

P D 式 鉄 骨 構 造

河野建設 K K 河 野 輝 夫

緒 論

(1)

本研究は筆者が曩に建築学会に於て発表したものであつて爰にはそのとき以後寄せられた質疑や批評などを参考にして異なつた角度から解説を試みようと思う。

才 1 図 A はスパン ℓ なる単純梁 A B がその梁上に一様に分布された荷重 $\frac{w}{2}$ のあるときの曲げモーメント図と反力とを示す。曲げモーメントは梁の下端が凸上端が凹になるよう変形せしめるものを正としその反対即ち上端が凸下端が凹になるよう変形せしめるモーメントを負と約束する。従つて図の単純梁の場合は正の曲げモーメントである。而して曲げモーメント図形は材が凸に変形する側に画くものとする。

このときの支点 B より水平距離 x なる点の曲げモーメントの値は

$$OM_x = + \left[\frac{\ell x}{2} - \frac{x^2}{2} \right] w \quad (1)$$

であることは周知の事柄である。

又才 1 図 B は前者と同スパン ℓ の 2 鉤式曲線アーチが全様に一様に分布された荷重 $\frac{w}{1}$ の作用するときの支持力の状態を示す、単純梁と異なることは支持力に水平の 1 対の所謂推力が両支点に生ずることであつて、アーチ曲線の型を図示の如くその起りを r としアーチ各点の高さを

$$r f(x) \quad (2)$$

で表わし得るものとすれば支点の推力の大きさはスパン ℓ の 2 乗に正比例して起り r に逆比例するのが普通であるから ℓ に比して r の比較的小なる曲線型のもの例へば円弧の一部である如きアーチでは推力が非常に大きくなり、その推力の取扱いに実際構造物に於て吾々はその処置に屢々苦勞するの経験を持つてゐる。而してこの推力によるアーチ各点の曲げモーメント推力にアーチ各点の高さを才 2 図に図示の如く乗じたものであつて推力は上述の如く起り r に逆比例しアーチ曲線型は(2)式に示す如く起り r に正比例するから推力による曲げモーメントは結局簡単にアーチ曲線の高さ $f(x)$ に比例することとなり、即ち

脚註 (1) 昭和 29 年秋季建築学会大会論文集

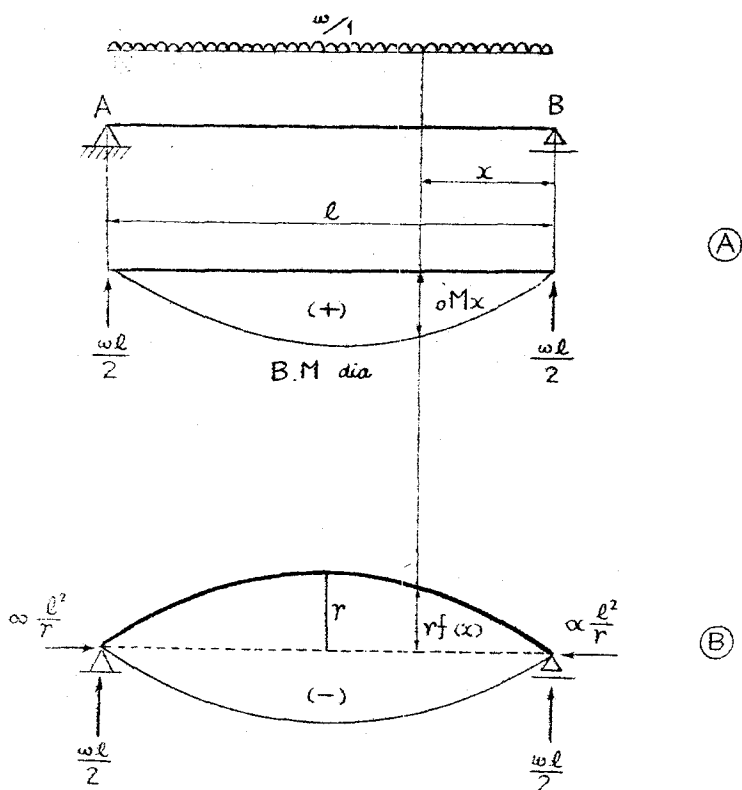


図 1

$$1Mx \propto -\left[\frac{w\ell^2}{4} f(x)\right] \quad (3)$$

の如き値となる。結局B図の場合のアーチのX点のモーメントは1)(3)式の代数和であつて

$$Mx = [0Mx - 1Mx] \quad (4)$$

即ち(4)式によれば0Mxと1Mxの大小に応じてアーチ各点の曲げモーメントは正ともなり負ともなり、又その絶対値に大小の差が生じて来る理屈である。従つて(4)式の右边各項即ち(1)(3)式の値を互に無関係に単独に適当に独立して増減する手段があるとすれば、(4)式のMxの値を正負大小を自由に撰ぶことが出来る。その内最も力学的に有効な方法は(4)式の右边を零即ち

