

第 17 回 研究 発表 会 講 演 概 要

日 時 : 1977 年 11 月 2 日

場 所 : プリチストン美術館ホール

(1) アンボンド PC 部材の力学的性質に関する基礎的研究

六車 熙, 渡辺史夫, 内藤行孝, 新谷晃崇

アンボンド PC 梁の力学的性質を確認するため, 静的試験と動的試験とによって基礎的研究を行い, グラウト梁とアンボンド梁とを比較検討を行ったものである。

すなわち, せん断スパン比の異なる上記 2 種類の梁について, 荷重-たわみとの関係, スパン中央部と端部それぞれにおける PC 鋼棒の引張力の変動, モーメント-平均付着応力との関係, 等について試験結果をまとめた貴重な研究報告であった。

(2) アンボンド PC 部材の静的曲げ試験

小池 晋, 黒川章二

アンボンド PC 部材は, PC 鋼棒の利用効率が低いためこれを高める方法について研究を行ったものである。

すなわち, プレストレス力を広範囲に変えたボンド桁とアンボンド桁とにより実験を行った結果, 有効プレストレス力と桁の耐力との関係, 荷重とたわみとの関係を見出し, さらにアンボンド PC 桁の破壊耐力の計算方式の誘導をしている。この破壊耐力計算式より導いた計算値と実験値との比較を行っており, また, 破壊時の応力-ひずみ分布も求められている。

(3) アンボンド PC スtrandの摩擦係数について

大石辰雄, 赤崎重雄, 柴崎 弘

アンボンド PC スtrandの摩擦係数について, PC 鋼材の種類と配置方法によって摩擦係数への影響がどのように関係するかを試験によって確かめたものであり, この種の PC 鋼材の利用に際し, 基礎的なデータを提示している。

それによれば, PC 鋼材が大きくなると摩擦係数が小さく, スtrandの支持間隔が長くなると摩擦係数が大きくなる。摩擦係数の減少を図れば $\lambda=0.003$ 程度にまで小さくできる。曲線配置における摩擦係数 $\mu=0.1$ 程度である, などを示している。

(4) 18年間の使用に耐えたアンボンド PC まくら木について

六車 熙

18年間にわたり使用された PC まくら木について 静

的曲げ試験を行い, まくら木の性能試験と PC 鋼棒の品質劣化の有無ならびにアンボンド材としてのブロンアスファルトの変化の有無等について確認した。

試験の結果によれば, まくら木の性能は設計曲げモーメントの 1.1~1.94 倍 (まくら木レール下断面) であり, PC 鋼棒の品質の劣化は, 全く認められなかった。また, ブロンアスファルトの品質劣化も何ら無かったと報告された。勿論, PC 鋼棒の防錆効果は完全であったと報告されている。

(5) PC 部材における緊張材のレラクセーションに関する実験的研究

猪股俊司, 加藤茂美, 矢島哲治

一般にいうレラクセーションとは, 定ひずみ状態での現象をいうが, ここではコンクリートのクリープおよび乾燥収縮による部材短縮がおこる中で進む, いわゆる見かけのレラクセーションについて述べたものである。PC 鋼より線 $\phi 12.4 \text{ mm}$ をアンボンド状態で, 緊張定着した, 長さ約 2 m の供試体について, 部材の全収縮量による緊張材の張力減少量とロードセルにより直接測定した張力減少量の差として, 約 5 000 時間の見かけのレラクセーションを求めている。

その結果によると, 見かけのレラクセーションは, 定着後 1 000 時間以内に殆ど発現し, それ以後の進展は殆ど認められない。それに反し, 比較のため求めた純レラクセーションは, 最初見かけのレラクセーションを下回っているが, 1 000 時間で上回り, その後も進行していることが認められる。5 000 時間後における純レラクセーションに対する見かけのレラクセーションは, 0.56 から 0.79 で, プレストレスの応力度が小さくなるに従って見かけのレラクセーションは純レラクセーションに近づいている。この原因として, 最初レラクセーションの進行度がコンクリートの収縮進行度より著しく大きいため, プレストレスの損失に伴ってコンクリートの収縮ひずみを減じ, 緊張材はそれによって収縮損失分の一部が回復するためと説明している。

