

短い鋼桁橋、長い鋼桁橋

八戸工業大学 正会員 ○塩井 幸武

1. はじめに

私達の社会では時代の変遷に応じ、社会基盤整備の必要性がなくなることがありません。日本の社会基盤施設は既に充足していると認識されているかもしれませんが、今後の少子高齢化社会の中で労働生産性を高め、教育や福祉を充実していくための基盤整備が求められています。即ち、国土の効率的な活用、地域間の有機的な結び付き、産業の合理的な配置、都市機能の高度化、ITの利用、医療や介護の享受などを実現できるようにしていく必要があります。

制約される予算の中でこれらの社会的ニーズに応えるには、より経済的な方法で必要条件を満たす技術革新が求められます。ここでは、ライフライン上の主要点となる橋梁のうち、鋼橋を対象に従来技術を刷新してニーズに応える、経済的かつ合理的な橋梁形式を考えてみることにしたい。鋼桁橋の弱点といわれる短い桁橋と支間 50～150m の桁橋を取り上げます。

2. 短い鋼桁橋

短い橋梁はプレテンションのPC桁、RC中空スラブ橋、I型鋼橋のいずれかになることが多くなります。短い橋を必要としているのは都市内の小河川、跨線橋、農業用水路などになります。特に、都市内の橋、農道橋などの場合は取付坂路が急勾配であると高齢者、身障者、農業用機械などの負担が大きくなるので桁高をできるだけ小さくすることが望まれます。これらの課題を解決するために考案されたのが角形鋼管を用いた床版橋です(図-1)¹⁾。

床版橋に用いる角形鋼管は通し横桁の間に数本の単管(突張桁)を嵌め込んでPC鋼線(バイケーブル)もしくはPC鋼棒で締め上げてプレストレスで1本の鋼管桁(コラム)とします(図-2)。PC鋼棒の場合は軸方向に平行配置して緊張することになります(図-3、図-4)。

通し横桁(H型鋼等)を介してプレストレスで一体化した角形鋼管(コラム)を横断方向に並べて一枚版とすると床版橋になります。また、大型の鋼管を用いて主桁コラムとし、その間を中型の角形鋼管(床版コラム)の床版とすると、より長い支間の橋が可能になります。更に、通し横桁の先端に地覆コラムを配置し、歩行版を並べて歩道とすることもできます。殆どの作業が現場で簡単にできるので、短い工期で経済的に施工できる橋になります。

横桁を介して角形鋼管をプレストレスで接合して一体化した床版橋の信頼性を確認するための50mmの模型梁による載荷試験結果を図-5、図-6に示します²⁾。長さ1500mmの鋼管と3分割して鋼棒でボルト締めした鋼管の載荷試験結果です。一本ものの鋼管は載荷点の局部屈服で折れましたが、プレストレスで一体化した、横桁の寸法を鋼管の高さに合わせたものも、高いもの(図-5)も高い耐荷力と靱性を示しました。このように、プレストレスだけで一体化した事例はPCのプレキャストブロック工法による神島大橋(図-7)、多摩橋に見ることができます。

これらの一連のコラムで一枚版の床版橋にするためには、軸直角方向にPC鋼線またはPC鋼棒を配置してプレ

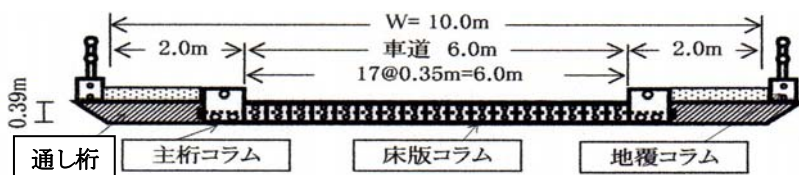


図-1 プレストレスト角形鋼管橋の概要

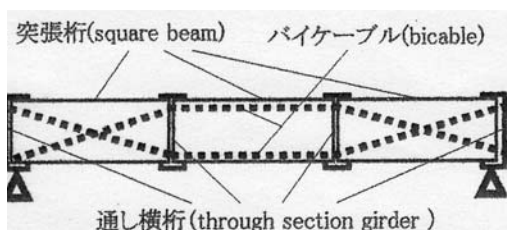
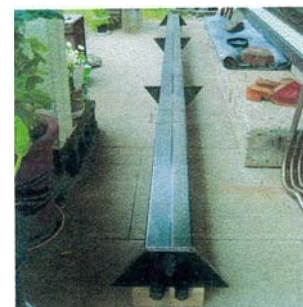
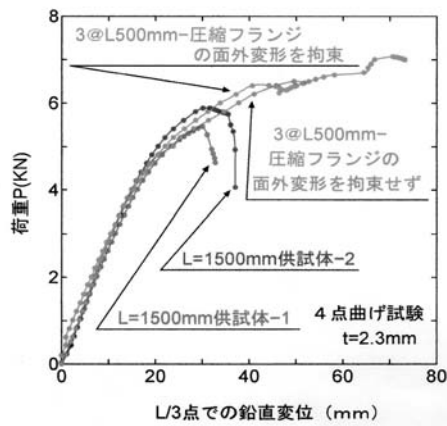


