

長岡技術科学大学大学院 学生員 片山修一

長岡技術科学大学大学院 学生員 中村秀樹

長岡技術科学大学建設系 正会員 丸山久一

(株) 銭高組土木本部 正会員 青柳計太郎

1. はじめに

現在、斜面崩壊等の対策として用いられるアースアンカーはP C鋼材とP C受圧板から構成されていて、防食面からの対応が求められている。更に傾斜地での施工が多いので施工性の改善という観点から軽量化も望まれている。そこで、防食、軽量化を考慮してF F U（ガラス繊維強化発泡ウレタン）を素材としたアースアンカーの受圧板の開発が検討されている。

本実験では、アースアンカーの受圧板としてF F Uを用いるための基礎的実験として、3 ケースについて載荷試験を行い、その耐荷性状を調べた。

表-1 供試体概要

供試体名	備考
BB31	各段の下層の繊維方向がスパン方向
BB32	各段の下層の繊維方向がスパン直角方向
BU31	中、下段が分離。繊維の方向はBB31と同じ

2. 供試体

供試体概要を表-1、供試体形状を図-1に示す。F F U軽量受圧板は、受圧ヘッド及び積層板により構成されるが、本実験では基本的性質を調べるために梁型供試体とし、積層板3枚のものをを用いた。各積層板は、上層、下層でガラス繊維方向が異なっており、ベニヤ板のような直交異方性材料になっている。受圧ヘッドの繊維方向は鉛直方向である。実験は積層板接着タイプ2つ、分離タイプ1つの供試体について行った。

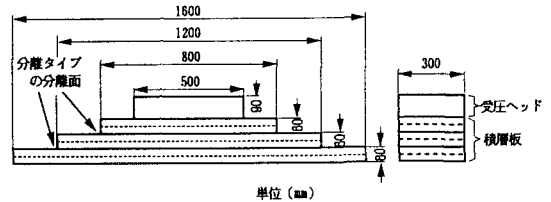


図-1 供試体形状

3. 載荷試験

載荷試験の変位計及びひずみゲージ取付け位置を図-2に示す。ひずみは、中央及び中央から30cmの位置で積層板の各層ごとに取り付けた。受圧ヘッドの上に支圧板、定着具のナットを置き、その上から載荷を行った。BB31, BB32については20tf、BU31については8tfまで3サイクル載荷した後、破壊に至るまで載荷を行った。また、ひび割れ状況についても観察した。

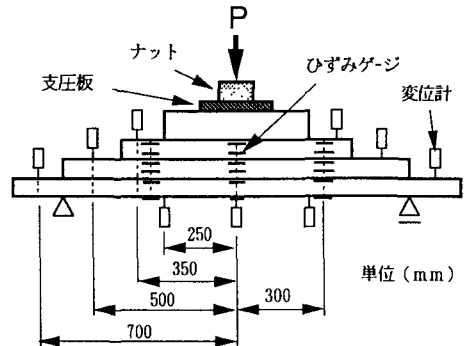


図-2 変位計、ひずみゲージ取付け位置

4. 実験結果及び考察

4. 1 ひび割れ状況

BB31のひび割れ状況を図-3に示す。接着タイプであるBB31, BB32について見ると、支点から受圧ヘッドまでの区間でひび割れが発達していた。いずれも中、下段の積層板の

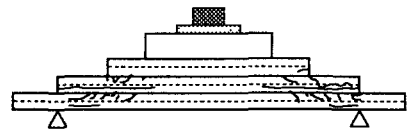


図-3 BB31のひび割れ状況

ひび割れが顕著であり、繊維方向がスパン直角方向の層では斜め引張方向のひび割れが発達し、繊維方向がスパン方向の層では母材が剥離したような水平ひび割れが観察できた。

中段と下段の積層板を接着しない分離タイプであるBU31について見ると、分離している中、下段の積層板にはひび割れがなく、受圧ヘッドと接着している上段の積層板だけにひび割れが生じた。これは、中、下段の積層板は相対すべりを生じて局所的な応力集中を生じなかったが、剛性の高い受圧ヘッドが直接作用する上段の積層板は両端部で急激に折れ曲がり、ひび割れが生じたものと考えられる。

