JAERI-M
88-061

家屋の放射能防護効果に関する研究(III)
——家屋の通気特性と風圧係数の測定——

１９８８年３月

野口　宏・村田　幹生・加藤　正平
国分　守信・奥山　博康*

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

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。
入手の問合わせは，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, 1988

編集兼発行　日本原子力研究所
印　　刷　㈱高野高速印刷

JAERI－M 88－061

家屋の放射能防護効果に関する研究（Ⅲ）
－家屋の通気特性と風圧係数の測定－

日本原子力研究所東海研究所保健物理部
野口　宏・村田　幹生・加藤　正平
国分　守信[+]・奥山　博康[*]

（１９８８年２月８日受理）

原子炉事故時等の緊急時における施設周辺の住民の放射線防護対策の一つとして，屋内退避は容易にかつ安全に実施できる方法である。屋内退避によってもたらされる内部被曝線量の低減効果は，家屋の自然換気と密接に関係している。本報告は，家屋の自然換気率の計算の際に必要となるパラメータ（通気路に対する通気抵抗の係数と指数，および家屋の風圧係数）の測定法とその結果についてまとめたものである。

通気抵抗の係数と指数は，換気率の実測および計算の対象とした実在の鉄筋コンクリート家屋内の実物大のドア，窓などの試験体を９体，および形状において代表的と考えられる２０種類の模擬通気路を用いて測定された。また，家屋の風圧係数は上記の鉄筋コンクリート家屋の縮小模型および典型的日本家屋と考えられる平屋と２階屋の縮小模型の３種類を用いて，種々の風向に対して測定された。

これらの実験の結果，家屋の自然換気率の計算を行うために必要なデータが整備できた。

東海研究所：〒３１９－１１　茨城県那珂郡東海村白方字白根２－４
＋　大洗研究所管理部
＊　清水建設（株）

The Effectiveness of Sheltering against Internal Exposure in Nuclear Reactor Accidents (III) - Measurement of Air Flow Resistance and Wind Pressure Coefficient of House -

Hiroshi NOGUCHI, Mikio MURATA, Shohei KATO
Morinobu KOKUBU[+] and Hiroyasu OKUYAMA[*]

Department of Health Physics
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received February 8, 1988)

Sheltering is a simple and safe protection action for the general public living around nuclear facilities in an emergency such as a nuclear reactor accident. The reduction of internal exposure by sheltering directly depends on natural ventilation rates of houses.

The coefficients and indexes of air flow resistance in small openings in the house and the wind pressure coefficients on outer periphery of the house are neccessary for calculation of the natural ventilation rate. This paper describes the method of measurement of these coefficients and indexes and the results.

The coefficients and indexes of air flow resistance were measured for nine test pieces, for instance doors and windows, which were existing in a real reinforced concrete house chosen for the measurement and calculation of the natural ventilation rates, and 20 small opening models, which were expected to exisit in Japanese houses. The window pressure coefficients of the following three houses for various wind directions were measured using models of the houses: a real reinforced concrete house and Japanese one-story and two-story houses. The useful data for calculation of the natural ventilation rates of houses were obtained.

+ Department of Administrative Services, Oarai Research Establishment
* Simizu Construction Company

Keywords: Effectiveness of Sheltering, Reactor Accident, Internal Exposure, Natural Ventilation Rate, Coefficient and Index of Air Flow Resistance, Small Openings in House, Wind Pressure Coefficient

目　　次

1. はじめに …… 1
2. 自然換気率の計算法とパラメータ …… 1
3. 通気抵抗の係数と指数の測定 …… 3
3.1 実験方法 …… 3
3.1.1 試験体 …… 3
3.1.2 実験装置 …… 4
3.1.3 測定手順 …… 6
3.1.4 測定データの処理方法 …… 6
3.2 実験結果と考察 …… 8
4. 風圧係数の測定 …… 12
4.1 実験方法 …… 12
4.1.1 実験装置 …… 12
4.1.2 家屋模型 …… 12
4.1.3 風速分布と風向 …… 12
4.1.4 風圧係数算出法 …… 13
4.2 実験結果と考察 …… 14
5. まとめ …… 25
6. 通気特性値実験結果 …… 26
7. 風圧係数実験結果 …… 69
参考文献 …… 88
付録A 通気抵抗の係数と指数の回帰計算法 …… 89
付録B 通気抵抗の係数と指数の文献値 …… 91

Contents

1. Introduction ····· 1
2. Method of calculation of natural ventilation rate and parameters ···· 1
3. Measurement of coefficient and index of air flow resistance ····· 3
3.1 Experimental methods ····· 3
3.1.1 Test piecies ····· 3
3.1.2 Experimental apparatus ····· 4
3.1.3 Procedure of measurement ····· 6
3.1.4 Calculation method ····· 6
3.2 Results and discussion ····· 8
4. Measurement of wind pressure coefficient ····· 12
4.1 Experimental methods ····· 12
4.1.1 Experimental apparatus ····· 12
4.1.2 House models ····· 12
4.1.3 Wind profile and direction ····· 12
4.1.4 Calculation method ····· 13
4.2 Results and discussion ····· 14
5. Summary ····· 25
6. Data of coefficients and indexes of air flow resistance ····· 26
7. Data of wind pressure coefficients ····· 69
References ····· 88
Appendix A Regression analysis of coefficients and indexes of air flow resistance ····· 89
Appendix B Data of coefficients and indexes of air flow resistance measured by other investigators ····· 91

1. はじめに

原子炉事故時等の緊急時に大量の放射性物質が施設外へ放出された場合，施設周辺に住む一般公衆の被曝線量を減少させるための容易かつ安全な対策のひとつとして，屋内退避が考えられる。屋内退避による被曝線量の低減効果には，家屋材料の放射線遮蔽による外部被曝線量の低減効果[1]と家屋内への放射性物質の侵入を防ぐことによる内部被曝線量の低減効果の2種類がある。後者の内部被曝低減効果に作用する要因としては，家屋と外気間の自然換気，家屋の隙間および内部における放射性物質の沈着などがある。これらの要因のうち内部被曝低減効果に対して家屋の自然換気が最も大きな影響を及ぼすと考えられる。

本研究の目的は，自然換気に関連した家屋の内部被曝低減効果を明らかにすることである。本研究は(1)換気率に関する文献調査[2]，(2)実家屋の自然換気率測定[3]，(3)換気率の計算に必要なパラメータの測定，(4)換気率および内部被曝低減効果のコンピュータ計算コードの開発[2]の4段階から構成されている。(2)の換気率の実測は(4)の換気率計算モデルの検証のために行ったものである。本報告は(4)の換気率計算における入力データとして必要な(3)のパラメータの測定結果について記述したものである。

家屋などの建物の自然換気は，建物自身の形状およびそれが有する隙間の形状と数などの建物に固有の条件と外的条件，すなわち家屋内外の気温，風向，風速などに依存している。家屋に固有の条件のうち，隙間に関連するパラメータが通気抵抗の係数と指数であり，家屋の外形に関連するパラメータが風圧係数である。これらのパラメータが換気率の計算に必要である。

本報告は，種々の通気路に対する通気抵抗の係数と指数および家屋の風圧係数の実測結果をまとめたものである。換気率計算の入力に用いるパラメータ値としては，実際に計算の対象とする実家屋の通気路あるいは実家屋そのものについて測定した値が最も精度がよいが，この値を求めることは事実上不可能である。また，数種類の隙間に対する通気抵抗の係数と指数の実測値が報告されている[4]が，これらのデータだけでは種々の家屋の換気率を評価するには不十分である。そこで，本研究では，換気率の計算の対象としている家屋内に存在している建具を模擬した実物大試験体を用いて，通気抵抗の係数と指数を測定するとともに，計算対象家屋の模型を用いて風圧係数の測定を行った。さらに，換気率計算の適用範囲をより一般化するために，形状において代表的と考えられるモデル隙間の通気抵抗の係数と指数の測定および典型的と考えられる日本家屋の模型を用いての風圧係数の測定を行った。

以下，通気抵抗の係数と指数ならびに風圧係数などのパラメータと自然換気率計算法との関係，通気抵抗の係数と指数の測定，および風圧係数の測定の順で述べる。

2. 自然換気率の計算法とパラメータ

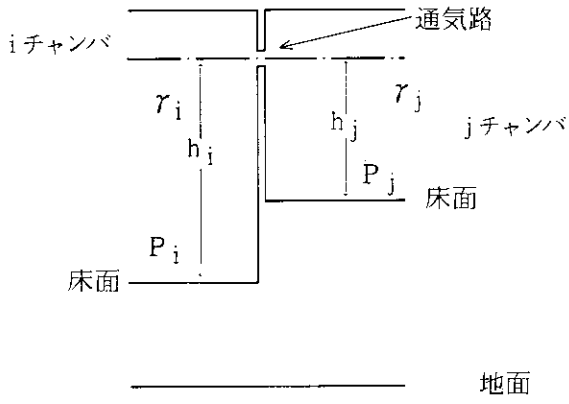
家屋の自然換気は，家屋内の温度分布に対応する空気密度差と外気のエネルギーが建物表面で変換することによって生じる風圧とによって引起こされる。前述のとおり，換気計算におけるパラメータは通気抵抗係数と抵抗指数，および風圧係数である。また，通気路の空間的な位置もパラメータとし

て必要である。これらの入力パラメータを用いて計算すると１次的な出力として家屋内の風量分布が得られる。

風量計算の基本は，家屋内に多数存在すると見なせる室内圧に関する非線形方程式を解くことである。いま，家屋内のチャンバがm個あるとし，床面での静圧である室内圧を P_1 ，P_2 ，…，P_m （kg／m²）と表せば，ある通気路（第２－１図）における差圧 ΔP に関して，次式が成立つ。

$$\Delta P = \left| \{ (P_i - h_i \gamma_i) + P_{wi} \} - \{ (P_j - h_j \gamma_j) + P_{wj} \} \right| = \zeta \frac{\gamma}{2g} \left(\frac{Q}{A} \right)^n \qquad (2-1)$$

ここに　γ_i，γ_j：ｉチャンバ，ｊチャンバの空気密度（kg／m³）
h_i，h_j：通気路までの各床面からの高さ（m）
ζ　：通気路の抵抗係数
Q　：〃　通過風量（m³／s）
A　：〃　〃 断面積（m²）
n　：〃　の抵抗指数
γ　：〃　通過空気密度（kg／m³）
g　：重力加速度（9.8 m／s²）



第２－１図　通気路に関する各種変数

また，P_{wi} ，P_{wj}（kg／m²）は通気路に対してそれぞれｉ側とｊ側からかかる風圧である。

通気路が管あるいは開口部など，その通気路断面積が大きい場合にはｎ＝２となるが，隙間などの狭い通気路の場合はレイノルズ数が小さくなり，ｎ＝１～２の間になるといわれている[4]。また，本研究において主に扱う通気路は隙間であるから（２－１）式中の通気路断面積Ａを正確に測定し，計算モデルに与えることはむずかしい。しかし，隙間の長さＬ（m）であれば測定することは比較的容易である。そこで仮に隙間の幅をｄ（m）とすればＡ＝ｄ・Ｌであるから（２－１）式は次のように書き換えることができる。

$$\Delta P = \frac{\zeta}{d^n} \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n = \zeta^* \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n \qquad (2-2)$$

すなわち，隙間の幅ｄの影響をとり込んだ通気抵抗係数ζ^*（$=\zeta/d^n$）を新しく定義すれば，（２－１）式のパラメーターＡのかわりに，Ｌを与えればよいことになる。以下，本報告書において隙間の抵抗係数として，とくに断らない限りζ^*を省略してζと書くことにする。

（２－１）式中の風圧は，外気の基準風速 V_w（ｍ／ｓ），すなわち建築物などによって影響されない大気自由風速による速度圧 P_{vw}（kg／m²），と風圧係数 C_wとの積で表され，次式で計算される。

$$P_{wj} = C_w \cdot P_{vw} = C_w \cdot \frac{\gamma_{m+1}}{2g} \cdot V_w^2 \qquad (2-3)$$

ここで，γ_{m+1}は外気の密度である。外気側から通気路に静圧がかかっている場合，風圧係数は正となり，逆の場合は負となる。

これらの式と各チャンバにおける流量収支の式にもとづいて室内圧分布を求めることができ，さらに各通気路の風量Ｑが計算できる。

３．通気抵抗の係数と指数の測定

3.1　実験方法

隙間の通気抵抗係数ζと指数ｎは，長さＬが既知の隙間を有する試験体を加圧箱と呼ばれる装置に取付け，差圧ΔPを与えたときの風量Ｑを測定し，この差圧と風量との関係から（２－２）式におけるζとｎを回帰分析によって求めた。以下，試験体，実験装置，測定手順，測定データの処理方法について述べる。

3.1.1　試験体

試験体は，鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系と木造系の家屋内に存在する隙間をそれぞれ考慮し，前者に対しては換気の実測を行った実在建物内のドアや窓など，７体を製作した。さらに，窓サッシとして普及しているアルミサッシ２体も試験体に加えた。また，後者に対しては，文献中で既知データとして得られておらず，かつ代表的な隙間と考えられる２０種類の模擬隙間を，試験体として製作した。

鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系の実在建物とは，東京都世田谷区粕谷３の１の６にある清水建設烏山寮である。この建物は長さ約４６ｍ，幅約6.9ｍ，高さ約8.7ｍの３階建である。内部はアパート形式の区割りがなされ，一戸あたり３ＤＫである。各戸間の仕切りは鉄筋コンクリートの壁または床で，換気的にはほぼ気密になっていると考えられる。換気実測を行い，また換気率計算の対象とした一戸は，道路から最も遠く，建物の端にある１階部分である。内部の間取り図を第４－１０図に示す。この一戸は玄関に幅８３０×高さ1,835のスチールドア（第６－１図），ベランダ側に幅1,500

1．は じ め に

原子炉事故時等の緊急時に大量の放射性物質が施設外へ放出された場合，施設周辺に住む一般公衆の被曝線量を減少させるための容易かつ安全な対策のひとつとして，屋内退避が考えられる。屋内退避による被曝線量の低減効果には，家屋材料の放射線遮蔽による外部被曝線量の低減効果[1]と家屋内への放射性物質の侵入を防ぐことによる内部被曝線量の低減効果の２種類がある。後者の内部被曝低減効果に作用する要因としては，家屋と外気間の自然換気，家屋の隙間および内部における放射性物質の沈着などがある。これらの要因のうち内部被曝低減効果に対して家屋の自然換気が最も大きな影響を及ぼすと考えられる。

本研究の目的は，自然換気に関連した家屋の内部被曝低減効果を明らかにすることである。本研究は(1)換気率に関する文献調査[2]，(2)実家屋の自然換気率測定[3]，(3)換気率の計算に必要なパラメータの測定，(4)換気率および内部被曝低減効果のコンピュータ計算コードの開発[2]の４段階から構成されている。(2)の換気率の実測は(4)の換気率計算モデルの検証のために行ったものである。本報告は(4)の換気率計算における入力データとして必要な(3)のパラメータの測定結果について記述したものである。

家屋などの建物の自然換気は，建物自身の形状およびそれが有する隙間の形状と数などの建物に固有の条件と外的条件，すなわち家屋内外の気温，風向，風速などに依存している。家屋に固有の条件のうち，隙間に関連するパラメータが通気抵抗の係数と指数であり，家屋の外形に関連するパラメータが風圧係数である。これらのパラメータが換気率の計算に必要である。

本報告は，種々の通気路に対する通気抵抗の係数と指数および家屋の風圧係数の実測結果をまとめたものである。換気率計算の入力に用いるパラメータ値としては，実際に計算の対象とする実家屋の通気路あるいは実家屋そのものについて測定した値が最も精度がよいが，この値を求めることは事実上不可能である。また，数種類の隙間に対する通気抵抗の係数と指数の実測値が報告されている[4]が，これらのデータだけでは種々の家屋の換気率を評価するには不十分である。そこで，本研究では，換気率の計算の対象としている家屋内に存在している建具を模擬した実物大試験体を用いて，通気抵抗の係数と指数を測定するとともに，計算対象家屋の模型を用いて風圧係数の測定を行った。さらに，換気率計算の適用範囲をより一般化するために，形状において代表的と考えられるモデル隙間の通気抵抗の係数と指数の測定および典型的と考えられる日本家屋の模型を用いての風圧係数の測定を行った。

以下，通気抵抗の係数と指数ならびに風圧係数などのパラメータと自然換気率計算法との関係，通気抵抗の係数と指数の測定，および風圧係数の測定の順で述べる。

2．自然換気率の計算法とパラメータ

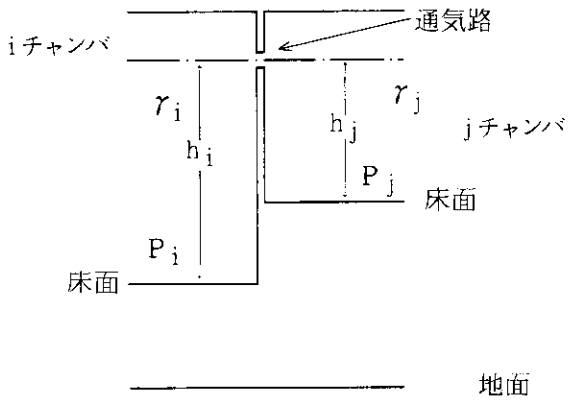
家屋の自然換気は，家屋内の温度分布に対応する空気密度差と外気のエネルギーが建物表面で変換することによって生じる風圧とによって引起こされる。前述のとおり，換気計算におけるパラメータは通気抵抗係数と抵抗指数，および風圧係数である。また，通気路の空間的な位置もパラメータとし

て必要である。これらの入力パラメータを用いて計算すると１次的な出力として家屋内の風量分布が得られる。

風量計算の基本は，家屋内に多数存在すると見なせる室内圧に関する非線形方程式を解くことである。いま，家屋内のチャンバがm個あるとし，床面での静圧である室内圧を P_1 ，P_2 ，…，P_m（kg／m²）と表せば，ある通気路（第２－１図）における差圧 ΔP に関して，次式が成立つ。

$$\Delta P = \left| \{ (P_i - h_i \gamma_i) + P_{wi} \} - \{ (P_j - h_j \gamma_j) + P_{wj} \} \right| = \zeta \frac{\gamma}{2g} \left(\frac{Q}{A} \right)^n \qquad (2-1)$$

ここに　γ_i，γ_j：ｉチャンバ，ｊチャンバの空気密度（kg／m³）
h_i，h_j：通気路までの各床面からの高さ（m）
ζ　：通気路の抵抗係数
Q　：〃　通過風量（m³／s）
A　：〃　〃　断面積（m²）
n　：〃　の抵抗指数
γ　：〃　通過空気密度（kg／m³）
g　：重力加速度（9.8 m／s²）



第２－１図　通気路に関する各種変数

また，P_{wi}，P_{wj}（kg／m²）は通気路に対してそれぞれｉ側とｊ側からかかる風圧である。

通気路が管あるいは開口部など，その通気路断面積が大きい場合にはｎ＝２となるが，隙間などの狭い通気路の場合はレイノルズ数が小さくなり，ｎ＝１～２の間になるといわれている[4]。また，本研究において主に扱う通気路は隙間であるから（２－１）式中の通気路断面積Ａを正確に測定し，計算モデルに与えることはむずかしい。しかし，隙間の長さ．Ｌ（m）であれば測定することは比較的容易である。そこで仮に隙間の幅をｄ（m）とすればＡ＝ｄ・Ｌであるから（２－１）式は次のように書き換えることができる。

$$\Delta P = \frac{\zeta}{d^n} \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n = \zeta^* \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n \qquad (2-2)$$

すなわち，隙間の幅ｄの影響をとり込んだ通気抵抗係数ζ^*（$=\zeta/d^n$）を新しく定義すれば，（２－１）式のパラメーターＡのかわりに，Ｌを与えればよいことになる。以下，本報告書において隙間の抵抗係数として，とくに断らない限りζ^*を省略してζと書くことにする。

（２－１）式中の風圧は，外気の基準風速 V_w（ｍ／ｓ），すなわち建築物などによって影響されない大気自由風速による速度圧 P_{vw}（kg／m^2），と風圧係数 C_wとの積で表され，次式で計算される。

$$P_{wj} = C_w \cdot P_{vw} = C_w \cdot \frac{\gamma_{m+1}}{2g} \cdot V_w^2 \qquad (2-3)$$

ここで，γ_{m+1}は外気の密度である。外気側から通気路に静圧がかかっている場合，風圧係数は正となり，逆の場合は負となる。

これらの式と各チャンバにおける流量収支の式にもとづいて室内圧分布を求めることができ，さらに各通気路の風量Ｑが計算できる。

３．通気抵抗の係数と指数の測定

3.1　実験方法

隙間の通気抵抗係数ζと指数ｎは，長さＬが既知の隙間を有する試験体を加圧箱と呼ばれる装置に取付け，差圧ΔPを与えたときの風量Ｑを測定し，この差圧と風量との関係から（２－２）式におけるζとｎを回帰分析によって求めた。以下，試験体，実験装置，測定手順，測定データの処理方法について述べる。

3.1.1　試験体

試験体は，鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系と木造系の家屋内に存在する隙間をそれぞれ考慮し，前者に対しては換気の実測を行った実在建物内のドアや窓など，７体を製作した。さらに，窓サッシとして普及しているアルミサッシ２体も試験体に加えた。また，後者に対しては，文献中で既知データとして得られておらず，かつ代表的な隙間と考えられる２０種類の模擬隙間を，試験体として製作した。

鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系の実在建物とは，東京都世田谷区粕谷３の１の６にある清水建設烏山寮である。この建物は長さ約４６ｍ，幅約6.9ｍ，高さ約8.7ｍの３階建である。内部はアパート形式の区割りがなされ，一戸あたり３ＤＫである。各戸間の仕切りは鉄筋コンクリートの壁または床で，換気的にはほぼ気密になっていると考えられる。換気実測を行い，また換気率計算の対象とした一戸は，道路から最も遠く，建物の端にある１階部分である。内部の間取り図を第４－１０図に示す。この一戸は玄関に幅８３０×高さ1,835のスチールドア（第６－１図），ベランダ側に幅1,500

$$\Delta P = \frac{\zeta}{d^n} \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n = \zeta^* \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot \left(\frac{Q}{L}\right)^n \qquad (2-2)$$

すなわち，隙間の幅ｄの影響をとり込んだ通気抵抗係数ζ^*（$=\zeta/d^n$）を新しく定義すれば，（２－１）式のパラメーターＡのかわりに，Ｌを与えればよいことになる。以下，本報告書において隙間の抵抗係数として，とくに断らない限りζ^*を省略してζと書くことにする。

（２－１）式中の風圧は，外気の基準風速 V_w（ｍ／ｓ），すなわち建築物などによって影響されない大気自由風速による速度圧 P_{vw}（kg／m²），と風圧係数 C_wとの積で表され，次式で計算される。

$$P_{wj} = C_w \cdot P_{vw} = C_w \cdot \frac{\gamma_{m+1}}{2g} \cdot V_w^2 \qquad (2-3)$$

ここで，γ_{m+1}は外気の密度である。外気側から通気路に静圧がかかっている場合，風圧係数は正となり，逆の場合は負となる。

これらの式と各チャンバにおける流量収支の式にもとづいて室内圧分布を求めることができ，さらに各通気路の風量Ｑが計算できる。

３．通気抵抗の係数と指数の測定

3.1　実験方法

隙間の通気抵抗係数ζと指数ｎは，長さＬが既知の隙間を有する試験体を加圧箱と呼ばれる装置に取付け，差圧ΔPを与えたときの風量Ｑを測定し，この差圧と風量との関係から（２－２）式におけるζとｎを回帰分析によって求めた。以下，試験体，実験装置，測定手順，測定データの処理方法について述べる。

3.1.1　試験体

試験体は，鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系と木造系の家屋内に存在する隙間をそれぞれ考慮し，前者に対しては換気の実測を行った実在建物内のドアや窓など，７体を製作した。さらに，窓サッシとして普及しているアルミサッシ２体も試験体に加えた。また，後者に対しては，文献中で既知データとして得られておらず，かつ代表的な隙間と考えられる２０種類の模擬隙間を，試験体として製作した。

鉄筋コンクリート（Ｒ．Ｃ．）系の実在建物とは，東京都世田谷区粕谷３の１の６にある清水建設烏山寮である。この建物は長さ約４６ｍ，幅約6.9ｍ，高さ約8.7ｍの３階建である。内部はアパート形式の区割りがなされ，一戸あたり３ＤＫである。各戸間の仕切りは鉄筋コンクリートの壁または床で，換気的にはほぼ気密になっていると考えられる。換気実測を行い，また換気率計算の対象とした一戸は，道路から最も遠く，建物の端にある１階部分である。内部の間取り図を第４－１０図に示す。この一戸は玄関に幅８３０×高さ1,835のスチールドア（第６－１図），ベランダ側に幅1,500

×高さ1,７７０のスチールサッシ（第６－８図）を３枚，ベランダ側と反対の部屋に幅1,５００×高さ1,４００のスチールサッシ（第６－１７図）を１枚，風呂場と便所にはそれぞれ幅３５０×高さ５００のスベリ出し窓を持つ。ただし，便所のそれは下半分がハメ殺しになっている（第６－２６図。また，ダイニングキッチンには約１９０×２００の換気扇ダンパがある（第６－２９図）。さらにこれら外気に面する隙間のほかに内部の木製ドアの試験体も作製した。それらは風呂場の木製ドア幅８２０×高さ1,７２０（第６－３１図）と便所の木製ドア幅６５０×高さ1,７７３（第６－３７図）である。

一般に窓サッシとして普及しているのはアルミ製が多い。そこで以上の烏山寮のスチールサッシの大きさにほぼ等しいアルミサッシも試験体に加えた。それらはアルミサッシ幅1,４８０×高さ1,７５０（第６－４２図）とアルミサッシ幅1,４８０×高さ1,４００（第６－５１図）である。

木造家屋の持つ隙間について，これまでに測定された通気抵抗は幅ｄが１mm以上のものがほとんどである。文献[4]から得られているこれらの実験データを付録Ｂ－１～Ｂ－１４図に示す。そこで，本調査ではこれまでに報告されていない幅が１mm以下のものについて実験データを得ることにした。材料表面の粗さはカンナ仕上げ程度とすれば，通気抵抗は隙間の幅ｄ，隙間の道のりℓと途中の曲がりθが重要な要因と考えられる（第３－６図）。

本実験ではｄ，ℓ，θの代表値を第３－１表のように選んだ。
これら全ての組合せについて試験体を作るのではなく，実験計画法[5]により代表的なものにしぼりこみ，その結果，第３－２表の９本の隙間を選択した。これらの①～⑨の隙間は道のりℓが比較的大きい場合であるが，実状では６mm程度の板厚のもので形成される隙間も多いと考えられる。そこで第３－３表に示す⑩～⑫の隙間を作製した。また，隙間から流出する開き角度が１８０°だけでなく，９０°の場合について調べるため第３－４表に示す⑬と⑭の隙間を作製した。さらに，以上の基本的な隙間を組み合わせたものとして第３－５表の⑮～⑳の隙間を作製した。

以上の隙間は第６－６０図に示すように１枚の試験体中におさめた。しかしながら，以上に示した木製隙間の断面形状において，特に幅ｄは設計どおり精密につくることが出来ず，そのため実際出来上った隙間の幅ｄの実測値は，各実験結果を示す図中に記した値となっている。

3.1.2　実験装置

実験装置の概略図を第３－１図に示す。試験体の隙間に差圧を与えるために加圧箱を用いた。加圧箱の一面は開かれており，実験時には隙間を有する壁状の試験体をこの面に取付けた。試験体取付け面の反対側には送風機からの管が接続してあり，管の途中には風量を測定するためのアニューバ（ピトー管の改良機器）あるいはフロート流量計（面積式流量計）が付いている。試験体にかかる差圧はバラトロンにより測定した。これらの装置は外気の風圧による測定誤差や差圧の変動を避けるために小屋の内部に設置された。以下，主要部について詳述する。

(1)　加圧箱

加圧箱の平面図，立面図と正面図を第３－２～３－４図に示す。試験体を取付ける正面は内寸法が2,５００×2,５００（mm）の正方形である。その取付け枠はL型鋼で製作した。試験体も全く同一形状のL型鋼を持っており，両者を約１０mm厚のゴムパッキンをはさんでボルトと万力で締付けた。箱の内部には穴あき鉄板を二重に設置し，送風管からの動圧を拡散し，試験体に一様な圧力がかかるようにした。送風管の接続口は，三種類の送風機を接続するために，３個あけてある。実験中は１台

の送風機のみを用いたため，他の接続口は箱の内部から閉じた。箱を構成する鉄板には厚さ2.3 mmのものを用いた。

(2) 送風管

送風管は送風機からの風を整流し，アニューバでの全圧と静圧の測定を正確にするためにある。したがって，第３－２図に示すようにアニューバの風上側で管の内径の約１０倍以上の管長，風下側で約４倍以上の管長を設けた。ここで，それぞれの管の内径は１０５.３mm（呼称１００φ），５２.９mm（呼称５０φ），と２０.９３mm（呼称２０φ）である。また，送風管での圧力損失はなるべく小さい方がよいので，出口部分での急拡大による形状抵抗を小さくするため，この部分はラッパ状にした。２０φの管に設置したアニューバでの動圧が小さくなって測定困難になった場合にはフロート式流量計を用いた。このため，送風管の途中部分が取りはずせてアニューバからフロート式流量計に切替えられるようにした。

(3) 送風機

送風機も広範囲の送風量と送風圧力に対応できるように３種類を設置した。最も大きなものは多翼ファン（日立，＃１　ＰＯＳ－ＲＨＰ）であり，１００φの送風管に取り付けた。これは最大３０m^3／min 程度の比較的大きな風量を出すが，送風静圧は最大７５mmAq 程度であり比較的小さい。５０φの送風管にはリングブロア ＶＦＣ　４０４Ｐ型（富士電機）を取付けた。これは最大2.０５m^3／min で比較的小さな風量であるが，送風静圧は最大１０００mmAq と比較的大きい。２０φの送風管にはリングブロアＶＦＣ　２０４Ｐ型（富士電機）を取付けた。この最大風量は0.８６m^3／min で最大送風静圧は６８０mmAq である。風量および送風静圧の制御には，多翼ファンについてはインバータ（周波数変化），またリングブロアーについてはスライダックによる電圧変化を用いた。

(4) 測定機器

送風管内での動圧は，アニューバを用いて測定した全圧と静圧の差圧から求めた。アニューバとは管内での風速分布を考慮し，正確に風量が測定されるようにしたものである。管内の風速分布は管壁に近いほど風速が小さくなっているので，通常のピトー管を用いて，管内中心点だけで測定した動圧から風速を計算し，単純に管内断面積を乗じて風量を出しても，この風量は実際より大きめに出てしまう。しかし，アニューバは全圧の測定点で管径方向に２～４個あり，風速分布による全圧を管径方向で平均化できるので，正確に風量が測定できる。使用したアニューバは１００φ，５０φと２０φ，それぞれの送風管について，７３３－３１６ ＳＳ－４Ｂ，７１３－３１６ ＳＳ－２Ｂと，７１３－３１６ ＳＳ－３／４Ｂ（米国 Dieterich Standard Corp.，商品番号）である。直接測定される全圧と静圧の差圧である動圧から風量へ換算する計算式には，これらのアニューバの特性値Ｓが含まれる。この計算式はマニュアルにより次式で与えられる。ただし，風量Ｑとしては測定時の容積流量を求めることとし，流量単位はℓ／min を用いた。

$$Q = 31.62 \cdot S \cdot N \cdot D^2 \cdot \frac{1}{\sqrt{\gamma}} \cdot \sqrt{h_n} \qquad (3-1)$$

ここに，γは測定時の加圧箱内外の平均温度 t（℃）から$\gamma = 353.2/(273.16+t)$で計算される空気密度（kg／$m^3$）である。また h_nはアニューバで測定した全圧と静圧の差圧（mmAq）である。Ｄは管の内径（mm）であり，１００φ，５０φと２０φの管，それぞれについて１０５.３mm，５２.９mmと２０.９３mmである。Ｎは容積流量にどの単位を用いるかによって定まる定数であり，ℓ

／min を用いる場合は，6.5996×10^{-3}である。Sはそれぞれのアニューバの特性値として１００φ，５０φと２０φ，それぞれについて0.719，0.694と0.600である。

アニューバによる動圧はMDマノメーター（理化精機工業株式会社，レンジ２００mmAq）によって測定した。

フロート式流量計（面積式流量計）は，最小径２０φの管に設置したアニューバによっても風量測定が不適切になるような小さい風量の測定に用いた。フロート式流量計は流量測定範囲に応じて３種類使用した。それらの流量範囲と製品番号はそれぞれ１０～１００ℓ／min（流体工業株式会社，SBZ２９４４A），１～１０ℓ／min（流体工業株式会社，SBZ２９４４B）と４～４０ℓ／min（日本特殊計器株式会社，８０－２００９）である。フロート式流量計による測定は，２０φあるいは５０φの送風管において，アニューバを持つ途中部分を取りはずし，ビニールホースを用いて流量計と送風管を接続することによって行った。

試験体にかかる差圧は，加圧箱内部と外部において試験体高さの中央部付近（第３－３図中のポイント１とポイント２）の差圧として測定した。加圧箱内外の温度差はほとんどないこと，箱内部の断面を通過する風速はほとんど０であり，その動圧は無視できること，また同様に箱外部の風速の動圧も無視できることにより，差圧の測定位置の違いによる影響はほとんどないことが確認された。

試験体にかかる差圧の検出にはバラトロン（TYPE １７０M－６C）を用いた。センサー部の内部には薄い金属性のダイアフラムが入っており，この変位から差圧を感知する。バラトロンの測定範囲は０～１００mmAqで，測定精度は１／１０００mmAqということになっているが，実際は１／１００mmAqのオーダーの０ドリフトが認められたことや，外気風速によると思われる同程度のゆらぎが常に存在したことから，0.1 mmAq程度の出力値が本使用状況での使用限界下限値と考えられる。

3.1.3　測定手順

試験体は主にドア，窓サッシなどである。ドアの類はその４辺にそれぞれ異なった断面形状の隙間を持ち，窓サッシの類はもし引違いであればその引違い部分を加えて７辺にそれぞれ異なった断面形状の隙間を持つ。測定対象とする隙間はこれらそれぞれの辺ごとに別々のものとして測定した。そのため，ある測定対象隙間の辺以外の辺の隙間はガムテープで表と裏から密封した。さらに，測定対象の辺とそうでない辺の交わるコーナー部分はシリコンシーラントを用いてふさいだ。

１枚の試験体についての測定順序は，まず全ての隙間を密封した状態での測定を行い，試験用隙間以外の隙間を通る風量と差圧の関係を求めた後，それぞれの辺の隙間の測定を行った。与える差圧については，実現象で起こりうる差圧の範囲を十分カバーできるように，0.1 mmAq程度から５０mmAq程度までとした。

3.1.4　測定データの処理方法

１枚の試験体の持つ全ての隙間を密封しても，実際には，目につかない隙間や部分から，わずかながら空気がもれる。この測定対象隙間以外からの洩れ風量を把握し，この分を見かけ上の測定対象隙間の風量から差し引くため，全ての隙間を密封した状態での風量と差圧の測定データから，この洩れ風量を差圧の関数として算出する計算式を作成した。いま，全ての隙間を密封した状態での実験データとして差圧ΔP_{0i}（$i=1, \cdots, m_0$），風量Q_{0i}（$i=1, \cdots, m_0$）のm_0組のデータが得られたとする。これらのデータから次式のa_0，b_0の係数を回帰した。計算法の詳細は付録A で述べ

る。

$$\Delta P_0 = a_0 \cdot Q_0^{b_0} \qquad (3-2)$$

（3－2）式で表わされる曲線を較正曲線と呼ぶことにする。

（3－2）式をQ_0について解けば次式となる。

$$Q_0 = \left(\frac{\Delta P_0}{a_0}\right)^{1/b_0} \qquad (3-3)$$

このQ_0を較正風量と呼ぶことにする。

次に，長さL（m）のある隙間についての実験を行い，差圧ΔP_i（i＝1，…，m），風量Q_i（i＝1，…，m）のm組のデータを得たとすれば，そのうちi番データの正味の風量Q_{ci}は，較正風量によって補正を行い，次式で計算される。

$$Q_{ci} = Q_i - Q_{oi} = Q_i - \left(\frac{\Delta P_i}{a_0}\right)^{1/b_0} \qquad (3-4)$$

そして，このL（m）の隙間についてのデータから回帰する式の形を次式で定義する。

$$\Delta P = a \cdot \left(\frac{Q_c}{L}\right)^b \qquad (3-5)$$

これらのa，bの係数の計算法も付録Aに示す。

以上の実験データの単位は差圧ΔP_0，ΔPがmmAq，風量Q_0，Q_iがℓ／minである。したがって，2章で述べた自然換気率のコンピュータプログラムへの入力データの単位に整合させるため，（3－5）式のa，bから次式によってζとnを求めた。すなわち，

$$a \cdot \left(\frac{Q_c}{L}\right)^b = \zeta \cdot \left(\frac{\gamma}{2g}\right) \cdot \left(\frac{Q_c}{60000 \cdot L}\right)^n \qquad (3-6)$$

であるから，

$$\zeta = a \cdot \frac{2g}{\gamma} \cdot 60000^b \qquad (3-7)$$

$$n = b \qquad (3-8)$$

となる。ここにgは重力加速度9.8（m／s^2），γは測定時の加圧箱内部の空気温度によって計算される空気密度（kg／m^3）である。

3.2 実験結果と考察

スチールドアに対する通気抵抗係数と指数の実験結果を第６－１図～第６－７図に示す。第６－１図はスチールドアの試験体製作図面である。3.1.3で説明したように測定対象隙間以外の隙間はガムテープで密封し，測定対象隙間とそうでない隙間の交わる部分はシリコンシーラントを充てんした。したがって，図面中の隙間長さ寸法は，実際の測定時に実測したその寸法とは多少異なる場合がある。次に第６－２図は較正曲線の実験結果のグラフである。その中の数表は測定された圧力差（mmAq）と通気量（ℓ／min）を表わす。ただし，測定値の中には両対数グラフにプロットしてみると回帰直線から大きくはずれたり，回帰される抵抗指数nが１と２の間に入っていないものもたまに存在した。このような測定値は回帰において未採用としたが，数表には記録した。また，a_0とb_0は較正曲線を表わす（３－２）式中の係数と指数である。第６－３図～第６－６図はそれぞれ１辺の隙間についての実験結果である。そのうち例えば第６－３図はスチールドア上辺の隙間についてのものである。グラフ中の図は隙間の断面形状と，その隙間が全体のどの部分かを示す。外あるいは内というのは加圧箱の外側か内側かを表わしている。数表は測定された圧力差（mmAq）と，較正をし，かつ隙間単位長さ当りに換算した通気量（ℓ／min・m）である。ただし，数表中，回帰未採用の通気量の欄の数値は，較正せず，かつ単位長さ当りにも換算していない，生の測定値である。この回帰採用のデータを用いて（３－５）式の係数a，bを求め，さらに（３－７）と（３－８）式によって（２－２）式中の通気抵抗係数ζと指数nを求めて図の右下に示した。第６－７図は隙間４本のガムテープを全てはがした全隙間での実験結果を示したものである。このグラフの見方，数表，数値の意味は隙間１辺のみの場合と同様である。第６－８図から第６－８０図まで，各試験体の製作図面ならびに較正曲線の係数a_0と指数b_0の値，さらに試験体における隙間の位置と断面形状および通気抵抗係数と指数の結果をまとめて示す。

