

コンクリート委員会の現況

コンクリート委員会

1. コンクリート委員会活動の概要

最近におけるコンクリート技術の進歩はまことにめざましい。これは、コンクリート工事の大型化・活発化に伴う各種の要望——とくに迅速化・省力化・経済化等の要望に応えるための新材料や新工法が逐次開発されつつあることによるものである。

土木学会コンクリート委員会では、これらの新材料・新工法についてたえず検討を重ねているのであるが、とくに重要な事項に関しては小委員会を設けて調査研究を実施し、問題点の解明につとめている。さらに、調査・研究の成果の普及を図るとともに、成果をコンクリート標準示方書、プレストレストコンクリート標準示方書等に反映させるための準備を進めている。なお、関連学協会とくに日本コンクリート会議・セメント技術協会等と緊密な連絡を保ち、必要に応じ、これらの学協会主催の委員会に代表委員を推薦し、これら学協会に協力した形で調査・研究を実施している。以下に調査研究の概要を報告する。

(1) 急速工事用セメント

道路および飛行場の舗装コンクリートの補修ならびに延長拡幅、橋梁の拡幅、その他の補修工事、橋桁の架換工事、各種の応急工事、災害復旧工事等においては、まず第一に、急速に硬化するセメントが要求される。アルミナセメントは 24 時間以内に普通ポルトランドセメントの 24 日強度に相当する強度を発揮するセメントであるので、この種の要求に適合するセメントである。しかし、これを用いるコンクリートの施工方法は、ポルトランドセメントを用いる場合と著しく異なり、解明すべき問題点も多いので、アルミナセメント小委員会を設けて約 4 年にわたって実験・研究を重ねた。その結果、アルミナセメントコンクリート施工指針(案)を制定するとともに、アルミナセメントシンポジウムを開催し、発表された諸報告をコンクリートライブラリー第 35 号に集録し、昨年 12 月に公刊した。

(2) 膨脹性セメント混和材

セメントの著しい欠点の一つに硬化収縮・乾燥収縮等があげられ、これらがコンクリートのひびわれの主原因となっている。膨脹性セメント混和材は、この欠点の対策として発明されたものであり、コンクリートが硬化する初期材令において適度の膨脹を与え、その後の収縮をカバーするものである。ソビエト、アメリカ合衆国等の諸国においては約 20 年以前から研究されていたが、わが国でもこの種混和材が数年前に市販され始めたので、膨脹性セメント混和材研究小委員会を設け、実験研究を重ねている。

昨年 8 月には、この混和材を用いたコンクリートのシンポジウムを開催し、検討を重ねた。なお、昨年 11 月にアメリカコンクリート学会 (ACI) 主催のシンポジウムにおいて、小委員会の調査研究結果を発表するとともに、わが国における使用実績を紹介し、多大の関心を集めた。諸外国では、混和材をあらかじめセメントに混合し膨脹セメントとして市販しているのであるが、わが国では混和材として市販している。これがため、膨脹量の正確な管理が容易となるばかりでなく、さらに積極的に膨脹させ、コンクリートにケミカルプレストレスを導入することも容易となるのであって、わが国の著しい特色である。

(3) 人工軽量骨材

人工軽量骨材を用いてコンクリートを軽量化することはすでに相当に実用されているが、この実用化は、人工軽量骨材コンクリート設計施工指針(案)ならびに構造用軽量骨材シンポジウムに発表された諸報告を集録したコンクリートライブラリー第 24 号に負うところが大きい。

わが国の軽量コンクリートの特色は、諸外国のものに比べて強度が一段と高いことであって、材料試験研究国際連合 (RILEM) の会合で注目を浴びたこともある。これを用いた高強度のプレキャスト部材を活用し、プレストレストコンクリート橋の省力化ならびに急速化に成功した実績もある。

近い将来には、飛行場・飛行場の石油コンビナート・その他を海上に浮上させることを真剣に検討しなければならないが、軽量骨材がこの浮上構造に果たす役割は大きい。

(4) フライアッシュ

良質のフライアッシュが他に類例のないすぐれた混和材であって、ポルトランドセメントコンクリートの欠点を補うこともできることは、内外の諸研究によって明らかにされているが、その複合機構を明らかにしたわが国の研究は、とくに高水準のものであって、諸外国からもすこぶる高く評価されている。フライアッシュの混和がコンクリートの中性化による鉄筋のさびを促進するという論議があったので、フライアッシュ小委員会ではこれを確かめるための大規模な永年試験を実施中である。現在までに10年を経過しているが、特異な影響は認められないのであって、鉄筋のさびの発生は主として水セメント比の過大によるものと思われる。

