

出し来るなり。都市は經濟の中心なるを以て地價高率となるべし、故に高層建築を立て地價の低減を圖るは必然たり、亦地所に適應せる之等の策應必要なるべし。都市はさなきだに膨脹す、或西洋の詩人は之れを形容し『蛇の八手を張れる如し』と言へり。併し無制限の發展は考へざる可らず。然れども膨脹の趨勢は急激にして、之れに對する各種設備の完結には個人或は公共團體の經濟力之れに反ばざることあるなり。左れば都市計畫には都市の土地問題及高速度交通機關等を考へ、建築の高さ其他の事項を講究し、商工業の發展を阻害せざるべく交通衛生保上より最も適當に調査研究するは一日も早く良効果を得んが爲めならんばあらず。

建築の高さは劃一的ならずして、必ず地域と並考するの要あるべし。即商業中心地にては道路を廣くし、建物の高さは相當の高さまで許すべし。都市中権區域にては東京海上保險位迄の軒高を許すべく、亦住宅地域にては相當に寛除し大局に差支なき程度に制限すべきあり。斯く地域相應に高さを定むる

は獨逸の初めて行ひし所、米國の如きは盛に之に倣ひ居れり。紐育市も今後摩天閣を許さざるべく法規を定めつゝあり。

(建築面積と敷地の割合)地域に關聯して、目下獨米英等に於て實行しつゝあるは建築面積と敷地面積の割合なり、主として衛生上の見地より研究し、住宅地域に與へたる制限なり。併此の問題は吾邦にては稍々趣を異にし概して住宅地には空地多く寧る土地利用上よりの制限をさせざるやの嫌あり。然れども坂神地方は不幸空地少なく、空地に關する規定の必要を見るなり。即ち坂神間の住宅地たる殆んど空地を見ず亦道路狹隘にして將來の安寧幸福を維持するに困難なるべしと思惟せり。

(建築と災害問題)其の他建築と災害問題に關する法規を講究する餘地充分なるべし。尙大阪の如きは數年前悲惨なる大爆發事件ありて既に幾多の苦き経験教からざるに於ておや。(日本建築協會雑誌第二輯第一號)(長崎)

土木

混凝土排水管の耐久度に就て

下記は排水用膠管の耐久性に就き亞米利加ミシガン農科大學にて實驗せられたる成績並に之に關する意見を公表せられたる一九一五年十二月の發刊に係る同學特別紀要第十五號より抄譯せるものなり。

排水管の製造に混凝土を廣く使用するに至りたるは漸く近代のことなれども今日既に埋設後二十五年以上を経過し而かも混凝土管自體に就きて言へば即ち満足なる狀態に在るもの

尠からず。最近混凝土管の製造は相當分量の工業に迄發達し過去數年間に爲されたる躍進は甚だ迅速なるものなりき。併多くの製造者に依りて造られたる管は其品質に於て大なる差等ありて良質の管を製造する事に付ての成功及失敗の原因に關しては製造者も使用者も共に徹底的了解をなせるもの甚だ尠きが如し。之を以て良質管と惡質管を鑑別し且良質管の製造に付き成功並に失敗の原因を發見せんとして多數の研究

家に依りて種々なる研究慎重に行はるゝに至れり。

右の事情のため本大學實驗室に對しても亦多數の諸問を受くるに至りたるを以て出來得るならばミシガン州土質中にて混凝土管の腐蝕する直接原因を決定せんとして茲に研究は企てられたり。此研究の結論は未だ終局の者にあらず所謂認識のものに過ぎざれども大體混凝土管の腐蝕は「成功疑ひなきもの」と明に認められたる方法に依りて製造されたるや否やに關係す、管の腐蝕は我實驗室に於て認識されたる範圍内に於ては次記諸原因の一若是多數結合の結果に歸因するが如見一、配合餘りに劣等なる凝集剤の使用

