

半連続プレキャスト床版における梁モデルを用いた継手構造の耐力評価検討

新日鉄住金エンジニアリング(株) 正会員 ○北 慎一郎 正会員 櫻井 信彰
太平洋マテリアル(株) 赤江 信哉 アルファ工業(株) 谷口 晋二郎

1. はじめに

筆者らはプレキャスト PC 床版の本体コンクリートよりヤング係数が低い充填材のみで継手部を構成することで、工期短縮・省力化だけでなく、橋軸方向の断面力を緩和し、かつ輪荷重に対する橋軸方向有効幅を増加することで、疲労耐久性を向上させる床版構造を提案している。これまで要素実験および梁試験¹⁾を通じて充填材として期待できる材料を見出した。しかし先行の梁試験では充填部が無筋の継手構造であったことから、終局状態は界面付近での脆性的な剥離破壊または曲げ引張破壊であった。そこでこのような破壊形態を回避しつつ耐力を向上させる一案として、被着体の鉄筋を延長して充填部内部まで突出させ、定着具として先端に円盤状の鋼板を溶接した継手構造を考案した。本稿では前回試験の追加検討として、鉄筋入り継手構造の静的耐力および破壊形態の比較結果を紹介する。

2. 試験概要

本実験に使用した被着体コンクリート、および充填材の諸元を表-1、表-2、表-3 に示す。本実験では、文献1)にて紹介した試験体 No.3, 4 (以下、前回試験体)と比較するため、低弾性タイプのポリマーセメントモルタルおよびエポキシ樹脂モルタルを適用した。試験体 No.31-33, 41 (以下、今回試験体)の寸法を図-1、図-2 に示す。前回試験体は充填部が無筋であったのに対し、今回試験体は充填部に鉄筋を突出させ、先端に定着具を設けている。比較を容易にするため、支点位置・載荷位置・設計荷重(Pd)を同様に設定した。なお Pd は、道路橋示方書で想定している車両荷重を版に作用させた場合の、橋軸方向最大せん断力と同時に生じる曲げモーメントと同等の断面力を、梁試験体の継手部においてを再現する設計荷重である。載荷側における被着体と充填部の断面形状を前回試験体と同等とするために、突出させた鉄筋のあきは各種基準を無視している。

表-1 コンクリートの配合

呼び強度 (N/mm ²)	粗骨材最大寸法 (mm)	水セメント比(%)
50	20	30-40

表-2 硬化コンクリートの性状(材齢 28 日)

試験体 No.	静弾性係数 (kN/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	割裂引張強度 (N/mm ²)
3,4	35.0	82.5	4.03
31-33,41	36.5	78.0	3.19

表-3 充填材試験結果(材齢 7 日)

試験体 No.	材料名	静弾性 係数 (kN/mm ²)	圧縮 強度 (N/mm ²)	引張 強度 (N/mm ²)
3	ポリマーセメントモルタル (低弾性タイプ)	9.20	30.3	3.50
31-33		14.0	36.0	4.80
4	エポキシ樹脂 モルタル	8.60	79.8	21.4
41		3.40	36.3	9.60

表-4 試験体の継手長

試験体 No.	継手長 t
3	25 mm
31	40 mm
32	60 mm
33	80 mm
4	25 mm
41	40 mm

表-5 載荷ステップ

STEP	載荷荷重	
1	9.50 kN	Pd x 0.5
2	19.0 kN	Pd x 1.0
3	28.5 kN	Pd x 1.5
4	38.0 kN	Pd x 2.0
以降、Pd x 0.5 ずつ増加		

試験体の継手長を表-4 に示す。今回試験体では定着具の形状から最小継手長を 40mm とし、さらに継手長の大きさの影響を検証するため、継手長 60mm, 80mm の試験体を製作した。載荷ステップを表-5 に示す。各 STEP で設計荷重 Pd に基づく荷重を 3 回繰返し載荷し、徐々に荷重を大きくした。

3. 実験結果および考察

試験結果を表-6 に示す。いずれの充填材料についても、今回試験体は前回試験体に比べて耐力が向上しており、継手長が短いものの鉄筋および定着具が機能していると言える。また、図-3 に示す通り前回試験体は界面近傍で破壊しているのに対し、今回試験体はいずれも充填部がコーン状に破壊しており、継手長が大きくなる

Keyword : プレキャスト PC 床版, 継手構造, 充填材, 梁試験

連絡先 : 〒141-8604 東京都品川区大崎 1-5-1 大崎センタービル 新日鉄住金エンジニアリング(株)