その後、火力発電所が逐次重油専焼方式に移行したため、現在におけるわが国のフライアッシュ生産量は著しく減少した。しかし、諸外国ではフライアッシュの新用途を開発するための研究を活発に実施している。この理由の一つとして、環境保全からの強い要求もあげられるが、フライアッシュが産業廃棄物の域を脱し、重要な未利用資源と考えられ始めたからである。新用途としては人工軽量骨材のほか、廃水処理用吸着剤、その他があげられている。これは時節節注目すべきことであり、フライアッシュ生産量の低下がまことに残念に思われる。いざれにしても、わが国のフライアッシュの利用範囲を拡張するため、フライアッシュ小委員会では、セメント原料としての粗粒フライアッシュの利用について検討している。

(5) 異形鉄筋

わが国の異形鉄筋に関する研究は独自のものが多く(コンクリートライブラリー第14号参照)、とくに耐疲労性状と付着性状との両要素を良好に保つためのふしの形状に関する研究、ふしに接するコンクリートに発生する内部微小ひびわれの研究などは、諸外国からも高く評価されている。研究範囲をさらに拡大し、直径51mm以上の太径鉄筋に関する設計施工指針を制定することが計画されている。

(6) 各種PC工法

プレストレストコンクリート標準示方書は、各種のPC工法を包含するように概念的に規定されているので、個々の工法を工事現場で実用する場合に不十分となるのは、やむを得ない。各種工法についての具体的な規定を望む声が非常に強いので、約8年前からPC工法小委員会を設け、各種PC工法の詳細について検討を続けている。審議を終了し設計施工指針(案)をコンクリートライ

ブラリーとして発行した工法は次のようである。

わが国独自の工法としては、MDC工法(コンクリートライブラリー第17号)、フープコーン工法(同第30号)、OSPA工法(同第31号)、OBC工法(同第32号)があり、外国工法としては、ディビダーク工法(同第15号)、バウル・レオンハルト工法(同第21号)、レオバ工法(同第22号)、BBRV工法(同第23号)、フレシネー工法(同第29号)、VSL工法(同第33号)があり、近くSEEE工法も発行される。

(7) プレストレストコンクリート杭の設計

遠心力プレストレストコンクリート杭(遠心力PC杭)は各種構造物の基礎に広く実用されているが、構造物の大型化に伴い、省力化の見地から大径PC杭の使用に関する指針の制定が要望されてきた。しかし、大径PC杭には設計・製造・施工の各面において検討すべき種々の問題点が考えられたので、プレストレストコンクリート杭設計施工指針小委員会を設け慎重な審議を行なった。この委員会は、委員長に最上武雄博士を、委員にはコンクリート工学の専門家と土質工学の専門家とをあわせて委嘱した特別の委員会である。約2年6か月にわたって審議を重ねたのち直径0.7~1.8mの杭を対象として、遠心力大径プレストレストコンクリート杭設計施工指針(案)を昨年11月に制定し発行したのである。

(8) 設計計算

コンクリート構造の設計にあたっては、従来から弾性設計方法が広く慣用されてきたが、コンクリート部材に合理的な安全度を付与するためには、終局強度理論の採用が望ましいのであって、各国ともにこの方向に向っている。それで、終局強度設計小委員会を設け、約5年にわたり調査・研究を続けている。この種の設計方法を、鉄筋コンクリートやプレストレストコンクリートの標準示方書に全面的に採用するためには、なおいっそうの調査検討が必要であるが、現在までに収集した資料を取りまとめ、鉄筋コンクリート終局強度理論の参考(コンクリートライブラリー第34号)として発行し、広く会員の参考に供した。この中には、限界状態設計方法の資料も包含されている。