(6) PC 部材断面のじん性増加法とじん性率設計について

鈴木計夫, 中塚 佳, 岡田充弘

耐震的なコンクリート構造物には、高いじん性が要求される。1つの方法として圧縮縁のコンクリートを横方向鉄筋で包むことにより、部材のじん性を高めることはできる。しかし、それを定量的に評価できなければ、設計に反映することはできない。著者らは、圧縮縁のコンクリートを鋼スパイラル筋で拘束した曲げ試験部材について実験を行い、コンクリートの応力歪曲線および部材のモーメント・曲率の関係を求め、それに基づき、コンクリートの応力・歪曲線の簡易式を提案し、モーメント・曲率の理論解を誘導している。この式を用いて、補強鉄筋量とじん性率との関係を、断面ごとに求めておけば、じん性率を設計に反映できるとしている、今後の耐震設計の方向を示唆しているものといえよう。

(7) PC部材の復元力特性のモデル化に関する基礎研究

六車 照, 長井 栄治

著者らが提案したコンクリートの応力・歪曲線上の任意点から、除荷および再載荷した時の履歴曲線を仮定し、それに基づいて、モーメント・曲率の履歴を含めた関係を理論的に求め、模型桁で求めた実測結果と比較している。理論解と実験値は非常に良く一致しており、今後は復元特性を適確に予測できるものと思われる。

(8) 多層架構のプレストレス導入による不静定二次応力について

鈴木 計夫, 野島 重信

PC不静定構造物では、プレストレスの導入時に、部材の自由な変位が拘束されるために、二次応力が生ずる。建築等の高次の不静定構造では、この二次応力の算定に多大の労力と高度な技術が要求される。著者らは、この二次応力が節点回転角によるものと、梁の軸短縮によるものとの和になることに注目し、梁と柱の剛比をパラメーターとして、多層ラーメンの二次応力をそれぞれ独立に求めている。例として、1～3層の1スパン構造の二次応力を求める表が示されており、一般の建築技術者が非常に簡単に二次応力を求められる。今後、複数スパンの数表化が、望まれるところである。

(9) プレストレスト鉄筋コンクリートのひび割れ限界状態に及ぼすプレストレス量の効果について

鈴木 計夫, 大野 義照, 中島 弘志

PRC部材はプレストレス量によって、ひび割れ限界状態を任意に制御できることを11体の実験結果により示している。

実験結果を、緊張率 $\lambda = A_p \sigma_{py} / (A_p \sigma_{py} + A_s \sigma_{sy})$ をパラメーターとして整理し、平均ひび割れ幅が 0.15 mm に達するまでは、ひび割れ幅は、 λ が大きいほど小さくなることを示している。

(10) 超高強度PCくいの改良に関する研究

六車 照

オートクレーブ養生PCくいは、コンクリートの圧縮強度が 800 kg/cm² 以上あるにもかかわらず、有効プレストレス 40 kg/cm² のA種PCくい相当品が多く使われており、超高強度コンクリートの利点が十分に生かされていない点に着目し、D400のPCくいにアンボンドPC鋼棒を用いて高プレストレス (120~200 kg/cm²) を与えたPCくい4本について曲げ破壊試験を行い、試験結果に基づいて、超高強度コンクリート ($\sigma_{ck} = 800 \text{ kg/cm}^2$ 以上) のPCくいには、高プレストレス (170 kg/cm² 程) を与えることが有効であり、その耐力は鋼管複合くいに十分匹敵し得ることを基本的に明らかにしている。

(11) 「特別講演」プレレストコンクリート建築構造物の耐震設計について

中野 清司

最近、建築研究所がまとめた「新耐震設計法」の特徴は、土木と建築の共通化と、木造平屋建から超高層ビルまでの多様化に対応しようとするものである。耐震設計の目標は、人命、機能および財産の保全にある。

