

# 土 木 研 究 所 資 料

トンネルコンクリート覆工の強度に関する実験報告(4)

昭和 51 年 2 月

建設省土木研究所  
道路部トンネル研究室

## ま え が き

この実験報告は「トンネルの支保工・覆工に関する試験調査」(道路事業調査費)で昭和50年度に実施したトンネルコンクリート覆工の載荷実験の結果をとりまとめたもので、「トンネルコンクリート覆工の強度に関する実験報告(1)、(2)、(3)」に続くものである。

覆工はトンネル空間を恒久的に維持するための主要構造物であり、十分な耐久性と安全性が要求される構造物である。しかし、その設計は経験を主要なよりどりどころとして行なわれているのが現状であり、定量的な力学的検討があまりにも乏しい。覆工の設計をより合理的なものとするためには、まず第一に、覆工の耐荷力、破壊に至るまでの経過など力学的特性を把握することが必要である。

本実験は地山を含めた合理的なトンネル構造とその設計法を開発する第一歩として、覆工の力学的性質を明らかにし、かつ、耐荷力のすぐれた覆工構造を求めることを目的として行なったものである。

トンネルの工事量は急増する傾向にあり、トンネルの主要構造物である覆工を施工性に富む合理的で経済的なものとするよう努力する意義は大きい。

|         |   |   |   |
|---------|---|---|---|
| トンネル研究室 | 今 | 田 | 徹 |
|         | 花 | 岡 | 信 |
|         | 平 | 江 | 哲 |

# 目 次

## まえがき

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. 概要および目的 .....              | 1  |
| 2. 実験方法 .....                 | 2  |
| 2.1 実験装置 .....                | 2  |
| 2.2 供試体 .....                 | 2  |
| 2.3 載荷重および載荷方法 .....          | 9  |
| 2.4 測定項目 .....                | 10 |
| 3. 実験結果 .....                 | 13 |
| 4. 実験結果の考察 .....              | 13 |
| 4.1 鋼アーチ支保工が覆工の強度に与える影響 ..... | 13 |
| 4.2 鉄筋コンクリート覆工 .....          | 18 |
| 4.3 多ヒンジ鋼アーチ支保工 .....         | 21 |
| 5. ま と め .....                | 23 |
| 〔資料編〕 .....                   | 25 |

## 1. 概 要

トンネル覆工の設計は、実績、経験を主要なよりどころとして実施しているのが実情である。覆工の設計は、覆工と地山の相互作用を考慮し最も効果的で経済的なものとなるようにする必要があり、このためには覆工と地山を1つの力学系として取扱い必要がある。しかしながら地山の力学的性質を的確にとらえることに問題があり、また、施工の状況からみて覆工と地山の相互作用のモデル化に問題が多い実情を考慮すると、このようなアプローチは実際的には困難である。このような厳密な取扱いをする以前の問題として、トンネル覆工自身の性質を把握し、少しでも覆工の設計の定量化につとめ、より合理的な覆工設計に近づけることが実用的である。すなわち、在来取扱いのように、覆工の問題を作用する荷重と荷重が作用した時の覆工の挙動にわけ、後者の検討を十分に行ない、想定された荷重に対して最も有効で合理的な覆工構造を求めることが現状ではより実用的である。覆工の力学的挙動を正しく把握することは、地山の挙動を理解する上にも有効で、トンネルの力学的取扱いの基礎をなすものであると考えることができる。

現在のトンネル覆工に関する定量的知識は極めて少なく、覆工の耐荷力さえ的確に把握されていないのが実情である。このようなことから、覆工の載荷実験に着手し、すでに作用荷重の形状(分布)と覆工強度との関係<sup>1)</sup>、覆工の厚さと強度との関係<sup>2)</sup>、アーチクラウン部の巻厚不足の強度に与える影響<sup>3)</sup>、ブロックライニングの強度<sup>3)</sup>、鋼アーチ支保工の覆工強度に与える影響<sup>3)</sup>等について報告した。

本報告は昭和50年度に前年度より継続して行なった覆工の載荷実験の結果をとりまとめたものであり、鉄筋コンクリート覆工の強度、鋼アーチ支保工の覆工の強度に与える影響の補足実験の結果などについて報告する。

また、50年度には曲げモーメントの発生をできるだけおさえ、部材の強度を有効に使用することを目的とした新しい支保工型式である多ヒンジ鋼アーチ失保工についても予備的実験を行なったので、その結果についても報告する。

---

### 脚注

- 1) 「トンネルコンクリート覆工の強度に関する実験報告(1)」 土木研究所資料 第921号 昭和49年3月
- 2) 「トンネルコンクリート覆工の強度に関する実験報告(2)」 土木研究所資料 第922号 昭和49年3月
- 3) 「トンネルコンクリート覆工の強度に関する実験報告(3)」 土木研究所資料 第991号 昭和50年2月

## 2. 実験方法

### 2.1 実験装置

覆工の載荷実験は実物大の大きさの模型により行なうのが望ましいが、実物大の実験を行ないしかも破壊荷重までも求めるためには、極めて大きな載荷設備を必要とし、トンネル研究室の実験設備では不可能であるので、模型の縮尺を $1/2$ として実験を行なった。

実験設備は図-1に示されるように内径 $1.3\text{ m}$ 、深さ $1.2\text{ m}$ の載荷枠で載荷重の反力を取るような構造となっており、荷重は $50\text{ t}$ ジャッキ $54$ 台で載荷可能で、任意のブロックごとに最大 $18$ 種の差圧を設定できるようになっている。油圧装置には定圧回路が設けてあり、常に設定した荷重が保たれ覆工の変形が荷重に影響をおよぼすことがないようにされている。写真1~4に実験装置の概要を示す。

覆工模型の高さ(トンネル軸方向の長さ)は装置の関係から $1.0\text{ m}$ とし、トンネル覆工を輪切にしたものを水平にねせて設置する形となる。模型と実験装置の底板との間には図-2に示すように鋼球をはさみ、摩擦力が模型と装置との間に作用することのないようにした。荷重は図-2に示すように上下2段にジャッキを配置して載荷し、ジャッキ間を載荷ビームで連結して荷重が点荷重として作用しないよう配慮した。載荷点は $18$ 点とし、合計 $36$ 台のジャッキを用いて載荷した。

鋼アーチ支保工の強度実験は図-3に示す方法で行ない面外方向への拘束は行なわなかった。載荷点は覆工の場合と同様 $18$ 点で、各載荷点に $1$ 台のジャッキを配置した。

### 2.2 供試体

模型の形状は図-4に示すとおりで、内空の半径約 $2.7\text{ m}$ 、中心から $40^\circ$ のところからふんばりのため増厚されている形状の覆工を基本としており、厚さ $20\text{ cm}$ および $30\text{ cm}$ の2種類である。この模型を実物に換算すると内径約 $5.4\text{ m}$ のトンネルとなり、高速道路のトンネル等の大断面のトンネルに相当する。また、多ヒンジ鋼アーチ支保工の形状は図-5に示すとおりで、8部材で構成され、部材間には円筒面で接するヒンジ継手がある。実物に換算すると大略 $H-300$ 支保工に相当する。

S-30の供試体は、鋼アーチ支保工を埋め込んだ覆工で、鋼アーチ支保工と覆工との協同作用を調べることを目的としたものである。鋼アーチ支保工は $50\text{ cm}$ 間隔で2基埋め込み、実物換算で $H-200$ 支保工を $1\text{ m}$ 間隔で建込んだ場合を相定した。

SR-20供試体は曲げクラックを防止するための鉄筋の効果を調べるためのもので、SR-20(A)は $D10$ の鉄筋が $10\text{ cm}$ 間隔に、SR-20(B)では $15\text{ cm}$ 間隔で配置されている。

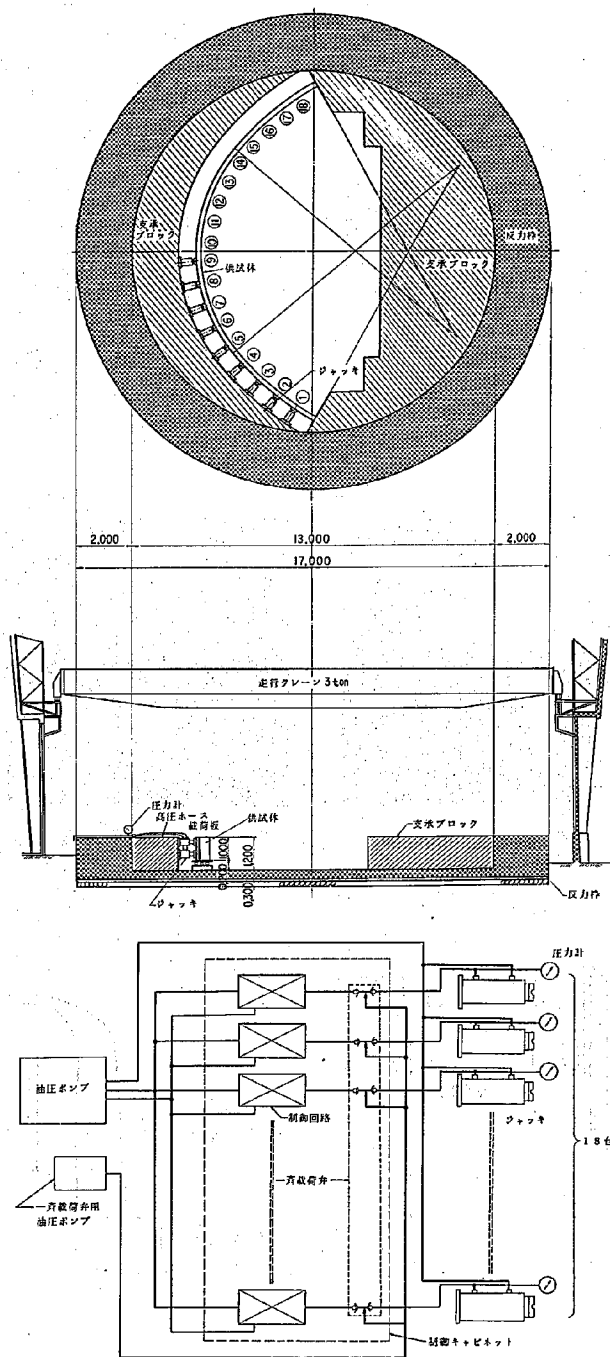


図-1 トンネル構造物載荷実験装置概要図

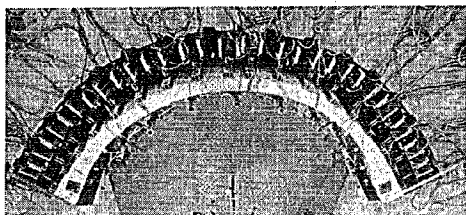


写真-1 供試体およびジャッキ配置

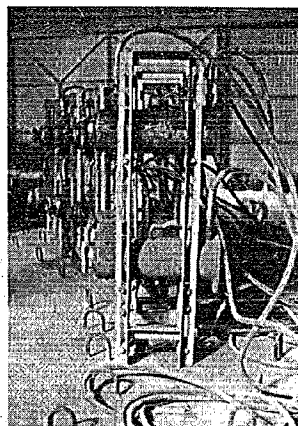


写真-2 載荷ジャッキ



写真-3 油圧発生装置

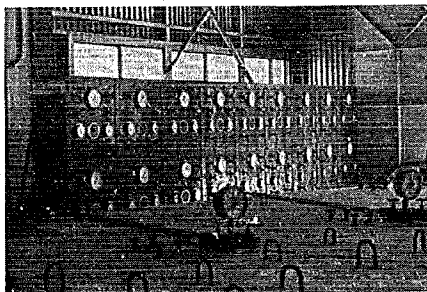


写真-4 油圧制御パネル

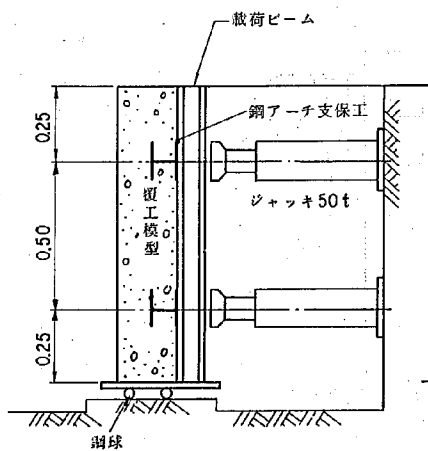


図-2 覆工供試体載荷方法略図

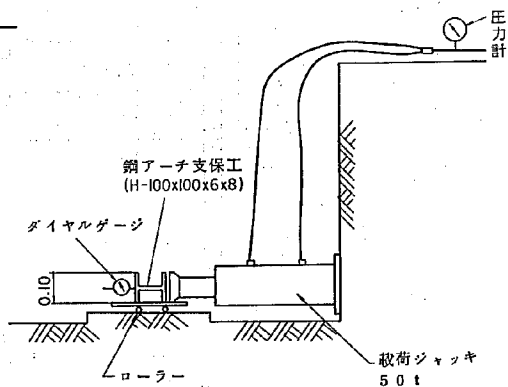


図-3 多ヒンジ鋼アーチ支保工載荷方法略図

S - 3 0 履 行 厚 3 0 cm 支 保 工 H - 1 0 cm

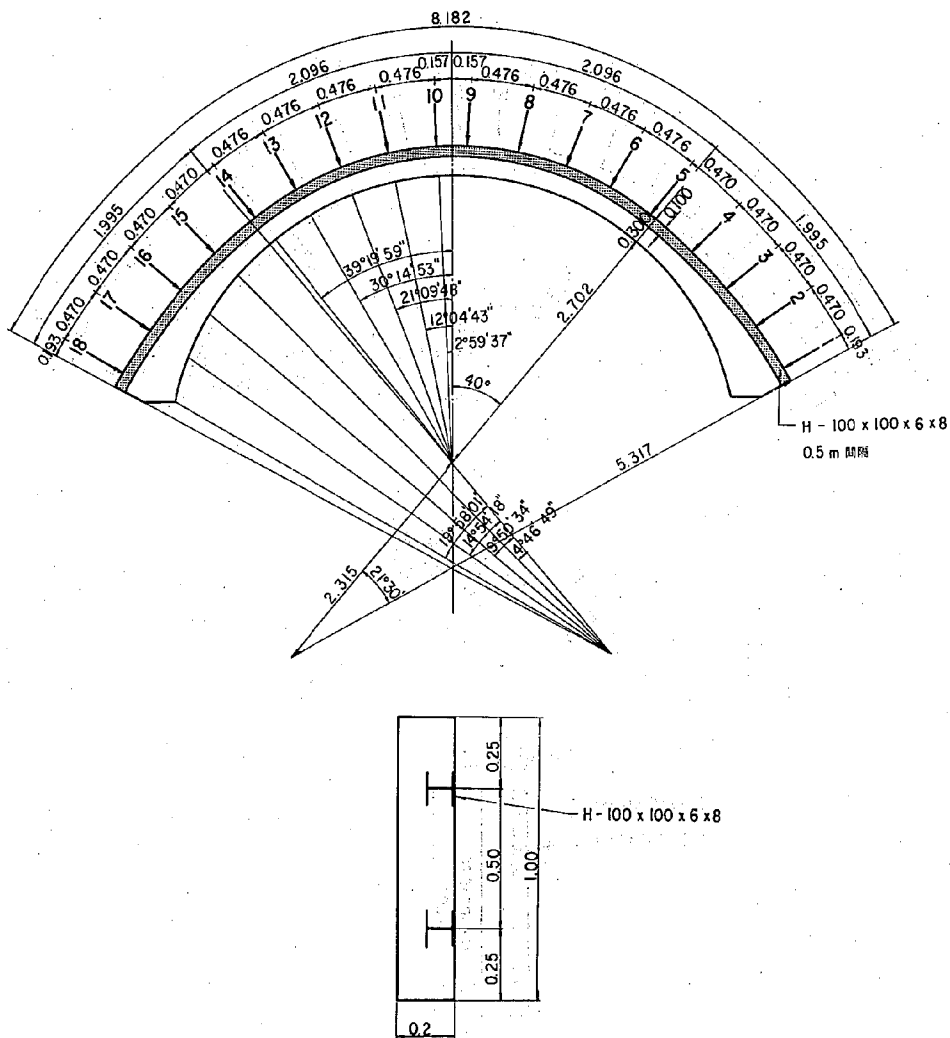


圖-4 (1) 覆工供試體寸法圖

Technical drawing illustrating the development of a conical roof structure.

The upper portion shows a circular sector divided into 18 segments, numbered 1 through 18. Each segment is associated with a specific radius or chord length value:

- Segment 1: 0.465
- Segment 2: 0.465
- Segment 3: 0.465
- Segment 4: 0.466
- Segment 5: 0.466
- Segment 6: 0.468
- Segment 7: 0.468
- Segment 8: 0.468
- Segment 9: 0.468
- Segment 10: 0.468
- Segment 11: 0.468
- Segment 12: 0.468
- Segment 13: 0.466
- Segment 14: 0.466
- Segment 15: 0.465
- Segment 16: 0.465
- Segment 17: 0.465
- Segment 18: 0.465

Key geometric parameters and labels include:

- Top Center Label:** 8.074
- Angles:** 39°19'59", 31°14'53", 21°09'48", 12°04'43", 2°59'37", 40°, 15°59'11", 14°54'18", 13°54'24", 12°46'49", 12°36'.
- Radii/Chords:** 2.752, 5.267, 2.315, 0.200, 0.065, 0.135, 0.050.
- Labels for Development:** D 10 x 7.433 C to C 10 cm, D 10 x 1.000 C to C 10 cm.
- Bottom Labels:** 9 @ 0.100 = 0.900, 1.000.

— 6 —

S R - 2 0 ( B ) 履工厚 2 0 c m 鉄筋間隔 1 5 c m

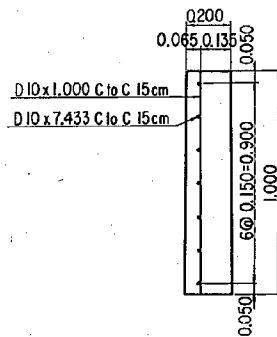
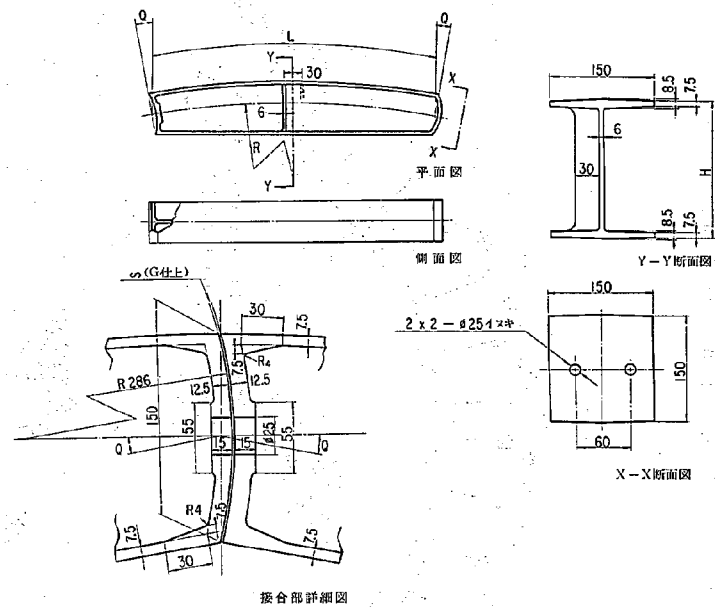


圖-4 (3) 覆工供試體寸法圖



|    | A <sub>1</sub> 型 | B <sub>1</sub> 型 |
|----|------------------|------------------|
| Q  | 10°              | 522'30"          |
| R  | 2952             | 5257             |
| L  | 1030.5           | 988              |
| H  | 193.7            | 172.8            |
| 重量 | 31kg             | 30kg             |

図-5 多ヒンジ鋼アーチ支保工形状図

SMH-150 供試体は多ヒンジ鋼アーチ支保工で、鋼アーチ支保工における多ヒンジの効果を調べるためのものである。部材はダクタイル鋳鉄で作られ、継手間に生ずる曲げモーメントに有効に作用するよう部材中間部で桁厚が大きくなっている。

供試体のコンクリートの配合は表-1に示すもので、実験時の圧縮強度がおおむね  $1.60 \text{ Kg/cm}^2$  程度となるよう、コンクリートの打設後約2週間で実験を行なった。

表-1 覆工模型のコンクリートの配合

| 粗骨材最大寸法 | スランブ                  | 空気量          | 単位セメント量 | 水セメント比 | 細骨材率 | 単位細骨材量 | 単位粗骨材量  |
|---------|-----------------------|--------------|---------|--------|------|--------|---------|
| 25 mm   | $12 \pm 2 \text{ cm}$ | $4 \pm 1 \%$ | 300 Kg  | 57%    | 43%  | 786 Kg | 1081 Kg |

## 2.3 載荷重および載荷方法

実際のトンネルの覆工には種々の荷重が作用しているものと考えられ、実験に用いる荷重をどのように選択するかは極めて重要な問題であるが、覆工に作用する荷重の測定例は非常に少なく、代表とすべき荷重形状を明らかにすることはできない現状である。従って、種々想定される荷重の中から代表とすべき荷重を選択するための合理的根拠が乏しく、本実験では実験の容易さと、標準性を考慮し、一様荷重および矩形偏荷重の2種類を載荷重として実験を行なった。又、支保工載荷実験には P & W 荷重も用いた。

### a) 一 様 荷 重

この荷重はすべてのジャッキに同じ値の荷重を与えるもので、静水圧荷重に相当するものである。覆工の形状は円形に近い関係から、この荷重の場合最も大きな耐荷力が期待される。この種の荷重は、土被りの深い軟弱地質のトンネル或は膨張性地山の一部で作用すると想定される。この荷重では軸力が支配的な断面力となり、曲げモーメントの発生は少ない。

### b) 矩形偏荷重（一様偏荷重）

この荷重は覆工の左半分のみ一様な荷重が作用するような極めて条件の悪い荷重形態である。実際にはこのような荷重は存在しないものと考えられるが、偏荷重の代表として用いることとした。覆工の右半分は地山と密着していることを想定して、変形を拘束したジャッキ、すなわち、ジャッキの送りのストップバルブを閉とした状態のジャッキで支持した。このようにした時のジャッキのパネとしての変形特性は  $5 \times 10^4 \text{ Kg/cm}$  程度で、これを地山の K 値に換算すると  $23 \text{ Kg/cm}$  となり、軟岩程度の地山に相当する。ジャッキで変形を拘束する際には、覆工とジャッキの密着を要くするため 1 t のプレロードを載荷した後、ストップバルブを締めるようにした。

この荷重では一様な荷重を載荷した側の中間附近に大きな曲げモーメントが作用し、曲げモーメントが作用する際の覆工の挙動を端的に示す荷重である。

#### c) P & W 荷重

この荷重は Proctor & White 氏の方法<sup>4)</sup>により支保工を設計する場合に用いる荷重で、鋼アーチ支保工のブロッキングポイントをヒンジと仮定して力のつり合いのみを考慮して決まる荷重である。支保工の形状が定まれば荷重の形状も決まるという性質がある。この荷重は支保工に生ずる曲げモーメントが最も小さい荷重でもある。通常の支保工の設計ではこの荷重が用いられるので代表荷重の1つとして用いた。地山のゆるみ高さ1mに相当するP & Wの荷重を表-2に示す。

載荷方法は、各ジャッキに対し2t程度毎の段階的載荷とした。すなわち、荷重を増加させる場合には、一斉載荷弁を閉じ、荷重をホールドして、次の段階の所要の荷重を油圧制御パネル上に設定した後、一斉載荷弁を開とすることにより、一斉に所要の荷重が各ジャッキに作用するようにした。なお、多ヒンジ鋼アーチ支保工単独の実験では載荷の段階を0.5tとした。

表-2 P & Wの荷重

| 載荷点番号 | ゆるみ高さ1mに対応する荷重 |
|-------|----------------|
| 1,18  | 1.42           |
| 2,17  | 1.81           |
| 3,16  | 1.81           |
| 4,15  | 1.82           |
| 5,14  | 2.71           |
| 6,13  | 3.22           |
| 7,12  | 3.22           |
| 8,11  | 3.22           |
| 9,10  | 2.14           |

## 2.4 測定項目

測定は次の各項目について、各載荷段階ごとに行なった。

#### a) 歪

ワイヤーストレングージを使用し、デジタル多点歪計によって測定した。ゲージは、コンクリートの歪には測定長6cmのポリエステルゲージを、また、鋼アーチ支保工には測定長6mmのブレコートされたポリエステルゲージを用いた。測定位置を図-6に示す。

#### b) 変形

載荷点直下の覆工内側の変位をダイヤルゲージまたは変位変換器により測定した。ダイヤルゲージまたは変位変換器は覆工面に直角となるよう設置した。また、支承部(アーチスプリング)

脚注

- 4) Proctor, White "Rock Tunneling With Steel Supports" Commercial Shoring and Stamping Co.

覆工外側

L-5009

+ 覆工  
+ 支保工

|          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1718-OUS | 1617-OUS | 1516-OUS | 1415-OUS | 1314-OUS | 1213-OUS | 1112-OUS | 1011-OUS |        | 89-OUS | 78-OUS | 67-OUS | 56-OUS | 45-OUS | 34-OUS | 23-OUS | 12-OUS |
| 154      | 150      | 146      | 142      | 138      | 134      | 130      | 126      |        | 122    | 118    | 114    | 110    | 106    | 102    | 98     | 94     |
| 1718-OU  | 1617-OU  | 1516-OU  | 1415-OU  | 1314-OU  | 1213-OU  | 1112-OU  | 1011-OU  | 910-OU | 89-OU  | 78-OU  | 67-OU  | 56-OU  | 45-OU  | 34-OU  | 23-OU  | 12-OU  |
| 89       | 85       | 81       | 76       | 67       | 61       | 55       | 50       | 45     | 40     | 35     | 29     | 23     | 14     | 9      | 5      | 1      |
|          |          |          | 1415-OM  | 1314-OM  | 1213-OM  | 1112-OM  |          | 910-OM |        | 78-OM  | 67-OM  | 56-OM  | 45-OM  |        |        |        |
|          |          |          | 75       | 66       | 60       | 54       |          | 44     |        | 34     | 28     | 22     | 13     |        |        |        |
| 1718-OL  | 1617-OL  | 1516-OL  | 1415-OL  | 1314-OL  | 1213-OL  | 1112-OL  | 1011-OL  | 910-OL | 89-OL  | 78-OL  | 67-OL  | 56-OL  | 45-OL  | 34-OL  | 23-OL  | 12-OL  |
| 88       | 84       | 80       | 74       | 65       | 59       | 53       | 49       | 43     | 39     | 33     | 27     | 21     | 12     | 8      | 4      | 0      |
| 1718-OLS | 1617-OLS | 1516-OLS | 1415-OLS | 1314-OLS | 1213-OLS | 1112-OLS | 1011-OLS |        | 89-OLS | 78-OLS | 67-OLS | 56-OLS | 45-OLS | 34-OLS | 23-OLS | 12-OLS |
| 152      | 148      | 144      | 140      | 136      | 132      | 128      | 124      |        | 120    | 116    | 112    | 108    | 104    | 100    | 96     | 92     |

覆工内側

|          |          |          |          |          |          |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑮        | ⑨      | ⑧      | ⑦      | ⑥      | ⑤      | ④      | ③      | ②      | ①      |
| 1718-IUS | 1617-IUS | 1516-IUS | 1415-IUS | 1314-IUS | 1213-IUS | 1112-IUS | 1011-IUS |        | 89-IUS | 78-IUS | 67-IUS | 56-IUS | 45-IUS | 34-IUS | 23-IUS | 12-IUS |
| 155      | 151      | 147      | 143      | 139      | 135      | 131      | 127      |        | 123    | 119    | 115    | 111    | 107    | 103    | 99     | 95     |
| 1718-IU  | 1617-IU  | 1516-IU  | 1415-IU  | 1314-IU  | 1213-IU  | 1112-IU  | 1011-IU  | 910-IU | 89-IU  | 78-IU  | 67-IU  | 56-IU  | 45-IU  | 34-IU  | 23-IU  | 12-IU  |
| 90       | 86       | 82       | 77       | 71       | 68       | 62       | 56       | 51     | 46     | 41     | 36     | 30     | 24     | 18     | 10     | 2      |
|          |          |          | 1415-IM  | 1314-IM  | 1213-IM  | 1112-IM  |          | 910-IM |        | 78-IM  | 67-IM  | 56-IM  | 45-IM  |        |        |        |
|          |          |          | 78       | 72       | 69       | 63       | 57       | 47     |        | 37     | 31     | 25     | 19     | 16     |        |        |
|          |          |          | 14-IM    |          |          |          |          |        |        |        |        | 5-IM   |        |        |        |        |
| 1718-IL  | 1617-IL  | 1516-IL  | 1415-IL  | 1314-IL  | 1213-IL  | 1112-IL  | 1011-IL  | 910-IL | 89-IL  | 78-IL  | 67-IL  | 56-IL  | 45-IL  | 34-IL  | 23-IL  | 12-IL  |
| 91       | 87       | 83       | 79       | 73       | 70       | 64       | 58       | 52     | 48     | 42     | 38     | 32     | 26     | 20     | 17     | 3      |
| 1718-ILS | 1617-ILS | 1516-ILS | 1415-ILS | 1314-ILS | 1213-ILS | 1112-ILS | 1011-ILS |        | 89-ILS | 78-ILS | 67-ILS | 56-ILS | 45-ILS | 34-ILS | 23-ILS | 12-ILS |
| 153      | 149      | 145      | 141      | 137      | 133      | 129      | 125      |        | 121    | 117    | 113    | 109    | 105    | 101    | 97     | 93     |

图-6-(1) 歪测定位置图

## 覆 工 外 側

L-5010~L-5011

|                |                |                |                |                |                |                |                |               |              |              |              |              |              |             |             |             |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 1718-OU<br>+89 | 1617-OU<br>+85 | 1516-OU<br>+81 | 1415-OU<br>+76 | 1314-OU<br>+67 | 1213-OU<br>+61 | 1112-OU<br>+55 | 1011-OU<br>+50 | 910-OU<br>+45 | 89-OU<br>+40 | 78-OU<br>+35 | 67-OU<br>+29 | 56-OU<br>+23 | 45-OU<br>+14 | 34-OU<br>+9 | 23-OU<br>+5 | 12-OU<br>+1 |
|                |                |                | 1415-OM<br>+75 | 1314-OM<br>+66 | 1213-OM<br>+60 | 1112-OM<br>+54 |                | 910-OM<br>+44 |              | 78-OM<br>+34 | 67-OM<br>+28 | 56-OM<br>+22 | 45-OM<br>+13 |             |             |             |
| 1718-OL<br>+88 | 1617-OL<br>+84 | 1516-OL<br>+80 | 1415-OL<br>+74 | 1314-OL<br>+65 | 1213-OL<br>+59 | 1112-OL<br>+53 | 1011-OL<br>+49 | 910-OL<br>+43 | 89-OL<br>+39 | 78-OL<br>+33 | 67-OL<br>+27 | 56-OL<br>+21 | 45-OL<br>+12 | 34-OL<br>+8 | 23-OL<br>+4 | 12-OL<br>+0 |