限界状態設計方法は、ヨーロッパ諸国の研究者を中心として発達したものであるので、これらの研究者との連絡を緊密にして、その設計理念を正しく把握することを計画している。なお、この設計方法を広く土木学会会員に紹介し、会員とともに討議する機会をつくることを考え、昭和46年度土木学会全国大会(東北工業大学)において“PC部材の限界状態設計方法の評価”を題目として研究集会を開催し、所期の成果をあげた(土木学会誌

Annual '72 に掲載)。

また、プレストレストコンクリート標準示方書改訂の準備のため、設計上の諸問題点について、2年前から吉田研究奨励金を受け、とくに編成された小グループにおいて綿密な設計計算を繰り返して研究し、貴重な成果をあげつつある。これらの成果の積み重ねによって、わが国独自の実用的な条項が制定される日も近いと待望される。

(9) 海洋コンクリート構造物

ここ数年来、わが国でも“海洋開発”が流行語のようになり、各分野が多量の関心を寄せている。四周を海に囲まれた狭小なわが国においては、海洋空間を活用するため、環境破壊や海洋汚染を最小限にとどめながら、海洋構造物を建設する方途を研究することが何よりも重要な課題であろう。土木学会では、海洋鋼構造物設計指針(案)がすでに作成されているが、これに引き続き、海洋コンクリート構造物設計施工指針を作成するため、海洋コンクリート構造物調査研究小委員会を設け、活発な活動を開始している。湾岸高速道路・本州四国連絡橋等の工事も本格化しつつあるので、前記調査研究の成果が期待される。

なお、昭和47年度の全国大会(九州大学)においては“海洋とコンクリート”の研究集会を開催したが、一般会員の関心も深く、盛況裏に幅広い討議が行なわれた(土木学会誌 Annual '73 に掲載)。

(10) コンクリートの複合機構

100年を超える歴史を持つポルトランドセメントコンクリートの諸性能に飛躍的な向上をもたらすためには、従来の巨視的研究のほかに、微視的研究を推進し、まず結合素材と骨格・補強および混和・各素材との複合機構について検討することが必要である。これがため、新進気鋭の研究者に交付する吉田研究奨励金の主体は2年前から複合機構の研究に向けられている。なお、一般会員の関心をも喚起するため、昭和46年度全国大会(東北工業大学)において“複合材料としてのコンクリートの特性”の研究集会を開催した(土木学会誌 Annual '72 に掲載)。

前記の活動のほか、コンクリート委員会の特筆すべき活動として、コンクリート標準示方書改訂小委員会およびプレストレストコンクリート設計施工指針改訂小委員会が実施している諸調査があり、前記各課題の委員会活動は、すべてこれら示方書の改訂に密接な関連がある。以下2.および3.において示方書の改訂について報告する。

2. コンクリート標準示方書の改訂

現行の土木学会コンクリート標準示方書は、昭和42年に改訂されたものであるが、以来6年を経過しており、この間におけるコンクリート技術の進歩が著しいため、とくに材料、施工に関連する条項は実情にそぐわない点が多くなってきた。設計に関連する条項については、現在、終局強度設計法の検討が日本建築学会と合同で進められている事情もあり、設計編の改訂は一応見合わせ、施工編だけを早急に改訂することにし、約1年前から精力的に調査を進めている。改正点と目されるおもな事項は次のとおりである。

(1) 標準示方書の内容構成

① 従来、コンクリート標準示方書は、無筋コンクリート標準示方書、鉄筋コンクリート標準示方書、コンクリート舗装標準示方書、およびダムコンクリート標準示方書の4部からなっている。無筋コンクリート標準示方書はコンクリートの施工の一般原則を規定したもので、すべてのコンクリート構造物の施工に通ずるものである。したがって、他の標準示方書とくに鉄筋コンクリートの施工編において重複部分が相当に多くなっている。そこで今回は、無筋、鉄筋を合一して無筋および鉄筋コンクリート標準示方書とし、鉄筋コンクリートを主体として記述するように改める方針である。

② 人工軽量骨材コンクリート、プレパックドコンクリートおよび鉄筋コンクリート工場製品の規準は、現在指針または指針(案)のかたちで別冊に集録されている。しかし、それぞれ公表されてから相当の年月を経過しているため、今回見直しを行なって示方書に改め、無筋および鉄筋コンクリート標準示方書のなかの“特殊な考慮を要するコンクリート編”に列記する予定である。また、吹付けコンクリート(ショットクリート)は最近急速に普及し、工事実績も多くなったので、吹付けコンクリートの施工規準も追加規定する予定である。

