

鉄道構造物における PC プレキャスト部材は、橋梁上部工、高架橋、基礎構造における PC ウェルや PC 杭、軌道構造の分野では軌道スラブ、PC マクラギ、線路下横断構造物での PCR 工法の PC ルーフ、その他ホームや高架橋防音壁など多くの分野で使用されている。

以下に、鉄道構造物における PC プレキャスト部材の適用例について述べる。

1. 上部構造

(1) 橋 桁

PC の鉄道での初期の利用として、東京駅のプラットホームや東京駅暗きよふたが、昭和 26 年にプレテンション方式による工場製作のプレキャスト製品を用いて施工されている。

昭和 29 年には信楽線第一大戸川橋梁 (I 形 4 主桁、単線 30 m 2 連) が本格的な PC 鉄道橋として施工された。これは現場製作のプレキャスト I 形桁を 4 本並べて架設したものである。以後、この現場製作の I 形断面のプレキャスト桁が多く架設されている。この桁は単純桁がほとんどであるが、昭和 32 年の晴海橋梁 (21 m × 3)、昭和 41 年の有田川橋梁 (32 m × 3) は単純桁で架設し、橋脚上の目地コンクリートを打設し連結桁としている。

昭和 40 年代になると、ブロック工法が採用され始めた。昭和 42 年には、北陸線名立川橋梁 (31 m × 2) が、単純箱形桁を 21 個のブロックに分割し、接合面にはエポキシ樹脂接着材が用いられ接合・架設された。

昭和 44 年には、山陽新幹線加古川橋梁 (50 m × 2, 2 連、単線箱形) が樹脂接着目地を用いたプレキャストカンチレバー工法で施工された。

その後、山陽新幹線、東北・上越新幹線においては鉄桁の騒音の大きいことからほとんどの橋梁は PC 桁となり、そのほとんどが PC プレキャストの採用となった。

山陽新幹線の岩鼻架道橋 (45 m)、北リアス線の安家川橋梁 (45 m × 6 + 27 m × 1) は、ともにコンクリート強度 800 kgf/cm² で部材を工場製作し、現場では接合部分をコンクリート強度 600 kgf/cm² で場所打ちした PC トラスである。安家川橋梁を図-1 に示す。

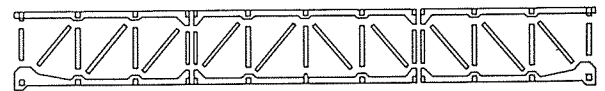


図-1 (b) プレキャストトラス部材
(45 m 当り 58 部材に分割)

