

# 山形鋼の偏心引張試験\*

米 澤 博

## 1. まえがき

本試験は超高压送電線用鉄塔破壊試験の予備実験の一部として、京大工学部成岡助教授との協同研究のもとに行つたものである。従来このような試験片の歪測定には普通光学的方法、もしくは機械的方法が用いられてきたようであるが、これらはいづれも Gage length が長いこと、その他の原因で、小さな試験片について多数の点を同時に測定することはほとんど不可能であつた。そこで最近各方面で使用されだした<sup>(1)</sup>電気抵抗線歪計を用いて測定したところ、相当よい結果をえたのでその概略を報告する。

## 2. 試験方法

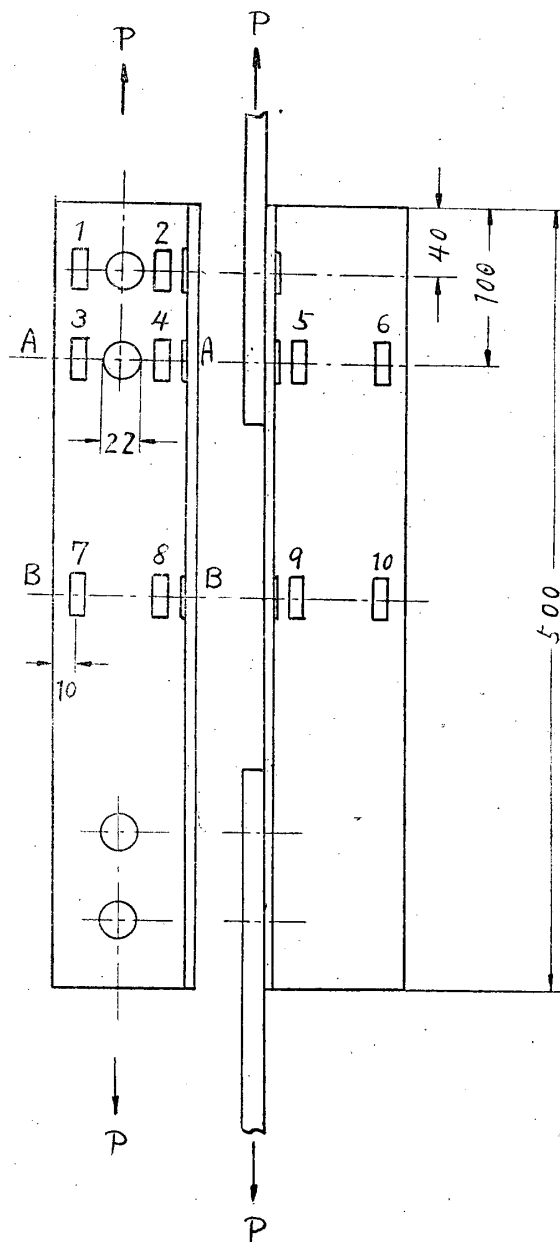
- a. 試験機 Losenhausen Fatigue Testing Machine. (京大工学研究所)
- b. 歪計 島津製作所製 (1ヶ)  
Baldwine製 (1ヶ)  
共和無線製 (6ヶ)  
研友社製 (2ヶ)
- c. 歪指示器 島津製作所と協力して試作せる Strain Indicator および12点用 Switching and Balancing Unit.<sup>(2)</sup>

長さ50cm断面寸法75×75×6の等辺山形鋼に第1図のごとく10ヶの歪計<sup>(3)</sup>を接着(接着剤には京大化研製ポリビニール・ブチラールを醋酸エチルに溶解せるものを使用)し、上記の試験機および歪指示器にて荷重0より1ton刻みに増加し、ボルトが切断するまでの10ヶ所の歪を測定した。

## 3. 試験結果

15.8tonにてボルトが切断するまでの各個所の歪を第1表に、応力を第2図(a), (b)に示す。

応力の値は  $E=2.1 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$  として計算したものである。以下説明の便宜上第1図の歪計の番号にて接着個所の歪を表わすことにする。まづA-A断面の3が最大の歪を生じ、B-B



