

## 1957年に発表されたコンクリート関係の論文について

野 口 功\*

1957年中に外国雑誌に登載されたコンクリート関係の論文として、どのようなものが発表されているか総括してみるのも面白いと思つたので、鉄道技術研究所において購入している雑誌および、これらの雑誌の中にとりあげられている抄録、文献目録から題目を拾つてみた。拾つた論文の数は全部で310編であつたが、これがコンクリートに関する論文のすべてではなく、建築のみに関すると思われるものはこれから除き、工事報告に類するものは適当に取捨を行つた。また、ダム、舗装関係の論文は、それぞれの専門雑誌が多く出されており、興味ある論文が多いことと思うが、そこまで手がまわりかねたので結果としては、まますぎりのようなことになつてしまつた。もちろん、このほか拾ひもれになつた論文も非常に多いと思うので、この点始めにお断わりしておく。

おもな雑誌とそれから拾つた題目の数は次のとおりである。

Jour. of A.C.I.	(アメリカ)	58
Beton und Stahlbetonbau	(ドイツ)	21
Civil-Engineering	(アメリカ)	21
Concrete and Constructional Eng.	(イギリス)	12
Proc. of A.S.C.E.	(アメリカ)	10
Zement-Kalk-Gips	(ドイツ)	10
Annales l'Institut T.B.T.P.	(フランス)	9
Engineering News-Record	(アメリカ)	9
Travaux	(フランス)	8
Structural Engineer	(イギリス)	8
Civil Engineering & Public Works Review	(イギリス)	8
Nordisk Betong	(スウェーデン)	8
Bautechnik	(ドイツ)	7
Revue des Matériaux	(フランス)	7
その他		114

さらに、これらの題目を雑誌発行の各国別にみると

アメリカ	97
イギリス	60
ドイツ	57
フランス	38
スウェーデン	10
ソ 連	8
イタリー	8
その他(14カ国)	32

大体以上のとおりであるがアメリカ、イギリス、ドイ

ツ、フランスを除いてほとんど抄録とか文献目録からしか題目を拾うことはできなかつたので、題目数も少なく、特にソ連の論文に関しては、興味ある論文が多く出されていることと思うが、これまた非常に少なかつたのは残念である。これらの論文を論文の種類によつて11種に分類してみた。分類の方法は Jour. of A.C.I. の Current Review の分類方法にならつてやつてみたが、この論文はどの分類にはいるということが必ずしも明確に判断できない場合が多いので、そのあたりは適当に行なうことにした。では次に各分類ごとに、どのような論文が発表されているか述べることにしよう。

### 1. 構造的な研究(45編)

構造的な研究のうちでも特にプレストレストコンクリートと記されたものはプレストレストコンクリートの分類に入れたので、ここでは主として鉄筋コンクリート構造物、あるいは両方に共通な問題を取りあげたテーマの分類ということになつた。

鉄筋コンクリートの斜め引張り強度について行なつた実験報告が7編あり、このうち4編は Jour. of A.C.I. に報告されたものである。これに対して鉄筋コンクリートの版またはハリの曲げについて報告された論文は5編であるので、これをも斜め引張り強度について、より多くの興味もたれていることがわかる。このほか構造物の強度についての報告には、柱(4編)、ねじり強さ(2編)がある。不静定構造物の破壊強さ、温度応力についての報告も特に A.C.I. に4編みられるが、これらはコンクリートの塑性域におけるプラスチックヒンジの出現を扱っている。

このほか鉄筋コンクリートの支圧強さ、付着強さ、クリープ変形、キレット等々を取り上げた論文がみられる。大勢として極限強度設計、極限荷重設計(不静定構造物に対し)への道につながる報告が多いといえよう。

構造的な研究に関する45編の論文のうち15編は Jour. of A.C.I. に報告されている。

### 2. コンクリートの性質に関する研究(40編)

この分類の中に表われた論文のうちで、もつとも多いのはコンクリートの耐久性についての報告である。耐久性の中でも凍結に関するものがもつとも多く、特にドイツ、フランスの文献に数多くみられる。耐久性には直接関係ないが、低温におけるコンクリートの硬化の問題を