## 覆 工 内 側

|                |                |                |                                |                |                |                |                |               |              |              |              |                             |              |              |             |             |
|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| ⑬              | ⑭              | ⑮              | ⑯                              | ⑰              | ⑱              | ⑲              | ⑳              | ㉑             | ㉒            | ㉓            | ㉔            | ㉕                           | ㉖            | ㉗            | ㉘           | ㉙           |
| 1718-IU<br>+90 | 1617-IU<br>+86 | 1516-IU<br>+82 | 1415-IU<br>+77<br>14-IU<br>+71 | 1314-IU<br>+68 | 1213-IU<br>+62 | 1112-IU<br>+56 | 1011-IU<br>+51 | 910-IU<br>+46 | 89-IU<br>+41 | 78-IU<br>+36 | 67-IU<br>+30 | 56-IU<br>+24<br>5-IU<br>+18 | 45-IU<br>+15 | 34-IU<br>+10 | 23-IU<br>+6 | 12-IU<br>+2 |
|                |                |                | 1415-IM<br>+78<br>14-IM<br>+72 | 1314-IM<br>+69 | 1213-IM<br>+63 | 1112-IM<br>+57 |                | 910-IM<br>+47 |              | 78-IM<br>+37 | 67-IM<br>+31 | 56-IM<br>+25<br>5-IM<br>+19 | 45-IM<br>+16 |              |             |             |
| 1718-IL<br>+91 | 1617-IL<br>+87 | 1516-IL<br>+83 | 1415-IL<br>+79<br>14-IL<br>+73 | 1314-IL<br>+70 | 1213-IL<br>+64 | 1112-IL<br>+58 | 1011-IL<br>+52 | 910-IL<br>+48 | 89-IL<br>+42 | 78-IL<br>+38 | 67-IL<br>+32 | 56-IL<br>+26<br>5-IL<br>+20 | 45-IL<br>+17 | 34-IL<br>+11 | 23-IL<br>+7 | 12-IL<br>+3 |

图-6-(2) 歪测定位置图

における軸方向変位を測定した。

c) 荷 重

載荷重は各載荷点の油圧をブルドン管式圧力計または抵抗線歪計式油圧変換器により測定した。油圧と荷重との関係は50tブルーピングリングで較正した。

d) クラック

クラックの発生状況を目視により観測した。

e) コンクリートの強度

供試体のコンクリートを打設する時に、標準圧縮供試体および曲げ供試体ならびにブロック状供試体を採用し、実験時のコンクリート強度を求めた。ブロック状供試体の強度はコアを採用し圧縮試験をすることにより求めた。標準圧縮供試体の試験に際してはワイヤーストレインゲージを貼付し、変形特性も合せて測定した。供試体の養生は覆工供試体と同様の条件とするため気乾状態とした。

### 3. 実 験 結 果

実験の結果は巻末の資料編に示す通りであるが主要項目を一覧表にすると表-3のようになる。また、耐荷力について前年度までの実験結果とともにとりまとめると表-4となる。

### 4. 実験結果の考察

#### 4.1 鋼アーチ支保工が覆工の強度に与える影響

鋼アーチ支保工を覆工に埋め込んだ場合、鋼アーチ支保工が覆工の強度にどのような影響を与えるかについては種々の考え方があり、覆工の設計に際しての問題点の1つとなっている。一般的には支保工の強度は無視するのが普通で、支保工の量によって覆工厚を変えるというような手法はとられていない。これは荷重を取らえることが困難であることが1つの理由であるが、鋼アーチ支保工の強度を無視することは不経済なことであり、また、鋼アーチ支保工による強度増加をできるだけ有効に利用できるように覆工の設計にすべきである。

鋼アーチ支保工の埋め込まれた覆工の強度を普通の覆工の強度と比較すると表-5のようになる。実験に使用した鋼アーチ支保工はH-100であり、縮尺は1/2であるからH-200の支保工を

表-3-(1) 昭和50年度実験結果総括表(覆工)

| 実験番号<br>項目                              | L-5009                                                                                                                                 |       |                       | L-5010                                                                                                                                                                     |       |              | L-5011                                                                                                                                                       |       |              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
| 覆工の厚さ                                   | 30cm                                                                                                                                   |       |                       | 20                                                                                                                                                                         |       |              | 20                                                                                                                                                           |       |              |
| 覆工の種類                                   | S-30<br>鋼アーチ支保工H-100, 0.5m間隔                                                                                                           |       |                       | SR-20(A)<br>鉄筋D10 Cto C10cm                                                                                                                                                |       |              | SR-20(B)<br>鉄筋D10 Cto C15cm                                                                                                                                  |       |              |
| 模型の縮尺                                   | $\frac{1}{2}$                                                                                                                          |       |                       | $\frac{1}{2}$                                                                                                                                                              |       |              | $\frac{1}{2}$                                                                                                                                                |       |              |
| 実験時のコンクリートの材令                           | 14日                                                                                                                                    |       |                       | 14                                                                                                                                                                         |       |              | 15                                                                                                                                                           |       |              |
| 荷重の種類                                   | 一様荷重                                                                                                                                   |       | 矩形偏荷重                 | 矩形偏荷重                                                                                                                                                                      |       |              | 矩形偏荷重                                                                                                                                                        |       |              |
| 破壊時の荷重                                  | 52t/ジャッキ<br>で破壊せず                                                                                                                      |       | 46t/ジャッキ              | 26                                                                                                                                                                         |       |              | 26                                                                                                                                                           |       |              |
| コンクリートの<br>強度<br><br>Kg/cm <sup>2</sup> | 圧縮                                                                                                                                     | 曲げ    | コア<br>(ブロック)          | 圧縮                                                                                                                                                                         | 曲げ    | コア<br>(ブロック) | 圧縮                                                                                                                                                           | 曲げ    | コア<br>(ブロック) |
|                                         | 182                                                                                                                                    | 23.7  | 159                   | 169                                                                                                                                                                        | 23.6  | 133          | 199                                                                                                                                                          | 23.3  | 161          |
|                                         | 197                                                                                                                                    | 23.8  | 169                   | 175                                                                                                                                                                        | 24.0  | 152          | 214                                                                                                                                                          | 22.7  | 150          |
|                                         | 202                                                                                                                                    | 24.2  | 145                   | 180                                                                                                                                                                        | 26.2  | 135          | 199                                                                                                                                                          | 23.4  | 154          |
|                                         | 178                                                                                                                                    | —     | —                     | 170                                                                                                                                                                        | —     | —            | 211                                                                                                                                                          | —     | —            |
|                                         | —                                                                                                                                      | 23.9  | 158                   | 163                                                                                                                                                                        | 24.6  | 140          | 223                                                                                                                                                          | 23.1  | 155          |
|                                         | 190<br>(15日)                                                                                                                           | (15日) | (16日)                 | —<br>(15日)                                                                                                                                                                 | (15日) | (16日)        | —<br>(16日)                                                                                                                                                   | (16日) | (16日)        |
| 破壊時の圧力強度                                | 218t/m <sup>2</sup> 以上                                                                                                                 |       | 193t/m <sup>2</sup>   | 111                                                                                                                                                                        |       |              | 111                                                                                                                                                          |       |              |
| 破壊荷重の<br>換算地山高さ                         | 80.9m以上                                                                                                                                |       | 71.6m                 | 41.2                                                                                                                                                                       |       |              | 41.2                                                                                                                                                         |       |              |
| 破壊時の軸力                                  | —                                                                                                                                      |       | 484t                  | 295                                                                                                                                                                        |       |              | 295                                                                                                                                                          |       |              |
| 破壊時の軸力<br>による平均圧力                       | —                                                                                                                                      |       | 161Kg/cm <sup>2</sup> | 147                                                                                                                                                                        |       |              | 147                                                                                                                                                          |       |              |
| 破壊点                                     | —                                                                                                                                      |       | 載荷点No.7~9             | 1.2~1.3                                                                                                                                                                    |       |              | 1.2~1.3                                                                                                                                                      |       |              |
| 実験状況の記述                                 | 一様荷重で破壊する予定で52t/ジャッキまで載荷したが破壊しなかった。そこで荷重をぬき、改めて矩形偏荷重で破壊させることにした。<br>矩形偏荷重では16t/ジャッキの荷重で縦方向にクラックが発生した。破壊点はジャッキNo.7~9であり圧縮によるせん断破壊と思われる。 |       |                       | 8t/ジャッキのとき、10t/ジャッキのときジャッキNo.13附近に縦方向のクラックが発生した。16t/ジャッキのときジャッキNo.10~12にかけて中央部に横方向のクラックが発生した。24t/ジャッキのときジャッキNo.9附近に圧縮によるクラックが発生した。26t/ジャッキの荷重で測定終了後大きな音とともに破壊し、破片は約3m飛散した。 |       |              | 6t/ジャッキのときジャッキNo.12とNo.13に縦方向のクラックが発生した。8t/ジャッキで横方向のクラックが発生し、荷重が増加することにより亀甲状のクラックとなった。<br>破壊は26t/ジャッキのとき測定終了後一瞬にして発生した。破壊点はジャッキNo.12~13であり、横方向の鉄筋が折れまがり露出した。 |       |              |

表-3-(2) 昭和50年度実験結果総括表(支保工)

| 項 目 \ 実験番号                    | L-5007                    | L-5008                          |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----|
| 支 保 工 の 種 類                   | SMH-150<br>多ヒンジ鋼アーチ支保工    | SMH-150<br>多ヒンジ鋼アーチ支保工          |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 支 保 工 の 断 面 寸 法               | 図-5 参照                    | 図-5 参照                          |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 支 保 工 の 縮 尺                   | 1/2                       | 1/2                             |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 荷 重 の 種 類                     | 矩形偏荷重                     | P & W 荷重                        |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破 壊 時 の 荷 重                   | 7.0 t / ジャッキ              | 3.5 m                           |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破 壊 時 の 圧 力 強 度 <sup>1)</sup> | 29.4 t / m <sup>2</sup>   | —                               |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破壊荷重の換算 地山高さ                  | 10.9 m                    | 14                              |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破 壊 時 の 概 略 軸 力               | 50 t                      | 72                              |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破 壊 時 の 軸 力 に<br>よ る 平 均 応 力  | 1511 kg / cm <sup>2</sup> | 2165                            |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 破 壊 点                         | 載荷点 No 17                 | 15                              |                                |            |                |                                |                                  |                    |     |
| 支 保 工 の 機 械 的 性 質             | 試験<br>番号                  | 引 張 試 験                         |                                |            | 硬 度 試 験        | 圧 縮 試 験                        |                                  | 衝 撃 試 験            |     |
|                               |                           | 引張強さ<br>(kg / mm <sup>2</sup> ) | 耐 力<br>(kg / mm <sup>2</sup> ) | 伸 び<br>(%) | H <sub>B</sub> | 耐 力<br>(kg / mm <sup>2</sup> ) | 抗 圧 力<br>(kg / mm <sup>2</sup> ) | 2V <sup>E20℃</sup> |     |
|                               |                           | 1                               | 623                            | 36.4       | 13.1           | 170                            | 40.4                             | 171.3              | 1.6 |
|                               |                           | 2                               | 64.6                           | 37.0       | 10.3           | 188                            | 42.2                             | 174.6              | 1.9 |
|                               |                           | 平均                              | 63.5                           | 36.7       | 11.7           | 179                            | 41.3                             | 173.0              | 1.8 |

1) 実物換算で支保工の建込み間隔を 1.0 m とした場合

表-4 覆工構造形式の違いによる耐荷力の比較

| 実験番号   | 覆工厚  | 実験時の<br>材令 | 荷重の<br>種類             | 覆工構造型式                   | 破壊荷重      | 破壊時の<br>圧力強度         | 破壊時の<br>換算土荷<br>重高さ | 破壊点   | 備 考                                                                                                                          |
|--------|------|------------|-----------------------|--------------------------|-----------|----------------------|---------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L-4701 | 20cm | 54日        | 一<br>様<br>荷<br>重      | 無筋 コンクリート                | 36 t/シヤッキ | 154 t/m <sup>2</sup> | 57.0m               | 7~10  | 材令が大きいため<br>にコンクリート強<br>度が特に大きい。<br><br>締め固めが十分で<br>なくコンクリート<br>断面に欠損を有し<br>ていた。<br><br>A9.9, A10 載荷<br><br>コンクリート強度<br>が小さい |
| L-4707 | "    | 17         |                       | "                        | 28        | 120                  | 44.3                | 6     |                                                                                                                              |
| L-4801 | "    | 14         |                       | 鋼アーチ支保工<br>H-100, 0.5m間隔 | 20        | 86                   | 31.7                | 11~12 |                                                                                                                              |
| L-4802 | "    | "          |                       | "                        | 32        | 137                  | 50.7                | 8~10  |                                                                                                                              |
| L-4710 | "    | 18         |                       | ブ ロ ッ ク                  | 28        | 120                  | 44.3                | 11    |                                                                                                                              |
| L-4901 | "    | 14         |                       | ア ー チ 部 空 隙              | 26        | 111                  | 41.2                | 9~10  |                                                                                                                              |
| L-4902 | "    | "          |                       | "                        | 12        | 51                   | 19.0                | 10    |                                                                                                                              |
| L-4702 | "    | 12         | 矩<br>形<br>偏<br>荷<br>重 | 無筋 コンクリート                | 20        | 86                   | 31.7                | 14    | 内側10cm<br>外側10cm } 20cm<br><br>鉄筋間隔10cm<br><br>鉄筋間隔15cm                                                                      |
| L-4712 | "    | 16         |                       | 鋼アーチ支保工<br>H-100, 0.5m間隔 | 26        | 111                  | 41.2                | "     |                                                                                                                              |
| L-4711 | "    | 14         |                       | ブ ロ ッ ク                  | 24        | 103                  | 40.0                | 14~15 |                                                                                                                              |
| L-4804 | "    | "          |                       | 二 重                      | 28        | 120                  | 44.3                | 13~14 |                                                                                                                              |
| L-5010 | "    | "          |                       | 鉄筋 コンクリート                | 26        | 111                  | 41.2                | 12~13 |                                                                                                                              |
| L-5011 | "    | 15         |                       | "                        | "         | "                    | "                   | "     |                                                                                                                              |
| L-4704 | 30   | 14         | 一<br>様<br>荷<br>重      | 無筋 コンクリート                | 40        | 168                  | 62.3                | 7     |                                                                                                                              |
| L-4905 | "    | "          |                       | ブ ロ ッ ク                  | 36        | 151                  | 56.0                | 13~14 |                                                                                                                              |
| L-4903 | "    | "          |                       | ア ー チ 部 空 隙              | 30        | 126                  | 46.7                | 9~11  |                                                                                                                              |
| L-4705 | "    | 15         | 矩<br>形<br>偏<br>荷<br>重 | 無筋 コンクリート                | 32        | 135                  | 49.8                | 14    | 内側10cm<br>外側20cm } 30cm<br><br>内側20cm<br>外側10cm } 30cm                                                                       |
| L-4803 | "    | "          |                       | 鋼アーチ支保工<br>H-100, 0.5m間隔 | 46        | 193                  | 71.6                | 8~9   |                                                                                                                              |
| L-4907 | "    | 14         |                       | "                        | 44        | 183                  | 68.5                | 8~11  |                                                                                                                              |
| L-5009 | "    | "          |                       | "                        | 46        | 193                  | 71.6                | 7~9   |                                                                                                                              |
| L-4906 | "    | "          |                       | ブ ロ ッ ク                  | 40        | 168                  | 62.3                | 11~12 |                                                                                                                              |
| L-4805 | "    | "          |                       | 二 重                      | 32        | 135                  | 49.8                | 15~16 |                                                                                                                              |
| L-4806 | "    | "          |                       | "                        | 40        | 168                  | 62.3                | 12~13 |                                                                                                                              |
| L-4904 | "    | "          |                       | ア ー チ 部 空 隙              | 30        | 126                  | 46.7                | 9~11  |                                                                                                                              |

表-5 鋼アーチ支保工の入った覆工と普通覆工との比較

| 供試体番号  | 覆工厚 (cm) | 荷重の種類 | 破壊荷重 (ton/ジャッキ) | 破壊重載時土の高さ (m) | 破壊点   | 普通の通強覆工との比 | 比較すべき普通覆工       |                |     |        | 備考           |
|--------|----------|-------|-----------------|---------------|-------|------------|-----------------|----------------|-----|--------|--------------|
|        |          |       |                 |               |       |            | 破壊荷重 (ton/ジャッキ) | 破壊時の換算土重高さ (m) | 破壊点 | 供試体番号  |              |
| L-4801 | 20cm     | 一様荷重  | 20              | 31.7          | 11~12 | 0.71       | 28              | 44.3           | 6   | L-4707 | コンクリートの打設不完全 |
| L-4802 | 〃        | 〃     | 32              | 50.7          | 8~10  | 1.14       | 〃               | 〃              | 〃   | 〃      |              |
| L-5009 | 30       | 〃     | 52以上            | 80.9          | —     | 以上1.30     | 40              | 62.3           | 7   | L-4704 |              |
| L-4712 | 20       | 矩形荷重  | 26              | 41.2          | 14    | 1.30       | 20              | 31.7           | 14  | L-4702 |              |
| L-4803 | 30       | 〃     | 46              | 71.6          | 8~9   | 1.44       | 32              | 49.8           | 〃   | L-4705 |              |
| L-4907 | 〃        | 〃     | 44              | 68.5          | 8~11  | 1.38       | 〃               | 〃              | 〃   | 〃      |              |
| L-5009 | 〃        | 〃     | 46              | 71.6          | 7~9   | 1.44       | 〃               | 〃              | 〃   | 〃      |              |

注：鋼アーチ支保工単体の強度は矩形偏荷重で4.5t、一様荷重で5tである。

1mの間隔で建込んだ覆工について実験を行なったことに相当する。覆工の厚さが20cmの一様荷重の場合は、耐荷力が32tで普通覆工にくらべて1.4%の増加にとまっている。これは普通覆工の強度に支保工単体の強度を加えた程度のものである。供試体L-4801では強度が普通覆工より低くなっているが、これは、コンクリートの打設が不完全で覆工断面に一部欠落が生じたためである。

覆工厚30cmで一様荷重の場合は、試験装置の能力を越えて載荷しても破壊に至らせることができず、52t以上の耐荷力が得られた。52tの荷重は至の発生状況からみてほぼ耐荷力に近い値であるとみなすことができる。この値は普通覆工の強度にくらべて30%大きく、鋼アーチ支保工の補強効果が覆工厚20cmの場合よりも大きくでている。覆工厚が20cmの場合も30cmの場合も同じ量の支保工を使用したのであるから、鋼アーチ支保工による補強効果は、相対的に支保工の量の多い覆工厚20cmの方が大きいであろうと推定されたが、結果は逆であった。この理由については、この実験の範囲では十分明らかにすることはできないが、破壊時の状況から判断して、覆工厚20cmでは、支保工にくらべ相対的に覆工厚が薄く、支保工に十分な拘束（面内方向）を与えることができず、支保工覆工とも独立して荷重を支持するような形となったためではないかと推定される。

覆工厚20cm、矩形偏荷重の場合の鋼アーチ支保工の入った覆工の耐荷力は26tで普通覆工にくらべて約30%耐荷力が大きい。一様荷重の場合にくらべて耐荷力の増加割合が大きいのは、偏荷重においては曲げモーメントが大きく作用するため破壊断面（ジャッキNo14）における圧縮側、すなわち、鋼アーチ支保工が埋め込まれている側に応力が集中し、相対的に補強効果が大きくなったためであると考えられる。

覆工厚30cm、矩形偏荷重の場合の鋼アーチ支保工の入った覆工の耐荷力は44~46tで、普通

覆工にくらべて約40%耐荷力が大きい。偏荷重の場合にも荷重の増加割合は覆工厚が30cmの方が大きくなっている。この理由は一様荷重の場合と同様、覆工厚が大きい程コンクリートによる拘束がきくためであろうと考えられるが、注目すべき点は、矩形偏荷重の場合は破壊点が覆工厚が20cmの場合と30cmの場合とは異なる点である。すなわち、覆工厚が20cmの場合は曲げモーメントが最も大きくなる№14が破壊点になっているのに対し、覆工厚が30cmの場合は破壊点が7～8となっている。7～8の点は負の曲げモーメントが発生する点ではあるが、この値は№14附近に発生する正の曲げモーメントよりも小さい。従って、№14点附近で破壊が生ずるのが自然であるが、破壊を規定する覆工外側には鋼アーチ支保工があり補強された形となっている。一方、№7～8点には負の曲げモーメントが作用するため、覆工の内空側すなわち、支保工の入ってない側が圧縮側となるために鋼アーチ支保工による補強がきかず、コンクリートの圧縮剪断によって、№14の外側が破壊する以前に破壊してしまうためであると考えることができる。この時の破壊点の歪は2600 $\mu$ を越えているのに対し、№14附近の覆工外側の歪は1500 $\mu$ 程度にとどまっている。これに対し、覆工厚20cmの場合は、№14の外側歪は2500 $\mu$ を越え、№9の歪も同程度となっている。

以上のように鋼アーチ支保工の覆工の強度増加に与える影響の程度は、覆工の厚さ、荷重の形状などにより複雑であり一概に論ずることはできない。しかしながら一般的には、鋼アーチ支保工の効果は、一様荷重に対するよりも、曲げが大きく作用する偏荷重に対して大きく、荷重の差による耐荷力の違いを少なくするような作用をすると考えることができる。また、鋼アーチ支保工による補強効果を十分に得るためには、支保工の大きさと覆工厚との間には一定以上の関係すなわち、ある程度以上の覆工厚を必要とすると考えることができる。

#### 4.2 鉄筋コンクリート覆工

覆工に偏荷重が作用すると非常に小さな荷重すなわち破壊強度の1/10程度の荷重でクラックが発生する。覆工の場合、曲げによる引張クラックは耐荷力という点からみると、それが生じたからといってただちに有害となるものではないが、クラックの発生はできるだけ抑えることが美観、防水などの面から望ましい。クラックの発生を防止するためには鉄筋を入れることが最も現実的である。このようなことから、偏荷重が作用することが予想される場合にはクラック発生防止のために良く鉄筋が用いられる。このためにはどの程度の鉄筋を用いれば良いかについては十分に明らかにされておらず、実験によりその効果を確めた。

実験の結果を普通覆工との比較において表にすると表-6となる。供試体L-5010は、実物換算で $\phi 20\text{mm}$ の鉄筋を20cmの間隔で配置したことを想定した供試体で、供試体L-5011は同じ鉄筋を30cm間隔で配置したことを想定したものである。鉄筋コンクリート覆工ではじめてクラックの発生する荷重はL-5010の場合で8t/ジャッキ、L-5011の場合で6t/ジャッキで、無筋コンクリート覆工の2t/ジャッキにくらべ明らかに改善されている。写真-5はクラックの発

表-6 鉄筋コンクリート覆工と普通覆工の比較

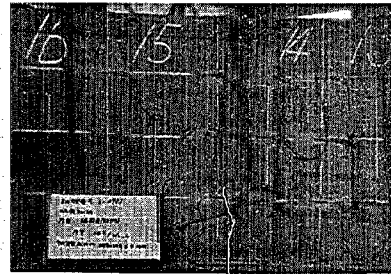
| 供試体番号  | 覆鉄工厚筋の配置          | 荷重の種類 | 破壊荷重<br>(ton/シヤツキ) | 破土時重の高さ<br>(m) | 破壊点   | 普通覆工の工度と比 | 初めから発生したクラックの長さ<br>(ton/シヤツキ) | 比較すべき普通覆工          |                |     |        | 初めから発生したクラックの長さ<br>(ton/シヤツキ) |
|--------|-------------------|-------|--------------------|----------------|-------|-----------|-------------------------------|--------------------|----------------|-----|--------|-------------------------------|
|        |                   |       |                    |                |       |           |                               | 破壊荷重<br>(ton/シヤツキ) | 破壊重時土の荷<br>(m) | 破壊点 | 供試体番号  |                               |
| L-5010 | 20<br>D10.etc10cm | 矩形偏荷重 | 26                 | 41.2           | 12~13 | 1.3       | 8                             | 20                 | 31.7           | 14  | L-4702 | 2                             |
| L-5011 | 20<br>D10.etc15cm | "     | 26                 | 41.2           | 12~13 | 1.3       | 6                             | "                  | "              | "   | "      | "                             |

生状況を示すもので、無筋コンクリート覆工では縦方向のクラックが卓越しているのに対し、鉄筋コンクリート覆工では亀甲状となっている。また、鉄筋コンクリートではクラックの本数が多くなっている。これは無筋コンクリートではクラックが発生すると、荷重の増加とともに巾が増大するのに対し、鉄筋コンクリート覆工ではクラックの巾の広がりが制限されるためである。しかし、初期クラックの発生する荷重は改善されてはいるが覆工の最終的な耐力力にくらべればまだ小さく鉄筋量は必ずしも十分とは云えないと考えることもできる。クラックの発生する荷重として耐力力の1/2を確保すべきものと考えれば鉄筋量をL-5010の場合よりも相当増加させる必要があることが推定される。しかし、1/3で良いと考えるのであればL-5010程度である程度満足できるものと考えられる。勿論、これは荷重形状にも関係する問題であり、この実験で想定している荷重が非常に極端なものであることを考慮すれば、実際には初期クラックが発生する荷重と耐力力の差は小さくなっているものと考えられる。従って、作用する荷重を明確にできない現状では、入れるべき鉄筋量は設計者の判断によらなければならないことになるが、実験の結果からみて、少なくともL-5010程度の鉄筋量は確保するのが妥当であろう。

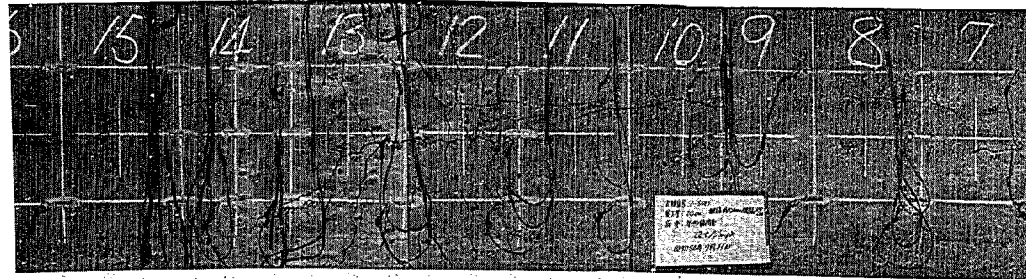
鉄筋を入れれば耐力力も増大する。この実験では30%最終耐力力が大きくなっている。しかし、鉄筋量による差は出るに至っていない。鉄筋は内空側に配置されていることから、破壊点における曲げに対し有効に作用し、圧縮側のコンクリート応力を緩和しているが、最終的には無筋コンクリートの場合と同様、覆工外側のコンクリートの圧縮による剪断破壊によって破壊している。しかし、破壊点は無筋コンクリートの場合より覆工中心側により、構造的に変化していることが推定される。

実際のトンネルでは、鉄筋の他に覆工外側には鋼アーチ支保工が入っているのが普通であるから、鉄筋コンクリート覆工の耐力力はさらに大きくなるものと考えられる。従って、作用する土圧が大きい場合は、鉄筋を入れることによりクラックの発生を抑えたとともに最終耐力力を増すようにすることが有利である。

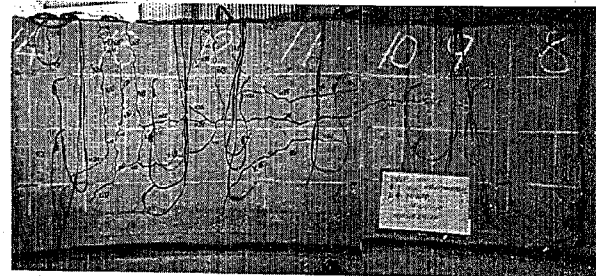
無筋コンクリート覆工の破壊の状況と鉄筋コンクリート覆工の破壊の状況を比較すると鉄筋コンクリート覆工の破壊は急激であった。すなわち、鉄筋コンクリート覆工の場合はぎりぎりまで荷重に耐



無筋コンクリート覆工



鉄筋コンクリート覆工 鉄筋間隔 15 cm



鉄筋コンクリート覆工 鉄筋間隔 10 cm

写真-5 クラック発生状況の比較

え一気に破壊し、破片の飛散がいちぢるしい。一方、無筋コンクリート覆工では破壊は徐々に進行し、破片の飛散は比較的少ない。実際のトンネルでは覆工の変形により荷重が減少するという特性があるので実験におけるような現象は起らないとしても、鉄筋コンクリート覆工では破壊が急激であることは注意すべき点であろう。

#### 4.3・多ヒンジ鋼アーチ支保工

鋼アーチ支保工は通常H鋼あるいはパイプなどを用いたアーチリブを主要材料とし、拱頂部に継手を設ける2部材の構成とするのが普通である。鋼アーチ支保工はブロッキングポイントをヒンジと仮定して設計されるが、実際には連続リブ構造となっているために、曲げモーメントが生じ耐荷力を減少させる原因となっている。支保工部材の強度を有効に利用するためには曲げモーメントの発生を極力抑えるような構造とすることが望ましい。この構造の1つとして、アーチリブを適当に分割し、各部材をヒンジ構造で接続する多ヒンジ構造が考えられる。鋼アーチ支保工は地山との相互作用によって安定を保つ構造となっているので、多ヒンジ構造でも変形が一定限度以内におさまれば問題がなく、支保工の経済的設計のうえで有利となるものと考えられる。このようなことから、多ヒンジ鋼アーチ支保工を試作し、その耐荷力、構造特性について調べた。

試作した支保工は8部材から構成され、各部材の継手は円筒面で接続する構造となっている。材料はダクタイル鋳鉄を用いた。

実験結果の概要は表-3に示す通りである。L-5007供試体は矩形偏荷重が載荷されたが、荷重71/ジャッキで面外方向に座屈して(面外方向にはね上がるような形で)破壊した。この破壊荷重はH型リブを用いた場合の破壊荷重とほぼ同程度であり、多ヒンジ構造としたことの効果はでていない。これは破壊が面外方向で生じたためであり、これを防ぐような形で実験を行えば大きな強度が得られたものと考えられる。しかし、多ヒンジ構造とすると変形が大きくなり、載荷上問題であった。多ヒンジであるから変形の大きいのは当然であるが、実験で得られた変形の中には継手のずれによる変形すなわち剪断力によって継手で左右の部材がずれる現象がみられ、剪断力を有効に取ることのできる継手構造を検討する必要がある。実験では当初、ヒンジ効果を高めるためにテフロンシートを接触円筒面にはさんで載荷したが、テフロンシートの変形による継手のずれが大きくなり、最終的にはテフロンシートを除いて実験した。

供試体L-5008にはP&Wの荷重を載荷した。P&Wの荷重は支保工に軸力のみが発生する(ブロッキングポイントで曲げモーメントが零となる)荷重で、支保工の耐荷力が最も大きくなるような荷重であり、多ヒンジ構造とすることの効果は最も少ない荷重である。実験の結果は破壊荷重が3.5mとなり、普通の支保工にくらべて約20%劣る結果となった。この原因は、破壊が面外方向に起ったことにあるが、ヒンジとすることによって変形に対する安定性が少なくなったためであると考えられることができる。

以上のように多ヒンジ鋼アーチ支保工の試験結果は当初目的とした効果を十分あげることができなかったが、破壊がいずれも面外方向に生じていることから、継手構造の改良、部材の面内、面外方向の断面2次モーメント比の改善等を行なえば、多ヒンジの効果が得られるようになるものと考えられ、今後の検討が必要である。

## 5. ま と め

本報告では、覆工の力学的性質を明らかにするために行なった一連の模型実験のうち、昭和50年度に実施した鋼アーチ支保工の覆工の強度に与える影響、鉄筋コンクリート覆工の強度に関する実験の結果について検討し、次の点について明らかにすることができた。

