

JAERI-M

8900

S U S 304鋼溶接部の疲労き裂伝播に  
関する研究

(溶接部の機械的性質と母材, 溶接金属)  
(熱影響部のき裂伝播)

1980年6月

柴田勝之・川村隆一・神野藤保夫\*

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

SUS304鋼溶接部の疲労き裂伝播に関する研究  
(溶接部の機械的性質と母材，溶接金属，熱影響部のき裂伝播)

日本原子力研究所東海研究所安全工学部  
柴田 勝之・川村 隆一・神野藤 保夫\*

(1980年5月20日受理)

構造物に生ずる破損のうち，構造物の溶接部に生ずる破損の割合がかなり高いことが知られており，その原因は，溶接部の材質劣下，溶接残留応力，溶接欠陥およびこれらの相互作用であると言われている。

このうち溶接残留応力の問題については，残留応力の量的把握が非常に困難なことから，あまり明らかにされていない。

本研究では，疲労き裂伝播に及ぼす溶接残留応力の影響を調べるため，溶接部周辺に引張残留応力が生ずるように製作した試験片を用いて，溶接金属，熱影響部，および母材における疲労き裂伝播を調べた。

この実験から，溶接部に引張残留応力がある場合，溶接部のき裂伝播速度は母材に比べ数倍高くなり，さらに，き裂が初期残留応力が負の領域へと伝播した後にも，引張残留応力が影響しているという結果が得られた。

---

\* 外来研究員；三菱重工業(株)高砂研究所

Studies on Fatigue Crack Growth around  
Weldment in SUS304 Stainless Steel

(Mechanical Properties and Crack Growth  
Behavior in Base Metal, Weld Metal and HAZ)

Katsuyuki SHIBATA, Takaichi KAWAMURA and Yasuo KANNOTOH\*

Division of Reactor Safety, Tokai Research Establishment, JAERI  
(Received May 20, 1980)

Structural failures are frequently caused by some factors which are related to the weldments such as material quality change, welding residual stress, and weld defects.

For the welding residual stress, most of the problem is still unsolved due to the difficulty in quantitative evaluation of its influence on the structural integrity.

In this report are described results of the fatigue crack growth tests concerning the influence of the welding residual stress and also tensile test results of the weld plate.

In the fatigue tests, center cracked specimens having a tensile residual stress caused by a weldment around the center were used. Tests were made for the base metal, weld metal and heat affected zone (HAZ).

Some conclusions were obtained on the crack growth behavior around the weldment.

Key words; Fatigue Crack, Crack Growth Rate, Residual Stress,  
Weld Metal, Base Metal, Heat Affected Zone

---

\* On leave from Takasago Technical Institute, Mitsubishi Heavy Industries

## 目 次

1. はしがき .....	1
2. 試験用溶接板の製作 .....	1
3. 溶接板の引張試験 .....	2
4. き裂伝播試験方法 .....	3
4.1 試験片の寸法、形状 .....	3
4.2 試験方法および条件 .....	3
5. き裂伝播試験結果および考察 .....	4
6. 結 論 .....	6
参考文献 .....	7
付 録 .....	31

contents

1. Introduction.....	1
2. Fabrication of weld plate.....	1
3. Tensile test of weld plate.....	2
4. Procedure of fatigue crack growth test.....	3
4.1 Geometry of fatigue specimen.....	3
4.2 Test procedure and condition.....	3
5. Result and discussion.....	4
6. Conclusion.....	6
Reference.....	7
Appendix.....	31

## 1. は し が き

溶接構造物ではしばしば溶接部に生ずる欠陥からき裂が伝播したり、これに基因した破損が見られ、構造物に生ずる損傷のうちかなりの割合が溶接部に集中していることが知られている。溶接構造物における破損防止を期するためには適切な溶接設計を行なうとともに質の良い溶接施工により溶接欠陥や溶接残留応力をできる限り低減し、また熱影響部での材質劣下もできる限り防止しなければならない。

最近、破壊力学が進歩しこの手法によるき裂伝播解析法や、脆性破壊防止法が非破壊検査基準に採用されるようになって<sup>1)</sup>いる。破壊力学に基づいたき裂伝播解析を精度良く行なうためには初期欠陥を正確に把握することとき裂伝播挙動を正確に予測することが必要である。

ところで構造物の溶接部では多くの場合高い残留応力が発生し、これがき裂伝播や破壊に対して影響をおよぼすと考えられる。とくに溶接後熱処理が困難な場合や、ステンレス配管溶接部のように溶接後熱処理の悪影響が大きい場合、これを行なわないような場合は溶接残留応力が高く影響が大であると考えられる。

破壊力学に基づいたき裂伝播解析を行なう場合、材料のき裂伝播データと応力拡大係数の関係を利用して行なわれるが、これまでに確立された手法では溶接残留応力の影響については無視されている。その理由は残留応力を正確に把握することが困難なことや実験データが少ないことによるものである。

しかし溶接部に大きな残留応力がある場合、当然、これがき裂伝播に影響すると思われるので残留応力の問題を明らかにしておくことは非常に重要である。

そこで本研究ではこの問題に関し基礎的なデータを得るため、溶接部の拘束を大きくすることによって高い溶接残留応力が生じた平板試験片を用いて、3ケースのき裂伝播試験を実施し、溶接部周辺におけるき裂伝播について調べた。

さらにき裂伝播試験片と同じ溶接板から引張試験片を採取し溶接部周辺の機械的性質についても調べた。

本研究では供試材にSUS304鋼を用いたが、その理由は原子力プラント等のステンレス配管溶接部では、一般に、材質劣下を防止する観点から溶接後熱処理が行なわれず、しばしばステンレス配管溶接部に高い残留応力が発見されるからである。

## 2. 試験用溶接板の製作

試験には10mmtのSUS304鋼板を供試材として使用した。溶接試験片を製作するため、この板材からまず溶接板を製作した。本研究ではき裂伝播におよぼす残留応力の影響、とくに溶接部周辺で高い引張残留応力が生じている場合について調べることが目的としている。その

## 1. は し が き

溶接構造物ではしばしば溶接部に生ずる欠陥からき裂が伝播したり、これに起因した破損が見られ、構造物に生ずる損傷のうちかなりの割合が溶接部に集中していることが知られている。溶接構造物における破損防止を期するためには適切な溶接設計を行なうとともに質の良い溶接施工により溶接欠陥や溶接残留応力をできる限り低減し、また熱影響部での材質劣下もできる限り防止しなければならない。

最近、破壊力学が進歩しこの手法によるき裂伝播解析法や、脆性破壊防止法が非破壊検査基準に採用されるようになってきている。<sup>1)</sup>破壊力学に基づいたき裂伝播解析を精度良く行なうためには初期欠陥を正確に把握することとき裂伝播挙動を正確に予測することが必要である。

ところで構造物の溶接部では多くの場合高い残留応力が発生し、これがき裂伝播や破壊に対して影響をおよぼすと考えられる。とくに溶接後熱処理が困難な場合や、ステンレス配管溶接部のように溶接後熱処理の悪影響が大きい場合、これを行なわないような場合は溶接残留応力が高く影響が大であると考えられる。

破壊力学に基づいたき裂伝播解析を行なう場合、材料のき裂伝播データと応力拡大係数の関係を利用して行なわれるが、これまでに確立された手法では溶接残留応力の影響については無視されている。その理由は残留応力を正確に把握することが困難なことや実験データが少ないことによるものである。

しかし溶接部に大きな残留応力がある場合、当然、これがき裂伝播に影響すると思われるので残留応力の問題を明らかにしておくことは非常に重要である。

そこで本研究ではこの問題に関し基礎的なデータを得るため、溶接部の拘束を大きくすることによって高い溶接残留応力が生じた平板試験片を用いて、3ケースのき裂伝播試験を実施し、溶接部周辺におけるき裂伝播について調べた。

さらにき裂伝播試験片と同じ溶接板から引張試験片を採取し溶接部周辺の機械的性質についても調べた。

本研究では供試材にSUS304鋼を用いたが、その理由は原子力プラント等のステンレス配管溶接部では、一般に、材質劣下を防止する観点から溶接後熱処理が行なわれず、しばしばステンレス配管溶接部に高い残留応力が発見されるからである。

## 2. 試験用溶接板の製作

試験には10mmtのSUS304鋼板を供試材として使用した。溶接試験片を製作するため、この板材からまず溶接板を製作した。本研究ではき裂伝播におよぼす残留応力の影響、とくに溶接部周辺で高い引張残留応力が生じている場合について調べることを目的としている。その



ため溶接板の製作にあたってはできるだけ溶接部の拘束が大きくなるよう考慮し、つぎの手順で製作した。

- 1) 10mm tの母板から140mmW×400mmLの板をプラズマ切断する。
- 2) この板に15mmW×45mmLの貫通長穴を中央に長手方向と直角に加工する。
- 3) 長穴を溶接により埋込む。

Table 1に溶接条件を示す。以上のように製作することにより試験目的から要求される溶接残留応力を溶接板に付加することができた。

本研究で用いた溶接部の引張試験片および疲労試験片は上記の溶接板から製作した。

Table 2に試験に用いたSUS304鋼板(母板)の化学成分を示す。

### 3. 溶接板の引張試験

以上のように製作した溶接板では溶接部および周辺での変形の影響により機械的性質が変化していることが予想される。そこで溶接部および周辺の機械的性質をできるだけ詳細に知るため、製作した溶接板から試験片を切出し引張試験を実施した。また母板からも試験片を採取し引張試験を実施した。

引張試験片の寸法および溶接板からの試験片採取方法をそれぞれFig.1およびFig.2に示す。

引張試験ではゲージ長50mmLの伸び計により応力-歪線図を作成するとともに溶接板から採取した試験片では溶接部に歪ゲージを貼付し、これによって局所的な応力-歪曲線も作成した。これらの応力-歪線図は後に示す。引張試験の試験記録および試験結果等についてTable 3に示す。

Table 3に示す記号のうちT-1, T-2は供試材の母板から試験片を採取したものであり、その他の試験片は溶接板から試験片を採取したものである。

Table 3から分るように供試板の機械的性質と溶接板の母材の部分の機械的性質は溶接板では0.2%耐力が若干高くなっているが大略同等である。

熱影響部では引張強さおよび伸びはほぼ母材と同等であるが、0.2%耐力が母材より大きく溶接による変形または熱影響が生じていると思われる。さらに、溶接部では0.2%耐力は母材より高く、逆に引張強さおよび伸びがかなり母材より低下している。

引張試験ではゲージ長50mmの伸び計を使用しこれと試験機のロードセル出力により応力-歪線図を作成した。

これらをFig.3~Fig.20に示す。

溶接板から切出した試験片の引張試験では溶接部における材料の応力-歪曲線を詳細に調べるため歪ゲージによる測定も実施した。この歪ゲージ貼付位置をTable 4に示す。また得られた測定結果はApp. Table A1に示す通りである。

歪ゲージ測定では主として0.2%耐力付近までの応力-歪線図を調べたが測定結果をプロットして描いた図をFig.21~Fig.27に示す。

ため溶接板の製作にあたってはできるだけ溶接部の拘束が大きくなるよう考慮し、つぎの手順で製作した。

- 1) 10mm tの母板から140mmW×400mmLの板をプラズマ切断する。
- 2) この板に15mmW×45mmLの貫通長穴を中央に長手方向と直角に加工する。
- 3) 長穴を溶接により埋込む。

Table 1に溶接条件を示す。以上のように製作することにより試験目的から要求される溶接残留応力を溶接板に付加することができた。

本研究で用いた溶接部の引張試験片および疲労試験片は上記の溶接板から製作した。

Table 2に試験に用いたSUS304鋼板(母板)の化学成分を示す。

### 3. 溶接板の引張試験

以上のように製作した溶接板では溶接部および周辺での変形の影響により機械的性質が変化していることが予想される。そこで溶接部および周辺の機械的性質をできるだけ詳細に知るため、製作した溶接板から試験片を切出し引張試験を実施した。また母板からも試験片を採取し引張試験を実施した。

引張試験片の寸法および溶接板からの試験片採取方法をそれぞれFig.1およびFig.2に示す。

引張試験ではゲージ長50mmLの伸び計により応力-歪線図を作成するとともに溶接板から採取した試験片では溶接部に歪ゲージを貼付し、これによって局所的な応力-歪曲線も作成した。これらの応力-歪線図は後に示す。引張試験の試験記録および試験結果等についてTable 3に示す。

Table 3に示す記号のうちT-1, T-2は供試材の母板から試験片を採取したものであり、その他の試験片は溶接板から試験片を採取したものである。

Table 3から分るように供試板の機械的性質と溶接板の母材の部分の機械的性質は溶接板では0.2%耐力が若干高くなっているが大略同等である。

熱影響部では引張強さおよび伸びはほぼ母材と同等であるが、0.2%耐力が母材より大きく溶接による変形または熱影響が生じていると思われる。さらに、溶接部では0.2%耐力は母材より高く、逆に引張強さおよび伸びがかなり母材より低下している。

引張試験ではゲージ長50mmの伸び計を使用しこれと試験機のロードセル出力により応力-歪線図を作成した。

これらをFig.3~Fig.20に示す。

溶接板から切出した試験片の引張試験では溶接部における材料の応力-歪曲線を詳細に調べるため歪ゲージによる測定も実施した。この歪ゲージ貼付位置をTable 4に示す。また得られた測定結果はApp. Table A1に示す通りである。

歪ゲージ測定では主として0.2%耐力付近までの応力-歪線図を調べたが測定結果をプロットして描いた図をFig.21~Fig.27に示す。

Fig.21, Fig.22の応力-歪線図(B-1, B-2)とゲージ長50mmの伸計により測定した同一試験片(Fig.3およびFig.4)の応力-歪線図は良く一致しており歪ゲージ測定によっても良好な応力-歪線図が得られている。

Fig.23およびFig.24は試験片の中央部が溶接部近傍の試験片の結果であるが、この試験片(WH-1, WH-2)の中央における応力-歪線図(熱影響部)は母材の応力-歪線図に比べ0.2% $\sigma_{YS}$ が高くなっている。また母材の部分での応力-歪線図も同様であり溶接部周辺では塑性変形によりかなり加工硬化が生じていることが分る。

Fig.25~Fig.27は中央部が溶接金属となっている試験片(W-1, -2, -3)の応力-歪線図を示したものであり、この試験片でも全体的にかなり0.2% $\sigma_{YS}$ が母材試験片(T-1, T-2)に比べ高く塑性変形による加工硬化が顕著に生じている。W-1~W-3の溶接試験片の歪ゲージ測定線結果では熱影響部、溶接金属、母材の順で0.2% $\sigma_{YS}$ が高くなっており、塑性変形による加工硬化が非常に大きくなっていると考えられる。

以上のような0.2% $\sigma_{YS}$ の分布について図で示したのがFig.28である。図から分るとおり0.2% $\sigma_{YS}$ は最大40kg/mm<sup>2</sup>まで達しており溶接部近傍ではかなりの塑性変形が生じていると考えられる。同図で明らかのように溶接部中熱影響部での0.2% $\sigma_{YS}$ の上昇が最も著しくなっている。

## 4. き裂伝播試験方法

### 4.1 試験片の寸法, 形状

疲労き裂伝播試験には中央き裂試験片(Center Cracked Plate)を使用した。Fig.29に試験片の形状, 寸法を示す。試験片はさきに述べた残留応力付の溶接板から製作すると同時に、母板のき裂伝播特性と比較するための母板からも同一形状の試験片を採取し試験に供した。

### 4.2 試験方法および条件

き裂伝播試験には容量士16tonの電気-油圧制御式疲労試験機を用い、繰返し速度、5Hz、正弦波の荷重制御の条件で試験を行なった。

試験片中央にはクラックスタータ(人工初期欠陥)として貫通スリットを放電加工し試験に供した。なお放電加工電極には0.3mm tの銅板を用いた。また試験中のき裂伝播測定には移動式顕微鏡を用いた。

試験は母材試験片、溶接試験片について応力およびき裂位置(母材、溶接金属、熱影響部)を種々変えて実施し溶接残留応力の影響について詳しく調べた。各試験片の試験条件についてTable 5に示す。

Table 5に示すようにき裂位置に関しつぎの3ケースについて試験した。

Fig.21, Fig.22の応力-歪線図(B-1, B-2)とゲージ長50mmの伸計により測定した同一試験片(Fig.3およびFig.4)の応力-歪線図は良く一致しており歪ゲージ測定によっても良好な応力-歪線図が得られている。

Fig.23およびFig.24は試験片の中央部が溶接部近傍の試験片の結果であるが、この試験片(WH-1, WH-2)の中央における応力-歪線図(熱影響部)は母材の応力-歪線図に比べ0.2% $\sigma_{YS}$ が高くなっている。また母材の部分での応力-歪線図も同様であり溶接部周辺では塑性変形によりかなり加工硬化が生じていることが分る。

Fig.25~Fig.27は中央部が溶接金属となっている試験片(W-1, -2, -3)の応力-歪線図を示したものであり、この試験片でも全体的にかなり0.2% $\sigma_{YS}$ が母材試験片(T-1, T-2)に比べ高く塑性変形による加工硬化が顕著に生じている。W-1~W-3の溶接試験片の歪ゲージ測定線結果では熱影響部、溶接金属、母材の順で0.2% $\sigma_{YS}$ が高くなっており、塑性変形による加工硬化が非常に大きくなっていると考えられる。

以上のような0.2% $\sigma_{YS}$ の分布について図で示したのがFig.28である。図から分るとおり0.2% $\sigma_{YS}$ は最大40kg/mm<sup>2</sup>まで達しており溶接部近傍ではかなりの塑性変形が生じていると考えられる。同図で明らかのように溶接部中熱影響部での0.2% $\sigma_{YS}$ の上昇が最も著しくなっている。

## 4. き裂伝播試験方法

### 4.1 試験片の寸法, 形状

疲労き裂伝播試験には中央き裂試験片(Center Cracked Plate)を使用した。Fig.29に試験片の形状, 寸法を示す。試験片はさきに述べた残留応力付の溶接板から製作すると同時に、母板のき裂伝播特性と比較するための母板からも同一形状の試験片を採取し試験に供した。

### 4.2 試験方法および条件

き裂伝播試験には容量士16tonの電気-油圧制御式疲労試験機を用い、繰返し速度、5Hz、正弦波の荷重制御の条件で試験を行なった。

試験片中央にはクラックスタータ(人工初期欠陥)として貫通スリットを放電加工し試験に供した。なお放電加工電極には0.3mm tの銅板を用いた。また試験中のき裂伝播測定には移動式顕微鏡を用いた。

試験は母材試験片、溶接試験片について応力およびき裂位置(母材、溶接金属、熱影響部)を種々変えて実施し溶接残留応力の影響について詳しく調べた。各試験片の試験条件についてTable 5に示す。

Table 5に示すようにき裂位置に関しつぎの3ケースについて試験した。

ケース1：溶接試験片の母材中をき裂が伝播する場合

ケース2：溶接金属からき裂が発生、伝播し母材へと到る場合

ケース3：熱影響部から母材へとき裂が伝播する場合

これらの3ケースとも残留応力が正の位置からき裂が伝播し始め、負の位置へと伝播してゆくと考えられるが、残留応力の大きさは当然ケース2、ケース3、ケース1の順で小さくなってゆく。

以上の3ケースのほか母材試験片についても同じ試験を実施した。負荷応力は主として  $\Delta\sigma = 8.0 \text{ kg/mm}^2$  で実施したが、ケース2および母材試験片については  $\Delta\sigma = 10.0 \text{ kg/mm}^2$  の場合について実施し応力レベルの影響についても調べた。

以上の各ケースの試験により残留応力の影響が分ると同時に、溶接金属および熱影響部のき裂伝播特性（残留応力がない場合）についても明らかになると考えられる。

さらにいくつかの溶接試験片の試験においては溶接残留応力の解放・再分布の機構について明らかにするためき裂伝播中における溶接部周辺の歪測定を実施した。

## 5. き裂伝播試験結果および考察

Table 5に示すとおり溶接試験片の実験ではき裂が、(1)最初から母材中を伝播する場合（ケース1）、(2)溶接金属から母材へと伝播する場合（ケース2）、(3)熱影響部から母材へと伝播する場合（ケース3）、以上の3つのき裂発生位置を想定して実験した。一般にこれらの3条件の実験では母材試験片に比べすべて伝播速度が高く溶接残留応力の影響が見られた。

一般に、疲労き裂伝播速度は応力拡大係数の関数として表現されることが知られている。<sup>2) 3)</sup>そこで実験結果について  $da/dN - \Delta K$  曲線で示したのが Fig. 30 ~ Fig. 35 である。このうち Fig. 30 および Fig. 34 は母材試験の  $da/dN - \Delta K$  曲線を示したものであり、以下 Fig. 30 および Fig. 34 と溶接試験片の試験結果について比較してみる。

Fig. 31 は溶接試験片における母材の部分でき裂が伝播する場合（ケース1）の  $da/dN - \Delta K$  曲線であり、図中の実線は母材試験片の結果を示したものである。

Fig. 31 から分るように母材試験片とは明らかにき裂伝播速度に差が認められる。本研究で使用した溶接試験片では試験片幅方向の中央部では引張残留応力、両端部では圧縮の残留応力となっている。<sup>\*</sup>このため溶接試験片（き裂は母材部）のき裂伝播速度は引張残留応力の影響により母材試験片より高くなっている。

Fig. 32 は溶接金属中をき裂が伝播する場合（ケース2）の試験結果と母材試験片の結果について示したものである。Fig. 32 では Fig. 31 の場合（ケース1）よりさらに母材との差が

\* これまでに得た残留応力測定結果では溶接部中央では溶接部の降伏強さ程度の引張残留応力であり、試験片両端近くでは同程度の圧縮残留応力が生じている。この結果については残留応力測定の最終結果が得られた後、別途報告書を作成する予定である。

ケース1：溶接試験片の母材中をき裂が伝播する場合

ケース2：溶接金属からき裂が発生，伝播し母材へと到る場合

ケース3：熱影響部から母材へとき裂が伝播する場合

これらの3ケースとも残留応力が正の位置からき裂が伝播し始め，負の位置へと伝播してゆくと考えられるが，残留応力の大きさは当然ケース2，ケース3，ケース1の順で小さくなってゆく。

以上の3ケースのほか母材試験片についても同じ試験を実施した。負荷応力は主として  $\Delta\sigma = 8.0 \text{ kg/mm}^2$  で実施したが，ケース2および母材試験片については  $\Delta\sigma = 10.0 \text{ kg/mm}^2$  の場合について実施し応力レベルの影響についても調べた。

以上の各ケースの試験により残留応力の影響が分ると同時に，溶接金属および熱影響部のき裂伝播特性（残留応力がない場合）についても明らかになると考えられる。

さらにいくつかの溶接試験片の試験においては溶接残留応力の解放・再分布の機構について明らかにするためき裂伝播中における溶接部周辺の歪測定を実施した。

## 5. き裂伝播試験結果および考察

Table 5に示すとおり溶接試験片の実験ではき裂が，(1)最初から母材中を伝播する場合（ケース1），(2)溶接金属から母材へと伝播する場合（ケース2），(3)熱影響部から母材へと伝播する場合（ケース3），以上の3つのき裂発生位置を想定して実験した。一般にこれらの3条件の実験では母材試験片に比べすべて伝播速度が高く溶接残留応力の影響が見られた。

一般に，疲労き裂伝播速度は応力拡大係数の関数として表現されることが知られている。<sup>2) 3)</sup> そこで実験結果について  $da/dN - \Delta K$  曲線で示したのが Fig. 30 ~ Fig. 35 である。このうち Fig. 30 および Fig. 34 は母材試験の  $da/dN - \Delta K$  曲線を示したものであり，以下 Fig. 30 および Fig. 34 と溶接試験片の試験結果について比較してみる。

Fig. 31 は溶接試験片における母材の部分でき裂が伝播する場合（ケース1）の  $da/dN - \Delta K$  曲線であり，図中の実線は母材試験片の結果を示したものである。

Fig. 31 から分るように母材試験片とは明らかにき裂伝播速度に差が認められる。本研究で使用した溶接試験片では試験片幅方向の中央部では引張残留応力，両端部では圧縮の残留応力となっている。<sup>\*</sup>このため溶接試験片（き裂は母材部）のき裂伝播速度は引張残留応力の影響により母材試験片より高くなっている。

Fig. 32 は溶接金属中をき裂が伝播する場合（ケース2）の試験結果と母材試験片の結果について示したものである。Fig. 32 では Fig. 31 の場合（ケース1）よりさらに母材との差が

\* これまでに得た残留応力測定結果では溶接部中央では溶接部の降伏強さ程度の引張残留応力であり，試験片両端近くでは同程度の圧縮残留応力が生じている。この結果については残留応力測定の最終結果が得られた後，別途報告書を作成する予定である。

大きく約2倍程度のき裂伝播速度となっている。この場合き裂位置は試験片の中央であり残留応力が最も高い位置であるためと考えられる。

つぎに、Fig.33はき裂が熱影響部からスタートし母材へと伝播する場合（ケース3）の試験結果を示したものである。この場合も明らかにき裂伝播速度は母材の結果に比べ高くなっており、き裂伝播速度は溶接部（ケース2）に次いで高くなっている。

以上は $\Delta\sigma=8.0\text{ kg/mm}^2$ の応力範囲の場合の試験結果であるが、応力範囲の影響についていくつかの試験片を用いて調べたのがFig.34およびFig.35である。

Fig.34は母材試験片の結果について $d a/aN-\Delta K$ 曲線を示したものである。この結果とFig.30の $\Delta\sigma=8.0\text{ kg/mm}^2$ の場合の母材試験片の結果を比較すると $\Delta K=140\text{ kg/mm}^2$ までは両者は全く一致している。 $\Delta K=140$ 以上の範囲ではFig.34に示す $\Delta\sigma=10.0\text{ kg/mm}^2$ の場合の方がき裂伝播速度が低くなっている。この両者のき裂伝播速度の差異はき裂伝播によって残りの断面の応力が高くなり応力拡大係数の適用限界を越えるためと考えられる。 $\Delta\sigma=10.0\text{ kg/mm}^2$ の場合 $\Delta K=140\text{ kg/mm}^2$  ( $a=7.6\text{ mm}$ )では断面平均応力は $25.3\text{ kg/mm}^2$ となっており母材の耐力とほとんど同じである。

Fig.35は $\Delta\sigma=10.0\text{ kg/mm}^2$ の場合の母材試験片の結果と溶接試験片（ケース2）の試験結果について示したものである。Fig.31の $\Delta\sigma=8.0\text{ kg/mm}^2$ の場合と傾向は大略一致するが $\Delta K$ が低い範囲で $\Delta\sigma=8.0\text{ kg/mm}^2$ の場合の方が伝播速度の差が大きくなっており、さらに母材試験片と溶接試験片の伝播速度が一致する点、すなわち残留応力の影響が無くなる点の $\Delta K$ は $\Delta\sigma=10.0\text{ kg/mm}^2$ の方が若干高くなっている。

$\Delta\sigma=8.0\text{ kg/mm}^2$ の試験結果について母材試験片およびケース1、ケース2、ケース3の試験結果を比較するため1枚のグラフで示したのがFig.36である。

Fig.36から分るように一般にケース2、ケース3、ケース1の順で伝播速度が低くなっており、さらに母材試験片の伝播速度は最低となっている。すでに述べた通り、ケース1、ケース2、ケース3とも溶接残留応力が生じており、その影響により溶接試験片では伝播速度が高くなっているのである。また溶接試験片の試験位置における残留応力はケース1、ケース3、ケース2の順に高くなるので、き裂伝播速度も大略この順に高くなっている。

しかしケース2およびケース3を比較するとき裂が試験片の母材部へと伝播した時点、すなわち $\Delta K \cong 90\text{ kg/mm}^{-3/2}$ 以上では明らかにケース2の方が伝播速度が高いがケース2における溶接金属中の伝播時ではき裂伝播速度は同等か、ケース3の方が高くなっている範囲もある。

このことは溶接金属そのものの伝播速度は熱影響部または母材より低いことを示唆するものである。

以上は試験結果について $d a/dN-\Delta K$ 曲線で比較したものであるが、母材試験片と溶接試験片のき裂伝播速度比を求め定量的に伝播速度を比較した $\alpha-a$ 曲線 ( $\alpha=(d a/dN)_W/(d a/dN)_B$ ) についてつぎのFig.37～Fig.40に示す。

Fig.37はケース1の結果を示したものであり、き裂寸法が大きくなるに従って $\alpha$ の値は3付近から減少し、 $a=4.5\sim 5.0\text{ mm}$ 付近で1.0となり残留応力の影響が無くなっている。これに対してFig.38に示すケース2の場合は全般的に $\alpha$ の値が大きくなっており、さらに特徴的なことは溶接金属中において $\alpha$ の値が一旦減少した後、溶接ポンド部において急に大きくなり、

その後 $\alpha$ が漸減していることである。Fig.38の場合も $a=45\sim 50\text{mm}$ 付近で $\alpha$ が1.0となっている。

Fig.39はケース3の $\alpha-a$ 曲線を示したものである。

この場合 $\alpha-a$ 曲線の傾向はケース1の結果と同様であるが全体的にケース1の場合より $\alpha$ は大きくなっている。

さきに述べたように本研究で使用した溶接試験片では試験片中央部で大きな引張残留応力があり、また中央から長手方向へ離れるに従ってこの引張残留応力の値は小さくなってゆく。Fig.37~Fig.39に示した $\alpha-a$ 曲線ではすべて $\alpha$ の値が1.0より大きくこの引張残留応力の影響が大きいと考えられる。とくにケース2のき裂が溶接金属から母材へと伝播する場合についてはき裂伝播位置(き裂伝播断面)での残留応力が大きく残留応力の影響は最大となるはずである。しかしFig.38およびFig.39を比較すると $a=23\text{mm}$ 付近まではFig.39のケース2の方が若干 $\alpha$ が大きくなっており、その後この大小関係は逆転する。またFig.38のケース2の場合き裂が溶接ボンド部へと伝播する位置で $\alpha$ の値が増加しはじめている。この二つの事実から溶接残留応力が無い場合には熱影響部でのき裂伝播速度は溶接部より高くなると推定される。

以上に述べた3つのケースの $\alpha-a$ 曲線において $\alpha=1$ すなわち残留応力が影響しなくなる点は3ケースともほぼ $a=45\sim 50\text{mm}$ 付近で一致している。このき裂寸法はかなり大きく、もとの(き裂なしの)状態での残留応力は負の値となっている。初期残留応力が負の位置においても $\alpha$ が1より大きな値を示すのは明らかに初期の引張残留応力が影響していることを示している。すなわち、き裂が伝播するに従って引張残留応力が残りの断面に両分配されてゆくことを示しているのである。

Fig.40は、ケース2における $\Delta\sigma=10.0$ の場合の $\alpha-a$ 曲線を示したものであるがFig.38に示した $\Delta\sigma=8.0\text{kg/mm}^2$ の場合とほとんど一致した挙動を示している。

## 6. 結 論

本研究ではステンレス鋼溶接部に残留応力がある場合について溶接部周辺での疲労き裂伝播挙動を明らかにする目的で実施したいくつかの実験結果についてまとめた。

実験は溶接により残留応力が生じている平板試験片(Center Cracked Plate)を用い、き裂が溶接金属からスタートし母材に到るケース(ケース2)、熱影響部からスタートし母材に到るケース(ケース3)および母材中を伝播するケース(ケース1)について実施し伝播挙動を調べた。さらに供試材母材の伝播挙動を調べると同時に溶接板から切出した試験片を用いて溶接部周辺の機械的性質を調べた。

これらの実験結果をまとめるとつぎのとおりである。

- 1) 本研究で用いた試験片の溶接部では溶接による変形のため機械的性質、とくに0.2%耐力が大幅に母材より大きくなっており、加工硬化が生じている。



その後 $\alpha$ が漸減していることである。Fig.38の場合も $a=45\sim 50\text{mm}$ 付近で $\alpha$ が1.0となっている。

Fig.39はケース3の $\alpha-a$ 曲線を示したものである。

この場合 $\alpha-a$ 曲線の傾向はケース1の結果と同様であるが全体的にケース1の場合より $\alpha$ は大きくなっている。

さきに述べたように本研究で使用した溶接試験片では試験片中央部で大きな引張残留応力があり、また中央から長手方向へ離れるに従ってこの引張残留応力の値は小さくなってゆく。Fig.37~Fig.39に示した $\alpha-a$ 曲線ではすべて $\alpha$ の値が1.0より大きくこの引張残留応力の影響が大きいと考えられる。とくにケース2のき裂が溶接金属から母材へと伝播する場合についてはき裂伝播位置(き裂伝播断面)での残留応力が大きく残留応力の影響は最大となるはずである。しかしFig.38およびFig.39を比較すると $a=23\text{mm}$ 付近まではFig.39のケース2の方が若干 $\alpha$ が大きくなっており、その後この大小関係は逆転する。またFig.38のケース2の場合き裂が溶接ポンド部へと伝播する位置で $\alpha$ の値が増加しはじめている。この二つの事実から溶接残留応力が無い場合には熱影響部でのき裂伝播速度は溶接部より高くなると推定される。

以上に述べた3つのケースの $\alpha-a$ 曲線において $\alpha=1$ すなわち残留応力が影響しなくなる点は3ケースともほぼ $a=45\sim 50\text{mm}$ 付近で一致している。このき裂寸法はかなり大きく、もとの(き裂なしの)状態での残留応力は負の値となっている。初期残留応力が負の位置においても $\alpha$ が1より大きな値を示すのは明らかに初期の引張残留応力が影響していることを示している。すなわち、き裂が伝播するに従って引張残留応力が残りの断面に両分配されてゆくことを示しているのである。

Fig.40は、ケース2における $\Delta\sigma=10.0$ の場合の $\alpha-a$ 曲線を示したものであるがFig.38に示した $\Delta\sigma=8.0\text{kg/mm}^2$ の場合とほとんど一致した挙動を示している。

## 6. 結 論

本研究ではステンレス鋼溶接部に残留応力がある場合について溶接部周辺での疲労き裂伝播挙動を明らかにする目的で実施したいくつかの実験結果についてまとめた。

実験は溶接により残留応力が生じている平板試験片(Center Cracked Plate)を用い、き裂が溶接金属からスタートし母材に到るケース(ケース2)、熱影響部からスタートし母材に到るケース(ケース3)および母材中を伝播するケース(ケース1)について実施し伝播挙動を調べた。さらに供試材母材の伝播挙動を調べると同時に溶接板から切出した試験片を用いて溶接部周辺の機械的性質を調べた。

これらの実験結果をまとめるとつぎのとおりである。

- 1) 本研究で用いた試験片の溶接部では溶接による変形のため機械的性質、とくに0.2%耐力が大幅に母材より大きくなっており、加工硬化が生じている。

- 2) 今回試験した3ケースともき裂伝播速度が母材より大幅に高く明らかに残留応力の影響が認められる。き裂伝播速度は全体的に見るとケース2, ケース3, ケース1の順に低くなっており, これは試験位置の残留応力の大ききの順と一致している。
- 3) き裂が溶接金属から母材へと伝播するケース2の場合, 溶接ポンド部にき裂が伝播して来ると, き裂伝播速度比( $\alpha'$ )が急に高くなるという特異な現象が生ずる。このことから, 残留応力が無い場合の伝播速度は熱影響部が一番高くなると推定される。
- 4) 各ケースとも残留応力の影響が無くなるのは $a=45\sim 50\text{mm}$ 程度であり, 試験片中央における引張残留応力の影響は試験片両端部の負の残留応力の位置にまで及んでいる。このことはき裂伝播によって正の残留応力が再分配されき裂先端部では常に残留応力が正になることを示すものである。
- 5) 本研究の結果から, 構造物の溶接部にある程度高い残留応力がある場合には溶接部でのき裂伝播は2~3倍程度速くなると推定される。

本報ではき裂伝播試験の結果および溶接部の引張試験の結果について述べたが本研究ではこのほか溶接部の残留応力測定および残留応力の再分配に関する有限要素法解析についても進めている。またいくつかの試験片では歪ゲージ測定により残留応力の変化について測定したが測定データについては付録にまとめた。

これらの研究結果については最終結果が得られた後, 別途報告書を作成する予定であり本報には含めなかった。

なお本研究を遂行するにあたり, 安全工学部, 構造強度研究室長宮園昭八郎氏の協力を得た。ここに謝意を表する。

## 参 考 文 献

- 1) ASME Boiler and PV Code Sec. XI, Div. 1 App. A (1977)
- 2) P.C. Paris and F. Erdogan ; A Critical Analysis of Crack Propagation Laws, Trans. ASME., Ser. D, 85-4 (Dec. 1963), PP. 528-534
- 3) R.G. Forman, et al. ; Numerical Analysis of Crack Propagation in Cyclic-Loaded Structures, Trans. ASME, Ser. D, 89-3 (Nov. 1967), PP. 459-464

- 2) 今回試験した3ケースともき裂伝播速度が母材より大幅に高く明らかに残留応力の影響が認められる。き裂伝播速度は全体的に見るとケース2, ケース3, ケース1の順に低くなっており, これは試験位置の残留応力の大きさの順と一致している。
- 3) き裂が溶接金属から母材へと伝播するケース2の場合, 溶接ボンド部にき裂が伝播して来ると, き裂伝播速度比( $\alpha'$ )が急に高くなるという特異な現象が生ずる。このことから, 残留応力が無い場合の伝播速度は熱影響部が一番高くなると推定される。
- 4) 各ケースとも残留応力の影響が無くなるのは $a=45\sim50\text{mm}$ 程度であり, 試験片中央における引張残留応力の影響は試験片両端部の負の残留応力の位置にまで及んでいる。このことはき裂伝播によって正の残留応力が再分配されき裂先端部では常に残留応力が正になることを示すものである。
- 5) 本研究の結果から, 構造物の溶接部にある程度高い残留応力がある場合には溶接部でのき裂伝播は2~3倍程度速くなると推定される。

本報ではき裂伝播試験の結果および溶接部の引張試験の結果について述べたが本研究ではこのほか溶接部の残留応力測定および残留応力の再分配に関する有限要素法解析についても進めている。またいくつかの試験片では歪ゲージ測定により残留応力の変化について測定したが測定データについては付録にまとめた。

これらの研究結果については最終結果が得られた後, 別途報告書を作成する予定であり本報には含めなかった。

なお本研究を遂行するにあたり, 安全工学部, 構造強度研究室長宮園昭八郎氏の協力を得た。ここに謝意を表する。

## 参 考 文 献

- 1) ASME Boiler and PV Code Sec. XI, Div. 1 App. A (1977)
- 2) P.C. Paris and F. Erdogan ; A Critical Analysis of Crack Propagation Laws, Trans. ASME., Ser. D, 85-4 (Dec. 1963), PP. 528-534
- 3) R.G. Forman, et al. ; Numerical Analysis of Crack Propagation in Cyclic-Loaded Structures, Trans. ASME, Ser. D, 89-3 (Nov. 1967), PP. 459-464

Table 1 Welding conditions

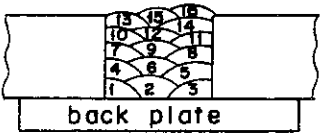
Method	TIG Weld
Weld metal	TGS308, 2.4 φ (Kobe steel)
Cond. of weld	DC200A, 14V, 12 CPM
Path temperature	< 150 °C
Pre - heat	no
Numbers of weld path	

Table 2 Chemical composition of the tested stainless steel (Type 304)

(Wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.06	0.75	1.05	0.028	0.011	8.76	18.35

Table 3 Tensile test record and test results

Specimen NO. Items	T-1	T-2	B-1 (1.10)	B-2 (1.20)	WH-1 (2.10)	WH-2 (2.20)	W-1 (3.10)	W-2 (3.20)	W-3 (3.30)
diameter $d_1$	8.02	8.03	8.01	8.00	8.00	8.00	8.00	8.01	8.00
$d_2$ (mm)	8.01	8.03	8.01	8.00	8.00	8.00	8.01	8.02	8.00
sec. area (mm <sup>2</sup> )	50.42	50.61	50.36	50.24	50.24	50.24	50.30	50.42	50.24
gauge $l_0$	49.9	49.9	49.9	49.9	49.9	50.0	50.0	50.0	50.0
length $l$ (mm)	69.7	63.9	71.5	69.1	66.9	65.6	33.2	32.0	32.0
elongation (%)	84.7	81.8	85.6	84.4	83.3	82.8	66.6	66.0	66.0
max load (ton)	3.55	3.88	3.50	3.52	3.53	3.62	3.12	3.15	3.17
UTS (kg/mm <sup>2</sup> )	71.1	77.8	70.1	70.5	70.7	72.4	62.4	63.0	63.4
0.2% load (ton)	1.06	1.12	1.13	1.34	1.58	1.61	1.68	1.76	1.71
0.2% YS (kg/mm <sup>2</sup> )	21.0	22.1	22.4	26.7	31.4	32.0	33.4	34.9	34.0
Failed location	BM	BM	BM	BM	HAZ	HAZ	WM	WM	WM

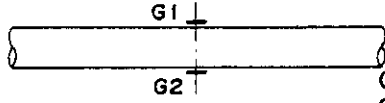
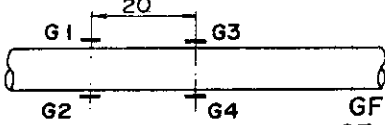
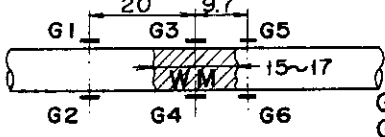
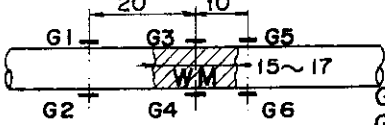
T- : Base metal

B- : Base metal (machined from welded plate)

WH-: HAZ ( )

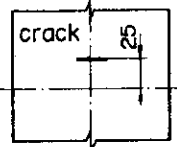
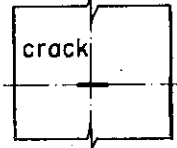
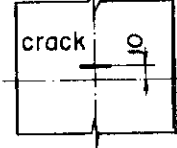

W : Weld ( )

Table 4 Location of strain Gauges

B-1 (1.10) B-2 (1.20)		GL. = 2mm GF. = 2.15
WH-1 (2.10) WH-2 (2.20)		GL. = 2mm GF = 2.15(WH-1) GF = 2.09(WH-2)
W-1 (3.10)		GL = 2 mm GF = 2.15
W-2 (3.20) W-3 (3.30)		GL = 2 mm GF = 2.09

$$CH1 = \frac{G1+G2}{2}, CH2 = \frac{G3+G4}{2}, CH3 = \frac{G5+G6}{2}$$

Table 5 Fatigue test condition of center cracked specimen.

