

FRP 製格子状パネルを用いた受圧構造物の検討(その1) - 地盤上載荷試験 -

(株) ダイクレ 正会員

○鈴木 清

(株) ダイクレ

曾根 幸治

弘和産業 (株)

野口 英樹

(株) ダイクレ

(株) ダイクレ

呉工業高等専門学校 正会員

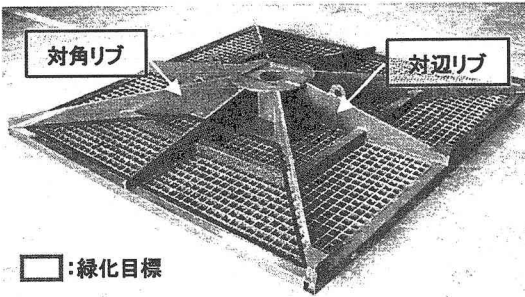
鈴木 啓之

濱田 卓嗣

森脇 武夫

1. まえがき

切土のり面の補強工法の一つであるグラウンドアンカー工法には、アンカーを定着させるための受圧構造物(以下、受圧板)が必要である¹⁾。この受圧板は、アンカーの緊張力に十分耐え、不等沈下を防止するものでなければならぬため板構造が多い。近年では地球温暖化防止の観点より CO₂ 削減を目的として、切土のり面の全面緑化が要求される傾向にある。しかしながら、板構造の受圧板では、のり面が不可避免的に板状に押さえられ緑化可能な部分が大幅に減少することがある。そこでこれを解決するため、FRP 製格子状パネルと鋼製フレームを組み合わせた受圧板を検討している。すなわち、FRP 製格子状パネルは不等沈下を防止するために必要な面積を確保し、中心付近を除いてのり面の緑化を図り、鋼製フレームは必要な強度を確保するものとした。本論文では、受圧板の基礎実験として、地盤上での載荷試験を行い、その結果について述べる。



2. 試験地盤の概要

受圧板に対し、最も厳しい条件と考えられる軟弱な地盤として粘性土上で実験を行なった。地盤条件を表 1 に示す。また、地盤支持力については、受圧面積 1.35 m² の受圧板にて、載荷荷重と沈下量を計測し算出した。その結果を図 1 に示す。図 1 より 110kN 付近にて、急激な沈下が確認でき、地盤が塑性域に達したと推測される。よって、本地盤の支持力は約 82kN/m² となり、『(社)日本道路協会 道路土工 擁壁工指針』に準拠すれば最弱地盤に位置づけられる²⁾。

表 1 地盤条件

湿潤密度 [g/cm ³]	乾燥密度 [g/cm ³]	含水比 [%]
1.53~1.58	0.79~0.84	85.5~93.3

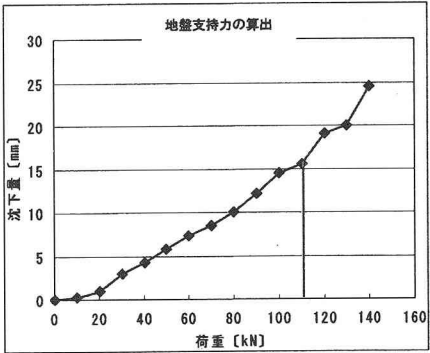


図 1 地盤支持力算出試験結果

3. 地盤上でのアンカー力に対する強度確認試験

受圧板への作用力は、図 2 に示すように受圧板とアンカーの結合部に作用するアンカー力[To]により発生する地盤反力であり、今回検討中の受圧板もこの力に十分耐えうる事が要求される。

そこで、図 2 に示すように造成地盤にグラウンドアンカー(より鋼線 φ 12.7、12 本：最大引張荷重 1427.7kN)を打設し、強度確認試験を行なった。ここで、アンカー力[To]は、アンカーに導入した軸力とし、受圧板上部に設置したジャッキより与えた。載荷には 1500kN 油圧ジャッキを用いた。最大載荷荷重は、500kN と

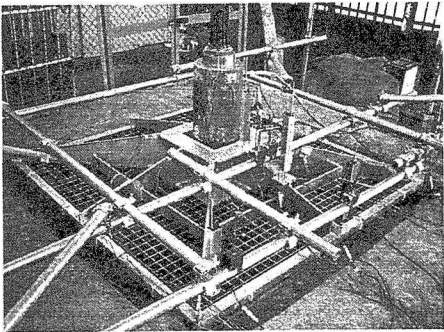
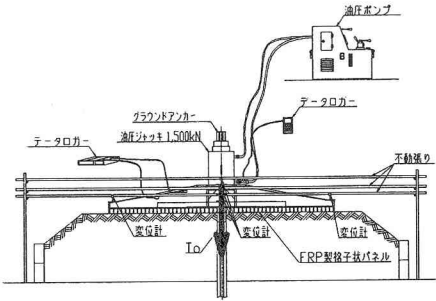


