

土木建築 工事基本知識講座

昭和2年 第10編の3

コンクリートに関する誌上講演

鉄筋混凝土の耐震價値と施工法

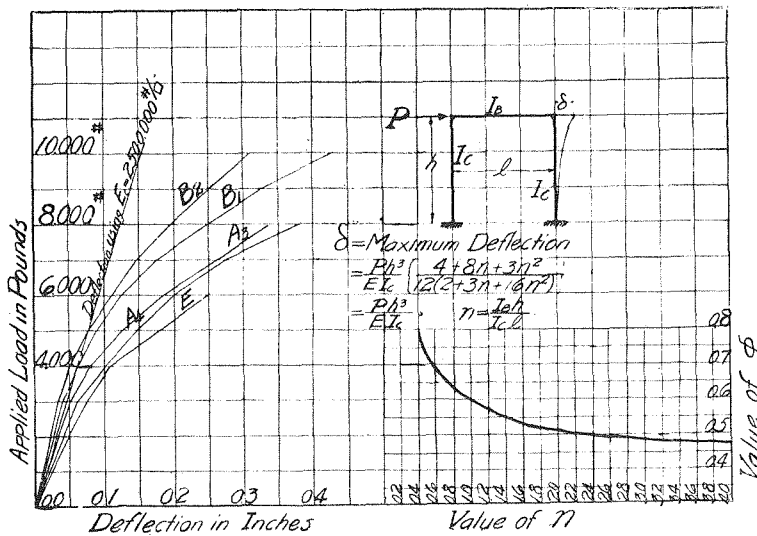
工學博士 阿部美樹志

3

其次に此實驗に依つて得ましたもう一つの大切な事柄は、打繼に就いては有ります。例へば柱の根、或は柱の上部で打繼いだ場合に其の爲めにされだけ悪い結果を強度上に及ぼすか云ふ事である。是は私共の長い間に亘り心配して居つた所でございます。それ故色々な施工方法で此の打繼云ふものを弱めない方法を探つて参りました。實驗によりますと非常に面白い結果が出て居ります。

私共は打繼點を如何に改良しても打繼のな

架構撓度圖 (續力)



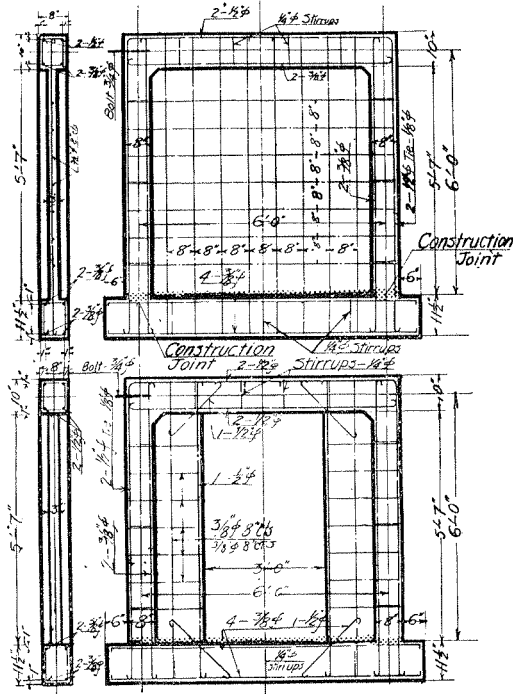
いものより強くなる云ふことはないだらうと斯う考へて居りました。順序から申しますれば、打繼のないものは一番宜しい、其次は打繼を改良したもの、其次は打繼を其儘何等改良しないもの、斯う考へて居つたが。實驗の結果によりますと、先きに申しますやうに補助筋を入れて、改良して打繼をした柱は、全く打繼のないものよりも強い云ふ事つまりより多く信頼の出来る云ふ結果になつたのであります。是は私共豫想外でありまして、色々な方面から研究して見ましたが、矢張り深く考へますと結局さうならなければならぬ云ふ結論に達しました。是は其の實驗の結果をまとめた圖の一つでありますが、横距はフレームの撓度で、縦距は同じく加へた横力でありますから荷重と撓度の關係を示してあります。

張り深く考へますと結局さうならなければならぬ云ふ結論に達しました。是は其の實驗の結果をまとめた圖の一つでありますが、横距はフレームの撓度で、縦距は同じく加へた横力でありますから荷重と撓度の關係を示してあります。

