

基調講演概要報告 3 日本におけるプレストレストコンクリート橋の発展

講演者：山下 宣博
(高速道路技術センター 理事長)

編集委員会

会長ならびに皆様、本セッションにおいてお話する機会を与えていただいたことは、私にとりましては誠に光栄に存じます。

私のテーマは『日本におけるプレストレストコンクリート橋の発展』ですが、スライドを使って日本の地理的な特色を紹介し、次に多くの橋梁を必要とする近代的な交通網の計画についてお話したいと思います。そして最後に、日本における特徴的なプレストレストコンクリート（以下、PC という）橋についてお話したいと思います。

日本列島は、世界で最も地震の多発する地帯にあり、いくつかの火山帯が走っているために、変化に富んだ地形をなしています。また、山岳地域は深い渓谷を形成し、平野は沖積層に覆われており、人口が密集した地域になっています。そして、このような地形的な条件ゆえに、橋梁はトンネルと同様に、高速道路や鉄道にとっては必須の施設となっています。

橋梁計画において、最も影響の大きいのは地震であります。これは日本の地形や地質の条件によるもので、山岳地域での橋梁は高い橋脚が必要でありますし、平野部では支持層が深くなり、時として60~80 m に達することがあるからです。

したがって、PC 橋では上部工の重量が大きくなるため、下部工の工費が高くなり、鋼橋に比べてハンディキャップとなっております。しかし、PC 橋は鋼橋に比較して維持管理が容易であり、美観的に優れております。そのうえ、鋼橋に比べ交通騒音の発生が小さいため、高速交通にとっては大きなメリットであります。

近年、構造解析や耐震設計手法の発達および、建設方法や架設機械の発達により、PC 橋の適用支間は増大し、これに伴ってますます採用が増加しております。

次に、日本の交通網についてお話いたします。

日本では、1 110 km の国道ならびに地方道以外に、有料の高速道路があります。

図-1 は、都市間高速道路交通網を示しており、総延

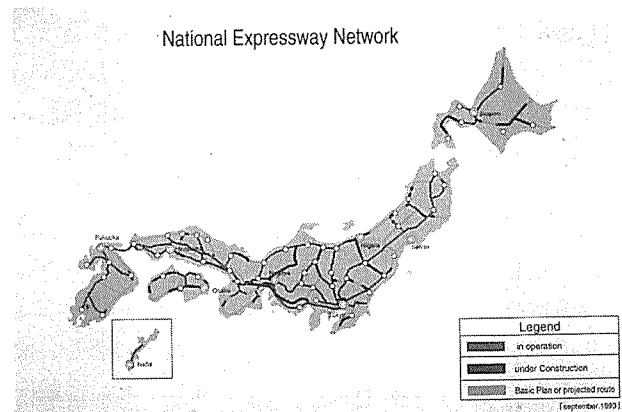


図-1

長 11 520 km の計画のうち、5 400 km はすでに公団によって供用されています。また、それ以外は工事中または基本計画となっておりますが、毎年順次約 250 km が供用されております。

これらの高速道路の延長の、約 14 % が橋梁か高架橋であり、そのうち約 1/3 が PC 橋であります。

このほか、都市内高速道路は幾つかの公団によって建設管理されており、約 1 000 km の計画路線のうち約 500 km が供用中であります。

次に、日本の高速鉄道である新幹線の鉄道網についてお話いたします（図-2）。

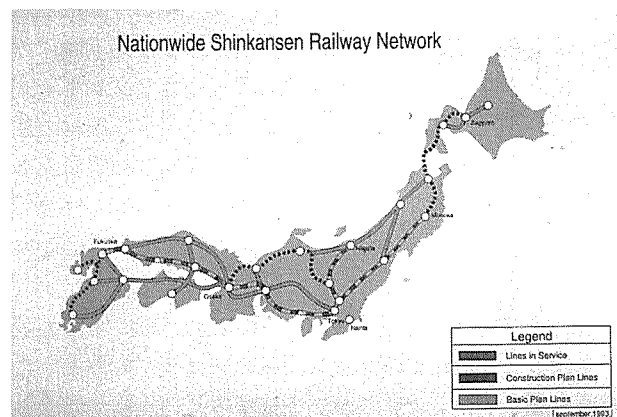


図-2

新幹線の、基本計画の総延長は7 000 km ですが、そのうち約1 800 km の部分はすでに供用されており、残り約1 400 km の部分が建設中です。供用区間のうち、12 % が橋梁で36 % が高架橋部分ですが、そのうち約60 % がPC 橋です。

