

第1回年次学術講演会一般報告

本協会主催、土木・建築両学会後援により第1回年次学術講演会が去る1月28日、日本交通協会講堂で開かれ、約230名の参加者を得て盛大に終了した。編集委員会では当日の講演内容を会員に伝えるため、手わけしてとりまとめに当たったので、ここに一般報告と題して発表する次第である。

(1) かた練りコンクリートのウォーカビリティー測定と配合設計

坂 静雄・六車 熙

水セメント重量比 $w/c=30\sim 50\%$ 、単位セメント量 $C=300\sim 600\text{ kg/m}^3$ の範囲内のかた練りコンクリートについてコンクリートの締固め係数試験、リモールドリング試験および強度試験を実施し、締固め係数試験でもリモールドリング試験でもウォーカビリティーを一義的に表わしうるものでなく、それぞれ長所および短所のあることを示した。しかし、試験精度、試験方法などの点からは、締固め係数試験の方が実用的であるとしている。締固め係数の標準値を示し、与えられた w/c および締固め係数に対して必要な単位セメント量を与える試験結果を示した。以上のことから、与えられたコンクリートの圧縮強度から、 w/c の値を求め、同時に部材寸法、締固め方法を考慮して締固め係数を定め、これから図表によって単位セメント量が定まる。以上の方法による配合設計法を提案したが、さらに細骨材比決定法についての研究が将来望まれる。

(2) 軽量コンクリート PS 梁の研究

奥島 正一

粗骨材として大島産および鹿児島産を、細骨材として川砂を用いた軽量コンクリートを用いて、 $15\times 20\times 200\text{ cm}$ のプレストレスト コンクリート パリを製作し、その曲げ試験結果についての報告である。PC 用鋼は $\phi 12.86\text{ mm}$ の PC 鋼棒である。曲げ試験時のコンクリート圧縮強度は $150\sim 450\text{ kg/cm}^2$ 、比重は $1.9\sim 2.1$ の範囲のものであった。破壊モーメントの計算値と試験値との比はハリ番号 No. 12, No. 15 をのぞき、すべて 1.0 以上となり、相当な安全性を有することが明らかである。しかし施工が不良であると、コンクリート圧縮強度に相当なばらつきを生ずる危険が大きいことも明らかである。本試験は軽量コンクリートのクリープ、乾燥収縮の影響が少ない早期に実施されたが、将来はこの方面をも明らかとし、軽量コンクリートの PC が利用されるようになることを望むものである。

(3) 大阪市高速電気軌道第4号線 PC 桁の製作工事における品質管理について

岩村 潔・高橋律郎・嶋 経夫

大阪港～弁天町間において用いられているポストテンション PC 桁の施工において実施されたコンクリートの品質管理について報告した。コンクリートの混和剤については電食の危険性を考慮して、各種のものについて比較検討したが、満足すべきものはえられなかった。

管理の結果は変動係数が 6.0% および 8.2% であって、相当信頼できるコンクリートの施工がなされていると考えてよい

であろう。将来コンクリート配合に際して割増し係数をいかにえらぶべきかを定めるのに非常に有益な例を与えた。将来プレストレンシングに際しての管理として、計算のびと測定のびについて整理を実施されることを希望する。電食について、PC 電柱製造者より討議があったが、この種問題は PC 用鋼の応力腐食との関係において将来大いに研究するべき問題であろう。

(4) PC グラウトに就て

村上 義彦

特殊セントリ フェガル ポンプを利用した噴射式グラウト ミキサーを考案し、ポンプ内のインペラーのかくはん、パイプ内の流れ、噴射、反撓笠との衝突などによって満足すべき練り混ぜ効果が発揮され、均等質なグラウトが能率的にえられると報告している。グラウトの流動性を測定するため、工事現場用の簡便な装置を考案している。すなわち、内径 106 mm の円筒の下に内径 37.5 mm のパイプをつぎ、下端に外径 33.5 mm の丸棒をさし込み、厚さ 2 mm の環状円断面を通してグラウトを流下させるようにしたものである。大体ドイツの沈入試験値と近似した値がえられるようにしてある。以上の装置を用いて、各種グラウトについて流動性の試験を実施し、その結果を述べている。なお逆流止弁をつけた注入ノズルについても、その有効性を述べている。