図-2 プレストレスによる桁の一体化

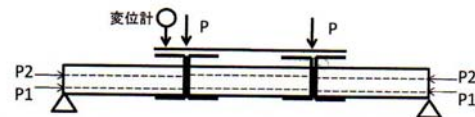
図-3 角形鋼管の
模型桁の部品図-4 プレストレス
で一体化した鋼管

キーワード 角形鋼管、床版橋、プレストレス、荷重分配桁、合成桁

連絡先 〒300-0045 茨城県土浦市文京町17-22-810 塩井幸武 TEL 029-828-1920



図一六 角形鋼管梁の比較載荷試験結果



図一五 角形鋼管梁の載荷試験



図一七 プレキャストブロック工法で完成した神島大橋

トレスを導入することになります。単管が短い場合には短間隔の通し横桁が荷重分配桁として機能するので横締めのためのプレストレスを省くことも考えられます。

3. 長い鋼桁橋

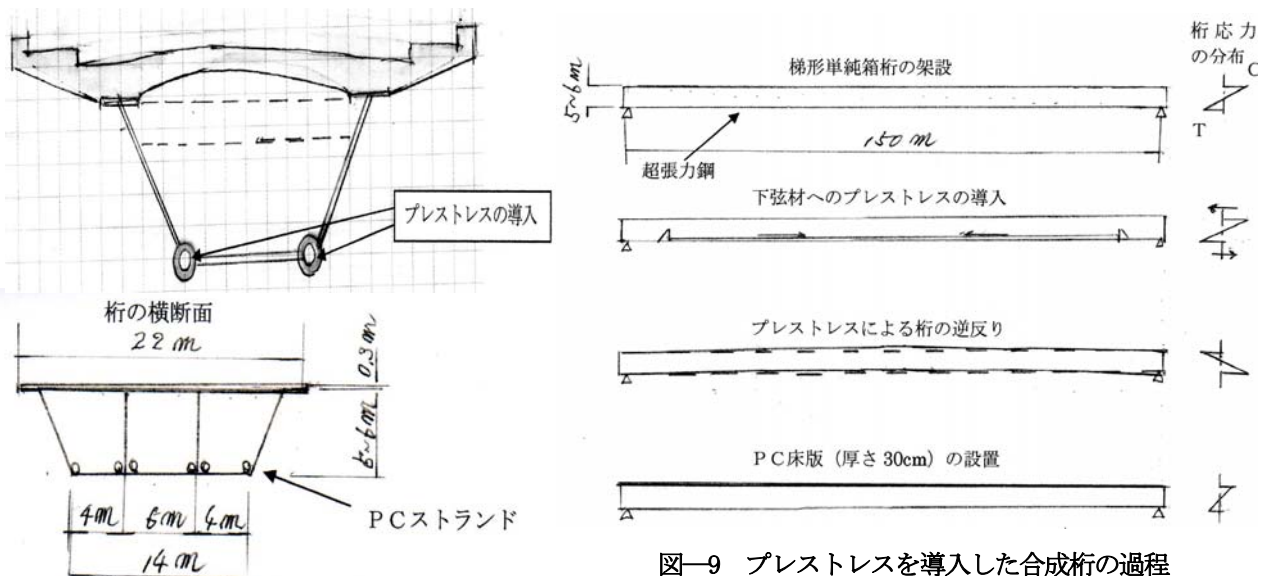
鋼桁へのプレストレスの導入は鋼橋の新たな可能性を開きます。図一8 は鋼桁にプレストレスを導入するためのPCストランドの位置を示します。桁の座屈を防ぐために箱桁とし、ストランドは角部に配置します。その上で、図一9 に示すように下フランジ側をプレストレスで締め上げて逆反りをかけて、30cm 程度のPC床版を載せ、中立軸を床版に近接させた合成桁とします。

この場合、下フランジに高張力鋼の使用で桁高を下げられますが、ウェブの一部は塑性領域に入るかもしれません。支間・桁高比が小さくなると風による振動が懸念されますが、厚い床版による高い剛性、桁の流線形状等によって緩和されましょう。それによって不利と言われる支間 60～150m の鋼橋の適用を図ることができ、厚いPC床版で重荷重による床版の損傷も防ぐことができます。連続桁の場合は更に利点を生かすことができます。プレストレスを鋼材に導入することはコンクリートよりも有利な点が多くあるので今後、活用していくことを推奨したい。

4. まとめ

日本の橋梁形式の殆どは外国から導入されたもので、日本独自のものを見ることができない。しかし、世界の最先端にある日本の製鋼技術を活用した橋梁形式を編み出していくことは私達、橋梁技術者の使命であります。ここに、提示しました事例を参考に国際的に通用する新技術を創り出していくことを土木学会に期待したい。

【参考文献】 1) Bicable Bridge、バイケーブル研究会、2) 橋、鈴木、中沢、バイケーブル工法を適用した角形鋼管ばりの耐荷力実験、2011 年土木学会東北支部技術研究発表会



図一九 プレストレスを導入した合成桁の過程

図一八 鋼桁へのプレストレスの導入