(2) コンクリート技士、主任技士の取扱い

コンクリート技術の向上と技術者の地位の確保を目的として、昭和45年に社団法人日本コンクリート会議によってコンクリート技士および主任技士の制度が制定された。土木学会もこれに呼応して、この制度をなんらかの形で標準示方書に盛り込むことが適切と考えている。規定する条項については、“責任技術者”の項や“レデーミクストコンクリート”の項など種々議論があるが、現在、日本建築学会でも“鉄筋コンクリート工事標準仕様書 JASS.5”を改訂中であるので、これとも十分連絡

をとって適切に明文化する予定である。

(3) 材 料

① セメントについては、超早強ポルトランドセメントをはじめとする超早強系のアルミナセメント、レギュレーテッドセットセメント等も記載する。なお、膨脹性セメント混和材についても記述する。

② 骨材については、良質な骨材を入手することがいっそう困難になっている実情にかんがみ、既往の諸研究を参照して品質規定を支障ない範囲で緩和する方向をとる。また、海砂については、日本コンクリート会議で実施中の調査・研究の結果を取り入れ、その使用についての規準を示す。

(4) 配合および品質管理

① 耐久性から定まる水セメント比は、最近行なわれた全国的なコンクリート構造物の凍害調査結果などを参照し、安定な材料を用いたAEコンクリートを入念に施工することを前提として、ある程度まで大きい値に改める。

② 従来、品質管理の手法として“圧縮強度による管理”が規定され、管理特性値として28日強度を用いることになっていたが、これでは打ち込んだコンクリートの品質を正しく判定するまでに時日を要するので、品質管理の実をあげることができない。そこで従来、解説に記載していた“水セメント比(測定値)による管理”を本文に規定した。また、材令3日または7日における強度から28日強度を推定する方法を取るにしても、ある程度の日数が必要となるので、いっそう短期間に強度が推定できる利点を考慮して“促進養生による早期強度を用いる管理”をも記載することにした。

(5) 施 工 一 般

① 土木用コンクリートも最近は大部分レデーミクストコンクリートに頼っており、また、昭和43年にJIS A 5308“レデーミクストコンクリート”が改正され、その内容が一新されているので、従来きわめて簡単に規定されていた“レデーミクストコンクリート”の条項を拡大し、内容を充実する。

② 従来の“海水の作用を受けるコンクリート”を拡大・充実し、“海洋コンクリート”とする。

③ 特殊型枠および支保工(スライディングフォームや移動支保工)について詳細に規定する。

④ 大断面の鉄筋コンクリート構造物が多くなってきているので、施工上の注意事項を規定する。

(6) 特殊な考慮を要するコンクリート

① 人工軽量骨材コンクリートについては、昭和46年にJIS A 5002“構造用軽量コンクリート骨材”が改訂され、人工軽量骨材の品質規格が制定されたので、これに準拠する。

なお、軽量コンクリートの10年にわたる工事実績や研究成果から明らかとなった設計諸数値、施工法などを具体的に明文化する。

② プレキャストコンクリートは、工場製品と現場打設のブロックとに分けられるが、後者は大部分がプレストレストコンクリートであって、プレストレストコンクリート標準示方書(現在審議中)に詳細に規定されている。現在のところ、現場打設の鉄筋コンクリートブロックを用いるものはきわめて少ないので、今回は従来どおり工場製品だけに限って規定する。

③ プレパックドコンクリートについては、最近海中基礎工事などプレパックドコンクリートの大型化の傾向があるので、これらを包含できるよう規定する。

④ 吹付けコンクリートは、乾式法と湿式法の両者を規定する。

(7) 舗装コンクリート標準示方書について

従来、舗装コンクリートの施工と舗装版の設計に関する若干の条項を合せて“コンクリート舗装標準示方書”となっていたが、これを施工規準だけに限定して、“舗装コンクリート標準示方書”とする。

国または都道府県などの公共団体がコンクリート舗装を施工する場合、日本道路協会の“セメントコンクリート舗装要綱”に準拠することになっているので、土木学会の示方書もこれに合致するよう規定する。

