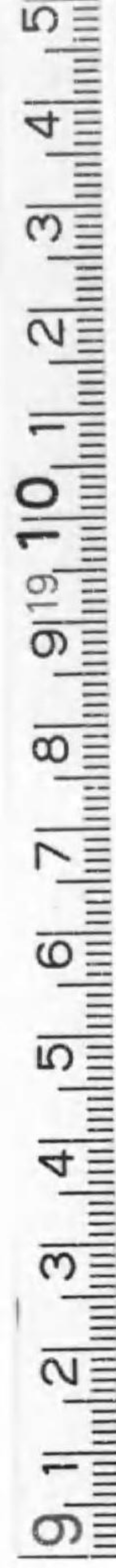




始



特218
794



一重鉛被防蝕ケーブル

昭和17年3月

電蝕防止研究委員會
金屬工業統制會電線技術委員會



前 書 き

電蝕防止研究委員會電纜専門委員會は曩に昭和13年防蝕ケーブルとして二重鉛被の構造を有するものに對する調査の結果並にその防蝕層の規格に就て報告するところがあつた。然るに時局の推移は、益々資材の節減を要求し、當委員會にては昭和15年5月以降之に對處して一重鉛被ケーブルにする調査に着手し、昭和16年6月その防蝕層の規格に就て大體の成案を得るに至つた。

本報告の本文と主なる資料のみは取敢へず〔電蝕防止研究委員會報告(電纜六)防蝕ケーブルに就て、其の二、一重鉛被防蝕ケーブル〕として電氣學會雜誌昭和17年4月號に發表したのであるが、其他に多數の貴重な資料があるので、此の度委員高橋兼治郎氏の斡旋により金屬工業統制會電線技術委員會の特別の御配慮を得て之等資料の全部をも網羅したものを刊行し得るに至つたものである。斯界の爲め誠に同慶に存する次第で、茲に同統制會電線技術委員會並に高橋委員に對し深甚の謝意を表するものである。

本報告の調査審議に關與した電蝕防止研究委員會電纜専門委員會委員は次の如くである。

大岡馬 燭 雄 (大阪 遞 信 局)
柏 原 榮 一 (東京都市 遞 信 局)
木 村 介 次 (藤 倉 電 線)
久 保 田 松 吉 (日 本 發 送 電)
熊 野 省 四 郎 (東京市 電 氣 局)
小 山 登 (東 京 電 燈)
齋 藤 正 一 (大阪 遞 信 局)
島 田 實 (東京 鐵 道 局)
杉 山 榮 一 (東京地方 遞 信 局)
瀬 藤 象 二 (東 京 帝 大)
田 中 通 雄 (大阪 市 電 氣 局)

高橋兼治郎 (古河電氣工業)
 中西勝治 (電氣試験所)
 根來敏雄 (逓信省工務局)
 服部定一 (鐵道省官房研究所)
 弘山尚直 (電氣廳)
 別官貞俊 (住友電氣工業)
 堀岡正家 (電氣試験所)

尚、委員会の議事進行及び取纏めには堀岡委員が當時の電蝕防止研究委員
 會幹事として主として之に當つた。

尙下記諸氏よりは此の調査に格別の御盡力を得たことを記して深謝の意
 を表す。

伊藤義太郎 (東京市電氣局)
 今野喜一郎 (東京鐵道局)
 川口煥五郎 (藤倉電線)
 駒澤浩一 (古河電氣工業)
 佐伯精之 (住友電氣工業)
 佐々木廣英 (東京都市逓信局)
 佐藤一郎 (古河電氣工業)
 杉山芳男 (電氣試験所)
 諏訪部市郎 (東京市電氣局)
 永井英二 (鐵道省)
 坂省三 (東京鐵道局)
 保坂忠夫 (東京地方逓信局)
 増井健吉 (電氣廳)
 星野九平 (鐵道省官房研究所)

又本報告の整理取纏めには電氣試験所森澤一榮君の一方ならざる援助を
 得たことを特記して厚き謝意を表す。

昭和17年3月

電蝕防止研究委員會委員長 堀岡正家

附記、電蝕防止研究委員會電纜専門委員會は本調査完了後昭和17年1月水
 道管及び瓦斯管専門委員會と併合されて埋設物専門委員會が構成された。

目次

第1章 緒言	1
第2章 調査研究の大要	2
第3章 一重鉛被防蝕ケーブル防蝕層規格	6
第4章 結言	8

附録参考資料

第1號資料Ⅰ フェルコ防蝕ケーブル	9
第1號資料Ⅱ 住友チュービング防蝕層の諸特性	14
第1號資料Ⅲ 住友紙綿帯防蝕層の試験數種	18
第1號資料Ⅳ 防蝕ケーブル耐久試験成績	20
第1號資料Ⅴ 防蝕層長期浸液試験成績	27
第2號資料Ⅰ 電話ケーブル管路引入試験結果報告	49
第2號資料Ⅱ 住友チュービング防蝕層の摩擦係數並に實際布 設引抜試験	54
第2號資料Ⅲ 管路引入防蝕ケーブルの摩擦試験	71
第2號資料Ⅳ ケーブルの摩擦抵抗	73
第3號資料 絶縁鉛被ケーブル(ジユート巻ケーブルを含む) を管路に引入たる例	74
第4號資料 National Bureau of Standards に於て行へる ビチューメン質以外の防蝕塗裝に依る現場腐蝕 實驗結果の概要の紹介	93

防蝕ケーブルに就て

(其の二 一重鉛被防蝕ケーブル)

(昭和16年12月報告)

第1章 緒言

電力及び通信ケーブルの信頼度は、殆んど鉛被の耐久力如何に左右される状態にある今日、鉛被腐蝕の問題の解決は、種々なる見地より重要な問題である。茲に於て昭和9年、當委員會はこの問題を採擇し、二重鉛被防蝕ケーブルに關しては昭和13年2月調査研究の内容並に防蝕層の規格等につき報告を行つた。併しその後の情勢は、益々資材の節減を要求し、これに適應する一重鉛被防蝕ケーブルに對する研究は各方面より要望され、又この規格の設定は使用者の立場より切望される状態となつた。依つて電蝕電纜専門委員會第33回會合(昭和15年5月)より數次に亙りこの問題に就いて資料を蒐集し、必要に應じて實驗を行ひ、考究審議を重ね、此程漸く成案を得、報告の運びとなつた次第である。併し乍ら一重鉛被防蝕ケーブルに於ては、管路引入式のもの、鍍装を備へる直埋式のものとは、電流遮蔽効果、機械的強度等著しく趣を異にする故、研究の對象をこの二つに分類した。直埋式防蝕ケーブルは、引入式のものに比して比較的使用されること少く、且問題が簡單であるため、先づ研究の對象を、鉛被上に防蝕層を有する(或はそれ自身保護層の性質を兼ね備へる)引入式ケーブルとし、本文に於ては之を取扱ふことにする。直埋式のものにつきても今後研究の豫定である。又防蝕層構成材料の問題は早急に解決さるべき問題でなく、將來の研究に俟たなければならないので、本報告に於ては主として構成材料に對する要求乃至は制限に關する結論について述べる。

*電氣學會雜誌 58卷 363頁, 昭和13年5月

第 2 章 調査研究の概要

1. 基礎的諸問題の調査

前回報告済の内部鉛被の接觸腐蝕、ケーブル鉛被の許容電流密度の問題は、一重鉛被防蝕ケーブルの場合にも適用さるべき防蝕ケーブルの一般的问题であるが、これについては既知の問題として稿を進めて行き、本報告に於ては之は別に述べないから、詳細は前報告を参照され度い。

(1) 防蝕層の具備すべき条件

- イ、絶 縁 性
- ロ、耐酸、耐アルカリ性
- ハ、防 水 性
- ニ、軟 柔 性
- ホ、耐 久 性

之等の性質は防蝕層一般の性質として、二重鉛被防蝕ケーブルと共通のものであるが外部鉛被を備へない一重鉛被防蝕ケーブルにあつては、防水性、軟柔性、耐久性は一層重視さるべき性質である。又ケーブル布設に際し裂傷剝脱磨減等を來すことなきため、

- ヘ、強 靱 性
- ト、滑 性

に富む事が必要である。更に温度上昇に伴ふ

- チ、軟 化 性
- リ、密 着 性

なきことは、防蝕上、保守上必要なる条件である。

材料のみによりて以上の条件を完全に満足せしめることは困難であるから、施行上種々なる考慮を拂つて、之を補ふ様にしなければならない。例

*之等の性能を有する防蝕材料については前報告第 2 章 1(6) 参照

へば

1. マンホール徑間を短縮して、引入張力を少くする。
2. テーピング式のものにあつては、巻方向に引入或は引抜くこと。
3. ケーブル直徑に比し、管路内徑に餘裕を持たしむること。
4. 引入に際しては適當なる滑劑を使用すること。

等、個々の場合について種々なる考慮が必要である。(第 3 號資料参照)

(2) 耐久試験及び浸液試験

鐵道省官房研究所に於て實際に防蝕ケーブルを土壤中に埋設し又食鹽水中に浸漬して絶縁抵抗の變化を測定し、住友、古河、藤倉の三電線製造會社に於ても種々なる構造材料の防蝕層について長期及短期の浸液試験を行った。(第 1 號資料参照) 之等の試験結果を要約すれば次の如し。

1. チューピング式の防蝕ケーブルを除いては防蝕層の絶縁抵抗は時間と共に著しく降下し數ヶ月を経て略々一定値に達する。而してその割合は同一の材料及び構造の防蝕層にあつても、製作の精粗により甚しく相違する。
2. 浸液試験の際鉛被、溶液間に課電せる場合と然らざる場合とに於て絶縁抵抗の變化割合は大なる相違を生じない。(第 1 號資料 III)
3. 課電壓が 2V 内外ならばケーブル 1 米當り 10,000Ω 以上の絶縁抵抗を長期に亘り保持し得れば防蝕効果は完全である。(第 1 號資料 IV 参照)
4. 防蝕層を構成する各種の材料は温度に依つて甚だしく影響を受けるものであつて、其の一例を示せば、第 1 號資料 I 及び II にあり、之に依ればチューピング系の防蝕層に於ては常温附近に於て、約 5 MΩ/km/°C の換算係数を有してゐる。故に温度に就ては各々の場合に就て充分考慮を拂ふべきである。(第 1 號資料第 I, II 参照)

之等のことを考慮すれば、60°C に 1 時間加熱するも著しく軟化せず

(3) 引入試験及び摩擦試験

一重鉛被防蝕ケーブルに於ては、防蝕層表面の摩擦抵抗は、引入作業の難易を左右するものである。又これは防蝕層の程度と共に引入作業による防蝕効果の劣化の程度に關係がある。之等の諸問題について住友、古河、藤倉の各製造会社に於て試験をなし、第2號資料の如き結果を得た。

1. 防蝕ケーブルと管路面との間の摩擦係数は鉛被ケーブルの場合に比較して大差なく0.55~0.76の範囲にある。
2. 傾斜法によつてケーブルの静摩擦係数を測定する場合には、長さ傾斜を用ゐる場合の方が測定値に變動が少い。
3. ケーブルの自重の2倍の重量を加へてコンクリート面上を引張るときは、移行距離100mまでは防蝕層には何等損傷なし。

尙参考のため鉛被ケーブルに對する各種管路の摩擦係数を比較すれば、その大なるものより順に、コンクリート管、金剛管、エタニツトパイプ、鐵管、陶管となる。(特に第2號資料II参照)

(4) 温度試験

大阪市電氣局に於てケーブル引拔に際しジユートに浸潤せる防蝕性混和物が大氣の温度のため管路内に垂れ、ケーブル外面の下部が管路と密着し引拔困難にして、止むを得ず途中にて切斷し漸く撤去し得たることあり、(第3號資料参照)一般にジユート巻ケーブルにありては、長年月使用したる後引抜く場合は相當の困難を來す様である。

而してケーブルを巻枠に巻いたままで相當年月の間放置せる場合とか、炎天下に長期間曝す時には巻枠や他のケーブル外面との接觸面に於てチユールピングせる防蝕層に於てはその厚さに相當の不均一を生ずる懸念もあるので此の點に付いても相當の注意を要する。

又氣温降下せるため防蝕層に龜裂を生ずる場合には防蝕効果は著しく低下する。

-10°Cに1時間冷却するも龜裂を生ぜざることは、防蝕材料の具備すべき必要なる性質である。

2. 実績による調査

使用者より寄せられた多數の実績資料の中より本問題に直接關係ある事項について以下に述べる。(第3號資料参照)

(1) 大阪市電氣局に於ける実績

大阪市電氣局に於ては使用場所の状態から鉛被電流に依る電流並に地下水に依る化蝕の點を特に考慮して鉛被SL型ケーブルの外面に防水層、防蝕層を作り、ジユート巻したるものを一部に使用してゐる。即ちケーブル鉛被の外面に防水性混和物を塗布したる後、強靱なる紙帯を重複纏巻し、その上に更に防水性混和物を塗布し、次に防蝕性混和物を充分浸潤せしめたるジユート一層を緊密に纏巻し、更に防水性混和物を塗布し、尙その上に前記と同様のジユートを一層施し、その外部に防水性混和物を施し、白色滑劑を塗布したるものである。斯様な簡易低廉な外装により、布設以來鉛被腐蝕による事故皆無にして、ケーブルの信頼度を著しく高めてゐる。但し此のケーブルは布設後相當年月を経た場合は引拔に困難を來す懸念があるやも知れず、これ等の點に關しては布設の際適當なる考慮を要する。

(2) 宇治川電氣に於ける実績

多數使用の一重鉛被防蝕ケーブル中、一二防蝕層の裂傷に依り絶縁低下を來したるものの外は異常なく使用を繼續してゐる。

第3章 一重鉛被防蝕ケーブル 防蝕層規格

以上の研究調査の結果、並に種々なる經驗的事實を基として、次の如く一重鉛被防蝕ケーブルの規格を作成した。

1. 対象ケーブル

茲に一重鉛被防蝕ケーブルと稱するは管路引入式に使用されるものにして、鉛被上に防蝕層を設け、その上に滑剤を施したるものをいふ。

2. 防蝕層の構造

防蝕層の構造は防蝕混和物を充分含浸せしめたる紙帯、綿帯又は之等に特殊處理を施したるもの或はゴム系、アスファルト系、樹脂系その他適當なる防蝕材料を用ひて構成し、各層間は互に氣密にしてその厚さは2mm以上たるべし。

3. 防蝕層試験

防蝕層試験は次記の各項に依り行ふものとす。但し次記(A)(B)の試験は各棒に對し之を施行し、其の他の試験は15棒及びその端數毎に1棒の割合を以て之を施行するものとす。

(A) 絶縁抵抗試験

ケーブルの兩端約1mを残し、全棒を水中に浸漬し、浸水直後鉛被と浸水との間の絶縁抵抗は常溫に於て直流100Vの電壓を以て1分間充電し、直接偏斜法により測定したるとき1kmに付き2MΩ以上たるものとす。

(B) 絶縁耐力試験

ケーブルの兩端約1mを残し、全棒を水中に浸漬し、浸水直後鉛被と浸水との間は常溫に於て交流1000V1分間の課電に耐ふるものとす。

(C) 屈曲浸液試験

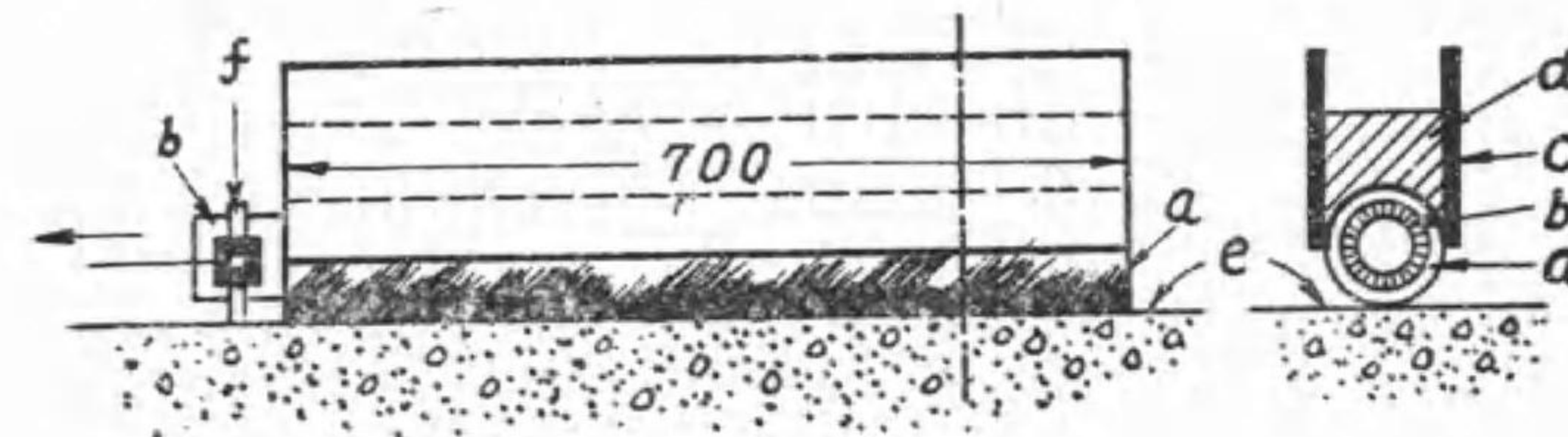
長さ約1.5mの試料2條を採り5°C乃至10°Cに1時間保ちたる後、ケーブル外徑の約20倍の直徑を有する圓壙の外周に沿ひ前後の方向に各2回180度の屈曲を行ひたる後夫々中央約1mを40°Cの0.5%硫酸水溶液、0.5%苛性ソーダ水溶液に浸漬し、2時間後に於ける鉛被浸液間の絶縁抵抗は直接偏斜法により測定し、何れも1mにつき1MΩ以上たるものとす、尙常溫に於ける防蝕層絶縁抵抗の時間に對する低下はその程度甚だしからざるものたるべし。

(D) 摩擦試験

長さ約0.7mの試料を採り、常溫に於て之を直線狀に伸したる後その自重の約2倍の分布荷重を加へ、鉛管と0.6乃至0.8程度の摩擦係數を有するコンクリート平板に押當て乍ら1分間20mの速度を以て10m移動したるとき、防蝕層外層に甚だしき裂傷、剝脱、磨滅を來すことなきものとす。但し實驗方法は下記の如し。

(イ) 試験方法

下圖の通り



a=防蝕層 d=鉛
b=鉛被 e=コンクリート面
c=金屬箱 f=引張金具

(ロ) コンクリート面摩擦係數算出方法

試料ケーブル鉛被と略同長同外徑の鉛管を使用し之とコンクリー

上面との静摩擦係数を測定する。

(ハ) 總て試験の際は滑剤を使用せざるものとする。

(E) 温度試験

防蝕材料は 60°C に 1 時間加熱するも著しく軟化せず -10°C に 1 時間冷却するも龜裂を生ぜざるものとする。

第 4 章 結 言

本報告に於ては主として在來の防蝕層につき、規格、性能その他を考究したのであつて、本規格に適合するケーブルは防蝕効果の點に於て、推奨に價するケーブルである。併し乍ら防蝕ケーブルに關する研究は、現在各方面に於て行はれつつある状態であるから、今後優秀なる製品が出るものと思はる。従つて之等の中には本規格適用の範圍外のものもある事と豫想される。

又防蝕ケーブルの防蝕効果の程度を判定する絶縁抵抗は時間と共に低下することは前述の如くであるが、許容流出電流密度より算出せるケーブル 1m につき 10,000Ω の値は長期に亘り保持するを要す。而して短期浸液試験によつて得た絶縁抵抗の低下率により長期に亘る防蝕ケーブルの性能を判定することは、複雑なる周圍條件、防蝕層の種類、特性並に製作上の條件等々のために甚だ困難である。浸液試験の規格中絶縁抵抗の低下甚だしからざるものとするところについては個々の場合につき充分留意する必要がある。

又長期間使用後引抜の際の難易を決定するに、前述の温度試験のみにては充分と思はれないから、豫め相當の考慮を要するものと思料する。

以 上

第 1 號 資 料 I

フェルコ防蝕ケーブル

古河電氣工業株式會社

フェルコとは熱可塑性の特殊ゴム混和物にして、耐水、耐酸、耐アルカリ、耐老化性及絶縁性等の諸性能を具備し、ケーブル鉛被の防蝕材料として好適なるものなり。本品は熱可塑性なる爲鉛被上に被覆するに際し加熱を必要とせず、更に可撓性なる爲ケーブルの屈曲に際して損傷せず、管路引入式鉛被ケーブルに施し特に有效なり。

フェルコは材質によりフェルコ 1 號及フェルコ 2 號の 2 種類あり。

1. フェルコ 1 號 (環化ゴム) 防蝕ケーブル

フェルコ 1 號は生ゴムに適當なる緩和剤を添加し之を濃硫酸と共に捏和して、ゴム分を環化重合して化學的安定度を高めたる物に適當なる軟化剤を配合し適當の硬度を與へたる物なり。

之をケーブル鉛被上に施すには (イ) テーピング式被覆及 (ロ) チューピング式被覆の二方法あり。

(イ) テーピング式被覆、ケーブル鉛被上に特殊綿帯を纏卷せる上にテープ状とせるフェルコ 1 號を適當なる接着剤を塗布しつつ密着纏卷せる上に特殊綿帯 1 枚を纏卷せる上に滑性塗料を施す。

(ロ) チューピング式被覆、ケーブル鉛被上にチューピング式に均一の厚さに包圍したる後に特殊綿帯 1 枚を密着纏卷せる上に滑性塗料を施す。

フェルコ 1 號の性質

1. 物理的性質

(1) 耐熱性

温度	放置時間	表面の状態	破壊電圧
60°C 70 #	3 時間 25 #	少し軟くなる程度にて異常なし	8000—9000V 8000—8500V
90 # 105 #	2 # 1 #	表面に泡状の凹凸を生ず	4000—5500V 4000—4500V
130 #	1 #	表面に泡状の凹凸を生じ變形す	4000—4300V

試料 厚さ 0.8mm 幅 16.5mm のテープ

70—90°C 附近に於て軟化する事なく、其の性能は常温と殆んど同様。

100°C 附近で稍軟化し可塑性となり 300°C 以上にて流動體となる。

(2) 耐寒性

0°C に 1 時間放置したるに表面硬化し數回屈曲するも罅裂を生せず、常温に放置する時は元の状態に戻る。

-160°C に 1 時間放置したるに相當に硬化するも 屈曲により罅裂を生ずるに至らぬ。

2. 化学的性質

(1) 耐水性

環化ゴムは蛋白質等の吸水性物質が分解して洗去られるので普通のゴムに比して著しく吸水性少し。

(2) 耐酸、耐アルカリ性

2—3% 程度の諸種の酸又はアルカリ鹽類等の溶液中に長期間浸漬するも何等侵されぬ。

(3) 耐老化性

數週間屋外に放置し、日光及風雨に曝露するも表面少しく硬化するのみにて何等異状無し、電氣的性能も變化無し。

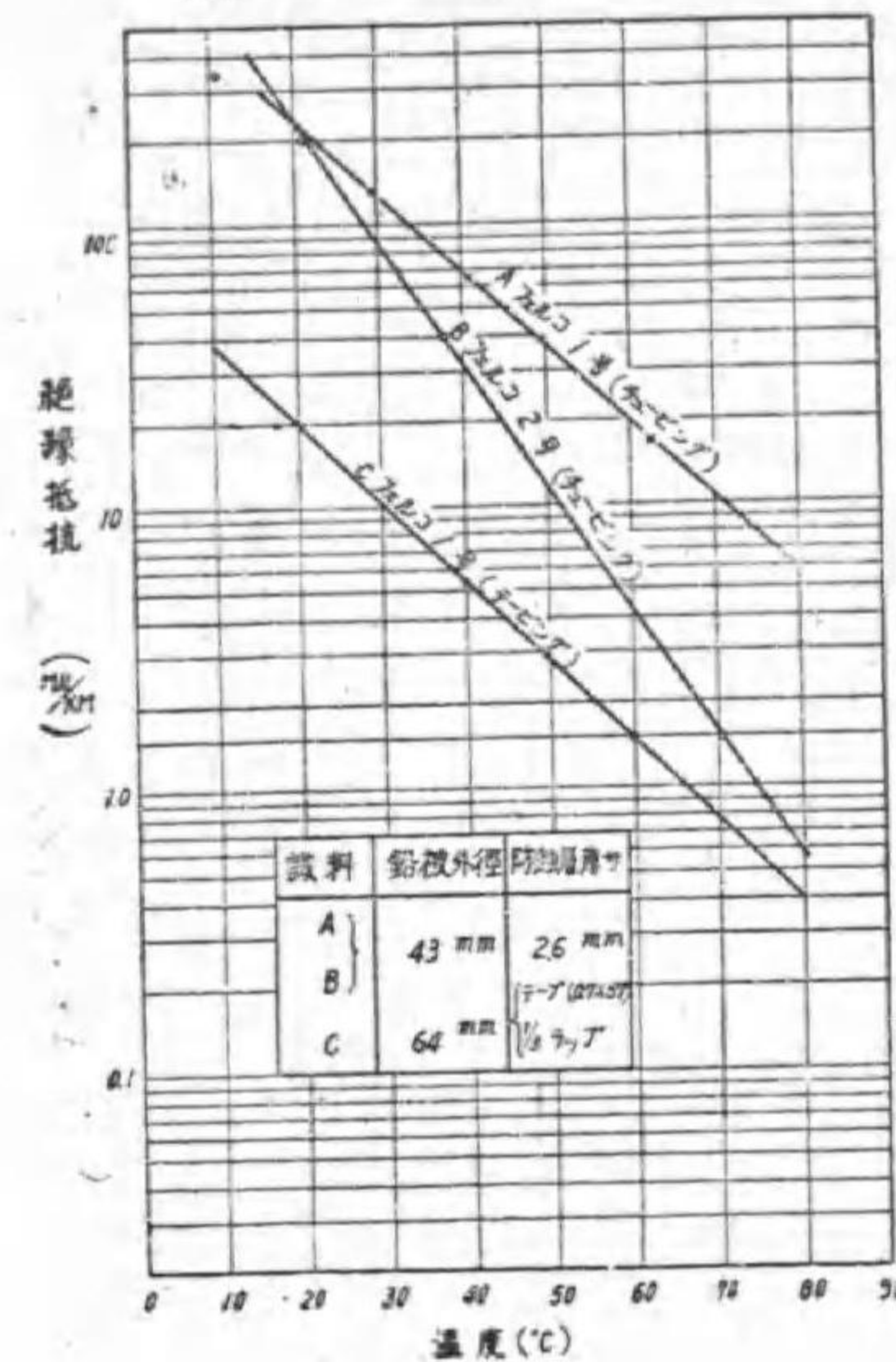
石英水銀灯紫外線の直下に 3 時間放置するも表面少しく軟くなる程度にて異状を認めず、電氣的性能も變化無し。

3. 電氣的性能

(1) 厚さ 1mm の試料に就き球、平板電極にて耐壓試験をする時破壊電圧は 20000V 以上。

(2) ケーブル鉛被に被覆し、温度、絶縁抵抗特性を測定せる結果は第 1 圖の如し。

第 1 圖
防蝕層温度—絶縁抵抗曲線



2. フェルコ 2 號防蝕ケーブル

フェルコ 2 號は硬質ブロン、アスファルトを主體とし之にゴム、硫黄、硫化促進劑及老化防止劑を添加し、特殊處理を施したる防蝕材料にして之をチュービング式を以てケーブル鉛被を均一の厚さに包覆したる後特殊綿帯 1 枚を密着纏卷せる上に滑性塗料を施す。

フェルコ 2 號の性質

1. 物理的性質

- (イ) 抗張力 22°C 15kg/cm²
- (ロ) 伸長率 22°C 160%
- (ハ) 硬度 (デュロメータ) 93. 0°C

(ニ) 可塑性 (Pusey & Jones 可塑性計、球 1/4 吋、荷重 1 分後)

- 0°C 23
- 20°C 39
- 40°C 119

(ホ) 脆化點 -15°C に於て厚さ 1mm のシート状試料を急激に屈曲するも異状なし。

(へ) 軟化点 150°C 以上

2. 化学的性質

(イ) 耐老化性

約10箇年に相当する人工促進老化実験を試みしが全く異状なく却つて原試料より強度伸長を増せり。

(ロ) 耐水性

常温の蒸溜水に24時間浸漬後の吸水量 0.00014g/cm²

(ハ) 耐酸、耐アルカリ性

常温の5% 鹽酸、硫酸、硝酸、苛性ソーダ水溶液に24時間浸漬するも全く異状を認めず。

3. 電氣的性能

(1) 試作線構造

鉛被外徑 21mm

防蝕層厚さ(フェルコ2號) 2mm

防蝕層外徑 25mm

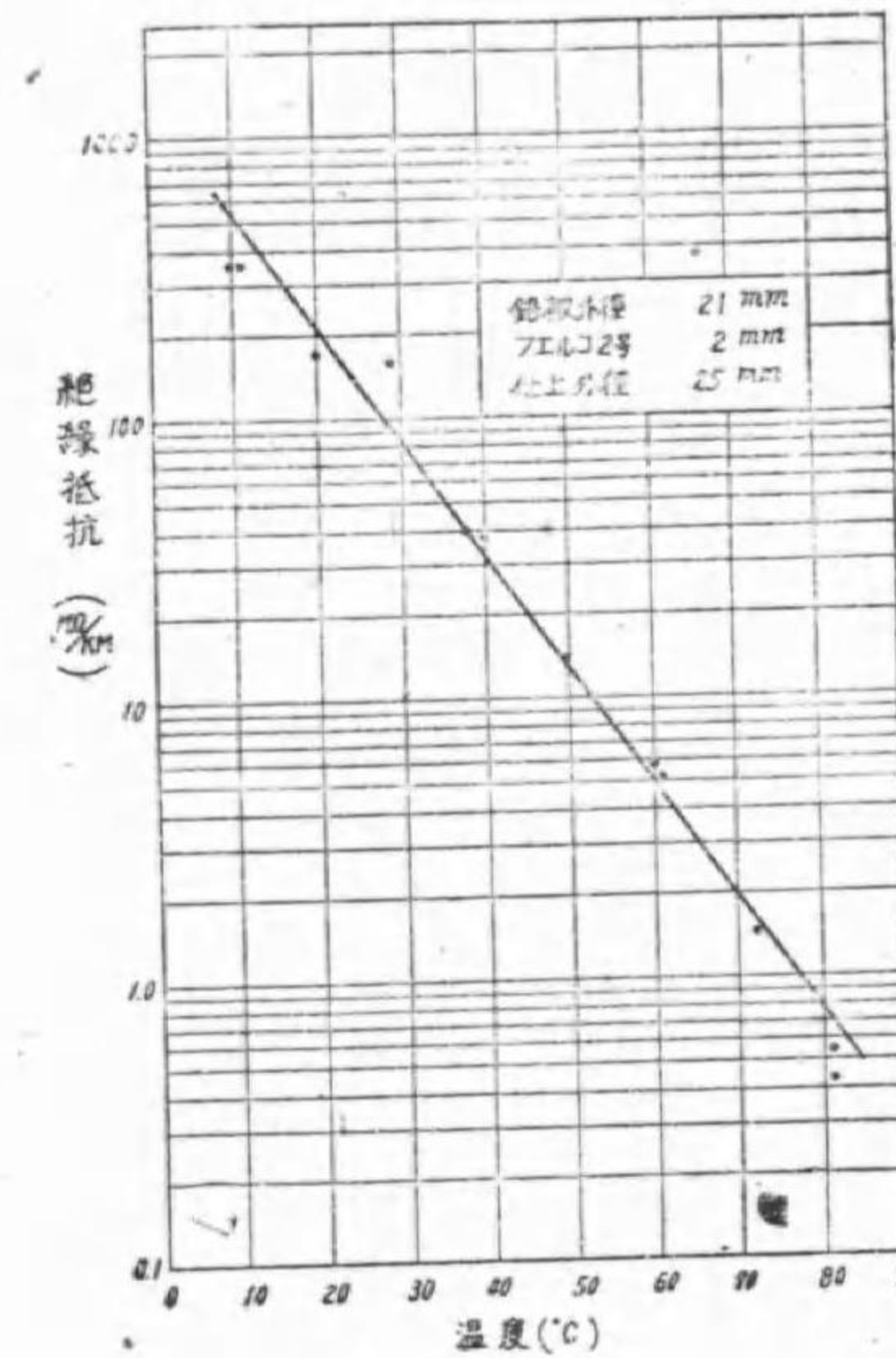
(2) 屈曲浸漬試験

約2mの試料をとり0°Cに於て2時間放置したる後直径500mmの圓罫(外徑の20倍)の外周に沿ひ往復2回屈曲後0.5%苛性ソーダ水溶液に浸漬したる結果次表の通り。

時間	液温 (°C)	絶縁抵抗 (MΩ/km)	備考
0	10	350	
1	20	170	
2	20	170	
3	40	37.2	
4	40	38.0	
5	60	5.1	
6	60	5.6	

時間	液温 (°C)	絶縁抵抗 (MΩ/km)	備考
6	11	350	低温槽に入れ換へる
6.5	21	200	
7.5	29	157	
8.5	38	39.3	
9	49.4	14.3	
9.5	61	5.5	
10.5	72.4	1.47	
11.5	81.0	0.54	

第2圖
フェルコ2號温度—絶縁抵抗曲線
(屈曲後浸漬)



第1號資料Ⅱ

住友チュービング防蝕層の諸特性

(昭和15年12月)

住友電気工業株式会社

1. 熱寒試験及物理的性質

(イ) 試験方法

試料を恒温器に入れ規定の温度とし試料上に規定分銅を置き一定時間放置せる後試料の表面状態の變化を検査す。

(ロ) 試験結果

温度 (°C)	處置時間 (時)	試料の厚さ (mm)	分銅の重さ	外觀の變化
50	1	2.3	500g (40g/cm ²)	變形せず異状なし
60	1	2.3	"	痕跡程度の變形をなす
70	1	2.4	"	少し變形を生ず
70	1	4.0	荷重なし	變形せず
80	1	4.0	"	"
130	1	4.0	"	"
150	1	4.0	"	原形は完全に存するも切り口の角度に丸味を帯ぶ

(ハ) 耐寒試験

試料厚 1mm

温度	放置時間	状態
-15°C	30分	90度に屈曲するも龜裂を生せず反覆するも異常なし
-20°C	30分	90度に屈曲するも龜裂せず 全く屈折して重ね合すも龜裂せず

(ニ) 吸水量

24時間處理後 0.00015g/cm² 23°~24°C
188時間處理後 0.00054g/cm²

(ホ) 酸、アルカリに對する試験

0.5%水溶液(硫酸、硝酸、鹽酸、苛性ソーダ)に60°Cにて4時間處理せるも異状なし。

10%水溶液(硫酸、硝酸、鹽酸、苛性ソーダ)に24°Cにて48時間處理せるも異状なし。

(ヘ) 其の他の物理的性質

抗張力 17.58kg/cm² (シヨッパー ゲージ レンダス3cm)
伸 183.5% (同上)
硬度 48.2 (シヨアーの硬度計)
弾性 28.0 (シヨアー)
測定温度 24°C
濕度 51.5%

2. 浸液、彎曲、耐電壓

(A) 試料

鉛被外徑 40.00mm
防蝕層厚さ 3.00"
保護綿テープ厚さ 0.25"

(B) 絶縁抵抗

(イ) 浸水直後

水中 124MΩ/km 18°C
0.5%硫酸水溶液 126 " "
0.5%苛性ソーダ水溶液 126 " "

(ロ) 彎曲試験後(5°C, 20倍徑, 2回彎曲)

水中 100MΩ/km 14°C

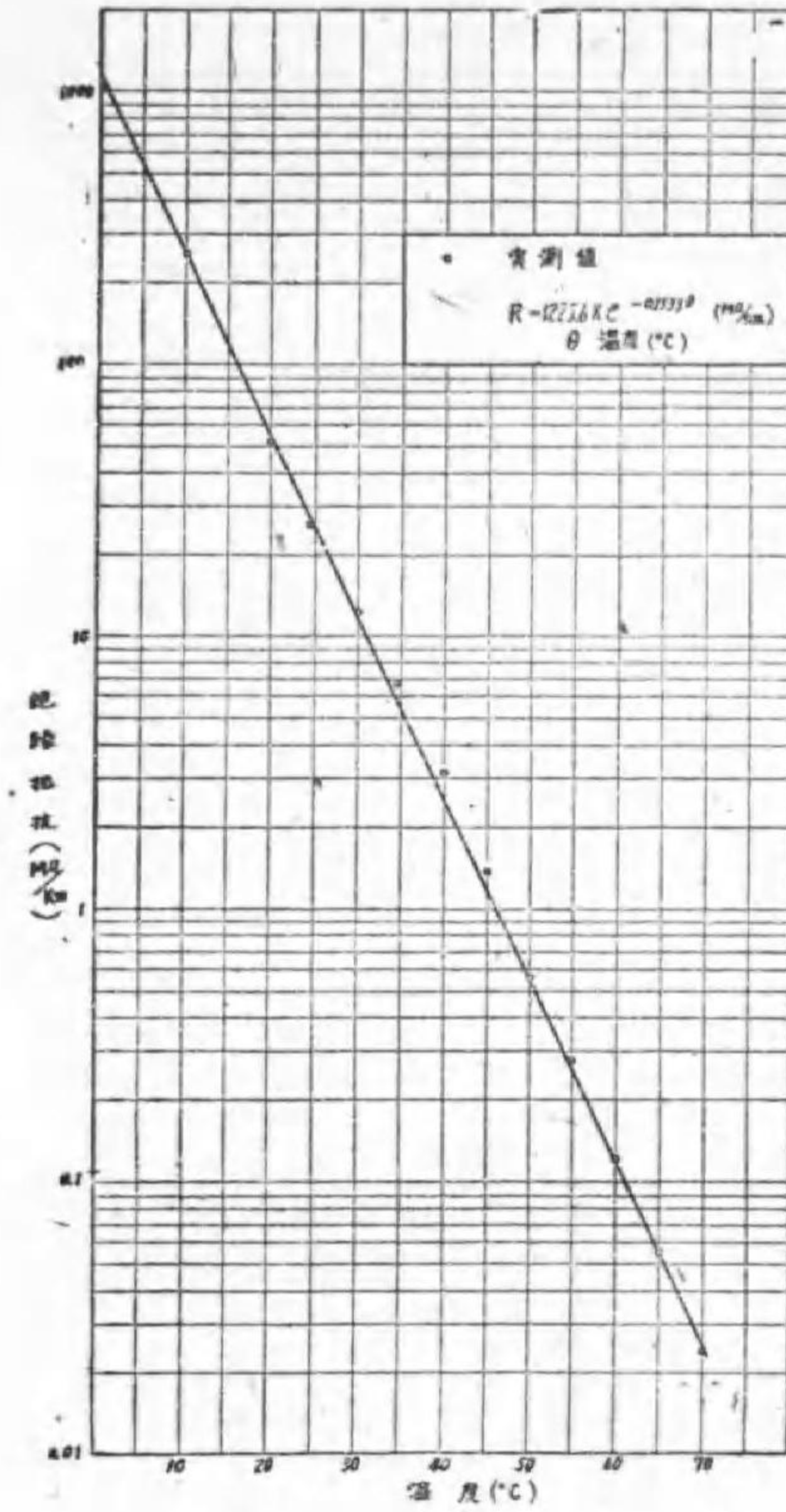
(C) 耐電壓試験

破壊電壓 12,000V

1000V/30 秒にて上昇
温度 18°C

3. 絶縁抵抗温度特性

第 3 圖



液中の浸漬の長さ 1700mm

(B) 試験成績

第 4 圖、第 5 圖の通り。

(1) 試料

鉛被外徑 51.5mm のケーブルに厚さ 3mm にチューピングせるもの。

總外徑 57.5mm
試料長さ 1400 "

(2) 絶縁抵抗温度特性

$$R = 1225.6 \times e^{-0.1533\theta}$$

R…絶縁抵抗
(MΩ/km)

θ…温度 (°C)

一例を示せば

$$R_{15} = 121.9 \text{ M}\Omega/\text{km}$$

従つて

$$\rho_{15} = 690 \times 10^{12} \Omega/\text{cm}^2$$

(第 3 圖参照)