- (1) 鋼アーチ支保工は覆工に埋め込まれることにより、覆工の耐荷力を増大させる。覆工強度の増大の程度は荷重の種類、覆工厚と支保工の大きさとの関係により異なり複雑である。覆工の強度増加の割合は、曲げモーメントの発生割合の大きい偏荷重の方が大きく、一様荷重の場合は少ない。支保工による補強効果を有効に得るためには、支保工の大きさに対して一定以上の覆工厚が必要であるようであり、覆工厚さが20cmの時よりも覆工厚さが30cmの時の方が補強効果は大きい。覆工厚の影響は一様荷重の場合の方が大きい。補強作用が有効に得られた時の強度増加の割合は、支保工単体としての強度を上まわり協同作用があるものと考えることができる。以上のことから、鋼アーチ支保工と覆工の協同作用を有効に得るためには、一定以上の覆工厚を確保する必要がある、その覆工厚は支保工の高さの3倍程度は必要であるものと考えられる。しかし、鋼アーチ支保工と覆工の協同作用で注意すべきことは、支保工が完全にコンクリートに埋め込まれていることが協同作用の前提であり、実際の現場における状況を考慮して協同作用の評価は慎重に行なうべきである。
- (2) トンネル覆工内空側に鉄筋を配置することにより、初めてクラックの発生する荷重を大きくすることができ、偏荷重時におけるクラック発生防止に有効である。また、こうすることによって覆工の最終耐荷力を増大させることができる。初めてクラックの発生する荷重を最終耐荷力の1/3程度とするためには、供試体番号L-5010程度の配筋は必要である。また、鋼アーチ支保工を利用した覆工では、覆工内面にクラック防止の鉄筋を入れることにより、鋼アーチ支保工の補強効果と合せて、覆工の耐荷力増大に有効であることが予想される。

以上の他、昭和50年度には多ヒンジ鋼アーチ支保工に関する予備的実験を行ない、多ヒンジ構造とするためには、剪断による変形が小さくかつ曲げに対して自由な継手構造を検討する必要があることなどを明らかにすることができた。

〔 資 料 編 〕

○ 収 録 内 容

- (1) 荷 重
- (2) 変 形
- (3) ひ ず み
- (4) コンクリート強度
- (5) 変形特性
- (6) クラック発生状況図
- (7) 破壊状況写真

|             |    |
|-------------|----|
| 実験番号：L-5009 | 27 |
| 〃 : L-5010  | 43 |
| 〃 : L-5011  | 51 |
| 〃 : L-5007  | 59 |
| 〃 : L-5008  | 65 |

実 験 番 号 : L - 5 0 0 9

覆 工 の 種 類 : S - 3 0 厚 さ 3 0 cm

鋼アーチ支保工

H - 1 0 0 , 0.5 m 間 隔

荷 重 : 一様荷重、矩形偏荷重

( 載荷能力の不足から一様荷重  
では破壊に至らず、矩形偏荷  
重で破壊させた。 )

荷重測定結果一覧表（一様荷重）

t / ジャッキ

| 荷重   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2.0  | 2.0  | 1.7  | 1.7  | 1.4  | 2.8  | 3.0  | 3.1  | 3.1  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 2.8  | 2.8  | 3.0  | 2.9  | 3.1  | 2.3  | 2.2  |
| 4.0  | 4.1  | 3.8  | 3.8  | 3.5  | 4.7  | 5.0  | 5.1  | 5.1  | 4.9  | 5.0  | 5.0  | 4.9  | 4.9  | 5.0  | 4.9  | 5.1  | 4.3  | 4.2  |
| 6.0  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.0  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.1  | 6.0  | 5.8  |
| 8.0  | 8.1  | 7.7  | 7.7  | 7.5  | 8.7  | 8.9  | 9.0  | 9.0  | 8.8  | 8.8  | 8.8  | 8.8  | 8.8  | 8.8  | 8.8  | 8.9  | 8.4  | 8.3  |
| 10.0 | 10.2 | 9.7  | 9.7  | 9.5  | 10.8 | 11.1 | 11.1 | 11.2 | 11.0 | 11.0 | 11.0 | 10.9 | 10.9 | 11.0 | 10.9 | 11.1 | 10.7 | 10.8 |
| 12.0 | 12.2 | 12.1 | 12.1 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 12.1 | 12.0 | 12.1 | 12.1 | 12.0 | 12.0 | 11.9 | 11.7 |
| 14.0 | 14.2 | 13.8 | 13.8 | 13.6 | 14.8 | 15.0 | 15.0 | 15.0 | 14.9 | 14.8 | 14.9 | 14.8 | 14.8 | 14.9 | 14.8 | 14.9 | 14.6 | 14.6 |
| 16.0 | 16.4 | 16.2 | 16.5 | 16.0 | 16.3 | 16.4 | 16.4 | 16.4 | 16.4 | 16.4 | 16.5 | 16.4 | 16.5 | 16.5 | 16.4 | 16.5 | 16.2 | 16.2 |
| 18.0 | 18.4 | 17.9 | 17.9 | 17.7 | 18.9 | 19.1 | 19.1 | 19.1 | 19.0 | 18.9 | 19.0 | 18.9 | 18.9 | 19.0 | 18.9 | 18.9 | 18.3 | 18.1 |
| 20.0 | 20.4 | 19.9 | 19.9 | 20.0 | 20.9 | 21.1 | 21.2 | 21.2 | 21.1 | 21.0 | 21.1 | 21.0 | 21.0 | 21.1 | 21.0 | 21.2 | 20.8 | 20.9 |
| 22.0 | 22.4 | 22.0 | 22.0 | 21.8 | 22.6 | 22.7 | 22.8 | 22.7 | 22.6 | 22.6 | 22.7 | 22.6 | 22.6 | 22.7 | 22.6 | 22.6 | 22.2 | 22.0 |
| 24.0 | 24.4 | 23.9 | 23.9 | 23.6 | 25.0 | 25.2 | 25.3 | 25.3 | 25.1 | 25.1 | 25.2 | 25.0 | 25.1 | 25.2 | 25.0 | 25.2 | 24.8 | 24.8 |
| 26.0 | 26.5 | 26.1 | 26.2 | 26.0 | 26.3 | 26.5 | 26.5 | 26.6 | 26.5 | 26.5 | 26.6 | 26.6 | 26.6 | 26.7 | 26.6 | 26.7 | 26.6 | 26.8 |
| 28.0 | 28.4 | 27.8 | 27.8 | 27.5 | 28.8 | 29.1 | 29.2 | 29.2 | 29.0 | 29.0 | 29.0 | 28.9 | 29.0 | 29.0 | 28.9 | 29.1 | 28.6 | 28.6 |
| 30.0 | 30.4 | 29.7 | 29.8 | 29.4 | 30.8 | 31.1 | 31.2 | 31.2 | 31.0 | 31.0 | 31.0 | 30.9 | 30.9 | 31.0 | 30.9 | 31.1 | 30.6 | 30.8 |
| 32.0 | 32.5 | 32.2 | 32.3 | 32.1 | 32.2 | 32.4 | 32.4 | 32.4 | 32.4 | 32.4 | 32.4 | 32.5 | 32.4 | 32.5 | 32.6 | 32.5 | 32.6 | 32.9 |
| 34.0 | 34.4 | 34.1 | 34.3 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.1 | 34.2 | 34.2 | 34.1 | 34.1 | 34.2 |
| 36.0 | 36.6 | 36.2 | 36.4 | 36.1 | 36.2 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.4 | 36.4 | 36.3 | 36.3 | 36.1 | 36.0 |
| 38.0 | 38.5 | 37.8 | 37.9 | 37.5 | 38.9 | 39.2 | 39.2 | 39.2 | 39.1 | 39.0 | 39.1 | 39.0 | 39.1 | 39.2 | 39.0 | 39.2 | 38.8 | 39.0 |
| 40.0 | 40.7 | 40.3 | 40.5 | 40.2 | 40.3 | 40.5 | 40.5 | 40.4 | 40.5 | 40.4 | 40.5 | 40.4 | 40.5 | 40.5 | 40.4 | 40.5 | 40.3 | 40.3 |
| 42.0 | 42.7 | 42.0 | 42.2 | 41.7 | 43.0 | 43.3 | 43.4 | 43.4 | 43.3 | 43.2 | 43.3 | 43.2 | 43.3 | 43.4 | 43.2 | 43.4 | 42.9 | 43.1 |
| 44.0 | 44.7 | 43.9 | 44.1 | 43.7 | 45.0 | 45.2 | 45.3 | 45.3 | 45.2 | 45.1 | 45.2 | 45.2 | 45.2 | 45.3 | 45.2 | 45.4 | 44.9 | 45.1 |
| 46.0 | 46.8 | 46.0 | 46.2 | 45.8 | 47.0 | 47.1 | 47.1 | 47.1 | 47.0 | 46.9 | 47.0 | 47.0 | 47.0 | 47.1 | 46.9 | 47.0 | 46.5 | 46.4 |
| 48.0 | 49.0 | 48.4 | 48.6 | 48.3 | 48.8 | 48.8 | 48.9 | 48.8 | 48.9 | 48.8 | 48.8 | 48.8 | 48.9 | 48.8 | 48.7 | 48.8 | 48.6 | 48.5 |
| 50.0 | 51.2 | 50.4 | 50.6 | 50.1 | 51.5 | 51.7 | 51.8 | 51.8 | 51.7 | 51.6 | 51.7 | 51.7 | 51.7 | 51.9 | 51.7 | 51.9 | 51.4 | 51.6 |
| 52.0 | 53.1 | 52.5 | 52.8 | 52.4 | 52.8 | 53.0 | 53.1 | 53.0 | 53.1 | 53.0 | 53.0 | 53.0 | 53.1 | 53.1 | 53.0 | 53.1 | 52.9 | 52.9 |

變形測定結果一覽表（一樣荷重）

1/100mm

| 荷重   | 右支承  | 右脚   | 1   | 2  | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9    | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 左脚  | 左支承  |
|------|------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 2.0  | 490  | -140 | -19 | 23 | 14  | 61  | 56  | 67  | 73  | 62  | 62   | 37  | 8   | -2  | -19 | -37 | -38 | -28 | -11 | 5   | -8  | -87  |
| 4.0  | 474  | -253 | -17 | 37 | 41  | 94  | 105 | 119 | 122 | 116 | 107  | 86  | 41  | 19  | -15 | -39 | -40 | -31 | -13 | 11  | -11 | -137 |
| 6.0  | -43  | -305 | 10  | 58 | 65  | 123 | 158 | 175 | 173 | 169 | 156  | 137 | 95  | 50  | 15  | -21 | -29 | -22 | -5  | 17  | -3  | -163 |
| 8.0  | 256  | -369 | -12 | 43 | 56  | 125 | 166 | 187 | 186 | 192 | 198  | 170 | 119 | 69  | 26  | -24 | -37 | -29 | -21 | 18  | -11 | -208 |
| 10.0 | 176  | -271 | -17 | 40 | 56  | 129 | 184 | 217 | 210 | 237 | 233  | 204 | 148 | 94  | 40  | -19 | -35 | -33 | -25 | 28  | -14 | -242 |
| 12.0 | -698 | -426 | 19  | 60 | 82  | 164 | 233 | 270 | 255 | 288 | 269  | 249 | 200 | 137 | 77  | 2   | -3  | -11 | -10 | 23  | -0  | -246 |
| 14.0 | 261  | -482 | -3  | 43 | 73  | 168 | 229 | 275 | 262 | 305 | 330  | 280 | 221 | 154 | 80  | -2  | -8  | -20 | -22 | 29  | -13 | -293 |
| 16.0 | -64  | -510 | 15  | 53 | 93  | 195 | 279 | 326 | 325 | 361 | 374  | 327 | 270 | 182 | 103 | 16  | 10  | -14 | -14 | 42  | -11 | -312 |
| 18.0 | 35   | -553 | 19  | 48 | 94  | 209 | 293 | 351 | 349 | 389 | 402  | 380 | 307 | 209 | 116 | 19  | 11  | -16 | -14 | 43  | -6  | -338 |
| 20.0 | 239  | -586 | 10  | 43 | 93  | 211 | 298 | 379 | 365 | 408 | 449  | 410 | 329 | 231 | 136 | 34  | 14  | -14 | -25 | 55  | -19 | -375 |
| 22.0 | 35   | -608 | 27  | 55 | 106 | 228 | 328 | 421 | 411 | 453 | 483  | 465 | 377 | 268 | 173 | 48  | 30  | -8  | -13 | 51  | -8  | -382 |
| 24.0 | -17  | -659 | 24  | 45 | 108 | 243 | 336 | 440 | 434 | 481 | 530  | 507 | 428 | 300 | 201 | 61  | 42  | 6   | -25 | 60  | -23 | -425 |
| 26.0 | -13  | -679 | 39  | 53 | 120 | 256 | 380 | 477 | 472 | 522 | 575  | 554 | 472 | 342 | 225 | 84  | 56  | 14  | -24 | 65  | -23 | -446 |
| 28.0 | -41  | -715 | 29  | 45 | 122 | 259 | 388 | 495 | 502 | 556 | 609  | 601 | 506 | 377 | 245 | 89  | 54  | 12  | -24 | 63  | -23 | -467 |
| 30.0 | -46  | -736 | 58  | 45 | 138 | 281 | 425 | 527 | 539 | 605 | 661  | 660 | 552 | 413 | 267 | 134 | 58  | 9   | -27 | 71  | -24 | -497 |
| 32.0 | -296 | -732 | 75  | 58 | 160 | 312 | 465 | 574 | 589 | 671 | 723  | 722 | 620 | 468 | 293 | 155 | 74  | 14  | -24 | 75  | -23 | -518 |
| 34.0 | -277 | -716 | 88  | 72 | 184 | 342 | 502 | 616 | 635 | 777 | 760  | 765 | 663 | 501 | 315 | 177 | 98  | 22  | -13 | 71  | -16 | -523 |
| 36.0 | -219 | -733 | 88  | 76 | 195 | 370 | 533 | 653 | 687 | 846 | 875  | 843 | 743 | 559 | 346 | 200 | 101 | 33  | -8  | 82  | -58 | -548 |
| 38.0 | 65   | -761 | 61  | 58 | 184 | 353 | 538 | 660 | 697 | 911 | 910  | 872 | 773 | 578 | 363 | 118 | 90  | 26  | -25 | 65  | -74 | -589 |
| 40.0 | -140 | -606 | 88  | 79 | 207 | 398 | 578 | 710 | 749 | 921 | 961  | 926 | 824 | 615 | 400 | 140 | 104 | 40  | -10 | 91  | -61 | -586 |
| 42.0 | -142 | -632 | 61  | 58 | 195 | 385 | 586 | 713 | 763 | 941 | 1000 | 966 | 855 | 634 | 406 | 137 | 90  | 29  | -27 | 103 | -85 | -629 |

ひずみ測定結果一覧表（一様荷重）

| 測点位置  | 測点 | 2.0  | 4.0  | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 24.0 | 26.0 | 28.0 | 30.0 | 32.0 | 34.0 | 36.0 | 38.0  | 40.0  | 42.0  | 44.0  | 46.0  | 48.0  | 50.0  | 52.0  | 備考   |      |   |
|-------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---|
| 12-OL | 0  | -40  | -65  | -81  | -95  | -108 | -121 | -131 | -147 | -164 | -182 | -202 | -222 | -242 | -261 | -281 | -295 | -311 | -325 | -348  | -377  | -384  | -397  | -414  | -428  | -441  | -459  | -483 | -497 | Ⅷ |
| 12-OU | 1  | -60  | -107 | -136 | -169 | -181 | -204 | -231 | -258 | -283 | -303 | -325 | -352 | -373 | -396 | -419 | -438 | -445 | -473 | -486  | -501  | -519  | -541  | -559  | -577  | -596  | -605  |      |      |   |
| 12-IU | 2  | 8    | -1   | -36  | -80  | -125 | -171 | -218 | -264 | -310 | -352 | -395 | -442 | -484 | -527 | -578 | -635 | -681 | -726 | -736  | -747  | -736  | -692  | -598  | -479  | -408  | -317  |      |      |   |
| 12-IL | 3  | -4   | -4   | -17  | -31  | -46  | -61  | -78  | -96  | -113 | -129 | -146 | -164 | -181 | -199 | -219 | -240 | -219 | -214 | -227  | -242  | -260  | -284  | -301  | -316  | -316  | -268  |      |      |   |
| 23-OL | 4  | -37  | -58  | -70  | -79  | -88  | -96  | -107 | -117 | -125 | -133 | -141 | -149 | -158 | -166 | -175 | -185 | -208 | -235 | -242  | -250  | -260  | -270  | -279  | -286  | -294  | -318  |      |      |   |
| 23-OU | 5  | -40  | -61  | -70  | -75  | -80  | -84  | -90  | -95  | -99  | -105 | -108 | -113 | -120 | -126 | -130 | -133 | -166 | -190 | -204  | -214  | -229  | -247  | -260  | -276  | -299  | -323  |      |      |   |
| 23-IU | 6  | 14   | 1    | -30  | -69  | -106 | -144 | -185 | -226 | -267 | -303 | -343 | -380 | -429 | -476 | -528 | -589 | -644 | -715 | -762  | -805  | -856  | -929  | -983  | -1044 | -1118 | -1186 |      |      |   |
| 23-IL | 7  | 0    | -23  | -59  | -100 | -140 | -181 | -227 | -276 | -326 | -371 | -421 | -481 | -532 | -593 | -663 | -745 | -820 | -927 | -1002 | -1064 | -1132 | -1253 | -1336 | -1443 | -1579 | -1729 |      |      |   |
| 34-OL | 8  | -63  | -103 | -126 | -145 | -162 | -180 | -201 | -222 | -242 | -260 | -279 | -299 | -318 | -338 | -359 | -381 | -404 | -428 | -447  | -464  | -483  | -507  | -526  | -544  | -565  | -584  |      |      |   |
| 34-OU | 9  | -50  | -82  | -101 | -116 | -129 | -145 | -160 | -176 | -191 | -204 | -219 | -236 | -250 | -267 | -285 | -317 | -378 | -425 | -453  | -475  | -499  | -527  | -549  | -572  | -598  | -627  |      |      |   |
| 34-IU | 10 | 22   | 17   | -12  | -46  | -83  | -116 | -157 | -198 | -239 | -277 | -318 | -365 | -407 | -457 | -526 | -587 | -652 | -737 | -788  | -835  | -881  | -978  | -1043 | -1121 | -1220 | -1323 |      |      |   |
| 34-IL | 11 | 15   | 1    | -34  | -75  | -116 | -157 | -204 | -253 | -302 | -348 | -397 | -456 | -507 | -565 | -631 | -700 | -760 | -852 | -916  | -976  | -1051 | -1176 | -1269 | -1388 | -1539 | -1687 |      |      |   |
| 45-OL | 12 | -96  | -162 | -206 | -243 | -278 | -312 | -351 | -392 | -431 | -484 | -501 | -546 | -583 | -622 | -667 | -724 | -761 | -830 | -883  | -926  | -978  | -1065 | -1126 | -1201 | -1293 | -1388 |      |      |   |
| 45-OU | 13 | -31  | -58  | -84  | -111 | -140 | -170 | -204 | -241 | -278 | -310 | -347 | -392 | -429 | -469 | -514 | -573 | -626 | -710 | -777  | -831  | -896  | -1013 | -1097 | -1205 | -1340 | -1485 |      |      |   |
| 45-IU | 14 | -124 | -211 | -232 | -267 | -298 | -331 | -368 | -409 | -447 | -480 | -518 | -564 | -601 | -641 | -685 | -739 | -800 | -883 | -941  | -989  | -1045 | -1138 | -1202 | -1286 | -1391 | -1494 |      |      |   |
| 45-IL | 15 | 25   | 22   | 0    | -28  | -55  | -82  | -112 | -145 | -177 | -206 | -238 | -276 | -308 | -345 | -389 | -434 | -478 | -544 | -582  | -619  | -663  | -725  | -772  | -818  | -876  | -926  |      |      |   |
| 45-IM | 16 | 27   | 25   | 5    | -21  | -46  | -71  | -98  | -128 | -159 | -186 | -216 | -252 | -281 | -318 | -363 | -408 | -441 | -494 | -525  | -558  | -595  | -645  | -685  | -725  | -775  | -819  |      |      |   |
| 45-IL | 17 | 31   | 30   | 7    | -24  | -55  | -84  | -117 | -152 | -188 | -221 | -255 | -295 | -332 | -376 | -426 | -475 | -536 | -603 | -640  | -678  | -724  | -782  | -830  | -881  | -946  | -1002 |      |      |   |
| 5-IU  | 18 | 28   | 29   | 11   | -12  | -35  | -59  | -82  | -108 | -135 | -161 | -186 | -218 | -247 | -281 | -320 | -352 | -398 | -454 | -484  | -514  | -553  | -607  | -650  | -690  | -747  | -801  |      |      |   |
| 5-IM  | 19 | 25   | 23   | 2    | -24  | -49  | -73  | -100 | -129 | -157 | -185 | -214 | -250 | -281 | -319 | -370 | -428 | -470 | -540 | -582  | -621  | -670  | -745  | -804  | -875  | -968  | -1059 |      |      |   |
| 5-IL  | 20 | 30   | 24   | -5   | -43  | -82  | -117 | -157 | -197 | -238 | -275 | -314 | -363 | -403 | -454 | -516 | -584 | -640 | -726 | -775  | -822  | -877  | -963  | -1032 | -1109 | -1206 | -1299 |      |      |   |
| 56-OL | 21 | -78  | -134 | -174 | -209 | -238 | -272 | -305 | -343 | -380 | -410 | -444 | -484 | -513 | -549 | -590 | -637 | -682 | -748 | -792  | -828  | -869  | -931  | -977  | -1032 | -1091 | -1151 |      |      |   |
| 56-OU | 22 | -92  | -154 | -197 | -236 | -266 | -303 | -339 | -380 | -419 | -450 | -487 | -531 | -561 | -599 | -653 | -727 | -807 | -907 | -973  | -1025 | -1086 | -1185 | -1257 | -1351 | -1464 | -1576 |      |      |   |
| 56-OL | 23 | -76  | -130 | -169 | -205 | -235 | -270 | -307 | -347 | -386 | -417 | -455 | -500 | -532 | -570 | -623 | -690 | -755 | -839 | -897  | -944  | -998  | -1088 | -1154 | -1239 | -1339 | -1442 |      |      |   |
| 56-IU | 24 | 22   | 16   | -12  | -47  | -78  | -115 | -151 | -193 | -237 | -272 | -314 | -366 | -407 | -462 | -527 | -582 | -625 | -725 | -787  | -841  | -910  | -1020 | -1104 | -1200 | -1315 | -1434 |      |      |   |
| 56-IM | 25 | 20   | 13   | -14  | -49  | -80  | -116 | -154 | -196 | -240 | -276 | -317 | -368 | -403 | -454 | -474 | -545 | -573 | -643 | -689  | -728  | -779  | -839  | -877  | -924  | -989  | -1042 |      |      |   |
| 56-IL | 26 | 20   | 12   | -14  | -48  | -76  | -110 | -142 | -183 | -223 | -256 | -297 | -348 | -389 | -440 | -505 | -571 | -653 | -734 | -799  | -858  | -926  | -1042 | -1101 | -1207 | -1312 | -1451 |      |      |   |
| 67-OL | 27 | 48   | 81   | -107 | -133 | -159 | -181 | -207 | -236 | -264 | -287 | -313 | -342 | -361 | -399 | -435 | -487 | -539 | -586 | -616  | -644  | -674  | -709  | -736  | -760  | -781  | -811  |      |      |   |
| 67-OU | 28 | -39  | -64  | -87  | -112 | -132 | -157 | -181 | -211 | -239 | -262 | -290 | -317 | -356 | -406 | -447 | -479 | -524 | -554 | -582  | -612  | -650  | -680  | -707  | -721  | -726  |       |      |      |   |
| 67-OU | 29 | -76  | -129 | -170 | -207 | -238 | -272 | -306 | -343 | -378 | -407 | -440 | -474 | -499 | -532 | -565 | -594 | -612 | -648 | -675  | -701  | -730  | -762  | -786  | -804  | -811  | -816  |      |      |   |
| 67-IU | 30 | 2    | -17  | -52  | -93  | -131 | -172 | -214 | -262 | -308 | -347 | -392 | -449 | -497 | -557 | -632 | -713 | -779 | -888 | -944  | -1024 | -1097 | -1225 | -1316 | -1437 | -1604 | -1764 |      |      |   |
| 67-IM | 31 | 0    | -18  | -47  | -79  | -109 | -141 | -177 | -215 | -254 | -290 | -329 | -375 | -417 | -461 | -511 | -581 | -644 | -753 | -826  | -876  | -948  | -1052 | -1120 | -1215 | -1331 | -1461 |      |      |   |
| 67-IL | 32 | -6   | -13  | -46  | -82  | -119 | -155 | -197 | -240 | -283 | -321 | -362 | -414 | -462 | -515 | -557 | -612 | -658 | -748 | -806  | -850  | -910  | -1009 | -1086 | -1178 | -1307 | -1455 |      |      |   |
| 78-OL | 33 | -47  | -79  | -112 | -147 | -174 | -208 | -239 | -277 | -313 | -350 | -373 | -412 | -446 | -484 | -556 | -606 | -651 | -719 | -763  | -800  | -842  | -903  | -950  | -1007 | -1075 | -1167 |      |      |   |
| 78-OM | 34 | -40  | -65  | -92  | -123 | -146 | -177 | -204 | -239 | -272 | -298 | -332 | -363 | -392 | -443 | -516 | -587 | -643 | -722 | -771  | -815  | -864  | -940  | -997  | -1068 | -1134 | -1163 |      |      |   |
| 78-OU | 35 | -44  | -68  | -98  | -134 | -154 | -191 | -216 | -256 | -291 | -315 | -358 | -396 | -414 | -459 | -519 | -576 | -608 | -662 | -698  | -734  | -767  | -824  | -866  | -915  | -944  | -956  |      |      |   |
| 78-IU | 36 | -5   | -26  | -68  | -126 | -157 | -210 | -243 | -300 | -347 | -378 | -431 | -489 | -519 | -563 | -629 | -695 | -759 | -853 | -918  | -975  | -1028 | -1137 | -1211 | -1314 | -1412 | -1520 |      |      |   |
| 78-IM | 37 | -5   | -29  | -70  | -125 | -162 | -215 | -256 | -315 | -315 | -402 | -457 | -528 | -576 | -644 | -705 | -777 | -861 | -977 | -1050 | -1109 | -1167 | -1282 | -1352 | -1440 | -1487 | -1476 |      |      |   |
| 78-IL | 38 | -2   | -12  | -30  | -57  | -74  | -103 | -126 | -160 | -193 | -221 | -262 | -313 | -356 | -426 | -503 | -572 | -623 | -701 | -761  | -813  | -866  | -966  | -1038 | -1138 | -1267 | -1447 |      |      |   |

