

構造物の実験解法〔七〕

青 木 楠 男

應力が一方向にのみ作用する場合 實際上の問題では前提

(1) 乃至 (21) 式にて示さるゝが如き關係を有する、各點にて主應力の方向が變化する一般の場合よりもむしろ、試材の斷面が均一であつて、應力がこれに直角均等に作用するものと認めらる特殊の場合が多い、この場合 (1) 式は、

$$\epsilon_x = \frac{1}{E} \sigma_x \quad \epsilon_y = \frac{1}{m} \sigma_x \dots\dots\dots (1)$$

にて示され、 ϵ_x を測定することによつて直應力 σ_x は容易に算定することが出来る、材料の比例限界内にて、拡張試験片の標點間に生ずる應力、コンクリート圓筒形抗压試験片に生ずる應力、直應力をうくるものと認められた場合の結

構部材應力等の測定はこの種のものに屬する。又均一彎曲率をうくるか、又は標點距離間の應力變化を無視した場合の彎曲材邊維應力の測定も又同一種類のものとして取り扱ふことが出来る。

この種の實驗に於ては ϵ_x を測定するに止るが故に、裝置を定置しうること、又 σ_x が一定なる場合は測定距離を相等の長さに採りうる關係上測定裝置には多種多様のものゝが考案されてをる。

測定裝置 各種の變形測定器中には記録式のものと同然らざるものとあり、又其使用の目的に應じ多少精度を缺いても取扱ひの至便なるものと、機構竝に取扱方法複雑なるも擴大率大にして極めて精密研究用に供せらるゝもの等

の相異があるが、其變形擴大の方法によつて分類すると、

付けられた上下2組の枠は兩側二個の contact point を持

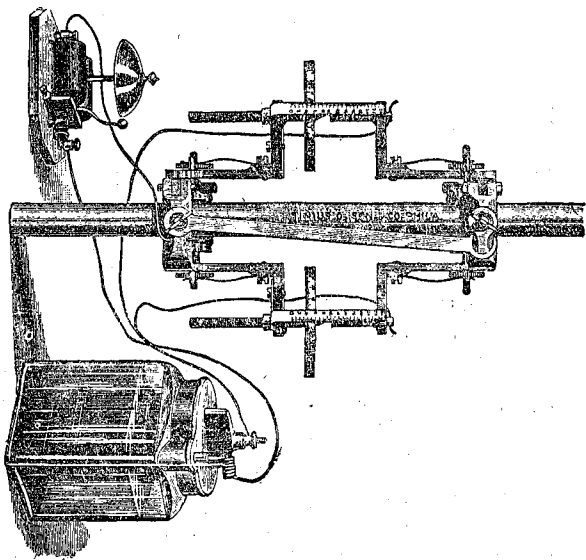
1. micrometer を使用するもの
2. Dial gauge を使用するもの
3. 標尺装置を使用するもの
4. 鏡を使用し光學的装置によるもの
5. 各種の電氣的装置を使用するもの

の5種に大別することが出来る以下これ等のものゝ中著名なるものについて略述したいと思ふ

(1) micrometer によるもの

此種のもののは伸長を求むるに其都度 micrometer の調節を必要とするの缺點がある。

第四十九圖 Oisen Duplex Micrometer Extensometer



つてをる載荷に先つて此等を接觸せしめ、micrometer の讀みをとる、載荷による試片の伸張によつて引き離された contact pt. は micrometer の回轉にて再び接觸せしめられ、この時の讀みと前回の讀みとの差によつて試片の伸張を算出することが出来る、本装置は弱電流による電鈴を用ひて切觸を確實に示す工夫がされてをる、精度 $\frac{1}{10000}$ 吋、測定最大變形1吋、丸鋼、角鋼、平鋼等の抗張試験用に供することが出来る。