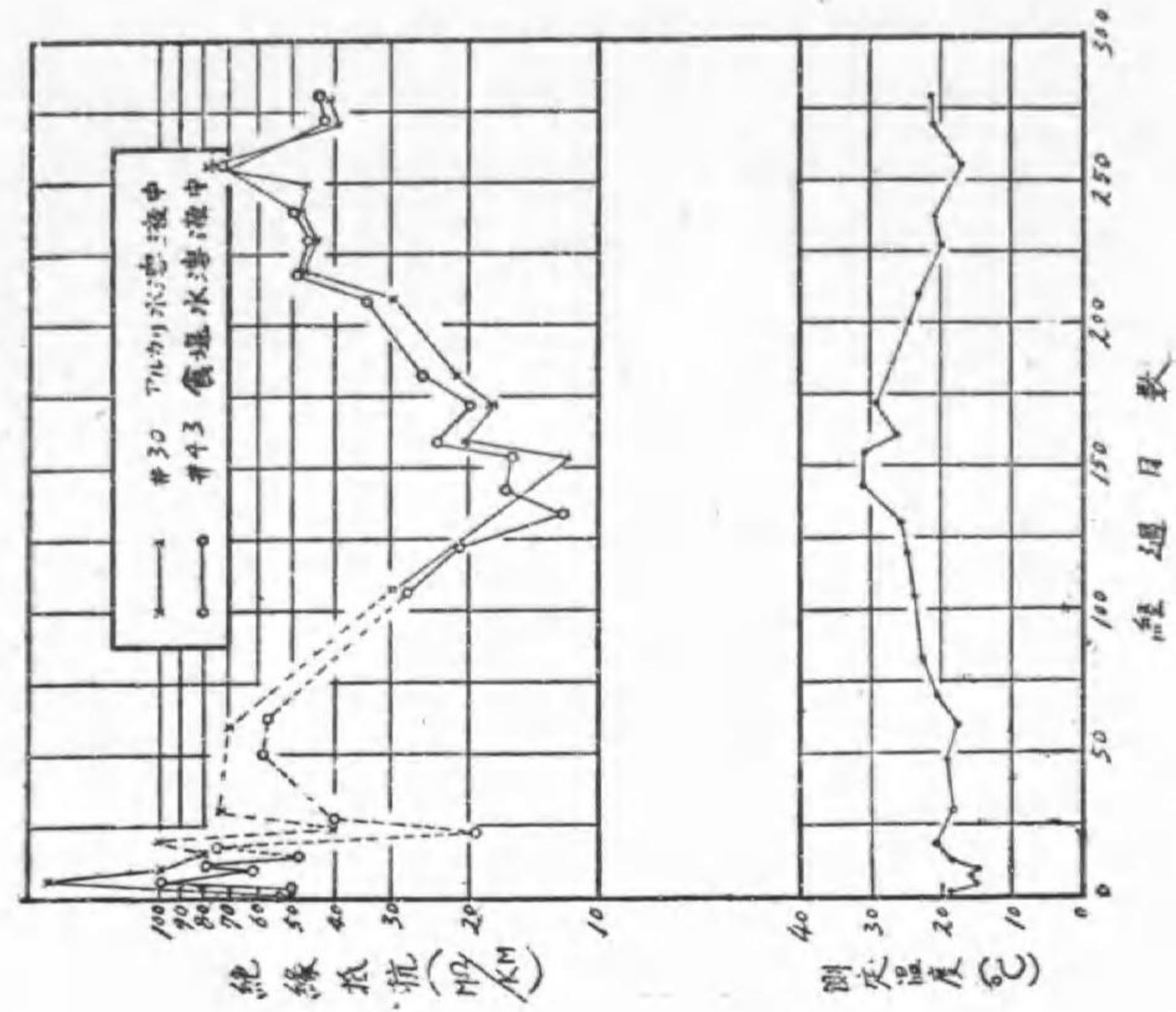
4. 長期劣化試験

(A) 試料

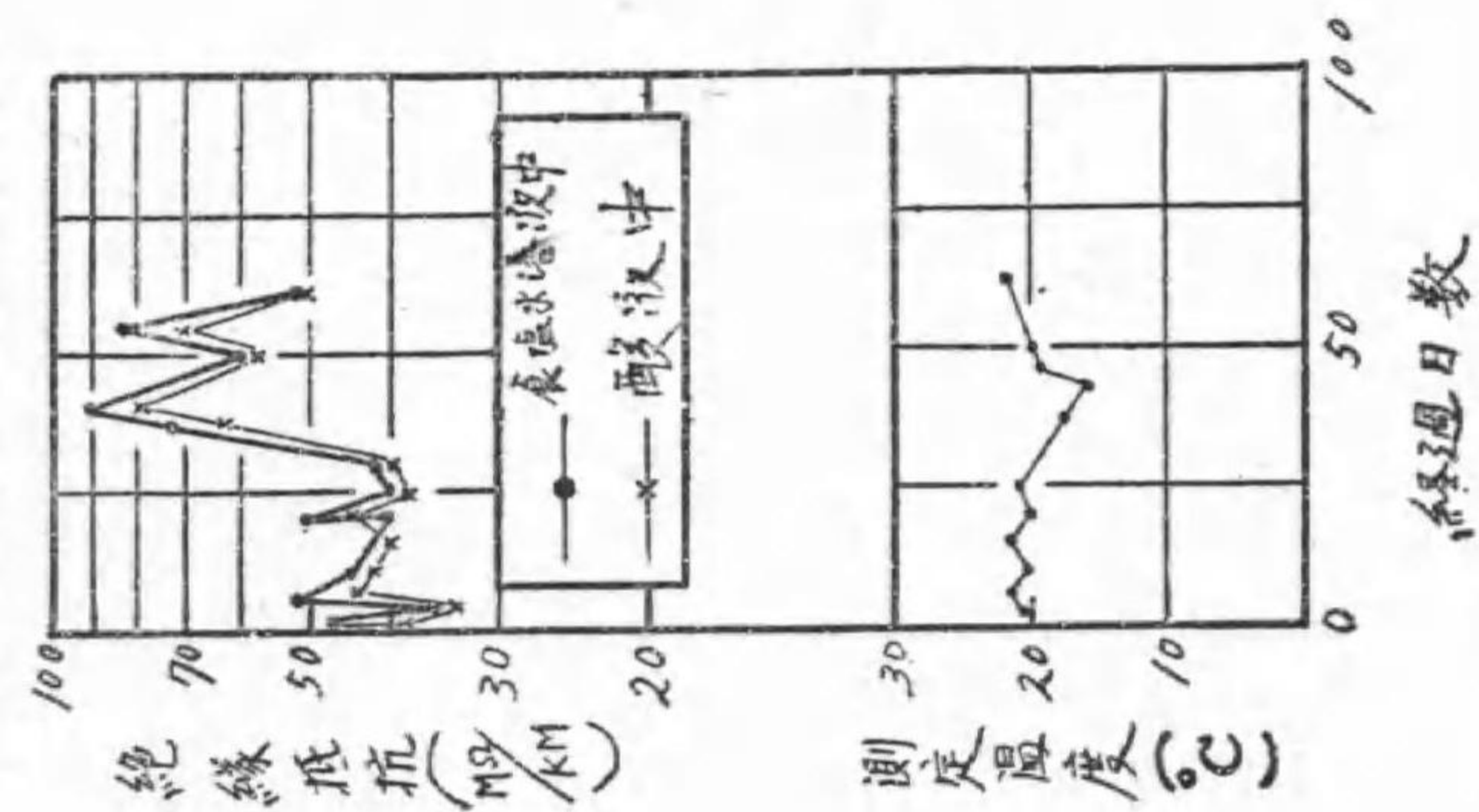
鉛被外徑 52mm

防蝕層の厚さ 3 "

第 4 圖 防蝕層ノ長期劣化試験



第 5 圖 防蝕層117長期劣化試験成績



5. チューピング系防蝕層の一試験

鉛 被 徑 28mm

防 蝕 層 3 #

防 蝕 層 種 類 チューピング系

		水 中	3%食鹽水 溶 液 中	0.5%苛性ソ ーダ水溶液中	0.25%硫酸+0.25% 硝 酸 水 溶 液 中
温 度		18°C	18°C—28°Cまで變化す		
材 質 ノ 種 類	# 1	2600M ₂ /km	168M ₂ /km	0 (64日)	0 (1日)
	# 3	850 "	130 "	0 (150日)	0 (140日)
	# 6	870 "	180 "	140	12.6
	# 20	1300 "	21 "	70	1.8
	# 21	870 "	105 "	120	150
	# 23	750 "	105 "	84	104
	# 26	780 "	100 "	84	24
経過日數		製作當時ノ値	158日後	158日後	158日後

(昭和13年6月データ)

第1號資料

住友紙綿帯防蝕層の試験數種

住友電氣工業株式会社

1. 試験 A

試 料 鉛被外徑 15mm 長さ 1m

防 蝕 層 材質各種 (紙及布テープに塗布する材質を變化させたもの)

構 造 鉛 + 塗 + 紙 + 塗 + 布
(0.3mm) (0.4mm) (0.3mm) (0.6mm)
鉛 + 塗 + 紙 + 塗 + 紙 + 塗 + 布 等各種

試験月日 12年4月より13年2月迄 170日間

温 度 室温 (7~32°C)

埋設場所 75cm×15cm×15cm (高さ)の箱に土壤を入れ水道水にて
濕度一定にしておる中に埋設しておきたるもの。

第1表 試験A成績 (a組試料)

電源 A.C 48V	鉛ニ於ケル漏洩電流(μA) (實測値)															
	7日	15日	23日	29日	35日	42日	49日	56日	62日	70日	80日	91日	172日	231日	256日	285日
1	65	135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	7	2,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	0	0	5	12	77	115	115	170	430	115	160	70	35	290	290
4	0	0	1	490	1,600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	0	0	15	270	620	580	640	450	260	240	225	310	400	430	780	480
6	0	0	45	135	310	400	400	220	100	100	50	42	32	13	37	39
7	0	0	2	5	5	8	17	35	55	80	88	130	190	100	100	100
8	0	1	8	40	95	185	280	320	230	230	230	480	780	780	800	830
9	2	32	1,500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0	0	0	0	2	8	30	75	140	300	640	700	1,000	1,100	1,800	—
11	0	0	0	2	2	2	3	7	7	7	7	7	20	25	15	12
12	0	0	0	0	0	0	5	12	25	55	87	120	780	460	480	530
13	0	0	0	0	0	0	0	2	6	9	12	13	15	6	8	9
14	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	2	2	10	9	12	26
15	0	0	0	0	0	0	2	5	15	17	17	10	10	5	10	18
16	0	0	0	0	0	0	1	2	5	7	7	7	10	5	7	11
17	0	0	0	0	0	0	1	3	5	8	7	7	7	8	12	20
18	0	0	0	2	2	5	5	10	25	25	15	16	10	10	15	18
19	0	0	0	0	0	0	1	3	3	7	7	7	10	10	13	19
20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	10	10	10	14
21	0	0	2	2	2	5	20	30	35	55	65	82	200	30	350	350
22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	11	30	28	33	25
25	0	0	0	0	0	2	5	5	12	40	47	52	120	160	160	160
26	0	0	0	0	0	3	10	10	12	30	55	63	260	380	400	160
27	0	0	0	0	0	5	6	5	3	13	5	6	30	36	36	86
28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	20	50	55	75	88

備考 ○印は漏洩電流の絶無なることを示す
 —印は漏洩電流過にして以後抵抗を入れて他の試料と殆んど同程度の電流が流れてゐる様にしたことを示す。
 (0.2S—0.30MA/dm²) 255 日後取り出して鉛被を検す

第2表 試験A成績 (t組試料)

電源 蓄電池48V	鉛ニ於ケル漏洩電流(μA) (實測値)															
	7日	15日	23日	29日	35日	42日	49日	56日	62日	70日	80日	91日	172日	231日	256日	285日
1	3	5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	55	330	470	580	750	1,400	1,800	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	0	0	3	3	8	15	15	20	45	60	70	100	120	143	230
4	0	0	0	15	45	73	150	240	310	410	485	510	4,500	—	—	—

5. チューピング系防蝕層の一試験

鉛被径 28mm

防蝕層 3 #

防蝕層種類 チューピング系

水 中	18°C—28°C まで變化す				
	3%食鹽水中	0.5%苛性ソーダ水溶液中	0.25%硫酸+0.25%硝酸水溶液中		
温度	18°C	18°C—28°C まで變化す			
材 質 ノ 種 類	# 1	2600M ₂ /km	16SM ₂ /km	0(64日)	0(1日)
	# 3	850 "	130 "	0(150日)	0(140日)
	# 6	870 "	180 "	140	12.6
	# 20	1300 "	21 "	70	1.8
	# 21	870 "	105 "	120	150
	# 23	750 "	105 "	84	104
	# 26	780 "	100 "	84	24
経過日数	製作當時ノ値	158日後	158日後	158日後	

第1號資料 (昭和13年6月データ)

住友紙綿帯防蝕層の試験數種

住友電氣工業株式會社

試験A

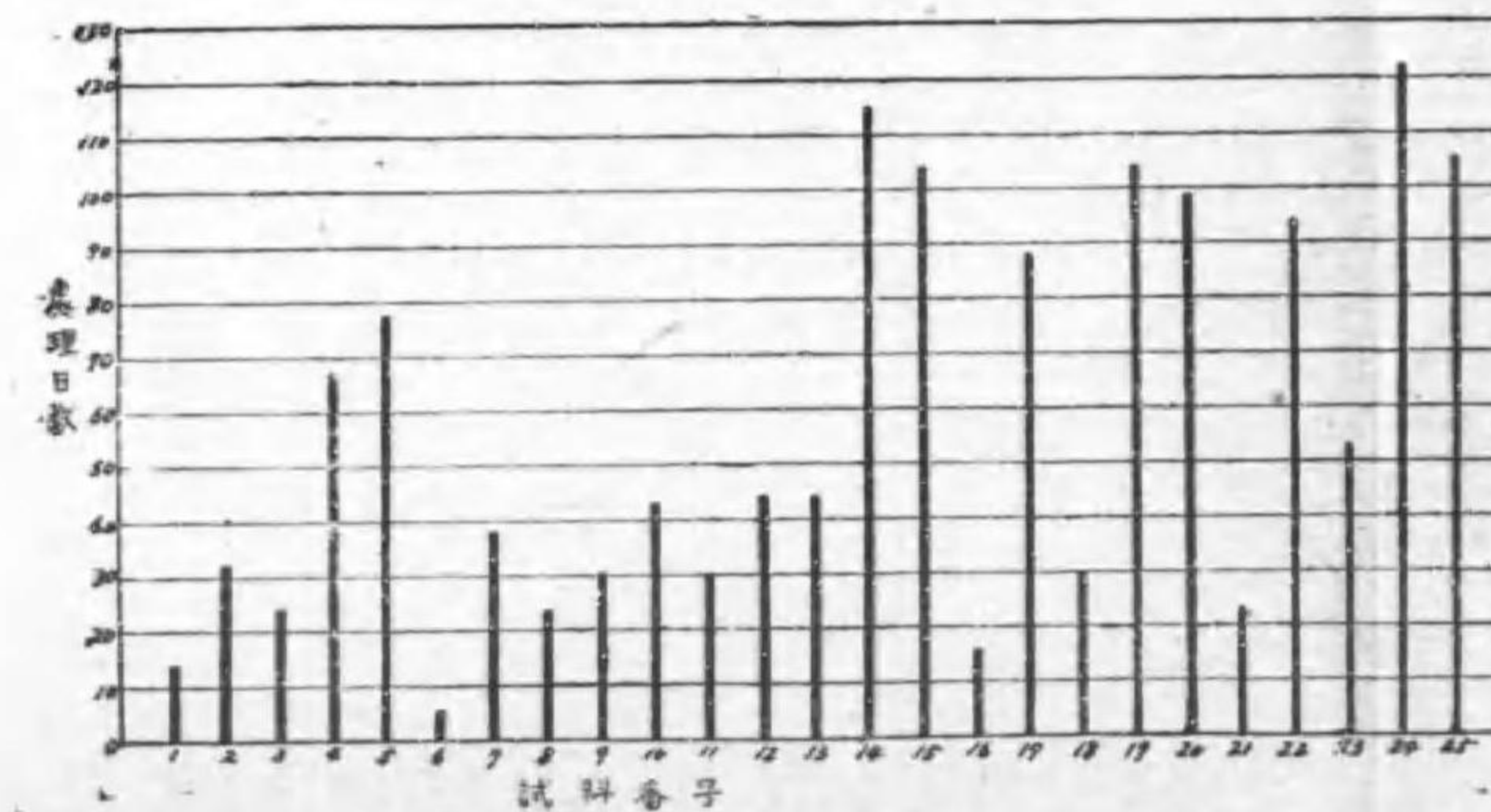
試料 鉛被外徑 15mm 長さ1m
 防蝕層 材質各種 (紙及布テープに塗布する材質を變化させたもの)
 構造 鉛+塗+紙+塗+布 (0.3mm)(0.4mm)(0.3mm)(0.6mm)
 鉛+塗+紙+塗+紙+塗+布 等各種
 試験月日 12年4月より13年2月迄 170日間
 温度 室温(7~32°C)
 埋設場所 75cm×15cm×15cm(高さ)の箱に土壤を入れ水道水にて温度一定にしておる中に埋設しておきたるもの。

備考 ○印は漏洩電流の絶無なることを示す
 一印は漏洩電流過にして以後抵抗を入れて他の試料と殆んど同程度の電流が流れてゐる様にしたことを示す。
 (0.28—0.30MA/dm²) 255 日後取り出して鉛被を検す

第2表 試験 A 成績 (t組試料)

電源 蓄電池48V	鉛ニ於ケル漏洩電流(μA) (實測値)																
	處理日數	7日	15日	23日	29日	35日	42日	49日	56日	62日	70日	80日	91日	172日	231日	256日	285日
試料番號																	
1	3	5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0	55	330	470	580	750	1,400	1,800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0	0	0	3	3	8	15	15	20	45	60	70	100	120	143	230	—
4	0	0	0	15	45	73	150	240	310	410	485	510	4,500	—	—	—	—
5	0	0	3	6	6	6	6	8	8	15	15	15	18	18	22	22	—
6	0	0	3	7	20	20	25	30	33	92	140	195	270	110	100	100	—
7	0	0	12	25	52	90	145	165	185	240	240	250	420	420	810	890	—
8	0	0	6	18	25	105	120	150	155	183	185	200	200	230	240	250	—
9	—	—	2,800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	3	33	170	450	940	940	940	900	1,000	1,000	—	—	—	—	—
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	5	5	3	3	—
12	0	0	0	0	0	2	3	3	3	18	25	33	280	290	290	300	—
13	0	0	0	0	0	0	0	0	12	25	30	31	40	40	43	40	—
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10	15	18	20	21	—
15	0	0	0	2	2	5	10	10	10	40	37	38	57	60	62	75	—
16	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	17	22	28	28	30	40	—
17	0	0	0	0	0	0	0	2	5	15	17	31	35	18	22	23	—
18	0	0	0	0	0	0	0	2	5	12	2	29	40	40	40	40	—
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	9	9	9	9	—
20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	10	10	11	11	—	—
21	0	0	0	10	20	25	65	150	300	560	630	630	630	700	1,000	490	—
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	10	12	15	15	—	—
25	0	0	0	2	3	23	70	160	250	305	330	360	730	730	740	570	—
26	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22	32	70	200	210	210	230	—
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	20	52	80	90	120	120	—
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	9	50	55	135	220	—

第6圖 試験 B 成績



電 壓 a. 試料組 交流 48V 課電
b. 試料組 直流 48V 課電
極 性 鉛被を直流にありては⊕とす。
試験成績 第1表、第2表

2. 試験 B

試 料 鉛被外径 8mm 長さ 30cm
試験月日 12年6月28日より10月23日迄
硝酸水溶液 $\frac{1}{10}$ N
防蝕層構造 紙帯及綿帯及塗料との各種組合せ
電 壓 直流 8V 課電 鉛被正極
試験終了 漏洩電流100 μ A になりたるところで打切る。

試験成績 第6圖

3. 試験 C

試料構造

鉛被外径 27mm

鉛被+防蝕塗料+紙テープ+塗料+綿テープ+塗料+綿テープ
+塗料+保護テープ

防蝕層大體 1.5mmの厚さ

試験成績 第3表

試験成績中

硫とあるは 0.5%硫酸水溶液
アルカリとあるは 0.5%苛性ソーダ水溶液
食鹽とあるは 0.5%食鹽水溶液
水Bとあるは 0°C に2時間冷却後ケーブル外径の20倍に
2往復屈曲せるものを水中に浸漬
課電とあるは 浸液1時間後より直流50V鉛被正を課電せるもの

第3表 試験C成績

No.	浸液直後		1時間後		3時間後		5時間後		閉後		約20時間後	
	MΩ/km	MΩ/km (20°C)	MΩ/km	MΩ/km (20°C)	MΩ/km	MΩ/km (30°C)	MΩ/km	MΩ/km (30°C)	MΩ/km	MΩ/km (20°C)	MΩ/km	MΩ/km (20°C)*
1	0.47 (29°C)	1.22	0.44 (29°C)	1.14	0.41 (30°C)	1.20	0.40 (30°C)	1.17	0.54 (26°C)	0.98		
2	0.45 "	1.17	0.43 "	1.12	0.45 "	1.32	0.50 "	1.47	0.64 "	1.16		
3	0.58 "	1.51	0.54 "	1.40	0.50 "	1.47	0.47 "	1.38	0.64 "	1.16		
4	0.60 "	1.56	0.55 "	1.43	0.55 "	1.62	0.62 "	1.82	0.70 "	1.27		
5	0.25 (44°C)	4.4	0.23 (41°C)	2.6	0.30 (40°C)	3.1	0.32 (40°C)	3.3	1.07 (30°C)	3.1		
6	0.092 "	1.61	0.134 "	1.54	0.163 "	1.66	0.171 "	1.75	0.41 "	1.20		
7	0.143 "	2.5	0.191 "	2.2	0.021 "	0.21	0.021 "	0.21	0.54 "	1.59		
8	0.078 "	1.36	0.127 "	1.46	0.116 "	1.18	0.122 "	1.25	0.25 "	0.73		
9	0.128 (40°C)	1.31	0.100 (41°C)	1.15	0.105 (41°C)	1.21	0.087 (42°C)	1.13	0.23 (29°C)	0.68		
10	0.108 "	1.10	0.084 "	0.97	0.079 "	0.91	0.065 "	0.85	0.17 "	0.44		
11	0.51 (20°C)	0.51	1.23 (20°C)	1.23	0.90 "	1.08	0.71 (24°C)	1.04	0.57 (26°C)	1.04		
12	0.43 "	0.43	1.07 "	1.07	0.74 "	0.89	0.56 "	0.82	0.47 "	0.85		

註 *印は何れも温度係数を用ひて20°Cに換算す

第1號資料III

防蝕ケーブル耐久試験成績

(昭和15年4月)

鐵道省官房研究所

昭和12年度試作品として一重鉛被防蝕ケーブル(1.3mm14對特殊重信ケーブル)を3會社より合計7km餘購入し、東海道本線蒲原、興津間に布設して実績を調査すると共に、其中より各種別に約10m宛切り、當所に於て同一條件の下に其の耐久性を比較試験してゐるが、今日に至るまでの2ヶ年半の成績を示せば下記の通りである。

1 試作品ノ外装構造

記號	構 造	製 作 年 月
A	鉛被(外徑25mm)一混和物一油浸紙一縮テープ一油浸紙一縮テープ2枚一ジュート一鋼帶2枚一ジュート一チヨーク塗料	昭和12年3月
B	鉛被一Cテープ2枚一縮テープ一ジュート一鋼帶2枚一ジュート一チヨーク塗料	12-3
C	鉛被一環化ゴムチューブ一縮テープ一ジュート一鋼帶2枚一ジュート一チヨーク塗料	12-3
D	Bに同じ	12-3
E	鉛被一油浸紙一混和物合浸縮テープ2枚一ジュート一鋼帶2枚一ジュート一チヨーク塗料	12-5
F	Bに同じ	12-5

2 切り取り試料の長期試験

各試料共約1.5m宛のものを6本作り、3本は土壤中に埋設し、3本は0.5%食鹽水溶液に浸漬して常時直流を加壓し置き、時々其の防蝕層の絶縁抵抗を測定した。

地中埋設部分 1m
土 被 り 600mm
課 電 壓 直流3V(鉛被正)
食鹽水溶液中浸漬部分 約1m
課 電 壓 直流50V(鉛被正)

水槽は屋外に置き、トタン板を以て雨覆とす。

防蝕層の絶縁抵抗測定値は第4表、第5表に示す通りで、絶縁の低下状態は第7圖、第8圖に示す如くである。圖は3本の試料中成績中位のものを代表的に示したものである。

防蝕層の絶縁抵抗は鉛被の電蝕防止の見地より、長期に亘り $0.01 \text{ M}\Omega/\text{m}^2$ 以上たることを要するものであるが、此の基準に従へば、今のところ地中埋設の場合には全部合格するが、浸液試験に對しては A B, D は不合格となる。

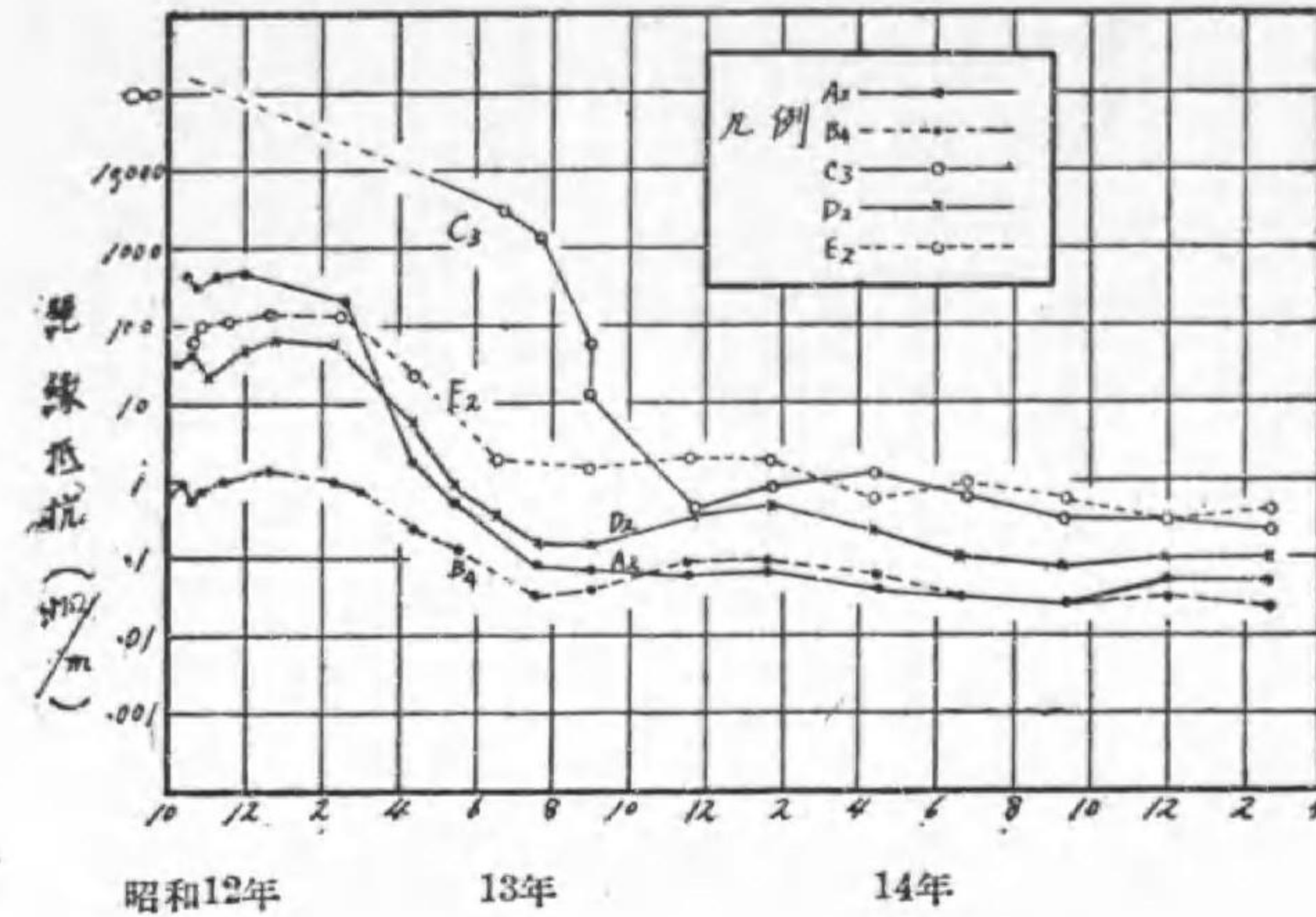
A. B. D. は地中埋設の場合でも将来 $0.01 \text{ M}\Omega/\text{m}^2$ 以下になる疑がある。絶縁の高いのは C 及 E で、C は環化ゴムチユビング、E は油浸紙及ビヂューメン泥和物含浸綿テープが主體をなすものである。

*注 鉛被と周圍土壤との間の電位差 $U=1\text{V}$
 許容流出電流密度 $i=0.01\text{mA}/\text{dm}^2$
 鉛被の外徑 $D=30\text{mm}$ とすれば
 ケーブル 1m 當りの鉛被表面積は $A=nDL=9.4\text{dm}^2/\text{m}$

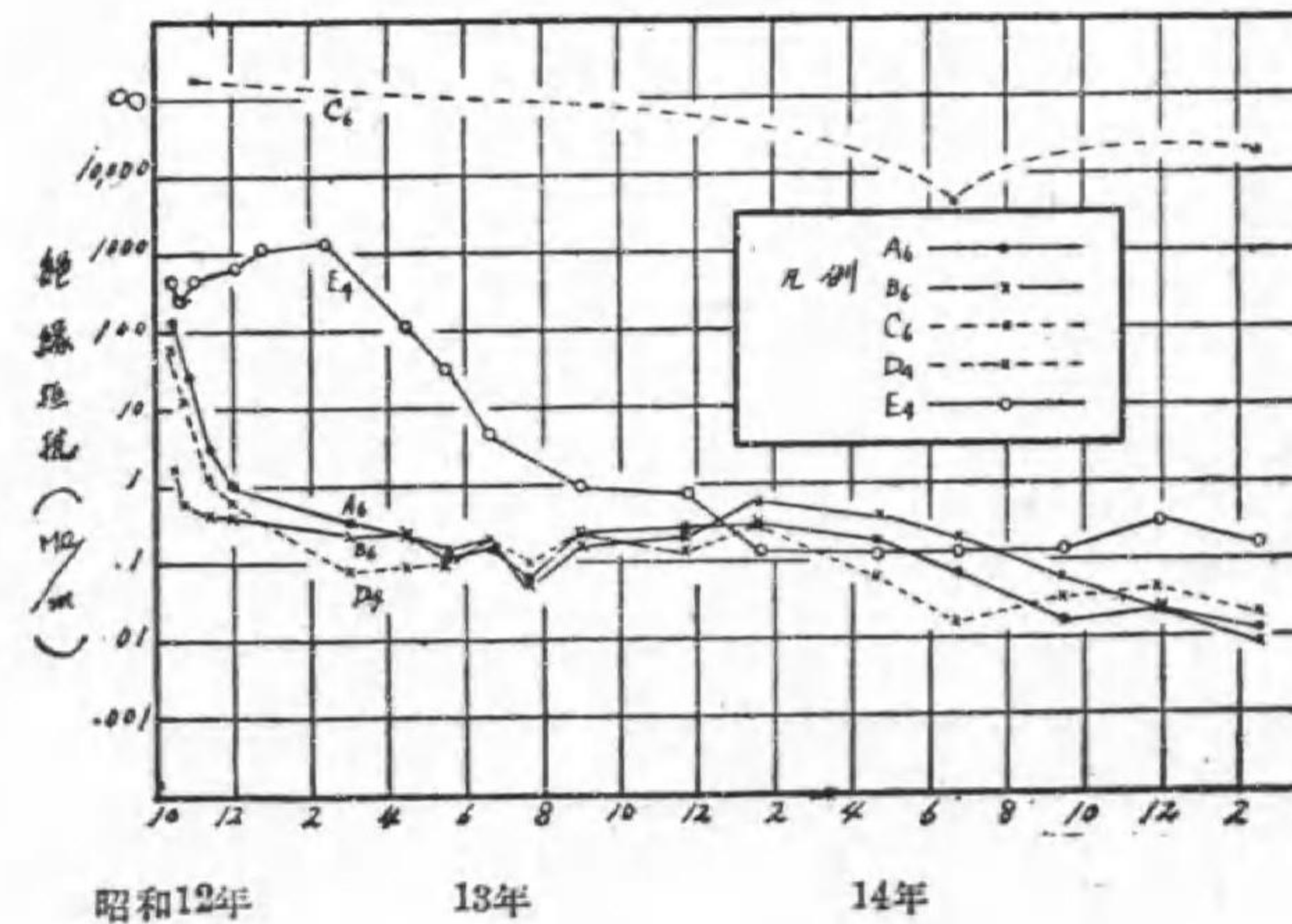
故に防蝕層の絶縁抵抗は

$$R = \frac{v}{iA} = 10,600 \Omega/\text{m} = 0.01 \text{ M}\Omega/\text{m}$$

第7圖 土壤中に埋設せるもの(昭和12年度試作品)



第8圖 食鹽水に浸漬せるもの(昭和12年度試作品)



第4表 昭和12年度試作防蝕ケーブ用耐久試験成績
土壌中に埋設し +3V 課電せるもの 埋設年月日 12-10-8

試料	絶縁抵抗 MΩ/m														
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	B ₅	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂	E ₃
12-10-8	∞	∞	∞	1.1	0.77	1.6	∞	∞	∞	18	30	40	∞	∞	∞
9	∞	∞	∞	1.5	1.2	2.5	∞	∞	∞	30	50	50	∞	∞	∞
11	∞	∞	∞	1.3	0.85	1.8	∞	∞	∞	19	30	40	∞	∞	∞
15	∞	∞	∞	1.2	0.73	1.8	∞	∞	∞	17	30	40	∞	∞	∞
26	∞	∞	∞	1.2	0.9	3.0	∞	∞	∞	20	50	50	∞	∞	∞
27	230	440	460	0.9	0.8	2.5	50,10-∞	800	5000-∞	17	45	50	1500	50	3.8
29	180	370	400	0.7	0.7	2.3	5000	600	∞	14	28	37	1400	80	14
11-4	150	340	390	0.55	0.63	2.5	3000	600	2500	13	22	20	1200	110	23
10	240	450	500	0.47	0.76	3.0	4500	600	5000	15	23	34	1400	95	0.55
19	200	400	470	0.40	0.80	3.1	5000	800	5000	15	28	37	1800	110	0.23
12-1	240	480	570	0.34	1.1	4.0	∞	750	∞	17	35	45	3000	120	12
17	250	520	650	0.75	1.3	4.9	∞	650	∞	10	46	70	5000	160	31
1-7	320	600	750	0.51	1.9	6.8	∞	750	∞	25	67	100	5000	200	38
2-24	100	300	800	0.32	1.1	3.8	∞	350	∞	20	57	95	5000	160	24
3-14	40	85	350	0.30	0.90	3.1	∞	300	∞	12	28	45	4000	86	43
4-27	3.2	2.5	95	0.080	0.28	0.97	∞	70	∞	3.2	5.8	7.5	4000	86	2
6-2	0.50	0.37	12	0.040	0.12	0.31	3000	3	∞	0.70	0.83	0.93	420	7	2
7-9	0.25	0.16	1.0	0.023	0.055	0.16	3000	2.1	3000	0.35	0.40	0.18	420	2	0.3
8-5	0.11	0.08	0.27	0.019	0.032	0.083	3000	1.6	1400	0.20	0.17	0.13	130	1.3	15
9-14	0.065	0.055	0.15	0.022	0.038	0.070	1100	2.5	10-50	0.13	0.15	0.095	110	1.4	7
12-8	0.08	0.055	0.11	0.040	0.075	0.085	900	3.5	0.1-0.4	0.075	0.40	0.03	110	2.0	3
14-2	0.09	0.065	0.10	0.055	0.095	0.12	3000	3.1	0.9	0.40	0.61	0.13	66	1.5	3.1
5-3	0.04	0.035	0.043	0.035	0.045	0.045	190	0.9	1.2	0.045	0.21	0.07	71	0.73	0.62
7-10	0.033	0.030	0.028	0.025	0.030	0.027	15	0.6	0.40	0.033	0.097	0.050	6.0	0.53	0.30
9-25	0.050	0.030	0.030	0.020	0.030	0.030	7.0	0.6	0.30	0.035	0.090	0.070	4.5	0.40	0.30
12-15	0.080	0.040	0.040	0.015	0.028	0.040	3.0	0.5	0.26	0.040	0.090	0.090	2.5	0.25	0.32
15-2-28	0.085	0.043	0.040	0.050	0.020	0.010	2.4	1.1	0.2	0.050	0.090	0.13	1.4	0.32	0.33

第5表 昭和12年度試作防蝕ケーブ長期浸液試験成績
0.5%食鹽水溶液に浸漬し +50V 課電せるもの 浸漬年月日 12-10-25

試料	絶縁抵抗 MΩ/m														
	A ₁	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	B ₅	C ₄	C ₅	C ₆	D ₄	D ₅	D ₆	E ₄	E ₅	E ₆
12-10-8	6	∞	∞	1.5	1.5	1.5	∞	∞	∞	30	25	50	∞	∞	∞
26	12	670	120	1.4	1.4	1.4	∞	∞	5000	50	50	15	∞	∞	∞
27	13	360	97	1.0	1.1	0.90	∞	5000	5000	40	45	15	470	500	500
9	11	170	53	0.58	0.50	0.46	∞	5000-∞	5000-∞	26	30	12	300	420	420
11-4	11	87	23	0.53	0.60	0.40	∞	∞	∞	11	14	4.3	220	350	350
10	14	170	6.5	0.45	0.62	0.31	∞	∞	∞	11	12	3.0	350	230	400
19	27	87	2.3	0.46	0.54	0.26	∞	∞	∞	3.8	2.3	1.2	480	280	500
12-1	9	8	0.9	0.45	0.55	0.24	∞	∞	∞	1.4	0.51	0.50	550	290	500
17	3.0	1.8	0.75	0.46	0.54	0.23	∞	∞	∞	0.24	0.29	0.21	700	420	750
1-7	1.7	0.7	0.40	0.23	0.39	0.22	∞	∞	∞	0.096	0.13	0.08	1200	700	1100
2-24	0.25	0.18	0.30	0.23	0.23	0.22	∞	∞	∞	0.09	0.12	0.050	900	600	1000
3-14	0.12	0.11	0.22	0.23	0.23	0.22	∞	∞	∞	0.08	0.13	0.055	600	300	1500
4-27	0.06	0.06	0.22	0.22	0.25	0.14	∞	∞	∞	0.09	0.12	0.08	120	130	300
6-2	0.06	0.04	0.15	0.17	0.18	0.12	∞	∞	∞	0.12	0.13	0.08	35	55	95
7-9	0.11	0.06	0.20	0.22	0.25	0.055	∞	2000	∞	0.21	0.21	0.16	4.0	23	10.3
8-5	0.033	0.04	0.08	0.070	0.072	0.024	∞	80	∞	0.09	0.09	0.053	2.8	13	0.95
9-14	0.005	0.13	0.25	0.21	0.27	0.017	∞	300	1500	0.25	0.23	0.17	1.0	1.9	0.09
12-8	0	0.11	0.20	0.33	0.25	0.016	∞	340	∞	0.37	0.40	0.19	0.35	5.8	0.043
3-9	0.003	0.11	0.36	0.6	0.6	0.019	∞	270	∞	0.35	0.17	0.27	0.16	9.0	0.041
5-3	0.015	0.09	0.16	0.34	0.33	0.012	∞	78	∞	0.036	0.027	0.017	0.14	3.5	0.035
7-10	0	0.06	0.085	0.15	0.11	0.010	∞	60	4000	0.016	0.020	0.019	0.13	1.2	0.24
9-25	0	0.04	0.020	0.05	0.040	0.007	∞	100	∞	0.025	0.020	0.0	0.15	2.0	2.20
12-15	0.030	0.025	0.025	0.027	0.025	0.025	∞	280	∞	0.046	0.015	0.027	0.35	4.5	0.12
15-2-28	0.031	0.015	0.012	0.008	0.023	0.005	∞	230	∞	0.015	0.008	0.022	0.16	4.0	0.063

