

參考資料 混凝土橋梁ニ於ケル防水接手及ビ排水設備

八

橋床上ニ步道及ビ肩石築造ニ際シ構造繼手ニ銅板ヲ使用シ何等皮膜ヲ以テ保護スルコトナキモ十分効果ヲ示セリ
 混凝土中ニ金屬性排水口ヲ挿入スルトキハ排水管ノ膨脹ヲ考慮セザルベカラズ之ガ爲メニハ排水管ニ數枚ノたゝる紙ヲ
 捲キ此問題ヲ解決シ得タリ

排水口ハ水滴ガ混凝土表面ニ注グ處或ハ危險ナル氷柱ヲ生成スル處ニハ設クベカラズ氷柱ノ生成或ハ岩鹽ヲ充タシタル
 銅製ノ籠ヲ各排水管ノ頂上ニ置ク事ニ依リ相當之ヲ避クルコトヲ得ベシ

凡テノ擁壁構造ニ於テハ裏込部ノ排水ニ備フル爲メ涙管ヲ地上面ニ設置スベシ若シ裏込部ノ水量大ナル時ハ排水ヲ容易
 ナラシムル爲メ涙管ニ添ウテ溝渠ヲ設クベシU字形橋臺ノ排水ニ對シテハ特別ノ注意ヲ拂フコトヲ要ス即チ涙管若シク
 ハ排水量ノ大サヲ定ムルニ當リ實際排水量ノミニ依リテ之ヲ定メントスル傾向アリ然レドモ是等ハ蘆芥ニ依リテ閉塞サ
 ル、事アルヲ以テ是ヲ防グ爲メ又斯克ノ如キ場合ニ速カニ之ヲ清掃シ得ルヤウ特別ニ大ニスルコトヲ要ス (完)

流速計ニ電氣的方法ヲ用キル事ニ就キテ

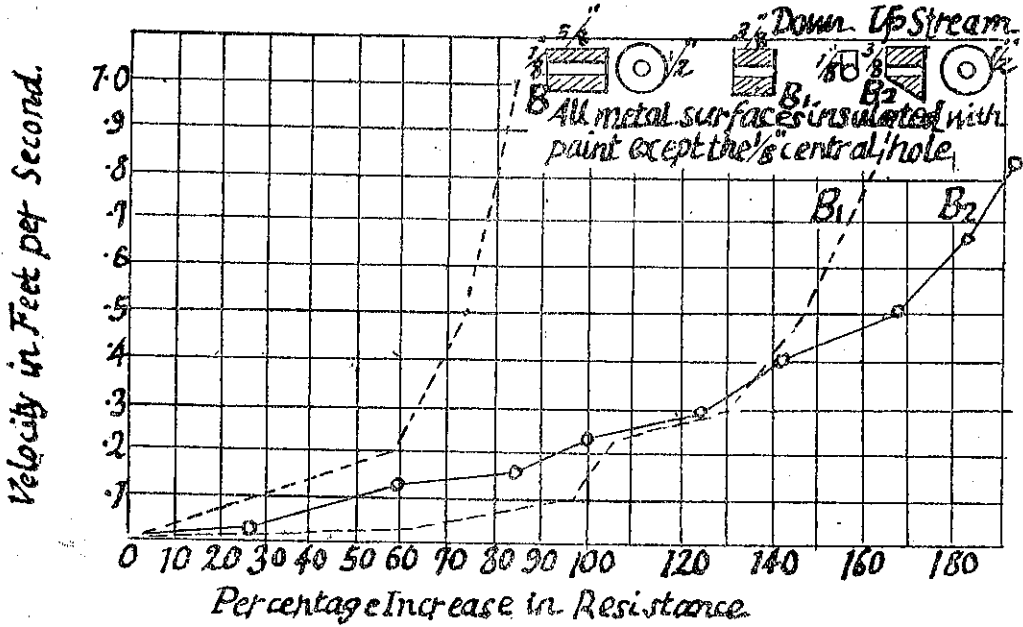
(Engineering: Jan. 19, 1923, by M.A.H-gunn, Pl. D.)