| 测点位置    | 2.0 | 4.0  | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 24.0 | 26.0 | 28.0 | 30.0 | 32.0 | 34.0 | 36.0   | 38.0   | 40.0   | 42.0   | 44.0   | 46.0   | 48.0   | 50.0   | 52.0   | 备注     |   |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| 89-OL   | 39  | -45  | -75  | -110 | -151 | -180 | -219 | -252 | -297 | -336 | -367 | -410 | -465 | -505 | -565 | -628 | -685 | -728   | -800   | -648   | -893   | -941   | -1,025 | -1,089 | -1,170 | -1,262 | -1,378 | 工 |
| 89-OU   | 40  | -49  | -79  | -116 | -160 | -189 | -231 | -264 | -310 | -351 | -393 | -428 | -492 | -535 | -588 | -644 | -698 | -744   | -815   | -660   | -905   | -950   | -1,033 | -1,095 | -1,170 | -1,235 | -1,305 | " |
| 89-IU   | 41  | -6   | -23  | -42  | -63  | -83  | -103 | -128 | -154 | -181 | -205 | -231 | -260 | -294 | -346 | -405 | -457 | -499   | -563   | -610   | -649   | -696   | -769   | -825   | -900   | -1,016 | -1,181 | " |
| 89-IL   | 42  | -4   | -21  | -39  | -60  | -79  | -99  | -119 | -144 | -167 | -189 | -209 | -231 | -248 | -269 | -298 | -332 | -362   | -407   | -443   | -472   | -507   | -558   | -588   | -623   | -664   | -715   | " |
| 910-OL  | 43  | -58  | -104 | -153 | -203 | -248 | -297 | -350 | -410 | -466 | -515 | -573 | -666 | -728 | -802 | -886 | -960 | -1,017 | -1,116 | -1,179 | -1,238 | -1,305 | -1,408 | -1,489 | -1,575 | -1,680 | -1,800 | " |
| 910-OM  | 44  | -50  | -90  | -135 | -185 | -226 | -272 | -318 | -372 | -422 | -467 | -525 | -624 | -698 | -789 | -886 | -979 | -1,049 | -1,166 | -1,244 | -1,312 | -1,393 | -1,527 | -1,628 | -1,742 | -1,883 | -2,052 | " |
| 910-OU  | 45  | -50  | -87  | -120 | -175 | -215 | -259 | -305 | -359 | -409 | -453 | -508 | -589 | -669 | -757 | -856 | -954 | -1,029 | -1,142 | -1,213 | -1,273 | -1,341 | -1,447 | -1,526 | -1,613 | -1,720 | -1,847 | " |
| 910-IU  | 46  | -3   | -13  | -20  | -32  | -40  | -50  | -60  | -71  | -79  | -90  | -108 | -139 | -158 | -181 | -205 | -227 | -247   | -268   | -287   | -306   | -323   | -352   | -372   | -401   | -450   | -525   | " |
| 910-IM  | 47  | -3   | -14  | -21  | -35  | -43  | -56  | -65  | -81  | -88  | -95  | -104 | -141 | -182 | -224 | -264 | -296 | -326   | -361   | -387   | -414   | -439   | -473   | -493   | -508   | -500   | -463   | " |
| 910-IL  | 48  | -1   | -18  | -30  | -47  | -61  | -80  | -97  | -119 | -136 | -155 | -179 | -202 | -216 | -238 | -261 | -281 | -300   | -319   | -334   | -349   | -365   | -388   | -398   | -406   | -401   | -388   | " |
| 1011-OL | 49  | -38  | -71  | -113 | -158 | -198 | -238 | -282 | -330 | -378 | -420 | -471 | -539 | -587 | -641 | -701 | -762 | -807   | -888   | -938   | -1,065 | -1,040 | -1,122 | -1,188 | -1,257 | -1,340 | -1,428 | " |
| 1011-OU | 50  | -37  | -67  | -103 | -143 | -181 | -219 | -262 | -308 | -355 | -396 | -445 | -514 | -565 | -626 | -693 | -760 | -810   | -901   | -957   | -1,011 | -1,075 | -1,172 | -1,248 | -1,318 | -1,389 | -1,466 | " |
| 1011-IU | 51  | -18  | -44  | -64  | -79  | -95  | -113 | -137 | -154 | -172 | -190 | -205 | -231 | -252 | -272 | -295 | -318 | -335   | -351   | -370   | -386   | -406   | -422   | -436   | -443   | -444   | -432   | " |
| 1011-IL | 52  | -12  | -33  | -49  | -61  | -76  | -87  | -104 | -117 | -130 | -142 | -153 | -177 | -197 | -220 | -240 | -255 | -283   | -305   | -321   | -334   | -352   | -365   | -372   | -375   | -363   | -334   | " |
| 1112-OL | 53  | -19  | -38  | -68  | -99  | -132 | -163 | -200 | -237 | -276 | -311 | -349 | -407 | -450 | -490 | -549 | -605 | -646   | -719   | -769   | -816   | -873   | -965   | -1,037 | -1,120 | -1,223 | -1,326 | " |
| 1112-OM | 54  | -24  | -47  | -78  | -118 | -154 | -191 | -230 | -276 | -317 | -357 | -404 | -478 | -540 | -616 | -698 | -783 | -856   | -984   | -1,082 | -1,168 | -1,273 | -1,241 | -1,265 | -1,421 | -1,606 | -1,706 | " |
| 1112-OU | 55  | -25  | -46  | -73  | -107 | -136 | -168 | -201 | -239 | -275 | -310 | -349 | -396 | -441 | -498 | -563 | -627 | -678   | -763   | -821   | -875   | -939   | -1,039 | -1,118 | -1,207 | -1,323 | -1,444 | " |
| 1112-IU | 56  | -32  | -62  | -83  | -108 | -128 | -152 | -177 | -205 | -232 | -260 | -292 | -328 | -363 | -379 | -411 | -444 | -472   | -515   | -548   | -580   | -616   | -687   | -733   | -779   | -830   | -874   | " |
| 1112-IM | 57  | -30  | -78  | -105 | -135 | -159 | -186 | -213 | -245 | -272 | -309 | -344 | -386 | -417 | -450 | -488 | -528 | -561   | -615   | -654   | -689   | -731   | -806   | -857   | -913   | -975   | -1,034 | " |
| 1112-IL | 58  | -40  | -83  | -112 | -145 | -172 | -202 | -232 | -268 | -298 | -328 | -360 | -402 | -441 | -493 | -545 | -594 | -629   | -686   | -723   | -755   | -791   | -847   | -879   | -908   | -941   | -964   | " |
| 1213-OL | 59  | -11  | -22  | -41  | -69  | -93  | -116 | -143 | -173 | -199 | -226 | -258 | -293 | -324 | -363 | -407 | -446 | -485   | -524   | -563   | -602   | -641   | -680   | -719   | -758   | -797   | -836   | " |
| 1213-OM | 60  | -8   | -19  | -42  | -66  | -93  | -114 | -147 | -175 | -207 | -235 | -261 | -290 | -324 | -364 | -420 | -476 | -515   | -575   | -612   | -645   | -692   | -758   | -810   | -852   | -847   | -824   | " |
| 1213-OU | 61  | -11  | -24  | -45  | -69  | -94  | -118 | -148 | -176 | -206 | -235 | -263 | -293 | -320 | -340 | -385 | -423 | -449   | -491   | -517   | -540   | -571   | -603   | -637   | -668   | -706   | -716   | " |
| 1213-IU | 62  | -45  | -89  | -124 | -156 | -189 | -221 | -260 | -300 | -341 | -378 | -420 | -487 | -541 | -602 | -673 | -746 | -805   | -907   | -985   | -1,046 | -1,129 | -1,257 | -1,347 | -1,452 | -1,601 | -1,769 | " |
| 1213-IM | 63  | -68  | -132 | -177 | -213 | -247 | -282 | -324 | -364 | -408 | -446 | -487 | -561 | -614 | -674 | -744 | -819 | -882   | -991   | -1,077 | -1,145 | -1,233 | -1,374 | -1,475 | -1,594 | -1,817 | -2,194 | " |
| 1213-IL | 64  | -53  | -109 | -140 | -188 | -223 | -258 | -297 | -338 | -377 | -413 | -449 | -486 | -540 | -616 | -693 | -762 | -794   | -852   | -888   | -923   | -968   | -1,045 | -1,122 | -1,210 | -1,396 | -1,643 | " |
| 1314-OL | 65  | -4   | -3   | -16  | -37  | -57  | -75  | -95  | -118 | -136 | -160 | -181 | -201 | -219 | -246 | -277 | -308 | -331   | -381   | -411   | -441   | -476   | -512   | -530   | -531   | -546   | -558   | " |
| 1314-OM | 66  | -2   | -11  | -28  | -49  | -71  | -90  | -115 | -139 | -163 | -187 | -210 | -232 | -252 | -274 | -302 | -333 | -359   | -403   | -432   | -458   | -485   | -515   | -537   | -556   | -593   | -642   | " |
| 1314-OU | 67  | -2   | -9   | -26  | -45  | -65  | -83  | -106 | -126 | -151 | -175 | -196 | -229 | -241 | -258 | -283 | -310 | -331   | -387   | -394   | -419   | -449   | -479   | -512   | -554   | -633   | -720   | " |
| 1314-IU | 68  | -58  | -111 | -153 | -195 | -234 | -275 | -321 | -372 | -422 | -467 | -516 | -581 | -638 | -707 | -781 | -861 | -922   | -1,031 | -1,110 | -1,180 | -1,279 | -1,503 | -1,666 | -1,860 | -2,128 | -2,270 | " |
| 1314-IM | 69  | -41  | -80  | -117 | -153 | -190 | -228 | -273 | -320 | -369 | -412 | -459 | -522 | -576 | -635 | -699 | -766 | -812   | -899   | -959   | -1,009 | -1,076 | -1,185 | -1,259 | -1,332 | -1,429 | -1,513 | " |
| 1314-IL | 70  | -61  | -126 | -177 | -229 | -274 | -323 | -373 | -434 | -487 | -536 | -594 | -665 | -729 | -793 | -869 | -946 | -997   | -1,081 | -1,134 | -1,185 | -1,246 | -1,344 | -1,422 | -1,502 | -1,600 | -1,714 | " |
| 14-IU   | 71  | -25  | -69  | -107 | -149 | -186 | -224 | -268 | -315 | -360 | -401 | -447 | -505 | -553 | -613 | -678 | -742 | -787   | -864   | -916   | -960   | -1,008 | -1,082 | -1,166 | -1,261 | -1,361 | -1,458 | " |
| 14-IM   | 72  | -1   | -17  | -43  | -77  | -111 | -147 | -189 | -235 | -283 | -319 | -360 | -407 | -463 | -500 | -549 | -599 | -650   | -702   | -754   | -806   | -858   | -910   | -962   | -1,014 | -1,066 | -1,118 | " |
| 14-IL   | 73  | -153 | -219 | -262 | -303 | -338 | -375 | -416 | -462 | -503 | -539 | -579 | -626 | -664 | -729 | -785 | -838 | -870   | -941   | -984   | -1,025 | -1,081 | -1,168 | -1,231 | -1,299 | -1,395 | -1,485 | " |
| 1415-OL | 74  | 12   | 9    | -4   | -18  | -33  | -46  | -67  | -81  | -101 | -120 | -135 | -154 | -170 | -183 | -199 | -216 | -232   | -262   | -286   | -312   | -360   | -441   | -463   | -473   | -488   | -512   | " |
| 1415-OM | 75  | 13   | 19   | 1    | -18  | -35  | -51  | -70  | -89  | -110 | -131 | -151 | -173 | -191 | -210 | -233 | -257 | -278   | -313   | -336   | -357   | -382   | -414   | -440   | -460   | -481   | -488   | " |
| 1415-OU | 76  | 10   | 5    | -2   | -19  | -33  | -47  | -59  | -78  | -93  | -109 | -128 | -146 | -163 | -181 | -201 | -229 | -239   | -270   | -289   | -312   | -339   | -382   | -410   | -425   | -442   | -441   | " |
| 1415-IU | 77  | -47  | -97  | -136 | -178 | -216 | -256 | -298 | -349 | -395 | -436 | -484 | -540 | -587 | -645 | -712 | -784 | -835   | -934   | -999   | -1,080 | -1,134 | -1,239 | -1,298 | -1,353 | -1,412 | -1,467 | " |

| 测点位置    | 测点  | 2.0  | 4.0  | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0  | 24.0 | 26.0  | 28.0  | 30.0  | 32.0  | 34.0  | 36.0  | 38.0  | 40.0  | 42.0  | 44.0  | 46.0  | 48.0  | 50.0  | 52.0  | 備考   |   |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---|
| 1415-IM | 78  | -54  | -112 | -156 | -205 | -240 | -292 | -331 | -393 | -438 | -479 | -534  | -593 | -644  | -707  | -777  | -850  | -903  | -994  | -1048 | -1110 | -1163 | -1333 | -1433 | -1520 | -1639 | -1748 | 工    |   |
| 1415-IL | 79  | -71  | -139 | -191 | -242 | -288 | -335 | -379 | -440 | -488 | -532 | -585  | -646 | -696  | -753  | -834  | -921  | -965  | -1059 | -1118 | -1181 | -1246 | -1379 | -1472 | -1566 | -1708 | -1860 | "    |   |
| 1516-OL | 80  | 10   | 7    | 1    | 10   | 21   | 31   | 39   | 51   | 78   | 90   | 10002 |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | "    |   |
| 1516-OU | 81  | 12   | 11   | 6    | 6    | 20   | 30   | 39   | 54   | 67   | 81   | 97    | -113 | -131  | -151  | -171  | -194  | -215  | -249  | -275  | -303  | -334  | -391  | -424  | -448  | -478  | -489  | "    |   |
| 1516-IU | 82  | -82  | -149 | -203 | -252 | -298 | -346 | -398 | -456 | -512 | -558 | -610  | -677 | -728  | -788  | -859  | -934  | -992  | -1095 | -1165 | -1223 | -1286 | -1366 | -1431 | -1492 | -1571 | -1655 | "    |   |
| 1516-IL | 83  | -57  | -104 | -148 | -189 | -230 | -271 | -317 | -371 | -420 | -462 | -511  | -570 | -617  | -672  | -734  | -798  | -845  | -931  | -986  | -1043 | -1124 | -1259 | -1345 | -1432 | -1542 | -1643 | "    |   |
| 1617-OL | 84  | 9    | 7    | 2    | 8    | 17   | 24   | 28   | 37   | 44   | 53   | 63    | -72  | -83   | -95   | -104  | -114  | -124  | -140  | -151  | -170  | -190  | -250  | -296  | -312  | -343  | -372  | "    |   |
| 1617-OU | 85  | 12   | 14   | 13   | 9    | 4    | 2    | 1    | 4    | 7    | 11   | 15    | 19   | 25    | 32    | 39    | 47    | 55    | 68    | 78    | 88    | 99    | 111   | 123   | 133   | 150   | 163   | "    |   |
| 1617-IU | 86  | -59  | -109 | -155 | -198 | -239 | -280 | -326 | -377 | -424 | -464 | -508  | -560 | -600  | -645  | -695  | -749  | -789  | -855  | -900  | -945  | -1000 | -1090 | -1155 | -1217 | -1295 | -1364 | "    |   |
| 1617-IL | 87  | -57  | -103 | -148 | -189 | -230 | -271 | -317 | -369 | -419 | -460 | -508  | -567 | -614  | -667  | -727  | -790  | -838  | -919  | -965  | -1011 | -1065 | -1150 | -1215 | -1276 | -1356 | -1431 | "    |   |
| 1718-OL | 88  | 11   | 13   | 12   | 12   | 10   | 12   | 17   | 17   | 19   | 20   | 21    | 26   | 25    | 25    | 28    | 41    | 44    | 48    | 53    | 51    | 56    | 57    | 50    | 52    | 49    | 53    | "    |   |
| 1718-OU | 89  | 25   | 41   | 53   | 65   | 73   | 87   | 105  | 128  | 152  | 160  | 186   | 215  | 236   | 260   | 278   | 295   | 307   | 364   | 372   | 377   | 388   | 425   | 436   | 454   | 463   | 474   | "    |   |
| 1718-IU | 90  | -118 | -205 | -280 | -350 | -414 | -475 | -554 | -638 | -720 | -787 | -870  | -980 | -1063 | -1162 | -1279 | -1410 | -1513 | -1700 | -1831 | -1930 | -2067 | -2372 | -2539 | -2750 | -3030 | -3307 | "    |   |
| 1718-IL | 91  | -57  | -101 | -145 | -193 | -240 | -287 | -339 | -403 | -464 | -514 | -577  | -656 | -718  | -791  | -873  | -961  | -1029 | -1150 | -1227 | -1296 | -1388 | -1574 | -1672 | -1774 | -1908 | -2032 | "    |   |
| 12-OLS  | 92  | -359 | -445 | -412 | -106 | -423 | -358 | -502 | -18  | -454 | -474 | -108  | -494 | -458  | -174  | -567  | -170  | -160  | -84   | -381  | -111  | -184  | -649  | -271  | -621  | -689  | -643  | 安民工  |   |
| 12-ILS  | 93  | -27  | -43  | -63  | -81  | -108 | -118 | -110 | -148 | -160 | -152 | -176  | -188 | -211  | -224  | -228  | -233  | -229  | -277  | -279  | -322  | -338  | -371  | -392  | -390  | -452  | -480  | "    |   |
| 12-OLS  | 94  | -31  | -57  | -73  | -89  | -104 | -116 | -127 | -148 | -163 | -173 | -191  | -210 | -228  | -246  | -264  | -284  | -305  | -344  | -359  | -370  | -398  | -430  | -454  | -472  | -500  | -520  | "    |   |
| 12-IUS  | 95  | -26  | -45  | -63  | -81  | -97  | -111 | -124 | -142 | -157 | -169 | -186  | -203 | -220  | -238  | -256  | -272  | -292  | -330  | -348  | -370  | -393  | -429  | -457  | -480  | -525  | -558  | "    |   |
| 23-OLS  | 96  | -49  | -79  | -98  | -114 | -131 | -146 | -157 | -192 | -205 | -215 | -234  | -253 | -273  | -291  | -309  | -328  | -350  | -370  | -368  | -386  | -398  | -416  | -431  | -438  | -439  | -475  | "    |   |
| 23-ILS  | 97  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | "    |   |
| 23-OLS  | 98  | -41  | -67  | -84  | -98  | -113 | -124 | -131 | -151 | -163 | -168 | -182  | -195 | -210  | -223  | -234  | -245  | -264  | -296  | -308  | -322  | -334  | -354  | -368  | -376  | -400  | -417  | "    |   |
| 23-ILS  | 99  | -29  | -51  | -72  | -91  | -111 | -128 | -141 | -167 | -186 | -197 | -216  | -237 | -257  | -278  | -301  | -327  | -363  | -411  | -432  | -462  | -488  | -525  | -558  | -588  | -636  | -676  | "    |   |
| 34-OLS  | 100 | -67  | -110 | -138 | -161 | -184 | -205 | -224 | -254 | -277 | -294 | -318  | -343 | -368  | -392  | -422  | -418  | -442  | -463  | -502  | -518  | -544  | -566  | -598  | -627  | -653  | -693  | -728 | " |
| 34-ILS  | 101 | -46  | -81  | -111 | -140 | -163 | -190 | -229 | -234 | -288 | -317 | -348  | -390 | -417  | -458  | -493  | -542  | -570  | -617  | -649  | -680  | -720  | -775  | -834  | -901  | -978  | -1058 | "    |   |
| 34-OLS  | 102 | -56  | -93  | -117 | -140 | -160 | -179 | -196 | -224 | -244 | -258 | -282  | -306 | -325  | -352  | -375  | -402  | -443  | -493  | -520  | -549  | -574  | -616  | -647  | -687  | -707  | -738  | "    |   |
| 34-IUS  | 103 | -37  | -66  | -94  | -123 | -148 | -175 | -206 | -239 | -270 | -295 | -326  | -362 | -389  | -422  | -461  | -513  | -587  | -654  | -698  | -739  | -782  | -848  | -904  | -964  | -1042 | -1119 | "    |   |
| 45-OLS  | 104 | -76  | -130 | -167 | -202 | -234 | -266 | -303 | -342 | -380 | -413 | -450  | -494 | -528  | -569  | -615  | -664  | -693  | -750  | -797  | -836  | -881  | -961  | -1029 | -1100 | -1184 | -1272 | "    |   |
| 45-ILS  | 105 | -45  | -86  | -121 | -154 | -187 | -219 | -259 | -298 | -339 | -373 | -412  | -454 | -491  | -534  | -583  | -637  | -674  | -741  | -786  | -831  | -872  | -952  | -1016 | -1086 | -1175 | -1259 | "    |   |
| 45-OLS  | 106 | -75  | -124 | -162 | -197 | -230 | -261 | -296 | -337 | -374 | -404 | -440  | -483 | -518  | -559  | -603  | -654  | -721  | -799  | -847  | -893  | -941  | -1013 | -1076 | -1149 | -1252 | -1361 | "    |   |
| 45-IUS  | 107 | -44  | -82  | -118 | -156 | -190 | -222 | -259 | -301 | -341 | -374 | -413  | -458 | -497  | -543  | -595  | -656  | -734  | -826  | -884  | -940  | -1001 | -1097 | -1181 | -1274 | -1395 | -1516 | "    |   |
| 56-OLS  | 108 | -69  | -118 | -154 | -188 | -217 | -248 | -286 | -323 | -362 | -395 | -431  | -471 | -500  | -537  | -575  | -616  | -651  | -700  | -737  | -768  | -805  | -855  | -901  | -944  | -992  | -1035 | "    |   |
| 56-ILS  | 109 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | "    |   |
| 56-OLS  | 110 | -69  | -117 | -154 | -190 | -219 | -252 | -291 | -328 | -366 | -400 | -437  | -480 | -512  | -555  | -601  | -645  | -686  | -717  | -758  | -793  | -833  | -884  | -932  | -977  | -1035 | -1093 | "    |   |
| 56-IUS  | 111 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | "    |   |
| 67-OLS  | 112 | -57  | -97  | -129 | -158 | -185 | -211 | -242 | -275 | -305 | -333 | -363  | -398 | -425  | -464  | -513  | -564  | -604  | -660  | -694  | -726  | -761  | -805  | -844  | -877  | -914  | -948  | "    |   |
| 67-ILS  | 113 | -38  | -73  | -110 | -141 | -175 | -208 | -245 | -285 | -324 | -356 | -393  | -434 | -469  | -513  | -568  | -630  | -680  | -750  | -809  | -859  | -911  | -988  | -1061 | -1141 | -1247 | -1352 | "    |   |
| 67-OLS  | 114 | -58  | -97  | -130 | -162 | -192 | -224 | -259 | -297 | -333 | -365 | -401  | -444 | -479  | -517  | -558  | -597  | -623  | -671  | -702  | -734  | -767  | -812  | -848  | -877  | -914  | -949  | "    |   |
| 67-IUS  | 115 | -39  | -74  | -110 | -145 | -179 | -212 | -252 | -294 | -335 | -371 | -412  | -459 | -497  | -543  | -596  | -643  | -695  | -773  | -829  | -884  | -945  | -1043 | -1125 | -1217 | -1339 | -1465 | "    |   |
| 78-OLS  | 116 | -48  | -84  | -116 | -148 | -178 | -208 | -240 | -276 | -311 | -341 | -373  | -412 | -444  | -481  | -524  | -568  | -600  | -655  | -680  | -723  | -761  | -807  | -846  | -880  | -920  | -953  | "    |   |

| 测点位置     | 测点  | 2.0 | 4.0 | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 22.0 | 24.0 | 26.0 | 28.0 | 30.0 | 32.0   | 34.0  | 36.0  | 38.0   | 40.0   | 42.0   | 44.0   | 46.0   | 48.0   | 50.0   | 52.0   | 備考  |
|----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 78-ILS   | 117 | -29 | -62 | -94  | -125 | -136 | -168 | -235 | -241 | -285 | -342 | -366 | -411 | -431 | -481 | -549 | -618   | -666  | -708  | -789   | -801   | -892   | -920   | -999   | -1,118 | -1,165 | -1,279 | 安保工 |
| 78-OUS   | 118 | -57 | -96 | -133 | -168 | -266 | -241 | -278 | -323 | -364 | -398 | -438 | -489 | -531 | -573 | -622 | -677   | -714  | -784  | -825   | -872   | -918   | -980   | -1,031 | -1,088 | -1,170 | -1,250 | "   |
| 78-IUS   | 119 | -38 | -71 | -105 | -139 | -170 | -204 | -242 | -283 | -323 | -359 | -398 | -444 | -487 | -540 | -600 | -664   | -713  | -794  | -849   | -904   | -966   | -1,062 | -1,144 | -1,238 | -1,360 | -1,501 | "   |
| 89-OLS   | 120 | -46 | -81 | -118 | -156 | -192 | -227 | -266 | -309 | -351 | -386 | -427 | -477 | -518 | -564 | -616 | -687   | -703  | -768  | -808   | -850   | -897   | -972   | -1,044 | -1,127 | -1,233 | -1,341 | "   |
| 89-ILS   | 121 | -34 | -65 | -99  | -131 | -165 | -196 | -232 | -271 | -308 | -340 | -376 | -418 | -455 | -496 | -544 | -595   | -633  | -686  | -736   | -779   | -825   | -891   | -955   | -1,024 | -1,118 | -1,223 | "   |
| 89-OUS   | 122 | -48 | -86 | -128 | -171 | -207 | -243 | -280 | -321 | -378 | -420 | -464 | -514 | -548 | -596 | -648 | -703   | -747  | -817  | -869   | -908   | -958   | -1,050 | -1,143 | -1,241 | -1,334 | -1,412 | "   |
| 89-IUS   | 123 | -36 | -68 | -104 | -143 | -178 | -206 | -250 | -287 | -330 | -369 | -410 | -462 | -503 | -565 | -632 | -698   | -755  | -849  | -919   | -977   | -1,046 | -1,156 | -1,255 | -1,370 | -1,535 | -1,775 | "   |
| 1011-OLS | 124 | -32 | -63 | -102 | -145 | -183 | -221 | -268 | -312 | -360 | -402 | -448 | -502 | -540 | -591 | -646 | -701   | -744  | -818  | -869   | -913   | -964   | -1,032 | -1,081 | -1,144 | -1,154 | -1,197 | "   |
| 1011-ILS | 125 | -38 | -80 | -128 | -179 | -220 | -262 | -315 | -361 | -412 | -456 | -501 | -534 | -568 | -612 | -670 | -726   | -768  | -823  | -856   | -895   | -943   | -978   | -1,047 | -1,106 | -1,205 | -1,298 | "   |
| 1011-OUS | 126 | -41 | -76 | -116 | -159 | -201 | -242 | -289 | -329 | -388 | -431 | -479 | -539 | -587 | -644 | -709 | -778   | -830  | -921  | -976   | -1,029 | -1,094 | -1,198 | -1,285 | -1,384 | -1,514 | -1,642 | "   |
| 1011-IUS | 127 | -32 | -63 | -97  | -135 | -167 | -201 | -242 | -280 | -320 | -360 | -398 | -448 | -490 | -550 | -607 | -667   | -718  | -809  | -874   | -921   | -990   | -1,029 | -1,124 | -1,346 | -1,541 | -1,872 | "   |
| 1112-OLS | 128 | -20 | -42 | -74  | -109 | -141 | -173 | -214 | -251 | -292 | -330 | -371 | -424 | -461 | -504 | -553 | -605   | -644  | -711  | -759   | -801   | -852   | -926   | -986   | -1,045 | -1,185 | -1,163 | "   |
| 1112-ILS | 129 | -25 | -53 | -84  | -121 | -152 | -184 | -227 | -267 | -307 | -346 | -387 | -438 | -475 | -520 | -581 | -634   | -676  | -747  | -794   | -832   | -881   | -184   | -249   | -328   | -437   | -580   | "   |
| 1112-OUS | 130 | -30 | -56 | -90  | -130 | -167 | -204 | -247 | -291 | -336 | -377 | -421 | -474 | -520 | -574 | -635 | -699   | -748  | -830  | -883   | -934   | -992   | -1,051 | -1,154 | -1,239 | -1,355 | -1,482 | "   |
| 1112-IUS | 131 | -35 | -68 | -117 | -173 | -176 | 203  | 829  | 1260 | 1579 | 1901 | 2581 | 3337 | 4561 | 6073 | 6462 | 13,602 | 14589 | 14568 | 18,741 | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | "   |
| 1213-OLS | 132 | -12 | -27 | -49  | -74  | -103 | -132 | -159 | -194 | -233 | -252 | -282 | -323 | -370 | -414 | -461 | -510   | -546  | -616  | -654   | -690   | -730   | -783   | -825   | -867   | -909   | -947   | "   |
| 1213-ILS | 133 | -38 | -79 | -125 | -173 | -219 | -266 | -319 | -375 | -425 | -473 | -525 | -587 | -647 | -714 | -789 | -860   | -900  | -893  | -871   | -862   | -824   | -651   | -558   | -382   | -89    | 266    | "   |
| 1213-OUS | 134 | -20 | -39 | -66  | -96  | -129 | -163 | -195 | -234 | -268 | -301 | -334 | -391 | -405 | -433 | -465 | -508   | -537  | -589  | -622   | -660   | -698   | -749   | -784   | -820   | -855   | -888   | "   |
| 1213-IUS | 135 | -29 | -59 | -90  | -120 | -154 | -190 | -225 | -268 | -305 | -344 | -384 | -432 | -476 | -517 | -570 | -632   | -676  | -755  | -806   | -860   | -917   | -1,004 | -1,075 | -1,189 | -1,312 | -1,481 | "   |
| 1314-OLS | 136 | -11 | -6  | -10  | -30  | -54  | -77  | -99  | -127 | -151 | -173 | -199 | -227 | -255 | -288 | -336 | -389   | -434  | -492  | -532   | -575   | -620   | -683   | -730   | -780   | -826   | -858   | "   |
| 1314-IUS | 139 | -35 | -64 | -93  | -125 | -156 | -187 | -224 | -264 | -301 | -337 | -374 | -422 | -460 | -507 | -561 | -613   | -651  | -722  | -771   | -815   | -887   | -946   | -1,021 | -1,114 | -1,262 | -1,419 | "   |
| 1415-OLS | 140 | -28 | -56 | -85  | -115 | -145 | -175 | -205 | -235 | -265 | -295 | -325 | -355 | -385 | -415 | -445 | -475   | -505  | -535  | -565   | -595   | -625   | -655   | -685   | -715   | -745   | -775   | "   |
| 1415-ILS | 141 | -11 | -30 | -47  | -70  | -88  | -106 | -136 | -160 | -183 | -208 | -233 | -258 | -281 | -311 | -340 | -361   | -387  | -484  | -524   | -564   | -612   | -703   | -763   | -826   | -903   | -965   | "   |
| 1415-OUS | 142 | 14  | 9   | 5    | 24   | 44   | 62   | 83   | 104  | 125  | 148  | 166  | 190  | 211  | 229  | 252  | 277    | 299   | 341   | 398    | 398    | 428    | -476   | 500    | 539    | 576    | 587    | "   |
| 1415-IUS | 143 | -44 | -70 | -97  | -127 | -154 | -181 | -215 | -249 | -284 | -316 | -349 | -391 | -425 | -467 | -515 | -566   | -604  | -672  | -720   | -761   | -816   | -907   | -987   | -1,097 | -1,241 | -1,409 | "   |
| 1516-OLS | 144 | 8   | 6   | 5    | 19   | 34   | 48   | 63   | 79   | 94   | 111  | 126  | 144  | -162 | -179 | -199 | -221   | -236  | -262  | -283   | -307   | -336   | -374   | -406   | -446   | -523   | -584   | "   |
| 1516-ILS | 145 | 9   | 23  | 42   | 67   | 85   | 108  | 137  | 160  | 187  | 214  | 239  | 267  | -293 | -323 | -357 | -391   | -414  | -454  | -479   | -508   | -552   | -606   | -657   | -720   | -816   | -896   | "   |
| 1516-OUS | 146 | 7   | 3   | 1    | 12   | 24   | 34   | 46   | 58   | 70   | 84   | 98   | 115  | -122 | -140 | -170 | -193   | -210  | -239  | -261   | -282   | -306   | -352   | -379   | -407   | -439   | -473   | "   |
| 1516-IUS | 147 | -14 | -29 | -46  | -68  | -86  | -104 | -127 | -149 | -173 | -195 | -216 | -240 | -262 | -290 | -321 | -353   | -380  | -426  | -460   | -489   | -525   | -577   | -616   | -654   | -693   | -738   | "   |
| 1617-OLS | 148 | 7   | 3   | 4    | 17   | 27   | 35   | 47   | 56   | 66   | 76   | 86   | 95   | -104 | -116 | -127 | -130   | -149  | -165  | -183   | -200   | -220   | -252   | -275   | -304   | -341   | -377   | "   |
| 1617-IUS | 149 | 5   | 16  | 31   | 50   | 64   | 81   | 103  | 120  | 139  | 161  | 180  | 199  | -222 | -245 | -271 | -300   | -320  | -356  | -378   | -404   | -432   | -477   | -512   | -558   | -610   | -653   | "   |
| 1718-OLS | 150 | 10  | 12  | 13   | 10   | 6    | 3    | 1    | 5    | 9    | 15   | 20   | 30   | -39  | -47  | -59  | -72    | -81   | -99   | -113   | -126   | -141   | -162   | -177   | -197   | -228   | -258   | "   |
| 1718-IUS | 151 | 8   | 18  | 30   | 44   | 57   | 70   | 86   | 102  | 117  | 133  | 149  | 168  | -187 | -208 | -232 | -258   | -277  | -312  | -335   | -356   | -381   | -415   | -443   | -474   | -524   | -569   | "   |
| 1718-ILS | 152 | 7   | 3   | 2    | 4    | 7    | 11   | 12   | 14   | 14   | 19   | 20   | 21   | -26  | -27  | -31  | -53    | -58   | -63   | -66    | -75    | -79    | -81    | -84    | -93    | -105   | -121   | "   |
| 1718-OUS | 153 | 6   | 19  | 34   | 53   | 65   | 79   | 100  | 115  | 131  | 150  | 165  | 180  | -196 | -216 | -236 | -257   | -269  | -294  | -308   | -324   | -347   | -366   | -412   | -465   | -521   | -560   | "   |
| 1718-IUS | 154 | 16  | 23  | 26   | 34   | 37   | 38   | 44   | 47   | 53   | 55   | 56   | 60   | 58   | 61   | 61   | 57     | 56    | 56    | 54     | 49     | 48     | 45     | 42     | 34     | 27     | 15     | "   |
| 1718-ILS | 155 | 6   | 10  | 9    | 19   | 21   | 25   | 35   | 35   | 45   | 57   | 62   | 71   | -79  | -93  | -106 | -120   | -130  | -147  | -162   | -171   | -184   | -205   | -222   | -238   | -263   | -290   | "   |

荷重測定結果一覧表（矩形偏差荷重）

t/ジャッキ

| 荷重      | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| all 1.0 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 0.9  | 1.3  | 1.4  | 1.4  | 1.4  | 1.3 | 1.3  | 1.4  | 1.4  | 1.3  | 1.5  | 1.4  | 1.5  | 1.4  | 1.5  |
| 2.0     | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4  | 1.5  | 1.5  | 1.2  | 1.0  | 0.9 | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 2.2  | 2.2  |
| 4.0     | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 2.0  | 3.2  | 3.5  | 2.5  | 1.9  | 1.4 | 4.4  | 4.5  | 4.5  | 4.4  | 4.6  | 4.6  | 4.6  | 4.1  | 3.9  |
| 8.0     | 1.2 | 1.4 | 2.1 | 3.8  | 5.8  | 7.1  | 4.8  | 2.6  | 1.6 | 8.5  | 8.6  | 8.6  | 8.5  | 8.6  | 8.6  | 8.6  | 8.3  | 8.3  |
| 12.0    | 1.4 | 1.6 | 2.9 | 5.9  | 7.6  | 10.5 | 7.3  | 3.0  | 1.6 | 12.5 | 12.6 | 12.6 | 12.5 | 12.6 | 12.5 | 12.6 | 12.2 | 12.2 |
| 16.0    | 1.6 | 2.1 | 4.4 | 8.5  | 9.2  | 13.4 | 9.4  | 3.1  | 0.9 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 16.1 | 16.0 | 16.3 | 16.2 |
| 20.0    | 1.5 | 1.9 | 4.1 | 10.3 | 12.0 | 17.6 | 12.8 | 4.4  | 1.2 | 20.6 | 20.8 | 20.8 | 20.7 | 20.9 | 20.8 | 20.9 | 20.6 | 20.8 |
| 24.0    | 1.6 | 2.0 | 4.8 | 12.9 | 13.2 | 21.0 | 15.4 | 5.1  | 0.9 | 24.5 | 24.6 | 24.7 | 24.6 | 24.7 | 24.6 | 24.6 | 24.4 | 24.4 |
| 28.0    | 1.7 | 2.4 | 5.7 | 15.4 | 14.9 | 24.1 | 17.9 | 5.7  | 0.3 | 28.1 | 28.2 | 28.2 | 28.2 | 28.2 | 28.1 | 28.1 | 28.1 | 28.0 |
| 32.0    | 1.8 | 2.6 | 6.3 | 17.8 | 17.0 | 27.7 | 21.0 | 6.8  | 0.2 | 32.1 | 32.2 | 32.2 | 32.2 | 32.2 | 32.1 | 32.1 | 32.1 | 32.0 |
| 36.0    | 1.8 | 2.4 | 6.5 | 19.7 | 19.9 | 32.1 | 25.3 | 9.1  | 0.7 | 36.8 | 37.0 | 37.0 | 36.9 | 37.1 | 36.9 | 37.0 | 36.6 | 36.6 |
| 40.0    | 1.9 | 2.5 | 7.1 | 22.1 | 22.2 | 35.9 | 29.8 | 11.0 | 0.6 | 41.1 | 41.2 | 41.2 | 41.1 | 41.3 | 41.1 | 41.2 | 40.7 | 40.6 |
| 42.0    | 1.8 | 2.8 | 7.9 | 23.9 | 22.6 | 37.4 | 31.9 | 12.2 | 0.1 | 42.5 | 42.5 | 42.5 | 42.5 | 42.6 | 42.5 | 42.5 | 42.8 | 42.8 |
| 44.0    | 1.8 | 2.6 | 8.1 | 25.5 | 22.2 | 40.0 | 35.2 | 15.4 | 0.3 | 44.7 | 44.8 | 45.0 | 44.8 | 44.6 | 44.8 | 44.8 | 44.6 | 44.4 |
| 46.0    | 1.9 | 2.7 | 8.4 | 26.6 | 24.1 | 41.9 | 40.0 | 23.4 | 0.4 | 46.9 | 46.9 | 47.0 | 46.9 | 47.0 | 46.9 | 47.0 | 46.8 | 46.9 |

