

改良型 PRC 構造継手部を有する CPC 床版の耐荷特性

九州大学
宮崎県土木部
高田機工(株)
(株)富士ビー・エス
九州大学

学生会員 ○尾上佑介・合田寛基
正会員 巢山藤明
正会員 宝角正明
正会員 中島 禎
正会員 日野伸一・山口浩平

1. はじめに

現在、施工されているチャンネル型プレキャスト PC 床版（以下、CPC 床版）は、その継手構造はポストテンション工法による PC 構造であるが¹⁾、経済性をはじめとする合理的な継手性能が要求されている。一方、プレキャスト床版の継手構造に多用されている RC ループ継手の場合には、左右対称の突出部を設ける方法が一般的であるが、このような両突出形状では床版架設時に床版端部とループ筋が干渉して、施工性が低下することが指摘されている（図-1（a））。

そこで、両者の継手部性能および施工性の改善を目的として、継手構造を PRC 構造とし、さらに床版端部形状を片突出とした CPC 床版構造を提案した（図-1（b））。本研究では、はり供試体による静的曲げ試験を行い、CPC 床版の耐荷特性の検討を行った。なお、本継手構造は、鋼 3 径間連続非合成 2 主鉄桁橋である山口原 2 号橋（宮崎県東臼杵郡）において、初めて採用されたものである。

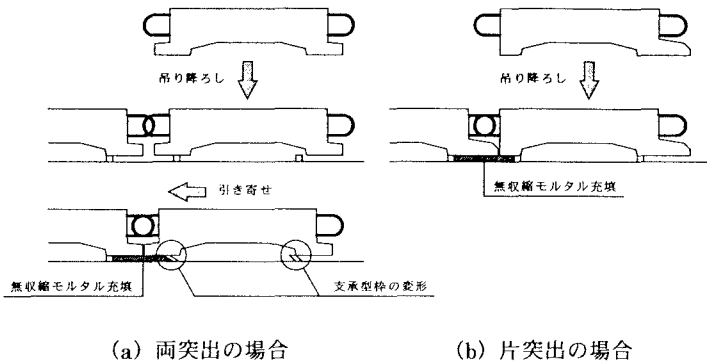


図-1 プレキャスト床版の架設方法

2. 試験概要

供試体は、継手構造（PRC、PC、RC）、床版端部形状（片突出、両突出）の異なる 4 タイプ（Type I、Type II、Type III、Type IV）であり、各タイプ 2 体の計 8 体を製作した。また、橋軸方向の継手部の破壊性状を検討するために、2 つのブロックから成るはり供試体とした。表-1 に種類、図-2 に一般図を示す。床版、継目部コンクリートの設計基準強度は 50N/mm²である。床版厚は実橋と同様に中央部 270mm、リブ部 370mm とし、スパン長 2800mm、床版幅 600mm とした。なお、載荷は 1 点載荷とし、継目部に対して最も不利な状態を想定して継目位置とした。

表-1 供試体種類

	継手構造	端部形状
Type I	PRC	片突出
Type II	PC	片突出
Type III	RC	片突出
Type IV	PRC	両突出

試験方法は、実橋の供用荷重下での橋軸方向単位幅あたりの曲げモーメントに相当する荷重を設計荷重（55kN）として、設計荷重までの載荷、除荷を 3 回繰り返す。次に設計荷重の 2 倍までの載荷、除荷を 3 回繰り返す。その後は破壊まで漸増載荷を行った。測定項目は、たわみ、継目の開き、床版および鉄筋ひずみ、ひび割れである。

3. 試験結果および考察

図-3 に荷重-たわみ曲線、表-2 に破壊荷重、ひび割れ発生荷重の比較を示す。なお、計算値は軸力を考慮した RC 理論によるものであり、実験でのひび割れ発生荷重は継目の開きが急増する荷重とした。同図より、設計荷重程度では、PRC 構造の Type I、IV と、PC 構造の Type II との挙動に差はなく、変形性能も良好

であることがわかった。同表より、設計荷重は破壊に対して4程度の安全率を有しており、破壊荷重の実験値と計算値の比はほぼ1であることがわかった。また、ひび割れ発生荷重の実験値と計算値の比は Type I, II, IV がほぼ1または1以上で安全側評価であったのに対し、RC 構造の Type III は 0.7 程度と危険側評価となった。これは、Type III 以外は継手部に軸力が導入されているため、床版との継目が大きく開くことなくひび割れが継目部内に発生したが、軸力が導入されていない Type III は継目部内にひび割れが発生する前に床版との継目の開きが急増したためである。

