

JAERI - M
92-131

多成分混合気体の熱物性値

1992年9月

武田 哲明・Bing HAN*・小川 益郎

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の間合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division
Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-
mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1992

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 いばらき印刷機

多成分混合気体の熱物性値

日本原子力研究所東海研究所高温工学部

武田 哲明・Bing HAN*・小川 益郎

(1992年8月10日受理)

一般に伝熱流動現象に関する実験や解析を行なうときには、流体の熱物性値を知る必要がある。しかしながら、多成分混合気体の熱物性に関する実験値は非常に少ないため、多成分混合気体を媒体に用いた機器の伝熱流動特性等を解析する場合には、これらの熱物性値を推算しなければならない。数値解析において、系内の温度、圧力、あるいは混合気体の組成によって物性値が変化するような変物性計算を行うときには、これらの物性値を式の形に表しておく都合がよい。

本報告書では、高温ガス炉の配管破断事故時に炉内で発生する混合気体の熱物性値に焦点を合わせ、特に輸送性質に関する熱物性値を理論的あるいは経験的な推算式より求めた。ここで示した推算式の多くは一般化された式であるため、他の気体の物性値についても簡単に推算することができる。

Thermal Properties of Multi-component Gas Mixture

Tetsuaki TAKEDA, Bing HAN^{*} and Masuro OGAWA

Department of High Temperature Engineering
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received August 10, 1992)

When we perform experiments or numerical calculations on heat, momentum and mass transfer, it is necessary to know thermal properties of fluids. However, as there are few experimental data of the thermal properties for multi-component gas mixtures, we need to evaluate the thermal properties of the multi-component gas mixture to investigate thermohydraulic phenomena. The equations for thermal properties are useful for numerical calculations in the gas mixture with the properties dependent on gas temperature, pressure and concentration of gas species.

This paper deals with the thermal properties of the multi-component gas mixture that is produced at a pipe rupture accident of high temperature gas cooled reactors. Particularly, transport properties were calculated from a theoretical and an empirical correlations. As most of the equations in the present paper are expressed as general formulas, the thermal properties of other gas mixtures can be simply evaluated by the equations.

Keywords: Thermal Property, Multi-component Gas Mixture, High Temperature Gas Cooled Reactor

* Institute of Nuclear Energy Technology, Tsinghua University

目 次

1. 序	1
2. 多成分混合気体の熱物性値	2
2.1 密度	2
2.2 比熱	4
2.3 粘性係数	5
2.4 熱伝導率	6
2.5 2成分系拡散係数	7
2.6 多成分拡散係数	8
3. まとめ	12
参考文献	14
付録1 多成分拡散係数の計算プログラム	34
付録2 単一気体の物性値計算プログラム	39
付録3 混合気体の物性値計算プログラム	42
付録4 純粋気体と混合気体の物性値	47

Contents

1. Introduction	1
2. Thermal Properties of Multi-component Gas Mixture	2
2.1 Density	2
2.2 Specific Heat Capacity	4
2.3 Viscosity	5
2.4 Thermal Conductivity	6
2.5 Diffusivity of Binary Gas Mixture	7
2.6 Diffusivity of Multi-component Gas Mixture	8
3. Conclusion	12
References	14
Appendix 1 Calculation Program for Diffusivity of Multi-component System	34
Appendix 2 Calculation Program for Thermal Properties of Pure Gas	39
Appendix 3 Calculation Program for Thermal Properties of Multi-component Gas Mixture	42
Appendix 4 Tables of Thermal Properties	47

主な記号

$a(T)$	: Soave-RK定数(Eq.7)
$a_m(T)$	: 混合気体のSoave-RK定数(Eq.13)
A_{ij}	: Mason-Saxenaのパラメータ($=\phi_{ij}$)
A_k	: Eq.12の係数(Eq.10)
A_{km}	: 混合気体における係数(Eq.15)
b	: Soave-RK定数(Eq.8)
b_m	: 混合気体のSoave-RK定数(Eq.14)
B_k	: Eq.12の係数(Eq.11)
B_{km}	: 混合気体における係数(Eq.16)
C	: モル密度
C_p°	: 定圧分子熱
C_p	: 定圧比熱
C_v°	: 定容分子熱
C_v	: 定容比熱
D_{AB}	: 成分B中における成分Aの2成分系相互拡散係数
$D_{ij}^{(m)}$	: 混合気体における成分j中の成分iの多成分系拡散係数
D_{im}	: 混合気体における成分iの多成分系拡散係数
f_D	: Eq.37の補正係数
k	: Boltzmann定数
M_i	: i成分気体の分子量
N	: アボガドロ数
P	: 気体の圧力
P_c	: 臨界圧力
R	: 気体定数
T	: 気体の温度
T_c	: 臨界温度
T_r	: 対臨界温度($=T/T_c$)
T^*	: 特性温度($=kT/\epsilon$)
V	: 1 molの気体の体積
X_i	: i成分気体のモル分率
z	: 圧縮係数
α	: Soave-RK定数の係数(Eq.6)
β_T	: 熱膨張係数
ϵ	: 特性エネルギー

ζ	: 偏心因子
λ	: 熱伝導率
μ	: 粘性係数
ν	: 動粘性係数
ρ	: 密度
σ	: 気体の剛体球径または拡散における特性直径
ϕ	: 混合気体粘度パラメータ(Eqs.29,30)
ω_i	: i 成分気体の質量分率
Ω_D	: 拡散に対する衝突積分(Eq.40)
Ω_v	: 粘性に対する衝突積分(Eq.27)

添字

A	: A 成分気体
B	: B 成分気体
i	: i 成分気体
j	: j 成分気体
m	: 混合気体
0	: 0°Cにおける値

1. 序

一般に多成分混合気体を媒体に用いる熱利用機器の伝熱流動特性を実験や数値解析によって解明しようとする際には、混合気体の熱物性値を知る必要がある。純粋気体の熱物性値については、物性値表 [1] や推算式が数多く報告されているが、混合気体については実験値も少なく、推算式の形で与えるものがほとんどである。また数値解析において、系内の温度、圧力、あるいは混合気体の組成によって物性値が変化するような変物性計算を行うときには、この物性値を式の形にして求めておくと都合がよい。

本報告書は、特に高温ガス炉の配管破断事故時に炉内で発生する多成分混合気体に焦点を合わせ、輸送性質に関する熱物性値をこれまで報告されている推算法の中から数値解析上取扱いやすいものを選んで、式の形にまとめたものである。また付録には、以下に述べる 6 種類の純粋気体と、著者らが選んだ 16 種類の混合気体の物性値を表に示した。対象とした気体は、空気(Air)、窒素(N_2)、酸素(O_2)、二酸化炭素(CO_2)、一酸化炭素(CO)、ヘリウム(He)の 6 種類である。熱物性値には、密度、比熱、粘性係数、熱伝導率、拡散係数の 5 種類を選択した。また、気体の圧力は 5 atm 以下の低圧を考え、純粋気体及び混合気体は、理想気体の状態方程式に従うか、あるいは実在気体を仮定してもかなり理想気体に近い状態を考えた。推算式には一般化された式も含まれていて、本報告書で取り上げた気体以外の熱物性値も推算することができ、また気体分子運動論からの理論的アプローチによる推算式も含まれている。式の導出に関する詳細及び理論的な意味の解釈については、参考文献 [2]-[4] を参照されたい。

2. 多成分混合気体の熱物性値

2.1 密度

混合気体の密度を求めるためには、まず純粋気体の密度を求める必要がある。圧力が一定で、ある参照温度における密度が既知である場合は比較的簡単になって、以下の式を用いることができる。

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_0} \{1 + \beta_T(T - T_0)\} \quad (1)$$

$$\beta_T = 1/T_0 \quad (2)$$

ここで、 ρ_0 は参照温度 T_0 における密度である。

また理想気体の状態方程式により推算する場合は、以下の式を用いる。

$$\rho = \frac{PM_i}{RT} \quad (3)$$

ここで、 P の単位は [Pa]、 M_i は [kg/mol]、 T に [K] をとると、 $R=8.314$ となる。

混合気体の密度については、理想気体の状態方程式を考えて、次式の関係より求めることができる。

$$\rho_m = \frac{P}{RT} \sum_{i=1}^n M_i X_i \quad (4)$$

純粋気体の密度を求める推算式は、これまで多数報告されているが[2]、[3]、ここでは実在気体の状態方程式による推算法の一例を示す。ファン・デル・ワールスの状態方程式を圧力で整理した場合、分子間力による補正項が現れるが、これを修正した状態方程式に Redlich-Kwong 式（以下 RK 式とする）[5] がある。この式は推算精度の高い状態方程式であるが、さらに改良を加えて、RK 式の定数を温度の関係として表した修正式の中に、Soave-Redlich-Kwong 式[6] がある。Soave-RK 式を、次式に示す。

$$P = \frac{PT}{V-b} - \frac{a(T)}{V(V+b)} \quad (5)$$

ここで、Soave-RK 定数 $a(T)$ 、 b は臨界点の条件により決定され、

$$\alpha = \{1 + (0.48 + 1.574\zeta_1 - 0.176\zeta_1^2)(1 - T_r^{0.5})\}^2 \quad (6)$$

$$a(T) = 0.42748 \frac{R^2 T_c^2}{P_c} \cdot \alpha \quad (7)$$

$$b = 0.08664 \frac{RT_c}{P_c} \quad (8)$$

となる。Rはガス定数で、密度に $[\text{kg}/\text{m}^3]$ 、温度に $[\text{K}]$ 、圧力に $[\text{atm}]$ 、モル数に $[\text{kg}\cdot\text{mol}]$ を取るとき、 $R=0.08206$ となる。Table 1に、各成分気体の分子量、臨界温度、臨界圧力、偏心因子を示す。

式(5)は、1モルの気体の体積V（比体積）で整理すると圧縮係数zの3次方程式を得る。すなわち、Vをzで表せば、

$$V = \frac{zRT}{P} \quad (9)$$

となり、一定温度、一定圧力条件下では RT/P は定数と考えることができるので、係数 A_k, B_k を以下のようにおくと、

$$A_k = \frac{a(T)P}{R^2 T^2} \quad (10)$$

$$B_k = \frac{bP}{RT} \quad (11)$$

結局、式(5)は下式のように書き直すことができる。

$$z^3 - z^2 + (A_k - B_k - B_k^2)z - A_k B_k = 0 \quad (12)$$

故に、式(6)～(8)より、係数 $a(T)$ 、 b を求め、式(10)、(11)から A_k, B_k を求めて、式(12)をニュートン・ラプソン法等を用いて数値的に解けばzが求まる。さらに式(9)からVを求め、 $\rho = M_i/V$ から密度を求めることができる。

この他にも実在気体の密度の推算式にRK式を修正した式やBWR式（Benedict-Webb-Rubin式）、あるいはビリアル式等が調べられているが、詳しくは成書を参照して頂きたい[2, 3]。

次に混合気体の密度を求めるが、この場合も純粋気体の場合と同様に、状態方程式による推算法が利用できる。純粋気体の場合と同様にSoave-RK式を例にとると、n成分混合気体のSoave-RK定数を $a_m(T)$ 、 b_m とすれば、以下のように表される。

$$a_m(T) = \left[\sum_{i=1}^n X_i \{a_i(T)\}^{0.5} \right]^2 \quad (13)$$

$$b_m = \sum_{i=1}^n X_i b_i \quad (14)$$

ここで X_i は i 成分気体のモル分率である。 $a_i(T)$, b_i は i 成分の定数で、各成分について純粋気体の式(6)~(8)から求める。また式(10), (11)に該当する A_{km} , B_{km} については下式により求める。

$$A_{km} = 0.42748 \frac{P}{T^2} \left(\sum_{i=1}^n X_i \frac{T_{ci} \alpha_i^{0.5}}{P_{ci}} \right)^2 \quad (15)$$

$$B_{km} = 0.08664 \frac{P}{T} \sum_{i=1}^n \frac{T_{ci}}{P_{ci}} \quad (16)$$

以下純粋気体の場合と同様に式(12)を解いて密度を求めることができる。ただし、混合気体の分子量 M_m は以下の式で求める。

$$M_m = \sum_{i=1}^n M_i X_i \quad (17)$$

2.2 比熱

純粋気体の定圧比熱については、文献[2, 3]に示されている定圧分子熱の温度に関する3次式を用いて求めるのが便利である。この他、純粋気体の場合には分子構造による加算法や実在気体の場合には熱力学の関係式から理想気体状態の定圧分子熱と残余定圧分子熱を求め、実在気体の定圧分子熱を求める精度の良い方法があるけれども、いずれの場合も手続きが煩雑であるため、数値計算におけるプログラミングの点から考えれば、必ずしも有利であるとはいえない。定圧分子熱を推算する3次式は、非常に簡単なもので、以下の式で表す。

$$C_P^0 = A_{c0} + B_{c0}T + C_{c0}T^2 + D_{c0}T^3 \quad (18)$$

式(18)より分子熱を求め、その気体の分子量で除して定圧比熱を求める。ここで、分子熱の単位は[cal/g-mol・K]であるから、SI単位では、

$$C_P = 4.186 \times C_P^0 / M \quad [\text{J/g} \cdot \text{K}] \quad (19)$$

となる。各気体に対する係数 $A_{c0} \sim D_{c0}$ をTable 2に示す。

不活性気体であるヘリウムは、温度、圧力による比熱の変化が非常に小さい。例えば、物性値表[1]によると、温度が $T=273.15[\text{K}]$ のとき、圧力が $P=0.05 \sim 0.3[\text{MPa}]$ の範囲においては $C_p = 5.193[\text{kJ/kg} \cdot \text{K}]$ とほぼ一定値を示し、また圧力が $P=0.1[\text{MPa}]$ のとき、 $T=273.15 \sim 1500[\text{K}]$ の範囲についてはほぼ一定値となることが分かる。そのため、ヘリウムの比熱は一定値として扱う方

が有利である。また、他の不活性気体（例えば、アルゴンやネオンなど）についても一定値として取り扱う方が実用的である場合が多い。

ところで、式(18)の係数を用いた場合は、気体温度が1500 K以下の場合に適用できる推算式となり、温度が1500 K以上の場合は誤差が大きくなることが分かる。そこで、物性値表[7]の値から最小自乗法により定圧比熱の推算式を求めた。

$$C_P = A_{c1} + B_{c1}T + C_{c1}T^2 + D_{c1}T^3 \quad [\text{J/g} \cdot \text{K}] \quad (20)$$

ここで各気体の係数 $A_{c1} \sim D_{c1}$ をTable 3に示す。

定容比熱を求める場合にも定容分子熱を求めることになるが、理想気体の場合には気体分子運動論から、以下の関係により求めることができる。

例えば、単原子分子の場合には、 $C_v^0 = \frac{3}{2}R \approx 2.98 \quad [\text{cal/g} - \text{mol} \cdot \text{K}]$ ，二原子分子の場合には、 $C_v^0 = \frac{5}{2}R \approx 4.97 \quad [\text{cal/g} - \text{mol} \cdot \text{K}]$ となる。しかしながら、一般には温度の関数となるため、ここではヘリウムを除いた気体については、定圧比熱の場合と同様に物性値表から3次式の係数を最小自乗法によって求めた。

$$C_v = A_{c2} + B_{c2}T + D_{c2}T^2 + D_{c2}T^3 \quad [\text{J/g} \cdot \text{K}] \quad (21)$$

ここで各気体の係数 $A_{c2} \sim D_{c2}$ を、Table 4に示す。

混合気体が理想気体を仮定できる場合の定圧比熱は、各成分気体の分子熱と分子量から混合則を用いて以下のように求める方法が適用できる。すなわち、

$$C_{pm}^0 = \sum_{i=1}^n C_{pi}^0 X_i \quad (22)$$

$$M_m = \sum_{i=1}^n M_i X_i \quad (23)$$

$$C_{pm} = 4.186 \times C_{pm}^0 / M_m \quad [\text{J/g} \cdot \text{K}] \quad (24)$$

また定容比熱についても定圧比熱の場合と同様に求めることができる。

混合気体を実在気体と仮定した場合には、式(22)は適用できず、対応状態原理によらねばならない。しかしながら一般の低温低圧における数値解析においては、理想気体状態と仮定できる場合が多く、式(22)を適用することによって、現象の一般性を失うことは少ないと考えられる。

2.3 粘性係数

低圧における粘性係数の推算は、Chapman-Enskog理論か、対応状態原理に基づく場合がほとんどである。ここでは、Chapman-Enskog理論による推算式について述べる。

これは、

$$\mu = \frac{\frac{5}{16}(\pi MRT)^{0.5}}{(\pi \sigma^2) \Omega_v} \quad (10^{-6} \text{P}) \quad (25)$$

または,

$$\mu = 26.69 \times \frac{\sqrt{MT}}{\sigma^2 \Omega_v} \times 10^{-7} \quad (\text{Pa} \cdot \text{s}) \quad (26)$$

と表される。 Ω_v は衝突積分であり、Neufeld[8]らの経験式により求める。

$$\Omega_v = \frac{A_v}{T^* B_v} + \frac{C_v}{\exp(D_v T^*)} + \frac{E_v}{\exp(F_v T^*)} \quad (27)$$

ここで、 T^* は、特性エネルギー ε を用いて、 $T^* = kT/\varepsilon$ より求める。 k はBoltzmann 定数である。各成分気体の剛体球径 σ と特性エネルギー ε/k をTable 5に、また式(27)の係数 $A_v \sim F_v$ をTable 6に示す。

低圧における多成分混合気体の粘性係数の推算にも、Chapman-Enskogの分子運動論を拡張することが出て、以下の近似式で表される。

$$\mu_m = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{X_i \mu_i}{\sum_{j=1}^n X_j \phi_{ij}} \quad (28)$$

ここで、 $\phi_{i,i}$ 、 $\phi_{i,j}$ はWilke[9]が導いた混合気体粘度パラメータであり、次式で表される。

$$\phi_{ij} = \frac{\left\{ 1 + (\mu_i/\mu_j)^{0.5} (M_j/M_i)^{0.25} \right\}^2}{\{ 8(1 + M_i/M_j) \}^{0.5}} \quad (29)$$

$$\phi_{ji} = \frac{\mu_j M_i}{\mu_i M_j} \phi_{ij} \quad (30)$$

2.4 熱伝導率

熱伝導率に関する気体分子運動論による推算式は、以下の式で表される。

$$\lambda = \frac{25}{32} (\pi m k T)^{0.5} \frac{C_v^o/m}{\pi \sigma^2 \Omega_v} \quad (31)$$

または,

$$\lambda = \frac{1.989 \times 10^{-4} (T/M)^{0.5}}{\sigma^2 \Omega_v} \quad [\text{cal/cm} \cdot \text{s} \cdot \text{K}] \quad (32)$$

ここで、 σ 、 Ω_v は粘性係数の推算に用いた剛体球径と衝突積分である。しかしながら、式(31)は、単原子分子以外の気体については誤差が大きいことが分かる。 N をアボガドロ数として、 $Nm=M$ 、 $Nk=R$ より、式(31)を式(25)で割ると以下の式が得られる。

$$\frac{\lambda M}{\mu C_v^0} = 2.5 \quad (33)$$

これをオイケン係数と呼ぶが, Liley[10] がオイケン係数と温度の関係をプロットした図によれば (Fig. 1 に示す), 単原子分子以外の気体に対しては2.5 よりもかなり小さいことが分かる。それで多原子分子気体については以下のオイケン相関式か, または修正オイケン式を用いる推算法が適当であると考えられる。

$$\frac{\lambda M}{\mu} = C_v^0 + \frac{9R}{4} = C_v^0 + 4.47 \quad (34)$$

$$\frac{\lambda M}{\mu} = 1.32 C_v^0 + 3.52 \quad (35)$$

ここで, 各値の単位は, λ が [cal/cm·s·K], M は [g], T は [K], μ は [P], C_v^0 は [cal/g-mol·K] である。またSI単位に変換するには, 求めた λ を4.186倍し, さらに100倍すれば [W/m·K] となる。

混合気体の熱伝導率の推算式は, 粘性係数の推算式と類似の式として, Wassiljewの式 [11] がある。

$$\lambda_m = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \lambda_i}{\sum_{j=1}^n X_j A_{ij}} \quad (36)$$

ここで, $A_{i,j}$ は Mason-Saxena による修正式を用いるが, これは混合気体粘度パラメータ $\phi_{i,j}$ (式 (29, 30)) と等しいもので, 粘性の値と熱伝導率の値を入れ換えるだけで計算することができる。

2.5 2成分系拡散係数

低圧から常圧における2成分混合気体の拡散理論は既に確立されている。Chapman-Enskog理論として知られている拡散係数を求める式は,

$$D_{AB} = \frac{3}{16} \left(2\pi k T \frac{M_A + M_B}{M_A M_B} \right)^{1/2} \frac{1}{n\pi\sigma_{AB}^2\Omega_D} f_D \quad (37)$$

となる。ここで, 拡散に対する衝突積分 Ω_D は温度の関数であり, σ_{AB} は衝突する分子の特性直径である。 f_D は補正係数であるが, 2成分気体の分子量がほぼ等しい場合には, 1~1.02 となり, 分子量の差が大きく, 且つ軽い成分の組成が小さい場合には, 1~1.1 の値を取るとされている。補正係数を1と仮定して, 理想気体を考えれば, 式 (37) は以下のようなになる。

$$D_{AB} = 1.858 \times 10^{-7} \times T^{3/2} \frac{\{(M_A + M_B)/(M_A M_B)\}^{1/2}}{P\sigma_{AB}^2\Omega_D} \quad [\text{m/s}] \quad (38)$$

ここで、 σ_{AB} は各成分気体の特性直径 σ_A 、 σ_B を用いて、

$$\sigma_{AB} = \frac{(\sigma_A + \sigma_B)}{2} \quad (39)$$

から計算する。また拡散に対する衝突積分 Ω_D は、Neufeld ら [8] による関数関係式を用いて、

$$\Omega_D = \frac{A_d}{T^* B_d} + \frac{C_d}{\exp(D_d T^*)} + \frac{E_d}{\exp(F_d T^*)} + \frac{G_d}{\exp(H_d T^*)} \quad (40)$$

から求める。ここで、

$$T^* = kT/\varepsilon_{AB} \quad (41)$$

$$\varepsilon_{AB} = (\varepsilon_A \varepsilon_B)^{1/2} \quad (42)$$

であり、 ε は粘性係数を推算する際に求めた特性エネルギーである。Table 6に、係数 $A_d \sim H_d$ を示す。

2.6 多成分拡散係数

多成分混合流体の拡散係数（以下では、この拡散係数を多成分拡散係数と呼び、2成分拡散係数 D_{ij} と区別する。） $D_{ij}^{(m)}$ は、次式で表される。^[4]

$$D_{ij}^{(m)} = \frac{1}{M_j} \left(\sum_k X_k M_k \right) \frac{K^{ji} - K^{ii}}{|K|} \quad (43)$$

ここで、 M_i は i 成分の分子量 (kg/mole)であり、 X_i は、 i 成分のモル分率であり、 K^{ii} と $|K|$ は、それぞれ小行列式と K_{ij} の行列式であり、次式で表される。

$$K^{ji} = (-1)^{i+j} \begin{vmatrix} 0 & \cdots & K_{1,i-1} & K_{1,i+1} & \cdots & K_{1,n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ K_{j-1,1} & \cdots & K_{j-1,i-1} & K_{j-1,i+1} & \cdots & K_{j-1,n} \\ K_{j+1,1} & \cdots & K_{j+1,i-1} & K_{j+1,i+1} & \cdots & K_{j+1,n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ K_{n,1} & \cdots & K_{n,i-1} & K_{n,i+1} & \cdots & 0 \end{vmatrix} \quad (44)$$

$$K_{ij} = \frac{X_i}{D_{ij}} + \frac{M_j}{M_i} + \sum_{\substack{k \\ (k \neq i)}} \frac{X_k}{D_{ik}} \quad (i \neq j) \quad (45)$$

ただし, $K_{ii} = 0$ である。

多成分拡散係数を2成分混合流体に対して求めると,

$$D_{12}^{(m)} = \frac{1}{M_2} (X_1 M_1 + X_2 M_2) \frac{K^{21} - K^{11}}{|K|} \quad (46)$$

2成分拡散係数 D_{12} と D_{21} ($D_{12} = D_{21}$) を用いて, 上式を計算すると,

$$D_{12}^{(m)} = D_{12}$$

となる。3成分以上の混合流体の多成分拡散係数 $D_{ij}^{(m)}$ は, 2成分混合流体の2成分拡散係数 D_{ij} とは必ずしも等しくならない。例えば, 3成分混合流体において, 2成分拡散係数は, それぞれ

$$\begin{aligned} D_{11} &= \frac{D_{13}^{(m)} \{X_1 D_{23}^{(m)} + (1 - X_1) D_{12}^{(m)}\}}{X_1 D_{23}^{(m)} + X_2 D_{13}^{(m)} + X_3 D_{12}^{(m)}} \\ D_{12} &= \frac{X_1 D_{23}^{(m)} (D_{13}^{(m)} - D_{12}^{(m)})}{X_1 D_{23}^{(m)} + X_2 D_{13}^{(m)} + X_3 D_{12}^{(m)}} \\ D_{21} &= \frac{X_2 D_{13}^{(m)} (D_{23}^{(m)} - D_{12}^{(m)})}{X_1 D_{23}^{(m)} + X_2 D_{13}^{(m)} + X_3 D_{12}^{(m)}} \\ D_{22} &= \frac{D_{23}^{(m)} \{X_2 D_{13} + (1 - X_2) D_{12}\}}{X_1 D_{23}^{(m)} + X_2 D_{13}^{(m)} + X_3 D_{12}^{(m)}} \end{aligned} \quad (47)$$

と表され, ここで, $D_{11} = D_{22} = 0$, $D_{12} = D_{21}$ となる。

なお, 2成分拡散係数を求めるときに用いた特性直径 σ と衝突積分 Ω_D について, Fig. 2に σ と各気体の分子量の関係を, Fig. 3-1と3-2に, Ω_D と温度の関数と Ω_D と分子間ポテンシャルの特性エネルギーパラメータをボルツマン定数で除した ε/k との関係を示す。

Table 7-1~4に, 粘度データから決定された「Lennard-Jones ポテンシャル」を用いた場合の2成分拡散係数と, それらの2成分拡散係数から計算した多成分拡散係数の値を示す。また, Table 8-1~4には, Holleran and Hulburt(1951)の粘度データから決定された「Square-wellポテンシャル」を用いた場合の2成分拡散係数と, それらから計算した多成分拡散係数の値を示す。Table 7-1~4とTable 8-1~4の計算条件は, 圧力が $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$, ヘリウム, 酸素, 一酸化炭素, 二酸化炭素の質量分率が, それぞれ, 0.7, 0.1, 0.1, 0.1であり, 温度をパラメータとして, 20°C , 300°C , 600°C , 1000°C の場合の4ケースである。表中, $DM(7,7)$ が多成分拡散係数(上段の一連の値), $D2(7,7)$ が2成分拡散係数(中段の一連の値), $D20GW(7,7)$ は, やはり2成分拡散係数であるが, 伝熱工学資料^[12]のTable 9より計算した2成分拡散係数(下段の一連の値)である。各上, 中, 下段の行列の行及び列は, 気体の種類に対応しており,

- | | |
|-----------|----------|
| 1 : ヘリウム | 5 : 窒素 |
| 2 : 酸素 | 6 : 空気 |
| 3 : 一酸化炭素 | 7 : アルゴン |
| 4 : 二酸化炭素 | |

である。前述のように、2成分拡散係数 D_{ij} は、表からもわかるように、例えば、 $D_2(2,4)=D_2(4,2)$ である。また、 $D_{ii}=0$ である。

伝熱工学資料の2成分拡散係数(表中下段)と「Lennard-Jones ポテンシャル」による2成分拡散係数を比較すると、両者は $20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ の低温域では良く一致しており、 $600^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ では、3～12%程、伝熱工学資料の2成分拡散係数の値が大きくなっている。一方、伝熱工学資料の2成分拡散係数と「Square-well ポテンシャル」による2成分拡散係数を比較すると、 $20^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ において、20数%も伝熱工学資料の2成分拡散係数より大きくなっている。本報告では、多成分拡散係数は、2.6で示した2成分拡散係数、即ち、「Lennard-Jones ポテンシャル」による2成分拡散係数を用いて計算することとした。

黒鉛(炭素)と酸素の化学反応を念頭において、4成分混合気体の多成分拡散係数に及ぼす成分気体の質量分率の影響を、Fig. 4-1～3, Fig. 5, Fig. 6に示す。いずれも、圧力は、 1.013×10^5 Pa, 温度は 1000°C とした。Fig. 4-1では、一酸化炭素と二酸化炭素の質量分率を $\omega_{\text{CO}}=\omega_{\text{CO}_2}=0.1$ と固定し、ヘリウムと酸素の質量分率の和が0.8となるように、酸素の質量分率を変化させた場合の多成分拡散係数 $D_{\text{O}_2/\text{CO}}^{(m)}$, $D_{\text{O}_2/\text{CO}_2}^{(m)}$, $D_{\text{O}_2/\text{He}}^{(m)}$ の値を示した。以下同様に、Fig. 4-2は $\omega_{\text{O}_2}=\omega_{\text{CO}_2}=0.1$, $\omega_{\text{He}}+\omega_{\text{CO}}=0.8$ として、一酸化炭素の質量分率を横軸にとり、Fig. 4-3では、 $\omega_{\text{O}_2}=\omega_{\text{CO}}=0.1$, $\omega_{\text{He}}+\omega_{\text{CO}_2}=0.8$ として、二酸化炭素の質量分率を横軸とした。Fig. 5では、 $\omega_{\text{He}}:\omega_{\text{CO}}:\omega_{\text{CO}_2}=8:1:1$ を維持しながら、酸素の質量分率を変化させた場合、Fig. 6では、 $\omega_{\text{CO}}=\omega_{\text{CO}_2}$, 平均分子量 M をほぼ $7\times 10^{-3}\text{kg/mole}$ に保ち、酸素の質量分率を横軸としたときの多成分拡散係数である。いずれの場合も、成分 i の質量分率の増加に対して、多成分拡散係数 $D_{ij}^{(m)}$ は単調増加もしくは単調減少であることがわかる。

以上の多成分拡散係数の計算を行ったFORTRANプログラムを付録(1)に示す。

多成分拡散係数は、各成分気体間の相互効果が複雑であるため、正確に求めるためには、かなり複雑な手続きを必要とする。そこで、以下には2成分気体拡散係数と成分気体のモル分率を用いて、簡単に求める方法を示す。この拡散係数は一般に、effective diffusion coefficient と呼ばれていて、Wilke[13]の方法によるものである。これは、Stefan-Maxwellの式において、ある i 成分気体が、均一な混合系媒体中を拡散すると仮定してもとめたものである。

$$D_{im} = \frac{1 - X_i}{\sum_{j=1}^n \frac{X_j}{D_{ij}}} \quad (48)$$

3成分系混合媒体中の拡散係数は、Fairbanks とWilke[14]が、式(48)による推算値と実験値を比較している。またWalkerら[15]は i 成分気体が微小成分であると仮定して、 $\text{CO}_2\text{-He-N}_2$ 系の拡散係数を以下の式により、計算値と実験値を比較している。

$$D_{im} = \left[\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{X_j}{D_{ij}} \right]^{-1} \quad (49)$$

いずれの場合も推算値と実験値は良く一致している。

3. ま と め

前章で述べた推算式に従って、純粋気体及び多成分混合気体の熱物性値を計算した。純粋気体の密度の計算には、式(3)を用い、定圧比熱と定容比熱は、各々式(20)と(21)を使用した。また、粘性係数は、式(26)から求め、熱伝導率は式(35)のオイケンの修正式を用いた。混合気体については、密度は式(4)を、定圧比熱、定容比熱は式(22)、粘性係数は式(28)、熱伝導率は式(36)を使用した。さらに、二成分系拡散係数は、式(38)から計算し、多成分系拡散係数は、式(43) - (45)から求めた。物性値表には、2章で示した物性値以外に、プラントル数(Pr)とシュミット(Sc)数及びルイス数(Le)を掲載したが、これは各々、以下の関係から算出した値を用いた。

$$Pr = \mu C_p / \lambda$$

$$Sc = \mu / (\rho D)$$

$$Le = Sc / Pr$$

付録の(2)には、純粋気体の物性値計算プログラムを、付録の(3)には、混合気体の物性値計算プログラムを掲載した。また付録(4)には、今回計算した純粋気体と混合気体の物性値表を添付した。また、以下には、本計算プログラムで使用した式を再度掲載する。

純粋気体に関する推算式

・密度

$$\rho = \frac{PM_i}{RT} \quad (3)$$

・定圧比熱

$$C_p = A_{c1} + B_{c1}T + C_{c1}T^2 + D_{c1}T^3 \quad [J/g \cdot K] \quad (20)$$

・定容比熱

$$C_v = A_{c2} + B_{c2}T + D_{c2}T^2 + D_{c2}T^3 \quad [J/g \cdot K] \quad (21)$$

・粘性係数

$$\mu = 26.69 \times \frac{\sqrt{MT}}{\sigma^2 \Omega_v} \times 10^{-7} \quad (Pa \cdot s) \quad (26)$$

・熱伝導率

$$\frac{\lambda M}{\mu} = 1.32 C_v^0 + 3.52 \quad (35)$$

混合気体に関する推算式

• 密度

$$\rho_m = \frac{P}{RT} \sum_{i=1}^n M_i X_i \quad (4)$$

• 定圧、定容比熱

$$C_{pm}^o = \sum_{i=1}^n C_{pi}^o X_i \quad (22)$$

$$M_m = \sum_{i=1}^n M_i X_i \quad (23)$$

$$C_{pm} = 4.186 \times C_{pm}^o / M_m \quad [\text{J/g} \cdot \text{K}] \quad (24)$$

• 粘性係数

$$\mu_m = \sum_{i=1}^n \frac{X_i \mu_i}{\sum_{j=1}^n X_j \phi_{ij}} \quad (28)$$

$$\phi_{ij} = \frac{\left\{1 + (\mu_i/\mu_j)^{0.5} (M_j/M_i)^{0.25}\right\}^2}{\{8(1 + M_i/M_j)\}^{0.5}} \quad (29)$$

$$\phi_{ji} = \frac{\mu_j M_i}{\mu_i M_j} \phi_{ij} \quad (30)$$

• 熱伝導率

$$\lambda_m = \sum_{i=1}^n \frac{X_i \lambda_i}{\sum_{j=1}^n X_j A_{ij}} \quad (36)$$

• 2成分系拡散係数

$$D_{AB} = 1.858 \times 10^{-7} \times T^{3/2} \frac{\{(M_A + M_B)/(M_A M_B)\}^{1/2}}{P \sigma_{AB}^2 \Omega_D} \quad [\text{m/s}] \quad (38)$$

• 多成分系拡散係数

$$D_{ij}^{(m)} = \frac{1}{M_j} \left(\sum_k X_k M_k \right) \frac{K^{ji} - K^{ii}}{|K|} \quad (43)$$

$$K^{ji} = (-1)^{i+j} \begin{vmatrix} 0 & \cdots & K_{1,i-1} & K_{1,i+1} & \cdots & K_{1,n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ K_{j-1,1} \cdots K_{j-1,i-1} & K_{j-1,i+1} \cdots K_{j-1,n} & & & & \\ K_{j+1,1} \cdots K_{j+1,i-1} & K_{j+1,i+1} \cdots K_{j+1,n} & & & & \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ K_{n,1} \cdots K_{n,i-1} & K_{n,i+1} \cdots 0 & & & & \end{vmatrix} \quad (44)$$

$$K_{ij} = \frac{X_i}{D_{ij}} + \frac{M_j}{M_i} + \sum_{\substack{k \\ (k \neq i)}} \frac{X_k}{D_{ik}} \quad (i \neq j) \quad (45)$$

参 考 文 献

- [1] 例えば, 日本機械学会, 技術資料・流体の熱物性値集, 日本機械学会 (1983)
- [2] R. C. Reid, J. M. Prausnitz and T. K. Sherwood, *The Properties of Gases and Liquids*, 3rd Edn. (McGraw-Hill, New York, 1977) pp37-40, 226, 410-414, 470-474, 548-565.
(和訳: 平田光穂監訳, 気体液体の物性値推算ハンドブック第3版, マグロウヒル, 1985)
- [3] 大江修造, 物性定数推算法, 日刊工業新聞社 (1985)
- [4] J. O. Hirschfelder, C. F. Curtiss and R. B. Bird, *Molecular Theory of Gases and Liquids* (John Wiley & Sons, New York, 1954) pp478.
- [5] O. Redlich and J. N. S. Kwong, *Chem. Rev.*, 44(1949)pp233.
- [6] G. Soave, *Chem. Eng. Sci.* 27 (1972)pp1197-1203.
- [7] Kuzman Raznjevic, *Handbook of Thermodynamic Tables and Charts*(Hemisphere, Washington, 1976)pp249-254.
- [8] P. D. Neufeld, A. R. Janzen and R. A. Aziz, *J. Chem. Phys.* 57(1972)pp1100.
- [9] C. R. Wilke, *J. Chem. Phys.* 18(1950)pp517.
- [10] P. E. Liley, *Symp. Thermal Prop.*, Purdue Univ. Lafayette, Ind., Feb. 23-26(1959)pp40.
- [11] A. Wassiljewa, *Physik. Z.* 5(1904)pp737.
- [12] 日本機械学会, 伝熱工学資料 (第3版), (日本機械学会, 東京, 1975)pp314.
- [13] C. R. Wilke, *Chem. Eng. Prog.* 46(1950)pp95-104.
- [14] D. F. Fairbanks and C. R. Wilke, *Ind. Eng. Chem.* 42(1950)pp471-475.
- [15] R. E. Walker, N. de Haas and A. A. Westenberg, *J. Chem. Phys.* 32(1960)pp1314-1316.

Table 1 各成分気体の分子量, 臨界温度, 臨界圧力, 偏心因子

	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	He	Air
M	28.0134	31.999	44.010	28.010	4.0026	28.964
T _c	126.2	154.6	304.2	132.9	5.19	132.5
P _c	33.5	49.8	72.8	34.5	2.24	37.2
ζ	0.040	0.021	0.225	0.049	-0.387	-

Table 2 定圧分子熱の推算式における係数 (式 (18))

	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	He	Air
A _{c0}	7.440	6.713	4.728	7.373	-	-
B _{c0} (×10 ⁻²)	-0.324	-8.79E-5	1.754	-0.307	-	-
C _{c0} (×10 ⁻⁶)	6.400	4.170	-13.38	6.662	-	-
D _{c0} (×10 ⁻⁹)	-2.790	-2.544	4.097	-3.037	-	-

Table 3 定圧比熱の推算式における係数 (式 (20))

	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	He	Air
A _{c1}	.938314	.817026	.618542	.929207	-	.905673
B _{c1} (×10 ⁻⁴)	2.95732	3.87124	9.43157	3.43656	-	3.10391
C _{c1} (×10 ⁻⁸)	-7.31507	-14.1476	-39.2290	-10.0711	-	-8.59483
D _{c1} (×10 ⁻¹²)	5.81796	19.9678	54.4078	10.1493	-	8.56212

Table 4 定容比熱の推算式における係数 (式 (21))

	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	He	Air
A _{c2}	.656848	.547045	.396046	.641668	-	.625027
B _{c2} (×10 ⁻⁴)	2.46015	4.12982	10.5300	3.13564	-	2.89050
C _{c2} (×10 ⁻⁸)	-3.16796	-16.1964	-48.3891	-7.57080	-	-6.76530
D _{c2} (×10 ⁻¹²)	-3.91928	24.6892	75.8699	4.29183	-	4.17504

Table 5 各成分気体の特性直径と特性エネルギー

	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	He	Air
σ	3.798	3.467	3.941	3.690	2.551	3.711
ε/k	71.4	106.7	195.2	91.7	10.22	78.6

Table 6 粘性の衝突積分Ω_vと拡散の衝突積分Ω_Dの係数 (式 (27, 40))

Ω _v	Value	Ω _D	Value
A _v	1.16145	A _D	1.06036
B _v	0.14874	B _D	0.15610
C _v	0.52487	C _D	0.19300
D _v	0.77320	D _D	0.47635
E _v	2.16178	E _D	1.03587
F _v	2.43787	F _D	1.52996
		G _D	1.76474
		H _D	3.89411

Table 7-1 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数

(「Lennard-Jones ポテンシャル」) : T = 20°C

= 1.013E+05 (PA), T = 20.0 (C), W-HE = 0.70000, O2 = 0.10000, CO = 0.10000, CO2 = 0.10000, N2 = 0.0, AIR = 0.0, AR = 0.0
 AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE = 0.95122, O2 = 0.01700, CO = 0.01942, CO2 = 0.01236, N2 = 0.0, AIR = 0.0, AR = 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
DM(7,7) *****									
(1,1):	-1.506E-10	(1,2):	7.320E-05	(1,3):	7.172E-05	(1,4):	5.771E-05	(1,5):	0.0
(2,1):	8.261E-05	(2,2):	0.0	(2,3):	1.231E-05	(2,4):	7.995E-06	(2,5):	0.0
(3,1):	7.940E-05	(3,2):	1.065E-05	(3,3):	0.0	(3,4):	7.801E-06	(3,5):	0.0
(4,1):	6.561E-05	(4,2):	8.609E-06	(4,3):	9.710E-06	(4,4):	0.0	(4,5):	0.0
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D2(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	7.358E-05	(1,3):	6.985E-05	(1,4):	5.898E-05	(1,5):	6.890E-05
(2,1):	7.358E-05	(2,2):	0.0	(2,3):	2.016E-05	(2,4):	1.506E-05	(2,5):	2.021E-05
(3,1):	6.985E-05	(3,2):	2.016E-05	(3,3):	0.0	(3,4):	1.515E-05	(3,5):	2.002E-05
(4,1):	5.898E-05	(4,2):	1.506E-05	(4,3):	1.515E-05	(4,4):	0.0	(4,5):	1.532E-05
(5,1):	6.890E-05	(5,2):	2.021E-05	(5,3):	2.002E-05	(5,4):	1.532E-05	(5,5):	0.0
(6,1):	7.013E-05	(6,2):	2.028E-05	(6,3):	2.009E-05	(6,4):	1.528E-05	(6,5):	2.010E-05
(7,1):	7.180E-05	(7,2):	1.923E-05	(7,3):	1.914E-05	(7,4):	1.420E-05	(7,5):	1.917E-05
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D20GW(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	7.231E-05	(1,3):	6.981E-05	(1,4):	5.797E-05	(1,5):	6.981E-05
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.025E-05	(2,4):	1.585E-05	(2,5):	2.025E-05
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	1.619E-05	(3,5):	2.115E-05
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	1.597E-05
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
(DENNETSU KOUGAKU SHIRYOU) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	7.231E-05	(1,3):	6.981E-05	(1,4):	5.797E-05	(1,5):	6.981E-05
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.025E-05	(2,4):	1.585E-05	(2,5):	2.025E-05
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	1.619E-05	(3,5):	2.077E-05
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	1.595E-05
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0

(上段 (DM(7,7)):多成分拡散係数, 中段・下段: 2成分拡散係数)

1 : He, 2 : O₂, 3 : CO, 4 : CO₂, 5 : N₂, 6 : Air, 7 : Ar

Table 7-2 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
(「Lennard-Jones ポテンシャル」) : T=300°C

= 1.013E+05 (PA), T= 300.0 (C), W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0
AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.95122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
***** DM(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	2.231E-04	(1,3);	2.181E-04	(1,4);	1.770E-04	(1,5);	0.0
(2,1);	2.535E-04	(2,2);	0.0	(2,3);	3.783E-05	(2,4);	2.464E-05	(2,5);	0.0
(3,1);	2.431E-04	(3,2);	3.268E-05	(3,3);	-1.686E-11	(3,4);	2.400E-05	(3,5);	0.0
(4,1);	2.029E-04	(4,2);	2.671E-05	(4,3);	3.011E-05	(4,4);	-2.385E-12	(4,5);	0.0
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
***** D2(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	2.242E-04	(1,3);	2.126E-04	(1,4);	1.809E-04	(1,5);	2.095E-04
(2,1);	2.242E-04	(2,2);	0.0	(2,3);	6.420E-05	(2,4);	4.967E-05	(2,5);	6.382E-05
(3,1);	2.126E-04	(3,2);	6.420E-05	(3,3);	0.0	(3,4);	4.954E-05	(3,5);	6.292E-05
(4,1);	1.809E-04	(4,2);	4.967E-05	(4,3);	4.954E-05	(4,4);	0.0	(4,5);	4.948E-05
(5,1);	2.095E-04	(5,2);	6.382E-05	(5,3);	6.292E-05	(5,4);	4.948E-05	(5,5);	0.0
(6,1);	2.133E-04	(6,2);	6.422E-05	(6,3);	6.331E-05	(6,4);	4.960E-05	(6,5);	6.292E-05
(7,1);	2.185E-04	(7,2);	6.127E-05	(7,3);	6.067E-05	(7,4);	4.649E-05	(7,5);	6.030E-05
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
***** D20GW(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	2.276E-04	(1,3);	2.189E-04	(1,4);	1.837E-04	(1,5);	2.189E-04
(2,1);	0.0	(2,2);	0.0	(2,3);	6.434E-05	(2,4);	5.347E-05	(2,5);	6.434E-05
(3,1);	0.0	(3,2);	0.0	(3,3);	0.0	(3,4);	5.424E-05	(3,5);	6.570E-05
(4,1);	0.0	(4,2);	0.0	(4,3);	0.0	(4,4);	0.0	(4,5);	5.530E-05
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
***** DENNETSU KOUGAKU SHIRYU *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	2.276E-04	(1,3);	2.189E-04	(1,4);	1.837E-04	(1,5);	2.221E-04
(2,1);	0.0	(2,2);	0.0	(2,3);	6.434E-05	(2,4);	5.347E-05	(2,5);	6.512E-05
(3,1);	0.0	(3,2);	0.0	(3,3);	0.0	(3,4);	5.424E-05	(3,5);	6.625E-05
(4,1);	0.0	(4,2);	0.0	(4,3);	0.0	(4,4);	0.0	(4,5);	5.491E-05
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	5.167E-05
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	6.147E-05
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	6.117E-05

Table 7-3 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数

(「Lennard-Jones ポテンシャル」) : T = 600°C

W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0
 AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.95122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0

DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
DM(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.480E-04	(1,3);	4.378E-04	(1,4);	3.558E-04	(1,5);	0.0
(2,1);	5.099E-04	(2,2);	-2.689E-11	(2,3);	7.615E-05	(2,4);	4.963E-05	(2,5);	0.0
(3,1);	4.891E-04	(3,2);	6.577E-05	(3,3);	0.0	(3,4);	4.834E-05	(3,5);	0.0
(4,1);	4.087E-04	(4,2);	5.384E-05	(4,3);	6.069E-05	(4,4);	0.0	(4,5);	0.0
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0

(1,6);	0.0	(1,7);	0.0	(1,8);	0.0	(1,9);	0.0	(1,10);	0.0
(2,6);	0.0	(2,7);	0.0	(2,8);	0.0	(2,9);	0.0	(2,10);	0.0
(3,6);	0.0	(3,7);	0.0	(3,8);	0.0	(3,9);	0.0	(3,10);	0.0
(4,6);	0.0	(4,7);	0.0	(4,8);	0.0	(4,9);	0.0	(4,10);	0.0
(5,6);	0.0	(5,7);	0.0	(5,8);	0.0	(5,9);	0.0	(5,10);	0.0
(6,6);	0.0	(6,7);	0.0	(6,8);	0.0	(6,9);	0.0	(6,10);	0.0
(7,6);	0.0	(7,7);	0.0	(7,8);	0.0	(7,9);	0.0	(7,10);	0.0

DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D2(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.502E-04	(1,3);	4.269E-04	(1,4);	3.634E-04	(1,5);	4.206E-04
(2,1);	4.503E-04	(2,2);	0.0	(2,3);	1.304E-04	(2,4);	1.020E-04	(2,5);	1.292E-04
(3,1);	4.269E-04	(3,2);	1.304E-04	(3,3);	0.0	(3,4);	1.015E-04	(3,5);	1.272E-04
(4,1);	3.634E-04	(4,2);	1.020E-04	(4,3);	1.015E-04	(4,4);	0.0	(4,5);	1.010E-04
(5,1);	4.206E-04	(5,2);	1.292E-04	(5,3);	1.272E-04	(5,4);	1.010E-04	(5,5);	0.0
(6,1);	4.283E-04	(6,2);	1.302E-04	(6,3);	1.281E-04	(6,4);	1.014E-04	(6,5);	1.270E-04
(7,1);	4.388E-04	(7,2);	1.245E-04	(7,3);	1.230E-04	(7,4);	9.527E-05	(7,5);	1.219E-04
(1,6);	4.283E-04	(1,7);	4.283E-04	(1,8);	4.283E-04	(1,9);	4.283E-04	(1,10);	4.283E-04
(2,6);	1.302E-04	(2,7);	1.302E-04	(2,8);	1.302E-04	(2,9);	1.302E-04	(2,10);	1.302E-04
(3,6);	1.281E-04	(3,7);	1.281E-04	(3,8);	1.281E-04	(3,9);	1.281E-04	(3,10);	1.281E-04
(4,6);	1.014E-04	(4,7);	1.014E-04	(4,8);	1.014E-04	(4,9);	1.014E-04	(4,10);	1.014E-04
(5,6);	1.270E-04	(5,7);	1.270E-04	(5,8);	1.270E-04	(5,9);	1.270E-04	(5,10);	1.270E-04
(6,6);	0.0	(6,7);	0.0	(6,8);	0.0	(6,9);	0.0	(6,10);	0.0
(7,6);	1.227E-04	(7,7);	1.227E-04	(7,8);	1.227E-04	(7,9);	1.227E-04	(7,10);	1.227E-04

DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D20GW(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.675E-04	(1,3);	4.504E-04	(1,4);	3.789E-04	(1,5);	4.504E-04
(2,1);	0.0	(2,2);	0.0	(2,3);	1.329E-04	(2,4);	1.116E-04	(2,5);	1.329E-04
(3,1);	0.0	(3,2);	0.0	(3,3);	0.0	(3,4);	1.159E-04	(3,5);	1.345E-04
(4,1);	0.0	(4,2);	0.0	(4,3);	0.0	(4,4);	0.0	(4,5);	1.146E-04
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0
(1,6);	4.599E-04	(1,7);	4.599E-04	(1,8);	4.599E-04	(1,9);	4.599E-04	(1,10);	4.599E-04
(2,6);	1.360E-04	(2,7);	1.360E-04	(2,8);	1.360E-04	(2,9);	1.360E-04	(2,10);	1.360E-04
(3,6);	1.372E-04	(3,7);	1.372E-04	(3,8);	1.372E-04	(3,9);	1.372E-04	(3,10);	1.372E-04
(4,6);	1.140E-04	(4,7);	1.140E-04	(4,8);	1.140E-04	(4,9);	1.140E-04	(4,10);	1.140E-04
(5,6);	0.0	(5,7);	0.0	(5,8);	0.0	(5,9);	0.0	(5,10);	0.0
(6,6);	0.0	(6,7);	0.0	(6,8);	0.0	(6,9);	0.0	(6,10);	0.0
(7,6);	1.277E-04	(7,7);	1.277E-04	(7,8);	1.277E-04	(7,9);	1.277E-04	(7,10);	1.277E-04

Table 7-4 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
(「Lennerd-Jones ポテンシャル」) : T = 1000°C

= 1.013E+05 (Pa), T=1000.0 (C), W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0
AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.95122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****													
DM(7,7) *****													
(1,1):	0.0	(1,2):	8.366E-04	(1,3):	8.176E-04	(1,4):	6.646E-04	(1,5):	0.0	(1,6):	0.0	(1,7):	0.0
(2,1):	9.530E-04	(2,2):	0.0	(2,3):	1.423E-04	(2,4):	9.280E-05	(2,5):	0.0	(2,6):	0.0	(2,7):	0.0
(3,1):	9.138E-04	(3,2):	1.229E-04	(3,3):	0.0	(3,4):	9.036E-05	(3,5):	0.0	(3,6):	0.0	(3,7):	0.0
(4,1):	7.642E-04	(4,2):	1.007E-04	(4,3):	1.135E-04	(4,4):	4.471E-11	(4,5):	0.0	(4,6):	0.0	(4,7):	0.0
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0	(5,6):	0.0	(5,7):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0	(6,6):	0.0	(6,7):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0	(7,6):	0.0	(7,7):	0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****													
D2(7,7) *****													
(1,1):	0.0	(1,2):	8.407E-04	(1,3):	7.972E-04	(1,4):	6.786E-04	(1,5):	7.855E-04	(1,6):	7.998E-04	(1,7):	8.195E-04
(2,1):	8.407E-04	(2,2):	0.0	(2,3):	2.443E-04	(2,4):	1.924E-04	(2,5):	2.418E-04	(2,6):	2.437E-04	(2,7):	2.332E-04
(3,1):	7.972E-04	(3,2):	2.443E-04	(3,3):	0.0	(3,4):	1.911E-04	(3,5):	2.379E-04	(3,6):	2.397E-04	(3,7):	2.303E-04
(4,1):	6.786E-04	(4,2):	1.924E-04	(4,3):	1.911E-04	(4,4):	0.0	(4,5):	1.897E-04	(4,6):	1.905E-04	(4,7):	1.794E-04
(5,1):	7.855E-04	(5,2):	2.418E-04	(5,3):	2.379E-04	(5,4):	1.897E-04	(5,5):	0.0	(5,6):	2.375E-04	(5,7):	2.280E-04
(6,1):	7.998E-04	(6,2):	2.437E-04	(6,3):	2.397E-04	(6,4):	1.905E-04	(6,5):	2.375E-04	(6,6):	0.0	(6,7):	2.295E-04
(7,1):	8.195E-04	(7,2):	2.332E-04	(7,3):	2.303E-04	(7,4):	1.794E-04	(7,5):	2.280E-04	(7,6):	2.295E-04	(7,7):	0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****													
D20GW(7,7) *****													
(1,1):	0.0	(1,2):	8.909E-04	(1,3):	8.621E-04	(1,4):	7.248E-04	(1,5):	8.621E-04	(1,6):	8.827E-04	(1,7):	9.290E-04
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.547E-04	(2,4):	2.135E-04	(2,5):	2.547E-04	(2,6):	2.632E-04	(2,7):	2.399E-04
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	2.287E-04	(3,5):	2.570E-04	(3,6):	2.635E-04	(3,7):	2.489E-04
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	2.159E-04	(4,6):	2.154E-04	(4,7):	2.094E-04
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0	(5,6):	0.0	(5,7):	2.489E-04
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0	(6,6):	0.0	(6,7):	2.471E-04
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0	(7,6):	0.0	(7,7):	0.0

Table 8-1 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
(「Square-well ポテンシャル」): T=20°C

P= 1.013E+05 (PA), T= 20.0 (C), W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0, / AIR= 0.0, / AR= 0.0
AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.93122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0, / AIR= 0.0, / AR= 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
DM(7,7) *****									
(1,1):	-7.699E-11	(1,2):	7.261E-05	(1,3):	7.164E-05	(1,4):	5.470E-05	(1,5):	0.0
(2,1):	8.424E-05	(2,2):	0.0	(2,3):	1.268E-05	(2,4):	8.218E-06	(2,5):	0.0
(3,1):	8.188E-05	(3,2):	1.108E-05	(3,3):	0.0	(3,4):	8.101E-06	(3,5):	0.0
(4,1):	6.372E-05	(4,2):	8.494E-06	(4,3):	9.574E-06	(4,4):	-3.501E-12	(4,5):	0.0
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D2(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	7.307E-05	(1,3):	7.040E-05	(1,4):	5.533E-05	(1,5):	7.005E-05
(2,1):	7.307E-05	(2,2):	0.0	(2,3):	2.527E-05	(2,4):	1.919E-05	(2,5):	2.512E-05
(3,1):	7.040E-05	(3,2):	2.527E-05	(3,3):	0.0	(3,4):	1.930E-05	(3,5):	2.506E-05
(4,1):	5.533E-05	(4,2):	1.919E-05	(4,3):	1.930E-05	(4,4):	0.0	(4,5):	1.931E-05
(5,1):	7.005E-05	(5,2):	2.514E-05	(5,3):	2.506E-05	(5,4):	1.931E-05	(5,5):	0.0
(6,1):	7.052E-05	(6,2):	2.512E-05	(6,3):	2.504E-05	(6,4):	1.919E-05	(6,5):	2.491E-05
(7,1):	6.963E-05	(7,2):	2.345E-05	(7,3):	2.348E-05	(7,4):	1.717E-05	(7,5):	2.342E-05
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
D20GW(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	7.231E-05	(1,3):	6.981E-05	(1,4):	5.797E-05	(1,5):	6.981E-05
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.025E-05	(2,4):	1.585E-05	(2,5):	2.025E-05
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	1.619E-05	(3,5):	2.115E-05
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	1.597E-05
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0

(上段 (DM(7,7)):多成分拡散係数, 中段・下段: 2成分拡散係数)

1: He, 2: O₂, 3: CO, 4: CO₂, 5: N₂, 6: Air, 7: Ar

Table 8-2 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
 (「Square-well ポテンシャル」) : T = 300°C

P = 1.013E+05 (PA), T = 300.0 (C), W-HE = 0.70000, O2 = 0.10000, CO = 0.10000, CO2 = 0.10000, N2 = 0.0 , AIR = 0.0 , AR = 0.0
 AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE = 0.95122, O2 = 0.01700, CO = 0.01942, CO2 = 0.01236, N2 = 0.0 , AIR = 0.0 , AR = 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
***** DM(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	2.406E-04	(1,3):	2.372E-04	(1,4):	1.893E-04	(1,5):	0.0
(2,1):	2.778E-04	(2,2):	0.0	(2,3):	4.174E-05	(2,4):	2.718E-05	(2,5):	0.0
(3,1):	2.696E-04	(3,2):	3.644E-05	(3,3):	-5.401E-12	(3,4):	2.677E-05	(3,5):	0.0
(4,1):	2.203E-04	(4,2):	2.922E-05	(4,3):	3.295E-05	(4,4):	-3.438E-12	(4,5):	0.0
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** D2(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	2.417E-04	(1,3):	2.324E-04	(1,4):	1.924E-04	(1,5):	2.296E-04
(2,1):	2.417E-04	(2,2):	0.0	(2,3):	8.009E-05	(2,4):	6.292E-05	(2,5):	7.933E-05
(3,1):	2.324E-04	(3,2):	8.009E-05	(3,3):	0.0	(3,4):	6.320E-05	(3,5):	7.900E-05
(4,1):	1.924E-04	(4,2):	6.292E-05	(4,3):	6.320E-05	(4,4):	0.0	(4,5):	6.278E-05
(5,1):	2.296E-04	(5,2):	7.933E-05	(5,3):	7.900E-05	(5,4):	6.278E-05	(5,5):	0.0
(6,1):	2.322E-04	(6,2):	7.948E-05	(6,3):	7.916E-05	(6,4):	6.269E-05	(6,5):	7.844E-05
(7,1):	2.391E-04	(7,2):	7.619E-05	(7,3):	7.616E-05	(7,4):	5.837E-05	(7,5):	7.550E-05
***** D20GW(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	2.276E-04	(1,3):	2.189E-04	(1,4):	1.837E-04	(1,5):	2.189E-04
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	6.434E-05	(2,4):	5.347E-05	(2,5):	6.434E-05
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	5.424E-05	(3,5):	6.570E-05
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	5.530E-05
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0

Table 8-3 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
(「Square-well ポテンシャル」): T=600°C

P= 1.013E+05 (PA), T= 600.0 (C), W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0, , AIR= 0.0, , AR= 0.0
AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.95122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0, , AIR= 0.0, , AR= 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
***** DMC 7,7 *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.950E-04	(1,3);	4.879E-04	(1,4);	3.954E-04	(1,5);	0.0
(2,1);	5.705E-04	(2,2);	0.0	(2,3);	8.567E-05	(2,4);	5.589E-05	(2,5);	0.0
(3,1);	5.535E-04	(3,2);	7.476E-05	(3,3);	0.0	(3,4);	5.503E-05	(3,5);	0.0
(4,1);	4.601E-04	(4,2);	6.092E-05	(4,3);	6.872E-05	(4,4);	0.0	(4,5);	0.0
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0
(1,6);	0.0	(1,7);	0.0	(1,8);	0.0	(1,9);	0.0	(1,10);	0.0
(2,6);	0.0	(2,7);	0.0	(2,8);	0.0	(2,9);	0.0	(2,10);	0.0
(3,6);	0.0	(3,7);	0.0	(3,8);	0.0	(3,9);	0.0	(3,10);	0.0
(4,6);	0.0	(4,7);	0.0	(4,8);	0.0	(4,9);	0.0	(4,10);	0.0
(5,6);	0.0	(5,7);	0.0	(5,8);	0.0	(5,9);	0.0	(5,10);	0.0
(6,6);	0.0	(6,7);	0.0	(6,8);	0.0	(6,9);	0.0	(6,10);	0.0
(7,6);	0.0	(7,7);	0.0	(7,8);	0.0	(7,9);	0.0	(7,10);	0.0
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
***** D2(7,7) *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.968E-04	(1,3);	4.774E-04	(1,4);	4.028E-04	(1,5);	4.706E-04
(2,1);	4.968E-04	(2,2);	0.0	(2,3);	1.624E-04	(2,4);	1.290E-04	(2,5);	1.606E-04
(3,1);	4.774E-04	(3,2);	1.624E-04	(3,3);	0.0	(3,4);	1.295E-04	(3,5);	1.599E-04
(4,1);	4.028E-04	(4,2);	1.290E-04	(4,3);	1.295E-04	(4,4);	0.0	(4,5);	1.284E-04
(5,1);	4.706E-04	(5,2);	1.606E-04	(5,3);	1.599E-04	(5,4);	1.284E-04	(5,5);	0.0
(6,1);	4.767E-04	(6,2);	1.611E-04	(6,3);	1.604E-04	(6,4);	1.284E-04	(6,5);	1.587E-04
(7,1);	4.978E-04	(7,2);	1.558E-04	(7,3);	1.556E-04	(7,4);	1.211E-04	(7,5);	1.540E-04
(1,6);	4.767E-04	(1,7);	4.767E-04	(1,8);	4.767E-04	(1,9);	4.767E-04	(1,10);	4.767E-04
(2,6);	1.611E-04	(2,7);	1.611E-04	(2,8);	1.611E-04	(2,9);	1.611E-04	(2,10);	1.611E-04
(3,6);	1.604E-04	(3,7);	1.604E-04	(3,8);	1.604E-04	(3,9);	1.604E-04	(3,10);	1.604E-04
(4,6);	1.284E-04	(4,7);	1.284E-04	(4,8);	1.284E-04	(4,9);	1.284E-04	(4,10);	1.284E-04
(5,6);	1.587E-04	(5,7);	1.587E-04	(5,8);	1.587E-04	(5,9);	1.587E-04	(5,10);	1.587E-04
(6,6);	1.543E-04	(6,7);	1.543E-04	(6,8);	1.543E-04	(6,9);	1.543E-04	(6,10);	1.543E-04
(7,6);	1.543E-04	(7,7);	1.543E-04	(7,8);	1.543E-04	(7,9);	1.543E-04	(7,10);	1.543E-04
***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****									
***** D20GWC 7,7 *****									
(1,1);	0.0	(1,2);	4.675E-04	(1,3);	4.504E-04	(1,4);	3.789E-04	(1,5);	4.504E-04
(2,1);	0.0	(2,2);	0.0	(2,3);	1.329E-04	(2,4);	1.116E-04	(2,5);	1.329E-04
(3,1);	0.0	(3,2);	0.0	(3,3);	0.0	(3,4);	1.159E-04	(3,5);	1.345E-04
(4,1);	0.0	(4,2);	0.0	(4,3);	0.0	(4,4);	0.0	(4,5);	1.146E-04
(5,1);	0.0	(5,2);	0.0	(5,3);	0.0	(5,4);	0.0	(5,5);	0.0
(6,1);	0.0	(6,2);	0.0	(6,3);	0.0	(6,4);	0.0	(6,5);	0.0
(7,1);	0.0	(7,2);	0.0	(7,3);	0.0	(7,4);	0.0	(7,5);	0.0
(1,6);	4.599E-04	(1,7);	4.599E-04	(1,8);	4.599E-04	(1,9);	4.599E-04	(1,10);	4.599E-04
(2,6);	1.360E-04	(2,7);	1.360E-04	(2,8);	1.360E-04	(2,9);	1.360E-04	(2,10);	1.360E-04
(3,6);	1.372E-04	(3,7);	1.372E-04	(3,8);	1.372E-04	(3,9);	1.372E-04	(3,10);	1.372E-04
(4,6);	1.140E-04	(4,7);	1.140E-04	(4,8);	1.140E-04	(4,9);	1.140E-04	(4,10);	1.140E-04
(5,6);	0.0	(5,7);	0.0	(5,8);	0.0	(5,9);	0.0	(5,10);	0.0
(6,6);	0.0	(6,7);	0.0	(6,8);	0.0	(6,9);	0.0	(6,10);	0.0
(7,6);	0.0	(7,7);	0.0	(7,8);	0.0	(7,9);	0.0	(7,10);	0.0

Table 8-4 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)における2成分拡散係数と多成分拡散係数
(「Square-well ポテンシャル」) : T=1000°C

P= 1.013E+05 (PA), T=1000.0 (C), W-HE= 0.70000, O2= 0.10000, CO= 0.10000, CO2= 0.10000, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0
AVE. MOLECULAR WEIGHT = 5.4396, G-HE= 0.95122, O2= 0.01700, CO= 0.01942, CO2= 0.01236, N2= 0.0 , AIR= 0.0 , AR= 0.0

***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE (4 COMPONENTS) *****									
***** DM(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	9.343E-04	(1,3):	9.208E-04	(1,4):	7.527E-04	(1,5):	0.0
(2,1):	1.076E-03	(2,2):	0.0	(2,3):	1.615E-04	(2,4):	1.054E-04	(2,5):	0.0
(3,1):	1.043E-03	(3,2):	1.409E-04	(3,3):	0.0	(3,4):	1.038E-04	(3,5):	0.0
(4,1):	8.758E-04	(4,2):	1.158E-04	(4,3):	1.307E-04	(4,4):	0.0	(4,5):	0.0
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** D2(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	9.373E-04	(1,3):	9.005E-04	(1,4):	7.676E-04	(1,5):	8.863E-04
(2,1):	9.373E-04	(2,2):	0.0	(2,3):	3.040E-04	(2,4):	2.430E-04	(2,5):	3.006E-04
(3,1):	9.005E-04	(3,2):	3.040E-04	(3,3):	0.0	(3,4):	2.439E-04	(3,5):	2.991E-04
(4,1):	7.676E-04	(4,2):	2.430E-04	(4,3):	2.439E-04	(4,4):	0.0	(4,5):	2.415E-04
(5,1):	8.863E-04	(5,2):	3.006E-04	(5,3):	2.991E-04	(5,4):	2.415E-04	(5,5):	0.0
(6,1):	8.986E-04	(6,2):	3.015E-04	(6,3):	3.001E-04	(6,4):	2.416E-04	(6,5):	2.968E-04
(7,1):	9.461E-04	(7,2):	2.929E-04	(7,3):	2.925E-04	(7,4):	2.296E-04	(7,5):	2.891E-04
***** D20GW(7,7) *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	8.909E-04	(1,3):	8.621E-04	(1,4):	7.248E-04	(1,5):	8.621E-04
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.547E-04	(2,4):	2.135E-04	(2,5):	2.547E-04
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	2.287E-04	(3,5):	2.570E-04
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	2.159E-04
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0
***** DENNETSU KOUGAKU SHIRYU *****									
(1,1):	0.0	(1,2):	8.909E-04	(1,3):	8.621E-04	(1,4):	7.248E-04	(1,5):	8.621E-04
(2,1):	0.0	(2,2):	0.0	(2,3):	2.547E-04	(2,4):	2.135E-04	(2,5):	2.547E-04
(3,1):	0.0	(3,2):	0.0	(3,3):	0.0	(3,4):	2.287E-04	(3,5):	2.570E-04
(4,1):	0.0	(4,2):	0.0	(4,3):	0.0	(4,4):	0.0	(4,5):	2.159E-04
(5,1):	0.0	(5,2):	0.0	(5,3):	0.0	(5,4):	0.0	(5,5):	0.0
(6,1):	0.0	(6,2):	0.0	(6,3):	0.0	(6,4):	0.0	(6,5):	0.0
(7,1):	0.0	(7,2):	0.0	(7,3):	0.0	(7,4):	0.0	(7,5):	0.0

Table 9. 2成分拡散係数の算出式の定数 (伝熱工学資料より)

	1 (He)	2 (O ₂)	3 (CO)	4 (CO ₂)	5 (N ₂)	6 (Air)	7 (Ar)
1	a	4.427×10^{-4}	1.601×10^{-4}	3.353×10^{-4}	1.601×10^{-4}	3.829×10^{-4}	1.541×10^{-4}
	n	1710	1524	1720	1524	1729	1552
(He)	b ₁	0	0	0	0	0	1710
	b ₂	0	0	0	0	0	0
	c	eT_K	2.650×10^6	eT_K	2.650×10^6	eT_K	4.100×10^6
2	a		1.145×10^{-4}	1.580×10^{-4}	1.145×10^{-4}	9.825×10^{-5}	9.897×10^{-5}
	n		1724	1661	1724	1750	1736
(O ₂)	b ₁		0	61.3	0	0	0
	b ₂		0	0	0	0	0
	c		eT_K	eT_K	eT_K	eT_K	eT_K
3	a			5.845×10^{-5}	4.457×10^{-2}	1.135×10^{-4}	9.158×10^{-5}
	n			1803	1576	1730	1752
(CO)	b ₁			0	-36.2	0	0
	b ₂			0	3825.0	0	0
	c			eT_K	1.570×10^7	eT_K	eT_K
4	a				3.191×10^{-4}	2.735×10^{-4}	1.763×10^{-4}
	n				1570	1590	1646
(CO ₂)	b ₁				113.6	102.1	89.1
	b ₂				0	0	0
	c				eT_K	eT_K	eT_K
5	a						9.158×10^{-5}
	n						1752
(N ₂)	b ₁						0
	b ₂						0
	c						eT_K
6	a						9.289×10^{-5}
	n						1749
(Air)	b ₁						0
	b ₂						0
	c						eT_K
7	a						
	n						
(Ar)	b ₁						
	b ₂						
	c						

$$e = 2.718281828 \quad D_{12} = a \frac{T_K^n}{P} \exp \left(- \frac{b_2}{T_K} - \frac{b_2}{T_K^2} \right) \left(\ln \left(\frac{c}{T_K} \right) \right)^{-2} \quad T_K : [K], P : [Pa], D_{12} : [m^2/s]$$

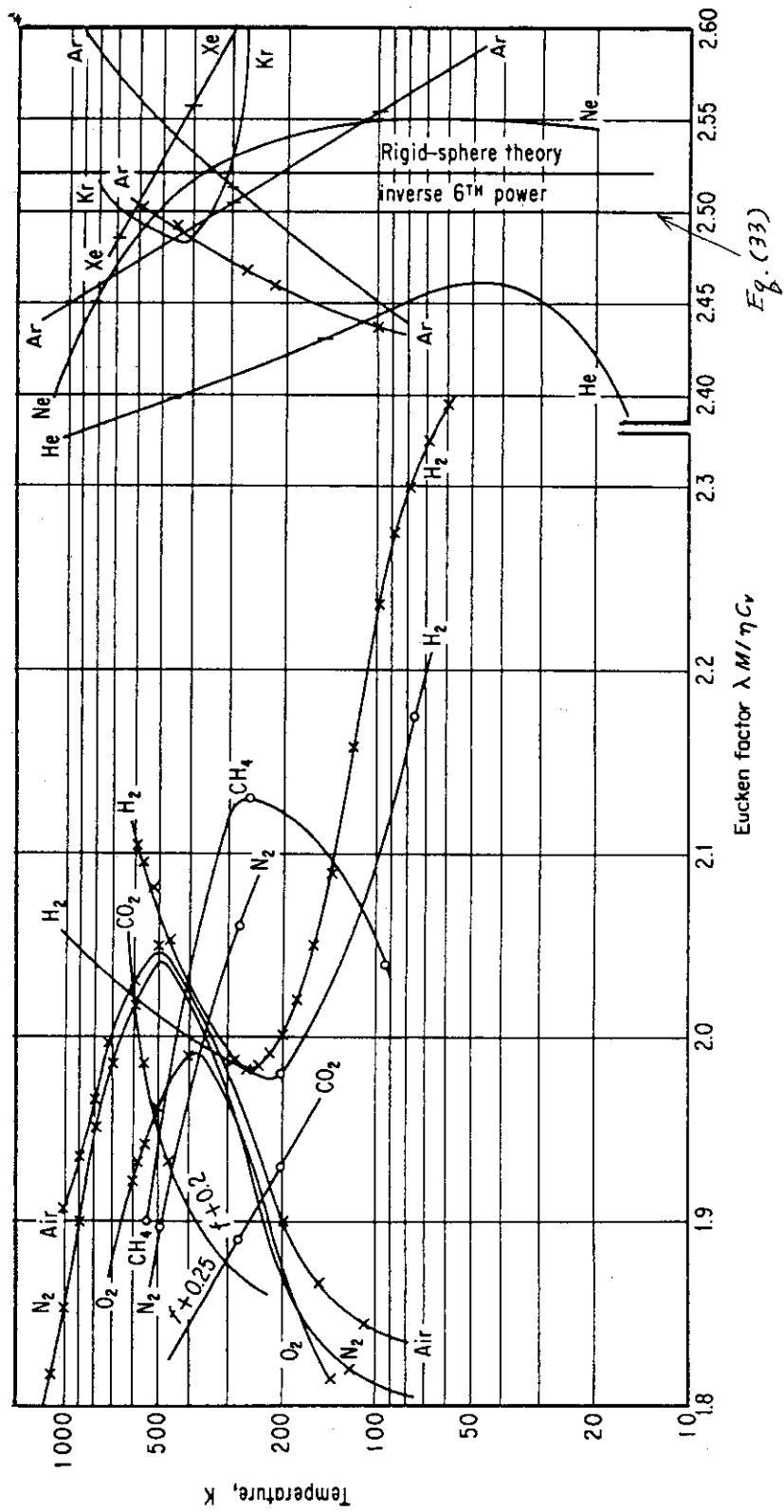


Fig. 1 定圧におけるオイケン係数と温度の関係 (文献 [10])

