

補強盛土工法における仮抑え材の引抜き試験

九州旅客鉄道 正員 貝瀬 弘樹
鉄道総合技術研究所 正員 山田 孝弘 正員 舘山 勝 正員 小島 謙一
複合技術研究所 正員 田村 幸彦

1. はじめに

鉄道総研が開発した「短い面状補強材と剛な壁面を持つ剛壁面補強盛土工法」は、多くの施工実績を有するまでに普及してきた。また、その設計法や設計ツールの整備も進められているが、施工に関しては既存の施工方法の組合せで対応してきたのが実状であった。例えば、仮抑え材としての土のう積みの施工性や裏型枠を用いない場所打ち壁面工の構築についての省力化への要望は高い。

筆者らは、補強盛土工法の施工性の改善を図るために、土のう代替え材として溶接金網を仮抑え材として用いる方法¹⁾、ならびにプレキャストパネルを用いた壁面工²⁾、さらに擁壁面に対する景観性の向上を目的とした壁面緑化に関する検討などを行ってきた。そのうち壁面工の施工の合理化に関して、裏型枠を用いないコンクリート型枠工の反力体として、溶接金網を用いた仮抑え材を積極的に活用することを目的として、①盛土中の仮抑え材の引抜き試験、②その引抜き力となる打設時のコンクリート側圧の検討³⁾を行った。ここでは①仮抑え材の引抜き試験の概要について報告する。

2. 仮抑え材の引抜き試験

2.1 試験方法

試験盛土は鉄道総研盛土試験場の骨材ストックヤード内において構築した。図1に試験盛土の概要を示す。盛土材は粒度調整碎石（M-30; 最大乾燥密度 $\rho_{d\max}=2.24\text{g/cm}^3$ 、最適含水比 $w_{\text{opt}}=6.6\%$ ）を使用した。仮抑え材には、図2に示す本工法で標準的な仕様としたL型溶接金網（横方向鉄筋 D10ctc150）を用いた。今回は図のように引抜試験用部材として下段横鉄筋を D22 に変更した。試験盛土の構築は、軽量プレートコンパクタによる転圧とし、締固め度 $D_c>85\%$ を目標としたため、転圧層は 16.5cm として 2 層転圧で仕上げ、各層とも現場締固め密度で 2.0g/cm^3 を確保した。また、面状補強材はジオテキスタイル（30kN/m 用）を用い敷設長さ 1.5m とした。引抜試験は図3に示す装置で実施した。仮抑え材である溶接金網の下段の横鉄筋（引張試験用に D22 としたもの）に 50cm 間隔で引張金具（シャックル）を通し、テンション材（ $\phi 23\text{PC}$ 綱棒）を介して引張荷重を与えた。引張荷重の反力は、試験体と反対側のピット隔壁にアンカーで接続した H 型鋼から確保した。この試験装置を用いて、4, 5, 6 段目の引抜試験を実施した。