これら実験結果から次のことがわかった。まず両対数グラフ上で，通気量と圧力差の関係が予想以上に良く直線にのることがある。当初は圧力差の範囲に応じてその回帰直線の傾きが変化するのではないかと考えられた。すなわち抵抗指数nの値が圧力差に強く影響される可能性があった。しかし，これらの実験結果はnを定数として扱ってもほぼ十分であることを示している。

他の研究者による以前の実験値[4]（付録Ｂ第Ｂ－１とＢ－２図）は，隙間の幅dが小さくなるにつれて，nの値が１に近づき，dが大きくなるにつれて，nの値が２に近づくこと，および隙間の道のりℓが長くなるにつれてnが小さくなることを示している。本実験値の場合も，ほぼ同じ道のりを有する隙間のdとnの関係（例えば，第６－３と６－４図，第６－３２と６－３４図，第６－７１と６－７２図，第６－７３と６－７４図）を調べると，以前の実験値[4]と同様に，dの大きい方がnの値が大きくなる傾向を示している。

第３－１表　d，ℓ，θの代表値

d （幅）	クギ打ち	0.4 mm	1 mm
ℓ （道のり）	30mm	50mm	120mm
θ （曲がり）	0 °	45 °	90 °

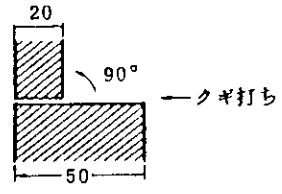
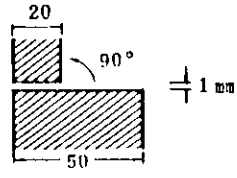
第３－２表　木造隙間の試験体（その１）

隙間番号	d （はば）	ℓ(道のり)	θ(曲がり)	隙間番号	d （はば）	ℓ 道のり)	θ(曲がり)
①	クギ打ち	30mm	0 °	⑥	0.4mm	120mm	45 °
②	クギ打ち	50mm	45 °	⑦	1 mm	30mm	45 °
③	クギ打ち	120mm	90 °	⑧	1 mm	50mm	90 °
④	0.4mm	30mm	90 °	⑨	1 mm	120mm	0 °
⑤	0.4mm	50mm	0 °				

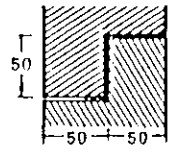
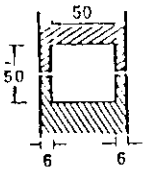
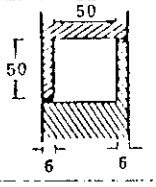
第３－３表　木造隙間の試験体（その２）

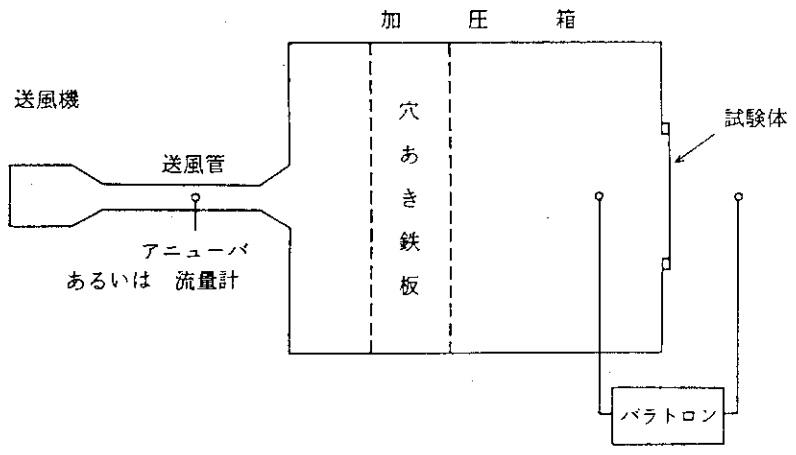
隙間番号	d （はば）	ℓ(道のり)	θ(曲がり)
⑩	クギ打ち	6 mm	0 °
⑪	0.4mm	6 mm	0 °
⑫	1 mm	6 mm	0 °

第３－４表　木造隙間の試験体（その３）

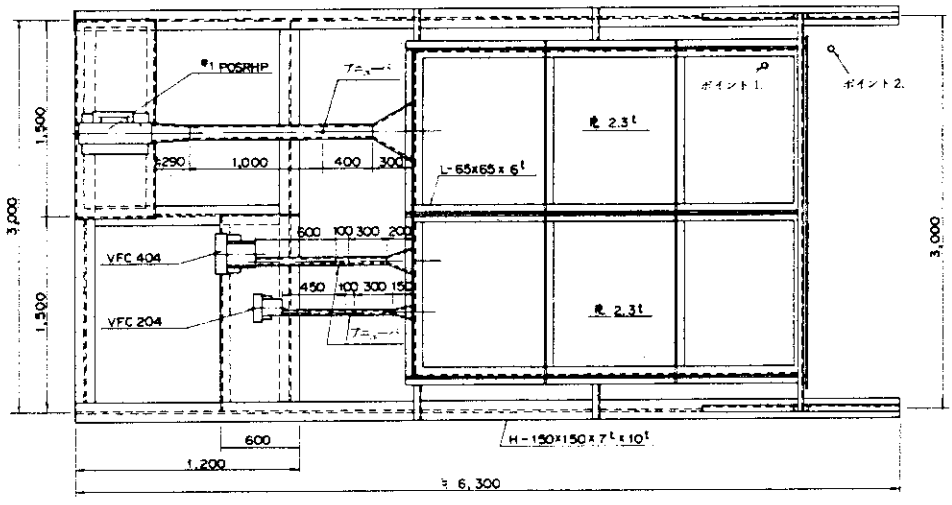
隙間番号	d （はば）	
⑬	クギ打ち	
⑭	1 mm	

第３－５表　木造隙間の試験体（その４）

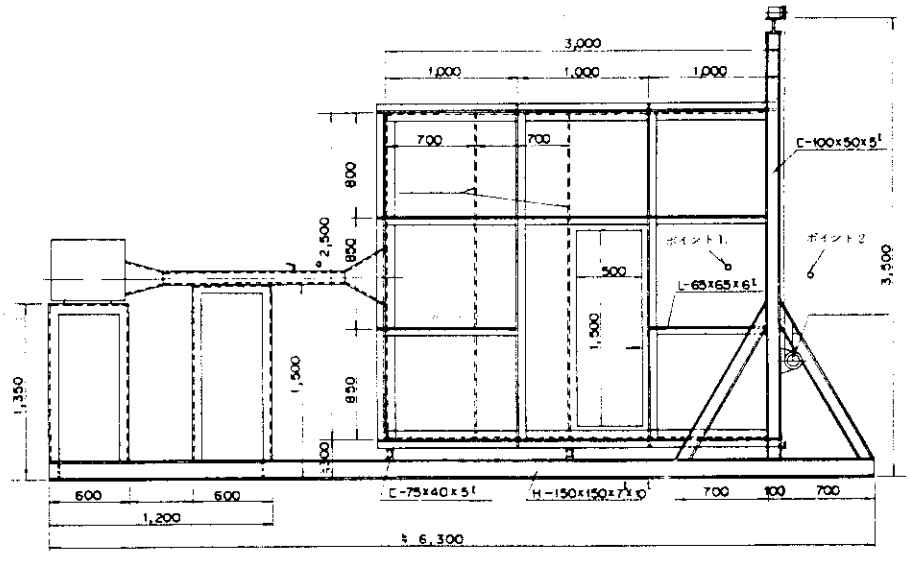
隙間番号	d （はば）	
⑮	クギ打ち	
⑯	1 mm	d を除いて⑮と同じ形
⑰	クギ打ち	
⑱	1 mm	d を除いて⑰と同じ形
⑲	クギ打ち	
⑳	1 mm	d を除いて⑲と同じ形



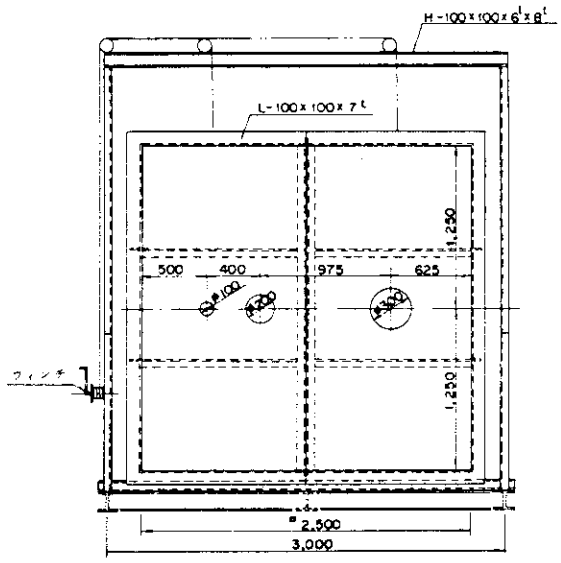
第３－１図　通気抵抗測定実験装置概略図



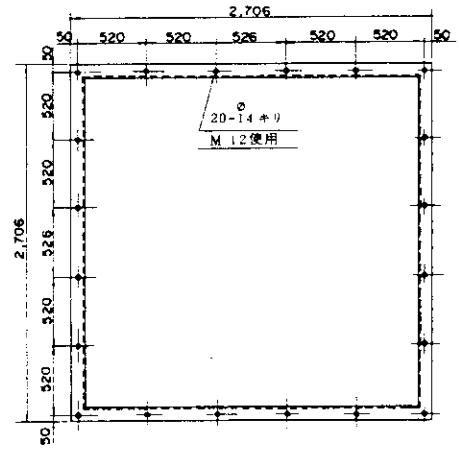
第３－２図　加圧箱平面図



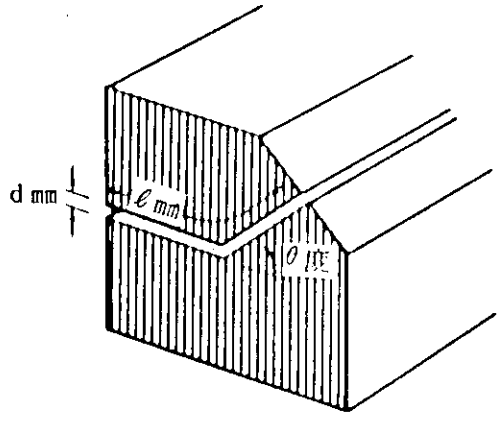
第３－３図　加圧箱立面図



第３－４図　加圧箱正面図



第３－５図　供試体ボルト穴寸法



第３－６図　隙間の断面形状

4．風圧係数の測定

第２章で述べたように自然換気率の計算モデルには，風圧係数が含まれている。風圧係数は（２－３）式に示したように上空での基準風速による速度圧に対する壁外表面に加わる圧力の比として定義されている。しかし，風圧係数は建物の外形と周囲の建物や地物の配置や形状に依存するため，これを予測することは現状では困難である。このため，以下に述べるように模型実験を行い，種々の建物に対する風圧係数の値を推定した。

4.1　実験方法

4.1.1　実験装置

風圧係数の測定実験は，清水建設株式会社の研究所内の耐風実験用風洞（第４－１図）を用いて行った。風洞は回流式境界層風洞で測定部の断面は幅2,６００×高さ2,１００～2,４００（mm），また長さは１8.９ｍである。測定部のターンテーブル上に試験する家屋模型を設置した。

第４－２図に測定方法の概要を示す。家屋模型の表面に多数の孔を開け，これらの風圧測定孔よりビニールチューブを介して圧力を多点圧力測定器（SCANI　VALVE－D9）に導き，模型表面の測定点の圧力と基準静圧との差を測定した。圧力変換器に SCANI　VALVE 社製の PDCR－２２を用いた。ターンテーブルの風上端の風洞中央で，高さ1.５ｍの位置にピトー管を設置し，基準点とした。このピトー管の静圧を基準静圧に，動圧を基準速度圧として用いた。圧力変換器の出力は計算機で0.０１６秒の測定間隔で３０秒間読取り，平均値を求めた。

4.1.2　家屋模型

家屋の模型は３個作製した。そのうち２個は典型的な木造家屋を代表するもので，それぞれ平屋（模型１）と２階屋（模型２）であり，第４－３図と第４－４図に示す。もう１個は鉄筋コンクリート（R．C．）系のアパートの模型（模型３）である。この模型だけは実在家屋との対応を考え，周囲状況まで模型化した。実在家屋とは東京都世田谷区粕谷３の１の６にある清水建設烏山寮であり，換気率の実測と計算の対象家屋である。これの建築図面を第４－５～４－１０図に示す。また周囲状況を第４－１１図に示す。これらの模型の縮尺は木造家屋模型１と２が１／５０，鉄筋コンクリート模型３が１／１５０である。

木造平屋の模型１における風圧測定孔は，第７－１図に○印で示す位置に合計４８個設けた。木造２階屋の模型２においては，第７－２図に示すように合計６３個設けた。また R．C．アパートの模型３においては第７－３図に示すように合計１１６個設けた。この R．C．アパートの模型３で，風圧測定孔の番号３６～６２と９６～１０７のところが密集しているが，その部分には第３章で述べた，通気抵抗実験の試験体と同様な窓とドアを持つ室が存在しているからである。

4.1.3　風速分布と風向

家屋の周囲状況は，まわりの建物の建て込み方などで，実際には非常に多くの場合がある。したが

って，それぞれの場合に対してあらかじめ実験を行っておくことは不可能である。そこで，この周囲状況を何通りかの垂直方向風速分布で代表させることとした。垂直方向の風速分布は高所の大気自由風速から地表面に近づくに従って0に近づく形をとる。その形は地表面の建物の建て込み方によって異なったものとなってくる。いま，「ある建物の風圧分布が周囲状況によって受ける影響は，いくつかの典型的垂直方向の風速分布によって，工学的に容認できる誤差内で代表できる。」ということを仮定すれば，いくつかの典型的な垂直方向風速分布に対する風圧係数測定実験をしておくことで，一般的に適用できる風圧係数値が得られる。

風速分布には「指数法則」と呼ばれる性質があることが多くの研究者によって観測されている。それは自由大気風速を V_{WG}（m／s），この測定高さを h_G（m），また任意の高さh（m）での風速を V_W（m／s）とすれば，

$$\frac{V_W}{V_{WG}} = \left(\frac{h}{h_G}\right)^{n_Z} \qquad (4-1)$$

と記述される。したがって，垂直方向風速分布は指数 n_Z によってきまってくるが，多くの場合 n_Z ＝1／2～1／8とされている。本研究では，木造家屋の模型1と2に対しては，市街地にそれらが存在する場合として n_Z ＝1／4，平野部に存在する場合として n_Z ＝1／8を与えて2種類の垂直方向風速分布における実験を行った。これらの風速分布は模型の風上側にあるラフネスの配置の仕方で作り出した。またR.C.アパートの模型3には実在建物が対応し，この実在建物は市街地に存在するから，n_Z ＝1／4の風速分布のみを与えた。

さらに，風向は原則的に16方位（きざみ角度22.5°）で表わすこととした。これは通常，気象庁から発表される風向のデータが16方位であることに対応させるためである。しかし，平屋の模型1においては，その平面図的な対称性から第4－12図のように11方位の実験を省くことができるため，5方位のみの実験を行った。同様に2階屋の模型2においては，第4－13図のように9方位の実験を行った。また，R.C.アパートの模型については，その実在建物が東京にあり，N方向とS方向に近い風向が多いことなどにより第4－14図に示すように12方位で実験を行った。

模型を設置するターンテーブル（第4－1図）の風上側端で垂直方向風速分布が指数法則 n_Z ＝1／8あるいは n_Z ＝1／4をみたすようにラフネスを配置して，それらの風速分布を実測した結果を第4－15図に示す。この図において Z_G は境界層の高さでありこの場合90 cmである。この高さより高いところはほぼ一様な風速分布となり，この風速を U_{ZG}（m／s）で表わす。Z_G 以下の任意高さをZ（cm）とし，そこでの風速を U_Z（m／s）とする。たて軸は，Z/Z_G の比であり，横軸には対応する風速比 U_Z/U_{ZG} をとってある。

4.1.4　風圧係数算出法

風圧係数は（2－3）式に示すように外気基準風速に対するものとして定義されている。本実験ではこの外気基準風速の高さを，模型1と2では9.7 cm（実物の高さ4.85 m）に，模型3では6.2 cmの高さ（実物の高さ9.3 m）にとった。これらの高さでの風速も（4－1）式の指数法則をほぼ満たしているから Z_G での測定動圧 q_{ZG}（kg重／m^2）と，それらの基準風速の動圧 q_Z（kg重／m^2）を関連づける次式が成り立つ。

$$f = \frac{q_z}{q_{ZG}} = \frac{\frac{\gamma}{2g} U_z^2}{\frac{\gamma}{2g} U_{ZG}^2} = \left(\frac{U_z^2}{U_{ZG}^2}\right) \cong \left(\frac{Z}{Z_G}\right)^{2 \cdot n_Z} \qquad (4-2)$$

ここに，ｆを動圧比率と呼ぶことにする。ここで，Ｚ（ｃｍ）は基準風速の高さ，U_Z（ｍ／ｓ）はその風速である。模型１と２においては，U_{ZG}とU_Zの測定結果から，n_Z＝1／4の場合はｆ＝0.4４０，n_Z＝１／８の場合はｆ＝0.６３５となった。また模型３においてはn_Z＝１／４についてｆ＝0.３００となった。

風洞内における基準静圧はピトー管によって測定されたが，これをP_S（ｋｇ重／m^2）とする。また模型上の，ある風圧測定孔からの測定圧力をP_m（ｋｇ重／m^2）とする。すると，風圧係数の定義式（２－３）式から次式によって，その風圧係数C_Wが求められる。

$$C_W = \frac{P_m - P_S}{q_z} = \frac{P_m - P_S}{f \cdot q_{ZG}} \qquad (4-3)$$

なお，本実験において実際に与えたU_{ZG}の風速は，全ての場合を通して，２０ｍ／ｓであった。

4.2　実験結果と考察

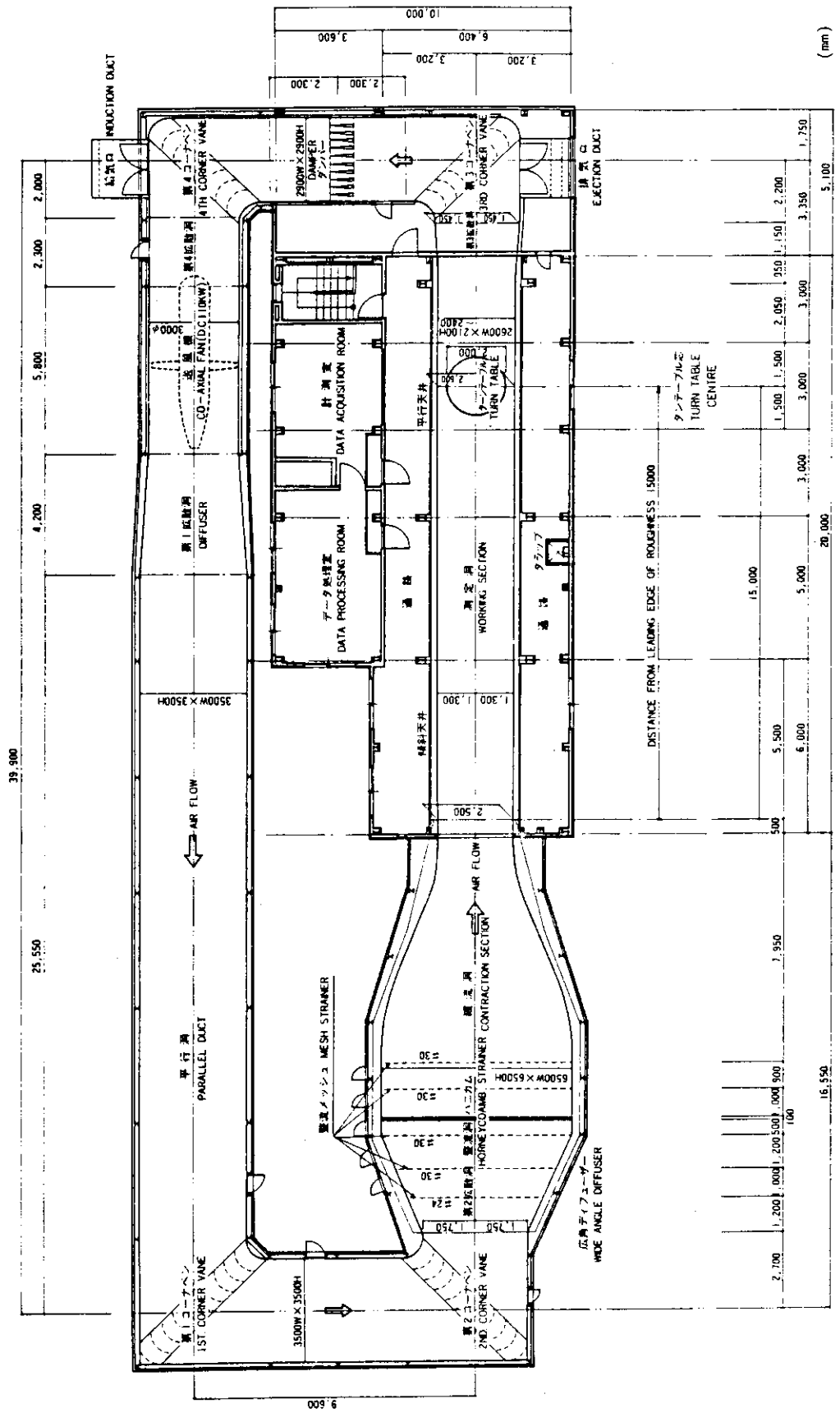
以上のようにして得られた風圧係数を第７章に示す。まず，模型１の風圧測定孔の位置と番号を第７－１図に示す。次に，第７－１表にn_Z＝１／４の風速分布の場合の，各測定孔（行方向）と第４－１２図の各風向（列方向）に対する風圧係数を示す。同様に，n_Z＝１／８の場合を第７－２表に示す。表中Ｃ－ＭＥＡＮは圧力変換器（ＳＣＡＮＩ　ＶＡＬＶＥ社製　ＰＤＣＲ－２２）からの出力を計算機で0.０１６秒の測定間隔で３０秒間読取った際の平均値である。

模型２については，その測定孔の位置と番号を第７－２図に示す。また，n_Z＝１／４に対しては第７－３表に，n_Z＝１／８に対しては第７－４表に風圧係数を示す。この場合，風向は第４－１３図に示したとおり９方向である。

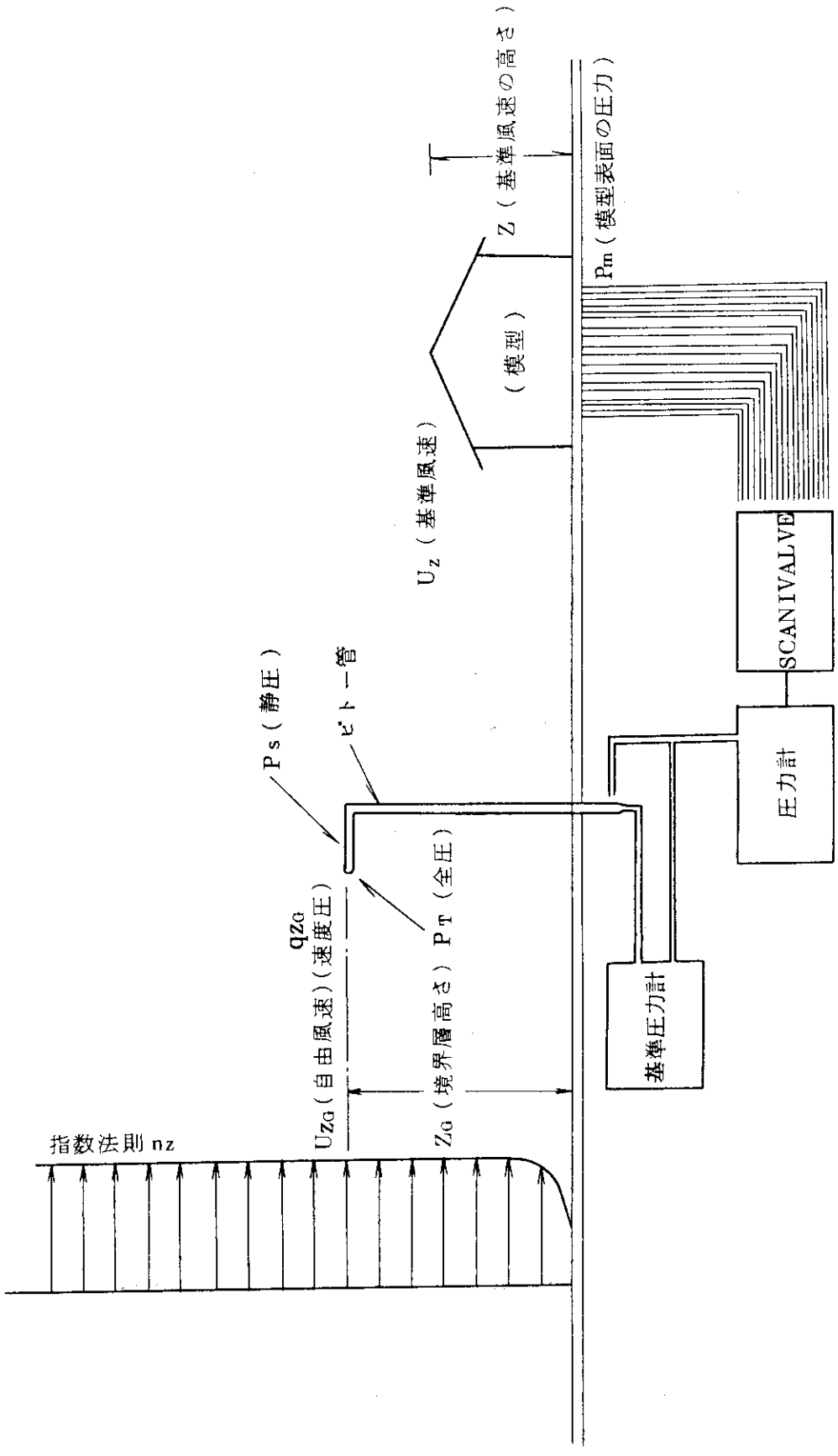
模型３については，その測定孔の位置と番号を第７－３図に示す。この模型に対してはn_Z＝１／４の垂直方向風速分布の条件だけを与えた。風圧係数の値は第７－５表に示してある。風向は第４－１４図に示したとおり１２方向である。

模型１から３まで一般に風上側の風圧係数は，当然のことながら正の値が多く，通気路に対して外から内への圧力がかかっている。しかし，建物外表面全体を見ると，正の値をとる領域は少なく，負の値をとる領域の方が多い。また，正の風圧係数については全て$0 < C \leqq 1$におさまっているが，負の風圧係数についてはその絶対値が１より大きくなるのも局部的に見られる。ただし，その絶対値が１以上であっても２を越すような部分はほとんど見られない。さらに，風下側でなくても，風が壁面に平行に流れているような屋根面ではやはり負の値になる傾向がある。このことから何らかの風があれば家屋内での気流は風上側から風下側に向う駆動力はもちろん，下から上に向う駆動力を受けることが考えられる。

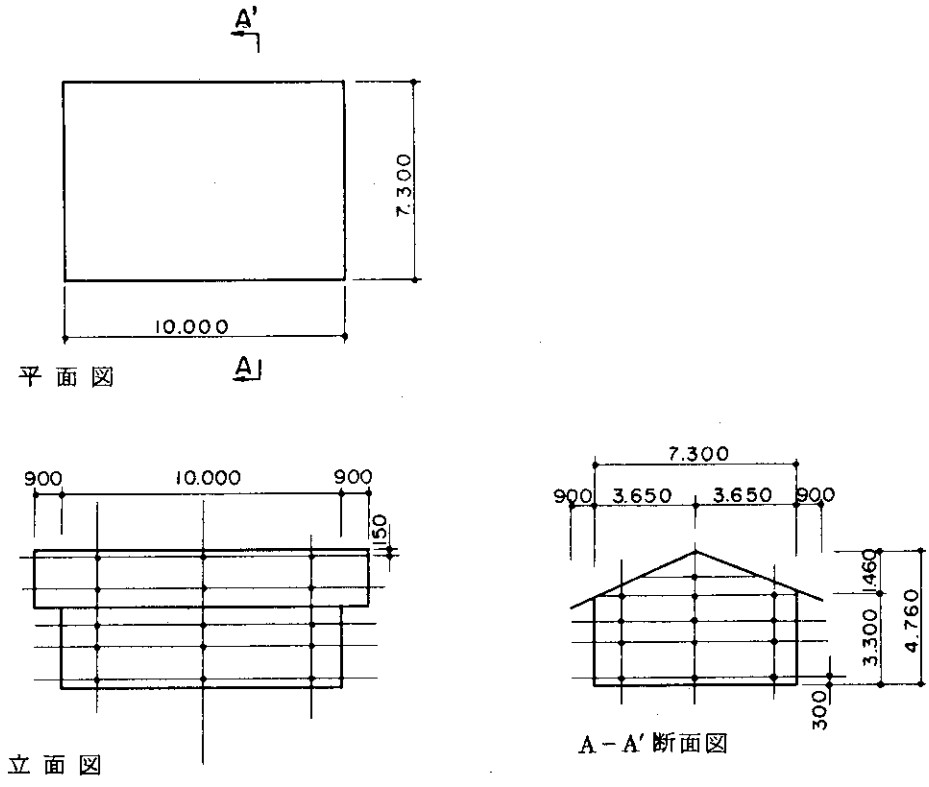
以上の風圧係数の実験によって，自然換気率の計算をするために必要な，ある程度一般的な適用性を持つデータが得られたと考えられる。


INDUCTION DUCT
4TH CORNER VANE
2900W×2900H
DAMPER
3RD CORNER VANE
EJECTION DUCT
CO-AXIAL FAN(DC110KW)
DATA ACQUISITION ROOM
DATA PROCESSING ROOM
TURN TABLE
TURN TABLE CENTRE
DIFFUSER
WORKING SECTION
DISTANCE FROM LEADING EDGE OF ROUGHNESS 15000
AIR FLOW
PARALLEL DUCT
MESH STRAINER
HORNEYCOAMB STRAINER
CONTRACTION SECTION
WIDE ANGLE DIFFUSER
1ST CORNER VANE
2ND CORNER VANE
3500W×3500H
6500W×6500H
39,900
25,550
20,000
16,550
10,000
9,600
(mm)

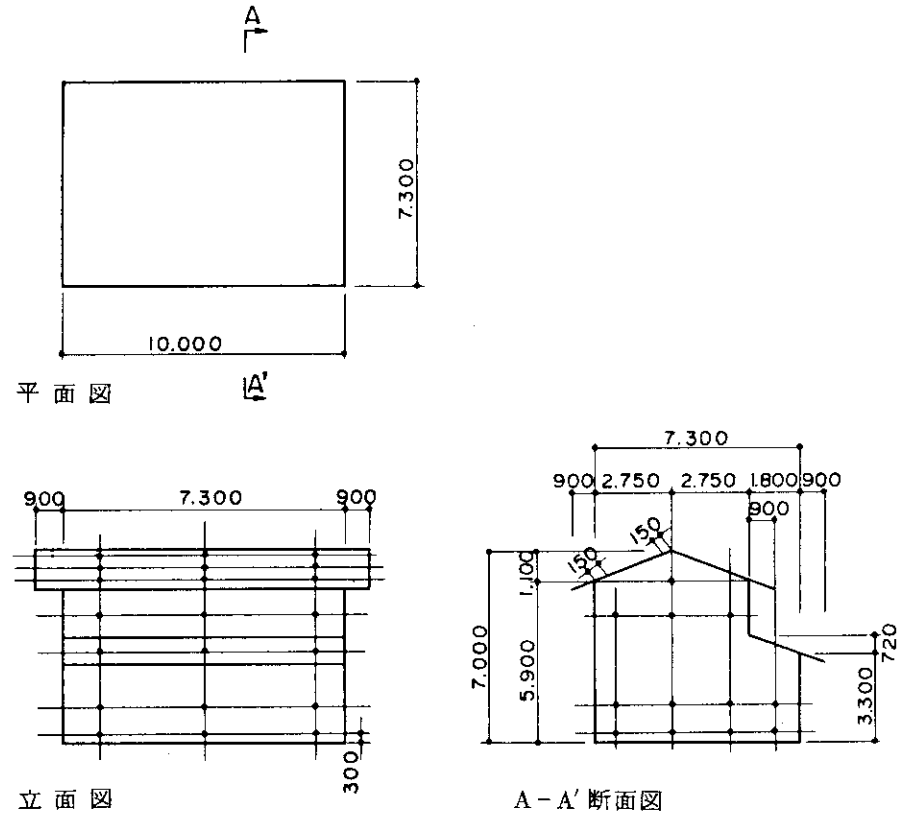
第４－１図　風洞実験装置



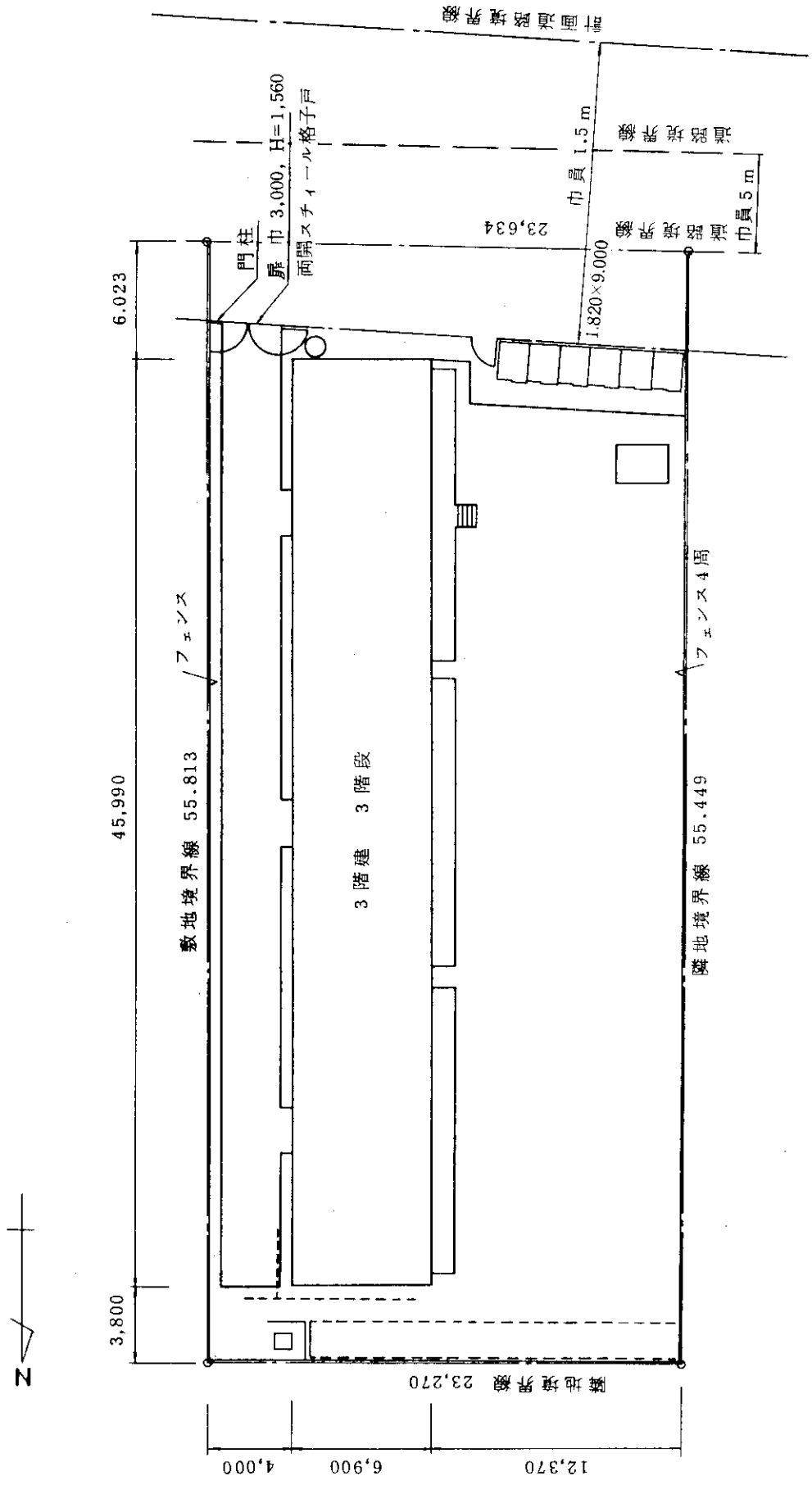
第４－２図　風圧測定概要図



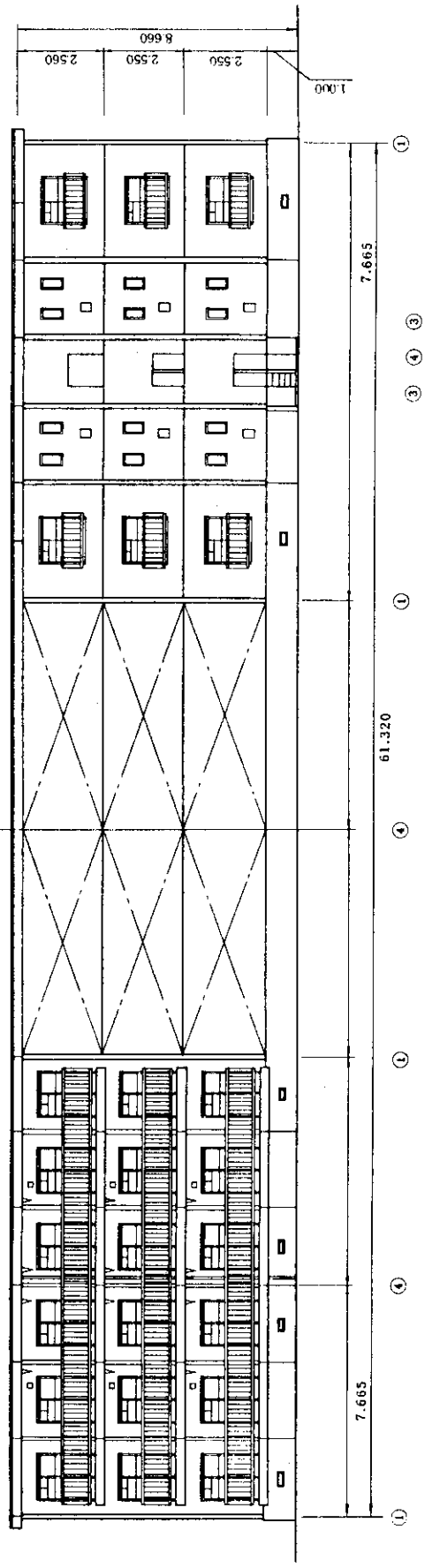
第４－３図　木造家屋・平屋（模型－１）
○縮尺は１／５０



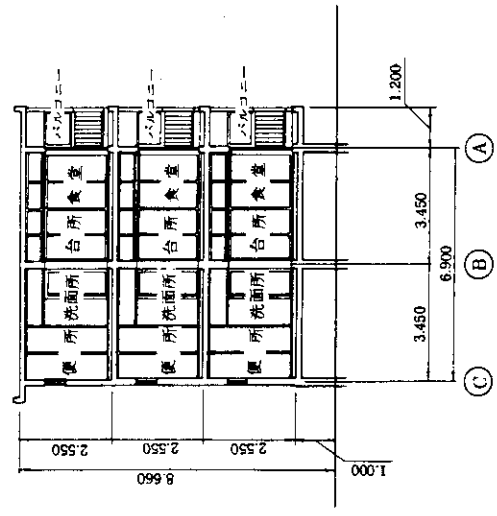
第４－４図　木造家屋・２階屋（模型－２）
○縮尺は１／５０


計画道路境界線
道路境界線
巾員 1.5 m
巾員 5 m
1,820×9,000
23,634
門柱
扉 巾 3,000, H=1,560
両開スチィール格子戸
6.023
フェンス
フェンス4周
敷地境界線 55.813
隣地境界線 55.449
3階建 3階段
45,990
3,800
N
敷地境界線 23,270
4,000
6,900
12,370

