

## PC 鋼 材 に 想 う

川 端 義 則\*

プレストレストコンクリート構造が我が国で実用化されてから 30 年余りを経過し、その利用分野の拡大とともに PC 鋼材の使用量も着実に増加してきた。この間、プレストレストコンクリート部材において最も重要な機能を受け持つ PC 鋼材は、その種類や特性の面でその時々のニーズに対応して改良開発が行われてきた。種類の面では細径の PC 鋼線に始まって、国鉄のコンクリート枕木の開発に伴って 2 本より線や 3 本より線の利用が増大し、さらに PC 構造物の大型化や各種ポストテンション工法の導入に対応して、7 本よりおよび 19 本よりの PC 鋼より線、太径の PC 鋼棒などが次々に実用化された。ま



た、関係法規の改正に伴ってグリースとプラスチックシースで PC 鋼材を被覆したアンボンド工法用 PC 鋼材も多用され、建築分野を主体にその使用量が増加しつつある。一方、特性面でも高強度化、リラクセーション特性の向上、コンクリートとの付着性の改善、さらには定着方法の開発などにおいて多くの技術が生み出され、プレストレストコンクリートの発展の一端に寄与してきた。これらの改良開発は構造物の使用者、設計者、施工関係者、さらには官公庁、学界の研究者の PC 鋼材に対するさまざまな要求や提案に呼応したユーザーとメーカーの協力と努力の結果であると考えられる。

プレストレストコンクリート構造の利用分野が広がった現在、PC 構造に対する技術的要求もこれまで以上に多種多様かつ高度なものになっていくと考えられ、PC 鋼材についてもそれらに対応して、その品質特性やコストの面でより厳しいものになるであろう。しかし、PC 鋼材の特性面では、これまで改良開発を積み重ねてきた結果、現在プレストレストコンクリートの緊張補強材としての基本的特性についてはほぼ完成された材料になっているとも考えられる。今後 PC 構造物の CAD に対応するために鋼材の応力ひずみ特性、リラクセーション特性あるいは熱膨張特性の近似数式化が必要となるであろう。また、現在の鋼材より大幅に強度の高いもの、磁性の少ないあるいは非磁性・腐食の生じない鋼材、さらにはリラクセーションが生じない緊張材など、いささか夢に近いものも含めて、PC 鋼材の製造や開発にかかわる者にとって挑戦すべき課題は絶えないが、それらは現在の技術の延長線上で取り扱えない要素も多くあるように思われる。

一方、最近コンクリート構造物の塩害などによる劣化の問題がクローズアップされ、コンクリートや鉄筋の耐久性、防食対策が各方面で検討されており、PC 鋼材に対しても耐食性の向上あるいは腐食しない新しい材料の開発は一つの大きな課題と言えるであろう。また、PC 鋼材が PC 構造物以外の用途、アースアンカーやロックアンカーあるいは斜張橋や膜構造物用のケーブルなどの吊材や緊張材にも用いられることも増加してきており、耐食性はもとより耐疲労性も含めて耐久性の問題がこれからの PC 鋼材の重要な課題となるであろう。

ところで、主として耐食性の向上に着目した開発研究の一つとして、グラスファイバー、アラミ

\* 社団法人プレストレストコンクリート技術協会理事、神鋼鋼線工業（株）専務取締役

ドファイバーあるいはカーボンファイバーなど FRP 材料を PC テンドンに利用する試みが内外で取り上げられているのが最近の材料開発の面での特徴で、いわゆる非金属材料であり、鋼材とは異なった性質を活用しようというものである。これらが緊張材として広く使用されるようになるとすれば、従来プレストレストコンクリート用緊張材の総称として用いられてきた“PC 鋼材”という表現も改めなければならない時期が来ることも考えられる。FIP の Commission on Prestressing Steels and Systems (PC 鋼材および定着工法に関する技術委員会)でも昨年その小委員会の一つとして非金属材料を扱う委員会が設置され、さらには前記技術委員会の名称の中の“Steels”という言葉も“Materials”に変えてはどうかという議論も出ていたようである。確かにこれら FRP 材料は鋼材に比べて耐食性など化学的性質では格段に優れており、その強度特性も鋼材と同等かそれ以上の性能が期待されるものである。しかし現在のところ、その材料の性質上、定着や緊張方法に相当の工夫が必要のようであり、特性面でも伸び特性、リラクゼーション特性や温度影響の面で従来の PC 鋼材と同等に扱えない面もあり、これから検討すべき課題も多い材料と考えられる。さらにこの種の材料を緊張材として使用する場合の他の材料、例えば定着具や鉄筋などを耐食性との関連でどのようなものにするか、あるいはまた PC 部材の設計条件や施工方法なども従来の PC 鋼材を使用する場合と異なる面が多々あることが考えられる。したがって、このような新しい材料の実用化にあたっては、過去 PC 鋼材の開発の多くがそうであったように、あるいはそれ以上に材料—設計—施工各分野の関係者が一体となった検討が必要のように感じられる。このような点では、当プレストレストコンクリート技術協会はこれらすべての分野の専門家の集りであり、各種技術委員会の活動を通じてその役割を果たすことが期待される。勿論、新しい材料が実用されるとしても、それぞれの材料の特徴を生かした使われ方になるであろうことはいままでもない。その意味では現在の PC 鋼材の性能や使用方法の面についてもなお一層研究開発に力を入れていく必要があると感ずる次第である。