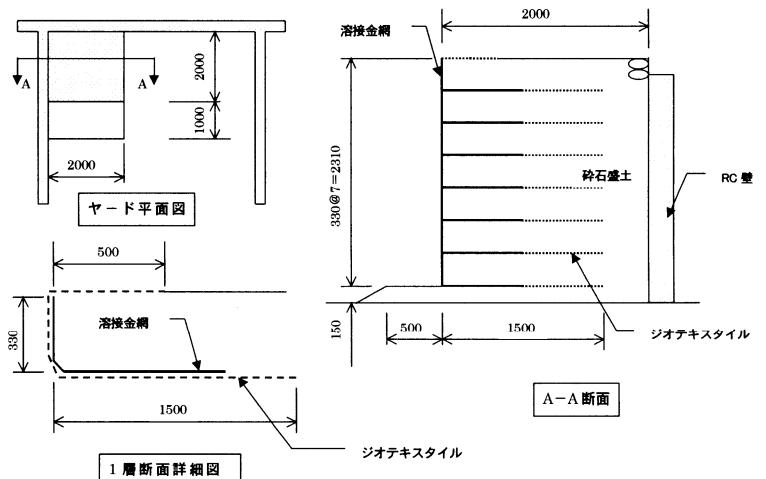


図-1 試験盛土の概要（試験体）

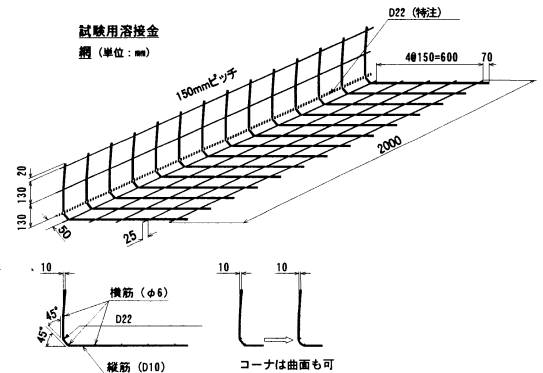


図-2 仮抑え材に用いた溶接金網の仕様

キーワード：補強盛土、施工合理化、仮抑え材、引抜き試験

〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38, TEL042-573-7261, FAX042-573-7248

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-15-16（赤坂ふく源ビル 7F）, TEL03-3582-3373, FAX03-3582-3509

試験は各段の溶接金網の水平部端及び立上り部分の引抜き荷重に対する側方変位量を計測し、盛土の上載圧に関する溶接金網の引抜き抵抗力の関係を調べたものである。

2.2 試験結果

図4は土中の溶接金網水平部端の引抜き量に関して4, 5, 6段目の試験結果を併記したものである。引抜き荷重は溶接金網1枚の全幅2mあたりの引抜き力である。各々、引き抜け量が約20mmの時点で引抜き荷重が残留状態に移行していると考えられる。上載圧が大きいほど引抜き荷重は増大していることが確認できる。4段目の試験ケースでは、極限まで引抜くことを目的に引抜き量20mmを越えた時点でジャッキの盛替えを行っている。

引抜き変位量とその時点での摩擦係数を求めた。図5に引抜き荷重を、金網幅2.0m×奥行き0.6mの盛土中で作用している上載圧で除して求めた値と引抜き変位量との関係を示した。その値は概ね1.4前後であるが摩擦面積で割り摩擦係数を求めると $0.7(\mu = \tan \phi')$ であり、逆算上の摩擦角 ϕ' は 35° である。この締固め密度での内部摩擦角は別途行った試験で $\phi = 55^\circ$ 程度であり、概ね $\phi' = 2/3\phi$ の関係にあることが分かる。

別途実施した施工実験³⁾により、一般的な施工法で1回打設高さ3m壁面工コンクリートを急速(2.0m/hour)に打設した場合、深さ約1.5m程度の箇所まで型枠に約 33kN/m^2 程度の側圧が作用することが分かった。仮抑え材である溶接金網の側面積 0.6m^2 (高さ $0.3\text{m} \times$ 幅 2m)であるから、その時、1枚あたり約 20kN の引抜き耐力を有すれば、壁面工コンクリート型枠の側圧に対する反力体として活用することが可能である。図6には盛土施工後の反力体取付が可能な最下段横方向鉄筋位置での引抜き荷重と変位量の関係を示した。図5で十分な引抜き抵抗を有することは確認できたが、この場合では図6から最大側圧作用時の側方変形量は 6mm 程度となる。

4. おわりに

今回引抜き試験を実施した溶接金網を型枠工の反力体としての積極的な活用を図るため、それらの連結治具等の構造や安全性に関しても今後検討を進め、合理的な施工方法の提案を行う予定である。