昨年六月英國科學工業研究所ニ於テ河川調査ニ使用セラル、各種ノ流速計ニ關スル報告書ヲ發表シソノ第二十七章ニ低
 キ流速ヲ測定スルニ電氣的方法ヲ用キル事ニ就キテノ報告ヲ記載セリ元來コノ方法ハ米國ニ於テ發達シタルモノナルガ
 故ニ同報告書中ニモ千九百十七年二月二日發行ノさいえんちふいっく・あめりかん・さぶれめんとニ載セラレタルく
 ばあどん氏ノ論文ヨリ拔萃セル箇所抄カラズ研究所ニ於テモコノ方法ノ尙深ク研究スベキ價値アルヲ認メ同所委員會ノ
 委囑ニヨリテコノ問題ニ關シ實驗ヲ行ヒタルガンノ中興味深シト思ハル、結果ニツキテ少シク記述スル所アラントス

一 **くればあどん氏ノ論文概要** 抑々くればあどん氏ノ研究ハ最初水中ニ裝置セラレタル二ツノ電極間ニ電流ヲ通ジル時ハ兩極間ノ電氣抵抗ノ多少ハソノトキノ流速ノ大小ニ依ルト云フ實測ノ結果ニ基キ初メラレタルモノナルガ實驗ヲ重スルニ從ヒ若シ電極ヲ水流ト同一方向ニ置キタル場合ニハ假令同一流速ノトキト雖モ其電氣抵抗ハ電極間ノ距離ノ増加ト共ニ増加スル事明トナレリシカモコノ場合兩者ノ増加量ハ互ニ比例ヲナサズシテ距離ノ増加ニ比シ抵抗ハ多少急劇ナル増加ヲナセリコノ事實ヨリ抵抗ニ關シ主要ナル働キヲナスモノハ電極ノ表面ナルベキヲ想像スルニ難カラズコノ想像ハ若シ使用スル電極ノ型ヲ換ユル時ハソノ抵抗ノ現象モ亦變化スル事實ニヨリテモソノ確ナルヲ證スルヲ得ベシ即チ或ル型ノ電極ヲ用キルトキハ同一流速ノ下ニ於ケル他ノ型ノ電極ノ表ハセル抵抗量ヨリ數倍大ナル抵抗量ヲ示ス第一圖ハソノ使用セル主ナル電極ノ型ヲ示シタリ圖ニモ示スガ如ク實際ノ傳導面ハ中軸ノ内側ニシテソノ他ノ金屬部分ハ凡テ絶緣塗料ヲ塗リテ絶緣セリ尙コレヲ使用シテ實驗セル結果モ同圖ニ示サル特ニB₂型ノ場合ヲ見ルニ流速ガ〇・五秒呎ニ及ブ迄ハ抵抗ハ流速ト殆ト正比例ヲナシテ増加シコレヨリ一秒呎ノ流速ニ到ル間モ抵抗ノ變化ト速度ノ變化トノ間ニハ尙注目スベキ關係ヲ有セリコノ實驗ノ結果ハB₁型ノ電極ハ約一秒呎迄ノ流速測定ニ適當ナル裝置ナルヲ明ニセリ更ニ進ンデ傳導性ノ異レル各種ノ水及ビ鹽水等ニ就キテモ實驗ヲ行ヒタルガ若シ各異ナル流速ニ相應スル抵抗ノ大小ヲ表ハスニ流體ノ靜止セルトキノ抵抗ニ對スル比率ヲ以テスルトキハ流體ノ種類ノ如何ヲ問ハズ凡テ同一ノ流速ニ對シテハ同値ノ比率ヲ示シ流體ノ傳導性ニハ無關係ナリ