(8) ダムコンクリート標準示方書について

多くのコンクリートダム工事現場で実施したコンクリートの管理試験結果によると、いずれのダムの場合にも管理は良好である。これを考慮して、今回は、入念に施工されコンクリートの品質が十分に管理される場合には内部コンクリートの単位セメント量を140kg程度まで減じてもよいことに改める。なお、外部コンクリートの品質は水セメント比で規定し、単位セメント量の制限は削除することにした。

また、コンクリートの締固めには、トラクターに装備した内部振動機を用いるのを原則とするように改める。

第一次改訂原案を、さる4月に開催したコンクリート委員会において説明したが、現在各方面のこれに対する意見を徴している。近く審議を再開し検討を重ねたのち改訂示方書を昭和49年3月ごろに公刊する予定である。

ちで刊行される予定である。

3. プレストレストコンクリート設計施工 指針の改訂

プレストレストコンクリート設計施工指針改訂小委員会は、設計および施工分科会に分かれ、すでに5年にわたって改訂作業を継続しているが、現在ほぼ成案を得ている。したがって、改訂コンクリート標準示方書とあい前後してプレストレストコンクリート標準示方書のかた

以上のようにコンクリート委員会の活動状況を取りまとめたのであるが、終始熱心に調査・研究にご尽力いただいている委員各位に誌上をかりて謹んで厚くお礼申上げる。

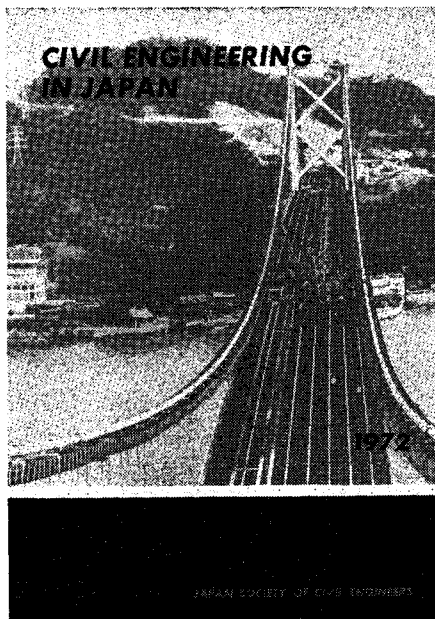
(委員長・国分正胤/執筆・委員長+村田二郎)

土木学会コンクリート・ライブラリー在庫一覧

| 号 | 書名 | 体裁 | 定価 | 会員特価 | 送料 |
|----|---|---------|-------|-------|-----|
| 1 | コンクリートの話 | B 5・48 | 200 | 180 | 80 |
| 3 | 異形鉄筋を用いた鉄筋コンクリート構造物の設計例 | B 5・92 | 700 | 650 | 140 |
| 7 | コンクリートの水密性の研究 | B 5・36 | 120 | 110 | 60 |
| 10 | 構造用軽量骨材シンポジウム | B 5・96 | 500 | 450 | 100 |
| 11 | 微細な空げきでん充のためのセメント注入における混和材料に関する研究 | B 5・28 | 120 | 110 | 60 |
| 15 | ディビターク工法設計施工指針案 | B 5・88 | 700 | 650 | 110 |
| 17 | MDC 工法設計施工指針案 | B 5・94 | 700 | 650 | 140 |
| 18 | 現場コンクリートの品質管理と品質検査 | B 5・108 | 700 | 650 | 140 |
| 20 | フライアッシュを混和したコンクリートの中性化と鉄筋の発錆に関する長期研究 | B 5・56 | 500 | 450 | 100 |
| 21 | バウル・レオンハルト工法設計施工指針案 | B 5・100 | 700 | 650 | 110 |
| 22 | レオバ工法設計施工指針案 | B 5・84 | 700 | 650 | 110 |
| 23 | BBRV 工法設計施工指針案 | B 5・132 | 900 | 800 | 140 |
| 24 | 第2回構造用軽量骨材シンポジウム | B 5・132 | 1 100 | 1 000 | 140 |
| 25 | 高炉セメントコンクリートの研究 | B 5・96 | 550 | 500 | 110 |
| 26 | 鉄道橋としての鉄筋コンクリート斜角げたの設計に関する研究 | B 5・28 | 200 | 180 | 80 |
| 27 | 高張力異形鉄筋の使用に関する基礎的研究 | B 5・24 | 200 | 180 | 60 |
| 28 | コンクリートの品質管理に関する基礎研究 | B 5・28 | 200 | 180 | 60 |
| 29 | フレシネー工法設計施工指針案 | B 5・124 | 再版 | 準備中 | |
| 30 | フープコーン工法設計施工指針案 | B 5・76 | 1 000 | 900 | 110 |
| 31 | OSPA 工法設計施工指針案 | B 5・108 | 1 100 | 1 000 | 140 |
| 32 | OBC 工法設計施工指針案 | B 5・94 | 1 100 | 1 000 | 110 |
| 33 | VSL 工法設計施工指針案 | B 5・88 | 1 000 | 900 | 110 |
| 34 | 鉄筋コンクリート終局強度理論の参考 | B 5・160 | 1 600 | 1 450 | 140 |
| 35 | アルミナセメントコンクリートに関するシンポジウム●付アルミナセメントコンクリート施工指針案 | B 5・124 | 1 300 | 1 150 | 140 |