第1図 歪計の接着個所

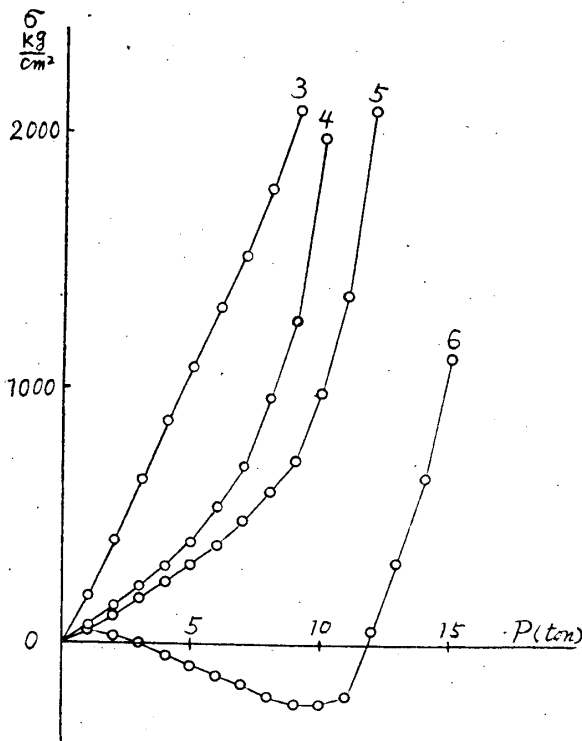
断面では7が最大になる。6, 10は負の値になる。

3が荷重9tonをすぎるあたりで降伏し、それと同時に4が大きくなり、それまで負であつた6が次第に引張えと移行した。B-B断面も同様な傾向を示したが10は最後まで負のままで増加した。切断時のボルトの剪断応力は荷重が

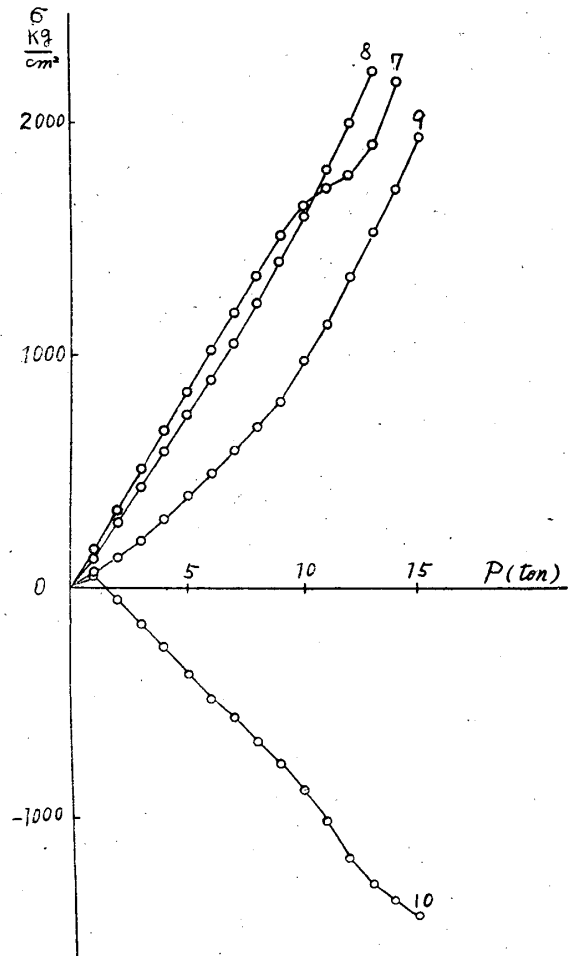
2個のボルトに等分されるとして計算すると2750kg/cm<sup>2</sup>となる。

第 1 表 (ε×10<sup>3</sup>)

Gage Load	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1ton	16.1	0.0	9.5	3.7	2.7	2.3	8.7	6.4	3.5	2.7
2 "	18.3	3.0	19.9	7.0	5.3	1.2	16.2	13.5	6.4	2.3
3 "	19.0	9.6	31.0	10.7	8.5	0.6	24.6	20.7	9.8	7.1
4 "	20.2	13.9	40.8	14.5	11.8	2.3	32.5	28.3	14.3	12.4
5 "	22.5	18.3	51.5	19.3	15.2	3.9	40.5	35.8	18.9	18.0
6 "	25.8	24.4	63.6	25.8	18.8	5.4	49.0	42.7	23.4	23.1
7 "	30.6	30.6	72.7	33.8	23.3	7.6	56.7	50.4	28.2	26.5
8 "	37.0	38.6	85.0	46.5	28.6	9.8	64.5	58.5	33.4	37.8
9 "	43.5	46.8	100.1	60.8	34.5	11.4	72.3	67.0	38.6	36.0
10 "	57.6	55.4		95.0	47.0	11.3	77.5	76.5	46.6	47.5
11 "	69.0	62.4	211.0	140.5	65.6	9.7	82.3	85.4	54.5	47.8
12 "	80.4	72.0		288.0	100.1	2.8	84.8	98.0	63.2	55.3
13 "	91.9	80.6			146.5	16.1	91.3	107.6	73.0	60.4
14 "	104.0	88.8				31.9	104.0	120.8	82.0	64.3
15 "	108.1	99.3				54.4	125.7	133.9	90.6	67.5