	Specimen No.	$\sigma_{max}$ kg/mm <sup>2</sup>	$\Delta\sigma$ kg/mm <sup>2</sup>	f Hz	Crack location	
Welded specimen	WB-1 (W-6) WB-2 (W-8)	8.4	8.0	5	base metal, Case 1 (25 mm)	Case 1 
	WM-1 (W-2) WM-2 (W-3)	8.4	8.0	5	weld metal, Case 2 (Center)	Case 2 
	WM-3 (W-9) WM-4 (W-10)	10.5	10.0	5		
	WH-1 (W-11) WH-2 (W-13)	8.4	8.0	5	HAZ, Case 3 (10 mm)	Case 3 
	B-8 B-9 B-10	8.4	8.0	5	base metal (Center)	Case 3 
Base metal specimen	B-2 B-1	10.3 10.5	9.8 10.0	5		

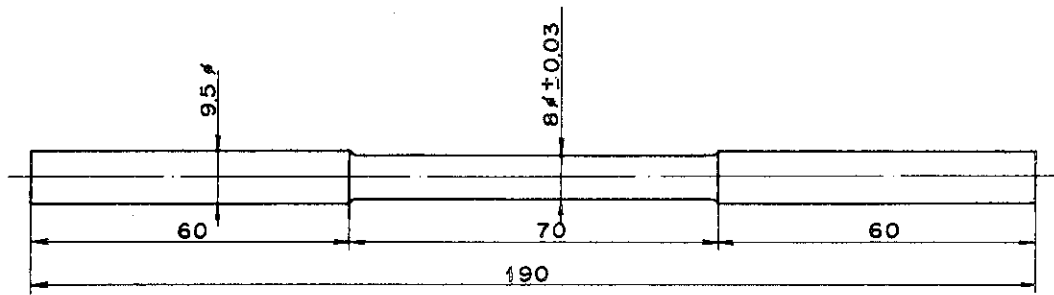


Fig. 1 Geometry of tensile specimen

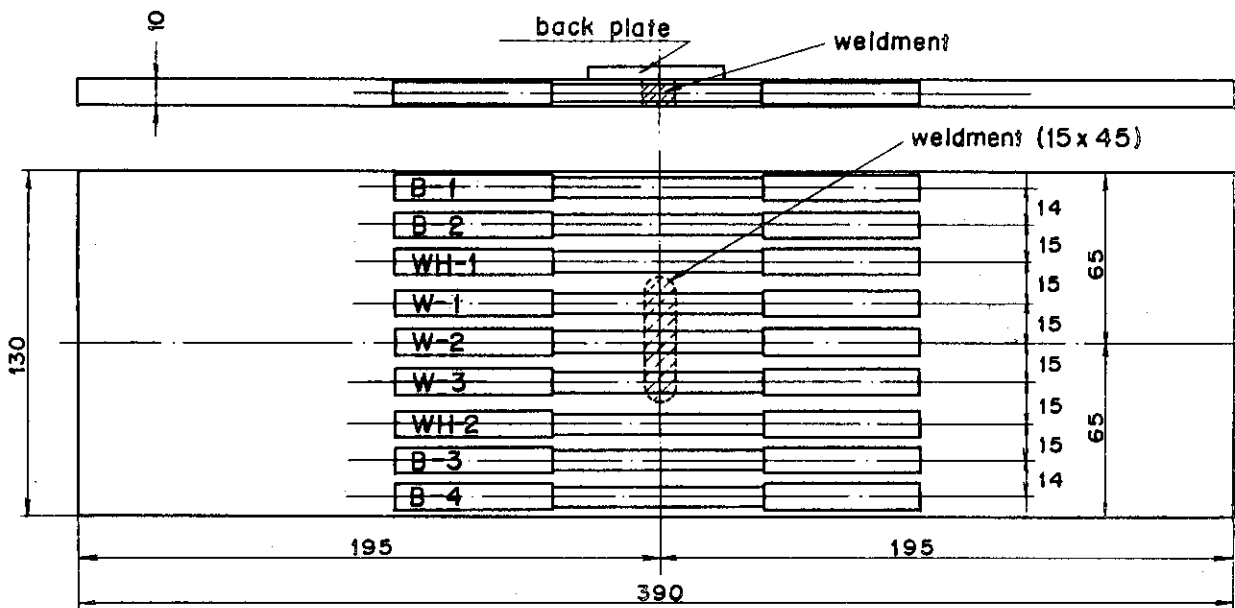


Fig. 2 Location of tensile specimens in the welded plate

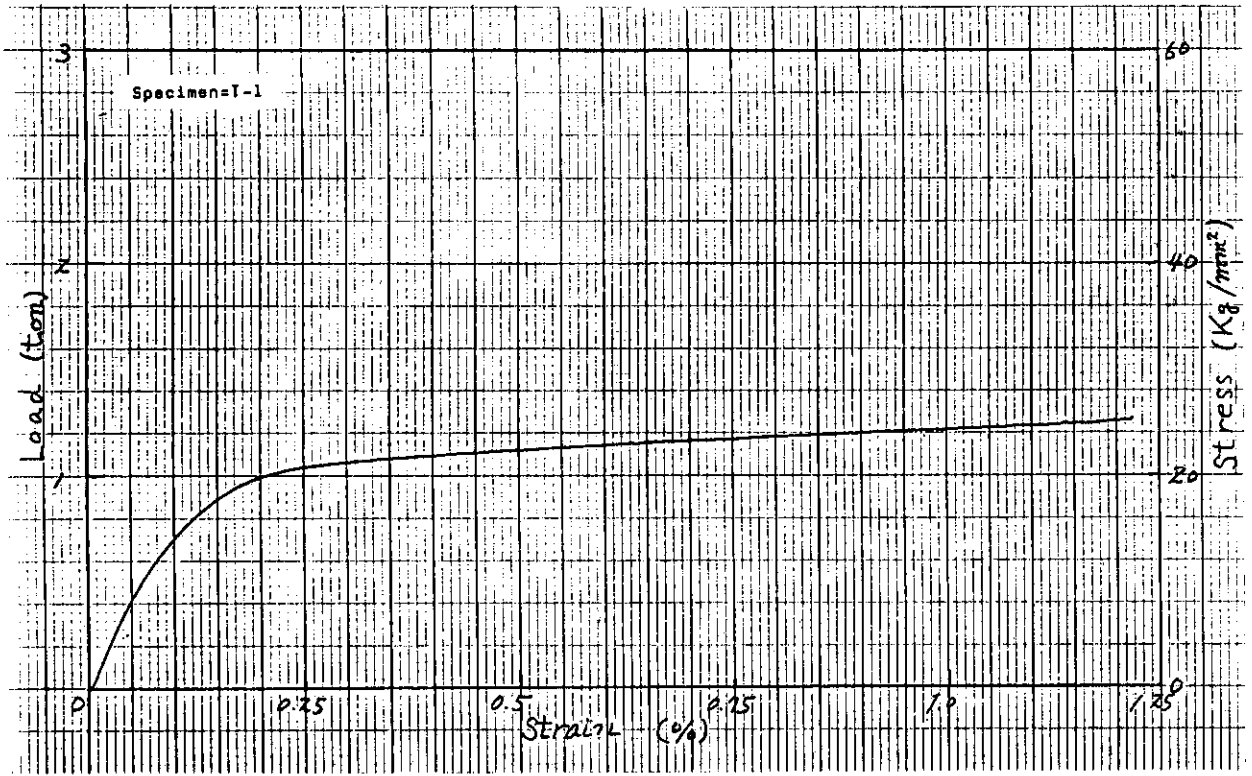


Fig. 3 Stress-strain curve (T-1)

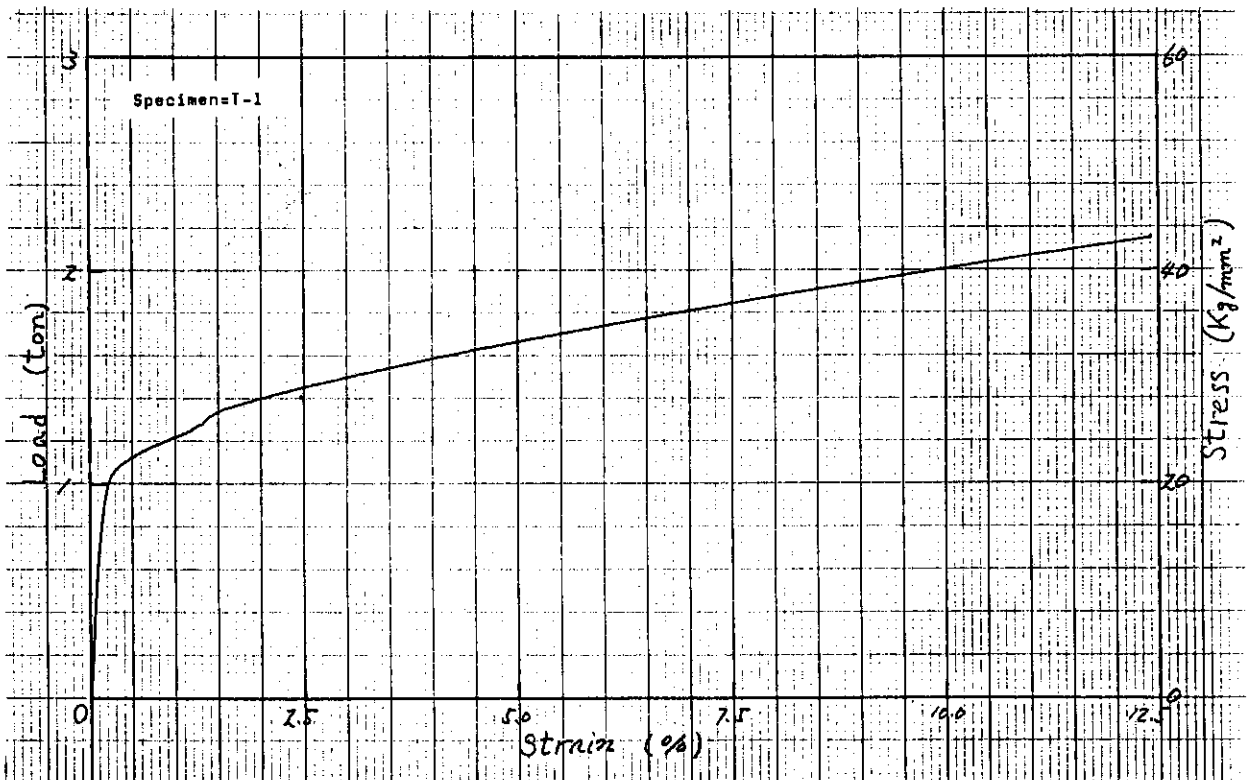


Fig. 4 Stress-strain curve (T-1)

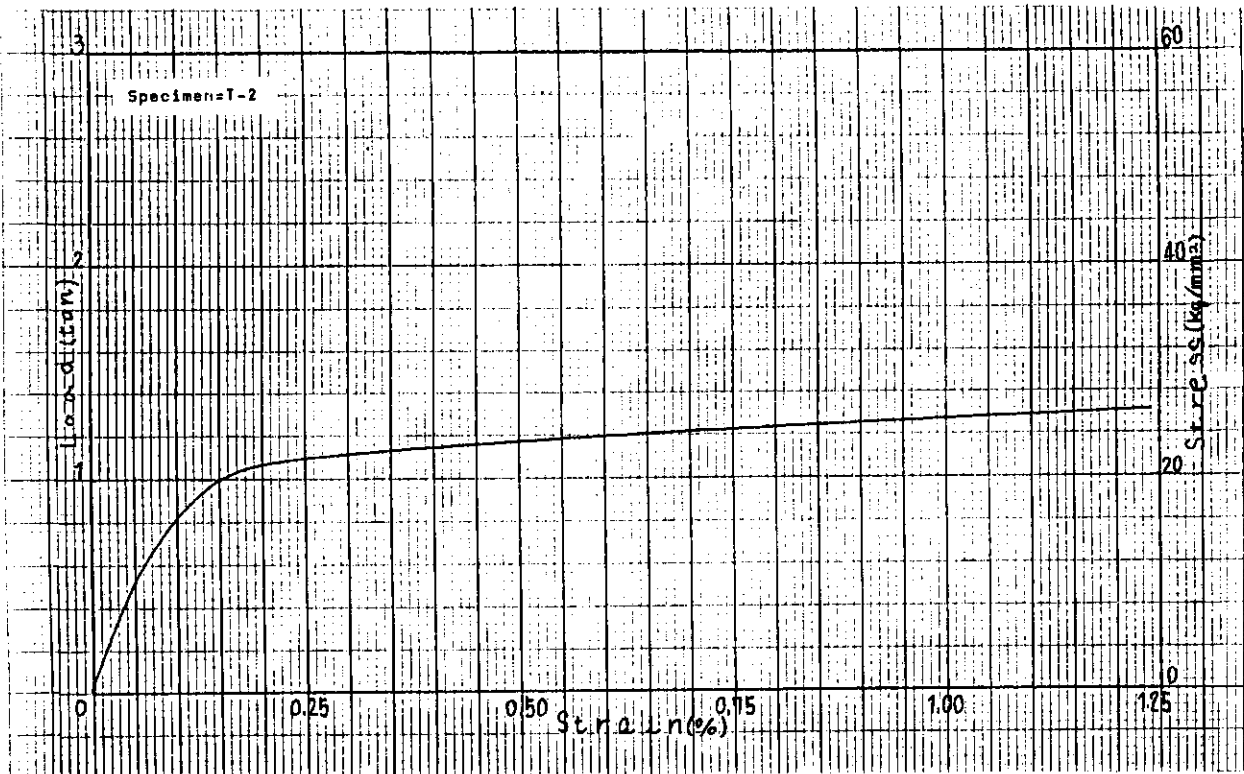


Fig. 5 Stress-strain curve (T-2)

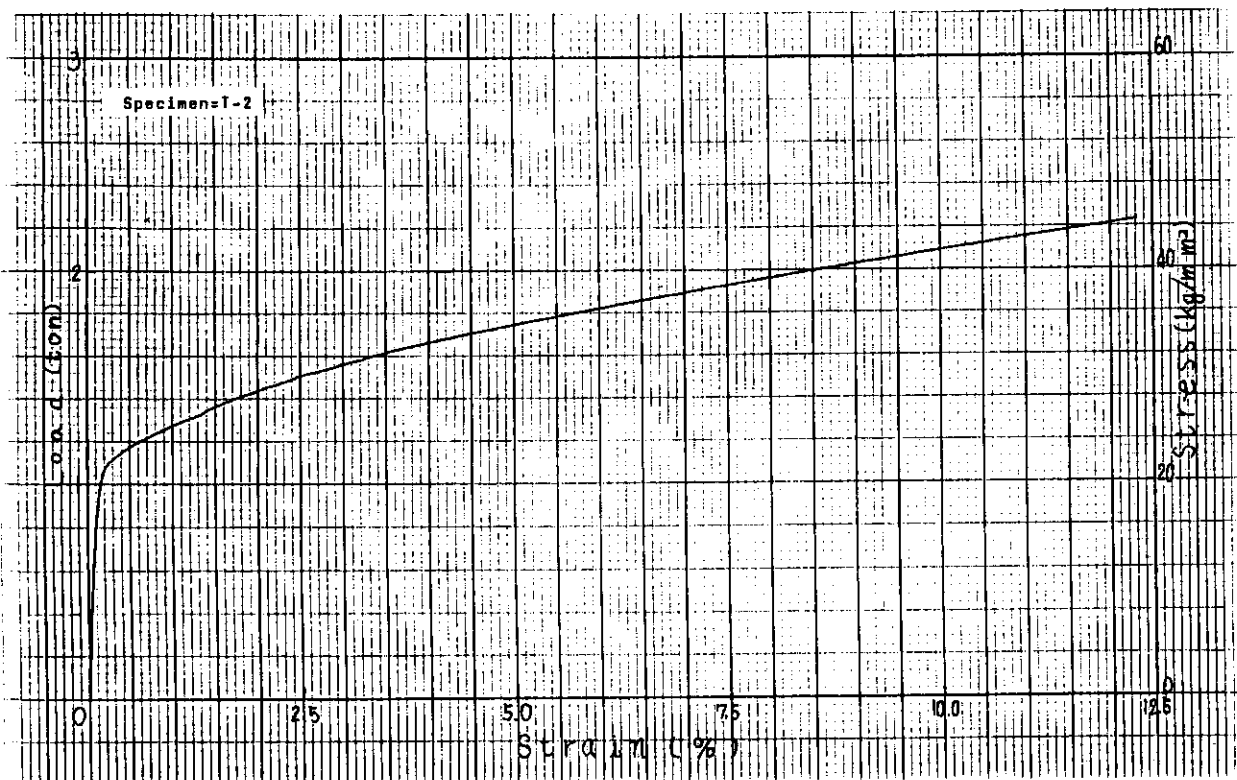


Fig. 6 Stress-strain curve (T-2)



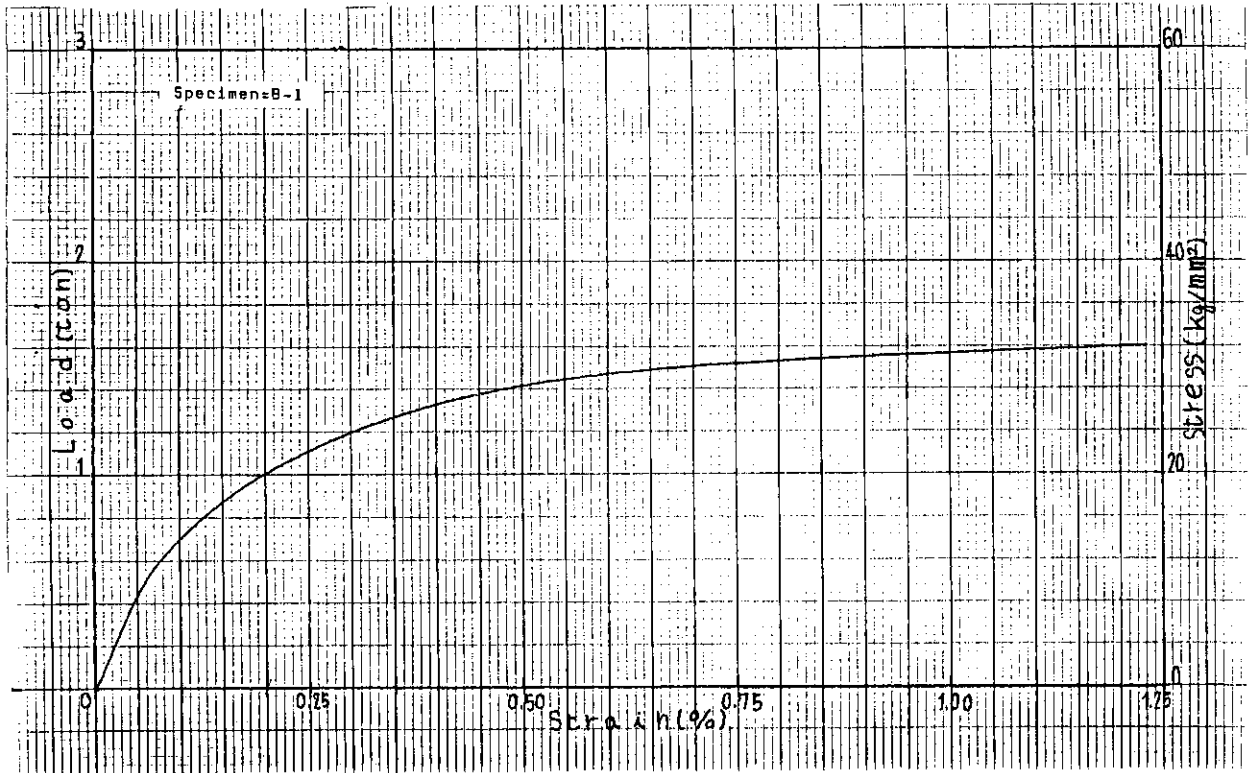


Fig. 7 Stress-strain curve (B-1)

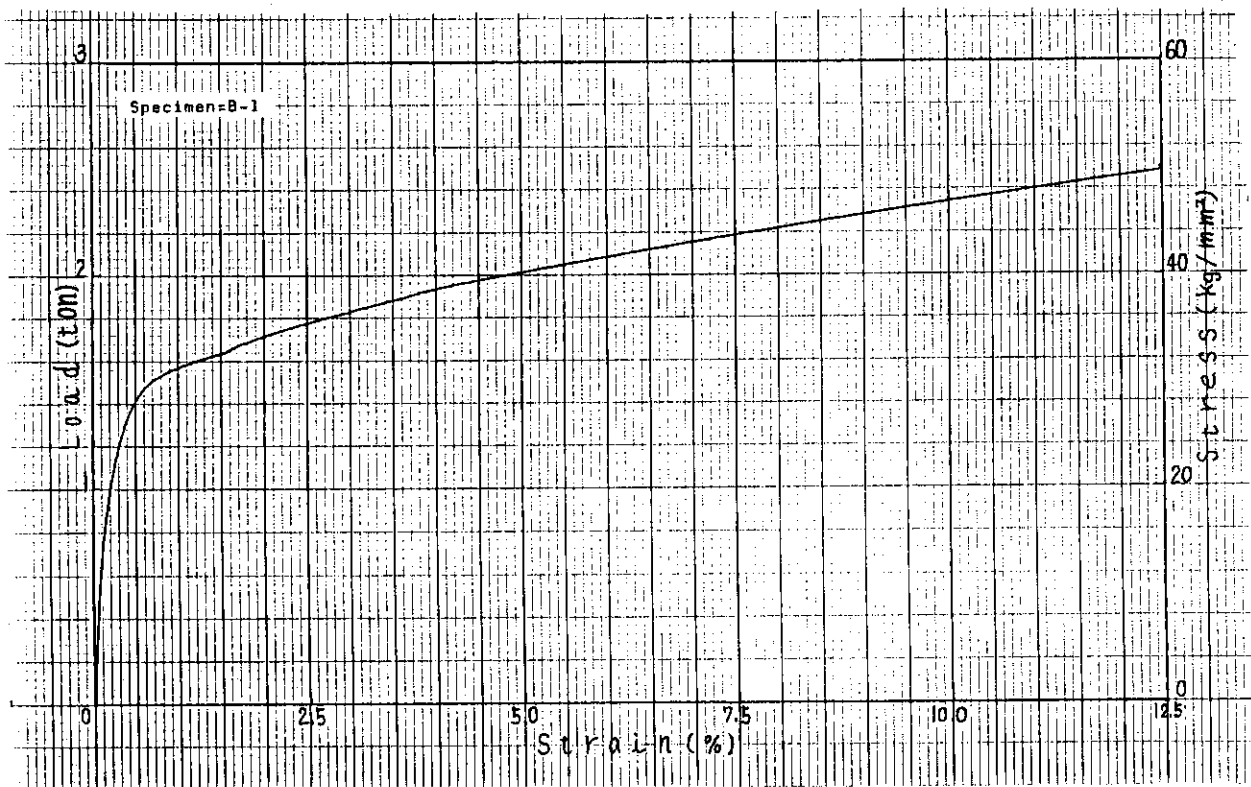


Fig. 8 Stress-strain curve (B-1)

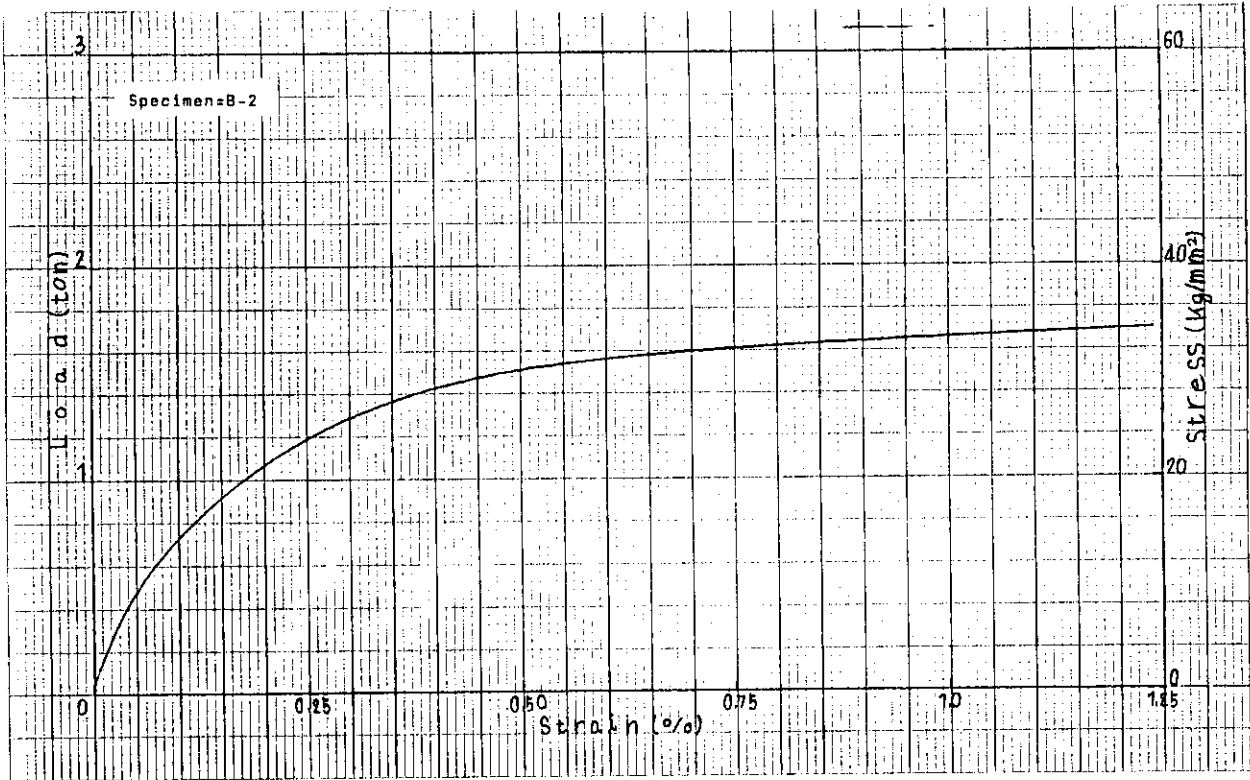


Fig. 9 Stress-strain curve (B-2)

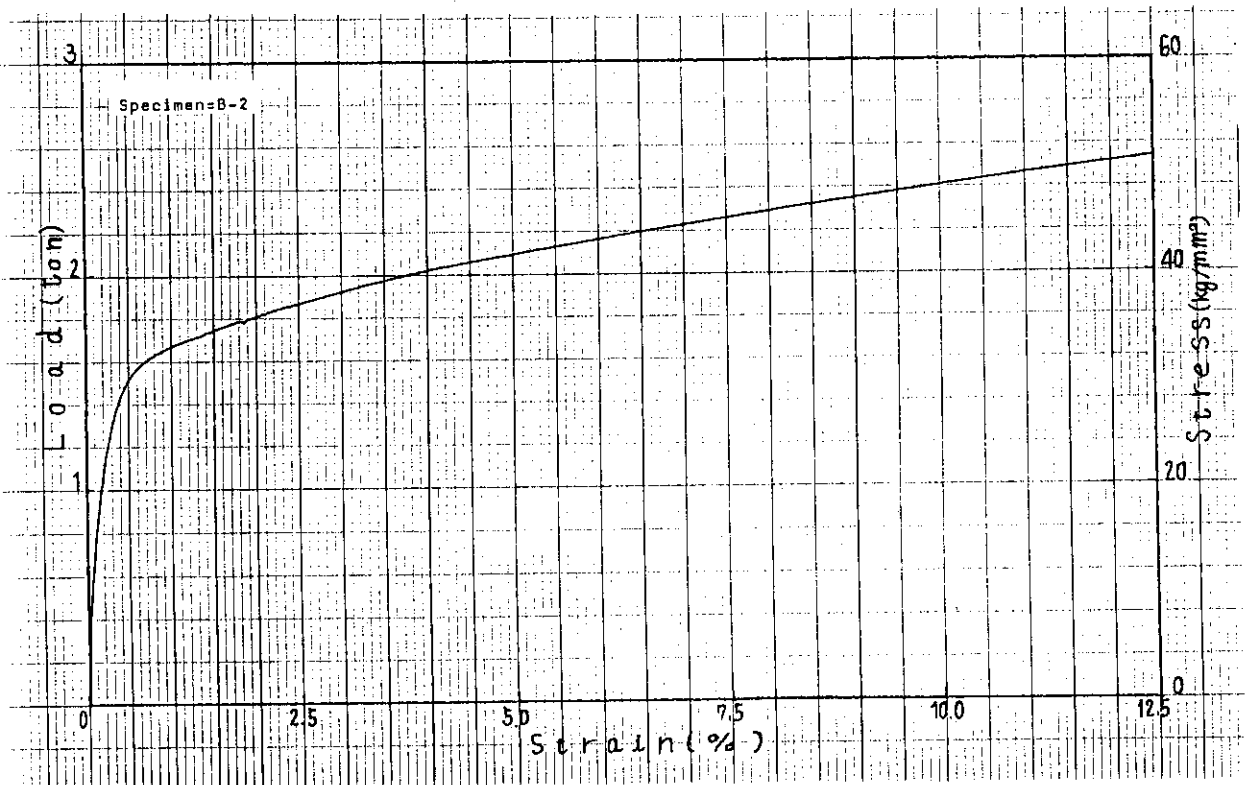


Fig. 10 Stress-strain curve (B-2)

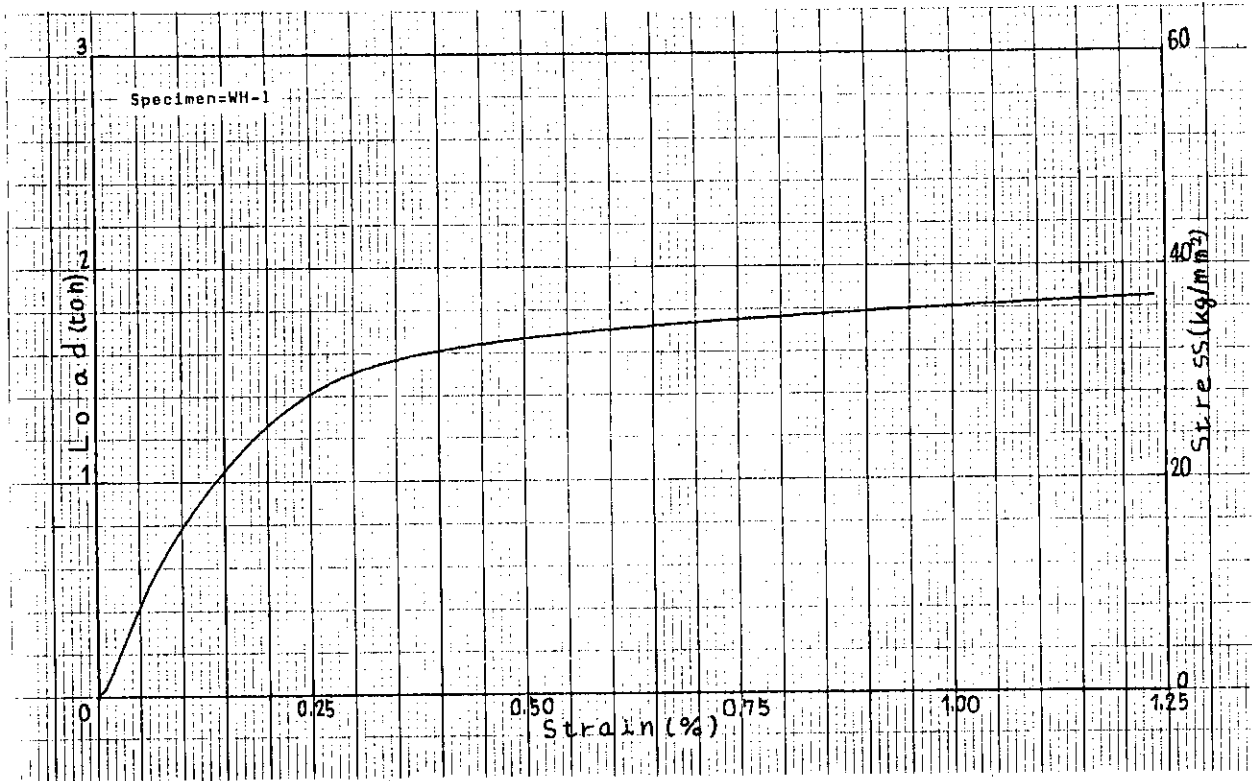


Fig. 11 Stress-strain curve (WH-1)

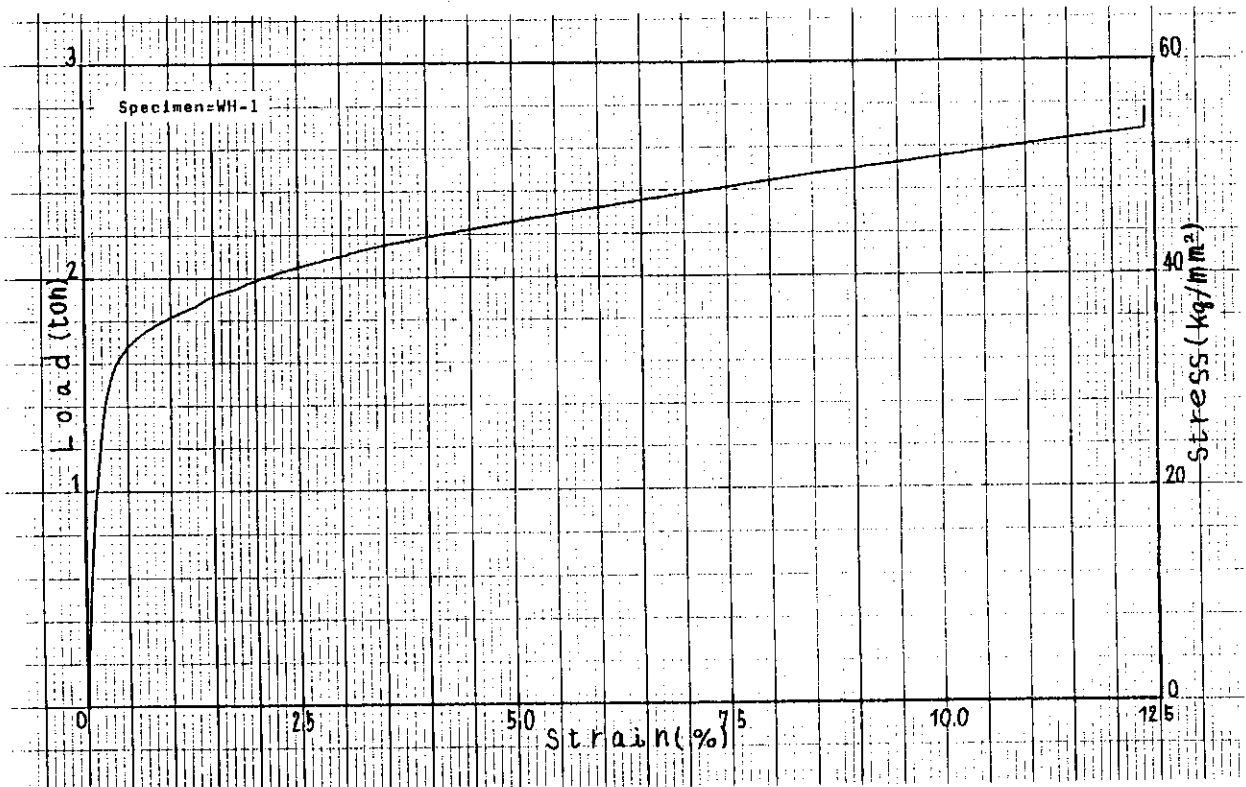


Fig. 12 Stress-strain curve (WH-1)

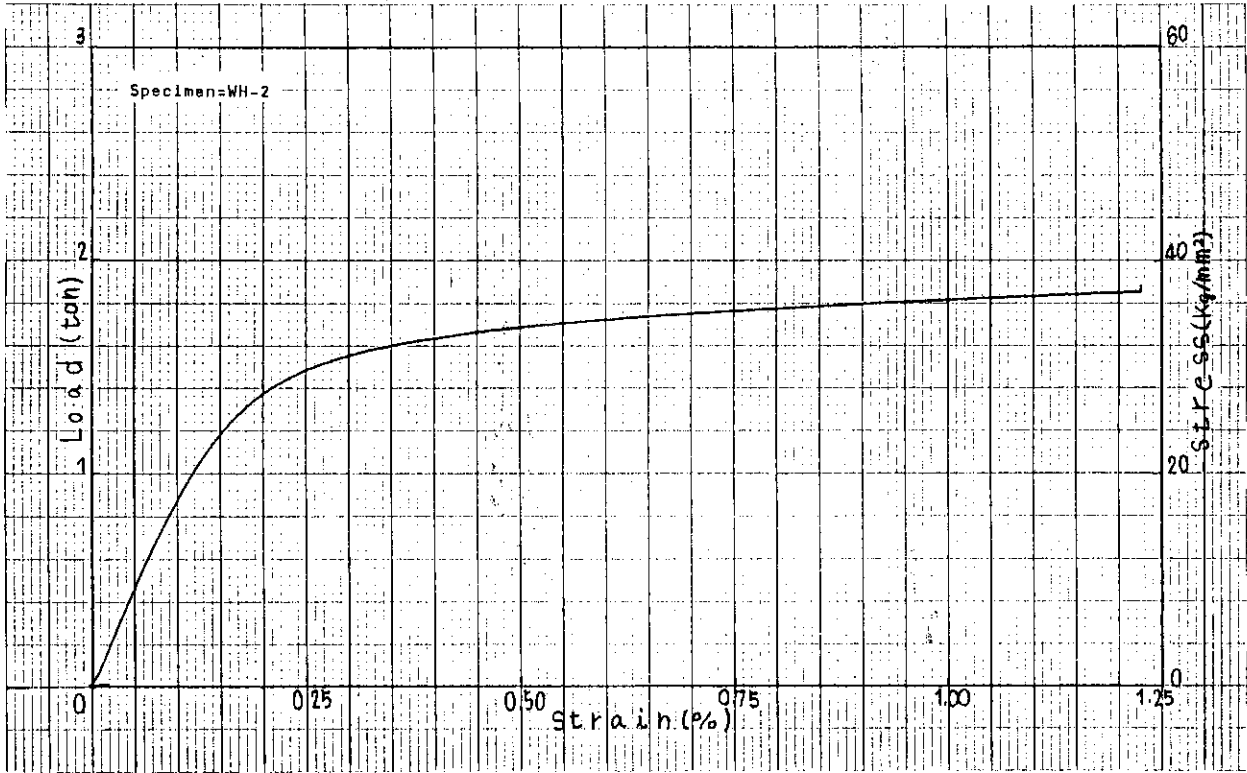


Fig. 13 Stress-strain curve (WH-2)

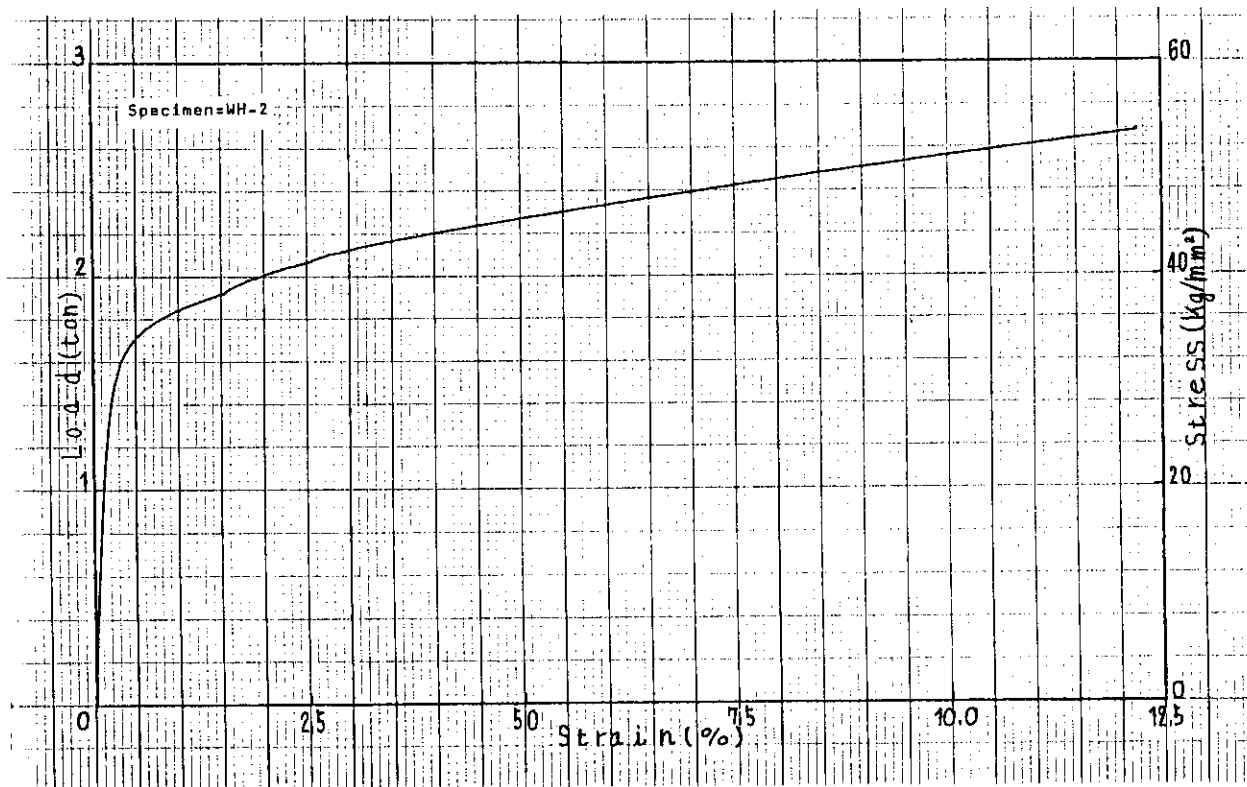


Fig. 14 Stress-strain curve (WH-2)