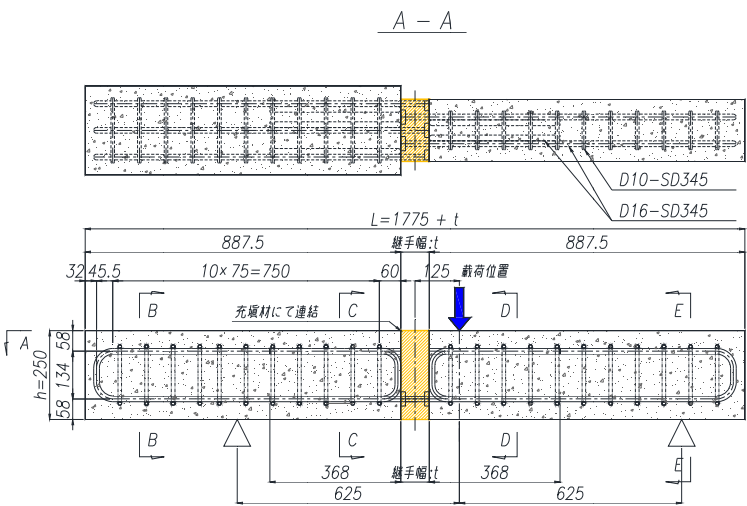


図-1 試験体寸法

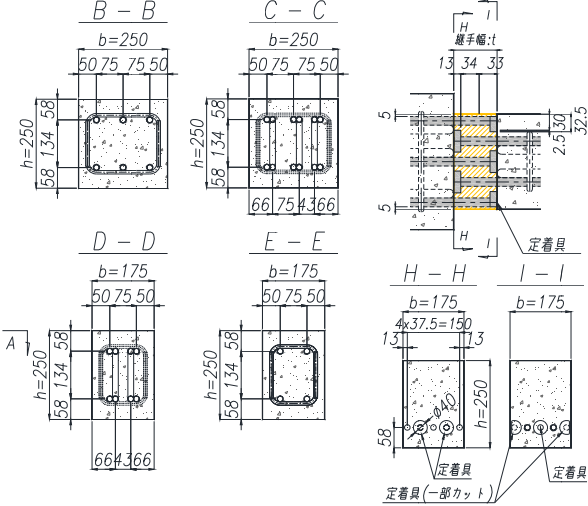


図-2 継手部詳細

表-6 試験結果

試験体 No.	材料名	継手長 t	最大荷重	破壊形態
3	ポリマーセメント モルタル (低弾性タイプ)	25 mm	24.50 kN (Pd x 1.29)	界面剥離破壊
31		40 mm	43.87 kN (Pd x 2.31)	充填部破壊
32		60 mm	51.38 kN (Pd x 2.70)	充填部破壊
33		80 mm	72.26 kN (Pd x 3.80)	充填部破壊
4	エポキシ樹脂 モルタル	25 mm	57.09 kN (Pd x 3.00)	被着体破壊 (界面近傍)
41		40 mm	75.57 kN (Pd x 3.98)	充填部破壊

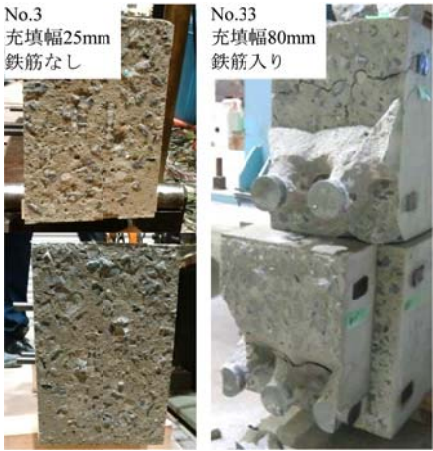


図-3 破断面の例

につれその抵抗断面が大きくなることで、耐力が向上していると考えられる。荷重変位関係を図-4 に示す。前回試験体は最大耐力を迎えた後は脆性的に耐力を失うのに対し、今回試験体は最大耐力後も設計荷重の 2 倍以上の耐力を示した。

4. まとめ

今回の実験的検討から、充填部に鉄筋を突出させ、先端に定着具を設けることで、以下の効果を得られる。

- ① 短い継手長でも、提案構造における界面の脆弱性を補うことで耐力を向上させることができる。
- ② 静的破壊後においても設計荷重の 2 倍以上の耐力を維持できる。

今後も基礎的な構造実験を実施し、提案構造の妥当性の検証を継続する。

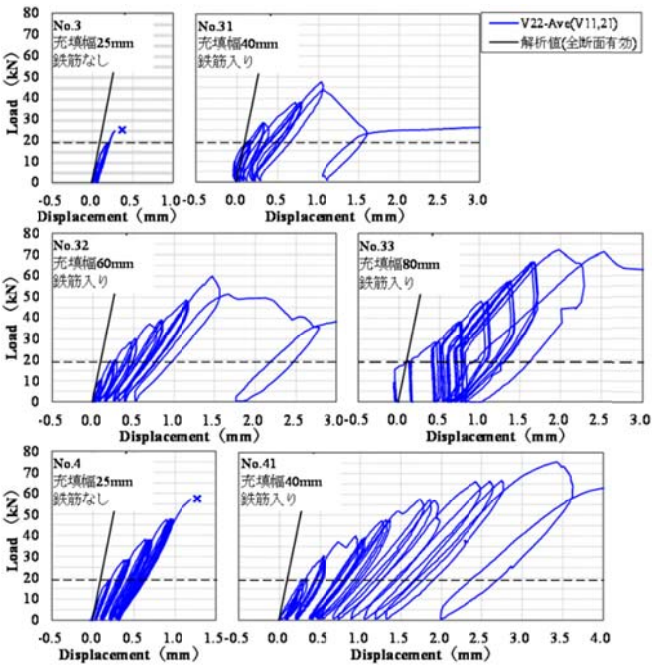


図-4 荷重変位関係

<参考文献>

1) 北慎一郎：半連続プレキャスト床版における梁モデルを用いた継手構造の耐力評価検討，構造工学論文集，Vol.63A，2017。