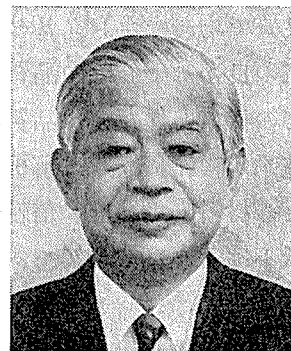


PC 技術 の 責 務

田 中 淳 七 郎*

昨年3月、中央自動車道、長野線の一部が供用を開始した。この道路は、供用中の中央自動車道、西宮線と長野県の岡谷市の上空60mの所で分岐し北上するもので、分岐部が橋梁構造（岡谷高架橋）となっている。この橋梁は、橋長600m弱の5径間をすべてラーメン結合したPC連続ラーメン構造、すなわち、4本の橋脚をすべて上部工と剛結したPC橋で、地震力を4本の橋脚が共同して分担するので耐震上合理的な構造であることに加え、橋脚上の支承が無く、伸縮継手も橋梁の前後2か所だけであり、維持・管理上も極めて有利なものになっている。従来は、温度変化による伸び縮み、コンクリートの乾燥収縮、クリープなどの変形に対応するためと構造解析上の明解さから、橋脚上に可動支承を設けるか、支間中央にヒンジを設けるなどの構造系を採用してきたが、この橋梁では、種々の解析方法、施工方法を検討の結果、実施が可能となったものである。本橋は、中央径間が約150m、橋脚高がおよそ50mと大規模であることに加え、橋梁の途中から上部工が分岐している複雑な構造であり、この橋梁での連続ラーメン構造は、PC橋の可能性を拡大する一つの転機とも言えよう。



昭和34年、片持ち梁工法による本邦最初の橋梁として誕生した嵐山橋（支間長51m）以来、長大化に向けてのPC橋の進歩はめざましく、嵐山橋からわずか17年にして、支間長240mの浜名大橋を完成させている。この長大化の背景には十分な技術力の裏付けが伴ったことであり、長大化への挑戦により培われた技術力を基盤に、昭和50年代以降は、多角的にかつ着実に技術が進展している。PC斜張橋の採用により長大化への技術の挑戦はさらに続けられている一方、パラエティに富む現場条件に対応する各種施工方法の研究、開発も活発に行われている。大型移動支保工はじめ種々の形式の支保工、片持ち梁工法の改良、押出し工法など、施工方法は随分多様化し、選定の可能性が広がっている。

また、最近の動向の一つの特徴として、走行性の向上と維持・管理の軽減ということから、伸縮継手および支承を極力少なくする方向での試みを挙げる事ができる。この方向を指向するものとして、多径間連続化および、上・下部工の剛結化があり、前に述べた中央自動車道のジャンクション橋はこの集大成とも言えよう。

このように、PC技術が導入されてからわずか30年余りであるが、その間の技術発展は著しいものがある。以前では鋼橋でしか対応できなかった長大スパンに対しても、施工方法の多様化、維持・管理上の有利性などと相俟って、PC橋の使用範囲が広がっている。高速道路についてみると、建設の路線の主流が横断道になり、地形の険しい山岳地での道路建設のためトンネル、橋梁等の構造物比率が高く、各構造物も大規模で施工も難易度の高いものとなりがちであるので、施工方法も含め合理的な橋梁計画が一層重要な課題となっている。このような中で、PC橋の比率も高まっており、各神、東名高速道路では、橋梁の延長比で10~15%程度がPC橋であったのに対し、

* 社団法人プレストレストコンクリート技術協会理事，日本道路公団理事

最近2年間の区間では、PC 橋の比率が 30% を超えている。

昭和 26 年、石川県の長生橋でプレテンション方式の PC 技術が導入されて以来、地道な基礎研究と、積極的な技術導入により、海、山で大規模な重量感のあるラーメン橋、あるいは都市内で柔らかい質感を感じさせる歩道橋など、周囲景観に調和した PC 橋が美しいフォルムを出現させていることは、多くの機関、技術者の技術研鑽の結果であり深く敬意を表すものである。

しかし一方で、PC の技術はまだ研究すべき課題も残している。

近年、センセーショナルに提起された塩害、アルカリ骨材の問題などは特異なケースとしても、良質で均一なコンクリートを施工することは相変わらず重要な課題である。コンクリートは現場施工の良否によりその品質が確定されるので、工場で一定の品質管理体制のもとで製造される鋼材などの材料と異なり、品質に不均一性があるのは避けられないことである。一方、構造物の方は、構造系が複雑になり、解析方法も高度化し、構造物に要求される精度はずっと高くなっているの、その材料もより高い信頼性が要求されることになる。コンクリート用材料、とくに砂、石の品質の低下は否めない事実であり、従前にも増して品質安定のための施工管理技術向上の努力が必要となる。また、プレストレスの緊張管理についてもより精度の高い管理が要求されることとなり、導入力を直接確認するなどの緊張管理手法の開発も必要であろう。コンクリートの施工管理、プレストレスの緊張管理、いずれも、極めて基本的な問題ではあるが、新工法、新技術の進歩を具現するためには、この問題に対しても真摯な姿勢で取り組む必要がある。

交通量の多い区間では1日7万台もの交通を供している名神高速道路も、最初に開通した区間は四分の一世紀を経過し、高速道路延長も今年度末には 4200 km を超えるものとなる。このような中では、建設されたものの維持・管理問題のウェイトが高くなっている。維持・管理の技術は、建設の問題に比べさらに多様であり、加えて、研究成果の確認に時間がかかるという問題もあるので体系化しにくい。特に、PC 橋の歴史はあまり古くないだけに長い期間経過した事例が少なく、構造物の耐久性を推定する、あるいは、寿命を予測する点ではまだ研究の途についたばかりと言えよう。コンクリート橋の有利な点として、維持・管理にあまり人と費用を要しないこと、いわゆるメンテナンスフリーという点があげられることが多いが、やはり適切な維持・管理をしないと、所定の寿命が保てないのみならず、極端な場合は急激な破壊につながる場合もあり得る。鋼橋では適宜塗り替えが必要な反面、鋼材の劣化、損傷が表面に出易く、発見もある程度容易であるが、コンクリート橋では、コンクリートの中性化および劣化により鉄筋あるいは PC 鋼材の腐食等の劣化が内部で進行し、急激な損傷に至る恐れもあると思われる。コンクリート橋の材料が、前述のように不均一性を有していることは宿命的なものであり、同種の橋梁でも、施工の条件、使用環境の違い等により橋梁の傷み具合、すなわち健全度は異なり、維持・管理の内容も異なってくるもので、適切な方法を選定するための息の長い研究が必要であろう。

建設技術では着実に進展し、今後もこの歩みは続くものと思われる。一方、PC 橋の比率が高まる分だけ建設した橋梁に対する責務も大きくなる。供用している構造物の健全度を評価することは、まだあまり研究されていない分野であるが、適切なタイミングで適切に手を加えることは、合理的に構造物を使用し、道路資産を効率的に運用するうえで極めて大切なことであろう。

その時々土木技術のエポックメイキングとなった PC 橋の建設で培い、進歩した技術が、さらに次への可能性を求めて発展を遂げることを祈念する一方、造ってきたものをより長く健全に保ち、交通に供するための技術の必要を痛感するもので、PC 橋分野における維持・管理技術の進展を切望するところである。