二、水量餘りに不足なる同上

三、成型後製產物の不正當なる硬化

四、混凝土が未だ地中水の膠灰に對する溶解作用に相當抵抗力を具備するに足る丈けの硬度に達するを待たずして地中に埋設すること

此等諸原因の内第一より第二に至るものは凡て管壁組織を粗鬆に陥らしむ。亞米利加標準局に於て膠灰に及ぼすアルカリ及び海水の作用を決定するために行はれたる實驗に依れば明かに次の事項を示す。即ちポートランド、セメント、膠泥及混凝土にして其質粗鬆なるとき組織の空隙中に鹽分多量に集積するときは其結晶に依りて發作せらるゝ機械力のために分解せらるべし結晶が乾燥に依りて迅速に成生せられ又大粒の結晶緩徐乾燥によりて成生せらるゝを以て乾燥緩徐なるときは大規模なれども長期間に同一の結果に達成するならん。氣泡質の石材煉瓦及其他の構造材料も亦同一の方法にて腐蝕せらる。故に鹽分の集中し易きアルカリ質土中に於ては密實不造性的表面を肝要とす。

此結論は混凝土質に對するアルカリ作用に關して興味あることなれども、シンガン州の土質に付きては敢て論議せらるべき問題にはあらず。

吾人の研究は一九一四年末頃を以て始めて着手せられたるを以て實地に管を埋設し其耐久度に付きて報告し得るの程度に至らざるを遺憾とす。故に此點に於て吾人の認識は前已に述べたるが如く終局的のものと見做され能はず實地使用狀況の下に於ける耐久度を決定せんとせば數年以上に亘れる實驗を必要とすべし。正當に製造せられたる管の顯著なる特性は寒氣若くは凍結及熔融交互作用を受くる土質の狀況に克く抵抗し得ることなり。

吾人の事業に就ては管の製造及硬化に付きて實驗を試み次に粗鬆質の供試片を捕へて管壁を通じて溶液を滲透せしむるの試験をなし斯くて溶液及管の組織に如何なる變化を生ずるやを決定せんと企てたり。然とも試験目的に使用せられたる管の内吾人の實驗室内にて製造せられたる者は比較的少く多くはミシガン州の諸地方により提供せられたるものに係り配合使用混合機の型式及硬化方法の如き製造方法の説明書並に坑内に埋設せられたる状況の記事をも添附せられたり。此等の内あるものは明かに其狀況健全にして且良好なりしが他のものは製造方法劣悪なりし證跡を示し從て著しく腐蝕せるものありたり。

混凝土管に付きて化學的試験及分析試験をなしたれども其腐蝕の原因に關しては何等の解決を與へざりき。吾人の實驗範圍は實に健全なる管を諸種の成分の作用、河底に於ける水の作用（多量の水分が管の壁面に接觸する場合に如何なる影響を及ぼすべきやを決定せんがため）並に下水吐口の放水中

管を漬置し下水の作用に曝露せしめて其影響を知らんとするにありたり。

此實驗に使用せられたる管は凡そ四ヶ月間前記狀況に曝露せられたるが其終期に至るも諸種の狀況に依りて影響を蒙る何等の證跡を指示せざりき。或場合には粗鬆質の管を地中に埋設し水をして壁體に滲透せしめたるが此時すら何等腐蝕の徵候を認めず管壁に滲入したる水を分折したる膠灰の一部溶解せることを知りたり。然れども茲に記述を要すべきことは排水管に於ける普通狀況の下に在りて水分が管壁を通じて滲透せざる様製造し得らるゝことなり。實に製管方法は普通的使用狀況にては管壁をして水に對し不滲透性たらむる程度のものならざる可らず。混凝土管の膠灰に及ぼす地中水の影響を見出さんがために純石英砂及膠灰を用ひて多數の供試盃を實驗室に於て準備し諸種の溶液並に純水を以此に滲透せしめたるが凡ての場合に於て膠灰の一部は溶解せられ從て示せり。盃體を滲透せしめたる水は混凝土組織を通じて小水路を形成し滲透繼續するに従ひ漸次水路は擴大せり。