第4－5図 配 置 図

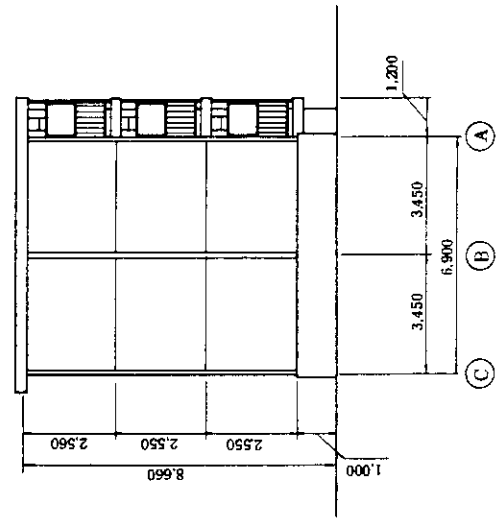


第４－７図　北　立面図

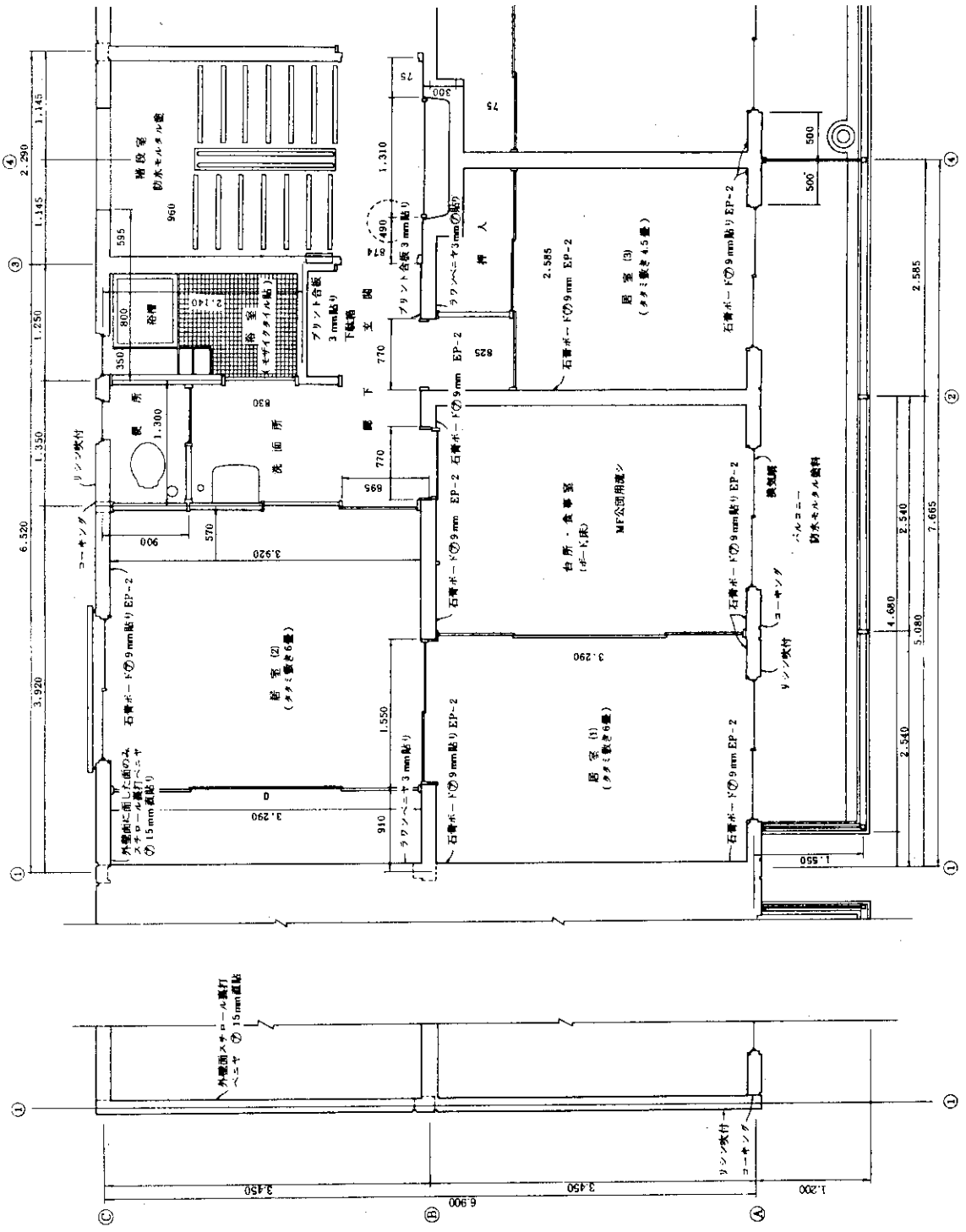


第４－９図　断　面　図

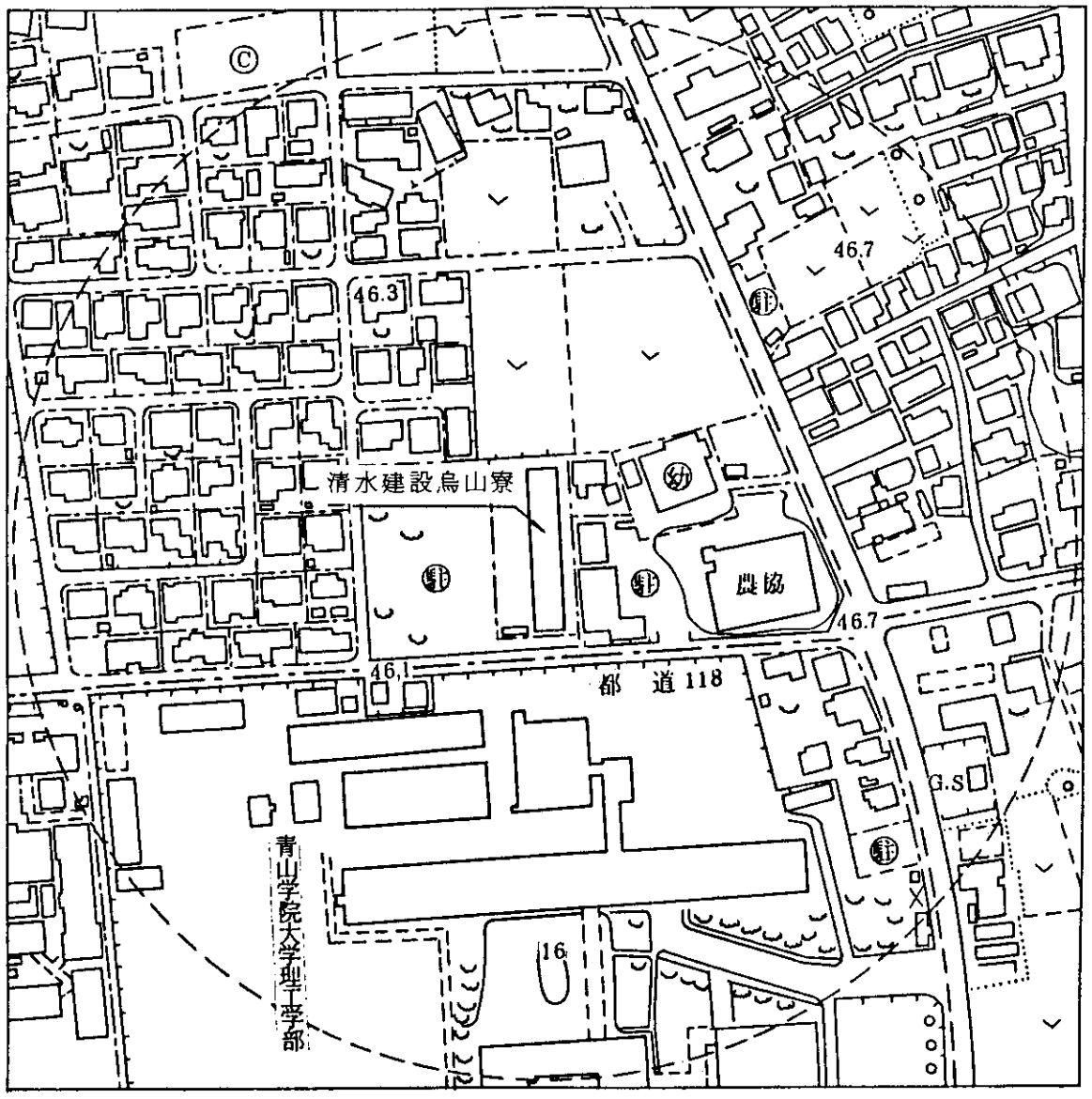
第４－６図　南　立面図



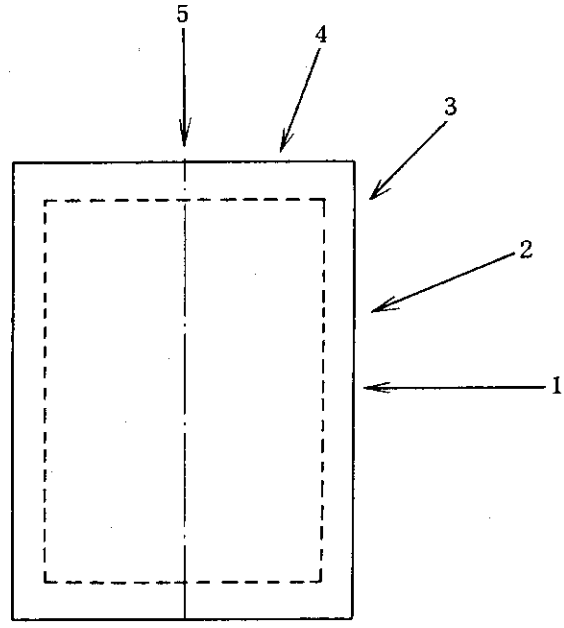
第４－８図　西　立面図



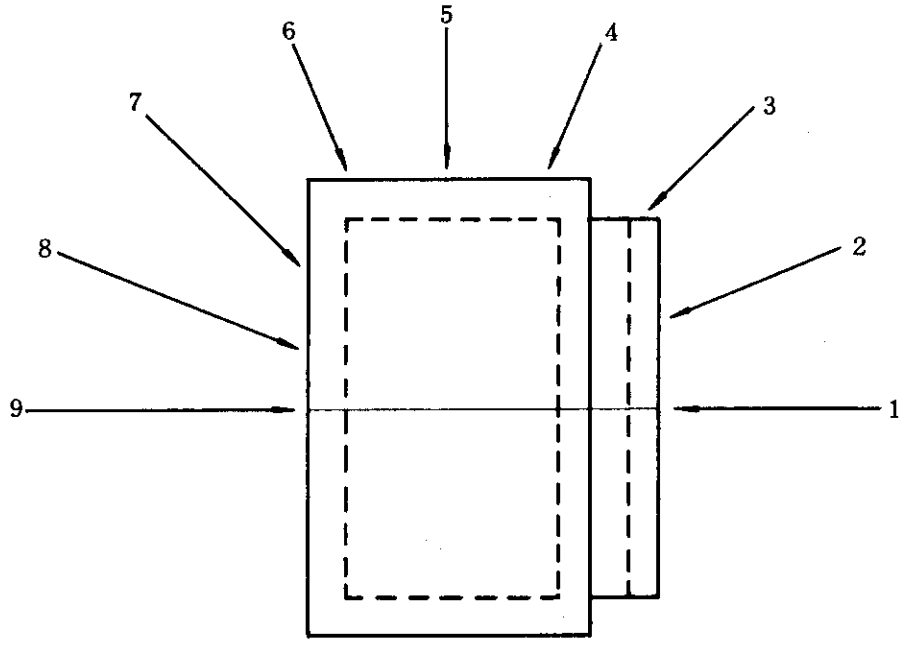
第４－１０図　間取り図



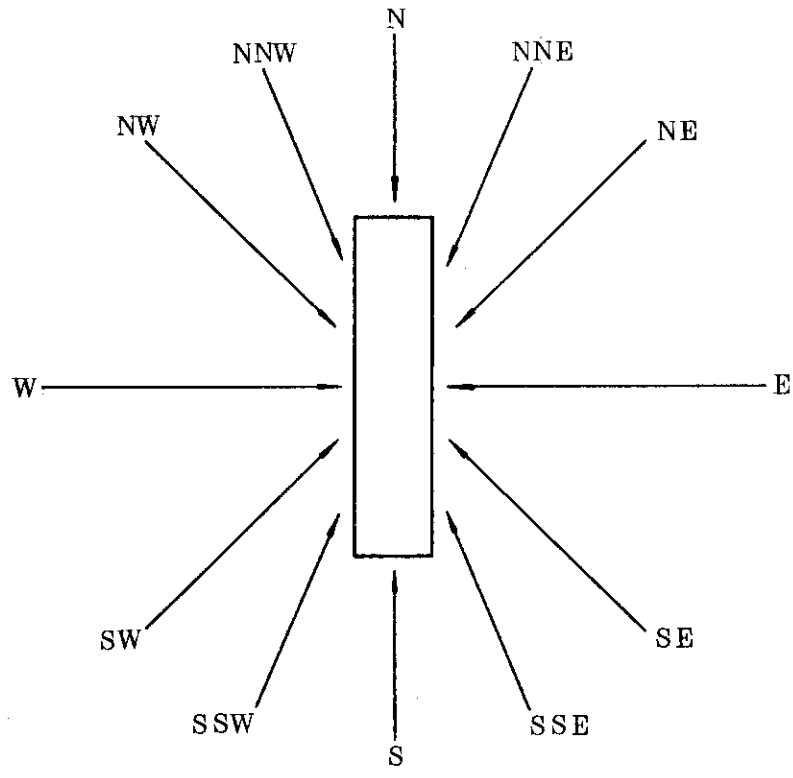
第４－１１図　周囲状況（円内を模型化）



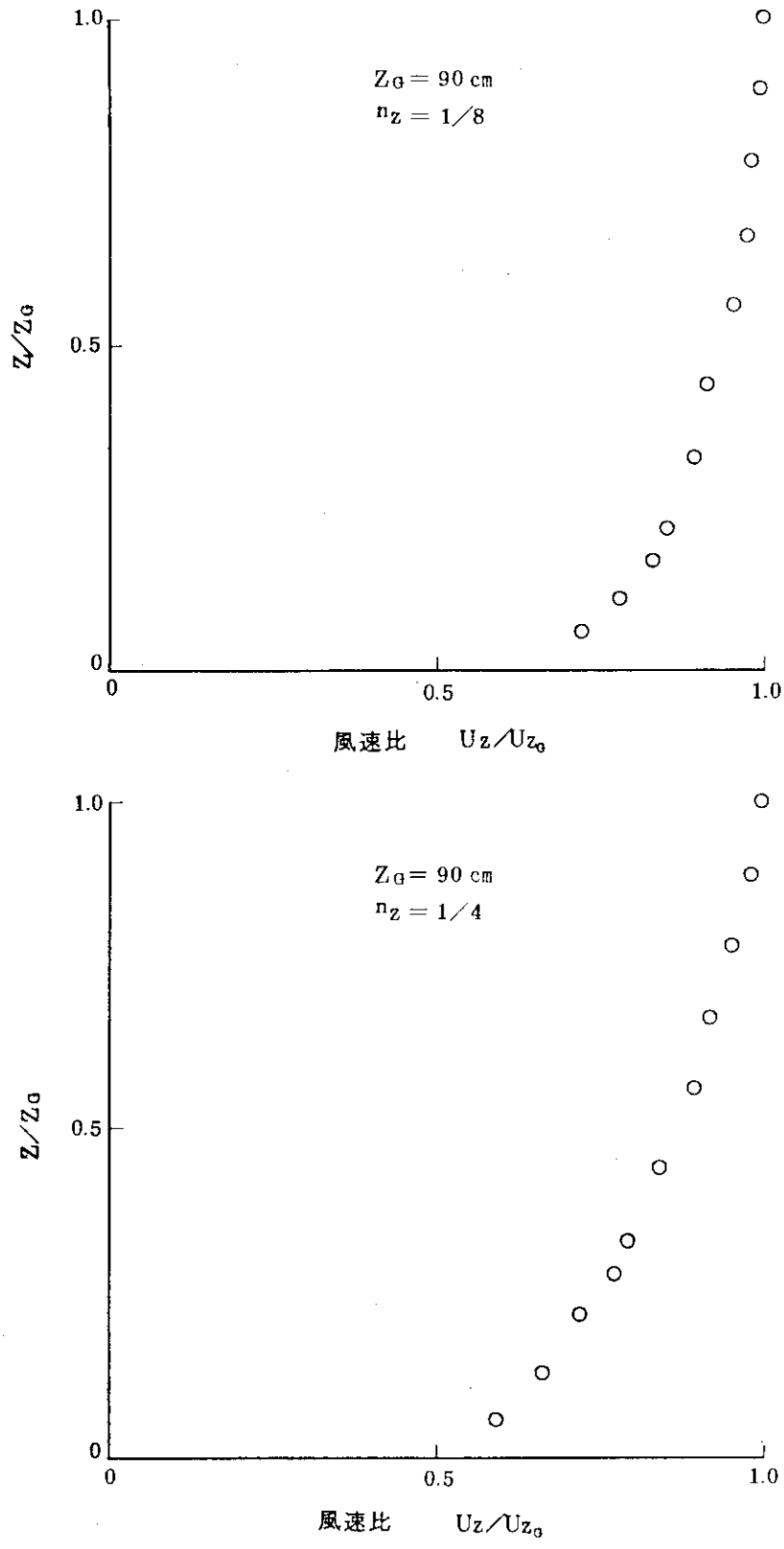
第４－１２図　模型１の風向



第４－１３図　模型２の風向



第４－１４図　模型３の風向



第４－１５図　風洞内風速分布

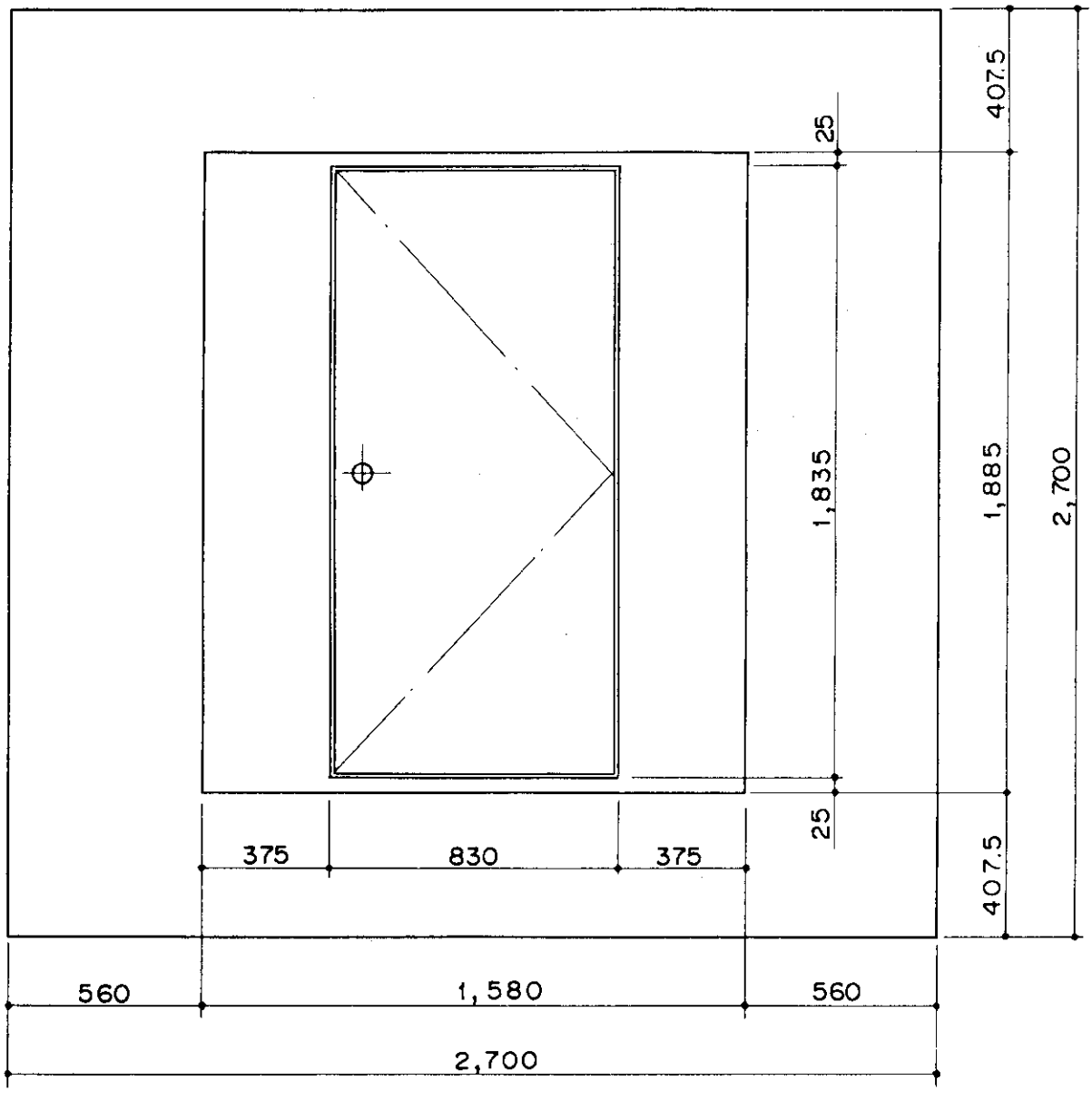
5．ま　と　め

家屋の自然換気率を計算によって予測する場合に必要なパラメーター，すなわち隙間の通気抵抗係数と指数および風圧係数，を測定した。

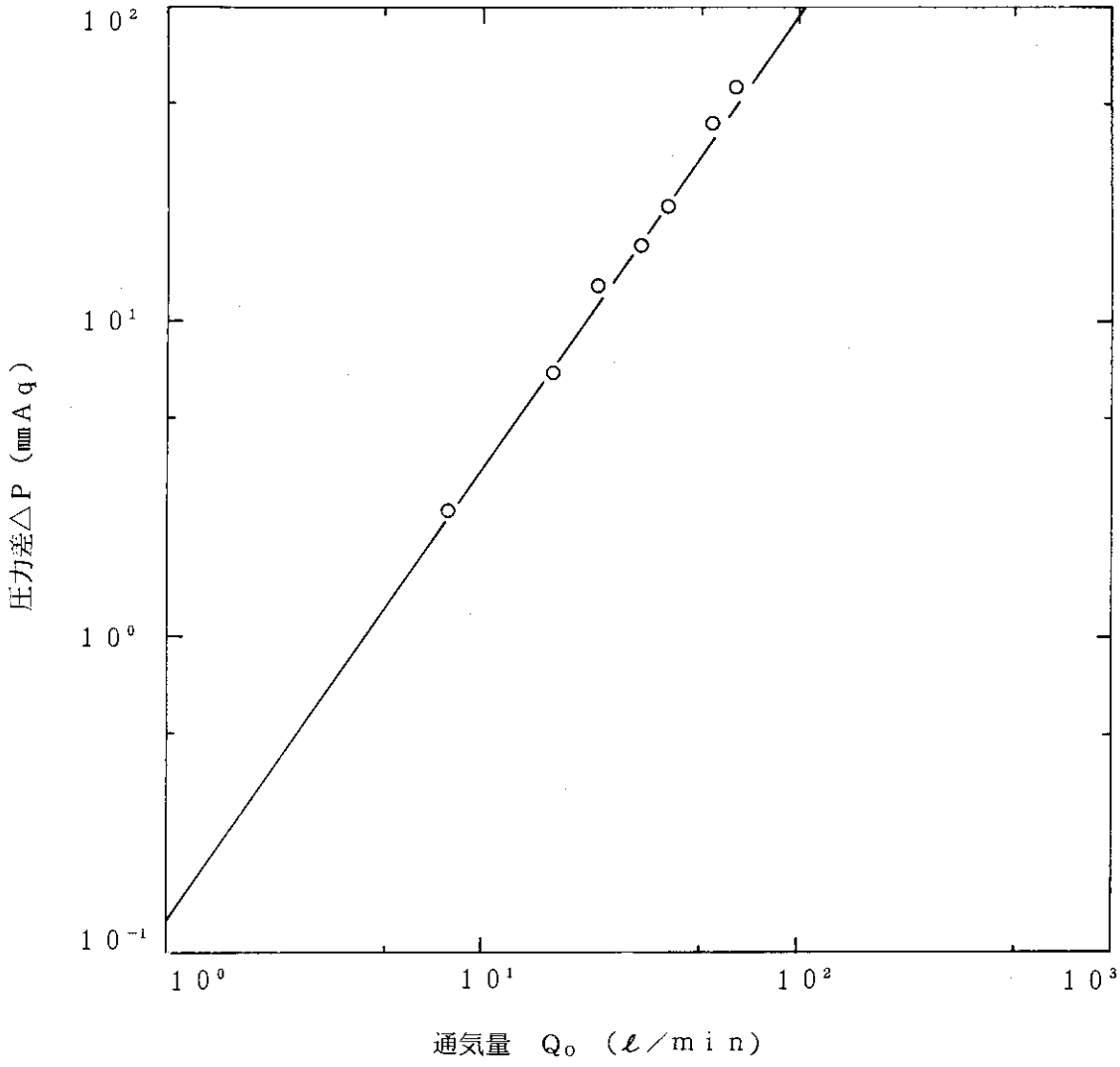
隙間の通気抵抗係数と指数を求める実験は加圧箱と呼ぶ実験装置によって，実物大の隙間の試験体について行った。試験体は，ある実在の鉄筋コンクリート造３階建アパートの一戸にあるスチールサッシ窓２体，すべり出し窓１体，スチールドア１体，間仕切りの木造ドア２体，換気口１体など計７体，また一般に住宅用に普及しているアルミサッシ窓２体，さらに形状において代表的と考えられる隙間として文献データにはないような２０種類の模擬通気路である。これらの測定結果と文献データとして既にある結果から窓サッシやドアの類の通気抵抗係数と指数は，ほぼ一般的に予測がつくようになった。しかし木造建築の構造的おさまりにおいて表われる複雑な形状の隙間については，それらの係数と指数を一般的に予測することは今後の課題である。

風圧係数を求める実験は回流式境界層型の耐風実験用風洞によって，３個の家屋の模型について行った。それらのうち２個は典型的な木造建築を代表する平屋と２階屋のものである。もう１個は前述した鉄筋コンクリートアパートの模型である。木造家屋の２個に対しては実験結果をなるべく一般的に適用可能なものとするため，市街地あるいは平野部における２通りの垂直方向風速分布に対する風圧係数を測定した。また，鉄筋コンクリートアパートは，対応する実在家屋が市街地に存在するため，周囲の状況を模擬した縮小模型を製作し，市街地の垂直方向風速分布に対する風圧係数を測定した。これらの風圧係数の測定は１６方位を基本とする風向に対して行った。本実験によりほぼ一般的な適用の可能性を持つと考えられる風圧係数が得られた。

6．通気特性値実験結果



第６－１図　スチールドアの概略図

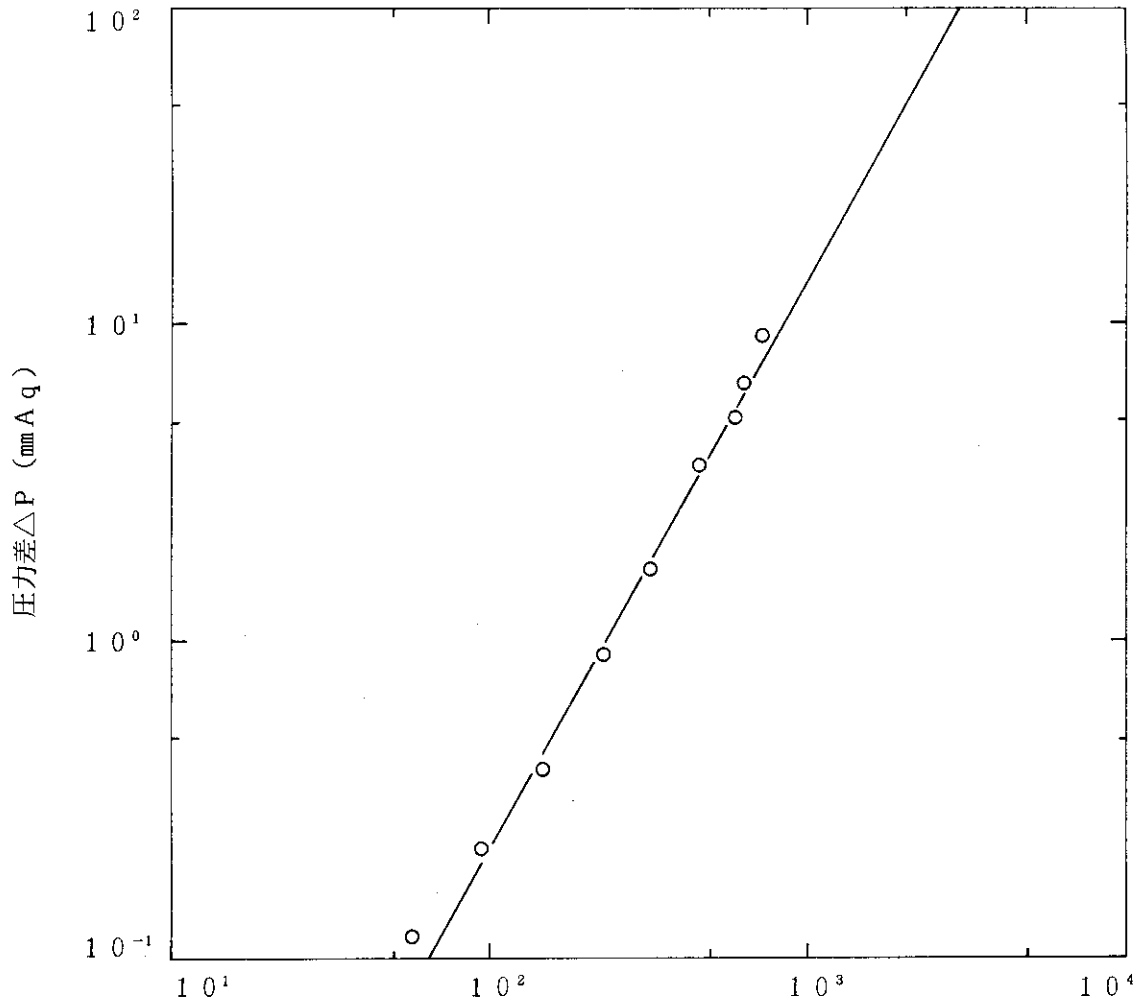


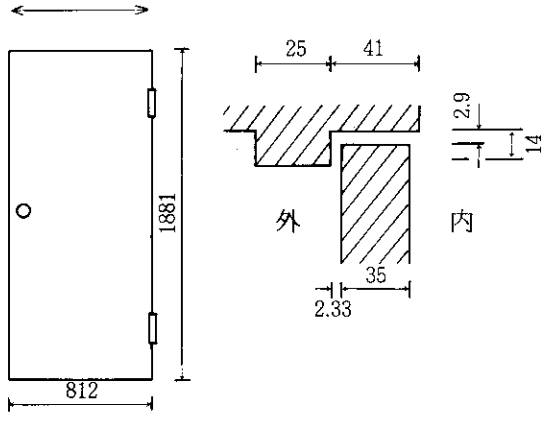
	圧力差 △Po (mmAq)	通気量 Qo (ℓ／min)
回帰採用	17.7	32.5
	13.0	24.0
	6.9	17.2
	2.6	8.0
	55.0	65.0
	42.0	55.0
	23.2	39.0
未採用	0.7	4.6

$a_o = 0.120$

$b_o = 1.454$

第６－２図　スチールドアに対する転正曲線

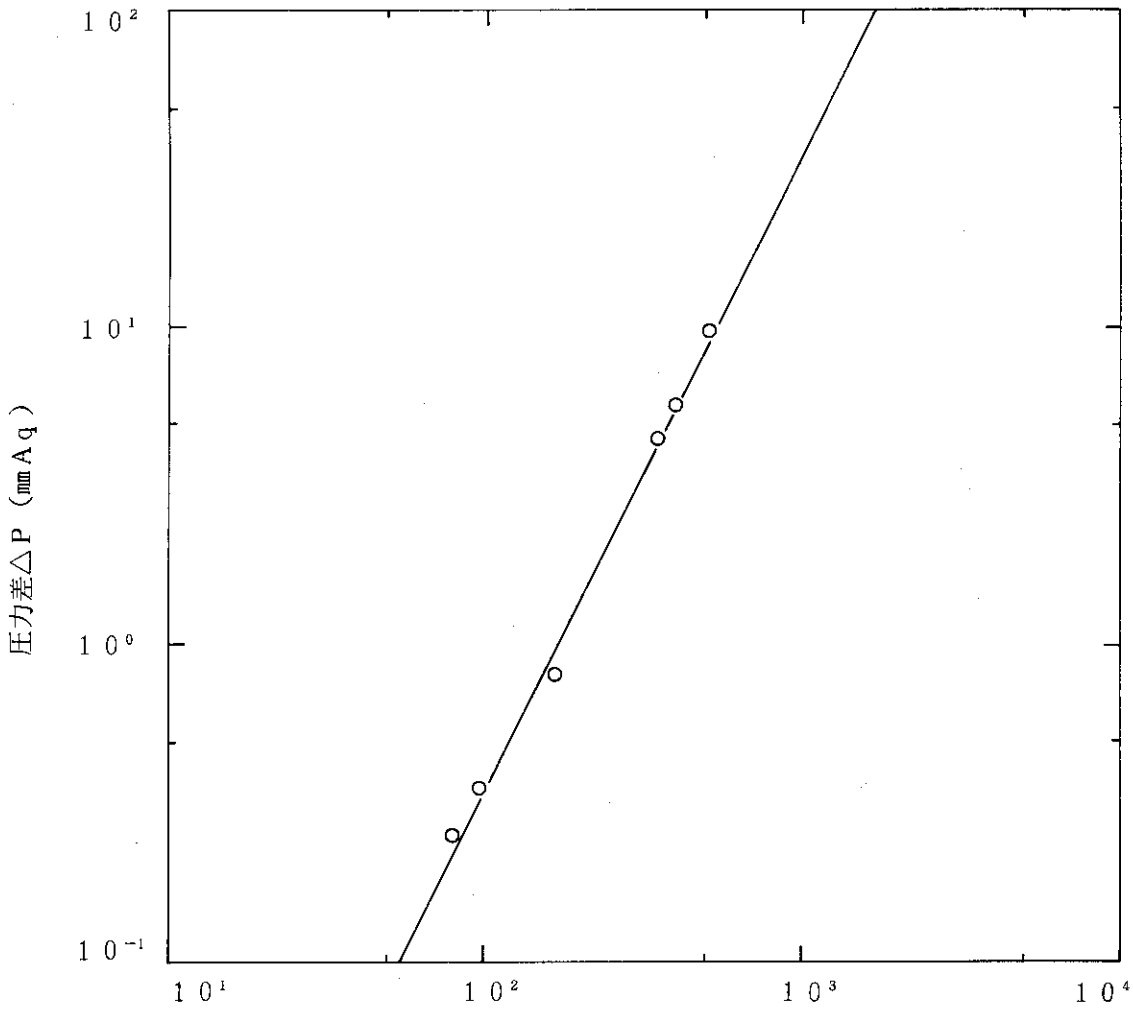


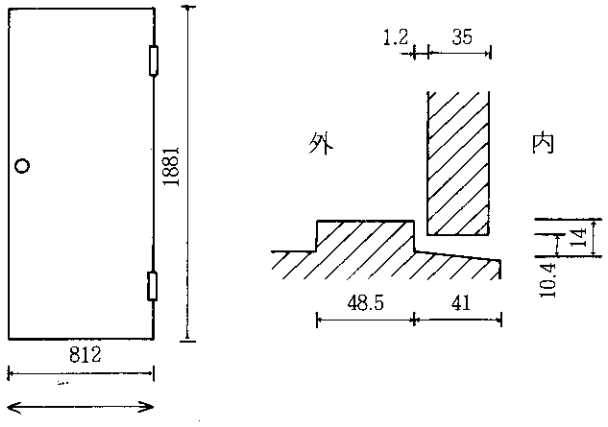


	圧力差 △P (mmAq)	通気量 Qc／L (ℓ／min・m)
回帰採用	0.23	94.1
	0.12	57.9
	6.5	624.0
	5.05	546.8
	3.6	466.0
	1.72	323.8
	0.92	230.2
	0.4	146.1
	9.15	721.5
未採用	39.0	1232.6
	28.0	1073.6
	17.5	886.5