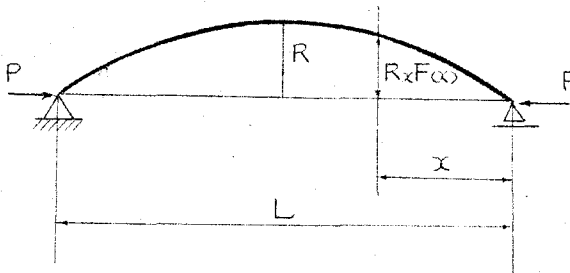
$${}_0M_x = {}_1M_x \quad (5)$$

ならしめることである。その為にはアーチの型を単純梁としての曲げモーメント図と同型にすることである。即ち等分布荷重のときは2次曲線型のものに集中荷重の在るときは折線型のアーチとする。換言すれば単純梁としての曲げモーメント図の正負を全く逆にして、即ち正のモーメント図は負の側に負のモーメント図は正の側に書き図形をそのまま直に2鉸式のアーチ型にすれば（但し2鉸式）(5)式が成立する。

古来累積構造又は無筋コンクリート構造等曲げに対して、餘り強力でないものゝアーチ構造には主としてその型にこの方法を撰び以て曲げモーメントが作用しない様にして強力な鉛直荷重を支持するのに強力な構造としている。

爰に述べる方法は同様に(4)式の右边を自由に正負大小の値を採り得るように(2)(3)式の値を適当に増減する方法である。即ち才2図に示すように必要なスパン ℓ より稍大若しくは小さいスパン L にて設計して鉄骨を製作し建方を施工する場合に支点A Bに互に向が反対である同大の1対の力 P を作用せしめて L スパンを $(L-\ell)$ だけ縮小又は拡大して ℓ ならしめる。才2図は L を縮小又は拡大して ℓ とする場合のものであつて、この場合の曲げモーメントの値は新しいアーチの型を中央の起りを R とし各点の水平よりの高さを $R \times F(\alpha)$ で表わし得るものとすればこのときに次式で示す値のモーメントが生じる。

$${}_pM_x = \pm [P \times (R F(\alpha))] \quad (6)$$



才 2 図

この様なアーチに才1図に示すと同様な分布荷重が作用するとき各点の曲げモーメントの値は(4)式と(6)式との代数和である。但し(4)式中の右边才2項2)式の算定は全式中の $f(\alpha)$ に替つて F

(X)を用いるべきであることは勿論である。即ちこの場合の各点のモーメントは

$$M_x = 0 M_x - 1 M_x \pm p M_x \quad (7)$$

となる。(6)(7)両式に於て+符号の場合はLを拡大するとき-符号の場合はLを縮小するときである。(7)式に於てp Mが+を採るときは0 Mが大きくなつたと同結果であり、又p Mが-を採るときは1 Mが大となつたと全く同一結果である。即ち新しいアーチ中央起りRでその型R×F(X)でありスパンLを適当に撰定することによつてLを l ならしめるために支点に作用せしむべき1対の水平力Pの大きさは理論的に算出し得られる。斯くして経済的に設計する為に必要な(7)式による設計用モーメント M_x の値を算出することが出来る。而して M_x は新しいアーチR×F(X)(スパンはL)を作り之を建方に当りPを作用せしめて変形せしめ即ち $r f(X)$ (スパンは l)型のアーチならしめる方法である。換言すれば、豫めR×F(X)(スパンはL)なる如く変形を与えて置くのがこの方法の根本であつて、変形の理論値が実際変形と良く合致する材料構造のものであることを必要条件とするのであつて此目的には鉄骨構造を最適とし従つて鉄骨構造に論文題目に於て限定したのもそのためである。斯の如く変形の理論値と実際値の良く合致する構造に豫変形(Predeform)を与えて構造物を製作しその豫変形(P.D)を1対の水平力P(P.D力と呼ぶこととする。)を作用せしめてそのP.Dを徐々に消滅せしめながら建てるのがその要諦であり、これは日本政府によつて特許せられている。特許番号(No.204030) このP.D力の実際工事に際しての作用せしめ方又はその影響に就いては後節に詳述するから参照せられ度い。この方法に於てP.D力を作用せしめて(6)式で示される曲げモーメントを与えたまま構築することはこの曲げモーメントを対象にして本方法を観察すれば(6)式で与えられる曲げ応力が豫応力(Prestress)となつてゐるからこれは一種のプレストレスの構造物であると謂い得るが、推力を対照に考察すれば推力がP.D力Pだけ増減したこととなり、推力Pが豫め存在する構造物となり、豫反力の構造物と呼ぶことも出来る。前述の如く一般にアーチはその曲線型によつては推力が非常に大となり実際構造する場合にその処置に困却する如き場合はこの豫推力(Pre-thrust)の構造を利用するときは非常に有効なことがあり得るであらう。