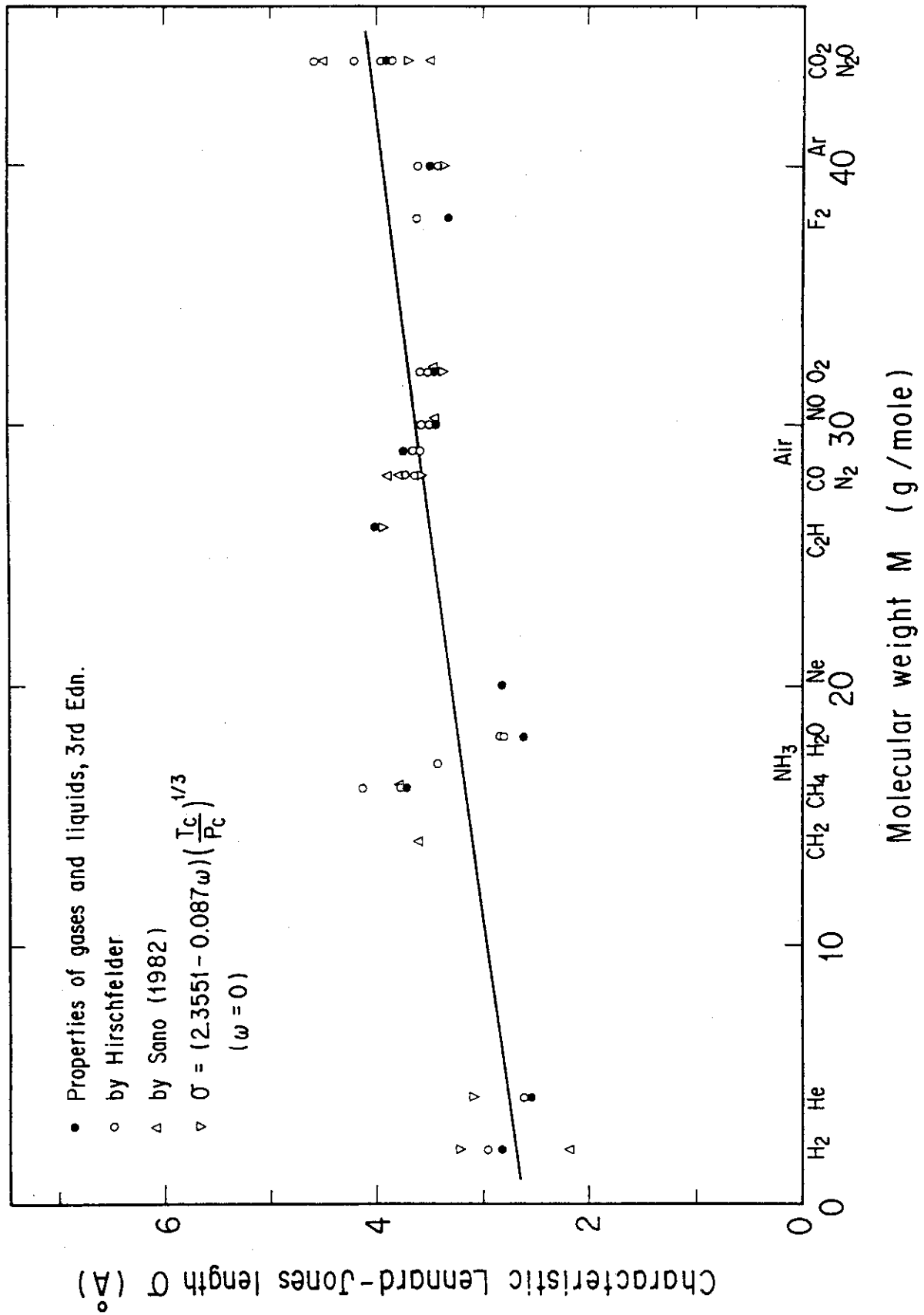


Fig. 2 特性直径と分子量の関係

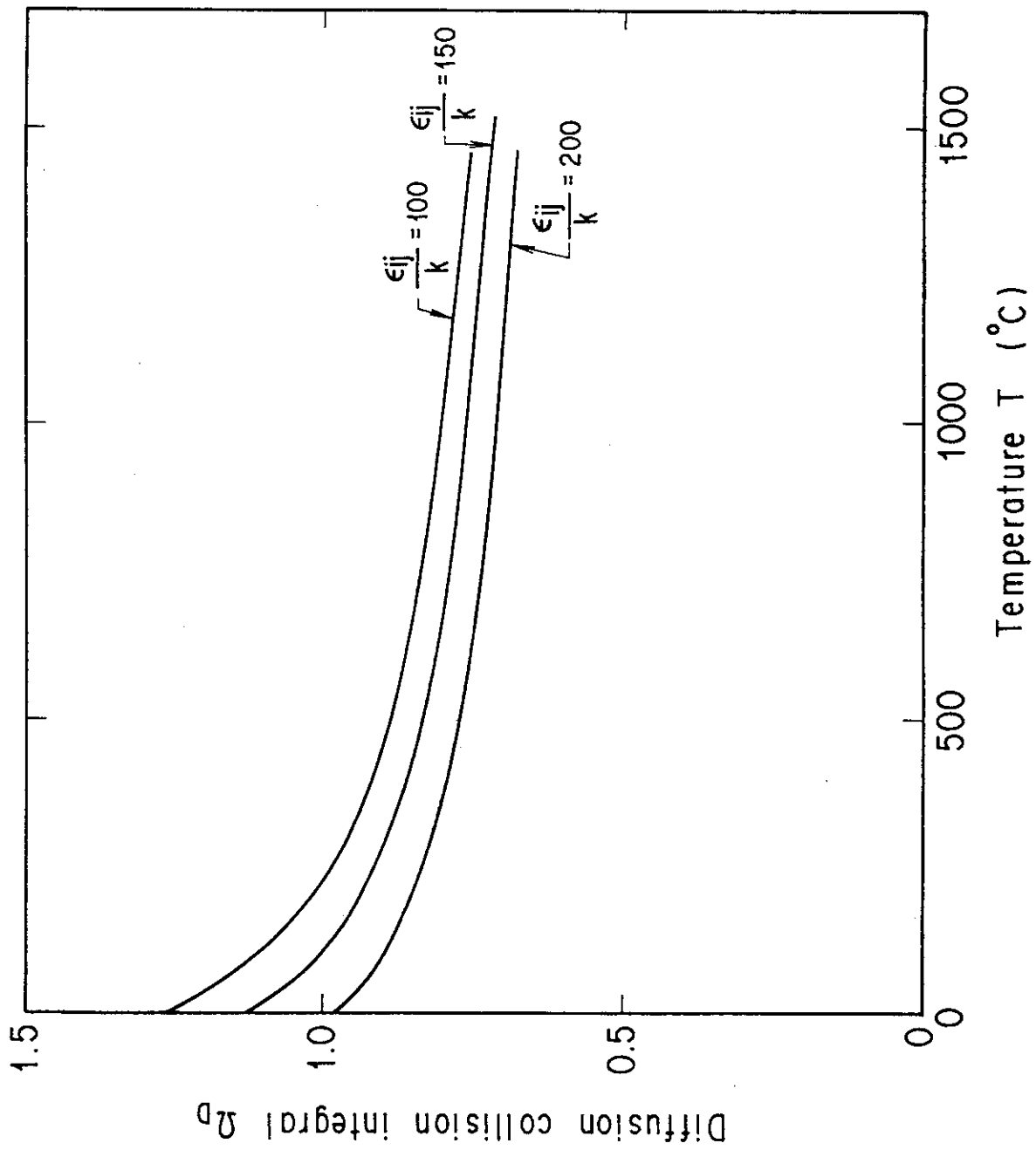


Fig. 3 拡散に対する衝突積分と温度の関係

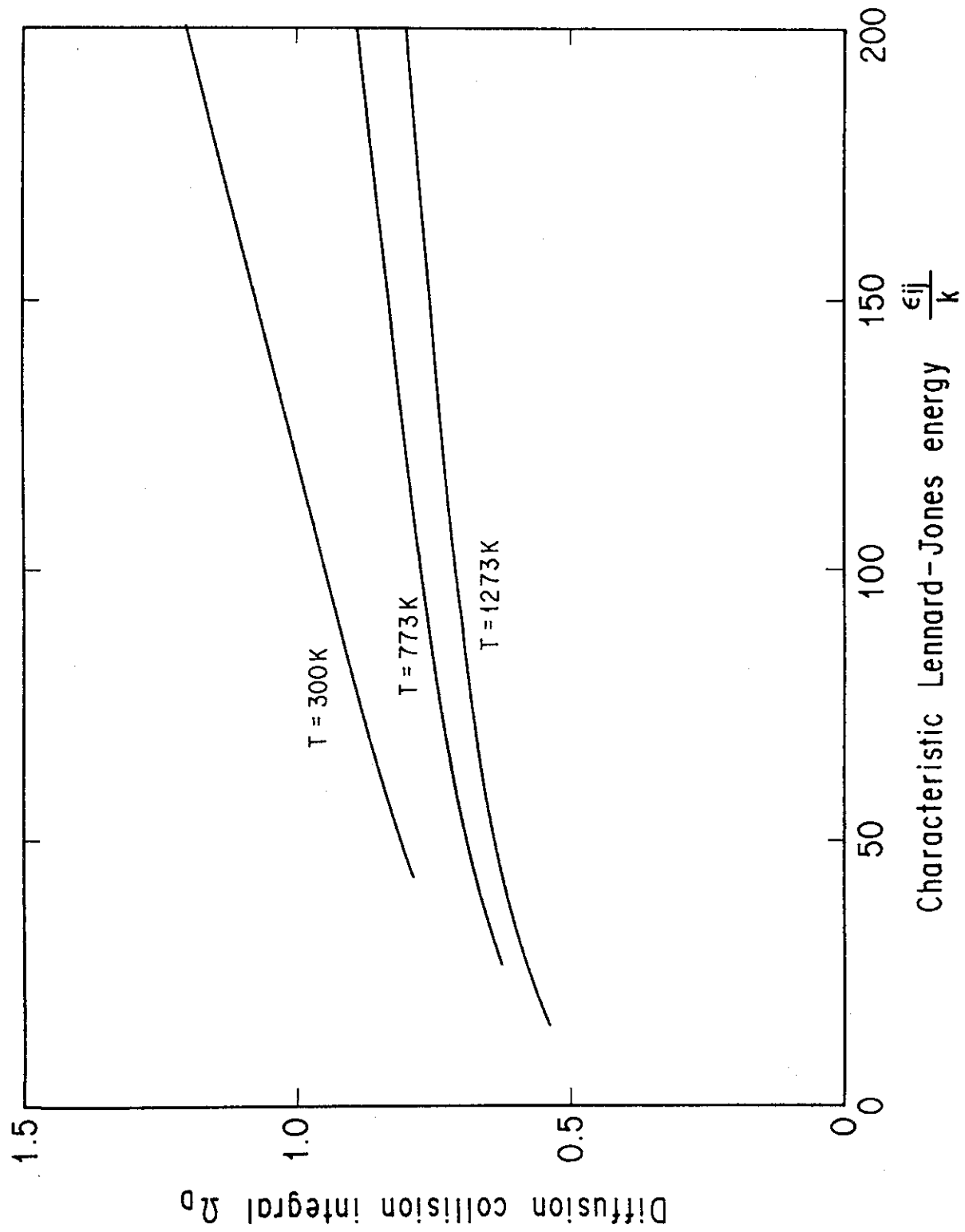


Fig. 3-2 衝突積分と特性エネルギーの関係

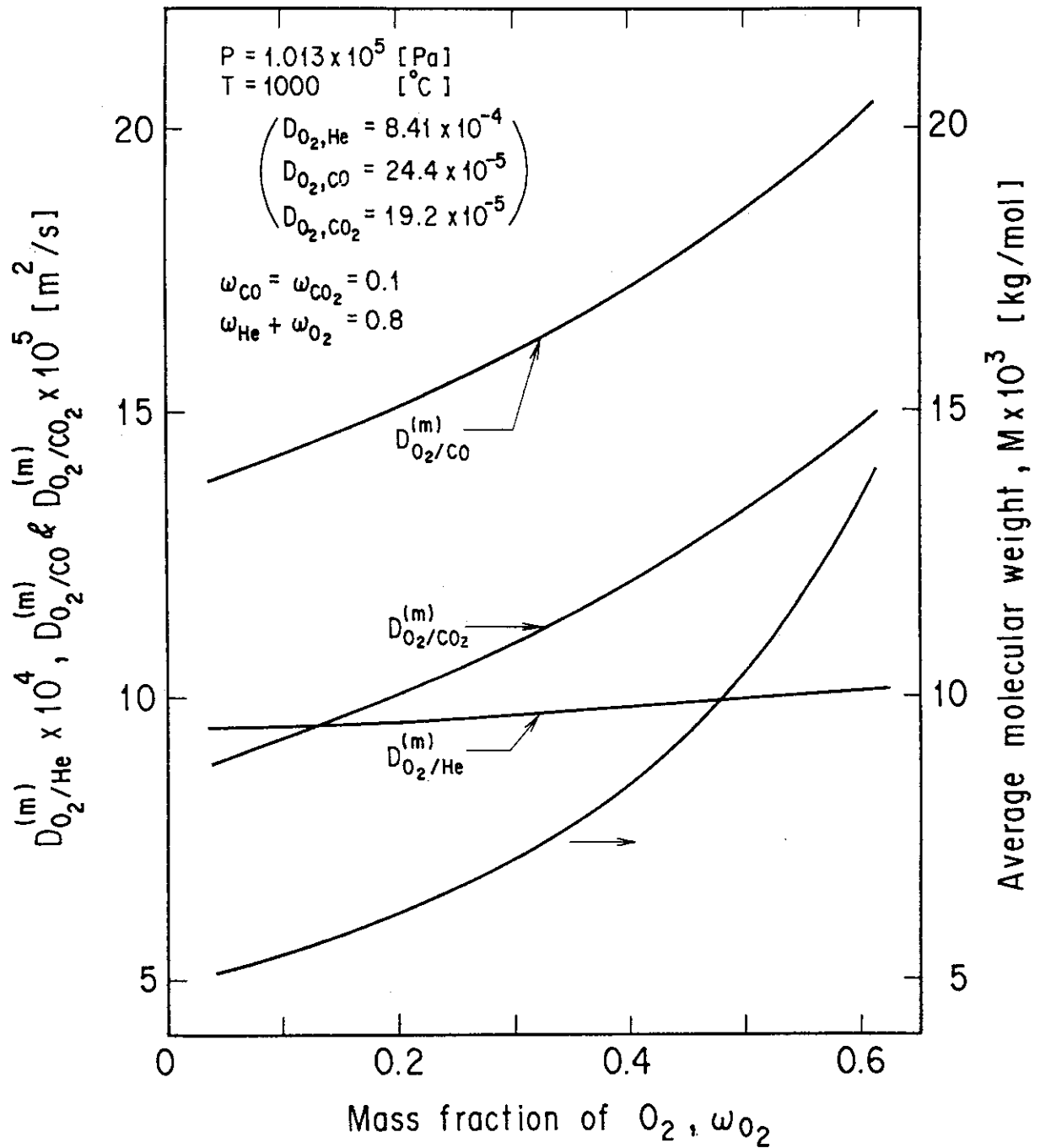


Fig. 4-1 4成分混合気体 (He, O_2 , CO, CO_2)において、酸素の質量分率を変化させたときの多成分拡散係数

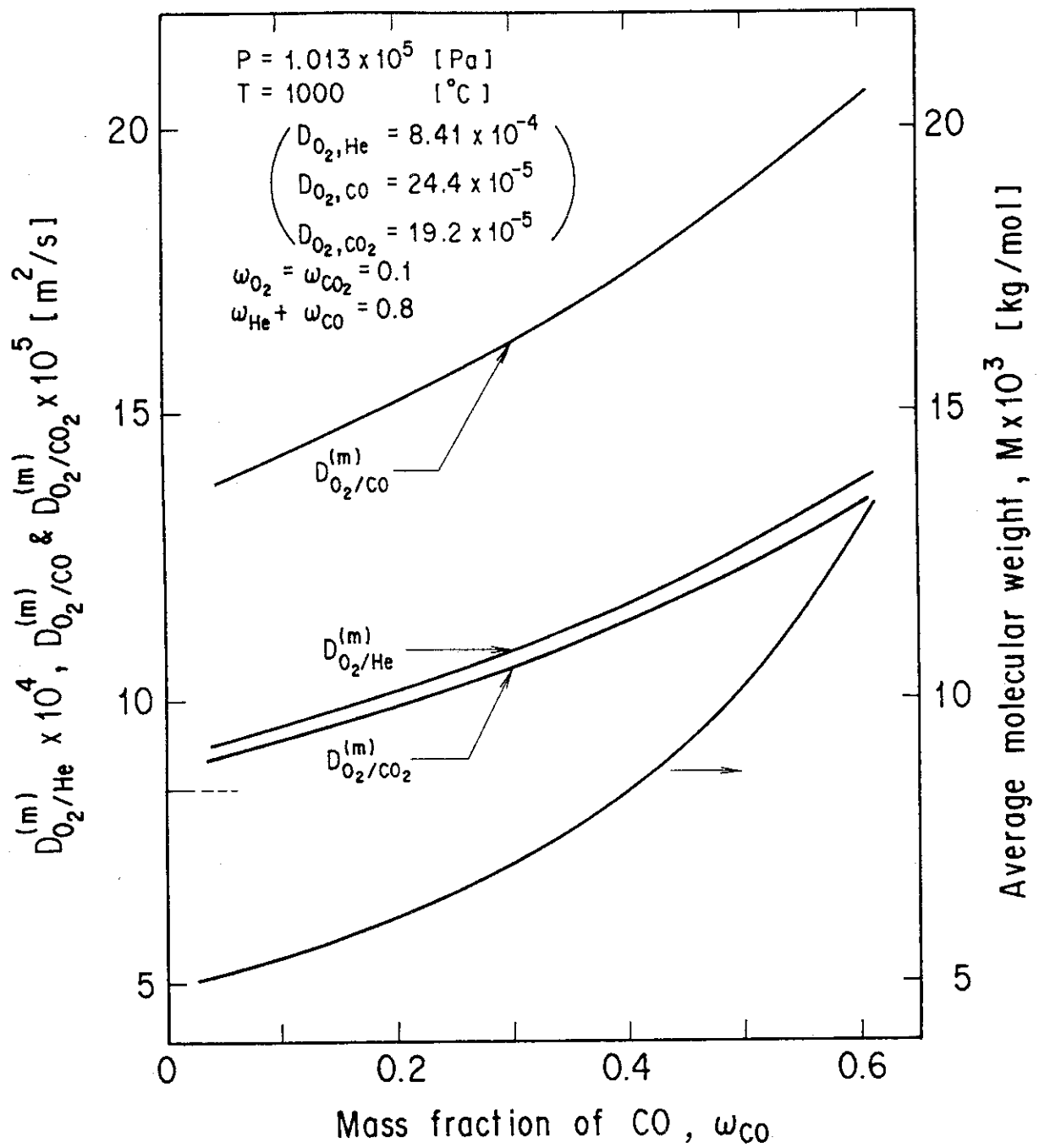


Fig.4-2 4成分混合気体 (He, O₂, CO, CO₂)において、一酸化炭素の質量分率を変化させたときの多成分拡散係数

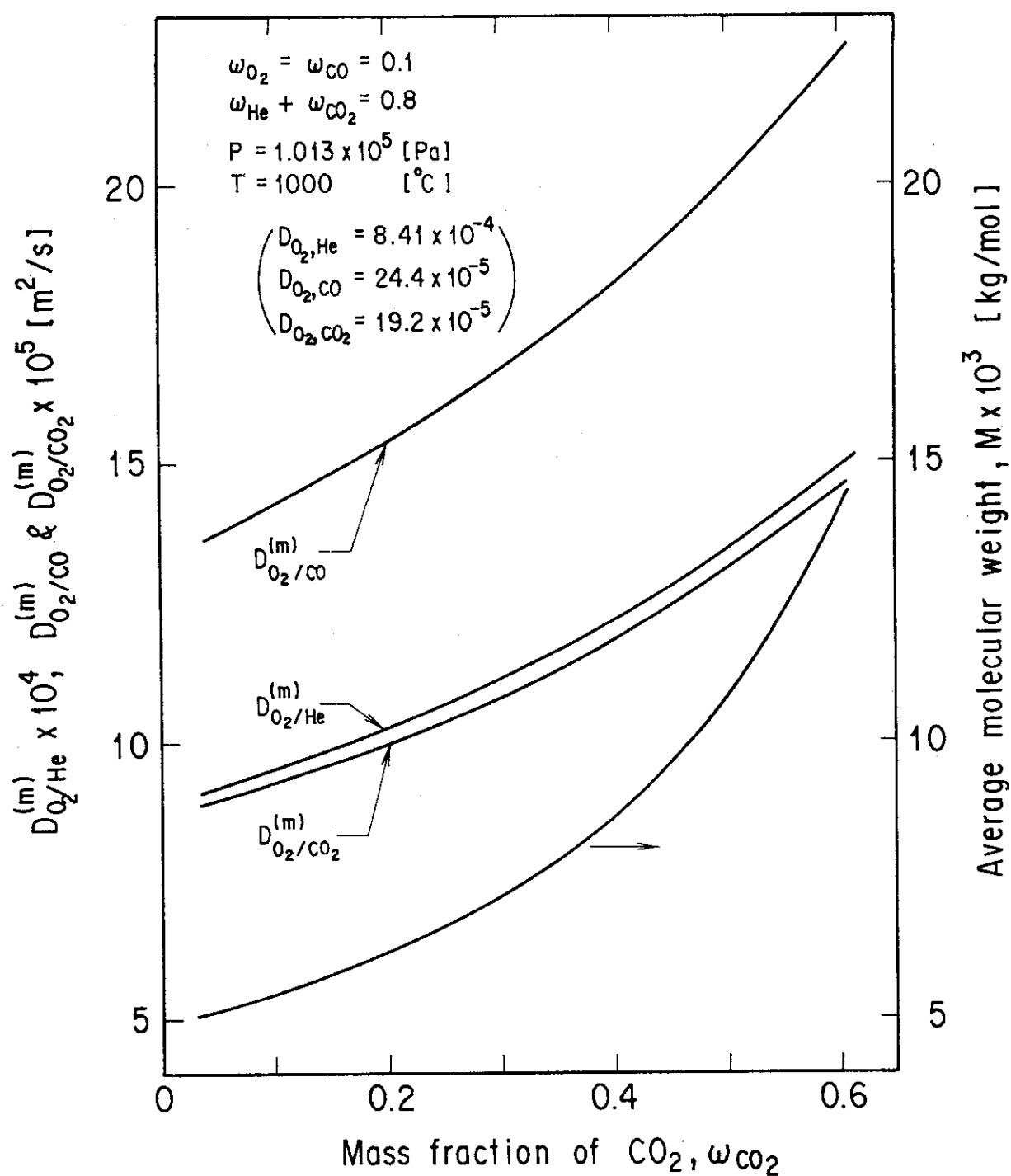


Fig. 4-2 4成分混合気体 (He, O_2 , CO, CO_2)において、二酸化炭素の質量分率を変化させたときの多成分拡散係数

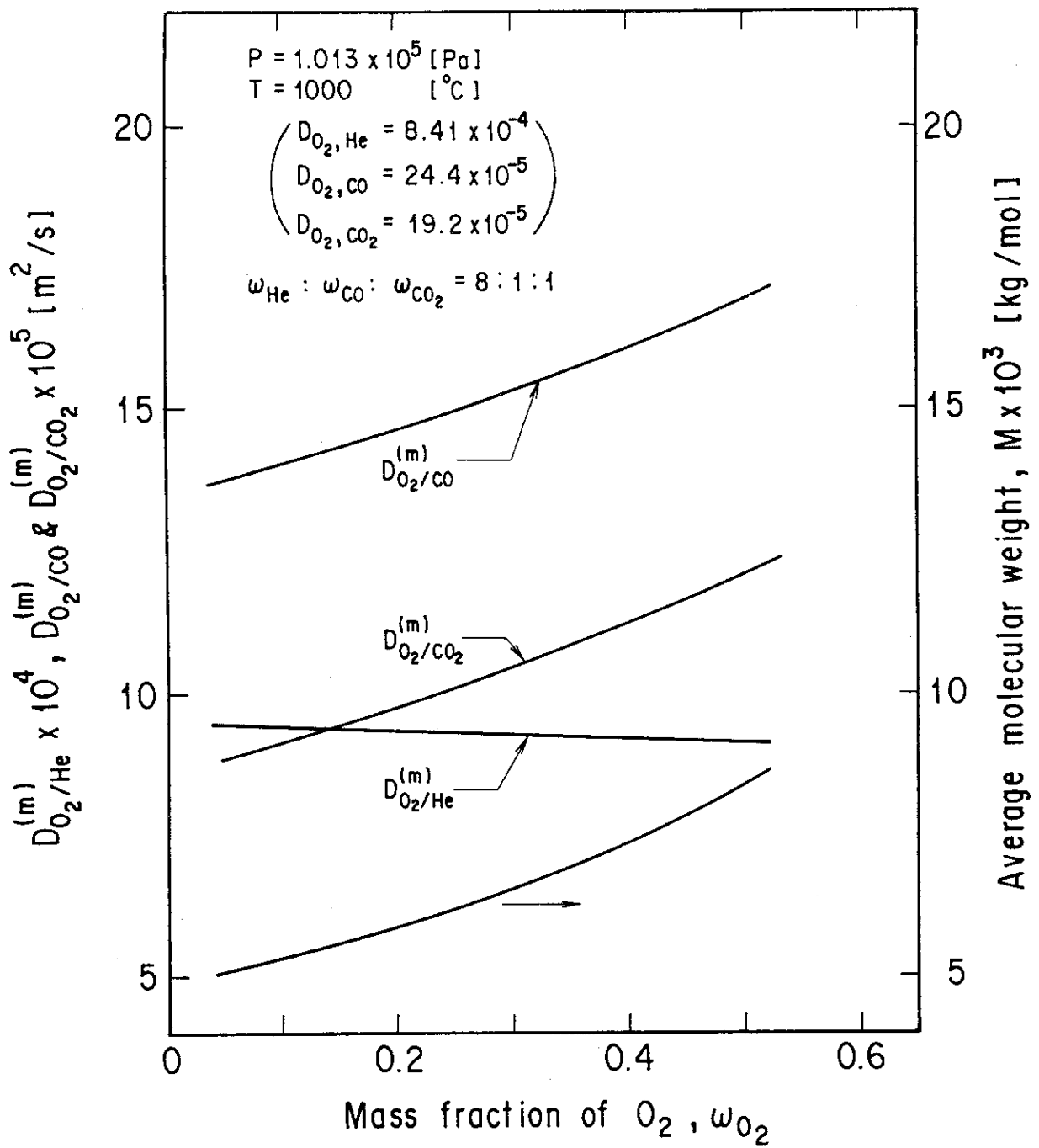


Fig. 5 4成分混合気体 (He, O_2 , CO, CO_2)において、酸素の質量分率を変化させたときの多成分拡散係数

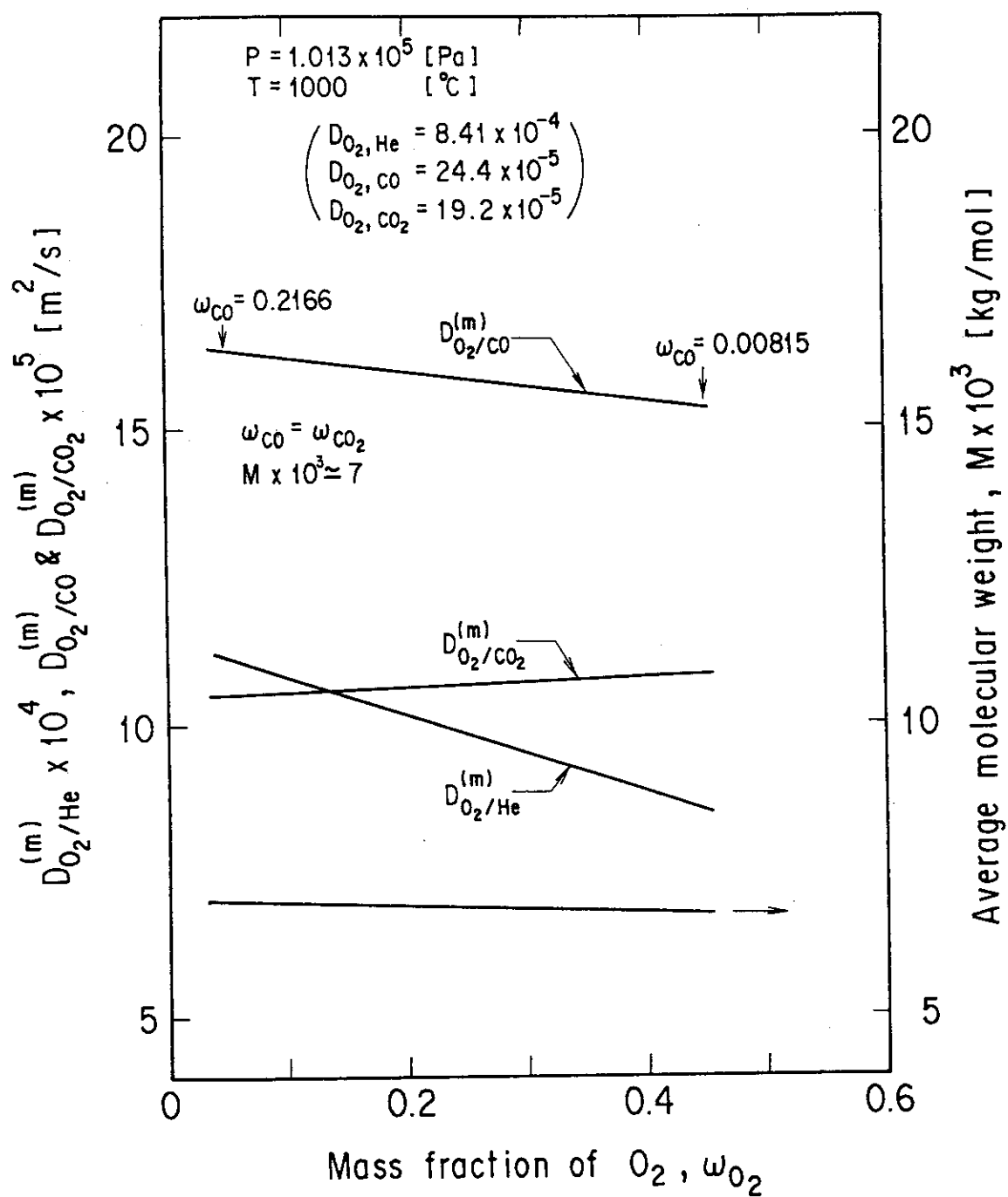


Fig. 6 4成分混合気体 (He, O_2 , CO, CO_2)において、酸素の質量分率を変化させたときの多成分拡散係数

付録 1 多成分拡散係数の計算プログラム

本計算プログラムで用いた変数名を付表 (A) に示す。

```

C
C *****
C *****
000001      SUBROUTINE DIF
1          ( P, T, OMG, ICMP, D2, DM, D2OGW, XMM, GNM )
C *****
C *****
C
C 1 ; HE, 2 ; O2, 3 ; CO, 4 ; CO2, 5 ; N2, 6 ; AIR, 7 ; AR
C P ; (PA), T ; (C), OMG ; MASS FRACTION, GNM ; MOLE FRACTION
C
000002      DIMENSION D2(7,7), DM(7,7), D2OGW(7,7),
1          XM(7), SIG(7), EPK(7), C(8),
2          XMG(7), GNM(7), OMG(7),
3          F(7,7), F1(7,7), F1I(7,7), FJ1(7,7),
4          DCA(7,7), DCN(7,7), DCB1(7,7), DCB2(7,7), DCC(7,7)
000003      CHARACTER CHAR*6
C
000004      DATA XM / 4.003E-3, 3.2000E-2, 2.801E-2, 4.401E-2, 2.8016E-2,
1          2.8962E-2, 3.9948E-2 /
C
C ----- HANDBOOK -----
C
C DATA SIG / 2.551, 3.467, 3.690, 3.941, 3.798, 3.711, 3.542 /
C DATA EPK / 10.22, 106.7, 91.7, 195.2, 71.4, 78.6, 93.3 /
C
C ----- TABLE 8.3-6 -----
C
000005      DATA SIG / 1.90, 3.16, 3.29, 3.46, 3.36, 3.30, 2.98 /
000006      DATA EPK / 232.0, 94.0, 91.0, 200.0, 80.0, 87.0, 167.0 /
C
000007      DATA C / 1.06036, 0.15610, 0.193, 0.47635, 1.03587, 1.52996,
1          1.76474, 3.89411 /
000008      DATA ( (DCA(I,J), J=1,7), I=1,7 ) /
1          0.0, 4.427E-4, 0.1601, 3.353E-4, 0.1601, 3.829E-4, 0.1541,
2          0.0, 0.0, 1.145E-4, 1.580E-4, 1.145E-4, 9.825E-5, 9.897E-5,
3          0.0, 0.0, 0.0, 5.845E-5, 4.457E-2, 1.135E-4, 9.158E-5,
4          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 3.191E-4, 2.735E-4, 1.763E-4,
5          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 9.158E-5,
6          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 9.289E-5,
7          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0 /
000009      DATA ( (DCN(I,J), J=1,7), I=1,7 ) /
1          0.0, 1.71, 1.524, 1.720, 1.524, 1.729, 1.552,
2          0.0, 0.0, 1.724, 1.661, 1.724, 1.750, 1.736,
3          0.0, 0.0, 0.0, 1.803, 1.576, 1.730, 1.752,
4          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.570, 1.590, 1.646,
5          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.752,
6          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.749,
7          0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0 /
C
C ----- CONSTANTS -----
C
000010      TK = T + 273.15
000011      PATM = P/1.013E+5
C
000012      DO 3 I=1,7
000013      DO 4 J=1,7
000014          F(I,J) = 0.0
000015          F1(I,J) = 0.0
000016          F1I(I,J) = 0.0

```

```

000017      FJI(I,J) = 0.0
000018      DCB1(I,J) = 0.0
000019      DCB2(I,J) = 0.0
000020      DCC(I,J) = EXP(1.0)*TK
000021      D2(I,J) = 0.0
000022      DM(I,J) = 0.0
000023      D20GW(I,J) = 0.0
000024      4 CONTINUE
000025      3 CONTINUE

C
C      -----  CONSTANTS FOR A BINARY MIXTURE (DENNETSU SHIRYOU)  -----
C
000026      DCB1(1,7) = 1.71
000027      DCB1(2,4) = 61.3
000028      DCB1(3,5) = -36.2
000029      DCB2(3,5) = 3825.0
000030      DCB1(4,5) = 113.6
000031      DCB1(4,6) = 102.1
000032      DCB1(4,7) = 89.1
C
000033      DCC(1,3) = 2.65E+7
000034      DCC(1,5) = 2.65E+7
000035      DCC(1,7) = 4.10E+7
000036      DCC(3,5) = 1.57E+8
C
C      -----  AVERAGE MOLECULAR WEIGHT  -----
C
000037      XMM = 0.0
000038      DO 1 I=1,7
000039          XMM = XMM +OMG(I)/XM(I)
000040      1 CONTINUE
000041      XMM = 1.0/XMM
C
C      -----  MOLE FRACTION  -----
C
000042      DO 2 I=1,7
000043          GNM(I) = XMM*OMG(I)/XM(I)
000044      2 CONTINUE
C
C      *****  DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE  *****
C
000045      DO 10 I=1,7
000046          XMG(I) = XM(I)*1000.0
000047      10 CONTINUE
C
000048      DO 100 I=1,7
000049          II = I
000050          DO 110 J=II+1,7
000051              SIGIJ = ( SIG(I)+SIG(J) )/2.0
000052              EPKIJ = ( EPK(I)*EPK(J) )**0.5
000053              TAST = TK/EPKIJ
000054              XMIJ = ( XMG(I)+XMG(J) )/2.0/XMG(I)/XMG(J)
000055              OMGIJ = C(1)*TAST**(-C(2))
1              +C(3)*EXP(-C(4)*TAST)+C(5)*EXP(-C(6)*TAST)
2              +C(7)*EXP(-C(8)*TAST)
000056              D2(I,J) = 2.68E-3*(TK**3*XMIJ)**0.5/PATM/SIGIJ**2/OMGIJ
000057              D2(I,J) = D2(I,J)*1.0E-4
000058              D2(J,I) = D2(I,J)
000059      110 CONTINUE
000060      100 CONTINUE

```

```

C
C ***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A MULTICOMPONENT MIXTURE *****
C
C ----- MATRIX AND DETERMINANT OF F -----
C
000061 DO 200 I=1,ICMP
000062 DO 210 J=1,ICMP
000063 F(I,J) = 0.0
000064 F1(I,J) = 0.0
000065 IF ( I.EQ.J ) GO TO 210
000066 FD2 = 0.0
000067 DO 220 K=1,ICMP
000068 IF ( K.EQ.I ) GO TO 220
000069 FD2 = FD2 + GNM(K)/D2(I,K)
000070 220 CONTINUE
000071 F(I,J) = GNM(I)/D2(I,J)+XM(J)/XM(I)*FD2
000072 F1(I,J) = F(I,J)
000073 210 CONTINUE
000074 200 CONTINUE
C
000075 CALL MDETS ( F1, 7, ICMP, 1.0E-5, DETF, ILLF1 )
C
000076 IF ( ILLF1.NE.0 ) WRITE(6,6001) ILLF1
000077 6001 FORMAT(1H0, '*** ERROR IN MDETS !! ILLF1=', I5)
C
C ----- DM(I,J) -----
C
000078 DO 300 I=1,ICMP
C
C ----- DETERMINANT FII -----
C
000079 III = 1
000080 DO 400 II=1,ICMP
000081 IF ( II.EQ.I ) GO TO 400
000082 JJJ = 1
000083 DO 410 JJ=1,ICMP
000084 IF ( JJ.EQ.I ) GO TO 410
000085 FII(III,JJJ) = F(II,JJ)
000086 JJJ = JJJ+1
000087 410 CONTINUE
000088 III = III+1
000089 400 CONTINUE
C
000090 CALL MDETS ( FII, 7, ICMP-1, 1.0E-5, DETFII, ILLFII )
000091 IF ( ILLFII.NE.0 ) WRITE(6,6002) ILLFII
000092 6002 FORMAT(1H0, '*** ERROR IN MDETS !! ILLFII=', I5 )
C
000093 DO 310 J=1,ICMP
C
C ----- DETERMINANT FJI -----
C
000094 III = 1
000095 DO 420 II=1,ICMP
000096 IF ( II.EQ.J ) GO TO 420
000097 JJJ = 1
000098 DO 430 JJ=1,ICMP
000099 IF ( JJ.EQ.I ) GO TO 430
000100 FJI(JJJ,III) = F(II,JJ)
000101 JJJ = JJJ+1
000102 430 CONTINUE

```

```

000103      III = III+1
000104      420      CONTINUE
C
000105      CALL MDETS ( FJI, 7, ICMP-1, 1.0E-5, DETFJI, ILLFJI )
000106      IF ( ILLFJI.NE.0 ) WRITE(6,6003) ILLFJI
000107      6003      FORMAT(1H0,'*** ERROR IN MDETS !! ILLFJI=',I5)
C
000108      DM(I,J) = XMM/XM(J) *
1              ( (-1.0)**(I+J)*DETFJI - (-1.0)**(I+I)*DETFII )
2              / DETF
C
000109      310      CONTINUE
000110      300      CONTINUE
C
C      ***** DIFFUSION COEFFICIENT IN A BINARY MIXTURE *****
C      ( DENNETSU KUOGAKU SHIRYOU )
C
000111      DO 500 I=1,7
000112      DO 510 J=1,7
000113      A = -DCB1(I,J)/TK-DCB2(I,J)/TK/TK
000114      B = DCC(I,J)/TK
000115      D20GW(I,J) = DCA(I,J)*TK**DCN(I,J)/P*EXP(A)/(ALOG(B))**2
000116      510      CONTINUE
000117      500      CONTINUE
C
C
C
000118      RETURN
000119      END

```

付表 (A) 変数名一覧表

変 数	内 容	変 数	内 容
P	圧力 (Pa)	DCB 1 (7, 7)	定数
T	温度 (C)	DCB 2 (7, 7)	定数
OMG (7)	質量分率	DCC (7, 7)	定数
ICMP	成分気体の数		
D 2 (7, 7)	2 成分拡散係数 (m^2/s)		
DM (7, 7)	多成分拡散係数 (m^2/s)		
D 2 OGW (7, 7)	2 成分拡散係数 (m^2/s) (伝熱工学資料より)		
XMM	平均分子量 (kg/mole)		
GNM (7)	モル分率		
XM (7)	各成分の分子量 (kg/mole)		
SIG (7)	特性直径 σ_i ($\text{\AA}$)		
EPK (7)	(分子間ポテンシャルの 特性エネルギーパラメー タ) $\div$ (ボルツマン定 数) ϵ_i/k (K)		
C (8)	Ω_D の定数		
FJI (7, 7)	$=K^{11}$		
FII (7, 7)	$=K^{11}$		
DCA (7, 7)	定数		
DCN (7, 7)	定数		

付録2 単一気体の物性値計算プログラム

```

100 *****
110 * THE COMPUTER CODE NAME : TPCALC.BAS *
120 * THIS CODE CAN BE USED TO CALCULATE THE THERMAL *
130 * PROPERTIES OF O2, N2, CO, CO2, AIR, HE IN SI UNIT *
140 * INCLUDING: MASS DIFFUSIVITY, SPECIFIC HEAT CP *
150 * AND CV, VISCOSITY, DENSITY, HEAT *
160 * CONDUCTIVITY. *
170 * INPUT : T ==> TEMPERATURE IN C *
180 * P ==> PRESSURE IN Pa *
190 * PA ==> PRESSURE IN atm *
200 * *
210 * HAN BING 1992.5.26 *
220 *****
230 SCREEN 3,1
240 DIM CP(6), CV(6), MJU(6), MG(5), NG(6), ALPHA(6), RO(7), BETA(6), LEMBTA(6)
250 CLS 3
260 GOSUB *CONS
270 GOSUB *SF:GOSUB *SS
280 PA=1 :P=PA*101325!
290 FOR I1=1 TO 81
300 IF I1=1 OR I1=41 THEN GOSUB *JUMP
310 TK=(I1-1)*20+273.15
320 LPRINT USING " #### ";(I1-1)*20;
330 GOSUB *DENS
340 GOSUB *VISC
350 GOSUB *THCO
360 GOSUB *CPC
370 GOSUB *PRN
380 LPRINT
390 IF I/5=INT(I/5) THEN LPRINT
400 IF I1=40 THEN INPUT P
410 NEXT I1
420 CLS 3:END
430 *CPC '////////////////////
440 /* SUBROUTINE FOR CALCULATING SPECIFIC HEAT AT CONSTANT PRESSURE */
450 /* OF O2, N2, CO, CO2, AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (J/KG*K) */
460
470 IF K=5 THEN CP(K)=5193:GOTO 500
480 CP(K)=TK*(CA3(K,2)+TK*CA3(K,3))
490 CP(K)=1000*(CA3(K,0)+TK*(CA3(K,1)+CP(K)))
500 LPRINT USING " ####.##";CP(K);
510 RETURN
520 *CVC '////////////////////
530 /* SUBROUTINE FOR CALCULATING SPECIFIC HEAT AT CONSTANT VOLUME */
540 /* OF O2, N2, CO, CO2, AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (J/KG*K) */
550
560 IF K=5 THEN CV(5)=3114:GOTO 580
570 CV(K)=TK*(CA4(K,2)+TK*CA4(K,3))
580 CV(K)=1000*(CA4(K,0)+TK*(CA4(K,1)+CV(K)))
590 IF PFLAG=1 THEN GOTO 610
600 LPRINT USING " ##.###~~~~";CV(K);
610 RETURN
620 *VISC '////////////////////
630 /* SUBROUTINE FOR CALCULATING VISCOSITY OF O2, N2, CO, CO2, */
640 /* AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (Pa*S)=(KG/M*S) */
650
660 Z=TK/CA2(K)
670 IF K=5 AND TK>200 AND TK<=1100 THEN Z=VA/Z^VB+VC/EXP(VD*Z):GOTO 700
680 IF K=5 AND TK>1100 THEN Z=VA/Z^VB:GOTO 700
690 Z=VA/Z^VB+VC/EXP(VD*Z)+VE/EXP(VF*Z)
700 MJU(K)=2.669E-06*(CM(K)*TK)^.5/CA1(K)^2/Z
710 LPRINT USING " ##.###~~~~";MJU(K);
720 RETURN
730 *DENS '////////////////////
740 /* SUBROUTINE FOR CALCULATING DENSITY OF O2, N2, CO, CO2, */
750 /* AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (KG/M3) */

```

```

760 '
770 RO(K)=CM(K)*P/(8314!*TK)
780 LPRINT USING "   ####.####";RO(K);
790 RETURN
800 *THCO '////////////////////////////////////
810 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING THERMAL CONDUCTIVITY OF O2, N2, */
820 ' /* CO, CO2, AIR, HE AND MIXED GAS.          UNIT: (W/M.K) */
830 '
840 PFLAG=1:GOSUB 520
850 Z=TK/CA2(K)
860 IF K=5 AND TK>200 AND TK<=1100 THEN Z=VA/Z*VB+VC/EXP(VD*Z):GOTO 890
870 IF K=5 AND TK>1100 THEN Z=VA/Z*VB:GOTO 890
880 Z=VA/Z*VB+VC/EXP(VD*Z)+VE/EXP(VF*Z)
890 LEMBT(K)=2.669E-05*(CM(K)*TK)^.5/CA1(K)^2/Z
900 LEMBT(K)=(1.32*CV(K)*CM(K)*.001/4.186+3.52)*LEMBT(K)
910 LEMBT(K)=LEMBT(K)/CM(K)
920 LEMBT(K)=LEMBT(K)*4.186*100
930 LPRINT USING "   ##.###^-----";LEMBT(K);
940 PFLAG=0:RETURN
950 *SF '////////////////////////////////////
960 CLS 3:LINE (100,50)-(604,146),1,BF
970 LINE (100,50)-(604,146),7,B
980 LINE (100,98)-(604,98),7
990 FOR K=1 TO 5
1000 LINE (100+K*84,50)-(100+K*84,146),7
1010 NEXT K
1020 LOCATE 17,4:PRINT "O2"
1030 LOCATE 28,4:PRINT "N2":LOCATE 38,4:PRINT "CO"
1040 LOCATE 48,4:PRINT "CO2":LOCATE 59,4:PRINT "AIR":LOCATE 69,4:PRINT "HE"
1050 LOCATE 5,16:PRINT "NOTE : "
1060 LOCATE 13,16:PRINT "At selection line."
1070 LOCATE 13,17:PRINT "      1=> CALCULATION"
1080 LOCATE 13,18
1090 PRINT "      0=> NO CALCULATION"
1100 FOR I=0 TO 5
1110 LOCATE XL(I),YL(0):INPUT MG(I)
1120 LOCATE XL(I),YL(0):PRINT MG(I);" "
1130 NEXT I
1140 LOCATE 13,13
1150 INPUT "ARE INPUTS CORRECT ? (YES==>RETURN, NO==>(1,...,9) ";PP
1160 IF PP=0 THEN RETURN
1170 FOR I=0 TO 5
1180 LOCATE XL(I),YL(0):PRINT " "
1190 NEXT I
1200 GOTO 1100
1210 *CONS '////////////////////////////////////
1220 DIM CA1(5),CA2(5),CA3(4,3),CA4(4,3),CM(7),XL(5),YL(1),SS(7)
1230 FOR I=0 TO 5
1240 READ CA1(I),CA2(I)
1250 NEXT I
1260 FOR I=0 TO 3:FOR J=0 TO 4
1270 READ CA3(J,I)
1280 NEXT J:NEXT I
1290 FOR I=0 TO 3:FOR J=0 TO 4
1300 READ CA4(J,I)
1310 NEXT J:NEXT I
1320 FOR I=0 TO 7
1330 READ CM(I)
1340 NEXT I
1350 FOR I=0 TO 1:READ YL(I)
1360 FOR J=0 TO 5
1370 READ XL(J)
1380 NEXT J:NEXT I
1390 READ DA,DB,DC,DD,DE,DF,DG,DH
1400 READ VA,VB,VC,VD,VE,VF
1410 FOR I=0 TO 7

```

```

1420 READ SS(I)
1430 NEXT I
1440 DATA 3.467,106.7,3.798,71.4,3.690,91.7
1450 DATA 3.941,195.2,3.711,78.6,2.551,10.22
1460 DATA 0.817026,0.938314,0.929207,0.618542,.905673
1470 DATA 3.87124E-04,2.95732E-04,3.43656E-04,9.43157E-04,3.10391E-04
1480 DATA -1.41476E-07,-7.31507E-08,-1.00711E-07,-3.9229E-07,-8.59483E-08
1490 DATA 1.99678E-11,5.81796E-12,1.01493E-11,5.44078E-11,8.56212E-12
1500 DATA .547045,.656848,.641668,.396046,.625027
1510 DATA 4.12982E-04,2.46015E-04,3.13564E-04,.001053,2.8905E-04
1520 DATA -1.61964E-07,-3.16796E-08,-7.5708E-08,-4.83891E-07,-6.7653E-08
1530 DATA 2.46892E-11,-3.91928E-12,4.29183E-12,7.58699E-11,4.17504E-12
1540 DATA 32.000,28.016,28.010,44.010,28.962,4.003,0,12.010
1550 DATA 7,17,28,38,48,59,69,10,17,28,38,48,59,69
1560 DATA 1.06036,0.15610,0.19300,0.47635
1570 DATA 1.03587,1.52996,1.76474,3.89411
1580 DATA 1.16145,0.14874,0.52487,0.77320
1590 DATA 2.16178,2.43787
1600 DATA "O2","N2","CO","CO2","AIR","HE","MIX","C"
1610 RETURN
1620 *PRN '//////////////////////////////////////////
1630 '
1640 PR=CP(K)*MJU(K)/LEMBTA(K)
1650 LPRINT USING "          #.####":PR;
1660 RETURN
1670 *SS '//////////////////////////////////////////
1680 FOR I=0 TO 5
1690 IF MG(I)=1 THEN K=1:GOTO 1720
1700 K=0
1710 NEXT I
1720 RETURN
1730 *JUMP
1740 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
1750 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
1760 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
1770 RETURN

```

付録3 混合気体の物性値計算プログラム

```

100 * *****
110 * THE COMPUTER CODE NAME : MGTPCALC.BAS *
120 * THIS CODE CAN BE USED TO CALCULATE THE THERMAL *
130 * PROPERTIES OF O2, N2, CO, CO2, AIR, HE, AND MIXED *
140 * GAS IN SI UNIT. INCLUDING: MASS DIFFUSIVITY, *
150 * SPECIFIC HEAT CP AND CV, VISCOSITY, DENSITY, HEAT *
160 * CONDUCTIVITY. *
170 * INPUT : W(i) ==> MASS FRACTION OF i COMPONENT *
180 * T ==> TEMPERATURE IN C *
190 * P ==> PRESSURE IN Pa *
200 * PA ==> PRESSURE IN atm *
210 * *
220 * HAN BING 1992.6.4 *
230 * *****
240 SCREEN 3,1
250 DIM XX(7), CP(6), CV(6), MJU(6), MG(1,5), NG(6), ALPHA(6), RO(7)
260 DIM W(6), BETA(6), LEMPTA(6)
270 CLS 3
280 GOSUB *CONS
290 GOSUB *SF
300 GOSUB *SS
310 KK=0
320 FOR K=0 TO 5
330 IF MG(0,K)=1 THEN NG(KK)=K:KK=KK+1
340 NEXT K
350 FOR I=0 TO KK-1
360 PRINT "W(";SS(NG(I));")=> ";:INPUT W(NG(I))
370 NEXT I
380 GOSUB *VF
390 PA=1:P=PA*101325!
400 FOR II=0 TO 2
410 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
420 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
430 FOR JJ=0 TO 26
440 TK=((II*27+JJ)*20+273.15
450 LPRINT USING "##### ";(II*27+JJ)*20;
460 GOSUB *DENS
470 GOSUB *VISC
480 GOSUB *THCO
490 GOSUB *CPC
500 GOSUB *PRN
510 GOSUB *DIF
520 GOSUB *SCN
530 GOSUB *LEEN
540 LPRINT
550 NEXT JJ
560 INPUT PPPP
570 NEXT II
580 END
590 *DIF '////////////////////
600 '/* SUBROUTINE FOR CALCULATING DIFFUSIVITY OF O2, N2, CO, CO2, */
610 '/* AIR, HE. UNIT: (M2/S) */
620 '
630 FOR K=0 TO 5
640 IF MG(1,K)=1 THEN MK=K
650 NEXT K
660 KFLAG=0:ZZ=0
670 IF KK=2 THEN KFLAG=1
680 FOR K=0 TO KK-1
690 IF NG(K)=MK THEN GOTO 760
700 Z=TK/(CA2(MK)*CA2(NG(K)))^0.5
710 Z=DA*Z^(-DB)+DC*EXP(-DD*Z)+DE*EXP(-DF*Z)+DG*EXP(-DH*Z)
720 Z=((CM(MK)+CM(NG(K)))/CM(MK)/CM(NG(K)))^0.5/(PA*((CA1(MK)+CA1(NG(K)))/2)^2*Z)
730 D(MK,NG(K))=1.858E-07*TK^(3/2)*Z
740 ZZ=ZZ+XX(NG(K))/D(MK,NG(K))
750 IF KFLAG=1 THEN D(MK,6)=D(MK,NG(K)):GOTO 760

```

```

760 NEXT K
770 IF KFLAG=1 THEN GOTO 790
780 D(MK,6)=1/ZZ
790 LPRINT USING "      ##.###~~~~";D(MK,6);
800 RETURN
810 *CPC '////////////////////////
820 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING SPECIFIC HEAT AT CONSTANT PRESSURE */
830 ' /* OF O2, N2, CO, CO2, AIR, HE AND MIXED GAS.  UNIT: (J/KG*K) */
840
850 ZZ=0
860 FOR K=0 TO KK-1
870 IF NG(K)=5 THEN CP(NG(K))=5193:GOTO 900
880 CP(NG(K))=TK*(CA3(NG(K),2)+TK*CA3(NG(K),3))
890 CP(NG(K))=1000*(CA3(NG(K),0)+TK*(CA3(NG(K),1)+CP(NG(K))))
900 LPRINT "CP(";SS(NG(K));") =";CP(NG(K));
910 ZZ=ZZ+CP(NG(K))*XX(NG(K))
920 NEXT K
930 CP(6)=ZZ
940 LPRINT USING "      ###. #";CP(6);
950 RETURN
960 *CVC '////////////////////////
970 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING SPECIFIC HEAT AT CONSTANT VOLUME */
980 ' /* OF O2, N2, CO, CO2, AIR, He AND MIXED GAS.  UNIT: (J/KG*K) */
990
1000 ZZ=0
1010 FOR K=0 TO KK-1
1020 IF NG(K)=5 THEN CV(5)=3114:GOTO 1050
1030 CV(NG(K))=TK*(CA4(NG(K),2)+TK*CA4(NG(K),3))
1040 CV(NG(K))=1000*(CA4(NG(K),0)+TK*(CA4(NG(K),1)+CV(NG(K))))
1050 ZZ=ZZ+CV(NG(K))*XX(NG(K))
1060 NEXT K
1070 CV(6)=ZZ
1080 IF PFLAG=1 THEN GOTO 1100
1090 LPRINT USING "      ###. #";CV(6);
1100 RETURN
1110 *VISC '////////////////////////
1120 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING VISCOSITY OF O2, N2, CO, CO2, */
1130 ' /* AIR, HE AND MIXED GAS.  UNIT: (Pa*S)=(KG/M*S) */
1140
1150 ZZ=0
1160 FOR K=0 TO KK-1
1170 Z=TK/CA2(NG(K))
1180 Z=VA*Z*(-VB)+VC*EXP(-VD*Z)+VE*EXP(-VF*Z)
1190 MJU(NG(K))=2.669E-06*(CM(NG(K))*TK)^.5/CA1(NG(K))^2/Z
1200 NEXT K
1210 FOR I=0 TO KK-1
1220 FOR J=0 TO KK-1
1230 IF J<I THEN GOTO 1280
1240 Z=(8*(1+CM(NG(I))/CM(NG(J))))^.5
1250 Z=(1+(MJU(NG(I))/MJU(NG(J))))^.5*(CM(NG(J))/CM(NG(I)))^.25)^2/Z
1260 FAI(NG(I),NG(J))=Z
1270 GOTO 1300
1280 FAI(NG(I),NG(J))=CM(NG(J))*FAI(NG(J),NG(I))/MJU(NG(J))/CM(NG(I))
1290 FAI(NG(I),NG(J))=MJU(NG(I))*FAI(NG(I),NG(J))
1300 NEXT J
1310 NEXT I
1320 ZZ=0
1330 FOR I=0 TO KK-1
1340 Z=0
1350 FOR J=0 TO KK-1
1360 Z=Z+XX(NG(J))*FAI(NG(I),NG(J))
1370 NEXT J
1380 ZZ=ZZ+XX(NG(I))*MJU(NG(I))/Z
1390 NEXT I
1400 LPRINT USING "      ##.###~~~~";ZZ;
1410 MJU(6)=ZZ

```

```

1420 RETURN
1430 *DENS '////////////////////
1440 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING DENSITY OF O2, N2, CO, CO2, */
1450 ' /* AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (KG/M3) */
1460 '
1470 ZZ=0
1480 FOR K=0 TO KK-1
1490 RO(NG(K))=CM(NG(K))*P/(8314!*TK)
1500 ZZ=ZZ+CM(NG(K))*XX(NG(K))
1510 NEXT K
1520 RO(6)=P*ZZ/(8314!*TK)
1530 LPRINT USING " ##.####";RO(6);
1540 RETURN
1550 *THCO '////////////////////
1560 ' /* SUBROUTINE FOR CALCULATING THERMAL CONDUCTIVITY OF O2, N2, */
1570 ' /* CO, CO2, AIR, HE AND MIXED GAS. UNIT: (W/M.K) */
1580 '
1590 PFLAG=1:GOSUB *CVC
1600 ZZ=0
1610 FOR K=0 TO KK-1
1620 Z=TK/CA2(NG(K))
1630 Z=VA*Z*(-VB)+VC*EXP(-VD*Z)+VE*EXP(-VF*Z)
1640 LEMBT(NG(K))=2.669E-05*(CM(NG(K))*TK)^.5/CA1(NG(K))^2/Z
1650 LEMBT(NG(K))=(1.32*CV(NG(K))*CM(NG(K))*0.01/4.186+3.52)*LEMBT(NG(K))
1660 LEMBT(NG(K))=LEMBT(NG(K))/CM(NG(K))
1670 LEMBT(NG(K))=LEMBT(NG(K))*4.186*100
1680 NEXT K
1690 FOR I=0 TO KK-1
1700 FOR J=0 TO KK-1
1710 IF J<I THEN GOTO 1750
1720 Z=(8*(1+CM(NG(I))/CM(NG(J))))^.5
1730 Z=(1+(LEMBT(NG(I))/LEMBT(NG(J)))^.5*(CM(NG(J))/CM(NG(I)))^.25)^2/Z
1740 FAI(NG(I),NG(J))=Z
1750 GOTO 1780
1760 FAI(NG(I),NG(J))=FAI(NG(J),NG(I))/LEMBT(NG(J))/CM(NG(I))
1770 FAI(NG(I),NG(J))=LEMBT(NG(I))*CM(NG(J))*FAI(NG(I),NG(J))
1780 NEXT J
1790 NEXT I
1800 ZZ=0
1810 FOR I=0 TO KK-1
1820 Z=0
1830 FOR J=0 TO KK-1
1840 Z=Z+XX(NG(J))*FAI(NG(I),NG(J))
1850 NEXT J
1860 ZZ=ZZ+XX(NG(I))*LEMBT(NG(I))/Z
1870 NEXT I
1880 LPRINT USING " ##.###^";ZZ;
1890 LEMBT(6)=ZZ
1900 PFLAG=0:RETURN
1910 *SF '////////////////////
1920 CLS 3:LINE (100,50)-(604,146),1,BF
1930 LINE (100,50)-(604,146),7,B
1940 LINE (100,98)-(604,98),7
1950 FOR K=1 TO 5
1960 LINE (100+K*84,50)-(100+K*84,146),7
1970 NEXT K
1980 LOCATE 17,4:PRINT "O2"
1990 LOCATE 28,4:PRINT "N2":LOCATE 38,4:PRINT "CO"
2000 LOCATE 48,4:PRINT "CO2":LOCATE 59,4:PRINT "AIR":LOCATE 69,4:PRINT "HE"
2010 LOCATE 5,16:PRINT "NOTE : "
2020 LOCATE 13,16:PRINT "At first selection line."
2030 LOCATE 13,17:PRINT " 1=> corresponding gas exists in mixed gas"
2040 LOCATE 13,18
2050 PRINT " 0=> corresponding gas doesn't exist in mixed gas"
2060 FOR I=0 TO 5
2070 LOCATE XL(I),YL(0):INPUT MG(0,I)

```

```

2080 LOCATE XL(I),YL(0):PRINT MG(0,I);" "
2090 NEXT I
2100 LOCATE 13,13
2110 INPUT "ARE INPUTS CORRECT ? (YES==>RETURN, NO==>(1,...,9) ";PP
2120 IF PP=0 THEN RETURN
2130 FOR I=0 TO 5
2140 LOCATE XL(I),YL(0):PRINT " "
2150 NEXT I
2160 GOTO 2060
2170 *SS "//////////////////////////////////////
2180 LINE (100,146)-(604,194),1,BF
2190 LINE (100,146)-(604,194),7,B
2200 FOR K=1 TO 5
2210 LINE (100+K*84,146)-(100+K*84,194),7
2220 NEXT K
2230 LOCATE 13,19:PRINT "AT second selection line.
2240 LOCATE 13,20:PRINT "      I==> calculate diffusivity "
2250 LOCATE 13,21:PRINT "      0==> not calculate diffusivity "
2260 FOR I=0 TO 5
2270 LOCATE XL(I),YL(1):INPUT MG(1,I)
2280 LOCATE XL(I),YL(1):PRINT MG(1,I);" "
2290 NEXT I
2300 LOCATE 13,13
2310 INPUT "ARE INPUTS CORRECT ? (YES==>RETURN, NO==>(1,...,9) ";PP
2320 IF PP=0 THEN CLS 3:RETURN
2330 FOR I=0 TO 5
2340 LOCATE XL(I),YL(1):PRINT " "
2350 NEXT I
2360 GOTO 2260
2370 *CONS "//////////////////////////////////////
2380 DIM CA1(5),CA2(5),CA3(4,3),CA4(4,3),CM(7),XL(5),YL(1),SS(7)
2390 FOR I=0 TO 5
2400 READ CA1(I),CA2(I)
2410 NEXT I
2420 FOR I=0 TO 3:FOR J=0 TO 4
2430 READ CA3(J,I)
2440 NEXT J:NEXT I
2450 FOR I=0 TO 3:FOR J=0 TO 4
2460 READ CA4(J,I)
2470 NEXT J:NEXT I
2480 FOR I=0 TO 7
2490 READ CM(I)
2500 NEXT I
2510 FOR I=0 TO 1:READ YL(I)
2520 FOR J=0 TO 5
2530 READ XL(J)
2540 NEXT J:NEXT I
2550 READ DA,DB,DC,DD,DE,DF,DG,DH
2560 READ VA,VB,VC,VD,VE,VF
2570 FOR I=0 TO 7
2580 READ SS(I)
2590 NEXT I
2600 DATA 3.467,106.7,3.798,71.4,3.690,91.7
2610 DATA 3.941,195.2,3.711,78.6,2.551,10.22
2620 DATA 0.817026,0.938314,0.929207,0.618542,.905673
2630 DATA 3.87124E-04,2.95732E-04,3.43656E-04,9.43157E-04,3.10391E-04
2640 DATA -1.41476E-07,-7.31507E-08,-1.00711E-07,-3.9229E-07,-8.59483E-08
2650 DATA 1.99678E-11,5.81796E-12,1.01493E-11,5.44078E-11,8.56212E-12
2660 DATA .547045,.655848,.641668,.396046,.625027
2670 DATA 4.12982E-04,2.46015E-04,3.13564E-04,.001053,2.8905E-04
2680 DATA -1.61964E-07,-3.16796E-08,-7.5708E-08,-4.83891E-07,-6.7653E-08
2690 DATA 2.46892E-11,-3.91928E-12,4.29183E-12,7.58699E-11,4.17504E-12
2700 DATA 32.000,28.016,28.010,44.010,28.962,4.003,0,12.010
2710 DATA 7,17,28,38,48,59,69,10,17,28,38,48,59,69
2720 DATA 1.06036,0.15610,0.19300,0.47635
2730 DATA 1.03587,1.52996,1.76474,3.89411

```

```

2740 DATA 1.16145,0.14874,0.52487,0.77320
2750 DATA 2.16178,2.43787
2760 DATA "O2","N2","CO","CO2","AIR","HE","MIX","C"
2770 RETURN
2780 *VF
2790 '
2800 QM=0
2810 FOR I=0 TO KK-1
2820 QM=QM+W(NG(I))/CM(NG(I))
2830 NEXT I
2840 XX(NG(0))=1
2850 FOR I=1 TO KK-1
2860 XX(NG(I))=W(NG(I))/CM(NG(I))/QM
2870 PRINT "R(";SS(NG(I));")= ";XX(NG(I));
2880 XX(NG(0))=XX(NG(0))-XX(NG(I))
2890 NEXT I
2900 PRINT "R(";SS(NG(0));")= ";XX(NG(0));
2910 RETURN
2920 *PRN
2930 PR=CP(6)*MJU(6)/LEMBTA(6)
2940 LPRINT USING "          #.####";PR;
2950 RETURN
2960 *SCN
2970 SC=MJU(6)/RO(6)/D(MK,6)
2980 LPRINT USING "          ##.#### ";SC;
2990 RETURN
3000 *LEEN
3010 LE=SC/PR
3020 LPRINT USING "          ##.#### ";LE;
3030 RETURN

```

付録4 純粋気体と混合気体の物性値

今回計算した純粋気体と混合気体の種類を付表(B)に示す。付表(B)中の表番号は、それぞれの純粋気体もしくは混合気体の物性値を示した表の番号を示している。

付表(B) 純粋気体と混合気体の種類

気体 表番号	酸素 質量分率(%)	窒素 質量分率(%)	空気 質量分率(%)	一酸化炭素 質量分率(%)	二酸化炭素 質量分率(%)	ヘリウム 質量分率(%)
表 1-1	100					
1-2		100				
1-3			100			
1-4				100		
1-5					100	
1-6						100
2-1	10	90				
2-2	20	80				
2-3	30	70				
2-4	40	60				
2-5	50	50				
3-1	10					90
3-2	20					80
3-3	30					70
3-4	40					60
3-5	50					50
4-1	10	80		5	5	
4-2	20	60		10	10	
4-3	30	40		15	15	
5-1	10			5	5	80
5-2	20			10	10	60
5-3	30			15	15	40
6-1	10	80		10		
6-2	10	80			10	
6-3	5	80		15		
6-4	5	80			15	
7-1	10			10		80
7-2	10				10	80

表 1-1 酸素の物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	1.42776	1.910E-05	2.514E-02	912.6	0.6934
20	1.33035	2.020E-05	2.676E-02	918.9	0.6936
40	1.24539	2.126E-05	2.835E-02	925.0	0.6938
60	1.17062	2.229E-05	2.991E-02	931.0	0.6939
80	1.10433	2.329E-05	3.144E-02	937.0	0.6941
100	1.04514	2.427E-05	3.296E-02	942.8	0.6943
120	0.99197	2.523E-05	3.445E-02	948.6	0.6945
140	0.94395	2.616E-05	3.593E-02	954.2	0.6947
160	0.90036	2.707E-05	3.739E-02	959.8	0.6949
180	0.86063	2.796E-05	3.883E-02	965.3	0.6951
200	0.82425	2.883E-05	4.025E-02	970.6	0.6953
220	0.79082	2.968E-05	4.166E-02	975.9	0.6954
240	0.76000	3.052E-05	4.305E-02	981.1	0.6956
260	0.73149	3.134E-05	4.443E-02	986.2	0.6958
280	0.70504	3.215E-05	4.579E-02	991.3	0.6960
300	0.68044	3.295E-05	4.714E-02	996.2	0.6962
320	0.65749	3.373E-05	4.848E-02	1001.0	0.6964
340	0.63605	3.450E-05	4.981E-02	1005.8	0.6966
360	0.61596	3.525E-05	5.113E-02	1010.5	0.6968
380	0.59710	3.600E-05	5.243E-02	1015.1	0.6969
400	0.57936	3.674E-05	5.373E-02	1019.6	0.6971
420	0.56264	3.746E-05	5.502E-02	1024.0	0.6973
440	0.54686	3.818E-05	5.629E-02	1028.4	0.6975
460	0.53194	3.889E-05	5.756E-02	1032.7	0.6977
480	0.51782	3.959E-05	5.882E-02	1036.9	0.6979
500	0.50442	4.028E-05	6.007E-02	1041.0	0.6980
520	0.49170	4.097E-05	6.131E-02	1045.0	0.6982
540	0.47961	4.164E-05	6.255E-02	1049.0	0.6984
560	0.46809	4.232E-05	6.378E-02	1052.9	0.6986
580	0.45712	4.298E-05	6.500E-02	1056.7	0.6988
600	0.44665	4.364E-05	6.621E-02	1060.5	0.6989
620	0.43665	4.429E-05	6.742E-02	1064.2	0.6991
640	0.42709	4.494E-05	6.861E-02	1067.8	0.6993
660	0.41793	4.558E-05	6.981E-02	1071.3	0.6995
680	0.40916	4.621E-05	7.099E-02	1074.8	0.6997
700	0.40075	4.684E-05	7.217E-02	1078.2	0.6998
720	0.39268	4.747E-05	7.334E-02	1081.5	0.7000
740	0.38493	4.809E-05	7.451E-02	1084.8	0.7002
760	0.37748	4.871E-05	7.567E-02	1088.0	0.7003
780	0.37031	4.932E-05	7.682E-02	1091.1	0.7005