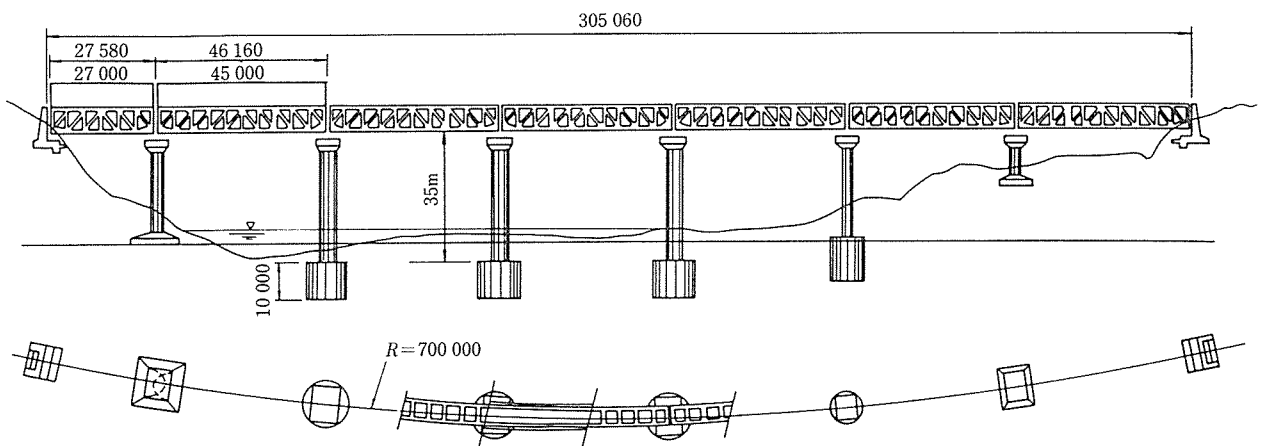


図-1 (a) 安家川 PC トラス橋一般図

* JR 東日本 東京工事事務所

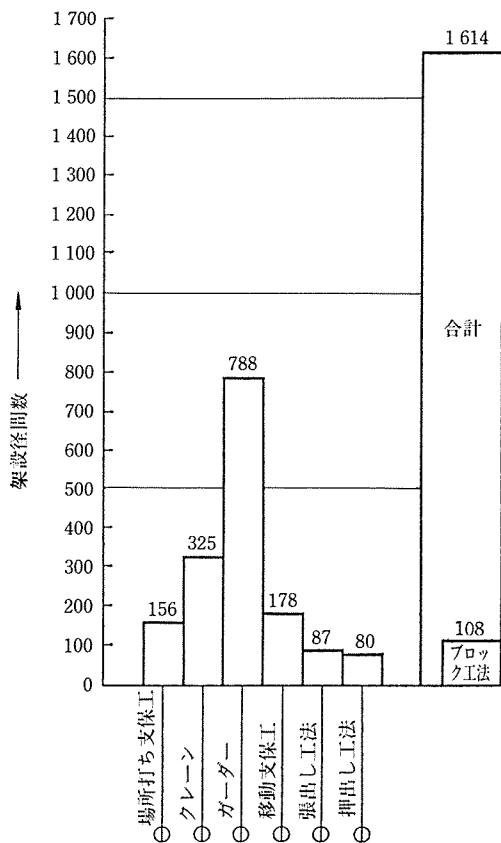
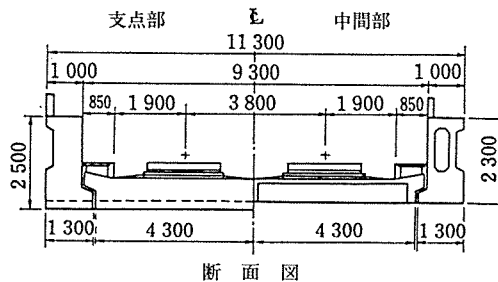
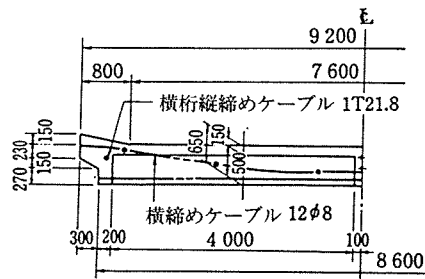


図-2 桁架設工法による径間数

図-2は東北新幹線の大宮-盛岡間における複線桁のみのPC桁架設方法別の集計である。クレーン架設、ガーダー架設はプレキャスト桁の架設であり、最も多く採用されている。またプレキャストブロック工法を採用した径間数も108径間と採用が増加してきていることがわかる。