新幹線以外の在来線は、供用延長が約23 000 km ありますが、1987 年の国鉄の民営化以来新線の建設はほとんどなく、総延長は減少しています。

次の話題はPC 橋についてですが、日本におけるPC 橋の歴史はあまり長くないので、日本の古い橋梁の紹介に多少の時間を割きたいと思います。

(編集委員会注：ここで、浮世絵に示されている京都の三条大橋、蔦の蔓でつくられた吊り橋である四国のかずら橋、近代的な橋に架け変えられる前の愛本橋、張出し工法の原点ともいえる山梨県の猿橋、木製アーチの代表である広島錦帯橋、などの興味深い日本古来の橋梁が紹介されたが、紙面の都合上割愛する。)

この図は、日本におけるPC 橋の支間の増加の様子を示しており、横軸は年度を縦軸は支間の長さを示しています(図-3)。

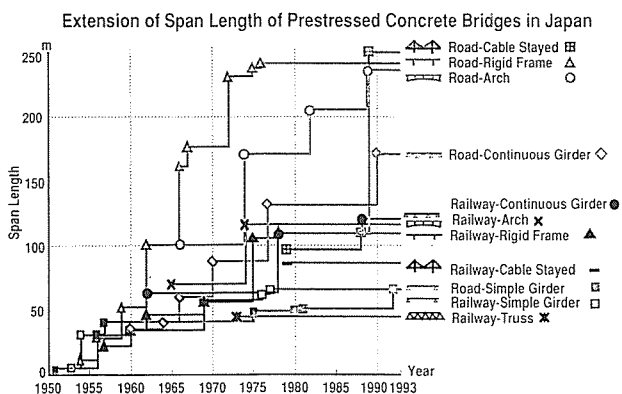


図-3

日本におけるPC 道路橋の歴史は、1951 年に建設されたプレテンション橋により幕をあけるわけですが、1957 年に始まった道路整備5 年計画と、1957 年に始まった高速道路の建設が、多くの橋梁技術の発展を促しました。

PC 橋の支間の伸びにより、鋼橋でしか計画できなかった部分にもプレストレストコンクリート橋が採用されていくようになり、斜張橋やラーメン橋およびアーチ橋の支間は250 m にまで達しています。そして、もっと大きな斜張橋が現在建設中です。

一方、鉄道橋の支間の変遷は、1959 年の新幹線の建設に伴って大きな発展を遂げていますが、1982 年以降新線の建設は停滞しており、桁橋での最も長い支間の橋梁は120 m に留まっています。しかし、現在計画され

ている新しい新幹線計画において建設される斜張橋は、この記録を破ることと思います。

日本で使用されているポストテンション定着工法の種類は、表-1 に示す22 の工法があります。

表-1 Post Tentioning Anchorage Method used in Japan

Type	Method
Wedge	Anderson, CCL, Freyssinet, Hoop Corn [#] , KCL [#] , TKB [#] , OBC [#] , SK [#] , SM [#] , SWA [#] , Three strand, Strong hold, VSL
Button	BBR, OSPA [#]
Thread	Dywidag, SEEE, Normal PC bar
Loop	Baul-Leonhard [#] , Leoba, Preload
Alloy	Abe Strand [#]

※ Invented in Japan

このうち、9 個の定着工法は日本で開発されたものです。

これからは、日本で比較的最近につくられた橋梁のうち、特徴的なものをご紹介します。

(編集委員会注：ここでは、日本の高速道路や鉄道において建設された特徴的な橋梁が約30 橋ほど紹介されたが、紙面の都合上橋梁名のみ列記する。

橋梁名：天草第三橋、浜名大橋、永井川橋、岡谷高架橋、名古屋第二環状線、安行西高架橋、武庫川橋、親不知高架橋、十王川橋、別府明礬橋、東名足柄橋、碓氷橋、浮塚高架橋、光明池大橋、池間大橋、重信川、亀甲橋、呼子大橋、プレビーム橋、バイプレ橋、猿が石川橋、安家川橋梁、小本川橋梁、赤谷川橋、南北備讃瀬戸大橋、与島高架橋、生口橋)

駆け足で日本のPC 橋の歴史を振り返ってまいりましたが、最後に結論をお話したいと思います。

現在日本では、人や経済の東京への一極集中を是正するためには、多極分散型の国土を形成することが国の基本政策となっており、交通網の整備は不可欠となっております。

それゆえ、今後も多くの新しい橋梁が建設されるでしょうが、橋梁のストックも増加してゆくため、機能の回復や補修補強の技術は一層重要になるでしょう。

耐久性の回復や補修には、新しい技術の開発が必要になるとは思いますが、私はこのシンポジウムが、技術の発展とPC 橋のますますの適用の拡大に寄与することを希望しています。

最後に、本報告に貴重な助言をいただいた、横浜国立大学の池田教授に感謝の意を表しますとともに、この報告書の作成と発表を援助していただいた多くの方々と、スライドの使用を快く認めてくださった方々に感謝の意を表したいと思います。

[記：編集委員会 森本洋三(川田建設株)]