

軽量コンクリートのPCへの応用と問題点

坂 静 雄

鉄筋コンクリートに比べて、PCが軽量にできるのはコンクリート断面が小さくできるのが主因である。そのPCをなお軽量にしようとするのが、軽量コンクリートの利用である。したがって、PC用コンクリートと同程度の圧縮強度を発揮できる軽量骨材の開発が望まれた。

著者が先年アメリカに視察に赴いたとき、アメリカの軽量コンクリートで強度 700 kg/cm^2 のコンクリートを作ることが可能であるが、骨材単価が高く、長大橋以外は経済的に引き合わないということであった。今日わが国でもこの程度の高強度コンクリートを作る軽量骨材の生産は可能であるが、単価は天然骨材より高い。現在日本では大需用地における天然骨材のひっ迫もあって、普通ないし高強度コンクリートを目標とする軽量骨材の開発はなかなか旺盛で、中には市販を開始したところもある。またPC部材の試作や強度実験も行なわれている。

われわれが高強度軽量コンクリートに期待するところは、現場打ちの場合、自重が設計荷重の大部分を占める長大橋の実施や、経済的に許される径間の拡大にある。高層建築においては、特に床の死荷重の軽減にある。近來活発化されたプレファブ部材の使用にあたっては、プレファブ材の軽量化によって運搬および架設を容易にする。重量制限内ではプレファブ材の大型化によって、組立費用の軽減をもたらす。

コンクリート用軽量骨材として初期のものは粒形および吸水量に問題があった。ひいてはセメントを多量に必要としたり、施工のやりにくさがあった。今日ではこれ等が改善され、その結果、高強度コンクリート用にも使用可能となった。ただ細骨材に対しては天然砂を使用しないとPC用コンクリートに適する強度は発揮できない。そのためコンクリートの見掛け比重は1.8ぐらいとなる。これ以下の比重の高強度コンクリートの開発は今後の問題である。

高強度軽量コンクリートの乾燥収縮とクリープは従来懸念されていたが、近來の実験の結果によるとそれほど神経質になる必要もないかと思う。ただ軽量骨材を用い

たコンクリートの弾性係数の値が、普通コンクリートに比べて小さいことは一考を要する。比重 $1.8 \sim 2.0$ ぐらいの軽量コンクリートがPC用として必要強度をもつが、同程度の強度の普通コンクリートに比べて、弾性係数の値は $60 \sim 80\%$ ぐらいで、比重の小さいものはなおE値が小さい。E値の小さいことは外力による変形の大きいことを意味し、プレストレス導入によるキャンバアおよびその後のキャンバアの増進の大きいこと、部材に載荷された場合のたわみおよびクリープたわみの大きいことを意味する。剛性に関し設計的に従来のPC材に匹敵させるためにはEI値を同一にする必要があって、そのためIを増大、これにともなって断面積が増大されれば、重量軽減の目的に逆行する。つまり強度的には問題はなくても、変形的にはなお問題をもっている。したがって、従来のPCで剛性に余裕のある部材ならそのまま軽量化できるが、剛性で設計が決る場合は必ずしも軽量コンクリートが有利とはならない。

軽量骨材使用の高強度コンクリートの施工面では、まづ供給される骨材の品質に不揃いがあるのは困る。現在のところまだ試用の段階のものが多いが、品質の一定は保ち難いような評も聞く。打上り肌の問題、施工時に軽量骨材が浮上る傾向を持つ問題などもある模様で、配合の決定、空気連行剤その他の混和物の使用、適正なコンパクションなどによって困難は克服されるものと信ずる。天然火山礫を用いるコンクリートでは強度発揮上および施工上、多量のセメントを要したが、今日の人工軽量骨材ではその不利益はない。

人工軽量骨材の開発の途上におけるコンクリート試験はどうしてもやらなければならないものであるが、学校または公立の研究機関ではお手伝いがやり難い。それは一連の実験、ことに収縮やクリープなどの実験では長期間にわたり、結果のでる頃には新しい製品と交替しているという事情が予想されるためである。この事情は生産をもくろむ事業会社でも同様であるが、開発にともなう犠牲であるから止むをえない。ただ軽量骨材としてどうい

