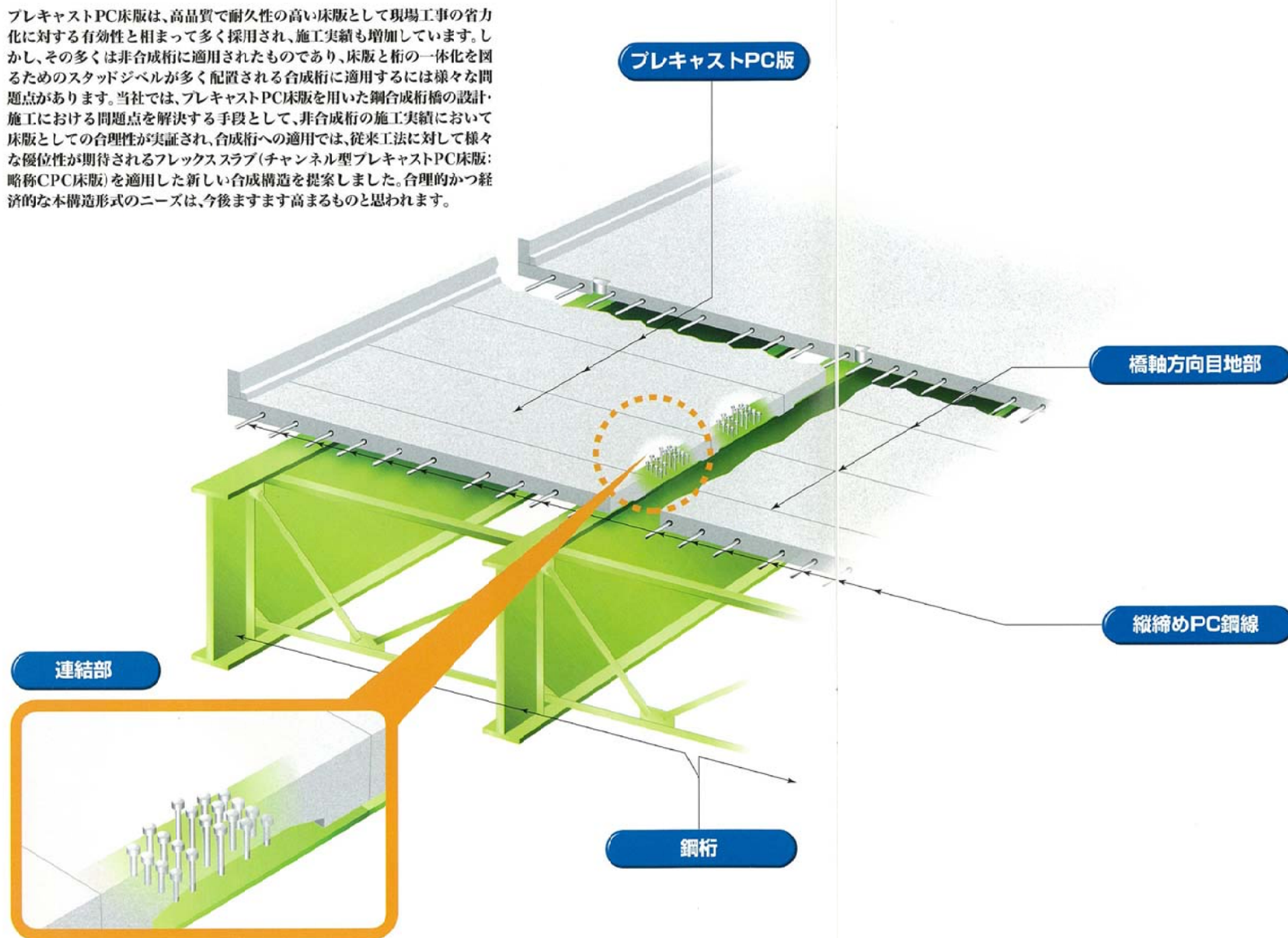




新しい合成構造
プレキャストPC床版 鋼複合橋
FRECS SLAB

チャンネル型プレキャスト PC床版—鋼合成桁

プレキャストPC床版は、高品質で耐久性の高い床版として現場工事の省力化に対する有効性と相まって多く採用され、施工実績も増加しています。しかし、その多くは非合成桁に適用されたものであり、床版と桁の一体化を図るためのスタッドジベルが多く配置される合成桁に適用するには様々な問題点があります。当社では、プレキャストPC床版を用いた鋼合成桁橋の設計・施工における問題点を解決する手段として、非合成桁の施工実績において床版としての合理性が実証され、合成桁への適用では、従来工法に対して様々な優位性が期待されるフレックススラブ(チャンネル型プレキャストPC床版:略称CPC床版)を適用した新しい合成構造を提案しました。合理的かつ経済的な本構造形式のニーズは、今後ますます高まるものと思われます。

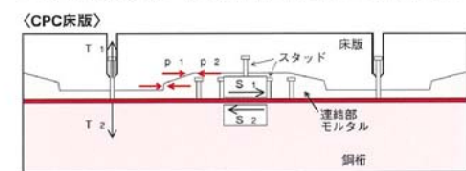


CPC床版を用いた 合成桁の利点

- **床版耐久性の向上**
スタッドジベル配置スペースとしての開口部が少なく、床版の耐久性が向上します。
- **適用範囲の拡大**
開口部が少ないので、床版にプレストレスを導入するためのPC鋼材を配置するためのスペースが多く確保でき、床版設計の自由度が向上して少主筋化への対応が容易になります。
- **床版製作施工性の向上**
スタッドジベルの配置本数に関係なく、同一形状のプレキャスト床版を製作するので、製作施工性が向上します。
- **床版パネルの部分取替**
アンボンドのPC鋼材を分割配置して、床版下面に定着することにより床版パネルの部分取替が可能になります。

合成作用の原理

合成桁の曲げ変形にともない、床版と鋼桁の間に生じる水平せん断力は、所要のスタッドジベルを群配置した連結部を介して伝達されます。(S1, S2)
連結部とプレキャスト床版の間のせん断力伝達には、チャンネル版下面の形状が有効に作用します。(P1, P2:形状効果)
床版のアップリフト(T1, T2)に対しては、床版の接合目地部および連結部間詰材の打設用開口に床版に貫入するかたちで配置したスタッドジベルが抵抗します。
これにより、鋼桁とプレキャスト床版が合成桁として挙動します。



