

○會長（河村曉君）御質問も無い様です。御禮を申し上げます。凡て近來の工業の發達は新らしき合金材料の需要を増加し又新らしき合金材料の發明は機械其他一般工業の發達を促す様な状態になつて居ります。飯高君の發明せられた合金は唯今のお談の如くタルピン翼として如何なる

材料よりも使用の結果、優秀にして尙ほ其他の材料としても次第に用途が擴張される様な形勢なることは誠に慶賀の次第に堪えません、飯高君の成功を祝福すると同時に、今夕の御講演を御許しになつた所の三菱造船研究所長の莊田君並に飯高君に厚く御禮を申し上げます。

（終）

砲金及び燐青銅鑄物加熱實驗

谷山榮介

一、實驗の目的

砲金及び燐青銅鑄物にて相當高さ温度に使用さるもの多し、依て此材料の高温度に於ける物理的性質を知らんが爲め電氣爐加熱状態の下に本實驗を行ひたるものなり、本實驗の足らざる處は御教示を乞ふ。

二、試驗材料の成分

分析結果次の如し。

銅	八六、八四四	燐青銅第二號	八五、五九九
砲金第二號	一〇、七四八	錫	一四、三四一
亞鉛	一、九〇八	錫	〇、〇六
(GMN ^o 2)	ニツケル	燐	〇、〇五

三、實驗方法

(イ) 試驗鋸鑄造法 鑄型は砂型にして別紙略圖第一圖に示す如く鑄込み後一夜乾燥爐に入れ攝氏約三百度迄乾燥し之れを暫時冷却せしめ攝氏四十度に至らしめて湯を注入す、熔解法は六十番坩堝を用ひ注入温度は攝氏千百七十度とす。

(ロ) 試驗鋸鑄造寸法及び仕上寸法 試驗鋸鑄造寸法及び試驗鋸寸法は牽引試驗機の關係上別紙略圖第二圖に示す如くせり。

(ハ) 加熱法 本實驗は試驗鋸加熱爐内温度に依りて實驗するに非ずして試驗鋸内部中心温度に就きて實驗するものとす、然れども試験鋸内部温度を直接知る事能はざるを以て本實驗は豫め實驗上加熱爐内温度と試験鋸内部温度との關係を求め爐内温度の調整に依りて試験鋸内部温度を一定に保ち此の状態に於ける試験を施行せり。

本實驗は試験鋸内部温度攝氏百度、二百度、三百度、四百度、五百度、六百度、七百度、の各場合に試験鋸各四本宛を以て行へり。

加熱装置 牽引試験は加熱の状態の儘施行するものなるが故に試験鋸は豫め試験機にかけ一定温度に達するや直ちに牽引し得る状態にて加熱するを要す其の状況は別紙略圖第三圖に示す如し、加熱用電氣爐は略圖の如く直徑五〇耗長二四

○耗の磁器管へニクロム線をスパイラルに巻き之れを石綿を以て包み形成せり使用電壓は交流百ボルトにして爐の全抵抗は一五オームなり、抵抗器に依り電流の調整をなせり、爐の長さ程等温界大となり良好ならんも牽引試験機の關係上より二四〇耗以上となるを許さざるを以て此の寸法に止めたり而して爐の熱分布は良好にして八〇耗の等温界を有す爐の兩端は試験鉚を入れたる後石綿板にて密閉す又試験鉚と試験機の牽引腕（略圖の符號C）との接觸部は石綿を挟み以て熱の試験機への傳導を出來得る限り防ぐと同時に爐の中央部と兩端との温度差を可成的に小ならしむるに努めたり、略圖第四は爐内中央温度攝氏七九〇度の場合に於ける爐の熱分布を示す。