P.Dに就いて、この方法の生命とする処は前述の設計用曲げモーメントの値即ち(7)式で与えられる M_x の値にある。処がこの M_x は(6)式の $p M_x$ に左右される処大であつて吾々はこの値に期待する処大なるものがある。故にあくまで $p M_x$ は正確に豫め導入されることが肝要である。
 $L \rightarrow l \quad R \rightarrow r \quad f(X) \rightarrow F(X)$ に変化せしめるためにP.D力を作用せしめて果して理論通りに豫応力が

脚註 (1) 大阪市立中央体育館では張間60mの円弧アーチで(大林組設計施工)に於てはこの方法によつて推力を非常に小ならしめて構造で築にしている。

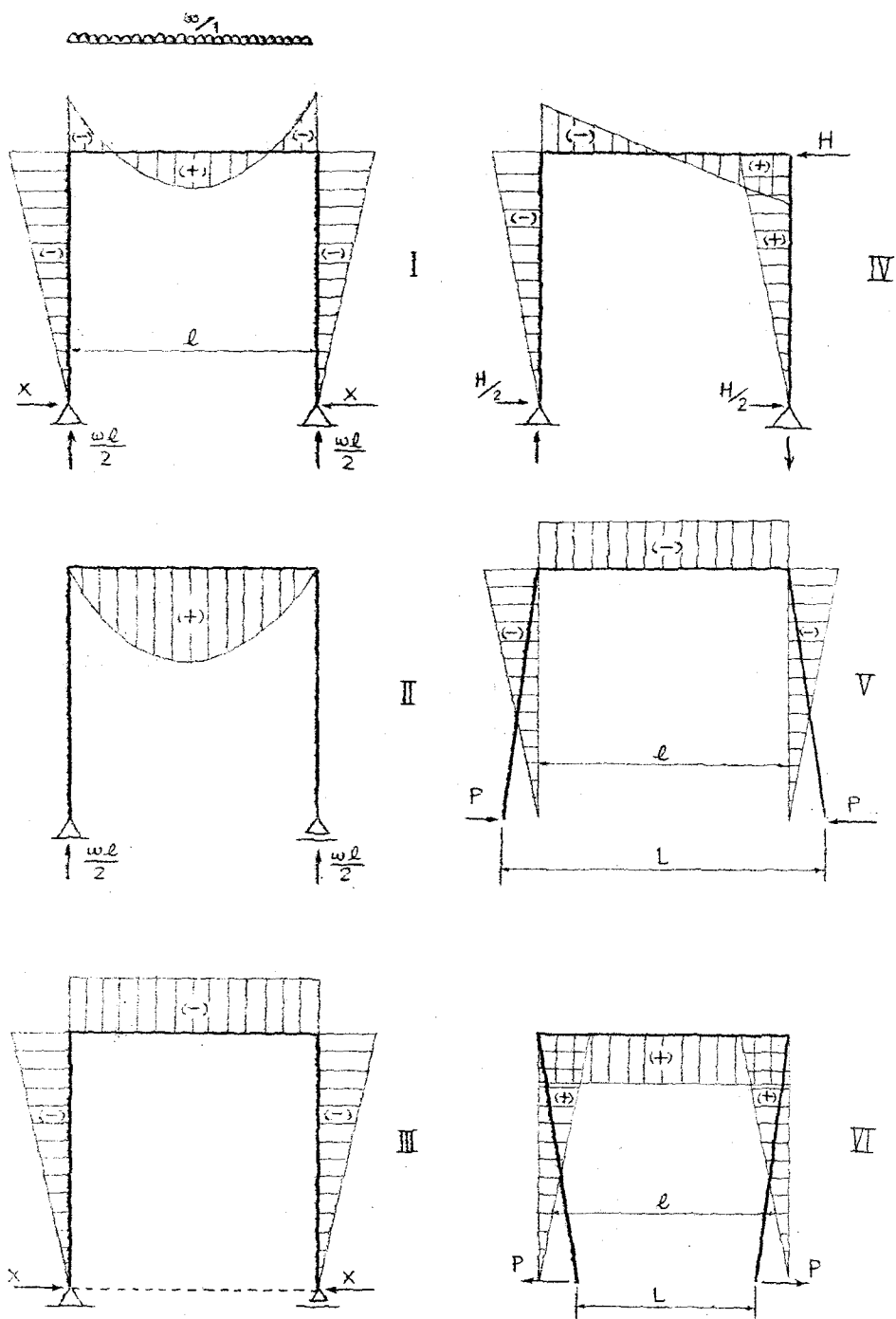
導入されたかどうか甚々疑はしく、若し(6)式に危険側の誤差を含んでいたならば非常に憂慮される結果となるとして本方法に疑を持つ向きもあるようであるが、これは構造力学に対する不信の表明でしかない。外力に対しての構造物の応力を算出し、その応力に対して断面決定を従来通りの力学を根拠にして普通に実行している以上はこのPDとPD力との関係が正確であり従つて(6)式の豫応力の存在を肯定しない訳には行かない筈ではないだろうか。只この際 $L \rightarrow l$ として構築する為に $(L-l)$ の値が直接PD力の大小を左右するから L の値はあくまで絶対正確であることと同時に節点の接合状況があくまで理論的であることが要求される。従つて鉄骨の製作組立に際しては細心の注意を払い絶対設計通りのものであることを 鉄には入念丁寧であることを要す。