\* 准員 国鉄構造物設計事務所、土木学会文献調査委員会委員

いろいろな面からとり上げたフランスの論文が (Revue des Matériaux) あつた。このほか港湾構造物の海水の作用に関する論文, 化学的侵食に対するコンクリート中の CaO の存在の影響を取りあつたものも, いくつか発表されている。耐久性に続いて多くみられる論文はコンクリートの収縮をテーマとしたもの6編, といつたところが目に立つものであつた。

### 3. プレストレスト コンクリートに関する論文 (40 編)

プレストレスト コンクリートの分野における構造的な研究は鉄筋コンクリートにおとらず, さかんに行なわれているが, 斜め引張り強度について研究した報告は筆者の調べた範囲においては1編もみられなかつた。そのかわり疲労試験についての報告が4編現われている。これらのうち鋼棒あるいは Wire Strand を使用したプレストレスト コンクリートに関する報告が目立つ。耐火性をとりあげたものが4編あつたが, このうちで実験報告は1編だけで, 他は解説記事に類するものである。注入モルタルに関する報告はドイツの文献に4編現われており, 特に Beton und Stahlbetonbau の12月号には注入用モルタルに関する暫定指針が発表されている。ドイツ以外の国の文献には注入用モルタルに関する報告はみられなかつた。また少し変わったところでは, プレストレスト コンクリートまくら木についての報告が3編あつたが, これもドイツの文献である。このほか PC 鋼線の摩擦損失レラクセーション, プレテンションング PC 鋼線の定着長に関する論文等がある。

プレストレスト コンクリート 構造物の 工事報告については別の分類のところで述べることにする。

### 4. コンクリート構造物の設計に関する論文 (29 編)

この種の論文は 1. の構造的研究をもう一步進めて設計の段階に進めたもの, 従つてプラスチック デザインあるいは, 極限強度設計法と名のついた論文が多い (10 編)。これらは ハリ, 柱, 版等の設計についてのべているが, 設計法と名がついているかぎり単に破壊強度についての理論だけではなく, 荷重係数とか, 不静定構造物に対してはブラチック ヒンジを考慮した設計法についてのべている。

これらの論文の中にはフランス, ドイツの論文が全然顔を並べていないが, これによつてフランス, ドイツにおいては新しい設計法に関して無関心であると結論することは妥当とは思えないようである。

このほか設計計算のための図または表を与えたものが4編あつたが, これらは極限強度設計法には別に関係のないものである。ドイツの論文にコンクリート合成剤の

腹鉄筋の計算法を示したものがあつた。

### 5. コンクリートの施工法に関する論文 (28 編)

コンクリートの寒中施工に関する論文が6編あつたが, このうち2編はソ連の文献で, 骨材の予熱の問題と電気養生の計算方法を取りあげていた。これに対して暑中コンクリートの施工法の問題が Jour. of A.C.I. に A.C.I. Committee によつてとりあげられている。

密実なコンクリートをうる方法として真空コンクリート工法を利用した報告が4編あるが, このうち2編は舗装用コンクリートに応用したもので, フランスの論文は急な勾配面のコンクリート打ちに真空工法を利用した工事報告で, スエーデンの論文 (Nordisk Betong) は真空処理したコンクリートの凍結および, すりへり抵抗に関係したものである。コンクリートの管理に関する論文4編のうち A.C.I. の報告は軽量コンクリートの問題を扱っている。高速回転のミキサによつてグラウトを練り混ぜる報告が, ドイツとフランスの論文の中に3編あらわれている。これ以外の論文は1編ずつあつた程度であるが, このうちに滑動型ワクによるコンクリートの施工に関するものが2編あつた。

### 6. コンクリート構造物の工事報告 (41 編)

ここでいうコンクリート構造物とはダムとか舗装をのぞいた一般の構造物であるが, 4編のうち27編は橋梁に関するものであり, さらにそのうち19編はプレストレスト コンクリート橋である。ほとんどは道路橋であるが, 全長1000mをこえるような長大橋梁も珍らしくない。アメリカの報告にはプレストレスト コンクリートの橋梁をプレキャスト コンクリートによつてごく短時間の間に架設したというものが目につく。鉄道橋としてはフランス国鉄が初めて架設した La Voultre 橋の報告があるのみであるが, これはすでに1956年にフランスの雑誌 Travaux にも報告されている。橋梁以外の構造物でもプレストレスト コンクリートによつたものの報告が多いが, 橋梁について多く報告されているものはコンクリート タンクの7編であり, 欧米においてはコンクリート, とくにプレストレスト コンクリートのタンクが盛んに作られていることがうかがえる。

