

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晩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デ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デ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

ガナイノデアリマス

斯クノ如ク多量ニ使用セラレテ居ルせめんとハ各製造業者ガ非常ナ努力ヲ以テ品質ノ改良セラレタ品デアルノニモ拘ハラズ使用者ノせめんと使用上ノ注意ハ殘念ナガラ不足シテ居リハセヌカト感ジラレマス若シせめんとガ物ヲ言フナラバ必ズヤソノ使用サル、當時聲ヲアゲテ泣テ居ルダロウト思ハレマスせめんと使用方法トシテハ唯ニ水ノミ加ヘ混泥スルカ又ハせめんとニ砂モ加ヘ或ハ砂ト砂利ヲ加ヘテ水デ混泥スルカニ外ナラヌノデ極メテ簡單デアルコノ簡單ナ使用法ハ結局粗雜ニ流レ易イ原因ヲ爲シタノデアアルト思ハレマス然ラバ何ガ第一ノ缺點デアアルカト申シマスト水量ヲ多量ニ使用スル事デアリマス

せめんとノ百ノ重量ハ比重ガ三・一デアリマスカラソノ容積ハ三二位デアアルベキデスガ粉末ニサレテ居リマスカラ之ヲ十分緻密ニ詰メマシテモ約五五位ノ容積ニナル事デアリマス又少量ヲ加ヘテ之ヲ敲キ込マシテモ五五位ノ容積ニ止リマス然ルニ之ニ水ヲ四五加ヘマスト約七〇近クノ容積デ凝結シマス即せめんとハ水ノ容量ニ依テ混泥サレタ容積ヲ異ニシマス水ガ多ケレバ容積ガ大トナリマス

せめんとハ比重ガ三・一デアリマスガ水ト混泥サレタ時ニハソノ水ハ飽和水トナル爲ニ比重ガ高クトモ沈澱シマセン是ハころいど状態ニ於ケル共通ノ状態デアリマス故ニ苦シ定重量ノせめんとガ凝結シタソノ容積ガ大ナレバ大ナル程ソノ凝結物ノ耐力ハ逆比例ニ減少シマス例ヘバ極メテ固クツメタル模型ノ耐伸力百ぼんどアルせめんとモ水量ヲ四〇%加ヘタルモノハ六百ぼんどノ耐力ヲ有スルノデアリマスカラ或程度迄ハ正シキ逆比例ニ減少シマス之ヲもるたる又ハころいどノ膠材ニ使用スル場合ニ於テソノ影響ハ益々甚シクナリマス

ころくりーとノ水量ハ普通せめんとノ幾割又ハせめんと砂及ビ砂利ノ總容積ノ幾割トシテ水量ヲ定メマスガころくりーとノ水量ハせめんと及ビ砂ノ容積又ハ重量ニ關係ス可キモノデせめんとヲ増スカ砂ヲ増セバ水量ヲ増加ス可キモ砂利ソノ物ニ對シテ物理的ニモ化學的ニモ水量ヲ計算スル必要ノ無イモノデアリマス故ニころくりーとノ水量ハせめんとニ砂

ヲ加ヘタル容積ノ幾割ト定ムベキモノデアルト思ヒマス

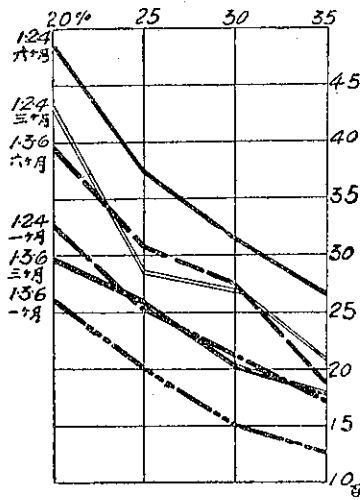
$$\text{水壓} = (\text{せめん} \times \text{容積} + \text{砂ノ容積}) \times (\text{せめん} \times \text{容積ノ百分率})$$

例ヘバせめんと一容積ト砂二容積又ハせめんと一容積ト砂三容積トノもるたるハ同ジク二五%ノ水量ヲ用ユルトシテモ二五%ニ三ヲ乗ジタルト二五%ニ四ヲ乗ジタル積トノ差ハ二五%丈ノ増減ガナケレバナリマセン