而して $[L, R, F(x)]$ を $[l, r, f(x)]$ に比してどの程度まで豫変形PDを実際に与えるか、それは $L \rightarrow l, R \rightarrow r, F(x) \rightarrow f(x)$ とPD力を作用せしめて豫変形を消滅せしめ $[L, R, F(x)]$ のアーチを $[l, r, f(x)]$ のアーチとする場合 $l, r, f(x)$ が要求される 構造物であるならば、差支えない限り出来得る限りこれになり得るように豫変形を与えて $[L, R, F(x)]$ の形のものとするべきである。従つて普通重要な節点に就いての変位を対象にしPD力による部材の弾性曲線は無視してさして問題としなくても良い。詳言すれば以上のアーチでは L と R と即ち $l \rightarrow L, r \rightarrow R$ に着眼して $(L-l)$ と $(R-r)$ の量のPDを考慮すれば足りるのであつて $f(x) \rightarrow F(x)$ は考慮の外で充分目的を達し得る。これは $F(x)$ が全体の変形に餘り関係しない。従つてPD力の大きさに殆んど無関係からである。

又PD力 P を作用せしめて(6)式の $p M_x$ を豫応力として長時間導入して置くことはクリープ現象を現出して面白くないとの説をなす人もいようだが、これは単にPD力の大きさ如何に関するだけの問題であつて(7)式の設計用応力 M_x を小ならしめるために豫変形PDを大きく設計して為に(6)式の豫応力 $p M_x$ による応力度が非常に大きくなり許容応力度を超過する結果起る現象であるから $p M_x$ による応力度は常に許容応力度よりも小となるように設計すべきである。即ち予変形PDを餘り大きく設計することは望ましくない経済的な設計用曲げモーメント $p M_x$ を得る最小限にPDを止むべきである。

矩形ラーメンへの応用 —— 矩形ラーメンと雖アーチ構造であるから上述のPD式の方法を応用し得て経済的設計を為すことが出来る筈であつて今その設計に言及して矩形ラーメンに就いて解説をしよう。

オ3図は両柱脚ピン支持の矩形ラーメンに關するものでその梁上に分布荷重 $\frac{w}{l}$ を持つときの曲げモーメント図は全圖のIの如くなる。梁両端部は柱頭と 同値で一のモーメント 梁中央部は十のモーメントである。又柱頭に水平荷重(地震力) H の作用するときの曲げモーメント図はIVの



如くである。地震力は左右から等しく別々に作用するからモーメントはⅣ図の場合と全く符号を異にする場合も起り得る。従つて $\pm M_H$ のモーメントが生ずることとなる。従つてこの場合の設計用曲げモーメントはⅠⅣの両場合の組合せから定まる。即ち

$$M = \frac{1}{2} M \pm \frac{1}{2} M \quad (8)$$

(8)式右辺の $\frac{1}{2} M$ 項はⅠ図に示す鉛直荷重によるもので梁に於ては前述の如く梁端と中央部では符号を異にしⅣ図にも示す如くその絶対値も異なるものである。従つて(8)式 $\frac{1}{2} M$ 項地震に依る場合のものが地震の方向によつて符号を異にするから一般に(8)式の値はモーメントの符号、絶対値共に一定でなく複雑であるのが普通であることは吾々の良く知つている処である。従つてプレストレスを豫め導入して置くことがどの個所も何れの方向の地震にも有効ならしめることがむづかしくなつて来る。地震の一方向の地震の場合に有効であつても他方向の地震を考慮するときは符号を異にするから設計用応力を減小せしめるに役立つプレストレスも、逆方向の地震の場合には却つてプレストレスにする応力だけを増大せしめる働きをする結果となつてプレストレスは決して常に有効ではない。これと同様なことが単なる鉛直荷重の場合にも梁に於て起り得る。即ちⅢⅠ図に示すように上述の如く梁端部と中央部とは曲げモーメントの符号絶対値を異にしている。今端部(又は柱頭)の設計用モーメントをプレストレスによつて小さくして経済的に設計しようとしてPD式に換るときはⅥ図の如く柱脚間隔を狭くPDを与えて置いて $L \rightarrow l$ に拡げることによつて図示の如きモーメント $p M$ を豫め導入することが出来て(8)式と共に