論 説

うものを作るかの目標と試験の方法は確立しておかなければならない。日本材料学会ではこの4月から軽量骨材に関する委員会が発足し、単にプレストレストコンクリート用に限らず、多方面の使用目的に対し、軽量骨材の目標品質と使い方などを検討してゆくことになった。その成果を期待する。

ここではもっぱら人工軽量骨材使用の高強度コンクリートにプレストレスを導入することを対象として記したが、工場生産プレファブリケーションとなると、オートクレイブ養生をして、珪酸と石灰の熱水和反応を起させ

る軽量気泡コンクリート（といっても粗骨材は普通入らない）も無視できない。ただこれとても、PC用高強度のものでは見掛け比重が1.8以上を要するようであるから、人工軽量骨材によるものと重量では甲乙はない。重量級のシリカリチートがこれに属し、プレストレスの導入可能である。その弾性係数は生産者側の資料によるとPC用普通コンクリートなみであって、意を強くするものがある。

1964.4.18・受付

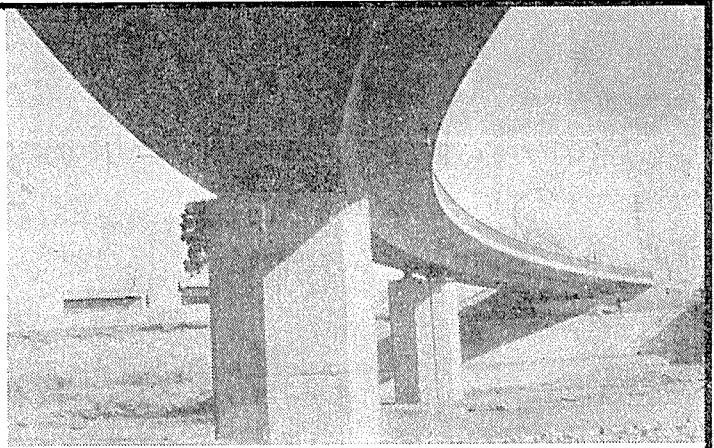
(筆者：会長 京都大学名誉教授)

昭和39年度役員一覧

(留任) 会 長	工博 坂	静 雄	京都大学名誉教授
(同) 副会長	工博 国 分	正 胤	東京大学教授
(新任) 理 事	工博 馬 場	知 己	国鉄東京建築工事局長
(同) "	農博 福 田	仁 志	東京大学教授
(留任) "	東	善 郎	オリエンタルコンクリートKK取締役
(新任) "	宮 脇	潤	大成建設KK常務取締役
(留任) "	工博 村 上	永 一	建設省土木研究所所長
(新任) "	中 島	儀 八	住友建設KK常務取締役
(同) "	工博 中 野	清 司	建設省建築研究所第三研究部室長
(留任) "	工博 仁 杉	巖	国鉄東京幹線工事局長
(新任) "	工博 杉 木	六 郎	小野田セメントKK中央研究所主任研究員
(同) "	工博 坪 井	善 勝	東京大学教授、生産技術研究所
(同) "	工博 山 崎	寛 司	日本セメントKK研究所副主任研究員
(同) 常 務 理 事	海 上	秀 太 郎	ピー・エス・コンクリートKK専務取締役
(留任) 監 事	福 塚	賢 二	住友電気工業KK特殊線事業部技術部長
(同) "	川 端	義 則	神鋼鋼線鋼索KK技術部次長



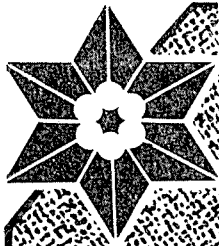
育英橋(大阪府)
3 径間連続曲线函形
R=90 m



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

東京製網製品



PC WIRE & STRAND

製造元 東京製網株式会社
発売元 東網商事株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目8番地 古河ビル四階
電話 (211) 2851 (大代表)