

# PCプレキャスト部材の展望

泉 満 明\*

近年の建設業界を取り巻く好況の波は、各方面から建設工事の合理化への努力を喚起している。それらに呼応して、様々な形の合理化技術が提案され、実施されてきている。このような状況において、「プレキャスト工法」のコンクリート構造物への適用は、コンクリート部材の品質確保、施工速度の向上、省力化などの特長から活用されるべきものと考えられる。

プレキャスト工法の中心的なものとして、プレキャスト部材があり、これを適用した構造物には、橋梁をはじめとして、橋梁あるいは建物の床版、耐震壁、タンク、スノーおよびロックシェッド、杭、棧橋、地下構造（トンネル、共同溝）等、多種多様である。これらの中で、JIS製品となっているものは、JIS A 5301～6802まで約60種類あり、PCプレキャスト部材としては、JIS A 5309～6511の中で10種類がある。しかしながら、この特集に収録されているように、JIS以外のものが数多く製造され、実用に供されているのが現状である。これらの中で比較的早くからJIS化され、今日まで何回かの改訂を経て多用されて来ている橋桁の需要の経緯を図-1に示した。小支間のプレテン橋は100% PCプレキャスト桁が使用されていると思われるし、ポステン橋の中にもプレキャスト工法が適用されている可能性がある\*1。一方、プレテン橋の金額は、図-2に示すように約600億円/年となっており\*2、両図から分かるように、需要は平均的に見れば建設工事の増加とともに増大しており、この傾向は今後も継続するものと推定される。

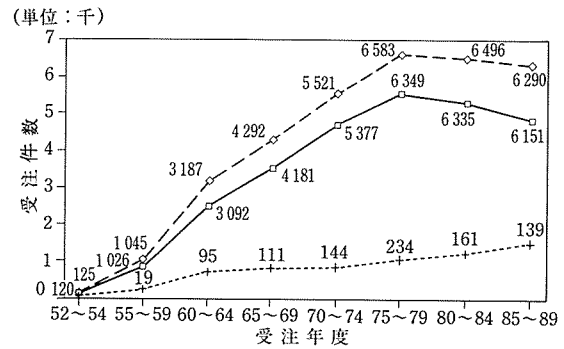
PCプレキャスト部材は、建設工事の各部門に広く適用されてきているが、その利点と同時に欠点もあり、それらをふまえて今後の方向を考えてみたい。

現時点における利点としては、

\*Mitsuaki IZUMI：名城大学理工学部土木工学科教授

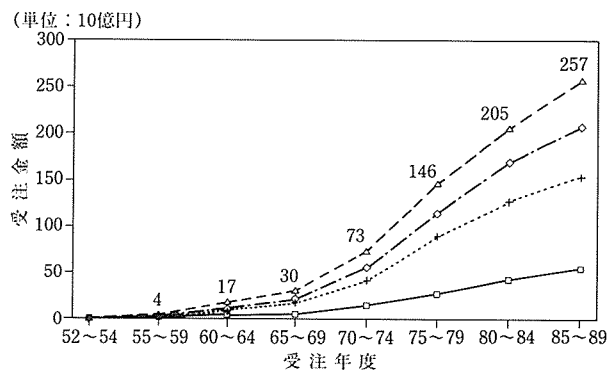
\*1 したがって、橋梁の建設数の約97%をプレテン橋梁が占めている。

\*2 橋梁受注高の約30%となっている。



○プレテン橋梁 + ポステン橋梁 ◊橋梁計  
注) 図示の都合から、プレテンおよびポステン橋梁の数は縦軸のスケールと異なる。

図-1 PC橋梁の5年間年平均件数



○プレテン橋梁 + ポステン橋梁 ◊橋梁合計 ◊総受注金額  
図-2 PCの受注高 (5年間の年平均値)

(出典：PC建協年報)

- 1) 工期の短縮
- 2) 型枠工事をはじめ現場作業の低減と単純化 (省力、省技術化)
- 3) 足場・支保工等の仮設材の減少、作業の安全性の向上
- 4) 製造をライン化することによる効率化および部材の高品質化、品質の確保
- 5) 現場の状況による各種の利点

が主なものとして指摘できるが、同時に以下に示す欠点も現状では考えられる。

- 1) プレキャスト部材の使用、適用に自由度が低い

- 2) 大型部材の運搬，作業性に制限がある
- 3) 多品種少量生産が経済的，技術的に不利である
- 4) 一体打設構造との比較から適用に制限が生じる（美観的な面）。設計上からの制限がある

