

VI-100 ハイバックアンカーに関する基礎的研究

九州工業大学工学部 正 員 出光 隆
 九州共立大学工学部 正 員 ○高山 俊一
 九州工業大学工学部 学生員 橋木 淳一
 新技術工営 (株) 阿比留孝行

1. まえがき

構造物を地盤に定着させるアンカー工法は、土留壁の地山への定着、擁壁の転倒とすべりの防止、鉄塔基礎の引抜き防止等多くの工事で用いられている。しかしながら、従来型のアンカーを永久構造物に使用する場合、地盤によってはグラウトの流失やブリージングの影響等が考えられ、常に安定した品質を確保することは難しい。ハイバックアンカー（以下H.Pアンカーと呼ぶ）は、それら不安定要素を取り除き、確実な施工ができるように開発されたものである。同アンカーは、定着部に力学的性質・耐薬品性等に優れたアラミド織布袋を取り付け、その中にグラウトを加圧注入して製作される。本研究では、コンクリートで作製した模擬岩盤中にH.Pアンカーと従来型のアンカーを打設して引抜試験を実施し、両者の力学的特性を比較した。

2. 実験概要

図-1にH.Pアンカーの引抜試験状況を、表-1に実験条件をそれぞれ示す。模擬岩盤はコンクリートを用いて2体同時に作製し、それぞれのアンカー孔にH.Pアンカー及び従来型アンカーを打設した。アンカー孔は模擬岩盤作製時に塩化ビニール管（外径115mm）を鉛直に立て、コンクリート打設後に塩ビ管を引抜いて作製した。ケース4を除き、図-1に示すようにアンカー体上端から約10cm間の鋼材にビニールテープを巻き、アンボンド部分を設けた。模擬岩盤のコンクリート配合はケース3を除き水セメント比42%とした。ケース3では高強度模擬岩盤を想定し、水セメント比28%の高強度コンクリートを用いた。H.Pアンカーへのグラウト注入圧力は15 kgf/cm²と一定にした。

また、実際の岩盤中のボーリング孔を想定し、模擬岩盤の底部に水抜き孔を設けている。グラウト注入から約1週間養生後、センターホールジャッキを用いて引抜試験を実施した。測定項目は、それぞれ鋼材（ゲビンデスタープ、φ26mm）・グラウトの引抜量およびひずみ等である。グラウトのひずみはモールドゲージによって測定した。また、

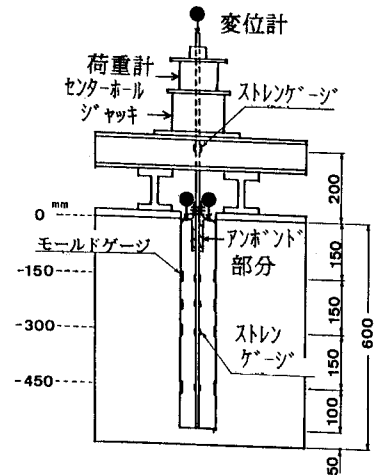


図-1 引抜試験状況

表-1 実験条件及び最大引抜耐力

ケース	1		2		3		4		5	
付着長(mm)	550		550		550		550		700	
アンボンド	有		有		有		無		有	
岩盤	普通		普通		高強度		普通		普通	
グラウト W/C	55%		30%		55%		55%		55%	
最大引抜耐力 (ton)	H. P	従来	H. P	従来	H. P	従来	H. P	従来	H. P	従来
	22.0	11.3	30.4	15.6	12.8	9.0	11.8	11.2	25.8	14.1
グラウトの 推定圧縮強度 (kgf/cm ²)	265	125	320	230	250	120	260	128	260	140