(5) 土木学会 PC グラウト施工指針(案)について

関方正胤・樋口芳朗

土木学会においては現在プレストレスト コンクリート設計施工指針の改訂を準備中であるが、グラウトの施工について別に指針を定めるため試験研究を実施中である。

標準試験方法として、コンシステンシー、ブリージング率およびグラウト膨張率、強度の試験方法を規定する予定である。コンシステンシーの測定には現場試験の便を考慮して、ロートによることにしている。ロート流出径を小さくすることにより、コンシステンシーの変化を非常に精密に測定できることを示している。ブリージング率および膨張率の測定にはポリエチレン内に入れて試験をすることとし、メスシリンダー、押蓋かん、等による試験に比して、そんじょくのない効果がえられ、かつ試験方法が現場で実施するのに非常に適していることを述べている。委員会としては、水セメント重量比の小さい膨張性グラウトの利用を積極的にすすめ、分散剤とガス発生剤の併用を推しようとしていく。

【猪股・記】

(6) アンカームッターによる鋼棒の定着効果に関する研究

坂 静雄・岡田 清

六車 熙・藤井 学

PC 鋼棒を用いる代表的工法である Dywidag 工法では種々の定着法が考案されているが、そのなかに固定端に用いられる Anker Mutter (ソロバン ナット) がある。これは鋼棒の固定側のネジにソロバン玉形のナットをはめスパイラル補強筋を併用した定着方法である。 27 mm PC 鋼棒用のこの定着体を $20\times 20\times 50\text{ cm}$ のコンクリート ブロックに埋め、その破壊まで鋼棒を緊張し定着体の抜け出しのないことを確かめた。ついで $20\times 22\times 365\text{ cm}$ のハリ供試体をつくり所定材令で静的曲げ試験を行った。ハリ的一端はこの定着体とし他端を標準のアンカプレートを用いた数個の供試体と両端をアンカプレートを用いた標準供試体との静的試験の結果では、ほとんど差異は認められず Dywidag 工法のアンカームッター定着が実際の構造物に

用いてさしつかえないことを明らかにした。ナットをソロバン形にしなければならぬか どうかについては特に言及しなかったが、逐次この系統の定着体に対して検討が加えられるものと思われる。

(7) ポストテンション プレストレスト コンクリートの新国産工法「MDC」について 吉村 善臣

Metalic Double Cone Method を略称して M.D.C.工法と名づけたようである。つまり金属製のおすコーン（鋳鉄）と、めすコーン（軟鋼、ブリネル硬度 150~180）の間に PC 鋼線を仮締結させるが、さらに内面に同一テーパを有する金属製套管にはめこみ、あとは BBRV 式に定着を行なう。従ってフレシネー工法と BBRV 工法の双方の特徴を備えている。本工法について定着体の最終的強度の質間が坂 静雄氏より行なわれたが PC 鋼線が切断するまでに外套管がふくらむことによって定着力がなくなるが、施工指針の範囲までは問題がないこと、およびリム方向にくる大きな張力をどのくらいまで設計に見込むかについても実験的に套管を強くする以外に方法がないことなどが答えられた。

本工法が早い機会に実用化されその経済性、施工性などが十分に検討されることを望みたい。

(8) PC 鋼線のレラクセーションに関する二、三の実験結果の報告 吉原 正二

PC 鋼線は真直性が要求されるがこれを真直機（小さな曲げのくり返して線を真直にする装置）にかけてこの性質を得ようとするとレラクセーションの性質が悪化する。これは線引したままの PC 鋼線でも、またこれをさらにブルーイングして、ひずみ除去を行なったものであっても、その後真直工程を加えれば同様にレラクセーションは悪化するものである。従ってせっかくブルーイング処理でレラクセーションを改善しようとするのであれば、真直性はブルーイング直前までに少なくとも出しておかなければならない。次に長い PC 鋼線に局部的に一時曲げ加工が加えられ、それが直された場合のレラクセーションについては、曲げ加工部と非曲げ加工部の按分で影響があらわれるから、一般的にはほとんど問題とならない。しかし局部的な曲げ加工はレラクセーション特性以外の機械的性質に悪影響を与える面が大きいから等閑視することは許されない。講演概要において用いた各符号は

B : Bluing (ブルーイング処理)

D : Drawing (伸線)

S : Straighting (真直加工)