二 **さおすけんしんとん大學ノ實驗** 前述ノくればあどん氏ノ研究ノ結果ハ單ニ學術上ノミナラズ實用的ニモコノ方法ハ大イニ有望ノ如キ感ヲ與ヘタリコノニ於テさをすけんしんとんノ帝國大學水理學實驗室ニ於テ徑四吋ヨリ十吋迄ノ管ヲ用キテ各種ノ型ノ電極ニ就キテ實驗ヲ行ヒナホ同時ニ電極ヲ靜水中ニ曳ク實驗ヲモ併セ行ヒタリ管内ニ電極ヲ裝置シテ實驗ヲナス場合ニハ目盛ノアルのち又ハ水桶ヲ用キテ通過流量ヲ測定シソレヨリ間接ニ流速ヲ算出セリ電極ハ通常管ノ斷面ノ中心ニ裝置セラル而シテコノ點ニ於ケル流速ハ全斷面ノ平均流速ノ約一・二倍ナリト假定シコノ實驗ノ流速

Fig. 1. INCREASE IN RESISTANCE WITH FLOW (CLEVERDON).



參考資料 流速計ニ電氣的方法ヲ用ナル事ニ就キテ

ヲ算出シタルガコノ係數ハ二秒呎以上ノ普通流速ノ時
 びとツと管ヲ以テ實驗シタル結果ナルガ故ニ若シ管内
 ノ流速ニシテコノ二秒呎ノ限界速度以下ニ下レル場合
 ニハ水ノ粘性ノ爲ニ中心流速ハ平均流速ノ二倍トナレ
 ルベシ是等ノ實驗ヲ行フニ際シ非常ニ低キ流速ヲ用キ
 ル場合ソノ流速ノ屢々限界速度以下ニナル事ハ怪ムニ
 足ラズ從ツテソノ中心流速ヲ算出スルニ係數一・二ヲ
 以テシテハ少ナキニ失スル場合ヲ生ズル事アルベシ故
 ニカ、ル場合ニ算出セシ中心流速ハ實際ノ流速ヨリ四
 ○%少ナキ事勿論ナリ

抵抗測定ニハ普通ノほいーとすとーん橋ヲ用キ交流實
 驗ノ爲ニハこゝにあるト電話ノアル單一滑線橋ヲ使用セリ
 電位測定ニハくらあく電池ヲ標準トシタクロんぶとん
 電位計ヲ用キタリ

最初ノ實驗ニハ徑八吋ノ鐵管ヲ用キ電極ハ十六分ノ一
 吋徑ノ長一時ノ眞鍮線二本ヨリナリ管ノ軸ヲ挟ミテ流
 レノ方向ニ二呎離レテ裝置セラレタリ四個ノ乾電池ヲ
 用キテ靜水ノ場合ノ抵抗ヲ觀測シタルニ抵抗ハ時ノ經
 ツト共ニ次第ニ増加シ遂ニハ初メノ抵抗ノ大サノ一・

六倍ニ及ブ若シ管内ノ水ガ流ル、場合ニハ靜水ノ初抵抗ノ約二分ノ一ニ減少スナホマタコノ結果ハ電極ニ眞鍮ノ代リニ銅ヲ用キシ時モ同様ニシテ何レノ場合ニモ陰極ニ銅ガ沈澱セリコノ分極作用ハ豫メ水中ニ溶解セル金屬即チ鐵ノ如キモノヲ電極ニ用ユル事ニ依リ減ゼラルベキヲ豫想シ一對ノ鐵線ヲ電極トシテ裝置シ四個ノ乾電池ヲ使用シタルニ流水ノ場合ニハソノ抵抗ハ前ニ得タルモノヨリ約八%増加セリ然レドモコレヲノ變化モ分極作用ニヨリテ次第ニ抵抗増加スルガ爲ニ遂ニハ消失スルニ到ル若シ此場合電池ヲ一個使用スルトキハ流水中ノ抵抗ハ前ノ場合ノ如ク靜水抵抗ノ約二分ノ一ニ減ズ而シテ鐵線電極ヲ用キテモ靜水抵抗ハ一定ニアラズシテ次第ニ増加スルモノナルガ何レノ實驗ニ際シテモノノ増加ハ遲々タルモノナリ今電極間ノ距離ヲ増シ十呎トナシタルニ先キニ得タル結果ノ約二倍ノ値ヲ得タリ鐵線電極ヲ使用シテモ分極作用ハ減少スル事ナシト雖モ若シ交流ヲ使用セバ凡テノ電解作用ハ除去シ得ラル、事明ナリ故ニ各種ノ電極ニ就キ交流ヲ用キテ實驗セシニコノ場合ノ抵抗ハ管内ノ水ノ運動狀態ト全ク無關係ナル事ヲ知り得タリ

