

結果此問題が本期末に具體的のものとなつた次第である。而して前一期の代表的個人を西村勝三氏とすれば、此時代は前記兩様の代表的意味に於て島田孫市及び齋藤熊三郎の兩氏に依て代表されなければならぬ(未完)

土木

拔萃

○柱桿の桿板に加はるへき濕潤せる混凝土の壓力 濕潤せる混凝土か其桿に加ふへき横壓を決定せんとする研究は從來屢々に依りて爲されたる所なりと雖とも未だ精細なる成績を示せるもの甚だ稀れなり。

先づ一千八百九十四年アーネスト・マツカカルルフ氏は桿の一側面に厚さ八分の七吋を有せる木板を充て、此木板の破壊するに至るまで混凝土を桿内に投入して横壓を測定し、一試験を行ひたりしか。其壓力は一立方呎に付約八十封度の重量を有せる一液體の壓力と同一なりし、蓋し其相當液體は略ぼ混凝土の一半の重量を有するものと爲せり。然るに本試験は其施せる方法の不充分なるものあるに依り成績は多く重要なものに非らず、之に次き一千九百〇八年エフ・アル・シャンク氏はミネソタ州ミンネオボリス附近に在るミスシッピ河第一水閘の築造工事に於て高さ二十五呎七五を有せる混凝土造り單塊の製造中一季節に涉れるか如き大試験を施行せしか。混凝土は甚だ濕潤せるものにして重量一立方呎に付約百五十二封度あり、而して横壓は衡桿に唧子を附したる一裝置を以て之を測り、其結果當初は一立方呎に付百五十二封度の重量を有せる一液體の壓力に相應せる液體靜力學的壓力と同一なるも

のとなるを示せるも漸く投入して高さを増すに従ひ混疑土は却て一個の固體として作用するか如き傾向を生し遂に其壓力は實際略ぼ常數と爲るに至れるを見之れと同時に又其混疑土か一の固體として作用を始むべき高さは投入の割合溫度壓力並ひに表面攪擾の状態に依りて變化有るものなるを發見せり、又千九百十三年アバーソウ建築會社技手ジャーメイン氏はマサチュセツツ州キヤムプリツジ所在の一製作場建築に當り一試験を行へるが即ち $\frac{1}{10}$ なる割合と爲せる濕潤混疑土を方二十吋高さ二十呎の二個の柱枠に急速なる割合を以て投入し其壓力計は皆水銀を以て充滿せしめたる壺形のものにして二管の中の水銀の水準位を讀みて横壓を測るものなり、而して之れを以て壓力を驗せるに一立方呎に付百四十封度乃至百五十封度の重量を有せる一液體の液體靜力學的壓力に類似のものなるを知り得たり。

茲に自千九百十三年至十四年間並に自千九百十四年至十五年間の兩學年期に方りイリノイス大學土木工學科實驗室に於てマック、ダニエル教授監督の下に其最上級學生に依りて亦周密なる試験は施行せられたり、今左に其方法成績及び結論の一部を示す。

該試験は二個の異なる大きさの柱枠を以て之れを行ひ隔版壓力計を以て枠の側面に沿ひ五點に於て壓力を測定せり、枠には方十二吋及び二十吋の二種を用ひ各其高さ十二呎にして船舶に應用すへき襲接の継目を以てせる木板にて之れを造り、且つ一邊の長さに四時の擴張を爲し得べき断面のものとせり、其枠の漏泄に關しては全く何等の支障をも見ること無かりき、本試験に對しては特に幾許かの壓力計を製作し紐育市所在ベンシルヴァニア鐵道隧道の築造當時土壓力測定に使用して其效力を認められたる形式のものを用ひたり、即ち各壓力計は水銀を容れたる一貯器に作用すべき可撓性の洋銀造隔版より成り管内水銀の位置に依りて壓力を指示す、該管の目盛は不正確なるの嫌あるを避けんか爲め之れに調整を施すの必要を見たり、而して試験施行中は溫度の變化と砂塵の落下とを防護するの目

的を以て隔版を被ふに厚き脂膏物質を以てせり、又柱内の混疑土の高さを定むるには一種獨特の方法を探り真鍮製の管を一呎の間距を隔てゝ柱の中に横たへ線を取付けたる木栓と真鍮製の螺旋とを此管の中に置き線を以て電燈に接續せしめある銅片を孔の上に縫着せしめ、栓を引出して接觸を爲さしむる時點燈するか如くならしむ。此栓は管内を自由に摺動するを得せしめんか爲め之れに充分に油を浸たすものとす、而して塔架の頂上に葉鍔製の漏斗を支持せしめ底部放下式汲子より筋達を以て塔架に結着せしめある柱の中央部に混疑土を導入せしむ、汲子は葉鋼を以て造り木製の繼足しを附せるものにして其總容量四十八立方呎あり。

混疑土の成分は容積の比にて標華膠灰一氷河產砂二破碎せる石灰石四の割合と爲して之れを全試験に使用し一回分厚さ三分の一碼を混和すへき混合機を以て之れを練製し、而して方十二時柱試験に對しては之れを二回に分ち、第一回分を先づ練製臺床上に放下し、次て第二回分を之れに混和し方二十時柱試験に對しては三回分と爲して處理すへきものとせり、材料は混合機より練製臺の上に放下せしめたる後鉢を以て之れを櫃に入る、櫃は移動起重機を以て之れを吊揚し箱柱の上位に運はしむ。

