

高橋脚の合理化施工法におけるプレキャスト外殻材の変形性能

住友建設	技術研究所	正会員	梅津	健司
住友建設	技術研究所		大館	武彦
住友建設	技術部		奥村	一彦
住友建設	大阪支店		可部	正治

1. はじめに

近年、橋脚の合理化・省力化施工法として、いくつかの構造および施工法が開発されており、その中のひとつに帯鉄筋鉄骨コンクリート合成構造がある^{1,2)}。その構造による橋脚断面を図-1に示すが、帯鉄筋を内蔵したプレキャストコンクリート版を橋脚の外殻材(図-1 ハッチ部)とし、中間帯鉄筋に高張力鋼、帯鉄筋と中間帯鉄筋の接合部にH型鋼を用いたものである。プレキャスト外殻材は施工時に型枠の役割も果たす。

外殻材は、部材の軽量化、中間帯鉄筋との接合性を考慮し、部材厚が100mmであり、帯鉄筋が内面に配置されている(図-2参照)。このように外殻材は、帯鉄筋が部材の内側に偏心配置された構造であるため、コンクリート打込み時から架設されるまでのストック期間(約1~3ヶ月)に、コンクリートの自己収縮・乾燥収縮により外側への反りを示す。外殻材を型枠として設置する際には出来形確保のため、自由端間に力を与え、その反りを矯正する。本稿ではプレキャスト外殻材の変形挙動、強制変位に対する変形能力について報告する。

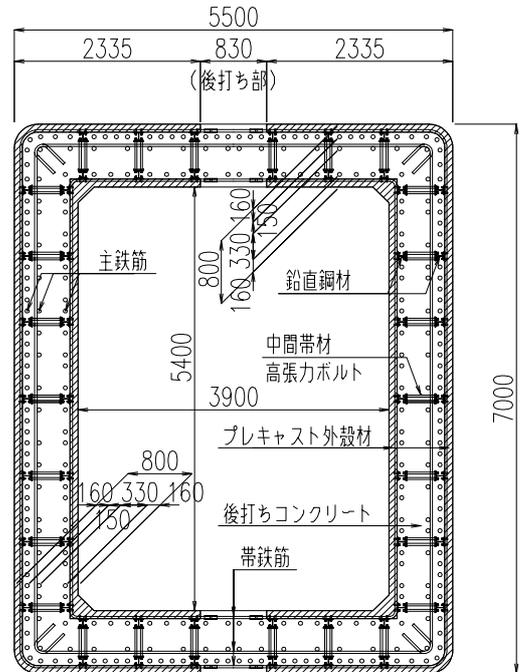


図-1 帯鉄筋鉄骨コンクリート合成構造橋脚断面

2. 試験の概要

外殻材は、自己充填性を有する高流動コンクリートを用い、試験体のコンクリート配合を表-1に示す。試験体の28日圧縮強度は76N/mm²であった。

(1) ストック期間における変形、ひび割れ状況

外殻材試験体は、コンクリート打込み直後からのストック期間において屋内にて養生し、水分の供給は行わない状態とした。その結果、試験体のコンクリート打込みから25日後における自由端間隔は、33mm増加した(図-3参照)。この変形量から、コンクリートの自己収縮・乾燥収縮ひずみをFEM解析により求めたところ、合計で200μに相当することが分かった。

また、ストック期間において、かぶりコンクリート側のひび割れ発生は皆無だった。帯鉄筋配置側は、縦横に幅0.04mm以下のひび割れが一部生じたが、耐久性上、問題となる程のものではなかった。

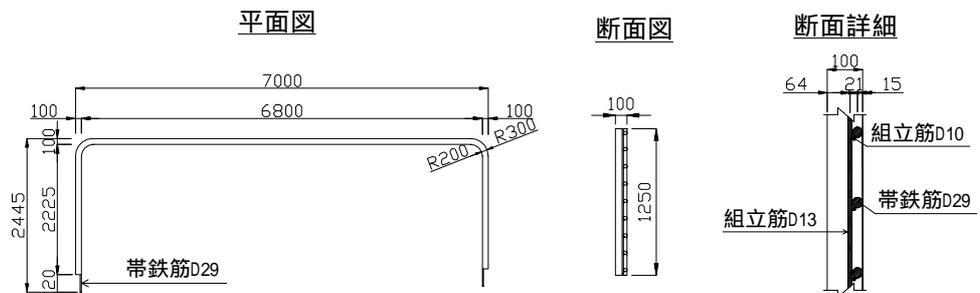


図-2 試験体の構造寸法

キーワード：プレキャスト外殻材、高橋脚、収縮、精度管理

〒329-0432 栃木県河内郡南河内町仁良川1726 TEL 0285-48-2611 FAX 0285-48-2655

(2)強制変位に対する変形能力

表-1 試験体の配合

設計基準	スランプ	粗骨材	空気量	W/C	S/a
強度 (N/mm^2)	フロー (cm)	最大寸法 (mm)	(%)	(%)	(%)
50	65	20	4.0	32.7	52.0