$a = 8.254 \times 10^{-5}$
$b = 1.742$
$\zeta = 2.74 \times 10^{5}$
$n = 1.742$
$L = 0.812$

第6－3図　通気特性実験結果（スチールドア）(上)

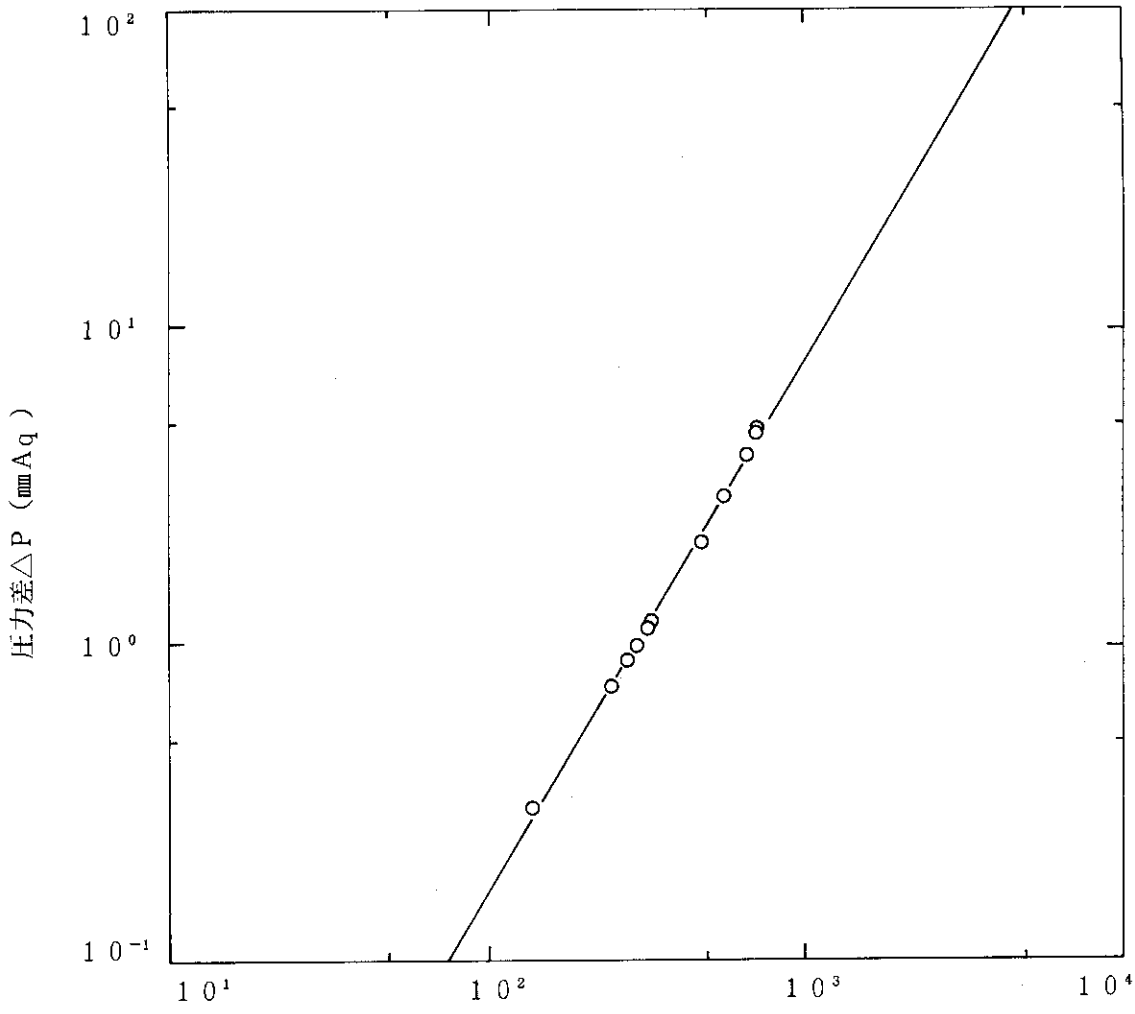


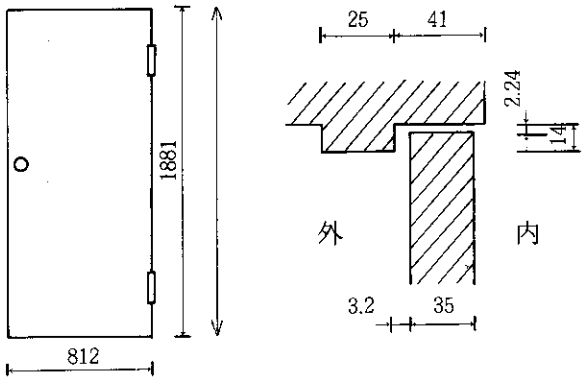


	圧力差 △P (mmAq)	通気量 Q₀／L (ℓ／min・m)
回帰採用	4.3	357.8
	5.6	404.7
	9.5	501.5
	0.8	167.8
	0.35	95.9
	0.25	79.2
未採用	49.0	593.6
	19.5	471.0
	2.85	277.9
	15.0	511.6
	0.13	42.0

$a = 4.284 \times 10^{-5}$
$b = 1.963$
$\zeta = 1.61 \times 10^{6}$
$n = 1.963$
$L = 0.812$

第６－４図　通気特性実験結果（スチールドア)(下)

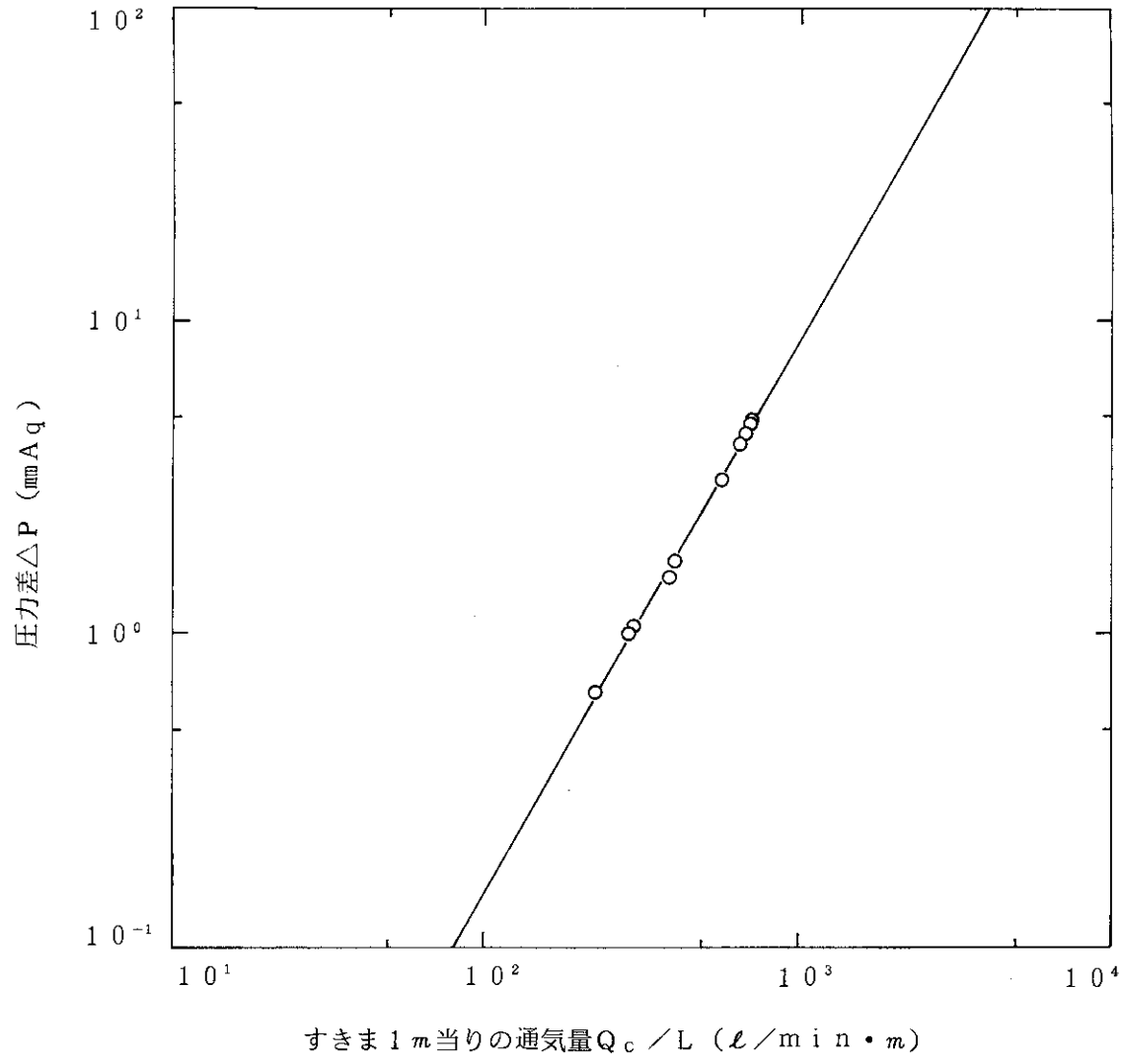


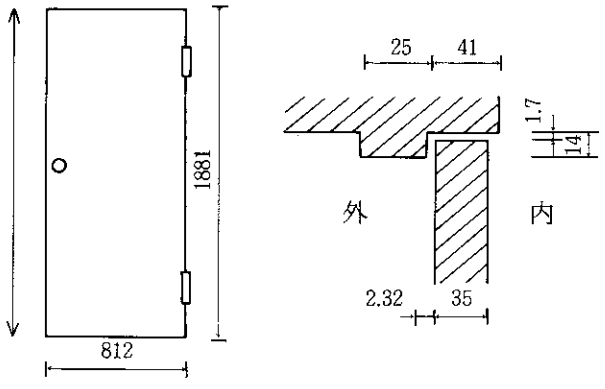


	圧力差 △P (mmAq)	通気量 Q_0/L (ℓ/min・m)
回帰採用	4.65	702.8
	4.51	694.4
	4.37	682.9
	3.88	644.3
	2.94	555.5
	2.09	462.5
	1.17	327.1
	1.1	314.8
	0.98	295.8
	0.88	277.5
	0.73	247.0
	0.31	136.1

$a = 6.783 \times 10^{-5}$
$b = 1.691$
$\zeta = 1.3 \times 10^{5}$
$n = 1.691$
$L = 1.811$

第６－５図　通気特性実験結果（スチールドア）
（右，ただし内側よりみて）

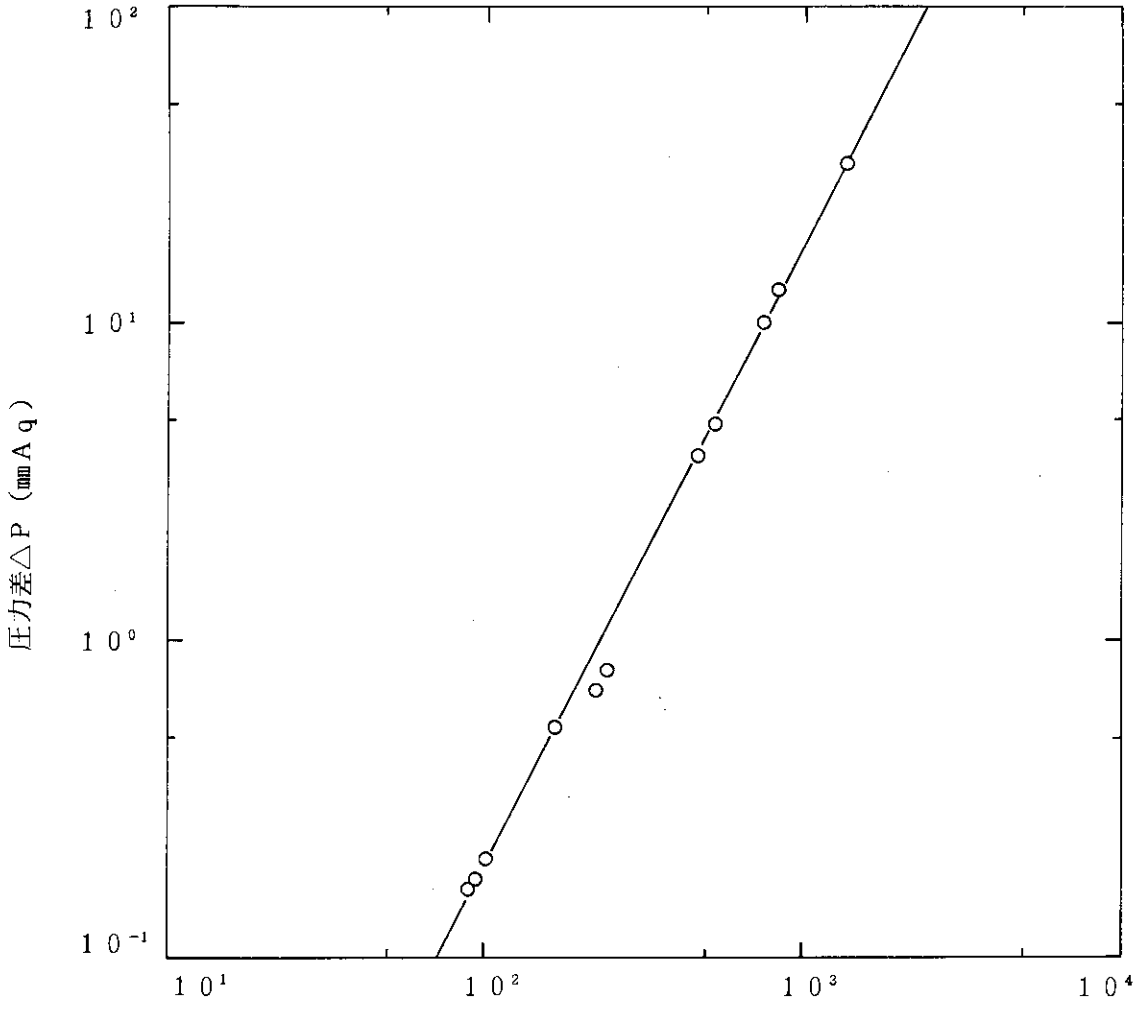


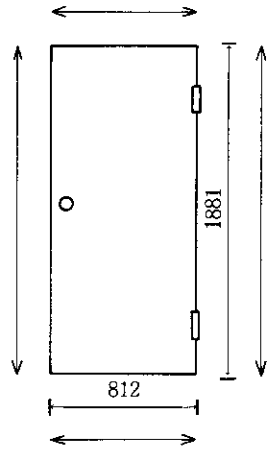


	圧力差 △P (mmAq)	通気量 Qo／L (ℓ/min・m)
回帰採用	1.04	295.4
	0.97	28.26
	0.65	225.8
	4.75	702.7
	4.55	691.5
	4.35	671.2
	4.02	644.2
	3.14	562.5
	1.73	397.9
	1.61	382.7
未採用	0.07	80.0
	0.12	95.9

$a = 5.195 \times 10^{-5}$
$b = 1.741$
$\zeta = 1.72 \times 10^{5}$
$n = 1.741$
$L = 1.811$

第6－6図　通気特性実験結果（スチールドア）
（左，ただし内側よりみて）

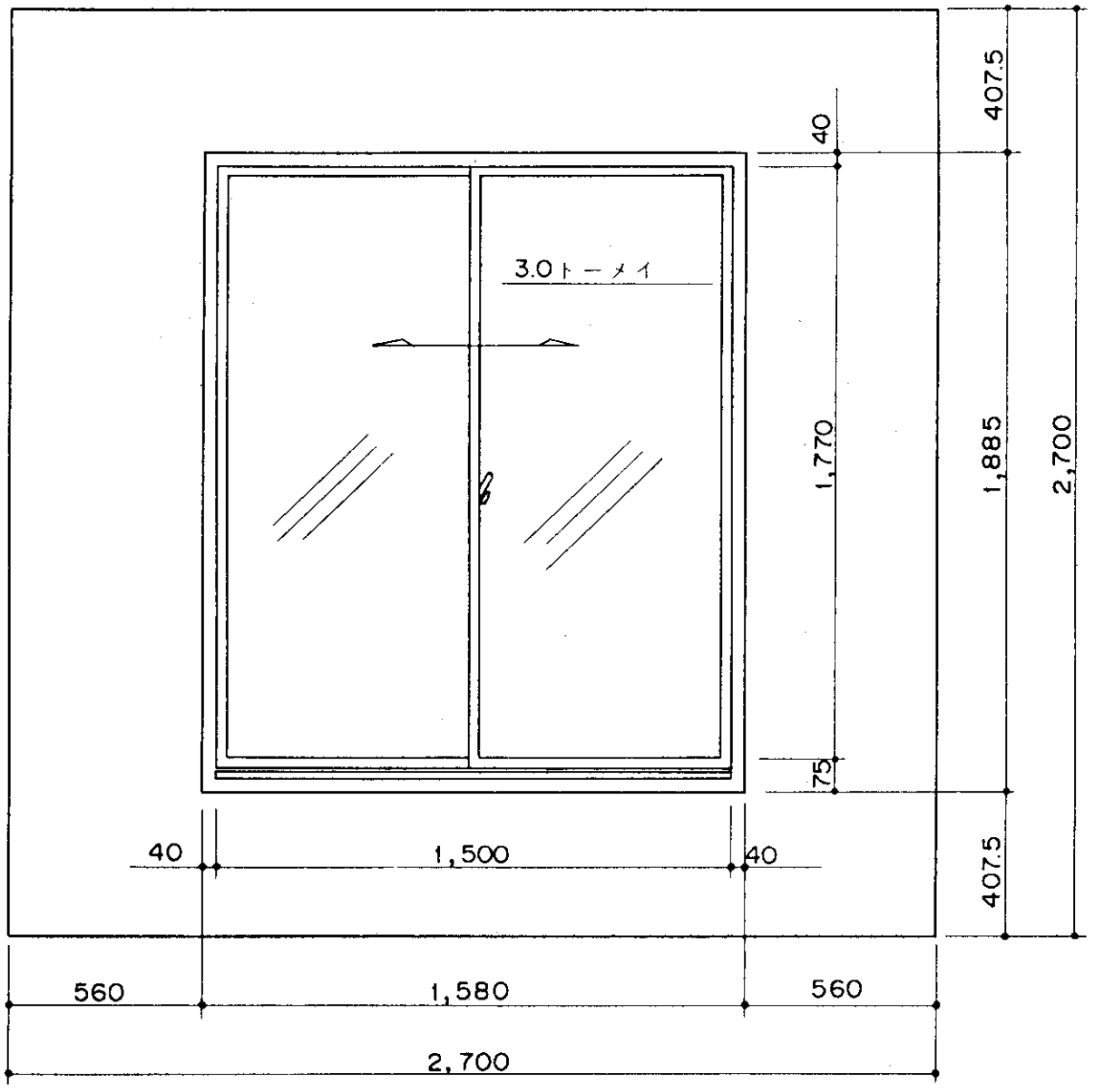




	圧力差 △P (mmAq)	通気量 Q₀／L (ℓ/min・m)
回帰採用	0.21	102.5
	0.21	102.1
	0.19	96.2
	0.17	90.1
	0.83	243.2
	0.71	224.9
	0.55	196.6
	32.4	1374.7
	13.2	840.7
	10.4	742.4
	5.2	531.0
	4	464.8
未採用	0.06	198.6

$a = 2.195 \times 10^{-5}$
$b = 1.963$
$\zeta = 8.38 \times 10^{5}$
$n = 1.963$
$L = 5.246$

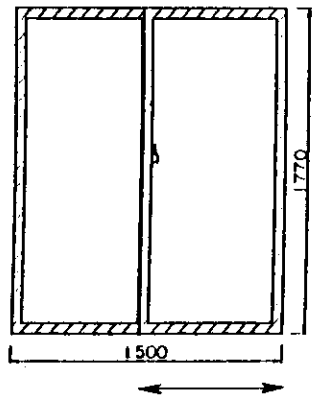
第６－７図　通気特性実験結果（スチールドア）(全隙間)

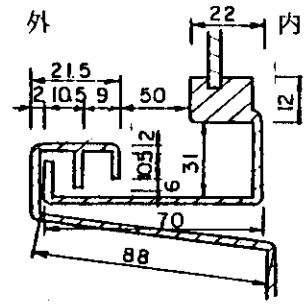


a_0 ＝0.413

b_0 ＝1.002

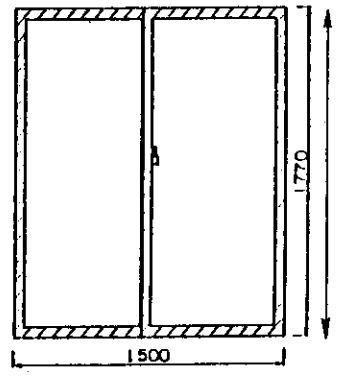
第6－8図　スチールサッシ窓（大）の概略図

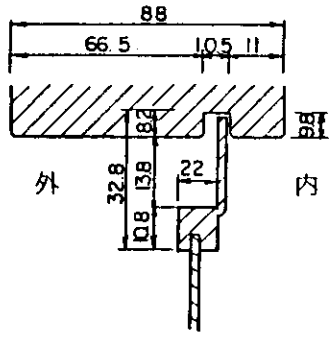




$a = 2.304 \times 10^{-5}$
$b = 1.817$
$\zeta = 1.76 \times 10^{5}$
$n = 1.817$
$L = 0.75$

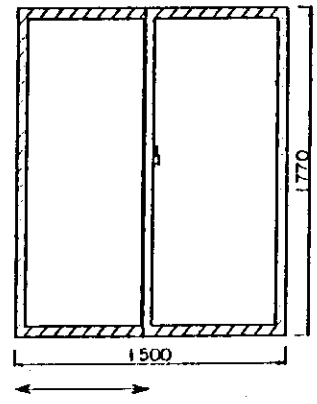
第６－９図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（右下，ただし内側よりみて）

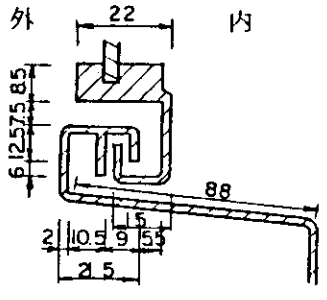




$a = 6.517 \times 10^{-4}$
$b = 1.829$
$\zeta = 5.67 \times 10^{6}$
$n = 1.829$
$L = 1.77$

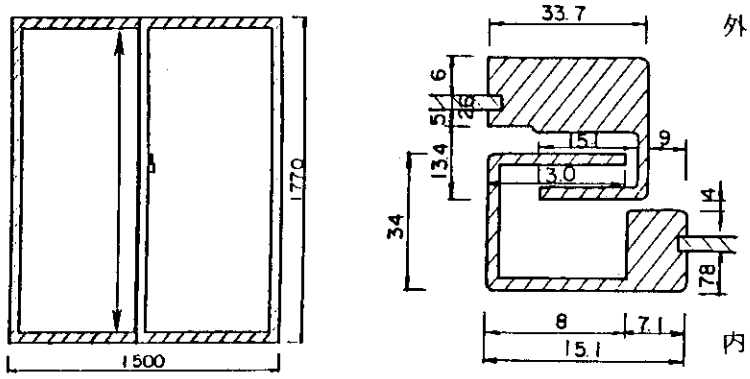
第６－１０図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（右，ただし内側よりみて）





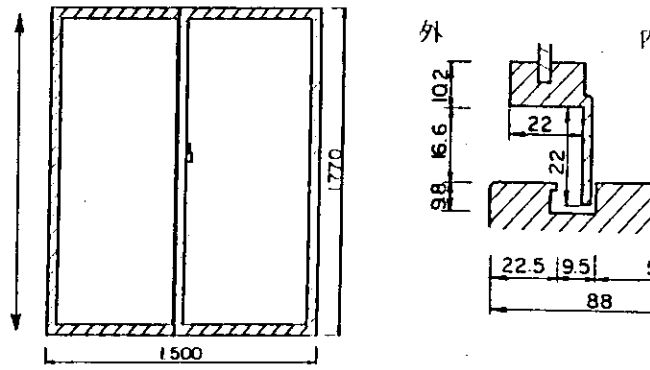
$a = 2.851 \times 10^{-5}$
$b = 1.770$
$\zeta = 1.30 \times 10^{5}$
$n = 1.770$
$L = 0.75$

第６－１１図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（左下，ただし内側よりみて）



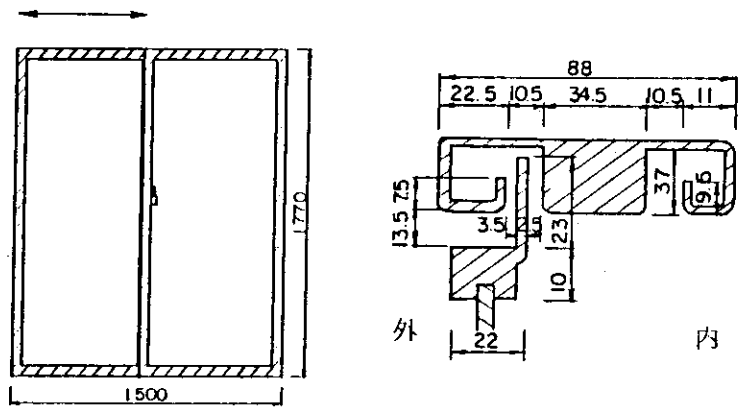
$a = 7.020 \times 10^{-6}$
$b = 2.099$
$\zeta = 1.19 \times 10^{6}$
$n = 2.099$
$L = 1.77$

第６－１２図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（引違い部分）



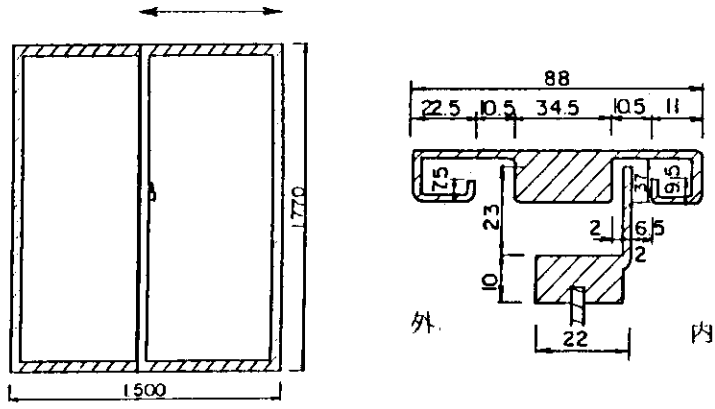
$a = 1.684 \times 10^{-5}$
$b = 1.917$
$\zeta = 3.88 \times 10^{5}$
$n = 1.917$
$L = 1.77$

第６－１３図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（左，ただし内側よりみて）



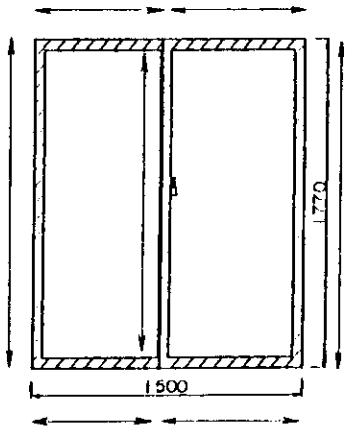
$a = 9.734 \times 10^{-6}$
$b = 1.853$
$\zeta = 1.11 \times 10^{5}$
$n = 1.853$
$L = 0.75$

第６－１４図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（左上，ただし内側よりみて）



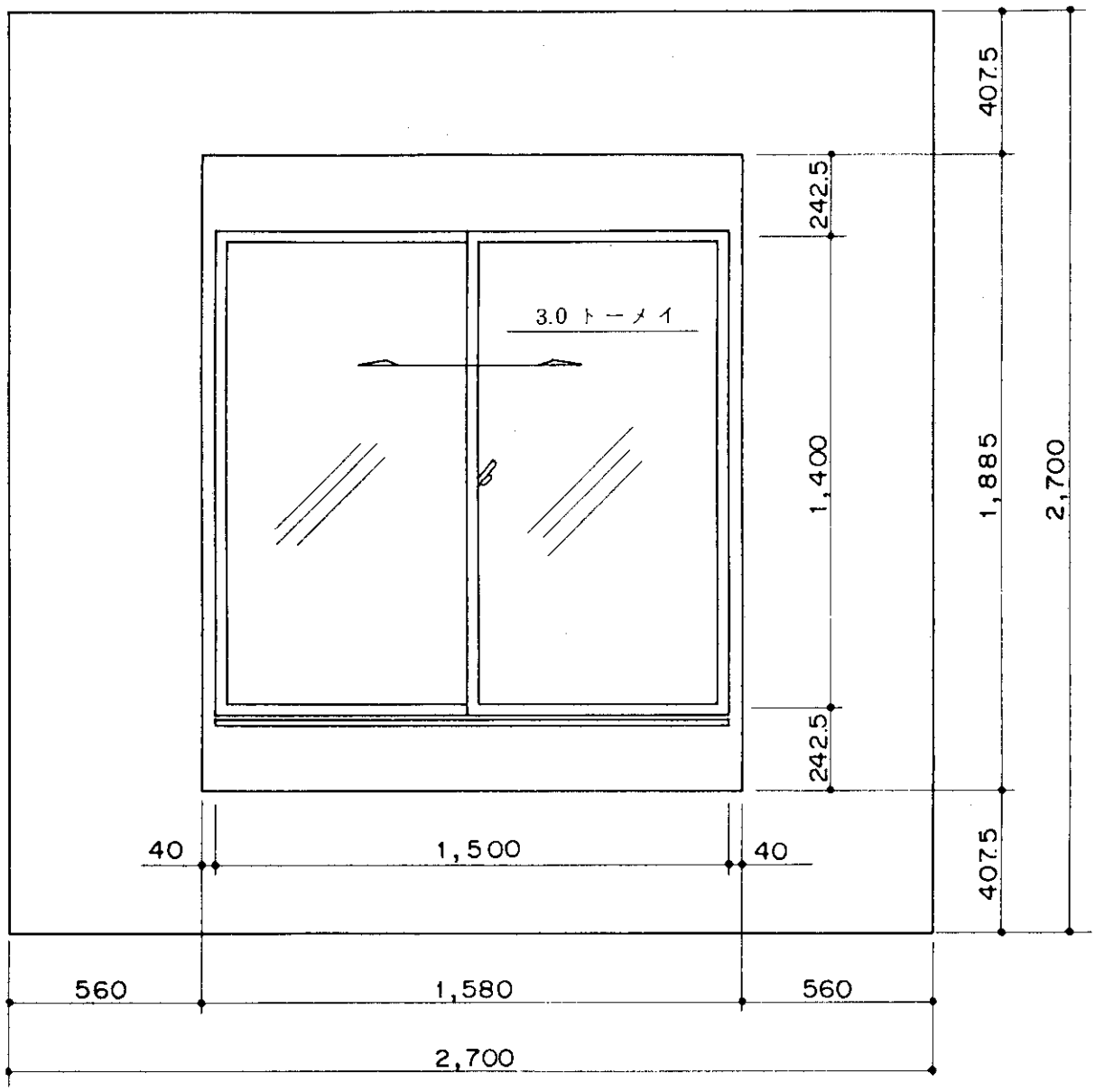
$a = 4.023 \times 10^{-6}$
$b = 1.997$
$\zeta = 2.24 \times 10^{5}$
$n = 1.997$
$L = 0.75$

第６－１５図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）
（右上，ただし内側よりみて）



$a = 1.786 \times 10^{-5}$
$b = 1.997$
$\zeta = 9.83 \times 10^{5}$
$n = 1.997$
$L = 8.31$

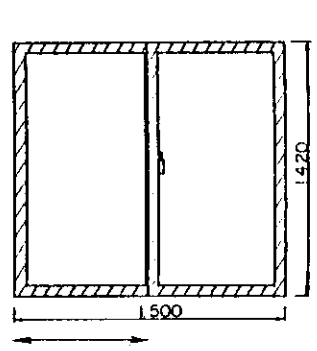
第６－１６図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,７７０）(全隙間)

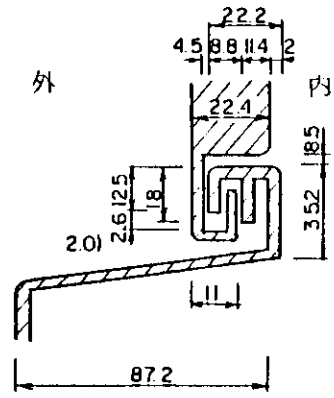


a_0 ＝0.1 0 6

b_0 ＝1.1 6 2

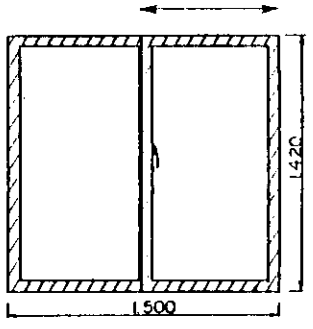
第6－17図　スチールサッシ窓（小）の概略図

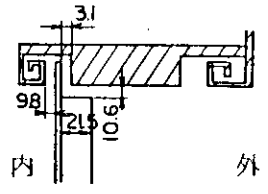




$a = 3.445 \times 10^{-5}$
$b = 1.803$
$\zeta = 2.25 \times 10^{5}$
$n = 1.803$
$L = 0.75$

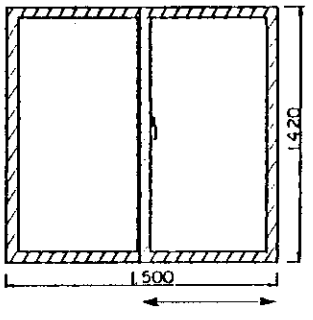
第６－１８図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（左下，ただし内側よりみて）

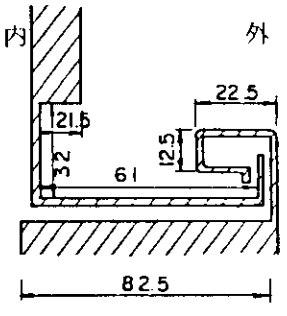




$a = 3.447 \times 10^{-6}$
$b = 1.989$
$\zeta = 1.74 \times 10^{5}$
$n = 1.989$
$L = 0.75$

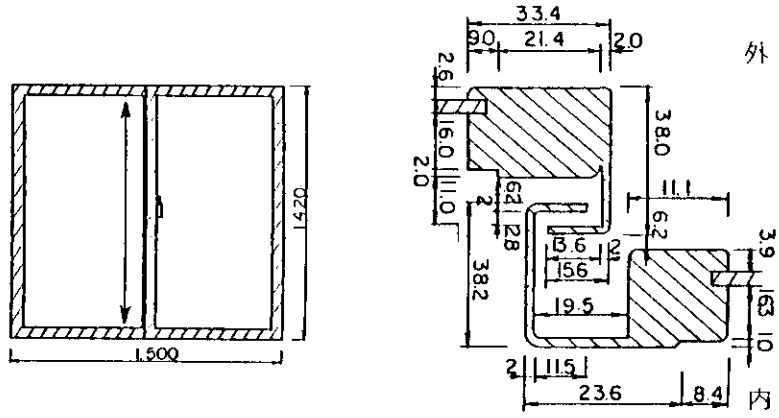
第６－１９図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（右上，ただし内側よりみて）





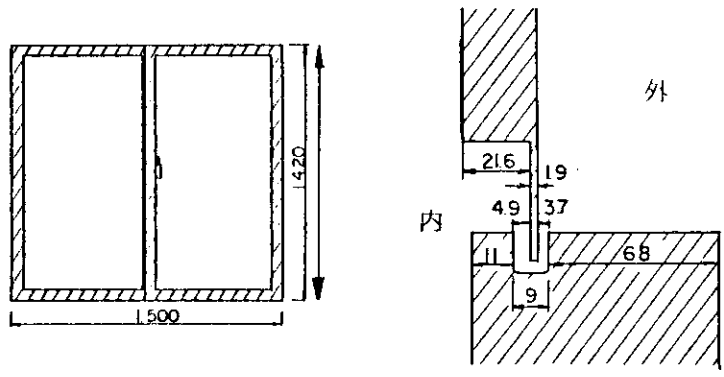
$a = 9.697 \times 10^{-6}$
$b = 1.964$
$\zeta = 3.73 \times 10^{5}$
$n = 1.964$
$L = 0.75$

第６－２０図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（右下，ただし内側よりみて）



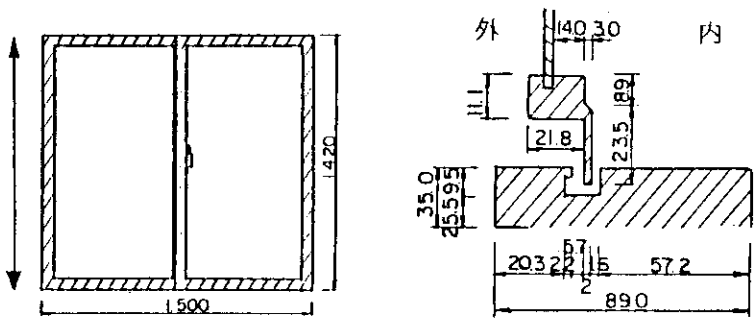
$a = 4.423 \times 10^{-6}$
$b = 2.088$
$\zeta = 6.66 \times 10^{5}$
$n = 2.088$
$L = 1.42$