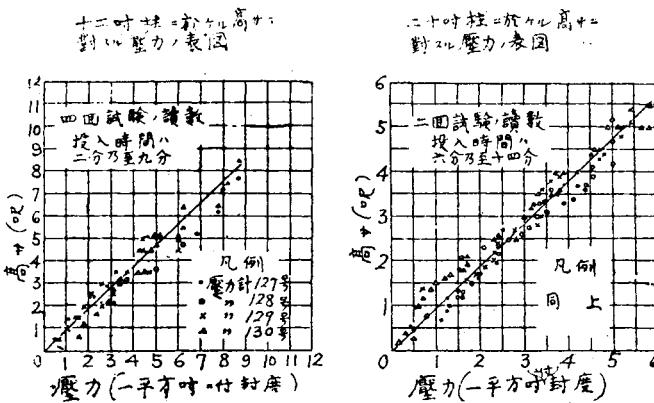
混疑土か壓力試験に應することを得へき程度に混合せるの後圓盤の標本を塑成し程經て後其抗挫強決定の試験を爲せるに、其二十八日間の齡を有せる巾十六吋厚八吋の十二個の圓盤の平均抗挫強は一平方吋に付千〇四十封度なりき、又ブードン式壓力計をクロスピイ式壓力試験器を以て目盛を調整したる後之れを其壓力調整器の端に連結し、此調整器に壓力計を取付け各壓力計は試験を爲す毎に豫め之れか調整を爲し空氣及び水の溫度は同しく之れを調整毎に見たり、此くして壓力計の調整を了せば直ちに柱内に之れを置き以て試験を開始するものとす、而して目盛の曲線はブードン並に壓力計の兩讀數に對して描かれしか此曲線は各試験に對する壓力計の觀測讀數を出すに用ひらるるものなり汲子の口には漏斗を通して絶へず柱内に混疑土を放下し易からしめんか爲めに充分の通路を設け

又十五秒毎に繩を打ち實驗者は此時間の間に讀める最大壓力を各壓力計を以て記録せり、而して各大柱枠に就て種々の試験を行ひ混擬土の結度及び投入の時間を區々に變して此等の素因か横壓に及ぼすへき影響を決定したり。

上に示せる二表圖は方十二時柱枠に關する四回の試験と方二十時柱枠に對する二回の試験との成績を示す、又各種壓力計の讀數は各表圖に一定しある記號に依りて之れを表示せり。

尙試験に當り十二時柱枠に對しては投入時間を二分乃至九分に二十時柱枠に對しては之れを六分乃至十四分に變し、結度は中間のものより甚た濕潤せるものに至るまで之れを變化せり、而して如何なる試験に於ても投入の割合を均一ならしめんか爲めには困難を見、又混擬土の取扱中に起るへき水分の損失と放出せしむべき櫃中の混擬土、か其全量に對し表面に近接する丈け漸く濕潤せるの傾向あるとの爲めに櫃より放出するに際し供試材は均一なる結度を有せざりしを認めたり。

其他混擬土を厚さ一呎宛の層と爲して投入し、各層投入の間に及び相連續せる時間の間に於ける最低讀數を記錄し、其結果各場合に於て投入を止めたる後壓力の上



に減少あるを見たり、然れども此は各柱枠に就きて僅かに一試験を施せるものののみなるを以て其結論を下さんには尚ほ材料の不充分なるものありき。

終りに本試験よりの結論を記せんに該試験は濕潤せる混凝土の横壓に關する的確なる一法則を出さんか爲めには未だ以て汎く通せるものに非すして、其諸條件は同一大の柱枠を以てするも尙ほ諸種試験の結果の間に精細なる比較を爲すは困難なるか如く變化あるものなるを發見せりと雖とも次に示せる一般の結論は有理なるものと信せらるるなり。

一、横壓は或る點に至る迄は高さと共に増加すべきも之れを超過せば投入の止むに至るまで略乎常數となるべし蓋し投入の當初に在りては混凝土は枠の底部に於ける壓力に依りて支持せらるべきも其後に至りては混凝土の大部は枠の各側面に於ける拱の作用に依りて支持せらるべく、此點に於て生混凝土の作用は穀倉中に入れたる穀物種子或は清潔なる乾燥砂の作用と恰も同様なるものなるか如く見ゆ。

二、一般に濕潤せる混凝土の横壓は液體靜力學的壓力と類似す。

三、横壓は投入の割合と結合に於ける濕潤の度と共に増加す。

四、横壓は方二十吋に至る迄の諸柱枠に對しては皆略乎同値なり。

(Engineering News, May 18, 1916, P. 933—P. 935, Y. O. K.)

○支柱上の腕材に就て 荷重の加えられたる腕材(Bracket)によつて支柱(Stanchion)に賦課される力は一個の垂直力及び二個の水平力とす。此の水平力の一つは腕材の頂部に依り作用する牽力一つは此に對應する腕材の底部に於ける推力とす。而して垂直力に付ては何等其の解法に特別なる事もなきにより此處にては取扱はざるものとす。水平力に關しては若し單に桁に應用し得可き通常の公式を應用する時は支柱に生ずる剪力或は反力及彎曲率を容易に見出す事を得へし、先づ第一に牽力に對して解法を試み第二に推力に對して成し其等の結果を圖に描く時は此兩者の代數的和は求むる結果を與ふるものなり。第一圖は斷面不變なる支柱か其底端は固著され頂端は鉸著されたるものを表圖的に