鐵管ヲ電流ノ歸路トシ電極一本ノミヲ裝置シ且ツ一個ノ電池ヲ用キタル實驗ヲ行ヒタルニ電極ガ陽極ノ場合ニハ抵抗ハ流速ノ爲ニ些少ノ變化ヲモ被ラザルモ陰極トシタル場合ニ於テ抵抗ハ流速ニヨリ變化ヲナス分極作用ハ單一電極ノトキハ除去シ難ク尙コノ場合交流ヲ用キソノ抵抗ガ水ノ運動ノ爲ニ影響ヲ受クルヤ否ヤヲ驗シタルモ遂ニ何等見ルベキノ好結果ヲ得ザリキ

交流ヲ使用セルトキニハ抵抗ハ流水ノ爲ニ何等影響サル、所ナキガ故ニ直流ノトキニ認メラル、抵抗ノ變化現象ハ結局分極作用ノタメニ起ルモノト斷定セザル可ラズ水ガ運動セル場合ニ認メラル、抵抗變化ハ電解物ノ移動分離ニ起因スルモノニシテ電極ニ於ケル電解作用ノ強弱ハ專ラ外部ヨリノ電動力ノ大小ニ從フモノナルガ故ニ電動力ト抵抗トノ間ノ關係ヲ研究スルノ甚ダ必要ナルヲ認ムルニ到レリコ、ニ於テ徑八分ノ一吋長一吋ノ眞鍮電極ヲ十吋鐵管ノ中心ニ裝置シ電動力ヲ漸次増加シテソレニ依リ抵抗ニ及ボス影響ヲ試驗シタリソノ結果ハ第二圖ニ示スガ如ク電動力ガ非常ニ低キ所ヨリ約〇・八ぼると迄増加スル間ハ抵抗モ從ツテ増加シタルガ電動力ノ之以上増加スルニ及ビ抵抗ノ變化ハ不確實トナリ

參考資料 流速計ニ電氣的方法ヲ用ケル事ニ就キテ

電動力ノ大キクナルニ從ヒテ遂ニ抵抗ガ減少シ始ムルニ到レリコノ試験ハ靜水ニ於テ行ハレタルモノナルガ流水中ニ於テ試験シタル結果モ亦同様ノモノナリタゞ與ヘラレタル電動力ニ於テハ動水抵抗ハ靜水抵抗ノ二分ノ一ナルヲソノ相違

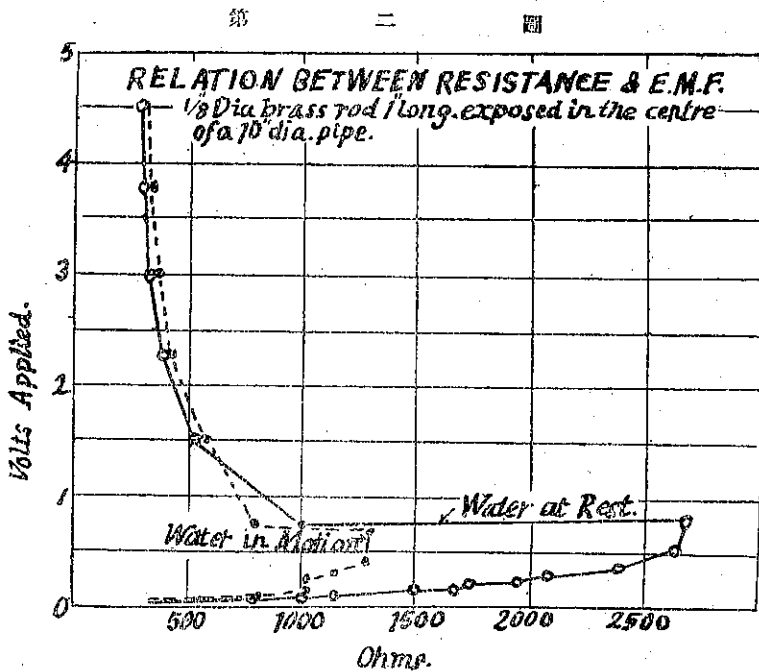


FIG. 3. RESULTS FOR A TYPE B ELECTRODE.

