

PCはおめでたいか



本 岡 順二郎*

1997年おめでとうございます。

新年のおめでた気分は昔の方が強かったように思える。一家で一斉に歳をとった数え歳の習慣からかも知れない。

考えてみると何がめでたいのか分からなくなるので、「めでたさも 中くらいなり おらが春」や「門松や 冥土の旅の 一里塚」の皮肉もでてくる。

「過ぎた年の良いことへの感謝」がおめでとうⅠで、「年が明けて良いことがあるように」のかけ声がおめでとうⅡとするのはどうであろう。

PCのおめでとうⅠについてはバブル崩壊後の長い大不況の中で、まずまずの工事量が確保されたと聞く PC 業界、2年前の兵庫県南部地震で PC が原因となる大きな被害が少なかった PC の耐震性、PC 技士の順調な伸びと盛会のシンポジウムの本技術協会など、PCのおめでとうⅠは「中の上くらいなり」としてもよさそうである。

おめでとうⅡについては、なかなか々むずかしい。

めでたさのトップは昔も今も長寿である。個体はもとより種にも寿命があり、環境の変化に適応できないと絶滅する。技術の寿命（有用性存続期間）も環境に支配される。

40年ほど前には鉄骨はほとんど鉄（リベット）で接合された。桜色に焼けた鉄を3階ほどの高さまで火箸で放り上げ、これをラップ状の鉄受けで器用に受けて空気ハンマの音高く打ち込む作業は、建設の槌音高きの象徴でもあった。身近なところではデルマックハンマで威勢よく打ち込んだ PC 杭もあまり見られなくなった。

PC 技術の環境と適応性について筆者の専門の建築で考えてみる。

建設省は数年前から性能を基軸とする新しい技術体系と、これをサポートする社会システムの構築を目的として「新構造体系」を提案し、進めている。現在の仕様設計から性能設計に転換をはかるもので、構造物を商品化することでもある。現在の建築基準法は最低値を規定し、これをクリアすることが設計目標となる。したがって、耐震性で言えば基準を満足した構造であっても真の耐震性には3倍以上の差がでることも多い。このことは過去の震害統計からも明らかである。

このような性能の差が価格に反映していないのは不合理であり、構造物が未だ商品になり得ていないことになる。

* Junjiro MOTOOKA : 本協会会長, 日本大学理工学部教授

◇巻頭言◇

構造設計のために発行された規準書類を積み上げると身長を超える高さとなるそうである。このような仕様設計のための多くの規制は技術の進歩と国際化を阻害することになっており、性能設計への転換は急務とされている。

仕様設計から性能設計への流れの中で、PCは当初から終局強度に基づく設計が行われてきた点で、この設計体系になじみ易いと思われる。また、従来は隠されていたPCの性能が顕在化することとなり、商品としての価値が正当に評価されるようになると思われる。

近年、建物の骨組をRC、PC、SRC、鉄骨などの異種部材で構成する混合構造（複合構造、ハイブリッド構造）が実施されるようになった。

混合構造は最も適した性質の部材を選択して用いる点で合理的な構造である。特に、PCの圧着接合法を利用できることもあって、今後PCプレキャストを混合構造に用いることが多くなるとと思われる。

しかしながら、建築物は建築基準法施行令で構造強度について構造種別ごと（木造、RC造、鉄骨造など）に規制されているので通常の建築確認の対象外となり、現状では日本建築センターで個別に評定を受けている。混合構造の部材の組合せは多いので、特定の組合せに対して実験や計算に基づいてまず個別の認定を、続いて一般特認を受けて工法として完成する手順がとられているようである。前述の性能設計への流れはこのような新構法実施を促進させるものであり、混合構造でのPCの利用が期待される。

建築の構造部材にプレキャストが用いられるようになった当初は、型枠大工や鉄筋工の不足や工期短縮が理由とされた。しかし、最近では現場から廃棄物を出さないことや騒音、振動、粉じんなどから周辺の環境を守ることが強く要求されるようになり、この理由でプレキャストが用いられるようになりつつある。廃棄物については全廃棄物の1/3が建設廃材であるとも言われ、今後の大きな問題となることは間違いない。

東京の建物の滅失期間は土地の高度利用もあって20年を切ったとされるが、このような“クラッシュアンドビルド”は廃棄物の再処理か再使用の裏付けなしにはできなくなる時代が近いと思われる。

建物容積当りの部材容積が小さいPC部材は廃棄物量の点では有利であり、モノレール桁で試みられたような部材の再使用なども真剣に考える時代が近いのかも知れない。

廃棄物を少なくすること、資源を有効に使うことはすなわち耐久性の大きい構造物とすることである。RCの耐久性を高めるには鉄筋が腐食しないようにすることが必要であり、中性化しにくく、ひびわれが少ないコンクリートが必要となる。PC部材の耐久性が高いことは街中の電柱を見ても明らかであり、今後この面でのPCの性能が評価されるようになるだろう。

アンボンドケーブルでPCに低レベルのプレストレスを与えてひびわれの発生を抑える工法は建築学会の設計規準で示されている。事務所建物や共同住宅の床スラブなどでこのような工法が実施されており、ひびわれの制御によりたわみや振動障害の軽減と耐久性の向上に効果を得ており、RC建物の性能向上のため今後の利用が望まれる。

前述した建物の滅失期間が構造上の耐用年限をはるかに下回っている理由は土地の有効利用のほか、設備の改変や平面計画変更の困難さにあるとされている。PCは元来大スパンで使うときその能力が十分に発揮できるので、PCによる耐久性のある大空間構造は今後のニーズに合った建築物を提供することになる。

従来、PC建物の普及が遅い理由の一つに高強度コンクリートの使用があった。我が国のRC部材は

耐震性の必要から鉄筋量が多く、十分なコンクリート打設のためにスランプ 22 cm 程度の軟練りで F_c 200 kgf/cm² 前後の低強度コンクリートが用いられてきた。これを固練りとするると振動打ちに耐える強固な型枠や大径のポンプが必要であり、PC 部分のみを高強度とすることなどを含めて工費増となった。

しかし、最近では流動化剤の使用によりコンクリートの高強度化は容易となった。また、RC の先端的な分野では高強度鉄筋と高強度コンクリートを用いた“NEW RC”による高強度 RC 造が続々と出現していることもあって、高強度コンクリートアレルギーはなくなってきた。

近い将来コンクリート強度に関して RC と PC の差はなくなり、必要に応じて強度を選択することになろう。

今後の PC に関して気になる点もある。

兵庫県南部地震に関する本協会の調査結果では、PC のプレキャスト 2 次部材ではその取付け部に関する何らかの被害が 10% 程度生じている。これらの部分については従来十分の検討がなされていない面もあるので、今後設計・施工を含めた見直しが必要となろう。

震害の復旧については RC では大量の復旧・補強工事の経験をする事になり、そのための技術に関して多くの蓄積が得られつつある。PC に関しては幸いにも被害が少なかった反面、復旧・補強技術のデータが得られなかったことにもなる。今後 PC 柱をもつ架構が増えることになろうが、プレストレスの喪失を想定した場合、PC 部材の震害復旧と補強は RC とかなり異なるものと思われる。

また、PC 架構のエネルギー吸収能力が RC 架構より低いことや復元力特性が強い原点復帰型であることを耐震設計や損傷設計にどのように反映させるかは今後の重要な問題である。

以上、今後の PC 建築について述べた。

PC のおめでとうⅡはおおむね“上”であるが、我々の努力によっては中にも下にもなると言えよう。