構造物の安全率の考え方を改め、安全性 (=信頼性 × 用途係数) を取入れる。耐震設計法として、震度法、応答変位法、動的解析法および構造規定があるが、新しい設計方法では、地域係数、地盤の特性係数、地盤と構造物の応答係数、構造特性係数およびその他の係数 (用途係数など) を考慮することになる。また、地震記録を有効に利用できるようにする。

(12) プレキャストコンクリート部材の接合法に関する一考察

松島 博, 頼原 正美

プレキャストコンクリート部材を緊張したPC鋼材を用いて接合する方法について、一体型部材と比較した実験を行い、部材が純ねじりを受ける場合、接合効果を上げるための、プレストレス量、PC鋼材の配置について考察している。

(13) 鋼板によるプレキャストコンクリート部材の接合法に関する基礎研究

鈴木 素彦, 近藤 順, 鹿嶋 秀憲, 中沢 昭夫

架設時にプレキャストコンクリート部材同志を一時的に簡単に組み立て接合する一方法として、鋼板と締付材を用いて部材同志を一体化接合し、一時的な荷重に抵抗させる試験を行っている。本接合法に関しては、更に破壊の性状、締付材の配置およびかぶり等について、引き続き研究してゆくとして、現段階で実用化への足掛りがつかめたようだと報告された。

(14) 騒音防止を考慮した逆 T 形断面の PC 合成桁

田村章一

本工事の構造物の設計および施工にあたって、地域の騒音、振動および日照などの環境基準に適合させるよう、設計では、その構造に工夫をこらし、施工では、騒音を発生しないよう特別な配慮がなされた。

(15) 三洋電機(株)住道工場第 3 工場 設計施工について

堀田宗男, 松谷輝雄

グラウト工法, およびアンボンド工法で建物の大梁, 小梁を設計し, PC 鋼材の摩擦力テストを行い, 両工法を比較した結果, コスト面からも工数面からも, アンボンド工法の方が優ることが裏づけられるデータが得られたと報告された。

(16) PC 逆吊橋一速日峰橋の施工について

甲斐 忠, 別府英生

狭隘でしかも両岸が切り立った崖となった地点に, コンクリート構造部の主要部材をプレキャスト化した上陸式吊床版形式の橋梁を迅速に施工した報告を行った。

(17) 20 年交通に供用した PS 橋の腐食調査

太田利隆, 角田和夫, 松尾徹郎, 大川 守

昭和 31 年に架設された橋梁のシーに沿って発生した縦ひび割れを昭和 33 年以来, その経年変化を調査し, 河川改修に伴い廃橋となったのを機会に主桁を解体し, ひび割れ, グラウトの注入状態, PC 鋼線とシーの腐食などを調査した結果, プレストレストコンクリート構造物の耐久性に及ぼすグラウトの重要性が再認識されたと報告した。

本報告は次の方々協力により取りまとめました。

阿部 源次 日本鋼弦コンクリート(株)
偉川 哲光 高周波熱錬(株)
鈴木 素彦 オリエンタルコンクリート(株)
山下 宣博 日本道路公団本社
小須田紀元 国鉄構造物設計事務所
町田 重美 国鉄東京建築工務局
田中 義人 神鋼鋼線工業(株)
大神 芳馬 富士ピー・エス・コンクリート(株)
阿部 宗人 ピー・エス・コンクリート(株)

◀刊行物案内▶

プレストレスト コンクリート構造物の設計実技

体 裁 : A 4 判 113 頁
定 価 : 2 000 円 送 料 400 円
内 容 : (A) PC 緊張材定着部材端区間の設計 (B) 建築構造物における設計例 (C) 道路橋における設計例 (D) 鉄道橋の設計例 (E) PC パイルベント橋脚の設計例
お申込みは代金を添えて, (社) プレストレストコンクリート技術協会へ