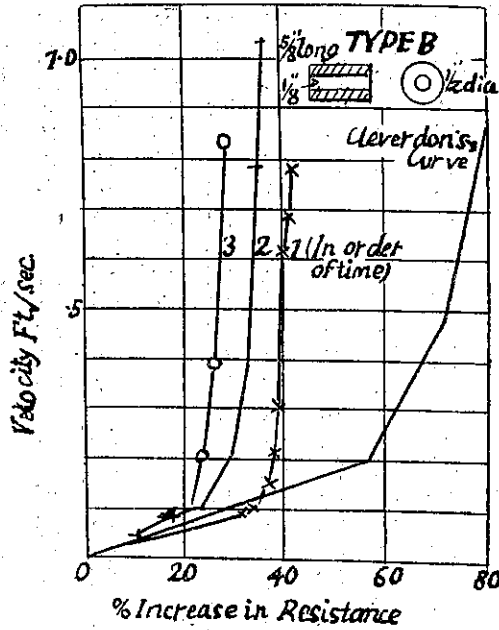
力ヲ與フルガ如キ四ツ又ハ五ツノ電池ヲ用キタリB型ノ電極ヲ使用シタル場合ニ最大ノ抵抗ハくればあどんノ實驗ニテハ八五%ナルモ此度ハ僅ニ四三%ニ過ギズ(第三圖參照)又くればあどんノ實驗ニテハ抵抗ハ電動力ト共ニ増加シタルモ

點トナスノミ電動力ガ〇・八ぼるとラ超ユルニ及ビ抵抗ハ減ジ始メタレドモ四・五ぼるとニ及ンデハ殆ド抵抗ハ減少スル事ナシコノ領域ニ於テハ靜水抵抗ヨリ動水抵抗ノ方次第二大ナラントスル傾向ヲ有ス而シテ〇・八ぼるとヨリ一・五ぼるとノ間ニ於テハ抵抗ノ變化甚ダ不安定ニシテ正確ナル結果ヲ得ル事能ハズ一・一ぼると以下ノ場合ハ動水抵抗ハ靜水抵抗ヨリモソノ値少ナレドモ一・一ぼるとニ於テハ已ニ大ナル値ヲ示セリ一・五ぼると以上ノ場合ニハソノ變化ノ狀態次第ニ安定トナリ動水抵抗ハ電動力ノ増スト共ニ漸次減少ス而シテ靜水抵抗ヨリモ動水抵抗ノ方ハ一〇%大ナリコノ實驗ニ依レバ先キノ實驗トくればあどん氏ノ實驗ノ結果トニ相違ノ存スルハ兩者ソノ使用セル電動力ノ強サノ異ナルガ爲ナルヲ知ル夫ノ實驗ニ於テハ種々ノ型ノ電極ヲ使用シ三ぼると乃至三・七五ぼるとノ電動

此度ノ實驗ニテハ抵抗増加ハ流速〇・一秒以下ノ場合ニノミコレヲ見ルノミ尙ホ他ノ型ノ電極ニ就テモ同様ノ結果ヲ示セリ

鐵管ノ大小ガ何等カノ影響ヲ與フル事ナキヤノ問題ニ對シテくればあどんハ三吋管ヲ使用シタルガ此度ハ四吋管ニテB型電極ニ就テノ試驗ヲ行ヒタリ而シテコノトキノ抵抗増加ハ二〇%ニ過ギズ即チ十吋管ノ試驗ノトキノ約二分ノ一ノ値

