

第 8 回 年 次 学 術 講 演 会

一 般 報 告

(1) PC 鋼線の付着試験結果について

本田一郎・鈴木栄三・鈴木昭弘

従来、PC 鋼線の付着効果の向上を期待して、鋼線表面のさび付けを行ってきたが、本研究はさび付けおよび異型鋼線等表面処理を異にした場合の付着特性を定量的に求めたものである。すなわち、機械的、化学的性質をほぼ等しくした鋼線を伸線はだ、さび付け、異型 2 種の 4 種の供試体を用い、鋼線とコンクリートの相対変位量をもとにした M. Holmjauski 等の実験式を採用、計算値と実測値とが近似性のよいことを確かめた。

実験結果を要約するとおおよそつぎのとおりである。

付着長は、異型鋼線は表面平滑鋼線に対して 1/4~1/2 程度に短くなる。

付着応力度は異型の場合、部材端付近で最大値を示し急激に減少する。一方平滑の場合、ほぼ一様分布を示す。

なお、平滑の場合、さび付けを行なうことによって、付着応力度は伸線はだの約 2 倍を示し、付着長もいくぶん短縮して付着効果の改善に役立っていることがわかる。

(2) PC 鋼線の応力腐食に関する二、三の実験結果

富岡敬之・甘田 勉

応力腐食にもつづいた事故は比較的発生率は低いが、もしこれが発生した場合、PC 構造物は致命的な損傷をうけることになる。したがって、この問題はきわめて重要であると考えられる。

本研究はこの応力腐食に対して、大きな影響を与えると考えられる要因をとり出し、それらの影響を調べたものである。要因としてつぎの各項をとり上げている。

- 1) 鋼線の感受性、すなわち化学成分、伸線条件、伸線度の処理条件等。
- 2) 腐食環境、すなわち腐食液の種類、濃度、温度等。
- 3) 鋼線の導入応力および破断強度等。

実験結果を要約するとおおよそつぎのとおりである。

化学成分、伸線条件については Al, N の適量増加でいくぶん抵抗性が増すほかほとんど影響は見られない。

伸線後の処理条件については、従来の研究に見られるごとくオイルテンパー線が他の処理にくらべきわめて敏感であり、特に破断部も材軸に直角に切断し、他の斜めまたは軸方向に割れる場合と顕著な差を示している。

腐食液の種類は NH_4SCN 溶液がいちじるしい作用を示し、 NaCl , Na_2SO_4 等は比較的弱い。

濃度は 1wt% 以下、温度は 40°C 以下ではあまり影響を与えない。

導入応力の影響は静的引張力が大きいほど、影響をうけやすい。

(3) PC 鋼材の二、三の特性について

岩田 斉・里見祥明

PC 部材の施工に際しては、導入プレストレスの管理のため、鋼材メーカーの試験データを利用しており、当然データの精度は重要な影響をおよぼす。

本研究は、弾性係数を測定する際の適当な測定間距離 (GL) を求めると同時に、GL と伸び率の関係を調べている。

結論を要約するとおおよそつぎのとおりである。

弾性係数のばらつきが実用上さしつかえない値を得るための GL として、鋼線の場合 200 mm、より線の場合 500 mm とすればよい。

伸び率に関しては、伸びと GL の関係が

$$\epsilon = \alpha + \beta \left(\frac{d}{GL} \right) + \gamma \left(\frac{d}{GL} \right)^2 + \dots$$

の式で示され、GL の影響が入るため、実際の PC 部材破壊時のひびわれ発生状況、付着応力度の状態の変化等を十分に考慮して、伸び測定 GL を決定する必要がある。

(オリエンタルコンクリート (株) 保坂 誠治・記)

(4) 中練 PS コンクリート用収縮とクリープについて

大島久次・池永博威

工場生産の PS コンクリートに対しては、高強度硬練コンクリートの製造が容易であるが、現場打コンクリートでは、硬練コンクリートの製造が困難となり 9~12 cm 程度のスランブをとる必要のある場合がある。研究者は硬練コンクリートと比較的 w/c の大きい中練コンクリートの収縮ならびに、圧縮、引張クリープ試験を行ない両者を比較検討し、その材令に対する関係を求める実験式を提案している。実験式によれば、最終収縮量について、中練コンクリートは硬練に比して 1.25 倍、クリープ係数最終値も同様に 1.25 倍であるとしている。そのほか中練コンクリートに早強セメントを使用した場合は材令初期の収縮、クリープが大きく、初期養生の重要性を説いている。さらに研究者は、コンクリートの引張クリープにも言及し、圧縮クリープと同一取扱いをすることに疑問を投げかけている。