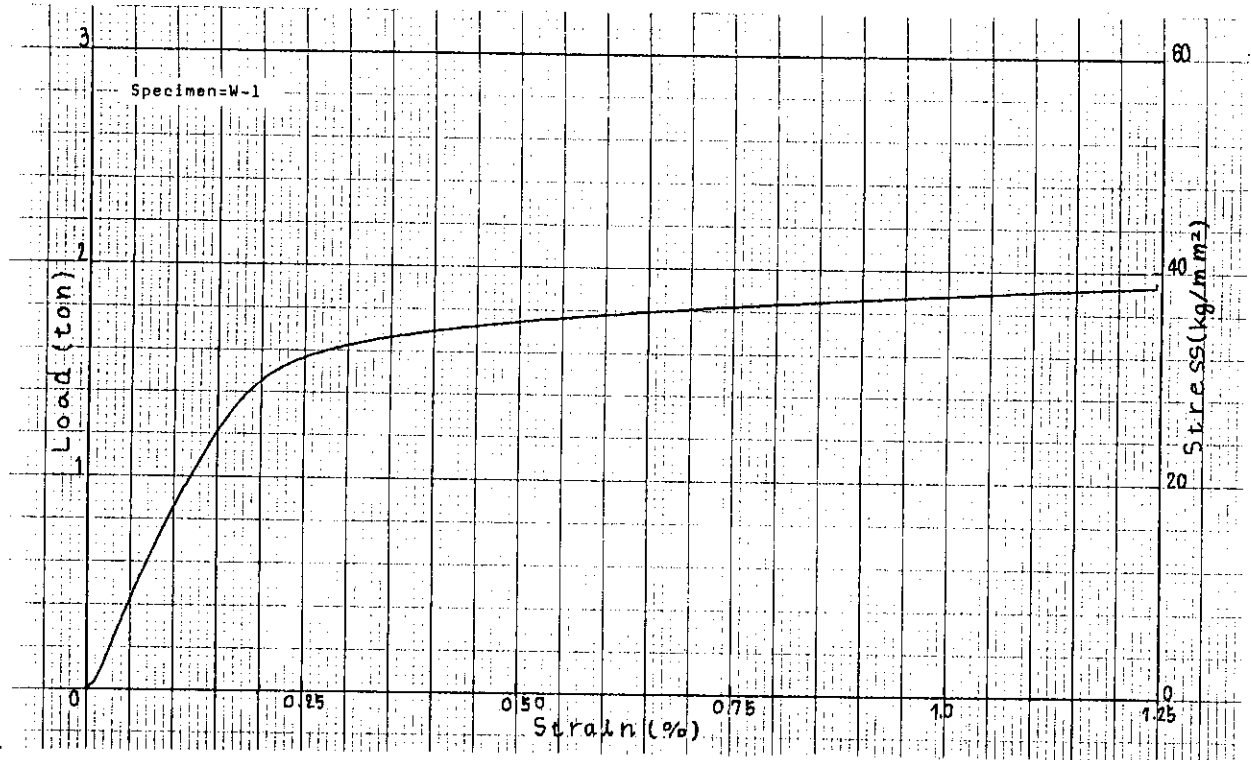


Fig. 15 Stress-strain curve (W-1)

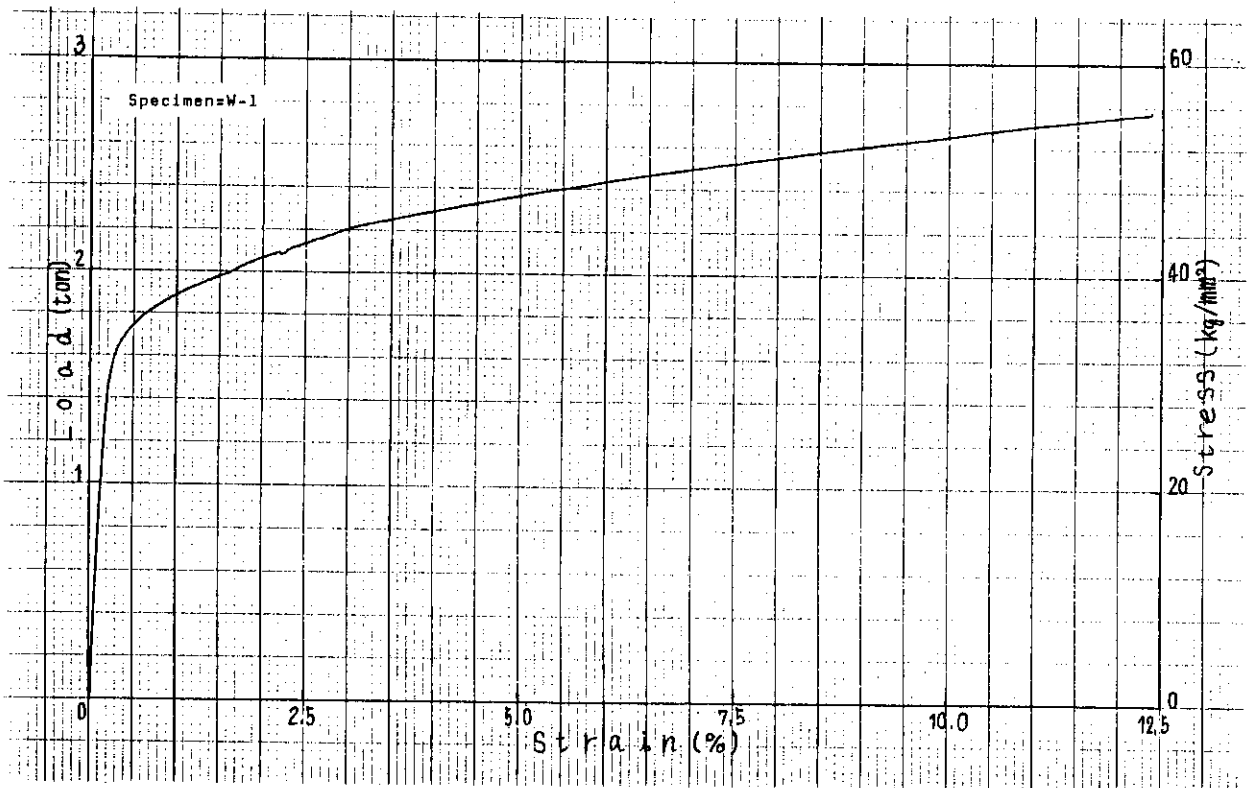


Fig. 16 Stress-strain curve (W-1)

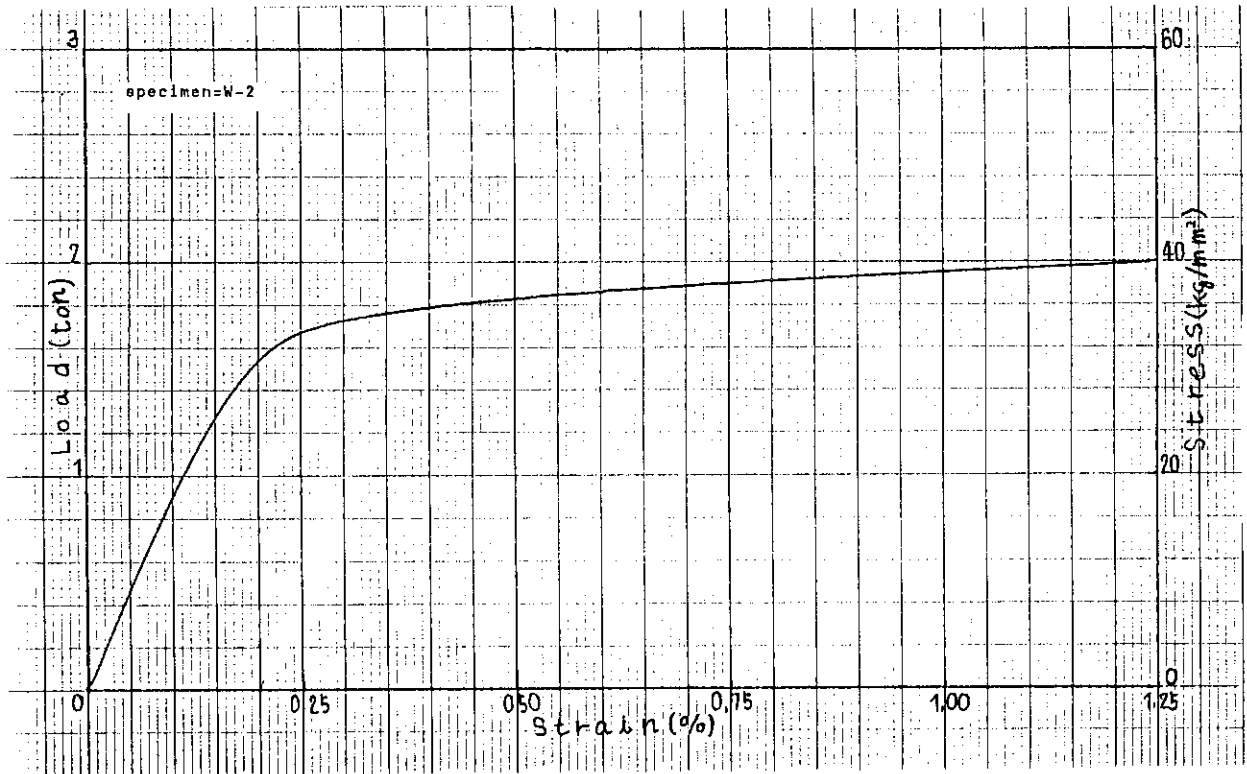


Fig. 17 Stress-strain curve (W-2)

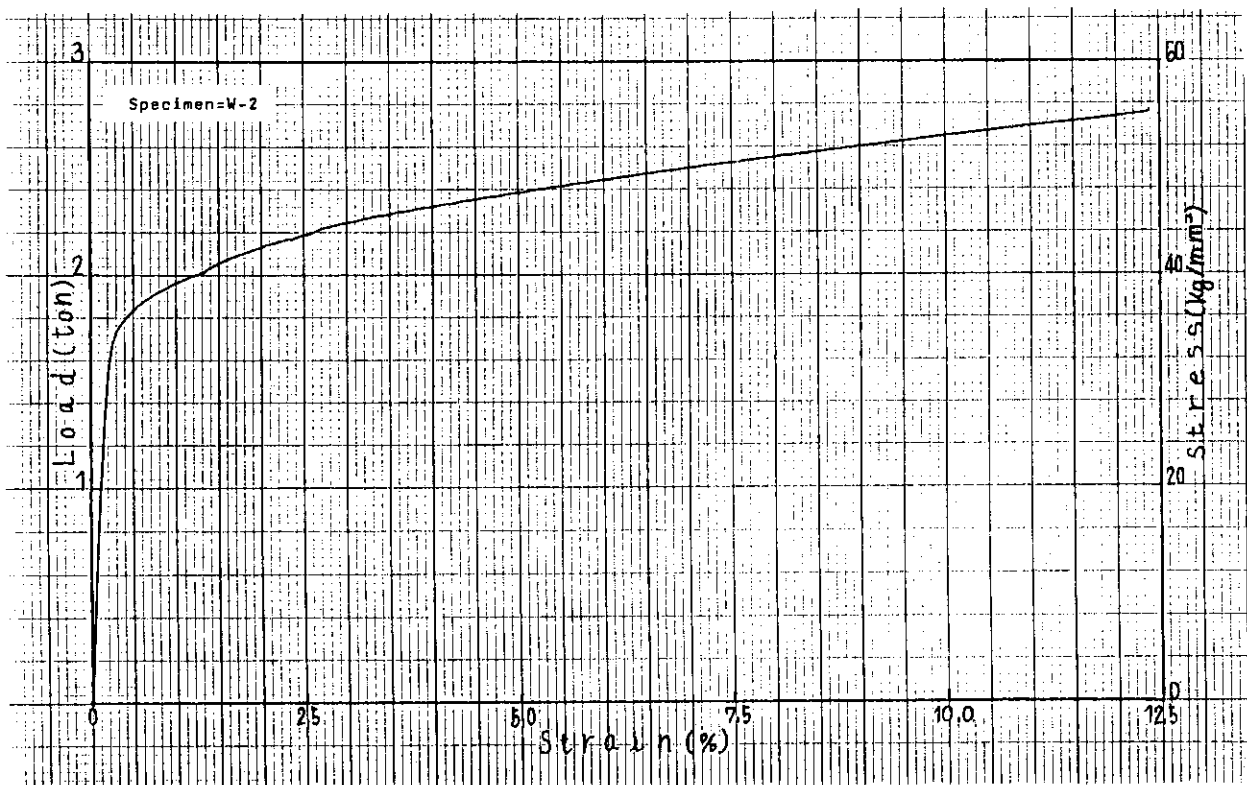


Fig. 18 Stress-strain curve (W-2)

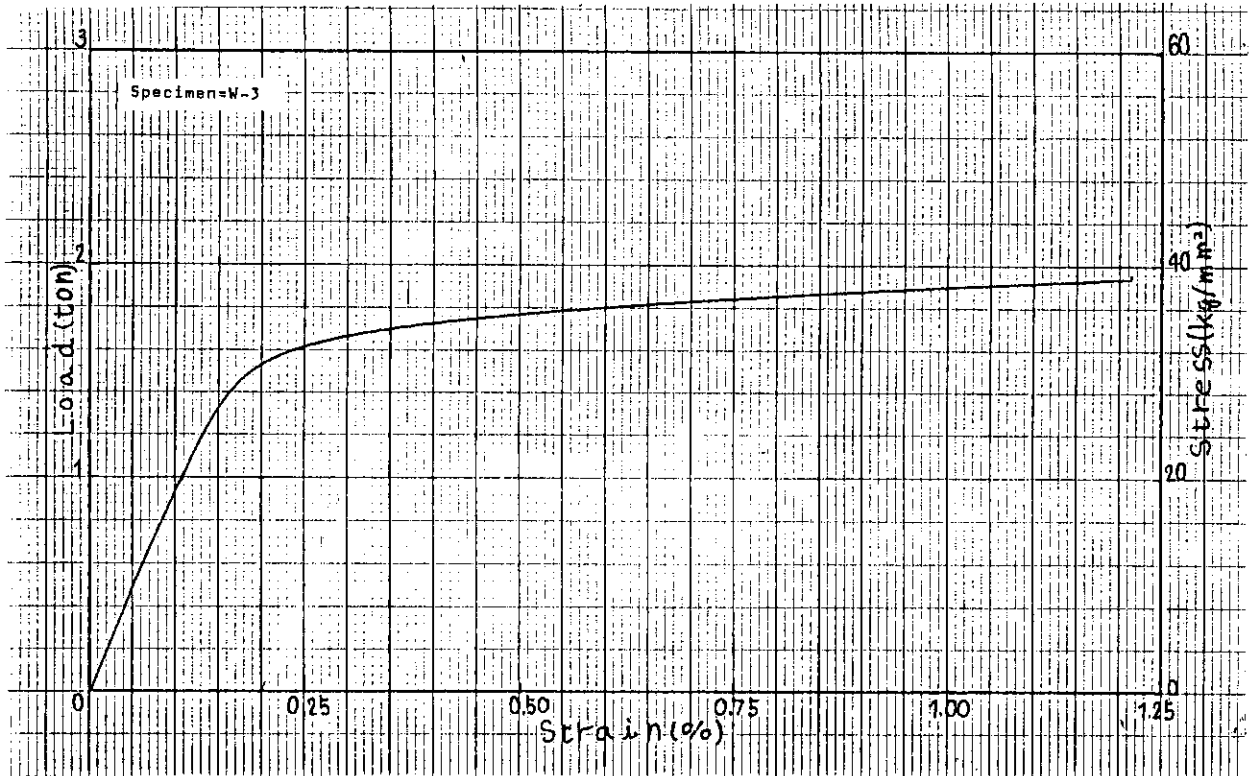


Fig. 19 Stress-strain curve (W-3)

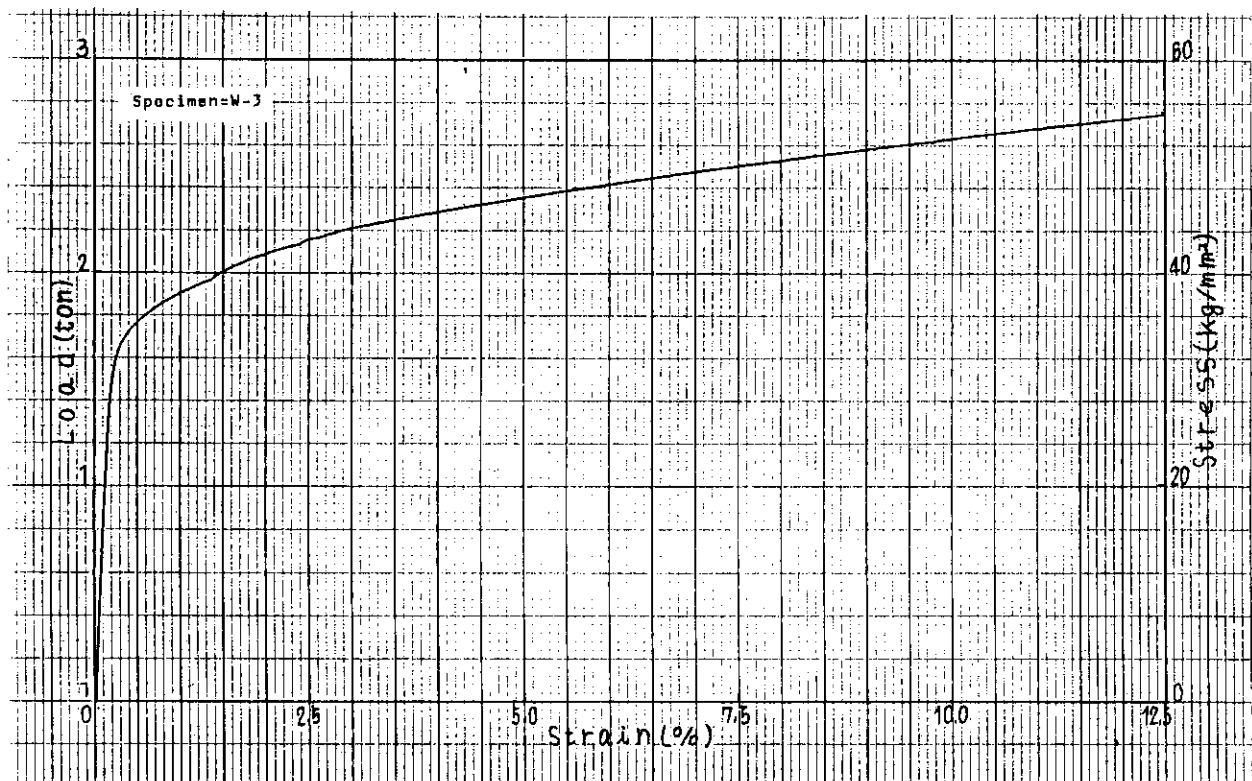


Fig. 20 Stress-strain curve (W-3)

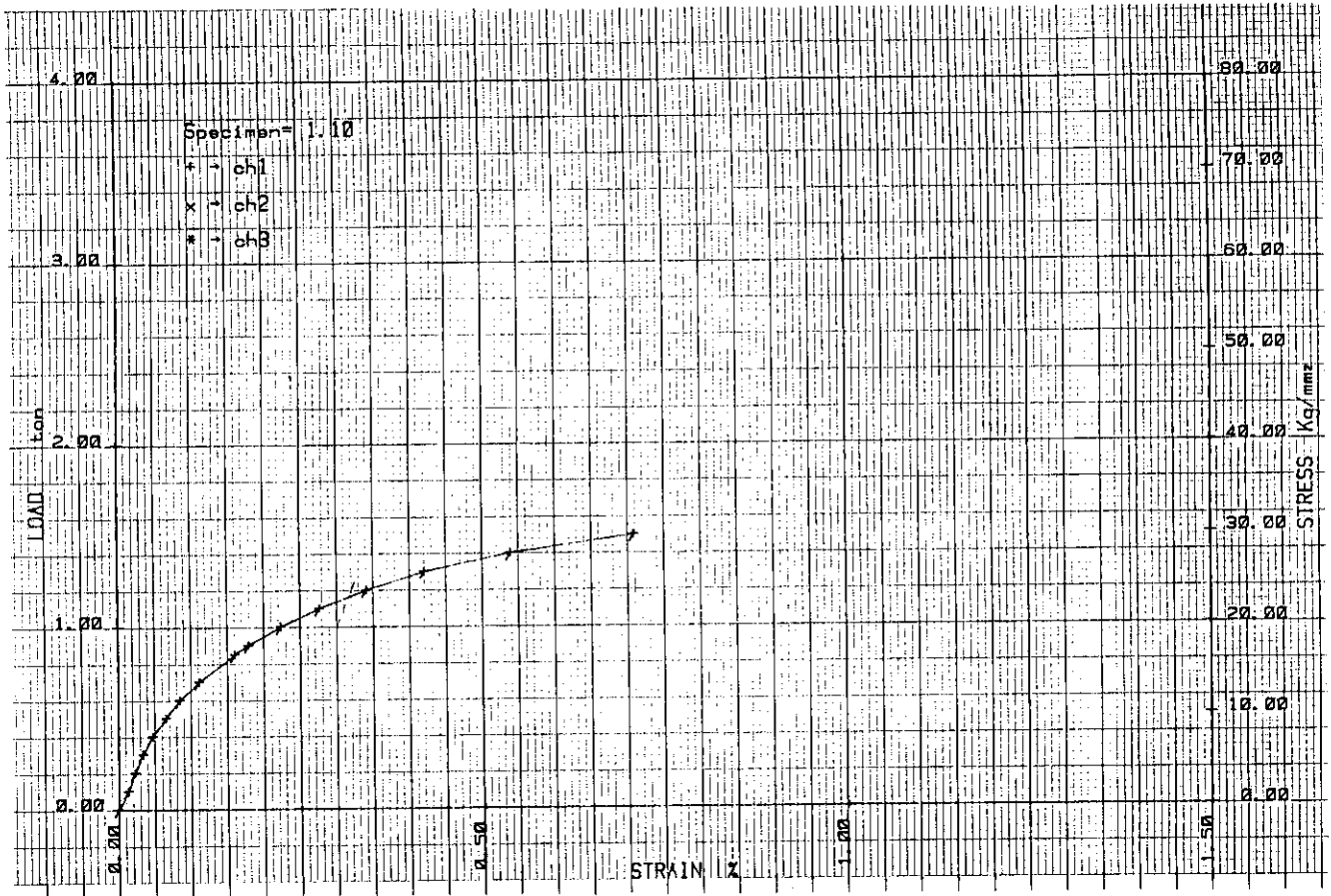


Fig. 21 Stress-strain curve (B-1)



Fig. 22 : Stress-strain curve (B-2)



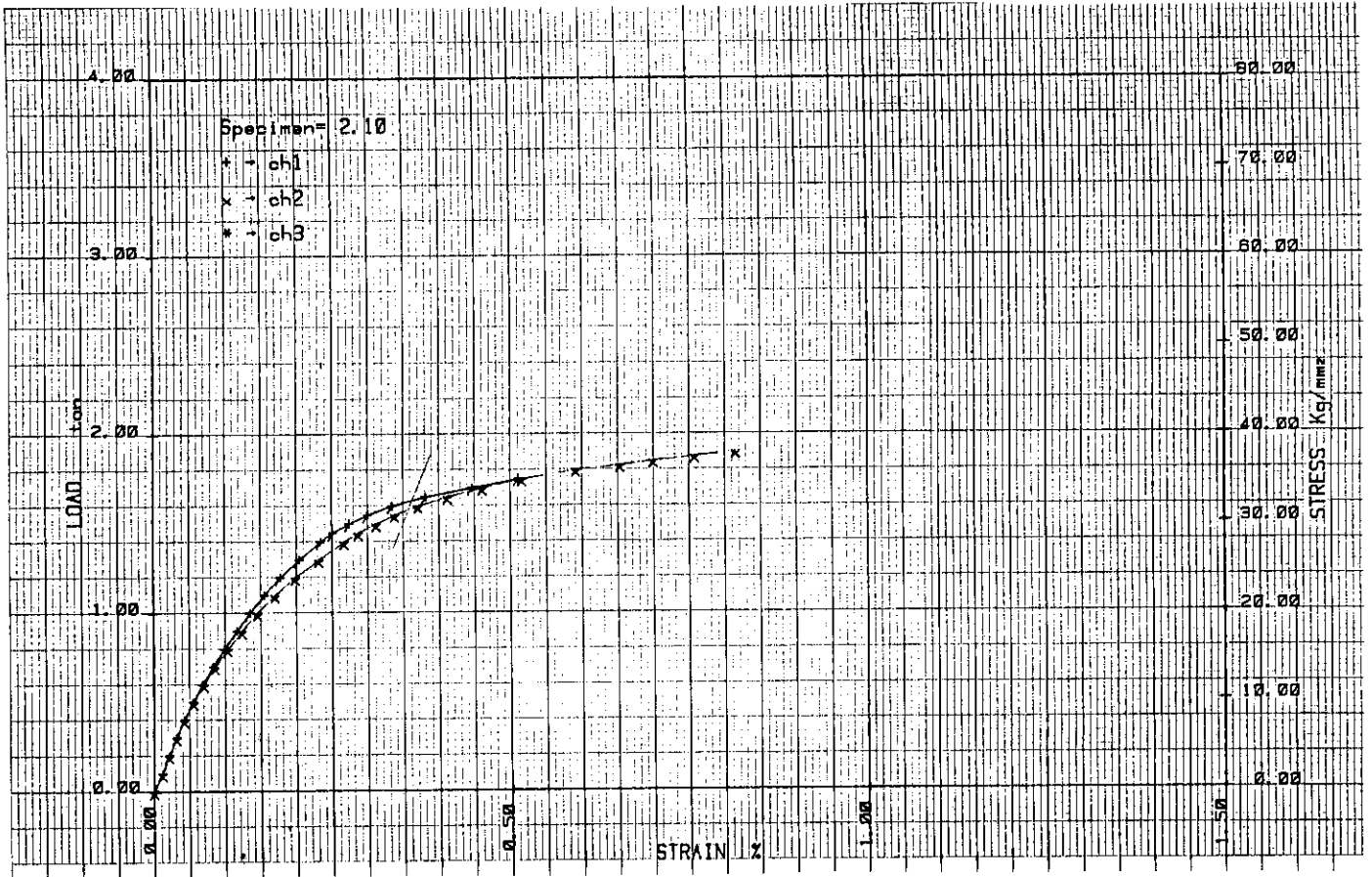


Fig. 23 Stress-strain curve (WH-1)

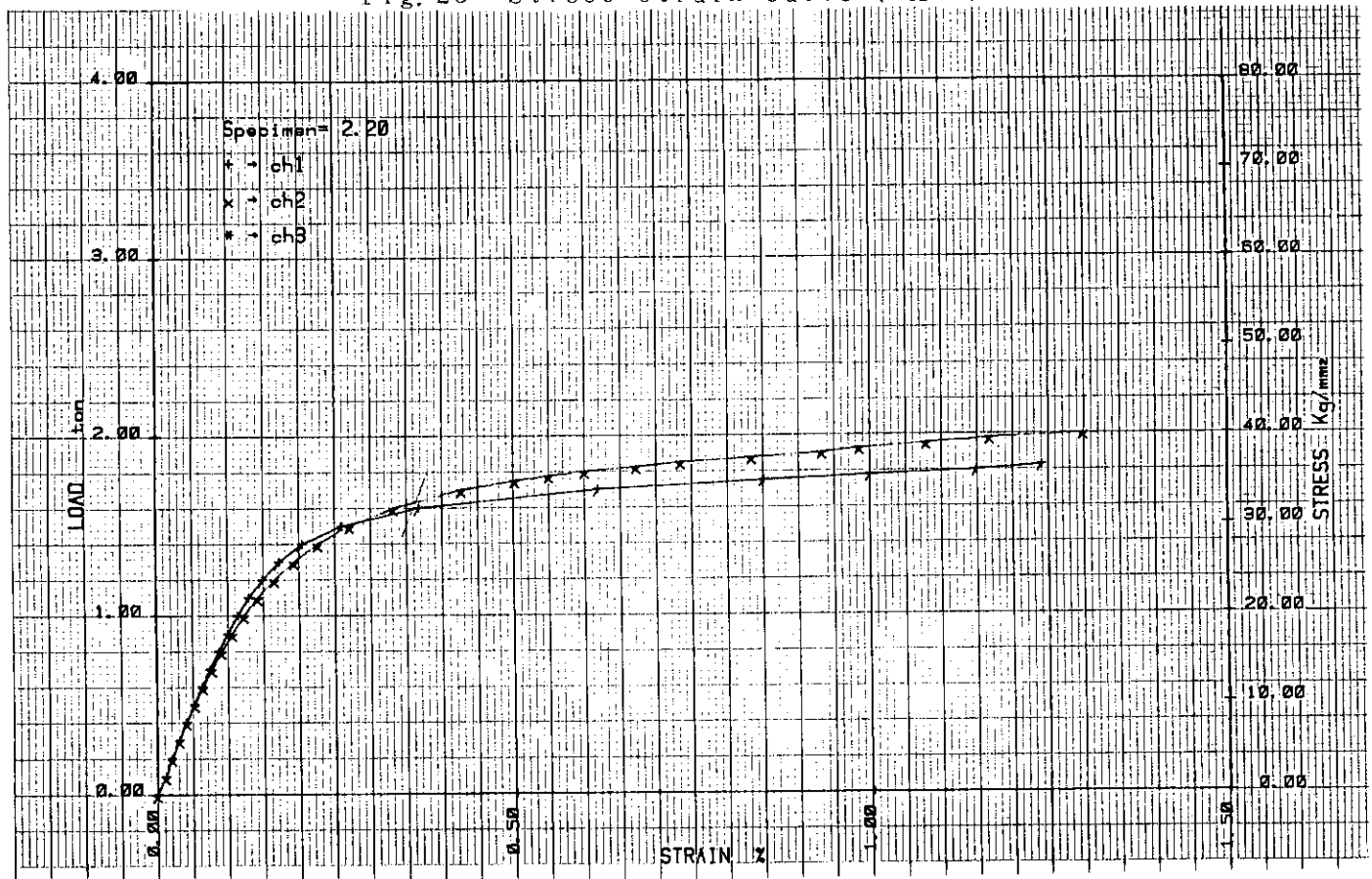


Fig. 24 Stress-strain curve (WH-2)

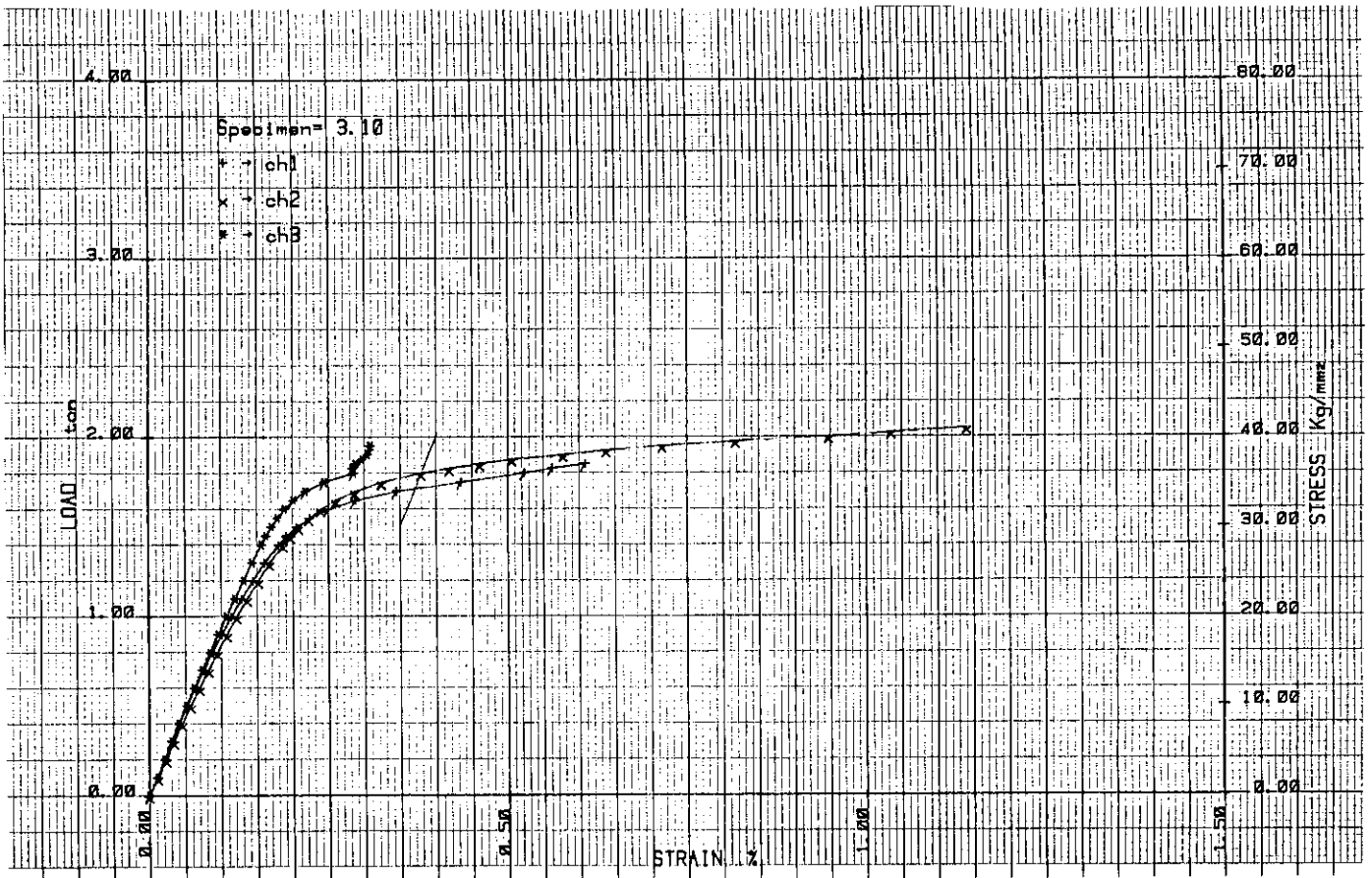


Fig. 25 Stress-strain curve (W-1)

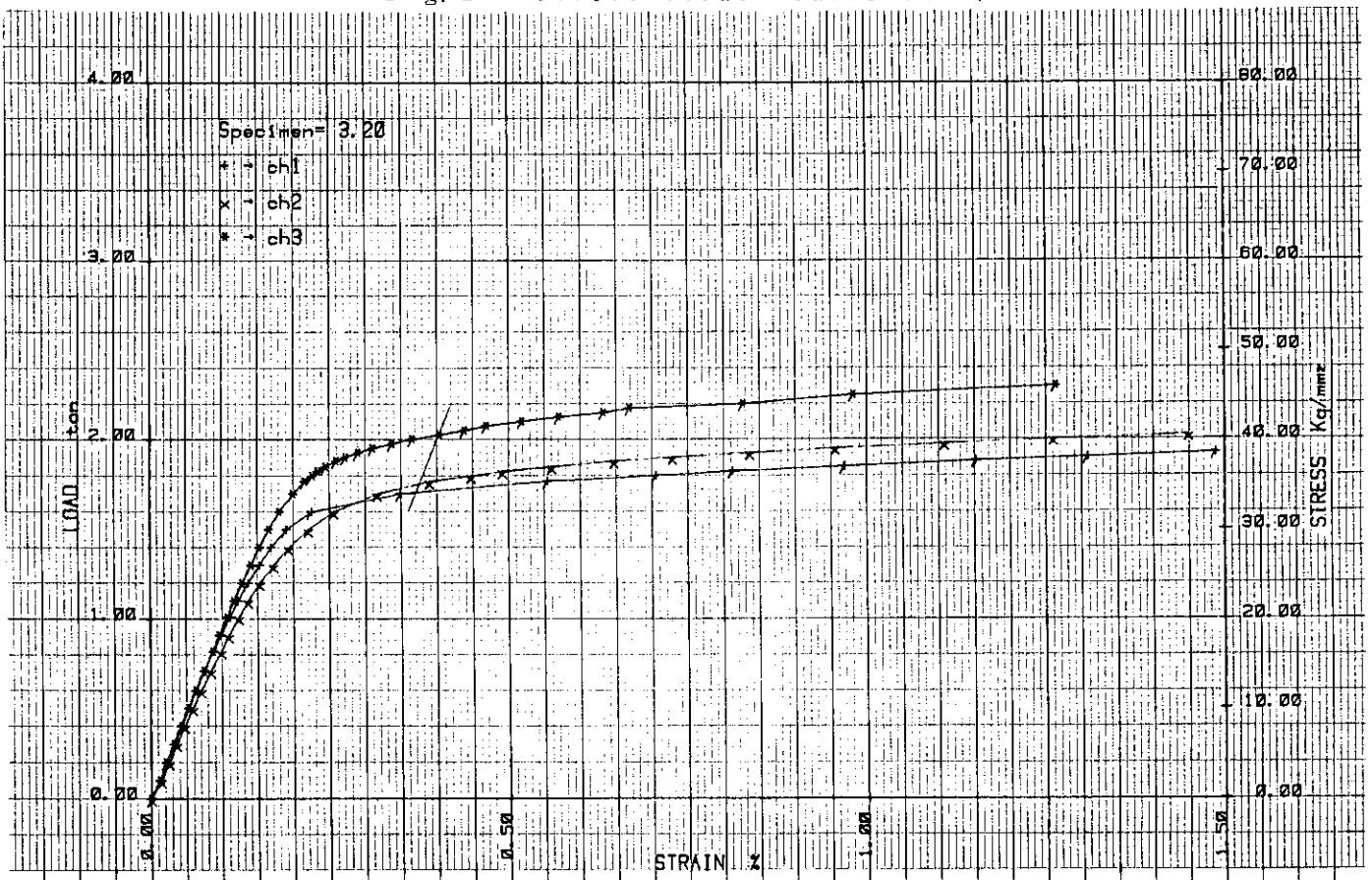


Fig. 26 Stress-strain curve (W-2)

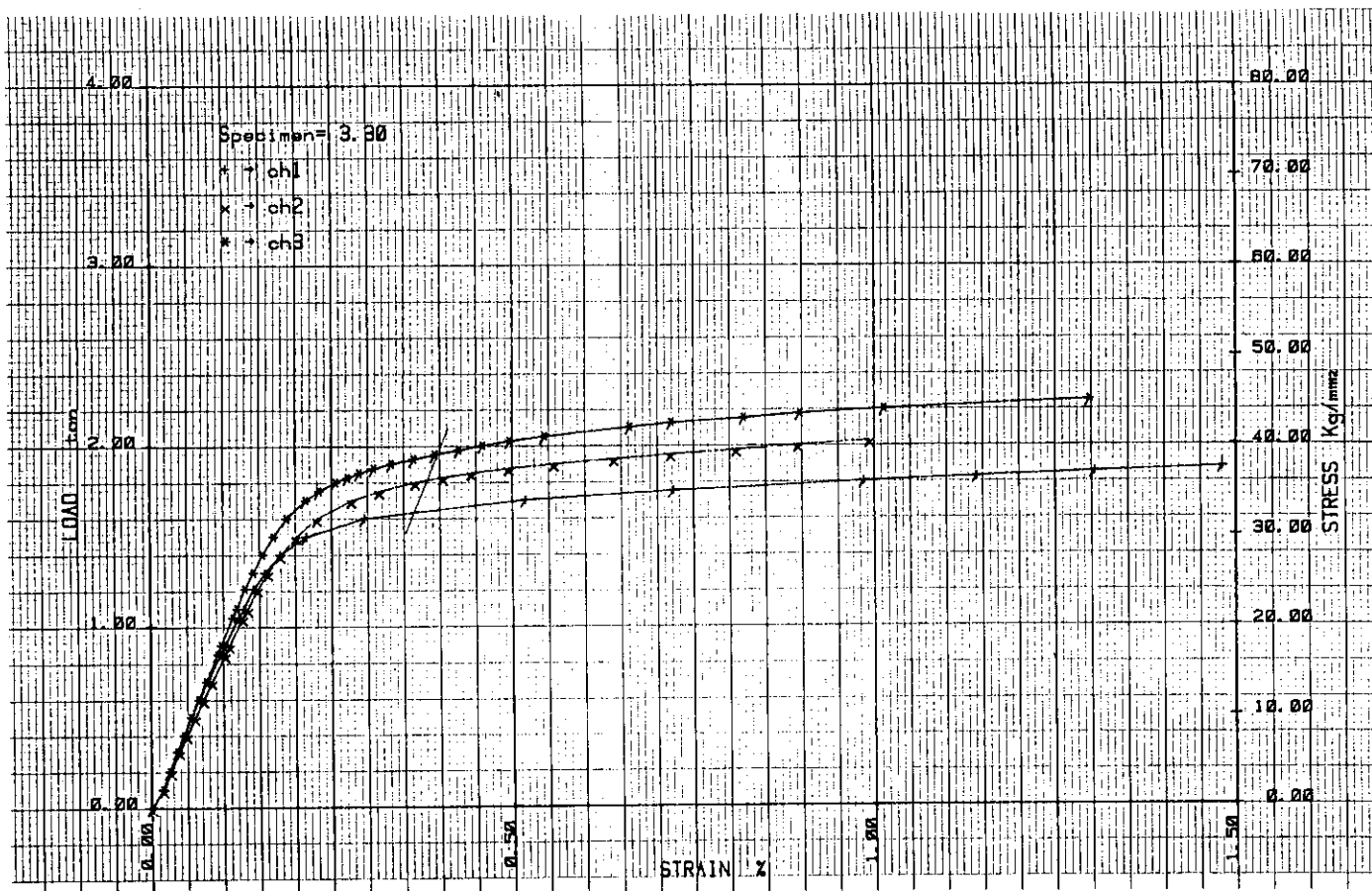


Fig. 27 Stress-strain curve (W-3)

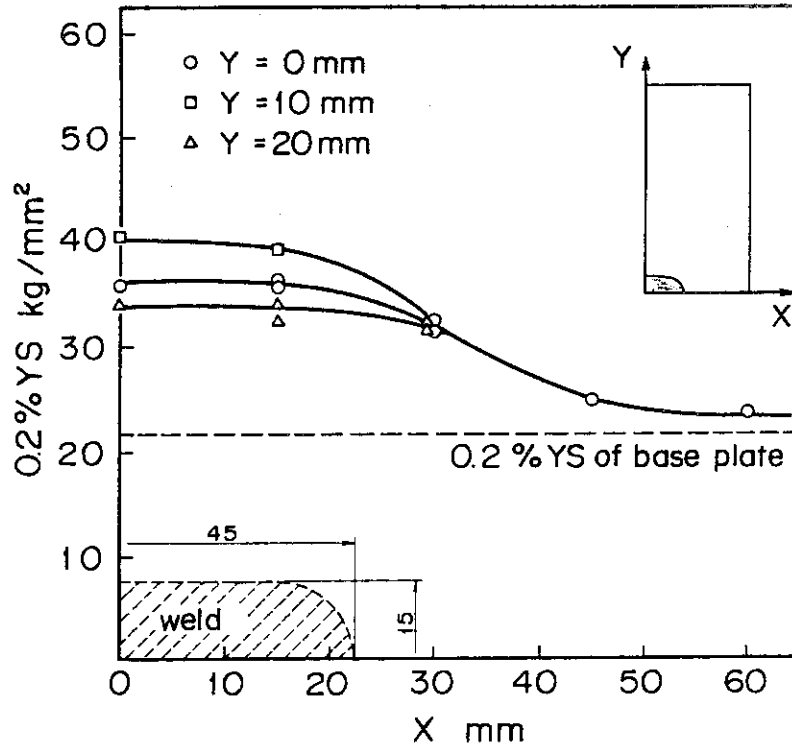


Fig. 28 Change in 0.2%YS along the transversal direction of the welded plate.