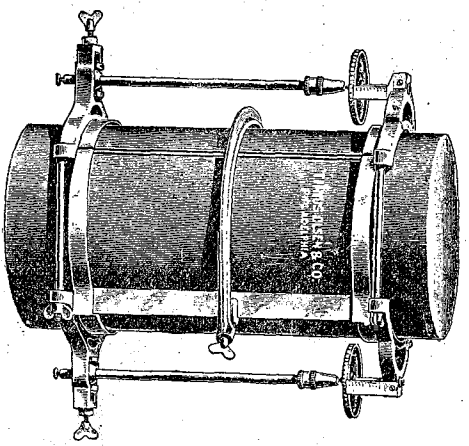
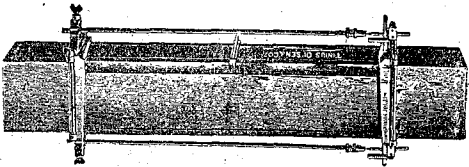
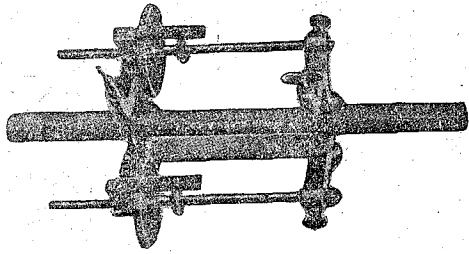
Oisen Duplex Micrometer Extensometer (第四十九圖) 一定の標點距離にて試験片を取

たない簡單なものが數種考案されてをる第五十圖のものは

この種のもので電鈴装置をも

徑 $1\frac{1}{2}$ 吋迄の丸鋼用、標點距離 2 吋至 8 吋、精度 $\frac{1}{10000}$ 吋、測定最大變形 $\frac{1}{2}$ 吋
 標點距離 2 吋及 8 吋、精度 $\frac{1}{10000}$ 吋、測定最大變形 $\frac{1}{2}$ 吋
 標點の縮付けは 3 點のものゝ 2 點のものゝがある。

ート抗壓試験體用のもので、標點距離 12 吋、精度 $\frac{1}{1000}$ 吋。第五十二圖のものは 8 吋圓筒形コンクリート抗壓試験體用のもので標點距離 12 吋のものである。



Cambridge Extensionometer (第五十四圖) PP 及 P'P' にて標點に取付けられた上 2 組の棒を有し、下方のものは micrometer H と堅軸 B とを有す、上部

Olsen single screw micrometer

第五十圖 Olsen New Duplex Micrometer Extensometer

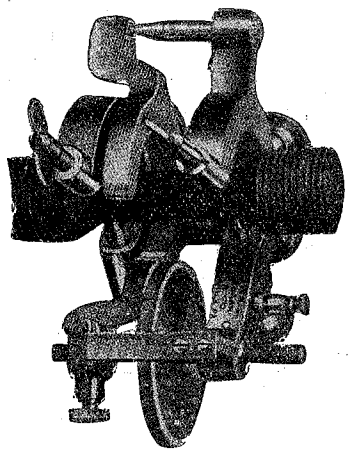
第五十一圖 Olsen Extension and Compression Micrometer

第五十二圖 Olsen Cylindrical Extension and Compression Micrometer

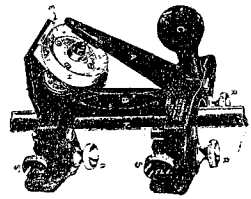
ものには B 上のナイフエツ

ter Extensometer (第五十三圖) micrometer が一個しかない點が前者と異つてをるか其機構は同一の要旨からなるものである、徑 $1\frac{1}{2}$ 吋までの丸鋼用に考案されたもので

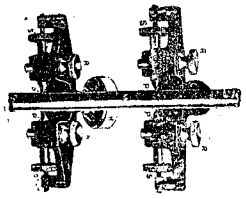
ズを支點として 5 倍の倍率を有する金屬辦 A が取付けられ、載荷前 A と micrometer の中心 X とを丁度切觸の狀態におき記録を採り、載荷後再び兩者を接觸狀態に調節し



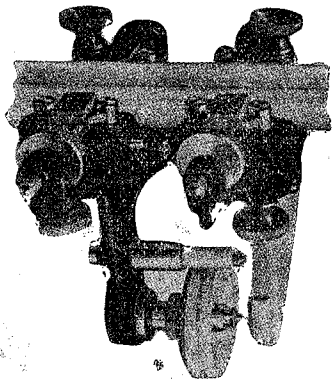
第五十三圖 Olsen Single
Screw micrometer Exten-
someter