変形測定結果一覧表（矩形偏荷重）

1/100mm

| 荷重      | 右文承  | 右脚   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10  | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16  | 17  | 18  | 左脚  | 左文承  |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| all 1.0 | -14  | -64  | 0    | 3    | 20   | 27   | 40   | 39   | 39   | 25   | 29  | 31  | 14    | 2     | -6    | -19   | -22   | -17 | -14 | 5   | -8  | -47  |
| 2.0     | 2    | -68  | 12   | 10   | 20   | 31   | 35   | 36   | 34   | 36   | 36  | 49  | 48    | 41    | 40    | 24    | 18    | 12  | 8   | 17  | -3  | -56  |
| 4.0     | -35  | -119 | -19  | -29  | -24  | -25  | -27  | -30  | -24  | -2   | 28  | 60  | 95    | 139   | 122   | 105   | 90    | 82  | 57  | 63  | -2  | -77  |
| 8.0     | -68  | -169 | -37  | -58  | -68  | -83  | -103 | -105 | -97  | -37  | 52  | 118 | 196   | 272   | 278   | 264   | 222   | 186 | 130 | 132 | -5  | -111 |
| 12.0    | -100 | -217 | -51  | -81  | -106 | -136 | -163 | -172 | -158 | -65  | 73  | 195 | 310   | 433   | 452   | 446   | 366   | 301 | 199 | 186 | -2  | -135 |
| 16.0    | -121 | -253 | -49  | -93  | -132 | -170 | -213 | -226 | -215 | -84  | 87  | 247 | 417   | 570   | 603   | 596   | 485   | 381 | 258 | 225 | 2   | -150 |
| 20.0    | -162 | -310 | -83  | -137 | -182 | -243 | -290 | -307 | -289 | -129 | 97  | 307 | 506   | 696   | 747   | 747   | 584   | 445 | 297 | 265 | -16 | -187 |
| 24.0    | -165 | -344 | -87  | -153 | -213 | -285 | -345 | -363 | -337 | -152 | 122 | 370 | 606   | 840   | 886   | 887   | 682   | 519 | 356 | 313 | -11 | -193 |
| 28.0    | -278 | -367 | -82  | -156 | -228 | -306 | -380 | -398 | -367 | -164 | 144 | 427 | 712   | 969   | 1032  | 1027  | 784   | 587 | 422 | 336 | -24 | -195 |
| 32.0    | -241 | -408 | -88  | -172 | -257 | -342 | -428 | -449 | -420 | -189 | 157 | 482 | 811   | 1,112 | 1,188 | 1,167 | 883   | 656 | 461 | 363 | -31 | -211 |
| 36.0    | -280 | -467 | -119 | -214 | -304 | -406 | -494 | -521 | -495 | -240 | 159 | 533 | 906   | 1,261 | 1,350 | 1,296 | 976   | 707 | 477 | 394 | -42 | -246 |
| 40.0    | 183  | -513 | -124 | -229 | -328 | -437 | -539 | -573 | -550 | -274 | 177 | 604 | 1,037 | 1,465 | 1,558 | 1,462 | 1,098 | 788 | 517 | 430 | -40 | -259 |
| 42.0    | -568 | -532 | -114 | -224 | -334 | -446 | -559 | -593 | -574 | -291 | 199 | 659 | 1,161 | 1,631 | 1,725 | 1,594 | 1,190 | 840 | 542 | 445 | -43 | -279 |

ひずみ測定結果一覧表（矩形偏荷重）

| 測点位置    | 荷重<br>割合 | all | 1.0  | 2.0  | 4.0  | 8.0  | 12.0   | 16.0   | 20.0   | 24.0   | 28.0   | 32.0   | 36.0   | 40.0   | 42.0   | 44.0   | 46.0 | 備考 |
|---------|----------|-----|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|----|
| 12-OL   | 0        | -24 | -40  | -77  | -147 | -214 | -275   | -342   | -410   | -473   | -528   | -561   | -568   | -582   | -599   | -596   | 工    |    |
| 12-OU   | 1        | -29 | -55  | -122 | -236 | -346 | -447   | -579   | -710   | -837   | -960   | -1,069 | -1,176 | -1,236 | -1,309 | -1,340 | "    |    |
| 12-IU   | 2        | -1  | -2   | -1   | -4   | -9   | -13    | -20    | -23    | -24    | -23    | -22    | -21    | -19    | -19    | -18    | "    |    |
| 12-IL   | 3        | 4   | 6    | 11   | 26   | 40   | 52     | 54     | 60     | 65     | 68     | 71     | 72     | 72     | 74     | 77     | "    |    |
| 23-OL   | 4        | -21 | -32  | -59  | -106 | -155 | -202   | -253   | -302   | -351   | -401   | -451   | -501   | -529   | -566   | -601   | "    |    |
| 23-OU   | 5        | -22 | -37  | -73  | -140 | -209 | -277   | -358   | -431   | -508   | -596   | -686   | -775   | -832   | -896   | -955   | "    |    |
| 23-IU   | 6        | 7   | 9    | 9    | 5    | 0    | -5     | -16    | -26    | -42    | -62    | -83    | -105   | -118   | -128   | -144   | "    |    |
| 23-IL   | 7        | 4   | 7    | 14   | 20   | 22   | 20     | 14     | 9      | 0      | -13    | -33    | -57    | -76    | -93    | -127   | "    |    |
| 34-OL   | 8        | -33 | -43  | -69  | -116 | -162 | -206   | -251   | -292   | -336   | -383   | -429   | -477   | -507   | -545   | -576   | "    |    |
| 34-OU   | 9        | -30 | -38  | -60  | -102 | -147 | -193   | -245   | -293   | -341   | -390   | -444   | -502   | -539   | -584   | -615   | "    |    |
| 34-IU   | 10       | 16  | 9    | -6   | -39  | -78  | -118   | -173   | -224   | -276   | -332   | -391   | -452   | -489   | -521   | -560   | "    |    |
| 34-IL   | 11       | 13  | 6    | -7   | -40  | -81  | -125   | -183   | -235   | -290   | -351   | -413   | -474   | -508   | -537   | -564   | "    |    |
| 45-OL   | 12       | -50 | -55  | -78  | -134 | -187 | -238   | -290   | -332   | -384   | -439   | -501   | -568   | -614   | -665   | -724   | "    |    |
| 45-OM   | 13       | -19 | -20  | -24  | -42  | -75  | -117   | -168   | -215   | -272   | -335   | -404   | -480   | -530   | -587   | -646   | "    |    |
| 45-OU   | 14       | -67 | -74  | -107 | -178 | -241 | -304   | -370   | -423   | -487   | -552   | -620   | -693   | -742   | -794   | -848   | "    |    |
| 45-IU   | 15       | 13  | -3   | -33  | -86  | -146 | -198   | -258   | -319   | -389   | -425   | -475   | -525   | -550   | -577   | -594   | "    |    |
| 45-IM   | 16       | 11  | -4   | -37  | -90  | -148 | -202   | -262   | -323   | -372   | -421   | -469   | -515   | -538   | -563   | -580   | "    |    |
| 45-IL   | 17       | 16  | -3   | -42  | -105 | -176 | -239   | -307   | -378   | -434   | -492   | -545   | -598   | -624   | -653   | -670   | "    |    |
| 5-IU    | 18       | 15  | -4   | -41  | -101 | -173 | -238   | -310   | -392   | -450   | -513   | -571   | -625   | -651   | -687   | -687   | "    |    |
| 5-IM    | 19       | 14  | -9   | -56  | -136 | -229 | -315   | -410   | -513   | -589   | -669   | -745   | -815   | -852   | -901   | -908   | "    |    |
| 5-IL    | 20       | 17  | -15  | -86  | -210 | -333 | -434   | -540   | -653   | -739   | -831   | -918   | -997   | -1,038 | -1,094 | -1,107 | "    |    |
| 56-OL   | 21       | -41 | -33  | -23  | -23  | -25  | -37    | -54    | -61    | -83    | -117   | -156   | -204   | -242   | -278   | -358   | "    |    |
| 56-OM   | 22       | -52 | -44  | -38  | -54  | -74  | -105   | -143   | -162   | -205   | -248   | -302   | -369   | -421   | -469   | -568   | "    |    |
| 56-OU   | 23       | -44 | -37  | -30  | -37  | -49  | -71    | -99    | -113   | -149   | -184   | -231   | -291   | -339   | -385   | -482   | "    |    |
| 56-IU   | 24       | 7   | -27  | -97  | -217 | -355 | -486   | -620   | -759   | -863   | -966   | -1,059 | -1,136 | -1,174 | -1,225 | -1,194 | "    |    |
| 56-IM   | 25       | 7   | -24  | -90  | -208 | -331 | -438   | -546   | -645   | -710   | -771   | -822   | -862   | -882   | -917   | -897   | "    |    |
| 56-IL   | 26       | 3   | -33  | -105 | -242 | -385 | -513   | -647   | -783   | -890   | -1,002 | -1,109 | -1,204 | -1,256 | -1,324 | -1,364 | "    |    |
| 67-OL   | 27       | -23 | -11  | 9    | 27   | 46   | 59     | 71     | 83     | 82     | 80     | 67     | 43     | 13     | -18    | -118   | "    |    |
| 67-OM   | 28       | -22 | -8   | 25   | 26   | -8   | -9     | -6     | -1     | 2      | 8      | 6      | 8      | 4      | 1      | -32    | "    |    |
| 67-OU   | 29       | -34 | -11  | 50   | 205  | 566  | 798    | 972    | 1,102  | 1,140  | 1,152  | 1,117  | 1,009  | 877    | 740    | 307    | "    |    |
| 67-IU   | 30       | -9  | -61  | -181 | -384 | -583 | -757   | -933   | -1,091 | -1,223 | -1,350 | -1,467 | -1,564 | -1,608 | -1,657 | -1,558 | "    |    |
| 67-IM   | 31       | -6  | -46  | -137 | -284 | -435 | -561   | -686   | -803   | -896   | -980   | -1,047 | -1,098 | -1,122 | -1,158 | -1,117 | "    |    |
| 67-IL   | 32       | 0   | -46  | -161 | -351 | -537 | -705   | -880   | -1,042 | -1,178 | -1,316 | -1,449 | -1,572 | -1,637 | -1,710 | -1,680 | "    |    |
| 78-OL   | 33       | -27 | -10  | 2    | -6   | -8   | -20    | -76    | -101   | -114   | -112   | -103   | -87    | -74    | -58    | -17    | "    |    |
| 78-OM   | 34       | -19 | -7   | 20   | 42   | 60   | 64     | 68     | 82     | 110    | 182    | 325    | 396    | 405    | 414    | 341    | "    |    |
| 78-OU   | 35       | -26 | -15  | 22   | 45   | 17   | 10     | 12     | 17     | 8      | 11     | 10     | 13     | 5      | 4      | -7     | "    |    |
| 78-IU   | 36       | -15 | -101 | -275 | -543 | -786 | -1,020 | -1,260 | -1,470 | -1,700 | -1,945 | -2,199 | -2,461 | -2,636 | -2,775 | -2,716 | "    |    |
| 78-IM   | 37       | -13 | -87  | -233 | -468 | -673 | -881   | -1,103 | -1,302 | -1,502 | -1,717 | -1,974 | -2,246 | -2,438 | -2,631 | -2,562 | "    |    |
| 78-IL   | 38       | -8  | -53  | -164 | -444 | -727 | -984   | -1,250 | -1,486 | -1,720 | -2,008 | -2,347 | -2,690 | -2,779 | -2,572 | -2,305 | "    |    |
| 89-OL   | 39       | -26 | -20  | 19   | 58   | 101  | 137    | 61     | 30     | 0      | -2     | 2      | 8      | 12     | 17     | 38     | "    |    |
| 89-OU   | 40       | -27 | -22  | 9    | 41   | 82   | 123    | 198    | 269    | 376    | 518    | 672    | 799    | 830    | 775    | 540    | "    |    |
| 89-IU   | 41       | -11 | -56  | -169 | -415 | -667 | -907   | -1,154 | -1,387 | -1,658 | -2,021 | -2,570 | -3,568 | -3,260 | -2,589 | -1,105 | "    |    |
| 89-IL   | 42       | -6  | -47  | -141 | -322 | -498 | -671   | -856   | -1,032 | -1,225 | -1,436 | -1,680 | -1,966 | -2,196 | -2,469 | -2,777 | "    |    |
| 910-OL  | 43       | -39 | -44  | -41  | -46  | -61  | -75    | -97    | -118   | -142   | -195   | -217   | -215   | -219   | -229   | -477   | "    |    |
| 910-OM  | 44       | -37 | -47  | 53   | -79  | -119 | -146   | -179   | -211   | -239   | -294   | -361   | -457   | -567   | -591   | -346   | "    |    |
| 910-OU  | 45       | -43 | -53  | -66  | -93  | -121 | -153   | -199   | -246   | -298   | -360   | -421   | -477   | -534   | -596   | -855   | "    |    |
| 910-IU  | 46       | -4  | -28  | -92  | -216 | -320 | -429   | -536   | -631   | -728   | -814   | -920   | -1,056 | -1,150 | -1,268 | -1,187 | "    |    |
| 910-IM  | 47       | -1  | -23  | -73  | -189 | -289 | -389   | -486   | -575   | -675   | -770   | -887   | -1,034 | -1,131 | -1,314 | -1,490 | "    |    |
| 910-IL  | 48       | 6   | -25  | -111 | -271 | -385 | -493   | -596   | -693   | -805   | -919   | -1,059 | -1,234 | -1,377 | -1,568 | -1,781 | "    |    |
| 1011-OL | 49       | -22 | -45  | -88  | -169 | -242 | -305   | -373   | -437   | -496   | -555   | -609   | -652   | -672   | -672   | -692   | "    |    |
| 1011-OU | 50       | -9  | -20  | -30  | -47  | -62  | -80    | -105   | -142   | -179   | -227   | -278   | -329   | -363   | -383   | -469   | "    |    |
| 1011-IU | 51       | -12 | -12  | -20  | -37  | -41  | -59    | -74    | -86    | -105   | -115   | -137   | -170   | -207   | -252   | -162   | "    |    |
| 1011-IL | 52       | -5  | -8   | -22  | -55  | -89  | -126   | -154   | -178   | -206   | -230   | -265   | -318   | -360   | -426   | -473   | "    |    |

| 测点位置    | 测点  | 高程   | 111.0 | 120  | 140  | 160    | 180    | 200    | 220    | 240    | 260    | 280    | 300    | 320    | 340    | 360    | 400 | 420 | 440 | 460 | 備考 |
|---------|-----|------|-------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|----|
| 1112-OL | 53  | -12  | -42   | -102 | -220 | -342   | -459   | -582   | -700   | -808   | -912   | -1,000 | -1,043 | -1,038 | -1,017 | -1,018 | 工   |     |     |     |    |
| 1112-OM | 54  | 3    | -27   | -70  | -145 | -285   | -448   | -622   | -789   | -934   | -1,064 | -1,142 | -1,118 | -1,010 | -861   | -746   | "   |     |     |     |    |
| 1112-OU | 55  | -15  | -47   | -106 | -227 | -361   | -493   | -634   | -773   | -900   | -1,027 | -1,128 | -1,200 | -1,233 | -1,246 | -1,295 | "   |     |     |     |    |
| 1112-IU | 56  | -15  | -3    | 18   | 45   | 66     | 68     | 66     | 74     | 73     | 78     | 76     | 60     | 35     | 2      | 28     | "   |     |     |     |    |
| 1112-IM | 57  | -19  | -8    | 10   | 36   | 65     | 94     | 135    | 181    | 183    | 197    | 195    | 156    | 111    | 23     | 55     | "   |     |     |     |    |
| 1112-IL | 58  | -18  | -12   | -5   | 5    | 13     | 23     | 43     | 64     | 72     | 89     | 79     | 50     | 3      | -91    | -200   | "   |     |     |     |    |
| 1213-OL | 59  | -    | -     | -    | -    | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | "   |     |     |     |    |
| 1213-OM | 60  | 2    | -15   | -38  | -150 | -315   | -478   | -645   | -805   | -952   | -1,082 | -1,094 | -982   | -851   | -755   | -656   | "   |     |     |     |    |
| 1213-OU | 61  | -4   | -19   | -35  | -109 | -231   | -372   | -524   | -676   | -814   | -949   | -975   | -765   | -685   | -560   | -415   | "   |     |     |     |    |
| 1213-IU | 62  | -24  | -1    | 38   | 100  | 154    | 249    | 342    | 390    | 429    | 553    | 1,594  | 4,208  | 803    | 646    | 630    | "   |     |     |     |    |
| 1213-IM | 63  | -39  | -8    | 90   | 200  | 182    | 199    | 256    | 324    | 396    | 560    | 785    | 809    | 891    | 926    | 813    | "   |     |     |     |    |
| 1213-IL | 64  | -31  | -16   | 6    | 55   | 105    | 126    | 123    | 121    | 107    | 98     | 93     | 107    | 152    | 166    | 136    | "   |     |     |     |    |
| 1314-OL | 65  | 1    | -28   | -87  | -194 | -310   | -433   | -559   | -685   | -813   | -948   | -1,065 | -1,148 | -1,178 | -1,243 | -1,220 | "   |     |     |     |    |
| 1314-OM | 66  | -4   | -34   | -91  | -196 | -314   | -441   | -574   | -708   | -844   | -990   | -1,129 | -1,263 | -1,290 | -1,283 | -1,180 | "   |     |     |     |    |
| 1314-OU | 67  | -8   | -35   | -83  | -184 | -305   | -435   | -570   | -712   | -849   | -1,003 | -1,158 | -1,300 | -1,328 | -1,312 | -1,193 | "   |     |     |     |    |
| 1314-IU | 68  | -9   | -12   | -1   | 1    | 3      | 56     | 55     | 49     | 69     | 79     | 105    | 147    | 193    | 257    | 392    | "   |     |     |     |    |
| 1314-IM | 69  | -12  | 3     | 21   | 49   | 79     | 110    | 132    | 143    | 118    | 109    | 95     | 60     | 31     | -10    | 158    | "   |     |     |     |    |
| 1314-IL | 70  | -14  | 3     | 30   | 74   | 121    | 170    | 226    | 284    | 325    | 331    | 308    | 237    | 156    | 52     | 158    | "   |     |     |     |    |
| 14-IU   | 71  | -2   | 9     | 22   | 51   | 80     | 111    | 142    | 170    | 183    | 192    | 189    | 154    | 102    | 32     | 147    | "   |     |     |     |    |
| 14-IM   | 72  | 6    | 11    | 61   | 280  | 471    | 434    | 521    | 447    | 430    | 314    | 249    | 239    | 214    | 107    | 50     | "   |     |     |     |    |
| 14-IL   | 73  | -101 | -83   | -49  | 0    | 38     | 75     | 104    | 128    | 140    | 133    | 95     | 16     | -56    | -148   | -327   | "   |     |     |     |    |
| 1415-OL | 74  | 6    | -25   | -117 | -263 | -365   | -459   | -548   | -632   | -707   | -777   | -829   | -849   | -842   | -839   | -767   | "   |     |     |     |    |
| 1415-OM | 75  | 0    | -40   | -148 | -324 | -447   | -550   | -642   | -728   | -807   | -881   | -934   | -954   | -943   | -921   | -833   | "   |     |     |     |    |
| 1415-OU | 76  | 2    | -21   | -69  | -154 | -235   | -316   | -394   | -469   | -537   | -598   | -642   | -660   | -648   | -625   | -548   | "   |     |     |     |    |
| 1415-IU | 77  | -11  | -3    | 6    | 21   | 24     | 20     | 9      | -8     | -30    | -63    | -117   | -203   | -282   | -378   | -516   | "   |     |     |     |    |
| 1415-IM | 78  | -13  | -3    | 1    | 17   | 20     | 21     | 12     | 14     | 1      | -15    | -47    | -104   | -169   | -274   | -442   | "   |     |     |     |    |
| 1415-IL | 79  | -19  | -8    | 7    | 31   | 30     | 23     | 3      | -9     | -38    | -74    | -134   | -229   | -326   | -459   | -686   | "   |     |     |     |    |
| 1516-OL | 80  | -    | -     | -    | -    | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | "   |     |     |     |    |
| 1516-OU | 81  | 4    | -11   | -52  | -117 | -176   | -231   | -283   | -324   | -367   | -399   | -419   | -423   | -407   | -380   | -320   | "   |     |     |     |    |
| 1516-IU | 82  | -34  | -37   | -53  | -95  | -163   | -233   | -323   | -409   | -492   | -589   | -704   | -842   | -943   | -1,068 | -1,233 | "   |     |     |     |    |
| 1516-IL | 83  | -30  | -31   | -47  | -92  | -158   | -227   | -303   | -381   | -458   | -545   | -648   | -770   | -868   | -999   | -1,160 | "   |     |     |     |    |
| 1617-OL | 84  | 4    | 2     | -13  | -29  | -39    | -43    | -43    | -40    | -39    | -37    | -35    | -28    | -19    | 2      | 9      | "   |     |     |     |    |
| 1617-OU | 85  | 4    | 4     | -2   | -3   | -4     | -7     | -13    | -18    | -24    | -30    | -32    | -30    | -29    | -27    | -29    | "   |     |     |     |    |
| 1617-IU | 86  | -24  | -37   | -72  | -148 | -240   | -339   | -443   | -549   | -649   | -760   | -883   | -1,016 | -1,095 | -1,196 | -1,333 | "   |     |     |     |    |
| 1617-IL | 87  | -28  | -42   | -81  | -172 | -280   | -393   | -515   | -635   | -747   | -872   | -1,009 | -1,162 | -1,276 | -1,433 | -1,628 | "   |     |     |     |    |
| 1718-OL | 88  | 7    | 18    | 37   | 169  | 591    | 993    | 1,408  | 1,789  | 2,180  | 3,153  | -      | -      | -      | -      | -      | "   |     |     |     |    |
| 1718-OU | 89  | 17   | 40    | 93   | 301  | 795    | 1,280  | 1,794  | 2,240  | 2,715  | 3,230  | 3,884  | 4,653  | -      | -      | -      | "   |     |     |     |    |
| 1718-IU | 90  | -122 | -247  | -522 | -910 | -1,246 | -1,536 | -1,823 | -2,092 | -2,327 | -2,600 | -2,972 | -2,792 | -2,204 | -1,538 | -1,134 | "   |     |     |     |    |
| 1718-IL | 91  | -44  | -80   | -183 | -309 | -625   | -841   | -1,065 | -1,280 | -1,478 | -1,699 | -1,979 | -2,426 | -2,767 | -2,561 | -2,242 | "   |     |     |     |    |
| 12-OLS  | 92  | -69  | -551  | -582 | -573 | -275   | -620   | -275   | -401   | -739   | -461   | -536   | -1,011 | -472   | -731   | -690   | 表工  |     |     |     |    |
| 12-ILS  | 93  | -4   | -1    | -41  | -92  | -139   | -195   | -261   | -285   | -366   | -420   | -491   | -569   | -593   | -666   | -771   | "   |     |     |     |    |
| 12-OUS  | 94  | -15  | -26   | -63  | -129 | -209   | -299   | -394   | -478   | -566   | -651   | -741   | -828   | -872   | -927   | -978   | "   |     |     |     |    |
| 12-IUS  | 95  | -10  | -17   | -37  | -78  | -130   | -195   | -269   | -344   | -431   | -521   | -617   | -720   | -788   | -868   | -943   | "   |     |     |     |    |
| 23-OLS  | 96  | -27  | -37   | -74  | -139 | -206   | -271   | -336   | -392   | -453   | -515   | -582   | -653   | -692   | -745   | -808   | "   |     |     |     |    |
| 23-ILS  | 97  | 124  | 133   | 38   | 215  | 294    | 417    | 548    | 635    | 743    | 823    | 898    | 971    | 1,005  | 1,057  | 1,109  | "   |     |     |     |    |
| 23-OUS  | 98  | -21  | -29   | -60  | -112 | -167   | -226   | -286   | -339   | -404   | -476   | -563   | -656   | -708   | -769   | -822   | "   |     |     |     |    |
| 23-IUS  | 99  | -14  | -20   | -43  | -87  | -132   | -179   | -229   | -273   | -325   | -386   | -470   | -559   | -611   | -676   | -734   | "   |     |     |     |    |
| 34-OLS  | 100 | -36  | -43   | -71  | -126 | -181   | -234   | -284   | -329   | -381   | -434   | -491   | -553   | -588   | -636   | -692   | "   |     |     |     |    |
| 34-ILS  | 101 | -24  | -35   | -59  | -116 | -173   | -228   | -282   | -339   | -391   | -452   | -516   | -583   | -625   | -678   | -728   | "   |     |     |     |    |
| 34-OUS  | 102 | -33  | -41   | -67  | -114 | -161   | -212   | -263   | -311   | -374   | -423   | -485   | -557   | -600   | -657   | -711   | "   |     |     |     |    |
| 34-IUS  | 103 | -21  | -31   | -58  | -109 | -161   | -214   | -270   | -325   | -380   | -436   | -495   | -560   | -606   | -642   | -676   | "   |     |     |     |    |
| 45-OLS  | 104 | -40  | -44   | -60  | -100 | -139   | -179   | -223   | -252   | -295   | -343   | -399   | -464   | -507   | -555   | -625   | "   |     |     |     |    |
| 45-ILS  | 105 | -23  | -26   | -50  | -96  | -147   | -194   | -249   | -283   | -330   | -389   | -444   | -513   | -564   | -614   | -660   | "   |     |     |     |    |
| 45-OUS  | 106 | -39  | -42   | -56  | -92  | -129   | -171   | -221   | -266   | -321   | -377   | -442   | -515   | -560   | -614   | -677   | "   |     |     |     |    |
| 45-IUS  | 107 | -25  | -35   | -64  | -123 | -186   | -250   | -320   | -383   | -446   | -509   | -578   | -652   | -693   | -747   | -797   | "   |     |     |     |    |

