

V-185 鋼製エレメントを用いる新しいRC構造に関する実験的研究

その1 鋼製エレメントに関する梁型付着試験

新日本製鐵㈱ 正員 藤井康盛 正員 田崎和之

○正員 沖本真之

1. はじめに

山岳部の橋梁基礎や地滑り抑止杭として多用される深礎杭分野での、高耐力、安全で省力・急速施工のニーズに対応する構造として、筆者らは鋼製エレメントを用いる新しいRC構造の開発に取り組んでいる。これは、強固な継手を有する鋼製エレメントを円筒セル状に連結閉合させ、内部にコンクリートを充填する構造であり、構造的には鋼製エレメントの鉛直・周方向を各々、RC構造の主筋、フープ筋として機能させることを特徴とする。

本報告は鋼製エレメントと円筒内部のコンクリートとの付着特性の評価・確認を目的に行った鋼製エレメントに関する梁型付着試験の結果を報告するものである。

2. 実験概要

試験体の概要を図-2に示す。使用した鋼製エレメントは実構造の外形寸法を50%に縮小したものであり、直線型鋼矢板と厚板を加工して製作した。

内部コンクリートは試験体製作の都合から試験体を水平として施工した。

付着定着は支点部を避けた位置で、エレメントの上側周面に特定させた。尚、付着の絶縁にはテフロンを使用した。

定着部の鋼材表面の条件は平滑な場合、ケース1とシアキー付きの場合、ケース2の2種類である。

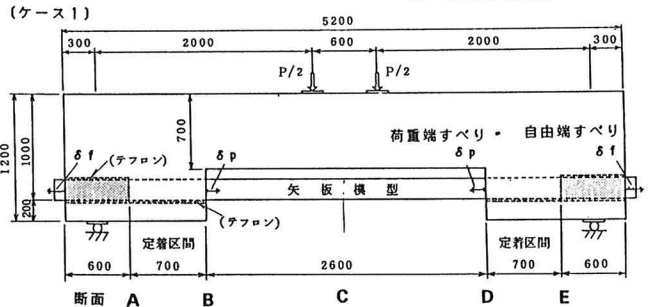
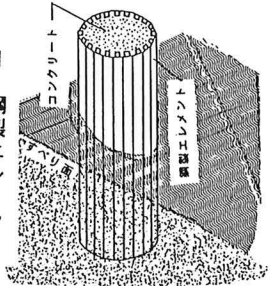
载荷は2点での多サイクル载荷であり、サイクル数はケース1で4回、ケース5で5回である。途中の1～4サイクルの最大荷重はそれぞれ10t、20t、30t、100tであり、最終サイクルでは自由端すべりが3mmを超えるまで载荷した。

計測は矢板の自由端すべりと荷重端すべり、試験体たわみ、A～E各断面での矢板の軸方向ひずみについて実施した。

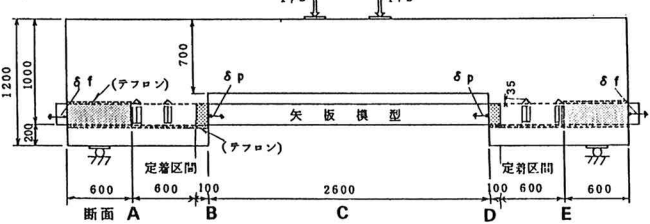
コンクリートの圧縮強度はサンプルの平均でケース1が398kg/cm²、ケース2が441kg/cm²であった。

図-1

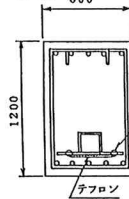
Rを鋼製エレメント
C構造の概要



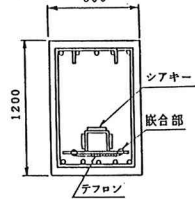
(ケース2)



(ケース1)



(ケース2)



(定着区間の断面)

図-2 試験体の概要

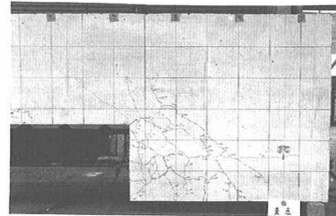


写真-1 定着部のひびわれ状況（ケース2）

3. 実験結果

エレメントが引き抜けた側での荷重と自由端すべり、荷重端すべりの関係を図-3、図-4に示す。両ケースとも途中3サイクル終了時の残留変形は極めて小さい。ケース1では自由端すべり 0.199mmで最大荷重 112.6tに達し、定着部のコンクリート表面に亀裂を認めなかった。ケース2では自由端すべり 0.982mmで最大荷重 314.5tに達したが、荷重が 246tを超えてから定着部のコンクリート表面に斜めひびわれやエレメントに沿った縦ひびわれが多数生じた。写真-1にケース2のコンクリートのひびわれ発生状況を示す。