加熱爐内温度と試験鉚内部温度との關係 略圖第五圖に示す如く試験鉚の中央に熱電對の先端入り得る小穴を其の中心まで穿ち之れに熱電對を挿入し然る後小穴を石綿を以て埋め加熱爐にて試験鉚を實際牽引試験する場合と同一状態の下にあらしむ又他の温度計を以て此の小穴外側の爐内温度を測定す此の温度計を（ Φ ）とし試験鉚内部温度を測定する温度計を（ Φ^2 ）とせり。

以上の如くし送電し順次加熱温度を上昇せしむ、最初抵抗を加減せず電流を一定し爐内温度と試験鉚内部温度との温度上昇状態を検せるに第六圖曲線B、C及びDの如き結果を得たり、曲線Dは燐青銅試験鉚加熱の場合に於ける其の爐の温度上昇にして、曲線Eは此時の試験鉚内部温度の上昇及び冷却を示すものなり、而して曲線B、Cは砲銅の場合を示す次に電流を加減し爐内温度を一定に保てるに試験鉚内部温度

は暫時にして爐内温度より遙かに低度温にて恒温状態となり一定温度以上に上昇せざるに至れり、次に反對に試験鉚内部の温度を一定に保てるに約一〇分乃至一五分にして爐内温度は稍高温度に於て殆んど恒温状態となれり此の結果に依れば、此の種實驗に於ては試験鉚を一定温度内に長く保つとも試験鉚は爐内温度と同一の温度となること能はず從つて幾分の過熱するが如き状態となる、斯くして求めたる試験鉚内部温度に對する爐内温度こそ試験鉚を加熱す可き最小過熱温度と認めらる、斯く温度の差は一見奇の如く其試験鉚よりの熱傳導を考慮するときには容易に了解し得可し、今一塊の金屬を全然一定温度の爐内に入れ加熱するときには相當の時間を經れば結局爐内温度と同一温度とならんも苟しくも本實驗の如く加熱の儘にて牽引試験を行へば試験機の牽引腕と試験鉚と接觸を絶つこと困難なるため熱は試験鉚より試験機のチャックに傳導し決して等温度となること能はざる可し本實驗の結果爐内温度と試験鉚内部温度との關係は大體次表の如し。

試驗鉚内部温度		砲銅の場合		燐青銅の場合	
B 温度	C 温度	D 温度	E 温度	D 温度	E 温度
100.0°C	130.0°C	130.0°C	130.0°C	130.0°C	130.0°C
200.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
300.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0
400.0	460.0	460.0	460.0	460.0	460.0
582	575	575	575	575	575
600	680	680	680	680	680
700	780	780	780	780	780

斯くの如く試験鉚の熱傳導の影響頗る大なるは又次の實驗の結果に依りて知るを得可し、今試験鉚を挿入せずして單に爐のみの加熱及び冷却の状態を見るに曲線Aに示す如き結果

となり之れを試験鋸加熱の場合のB,及びD,曲線に比較すると
きは試験鋸の熱傳導意外に影響の大なるを知る可し。要する
に之れ等の實驗の結果試験鋸を上表のC, Dの如き加熱温度に
て一五分間加熱し此の時の諸性質を知り間接に試験材質自身
の完全にB温度に達したる時の諸性質を知る事を得たり、尙
實驗裝置は其大體を寫眞を以て示せり。