註 ×印は測定後課電中止

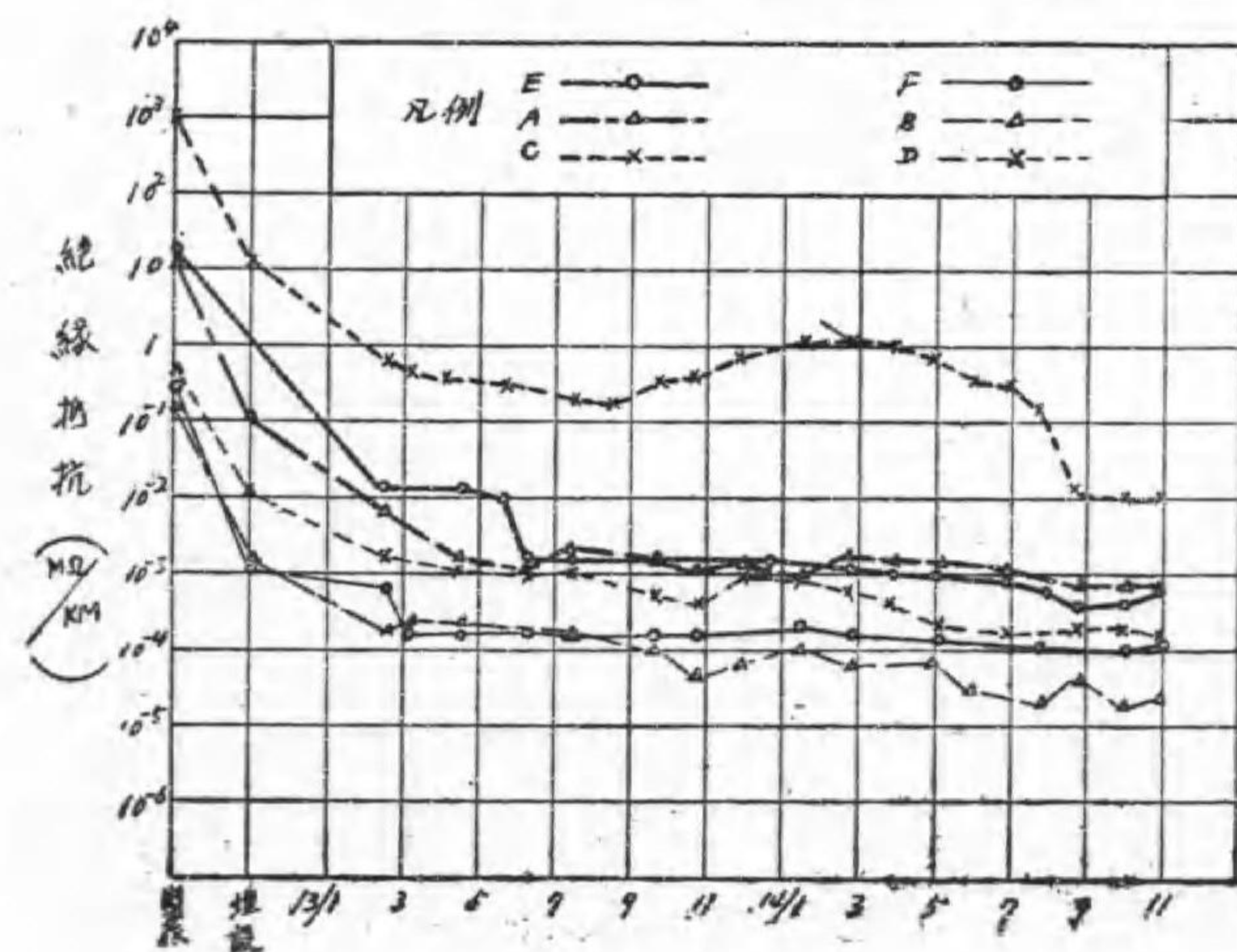
3 現場布設試験

蒲原、興津間に合計31ドラム（1ドラムの長さは228.75m）の防蝕ケーブルを布設し、其中蒲原、由比間に下圖の如く12ドラム、2745mの試験區間を設けて定期的に絶縁抵抗を測定した。



測定結果は第9圖に示す如く、最初の半年に著しく低下して其の後は概して變化が緩慢であるが尙少しづつ漸次低下する傾向がある。然し今のところ皆前記の許容値 $0.01M\Omega/m$ 即ち $10^{-5}M\Omega/km$ 以上に保つてゐる。

第9圖 防蝕ケーブル長期試験成績（昭和13年1月開始）



第1號資料V

防蝕層長期浸液試験成績

(昭和15年5月)

古河電気工業株式会社

1. 緒言

本実験は一重鉛被の各種防蝕ケーブルに就て長期間に亘り鉛被を正極として6V又は2Vを課電或は無課電の状態にて0.5%食鹽水溶液中に長期間浸漬し其の絶縁低下及電蝕狀況を検し尙一般に用ひられてゐる方法で短期浸液試験を行ひ長期試験と比較した。

尙二重鉛被防蝕ケーブルに就て外部鉛被の腐蝕による生成物の化學的或は物理的作用により内外鉛被間の防蝕層の絶縁低下を助勢するや否やに就き0.5%食鹽水溶液中に於て實驗を行つた。

2. 短期試験規格

(A) 防蝕層絶縁抵抗試験の規格例

1. 製品全體に對し直流100V 1分間充電後直接偏斜法により測定するとき20°Cに於て1mにつき1MΩ以上たるを要す。(A社)
2. 15°Cに於て1mにつき10MΩ以上。(B社)
3. 15°Cに於て1kmにつき0.5MΩ以上(但しアスファルト系混和物使用の場合)。(B社)

(B) 防蝕層絶縁耐力試験の規格例

1. 製品全體に對し内外鉛被間に交流1000Vを1分間課電するも異狀なきこと。(A社)
2. 内部鉛被間に交流1000Vを加へ3分間耐へる事次に試料を0°Cに2時間以上保持したる後ケーブル心外徑の12倍の圓筒に往復2回巻付けたる後と雖も防蝕絶縁層は龜裂を生ずることなく且つ上記の耐壓試験に耐ふることを要す。(B社)

第6表 防蝕ケーブル構造及浸液試験成績一覽

試料 番号	構 造	鉛 被 外 徑	仕上 外 徑	長期浸液試 験成績圖面	長期浸液最終 絶縁抵抗	浸液 日数	短期浸液後ノ絶縁	浸液試験 (0.5%苛性ソーダ 液)
(A) 紙及綿帯を使用した防蝕ケーブル								
A-1	鉛被—合浸紙5枚—綿帯	36.7mm	40.7mm		14.02/1.5m (10°C)	152日	400MΩ/m(40°C)	50000MΩ/m (40°C)
A-2	鉛被—綿帯—合浸紙2枚— 綿帯—合浸紙1枚—綿帯	36.7mm	41.3mm		150 "	152日	1000 "	40000 "
A-3	鉛被—合浸紙2枚—特殊 處理綿帯甲2枚—綿帯1枚	33.0mm	37.0mm	第11—14圖	350 " (28°C)	674日	2000 "	1000MΩ/m "
A-5	鉛被—特殊處理綿帯乙2 枚—綿帯1枚	38.0mm	41.0mm	第11圖, 第13 圖, 第14圖	100 "	674日	2000 "	800 "
(B) 硫化ゴムテープを使用した防蝕ケーブル								
B-1	鉛被—合浸紙2枚—硫化 ゴム2枚—綿帯(ゴム接 着剤を用ふ)	61.9mm	66.6mm	第20—22圖	100MΩ/m(20°C)	93日	14600MΩ/m(40°C)	3260MΩ/m(40°C)
B-2	鉛被—合浸紙4枚—硫化 ゴム1枚—綿帯(ゴム接 着剤を用ふ)	61.9mm	66.8mm	第15—17圖	1330Ω/1.5m(14°C)	188日	14600 "	5500 "
B-3	鉛被—硫化ゴム1枚—合 浸紙3枚—綿帯(ゴム接 着剤を用ひずラツア約 2mm)	36.7mm	41.1mm	A	200 "	152日	45000 "	30000 "
(C) フェルコ2號をチューピングせる防蝕ケーブル								
C-1	フェルコ1號 チューピング	43mm	48.3mm	第18—19圖	5000— 10000MΩ/2m	933日	200000MΩ/m (40°C)	170000MΩ/m(40°C)
C-2	フェルコ2號 チューピング	43mm	48.3mm	第18圖, 20—22圖	5000MΩ/2m (20°C)	933日	"	"

長期浸液試験 試料を5°C乃至10°Cに2時間保ちたる後ケーブル外徑の20分の1の水溶液に浸漬する
後0.5%苛性ソーダ水溶液に浸漬する
長期浸液試験 試料を常温にて長期浸液装置(2V又は6Vを新液液間に設置)せり。

(C) 浸液試験の規格例

- 長さ3mの試験片1條を取り5°C乃至10°Cに2時間保ちたる後ケーブル外徑の20倍の直徑を有する圓錐の外周に沿ひ前後の方向に各2回180度の屈曲を行ひたる後外部鉛被を剥取り試験片2條を作り夫々を60°Cの0.5%硫酸水溶液及0.5%苛性ソーダ水溶液に浸漬し鉛被を正極、浸漬液を負極ならしむる様直流10Vを連続4時間課電せる後直流100V充電にて測定せる絶縁抵抗は何れも1kmにつき0.2MΩ以上たるを要す。(A社)
- ケーブル各心より長さ約1.5mの試料を採り是を酸性及アルカリ性の高温液槽中に浸し40°Cに2時間放置せる後の絶縁抵抗は1kmにつき5MΩ以上たるものとし、又交流500Vの耐壓試験に3分間耐ふるものとする。但し酸性液は硫酸及硝酸等量混合の0.5%水溶液、アルカリ性液は苛性ソーダの0.5%水溶液とす。
- 60°Cに於ける0.5%アルカリ液中に4時間及び24時間浸漬したるとき、防蝕層の單位表面積(cm²)當りの各吸水量、及び常温に於て0.3%食鹽水溶液中に4時間及24時間浸漬したるとき防蝕層の單位表面積(cm²)當りの各吸水量を保證すべし。但し此の兩浸漬試験は防蝕層上部に施しある纏巻物を除去したる後施行するものとする。
(A社)
- 長さ2mの試験片2條を取り5°C乃至10°Cに2時間保ちたる後ケーブル外徑の20倍の直徑を有する圓錐の外周に沿ひ前後の方向に各2回180度の屈曲を行ひたる後夫々を40°Cの0.5%硫酸水溶液及苛性ソーダ水溶液に浸漬すること4時間の後直流100V充電にて測定せる絶縁抵抗は何れも1kmに付0.2MΩ以上たるものとする。(C社)
- (イ) 絶縁性
防蝕層は常温水中に黄麻テープ巻の儘浸漬し直流100Vにて1分間

充電の後試験し1kmに付1MΩ以上の絶縁抵抗を有し、交流1000Vの加圧に1分間以上耐ふるものたること。

(ロ) 柔軟性及耐水性

防蝕層は常温に於て柔軟に失せず、-15°Cに於て罅裂其の他の異状を呈せず、50°Cに於て熔融せざるものにして又、長さ約3mの試料を採り黄麻テープを除き0°Cに2時間放置したる直後其の外徑の20倍の直徑を有する圓壙の外周に沿ひ徐々に屈曲せしむ。斯く前後の方向に各2回屈曲したる直後常温の水中に2時間浸漬し直流100Vの電壓にて1分間充電の後試験し、20°Cに於て1kmに付0.01MΩ以上の絶縁抵抗を有するものたること。

(ハ) 耐酸及耐アルカリ性

防蝕層は15°C乃至20°Cに保てる0.5%硫酸水溶液0.5%苛性ソーダ水溶液、0.5%食鹽水溶液に浸漬し、鉛被を正極、水溶液を負極とし直流50Vを連続4時間課電し直流100Vの電壓にて1分間充電の後試験し、20°Cに於て1kmに付0.1MΩ以上の絶縁抵抗を有するものたること。(D社)

6. A-1, A-2, の防蝕層に對しては浸漬試験は参考試験として行はれる。

約2mの試料を採り各心を其の鉛被外徑の約20倍の直徑を有する圓壙の外周に沿ひ前後の方向に各2回屈曲を行ひたる後試験片2條を作り夫々を約40°Cの硝酸及硫酸の等量より成る0.5%酸性水溶液並に苛性ソーダ0.5%アルカリ性水溶液に2時間浸漬して絶縁抵抗を測定するものとす。(E社)

3. 短期浸漬試験

1. 試験方法

長さ約2mの試験片を取り5°C乃至10°Cに2時間保ちたる後ケー

ブル外徑の20倍の直徑を有する圓壙の外周に沿ひ前後の方向に各2回180度の屈曲を行ひたる後40°Cの0.5%硫酸水溶液及0.5%苛性ソーダ水溶液に浸漬し、1時間毎に4時間、絶縁抵抗を直流100V1分間充電後直接偏斜法により測定せり。

次表、備考中「屈曲せず」とあるは上記の如き屈曲を行はず處女試料を直接40°Cの液中に浸漬したるものなり。

2. 短期浸漬試験成績

0.5%アルカリ浸漬試験(40°C)

試料	絶 縁 抵 抗 (MΩ/km)					備 考
	0	1	2	3	4	
A-1	0.66 2.4	0.60 0.50	0.60 27×10 ⁻⁶	0.52 —	0.45 —	屈曲せず 屈曲
A-2	0.53 1.03	0.47 0.026	0.50 40×10 ⁻⁶	0.50 —	0.36 —	屈曲せず 屈曲
A-3	2.0 2.0	1.33 1.54	1.17 1.00	1.17 1.00	1.11 0.95	屈曲せず 屈曲
A-5	2.0 2.0	1.0 1.54	1.0 1.0	0.87 0.91	0.8 0.87	屈曲せず 屈曲
B-1	14.6 22.6	5.2 5.8	3.4 3.4	3.28 2.94	3.26 3.0	屈曲せず 屈曲
B-2	14.6 11.6	5.14 4.6	4.54 4.0	4.96 3.8	5.56 3.5	屈曲せず 屈曲
B-3	30 45	36 30×10 ⁻⁶	39.5 —	42 —	45 —	屈曲せず 屈曲
C-1	48.0 32.0	42.0 35.0	42.0 35.0	42.0 35.0	39.5 33.8	屈曲せず 屈曲
C-2	37.0 38.0	35.0 37.2	35.0 37.2	35.0 37.0	35.0 36.8	屈曲せず 屈曲

0.5% 硫酸浸液試験 (40°C)

試料	絶 縁 抵 抗 (MΩ/km)					備 考	
	時間	0	1	2	3		4
A-1		0.36 0.86	0.18 0.72	0.17 50×10 ⁻⁶	0.16 —	0.14 —	屈曲せず 屈曲
A-2		0.72 1.03	0.55 0.2	0.50 27×10 ⁻⁶	0.50 —	0.42 —	屈曲せず 屈曲
A-3		20.00 2.50	4.00 2.00	2.50 1.33	2.00 1.17	1.66 1.11	屈曲せず 屈曲
A-5		20.00 2.85	2.8 1.66	2.0 1.17	1.66 1.17	1.66 1.11	屈曲せず 屈曲
B-1		21.3 16.3	18.6 14.1	8.7 7.6	6.5 7.6	6.5 7.6	屈曲せず 屈曲
B-2		10.8 12.3	9.7 12.0	9.7 9.3	8.4 9.3	8.4 8.6	屈曲せず 屈曲
B-3		— —	— —	— —	— —	— —	— —
C-1		37.0	36.2	36.2	35.3	35.3	屈曲
C-2		38.0	37.2	37.2	38.0	37.0	屈曲

上記は何れも多数の試料中其の平均値に近いものを記した

4. 長期浸液試験

1. 一重鉛被防蝕ケーブル

(イ) 防蝕層にアスファルト系塗料を主體として之を紙或は綿帯を以て保持纏卷したものは(A-1, A-2) 屈曲後の短期浸液試験に於て大部分が絶縁を保持し得ないし又屈曲を行はざる場合にも浸液長期に亘る時には絶縁の低下は免れない。

(ロ) 綿帯に特殊処理を加へて難透水性としたものを用ひた場合は(A-3, A-5) 屈曲後と雖ども短期間に於ては絶縁低下せず、長期間に亘るも前者に比して勝れてゐる。(第11圖、第12圖参照)

(ハ) 前回到報告したる如く多くの實驗結果から見て一般には課電壓2

V内外ならばケーブル 1m 當り約 10000Ω 以上の絶縁抵抗を長期間に亘り保持し得れば防蝕効果は完全なるものである。第13圖に示す A-3 は 0.5% 食鹽水溶液中に 6V 課電し 670 日間浸漬したもので最終絶縁抵抗 7000Ω/m に低下した。之を解體したる狀況は第14圖の如く全く電蝕の痕跡を認めない。之より見ても上記 10000Ω/m は相等尙餘裕のある値であると思はれる。従つて埋設物中に起る電壓が 2V 内外であれば普通には此の種の防蝕ケーブルで防蝕効果は相當に有るものと思はれる。

(ニ) 尙吸濕性の纖維物質を含まぬフェルコ 1 號、フェルコ 2 號及硫化ゴム防蝕ケーブルは前者に比し遙かに勝れた絶縁を維持し浸液約 3 ヶ年に及ぶも未だに全然絶縁低下の傾向を示してゐない。(18—22圖参照) 殊にフェルコ 1 號及 2 號は老化に對しても硫化ゴムに比し遙かに安全なもので機械的缺陷なき限り絶縁低下の傾向は全く認め得ない。

* 電學學會雜誌 58卷, 5. 昭和13年5月. P374.



第10圖 一重鉛被防蝕ケーブル長期浸液試験中の狀況

(1) 特殊處理綿帶甲及乙を用いたる防蝕層の長期浸漬試験

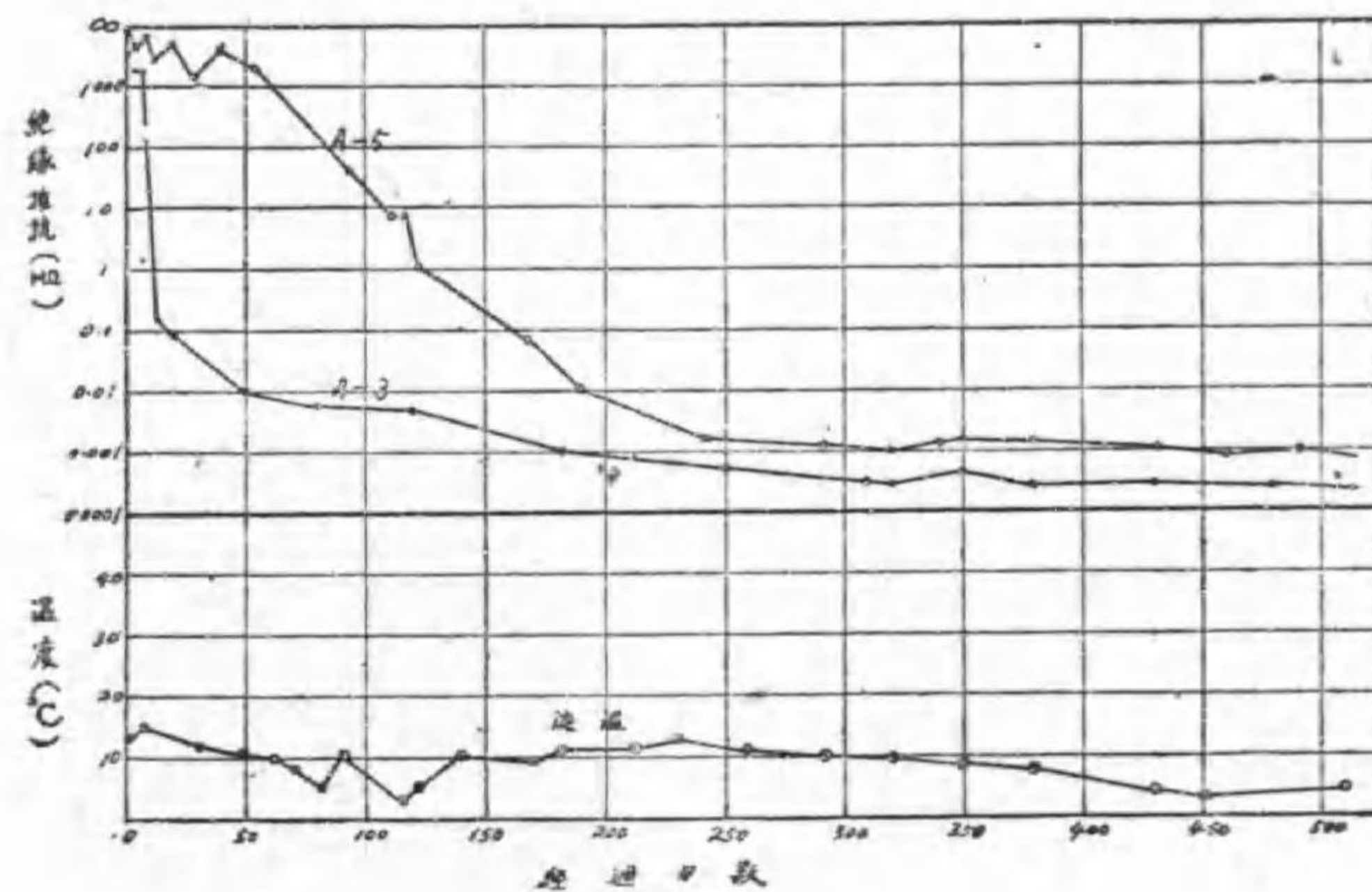
第11圖乃至第14圖の通り。

第 11 圖

特殊處理綿帶巻防蝕ケーブル長期浸漬試験絶縁抵抗曲線

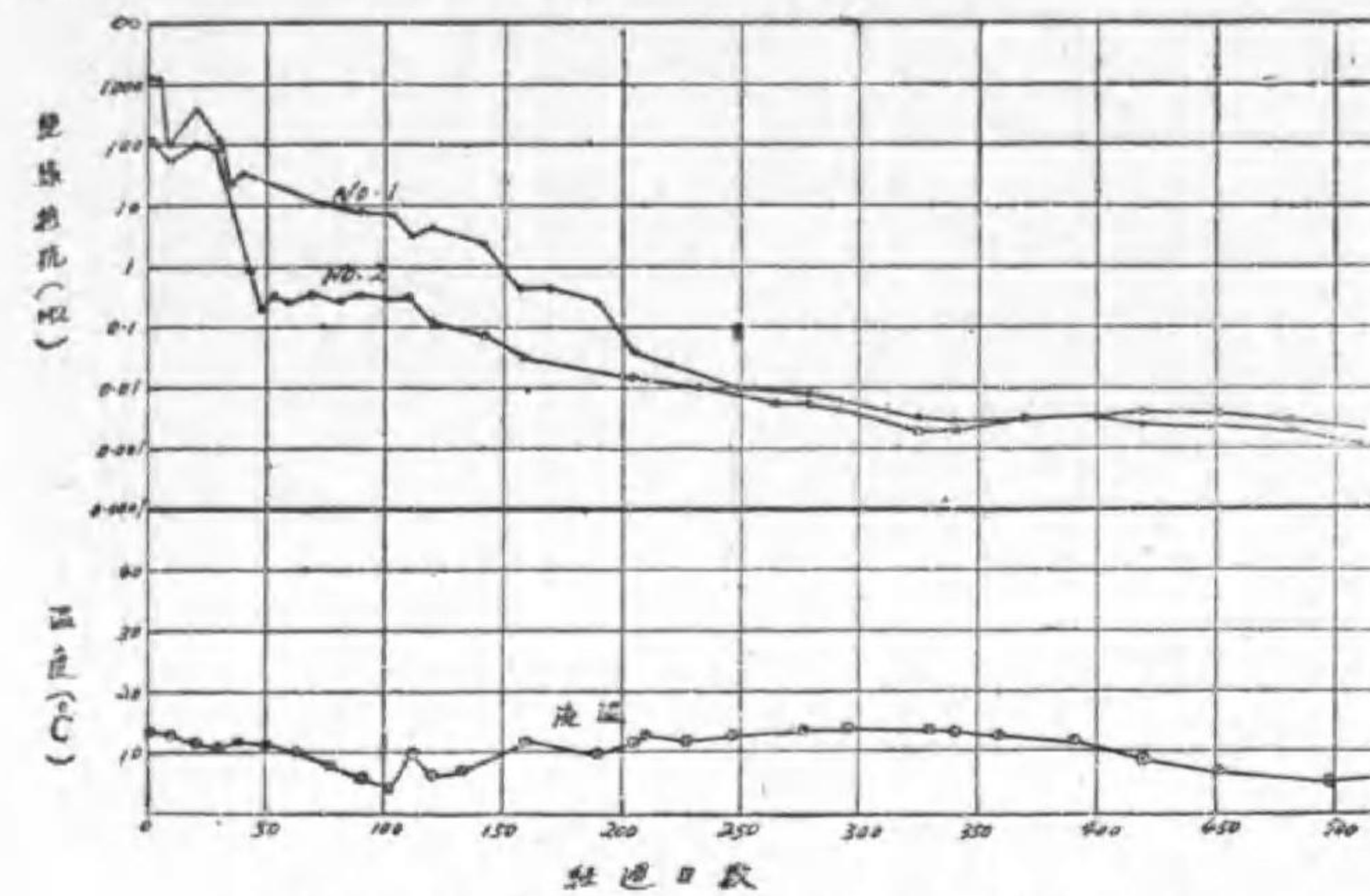
試料 A-5, A-3 (三心總合せの試料を解體したるもの)
 構造 A-5 鉛被—特殊處理綿帶2枚—綿帶
 鉛被外徑 38.0mm, 仕上外徑41.0mm.
 A-3 鉛被—合浸紙2枚—特殊處理綿帶甲2枚—綿帶
 一綿帶(ゴム接着剤を用ひず、ラップ約2mm)
 鉛被外徑 36.7mm, 仕上外徑 41.1mm,

有效長 1.5m
 浸液 0.5%食鹽水溶液(課電せず)



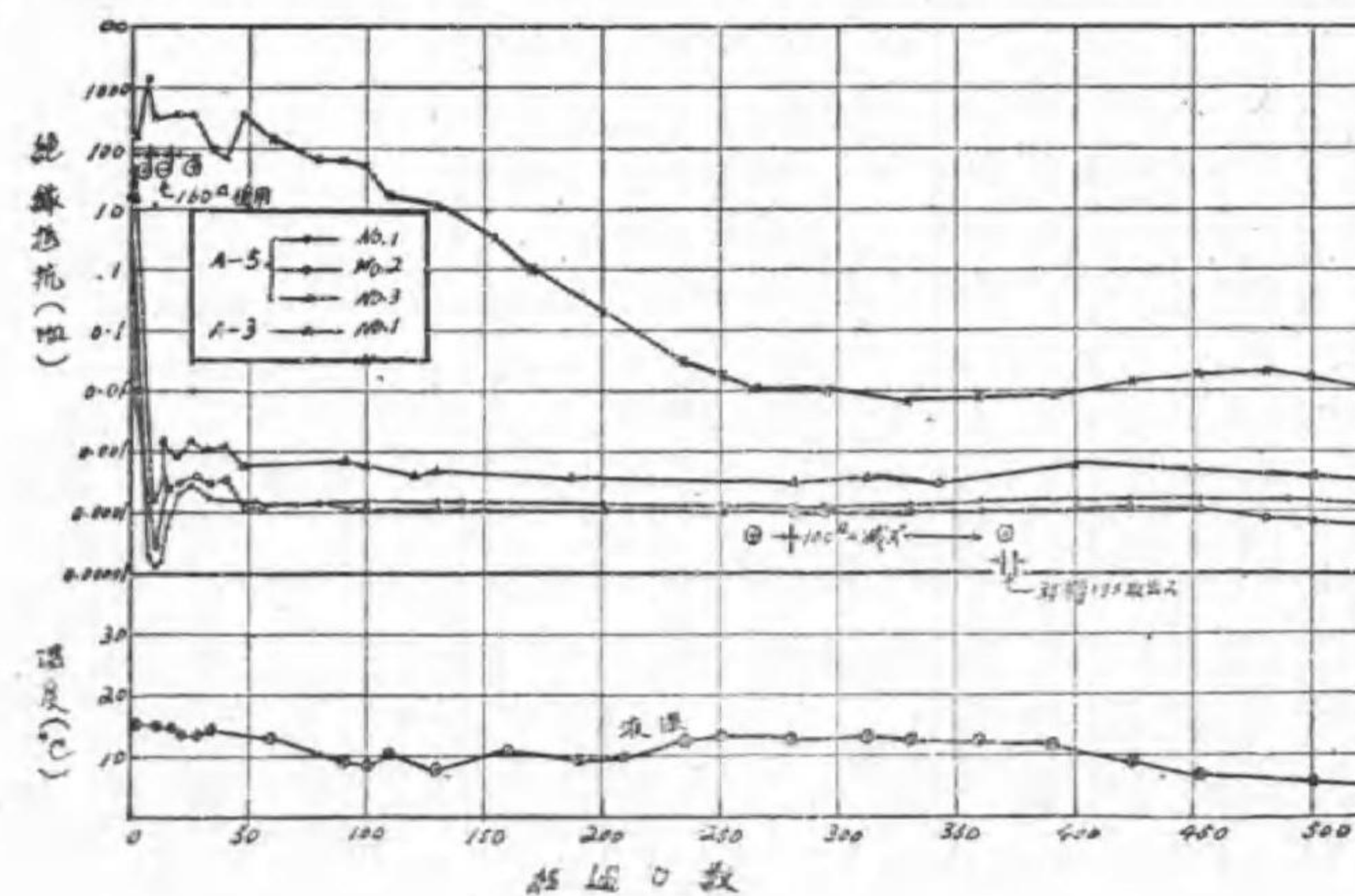
第12圖 特殊處理を施せる綿帶を纏卷したる防蝕
 ケーブル長期浸漬試験絶縁抵抗變化曲線

試料 A-3 No.1-2) 特殊處理綿帶2枚纏卷(3心總合せの試料を解體したるもの)
 構造 鉛被—合浸紙2枚—特殊處理綿帶2枚—綿帶
 鉛被外徑 33.0mm, 仕上外徑 37.0mm.
 有效長 1.5m, 浸液 0.5%食鹽水溶液, 課電せず



第13圖 特殊處理綿帶を纏卷したる防蝕ケーブル
 長期浸漬試験絶縁抵抗變化曲線

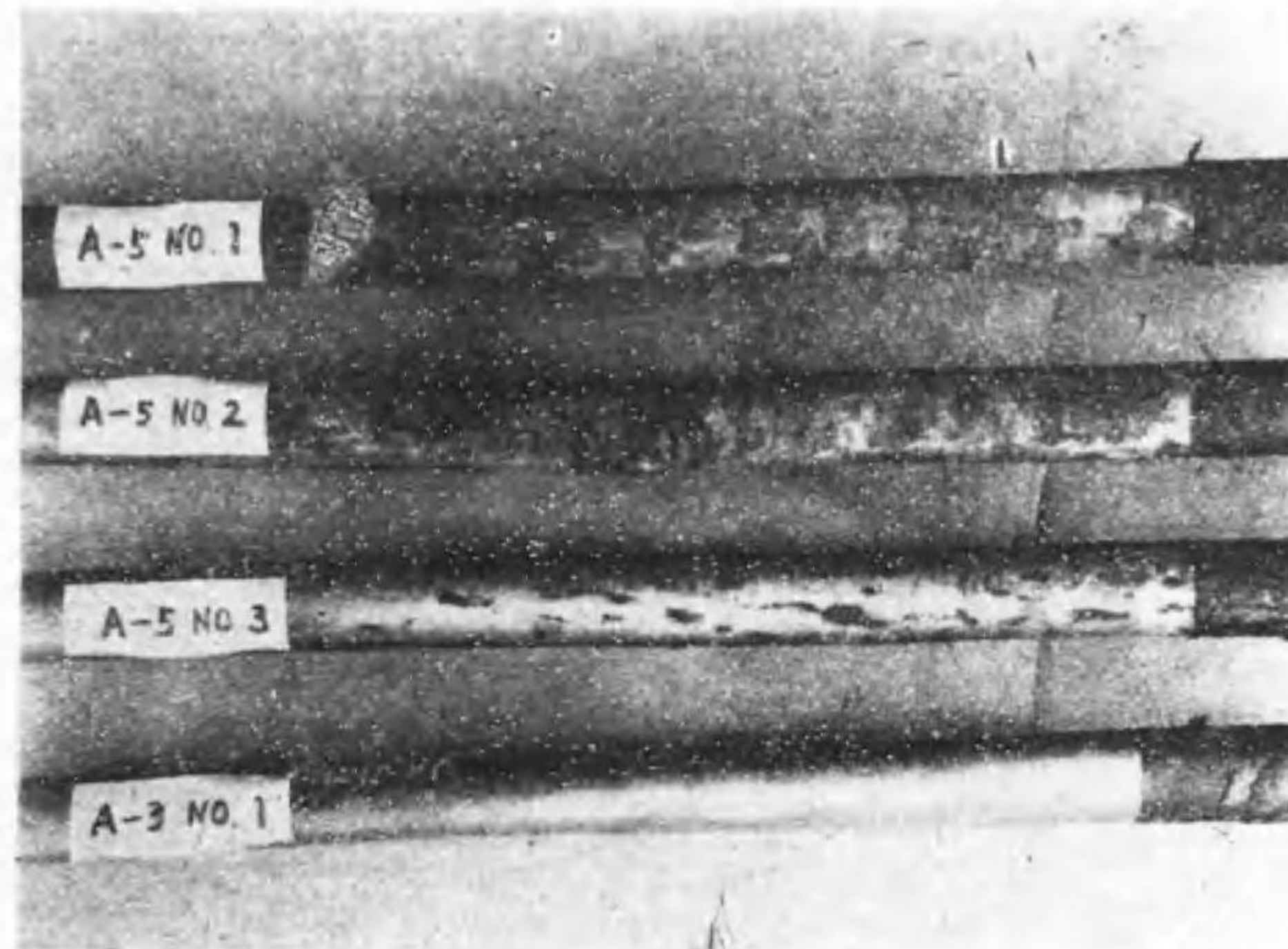
試料 A-5, A-3
 構造 A-5 鉛被特殊處理綿帶2枚—綿帶
 鉛被外徑 38.0mm, 仕上外徑 41.0mm.
 A-3 鉛被—合浸紙2枚—特殊處理綿帶甲2枚—綿帶
 鉛被外徑 33.0mm, 仕上外徑 37.0mm.
 有效長 1.5m, 課電 6V(鉛被を正負に切替へ課電せり) 浸液 0.5%食鹽水溶液



試料	最終絶縁抵抗	電蝕状況
A-5 番1	100Ω	何れも電蝕甚し
番2	40Ω	
番3	140Ω	
A-3 番1	7000Ω	全く電蝕の痕跡なし

鉛被を正極として 6V 課電 (第13圖、第14圖参照)

第14圖 (第13圖参照)

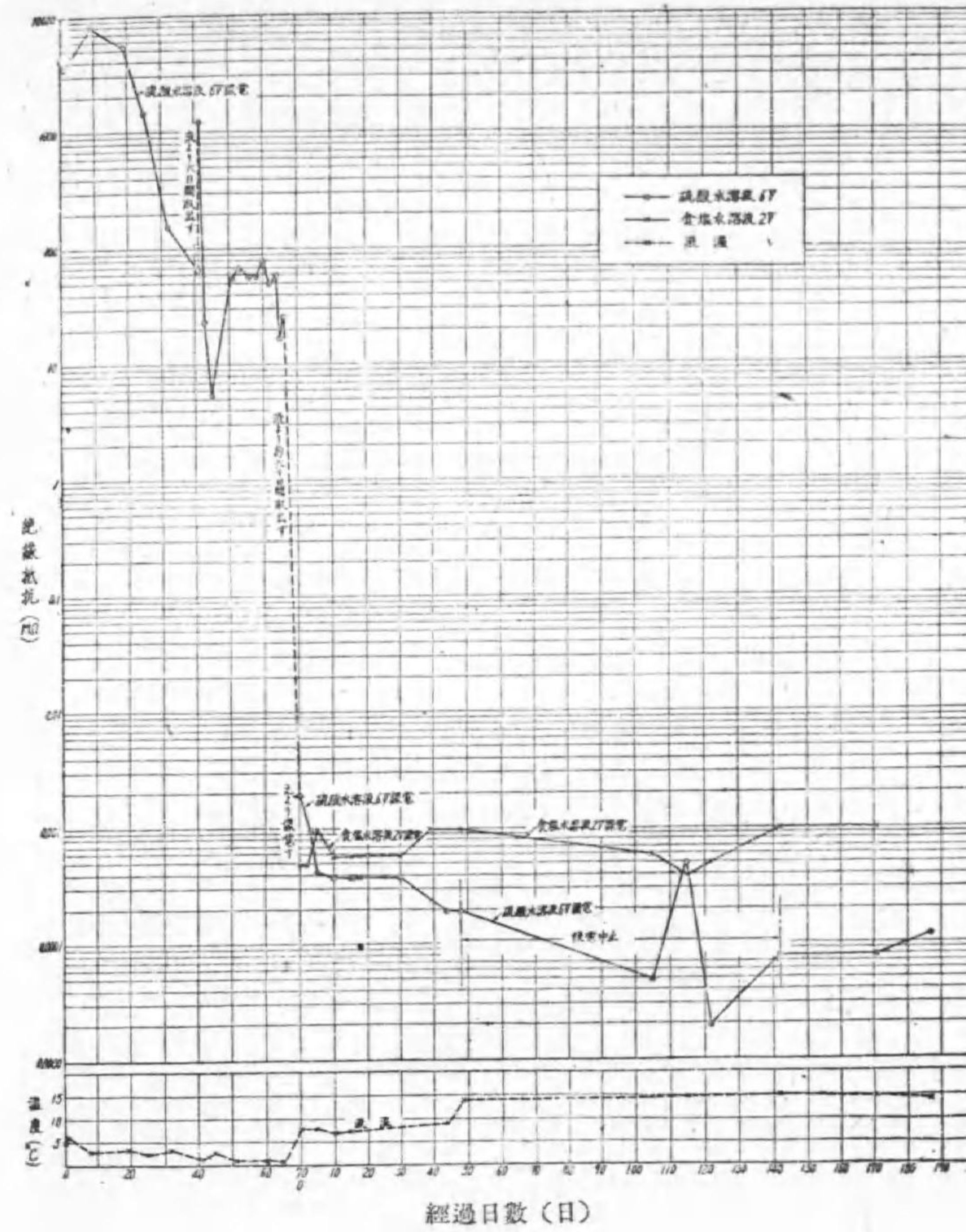


2. 硫化ゴム1枚巻防蝕ケーブル長期浸液試験

(イ) 鉛被を正極として 2V を課電し 188 日間 0.5% 食鹽水溶液中に浸漬した後の電蝕状況は (B-2) 僅に鉛被表面に電蝕發生の跡を認むるのみ。(第16圖参照) 最終絶縁抵抗 1000Ω (第15圖参照) である。之によつても 1000Ω/2m あれば局部的の缺陷でない限り防蝕効果は相當にあるものと思はれた。