であり、また全長に対する曲げ加工の程度は真直機による曲げ程度であることが友永和夫氏の質問に対して明らかにされた。

【宮川・記】

(9) プレストレスト HP シェルの模型実験

岡本 剛・俣野善治

縦横それぞれ 51 cm のアクリライト製 HP（双曲放物面）シェル模型の曲面と tie ber (toe 間) に 1.59 mm の鋼線によりプレストレスを与え、曲面に貼布したひずみ計により導入時および等分布載荷時の応力測定を行ない、プレストレス導入の効果を実験的に示したものである。また実験値は膜理論値と比較してあり、HP シェルの曲げ理論解が困難である現在、実際設計の面でも資するところが大きい

(10) 9 m カンティレバー HP シェル底の模型実験

岡本 剛・俣野善治

某倉庫の周囲に突出された 9 m のプレストレス HP シェルの応力分布、変形、耐力等確かめるために行なわれた縮尺 1/4 モルタル製模型による実験の報告である。曲面に貼布したひずみ計により 16 点載荷による応力の測定が行なわれ、膜理論解とかなりよく一致することが示されている。設計荷重の約 3.3 倍で一部 PC bar が降伏し再載荷約 2.5 倍で崩壊しており、十分耐力を有することが示されていて、このような構造では特に PC が有効に利用されうことを証明した点でも意義が深い。

(11) 壁式耐震ラーメンの研究

河合 三郎

著者出張中のため講演中止

【本岡・記】

(12) PC 連続試験及び現場施工について

村上義彦・大神芳馬

倉富悦郎・鈴木哲夫

本報告は中戸橋（3 径間連続 PC 桁）32 m + 40 m + 32.33 m の施工にあたり行なわれた大型模型試験、およびこの試験の裏づけのもとに実施された現場施工について作成されている。

近年 PC 橋梁に連続桁形式の採用されることが多くなったが、これに付随して多くの問題が提起されている。本報告ではこれらの問題のうち、最も基本的な導入プレストレス、およびこれによる二次反力、たわみ等の測定、さらに載荷試験について述べられている。そして「実橋の設計計算と同一計算仮定に立って造られた模型桁が荷重を受けた場合、計算仮定と同じ作用をなし、連続桁として十分安全である。従って実橋についても同様に連続桁は安全である」と結論を下し、実橋の施工に着手された。

このような考え方は、外国ではしばしば採用されているもので、理論的に未知の点、あるいは十分裏づけできない点があっても実験でその不備をおぎなって多くの前進がなされた。

本報告でも同様の方法をとられ、連続桁構造に前進されたものであり関係者の努力に敬意を払うものである。

報告中にも述べられているように、本橋は側径間から張出されたゲルバー部に単純吊桁を載せ、ポストンして一体構造となるよう施工されている。このようにすると、死荷重を受ける状態とでき上りの構造が異なるから、クリープにより二次応力を生ずるはずである。

後日詳報が行なわれるときには、かかる架設を行なうとき常に問題となるこれらの点についても発表できれば幸いである。

(13) 大阪市高速電気軌道第 4 号線 PC 桁の応力導入測定試験および破壊試験について

磯野 博・三浦恒久・川口大仁

本報告は、大阪市高速電気軌道第 4 号線 3.202 km の、2.4 km にもおよぶポストテンション PC 桁について、施工管理資料を整理し、設計上の仮定すなわち導入プレストレス、ひびわれ安全率、破壊安全率等が十分保たれているかどうか、を検討したものである。

実験の結果、導入プレストレスには一部設計と相異なるものもあったと報告されている。またこの原因は PC 用鋼の偏心量の誤差によるものだろうと推定している。実際には、このほか部材断面寸法誤差、導入力自体の誤差など多くの要素も入る可

能性があるが、これらの諸元を意識的に変えてその導入応力におよぼす影響を知る実験を行なえば、実際の施工管理に要求される厳密さについて、逆にある程度の目安を得られるかも知れない。本報告を聞きこのようなことも考えて見た。

また、破壊、ひびわれ荷重については計算値と一致しておりかつ実測値の方がわずかに大きくなってたと報告されている。このことは安全率の合理的計算法とも関連あることで興味ふかい。

本報告では二型式桁についてのみ報告されているが、実験は今後も連続して行なわれ、他の型式桁について実施されることである。さらに興味ふかい資料を拝見できるものと大いに期待される。

(14) 打継目地の PC 部材におよぼす影響に関する研究

坂 静雄・六車 熙
森田 司郎・富永 恵

本報告は、一部材を数個のブロックに分けて製作し、ブロック目地に目地コンクリートまたはモルタルを打ち、ポストテンションによって締めつけて一体の部材とし、この部材について実験を行なって打継目地の部材の力学的性質におよぼす影響について作成されている。