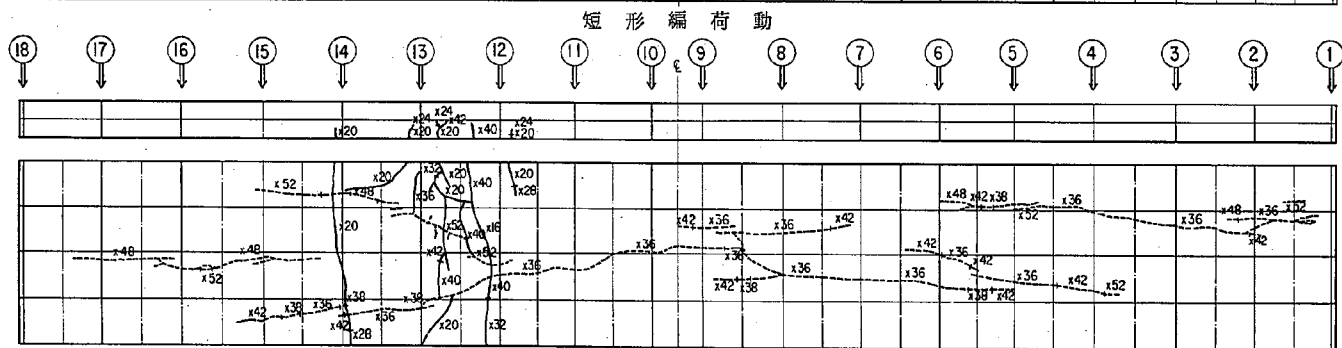
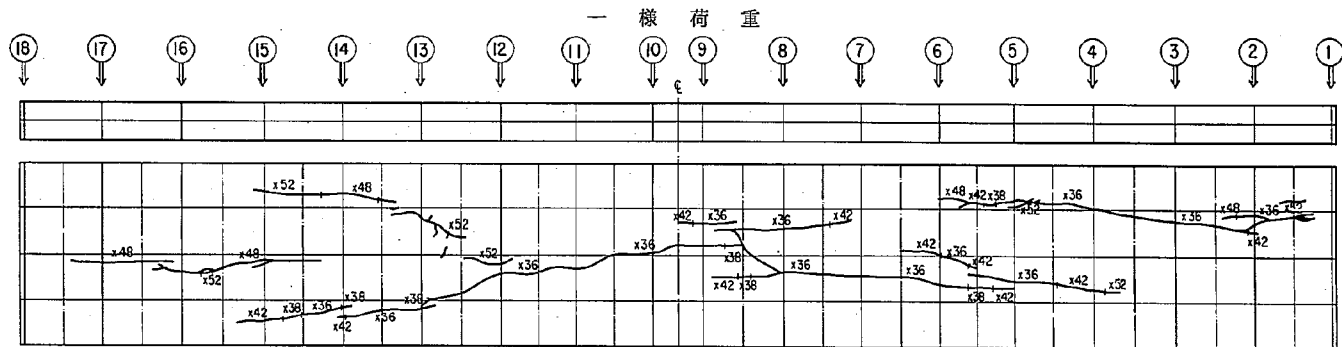
| 测点位置     | 测点  | 距   | 1.0  | 2.0  | 4.0  | 8.0  | 12.0 | 16.0  | 20.0  | 24.0  | 28.0  | 32.0  | 36.0  | 40.0  | 42.0  | 44.0  | 46.0 | 備考 |
|----------|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| 56-OLS   | 108 | -36 | -28  | -12  | -3   | 5    | 6    | 0     | -2    | -19   | -40   | -75   | -123  | -160  | -200  | -293  | 灰保工  |    |
| 56-ILS   | 109 | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    | "  |
| 56-OUS   | 110 | -41 | -36  | -29  | -33  | -40  | -53  | -69   | -84   | -112  | -146  | -194  | -258  | -308  | -362  | -482  | "    |    |
| 56-IUS   | 111 | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -    | "  |
| 67-OLS   | 112 | -27 | -11  | 17   | 54   | 92   | 121  | 146   | 168   | 174   | 174   | 162   | 134   | 103   | 66    | 65    | "    |    |
| 67-ILS   | 113 | -18 | -23  | -32  | -66  | -98  | -137 | -183  | -226  | -277  | -334  | -403  | -479  | -531  | -598  | -688  | "    |    |
| 67-OUS   | 114 | -20 | -11  | 20   | 61   | 103  | 133  | 160   | 182   | 188   | 189   | 178   | 149   | 116   | 69    | 152   | "    |    |
| 67-IUS   | 115 | -23 | -30  | -48  | -93  | -143 | -191 | -241  | -291  | -342  | -399  | -467  | -550  | -605  | -675  | -778  | "    |    |
| 78-OLS   | 116 | -22 | -1   | 46   | 125  | 215  | 295  | 370   | 437   | 497   | 560   | 632   | 707   | 763   | 824   | 862   | "    |    |
| 78-ILS   | 117 | -28 | -52  | -52  | -82  | -96  | -89  | -102  | -155  | -136  | -189  | -251  | -346  | -436  | -543  | -769  | "    |    |
| 78-OUS   | 118 | -29 | -10  | 26   | 79   | 130  | 173  | 216   | 259   | 293   | 333   | 376   | 412   | 431   | 445   | 331   | "    |    |
| 78-IUS   | 119 | -23 | -27  | -40  | -74  | -114 | -152 | -192  | -235  | -280  | -338  | -415  | -518  | -604  | -709  | -1021 | "    |    |
| 89-OLS   | 120 | -21 | -7   | 25   | 75   | 118  | 165  | 219   | 272   | 330   | 384   | 444   | 523   | 586   | 674   | 838   | "    |    |
| 89-ILS   | 121 | -15 | -18  | -27  | -42  | -59  | -72  | -91   | -111  | -134  | -167  | -205  | -247  | -285  | -338  | -518  | "    |    |
| 89-OUS   | 122 | -25 | -15  | 8    | 44   | 80   | 121  | 159   | 196   | 242   | 292   | 352   | 437   | 511   | 616   | 861   | "    |    |
| 89-IUS   | 123 | -21 | -30  | -50  | -101 | -155 | -204 | -260  | -315  | -371  | -446  | -547  | -682  | -814  | -1004 | -1787 | "    |    |
| 1011-OLS | 124 | -17 | -35  | -71  | -136 | -200 | -259 | -328  | -399  | -461  | -529  | -594  | -645  | -690  | -667  | -658  | "    |    |
| 1011-ILS | 125 | -25 | -50  | -85  | -163 | -228 | -289 | -358  | -419  | -476  | -533  | -588  | -634  | -666  | -671  | -     | "    |    |
| 1011-OUS | 126 | -23 | -44  | -92  | -182 | -287 | -378 | -478  | -579  | -670  | -773  | -873  | -968  | -1021 | -1069 | -1218 | "    |    |
| 1011-IUS | 127 | -22 | -40  | -76  | -154 | -250 | -343 | -449  | -551  | -646  | -750  | -858  | -962  | -1023 | -1087 | -1144 | "    |    |
| 1112-OLS | 128 | -12 | -43  | -106 | -230 | -359 | -481 | -616  | -754  | -866  | -988  | -1098 | -1179 | -1201 | -1204 | -1217 | "    |    |
| 1112-ILS | 129 | -12 | -692 | -747 | -869 | -970 | -975 | -1079 | 535   | -1249 | -294  | -1086 | -1127 | -1661 | -1190 | -     | "    |    |
| 1112-OUS | 130 | -20 | -57  | -138 | -291 | -438 | -580 | -731  | -885  | -1021 | -1163 | -1287 | -1381 | -1420 | -1455 | -1522 | "    |    |
| 1112-IUS | 131 | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | "    |    |
| 1213-OLS | 132 | -1  | -42  | -133 | -303 | -484 | -659 | -835  | -1002 | -1141 | -1260 | -1421 | -1576 | -1710 | -2144 | -3161 | "    |    |
| 1213-ILS | 133 | -29 | -70  | -140 | -273 | -335 | -413 | -409  | -374  | -342  | -300  | -314  | -458  | -1484 | -3066 | -     | "    |    |
| 1213-OUS | 134 | -17 | -60  | -149 | -306 | -470 | -638 | -807  | -977  | -1140 | -1374 | -1668 | -2025 | -2234 | -2490 | -3845 | "    |    |
| 1213-IUS | 135 | -20 | -42  | -92  | -189 | -285 | -378 | -469  | -562  | -659  | -761  | -988  | -1302 | -1887 | -4579 | -8772 | "    |    |
| 1314-OLS | 136 | 9   | -35  | -139 | -316 | -484 | -645 | -799  | -944  | -1065 | -1160 | -1241 | -1316 | -1388 | -1500 | -1599 | "    |    |
| 1314-ILS | 137 | -33 | -69  | -121 | -258 | -357 | -409 | -510  | -645  | -734  | -859  | -1053 | -1156 | -1502 | -1969 | -     | "    |    |
| 1314-OUS | 138 | -6  | -42  | -126 | -278 | -438 | -593 | -747  | -900  | -1046 | -1177 | -1330 | -1649 | -1896 | -2119 | -2202 | "    |    |
| 1314-IUS | 139 | -29 | -50  | -100 | -196 | -290 | -382 | -479  | -577  | -683  | -814  | -988  | -1214 | -1343 | -1467 | -1552 | "    |    |
| 1415-OLS | 140 | 8   | -20  | -83  | -195 | -303 | -408 | -508  | -605  | -692  | -789  | -824  | -860  | -861  | -847  | -773  | "    |    |
| 1415-ILS | 141 | -14 | -36  | -82  | -166 | -237 | -308 | -382  | -421  | -488  | -561  | -643  | -730  | -799  | -866  | -917  | "    |    |
| 1415-OUS | 142 | 13  | -17  | -84  | -195 | -292 | -385 | -479  | -566  | -644  | -719  | -779  | -824  | -838  | -844  | -799  | "    |    |
| 1415-IUS | 143 | -39 | -58  | -103 | -204 | -303 | -399 | -501  | -597  | -689  | -789  | -903  | -1026 | -1095 | -1164 | -1227 | "    |    |
| 1516-OLS | 144 | 3   | -12  | -48  | -110 | -169 | -227 | -283  | -333  | -383  | -428  | -466  | -496  | -503  | -504  | -461  | "    |    |
| 1516-ILS | 145 | -6  | -22  | -58  | -137 | -204 | -278 | -351  | -414  | -486  | -559  | -636  | -710  | -751  | -810  | -836  | "    |    |
| 1516-OUS | 146 | -5  | -18  | -48  | -102 | -149 | -192 | -235  | -276  | -313  | -345  | -366  | -379  | -377  | -370  | -318  | "    |    |
| 1516-IUS | 147 | -10 | -21  | -48  | -103 | -154 | -204 | -250  | -311  | -362  | -414  | -465  | -522  | -563  | -594  | -607  | "    |    |
| 1617-OLS | 148 | 2   | -2   | -14  | -33  | -48  | -57  | -66   | -69   | -77   | -80   | -80   | -71   | -58   | -36   | 22    | "    |    |
| 1617-ILS | 149 | -4  | -13  | -33  | -78  | -112 | -151 | -190  | -227  | -276  | -327  | -378  | -423  | -450  | -492  | -498  | "    |    |
| 1617-OUS | 150 | 0   | -1   | -5   | -11  | -12  | -9   | -7    | -3    | -1    | 3     | 11    | 25    | 38    | 67    | 133   | "    |    |
| 1617-IUS | 151 | -6  | -12  | -28  | -58  | -87  | -113 | -142  | -169  | -196  | -228  | -261  | -292  | -309  | -326  | -311  | "    |    |
| 1718-OLS | 152 | 1   | 7    | 17   | 46   | 90   | 139  | 189   | 239   | 289   | 338   | 396   | 471   | 530   | 617   | 786   | "    |    |
| 1718-ILS | 153 | -7  | -8   | -17  | -38  | -41  | -37  | -24   | -2    | 20    | 37    | 53    | 78    | 98    | 120   | 176   | "    |    |
| 1718-OUS | 154 | 4   | 9    | 23   | 53   | 99   | 158  | 225   | 283   | 339   | 397   | 466   | 552   | 622   | 725   | 912   | "    |    |
| 1718-IUS | 155 | -3  | -4   | -8   | -15  | -10  | -3   | 6     | 20    | 46    | 75    | 97    | 125   | 145   | 161   | 210   | "    |    |

コンクリート強度試験結果

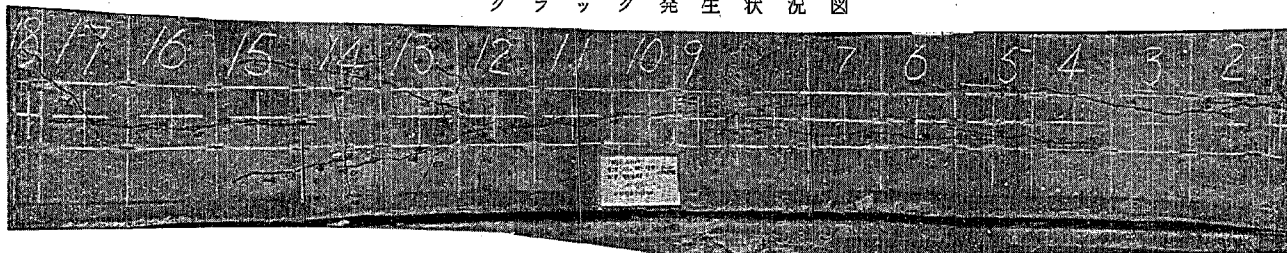
| 試験番号 | 圧縮強度                 |                      | 曲げ強度                  |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|      | モールド                 | コア                   |                       |
|      |                      | ブロックから採取             |                       |
| 1    | 182 $\text{Kg/cm}^2$ | 159 $\text{Kg/cm}^2$ | 23.7 $\text{Kg/cm}^2$ |
| 2    | 197                  | 169                  | 23.8                  |
| 3    | 202                  | 145                  | 24.2                  |
| 4    | 178                  | —                    | —                     |
| 平均   | 190                  | 158                  | 23.9                  |
| 材令   | 15日                  | 16日                  | 15日                   |

変形特性

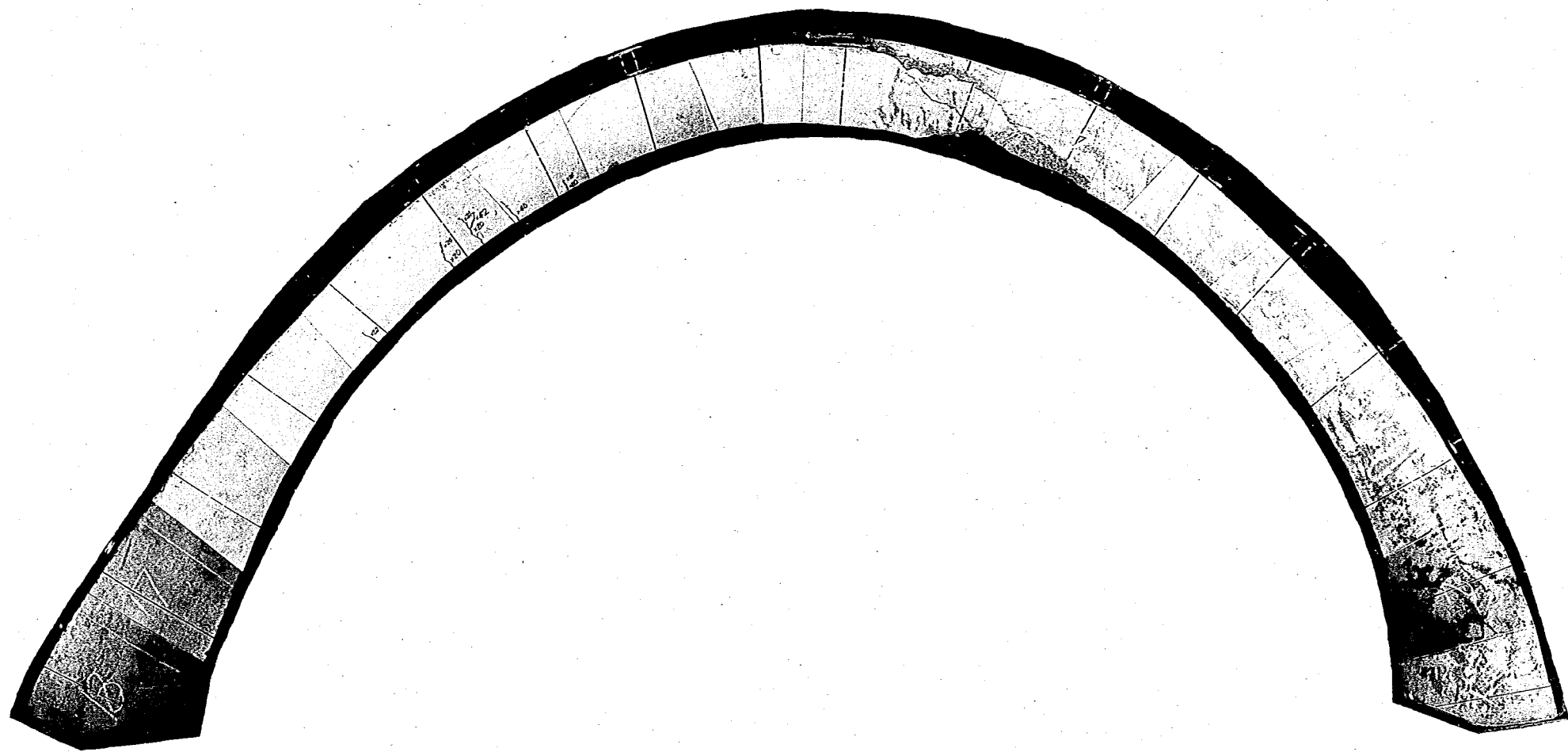
| No. |                 | 荷重 | 5    | 10   | 15   | 20   | 25    | 30    | 35    |
|-----|-----------------|----|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1   | 縦ひずみ            |    | -134 | -301 | -519 | -781 | -1084 | -1411 | —     |
|     | 横ひずみ            |    | 30   | 44   | 69   | 93   | 139   | 241   | —     |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 19   | 28   | 35   | 42   | 51    | 66    | —     |
| 2   | 縦ひずみ            |    | -128 | -276 | -423 | -595 | -829  | -1178 | —     |
|     | 横ひずみ            |    | 18   | 40   | 59   | 94   | 135   | 190   | —     |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 19   | 35   | 44   | 53   | 62    | 74    | —     |
| 3   | 縦ひずみ            |    | -123 | -250 | -384 | -545 | -723  | -996  | -1436 |
|     | 横ひずみ            |    | 21   | 44   | 74   | 104  | 154   | 238   | 695   |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 30   | 42   | 50   | 56   | 64    | 75    | 90    |
| 4   | 縦ひずみ            |    | -115 | -251 | -389 | -596 | -818  | -1336 | —     |
|     | 横ひずみ            |    | 30   | 51   | 79   | 106  | 135   | 388   | —     |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 16   | 26   | 35   | 44   | 53    | 67    | —     |



ク ラ ッ ク 発 生 状 況 図



### 破 壞 狀 況 寫 真



破 壞 狀 況 寫 真

実 験 番 号 : L - 5 0 1 0

覆 工 の 種 類 : S R - 2 0 ( A ) 厚 さ 2 0 *cm*.  
鉄筋間隔 1 0 *cm*.

荷 重 : 矩形偏荷重

荷重測定結果一覧表

t/ジャッキ

| 荷重      | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| all 1.0 | 0.9 | 0.7 | 0.6 | 0.4  | 1.7  | 2.0  | 2.1  | 2.0  | 1.9 | 1.8  | 1.8  | 1.7  | 1.7  | 1.8  | 1.8  | 1.9  | 1.3  | 1.5  |
| 2.0     | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.2  | 1.8  | 2.3  | 2.1  | 1.8  | 1.5 | 2.5  | 2.9  | 2.4  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.5  | 2.0  | 2.2  |
| 4.0     | 1.4 | 1.5 | 1.8 | 2.8  | 2.4  | 3.4  | 2.8  | 1.9  | 1.2 | 3.8  | 3.9  | 3.8  | 3.8  | 3.8  | 3.8  | 3.9  | 3.9  | 4.0  |
| 6.0     | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 3.5  | 4.2  | 6.3  | 5.8  | 3.8  | 2.4 | 6.7  | 6.8  | 6.7  | 6.7  | 6.8  | 6.7  | 6.8  | 6.3  | 6.4  |
| 8.0     | 1.4 | 1.7 | 2.2 | 4.7  | 5.2  | 8.3  | 8.0  | 5.0  | 2.9 | 8.9  | 8.9  | 8.8  | 8.8  | 9.0  | 8.9  | 9.0  | 8.3  | 8.5  |
| 10.0    | 1.6 | 2.3 | 2.9 | 6.5  | 5.5  | 9.3  | 9.2  | 5.2  | 2.4 | 10.1 | 10.1 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 10.2 |
| 12.0    | 1.6 | 2.4 | 3.2 | 7.7  | 6.7  | 11.6 | 11.9 | 7.0  | 3.2 | 12.7 | 12.7 | 12.7 | 12.7 | 12.9 | 12.8 | 12.9 | 12.3 | 12.7 |
| 14.0    | 1.7 | 2.9 | 3.9 | 9.5  | 7.1  | 12.7 | 13.3 | 7.6  | 2.8 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 13.9 | 13.9 | 14.1 | 14.1 |
| 16.0    | 1.7 | 3.1 | 4.3 | 11.0 | 8.1  | 14.4 | 15.4 | 9.0  | 3.2 | 16.0 | 16.0 | 16.0 | 16.1 | 16.0 | 16.0 | 16.0 | 16.1 | 16.2 |
| 18.0    | 1.7 | 3.2 | 4.6 | 12.3 | 9.6  | 16.8 | 18.3 | 11.2 | 4.0 | 18.8 | 18.8 | 18.8 | 18.9 | 19.0 | 18.9 | 19.0 | 18.7 | 19.1 |
| 20.0    | 1.7 | 3.3 | 4.8 | 13.6 | 10.9 | 18.3 | 20.2 | 13.1 | 4.6 | 20.6 | 20.7 | 20.6 | 20.6 | 20.8 | 20.6 | 20.8 | 20.3 | 20.6 |
| 22.0    | 1.8 | 3.6 | 5.3 | 15.2 | 12.0 | 19.7 | 22.1 | 14.6 | 5.0 | 22.3 | 22.4 | 22.3 | 22.4 | 22.4 | 22.3 | 22.3 | 22.2 | 22.2 |
| 24.0    | 1.7 | 3.6 | 5.4 | 16.3 | 13.6 | 21.9 | 24.7 | 17.1 | 6.2 | 24.8 | 24.9 | 24.9 | 24.9 | 25.0 | 24.9 | 25.0 | 24.3 | 24.5 |
| 26.0    | 1.8 | 4.0 | 6.1 | 18.2 | 14.6 | 23.1 | 26.5 | 19.3 | 7.9 | 26.5 | 26.6 | 26.6 | 26.6 | 26.7 | 26.6 | 26.7 | 26.2 | 26.6 |

変形測定結果一覧表

1/100mm

| 荷重      | 右支承  | 右脚   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10  | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16  | 17  | 18   | 左脚   | 左支承 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|------|-----|
| all 1.0 | -67  | -59  | -22  | -5   | -6   | 20   | 42   | 41   | 34   | 48   | 58  | 40  | 30    | 13    | -8    | -32   | -18   | -29 | -24 | 6    | -60  | -23 |
| 2.0     | -62  | -53  | -17  | -6   | -18  | 6    | 23   | 25   | 12   | 40   | 65  | 57  | 65    | 64    | 52    | 34    | 27    | 5   | -2  | 8    | -61  | -29 |
| 4.0     | -70  | -70  | -19  | -21  | -49  | -31  | -26  | -30  | -42  | -3   | 62  | 69  | 133   | 173   | 184   | 164   | 142   | 87  | 52  | 46   | -74  | -31 |
| 6.0     | -127 | -121 | -61  | -63  | -100 | -97  | -98  | -90  | -113 | -62  | 50  | 68  | 199   | 289   | 307   | 272   | 235   | 152 | 75  | 65   | -111 | -40 |
| 8.0     | -161 | -157 | -83  | -85  | -138 | -142 | -151 | -140 | -168 | -104 | 55  | 108 | 269   | 391   | 440   | 403   | 336   | 226 | 105 | 83   | -138 | -42 |
| 10.0    | -167 | -172 | -75  | -89  | -160 | -170 | -190 | -179 | -215 | -138 | 44  | 126 | 353   | 512   | 585   | 562   | 453   | 299 | 146 | -156 | -158 | -37 |
| 12.0    | -221 | -222 | -107 | -121 | -214 | -225 | -250 | -228 | -286 | -195 | 39  | 137 | 433   | 644   | 725   | 710   | 567   | 364 | 165 | 26   | -192 | -52 |
| 14.0    | -218 | -228 | -90  | -116 | -245 | -237 | -277 | -248 | -320 | -220 | 37  | 178 | 525   | 774   | 875   | 863   | 667   | 431 | 200 | -197 | -217 | -42 |
| 16.0    | -248 | -260 | -99  | -130 | -261 | -275 | -327 | -287 | -378 | -270 | 28  | 204 | 621   | 909   | 1,038 | 1,016 | 780   | 501 | 224 | -262 | -279 | -42 |
| 18.0    | -302 | -316 | -134 | -167 | -315 | -334 | -393 | -348 | -448 | -335 | 15  | 237 | 723   | 1,069 | 1,206 | 1,162 | 891   | 561 | 229 | 128  | -341 | -56 |
| 20.0    | -339 | -366 | -136 | -180 | -356 | -368 | -436 | -381 | -508 | -380 | 3   | 270 | 820   | 1,226 | 1,404 | 1,340 | 1,011 | 632 | 251 | 31   | -412 | -61 |
| 22.0    | -350 | -383 | -131 | -184 | -374 | -392 | -467 | -412 | -547 | -417 | -2  | 301 | 936   | 1,386 | 1,584 | 1,502 | 1,131 | 702 | 272 | 51   | -441 | -60 |
| 24.0    | -396 | -425 | -158 | -214 | -415 | -438 | -514 | -459 | -602 | -479 | -32 | 335 | 1,049 | 1,559 | 1,774 | 2,103 | 1,240 | 755 | 276 | 79   | -489 | -79 |

ひずみ測定結果一覧表

| 測点位置   | 荷重<br>割合 | all | 1.0 | 2.0  | 4.0  | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0   | 14.0   | 16.0   | 18.0   | 20.0   | 22.0   | 24.0   | 26.0 |
|--------|----------|-----|-----|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 12-OL  | 0        | 3   | -13 | -57  | -109 | -161 | -217 | -275 | -330   | -390   | -451   | -520   | -585   | -647   | -727   |      |
| 12-OU  | 1        | 1   | -15 | -59  | -106 | -151 | -202 | -255 | -302   | -354   | -405   | -457   | -510   | -554   | -616   |      |
| 12-IU  | 2        | -32 | -43 | -53  | -59  | -61  | -63  | -63  | -67    | -72    | -80    | -93    | -103   | -116   | -135   |      |
| 12-IL  | 3        | -51 | -51 | -43  | -30  | -18  | -6   | 1    | 6      | 11     | 16     | 29     | 34     | 42     | 43     |      |
| 23-OL  | 4        | -13 | -28 | -67  | -107 | -146 | -189 | -236 | -279   | -326   | -377   | -433   | -483   | -529   | -589   |      |
| 23-OU  | 5        | -11 | -30 | -69  | -110 | -146 | -186 | -242 | -288   | -346   | -398   | -420   | -480   | -493   | -559   |      |
| 23-IU  | 6        | -23 | -31 | -40  | -49  | -56  | -64  | -77  | -89    | -100   | -124   | -141   | -161   | -178   | -211   |      |
| 23-IL  | 7        | -26 | -30 | -34  | -37  | -43  | -51  | -60  | -72    | -83    | -97    | -114   | -133   | -153   | -180   |      |
| 34-OL  | 8        | -22 | -35 | -74  | -112 | -146 | -184 | -224 | -263   | -308   | -352   | -405   | -451   | -491   | -556   |      |
| 34-OU  | 9        | -14 | -28 | -65  | -103 | -137 | -174 | -210 | -247   | -289   | -330   | -382   | -421   | -457   | -504   |      |
| 34-IU  | 10       | -21 | -40 | -74  | -113 | -151 | -195 | -238 | -279   | -325   | -379   | -438   | -500   | -561   | -649   |      |
| 34-IL  | 11       | -30 | -44 | -68  | -96  | -125 | -160 | -198 | -236   | -277   | -324   | -372   | -428   | -484   | -559   |      |
| 45-OL  | 12       | -51 | -62 | -97  | -129 | -169 | -191 | -225 | -259   | -299   | -342   | -397   | -450   | -499   | -568   |      |
| 45-OM  | 13       | -36 | -48 | -80  | -109 | -137 | -167 | -199 | -233   | -272   | -316   | -375   | -427   | -479   | -550   |      |
| 45-OU  | 14       | -30 | -42 | -69  | -95  | -121 | -150 | -185 | -222   | -268   | -318   | -383   | -445   | -497   | -578   |      |
| 45-IU  | 15       | -14 | -39 | -91  | -148 | -205 | -268 | -332 | -394   | -465   | -540   | -619   | -696   | -769   | -878   |      |
| 45-IM  | 16       | -21 | -47 | -105 | -171 | -233 | -300 | -370 | -438   | -510   | -588   | -667   | -746   | -822   | -931   |      |
| 45-IL  | 17       | -27 | -54 | -114 | -179 | -242 | -310 | -382 | -451   | -526   | -610   | -690   | -774   | -855   | -969   |      |
| 5-IU   | 18       | -14 | -46 | -116 | -191 | -262 | -338 | -417 | -493   | -578   | -665   | -758   | -848   | -930   | -1,052 |      |
| 5-IM   | 19       | -39 | -70 | -122 | -169 | -219 | -245 | -269 | -370   | -485   | -555   | -500   | -581   | -624   | -739   |      |
| 5-IL   | 20       | -17 | -43 | -99  | -163 | -226 | -296 | -372 | -445   | -526   | -607   | -690   | -766   | -845   | -941   |      |
| 56-OL  | 21       | -21 | -24 | -38  | -51  | -66  | -84  | -103 | -126   | -150   | -182   | -216   | -254   | -299   | -356   |      |
| 56-OM  | 22       | -19 | -23 | -32  | -43  | -56  | -67  | -93  | -118   | -151   | -186   | -218   | -262   | -298   | -365   |      |
| 56-OU  | 23       | -42 | -53 | -63  | -75  | -89  | -97  | -143 | -178   | -237   | -284   | -288   | -345   | -355   | -440   |      |
| 56-IU  | 24       | -1  | -31 | -95  | -163 | -230 | -299 | -372 | -440   | -517   | -594   | -687   | -765   | -845   | -958   |      |
| 56-IM  | 25       | -8  | -41 | -115 | -187 | -250 | -312 | -379 | -440   | -517   | -588   | -656   | -730   | -786   | -885   |      |
| 56-IL  | 26       | -7  | -31 | -87  | -145 | -202 | -262 | -325 | -384   | -452   | -521   | -594   | -662   | -724   | -812   |      |
| 67-OL  | 27       | -42 | -38 | -33  | -36  | -48  | -70  | -94  | -124   | -156   | -198   | -239   | -285   | -341   | -421   |      |
| 67-OM  | 28       | -36 | -38 | -37  | -44  | -55  | -69  | -99  | -130   | -173   | -219   | -252   | -306   | -348   | -441   |      |
| 67-OU  | 29       | -30 | -29 | -28  | -34  | -47  | -67  | -95  | -127   | -165   | -213   | -266   | -322   | -387   | -488   |      |
| 67-IU  | 30       | -14 | -55 | -142 | -219 | -290 | -360 | -432 | -490   | -567   | -632   | -707   | -771   | -824   | -894   |      |
| 67-IM  | 31       | -10 | -47 | -130 | -204 | -274 | -342 | -408 | -465   | -529   | -583   | -648   | -711   | -766   | -831   |      |
| 67-IL  | 32       | -12 | -45 | -122 | -197 | -264 | -331 | -399 | -459   | -524   | -584   | -655   | -718   | -768   | -829   |      |
| 78-OL  | 33       | -40 | -30 | -7   | 10   | 15   | 9    | -7   | -27    | -53    | -93    | -137   | -184   | -244   | -348   |      |
| 78-OM  | 34       | -43 | -33 | -8   | 7    | 10   | 2    | -15  | -37    | -65    | -107   | -157   | -207   | -276   | -396   |      |
| 78-OU  | 35       | -32 | -24 | -10  | 3    | 4    | -3   | -21  | -41    | -66    | -107   | -161   | -210   | -283   | -412   |      |
| 78-IU  | 36       | -2  | -39 | -131 | -205 | -280 | -352 | -426 | -490   | -556   | -617   | -683   | -731   | -774   | -2,447 |      |
| 78-IM  | 37       | -6  | -49 | -155 | -250 | -343 | -437 | -532 | -615   | -704   | -789   | -887   | -960   | -1,029 | -1,095 |      |
| 78-IL  | 38       | -6  | -54 | -172 | -275 | -367 | -456 | -543 | -622   | -709   | -791   | -881   | -956   | -1,020 | -1,080 |      |
| 89-OL  | 39       | -25 | -3  | 53   | 117  | 394  | 558  | 689  | 738    | 770    | 801    | 867    | 933    | 1,003  | 1,192  |      |
| 89-OU  | 40       | -30 | -14 | 28   | 78   | 91   | 64   | 29   | 10     | -9     | -21    | -23    | -27    | -24    | -40    |      |
| 89-IU  | 41       | -22 | -51 | -147 | -258 | -401 | -574 | -782 | -1,004 | -1,256 | -1,473 | -1,639 | -1,839 | -1,971 | -2,256 |      |
| 89-IL  | 42       | -12 | -51 | -175 | -321 | -483 | -682 | -898 | -1,120 | -1,372 | -1,627 | -1,896 | -2,159 | -2,396 | -      |      |
| 910-OL | 43       | -34 | -31 | -11  | 14   | 33   | 48   | 60   | 65     | 76     | 89     | 98     | 105    | 110    | 103    |      |
| 910-OM | 44       | -27 | -24 | -9   | 13   | 29   | 40   | 50   | 52     | 62     | 64     | 69     | 75     | 66     | 36     |      |
| 910-OU | 45       | -37 | -37 | -23  | -6   | 10   | 23   | 25   | 27     | 25     | 19     | 25     | 17     | 18     | -21    |      |