四、溫度測定

溫度測定はブラウン會社製白金、白金ロジウム熱電高温
度計を用ひ此の目盛は使用前檢定修正したり。第九圖を参照
せられたし。

五、實驗成績

第一表 燐青銅及砲銅鑄物材料加熱試驗

材質 試驗鋸符號	加熱溫度		加熱時間	彈性限度	緊張力	延伸度 %	斷面收縮率 %
	爐内	試鋸内					
PB2	銅	100	15分	10,824	3,557	6.3	2.9
		100	15分	11,274	4,557	3.9	2.9
		100	15分	11,042	4,683	6.9	5.8
	青	100	15分	11,174	4,433	5.9	3.8
		100	15分	9,010	4,433	6.5	4.4
		100	15分	9,471	3,961	4.3	7.2
	燐	100	15分	10,131	4,433	5.0	4.8
		100	15分	11,274	4,683	5.9	7.2
		100	15分	9,010	4,334	6.9	4.2
		100	15分	9,912	4,184	6.9	4.2
		100	15分	10,024	4,184	7.5	5.8
		100	15分	11,274	4,184	8.9	5.7
平均	平均	平均	平均	平均	平均	平均	平均
100	100	15分	10,131	4,184	8.3	8.7	
100	100	15分	10,271	4,184	8.3	8.7	
100	100	15分	10,131	4,184	8.3	8.7	
100	100	15分	10,131	4,184	8.3	8.7	

各溫度につき三本宛實驗せり、現在に於ては硬度試験は加
熱状態の爲に試験する裝置なきために常温にて試験せり、實
驗成績は第一表并に第八圖に示す如し。

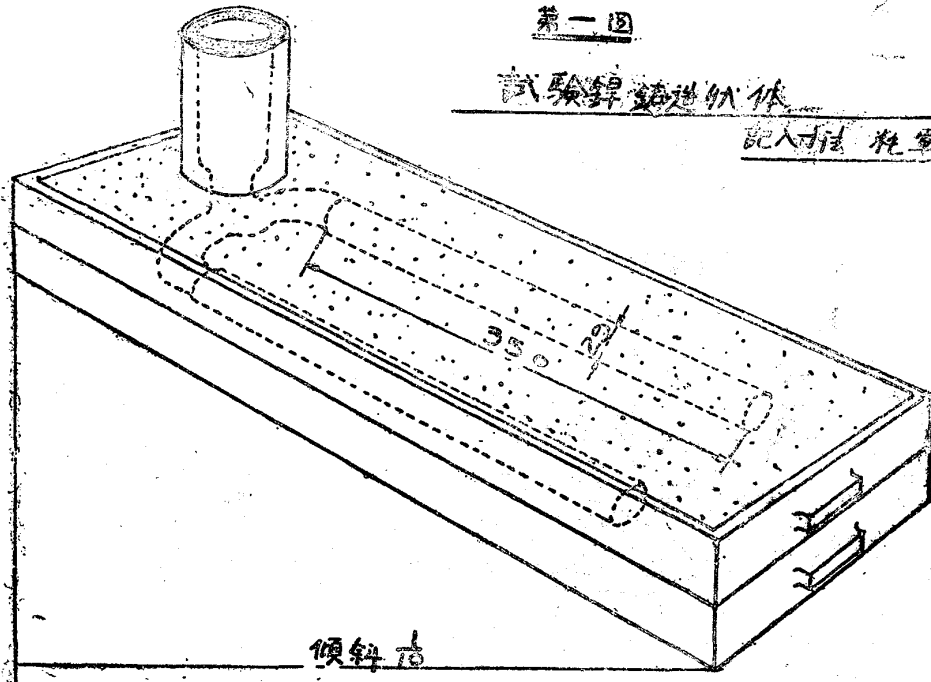
六、結論

以上實驗の結果砲金及燐青銅の兩鑄物材料は共に或一定加
熱の状態にありては常温度の場合より却つて強度を増すもの
とす而して燐青銅にありては攝氏四百度に於て強大となり四
百度以上は急激に其の強度を減ずるものなり砲金にありては
攝氏三百度迄は強度を増すも三百度以上に達するときは次第
に其の強度大なるのみならず攝氏四百度迄の高温状態に使
し得るを確かめたり。