表 1-1 酸素の物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (℃)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.36341	4.993E-05	7.797E-02	1094.2	0.7007
820	0.35676	5.053E-05	7.911E-02	1097.2	0.7009
840	0.35035	5.113E-05	8.025E-02	1100.2	0.7010
860	0.34417	5.173E-05	8.137E-02	1103.1	0.7012
880	0.33820	5.232E-05	8.250E-02	1105.9	0.7013
900	0.33243	5.291E-05	8.362E-02	1108.7	0.7015
920	0.32686	5.349E-05	8.473E-02	1111.4	0.7017
940	0.32147	5.407E-05	8.583E-02	1114.1	0.7018
960	0.31626	5.465E-05	8.693E-02	1116.7	0.7020
980	0.31121	5.522E-05	8.803E-02	1119.3	0.7021
1000	0.30632	5.579E-05	8.912E-02	1121.8	0.7023
1020	0.30158	5.636E-05	9.020E-02	1124.2	0.7024
1040	0.29699	5.692E-05	9.128E-02	1126.6	0.7026
1060	0.29254	5.749E-05	9.235E-02	1129.0	0.7027
1080	0.28821	5.804E-05	9.342E-02	1131.3	0.7029
1100	0.28401	5.860E-05	9.448E-02	1133.6	0.7030
1120	0.27994	5.915E-05	9.554E-02	1135.8	0.7032
1140	0.27597	5.970E-05	9.659E-02	1137.9	0.7033
1160	0.27212	6.025E-05	9.764E-02	1140.0	0.7034
1180	0.26838	6.079E-05	9.868E-02	1142.1	0.7036
1200	0.26473	6.133E-05	9.972E-02	1144.1	0.7037
1220	0.26119	6.187E-05	1.008E-01	1146.1	0.7038
1240	0.25774	6.241E-05	1.018E-01	1148.1	0.7040
1260	0.25437	6.294E-05	1.028E-01	1150.0	0.7041
1280	0.25110	6.348E-05	1.038E-01	1151.8	0.7042
1300	0.24791	6.401E-05	1.048E-01	1153.6	0.7043
1320	0.24479	6.453E-05	1.058E-01	1155.4	0.7044
1340	0.24176	6.506E-05	1.068E-01	1157.2	0.7046
1360	0.23880	6.558E-05	1.079E-01	1158.9	0.7047
1380	0.23591	6.610E-05	1.088E-01	1160.6	0.7048
1400	0.23309	6.662E-05	1.098E-01	1162.2	0.7049
1420	0.23034	6.713E-05	1.108E-01	1163.8	0.7050
1440	0.22765	6.765E-05	1.118E-01	1165.4	0.7051
1460	0.22502	6.816E-05	1.128E-01	1167.0	0.7052
1480	0.22245	6.867E-05	1.138E-01	1168.5	0.7053
1500	0.21994	6.917E-05	1.147E-01	1170.0	0.7054
1520	0.21749	6.968E-05	1.157E-01	1171.4	0.7054
1540	0.21509	7.018E-05	1.167E-01	1172.9	0.7055
1560	0.21275	7.068E-05	1.176E-01	1174.3	0.7056
1580	0.21045	7.118E-05	1.186E-01	1175.7	0.7057
1600	0.20820	7.168E-05	1.195E-01	1177.0	0.7057

表 1-2 窒素の物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	1.25000	1.654E-05	2.445E-02	1013.8	0.6857
20	1.16472	1.740E-05	2.584E-02	1018.9	0.6864
40	1.09034	1.824E-05	2.719E-02	1023.9	0.6870
60	1.02488	1.906E-05	2.852E-02	1028.9	0.6876
80	0.96684	1.985E-05	2.982E-02	1033.9	0.6882
100	0.91502	2.062E-05	3.110E-02	1038.8	0.6888
120	0.86847	2.137E-05	3.235E-02	1043.6	0.6894
140	0.82643	2.211E-05	3.359E-02	1048.4	0.6899
160	0.78827	2.282E-05	3.481E-02	1053.2	0.6904
180	0.75348	2.352E-05	3.602E-02	1057.9	0.6909
200	0.72163	2.421E-05	3.721E-02	1062.5	0.6914
220	0.69236	2.489E-05	3.839E-02	1067.1	0.6918
240	0.66538	2.555E-05	3.955E-02	1071.6	0.6923
260	0.64042	2.621E-05	4.071E-02	1076.1	0.6927
280	0.61726	2.685E-05	4.186E-02	1080.5	0.6931
300	0.59572	2.748E-05	4.300E-02	1084.9	0.6935
320	0.57564	2.811E-05	4.413E-02	1089.2	0.6938
340	0.55686	2.873E-05	4.525E-02	1093.5	0.6942
360	0.53927	2.934E-05	4.636E-02	1097.7	0.6945
380	0.52276	2.994E-05	4.747E-02	1101.9	0.6948
400	0.50723	3.053E-05	4.858E-02	1106.0	0.6951
420	0.49259	3.112E-05	4.967E-02	1110.1	0.6954
440	0.47878	3.170E-05	5.077E-02	1114.1	0.6957
460	0.46572	3.228E-05	5.185E-02	1118.1	0.6960
480	0.45335	3.285E-05	5.294E-02	1122.0	0.6962
500	0.44162	3.341E-05	5.401E-02	1125.9	0.6964
520	0.43048	3.397E-05	5.509E-02	1129.8	0.6967
540	0.41990	3.452E-05	5.616E-02	1133.6	0.6969
560	0.40982	3.507E-05	5.722E-02	1137.3	0.6971
580	0.40021	3.562E-05	5.828E-02	1141.0	0.6973
600	0.39104	3.616E-05	5.934E-02	1144.6	0.6974
620	0.38229	3.669E-05	6.040E-02	1148.2	0.6976
640	0.37391	3.722E-05	6.145E-02	1151.8	0.6978
660	0.36590	3.775E-05	6.249E-02	1155.3	0.6979
680	0.35822	3.827E-05	6.354E-02	1158.8	0.6980
700	0.35086	3.879E-05	6.458E-02	1162.2	0.6982
720	0.34379	3.931E-05	6.561E-02	1165.6	0.6983
740	0.33701	3.982E-05	6.665E-02	1168.9	0.6984
760	0.33048	4.033E-05	6.768E-02	1172.2	0.6985
780	0.32421	4.083E-05	6.871E-02	1175.4	0.6986

表1-2 窒素の物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (℃)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.31817	4.134E-05	6.973E-02	1178.6	0.6987
820	0.31234	4.183E-05	7.075E-02	1181.8	0.6988
840	0.30673	4.233E-05	7.177E-02	1184.9	0.6988
860	0.30132	4.282E-05	7.278E-02	1188.0	0.6989
880	0.29609	4.331E-05	7.380E-02	1191.0	0.6990
900	0.29104	4.380E-05	7.481E-02	1194.0	0.6990
920	0.28617	4.428E-05	7.581E-02	1196.9	0.6991
940	0.28145	4.476E-05	7.681E-02	1199.8	0.6991
960	0.27688	4.524E-05	7.781E-02	1202.7	0.6992
980	0.27246	4.571E-05	7.881E-02	1205.5	0.6992
1000	0.26818	4.618E-05	7.980E-02	1208.3	0.6992
1020	0.26404	4.665E-05	8.079E-02	1211.0	0.6993
1040	0.26002	4.712E-05	8.178E-02	1213.7	0.6993
1060	0.25611	4.758E-05	8.276E-02	1216.3	0.6993
1080	0.25233	4.805E-05	8.374E-02	1219.0	0.6993
1100	0.24865	4.850E-05	8.472E-02	1221.5	0.6994
1120	0.24508	4.896E-05	8.570E-02	1224.1	0.6994
1140	0.24162	4.942E-05	8.667E-02	1226.6	0.6994
1160	0.23824	4.987E-05	8.763E-02	1229.0	0.6994
1180	0.23497	5.032E-05	8.860E-02	1231.4	0.6994
1200	0.23178	5.077E-05	8.956E-02	1233.8	0.6994
1220	0.22867	5.121E-05	9.052E-02	1236.2	0.6994
1240	0.22565	5.166E-05	9.147E-02	1238.5	0.6994
1260	0.22270	5.210E-05	9.242E-02	1240.7	0.6994
1280	0.21984	5.254E-05	9.337E-02	1243.0	0.6994
1300	0.21704	5.298E-05	9.431E-02	1245.2	0.6994
1320	0.21432	5.341E-05	9.525E-02	1247.3	0.6995
1340	0.21166	5.385E-05	9.619E-02	1249.4	0.6995
1360	0.20907	5.428E-05	9.712E-02	1251.5	0.6995
1380	0.20654	5.471E-05	9.805E-02	1253.6	0.6995
1400	0.20407	5.514E-05	9.898E-02	1255.6	0.6995
1420	0.20166	5.557E-05	9.990E-02	1257.6	0.6995
1440	0.19931	5.599E-05	1.008E-01	1259.5	0.6995
1460	0.19701	5.641E-05	1.017E-01	1261.4	0.6995
1480	0.19476	5.684E-05	1.026E-01	1263.3	0.6995
1500	0.19256	5.726E-05	1.035E-01	1265.1	0.6996
1520	0.19041	5.767E-05	1.044E-01	1266.9	0.6996
1540	0.18831	5.809E-05	1.053E-01	1268.7	0.6996
1560	0.18626	5.850E-05	1.062E-01	1270.5	0.6996
1580	0.18425	5.892E-05	1.071E-01	1272.2	0.6997
1600	0.18228	5.933E-05	1.080E-01	1273.8	0.6997

表1-3 空気の物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	1.29221	1.722E-05	2.465E-02	984.2	0.6876
20	1.20405	1.814E-05	2.609E-02	989.5	0.6881
40	1.12715	1.903E-05	2.749E-02	994.7	0.6885
60	1.05949	1.990E-05	2.887E-02	999.9	0.6890
80	0.99948	2.074E-05	3.023E-02	1005.0	0.6894
100	0.94591	2.156E-05	3.156E-02	1010.0	0.6899
120	0.89779	2.235E-05	3.287E-02	1014.9	0.6903
140	0.85433	2.313E-05	3.416E-02	1019.8	0.6907
160	0.81489	2.389E-05	3.543E-02	1024.7	0.6911
180	0.77892	2.464E-05	3.668E-02	1029.5	0.6914
200	0.74600	2.537E-05	3.792E-02	1034.2	0.6918
220	0.71574	2.608E-05	3.915E-02	1038.9	0.6922
240	0.68785	2.679E-05	4.036E-02	1043.5	0.6925
260	0.66204	2.748E-05	4.157E-02	1048.0	0.6928
280	0.63811	2.816E-05	4.276E-02	1052.5	0.6931
300	0.61584	2.883E-05	4.394E-02	1057.0	0.6935
320	0.59507	2.949E-05	4.511E-02	1061.3	0.6938
340	0.57566	3.014E-05	4.628E-02	1065.7	0.6940
360	0.55748	3.078E-05	4.743E-02	1069.9	0.6943
380	0.54041	3.141E-05	4.858E-02	1074.1	0.6946
400	0.52435	3.204E-05	4.972E-02	1078.3	0.6948
420	0.50922	3.266E-05	5.086E-02	1082.4	0.6951
440	0.49494	3.327E-05	5.199E-02	1086.4	0.6953
460	0.48144	3.388E-05	5.311E-02	1090.4	0.6956
480	0.46866	3.448E-05	5.423E-02	1094.4	0.6958
500	0.45653	3.507E-05	5.534E-02	1098.2	0.6960
520	0.44502	3.566E-05	5.645E-02	1102.1	0.6962
540	0.43408	3.624E-05	5.755E-02	1105.8	0.6964
560	0.42366	3.682E-05	5.865E-02	1109.6	0.6966
580	0.41372	3.739E-05	5.974E-02	1113.2	0.6968
600	0.40425	3.796E-05	6.083E-02	1116.9	0.6969
620	0.39519	3.852E-05	6.191E-02	1120.4	0.6971
640	0.38654	3.908E-05	6.299E-02	1124.0	0.6973
660	0.37825	3.963E-05	6.407E-02	1127.4	0.6974
680	0.37032	4.018E-05	6.514E-02	1130.9	0.6976
700	0.36271	4.073E-05	6.621E-02	1134.2	0.6977
720	0.35540	4.127E-05	6.727E-02	1137.6	0.6979
740	0.34839	4.181E-05	6.833E-02	1140.8	0.6980
760	0.34164	4.234E-05	6.938E-02	1144.1	0.6981
780	0.33515	4.287E-05	7.044E-02	1147.2	0.6983

表1-3 空気の物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.32891	4.340E-05	7.148E-02	1150.4	0.6984
820	0.32289	4.392E-05	7.253E-02	1153.5	0.6985
840	0.31709	4.444E-05	7.357E-02	1156.5	0.6986
860	0.31149	4.496E-05	7.460E-02	1159.5	0.6987
880	0.30609	4.547E-05	7.564E-02	1162.4	0.6988
900	0.30087	4.598E-05	7.667E-02	1165.3	0.6989
920	0.29583	4.649E-05	7.769E-02	1168.2	0.6990
940	0.29095	4.699E-05	7.871E-02	1171.0	0.6991
960	0.28623	4.749E-05	7.973E-02	1173.8	0.6992
980	0.28166	4.799E-05	8.075E-02	1176.5	0.6993
1000	0.27724	4.849E-05	8.176E-02	1179.2	0.6993
1020	0.27295	4.898E-05	8.276E-02	1181.8	0.6994
1040	0.26880	4.947E-05	8.377E-02	1184.4	0.6995
1060	0.26476	4.996E-05	8.477E-02	1187.0	0.6996
1080	0.26085	5.044E-05	8.576E-02	1189.5	0.6996
1100	0.25705	5.092E-05	8.675E-02	1192.0	0.6997
1120	0.25336	5.140E-05	8.774E-02	1194.4	0.6998
1140	0.24977	5.188E-05	8.873E-02	1196.8	0.6998
1160	0.24629	5.236E-05	8.971E-02	1199.2	0.6999
1180	0.24290	5.283E-05	9.069E-02	1201.5	0.6999
1200	0.23960	5.330E-05	9.166E-02	1203.8	0.7000
1220	0.23639	5.377E-05	9.263E-02	1206.0	0.7001
1240	0.23327	5.423E-05	9.359E-02	1208.2	0.7001
1260	0.23022	5.470E-05	9.456E-02	1210.4	0.7002
1280	0.22726	5.516E-05	9.552E-02	1212.5	0.7002
1300	0.22437	5.562E-05	9.647E-02	1214.6	0.7003
1320	0.22155	5.608E-05	9.742E-02	1216.7	0.7003
1340	0.21881	5.653E-05	9.837E-02	1218.7	0.7004
1360	0.21613	5.699E-05	9.931E-02	1220.6	0.7004
1380	0.21351	5.744E-05	1.003E-01	1222.6	0.7005
1400	0.21096	5.789E-05	1.012E-01	1224.5	0.7005
1420	0.20847	5.834E-05	1.021E-01	1226.4	0.7006
1440	0.20603	5.878E-05	1.030E-01	1228.2	0.7006
1460	0.20366	5.923E-05	1.040E-01	1230.0	0.7007
1480	0.20133	5.967E-05	1.049E-01	1231.8	0.7007
1500	0.19906	6.011E-05	1.058E-01	1233.6	0.7008
1520	0.19684	6.055E-05	1.067E-01	1235.3	0.7008
1540	0.19467	6.099E-05	1.076E-01	1236.9	0.7009
1560	0.19255	6.142E-05	1.085E-01	1238.6	0.7009
1580	0.19047	6.186E-05	1.094E-01	1240.2	0.7010
1600	0.18844	6.229E-05	1.103E-01	1241.8	0.7010

表 1-4 一酸化炭素の物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	1.24974	1.646E-05	2.435E-02	1015.8	0.6869
20	1.16447	1.738E-05	2.582E-02	1021.6	0.6875
40	1.09010	1.826E-05	2.726E-02	1027.3	0.6880
60	1.02466	1.912E-05	2.867E-02	1032.9	0.6886
80	0.96663	1.995E-05	3.006E-02	1038.5	0.6891
100	0.91482	2.076E-05	3.143E-02	1044.0	0.6896
120	0.86828	2.155E-05	3.277E-02	1049.4	0.6901
140	0.82625	2.232E-05	3.410E-02	1054.7	0.6905
160	0.78810	2.308E-05	3.540E-02	1060.0	0.6910
180	0.75332	2.382E-05	3.669E-02	1065.2	0.6914
200	0.72147	2.454E-05	3.796E-02	1070.3	0.6918
220	0.69221	2.525E-05	3.922E-02	1075.4	0.6922
240	0.66524	2.594E-05	4.046E-02	1080.4	0.6926
260	0.64028	2.662E-05	4.170E-02	1085.3	0.6930
280	0.61713	2.729E-05	4.292E-02	1090.2	0.6933
300	0.59560	2.795E-05	4.412E-02	1095.0	0.6937
320	0.57551	2.860E-05	4.532E-02	1099.7	0.6940
340	0.55674	2.924E-05	4.651E-02	1104.4	0.6943
360	0.53915	2.987E-05	4.769E-02	1109.0	0.6946
380	0.52265	3.049E-05	4.886E-02	1113.5	0.6949
400	0.50712	3.111E-05	5.003E-02	1118.0	0.6952
420	0.49248	3.171E-05	5.118E-02	1122.4	0.6955
440	0.47867	3.231E-05	5.233E-02	1126.8	0.6958
460	0.46562	3.291E-05	5.347E-02	1131.0	0.6960
480	0.45325	3.349E-05	5.461E-02	1135.2	0.6962
500	0.44153	3.407E-05	5.574E-02	1139.4	0.6965
520	0.43039	3.465E-05	5.687E-02	1143.5	0.6967
540	0.41981	3.522E-05	5.798E-02	1147.5	0.6969
560	0.40973	3.578E-05	5.910E-02	1151.5	0.6971
580	0.40012	3.634E-05	6.021E-02	1155.4	0.6973
600	0.39096	3.689E-05	6.131E-02	1159.3	0.6975
620	0.38220	3.744E-05	6.241E-02	1163.0	0.6977
640	0.37383	3.798E-05	6.350E-02	1166.8	0.6978
660	0.36582	3.852E-05	6.459E-02	1170.4	0.6980
680	0.35815	3.906E-05	6.568E-02	1174.1	0.6981
700	0.35078	3.959E-05	6.676E-02	1177.6	0.6983
720	0.34372	4.011E-05	6.784E-02	1181.1	0.6984
740	0.33694	4.064E-05	6.891E-02	1184.6	0.6986
760	0.33041	4.116E-05	6.998E-02	1188.0	0.6987
780	0.32414	4.167E-05	7.104E-02	1191.3	0.6988

表1-4 一酸化炭素の物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.31810	4.218E-05	7.210E-02	1194.6	0.6989
820	0.31228	4.269E-05	7.315E-02	1197.8	0.6990
840	0.30667	4.320E-05	7.421E-02	1201.0	0.6991
860	0.30125	4.370E-05	7.525E-02	1204.1	0.6992
880	0.29603	4.420E-05	7.630E-02	1207.1	0.6993
900	0.29098	4.470E-05	7.733E-02	1210.2	0.6994
920	0.28610	4.519E-05	7.837E-02	1213.1	0.6995
940	0.28139	4.568E-05	7.940E-02	1216.0	0.6996
960	0.27682	4.617E-05	8.043E-02	1218.9	0.6996
980	0.27241	4.665E-05	8.145E-02	1221.7	0.6997
1000	0.26813	4.713E-05	8.247E-02	1224.4	0.6998
1020	0.26398	4.761E-05	8.348E-02	1227.1	0.6999
1040	0.25996	4.809E-05	8.449E-02	1229.8	0.6999
1060	0.25606	4.856E-05	8.550E-02	1232.4	0.7000
1080	0.25228	4.903E-05	8.650E-02	1235.0	0.7000
1100	0.24860	4.950E-05	8.750E-02	1237.5	0.7001
1120	0.24503	4.997E-05	8.850E-02	1240.0	0.7001
1140	0.24156	5.043E-05	8.949E-02	1242.4	0.7002
1160	0.23819	5.090E-05	9.048E-02	1244.7	0.7002
1180	0.23491	5.136E-05	9.146E-02	1247.1	0.7003
1200	0.23173	5.181E-05	9.244E-02	1249.4	0.7003
1220	0.22862	5.227E-05	9.341E-02	1251.6	0.7003
1240	0.22560	5.272E-05	9.438E-02	1253.8	0.7004
1260	0.22266	5.317E-05	9.535E-02	1255.9	0.7004
1280	0.21979	5.362E-05	9.631E-02	1258.0	0.7004
1300	0.21700	5.407E-05	9.726E-02	1260.1	0.7005
1320	0.21427	5.451E-05	9.822E-02	1262.1	0.7005
1340	0.21161	5.496E-05	9.917E-02	1264.1	0.7005
1360	0.20902	5.540E-05	1.001E-01	1266.0	0.7006
1380	0.20649	5.584E-05	1.011E-01	1267.9	0.7006
1400	0.20403	5.627E-05	1.020E-01	1269.8	0.7006
1420	0.20162	5.671E-05	1.029E-01	1271.6	0.7007
1440	0.19926	5.714E-05	1.038E-01	1273.4	0.7007
1460	0.19696	5.757E-05	1.048E-01	1275.1	0.7007
1480	0.19472	5.800E-05	1.057E-01	1276.8	0.7008
1500	0.19252	5.843E-05	1.066E-01	1278.5	0.7008
1520	0.19037	5.886E-05	1.075E-01	1280.1	0.7008
1540	0.18827	5.929E-05	1.084E-01	1281.7	0.7009
1560	0.18622	5.971E-05	1.093E-01	1283.3	0.7009
1580	0.18421	6.013E-05	1.102E-01	1284.8	0.7009
1600	0.18224	6.055E-05	1.111E-01	1286.3	0.7010

表 1-5 二酸化炭素の物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	1.96362	1.391E-05	1.658E-02	848.0	0.7116
20	1.82965	1.486E-05	1.803E-02	862.7	0.7114
40	1.71280	1.579E-05	1.947E-02	877.1	0.7112
60	1.60997	1.669E-05	2.092E-02	891.2	0.7110
80	1.51879	1.757E-05	2.237E-02	905.1	0.7109
100	1.43739	1.843E-05	2.382E-02	918.7	0.7108
120	1.36427	1.927E-05	2.527E-02	932.0	0.7107
140	1.29823	2.009E-05	2.672E-02	945.1	0.7107
160	1.23828	2.089E-05	2.816E-02	957.9	0.7106
180	1.18363	2.168E-05	2.960E-02	970.4	0.7106
200	1.13360	2.245E-05	3.105E-02	982.7	0.7107
220	1.08762	2.321E-05	3.248E-02	994.8	0.7107
240	1.04523	2.395E-05	3.392E-02	1006.6	0.7108
260	1.00602	2.468E-05	3.535E-02	1018.1	0.7109
280	0.96965	2.540E-05	3.678E-02	1029.4	0.7110
300	0.93581	2.611E-05	3.820E-02	1040.5	0.7111
320	0.90426	2.680E-05	3.962E-02	1051.3	0.7112
340	0.87477	2.749E-05	4.104E-02	1061.9	0.7114
360	0.84713	2.816E-05	4.244E-02	1072.3	0.7115
380	0.82119	2.883E-05	4.385E-02	1082.4	0.7117
400	0.79679	2.949E-05	4.524E-02	1092.3	0.7119
420	0.77380	3.013E-05	4.663E-02	1101.9	0.7121
440	0.75210	3.077E-05	4.802E-02	1111.4	0.7123
460	0.73159	3.140E-05	4.939E-02	1120.6	0.7125
480	0.71216	3.203E-05	5.076E-02	1129.6	0.7127
500	0.69374	3.264E-05	5.212E-02	1138.4	0.7130
520	0.67624	3.325E-05	5.347E-02	1147.0	0.7132
540	0.65961	3.385E-05	5.481E-02	1155.3	0.7135
560	0.64378	3.444E-05	5.615E-02	1163.5	0.7137
580	0.62868	3.503E-05	5.747E-02	1171.5	0.7140
600	0.61428	3.561E-05	5.879E-02	1179.2	0.7143
620	0.60053	3.618E-05	6.009E-02	1186.8	0.7145
640	0.58738	3.675E-05	6.139E-02	1194.1	0.7148
660	0.57479	3.731E-05	6.268E-02	1201.3	0.7151
680	0.56273	3.787E-05	6.395E-02	1208.2	0.7154
700	0.55116	3.842E-05	6.522E-02	1215.0	0.7157
720	0.54006	3.896E-05	6.647E-02	1221.6	0.7160
740	0.52940	3.950E-05	6.772E-02	1228.0	0.7163
760	0.51915	4.004E-05	6.895E-02	1234.2	0.7166
780	0.50929	4.057E-05	7.018E-02	1240.3	0.7169

表1-5 二酸化炭素の物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.49980	4.109E-05	7.139E-02	1246.2	0.7173
820	0.49066	4.161E-05	7.259E-02	1251.9	0.7176
840	0.48184	4.213E-05	7.379E-02	1257.4	0.7179
860	0.47334	4.264E-05	7.497E-02	1262.7	0.7182
880	0.46513	4.315E-05	7.614E-02	1267.9	0.7185
900	0.45720	4.365E-05	7.730E-02	1273.0	0.7188
920	0.44953	4.415E-05	7.845E-02	1277.8	0.7192
940	0.44212	4.465E-05	7.958E-02	1282.5	0.7195
960	0.43495	4.514E-05	8.071E-02	1287.1	0.7198
980	0.42801	4.563E-05	8.183E-02	1291.5	0.7201
1000	0.42129	4.611E-05	8.293E-02	1295.7	0.7204
1020	0.41477	4.659E-05	8.403E-02	1299.8	0.7207
1040	0.40845	4.707E-05	8.512E-02	1303.8	0.7211
1060	0.40233	4.755E-05	8.619E-02	1307.6	0.7214
1080	0.39638	4.802E-05	8.725E-02	1311.3	0.7217
1100	0.39061	4.849E-05	8.831E-02	1314.8	0.7220
1120	0.38500	4.896E-05	8.935E-02	1318.2	0.7223
1140	0.37955	4.942E-05	9.038E-02	1321.5	0.7226
1160	0.37425	4.988E-05	9.141E-02	1324.7	0.7229
1180	0.36910	5.034E-05	9.242E-02	1327.7	0.7232
1200	0.36409	5.079E-05	9.342E-02	1330.6	0.7234
1220	0.35922	5.125E-05	9.442E-02	1333.3	0.7237
1240	0.35447	5.170E-05	9.540E-02	1336.0	0.7240
1260	0.34984	5.215E-05	9.637E-02	1338.5	0.7243
1280	0.34534	5.259E-05	9.734E-02	1340.9	0.7245
1300	0.34095	5.304E-05	9.829E-02	1343.3	0.7248
1320	0.33667	5.348E-05	9.924E-02	1345.5	0.7250
1340	0.33249	5.392E-05	1.002E-01	1347.6	0.7253
1360	0.32842	5.435E-05	1.011E-01	1349.6	0.7255
1380	0.32445	5.479E-05	1.020E-01	1351.4	0.7257
1400	0.32057	5.522E-05	1.029E-01	1353.2	0.7259
1420	0.31678	5.565E-05	1.038E-01	1354.9	0.7261
1440	0.31309	5.608E-05	1.047E-01	1356.5	0.7263
1460	0.30947	5.651E-05	1.056E-01	1358.1	0.7265
1480	0.30594	5.693E-05	1.065E-01	1359.5	0.7267
1500	0.30249	5.736E-05	1.074E-01	1360.8	0.7268
1520	0.29912	5.778E-05	1.083E-01	1362.1	0.7270
1540	0.29582	5.820E-05	1.091E-01	1363.3	0.7271
1560	0.29259	5.861E-05	1.100E-01	1364.4	0.7273
1580	0.28943	5.903E-05	1.108E-01	1365.4	0.7274
1600	0.28634	5.944E-05	1.117E-01	1366.4	0.7275

表1-6 ヘリウムの物性値 (圧力: 1.01325e+05)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
0	0.17860	1.904E-05	1.483E-01	5193.0	0.6665
20	0.16642	1.993E-05	1.553E-01	5193.0	0.6665
40	0.15579	2.080E-05	1.621E-01	5193.0	0.6665
60	0.14644	2.165E-05	1.687E-01	5193.0	0.6665
80	0.13814	2.249E-05	1.752E-01	5193.0	0.6665
100	0.13074	2.331E-05	1.816E-01	5193.0	0.6665
120	0.12409	2.411E-05	1.878E-01	5193.0	0.6665
140	0.11808	2.490E-05	1.940E-01	5193.0	0.6665
160	0.11263	2.567E-05	2.000E-01	5193.0	0.6665
180	0.10766	2.644E-05	2.060E-01	5193.0	0.6665
200	0.10311	2.719E-05	2.118E-01	5193.0	0.6665
220	0.09893	2.793E-05	2.176E-01	5193.0	0.6665
240	0.09507	2.866E-05	2.233E-01	5193.0	0.6665
260	0.09150	2.938E-05	2.289E-01	5193.0	0.6665
280	0.08820	3.009E-05	2.344E-01	5193.0	0.6665
300	0.08512	3.079E-05	2.399E-01	5193.0	0.6665
320	0.08225	3.148E-05	2.453E-01	5193.0	0.6665
340	0.07957	3.216E-05	2.506E-01	5193.0	0.6665
360	0.07705	3.284E-05	2.559E-01	5193.0	0.6665
380	0.07469	3.351E-05	2.611E-01	5193.0	0.6665
400	0.07247	3.417E-05	2.663E-01	5193.0	0.6665
420	0.07038	3.483E-05	2.714E-01	5193.0	0.6665
440	0.06841	3.548E-05	2.764E-01	5193.0	0.6665
460	0.06654	3.612E-05	2.814E-01	5193.0	0.6665
480	0.06478	3.676E-05	2.864E-01	5193.0	0.6665
500	0.06310	3.739E-05	2.913E-01	5193.0	0.6665
520	0.06151	3.801E-05	2.962E-01	5193.0	0.6665
540	0.06000	3.863E-05	3.010E-01	5193.0	0.6665
560	0.05856	3.924E-05	3.058E-01	5193.0	0.6665
580	0.05718	3.985E-05	3.105E-01	5193.0	0.6665
600	0.05587	4.046E-05	3.152E-01	5193.0	0.6665
620	0.05462	4.105E-05	3.199E-01	5193.0	0.6665
640	0.05343	4.165E-05	3.245E-01	5193.0	0.6665
660	0.05228	4.224E-05	3.291E-01	5193.0	0.6665
680	0.05118	4.282E-05	3.337E-01	5193.0	0.6665
700	0.05013	4.340E-05	3.382E-01	5193.0	0.6665
720	0.04912	4.398E-05	3.427E-01	5193.0	0.6665
740	0.04815	4.455E-05	3.471E-01	5193.0	0.6665
760	0.04722	4.512E-05	3.516E-01	5193.0	0.6665
780	0.04632	4.569E-05	3.560E-01	5193.0	0.6665

表1-6 ヘリウムの物性値 (圧力: 1.01325e+05) (続き)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr
800	0.04546	4.625E-05	3.603E-01	5193.0	0.6665
820	0.04463	4.680E-05	3.647E-01	5193.0	0.6665
840	0.04383	4.736E-05	3.690E-01	5193.0	0.6665
860	0.04305	4.791E-05	3.733E-01	5193.0	0.6665
880	0.04231	4.846E-05	3.775E-01	5193.0	0.6665
900	0.04159	4.900E-05	3.818E-01	5193.0	0.6665
920	0.04089	4.954E-05	3.860E-01	5193.0	0.6665
940	0.04021	5.008E-05	3.902E-01	5193.0	0.6665
960	0.03956	5.061E-05	3.943E-01	5193.0	0.6665
980	0.03893	5.114E-05	3.985E-01	5193.0	0.6665
1000	0.03832	5.167E-05	4.026E-01	5193.0	0.6665
1020	0.03773	5.219E-05	4.067E-01	5193.0	0.6665
1040	0.03715	5.272E-05	4.107E-01	5193.0	0.6665
1060	0.03659	5.324E-05	4.148E-01	5193.0	0.6665
1080	0.03605	5.375E-05	4.188E-01	5193.0	0.6665
1100	0.03553	5.427E-05	4.228E-01	5193.0	0.6665
1120	0.03502	5.478E-05	4.268E-01	5193.0	0.6665
1140	0.03452	5.529E-05	4.308E-01	5193.0	0.6665
1160	0.03404	5.579E-05	4.347E-01	5193.0	0.6665
1180	0.03357	5.630E-05	4.386E-01	5193.0	0.6665
1200	0.03312	5.680E-05	4.425E-01	5193.0	0.6665
1220	0.03267	5.730E-05	4.464E-01	5193.0	0.6665
1240	0.03224	5.780E-05	4.503E-01	5193.0	0.6665
1260	0.03182	5.829E-05	4.542E-01	5193.0	0.6665
1280	0.03141	5.878E-05	4.580E-01	5193.0	0.6665
1300	0.03101	5.927E-05	4.618E-01	5193.0	0.6665
1320	0.03062	5.976E-05	4.656E-01	5193.0	0.6665
1340	0.03024	6.025E-05	4.694E-01	5193.0	0.6665
1360	0.02987	6.073E-05	4.732E-01	5193.0	0.6665
1380	0.02951	6.121E-05	4.769E-01	5193.0	0.6665
1400	0.02916	6.169E-05	4.806E-01	5193.0	0.6665
1420	0.02881	6.217E-05	4.844E-01	5193.0	0.6665
1440	0.02848	6.264E-05	4.881E-01	5193.0	0.6665
1460	0.02815	6.312E-05	4.918E-01	5193.0	0.6665
1480	0.02783	6.359E-05	4.954E-01	5193.0	0.6665
1500	0.02751	6.406E-05	4.991E-01	5193.0	0.6665
1520	0.02721	6.452E-05	5.027E-01	5193.0	0.6665
1540	0.02691	6.499E-05	5.064E-01	5193.0	0.6665
1560	0.02661	6.545E-05	5.100E-01	5193.0	0.6665
1580	0.02633	6.592E-05	5.136E-01	5193.0	0.6665
1600	0.02604	6.638E-05	5.172E-01	5193.0	0.6665

表2-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O2):10%, W(N2):90%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2658	1.677E-05	2.452E-02	1004.8	0.6871	1.751E-05	0.7566	1.1012
20	1.1794	1.765E-05	2.593E-02	1010.0	0.6877	1.982E-05	0.7552	1.0982
40	1.1041	1.851E-05	2.730E-02	1015.2	0.6883	2.224E-05	0.7540	1.0955
60	1.0378	1.934E-05	2.865E-02	1020.3	0.6888	2.476E-05	0.7527	1.0928
80	0.9790	2.015E-05	2.998E-02	1025.3	0.6894	2.739E-05	0.7516	1.0902
100	0.9266	2.094E-05	3.127E-02	1030.3	0.6899	3.012E-05	0.7504	1.0877
120	0.8794	2.171E-05	3.255E-02	1035.2	0.6904	3.295E-05	0.7493	1.0853
140	0.8368	2.246E-05	3.381E-02	1040.1	0.6909	3.587E-05	0.7482	1.0829
160	0.7982	2.319E-05	3.505E-02	1044.9	0.6914	3.889E-05	0.7471	1.0806
180	0.7630	2.391E-05	3.628E-02	1049.6	0.6918	4.201E-05	0.7461	1.0784
200	0.7307	2.462E-05	3.749E-02	1054.3	0.6923	4.521E-05	0.7451	1.0763
220	0.7011	2.531E-05	3.869E-02	1059.0	0.6927	4.851E-05	0.7441	1.0743
240	0.6738	2.599E-05	3.988E-02	1063.6	0.6931	5.190E-05	0.7432	1.0723
260	0.6485	2.665E-05	4.105E-02	1068.1	0.6935	5.537E-05	0.7423	1.0705
280	0.6250	2.731E-05	4.222E-02	1072.6	0.6938	5.893E-05	0.7415	1.0687
300	0.6032	2.796E-05	4.338E-02	1077.0	0.6942	6.257E-05	0.7407	1.0671
320	0.5829	2.860E-05	4.453E-02	1081.4	0.6945	6.630E-05	0.7400	1.0655
340	0.5639	2.923E-05	4.567E-02	1085.7	0.6948	7.011E-05	0.7393	1.0640
360	0.5461	2.985E-05	4.680E-02	1090.0	0.6952	7.400E-05	0.7387	1.0626
380	0.5293	3.046E-05	4.793E-02	1094.2	0.6955	7.797E-05	0.7381	1.0613
400	0.5136	3.107E-05	4.905E-02	1098.4	0.6957	8.202E-05	0.7375	1.0600
420	0.4988	3.167E-05	5.016E-02	1102.5	0.6960	8.615E-05	0.7370	1.0588
440	0.4848	3.226E-05	5.127E-02	1106.5	0.6963	9.036E-05	0.7365	1.0577
460	0.4716	3.285E-05	5.238E-02	1110.5	0.6965	9.464E-05	0.7360	1.0567
480	0.4591	3.343E-05	5.347E-02	1114.5	0.6968	9.900E-05	0.7356	1.0557
500	0.4472	3.401E-05	5.457E-02	1118.4	0.6970	1.034E-04	0.7352	1.0548
520	0.4359	3.458E-05	5.566E-02	1122.3	0.6972	1.079E-04	0.7348	1.0539

表 2-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(N2):90%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2555	4.891E-05	8.463E-02	1211.2	0.7000	2.623E-04	0.7298	1.0425
1100	0.2518	4.938E-05	8.561E-02	1213.7	0.7001	2.688E-04	0.7297	1.0423
1120	0.2482	4.984E-05	8.659E-02	1216.2	0.7001	2.753E-04	0.7296	1.0422
1140	0.2447	5.031E-05	8.757E-02	1218.7	0.7001	2.819E-04	0.7295	1.0420
1160	0.2412	5.077E-05	8.855E-02	1221.1	0.7001	2.885E-04	0.7294	1.0418
1180	0.2379	5.123E-05	8.952E-02	1223.5	0.7002	2.952E-04	0.7293	1.0417
1200	0.2347	5.168E-05	9.049E-02	1225.9	0.7002	3.020E-04	0.7293	1.0415
1220	0.2316	5.214E-05	9.145E-02	1228.2	0.7002	3.088E-04	0.7292	1.0414
1240	0.2285	5.259E-05	9.241E-02	1230.5	0.7002	3.157E-04	0.7291	1.0413
1260	0.2255	5.304E-05	9.337E-02	1232.7	0.7002	3.226E-04	0.7290	1.0411
1280	0.2226	5.349E-05	9.432E-02	1234.9	0.7003	3.296E-04	0.7290	1.0410
1300	0.2198	5.393E-05	9.527E-02	1237.1	0.7003	3.367E-04	0.7289	1.0409
1320	0.2170	5.438E-05	9.622E-02	1239.2	0.7003	3.438E-04	0.7288	1.0407
1340	0.2143	5.482E-05	9.716E-02	1241.3	0.7003	3.510E-04	0.7287	1.0406
1360	0.2117	5.526E-05	9.810E-02	1243.3	0.7003	3.582E-04	0.7287	1.0405
1380	0.2091	5.570E-05	9.904E-02	1245.3	0.7003	3.655E-04	0.7286	1.0404
1400	0.2066	5.613E-05	9.997E-02	1247.3	0.7004	3.729E-04	0.7285	1.0402
1420	0.2042	5.657E-05	1.009E-01	1249.3	0.7004	3.803E-04	0.7285	1.0401
1440	0.2018	5.700E-05	1.018E-01	1251.2	0.7004	3.877E-04	0.7284	1.0400
1460	0.1995	5.743E-05	1.027E-01	1253.1	0.7004	3.953E-04	0.7283	1.0399
1480	0.1972	5.786E-05	1.037E-01	1254.9	0.7005	4.028E-04	0.7283	1.0397
1500	0.1950	5.829E-05	1.046E-01	1256.7	0.7005	4.105E-04	0.7282	1.0396
1520	0.1928	5.871E-05	1.055E-01	1258.5	0.7005	4.182E-04	0.7282	1.0395
1540	0.1907	5.914E-05	1.064E-01	1260.2	0.7005	4.259E-04	0.7281	1.0393
1560	0.1886	5.956E-05	1.073E-01	1261.9	0.7006	4.337E-04	0.7280	1.0392
1580	0.1866	5.998E-05	1.082E-01	1263.6	0.7006	4.416E-04	0.7280	1.0391
1600	0.1846	6.040E-05	1.091E-01	1265.3	0.7007	4.495E-04	0.7279	1.0389

表 2-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(N2):90%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4252	3.514E-05	5.674E-02	1126.1	0.6974	1.125E-04	0.7345	1.0531
560	0.4150	3.570E-05	5.782E-02	1129.8	0.6976	1.172E-04	0.7341	1.0524
580	0.4053	3.626E-05	5.890E-02	1133.5	0.6978	1.219E-04	0.7338	1.0517
600	0.3960	3.681E-05	5.997E-02	1137.2	0.6980	1.267E-04	0.7335	1.0510
620	0.3871	3.735E-05	6.104E-02	1140.8	0.6981	1.316E-04	0.7333	1.0504
640	0.3786	3.789E-05	6.210E-02	1144.4	0.6983	1.365E-04	0.7330	1.0498
660	0.3705	3.843E-05	6.316E-02	1147.9	0.6984	1.415E-04	0.7328	1.0492
680	0.3627	3.896E-05	6.422E-02	1151.3	0.6986	1.466E-04	0.7325	1.0487
700	0.3553	3.949E-05	6.527E-02	1154.7	0.6987	1.518E-04	0.7323	1.0482
720	0.3481	4.002E-05	6.632E-02	1158.1	0.6988	1.570E-04	0.7321	1.0477
740	0.3413	4.054E-05	6.736E-02	1161.4	0.6989	1.623E-04	0.7320	1.0473
760	0.3347	4.106E-05	6.841E-02	1164.7	0.6990	1.676E-04	0.7318	1.0468
780	0.3283	4.157E-05	6.944E-02	1168.0	0.6991	1.731E-04	0.7316	1.0465
800	0.3222	4.208E-05	7.048E-02	1171.1	0.6992	1.786E-04	0.7314	1.0461
820	0.3163	4.259E-05	7.151E-02	1174.3	0.6993	1.841E-04	0.7313	1.0457
840	0.3106	4.309E-05	7.254E-02	1177.4	0.6994	1.898E-04	0.7311	1.0454
860	0.3051	4.359E-05	7.357E-02	1180.4	0.6995	1.954E-04	0.7310	1.0451
880	0.2998	4.409E-05	7.459E-02	1183.5	0.6995	2.012E-04	0.7309	1.0448
900	0.2947	4.458E-05	7.561E-02	1186.4	0.6996	2.070E-04	0.7307	1.0445
920	0.2898	4.508E-05	7.662E-02	1189.3	0.6997	2.129E-04	0.7306	1.0442
940	0.2850	4.557E-05	7.763E-02	1192.2	0.6997	2.189E-04	0.7305	1.0440
960	0.2804	4.605E-05	7.864E-02	1195.1	0.6998	2.249E-04	0.7304	1.0437
980	0.2759	4.653E-05	7.965E-02	1197.8	0.6998	2.310E-04	0.7303	1.0435
1000	0.2716	4.701E-05	8.065E-02	1200.6	0.6999	2.371E-04	0.7302	1.0433
1020	0.2674	4.749E-05	8.165E-02	1203.3	0.6999	2.433E-04	0.7301	1.0431
1040	0.2633	4.797E-05	8.264E-02	1206.0	0.7000	2.496E-04	0.7300	1.0429
1060	0.2593	4.844E-05	8.364E-02	1208.6	0.7000	2.559E-04	0.7299	1.0427

表2-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325×10^5 Pa)W(O₂):20%, W(N₂):80%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2819	1.700E-05	2.459E-02	995.6	0.6884	1.751E-05	0.7575	1.1004
20	1.1945	1.791E-05	2.602E-02	1000.9	0.6889	1.982E-05	0.7565	1.0981
40	1.1182	1.879E-05	2.742E-02	1006.2	0.6894	2.224E-05	0.7555	1.0958
60	1.0511	1.964E-05	2.879E-02	1011.4	0.6899	2.476E-05	0.7545	1.0936
80	0.9915	2.047E-05	3.013E-02	1016.5	0.6904	2.739E-05	0.7536	1.0915
100	0.9384	2.127E-05	3.145E-02	1021.6	0.6909	3.012E-05	0.7526	1.0894
120	0.8906	2.206E-05	3.275E-02	1026.6	0.6913	3.295E-05	0.7517	1.0873
140	0.8475	2.283E-05	3.403E-02	1031.5	0.6918	3.587E-05	0.7507	1.0852
160	0.8084	2.358E-05	3.530E-02	1036.4	0.6922	3.889E-05	0.7498	1.0833
180	0.7727	2.431E-05	3.655E-02	1041.2	0.6926	4.201E-05	0.7489	1.0813
200	0.7401	2.503E-05	3.778E-02	1046.0	0.6930	4.521E-05	0.7481	1.0794
220	0.7100	2.574E-05	3.900E-02	1050.7	0.6934	4.851E-05	0.7472	1.0776
240	0.6824	2.643E-05	4.021E-02	1055.4	0.6938	5.190E-05	0.7464	1.0759
260	0.6568	2.711E-05	4.140E-02	1059.9	0.6941	5.537E-05	0.7456	1.0742
280	0.6330	2.779E-05	4.259E-02	1064.5	0.6945	5.893E-05	0.7449	1.0726
300	0.6109	2.845E-05	4.377E-02	1069.0	0.6948	6.257E-05	0.7442	1.0711
320	0.5903	2.910E-05	4.494E-02	1073.4	0.6951	6.630E-05	0.7435	1.0696
340	0.5711	2.974E-05	4.610E-02	1077.7	0.6954	7.011E-05	0.7429	1.0682
360	0.5530	3.038E-05	4.725E-02	1082.1	0.6957	7.400E-05	0.7423	1.0669
380	0.5361	3.100E-05	4.839E-02	1086.3	0.6960	7.797E-05	0.7417	1.0657
400	0.5202	3.162E-05	4.953E-02	1090.5	0.6963	8.202E-05	0.7412	1.0645
420	0.5052	3.224E-05	5.066E-02	1094.6	0.6965	8.615E-05	0.7407	1.0634
440	0.4910	3.284E-05	5.179E-02	1098.7	0.6968	9.036E-05	0.7402	1.0624
460	0.4776	3.344E-05	5.291E-02	1102.8	0.6970	9.464E-05	0.7398	1.0614
480	0.4649	3.403E-05	5.402E-02	1106.7	0.6972	9.900E-05	0.7394	1.0605
500	0.4529	3.462E-05	5.513E-02	1110.7	0.6974	1.034E-04	0.7390	1.0596
520	0.4415	3.520E-05	5.624E-02	1114.5	0.6977	1.079E-04	0.7386	1.0588

表 2-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 20%, W(N₂): 80%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4306	3.578E-05	5.733E-02	1118.4	0.6979	1.125E-04	0.7383	1.0580
560	0.4203	3.635E-05	5.843E-02	1122.1	0.6980	1.172E-04	0.7380	1.0572
580	0.4104	3.691E-05	5.952E-02	1125.9	0.6982	1.219E-04	0.7377	1.0565
600	0.4010	3.747E-05	6.061E-02	1129.5	0.6984	1.267E-04	0.7374	1.0559
620	0.3920	3.803E-05	6.169E-02	1133.1	0.6986	1.316E-04	0.7372	1.0553
640	0.3835	3.858E-05	6.277E-02	1136.7	0.6987	1.365E-04	0.7369	1.0547
660	0.3752	3.913E-05	6.384E-02	1140.2	0.6989	1.415E-04	0.7367	1.0541
680	0.3674	3.967E-05	6.491E-02	1143.7	0.6990	1.466E-04	0.7365	1.0536
700	0.3598	4.021E-05	6.597E-02	1147.1	0.6991	1.518E-04	0.7363	1.0531
720	0.3526	4.074E-05	6.704E-02	1150.5	0.6993	1.570E-04	0.7361	1.0526
740	0.3456	4.128E-05	6.809E-02	1153.8	0.6994	1.623E-04	0.7359	1.0522
760	0.3389	4.180E-05	6.915E-02	1157.1	0.6995	1.676E-04	0.7357	1.0518
780	0.3325	4.233E-05	7.020E-02	1160.3	0.6996	1.731E-04	0.7355	1.0514
800	0.3263	4.285E-05	7.124E-02	1163.5	0.6997	1.786E-04	0.7354	1.0510
820	0.3203	4.336E-05	7.229E-02	1166.6	0.6998	1.841E-04	0.7352	1.0506
840	0.3146	4.388E-05	7.333E-02	1169.7	0.6999	1.898E-04	0.7351	1.0503
860	0.3090	4.439E-05	7.436E-02	1172.7	0.7000	1.954E-04	0.7349	1.0500
880	0.3037	4.489E-05	7.540E-02	1175.7	0.7001	2.012E-04	0.7348	1.0496
900	0.2985	4.540E-05	7.642E-02	1178.7	0.7001	2.070E-04	0.7347	1.0493
920	0.2935	4.590E-05	7.745E-02	1181.6	0.7002	2.129E-04	0.7346	1.0491
940	0.2886	4.640E-05	7.847E-02	1184.4	0.7003	2.189E-04	0.7344	1.0488
960	0.2840	4.689E-05	7.949E-02	1187.2	0.7003	2.249E-04	0.7343	1.0485
980	0.2794	4.738E-05	8.050E-02	1190.0	0.7004	2.310E-04	0.7342	1.0483
1000	0.2750	4.787E-05	8.152E-02	1192.7	0.7005	2.371E-04	0.7341	1.0481
1020	0.2708	4.836E-05	8.252E-02	1195.4	0.7005	2.433E-04	0.7340	1.0478
1040	0.2667	4.884E-05	8.353E-02	1198.1	0.7006	2.496E-04	0.7339	1.0476
1060	0.2627	4.932E-05	8.453E-02	1200.7	0.7006	2.559E-04	0.7338	1.0474