$$M \pm p M \quad (9)$$

によつてより有利なる設計用モーメントが得られる。併しこれは梁端部(又は柱頭)に関する限りのものであつて中央部に於ては符号が端部とは逆であるためにPDによつて却つて応力が増す結果となる。逆に梁中央部の設計用モーメントを経済的に小ならしめるためのPDはⅤ図のように柱脚間隔を拡げて作り($L \rightarrow l$)だけ狭ばめることによつて図示の $p M$ を豫め導入して置くことが出来て前全様に(9)式が成立つ。併しこの場合も上の場合と全く今度は梁端と中央部と符号が異なるためにこのPDのために却つてモーメントが増大する結果となる。上述の如く矩形ラーメン(梁がこの場合のように直線ではなく曲線アーチ型のもの又は折線アーチ型のもの即ち小屋型も全様)では梁端部(柱頭)と中間部何れをPDによつてそのストレスを減少せしめるのが有効かの判断を先づ決定しなければならない。それに従つてⅤの場合かⅥの場合か何れかのPDに決定しなければならない順序となる。併し一般に矩形ラーメンでは梁に就いて謂えば、梁端のモーメントの方が中央部のものよりも比較的大きなのが普通であつて梁としては概ね全長を通じて断面は略々一様であるのが已むを得ない限り普通でその方が製作施工共に至便である。又構造物の

使用上もその方が好まれる。従つて梁端部のストレスをプレストレスによつて小ならしめ梁中央部の設計用ストレスと全大にするのが良い。又柱頭のモーメントの大きいことは柱の断面設計で都合が良くないから柱頭の設計用モーメントは小なる方が好ましいのである。従つてこの場合のPDは何れの見地よりするもⅥの場合を選び梁端(柱頭)の設計用モーメントを減小せしめるのが得策である。この場合、梁中央部に於ては設計用モーメントがⅥのPDによるモーメントと鉛直荷重による常時モーメントとが全符号となるために、プレストレスによつて却つて設計用モーメントが増大する結果梁中央部に関する限りプレストレスのためのPDは有難くないと云う珍現象を伴う。

PDに決定される順序 而してこの場合のPDは前節で詳述したようにpMによつての柱梁の弾性曲線は無視して只節点の変位のみを即ち柱脚の変位とを柱梁の接合点又は折線型アーチであればその折部分の変位だけ取扱うだけでよい。これは、PD力Pを作用せしめて豫変形PDを元へ戻るとき節点の位置はpMに大きな影響を持つが部材の弾性曲線は関係が薄いからである。併しPD力によつて豫変形が消滅して諸節点は概ね元の位置へ戻つてもpMの為に部材が彎曲して外観を著しく損するとき例へば発電所の屋外鉄構の如きものにこのPD法を適用して強力な屋外鉄構を得んとするとき、この鉄構の柱がpMによる弾性曲線を露出して彎曲しては外観も亦強度感も著しく損せられるからpMによつて柱は鉄直の直線となる様に最初から曲線に設計するのが望ましい。併しこれは設計に鉄骨の製作加工に著しく労力手数を要するものと思はれるから構造物の種類を問わず凡てに実施することは困難であらうから一般には材の弾性曲線は無視してよいであらう。

PD力に就いて、上述によつてPDの撰び方に就いては一応理解し得たものと思はれるがさてPDを消滅せしめて元の型に戻すためのPD力の作用せしめ方であるが、これは可及的に簡単な方がよい。これが困難であつては工事実施の障害ともなりしいては工事の俊功成績を悪くする心配がある。PDがⅤの場合Ⅵの場合何れにしても先づ鉄骨をラーメン形に組立て、鉋鋸して然る後にPD力によつて挫屈しないようにある程度の補強を施し(写真㉑1参照)これを起して後に建方を始め先に柱脚の一方を基礎に接合して置いて後に他方を他の基礎に接着する。この際PD力を作用せしめて徐々に $L \rightarrow l$ とするのであるがⅣの場合には柱脚間隔を拡げる方向にⅤのときは柱脚間隔を狭ばめる方向に後者の柱脚を移動することゝなるが、その方法としては後者の柱脚をターンバックル又はチェーンブロック等にて徐々に加力して($L-l$)だけ移動せしめる。而して之が最も原始的な方法ではあるが最も簡単にして且つ最も安全な方法としては人力に依るものがある。写真㉑1は大阪市西高等学校4階増築工事に於て小屋形ラーメンの隅角部に施

したその挫屈防止の補強と柱脚を数人の職人が協力して柱脚を移動せしめて基礎に接合している模様を示す。このように人力によるときは協し得る人数と人1人の力に限度があるから自然加力の大きさに制限がある。PD力の大きな設計には不適當である。併し前に詳述したように普通PD力は可及的小さく設計されるから大略普通のPD法にはこの方法で目的を達し得る。