(5) 膨張セメントによるケミカルプレストレス

六車 照・富永 恵・岡本 伸

本研究は、種々の鉄筋比により拘束を受けた場合の膨張量、強度性状等が、膨張セメント混入量、水セメント比、断面寸法等の要因によりどのような影響を受けるかを軸方向に拘束したブリズム型供試体を用い実験的に検討し、あわせてケミカルプレストレスの可能性を考察したものである。研究者によれば、膨

張セメントの混入率が13%から15%に増大すれば、自由膨張量はいちじるしく増大するが、有効膨張量の増加はあまり期待できないとしている。また膨張セメントの混入量13%鉄筋比0.93の場合コンクリートに与えた応力は約30 kg/cm²であった。さらに水セメント比が増大した場合にも膨張速度、膨張量の増大を測定しており、膨張に必要な水分は外部から供給されるだけでなく、セメント水和反応速度に関連した内部の余剰水にも関連があることを推論している。

(6) 建築関係 PC 法規について

中野清司

昭和25年に制定された現行建築規準法は、最近の都市の発展の実情に対して困難な問題が多く発生してきたので改訂の必要が生じ、目下各関係諸機関において改訂整備の作業が進められている。改訂の基本方針は現行規定不備による災害の防止、防災設計の合理化・経済化、技術の進歩にともなう追加修正などを主眼点とする。法規としては一般原則を規定するものとし、細部は省令などの低位規定において検討するものとする意向がある。また地震の取扱いなどについては国際性を尊重することも必要としている。さらに人命の尊重に基本をおいて火災時の避難、倒潰の防止を考え、構造物の再使用は考慮しない方針である。

PC関係法規においては現行の16m以下に適用されている告示223号を廃止して施工令の中に若干の基準的事項の追加をしたPSの項目を考える方針である。技術基準の中には定着装置、鋼の許容応力、コンクリートの許容応力、計算の方法を規定する。その他土木学会の各規定の関連などについても多少の調整が必要のため成案はいま少し時間を要するようである。

(住友建設(株) 五十嵐恒夫・記)

(7) 組立式プレストレスト コンクリート構造の剛接合構造について 仮称“PC 燃焼板による方法”

竹原麟之助

PC構造物を組立式とすると、ラーメンの構成のため柱の両側あるいは片側にPCばりを剛接合する方法としてプレストレス導入ずみのはりの定着端の鋼棒ナットを緩めることにより部材を圧着する方法があるが、定着部ナットの逆回転操作は鋼棒の配置状況によっては、一方向ですら不可能な場合がある。本方法は、緊張に際しあらかじめ定着ナットと定着板との間に鋼製ワッシャー、およびニトロセルローズ、樟腦、硝酸カリを成分とする発火点170°Cの燃焼板をそう入し、任意の過緊張を行なって点火し、焼却することによって、柱とはりとの剛接合を行なうのがこの特徴である。このPC燃焼板使用の応力伝達法によれば、PC壁板とラーメン材との結合、PCスラブとはりとの結合、PC柱と基礎との圧着などにも応用可能である。

(8) PC 一体式ラーメンの現場測定

高田十治・鶴飼紀彦・松井克俊・豊島祐昌

PC一体式ラーメンを用いた建物を設計した際に行なうべきいくつかの仮定、1) 柱脚はヒンジ、2) PC大ばりの有効幅を建築学会PC計算規準による、3) 部材長はそれぞれ部材中心間距離を用いた、等々をコンクリートの表面ひずみ、カールソノタイプの鉄筋計による鉄筋応力、ダイヤルゲージとレベルによるはり中央たわみ傾斜計によるはり端部の回転角等の測定を

行なうことにより確めた。その結果、1) 柱脚部はこの場合、ヒンジより固定と考えた方がよさそうであること、2) PCばりの有効幅は建築学会PC基準の値より大きい方がよさそうであること、3) 全ケーブル緊張後のはり端部回転角、はり中央たわみは計算値と実測値とでは差が見られるが、今後一体式ラーメンを設計施工する場合の参考となろう。

(9) PC ぐいの継手部変形性能について

六車 熙・富田幸次郎

現在用いられているPCぐい各種溶接継手は、耐力の点では単ぐい断面耐力と同等以上であることが多くの実験で明らかにされているが、本研究は直接明らかにされていない変形性能(剛性)について代表的な溶接継手につき、試験により確め、単ぐいのそれと比較検討したものである。