コノ計算ニ依ルト砂ノ量ト砂利ノ量ニ増減ガアツテモせめんとニ砂ヲ加ヘタル容積ノ一%丈水量ガ増加スルトキハ二ト四又ハ二ト三ト六ノ割合ノ異ナルこんくりーとニ在リテモ同ジク約一〇〇%ぽんどノ耐壓力ヲ減少スルト云フ事ガ判リマシタ

從テ水量ヲ増加スレバスル程耐カ力ノ減少著シキモノデアリマス例ヘバ一〇%水量ヲ増加シタガ爲ニ一〇〇%ぽんどノ耐壓力ハ減少シテ居リマスカラ折角一ト二ト四ノ割合ノ混凝土ヲ作ツテモ水量ガ多キガ爲ニ一ト三ト六ノ割合ノもるタルヨリモ弱キ耐壓力ヲ有スル混凝土ヲ作ツタ事ニナツテ居リマス(第一圖)

第一圖 混凝土水量ト耐カ力



ル許リデ耐久ノ觀念ハ餘程薄イ様デアリマス日本デハ木造ニ對シテ鐵筋こんくりーとデアリマスカラ餘程觀念ガ違ツテ居リマス同時ニ工事ノ餘程ノ注意ヲ要シナケレバナリマセン

參考資料 混凝土耐カ力ト其割合ニ就テ

昨年ハ雪ガ積ツテ倒レタ鐵筋こんくりーと工事ガアリマシタ又地震ノ爲ニ破レタ水道管モアリマス工事中ニ鐵筋ノ天井ガ落チタノモアリマス

吾々ハせめんとノ膨脹性ヲ有スル點ニノミ注意ヲ與ヘテ來マシタガ陸上こんくりーと工事ニ於テハ吾々ハ唯一同ノ外ニ膨脹性龜裂ヲ發見シタ事ハナイノデアリマス

收縮龜裂ノ結果近頃せめんと(混凝土)ノ壽命ト云フ事ヲ論ズルニ到リマシテ日本ニテモ陸上工事ノ薄キ壁等ノ乾燥ノ強キ部分ニ用フルもるたるハ廿五年ニ至ク外觀上塗替ヲ要スルニ到ツタノヲ目撃シマシタ事ガアリマス斯クノ如ク收縮龜裂ヲ來ス原因ハせめんとノころいど性ニ起因シマスガ最大ノ惡影響ヲ爲スモノハ多量ニ水量ヲ使用シタ事ニ起因シマスカラ乾燥ノ進ムニ從ヒ收縮龜裂ヲ來スノハ當然デアリマス又乾燥ノ尙ニ層進ンデころいどガ乾燥狀態トナレバ生命ヲ短縮スル事ニナリマス兎ニ角水量ヲ減ジテ緻密ニ混凝土ヲ作ル事ガ最必要ナル條件ノ一デアリマス

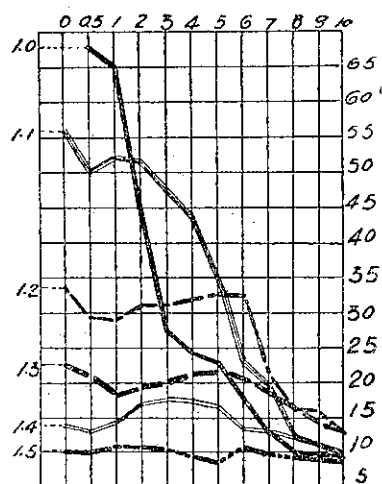
ソレ故ニ砂ニ混有スル水量ヲ顧慮スル事ナク常ニ同一水量ヲ加ヘタルトキハソノ耐力ノ大ニ異ナル事ハ又明ナル事デアリマス砂ハ出來ル丈洗滌セラレタモノヲ使用セナケレバナリマセン普通ノ砂ニハ五%内外ノ塵埃ヲ含有シテ居リマス假ニ五%ノ粘土分ヲ洗滌シタル砂ニ加ヘテもるたるヲ作ルトキハ著シク耐力ノ減少ヲ來シマスガせめんとニ五%ノ粘土ヲ加ヘテモ品質ノ良キ物ハ左程ニ耐力ニ影響ヲ及ボシマセンカラ砂ノ表面ニ附着スル塵埃ハ洗滌シ去ル必要ガアリマス又完全ニ乾燥シタル砂ノ外ハ一部ノ塵埃ガ稍々固ク附着シテ居リマスカラ之ニせめんとヲ混合スルトキハソノ塵埃ノ上面ヲせめんとノ粉末ガ被フ事ニナリマシテせめんとト砂トノ膠着ガ出來マセン從テ耐力ノ發揮ガ出來マセン若シ砂ガ充分濕潤シテ居ルトキハソノ塵埃ハ取去ラレ易イカラ混泥ノトキせめんとト砂トガ膠着シ易クナリマス右様デアリマスカラ砂モ砂利モ幾分塵埃ノ在ルモノハ寧ろ濕ツタ狀態トシテ用ユルガ結果ガ良クアリマス但シ砂ニ含有セシメタ水量ハ必ずこんくりーと製造ノ水量トシテ計算シナケレバナリマセン