第五十四圖 Cambidge
Extensometer



第五十五圖 新型 Cambri-
dge Extensometer

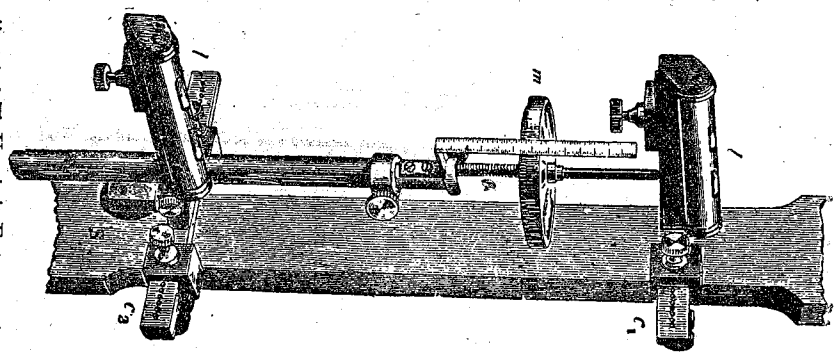


て読みを採り、試片の伸張を算出す。AとXとの接觸はAの振動の工合により容易に知ることが出来る。最大試片の徑 20mm ($\frac{3}{4}$ 吋)、標點距離は 100 及 50 mm の 2 種あり、精度 $\frac{1}{1000}$ mm である。第五十五圖のものは同種のも

ので新型である。

Unwin's Extensometer (第五十六圖) 上下兩支點に水準器が取り付けられてをる載荷前に兩者を水平ならしめる、載荷後試片の伸長による上部水準器の偏傾を microm-

eter m
 によつ
 て調節
 し、こ
 の時の
 micro-
 meter
 回轉數
 により
 試片の
 伸長を
 求めん
 とする
 もので
 ある精
 度

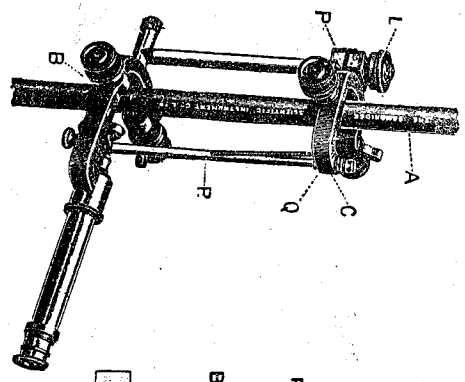


第五十六圖 Unwin's Extensometer.
 1
 10000

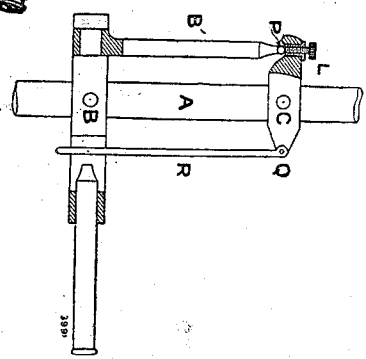
技 術

寸と稱してをる。

Ewing's Extensometer (第五十七圖及第五十八圖) B 及



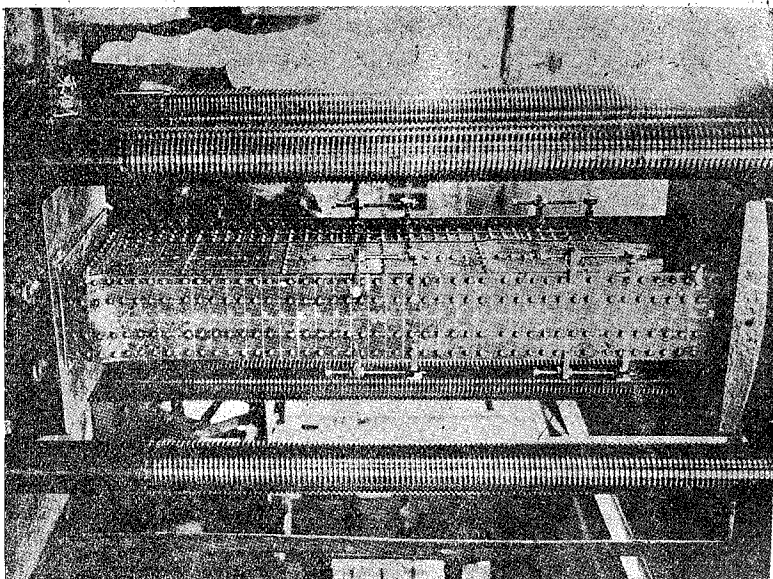
第五十七圖 Ewing's Extensometer



第五十八圖 Principle of Ewing's Extensometer.