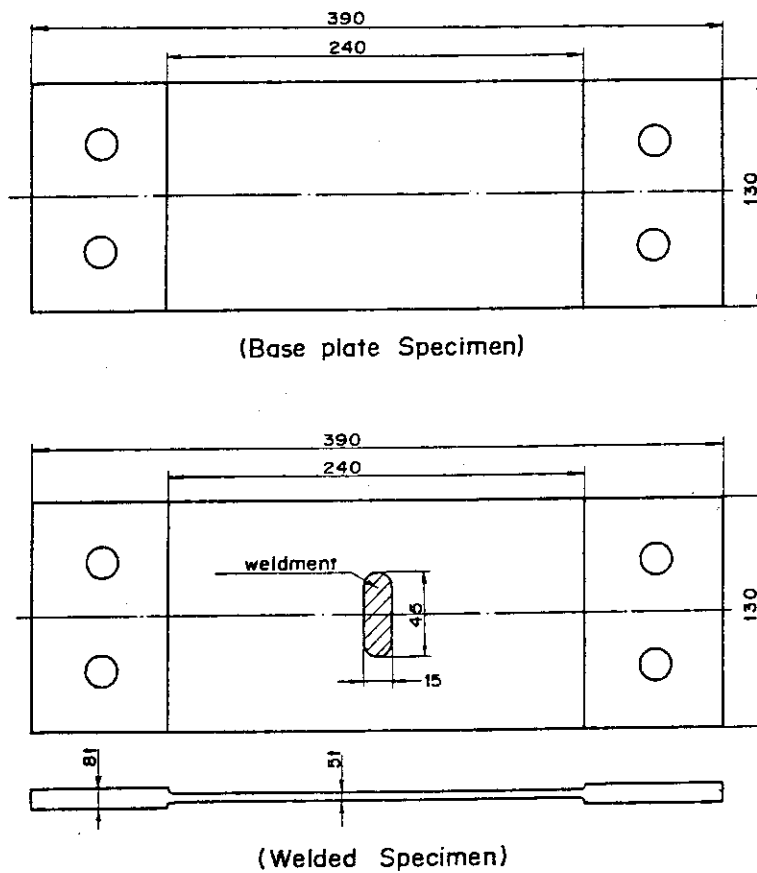


Fig. 29 Geometry of center crack specimen

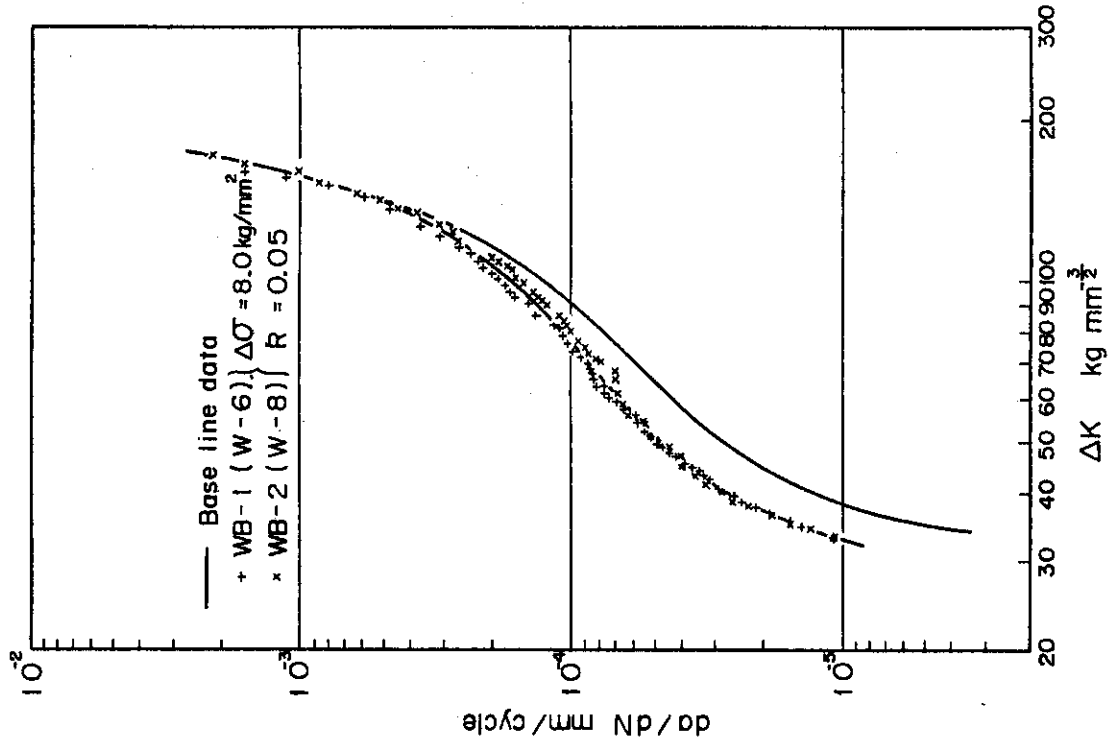


Fig. 31  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of Case 1

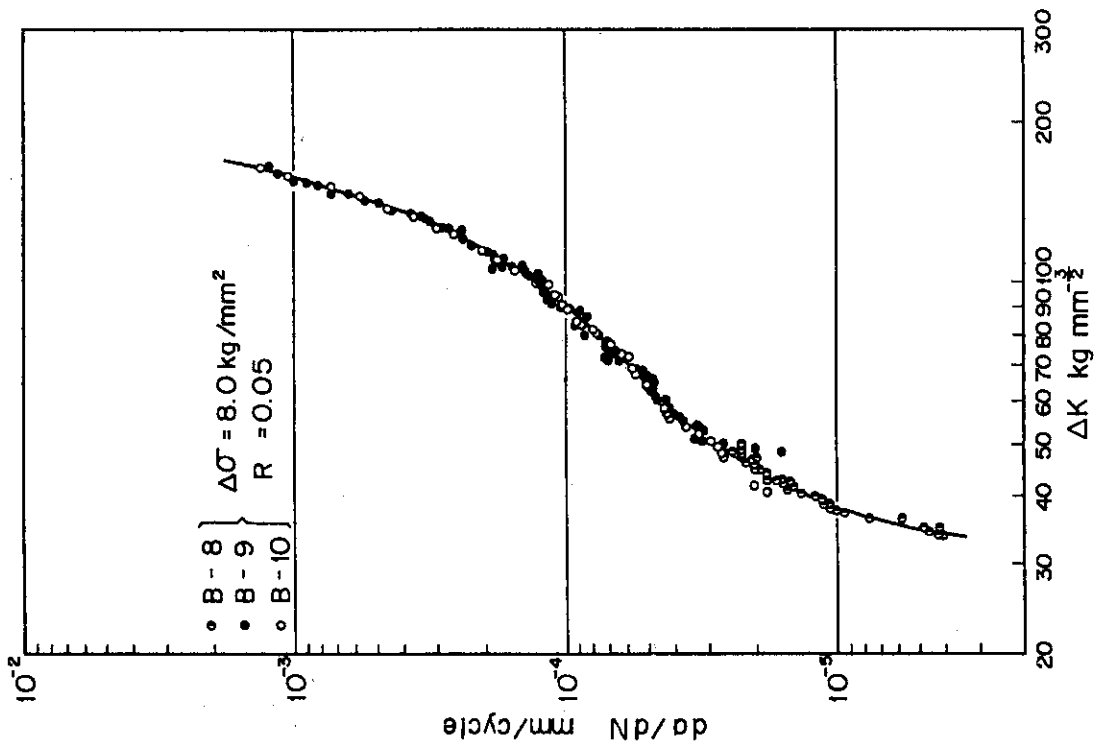


Fig. 30  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of base metal specimen  
 ( $\Delta\sigma = 8.0 \text{ kg/mm}^2$ )

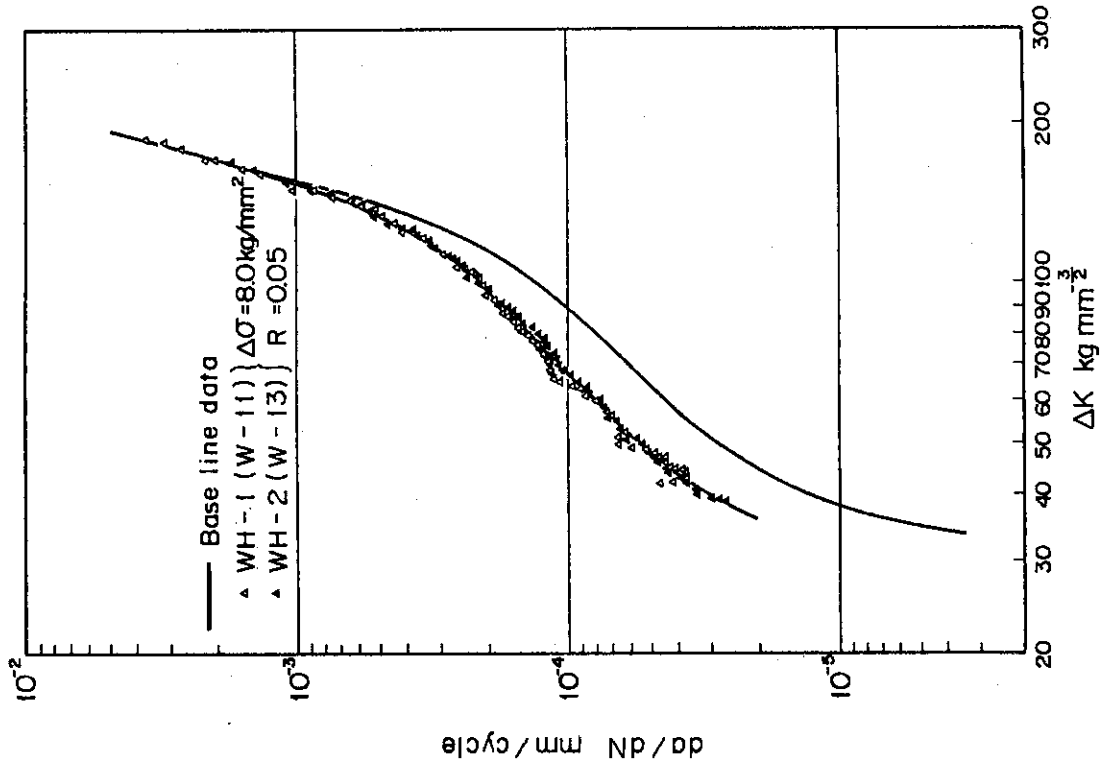


Fig. 33  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of Case 3

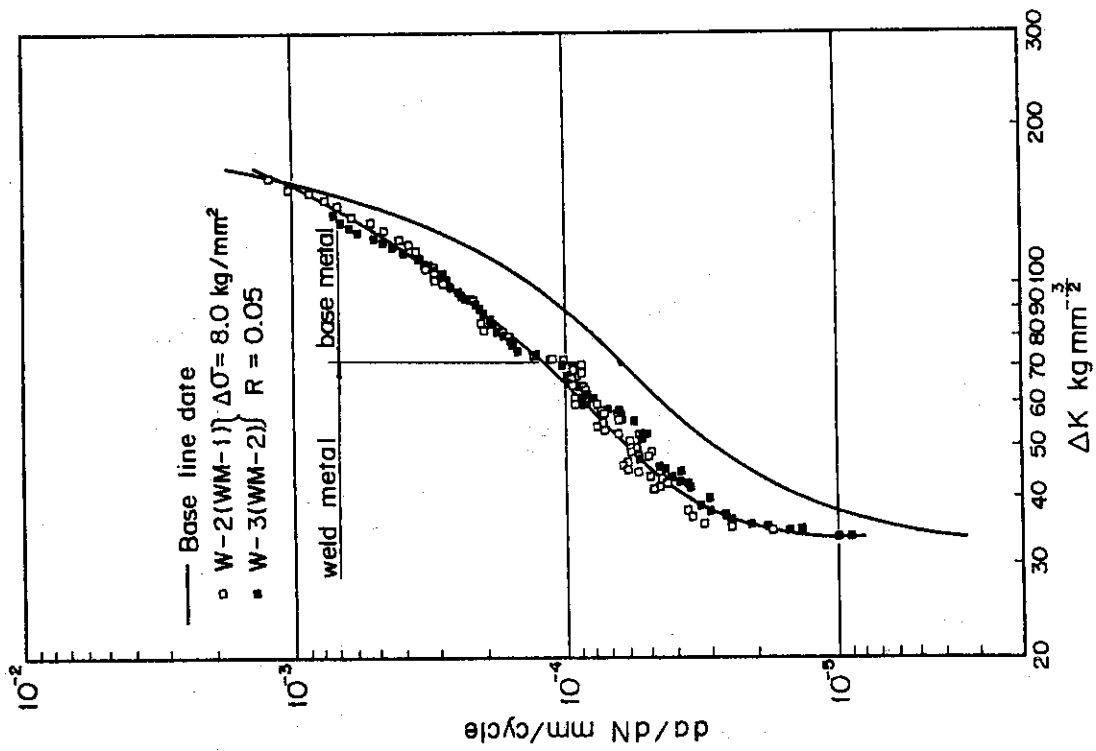


Fig. 32  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of Case 2

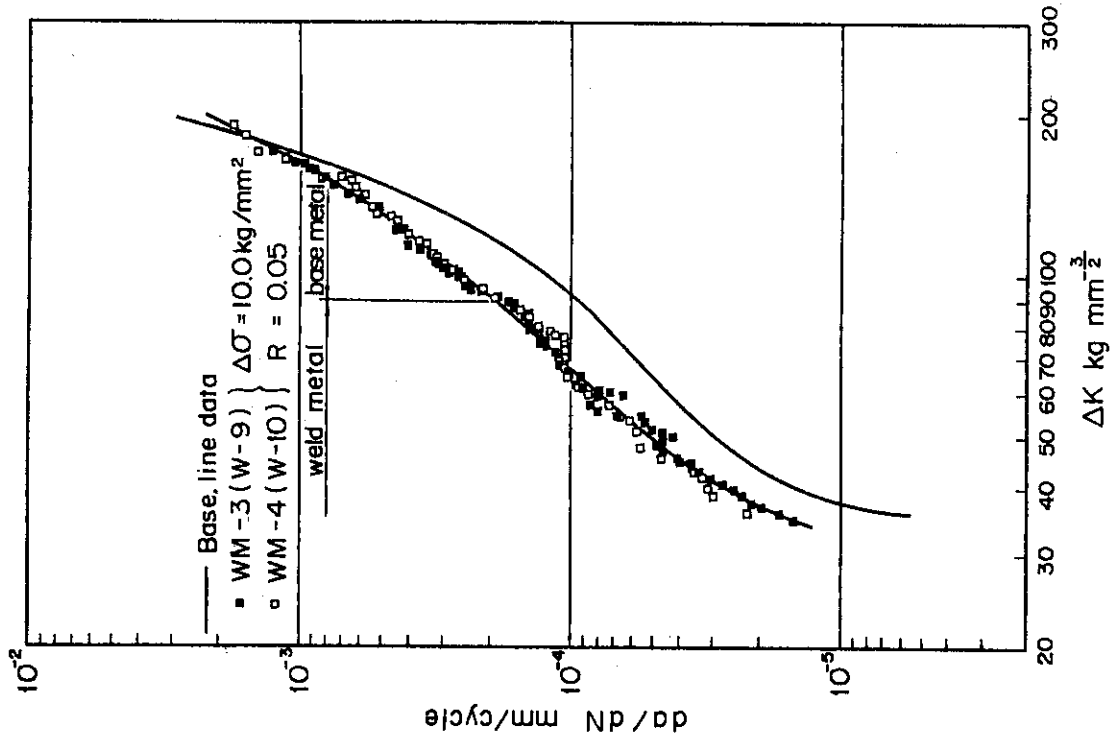


Fig. 35  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of Case 1

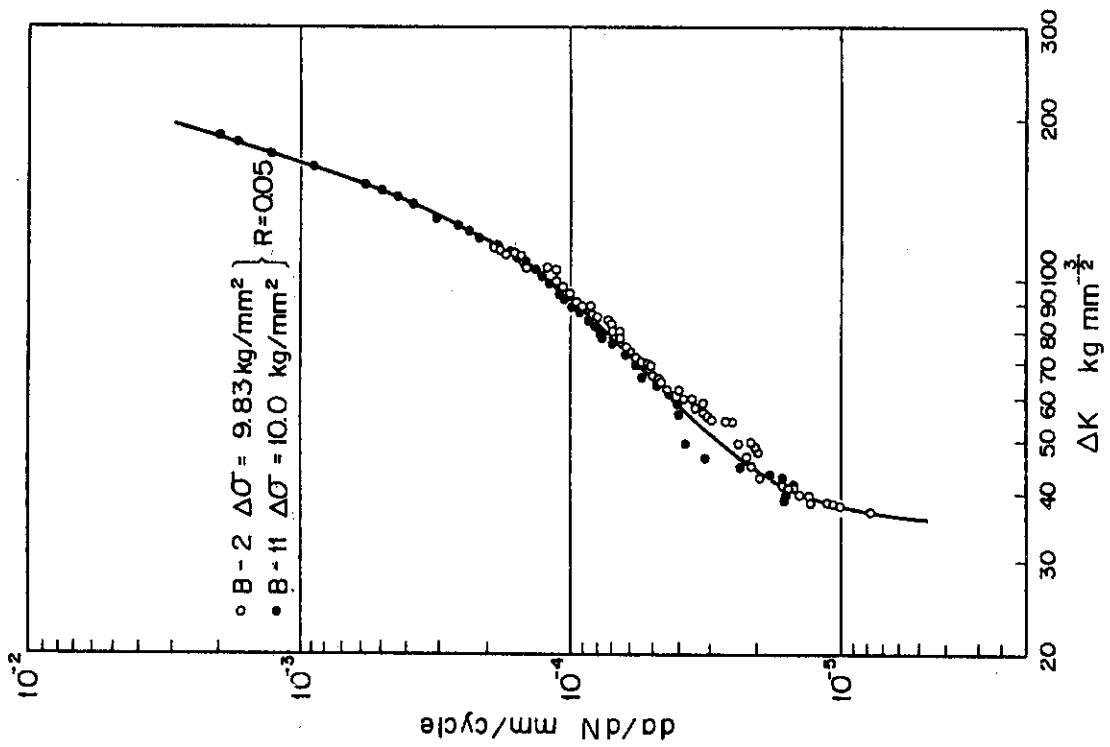


Fig. 34  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of base metal specimen ( $\Delta\sigma = 10.0 \text{ kg/mm}^2$ )

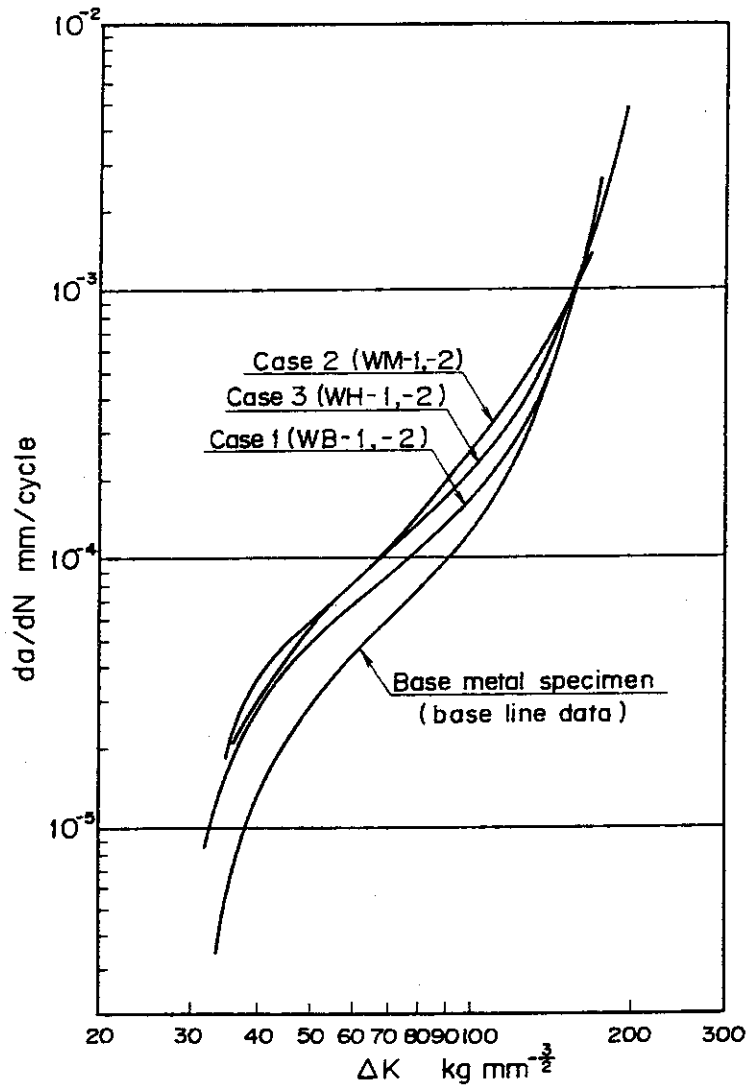


Fig. 36 Summary of  $da/dN$  vs.  $\Delta K$  curve of the case  $\Delta\sigma = 8.0 \text{ kg/mm}^2$



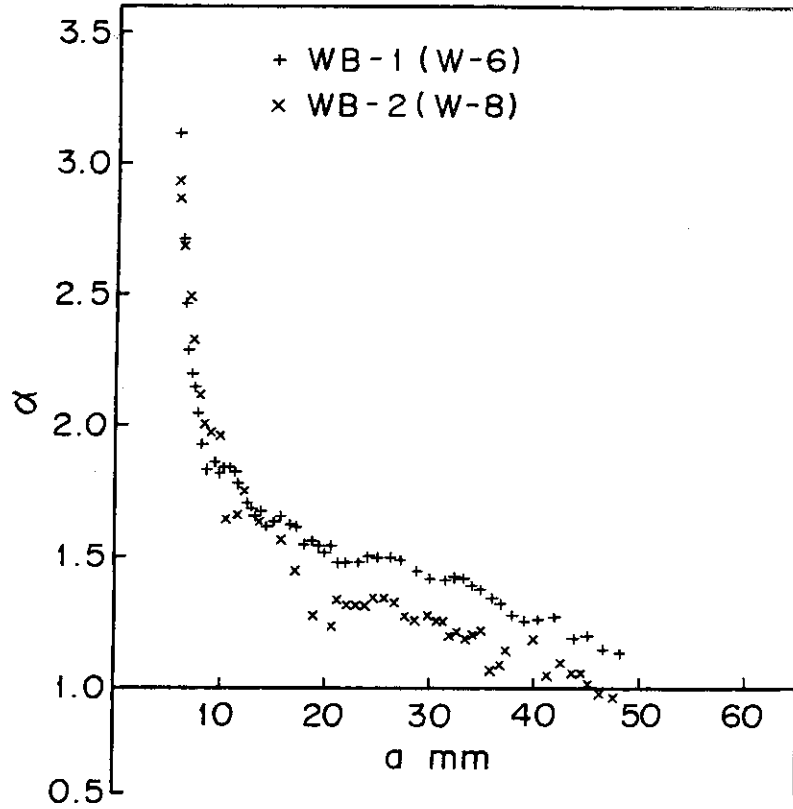


Fig. 37  $\alpha$  vs.  $a$  curve (Case 1,  $\Delta\sigma=8.0\text{kg/mm}^2$ )

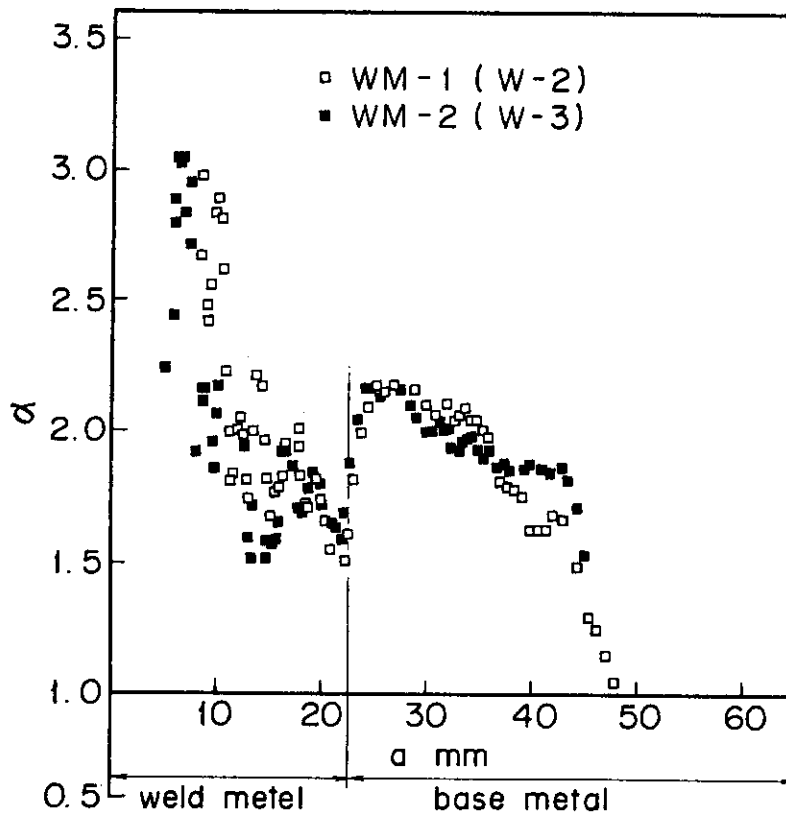


Fig. 38  $\alpha$  vs.  $a$  curve (Case 2,  $\Delta\sigma=8.0\text{kg/mm}^2$ )

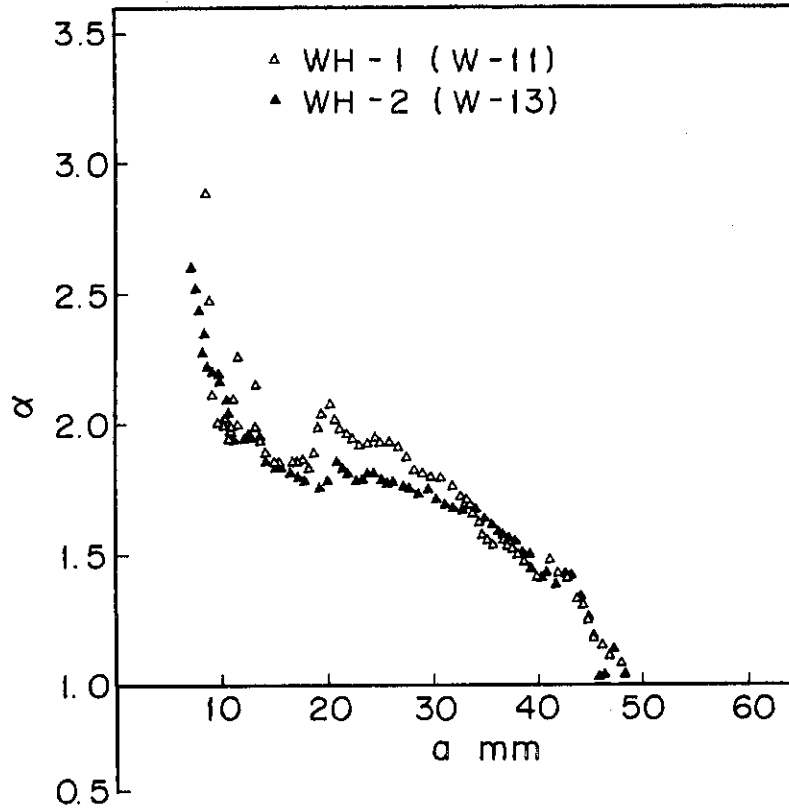


Fig. 39  $\alpha$  vs.  $a$  curve (Case 3,  $\Delta\sigma=8.0\text{kg/mm}^2$ )

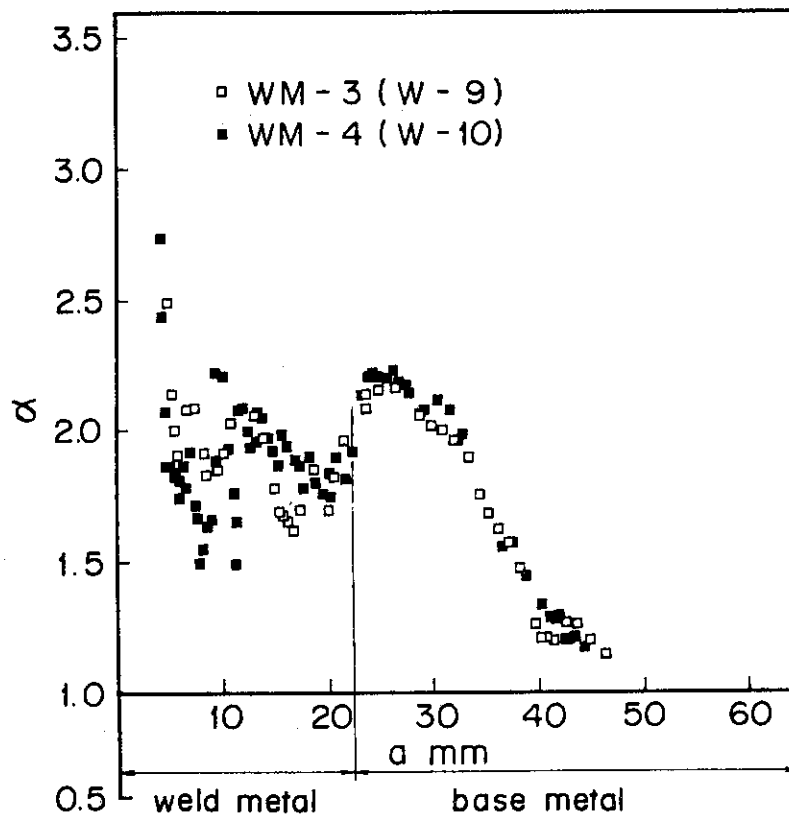


Fig. 40  $\alpha$  vs.  $a$  curve (Case 2,  $\Delta\sigma=10.0\text{kg/mm}^2$ )

## 付 録

本付録には実験から得られたつぎのデータについてまとめた。

(1) Table A1

溶接板から切出した引張試験片の試験時における歪測定データ

(2) Fig. A1

溶接試験片(W-6, -8, -10)の歪ゲージ貼付位置

(3) Table A2

溶接試験片(W-6, -8, -10)のスリット加工(人工き裂加工)時における解放歪測定結果

(4) Table A3

溶接試験片(W-6, -8, -10)のき裂伝播時における解放歪測定結果

Table A.1.1 引張試験における歪測定結果

Specimen=B-1

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1 = (G1+G2)/2	Ch2 = (G3+G4)/2	Ch3 = (G5+G6)/2
0	2	0					0.95		
100	105	152					128.5		
200	200	243					221.5		
300	317	346					331.5		
400	469	464					466.5		
500	683	614					648.5		
600	892	792					842.0		
700	1171	1047					1109.0		
850	1654	1534					1594.0		
900	1843	1728					1785.0		
1000	2279	2168					2223.0		
1100	2813	2697					2755.0		
1200	3465	3334					3399.5		
1300	4273	4122					4197.5		
1400	5471	5288					5379.5		
1500	7167	6988					7077.5		
1600	8312	3546					5929.0		

Table A.1.2 引張試験における歪測定結果

Specimen=B-2

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1 = (G1+G2)/2	Ch2 = (G3+G4)/2	Ch3 = (G5+G6)/2
0	0.9	1.8					1.35		
100	98	103					100.5		
200	195	205					200.0		
300	294	315					304.5		
400	414	459					436.5		
500	572	633					602.5		
600	768	838					803.0		
700	1011	1079					1045.0		
850	1446	1496					1471.0		
900	1622	1664					1643.0		
1000	1993	2018					2216.0		
1100	2426	2439					2432.5		
1200	2934	2939					2936.5		
1300	3583	3584					3583.5		
1400	4413	4422					4417.5		
1500	5561	5586					5573.5		
1550	6384	6417					6400.5		
1600	7453	7481					7467.5		
1650	1422	9048					5235.0		

Table A1.3 引張試験における歪測定結果

Specimen=WH-1

Load kg	G1	G2 0	G3 0.	G4	G5	G6	Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
0	0.9	0	0.9	0.9			0.45	0.9	
100	68	161	168	66			114.5	117.0	
200	161	259	266	160			210.0	213.0	
300	258	363	367	259			310.5	317.5	
400	364	473	473	373			418.5	423.0	
500	485	602	592	515			543.5	553.5	
600	616	740	722	671			678.0	696.5	
700	753	892	861	844			822.5	852.5	
800	906	1061	1023	1043			983.5	1033.0	
900	1071	1245	1208	1259			1158.0	1233.5	
1000	1247	1435	1413	1487			1341.0	1450.0	
1100	1445	1644	1656	1741			1544.5	1698.5	
1200	1668	1871	1936	2023			1769.5	1979.5	
1300	1937	2132	2260	2357			2034.5	2308.5	
1400	2247	2418	2595	2732			2332.5	2663.5	
1450	2429	2578	2776	2945			2503.5	2860.5	
1500	2676	2793	3000	3224			2734.5	3112.0	
1550	2944	3034	3241	3507			2989.0	3374.0	
1600	3296	3368	3560	3847			3332.0	3703.5	
1650	3774	3841	3976	4250			3807.0	4113.0	
1700	4422	4495	4488	4716			4458.5	4602.0	
1750	5363	4836	5141	5169			5099.5	5155.0	
1800	4634	2085	6022	5801			3359.5	5911.5	
1825	2226	1041	6753	6302			1633.5	6527.5	
1850			7317	6676				6996.5	
1875			7960	7194				7577.5	
1900			8723	7572				8147.5	
1925			7546	7912				7729.0	
1950			2925	3051				2988.0	

Table A.1.4 引張試験における歪測定結果

Specimen=WH-2

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
0	-129	127	-146	136			-1.0	-5.0	
100	-64	305	-88	320			120.5	116.0	
200	23	388	0	405			205.5	202.5	
300	127	484	101	510			305.5	305.5	
400	231	581	198	623			406.0	410.5	
500	350	687	296	760			518.5	528.0	
600	466	788	408	882			627.0	645.0	
700	591	894	525	1019			742.5	772.0	
800	723	1009	646	1171			866.0	908.5	
900	864	1125	777	1342			994.5	1059.5	
1000	1011	1254	915	1531			1132.5	1223.0	
1100	1176	1398	1072	1755			1287.0	1413.5	
1200	1387	1580	1269	2036			1483.5	1652.5	
1300	1639	1796	1488	2357			1717.5	1922.5	
1400	1992	2083	1752	2752			2037.5	2252.0	
1500	2608	2569	2105	3298			2588.5	2701.5	
1600	3827	3522	2567	4056			3674.5	3311.5	
1700	6590	5765	3281	5250			6177.5	4265.5	
1750	9065	7918	3845	6181			8491.5	5013.0	
1775	10633	9339	4210	6766			9986.0	5488.0	
1800	12224	10730	4603	7377			11477.0	5990.0	
1825	14357	10423	5184	8235			12390.0	6709.5	
1850	16036	7384	5704	8955			11710.0	7329.5	
1875	17716		6567	10088				8327.5	
1900	18983		7448	11178				9313.0	
1925	19658		7929	12730				9836.5	
1950	20585		8810	13664				10770.0	
1975	21330		9664	15015				11664.0	
2000	22229		10930	18045				12972.5	
2050	23425		13876	21220				15960.5	
2100	23636		17046	26114				19133.0	
2150			21894	32076				24004.0	
2200			25119	37282				28597.5	
2250			25760	52143				31521.0	
2300									

Table A.1.5 引張試験における歪測定結果

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Specimen=W-1		
							Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
0	0.9	0	0	1.86	0.93	0	0.45	0.93	0.465
100	171	53	204	56	180	52	112.0	130.0	116.0
200	271	153	315	169	279	153	212.0	242.0	216.0
300	365	247	420	277	370	252	306.0	348.5	311.0
400	468	353	531	391	462	359	410.5	461.0	410.5
500	583	468	652	513	564	477	525.5	582.5	520.5
600	700	580	780	630	666	591	640.0	705.0	628.5
700	824	699	915	750	770	707	761.5	832.5	738.5
800	950	817	1049	866	873	823	883.5	957.5	848.0
900	1082	942	1194	985	978	944	1012.0	1089.5	961.0
1000	1221	1075	1349	1107	1084	1071	1148.0	1228.0	1077.5
1100	1369	1218	1514	1232	1190	1203	1293.0	1373.0	1196.5
1200	1525	1374	1694	1364	1296	1342	1449.5	1529.0	1319.0
1300	1681	1539	1882	1495	1393	1483	1610.0	1688.5	1438.0
1400	1864	1750	2109	1644	1496	1644	1807.0	1876.5	1570.0
1450	1966	1875	2237	1720	1546	1729	1920.5	1978.5	1637.5
1500	2090	2036	2393	1802	1599	1825	2063.0	2097.5	1712.0
1550	2248	2242	2583	1886	1658	1934	2245.0	2234.5	1796.0
1600	2472	2535	2832	1973	1725	2064	2503.5	2402.5	1894.5
1650	2791	2970	3156	2062	1803	2232	2880.5	2609.0	2017.5
1700	3270	2643	3594	2161	1901	2475	3456.5	2877.5	2188.0
1750	4016	4699	4215	2281	2033	2860	4357.5	3248.0	2446.5
1800	5194	5280	5146	2459	2236	3483	5237.0	3802.5	2854.0
1825	6024	5223	5805	2582	2380	3328	5623.5	4193.5	2835.5
1850	6908	5265	6511	2728	2542	3129	6086.5	4619.5	2882.0
1875	6602	3683	7231	2895	2719	3045	5142.5	5063.0	2975.0
1900	6936	2307	8376	3182	3008	2942		5779.0	3046.0
1925	7031	2022	9319	3440	3249	2843		6379.5	3074.0
1950	7358	2032	10527	3798	3545	2603		7162.5	3086.0
1975	7887	1927	12069	4290	3739	2434		8179.5	
2000	8370		14000	4967	3679	2285		9483.5	
2025	8642		15243	5460				10351.5	
2050	9022		16727	6094				11410.5	
2075	9370		10707	6136					
2100	9337		9407	6469					

Table A.1.6 引張試験における歪測定結果

Specimen=W-2

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
0	-147	147	-144	160	-141	141	0.0	8.0	0.0
100	-101	333	-72	366	-82	329	116.0	147.0	123.5
200	-191	431	39	471	-20	425	214.5	255.0	202.5
300	90	533	146	577	121	519	311.5	361.5	320.5
400	180	644	258	688	222	616	412.0	473.0	419.0
500	263	769	370	806	327	717	516.0	588.0	522.0
600	374	870	499	911	437	812	622.0	705.0	624.5
710	505	982	650	1028	563	916	743.5	839.0	739.5
820	647	1105	812	1154	695	1027	876.0	983.0	861.0
910	753	1198	932	1247	792	1109	975.5	1089.5	950.5
1010	890	1319	1090	1374	913	1209	1104.5	1232.0	1061.0
1100	1012	1426	1235	1486	1017	1298	1219.5	1360.5	1157.5
1200	1161	1560	1418	1629	1142	1405	1360.5	1523.5	1273.5
1300	1326	1712	1641	1795	1278	1519	1519.0	1718.0	1398.5
1400	1486	1876	1892	1961	1409	1624	1681.0	1926.5	1516.5
1500	1682	2114	2246	2155	1563	1740	1898.0	2200.5	1651.5
1600	1935	2555	2743	2368	1735	1862	2245.0	2555.5	1798.5
1700	2863	4112	3631	2698	1955	2022	3487.0	3164.5	1988.5
1770	4640	6427	4674	3111	2132	2166	5533.0	3892.5	2149.0
1800	6011	8083	5488	3458	2244	2266	7047.0	4473.0	2255.0
1825	6997	9239	6096	3727	2320	2339	8118.0	4911.5	2329.0
1850	8452	10914	7034	4159	2430	2452	9683.0	5596.5	2441.0
1880	10179	12863	8211	4730	2565	2602	11521.0	6470.5	2583.0
1900	11655	14513	9278	5283	2681	2745	13084.0	7280.5	2713.0
1925	13225	16521	10674	6046	2835	2946	14873.0	8360.5	2890.0
1950	14904	18477	12178	6931	3006	3182	16690.5	9554.0	3094.0
1975	16886	20644	14046	8118	3231	3503	18765.0	11082.0	3367.0
2000	18586	20320	15855	9358	3464	3840	19453.0	12606.0	3652.0
2025	18903	18398	18033	10967	3775	4284		14500.0	4029.0
2050	19656	18844	19839	12399	4066	4693		16119.0	4379.0
2075	20064	18930	21339	13621	4321	5044		17480.0	4682.5
2100		19148	23665	15414	4741	5609		19539.5	5175.0
2125			26076	16705	5191	6194		21390.5	5692.5
2150			28363	18412	5740	6888		23387.5	6314.0
2175				19492	5532	7826			6679.0
2200				20806	7481	9043			8262.0
2250				21990	8908	10700			9804.0
2300				23215	11634	13636			12635.0



Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
2350					14832	17518			16175.0
2400					17746				
2450					19924				
					20477				

Table A.1.7 引張試験における歪測定結果

Specimen=W-3

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1= (G1+G2)/2	Ch2= (G3+G4)/2	Ch3= (G5+G6)/2
0	-127.3	142.5	-143.5	167.5	-137.8	158.9	7.6	12.0	10.6
100	-34.4	338.8	-38.3	387.6	-57.4	380.9	152.2	174.7	161.8
200	61.2	432.5	66.0	490.0	33.5	477.5	246.9	278.0	255.5
310	172.2	541.6	185.6	609.6	136.8	588.5	356.9	397.6	362.7
400	264.1	637.3	286.1	710.0	219.1	684.2	450.7	498.1	451.7
500	368.4	748.3	393.3	834.4	306.2	801.0	558.4	613.9	553.6
600	479.4	859.3	518.7	938.8	413.4	897.6	669.4	728.8	655.5
700	595.2	974.2	648.8	1050.7	524.4	994.3	784.7	849.8	759.4
850	775.1	1154.1	845.9	1215.3	692.8	1140.7	964.6	1030.6	916.8
900	835.4	1214.4	910.0	1271.8	748.3	1191.4	1024.9	1090.6	969.9
1050	1023.9	1405.7	1111.0	1440.2	916.7	1339.7	1214.8	1275.6	1128.2
1100	1093.8	1473.7	1186.0	1505.3	978.0	1398.1	1283.8	1346.0	1188.1
1210	1235.4	1617.2	1339.7	1628.7	1098.6	1505.3	1426.3	1484.2	1302.0
1300	1390.4	1774.2	1509.1	1750.2	1229.7	1609.6	1582.3	1629.7	1419.7
1400	1598.1	1988.5	1722.5	1876.6	1383.7	1714.8	1793.3	1799.6	1549.3
1500	1951.2	2356.9	2015.3	2013.4	1574.2	1823.9	2154.1	2014.4	1699.1
1600	2743.5	3175.1	2415.3	2190.4	1798.1	1959.8	2959.3	2302.9	1879.0
1700	4929.2	5432.5	3064.0	2501.4	2100.5	2183.7	5180.9	2782.7	2142.1
1750	6935.9	7509.1	3577.0	2760.8	2305.3	2356.0	7222.5	3168.9	2330.7
1800	9356.0	10010.5	4228.7	3103.3	2544.5	2573.2	9683.5	3666.0	2558.9
1825	11063.2	11777.0	4723.4	3376.1	2712.9	2734.9	11420.1	4049.0	2723.9
1850	12666.0	13433.5	5221.1	3665.1	2876.6	2897.6	13049.8	4443.1	2887.1
1875	14254.5	15382.8	5848.8	4059.3	3077.5	3104.3	14818.7	4954.1	3090.9
1900	14645.9	17505.3	6593.3	4568.4	3308.1	3354.1	16075.6	5580.9	3331.1
1925	15459.3	19941.6	7534.0	5285.2	3599.0	3683.3	17700.5	6409.6	3641.2
1950		21684.2	8369.4	6022.0	3867.0	4000.0		7195.7	3933.5
1975		23291.0	9272.0	6927.0	4170.0	4366.0		8099.5	4268.0
2000		24497.0	10074.0	7837.0	4458.0	4733.0		8955.5	4595.5
2025			10963.0	8923.0	4774.0	5162.0		9943.0	4968.0
2050				10322.0	5168.0	5723.0			5445.5
2100				13682.0	6118.0	7133.0			6625.5
2125				15512.0	6663.0	7735.0			7199.0
2150				18190.0	7517.0	8888.0			8202.5
2175				20184.0	8201.0	9757.0			8979.0
2200				22822.0	9176.0	11109.0			10142.5
2250				28555.0	11640.0	14321.0			12980.5
2300					15422.0	18778.0			17100.0
2350					20066.0	25330.0			22698.0

