

VI-47

URTエレメントのアンカーによる定着方式

— 載荷試験結果に基づく検討 —

鉄道総合技術研究所

垂水尚志

小山幸則

JR東日本

瀧内義男

石川島建材工業

○美浦明彦

泉 保彦

1. はじめに

線路下横断構造物の横桁であるエレメントと主桁の従来方式による結合部は、横桁の埋込み部の鉄筋等の材料が輻輳し、施工上の問題点として指摘されている。そこで、エレメントをプレート状のアンカーで主桁に結合する方法を考案し、その力学特性を検討した。この新しい結合方法では、現場溶接を避け、高張力ボルトでエレメントとアンカー体を結合するためにプレート状のアンカーを考え、プレートに波形の凹凸を設け、コンクリートとの付着力の増加を図ることを期待している。ここでは、アンカーの基本特性を明らかにするための円柱供試体の載荷試験及び結合部のモデル実験の結果の概要を報告するものである。

2. 円柱供試体による載荷試験

2.1 供試体の諸元、載荷条件、測定項目

**供試体**：供試体の種類は、A-1（異形鉄筋D32）、A-2(プレート波高4mm)、A-3(プレート波高8mm)、A-4(プレートT波高8mm、JL膜付)の4種類である。プレートアンカーの供試体の諸元を図1に示す。A-4の供試体では、平滑面の付着を切るために、ブチルゴムを約1mm塗布した。供試体は、2個を1組とし、コンクリートは $\sigma_{28}=370\text{kgf/cm}^2$ 、鉄筋及びプレートアンカーを鉛直にしてコンクリートを打設した。

**載荷条件**：繰り返し載荷試験では片振り載荷とし、正弦波の加振周波数は20Hz、繰り返し回数は210万回とした。また、荷重振幅は2～6tfである。

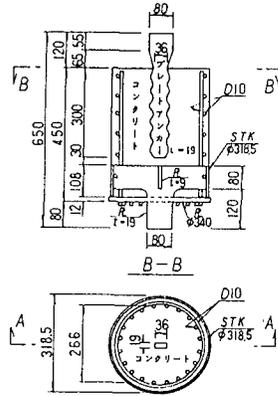


図1 プレートアンカー供試体

繰り返し試験前、繰り返し回数110万回時および210万回時に静的試験を行った。210万回載荷後は破壊まで載荷し、他の場合では最大載荷荷重を6tfとした。

**測定項目**：測定項目は、アンカー変位、アンカーひずみおよびコンクリートのひずみである。測定位置を図2に示す。

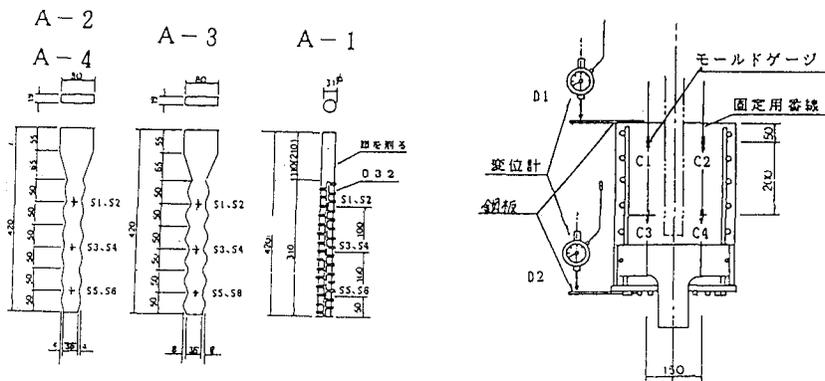


図2 測定位置

2.2 試験結果

**概況**：図3～5にA-3の試験結果の一部を示す。荷重の増加に伴い、鉄筋およびプレートのひずみが増加しており、また、変位は15tf程度から増加率が大きくなり、23tf程度で急激に増加している。後者については、供試体の亀裂の観察から供試体の下方の部分に23tf時に水平の亀裂が発生していることが確認されている。コンクリートのひずみは、下方で大きく、鋼材下端付近から上方への引張ひずみの発生を示している。

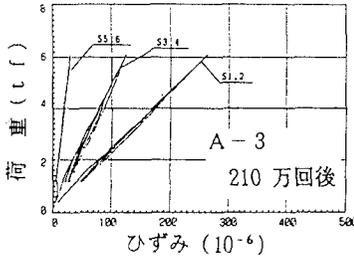


図3 荷重とひずみ(ルト)