断面図



床版桁側面図

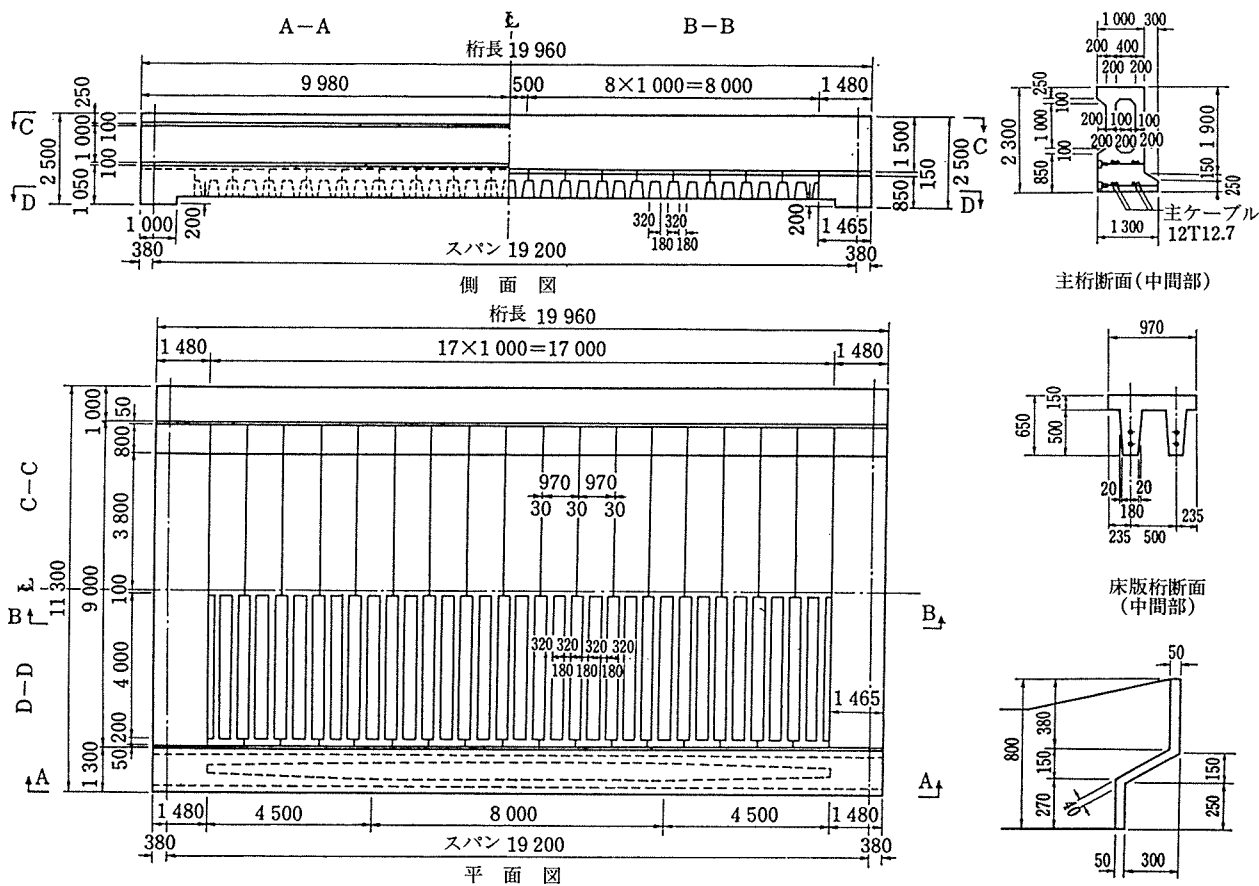


図-3 プレキャストPC下路橋の形状

目地部詳細図

新しい例としては、本四備讃線の PC 下路桁をプレキャストブロックにて架設したものがあつた。これは図-3のように、各主桁、スラブを分割し道路上にて架設したものである。

(2) 高架橋

鉄道の高架化工事のために PC プレキャスト部材を用いて高架化した一例を図-4 に示す。下部構造の基礎およびフーチングまでは現場施工し、脚柱、受梁および上部主桁を工場製作したものである。脚柱を定位置に建て込み、PC 鋼棒を緊張し自立させる。次に受梁を吊り上げ、脚部と受梁をケーブルにて緊張し、ラーメン橋脚とするものである。各部材との間はモルタルにて不陸調整等を行っている。

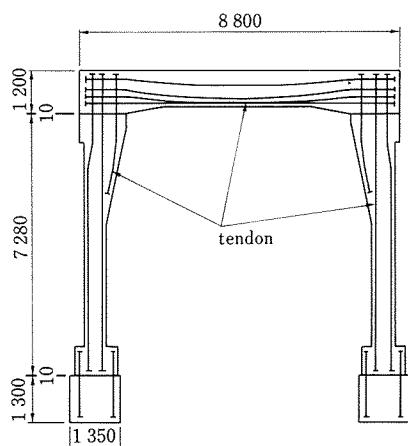


図-4 門形橋脚

2. 下部構造

鉄道構造物の基礎として、PC 杭、PC ウェル等が PC プレキャスト部材の利用としてあつたが、これらは道路等での利用と同様であるので省略する。

3. 軌道材料

軌道材料としては、レールを直接支持する PC マクラギ、軌道スラブが工場製品のプレキャスト部材である。

PC マクラギは昭和 23 年に実用化され、改良を重ねながら、従来の木マクラギをほとんど PC マクラギに変えてきた。

マクラギと砂利を用いたバラスト軌道は、レールの精度を維持するために常時保守し続けてゆく必要がある。そこでレールを高い精度で保持し、保守の労力を省く目的で開発されたのがスラブ軌道である。このスラブ軌道の主な材料が軌道スラブである。

スラブ軌道は新幹線を中心とした高架橋上での軌

道に主として採用されてきている。省力化への要求は高く、上路盤上への適用も研究・試行が行われている。また現在までのスラブ軌道は、列車の走行による騒音に対してバラスト軌道に劣るため、低騒音・低振動のスラブ軌道の開発も進められている。

4. その他

鉄道は多くの水路、道路等と交差している。これらの交差部分を立体化する方法として、現在の線路の下に横断した箱形の構造物をつくり、水路、道路等にする例が多い。その中の一つの工法として PCR 工法がある。これはプレキャストの中空桁を線路下に押し込んで、一体化することで、下路桁や箱形構造とするものである。列車を通しながらの施工が可能であり、多く採用されている (写真-1)。



写真-1 PCR 工法

その他、高架橋の防音壁や、ホームのスラブ等には穴あき PC 板等のプレキャスト部材が多く採用されている。

5. 今後の課題

省力化・スピードアップは、建設の分野に要求されている大きなテーマである。プレキャスト部材の利用はこの要求に応える一つの有効な方策である。ブロックの接合構造等、まだ技術面で不十分な分野もあり、プレキャスト化が一般化されるまでにはなっていない。社会の要請に応えるプレキャスト化をすすめるため、合理的な接合構造等の開発に一層の力を注ぐことが望まれる。

参考文献

- 1) 小須田ほか：鉄道における PC 構造物の歴史をふり返って、プレストレストコンクリート, Vol.25, No.6, 1983
- 2) 田中宏昌：東北新幹線の PC 橋梁, プレストレストコンクリート, Vol.23, No.4, 1981