第三圖



ナリ尤モコノ二分ノ一ノ値ナリト云フ事ハ第三圖ニ於テ十

吋管ヲ用ヒタル實驗ノ成績ヲ示ス曲線一、二、三ノ三本ノ曲線ノ最大値ハソレゾレ四三%三七%及ビ二八%ナルガ第一號曲線ノ四三%ノ約二分ノ一ノ値ナリト云フ意味ニ過ギズ

シテ管ノ大小ハ餘リ重要ナル要件ナラザル事明ナリ

抵抗現象ニ對シテ管ノ存在ヲ必要トスルヤ否ヤヲ驗スルガ爲ニ流速計試驗溝ニ於テ或ル實驗ヲ行ヘリ溝ハ幅五呎深二

呎半ニシテコノ底ニ徑一吋長五呎ノ鐵管ヲ陽極トシテ作用スルガ如クニ据エ陰極ハ深サ六吋ノ處ニ沈メ車ニ載セテ曳

ク事トセリ今電池一個ヲ使用セルトキハ電極ガ水中ヲ動クトキ抵抗ハ共ニ減少スレド電池四個ヲ用キタル場合ハ電極

ヲ動かセバ反ツテ増加ス抵抗ノ變化ノ大サハ管内ノ場合ニ觀測サレタルモノト同一電極ニ就テハ全く一致セリコレニヨツテ見ルモ電極ガ抵抗變化ノ要素ナル事ヲ確メ得ベシ

凡テ是等ノ實驗ニ於テ或ル觀測ヲ繰リ返シ行フ事ハ甚ダ困難ナリ即チ凡テノ電極ノ抵抗及ビソノ抵抗ヲ作ル原因トナルベキモノハソノ電極ノ新古ノ程度ニ依ルモノナルガ故ナリ且ツ實驗ノ際ニ動水ガ數分間ノ靜止状態ニアツテモノノ爲ニ

非常ニ大ナル變化ヲ生ズ故ニ動水ノ電極ニ於ケル抵抗ニ及ボス影響ヲ利用シテ流速測定ヲナサントスルニハソノ影響ハ餘リニ變化多ク實用ニハ適セザルニ似タリ

三 實驗ノ結果ノ學的的證明 コレヲ觀測セル現象ヲ理論的ニ説明セント試ミタレドコハ凡テ失敗ニ終レリ先ヅくれば

あどんハソノ觀測セル現象ニ就キ研究ヲ試ミ各種ノ型ノ電極ニ就キテノ實驗成績ヨリ左ノ結論ヲ導キ出セリ

(イ) 若シ電極ガ洋刀ノ如ク細長クシテ且ツ流レト同ジ方向ニ向ツテオルトキハ流速ニヨリ抵抗ニ變化ヲ起スコトナシコレハ水ガ電極トソノ全長ノ面ニ於テ接觸スルガ爲ナリ

(ロ) 電極ガ幅廣ク且ツ先端ガ切レテオル場合ニハ先端ニ局部的眞空ヲ構成スル傾向ヲ有シ電極ト水トノ接觸面ガ減ズルガ故ニソノ抵抗ハ増加スルナリ

以上ノ説明ニ於テ局部的眞空ナル字義頗ル明瞭ナラズ勿論流水ノ障害物ノ蔭ニハ澱ミ又ハ氣泡ヲ生ジ澱ニハ流水トソノ電氣ノ傳導性ニ及ボス影響ハ同ジナル故ニ抵抗ニハ何等變化ヲ起サシメザルモ氣泡ハソノ接觸セル電極ノ表面ニ絶縁體トシテ作用スルト云フ意味ナリトスルモ氣泡ハ障害物ノ蔭ニ於ケル壓力低下ノ爲ニ水中ニ溶解セル瓦斯ノ遊離セルモノナルガ故ニ何等電氣分解ノ作用ニ關係セル説明ナラズ若シコノ説明ニ從ハソノ電極ノ表面ノ一部ヲ絶縁セル氣泡ハ直流或ハ交流何レノ場合ニモコレガ原因トナリ抵抗ガ増加スル筈ナレド實驗ニ於テハカクノ如キ現象ヲ示シタル事ナシ故ニ抵抗現象ハ電極表面ニ起ル電解作用ニ基クモノナルベシトノ決論ヲ得ルニ到レリ