第一圖

試驗鑄造試件

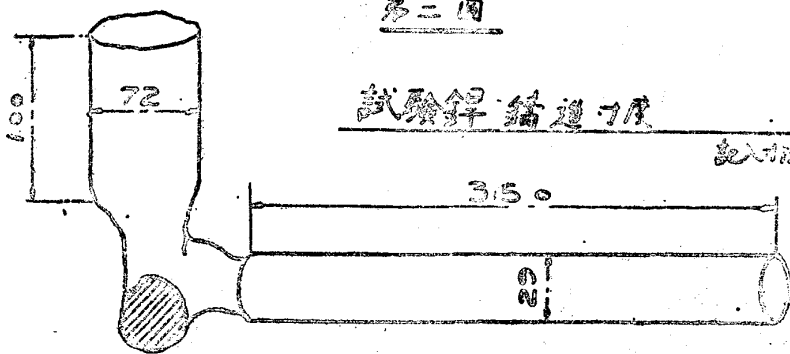
記入寸法 乾量係



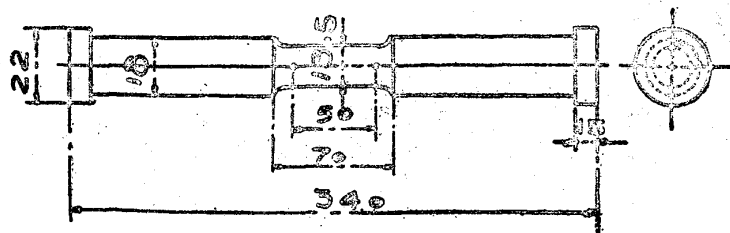
第二圖

試驗鑄造試件

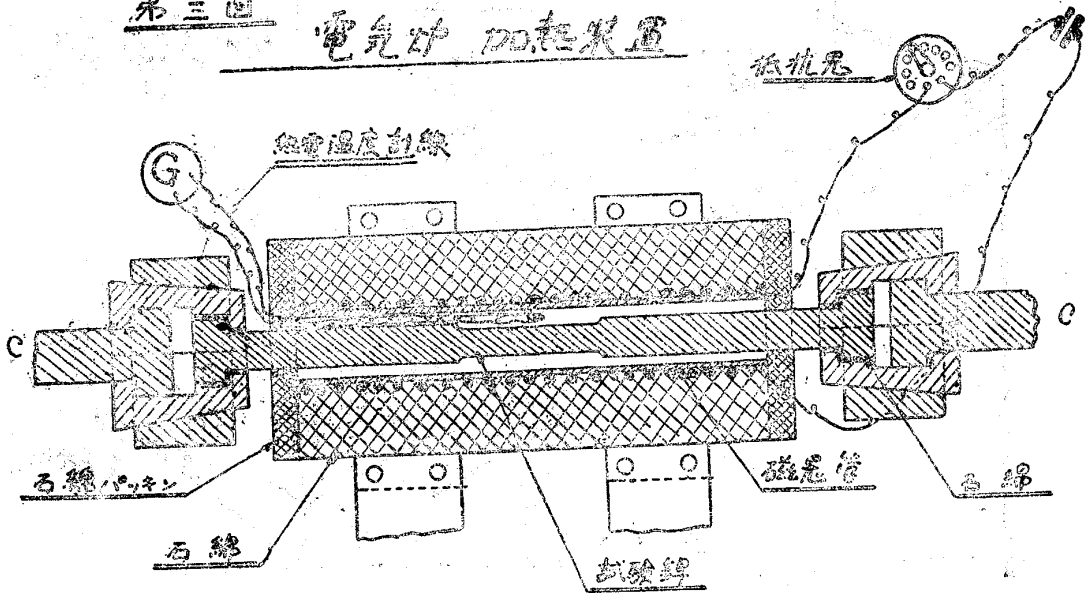
記入寸法 乾量係



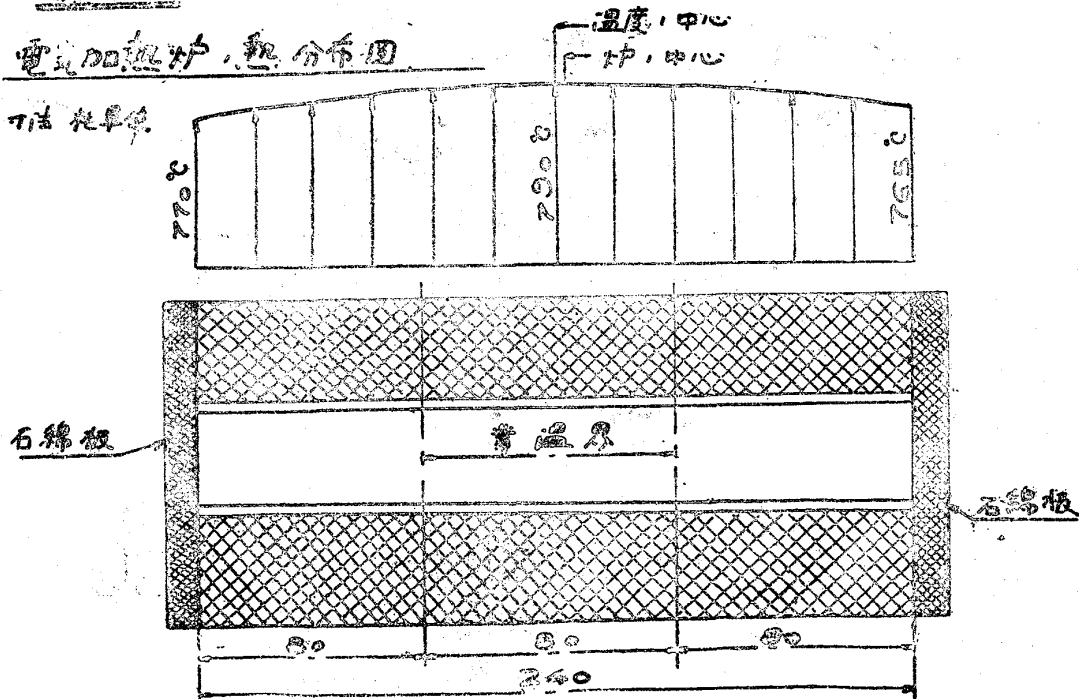