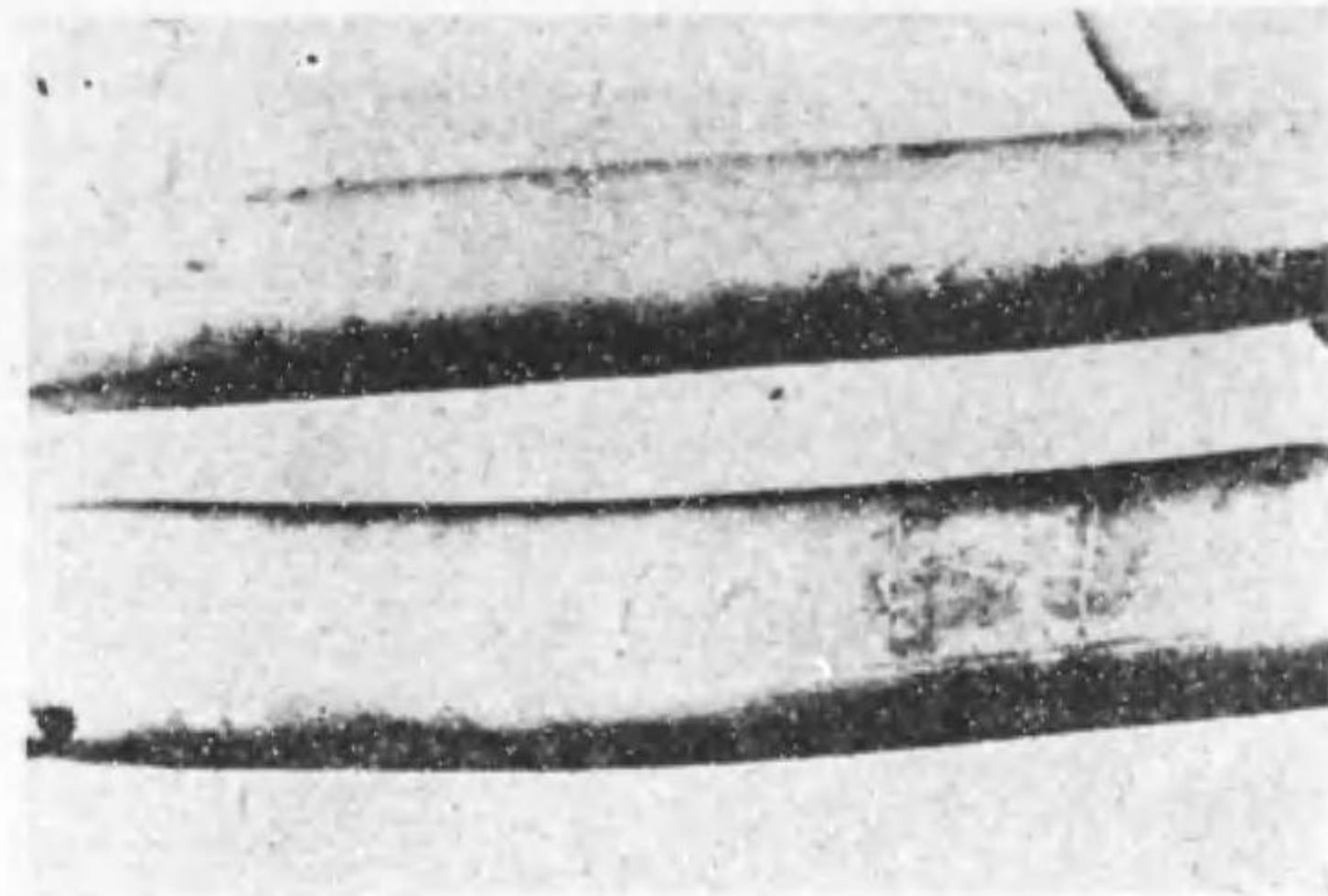
第15圖 硫化ゴム1枚巻防蝕ケーブル長期浸液試験絶縁抵抗曲線

試料 B-2
構造 鉛被—含浸紙4枚—硫化ゴム1枚—綿帶(ゴム接着剤を用ふ)
鉛被外径 61.9mm.
仕上外径 66.8mm.
有效長 1.5m.
課電 6V. 2V
浸液 0.5%硫酸水溶液 0.5%食鹽水溶液



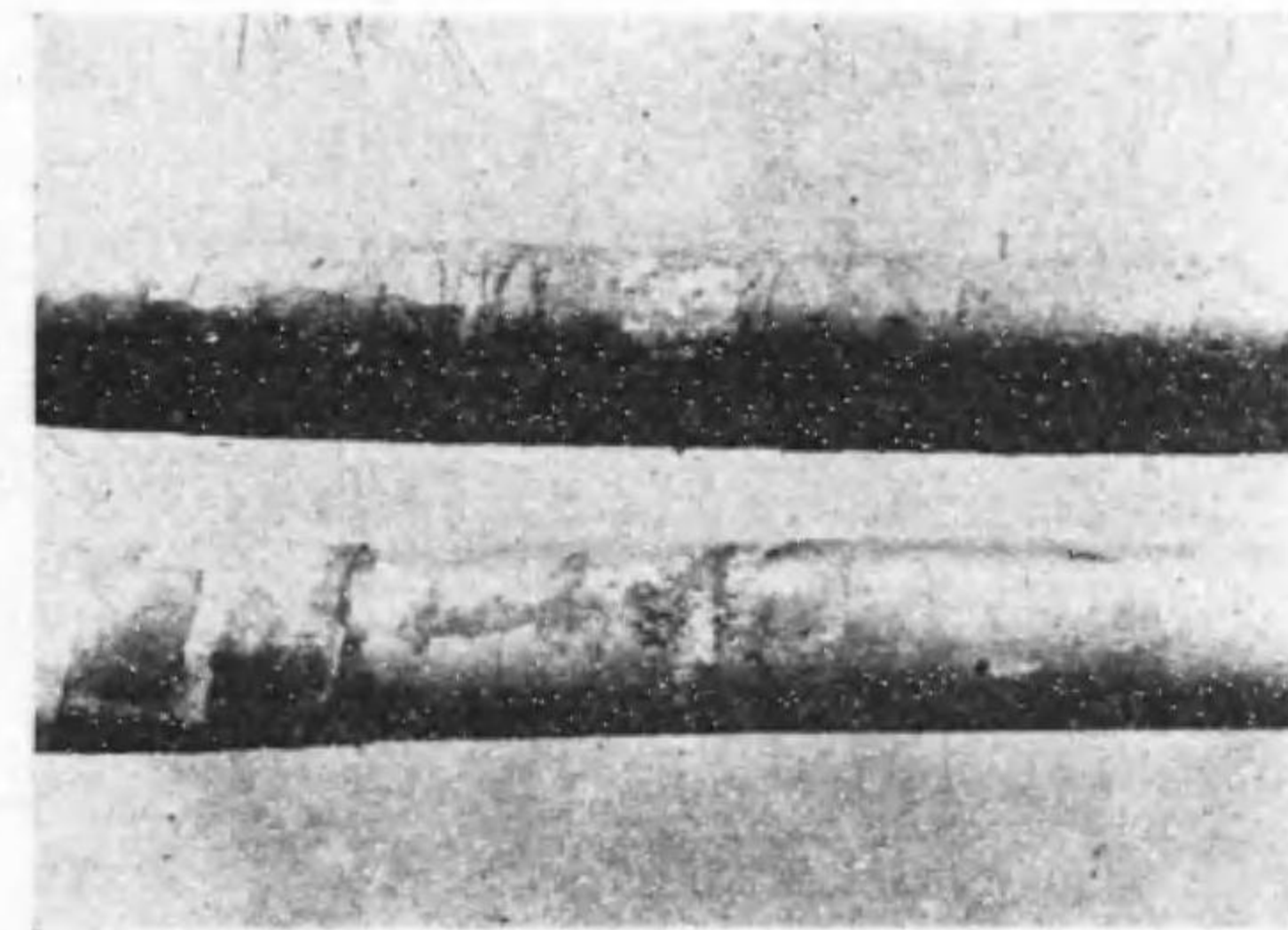
経過日数 (日)

第 16 圖



(ロ) 鉛被を正極として 6V を課電し 188 日間 0.5% 食鹽水溶液中に浸漬したる後の電蝕状況を第17圖に示す、最終絶縁抵抗 120Ω にて電蝕はかなり甚しく進行してゐる。

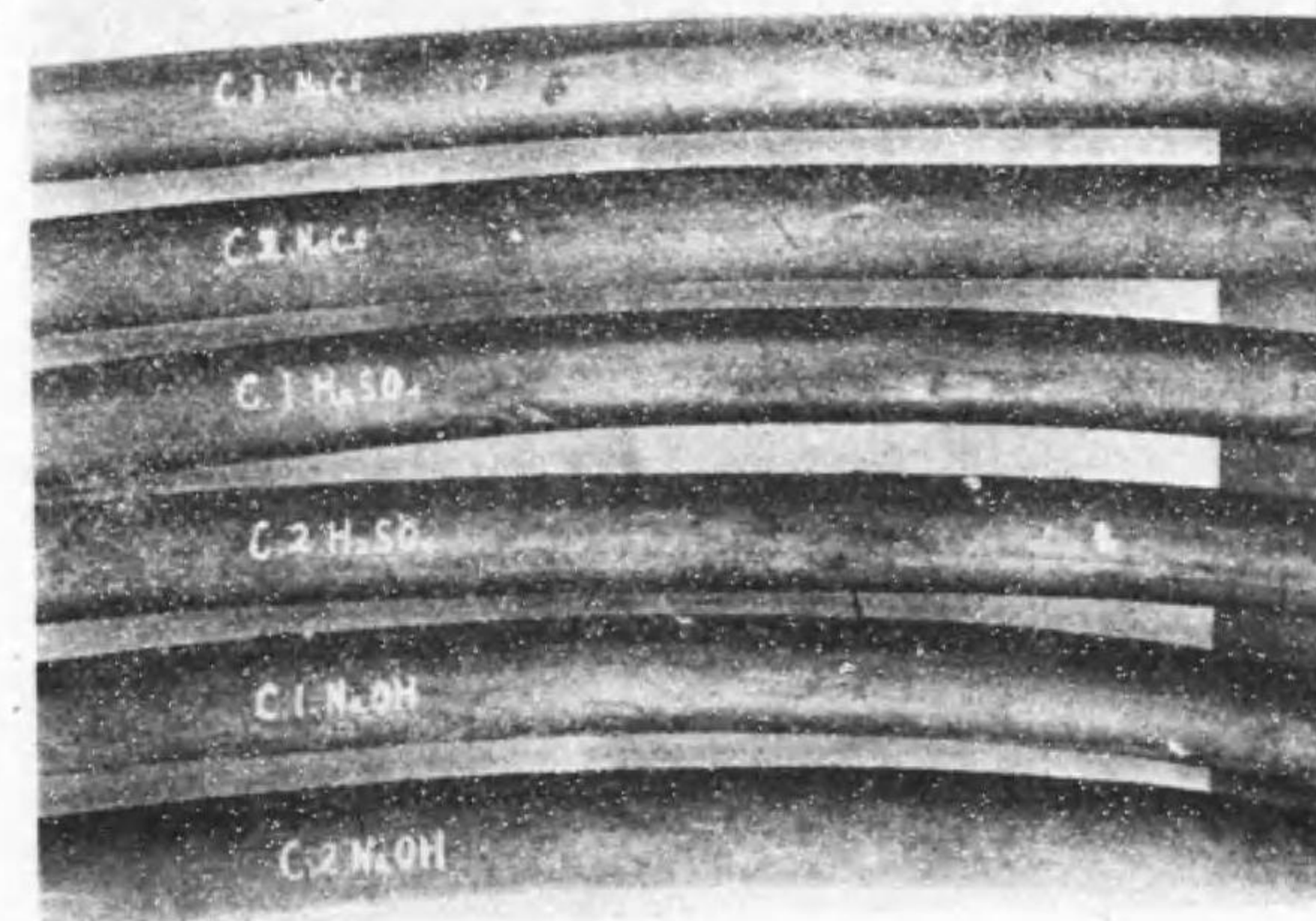
第 17 圖



3. フェルコ1號及フェルコ2號

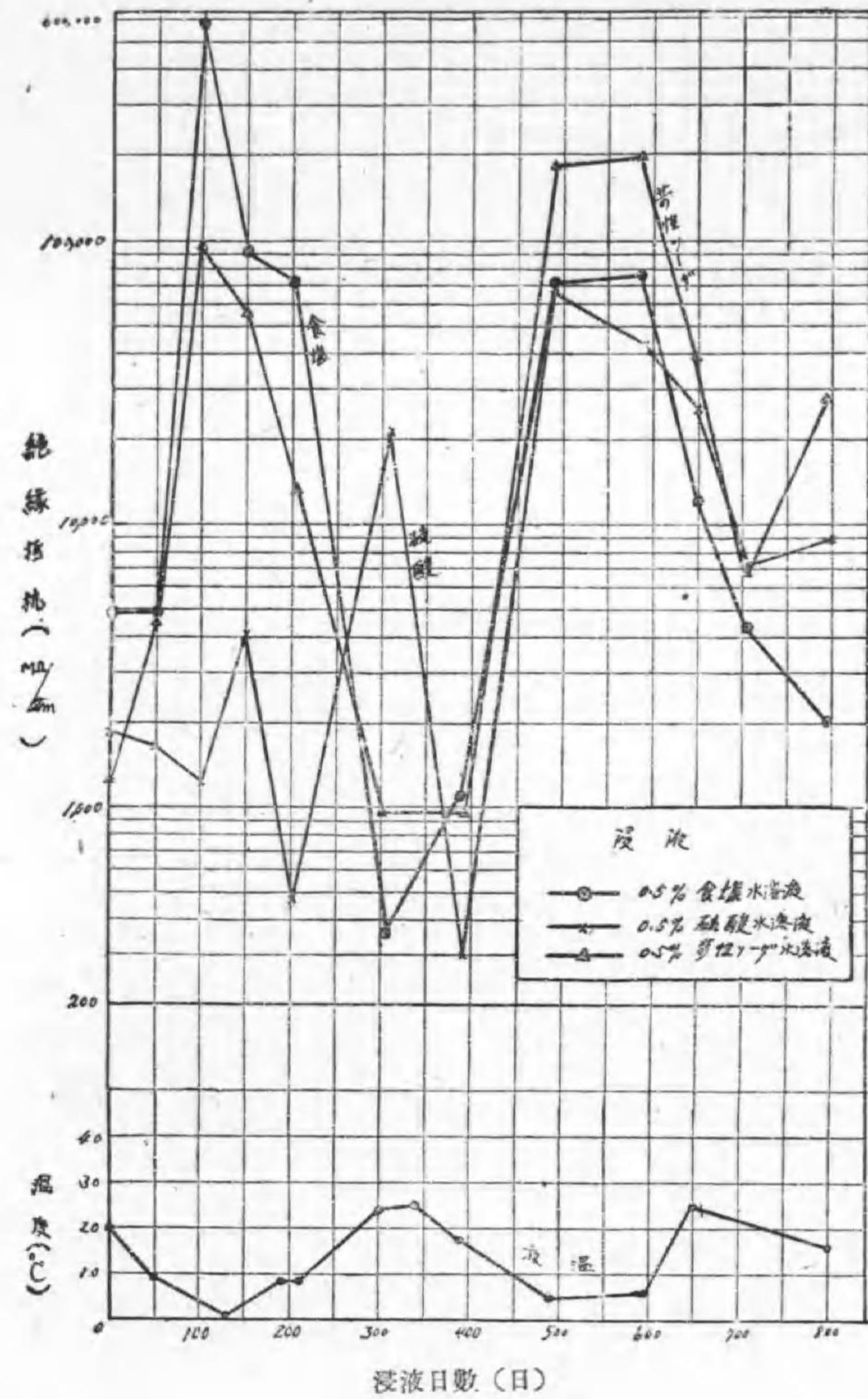
3ヶ年間食鹽、苛性ソーダ、硫酸各 0.5% 水溶液中に浸漬し鉛被に 6V 課電したるものの外觀を第18圖に示す。絶縁は何れも低下せず、何等老化の跡を認めず、更に浸液試験を續行す。(第18—22圖参照)

第 18 圖



第 19 圖

フェルコ1號チュービング防蝕ケーブル長期浸漬試験
(C-1)



第 20 圖

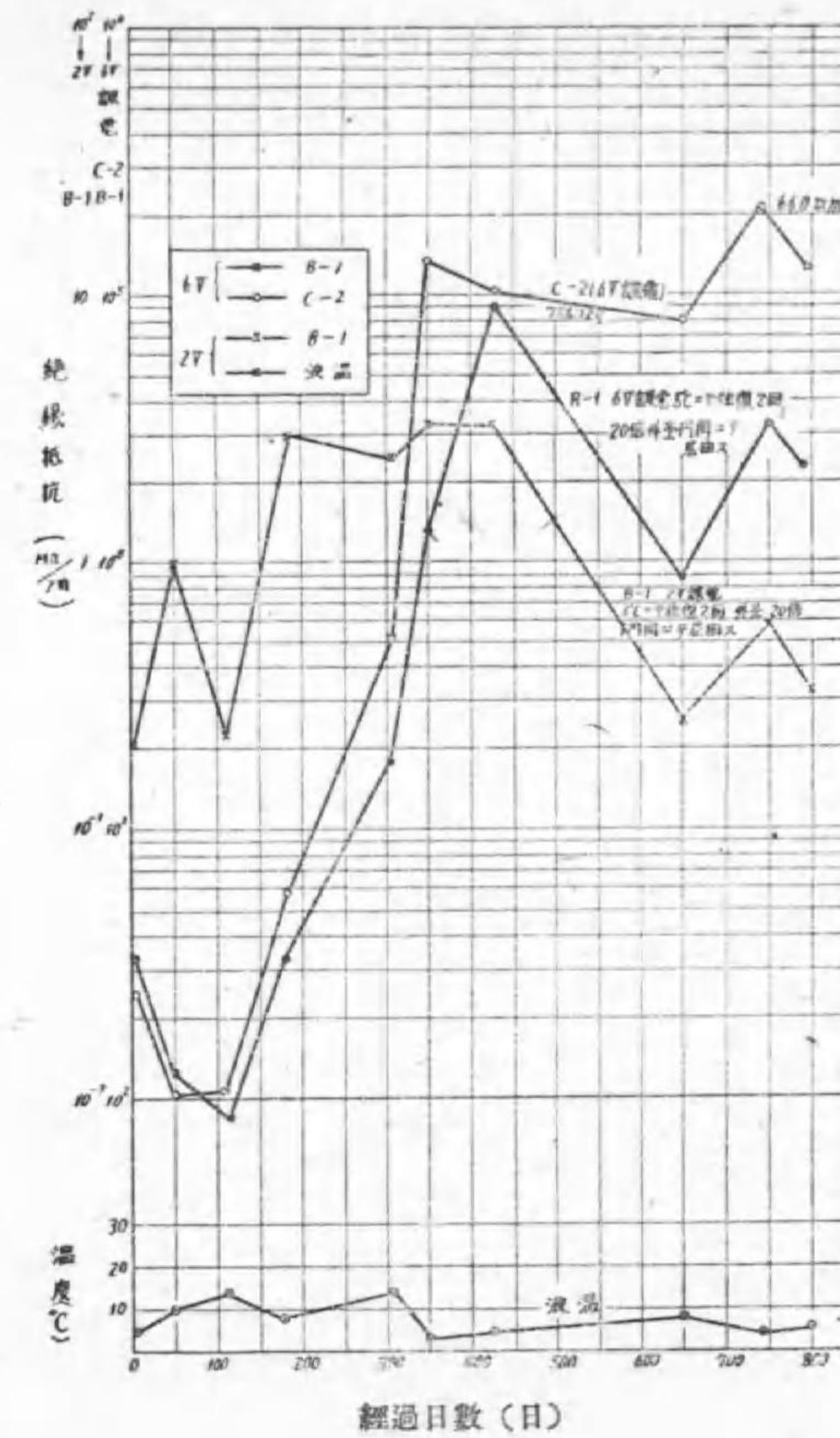
硫化ゴム2枚巻及フェルコ2號チュービング
防蝕ケーブル浸漬試験絶縁抵抗曲線

試料 B-1 C-2

構造 B-1 鉛被—含浸紙2枚—硫化ゴム2枚—絶帯(ゴム接着劑を用ふ)
鉛被外径 61.9mm. 仕上り外径 66.6mm.

C-2 フェルコ2號チュービング
鉛被外径 43mm. 仕上り外径 48.3mm.

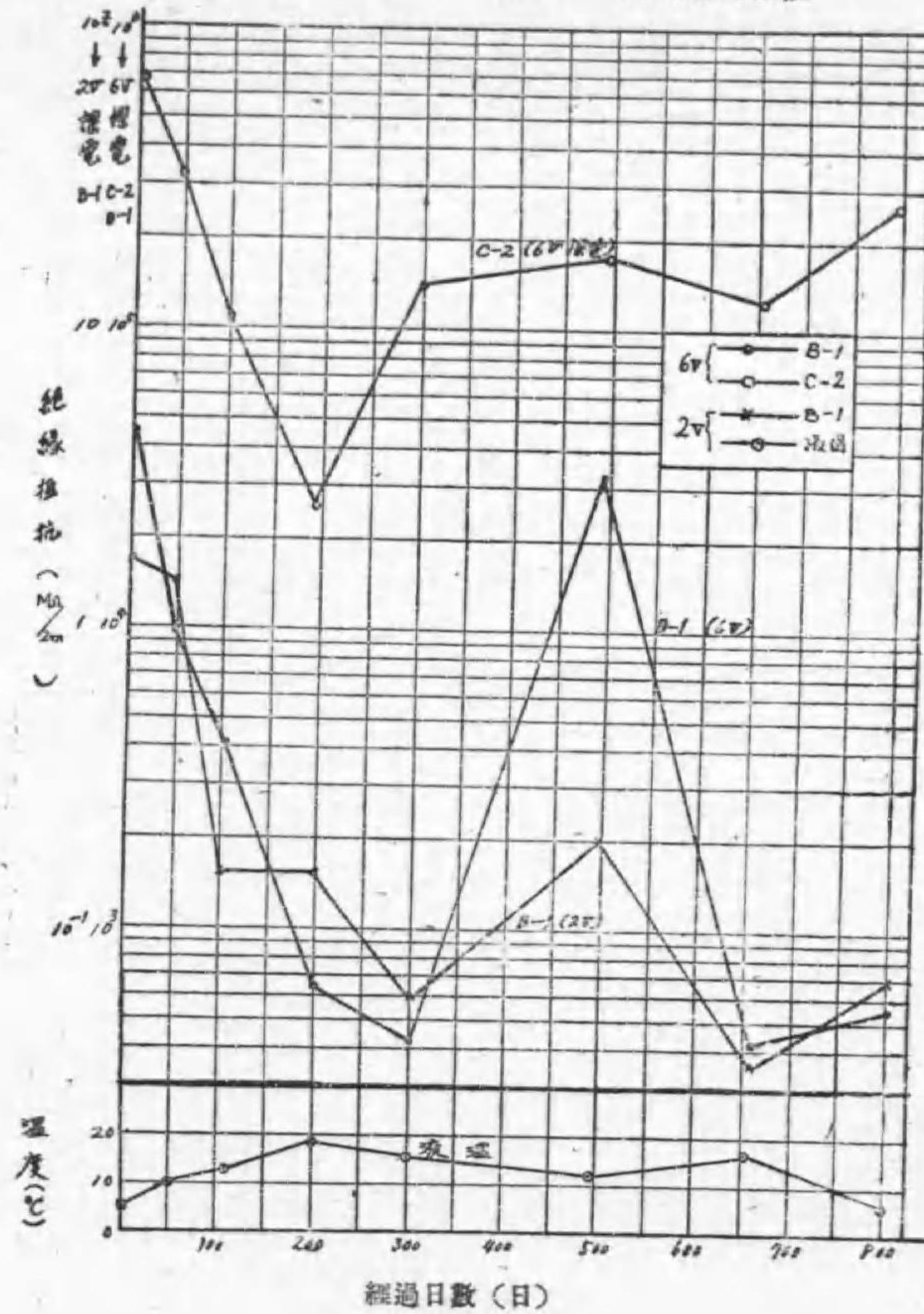
課電 6V. 2V. 有效長 2m. 浸液 0.5%苛性ソーダ水溶液



第 21 圖

硫化ゴム 2 枚巻及フェルコ 2 號チュービング
防蝕ケーブル浸液試験絶縁抵抗曲線

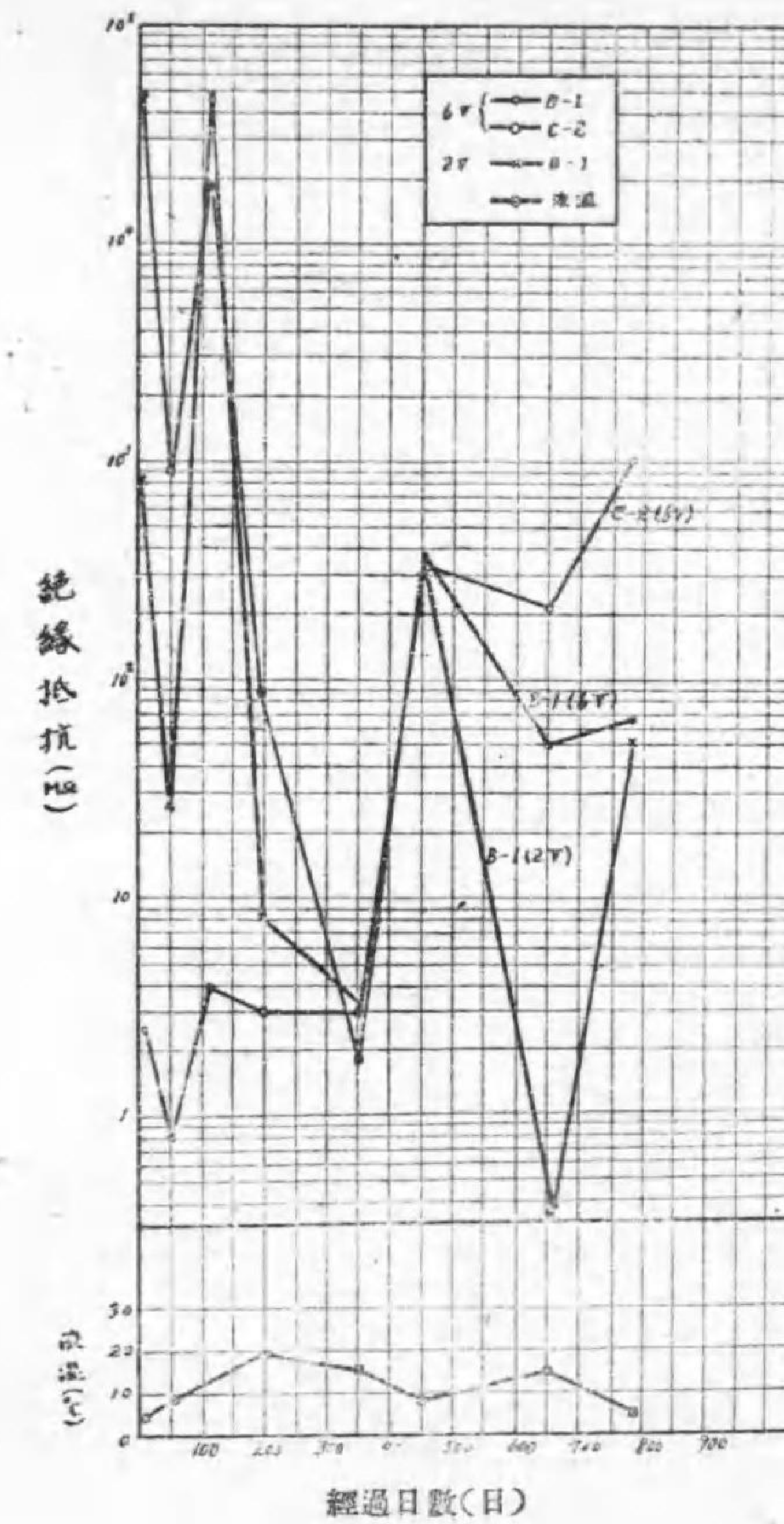
試料 B-1 C-2.
構造 B-1 鉛被一含浸紙 2 枚—硫化ゴム 2 枚—綿帯(ゴム接着剤を用ふ)
鉛被外径 61.9mm. 仕上り外径 66.6mm.
C-2 フェルコ 2 號チュービング
鉛被外径 43.0mm. 仕上り外径 48.3mm.
有效長 2m. 課電 6V. 2V. 浸液 0.5%硫酸水溶液



第 22 圖

硫化ゴム 2 枚巻及フェルコ 2 號チュービング
防蝕ケーブル浸液試験絶縁抵抗曲線

試料 B-1 C-2.
構造 B-1 鉛被一含浸紙 2 枚—硫化ゴム 2 枚—綿帯(ゴム接着剤を用ふ)
鉛被外径 61.9mm. 仕上り外径 66.6mm.
C-2 フェルコ 2 號チュービング
鉛被外径 43.0mm. 仕上り外径 48.3mm.
有效長 2m. 課電 6V. 2V. 浸液 0.5%食鹽水溶液



2. 二重鉛被防蝕ケーブル

二重鉛被防蝕ケーブル或は銅帯鍍装を施したるものは其の遮蔽効果により一重鉛被の場合よりも更に小なる絶縁でも充分なることは明であるが、外部鉛被が腐蝕せられる場合に其處に發生する化學的生成物の爲に絶縁層が劣化する處がある。之を確める爲に第24圖の如く紙防蝕層に二重鉛被を施したものに外部鉛被に窓を明け内外鉛被を電氣的に並列に接続して外部鉛被に約 $10\text{mA}/\text{dm}^2$ の電流を通じ 0.5% 食鹽水溶液中で外部鉛被に電蝕を起させたものと、外部鉛被に同様の窓だけ明けて通電せざるものとの絶縁低下の状態を比較したが 0.5% 食鹽水溶液では兩者共に絶縁低下の状態は大差無き結果を得た。之に類する實驗は他に尙試料等に就て二重鉛被或は鐵線を纏卷して實驗中であり、 0.5% 食鹽水溶液中に浸漬既に750日以上に及ぶが外部に通電したものと然らざるものとの兩者間の差が判然としなない。

之には種々なる液に就て検討する必要があるが惡條件と思はれる食鹽水溶液中に於ては外部鉛被の電蝕による生成物の爲に内部の絶縁被覆が局部的に絶縁低下を助勢される如き心配は上記の何れの防蝕層に就ても無いものと思はれる。

本實驗に使用した防蝕ケーブルの構造は下記の如くである。

鉛被一紙8枚一綿帶1枚(各層間特殊混和物)

内部鉛被外徑 61.9mm

絶縁防蝕層外徑 69.2mm



第23圖 二重鉛被防蝕ケーブル長期浸漬試験中の状況

左2本内外鉛被を並列に接続し外部鉛被に $10\text{mA}/\text{dm}^2$ を通電す(A)。右2本外鉛被に通電せず、内部鉛被に6V 課電す(B)。

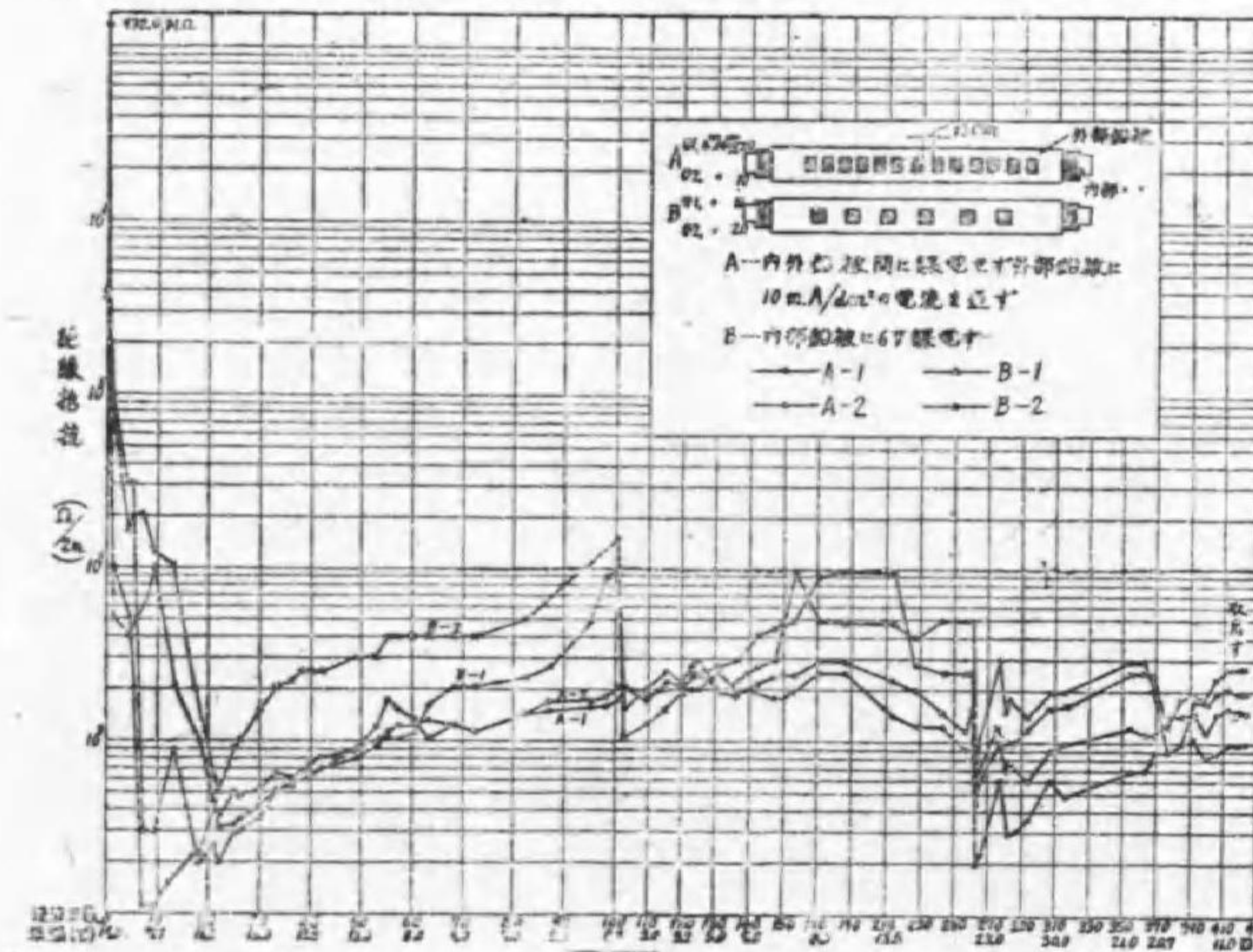
防蝕ケーブル構造

鉛被一紙8枚一綿帶1枚。

内部鉛被外徑 61.9mm
絶縁防蝕層外徑 69.2mm

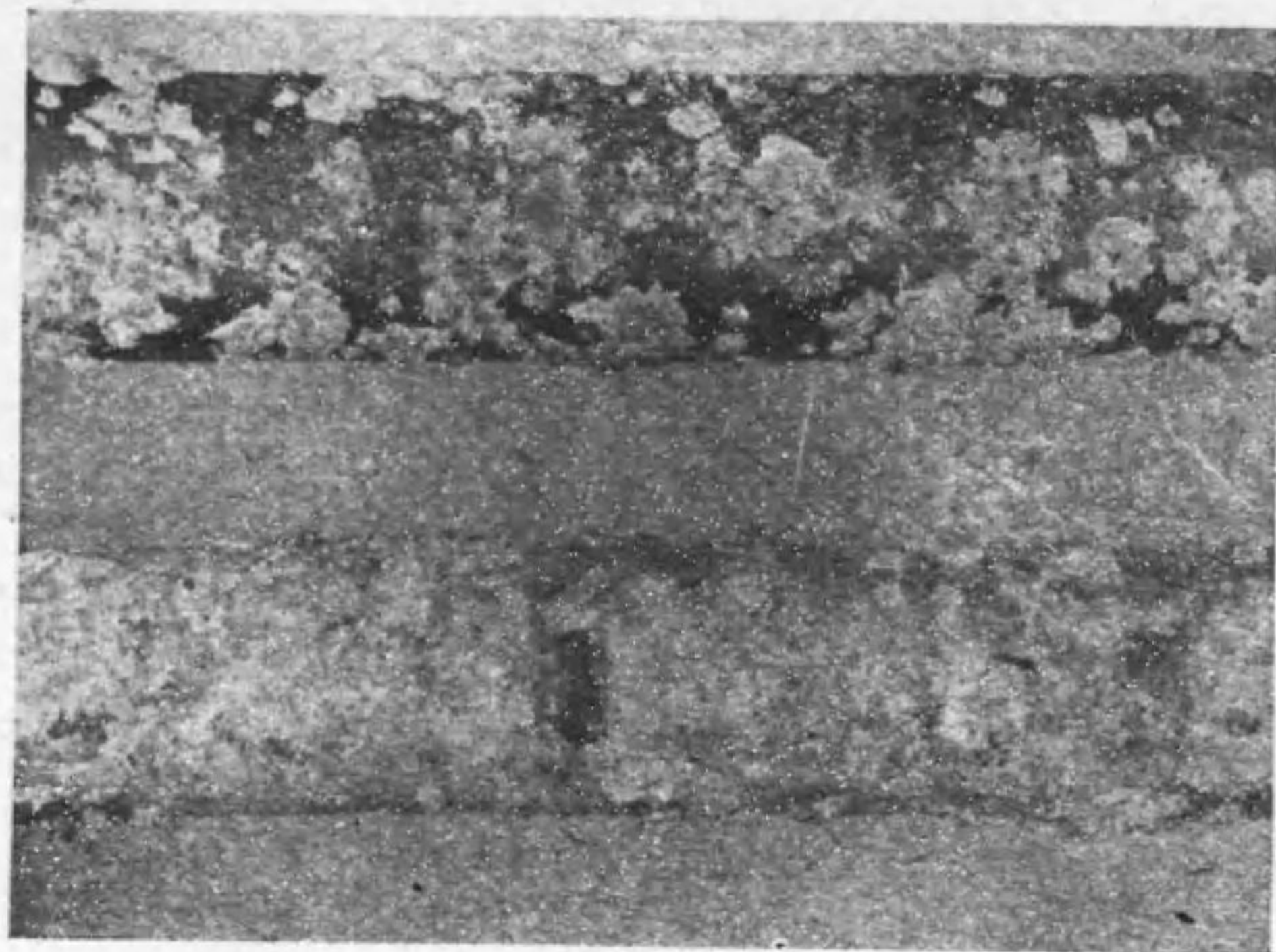
第24圖 二重鉛被防蝕電纜長期浸漬試験

浸液 0.3%苛性ソーダ水溶液
試料 有效長 20cm 常温にて3回屈曲鉛被ヲ正トシテ6V 課電



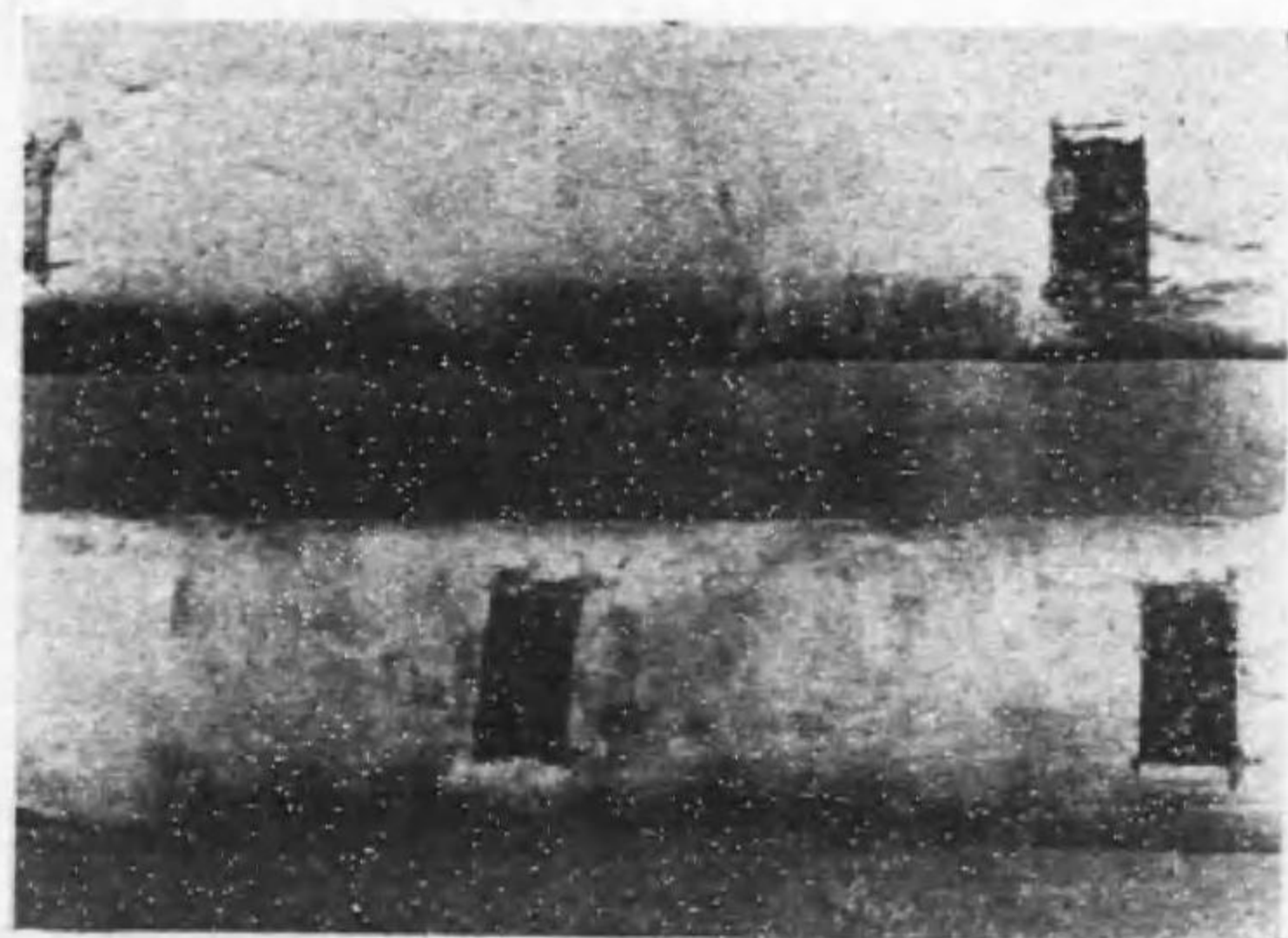
第 25 圖

外部鉛被と内部鉛被とを並列に接続し外部鉛被50mA(10mA/dm²)
を通电したる場合(A)の外部鉛被の電蝕(421日間浸漬)