図 2 試験概要

し、その時の鋼製フレームの強度と変形挙動を確認した。

鋼製フレームについては、対角、対辺リブ各々1本について歪ゲージにて応力を測定し、リブ長手方向に発生する応力分布を確認した。また、ダイヤルゲージを受圧板中央とリブ先端設置し、リブのたわみ量を測定した。なお、FRP 製格子状パネルは、強度部材としてではなく受圧面積を確保するための部材としての位置づけであるため、目視にて変化を確認した。

4. 試験結果

500kN 載荷時に受圧板の各リブに発生するたわみ量を表2に、荷重～たわみ量関係を図3に示す。表2より、各リブに発生するたわみ量は極めて小さい。また、図3に示すように残留たわみもほとんどなく、鋼製フレームには塑性変形が起きていない事が分かる。

表2 受圧板における各リブのたわみ量

500kN 載荷時	対角リブ	対辺リブ
たわみ量[mm]	3.32	2.85

500kN 載荷時の各リブに発生する応力分布を図4、5に示す。図4、5より、本鋼製フレームのリブに発生する応力は、中心部に近づくほど高く、その上面において圧縮応力が発生していた。以上より、受圧板が凹状にたわんでいる事が分かる。また、発生応力は全て許容値 (140N/mm^2) 内に収まっており、弾性域内で十分な強度を有していた。

本鋼製フレームにおいて、中心付近で各リブ上面に高い圧縮応力が発生する傾向を把握できた。

なお、FRP 製格子状パネルについては、樹脂部における微少な欠けはあったが、強度低下に繋がるような破壊は確認されなかった。

5. まとめ

切土のり面の補強工法の一つであるグラウンドアンカー工法の受圧板として、その強度を確認するため最弱地盤上での載荷試験を行った。その結果、以下の所見を得た。

- ・本受圧板は、最弱地盤上において不等な沈下を生じず、十分な強度を有している。
- ・本受圧板の最弱地盤上での挙動特性を把握できた。

今後、実施予定している FEM による構造解析では、リブ中心付近に発生する応力と受圧板のたわみ量に着目して評価を行ない、幅広い条件に対応できる受圧板を確立したい。

6. 参考文献

- 1) (財)日本道路公団：「グラウンドアンカー工設計指針」，1992。
- 2) (社)日本道路協会：「道路土工 擁壁工指針」，1999。

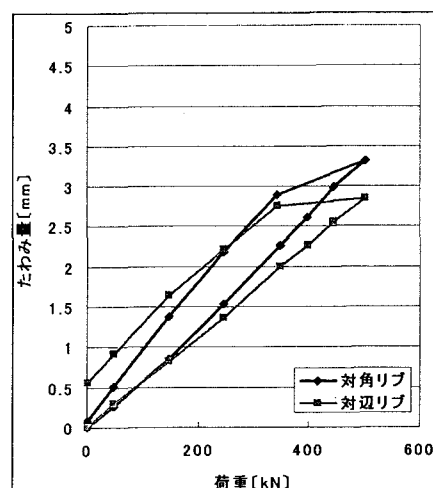


図3 荷重～たわみ量関係

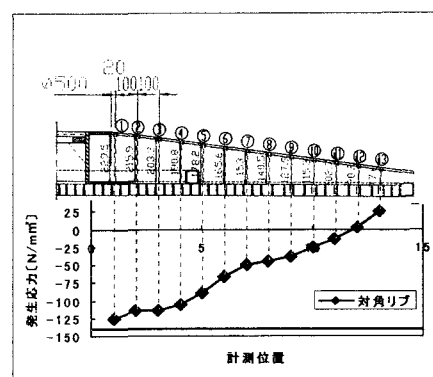


図4 対角リブ発生応力分布

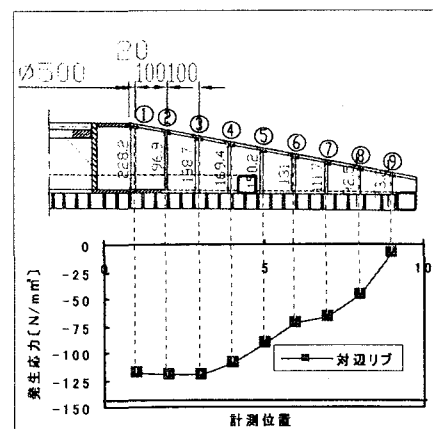


図5 対辺リブ発生応力分布