<参考文献>

- 1) 田村, 鶴山, 中谷, 中山: プレキャスト部材を用いた剛壁面補強盛土の施工実験, 土木学会第48回年次学術講演会, 1993.9
- 2) 貝瀬, 鶴山, 木村, 伊藤, 小林: 剛壁面補強土擁壁工法の仮抑え材と壁面構造に関する検討, 第13回ジオシンセティックスシンポジウム, 国際ジオシンセティックス学会日本支部, 1998.12
- 3) 山田, 貝瀬他: 補強盛土工法におけるコンクリート側圧測定試験, 土木学会第55回年次学術講演会, 2000.9

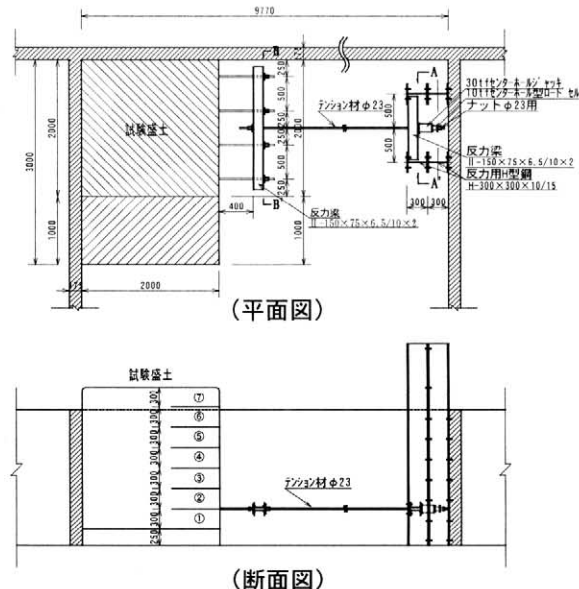


図-3 引抜き試験装置 (4, 5, 6 段目)

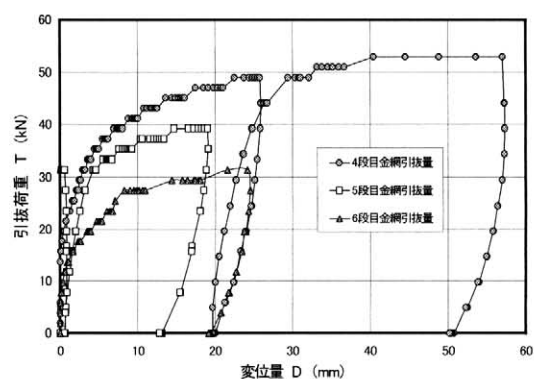


図-4 引抜き荷重と溶接金網の側方変位の関係

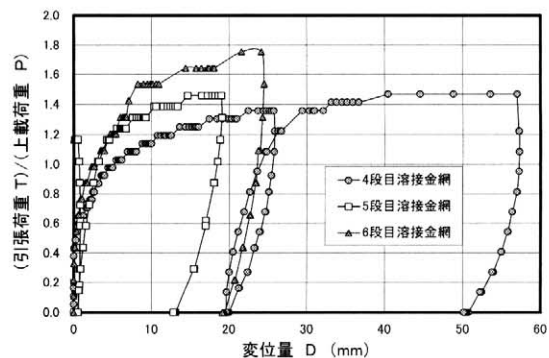


図-5 (引張荷重/上載荷重)と側方変位の関係

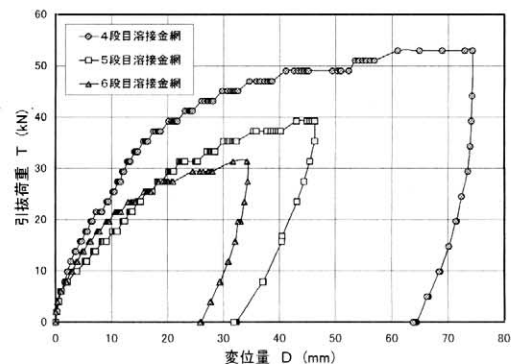


図-6 型枠反力作用位置での側方変位量