

實驗室裝置ニ依リテ決定セル土壓力

(Engineering Record, July 17, 1915.)

Pittsburg 大學實驗室ニ於テ過般ヨリ特種ノ裝置ヲ施セル一模型ヲ以テ其垂直側面又ハ傾斜側面ニ働クヘキ一呎乃至四呎ノ諸高ニ對スル合成土壓力ノ位置數量及ヒ方向ヲ決定スヘキ一實驗ヲ開始セルカ同大學土木工學科ノ H. Smith 教授ハ六月二十四日材料ノ試驗ニ關スル亞米利加工師協會ノ年會ニ提出セル一篇ニ本實驗ニ使用セル裝置ヲ記述シ垂直壁ニ對スル河砂及ヒ砂利ノ試驗ノ結果ヲ報告セリ本實驗ハ目下尙ホ進行中ニ屬スルモノナルカ土壓力ハ盛土ノ厚サト共ニ増減シ濕潤セル材料ハ乾燥セル材料ヨリモ一層大ナル合成力ヲ出シ又搗固セル材料ハ試驗中最大壓力ヲ與ヘ並ニ多クノ場合ニ壓力ノ中心ハ擁壁面ノ中心ヨリモ上部ニ位セルノ陳述以外何等確定シタル結論若クハ通常假定トノ比較ヲ示サ、リキ次ノ拔萃ニハ使用セラレタル裝置ト合成壓力ノ位置方向ヲ計算スル方法トヲ示ス

(一) 垂直壁ニ對スル壓力

附圖ニ示ス如キ特種ノ器械ハ三ツノ異ナル軸ノ周リノ壓力ノ力率ヲ決定スルコトヲ得ハ三ツノ未知量ヲ發見スルヲ得ヘシトノ原理ニ基ツキ設計セラレタリ
此等未知量ノ内 X₁ ヲ 1 ナル軸ヨリ測レル壓力中心ノ高サ \bar{V} 及ヒ H₁ ヲ夫々 R ナル合成壓力ノ垂直分力及ヒ水平分力トシ他ノ符號ハ之レヲ圖ニ示ス今 1, 2 及ヒ 3 ナル軸ノ周リニ取リタル三ツノ

力率ノ方程式ヲ作り之レヲ解クトキハ次ノ如クナルヘシ

$$H = (R_2 d_2 - R_1 d_1) / n$$

$$V = (R_2 d_2 - R_1 d_1) / a$$

$$X = R_1 d_1 / H + V e / H$$

上式ノ a d 及ヒ n ニ本裝置ニ定メアル値ヲ夫々入ルノ時ハ

$$H = 5 (1.1 R_2 - R_1)$$

$$V = 5 (1.1 R_2 - R_1)$$

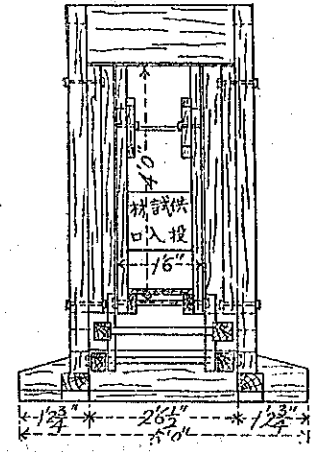
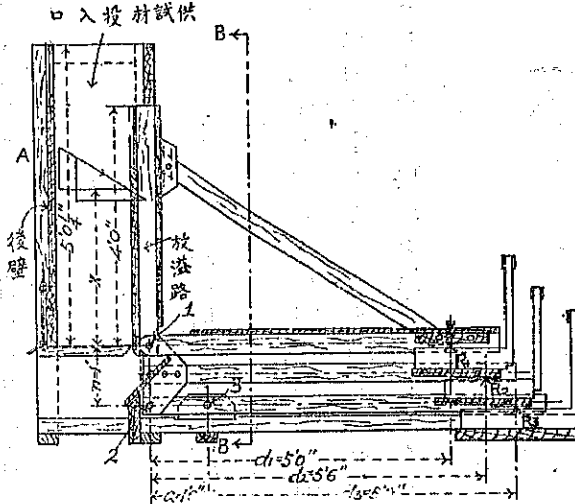
$$X = 5 R_1 / H + V / 4 H$$

トナルヘシ但シ垂直ナル對壓面 (Vertical weighing surface) ハ 1 ナル軸ヲ通過セル垂直面ヨリ。即三
吋丈ケ後方ニ在ルカ故ニ第三式ニ $V/4H$ ナル附加項ヲ添付スルモノトス
如上ノ三式ヲ用ヒ R_1 R_2 及ヒ R_3 ヲ實驗ヨリ測定スルトキハ H V 及ヒ X ヲ容易ニ決定スルヲ得ヘキ
ナリ

