終りに、本試驗よりの結論を記せんに該試驗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た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驗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增加すへきも之れを超過せは投入の止むに至るまて略ほ常數となるへし、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へ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へく、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樣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增加す。

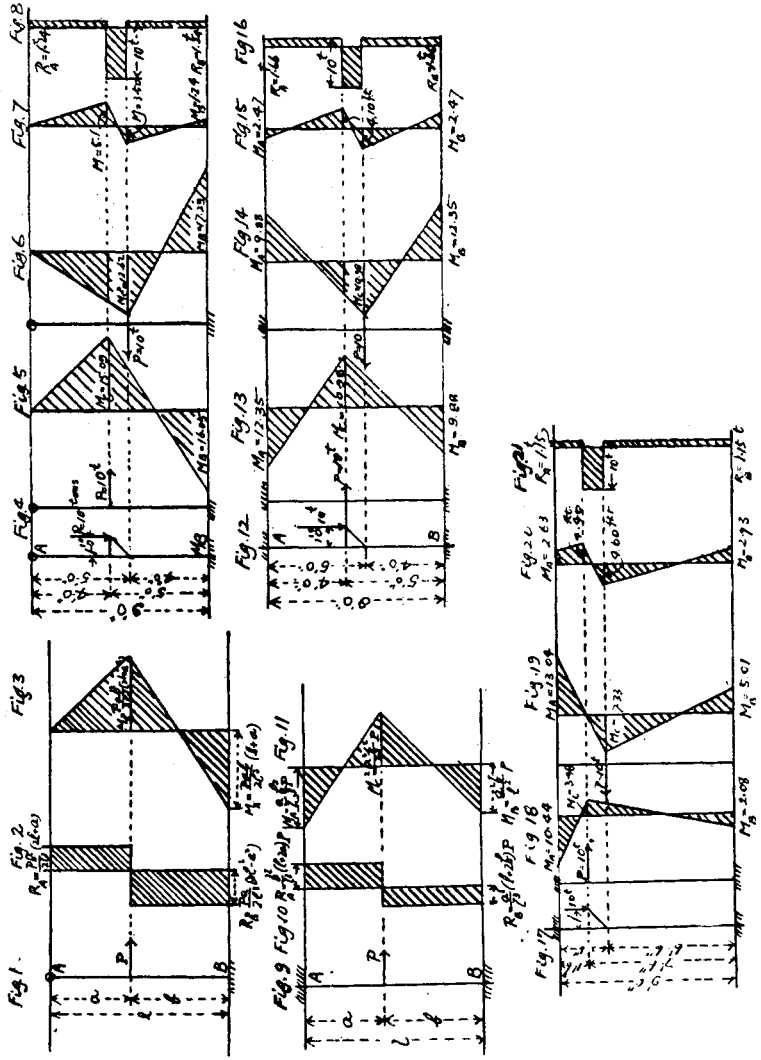
四、横壓は方二十吋に至る迄の諸柱枠に對しては皆略ほ同値なり。

(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)によりて支柱(Stanchion)に賦課さるる力は一個の垂直力及ひ二個の水平力とす、此の水平力の一つは腕材の項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さるものとす、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する剪力或は反力及彎曲率を容易に見出す事を得へし、先つ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項端は鉸著されたるものを表圖的に

示したるものにして、此支柱には一個のEなる力作用せり、第二圖第三圖は界點に於ける剪力及彎曲率を記號を以て示したるものなりされは此等の記號は其儘此を例題に應用し得可く其の寸法荷重等の精細は第四圖に示したるか如し、第五圖は腕材の項部に於ける牽力に依り生したる彎曲率の界點に於ける價を呎屯にて計算したるものを示し、第六圖は同樣に腕材の



底部に於ける推力に依る彎曲率を示したり、第七圖は第五第六兩圖に描けるものゝ代數的和を示したるものにして此れ即ち求むる所の結果なり、剪力或は反力を見出すは彎曲率を求むるよりも容易にして第八圖は第五圖第六圖第七圖のごとき手段を取る事なくして直ちに所要の結果を得るものなり、次に考ふ可き問題は支柱の兩端定端なる場合にして此時には一個の水平力の作用せる時は界點に於ける其の剪力及彎曲率は第九圖及第十圖及第十一圖に記號を以て示したるかごとし、此の場合の應用として二個の例題を取る事次のごとし第十二圖より第十六圖迄は腕材か支柱の中央に近く有る場合を示し、第十七圖より第二十一圖迄は腕材か支柱の上端に近く有る場合を示せり、今此二つの場合を考ふるに第十五圖及第二十圖に示したる彎曲率の表面を比較する時は腕材を支柱の中央より上部に移動したる結果彎曲率は反對となり且增加したるを見るへし、又第十六圖及第二十一圖に示したる反力或は剪力の表圖を比較する時は腕材を支柱の中央より上部に移動したる結果支柱の端における反力を一・六六屯より一・一五屯に減したるを見るへし、此時若し支柱端か定端ならずして鉸端なる時は猶小となり一、一一屯となる、反對に腕材を有せる支柱か兩端定端なる場合には定端に於ける反力は增加するを見る可し、上記の記號を定端を有せる支柱の場合により證明すれは下記の如し即ち第九圖に於てBを原點とす。