図-5はケース2のエレメントのA、C各断面の荷重 100t 毎の軸方向ひずみ分布である。自由端すべりが殆ど無い間はA断面のひずみは非常に小さく、付着絶縁にテフロンが有効なことがわかる。しかし、すべりが進むとコンクリートとエレメントの平面保持が成立しがたくなっている。

図-6にC断面でのエレメントのひずみから発生軸力を算出し、これを付着定着面積で除して求めた平均付着応力度と矢板の自由端すべり、荷重端すべりの関係を示す。平均付着応力度の最大値 τ_{0max} はケース1で 18.6 kg/cm^2 、ケース2で 74.2 kg/cm^2 であった。

4. まとめ

①鋼材表面が平滑な場合の設計付着強度 τ_{osu} をコンクリートの圧縮強度 σ_{ck} 、材料安全率 γ_c 、定数 α を用いて、 $\tau_{osu} = \alpha * (\sigma_{ck})^{2/3} / \gamma_c$ と仮定し、ケース1の結果を $\tau_{osu} * \gamma_c = \tau_{max}$ 、 $\gamma_c = 1.3$ として整理すると $\alpha = 0.342$ 、 $\tau_{osu} = 0.263 (\sigma_{ck})^{2/3}$ となる。

これは、土木学会「鋼構造物設計指針」の指針値と良く合致する。

②シアキー付きの場合の破壊形態はシアキー側面のコンクリートの支圧破壊やシアキーの頂部を連ねる面でのコンクリートの剪断破壊ではなく定着部コンクリートの割れ裂きであった。本試験では定着部コンクリートのかぶりや横方向補強筋の程度を実構造物に完全には近似していないが、わずかなシアキーにより付着強度を大いに改善している。

5. おわりに

本実験では鋼製エレメントの軸方向鉄筋としての付着強度を確認した。最後に実験に関するご指導を頂いた埼玉大学の町田教授に感謝の意を表します。

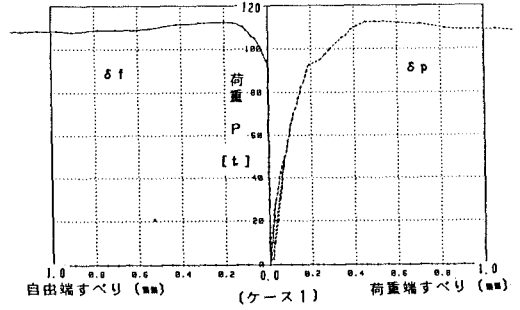


図-3 荷重-すべり曲線（ケース1）

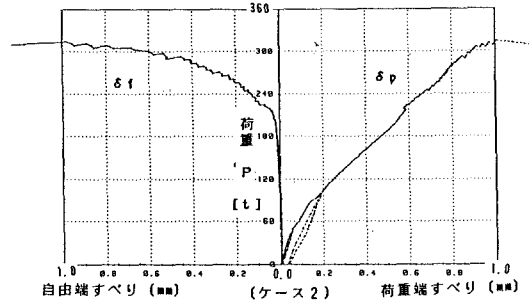


図-4 荷重-すべり曲線（ケース2）

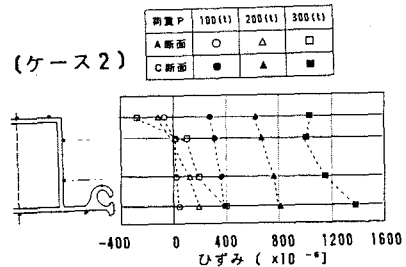


図-5 エレメント断面内ひずみ分布

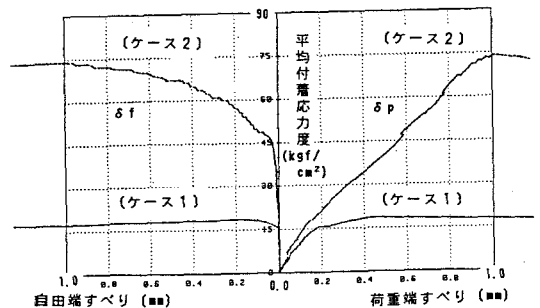


図-6 平均付着応力度-すべり曲線