で試片 A に取り付けられ上下の棒は B 棒にて連結せられ試片の延びによつて

PC=OQ の關係より Q は試片の 2 倍だけ移動する、従つて Q から吊り下げられた R 棒の先端の目盛は同量だけ動く、其量は microscope の eyepiece 上の目盛によつて測定

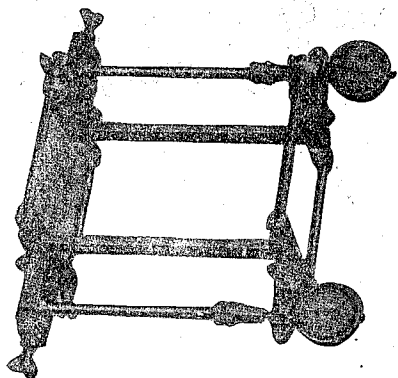


第五十九圖 拱助機型試驗

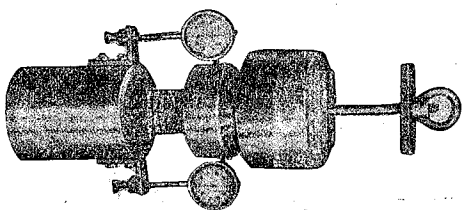
することが出来る、1 目盛に相等する試片の伸びは測定器の種類によつて次の値を有してをる。

測定器標點距離 8 吋 200^{mm} 100^{mm}

1 目盛に相當する試片の伸 0.0002吋 0.005^{mm} 0.0025^{mm}



第六十圖 Dial Type compressioneter



第六十一圖 Dial Type compressioneter

0.1 目盛まで推測することが出来るとすれば $\frac{5}{10000}$ mm 乃

2.5 mm の精度を有するものと認められる。eyepiece 至 10000 の目盛は 0~140 を有するも中央計 120 目盛だけしか信頼できない。試片の伸長が eyepiece の目盛以上に出る場合は 1. の micrometer による調節が必要となる micrometer の 1 回転は eyepiece の 50 目盛に相當してゐる。

この式のものにも

新型が考案されてゐる、標點距離 2 吋及

5cm のもので
 $\frac{1}{125000}$ 吋及 $\frac{1}{5000}$ mm の精度を有して

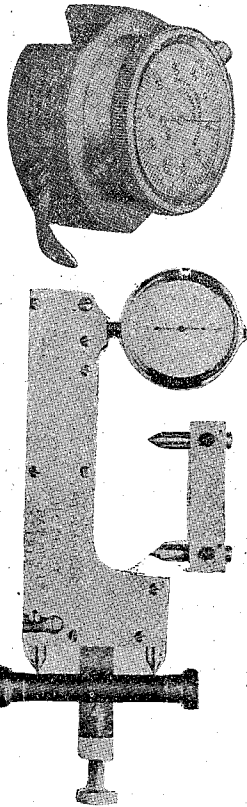
をる。

(2) Dialgauge を

使用するもの

Dialgauge の優秀なものがあれば、是の取付装置さへ考案すればかなり自由に試験片各部の應力測定が出来る、

第五十九圖は復興高技術試験所で行つた永代橋拱肋模型試



第六十二圖 Lewis—Hayes Extensometer

第六十三圖 Two inch Berry strain gauge

験に於ける Dialgauge 取付の模様を示したものである。第六十圖は Olsen 會社考案になるもので角溝形コンクリート抗壓試験片の變形測定に Dialgauge を利用せるもの第六十一圖は Olsen 式耐壓試験機の compression block dialgauge を取り付けたものである。

これ等と全く同じ

方針で變形は單に Dialgauge によつてのみ擴大するものであるが取扱ひを便利に小型に組立てた變形測定器、並に變形を先づ積料装置によ

つて増大し更に Dialgauge にて擴大する方法を用ひた變形測定器等各種のものが考案されてゐる。

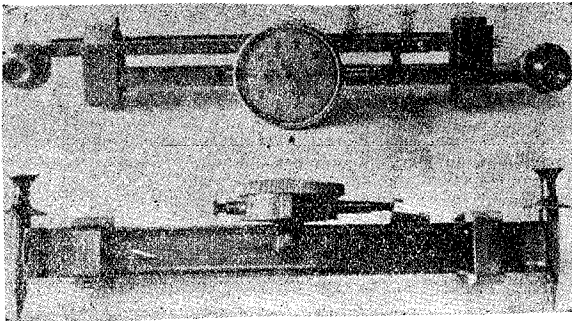
Lewis—Hayes Extensometer

(第六十二圖) 合衆國及 Lloyd 標準抗張試験片 (徑 0.505

吋及 0.564 吋 の變形測定用として考案せられたもので、其輕量なる點（重量10オンス）取扱ひの至便なる點にて商業用の目的の測定器中優秀なものである。支杖のスコットに試片を挿み、取手を廻すことにより容易に測定器の取付けが出来たる伸張は Dial gauge による、 $\frac{1}{10000}$ 吋の精度を有してをり標點距離は 2 吋である。