此等の實驗に依り吾人は如何なる溶液と雖も混凝土管を滲透するとさは膠灰の一部換言すれば管の組織を其儘に保持するに必要な材料のあるものを溶解することを首肯す。從て不滲透性管壁組織の肝要なることは當然結論的に起り来るものとす。實驗は又溶液は正當に且完全に硬化せる管に於けるよりも不完全に硬化したる管を一層迅速に滲透することを指示す。故に部分的に硬化せる混凝土に對する溶液の作用は正當に硬化せるものに對するよりも一層大なり。

正當に配合せられたる材料を用ひて良く製造せられ且つ製

造後正當に硬化せられたる管は其壁體組織によし微細孔存在するも埋設土質中より滲入する微細物料に依り甚だ迅速に填充せらるる程度に殆んど不滲透質なり。斯くして膠灰を分解する地中水に對して添加保護力の增加行はる。

混凝土盃を用ひて試みたる第一次實驗は水密質たるよりも寧ろ有孔質のもの、製造を目的とし第二次實驗は溶液の滲透に抵抗すると殊に普通下水管に見る如き少量の水壓にすら抵抗し得る程度に密實なる組織の混凝土を製造して第一次實驗と同一方針に行はれたり。而して此等豫備的實驗より得られたる結論は所期の要求を満足せしむる混凝土管を製造することに關し考慮すべき最も緊要なる因子として次記の諸項に到達するが如し。

(一) 膠灰は亞米利加材料試驗學會のボルトランド、セメント標準仕様の指定せる要求に一致すること及製造時期を審査すること。

(二) 砂石は内徑十吋若くは之より小なる凡ての管に對しては微細粒子より正に四分一吋目錶を通過する大さのものを混合せらる清淨にして完全に硅石砂のものたること。

(三) 膠灰及砂石を正當且精密に配合すること。而して材料計量の方法は何れの場合にありても各材料の分別に且均等の割合を確保し得べきものならざる可からず。

(四) 成るべく動力運轉混合機を用ひて材料を完全に混合し且材料を水と併せて混合機に移入せる後少くも一分間混合すること。

(五) 正當なる粘度(コクスチャーレン)にて材料の完全なる掲固めを遂行し得る器械を使用すること。

(六) 適當に裝置せられ且作業せられたる蒸氣室内に於て管を

を硬化せしむるときは最上等の管を製造し得べし。然れども若し水蒸氣に依りて硬化せしむること不可能なる場合には、合良き天候の際は七日間又天候寒冷なる際は一層永く管の表面に撒水して絶えず潤滑に保持せらる可からず。

〔膠灰〕管製造用膠灰にして亞米利加材料試驗學會の要求に一致する場合には使用者は單に該膠灰が已に長期間貯藏せられたるものなるときは水氣に對して充分防護せられるや否やを確むるものゝみにて足り其他の事項に向て注意を拂ふを要せず。若し其保護不充分なるときは水氣吸收せられ材料の一部硬化を來すことあるを以て斯の状況に於ては管製造に對しては無價値のものなるべし。

〔砂石〕砂碎石若くは砂利は硅石質の清淨たるものにして細粗粒を混じ内徑十吋管以下のものに對して長一時に付四個の方眼を有する篩を通過せざる可かず。又十吋より大なる管に對しては最大二分一吋の粒子迄のものを使用し得べし。普通の工事に對しては石材の最大粒子は管壁厚の二分一を超過不可らず。材料の清淨なるべきことは極めて肝要にして材料が如何に良く混合せられ若くは粒子の大きさに付き如何に吟味せらるゝとも粒子の表面に膠着する有機物及粘土存在するときは膠灰と石材との粘着力を阻害す。故に如何なる場合に在りても粘土其他の有機物若くは溶解性材料を重量にて百分三以上抱含する砂若くは砂利は使用可らず。砂若くは砂利の粒子稜角を呈することは必ずしも必要缺く可からざる性質のものにはあらず。