火山灰又ハ珪藻土ハせめんとヨリ比重輕クシテ之ニ水量ヲ加フルト倍ノ容積ニ迄大キクナツテモ水分ヲ分離シマセン若

非常ニ少イモノデアリマス

上ニ砂利ノ増加ハ容積ヲ大ナラシムルト同時ニ耐力ハ減少シマスガ砂利ノ比較的少イトキハもるたるノ力ヲ減少スル事

第二圖 もるたると砂利トノ比ト耐力



シ少量ノせめんとヲ之ニ加フレバ成形凝結シマスガ非常ニ耐力力ハ弱イノデアリマス若シ火山灰又ハ珪藻土ニせめんとヲ混入シタルモノヲ膠材トシテもるたる又ハこんくりーとヲ作ルトキニハ前述ノ如ク容積ハ大キクナリマスガ耐力力ガ弱イノデスカラ今日迄失敗シタ例ハ澤山アリマス是レモ火山灰ガ惡質デアルノデナク又せめんとガ不良品ト云フノデハナイノデ皆水量ヲ澤山使用シタ結果ニ過ギナイノデアリマス假令比較的耐力力ガ弱クテモ差支ナイ場合デアツテモ出來ル丈水量ヲ減ジテ緻密ナル固キ成形ヲ爲スガ最モ必要デアリマス特ニこんくりーとノ場合ハ砂利ノ空隙ニ填充サレルコト種ノ膠材ヲ堅クツ、キ込マナケレバ失敗スルノデアリマス

混凝土ノ流動性ヲ應用シテ振動ニ依テソノ程度ヲ定ムル方法ガアリマスガ是ハ混凝土ノ割合異ナル毎ニ標準程度ヲ定ムルニ止マリマスノデ私ハ飽ク迄混凝土ノ流動性ヲ應用スル試驗ハ混凝土ノ割合上せめんとニ富ミ而モ耐力ヲ比較的弱クトモ良キ様ナ萬々不得止場合ノ外使用スベカラザルモノト思ヒマス

次ニ混凝土ニ混合スル砂ノ割合デアリマスガ一般ニ一ト一ト三、一ト二ト四、一ト三ト六、一ト四ト八ノ如キ砂ノ二倍ニ砂利ヲ使用スルノヲ單位トシテ居リマスガぼいどカラ申シマスト砂利ニハ四〇―四五%ノ空隙ガアリマスカラ最モ緻密ナル混凝土ヲ作ルニハ至極結構デアリマス

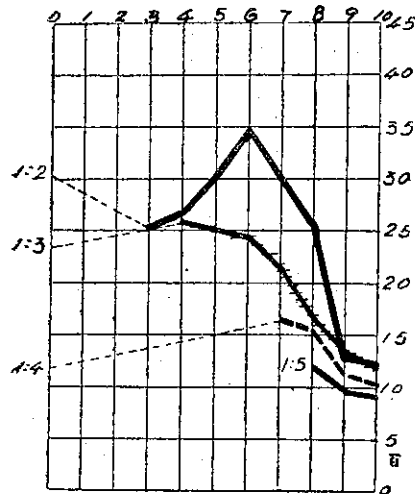
然シ耐力力ニ就テ申シマスト混凝土ノ耐力ハ全クソノせめんとト砂ノ混合物即もるたるニ支配セラレテ居リマシテこんくりーとハソノもるたるガ砂利ノ爲ニ容積ヲ増加シタモノデアリマスカラ程度以

第二圖ヲ御覽ノ通りもるたるノ耐壓力ガソノ凝結土ノ標準單位デアリマスカラ一ト三ノもるたるヲ用キタル凝結土ハ如何程砂利ヲ減少シマシテモ一ト二ノもるたるヲ用キタル凝結土ノ耐壓力ニハ及バナイデアリマス