第６－２１図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（引違い部分）



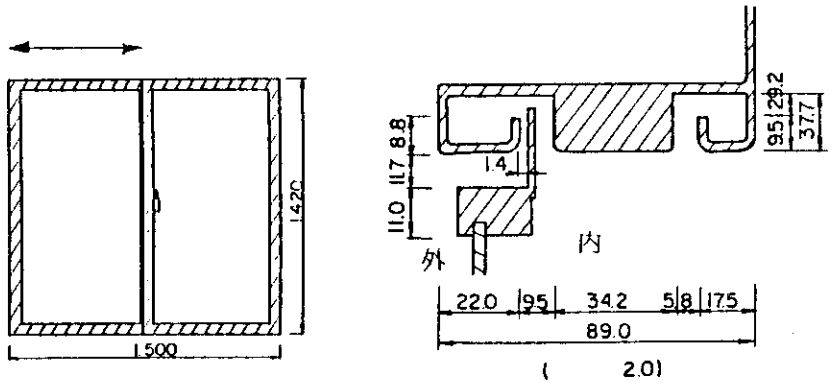
$a = 1.051 \times 10^{-3}$
$b = 1.675$
$\zeta = 1.69 \times 10^{6}$
$n = 1.675$
$L = 1.42$

第６－２２図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（右，ただし内側よりみて）



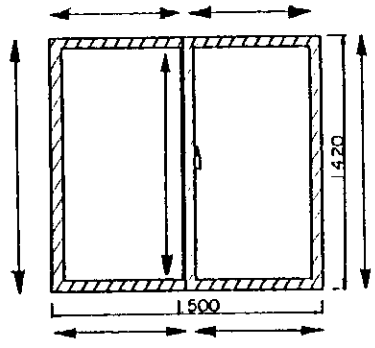
$a = 5.400 \times 10^{-5}$
$b = 1.881$
$\zeta = 8.35 \times 10^{5}$
$n = 1.881$
$L = 1.42$

第６－２３図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（左，ただし内側よりみて）



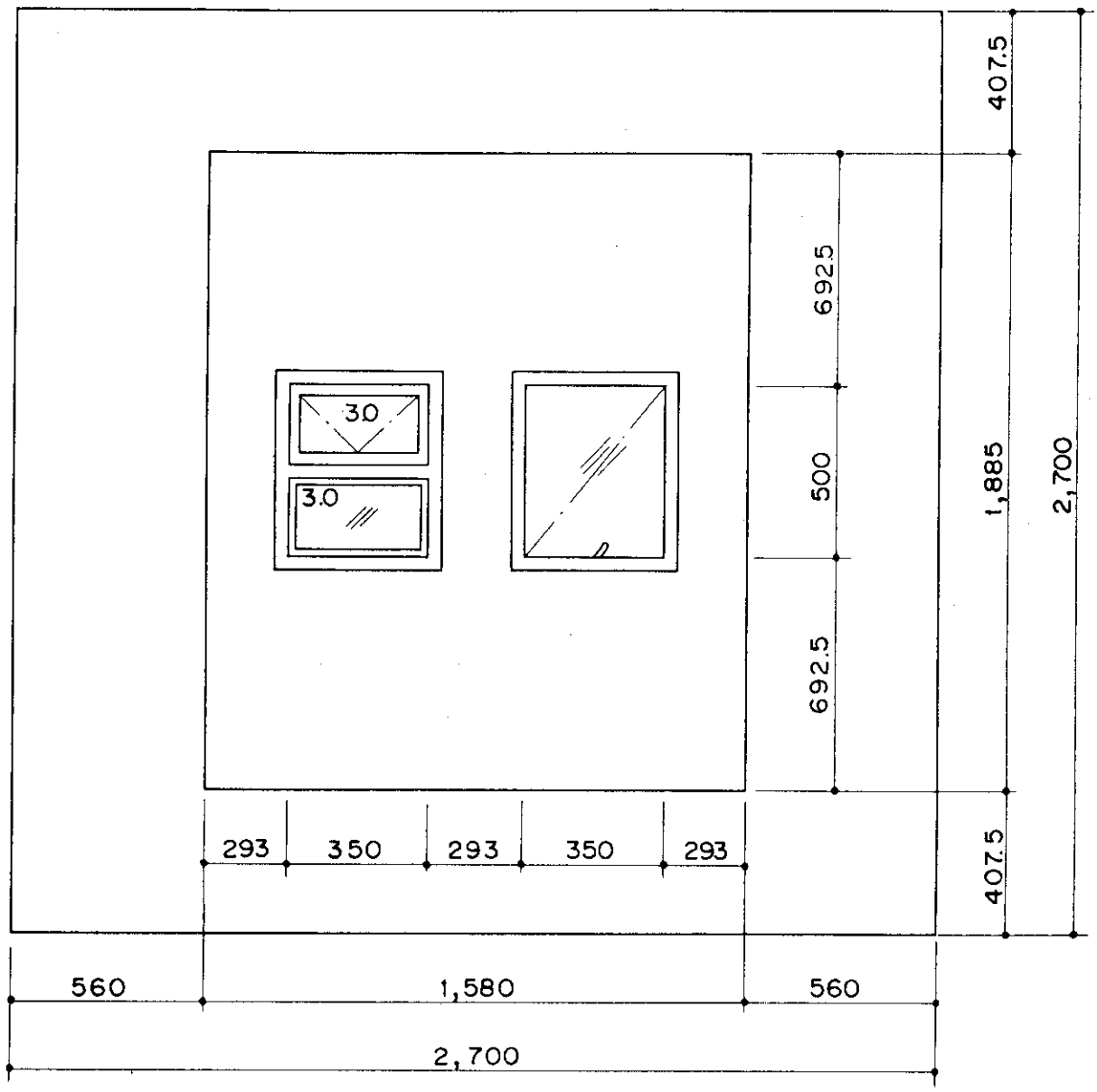
$a = 1.657 \times 10^{-5}$
$b = 1.751$
$\zeta = 6.18 \times 10^{4}$
$n = 1.751$
$L = 0.75$

第６－２４図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００）
（左上，ただし内側よりみて）



$a = 1.799 \times 10^{-5}$
$b = 1.972$
$\zeta = 7.54 \times 10^{5}$
$n = 1.972$
$L = 7.26$

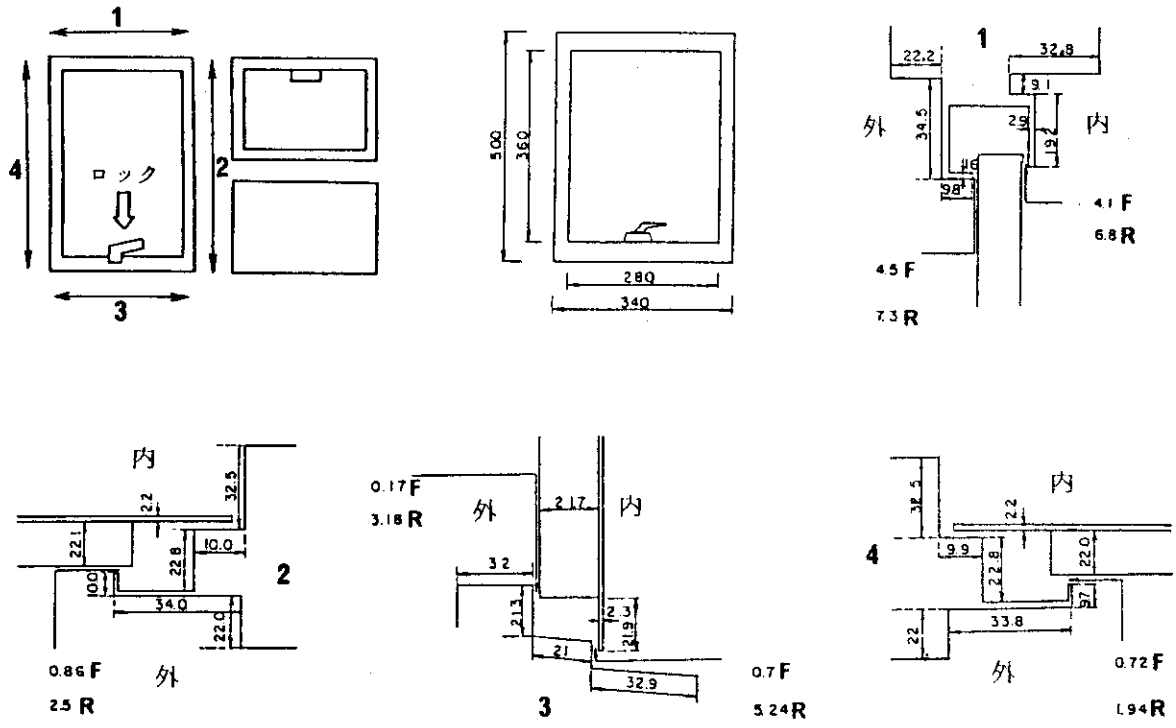
第６－２５図　通気特性実験結果（スチールサッシ窓1,５００×1,４００)(全隙間)



$a_0 = 0.083$

$b_0 = 1.317$

第６－２６図　すべり出し窓の概略図



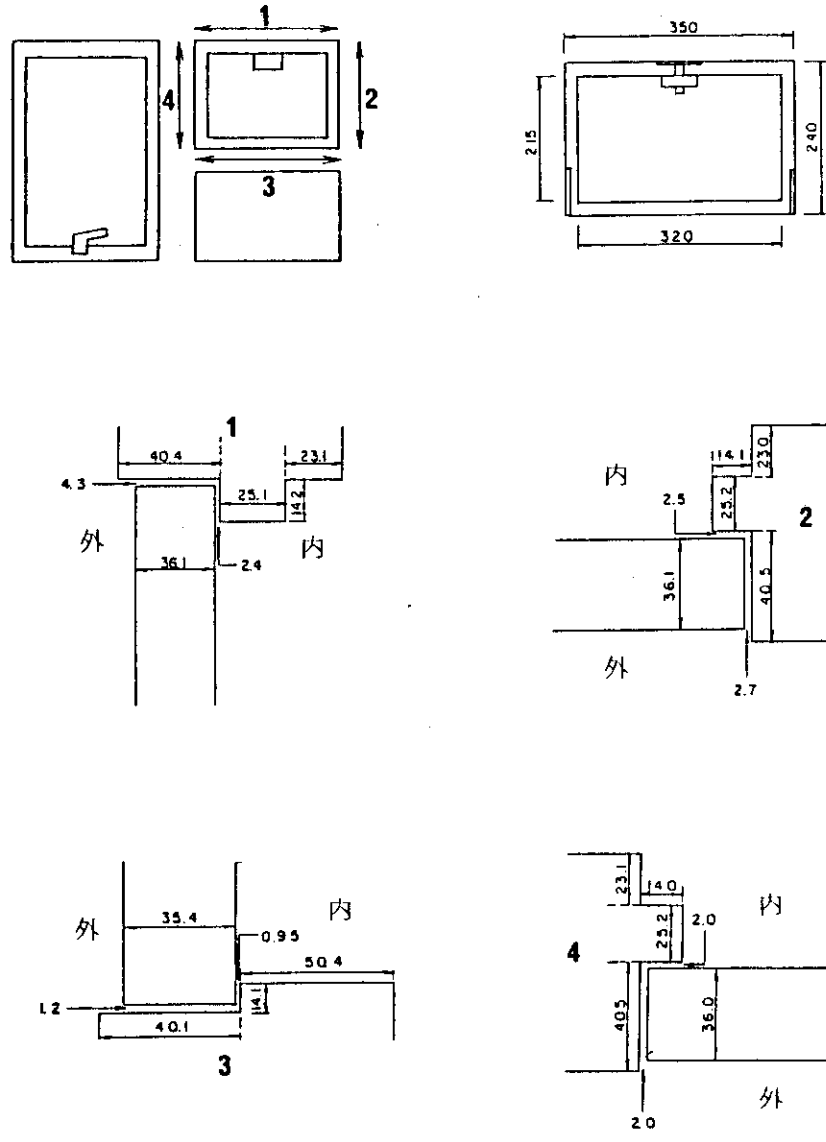
F：ロック締めた場合

$a = 7.35 \times 10^{-5}$
b = 2.038
$\zeta = 6.49 \times 10^{6}$
n = 2.038
L = 1.68

R：ロック解除した場合

$a = 2.518 \times 10^{-5}$
b = 2.194
$\zeta = 1.24 \times 10^{7}$
n = 2.194
L = 1.68

第６－２７図　通気特性実験結果（スベリ出し窓）(全隙間)



$a = 8.319 \times 10^{-5}$

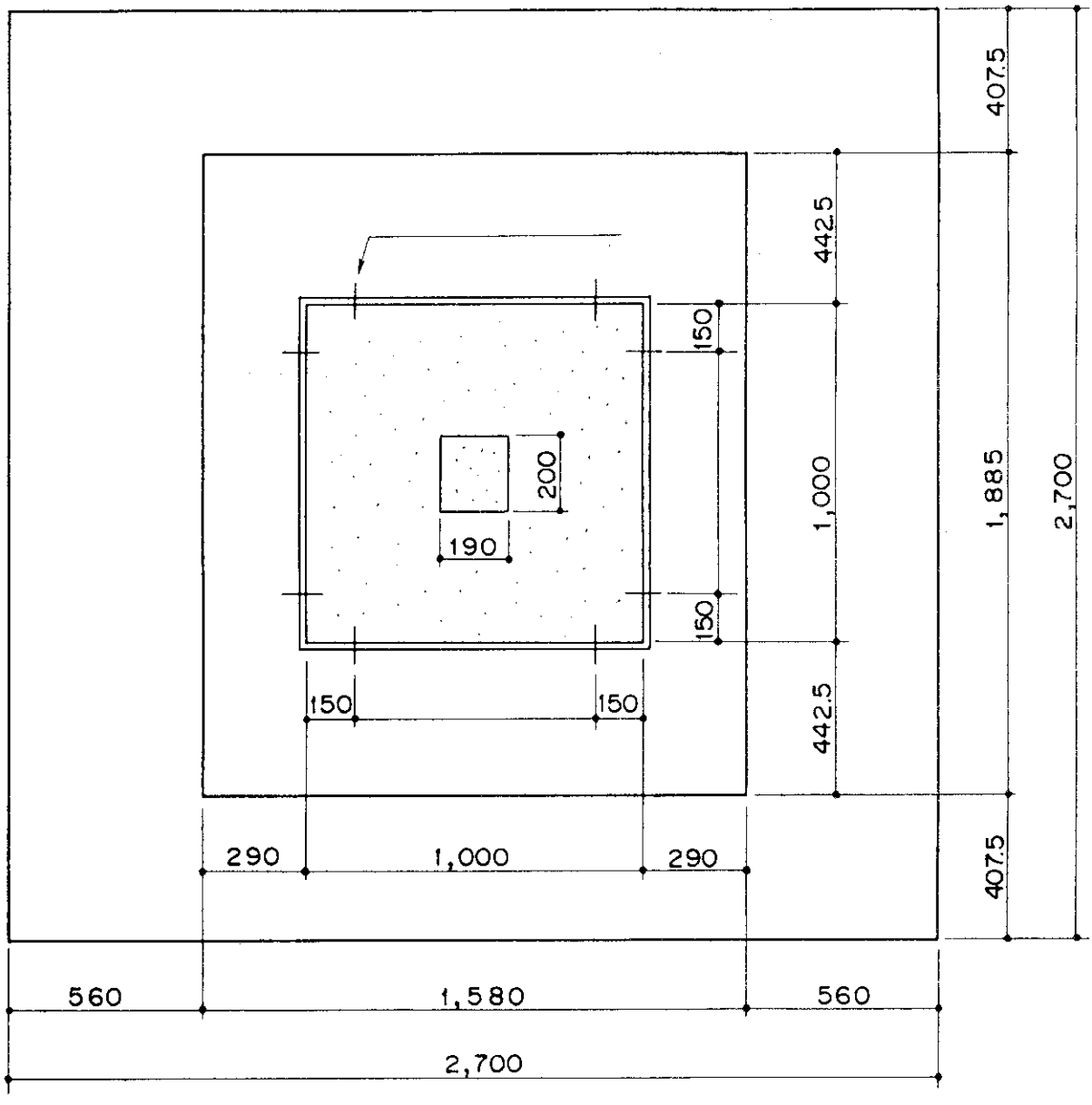
$b = 1.628$

$\zeta = 8.03 \times 10^{4}$

$n = 1.628$

$L = 1.07$

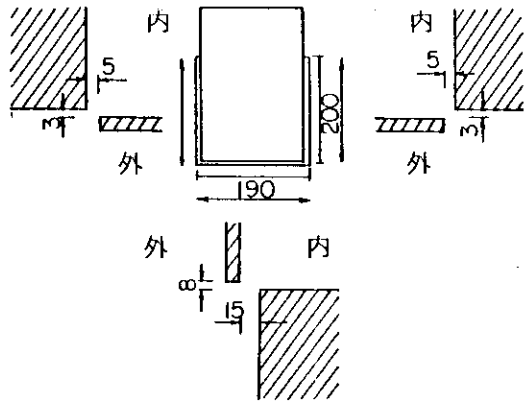
第６－２８図　通気特性実験結果（スベリ出し窓)(全隙間)



a_0 ＝0.059

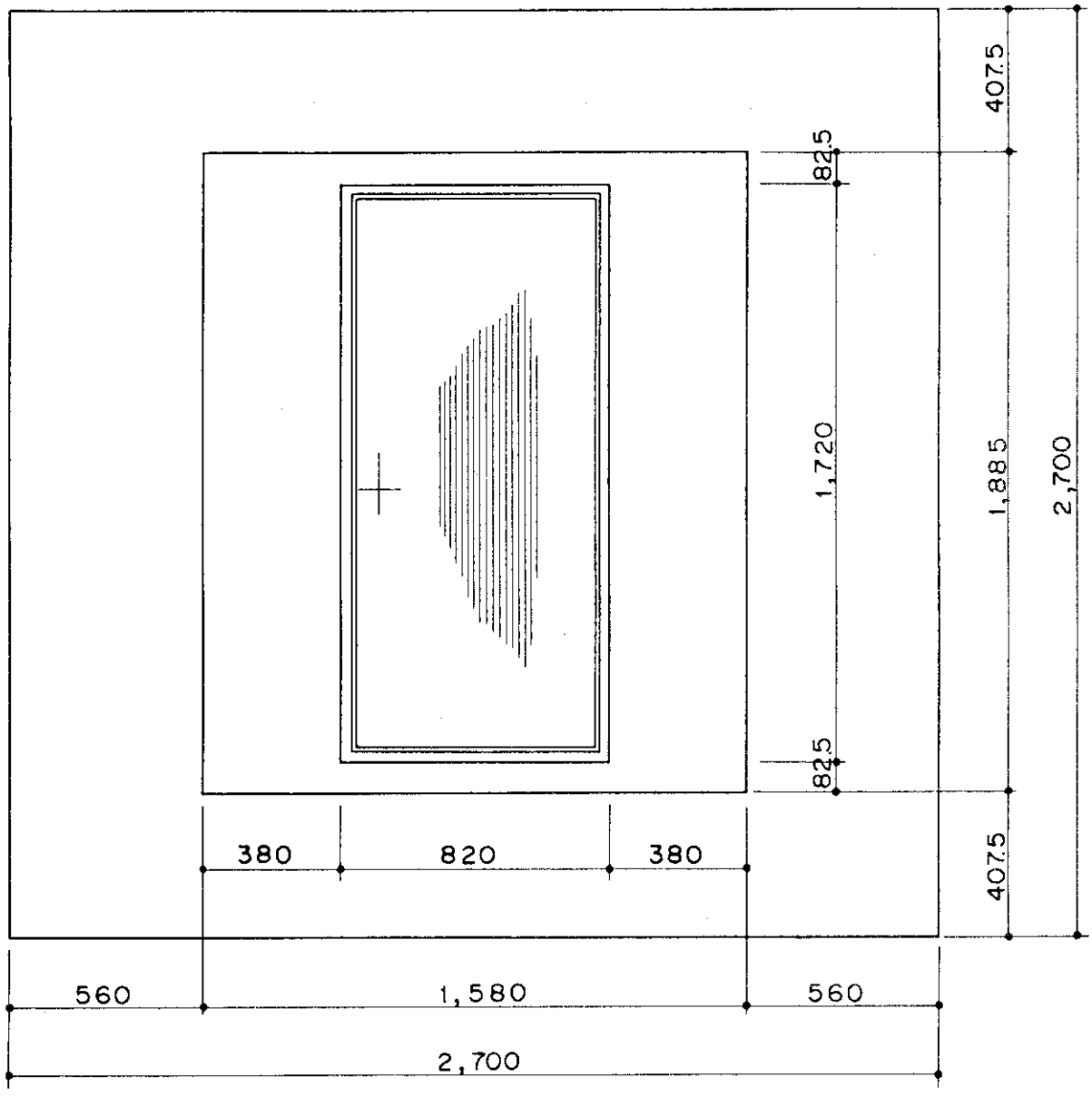
b_0 ＝1.670

第6－29図　換気扇ダンパの概略図



$a = 3.0 \times 10^{-6}$
$b = 1.83$
$\zeta = 2.61 \times 10^{4}$
$n = 1.83$
$L = 0.59$

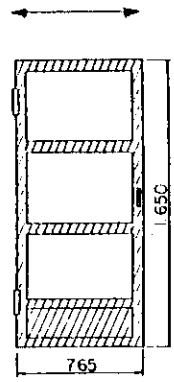
第６－３０図　通気特性実験結果（換気扇）

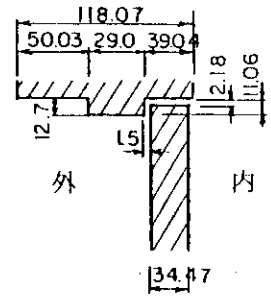


a_0 ＝0.523

b_0 ＝1.037

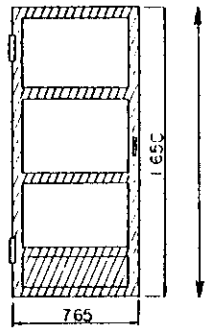
第６－３１図　木製ドア（風呂場）の概略図

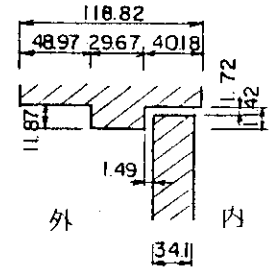




$a = 4.561 \times 10^{-4}$
$b = 1.588$
$\zeta = 2.8 \times 10^{5}$
$n = 1.588$
$L = 0.765$

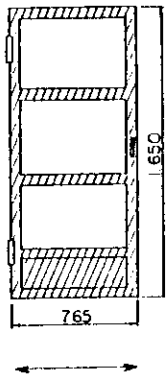
第６－３２図　通気特性実験結果（木製ドア８２０×1,７２０)(上)

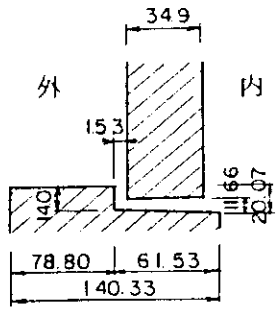




$a = 7.740 \times 10^{-5}$
$b = 1.746$
$\zeta = 2.73 \times 10^{5}$
$n = 1.746$
$L = 1.65$

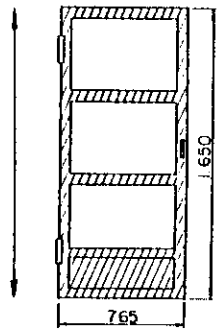
第６－３３図　通気特性実験結果（木製ドア８２０×1,７２０）
（右，ただし内側よりみて）

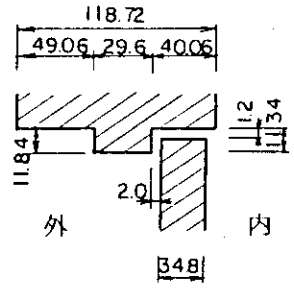




$a = 1.908 \times 10^{-5}$
$b = 1.989$
$\zeta = 9.66 \times 10^{5}$
$n = 1.989$
$L = 0.765$

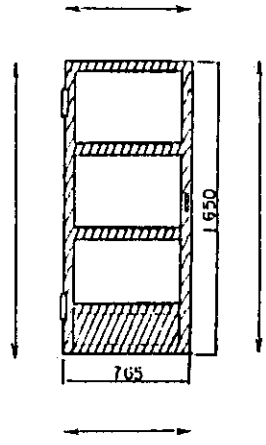
第６－３４図　通気特性実験結果（木製ドア８２０×1,７２０)(下)





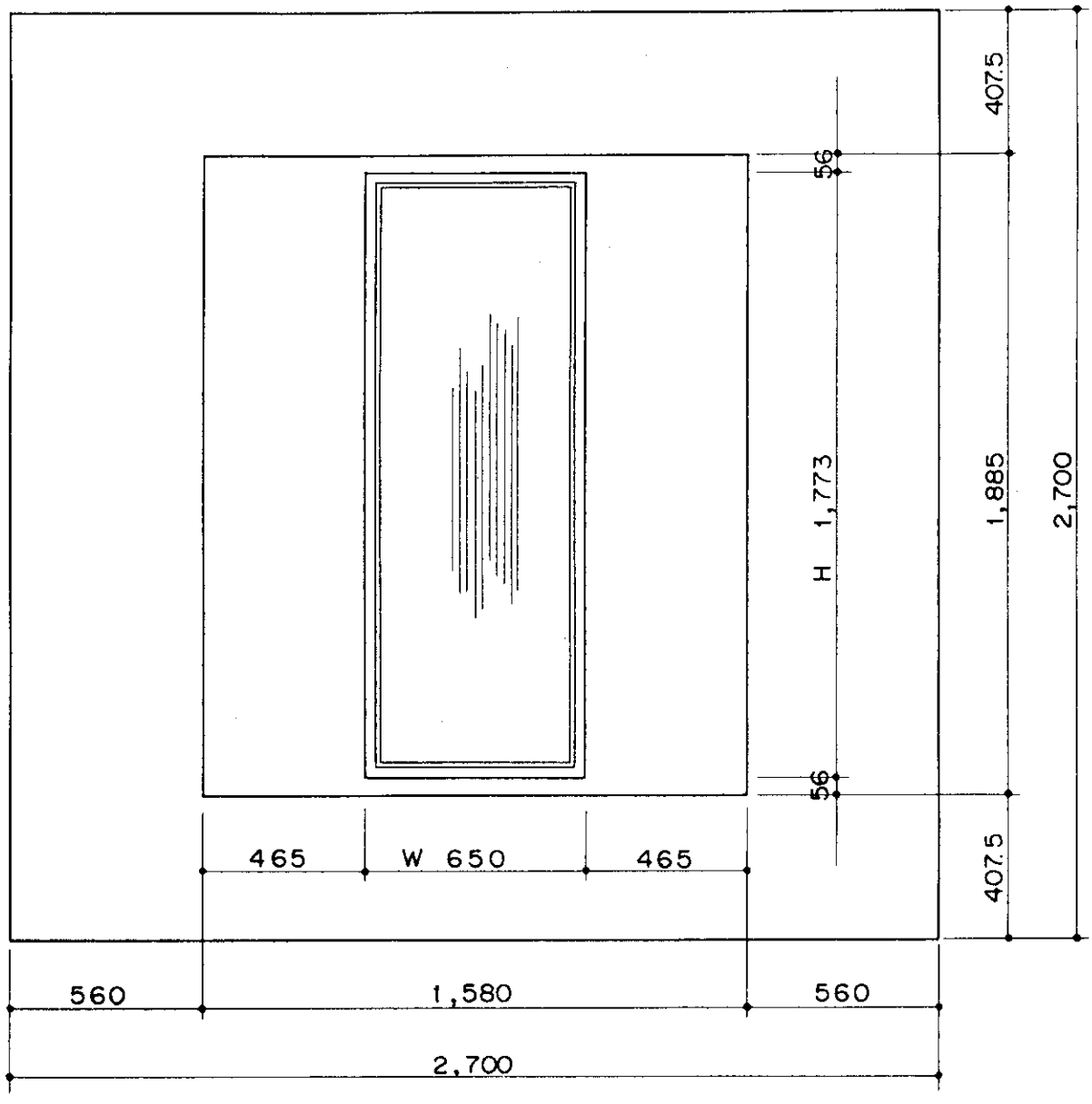
$a = 1.100 \times 10^{-3}$
$b = 1.422$
$\zeta = 1.09 \times 10^{5}$
$n = 1.422$
$L = 1.65$

第６－３５図　通気特性実験結果（木製ドア８２０×1,７２０）
（左，ただし内側よりみて）



$a = 3.599 \times 10^{-5}$
$b = 1.867$
$\zeta = 4.76 \times 10^{5}$
$n = 1.867$
$L = 4.83$

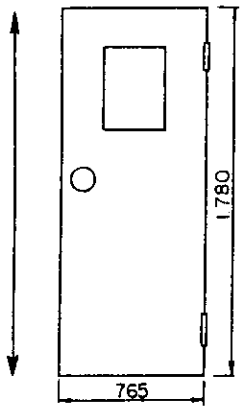
第６－３６図　通気特性実験結果（木製ドア８２０×1,７２０）(全隙間)

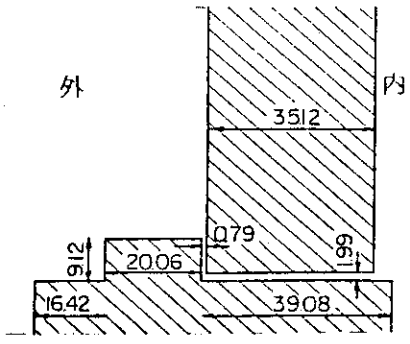


a_0 ＝0.200

b_0 ＝1.148

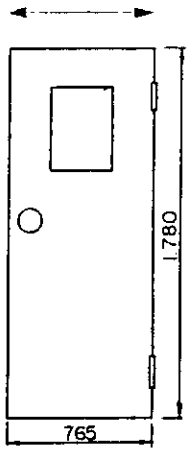
第6－37図　木製ドア（便所）の概略図

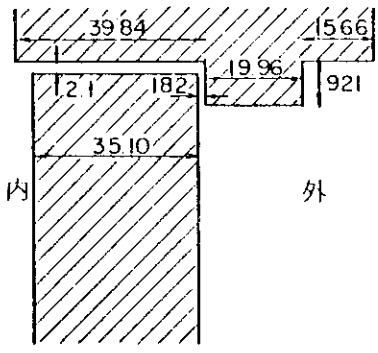




$a = 1.43 \times 10^{-3}$
$b = 2.101$
$\zeta = 2.55 \times 10^{5}$
$n = 2.101$
$L = 1.78$

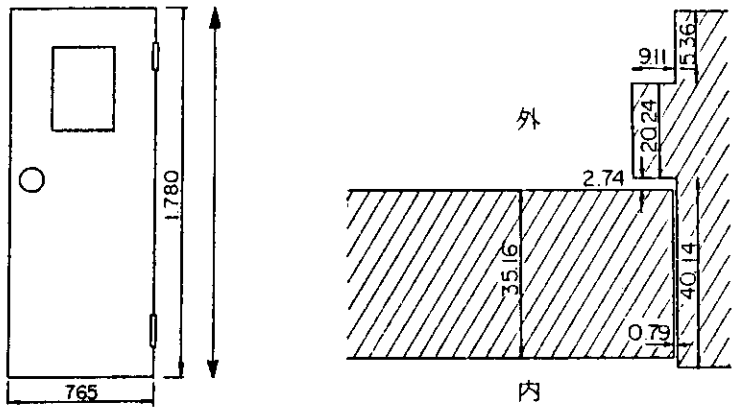
第６－３８図　通気特性実験結果（木製ドア６５０×1,７７３）
（左，ただし内側よりみて）





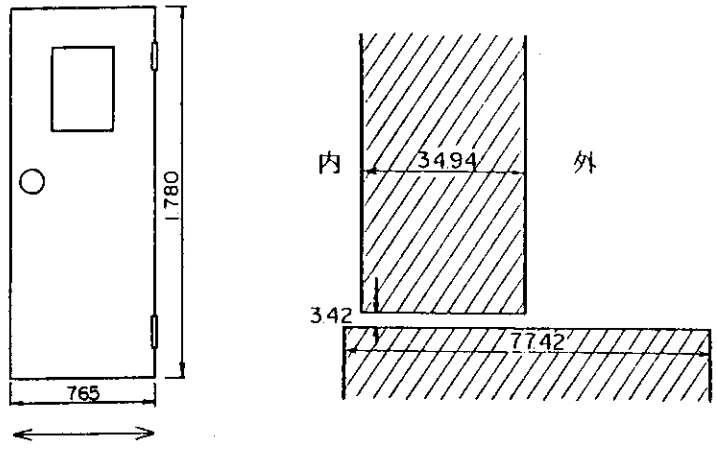
$a = 1.79 \times 10^{-4}$
$b = 1.671$
$\zeta = 2.79 \times 10^{5}$
$n = 1.671$
$L = 0.65$

第６－３９図　通気特性実験結果（木製ドア６５０×1,７７３）(上)



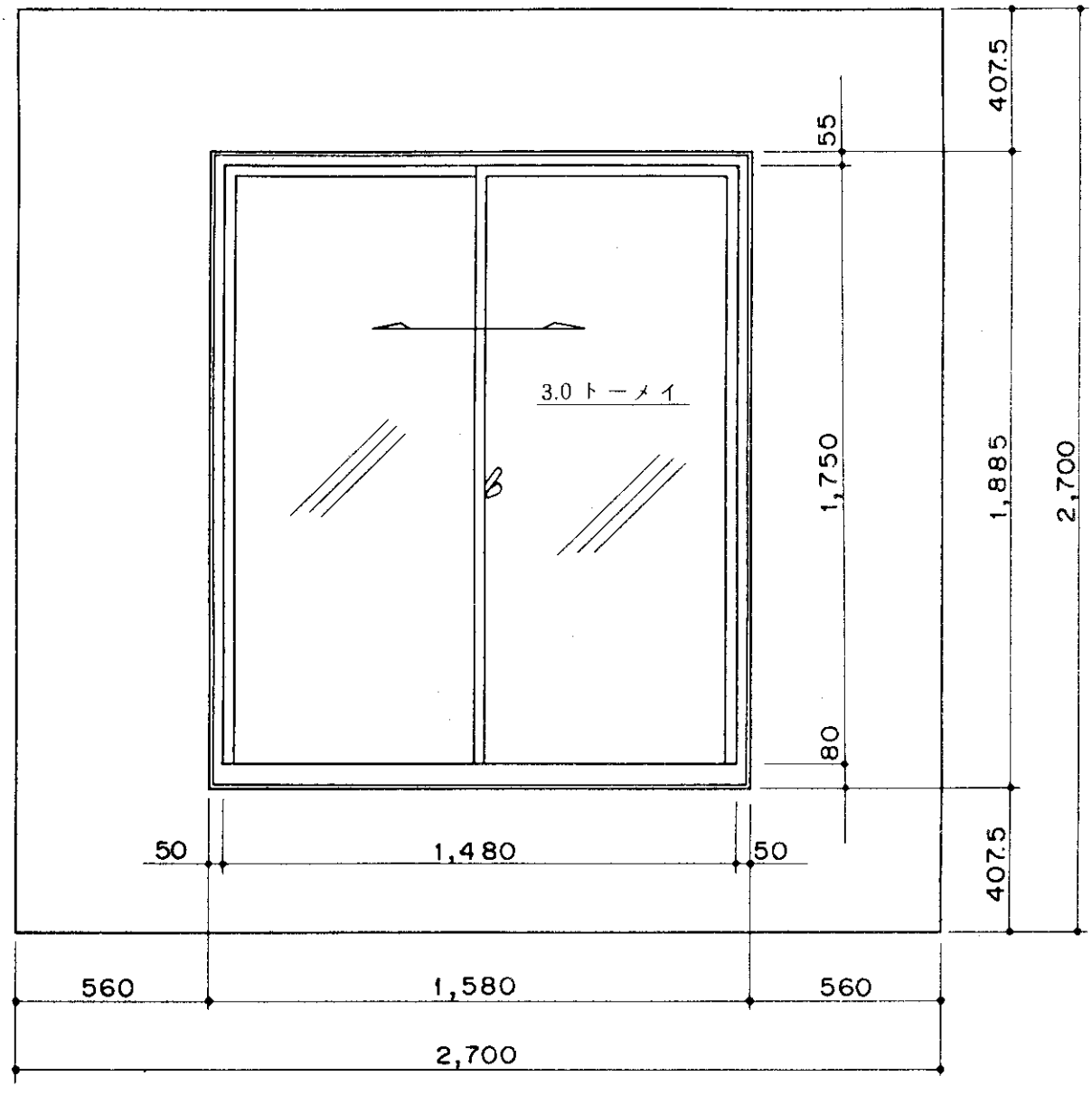
$a = 3.49 \times 10^{-4}$
$b = 1.609$
$\zeta = 2.75 \times 10^{5}$
$n = 1.609$
$L = 1.78$

第６－４０図　通気特性実験結果（木製ドア６５０×1,７７３）
（右，ただし内側よりみて）



$a = 7.876 \times 10^{-6}$
$b = 1.841$
$\zeta = 8.12 \times 10^{4}$
$n = 1.841$
$L = 0.65$

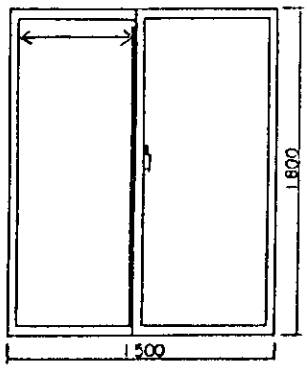
第６－４１図　通気特性実験結果（木製ドア６５０×1,７７３)(下)

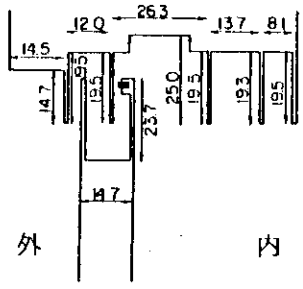


a_0 ＝0.127

b_0 ＝1.297

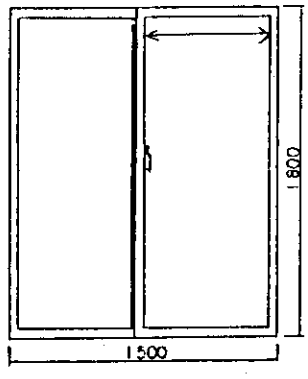
第6－42図　アルミサッシ窓（大）の概略図

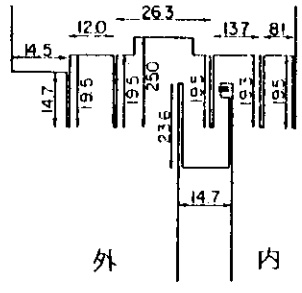




$a = 0.028$
$b = 1.423$
$\zeta = 2.77 \times 10^{6}$
$n = 1.423$
$L = 0.75$

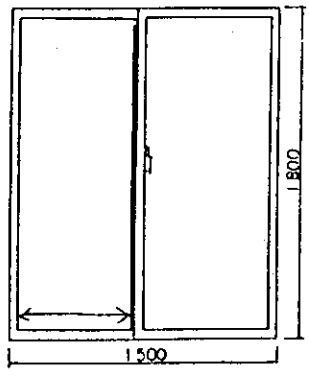
第６－４３図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（左上，ただし内側よりみて）

