

Ⅲ - 32

永久グラウンドアンカーを用いた鉄道構造物の試設計

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○新関 信
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 生田 雄康
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 東 耕太郎

1. はじめに

従来、グラウンドアンカーは土留め、山留めに用いるなど仮設的な使用を目的として用いられていた。しかし、工法等の改良により永久使用を目的としたグラウンドアンカー（永久グラウンドアンカー）が開発され、建築等の分野で使用されはじめている。

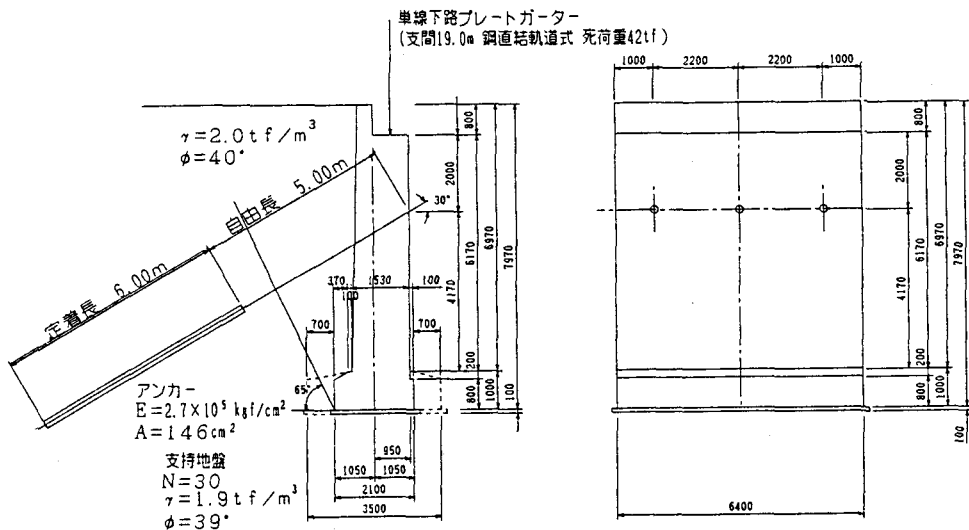
そこで、永久グラウンドアンカーを鉄道構造物に適用することを目的に試設計を行い、アンカーの使用の有無により生じる構造物の大きさの差異に関する検討を行ったので報告する。

2. 設計方法

試設計は橋台を対象とし、モデルとしては、東日本旅客鉄道設計資料「逆T型橋台設計の手引き」において使用されているモデルを用いた。設計の際、く体の大きさは桁座幅で決定されるためアンカーの使用により形状は変化しないものと考え、フーチング幅を安定計算により決定した。ただし、概略設計であるため応力度の計算は省略している。

アンカーは引張材P C鋼より線 $\phi 12.7 \times 3$ 本のものを用いた。初期緊張力は20.10tf/本とし、緊張後の地盤の圧縮等による低下を考慮に入れ、初期緊張力を80%、60%、50%に低減した3ケースについても検討を行った。また、荷重状態は常時、一時、死荷重地震時（前面方向地震力）、死荷重地震時（背面方向地震力）、列車荷重地震時の5ケースとしている。

計算は、アンカー部分はバネ支点、地盤は鉛直バネ、せん断バネでモデル化し、構造物本体は剛体として行った。ただし、フーチング前面の地盤は締固めが充分に行われていないと考え、前面のバネは考慮しない。安定に関する検討は、偏心量、鉛直支持力、水平支持力に加え、フーチング幅が小さくなりすぎると下部がすくわれるような状態が生じるため、アンカー中心回りの安定に対しても行った。



3. 設計計算結果

設計結果を図1に示す。図中において、破線はアンカー無し、実線はアンカー有りの設計を示しており、アンカーを用いることにより、フーチング幅が3.5mから2.1mとなり、1.4m縮小された。

計算結果を図2、図3に示す。図2は緊張力20tf100%発揮時のフーチング幅と偏心量、断面力の関係を示し、偏心量と断面力は許容値で除した無次元の値を用いている。したがって、縦軸は0に近づくほど安全側となる。図2によると、断面力は荷重状態を問わず、ほぼ一定して安全側にあるのに対して、偏心量はフーチング幅2.0mにおいて常時の値が許容値を上回り、偏心量によって最小フーチング幅2.1mが決定される結果となった。

図3はフーチング幅2.0mにおけるアンカー力と危険度の関係を示している。アンカー力とは設計方法において述べた初期緊張力と低減率を乗じた値であり、危険度とは図2で用いた無次元の値である。図3によると、アンカー力が大きくなるにつれて、モーメント、水平力は安全側となるのに対して、偏心量は、モーメントはアンカー力36tfにおいて安全側から危険側に転じている。これは偏心方向の反転によるものと判断される。特に偏心量は大きく変化し、アンカー力15, 60tfにおいて許容値を上回っている。

また、アンカー力36tfにおいては偏心量がわずかであり、断面力も許容値内にあるため、構造物全体が安定状態にある。この結果は、構造物に適するアンカー力が存在することを示している。

4. まとめ

本報告では、永久グラウンドアンカーを鉄道構造物に適用することを目的に試設計を行った。得られた結果は以下のようにならめられる。今後は、アンカーを含めた構造物全体の地震時の挙動を把握するため有限要素解析を行い、アンカーの構造物への適用の方針を探るものとする。

- (1) アンカーを使用することにより、フーチング幅が3.5mから2.1mに縮小された。
- (2) アンカーを用いた橋台の設計においては、偏心量によってフーチング幅が決定された。
- (3) 構造物に適するアンカー力が存在する。

〔参考文献：グラウンドアンカー設計・施工基準，同解説 土質工学会〕

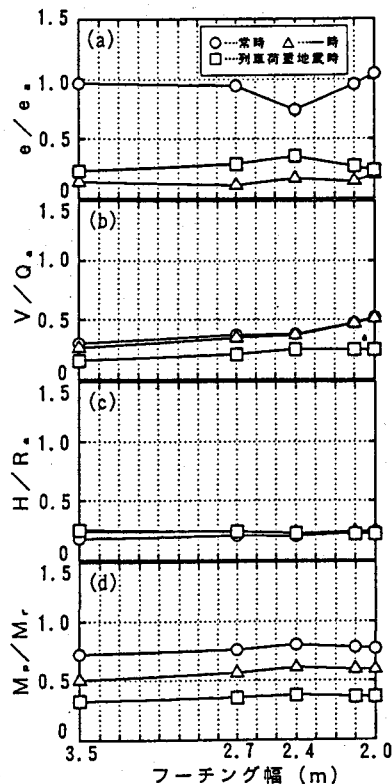


図2 フーチング幅に対する計算結果

(a) 偏心量 (b) 鉛直力
(c) 水平力 (d) モーメント

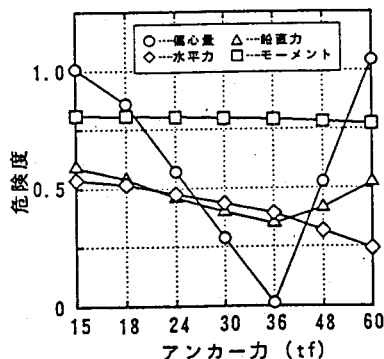


図3 アンカー力に対する計算結果