(二) 器械ノ原理

附圖ハ實驗室ニ於ケル實際試驗ノ爲メ設計及ヒ構造セル裝置ノ二縱斷面ヲ示ス量重門 (Weighing
Gate) 即前面ノ對壓板ハ幅十八吋ニシテ 61 ナル高サ四呎ナリ此量重門ハ材料溜 (Bin) ノ前面ノ中
央縱線ニ沿ヒ位置ヲ占メ別ニ其兩側ニ接シ調整シ得ヘキ緣 (Adjustable ledges) ハ主要樞ニ嵌込ミア
リ此門ハ又内外二個ノ壁ヲ有シ其内壁ハ對壓面トナリ外壁ハ内壁ヨリ溢出スル充填材料ヲ受ケ
之レヲ材料溜ノ下部ニ存スル空隙箇所ニ放置セシムル如クシアリ而シテ内壁ノ高サハ充填材料
ノ量ヲ増減セシメンカ爲メ板ヲ取除キテ調整スルヲ得セシメタリ此クシテ餘分ノ材料カ投入口
ノ内壁ヲ超エテ溢出スルニ至ル迄材料溜ニ材料ヲ充填シテ容易ニ其休角 (Angle of repose) ニテ

拔萃
實驗室裝置ニ依リテ決定セル土壓力



圖面斷面正

面断ノ B B

傾斜セル所要深サノ土盛ヲ得ヘシ量重門ト兩側ノ縁並ニ縁ト門ノ底部トノ間ノ餘隙ハ之レヲ材料溜ノ内面ニ膠付ケト爲シタルもすりんノ布片ヲ以テ蔽ヘリ

材料溜ハ垂直ナル側面及後壁ヲ有シ内側ニ於テ幅二十八吋半其床面ヨリノ高サ五呎ナリ後壁ハ之レト量重門トノ間ニ在ル盛土ノ厚サノ増減ヲ行ヒ得ルカ如ク造ラレ其増減ノ範圍ハ量重門カ垂直ナル位置ニ在ル時六吋乃至十八吋ナリトス又此物ハ頂部ニ在ル調整釘ニ之レヲ吊下シ充填材料ヲ材料溜ヨリ排出セントスル時若クハ其量ヲ加減セントスル時調整釘ヲ廻轉セシメテ底部ニ於テ外方ニ向ヒ開キ得ル如クセリ

1 2 及ヒ3 軸ニ對シ刃縁軸受ヲ使用スルハ實用的ナラサルヲ以テ之レニ代フルニ各終端毎ニ大ナル球承ヲ具ヘタル徑一時四分ノ一ノ冷輾軸ヲ用キタリ然ルニ球承ノ中心ニ於ケル摩擦及ヒ其精確ナル位置ニ就キテハ多少ノ疑ヲ存セシヲ以テ此等軸承ノ試驗ノ爲メ更ラニ特別ノ一裝置ヲ造レリ而シテ其結果諸軸承ノ中心ハ全ク誤無ク且ツ大ナル荷重ノ下ニ於テモ實際上摩擦無キモノト見ルヲ得ヘキコト明瞭ト爲レリ

又本裝置ハ傾斜壁ニ對スル壓力ヲ測定センカ爲メニ容易ニ

之レヲ變形スルヲ得ヘク其場合ノ諸方程式ハ満足ニ出サレアルモ試験ニ至リテハ未タ施行セラレサルナリ(完)

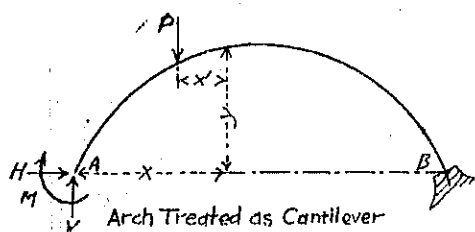
無鉸拱ノ簡單ナル圖式解法

(Engineering Record, Sept. 11, 1915.)

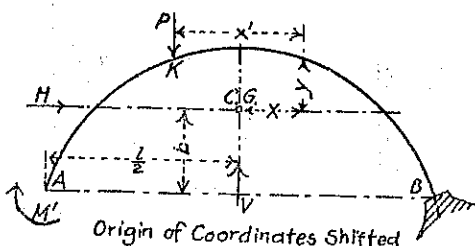
茲ニ記述セントスル圖式解法ハ動荷重ノ下ニ於テ橋臺ノ變位 (Displacement) ヲモ考慮シテ無鉸拱ノ反力ヲ求ムルニ當リ恐ラクハ最簡單ナルモノナラン元來斯ル問題ヲ解クニ當リテ頗ル正確ナル可キ事ハ要求シ能ハサルモノナルニ依リ實際ニ於テハ圖式解法ハ充分ニ信據スルニ足ル

凡テ解法ハ剛支原理ノ假定 (Fundamental assumption of rigid supports) ニ立脚ス然ルニ此事タルヤ甚正確ナルモノニ非サル事ハ何人ト雖モ既知ノ事實ナリトス

基本理論的解析 可能變位 (Virtual displacement) ノ理論ヲ應用シテ拱肋ハ第一圖ニ示スカ如ク右端定端ナル單控架 (Simple cantilever) ト見做ス事ヲ得ヘシ此控架ニ働ケル外力ハ水平反力 H 垂直反力 V 左端ニ於ケル力率 M 及垂直集中荷重 P ナリトス若シ橋臺ノ變位存在セサルモノトセハ Δ 及ヒ此等ノ外力ニ依ツテ生スル控架左端ノ角變位 (Angular Displacement) ハ零ニ等シカラサル可ラス若シ Δ 及 θ ヲ反力ニ依ツテ生スル左端ノ水平變位トナシ Δ 及 θ ヲ荷重ニ依ツテ



圖一第



圖二第