低キ電動力ニ於テハ動水抵抗ガ靜水抵抗ヨリ少ナキ理由ハ容易ニ説明シ得ベシ即チコノ場合ニハ電極ノ表面ノ抵抗物ガ水ノ運動ニ依ツテ取り去ラル、ガ故ナリ概言セバソノ荷電ヲ失ヘル水素分子ヲ動水ガ移動シ從ツテいおんノ移動ヲ自由ナラシムルガ爲ナリ

最近ノ研究ニ於テハ電極ノ表面ノ電流ノ強度ガ可成大ナル値ナルトキハコノ電解ノ爲ニ起ル抵抗ハ餘リ重要ナ働ヲセヌコトガ明ニナレルガ故ニ高キ電動力ノ場合ニハ電解作用ガコノ抵抗現象ニ對シ何等ノ役目ヲモ演ゼザル理由ヲ説明スル

事ヲ得ルナリ然レドモ高キ電動力ノトキニ動水抵抗ガ靜水抵抗ヨリ大キクナル事ニ就テハ未ダ説明スル事能ハズ只物理化學ノ進歩ニ依リ將來説明シ得ル時アルヲ信ズルノ外ナシムれんど氏ノ實驗ハ理論的ニ今ノ場合ニ非常ニ類似セルモノナリ即チ電解物中ニ浸セル鐵板ト白金板トノ電位差ヲ靜水及ビ動水ノ狀態ニ於テ測定セリ電解物ガ少シデモ運動ヲナス場合ニハソレガ電位差ヲ増ス原因トナルモ直チニ最大値ニ達シソノ後ハ流速ヲ増スニ從ヒ電位差減少シテ或ル定數ニ到ルコノ事ハ非常ニ高速度ノ場合ニモ同様ナリ

結 論

是等ノ實驗ノ結果ニ依レバ或ル特別ノ狀態ニ於テハ水中ノ陰極ニ於ケル抵抗ハ流水ノ速度ニ從ヒテ變化スルト雖モコノ兩者ノ關係タルヤ甚ダ變化多クシテ抵抗ノ變化ニヨリ流速測定ヲナス事能ハザルナリ

分極作用ニ於ケル問題ハ今ヤ物理化學者ニヨリ研究セラレツ、アルガ故ニ前述ノ實驗ノ結果モ早晚是等ノ學者ノ偉大ナル力ニ依ツテ開明セラル、ナラン前述ノ現象ノ根本原理ノ明ニナリシ上ハコノ方法ヲ實用ニ供スルニ際シテ起ル種々ナル障害ヲ除去スル事モ亦敢テ不可能事ナラザルベシ (完)

混 凝 土 耐 力 ト 其 調 合 ニ 就 テ

本編及ビ次ノ一編ハ鐵道技師長屋修吉氏ノ研究ニシテ鐵道省業務研究資料第十卷第十二號ニ掲載セラレタルモノナルガ參考資料トシテ有益ナルモノト認メラル、ニツキ著者ノ好意ノモトニコ、ニ轉載セルモノナリ

爰ニ記述セントスル事ハ既ニ大正七年以來報告致シマシタ事テ新シキ研究デハアリマセンガ近年せめんとノ需要ガ非常ニ増加致シマシテ年額一千萬樽ノ製造高モ尙不足ヲ告グルノ狀況ニ在リマシテコノ物價ノ下落セントスル際せめんとノ價格ハ益々騰貴スルバカリテ各工場ハ益々擴張サレテ居リマス若シ或人ノ言葉ノ如ク國家ノ物質的文明ノ發達シツ、アル程度ハせめんとノ必要高ヲ以テ單位トスルナラバ日本ノ物質的文明ノ進歩シツ、アル程度ハ各國ニ比シ少シモ劣ル所