筆者等は、三分点載荷とし、曲げスパン内で継手部をまたいでゲージ長10"で上下縁ひずみを実測、これより剛性を求めた。その結果からは、ぐい径別に継手部剛性を単ぐい弾性剛性に対する比で表わすと、径300mm、曲げ剛性比1/3、400mm、1/5、500mm、1/7であった。したがって、曲げひびわれ発生前の弾性範囲において単ぐい断面の曲げ剛性と同等の剛性を持つよう継手部を改良しなければならないとし、その方策として、耐圧板変形をとめるために、保護鉄板にチェッカープレートを使用し、コンクリート表面に完全定着する方法を示した。

(10) コンクリート合成けたの連続性に関する研究

笹戸松二・御子柴光春・神田創三・大西清治

プレキャストコンクリート単純桁を直列に配置し、支点位置でこれらを連絡して連続桁に変換する方法はすでに多数の橋梁建設に用いられている。本報告は、この連続を変えた場合に、部材の支点付近における強度等にいかように影響するかを実験的に調査することを目的としたものである。

コンクリート合成単純桁の連続方法として考えられる方法は、1) 支点部付近の場所打ち床版にプレストレスを与えて補修する方法、2) 支点部付近の場所打ち床版に鉄筋を配置して補強する方法、3) 上記二方法を併用して補強する方法があるが、以上の各方法につき、㊸ 桁の応力分布状態の測定、㊹ 桁の変形状況の測定、㊺ 桁と床版の接合部およびプレキャスト桁と目地部の変位測定、㊻ ひびわれおよび破壊状態の測定、等々に関する試験計画を表わしたものである。

(国鉄構造物設計事務所 宮田 尚彦・記)

(11) 接合 PC ばりの強度

神山 一・陳彦良

ともにプレキャストしたPCばりとRCスラブを接合した合成T型ばりの曲げ試験とねじり試験を実施して、その特徴を検討した。両部材の接合はスターラップとモルタルで固め、接合面のずれはコンタクトゲージを、ねじり角はミラーを使って測定した。これにより接合面のずれ、接合面のせん断強度、スターラップのDowel Actionを調べ、その合成度を求めた。

この試験による結論は、曲げに対してはスターラップ比が適当であればほぼ完全な合成度を得られるが、ねじりせん断に対する合成度は一般に低く、特に純ねじりに対する接合面の合成度は小さくなる。曲げねじりの場合はこれよりもやや合成度が増大するので曲げの場合と同一と考えてよい。以上を表と数式で示した。

(12) ブロック接合法について

鈴木 茂・阿部源次・伊藤豊文

PC構造のプレハブ化の方法として橋梁で実施したブロック工法の一手段の報告で、コンクリート部材を工場で製造し、現場搬入の後接合面にエポキシ系樹脂を塗布してただちに応力導入一体化する施工法である。

ブロックの製作については、セパレーターの腹部に接合作業時に使うボルト用穴のための凸部を2ヵ所設けるほかは、従来の方法と特に変りはない。現場においてもブロック接合用のステーキングと架設機材について特別なものは必要とせず、難かしい目地調整も台車の利用と目違い調整用金具のボルトを締めるだけで急速にかつ完全にできる。以上の施工法を図示し、このプレハブブロック工法の有利性を述べた。

(13) T型断面PC斜角桁の設計上の諸問題

宮田尚彦・橋田敏之・小寺重郎・斉藤 昇

山陽新幹線用のPC斜角桁の標準設計にあたり、従来の国鉄PC鉄道橋設計施工規準に示されている斜角桁計算規準を検討し改訂すべく、つぎの4点について検討を加えたものである。

1) 格子桁のモデルとして計算する場合の分割方針、2) 横桁方向、取付位置、分割方法と断面力との関係、3) 主ケーブ

ルの配置形状、4) ねじりモーメントの軽減策。これらの検討の結果について 2), 3) は図表で示し、1) ではスラブ上の荷重は主桁に直角な方向に伝達することなど、4) については主桁のクリープ、ケーブル緊張順序、ゴム支承の採用などを考慮して設計することなどを提案した。