E＝彈率

I＝惰率

$R_{,,}$＝Bに於ける反力

$M_{,,}$＝Bに於ける彎曲率

X＝原點より或る點までの距離

$$EI\frac{d^2y}{dx^2}=-R_{,,}X+M_{,,}$$

積分して

$$EI\frac{dy}{dx}=-R_b\frac{x^2}{2}+M_bX+0 \cdots\cdots(1)$$

再び積分して

$$EIy=-R_b\frac{x^3}{6}+M_b\times\frac{x^2}{2}+0$$

Pに於ては　x=b　なる故

$$EIYp=-R_b\frac{b^3}{6}+M_b\times\frac{b^2}{2} \cdots\cdots(2)$$

Aを原點としpの方向に計れるxを正とすれば$(\frac{PX}{dy})_p$は其符號を變すへし故に前と同樣にして

$$EI(\frac{dy}{dx})_p=R_a\frac{a^2}{2}-M_aa \cdots\cdots(3)$$

及び $EIy_p=-R_a\times\frac{a^3}{b}+M_a\times\frac{a^2}{2} \cdots\cdots(4)$

(1)式(B)式を等しと置き(1)式にてX＝bとなさは

$$-R_b\times\frac{b^2}{2}+M_bb=R_a\frac{a^2}{2}-M_aa$$

$$R_bb=R_a\frac{a^3}{b^2}-M_a\times3\times\frac{a^2}{b^2}+3M_b \cdots\cdots(6)$$

猶又　$R_bb-M_b=R_aa-Ma$

$$R_bb=R_aa-M_a+M_b \cdots\cdots(7)$$

(5)式より三度(6)式より二度減すれは

$$-R_bb=\frac{a}{b}R_a(2\frac{a^2}{b}+(3a)-6\frac{a}{b}M_a(\frac{a}{b}+1) \cdots\cdots(8)$$

(5)式より(7)式を二度減すれは

$$R_bb=-R_a(\frac{a^2}{b}+2a)+2M_a(\frac{a}{b}+1) \cdots\cdots(9)$$

$3\frac{a}{b}$を乘して

$$-3aR_b=-3\frac{a}{b}R_a\left(\frac{a^2}{b}+2a\right)+6\frac{a}{b}M_a\left(\frac{a}{b}+1\right)$$

此れに(8)式を加へて

$$-R_b(b+3a)=\frac{a}{b}R_a\left(-\frac{a^2}{b}-3a\right) \quad \cdots\cdots(10)$$

$R_b=P-R_a$　と書けは

$$(R_a-P)(b+3a)=R_a\left(-\frac{a^3}{b^2}-\frac{3a^2}{b}\right)$$

$$R_a=\frac{b^2P(b+3a)}{b^2+3ab^2+3a^2b+a^3}$$

$$R_a=\frac{b^2(b+3a)P}{(b+a^3)} \quad \cdots\cdots(11)$$

或は　$R_a=\dfrac{b^2(b+2a)}{L^3}P$

同様にして

$$R_b=\frac{a^2(a+3b)}{(a+b)^3}P \quad \cdots\cdots(12)$$

或は　$R_b=\dfrac{a^2(b+2b)}{b^2}P$

(1)式及(112)式は夫々A,B端における反力或は剪力を與ふるものなり

次に彎曲率を求むるに次のことし

(9)式により

$$2M_a\left(\frac{a+b}{b}\right)=R_a\frac{a^2+2ab}{b}-R_bb$$

$$2M_a=R_a\frac{a^2+2ab}{a+b}-R_b\frac{b^2}{a+b}$$

R_a及R_b=(1)式及(12)式の價を代入せば

$$2M_a=\frac{P}{(a+b)^3}\left\{\frac{(a^2+2ab)b^2(b+3a)}{b+a}-\frac{b^2a^2(a+3b)}{a+b}\right\}$$

抜萃

故に　$M_a = \frac{ab^2}{(a+b)^2}P$ ……(13)

同様に　$M_b = \frac{a^2b^2}{(a+b)^2}P$ ……(14)

任意の點Xに於ては

$$M_x = -R_a X + Mb$$

R_a及M_bに夫々の價を代入しX＝aとおけば

$$M_p = P\left\{-\frac{a^2b}{L^3}(a+3b) + \frac{a^2b}{b^2}\right\}$$

故に　$M_p = -\frac{2a^2b^2}{L^3}P$ ……(15)

此等(13)(14)及び(15)式は即ち求むる所のものにして彎曲率に關せるものなり。

(Eng, Sept. 15, 1916 S)

米國鐵道の事故

一九一五年六月末に於ける蒸汽鐵道及電氣鐵道の事故統計は最近發行のInterstate Commerce Commissiou の事故報告第五、十六號に掲載せらる此れは充分信頼するに足るものなり、一九一五年中蒸汽鐵道による死傷者は合計一七〇、六六一人にして内八、六二一人は死し、一六二、〇四〇人は負傷したり、是れを一九一四年の死者一、六八一人負傷者三〇、六二二人に比すれは大に其數を減少せり。

此等の死傷者中列車事故に依る死者は四一〇人負傷者は八、三六二人、他の原因に依れるもの死者七、八六八人、傷者五四、四八五人、線路從事者の死者は三四三人負傷者は九九、一九二人とす、死者の總數の中二二二人は旅客二、一五人は鐵道職員六、二四七人は以上を除きたるものとす。

第一表は過去十四個年間に於ける衝突脱線の回數及死傷者總數を表示し、第二表は最近六個年間に於ける衝突脱線の回數及其種類並に此等に基因する死傷者の數を表示し、第三表は昨年度に於ける電氣