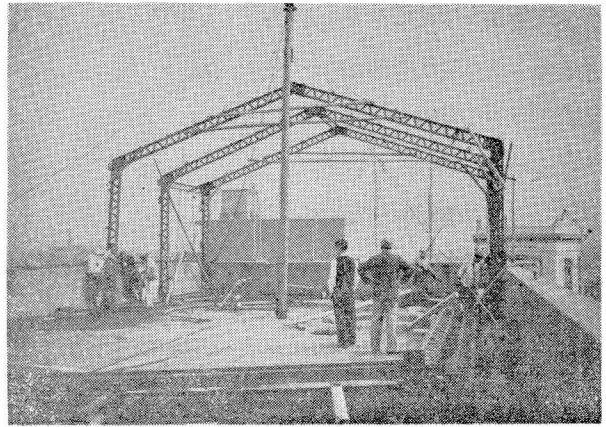


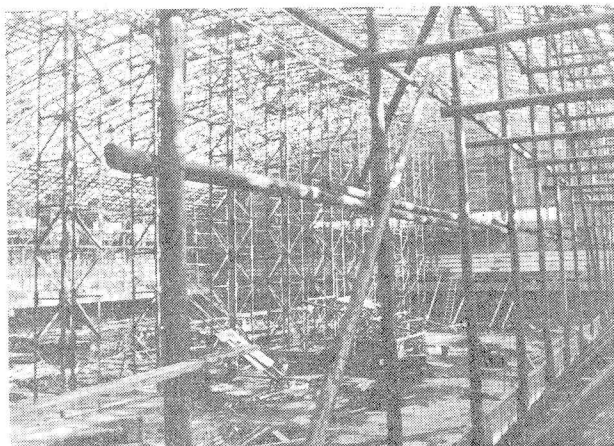
写真 1

屋根部分が張間大なる場合には屢々アーチ構造に拠ることがありこのアーチを経済的に設計するため又は推力を小ならしめる目的を以てPD法を適用することがある。この場合は通常規模も大きいから自然PD力も大きく設計される。上述の方法によつてPD力を加力するのが不適當なとき次のような方法も亦興味ある加力方法である。之はアーチ張間の半分宛を張間の丁度中央点に予め用意された台上に設置されたジャツキ（その総高さはアーチのPDされた高さRに等しくして置く）上にて半分宛にしたアーチを両側より半分宛を載せてジャツキ上にて本銲接し半分他端は支点で一点は所定の所に接着し他半分他端である支点には中央と全くジャツキを用いて両支点を結ぶ線上にての支点が工事に移動し得るように装備する。而して $(L-\ell)$ だけ支点を相対的に変位せしめる場合アーチ中央点は $(R \rightarrow r)$ だけ高さが増減する。この現象を逆に利用即ち中央部を $R \rightarrow r$ に高さを変化せしめるに従つて両支点間の相対位置は $L \rightarrow \ell$ に移動するであろう。即ち支点到PD力を加力して $(L-\ell)$ だけ変位せしめる代りに中央部のジャツキを徐々に昇降すると共に支点到装置したジャツキを操作して $(L-\ell)$ だけ徐々に相対的に変位せしめ設計通りの変位をしたときに中央部の高低移動をストップすれば設計通りのPD力を作したことになるであろう。写真2は大阪市立中央体育館（張間60m）の工事でアーチ（円弧の一部）中央を支持するために設置した鉄塔（コンクリート打のエレベーター塔を転用）の模様を示す。塔の上にジャツキが設けられているが写真では見えない。これと全様な理屈で又次のような方法も考えられる建方に際してアーチ中央部を釣り上げるときは、アーチ自重によつて両支点は下降すると共にPDを与えて製作されたスパンLは支端の下降量に応じて狭くもなるこの現

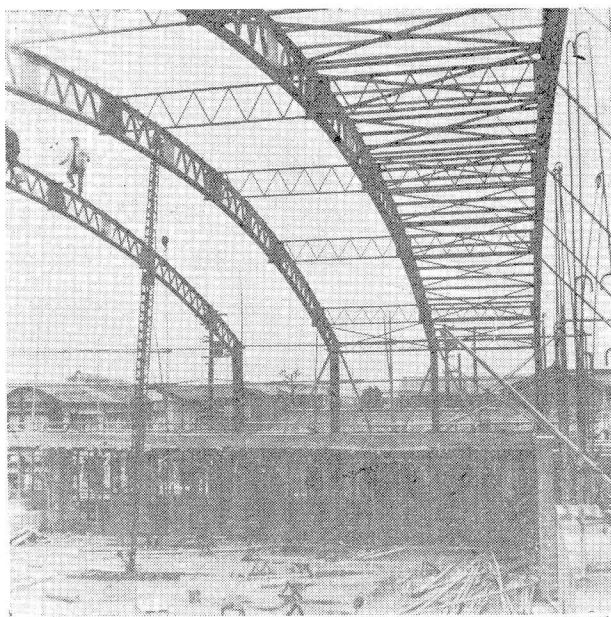
象を利用して(Ⅰ-Ⅱ)だけ狭くなるように支点を下降せしめる。このように自重によつて下降する量従つて又(Ⅰ-Ⅱ)の量も理論的に判明するから設計を最初からそれだけのPDであるようにして置く。而して自重で不足するときは建方に際して中央を釣上げる場合両端部に理論的に算出して置いた重量を加えて自重と共に之が作用によつて両端が下降すると共に(Ⅰ-Ⅱ)だけスパンを変化せしめⅡになつた処でそのまゝ所定の位置に接合して鋲接すれば目的を達し得る。但しこれはⅠをⅡより大きくPDしたときに限り用いられる方法であつて写真㉓は広島県立国泰寺高校の屋内体育館の建方工事のものでアーチ(円弧)中央を釣上げている。このときスパン長はⅠ→Ⅱに変化している。そのまゝ両側のラーメン構造に両支点を接合して建方を進行している状態を示す。

