

プレストレスト コンクリートへの期待

近 藤 泰 夫

1. PC から RC へ

わが国においてプレストレストコンクリート（以下PCという）の本格的な工業化をみてから本年で約10年経過した。その間プレストレストコンクリートは飛躍的發展をなしたことは同慶にたえない。これは技術者の努力とPC構造の採用にあたった需要者側の進歩的決断に負うところがきわめて多い。しかしながらこのPC工業の現況が海外諸国のそれとくらべて低い水準にあることは、わが国におけるPCの歴史の浅さによるものであって、止むをえないことではあるが、今後のより大きい發展を願ってやまないところである。

PCの理念はその歴史は古いけれども、近代的な成功をおさめた形としてわが国に入ってきたときにおいて、従来の鉄筋コンクリート（以下RCという）のみを習得していた技術者にとって全く新しいものとして迎えられた。そしてプレストレストのすぐれた考え方が強調されたのあまり、一般技術者の中には「PCは高尚なもの、難解なもので、誰にでもすぐにとびついていけるものではない」といった、いわば一種の劣等感のようなあきらめをもった人もあろうし、またPCについて若干の知識をもった人達の中では、「自分はPCを知っている」といった一種の特権意識を示して、ことさらにPCを難解なもののように説いた人もあったと思われる。新技術の導入があるときは常にこのような傾向のあることは当然であろうし、これがまた自由経済のもとでは利潤の追求に巧みに利用されることも事実である。

現在わが国のPCも上述の初期の状態から本格的な脱皮を行なうべきときに来ているといえよう。PCのすぐれた利点を十分に活かすためには、PC技術をRC技術と同様にもっと一般に普及化されねばならない。このことはRCについてはすべてが解決済みで、残された問題がないということではなく、RCで未知の問題も多い。しかしながら現在RCに対して一般技術者もっているのと少なくとも同じ程度の親密感ないしは信頼感を、PCに対しても持たせる時期に来ているという

意味である。学校での教育もRCをすませて後にPCをその特殊なものとして講義されるのが普通であろうが、これを全く逆にしてまずPCをすませてからRCに移るといった方法が、しばらくの間でもとられるならば、これはPC技術の普及化に大いに役立つであろう。

2. PC への信頼性

PCへの信頼性について、今なお疑問をもつ人もあろう。事実欧州でも近代的なPC構造ができてからの時代は浅い。導入されたプレストレストは果して長期間にわたって予期されているとおりに有効に保持されるのか？ 耐久性や耐火性はどうか？ 疲労強度はどうか？ 等々。これらに対しては、例えば有効プレストレストについてはベルリンのダーレム研究所や英国のセメント・コンクリート協会で行なわれたプレテンションばりに対する試験結果^{1),2)}は、製作後13~15年を経たPCばりは完全に有効なプレストレストを保持していることを立証しているし、PCの耐久性については、J.C. Parkinsのプレテンション供試体による水辺での実際条件下における耐久性試験³⁾や、M.J. Gulzwiller, F.E. Muslehのポストテンション供試体による凍結融解試験⁴⁾が、その十分なことを証明している。さらにPCの耐火性については、外国の実験例をひくまでもなく、たとえば国鉄で行なわれたすぐれた耐火実験⁵⁾があり、これまたPCがRCとくらべて、なんら劣色のないことを明らかにしている。

つぎに現在もっとも論議されているのはPCの疲労強度であろうが、これは實際上よりはむしろ研究上で、より重要な問題として取り上げられているものである。PC以外のすべての構造部材でもこの疲労が研究対象となっていないものはなく、すべてが研究中である。したがって疲労に対する研究が、十分でないからという理由で、PCがとくに批判されることは何もない。現在われわれの有する知識の限りにおいて、疲労に対する適切な安全性を見込むことで実用上十分である。

要するにPC構造そのものは、これが外荷重をうけ

うる状態まで完成されたときにおいては、従来のRC同様に働き、その使用コンクリートの良好と相まって、むしろRCよりはすぐれた構造特性を有することは明らかで、なんら心配はない。問題はかかるPC構造を経済的につくりうるかどうかであろう。