が考えられる。

昭和 30 年代の初めから前述の長所を活用し，種々の構造物に適用され，実績を積み重ねてきたが，昨今の技能労働者不足の深刻さ，作業員の高齢化などを考えると，プレキャスト工法の効用はますます必要とされてくるであろう。しかしながら，上述のような欠点もあり，目先の問題の解決の一つの手段としてのみとらえるのでは，プレキャスト部材(工法)の健全な発展をゆがめたり，同時に行き詰まりの生じる恐れもある。

今後，この工法の健全で高度な技術として進展させるための主なものは，

- 1) 生産の高度な自動化，施工のロボット化
- 2) プレキャスト部材を使用した構造の特徴を生かした設計法の開発
- 3) 技術開発に対する基本的な思想，独自の構造形式の開発

が考えられる。

現在の PC プレキャスト部材は，JIS あるいはメーカー側の規格により製造されている。したがって，適用の自由度が低く，そのもので機能が完結している。さらに機能中心の設計であるため，最近のように美観，景観などが構造形式の選択の大きな要因となってきた状況では，時には PC プレキャスト部材の採用がひかえられることも生じている。これらの傾向は今後ますます強まると推定できる。これに対応するためには，自動車生産にすでに採用されているソフトな生産システムが不可欠であると思われる。しかし，人間の手作業の多い土木，建築の分野での製品の自動化は想像以上に困難が伴うものと思われる。このためには，手作業による部分の省略化が不可欠であろうし，生産工程の単純化のために，現行の設計・施工基準の規定の再検討あるいは改訂も必要となろう。さらに，それらに関する基本的な研究も必要となる。いずれにしても，技術的にも経済的にも発注者側の要求を可能にする生産システムが必要である。このことは，生産工程における省力化をさらに進めることになり，生産者にも大きなメリットをもたらすものと思われる。

プレキャスト部材を適用した構造が，一体打設の構造と基本的に異なる特徴は，不連続な接合部を有することであり，極めて独特な構造である。この特

徴を十分に生かすことが重要である。プレキャスト部材による構造は，この接合の挙動が一体打設の構造と比較し，ミクロ的な挙動と同時に構造全体としてのマクロ的な挙動が常に問題となる。これは，現在の設計基準が一体打設のものを基本として規定が作られているからである。しかし，この二つの構造が同一の挙動を示す必要があるか。例えば，限界状態設計法の考え方に基づけば，使用限界状態において，二つの構造は同一の挙動を示すべきである。しかし，終局限界状態では，構造の変形能力あるいは靱性を考慮した設計法を採用すれば，接合部で変形の大きいプレキャスト部材を用いた構造も一体打設の構造と同一レベルでの評価が可能となるものと思われる。現状では接合部の挙動が，プレキャスト部材による構造の設計・施工に足枷としてはたらいていると考えられる。建築の分野ではすでに RC 構造に組み込まれたプレキャスト部材接合部の設計に独特な規定がなされており，一体構造の RC 部材とプレキャスト部材の組合せの設計・施工が特別の検討なしに可能となっている。

筆者の実験的研究の結果によると，プレキャストコンクリート部材の接合部は，設計荷重作用時では一体打設の部材と同一の挙動を示すが，終局時においては，プレストレスの導入量，接合面の状態によっては，大きな変形が局部的な破壊の発生がなく可能な場合もある。この特徴を生かすことは，プレキャスト部材を採用した構造の広い適用と発展につながるものと思われる。いずれにしても，プレキャスト部材を採用した構造に関する独自の設計・施工基準の整備が早急に望まれる。

プレキャスト部材を採用した構造は，一体構造と同一形式を基本としてプレキャスト化することから出発し，現在もその延長上に発展が考えられてきている。しかし，これではこの構造の真の発展は望めないのではないかと思われる。プレキャスト部材を用いた構造の特徴を十分に生かすには，超高強度コンクリートとの組合せ，新素材の活用等による構造形式を想定した開発が必要である。すなわち，プレキャスト工法による独自の構造形式を想定して開発を進めることが不可欠である。

幸い，最近，施工の機械化，ロボット化，施工のシステム化などを加味して，関係機関，業界などが「プレキャスト工法」の活用検討を行っているとのこと，設計面の検討も加えて頂き，これらの結果が種々の構造物に実現し，増大する工事量の消化の一翼を担うと同時に質の高い infrastructure の供給が可能となるように期待するものである。