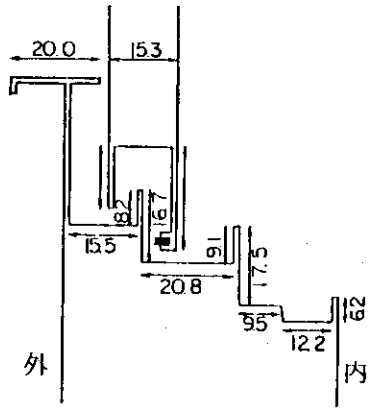




$a = 0.043$
$b = 1.125$
$\zeta = 1.6 \times 10^{5}$
$n = 1.125$
$L = 0.75$

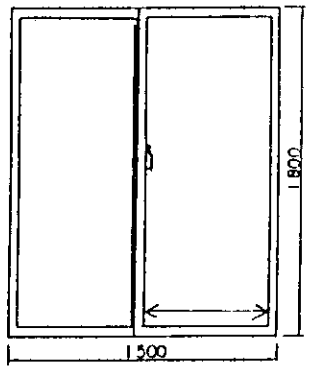
第６－４４図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（右上，ただし内側よりみて）

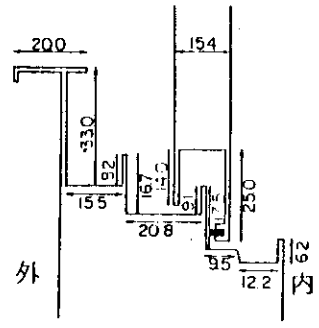




$a = 7.6 \times 10^{-3}$
$b = 1.952$
$\zeta = 2.58 \times 10^{8}$
$n = 1.952$
$L = 0.75$

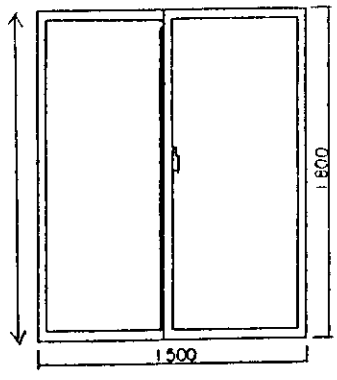
第６－４５図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（左下，ただし内側よりみて）

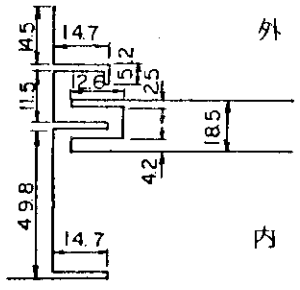




$a = 1.596 \times 10^{-3}$
$b = 1.812$
$\zeta = 1.14 \times 10^{7}$
$n = 1.812$
$L = 0.75$

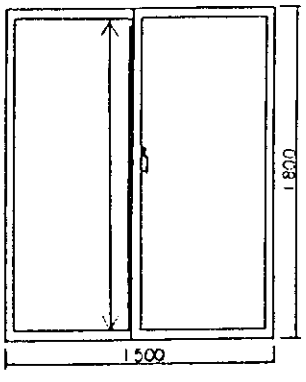
第６－４６図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（右下，ただし内側よりみて）

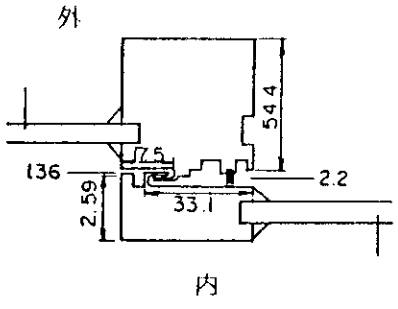




$a = 0.146$
$b = 1.761$
$\zeta = 5.9 \times 10^{8}$
$n = 1.761$
$L = 1.8$

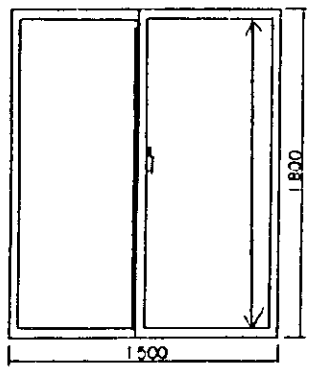
第６－４７図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（左，ただし内側よりみて）

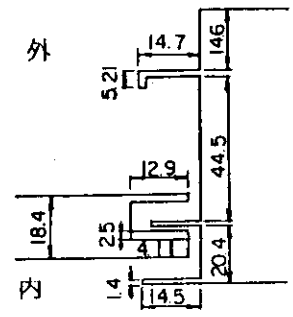




$a = 0.01$
$b = 1.96$
$\zeta = 3.64 \times 10^{8}$
$n = 1.96$
$L = 1.8$

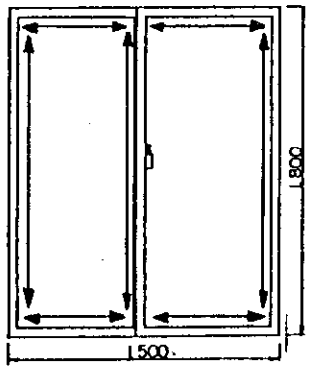
第６－４８図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（引違い部分）





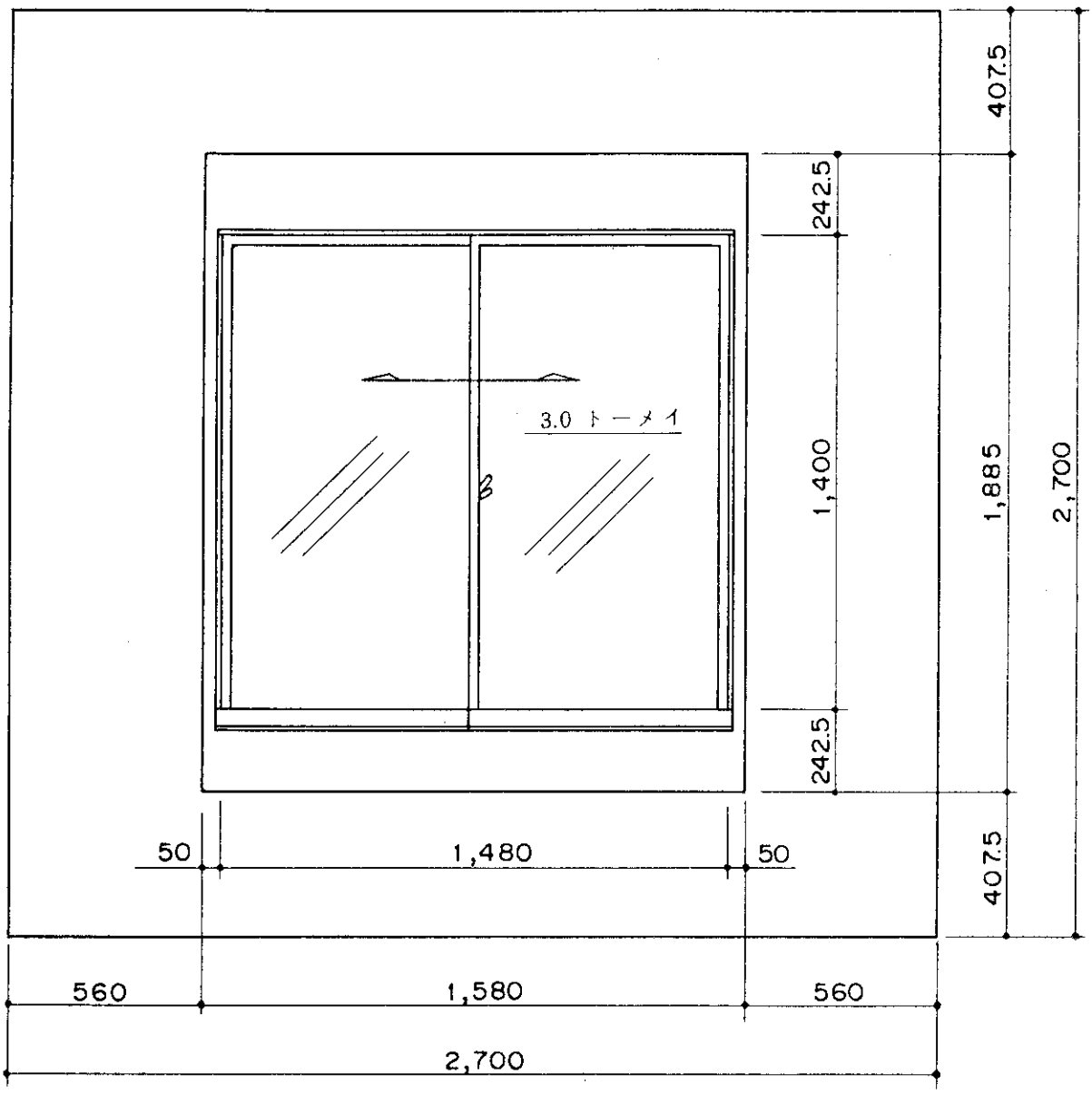
$a = 4.641 \times 10^{-4}$
$b = 3.811$
$\zeta = 1.18 \times 10^{16}$
$n = 3.811$
$L = 1.8$

第６－４９図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）
（右，ただし内側よりみて）



$a = 0.022$
$b = 1.874$
$\zeta = 3.11 \times 10^{8}$
$n = 1.874$
$L = 8.4$

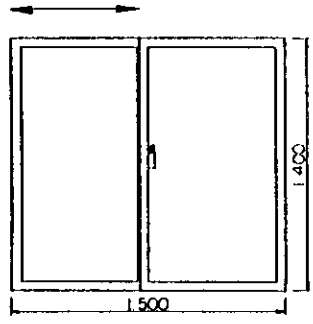
第６－５０図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,７５０）(全隙間)

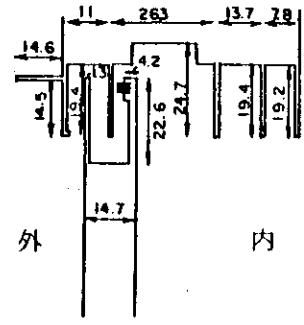


$a_0 = 1.635 \times 10^{-2}$

$b_0 = 1.659$

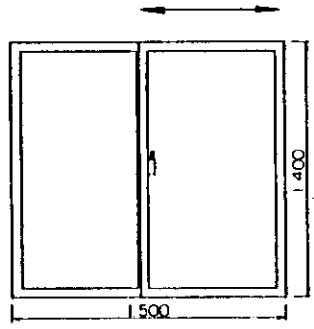
第６－５１図　アルミサッシ窓（小）の概略図

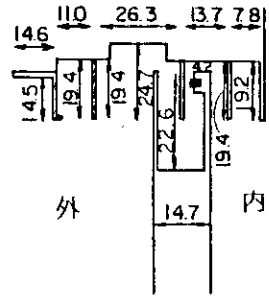




$a = 2.299 \times 10^{-3}$
$b = 1.784$
$\zeta = 1.2 \times 10^{7}$
$n = 1.784$
$L = 0.75$

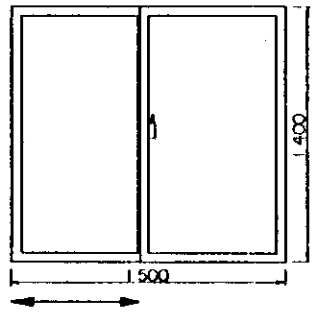
第６－５２図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（左上，ただし内側よりみて）

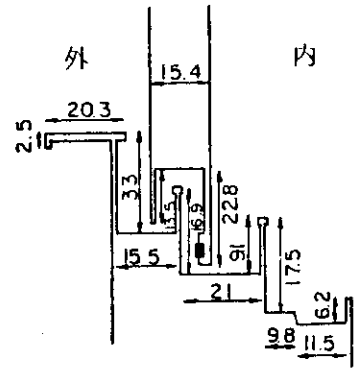




$a = 1.569 \times 10^{-3}$
$b = 1.948$
$\zeta = 5.08 \times 10^{7}$
$n = 1.948$
$L = 0.75$

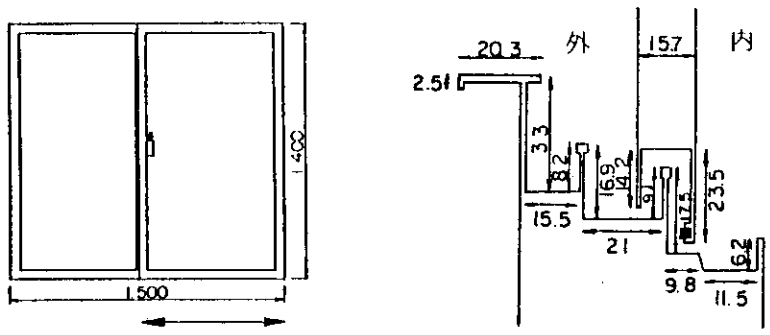
第６－５３図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（右上，ただし内側よりみて）





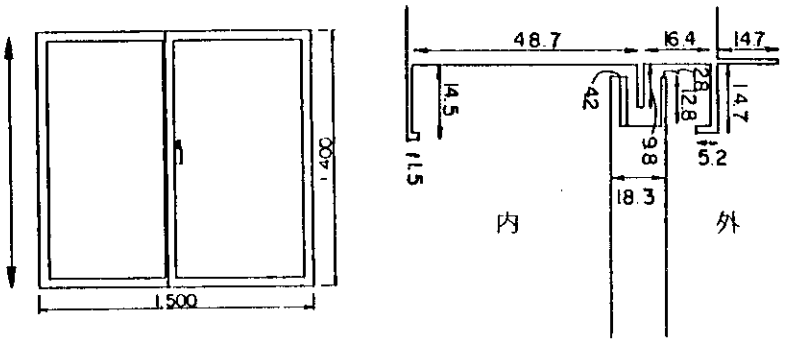
$a = 0.123$
$b = 1.565$
$\zeta = 5.8 \times 10^{7}$
$n = 1.565$
$L = 0.75$

第６－５４図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（左下，ただし内側よりみて）



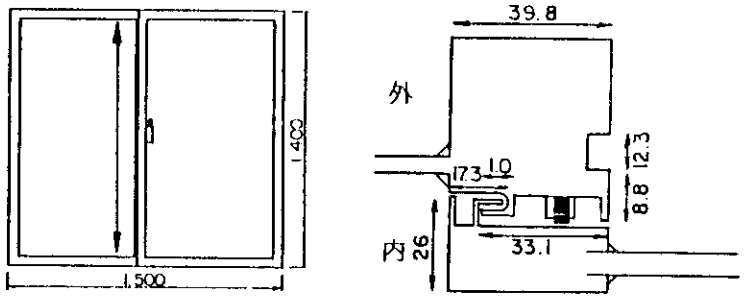
$a = 0.032$
$b = 1.083$
$\zeta = 7.51 \times 10^{4}$
$n = 1.083$
$L = 0.75$

第６－５５図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（右下，ただし内側よりみて）



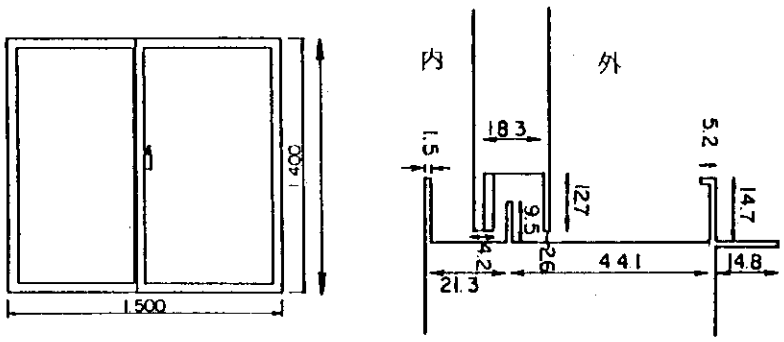
$a = 3.074 \times 10^{-4}$
$b = 1.938$
$\zeta = 8.77 \times 10^{6}$
$n = 1.938$
$L = 1.4$

第６－５６図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（左，ただし内側よりみて）



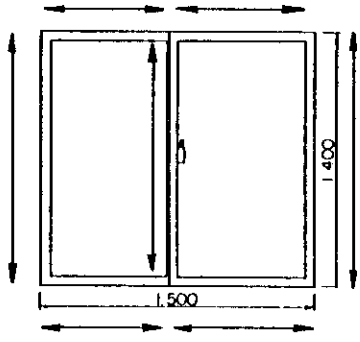
$a = 8.684 \times 10^{-3}$
$b = 1.341$
$\zeta = 3.48 \times 10^{5}$
$n = 1.341$
$L = 1.4$

第６－５７図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（引違い部分）



$a = 0.048$
$b = 1.641$
$\zeta = 5.22 \times 10^{7}$
$n = 1.641$
$L = 1.4$

第６－５８図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００）
（右，ただし内側よりみて）

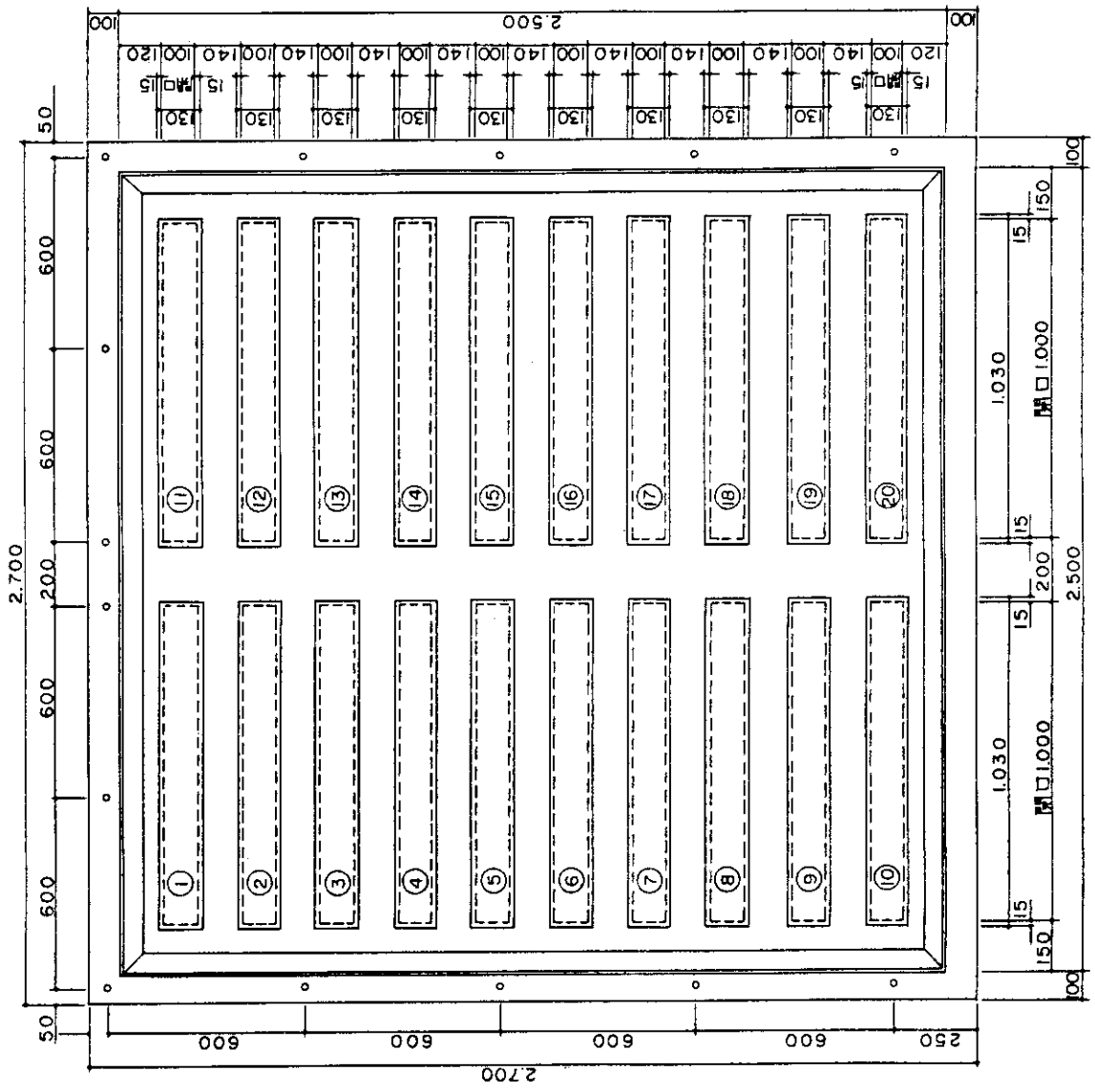


$a = 3.051 \times 10^{-3}$
$b = 1.693$
$\zeta = 5.9 \times 10^{6}$
$n = 1.693$
$L = 7.2$

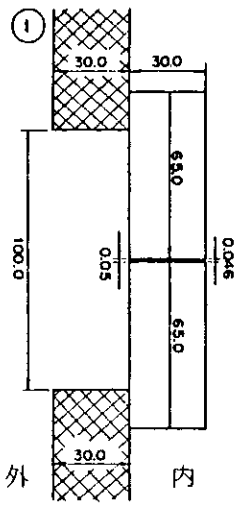
第６－５９図　通気特性実験結果（アルミサッシ窓1,４８０×1,４００)(全隙間)

$a_0 = 0.197$

$b_0 = 1.797$

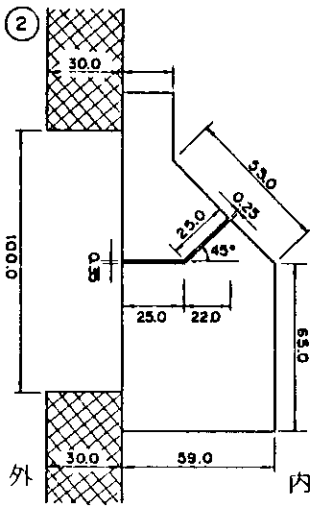


第６－６０図　木造住宅に多くみられる２０種類の隙間の試験体



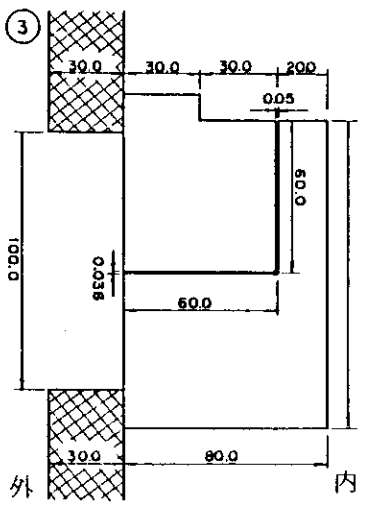
a = 1.35
b = 1.016
$\zeta = 1.51 \times 10^{6}$
n = 1.016
L = 1.0

第６－６１図
通気特性実験結果（木造隙間①）



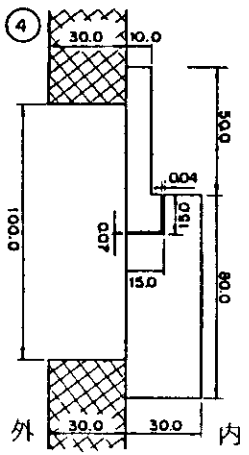
a = 2.272
b = 0.849
$\zeta = 4.06 \times 10^{5}$
n = 0.849
L = 1.0

第６－６２図
通気特性実験結果（木造隙間②）



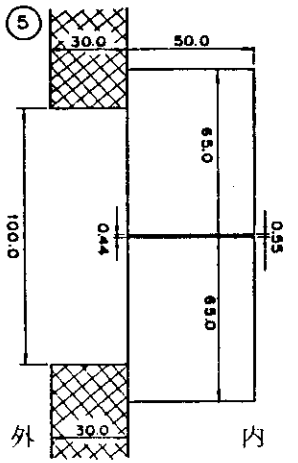
a = 3.496
b = 0.922
$\zeta = 1.39 \times 10^{6}$
n = 0.922
L = 1.0

第６－６３図
通気特性実験結果（木造隙間③）



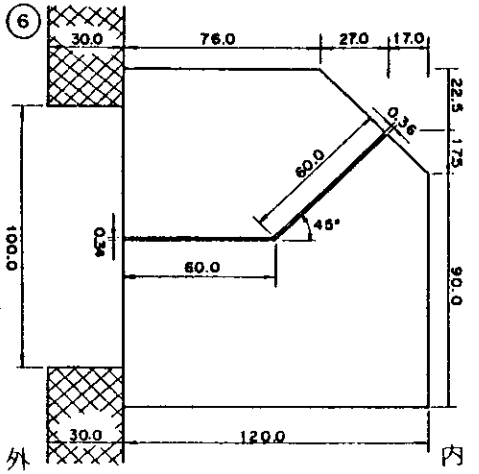
a = 0.840
b = 0.824
$\zeta = 1.14 \times 10^5$
n = 0.824
L = 1.0

第６－６４図
通気特性実験結果（木造隙間④）



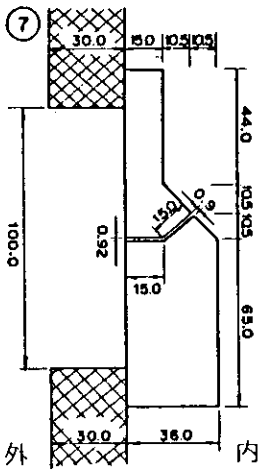
a = 0.046
b = 1.071
$\zeta = 9.45 \times 10^4$
n = 1.071
L = 1.0

第６－６５図
通気特性実験結果（木造隙間⑤）



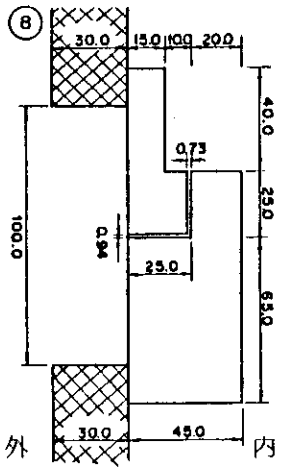
a = 1.954
b = 1.042
$\zeta = 2.7 \times 10^6$
n = 1.042
L = 1.0

第６－６６図
通気特性実験結果（木造隙間⑥）



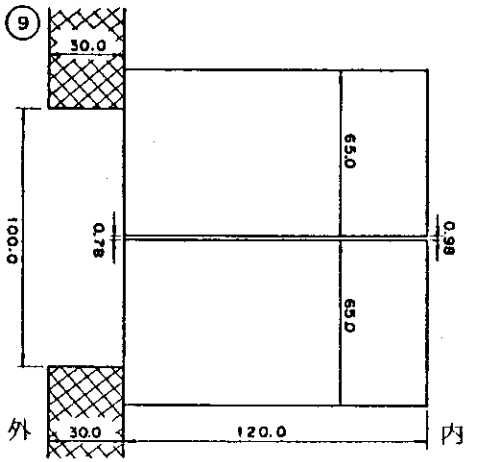
$a = 3.512 \times 10^{-3}$
$b = 1.283$
$\zeta = 7.43 \times 10^{4}$
$n = 1.283$
$L = 1.0$

第６－６７図
通気特性実験結果（木造隙間⑦）



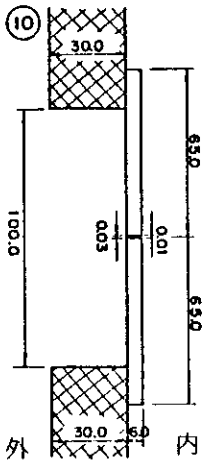
$a = 0.012$
$b = 1.131$
$\zeta = 4.77 \times 10^{4}$
$n = 1.131$
$L = 1.0$

第６－６８図
通気特性実験結果（木造隙間⑧）



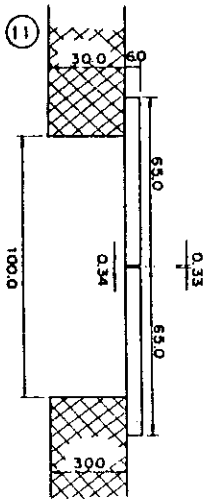
$a = 3.48 \times 10^{-2}$
$b = 1.147$
$\zeta = 1.65 \times 10^{5}$
$n = 1.147$
$L = 1.0$

第６－６９図
通気特性実験結果（木造隙間⑨）



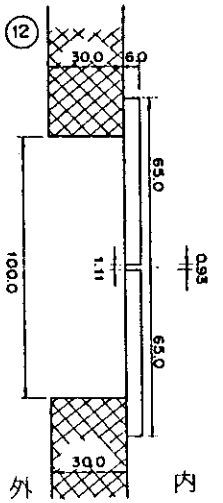
$a = 6.659 \times 10^{-3}$
$b = 1.402$
$\zeta = 5.2 \times 10^{5}$
$n = 1.402$
$L = 1.0$

第６－７０図
通気特性実験結果（木造隙間⑩）



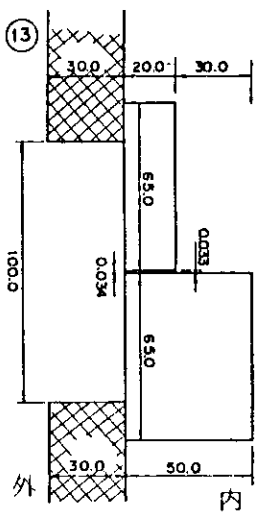
$a = 0.024$
$b = 1.101$
$\zeta = 6.85 \times 10^{4}$
$n = 1.101$
$L = 1.0$

第６－７１図
通気特性実験結果（木造隙間⑪）



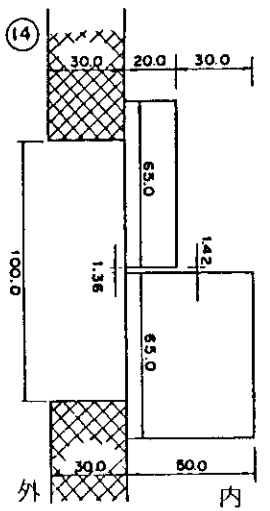
$a = 1.312 \times 10^{-4}$
$b = 1.681$
$\zeta = 2.26 \times 10^{5}$
$n = 1.681$
$L = 1.0$

第６－７２図
通気特性実験結果（木造隙間⑫）



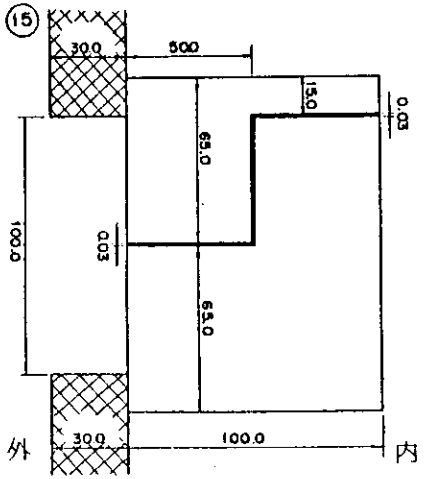
$a = 1.018$
$b = 1.001$
$\zeta = 9.68 \times 10^{5}$
$n = 1.001$
$L = 1.0$

第６－７３図
通気特性実験結果（木造隙間⑬）



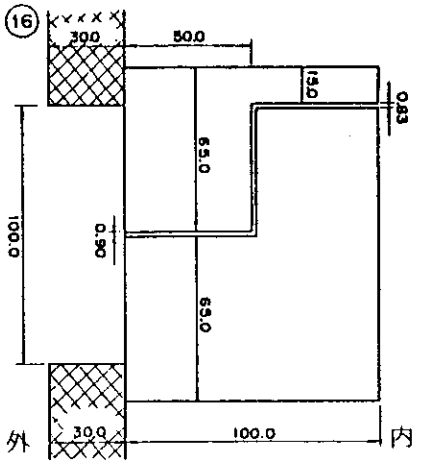
$a = 1.441 \times 10^{-4}$
$b = 1.658$
$\zeta = 1.89 \times 10^{5}$
$n = 1.658$
$L = 1.0$

第６－７４図
通気特性実験結果（木造隙間⑭）



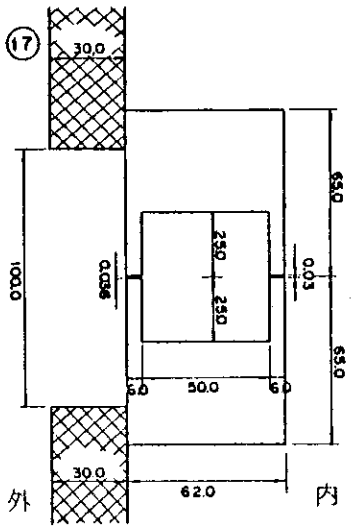
$a = 1.856$
$b = 1.140$
$\zeta = 8.15 \times 10^{6}$
$n = 1.140$
$L = 1.0$

第６－７５図
通気特性実験結果（木造隙間⑮）



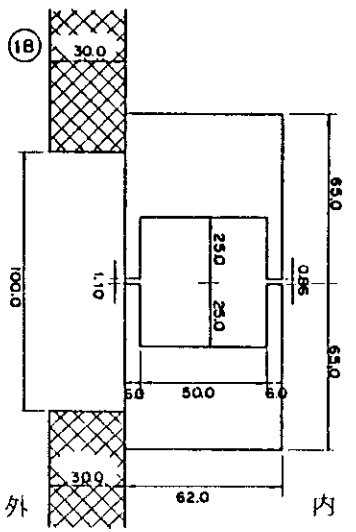
$a = 0.092$
$b = 0.994$
$\zeta = 8.1 \times 10^{4}$
$n = 0.994$
$L = 1.0$

第６－７６図
通気特性実験結果（木造隙間⑯）



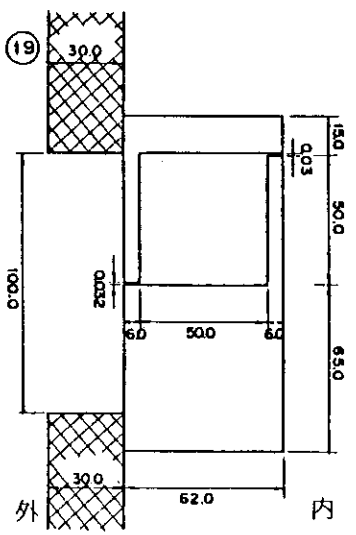
$a = 0.162$
$b = 1.096$
$\zeta = 4.38 \times 10^{5}$
$n = 1.096$
$L = 1.0$

第６－７７図
通気特性実験結果（木造隙間⑰）



$a = 4.357 \times 10^{-4}$
$b = 1.626$
$\zeta = 4.02 \times 10^{5}$
$n = 1.626$
$L = 1.0$

第６－７８図
通気特性実験結果（木造隙間⑱）



$a = 1.987$

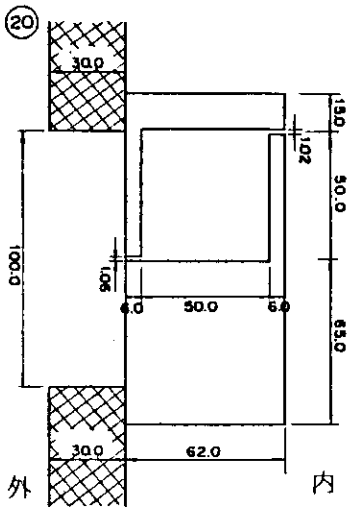
$b = 0.897$

$\zeta = 6.02 \times 10^{5}$

$n = 0.897$

$L = 1.0$

第６－７９図
通気特性実験結果（木造隙間⑲）



$a = 7.451 \times 10^{-4}$

$b = 1.556$

$\zeta = 3.27 \times 10^{5}$

$n = 1.556$

$L = 1.0$

第６－８０図
通気特性実験結果（木造隙間⑳）

7．風圧係数実験結果

第７－１表　n_zが $1/4$ の場合の模型１の風圧係数（その１）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)				
		1	2	3	4	5
1	C-MEAN	-0.40	-0.58	-0.55	-0.44	-0.21
2	C-MEAN	-0.35	-0.55	-0.78	-0.52	-0.25
3	C-MEAN	-0.35	-0.78	-1.08	-0.76	-0.86
4	C-MEAN	-0.06	-0.19	-0.27	-0.24	-0.19
5	C-MEAN	-0.04	-0.14	-0.21	-0.20	-0.20
6	C-MEAN	-0.06	-0.06	-0.16	-0.22	-0.75
7	C-MEAN	-0.47	-1.06	-2.09	-1.41	-0.92
8	C-MEAN	-0.44	-0.75	-1.18	-0.86	-0.30
9	C-MEAN	-0.48	-0.74	-0.69	-0.60	-0.19
10	C-MEAN	-0.52	-0.75	-0.82	-0.92	-0.70
11	C-MEAN	-0.49	-0.69	-0.42	-0.36	-0.22
12	C-MEAN	-0.52	-0.67	-0.60	-0.30	-0.20
13	C-MEAN	0.49	0.25	0.01	-0.16	-0.32
14	C-MEAN	0.52	0.43	0.21	-0.04	-0.50
15	C-MEAN	0.52	0.59	0.39	-0.30	-0.60
16	C-MEAN	0.35	0.18	0.01	-0.14	-0.22
17	C-MEAN	0.43	0.36	0.16	-0.12	-0.55
18	C-MEAN	0.40	0.51	0.34	-0.36	-0.72
19	C-MEAN	0.31	0.12	-0.03	-0.16	-0.18
20	C-MEAN	0.44	0.36	0.17	-0.00	-0.42
21	C-MEAN	0.34	0.50	0.35	-0.22	-0.65
22	C-MEAN	-0.59	0.12	0.44	0.62	0.67
23	C-MEAN	-0.76	-0.25	0.47	0.65	0.53
24	C-MEAN	-0.25	-0.07	0.12	0.37	0.58
25	C-MEAN	-0.83	-0.22	0.46	0.61	0.45