3. PCの設計と施工技術

PC構造について最も興味あるのはその設計と施工技術に関することであろう。これらはすべてがプレストレスの導入という新しい理念、技術に関係するものである。設計については従来のRC構造の設計を熟知する技術者にとって、とくに高度とか、難解というものではない。ただRCの現用設計において、実際と理論との不一致という点はあるながらも、安心して慣用されている仮定や計算方法があるのにたいして、PCにおいてはかなり整然とした理論のもとに各種の計算がなされ、これが実際とよく一致するという相違がある。この点、鋼構造の設計と同じであって、ただプレストレスという新しく加わった内力に対する考慮を、追加して扱う点が異なっている。もちろん、これら設計方法については解明すべき点は多く、RC構造、鋼構造について、われわれが今日までに得た知識と経験との判断によって理論上の不明点は経済的に、しかも安全にカバーしなければならないことは当然である。ここに経済的にと述べたのは、PC構造の特質を他の構造とくらべて、正当な評価によってPCを採用しうる範囲に、正常の経済性をもって利用すべきであるという意味であって、PC構造のもっとも適当な使用領域であり、これは時に応じ、あるいは技術の進歩に応じ拡大縮小することはありうるが、他のRCや鋼構造とともに、PCもまたその有利性をフルに利用されねばならない。

つぎにPCの施工は、RCのそれとくらべて高度の技術をより多く要することは明らかであり、この技術に対しては、これまた世間から正当な評価がなされねばならない。土木建築工事といえば技術的に全くの素人（いわゆる労務者）が常に多数使用され、これに小数の技術者さえあれば万事が足りるといった誤まった見方をしているのが一般人であろう。従来より土木建築の技術界が他の機械、電気等の技術界よりも何か一段と低レベルであるかのような誤解をうけているのは、全く以上のことが

有力な原因の一つである。PC構造はその施工が鋼構造の施工と同様、他産業の工場生産製品と異なるところのない生産管理と、高度の技術の駆使によってなされるとき、始めて設計にみられるPC構造の特質が満足に発揮されるのであって、施工の重要性は強く主張されねばならない。材料の管理、施工工程の管理は、ときには現場という悪条件下においてなされねばならないため、より多くの注意と努力が必要であり、その複雑さ、困難さの克服には諸設備のほかに非常に高度の知識と技術が必要であって、他産業の工場生産管理の比ではないはずである。このことは、われわれがもっと声を大きくして、この技術の正当な評価を要望すべきであり、一方これが一般への認識を深めるためにはPCの生産の増大をはからねばならない。これにより技術の習熟と正当な評価が安定化されるからである。最近欧州の各国においてRCの方がより経済的と思われるものにもまでPCの応用がなされていることが多いと聞くが、これは他の理由があるかもしれないけれども、PC技術の一般への認識を深めるためというのも、その一因ではなからうか。

幸いにしてわが国のPC工業も順調な発展をとげ、各地ですぐれたPC技術の展開が示されているけれど、以上の観点からいえばもっと広くPC構造の普及がなされるべきであり、われわれはそのために労を惜しんではならない。

欧米ではPCの漸新な応用が多くなされ、その声価を世に高からしめている。この発展の根底には技術に対する世間の深い理解があること、また技術者は現有する知識の限界点に立ってこれが実際への応用をはかり、世間はこれを許すという、たくましい意欲があることを、われわれは知らねばならない。

以上PCについてその発展をねがうの念にかられ、とりとめもないことを書きつらねた。読者の御寛容を乞う。

参考文献

- 1) Jung Erich : B.u. St., Ht. 3, 1957
- 2) G.D. Base, H.E. Lewis ; J. PCI., V. 4, June 1959
- 3) J.C. Parkins : C. and C.E., June 1954
- 4) M.J. Gulzwiller, F.E. Musleh ; J. of Str. Div. Proc. ASCE, V. 86 NOST 10, Oct. 1960
- 5) 仁杉・河野・菅原 : 土木学会誌, 44 卷9号, 1959.9
(筆者 : 工博 京都大学名誉教授)

1962.3.5・受付