今後の傾向として、ブロックを継ぎ足して一本の部材としたり、さらに数個の部材を組立てて一体構造とする工法は大いに発展すると考えられる。このような工法で必ず問題となる点について実験されたものであり、前記の工法の発展上意義ふかいものと思われる。

実験の結果によると打継目地はきれつ荷重をある程度低下させるようである。しかし、目地部分の理論計算方法について提案が行なわれていることと、本報告では詳述されなかったが、せん断スパンに打継目地を作った場合にハリの力学的性質の劣化がなかった、と報告されていること等も合わせ考えて、打継目地の施工管理を規定したり（例えば本体コンクリート強度の90%を下まわらない等）、目地位置を適当に選ぶようにすれば十分安全な一体構造を作りうると考えられる。

(15) PC 梁のせん断抵抗に関する実験結果

猪股 俊司

PC バリでは、現在のところ腹鉄筋の設計法についてまだ十分な規定ができていない。本報告はこの点について一つの問題提起を行なったものといえよう。

実験はスターラップを入れない桁について、図一(イ)、(ロ)のごとき載荷状態で行なわれた。

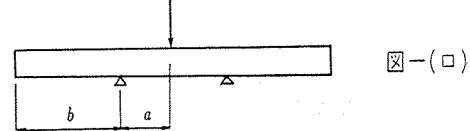
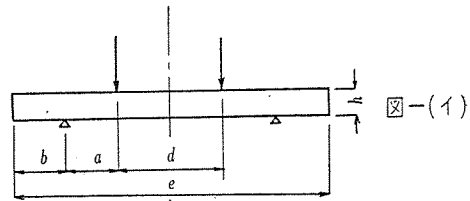
この載荷重状態で荷重を増加させてゆき、

$\left(\frac{a}{h}\right)$ —(初きれつ発生時、および破壊時のせん断力、

同載荷点曲げモーメント)図を画いている。

この結果、動荷重の作用する桁では、図一(ハ)のごとく最大曲げモーメント図が実線のようになるのに対し、斜ひびわれを生じて破壊を起すときの破壊抵抗モーメント図は点線のごとくなり、 $a/h=1.5\sim 4.0$ で一定の部分を生ずる。ゆえに図中ハッチ部分に荷重が乗ったとき桁の破壊安全率が不足することがわかったと報告されている。

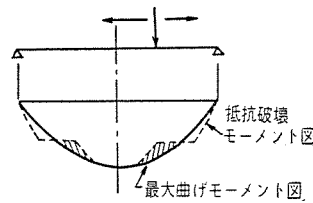
さらに腹鉄筋の配列を変えて実験を行ない、効果的な配列を見出せば、合理的な腹鉄筋設計法についての規定を定める手かりが得られるように思われる。



$h=200\text{mm}$ $b\geq 200\text{mm}$ $l=1150\sim 2400\text{mm}$

a/h	0~3.0	4.0	5.0
d (mm)	500	400	0*

*図一(ロ)一点載荷



(16) PC 梁の曲げ剛性と撓みについて

坂 静雄・六車 熙・鈴木計夫

これまでの PC バリに関する報告では、設計荷重内におけるたわみについては多く扱われている。一方破壊荷重までのたわみについては十分考察が行なわれているものが少ないように見える。

本報告では、たわみ計算の基礎となる曲げ剛性 (K) について、プレストレス導入時、設計荷重作用時、初きれつ載荷時、破壊荷重載荷時の間にその性状がいかに変化するかを実験的理論的に解析している。そして曲げモーメント M との間に $K-M$ グラフを画き、このグラフを確実に画くことによって、モールの法則を利用してたわみを簡単正確に知りうるとしている。

$K-M$ グラフの形状に影響を与える因子は少なくないので、実用上はさらに簡略化できる仮定を入れることが必要のように思われる。しかし、弾性理論から塑性理論への中間を埋めるものとして、さらに研究報告が行なわれることが期待される。

【松野・記】

(17) パーシャル プレストレッシングにおける許容引張応力度についての一考察

猪股 俊司

実際の橋梁に用いられる数種の PC バリ断面形について、実際の数値計算により、コンクリートの引張強度を無視したときの応力と、全断面を有効と仮定したときの応力を算出して、それらの値を比較し、さらに発生するひびわれ巾について検討を加えている。

計算結果によれば、断面形によってそれぞれ異なった特性を示すものではあるが、全断面を有効と仮定しての引張応力が