施工



1 CPC床版の製作

2 鋼桁設置 型枠工

3 CPC床版の架設

4 横目地モルタル打設

5 縦締めケーブル緊張・グラウト

6 連結部モルタル打設

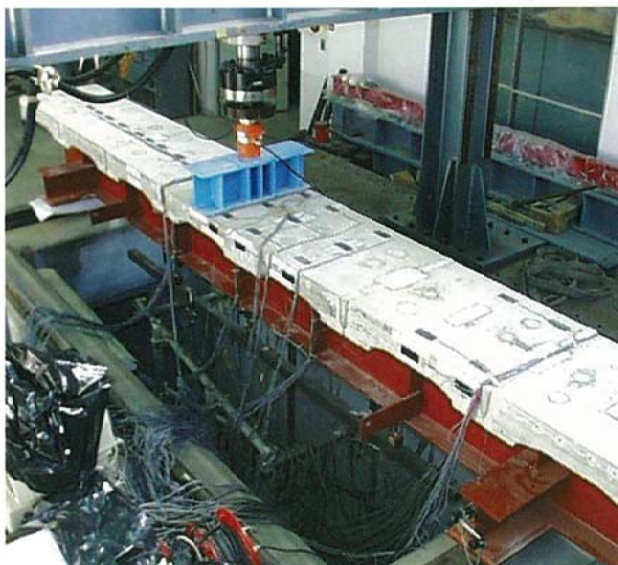
7 橋面工

8 完成

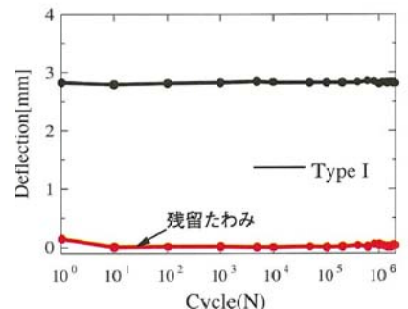
1 疲労試験

疲労耐久性の検証

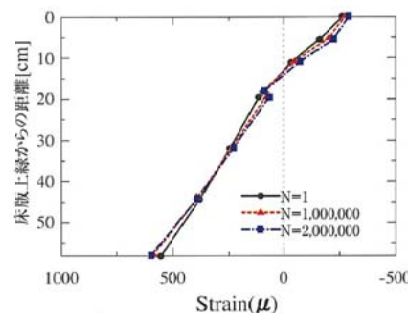
- 支間4m(全長5.25m)の合成桁を製作し、200万回疲労試験を実施して連結部の疲労耐久性を検証しました。
- 載荷回数の増加に伴う、たわみ、残留たわみの増加は見られません。
- 合成桁断面のひずみ分布は、試験終了時でも直線分布を示します。
- 試験終了まで、連結部モルタルにひびわれは発生しません。



▲疲労試験



▲たわみ、残留たわみの変化

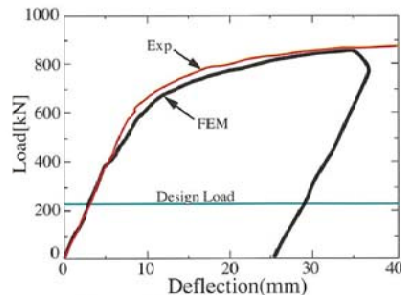


▲ひずみ分布図

2 静的曲げ試験

合成挙動の検証

- 疲労試験終了後の供試体を用いて静的曲げ試験を行いました。
- 疲労載荷後の静的曲げ試験においても、完全合成のコンクリート断面と仮定して終局耐力を算定した結果と実験値とほぼ一致します。
- 終局曲げ耐力は、設計荷重の約4倍程度です。



▲荷重-たわみ曲線

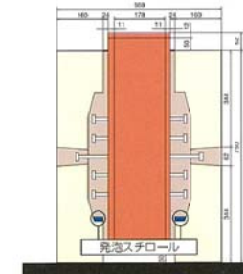
3 押し抜き試験

水平せん断力伝達特性の検証

- せん断力伝達機構の異なる3種類の供試体を製作し、押し抜き試験を行いました。
- いずれのタイプでも十分な安全率が確保されており形状効果による水平せん断力の伝達が期待できます。

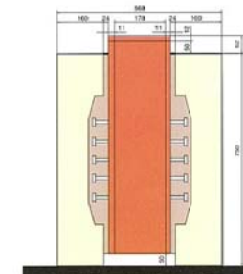


▲押し抜き試験



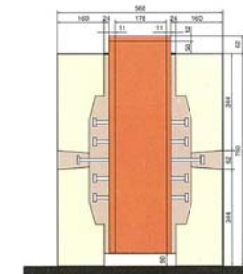
Type I

形状効果なし
支圧効果の影響をなくすため、連結部下部に緩衝材となる発泡スチロールを配置



Type II

形状効果
スタッドによる床版と鋼桁の合成作用をなくすため、全スタッドを連結部内に配置



Type III

スタッド+形状効果
支圧効果およびスタッドによるせん断力の伝達が期待される通常配置

Type	実験値		計算値			Pu/Qa	PL/Qa
	終局 Pu [kN]	限界 PL [kN]	終局 Qu [kN]	限界 Q _L [kN]	許容 Q _a [kN]		
I	854	637	763	332	175	4.88	3.64
II	1190	599	768	334	176	6.76	3.40
III	1100	770	824	412	189	5.82	4.07

▲押し抜き試験結果

終局:最大荷重(スタッド近傍コンクリートの圧壊)
限界:除荷時の残留変位が0.075mm時の荷重
許容:限界せん断耐力をある安全率(約3)で除した値