第７－１表　n_zが $1/4$ の場合の模型１の風圧係数（その２）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)				
		1	2	3	4	5
26	C-MEAN	-0.53	-0.02	0.29	0.51	0.56
27	C-MEAN	-0.30	-0.23	-0.08	0.14	0.32
28	C-MEAN	-0.02	-0.19	0.38	0.49	0.32
29	C-MEAN	-0.45	-0.05	0.27	0.52	0.59
30	C-MEAN	-0.30	-0.24	-0.08	0.16	0.36
31	C-MEAN	-0.35	-0.44	-0.57	-0.54	-0.64
32	C-MEAN	-0.34	-0.46	-0.53	-0.53	-0.46
33	C-MEAN	-0.35	-0.39	-0.43	-0.45	-0.30
34	C-MEAN	-0.36	-0.40	-0.63	-0.58	-0.69
35	C-MEAN	-0.33	-0.46	-0.57	-0.54	-0.35
36	C-MEAN	-0.30	-0.30	-0.49	-0.49	-0.20
37	C-MEAN	-0.36	-0.50	-0.64	-0.65	-0.77
38	C-MEAN	-0.33	-0.47	-0.50	-0.53	-0.42
39	C-MEAN	-0.37	-0.36	-0.29	-0.26	-0.17
40	C-MEAN	-0.61	-0.46	-0.45	-0.39	-0.26
41	C-MEAN	-0.28	-0.47	-0.44	-0.39	-0.23
42	C-MEAN	-0.79	-0.42	-0.40	-0.31	-0.25
43	C-MEAN	-0.31	-0.51	-0.47	-0.43	-0.28
44	C-MEAN	-0.58	-0.47	-0.44	-0.38	-0.24
45	C-MEAN	-0.01	-0.41	-0.39	-0.28	-0.18
46	C-MEAN	-0.33	-0.48	-0.45	-0.40	-0.23
47	C-MEAN	-0.50	-0.50	-0.48	-0.46	-0.33
48	C-MEAN	-0.00	-0.46	-0.43	-0.37	-0.30

第７－２表　n_zが $1/8$ の場合の模型１の風圧係数（その１）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/8$)				
		1	2	3	4	5
1	C-MEAN	-0.36	-0.54	-0.51	-0.42	-0.14
2	C-MEAN	-0.30	-0.48	-0.75	-0.52	-0.19
3	C-MEAN	-0.34	-0.56	-1.13	-0.76	-0.95
4	C-MEAN	0.02	-0.11	-0.19	-0.17	-0.12
5	C-MEAN	0.02	-0.06	-0.16	-0.19	-0.21
6	C-MEAN	0.01	0.04	-0.10	-0.16	-0.85
7	C-MEAN	-0.45	-0.81	-2.16	-1.37	-0.93
8	C-MEAN	-0.40	-0.63	-1.13	-0.87	-0.18
9	C-MEAN	-0.44	-0.60	-0.63	-0.59	-0.13
10	C-MEAN	-0.47	-0.73	-0.70	-0.86	-0.84
11	C-MEAN	-0.47	-0.67	-0.37	-0.34	-0.17
12	C-MEAN	-0.50	-0.65	-0.61	-0.27	-0.13
13	C-MEAN	0.59	0.30	0.04	-0.14	-0.32
14	C-MEAN	0.67	0.50	0.30	0.02	-0.52
15	C-MEAN	0.64	0.75	0.49	-0.36	-0.61
16	C-MEAN	0.47	0.24	0.05	-0.10	-0.18
17	C-MEAN	0.52	0.50	0.26	-0.02	-0.52
18	C-MEAN	0.51	0.71	0.48	-0.35	-0.60
19	C-MEAN	0.42	0.19	0.01	-0.12	-0.12
20	C-MEAN	0.57	0.51	0.28	0.01	-0.41
21	C-MEAN	0.46	0.66	0.48	-0.24	-0.60
22	C-MEAN	-0.68	0.18	0.53	0.75	0.81
23	C-MEAN	-0.00	-0.34	0.57	0.78	0.64
24	C-MEAN	-0.25	-0.02	0.17	0.49	0.73
25	C-MEAN	-0.84	-0.32	0.56	0.71	0.49

第７－２表　n_zが 1/8 の場合の模型１の風圧係数（その２）

POINT		WIND DIRECTION (n_z = 1/8)				
		1	2	3	4	5
26	C-MEAN	-0.60	0.03	0.36	0.65	0.70
27	C-MEAN	-0.33	-0.19	-0.02	0.29	0.53
28	C-MEAN	-0.03	-0.18	0.53	0.66	0.48
29	C-MEAN	-0.51	0.00	0.34	0.65	0.72
30	C-MEAN	-0.20	-0.18	-0.02	0.29	0.52
31	C-MEAN	-0.33	-0.44	-0.57	-0.51	-0.63
32	C-MEAN	-0.30	-0.44	-0.51	-0.49	-0.53
33	C-MEAN	-0.35	-0.38	-0.41	-0.45	-0.29
34	C-MEAN	-0.32	-0.44	-0.59	-0.50	-0.63
35	C-MEAN	-0.31	-0.46	-0.58	-0.54	-0.47
36	C-MEAN	-0.33	-0.35	-0.45	-0.49	-0.13
37	C-MEAN	-0.35	-0.47	-0.57	-0.53	-0.67
38	C-MEAN	-0.20	-0.42	-0.44	-0.45	-0.39
39	C-MEAN	-0.33	-0.32	-0.24	-0.22	-0.11
40	C-MEAN	-0.65	-0.40	-0.37	-0.31	-0.15
41	C-MEAN	-0.29	-0.46	-0.40	-0.37	-0.18
42	C-MEAN	-0.77	-0.40	-0.36	-0.26	-0.20
43	C-MEAN	-0.35	-0.51	-0.44	-0.43	-0.23
44	C-MEAN	-0.61	-0.42	-0.37	-0.33	-0.16
45	C-MEAN	-0.82	-0.41	-0.37	-0.29	-0.21
46	C-MEAN	-0.29	-0.46	-0.40	-0.30	-0.17
47	C-MEAN	-0.56	-0.44	-0.39	-0.37	-0.19
48	C-MEAN	-0.01	-0.40	-0.35	-0.29	-0.19

第７－３表　n_zが $1/4$ の場合の模型２の風圧係数（その１）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	C-MEAN	-0.46	-0.57	-0.65	-0.53	-0.25	-0.74	-0.89	-0.77	-0.53
2	C-MEAN	-0.45	-0.55	-0.93	-0.65	-0.31	-1.02	-1.37	-0.78	-0.51
3	C-MEAN	-0.46	-0.61	-1.23	-0.88	-1.06	-1.78	-2.41	-0.98	-0.53
4	C-MEAN	-0.25	-0.38	-0.45	-0.36	-0.23	-0.55	-0.84	-0.78	-0.57
5	C-MEAN	-0.26	-0.26	-0.43	-0.35	-0.20	-0.45	-1.32	-0.79	-0.52
6	C-MEAN	-0.22	-0.21	-0.42	-0.35	-1.01	-1.12	-0.89	-0.92	-0.56
7	C-MEAN	-0.32	-0.54	-0.61	-0.41	-0.28	-0.39	-0.73	-0.69	-0.57
8	C-MEAN	-0.56	-0.68	-0.65	-0.39	-0.34	-0.45	-0.59	-0.75	-0.55
9	C-MEAN	-0.26	-0.09	-0.25	-0.36	-0.06	-1.08	-0.88	-0.77	-0.56
10	C-MEAN	-0.57	-0.83	-2.24	-1.46	-1.03	-0.78	-1.27	-0.64	-0.48
11	C-MEAN	-0.56	-0.78	-1.35	-0.97	-0.30	-0.66	-0.94	-0.58	-0.39
12	C-MEAN	-0.57	-0.71	-0.83	-0.73	-0.24	-0.53	-0.68	-0.62	-0.43
13	C-MEAN	-0.60	-0.89	-0.92	-1.03	-0.99	-0.32	-0.42	-0.21	-0.20
14	C-MEAN	-0.58	-0.73	-1.22	-0.49	-0.27	-0.34	-0.41	-0.32	-0.22
15	C-MEAN	-0.50	-0.67	-0.78	-0.48	-0.15	-0.32	-0.45	-0.36	-0.19
16	C-MEAN	-0.60	-0.72	-0.86	-0.93	-0.74	-0.38	-0.21	-0.12	-0.22
17	C-MEAN	-0.60	-0.74	-0.55	-0.55	-0.36	-0.35	-0.65	-0.57	-0.41
18	C-MEAN	-0.60	-0.67	-0.71	-0.43	-0.24	-0.39	-0.63	-0.47	-0.21
19	C-MEAN	0.39	0.18	-0.09	-0.23	-0.27	-0.65	-0.69	-0.58	-0.52
20	C-MEAN	0.57	0.44	0.19	-0.15	-0.59	-0.72	-0.74	-0.58	-0.49
21	C-MEAN	0.42	0.58	0.35	-0.42	-0.93	-0.84	-0.88	-0.59	-0.53
22	C-MEAN	0.47	0.23	-0.04	-0.20	-0.38	-0.65	-0.72	-0.55	-0.58
23	C-MEAN	0.60	0.49	0.21	-0.13	-0.68	-0.78	-0.73	-0.57	-0.45
24	C-MEAN	0.58	0.71	0.43	-0.43	-0.87	-0.79	-0.77	-0.58	-0.58
25	C-MEAN	0.41	0.23	-0.03	-0.16	-0.28	-0.56	-0.68	-0.43	-0.41

第７－３表　n_zが $\frac{1}{4}$ の場合の模型２の風圧係数（その２）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = \frac{1}{4}$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	C-MEAN	0.51	0.46	0.21	-0.08	-0.58	-0.57	-0.58	-0.48	-0.34
27	C-MEAN	0.39	0.54	0.37	-0.37	-0.74	-0.51	-0.54	-0.46	-0.40
28	C-MEAN	0.33	0.14	-0.07	-0.21	-0.31	-0.37	-0.37	-0.41	-0.41
29	C-MEAN	0.51	0.47	0.19	-0.07	-0.52	-0.53	-0.51	-0.46	-0.33
30	C-MEAN	0.36	0.55	0.36	-0.30	-0.70	-0.50	-0.53	-0.45	-0.30
31	C-MEAN	-0.82	-0.02	0.44	0.67	0.76	0.69	0.45	-0.02	-0.86
32	C-MEAN	-0.87	-0.40	0.50	0.70	0.58	0.35	0.03	-0.21	-0.57
33	C-MEAN	-0.83	-0.11	0.32	0.60	0.71	0.66	0.37	-0.17	-0.91
34	C-MEAN	-0.49	-0.19	-0.00	0.29	0.54	0.73	0.52	-0.61	-0.91
35	C-MEAN	-0.99	-0.20	0.45	0.57	0.44	0.15	-0.12	-0.30	-0.49
36	C-MEAN	-0.67	-0.06	0.35	0.55	0.53	0.38	0.09	-0.21	-0.62
37	C-MEAN	-0.55	-0.17	0.17	0.43	0.52	0.55	0.28	-0.25	-0.82
38	C-MEAN	-0.41	-0.29	-0.13	0.14	0.34	0.57	0.40	-0.59	-0.86
39	C-MEAN	-0.89	-0.16	0.41	0.50	0.36	0.16	-0.11	-0.27	-0.43
40	C-MEAN	-0.63	-0.05	0.34	0.56	0.56	0.43	0.12	-0.16	-0.53
41	C-MEAN	-0.43	-0.11	0.21	0.48	0.63	0.57	0.29	-0.16	-0.76
42	C-MEAN	-0.39	-0.30	-0.14	0.13	0.36	0.53	0.30	-0.49	-0.85
43	C-MEAN	-0.41	-0.49	-0.62	-0.65	-0.03	-0.19	0.57	0.72	0.57
44	C-MEAN	-0.39	-0.50	-0.60	-0.66	-0.68	-0.02	0.32	0.59	0.69
45	C-MEAN	-0.39	-0.41	-0.61	-0.56	-0.29	-0.15	0.06	0.38	0.63
46	C-MEAN	-0.40	-0.48	-0.62	-0.61	-0.87	-0.17	0.48	0.54	0.35
47	C-MEAN	-0.39	-0.55	-0.64	-0.73	-0.64	-0.03	0.30	0.51	0.57
48	C-MEAN	-0.41	-0.45	-0.58	-0.54	-0.30	-0.18	-0.02	0.21	0.39
49	C-MEAN	-0.41	-0.40	-0.63	-0.61	-0.04	-0.10	0.50	0.56	0.30
50	C-MEAN	-0.36	-0.51	-0.59	-0.67	-0.51	-0.01	0.32	0.56	0.64

第7－3表　n_zが$\frac{1}{4}$の場合の模型2の風圧係数（その3）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = \frac{1}{4}$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	C-MEAN	-0.39	-0.43	-0.45	-0.44	-0.27	-0.19	-0.03	0.24	0.44
52	C-MEAN	-0.82	-0.56	-0.53	-0.43	-0.27	-0.45	-0.55	-0.51	-0.92
53	C-MEAN	-0.52	-0.63	-0.56	-0.52	-0.31	-0.41	-0.53	-0.48	-0.99
54	C-MEAN	-0.84	-0.57	-0.55	-0.46	-0.29	-0.46	-0.56	-0.52	-1.01
55	C-MEAN	-0.04	-0.48	-0.51	-0.41	-0.20	-0.50	-0.57	-0.55	-0.54
56	C-MEAN	-0.42	-0.64	-0.50	-0.50	-0.29	-0.40	-0.52	-0.48	-0.95
57	C-MEAN	-0.50	-0.64	-0.57	-0.49	-0.35	-0.45	-0.54	-0.51	-0.91
58	C-MEAN	-0.69	-0.59	-0.52	-0.41	-0.32	-0.50	-0.57	-0.55	-0.63
59	C-MEAN	-1.05	-0.57	-0.51	-0.37	-0.31	-0.52	-0.57	-0.50	-0.45
60	C-MEAN	-0.37	-0.61	-0.59	-0.49	-0.31	-0.38	-0.49	-0.47	-0.91
61	C-MEAN	-0.44	-0.55	-0.54	-0.44	-0.27	-0.43	-0.53	-0.50	-0.76
62	C-MEAN	-0.64	-0.56	-0.51	-0.40	-0.30	-0.40	-0.57	-0.54	-0.53
63	C-MEAN	-0.91	-0.50	-0.51	-0.40	-0.33	-0.40	-0.50	-0.57	-0.40

第７－４表　n_zが $1/8$ の場合の模型２の風圧係数（その１）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/8$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	C-MEAN	-0.38	-0.43	-0.55	-0.47	-0.14	-0.73	-0.82	-0.62	-0.46
2	C-MEAN	-0.37	-0.37	-0.90	-0.61	-0.20	-1.02	-1.36	-0.55	-0.43
3	C-MEAN	-0.37	-0.34	-1.19	-0.81	-1.09	-1.72	-2.57	-0.55	-0.47
4	C-MEAN	-0.14	-0.27	-0.34	-0.26	-0.12	-0.46	-0.78	-0.61	-0.47
5	C-MEAN	-0.20	-0.15	-0.34	-0.31	-0.20	-0.42	-1.42	-0.60	-0.47
6	C-MEAN	-0.12	-0.05	-0.33	-0.23	-1.07	-1.10	-0.85	-0.53	-0.45
7	C-MEAN	-0.24	-0.44	-0.54	-0.28	-0.14	-0.35	-0.72	-0.60	-0.52
8	C-MEAN	-0.61	-0.58	-0.62	-0.27	-0.25	-0.39	-0.51	-0.59	-0.48
9	C-MEAN	-0.23	0.09	-0.13	-0.27	-0.95	-1.05	-0.81	-0.56	-0.49
10	C-MEAN	-0.49	-0.49	-2.23	-1.18	-1.07	-0.70	-1.31	-0.38	-0.34
11	C-MEAN	-0.48	-0.51	-1.37	-0.98	-0.17	-0.64	-0.92	-0.39	-0.32
12	C-MEAN	-0.50	-0.50	-0.77	-0.78	-0.13	-0.49	-0.59	-0.46	-0.35
13	C-MEAN	-0.51	-0.54	-0.96	-0.93	-1.06	-0.27	-0.38	-0.08	-0.13
14	C-MEAN	-0.49	-0.54	-1.27	-0.44	-0.15	-0.20	-0.30	-0.12	-0.10
15	C-MEAN	-0.53	-0.58	-0.73	-0.41	-0.13	-0.27	-0.30	-0.20	-0.13
16	C-MEAN	-0.52	-0.54	-0.87	-0.91	-0.79	-0.22	-0.12	0.09	-0.13
17	C-MEAN	-0.51	-0.55	-0.44	-0.47	-0.22	-0.25	-0.67	-0.50	-0.45
18	C-MEAN	-0.53	-0.55	-0.68	-0.37	-0.13	-0.34	-0.64	-0.48	-0.17
19	C-MEAN	0.53	0.26	0.01	-0.16	-0.21	-0.63	-0.65	-0.51	-0.47
20	C-MEAN	0.75	0.59	0.31	-0.06	-0.56	-0.69	-0.71	-0.52	-0.46
21	C-MEAN	0.58	0.75	0.52	-0.46	-0.06	-0.70	-0.74	-0.52	-0.47
22	C-MEAN	0.62	0.31	0.04	-0.14	-0.34	-0.62	-0.68	-0.48	-0.44
23	C-MEAN	0.80	0.64	0.34	-0.06	-0.64	-0.60	-0.71	-0.53	-0.43
24	C-MEAN	0.67	0.89	0.61	-0.45	-0.79	-0.72	-0.70	-0.48	-0.42
25	C-MEAN	0.52	0.27	0.01	-0.14	-0.34	-0.55	-0.56	-0.30	-0.41

第７－４表　n_zが $1/8$ の場合の模型２の風圧係数（その２）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/8$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	C-MEAN	0.69	0.59	0.31	-0.00	-0.55	-0.52	-0.53	-0.41	-0.30
27	C-MEAN	0.57	0.75	0.53	-0.39	-0.54	-0.47	-0.52	-0.41	-0.42
28	C-MEAN	0.46	0.23	0.00	-0.14	-0.26	-0.34	-0.35	-0.36	-0.38
29	C-MEAN	0.70	0.59	0.31	0.01	-0.51	-0.49	-0.48	-0.42	-0.38
30	C-MEAN	0.52	0.71	0.52	-0.32	-0.54	-0.46	-0.51	-0.39	-0.38
31	C-MEAN	-0.02	0.07	0.59	0.86	0.96	0.85	0.54	0.12	-0.02
32	C-MEAN	-0.78	-0.45	0.69	0.91	0.76	0.45	0.08	-0.11	-0.58
33	C-MEAN	-0.02	0.01	0.48	0.81	0.93	0.80	0.42	-0.14	-0.87
34	C-MEAN	-0.48	-0.89	0.11	0.45	0.74	0.92	0.65	-0.64	-0.78
35	C-MEAN	-1.02	-0.21	0.63	0.72	0.50	0.22	-0.11	-0.26	-0.54
36	C-MEAN	-0.66	0.04	0.52	0.76	0.72	0.50	0.14	-0.15	-0.61
37	C-MEAN	-0.56	-0.03	0.32	0.64	0.77	0.68	0.33	-0.26	-0.70
38	C-MEAN	-0.38	-0.19	-0.03	0.28	0.53	0.73	0.51	-0.62	-0.73
39	C-MEAN	-0.87	-0.18	0.61	0.69	0.50	0.24	-0.09	-0.22	-0.44
40	C-MEAN	-0.61	0.05	0.51	0.77	0.75	0.53	0.15	-0.12	-0.56
41	C-MEAN	-0.40	-0.02	0.32	0.68	0.82	0.73	0.37	-0.15	-0.72
42	C-MEAN	-0.34	-0.21	-0.05	0.30	0.51	0.69	0.51	-0.58	-0.71
43	C-MEAN	-0.34	-0.37	-0.52	-0.52	-0.74	-0.23	0.69	0.89	0.69
44	C-MEAN	-0.32	-0.39	-0.50	-0.53	-0.71	0.05	0.44	0.80	0.89
45	C-MEAN	-0.37	-0.39	-0.54	-0.50	-0.39	-0.13	0.10	0.47	0.74
46	C-MEAN	-0.33	-0.37	-0.53	-0.48	-0.70	-0.13	0.63	0.73	0.58
47	C-MEAN	-0.30	-0.40	-0.53	-0.57	-0.64	0.02	0.37	0.67	0.70
48	C-MEAN	-0.35	-0.37	-0.51	-0.50	-0.24	-0.15	0.04	0.33	0.52
49	C-MEAN	-0.34	-0.38	-0.53	-0.48	-0.77	-0.04	0.63	0.73	0.51
50	C-MEAN	-0.30	-0.41	-0.46	-0.54	-0.53	0.04	0.48	0.72	0.79

第７－４表　n_zが 1/8 の場合の模型２の風圧係数（その３）

POINT		WIND DIRECTIO ($n_z = 1/8$)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	C-MEAN	-0.34	-0.37	-0.38	-0.36	-0.20	-0.15	0.04	0.34	0.56
52	C-MEAN	-0.76	-0.49	-0.45	-0.36	-0.17	-0.41	-0.50	-0.42	-0.92
53	C-MEAN	-0.52	-0.53	-0.47	-0.44	-0.20	-0.39	-0.51	-0.42	-0.95
54	C-MEAN	-0.78	-0.49	-0.46	-0.38	-0.18	-0.42	-0.50	-0.41	-0.97
55	C-MEAN	-0.73	-0.47	-0.45	-0.39	-0.21	-0.49	-0.54	-0.48	-0.59
56	C-MEAN	-0.41	-0.55	-0.49	-0.43	-0.19	-0.36	-0.47	-0.40	-0.83
57	C-MEAN	-0.59	-0.49	-0.46	-0.37	-0.19	-0.43	-0.52	-0.45	-0.91
58	C-MEAN	-0.68	-0.49	-0.44	-0.33	-0.22	-0.48	-0.53	-0.47	-0.66
59	C-MEAN	-0.95	-0.48	-0.42	-0.29	-0.23	-0.49	-0.54	-0.50	-0.47
60	C-MEAN	-0.34	-0.55	-0.48	-0.38	-0.19	-0.36	-0.47	-0.40	-0.83
61	C-MEAN	-0.43	-0.49	-0.46	-0.36	-0.17	-0.40	-0.49	-0.43	-0.79
62	C-MEAN	-0.62	-0.49	-0.43	-0.33	-0.21	-0.43	-0.51	-0.46	-0.55
63	C-MEAN	-0.83	-0.48	-0.42	-0.31	-0.23	-0.45	-0.55	-0.52	-0.42

第７－５表　n_zが $1/4$ の場合の模型３の風圧係数（その１）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)											
		NE	NNE	N	NNW	NW	W	SW	SSW	S	SSE	SE	E
1	C-MEAN	-0.70	-0.31	-0.49	-0.52	-0.31	-0.52	-0.37	-0.33	-0.35	-0.50	-0.53	-0.96
2	C-MEAN	-0.06	-0.33	-0.20	-0.30	-0.27	-0.51	-0.36	-0.29	-0.35	-0.56	-0.60	-1.13
3	C-MEAN	-1.12	-0.41	-0.15	-0.10	-0.23	-0.50	-0.41	-0.34	-0.38	-0.60	-0.72	-1.26
4	C-MEAN	-0.02	-0.27	-0.00	-0.06	-0.26	-0.56	-0.42	-0.30	-0.41	-0.76	-0.67	-1.12
5	C-MEAN	-0.63	-0.27	-0.02	-0.01	-0.27	-0.57	-0.54	-0.41	-0.48	-0.99	-0.85	-0.80
6	C-MEAN	-0.47	-0.19	0.05	-0.01	-0.26	-0.52	-0.49	-0.41	-0.48	-1.09	-0.97	-0.88
7	C-MEAN	-0.40	-0.24	0.00	-0.02	-0.26	-0.54	-0.56	-0.40	-0.51	-1.23	-0.09	-0.96
8	C-MEAN	-0.44	-0.57	-0.66	-0.57	-0.25	-0.57	-0.45	-0.37	-0.31	-0.37	-0.39	-0.52
9	C-MEAN	-0.39	-0.24	-0.29	-0.17	-0.23	-0.59	-0.43	-0.30	-0.34	-0.38	-0.38	-0.59
10	C-MEAN	-0.47	-0.22	-0.00	-0.06	-0.25	-0.65	-0.47	-0.25	-0.36	-0.40	-0.42	-0.60
11	C-MEAN	-0.43	-0.20	-0.02	-0.06	-0.33	-0.80	-0.52	-0.26	-0.42	-0.53	-0.55	-0.60
12	C-MEAN	-0.34	-0.14	0.02	-0.04	-0.35	-0.76	-0.55	-0.30	-0.48	-0.67	-0.62	-0.59
13	C-MEAN	-0.35	-0.17	0.04	-0.03	-0.34	-0.69	-0.54	-0.39	-0.50	-0.70	-0.56	-0.59
14	C-MEAN	-0.29	-0.00	0.05	-0.02	-0.32	-0.62	-0.53	-0.36	-0.48	-0.61	-0.47	-0.53
15	C-MEAN	-0.60	-0.53	-0.50	-0.10	-0.35	-1.15	-0.61	-0.45	-0.37	-0.30	-0.36	-0.62
16	C-MEAN	-0.49	-0.34	-0.26	-0.10	-0.44	-1.16	-0.63	-0.30	-0.34	-0.32	-0.29	-0.66
17	C-MEAN	-0.52	-0.32	-0.00	-0.13	-0.63	-1.20	-0.76	-0.39	-0.30	-0.40	-0.41	-0.65
18	C-MEAN	-0.36	-0.19	-0.02	-0.14	-0.74	-1.33	-0.80	-0.42	-0.41	-0.46	-0.45	-0.48
19	C-MEAN	-0.26	-0.11	0.02	-0.13	-0.60	-1.34	-0.73	-0.51	-0.40	-0.52	-0.46	-0.46
20	C-MEAN	-0.24	-0.08	0.05	-0.10	-0.57	-1.34	-0.73	-0.60	-0.49	-0.52	-0.43	-0.43
21	C-MEAN	-0.25	-0.00	0.06	-0.08	-0.51	-1.40	-0.60	-0.59	-0.51	-0.56	-0.48	-0.43
22	C-MEAN	-0.77	-0.38	-0.36	-0.20	0.18	0.02	-0.23	-0.27	-0.22	-0.45	-0.34	-0.53
23	C-MEAN	-0.78	-0.45	-0.32	-0.07	0.15	0.12	-0.17	-0.23	-0.20	-0.47	-0.38	-0.93
24	C-MEAN	-0.71	-0.39	-0.17	0.08	0.27	0.23	-0.00	-0.05	-0.20	-0.42	-0.32	-0.77
25	C-MEAN	-0.48	-0.27	-0.04	0.12	0.21	0.31	0.00	0.01	-0.30	-0.53	-0.47	-0.52

第７－５表　n_zが $1/4$ の場合の模型３の風圧係数（その２）

POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)											
		NE	NNE	N	NNW	NW	W	SW	SSW	S	SSE	SE	E
26	C-MEAN	-0.27	-0.11	0.06	0.12	0.19	0.20	-0.12	0.23	-0.34	-0.52	-0.47	-0.41
27	C-MEAN	-0.28	-0.14	0.09	0.11	0.16	0.26	-0.26	0.31	-0.42	-0.57	-0.53	-0.41
28	C-MEAN	-0.26	-0.11	0.07	0.00	0.04	0.12	-0.27	0.37	-0.43	-0.53	-0.47	-0.39
29	C-MEAN	-0.76	-0.37	-0.29	-0.17	0.05	-0.13	-0.25	-0.32	-0.17	-0.42	-0.29	-1.00
30	C-MEAN	-0.73	-0.37	-0.25	-0.06	0.09	0.02	-0.14	-0.21	-0.12	-0.42	-0.27	-0.87
31	C-MEAN	-0.65	-0.40	-0.11	0.07	0.25	0.15	-0.02	-0.11	-0.16	-0.45	-0.35	-0.73
32	C-MEAN	-0.47	-0.22	0.01	0.12	0.25	0.30	0.05	0.00	-0.25	-0.52	-0.44	-0.51
33	C-MEAN	-0.34	-0.17	0.04	0.14	0.18	0.24	-0.12	0.08	-0.34	-0.50	-0.55	-0.42
34	C-MEAN	-0.24	-0.04	0.05	0.12	0.14	0.19	-0.17	0.30	-0.37	-0.51	-0.44	-0.36
35	C-MEAN	-0.28	-0.09	0.05	0.07	0.01	0.04	-0.26	0.31	-0.44	-0.55	-0.40	-0.40
36	C-MEAN	-0.64	-0.33	-0.26	-0.15	-0.06	-0.44	-0.31	-0.36	-0.15	-0.32	-0.26	-0.85
37	C-MEAN	-0.69	-0.41	-0.24	-0.16	-0.03	-0.32	-0.30	-0.35	-0.15	-0.35	-0.33	-0.85
38	C-MEAN	-0.67	-0.38	-0.27	-0.13	-0.02	-0.27	-0.27	-0.31	-0.11	-0.31	-0.27	-0.82
39	C-MEAN	-0.66	-0.35	-0.28	-0.15	-0.06	-0.41	-0.31	-0.36	-0.17	-0.34	-0.29	-0.87
40	C-MEAN	-0.66	-0.35	-0.27	-0.15	-0.03	-0.30	-0.26	-0.30	-0.13	-0.31	-0.25	-0.85
41	C-MEAN	-0.66	-0.36	-0.26	-0.14	0.00	-0.25	-0.23	-0.27	-0.13	-0.32	-0.27	-0.83
42	C-MEAN	-0.64	-0.34	-0.28	-0.13	-0.00	-0.30	-0.29	-0.33	-0.19	-0.37	-0.33	-0.84
43	C-MEAN	-0.68	-0.41	-0.29	-0.12	0.01	-0.22	-0.28	-0.32	-0.16	-0.38	-0.35	-0.83
44	C-MEAN	-0.63	-0.32	-0.28	-0.10	0.04	-0.16	-0.20	-0.22	-0.12	-0.31	-0.23	-0.80
45	C-MEAN	-0.68	-0.39	-0.28	-0.07	0.02	-0.20	-0.24	-0.26	-0.11	-0.33	-0.26	-0.80
46	C-MEAN	-0.66	-0.35	-0.23	-0.06	0.06	-0.14	-0.16	-0.19	-0.00	-0.27	-0.20	-0.75
47	C-MEAN	-0.72	-0.43	-0.28	-0.05	0.06	-0.13	-0.19	-0.23	-0.11	-0.34	-0.28	-0.76
48	C-MEAN	-0.66	-0.34	-0.22	-0.05	0.05	-0.09	-0.22	-0.11	-0.03	-0.23	-0.18	-0.68
49	C-MEAN	-0.68	-0.37	-0.24	-0.04	0.04	-0.16	-0.18	-0.21	-0.11	-0.31	-0.22	-0.77
50	C-MEAN	-0.68	-0.37	-0.23	-0.03	0.06	-0.12	-0.16	-0.18	-0.18	-0.38	-0.21	-0.75

第７－５表　n_zが $1/4$ の場合の模型３の風圧係数（その３）

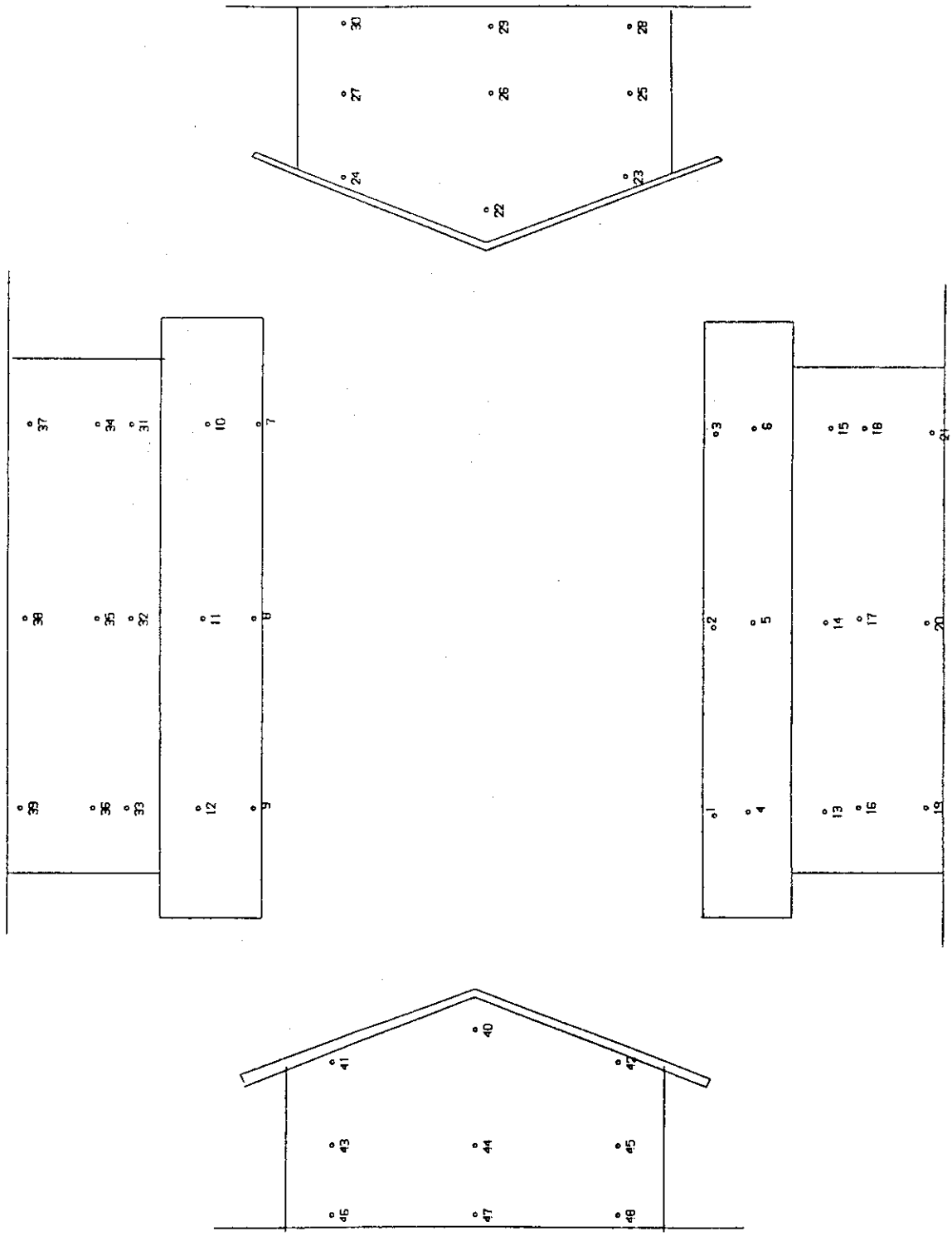
POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)											
		NE	NNE	N	NNW	NW	W	SW	SSW	S	SSE	SE	E
51	C-MEAN	-0.67	-0.37	-0.23	-0.07	0.05	-0.11	-0.16	-0.20	-0.13	-0.34	-0.26	-0.76
52	C-MEAN	-0.67	-0.37	-0.23	-0.04	0.00	-0.07	-0.14	-0.18	-0.12	-0.35	-0.26	-0.75
53	C-MEAN	-0.72	-0.44	-0.25	-0.03	0.00	-0.07	-0.17	-0.22	-0.13	-0.38	-0.31	-0.75
54	C-MEAN	-0.67	-0.36	-0.24	-0.00	0.09	-0.09	-0.12	-0.16	-0.09	-0.29	-0.20	-0.71
55	C-MEAN	-0.72	-0.43	-0.23	0.02	0.00	-0.10	-0.17	-0.21	-0.12	-0.34	-0.27	-0.72
56	C-MEAN	-0.67	-0.30	-0.17	0.02	0.12	-0.06	-0.11	-0.14	-0.09	-0.29	-0.22	-0.67
57	C-MEAN	-0.74	-0.46	-0.19	-0.02	0.09	-0.10	-0.17	-0.22	-0.12	-0.36	-0.29	-0.74
58	C-MEAN	-0.71	-0.43	-0.20	0.01	0.00	-0.10	-0.16	-0.21	-0.10	-0.33	-0.25	-0.71
59	C-MEAN	-0.69	-0.40	-0.19	0.03	0.11	-0.08	-0.12	-0.17	-0.12	-0.33	-0.24	-0.70
60	C-MEAN	-0.70	-0.39	-0.21	0.01	0.11	-0.03	-0.11	-0.15	-0.10	-0.32	-0.23	-0.73
61	C-MEAN	-0.71	-0.39	-0.21	-0.00	0.12	-0.02	-0.10	-0.14	-0.12	-0.34	-0.26	-0.72
62	C-MEAN	-0.68	-0.39	-0.20	0.02	0.15	0.01	-0.08	-0.12	-0.12	-0.35	-0.28	-0.69
63	C-MEAN	-0.53	-0.41	-0.12	0.07	0.19	0.01	-0.09	-0.15	-0.16	-0.40	-0.30	-0.61
64	C-MEAN	-0.31	-0.12	-0.00	0.12	0.16	0.14	0.02	0.02	-0.22	-0.43	-0.36	-0.47
65	C-MEAN	-0.28	-0.10	0.04	0.15	0.12	0.00	-0.12	0.00	-0.33	-0.53	-0.49	-0.43
66	C-MEAN	-0.23	-0.02	0.10	0.12	0.10	-0.01	-0.17	0.10	-0.37	-0.49	-0.43	-0.39
67	C-MEAN	-0.29	-0.12	0.11	0.06	-0.01	-0.12	-0.27	0.15	-0.44	-0.55	-0.51	-0.42
68	C-MEAN	-0.31	-0.15	0.07	-0.03	-0.32	-0.02	-0.37	-0.71	-0.49	-0.54	-0.34	-0.39
69	C-MEAN	-0.32	-0.14	0.07	-0.03	-0.32	-0.76	-0.30	-0.41	-0.51	-0.59	-0.26	-0.48
70	C-MEAN	-0.34	-0.13	0.08	-0.04	-0.33	-0.63	-0.35	-0.44	-0.49	-1.12	-0.39	-0.78
71	C-MEAN	-0.30	-0.13	0.07	-0.04	-0.31	-0.70	-0.28	-0.63	-0.50	-0.55	-0.40	-0.43
72	C-MEAN	-0.31	-0.16	0.07	-0.05	-0.31	-0.72	-0.26	-0.43	-0.50	-0.66	-0.37	-0.53
73	C-MEAN	-0.36	-0.23	0.05	-0.06	-0.35	-0.66	-0.30	-0.51	-0.51	-1.16	-0.60	-0.77
74	C-MEAN	-0.27	-0.06	0.03	-0.05	-0.32	-0.76	-0.23	-0.56	-0.47	-0.51	-0.36	-0.43
75	C-MEAN	-0.33	-0.18	0.04	-0.04	-0.35	-0.75	-0.27	-0.45	-0.50	-0.67	-0.42	-0.57

