

棒状補強材頭部の定着長に関する引抜き载荷試験

東急建設株式会社 正会員 ○黒岩俊之, 正会員 野中隆博, 正会員 奥村幹也
(財) 鉄道総合技術研究所 正会員 舘山 勝, 正会員 神田政幸, 正会員 白仁田和久

1. はじめに

筆者らは、図-1 に示すような鋼桁・橋台・盛土の一体化（ラーメン構造化）について検討し、老朽橋梁の延命化対策として提案している¹⁾。提案工法において橋台と盛土は、背面盛土に棒状補強材を施工し、既設橋台と接合することで一体化を図る。既設橋台と棒状補強材の接合は、橋台に棒状補強材用の定着体を設ける方法や橋台を削孔して補強材の頭部を定着する方法が考えられる。この場合、施工上の制約から棒状補強材の頭部（鉄筋）に、コンクリート標準示方書に準じた定着長や定着フックを設けることは困難な場合が想定される。対策としてアンカープレートによる定着が考えられるが、実用化にあたっては破壊安全性の確認が必要となる。

本稿では、引抜き载荷試験により確認したコンクリートへの補強材頭部の定着性状を報告する。

2. 実験概要

表-1 に供試体の仕様一覧を示す。補強材頭部の埋込長をパラメータとし、補強材頭部のプレートは、補強土壁の構造細目²⁾に準拠した。不確定要素である鉄筋の影響を除き、かつ定着性能を安全側に評価するため、また、無筋橋台への適用を想定して、図-2 に示すように供試体の破壊影響範囲には鉄筋を配置していない。また、設計上の棒状補強材の芯材（以後、補強芯材）は SD345-D35 であるが、供試体には安全を見て SD390 を使用した。試験方法は、油圧ジャッキを用いて荷重を 50kN ずつ漸増させ、片側繰返し载荷を行った。計測項目として、引張荷重、鉄筋ひずみ、鉄筋の伸出し変位および荷重ピーク時点のひび割れ観察を実施した。

3. 実験結果

表-1 に実験結果の一覧を、写真-1 に最終破壊状況を示す。また、図-3 に引張荷重と鉄筋の伸出し変位の関係に

表-1 供試体仕様および結果の一覧

供試体	埋込長 L (mm)	補強材の芯材	コンクリート	最大耐力 (kN)	平均付着応力 (N/mm ²)	
					実験値*	土木学会**
P-150	150	SD390-D35	$f'_c=29.7\text{N/mm}^2$	223	4.59	2.69
P-250	250	$f_y=429\text{N/mm}^2$	$G_{\max}=20\text{mm}$	336	7.02	
P-350	350	$\epsilon_y=2360\mu\epsilon$		378	8.61	

* 最大荷重時, ** コンクリート標準示方書 設計付着強度

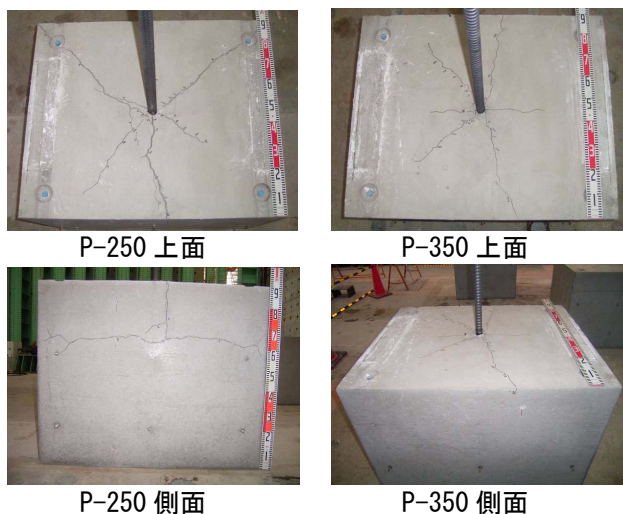


写真-1 破壊状態

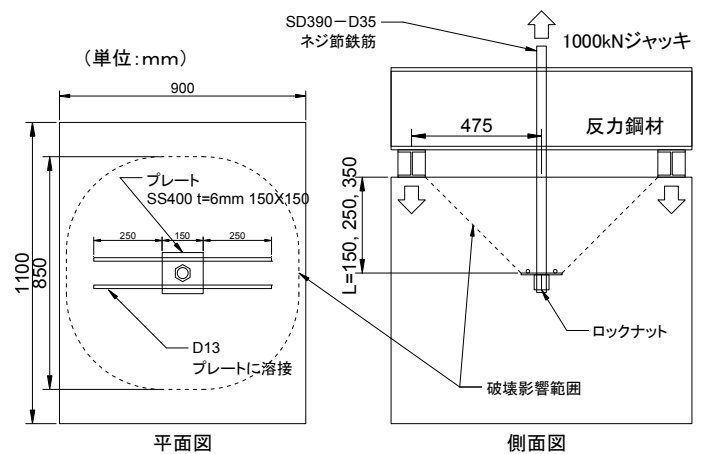


図-2 供試体概要図

キーワード 補強, 橋台, 延命化, 盛土, 棒状補強材, 定着
連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷 1-16-14 東急建設(株) TEL 03-5466-5272