表 2-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 20%, W(N₂): 80%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2588	4.980E-05	8.552E-02	1203.2	0.7007	2.623E-04	0.7337	1.0472
1100	0.2550	5.028E-05	8.652E-02	1205.7	0.7007	2.688E-04	0.7336	1.0470
1120	0.2513	5.075E-05	8.751E-02	1208.2	0.7007	2.753E-04	0.7335	1.0468
1140	0.2478	5.122E-05	8.849E-02	1210.7	0.7008	2.819E-04	0.7335	1.0466
1160	0.2443	5.169E-05	8.948E-02	1213.0	0.7008	2.885E-04	0.7334	1.0465
1180	0.2410	5.216E-05	9.046E-02	1215.4	0.7008	2.952E-04	0.7333	1.0463
1200	0.2377	5.263E-05	9.143E-02	1217.7	0.7009	3.020E-04	0.7332	1.0461
1220	0.2345	5.309E-05	9.240E-02	1220.0	0.7009	3.088E-04	0.7331	1.0460
1240	0.2314	5.355E-05	9.337E-02	1222.2	0.7009	3.157E-04	0.7330	1.0458
1260	0.2284	5.401E-05	9.434E-02	1224.4	0.7010	3.226E-04	0.7330	1.0456
1280	0.2255	5.446E-05	9.530E-02	1226.6	0.7010	3.296E-04	0.7329	1.0455
1300	0.2226	5.492E-05	9.625E-02	1228.7	0.7010	3.367E-04	0.7328	1.0453
1320	0.2198	5.537E-05	9.721E-02	1230.8	0.7011	3.438E-04	0.7327	1.0452
1340	0.2171	5.582E-05	9.816E-02	1232.9	0.7011	3.510E-04	0.7327	1.0451
1360	0.2144	5.627E-05	9.910E-02	1234.9	0.7011	3.582E-04	0.7326	1.0449
1380	0.2118	5.671E-05	1.000E-01	1236.9	0.7012	3.655E-04	0.7325	1.0448
1400	0.2093	5.716E-05	1.010E-01	1238.8	0.7012	3.729E-04	0.7325	1.0446
1420	0.2068	5.760E-05	1.019E-01	1240.7	0.7012	3.803E-04	0.7324	1.0445
1440	0.2044	5.804E-05	1.028E-01	1242.6	0.7012	3.877E-04	0.7323	1.0444
1460	0.2020	5.848E-05	1.038E-01	1244.5	0.7013	3.953E-04	0.7323	1.0442
1480	0.1997	5.891E-05	1.047E-01	1246.3	0.7013	4.028E-04	0.7322	1.0441
1500	0.1975	5.935E-05	1.056E-01	1248.1	0.7013	4.105E-04	0.7322	1.0439
1520	0.1953	5.978E-05	1.065E-01	1249.8	0.7014	4.182E-04	0.7321	1.0438
1540	0.1931	6.021E-05	1.074E-01	1251.5	0.7014	4.259E-04	0.7320	1.0436
1560	0.1910	6.064E-05	1.083E-01	1253.2	0.7015	4.337E-04	0.7320	1.0435
1580	0.1890	6.107E-05	1.092E-01	1254.8	0.7015	4.416E-04	0.7319	1.0433
1600	0.1869	6.150E-05	1.101E-01	1256.5	0.7015	4.495E-04	0.7319	1.0432

表 2 - 3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O2): 30%, W(N2): 70%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2985	1.724E-05	2.466E-02	986.2	0.6895	1.751E-05	0.7584	1.0999
20	1.2099	1.817E-05	2.611E-02	991.6	0.6900	1.982E-05	0.7577	1.0981
40	1.1326	1.907E-05	2.753E-02	996.9	0.6905	2.224E-05	0.7570	1.0963
60	1.0646	1.994E-05	2.892E-02	1002.2	0.6909	2.476E-05	0.7563	1.0946
80	1.0044	2.079E-05	3.029E-02	1007.4	0.6913	2.739E-05	0.7556	1.0929
100	0.9505	2.161E-05	3.163E-02	1012.6	0.6918	3.012E-05	0.7548	1.0912
120	0.9022	2.242E-05	3.296E-02	1017.7	0.6922	3.295E-05	0.7541	1.0895
140	0.8585	2.320E-05	3.426E-02	1022.7	0.6926	3.587E-05	0.7534	1.0878
160	0.8189	2.397E-05	3.555E-02	1027.7	0.6930	3.889E-05	0.7526	1.0861
180	0.7827	2.472E-05	3.682E-02	1032.6	0.6933	4.201E-05	0.7518	1.0844
200	0.7496	2.546E-05	3.807E-02	1037.4	0.6937	4.521E-05	0.7511	1.0828
220	0.7192	2.618E-05	3.931E-02	1042.2	0.6941	4.851E-05	0.7504	1.0812
240	0.6912	2.689E-05	4.054E-02	1046.9	0.6944	5.190E-05	0.7497	1.0796
260	0.6653	2.759E-05	4.176E-02	1051.6	0.6947	5.537E-05	0.7490	1.0781
280	0.6412	2.828E-05	4.297E-02	1056.2	0.6950	5.893E-05	0.7483	1.0767
300	0.6188	2.895E-05	4.416E-02	1060.7	0.6953	6.257E-05	0.7477	1.0753
320	0.5980	2.962E-05	4.535E-02	1065.2	0.6956	6.630E-05	0.7471	1.0740
340	0.5785	3.027E-05	4.653E-02	1069.6	0.6959	7.011E-05	0.7465	1.0727
360	0.5502	3.092E-05	4.770E-02	1073.9	0.6962	7.400E-05	0.7460	1.0715
380	0.5430	3.156E-05	4.886E-02	1078.2	0.6965	7.797E-05	0.7454	1.0703
400	0.5269	3.220E-05	5.002E-02	1082.4	0.6967	8.202E-05	0.7449	1.0692
420	0.5117	3.282E-05	5.117E-02	1086.6	0.6970	8.615E-05	0.7445	1.0682
440	0.4974	3.344E-05	5.231E-02	1090.7	0.6972	9.036E-05	0.7440	1.0672
460	0.4838	3.405E-05	5.345E-02	1094.8	0.6974	9.464E-05	0.7436	1.0663
480	0.4709	3.465E-05	5.458E-02	1098.8	0.6976	9.900E-05	0.7432	1.0654
500	0.4588	3.525E-05	5.571E-02	1102.8	0.6978	1.034E-04	0.7429	1.0646
520	0.4472	3.584E-05	5.683E-02	1106.6	0.6980	1.079E-04	0.7425	1.0638

表 2-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 30%, W(N₂): 70%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4362	3.643E-05	5.794E-02	1110.5	0.6982	1.125E-04	0.7422	1.0630
560	0.4257	3.701E-05	5.905E-02	1114.3	0.6984	1.172E-04	0.7419	1.0623
580	0.4157	3.759E-05	6.016E-02	1118.0	0.6986	1.219E-04	0.7416	1.0616
600	0.4062	3.816E-05	6.126E-02	1121.7	0.6988	1.267E-04	0.7414	1.0610
620	0.3971	3.873E-05	6.235E-02	1125.3	0.6989	1.316E-04	0.7411	1.0604
640	0.3884	3.929E-05	6.344E-02	1128.9	0.6991	1.365E-04	0.7409	1.0598
660	0.3801	3.985E-05	6.453E-02	1132.4	0.6992	1.415E-04	0.7407	1.0592
680	0.3721	4.040E-05	6.561E-02	1135.9	0.6994	1.466E-04	0.7404	1.0587
700	0.3645	4.095E-05	6.669E-02	1139.3	0.6995	1.518E-04	0.7402	1.0582
720	0.3571	4.149E-05	6.777E-02	1142.6	0.6996	1.570E-04	0.7400	1.0577
740	0.3501	4.204E-05	6.884E-02	1146.0	0.6998	1.623E-04	0.7399	1.0573
760	0.3433	4.257E-05	6.990E-02	1149.2	0.6999	1.676E-04	0.7397	1.0569
780	0.3368	4.311E-05	7.097E-02	1152.4	0.7000	1.731E-04	0.7395	1.0565
800	0.3305	4.364E-05	7.202E-02	1155.6	0.7001	1.786E-04	0.7394	1.0561
820	0.3245	4.416E-05	7.308E-02	1158.7	0.7002	1.841E-04	0.7392	1.0557
840	0.3186	4.469E-05	7.413E-02	1161.8	0.7003	1.898E-04	0.7391	1.0553
860	0.3130	4.520E-05	7.518E-02	1164.8	0.7004	1.954E-04	0.7389	1.0550
880	0.3076	4.572E-05	7.622E-02	1167.8	0.7005	2.012E-04	0.7388	1.0547
900	0.3023	4.623E-05	7.726E-02	1170.7	0.7006	2.070E-04	0.7387	1.0544
920	0.2973	4.674E-05	7.829E-02	1173.6	0.7007	2.129E-04	0.7386	1.0541
940	0.2924	4.725E-05	7.933E-02	1176.4	0.7008	2.189E-04	0.7384	1.0538
960	0.2876	4.776E-05	8.035E-02	1179.2	0.7008	2.249E-04	0.7383	1.0535
980	0.2830	4.826E-05	8.138E-02	1182.0	0.7009	2.310E-04	0.7382	1.0532
1000	0.2786	4.876E-05	8.240E-02	1184.7	0.7010	2.371E-04	0.7381	1.0530
1020	0.2743	4.925E-05	8.341E-02	1187.3	0.7010	2.433E-04	0.7380	1.0528
1040	0.2701	4.974E-05	8.443E-02	1189.9	0.7011	2.496E-04	0.7379	1.0525
1060	0.2661	5.023E-05	8.544E-02	1192.5	0.7012	2.559E-04	0.7378	1.0523

表2-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2): 30%, W(N2): 70%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2621	5.072E-05	8.644E-02	1195.0	0.7012	2.623E-04	0.7377	1.0521
1100	0.2583	5.121E-05	8.744E-02	1197.5	0.7013	2.688E-04	0.7376	1.0519
1120	0.2546	5.169E-05	8.844E-02	1200.0	0.7013	2.753E-04	0.7375	1.0516
1140	0.2510	5.217E-05	8.944E-02	1202.4	0.7014	2.819E-04	0.7375	1.0514
1160	0.2475	5.265E-05	9.043E-02	1204.7	0.7014	2.885E-04	0.7374	1.0512
1180	0.2441	5.312E-05	9.141E-02	1207.1	0.7015	2.952E-04	0.7373	1.0511
1200	0.2408	5.360E-05	9.240E-02	1209.4	0.7015	3.020E-04	0.7372	1.0509
1220	0.2375	5.407E-05	9.337E-02	1211.6	0.7016	3.088E-04	0.7371	1.0507
1240	0.2344	5.454E-05	9.435E-02	1213.8	0.7016	3.157E-04	0.7370	1.0505
1260	0.2313	5.500E-05	9.532E-02	1216.0	0.7016	3.226E-04	0.7370	1.0503
1280	0.2284	5.547E-05	9.629E-02	1218.1	0.7017	3.296E-04	0.7369	1.0502
1300	0.2255	5.593E-05	9.725E-02	1220.2	0.7017	3.367E-04	0.7368	1.0500
1320	0.2226	5.639E-05	9.821E-02	1222.3	0.7018	3.438E-04	0.7367	1.0498
1340	0.2199	5.685E-05	9.917E-02	1224.3	0.7018	3.510E-04	0.7367	1.0497
1360	0.2172	5.730E-05	1.001E-01	1226.3	0.7019	3.582E-04	0.7366	1.0495
1380	0.2146	5.776E-05	1.011E-01	1228.2	0.7019	3.655E-04	0.7365	1.0494
1400	0.2120	5.821E-05	1.020E-01	1230.1	0.7019	3.729E-04	0.7365	1.0492
1420	0.2095	5.866E-05	1.030E-01	1232.0	0.7020	3.803E-04	0.7364	1.0491
1440	0.2070	5.911E-05	1.039E-01	1233.8	0.7020	3.877E-04	0.7363	1.0489
1460	0.2046	5.956E-05	1.048E-01	1235.7	0.7021	3.953E-04	0.7363	1.0487
1480	0.2023	6.000E-05	1.058E-01	1237.4	0.7021	4.028E-04	0.7362	1.0486
1500	0.2000	6.044E-05	1.067E-01	1239.2	0.7021	4.105E-04	0.7361	1.0484
1520	0.1978	6.089E-05	1.076E-01	1240.9	0.7022	4.182E-04	0.7361	1.0483
1540	0.1956	6.133E-05	1.085E-01	1242.6	0.7022	4.259E-04	0.7360	1.0481
1560	0.1935	6.176E-05	1.094E-01	1244.2	0.7023	4.337E-04	0.7360	1.0480
1580	0.1914	6.220E-05	1.103E-01	1245.8	0.7023	4.416E-04	0.7359	1.0478
1600	0.1894	6.264E-05	1.112E-01	1247.4	0.7024	4.495E-04	0.7358	1.0477

表 2-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):40%, W(N₂):60%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3155	1.749E-05	2.473E-02	976.5	0.6906	1.751E-05	0.7593	1.0995
20	1.2258	1.844E-05	2.620E-02	982.0	0.6910	1.982E-05	0.7589	1.0983
40	1.1475	1.935E-05	2.764E-02	987.5	0.6914	2.224E-05	0.7585	1.0971
60	1.0786	2.025E-05	2.906E-02	992.9	0.6918	2.476E-05	0.7581	1.0958
80	1.0175	2.111E-05	3.045E-02	998.2	0.6922	2.739E-05	0.7576	1.0945
100	0.9630	2.196E-05	3.182E-02	1003.4	0.6925	3.012E-05	0.7571	1.0932
120	0.9140	2.278E-05	3.316E-02	1008.6	0.6929	3.295E-05	0.7565	1.0919
140	0.8697	2.359E-05	3.449E-02	1013.7	0.6933	3.587E-05	0.7560	1.0905
160	0.8296	2.437E-05	3.580E-02	1018.8	0.6936	3.889E-05	0.7554	1.0891
180	0.7930	2.514E-05	3.709E-02	1023.7	0.6940	4.201E-05	0.7548	1.0877
200	0.7594	2.590E-05	3.837E-02	1028.6	0.6943	4.521E-05	0.7542	1.0863
220	0.7286	2.664E-05	3.963E-02	1033.5	0.6946	4.851E-05	0.7536	1.0849
240	0.7003	2.736E-05	4.088E-02	1038.3	0.6949	5.190E-05	0.7530	1.0836
260	0.6740	2.808E-05	4.212E-02	1043.0	0.6952	5.537E-05	0.7524	1.0822
280	0.6496	2.878E-05	4.335E-02	1047.6	0.6955	5.893E-05	0.7518	1.0809
300	0.6269	2.947E-05	4.457E-02	1052.2	0.6958	6.257E-05	0.7512	1.0797
320	0.6058	3.015E-05	4.577E-02	1056.7	0.6961	6.630E-05	0.7507	1.0785
340	0.5860	3.082E-05	4.697E-02	1061.2	0.6963	7.011E-05	0.7502	1.0773
360	0.5675	3.149E-05	4.816E-02	1065.6	0.6966	7.400E-05	0.7497	1.0762
380	0.5502	3.214E-05	4.935E-02	1069.9	0.6968	7.797E-05	0.7492	1.0752
400	0.5338	3.278E-05	5.052E-02	1074.2	0.6971	8.202E-05	0.7488	1.0742
420	0.5184	3.342E-05	5.169E-02	1078.4	0.6973	8.615E-05	0.7483	1.0732
440	0.5039	3.405E-05	5.285E-02	1082.5	0.6975	9.036E-05	0.7479	1.0723
460	0.4901	3.468E-05	5.400E-02	1086.6	0.6977	9.464E-05	0.7475	1.0714
480	0.4771	3.529E-05	5.515E-02	1090.7	0.6979	9.900E-05	0.7472	1.0705
500	0.4648	3.590E-05	5.629E-02	1094.6	0.6982	1.034E-04	0.7468	1.0697
520	0.4530	3.651E-05	5.743E-02	1098.5	0.6983	1.079E-04	0.7465	1.0690

表 2-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 40%, W(N₂): 60%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4419	3.711E-05	5.856E-02	1102.4	0.6985	1.125E-04	0.7462	1.0682
560	0.4313	3.770E-05	5.969E-02	1106.2	0.6987	1.172E-04	0.7459	1.0676
580	0.4212	3.829E-05	6.081E-02	1109.9	0.6989	1.219E-04	0.7456	1.0669
600	0.4115	3.887E-05	6.192E-02	1113.6	0.6991	1.267E-04	0.7454	1.0663
620	0.4023	3.945E-05	6.303E-02	1117.3	0.6992	1.316E-04	0.7451	1.0657
640	0.3935	4.002E-05	6.414E-02	1120.8	0.6994	1.365E-04	0.7449	1.0651
660	0.3851	4.059E-05	6.524E-02	1124.4	0.6995	1.415E-04	0.7447	1.0646
680	0.3770	4.115E-05	6.633E-02	1127.8	0.6997	1.466E-04	0.7445	1.0640
700	0.3692	4.171E-05	6.743E-02	1131.2	0.6998	1.518E-04	0.7443	1.0635
720	0.3618	4.227E-05	6.851E-02	1134.6	0.7000	1.570E-04	0.7441	1.0631
740	0.3547	4.282E-05	6.960E-02	1137.9	0.7001	1.623E-04	0.7439	1.0626
760	0.3478	4.337E-05	7.068E-02	1141.2	0.7002	1.676E-04	0.7437	1.0622
780	0.3412	4.391E-05	7.175E-02	1144.4	0.7003	1.731E-04	0.7436	1.0618
800	0.3348	4.445E-05	7.282E-02	1147.5	0.7005	1.786E-04	0.7434	1.0614
820	0.3287	4.499E-05	7.389E-02	1150.6	0.7006	1.841E-04	0.7433	1.0610
840	0.3228	4.552E-05	7.495E-02	1153.7	0.7007	1.898E-04	0.7431	1.0606
860	0.3171	4.605E-05	7.601E-02	1156.7	0.7008	1.954E-04	0.7430	1.0603
880	0.3116	4.658E-05	7.706E-02	1159.6	0.7009	2.012E-04	0.7429	1.0599
900	0.3063	4.710E-05	7.811E-02	1162.6	0.7010	2.070E-04	0.7427	1.0596
920	0.3012	4.762E-05	7.916E-02	1165.4	0.7011	2.129E-04	0.7426	1.0593
940	0.2962	4.813E-05	8.020E-02	1168.2	0.7012	2.189E-04	0.7425	1.0590
960	0.2914	4.865E-05	8.124E-02	1171.0	0.7012	2.249E-04	0.7424	1.0587
980	0.2867	4.916E-05	8.227E-02	1173.7	0.7013	2.310E-04	0.7423	1.0584
1000	0.2822	4.967E-05	8.330E-02	1176.4	0.7014	2.371E-04	0.7422	1.0581
1020	0.2779	5.017E-05	8.432E-02	1179.0	0.7015	2.433E-04	0.7421	1.0579
1040	0.2736	5.067E-05	8.535E-02	1181.6	0.7016	2.496E-04	0.7420	1.0576
1060	0.2695	5.117E-05	8.636E-02	1184.2	0.7016	2.559E-04	0.7419	1.0574

表 2-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):40%, W(N2):60%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2656	5.167E-05	8.738E-02	1186.7	0.7017	2.623E-04	0.7418	1.0571
1100	0.2617	5.216E-05	8.839E-02	1189.1	0.7018	2.688E-04	0.7417	1.0569
1120	0.2579	5.266E-05	8.939E-02	1191.5	0.7018	2.753E-04	0.7416	1.0567
1140	0.2543	5.314E-05	9.040E-02	1193.9	0.7019	2.819E-04	0.7415	1.0564
1160	0.2507	5.363E-05	9.139E-02	1196.2	0.7020	2.885E-04	0.7414	1.0562
1180	0.2473	5.412E-05	9.239E-02	1198.5	0.7020	2.952E-04	0.7413	1.0560
1200	0.2439	5.460E-05	9.338E-02	1200.8	0.7021	3.020E-04	0.7413	1.0558
1220	0.2407	5.508E-05	9.436E-02	1203.0	0.7021	3.088E-04	0.7412	1.0556
1240	0.2375	5.556E-05	9.535E-02	1205.2	0.7022	3.157E-04	0.7411	1.0554
1260	0.2344	5.603E-05	9.633E-02	1207.3	0.7023	3.226E-04	0.7410	1.0552
1280	0.2314	5.650E-05	9.730E-02	1209.4	0.7023	3.296E-04	0.7410	1.0550
1300	0.2284	5.697E-05	9.827E-02	1211.4	0.7024	3.367E-04	0.7409	1.0549
1320	0.2255	5.744E-05	9.924E-02	1213.5	0.7024	3.438E-04	0.7408	1.0547
1340	0.2228	5.791E-05	1.002E-01	1215.4	0.7025	3.510E-04	0.7407	1.0545
1360	0.2200	5.838E-05	1.012E-01	1217.4	0.7025	3.582E-04	0.7407	1.0543
1380	0.2174	5.884E-05	1.021E-01	1219.3	0.7026	3.655E-04	0.7406	1.0541
1400	0.2148	5.930E-05	1.031E-01	1221.2	0.7026	3.729E-04	0.7405	1.0540
1420	0.2122	5.976E-05	1.040E-01	1223.0	0.7027	3.803E-04	0.7405	1.0538
1440	0.2098	6.021E-05	1.050E-01	1224.8	0.7027	3.877E-04	0.7404	1.0536
1460	0.2073	6.067E-05	1.059E-01	1226.6	0.7028	3.953E-04	0.7403	1.0535
1480	0.2050	6.112E-05	1.068E-01	1228.4	0.7028	4.028E-04	0.7403	1.0533
1500	0.2027	6.157E-05	1.078E-01	1230.1	0.7029	4.105E-04	0.7402	1.0531
1520	0.2004	6.202E-05	1.087E-01	1231.7	0.7029	4.182E-04	0.7401	1.0530
1540	0.1982	6.247E-05	1.096E-01	1233.4	0.7030	4.259E-04	0.7401	1.0528
1560	0.1960	6.292E-05	1.105E-01	1235.0	0.7030	4.337E-04	0.7400	1.0526
1580	0.1939	6.336E-05	1.114E-01	1236.6	0.7031	4.416E-04	0.7400	1.0525
1600	0.1918	6.381E-05	1.124E-01	1238.2	0.7031	4.495E-04	0.7399	1.0523

表 2-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂): 50%, W(N₂): 50%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3330	1.774E-05	2.480E-02	966.5	0.6914	1.751E-05	0.7601	1.0993
20	1.2420	1.871E-05	2.629E-02	972.2	0.6918	1.982E-05	0.7601	1.0987
40	1.1627	1.965E-05	2.776E-02	977.7	0.6922	2.224E-05	0.7600	1.0980
60	1.0929	2.056E-05	2.920E-02	983.2	0.6925	2.476E-05	0.7598	1.0972
80	1.0310	2.145E-05	3.061E-02	988.6	0.6929	2.739E-05	0.7596	1.0964
100	0.9758	2.232E-05	3.200E-02	994.0	0.6932	3.012E-05	0.7594	1.0954
120	0.9261	2.316E-05	3.337E-02	999.3	0.6935	3.295E-05	0.7590	1.0945
140	0.8813	2.398E-05	3.472E-02	1004.5	0.6938	3.587E-05	0.7586	1.0934
160	0.8406	2.479E-05	3.605E-02	1009.6	0.6942	3.889E-05	0.7582	1.0923
180	0.8035	2.558E-05	3.737E-02	1014.6	0.6945	4.201E-05	0.7578	1.0912
200	0.7695	2.635E-05	3.867E-02	1019.6	0.6948	4.521E-05	0.7573	1.0900
220	0.7383	2.711E-05	3.996E-02	1024.5	0.6950	4.851E-05	0.7568	1.0889
240	0.7095	2.785E-05	4.123E-02	1029.4	0.6953	5.190E-05	0.7563	1.0877
260	0.6829	2.858E-05	4.249E-02	1034.1	0.6956	5.537E-05	0.7558	1.0866
280	0.6582	2.930E-05	4.374E-02	1038.8	0.6959	5.893E-05	0.7553	1.0854
300	0.6353	3.001E-05	4.498E-02	1043.5	0.6961	6.257E-05	0.7548	1.0843
320	0.6138	3.070E-05	4.621E-02	1048.1	0.6964	6.630E-05	0.7544	1.0833
340	0.5938	3.139E-05	4.742E-02	1052.6	0.6966	7.011E-05	0.7539	1.0822
360	0.5751	3.206E-05	4.863E-02	1057.0	0.6969	7.400E-05	0.7535	1.0812
380	0.5575	3.273E-05	4.984E-02	1061.4	0.6971	7.797E-05	0.7530	1.0802
400	0.5409	3.339E-05	5.103E-02	1065.7	0.6973	8.202E-05	0.7526	1.0793
420	0.5253	3.404E-05	5.222E-02	1069.9	0.6976	8.615E-05	0.7522	1.0784
440	0.5106	3.469E-05	5.339E-02	1074.1	0.6978	9.036E-05	0.7519	1.0775
460	0.4966	3.532E-05	5.457E-02	1078.2	0.6980	9.464E-05	0.7515	1.0767
480	0.4834	3.595E-05	5.573E-02	1082.3	0.6982	9.900E-05	0.7512	1.0759
500	0.4709	3.658E-05	5.689E-02	1086.3	0.6984	1.034E-04	0.7508	1.0751
520	0.4591	3.719E-05	5.804E-02	1090.2	0.6986	1.079E-04	0.7505	1.0744

表 2-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2): 50%, W(N2): 50%, D(O2/N2)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4478	3.780E-05	5.919E-02	1094.1	0.6988	1.125E-04	0.7503	1.0737
560	0.4370	3.841E-05	6.033E-02	1097.9	0.6989	1.172E-04	0.7500	1.0730
580	0.4268	3.901E-05	6.147E-02	1101.7	0.6991	1.219E-04	0.7497	1.0724
600	0.4170	3.960E-05	6.260E-02	1105.4	0.6993	1.267E-04	0.7495	1.0718
620	0.4077	4.019E-05	6.372E-02	1109.0	0.6994	1.316E-04	0.7492	1.0712
640	0.3987	4.078E-05	6.484E-02	1112.6	0.6996	1.365E-04	0.7490	1.0706
660	0.3902	4.136E-05	6.596E-02	1116.1	0.6998	1.415E-04	0.7488	1.0701
680	0.3820	4.193E-05	6.707E-02	1119.6	0.6999	1.466E-04	0.7486	1.0696
700	0.3742	4.250E-05	6.818E-02	1123.0	0.7001	1.518E-04	0.7484	1.0691
720	0.3666	4.307E-05	6.928E-02	1126.3	0.7002	1.570E-04	0.7482	1.0686
740	0.3594	4.363E-05	7.037E-02	1129.6	0.7003	1.623E-04	0.7480	1.0681
760	0.3524	4.419E-05	7.146E-02	1132.9	0.7005	1.676E-04	0.7479	1.0677
780	0.3457	4.474E-05	7.255E-02	1136.1	0.7006	1.731E-04	0.7477	1.0673
800	0.3393	4.529E-05	7.363E-02	1139.2	0.7007	1.786E-04	0.7476	1.0669
820	0.3331	4.584E-05	7.471E-02	1142.3	0.7008	1.841E-04	0.7474	1.0665
840	0.3271	4.638E-05	7.579E-02	1145.4	0.7010	1.898E-04	0.7473	1.0661
860	0.3213	4.692E-05	7.685E-02	1148.3	0.7011	1.954E-04	0.7471	1.0657
880	0.3157	4.746E-05	7.792E-02	1151.3	0.7012	2.012E-04	0.7470	1.0654
900	0.3104	4.799E-05	7.898E-02	1154.2	0.7013	2.070E-04	0.7469	1.0650
920	0.3052	4.852E-05	8.004E-02	1157.0	0.7014	2.129E-04	0.7468	1.0647
940	0.3001	4.905E-05	8.109E-02	1159.8	0.7015	2.189E-04	0.7466	1.0644
960	0.2953	4.957E-05	8.214E-02	1162.5	0.7016	2.249E-04	0.7465	1.0641
980	0.2906	5.009E-05	8.318E-02	1165.2	0.7017	2.310E-04	0.7464	1.0638
1000	0.2860	5.061E-05	8.422E-02	1167.9	0.7018	2.371E-04	0.7463	1.0635
1020	0.2816	5.112E-05	8.525E-02	1170.5	0.7019	2.433E-04	0.7462	1.0632
1040	0.2773	5.163E-05	8.628E-02	1173.1	0.7019	2.496E-04	0.7461	1.0629
1060	0.2731	5.214E-05	8.731E-02	1175.6	0.7020	2.559E-04	0.7460	1.0627

表2-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 50%, W(N₂): 50%, D(O₂/N₂)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2691	5.265E-05	8.833E-02	1178.0	0.7021	2.623E-04	0.7459	1.0624
1100	0.2652	5.315E-05	8.935E-02	1180.5	0.7022	2.688E-04	0.7458	1.0621
1120	0.2614	5.365E-05	9.037E-02	1182.8	0.7023	2.753E-04	0.7457	1.0619
1140	0.2577	5.415E-05	9.138E-02	1185.2	0.7024	2.819E-04	0.7457	1.0617
1160	0.2541	5.465E-05	9.238E-02	1187.5	0.7024	2.885E-04	0.7456	1.0614
1180	0.2506	5.514E-05	9.338E-02	1189.7	0.7025	2.952E-04	0.7455	1.0612
1200	0.2472	5.563E-05	9.438E-02	1192.0	0.7026	3.020E-04	0.7454	1.0610
1220	0.2439	5.612E-05	9.538E-02	1194.1	0.7026	3.088E-04	0.7453	1.0608
1240	0.2406	5.661E-05	9.637E-02	1196.3	0.7027	3.157E-04	0.7452	1.0605
1260	0.2375	5.709E-05	9.735E-02	1198.4	0.7028	3.226E-04	0.7452	1.0603
1280	0.2344	5.757E-05	9.833E-02	1200.4	0.7028	3.296E-04	0.7451	1.0601
1300	0.2314	5.805E-05	9.931E-02	1202.4	0.7029	3.367E-04	0.7450	1.0599
1320	0.2285	5.853E-05	1.003E-01	1204.4	0.7030	3.438E-04	0.7449	1.0597
1340	0.2257	5.901E-05	1.013E-01	1206.4	0.7030	3.510E-04	0.7449	1.0595
1360	0.2229	5.948E-05	1.022E-01	1208.3	0.7031	3.582E-04	0.7448	1.0593
1380	0.2202	5.995E-05	1.032E-01	1210.2	0.7032	3.655E-04	0.7447	1.0591
1400	0.2176	6.042E-05	1.041E-01	1212.0	0.7032	3.729E-04	0.7447	1.0590
1420	0.2150	6.089E-05	1.051E-01	1213.8	0.7033	3.803E-04	0.7446	1.0588
1440	0.2125	6.135E-05	1.060E-01	1215.6	0.7033	3.877E-04	0.7445	1.0586
1460	0.2101	6.182E-05	1.070E-01	1217.3	0.7034	3.953E-04	0.7445	1.0584
1480	0.2077	6.228E-05	1.079E-01	1219.0	0.7034	4.028E-04	0.7444	1.0582
1500	0.2053	6.274E-05	1.089E-01	1220.7	0.7035	4.105E-04	0.7443	1.0581
1520	0.2031	6.320E-05	1.098E-01	1222.4	0.7036	4.182E-04	0.7443	1.0579
1540	0.2008	6.366E-05	1.107E-01	1224.0	0.7036	4.259E-04	0.7442	1.0577
1560	0.1986	6.411E-05	1.117E-01	1225.6	0.7037	4.337E-04	0.7442	1.0575
1580	0.1965	6.456E-05	1.126E-01	1227.1	0.7037	4.416E-04	0.7441	1.0574
1600	0.1944	6.501E-05	1.135E-01	1228.6	0.7038	4.495E-04	0.7440	1.0572

表3-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(He):90%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.1957	1.927E-05	1.342E-01	5134.3	0.7370	6.410E-05	1.5358	2.0839
20	0.1824	2.018E-05	1.407E-01	5134.4	0.7362	7.214E-05	1.5339	2.0835
40	0.1707	2.107E-05	1.471E-01	5134.5	0.7355	8.055E-05	1.5324	2.0835
60	0.1605	2.194E-05	1.533E-01	5134.6	0.7348	8.931E-05	1.5312	2.0837
80	0.1514	2.280E-05	1.594E-01	5134.7	0.7342	9.841E-05	1.5302	2.0840
100	0.1433	2.363E-05	1.654E-01	5134.7	0.7337	1.079E-04	1.5293	2.0845
120	0.1360	2.445E-05	1.713E-01	5134.8	0.7332	1.176E-04	1.5286	2.0850
140	0.1294	2.526E-05	1.770E-01	5134.9	0.7327	1.277E-04	1.5280	2.0856
160	0.1234	2.605E-05	1.827E-01	5135.0	0.7322	1.382E-04	1.5275	2.0862
180	0.1180	2.683E-05	1.882E-01	5135.0	0.7318	1.489E-04	1.5270	2.0868
200	0.1130	2.759E-05	1.937E-01	5135.1	0.7313	1.600E-04	1.5266	2.0874
220	0.1084	2.835E-05	1.991E-01	5135.2	0.7309	1.713E-04	1.5262	2.0879
240	0.1042	2.909E-05	2.045E-01	5135.3	0.7306	1.830E-04	1.5258	2.0885
260	0.1003	2.982E-05	2.097E-01	5135.3	0.7302	1.950E-04	1.5254	2.0890
280	0.0967	3.055E-05	2.149E-01	5135.4	0.7299	2.072E-04	1.5251	2.0895
300	0.0933	3.126E-05	2.200E-01	5135.5	0.7295	2.198E-04	1.5247	2.0900
320	0.0901	3.196E-05	2.251E-01	5135.5	0.7292	2.326E-04	1.5244	2.0904
340	0.0872	3.266E-05	2.301E-01	5135.6	0.7289	2.458E-04	1.5241	2.0909
360	0.0844	3.335E-05	2.351E-01	5135.7	0.7286	2.592E-04	1.5238	2.0913
380	0.0819	3.403E-05	2.400E-01	5135.7	0.7283	2.729E-04	1.5235	2.0917
400	0.0794	3.470E-05	2.448E-01	5135.8	0.7281	2.869E-04	1.5232	2.0920
420	0.0771	3.537E-05	2.496E-01	5135.9	0.7278	3.011E-04	1.5229	2.0924
440	0.0750	3.603E-05	2.543E-01	5135.9	0.7276	3.157E-04	1.5226	2.0927
460	0.0729	3.668E-05	2.590E-01	5136.0	0.7273	3.305E-04	1.5223	2.0930
480	0.0710	3.733E-05	2.637E-01	5136.0	0.7271	3.455E-04	1.5220	2.0933
500	0.0691	3.797E-05	2.683E-01	5136.1	0.7269	3.608E-04	1.5218	2.0936
520	0.0674	3.861E-05	2.729E-01	5136.1	0.7266	3.764E-04	1.5215	2.0939

表 3-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(He):90%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0657	3.924E-05	2.774E-01	5136.2	0.7264	3.923E-04	1.5212	2.0941
560	0.0642	3.986E-05	2.819E-01	5136.2	0.7262	4.084E-04	1.5210	2.0944
580	0.0627	4.048E-05	2.864E-01	5136.3	0.7260	4.248E-04	1.5207	2.0946
600	0.0612	4.109E-05	2.908E-01	5136.4	0.7258	4.414E-04	1.5205	2.0948
620	0.0599	4.170E-05	2.952E-01	5136.4	0.7256	4.582E-04	1.5202	2.0951
640	0.0585	4.230E-05	2.995E-01	5136.5	0.7254	4.754E-04	1.5200	2.0953
660	0.0573	4.290E-05	3.038E-01	5136.5	0.7253	4.927E-04	1.5198	2.0955
680	0.0561	4.350E-05	3.081E-01	5136.5	0.7251	5.103E-04	1.5195	2.0956
700	0.0549	4.409E-05	3.124E-01	5136.6	0.7249	5.282E-04	1.5193	2.0958
720	0.0538	4.467E-05	3.166E-01	5136.6	0.7247	5.463E-04	1.5191	2.0960
740	0.0528	4.525E-05	3.208E-01	5136.7	0.7246	5.646E-04	1.5189	2.0962
760	0.0517	4.583E-05	3.250E-01	5136.7	0.7244	5.832E-04	1.5186	2.0963
780	0.0508	4.641E-05	3.291E-01	5136.8	0.7243	6.020E-04	1.5184	2.0965
800	0.0498	4.698E-05	3.332E-01	5136.8	0.7241	6.211E-04	1.5182	2.0966
820	0.0489	4.754E-05	3.373E-01	5136.9	0.7240	6.404E-04	1.5180	2.0967
840	0.0480	4.810E-05	3.414E-01	5136.9	0.7238	6.599E-04	1.5178	2.0969
860	0.0472	4.866E-05	3.454E-01	5136.9	0.7237	6.796E-04	1.5176	2.0970
880	0.0464	4.922E-05	3.494E-01	5137.0	0.7236	6.996E-04	1.5174	2.0971
900	0.0456	4.977E-05	3.534E-01	5137.0	0.7234	7.198E-04	1.5172	2.0972
920	0.0448	5.032E-05	3.574E-01	5137.1	0.7233	7.403E-04	1.5171	2.0973
940	0.0441	5.087E-05	3.613E-01	5137.1	0.7232	7.609E-04	1.5169	2.0974
960	0.0434	5.141E-05	3.652E-01	5137.1	0.7231	7.818E-04	1.5167	2.0975
980	0.0427	5.195E-05	3.691E-01	5137.2	0.7230	8.029E-04	1.5165	2.0976
1000	0.0420	5.248E-05	3.730E-01	5137.2	0.7229	8.242E-04	1.5163	2.0977
1020	0.0413	5.302E-05	3.768E-01	5137.2	0.7227	8.458E-04	1.5162	2.0978
1040	0.0407	5.355E-05	3.807E-01	5137.3	0.7226	8.676E-04	1.5160	2.0979
1060	0.0401	5.408E-05	3.845E-01	5137.3	0.7225	8.896E-04	1.5158	2.0979

表3-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(He):90%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0395	5.460E-05	3.883E-01	5137.3	0.7224	9.118E-04	1.5157	2.0980
1100	0.0389	5.512E-05	3.920E-01	5137.4	0.7223	9.342E-04	1.5155	2.0981
1120	0.0384	5.564E-05	3.958E-01	5137.4	0.7222	9.568E-04	1.5153	2.0981
1140	0.0378	5.616E-05	3.995E-01	5137.4	0.7221	9.797E-04	1.5152	2.0982
1160	0.0373	5.667E-05	4.032E-01	5137.4	0.7220	1.003E-03	1.5150	2.0982
1180	0.0368	5.718E-05	4.069E-01	5137.5	0.7220	1.026E-03	1.5149	2.0983
1200	0.0363	5.769E-05	4.106E-01	5137.5	0.7219	1.050E-03	1.5147	2.0983
1220	0.0358	5.820E-05	4.143E-01	5137.5	0.7218	1.073E-03	1.5146	2.0984
1240	0.0353	5.871E-05	4.179E-01	5137.6	0.7217	1.097E-03	1.5144	2.0984
1260	0.0349	5.921E-05	4.215E-01	5137.6	0.7216	1.121E-03	1.5143	2.0984
1280	0.0344	5.971E-05	4.251E-01	5137.6	0.7215	1.146E-03	1.5141	2.0985
1300	0.0340	6.021E-05	4.287E-01	5137.6	0.7215	1.170E-03	1.5140	2.0985
1320	0.0336	6.070E-05	4.323E-01	5137.7	0.7214	1.195E-03	1.5138	2.0985
1340	0.0331	6.119E-05	4.359E-01	5137.7	0.7213	1.220E-03	1.5137	2.0985
1360	0.0327	6.169E-05	4.394E-01	5137.7	0.7212	1.245E-03	1.5136	2.0986
1380	0.0323	6.217E-05	4.429E-01	5137.7	0.7212	1.270E-03	1.5134	2.0986
1400	0.0320	6.266E-05	4.465E-01	5137.7	0.7211	1.296E-03	1.5133	2.0986
1420	0.0316	6.315E-05	4.500E-01	5137.8	0.7210	1.322E-03	1.5132	2.0986
1440	0.0312	6.363E-05	4.534E-01	5137.8	0.7210	1.348E-03	1.5130	2.0986
1460	0.0308	6.411E-05	4.569E-01	5137.8	0.7209	1.374E-03	1.5129	2.0986
1480	0.0305	6.459E-05	4.604E-01	5137.8	0.7208	1.400E-03	1.5128	2.0986
1500	0.0302	6.507E-05	4.638E-01	5137.9	0.7208	1.427E-03	1.5126	2.0986
1520	0.0298	6.554E-05	4.672E-01	5137.9	0.7207	1.453E-03	1.5125	2.0986
1540	0.0295	6.601E-05	4.707E-01	5137.9	0.7207	1.480E-03	1.5124	2.0986
1560	0.0292	6.649E-05	4.741E-01	5137.9	0.7206	1.507E-03	1.5123	2.0987
1580	0.0288	6.696E-05	4.774E-01	5137.9	0.7205	1.535E-03	1.5122	2.0987
1600	0.0285	6.742E-05	4.808E-01	5138.0	0.7205	1.562E-03	1.5120	2.0987

表 3-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂): 20%, W(He): 80%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2165	1.951E-05	1.205E-01	5063.2	0.8198	6.410E-05	1.4062	1.7153
20	0.2017	2.045E-05	1.266E-01	5063.4	0.8181	7.214E-05	1.4052	1.7176
40	0.1888	2.136E-05	1.325E-01	5063.6	0.8166	8.055E-05	1.4044	1.7199
60	0.1775	2.225E-05	1.382E-01	5063.8	0.8152	8.931E-05	1.4039	1.7222
80	0.1674	2.313E-05	1.439E-01	5063.9	0.8138	9.841E-05	1.4034	1.7244
100	0.1585	2.398E-05	1.494E-01	5064.1	0.8126	1.079E-04	1.4030	1.7266
120	0.1504	2.482E-05	1.549E-01	5064.3	0.8115	1.176E-04	1.4027	1.7287
140	0.1431	2.564E-05	1.602E-01	5064.5	0.8104	1.277E-04	1.4025	1.7306
160	0.1365	2.645E-05	1.655E-01	5064.6	0.8094	1.382E-04	1.4023	1.7325
180	0.1305	2.724E-05	1.707E-01	5064.8	0.8084	1.489E-04	1.4020	1.7343
200	0.1250	2.802E-05	1.758E-01	5065.0	0.8075	1.600E-04	1.4018	1.7360
220	0.1199	2.879E-05	1.808E-01	5065.1	0.8066	1.713E-04	1.4016	1.7376
240	0.1152	2.955E-05	1.858E-01	5065.3	0.8058	1.830E-04	1.4014	1.7392
260	0.1109	3.030E-05	1.907E-01	5065.4	0.8050	1.950E-04	1.4012	1.7406
280	0.1069	3.104E-05	1.955E-01	5065.6	0.8043	2.072E-04	1.4010	1.7420
300	0.1032	3.176E-05	2.002E-01	5065.7	0.8035	2.198E-04	1.4008	1.7433
320	0.0997	3.248E-05	2.050E-01	5065.9	0.8029	2.326E-04	1.4006	1.7445
340	0.0964	3.319E-05	2.096E-01	5066.0	0.8022	2.458E-04	1.4004	1.7457
360	0.0934	3.389E-05	2.142E-01	5066.2	0.8015	2.592E-04	1.4002	1.7468
380	0.0905	3.459E-05	2.188E-01	5066.3	0.8009	2.729E-04	1.3999	1.7479
400	0.0878	3.527E-05	2.233E-01	5066.4	0.8003	2.869E-04	1.3997	1.7489
420	0.0853	3.595E-05	2.278E-01	5066.6	0.7998	3.011E-04	1.3995	1.7499
440	0.0829	3.662E-05	2.322E-01	5066.7	0.7992	3.157E-04	1.3993	1.7508
460	0.0807	3.729E-05	2.366E-01	5066.8	0.7987	3.305E-04	1.3990	1.7517
480	0.0785	3.795E-05	2.409E-01	5067.0	0.7981	3.455E-04	1.3988	1.7526
500	0.0765	3.860E-05	2.452E-01	5067.1	0.7976	3.608E-04	1.3986	1.7534
520	0.0746	3.924E-05	2.495E-01	5067.2	0.7972	3.764E-04	1.3984	1.7542

表 3-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 20%, W(He): 80%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0727	3.988E-05	2.537E-01	5067.3	0.7967	3.923E-04	1.3981	1.7550
560	0.0710	4.052E-05	2.579E-01	5067.5	0.7962	4.084E-04	1.3979	1.7557
580	0.0693	4.115E-05	2.620E-01	5067.6	0.7958	4.248E-04	1.3977	1.7564
600	0.0677	4.177E-05	2.662E-01	5067.7	0.7953	4.414E-04	1.3975	1.7571
620	0.0662	4.239E-05	2.703E-01	5067.8	0.7949	4.582E-04	1.3973	1.7578
640	0.0648	4.301E-05	2.743E-01	5067.9	0.7945	4.754E-04	1.3971	1.7584
660	0.0634	4.361E-05	2.783E-01	5068.0	0.7941	4.927E-04	1.3969	1.7590
680	0.0620	4.422E-05	2.823E-01	5068.1	0.7937	5.103E-04	1.3967	1.7596
700	0.0608	4.482E-05	2.863E-01	5068.2	0.7933	5.282E-04	1.3965	1.7602
720	0.0595	4.541E-05	2.903E-01	5068.3	0.7930	5.463E-04	1.3963	1.7608
740	0.0584	4.601E-05	2.942E-01	5068.4	0.7926	5.646E-04	1.3961	1.7613
760	0.0572	4.659E-05	2.981E-01	5068.5	0.7923	5.832E-04	1.3959	1.7618
780	0.0561	4.718E-05	3.019E-01	5068.6	0.7919	6.020E-04	1.3957	1.7623
800	0.0551	4.776E-05	3.058E-01	5068.7	0.7916	6.211E-04	1.3955	1.7628
820	0.0541	4.833E-05	3.096E-01	5068.8	0.7913	6.404E-04	1.3953	1.7633
840	0.0531	4.890E-05	3.134E-01	5068.9	0.7910	6.599E-04	1.3951	1.7638
860	0.0522	4.947E-05	3.172E-01	5069.0	0.7907	6.796E-04	1.3949	1.7642
880	0.0513	5.004E-05	3.209E-01	5069.1	0.7904	6.996E-04	1.3948	1.7647
900	0.0504	5.060E-05	3.245E-01	5069.1	0.7901	7.198E-04	1.3946	1.7651
920	0.0496	5.116E-05	3.283E-01	5069.2	0.7898	7.403E-04	1.3944	1.7655
940	0.0487	5.171E-05	3.320E-01	5069.3	0.7896	7.609E-04	1.3943	1.7659
960	0.0480	5.226E-05	3.357E-01	5069.4	0.7893	7.818E-04	1.3941	1.7662
980	0.0472	5.281E-05	3.393E-01	5069.5	0.7890	8.029E-04	1.3939	1.7666
1000	0.0464	5.336E-05	3.429E-01	5069.5	0.7888	8.242E-04	1.3938	1.7670
1020	0.0457	5.390E-05	3.465E-01	5069.6	0.7885	8.458E-04	1.3936	1.7673
1040	0.0450	5.444E-05	3.501E-01	5069.7	0.7883	8.676E-04	1.3935	1.7677
1060	0.0444	5.498E-05	3.537E-01	5069.8	0.7881	8.896E-04	1.3933	1.7680

