

拡孔型アンカーの引抜き抵抗に関する模型実験

日特建設 正会員 ○ 外崎 亘 正会員 菅 浩一
正会員 谷口 清 正会員 寺本 学
大阪産業大学 学生会員 森川 嘉文

1.はじめに

山留めの支保工などに用いるグラウンドアンカー工（以下、アンカー工）では、一般的に自由長部と定着長部が同一径のため、摩擦抵抗を極限引抜き力としている。筆者らは、施工の信頼性・設計の優位性が発揮できるアンカーとして、定着部の径を800mmまで拡径できる「拡孔型」のアンカー削孔技術を開発した¹⁾。このような拡孔型の極限引抜き力は、アンカー体周面の摩擦抵抗と拡大したアンカー体の上端面の支圧抵抗の和で求められる²⁾。しかし、それらの抵抗が独立して発揮するのか、または相互に関連しているかは明確ではない。

本報告は、2次元アルミ棒積層地盤を用いて拡孔型アンカーの引抜き実験を行い、引抜き抵抗や破壊のメカニズムを検討するにあたっての基礎資料を得るものである。

2.実験装置と実験ケース

実験装置は、図-1に示すような縦500mm×横600mm×奥行き50mmのモデル地盤に径1.6mm、3.0mmのアルミ棒を5:1の本数比かつ3:2の重量比で作成した³⁾。模型地盤は5cm積み上げるごとに0.5mm銅板で3回突き刺す作業を10mm間隔で2往復して締め固めた地盤を密地盤とし、アルミ棒を少量ずつ移動できる金具で積み上げ均しただけの地盤を緩い地盤とした。その地盤定数⁴⁾を表-1に示す。

アンカー体にあたる装置として、幅80mm×長さ150mmの杭形状の模型を径30mmの棒に取り付け、変位制御方式で1.2mm/secの速度で変位させた。

実験ケースを表-2に示す。実験ケースは、アンカー体の模型側面に地盤と同様の本数割合でアルミ棒を接着したケースを摩擦大とし、側面に加工無しのケースを摩擦小とした。

3.実験結果と考察

図-2に実験ケースの変位と荷重の関係を示す。図-3に、アルミ棒積層内における任意の地点の動きを濃淡パターンとして相関法で追跡することによる画像計測手法で求めた地盤ベクトルと、試験前からの増分として各種のひずみを

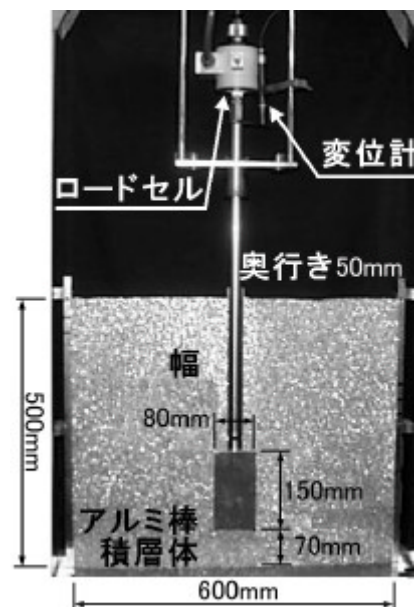


図-1 実験装置

表-1 模型地盤の地盤定数⁴⁾

地盤条件	単位体積重量 γ	内部摩擦角 ϕ	静止土圧 係数 K_0	受動土圧 係数 K_p
密地盤	21.97kN/m ³	33.0°	0.8	5.2
緩い地盤	21.29kN/m ³	26.5°	0.5	3.5

表-2 実験ケース

アンカー種類	プレート形状、杭形状
アンカー幅	8cm
地盤密度	密地盤、緩い地盤
	摩擦大 (アルミ棒接着有り)
	摩擦小 (アルミ棒接着無し)

キーワード : アンカー、拡孔、模型実験、引抜き抵抗、支圧抵抗

連絡先 : 東京都中央区明石町 13 番 18 号日特建設明石町分室ビル 4 階（技術本部）

TEL 03-3542-9110 FAX 03-3542-9118

算定⁴⁾した結果を示す。結果として以下の知見を得た。①荷重は変位が3mm程度で最大値を示す。②密地盤・摩擦大とした杭形状のケースでは、最大荷重を示してから10mm変位するまでに36%の荷重低下があった。③杭・プレートどちらのケースにおいても12°程度で影響線が発生している。

