

# 論 說 報 告

第 22 卷 第 5 號 昭和 11 年 5 月

## フェノライト材齢の光弾性消光係數に及ぼす 影響に就て

會員 工学博士 久野重一郎\*

The Effect of Age of Phenolite on the Coefficient  
of Photo-elastic Extinction

By Juitiro Kuno, Dr. Eng., Member.

### 要 旨

光弾性試験片を作るフェノライトは、新しい材料を使ふが有利か、それとも舊い方がよいか。また、フェノライトは、時の経過と共に変色するのであるが、それに伴ひ、光弾性効果にも変化を生ずるかどうか。これらを明かにする目的で、1ヶ年間に亘る試験を行つた。本実験の範囲に於ては、消光係數に及ぼす材齢の影響は殆どないといつてよい程度であつた。

### 1. 研究の目的

光弾性試験片の材料として、現在のところ、フェノライトは最も優れたものと考へられる。これは、石炭酸とホルマリンを主材料とした透明縮合物である。製造當初は淡黄綠色であるが、時日の経過とともに淡褐色を帯びて來ることが多い。かやうに色の変ることは、材質に何等かの變化あつたことを示すものであるまいか。その光弾性性質も、材齢による影響をうけないであらうか。実験に際して、製造直後の材料が有利か、それともなるべく古いものがよいか、といった種類の疑問が生ずるのである。この基本的な問題を明かにしたい目的から、本研究を行つた。

### 2. 試験方法

試験片は、幅 20 mm、長さ 150 mm、厚さ 6 mm の梁 6 本を用意することにし、その製作を、理化学興業株式会社へ依頼した。フェノライトの原板は、昭和 9 年 11 月 5 日製造。仕上げ加工は同 11 月 26 日に完了。これを 12 月 3 日に筆者は受領した。毎月 20 日（休日のときはその前後）、定期に曲げ試験を行ひ、その消光係數にどんな變化あるかを調べるといふ方法をとつた。同一試験片を 2 ヶ月だけ使ひ、その翌月は別の試験片を用ひることにした。これは、一度試験することによつて永久歪の残るやうなことがあると、次の実験に材齢以外の影響が附加することになるのを恐れたからである。

梁は、スパン 120 mm。中央三等分部 (middle third) 40 mm の兩端へ、等しい荷重を夫々與へ、梁の中央部へ純粹の曲げを生ずるやうにした。これを、光弾性試験装置の中央の円偏光部へおき、荷重は横杆によつた。分銅受へは、次表のやうな重さを順々に掛けた。

\* 九州帝國大学教授

荷重階	1	2	3	4	5	6
重り (kg)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5

この荷重は、5 倍になつて梁へかゝるやうになつてゐる。各荷重階に於ては、載荷してから 1 分間後に黒線を撮影。直に除荷。3~5 分間放置。然る後、次の荷重階の仕事に移つた。

光は、水銀燈の綠色線を用ひた (5461 Å)。光源と乾板のは距離は約 3 m。乾板は Isochrom。露出 3 秒。現像は指定液で 3 分 (20°C)。尚、計測を容易にするため、黒線の隣りへスケールを寫し込んだ。これは、マツダ小型寫眞電球を以て、80 cm の前方から紙スケールを直照。f=29 cm のレンズを、孔径 5 mm に絞つて、露出 10 秒を與へた。いづれも、暗室内の仕事である。かうして得た寫眞の若干を、本文の終りに掲げた。

### 3. 實驗結果

消光係数の求め方は、次の式によつた (本誌、昭和 9 年 9 月、1044 頁)。

$$K_1 = 3y \Delta P / \Delta N.$$

こゝで  $\Delta P$  は、2 荷重階に對する荷重の差 ( $P_1 - P_2$ )。  $\Delta N$  は、中立軸から  $y$  だけ離れた點に於て、2 荷重階に對する消光階數の差 ( $N_1 - N_2$ )。但し、 $N_1$  は  $P_1$  に、 $N_2$  は  $P_2$  に夫々對應するものとする。  $K_1$  は、1 分間の流伸 (creep) を含む消光係數である。

毎月の實驗結果につき、上のやうにして求めた消光係數を右表に示す。係數の單位は kg/cm である。

12 月から 4 月までの間は、消光係數の値が少しづつ増して行つた。この様子だと、材料が古くなるほど、係數値が大きくなるであらうと想像された。ところが、4 月を最高として、前と反對に、だんだん減つて行つた。更に 7 月以降は、少し増した。然しその変化は、漸次僅少になつた。全体としては、増すとも減るとも、簡單には断定できないことになつた。小數部を 4 捨 5 入して、大觀すれば、

$$K_1 = 12 \sim 13 \text{ kg/cm.}$$

かやうなわけで、この實驗から見ると、次のやうに結論しなければならぬ。

フェノライトの材齡の長短は、光弾性々質にあまり影響を及ぼさないと考へられる。消光係數だけの點についていへば、新しい材料でも、舊い材料でも、實驗上、別に交りないわけである。