第 26 圖

外部鉛被に通电せず内部鉛被を正極として 6V を課電したる外部
鉛被 (B) (421日間浸漬) 異常なし。



第 27 圖



外部鉛被に通电したるものの内外鉛被の腐蝕状況。
外部鉛被は著しく腐蝕せられ居るも内部鉛被には電蝕を認めず。



内部鉛被に一樣に極めて僅かに電蝕發生の跡を認む。
最終絶縁抵抗 2000Ω
鉛被表面の地が荒れて見えるのが電蝕

第 2 號 資 料 I

電話ケーブル管路引入試験結果報告

(昭和13年2月)

株式会社住友電線製造所

1. 目的並試験方針

最近逓信省に於て材料節約の意味より電話ケーブルの鉛被を従来よりも薄くし、且つ地下ケーブル（管路引入式並に直埋式）に於ては従来のアンチモン入合金鉛の代りに純鉛を使用する件に就き審議中である。

本件に對し逓信省工務局調査課の依頼に應じ、今回大阪逓信局工務課並に株式会社住友電線製造所に於て上記の主旨に適合せる電話ケーブルを試作し、之が管路引入試験を施行し主として布設作業に依るケーブル外傷の發生状態その他を試験せり。本試験は管路引入式一重鉛被防蝕ケーブル研究のためにも参考資料となる可きもの故、其結果につき報告することとする。ケーブルは0.9mm 400對星型市内ケーブル2條を製作し鉛被は共に純鉛とし厚さは獨逸標準に準じて現行逓信省標準ケーブルの約85%とした。而して2條の中1條は鉛被ケーブルのままとし、他の1條は鉛被の上に機械的保護用兼防蝕用として特殊の保護層を設け、かかる二種類のケーブルに對する比較試験を行つたものである。

2. 引入試験方法

(1) 管 路

コンクリート管路（大阪逓信局前長さ89m）

鐵 管 管 路（大阪中央卸賣市場裏長さ110m）

(2) 第一種、第二種ケーブル共最初コンクリート管路にて引入引拔を行ひ、更にそのままの状態にて鐵管管路にて引入引拔を行へり。引入口に於ては普通使用する程度の量のグリースを用ひ、試験的なるが故にグリースを多く或は少く使用せる等の事なし。

試作ケーブル構造

	第一種ケーブル	第二種ケーブル
線種	0.9mm 400 対星型 市内ケーブル	同 左
絶縁紙	0.09×9.5×1枚	//
鉛被 (純鉛)	内径 58.0mm 厚 2.4—2.6mm 外径 約58.0mm	// // //
保護層	なし	防蝕塗料浸紙テープ 1枚(厚 0.45mm) 防蝕塗料浸紙テープ 1枚(厚 0.8mm) ゴム引雲齊テープ 1枚(厚 0.35mm) 以上各テープの間にも防蝕塗料 を塗布す 最後にチョークを塗布 外径 約62mm
重量	約10,100kg/km	約10,700kg/km
備考	本ケーブルに対する現行逓信省標準鉛被は1%アンチモン入り厚2.9mmなり	

(3) 工場出荷前のケーブル處置

引入、引抜作業中に萬一鉛被に孔を生じ、或は張力の爲鉛被破壊の如き事態を發生せる場合には直ちに之を検出し得る爲に、豫めケーブル鉛被内に約 1kg/cm² の空氣内壓力を封入しおきかかる課壓状態の下に於て試験を施行せり。

(4) 張力試験

ケーブルの管路引入に際しては、東京衡機製動力計(大阪逓信局備品)を用ひて引入作業中の張力を記録せり。

4. 試験結果

(1) 第一種ケーブル、コンクリート管路。

1月11日。

引入作業 異状なく終了、張力記録せり。

引抜作業 引入作業に引續き直ちに逆方向に引抜を行ふ、ケーブルに異状なし、ケーブル表面に管路の擦傷を生じ居るも何れも浅く障害となる程度のものならず。

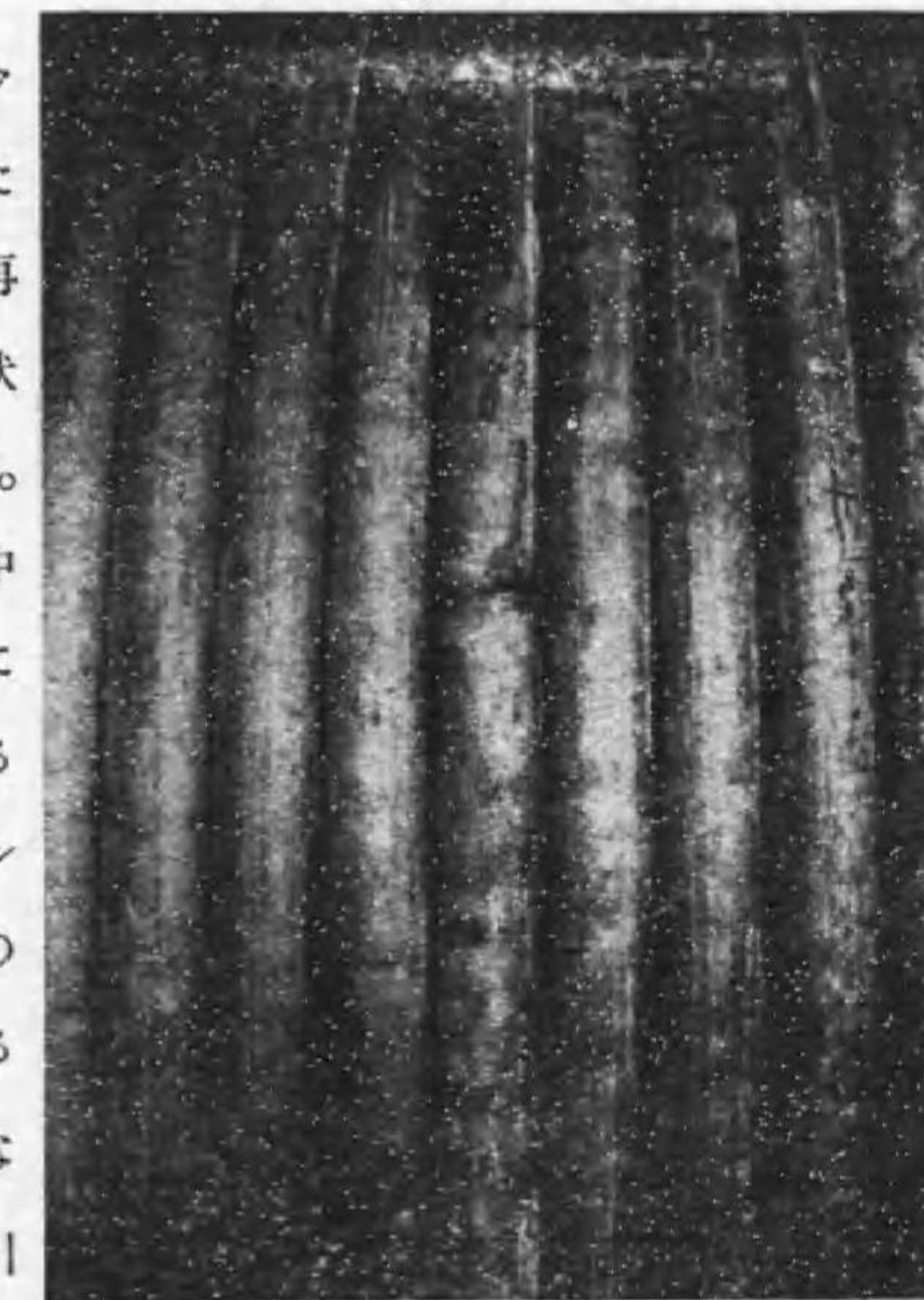
(2) 第一種ケーブル鐵管管路

第 29 圖

1月13日。

第2回引抜後の第一種ケーブル

引入作業 上記コンクリート管路より引抜きたるケーブルをそのまま再び鐵管管路に引入れ異状なく終る、張力記録せり。
引抜作業 引入作業中も鉛被に異状なく最後にケーブル表面を點檢せるに管路による擦傷はコンクリート管路によるものよりも、鐵管管路に依るものの方が遙かに輕微なり。尙以上2回の引入引



抜作業等の爲にケーブル鉛被に相當の節を生じたり。(第29圖参照)

(3) 第二種ケーブル、コンクリート管路

1月12日。

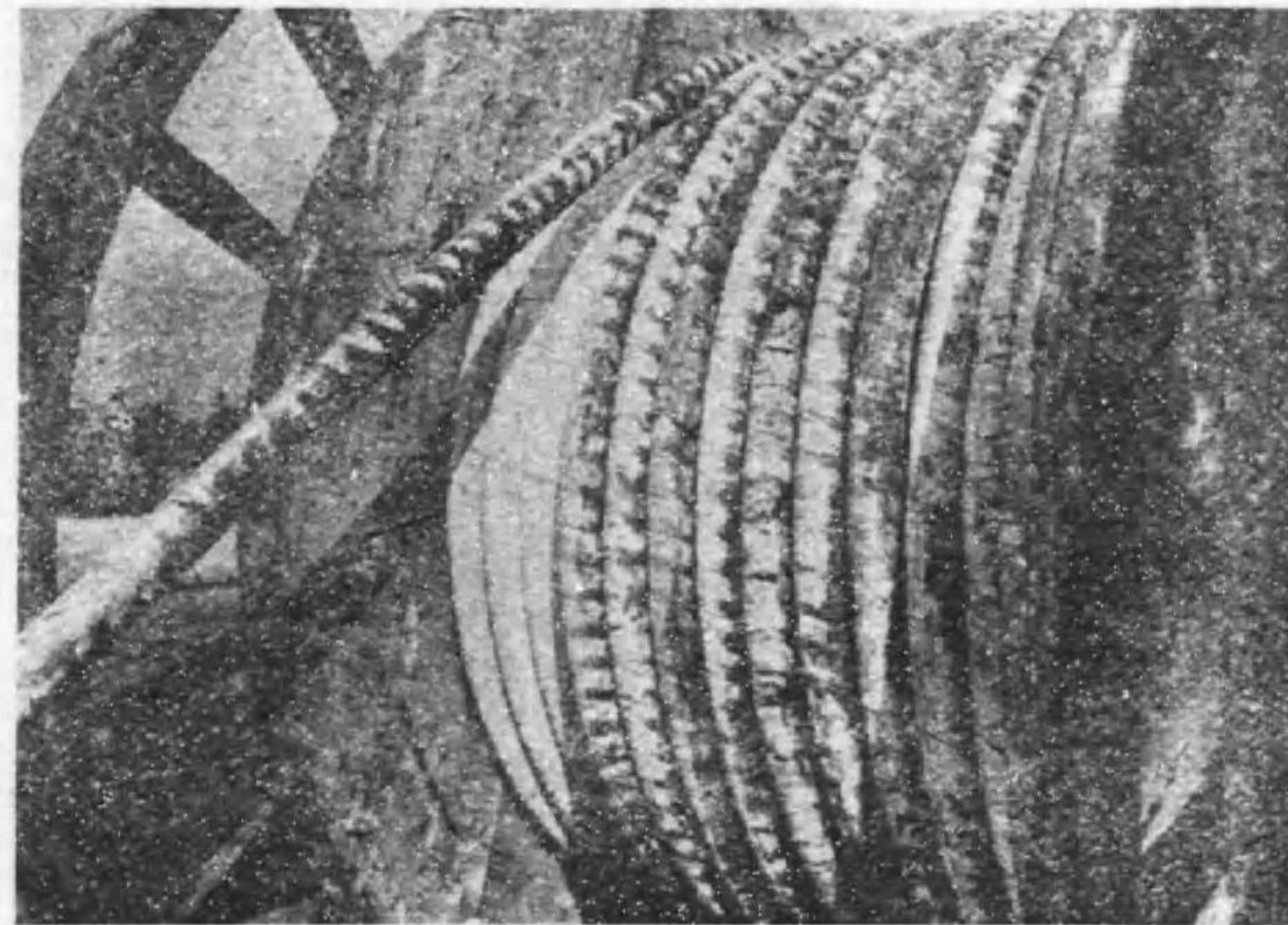
引入作業 異状なく終了、張力記録せり。

第一種ケーブルよりも管路の摩擦大にして、従つて張力も大なるものと豫想せるも実際には第一種ケーブルと殆ど大差なし。

引抜作業 鉛被に異状なく終了、保護層が多少汚れた程度にてケーブル實用上何等差支なき程度なり。(第30圖参照)

第 30 圖

コンクリート管路引抜後の第二種ケーブル下捲左側の白色部分は管路内に引入られざる部分



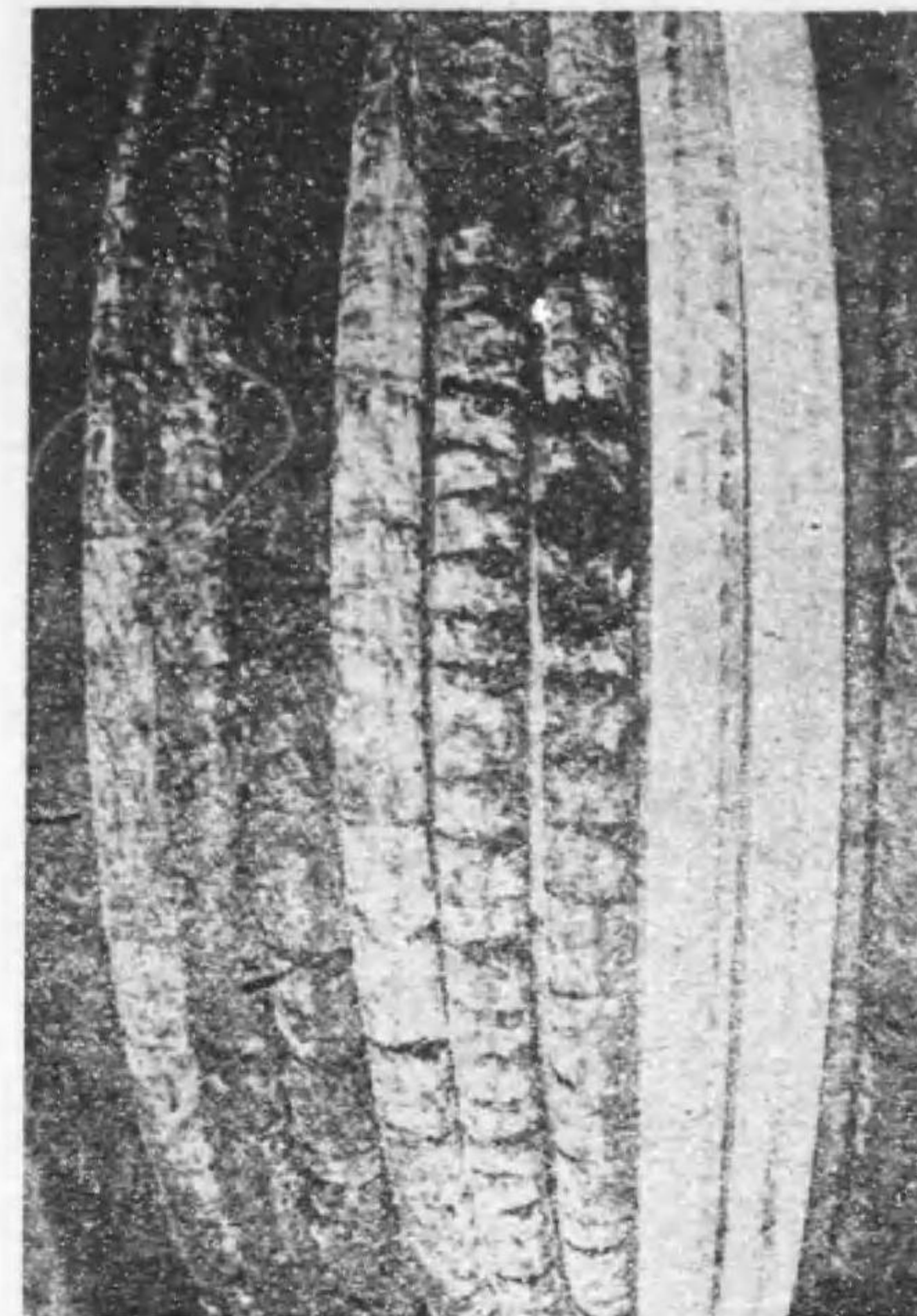
(4) 第二種ケーブル、鐵管管路

1月12日及13日。

引入作業 異状なく終了、張力記録せり。

引抜作業 鉛被に大なる障害なく終了。

第 31 圖
第2回引抜後の第二種ケーブル



以上2回の引入引抜作業の結果を見るに、保護層は充分機械的保護の目的を達し鉛被外面には何等擦傷なし、但し保護層の最上層テープは2回目には相當の損傷を蒙り(管路内にて引っかかった形跡あり)防蝕層保護の目的に對しては不完全なる状態となりたり(第31圖参照)

4. 試験結果に對する考察

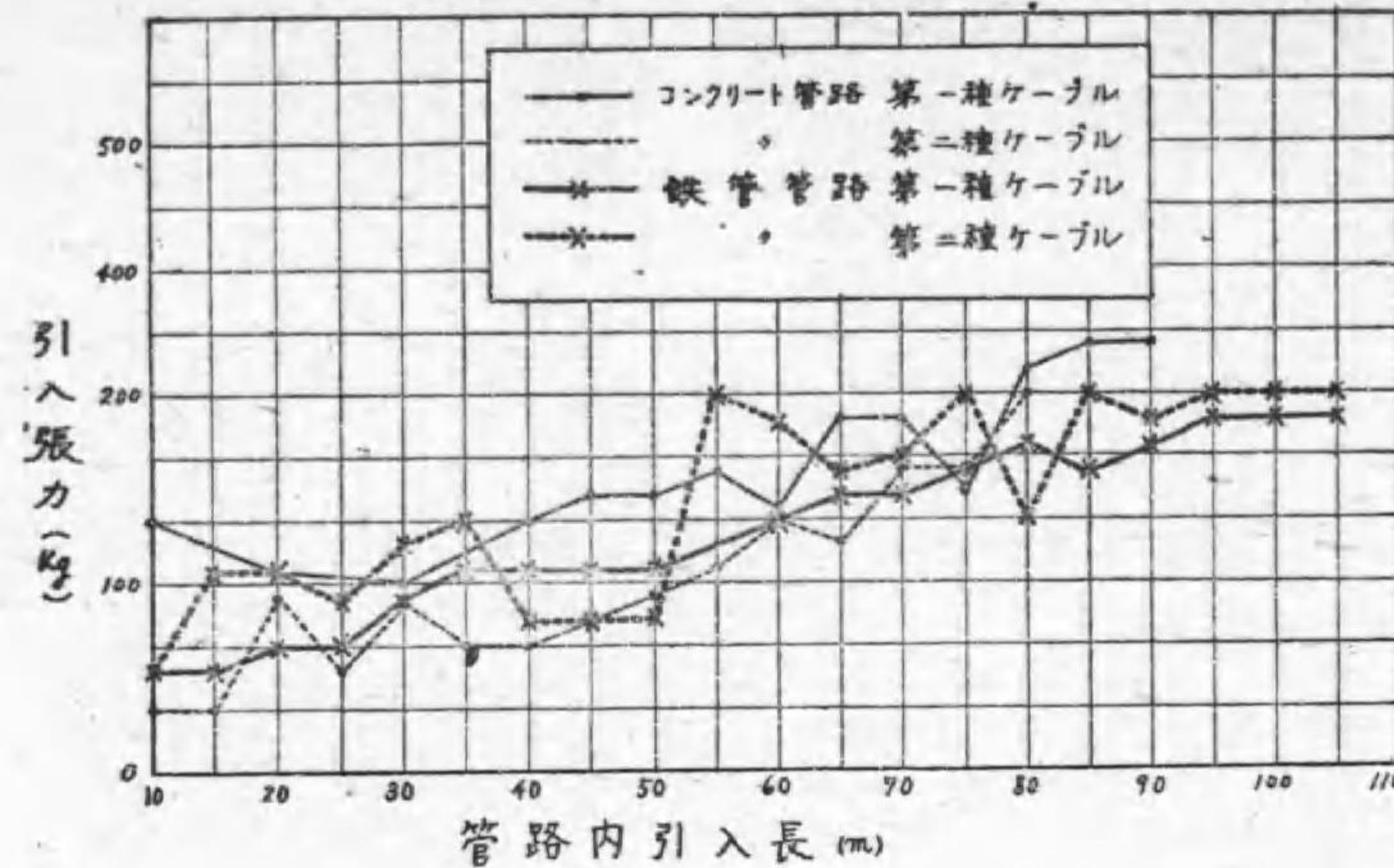
(1) 今回の試験に使用されたる管路は何れも良好なるもの

なりし事にも起因するが、2回の引入引抜に對して鉛被に重大なる損傷を認めず、即ちこれによつて見れば鉛被を純鉛とし、しかも厚さを今回の試作ケーブルの程度迄薄くしても尙實用可能の範囲内にあるものと云ふことが出来る。

(2) 保護層を設けたる場合には明かに鉛被の擦傷は少くなる。又管路内の摩擦係數もブレンケーブルと略同一であるから、機械的にも確かに有利である。但し実際には一度引入の後相當年月放置せる後引抜するのであるから、その間に浸水、加熱等の爲保護層が相當損

傷され、今回行った如き良結果は得られないかも知れぬ。又この保護層は鉛被の張力に対する補強にはならぬ點等も併せ考へ、結局この種の保護層付ケーブルは特に腐蝕の虞ある個所のみを使用して効果を發揮せしむべきであらう。

第32圖 引入張力



第2號資料Ⅱ

住友チュービング防蝕層の摩擦係數
並に實際布設引抜實驗

(昭和15年12月)

住友電氣工業株式會社

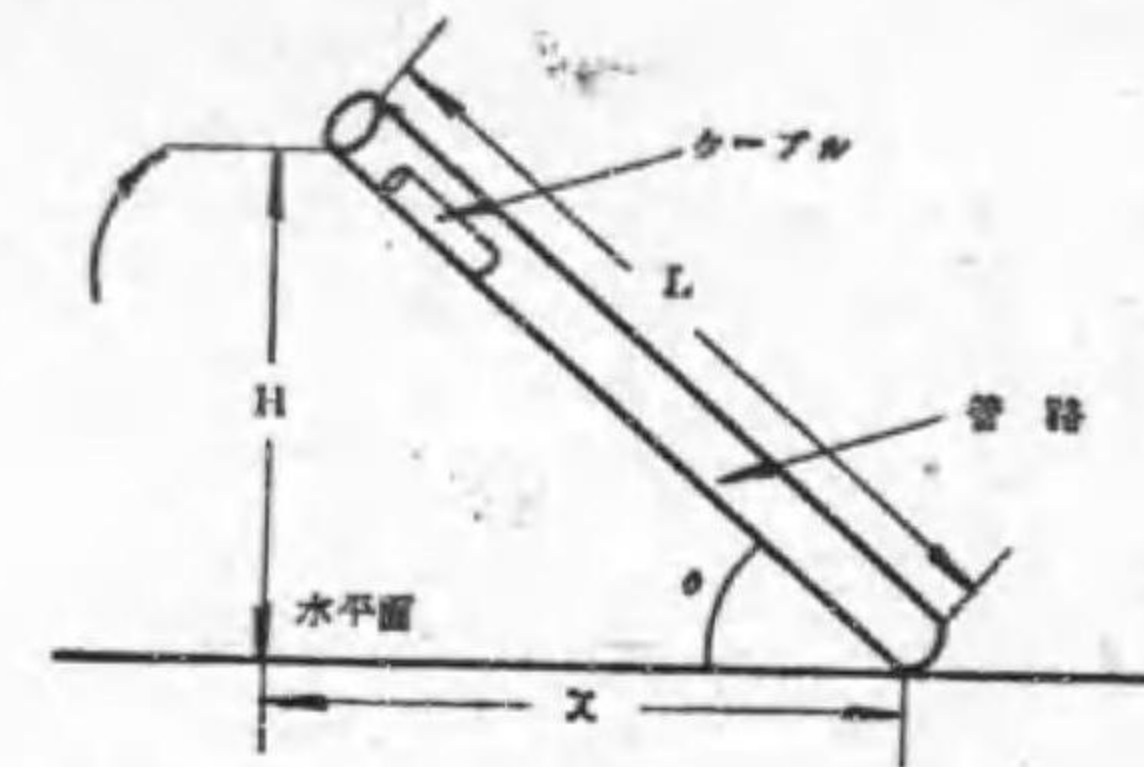
1. 管路の摩擦係數

市場にある各種の管路の鉛被ケーブルに対する靜摩擦係數を測定した結果を示す。併せて防蝕ケーブルに対するデータも求めた。何れも 0.53~0.81 の範圍を出でないことが分つた。

(1) 試驗目的

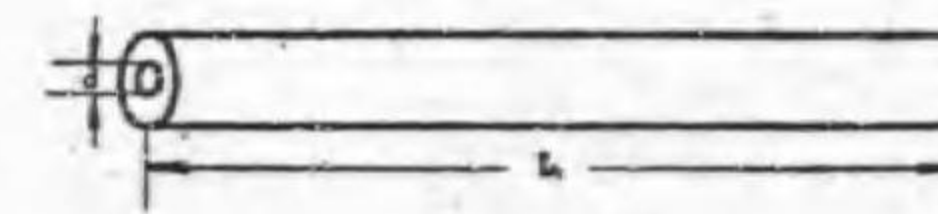
コンクリート管、陶管、金剛管、エタニツトパイプ、鐵管等の鉛被ケーブルに対する摩擦係數を測定した例は少い。今回一重鉛被防蝕ケーブルの摩擦試験の規格を制定するに當り其の値は是非共必要になつたので測定することにした。

(2) 試驗方法



ケーブルを挿入した管路の一端を徐々に上げて傾斜させ中のケーブルの slip し始める瞬間管路の水平面との傾斜角 theta を測定して摩擦係數 tan theta を求めることが出来る。

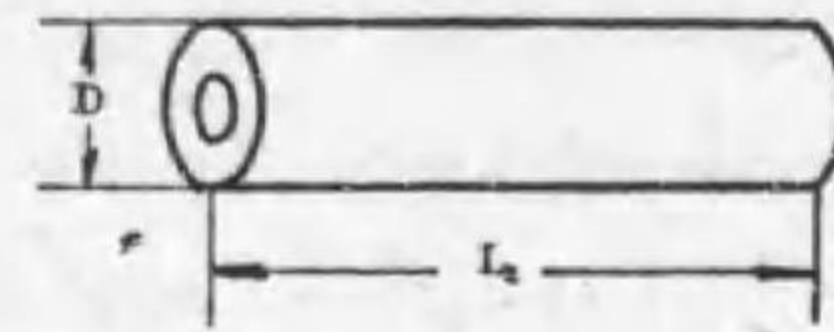
(3) 管路 (宇治川電氣在庫品を借用す)



番號	名稱	d	L ₁
1	コンクリート管	3吋	105.5cm
2	單孔丸型陶管	4 〃	50.0 〃
3	金剛管	3 〃	182.0 〃
4	エタニツトパイプ	〃	151.0 〃
5	鐵管	〃	257.0 〃

(4) 試料

(A) チュービング系ケーブル



記号	種類	D	L ₂	重量
A ₁	鉛管	65mm	50.0m	4.660kg
A ₂	鉛管	65 "	31.0 "	2.955 "
B ₁	防蝕ケーブル	52 "	50.5 "	3.080 "
B ₂	防蝕ケーブル	52 "	31.8 "	1.960 "

備考: A₁ A₂ は純鉛管、B₁ B₂ は外周を綿テープにて補強せるチュービング系一重鉛被防蝕ケーブルなり。

(B) 紙及綿テープ系ケーブル

紙……………2枚
綿……………2枚
保護テープ……1枚

種類	D	L ₂	重量
鉛管	38.3mm	30cm	1.272kg
防蝕ケーブル塗料無し	38.5 "	30 "	1.272 "
防蝕ケーブル塗料有り	38.5 "	30 "	1.777 "

註: 塗料と記せるは炭酸石灰を使用し白亜仕上げをなせるものを云ふ。

(4) 実験値

(A) チュービング系ケーブルに対する実験値

(イ) 管路の鉛被ケーブル(A₂)に対する摩擦係数

No.	管路種類	コンクリート管	陶管	金剛管	エタニツトパイプ	鐵管
1		0.810	0.625	0.633	0.758	0.581
2		0.775	0.658	0.772	0.763	0.629
3		0.726	0.539	0.780	0.661	0.641
平均		0.770	0.607	0.728	0.727	0.617

註: A₂=30m 鉛管

鉛被ケーブルの代り鉛管を代用す。

(ロ) 管路の防蝕ケーブル(B₁ B₂)に対する摩擦係数

No.	管路種類	コンクリート管	陶管	金剛管	エタニツトパイプ	鐵管
1		0.770	0.547	0.786	0.718	0.820
2		0.770	0.547	0.717	0.670	0.662
3		0.719	0.577	0.687	0.589	0.791
平均		0.753	0.557	0.730	0.657	0.758
ケーブル試料		B ₂	B ₂	B ₁	B ₁	B ₂

註: B₁=50cm 防蝕ケーブル

B₂=30cm 防蝕ケーブル

(ハ) 鉛被ケーブルと防蝕ケーブルの摩擦係数の差

試料	管路種類	コンクリート管	陶管	金剛管	エタニツトパイプ	鐵管
鉛被ケーブル		°0.770	°0.607	0.675	0.605	0.617
防蝕ケーブル		0.753	0.557	°0.730	°0.657	°0.758
ケーブル試料		A ₂ B ₂	A ₂ B ₂	A ₁ B ₁	A ₁ B ₁	A ₂ B ₂

註: A₁=50cm 鉛管

A₂=30 " "

B₁=50 " 防蝕ケーブル

B₂=30 " "

°印は値の大なる方に附す

(ニ) 試料ケーブルの長さの異なる場合の測定値の変動

No.	管路種類	金剛管		エタニツトパイプ	
		A ₁	A ₂	A ₁	A ₂
1		0.772	0.633	0.570	0.758
2		0.690	0.772	0.675	0.763
3		0.562	0.780	0.570	0.661
平均		0.675	°0.728	0.605	°0.727

註: A₁=50cm の鉛管

A₂=30 " の鉛管

°印は値の大なる方に附す

(B) 紙綿テープ係ケーブルに対する実験値

試料	管路種類	コンクリート管	陶管	金剛管	エタニットパイプ	鐵管
鉛管		0.641	0.460	0.758	0.692	0.924
防蝕ケーブル塗料なし		0.633	0.465	0.708	0.660	0.933
防蝕ケーブル塗料有り		0.753	0.594	0.716	0.747	0.858

(a) 防蝕層の保護綿テープは特殊混和物にて処理し居る爲、かへつて炭酸石灰を塗布せるものよりも摩擦抵抗少く出ている。

(b) 上記値は3回の平均値をとる。

(5) 結論

(イ) ケーブルの管路に対する摩擦係数は正確に求めることは困難で同一条件で3回測定しても其の測定値の変動率は5.3~19.4%に達し、平均14.4%である。

(ロ) 鉛被ケーブルに対する摩擦係数はコンクリート管が最大で、次に金剛管、エタニットパイプ、鐵管の順序となり、陶管が最小である。其の値は0.61~0.76範囲である。

(ハ) 防蝕ケーブルに対する各管路の摩擦係数は0.55~0.76の範囲にある。其の値は鉛被ケーブルに對し必ずしも大でない、コンクリート管、陶管、鐵管に就ては寧ろ鉛被ケーブルの摩擦係数が大きいことを示してゐる。之は測定の誤差とも思はれるが防蝕ケーブルの摩擦係数が左程大ならざることが覗はれる。

(ニ) 今回の実験方法では摩擦係数を測定するため使用する長さにより測定値が異なる0.5m, 0.3mの試料につき金剛管及びエタニットパイプにつき測定せるに、何れも0.5mの試料にて測定せる値が小さく、其の差は前者にては7.2%、後者にては16.8%であつた。各測定値の変動率は14.0~19.0%を示してゐるので正確な比較は困難なるも、なるべく長きケーブル試料を使用して測定すること

が望ましいことが分る。

2. ケーブルの摩擦試験

(1) 試験月日 11月3日午後3時より4時20分

(2) 気温 22.7°C

(3) 試験場所 電力鋳造工場横コンクリート通路

(4) 試験目的

当社に於けるチュービング系防蝕ケーブルにつき當社の提案する摩擦試験を施行し實際防蝕層の損傷の程度を見る。

(5) 試料

チュービング系防蝕ケーブル (3300V 3×200mm²PL 相当)
0.5m 1本。

外径 54.6mm 重量 7.260kg/m

チュービング系防蝕層 (#117配合) 厚さ 3.0mm

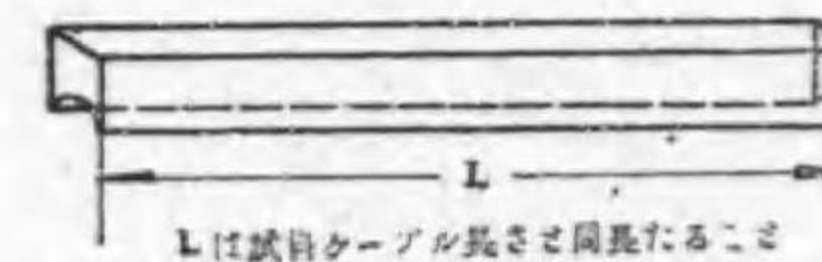
外周に0.3mmのゴム引綿テープを1/4重ね捲に纏巻し補強としこの上に更に白堊塗を施す。(昭、15年一乙875)

(6) 試験方法

ケーブルをコンクリート平面に置きその背面に一様に荷重を加へて移動させて防蝕層の損傷の程度を観る、其の方法次の如し。

(イ) 荷重の加へ方

ケーブル試料を直線状に伸し其の上に下圖の如き鉛を充填した金屬箱を載せて荷重とす。



Lは試料ケーブル長さと同長たること

(ロ) 荷重量の算出方法

荷重量はケーブル自重の2倍たること、即ち總重量はケーブル自

重の3倍なる如くす

本実験にて

試料の長さ 0.503m

3300V3×200mm² ケーブル重量 10.751kg/m

なる故総重量 W は

$$W=3 \times 10.751 \times 0.503=16.223\text{kg}$$

なるを要す。

然るに試料ケーブルは電話ケーブルを使用せる故荷重量を

3300V3×200mm²ケーブルと同等にするため自重は7.260kg/m

なる故

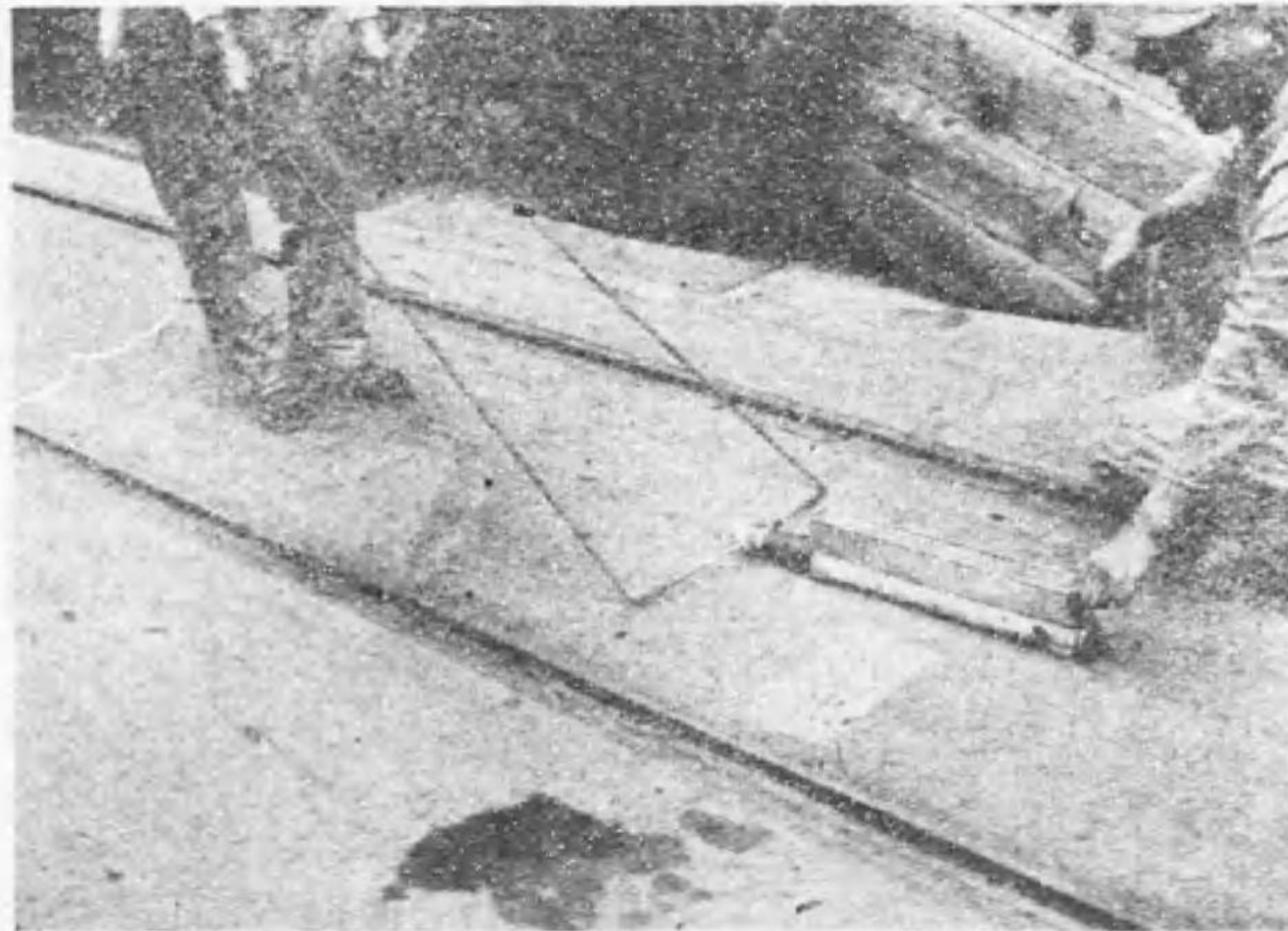
$$16.223\text{kg}-7.260 \times 0.503=12.573\text{kg}$$