〔配合〕不正當に若くは不定に配合せられたる材料又は空隙を最小ならしむる様細粒より許容限度に至る迄の大粒を均等に混合せられざる材料を用ひて良好なる混擬土を得能はざる事にはあらず。

は多くの實驗に依りて決定的に證明せらるゝを見る。河床に存在する天然的に混合せられたる砂利は其儘にては使用可らず。強く且密實なる混擬土管を製造せんとせば大粒の材料は許容範圍内に於て成るべく多量に使用したる上空隙を填充すれば足る丈の分量に於て小粒の材料を使用せざる可らず。

砂利中に小粒材不足なるときは製造上困難表はれる又型枠取外しの際管を毀損し又粗鬆表面を成生し尙又石穴及針孔を生じ内面に水壓試験を行ふに當り水を噴出す。但し相當の範圍に細粒材不足することあるも之がために製產物の強度を減少するものにはあらず。

細粒材の超過は製產物の強度を減少し普通の混合法にては内壓試験に當り漏水を示す所の管を成生す。故に細粒材を過多に使用する事は特に警戒を要す。何となれば管にして試験を經たる上採用せらるゝ場合の外は製造者は品質を滑かならしめ外觀を欺瞞せんがため細粒材を過多に使用せんとする傾向に陥り易いければなり。

粒子の大きさを異にする材料の正當なる相互配合に關するある觀念は從來最も良なりとは認められたる慣習即ち長一時に付き五十孔を有する篩を通過すること百分の二十より多からず又百孔を有する篩を通過すること百分の六より多からざることを規定することを觀察するに於て容易に得らるべし。

砂利にして若し規定の如く配合せらるゝものとして製管用して調合せられざる可らず。又各材料の定量の方法は如何なる場合に於ても各材料の割合を正しくし且均等なる配合を得べき程度のものならざる可らず。

標準局は最近其工學的報告書第四十四號を以てアルカリ性土質に於ける膠灰管の耐久性に關する一箇年間の研究成績を發表したるが此等研究の概要中同局の説示する所に依れば單に一箇年間の努力の成績は敢て結論的のものにあらずと雖も其努力の範圍内に於ける觀察は排水管を製造するには單に最良の材料の使用と及良好なる製造法に依ることの必要を指示し且砂石三立方呎に付き膠灰一袋より少からざる混合物を使用することの留意を要すとせり。同局の實驗にては斯の如き混合物を用ひて正當に製造せられたる排水管は甚だ濃厚なるアルカリ土質中に排水用として一年間埋設せらるゝも其組織は明かに何等の影響を蒙らざる事實認定せられたり。之れ實に混擬土管の耐久性は先に概説したる諸要求の遵守を意味する所の製造方法に當然倚頼すべしとの結論に裏書せるものに外ならざるなり。

出來上り混擬土が果して正當なる配合に依りて製造せられたるや否やを判定すべき試験方法は次の如し。先づ製品の小破片數個を取り其内あるものは磨石に掛けて破面を砥滑し小眼鏡の類を用ひて砥滑面を検査せよ。若し多數の空隙若くは氣孔存在するときは小粒材料の使用量不足なるか否かは拘固方不良なることを指示し反之大粒材の間隙に膠泥多量に存在するときは粗粒材の不良なることを指示す。混擬土管製造に使用せらるゝ膠灰の分量は他種工事に於けるよりも其割合大なり。斯の如き膠灰の過量は其微細分子に依りて確實に凡ての空隙を填充し又凡ての砂石粒を被抱するがために使用せらるゝものとす。

〔混合法〕材料を完全に混合するとの必要に付きては餘りに多くの重き能はず。此目的に對し混合機の使用を提言せん。

何となれば之を正當に使用するに於ては水と併せて凡ての材料を機内に容れたる後少くとも一分間引續き混合するときは高度に均等なる混合物を得るの期待あればなり。水分は管より外型を速に取外し得る程度に材料の粘度を得るに足り而かも外型を取外したる際織目模様若くは水模様を管の外側面に現出するに足る丈の分量を用ひざる可らず。斯の如くなれば充分の水量使用せられたることを指示するものとす。管の内面は斯の如き場合に使用せらるゝ廻轉搗器若くは型心の鍛塗作用に依りて表面に来る所の水分のために惹起せらるゝ模様を顯出せざる可らず。混擬土一練毎に水量を測定するため自働測定装置の使用を勧告し且之に依りて所期の粘度決定せられたるとさは作業狀況にして變更を要求せざる限り此水量を一練毎に使用せざる可らず。