◀刊行物案内▶

PC くい基礎の最近の進歩

—PC ぐいの正しい使い方—

体 裁 : A 4 判 246 ページ
定 価 : 2 000 円 (会員特価 1 800 円) 送料 600 円
内 容 : 1) PC くい, 2) PC くい基礎の設計, 3) PC ぐいの施工, 4) 超高強度コンクリートくい, 超大径くい
お申込みは代金を添え, (社) プレストレストコンクリート技術協会へ

長い言葉, 短い言葉

現在, コンクリート用語の JIS 案が工業技術院のコンクリート専門委員会(土木・建築合同)で審議されている。「1. コンクリート」から始まって, 200 余の術語が選定されて, それらの読み方, 意味および対応英語(参考)が規定されようとしている。この原案はコンクリート工学協会が数年にわたって作製したもので, コンクリート専門委員会にオンテーブルされてからでも, すでに1年以上を経過している。用語については, 一家言をもつ委員諸公が多く, なかなかの難産である。設計・構造の用語は別途制定すればよいとの意見もあり, プレストレストコンクリート関係の用語(プレストレストコンクリート, PC鋼棒, ポストテンション方式など9用語)は, 鉄筋コンクリート関係の用語(主鉄筋, 配力鉄筋, セン断補強鉄筋など約20用語)とともに, 今回は削除, 見送りとなる公算もある。

編集委員会では本誌の論本, 報告などに key word (英語)をつけて, 内容を外国の人々にも紹介しやすいようにしようとする計画を樹て, キーワード集, さらに充実した「プレストレストコンクリート用語集」を作製すべく, 理事会に用語委員会の発足をお願いし, 1月の定例理事会でこれが承認された。この委員会の構成, 審議内容などを逐次本誌に掲載して, 読者諸氏にお知らせし, 用語に関する御意見を多数頂戴したいと考えている。

土木関係者の間では, プレストレストコンクリートはPCと略称されており, 鉄筋コンクリートのRCとともに広く使われている。PCとRCの中間的構造のものをPRCとも称している。建築関係ではPCというとプレキャストコンクリートの略であり, プレストレストコンクリートはPSCである。PC鋼線などはJISとして規定されているので, 公認用語として使われている。PC杭というとプレストレストコンクリートのくいであり, PC版というとプレキャストコンクリートのパネルである。PCという略称には, かなりの混乱がある。「プレストレストコンクリート」は電報では14字数に数えられ, いかにも長い。使用頻度の高い, この用語を短く略称しようとするのは当然である。

日常よく使われる言葉は, 次第に短くなる傾向があると言われている。日本語に多い単音語や二音語はその例である。たとえば, われわれに最も身近な, 身体に関する言葉は, い(胃), き(気), け(毛), ……, み(身), め(目)など10語以上もある。さらに, か(蚊), た(田), と(戸), ゆ(湯)など, 生活に密着したものをも含めると, 単音語はいくつあるだろうか, 50音語のうち日本語にならないものはいくつあるか, 確かめて見られるとおもしろい。

これらの身近で, 短い言葉には当然ながら同音異議の問題がある。て(手)といっても, 「方法」, 「手段」, 「手数」, 「取手」, 「労働力」, 「筆跡」, 「種類」などの多くの意味がある。PCなどもこの「手」であろう。へ(屁)は例外で, 本来の意味しかないのは, 口にするのを忌み嫌う風潮があることと, 「ほんにお前は…のようだ」と得体が知れないためかもしれない。

PCの用語に混乱があるから, これをはっきり定義しようと提唱しても, あるいはプレストレストコンクリートはPSCと略記すると規定しても, 混乱が直ちにおさまるものではない。JISや示方書などを改正しなければならない, 教科書も書き直さなければならない, など, 別のトラブルが生れてくることとなる。しかしながら, 用語問題は重要だから, しり(尻)ごみしてはならない, せ(背)にはら(腹)はかえられぬ, というめん(面)もあるのである。

(西沢 紀昭)