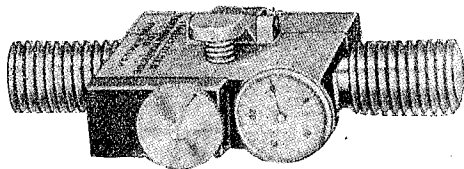
Berry strain gauge (第六十三圖)標點距離は、2 吋、4吋、8吋、12吋等數種のもの取扱賣されてをる、孰れも附屬のボンチを用ひて標點を正確に試片へ標すことが出来る測定器の兩脚をこの標點にあて試片の反對側から締付金具にて器械を定着出来る様になつてをる、

第六十三圖は 2吋測定器を試片へ取り付けられた状態を示した



第六十四圖 Whitmore Strain gauge

ものである、試片の伸長による兩脚尖端の移動は器械の枠内に裝置せられた横針によつて5又は10倍に擴大せられて Dial gauge の軸を動かす、Dial gauge の一目盛は $\frac{2}{10000}$ 吋の變形を示す。枠は溫度の變化に對して Inver steel が用



第六十五圖 Olsen Special Extensometer (四圖)

ひられてをる。この式のものには Dial gauge の精巧なものに取り換へて其精度を變更するとは容易である。8 吋及 12吋 型のものには 2吋 又は 4 吋型と異り、Dial gauge が兩脚の中央に取りつけられてをる、又數種の標點距離のものが 1 Set としても販賣されてをる。

Whitmore strain gauge (第六十圖) Olsen Special Extensometer (四圖) Inver steel で出來た二本の Barが平たい鋼のスズリノズ

で平行に支持され、各の端に圓錐形の尖端を持つてをる。

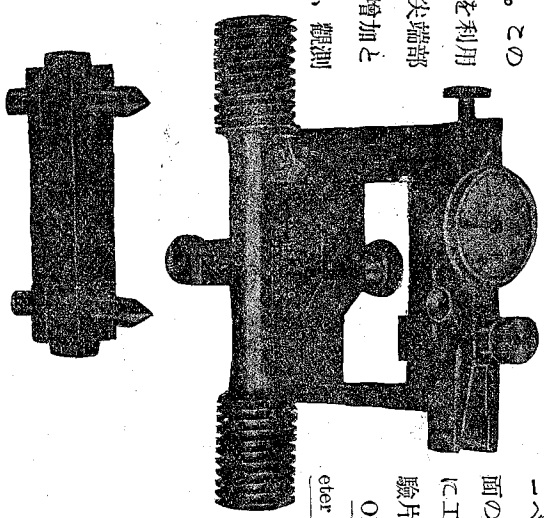
この尖端が試片の標點に當てられる、二本の Bar は試片の伸長に應じて相對的に移動し、其量は一方に取りつけた Dial gauge のによつて知ることが出来る、Dial gauge の軸は他方の Bar の突出部に當つてをる。この Strain gauge の Berry 其他の横杆を利用したものに比しての利點は Bar の兩尖端部がいづつでも平行であつて Strain の増加と共に其傾きを變ずることのない點で、觀測の誤差を生ずることが少ない。又同じ理由でボンチ孔の直徑の相異による誤差も生じない。

標點距離は 10吋、精度 $\frac{2}{10000}$ 吋

程度と思はれるが筆者はこゝに充分な資料を持たないので確言出来ない。

Olsen Special Extensometer (第六十五圖)

標點距離 2 吋、經 0.505 吋の米國標準抗張試驗片の變形



第六十六圖 Olsen Special Strain gauge Extensometer

にも使用出来る。Dial gauge の 1 目盛は試片 $\frac{6.6}{100,000}$ 乃至

$\frac{6}{100,000}$ 吋の伸長を示してをる(未完)

測定用に考案されたものである、測定器は試片を挿んで壓しつければ容易に取付けられ、取り外しも掛金装置でごく樂に行はれる、試片との接觸はナイフエッジとローラーベリソングとが用ひられてをり試片断面の平均變形が Dial gauge に示される様に工夫されてをる。精度 $\frac{1}{10,000}$ 吋標準試驗片用としては至便のものである。

Olsen Special Strain gauge Extensometer (第六十五圖)

前掲と同様米國標準抗張試驗片への取付けを目的としてをるが、同時に一般部材應力の測定に利用出来る其精度が高い點が特長である。試片への取付けは Berry strain gauge と全く同様である、標點距離は 2吋、のもの及 1吋のもの、附屬金物によつて相當長い距離