〔成形〕管は滑かなる兩端及内面を有し密實にして均等に固結せる製品を確實に得るが如き方法にて成形せられざる可らず又管に脆弱の面を生ぜざる様頂部より底部に至る迄均等に掲固められざる可らず。管壁の厚は強度には不同なく又確實に勾配に於て不同なく坑内に埋設し得る様出來得る限り均等ならざる可らず。

〔蒸氣硬化法〕混擬土製品を造る方法に種々肝要なることあれども就中出來上り製品を均等に硬化するに付さ必要なる要求を遵守するを以て最となす。此方法に屢々養生法と呼稱せられ特に按配せられたる蒸氣室内に於ける硬化法は管製造の最も良方法中に擧げらる。蒸氣室を準備するに付き二個の要求説示せられざる可らず。此等の點を無視するときは往々不正當なる硬化を惹起すべし。二個の要求とは次の如し。

(一) 蒸氣硬化室は空氣の循環と及之に由る管壁より蒸發する

水分に原因する水蒸気を以て完全に飽和せられざる加熱空氣の存在を防ぐ様密閉せられざる可らず。

(二) 蒸汽は未硬化管に撞擊を與ふるが如き方法に於て壓力を有して硬化室に入込ましむ可らず。若し有壓の下にて撞擊を與ふるとときは管壁内面より水分を蒸發せしめ生産品を破壊するに至る。故に正當なる硬化法は絶對的肝要事に屬す。

管は外型を除却したる後六十分間に内に華氏五十度を降らざる溫度を有する蒸氣室内に置かれ爾後十二時間室内の溫度を一百度乃至百五十度に高め且空氣をして水蒸氣を以て飽和し蒸氣罐より蒸氣を室内に導入することに依りて之を維持せざる可からず。而して蒸氣は室の床上に於ける水槽内に孔を下方に向けて据付せらるゝ有孔管を通じて導入せられざる可からず。

又硬化方法に關し室外の氣温に付き次記二個の状況を考慮せられざる可からず。

(イ) 若し日中外氣の溫度華氏五十度を降らざるときは管は少くとも四十八時間前記の如き蒸氣に曝露せられざる可らず。此時間を經過しに上は室内より之を取出し構内に積重するも支障なし。次に七日間は毎日少くとも三回宛撒水せられざる可らず。構内に貯藏すること十四日以上に及ばず最早や積出すも支障なし。

(ロ) 若し日中外氣の溫度華氏五十度を降らざるときは管を少くとも九十六時間前記の如き蒸氣に曝露したる上にあらざれば構内に取出し積重す可らず。其後は少くとも十四日間構内貯藏所に存置せしむる以外は特に取扱方に付き注意すべきことなし。

〔水硬法〕室内に水蒸氣を導入すること出来難き場合には管は之に水を注加するも傷害を及ぼさざる程度に硬化する迄は蒸氣硬化法に於て説きたると同一方法に取扱ひ次に(イ)の場合は七日間より少からず又(ロ)の場合には十四日間より少からず管の表面に撒水して絶へず濕潤に保持し且硬化室内の溫度を華氏七十度以上に保持せざる可らず。而して室内より取出したる以後に於ては構内に於ける貯藏期間を少くとも十四日間となす以外は蒸氣硬化法に付きて述べたる如く取扱はれる可らず。