シュミットハンマー試験により、H.Pアンカーと従来型アンカーのグラウトの圧縮強度を推定した。

3. 結果および考察

表-1にH.Pアンカーおよび従来型アンカーの最大引抜耐力を示す。両アンカーとも、最終的な破壊はグラウトと孔壁との付着が切れて生じた。ケース4のアンボンド無しの場合を除いて、H.Pアンカーの最大引抜耐力は従来型のそれより1.5～2倍と大きな値を示し、ハイバックの効果が十分に認められる。アンボンド部分のないケース4では、頭部から徐々にグラウトの破壊が進行して行き、H.Pアンカーの特長は全く発揮されなかった。ケース2では、最大引抜耐力がケース1に比べて約1.4倍も増加しており、水セメント比を小さくすることで、織布とボーリング孔壁面との付着が著しく増大することが分かる。それに対しケース3では高強度化したことで、孔壁がなめらかとなり、ハイバックの効果は十分に発揮されなかった。荷重とグラウト引抜量の関係を図-2に示す。従来型アンカー体の引抜量は荷重が1.1 tonに達するまではほとんど変化しないが、1.1 tonを越えると急増し、荷重は急激に低下する。それに対し、H.Pアンカー体は、載荷初期から引抜量は増加している。H.Pアンカー体はグラウトが織布に包まれており、模擬地盤とグラウトとが直接接触しないため、当初からせん断ずれが生じるものと考えられる。しかしながら、荷重は徐々に増加し、前述のように最大引抜耐力は従来型アンカーの約2倍にも達した。鋼材のひずみと荷重の関係を図-3に示す。荷重の増加とともにアンカー下部のひずみが増加し、漸次下部へと伝播していく様子が伺われる。H.Pアンカーの場合、従来型アンカーに比べて、深さ方向のひずみ変化が大きく、深さ45 cmではひずみはほとんど増加していない。グラウトの付着強度が従来型に比べ大きいためである。

4. まとめ

ハイバックアンカーは確実な施工が可能で、その最大引抜耐力は従来のアンカーのそれと比較して、1.5～2倍と大きくなることが確かめられた。今後、ハイバックアンカーとボーリング孔壁との付着性能を向上させるため、アラミド織布の織り方についても検討が必要と考えられる。

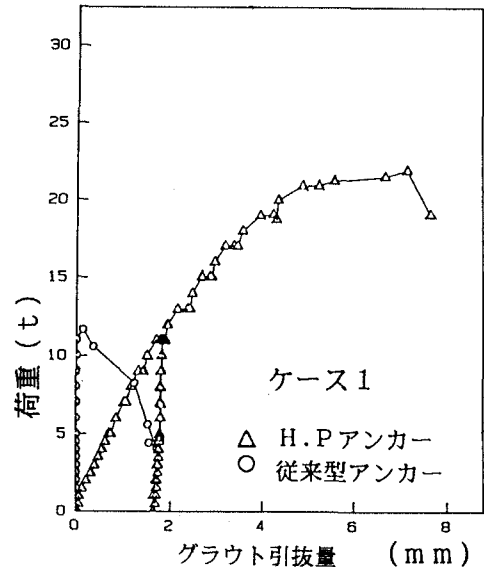


図-2 荷重とグラウト引抜量の関係

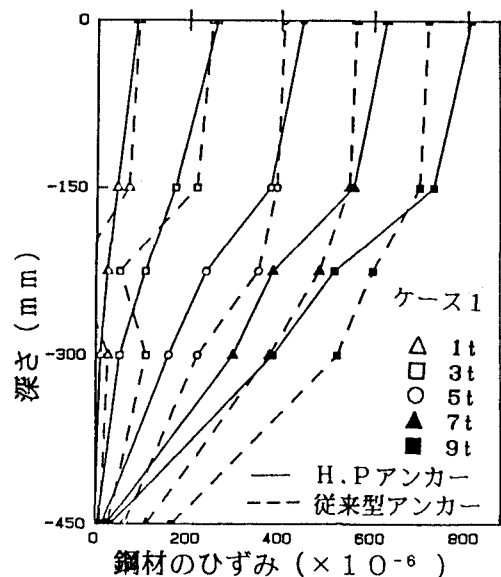


図-3 鋼材のひずみ分布