即ちケーブル試料の上に0.503mに亘り12.573kgの自重を荷す

るを要す。

(ハ) 引張る方法

第 33 圖



第33圖の如くす、滑劑は使用せず50mを往復す。

(ニ) 引張る速度

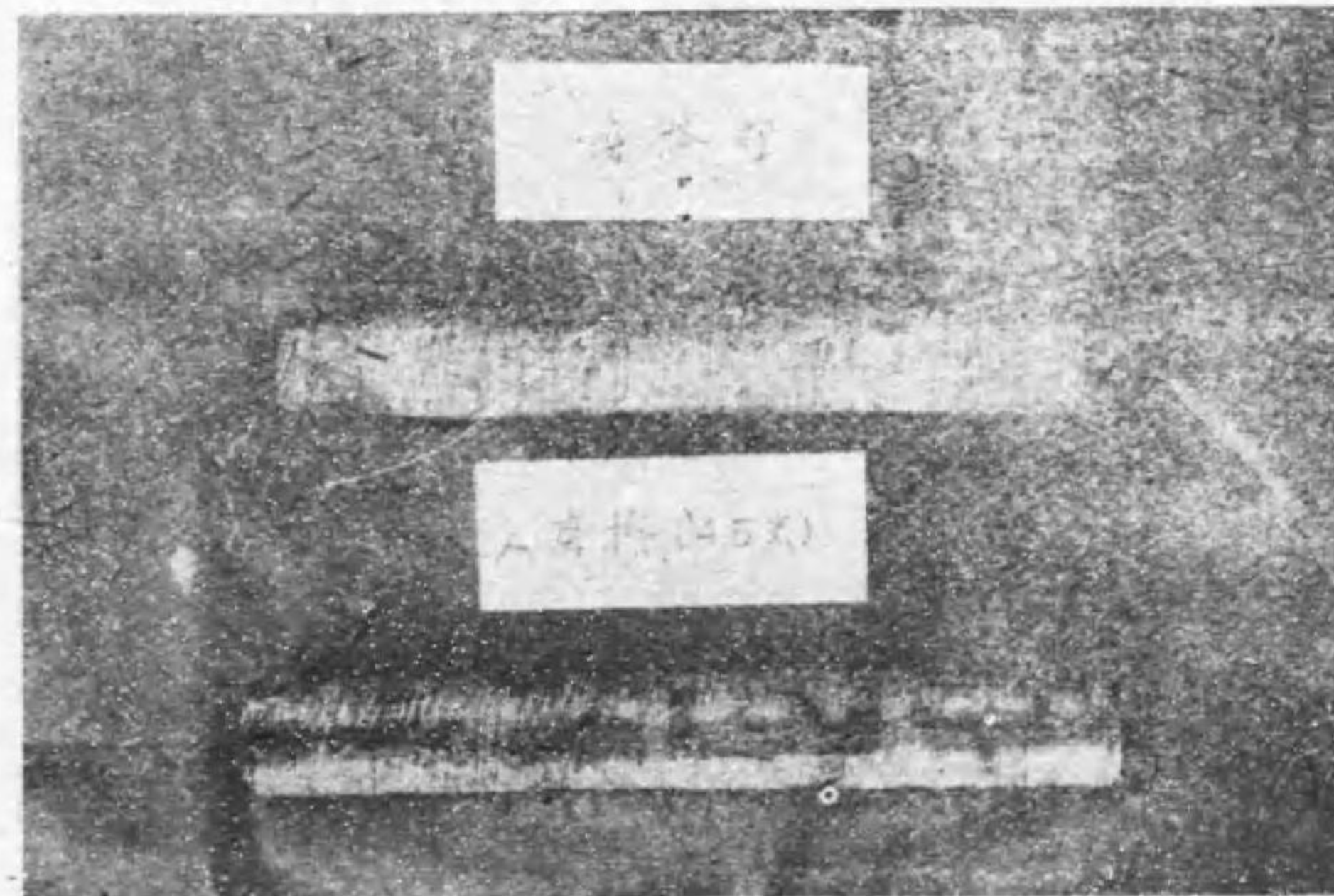
歩行の速度に準ず 43m/分

(七) 試 験

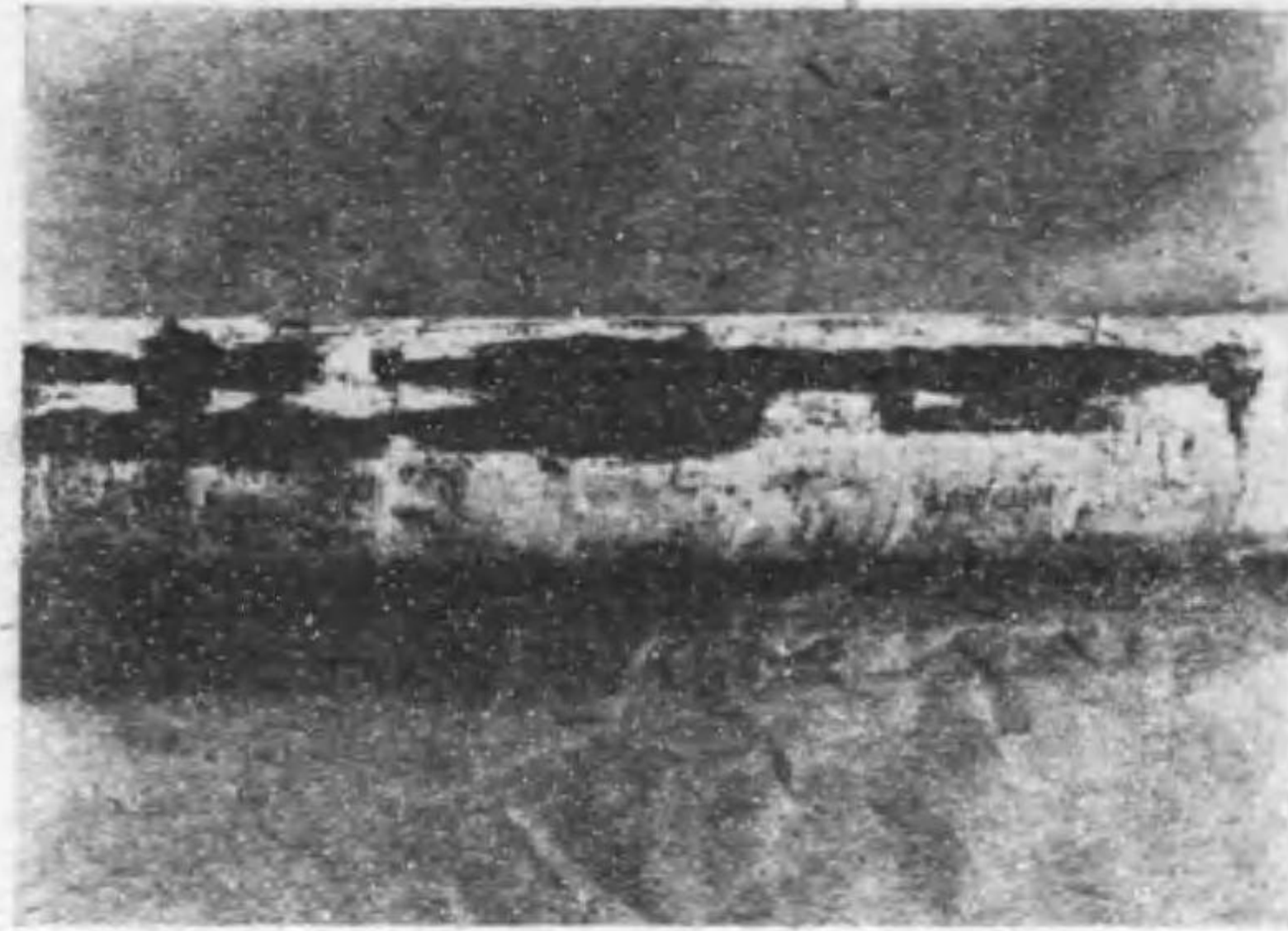
第 34 圖 試験前試料



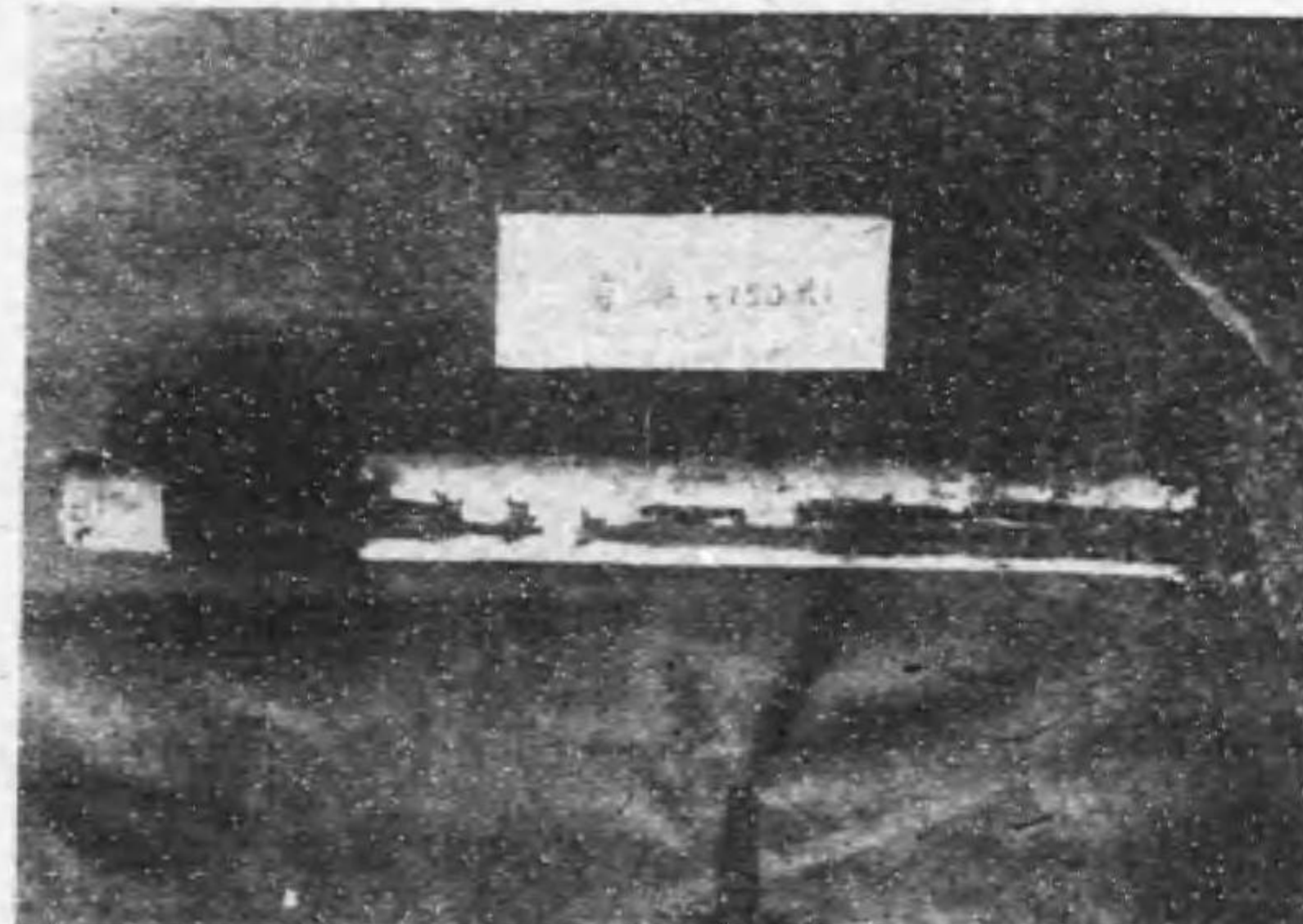
第 35 圖 45m移動したる後の試料



第 36 圖 100m移動したる後の試料



第 37 圖 150m移動したる後の試料



(8) 結 果

- (イ) ケーブル自重の2倍の重量を加へ引張るとコンクリート平面ならば40m迄は綿テープも破損せず。
- (ロ) 100mに至り綿テープの重なり部分破損し防蝕層露出す。
- (ハ) 150mにて綿テープ破れて防蝕層にも擦傷を生ず。

3. ケーブルの管路内引入引抜試験

- (1) 試験月日 15年2月9日及10日
- (2) 気 温 3.5°乃至8.5°C
- (3) 試験場所 西工場東明附近管路100mを利用す。
- (4) 試験目的
当社製チュービング系防蝕ケーブルの管路引入引抜に對する損傷の有無を検するものとす。

(5) 試 料

3300V, 3×250mm ² 相當試作品	
ケーブル長	50m
鉛被外徑	52mm
防 蝕 層	3mm
保護綿テープ	0.25mm
總 外 徑	58.5 mm
重 量	6.340kg/m

(6) 管路材料

伊奈陶管製角穴3½吋四角。
全長98m×2 スパン引き通し。
引入前一度よく清掃し引入にあつては引入口にベルマウスを設け又滑劑としてはソーブストーンパウダーを用ひた。

(7) グリ ッ プ

ケーブルの先端及後端にはグリッブを用ひた。先端のグリッブは撚戻器を経てワイヤロープに結びつけた。第3回目の引入中1500kgの負荷を加へた時ケーブルの鉛被が先端附近で切斷したが、之は張力の大部分が鉛被にかかつてゐたため當然起るべき事で、早速心線をもバインドして大なる張力にも耐ふる様にした。

(8) 張力試験

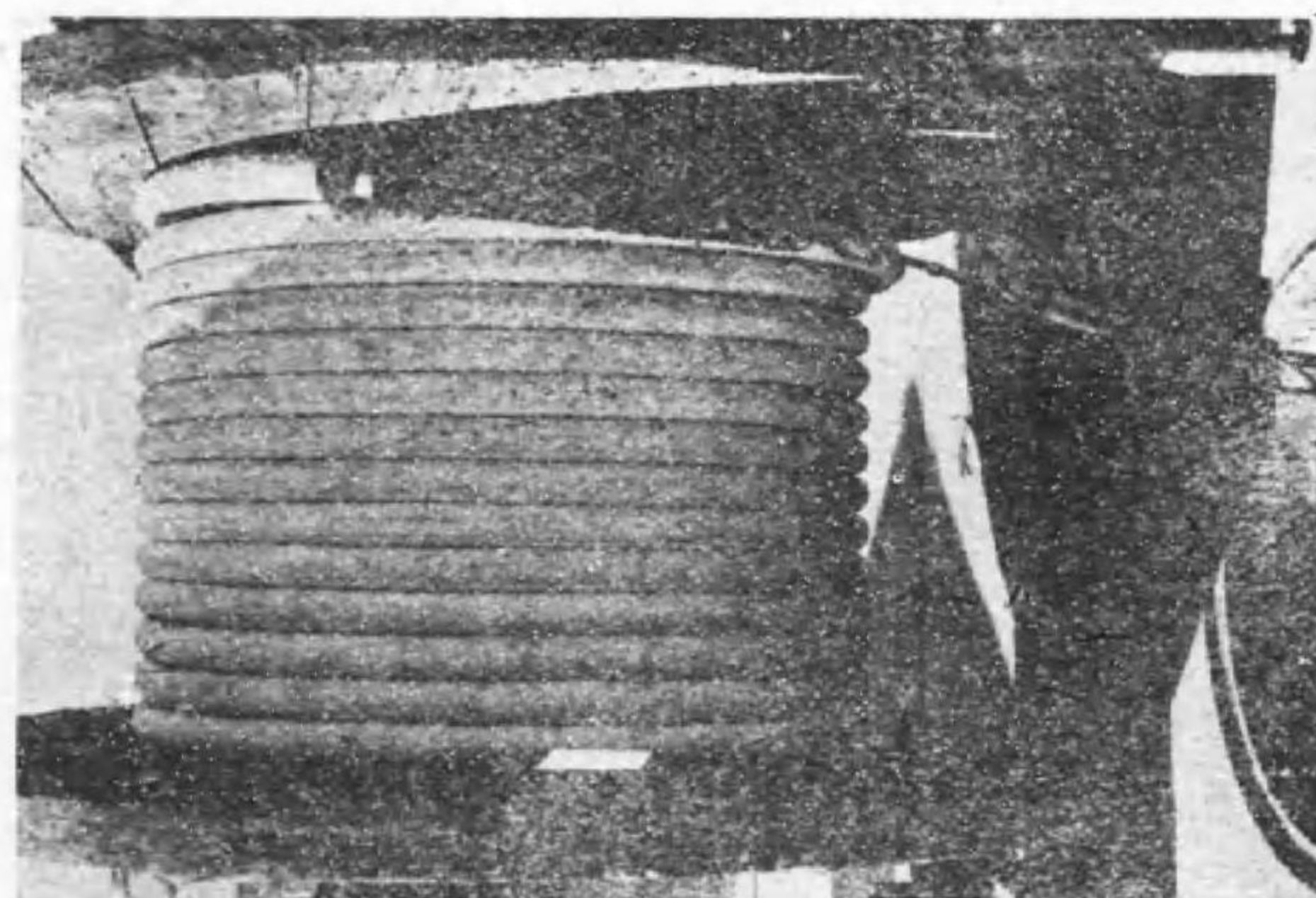
ケーブルに加ふべき張力の最大値を 1500kg 程度とし、この程度までの張力の下で次の如く 3 回引入を行った。

即ち始めのケーブルに何ら負荷を加へず被試験ケーブルの自重による張力のみで引入を行ふ。このケーブルを引抜いて、更に 50m だけ引入れた後、その尾端に重さ 600kg をつないで 20m 引入れ更に負荷 1000kg に増して残部の 28m を引入れた。

次に第 3 回の引入ではケーブルを 50m 引入れた後 1500kg の負荷をつないで 40m 引入れ、残りの 8m は無負荷にして引入れた。

以上引入作業中の張力の變化は張力計で 5m 毎に記録し、又外傷の状態は各回共引抜後之を検した、尚負荷としては鉛のインゴット及荒引銅線を用ひた。尙第 38 圖は引入前のケーブルの外観である。

第 38 圖 第 1 回引入前



(9) 試験結果

(イ) 第 1 回引入試験 2 月 9 日午前。

張力の變化を次表及第 43 圖に示す。

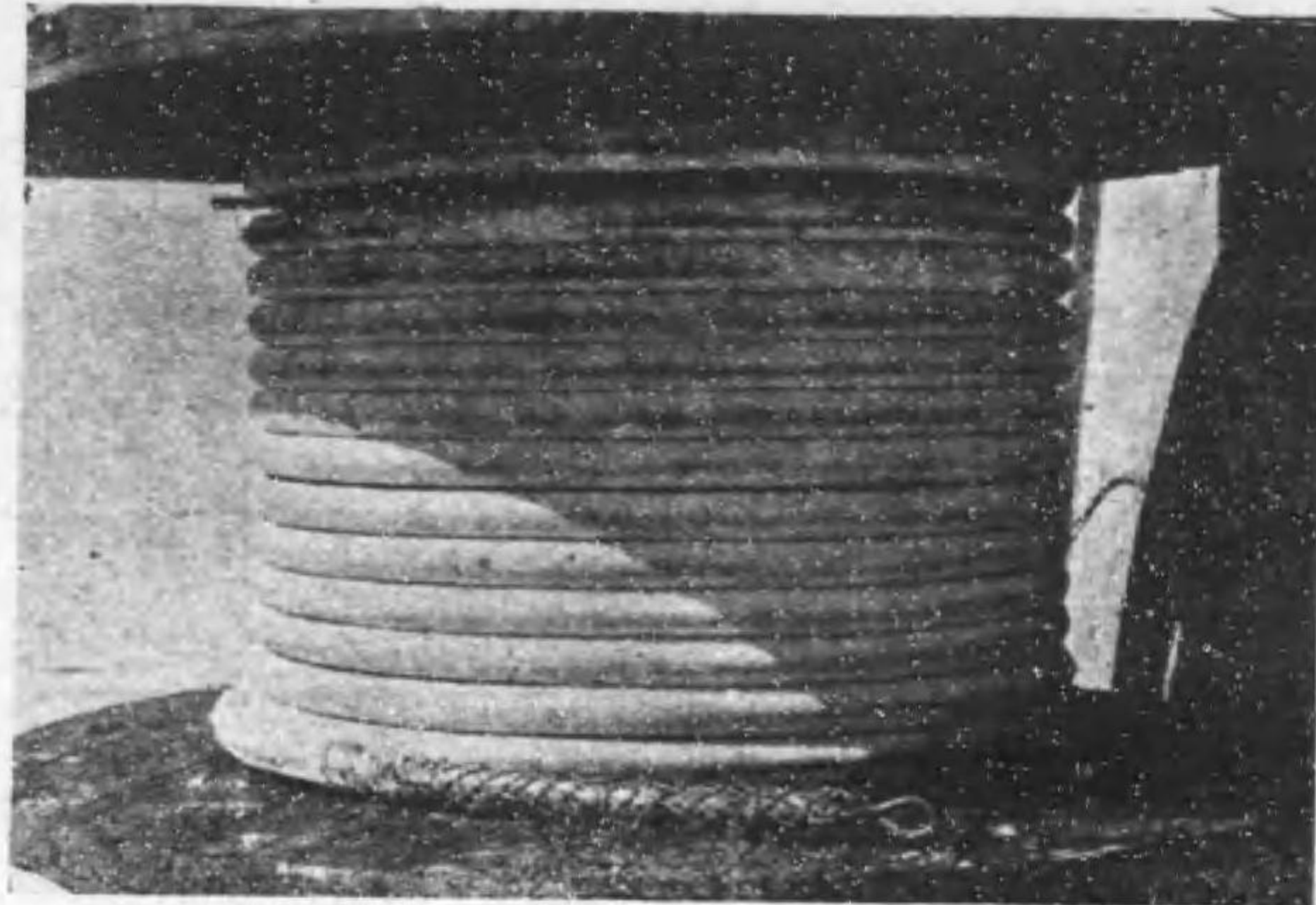
第 1 回引入に於て生じた外傷は第 39, 40 圖に示す。引入前防蝕層の一部に多少の凹凸あり、この部分が管路内で摩擦し薄褐色を呈してゐる。又この部分に綿テープの擦傷を極僅か認め得るも、引入前と大差なし。

第 1 回引入に於ける張力

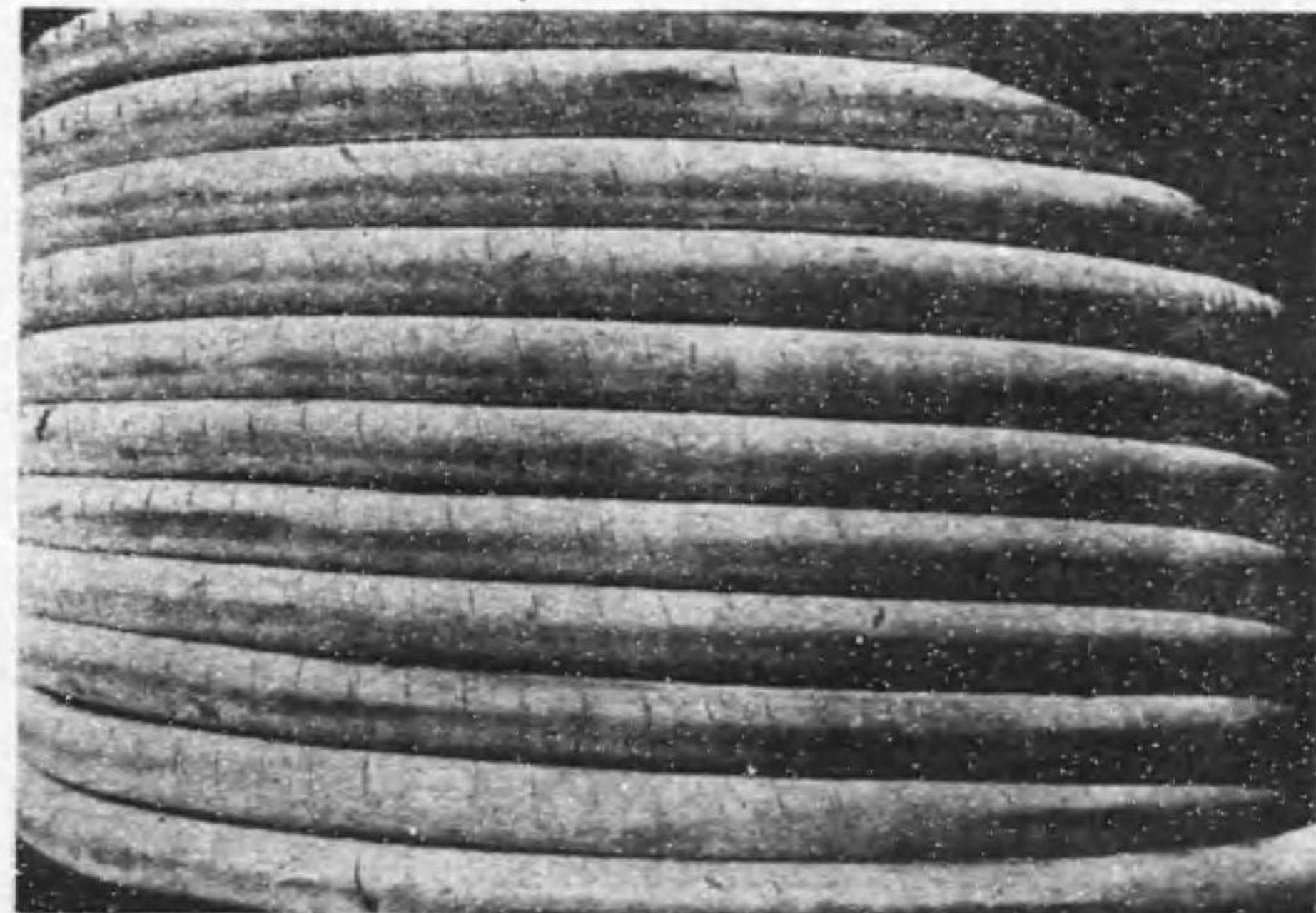
引入口よりケーブル先端までの距離 (m)	張力 (kg)	ケーブル尾端に加へた負荷の重さ (kg)	引入の速さ (m/分)
10	52	0	5
15	78		
20	107		
25	133		
30	146		
35	201		
40	227		
45	260		
50	279		
55	292		
60	260		
65	266		
70	266		
75	253		
80	253		
85	240		
90	234		
95	227		
98	227		

気温 8.5°C

第39圖 第1回引入後(其一)



第40圖 第1回引入後(其二)



(ロ) 第2回引入試験 2月9日午後。

張力の變化を夫々次表及第43圖に示す。

第2回引入により綿テープ約1m毎に破損し二層になつてゐる綿テープの下層の露出せるものがある。この擦傷は主として引入中ケーブルの下面になる所であるが又側面にも多少の破損を認め得る。以上綿テープに破損を認むるのみで防蝕層に達するまでの外傷はない。

第2回引入に於ける張力

引入口よりケーブル先端までの距離 (m)	張力 (kg)	ケーブル尾端に加へた負荷の重さ (kg)	引入の速さ (m/分)
10	65	0	5
15	52		
20	94		
25	100		
30	119		
35	132		
40	164	600	3
45	200		
50	200		
55	597		
60	597		
65	664		
70	664	1000	3
75	864		
80	864		
85	732		
90	732		
95	732		
98	864		

気温 4.5°C

(ハ) 第3回引入試験 2月10日。

次表及第43圖に引入張力を第41, 42圖に引抜後の外觀を示す51mで1500kgの負荷を加へて引入れた處53mで鉛被が切斷した。

縮テープの擦傷は第2回引入試験より稍多く、50~30cm毎にテープの破損せる部分あり又防蝕層の露出してゐるのは3m間隔位でケーブルの下面のみならず側面にも見られる、之は必ずしも引入中の擦傷ばかりではなく引抜作業中のマンホールの上蓋の縁に於て傷いたものも多いと考へられる。

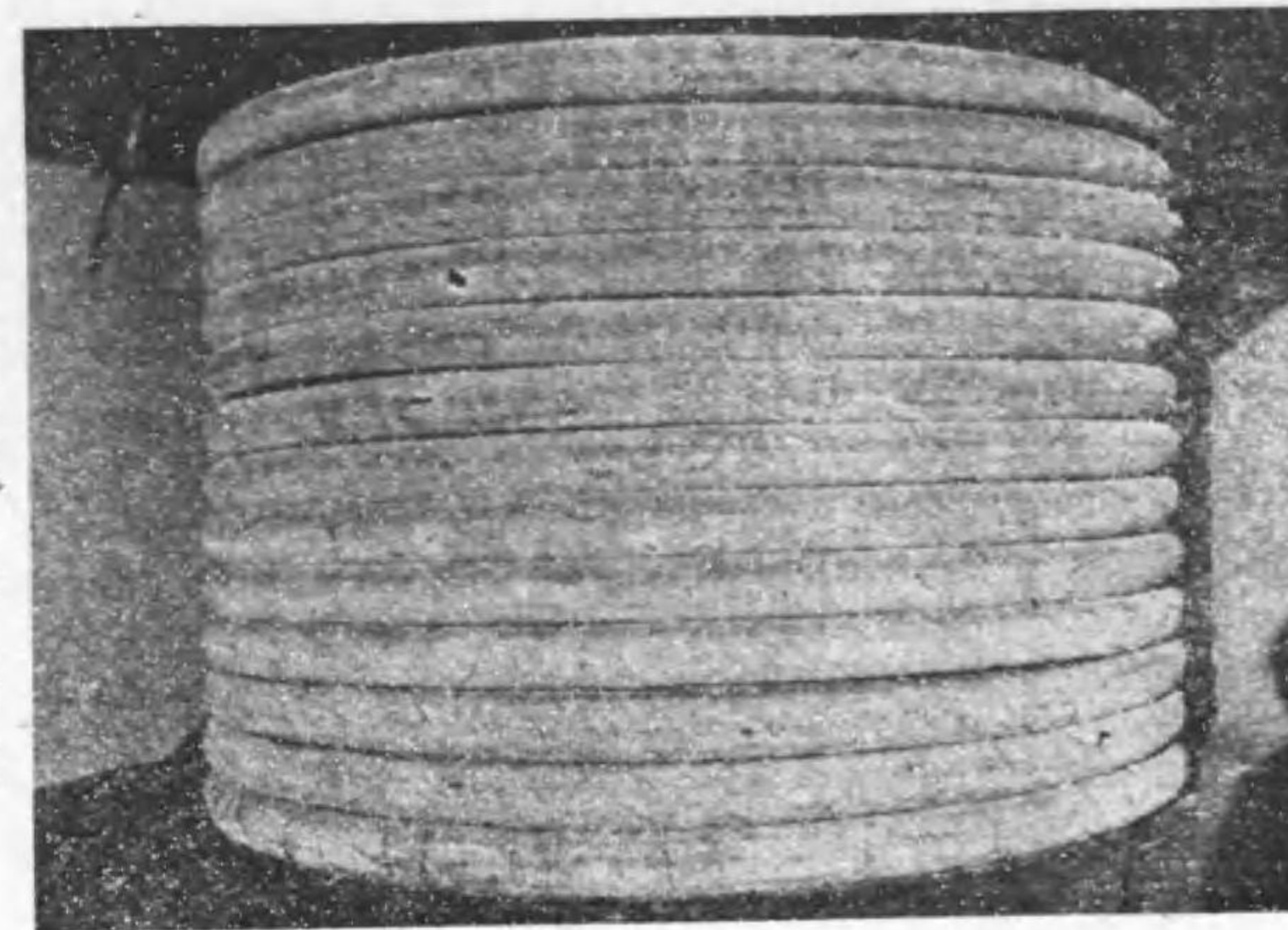
防蝕層にも擦傷があるが極めて淺く又數も少い。防蝕層の性能に影響する程度のもは認められない。

第3回引入に於ける張力

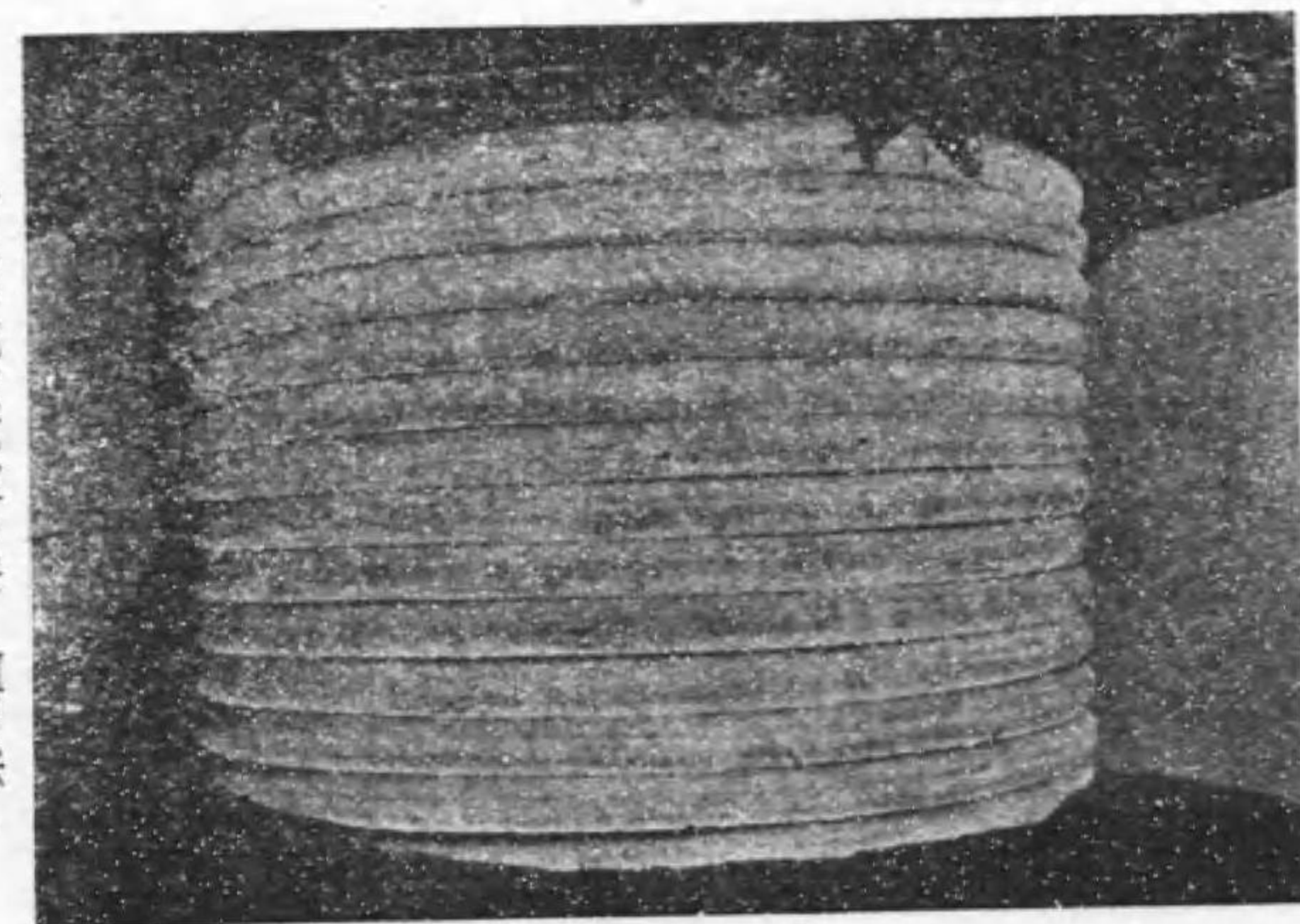
引入口よりケーブル先端までの距離 (m)	張力 (kg)	ケーブル尾端に加へた負荷の重さ (kg)	引入の速さ (m/分)
10	52	0	5
15	65		
20	94		
25	120		
30	146		
35	185		
40	185		
45	227		
50	240		
55	1076		
60	1275	1500	2
65	1434		
70	1040		
75	1076		
80	1275		
85	939	89.7mで負荷を除く	5
90	267		
95	267		
98	362	0	5

気温 3.5~8.0°C

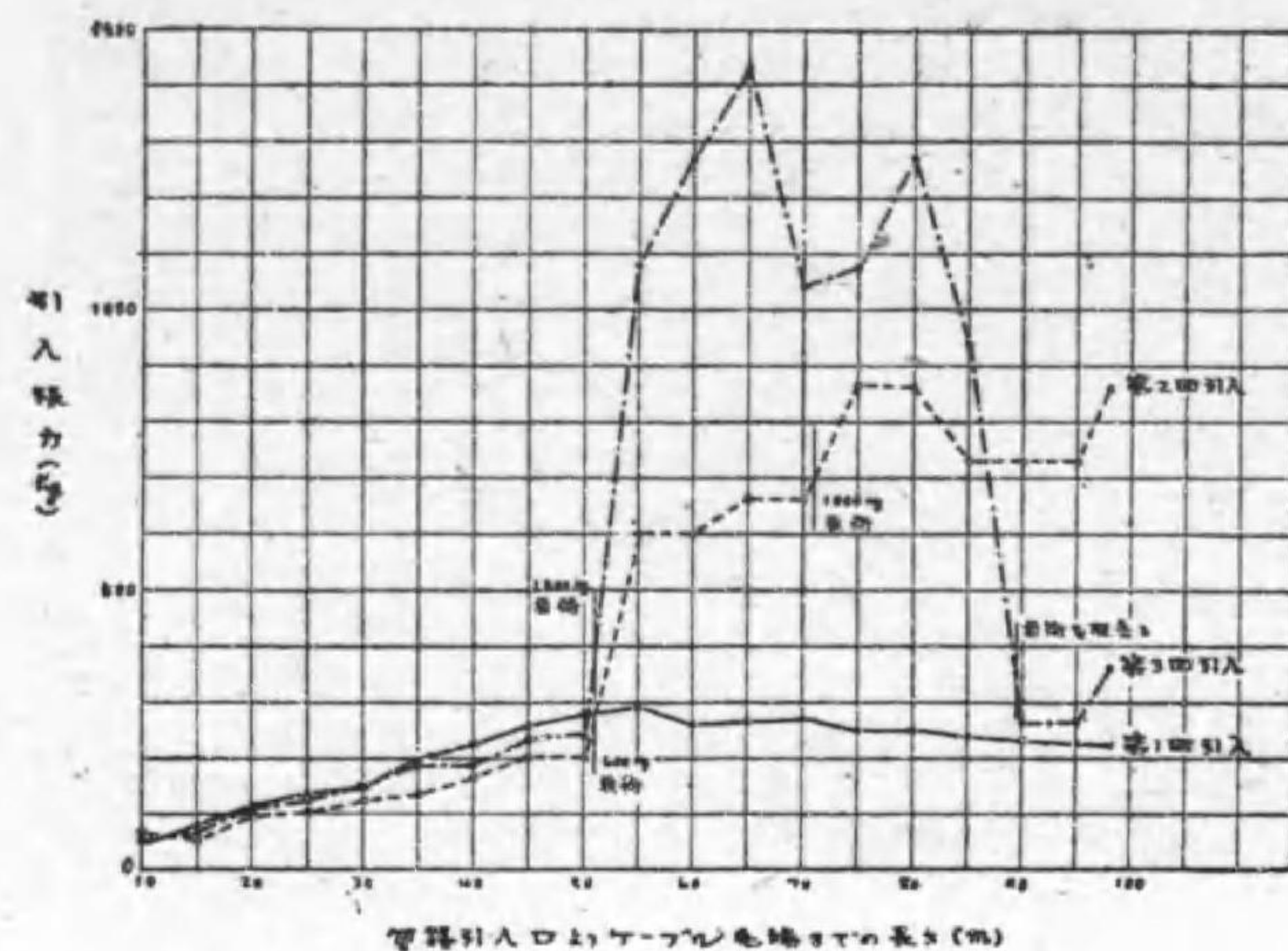
第41圖 第3回引入後(其一)



第42圖 第3回引入後(其二)



第 43 圖 引入張力



(10) 試験結果に対する考察

以上3回の引入引抜試験の結果を総合するに第3回目の引入によつては防蝕層に僅かながら擦傷を生じたが、之は前2回の引入引抜による綿テープの破損を考慮すれば殆ど問題にならないと思はれる。従つて本試験に用ひた程度の#43防蝕層は引入に於ける機械的負荷に充分堪ふるものと考えられる。尚ほソーブストーン、パウダーを豊富に用ふることは引入に於ける損傷を軽減する上に有效であらう。

第 2 號 試 料 Ⅱ

管路引入式防蝕ケーブルの摩擦試験

古河電気工業株式会社

1. 試 験

(A) 3300V 3×250mm² 一重鉛被フェルコ防蝕ケーブル

試料長約 0.5m. 試料重料 6.14kg.