〔蒸氣及水併用硬化法〕管の硬化に蒸氣及水を併用すること願はしき場合には管を縦立して積重するも差間なき硬度に達する迄の期間は蒸氣硬化法の場合に述べたる如き状況の下に室内に於て硬化せられざる可からず。斯くするに於ては次に常に通風を防止せられたる撒水室に轉置するも妨げなし。撒水室にては(イ)の場合には少くとも二日間又(ロ)の場合には少くとも七日間絶えず管壁に撒水して其表面を濕潤に保持するを要す。撒水室の溫度は上掲期間内は華氏七十度より降らしむ可らず。撒水室より管を取出したる後は構内に少くとも二十一日間貯藏するを要す以外は蒸氣硬化法の項に説きたる如く处置せられざる可らず但冬期には此硬化法は單に蒸氣硬化法のみに依るよりは一層容易に多量の生産品を取扱ふに足り從て勧奨に倣す。

元來正當なる硬化法に關しては從來未だ充分に論議し盡されたる觀あり然れ共硬化方法は管製造上甚だ重大なる階梯にして決して輕視す可からざるものなり。何となれば此最後注意の怠慢に依り製管上に於ける他の諸階梯に拂はれたる生意の結果を全く無効に終はらしめ易ければなり。

膠灰が硬化するに當り事實如何なる現象惹起せらるゝやに關して未だ充分に知られず。此現象を一層完全に知るを得ば膠灰排水管の製造に付き一層良好なる方法の闡明を見るは疑なきことなり。然れども現今之の智識範圍内に於ても何故に普通の土質狀況に抵抗し得る健全なる管を製造し能はざるやの理由なし即ち正當に製造せられ且埋設に先ち正當に硬化せらるゝに於ては排水管として優良品たるべき期待を有し得べし。乍併製造者にして全力を盡して出來得る限り最良の材料を用ひ且最良の製造方法に依る便宜を有するにあらざれば假令自己の使用に對してすらも製管作業を營む可らず。蓋し管

壓搾せる混凝土の強度

混凝土の密度が其の強度に影響する事實は周知のことなれども近頃米國に於て混凝土の凝固中に壓縮を加ふる時は所要の密度を得らるべきや否やの實驗を行へり此方法は構造物に應

(混凝土層に壓を加ふる裝置)

たるを免れずと雖も然

も實驗は混凝土層を絶えず壓縮する時は其強度を著しく増加するものなることを示せり。

此實驗には二種類の柱を用ひたり即ち

(イ) 一、二、四の

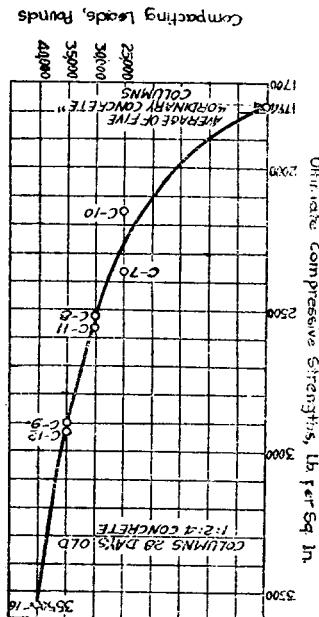
混凝土を用ひて普通の方法に依て作りし柱

(ロ) (イ)と全く同一の混凝土を使用せるも製作中二五、〇〇〇听乃至四〇、〇〇〇听(斷面每方時に一六、〇

を埋設するがために要せらるゝ勞力及材料費の投費の點を慮るときは劣悪なる管を使用することの危險に付きて俗に人を警戒するに足るならん。

以上は亞米利加混凝土協會に依りて採用せられたる如き機械に依る混凝土管及排水管の製造に當りて則るべく勸奨せられたる慣習を目標として試みたる論議なり。而して此等の提唱事項は聊か厳格に失するの嫌なきにあらずと雖も満足なる管を製造するがためには其製造法を了解することころの重大なること且多數の肝要なる要求に付き注意して遵守せざる可らざることを指示するに足るべし。(米元)

听乃至二六〇听に當る)の荷重にて縮厶して作りし柱。



而して(イ)柱は五種(ロ)柱は製作後二十八日を経過せるもの八種五六六日を経過せるもの二種を實驗に供せり