Load kg	G1	G2	G3	G4	G5	G6	Ch1= $(G1+G2)/2$	Ch2= $(G3+G4)/2$	Ch3= $(G5+G6)/2$
2400					25483.0				
2450					31559.0				
2500					38794.0				

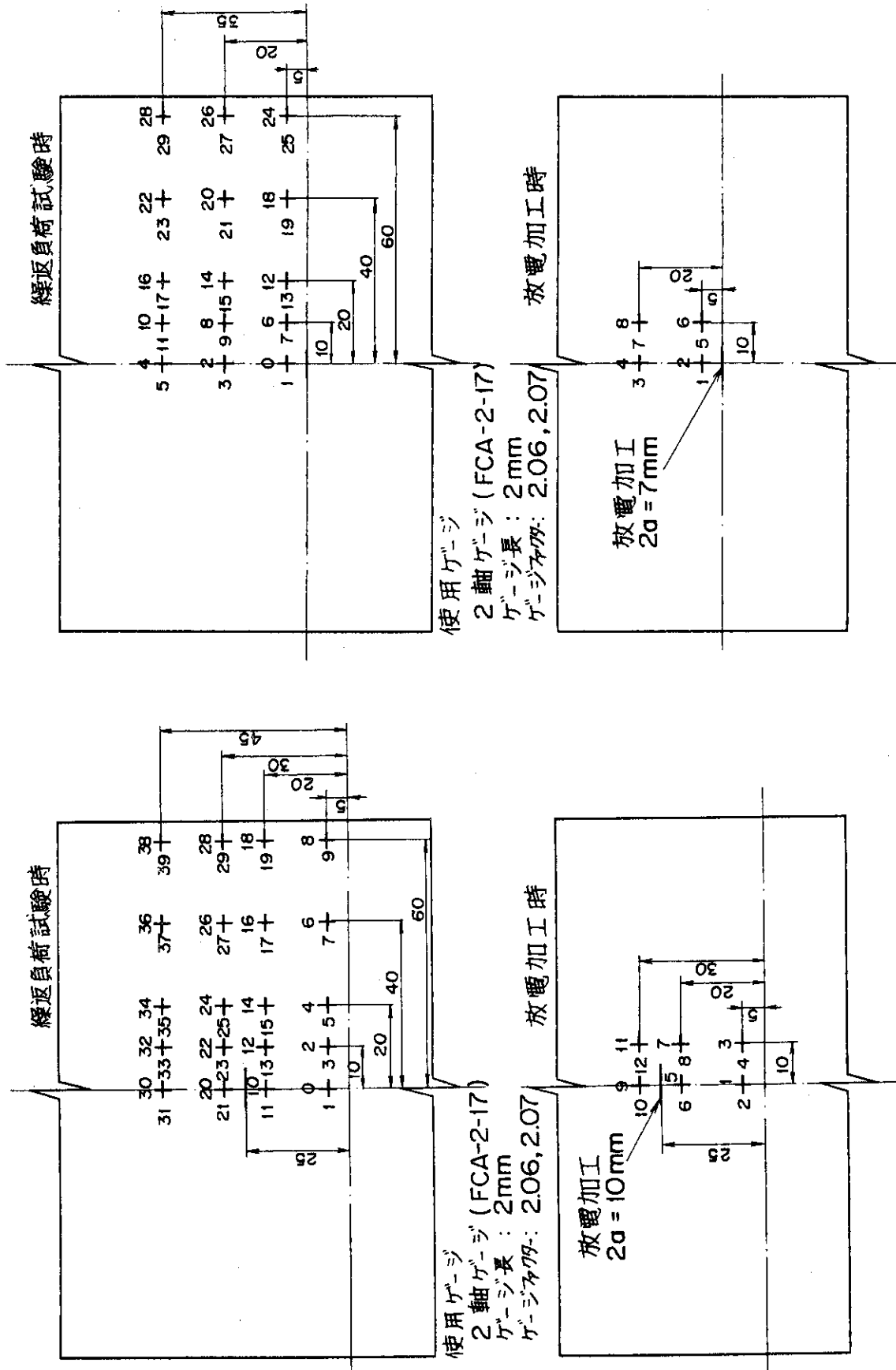


Fig. A1-2 W-10 試験片のゲージ貼付位置

Fig. A1-1 W-6, -8 試験片のゲージ貼付位置

Table A21 スリット加工時の歪測定結果

Specimen=W-6

	零 バランス	終 了
No 1	- 2 $\mu$	- 197 $\mu$
2	- 1	+ 53
3	- 1	- 83
4	- 1	- 37
5	0	- 811
6	0	+ 214
7	0	+ 271
8	+ 1	- 257
9	0	- 759
10	0	+ 192
11	- 1	+ 255
12	- 1	- 202

G.F. 2.06, 2.07

Table A22 スリット加工時の歪測定結果

Specimen=W-8

	零 バランス	終 了
No 1	+ 1 $\mu$	- 162 $\mu$
2	0	+ 70
3	- 1	- 38
4	+ 1	- 40
5	0	- 721
6	+ 1	+ 170
7	0	+ 299
8	0	- 205
9	0	- 640
10	0	+ 183
11	0	+ 243
12	0	- 197

G.F. ; 2.06, 2.07

Table A23 スリット加工時の歪測定結果

Specimen=W-10

	零 バランス	終 了
No 0	- 1 $\mu$	- 13 $\mu$
1	0	- 677
2	- 3	+ 211
3	- 2	- 93
4	- 1	+ 39
5	- 1	+ 145
6	- 2	- 97
7	- 1	- 25
8	- 1	- 2
9	+ 2	- 20

G.F. ; 2.06, 2.07

1ゲージ法

No 0, No 9は他の試験片のゲージ

Table A3-1-1 き裂伝播時の解放歪測定結果

P=0(ダイレクト)		P=0(ダイレクト)		P=0		P=2		P=4		P=max		P=4		P=2		P=0	
試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー	試験片	フリー
0+	2747 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H
1+	2387 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H	1 H
2+	3437 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H	0 H
3+	2122 H	3+	34 H	3+	2163 H	3+	42 H	3+	188 H	3+	72 H	3+	71 H	3+	25 H	3+	22 H
4+	2972 H	4+	18 H	4+	2961 H	4+	166 H	4+	305 H	4+	305 H	4+	387 H	4+	225 H	4+	63 H
5+	2478 H	5+	32 H	5+	2517 H	5+	43 H	5+	98 H	5+	170 H	5+	142 H	5+	98 H	5+	54 H
6+	3587 H	6+	26 H	6+	3492 H	6+	170 H	6+	389 H	6+	586 H	6+	389 H	6+	220 H	6+	52 H
7+	2221 H	7+	34 H	7+	2264 H	7+	45 H	7+	85 H	7+	146 H	7+	112 H	7+	65 H	7+	17 H
8+	3382 H	8+	37 H	8+	3361 H	8+	170 H	8+	307 H	8+	491 H	8+	369 H	8+	197 H	8+	24 H
9+	3067 H	9+	10 H	9+	3113 H	9+	45 H	9+	84 H	9+	135 H	9+	99 H	9+	50 H	9+	0 H
10+	3058 H	10+	16 H	10+	3046 H	10+	48 H	10+	80 H	10+	112 H	10+	76 H	10+	30 H	10+	15 H
11+	3143 H	11+	26 H	11+	3158 H	11+	14 H	11+	46 H	11+	92 H	11+	92 H	11+	87 H	11+	80 H
12+	3013 H	12+	22 H	12+	2982 H	12+	285 H	12+	488 H	12+	1073 H	12+	988 H	12+	796 H	12+	604 H
13+	3542 H	13+	30 H	13+	3562 H	13+	70 H	13+	285 H	13+	468 H	13+	440 H	13+	308 H	13+	317 H
14+	2956 H	14+	26 H	14+	2923 H	14+	171 H	14+	323 H	14+	599 H	14+	493 H	14+	322 H	14+	153 H
15+	3145 H	15+	26 H	15+	3169 H	15+	45 H	15+	71 H	15+	106 H	15+	70 H	15+	23 H	15+	24 H
16+	2493 H	16+	32 H	16+	2458 H	16+	165 H	16+	297 H	16+	478 H	16+	358 H	16+	188 H	16+	21 H
17+	3338 H	17+	26 H	17+	3363 H	17+	45 H	17+	76 H	17+	117 H	17+	80 H	17+	33 H	17+	15 H
18+	3243 H	18+	39 H	18+	3203 H	18+	167 H	18+	299 H	18+	471 H	18+	347 H	18+	174 H	18+	4 H
19+	3887 H	19+	29 H	19+	3834 H	19+	45 H	19+	78 H	19+	126 H	19+	91 H	19+	44 H	19+	3 H
20+	3437 H	20+	7 H	20+	3428 H	20+	52 H	20+	90 H	20+	129 H	20+	89 H	20+	40 H	20+	9 H
21+	4751 H	21+	16 H	21+	4765 H	21+	12 H	21+	35 H	21+	48 H	21+	41 H	21+	36 H	21+	30 H
22+	2754 H	22+	26 H	22+	2726 H	22+	208 H	22+	466 H	22+	1004 H	22+	906 H	22+	712 H	22+	519 H
23+	2398 H	23+	22 H	23+	2410 H	23+	71 H	23+	195 H	23+	474 H	23+	453 H	23+	309 H	23+	323 H
24+	2595 H	24+	27 H	24+	2556 H	24+	172 H	24+	326 H	24+	588 H	24+	476 H	24+	305 H	24+	136 H
25+	2493 H	25+	26 H	25+	2517 H	25+	43 H	25+	79 H	25+	130 H	25+	97 H	25+	51 H	25+	4 H
26+	3374 H	26+	30 H	26+	3343 H	26+	167 H	26+	301 H	26+	488 H	26+	368 H	26+	196 H	26+	30 H
27+	2786 H	27+	27 H	27+	2809 H	27+	44 H	27+	78 H	27+	121 H	27+	84 H	27+	36 H	27+	11 H
28+	3456 H	28+	32 H	28+	3419 H	28+	167 H	28+	299 H	28+	472 H	28+	349 H	28+	176 H	28+	6 H
29+	2280 H	29+	30 H	29+	2227 H	29+	44 H	29+	79 H	29+	126 H	29+	91 H	29+	43 H	29+	4 H
30+	3306 H	30+	27 H	30+	3274 H	30+	145 H	30+	237 H	30+	351 H	30+	238 H	30+	91 H	30+	53 H
31+	2343 H	31+	21 H	31+	2361 H	31+	33 H	31+	57 H	31+	88 H	31+	59 H	31+	22 H	31+	16 H
32+	3264 H	32+	24 H	32+	3236 H	32+	159 H	32+	268 H	32+	399 H	32+	276 H	32+	116 H	32+	41 H
33+	4354 H	33+	22 H	33+	4373 H	33+	45 H	33+	78 H	33+	125 H	33+	89 H	33+	42 H	33+	5 H
34+	2718 H	34+	23 H	34+	2692 H	34+	171 H	34+	307 H	34+	489 H	34+	363 H	34+	194 H	34+	28 H
35+	3516 H	35+	24 H	35+	3538 H	35+	50 H	35+	99 H	35+	174 H	35+	138 H	35+	87 H	35+	35 H
36+	2834 H	36+	28 H	36+	2805 H	36+	167 H	36+	384 H	36+	499 H	36+	378 H	36+	208 H	36+	42 H
37+	3325 H	37+	25 H	37+	3348 H	37+	47 H	37+	88 H	37+	152 H	37+	116 H	37+	67 H	37+	18 H
38+	2774 H	38+	29 H	38+	2742 H	38+	166 H	38+	300 H	38+	480 H	38+	368 H	38+	187 H	38+	21 H
39+	4809 H	39+	31 H	39+	4835 H	39+	44 H	39+	81 H	39+	132 H	39+	97 H	39+	49 H	39+	2 H

試験片フリー  
試験片チャック  
1978. 1. 1. 30  
N=1  
(パラメータをとり)







Table A3-1-4 (continued)

0- 72 H	0- 70 H	0- 83 H	0- 2660 H	0- 91 H	0- 177 H	0- 2571 H	0- 193 H	0- 2549 H	0- 250 H	0- 2491 H
1+ 38 H	1+ 38 H	1+ 74 H	1+ 2440 H	1+ 37 H	1+ 59 H	1+ 2377 H	1+ 11 H	1+ 2441 H	1+ 33 H	1+ 2462 H
2- 61 H	2- 61 H	2- 15 H	2+ 3360 H	2- 70 H	2- 157 H	2+ 3283 H	2- 148 H	2+ 3285 H	2- 193 H	2+ 3238 H
3+ 37 H	3+ 37 H	3+ 64 H	3+ 2179 H	3+ 35 H	3+ 54 H	3+ 2184 H	3- 9 H	3+ 2155 H	3+ 7 H	3+ 2170 H
4+ 80 H	4+ 80 H	4+ 68 H	4+ 3827 H	4+ 85 H	4+ 4 H	4+ 2965 H	4+ 65 H	4+ 3026 H	4+ 86 H	4+ 3847 H
5- 48 H	5- 48 H	5- 53 H	5+ 2450 H	5- 58 H	5- 151 H	5+ 2372 H	5- 126 H	5+ 2391 H	5- 145 H	5+ 2372 H
6+ 67 H	6+ 67 H	6+ 27 H	6+ 3549 H	6+ 75 H	6- 29 H	6+ 3471 H	6+ 36 H	6+ 3531 H	6+ 69 H	6+ 3563 H
7- 6 H	7- 6 H	7- 19 H	7+ 2238 H	7- 13 H	7- 111 H	7+ 2150 H	7- 69 H	7+ 2195 H	7- 72 H	7+ 2193 H
8+ 30 H	8+ 30 H	8+ 8 H	8+ 3382 H	8+ 35 H	8- 57 H	8+ 3311 H	8- 3 H	8+ 3358 H	8+ 9 H	8+ 3370 H
9+ 15 H	9+ 15 H	9- 8 H	9+ 3106 H	9+ 11 H	9- 87 H	9+ 3030 H	9- 35 H	9+ 3078 H	9- 28 H	9+ 3085 H
10- 15 H	10- 15 H	10- 32 H	10+ 3406 H	10- 18 H	10- 99 H	10+ 2952 H	10- 65 H	10+ 2981 H	10- 63 H	10+ 2983 H
11- 82 H	11- 82 H	11- 103 H	11+ 3856 H	11- 117 H	11- 206 H	11+ 2957 H	11- 237 H	11+ 2921 H	11- 397 H	11+ 2851 H
12+ 699 H	12+ 699 H	12+ 585 H	12+ 3669 H	12+ 787 H	12+ 785 H	12+ 3693 H	12+ 1879 H	12+ 4861 H	12+ 1473 H	12+ 4454 H
13- 352 H	13- 352 H	13- 371 H	13+ 3192 H	13- 399 H	13- 485 H	13+ 3081 H	13- 634 H	13+ 2929 H	13- 848 H	13+ 2713 H
14+ 191 H	14+ 191 H	14+ 177 H	14+ 3181 H	14+ 206 H	14+ 124 H	14+ 3053 H	14+ 228 H	14+ 3152 H	14+ 368 H	14+ 3282 H
15+ 31 H	15+ 31 H	15+ 7 H	15+ 3176 H	15+ 31 H	15- 62 H	15+ 3112 H	15- 2 H	15+ 3167 H	15+ 20 H	15+ 3189 H
16+ 30 H	16+ 30 H	16+ 16 H	16+ 2475 H	16+ 31 H	16- 55 H	16+ 2488 H	16- 6 H	16+ 2453 H	16+ 15 H	16+ 2472 H
17+ 22 H	17+ 22 H	17+ 8 H	17+ 3365 H	17+ 22 H	17- 71 H	17+ 3296 H	17- 18 H	17+ 3345 H	17- 3 H	17+ 3360 H
18+ 3 H	18+ 3 H	18- 7 H	18+ 3199 H	18+ 6 H	18- 76 H	18+ 3131 H	18- 38 H	18+ 3166 H	18- 35 H	18+ 3160 H
19+ 10 H	19+ 10 H	19- 12 H	19+ 3823 H	19+ 10 H	19- 88 H	19+ 3759 H	19- 33 H	19+ 3881 H	19- 25 H	19+ 3880 H
20- 7 H	20- 7 H	20- 23 H	20+ 3407 H	20- 28 H	20- 88 H	20+ 3345 H	20- 52 H	20+ 3376 H	20- 50 H	20+ 3378 H
21- 19 H	21- 19 H	21- 37 H	21+ 4728 H	21- 27 H	21- 116 H	21+ 4654 H	21- 113 H	21+ 4653 H	21- 144 H	21+ 4621 H
22+ 613 H	22+ 613 H	22+ 599 H	22+ 3327 H	22+ 691 H	22+ 688 H	22+ 3341 H	22+ 941 H	22+ 3568 H	22+ 986 H	22+ 3712 H
23- 367 H	23- 367 H	23- 389 H	23+ 2822 H	23- 410 H	23- 582 H	23+ 1914 H	23- 576 H	23+ 1835 H	23- 647 H	23+ 1763 H
24+ 177 H	24+ 177 H	24+ 175 H	24+ 2729 H	24+ 210 H	24+ 118 H	24+ 2678 H	24+ 225 H	24+ 2788 H	24+ 332 H	24+ 2895 H
25- 5 H	25- 5 H	25- 28 H	25+ 2498 H	25+ 2 H	25- 95 H	25+ 2430 H	25- 47 H	25+ 2470 H	25- 63 H	25+ 2454 H
26+ 48 H	26+ 48 H	26+ 29 H	26+ 3374 H	26+ 47 H	26- 33 H	26+ 3317 H	26+ 19 H	26+ 3362 H	26+ 41 H	26+ 3383 H
27+ 16 H	27+ 16 H	27- 4 H	27+ 2886 H	27+ 25 H	27- 67 H	27+ 2790 H	27- 9 H	27+ 2800 H	27+ 0 H	27+ 2810 H
28+ 7 H	28+ 7 H	28+ 8 H	28+ 3421 H	28+ 17 H	28- 65 H	28+ 3361 H	28- 23 H	28+ 3397 H	28- 21 H	28+ 3399 H
29+ 8 H	29+ 8 H	29- 12 H	29+ 2216 H	29+ 14 H	29- 79 H	29+ 2156 H	29- 28 H	29+ 2200 H	29- 21 H	29+ 2206 H
30- 49 H	30- 49 H	30- 58 H	30+ 3218 H	30- 59 H	30- 133 H	30+ 3146 H	30- 143 H	30+ 3131 H	30- 187 H	30+ 3087 H
31+ 23 H	31+ 23 H	31+ 8 H	31+ 2362 H	31+ 36 H	31- 59 H	31+ 2311 H	31+ 18 H	31+ 2371 H	31+ 30 H	31+ 2391 H
32- 37 H	32- 37 H	32- 49 H	32+ 3188 H	32- 40 H	32- 119 H	32+ 3123 H	32- 182 H	32+ 3134 H	32- 130 H	32+ 3106 H
33+ 11 H	33+ 11 H	33- 16 H	33+ 4358 H	33+ 9 H	33- 86 H	33+ 4294 H	33- 34 H	33+ 4339 H	33- 26 H	33+ 4347 H
34+ 38 H	34+ 38 H	34+ 23 H	34+ 2717 H	34+ 44 H	34- 43 H	34+ 2655 H	34+ 9 H	34+ 2783 H	34+ 21 H	34+ 2712 H
35- 36 H	35- 36 H	35- 63 H	35+ 3477 H	35- 42 H	35- 143 H	35+ 3482 H	35- 187 H	35+ 3432 H	35- 118 H	35+ 3419 H
36+ 54 H	36+ 54 H	36+ 41 H	36+ 2848 H	36+ 62 H	36- 25 H	36+ 2786 H	36+ 34 H	36+ 2840 H	36+ 60 H	36+ 2865 H
37- 19 H	37- 19 H	37- 42 H	37+ 3308 H	37- 20 H	37- 116 H	37+ 3240 H	37- 74 H	37+ 3275 H	37- 83 H	37+ 3265 H
38+ 25 H	38+ 25 H	38+ 16 H	38+ 2768 H	38+ 32 H	38- 48 H	38+ 2699 H	38- 2 H	38+ 2739 H	38+ 0 H	38+ 2749 H
39+ 2 H	39+ 2 H	39- 21 H	39+ 4814 H	39+ 7 H	39- 92 H	39+ 4751 H	39- 41 H	39+ 4794 H	39- 40 H	39+ 4795 H

P=0  
N=1,000  
11/30

P=0  
N=10,000

P=0  
N=10,000  
12/1

P=0  
N=57,500  
12/6, 10.00, 10.00

P=0  
N=120,000  
14.00, 16.00

P=0  
N=175,000  
17.10, 17.00

MF-4 故障

Table A3-1-5 (continued)

0- 293 H	0+ 2448 H	0- 302 H	0+ 2441 H	0+ 2356 H	0- 395 H	0- 276	0- 164	0- 85	0- 168	0- 278	0- 388 H
1- 17 H	1+ 2414 H	1+ 1 H	1+ 2432 H	1+ 2462 H	1+ 31	1+ 11	1- 9	1- 24	1- 11	1+ 9	1+ 30 H
2- 239 H	2+ 3193 H	2- 243 H	2+ 3190 H	2+ 3092 H	2- 338	2- 198	2- 52	2+ 50	2- 58	2- 201	2- 343 H
3- 45 H	3+ 2118 H	3- 26 H	3+ 2138 H	3+ 2187 H	3- 23	3- 28	3- 63	3- 94	3- 64	3- 21	3+ 23 H
4+ 37 H	4+ 2999 H	4+ 60 H	4+ 3022 H	4+ 3046 H	4+ 84	4+ 255	4+ 433	4+ 561	4+ 432	4+ 258	4+ 84 H
5- 194 H	5+ 2324 H	5- 189 H	5+ 2329 H	5+ 2323 H	5- 195	5- 249	5- 303	5- 343	5- 385	5- 251	5- 196 H
6+ 31 H	6+ 3524 H	6+ 57 H	6+ 3553 H	6+ 3649 H	6+ 155	6+ 332	6+ 519	6+ 656	6+ 528	6+ 346	6+ 165 H
7- 121 H	7+ 2142 H	7- 112 H	7+ 2154 H	7+ 2158 H	7- 107	7- 159	7- 212	7- 252	7- 216	7- 163	7- 118 H
8- 36 H	8+ 3325 H	8- 15 H	8+ 3350 H	8+ 3400 H	8+ 39	8+ 214	8+ 408	8+ 534	8+ 406	8+ 225	8+ 42 H
9- 88 H	9+ 3035 H	9- 55 H	9+ 3049 H	9+ 3081 H	9- 33	9- 84	9- 136	9- 174	9- 139	9- 86	9- 35 H
10- 106 H	10+ 2940 H	10- 93 H	10+ 2955 H	10+ 2999 H	10- 47	10- 26	10- 4	10+ 12	10- 4	10- 25	10- 47 H
11- 351 H	11+ 2888 H	11- 363 H	11+ 2796 H	11+ 2693 H	11- 465	11- 588	11- 551	11- 584	11- 554	11- 513	11- 470 H
12+ 1430 H	12+ 4413 H	12+ 1534 H	12+ 4514 H	12+ 4419 H	12+ 1438	12+ 1625	12+ 1816	12+ 1946	12+ 1886	12+ 1617	12+ 1434 H
13- 889 H	13+ 2673 H	13- 924 H	13+ 2640 H	13+ 2826 H	13- 736	13- 808	13- 879	13- 926	13- 871	13- 881	13- 730 H
14+ 321 H	14+ 3244 H	14+ 382 H	14+ 3387 H	14+ 3744 H	14+ 822	14+ 1021	14+ 1229	14+ 1396	14+ 1268	14+ 1055	14+ 850 H
15- 23 H	15+ 3145 H	15- 6 H	15+ 3162 H	15+ 3191 H	15+ 22	15+ 29	15- 83	15- 123	15- 87	15- 36	15+ 16 H
16+ 26 H	16+ 2432 H	16- 2 H	16+ 2456 H	16+ 2532 H	16+ 74	16+ 247	16+ 432	16+ 565	16+ 436	16+ 256	16+ 78 H
17- 45 H	17+ 3318 H	17- 29 H	17+ 3335 H	17+ 3385 H	17+ 22	17- 25	17- 75	17- 110	17- 76	17- 27	17+ 22 H
18- 73 H	18+ 3130 H	18- 54 H	18+ 3150 H	18+ 3181 H	18- 23	18+ 148	18+ 336	18+ 466	18+ 339	18+ 157	18- 22 H
19- 66 H	19+ 3767 H	19- 54 H	19+ 3780 H	19+ 3810 H	19- 22	19- 71	19- 121	19- 158	19- 123	19- 74	19- 25 H
20- 92 H	20+ 3336 H	20- 76 H	20+ 3352 H	20+ 3392 H	20- 35	20- 14	20+ 8	20+ 23	20+ 7	20- 15	20- 36 H
21- 186 H	21+ 4579 H	21- 183 H	21+ 4583 H	21+ 4569 H	21- 197	21- 233	21- 272	21- 301	21- 273	21- 236	21- 198 H
22+ 943 H	22+ 3669 H	22+ 964 H	22+ 3691 H	22+ 3451 H	22+ 724	22+ 926	22+ 1131	22+ 1271	22+ 1121	22+ 920	22+ 719 H
23- 688 H	23+ 1722 H	23- 677 H	23+ 1733 H	23+ 1985 H	23- 507	23- 593	23- 683	23- 745	23- 680	23- 591	23- 504 H
24+ 291 H	24+ 2845 H	24+ 346 H	24+ 2899 H	24+ 3219 H	24+ 666	24+ 863	24+ 1072	24+ 1233	24+ 1091	24+ 885	24+ 679 H
25- 107 H	25+ 2418 H	25- 101 H	25+ 2415 H	25+ 2330 H	25- 187	25- 230	25- 292	25- 336	25- 302	25- 250	25- 197 H
26+ 3 H	26+ 3346 H	26+ 28 H	26+ 3371 H	26+ 3455 H	26+ 111	26+ 287	26+ 473	26+ 607	26+ 478	26+ 296	26+ 116 H
27- 42 H	27+ 2768 H	27- 25 H	27+ 2784 H	27+ 2820 H	27- 10	27- 36	27- 86	27- 122	27- 88	27- 39	27+ 9 H
28- 57 H	28+ 3363 H	28- 36 H	28+ 3383 H	28+ 3420 H	28+ 0	28+ 172	28+ 358	28+ 489	28+ 362	28+ 181	28+ 0 H
29- 62 H	29+ 2165 H	29- 48 H	29+ 2179 H	29+ 2210 H	29- 17	29- 64	29- 115	29- 152	29- 117	29- 67	29- 18 H
30- 223 H	30+ 3052 H	30- 225 H	30+ 3049 H	30+ 2993 H	30- 281	30- 168	30- 51	30+ 28	30- 57	30- 170	30- 284 H
31- 12 H	31+ 2349 H	31+ 8 H	31+ 2370 H	31+ 2423 H	31+ 62	31+ 42	31+ 19	31+ 4	31+ 18	31+ 40	31+ 62 H
32- 168 H	32+ 3067 H	32- 164 H	32+ 3071 H	32+ 3026 H	32- 209	32- 61	32+ 93	32+ 199	32+ 87	32- 64	32- 213 H
33- 69 H	33+ 4303 H	33- 57 H	33+ 4321 H	33+ 4372 H	33+ 0	33- 46	33- 93	33- 126	33- 94	33- 47	33+ 0 H
34- 22 H	34+ 2671 H	34- 52 H	34+ 2689 H	34+ 2710 H	34+ 17	34+ 197	34+ 385	34+ 516	34+ 382	34+ 199	34+ 16 H
35- 166 H	35+ 3373 H	35- 155 H	35+ 3383 H	35+ 3395 H	35- 142	35- 203	35- 267	35- 313	35- 269	35- 206	35- 144 H
36+ 18 H	36+ 2823 H	36+ 45 H	36+ 2852 H	36+ 2938 H	36+ 133	36+ 309	36+ 495	36+ 630	36+ 500	36+ 310	36+ 136 H
37- 125 H	37+ 3223 H	37- 117 H	37+ 3232 H	37+ 3226 H	37- 122	37- 174	37- 231	37- 272	37- 234	37- 179	37- 125 H
38- 27 H	38+ 2714 H	38- 3 H	38+ 2739 H	38+ 2795 H	38+ 53	38+ 226	38+ 411	38+ 542	38+ 416	38+ 235	38+ 56 H
39- 79 H	39+ 4757 H	39- 66 H	39+ 4769 H	39+ 4790 H	39- 44	39- 93	39- 145	39- 183	39- 148	39- 97	39- 46 H

P=0 P=2 P=4 P=max P=4 P=2 P=0

N=175,000  
12/7, 10.50, 12 °C  
N=190,000  
2a=15.145  
12.00  
N=270,000  
2a=20.205  
17 °C

Table A3-1-6 (continued)

0-	474 H	0+	2268 H	0-	525 H	0+	2218 H	0-	538 H	0+	2284 H	0-	558 H	0+	2184 H	0-	577 H	0+	2166 H		
1-	61 H	1+	2370 H	1-	50 H	1+	2391 H	1-	65 H	1+	2365 H	1-	83 H	1+	2346 H	1-	145 H	1+	2286 H		
2-	431 H	2+	3001 H	2-	552 H	2+	2878 H	2-	581 H	2+	2850 H	2-	599 H	2+	2829 H	2-	664 H	2+	2765 H		
3-	72 H	3+	2891 H	3-	0 H	3+	2164 H	3-	6 H	3+	2157 H	3-	28 H	3+	2135 H	3-	62 H	3+	2182 H		
4-	5 H	4+	2957 H	4-	68 H	4+	2894 H	4-	189 H	4+	2853 H	4-	125 H	4+	2837 H	4-	277 H	4+	2685 H		
5-	287 H	5+	2230 H	5-	219 H	5+	2299 H	5-	214 H	5+	2384 H	5-	234 H	5+	2283 H	5-	205 H	5+	2313 H		
6+	86 H	6+	3578 H	6+	323 H	6+	3819 H	6+	362 H	6+	3855 H	6+	353 H	6+	3844 H	6+	521 H	6+	4016 H		
7-	203 H	7+	2862 H	7-	188 H	7+	2878 H	7-	280 H	7+	2864 H	7+	227 H	7+	2838 H	7-	272 H	7+	1994 H		
8-	46 H	8+	3315 H	8+	94 H	8+	3454 H	8+	187 H	8+	3467 H	8+	99 H	8+	3460 H	8+	168 H	8+	3530 H		
9-	130 H	9+	2984 H	9-	58 H	9+	3856 H	9-	58 H	9+	3855 H	9-	88 H	9+	3832 H	9-	72 H	9+	3042 H		
10-	122 H	10+	2925 H	10-	16 H	10+	3831 H	10-	6 H	10+	3848 H	10-	18 H	10+	3828 H	10-	22 H	10+	3878 H		
11-	552 H	11+	2685 H	11-	656 H	11+	2581 H	11-	694 H	11+	2474 H	11-	714 H	11+	2444 H	11-	901 H	11+	2358 H		
12+	1356 H	12+	4338 H	12+	1108 H	12+	4898 H	12+	1184 H	12+	4885 H	12+	4885 H	12+	1069 H	12+	4851 H	12+	1182 H	12+	4884 H
13-	802 H	13+	2761 H	13-	756 H	13+	2897 H	13-	795 H	13+	2766 H	13-	813 H	13+	2749 H	13-	949 H	13+	2613 H	13+	2613 H
14+	787 H	14+	3718 H	14+	2215 H	14+	2878 H	14+	2563 H	14+	5484 H	14+	2549 H	14+	5472 H	14+	2882 H	14+	5807 H	14+	5807 H
15-	63 H	15+	3187 H	15-	489 H	15+	2761 H	15-	585 H	15+	2583 H	15-	689 H	15+	2559 H	15-	668 H	15+	2582 H	15+	2582 H
16+	5 H	16+	2463 H	16+	285 H	16+	2664 H	16+	238 H	16+	2696 H	16+	222 H	16+	2680 H	16+	381 H	16+	2841 H	16+	2841 H
17-	57 H	17+	3386 H	17-	45 H	17+	3489 H	17-	55 H	17+	3418 H	17-	38 H	17+	3392 H	17-	69 H	17+	3432 H	17+	3432 H
18-	93 H	18+	3118 H	18-	5 H	18+	3288 H	18-	12 H	18+	3215 H	18-	1 H	18+	3281 H	18-	45 H	18+	3249 H	18+	3249 H
19-	181 H	19+	3733 H	19-	33 H	19+	3882 H	19-	29 H	19+	3884 H	19-	56 H	19+	3778 H	19-	41 H	19+	3794 H	19+	3794 H
20-	113 H	20+	3315 H	20-	31 H	20+	3398 H	20-	29 H	20+	3398 H	20-	66 H	20+	3362 H	20-	53 H	20+	3375 H	20+	3375 H
21-	278 H	21+	4487 H	21-	191 H	21+	4575 H	21-	178 H	21+	4588 H	21-	220 H	21+	4545 H	21-	158 H	21+	4616 H	21+	4616 H
22+	635 H	22+	3362 H	22+	429 H	22+	3155 H	22+	424 H	22+	3150 H	22+	372 H	22+	3898 H	22+	394 H	22+	3126 H	22+	3126 H
23-	577 H	23+	1832 H	23-	438 H	23+	1973 H	23-	439 H	23+	1971 H	23-	466 H	23+	1943 H	23-	438 H	23+	1973 H	23+	1973 H
24+	597 H	24+	3153 H	24+	1266 H	24+	3824 H	24+	1283 H	24+	3838 H	24+	1241 H	24+	3798 H	24+	884 H	24+	3440 H	24+	3440 H
25-	282 H	25+	2235 H	25-	620 H	25+	1899 H	25-	646 H	25+	1878 H	25-	687 H	25+	1830 H	25-	512 H	25+	2886 H	25+	2886 H
26+	46 H	26+	3391 H	26+	267 H	26+	3689 H	26+	383 H	26+	3645 H	26+	273 H	26+	3616 H	26+	451 H	26+	3795 H	26+	3795 H
27-	74 H	27+	2736 H	27-	15 H	27+	2795 H	27-	19 H	27+	2789 H	27-	61 H	27+	2749 H	27-	91 H	27+	2718 H	27+	2718 H
28-	78 H	28+	3349 H	28-	44 H	28+	3465 H	28-	55 H	28+	3473 H	28-	29 H	28+	3448 H	28-	92 H	28+	3511 H	28+	3511 H
29-	188 H	29+	2127 H	29-	38 H	29+	2198 H	29-	27 H	29+	2199 H	29-	71 H	29+	2156 H	29-	59 H	29+	2167 H	29+	2167 H
30-	353 H	30+	2921 H	30-	371 H	30+	2983 H	30-	378 H	30+	2895 H	30-	413 H	30+	2861 H	30-	415 H	30+	2859 H	30+	2859 H
31-	18 H	31+	2344 H	31-	72 H	31+	2434 H	31-	73 H	31+	2434 H	31-	41 H	31+	2482 H	31-	57 H	31+	2418 H	31+	2418 H
32-	284 H	32+	2952 H	32-	333 H	32+	2983 H	32-	358 H	32+	2885 H	32-	378 H	32+	2858 H	32-	412 H	32+	2826 H	32+	2826 H
33-	83 H	33+	4291 H	33-	39 H	33+	4413 H	33-	47 H	33+	4428 H	33-	18 H	33+	4398 H	33-	55 H	33+	4429 H	33+	4429 H
34-	57 H	34+	2636 H	34-	57 H	34+	2635 H	34-	76 H	34+	2615 H	34-	187 H	34+	2585 H	34-	177 H	34+	2515 H	34+	2515 H
35-	231 H	35+	3387 H	35-	134 H	35+	3484 H	35-	124 H	35+	3415 H	35-	161 H	35+	3377 H	35-	97 H	35+	3442 H	35+	3442 H
36+	62 H	36+	2868 H	36+	247 H	36+	3853 H	36+	268 H	36+	3871 H	36+	242 H	36+	3847 H	36+	328 H	36+	3134 H	36+	3134 H
37-	210 H	37+	3138 H	37-	211 H	37+	3139 H	37-	224 H	37+	3123 H	37-	268 H	37+	3087 H	37-	381 H	37+	3047 H	37+	3047 H
38-	13 H	38+	2738 H	38-	142 H	38+	2883 H	38-	168 H	38+	2899 H	38-	139 H	38+	2880 H	38-	235 H	38+	2977 H	38+	2977 H
39-	128 H	39+	4787 H	39-	74 H	39+	4761 H	39-	77 H	39+	4758 H	39-	118 H	39+	4717 H	39-	125 H	39+	4718 H	39+	4718 H

P=0  
N=270,000

P=0  
N=370,000  
2a=30.375

P=0  
N=385,000

P=0  
N=386,000

P=0  
N=435,000

12/8, 9<sup>30</sup>, 10 °C

16<sup>00</sup>, 18 °C

17<sup>10</sup>, 18 °C

12/11, 10<sup>30</sup>, 13.5 °C

14<sup>00</sup>, 16 °C

W-6

Table A3-1-7 (continued)

0- 577	0- 521	0- 466	0- 425	0- 465	0- 519	0- 576	0- 2142	0- 631	0- 2188
1- 149	1- 152	1- 155	1- 168	1- 158	1- 153	1- 151	1+ 2181	1- 277	1+ 2153
2- 670	2- 588	2- 582	2- 445	2- 583	2- 586	2- 670	2+ 2705	2- 763	2+ 2678
3- 65	3- 84	3- 182	3- 117	3- 104	3- 85	3- 67	3+ 2812	3- 180	3+ 1983
4- 485	4- 128	4+ 33	4+ 146	4+ 28	4- 128	4- 289	4+ 2519	4- 476	4+ 2485
5- 286	5- 263	5- 321	5- 364	5- 321	5- 263	5- 285	5+ 2286	5- 261	5+ 2256
6+ 535	6+ 746	6+ 965	6+ 1129	6+ 979	6+ 764	6+ 547	6+ 4231	6+ 717	6+ 4288
7- 278	7- 346	7- 416	7- 471	7- 428	7- 358	7- 281	7+ 1888	7- 483	7+ 1861
8+ 174	8+ 378	8+ 575	8+ 724	8+ 583	8+ 385	8+ 188	8+ 3617	8+ 238	8+ 3598
9- 74	9- 128	9- 187	9- 238	9- 189	9- 131	9- 74	9+ 3814	9- 131	9+ 2983
10+ 23	10+ 52	10+ 79	10+ 188	10+ 81	10+ 54	10+ 25	10+ 3188	10+ 23	10+ 3663
11- 886	11- 981	11- 996	11- 1069	11- 997	11- 983	11- 887	11+ 2221	11- 977	11+ 2181
12+ 1182	12+ 1127	12+ 1153	12+ 1171	12+ 1153	12+ 1129	12+ 1103	12+ 4118	12+ 1181	12+ 4883
13- 955	13- 1015	13- 1876	13- 1124	13- 1079	13- 1021	13- 956	13+ 2458	13- 1139	13+ 2422
14+ 2888	14+ 3128	14+ 3375	14+ 3551	14+ 3369	14+ 3125	14+ 2884	14+ 5641	14+ 2668	14+ 5591
15- 661	15- 750	15- 839	15- 899	15- 831	15- 734	15- 655	15+ 2413	15- 777	15+ 2392
16+ 394	16+ 688	16+ 815	16+ 976	16+ 827	16+ 629	16+ 484	16+ 3898	16+ 689	16+ 3867
17+ 67	17+ 24	17- 23	17- 56	17- 22	17+ 22	17+ 67	17+ 3468	17+ 67	17+ 3438
18+ 49	18+ 235	18+ 432	18+ 574	18+ 438	18+ 246	18+ 51	18+ 3381	18+ 73	18+ 3275
19- 43	19- 92	19- 145	19- 184	19- 147	19- 96	19- 42	19+ 3784	19- 88	19+ 3794
20- 55	20- 27	20+ 8	20+ 19	20+ 8	20- 25	20- 53	20+ 3357	20- 185	20+ 3324
21- 148	21- 241	21- 332	21- 482	21- 332	21- 238	21- 145	21+ 4693	21- 184	21+ 4662
22+ 393	22+ 426	22+ 458	22+ 488	22+ 457	22+ 427	22+ 394	22+ 3113	22+ 344	22+ 3878
23- 437	23- 585	23- 574	23- 626	23- 574	23- 584	23- 435	23+ 2836	23- 396	23+ 2814
24+ 879	24+ 1148	24+ 1408	24+ 1583	24+ 1398	24+ 1136	24+ 881	24+ 3349	24+ 746	24+ 3382
25- 589	25- 628	25- 732	25- 811	25- 727	25- 615	25- 585	25+ 1993	25- 548	25+ 1969
26+ 466	26+ 673	26+ 891	26+ 1032	26+ 982	26+ 692	26+ 475	26+ 4898	26+ 721	26+ 4863
27- 98	27- 148	27- 186	27- 221	27- 198	27- 145	27- 188	27+ 2576	27- 268	27+ 2549
28+ 96	28+ 283	28+ 481	28+ 623	28+ 487	28+ 296	28+ 181	28+ 3591	28+ 149	28+ 3568
29- 62	29- 118	29- 164	29- 202	29- 165	29- 112	29- 61	29+ 2149	29- 186	29+ 2122
30- 416	30- 357	30- 296	30- 256	30- 299	30- 356	30- 415	30+ 2859	30- 448	30+ 2834
31+ 56	31+ 58	31+ 42	31+ 36	31+ 48	31+ 49	31+ 58	31+ 2418	31+ 28	31+ 2398
32- 412	32- 328	32- 223	32- 158	32- 226	32- 318	32- 413	32+ 2883	32- 463	32+ 2774
33+ 55	33+ 29	33+ 1	33- 28	33+ 8	33+ 29	33+ 57	33+ 4437	33+ 34	33+ 4487
34- 181	34- 8	34+ 178	34+ 294	34+ 166	34- 7	34- 181	34+ 2428	34- 292	34+ 2488
35- 96	35- 162	35- 229	35- 278	35- 228	35- 161	35- 93	35+ 3488	35- 83	35+ 3456
36+ 334	36+ 545	36+ 764	36+ 923	36+ 778	36+ 556	36+ 338	36+ 3188	36+ 355	36+ 3168
37- 387	37- 376	37- 449	37- 585	37- 454	37- 381	37- 388	37+ 2991	37- 387	37+ 2961
38+ 242	38+ 433	38+ 639	38+ 786	38+ 646	38+ 449	38+ 248	38+ 3182	38+ 337	38+ 3078
39- 127	39- 181	39- 238	39- 281	39- 243	39- 185	39- 128	39+ 4662	39- 199	39+ 4636