又前ニ一ト三ト六ハ最モ緻密ト申シマシタガハ最モ多量ニ容積ヲ用キル上ノ事デアリマシテ一ト三ト五、一ト三ト四ニ於テモ緻密程度ハ同等デアリマスガ立積ガ少イノデアリマス一ト三ト七ハ立積ハ多クデアリマスガ緻密程度ハ少シ劣ルノデアリマス

然シ耐壓ニ於テハもるたるガ單位デアリマスカラもるたるノ緻密程度モ同等デアリマスモノ即一ト三ト六モ一ト三ト五モ一ト三ト四モ大差ハ無イノデアリマス唯せめんとノ砂利ニ對スル附着面ノ増加丈耐壓力ニ差異ヲ來シテ居リマス

第三圖 もるたるト砂利トノ比ト耐力

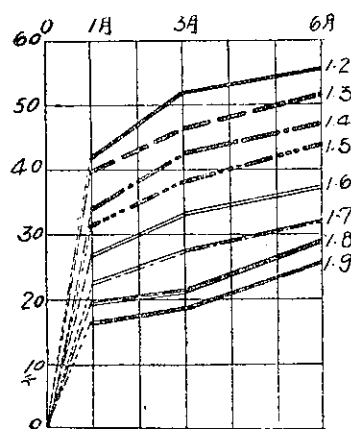


又一ト三ト七ニ於テ幾分緻密程度ハ劣テ居リマスガ殆ンド是亦同等ト見做シ得ラレル程度ノモノデスカラ耐壓力ニ大差ガアリマセン然ルニ能ク一ト三ト六ヨリ耐壓力強キヲ望ムガ爲ニ一ト三ト五ヲ使フトカ又ハ稀ニハ一ト三ト四ヲ使用セラ  
ル、事ガアリマスガ殆ド意味ヲ爲サヌ場合ガアルノデアリマス  
耐力ノ強キヲ望マル、ナラバ殆ンド出來上リ立積ニ差異ナク而シテ密度ニ於テ少ク劣ル一ト二ト五ヲ使用セラレタガ大ニ宜シイノデアリマス

又一ト三ト五ハ一ト三ト六ト一ト二ト四ノ中間耐力ノ様ニ考ヘテ居ラレル人ガアリマスガ大變ナ誤リデアリマス  
砂ト砂利トノ容積比ハ一ト二デアリマスガ比重ガ殆ンド同一デアリマスカラ兩者ノ混合物ヲ重量ニ分ツト三三・三％ノ  
砂ト六六・六％ノ砂利ノ混合トナリマス然ルニ近頃ノ東京市及ビ所々ノびるでんぐニ使用セラレテ居ル砂利ハ殆ンド一  
五％内外ノ砂ヲ含有シテ居リマスカラ東京ノ夫等ノ工事即一ト三ト六ハ恰モ一ト三・九ト六即一ト四ト六ノ混合物デ

アリマスカラ豫定ノ耐壓力ノ無イノハ當然デアリマス  
 私ハ沖積シタル砂利ヨリ砂ヲ篩分セズシテソノ儘試験品ヲ作り耐壓力ヲ試験シマシタガンノ表ガ茲ニ在リマス（第四圖

第四圖 沖積砂利ト混凝土ノ耐力



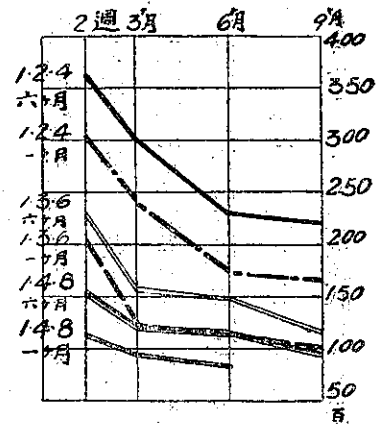
参照) 即せめんとノ調査一ト五、一ト六、一ト七等皆上等ノ成績ヲ示シテ  
 居リマスカラ今ハ經費節約ノ上カラ申シマシテモ沖積層ヲソノ儘用キラレ  
 テ宜イト思ヒマス又鐵筋用ノ砂利即細カイ砂利トカ又ハ地中工用ノ砂利  
 ノ如キハ砂ヲ十分篩分セズニ寧ロ三〇%モ砂利ノ中ニ砂ヲ含ムダモノヲ求  
 メテソノ儘せめんとト混和サレタラ便利デア値デコノ位結構ナ事ハ無イト  
 思ヒマス