第 2 図 (A)



第 2 図 (B)

つぎに計算と比較するため橋梁等の設計で偏心引張の時行うごとく、全断面積の $\frac{3}{4}$ にて引張を受持つとしてB-B断面の、さらにボルト孔の面積を引いてA-A断面の引張応力を計算して、3, 4, 7, 8の測定値との比をとると第2表の如くなる。3, 7が計算値より大きくなり、4, 8が小になるのは偏心引張として当然

第2表 計算値との比較

荷重 ton	A-A断面		B-B断面			
	計算値 kg/cm <sup>2</sup>	3との 比	4との 比	計算値 kg/cm <sup>2</sup>	7との 比	8との 比
1	187	1.07	0.44	150	1.12	0.90
2	374	1.12	0.39	305	1.11	0.93
3	550	1.16	0.40	460	1.12	0.95
4	750	1.16	0.47	610	1.12	0.97
5	935	1.16	0.43	765	1.11	0.98
6	1120	1.19	0.48	915	1.12	0.98
7	1310	1.16	0.54	1070	1.11	0.99
8	1495	1.19	0.65	1220	1.11	1.02
9	1680	1.25	0.76	1375	1.10	1.02
10	1870		1.07	1530	1.08	1.05

のことである。なお荷重3tonを越えるまではボルトと山形鋼との摩擦抵抗により荷重をささえており、試験機の指針が3tonのあたりで一時的停止したことから、このあたりでスリップしたことがわかる。

#### 4. むすび

比較的せまい範囲で多数の点を測定するには電気抵抗線歪計が大変有利であることを感じた。また測点3, 7は端より10mmの所にあり、端ではさらに大きな応力になるわけであるから従来 $\frac{3}{4}$ 断面をとつて計算する方法は相当大的な誤差を生ずる場合があるのではないかと思われる。今回は等辺山形鋼一個のみで実験したものであるが、さらに多数個につき断面寸法ボルトの数を変化させて実験し、さらに鋸結との比較を行つたら面白い結果が得られることと思う。(本研究は成岡助教授を代表者とする文部省総合科学研究費の一部にて行つたものである)

#### 参考文献

- (1) 成岡昌夫: 土木学会誌 V. 35, N. 9 (昭25.9)  
" " " V. 36, N. 3 (昭26.3)  
小林幹治: 機械学会誌 V. 54, N. 384 (昭26.11)  
大井光四郎: 生産研究 V. 3, N. 12  
中村和雄: 応用物理 V. 19, N. 9 (昭26.3)  
M. Hetényi: Handbook of Experimental Stress Analysis (1950)
  - (2) 成岡, 米沢: 土木学会誌 V. 37, N. 3 (昭27.3)
  - (3) 接着剤としては種々あるようであるが、成岡助教授の行はれた接着力試験の結果はポリビニール・ブチラールが一番すぐれている。
  - (4) 鋼道路橋設計示方書
- ※ 土木学会第8回年次学術講演会に講演題目の一部として発表

## 搬送波を利用する地震探鉱測定装置の試作

白 井 源 慧

### 1. 緒 言

筆者は最近、佐波川上流の出合ダムの基板調査の弾性波探査に際しオツシログラフと増巾器の操作をなし、その測定結果には多大な成果があつたが、その測定方法に関しては種々の不便な点を見出したのでその改良について佐波川研究会に提案したところ試作の依頼を受けたので、種々調査研究の結果一応その試作を終えた。未だ実地測定を行う機会を持たないが、室内テスト及び野外テストを行つた結果とその方法を簡単に発表する。

### 2. 改良要旨

出合ダムの基板調査に使用した測定装置は次の通りである。

1. 横河製3要素電磁オツシログラフ装置
2. タイムマーク用電磁音叉
3. 抵抗容量結合型3段低周波増巾器
4. 受振器
5. 電話機(発破点と記録装置点との連絡に使用)
6. 電源用蓄電池及び乾電池

此等の装置を使用して測定した結果、頭初よ