P=0  
N=489,000

12/14, 11.00, 14 °C

P=0  
N=489,000

2a=50.0  
16 °C

P=0

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2

P=0  
N=435,000

2a=40.150  
14.00, 16 °C

Table A3-1-8 (continued)

P=0		P=2		P=4		P=max		P=4		P=2		P=4		P=2		P=0	
8+	2132 H	8-	688 H	0-	574 H	0-	541 H	0-	518 H	0-	541 H	0-	573 H	0-	686 H	0+	2136 H
1+	2886 H	1-	344 H	1-	368 H	1-	376 H	1-	394 H	1-	383 H	1-	365 H	1-	347 H	1+	2885 H
2+	2677 H	2-	755 H	2-	718 H	2-	669 H	2-	641 H	2-	678 H	2-	710 H	2-	751 H	2+	2682 H
3+	1922 H	3-	241 H	3-	257 H	3-	275 H	3-	293 H	3-	282 H	3-	263 H	3-	244 H	3+	1928 H
4+	2476 H	4-	535 H	4-	442 H	4-	353 H	4-	298 H	4-	356 H	4-	444 H	4-	533 H	4+	2429 H
5+	2241 H	5-	276 H	5-	307 H	5-	339 H	5-	365 H	5-	343 H	5-	309 H	5-	277 H	5+	2242 H
6+	4433 H	6+	943 H	6+	1206 H	6+	1474 H	6+	1687 H	6+	1580 H	6+	1232 H	6+	951 H	6+	4452 H
7+	1796 H	7-	469 H	7-	566 H	7-	668 H	7-	754 H	7-	684 H	7-	588 H	7-	477 H	7+	1788 H
8+	3749 H	8+	386 H	8+	625 H	8+	870 H	8+	1069 H	8+	1069 H	8+	661 H	8+	413 H	8+	3775 H
9+	2973 H	9-	140 H	9-	207 H	9-	277 H	9-	337 H	9-	289 H	9-	217 H	9-	145 H	9+	2968 H
18+	3129 H	18+	82 H	18+	119 H	18+	155 H	18+	184 H	18+	158 H	18+	123 H	18+	87 H	18+	3133 H
11+	2065 H	11-	1893 H	11-	1222 H	11-	1351 H	11-	1459 H	11-	1366 H	11-	1235 H	11-	1184 H	11+	2055 H
12+	4150 H	12-	1166 H	12+	1202 H	12+	1239 H	12+	1267 H	12+	1242 H	12+	1207 H	12+	1171 H	12+	4153 H
13+	2387 H	13-	1255 H	13-	1378 H	13-	1485 H	13-	1582 H	13-	1498 H	13-	1391 H	13-	1264 H	13+	2299 H
14+	5653 H	14+	2730 H	14+	2760 H	14+	2798 H	14+	2812 H	14+	2793 H	14+	2763 H	14+	2733 H	14+	5657 H
15+	2286 H	15-	963 H	15-	1029 H	15-	1098 H	15-	1162 H	15-	1114 H	15-	1044 H	15-	972 H	15+	2196 H
16+	3584 H	16+	1124 H	16+	1429 H	16+	1746 H	16+	2052 H	16+	1849 H	16+	1534 H	16+	1289 H	16+	3666 H
17+	3515 H	17+	151 H	17+	99 H	17+	42 H	17+	10 H	17+	27 H	17+	84 H	17+	144 H	17+	3588 H
18+	3373 H	18+	172 H	18+	386 H	18+	609 H	18+	781 H	18+	629 H	18+	488 H	18+	185 H	18+	3388 H
19+	3773 H	19-	62 H	19-	117 H	19-	176 H	19-	221 H	19-	181 H	19-	122 H	19-	62 H	19+	3772 H
20+	3335 H	20-	94 H	20-	58 H	20-	23 H	20+	3 H	20+	23 H	20-	57 H	20-	91 H	20+	3336 H
21+	4778 H	21+	4 H	21-	123 H	21-	249 H	21-	346 H	21-	249 H	21-	119 H	21+	10 H	21+	4775 H
22+	3883 H	22+	356 H	22+	394 H	22+	433 H	22+	461 H	22+	433 H	22+	396 H	22+	357 H	22+	3884 H
23+	2121 H	23-	289 H	23-	486 H	23-	486 H	23-	613 H	23-	524 H	23-	404 H	23-	284 H	23+	2127 H
24+	3359 H	24+	883 H	24+	848 H	24+	876 H	24+	981 H	24+	875 H	24+	848 H	24+	885 H	24+	3362 H
25+	2028 H	25-	497 H	25-	571 H	25-	648 H	25-	787 H	25-	650 H	25-	571 H	25-	492 H	25+	2826 H
26+	4593 H	26+	1258 H	26+	1559 H	26+	1884 H	26+	2189 H	26+	1988 H	26+	1660 H	26+	1327 H	26+	4670 H
27+	2241 H	27-	568 H	27-	621 H	27-	679 H	27-	764 H	27-	735 H	27-	676 H	27-	614 H	27+	2196 H
28+	3788 H	28+	289 H	28+	582 H	28+	727 H	28+	993 H	28+	751 H	28+	538 H	28+	389 H	28+	3727 H
29+	2124 H	29-	184 H	29-	156 H	29-	215 H	29-	268 H	29-	221 H	29-	163 H	29-	105 H	29+	2122 H
30+	2865 H	30-	489 H	30-	374 H	30-	338 H	30-	314 H	30-	348 H	30-	373 H	30-	407 H	30+	2866 H
31+	2438 H	31+	69 H	31+	51 H	31+	32 H	31+	17 H	31+	38 H	31+	51 H	31+	74 H	31+	2434 H
32+	2881 H	32-	435 H	32-	383 H	32-	338 H	32-	296 H	32-	332 H	32-	382 H	32-	433 H	32+	2884 H
33+	4448 H	33+	74 H	33+	50 H	33+	25 H	33+	7 H	33+	25 H	33+	52 H	33+	79 H	33+	4452 H
34+	2388 H	34-	385 H	34-	197 H	34-	87 H	34-	13 H	34-	91 H	34-	197 H	34-	382 H	34+	2390 H
35+	3513 H	35-	27 H	35-	67 H	35-	188 H	35-	137 H	35-	187 H	35-	64 H	35-	23 H	35+	3516 H
36+	3174 H	36+	369 H	36+	638 H	36+	988 H	36+	1899 H	36+	986 H	36+	639 H	36+	370 H	36+	3175 H
37+	2988 H	37-	368 H	37-	473 H	37-	581 H	37-	665 H	37-	587 H	37-	478 H	37-	367 H	37+	2982 H
38+	3279 H	38+	538 H	38+	769 H	38+	1014 H	38+	1216 H	38+	1052 H	38+	812 H	38+	569 H	38+	3318 H
39+	4688 H	39-	236 H	39-	298 H	39-	368 H	39-	428 H	39-	381 H	39-	312 H	39-	241 H	39+	4593 H

N=530,000  
2a=60.185  
14.00, 17°C

Table A3-1-9 (continued)

8+	2141 H	8+	2859 H	8+	2878 H	8+	2889 H
1-	381 H	1-	464 H	1-	458 H	1-	470 H
2+	2683 H	2-	836 H	2-	813 H	2-	801 H
3-	278 H	3-	364 H	3-	349 H	3-	369 H
4-	554 H	4-	640 H	4-	613 H	4-	613 H
5-	293 H	5-	376 H	5-	362 H	5-	373 H
6+	981 H	6+	899 H	6+	951 H	6+	971 H
7-	473 H	7-	555 H	7-	550 H	7-	538 H
8+	480 H	8+	395 H	8+	443 H	8+	534 H
9-	156 H	9-	243 H	9-	233 H	9-	252 H
10+	110 H	10+	44 H	10+	63 H	10+	85 H
11-	1165 H	11-	1235 H	11-	1240 H	11-	1287 H
12+	1196 H	12+	1127 H	12+	1146 H	12+	1168 H
13-	1316 H	13-	1383 H	13-	1387 H	13-	1426 H
14+	2757 H	14+	2685 H	14+	2705 H	14+	2728 H
15-	1845 H	15-	1113 H	15-	1112 H	15-	1159 H
16+	1671 H	16+	1598 H	16+	1656 H	16+	2180 H
17+	129 H	17+	62 H	17+	69 H	17-	58 H
18+	3419 H	18+	147 H	18+	187 H	18+	239 H
19-	3782 H	19-	121 H	19-	113 H	19-	110 H
20+	3326 H	20-	174 H	20-	154 H	20-	152 H
21+	4837 H	21+	5 H	21+	8 H	21+	38 H
22+	3864 H	22+	258 H	22+	279 H	22+	281 H
23-	2280 H	23-	271 H	23-	276 H	23-	237 H
24+	3364 H	24+	731 H	24+	751 H	24+	758 H
25-	2882 H	25-	585 H	25-	582 H	25-	465 H
26+	4969 H	26+	1626 H	26+	1613 H	26+	1766 H
27-	1982 H	27-	976 H	27-	970 H	27-	1121 H
28+	3792 H	28+	385 H	28+	343 H	28+	424 H
29+	2114 H	29-	182 H	29-	173 H	29-	183 H
30+	2876 H	30-	461 H	30-	446 H	30-	438 H
31+	2459 H	31+	38 H	31+	42 H	31+	68 H
32+	2813 H	32-	489 H	32-	472 H	32-	462 H
33+	4472 H	33+	29 H	33+	41 H	33+	58 H
34+	2386 H	34-	374 H	34-	351 H	34-	342 H
35+	3536 H	35-	76 H	35-	66 H	35-	49 H
36+	3116 H	36+	239 H	36+	284 H	36+	259 H
37+	3022 H	37-	395 H	37-	394 H	37-	365 H
38+	3482 H	38+	590 H	38+	632 H	38+	733 H
39+	4562 H	39-	343 H	39-	335 H	39-	365 H

P=0.1 V  
N=550,000  
17.00, 18 °C

P=0.1 V  
N=550,000  
12/15, 9.00, 10 °C

P=0  
N=560,000  
2a=69.835  
10.30, 13 °C

Table A3-1-10 (continued)

W-6

0+	2115 H	0-	627 H	0-	558 H	0-	577 H	0-	682 H	0-	627 H	0-	627 H	0+	2115 H
1+	1898 H	1-	541 H	1-	661 H	1-	634 H	1-	592 H	1-	546 H	1-	635 H	1+	1796 H
2+	2653 H	2-	777 H	2-	705 H	2-	725 H	2-	751 H	2-	777 H	2-	774 H	2+	2688 H
3+	1722 H	3-	441 H	3-	559 H	3-	534 H	3-	492 H	3-	447 H	3-	540 H	3+	1625 H
4+	2364 H	4-	597 H	4-	481 H	4-	511 H	4-	554 H	4-	594 H	4-	589 H	4+	2373 H
5+	2897 H	5-	420 H	5-	518 H	5-	498 H	5-	457 H	5-	423 H	5-	494 H	5+	2824 H
6+	4436 H	6+	944 H	6+	1468 H	6+	1459 H	6+	1280 H	6+	948 H	6+	983 H	6+	4394 H
7+	1798 H	7-	466 H	7-	723 H	7-	743 H	7-	558 H	7-	464 H	7-	451 H	7+	1814 H
8+	4386 H	8+	945 H	8+	1274 H	8+	1948 H	8+	1739 H	8+	1830 H	8+	1575 H	8+	4935 H
9+	2731 H	9-	382 H	9-	488 H	9-	636 H	9-	532 H	9-	419 H	9-	627 H	9+	2487 H
10+	3286 H	10+	159 H	10+	285 H	10+	288 H	10+	268 H	10+	214 H	10+	245 H	10+	3291 H
11+	1684 H	11-	1474 H	11-	1638 H	11-	1947 H	11-	1938 H	11-	1672 H	11-	1730 H	11+	1429 H
12+	4226 H	12+	1243 H	12+	1298 H	12+	1377 H	12+	1346 H	12+	1299 H	12+	1252 H	12+	4295 H
13+	1993 H	13-	1569 H	13-	1725 H	13-	2016 H	13-	1988 H	13-	1749 H	13-	1586 H	13+	1819 H
14+	5719 H	14+	2795 H	14+	2838 H	14+	2917 H	14+	2887 H	14+	2845 H	14+	2801 H	14+	5770 H
15+	1868 H	15-	1301 H	15-	1448 H	15-	1794 H	15-	1686 H	15-	1464 H	15-	1316 H	15+	1711 H
16+	5383 H	16+	2928 H	16+	3398 H	16+	3921 H	16+	3667 H	16+	3318 H	16+	2987 H	16+	5639 H
17-	3286 H	17-	78 H	17-	281 H	17-	393 H	17-	317 H	17-	210 H	17-	187 H	17+	2917 H
18+	3711 H	18+	508 H	18+	797 H	18+	1374 H	18+	1185 H	18+	883 H	18+	567 H	18+	4427 H
19+	3789 H	19-	125 H	19-	198 H	19-	373 H	19-	296 H	19-	221 H	19-	141 H	19+	3537 H
20+	3277 H	20-	151 H	20-	188 H	20-	32 H	20-	64 H	20-	186 H	20-	151 H	20+	3261 H
21+	4317 H	21+	151 H	21-	16 H	21-	293 H	21-	173 H	21-	9 H	21+	157 H	21+	5812 H
22+	3082 H	22+	275 H	22+	323 H	22+	487 H	22+	372 H	22+	324 H	22+	276 H	22+	2979 H
23+	2294 H	23-	117 H	23-	272 H	23-	558 H	23-	433 H	23-	273 H	23-	112 H	23+	2394 H
24+	3319 H	24+	763 H	24+	806 H	24+	884 H	24+	852 H	24+	888 H	24+	764 H	24+	3381 H
25+	2188 H	25-	337 H	25-	477 H	25-	729 H	25-	624 H	25-	488 H	25-	334 H	25+	2282 H
26+	4866 H	26+	1525 H	26+	1887 H	26+	2474 H	26+	2230 H	26+	1896 H	26+	1572 H	26+	5134 H
27-	1822 H	27-	987 H	27-	1125 H	27-	1343 H	27-	1248 H	27-	1121 H	27-	996 H	27-	1726 H
28+	4388 H	28+	881 H	28+	1168 H	28+	1776 H	28+	1595 H	28+	1294 H	28+	977 H	28+	5654 H
29+	1929 H	29-	298 H	29-	364 H	29-	514 H	29-	477 H	29-	486 H	29-	331 H	29+	1318 H
30+	2861 H	30-	413 H	30-	388 H	30-	344 H	30-	362 H	30-	388 H	30-	412 H	30+	2862 H
31+	2494 H	31+	133 H	31+	92 H	31+	28 H	31+	51 H	31+	94 H	31+	139 H	31+	2568 H
32+	2886 H	32-	431 H	32-	399 H	32-	341 H	32-	365 H	32-	399 H	32-	430 H	32+	2810 H
33+	4499 H	33+	126 H	33+	85 H	33+	13 H	33+	45 H	33+	87 H	33+	132 H	33+	4564 H
34+	2387 H	34+	306 H	34+	250 H	34+	154 H	34+	194 H	34+	249 H	34+	304 H	34+	2399 H
35+	3545 H	35+	8 H	35-	29 H	35-	91 H	35-	26 H	35-	26 H	35+	13 H	35+	3685 H
36+	2996 H	36+	191 H	36+	448 H	36+	893 H	36+	710 H	36+	451 H	36+	199 H	36+	2981 H
37+	3884 H	37-	264 H	37-	374 H	37-	485 H	37-	481 H	37-	371 H	37-	261 H	37+	3152 H
38+	3877 H	38+	1136 H	38+	1458 H	38+	1885 H	38+	2138 H	38+	1572 H	38+	1214 H	38+	4361 H
39+	4355 H	39-	480 H	39-	576 H	39-	785 H	39-	723 H	39-	620 H	39-	509 H	39+	4223 H

P=0

P=0

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2

P=0

N=597,500

N=585,000

2a=90,390

2a=81,050

12/15, 16 °C

16 °C

Table A3-1-11 (continued)

0-	645 H	8+	2896 H	0-	654 H	0+	2888 H
1-	793 H	1+	1638 H	1-	828 H	1+	1604 H
2-	783 H	2+	2653 H	2-	787 H	2+	2649 H
3-	783 H	3+	1461 H	3-	738 H	3+	1427 H
4-	585 H	4+	2376 H	4-	583 H	4+	2388 H
5-	619 H	5+	1899 H	5-	638 H	5+	1881 H
6+	882 H	6+	4373 H	6+	937 H	6+	4431 H
7-	472 H	7+	1793 H	7-	469 H	7+	1797 H
8+	2740 H	8+	6098 H	8+	2941 H	8+	6384 H
9-	1030 H	9+	2884 H	9-	1133 H	9+	1981 H
10+	410 H	10+	3458 H	10+	472 H	10+	3519 H
11-	2179 H	11+	980 H	11-	2318 H	11+	843 H
12+	1424 H	12+	4486 H	12+	1462 H	12+	4444 H
13-	2834 H	13+	1529 H	13-	2114 H	13+	1458 H
14+	2918 H	14+	5841 H	14+	2839 H	14+	5863 H
15-	1712 H	15+	1457 H	15-	1777 H	15+	1394 H
16+	3315 H	16+	5773 H	16+	3386 H	16+	5767 H
17-	798 H	17+	2565 H	17-	862 H	17+	2583 H
18+	9571 H	18+	12771 H	18+	3885 H	18+	6286 H
19-	4541 H	19-	784 H	19-	1154 H	19+	2683 H
20-	219 H	20+	3288 H	20-	244 H	20+	3185 H
21+	485 H	21+	5170 H	21+	471 H	21+	5239 H
22+	174 H	22+	2896 H	22+	126 H	22+	2852 H
23+	170 H	23+	2583 H	23+	253 H	23+	2666 H
24+	682 H	24+	3235 H	24+	648 H	24+	3284 H
25-	55 H	25+	2464 H	25+	18 H	25+	2536 H
26+	1778 H	26+	5120 H	26+	1721 H	26+	5864 H
27-	866 H	27+	1942 H	27-	747 H	27+	2864 H
28+	7563 H	28+	10985 H	28+	3285 H	28+	6781 H
29-	2387 H	29-	165 H	29-	1145 H	29+	1082 H
30-	429 H	30+	2845 H	30-	438 H	30+	2836 H
31+	314 H	31+	2676 H	31+	372 H	31+	2735 H
32-	436 H	32+	2888 H	32-	439 H	32+	2797 H
33+	301 H	33+	4674 H	33+	354 H	33+	4727 H
34-	297 H	34+	2395 H	34-	295 H	34+	2398 H
35+	178 H	35+	3716 H	35+	230 H	35+	3778 H
36+	288 H	36+	3812 H	36+	289 H	36+	3895 H
37-	184 H	37+	3245 H	37-	95 H	37+	3254 H
38+	1782 H	38+	4522 H	38+	1686 H	38+	4428 H
39-	624 H	39+	4212 H	39-	592 H	39+	4243 H

P=0

N=605,090

破断

16 °C

P=0

N=603,500

2a=100.215

16 °C



Table A 3-2-1

表-1

き裂伝播時の解放歪測定結果

W-8

0-	788 H	0-	1 H	0+	1 H
1-	1145 H	1-	1 H	1-	8 H <sup>4)</sup>
2-	979 H	2-	1 H	2-	8 H
3-	287 H	3-	0 H	3-	6 H
4-	179 H	4-	0 H	4-	1 H
5-	419 H	5-	1 H	5-	5 H
6-	484 H	6-	0 H	6-	5 H
7-	1101 H	7-	0 H	7-	1 H
8-	147 H	8-	2 H	8-	8 H
9-	546 H	9-	1 H	9+	2 H
10+	449 H	10+	1 H	10+	8 H
11+	1192 H	11+	0 H	11+	9 H
12+	2611 H	12+	2 H	12+	0 H
13+	574 H	13+	2 H	13+	3 H
14+	1260 H	14+	1 H	14-	8 H
15+	147 H	15-	1 H	15-	6 H
16+	532 H	16+	0 H	16-	9 H
17+	0 H	17+	0 H	17+	0 H
18-	98 H	18-	1 H	18-	11 H
19+	255 H	19+	1 H	19+	2 H
20+	277 H	20+	1 H	20+	0 H
21+	182 H	21-	1 H	21-	12 H
22+	475 H	22-	1 H	22-	3 H
23+	1178 H	23-	2 H	23-	8 H
24+	785 H	24-	1 H	24-	5 H
25+	94 H	25+	0 H	25-	6 H
26+	355 H	26-	1 H	26-	8 H
27+	282 H	27+	0 H	27-	1 H
28+	171 H	28-	1 H	28-	18 H
29+	151 H	29+	0 H	29+	7 H
30-	1786 H	30-	1 H	30-	7 H
31-	1811 H	31-	1 H	31-	16 H
32-	1180 H	32-	1 H	32-	9 H
33-	2138 H	33-	2 H	33-	16 H
34-	1140 H	34-	1 H	34-	9 H
35-	1420 H	35-	1 H	35-	10 H
36-	1482 H	36-	2 H	36-	14 H
37-	2366 H	37-	1 H	37-	2 H
38-	388 H	38-	0 H	38-	13 H
39-	2624 H	39-	2 H	39+	6 H

チェック後  
(1t上昇後 P=0)

チェック後

試験片フリー  
3/20

Table A3-2-2 (continued)

0- 787 H	0 H	0- 25 H	0+ 133 H	0+ 221 H	0+ 75 H	0- 72 H
1- 1151 H	1- 32 H	1- 67 H	1- 93 H	1- 68 H	1- 29 H	1- 8 H
2- 977 H	2+ 159 H	2+ 323 H	2+ 427 H	2+ 381 H	2+ 128 H	2- 45 H
3- 211 H	3- 39 H	3- 75 H	3- 184 H	3- 79 H	3- 42 H	3- 6 H
4- 179 H	4+ 173 H	4+ 351 H	4+ 583 H	4+ 387 H	4+ 215 H	4+ 44 H
5- 423 H	5- 49 H	5- 99 H	5- 153 H	5- 129 H	5- 88 H	5- 47 H
6- 488 H	6+ 175 H	6+ 359 H	6+ 581 H	6+ 381 H	6+ 282 H	6+ 23 H
7- 1183 H	7- 51 H	7- 184 H	7- 149 H	7- 116 H	7- 63 H	7- 14 H
8- 142 H	8+ 172 H	8+ 355 H	8+ 489 H	8+ 365 H	8+ 183 H	8+ 2 H
9- 544 H	9- 58 H	9- 102 H	9- 141 H	9- 107 H	9- 56 H	9- 3 H
10+ 451 H	10+ 38 H	10+ 79 H	10+ 98 H	10+ 62 H	10+ 14 H	10- 35 H
11+ 1181 H	11- 38 H	11- 45 H	11- 67 H	11- 65 H	11- 56 H	11- 58 H
12+ 2888 H	12+ 388 H	12+ 614 H	12+ 1856 H	12+ 959 H	12+ 763 H	12+ 562 H
13+ 567 H	13- 137 H	13- 276 H	13- 582 H	13- 475 H	13- 487 H	13- 338 H
14+ 1257 H	14+ 179 H	14+ 368 H	14+ 552 H	14+ 438 H	14+ 261 H	14+ 84 H
15- 141 H	15- 42 H	15- 84 H	15- 107 H	15- 73 H	15- 24 H	15+ 24 H
16+ 524 H	16+ 168 H	16+ 350 H	16+ 485 H	16+ 363 H	16+ 182 H	16+ 1 H
17- 8 H	17- 47 H	17- 95 H	17- 124 H	17- 98 H	17- 38 H	17+ 9 H
18- 188 H	18+ 163 H	18+ 346 H	18+ 474 H	18+ 358 H	18+ 167 H	18- 14 H
19+ 258 H	19- 33 H	19- 103 H	19- 148 H	19- 105 H	19- 52 H	19- 1 H
20+ 278 H	20+ 43 H	20+ 183 H	20+ 122 H	20+ 85 H	20+ 30 H	20- 25 H
21+ 89 H	21- 21 H	21- 34 H	21- 44 H	21- 48 H	21- 32 H	21- 25 H
22+ 472 H	22+ 271 H	22+ 544 H	22+ 989 H	22+ 792 H	22+ 589 H	22+ 388 H
23+ 1162 H	23- 116 H	23- 229 H	23- 413 H	23- 388 H	23- 318 H	23- 241 H
24+ 779 H	24+ 182 H	24+ 374 H	24+ 555 H	24+ 439 H	24+ 261 H	24+ 84 H
25+ 88 H	25- 47 H	25- 95 H	25- 138 H	25- 99 H	25- 52 H	25- 3 H
26+ 347 H	26+ 169 H	26+ 349 H	26+ 485 H	26+ 363 H	26+ 185 H	26+ 7 H
27+ 282 H	27- 47 H	27- 94 H	27- 126 H	27- 93 H	27- 44 H	27+ 5 H
28- 153 H	28+ 166 H	28+ 349 H	28+ 482 H	28+ 361 H	28- 1 H	28- 1 H
29+ 157 H	29- 48 H	29- 99 H	29- 134 H	29- 188 H	29- 49 H	29+ 1 H
30- 1715 H	30+ 28 H	30+ 261 H	30+ 345 H	30+ 248 H	30+ 91 H	30- 56 H
31- 1827 H	31- 36 H	31- 65 H	31- 98 H	31- 65 H	31- 28 H	31+ 9 H
32- 1188 H	32+ 146 H	32+ 384 H	32+ 483 H	32+ 287 H	32+ 121 H	32- 45 H
33- 2151 H	33- 47 H	33- 93 H	33- 127 H	33- 95 H	33- 48 H	33+ 1 H
34- 1148 H	34+ 167 H	34+ 344 H	34+ 476 H	34+ 356 H	34+ 188 H	34+ 7 H
35- 1431 H	35- 56 H	35- 111 H	35- 163 H	35- 128 H	35- 78 H	35- 26 H
36- 1415 H	36+ 171 H	36+ 356 H	36+ 499 H	36+ 377 H	36+ 197 H	36+ 19 H
37- 2367 H	37- 4 H	37- 184 H	37- 158 H	37- 116 H	37- 65 H	37- 15 H
38- 322 H	38+ 168 H	38+ 349 H	38+ 479 H	38+ 355 H	38+ 172 H	38- 10 H
39- 2617 H	39- 49 H	39- 181 H	39- 141 H	39- 186 H	39- 54 H	39- 3 H

P=0  
N=1

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2

P=0  
N=2

2/20, 11.00, 12°C

Table A3-2-3 (continued)

0+	73 H	0+	218 H	0+	323 H	0+	216 H	0+	72 H	0-	74 H
1-	28 H	1-	66 H	1-	94 H	1-	69 H	1-	31 H	1+	8 H
2+	124 H	2+	297 H	2+	420 H	2+	294 H	2+	125 H	2-	47 H
3-	42 H	3-	77 H	3-	105 H	3-	79 H	3-	43 H	3-	6 H
4+	211 H	4+	382 H	4+	510 H	4+	388 H	4+	220 H	4+	49 H
5-	86 H	5-	128 H	5-	159 H	5-	131 H	5-	90 H	5-	50 H
6+	197 H	6+	375 H	6+	584 H	6+	380 H	6+	285 H	6+	27 H
7-	62 H	7-	113 H	7-	151 H	7-	115 H	7-	65 H	7-	15 H
8+	177 H	8+	359 H	8+	489 H	8+	361 H	8+	184 H	8+	4 H
9-	53 H	9-	185 H	9-	142 H	9-	106 H	9-	54 H	9-	5 H
10+	13 H	10+	60 H	10+	94 H	10+	59 H	10+	12 H	10-	37 H
11-	56 H	11-	63 H	11-	78 H	11-	66 H	11-	58 H	11-	51 H
12+	756 H	12+	953 H	12+	1123 H	12+	995 H	12+	802 H	12+	685 H
13-	403 H	13-	473 H	13-	538 H	13-	497 H	13-	430 H	13-	361 H
14+	256 H	14+	433 H	14+	567 H	14+	443 H	14+	270 H	14+	94 H
15-	24 H	15-	72 H	15-	106 H	15-	72 H	15-	24 H	15+	23 H
16+	177 H	16+	356 H	16+	485 H	16+	358 H	16+	182 H	16+	5 H
17-	38 H	17-	88 H	17-	123 H	17-	88 H	17-	38 H	17+	9 H
18+	163 H	18+	343 H	18+	472 H	18+	345 H	18+	167 H	18-	11 H
19-	49 H	19-	102 H	19-	139 H	19-	103 H	19-	51 H	19-	2 H
20+	27 H	20+	83 H	20+	120 H	20+	82 H	20+	28 H	20-	26 H
21-	38 H	21-	39 H	21-	42 H	21-	39 H	21-	31 H	21-	24 H
22+	584 H	22+	786 H	22+	953 H	22+	817 H	22+	619 H	22+	417 H
23-	307 H	23-	376 H	23-	439 H	23-	394 H	23-	326 H	23-	258 H
24+	258 H	24+	435 H	24+	568 H	24+	444 H	24+	272 H	24+	95 H
25-	58 H	25-	96 H	25-	132 H	25-	98 H	25-	52 H	25-	5 H
26+	180 H	26+	357 H	26+	486 H	26+	361 H	26+	187 H	26+	10 H
27-	43 H	27-	98 H	27-	125 H	27-	93 H	27-	43 H	27+	6 H
28+	172 H	28+	353 H	28+	482 H	28+	358 H	28+	180 H	28+	2 H
29-	46 H	29-	97 H	29-	134 H	29-	98 H	29-	46 H	29+	2 H
30+	88 H	30+	237 H	30+	341 H	30+	235 H	30+	89 H	30-	57 H
31-	25 H	31-	63 H	31-	89 H	31-	64 H	31-	27 H	31+	9 H
32+	115 H	32+	283 H	32+	400 H	32+	282 H	32+	118 H	32-	46 H
33-	44 H	33-	93 H	33-	128 H	33-	94 H	33-	47 H	33-	0 H
34+	177 H	34+	351 H	34+	474 H	34+	352 H	34+	180 H	34+	8 H
35-	75 H	35-	125 H	35-	165 H	35-	129 H	35-	78 H	35-	29 H
36+	190 H	36+	378 H	36+	501 H	36+	374 H	36+	199 H	36+	21 H
37-	62 H	37-	185 H	37-	152 H	37-	114 H	37-	66 H	37-	17 H
38+	166 H	38+	348 H	38+	477 H	38+	350 H	38+	173 H	38-	8 H
39-	51 H	39-	104 H	39-	141 H	39-	106 H	39-	53 H	39-	5 H

P=0

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2

N=2

Table A3-2-4 (continued)

0-	78 H	0+	69 H	0+	213 H	0+	322 H	0+	213 H	0+	68 H	0+	213 H	0+	68 H	0-	80 H
1+	6 H	1-	31 H	1-	68 H	1-	95 H	1-	68 H	1-	31 H	1-	68 H	1-	31 H	1+	7 H
2-	58 H	2+	123 H	2+	291 H	2+	419 H	2+	184 H	2+	293 H	2+	419 H	2+	121 H	2-	52 H
3-	7 H	3-	42 H	3-	78 H	3-	104 H	3-	184 H	3-	79 H	3-	104 H	3-	43 H	3-	6 H
4+	48 H	4+	218 H	4+	386 H	4+	515 H	4+	515 H	4+	398 H	4+	515 H	4+	221 H	4+	58 H
5-	52 H	5-	91 H	5-	131 H	5-	163 H	5-	163 H	5-	133 H	5-	163 H	5-	221 H	5-	52 H
6+	25 H	6+	282 H	6+	377 H	6+	588 H	6+	588 H	6+	381 H	6+	588 H	6+	206 H	6+	25 H
7-	16 H	7-	66 H	7-	115 H	7-	152 H	7-	152 H	7-	116 H	7-	152 H	7-	66 H	7-	16 H
8+	1 H	8+	181 H	8+	358 H	8+	491 H	8+	491 H	8+	363 H	8+	491 H	8+	183 H	8+	2 H
9-	5 H	9-	54 H	9-	104 H	9-	141 H	9-	141 H	9-	105 H	9-	141 H	9-	55 H	9-	4 H
10-	40 H	10+	10 H	10+	58 H	10+	93 H	10+	93 H	10+	58 H	10+	93 H	10+	10 H	10-	39 H
11-	53 H	11-	59 H	11-	65 H	11-	78 H	11-	78 H	11-	66 H	11-	78 H	11-	59 H	11-	52 H
12+	615 H	12+	818 H	12+	1083 H	12+	1161 H	12+	1161 H	12+	1025 H	12+	1161 H	12+	830 H	12+	632 H
13-	369 H	13-	435 H	13-	582 H	13-	558 H	13-	558 H	13-	513 H	13-	558 H	13-	447 H	13-	378 H
14+	95 H	14+	272 H	14+	445 H	14+	577 H	14+	577 H	14+	452 H	14+	577 H	14+	276 H	14+	181 H
15+	26 H	15-	22 H	15-	78 H	15-	105 H	15-	105 H	15-	69 H	15-	105 H	15-	24 H	15+	27 H
16+	3 H	16+	181 H	16+	357 H	16+	488 H	16+	488 H	16+	388 H	16+	488 H	16+	183 H	16+	4 H
17+	9 H	17-	37 H	17-	85 H	17-	121 H	17-	121 H	17-	86 H	17-	121 H	17-	38 H	17+	11 H
18-	12 H	18+	164 H	18+	342 H	18+	474 H	18+	474 H	18+	344 H	18+	474 H	18+	166 H	18-	12 H
19-	1 H	19-	52 H	19-	101 H	19-	138 H	19-	138 H	19-	102 H	19-	138 H	19-	51 H	19-	1 H
20-	28 H	20+	27 H	20+	88 H	20+	128 H	20+	128 H	20+	81 H	20+	128 H	20+	27 H	20-	28 H
21-	25 H	21-	31 H	21-	37 H	21-	41 H	21-	41 H	21-	37 H	21-	41 H	21-	38 H	21-	23 H
22+	426 H	22+	626 H	22+	822 H	22+	988 H	22+	988 H	22+	839 H	22+	988 H	22+	641 H	22+	439 H
23-	264 H	23-	332 H	23-	397 H	23-	454 H	23-	454 H	23-	488 H	23-	454 H	23-	341 H	23-	272 H
24+	96 H	24+	273 H	24+	445 H	24+	577 H	24+	577 H	24+	451 H	24+	577 H	24+	277 H	24+	181 H
25-	5 H	25-	52 H	25-	96 H	25-	133 H	25-	133 H	25-	98 H	25-	133 H	25-	52 H	25-	6 H
26+	10 H	26+	185 H	26+	359 H	26+	488 H	26+	488 H	26+	362 H	26+	488 H	26+	186 H	26+	10 H
27+	5 H	27-	43 H	27-	91 H	27-	126 H	27-	126 H	27-	98 H	27-	126 H	27-	43 H	27+	6 H
28+	1 H	28+	175 H	28+	353 H	28+	484 H	28+	484 H	28+	358 H	28+	484 H	28+	178 H	28+	0 H
29+	2 H	29-	47 H	29-	96 H	29-	133 H	29-	133 H	29-	97 H	29-	133 H	29-	47 H	29+	2 H
30-	61 H	30+	86 H	30+	232 H	30+	348 H	30+	348 H	30+	233 H	30+	348 H	30+	88 H	30-	61 H
31+	7 H	31-	27 H	31-	62 H	31-	99 H	31-	99 H	31-	64 H	31-	99 H	31-	29 H	31+	9 H
32-	48 H	32+	115 H	32+	278 H	32+	408 H	32+	408 H	32+	288 H	32+	408 H	32+	114 H	32-	49 H
33-	8 H	33-	46 H	33-	93 H	33-	129 H	33-	129 H	33-	94 H	33-	129 H	33-	47 H	33+	1 H
34+	5 H	34+	177 H	34+	348 H	34+	477 H	34+	477 H	34+	352 H	34+	477 H	34+	179 H	34+	7 H
35-	29 H	35-	78 H	35-	127 H	35-	166 H	35-	166 H	35-	138 H	35-	166 H	35-	89 H	35-	38 H
36+	21 H	36+	196 H	36+	372 H	36+	584 H	36+	584 H	36+	376 H	36+	584 H	36+	199 H	36+	22 H
37-	18 H	37-	65 H	37-	114 H	37-	152 H	37-	152 H	37-	115 H	37-	152 H	37-	67 H	37-	18 H
38-	11 H	38+	169 H	38+	346 H	38+	479 H	38+	479 H	38+	358 H	38+	479 H	38+	171 H	38-	18 H
39-	5 H	39-	53 H	39-	103 H	39-	141 H	39-	141 H	39-	104 H	39-	141 H	39-	56 H	39-	4 H

P=0  
N=5

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2

P=0

Table A3-2-5 (continued)

0-	81 H	0+	71 H	0+	212 H	0+	319 H	0+	212 H	0+	168 H	0+	212 H	0+	168 H
1+	6 H	1-	32 H	1-	68 H	1-	96 H	1-	69 H	1-	30 H	1-	69 H	1-	30 H
2-	51 H	2+	126 H	2+	291 H	2+	418 H	2+	292 H	2+	122 H	2+	292 H	2+	122 H
3-	7 H	3-	44 H	3-	78 H	3-	105 H	3-	79 H	3-	42 H	3-	79 H	3-	42 H
4+	53 H	4+	227 H	4+	391 H	4+	517 H	4+	394 H	4+	225 H	4+	394 H	4+	225 H
5-	54 H	5-	95 H	5-	133 H	5-	164 H	5-	135 H	5-	93 H	5-	135 H	5-	93 H
6+	29 H	6+	211 H	6+	381 H	6+	510 H	6+	384 H	6+	206 H	6+	384 H	6+	206 H
7-	19 H	7-	68 H	7-	116 H	7-	152 H	7-	116 H	7-	116 H	7-	116 H	7-	116 H
8+	4 H	8+	189 H	8+	360 H	8+	492 H	8+	363 H	8+	186 H	8+	363 H	8+	186 H
9-	5 H	9-	56 H	9-	186 H	9-	141 H	9-	186 H	9-	56 H	9-	186 H	9-	56 H
10-	40 H	10+	11 H	10+	57 H	10+	92 H	10+	57 H	10+	8 H	10+	57 H	10+	8 H
11-	53 H	11-	59 H	11-	66 H	11-	71 H	11-	66 H	11-	61 H	11-	66 H	11-	61 H
12+	645 H	12+	845 H	12+	1835 H	12+	1182 H	12+	1844 H	12+	849 H	12+	1844 H	12+	849 H
13-	384 H	13-	454 H	13-	517 H	13-	568 H	13-	524 H	13-	458 H	13-	524 H	13-	458 H
14+	105 H	14+	285 H	14+	454 H	14+	584 H	14+	457 H	14+	281 H	14+	457 H	14+	281 H
15+	24 H	15-	24 H	15-	70 H	15-	104 H	15-	70 H	15-	23 H	15-	70 H	15-	23 H
16+	6 H	16+	187 H	16+	360 H	16+	489 H	16+	362 H	16+	183 H	16+	362 H	16+	183 H
17+	18 H	17-	39 H	17-	86 H	17-	121 H	17-	85 H	17-	38 H	17-	85 H	17-	38 H
18-	14 H	18+	171 H	18+	344 H	18+	474 H	18+	346 H	18+	165 H	18+	346 H	18+	165 H
19-	1 H	19-	52 H	19-	102 H	19-	138 H	19-	101 H	19-	53 H	19-	101 H	19-	53 H
20-	29 H	20+	27 H	20+	80 H	20+	119 H	20+	82 H	20+	25 H	20+	82 H	20+	25 H
21-	23 H	21-	29 H	21-	36 H	21-	48 H	21-	36 H	21-	30 H	21-	36 H	21-	30 H
22+	449 H	22+	653 H	22+	846 H	22+	996 H	22+	854 H	22+	654 H	22+	854 H	22+	654 H
23-	276 H	23-	346 H	23-	411 H	23-	464 H	23-	416 H	23-	349 H	23-	416 H	23-	349 H
24+	186 H	24+	284 H	24+	453 H	24+	582 H	24+	458 H	24+	281 H	24+	458 H	24+	281 H
25-	6 H	25-	53 H	25-	98 H	25-	132 H	25-	98 H	25-	54 H	25-	98 H	25-	54 H
26+	13 H	26+	193 H	26+	362 H	26+	489 H	26+	363 H	26+	187 H	26+	363 H	26+	187 H
27+	5 H	27-	44 H	27-	98 H	27-	124 H	27-	90 H	27-	44 H	27-	90 H	27-	44 H
28+	3 H	28+	182 H	28+	355 H	28+	484 H	28+	359 H	28+	179 H	28+	359 H	28+	179 H
29+	2 H	29-	48 H	29-	97 H	29-	131 H	29-	96 H	29-	48 H	29-	96 H	29-	48 H
30-	59 H	30+	89 H	30+	232 H	30+	340 H	30+	234 H	30+	84 H	30+	234 H	30+	84 H
31+	4 H	31-	28 H	31-	62 H	31-	89 H	31-	63 H	31-	29 H	31-	63 H	31-	29 H
32-	49 H	32+	120 H	32+	278 H	32+	398 H	32+	279 H	32+	113 H	32+	279 H	32+	113 H
33-	0 H	33-	48 H	33-	93 H	33-	128 H	33-	95 H	33-	51 H	33-	95 H	33-	51 H
34+	7 H	34+	184 H	34+	351 H	34+	477 H	34+	351 H	34+	178 H	34+	351 H	34+	178 H
35-	30 H	35-	80 H	35-	128 H	35-	166 H	35-	131 H	35-	82 H	35-	131 H	35-	82 H
36+	23 H	36+	284 H	36+	376 H	36+	505 H	36+	378 H	36+	199 H	36+	378 H	36+	199 H
37-	18 H	37-	69 H	37-	116 H	37-	152 H	37-	117 H	37-	68 H	37-	117 H	37-	68 H
38-	8 H	38+	175 H	38+	348 H	38+	479 H	38+	351 H	38+	171 H	38+	351 H	38+	171 H
39-	4 H	39-	55 H	39-	104 H	39-	140 H	39-	104 H	39-	55 H	39-	104 H	39-	55 H