### 7. プレキャスト コンクリート (12 編)

プレキャストの分野においてもつとも興味ある問題はいかにして早く高強度のコンクリートをうるかということであるが, 12編の論文5編はこの問題をあつかっている。内容をみると, 一度硬化させたセメントを再び粉砕して, これを結晶の芽としてコンクリートに混ぜコンクリートの硬化を早めるというフランスでの研究がイ

ギリスの雑誌にとりあげられている(註:くわしくは Annales de l'Institut T.B.T.P. の 1956 年に発表されている)。ドイツの Zement-Kalk-Gips には最強のコンクリートをうるための硬化温度と養生時間についての論文がある。ソ連の報告は2つあるが、1つは普通セメントをミルでさらに細くして使用する方法について述べており、もう1つのは NaCl, CaCl<sub>2</sub> を混ぜ、荷重をかけながら振動締め固めた後、養生室に入れて漸時温度をあげ 50~60°C にするという方法である。このほかの問題としてプレキャスト部材の結合方法を取り扱ったものが2編あった。

## 8. コンクリート材料 (23 編)

骨材に関する論文が9編含まれている。このうち2編は骨材の粒度を決めるための曲線をグラフで提出したものである。軽量骨材の論文も出ているが、多くは建築を対象としたものでここには取り上げなかつた。フランスの雑誌 Travaux には、橋梁のスラブ コンクリートに軽量骨材を使用したという報告がある。このほか骨材の性質に関するものとして、骨材の撰択について1編と、骨材がコンクリートの圧縮あるいは曲げ破壊におよぼす影響についての報告がある。

セメントに関する報告が5編あるが、フランスの Revue des Matériaux には普通の硬化速度を示し、しかも、化学的抵抗の高いポゾラン セメントについての報告がある。セメントに関する報告は土木の分野を離れたセメント化学の分野の報告を集めれば、相当な数になるが、これらは取り上げなかつた。

鋼材に関する報告も5編あつたが、このうち3編は鋼材の腐食を取り扱ったものであるが、普通の鉄筋を対象としたものである。オーストリーの雑誌で鉄筋コンクリートの鉄筋のぜい性破壊の危険性に関する報告が1つみられた。

## 9. コンクリートの試験 (14 編)

14 編中 12 編までは強度を判定する試験であるが、このうち5編は非破壊試験に関するものであつた。非破壊試験では超音波による測定、動弾性係数による測定が主なものであるが、機械的な試験としてソ連の報告に振子の先に鋼の球をつけこの球の反撥によつてコンクリートの強度を推定するという報告が出されている。このほかイギリスの Civil-Engineering & Public Works Review にはコンクリート練り混ぜ後数時間で7日、28日の強度を推定するという記事が出されている。Jour. of A. C. I. には鉄筋の付着強度を決定する試験方法、現場におけるコンクリートの圧縮試験の結果を評価することに関する指針がのせられている。

強度には直接に関係ない試験として、現場において、まだ固まらないコンクリートのセメント使用量をすみやかに決める方法が、アメリカの Concrete-Construction に報告されている。

## 10. ダムおよび舗装 (19 編)

ダムに関する報告は4編とり上げたが、これらはダムのコンクリートの管理に関する報告と、寒中施工に関する報告である。

舗装に関する報告の中で目立つものはプレストレストコンクリート舗装に関するもので、5編あげられている。これをみてもプレストレストコンクリート舗装への関心は深くなつてきたことがわかるが、報告されているものはすべて実験的に行なつたという報告である。特にオランダでは1000mの実験道路を施工したという報告が出されている。

この他、コンクリートの摩耗、収縮をとりあつたものがみられる。Jour. of A. C. I. に“コンクリート舗装およびコンクリート基礎に関する仕方書の改定案”、“コンクリート舗装の設計指針案”が載せられている。