CIVIL ENGINEERING IN JAPAN, 1972

A 4 判・146 ページ 1600 円 (\$8 千170)



A Glance at the Construction of Many Kinds of Bridges in Japan (K. Tomonaga)
 Roads and Bridges in Sapporo for 11th Winter Olympic Games (T. Okada)
 Seikan Undersea Tunnel to Link Honshu and Hokkaido (K. Hama)
 New Sanyo Trunk Line Completed, the Newest of JNR's Fastest (K. Takahashi)
 The Rapid Transit Network in Tokyo Metropolitan Region (Y. Yasoshima)
 2nd Phase Construction of the Tokyo Expressway Route No. 3 (T. Komura)
 New Tokyo International Airport and its Construction (M. Ikeda and S. Manabe)
 Development of Pumped Storage Projects : Situation & Trends (M. Yoshida)
 Water Resources Development and the Tone Salinity Barrier (A. Kimizuka)
 New Hydraulic Experiment Basin for Marine Environment Problems (S. Tsuruta)
 News Section : Activities & Important Events of J.S.C.E.
 List (1) Contents of J.S.C.E. Journal in 1971
 List (2) Contents of JSCE Proceedings in 1971
 Directory of Japanese Construction Industry : Consulting Engineers, Contractors, Survey and Boring, Steel Bridges and Metal Works, Related Fields

技術者のための水理学 ●新刊

佐藤清一 著 日本建設コンサルタント(株)専務取締役・工博
 A 5 判・448 ページ・¥2800

本著者の20数年にわたる研究成果と豊富なデータをもとに、水理学の基本的な考え方とその応用としての組立て方について詳しい解明を展開した参考図書である。

■目次——流体の性質／静止流体の釣合いと圧力／面に対する静圧力／浮体／運動の基礎方程式／ベルヌーイの定理と応用／運動量方程式と応用／層流と乱流／損失水頭と流体抵抗／管内の流れ／開水路の流れ／波／付録

コンピュータによる土木工学演習 ●新刊

大地羊三 監修 法政大学教授・工博
 菊判・208ページ・¥1600

土木工学の中で重要と考えられる課題についての例題・類題を各部門ごとに掲げ、図表・変数名・フローチャート・プログラムによって解説した初学者のための入門書

■目次——測量／構造力学／土質工学／水理学／鉄筋コンクリート／シミュレーション／FORTRAN文法概要

森北出版

東京都千代田区神田小川町3の10
 電話03-292-2601 振替東京34757

橋梁工学 | 鋼橋編

成瀬勝武・鈴木俊男 著 A 5・¥2800
 ●森北土木工学全書7 【第7回配本】

土木振動学

小坪清真 著 A 5・¥2300

水理学 I

椿 東一郎 著 A 5・¥1300
 ●基礎土木工学全書6 【第1回配本】

新しい土質力学 I

大草重康 訳 A 5・¥2600

多変量解析入門

河口至商 著 A 5・¥1000
 ●数学ライブラリー32 【第32回配本】

情報数学ハンドブック

宮本・松田・松野 訳 菊・¥4800