	厚 さ (mm)	外 径 (mm)
鉛 被	2.4	48.6
フェルコ2號チュービング	2.9	54.4
ゴム引綿テープ1枚を幅の1/2ラップにてフェルコに密着して巻き、綿テープの上面に滑材を浸布す	0.9	56.2
ケーブル重量	12,800kg/km	

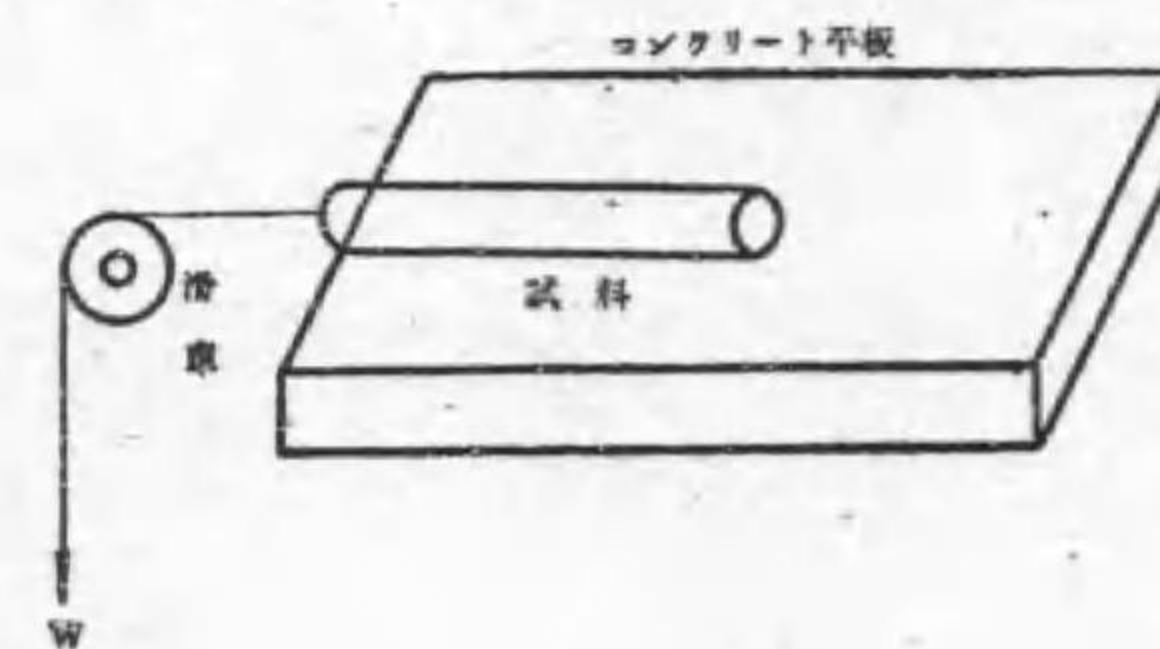
(B.) 3300V 3×250mm² 一重鉛被ケーブル

試料長約 0.5m 試料重量 5.80kg

2. 試験方法及結果

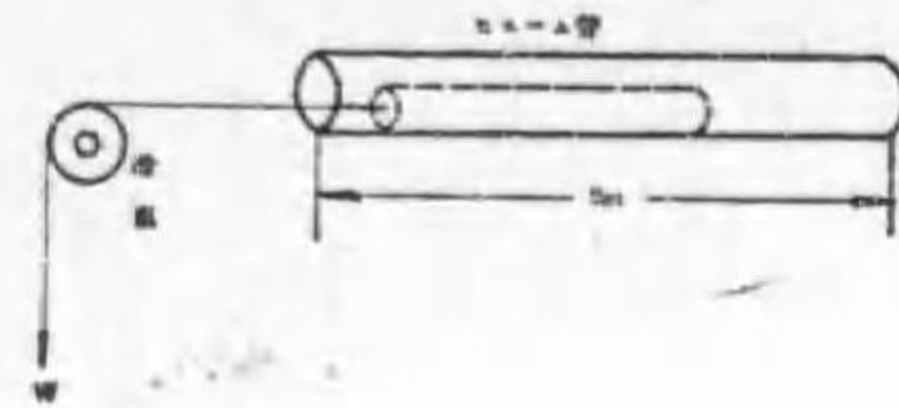
(1) 内径 100mm 長さ 2m のヒューム管中に試料を入れ滑車を通して一端に重量を加へ試料が動き出す迄の静止摩擦係数を測定す。

試 料	静止摩擦係数
A フェルコ防蝕ケーブル	0.58
B 鉛 被 ケー ブ ル	0.52



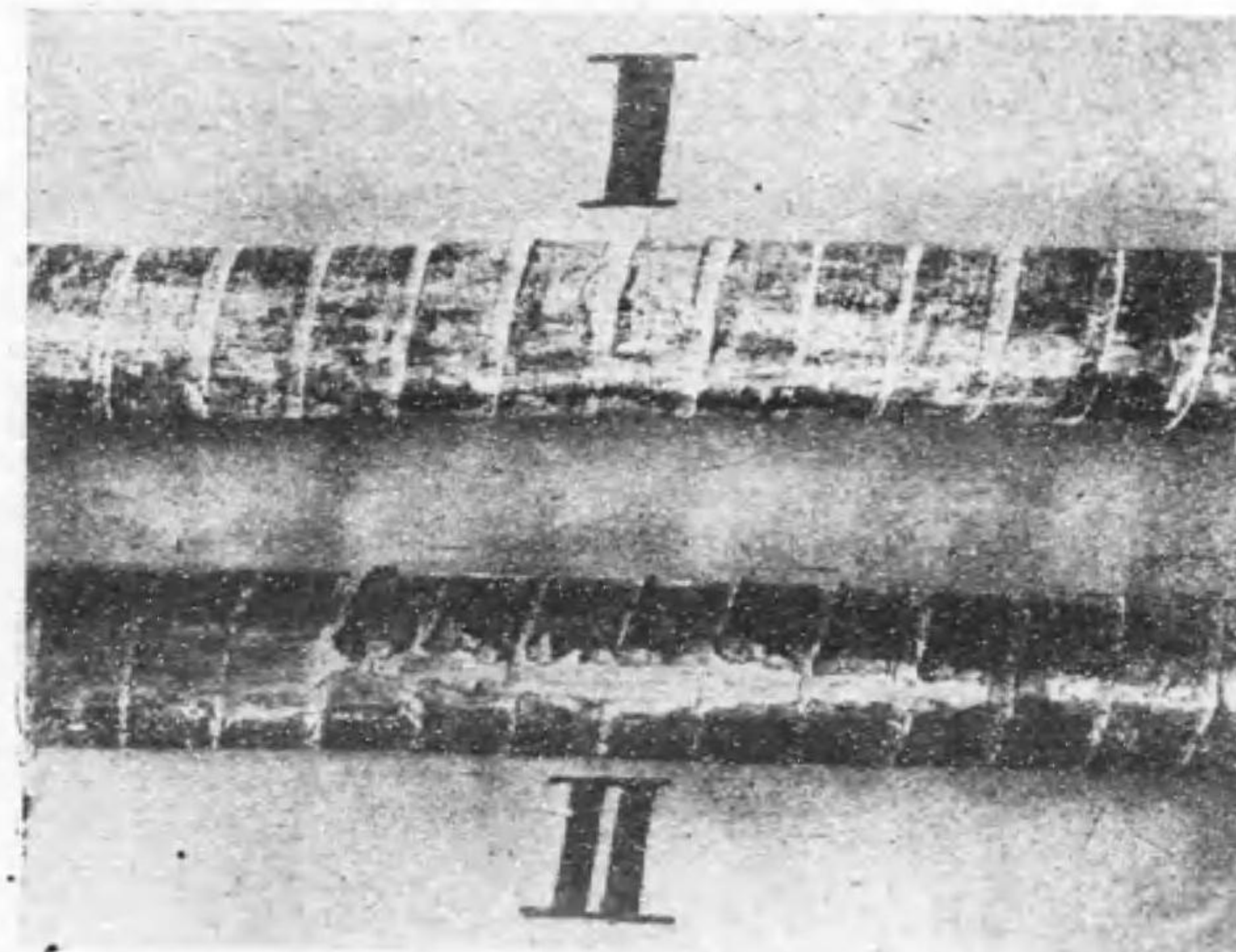
(2) 表面荒きコンクリート平板上に試料を乗せ滑車を通じて一端に重量を加へ試料が動き出す迄の静止摩擦係数を測定す。

試料	静止摩擦係数
A フェルコ防蝕ケーブル	0.75
B 鉛被ケーブル	0.74



(3) 前記のヒューム管中に試料を綿テープの纏巻方向に注意しつつ一端より挿入し他端より引出す、之を50回繰り返し移行距離100mの後のケーブル外観は第44圖の如くで綿テープの裂傷、剥脱等を認めず。

第 44 圖



第 2 號 資 料 Ⅲ

ケーブルの摩擦抵抗

(昭和15年12月)

藤倉電線株式会社

1. 鉛被ケーブル

(イ) ケーブルの試料は次表の通りの径及重量とし長さ 0.4m 及 0.7m の二種とす。

種類	外 径 (mm)	重 量	
		0.4m	0.7m
A	80.4	8.616	15.180
B	49.1	3.750	6.516
C	34.1	1.913	3.350

(ロ) 摩擦面はエタニットパイプ (内径99mm 長2.274m) 及コンクリート床面とす。

(ハ) 摩擦係数はエタニットパイプの場合は張力及傾斜角度に依りコンクリート床面の場合は張力により測定せり。

2. 防蝕ケーブル

(イ) 試料は最外部がゴム質層のものと綿テープにパラフィンを塗付せるものにと就き行ふ。外径、重量及長さは次表の通りとす。

種類	外 径 (mm)	長 さ (m)	重 量 (kg)
ゴム質 1	49	1.0	5.15
" 2	23	1.0	1.31
テープ 3	48	1.0	5.10
" 4	23	1.0	1.30

(ロ) 摩擦面は1の(ロ)と同じエタニットパイプとす。

3. 鉛被ケーブルの成績

次表に示す摩擦係数は各5回の平均を示す。

種類	外 徑 (mm)	長 さ (m)	摩 擦 係 数		
			エタニットパイプ		コンクリート張力法
			傾斜法	張力法	
A	80.4	0.4	0.26	0.26	0.96
	#	0.7	0.29	0.23	0.79
	85.8	0.4	0.55	0.44	0.85
	77.1	0.7	0.59	0.46	0.85
B	49.1	0.4	0.29	0.34	0.80
	#	0.7	0.28	0.29	0.80
	53.1	0.4	0.40	0.40	0.81
	52.6	0.7	0.58	0.44	0.87
C	34.1	0.4	0.29	0.32	0.78
	#	0.7	0.27	0.32	0.66
	39.1	0.4	0.50	0.48	0.87
	36.4	0.7	0.56	0.50	0.82

4. 防蝕ケーブルの成績

種類	外 徑 (mm)	長 さ (m)	摩 擦 係 数	
			エタニットパイプ	
ゴム 1	49	1.0	0.50	
# 2	23	1.0	0.70	
テープ 3	48	1.0	0.45	
# 4	23	1.0	0.46	

第3号資料

絶縁鉛被ケーブル（ジユート巻ケーブルを含む）を管路に引入れたる例

電蝕防止研究委員会関西委員会

掲題に関し下記事項に就き照會せるところ夫々次の如き資料を寄せられたり。

照 會 事 項

一、管路内に引入れたる絶縁被覆ケーブルの構造

1. ケーブルの種類及サイズ（鉛被外徑）

2. 鉛被外装の構造及性質

二、本ケーブル採用の理由

三、布設年月日及布設場所

四、管路の種類及浸水状態

五、引入れの際の考察

1. 引入張力の増減及ケーブルに対する影響
2. 引入による外装の損傷に対する考察
3. 特に考慮されたる諸點（例滑劑引入方向等）

六、布設後の状態

七、布設後引抜きたる事ありや否や、其場合

1. 外抜の年月日
2. 引抜に困難を生じたるや否や
3. 引抜の場合の状況
4. 引抜きたるケーブルの状況
5. 引抜きに際し考慮されたる點

八、其他御意見

尙文中（A）とあるは昭和13年9月迄の調査の分にして（B）とあるは一部の例外を除き昭和13年9月以降15年8月迄の調査の分である。

(I) 大同電力株式会社(A)

日本發送電株式会社大阪支店(B)

浅野 猶 龍 委員

一、管路内に引入れたる絶縁被覆ケーブルの構造

1. ケーブルの種類及サイズ（鉛被外徑）

(A) 油入式 77,000V 400mm² 単心紙絶縁金屬帶補強防蝕層入二重

鉛被ジユート巻ケーブルにして外部鉛被の外徑 64.8mm

(B) 11,000V 100mm² 3心紙絶縁鉛被防蝕ケーブルにして外部鉛被

の外径 44.6mm

2. 鉛被外装の構造及性質

(A) 外装は厚さ 3.6mm にして外部鉛被の上に防錆性混和物に浸したる紙テープ1層綿テープ2層及これを保護するためジュート層を密接纏巻し更に三ヶ撚ジュートの粗巻を施し表面に滑性を有せしむるため白堊塗を施したるもの。

(B) 外装は厚さ 3mm のフェルコチュービングを施したる後ゴム引雲齊テープ巾 55mm 厚さ 0.45mm ラップ 25mm を以て1回巻きたるもの。

二、本ケーブル採用の理由

外装を施したる理由は外部鉛被の電蝕と機械的損傷を防止するため。

三、布設年月日及布設場所

(A) 布設年月 昭和12年12月より翌年1月に至る。

布設場所。

大阪市此花區春日出町春日出第二發電所より西淀川區高見町新淀川變電所に至る。

(B) 布設年月 布設場所

(イ) 昭和14年9月 大阪市大正區小林町

(ロ) 昭和15年5月 同 上

四、管路の種類及浸水状態

(A) 管には内径 100mm のアスベストセメント管(エタニットパイプ)を使用し継手を工夫して防水構造とせるも完全防水は不可能にして水場に於ては幾分の漏水あり。

(B) 管は内径 98mm 金剛管をコンクリート巻きしたるものにして湧水甚だしき地域なれば管路内に水充滿しあり。

五、引入れの際の考察

1. 引入張力の増減及ケーブルに対する影響

(A) 引入張力は直線部分に於てケーブル重量の 10% 曲線部分に於て 70~80% にて無外装鉛被ケーブルと大差なし従つてケーブルに対する悪影響もなかりしものと思はる。

但し引入速度は手巻1分間 3~4m 程度にて非常に遅くせり。

(B) 引入は管直径 98mm に對し電線直径 44.6mm にして餘裕充分なれば普通ケーブル引入と變化なく引入れをなし得、従てケーブルに対する悪影響等もなし。

2. 引入れによる外装の損傷に対する考察

殆ど損傷せず。

3. 特に考慮したる諸點

(A) 無し

但し滑劑にはソーブストーンを使用せり引入方向は一般に曲線部に近きマンホールより引入れたり。

(B) 無し

六、布設後の状況

異状無し。

七、布設後引抜きたる事ありや否や

(A) 布設中、引入金具ブーリングアイの損傷のため油漏せるに依り一旦引入れを終り引抜きたるものあり。

1. 引抜年月日

布設工事期間中。

2. 引抜に困難を生じたるや否や

左程困難ならざりき。

3. 引抜の場合の状況

引抜張力等は引入れの場合と大差なかりき。

4. 引抜きたるケーブルの状況
外装幾分損傷せり。

5. 引抜きに際し考慮したる點

(A) 廢品とすべきものにつき特に考慮したる點なし。

(B) 無し

八、其他意見

(A) 引抜の際の外装損傷の程度に鑑み一重鉛被のケーブルにても防蝕目的の外装は相當效果あるものと思料す。

但し本例は布設後直に引抜きたるものなるも布設後年月日経過せるときはジユート腐朽して引抜は相當困難ならんと想像せらる。本例の他に電話用鉛被ジユート巻ケーブルにして布設後10數年を経過せるもの引抜きに際しケーブル千切れて引抜不可能なりしものあり。

1.2mm 12心入鉛被ジユート巻ケーブル

鉛被の外徑 14.8mm

ジユート巻の外徑 18.8mm

管の内徑 50mm (エタニツトパイプ)

管内浸水あり。

大正13年布設。

昭和13年引抜。

管路は曲線部なり。

(B) 以上(イ)、(ロ)共既設線(鉛被ケーブル)の事故の爲め抜取り本ケーブルを引入れたる例に付記載したるものにして多數に付ての經驗にあらず然し此の種ケーブルに於ては放熱には遺憾の點あるも防蝕には相當效果あるものと思料す。

(II) 日本電力株式会社

岩尾啓三委員

一、管路引入れたる絶縁被覆ケーブルの構造

1. ケーブルの種類及サイズ

(A) { (a) 33000V 150mm² 三心H型 (84mm)
(b) 33000V 150mm² 三心ベルト型
(c) 1.2m 5對電話ケーブル

(B) { (イ) 11,000V 100mm² ベルト型 (42mm)
(ロ) 1mm 3對電話ケーブル

2. 鉛被外装の構造及性質

(A) (a) 瀝青質コムバウンド浸潤紙3枚

〃 〃 浸潤綿帯1枚

〃 〃 ジユート1層

(b) GOB防蝕絶縁テープ半重巻1重

(c) 瀝青質コムバウンド浸潤紙5枚

ゴム引綿テープ半重1枚

最外被パラフィン仕上

(B)(イ) 鉛被上部に防蝕性混和物を塗布せる後防蝕性混和物を充分浸潤せる紙帯2枚及布帯3枚を夫々層間に防蝕性混和物を塗布しつつ重覆纏卷せる後に黄麻布帯を纏卷し更にパラフィンを塗布す。

(ロ) 前記紙帯3枚の上部に片面ゴム引綿テープをゴム面が防蝕層に接する如く卷き更にパラフィンを塗布す。

二、本ケーブル採用の理由

電蝕防止

三、布設年月日及布設場所

(A) 布設年月日	布設場所	
(a) 昭和3年	阪神北大阪線沿線	
(b) 昭和12年	大正區大正通	
(c) 昭和11年	堺市鐵砲町、大正區大正通	
(B) 布設年月日	布設場所	
(イ) {	昭和15年3月	大阪市住吉區方面
	昭和14年5月	大阪市大正區南恩加島町
	自昭和13年9月 至昭和15年5月	大阪市此花區方面
	自昭和14年6月 至昭和15年5月	堺市内
	自昭和13年7月 至昭和15年5月	大阪市西成區津守町
(ロ) 昭和15年4月	大阪市住吉區方面	

四、管路の種類

管路の種類 { (A) 主としてヒューム管
(B) ヒューム管

浸水状態 大半浸水

五、引入れの際の考察

1. 引入張力の増減及ケーブルに対する影響

(A) (a) 4割程度大

(b) (c) 大差なし

(B) 大差なし

2. 引入れに依る外装の損傷

(A) (a) ジュート数本切れる程度

(b) (c) 外観上大差なし

(B) 外観上大差なし

3. 特に考慮せる點

(A) (a) なし (滑劑グリース)

(c) 滑劑に雲母粉末を用ふ

(B) 無し (滑劑グリース又は滑石粉末を含むグリース)

六、布設後の状態

(A) 瀝青質コムバウンド減少、ジュート多少腐蝕

(B) 外観上變化無し

七、引 拔

(B) 布設後引抜きたることなし

1. 引抜年月日

(A) (a) 昭和10年3月

(c) 昭和11年

2, 3. 引抜の困難及引抜の場合の状況

(a) 使用中にジュート腐蝕し瀝青質コムバウンド浸出しケーブルは管路に密着し居たるを以て引抜の際プーリングアイ切断せり、約150mの引抜は不能なりし爲2分して引抜けり。

(c) 引抜の困難 鉛被ケーブルと大差なし。

引抜の場合の状況 鉛被ケーブルと同様(埋設期間短期の爲)

4. 引抜きたるケーブルの状況

(a) 再使用困難

(c) 其儘再使用可能

5. 引抜に際し考慮したる點

(c) 引入れと同方向にケーブルを動かすこと

八、其 の 他

(A) (a) 此の種ケーブルはジュート腐蝕したる後は引抜きに困難なる

のみならず管路掃除甚だ難事なり

(I) 大阪市電気局
田中通雄委員

一、管路内に引入れたる絶縁被覆ケーブルの構造

1. ケーブルの種類及サイズ(鉛被外徑)

(A) 第7表(A)の通り(ジユート巻22kVケーブル)

(B) 第7表(B)の通り。

2. 鉛被外装の構造及性質

(A) 鉛被S L型ケーブル鉛被の外面に防水性混和物を塗布したる後強靱なる紙帯を重複纏巻し、其の上に更に防水性混和物を塗布し、次ぎに防蝕性混和物を充分浸潤せしめたるジユートの1層を緊密に纏巻し更に防水性混和物を塗布し、尙其上に前記と同様にジユートの1層を施し、其の外部に防水性混和物を施し白色滑剤を塗布したるものとす。

前記外装に使用するジユートは細手のものとし、外装の厚さを5mmに仕ぐることを要す。

(B) 鉛被の直上に軟質の防蝕混和物を充分塗布したる上フェルコ又はゴム系混和物を約3mmの厚さに包覆し、其の上にゴム引雲劑テープを纏巻密着せしめ、其の外部にタルクを塗布せり。

尙防蝕層は縊目なきものを理想とし、成るべくチュービング法を採用し居れり。

二、本ケーブル採用の理由

(A) 鉛被腐蝕防止の爲め

蓋し當局地下電線路に於ても往々にケーブル鉛被の腐蝕被害發生を見るも、其の多くは電氣鐵道線路と相當の距離を有し、排流法の如き防蝕方法を應用する事困難なる狀況なり。即ち鉛被腐蝕の原因が多くの場合地下水の水質に關係する自己腐蝕及び之に若干

第7表(A) 鉛被防蝕ケーブル使用狀況(建設當初より使用のもの)
(昭和13年7月22日現在)

使用場所	電圧	ケーブル延長	ケーブル構造			管 路		布 設 年 月 日	布設後の状態	備 考
			心線太さ	防蝕層種類	鉛被外徑	孔徑・種類	浸水			
上住吉開閉所 今宮變電所	kV 22	6,853	150	防蝕液浸 ジユート 巻	77.5	100mm 陶管及 金剛管	有	昭 9.4. 2	異状を認めず	古河電工製
"	"	4,072	"	"	77.3	"	"	9.4. 2	"	住友電氣製
兼平町開閉所 北港變電所	"	2,996	"	"	75.7	"	"	9.2.17	"	藤倉電線製
"	"	2,996	"	"	"	"	"	9.2.17	"	住友電氣製
上住吉開閉所 難波變電所	"	3,797	"	"	77.0	100mm 單孔陶管	"	9.2.14	"	古河電工製
百濟變電所 桃谷變電所	"	224	"	"	78.0	100mm 金剛管	"	10.4. 8	"	"
豊崎開閉所 曾根崎變電所	"	3,059	"	"	"	100mm 陶管及 金剛管	"	10.2.21	"	"
"	"	3,909	"	"	77.0	"	"	10.2.21	"	藤倉電線製
九條連絡變電所 今里開閉所	"	1,705	"	"	76.4	"	"	10.5. 8	"	住友電氣製

第7表(B) 鉛被防蝕ケーブル使用狀況

使用場所	電圧	ケーブル延長	ケーブル構造			管 路		布 設 年 月 日	布設後の状態	備 考
			心線太さ	防蝕層種類	鉛被外徑	孔徑・種類	浸水			
泉尾變電所 引出配電線	kV 3.3	2,590	250	フェルコ	57.0	100mm 陶管及 金剛管	有	工事中	"	古河電工製
"	"	1,020	"	ゴム系 混和物	58.5	"	"	"	"	住友電氣製
"	"	2,700	325	フェルコ	64.5	"	"	"	"	古河電工製

の鉛被流出電流による電蝕の相加はるものなるを水質試験によりて確認する事を得たり。

斯る原因の鉛被腐蝕防止の爲には、前記仕様書に示す程度のジュート巻ケーブルを採用するを最も有利と認められたるものにして此の簡易低廉なる外装により、ケーブル鉛被の信頼度を著しく向上せしめ得るものとす。

既設の此の種ケーブルには鉛被腐蝕の事故今日迄皆無なるを以て前記目的を達し得るものと思料す。

(B) 鉛被腐蝕防止の爲め

従来は防蝕ケーブルとして、ジュート巻ケーブルを適当とし採用し來りたるも、布設後相當年月を経て管路より引抜く場合の困難を考慮し、前記のゴム系混和物を主體とするものを採用せり。

既設のジュート巻ケーブルは前回報告後も鉛被腐蝕の事故なし。

三、布設年月日及布設場所

四、管路の種類

第7表(A)(B)の通り。

五、引入の際の考察

1. 引入張力の増減及びケーブルに対する影響

(A)(イ) 實驗成績

ジュート巻ケーブルにては其の重量に對し 60~70% なるも、

鉛被ケーブルにては其の重量に對し 50% とす。

實驗例

藤倉電線製鍍装ケーブル 120m. 1m 當り 20.1kg のものを陶管内 (直線部分 100m 曲線部分 25m) にグリース減磨劑を以て速度 1m 當り 9 秒の割合を以て引込入れたる時其の最大 1400kg はなり、然るに鉛被ケーブルに在りては 1200kg なりき。

(ロ) 其 他

數種のジュート巻ケーブルにての實驗に依れば其の重量に對し 58.7~71% と言ふ結果を得たり。

ケーブルに對する影響に就ては、鉛被ケーブルに比し引入張力の相違あるのみなり、特に口付加工の際注意を要する點は構造の關係上ジュートが引入途中管路内に於てのケーブルの尖端に於て離脱の虞あるが爲め緊密に拘縛することを要す。

(B) 防蝕鉛被ケーブル 87m 自重 1400kg のものを陶管内にタルク粉を塗布し、速度 1 分間 6~10m の割合を以て引入れたる時、其の最大は 800kg にして、其の重量に對し約 57% なりき。

2. 引入に依る外装の損傷に對する考察

(A) ケーブルの外徑に比し管路の徑 (100mm) は稍々小さき憾あり、ためにケーブル (外徑 90mm) の外周一面に減磨劑 (グリース) を塗付するにあらざれば、ジュートの損傷する懸念あり。

(B) 殆んど損傷せず。

3. 特に考慮されたる諸點

(A) 減磨劑……タルク粉の如き粉末は密着性少なく、減磨劑として效果少きため糊狀なるグリースを主體とする減磨劑を使用せり。

許容マンホール距離限度……125m を限度とす。

引入方向……之れは鉛被ケーブルと同じ。

(B) 防蝕層の外面に纏卷したるゴム引雲齊テープの卷方向に引入すること、ケーブル端の防蝕層と鉛被との空隙をコンパウンド類にて填充する等雨水の浸入を防止すること。

六、布設後の状態

(A) ケーブル故障發生數 無し

(B) 目下工事中にして不詳

七、布設後引抜きたる事ありや否や

無し

八、其他意見

(A) 當局に於ては下記の通り橋梁添架管路に引入れありたる鋼帶鍍装ケーブル引抜に困りたる例あり。

前述の如きジユート巻ケーブルも特に重要な線路に於て鉛被腐蝕被害の危険豫想せらるる箇所に局限し採用するものとす。

鍍装ケーブル引抜に困難を経験せる實例

場所 西區京町堀通二丁目羽子板橋兩詰間

マンホール徑間 67m

ケーブル布設年月 昭和2年11月

橋梁架替工事により切替へ工事 昭和11年8月

ケーブルの條數 3條 { 3心入 150mm² 鍍装ケーブル 2條
3心入 100mm² 鍍装ケーブル 1條

管路の種類 鐵管

ケーブル引抜きに際し上記1條のケーブルがジユートに浸潤せるコールドタルが大氣の温度のため管路内に垂れ、ケーブル外面の下部が管路と密着し引抜困難にして、止むを得ず途中に於て切斷し漸く撤去し得たることあり。

此例に徴しジユート巻ケーブルを布設後相當年月を経て管路より引抜く場合には相當の困難を來す懸念ありと思料す。

(B) 本防蝕層の絶縁性を常に測定し監視するを要す。

(Ⅲ) 宇治川電氣株式會社

大元政一郎委員

一、管路内に引入れたる絶縁被覆ケーブルの構造

9.1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15

第8表(A)-1 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(建設当初より使用のもの)
(昭和13年5月末現在)

使用場所	電圧	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考	
			心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類				径水
春日山 1-16	11	1,024	107.2	クレタ-テ-ア-ブ	46	102mm 金剛管	有	11.8.29	異状を認めず	
櫻島 23附近	105	67.5		フェルコチ-ア-ブ	42			なし	12.10.27	
島尾町 16-徳島 34	800	100			45	高純陶管			13.2.28	
大仁 14-22	3.5	124		防蝕液浸紙 ジ-ム-ト-巻	40	89 金剛管	有	10.12.11	阪急横断	
西野田 7-14 西 1	162				102				11.5.14	
五木 1 登より東へ	102	14		クレタ-テ-ア-ブ	24	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			11.6.24	阪神国道
深江阪神横断	190	60		硫化ゴ-ム	32	直埋式			11.6.27	阪神横断
—	87	14		クレタ-テ-ア-ブ	24	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			12.3.16	京阪附近
—	88	100		フェルコ	41				12.9.14	南海横断
—	105	150			46				12.9.24	
—	147	100			41				12.9.18	
深江阪神横断	3.5	64	150	フェルコ	46	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			12.9.21	南海横断
扇町 16-19	3.5	340	100		40	102 高純陶管	なし		13.1.18	
—	102	150			46	金剛管	有		12.12.30	
—	109			硫化ゴ-ム	45	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			12.9.21	城東線附近
大仁 15-16-7-6-5	595	100		クレタ-テ-ア-ブ	39	102 金剛管 85 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			12.6.22	阪神北 大阪線
長柄 41-43	83	150		フェルコ	46	102 高純陶管	なし		13.3.9	
13-18 西 1	466					金剛管	有			
柳堂 16 三林 10	659	30			25		有		12.12.1	
佃町	100	100			40	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ			13.2.15	阪神附近
高塚 2-3-3/上	96	107.2		クレタ-テ-ア-ブ	42	102 高純陶管			12.8.19	東海道線 西成線横断
兼平 8-10-11	40	150		フェルコ	46				12.8.8	
—	467				102	金剛管	有		12.12.30	
玉造 12-中道 13	445					高純陶管			13.1.10	

第8表(A)-2 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(建設後改善の目的にて使用したもの)

使用場所	電圧	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考	
			心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類				径水
島尾 10-11	11	98	100	クレタ-テ-ア-ブ	45	10mm 金剛管	有	11.5.20	異状を認めず	
小林 22-北1-23	11	60				高純陶管		11.9.2		
—								11.7.16		
高津 27-28	3.5	46	100	ジ-ム-ト-巻防蝕一重 フェルコチ-ア-ブ	40	89 金剛管	有	11.7.2		
玉造 13-14	11	114	60	クレタ-テ-ア-ブ	45	102			11.12.2	
小林 23-千島 19	3.5	138	100	ジ-ム-ト-巻防蝕 フェルコチ-ア-ブ	40	89			11.12.7	
春日山 6-7	11	112	60	フェルコチ-ア-ブ	43	102			12.3.24	
豊津 1-木津川 14	121			クレタ-テ-ア-ブ	45				12.4.25	
春日山 6-1	112			フェルコチ-ア-ブ	43				12.6.2	
17-變電室	6	100		クレタ-テ-ア-ブ	48	直埋式			12.6.11	
小林 22-北7-23	3.5	113		フェルコチ-ア-ブ	40	89 金剛管			12.7.12	
玉川 12-13	11	49	150	フェルコチ-ア-ブ	52	102 金剛管			12.8.11	
九條 1-2	143	100			45	76			12.8.14	
扇町 8-9	102								12.8.23	
玉川 10-11	14	150			52	89			12.8.29	
九條 22-23	139								12.10.11	
島尾町 16-17	145			クレタ-テ-ア-ブ	45	102 高純陶管			12.11.16	
春日山 4-5	110	60		防蝕一重 フェルコチ-ア-ブ		金剛管			12.11.29	
6-7	112									
扇町 6-7	122	100		フェルコチ-ア-ブ	45	76			12.12.9	
—										
市岡 14-15	132									
小林 16-17	96			クレタ-テ-ア-ブ	48	89			12.12.26	
三軒家 9-10	125	60		フェルコチ-ア-ブ	43				12.12.27	
小林 23-千島 19	3.5	138	100		40				13.5.8	
市岡 14-15	11	132			45	76			13.5.18	
小林 19-20	130			クレタ-テ-ア-ブ	48	89			13.6.4	
春日山 6-7	112	60			45	102			13.6.9	

第8表(A)-3 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(低壓又は電話ケーブル)(建設当初より使用のもの)
(昭和13年5月末現在)

使用場所	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考
		心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類			
此花区 北區	1,935	50P 1.0mm	古河製 フェルコ 2 巻	25	50mm-101mm モルタル及陶管	少し	13.4.26	異状なし
—	1,935	8心入 2.0		18				
—	1,076							
—	1,076	30P 1.0		22				
此花区	3,003	12P 1.0		15.5	50-90 金剛管	多し	12.10.25	
—	1,417	5P 1.0		11.7	50 陶管		12.9.29	
—	800	3P 1.0		10.5				
—	2,331.4	7P		12.1	101 陶管			
武庫郡大庄村	521	電 話 2心入 2.6	G.O.B. 絶縁テ-ア-ブ	14			12.11.21	少し重し
此花区	93.7	電 話 3P 0.9			10.5 直埋式及陶管		12.9.21	
宇治町	290	電 話 3P 1.0			90 金剛管	なし	12.9.21	
此花区 西島	90	電 話 7P 1.0	G.O.B. 絶縁テ-ア-ブ	14	直埋式及ビット		12.4.50	異状なし
島尾町	125.8	電 話 5P 1.0			11.7 直埋式		12.11.15	
此花区	369.4		古河製 フェルコ 2 巻		陶管	多し	12.9.29	約 5 割

第8表(A)-4 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(低圧又は電話ケーブル)
(建設後改善の目的にて使用したもの)
(昭和13年5月末現在)

使用場所	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考
		心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類			
此花区 上福島中二丁目	100	電 話 7P 0.9mm	古河製 環化ゴ-ム	14	75mmモルタル管 福島 8-9	有	8.7.15	鉛被そのまゝ引入 るものより5割
大正區 小林町	100				3 吋金剛管		11.8.27	
此花区 玉川町 野江海老江	1,105	13P 0.9 7P	昭和クレタ- 環化ゴ-ム	19			10.11.25	現在浸水 少々重し
港區 境川 大正通一丁目	900.4	電 話 7P 1.0	G.O.B. 絶縁テ-ア-ブ	14	2		11.3.20	其後異状 なし
大正區 大正通 一丁目一五丁目		電 話 7P 0.9			3		11.12.1	
此花区 上福島大仁本町	1,770	13P 1.0	古河製 フェルコ 1 巻	19	3吋金剛管 モルタル管		11.8.22	鉛被そのまゝ引入 るものより5割
—		電 話 8心入 2.0					11.8.22	異状を認め ず
京都市 伏見	20	電 話 3P 1.0	G.O.B. 絶縁テ-ア-ブ	10.5	直埋式	なし	11.4.10	異状を認め ず
西成區 敷津	157				金剛管	有	11.5.28	
神戸 西灘	75.5	電 話 7P 1.0			14 ビット	なし	12.7.27	
此花区 上福島前一丁目	172				トランプ及 モルタル管	有	12.6.20	
北區 東野田七丁目	35	電 話 8心入 2.0	古河製 フェルコ 2 巻	19	トランプ	なし	12.4.14	5 割
西淀川區 海老江	589	電 話 7P 0.9	G.O.B. 絶縁テ-ア-ブ	14	金剛管	有	12.1.28	少々重し
川邊郡立花村	77	電 話 2心入 2.6			102mm 高純陶管		12.2.10	
東區 北町四丁目	12	電 話 30P 1.0			トランプ		13.2.28	
—	12	13P						
—	12	7P						
西成區 甲原町一丁目	124	電 話 2心入 2.6		14	陶管	少し	12.10.17	

第8表(B)-1 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(建設に使用せしもの)
(自昭和13年6月 至昭和15年5月)

使用場所	電圧	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考
			心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類			
尼崎變電所宇宿東1號柱	3.5	95	150	フェルコ チ-ア-ブ	45	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ	有	13.6.22	良好
港區 北堀川二丁目 九條 112-25 號マンホール間	102	270	100		37	80 厚孔及高純陶管		12.6.12	
浪速區 河原町地内	100	150			45	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ	無	13.6.22	南海高架橋
三國變電所-豊能郡庄内村 浪江北10 號マンホール間	1,078	150			45	102 金剛管	有	13.7.16	
今里變電所-今里11 號マンホ ール及今里1 號マンホール間	225	120			45	102 高純陶管		13.8.4	
本庄變電所長柄6 號 マンホール間	630	200			48	102 金剛管		13.8.9	
本庄變電所北原町 高塚8 號マンホール間	1,174	150			45	102 高純陶管		13.8.9	
浪速區 西鶴谷町地内	79	100			37	100 ゼ-ム-ス-パイ-ブ	無	13.8.11	南海高架橋
長柄變電所-長柄西通 長柄 42 號マンホール間	87	150			45	102 高純陶管	有	13.9.4	
大正區 南豊加島町地内 豊加島變電所東邦製鋼	11	818	100		48	102		13.10.14	
東成區 中瀬町中本1-2 號 マンホール間	3.5	148	150		45	102 ヒ-ム-ム-管		13.10.17	
三國變電所 13-25 號 マンホール間	175	150			45	102 金剛管		14.4.11	
生野變電所-生野 25 號 マンホール間	253	150			45	102 高純陶管		14.5.2	

第8表(B)-2 一重鉛被防蝕ケーブル使用状況(建設後改善の目的にて使用したもの)
(自昭和13年6月 至昭和15年5月)

使用場所	電圧	延長	ケーブル構造		管		布設年月日	布設後の状態	備考
			心線の太さ	防蝕層の種類	鉛被外径	孔徑・種類			
此花区 春日山町 春日山 6-7 號マンホール間	11	112	67.5	クレタ- テ-ア-ブ	48	102 金剛管	有	13.6.17	良好
北區 東野田六丁目 北野田 14-61 號マンホール間	3.5	26		フェルコ チ-ア-ブ	35	80 モルタル管		13.7.9	
港區 本通二丁目 九條 30 号-本通 1 號マンホール	11	120	150		53	89 金剛管		13.8.24	
北區 東野田六丁目 東野田 16-17 號マンホール間	55	100			48	89 モルタル管		13.8.10	
—					48			13.8.20	
大正區 南豊加島二丁目 豊加島 16-17 號マンホール間	3.5	16	67.5		35	102 金剛管		13.8.22	
此花区 春日山町 春日山 6-7 號マンホール間	11	113			48			13.9.6	
北區 東野田六丁目 東野田 14-15 號マンホール間	4.5	41	100		37	89 モルタル管		13.12.6	
—					48			13.12.14	
西區 北堀川 香丁 堀 32-33 號マンホール間	112			クレタ- テ-ア-ブ	48	102 金剛管		13.12.16	
大正區 大正通十丁目 千島 19-20 號マンホール間	3.5	140		フェルコ チ-ア-ブ	37			14.2.1	

1. ケーブルの種類及び太さ

第8表 (A) 1—4 (B) 1—2 の通り。

2. 鉛被外装の構造及び性質

(A) ケーブル製造者により各其の構造性質を異にするも、其の主なるものに就き説明すれば次の如し。即ち鉛被の直上に軟質の防蝕混和物を充分塗布したる上にフェルコ1號又は同2號（環化ゴム及アスファルト等を主材とせるサーモプラスチックの耐酸、耐アルカリ物質にして、温度 60°C に於てケーブルの自重によりては變形を殆ど認めざるも、自重の約4倍位の荷重に對しては少しく變形を來す）又は硫化ゴムを 1.5mm 乃至 2.5mm の厚さに包覆し、然る後此等防蝕層の機械的の保護の目的を以て綿帶又はヘシヤンテープを纏卷密著せしめ、其の外部にタルクを塗布せり。但し仕上り外徑約 55mm 以上のもの又は止むを得ざる場合はチュービングの方法によらずテープを纏卷し居れるも、チュービング其他の方法により施行したる繼目なき防蝕層を理想とし、成るべく此の種のものを採用し居れり。