試驗鑄造試件



第三圖 電気炉加熱装置

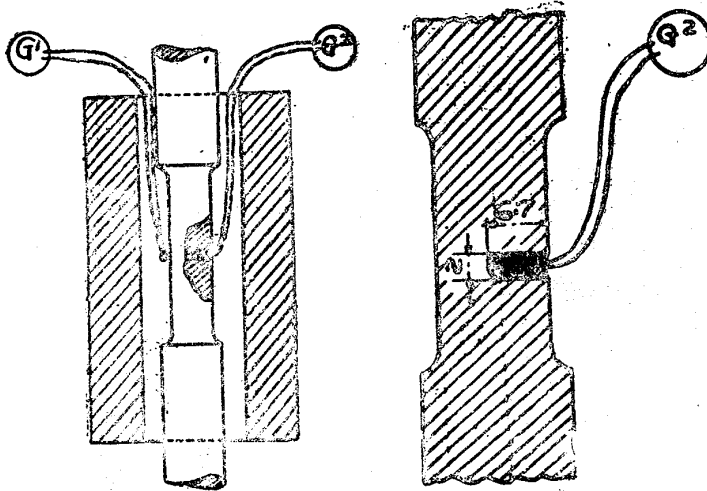


第四圖 電気加熱炉、熱分布図



第五圖

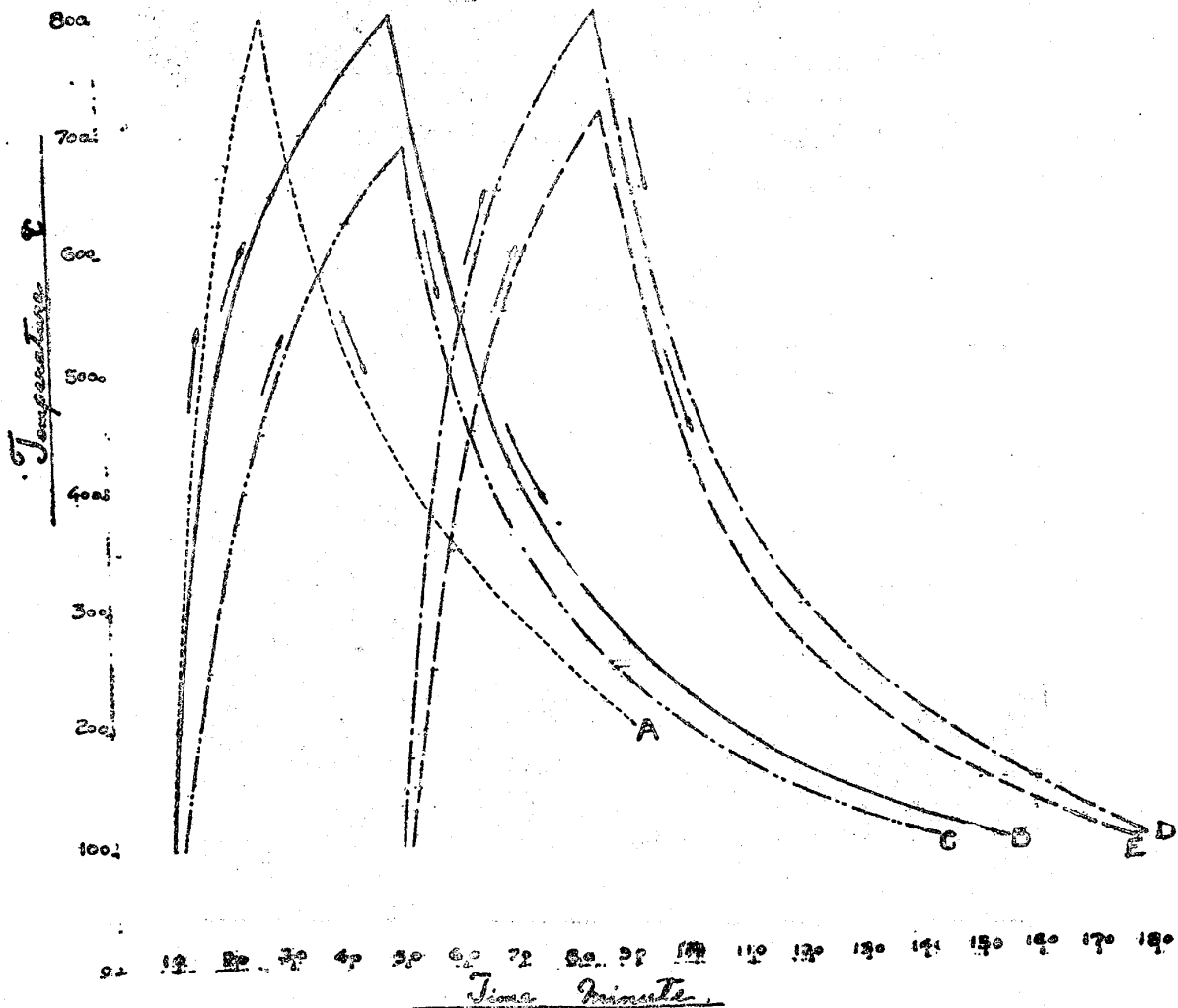
7法 電單位



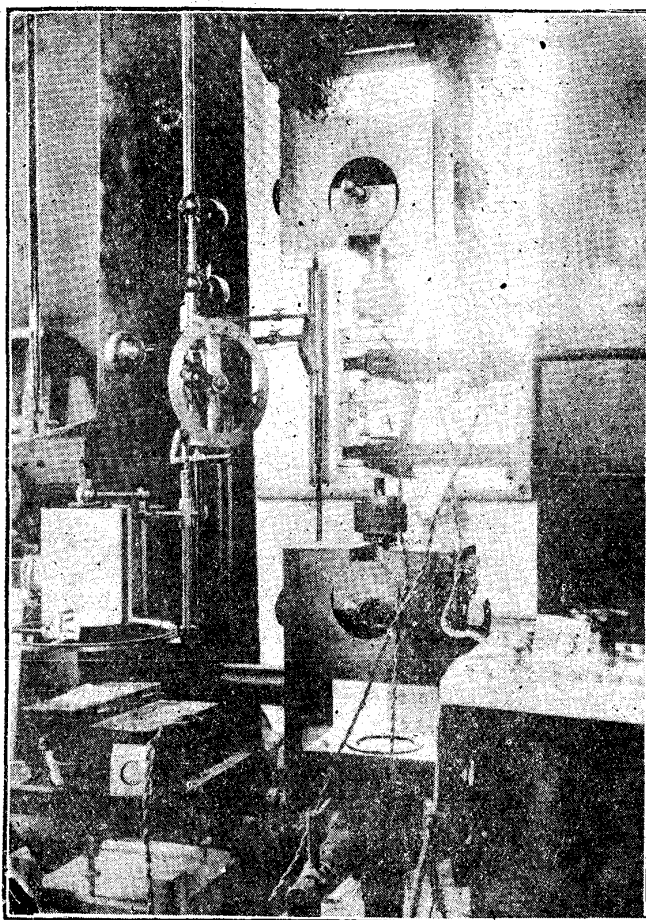
砲金及び磷青銅鑄物加熱實驗

第六圖