表3-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):20%, W(He):80%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0437	5.551E-05	3.572E-01	5069.8	0.7878	9.118E-04	1.3931	1.7683
1100	0.0431	5.604E-05	3.607E-01	5069.9	0.7876	9.342E-04	1.3930	1.7686
1120	0.0424	5.657E-05	3.642E-01	5070.0	0.7874	9.568E-04	1.3928	1.7689
1140	0.0418	5.709E-05	3.677E-01	5070.0	0.7872	9.797E-04	1.3927	1.7692
1160	0.0413	5.762E-05	3.712E-01	5070.1	0.7870	1.003E-03	1.3926	1.7694
1180	0.0407	5.814E-05	3.746E-01	5070.2	0.7868	1.026E-03	1.3924	1.7697
1200	0.0401	5.865E-05	3.781E-01	5070.2	0.7866	1.050E-03	1.3923	1.7700
1220	0.0396	5.917E-05	3.815E-01	5070.3	0.7864	1.073E-03	1.3921	1.7702
1240	0.0391	5.968E-05	3.849E-01	5070.3	0.7862	1.097E-03	1.3920	1.7705
1260	0.0386	6.019E-05	3.883E-01	5070.4	0.7861	1.121E-03	1.3919	1.7707
1280	0.0381	6.070E-05	3.916E-01	5070.5	0.7859	1.146E-03	1.3917	1.7709
1300	0.0376	6.121E-05	3.950E-01	5070.5	0.7857	1.170E-03	1.3916	1.7711
1320	0.0371	6.171E-05	3.983E-01	5070.6	0.7855	1.195E-03	1.3915	1.7714
1340	0.0367	6.221E-05	4.017E-01	5070.6	0.7854	1.220E-03	1.3913	1.7716
1360	0.0362	6.271E-05	4.050E-01	5070.7	0.7852	1.245E-03	1.3912	1.7718
1380	0.0358	6.321E-05	4.083E-01	5070.7	0.7851	1.270E-03	1.3911	1.7720
1400	0.0353	6.370E-05	4.116E-01	5070.8	0.7849	1.296E-03	1.3910	1.7721
1420	0.0349	6.420E-05	4.148E-01	5070.8	0.7848	1.322E-03	1.3909	1.7723
1440	0.0345	6.469E-05	4.181E-01	5070.9	0.7846	1.348E-03	1.3907	1.7725
1460	0.0341	6.518E-05	4.213E-01	5070.9	0.7845	1.374E-03	1.3906	1.7727
1480	0.0337	6.566E-05	4.245E-01	5071.0	0.7843	1.400E-03	1.3905	1.7728
1500	0.0333	6.615E-05	4.278E-01	5071.0	0.7842	1.427E-03	1.3904	1.7730
1520	0.0330	6.663E-05	4.310E-01	5071.1	0.7841	1.453E-03	1.3903	1.7732
1540	0.0326	6.711E-05	4.342E-01	5071.1	0.7839	1.480E-03	1.3902	1.7733
1560	0.0323	6.759E-05	4.373E-01	5071.1	0.7838	1.507E-03	1.3900	1.7735
1580	0.0319	6.807E-05	4.405E-01	5071.2	0.7837	1.535E-03	1.3899	1.7736
1600	0.0316	6.855E-05	4.436E-01	5071.2	0.7835	1.562E-03	1.3898	1.7738

表3-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O2): 30%, W(He): 70%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2422	1.977E-05	1.072E-01	4975.2	0.9177	6.410E-05	1.2734	1.3876
20	0.2256	2.073E-05	1.127E-01	4975.5	0.9150	7.214E-05	1.2733	1.3916
40	0.2112	2.166E-05	1.181E-01	4975.8	0.9125	8.055E-05	1.2732	1.3954
60	0.1986	2.258E-05	1.234E-01	4976.1	0.9101	8.931E-05	1.2732	1.3990
80	0.1873	2.347E-05	1.286E-01	4976.4	0.9080	9.841E-05	1.2733	1.4023
100	0.1773	2.435E-05	1.337E-01	4976.7	0.9060	1.079E-04	1.2734	1.4055
120	0.1683	2.520E-05	1.387E-01	4977.0	0.9041	1.176E-04	1.2735	1.4086
140	0.1601	2.604E-05	1.437E-01	4977.3	0.9023	1.277E-04	1.2735	1.4114
160	0.1527	2.687E-05	1.485E-01	4977.6	0.9007	1.382E-04	1.2736	1.4141
180	0.1460	2.768E-05	1.533E-01	4977.9	0.8991	1.489E-04	1.2736	1.4166
200	0.1398	2.848E-05	1.580E-01	4978.2	0.8976	1.600E-04	1.2737	1.4190
220	0.1341	2.927E-05	1.626E-01	4978.4	0.8961	1.713E-04	1.2737	1.4213
240	0.1289	3.004E-05	1.672E-01	4978.7	0.8948	1.830E-04	1.2736	1.4234
260	0.1241	3.081E-05	1.717E-01	4978.9	0.8935	1.950E-04	1.2736	1.4254
280	0.1196	3.156E-05	1.761E-01	4979.2	0.8922	2.072E-04	1.2735	1.4273
300	0.1154	3.230E-05	1.805E-01	4979.5	0.8910	2.198E-04	1.2734	1.4292
320	0.1115	3.303E-05	1.849E-01	4979.7	0.8899	2.326E-04	1.2733	1.4309
340	0.1079	3.376E-05	1.892E-01	4979.9	0.8888	2.458E-04	1.2732	1.4325
360	0.1045	3.447E-05	1.934E-01	4980.2	0.8877	2.592E-04	1.2731	1.4341
380	0.1013	3.518E-05	1.976E-01	4980.4	0.8867	2.729E-04	1.2729	1.4356
400	0.0983	3.588E-05	2.018E-01	4980.6	0.8857	2.869E-04	1.2728	1.4371
420	0.0954	3.657E-05	2.059E-01	4980.9	0.8847	3.011E-04	1.2726	1.4384
440	0.0928	3.726E-05	2.100E-01	4981.1	0.8838	3.157E-04	1.2725	1.4397
460	0.0902	3.793E-05	2.140E-01	4981.3	0.8829	3.305E-04	1.2723	1.4410
480	0.0878	3.860E-05	2.180E-01	4981.5	0.8820	3.455E-04	1.2721	1.4422
500	0.0856	3.927E-05	2.220E-01	4981.7	0.8812	3.608E-04	1.2719	1.4434
520	0.0834	3.993E-05	2.259E-01	4981.9	0.8804	3.764E-04	1.2718	1.4445

表 3-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 30%, W(He): 70%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0813	4.058E-05	2.298E-01	4982.1	0.8796	3.923E-04	1.2716	1.4456
560	0.0794	4.122E-05	2.337E-01	4982.3	0.8788	4.084E-04	1.2714	1.4467
580	0.0775	4.186E-05	2.375E-01	4982.5	0.8781	4.248E-04	1.2712	1.4477
600	0.0758	4.250E-05	2.414E-01	4982.7	0.8774	4.414E-04	1.2710	1.4487
620	0.0741	4.313E-05	2.451E-01	4982.9	0.8767	4.582E-04	1.2708	1.4496
640	0.0724	4.375E-05	2.489E-01	4983.1	0.8760	4.754E-04	1.2707	1.4506
660	0.0709	4.437E-05	2.526E-01	4983.3	0.8753	4.927E-04	1.2705	1.4515
680	0.0694	4.499E-05	2.563E-01	4983.5	0.8747	5.103E-04	1.2703	1.4523
700	0.0680	4.560E-05	2.600E-01	4983.6	0.8740	5.282E-04	1.2701	1.4532
720	0.0666	4.621E-05	2.637E-01	4983.8	0.8734	5.463E-04	1.2699	1.4540
740	0.0653	4.681E-05	2.673E-01	4984.0	0.8728	5.646E-04	1.2698	1.4548
760	0.0640	4.741E-05	2.709E-01	4984.1	0.8723	5.832E-04	1.2696	1.4555
780	0.0628	4.800E-05	2.745E-01	4984.3	0.8717	6.020E-04	1.2694	1.4563
800	0.0616	4.859E-05	2.780E-01	4984.4	0.8712	6.211E-04	1.2693	1.4570
820	0.0605	4.918E-05	2.815E-01	4984.6	0.8706	6.404E-04	1.2691	1.4577
840	0.0594	4.976E-05	2.851E-01	4984.7	0.8701	6.599E-04	1.2689	1.4584
860	0.0584	5.034E-05	2.885E-01	4984.9	0.8696	6.796E-04	1.2688	1.4590
880	0.0574	5.091E-05	2.920E-01	4985.0	0.8691	6.996E-04	1.2686	1.4597
900	0.0564	5.148E-05	2.955E-01	4985.2	0.8686	7.198E-04	1.2685	1.4603
920	0.0554	5.205E-05	2.989E-01	4985.3	0.8682	7.403E-04	1.2683	1.4609
940	0.0545	5.261E-05	3.023E-01	4985.5	0.8677	7.609E-04	1.2682	1.4615
960	0.0536	5.318E-05	3.057E-01	4985.6	0.8673	7.818E-04	1.2680	1.4620
980	0.0528	5.373E-05	3.090E-01	4985.7	0.8669	8.029E-04	1.2679	1.4626
1000	0.0520	5.429E-05	3.124E-01	4985.8	0.8664	8.242E-04	1.2677	1.4631
1020	0.0512	5.484E-05	3.157E-01	4986.0	0.8660	8.458E-04	1.2676	1.4637
1040	0.0504	5.539E-05	3.190E-01	4986.1	0.8656	8.676E-04	1.2674	1.4642
1060	0.0496	5.594E-05	3.223E-01	4986.2	0.8652	8.896E-04	1.2673	1.4646

表3-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):30%, W(He):70%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0489	5.648E-05	3.256E-01	4986.3	0.8649	9.118E-04	1.2671	1.4651
1100	0.0482	5.702E-05	3.289E-01	4986.4	0.8645	9.342E-04	1.2670	1.4656
1120	0.0475	5.756E-05	3.321E-01	4986.6	0.8641	9.568E-04	1.2669	1.4660
1140	0.0468	5.809E-05	3.354E-01	4986.7	0.8638	9.797E-04	1.2667	1.4665
1160	0.0462	5.862E-05	3.386E-01	4986.8	0.8635	1.003E-03	1.2666	1.4669
1180	0.0455	5.915E-05	3.418E-01	4986.9	0.8631	1.026E-03	1.2665	1.4673
1200	0.0449	5.968E-05	3.449E-01	4987.0	0.8628	1.050E-03	1.2664	1.4677
1220	0.0443	6.020E-05	3.481E-01	4987.1	0.8625	1.073E-03	1.2662	1.4681
1240	0.0437	6.073E-05	3.513E-01	4987.2	0.8622	1.097E-03	1.2661	1.4685
1260	0.0431	6.124E-05	3.544E-01	4987.3	0.8619	1.121E-03	1.2660	1.4689
1280	0.0426	6.176E-05	3.575E-01	4987.4	0.8616	1.146E-03	1.2659	1.4692
1300	0.0420	6.228E-05	3.606E-01	4987.5	0.8613	1.170E-03	1.2657	1.4696
1320	0.0415	6.279E-05	3.637E-01	4987.6	0.8610	1.195E-03	1.2656	1.4699
1340	0.0410	6.330E-05	3.668E-01	4987.6	0.8608	1.220E-03	1.2655	1.4702
1360	0.0405	6.381E-05	3.699E-01	4987.7	0.8605	1.245E-03	1.2654	1.4706
1380	0.0400	6.431E-05	3.729E-01	4987.8	0.8602	1.270E-03	1.2653	1.4709
1400	0.0395	6.482E-05	3.759E-01	4987.9	0.8600	1.296E-03	1.2652	1.4712
1420	0.0391	6.532E-05	3.790E-01	4988.0	0.8597	1.322E-03	1.2651	1.4715
1440	0.0386	6.582E-05	3.820E-01	4988.1	0.8595	1.348E-03	1.2650	1.4718
1460	0.0382	6.632E-05	3.850E-01	4988.1	0.8592	1.374E-03	1.2648	1.4721
1480	0.0377	6.681E-05	3.880E-01	4988.2	0.8590	1.400E-03	1.2647	1.4723
1500	0.0373	6.730E-05	3.909E-01	4988.3	0.8588	1.427E-03	1.2646	1.4726
1520	0.0369	6.780E-05	3.939E-01	4988.4	0.8585	1.453E-03	1.2645	1.4729
1540	0.0365	6.829E-05	3.969E-01	4988.4	0.8583	1.480E-03	1.2644	1.4731
1560	0.0361	6.877E-05	3.998E-01	4988.5	0.8581	1.507E-03	1.2643	1.4734
1580	0.0357	6.926E-05	4.027E-01	4988.6	0.8579	1.535E-03	1.2642	1.4736
1600	0.0353	6.974E-05	4.057E-01	4988.7	0.8577	1.562E-03	1.2641	1.4739

表3-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):40%, W(He):60%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2748	2.002E-05	9.419E-02	4863.5	1.0339	6.410E-05	1.1370	1.0996
20	0.2560	2.101E-05	9.922E-02	4864.0	1.0300	7.214E-05	1.1376	1.1045
40	0.2397	2.197E-05	1.041E-01	4864.5	1.0263	8.055E-05	1.1382	1.1090
60	0.2253	2.291E-05	1.090E-01	4864.9	1.0230	8.931E-05	1.1388	1.1132
80	0.2125	2.383E-05	1.137E-01	4865.4	1.0198	9.841E-05	1.1393	1.1171
100	0.2011	2.472E-05	1.183E-01	4865.8	1.0169	1.079E-04	1.1398	1.1208
120	0.1909	2.560E-05	1.229E-01	4866.3	1.0142	1.176E-04	1.1402	1.1243
140	0.1817	2.647E-05	1.273E-01	4866.7	1.0116	1.277E-04	1.1406	1.1276
160	0.1733	2.731E-05	1.317E-01	4867.1	1.0091	1.382E-04	1.1409	1.1306
180	0.1656	2.814E-05	1.361E-01	4867.6	1.0068	1.489E-04	1.1412	1.1335
200	0.1586	2.896E-05	1.403E-01	4868.0	1.0046	1.600E-04	1.1414	1.1362
220	0.1522	2.976E-05	1.445E-01	4868.4	1.0025	1.713E-04	1.1416	1.1388
240	0.1463	3.056E-05	1.487E-01	4868.8	1.0005	1.830E-04	1.1418	1.1412
260	0.1408	3.134E-05	1.528E-01	4869.2	0.9985	1.950E-04	1.1419	1.1435
280	0.1357	3.211E-05	1.569E-01	4869.6	0.9967	2.072E-04	1.1419	1.1457
300	0.1309	3.286E-05	1.609E-01	4869.9	0.9949	2.198E-04	1.1419	1.1478
320	0.1265	3.361E-05	1.648E-01	4870.3	0.9932	2.326E-04	1.1419	1.1497
340	0.1224	3.435E-05	1.687E-01	4870.7	0.9916	2.458E-04	1.1419	1.1516
360	0.1185	3.508E-05	1.726E-01	4871.1	0.9900	2.592E-04	1.1419	1.1534
380	0.1149	3.580E-05	1.764E-01	4871.4	0.9885	2.729E-04	1.1418	1.1551
400	0.1115	3.652E-05	1.802E-01	4871.8	0.9870	2.869E-04	1.1417	1.1568
420	0.1083	3.722E-05	1.840E-01	4872.1	0.9856	3.011E-04	1.1416	1.1583
440	0.1052	3.792E-05	1.877E-01	4872.4	0.9842	3.157E-04	1.1415	1.1599
460	0.1024	3.861E-05	1.914E-01	4872.8	0.9828	3.305E-04	1.1414	1.1613
480	0.0996	3.929E-05	1.951E-01	4873.1	0.9816	3.455E-04	1.1413	1.1627
500	0.0971	3.997E-05	1.987E-01	4873.4	0.9803	3.608E-04	1.1411	1.1641
520	0.0946	4.064E-05	2.023E-01	4873.7	0.9791	3.764E-04	1.1410	1.1654

表3-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):40%, W(He):60%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0923	4.131E-05	2.059E-01	4874.0	0.9779	3.923E-04	1.1408	1.1666
560	0.0901	4.196E-05	2.094E-01	4874.3	0.9768	4.084E-04	1.1407	1.1678
580	0.0880	4.262E-05	2.129E-01	4874.6	0.9757	4.248E-04	1.1406	1.1690
600	0.0860	4.326E-05	2.164E-01	4874.9	0.9746	4.414E-04	1.1404	1.1701
620	0.0840	4.391E-05	2.199E-01	4875.2	0.9735	4.582E-04	1.1402	1.1712
640	0.0822	4.454E-05	2.233E-01	4875.5	0.9725	4.754E-04	1.1401	1.1723
660	0.0804	4.517E-05	2.267E-01	4875.7	0.9715	4.927E-04	1.1399	1.1733
680	0.0787	4.580E-05	2.301E-01	4876.0	0.9706	5.103E-04	1.1398	1.1744
700	0.0771	4.642E-05	2.335E-01	4876.3	0.9696	5.282E-04	1.1396	1.1753
720	0.0756	4.704E-05	2.368E-01	4876.5	0.9687	5.463E-04	1.1395	1.1763
740	0.0741	4.765E-05	2.401E-01	4876.8	0.9678	5.646E-04	1.1393	1.1772
760	0.0726	4.826E-05	2.434E-01	4877.0	0.9670	5.832E-04	1.1392	1.1781
780	0.0713	4.887E-05	2.467E-01	4877.3	0.9661	6.020E-04	1.1390	1.1790
800	0.0699	4.947E-05	2.499E-01	4877.5	0.9653	6.211E-04	1.1389	1.1798
820	0.0687	5.006E-05	2.532E-01	4877.7	0.9645	6.404E-04	1.1387	1.1806
840	0.0674	5.066E-05	2.564E-01	4878.0	0.9638	6.599E-04	1.1386	1.1814
860	0.0662	5.124E-05	2.596E-01	4878.2	0.9630	6.796E-04	1.1385	1.1822
880	0.0651	5.183E-05	2.628E-01	4878.4	0.9623	6.996E-04	1.1383	1.1829
900	0.0640	5.241E-05	2.659E-01	4878.6	0.9616	7.198E-04	1.1382	1.1837
920	0.0629	5.299E-05	2.691E-01	4878.8	0.9609	7.403E-04	1.1380	1.1844
940	0.0619	5.356E-05	2.722E-01	4879.0	0.9602	7.609E-04	1.1379	1.1851
960	0.0609	5.414E-05	2.753E-01	4879.2	0.9595	7.818E-04	1.1378	1.1857
980	0.0599	5.470E-05	2.784E-01	4879.4	0.9589	8.029E-04	1.1376	1.1864
1000	0.0589	5.527E-05	2.814E-01	4879.6	0.9583	8.242E-04	1.1375	1.1870
1020	0.0580	5.583E-05	2.845E-01	4879.8	0.9577	8.458E-04	1.1374	1.1876
1040	0.0572	5.639E-05	2.875E-01	4880.0	0.9571	8.676E-04	1.1372	1.1882
1060	0.0563	5.695E-05	2.905E-01	4880.2	0.9565	8.896E-04	1.1371	1.1888

表3-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):40%, W(He):60%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0555	5.750E-05	2.935E-01	4880.3	0.9559	9.118E-04	1.1370	1.1894
1100	0.0547	5.805E-05	2.965E-01	4880.5	0.9554	9.342E-04	1.1369	1.1900
1120	0.0539	5.860E-05	2.995E-01	4880.7	0.9549	9.568E-04	1.1368	1.1905
1140	0.0531	5.914E-05	3.025E-01	4880.9	0.9543	9.797E-04	1.1366	1.1910
1160	0.0524	5.968E-05	3.054E-01	4881.0	0.9538	1.003E-03	1.1365	1.1915
1180	0.0516	6.022E-05	3.083E-01	4881.2	0.9533	1.026E-03	1.1364	1.1920
1200	0.0509	6.076E-05	3.112E-01	4881.3	0.9529	1.050E-03	1.1363	1.1925
1220	0.0503	6.129E-05	3.141E-01	4881.5	0.9524	1.073E-03	1.1362	1.1930
1240	0.0496	6.182E-05	3.170E-01	4881.6	0.9519	1.097E-03	1.1361	1.1934
1260	0.0490	6.235E-05	3.199E-01	4881.8	0.9515	1.121E-03	1.1360	1.1939
1280	0.0483	6.288E-05	3.228E-01	4881.9	0.9511	1.146E-03	1.1359	1.1943
1300	0.0477	6.340E-05	3.256E-01	4882.1	0.9506	1.170E-03	1.1357	1.1947
1320	0.0471	6.392E-05	3.284E-01	4882.2	0.9502	1.195E-03	1.1356	1.1951
1340	0.0465	6.444E-05	3.313E-01	4882.3	0.9498	1.220E-03	1.1355	1.1955
1360	0.0460	6.496E-05	3.341E-01	4882.5	0.9494	1.245E-03	1.1354	1.1959
1380	0.0454	6.547E-05	3.369E-01	4882.6	0.9490	1.270E-03	1.1353	1.1963
1400	0.0449	6.599E-05	3.396E-01	4882.7	0.9486	1.296E-03	1.1352	1.1967
1420	0.0443	6.650E-05	3.424E-01	4882.9	0.9483	1.322E-03	1.1351	1.1971
1440	0.0438	6.701E-05	3.452E-01	4883.0	0.9479	1.348E-03	1.1350	1.1974
1460	0.0433	6.751E-05	3.479E-01	4883.1	0.9475	1.374E-03	1.1349	1.1978
1480	0.0428	6.802E-05	3.507E-01	4883.2	0.9472	1.400E-03	1.1348	1.1981
1500	0.0423	6.852E-05	3.534E-01	4883.3	0.9469	1.427E-03	1.1348	1.1984
1520	0.0419	6.902E-05	3.561E-01	4883.4	0.9465	1.453E-03	1.1347	1.1988
1540	0.0414	6.952E-05	3.588E-01	4883.5	0.9462	1.480E-03	1.1346	1.1991
1560	0.0409	7.002E-05	3.615E-01	4883.7	0.9459	1.507E-03	1.1345	1.1994
1580	0.0405	7.051E-05	3.642E-01	4883.8	0.9455	1.535E-03	1.1344	1.1997
1600	0.0401	7.100E-05	3.669E-01	4883.9	0.9452	1.562E-03	1.1343	1.2000

表3-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂): 50%, W(He): 50%, D(O₂/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.3175	2.027E-05	8.161E-02	4717.1	1.1718	6.410E-05	0.9961	0.8501
20	0.2958	2.129E-05	8.610E-02	4717.8	1.1664	7.214E-05	0.9974	0.8551
40	0.2769	2.228E-05	9.049E-02	4718.5	1.1615	8.055E-05	0.9986	0.8598
60	0.2603	2.324E-05	9.480E-02	4719.1	1.1569	8.931E-05	0.9997	0.8641
80	0.2456	2.418E-05	9.902E-02	4719.8	1.1526	9.841E-05	1.0006	0.8681
100	0.2324	2.510E-05	1.032E-01	4720.4	1.1486	1.079E-04	1.0015	0.8719
120	0.2206	2.601E-05	1.072E-01	4721.1	1.1449	1.176E-04	1.0023	0.8754
140	0.2099	2.689E-05	1.112E-01	4721.7	1.1413	1.277E-04	1.0029	0.8787
160	0.2002	2.776E-05	1.152E-01	4722.3	1.1379	1.382E-04	1.0035	0.8819
180	0.1914	2.861E-05	1.191E-01	4722.9	1.1347	1.489E-04	1.0040	0.8848
200	0.1833	2.945E-05	1.229E-01	4723.5	1.1317	1.600E-04	1.0044	0.8875
220	0.1759	3.027E-05	1.267E-01	4724.1	1.1287	1.713E-04	1.0047	0.8901
240	0.1690	3.108E-05	1.304E-01	4724.7	1.1259	1.830E-04	1.0050	0.8926
260	0.1627	3.188E-05	1.341E-01	4725.3	1.1233	1.950E-04	1.0052	0.8949
280	0.1568	3.266E-05	1.377E-01	4725.8	1.1207	2.072E-04	1.0054	0.8971
300	0.1513	3.344E-05	1.413E-01	4726.4	1.1182	2.198E-04	1.0055	0.8992
320	0.1462	3.420E-05	1.449E-01	4726.9	1.1158	2.326E-04	1.0056	0.9012
340	0.1414	3.496E-05	1.484E-01	4727.5	1.1136	2.458E-04	1.0057	0.9031
360	0.1370	3.570E-05	1.519E-01	4728.0	1.1113	2.592E-04	1.0057	0.9050
380	0.1328	3.644E-05	1.553E-01	4728.5	1.1092	2.729E-04	1.0057	0.9067
400	0.1288	3.717E-05	1.588E-01	4729.0	1.1071	2.869E-04	1.0057	0.9084
420	0.1251	3.789E-05	1.621E-01	4729.5	1.1051	3.011E-04	1.0057	0.9100
440	0.1216	3.860E-05	1.655E-01	4730.0	1.1032	3.157E-04	1.0056	0.9115
460	0.1183	3.930E-05	1.688E-01	4730.4	1.1013	3.305E-04	1.0055	0.9130
480	0.1151	4.000E-05	1.721E-01	4730.9	1.0995	3.455E-04	1.0055	0.9144
500	0.1122	4.069E-05	1.754E-01	4731.4	1.0978	3.608E-04	1.0054	0.9158
520	0.1093	4.138E-05	1.786E-01	4731.8	1.0961	3.764E-04	1.0053	0.9172

表 3-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2): 50%, W(He): 50%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.1067	4.205E-05	1.818E-01	4732.3	1.0944	3.923E-04	1.0052	0.9184
560	0.1041	4.272E-05	1.850E-01	4732.7	1.0928	4.084E-04	1.0050	0.9197
580	0.1017	4.339E-05	1.882E-01	4733.1	1.0912	4.248E-04	1.0049	0.9209
600	0.0993	4.405E-05	1.913E-01	4733.5	1.0897	4.414E-04	1.0048	0.9221
620	0.0971	4.470E-05	1.945E-01	4733.9	1.0883	4.582E-04	1.0047	0.9232
640	0.0950	4.535E-05	1.976E-01	4734.3	1.0868	4.754E-04	1.0046	0.9243
660	0.0929	4.599E-05	2.006E-01	4734.7	1.0854	4.927E-04	1.0044	0.9254
680	0.0910	4.663E-05	2.037E-01	4735.1	1.0841	5.103E-04	1.0043	0.9264
700	0.0891	4.727E-05	2.067E-01	4735.5	1.0828	5.282E-04	1.0042	0.9274
720	0.0873	4.790E-05	2.097E-01	4735.9	1.0815	5.463E-04	1.0041	0.9284
740	0.0856	4.852E-05	2.127E-01	4736.2	1.0803	5.646E-04	1.0039	0.9293
760	0.0839	4.914E-05	2.157E-01	4736.6	1.0790	5.832E-04	1.0038	0.9303
780	0.0823	4.976E-05	2.187E-01	4736.9	1.0779	6.020E-04	1.0037	0.9312
800	0.0808	5.037E-05	2.216E-01	4737.3	1.0767	6.211E-04	1.0035	0.9320
820	0.0793	5.097E-05	2.245E-01	4737.6	1.0756	6.404E-04	1.0034	0.9329
840	0.0779	5.158E-05	2.274E-01	4737.9	1.0745	6.599E-04	1.0033	0.9337
860	0.0765	5.218E-05	2.303E-01	4738.3	1.0735	6.796E-04	1.0032	0.9345
880	0.0752	5.277E-05	2.332E-01	4738.6	1.0724	6.996E-04	1.0030	0.9353
900	0.0739	5.337E-05	2.360E-01	4738.9	1.0714	7.198E-04	1.0029	0.9360
920	0.0727	5.396E-05	2.389E-01	4739.2	1.0705	7.403E-04	1.0028	0.9368
940	0.0715	5.454E-05	2.417E-01	4739.5	1.0695	7.609E-04	1.0027	0.9375
960	0.0703	5.512E-05	2.445E-01	4739.8	1.0686	7.818E-04	1.0026	0.9382
980	0.0692	5.570E-05	2.473E-01	4740.1	1.0677	8.029E-04	1.0025	0.9389
1000	0.0681	5.628E-05	2.501E-01	4740.3	1.0668	8.242E-04	1.0023	0.9396
1020	0.0671	5.685E-05	2.528E-01	4740.6	1.0660	8.458E-04	1.0022	0.9402
1040	0.0660	5.742E-05	2.556E-01	4740.9	1.0652	8.676E-04	1.0021	0.9408
1060	0.0651	5.798E-05	2.583E-01	4741.1	1.0643	8.896E-04	1.0020	0.9414

表3-5 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):50%, W(He):50%, D(O2/He)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0641	5.855E-05	2.610E-01	4741.4	1.0636	9.118E-04	1.0019	0.9420
1100	0.0632	5.911E-05	2.637E-01	4741.7	1.0628	9.342E-04	1.0018	0.9426
1120	0.0622	5.966E-05	2.664E-01	4741.9	1.0620	9.568E-04	1.0017	0.9432
1140	0.0614	6.022E-05	2.691E-01	4742.1	1.0613	9.797E-04	1.0016	0.9437
1160	0.0605	6.077E-05	2.717E-01	4742.4	1.0606	1.003E-03	1.0015	0.9443
1180	0.0597	6.132E-05	2.744E-01	4742.6	1.0599	1.026E-03	1.0014	0.9448
1200	0.0589	6.186E-05	2.770E-01	4742.8	1.0592	1.050E-03	1.0013	0.9453
1220	0.0581	6.241E-05	2.796E-01	4743.1	1.0586	1.073E-03	1.0012	0.9458
1240	0.0573	6.295E-05	2.822E-01	4743.3	1.0579	1.097E-03	1.0011	0.9463
1260	0.0566	6.349E-05	2.848E-01	4743.5	1.0573	1.121E-03	1.0010	0.9467
1280	0.0558	6.402E-05	2.874E-01	4743.7	1.0567	1.146E-03	1.0009	0.9472
1300	0.0551	6.456E-05	2.900E-01	4743.9	1.0561	1.170E-03	1.0008	0.9477
1320	0.0544	6.509E-05	2.925E-01	4744.1	1.0555	1.195E-03	1.0007	0.9481
1340	0.0538	6.562E-05	2.951E-01	4744.3	1.0549	1.220E-03	1.0006	0.9485
1360	0.0531	6.614E-05	2.976E-01	4744.5	1.0544	1.245E-03	1.0005	0.9489
1380	0.0525	6.667E-05	3.002E-01	4744.7	1.0538	1.270E-03	1.0004	0.9493
1400	0.0518	6.719E-05	3.027E-01	4744.8	1.0533	1.296E-03	1.0003	0.9497
1420	0.0512	6.771E-05	3.052E-01	4745.0	1.0528	1.322E-03	1.0003	0.9501
1440	0.0506	6.823E-05	3.077E-01	4745.2	1.0523	1.348E-03	1.0002	0.9505
1460	0.0500	6.874E-05	3.102E-01	4745.4	1.0518	1.374E-03	1.0001	0.9509
1480	0.0495	6.926E-05	3.126E-01	4745.5	1.0513	1.400E-03	1.0000	0.9512
1500	0.0489	6.977E-05	3.151E-01	4745.7	1.0508	1.427E-03	0.9999	0.9516
1520	0.0484	7.028E-05	3.176E-01	4745.9	1.0503	1.453E-03	0.9998	0.9519
1540	0.0478	7.079E-05	3.200E-01	4746.0	1.0498	1.480E-03	0.9998	0.9523
1560	0.0473	7.129E-05	3.224E-01	4746.2	1.0494	1.507E-03	0.9997	0.9526
1580	0.0468	7.180E-05	3.249E-01	4746.3	1.0489	1.535E-03	0.9996	0.9530
1600	0.0463	7.230E-05	3.273E-01	4746.5	1.0485	1.562E-03	0.9995	0.9533

表 4-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O2):10%, W(N2):80%, W(CO):5%, W(CO2):5%, D(O2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2895	1.665E-05	2.411E-02	999.3	0.6901	1.900E-05	0.6796	0.9847
20	1.2015	1.754E-05	2.553E-02	1004.9	0.6905	2.152E-05	0.6786	0.9828
40	1.1248	1.841E-05	2.692E-02	1010.3	0.6909	2.415E-05	0.6777	0.9809
60	1.0572	1.925E-05	2.829E-02	1015.8	0.6913	2.690E-05	0.6768	0.9791
80	0.9974	2.007E-05	2.963E-02	1021.1	0.6916	2.977E-05	0.6760	0.9774
100	0.9439	2.086E-05	3.095E-02	1026.4	0.6920	3.274E-05	0.6751	0.9756
120	0.8959	2.164E-05	3.225E-02	1031.7	0.6924	3.582E-05	0.6743	0.9739
140	0.8525	2.240E-05	3.352E-02	1036.8	0.6927	3.901E-05	0.6735	0.9722
160	0.8132	2.314E-05	3.479E-02	1042.0	0.6931	4.230E-05	0.6727	0.9705
180	0.7773	2.386E-05	3.603E-02	1047.0	0.6934	4.570E-05	0.6719	0.9689
200	0.7444	2.457E-05	3.726E-02	1052.0	0.6937	4.919E-05	0.6711	0.9674
220	0.7142	2.527E-05	3.848E-02	1056.9	0.6940	5.278E-05	0.6703	0.9658
240	0.6864	2.596E-05	3.969E-02	1061.7	0.6944	5.647E-05	0.6696	0.9644
260	0.6606	2.663E-05	4.088E-02	1066.5	0.6947	6.026E-05	0.6689	0.9630
280	0.6368	2.729E-05	4.207E-02	1071.3	0.6950	6.414E-05	0.6683	0.9616
300	0.6145	2.794E-05	4.325E-02	1075.9	0.6952	6.811E-05	0.6677	0.9603
320	0.5938	2.859E-05	4.441E-02	1080.5	0.6955	7.217E-05	0.6671	0.9591
340	0.5744	2.922E-05	4.557E-02	1085.1	0.6958	7.632E-05	0.6665	0.9580
360	0.5563	2.985E-05	4.673E-02	1089.6	0.6960	8.056E-05	0.6660	0.9569
380	0.5393	3.047E-05	4.787E-02	1094.0	0.6963	8.489E-05	0.6655	0.9558
400	0.5232	3.108E-05	4.901E-02	1098.4	0.6965	8.931E-05	0.6651	0.9548
420	0.5081	3.168E-05	5.014E-02	1102.7	0.6967	9.381E-05	0.6646	0.9539
440	0.4939	3.228E-05	5.127E-02	1106.9	0.6970	9.840E-05	0.6642	0.9530
460	0.4804	3.287E-05	5.239E-02	1111.1	0.6972	1.031E-04	0.6638	0.9522
480	0.4677	3.346E-05	5.350E-02	1115.3	0.6974	1.078E-04	0.6635	0.9514
500	0.4556	3.403E-05	5.461E-02	1119.4	0.6976	1.127E-04	0.6632	0.9506
520	0.4441	3.461E-05	5.572E-02	1123.4	0.6978	1.176E-04	0.6628	0.9499

表4-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(N2):80%, W(CO):5%, W(CO2):5%, D(O2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4332	3.518E-05	5.682E-02	1127.4	0.6979	1.226E-04	0.6626	0.9493
560	0.4228	3.574E-05	5.791E-02	1131.3	0.6981	1.276E-04	0.6623	0.9487
580	0.4128	3.630E-05	5.900E-02	1135.1	0.6983	1.328E-04	0.6620	0.9481
600	0.4034	3.685E-05	6.009E-02	1138.9	0.6984	1.380E-04	0.6618	0.9475
620	0.3944	3.740E-05	6.117E-02	1142.7	0.6986	1.433E-04	0.6616	0.9470
640	0.3857	3.794E-05	6.225E-02	1146.4	0.6987	1.487E-04	0.6613	0.9465
660	0.3775	3.848E-05	6.332E-02	1150.0	0.6989	1.542E-04	0.6611	0.9460
680	0.3695	3.902E-05	6.439E-02	1153.6	0.6990	1.597E-04	0.6609	0.9456
700	0.3619	3.955E-05	6.546E-02	1157.1	0.6991	1.654E-04	0.6608	0.9451
720	0.3547	4.008E-05	6.652E-02	1160.6	0.6992	1.711E-04	0.6606	0.9447
740	0.3476	4.060E-05	6.758E-02	1164.1	0.6994	1.768E-04	0.6604	0.9444
760	0.3409	4.112E-05	6.863E-02	1167.4	0.6995	1.827E-04	0.6603	0.9440
780	0.3344	4.163E-05	6.968E-02	1170.8	0.6996	1.886E-04	0.6601	0.9436
800	0.3282	4.215E-05	7.073E-02	1174.0	0.6997	1.946E-04	0.6600	0.9433
820	0.3222	4.266E-05	7.177E-02	1177.3	0.6997	2.006E-04	0.6599	0.9430
840	0.3164	4.316E-05	7.281E-02	1180.5	0.6998	2.068E-04	0.6597	0.9427
860	0.3108	4.367E-05	7.384E-02	1183.6	0.6999	2.130E-04	0.6596	0.9424
880	0.3054	4.416E-05	7.487E-02	1186.7	0.7000	2.192E-04	0.6595	0.9422
900	0.3002	4.466E-05	7.590E-02	1189.7	0.7001	2.256E-04	0.6594	0.9419
920	0.2952	4.515E-05	7.692E-02	1192.7	0.7001	2.320E-04	0.6593	0.9417
940	0.2903	4.565E-05	7.794E-02	1195.6	0.7002	2.385E-04	0.6592	0.9414
960	0.2856	4.613E-05	7.896E-02	1198.5	0.7002	2.451E-04	0.6591	0.9412
980	0.2811	4.662E-05	7.997E-02	1201.4	0.7003	2.517E-04	0.6590	0.9410
1000	0.2767	4.710E-05	8.098E-02	1204.2	0.7004	2.584E-04	0.6589	0.9408
1020	0.2724	4.758E-05	8.199E-02	1206.9	0.7004	2.652E-04	0.6588	0.9406
1040	0.2682	4.806E-05	8.299E-02	1209.6	0.7005	2.720E-04	0.6587	0.9404
1060	0.2642	4.853E-05	8.398E-02	1212.3	0.7005	2.789E-04	0.6586	0.9402

表 4-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(N₂):80%, W(CO):5%, W(CO₂):5%, D(O₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2603	4.900E-05	8.498E-02	1214.9	0.7005	2.859E-04	0.6585	0.9400
1100	0.2565	4.947E-05	8.597E-02	1217.5	0.7006	2.929E-04	0.6584	0.9398
1120	0.2528	4.994E-05	8.696E-02	1220.0	0.7006	3.000E-04	0.6584	0.9397
1140	0.2492	5.040E-05	8.794E-02	1222.5	0.7007	3.072E-04	0.6583	0.9395
1160	0.2458	5.086E-05	8.892E-02	1224.9	0.7007	3.144E-04	0.6582	0.9394
1180	0.2424	5.132E-05	8.989E-02	1227.3	0.7007	3.217E-04	0.6581	0.9392
1200	0.2391	5.178E-05	9.086E-02	1229.7	0.7008	3.291E-04	0.6581	0.9391
1220	0.2359	5.224E-05	9.183E-02	1232.0	0.7008	3.365E-04	0.6580	0.9389
1240	0.2328	5.269E-05	9.280E-02	1234.3	0.7008	3.440E-04	0.6579	0.9388
1260	0.2297	5.314E-05	9.376E-02	1236.5	0.7009	3.516E-04	0.6579	0.9386
1280	0.2268	5.359E-05	9.471E-02	1238.7	0.7009	3.592E-04	0.6578	0.9385
1300	0.2239	5.404E-05	9.566E-02	1240.9	0.7009	3.669E-04	0.6577	0.9384
1320	0.2211	5.448E-05	9.661E-02	1243.0	0.7009	3.747E-04	0.6577	0.9382
1340	0.2183	5.492E-05	9.756E-02	1245.1	0.7010	3.825E-04	0.6576	0.9381
1360	0.2157	5.536E-05	9.850E-02	1247.1	0.7010	3.904E-04	0.6575	0.9380
1380	0.2131	5.580E-05	9.943E-02	1249.1	0.7010	3.984E-04	0.6575	0.9378
1400	0.2105	5.624E-05	1.004E-01	1251.1	0.7011	4.064E-04	0.6574	0.9377
1420	0.2080	5.668E-05	1.013E-01	1253.0	0.7011	4.145E-04	0.6573	0.9376
1440	0.2056	5.711E-05	1.022E-01	1254.9	0.7011	4.226E-04	0.6573	0.9375
1460	0.2032	5.754E-05	1.031E-01	1256.8	0.7012	4.308E-04	0.6572	0.9373
1480	0.2009	5.797E-05	1.041E-01	1258.6	0.7012	4.391E-04	0.6572	0.9372
1500	0.1986	5.840E-05	1.050E-01	1260.4	0.7012	4.474E-04	0.6571	0.9371
1520	0.1964	5.883E-05	1.059E-01	1262.1	0.7013	4.558E-04	0.6571	0.9370
1540	0.1943	5.925E-05	1.068E-01	1263.8	0.7013	4.643E-04	0.6570	0.9368
1560	0.1921	5.967E-05	1.077E-01	1265.5	0.7013	4.728E-04	0.6569	0.9367
1580	0.1901	6.010E-05	1.086E-01	1267.2	0.7014	4.813E-04	0.6569	0.9366
1600	0.1880	6.052E-05	1.095E-01	1268.8	0.7014	4.900E-04	0.6568	0.9364

表 4-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):20%, W(N₂):60%, W(CO):10%, W(CO₂):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3315	1.676E-05	2.376E-02	983.9	0.6942	1.896E-05	0.5638	0.9563
20	1.2407	1.769E-05	2.522E-02	989.9	0.6943	2.147E-05	0.5638	0.9561
40	1.1614	1.858E-05	2.665E-02	995.9	0.6944	2.410E-05	0.5637	0.9558
60	1.0917	1.945E-05	2.805E-02	1001.8	0.6945	2.685E-05	0.5635	0.9554
80	1.0299	2.029E-05	2.943E-02	1007.6	0.6947	2.970E-05	0.5633	0.9548
100	0.9747	2.111E-05	3.079E-02	1013.3	0.6949	3.267E-05	0.5631	0.9542
120	0.9251	2.191E-05	3.213E-02	1018.9	0.6950	3.574E-05	0.5628	0.9535
140	0.8803	2.270E-05	3.345E-02	1024.5	0.6952	3.892E-05	0.5624	0.9528
160	0.8397	2.346E-05	3.475E-02	1030.0	0.6954	4.221E-05	0.5620	0.9520
180	0.8026	2.421E-05	3.604E-02	1035.4	0.6956	4.559E-05	0.5617	0.9512
200	0.7687	2.494E-05	3.731E-02	1040.8	0.6958	4.907E-05	0.5613	0.9503
220	0.7375	2.566E-05	3.857E-02	1046.1	0.6960	5.266E-05	0.5608	0.9495
240	0.7088	2.637E-05	3.982E-02	1051.3	0.6962	5.634E-05	0.5604	0.9486
260	0.6822	2.706E-05	4.105E-02	1056.4	0.6964	6.011E-05	0.5600	0.9478
280	0.6575	2.775E-05	4.228E-02	1061.4	0.6966	6.398E-05	0.5596	0.9469
300	0.6346	2.842E-05	4.350E-02	1066.4	0.6968	6.794E-05	0.5593	0.9461
320	0.6132	2.908E-05	4.470E-02	1071.3	0.6970	7.199E-05	0.5589	0.9453
340	0.5932	2.974E-05	4.590E-02	1076.2	0.6972	7.613E-05	0.5585	0.9446
360	0.5744	3.038E-05	4.709E-02	1080.9	0.6974	8.036E-05	0.5582	0.9438
380	0.5568	3.102E-05	4.827E-02	1085.6	0.6976	8.467E-05	0.5579	0.9431
400	0.5403	3.165E-05	4.945E-02	1090.2	0.6977	8.908E-05	0.5576	0.9424
420	0.5247	3.227E-05	5.062E-02	1094.8	0.6979	9.356E-05	0.5573	0.9417
440	0.5100	3.288E-05	5.178E-02	1099.3	0.6981	9.814E-05	0.5570	0.9411
460	0.4961	3.349E-05	5.293E-02	1103.7	0.6983	1.028E-04	0.5567	0.9405
480	0.4829	3.409E-05	5.408E-02	1108.1	0.6984	1.075E-04	0.5565	0.9399
500	0.4704	3.468E-05	5.522E-02	1112.4	0.6986	1.124E-04	0.5562	0.9393
520	0.4586	3.527E-05	5.636E-02	1116.6	0.6987	1.173E-04	0.5560	0.9388

表4-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):20%, W(N2):60%, W(CO):10%, W(CO2):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4473	3.585E-05	5.749E-02	1120.8	0.6989	1.222E-04	0.6558	0.9383
560	0.4365	3.643E-05	5.862E-02	1124.8	0.6991	1.273E-04	0.6556	0.9378
580	0.4263	3.700E-05	5.974E-02	1128.9	0.6992	1.324E-04	0.6554	0.9373
600	0.4165	3.757E-05	6.086E-02	1132.8	0.6993	1.377E-04	0.6552	0.9369
620	0.4072	3.813E-05	6.197E-02	1136.7	0.6995	1.430E-04	0.6550	0.9364
640	0.3983	3.869E-05	6.307E-02	1140.6	0.6996	1.483E-04	0.6549	0.9360
660	0.3898	3.924E-05	6.417E-02	1144.4	0.6997	1.538E-04	0.6547	0.9356
680	0.3816	3.979E-05	6.527E-02	1148.1	0.6999	1.593E-04	0.6545	0.9352
700	0.3737	4.033E-05	6.636E-02	1151.8	0.7000	1.649E-04	0.6544	0.9349
720	0.3662	4.087E-05	6.745E-02	1155.4	0.7001	1.706E-04	0.6543	0.9345
740	0.3590	4.141E-05	6.853E-02	1158.9	0.7002	1.763E-04	0.6541	0.9342
760	0.3520	4.194E-05	6.961E-02	1162.4	0.7003	1.822E-04	0.6540	0.9338
780	0.3454	4.247E-05	7.068E-02	1165.8	0.7004	1.881E-04	0.6539	0.9335
800	0.3389	4.299E-05	7.175E-02	1169.2	0.7006	1.940E-04	0.6538	0.9332
820	0.3327	4.351E-05	7.281E-02	1172.5	0.7007	2.001E-04	0.6536	0.9329
840	0.3267	4.403E-05	7.387E-02	1175.7	0.7008	2.062E-04	0.6535	0.9326
860	0.3210	4.454E-05	7.493E-02	1178.9	0.7008	2.124E-04	0.6534	0.9323
880	0.3154	4.506E-05	7.598E-02	1182.1	0.7009	2.186E-04	0.6533	0.9321
900	0.3100	4.556E-05	7.703E-02	1185.2	0.7010	2.250E-04	0.6532	0.9318
920	0.3048	4.607E-05	7.807E-02	1188.2	0.7011	2.314E-04	0.6531	0.9316
940	0.2998	4.657E-05	7.911E-02	1191.2	0.7012	2.379E-04	0.6530	0.9313
960	0.2949	4.707E-05	8.014E-02	1194.1	0.7013	2.444E-04	0.6530	0.9311
980	0.2902	4.756E-05	8.117E-02	1197.0	0.7014	2.510E-04	0.6529	0.9309
1000	0.2857	4.805E-05	8.220E-02	1199.8	0.7014	2.577E-04	0.6528	0.9306
1020	0.2813	4.854E-05	8.322E-02	1202.6	0.7015	2.644E-04	0.6527	0.9304
1040	0.2770	4.903E-05	8.423E-02	1205.3	0.7016	2.713E-04	0.6526	0.9302
1060	0.2728	4.951E-05	8.525E-02	1208.0	0.7016	2.781E-04	0.6525	0.9300

表 4-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):20%, W(N2):60%, W(CO):10%, W(CO2):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2688	5.000E-05	8.625E-02	1210.6	0.7017	2.851E-04	0.6525	0.9298
1100	0.2649	5.048E-05	8.726E-02	1213.2	0.7018	2.921E-04	0.6524	0.9296
1120	0.2611	5.095E-05	8.826E-02	1215.7	0.7018	2.992E-04	0.6523	0.9294
1140	0.2574	5.143E-05	8.925E-02	1218.2	0.7019	3.064E-04	0.6522	0.9292
1160	0.2538	5.190E-05	9.024E-02	1220.6	0.7020	3.136E-04	0.6522	0.9291
1180	0.2503	5.237E-05	9.123E-02	1223.0	0.7020	3.209E-04	0.6521	0.9289
1200	0.2469	5.283E-05	9.221E-02	1225.3	0.7021	3.282E-04	0.6520	0.9287
1220	0.2436	5.330E-05	9.319E-02	1227.6	0.7021	3.356E-04	0.6520	0.9285
1240	0.2404	5.376E-05	9.416E-02	1229.9	0.7022	3.431E-04	0.6519	0.9284
1260	0.2372	5.422E-05	9.513E-02	1232.1	0.7022	3.507E-04	0.6518	0.9282
1280	0.2342	5.468E-05	9.610E-02	1234.2	0.7023	3.583E-04	0.6518	0.9280
1300	0.2312	5.514E-05	9.706E-02	1236.3	0.7023	3.660E-04	0.6517	0.9279
1320	0.2283	5.559E-05	9.801E-02	1238.4	0.7024	3.737E-04	0.6516	0.9277
1340	0.2255	5.604E-05	9.897E-02	1240.5	0.7025	3.815E-04	0.6516	0.9276
1360	0.2227	5.649E-05	9.991E-02	1242.4	0.7025	3.894E-04	0.6515	0.9274
1380	0.2200	5.694E-05	1.009E-01	1244.4	0.7026	3.973E-04	0.6515	0.9273
1400	0.2174	5.739E-05	1.018E-01	1246.3	0.7026	4.053E-04	0.6514	0.9271
1420	0.2148	5.783E-05	1.027E-01	1248.2	0.7027	4.133E-04	0.6513	0.9270
1440	0.2123	5.828E-05	1.037E-01	1250.0	0.7027	4.215E-04	0.6513	0.9268
1460	0.2099	5.872E-05	1.046E-01	1251.8	0.7028	4.297E-04	0.6512	0.9267
1480	0.2075	5.916E-05	1.055E-01	1253.6	0.7028	4.379E-04	0.6512	0.9265
1500	0.2051	5.959E-05	1.064E-01	1255.3	0.7029	4.462E-04	0.6511	0.9264
1520	0.2028	6.003E-05	1.073E-01	1257.0	0.7029	4.546E-04	0.6511	0.9262
1540	0.2006	6.046E-05	1.083E-01	1258.6	0.7030	4.630E-04	0.6510	0.9261
1560	0.1984	6.089E-05	1.092E-01	1260.3	0.7030	4.715E-04	0.6509	0.9259
1580	0.1963	6.132E-05	1.101E-01	1261.8	0.7031	4.800E-04	0.6509	0.9258
1600	0.1942	6.175E-05	1.110E-01	1263.4	0.7031	4.887E-04	0.6508	0.9256