上に得た消光係數の單純算術平均を求めると、

$$K_1 = 12.47 \pm 0.11 \text{ kg/cm.}$$

これと同じ材料を以てする光弾性試験に對しては、1 點の主応力差  $S$  が、

$$S = 12.47 N/d \text{ (kg/cm}^2\text{).}$$

$N$  は、 $S$  を考へる點の消光階數 (黒線の順位)。  $d$  は、試験片の厚さである。  $N$  を見て  $S$  が直に求められる。本研究に對し、日本學術振興會から援助を與へられた。茲に感謝の意を表する次第である。

試験の日	試験片	消光係數の値	實驗時の室温
12 月 5 日	A	12.30	24°C
12 月 20 日	A	12.45	23
1 月 21 日	B	12.85	16
2 月 20 日	B	12.98	20
3 月 20 日	C	13.10	18
4 月 20 日	C	13.35	15
5 月 20 日	D	12.68	21
6 月 20 日	D	12.10	23
7 月 20 日	E	11.50	26
8 月 20 日	E	11.85	29
9 月 20 日	F	12.23	22
10 月 20 日	F	12.22	18

図-1.

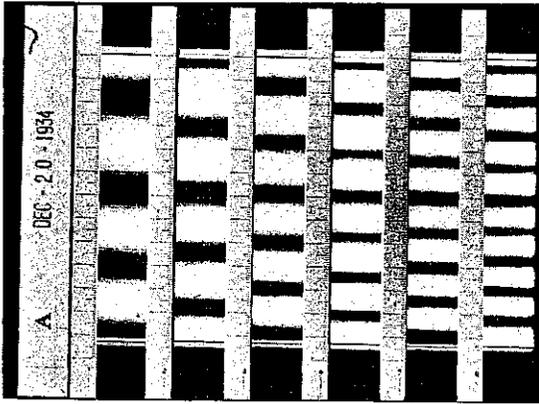


図-2.

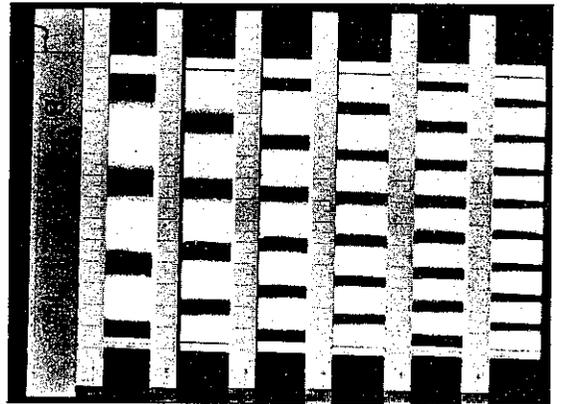


図-3.

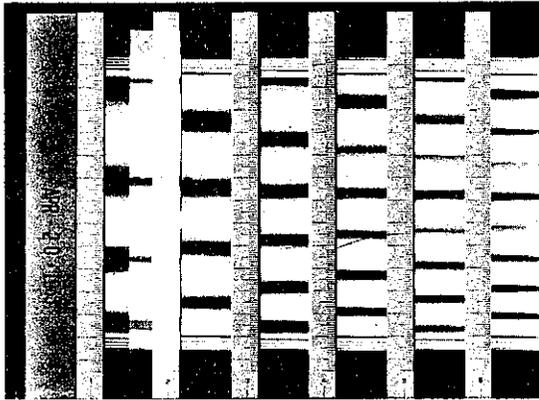


図-4.

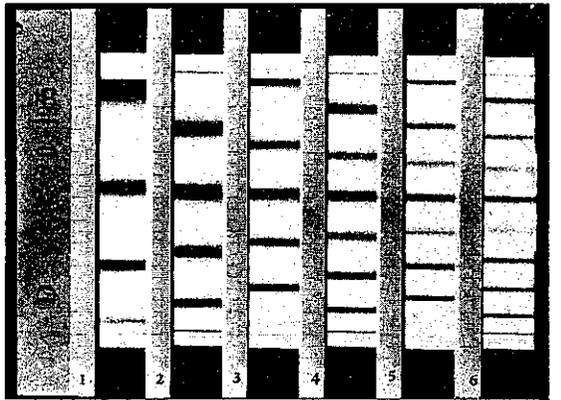


図-5.

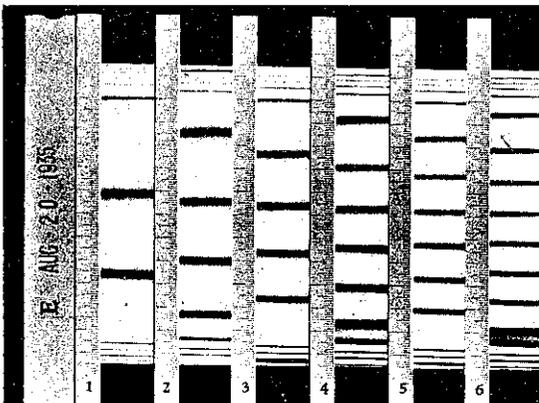


図-6.