A 加熱, P.B. 試驗鑄, Heating & Cooling curves, 溫度, 時間, 關係曲線.
 B 加熱, G.M. 試驗鑄, Heating & Cooling curves, 溫度, 時間, 關係曲線.
 C 加熱, G.M. 試驗鑄, Heating & Cooling curves, 溫度, 時間, 關係曲線.
 D 加熱, P.B. 試驗鑄, Heating & Cooling curves, 溫度, 時間, 關係曲線.
 E 加熱, P.B. 試驗鑄, Heating & Cooling curves, 溫度, 時間, 關係曲線.

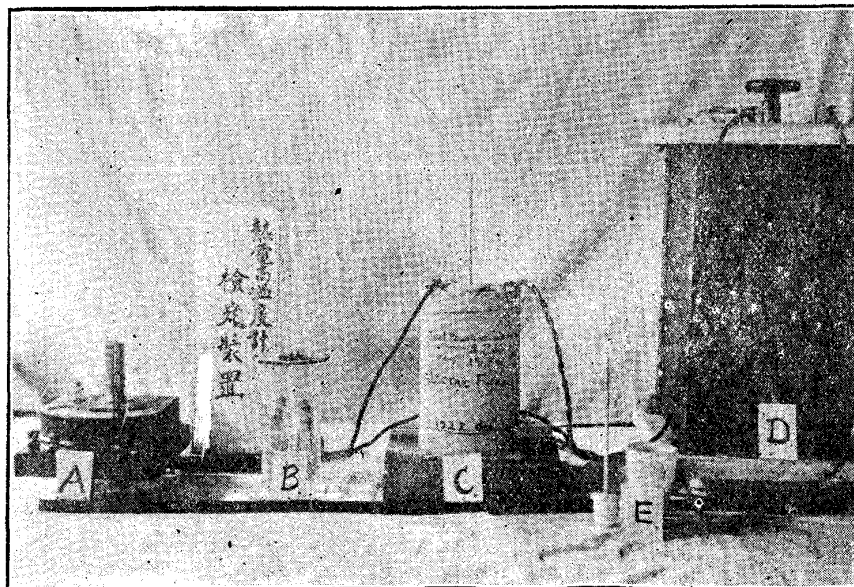


第七圖
試驗鉚加熱索引試驗裝置



- A 試驗加熱爐 B 加熱溫度測定用熱電偶
- C 溫度計 D 加熱溫度調度用電氣抵抗器
- E 成績自畫器

第九圖
熱電高溫計檢定裝置



第八圖

高温度牽引試驗成績曲線圖

