

Ⅲ－37

鉛直型永久アンカーの極限周面摩擦抵抗

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○花川和彦
 JR 東日本 東北工事事務所 嶋山三郎
 JR 東日本 東北工事事務所 正会員 齋藤啓一

1. はじめに

仙石線地下化工事では、仙台駅西口駅前ロータリー内において仙石線函体上に機械設備室を設置することとなった。機械設備室の設置に伴い土被り厚が減少するため、浮上防止対策が必要となり、鉛直型永久アンカーを設置することとした。

今回、実施工に先立ち永久アンカーの基本試験を行ったので、以下に結果を報告する。

2. 基本試験の概要

(1) 周面摩擦抵抗値の設定

試験アンカーの計画では、定着地盤（泥岩）を風化岩と判定し、周面摩擦抵抗 τ を地盤工学会基準 [1]の参考値（6～10kgf/cm²）より、中間の8 kgf/cm²とした。また、またグラウトの設計基準強度を 420kgf/cm²とし、グラウトの許容付着応力度を 15kgf/cm²（仮設時）としている。

(2) 試験の実施

試験アンカーは、実施工付近において現地地盤（GL）より掘削し、GL－20 前後の泥岩に定着した。図-1 に対象地盤の土質柱状図、表-1 に土質特性を示す。また表-2 に基本試験用アンカーの諸元を示す。

計画最大試験荷重を 130 t（これより算出される極限周面摩擦抵抗 τ_{max} は 12.26kgf/cm²）として、地盤工学会の基準に基づいて、8段階の荷重制御による多サイクルで行った。なお、試験最大荷重に達しても極限引抜き力を確認できない場合は、初期荷重まで除荷した後引き抜けるまで（テンドンの降伏応力の 90%まで）載荷し、極限引抜き力の算出を行うこととした。

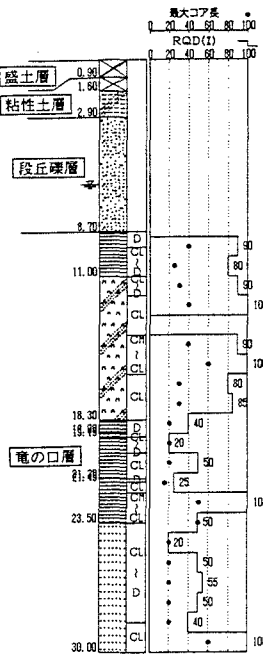


図-1 土質柱状図

表-1 定着地盤の土質特性

試料採取深度	GL－19.30 ～20.50	GL－23.00 ～23.50
湿潤密度 (g/cm ³)	1.81	1.75
粘着力 (kgf/cm ²)	25.36	24.48
内部摩擦角 (度)	11.83	14.6
一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	47.5	64.4
静的弾性係数 (kgf/cm ²)	3900	3390

表-2 試験用アンカー諸元

一般諸元	全長 (m)	20.5
	自由長 (m)	18
	定着長 (m)	2.5
	アンカー径 (mm)	135
	打設角度	鉛直
	施工法	VSL方式
P C 鋼より線	径・本数	φ 12.7mm×12本
	断面積 (cm ² /本)	0.987
	降伏荷重	190.8
	引張荷重 (tf)	224.4
グラウト材	弾性係数 (kgf/cm ²)	1.96×10 ⁶
	圧縮強度 (kgf/cm ²)	420

3. 試験結果

(1) 計画最大試験荷重 130 t までの載荷

図-2 に荷重－弾塑性変位量曲線を示す。図中の理論値は、自由長を設計自由長として求めた弾性変位量、上限値は自由長を（設計自由長＋定着長）の 1/2 として求めた弾性変位量、下限値は自由長を設計自由長の 90%として求めた弾性変位量である。弾性変位量は下限と上限の弾性変位量の範囲内であり、理論値と近い挙動を示していることが分かる。また荷重－塑性変位量曲線より、塑性変位の急増は確認されないため、極