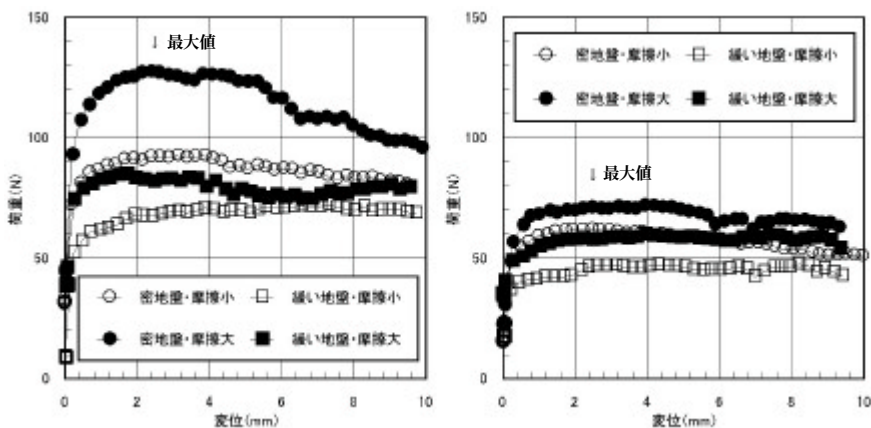


図-2 各ケースの荷重と変位の関係

金岡ら⁴⁾によると、この実験と同

様の手法を用いた拡孔されていない摩擦型アンカー引抜き実験により、引抜き抵抗による地盤上方への影響線の角度は約10°であると報告されており、同様の地盤力学傾向を得ることができた。また、図-3から最大引抜き抵抗が発生している時点で影響線が地上部まで達しているのが分かる。

4.まとめと課題

本実験では、アンカー体に対する拘束力の影響が小さいため、影響線が地上に到達する結果となった。引抜き抵抗として考えられる項目には、アンカー体周囲の摩擦抵抗力和拡大したアンカー体の上端面の支圧抵抗力、あるいはそれらによって影響される地盤のせん断抵抗力が考えられる。実モデルのようにアンカー体が深部にある場合は、影響線が地盤内で収束すると想定され、拡大したアンカー体の上端面の支圧抵抗力が引抜き抵抗に大きく影響すると思われる。今後は現場試験との比較や数値解析も考慮して検討を行いたい。

【参考文献】

- 1) 外崎、菅：土留め支保工に用いた機械削孔式拡孔アンカーの引抜き試験 第36回地盤工学会研究発表会.920 2001.6
- 2) 地盤工学会基準 グラウンドアンカー設計・施工基準,同解説：(社)地盤工学会 2000.5
- 3) 村岡、松岡：粒状土地盤の局部沈下現象について 土木学会論文報告集第172号 pp31-41 1969.12
- 4) 金岡、玉野、森川他：摩擦形式アンカーの引抜き抵抗に関するモデル実験 軟弱地盤における地下建設技術に関するシンポジウム論文集 pp132-137 2002.2

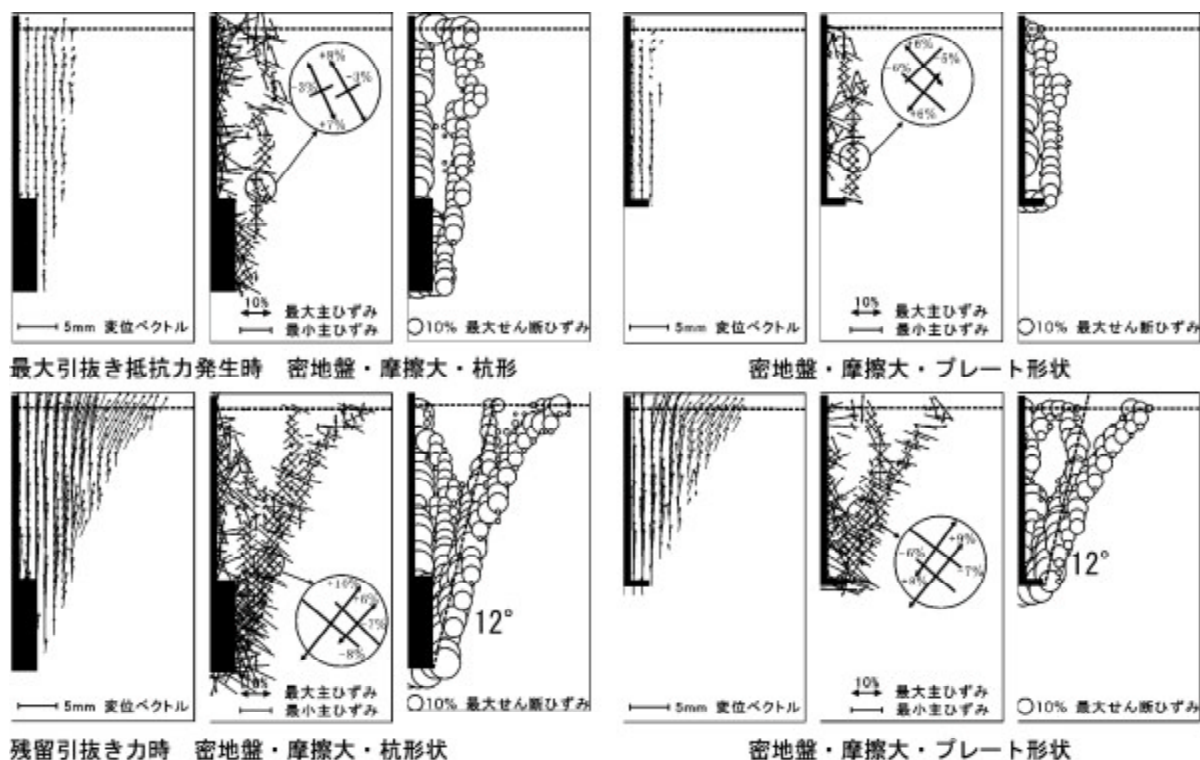


図-3 地盤変位ベクトル・主ひずみ・最大せん断ひずみ発生状況