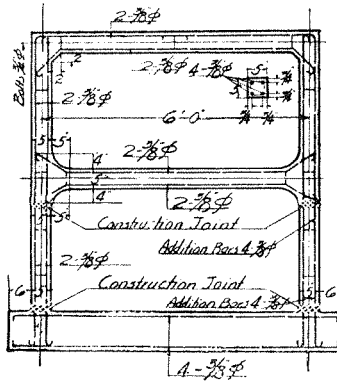
B2は柱脚に打繼がありまして、それには補助筋を入れて打繼部を改良した試験材であ

阿部博士が米國にて震動試験に供したる鐵筋混凝土試驗材詳細圖

TEST FRAME C AND D

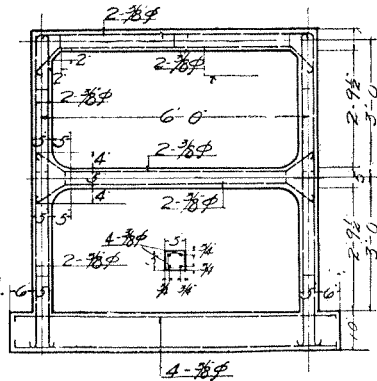


TEST FRAME F₂

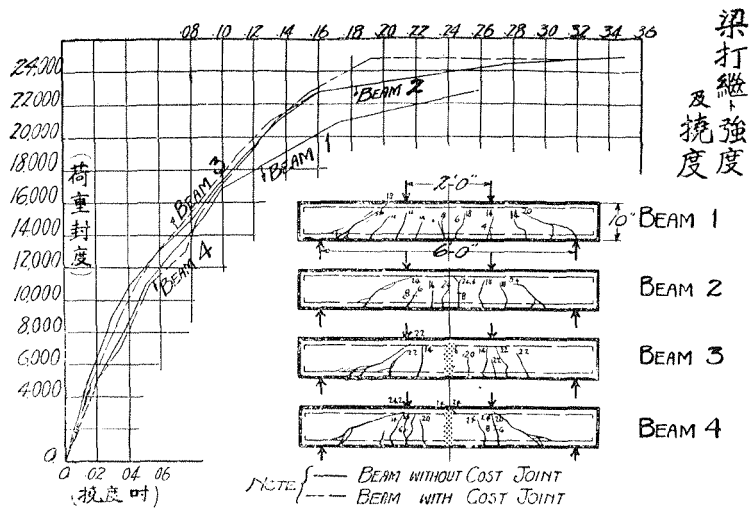


TEST FRAME F₁

震動回数 60,000 回
 $f_c = 500 \text{ kg/cm}^2, 1000 \text{ kg/cm}^2 \text{ or } 1500 \text{ kg/cm}^2 = \tau \text{ 各 } 20,000 \text{ 回}$



る、B1と云ふのは打
 繼のないもの、A3も
 全然打繼のないもの
 である。茲に網線で示
 したものは此架構の荷
 重に對するデイレクシ
 ヨンを混凝土の弾率が
 二百五十萬（平方吋に
 つき封度）を假定して
 此の公式により計算上
 から出した譯でありま
 す。此の圖を見ます
 るとB2は一定の荷重に
 依つて何れの場合にも
 一般にデイレクシオンが
 少ない、其次が
 B1其次がAとEと
 にかになつて居る。此
 の結果から申す、今お
 話した様に打繼を補助
 筋によつて改良したの
 が打繼のないものより
 もデイレクシオンが一
 割六七分少い、斯う
 云ふ結果になつてまい
 りました、是は深く好
 く考へます。當然の事
 でございます。何故な
 れば一定の力を加へま
 して此を押します場合
 は何づれの部分にもジ
 ョイントを作つてない
 場合に、其鐵筋上の應
 張力が四千封度に達し
 ますれば混凝土が龜裂
 して其の後は打繼の
 ないもの、打繼のある
 ものとは大差のない
 結果になります。ちよ
 つと間違えるといけ
 ないから申し上げて置
 きますが、今申し上げ
 た應張力四千封度と云
 ふのは吾々が強度計
 算を致す時に鐵筋の横
 張力が一萬七八千封
 度(每平方吋)になり
 ます時が丁度實際の
 實驗では鐵筋の應張
 力は四千封度位に相
 當致します。計算では
 [混凝土]の抗張力を
 無視しますが、實驗
 には非常な抗張力を
 實材が有して居る
 から、今申し上げた
 鐵筋上の應張力四千
 封度で龜裂すると云
 ふ言葉は直ちに實際
 の建造物が四千封度
 の應張力で龜裂する
 と云ふことにはなり
 ません。實際のもの
 では計算應張力一萬
 七八千封度乃至二萬
 封度に達しなければ
 龜裂を生じませぬ事
 を注意して