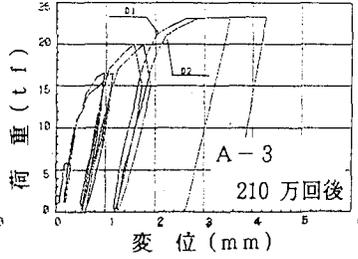


図4 荷重と変位

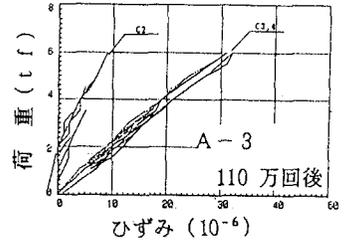


図5 荷重とひずみ(コンクリート)

アンカーのひずみ分布: 図6に荷重とアンカーひずみの関係を深さ別に表示したものを示す。この図より、繰返し前には供試体間の差が比較的大きく、繰返し載荷後は、荷重15tf程度までは、異形鉄筋とプレートアンカー(波高8mm)、プレートアンカー(波高4mm)とプレートアンカー(ゴム膜付)がそれぞれ類似の挙動を示していることがわかる。

付着応力の算定値: 図7に算定値の一部を示す。

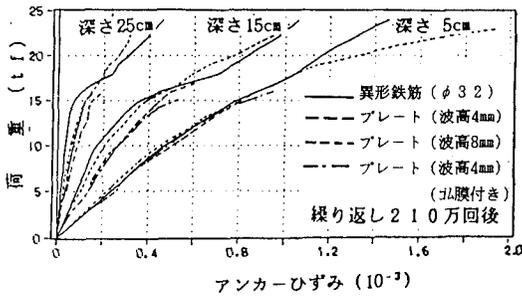
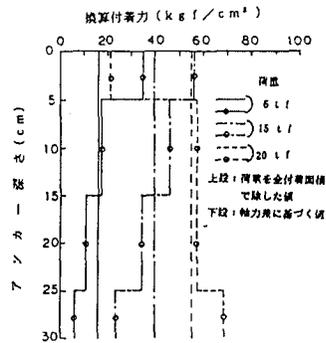


図6 荷重とアンカーひずみ



プレートアンカー(波高8mm)

図7 付着力分布

### 3. 結合部モデルの載荷試験

結合部のモデルの概要を図8に示し、図9にエレメント先端の荷重とたわみの関係を示す。設計荷重40tf載荷までは、直線的な比例関係を示したが、50tf付近よりエレメントを取り巻くコンクリート表面に微小亀裂が発生し、その結果と考えられるが荷重-変位曲線の勾配が緩やかになってきている。

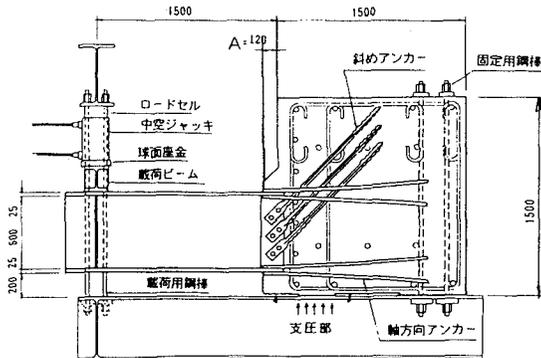


図8 結合部のモデル

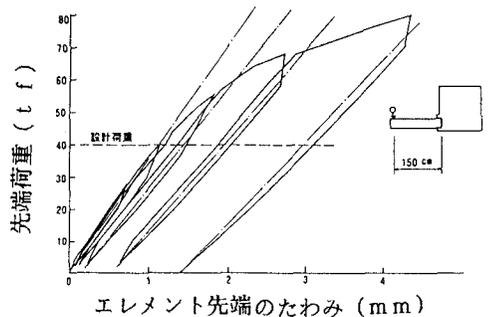


図9 エレメント先端荷重とたわみ

### 3. まとめ

載荷試験結果を総合的に判断すると、波高8mmのアンカープレートは異形鉄筋と類似の挙動を示すと考えられ、また、繰返し載荷の影響は微小であると考えてよい。結合部のモデル載荷試験結果からは、従来方式に比し提案の結合方式の剛性は多少低下するものの、実用に十分供することが可能であると考えられる。