実施例 茲に建築学会に本研究を発表以来今日までにPD式鉄骨構造として実施されたものを表示すれば㉑表と

なる。表に見るように地方自治体の学校講堂兼屋内体操場としてのものが圧倒的に多い。これはとりもなほさず本PD式鉄骨造の構造法が如何に優秀で経済的に鉄骨造が建設され得て経済的に貧弱な吾国地方自治体に歓迎されたかを物語るものである。



写真㉒



写真㉓

才1表 PD式鉄骨造の実施例一覧表

年度	施 主	場 所	工 事 名	張間(m)×桁行(m)
昭和二十九年 度	日都鋼業株式会社	東京都江東区	鉄骨倉庫新築工事	$\overset{m}{1274} \times \overset{m}{1820}$
	日本ラヂエーター株式会社	東京都中野区	工場新築工事	1638×4914
	有限会社東京根津製鋸所	東京都台東区	製鋸工場新築工事	1274×2184
	アメリカンスクール	東京都渋谷区	体育館新築工事	2400×3782
	安田学園	東京都墨田区	機械実習室新築工事	1350×2880
	三共株式会社	東京都品川区	ボイラー室新築工事	622×540 1500×1750
	日本通運株式会社	東京都港区	自動車々庫新築工事	1442×2454
	浜野繊維工業株式会社	東京都葛飾区	立石工場毛焼工場新築工事	450×1800
	大阪府庁	大阪府高槻市	大阪府立富士高校 体育館新築	1820×3755
			以 上	
昭和三十 年度	日本鉱業株式会社	茨城県日立市	日立鉱業所変電室新築工事	900×2100
	日本硝子研究所	東京都江東区	工場新築工事	1180×1100
	志村化工株式会社	東京都板橋区	鉄骨上家工事	1456×3640
昭和三十 一年度			以 上	
	浜野繊維工業株式会社	東京都北区	田端工場精練工場新築工事	1740×2300
	浜野繊維工業株式会社	東京都葛飾区	立石工場才二工場新築工事	2730×3906
	千葉県庁	千葉県市川市	市川工業高等学校体育館 新築工事	1638×3363
	千葉県庁	千葉県茂原市	長成才二高等学校 体育館新築	1818×3549
	日本ラヂエーター株式会社	東京都中野区	才五工作場新築工事	1274×4550
	コッス測定器株式会社	東京都板橋区	工場新築工事	1080×4500
	株式会社東海銀行 東京総務部	東京都豊島区	東海銀行池袋支店新築工事	880×1483
	日本ドライブ観光株式会社	長野県諏訪郡 富士見町	ハツ岳ユースホステル食堂 新築工事	1460×3100
			以 上	

年度	施 主	場 所	工 事 名	張間(㎡)×桁行(㎡)
昭和三十一年度	流山町役場	千葉県流山町	流山本部中学屋内運動場 新築工事	1638×21.84
	浜野繊維工業株式会社	東京都葛飾区	原町工場ロシン工場 新築工事	910×19.11
	コッス測定器株式会社	〃 板橋区	板橋工場増築工事	1060×43.50
	オーバル機器工業株式会社	横浜市磯子区	横浜工場生産工場新築工事	3500×50.00
		〃 〃	〃 梱包工場新築工事	1092× 9.10
	日本鉱業株式会社	茨城県日立市	日立鉱業所銅戸過場 新築工事	1080×28.00
	日本金屬工業株式会社	川崎市	川崎工場白場新築工事	910×29.12
	実用タクシー株式会社	東京都葛飾区	車庫新築工事	1638×10.02
	兵庫県庁	兵庫県篠山	鳳鳴高校体育館新築工事	2030×35.10
	〃	〃 津名	津名高校体育館 〃	2050×38.70
	〃	〃 神戸市	兵庫高校 〃 〃	2800×35.10
	日本皮革株式会社	東京都足立区	ボイラー室上家工事	1980×21.00
	神戸市役所	神戸市	神戸神港高校体育館 新築工事	1950×44.00
	日本飛行機株式会社	神奈川県 大和町	厚木組立場新築工事	1820×65.52
	相模運輸株式会社	東京都江東区	豊洲倉庫新築工事	2730×40.04
	日本電気精器株式会社	〃 台東区	受入及検査場鉄骨工事	800×12.00
	学校法人日之出学園	千葉県市川市	日之出学園体育館新築工事	1820×32.76
	兵庫県庁	兵庫県浜坂	浜坂高校体育館新築工事	1940×32.40
	吾妻村役場	長野県吾妻村	妻籠小学校 〃 〃	1426×27.30
	飯田市役所	飯田市	山本中学校 〃 〃	1860×27.30
	小松市役所	小松市	中海中学校 〃 〃	1800×31.00
	白馬村役場	長野県白馬村	白馬中学校 〃 〃	1800×39.91
	大和ゴム株式会社	東京都葛飾区	工場新築工事	1456×21.84
	葛飾区役所	〃 〃	綾瀬中学校体育館新築工事	1456×21.12
			以 上	