P=0

P=2

P=4

P=max

P=4

P=2(0.83V)

N=10  
2/20, 13.40, 13 °C

Table A3-2-6 (continued)

W-8

0-	81 H	63 H	211 H	317 H	289 H	65 H	83 H
1+	5 H	32 H	1- 68 H	1- 97 H	1- 67 H	1- 32 H	1+ 7 H
2-	51 H	118 H	2+ 291 H	2+ 415 H	2+ 289 H	2+ 118 H	2- 54 H
3-	9 H	43 H	3- 79 H	3- 185 H	3- 78 H	3- 43 H	3- 6 H
4+	54 H	221 H	4+ 392 H	4+ 517 H	4+ 393 H	4+ 225 H	4+ 55 H
5-	55 H	95 H	5- 136 H	5- 166 H	5- 135 H	5- 96 H	5- 54 H
6+	29 H	285 H	6+ 382 H	6+ 589 H	6+ 383 H	6+ 288 H	6+ 38 H
7-	18 H	180 H	7- 117 H	7- 155 H	7- 117 H	7- 69 H	7- 17 H
8+	4 H	180 H	8+ 361 H	8+ 490 H	8+ 361 H	8+ 186 H	8+ 5 H
9-	5 H	55 H	9- 186 H	9- 143 H	9- 184 H	9- 55 H	9- 4 H
10-	42 H	5 H	10+ 55 H	10+ 89 H	10+ 54 H	10+ 7 H	10- 41 H
11-	54 H	61 H	11- 67 H	11- 73 H	11- 67 H	11- 62 H	11- 54 H
12+	656 H	848 H	12+ 1044 H	12+ 1190 H	12+ 1054 H	12+ 862 H	12+ 667 H
13-	393 H	468 H	13- 526 H	13- 577 H	13- 531 H	13- 466 H	13- 397 H
14+	186 H	278 H	14+ 455 H	14+ 584 H	14+ 459 H	14+ 286 H	14+ 189 H
15+	23 H	24 H	15- 71 H	15- 106 H	15- 78 H	15- 23 H	15+ 25 H
16+	7 H	181 H	16+ 181 H	16+ 487 H	16+ 358 H	16+ 183 H	16+ 7 H
17+	8 H	38 H	17- 38 H	17- 88 H	17- 87 H	17- 38 H	17+ 18 H
18-	13 H	160 H	18+ 160 H	18+ 470 H	18+ 342 H	18+ 167 H	18- 12 H
19-	2 H	53 H	19- 53 H	19- 139 H	19- 102 H	19- 53 H	19- 1 H
20-	28 H	23 H	20+ 23 H	20+ 116 H	20+ 79 H	20+ 25 H	20- 38 H
21-	24 H	31 H	21- 31 H	21- 41 H	21- 36 H	21- 38 H	21- 23 H
22+	457 H	652 H	22+ 652 H	22+ 1082 H	22+ 861 H	22+ 664 H	22+ 465 H
23-	284 H	351 H	23- 351 H	23- 478 H	23- 422 H	23- 356 H	23- 287 H
24+	189 H	278 H	24+ 278 H	24+ 582 H	24+ 457 H	24+ 285 H	24+ 111 H
25-	8 H	54 H	25- 54 H	25- 133 H	25- 99 H	25- 55 H	25- 7 H
26+	13 H	182 H	26+ 182 H	26+ 488 H	26+ 368 H	26+ 188 H	26+ 12 H
27+	3 H	43 H	27- 43 H	27- 126 H	27- 98 H	27- 44 H	27+ 4 H
28+	4 H	172 H	28+ 172 H	28+ 481 H	28+ 354 H	28+ 182 H	28+ 3 H
29+	1 H	48 H	29- 48 H	29- 133 H	29- 96 H	29- 48 H	29+ 1 H
30-	61 H	82 H	30+ 82 H	30+ 335 H	30+ 238 H	30+ 85 H	30- 68 H
31+	5 H	29 H	31- 29 H	31- 98 H	31- 65 H	31- 29 H	31+ 7 H
32-	49 H	118 H	32+ 118 H	32+ 394 H	32+ 275 H	32+ 114 H	32- 58 H
33-	5 H	49 H	33- 49 H	33- 138 H	33- 95 H	33+ 49 H	33- 1 H
34+	6 H	174 H	34+ 174 H	34+ 473 H	34+ 348 H	34+ 178 H	34+ 8 H
35-	34 H	82 H	35- 82 H	35- 168 H	35- 132 H	35- 83 H	35- 33 H
36+	23 H	195 H	36+ 195 H	36+ 581 H	36+ 374 H	36+ 202 H	36+ 25 H
37-	21 H	78 H	37- 78 H	37- 154 H	37- 117 H	37- 69 H	37- 21 H
38+	18 H	166 H	38+ 166 H	38+ 476 H	38+ 347 H	38+ 172 H	38- 9 H
39-	6 H	55 H	39- 55 H	39- 141 H	39- 185 H	39- 56 H	39- 5 H
	P=0	P=2	P=4	P=max	P=4	P=2	P=0

N=100

2/20, 135 °C

Table A3-2-7 (continued)

0- 77 H	0- 165 H	0- 162 H	0- 234 H	0- 237 H	0- 242 H
1+ 8 H	1+ 39 H	1+ 38 H	1+ 52 H	1+ 48 H	1+ 51 H
2- 49 H	2- 106 H	2- 105 H	2- 162 H	2- 168 H	2- 170 H
3- 2 H	3+ 3 H	3- 12 H	3- 5 H	3- 11 H	3- 10 H
4+ 55 H	4+ 94 H	4+ 93 H	4+ 116 H	4+ 109 H	4+ 117 H
5- 51 H	5- 78 H	5- 93 H	5- 115 H	5- 120 H	5- 122 H
6+ 32 H	6+ 73 H	6+ 68 H	6+ 101 H	6+ 94 H	6+ 105 H
7- 13 H	7- 20 H	7- 31 H	7- 37 H	7- 42 H	7- 45 H
8+ 7 H	8+ 26 H	8+ 31 H	8+ 40 H	8+ 33 H	8+ 43 H
9- 8 H	9+ 3 H	9- 12 H	9- 9 H	9- 12 H	9- 13 H
10- 38 H	10- 54 H	10- 58 H	10- 46 H	10- 54 H	10- 58 H
11- 58 H	11- 149 H	11- 157 H	11- 235 H	11- 242 H	11- 250 H
12+ 663 H	12+ 1200 H	12+ 1184 H	12+ 1383 H	12+ 1371 H	12+ 1375 H
13- 391 H	13- 715 H	13- 718 H	13- 786 H	13- 789 H	13- 782 H
14+ 110 H	14+ 247 H	14+ 244 H	14+ 388 H	14+ 382 H	14+ 406 H
15+ 31 H	15+ 63 H	15+ 53 H	15+ 86 H	15+ 79 H	15+ 82 H
16+ 7 H	16+ 30 H	16+ 26 H	16+ 48 H	16+ 40 H	16+ 52 H
17+ 14 H	17+ 27 H	17+ 17 H	17+ 34 H	17+ 30 H	17+ 32 H
18- 9 H	18- 9 H	18- 6 H	18- 8 H	18- 10 H	18- 8 H
19+ 3 H	19+ 6 H	19- 4 H	19+ 3 H	19- 1 H	19- 2 H
20- 26 H	20- 53 H	20- 61 H	20- 42 H	20- 51 H	20- 45 H
21- 19 H	21- 54 H	21- 63 H	21- 102 H	21- 108 H	21- 112 H
22+ 466 H	22+ 790 H	22+ 781 H	22+ 758 H	22+ 750 H	22+ 739 H
23- 282 H	23- 472 H	23- 484 H	23- 464 H	23- 466 H	23- 458 H
24+ 113 H	24+ 249 H	24+ 247 H	24+ 376 H	24+ 365 H	24+ 389 H
25- 1 H	25- 7 H	25- 16 H	25- 35 H	25- 43 H	25- 46 H
26+ 16 H	26+ 42 H	26+ 44 H	26+ 71 H	26+ 63 H	26+ 74 H
27+ 9 H	27+ 22 H	27+ 5 H	27+ 21 H	27+ 15 H	27+ 15 H
28+ 7 H	28+ 26 H	28+ 23 H	28+ 44 H	28+ 34 H	28+ 48 H
29+ 6 H	29+ 10 H	29+ 1 H	29+ 9 H	29+ 5 H	29+ 4 H
30- 59 H	30- 112 H	30- 126 H	30- 166 H	30- 175 H	30- 175 H
31+ 8 H	31+ 32 H	31+ 18 H	31+ 45 H	31+ 42 H	31+ 45 H
32- 58 H	32- 96 H	32- 103 H	32- 138 H	32- 143 H	32- 143 H
33- 8 H	33+ 9 H	33- 7 H	33+ 7 H	33+ 6 H	33+ 7 H
34+ 3 H	34+ 19 H	34+ 5 H	34+ 17 H	34+ 9 H	34+ 14 H
35- 31 H	35- 52 H	35- 63 H	35- 71 H	35- 74 H	35- 75 H
36+ 22 H	36+ 49 H	36+ 45 H	36+ 81 H	36+ 73 H	36+ 87 H
37- 21 H	37- 44 H	37- 54 H	37- 66 H	37- 65 H	37- 68 H
38- 10 H	38- 12 H	38- 12 H	38- 5 H	38- 9 H	38+ 1 H
39- 3 H	39- 6 H	39- 19 H	39- 15 H	39- 21 H	39- 21 H

P=0  
 運転前  
 2/21, 10.00, 13°C  
 N=112,000  
 17.05, 20°C  
 運転前  
 2/27, 13.00, 13°C  
 N=174,000  
 17.05, 15°C  
 P=0  
 2/28, 10.00, 12°C  
 N=180,000  
 2a=14.72  
 10.30, 13°C

Table A3-2-8 (continued)

P=0		P=2		P=4		P=max		P=4		P=2		P=4		P=2		P=4		P=2		P=4		P=2		P=4	
0-	347 H	0-	237 H	0-	138 H	0-	51 H	0-	131 H	0-	241 H	0-	131 H	0-	241 H	0-	131 H	0-	241 H	0-	131 H	0-	241 H	0-	131 H
1+	56 H	1+	39 H	1+	22 H	1+	10 H	1+	21 H	1+	37 H	1+	21 H	1+	37 H	1+	21 H	1+	37 H	1+	21 H	1+	37 H	1+	21 H
2-	286 H	2-	131 H	2-	21 H	2-	133 H	2-	19 H	2-	133 H	2-	19 H	2-	133 H	2-	19 H	2-	133 H	2-	19 H	2-	133 H	2-	19 H
3-	3 H	3-	37 H	3-	72 H	3-	96 H	3-	72 H	3-	38 H	3-	72 H	3-	38 H	3-	72 H	3-	38 H	3-	72 H	3-	38 H	3-	72 H
4+	119 H	4+	294 H	4+	469 H	4+	600 H	4+	471 H	4+	292 H	4+	471 H	4+	292 H	4+	471 H	4+	292 H	4+	471 H	4+	292 H	4+	471 H
5-	146 H	5-	194 H	5-	241 H	5-	276 H	5-	242 H	5-	195 H	5-	276 H	5-	195 H	5-	276 H	5-	195 H	5-	276 H	5-	195 H	5-	276 H
6+	171 H	6+	356 H	6+	539 H	6+	678 H	6+	547 H	6+	362 H	6+	547 H	6+	362 H	6+	547 H	6+	362 H	6+	547 H	6+	362 H	6+	547 H
7-	61 H	7-	114 H	7-	168 H	7-	210 H	7-	172 H	7-	117 H	7-	172 H	7-	117 H	7-	172 H	7-	117 H	7-	172 H	7-	117 H	7-	172 H
8+	66 H	8+	248 H	8+	434 H	8+	569 H	8+	439 H	8+	250 H	8+	439 H	8+	250 H	8+	439 H	8+	250 H	8+	439 H	8+	250 H	8+	439 H
9-	8 H	9-	60 H	9-	113 H	9-	151 H	9-	114 H	9-	61 H	9-	114 H	9-	61 H	9-	114 H	9-	61 H	9-	114 H	9-	61 H	9-	114 H
10-	19 H	10-	1 H	10+	18 H	10+	33 H	10+	28 H	10+	8 H	10+	28 H	10+	8 H	10+	28 H	10+	8 H	10+	28 H	10+	8 H	10+	28 H
11-	357 H	11-	396 H	11-	435 H	11-	465 H	11-	438 H	11-	398 H	11-	438 H	11-	398 H	11-	438 H	11-	398 H	11-	438 H	11-	398 H	11-	438 H
12+	1116 H	12+	1278 H	12+	1421 H	12+	1531 H	12+	1417 H	12+	1263 H	12+	1417 H	12+	1263 H	12+	1417 H	12+	1263 H	12+	1417 H	12+	1263 H	12+	1417 H
13-	577 H	13-	640 H	13-	700 H	13-	743 H	13-	697 H	13-	636 H	13-	697 H	13-	636 H	13-	697 H	13-	636 H	13-	697 H	13-	636 H	13-	697 H
14+	798 H	14+	998 H	14+	1203 H	14+	1368 H	14+	1234 H	14+	1024 H	14+	1234 H	14+	1024 H	14+	1234 H	14+	1024 H	14+	1234 H	14+	1024 H	14+	1234 H
15+	95 H	15+	51 H	15+	8 H	15-	39 H	15-	4 H	15+	48 H	15+	39 H	15-	4 H	15+	48 H	15+	39 H	15-	4 H	15+	48 H	15+	39 H
16+	95 H	16+	281 H	16+	465 H	16+	603 H	16+	473 H	16+	286 H	16+	473 H	16+	286 H	16+	473 H	16+	286 H	16+	473 H	16+	286 H	16+	473 H
17+	61 H	17+	13 H	17-	34 H	17-	68 H	17-	33 H	17+	14 H	17+	33 H	17-	33 H	17+	14 H	17+	33 H	17-	33 H	17+	14 H	17+	33 H
18+	8 H	18+	188 H	18+	371 H	18+	506 H	18+	376 H	18+	189 H	18+	376 H	18+	189 H	18+	376 H	18+	189 H	18+	376 H	18+	189 H	18+	376 H
19+	9 H	19-	42 H	19-	93 H	19-	130 H	19-	95 H	19-	42 H	19-	95 H	19-	42 H	19-	95 H	19-	42 H	19-	95 H	19-	42 H	19-	95 H
20-	14 H	20+	5 H	20+	26 H	20+	41 H	20+	27 H	20+	6 H	20+	27 H	20+	6 H	20+	27 H	20+	6 H	20+	27 H	20+	6 H	20+	27 H
21-	147 H	21-	184 H	21-	228 H	21-	248 H	21-	221 H	21-	184 H	21-	221 H	21-	184 H	21-	221 H	21-	184 H	21-	221 H	21-	184 H	21-	221 H
22+	438 H	22+	594 H	22+	745 H	22+	855 H	22+	741 H	22+	586 H	22+	741 H	22+	586 H	22+	741 H	22+	586 H	22+	741 H	22+	586 H	22+	741 H
23-	288 H	23-	353 H	23-	417 H	23-	464 H	23-	416 H	23-	358 H	23-	416 H	23-	358 H	23-	416 H	23-	358 H	23-	416 H	23-	358 H	23-	416 H
24+	688 H	24+	993 H	24+	1099 H	24+	1262 H	24+	1121 H	24+	915 H	24+	1121 H	24+	915 H	24+	1121 H	24+	915 H	24+	1121 H	24+	915 H	24+	1121 H
25-	159 H	25-	209 H	25-	268 H	25-	303 H	25-	273 H	25-	220 H	25-	273 H	25-	220 H	25-	273 H	25-	220 H	25-	273 H	25-	220 H	25-	273 H
26+	131 H	26+	310 H	26+	492 H	26+	629 H	26+	500 H	26+	315 H	26+	500 H	26+	315 H	26+	500 H	26+	315 H	26+	500 H	26+	315 H	26+	500 H
27+	34 H	27-	12 H	27-	59 H	27-	93 H	27-	68 H	27-	12 H	27-	68 H	27-	12 H	27-	68 H	27-	12 H	27-	68 H	27-	12 H	27-	68 H
28+	82 H	28+	259 H	28+	441 H	28+	577 H	28+	449 H	28+	264 H	28+	449 H	28+	264 H	28+	449 H	28+	264 H	28+	449 H	28+	264 H	28+	449 H
29+	16 H	29-	34 H	29-	83 H	29-	120 H	29-	86 H	29-	34 H	29-	86 H	29-	34 H	29-	86 H	29-	34 H	29-	86 H	29-	34 H	29-	86 H
30-	237 H	30-	126 H	30-	19 H	30+	68 H	30-	19 H	30+	68 H	30-	19 H	30+	68 H	30-	19 H	30+	68 H	30-	19 H	30+	68 H	30-	19 H
31+	72 H	31+	54 H	31+	38 H	31+	24 H	31+	36 H	31+	54 H	31+	36 H	31+	54 H	31+	36 H	31+	54 H	31+	36 H	31+	54 H	31+	36 H
32-	210 H	32-	66 H	32-	79 H	32+	184 H	32+	79 H	32+	67 H	32-	210 H	32+	67 H	32-	210 H	32+	67 H	32-	210 H	32+	67 H	32-	210 H
33+	32 H	33-	7 H	33-	48 H	33+	76 H	33-	48 H	33+	8 H	33-	48 H	33+	8 H	33-	48 H	33+	8 H	33-	48 H	33+	8 H	33-	48 H
34+	2 H	34+	178 H	34+	355 H	34+	486 H	34+	357 H	34+	180 H	34+	357 H	34+	180 H	34+	357 H	34+	180 H	34+	357 H	34+	180 H	34+	357 H
35-	77 H	35-	133 H	35-	187 H	35-	229 H	35-	189 H	35-	134 H	35-	189 H	35-	134 H	35-	189 H	35-	134 H	35-	189 H	35-	134 H	35-	189 H
36+	143 H	36+	325 H	36+	509 H	36+	647 H	36+	517 H	36+	331 H	36+	517 H	36+	331 H	36+	517 H	36+	331 H	36+	517 H	36+	331 H	36+	517 H
37-	96 H	37-	147 H	37-	199 H	37-	239 H	37-	202 H	37-	150 H	37-	202 H	37-	150 H	37-	202 H	37-	150 H	37-	202 H	37-	150 H	37-	202 H
38+	13 H	38+	194 H	38+	376 H	38+	512 H	38+	383 H	38+	196 H	38+	383 H	38+	196 H	38+	383 H	38+	196 H	38+	383 H	38+	196 H	38+	383 H
39-	20 H	39-	71 H	39-	121 H	39-	160 H	39-	124 H	39-	72 H	39-	124 H	39-	72 H	39-	124 H	39-	72 H	39-	124 H	39-	72 H	39-	124 H

N=260,000  
2a=1985  
2/28, 15, 20, 16°C



Table A3-2-9 (continued)

0-	387 H	0-	397 H	0-	488 H	0-	527 H	0-	541 H
1+	46 H	1+	36 H	1-	8 H	1-	65 H	1-	74 H
2-	348 H	2-	348 H	2-	483 H	2-	574 H	2-	589 H
3-	7 H	3-	22 H	3-	34 H	3-	66 H	3-	80 H
4+	182 H	4+	93 H	4-	7 H	4-	143 H	4-	155 H
5-	155 H	5-	168 H	5-	155 H	5-	138 H	5-	150 H
6+	202 H	6+	194 H	6+	318 H	6+	438 H	6+	427 H
7-	76 H	7-	88 H	7-	129 H	7-	179 H	7-	192 H
8+	74 H	8+	63 H	8+	120 H	8+	160 H	8+	151 H
9-	11 H	9-	22 H	9-	28 H	9-	36 H	9-	48 H
10-	11 H	10-	26 H	10+	14 H	10+	40 H	10+	24 H
11-	408 H	11-	421 H	11-	524 H	11-	688 H	11-	630 H
12+	1004 H	12+	981 H	12+	868 H	12+	865 H	12+	841 H
13-	547 H	13-	553 H	13-	638 H	13-	752 H	13-	764 H
14+	1024 H	14+	1011 H	14+	2115 H	14+	2920 H	14+	2987 H
15+	78 H	15+	62 H	15-	325 H	15-	705 H	15-	723 H
16+	123 H	16+	118 H	16+	214 H	16+	324 H	16+	313 H
17+	69 H	17+	59 H	17+	91 H	17+	115 H	17+	103 H
18+	11 H	18+	1 H	18+	37 H	18+	63 H	18+	53 H
19+	9 H	19-	1 H	19+	3 H	19+	4 H	19-	8 H
20-	8 H	20-	24 H	20-	6 H	20-	4 H	20-	20 H
21-	152 H	21-	171 H	21-	147 H	21-	189 H	21-	128 H
22+	346 H	22+	321 H	22+	262 H	22+	268 H	22+	247 H
23-	255 H	23-	260 H	23-	275 H	23-	275 H	23-	288 H
24+	849 H	24+	833 H	24+	1384 H	24+	1135 H	24+	1117 H
25-	252 H	25-	271 H	25-	589 H	25-	521 H	25-	542 H
26+	156 H	26+	147 H	26+	265 H	26+	389 H	26+	378 H
27+	36 H	27+	21 H	27+	28 H	27-	4 H	27-	19 H
28+	97 H	28+	87 H	28+	164 H	28+	229 H	28+	220 H
29+	16 H	29+	3 H	29+	6 H	29+	4 H	29-	9 H
30-	259 H	30-	275 H	30-	312 H	30-	328 H	30-	346 H
31+	88 H	31+	70 H	31+	88 H	31+	79 H	31+	72 H
32-	239 H	32-	243 H	32-	316 H	32-	358 H	32-	366 H
33+	42 H	33+	35 H	33+	63 H	33+	80 H	33+	73 H
34-	11 H	34-	18 H	34-	76 H	34-	145 H	34-	152 H
35-	75 H	35-	89 H	35-	61 H	35-	25 H	35-	40 H
36+	169 H	36+	162 H	36+	255 H	36+	324 H	36+	315 H
37-	111 H	37-	115 H	37-	169 H	37-	218 H	37-	223 H
38+	19 H	38+	14 H	38+	60 H	38+	98 H	38+	94 H
39-	23 H	39-	33 H	39-	46 H	39-	61 H	39-	72 H

P=0

P=0

P=0

P=0

P=0

N=413,000

N=360,000

N=288,000

2a=29.455

3/2, 9.50, 10°C

17.10, 16°C

14.10, 15°C

3/1, 9.40, 10°C

2/28, 17.05, 16°C

Table A3-2-10 (continued)

0- 557 H	0- 508 H	0- 447 H	0- 487 H	0- 449 H	0- 501 H	0- 557 H
1- 108 H	1- 111 H	1- 112 H	1- 114 H	1- 116 H	1- 115 H	1- 113 H
2- 625 H	2- 531 H	2- 436 H	2- 369 H	2- 439 H	2- 533 H	2- 628 H
3- 99 H	3- 128 H	3- 138 H	3- 152 H	3- 141 H	3- 122 H	3- 183 H
4- 234 H	4- 76 H	4- 82 H	4- 192 H	4- 75 H	4- 82 H	4- 248 H
5- 141 H	5- 189 H	5- 235 H	5- 268 H	5- 233 H	5- 188 H	5- 142 H
6+ 510 H	6+ 726 H	6+ 946 H	6+ 1113 H	6+ 961 H	6+ 742 H	6+ 520 H
7- 224 H	7- 295 H	7- 368 H	7- 423 H	7- 374 H	7- 383 H	7- 231 H
8+ 189 H	8+ 391 H	8+ 596 H	8+ 749 H	8+ 607 H	8+ 481 H	8+ 194 H
9- 54 H	9- 112 H	9- 171 H	9- 214 H	9- 174 H	9- 116 H	9- 57 H
10+ 44 H	10+ 71 H	10+ 95 H	10+ 115 H	10+ 98 H	10+ 78 H	10+ 45 H
11- 673 H	11- 764 H	11- 854 H	11- 924 H	11- 859 H	11- 769 H	11- 678 H
12+ 860 H	12+ 888 H	12+ 916 H	12+ 937 H	12+ 916 H	12+ 889 H	12+ 860 H
13- 827 H	13- 892 H	13- 958 H	13- 1810 H	13- 963 H	13- 897 H	13- 833 H
14+ 2745 H	14+ 2963 H	14+ 3177 H	14+ 3329 H	14+ 3168 H	14+ 2955 H	14+ 2743 H
15- 569 H	15- 649 H	15- 725 H	15- 779 H	15- 718 H	15- 642 H	15- 567 H
16+ 398 H	16+ 612 H	16+ 832 H	16+ 998 H	16+ 848 H	16+ 632 H	16+ 412 H
17+ 119 H	17+ 76 H	17+ 29 H	17+ 0 H	17+ 30 H	17+ 75 H	17+ 120 H
18+ 81 H	18+ 271 H	18+ 469 H	18+ 615 H	18+ 476 H	18+ 280 H	18+ 93 H
19- 8 H	19- 61 H	19- 117 H	19- 155 H	19- 118 H	19- 64 H	19- 7 H
20- 19 H	20+ 8 H	20+ 34 H	20+ 54 H	20+ 35 H	20+ 9 H	20- 18 H
21- 92 H	21- 182 H	21- 272 H	21- 338 H	21- 270 H	21- 181 H	21- 89 H
22+ 252 H	22+ 281 H	22+ 311 H	22+ 333 H	22+ 312 H	22+ 283 H	22+ 253 H
23- 265 H	23- 334 H	23- 484 H	23- 458 H	23- 406 H	23- 335 H	23- 264 H
24+ 919 H	24+ 1144 H	24+ 1365 H	24+ 1519 H	24+ 1355 H	24+ 1134 H	24+ 917 H
25- 452 H	25- 542 H	25- 629 H	25- 690 H	25- 625 H	25- 538 H	25- 458 H
26+ 472 H	26+ 684 H	26+ 898 H	26+ 1065 H	26+ 915 H	26+ 784 H	26+ 485 H
27- 43 H	27- 85 H	27- 128 H	27- 161 H	27- 134 H	27- 91 H	27- 47 H
28+ 275 H	28+ 472 H	28+ 672 H	28+ 825 H	28+ 685 H	28+ 485 H	28+ 282 H
29- 11 H	29- 63 H	29- 115 H	29- 153 H	29- 118 H	29- 65 H	29- 18 H
30- 345 H	30- 289 H	30- 233 H	30- 192 H	30- 233 H	30- 288 H	30- 344 H
31+ 72 H	31+ 68 H	31+ 64 H	31+ 62 H	31+ 63 H	31+ 67 H	31+ 72 H
32- 380 H	32- 294 H	32- 207 H	32- 143 H	32- 207 H	32- 294 H	32- 381 H
33+ 80 H	33+ 60 H	33+ 38 H	33+ 22 H	33+ 38 H	33+ 59 H	33+ 81 H
34- 196 H	34- 39 H	34+ 120 H	34+ 231 H	34+ 117 H	34- 48 H	34- 196 H
35- 15 H	35- 67 H	35- 119 H	35- 157 H	35- 118 H	35- 65 H	35- 12 H
36+ 356 H	36+ 570 H	36+ 789 H	36+ 954 H	36+ 798 H	36+ 581 H	36+ 363 H
37- 251 H	37- 328 H	37- 390 H	37- 445 H	37- 397 H	37- 327 H	37- 255 H
38+ 138 H	38+ 322 H	38+ 519 H	38+ 665 H	38+ 527 H	38+ 332 H	38+ 135 H
39- 85 H	39- 141 H	39- 199 H	39- 243 H	39- 282 H	39- 144 H	39- 86 H

N=442,000  
 2a=40.030  
 3/2. 11.50, 13°C

Table A3-2-11 (continued)

0- 579 H	0- 596 H	0- 604 H	0- 574 H	0- 543 H	0- 521 H	0- 543 H	0- 575 H	0- 605 H
1- 193 H	1- 208 H	1- 293 H	1- 322 H	1- 322 H	1- 339 H	1- 322 H	1- 314 H	1- 298 H
2- 687 H	2- 702 H	2- 730 H	2- 680 H	2- 630 H	2- 594 H	2- 630 H	2- 682 H	2- 732 H
3- 162 H	3- 178 H	3- 248 H	3- 267 H	3- 284 H	3- 304 H	3- 291 H	3- 272 H	3- 252 H
4- 378 H	4- 392 H	4- 472 H	4- 382 H	4- 296 H	4- 232 H	4- 297 H	4- 387 H	4- 473 H
5- 153 H	5- 170 H	5- 208 H	5- 231 H	5- 253 H	5- 270 H	5- 256 H	5- 232 H	5- 210 H
6+ 710 H	6+ 702 H	6+ 897 H	6+ 1164 H	6+ 1432 H	6+ 1643 H	6+ 1455 H	6+ 1181 H	6+ 912 H
7- 320 H	7- 335 H	7- 439 H	7- 544 H	7- 649 H	7- 735 H	7- 663 H	7- 555 H	7- 450 H
8+ 276 H	8+ 266 H	8+ 276 H	8+ 649 H	8+ 897 H	8+ 1097 H	8+ 929 H	8+ 674 H	8+ 427 H
9- 72 H	9- 87 H	9- 130 H	9- 200 H	9- 272 H	9- 333 H	9- 285 H	9- 210 H	9- 138 H
10+ 80 H	10+ 61 H	10+ 102 H	10+ 136 H	10+ 169 H	10+ 197 H	10+ 172 H	10+ 137 H	10+ 104 H
11- 788 H	11- 820 H	11- 954 H	11- 1077 H	11- 1197 H	11- 1297 H	11- 1211 H	11- 1086 H	11- 964 H
12+ 895 H	12+ 873 H	12+ 918 H	12+ 954 H	12+ 990 H	12+ 1020 H	12+ 994 H	12+ 957 H	12+ 922 H
13- 953 H	13- 980 H	13- 1107 H	13- 1221 H	13- 1335 H	13- 1427 H	13- 1346 H	13- 1228 H	13- 1116 H
14+ 2622 H	14+ 2589 H	14+ 2630 H	14+ 2661 H	14+ 2693 H	14+ 2718 H	14+ 2693 H	14+ 2664 H	14+ 2633 H
15- 671 H	15- 688 H	15- 878 H	15- 953 H	15- 1029 H	15- 1094 H	15- 1041 H	15- 963 H	15- 885 H
16+ 648 H	16+ 640 H	16+ 1212 H	16+ 1534 H	16+ 1864 H	16+ 2100 H	16+ 1970 H	16+ 1630 H	16+ 1298 H
17+ 163 H	17+ 152 H	17+ 229 H	17+ 170 H	17+ 111 H	17+ 58 H	17+ 95 H	17+ 156 H	17+ 218 H
18+ 136 H	18+ 120 H	18+ 211 H	18+ 429 H	18+ 651 H	18+ 831 H	18+ 677 H	18+ 447 H	18+ 222 H
19- 7 H	19- 23 H	19- 27 H	19- 92 H	19- 151 H	19- 198 H	19- 156 H	19- 93 H	19- 32 H
20- 29 H	20- 40 H	20- 59 H	20- 24 H	20+ 11 H	20+ 37 H	20+ 11 H	20- 24 H	20- 58 H
21- 16 H	21- 42 H	21+ 49 H	21- 73 H	21- 197 H	21- 288 H	21- 196 H	21- 72 H	21+ 51 H
22+ 246 H	22+ 218 H	22+ 213 H	22+ 245 H	22+ 284 H	22+ 310 H	22+ 283 H	22+ 245 H	22+ 207 H
23- 190 H	23- 207 H	23- 112 H	23- 232 H	23- 349 H	23- 438 H	23- 358 H	23- 229 H	23- 112 H
24+ 889 H	24+ 859 H	24+ 892 H	24+ 932 H	24+ 969 H	24+ 993 H	24+ 967 H	24+ 932 H	24+ 896 H
25- 477 H	25- 501 H	25- 453 H	25- 529 H	25- 607 H	25- 674 H	25- 614 H	25- 529 H	25- 448 H
26+ 763 H	26+ 748 H	26+ 1313 H	26+ 1640 H	26+ 1960 H	26+ 2271 H	26+ 2058 H	26+ 1722 H	26+ 1387 H
27- 168 H	27- 188 H	27- 570 H	27- 622 H	27- 679 H	27- 759 H	27- 733 H	27- 674 H	27- 612 H
28+ 399 H	28+ 385 H	28+ 576 H	28+ 813 H	28+ 1060 H	28+ 1258 H	28+ 1093 H	28+ 846 H	28+ 600 H
29- 20 H	29- 36 H	29- 59 H	29- 115 H	29- 169 H	29- 217 H	29- 179 H	29- 120 H	29- 61 H
30- 333 H	30- 360 H	30- 343 H	30- 306 H	30- 275 H	30- 251 H	30- 274 H	30- 305 H	30- 336 H
31+ 77 H	31+ 63 H	31+ 78 H	31+ 62 H	31+ 48 H	31+ 36 H	31+ 47 H	31+ 63 H	31+ 80 H
32- 389 H	32- 401 H	32- 390 H	32- 343 H	32- 298 H	32- 263 H	32- 298 H	32- 343 H	32- 390 H
33+ 91 H	33+ 82 H	33+ 93 H	33+ 72 H	33+ 49 H	33+ 33 H	33+ 49 H	33+ 78 H	33+ 95 H
34- 264 H	34- 282 H	34- 302 H	34- 213 H	34- 129 H	34- 64 H	34- 127 H	34- 215 H	34- 308 H
35+ 30 H	35+ 12 H	35+ 32 H	35+ 5 H	35- 20 H	35- 40 H	35- 20 H	35+ 7 H	35+ 34 H
36+ 409 H	36+ 399 H	36+ 385 H	36+ 648 H	36+ 914 H	36+ 1120 H	36+ 925 H	36+ 652 H	36+ 385 H
37- 298 H	37- 311 H	37- 319 H	37- 420 H	37- 526 H	37- 680 H	37- 533 H	37- 425 H	37- 320 H
38+ 281 H	38+ 281 H	38+ 330 H	38+ 551 H	38+ 776 H	38+ 957 H	38+ 803 H	38+ 572 H	38+ 346 H
39- 116 H	39- 136 H	39- 196 H	39- 263 H	39- 335 H	39- 396 H	39- 348 H	39- 275 H	39- 204 H

P=0 P=2 P=4 P=max P=4 P=2 P=0 P=0 P=0

N=500,000  
 2a=49.583  
 3/2, 17.05, 15°C  
 N=550,000  
 2a=60.390  
 14.5, 14°C  
 N=500,000  
 2a=60.390  
 3/5, 10.00, 9°C

Table A3-2-12 (continued)

0- 613 H	0- 621 H	0- 631 H	0- 586 H	0- 571 H	0- 589 H	0- 611 H	0- 635 H
1- 375 H	1- 458 H	1- 458 H	1- 536 H	1- 578 H	1- 544 H	1- 585 H	1- 463 H
2- 745 H	2- 762 H	2- 762 H	2- 781 H	2- 679 H	2- 781 H	2- 734 H	2- 763 H
3- 323 H	3- 398 H	3- 398 H	3- 473 H	3- 583 H	3- 488 H	3- 443 H	3- 483 H
4- 514 H	4- 523 H	4- 523 H	4- 433 H	4- 483 H	4- 435 H	4- 479 H	4- 523 H
5- 263 H	5- 323 H	5- 323 H	5- 371 H	5- 391 H	5- 377 H	5- 353 H	5- 327 H
6+ 963 H	6+ 926 H	6+ 926 H	6+ 1436 H	6+ 1619 H	6+ 1435 H	6+ 1179 H	6+ 928 H
7- 480 H	7- 452 H	7- 452 H	7- 656 H	7- 728 H	7- 652 H	7- 552 H	7- 451 H
8+ 594 H	8+ 973 H	8+ 973 H	8+ 1651 H	8+ 1954 H	8+ 1746 H	8+ 1398 H	8+ 1035 H
9- 288 H	9- 373 H	9- 373 H	9- 578 H	9- 677 H	9- 628 H	9- 516 H	9- 403 H
10+ 141 H	10+ 201 H	10+ 201 H	10+ 284 H	10+ 321 H	10+ 293 H	10+ 251 H	10+ 208 H
11- 1188 H	11- 1123 H	11- 1123 H	11- 1647 H	11- 1780 H	11- 1676 H	11- 1518 H	11- 1357 H
12+ 958 H	12+ 947 H	12+ 947 H	12+ 1096 H	12+ 1134 H	12+ 1102 H	12+ 1055 H	12+ 1007 H
13- 1231 H	13- 1244 H	13- 1244 H	13- 1695 H	13- 1818 H	13- 1713 H	13- 1558 H	13- 1402 H
14+ 2654 H	14+ 2654 H	14+ 2654 H	14+ 2779 H	14+ 2815 H	14+ 2784 H	14+ 2742 H	14+ 2697 H
15- 1028 H	15- 1028 H	15- 1028 H	15- 1449 H	15- 1564 H	15- 1468 H	15- 1326 H	15- 1180 H
16+ 2513 H	16+ 2481 H	16+ 2481 H	16+ 3668 H	16+ 3878 H	16+ 3663 H	16+ 3363 H	16+ 3076 H
17- 17 H	17- 36 H	17- 36 H	17- 258 H	17- 326 H	17- 259 H	17- 158 H	17- 64 H
18+ 326 H	18+ 313 H	18+ 313 H	18+ 1196 H	18+ 1464 H	18+ 1275 H	18+ 970 H	18+ 646 H
19- 43 H	19- 51 H	19- 51 H	19- 257 H	19- 326 H	19- 280 H	19- 202 H	19- 116 H
20- 71 H	20- 91 H	20- 91 H	20- 64 H	20+ 9 H	20- 22 H	20- 65 H	20- 187 H
21+ 120 H	21+ 106 H	21+ 106 H	21- 128 H	21- 235 H	21- 121 H	21- 34 H	21+ 190 H
22+ 190 H	22+ 160 H	22+ 160 H	22+ 237 H	22+ 272 H	22+ 237 H	22+ 189 H	22+ 142 H
23- 38 H	23- 37 H	23- 37 H	23- 263 H	23- 379 H	23- 265 H	23- 189 H	23+ 47 H
24+ 895 H	24+ 876 H	24+ 876 H	24+ 952 H	24+ 985 H	24+ 953 H	24+ 909 H	24+ 864 H
25- 372 H	25- 380 H	25- 380 H	25- 573 H	25- 679 H	25- 576 H	25- 433 H	25- 298 H
26+ 1081 H	26+ 1773 H	26+ 1773 H	26+ 2242 H	26+ 2466 H	26+ 2244 H	26+ 1945 H	26+ 1646 H
27- 1035 H	27- 1035 H	27- 1035 H	27- 1200 H	27- 1281 H	27- 1197 H	27- 1085 H	27- 973 H
28+ 814 H	28+ 881 H	28+ 881 H	28+ 1853 H	28+ 2159 H	28+ 1945 H	28+ 1685 H	28+ 1243 H
29- 103 H	29- 108 H	29- 108 H	29- 392 H	29- 464 H	29- 428 H	29- 357 H	29- 288 H
30- 328 H	30- 341 H	30- 341 H	30- 289 H	30- 274 H	30- 289 H	30- 310 H	30- 334 H
31+ 101 H	31+ 94 H	31+ 94 H	31+ 63 H	31+ 38 H	31+ 65 H	31+ 99 H	31+ 137 H
32- 379 H	32- 387 H	32- 387 H	32- 322 H	32- 308 H	32- 322 H	32- 351 H	32- 303 H
33+ 113 H	33+ 106 H	33+ 106 H	33+ 63 H	33+ 37 H	33+ 65 H	33+ 183 H	33+ 144 H
34- 293 H	34- 307 H	34- 307 H	34- 201 H	34- 178 H	34- 202 H	34- 246 H	34- 291 H
35+ 43 H	35+ 35 H	35+ 35 H	35+ 7 H	35- 13 H	35+ 7 H	35+ 36 H	35+ 65 H
36+ 304 H	36+ 294 H	36+ 294 H	36+ 725 H	36+ 914 H	36+ 727 H	36+ 473 H	36+ 219 H
37- 275 H	37- 288 H	37- 288 H	37- 429 H	37- 505 H	37- 427 H	37- 322 H	37- 219 H
38+ 518 H	38+ 507 H	38+ 507 H	38+ 1579 H	38+ 1870 H	38+ 1686 H	38+ 1382 H	38+ 1055 H
39- 282 H	39- 288 H	39- 288 H	39- 627 H	39- 727 H	39- 665 H	39- 561 H	39- 449 H
	P=0	P=0	P=4	P=max	P=4	P=2	P=0

N=610,000  
2a=80.31

3/6.13<sup>30</sup>, 15°C

N=585,000  
2a=70.28

3/5.17<sup>15</sup>, 15°C

Table A3-2-13 (continued)