置きます。

ジョイントは今申したやうな方法に依つて注意して改良しますればジョイントと云ふものは寧ろある方が強いと云ふことになる譯でございます。それから次ぎは梁の打繼でございますが、是は大變私共の

豫想に反した事が

出來て参りました。是は同じ種類の梁材を中央で打繼いだもの二個、打繼がないもの二個を作りまして、同様の注意で、同様の方法で、試験に供しました。實驗上の結果は其の最大荷重が二萬五千封度六尺のスパンに對して打繼のなかつたものもあつたものも、強さに變化はないと云ふ事でありました。實驗の目的は打繼がある試験材では荷重をかけるに直ぐに茲が割れる、さうすればデイレクシオンが多くなるに云ふことは當然であるから、打繼のないものと同等の程度にするには幾ら鉄を多く入れたら宜いか、増した方が宜いかと云ふことの研究にしようと思つたのであります。幸にも結果が兩種同様に出て参りましたから餘り心配はないのであります。そこで之を結論しますれば、注意を以つてやりました打繼は梁に於いて餘り害はない、是は現今我國でやつて居ります仕事でも尙さうであるとは言へまいと思ひます。或は私の作つた試験

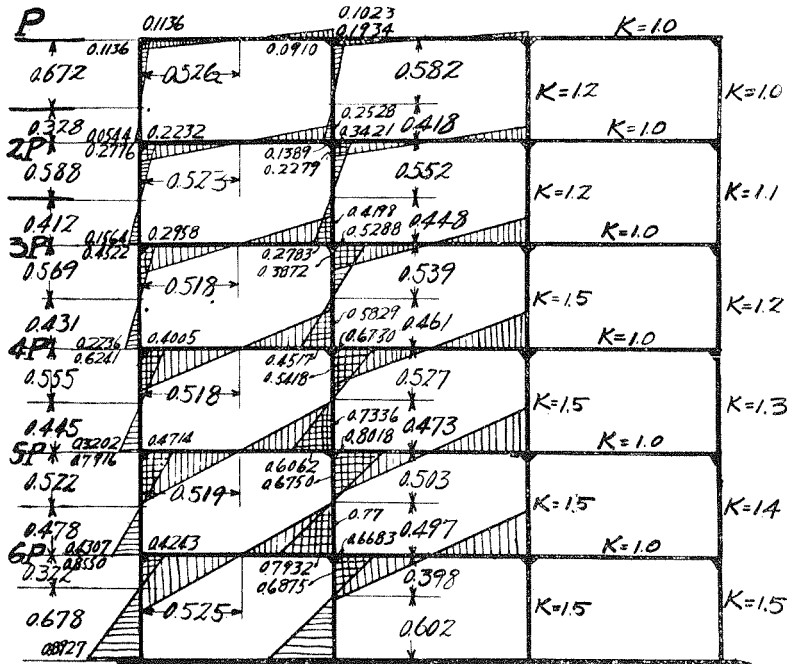
材は良過ぎたのかも知れませぬが、注意を以て行へば是は懸念すべき程度のものではないと云ふことだけは確かになりました。それだからと言つて樂觀は無論出来ない事で、施工上充分注意を要するのであります。

言ひ落しましたが

有壁架構と云ふものは

豫想外に強いものであります。唯斯う云ふ點は餘程注意しなければならぬだらうと思ふ建築模型で初め壁體なしに横荷重を加へてやりまして、後に壁體を作りまして、やりましたが其の結果は非常にデフレクションが減つて居ります。此場合にも同様でありまして、是は強制振動試験は出来なかつたのであるが有壁架構と云ふのは可なり強いものであります。其壁體に働く力の關係を研究して見やうと云ふのが目的でありまして、實驗を初めましたが、其の結果は未だ御話の出来る程度に

は進んで居りません。只實驗の結果から是は實用上注意すべき事であるから一寸お話致しますが、如何に壁體が強くて此の脚部の打繼の爲に壁體の効力は非常に殺がれることである。でありますから實際の仕事をしませう場合には、此ジョイントを出来る丈他部分と同等強度を持つやうに施工しなければならぬと云ふことあります。私が荷重を加へて試験しました時に、此邊はホンの應力約二千封度乃至三千封度(毎平方吋)位しか受けないにも拘らず、打繼線に跨つて入つて居る鐵筋だけは二萬封度以上にもなつて来る。丁度鋸の様なもので上下を引張ると同じであるから、ホンの細い鐵棒だけで強度が乏しいのである。餘り壁體の効力を信するが爲にさう云ふ危ない結果が起りますから、是も同様こゝへ補筋を入れまして打繼部を改良して行くこと云ふことが壁體を最も有効に使ふ所以である。此の