先にも述べたようにダムおよび舗装に関する論文の拾録が、非常に不十分であつたことを、改めてお断わりしておく。

## 11. その他 (18 編)

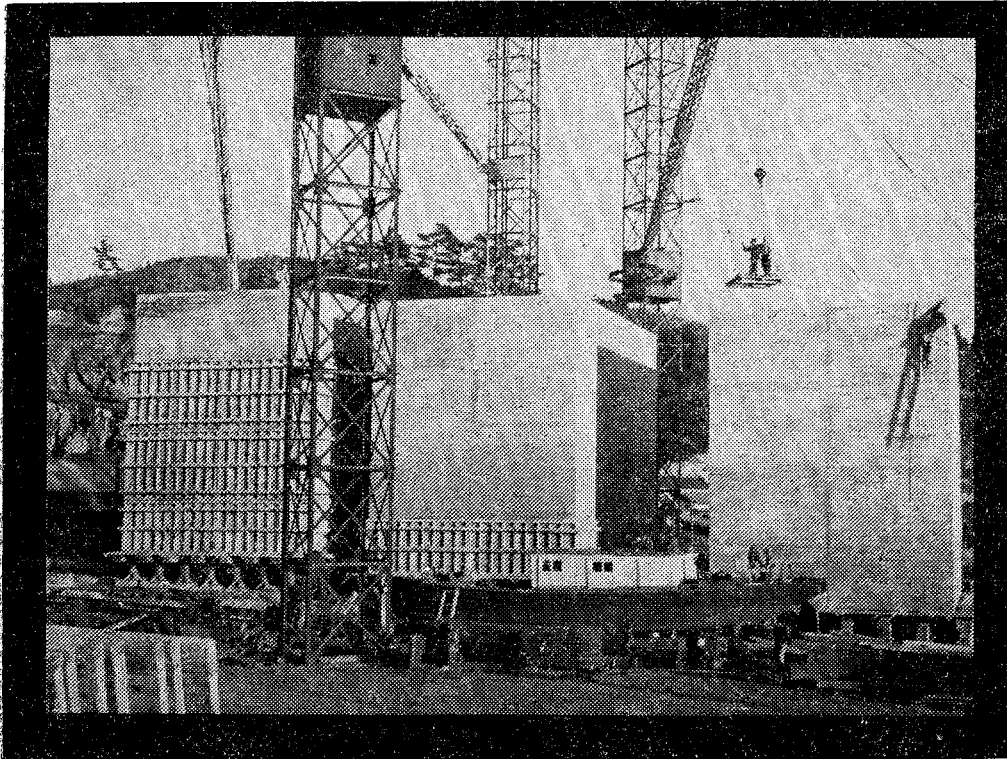
放射線遮閉用のコンクリートに関する報告が、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツの雑誌に1編ずつあつた。

その他のものとしてはコンクリート技術一般についての歴史的な展望、解説記事が比較的多いが、メーソソリ一構造に関する報告も二、三みられる。ちよつと新しい報告としては材料の分野に入るものであるが、ガラスファイバーによつて補強したコンクリートの報告がイギリスの Civil-Engineering & Public Works Review に記載されている。

## 12. 結 言

11 の分類に従つて簡単に述べてみたが、論文の内容を単に表題から推定したものが多く、適切な分類を行なえず、内容もはつきりしないものがあつたので、誤りも少なからずあるであろうことを、くり返しお断わりしておかねばならない。

同じような分類を数年前に発表された論文について行ない、年とともにどのように研究あるいは興味の対象が変つてきたかを見るのも面白いとは思つたが、実際にこの仕事をやつて見ると案外大変なことがわかつたので、今回はそこまで手を延ばすことができなかつたのは残念である。



久慈港岸壁用ケーソン 運輸省小名浜港工事事務所

最もよい 最も経済的な  
コンクリートを造る

# ポゾリス

セメント分散剤

(説明書贈呈)

製造元

発売元



**日本曹達株式会社**

本社 東京都千代田区大手町2の4  
(新大手町ビル)

電話 東京(211) 代表 2111

支店 大阪市東区北浜 2の90

**日曹商事株式会社**

東京都中央区日本橋本町3の5

大阪市東区北浜2の90

名古屋市中区御幸本町通3の6

福岡市天神町(西日本ビル)