第７－５表　n_zが $1/4$ の場合の模型３の風圧係数（その４）

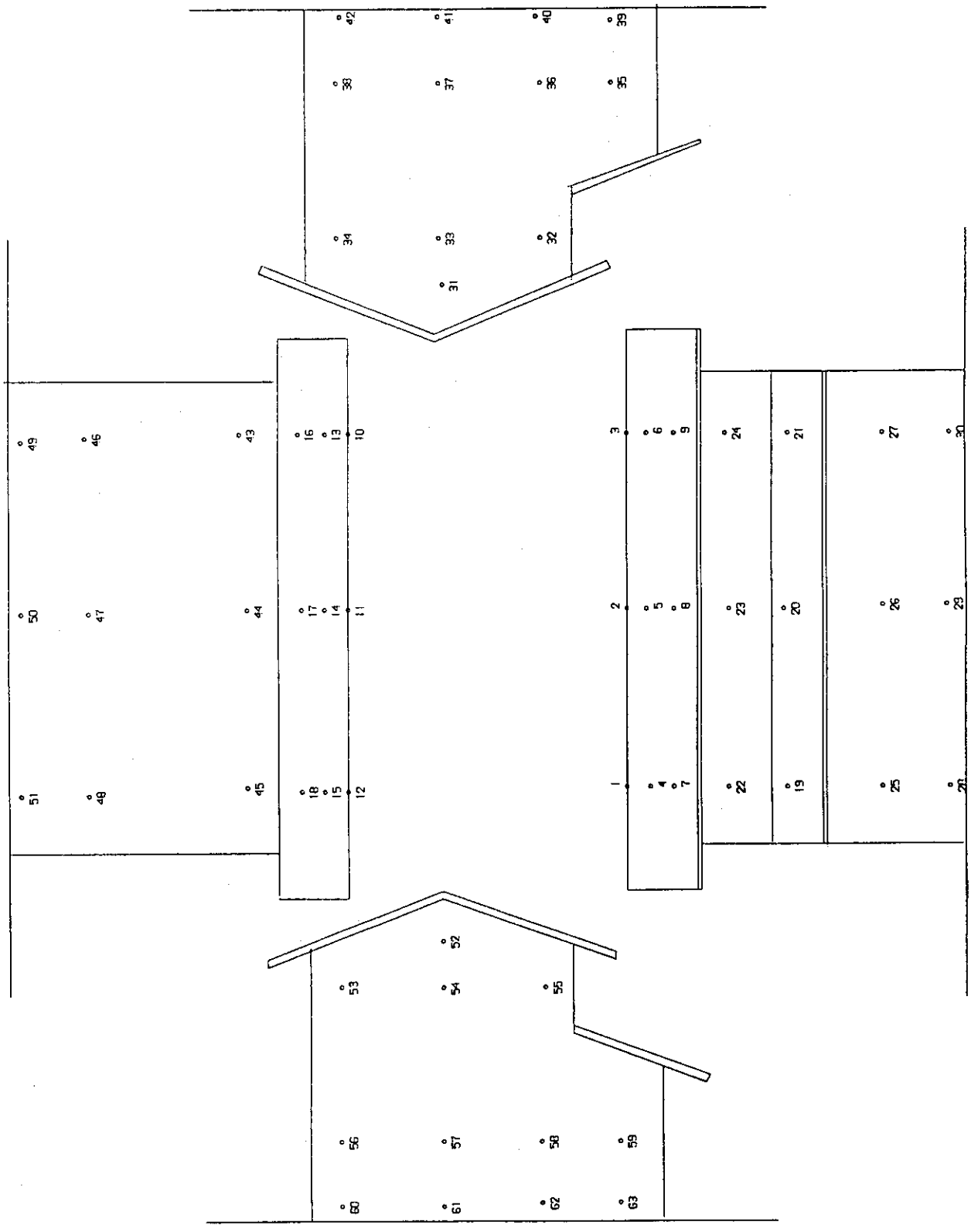
POINT		WIND DIRECTION($n_z = 1/4$)											
		NE	NNE	N	NNW	NW	W	SW	SSW	S	SSE	SE	E
76	C-MEAN	-0.30	-0.17	0.09	-0.05	-0.33	-0.62	-0.31	-0.43	-0.47	-0.90	-0.51	-0.60
77	C-MEAN	-0.04	0.01	0.10	-0.02	-0.25	-0.52	-0.60	-0.58	-0.47	0.25	0.01	0.06
78	C-MEAN	0.00	0.07	0.06	-0.00	-0.25	-0.52	-0.60	-0.58	-0.43	0.23	0.01	0.03
79	C-MEAN	0.03	0.09	0.04	-0.02	-0.25	-0.50	-0.47	-0.45	-0.42	0.13	-0.06	-0.04
80	C-MEAN	0.17	0.05	0.01	-0.07	-0.26	-0.51	-0.40	-0.44	-0.37	0.02	-0.06	0.10
81	C-MEAN	0.42	0.01	-0.01	-0.13	-0.25	-0.45	-0.36	-0.38	-0.33	-0.01	-0.04	0.14
82	C-MEAN	0.36	0.01	-0.13	-0.38	-0.38	-0.52	-0.33	-0.34	-0.30	-0.11	-0.09	0.22
83	C-MEAN	0.15	-0.11	-0.43	-0.52	-0.44	-0.59	-0.39	-0.42	-0.29	-0.21	-0.19	0.07
84	C-MEAN	-0.03	0.07	0.03	-0.01	-0.24	-0.50	-0.55	-0.52	-0.44	0.21	0.05	0.01
85	C-MEAN	-0.04	0.02	0.02	0.01	-0.26	-0.52	-0.60	-0.59	-0.45	0.16	-0.05	-0.00
86	C-MEAN	-0.01	0.05	0.05	-0.04	-0.24	-0.49	-0.45	-0.44	-0.39	0.12	-0.07	-0.06
87	C-MEAN	0.06	-0.04	0.03	-0.00	-0.27	-0.51	-0.43	-0.49	-0.39	-0.06	-0.19	-0.04
88	C-MEAN	0.34	-0.01	-0.02	-0.11	-0.28	-0.49	-0.40	-0.43	-0.30	-0.07	-0.12	0.00
89	C-MEAN	0.31	0.02	-0.10	-0.37	-0.30	-0.55	-0.35	-0.41	-0.28	-0.16	-0.14	0.04
90	C-MEAN	0.12	-0.03	-0.38	-0.56	-0.46	-0.57	-0.35	-0.40	-0.25	-0.22	-0.18	-0.09
91	C-MEAN	-0.07	0.02	0.07	-0.01	-0.24	-0.51	-0.58	-0.53	-0.46	-0.07	-0.13	-0.11
92	C-MEAN	-0.00	0.04	0.06	-0.00	-0.23	-0.49	-0.55	-0.53	-0.45	0.03	-0.12	-0.06
93	C-MEAN	0.00	-0.02	0.02	-0.02	-0.25	-0.51	-0.47	-0.40	-0.43	-0.02	-0.21	-0.07
94	C-MEAN	0.12	0.06	-0.01	-0.06	-0.26	-0.49	-0.37	-0.39	-0.35	-0.01	-0.09	0.02
95	C-MEAN	0.20	0.01	-0.02	-0.06	-0.24	-0.44	-0.38	-0.35	-0.31	-0.10	-0.14	-0.06
96	C-MEAN	0.33	0.07	0.01	-0.23	-0.31	-0.47	-0.32	-0.27	-0.25	-0.11	-0.13	-0.02
97	C-MEAN	0.22	-0.02	-0.00	-0.34	-0.37	-0.53	-0.36	-0.30	-0.20	-0.19	-0.23	-0.00
98	C-MEAN	0.29	0.03	0.01	-0.16	-0.31	-0.47	-0.34	-0.11	-0.26	-0.13	-0.16	-0.03
99	C-MEAN	0.13	0.01	-0.18	-0.55	-0.47	-0.55	-0.35	-0.35	-0.26	-0.20	-0.19	-0.13
100	C-MEAN	0.09	-0.01	-0.25	-0.60	-0.48	-0.54	-0.35	-0.35	-0.24	-0.21	-0.20	-0.16

第７－５表　n_zが $\frac{1}{4}$ の場合の模型３の風圧係数（その５）

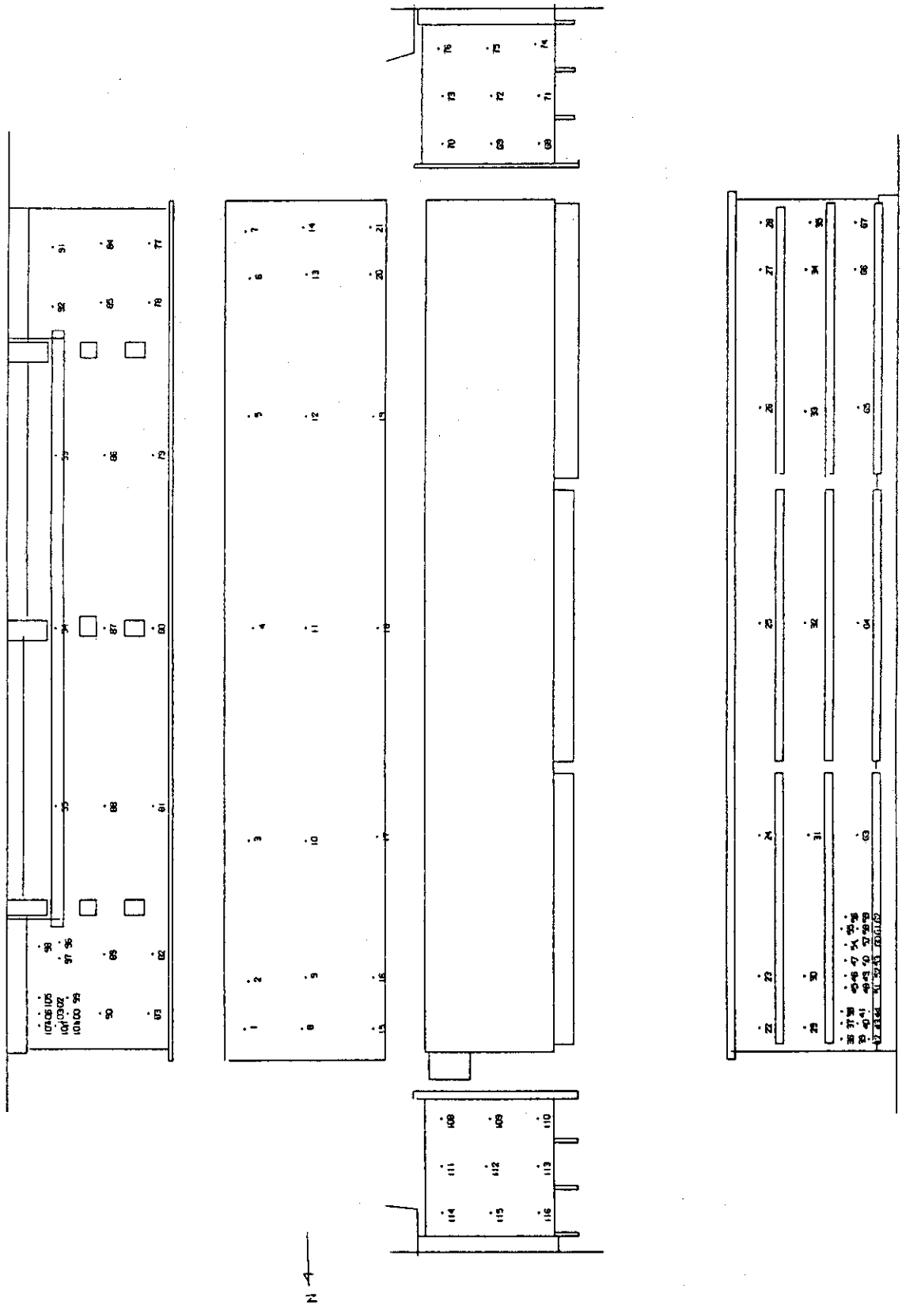
POINT		WIND DIRECTION($n_z = \frac{1}{4}$)											
		NE	NNE	N	NNW	NW	W	SW	SSW	S	SSE	SE	E
101	C-MEAN	0.01	-0.04	-0.41	-0.63	-0.48	-0.55	-0.37	-0.38	-0.27	-0.27	-0.25	-0.22
102	C-MEAN	0.14	0.03	-0.14	-0.52	-0.45	-0.54	-0.34	-0.30	-0.27	-0.21	-0.21	-0.11
103	C-MEAN	0.04	-0.04	-0.24	-0.59	-0.47	-0.55	-0.39	-0.39	-0.27	-0.26	-0.29	-0.16
104	C-MEAN	0.04	0.02	-0.38	-0.64	-0.48	-0.54	-0.35	-0.36	-0.24	-0.22	-0.20	-0.20
105	C-MEAN	0.13	0.00	-0.12	-0.43	-0.46	-0.57	-0.39	-0.30	-0.27	-0.22	-0.22	-0.11
106	C-MEAN	0.11	0.05	-0.14	-0.55	-0.46	-0.54	-0.35	-0.30	-0.24	-0.18	-0.17	-0.12
107	C-MEAN	-0.01	-0.06	-0.24	-0.64	-0.49	-0.56	-0.40	-0.40	-0.27	-0.28	-0.29	-0.21
108	C-MEAN	-0.40	0.37	0.46	0.38	-0.13	-0.67	-0.48	-0.52	-0.38	-0.40	-0.40	-0.95
109	C-MEAN	-0.11	0.33	0.52	0.56	-0.04	-0.79	-0.43	-0.46	-0.29	-0.40	-0.38	-0.73
110	C-MEAN	-0.19	0.13	0.38	0.50	-0.10	-0.80	-0.41	-0.42	-0.26	-0.39	-0.39	-0.59
111	C-MEAN	-0.38	0.35	0.45	0.37	-0.13	-0.59	-0.45	-0.40	-0.31	-0.42	-0.39	-0.04
112	C-MEAN	-0.15	0.31	0.50	0.55	-0.09	-0.77	-0.42	-0.45	-0.30	-0.45	-0.41	-0.74
113	C-MEAN	-0.24	0.04	0.32	0.45	-0.15	-0.75	-0.43	-0.48	-0.28	-0.47	-0.48	-0.55
114	C-MEAN	-0.33	0.25	0.27	0.24	-0.15	-0.59	-0.44	-0.47	-0.26	-0.39	-0.34	-0.75
115	C-MEAN	-0.29	0.17	0.33	0.43	-0.15	-0.76	-0.46	-0.51	-0.29	-0.48	-0.42	-0.74
116	C-MEAN	-0.29	0.03	0.22	0.31	-0.15	-0.74	-0.41	-0.44	-0.24	-0.42	-0.39	-0.53



第７－１図　平屋家屋模型の風圧測定孔（模型１）



第７－２図　２階屋家屋模型の風圧測定孔（模型２）



第７－３図　ＲＣアパート模型の風圧測定孔（模型３）

参　考　文　献

1) 山口恭弘，南賢太郎，大谷　暁：“各種建築材のγ線遮蔽効果”，JAERI－M 85－119（1985）.

2) 環境放射能研究委員会　緊急時モニタリング・予測専門部会：“緊急時モニタリングと予測計算のための手法並びにシステムの開発”，JAERI－M 86－111，pp. 55－63（1986）.

3) 加藤正平，野口　宏，村田幹生，国分守信，奥山博康：“家屋の放射能防護効果に関する研究（Ⅱ）一実家屋の自然換気率測定一”，JAERI－M 87－191（1987）.

4) 日本建築学会：“日本建築学会設計計画パンフレット18　換気設計”，彰国社，東京，（1980）.

5) 田口玄一：第3版“実験計画法（上）”，丸善，東京，p. 524（1976）.

付録A　通気抵抗の係数と指数の回帰計算法

較正風量 Q_0 に関する（3－2）式中の係数 a_0 と指数 b_0 は以下のようにして求めた。まず，回帰計算を容易にするために，対数空間に変換する。

$$\log \Delta P_0 = \log a_0 + b_0 \cdot \log Q_0 \tag{1}$$

あるi番データを（3－2）式に代入したとき e_i の誤差を持つとし，また回帰しようとする係数あるいはその対数をくくり出せば次式が成立つ。

$$e_i = \log \Delta P_{oi} - [\,1,\ \log Q_{oi}\,] \cdot \begin{bmatrix} \log a_0 \\ b_0 \end{bmatrix} \tag{2}$$

この式において $y_i = [\log \Delta P_{oi}]$, $Z_i = [\,1,\ \log Q_{oi}\,]$, ${}^t a = [\log a_0,\ b_0]$ とおけば(2)式は次式で表わされる。

$$e_i = y_i - Z_i \cdot a \tag{3}$$

e_i を二次形式にし全データにわたって和をとったものを誤差の評価関数 J とおく。

$$J = \sum_{i=1}^{m_0} {}^t e_i \cdot e_i = \sum_{i=1}^{m_0} ({}^t y_i - {}^t a \cdot {}^t Z_i) \cdot (y_i - Z_i \cdot a)$$

$$= \sum_{i=1}^{m_0} ({}^t y_i \cdot y_i - {}^t y_i \cdot Z_i \cdot a - {}^t a \cdot {}^t Z_i \cdot y_i + {}^t a \cdot {}^t Z_i \cdot Z_i \cdot a) \tag{4}$$

J を a で微分し，0とおき，a の推定値 $\hat{a}$ を求める。

$$\frac{\partial J}{\partial a} = \sum_{i=1}^{m_0} (-Z_i \cdot y_i - {}^t Z_i \cdot y_i + 2 \cdot {}^t Z_i \cdot Z_i \cdot a) = 0 \tag{5}$$

$$\therefore \hat{a} = \left(\sum_{i=1}^{m_0} {}^t Z_i \cdot Z_i \right)^{-1} \cdot \left(\sum_{i=1}^{m_0} {}^t Z_i \cdot y_i \right) \tag{6}$$

マトリクスの要素ごとにかけば次式となる。

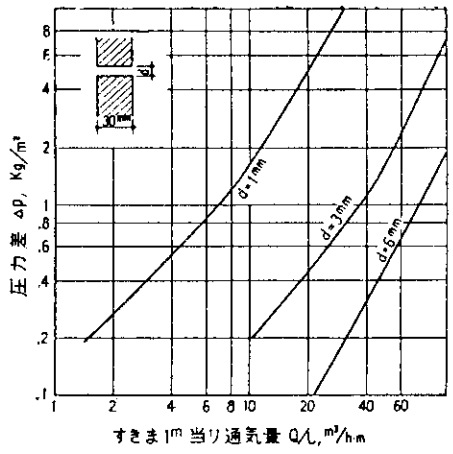
$$\begin{bmatrix} \log a_0 \\ \hline b_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{m_0} 1 & \sum_{i=1}^{m_0} \log Q_{oi} \\ \hline \sum_{i=1}^{m_0} \log Q_{oi} & \sum_{i=1}^{m_0} \log Q_{oi} \cdot \log Q_{oi} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{m_0} \log \Delta P_{oi} \\ \hline \sum_{i=1}^{m_0} \log Q_{oi} \cdot \log \Delta P_{oi} \end{bmatrix} \tag{7}$$

$\log a_0$ が求まれば対数空間から原空間にもどすことによって a_0 も求まる。こうして（3－2）式は回帰された。

次に，（3－5）式中の係数 a と指数 b も，上記の場合と同様にして次式で得られる。

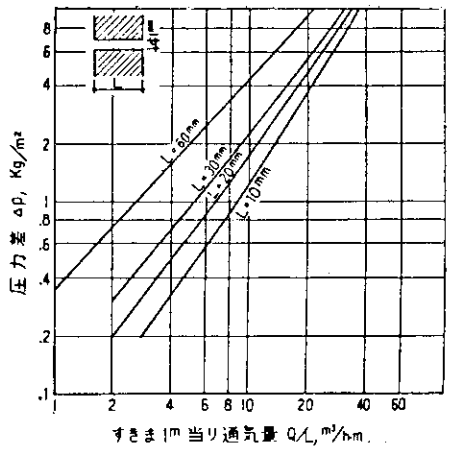
$$\begin{bmatrix} \log a \\ \hline b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{m} 1 & \sum_{i=1}^{m} \log (Q_{ci}/L) \\ \hline \sum_{i=1}^{m} \log (Q_{ci}/L) & \sum_{i=1}^{m} \log (Q_{ci}/L) \log (Q_{ci}/L) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{m} \log \Delta P_i \\ \hline \sum_{i=1}^{m} \log (Q_{ci}/L) \cdot \log \Delta P_i \end{bmatrix} \tag{8}$$

付録Ｂ　　通気抵抗の係数と指数の文献値[4)]



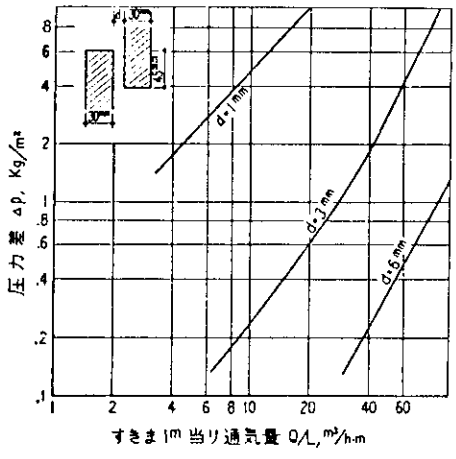
d＝1 mm
$\zeta = 8.35 \times 10^4$
n＝1.351
d＝3 mm
$\zeta = 9.18 \times 10^4$
n＝1.79
d＝6 mm
$\zeta = 2.56 \times 10^4$
n＝2.0

第Ｂ－１図　すきまの通気特性文献データ　(a)



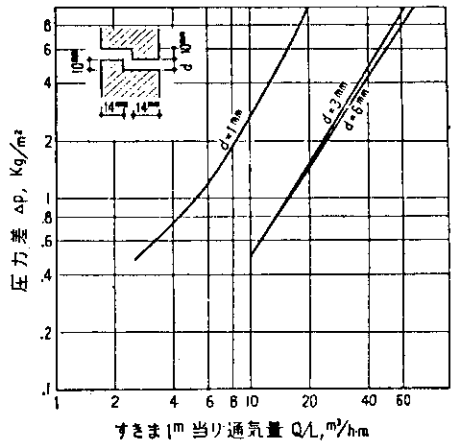
ℓ＝60mm
$\zeta = 4.35 \times 10^4$
n＝1.094
ℓ＝30mm
$\zeta = 6.04 \times 10^4$
n＝1.249
ℓ＝20mm
$\zeta = 4.45 \times 10^4$
n＝1.234
ℓ＝10mm
$\zeta = 1.98 \times 10^5$
n＝1.557

第Ｂ－２図　すきまの通気特性文献データ　(b)



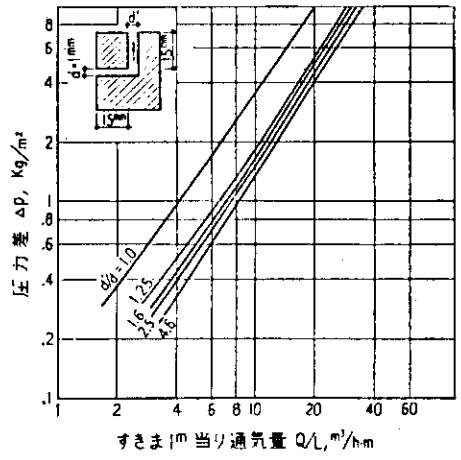
d＝1 mm
$\zeta = 4.96 \times 10^4$
n＝1.10
d＝3 mm
$\zeta = 7.86 \times 10^4$
n＝1.721
d＝6 mm
$\zeta = 2.51 \times 10^4$
n＝1. 73

第Ｂ－３図　すきまの通気特性文献データ　(c)



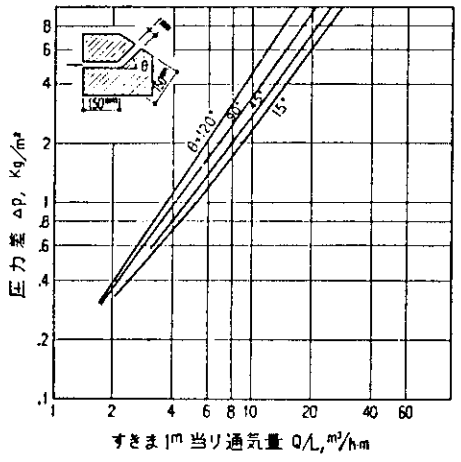
d = 1 mm
$\zeta = 1.07 \times 10^3$
n = 1.0
d = 3 mm
$\zeta = 1.21 \times 10^5$
n = 1.634
d = 6 mm
$\zeta = 6.78 \times 10^4$
n = 1.535

第Ｂ－４図　すきまの通気特性文献データ　(d)



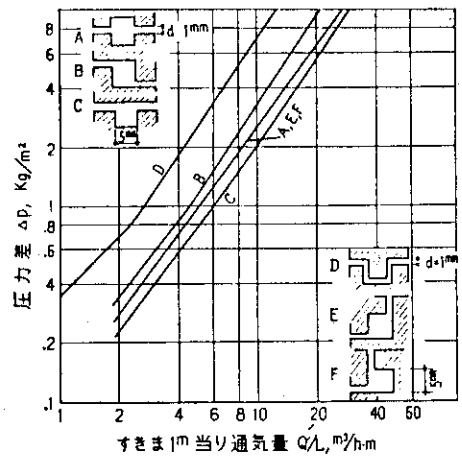
d′/d = 1.0
$\zeta = 2.57 \times 10^5$
n = 1.42
d′/d = 1.25
$\zeta = 2.0 \times 10^5$
n = 1.484
d′/d = 1.6
$\zeta = 2.04 \times 10^5$
n = 1.505
d′/d = 2.5
$\zeta = 1.91 \times 10^5$
n = 1.513
d′/d = 4.6
$\zeta = 1.77 \times 10^5$
n = 1.525

第Ｂ－５図　すきまの通気特性文献データ　(e)



θ = 120°
$\zeta = 6.39 \times 10^5$
n = 1.538
θ = 90°
$\zeta = 1.99 \times 10^5$
n = 1.39
θ = 45°
$\zeta = 1.69 \times 10^5$
n = 1.39
θ = 15°
$\zeta = 7.53 \times 10^4$
n = 1.284

第Ｂ－６図　すきまの通気特性文献データ　(f)



A,E,F

$\zeta = 1.27 \times 10^5$

$n = 1.364$

B

$\zeta = 3.37 \times 10^5$

$n = 1.482$

C

$\zeta = 1.26 \times 10^5$

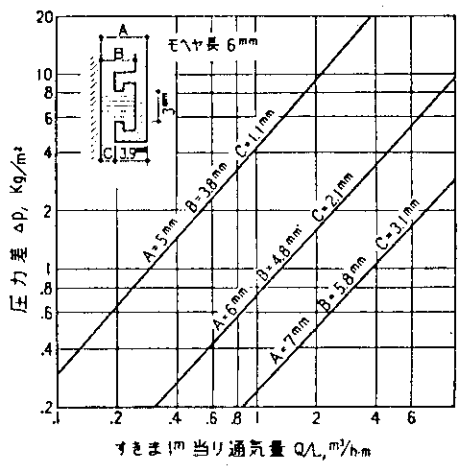
$n = 1.398$

D

$\zeta = 4.77 \times 10^5$

$n = 1.418$

第Ｂ－７図　すきまの通気特性文献データ　(g)



A＝5 mm　B＝3.8mm　C＝1.1mm

$\zeta = 8.44 \times 10^5$

$n = 1.15$

A＝6 mm　B＝4.8mm　C＝2.1mm

$\zeta = 1.05 \times 10^5$

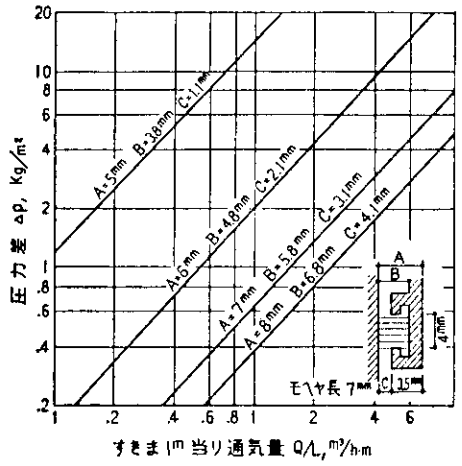
$n = 1.11$

A＝7 mm　B＝5.8mm　C＝3.1mm

$\zeta = 2.76 \times 10^4$

$n = 1.078$

第Ｂ－８図　すきまの通気特性文献データ　(h)



A＝5 mm　B＝3.8mm　C＝1.1mm

$\zeta = 1.66 \times 10^6$

$n = 1.079$

A＝6 mm　B＝4.8mm　C＝2.1mm

$\zeta = 2.756 \times 10^5$

$n = 1.107$

A＝7 mm　B＝5.8mm　C＝3.1mm

$\zeta = 8.37 \times 10^4$

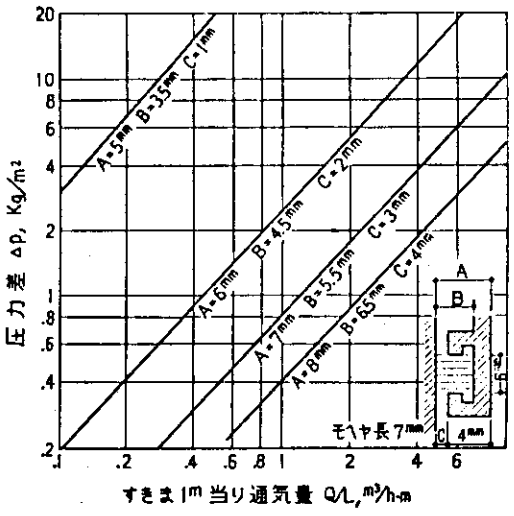
$n = 1.105$

A＝8 mm　B＝6.8mm　C＝4.1mm

$\zeta = 5.11 \times 10^4$

$n = 1.097$

第Ｂ－９図　すきまの通気特性文献データ　(i)



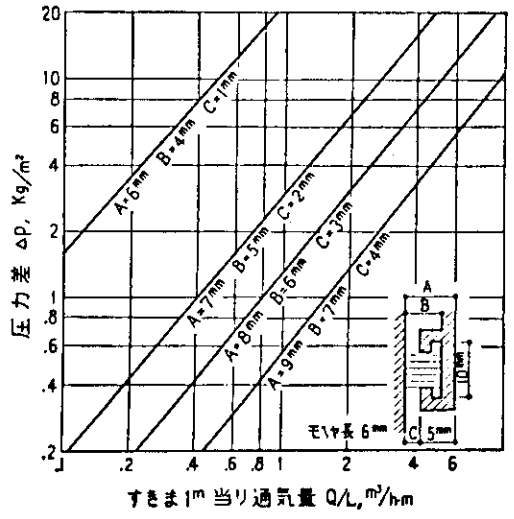
A＝5 mm　B＝3.5 mm　C＝1 mm
$\zeta = 7.32 \times 10^{7}$
n ＝ 1.355

A＝6 mm　B＝4.5 mm　C＝2 mm
$\zeta = 3.43 \times 10^{5}$
n ＝ 1.103

A＝7 mm　B＝5.5 mm　C＝3 mm
$\zeta = 1.02 \times 10^{5}$
n ＝ 1.092

A＝8 mm　B＝6.5 mm　C＝4 mm
$\zeta = 4.94 \times 10^{4}$
n ＝ 1.089

第Ｂ－１０図　すきまの通気特性文献データ　(j)



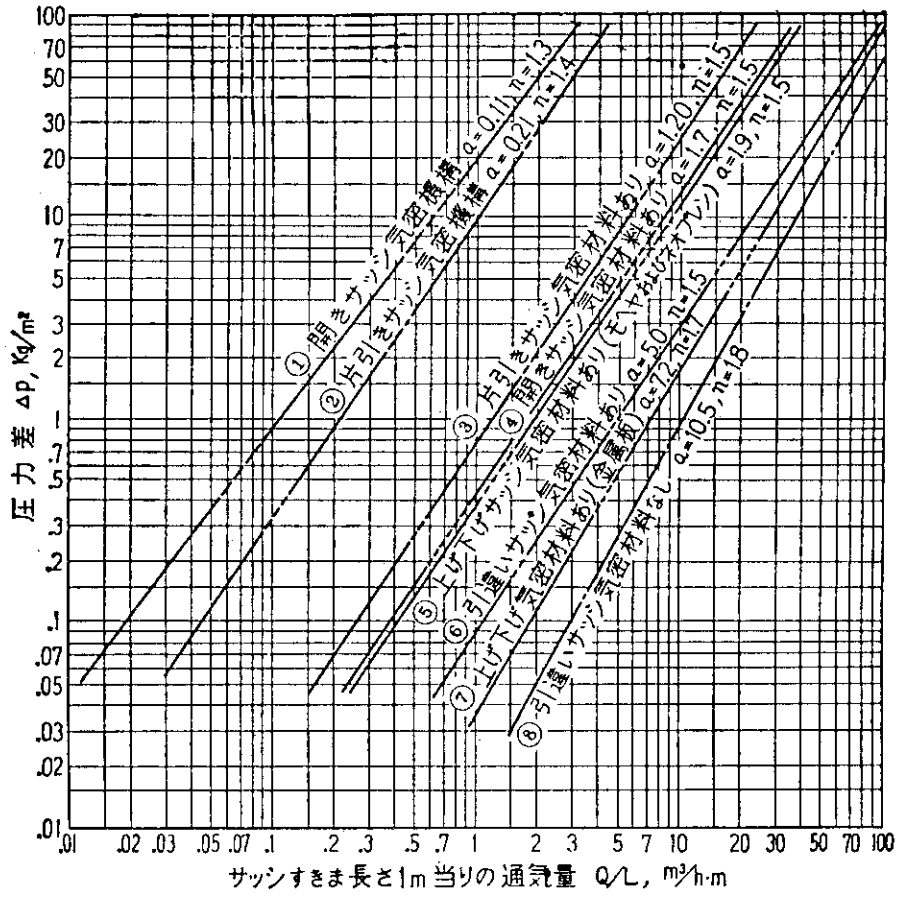
A＝6 mm　B＝4 mm　C＝1 mm
$\zeta = 4.15 \times 10^{6}$
n ＝ 1.136

A＝7 mm　B＝5 mm　C＝2 mm
$\zeta = 4.09 \times 10^{6}$
n ＝ 1.389

A＝8 mm　B＝5 mm　C＝3 mm
$\zeta = 4.68 \times 10^{5}$
n ＝ 1.228

A＝9 mm　B＝7 mm　C＝4 mm
$\zeta = 4.14 \times 10^{5}$
n ＝ 1.31

第Ｂ－１１図　すきまの通気特性文献データ　(k)



① $\zeta = 1.88 \times 10^{7}$ n = 1.34

② $\zeta = 3.09 \times 10^{7}$ n = 1.484

③ $\zeta = 3.13 \times 10^{6}$ n = 1.523

④ $\zeta = 2.08 \times 10^{6}$ n = 1.549

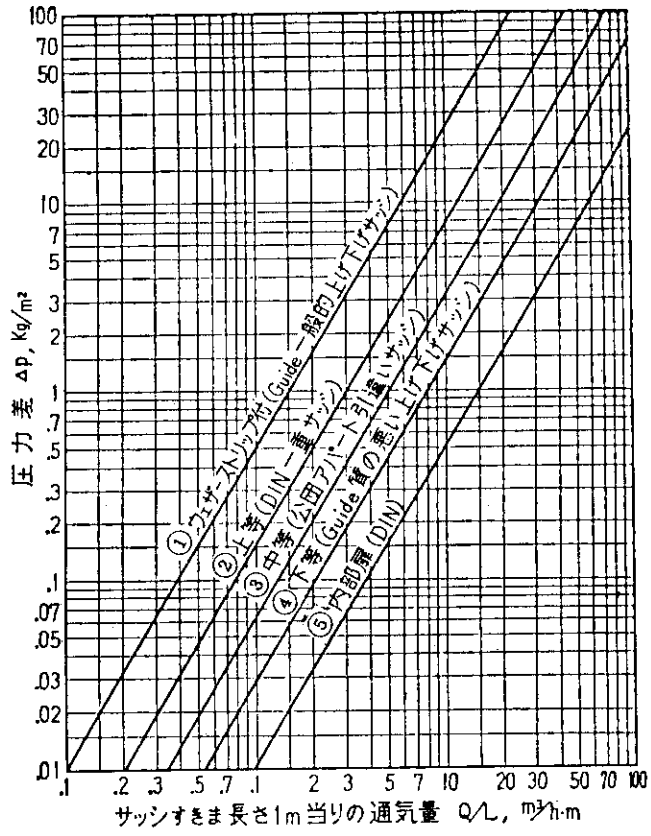
⑤ $\zeta = 1.88 \times 10^{6}$ n = 1.557

⑥ $\zeta = 3.85 \times 10^{5}$ n = 1.523

⑦ $\zeta = 5.74 \times 10^{5}$ n = 1.684

⑧ $\zeta = 6.58 \times 10^{5}$ n = 1.811

第Ｂ－１２図　金属製サッシの通気特性文献データ



① $\zeta = 2.64 \times 10^5$
$n = 1.59$

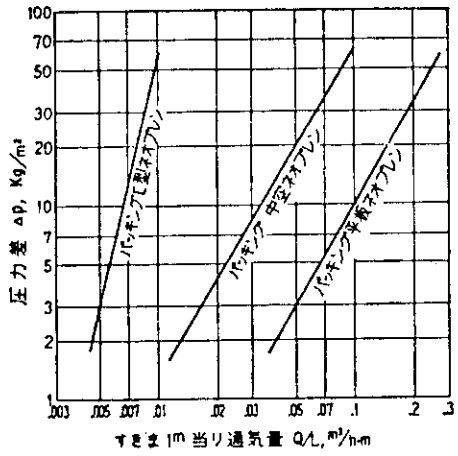
② $\zeta = 4.4 \times 10^6$
$n = 1.764$

③ $\zeta = 1.2 \times 10^6$
$n = 1.702$

④ $\zeta = 4.59 \times 10^5$
$n = 1.674$

⑤ $\zeta = 1.39 \times 10^5$
$n = 1.646$

第Ｂ－１３図　木製サッシの通気特性文献データ



パッキング[型ネオプレン
$\zeta = 9.50 \times 10^{27}$
$n = 4.487$

パッキング中空ネオプレン
$\zeta = 5.56 \times 10^{10}$
$n = 1.695$

パッキング平板ネオプレン
$\zeta = 5.56 \times 10^4$
$n = 0.578$

第Ｂ－１４図　はめ殺し窓の通気特性文献データ