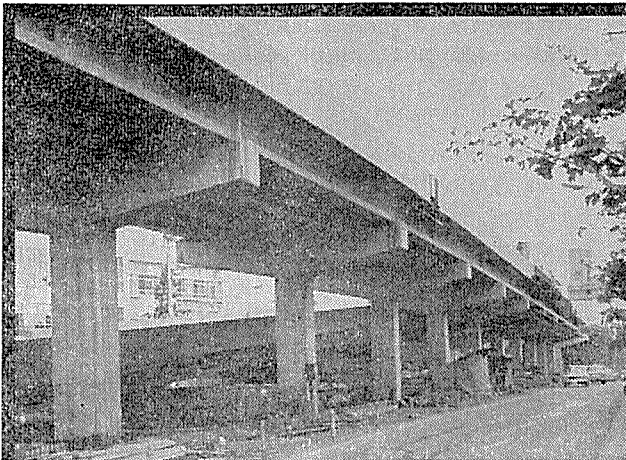
(14) 由比港橋に関する試験工事について

足立 洪・根本文夫・岩城 良

東名高速道路の由比港橋(ディビダーク式3径間PC橋)の施工時に、現場で行なつたつぎの4つの試験の測定結果報告である。

1) 鋼棒に与える打げき効果に関する試験では、大ハンマーで鋼棒に打げきを与えると、摩擦係数が小さくなるだけでなく、そのばらつきがなくなってくる。2) クリープ変形に関する試験では、設計時の推定値と実測した結果がきわめて近い値を示している。3) 上部構造の静的性状については、載荷試験を行なったが、偏心による影響はあまりみられず、設計時の仮定とよく一致している。4) 上部構造の動的性状については試験車で走行テストと落下テストおよび常時微動の測定を行なったが、その測定結果は、桁を多質点系に置換えて求めた計算値とよく一致している。以上のことを図表を使って説明した。

(ピー・エス・コンクリート(株) 前谷満歳・記)



首都高速度道路高架橋

プレストレスト
コンクリート
建設工事 フレシネー工法
MDC工法
設計・施工
部 材
製造・販売

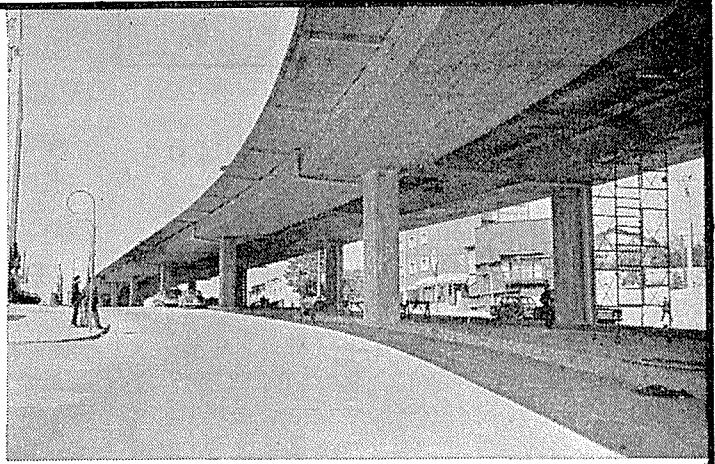
豊田コンクリート株式会社

取締役社長 西田 赫

本 社 愛知県豊田市トヨタ町6 電話 0565 (2) 1818(代)
名古屋営業所 名古屋市中村区笹島町1-221-2 電話 052 (581)7501(代)
東京営業所 東京都大田区矢口3-9-10 電話 03 (738)7161(代)
工 場 豊田工場・海老名工場



首都高速道路
2号線高架橋
(3径間連続PC函
ラーメン橋)



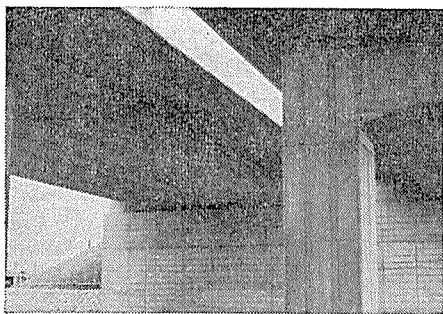
ピーエスコンクリート設計施工並に製作 日本ピー・エス・コンクリート株式会社

顧問 加賀山之雄 顧問 稲浦鹿蔵 取締役社長 有馬義夫

本社	福井県敦賀市泉125号2番地	電話敦賀 1400(代)
東京営業所	東京都千代田区大手町1丁目4番地(大手町ビル3階362号室)	電話東京 201-8651(代)
大阪営業所	大阪市北区堂島上2丁目39番地(毎日産業ビル別館5階)	電話大阪 361-7797
名古屋営業所	名古屋市中村区広井町2丁目54番地(交通ビル5階52号室)	電話名古屋 54-6536
福岡営業所	福岡市天神町3番地の1(福岡三和ビル6階)	電話福岡 74-9426
北陸営業所	福井県敦賀市泉125号2番地	電話 敦賀 1400



最高の技術を誇る 鋼弦コンクリート用



是政第1橋

PC

ワイヤ インデントワイヤ ストランド

2本ヨリ, 7本ヨリ

日本工業規格表示工場 B.B.R.V.工法用鋼線認定工場 P.C.I.(アメリカPC協会) 会員

興國鋼線索株式会社

本社 東京都中央区宝町2丁目3番地 電話 東京(561) 代表 2171
工場 東京・大阪・新潟