0-	652 H	8-	685 H	W-8	0-	693 H	0-	711 H
1-	558 H	1-	687 H		1-	711 H	1-	724 H
2-	775 H	2-	793 H		2-	799 H	2-	818 H
3-	495 H	3-	620 H		3-	645 H	3-	664 H
4-	526 H	4-	531 H		4-	531 H	4-	544 H
5-	403 H	5-	504 H		5-	519 H	5-	531 H
6+	877 H	6+	844 H		6+	856 H	6+	885 H
7-	438 H	7-	443 H		7-	440 H	7-	443 H
8+	1576 H	8+	2387 H		8+	2489 H	8+	2628 H
9-	621 H	9-	963 H		9-	949 H	9-	1028 H
10+	306 H	10+	462 H		10+	507 H	10+	526 H
11-	1635 H	11-	2035 H		11-	2137 H	11-	2228 H
12+	1069 H	12+	1166 H		12+	1192 H	12+	1283 H
13-	1578 H	13-	1809 H		13-	1862 H	13-	1924 H
14+	2735 H	14+	2788 H		14+	2808 H	14+	2799 H
15-	1330 H	15-	1533 H		15-	1573 H	15-	1627 H
16+	3264 H	16+	3366 H		16+	3367 H	16+	3347 H
17-	407 H	17-	697 H		17-	741 H	17-	795 H
18+	1494 H	18+	10647 H		18+	3641 H	18+	3714 H
19-	364 H	19-	5020 H		19-	2758 H	19-	2495 H
20-	135 H	20-	185 H		20-	198 H	20-	249 H
21+	284 H	21+	428 H		21+	455 H	21+	502 H
22+	118 H	22+	42 H		22+	22 H	22-	48 H
23+	147 H	23+	309 H		23+	348 H	23+	402 H
24+	834 H	24+	776 H		24+	759 H	24+	708 H
25-	185 H	25-	24 H		25+	15 H	25+	48 H
26+	1867 H	26+	1833 H		26+	1809 H	26+	1765 H
27-	1035 H	27-	825 H		27-	768 H	27-	727 H
28+	1633 H	28+	1593 H		28+	1512 H	28+	1510 H
29-	1000 H	29-	8855 H		29-	2879 H	29-	2502 H
30-	339 H	30-	351 H		30-	353 H	30-	381 H
31+	195 H	31+	209 H		31+	311 H	31+	351 H
32-	388 H	32-	402 H		32-	404 H	32-	417 H
33-*****	H	33-*****	H		33+	95 H	33+	293 H
34-	291 H	34-	307 H		34-	308 H	34-	321 H
35+	120 H	35+	221 H		35+	246 H	35+	273 H
36+	108 H	36+	205 H		36+	226 H	36+	274 H
37-	153 H	37-	79 H		37-	69 H	37-	68 H
38+	2752 H	38+	17252 H		38+	4434 H	38+	4040 H
39-	562 H	39-	541 H		39-	517 H	39-	541 H
	P=0		P=0			P=0		P=0

N=633,540

N=633,040

N=632,000

N=626,000

2a=99.5

2a=90.6

Table A 3-3-1 き裂伝播時の解放歪測定結果

0+	4 H	0-	11 H	0+	2 H	0+	1 H	0+	71 H	0+	124 H	0+	160 H	0+	107 H	0+	29 H
1-	0 H	1-	8 H	1+	2 H	1+	1 H	1-	30 H	1-	91 H	1-	159 H	1-	147 H	1-	124 H
2+	1 H	2+	17 H	2+	1 H	2+	2 H	2+	181 H	2+	327 H	2+	407 H	2+	270 H	2+	86 H
3+	1 H	3+	8 H	3+	2 H	3+	1 H	3-	47 H	3-	81 H	3-	106 H	3-	65 H	3-	14 H
4+	2 H	4-	21 H	4+	1 H	4+	0 H	4+	191 H	4+	367 H	4+	482 H	4+	347 H	4+	158 H
5+	2 H	5-	8 H	5-	0 H	5-	1 H	5-	55 H	5-	99 H	5-	134 H	5-	91 H	5-	36 H
6+	1 H	6-	11 H	6+	2 H	6+	2 H	6+	229 H	6+	515 H	6+	782 H	6+	658 H	6+	439 H
7-	0 H	7-	7 H	7+	1 H	7-	1 H	7-	85 H	7-	174 H	7-	251 H	7-	192 H	7-	112 H
8+	1 H	8-	17 H	8-	0 H	8-	1 H	8+	192 H	8+	364 H	8+	471 H	8+	332 H	8+	141 H
9-	1 H	9-	9 H	9-	0 H	9-	1 H	9-	57 H	9-	107 H	9-	149 H	9-	106 H	9-	50 H
10+	1 H	10-	21 H	10+	1 H	10+	1 H	10+	199 H	10+	387 H	10+	511 H	10+	374 H	10+	177 H
11+	4 H	11-	9 H	11+	1 H	11+	0 H	11-	55 H	11-	103 H	11-	142 H	11-	99 H	11-	43 H
12+	2 H	12-	12 H	12+	2 H	12+	1 H	12+	206 H	12+	487 H	12+	810 H	12+	710 H	12+	516 H
13+	2 H	13-	7 H	13+	1 H	13-	2 H	13-	44 H	13-	106 H	13-	164 H	13-	130 H	13-	84 H
14+	2 H	14-	16 H	14+	1 H	14+	1 H	14+	207 H	14+	418 H	14+	565 H	14+	426 H	14+	226 H
15+	2 H	15-	8 H	15+	1 H	15+	1 H	15-	60 H	15-	129 H	15-	189 H	15-	144 H	15-	84 H
16+	1 H	16-	18 H	16+	1 H	16+	1 H	16+	198 H	16+	395 H	16+	535 H	16+	402 H	16+	208 H
17+	2 H	17-	9 H	17+	1 H	17+	1 H	17-	57 H	17-	113 H	17-	165 H	17-	122 H	17-	65 H
18+	1 H	18+	12 H	18+	1 H	18+	0 H	18+	206 H	18+	422 H	18+	599 H	18+	463 H	18+	266 H
19+	3 H	19-	8 H	19+	2 H	19-	2 H	19-	56 H	19-	110 H	19-	160 H	19-	118 H	19-	64 H
20+	2 H	20-	11 H	20+	3 H	20+	2 H	20+	210 H	20+	426 H	20+	596 H	20+	457 H	20+	260 H
21+	1 H	21-	4 H	21+	3 H	21-	3 H	21-	55 H	21-	118 H	21-	177 H	21-	134 H	21-	76 H
22+	3 H	22-	15 H	22+	0 H	22-	1 H	22+	206 H	22+	416 H	22+	579 H	22+	440 H	22+	241 H
23+	2 H	23-	3 H	23+	1 H	23-	2 H	23-	54 H	23-	114 H	23-	167 H	23-	126 H	23-	69 H
24+	1 H	24-	10 H	24+	2 H	24+	1 H	24+	205 H	24+	408 H	24+	569 H	24+	429 H	24+	234 H
25+	2 H	25-	1 H	25+	3 H	25-	3 H	25-	53 H	25-	110 H	25-	160 H	25-	117 H	25-	62 H
26+	2 H	26-	12 H	26+	1 H	26+	1 H	26+	208 H	26+	416 H	26+	579 H	26+	438 H	26+	241 H
27+	1 H	27-	1 H	27+	0 H	27-	2 H	27-	55 H	27-	113 H	27-	165 H	27-	122 H	27-	63 H
28+	1 H	28-	14 H	28+	0 H	28-	1 H	28+	212 H	28+	423 H	28+	599 H	28+	446 H	28+	245 H
29+	1 H	29-	1 H	29+	1 H	29+	3 H	29-	52 H	29-	109 H	29-	160 H	29-	117 H	29-	61 H

試験片フリー (P=0) チャック (P=0) P=0 N=1 14.00, 23°C P=2.5 P=5.0 P=max P=5.0 P=2.5 P=5.0

6/1. 13.30, 23°C

Table A3-3-2 (continued)

0-	52 H	8+	29 H	0+	185 H	0+	53 H	0-	56 H	0+	26 H	0+	185 H
1-	99 H	1-	123 H	1-	152 H	1-	184 H	1-	188 H	1-	130 H	1-	156 H
2-	184 H	2+	87 H	2+	266 H	2+	187 H	2-	111 H	2+	88 H	2+	266 H
3+	41 H	3-	13 H	3-	63 H	3+	48 H	3+	39 H	3-	13 H	3-	63 H
4-	38 H	4+	157 H	4+	345 H	4+	39 H	4-	41 H	4+	155 H	4+	346 H
5+	21 H	5-	35 H	5-	89 H	5+	21 H	5+	20 H	5-	36 H	5-	89 H
6+	219 H	6+	434 H	6+	664 H	6+	235 H	6+	248 H	6+	456 H	6+	670 H
7-	31 H	7-	111 H	7-	192 H	7-	32 H	7+	34 H	7-	113 H	7-	191 H
8-	56 H	8+	148 H	8+	329 H	8-	59 H	8-	61 H	8+	137 H	8+	330 H
9+	8 H	9-	49 H	9-	186 H	9+	8 H	9+	6 H	9-	50 H	9-	185 H
10-	25 H	10+	176 H	10+	373 H	10-	25 H	10-	28 H	10+	176 H	10+	374 H
11+	15 H	11-	42 H	11-	98 H	11+	15 H	11+	13 H	11-	43 H	11-	99 H
12+	313 H	12+	513 H	12+	736 H	12+	339 H	12+	345 H	12+	546 H	12+	745 H
13-	40 H	13-	84 H	13-	138 H	13-	48 H	13-	44 H	13-	87 H	13-	132 H
14+	226 H	14+	226 H	14+	428 H	14+	24 H	14+	21 H	14+	226 H	14+	430 H
15-	23 H	15-	84 H	15-	145 H	15-	25 H	15-	28 H	15-	87 H	15-	145 H
16+	8 H	16+	209 H	16+	485 H	16+	11 H	16+	9 H	16+	218 H	16+	488 H
17-	7 H	17-	65 H	17-	122 H	17-	10 H	17-	12 H	17-	68 H	17-	125 H
18+	61 H	18+	266 H	18+	469 H	18+	66 H	18+	65 H	18+	273 H	18+	478 H
19-	7 H	19-	63 H	19-	128 H	19-	9 H	19-	12 H	19-	67 H	19-	122 H
20+	54 H	20+	259 H	20+	465 H	20+	59 H	20+	59 H	20+	265 H	20+	471 H
21-	17 H	21-	76 H	21-	135 H	21-	20 H	21-	22 H	21-	88 H	21-	138 H
22+	38 H	22+	241 H	22+	446 H	22+	43 H	22+	41 H	22+	245 H	22+	451 H
23-	11 H	23-	68 H	23-	127 H	23-	13 H	23-	15 H	23-	72 H	23-	129 H
24+	34 H	24+	235 H	24+	448 H	24+	35 H	24+	35 H	24+	241 H	24+	444 H
25-	2 H	25-	68 H	25-	119 H	25-	4 H	25-	6 H	25-	62 H	25-	121 H
26+	36 H	26+	242 H	26+	449 H	26+	48 H	26+	48 H	26+	247 H	26+	453 H
27-	4 H	27-	63 H	27-	123 H	27-	6 H	27-	8 H	27-	66 H	27-	126 H
28+	36 H	28+	246 H	28+	456 H	28+	48 H	28+	48 H	28+	251 H	28+	462 H
29-	2 H	29-	60 H	29-	119 H	29-	3 H	29-	6 H	29-	62 H	29-	121 H

P=0  
N=2

P=2.5

P=5.0

P=max

P=2.5

P=0

P=0  
N=5

P=2.5

P=5.0

Table A3-3-3 (continued)

0+	161 H	0+	105 H	0+	25 H	0-	56 H	0-	60 H	0+	104 H	0+	159 H	0+	104 H	0+	104 H	0+	25 H
1-	172 H	1-	156 H	1-	132 H	1-	107 H	1-	113 H	1-	158 H	1-	174 H	1-	158 H	1-	158 H	1-	134 H
2+	400 H	2+	265 H	2+	79 H	2-	112 H	2-	117 H	2+	264 H	2+	396 H	2+	262 H	2+	262 H	2+	76 H
3-	100 H	3-	63 H	3-	42 H	3+	42 H	3+	39 H	3-	64 H	3-	100 H	3-	63 H	3-	63 H	3-	11 H
4+	483 H	4+	345 H	4+	154 H	4-	42 H	4-	46 H	4+	344 H	4+	480 H	4+	344 H	4+	344 H	4+	153 H
5-	129 H	5-	89 H	5-	34 H	5+	23 H	5+	18 H	5-	90 H	5-	128 H	5-	88 H	5-	88 H	5-	34 H
6+	831 H	6+	678 H	6+	464 H	6-	244 H	6+	246 H	6+	681 H	6+	836 H	6+	684 H	6+	684 H	6+	471 H
7-	249 H	7-	193 H	7-	112 H	7-	31 H	7-	37 H	7-	194 H	7-	249 H	7-	193 H	7-	193 H	7-	113 H
8+	469 H	8+	329 H	8+	136 H	8-	62 H	8-	66 H	8+	330 H	8+	466 H	8+	327 H	8+	327 H	8+	133 H
9-	146 H	9-	105 H	9-	49 H	9+	9 H	9+	4 H	9-	107 H	9-	146 H	9-	105 H	9-	105 H	9-	50 H
10+	518 H	10+	374 H	10+	176 H	10-	28 H	10-	32 H	10+	374 H	10+	515 H	10+	374 H	10+	374 H	10+	176 H
11-	138 H	11-	99 H	11-	42 H	11+	15 H	11+	10 H	11-	100 H	11-	139 H	11-	98 H	11-	98 H	11-	42 H
12+	896 H	12+	756 H	12+	559 H	12+	354 H	12+	359 H	12+	561 H	12+	763 H	12+	907 H	12+	767 H	12+	569 H
13-	165 H	13-	132 H	13-	86 H	13-	41 H	13-	47 H	13-	88 H	13-	165 H	13-	133 H	13-	133 H	13-	87 H
14+	576 H	14+	431 H	14+	228 H	14+	28 H	14+	16 H	14+	432 H	14+	432 H	14+	430 H	14+	430 H	14+	228 H
15-	189 H	15-	146 H	15-	86 H	15-	25 H	15-	31 H	15-	89 H	15-	147 H	15-	147 H	15-	147 H	15-	87 H
16+	549 H	16+	409 H	16+	212 H	16+	9 H	16+	7 H	16+	210 H	16+	409 H	16+	548 H	16+	409 H	16+	212 H
17-	166 H	17-	125 H	17-	68 H	17-	10 H	17-	16 H	17-	70 H	17-	126 H	17-	126 H	17-	126 H	17-	68 H
18+	627 H	18+	479 H	18+	276 H	18+	67 H	18+	66 H	18+	274 H	18+	481 H	18+	629 H	18+	481 H	18+	278 H
19-	163 H	19-	123 H	19-	67 H	19-	9 H	19-	16 H	19-	69 H	19-	124 H	19-	164 H	19-	125 H	19-	68 H
20+	619 H	20+	473 H	20+	268 H	20+	59 H	20+	58 H	20+	266 H	20+	474 H	20+	619 H	20+	474 H	20+	268 H
21-	180 H	21-	138 H	21-	79 H	21-	19 H	21-	24 H	21-	82 H	21-	140 H	21-	181 H	21-	140 H	21-	81 H
22+	599 H	22+	453 H	22+	249 H	22+	43 H	22+	41 H	22+	247 H	22+	454 H	22+	599 H	22+	453 H	22+	250 H
23-	170 H	23-	129 H	23-	71 H	23-	13 H	23-	17 H	23-	74 H	23-	131 H	23-	171 H	23-	138 H	23-	73 H
24+	593 H	24+	445 H	24+	243 H	24+	37 H	24+	35 H	24+	241 H	24+	448 H	24+	593 H	24+	447 H	24+	244 H
25-	163 H	25-	121 H	25-	63 H	25-	3 H	25-	8 H	25-	65 H	25-	123 H	25-	164 H	25-	122 H	25-	63 H
26+	603 H	26+	454 H	26+	249 H	26+	48 H	26+	39 H	26+	247 H	26+	458 H	26+	603 H	26+	455 H	26+	249 H
27-	125 H	27-	66 H	27-	66 H	27-	5 H	27-	11 H	27-	68 H	27-	127 H	27-	168 H	27-	126 H	27-	67 H
28+	611 H	28+	460 H	28+	254 H	28+	40 H	28+	39 H	28+	251 H	28+	462 H	28+	611 H	28+	461 H	28+	254 H
29-	161 H	29-	121 H	29-	62 H	29-	3 H	29-	8 H	29-	64 H	29-	122 H	29-	163 H	29-	122 H	29-	63 H

P=max

P=50

P=25

P=0

P=0

P=50

P=max

P=50

P=25

N=5

N=6

1420



Table A3-3-4 (continued)

0-	55 H	0-	62 H	0+	22 H	0+	103 H	0+	159 H	0+	183 H	0+	28 H	0-	55 H	0-	95 H	0-	97 H
1-	109 H	1-	113 H	1-	137 H	1-	160 H	1-	176 H	1-	159 H	1-	132 H	1-	107 H	1-	123 H	1-	126 H
2-	114 H	2-	118 H	2+	73 H	2+	262 H	2+	394 H	2+	262 H	2+	80 H	2-	114 H	2-	145 H	2-	151 H
3+	42 H	3+	40 H	3-	13 H	3-	64 H	3-	100 H	3+	63 H	3-	8 H	3+	45 H	3+	58 H	3+	39 H
4-	41 H	4-	47 H	4+	158 H	4+	343 H	4+	488 H	4+	345 H	4+	158 H	4-	42 H	4-	57 H	4-	50 H
5+	23 H	5+	19 H	5-	36 H	5-	98 H	5-	120 H	5-	89 H	5-	30 H	5+	26 H	5+	37 H	5+	30 H
6+	252 H	6+	251 H	6+	468 H	6+	685 H	6+	839 H	6+	698 H	6+	480 H	6+	256 H	6+	288 H	6+	270 H
7-	32 H	7-	35 H	7-	114 H	7-	194 H	7-	250 H	7-	193 H	7-	110 H	7-	27 H	7-	45 H	7-	56 H
8-	63 H	8-	69 H	8+	132 H	8+	327 H	8+	465 H	8+	328 H	8+	138 H	8-	65 H	8-	87 H	8-	93 H
9+	8 H	9+	5 H	9-	51 H	9-	186 H	9-	145 H	9-	105 H	9-	45 H	9+	13 H	9+	23 H	9+	13 H
10-	26 H	10-	32 H	10+	174 H	10+	374 H	10+	516 H	10+	376 H	10+	180 H	10-	28 H	10-	47 H	10-	44 H
11+	15 H	11+	11 H	11-	44 H	11-	188 H	11-	139 H	11-	99 H	11-	39 H	11+	18 H	11+	24 H	11+	19 H
12+	369 H	12+	365 H	12+	569 H	12+	770 H	12+	914 H	12+	776 H	12+	582 H	12+	373 H	12+	396 H	12+	376 H
13-	42 H	13-	46 H	13-	89 H	13-	134 H	13-	166 H	13-	133 H	13-	83 H	13-	38 H	13-	37 H	13-	40 H
14+	23 H	14+	15 H	14+	225 H	14+	438 H	14+	575 H	14+	431 H	14+	233 H	14+	21 H	14+	10 H	14+	10 H
15-	26 H	15-	30 H	15-	89 H	15-	147 H	15-	189 H	15-	147 H	15-	84 H	15-	23 H	15-	26 H	15-	30 H
16+	13 H	16+	5 H	16+	209 H	16+	410 H	16+	548 H	16+	411 H	16+	218 H	16+	12 H	16+	0 H	16+	7 H
17-	11 H	17-	16 H	17-	71 H	17-	127 H	17-	167 H	17-	126 H	17-	66 H	17-	6 H	17-	9 H	17-	10 H
18+	73 H	18+	63 H	18+	276 H	18+	481 H	18+	629 H	18+	484 H	18+	285 H	18+	71 H	18+	57 H	18+	54 H
19-	11 H	19-	15 H	19-	70 H	19-	125 H	19-	164 H	19-	124 H	19-	65 H	19-	8 H	19-	5 H	19-	4 H
20+	64 H	20+	55 H	20+	266 H	20+	474 H	20+	620 H	20+	476 H	20+	274 H	20+	62 H	20+	57 H	20+	41 H
21-	21 H	21-	23 H	21-	82 H	21-	140 H	21-	181 H	21-	140 H	21-	77 H	21-	17 H	21-	18 H	21-	31 H
22+	47 H	22+	39 H	22+	246 H	22+	453 H	22+	599 H	22+	455 H	22+	256 H	22+	45 H	22+	31 H	22+	29 H
23-	14 H	23-	17 H	23-	74 H	23-	130 H	23-	171 H	23-	130 H	23-	69 H	23-	10 H	23-	8 H	23-	28 H
24+	38 H	24+	31 H	24+	240 H	24+	446 H	24+	592 H	24+	449 H	24+	247 H	24+	37 H	24+	13 H	24+	11 H
25-	4 H	25-	7 H	25-	66 H	25-	123 H	25-	165 H	25-	123 H	25-	68 H	25-	0 H	25-	5 H	25-	14 H
26+	43 H	26+	33 H	26+	246 H	26+	455 H	26+	602 H	26+	457 H	26+	254 H	26+	42 H	26+	18 H	26+	17 H
27-	7 H	27-	10 H	27-	68 H	27-	127 H	27-	169 H	27-	126 H	27-	64 H	27-	2 H	27-	2 H	27-	6 H
28+	44 H	28+	35 H	28+	250 H	28+	462 H	28+	610 H	28+	464 H	28+	259 H	28+	42 H	28+	17 H	28+	15 H
29-	4 H	29-	7 H	29-	64 H	29-	123 H	29-	163 H	29-	121 H	29-	68 H	29+	1 H	29+	3 H	29+	14 H

P=0 N=10 14.40  
 P=0.05V N=38,000 6/1.17, 10, 25°C  
 P=-0.077V N=38,000 6/4.9, 30, 23°C

Table A3-3-5 (continued)

P=0		P=0		P=0		P=2.5		P=50		P=max		P=50		P=2.5		P=0	
0-	128 H	0-	135 H	0-	155 H	0-	111 H	0-	68 H	0-	37 H	0-	67 H	0-	111 H	0-	154 H
1-	192 H	1-	198 H	1-	282 H	1-	311 H	1-	338 H	1-	362 H	1-	345 H	1-	317 H	1-	288 H
2-	198 H	2-	282 H	2-	278 H	2-	95 H	2+	80 H	2+	283 H	2+	77 H	2-	99 H	2-	275 H
3+	82 H	3+	73 H	3+	110 H	3+	64 H	3+	20 H	3-	12 H	3+	21 H	3+	66 H	3+	113 H
4-	60 H	4-	66 H	4-	94 H	4+	94 H	4+	284 H	4+	419 H	4+	284 H	4+	95 H	4-	97 H
5+	61 H	5+	52 H	5+	77 H	5+	24 H	5-	28 H	5-	65 H	5-	27 H	5+	25 H	5+	79 H
6+	391 H	6+	382 H	6+	487 H	6+	695 H	6+	938 H	6+	1116 H	6+	949 H	6+	706 H	6+	460 H
7-	87 H	7-	91 H	7-	128 H	7-	217 H	7-	316 H	7-	388 H	7-	328 H	7-	220 H	7-	119 H
8-	183 H	8-	107 H	8-	143 H	8+	47 H	8+	242 H	8+	376 H	8+	239 H	8+	46 H	8-	148 H
9+	37 H	9+	28 H	9+	48 H	9-	8 H	9-	64 H	9-	183 H	9-	64 H	9-	7 H	9+	51 H
10-	54 H	10-	54 H	10-	78 H	10+	117 H	10+	319 H	10+	468 H	10+	321 H	10+	122 H	10-	81 H
11+	39 H	11+	32 H	11+	51 H	11-	5 H	11-	60 H	11-	99 H	11-	60 H	11-	4 H	11+	52 H
12+	584 H	12+	485 H	12+	649 H	12+	852 H	12+	1061 H	12+	1224 H	12+	1090 H	12+	884 H	12+	674 H
13-	37 H	13-	38 H	13-	42 H	13-	85 H	13-	138 H	13-	163 H	13-	132 H	13-	87 H	13-	43 H
14+	40 H	14+	38 H	14+	53 H	14+	258 H	14+	470 H	14+	621 H	14+	476 H	14+	264 H	14+	53 H
15-	44 H	15-	44 H	15-	60 H	15-	124 H	15-	188 H	15-	234 H	15-	191 H	15-	126 H	15-	61 H
16+	17 H	16+	17 H	16+	16 H	16+	212 H	16+	415 H	16+	558 H	16+	428 H	16+	219 H	16+	15 H
17-	9 H	17-	8 H	17-	9 H	17-	67 H	17-	125 H	17-	166 H	17-	127 H	17-	68 H	17-	9 H
18+	90 H	18+	88 H	18+	116 H	18+	319 H	18+	533 H	18+	688 H	18+	544 H	18+	333 H	18+	128 H
19+	8 H	19+	1 H	19+	8 H	19-	56 H	19-	112 H	19-	153 H	19-	54 H	19-	57 H	19+	13 H
20+	89 H	20+	73 H	20+	113 H	20+	316 H	20+	531 H	20+	683 H	20+	542 H	20+	330 H	20+	116 H
21-	27 H	21-	36 H	21-	41 H	21-	100 H	21-	162 H	21-	207 H	21-	167 H	21-	105 H	21-	43 H
22+	65 H	22+	52 H	22+	80 H	22+	281 H	22+	496 H	22+	650 H	22+	507 H	22+	295 H	22+	83 H
23-	11 H	23-	24 H	23-	22 H	23-	79 H	23-	140 H	23-	184 H	23-	143 H	23-	83 H	23-	22 H
24+	46 H	24+	33 H	24+	55 H	24+	255 H	24+	467 H	24+	621 H	24+	479 H	24+	268 H	24+	56 H
25+	2 H	25-	11 H	25-	2 H	25-	60 H	25-	121 H	25-	163 H	25-	124 H	25-	63 H	25-	2 H
26+	53 H	26+	42 H	26+	68 H	26+	270 H	26+	488 H	26+	643 H	26+	501 H	26+	285 H	26+	70 H
27+	10 H	27+	2 H	27+	8 H	27-	54 H	27-	118 H	27-	162 H	27-	123 H	27-	61 H	27-	8 H
28+	45 H	28+	36 H	28+	63 H	28+	268 H	28+	490 H	28+	648 H	28+	584 H	28+	286 H	28+	65 H
29-	1 H	29-	13 H	29-	8 H	29-	66 H	29-	129 H	29-	172 H	29-	132 H	29-	72 H	29-	9 H

N=80,000

N=110,000

2a=10.465

6/4, 13.00, 25°C    6/5, 9.20, 23°C    6/5, 11.00, 25°C

Table A3-3-6 (continued)

P=0		P=25		P=50		P=max		P=25		P=50		P=25		P=50		P=0		P=25		P=50		P=0		P=25		P=50	
0-	167 H	0-	149 H	0-	130 H	0-	117 H	0-	129 H	0-	148 H	0-	166 H	0-	188 H	0-	168 H	0-	188 H	0-	166 H	0-	188 H	0-	168 H	0-	188 H
1-	638 H	1-	707 H	1-	777 H	1-	832 H	1-	785 H	1-	715 H	1-	633 H	1-	638 H	1-	638 H	1-	638 H	1-	633 H	1-	638 H	1-	638 H	1-	638 H
2-	609 H	2-	477 H	2-	347 H	2-	260 H	2-	354 H	2-	484 H	2-	616 H	2-	638 H	2-	638 H	2-	638 H	2-	616 H	2-	638 H	2-	638 H	2-	638 H
3+	213 H	3+	186 H	3+	162 H	3+	161 H	3+	161 H	3+	187 H	3+	213 H	3+	285 H	3+	285 H	3+	285 H	3+	213 H	3+	285 H	3+	285 H	3+	285 H
4-	292 H	4-	121 H	4+	50 H	4+	167 H	4+	45 H	4+	124 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H	4-	308 H
5+	183 H	5+	141 H	5+	99 H	5+	70 H	5+	101 H	5+	142 H	5+	187 H	5+	252 H	5+	252 H	5+	252 H	5+	187 H	5+	252 H	5+	252 H	5+	252 H
6-	28 H	6+	134 H	6+	294 H	6+	407 H	6+	296 H	6+	135 H	6+	27 H	6-	155 H	6-	155 H	6-	155 H	6-	27 H	6-	155 H	6-	155 H	6-	155 H
7+	35 H	7-	45 H	7-	125 H	7-	184 H	7-	131 H	7-	131 H	7-	31 H	7+	203 H	7-	203 H	7-	203 H	7+	31 H	7+	203 H	7-	203 H	7-	203 H
8-	421 H	8-	251 H	8-	88 H	8+	34 H	8-	87 H	8-	258 H	8-	433 H	8-	444 H	8-	444 H	8-	444 H	8-	433 H	8-	444 H	8-	444 H	8-	444 H
9+	134 H	9+	84 H	9+	34 H	9-	8 H	9+	36 H	9+	86 H	9+	137 H	9+	127 H	9+	127 H	9+	127 H	9+	137 H	9+	127 H	9+	127 H	9+	127 H
10-	242 H	10-	58 H	10+	129 H	10+	129 H	10+	129 H	10+	129 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H	10-	249 H
11+	131 H	11+	82 H	11+	34 H	11+	1 H	11+	36 H	11+	83 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H	11+	134 H
12+	1858 H	12+	2099 H	12+	2369 H	12+	2564 H	12+	2427 H	12+	2427 H	12+	2180 H	12+	1922 H	12+	1912 H	12+	1912 H	12+	1922 H	12+	1912 H	12+	1912 H	12+	1912 H
13-	91 H	13-	132 H	13-	175 H	13-	289 H	13-	182 H	13-	139 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H	13-	94 H
14+	51 H	14+	268 H	14+	490 H	14+	645 H	14+	492 H	14+	492 H	14+	271 H	14+	44 H	14+	51 H	14+	51 H	14+	44 H	14+	51 H	14+	51 H	14+	51 H
15-	118 H	15-	193 H	15-	268 H	15-	322 H	15-	278 H	15-	322 H	15-	195 H	15-	117 H	15-	119 H	15-	119 H	15-	117 H	15-	119 H	15-	119 H	15-	119 H
16-	30 H	16+	166 H	16+	368 H	16+	586 H	16+	371 H	16+	371 H	16+	171 H	16-	35 H	16-	28 H	16-	28 H	16-	35 H	16-	28 H	16-	28 H	16-	28 H
17-	3 H	17-	62 H	17-	121 H	17-	163 H	17-	122 H	17-	122 H	17-	64 H	17-	1 H	17-	2 H	17-	2 H	17-	1 H	17-	2 H	17-	2 H	17-	2 H
18+	288 H	18+	501 H	18+	724 H	18+	889 H	18+	746 H	18+	746 H	18+	523 H	18+	297 H	18+	307 H	18+	307 H	18+	297 H	18+	307 H	18+	307 H	18+	307 H
19-	1 H	19-	55 H	19-	111 H	19-	152 H	19-	117 H	19-	117 H	19-	61 H	19-	2 H	19-	3 H	19-	3 H	19-	2 H	19-	3 H	19-	3 H	19-	3 H
20+	278 H	20+	493 H	20+	717 H	20+	880 H	20+	736 H	20+	736 H	20+	514 H	20+	285 H	20+	282 H	20+	282 H	20+	285 H	20+	282 H	20+	282 H	20+	282 H
21-	124 H	21-	188 H	21-	254 H	21-	384 H	21-	262 H	21-	262 H	21-	197 H	21-	128 H	21-	143 H	21-	143 H	21-	128 H	21-	143 H	21-	143 H	21-	143 H
22+	175 H	22+	383 H	22+	685 H	22+	763 H	22+	619 H	22+	619 H	22+	482 H	22+	178 H	22+	174 H	22+	174 H	22+	178 H	22+	174 H	22+	174 H	22+	174 H
23-	76 H	23-	137 H	23-	282 H	23-	249 H	23-	287 H	23-	287 H	23-	144 H	23-	79 H	23-	93 H	23-	93 H	23-	79 H	23-	93 H	23-	93 H	23-	93 H
24+	113 H	24+	314 H	24+	534 H	24+	688 H	24+	549 H	24+	549 H	24+	333 H	24+	114 H	24+	113 H	24+	113 H	24+	114 H	24+	113 H	24+	113 H	24+	113 H
25-	13 H	25-	71 H	25-	134 H	25-	178 H	25-	139 H	25-	139 H	25-	77 H	25-	13 H	25-	30 H	25-	30 H	25-	13 H	25-	30 H	25-	30 H	25-	30 H
26+	158 H	26+	365 H	26+	598 H	26+	748 H	26+	602 H	26+	602 H	26+	386 H	26+	161 H	26+	160 H	26+	160 H	26+	161 H	26+	160 H	26+	160 H	26+	160 H
27-	17 H	27-	80 H	27-	145 H	27-	192 H	27-	153 H	27-	153 H	27-	98 H	27-	25 H	27-	32 H	27-	32 H	27-	25 H	27-	32 H	27-	32 H	27-	32 H
28+	171 H	28+	382 H	28+	612 H	28+	775 H	28+	632 H	28+	632 H	28+	488 H	28+	175 H	28+	176 H	28+	176 H	28+	175 H	28+	176 H	28+	176 H	28+	176 H
29-	39 H	29-	99 H	29-	163 H	29-	209 H	29-	169 H	29-	169 H	29-	187 H	29-	41 H	29-	57 H	29-	57 H	29-	41 H	29-	57 H	29-	57 H	29-	57 H

N=210,000  
2a=20.430

6/5, 17.20, 27°C

N=210,000  
2a=30.07

6/6, 13.45, 25°C

N=260,000  
2a=30.07

16.55, 27°C



Table A3-3-8 (continued)

0- 88 H	0- 56 H	0- 25 H	0- 2 H	0- 24 H	0- 87 H	0- 85 H	0- 105 H	0- 108 H
1- 1099 H	1- 1439 H	1- 1566 H	1- 1566 H	1- 1449 H	1- 1108 H	1- 1112 H	1- 1144 H	1- 1187 H
2- 887 H	2- 884 H	2- 778 H	2- 778 H	2- 895 H	2- 888 H	2- 885 H	2- 918 H	2- 919 H
3+ 59 H	3+ 4 H	3- 19 H	3- 19 H	3- 0 H	3+ 59 H	3+ 58 H	3+ 35 H	3+ 14 H
4- 684 H	4- 518 H	4- 454 H	4- 454 H	4- 514 H	4- 687 H	4- 690 H	4- 727 H	4- 747 H
5+ 331 H	5+ 324 H	5+ 323 H	5+ 323 H	5+ 325 H	5+ 333 H	5+ 338 H	5+ 321 H	5+ 330 H
6- 57 H	6+ 41 H	6+ 78 H	6+ 78 H	6+ 44 H	6- 54 H	6- 51 H	6- 76 H	6- 66 H
7- 597 H	7- 938 H	7- 1088 H	7- 1088 H	7- 950 H	7- 685 H	7- 610 H	7- 643 H	7- 687 H
8- 880 H	8- 774 H	8- 748 H	8- 748 H	8- 776 H	8- 882 H	8- 881 H	8- 912 H	8- 916 H
9+ 120 H	9+ 68 H	9+ 36 H	9+ 36 H	9+ 57 H	9+ 119 H	9+ 119 H	9+ 98 H	9+ 76 H
10- 644 H	10- 544 H	10- 375 H	10- 375 H	10- 444 H	10- 648 H	10- 652 H	10- 668 H	10- 695 H
11+ 292 H	11+ 282 H	11+ 273 H	11+ 267 H	11+ 274 H	11+ 294 H	11+ 301 H	11+ 381 H	11+ 387 H
12+ 3585 H	12+ 3625 H	12+ 3666 H	12+ 3693 H	12+ 3667 H	12+ 3586 H	12+ 3598 H	12+ 3499 H	12+ 3513 H
13- 581 H	13- 692 H	13- 886 H	13- 895 H	13- 828 H	13- 588 H	13- 595 H	13- 682 H	13- 654 H
14- 525 H	14- 486 H	14- 287 H	14- 288 H	14- 298 H	14- 526 H	14- 531 H	14- 541 H	14- 563 H
15- 4 H	15- 56 H	15- 188 H	15- 146 H	15- 110 H	15- 3 H	15- 1 H	15- 4 H	15- 25 H
16- 312 H	16- 166 H	16- 15 H	16- 85 H	16- 16 H	16- 314 H	16- 318 H	16- 326 H	16- 361 H
17+ 188 H	17+ 71 H	17+ 33 H	17+ 8 H	17+ 35 H	17+ 111 H	17+ 118 H	17+ 116 H	17+ 130 H
18+ 2448 H	18+ 2833 H	18+ 3247 H	18+ 3683 H	18+ 3471 H	18+ 2629 H	18+ 2887 H	18+ 2780 H	18+ 44786 H
19- 542 H	19- 597 H	19- 559 H	19- 761 H	19- 744 H	19- 612 H	19- 674 H	19- 666 H	19- 1474 H
20+ 1888 H	20+ 1418 H	20+ 1748 H	20+ 2083 H	20+ 1798 H	20+ 1114 H	20+ 1123 H	20+ 1085 H	20+ 1062 H
21- 667 H	21- 797 H	21- 934 H	21- 1046 H	21- 965 H	21- 686 H	21- 692 H	21- 719 H	21- 723 H
22+ 464 H	22+ 718 H	22+ 984 H	22+ 1172 H	22+ 1081 H	22+ 471 H	22+ 475 H	22+ 444 H	22+ 446 H
23- 229 H	23- 315 H	23- 487 H	23- 472 H	23- 413 H	23- 229 H	23- 224 H	23- 255 H	23- 222 H
24+ 595 H	24+ 845 H	24+ 1117 H	24+ 1332 H	24+ 1171 H	24+ 629 H	24+ 680 H	24+ 625 H	24+ 971 H
25- 149 H	25- 216 H	25- 292 H	25- 354 H	25- 311 H	25- 162 H	25- 166 H	25- 196 H	25- 383 H
26+ 950 H	26+ 1232 H	26+ 1535 H	26+ 1799 H	26+ 1623 H	26+ 1814 H	26+ 1868 H	26+ 1825 H	26+ 1680 H
27- 311 H	27- 395 H	27- 486 H	27- 573 H	27- 525 H	27- 342 H	27- 357 H	27- 376 H	27- 630 H
28+ 967 H	28+ 1254 H	28+ 1568 H	28+ 1826 H	28+ 1642 H	28+ 1818 H	28+ 1852 H	28+ 1819 H	28+ 1328 H
29- 321 H	29- 483 H	29- 492 H	29- 573 H	29- 523 H	29- 343 H	29- 352 H	29- 381 H	29- 492 H

P=0 N=348,000 2a=60.005 6/7.16<sup>45</sup>, 28°C  
 P=2.5 P=5.0 P=max  
 P=0 N=351,000 17<sup>10</sup>, 28°C  
 P=0 N=351,000 6/8.9<sup>15</sup>, 24°C  
 P=0 N=362,000 2a=70.765 10<sup>10</sup>, 25°C

Table A3-3-9 (continued)

0-	95 H
1-	1235 H
2-	919 H
3+	1 H
4-	760 H
5+	345 H
6-	53 H
7-	737 H
8-	917 H
9+	66 H
10-	714 H
11+	321 H
12+	3545 H
13-	703 H
14-	571 H
15-	34 H
16-	381 H
17+	159 H
18+	3552 H
19-	1385 H
20+	1818 H
21-	685 H
22+	451 H
23-	179 H
24+	1731 H
25-	579 H
26+	2647 H
27-	1121 H
28+	1616 H
29-	689 H

P=0  
N=370,000  
2a=79,665  
6/8, 11.00, 26°C

W-10

0-	17 H
1-	1658 H
2-	857 H
3-	186 H
4-	648 H
5+	353 H
6+	73 H
7-	1178 H
8-	848 H
9-	36 H
10-	583 H
11+	326 H
12+	3648 H
13-	1871 H
14-	445 H
15-	132 H
16-	173 H
17+	128 H
18+	4198 H
19-	1634 H
20+	1653 H
21-	952 H
22+	964 H
23-	338 H
24+	2438 H
25-	758 H
26+	3480 H
27-	1378 H
28+	2398 H
29-	831 H

P=max  
P=5.0

0+	24 H
1-	1650 H
2-	822 H
3-	72 H
4-	618 H
5+	498 H
6+	118 H
7-	1174 H
8-	814 H
9-	0 H
10-	583 H
11+	341 H
12+	3662 H
13-	1898 H
14-	444 H
15-	123 H
16-	169 H
17+	137 H
18+	4216 H
19-	1664 H
20+	1687 H
21-	948 H
22+	997 H
23-	326 H
24+	2888 H
25-	897 H
26+	3978 H
27-	1686 H
28+	2561 H
29-	894 H

P=5.0

0-	16 H
1-	1439 H
2-	851 H
3+	31 H
4-	672 H
5+	396 H
6+	55 H
7-	953 H
8-	847 H
9+	51 H
10-	647 H
11+	339 H
12+	3612 H
13-	913 H
14-	587 H
15-	74 H
16-	274 H
17+	151 H
18+	3983 H
19-	1541 H
20+	1359 H
21-	815 H
22+	738 H
23-	246 H
24+	2437 H
25-	806 H
26+	3542 H
27-	1476 H
28+	2164 H
29-	781 H

P=2.5

0-	56 H
1-	1221 H
2-	884 H
3+	39 H
4-	728 H
5+	392 H
6-	10 H
7-	716 H
8-	882 H
9+	91 H
10-	713 H
11+	337 H
12+	3561 H
13-	728 H
14-	589 H
15-	21 H
16-	376 H
17+	166 H
18+	3614 H
19-	1489 H
20+	1856 H
21-	678 H
22+	480 H
23-	169 H
24+	2834 H
25-	700 H
26+	3865 H
27-	1322 H
28+	1735 H
29-	653 H

P=0

0-	87 H
1-	1294 H
2-	922 H
3+	6 H
4-	774 H
5+	388 H
6-	33 H
7-	881 H
8-	923 H
9+	77 H
10-	734 H
11+	357 H
12+	3577 H
13-	768 H
14-	587 H
15-	11 H
16-	397 H
17+	191 H
18+	3816 H
19-	1650 H
20+	1816 H
21-	585 H
22+	582 H
23-	146 H
24+	6628 H
25-	2642 H
26+	5886 H
27-	2867 H
28+	1815 H
29-	686 H

P=0  
N=376,000  
2a=80,89  
11.45, 27°C

Table A3-3-10 (continued)

	86 H	89 H	92 H
0-	86 H	89 H	92 H
1-	1319 H	1338 H	1335 H
2-	928 H	937 H	935 H
3+	15 H	21 H	33 H
4-	788 H	796 H	783 H
5+	482 H	411 H	416 H
6-	30 H	31 H	31 H
7-	822 H	839 H	842 H
8-	931 H	939 H	936 H
9+	91 H	97 H	107 H
10-	752 H	759 H	742 H
11+	376 H	383 H	386 H
12+	3585 H	3582 H	3583 H
13-	789 H	803 H	809 H
14-	603 H	614 H	686 H
15+	9 H	22 H	33 H
16-	408 H	487 H	384 H
17+	287 H	289 H	289 H
18+	3802 H	3789 H	3795 H
19-	1653 H	1668 H	1659 H
20+	1831 H	1878 H	1132 H
21-	524 H	508 H	516 H
22+	538 H	573 H	624 H
23-	155 H	181 H	283 H
24+	2592 H	2697 H	3166 H
25+	348 H	343 H	413 H
26+	5981 H	6347 H	6419 H
27-	2265 H	2373 H	2422 H
28+	1787 H	1745 H	1768 H
29-	677 H	668 H	677 H
	P=0	P=0	P=0
	2a=95.18	2a=100.15	2a=129.0
	6/8, 13 <sup>30</sup>		13 <sup>44</sup>