1)引寄せ試験

自由端間隔を閉じる目的で自由端間にタイロッドを配置し、引張力を与えたところ、20mm閉じたところで隅角部外側にひび割れが発生し、さらに引張力を与えたところ、長辺中間部にもひび割れが発生した。これ

より、閉じる方向に関して有害なひび割れを生じないための変形能力は20mmであることを確認した。

2)押開き試験

自由端間隔を開く目的で自由端間にストラットを配置し、押し開く試験を行った。そのときの荷重 - 変位関係を図-4に示す。载荷に伴い、試験体の内面は徐々にひび割れが発生したものの、外面は圧縮側につき、曲げひび割れの発生はなかった。しかし、開き量(変位)が138mmになったところで、隅角部外側に、かぶりコンクリートを剥離させるひび割れが発生し(図-5参照)、脆性的に破壊した。これより、開く方向に関する変形能力は138mmであった。

破壊時における長辺中央部の圧縮縁ひずみ実測値は、 400μ 程度であり、これは一般的な終局ひずみ 3500μ に対して小さく、曲げによる圧縮破壊に対しては余裕があった。即ち、本試験体のような構造が自由端を押し開く载荷を受けた場合、直線部材の曲げ破壊より、隅角部の剥離破壊が先行することが確認された。

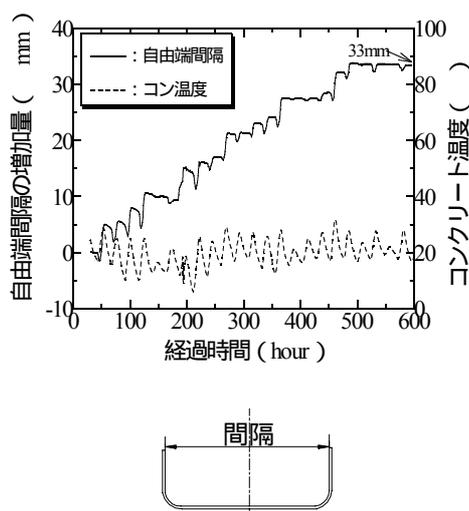


図-3 試験体の自由端間隔の経時変化

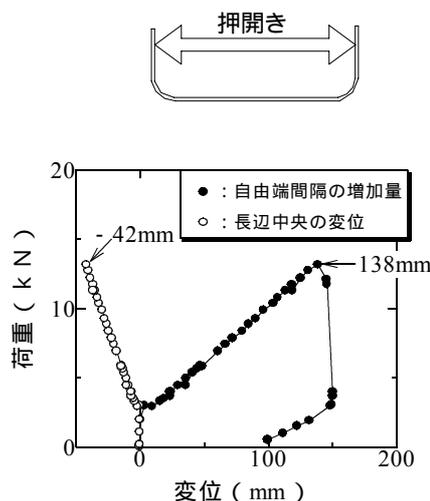


図-4 荷重と変位の関係

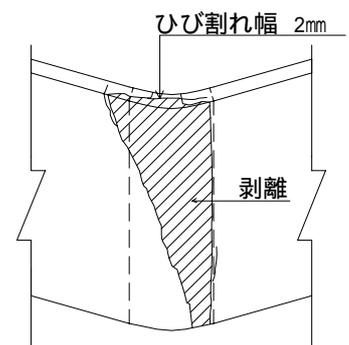


図-5 破壊状況

3.まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1)本工法のプレキャスト外殻材は、帯鉄筋が部材の内側に偏心配置されている構造であるため、コンクリートの打込み後から架設するまでのストック期間に、自己収縮・乾燥収縮の進行により、外側に反る変形を示した。ストック期間25日間における収縮ひずみは、 200μ であった。
- 2)プレキャスト外殻材における自由端を押し開いた場合の破壊形態は、隅角部外側のかぶりコンクリートが剥離することにより、脆性的に耐力を失うものであった。また、外殻材の変形能力は、閉じる方向より開く方向の方が優れていることが確認された。

プレキャスト外殻材の製作・架設時は、これらの性状について配慮し、予め適切な曲越しを行うことや、設置時に変位の矯正を行う等により精度管理を図ることが必要である。

参考文献

- 1)土木学会：コンクリート構造物の耐震性能照査，コンクリート技術シリーズ34，pp.135-169，2000.4
- 2)小田切隆幸，水口和之，橋本和重，中井裕司：P C a型枠を用いた高橋脚の急速施工法の開発，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.20，No.2，pp.1225-1230，1998