図-4 にひび割れ図を示す。PC 構造の Type II は、初期ひび割れが継目に沿って垂直に進展し、分散しない状態でひび割れ幅が広がったのに対し、RC 構造の Type III は、ひび割れがループ筋に沿って継目部全体に渡り分散した。PRC 構造の Type I, IV は、RC 構造の Type III よりもひび割れ発生荷重は高いが、ひび割れ進展状況は似通っており、分散性も良好であることがわかった。なお、破壊形状は引張鉄筋の降伏にともなう床版の圧壊であった。

以上のことから、PRC 構造の2タイプは、その床版形状差がひび割れ発生荷重に若干現れている可能性はあるものの破壊荷重は同等で、荷重-たわみ曲線からほぼ同様の変形性能を有するものと判断できた。また、PRC 構造は RC 構造に比べてひび割れ発生荷重が大きく、PRC 構造としての効果が十分有用であることがわかった。

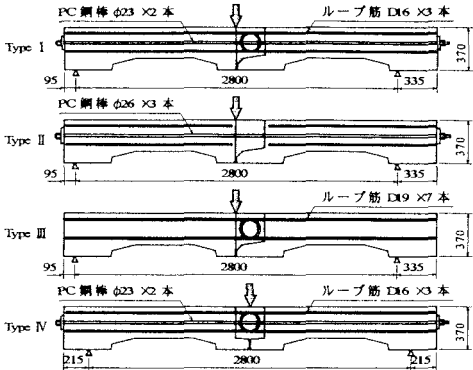


図-2 : 供試体一般図

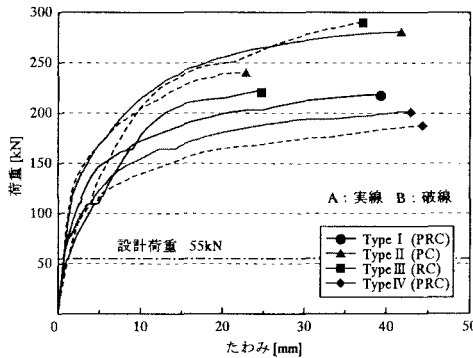


図-3 : 荷重-たわみ曲線

表-2 : 破壊荷重、ひび割れ発生荷重の比較

	設計荷重 [kN]	破壊荷重				ひび割れ発生荷重		
		実験値 [kN]	計算値 [kN]	実験値 / 計算値	実験値 / 設計荷重	実験値 [kN]	計算値 [kN]	実験値 / 計算値
Type I	A	189	201	0.94	3.44	59 ~ 64	49	1.21 ~ 1.30
Type II	A	281	239	1.18	5.11	80 ~ 88	73	1.09 ~ 1.21
	B	240		1.00	4.36	79 ~ 83		1.08 ~ 1.14
Type III	A	223	214	1.04	4.05	29 ~ 39	38	0.77 ~ 1.03
	B	290		1.36	5.27	19 ~ 25		0.51 ~ 0.66
Type IV	A	202	201	1.00	3.67	69 ~ 78	50	1.37 ~ 1.55
	B	189		0.94	3.44	74 ~ 76		1.47 ~ 1.52

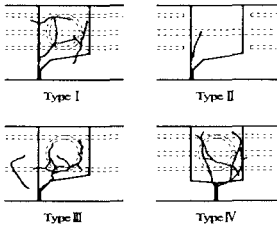


図-4 : ひび割れ図

4. まとめ

従来 PC 構造であった継手構造を PRC 構造とすることで、大幅なコストダウン化が図られ、さらに、RC 構造に比べて格段にループ筋量の低減が可能となり、施工性の改善が図られる。また、床版端部形状を片突出とすることで、さらなる施工性の向上が期待できる。よって、今回提案した改良型 PRC 構造継手部を有する CPC 床版の安全性、信頼性は評価できたものと考えられる。

参考文献

- 1) 日野伸一ら：チャンネル型プレキャスト PC 床版を用いた鋼合成桁の静的曲げ挙動，構造工学論文集，Vol.45A，1999 年 4 月