*Distribution of Bending Moments in Composing Members.
In Building Skeleton as Shown
Horizontal Loads in Each Floor.*

開孔の方の實驗フレームもこゝに打繼があるのであります。横荷重を加へますと矢張り口を開きますから、壁體効果が少なかつたこと云ふことになりました。併しながら一方壁體と云ふものは振動を減じまして建物の抵抗力を増すことには間違ひはありませんから、以上の諸點に充分注意を拂ふ事が肝要存じます。

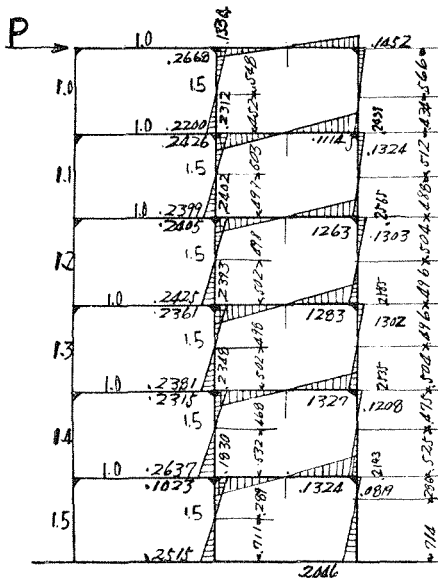
次に起る問題は圖の如き建築架構が横力作用を受けた場合に柱に起る

反曲點位置を云ふことであります。是は大いして六つかしい事でも何でもないが、私は之に付て疑問を持つて居ります。一體斯う云ふ架構或はもつこ複雑した架構がさう云ふ眞の働をなすか、例へば此圖について申しまするは是は讀者も御承知の通り各階高の中點に反曲點が起る、併し果して如何なる點に起るかを云ふことが構造學上可なり重要な問題であります。理屈上反曲點は必ず存せねばならぬ事は明瞭であるが、其の働には少なくとも二つの状態があると思ふ。現今の理論で申しまするは、唯一つの場合しかないのですが、私は斯う云ふもの、梁材の中點に反曲點の起るを云ふことは架構を組成して居る部材の剛率如何に拘らず必然でありますが、柱材に就いては必ずしもさうではありません各階高中點附近に起るべき場合を、是れを甚だしく異つた位置にある場合を二つある筈と思ふのであります、此の垂直材即ち柱材が、水平材に比し割合に細い場合を非常に大なる場合を考へますれば、前者には反曲點が必

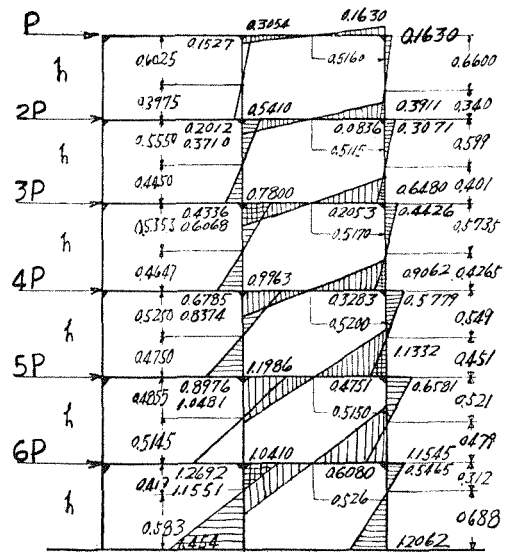
ず階高の或る部分に在りませうが、後者は或る程度までカンチレバー、アクションを伴ひますから此等の反曲點の位置は著しく變化されまして、普通我々の假定位置とは似付かぬものとなりませうと思ひます。是等は恐らく誰も確信はありますまいか考へます。此れは理論的に或る程度まで調べまして、其の働に就きまだ實驗中でございますから茲に確然其結果を申されませぬので、甚だ遺憾でございます。

つまり私の考へてはヴァーチカルメンバーが或る程度以上に其剛率を増しますと架構が全體としてカンチレバアクションを加味する程度が多くなり、従つて反曲點の位置に少なからず影響を及ぼすだらうと考へるのであります。

私が歐米へ二人の若い人を連れて行きましたのは此問題を理論的に計算して見、且つ實驗に供したいを云ふだけの希望でありました。(つづく)



Bending Moments in Building Skeleton Under Single Horizontal Load in Top Story



Bending Moments in Building Skeleton (Case of Horizontal Loads in Each Floor)