既購入のケーブルに對しては主として GOB 又はクレター・テープを使用し居れり。

(B) ケーブル製造者により各其の構造性質を多少異にするも、其の主なるものに就き説明すれば次の如し、即ち鉛被外部に防蝕性ゴム混和物をチュービング式により約 3mm の厚さに包覆したる後ゴム引綿帶を緊密に纏卷したるもの、及鉛被の外部に特種ゴムテープを重覆纏卷し、其の上に綿帆布1枚を巻き更に其の上に特種ゴムテープを巻き、それ等の厚さを 4mm とし外層に白堊を塗布したるもの（ゴム系防蝕）等にして、其性質は何れも鉛被の電蝕及化學的腐蝕を完全に防止するものにして、耐酸耐アルカリ性にし

て吸収性少なく、且絶縁力永久的なるものなり。

尚引抜一重鉛被ケーブルを再引入れる場合はクレター・テープ又はGOBテープを緊密に纏巻して使用し居れり。

二、本ケーブル採用の理由

(A) 別表に示す如く建設当初より使用のものと、改修の目的により使用せしものとあり。

従来より鉛被腐蝕による故障発生する地域及電鐵の關係にて腐蝕の懸念ある場所に新設するものは、最初より各種の防蝕ケーブルを使用し、既設のものにても上記地域にあるもの及び腐蝕による故障発生の場合には其都度防蝕ケーブルに改修し來りしが、本ケーブルは二重鉛被防蝕ケーブルに比し鉛の使用量少く、價額低廉にして且つ相當防蝕の目的を達成し得る見込あるを以て使用するものなり。

(B) 弊社に於ては管路引入式を採用し鉛被ケーブルを布設し始めたは大正9年なり、然るに昭和5年頃より鉛被の自己腐蝕による被害事故急激に増加せり、之が對策として二重鉛被防蝕ケーブルに比し鉛の使用量少く價格低廉にして且つ相當防蝕の目的を達し得る本ケーブルを採用せしものなり。

三、布設年月日及布設場所

四、管路の種類及浸水状態

第8表(A)1-4(B)1-2の通り。

五、引入れの際の考察

1. 引入張力の増減及ケーブルに對する影響。

(A) 未だ本ケーブル引入れに際し張力計等を使用し、正確に他のケーブルの場合と比較検討したる事なきも、鉛被ケーブルの場合と大なる差異なく、外徑小なるもの(電話ケーブル)等に於ては寧ろ

張力減少するを以て、下記記載注意事項の外、特に考慮したることなし。

(B) 未だ張力計を用ひ鉛被ケーブルの場合と比較検討したることなきも、滑剤を用ひ引入をなす故張力には大なる差異なきものと思ふ。

2. 引入れによる外装の損傷に對する考察

(A) 引入れの際に於ける防蝕層の磨耗其の他損傷等を防ぐ爲め防蝕層外部にヘシアンテープ或は綿帶等を纏巻しあるを以て、管路に引入れたる際引入頭の部分を檢するに殆ど損傷を認めたることなし。

(B) 引入中に於ける防蝕層の磨耗其の他損傷を防ぐため防蝕層外部にゴム引綿帶或はヘシアンテープを纏巻しあるを以て、又引入の際には滑剤ソーブストーン粉を外装の表面に充分塗布しつつ、徐々に引入れをなす故外装に損傷を受くることなきものと思ふ。尚ほ引入終了後引入頭の部分を檢するに殆ど損傷を認めたることなし。

3. 特に考慮したる諸點

(A) 本ケーブル引入の際には滑剤としてソーブストーン粉を使用し居り、亦引入の方向もジュート巻或はチュービング法による防蝕の場合には何れの方向に引くも差支へなきも、チュービングにして重巻きしたるものに於ては必ず巻き終りを頭として引込む様注意し居れり。

(B) テーチュービング式にして重巻きしたるものは必ず巻き終りを頭として引入る様注意し居れり

六、布設後の状態

(A) 布設後の状態は何れも良好にして未だ腐蝕による故障発生せし事

なき故防蝕層不良化のため、鉛被に局部的集中腐蝕等発生し居らざるものと思はる。

唯電話用ケーブルにて布設後絶縁低下せるもの2件あり。(第8表(A)4参照)

一つは玉川町四丁目附近に使用のものの防蝕層の絶縁低下(0となる)せるも現在其の儘使用中なり。

之はクレタテープ巻きにして當方に於ける最初のものにして纏巻作業不良なりしによるものと思はる。

他は此花區上福島(浄正橋)筋に於て布設後間もなく一徑間の防蝕層絶縁劣化したるものにして、之を引抜きたるに防蝕層に縦の方向に長さ約2cm 深さ約1mm 程度の裂傷が數ヶ所ありたるのみにて他に損傷を認めざりき。

本品は環化ゴムにして製造者に於て施工せしものなりしが、原因は製作不良なりしや、引入れの際の裂傷なるや判明せず。

(B) 布設後既に5年を経過せしものあれ共未だ腐蝕による被害事故発生したることなく、状態極めて良好にして鉛被に局部的集中腐蝕等発生し居らざるものと思はる。

七、布設後引抜きたる事ありや否や

(A) 電力ケーブルに於ては未だ引抜きたることなく、電話ケーブルに於て前項のもの1回、其他1回、計2回引抜きたるのみにて経験少なく上記の場合に於ては引抜きに困難を感じることなく防蝕層にも大なる外傷其の他の變化を認めざりき。

(B) フェルコチュービング式の防蝕ケーブルを特殊の事情により引入後間もなく引抜きたることあれ共、最上部のゴム引綿帯が少々損傷せし程度なり(11kV 3心100mm² 長149mのもの)

八、其の他意見

(A) 防蝕ケーブルを使用せし場合、殊に本ケーブルの如く防蝕層の外部に露出せるものに於ては防蝕層の絶縁性を常に監視する必要あり。

當社に於ては之れが爲め所要徑間に絶縁接続函を使用し、定期的に鉛被の大地の絶縁抵抗をメガを以て測定し、異状の有無を監視しつつあり、其の一例を示せば第9表(1)~(4)防蝕層絶縁抵抗記録の如し。

(B) 1. 鉛被外装の構造は目下區々なれども、防蝕性ゴム混和物をチュービング式により包覆したるものを理想と思考す。

2. 防蝕層の耐久力如何は極めて重要な點にして、之を構成する材質は大なる耐老化性を有するものなるを望む。

第9表 防蝕層絶縁抵抗測定記録

(1) 防蝕電話ケーブル防蝕層絶縁抵抗測定記録

ケーブルの構造 1.0mm 13對入防蝕層付鉛被乾紙ケーブル、

防蝕層フェルコ1號

厚さ2.0mm 仕上外徑20.5mm

布設年月 昭和11年8月

布設場所 大阪市此花區上福島(浄正橋筋)

使用計器 250Vメガ

日 場 所 時	絶 縁 抵 抗 及 温 度					
	1-3間 171m	3-4間 103m	4-6間 166m	6-11間 343m	11-14間 346m	14-17間 251m
年月日	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C
11. 8. 22	40,000	150,000	150,000	300,000	80,000	40,000
12. 1. 8	150,000	600,000	10	400,000	60,000	60,000
12. 5. 10	60,000	500,000	60,000	150,000	28,000	20,000
12. 10. 25	50,000	300,000	10	180,000	25,000	9,000
13. 6. 21	60,000	250,000	15,000	100,000	20,000	30,000

(2) 防蝕電圧指示用ケーブル防蝕層絶縁抵抗測定記録(其一)

ケーブルの構造 2.0mm × 8, 660V 防蝕層付ゴム絶縁鉛被ケーブル

防蝕層フェルコ1號

厚さ 2.0mm 仕上外徑 20mm

布設年月 昭和11年8月

布設場所 大阪市此花區上福島(浄正橋筋)

日 時	絶縁抵抗及温度 (250V×ガー)					
	1-3間 171m	3-4間 103m	4-6間 166m	6-8間 176m	8-11間 167m	11-14間 346m
年月日	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C
11. 8. 22	40,000 -	20,000 -	70,000 -	20,000 -	20,000 -	20,000 -
12. 1. 8	80,000 10	50,000 10	80,000 10	〃 10	2MΩ 10	40,000 10
12. 5. 10	〃 21	20,000 21	20,000 21	〃 21	30,000 Ω 21	20,000 21
12. 10. 25	〃 22	50,000 22	〃 22	8,000 22	40,000 〃 22	〃 22
13. 6. 21	〃 24	20,000 24	〃 24	20,000 24	20,000 〃 24	40,000 24

(3) 防蝕電圧指示用ケーブル防蝕層絶縁抵抗測定記録(其二)

ケーブルの構造 2.0mm × 8, 660V 防蝕層付ゴム絶縁鉛被

防蝕層フェルコ1號

厚さ 2.0mm 仕上外徑 20mm

布設年月 昭和11年8月

布設場所 大阪市此花區上福島(浄正橋筋)

日 時	絶縁抵抗及温度 (250V×ガー)				
	14-17間 251m	17-20間 165m	20-22間 188m	17-20間 165m	20-22間 188m
年月日	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C	Ω°C
11. 8. 22	20,000 -	20,000 -	40,000 -	30,000 -	30,000 -
12. 1. 8	40,000 10	40,000 10	20,000 10	60,000 10	〃 10
12. 5. 10	〃 21	20,000 21	〃 21	〃 21	20,000 21
12. 10. 25	9,000 22	13,000 22	30,000 22	25,000 22	13,000 22
13. 6. 21	20,000 24	20,000 24	20,000 24	30,000 24	10,000 24

(4) 7對防蝕ケーブル鉛被絶縁抵抗測定(恩加島1~2號マンホール間)

試験年月日	マンホール 番	マンホール 内温度	互長	鉛被絶縁 抵抗	摘 要
昭和12.10.21	1 2	21.0°C	110m	10,000Ω	試験電圧250V×ツガー
〃 13. 6. 24	1	26.0 〃 水温25.0 〃	110 〃	5,000 〃	
	2	26.5 〃 水温26.0 〃			

第4號資料

National Bureau of standards に於て行へるピチューメン質以

外の防蝕塗装に依る現場腐蝕実験結果の概要の紹介

[K. H. Logan & S. P. Ewing, J. of Res. N. B. S. Vol. 18, p.

361. RP 982 (1937)]

電気試験所第三部

本報告は U. S. Dep. of Commerce の National Bureau of Standards に於て 1922 年より 1934 年に亘つて実験を行つたものの一部の報告である。

A. 試料洗滌及秤量 A. L. Lewis and L. M. Martin.

B. Galvanized sheet 及 pipe の検査

R. F. Passano (American Rolling Mill Co.)

C. P. Larrabee (Carnegie-Illinois Steel Corporation)

C. Non metallic coating 試料の検査

S. P. Ewing.

D. 圖表の作製 L. M. Martin and R. W. Mattoon.

E. 検討方法に關するもの

I. A. Denison.

1. 緒 言

National Bureau of Standards では 1922 年に地下埋設金屬體の防蝕效

果を見る爲に種々なる金属を埋設試料上に鍍金したるものを2年間放置後の成績を調査した。其の後1932年に耐蝕金属の試験に包含せしめて、最近の發達になる鍍金法に依る防蝕効果の結果を取纏めた。

本報告は之等の綜合せるものを記載したるものである。

2. 土壤の性質

埋設試験を行つた地方は67個所で夫々其の地方の瓦斯、電灯、電力、水道、油、製管の會社及び土木局方面が實際の實驗に参加して居る。而して各關係では受持の地域の土壤に就て次の如き項目を調査してゐる。

1. 土壤の型
2. 平均溫度
3. 試験地方の排水状態
4. 吸濕度(土壤の)
5. 水素イオン濃度
6. 電氣抵抗(60°Fに於ける)
7. 土壤滲出液の化學的成分(mg當量にて表はす)

試験土壤数は89種にして土壤の吸濕度、水素イオン濃度及び比抵抗の間には殆んど數的關係を認める事は出来ないが、土壤滲出液の化學的成分の含有量と比抵抗の間には略比例的關係のある事が判つた。

3. 金属被覆試料

1. 鉛被覆管

(1) 試料は何れも鐵管に鉛を鍍金したものであるが、試料の大きさは直徑1½吋、2吋で長さは夫々6吋、13吋及17吋である。

第1回は1924年、第2回は1926年、第3回は1932年に埋設し従つて試験期間は夫々8年、6年、2年となるわけである。

鉛被覆方法は普通の乾式鍍金法に依るものであるが98%の鉛と2%の錫を混合したる合金を使用した。斯くする時は鉛膜の厚さ

は大約0.25乃至0.037mmとなる。

(2) 試験結果

鉛被覆試料は本來から云へば、鉛の耐蝕膜に依る防蝕効果は相當に認められる筈であるが、試料製作上未だ不完全なる處あり思はしき結果を得て居らぬ。即ち腐蝕減量及穿孔度を同時に同處に埋設したる被覆せざる鐵試料の夫等と比較するに、埋設後2年、6年、8年、経過のもの何れも腐蝕減量に於ては鐵に勝る處あるも穿孔度に於ては遙に劣る結果となり、従つて耐蝕性を増加せしむる爲に鉛鍍金を施す事は、目下の鉛鍍金技術を以てしては何等效果無きものとなる。

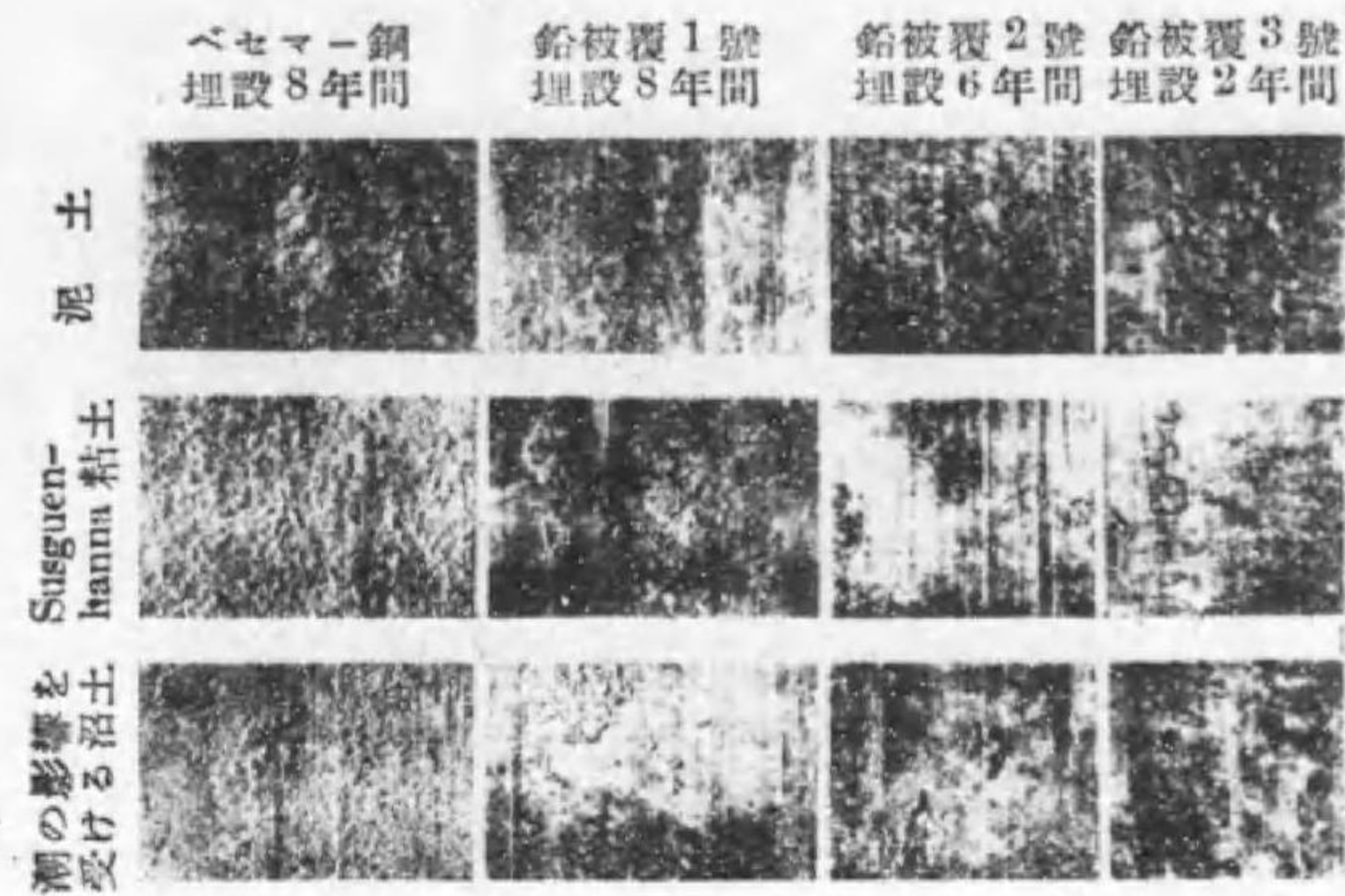
鉛鍍金は所謂pinhole多く又比較的覆鉛層薄き故に、埋設當時は優秀なる効果を呈し居たりしものも、時間の経過に依り一旦土壤と下地金属の鐵が接觸すれば、急激に鐵と鉛間に局部電池を形成し鐵は加速的に腐蝕を開始する。唯67種類の土壤の中Ramo-a Loam中に埋設せるものは其の土質は他のものと格別差異の無いもの乍ら、極めて優秀な耐蝕性を示して居るのは興味ある點である。結局防蝕方法としての鉛被覆方法は概して被覆を施さぬ場合と大差無いか、或は場合に依つては穿孔度が激しい爲に普通の直接埋設よりも惡結果を見る事となつた。

第45圖の埋設は1922年に一個所2個宛の試料を以て30個所に設置した。2個の中の1個は1926年に鑿出して検査を行ひ、他の1個は1934年に引出して調査をした。何れも定量的の調査に非ずして定性的觀察を行つたのみである。

2. アルミニウム被覆管(カロライズ)

カロライズ方法の具體的なものは明かでないが、之には乾式及濕式の二方法がある。何れもアルミニウムを下地金属と合金的に結

第 45 圖 1934 年 3 種の土壤より掘出したる鋼管及び鉛被覆の種類(試料の長さは 5 吋)



合せしめたもので、高温で処理する爲に表面に耐蝕性の強い酸化被覆を生成する。

カロライズした被膜の厚さは乾式に於ては 2 ミル、濕式に於ては 11 ミルである。

試験結果

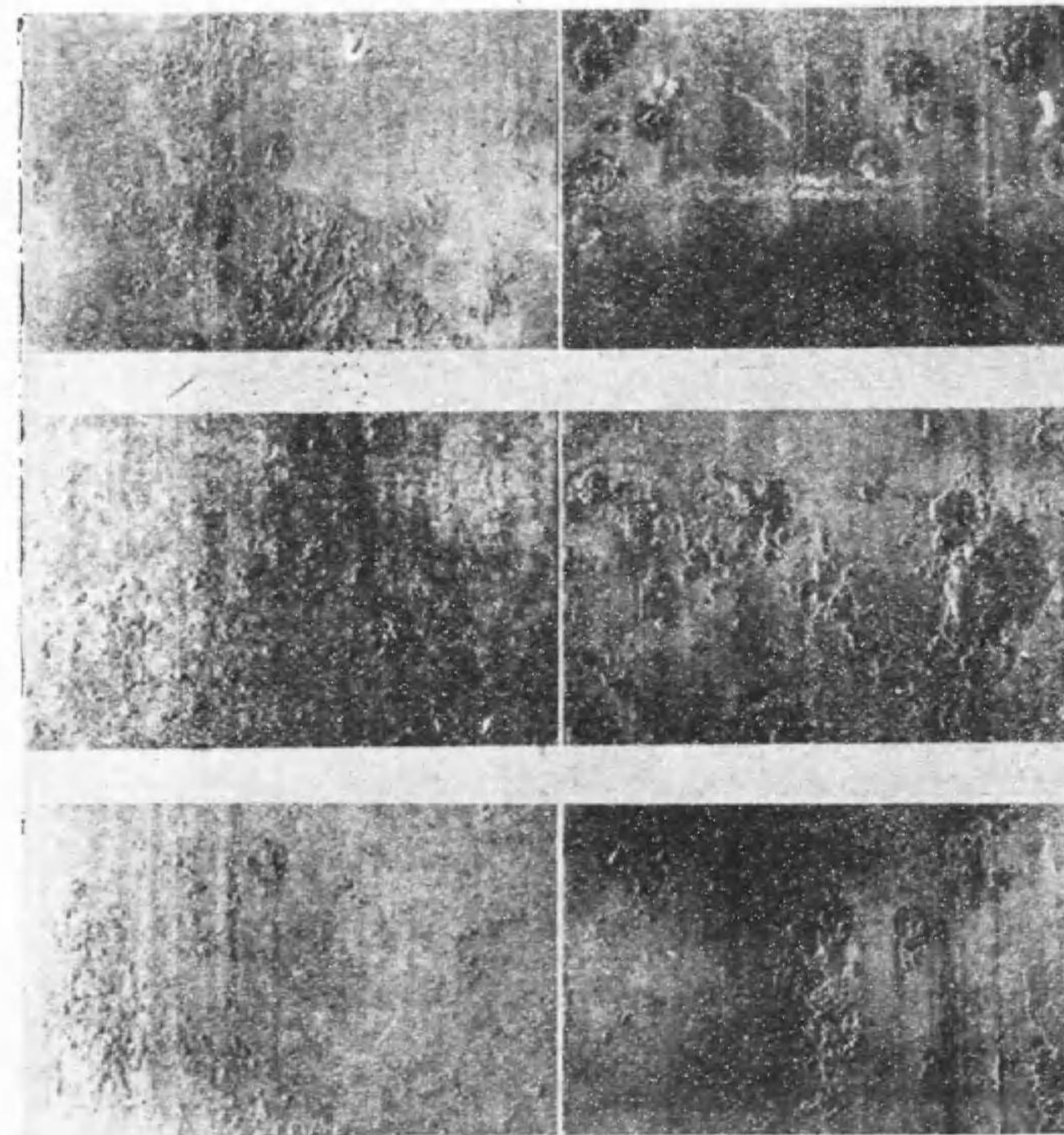
1924 年に埋設し 10 年經過後に掘出した試料に就て見るに、何れ第 46 圖はカロライズせる試料を 3 種の土壤中に埋設せるもの第 47 圖は比較のため同様の試験をしたベセマー鋼の状態を示す。

も相當の腐蝕減量及 pitting を呈して居るか乾式の方が濕式よりも穿孔度は低いが腐蝕減量の方は濕式の方が低い結果を示して居る。之等を同時に同所に埋設した鐵試料と比較すれば、カロライズせるものは何れも相當の耐蝕性ある事をして居る。又カロライズ試料のみに就て見れば、排水の悪い状態に於けるもの程腐蝕減量並に穿孔度の高い事を認める事が出来る。

第 46 圖はカロライズせる試料を 3 種の土壤中に埋設せるもの、第 47 圖は比較のため同様の試験をしたベセマー鋼の状態を示す。

3. 亜鉛鍍試料

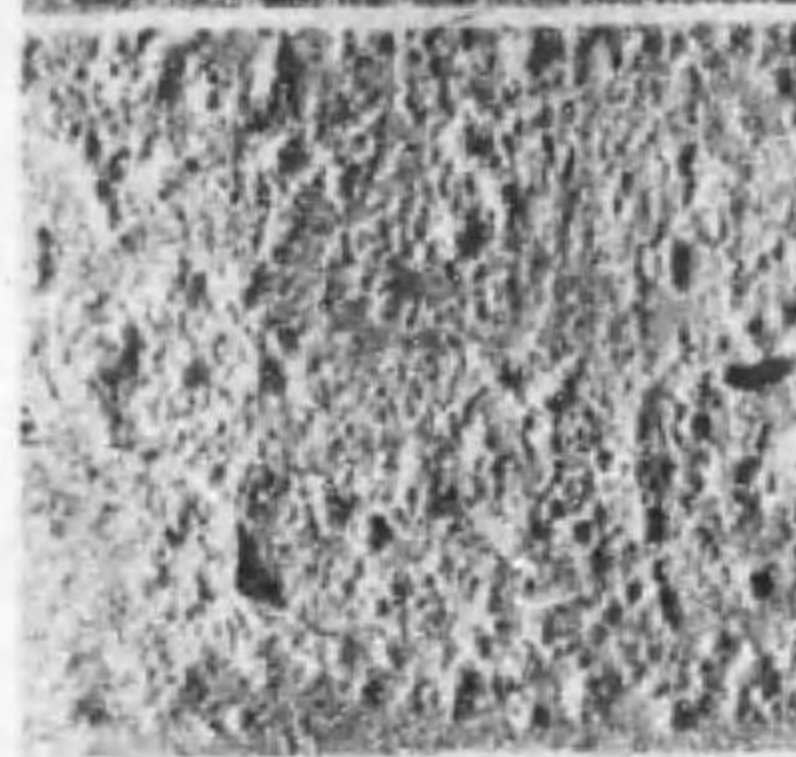
亜鉛の防蝕性ある事は周知の處であるが、亜鉛鍍金屬の厚さと腐蝕との關係を調査するのが本實驗の目的である。然し鍍金層の厚さも各試料一様に保つ如く製作する事は殆んど不可能に近い現實であり且つ現場に於ける腐蝕因子も之等を確定せしむるの困難は云ふ迄もないことであるから、實際本實驗結果のみでは、試験試料数は相當第 46 圖 吹付(左側)及び浸漬式(右側)カロライズ法による試料を 10 年間埋設せる結果、土壤は非常に微粒の Hanford 砂狀沃土にして炭酸鹽(上)泥土(中)及び Susguen hanna 粘土(下)を含む。





第 47 圖 前圖のカ
フロイズ法を施せる
試料と同じ試験をし
たベセマー鋼(上、
中、下、に対する土
壤は前圖と同じ)

に多種である
けれども、亜
鉛鍍金物全般
に対する耐蝕
性を云々する
事は些か危険



である。

1924 年には 46 個所に亜鉛鍍管及鐵
板を埋設し、其の中の 7 個所には四
種類夫々 (2.82, 0.99, 0.81, 1.70 各



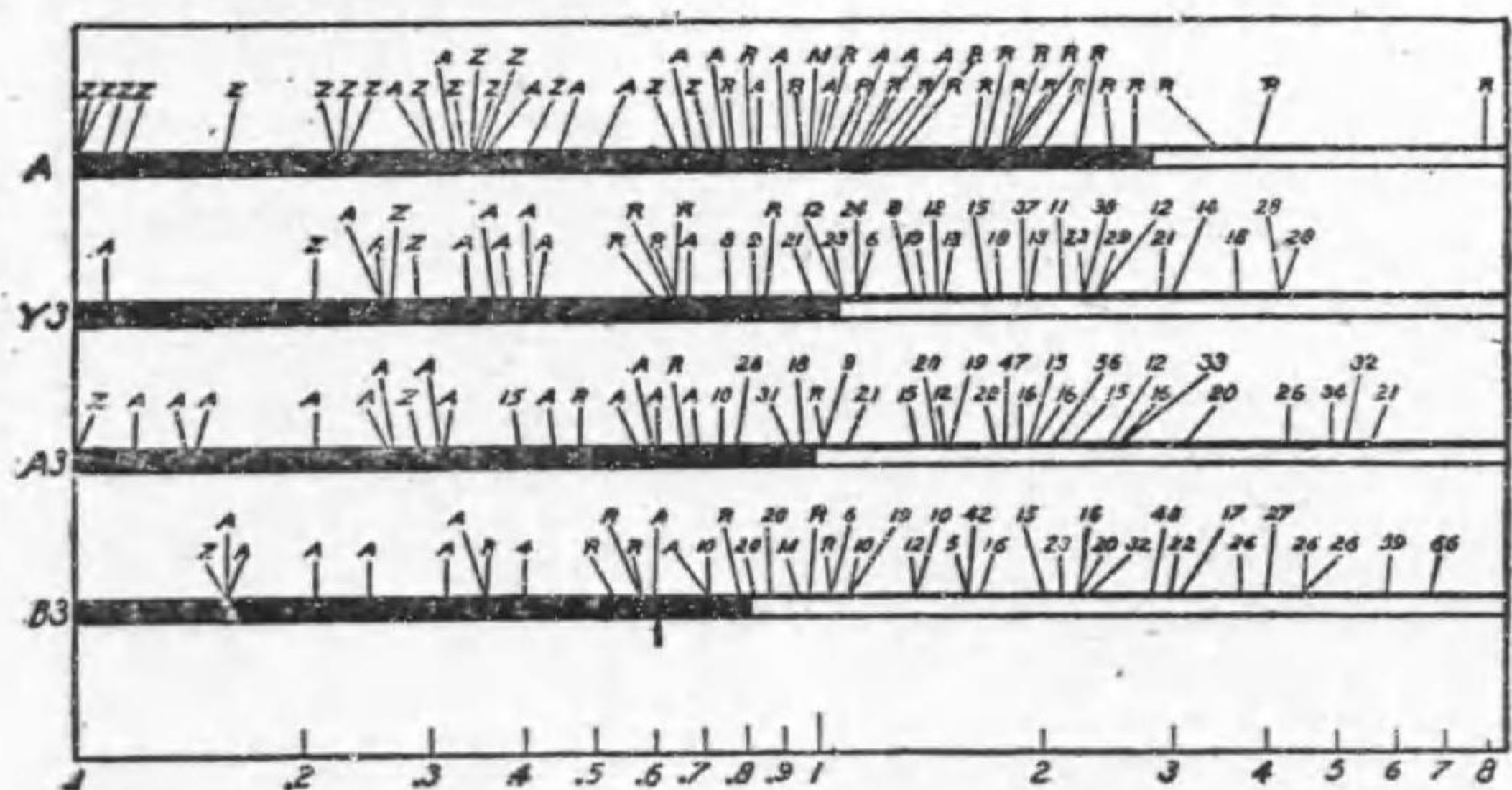
第 48 圖 亜鉛鍍試料の腐蝕減量と觀察
せる腐蝕状況との關係。

試料は 10 年埋設、 數字は最大穿孔率
(ミル/年) 記號次の如し

Z=表面一様に亜鉛あり、A=小部分
青色又は黒色の合金層露出。

R=錆びを生じ又は鋼の露出せるもの。

M=一様な腐蝕、10ミル以上の穿孔な
し。



オンス/ft²)の亜鉛鍍層の厚さの異なるものを埋設した。亜鉛鍍金に
依る防蝕効果は相當に現はれ、腐蝕減量は鐵のみの場合と比較すれ
ば 1/10~1/5 に迄減少せしむる事を得る。

第 48 圖は 10 年間埋設の 4 種類の亜鉛鍍層の厚さを有するものの腐蝕
減量と觀測に依る關係を圖示したもので、横軸の太線は亜鉛の厚さ
の基準を重量に依りオンス/ft² にて表はしたものであるから、腐
蝕減量と表面腐蝕状態との關係は何れも皆等しい傾向を辿つて腐蝕
するものである事が判る。腐蝕減量と穿孔度との關係は概して直線
的關係を以て比例するも、排水状態不良なる地域に於けるものは腐
蝕減量多くして穿孔度低く排水状態良好なる地域に於けるものは此
の反對である結果となつて居る。

10 年間埋設試料に就て觀るに 1オンス/ft² 試料は地金に穿孔を生じ
1.81オンス/ft² 試料は極めて僅少の穿孔を呈し、2.82オンス/ft² 試
料は何等穿孔を生じなかつた。

鍍亜鉛下地金屬の材質に依る腐蝕量の相違は 10 年間に於ける腐蝕
では認められない。之は主として亜鉛のみ腐蝕を繼續して居る爲に
地金に迄及ばされない爲であらう。然し腐蝕減量は亜鉛鍍量の少い
ものの方が、多い方よりも少量であるが、一方腐蝕穿孔度は亜鉛鍍
量の多いものの方が小であるから、結局長期間に亘る埋設物に對し
ては腐蝕減量は大なるも多量の亜鉛を鍍金する必要を生ずることゝ
なる。

現在アメリカに於て使用されて居る亜鉛鍍鐵管は 4 吋直徑のもの以
下で、之以上のは素地の儘何等防蝕被覆を施さずに埋設して居
る。之は一つには鍍亜鉛方法の實情に支配されて居るにも依るもの
であるが、又一方 4 吋以下のものは瓦斯管に於ては各戸引込用に使
用し夫れ以上のは主幹線に屬するものに使用して居る。従つて

鐵管の腐蝕等に起因する瓦斯の漏洩等の故障は、主として各戸配給管に於て起り勝である爲に（配給鐵管の厚さの薄さに因る）、配給管に亞鉛鍍鐵管を使用すれば、管の壽命は主幹管と配給管と平均がとれることとなる。

附近に漏洩電流を發生する電鐵等の存在があれば、亞鉛鍍の效果は全く消失され何等電蝕防止の役を果さないけれ共、附近に斯様なもの無く又土性が極端に腐蝕性を示して居らない地域では、防蝕の目的に亞鉛を鍍金し且つ其の量は1ft²に付2オンス以上の亞鉛を附着せしめたものが、經濟的に見て最も防蝕効果のあるものの一つである事が判る。

4. 酸化鐵被膜の防蝕作用

鐵管等を鑄造する場合に表面に酸化膜が生成される。從來此の酸化膜は下地鐵面を保護する爲に防蝕効果あるものと云はれ、又反對に該酸化膜は鐵に對して負極性である爲に、却つて下地鐵面を腐蝕するものとも云はれて居る。

試験試料7種に就て其の影響を見るに、何れも酸化膜ある試料は腐蝕減量は多い。然し其の差は僅であるが火山灰質及アルカリ性土壤中に於けるものは殊に他腐蝕層及穿孔度が多い。

5. Parkway Cable

鉛被上にジユートを纏卷し、夫れを2本の亞鉛鍍鐵線でスパイラルに捲いて支へと爲し、更に其の上をピチューメン含浸のジユートで被覆したものを47個所に埋設した。本來鉛被上の斯種の被覆は、鉛被の機械的損傷を防止する意味で施したものであるので、濕氣の浸入に對しては餘り効果の無いものと見られて居る。

12年間の試験結果に依れば外裝の劣化せると否とに拘らず内部の鉛被は滲透せる水分の爲に、白色腐蝕生成物を生じて居るものが殆んどである

結果となつた。勿論ジユート押への亞鉛鍍鐵線は大部分腐蝕に依つて銹を生じて居た。

6. 非金屬物に依る被覆塗裝

1922年、1924年及1926年に於ける N. B. S., American Gas Association 及 1929年及1930年に於ける American Petroleum Institute に依る埋設試験以來種々の鐵管防蝕塗裝法が研究された。本試験は之等新塗裝研究の参考として行はれたもので、従つて試料中の數種は未だ實用的には利用されて居らずして、單に研究的に行つて見たものである。

各試料は夫々塗裝製造者或は會社より提供されたものが殆んどで、之に依つても如何に各方面より完全なる塗裝の方法の基準を得る事に注目して居るかが判る。

塗裝の劣化と土質との關係は未だ判明して居らぬ點多く、例へば鐵に對して相當に腐蝕性のある土壤と雖も、塗裝に對しては必ずしも悪影響無い場合が多く、又或る種の塗裝に對して極めて劣化性のある土壤を鐵に就て腐蝕試験を行つて見た結果は、餘り腐蝕性の無いことが往々にある。然し塗裝の必要は鐵自身に對する腐蝕の激しい地域に於て必要であるので、主として腐蝕性の強い地域に於て行つたものである。

塗裝の種類は下記の10種である。

- A. Olefin-polysulfide に他の7種類の添加物を混入しゴム状混和物とし、之を10×5吋試料に塗布した。
- B. 所謂耐酸エナメルと稱せられるもので塗布厚さは14ミルである。
- C. 第一層はキシレンに溶解せしめた23%のゴム誘導體化合物、第二層及第三層は30%のもの、第四層はテレピン及石油に溶解せしめた20%のゴム誘導體との炭素を混合したものを塗布したもので、塗膜の厚さは0.010吋である。
- D. 特殊な溶剤と顔料とより成る二種類の塗料を二層に塗布せしめたも

ので、塗膜の厚さは 0.005 吋である。

- E. 4½ 部の檳如樹實の殻の油(coshew-nut-shell oil) と 3 部のアスベスト繊維と 3½ 部の石油とを混合した粘重性のあるものを常温に於て刷毛で塗布せるもので、塗装の厚さは 0.006 吋である。
- F. ゴムに硫黄、促進剤等を加へ、試料へ塗布後硬化せしめたものである。塗膜厚は約 0.09 吋であるが、下地金属と塗膜の強さは餘り強くない。
- G. 混合物あるゴムに 30% の炭酸マグネシウム及 15% の白粉(凡らく lithophone ならん)を混合せるもの、塗膜の厚さは 0.1 吋。
- H. 特殊の重合樹脂をペイントと同様に施行する。之を約 220°C で 30 分間加熱する。塗膜の厚さ約 0.002 吋。
- I. 外國製の鹽化ゴム塗料に乾性油、顔料、石英粉或はカーボランダム粉を混じたるものを塗布する。施行法の詳細は明かでない。塗膜の厚さは 0.006 吋。
- J. 鉛及マンガン乾燥剤を混入せる China wood 油にクロム酸亜鉛、クロム酸鉛、酸化亜鉛を添加し之に少量の石綿粉を混じたるもの。塗装に當つては塗装物を約 93°C に於て 30 分間加熱する。之は試験的に製造したものである。

以上 10 種の試料は下記の各會社關係より提供されたものである。

American Machine and Foundry Co., Brooklyn, N. Y.

Ball Chemical Co., Pittsburg, Pa.

Chadeloid Chemical Co., New York, N. Y.

Ferro Enamel Corp., Cleveland, Ohio.

P. D. George Co., St. Louis, Mo.

B. F. Goodrich Rubber Co., Akron, Ohio.

Goodyear tier and Rubber Co., Akron, Ohio.

Harpoon Paint Products Inc., Long Island City, N. Y.

Irvington Varnish and Insulator Co., Irvington, N. J.

Thiokol Corp., Yardville, N. J.

試料埋設個所に對する試料の数が少数である爲に、本實驗に依るもののみでは一般的に適用し得る結論は導き難い憾がある。

實驗結果に依れば塗装を施した試料は同様の條件に於ける普通試料よりも遙かに好結果を示して居る。然し 2 年間の埋設試験に於ても一つとして完全であるものが無く、場所に依つては激しい穿孔を生じて居るものもある。

試験塗装 10 種の中最好成績であつたのは (B) の耐酸塗料で、他は大同小異の結果となり、何れも下地金属が相當に腐蝕されて居るのを見た。

此の主なる原因としては塗膜のピンホールの發生と塗膜と地金との固着力の薄弱に依るものであるらしい。

埋設鐵管の防蝕塗装問題に就ては、塗装の防蝕性の優れて居るものを使用す可きは勿論であるが、夫れと同時に夫れを使用する鐵管の價格、塗装の價格及補修費を先ず考へねばならない。例へば極めて腐蝕性の激しい土壤中に布設するものならば、其の塗装費に於ても相當に高價なものを使用するも差支へない譯であるが塗料を施さぬ試料でも相當に耐久力のある然し全く腐蝕をしない譯でない様な地質中に埋設するものの防蝕塗装に當つては、前述の諸費用の均等を得たる計畫をする事を忘れてはならぬ。

昭和18年2月20日印刷 (一重鉛被) 定價3圓10錢
昭和18年3月1日發行 (防蝕ケーブル)

東京市京橋區築地三丁目十番地
編輯兼發行者 大原正固

複
不
製
許

東京市日本橋區茅場町二丁目七番地
印刷者(東京二二七九) 青木宏介
東京市日本橋區茅場町二丁目七番地
印刷所 合名會社青樹堂

東京市京橋區築地三丁目十番地
發行所 金屬工業統制會
電話築地(5) 1161(5) 2116(5)

特218

794

終