右様ノ有様デアリマスカラ折角製造業者ガ世界ニ劣ラヌ製品ヲ供給シマシ  
 テモ工事ニカ、ツテハ豫定ノ耐壓力ヲ發揮シテ居ルモノハ殆ンドアリマセ  
 ン昨年丈デモ數箇所ノ工事ノ失敗ヲ見聞シマシタガ而モノノ結果ハせめんとノ不良品ニ罪ヲ歸セラレテ居リマス是デハ  
 せめんとモ泣カズニハ居ラレマイト思ヒマス

せめんと製造業ノ研究發達カラ今日デハ製造後直ニ使用シ得ル上等ノ品質ノモノヲ供給セラレル會社ガ澤山アリマスカ  
 ラ風化ノ良否等ハ最早問題デハアリマセン出來ルダケ新シキせめんとヲ使用セラル、ガ良シイノデス第五圖ニテ御覽ノ  
 通りニ製造後六箇月ヲ經過シタモノハ耐壓力ニ於テ少クトモ一割乃至二割ノ減少ヲ來シテ居リマスカラ私ハ製造業者モ  
 一層製造方法竝ニ輸送方法ヲ研究サレテ出來ル丈新シイ品質ヲ供給セラレル様ニ望ンデ置キタイノデアリマス且せめん  
 とノ容器ニ製造月日ヲ記入サレル様ニサレタラバ一層便利ダト思ヒマス

私ノ研究ニ依リマスト製造後時日ヲ經過シタせめんとハ假令農商務省ノ規定ニ合格シテ居ツテモ現場ニ於テ使用ノ際ハ  
 規定通りニ混泥完全ニ行渡リマセンノト又先ニモ申上タ通り緻密ナル實體ヲ作ルト云フコトハ出來マセンカラ時ニ依ル

第五圖 風化耐壓強度



ト混泥不充分ノ爲ニ凝結モ遅レ豫定ノ耐壓力ヲ發揮スル事ガ出來ズシテ見  
 苦シキ破損ヲ來ス事ガ往々アルノデアリマス  
 勿論製造後時日ヲ經過シタせめんとハ少シク注意スレバ試験スル人モ現場  
 ノ人モ能ク判定出來ルノデアリマスカラソノ時ハ混泥ニ充分時間ヲ與ヘテ  
 完全ニ凝結作用ノ起ル様ニ混泥シナケレバナリマセント思ヒマス  
 唯今試験者ノ事ヲ申上ゲマシタガ近頃ノ作業ノ失敗ハせめんとノ品質ノ劣  
 レル結果ニ非ズシテ殆ンド全部現場作業上ノ注意ニ起因スル事ガ多イ様ニ  
 思ヒマス又ソノ充分ニ理由ガアルト信ジマスカラ甚ダ残念ニ思フテ居リマ

又近頃ノ様ニ品質ノ改良セラレタル場合ハ殆ンドせめんとノ品質試験ト云フ事ハ不必要ニナツタ様ニ思ヒマス然シ製造  
 品ニ稀ニハ不良品ノアル事モアリマスカラ全部廢止ト迄ハ許サレマスマイガ製造者諸君ガ尙一層ノ研究ヲ積ンデ信用ヲ  
 重ンゼラレテ一ノ容器ニ製造月日ヲ記入シテ供給シ公立試験所ニ於テ一年ニ二三回臨時標本採取試験ヲ爲シ保證シタ品  
 質ノ製造業者ノ品ハ各官衙及ビ民間工事ニ於テ無試験使用ト云フコトニ進ミタイト思ヒマス斯クスレバ經費ニ於テモ事  
 業ノ進捗ニ於テモ大々的利益ガアル事ト思ヒマスガ是ニハ奮勵一番製造業者ノ結束ヲ望ム譯デスガ使用者ニ於テモ折角  
 改良セラレテ居ルせめんとノ品質ヲ完全ニ發揮スル様ニせめんとヲ愛シテヤツテ下サイマシテ作業上ニ於テ一層ノ研究  
 アラン事ヲ望ム次第デアリマス

陸地ニ風送セラル、鹽分量

四面海ヲ以テ圍マレタル我が日本ノ空氣ハ大陸地方ノ夫レト異ナリ溫度ノ高キハ世界一デアアル從テ雨量多ク夫ガ爲ニ鐵