限引抜き力の算定はできなかった。

(2)計画最大試験荷重 170 t までの載荷

極限引抜き力を確認できなかったため、初期荷重まで除荷した後引き抜けるまで（テンドンの降伏応力の 90%まで）載荷した。図-3 に荷重－弾塑性変位量曲線を示す。

この図より、最大試験荷重が極限引抜き力に達していないことが分かる。よって地盤工学会の基準に基づき、最大試験荷重（170tf）を極限引抜き力と見なした。

(3)極限周面摩擦抵抗の評価

基本試験より、極限引抜き力は 170tf と判定され、極限周面摩擦抵抗 τ_{max} は 16kgf/cm^2 以上となる。本試験では、地盤工学会の参考値をもとに周面摩擦抵抗を 8kgf/cm^2 と仮定して行ったが、実地盤では、2 倍以上の周面摩擦抵抗をもつことが分かった。基本試験による実地盤の極限周面摩擦抵抗値が、地盤工学会の参考値を上回することは、既に指摘されている[2][3]。

4. まとめ

泥岩における鉛直型永久アンカーの基本試験結果を報告した。以下に結論を述べる。

基本試験を行った結果、当該地盤の周面摩擦抵抗は地盤工学会の参考値をもとにした値（ 8kgf/cm^2 ）の 2 倍以上となることを確認した。実施工ではテンドンとグラウトの許容付着応力度 10kgf/cm^2 （永久構造物）、地盤工学会の参考値（ $6 \sim 10\text{kgf/cm}^2$ ）を考慮し、周面摩擦抵抗を 10kgf/cm^2 とした。

現在、地盤種別毎の τ_{max} の範囲についてより詳細な評価が求められているが[2]、泥岩における値の 1 つのデータとなるものと考えている。

[参考文献]

[1] 地盤工学会：地盤工学会基準 グランドアンカー設計施工指針・施工基準、同解説 1990

[2] 堀井ほか：鉛直型アンカーの引抜き試験結果から得られる設計定数、グラウンドアンカー設計・施工に関するシンポジウム、1998.6

[3] 成田ほか：江戸川砂層におけるアンカー体と地盤の極限摩擦力についての一考察、第 32 回地盤工学研究発表会、1997.7

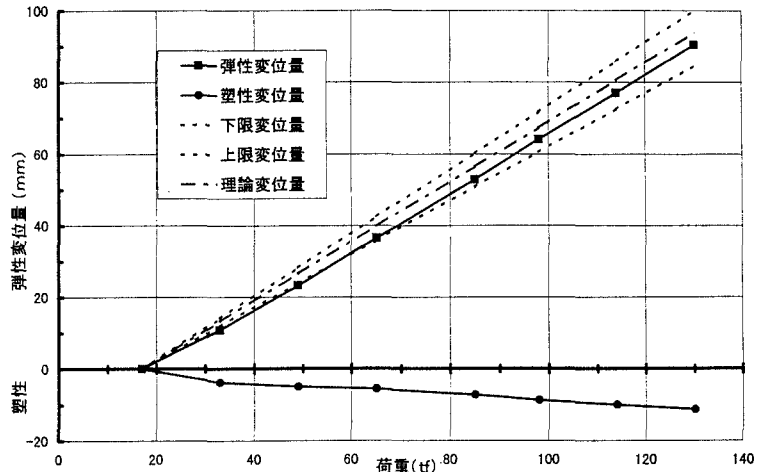


図-2 荷重－弾塑性変位量曲線（130t まで）

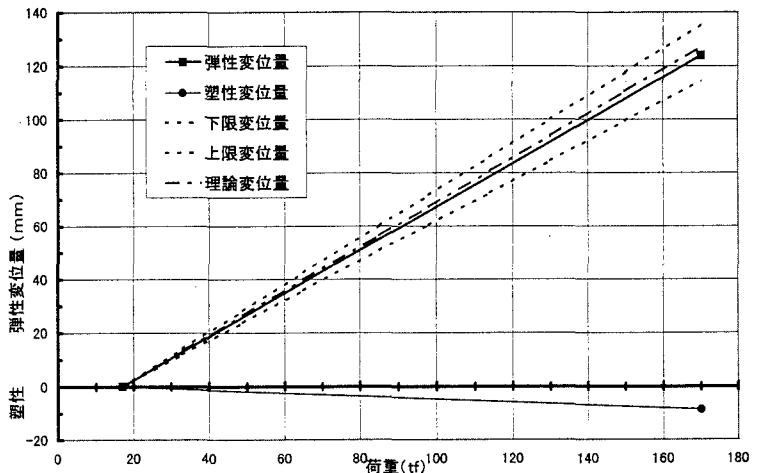


図-3 荷重－弾塑性変位量曲線（170t まで）