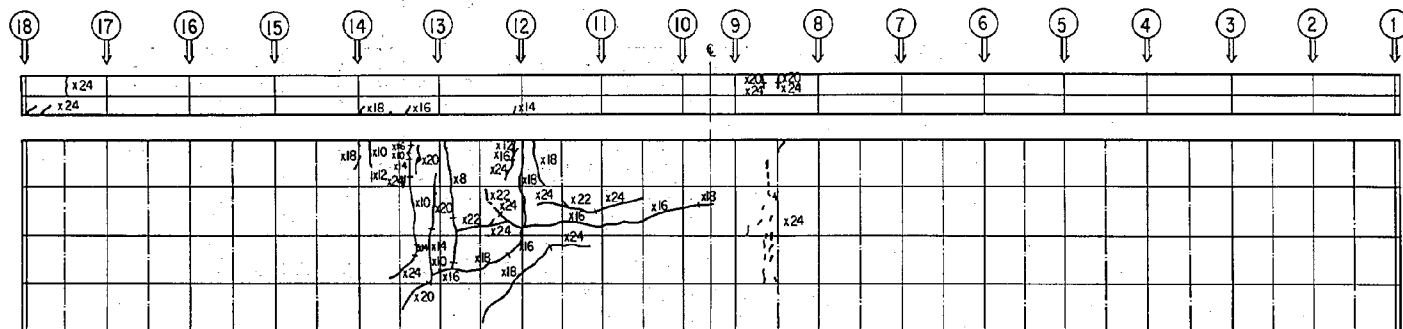
| 测点位置    | 测点 | 高程   | all  | 1.0  | 2.0  | 4.0  | 6.0  | 8.0  | 10.0 | 12.0   | 14.0   | 16.0   | 18.0   | 20.0   | 22.0   | 24.0 | 26.0 |
|---------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 910-IU  | 45 | -7   | -28  | -109 | -204 | -295 | -391 | -498 | -605 | -731   | -865   | -1,018 | -1,163 | -1,309 | -1,513 |      |      |
| 910-IM  | 47 | -9   | -34  | -115 | -219 | -321 | -434 | -560 | -688 | -841   | -1,010 | -1,204 | -1,388 | -1,570 | -1,823 |      |      |
| 910-IL  | 48 | -11  | -35  | -109 | -203 | -292 | -387 | -490 | -592 | -712   | -841   | -989   | -1,125 | -1,257 | -1,432 |      |      |
| 1011-OL | 49 | -33  | -60  | -106 | -152 | -196 | -240 | -293 | -347 | -407   | -471   | -546   | -614   | -684   | -779   |      |      |
| 1011-OU | 50 | -35  | -59  | -102 | -147 | -194 | -245 | -307 | -370 | -449   | -531   | -632   | -724   | -830   | -987   |      |      |
| 1011-IU | 51 | -21  | -28  | -58  | -103 | -142 | -183 | -227 | -289 | -324   | -382   | -449   | -516   | -579   | -654   |      |      |
| 1011-IL | 52 | -13  | -23  | -53  | -94  | -133 | -176 | -219 | -283 | -315   | -370   | -432   | -488   | -540   | -605   |      |      |
| 1112-OL | 53 | -35  | -82  | -180 | -274 | -363 | -456 | -571 | -686 | -836   | -983   | -1,149 | -1,312 | -1,471 | -1,743 |      |      |
| 1112-OM | 54 | -26  | -71  | -173 | -271 | -371 | -488 | -627 | -769 | -933   | -1,112 | -1,328 | -1,541 | -1,787 | -2,181 |      |      |
| 1112-OU | 55 | -35  | -85  | -191 | -295 | -401 | -521 | -664 | -809 | -981   | -1,170 | -1,406 | -1,636 | -1,915 | -2,367 |      |      |
| 1112-IU | 56 | -22  | -7   | 21   | 49   | 71   | 109  | 175  | 224  | 274    | 303    | 313    | 325    | 342    | 363    |      |      |
| 1112-IM | 57 | -25  | -18  | -8   | 5    | 13   | 25   | 48   | 66   | 86     | 107    | 137    | 161    | 197    | 261    |      |      |
| 1112-IL | 58 | -12  | -1   | 17   | 37   | 45   | 49   | 61   | 69   | 78     | 83     | 88     | 94     | 101    | 113    |      |      |
| 1213-OL | 59 | -20  | -76  | -202 | -327 | -450 | -584 | -734 | -879 | -1,053 | -1,232 | -1,418 | -1,605 | -1,793 | -2,020 |      |      |
| 1213-OM | 60 | -30  | -78  | -179 | -286 | -379 | -479 | -604 | -732 | -900   | -1,066 | -1,350 | -1,423 | -1,620 | -1,969 |      |      |
| 1213-OU | 61 | -26  | -77  | -189 | -308 | -427 | -561 | -714 | -868 | -1,050 | -1,246 | -1,482 | -1,716 | -1,972 | -2,387 |      |      |
| 1213-IU | 62 | -46  | -19  | 42   | 96   | 151  | 214  | 293  | 367  | 438    | 539    | 608    | 642    | 687    | 736    |      |      |
| 1213-IM | 63 | -34  | -10  | 38   | 79   | 122  | 167  | 264  | 309  | 346    | 362    | 392    | 429    | 447    | 466    |      |      |
| 1213-IL | 64 | -18  | -6   | 22   | 46   | 67   | 87   | 105  | 124  | 142    | 157    | 171    | 186    | 196    | 191    |      |      |
| 1314-OL | 65 | -6   | -53  | -167 | -287 | -410 | -549 | -697 | -846 | -1,024 | -1,235 | -1,494 | -1,772 | -2,074 | -2,522 |      |      |
| 1314-OM | 66 | -13  | -66  | -190 | -326 | -463 | -617 | -785 | -950 | -1,154 | -1,376 | -1,651 | -1,915 | -2,210 | -2,684 |      |      |
| 1314-OU | 67 | -17  | -70  | -188 | -317 | -445 | -584 | -736 | -883 | -1,062 | -1,249 | -1,469 | -1,682 | -1,899 | -2,234 |      |      |
| 1314-IU | 68 | -42  | -22  | 23   | 61   | 100  | 142  | 183  | 236  | 293    | 343    | 355    | 359    | 366    | 368    |      |      |
| 1314-IM | 69 | -15  | -8   | 8    | 17   | 26   | 37   | 47   | 57   | 63     | 73     | 92     | 129    | 177    | 257    |      |      |
| 1314-IL | 70 | -24  | -12  | 18   | 58   | 88   | 154  | 276  | 344  | 360    | 355    | 322    | 311    | 313    | 346    |      |      |
| 14-IU   | 71 | -56  | -39  | 7    | 57   | 99   | 143  | 181  | 235  | 292    | 354    | 398    | 422    | 430    | 392    |      |      |
| 14-IM   | 72 | -45  | -47  | -31  | -6   | 19   | 44   | 69   | 91   | 133    | 188    | 236    | 252    | 270    | 241    |      |      |
| 14-IL   | 73 | -25  | -11  | 22   | 60   | 95   | 131  | 157  | 186  | 220    | 269    | 306    | 325    | 323    | 270    |      |      |
| 1415-OL | 74 | 2    | -38  | -135 | -247 | -354 | -467 | -589 | -703 | -837   | -974   | -1,131 | -1,267 | -1,398 | -1,545 |      |      |
| 1415-OM | 75 | 2    | -41  | -144 | -260 | -368 | -484 | -605 | -720 | -853   | -988   | -1,139 | -1,271 | -1,392 | -1,537 |      |      |
| 1415-OU | 76 | -1   | -47  | -154 | -261 | -364 | -479 | -594 | -703 | -829   | -957   | -1,103 | -1,227 | -1,336 | -1,463 |      |      |
| 1415-IU | 77 | -68  | -59  | -40  | -21  | -12  | -8   | -12  | -22  | -37    | -59    | -96    | -138   | -194   | -300   |      |      |
| 1415-IM | 78 | -71  | -69  | -60  | -38  | -32  | -36  | -46  | -65  | -88    | -121   | -160   | -211   | -274   | -413   |      |      |
| 1415-IL | 79 | -60  | -58  | -52  | -35  | -26  | -23  | -30  | -46  | -66    | -93    | -100   | -143   | -199   | -320   |      |      |
| 1516-OL | 80 | 17   | -3   | -55  | -108 | -157 | -209 | -257 | -304 | -353   | -396   | -431   | -460   | -478   | -483   |      |      |
| 1516-OU | 81 | 14   | -1   | -38  | -73  | -107 | -146 | -179 | -212 | -245   | -274   | -298   | -314   | -318   | -301   |      |      |
| 1516-IU | 82 | -30  | -44  | -71  | -106 | -142 | -183 | -239 | -293 | -364   | -441   | -531   | -634   | -731   | -904   |      |      |
| 1516-IL | 83 | -110 | -133 | -182 | -227 | -277 | -330 | -393 | -459 | -540   | -642   | -770   | -912   | -1,074 | -1,336 |      |      |
| 1617-OL | 84 | 20   | 19   | 15   | 19   | 21   | 20   | 30   | 38   | 56     | 85     | 156    | 197    | 245    | 296    |      |      |
| 1617-OU | 85 | 11   | 13   | 17   | 25   | 31   | 34   | 43   | 51   | 63     | 73     | 91     | 115    | 160    | 205    |      |      |
| 1617-IU | 86 | -58  | -96  | -170 | -242 | -309 | -378 | -456 | -536 | -636   | -742   | -852   | -970   | -1,078 | -1,241 |      |      |
| 1617-IL | 87 | -47  | -75  | -142 | -211 | -279 | -356 | -441 | -533 | -645   | -772   | -916   | -1,063 | -1,219 | -1,441 |      |      |
| 1718-OL | 88 | 16   | 25   | 45   | 72   | 100  | 133  | 177  | 217  | 260    | 303    | 343    | 384    | 424    | 464    |      |      |
| 1718-OU | 89 | 12   | 17   | 27   | 45   | 55   | 51   | 50   | 22   | 11     | 1      | -2     | -9     | -8     | -14    |      |      |
| 1718-IU | 90 | -55  | -90  | -162 | -235 | -305 | -392 | -498 | -614 | -758   | -905   | -1,041 | -1,201 | -1,334 | -1,525 |      |      |
| 1718-IL | 91 | -14  | -27  | -61  | -102 | -151 | -212 | -283 | -363 | -459   | -550   | -643   | -731   | -796   | -872   |      |      |

コンクリート強度試験結果

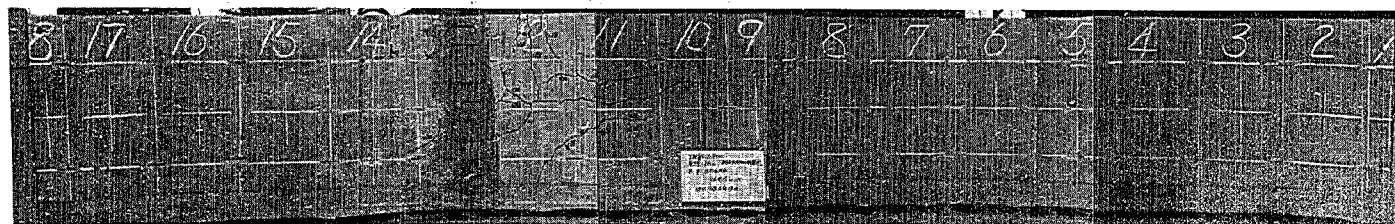
| 試験番号 | 圧縮強度                 |                      | 曲げ強度                  |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|      | モールド                 | コア                   |                       |
|      |                      | ブロックから採取             |                       |
| 1    | 169 $\text{Kg/cm}^2$ | 133 $\text{Kg/cm}^2$ | 23.6 $\text{Kg/cm}^2$ |
| 2    | 175                  | 152                  | 24.0                  |
| 3    | 180                  | 135                  | 26.2                  |
| 4    | 170                  | —                    | —                     |
| 5    | 163                  | —                    | —                     |
| 平均   | 171                  | 140                  | 24.6                  |
| 材令   | 15日                  | 16日                  | 15日                   |

変形特性

| Na |                 | 荷重 | 5    | 10   | 15   | 20   | 25    | 30    |
|----|-----------------|----|------|------|------|------|-------|-------|
| 1  | 縦ひずみ            |    | -131 | -275 | -445 | -654 | -949  | —     |
|    | 横ひずみ            |    | 20   | 49   | 76   | 114  | 198   | 989   |
|    | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 27   | 39   | 48   | 56   | 65    | 86    |
| 2  | 縦ひずみ            |    | -130 | -285 | -444 | -649 | -919  | -1475 |
|    | 横ひずみ            |    | 18   | 40   | 69   | 109  | 180   | 408   |
|    | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 27   | 39   | 47   | 54   | 63    | 76    |
| 3  | 縦ひずみ            |    | -131 | -275 | -443 | -654 | -921  | -1535 |
|    | 横ひずみ            |    | 18   | 40   | 61   | 95   | 158   | 406   |
|    | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 28   | 40   | 48   | 55   | 64    | 77    |
| 4  | 縦ひずみ            |    | -11  | -53  | -208 | -426 | -650  | —     |
|    | 横ひずみ            |    | 5    | 13   | 40   | 80   | 184   | —     |
|    | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 1    | 3    | 12   | 21   | 31    | —     |
| 5  | 縦ひずみ            |    | -135 | -299 | -483 | -721 | -1045 | —     |
|    | 横ひずみ            |    | 21   | 43   | 74   | 118  | 259   | —     |
|    | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 45   | 59   | 68   | 77   | 87    | —     |



クラック発生状況図



破壊状況写真



破 壞 狀 況 寫 真

実 験 番 号 : L - 5 0 1 1

覆 工 の 種 類 : S R - 2 0 ( B ) 厚 さ 2 0 *cm*

鉄 筋 間 隔 1 5 *cm*

荷 重 : 矩 形 偏 荷 重

荷重測定結果一覧表

t / ジャッキ

| 荷重      | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| all 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9 | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  | 0.9  |
| 2.0     | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.3  | 1.7  | 1.5  | 2.1  | 1.3  | 1.1 | 2.1  | 2.1  | 2.1  | 2.0  | 2.0  | 2.0  | 1.9  | 2.0  | 2.2  |
| 4.0     | 1.1 | 1.4 | 1.6 | 2.6  | 3.0  | 2.3  | 5.0  | 1.8  | 1.4 | 4.1  | 4.2  | 4.2  | 4.2  | 4.2  | 4.2  | 4.3  | 4.1  | 4.1  |
| 6.0     | 1.2 | 1.8 | 2.1 | 4.1  | 4.2  | 2.9  | 7.5  | 2.2  | 1.4 | 5.9  | 5.9  | 5.9  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.1  | 6.3  |
| 8.0     | 1.3 | 2.0 | 2.4 | 5.5  | 5.5  | 3.8  | 10.0 | 2.9  | 1.6 | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.8  | 7.7  | 7.7  | 7.7  | 7.9  | 8.0  |
| 10.0    | 1.3 | 2.2 | 2.7 | 6.8  | 7.1  | 5.1  | 13.1 | 4.2  | 2.2 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.1 | 10.3 |
| 12.0    | 1.3 | 2.3 | 2.9 | 8.2  | 8.7  | 6.3  | 16.3 | 5.6  | 2.7 | 12.1 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.4 |
| 14.0    | 1.4 | 2.7 | 3.3 | 9.7  | 9.9  | 7.4  | 18.9 | 6.5  | 2.7 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.1 | 14.0 | 14.1 | 14.2 | 14.4 |
| 16.0    | 1.3 | 2.7 | 3.4 | 10.9 | 11.5 | 9.2  | 22.4 | 8.3  | 3.3 | 16.2 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.3 | 16.1 | 16.1 |
| 18.0    | 1.3 | 2.9 | 3.6 | 12.3 | 12.9 | 10.5 | 25.4 | 9.6  | 3.5 | 18.2 | 18.4 | 18.4 | 18.3 | 18.4 | 18.3 | 18.4 | 18.2 | 18.4 |
| 20.0    | 1.3 | 3.2 | 4.1 | 13.8 | 13.7 | 11.3 | 27.8 | 10.4 | 3.5 | 19.8 | 19.8 | 19.8 | 19.9 | 19.9 | 19.8 | 19.8 | 20.0 | 20.0 |
| 22.0    | 1.3 | 3.3 | 4.3 | 15.0 | 15.2 | 12.7 | 30.9 | 12.0 | 4.0 | 21.8 | 21.8 | 21.8 | 21.9 | 21.9 | 21.8 | 21.9 | 22.0 | 22.0 |
| 24.0    | 1.3 | 3.5 | 4.8 | 16.5 | 16.3 | 13.8 | 33.8 | 13.6 | 4.3 | 23.7 | 23.7 | 23.7 | 23.8 | 23.8 | 23.7 | 23.7 | 23.9 | 23.9 |
| 26.0    | 1.2 | 3.6 | 5.1 | 17.6 | 18.0 | 15.5 | 37.7 | 16.9 | 3.2 | 25.9 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 | 26.0 |

変形測定結果一覧表

1 / 100 mm

| 荷重      | 右支承   | 右脚    | 1     | 2     | 3     | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10  | 11  | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18  | 左脚    | 左支承  |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|------|
| all 1.0 | - 11  | - 17  | 2     | 8     | 9     | 5    | 29    | 39    | 43    | 43    | 50    | 45  | 35  | 25   | 14   | 5    | 0    | - 9 | - 3 | - 2 | - 23  | - 6  |
| 2.0     | - 29  | - 37  | - 9   | - 6   | - 11  | 3    | - 6   | 5     | 9     | 25    | 42    | 55  | 68  | 88   | 79   | 69   | 50   | 23  | 13  | 3   | - 56  | - 24 |
| 4.0     | - 67  | - 79  | - 41  | - 47  | - 64  | - 6  | - 82  | - 78  | - 67  | - 36  | 26    | 78  | 165 | 210  | 211  | 204  | 155  | 104 | 57  | 37  | - 106 | - 26 |
| 6.0     | - 95  | - 107 | - 53  | - 63  | - 91  | 0    | - 129 | - 131 | - 118 | - 71  | 19    | 106 | 254 | 334  | 346  | 343  | 264  | 172 | 97  | 48  | - 124 | - 29 |
| 8.0     | - 121 | - 132 | - 63  | - 76  | - 114 | 6    | - 177 | - 184 | - 168 | - 110 | 5     | 134 | 337 | 462  | 483  | 478  | 371  | 245 | 135 | 60  | - 143 | - 50 |
| 10.0    | - 165 | - 177 | - 88  | - 103 | - 150 | - 3  | - 235 | - 245 | - 229 | - 160 | - 3   | 154 | 412 | 581  | 623  | 597  | 472  | 307 | 156 | 64  | - 182 | - 56 |
| 12.0    | - 197 | - 209 | - 105 | - 125 | - 182 | - 8  | - 285 | - 303 | - 282 | - 208 | - 19  | 177 | 483 | 716  | 773  | 730  | 574  | 374 | 188 | 68  | - 216 | - 58 |
| 14.0    | - 216 | - 229 | - 114 | - 137 | - 205 | - 5  | - 325 | - 346 | - 328 | - 248 | - 29  | 209 | 578 | 849  | 912  | 857  | 674  | 425 | 212 | 68  | - 253 | - 56 |
| 16.0    | - 291 | - 268 | - 131 | - 156 | - 239 | - 8  | - 377 | - 396 | - 386 | - 298 | - 47  | 241 | 693 | 1010 | 1094 | 1022 | 794  | 491 | 234 | 64  | - 198 | - 50 |
| 18.0    | - 283 | - 295 | - 143 | - 172 | - 264 | - 11 | - 420 | - 441 | - 432 | - 339 | - 62  | 270 | 791 | 1156 | 1250 | 1162 | 898  | 550 | 250 | 63  | - 340 | - 56 |
| 20.0    | - 275 | - 298 | - 139 | - 175 | - 278 | - 3  | - 446 | - 474 | - 466 | - 375 | - 76  | 304 | 895 | 1297 | 1404 | 1302 | 998  | 612 | 277 | 60  | - 369 | - 48 |
| 22.0    | - 294 | - 319 | - 150 | - 192 | - 302 | - 6  | - 483 | - 513 | - 513 | - 420 | - 102 | 335 | 998 | 1454 | 1572 | 1488 | 1109 | 674 | 297 | 61  | - 414 | - 63 |

ひずみ測定結果一覧表

| 測点位置   | 荷重<br>測点 | all10 | 20  | 40   | 60   | 80   | 100  | 120  | 140    | 160    | 180    | 200    | 220    | 240    | 260    |
|--------|----------|-------|-----|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 12-OL  | 0        | 8     | -5  | -50  | -96  | -144 | -194 | -248 | -302   | -366   | -423   | -475   | -531   | -593   | -651   |
| 12-OU  | 1        | 9     | -13 | -88  | -157 | -222 | -279 | -333 | -382   | -443   | -496   | -543   | -595   | -651   | -697   |
| 12-IU  | 2        | -33   | -38 | -39  | -40  | -38  | -38  | -36  | -35    | -37    | -38    | -41    | -45    | -50    | -53    |
| 12-IL  | 3        | -27   | -27 | -16  | -7   | 0    | 3    | 7    | 10     | 7      | 8      | 12     | 15     | 16     | 16     |
| 23-OL  | 4        | -2    | -16 | -62  | -105 | -151 | -199 | -246 | -294   | -352   | -401   | -444   | -491   | -544   | -594   |
| 23-OU  | 5        | -3    | -14 | -69  | -119 | -169 | -220 | -267 | -312   | -367   | -412   | -453   | -497   | -544   | -582   |
| 23-IU  | 6        | -31   | -42 | -59  | -75  | -92  | -109 | -126 | -142   | -165   | -186   | -206   | -229   | -255   | -276   |
| 23-IL  | 7        | -29   | -35 | -39  | -44  | -53  | -62  | -77  | -91    | -111   | -131   | -150   | -172   | -197   | -224   |
| 34-OL  | 8        | -4    | -10 | -32  | -54  | -79  | -117 | -147 | -180   | -235   | -269   | -289   | -309   | -326   | -346   |
| 34-OU  | 9        | -6    | -22 | -66  | -108 | -149 | -195 | -239 | -280   | -335   | -378   | -418   | -463   | -512   | -550   |
| 34-IU  | 10       | -26   | -40 | -68  | -93  | -118 | -142 | -168 | -198   | -235   | -272   | -307   | -349   | -397   | -441   |
| 34-IL  | 11       | -24   | -38 | -63  | -86  | -113 | -139 | -172 | -207   | -252   | -296   | -338   | -385   | -440   | -496   |
| 45-OL  | 12       | -22   | -39 | -86  | -136 | -185 | -235 | -283 | -328   | -393   | -444   | -486   | -532   | -586   | -635   |
| 45-OM  | 13       | -10   | -19 | -41  | -68  | -100 | -138 | -179 | -220   | -277   | -328   | -376   | -434   | -503   | -561   |
| 45-IU  | 14       | -12   | -22 | -48  | -82  | -120 | -163 | -205 | -246   | -304   | -353   | -397   | -450   | -513   | -562   |
| 45-IL  | 15       | -29   | -56 | -118 | -169 | -218 | -265 | -310 | -366   | -419   | -477   | -532   | -593   | -661   | -718   |
| 45-IM  | 16       | -26   | -49 | -96  | -135 | -175 | -215 | -257 | -301   | -355   | -422   | -479   | -541   | -613   | -678   |
| 45-IL  | 17       | -20   | -37 | -70  | -102 | -136 | -170 | -211 | -253   | -307   | -360   | -410   | -467   | -532   | -597   |
| 5-IU   | 18       | -18   | -39 | -90  | -135 | -180 | -227 | -271 | -318   | -383   | -437   | -484   | -536   | -595   | -638   |
| 5-IM   | 19       | -17   | -37 | -85  | -130 | -176 | -221 | -266 | -314   | -377   | -430   | -477   | -529   | -586   | -634   |
| 5-IL   | 20       | -21   | -47 | -102 | -154 | -210 | -265 | -321 | -376   | -448   | -508   | -562   | -620   | -686   | -743   |
| 56-OL  | 21       | -14   | -13 | -12  | -15  | -22  | -33  | -49  | -68    | -97    | -125   | -155   | -189   | -231   | -283   |
| 56-OM  | 22       | -18   | -18 | -17  | -23  | -34  | -51  | -72  | -98    | -136   | -173   | -214   | -261   | -316   | -381   |
| 56-OU  | 23       | -16   | -18 | -18  | -23  | -31  | -44  | -61  | -81    | -113   | -145   | -179   | -219   | -269   | -322   |
| 56-IU  | 24       | -18   | -47 | -113 | -173 | -235 | -302 | -366 | -428   | -518   | -588   | -652   | -725   | -805   | -856   |
| 56-IM  | 25       | -21   | -53 | -123 | -189 | -257 | -326 | -394 | -455   | -539   | -606   | -665   | -728   | -796   | -845   |
| 56-IL  | 26       | -21   | -52 | -119 | -183 | -251 | -321 | -393 | -458   | -540   | -609   | -672   | -742   | -822   | -881   |
| 67-OL  | 27       | -18   | -11 | 1    | 8    | 10   | 7    | 0    | -12    | -37    | -65    | -97    | -139   | -189   | -268   |
| 67-OM  | 28       | -20   | -10 | 13   | 25   | 32   | 31   | 23   | 7      | -34    | -72    | -110   | -150   | -197   | -267   |
| 67-OU  | 29       | -16   | -10 | 5    | 13   | 18   | 17   | 12   | -7     | -23    | -45    | -74    | -119   | -185   | -255   |
| 67-IU  | 30       | -28   | -93 | -226 | -336 | -444 | -556 | -659 | -753   | -876   | -967   | -1,043 | -1,124 | -1,210 | -1,247 |
| 67-IM  | 31       | -20   | -58 | -143 | -222 | -304 | -391 | -482 | -567   | -681   | -774   | -861   | -956   | -1,063 | -1,120 |
| 67-IL  | 32       | -20   | -67 | -173 | -267 | -362 | -458 | -554 | -640   | -744   | -827   | -905   | -986   | -1,077 | -1,120 |
| 78-OL  | 33       | -19   | -8  | 16   | 33   | 44   | 49   | 53   | 54     | 40     | 27     | 9      | -19    | -60    | -139   |
| 78-OM  | 34       | -22   | -7  | 27   | 54   | 78   | 92   | 104  | 111    | 100    | 86     | 63     | 29     | -22    | -121   |
| 78-OU  | 35       | -33   | -17 | 22   | 50   | 73   | 84   | 94   | 103    | 94     | 89     | 73     | 48     | 4      | -79    |
| 78-IU  | 36       | -19   | -73 | -188 | -292 | -400 | -522 | -642 | -756   | -911   | -1,028 | -1,136 | -1,248 | -1,368 | -1,420 |
| 78-IM  | 37       | -21   | -90 | -242 | -378 | -514 | -658 | -790 | -905   | -1,061 | -1,188 | -1,305 | -1,426 | -1,560 | -1,608 |
| 78-IL  | 38       | -10   | -56 | -162 | -261 | -358 | -458 | -552 | -637   | -741   | -825   | -900   | -974   | -1,053 | -1,065 |
| 89-OL  | 39       | -28   | 0   | 69   | 188  | 459  | 629  | 878  | 1,207  | 1,551  | 1,833  | 2,248  | 2,595  | 2,957  | 3,161  |
| 89-OU  | 40       | -24   | -5  | 38   | 35   | 13   | 4    | 17   | 36     | 39     | 46     | 57     | 71     | 88     | 106    |
| 89-IU  | 41       | -15   | -72 | -213 | -357 | -524 | -708 | -913 | -1,129 | -1,448 | -1,741 | -2,029 | -2,344 | -2,729 | -3,108 |
| 89-IL  | 42       | -10   | -68 | -211 | -355 | -522 | -696 | -882 | -1,074 | -1,330 | -1,543 | -1,756 | -1,996 | -2,291 | -2,530 |
| 910-OL | 43       | -29   | -22 | -9   | 5    | 19   | 30   | 46   | 63     | 75     | 89     | 102    | 121    | 121    | 75     |
| 910-OM | 44       | -32   | -22 | -4   | 5    | 7    | 4    | 15   | 22     | 15     | 16     | 18     | 24     | 34     | 58     |
| 910-OU | 45       | -49   | -34 | -6   | 13   | 26   | 37   | 55   | 72     | 96     | 121    | 143    | 158    | 177    | 210    |

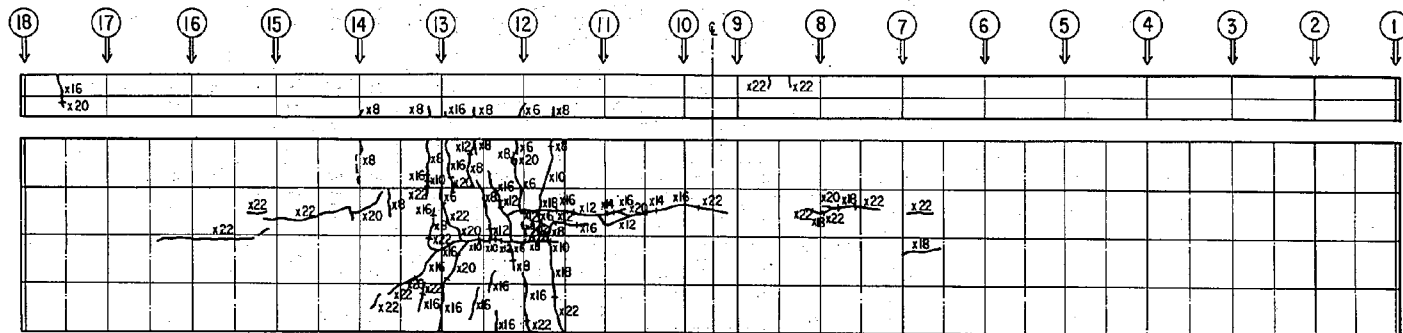
| 测点位置    | 测点 | 高程  | all 1.0 | 2.0  | 4.0  | 6.0  | 8.0   | 10.0  | 12.0  | 14.0   | 16.0   | 18.0   | 20.0   | 22.0   | 24.0   | 26.0 |
|---------|----|-----|---------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 910-IU  | 46 | -9  | -58     | -157 | -260 | -356 | -463  | -586  | -712  | -889   | -1049  | -1215  | -1412  | -1663  | -1930  |      |
| 910-IM  | 47 | -13 | -82     | -233 | -351 | -467 | -589  | -717  | -852  | -1038  | -1206  | -1376  | -1570  | -1809  | -2075  |      |
| 910-IL  | 48 | 0   | -22     | -98  | -192 | -296 | -411  | -532  | -657  | -820   | -965   | -1114  | -1287  | -1496  | -1691  |      |
| 1011-OL | 49 | -26 | -47     | -94  | -139 | -186 | -239  | -288  | -338  | -410   | -493   | -599   | -661   | -620   | -662   |      |
| 1011-OU | 50 | -49 | -89     | -171 | -243 | -317 | -392  | -471  | -554  | -668   | -771   | -869   | -981   | -1109  | -1202  |      |
| 1011-IU | 51 | -2  | -2      | -16  | -37  | -59  | -89   | -122  | -144  | -182   | -219   | -257   | -295   | -344   | -390   |      |
| 1011-IL | 52 | -2  | -7      | -30  | -55  | -82  | -112  | -148  | -186  | -236   | -287   | -341   | -404   | -464   | -545   |      |
| 1112-OL | 53 | -27 | -80     | -197 | -306 | -417 | -533  | -664  | -804  | -984   | -1144  | -1306  | -1499  | -1718  | -1901  |      |
| 1112-OM | 54 | -31 | -87     | -206 | -319 | -436 | -567  | -732  | -904  | -1133  | -1344  | -1561  | -1822  | -2149  | -2454  |      |
| 1112-OU | 55 | -30 | -76     | -175 | -269 | -370 | -482  | -615  | -752  | -936   | -1095  | -1252  | -1433  | -1649  | -1837  |      |
| 1112-IU | 56 | -6  | 10      | 37   | 58   | 78   | 96    | 125   | 158   | 210    | 261    | 299    | 338    | 381    | 450    |      |
| 1112-IM | 57 | -7  | 4       | 20   | 31   | 39   | 41    | 54    | 70    | 83     | 96     | 104    | 112    | 122    | 148    |      |
| 1112-IL | 58 | -1  | 9       | 25   | 40   | 56   | 67    | 86    | 102   | 115    | 122    | 129    | 141    | 156    | 171    |      |
| 1213-OL | 59 | -15 | -63     | -173 | -281 | -400 | -535  | -675  | -826  | -1029  | -1205  | -1387  | -1603  | -1862  | -2169  |      |
| 1213-OM | 60 | -24 | -85     | -216 | -341 | -483 | -649  | -836  | -1042 | -1324  | -1580  | -1851  | -2184  | -2612  | -3138  |      |
| 1213-OU | 61 | -24 | -86     | -215 | -340 | -481 | -642  | -815  | -1003 | -1263  | -1499  | -1748  | -2058  | -2466  | -2964  |      |
| 1213-IU | 62 | -17 | -1      | 31   | 59   | 79   | 75    | 70    | 75    | 69     | 70     | 82     | 91     | 103    | 142    |      |
| 1213-IM | 63 | -11 | 4       | 34   | 58   | 83   | 99    | 109   | 124   | 140    | 156    | 171    | 197    | 223    | 269    |      |
| 1213-IL | 64 | -25 | 10      | 82   | 160  | 268  | 409   | 570   | 695   | 709    | 748    | 789    | 848    | 940    | 1225   |      |
| 1314-OL | 65 | -7  | -62     | -184 | -309 | -445 | -590  | -748  | -918  | -1152  | -1355  | -1564  | -1817  | -2134  | -2389  |      |
| 1314-OM | 66 | -16 | -90     | -241 | -384 | -531 | -680  | -823  | -972  | -1172  | -1332  | -1485  | -1664  | -1875  | -2076  |      |
| 1314-OU | 67 | -18 | -70     | -175 | -278 | -390 | -508  | -630  | -759  | -938   | -1092  | -1249  | -1433  | -1662  | -1852  |      |
| 1314-IU | 68 | -12 | 5       | 40   | 68   | 93   | 115   | 129   | 151   | 304    | 389    | 445    | 498    | 541    | 580    |      |
| 1314-IM | 69 | -11 | -5      | 12   | 25   | 37   | 35    | 28    | 20    | 1      | 3      | 6      | 21     | 31     | 51     |      |
| 1314-IL | 70 | -4  | 9       | 39   | 75   | 145  | 316   | 564   | 754   | 959    | 1120   | 1268   | 1434   | 1577   | 1707   |      |
| 14-IU   | 71 | -73 | -39     | 38   | 105  | 161  | 189   | 214   | 227   | 226    | 223    | 218    | 203    | 175    | 154    |      |
| 14-IM   | 72 | -4  | 3       | 19   | 34   | 46   | 52    | 56    | 60    | 64     | 81     | 85     | 89     | 86     | 86     |      |
| 14-IL   | 73 | -35 | -21     | 11   | 47   | 81   | 105   | 129   | 148   | 193    | 235    | 255    | 265    | 261    | 257    |      |
| 1415-OL | 74 | -3  | -33     | -96  | -161 | -231 | -306  | -378  | -454  | -551   | -631   | -710   | -797   | -897   | -976   |      |
| 1415-OM | 75 | -2  | -38     | -116 | -194 | -275 | -360  | -441  | -525  | -640   | -731   | -820   | -920   | -1034  | -1120  |      |
| 1415-OU | 76 | -7  | -48     | -133 | -215 | -301 | -390  | -476  | -565  | -685   | -781   | -875   | -983   | -1108  | -1202  |      |
| 1415-IU | 77 | -37 | -33     | -26  | -19  | -17  | -25   | -41   | -63   | -96    | -133   | -174   | -218   | -277   | -321   |      |
| 1415-IM | 78 | -25 | -24     | -22  | -19  | -17  | -26   | -38   | -61   | -91    | -123   | -162   | -201   | -257   | -294   |      |
| 1415-IL | 79 | -57 | -51     | -38  | -23  | -11  | -15   | -31   | -65   | -103   | -145   | -191   | -232   | -288   | -323   |      |
| 1516-OL | 80 | 5   | -16     | -65  | -116 | -165 | -218  | -268  | -322  | -379   | -432   | -491   | -563   | -639   | -696   |      |
| 1516-IU | 81 | 7   | -5      | -32  | -60  | -86  | -119  | -153  | -193  | -241   | -284   | -330   | -381   | -443   | -491   |      |
| 1516-IM | 82 | -23 | -31     | -56  | -79  | -106 | -141  | -181  | -226  | -279   | -330   | -384   | -435   | -497   | -540   |      |
| 1516-IL | 83 | -15 | -17     | -32  | -48  | -69  | -100  | -137  | -185  | -240   | -292   | -344   | -391   | -455   | -503   |      |
| 1617-OL | 84 | 17  | 25      | 40   | 54   | 73   | 97    | 147   | 236   | 379    | 484    | 546    | 638    | 774    | 909    |      |
| 1617-OU | 85 | 8   | 12      | 15   | 19   | 25   | 31    | 39    | 45    | 57     | 64     | 68     | 70     | 71     | 72     |      |
| 1617-IU | 86 | -44 | -77     | -156 | -221 | -286 | -353  | -422  | -501  | -602   | -696   | -789   | -878   | -980   | -1052  |      |
| 1617-IL | 87 | -36 | -59     | -129 | -201 | -275 | -351  | -435  | -532  | -648   | -758   | -866   | -984   | -1129  | -1251  |      |
| 1718-OL | 88 | 15  | 29      | 56   | 92   | 308  | 1,116 | 2,209 | 3,685 | -      | -      | -      | -      | -      | -      |      |
| 1718-OU | 89 | 7   | 14      | 24   | 33   | 44   | 40    | 38    | 32    | 28     | 26     | 24     | 25     | 32     | 40     |      |
| 1718-IU | 90 | -41 | -78     | -160 | -280 | -391 | -535  | -695  | -885  | -1,141 | -1,365 | -1,579 | -1,708 | -1,768 | -1,788 |      |
| 1718-IL | 91 | -31 | -56     | -122 | -196 | -279 | -400  | -543  | -717  | -937   | -1,132 | -1,319 | -1,537 | -1,795 | -2,012 |      |