年度	施 主	場 所	工 事 名	張間(㎡)×桁行(㎡)
昭和三十三年 度	株式会社 酒悦	東京都練馬区	練馬工場新築工事	14.54×21.82
	千葉市役所	千葉市緑町	緑町中学校体育館新築工事	19.11×36.40
	川崎市役所	川崎市	川崎高校 “ ”	18.20×36.40
	株式会社藤沢商店	神奈川県 平塚市	平塚棟梁工場新築工事	21.30×50.05
	奈良市役所	奈良市	平城小学校体育館新築工事	12.10×21.00
	広島県庁	広島市	国泰寺高校体育館 “	32.40×36.00
	三重県庁	三重県羽見	羽見高校体育館 “	19.51×38.19
	私立高槻高等学校	大阪府高槻市	高槻高校体育館 “	20.00×30.00
	東京特殊電線株式会社	長野県丸子	丸子工場新築工事	12.60×32.40 24.23×56.05
	飯田市役所	長野県飯田市	飯田工業高校体育館 新築工事	19.11×32.76
	大黒倉庫株式会社	横浜市鶴見区	燐蒸倉庫新築工事	18.20×25.60
	東武鉄道株式会社	埼玉県川越市	川越電車区工場及び 検査庫新築工事	33.06×45.00 11.70×40.00
	浜野繊維工業株式会社	東京都葛飾区	立石工場剪毛工場新築工事	9.10×13.65
	日本埠頭倉庫	横浜市鶴見区	大黒町倉庫新築工事	25.48×45.50
	板橋区役所	東京都板橋区	板橋 区体育館新築工事	18.00×35.00
	株式会社酒悦	“ 練馬区	練馬工場鉄骨倉庫新築工事	9.10×18.20
	都立三鷹高等学校	“ 三鷹市	三鷹 高校体育館新築工事	15.0 ×25.0
			以 上	
昭和三十 四年度	姉崎町役場	千葉県姉崎町	姉崎 小学校講堂新築工事	15.10×27.30
	ヘンミ計算尺株式会社	埼玉県大和町	機関室及び集合所鉄骨工事	11.83×29.12 11.12×30.03
	昭和鉄合金株式会社	高崎市東町	高崎工場改築工事	24.90×66.00
	広島市役所	広島市	国泰中学校体育館新築工事	28.50×44.10
	八尾市役所	八尾市	八尾中学校体育館新築工事	17.50×36.76
	兵庫県庁	相生市	相生高校体育館新築工事	20.00×40.00
	福岡県庁	直方市	鞍手高校 “ ”	24.3 ×36.40
	“	門司市	門司東高校 “ ”	18.20×36.40

年度	施 主	場 所	工 事 名	張間(間)×桁行(間)
昭和 三十四 年度	三重県庁	伊勢市	伊勢高校体育館新築工事	30.91×46.41
	〃	三重県	東貞中学校 〃 〃	20.00×34.54
	〃	二見市	二見中学校 〃 〃	18.00×21.00
	オリエンタル・チエーン 工業株式会社	金沢市 神宮寺町	工 場	31.54×54.59
	二階堂学園	東京都 世田谷区	体 育 館	34.00×35.00
	大阪市役所		大阪市中央体育館	55.60×65.00
	福 井 県		福井県志比中学校講堂 新築工事	43.20× 9.00
	石 川 県		石川県服部小学校講堂 新築工事	13.80×10.00
	〃		〃 殿下中学校雨天 体操新築工事	36.84×18.00
	〃		〃 山代町中学校体育館 新築工事	54.00×18.00
	〃		〃 富来町中学校体育館 新築工事	50.00×20.00
	大 阪 市		大阪市西高等学校四階 増築工事	×120.00 10.230× 45.12
	本納町役場	千葉県長生郡 本納町	本納中学校体育館	18.20×34.60
	藤木企業株式会社	横浜市中区 新山下町	自動車々庫	50.00× 9.10
	野村貿易株式会社	横浜市中区 海岸通	倉 庫	27.00×25.00
	日本化薬株式会社	東京都北区 志茂町	健康保険組合体育館	17.08×30.03
	特殊合金工業株式会社	東京都江東区 南砂町	倉 庫	11.20×21.60