表 4-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):30%, W(N₂):40%, W(CO):15%, W(CO₂):15%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3764	1.688E-05	2.340E-02	967.4	0.6976	1.464E-05	0.8377	1.2008
20	1.2825	1.783E-05	2.489E-02	974.0	0.6975	1.665E-05	0.8347	1.1967
40	1.2006	1.875E-05	2.636E-02	980.4	0.6974	1.877E-05	0.8320	1.1930
60	1.1285	1.965E-05	2.780E-02	986.8	0.6974	2.099E-05	0.8296	1.1897
80	1.0646	2.052E-05	2.922E-02	993.1	0.6973	2.329E-05	0.8275	1.1866
100	1.0075	2.137E-05	3.062E-02	999.3	0.6973	2.569E-05	0.8255	1.1838
120	0.9563	2.220E-05	3.200E-02	1005.4	0.6974	2.818E-05	0.8237	1.1812
140	0.9100	2.301E-05	3.336E-02	1011.4	0.6974	3.075E-05	0.8220	1.1787
160	0.8680	2.380E-05	3.471E-02	1017.3	0.6975	3.341E-05	0.8205	1.1764
180	0.8297	2.457E-05	3.604E-02	1023.1	0.6975	3.616E-05	0.8191	1.1742
200	0.7946	2.533E-05	3.735E-02	1028.8	0.6976	3.898E-05	0.8177	1.1722
220	0.7624	2.607E-05	3.865E-02	1034.5	0.6977	4.189E-05	0.8164	1.1702
240	0.7327	2.680E-05	3.994E-02	1040.1	0.6978	4.487E-05	0.8152	1.1683
260	0.7052	2.752E-05	4.122E-02	1045.5	0.6979	4.793E-05	0.8140	1.1664
280	0.6797	2.822E-05	4.249E-02	1050.9	0.6980	5.107E-05	0.8130	1.1647
300	0.6560	2.891E-05	4.375E-02	1056.2	0.6981	5.429E-05	0.8119	1.1630
320	0.6338	2.960E-05	4.499E-02	1061.5	0.6983	5.758E-05	0.8109	1.1613
340	0.6132	3.027E-05	4.623E-02	1066.6	0.6984	6.095E-05	0.8100	1.1598
360	0.5938	3.093E-05	4.746E-02	1071.7	0.6985	6.439E-05	0.8090	1.1583
380	0.5756	3.159E-05	4.868E-02	1076.7	0.6986	6.790E-05	0.8082	1.1568
400	0.5585	3.224E-05	4.989E-02	1081.6	0.6988	7.149E-05	0.8074	1.1554
420	0.5424	3.287E-05	5.110E-02	1086.4	0.6989	7.515E-05	0.8066	1.1540
440	0.5272	3.351E-05	5.230E-02	1091.1	0.6990	7.887E-05	0.8058	1.1527
460	0.5128	3.413E-05	5.349E-02	1095.8	0.6992	8.267E-05	0.8051	1.1515
480	0.4992	3.475E-05	5.467E-02	1100.4	0.6993	8.653E-05	0.8044	1.1503
500	0.4863	3.536E-05	5.585E-02	1104.9	0.6995	9.046E-05	0.8038	1.1491
520	0.4740	3.596E-05	5.702E-02	1109.3	0.6996	9.446E-05	0.8031	1.1480

表4-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):30%, W(N2):40%, W(CO):15%, W(CO2):15%, D(CO2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4624	3.656E-05	5.819E-02	1113.7	0.6997	9.852E-05	0.8026	1.1470
560	0.4513	3.715E-05	5.935E-02	1118.0	0.6999	1.027E-04	0.8020	1.1459
580	0.4407	3.774E-05	6.050E-02	1122.2	0.7000	1.068E-04	0.8015	1.1449
600	0.4306	3.832E-05	6.164E-02	1126.3	0.7001	1.111E-04	0.8009	1.1440
620	0.4209	3.889E-05	6.279E-02	1130.4	0.7003	1.154E-04	0.8005	1.1431
640	0.4117	3.946E-05	6.392E-02	1134.4	0.7004	1.198E-04	0.8000	1.1422
660	0.4029	4.003E-05	6.505E-02	1138.3	0.7005	1.243E-04	0.7995	1.1414
680	0.3944	4.059E-05	6.617E-02	1142.2	0.7006	1.288E-04	0.7991	1.1406
700	0.3863	4.115E-05	6.729E-02	1146.0	0.7008	1.334E-04	0.7987	1.1398
720	0.3786	4.170E-05	6.841E-02	1149.7	0.7009	1.380E-04	0.7983	1.1390
740	0.3711	4.225E-05	6.951E-02	1153.4	0.7010	1.427E-04	0.7980	1.1383
760	0.3639	4.280E-05	7.062E-02	1157.0	0.7011	1.474E-04	0.7976	1.1376
780	0.3570	4.334E-05	7.171E-02	1160.5	0.7013	1.523E-04	0.7973	1.1370
800	0.3503	4.387E-05	7.281E-02	1164.0	0.7014	1.571E-04	0.7970	1.1363
820	0.3439	4.441E-05	7.389E-02	1167.3	0.7015	1.621E-04	0.7967	1.1357
840	0.3377	4.493E-05	7.498E-02	1170.7	0.7016	1.671E-04	0.7964	1.1351
860	0.3318	4.546E-05	7.605E-02	1173.9	0.7017	1.721E-04	0.7961	1.1346
880	0.3260	4.598E-05	7.712E-02	1177.1	0.7018	1.772E-04	0.7959	1.1340
900	0.3205	4.650E-05	7.819E-02	1180.3	0.7019	1.824E-04	0.7956	1.1335
920	0.3151	4.702E-05	7.925E-02	1183.4	0.7020	1.876E-04	0.7954	1.1330
940	0.3099	4.753E-05	8.031E-02	1186.4	0.7021	1.929E-04	0.7952	1.1325
960	0.3049	4.804E-05	8.136E-02	1189.4	0.7022	1.982E-04	0.7949	1.1320
980	0.3000	4.855E-05	8.241E-02	1192.3	0.7023	2.036E-04	0.7947	1.1316
1000	0.2953	4.905E-05	8.345E-02	1195.1	0.7024	2.090E-04	0.7945	1.1311
1020	0.2907	4.955E-05	8.449E-02	1197.9	0.7025	2.145E-04	0.7943	1.1307
1040	0.2863	5.005E-05	8.552E-02	1200.7	0.7026	2.201E-04	0.7942	1.1303
1060	0.2820	5.054E-05	8.655E-02	1203.3	0.7027	2.257E-04	0.7940	1.1299

表 4-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):30%, W(N₂):40%, W(CO):15%, W(CO₂):15%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2778	5.103E-05	8.757E-02	1206.0	0.7028	2.314E-04	0.7938	1.1295
1100	0.2738	5.152E-05	8.859E-02	1208.5	0.7029	2.371E-04	0.7937	1.1291
1120	0.2699	5.201E-05	8.960E-02	1211.1	0.7030	2.429E-04	0.7935	1.1287
1140	0.2660	5.249E-05	9.061E-02	1213.5	0.7031	2.487E-04	0.7933	1.1284
1160	0.2623	5.298E-05	9.161E-02	1215.9	0.7032	2.546E-04	0.7932	1.1280
1180	0.2587	5.346E-05	9.261E-02	1218.3	0.7033	2.605E-04	0.7931	1.1277
1200	0.2552	5.393E-05	9.360E-02	1220.6	0.7033	2.665E-04	0.7929	1.1274
1220	0.2518	5.441E-05	9.459E-02	1222.9	0.7034	2.726E-04	0.7928	1.1271
1240	0.2485	5.488E-05	9.557E-02	1225.1	0.7035	2.787E-04	0.7927	1.1268
1260	0.2452	5.535E-05	9.655E-02	1227.3	0.7036	2.848E-04	0.7925	1.1265
1280	0.2421	5.582E-05	9.753E-02	1229.4	0.7037	2.910E-04	0.7924	1.1262
1300	0.2390	5.629E-05	9.850E-02	1231.5	0.7037	2.973E-04	0.7923	1.1259
1320	0.2360	5.675E-05	9.946E-02	1233.5	0.7038	3.036E-04	0.7922	1.1256
1340	0.2331	5.721E-05	1.004E-01	1235.5	0.7039	3.099E-04	0.7921	1.1253
1360	0.2302	5.767E-05	1.014E-01	1237.4	0.7040	3.163E-04	0.7920	1.1251
1380	0.2274	5.813E-05	1.023E-01	1239.3	0.7040	3.228E-04	0.7919	1.1248
1400	0.2247	5.858E-05	1.033E-01	1241.2	0.7041	3.293E-04	0.7918	1.1245
1420	0.2221	5.904E-05	1.042E-01	1243.0	0.7042	3.358E-04	0.7917	1.1243
1440	0.2195	5.949E-05	1.052E-01	1244.8	0.7042	3.424E-04	0.7916	1.1241
1460	0.2169	5.994E-05	1.061E-01	1246.5	0.7043	3.491E-04	0.7915	1.1238
1480	0.2145	6.039E-05	1.070E-01	1248.2	0.7044	3.558E-04	0.7914	1.1236
1500	0.2120	6.084E-05	1.079E-01	1249.9	0.7044	3.626E-04	0.7913	1.1234
1520	0.2097	6.128E-05	1.089E-01	1251.5	0.7045	3.694E-04	0.7913	1.1231
1540	0.2074	6.172E-05	1.098E-01	1253.1	0.7046	3.762E-04	0.7912	1.1229
1560	0.2051	6.216E-05	1.107E-01	1254.6	0.7046	3.831E-04	0.7911	1.1227
1580	0.2029	6.260E-05	1.116E-01	1256.1	0.7047	3.901E-04	0.7910	1.1225
1600	0.2007	6.304E-05	1.125E-01	1257.6	0.7048	3.971E-04	0.7909	1.1223

表5-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO):5%, W(CO₂):5%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2167	1.930E-05	1.184E-01	5067.8	0.8251	5.800E-05	1.5358	1.8591
20	0.2019	2.023E-05	1.245E-01	5068.1	0.8236	6.531E-05	1.5343	1.8629
40	0.1890	2.114E-05	1.304E-01	5068.3	0.8213	7.294E-05	1.5332	1.8667
60	0.1777	2.202E-05	1.362E-01	5068.5	0.8193	8.090E-05	1.5322	1.8702
80	0.1676	2.289E-05	1.419E-01	5068.7	0.8174	8.917E-05	1.5315	1.8736
100	0.1586	2.374E-05	1.475E-01	5068.9	0.8157	9.775E-05	1.5309	1.8768
120	0.1506	2.457E-05	1.530E-01	5069.1	0.8141	1.066E-04	1.5303	1.8799
140	0.1433	2.539E-05	1.584E-01	5069.4	0.8126	1.158E-04	1.5299	1.8828
160	0.1367	2.619E-05	1.637E-01	5069.6	0.8112	1.253E-04	1.5295	1.8855
180	0.1306	2.698E-05	1.689E-01	5069.8	0.8099	1.351E-04	1.5291	1.8881
200	0.1251	2.775E-05	1.740E-01	5069.9	0.8086	1.451E-04	1.5287	1.8905
220	0.1200	2.852E-05	1.791E-01	5070.1	0.8075	1.555E-04	1.5283	1.8928
240	0.1153	2.927E-05	1.841E-01	5070.3	0.8063	1.661E-04	1.5280	1.8950
260	0.1110	3.001E-05	1.890E-01	5070.5	0.8053	1.770E-04	1.5277	1.8970
280	0.1070	3.074E-05	1.938E-01	5070.7	0.8043	1.881E-04	1.5273	1.8990
300	0.1033	3.147E-05	1.986E-01	5070.9	0.8033	1.995E-04	1.5270	1.9008
320	0.0998	3.218E-05	2.034E-01	5071.0	0.8024	2.112E-04	1.5267	1.9026
340	0.0965	3.289E-05	2.081E-01	5071.2	0.8016	2.232E-04	1.5264	1.9043
360	0.0935	3.358E-05	2.127E-01	5071.4	0.8007	2.354E-04	1.5261	1.9059
380	0.0906	3.427E-05	2.173E-01	5071.5	0.7999	2.478E-04	1.5258	1.9074
400	0.0879	3.495E-05	2.218E-01	5071.7	0.7992	2.606E-04	1.5255	1.9089
420	0.0854	3.563E-05	2.263E-01	5071.9	0.7984	2.735E-04	1.5252	1.9103
440	0.0830	3.629E-05	2.308E-01	5072.0	0.7977	2.867E-04	1.5249	1.9116
460	0.0807	3.695E-05	2.352E-01	5072.2	0.7970	3.002E-04	1.5246	1.9129
480	0.0786	3.761E-05	2.395E-01	5072.3	0.7964	3.139E-04	1.5244	1.9141
500	0.0766	3.825E-05	2.438E-01	5072.5	0.7957	3.278E-04	1.5241	1.9153
520	0.0746	3.889E-05	2.481E-01	5072.6	0.7951	3.420E-04	1.5238	1.9164

表 5-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(He):80%, W(CO):5%, W(CO2):5%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0728	3.953E-05	2.524E-01	5072.8	0.7945	3.564E-04	1.5236	1.9175
560	0.0710	4.016E-05	2.566E-01	5072.9	0.7940	3.711E-04	1.5233	1.9186
580	0.0694	4.079E-05	2.608E-01	5073.0	0.7934	3.860E-04	1.5230	1.9196
600	0.0678	4.140E-05	2.649E-01	5073.2	0.7929	4.011E-04	1.5228	1.9205
620	0.0663	4.202E-05	2.690E-01	5073.3	0.7924	4.164E-04	1.5225	1.9215
640	0.0648	4.263E-05	2.731E-01	5073.4	0.7919	4.320E-04	1.5223	1.9224
660	0.0634	4.323E-05	2.772E-01	5073.5	0.7914	4.478E-04	1.5221	1.9233
680	0.0621	4.383E-05	2.812E-01	5073.7	0.7909	4.638E-04	1.5218	1.9241
700	0.0608	4.443E-05	2.852E-01	5073.8	0.7905	4.800E-04	1.5216	1.9249
720	0.0596	4.502E-05	2.891E-01	5073.9	0.7901	4.965E-04	1.5214	1.9257
740	0.0584	4.561E-05	2.931E-01	5074.0	0.7896	5.132E-04	1.5212	1.9264
760	0.0573	4.619E-05	2.970E-01	5074.1	0.7892	5.301E-04	1.5210	1.9272
780	0.0562	4.677E-05	3.009E-01	5074.2	0.7888	5.472E-04	1.5207	1.9279
800	0.0552	4.734E-05	3.047E-01	5074.4	0.7884	5.645E-04	1.5205	1.9285
820	0.0541	4.792E-05	3.085E-01	5074.5	0.7881	5.821E-04	1.5203	1.9292
840	0.0532	4.848E-05	3.123E-01	5074.6	0.7877	5.998E-04	1.5201	1.9298
860	0.0522	4.905E-05	3.161E-01	5074.7	0.7874	6.178E-04	1.5199	1.9304
880	0.0513	4.961E-05	3.199E-01	5074.8	0.7870	6.359E-04	1.5197	1.9310
900	0.0505	5.017E-05	3.236E-01	5074.9	0.7867	6.543E-04	1.5195	1.9316
920	0.0496	5.072E-05	3.273E-01	5074.9	0.7864	6.729E-04	1.5194	1.9321
940	0.0488	5.127E-05	3.310E-01	5075.0	0.7861	6.917E-04	1.5192	1.9326
960	0.0480	5.182E-05	3.347E-01	5075.1	0.7858	7.107E-04	1.5190	1.9331
980	0.0472	5.236E-05	3.383E-01	5075.2	0.7855	7.299E-04	1.5188	1.9336
1000	0.0465	5.290E-05	3.419E-01	5075.3	0.7852	7.493E-04	1.5186	1.9341
1020	0.0458	5.344E-05	3.455E-01	5075.4	0.7849	7.689E-04	1.5185	1.9345
1040	0.0451	5.397E-05	3.491E-01	5075.5	0.7847	7.887E-04	1.5183	1.9350
1060	0.0444	5.451E-05	3.527E-01	5075.5	0.7844	8.087E-04	1.5181	1.9354

表5-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO):5%, W(CO₂):5%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0437	5.504E-05	3.562E-01	5075.6	0.7842	8.289E-04	1.5180	1.9358
1100	0.0431	5.556E-05	3.598E-01	5075.7	0.7839	8.492E-04	1.5178	1.9362
1120	0.0425	5.609E-05	3.633E-01	5075.8	0.7837	8.698E-04	1.5176	1.9366
1140	0.0419	5.661E-05	3.668E-01	5075.8	0.7834	8.906E-04	1.5175	1.9369
1160	0.0413	5.713E-05	3.702E-01	5075.9	0.7832	9.116E-04	1.5173	1.9373
1180	0.0407	5.764E-05	3.737E-01	5076.0	0.7830	9.328E-04	1.5172	1.9376
1200	0.0402	5.816E-05	3.771E-01	5076.1	0.7828	9.541E-04	1.5170	1.9379
1220	0.0396	5.867E-05	3.805E-01	5076.1	0.7826	9.757E-04	1.5169	1.9382
1240	0.0391	5.918E-05	3.839E-01	5076.2	0.7824	9.974E-04	1.5167	1.9385
1260	0.0386	5.968E-05	3.873E-01	5076.2	0.7822	1.019E-03	1.5166	1.9388
1280	0.0381	6.019E-05	3.907E-01	5076.3	0.7820	1.041E-03	1.5164	1.9390
1300	0.0376	6.069E-05	3.940E-01	5076.4	0.7819	1.064E-03	1.5163	1.9393
1320	0.0372	6.119E-05	3.974E-01	5076.4	0.7817	1.086E-03	1.5161	1.9395
1340	0.0367	6.169E-05	4.007E-01	5076.5	0.7815	1.109E-03	1.5160	1.9398
1360	0.0362	6.218E-05	4.040E-01	5076.5	0.7814	1.132E-03	1.5159	1.9400
1380	0.0358	6.267E-05	4.073E-01	5076.6	0.7812	1.155E-03	1.5157	1.9402
1400	0.0354	6.316E-05	4.105E-01	5076.6	0.7811	1.178E-03	1.5156	1.9404
1420	0.0350	6.365E-05	4.138E-01	5076.7	0.7809	1.201E-03	1.5155	1.9406
1440	0.0346	6.414E-05	4.171E-01	5076.7	0.7808	1.225E-03	1.5153	1.9408
1460	0.0342	6.463E-05	4.203E-01	5076.8	0.7806	1.249E-03	1.5152	1.9410
1480	0.0338	6.511E-05	4.235E-01	5076.8	0.7805	1.273E-03	1.5151	1.9412
1500	0.0334	6.559E-05	4.267E-01	5076.9	0.7804	1.297E-03	1.5149	1.9413
1520	0.0330	6.607E-05	4.299E-01	5076.9	0.7802	1.321E-03	1.5148	1.9415
1540	0.0326	6.655E-05	4.331E-01	5076.9	0.7801	1.346E-03	1.5147	1.9416
1560	0.0323	6.702E-05	4.362E-01	5077.0	0.7800	1.370E-03	1.5146	1.9418
1580	0.0319	6.749E-05	4.394E-01	5077.0	0.7799	1.395E-03	1.5144	1.9419
1600	0.0316	6.797E-05	4.425E-01	5077.1	0.7798	1.420E-03	1.5143	1.9420

表5-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):20%, W(He):60%, W(CO):10%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2755	1.953E-05	9.093E-02	4874.8	1.0473	4.405E-05	1.6099	1.5372
20	0.2567	2.051E-05	9.599E-02	4875.4	1.0415	4.975E-05	1.6059	1.5419
40	0.2403	2.145E-05	1.009E-01	4876.0	1.0363	5.572E-05	1.6025	1.5465
60	0.2258	2.238E-05	1.058E-01	4876.5	1.0315	6.194E-05	1.5997	1.5509
80	0.2131	2.328E-05	1.105E-01	4877.1	1.0270	6.841E-05	1.5973	1.5552
100	0.2016	2.416E-05	1.152E-01	4877.6	1.0229	7.512E-05	1.5952	1.5595
120	0.1914	2.503E-05	1.198E-01	4878.1	1.0191	8.207E-05	1.5935	1.5636
140	0.1821	2.588E-05	1.243E-01	4878.7	1.0156	8.925E-05	1.5919	1.5675
160	0.1737	2.671E-05	1.287E-01	4879.2	1.0122	9.667E-05	1.5906	1.5714
180	0.1660	2.753E-05	1.331E-01	4879.7	1.0091	1.043E-04	1.5894	1.5751
200	0.1590	2.833E-05	1.374E-01	4880.2	1.0061	1.122E-04	1.5884	1.5787
220	0.1526	2.912E-05	1.417E-01	4880.6	1.0033	1.202E-04	1.5874	1.5822
240	0.1466	2.990E-05	1.459E-01	4881.1	1.0006	1.285E-04	1.5866	1.5856
260	0.1411	3.067E-05	1.500E-01	4881.6	0.9981	1.370E-04	1.5858	1.5888
280	0.1360	3.143E-05	1.541E-01	4882.0	0.9956	1.458E-04	1.5850	1.5920
300	0.1313	3.217E-05	1.581E-01	4882.5	0.9933	1.547E-04	1.5844	1.5950
320	0.1268	3.291E-05	1.621E-01	4882.9	0.9911	1.638E-04	1.5837	1.5979
340	0.1227	3.364E-05	1.661E-01	4883.4	0.9890	1.732E-04	1.5831	1.6007
360	0.1188	3.436E-05	1.700E-01	4883.8	0.9870	1.827E-04	1.5825	1.6034
380	0.1152	3.507E-05	1.739E-01	4884.2	0.9850	1.924E-04	1.5820	1.6061
400	0.1118	3.577E-05	1.777E-01	4884.6	0.9831	2.023E-04	1.5815	1.6086
420	0.1085	3.646E-05	1.815E-01	4885.0	0.9813	2.125E-04	1.5810	1.6110
440	0.1055	3.715E-05	1.853E-01	4885.4	0.9796	2.228E-04	1.5805	1.6134
460	0.1026	3.783E-05	1.890E-01	4885.8	0.9779	2.333E-04	1.5800	1.6156
480	0.0999	3.850E-05	1.927E-01	4886.2	0.9763	2.440E-04	1.5795	1.6179
500	0.0973	3.917E-05	1.963E-01	4886.6	0.9748	2.549E-04	1.5791	1.6200
520	0.0949	3.983E-05	2.000E-01	4886.9	0.9733	2.659E-04	1.5787	1.6220

表 5-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):20%, W(He):60%, W(CO):10%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0925	4.048E-05	2.036E-01	4887.3	0.9718	2.772E-04	1.5783	1.6240
560	0.0903	4.113E-05	2.071E-01	4887.7	0.9704	2.886E-04	1.5779	1.6260
580	0.0882	4.177E-05	2.107E-01	4888.0	0.9691	3.003E-04	1.5775	1.6278
600	0.0862	4.241E-05	2.142E-01	4888.3	0.9678	3.121E-04	1.5771	1.6296
620	0.0842	4.304E-05	2.177E-01	4888.7	0.9665	3.240E-04	1.5767	1.6314
640	0.0824	4.366E-05	2.212E-01	4889.0	0.9653	3.362E-04	1.5764	1.6331
660	0.0806	4.429E-05	2.246E-01	4889.3	0.9641	3.485E-04	1.5760	1.6347
680	0.0789	4.490E-05	2.280E-01	4889.6	0.9629	3.610E-04	1.5757	1.6363
700	0.0773	4.551E-05	2.314E-01	4889.9	0.9618	3.737E-04	1.5753	1.6379
720	0.0758	4.612E-05	2.348E-01	4890.2	0.9607	3.865E-04	1.5750	1.6394
740	0.0743	4.672E-05	2.381E-01	4890.5	0.9597	3.995E-04	1.5747	1.6408
760	0.0728	4.732E-05	2.414E-01	4890.8	0.9587	4.127E-04	1.5744	1.6422
780	0.0714	4.792E-05	2.447E-01	4891.1	0.9577	4.261E-04	1.5741	1.6436
800	0.0701	4.851E-05	2.480E-01	4891.4	0.9568	4.396E-04	1.5738	1.6449
820	0.0688	4.909E-05	2.512E-01	4891.6	0.9559	4.533E-04	1.5735	1.6462
840	0.0676	4.968E-05	2.545E-01	4891.9	0.9550	4.671E-04	1.5733	1.6475
860	0.0664	5.025E-05	2.577E-01	4892.1	0.9541	4.812E-04	1.5730	1.6487
880	0.0652	5.083E-05	2.609E-01	4892.4	0.9533	4.953E-04	1.5727	1.6498
900	0.0641	5.140E-05	2.640E-01	4892.6	0.9525	5.097E-04	1.5725	1.6510
920	0.0631	5.197E-05	2.672E-01	4892.9	0.9517	5.242E-04	1.5722	1.6521
940	0.0620	5.253E-05	2.703E-01	4893.1	0.9509	5.388E-04	1.5720	1.6532
960	0.0610	5.310E-05	2.734E-01	4893.3	0.9502	5.537E-04	1.5718	1.6542
980	0.0600	5.365E-05	2.765E-01	4893.6	0.9495	5.686E-04	1.5715	1.6552
1000	0.0591	5.421E-05	2.796E-01	4893.8	0.9488	5.838E-04	1.5713	1.6562
1020	0.0582	5.476E-05	2.827E-01	4894.0	0.9481	5.991E-04	1.5711	1.6571
1040	0.0573	5.531E-05	2.857E-01	4894.2	0.9474	6.145E-04	1.5709	1.6580
1060	0.0564	5.585E-05	2.887E-01	4894.4	0.9468	6.301E-04	1.5707	1.6589

表5-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):20%, W(He):60%, W(CO):10%, W(CO2):10%, D(CO2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0556	5.640E-05	2.917E-01	4894.6	0.9462	6.459E-04	1.5705	1.6598
1100	0.0548	5.694E-05	2.947E-01	4894.8	0.9456	6.618E-04	1.5703	1.6606
1120	0.0540	5.747E-05	2.977E-01	4895.0	0.9450	6.778E-04	1.5701	1.6614
1140	0.0532	5.801E-05	3.007E-01	4895.2	0.9445	6.940E-04	1.5699	1.6622
1160	0.0525	5.854E-05	3.036E-01	4895.3	0.9439	7.104E-04	1.5697	1.6629
1180	0.0518	5.907E-05	3.065E-01	4895.5	0.9434	7.269E-04	1.5695	1.6637
1200	0.0511	5.960E-05	3.094E-01	4895.7	0.9429	7.436E-04	1.5693	1.6644
1220	0.0504	6.012E-05	3.123E-01	4895.8	0.9424	7.604E-04	1.5691	1.6651
1240	0.0497	6.064E-05	3.152E-01	4896.0	0.9419	7.773E-04	1.5690	1.6657
1260	0.0491	6.116E-05	3.181E-01	4896.2	0.9415	7.944E-04	1.5688	1.6664
1280	0.0484	6.168E-05	3.209E-01	4896.3	0.9410	8.117E-04	1.5686	1.6670
1300	0.0478	6.219E-05	3.238E-01	4896.5	0.9406	8.291E-04	1.5685	1.6676
1320	0.0472	6.271E-05	3.266E-01	4896.6	0.9401	8.466E-04	1.5683	1.6681
1340	0.0466	6.321E-05	3.294E-01	4896.7	0.9397	8.643E-04	1.5681	1.6687
1360	0.0461	6.372E-05	3.322E-01	4896.9	0.9393	8.821E-04	1.5680	1.6692
1380	0.0455	6.423E-05	3.350E-01	4897.0	0.9390	9.001E-04	1.5678	1.6698
1400	0.0450	6.473E-05	3.377E-01	4897.1	0.9386	9.182E-04	1.5677	1.6703
1420	0.0444	6.523E-05	3.405E-01	4897.3	0.9382	9.365E-04	1.5675	1.6708
1440	0.0439	6.573E-05	3.432E-01	4897.4	0.9379	9.549E-04	1.5674	1.6712
1460	0.0434	6.623E-05	3.460E-01	4897.5	0.9375	9.734E-04	1.5672	1.6717
1480	0.0429	6.672E-05	3.487E-01	4897.6	0.9372	9.921E-04	1.5671	1.6721
1500	0.0424	6.722E-05	3.514E-01	4897.7	0.9369	1.011E-03	1.5670	1.6726
1520	0.0420	6.771E-05	3.541E-01	4897.9	0.9365	1.030E-03	1.5668	1.6730
1540	0.0415	6.820E-05	3.568E-01	4898.0	0.9362	1.049E-03	1.5667	1.6734
1560	0.0410	6.868E-05	3.594E-01	4898.1	0.9359	1.068E-03	1.5665	1.6738
1580	0.0406	6.917E-05	3.621E-01	4898.2	0.9357	1.088E-03	1.5664	1.6741
1600	0.0402	6.965E-05	3.647E-01	4898.3	0.9354	1.107E-03	1.5663	1.6745

表5-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O2):30%, W(He):40%, W(CO):15%, W(CO2):15%, D(O2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.3779	1.962E-05	6.580E-02	4538.2	1.3534	5.545E-05	0.9364	0.6919
20	0.3521	2.064E-05	6.974E-02	4539.4	1.3435	6.257E-05	0.9368	0.6973
40	0.3296	2.163E-05	7.361E-02	4540.6	1.3344	7.002E-05	0.9372	0.7023
60	0.3099	2.260E-05	7.739E-02	4541.7	1.3260	7.778E-05	0.9376	0.7071
80	0.2923	2.354E-05	8.112E-02	4542.8	1.3183	8.586E-05	0.9379	0.7115
100	0.2766	2.446E-05	8.477E-02	4543.9	1.3110	9.423E-05	0.9383	0.7157
120	0.2626	2.536E-05	8.837E-02	4545.0	1.3042	1.029E-04	0.9386	0.7196
140	0.2499	2.624E-05	9.192E-02	4546.1	1.2979	1.119E-04	0.9388	0.7233
160	0.2383	2.711E-05	9.541E-02	4547.1	1.2919	1.211E-04	0.9390	0.7269
180	0.2278	2.796E-05	9.886E-02	4548.2	1.2862	1.307E-04	0.9392	0.7302
200	0.2182	2.879E-05	1.023E-01	4549.2	1.2808	1.405E-04	0.9393	0.7334
220	0.2093	2.961E-05	1.056E-01	4550.2	1.2757	1.506E-04	0.9394	0.7364
240	0.2012	3.042E-05	1.089E-01	4551.2	1.2708	1.610E-04	0.9394	0.7393
260	0.1936	3.121E-05	1.122E-01	4552.1	1.2661	1.716E-04	0.9395	0.7420
280	0.1866	3.199E-05	1.155E-01	4553.1	1.2617	1.825E-04	0.9395	0.7446
300	0.1801	3.276E-05	1.187E-01	4554.0	1.2574	1.936E-04	0.9394	0.7471
320	0.1740	3.352E-05	1.218E-01	4554.9	1.2533	2.051E-04	0.9394	0.7495
340	0.1684	3.427E-05	1.250E-01	4555.8	1.2494	2.167E-04	0.9393	0.7518
360	0.1630	3.501E-05	1.281E-01	4556.7	1.2456	2.287E-04	0.9392	0.7540
380	0.1580	3.574E-05	1.312E-01	4557.5	1.2420	2.408E-04	0.9391	0.7561
400	0.1533	3.647E-05	1.342E-01	4558.4	1.2385	2.532E-04	0.9390	0.7582
420	0.1489	3.718E-05	1.372E-01	4559.2	1.2352	2.659E-04	0.9389	0.7601
440	0.1447	3.789E-05	1.402E-01	4560.0	1.2320	2.788E-04	0.9388	0.7620
460	0.1408	3.859E-05	1.432E-01	4560.8	1.2289	2.920E-04	0.9387	0.7639
480	0.1371	3.928E-05	1.462E-01	4561.6	1.2258	3.053E-04	0.9385	0.7656
500	0.1335	3.996E-05	1.491E-01	4562.4	1.2229	3.190E-04	0.9384	0.7673
520	0.1301	4.064E-05	1.520E-01	4563.1	1.2201	3.328E-04	0.9383	0.7690

表5-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):30%, W(He):40%, W(CO):15%, W(CO2):15%, D(O2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.1269	4.131E-05	1.549E-01	4563.9	1.2174	3.469E-04	0.9381	0.7706
560	0.1239	4.197E-05	1.577E-01	4564.6	1.2148	3.612E-04	0.9380	0.7721
580	0.1210	4.263E-05	1.606E-01	4565.3	1.2123	3.757E-04	0.9378	0.7736
600	0.1182	4.329E-05	1.634E-01	4566.0	1.2098	3.905E-04	0.9377	0.7751
620	0.1156	4.393E-05	1.662E-01	4566.7	1.2075	4.055E-04	0.9375	0.7765
640	0.1130	4.458E-05	1.689E-01	4567.4	1.2052	4.207E-04	0.9374	0.7778
660	0.1106	4.521E-05	1.717E-01	4568.0	1.2029	4.361E-04	0.9373	0.7791
680	0.1083	4.584E-05	1.744E-01	4568.7	1.2008	4.517E-04	0.9371	0.7804
700	0.1061	4.647E-05	1.771E-01	4569.3	1.1987	4.676E-04	0.9370	0.7816
720	0.1039	4.709E-05	1.798E-01	4569.9	1.1967	4.836E-04	0.9368	0.7828
740	0.1019	4.771E-05	1.825E-01	4570.5	1.1947	4.999E-04	0.9367	0.7840
760	0.0999	4.832E-05	1.852E-01	4571.1	1.1929	5.164E-04	0.9366	0.7851
780	0.0980	4.893E-05	1.878E-01	4571.7	1.1910	5.331E-04	0.9364	0.7862
800	0.0962	4.954E-05	1.904E-01	4572.2	1.1892	5.500E-04	0.9363	0.7873
820	0.0944	5.014E-05	1.931E-01	4572.8	1.1875	5.671E-04	0.9362	0.7883
840	0.0927	5.073E-05	1.957E-01	4573.3	1.1858	5.845E-04	0.9360	0.7893
860	0.0911	5.132E-05	1.982E-01	4573.8	1.1842	6.020E-04	0.9359	0.7903
880	0.0895	5.191E-05	2.008E-01	4574.4	1.1827	6.197E-04	0.9358	0.7912
900	0.0880	5.250E-05	2.033E-01	4574.9	1.1811	6.377E-04	0.9356	0.7922
920	0.0865	5.308E-05	2.059E-01	4575.4	1.1797	6.558E-04	0.9355	0.7930
940	0.0851	5.366E-05	2.084E-01	4575.8	1.1782	6.741E-04	0.9354	0.7939
960	0.0837	5.423E-05	2.109E-01	4576.3	1.1768	6.927E-04	0.9353	0.7947
980	0.0824	5.480E-05	2.134E-01	4576.8	1.1755	7.114E-04	0.9352	0.7956
1000	0.0811	5.537E-05	2.158E-01	4577.2	1.1742	7.303E-04	0.9351	0.7963
1020	0.0798	5.593E-05	2.183E-01	4577.6	1.1729	7.494E-04	0.9349	0.7971
1040	0.0786	5.649E-05	2.207E-01	4578.1	1.1717	7.688E-04	0.9348	0.7978
1060	0.0774	5.705E-05	2.232E-01	4578.5	1.1705	7.883E-04	0.9347	0.7986

表5-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):30%, W(He):40%, W(CO):15%, W(CO₂):15%, D(O₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0763	5.761E-05	2.256E-01	4578.9	1.1594	8.080E-04	0.9346	0.7992
1100	0.0752	5.816E-05	2.280E-01	4579.3	1.1583	8.279E-04	0.9345	0.7999
1120	0.0741	5.871E-05	2.304E-01	4579.7	1.1672	8.480E-04	0.9344	0.8006
1140	0.0730	5.925E-05	2.327E-01	4580.0	1.1661	8.682E-04	0.9343	0.8012
1160	0.0720	5.980E-05	2.351E-01	4580.4	1.1651	8.887E-04	0.9342	0.8018
1180	0.0710	6.034E-05	2.374E-01	4580.8	1.1641	9.093E-04	0.9341	0.8024
1200	0.0701	6.088E-05	2.398E-01	4581.1	1.1632	9.302E-04	0.9340	0.8030
1220	0.0691	6.141E-05	2.421E-01	4581.5	1.1622	9.512E-04	0.9339	0.8035
1240	0.0682	6.195E-05	2.444E-01	4581.8	1.1613	9.724E-04	0.9338	0.8041
1260	0.0673	6.248E-05	2.467E-01	4582.1	1.1605	9.938E-04	0.9337	0.8046
1280	0.0665	6.300E-05	2.490E-01	4582.4	1.1596	1.015E-03	0.9336	0.8051
1300	0.0656	6.353E-05	2.512E-01	4582.7	1.1588	1.037E-03	0.9335	0.8056
1320	0.0648	6.405E-05	2.535E-01	4583.0	1.1580	1.059E-03	0.9334	0.8061
1340	0.0640	6.457E-05	2.558E-01	4583.3	1.1572	1.081E-03	0.9334	0.8065
1360	0.0632	6.509E-05	2.580E-01	4583.6	1.1565	1.104E-03	0.9333	0.8070
1380	0.0624	6.561E-05	2.602E-01	4583.9	1.1558	1.126E-03	0.9332	0.8074
1400	0.0617	6.612E-05	2.624E-01	4584.1	1.1551	1.149E-03	0.9331	0.8078
1420	0.0610	6.664E-05	2.646E-01	4584.4	1.1544	1.171E-03	0.9330	0.8082
1440	0.0603	6.715E-05	2.668E-01	4584.6	1.1537	1.194E-03	0.9329	0.8086
1460	0.0596	6.765E-05	2.690E-01	4584.9	1.1531	1.218E-03	0.9328	0.8090
1480	0.0589	6.816E-05	2.712E-01	4585.1	1.1525	1.241E-03	0.9328	0.8094
1500	0.0582	6.866E-05	2.733E-01	4585.4	1.1518	1.265E-03	0.9327	0.8097
1520	0.0576	6.917E-05	2.755E-01	4585.6	1.1513	1.288E-03	0.9326	0.8101
1540	0.0569	6.967E-05	2.776E-01	4585.8	1.1507	1.312E-03	0.9325	0.8104
1560	0.0563	7.016E-05	2.798E-01	4586.0	1.1501	1.336E-03	0.9324	0.8107
1580	0.0557	7.066E-05	2.819E-01	4586.2	1.1496	1.361E-03	0.9324	0.8111
1600	0.0551	7.115E-05	2.840E-01	4586.4	1.1490	1.385E-03	0.9323	0.8114

表6-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(N₂):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2657	1.676E-05	2.451E-02	1005.0	0.6872	1.932E-05	0.6855	0.9975
20	1.1794	1.765E-05	2.592E-02	1010.3	0.6878	2.185E-05	0.6848	0.9956
40	1.1041	1.851E-05	2.731E-02	1015.5	0.6884	2.451E-05	0.6841	0.9938
60	1.0378	1.935E-05	2.867E-02	1020.7	0.6889	2.728E-05	0.6834	0.9920
80	0.9790	2.016E-05	3.000E-02	1025.8	0.6895	3.017E-05	0.6827	0.9902
100	0.9265	2.096E-05	3.131E-02	1030.8	0.6900	3.317E-05	0.6820	0.9884
120	0.8794	2.173E-05	3.259E-02	1035.8	0.6905	3.627E-05	0.6812	0.9866
140	0.8368	2.248E-05	3.386E-02	1040.7	0.6910	3.948E-05	0.6805	0.9848
160	0.7982	2.322E-05	3.511E-02	1045.6	0.6914	4.280E-05	0.6798	0.9831
180	0.7630	2.394E-05	3.635E-02	1050.4	0.6919	4.621E-05	0.6790	0.9814
200	0.7307	2.465E-05	3.757E-02	1055.1	0.6923	4.973E-05	0.6783	0.9798
220	0.7011	2.534E-05	3.877E-02	1059.8	0.6927	5.335E-05	0.6776	0.9782
240	0.6738	2.603E-05	3.997E-02	1064.5	0.6931	5.706E-05	0.6769	0.9766
260	0.6485	2.670E-05	4.115E-02	1069.1	0.6935	6.088E-05	0.6763	0.9752
280	0.6250	2.736E-05	4.233E-02	1073.6	0.6939	6.478E-05	0.6757	0.9738
300	0.6032	2.801E-05	4.349E-02	1078.0	0.6942	6.878E-05	0.6751	0.9724
320	0.5829	2.865E-05	4.465E-02	1082.5	0.6946	7.287E-05	0.6745	0.9711
340	0.5639	2.928E-05	4.579E-02	1086.8	0.6949	7.704E-05	0.6740	0.9699
360	0.5461	2.990E-05	4.693E-02	1091.1	0.6952	8.131E-05	0.6735	0.9688
380	0.5293	3.052E-05	4.807E-02	1095.4	0.6955	8.567E-05	0.6730	0.9677
400	0.5136	3.113E-05	4.919E-02	1099.6	0.6958	9.011E-05	0.6726	0.9667
420	0.4988	3.173E-05	5.031E-02	1103.7	0.6960	9.464E-05	0.6722	0.9657
440	0.4848	3.233E-05	5.143E-02	1107.8	0.6963	9.925E-05	0.6718	0.9648
460	0.4716	3.291E-05	5.254E-02	1111.8	0.6965	1.040E-04	0.6714	0.9639
480	0.4591	3.350E-05	5.364E-02	1115.8	0.6968	1.087E-04	0.6711	0.9631
500	0.4472	3.407E-05	5.474E-02	1119.8	0.6970	1.136E-04	0.6708	0.9624
520	0.4359	3.465E-05	5.583E-02	1123.6	0.6972	1.185E-04	0.6705	0.9617

表 6-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(N₂):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4252	3.521E-05	5.692E-02	1127.5	0.6974	1.236E-04	0.6702	0.9610
560	0.4150	3.577E-05	5.801E-02	1131.3	0.6976	1.287E-04	0.6699	0.9603
580	0.4052	3.633E-05	5.909E-02	1135.0	0.6978	1.339E-04	0.6697	0.9597
600	0.3960	3.688E-05	6.016E-02	1138.7	0.6980	1.391E-04	0.6695	0.9592
620	0.3871	3.743E-05	6.124E-02	1142.3	0.6981	1.445E-04	0.6693	0.9586
640	0.3786	3.797E-05	6.230E-02	1145.9	0.6983	1.499E-04	0.6691	0.9581
660	0.3705	3.851E-05	6.337E-02	1149.4	0.6984	1.554E-04	0.6689	0.9576
680	0.3627	3.904E-05	6.443E-02	1152.9	0.6986	1.610E-04	0.6687	0.9572
700	0.3553	3.957E-05	6.549E-02	1156.3	0.6987	1.666E-04	0.6685	0.9568
720	0.3481	4.010E-05	6.654E-02	1159.7	0.6988	1.723E-04	0.6683	0.9564
740	0.3412	4.062E-05	6.759E-02	1163.0	0.6990	1.781E-04	0.6682	0.9560
760	0.3346	4.114E-05	6.864E-02	1166.3	0.6991	1.840E-04	0.6680	0.9556
780	0.3283	4.165E-05	6.968E-02	1169.6	0.6992	1.900E-04	0.6679	0.9553
800	0.3222	4.217E-05	7.072E-02	1172.8	0.6993	1.960E-04	0.6678	0.9550
820	0.3163	4.267E-05	7.175E-02	1175.9	0.6994	2.021E-04	0.6676	0.9546
840	0.3106	4.318E-05	7.278E-02	1179.0	0.6995	2.083E-04	0.6675	0.9544
860	0.3051	4.368E-05	7.381E-02	1182.1	0.6995	2.145E-04	0.6674	0.9541
880	0.2998	4.418E-05	7.484E-02	1185.1	0.6996	2.208E-04	0.6673	0.9538
900	0.2947	4.468E-05	7.586E-02	1188.1	0.6997	2.272E-04	0.6672	0.9536
920	0.2898	4.517E-05	7.688E-02	1191.0	0.6997	2.337E-04	0.6671	0.9533
940	0.2850	4.566E-05	7.789E-02	1193.9	0.6998	2.402E-04	0.6670	0.9531
960	0.2804	4.615E-05	7.890E-02	1196.7	0.6999	2.468E-04	0.6669	0.9529
980	0.2759	4.663E-05	7.991E-02	1199.5	0.6999	2.535E-04	0.6668	0.9527
1000	0.2716	4.711E-05	8.092E-02	1202.2	0.7000	2.602E-04	0.6667	0.9525
1020	0.2674	4.759E-05	8.192E-02	1204.9	0.7000	2.670E-04	0.6666	0.9523
1040	0.2633	4.807E-05	8.292E-02	1207.6	0.7000	2.739E-04	0.6665	0.9521
1060	0.2593	4.854E-05	8.391E-02	1210.2	0.7001	2.809E-04	0.6664	0.9519

表 6-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(N2):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2555	4.901E-05	8.490E-02	1212.8	0.7001	2.879E-04	0.6664	0.9318
1100	0.2518	4.948E-05	8.589E-02	1215.4	0.7002	2.950E-04	0.6663	0.9316
1120	0.2482	4.995E-05	8.687E-02	1217.9	0.7002	3.021E-04	0.6662	0.9315
1140	0.2447	5.041E-05	8.785E-02	1220.3	0.7002	3.093E-04	0.6661	0.9313
1160	0.2412	5.087E-05	8.883E-02	1222.7	0.7002	3.166E-04	0.6660	0.9312
1180	0.2379	5.133E-05	8.980E-02	1225.1	0.7003	3.240E-04	0.6660	0.9310
1200	0.2347	5.179E-05	9.077E-02	1227.4	0.7003	3.314E-04	0.6659	0.9309
1220	0.2315	5.224E-05	9.174E-02	1229.7	0.7003	3.389E-04	0.6658	0.9308
1240	0.2285	5.270E-05	9.270E-02	1232.0	0.7003	3.464E-04	0.6658	0.9306
1260	0.2255	5.315E-05	9.366E-02	1234.2	0.7004	3.540E-04	0.6657	0.9305
1280	0.2226	5.360E-05	9.462E-02	1236.4	0.7004	3.617E-04	0.6656	0.9304
1300	0.2198	5.404E-05	9.557E-02	1238.6	0.7004	3.695E-04	0.6656	0.9303
1320	0.2170	5.449E-05	9.652E-02	1240.7	0.7004	3.773E-04	0.6655	0.9301
1340	0.2143	5.493E-05	9.746E-02	1242.8	0.7004	3.852E-04	0.6654	0.9300
1360	0.2117	5.537E-05	9.840E-02	1244.8	0.7005	3.931E-04	0.6654	0.9499
1380	0.2091	5.581E-05	9.934E-02	1246.8	0.7005	4.011E-04	0.6653	0.9498
1400	0.2066	5.625E-05	1.003E-01	1248.8	0.7005	4.092E-04	0.6652	0.9497
1420	0.2042	5.668E-05	1.012E-01	1250.7	0.7005	4.173E-04	0.6652	0.9496
1440	0.2018	5.712E-05	1.021E-01	1252.6	0.7005	4.255E-04	0.6651	0.9494
1460	0.1995	5.755E-05	1.030E-01	1254.4	0.7006	4.338E-04	0.6651	0.9493
1480	0.1972	5.798E-05	1.040E-01	1256.3	0.7006	4.421E-04	0.6650	0.9492
1500	0.1950	5.841E-05	1.049E-01	1258.1	0.7006	4.505E-04	0.6650	0.9491
1520	0.1928	5.883E-05	1.058E-01	1259.8	0.7007	4.589E-04	0.6649	0.9490
1540	0.1907	5.926E-05	1.067E-01	1261.5	0.7007	4.674E-04	0.6648	0.9488
1560	0.1886	5.968E-05	1.076E-01	1263.2	0.7007	4.760E-04	0.6648	0.9487
1580	0.1866	6.010E-05	1.085E-01	1264.9	0.7008	4.846E-04	0.6647	0.9486
1600	0.1846	6.052E-05	1.094E-01	1266.5	0.7008	4.933E-04	0.6647	0.9485