コンクリート強度試験結果

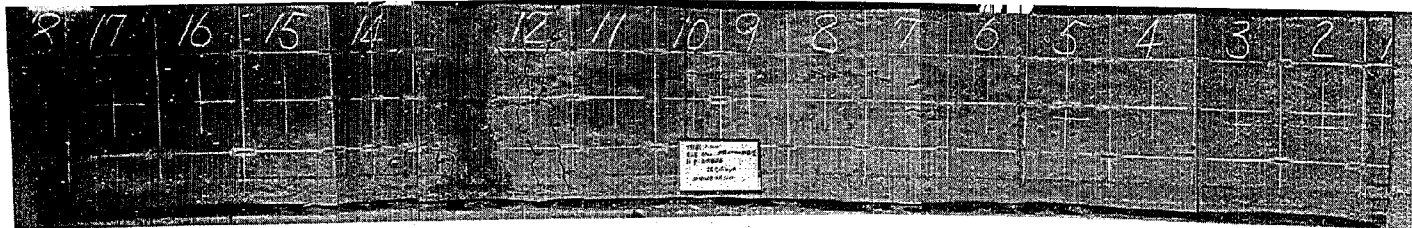
| 試験番号 | 圧縮強度                 |                      | 曲げ強度                  |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|
|      | モールド                 | コア                   |                       |
|      |                      | ブロックから採取             |                       |
| 1    | 199 $\text{kg/cm}^2$ | 161 $\text{kg/cm}^2$ | 23.3 $\text{kg/cm}^2$ |
| 2    | 214                  | 150                  | 22.7                  |
| 3    | 199                  | 154                  | 23.4                  |
| 4    | 211                  | —                    | —                     |
| 5    | 223                  | —                    | —                     |
| 平均   | 209                  | 155                  | 23.1                  |
| 材令   | 16日                  | 16日                  | 16日                   |

変形特性

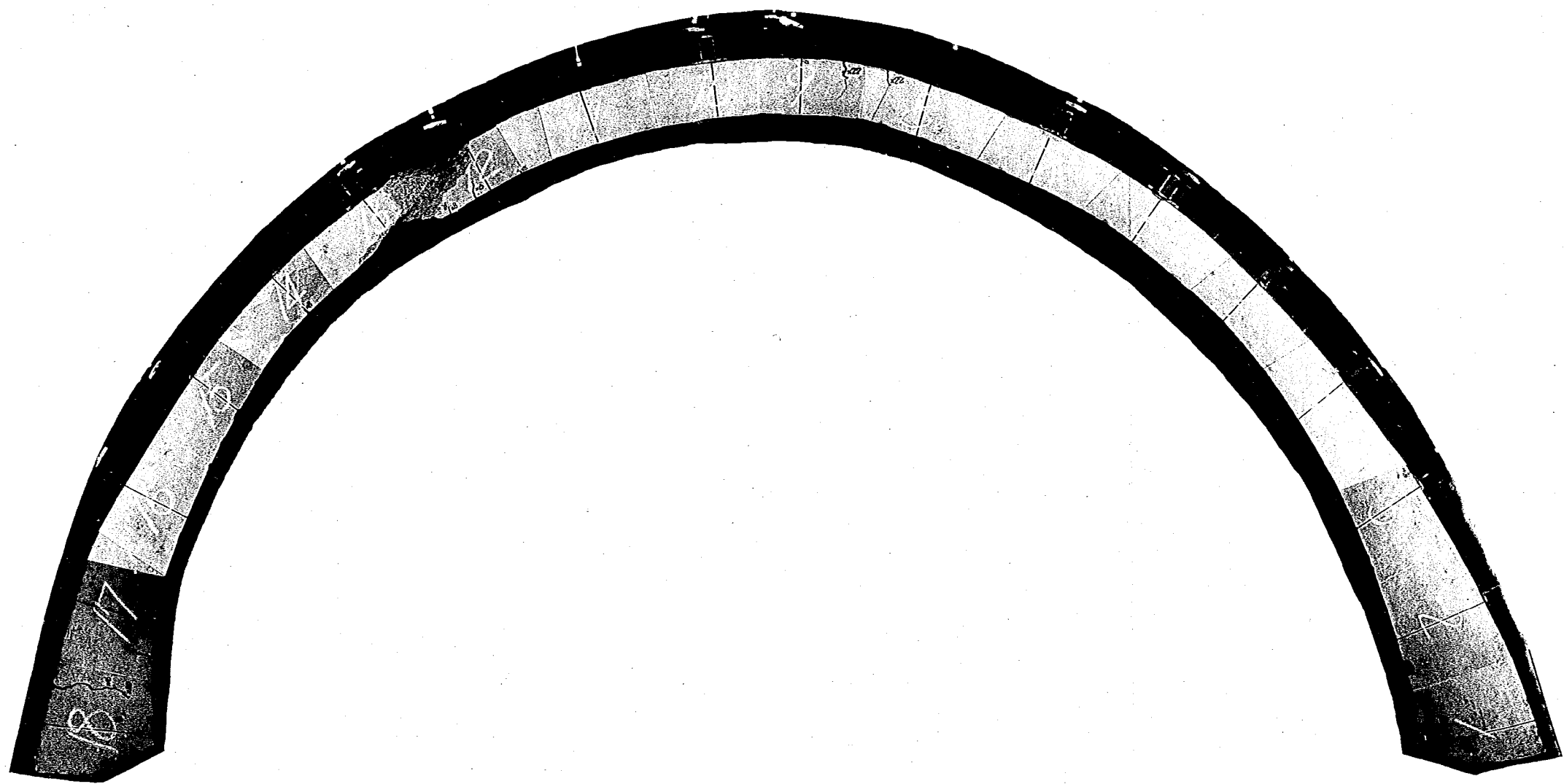
| No. |                 | 荷重 | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   | 30    | 35    |
|-----|-----------------|----|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 1   | 縦ひずみ            |    | -124 | -253 | -401 | -571 | -753 | -1020 | -1538 |
|     | 横ひずみ            |    | 19   | 35   | 63   | 111  | 159  | 236   | 630   |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 30   | 43   | 52   | 58   | 66   | 74    | 87    |
| 2   | 縦ひずみ            |    | -119 | -246 | -379 | -531 | -695 | -896  | -1181 |
|     | 横ひずみ            |    | 18   | 39   | 63   | 96   | 140  | 236   | 534   |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 35   | 48   | 57   | 65   | 73   | 80    | 89    |
| 3   | 縦ひずみ            |    | -124 | -251 | -388 | -555 | -721 | -956  | —     |
|     | 横ひずみ            |    | 18   | 36   | 58   | 71   | 91   | 124   | —     |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 37   | 49   | 58   | 65   | 73   | 82    | 97    |
| 4   | 縦ひずみ            |    | -118 | -231 | -354 | -513 | -693 | -906  | -1254 |
|     | 横ひずみ            |    | 15   | 31   | 53   | 78   | 118  | 168   | 326   |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 50   | 65   | 73   | 80   | 88   | 97    | 107   |
| 5   | 縦ひずみ            |    | -109 | -231 | -353 | -494 | -650 | -861  | -1150 |
|     | 横ひずみ            |    | 24   | 45   | 79   | 109  | 156  | 208   | 324   |
|     | ダイヤルゲージ 1/100mm |    | 35   | 49   | 57   | 64   | 70   | 77    | 86    |



クラック発生状況図



破壊状況写真



破 壞 狀 況 寫 真

実 験 番 号 : L - 5 0 0 7

支 保 工 の 種 類 : 多ヒンジ支保工

荷 重 : 矩形偏荷重

荷重測定結果一覧表

t/ジャッキ

| 荷重  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7    | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0  | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |
| 2.0 | 0.6 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 2.0 | 1.9 | 2.8  | 1.7 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 3.0 | 0.6 | 1.2 | 1.7 | 2.2 | 2.9 | 3.0 | 4.3  | 2.4 | 3.4 | 3.0 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.0 | 3.1 | 3.1 |
| 4.0 | 0.5 | 1.3 | 2.2 | 2.7 | 3.8 | 4.1 | 5.7  | 3.3 | 4.3 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.1 | 4.2 | 4.2 |
| 5.0 | 0.5 | 1.4 | 2.7 | 3.1 | 4.5 | 5.2 | 7.0  | 4.2 | 5.2 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 6.0 | 0.5 | 1.5 | 3.2 | 3.5 | 5.4 | 6.2 | 8.2  | 5.1 | 6.2 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 |
| 7.0 | 0.5 | 1.5 | 3.8 | 3.9 | 6.2 | 7.2 | 9.4  | 6.0 | 7.4 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 |
| 8.0 | 0.5 | 1.6 | 4.3 | 4.3 | 7.2 | 8.1 | 10.7 | 6.9 | 8.6 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 7.9 | 8.0 | 8.0 |
| 9.0 | 0.5 | 1.7 | 4.5 | 4.4 | 7.5 | 8.3 | 11.2 | 7.3 | 9.9 | 7.7 | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |

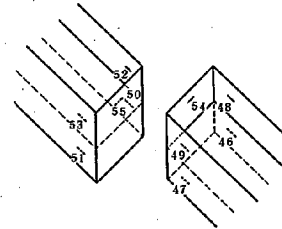
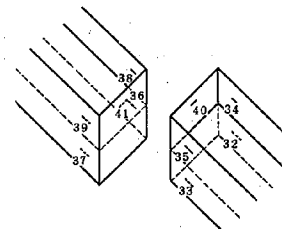
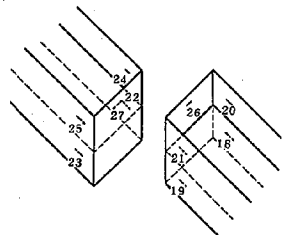
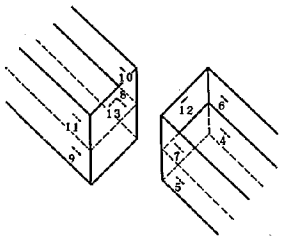
変形測定結果一覧表

1/100mm

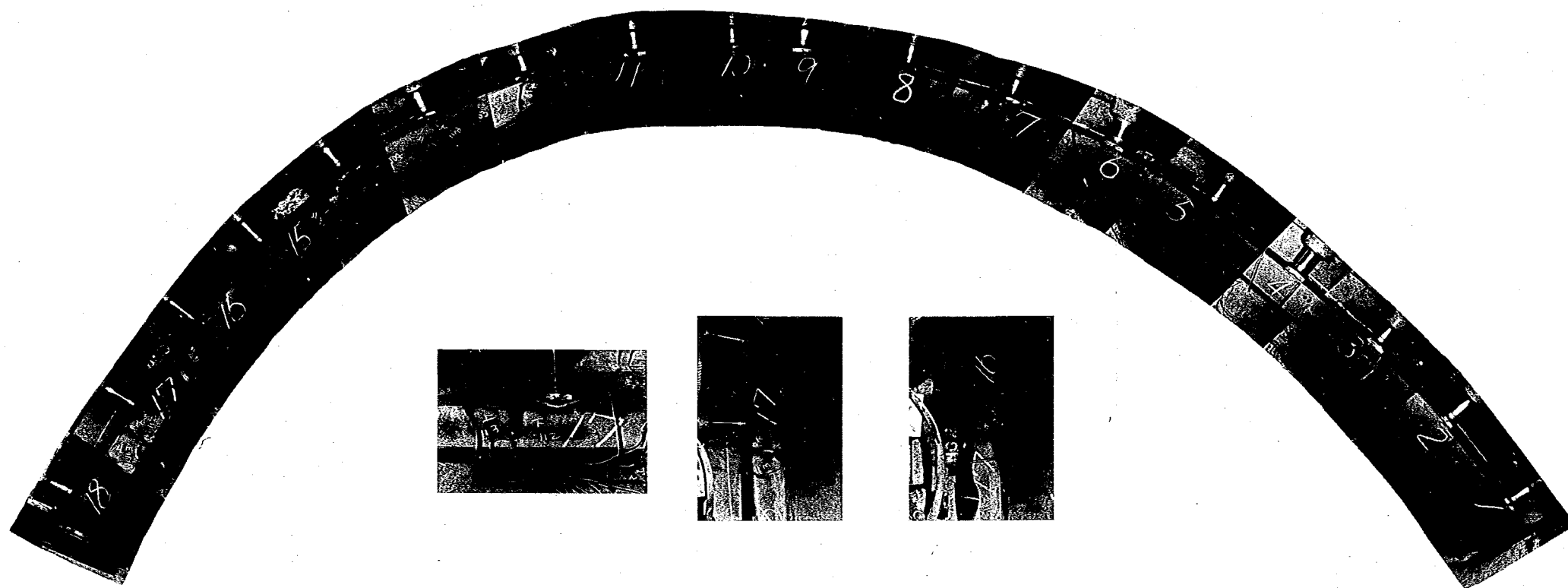
| 荷重  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.0 | 194 | 442 | 758 | 848 | 982 | 1,003 | 1,030 | 1,087 | 1,146 | 1,076 | 1,149 | 980   | 1,054 | 1,135 | 869   | 863   | 496   | 268   |
| 2.0 | 232 | 490 | 864 | 898 | 997 | 975   | 964   | 1,037 | 1,091 | 1,093 | 1,213 | 1,174 | 1,425 | 1,669 | 1,597 | 1,737 | 1,328 | 702   |
| 3.0 | 234 | 477 | 847 | 871 | 974 | 947   | 924   | 1,020 | 1,061 | 1,111 | 1,272 | 1,313 | 1,681 | 2,015 | 2,055 | 2,283 | 1,814 | 969   |
| 4.0 | 240 | 462 | 825 | 847 | 953 | 920   | 882   | 1,002 | 1,039 | 1,141 | 1,335 | 1,467 | 1,945 | 2,375 | 2,520 | 2,798 | 2,203 | 1,195 |
| 5.0 | 239 | 454 | 823 | 823 | 932 | 900   | 853   | 989   | 1,018 | 1,163 | 1,372 | 1,582 | 2,162 | 2,682 | 2,944 | 3,283 | 2,592 | 1,404 |
| 6.0 | 237 | 448 | 801 | 803 | 912 | 883   | 826   | 972   | 997   | 1,178 | 1,401 | 1,696 | 2,395 | 3,016 | 3,418 | 3,838 | 3,037 | 1,637 |
| 7.0 | 237 | 440 | 789 | 779 | 895 | 863   | 800   | 961   | 977   | 1,187 | 1,433 | 1,817 | 2,651 | 3,401 | 3,964 | 4,484 | 3,539 | 1,882 |
| 8.0 | 237 | 432 | 775 | 757 | 877 | 846   | 770   | 950   | 949   | 1,195 | 1,466 | 1,958 | 2,978 | 3,919 | 4,742 | 5,382 | 4,234 | 2,207 |

ひ ず み 測 定 結 果 一 覧 表

| 測点位置 | 深度 | 10   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    |  |
|------|----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 12-O | 0  | -273 | -497 | -690 | -895  | -1107 | -1219 | -1553 | -1829 | -1986 |  |
| 12-I | 1  | 41   | -40  | -113 | -166  | -250  | -321  | -397  | -492  | -540  |  |
| 23-O | 2  | -295 | -457 | -580 | -712  | -844  | -980  | -1121 | -1286 | -1370 |  |
| 23-I | 3  | 55   | -70  | -173 | -275  | -366  | -465  | -571  | -705  | -782  |  |
| ヒソ②  | 4  | -267 | -453 | -606 | -779  | -957  | -1149 | -1376 | -1762 | -2031 |  |
|      | 5  | 103  | -93  | -241 | -378  | -473  | -574  | -666  | -784  | -846  |  |
|      | 6  | -350 | -544 | -673 | -803  | -928  | -1062 | -1197 | -1327 | -1364 |  |
|      | 7  | 28   | -125 | -260 | -407  | -557  | -732  | -941  | -1227 | -1405 |  |
|      | 8  | -208 | -307 | -406 | -519  | -630  | -748  | -857  | -973  | -1017 |  |
|      | 9  | 14   | -137 | -245 | -347  | -432  | -525  | -622  | -742  | -803  |  |
|      | 10 | -335 | -476 | -571 | -661  | -712  | -805  | -931  | -1090 | -1169 |  |
|      | 11 | 95   | -60  | -197 | -350  | -505  | -679  | -901  | -1212 | -1414 |  |
|      | 12 | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |  |
|      | 13 | 97   | 186  | 224  | 225   | 192   | 154   | 113   | 65    | 40    |  |
| 34-O | 14 | -263 | -417 | -542 | -666  | -777  | -892  | -1008 | -1151 | -1219 |  |
| 34-I | 15 | 37   | -96  | -198 | -300  | -392  | -490  | -595  | -722  | -786  |  |
| 45-O | 16 | -245 | -413 | -560 | -704  | -828  | -966  | -1114 | -1297 | -1395 |  |
| 45-I | 17 | 9    | -162 | -264 | -369  | -468  | -570  | -683  | -819  | -888  |  |
| ヒソ③  | 18 | -305 | -531 | -705 | -877  | -1028 | -1211 | -1449 | -1775 | -1974 |  |
|      | 19 | -12  | -191 | -335 | -495  | -687  | -868  | -1121 | -1400 | -1563 |  |
|      | 20 | -163 | -269 | -404 | -544  | -665  | -795  | -925  | -1100 | -1207 |  |
|      | 21 | -71  | -308 | -458 | -608  | -754  | -931  | -1176 | -1501 | -1701 |  |
|      | 22 | -170 | -306 | -445 | -579  | -709  | -868  | -1027 | -1215 | -1286 |  |
|      | 23 | -69  | -250 | -362 | -485  | -627  | -772  | -926  | -1095 | -1181 |  |
|      | 24 | -196 | -342 | -486 | -632  | -756  | -890  | -1020 | -1188 | -1269 |  |
|      | 25 | -85  | -376 | -579 | -780  | -973  | -1221 | -1554 | -2005 | -2265 |  |
|      | 26 | -57  | -199 | -287 | -366  | -436  | -493  | -546  | -591  | -611  |  |
|      | 27 | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |  |
| 56-O | 28 | -162 | -304 | -444 | -586  | -711  | -845  | -988  | -1165 | -1255 |  |
| 56-I | 29 | -75  | -235 | -333 | -430  | -519  | -615  | -715  | -825  | -891  |  |
| 67-O | 30 | -105 | -230 | -360 | -490  | -606  | -731  | -866  | -1032 | -1111 |  |
| 67-I | 31 | -105 | -249 | -334 | -418  | -493  | -574  | -655  | -754  | -801  |  |
| ヒソ④  | 32 | 42   | 61   | 15   | 88    | 154   | 197   | 260   | 330   | 365   |  |
|      | 33 | -159 | -349 | -473 | -613  | -749  | -891  | -1041 | -1206 | -1273 |  |
|      | 34 | -86  | -119 | -172 | -256  | -381  | -531  | -728  | -983  | -1147 |  |
|      | 35 | -158 | -352 | -492 | -640  | -768  | -915  | -1081 | -1320 | -1451 |  |
|      | 36 | -88  | -228 | -375 | -527  | -670  | -799  | -933  | -1081 | -1161 |  |
|      | 37 | -215 | -453 | -631 | -834  | -1018 | -1244 | -1569 | -1983 | -2184 |  |
|      | 38 | -114 | -276 | -446 | -623  | -801  | -1026 | -1301 | -1566 | -1888 |  |
|      | 39 | -216 | -521 | -725 | -917  | -1075 | -1247 | -1441 | -1734 | -1899 |  |
|      | 40 | 90   | 217  | 302  | 348   | 348   | 319   | 271   | 205   | 185   |  |
|      | 41 | 49   | 93   | 100  | 53    | 28    | 45    | -137  | -249  | -296  |  |
| 78-O | 42 | -91  | -208 | -324 | -441  | -556  | -682  | -820  | -988  | -1090 |  |
| 78-I | 43 | -141 | -323 | -449 | -575  | -680  | -794  | -919  | -1069 | -1126 |  |
| 89-O | 44 | -100 | -202 | -298 | -391  | -482  | -566  | -695  | -837  | -945  |  |
| 89-I | 45 | -117 | -297 | -430 | -568  | -692  | -824  | -961  | -1116 | -1152 |  |
| ヒソ⑤  | 46 | -192 | -376 | -549 | -682  | -821  | -930  | -1087 | -1286 | -1476 |  |
|      | 47 | -99  | -299 | -462 | -633  | -808  | -969  | -1140 | -1341 | -1413 |  |
|      | 48 | -114 | -249 | -350 | -446  | -545  | -665  | -789  | -948  | -1101 |  |
|      | 49 | -211 | -557 | -832 | -1198 | -1662 | -2195 | -2905 | -3629 | -3908 |  |
|      | 50 | -141 | -268 | -410 | -539  | -656  | -762  | -874  | -992  | -1097 |  |
|      | 51 | -181 | -513 | -776 | -1030 | -1314 | -1573 | -1868 | -2222 | -2417 |  |
|      | 52 | -180 | -322 | -424 | -524  | -610  | -723  | -832  | -978  | -1039 |  |
|      | 53 | -195 | -572 | -861 | -1239 | -1683 | -2181 | -2695 | -3315 | -3562 |  |
|      | 54 | 87   | 237  | 343  | 399   | 426   | 436   | 439   | 434   | 434   |  |
|      | 55 | 26   | 72   | 113  | 126   | 133   | 132   | 126   | 113   | 109   |  |







破 壞 狀 況 寫 真

実 験 番 号 : L - 5 0 0 8

支 保 工 の 種 類 : 多ヒンジ支保工

荷 重 : P & W 荷重

荷 重 測 定 一 覧 表

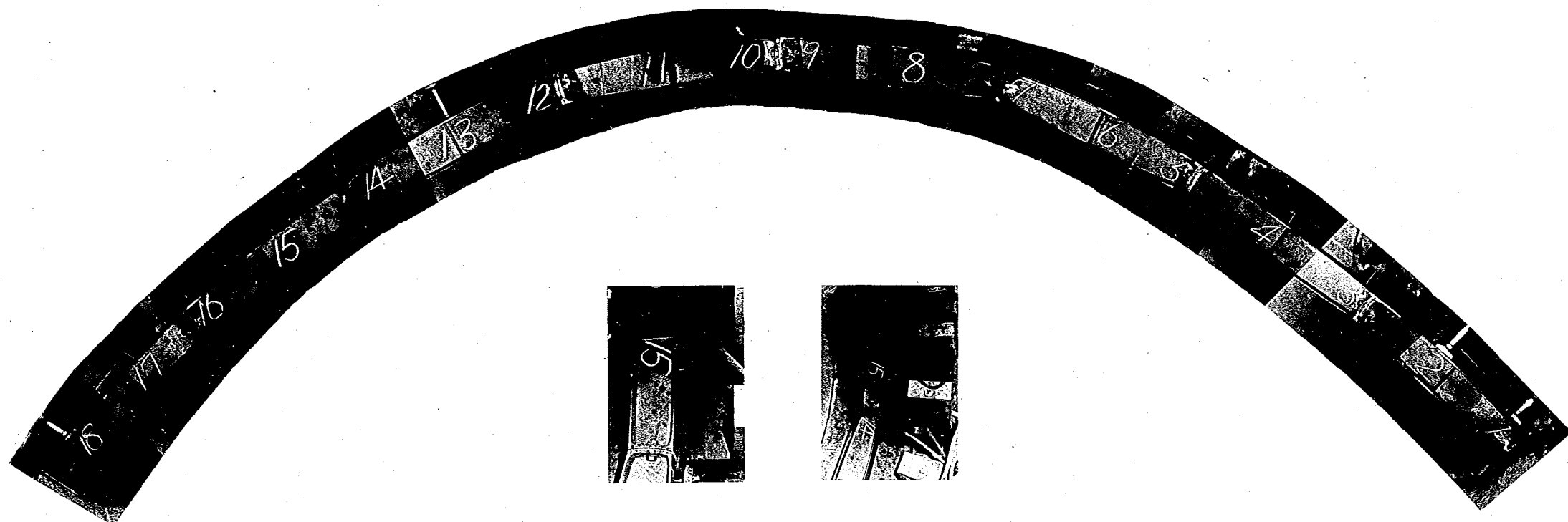
t / ジャッキ

| 荷 重 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15  | 16  | 17  | 18  |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 0.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 1.6  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.2  | 1.2  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.6  | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 1.0 | 1.5 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 2.9  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 2.6  | 2.6  | 3.0  | 3.0  | 3.0  | 2.9  | 1.7 | 1.6 | 1.6 | 1.5 |
| 1.5 | 2.2 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 4.2  | 4.7  | 4.7  | 4.7  | 4.0  | 4.0  | 4.7  | 4.7  | 4.7  | 4.2  | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.3 |
| 2.0 | 2.8 | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 5.4  | 6.3  | 6.3  | 6.3  | 5.3  | 5.2  | 6.3  | 6.3  | 6.3  | 5.4  | 3.4 | 3.4 | 3.4 | 2.8 |
| 2.5 | 3.5 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 6.9  | 8.1  | 8.1  | 8.1  | 6.7  | 6.7  | 8.1  | 8.1  | 8.1  | 6.9  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 3.5 |
| 3.0 | 4.4 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 8.3  | 9.9  | 9.9  | 9.9  | 8.0  | 7.9  | 9.9  | 9.9  | 9.9  | 8.3  | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 4.4 |
| 3.5 | 5.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 9.7  | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 9.3  | 9.2  | 11.5 | 11.5 | 11.5 | 9.7  | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 5.1 |
| 4.0 | 5.7 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 11.0 | 13.2 | 13.2 | 13.2 | 10.8 | 10.8 | 13.2 | 13.2 | 13.2 | 11.0 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 5.7 |

変 形 測 定 結 果 一 覧 表

1 / 100 mm

| 荷 重 | 1   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16  | 17  | 18  |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| 0.5 | 239 | 315   | 490   | 559   | 731   | 807   | 784   | 811   | 761   | 708   | 687   | 551   | 525   | 465   | 355   | 320 | 195 | 192 |
| 1.0 | 304 | 394   | 613   | 707   | 921   | 986   | 966   | 1,051 | 998   | 941   | 902   | 702   | 647   | 540   | 387   | 338 | 194 | 189 |
| 1.5 | 374 | 513   | 830   | 956   | 1,192 | 1,214 | 1,154 | 1,219 | 1,125 | 1,052 | 1,021 | 803   | 773   | 664   | 488   | 399 | 230 | 194 |
| 2.0 | 436 | 642   | 1,103 | 1,270 | 1,520 | 1,527 | 1,402 | 1,435 | 1,308 | 1,203 | 1,157 | 895   | 876   | 727   | 569   | 454 | 253 | 200 |
| 2.5 | 475 | 739   | 1,295 | 1,520 | 1,813 | 1,796 | 1,624 | 1,597 | 1,416 | 1,282 | 1,260 | 991   | 1,013 | 901   | 667   | 580 | 299 | 209 |
| 3.0 | 531 | 897   | 1,591 | 1,872 | 2,184 | 2,159 | 1,916 | 1,838 | 1,603 | 1,424 | 1,393 | 1,080 | 1,140 | 1,005 | 764   | 646 | 326 | 228 |
| 3.5 | 564 | 1,001 | 1,788 | 2,132 | 2,472 | 2,465 | 2,174 | 2,065 | 1,791 | 1,590 | 1,563 | 1,221 | 1,340 | 1,203 | 896   | 702 | 362 | 239 |
| 4.0 | 619 | 1,194 | 2,122 | 2,534 | 2,867 | 2,867 | 2,510 | 2,342 | 2,040 | 1,809 | 1,800 | 1,412 | 1,655 | 1,313 | 1,071 | 771 | 408 | 245 |



破 壞 狀 況 寫 真