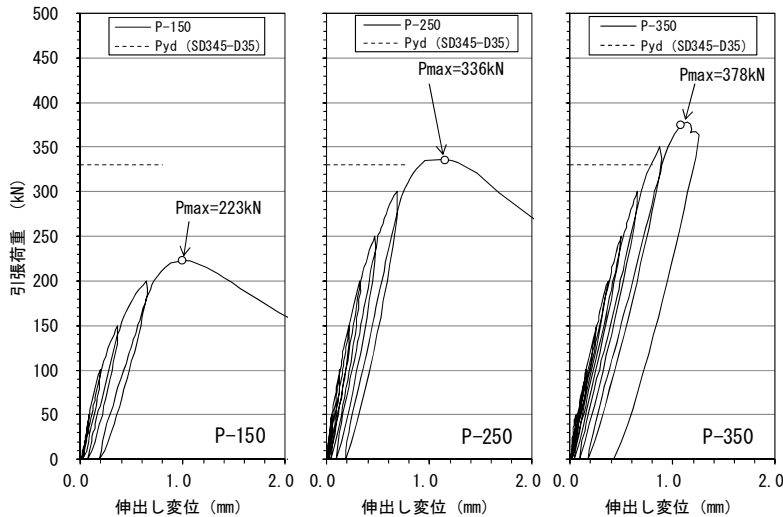


図-3 荷重－伸出し変位関係

について示す。図-3には、補強芯材の設計荷重としてSD345-D35の降伏荷重を参考値として記載している。供試体P-150（埋込長150mm）およびP-250（埋込長250mm）は、補強芯材が降伏する前に割裂破壊した。P-350（埋込長L=350mm）では、補強芯材が降伏ひずみに達する結果が得られた。各供試体における荷重低下前までの補強芯材の伸出し変位の残留は、0.2mm程度であった。

補強芯材のひずみ分布を図-4に示す。補強芯材のひずみは、鉄筋とコンクリートの付着効果により、深い部分に位置するほどひずみが小さくなっている。また、補強芯材が降伏ひずみに達したのは、P-350のみであった。

表-1に最大荷重時の補強芯材のひずみ分布から求めた平均付着応力度を示す。また、平均付着応力度から求めた、補強芯材（鉄筋）の付着力と定着具（プレートおよびナット）による定着耐力の分担割合を図-5に示す。なお、定着具の分担引張力は、引張荷重から補強芯材の付着力を差し引いて算出した。表-1より、各供試体において、補強芯材はコンクリート標準示方書により計算される設計付着強度を超える付着応力度を有していた。一方、図-5より、定着耐力の分担割合は、引張荷重の増加に伴い鉄筋の負担分が付着切れを起こして減少し、定着具の割合が増加する傾向が見られた。P-150およびP-250では、どちらも定着具の負担分が150kNに到達した時点で割裂破壊を生じたことが分かる。

4. まとめ

- ① 定着長を350mmとすることで、補強芯材が降伏に達する結果が得られた。
- ② 各供試体の平均付着応力は、コンクリート標準示方書に示されている設計付着強度を超える値を示した。
- ③ 定着耐力の分担割合は、引張荷重の増加に伴い補強芯材（鉄筋）の負担分が付着切れを起こして減少し、定着具（プレートおよびナット）の割合が増加する傾向が見られた。定着長150mmおよび250mmでは、どちらも定着具の負担分が150kNに到達した時点で割裂破壊を生じた。

本研究は、国土交通省の補助金を受けて実施した。なお、実施に際しては、東京理科大学の龍岡教授にご指導いただいた。関係各位に、謝意を表します。

参考文献

- 1) 白仁田和久, 舘山勝, 神田政幸, 小島謙一, 渡辺健治: 桁・橋台・盛土一体化(ラーメン構造化)による延命化工法の提案, 地盤工学研究発表会, 2010(投稿中)
- 2) (財)鉄道総合技術研究所編: 鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物, pp. 335, 2007. 1

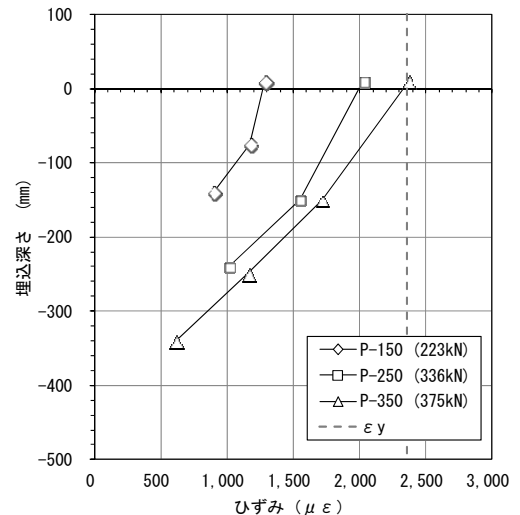


図-4 補強芯材のひずみ分布

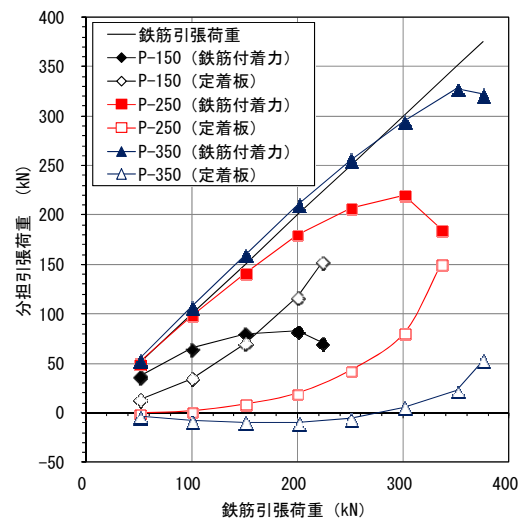


図-5 定着耐力の分担割合