表6-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(N₂):80%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3141	1.654E-05	2.371E-02	993.4	0.6930	1.413E-05	0.8904	1.2849
20	1.2245	1.744E-05	2.514E-02	999.2	0.6932	1.607E-05	0.8853	1.2787
40	1.1463	1.831E-05	2.654E-02	1005.0	0.6933	1.809E-05	0.8827	1.2731
60	1.0775	1.915E-05	2.791E-02	1010.7	0.6935	2.021E-05	0.8795	1.2681
80	1.0164	1.997E-05	2.926E-02	1016.4	0.6937	2.242E-05	0.8766	1.2635
100	0.9620	2.077E-05	3.059E-02	1021.9	0.6940	2.471E-05	0.8739	1.2593
120	0.9130	2.155E-05	3.189E-02	1027.4	0.6942	2.708E-05	0.8715	1.2554
140	0.8688	2.231E-05	3.318E-02	1032.8	0.6944	2.954E-05	0.8692	1.2517
160	0.8287	2.305E-05	3.445E-02	1038.2	0.6946	3.208E-05	0.8671	1.2483
180	0.7921	2.378E-05	3.571E-02	1043.5	0.6949	3.470E-05	0.8652	1.2451
200	0.7586	2.449E-05	3.695E-02	1048.7	0.6951	3.739E-05	0.8634	1.2421
220	0.7279	2.519E-05	3.818E-02	1053.8	0.6953	4.017E-05	0.8617	1.2393
240	0.6995	2.588E-05	3.940E-02	1058.9	0.6956	4.302E-05	0.8601	1.2366
260	0.6733	2.656E-05	4.061E-02	1063.9	0.6958	4.594E-05	0.8586	1.2340
280	0.6489	2.722E-05	4.181E-02	1068.9	0.6960	4.894E-05	0.8572	1.2316
300	0.6263	2.788E-05	4.300E-02	1073.7	0.6962	5.201E-05	0.8559	1.2293
320	0.6052	2.853E-05	4.418E-02	1078.6	0.6965	5.515E-05	0.8546	1.2272
340	0.5854	2.916E-05	4.535E-02	1083.3	0.6967	5.837E-05	0.8535	1.2251
360	0.5669	2.979E-05	4.651E-02	1088.0	0.6969	6.165E-05	0.8524	1.2232
380	0.5496	3.041E-05	4.767E-02	1092.6	0.6971	6.500E-05	0.8513	1.2213
400	0.5332	3.103E-05	4.882E-02	1097.1	0.6973	6.842E-05	0.8504	1.2196
420	0.5179	3.163E-05	4.996E-02	1101.6	0.6975	7.191E-05	0.8494	1.2179
440	0.5033	3.223E-05	5.110E-02	1106.1	0.6976	7.547E-05	0.8486	1.2163
460	0.4896	3.282E-05	5.223E-02	1110.4	0.6978	7.909E-05	0.8477	1.2149
480	0.4766	3.341E-05	5.336E-02	1114.7	0.6980	8.277E-05	0.8470	1.2134
500	0.4643	3.399E-05	5.448E-02	1118.9	0.6982	8.652E-05	0.8462	1.2121
520	0.4526	3.457E-05	5.560E-02	1123.1	0.6983	9.033E-05	0.8456	1.2108

表 6-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):10%, W(N2):80%, W(CO2):10%, D(CO2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4414	3.514E-05	5.671E-02	1127.2	0.6985	9.421E-05	0.8449	1.2096
560	0.4308	3.570E-05	5.781E-02	1131.3	0.6986	9.815E-05	0.8443	1.2085
580	0.4207	3.626E-05	5.891E-02	1135.3	0.6988	1.022E-04	0.8437	1.2074
600	0.4111	3.682E-05	6.001E-02	1139.2	0.6989	1.062E-04	0.8432	1.2064
620	0.4019	3.737E-05	6.110E-02	1143.1	0.6991	1.103E-04	0.8427	1.2055
640	0.3931	3.791E-05	6.219E-02	1146.9	0.6992	1.145E-04	0.8422	1.2045
660	0.3847	3.845E-05	6.327E-02	1150.7	0.6993	1.188E-04	0.8417	1.2037
680	0.3766	3.899E-05	6.435E-02	1154.4	0.6994	1.231E-04	0.8413	1.2028
700	0.3689	3.952E-05	6.542E-02	1158.0	0.6995	1.274E-04	0.8409	1.2021
720	0.3614	4.005E-05	6.649E-02	1161.6	0.6997	1.318E-04	0.8405	1.2013
740	0.3543	4.057E-05	6.756E-02	1165.1	0.6998	1.363E-04	0.8401	1.2006
760	0.3474	4.110E-05	6.862E-02	1168.6	0.6999	1.408E-04	0.8398	1.2000
780	0.3408	4.161E-05	6.968E-02	1172.0	0.7000	1.454E-04	0.8395	1.1993
800	0.3345	4.213E-05	7.073E-02	1175.4	0.7001	1.501E-04	0.8392	1.1987
820	0.3284	4.264E-05	7.178E-02	1178.7	0.7001	1.548E-04	0.8389	1.1982
840	0.3225	4.314E-05	7.282E-02	1182.0	0.7002	1.595E-04	0.8386	1.1976
860	0.3168	4.365E-05	7.386E-02	1185.2	0.7003	1.644E-04	0.8383	1.1971
880	0.3113	4.415E-05	7.490E-02	1188.3	0.7004	1.692E-04	0.8381	1.1966
900	0.3060	4.464E-05	7.593E-02	1191.4	0.7005	1.741E-04	0.8378	1.1961
920	0.3008	4.514E-05	7.696E-02	1194.5	0.7005	1.791E-04	0.8376	1.1957
940	0.2959	4.563E-05	7.799E-02	1197.5	0.7006	1.842E-04	0.8374	1.1953
960	0.2911	4.612E-05	7.901E-02	1200.4	0.7007	1.892E-04	0.8372	1.1948
980	0.2864	4.660E-05	8.003E-02	1203.3	0.7007	1.944E-04	0.8370	1.1945
1000	0.2819	4.708E-05	8.104E-02	1206.2	0.7008	1.996E-04	0.8368	1.1941
1020	0.2776	4.756E-05	8.205E-02	1209.0	0.7008	2.048E-04	0.8366	1.1937
1040	0.2734	4.804E-05	8.305E-02	1211.7	0.7009	2.101E-04	0.8364	1.1934
1060	0.2693	4.852E-05	8.405E-02	1214.4	0.7010	2.155E-04	0.8363	1.1931

表 6-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(N₂):80%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2653	4.899E-05	8.505E-02	1217.1	0.7010	2.209E-04	0.8361	1.1927
1100	0.2614	4.946E-05	8.605E-02	1219.7	0.7011	2.263E-04	0.8360	1.1924
1120	0.2577	4.992E-05	8.703E-02	1222.2	0.7011	2.318E-04	0.8358	1.1921
1140	0.2540	5.039E-05	8.802E-02	1224.8	0.7011	2.374E-04	0.8357	1.1919
1160	0.2505	5.085E-05	8.900E-02	1227.2	0.7012	2.430E-04	0.8355	1.1916
1180	0.2470	5.131E-05	8.998E-02	1229.7	0.7012	2.487E-04	0.8354	1.1913
1200	0.2437	5.177E-05	9.095E-02	1232.0	0.7013	2.544E-04	0.8353	1.1911
1220	0.2404	5.222E-05	9.192E-02	1234.4	0.7013	2.601E-04	0.8351	1.1908
1240	0.2372	5.268E-05	9.288E-02	1236.7	0.7014	2.659E-04	0.8350	1.1906
1260	0.2341	5.313E-05	9.385E-02	1238.9	0.7014	2.718E-04	0.8349	1.1904
1280	0.2311	5.358E-05	9.480E-02	1241.1	0.7014	2.777E-04	0.8348	1.1901
1300	0.2282	5.402E-05	9.576E-02	1243.3	0.7015	2.837E-04	0.8347	1.1899
1320	0.2253	5.447E-05	9.670E-02	1245.4	0.7015	2.897E-04	0.8346	1.1897
1340	0.2225	5.491E-05	9.765E-02	1247.5	0.7015	2.957E-04	0.8345	1.1895
1360	0.2198	5.535E-05	9.859E-02	1249.6	0.7016	3.018E-04	0.8344	1.1893
1380	0.2171	5.579E-05	9.952E-02	1251.6	0.7016	3.080E-04	0.8343	1.1891
1400	0.2145	5.623E-05	1.005E-01	1253.5	0.7017	3.142E-04	0.8342	1.1889
1420	0.2120	5.667E-05	1.014E-01	1255.5	0.7017	3.205E-04	0.8341	1.1887
1440	0.2095	5.710E-05	1.023E-01	1257.3	0.7017	3.268E-04	0.8340	1.1885
1460	0.2071	5.753E-05	1.032E-01	1259.2	0.7018	3.331E-04	0.8339	1.1883
1480	0.2047	5.796E-05	1.041E-01	1261.0	0.7018	3.395E-04	0.8338	1.1881
1500	0.2024	5.839E-05	1.051E-01	1262.8	0.7019	3.459E-04	0.8337	1.1879
1520	0.2002	5.882E-05	1.060E-01	1264.5	0.7019	3.524E-04	0.8337	1.1877
1540	0.1980	5.924E-05	1.069E-01	1266.2	0.7020	3.590E-04	0.8336	1.1875
1560	0.1958	5.966E-05	1.078E-01	1267.9	0.7020	3.656E-04	0.8335	1.1873
1580	0.1937	6.009E-05	1.087E-01	1269.5	0.7021	3.722E-04	0.8334	1.1871
1600	0.1916	6.051E-05	1.095E-01	1271.1	0.7021	3.789E-04	0.8334	1.1869

表6-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325×10^5 Pa)W(O₂):5%, W(N₂):80%, W(CO):15%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.2578	1.664E-05	2.447E-02	1009.6	0.6866	2.044E-05	0.6472	0.9427
20	1.1720	1.752E-05	2.588E-02	1014.9	0.6872	2.312E-05	0.6466	0.9409
40	1.0971	1.838E-05	2.726E-02	1020.1	0.6878	2.593E-05	0.6460	0.9392
60	1.0313	1.921E-05	2.861E-02	1025.2	0.6884	2.887E-05	0.6453	0.9374
80	0.9729	2.002E-05	2.993E-02	1030.3	0.6890	3.192E-05	0.6446	0.9357
100	0.9207	2.080E-05	3.124E-02	1035.3	0.6895	3.508E-05	0.6440	0.9340
120	0.8739	2.157E-05	3.252E-02	1040.3	0.6900	3.837E-05	0.6433	0.9322
140	0.8316	2.231E-05	3.378E-02	1045.2	0.6905	4.176E-05	0.6425	0.9305
160	0.7932	2.305E-05	3.502E-02	1050.1	0.6910	4.527E-05	0.6418	0.9289
180	0.7582	2.376E-05	3.625E-02	1054.9	0.6915	4.888E-05	0.6411	0.9272
200	0.7261	2.446E-05	3.746E-02	1059.6	0.6919	5.260E-05	0.6405	0.9256
220	0.6967	2.515E-05	3.866E-02	1064.3	0.6923	5.643E-05	0.6398	0.9241
240	0.6695	2.583E-05	3.985E-02	1068.9	0.6928	6.035E-05	0.6392	0.9226
260	0.6444	2.649E-05	4.103E-02	1073.5	0.6931	6.438E-05	0.6386	0.9212
280	0.6211	2.715E-05	4.220E-02	1078.0	0.6935	6.851E-05	0.6380	0.9199
300	0.5994	2.779E-05	4.335E-02	1082.5	0.6939	7.273E-05	0.6374	0.9186
320	0.5792	2.843E-05	4.450E-02	1086.9	0.6942	7.706E-05	0.6369	0.9174
340	0.5603	2.905E-05	4.565E-02	1091.3	0.6946	8.147E-05	0.6364	0.9162
360	0.5426	2.967E-05	4.678E-02	1095.6	0.6949	8.599E-05	0.6359	0.9151
380	0.5260	3.028E-05	4.791E-02	1099.8	0.6952	9.059E-05	0.6355	0.9141
400	0.5104	3.089E-05	4.903E-02	1104.0	0.6955	9.529E-05	0.6351	0.9131
420	0.4957	3.148E-05	5.014E-02	1108.2	0.6958	1.001E-04	0.6347	0.9122
440	0.4818	3.207E-05	5.125E-02	1112.3	0.6960	1.050E-04	0.6343	0.9114
460	0.4686	3.266E-05	5.235E-02	1116.3	0.6963	1.099E-04	0.6340	0.9105
480	0.4562	3.323E-05	5.345E-02	1120.3	0.6965	1.150E-04	0.6337	0.9098
500	0.4444	3.381E-05	5.455E-02	1124.2	0.6968	1.201E-04	0.6334	0.9091
520	0.4332	3.437E-05	5.564E-02	1128.1	0.6970	1.253E-04	0.6331	0.9084

表 6-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):5%, W(N₂):80%, W(CO):15%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4225	3.493E-05	5.672E-02	1131.9	0.6972	1.307E-04	0.6328	0.9077
560	0.4124	3.549E-05	5.780E-02	1135.7	0.6974	1.360E-04	0.6326	0.9071
580	0.4027	3.604E-05	5.887E-02	1139.5	0.6976	1.415E-04	0.6324	0.9066
600	0.3935	3.659E-05	5.995E-02	1143.1	0.6977	1.471E-04	0.6322	0.9060
620	0.3847	3.713E-05	6.101E-02	1146.8	0.6979	1.527E-04	0.6320	0.9055
640	0.3762	3.767E-05	6.208E-02	1150.4	0.6981	1.585E-04	0.6318	0.9050
660	0.3682	3.820E-05	6.314E-02	1153.9	0.6982	1.643E-04	0.6316	0.9046
680	0.3605	3.873E-05	6.419E-02	1157.4	0.6983	1.702E-04	0.6314	0.9042
700	0.3530	3.926E-05	6.525E-02	1160.8	0.6985	1.762E-04	0.6313	0.9038
720	0.3459	3.978E-05	6.629E-02	1164.2	0.6986	1.822E-04	0.6311	0.9034
740	0.3391	4.030E-05	6.734E-02	1167.6	0.6987	1.883E-04	0.6310	0.9030
760	0.3325	4.081E-05	6.838E-02	1170.9	0.6988	1.946E-04	0.6308	0.9027
780	0.3262	4.133E-05	6.942E-02	1174.1	0.6989	2.008E-04	0.6307	0.9024
800	0.3201	4.183E-05	7.046E-02	1177.3	0.6990	2.072E-04	0.6306	0.9021
820	0.3143	4.234E-05	7.149E-02	1180.5	0.6991	2.137E-04	0.6305	0.9018
840	0.3086	4.284E-05	7.252E-02	1183.6	0.6992	2.202E-04	0.6303	0.9015
860	0.3032	4.334E-05	7.354E-02	1186.7	0.6993	2.268E-04	0.6302	0.9013
880	0.2979	4.383E-05	7.456E-02	1189.7	0.6993	2.335E-04	0.6301	0.9010
900	0.2929	4.432E-05	7.558E-02	1192.7	0.6994	2.402E-04	0.6300	0.9008
920	0.2879	4.481E-05	7.659E-02	1195.6	0.6995	2.470E-04	0.6299	0.9006
940	0.2832	4.530E-05	7.761E-02	1198.5	0.6995	2.540E-04	0.6298	0.9004
960	0.2786	4.578E-05	7.861E-02	1201.3	0.6996	2.609E-04	0.6297	0.9002
980	0.2742	4.626E-05	7.962E-02	1204.1	0.6996	2.680E-04	0.6297	0.9000
1000	0.2699	4.674E-05	8.062E-02	1206.9	0.6997	2.751E-04	0.6296	0.8998
1020	0.2657	4.721E-05	8.162E-02	1209.6	0.6997	2.823E-04	0.6295	0.8996
1040	0.2616	4.769E-05	8.261E-02	1212.3	0.6998	2.896E-04	0.6294	0.8995
1060	0.2577	4.816E-05	8.361E-02	1214.9	0.6998	2.969E-04	0.6293	0.8993

表 6-3 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):5%, W(N₂):80%, W(CO):15%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2539	4.862E-05	8.459E-02	1217.5	0.6998	3.043E-04	0.6292	0.8992
1100	0.2502	4.909E-05	8.558E-02	1220.1	0.6998	3.118E-04	0.6292	0.8990
1120	0.2466	4.955E-05	8.656E-02	1222.6	0.6999	3.194E-04	0.6291	0.8989
1140	0.2431	5.001E-05	8.754E-02	1225.1	0.6999	3.270E-04	0.6290	0.8987
1160	0.2397	5.047E-05	8.851E-02	1227.5	0.6999	3.347E-04	0.6290	0.8986
1180	0.2364	5.093E-05	8.948E-02	1229.9	0.6999	3.425E-04	0.6289	0.8985
1200	0.2332	5.138E-05	9.045E-02	1232.2	0.7000	3.503E-04	0.6288	0.8984
1220	0.2301	5.183E-05	9.141E-02	1234.5	0.7000	3.583E-04	0.6288	0.8983
1240	0.2271	5.228E-05	9.237E-02	1236.8	0.7000	3.662E-04	0.6287	0.8981
1260	0.2241	5.273E-05	9.333E-02	1239.0	0.7000	3.743E-04	0.6286	0.8980
1280	0.2212	5.317E-05	9.428E-02	1241.2	0.7000	3.824E-04	0.6286	0.8979
1300	0.2184	5.362E-05	9.523E-02	1243.4	0.7000	3.906E-04	0.6285	0.8978
1320	0.2157	5.406E-05	9.617E-02	1245.5	0.7001	3.989E-04	0.6284	0.8977
1340	0.2130	5.450E-05	9.712E-02	1247.6	0.7001	4.072E-04	0.6284	0.8976
1360	0.2104	5.493E-05	9.805E-02	1249.6	0.7001	4.156E-04	0.6283	0.8975
1380	0.2078	5.537E-05	9.899E-02	1251.7	0.7001	4.241E-04	0.6283	0.8974
1400	0.2053	5.580E-05	9.992E-02	1253.6	0.7001	4.326E-04	0.6282	0.8973
1420	0.2029	5.623E-05	1.008E-01	1255.6	0.7001	4.412E-04	0.6282	0.8972
1440	0.2005	5.666E-05	1.018E-01	1257.5	0.7002	4.499E-04	0.6281	0.8971
1460	0.1982	5.709E-05	1.027E-01	1259.3	0.7002	4.586E-04	0.6280	0.8970
1480	0.1960	5.752E-05	1.036E-01	1261.2	0.7002	4.674E-04	0.6280	0.8969
1500	0.1938	5.794E-05	1.045E-01	1263.0	0.7002	4.762E-04	0.6279	0.8968
1520	0.1916	5.837E-05	1.054E-01	1264.7	0.7003	4.852E-04	0.6279	0.8966
1540	0.1895	5.879E-05	1.063E-01	1266.5	0.7003	4.942E-04	0.6278	0.8965
1560	0.1874	5.921E-05	1.072E-01	1268.2	0.7003	5.032E-04	0.6278	0.8964
1580	0.1854	5.963E-05	1.081E-01	1269.8	0.7004	5.124E-04	0.6277	0.8963
1600	0.1834	6.004E-05	1.090E-01	1271.5	0.7004	5.215E-04	0.6277	0.8962

表6-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):5%, W(N₂):80%, W(CO₂):15%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	1.3308	1.631E-05	2.327E-02	992.2	0.6953	1.469E-05	0.8340	1.1995
20	1.2400	1.720E-05	2.470E-02	998.3	0.6953	1.670E-05	0.8307	1.1947
40	1.1608	1.807E-05	2.610E-02	1004.4	0.6953	1.881E-05	0.8277	1.1904
60	1.0912	1.891E-05	2.748E-02	1010.4	0.6953	2.100E-05	0.8251	1.1866
80	1.0294	1.973E-05	2.883E-02	1016.3	0.6954	2.329E-05	0.8227	1.1830
100	0.9742	2.052E-05	3.016E-02	1022.1	0.6955	2.567E-05	0.8205	1.1797
120	0.9246	2.129E-05	3.146E-02	1027.9	0.6956	2.814E-05	0.8185	1.1766
140	0.8799	2.205E-05	3.276E-02	1033.5	0.6958	3.069E-05	0.8167	1.1738
160	0.8392	2.279E-05	3.403E-02	1039.1	0.6959	3.332E-05	0.8149	1.1711
180	0.8022	2.352E-05	3.529E-02	1044.6	0.6960	3.604E-05	0.8133	1.1685
200	0.7683	2.423E-05	3.654E-02	1050.1	0.6962	3.884E-05	0.8118	1.1661
220	0.7371	2.492E-05	3.778E-02	1055.5	0.6963	4.172E-05	0.8104	1.1638
240	0.7084	2.561E-05	3.900E-02	1060.8	0.6965	4.468E-05	0.8091	1.1616
260	0.6818	2.628E-05	4.021E-02	1066.0	0.6967	4.771E-05	0.8078	1.1595
280	0.6572	2.694E-05	4.141E-02	1071.2	0.6968	5.083E-05	0.8066	1.1576
300	0.6342	2.759E-05	4.261E-02	1076.2	0.6970	5.401E-05	0.8055	1.1557
320	0.6129	2.824E-05	4.379E-02	1081.2	0.6972	5.727E-05	0.8045	1.1539
340	0.5929	2.887E-05	4.497E-02	1086.2	0.6973	6.061E-05	0.8035	1.1522
360	0.5741	2.950E-05	4.614E-02	1091.1	0.6975	6.402E-05	0.8025	1.1506
380	0.5566	3.012E-05	4.730E-02	1095.9	0.6977	6.750E-05	0.8017	1.1491
400	0.5400	3.073E-05	4.846E-02	1100.6	0.6978	7.105E-05	0.8008	1.1477
420	0.5244	3.133E-05	4.961E-02	1105.3	0.6980	7.467E-05	0.8001	1.1463
440	0.5097	3.193E-05	5.075E-02	1109.9	0.6981	7.836E-05	0.7993	1.1450
460	0.4958	3.252E-05	5.189E-02	1114.4	0.6983	8.211E-05	0.7986	1.1437
480	0.4827	3.310E-05	5.302E-02	1118.8	0.6984	8.594E-05	0.7980	1.1426
500	0.4702	3.368E-05	5.415E-02	1123.2	0.6986	8.983E-05	0.7974	1.1414
520	0.4583	3.425E-05	5.527E-02	1127.6	0.6987	9.379E-05	0.7968	1.1404

表 6-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂): 5%, W(N₂): 80%, W(CO₂): 15%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.4470	3.482E-05	5.639E-02	1131.8	0.6989	9.781E-05	0.7963	1.1394
560	0.4363	3.538E-05	5.750E-02	1136.0	0.6990	1.019E-04	0.7957	1.1384
580	0.4261	3.594E-05	5.861E-02	1140.2	0.6991	1.061E-04	0.7953	1.1375
600	0.4163	3.649E-05	5.971E-02	1144.2	0.6992	1.103E-04	0.7948	1.1367
620	0.4070	3.703E-05	6.080E-02	1148.2	0.6994	1.145E-04	0.7944	1.1358
640	0.3981	3.758E-05	6.189E-02	1152.2	0.6995	1.189E-04	0.7940	1.1351
660	0.3896	3.811E-05	6.298E-02	1156.1	0.6996	1.233E-04	0.7936	1.1343
680	0.3814	3.865E-05	6.406E-02	1159.9	0.6997	1.278E-04	0.7932	1.1336
700	0.3735	3.918E-05	6.514E-02	1163.7	0.6998	1.323E-04	0.7929	1.1330
720	0.3660	3.970E-05	6.622E-02	1167.4	0.6999	1.369E-04	0.7925	1.1323
740	0.3588	4.022E-05	6.728E-02	1171.0	0.7000	1.415E-04	0.7922	1.1317
760	0.3519	4.074E-05	6.835E-02	1174.6	0.7001	1.462E-04	0.7919	1.1312
780	0.3452	4.125E-05	6.941E-02	1178.1	0.7002	1.510E-04	0.7917	1.1306
800	0.3387	4.176E-05	7.047E-02	1181.6	0.7003	1.558E-04	0.7914	1.1301
820	0.3325	4.227E-05	7.152E-02	1185.0	0.7004	1.607E-04	0.7911	1.1296
840	0.3266	4.277E-05	7.257E-02	1188.3	0.7005	1.656E-04	0.7909	1.1291
860	0.3208	4.327E-05	7.361E-02	1191.6	0.7005	1.706E-04	0.7907	1.1287
880	0.3152	4.377E-05	7.465E-02	1194.8	0.7006	1.757E-04	0.7905	1.1282
900	0.3099	4.427E-05	7.568E-02	1198.0	0.7007	1.808E-04	0.7903	1.1278
920	0.3047	4.476E-05	7.671E-02	1201.2	0.7008	1.859E-04	0.7901	1.1274
940	0.2996	4.524E-05	7.774E-02	1204.2	0.7008	1.912E-04	0.7899	1.1271
960	0.2948	4.573E-05	7.876E-02	1207.2	0.7009	1.964E-04	0.7897	1.1267
980	0.2901	4.621E-05	7.978E-02	1210.2	0.7010	2.018E-04	0.7895	1.1264
1000	0.2855	4.669E-05	8.080E-02	1213.1	0.7010	2.072E-04	0.7894	1.1260
1020	0.2811	4.717E-05	8.181E-02	1216.0	0.7011	2.126E-04	0.7892	1.1257
1040	0.2768	4.764E-05	8.281E-02	1218.8	0.7011	2.181E-04	0.7890	1.1254
1060	0.2727	4.811E-05	8.381E-02	1221.6	0.7012	2.236E-04	0.7889	1.1251

表 6-4 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O2):5%, W(N2):80%, W(CO2):15%, D(CO2/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.2686	4.858E-05	8.481E-02	1224.3	0.7012	2.293E-04	0.7888	1.1248
1100	0.2647	4.904E-05	8.580E-02	1226.9	0.7013	2.349E-04	0.7886	1.1245
1120	0.2609	4.951E-05	8.679E-02	1229.5	0.7013	2.406E-04	0.7885	1.1243
1140	0.2572	4.997E-05	8.778E-02	1232.1	0.7014	2.464E-04	0.7884	1.1240
1160	0.2537	5.043E-05	8.876E-02	1234.6	0.7014	2.522E-04	0.7883	1.1238
1180	0.2502	5.088E-05	8.973E-02	1237.1	0.7015	2.581E-04	0.7881	1.1235
1200	0.2468	5.134E-05	9.070E-02	1239.5	0.7015	2.640E-04	0.7880	1.1233
1220	0.2435	5.179E-05	9.167E-02	1241.9	0.7016	2.700E-04	0.7879	1.1231
1240	0.2402	5.224E-05	9.264E-02	1244.2	0.7016	2.760E-04	0.7878	1.1228
1260	0.2371	5.269E-05	9.359E-02	1246.5	0.7017	2.821E-04	0.7877	1.1226
1280	0.2341	5.313E-05	9.455E-02	1248.7	0.7017	2.882E-04	0.7876	1.1224
1300	0.2311	5.358E-05	9.550E-02	1250.9	0.7018	2.944E-04	0.7875	1.1222
1320	0.2282	5.402E-05	9.645E-02	1253.0	0.7018	3.007E-04	0.7874	1.1220
1340	0.2253	5.446E-05	9.739E-02	1255.1	0.7018	3.069E-04	0.7873	1.1218
1360	0.2226	5.490E-05	9.833E-02	1257.2	0.7019	3.133E-04	0.7872	1.1216
1380	0.2199	5.533E-05	9.926E-02	1259.2	0.7019	3.197E-04	0.7871	1.1214
1400	0.2173	5.577E-05	1.002E-01	1261.2	0.7020	3.261E-04	0.7871	1.1212
1420	0.2147	5.620E-05	1.011E-01	1263.1	0.7020	3.326E-04	0.7870	1.1210
1440	0.2122	5.663E-05	1.020E-01	1265.0	0.7021	3.391E-04	0.7869	1.1208
1460	0.2097	5.706E-05	1.029E-01	1266.8	0.7021	3.457E-04	0.7868	1.1206
1480	0.2074	5.748E-05	1.039E-01	1268.7	0.7022	3.524E-04	0.7867	1.1205
1500	0.2050	5.791E-05	1.048E-01	1270.4	0.7022	3.591E-04	0.7867	1.1203
1520	0.2027	5.833E-05	1.057E-01	1272.2	0.7023	3.658E-04	0.7866	1.1201
1540	0.2005	5.875E-05	1.066E-01	1273.9	0.7023	3.726E-04	0.7865	1.1199
1560	0.1983	5.917E-05	1.075E-01	1275.5	0.7024	3.794E-04	0.7864	1.1197
1580	0.1962	5.959E-05	1.083E-01	1277.2	0.7024	3.863E-04	0.7864	1.1195
1600	0.1941	6.001E-05	1.092E-01	1278.7	0.7025	3.932E-04	0.7863	1.1194

表 7-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2160	1.935E-05	1.193E-01	5056.0	0.8199	5.955E-05	1.5015	1.8313
20	0.2013	2.027E-05	1.253E-01	5056.2	0.8184	6.714E-05	1.5001	1.8331
40	0.1884	2.118E-05	1.311E-01	5056.4	0.8170	7.497E-05	1.4990	1.8349
60	0.1771	2.206E-05	1.368E-01	5056.6	0.8157	8.313E-05	1.4982	1.8367
80	0.1671	2.292E-05	1.423E-01	5056.8	0.8145	9.162E-05	1.4974	1.8385
100	0.1581	2.377E-05	1.478E-01	5057.0	0.8133	1.004E-04	1.4968	1.8403
120	0.1501	2.460E-05	1.531E-01	5057.2	0.8123	1.095E-04	1.4963	1.8420
140	0.1428	2.541E-05	1.584E-01	5057.3	0.8113	1.190E-04	1.4958	1.8437
160	0.1362	2.621E-05	1.636E-01	5057.5	0.8104	1.287E-04	1.4953	1.8452
180	0.1302	2.700E-05	1.687E-01	5057.7	0.8095	1.387E-04	1.4949	1.8457
200	0.1247	2.777E-05	1.737E-01	5057.9	0.8087	1.490E-04	1.4945	1.8481
220	0.1197	2.853E-05	1.786E-01	5058.0	0.8079	1.596E-04	1.4941	1.8495
240	0.1150	2.928E-05	1.835E-01	5058.2	0.8071	1.705E-04	1.4938	1.8508
260	0.1107	3.002E-05	1.883E-01	5058.4	0.8064	1.816E-04	1.4934	1.8520
280	0.1067	3.075E-05	1.931E-01	5058.5	0.8057	1.931E-04	1.4930	1.8532
300	0.1029	3.147E-05	1.978E-01	5058.7	0.8050	2.048E-04	1.4927	1.8543
320	0.0995	3.218E-05	2.024E-01	5058.8	0.8043	2.168E-04	1.4924	1.8554
340	0.0962	3.289E-05	2.070E-01	5059.0	0.8037	2.290E-04	1.4920	1.8564
360	0.0932	3.358E-05	2.115E-01	5059.1	0.8031	2.416E-04	1.4917	1.8574
380	0.0903	3.427E-05	2.160E-01	5059.3	0.8025	2.544E-04	1.4914	1.8584
400	0.0877	3.495E-05	2.205E-01	5059.4	0.8019	2.674E-04	1.4910	1.8593
420	0.0851	3.562E-05	2.249E-01	5059.6	0.8014	2.807E-04	1.4907	1.8602
440	0.0827	3.628E-05	2.292E-01	5059.7	0.8008	2.942E-04	1.4904	1.8610
460	0.0805	3.694E-05	2.336E-01	5059.8	0.8003	3.080E-04	1.4901	1.8619
480	0.0783	3.759E-05	2.378E-01	5060.0	0.7998	3.221E-04	1.4898	1.8627
500	0.0763	3.824E-05	2.421E-01	5060.1	0.7993	3.364E-04	1.4895	1.8635
520	0.0744	3.888E-05	2.463E-01	5060.3	0.7988	3.509E-04	1.4892	1.8642

表 7-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0726	3.951E-05	2.505E-01	5060.4	0.7984	3.657E-04	1.4889	1.8650
560	0.0708	4.014E-05	2.546E-01	5060.5	0.7979	3.807E-04	1.4887	1.8657
580	0.0692	4.076E-05	2.587E-01	5060.6	0.7975	3.960E-04	1.4884	1.8664
600	0.0676	4.138E-05	2.628E-01	5060.8	0.7970	4.115E-04	1.4881	1.8671
620	0.0661	4.200E-05	2.668E-01	5060.9	0.7966	4.272E-04	1.4879	1.8678
640	0.0646	4.260E-05	2.708E-01	5061.0	0.7962	4.432E-04	1.4876	1.8684
660	0.0632	4.321E-05	2.748E-01	5061.1	0.7958	4.594E-04	1.4874	1.8691
680	0.0619	4.381E-05	2.787E-01	5061.2	0.7954	4.758E-04	1.4871	1.8697
700	0.0606	4.440E-05	2.827E-01	5061.3	0.7950	4.925E-04	1.4869	1.8703
720	0.0594	4.498E-05	2.866E-01	5061.5	0.7946	5.094E-04	1.4867	1.8709
740	0.0582	4.558E-05	2.904E-01	5061.6	0.7943	5.265E-04	1.4864	1.8715
760	0.0571	4.616E-05	2.943E-01	5061.7	0.7939	5.438E-04	1.4862	1.8721
780	0.0560	4.674E-05	2.981E-01	5061.8	0.7935	5.613E-04	1.4860	1.8726
800	0.0550	4.731E-05	3.019E-01	5061.9	0.7932	5.791E-04	1.4858	1.8732
820	0.0540	4.788E-05	3.057E-01	5062.0	0.7929	5.971E-04	1.4856	1.8737
840	0.0530	4.845E-05	3.094E-01	5062.1	0.7925	6.153E-04	1.4854	1.8742
860	0.0521	4.901E-05	3.132E-01	5062.2	0.7922	6.337E-04	1.4852	1.8747
880	0.0512	4.957E-05	3.169E-01	5062.3	0.7919	6.524E-04	1.4850	1.8752
900	0.0503	5.013E-05	3.206E-01	5062.4	0.7916	6.712E-04	1.4848	1.8757
920	0.0495	5.068E-05	3.242E-01	5062.5	0.7913	6.903E-04	1.4846	1.8762
940	0.0486	5.123E-05	3.279E-01	5062.5	0.7910	7.095E-04	1.4844	1.8766
960	0.0478	5.177E-05	3.315E-01	5062.6	0.7907	7.290E-04	1.4842	1.8771
980	0.0471	5.232E-05	3.351E-01	5062.7	0.7904	7.487E-04	1.4841	1.8775
1000	0.0463	5.286E-05	3.387E-01	5062.8	0.7902	7.686E-04	1.4839	1.8779
1020	0.0456	5.339E-05	3.422E-01	5062.9	0.7899	7.887E-04	1.4837	1.8783
1040	0.0449	5.393E-05	3.458E-01	5063.0	0.7896	8.090E-04	1.4835	1.8787
1060	0.0443	5.446E-05	3.493E-01	5063.1	0.7894	8.295E-04	1.4834	1.8791

表 7-1 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO):10%, D(CO/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0436	5.499E-05	3.528E-01	5063.1	0.7891	8.502E-04	1.4832	1.8795
1100	0.0430	5.551E-05	3.563E-01	5063.2	0.7889	8.711E-04	1.4830	1.8799
1120	0.0424	5.604E-05	3.598E-01	5063.3	0.7887	8.922E-04	1.4829	1.8802
1140	0.0418	5.656E-05	3.632E-01	5063.4	0.7884	9.136E-04	1.4827	1.8806
1160	0.0412	5.708E-05	3.667E-01	5063.4	0.7882	9.351E-04	1.4826	1.8809
1180	0.0406	5.759E-05	3.701E-01	5063.5	0.7880	9.568E-04	1.4824	1.8813
1200	0.0401	5.811E-05	3.735E-01	5063.6	0.7878	9.787E-04	1.4823	1.8816
1220	0.0395	5.862E-05	3.769E-01	5063.6	0.7876	1.001E-03	1.4821	1.8819
1240	0.0390	5.912E-05	3.802E-01	5063.7	0.7874	1.023E-03	1.4820	1.8822
1260	0.0385	5.963E-05	3.836E-01	5063.8	0.7872	1.046E-03	1.4818	1.8825
1280	0.0380	6.013E-05	3.869E-01	5063.8	0.7870	1.068E-03	1.4817	1.8828
1300	0.0375	6.063E-05	3.903E-01	5063.9	0.7868	1.091E-03	1.4815	1.8831
1320	0.0370	6.113E-05	3.936E-01	5064.0	0.7866	1.114E-03	1.4814	1.8834
1340	0.0366	6.163E-05	3.969E-01	5064.0	0.7864	1.137E-03	1.4813	1.8836
1360	0.0361	6.212E-05	4.002E-01	5064.1	0.7862	1.161E-03	1.4811	1.8839
1380	0.0357	6.262E-05	4.034E-01	5064.1	0.7860	1.185E-03	1.4810	1.8841
1400	0.0353	6.311E-05	4.067E-01	5064.2	0.7859	1.208E-03	1.4809	1.8844
1420	0.0348	6.360E-05	4.099E-01	5064.3	0.7857	1.232E-03	1.4807	1.8846
1440	0.0344	6.408E-05	4.131E-01	5064.3	0.7855	1.257E-03	1.4806	1.8848
1460	0.0340	6.457E-05	4.163E-01	5064.4	0.7854	1.281E-03	1.4805	1.8850
1480	0.0337	6.505E-05	4.195E-01	5064.4	0.7852	1.306E-03	1.4804	1.8853
1500	0.0333	6.553E-05	4.227E-01	5064.5	0.7851	1.330E-03	1.4802	1.8855
1520	0.0329	6.601E-05	4.259E-01	5064.5	0.7849	1.355E-03	1.4801	1.8857
1540	0.0325	6.648E-05	4.291E-01	5064.6	0.7848	1.380E-03	1.4800	1.8859
1560	0.0322	6.696E-05	4.322E-01	5064.6	0.7846	1.406E-03	1.4799	1.8860
1580	0.0318	6.743E-05	4.353E-01	5064.7	0.7845	1.431E-03	1.4798	1.8862
1600	0.0315	6.790E-05	4.385E-01	5064.7	0.7844	1.457E-03	1.4796	1.8864

表 7-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
0	0.2174	1.926E-05	1.175E-01	5079.7	0.8323	4.963E-05	1.7850	2.1446
20	0.2026	2.019E-05	1.237E-01	5080.0	0.8288	5.596E-05	1.7811	2.1489
40	0.1896	2.110E-05	1.298E-01	5080.2	0.8257	6.259E-05	1.7779	2.1531
60	0.1782	2.199E-05	1.357E-01	5080.5	0.8229	6.949E-05	1.7752	2.1572
80	0.1681	2.286E-05	1.416E-01	5080.7	0.8204	7.667E-05	1.7730	2.1613
100	0.1591	2.371E-05	1.473E-01	5081.0	0.8180	8.411E-05	1.7712	2.1652
120	0.1510	2.454E-05	1.528E-01	5081.2	0.8158	9.182E-05	1.7696	2.1691
140	0.1437	2.536E-05	1.583E-01	5081.4	0.8138	9.979E-05	1.7683	2.1728
160	0.1371	2.616E-05	1.638E-01	5081.7	0.8120	1.080E-04	1.7672	2.1765
180	0.1310	2.696E-05	1.691E-01	5081.9	0.8102	1.165E-04	1.7662	2.1800
200	0.1255	2.773E-05	1.743E-01	5082.1	0.8086	1.252E-04	1.7654	2.1834
220	0.1204	2.850E-05	1.795E-01	5082.3	0.8070	1.341E-04	1.7647	2.1867
240	0.1157	2.926E-05	1.846E-01	5082.5	0.8056	1.433E-04	1.7640	2.1898
260	0.1114	3.000E-05	1.896E-01	5082.7	0.8042	1.528E-04	1.7635	2.1928
280	0.1073	3.074E-05	1.946E-01	5082.9	0.8029	1.624E-04	1.7630	2.1957
300	0.1036	3.146E-05	1.995E-01	5083.1	0.8017	1.723E-04	1.7625	2.1985
320	0.1001	3.218E-05	2.043E-01	5083.3	0.8005	1.824E-04	1.7621	2.2012
340	0.0968	3.288E-05	2.091E-01	5083.5	0.7994	1.928E-04	1.7617	2.2038
360	0.0938	3.358E-05	2.138E-01	5083.7	0.7983	2.033E-04	1.7613	2.2062
380	0.0909	3.427E-05	2.185E-01	5083.9	0.7973	2.141E-04	1.7609	2.2086
400	0.0882	3.496E-05	2.232E-01	5084.1	0.7964	2.251E-04	1.7606	2.2108
420	0.0857	3.563E-05	2.278E-01	5084.2	0.7954	2.363E-04	1.7602	2.2129
440	0.0833	3.630E-05	2.323E-01	5084.4	0.7946	2.477E-04	1.7599	2.2150
460	0.0810	3.696E-05	2.368E-01	5084.6	0.7937	2.594E-04	1.7596	2.2170
480	0.0788	3.762E-05	2.412E-01	5084.7	0.7929	2.712E-04	1.7593	2.2188
500	0.0768	3.827E-05	2.456E-01	5084.9	0.7921	2.833E-04	1.7590	2.2206
520	0.0749	3.891E-05	2.500E-01	5085.1	0.7914	2.955E-04	1.7587	2.2223

表7-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	レイス数 Le(=Sc/Pr)
540	0.0730	3.955E-05	2.543E-01	5085.2	0.7907	3.080E-04	1.7585	2.2240
560	0.0713	4.018E-05	2.586E-01	5085.4	0.7900	3.207E-04	1.7582	2.2256
580	0.0696	4.081E-05	2.629E-01	5085.5	0.7893	3.335E-04	1.7579	2.2271
600	0.0680	4.143E-05	2.671E-01	5085.6	0.7887	3.466E-04	1.7576	2.2285
620	0.0665	4.204E-05	2.713E-01	5085.8	0.7881	3.598E-04	1.7574	2.2299
640	0.0650	4.265E-05	2.755E-01	5085.9	0.7875	3.733E-04	1.7571	2.2312
660	0.0636	4.326E-05	2.796E-01	5086.1	0.7870	3.870E-04	1.7569	2.2324
680	0.0623	4.386E-05	2.837E-01	5086.2	0.7864	4.008E-04	1.7566	2.2336
700	0.0610	4.446E-05	2.877E-01	5086.3	0.7859	4.148E-04	1.7564	2.2348
720	0.0598	4.505E-05	2.917E-01	5086.4	0.7854	4.291E-04	1.7561	2.2359
740	0.0586	4.564E-05	2.957E-01	5086.6	0.7849	4.435E-04	1.7559	2.2369
760	0.0575	4.622E-05	2.997E-01	5086.7	0.7845	4.581E-04	1.7556	2.2380
780	0.0564	4.680E-05	3.037E-01	5086.8	0.7840	4.729E-04	1.7554	2.2389
800	0.0553	4.738E-05	3.076E-01	5086.9	0.7836	4.879E-04	1.7552	2.2398
820	0.0543	4.795E-05	3.115E-01	5087.0	0.7832	5.030E-04	1.7549	2.2407
840	0.0533	4.852E-05	3.153E-01	5087.1	0.7828	5.184E-04	1.7547	2.2416
860	0.0524	4.909E-05	3.191E-01	5087.2	0.7824	5.339E-04	1.7545	2.2424
880	0.0515	4.965E-05	3.230E-01	5087.3	0.7821	5.496E-04	1.7543	2.2431
900	0.0506	5.020E-05	3.267E-01	5087.4	0.7817	5.655E-04	1.7541	2.2439
920	0.0498	5.076E-05	3.305E-01	5087.5	0.7814	5.816E-04	1.7538	2.2446
940	0.0489	5.131E-05	3.342E-01	5087.6	0.7811	5.978E-04	1.7536	2.2452
960	0.0482	5.186E-05	3.379E-01	5087.7	0.7807	6.142E-04	1.7534	2.2459
980	0.0474	5.240E-05	3.416E-01	5087.8	0.7804	6.308E-04	1.7532	2.2465
1000	0.0466	5.295E-05	3.453E-01	5087.9	0.7801	6.476E-04	1.7530	2.2470
1020	0.0459	5.348E-05	3.489E-01	5088.0	0.7799	6.645E-04	1.7528	2.2476
1040	0.0452	5.402E-05	3.526E-01	5088.0	0.7796	6.816E-04	1.7526	2.2481
1060	0.0445	5.455E-05	3.562E-01	5088.1	0.7793	6.989E-04	1.7524	2.2486

表 7-2 混合ガスの物性値 (圧力: 1.01325e+05 Pa) (続き)

W(O₂):10%, W(He):80%, W(CO₂):10%, D(CO₂/MIX)

温度 (°C)	密度 (kg/m ³)	粘性係数 (Pa·s)	熱伝導率 (W/m·K)	定圧比熱 (J/kg·K)	プラントル数 Pr	拡散係数 (m ² /s)	シュミット数 Sc	ルイス数 Le(=Sc/Pr)
1080	0.0439	5.508E-05	3.597E-01	5088.2	0.7791	7.164E-04	1.7522	2.2491
1100	0.0432	5.561E-05	3.633E-01	5088.3	0.7789	7.340E-04	1.7521	2.2495
1120	0.0426	5.614E-05	3.668E-01	5088.3	0.7786	7.518E-04	1.7519	2.2500
1140	0.0420	5.666E-05	3.704E-01	5088.4	0.7784	7.698E-04	1.7517	2.2504
1160	0.0414	5.718E-05	3.739E-01	5088.5	0.7782	7.879E-04	1.7515	2.2507
1180	0.0409	5.769E-05	3.774E-01	5088.5	0.7780	8.062E-04	1.7513	2.2511
1200	0.0403	5.821E-05	3.808E-01	5088.6	0.7778	8.247E-04	1.7511	2.2514
1220	0.0398	5.872E-05	3.843E-01	5088.7	0.7776	8.433E-04	1.7510	2.2518
1240	0.0392	5.923E-05	3.877E-01	5088.7	0.7774	8.621E-04	1.7508	2.2521
1260	0.0387	5.974E-05	3.911E-01	5088.8	0.7772	8.810E-04	1.7506	2.2524
1280	0.0382	6.024E-05	3.945E-01	5088.8	0.7771	9.002E-04	1.7505	2.2526
1300	0.0377	6.074E-05	3.979E-01	5088.9	0.7769	9.194E-04	1.7503	2.2529
1320	0.0373	6.124E-05	4.012E-01	5088.9	0.7768	9.389E-04	1.7501	2.2531
1340	0.0368	6.174E-05	4.046E-01	5089.0	0.7766	9.585E-04	1.7500	2.2534
1360	0.0364	6.224E-05	4.079E-01	5089.0	0.7765	9.783E-04	1.7498	2.2536
1380	0.0359	6.273E-05	4.112E-01	5089.1	0.7763	9.982E-04	1.7496	2.2538
1400	0.0355	6.322E-05	4.145E-01	5089.1	0.7762	1.018E-03	1.7495	2.2540
1420	0.0351	6.371E-05	4.178E-01	5089.2	0.7761	1.039E-03	1.7493	2.2541
1440	0.0347	6.420E-05	4.211E-01	5089.2	0.7759	1.059E-03	1.7492	2.2543
1460	0.0343	6.468E-05	4.243E-01	5089.3	0.7758	1.079E-03	1.7490	2.2544
1480	0.0339	6.517E-05	4.276E-01	5089.3	0.7757	1.100E-03	1.7489	2.2546
1500	0.0335	6.565E-05	4.308E-01	5089.3	0.7756	1.121E-03	1.7487	2.2547
1520	0.0331	6.613E-05	4.340E-01	5089.4	0.7755	1.142E-03	1.7486	2.2548
1540	0.0327	6.661E-05	4.372E-01	5089.4	0.7754	1.163E-03	1.7485	2.2550
1560	0.0324	6.708E-05	4.404E-01	5089.4	0.7753	1.185E-03	1.7483	2.2551
1580	0.0320	6.756E-05	4.435E-01	5089.5	0.7752	1.206E-03	1.7482	2.2552
1600	0.0317	6.803E-05	4.467E-01	5089.5	0.7751	1.228E-03	1.7480	2.2553