4. 2 荷重変位曲線

荷重変位曲線を図-4に示す。接着タイプのBB31とBB32を比較すると、BB31の方が剛性が大きく、最大耐力も大きくなっている。これは、BB31は上、中、下段の各積層板の下層に、ガラス繊維方向がスパン方向の層を配したため、ガラス繊維がより有効に働いたためと考えられ、たわみが小さくなり、最大耐力も大きくなったと考えられる。分離タイプのBU31は、中、下段が分離しているために重ねばり域になり、たわみが大きくなったと考えられる。

4. 3 ひずみ分布

荷重10tfの時のひずみ分布を図-5に示す。中央部の分布を見ると、接着タイプは上段から下段の積層板へと連続的にひずみが変化し、各積層板が一体として働いている。中立軸はBB31の方が若干下であり、繊維方向の違いの影響を示している。底面のひずみはBB32の方が大きく、繊維方向がスパン直角方向の層は引張に対するヤング係数が小さいことが分かる。分離タイプは、中、下段の積層板で重ねばりのようなひずみ分布になっている。中央部から30cmのひずみ分布を見ると、接着タイプはせん断の影響が若干見られ、直線的なひずみ分布でなくなっている。BU31の上段の積層板の上層（グラフの1）には、中央部から30cmの位置のものは異常に圧縮ひずみが増大している。これは、受圧板の剛性により積層板の両端付近に応力集中が生じていることを示している。

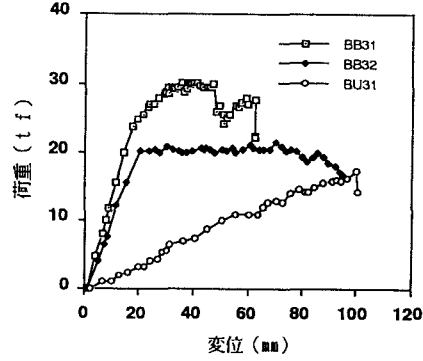


図-4 荷重変位曲線

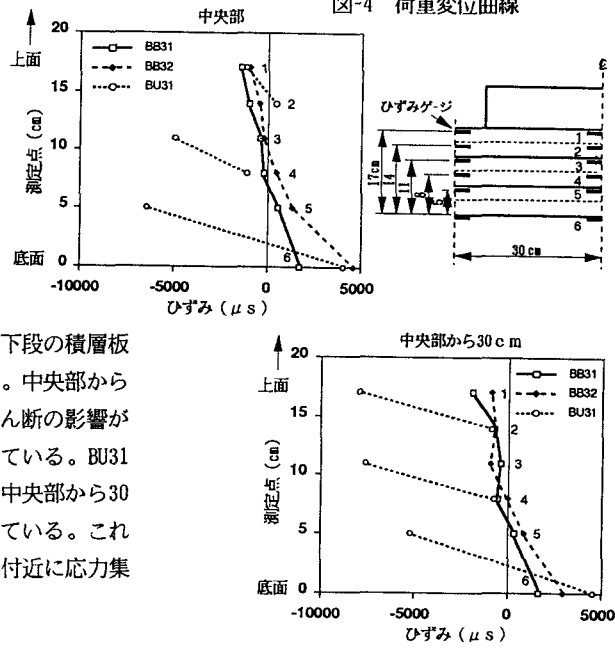


図-5 荷重10tf時のひずみ分布

5. まとめ

- 1) 各積層板を接着して一体化したものは剛性が高く、かつ耐力も大きい。
- 2) 一つに積層板において、下層の繊維をスパン方向に配した場合の方が剛性も若干高く、ひび割れ性状も良好で、最大耐力も高い。
- 3) 分離タイプの場合、受圧ヘッドの高剛性が、上段の積層板に応力集中を生じさせ、耐力低下を招きやすい。
- 4) 実際に地盤との受圧面を考えたとき、分離タイプはたわみが大きくなるので、地盤にアンカー力を均等に伝達させるには接着タイプの方が有効である。