

III-429

ジオテキスタイルによる補強盛土の大型模型載荷試験結果について

○東京電力㈱ 正会員 平井 憲
東京電力㈱ 加藤 保治

1. まえがき

ここ10数年来、補強材を用いた補強盛土が盛んになり、ジオテキスタイルを用いた補強盛土工法がとりあげられ、多くの研究がなされている。また、我が国でも実施例を見ることが出来るようになった。東京電力では、千葉県茂原市の変電所建設において、ジオテキスタイルを用いた補強盛土工法を採用した。東京電力では、ジオテキスタイルによる補強盛土工法が広く採用できるよう、大型の模型盛土により、各種試験を実施しているが、今回その結果の一部について報告する。

2. ジオテキスタイルによる補強盛土の大型模型載荷試験概要

実験に供する模型盛土の規模はケース毎に多少の差はあるが、図-1に示すとおりである。この盛土高さ1.5m程度の規模は、実際の盛土でよく見受けられるが、さらに5m程度までの規模の盛土なら相似率を意識せずに結果を拡大して応用できると考える。また、この模型盛土の規模は、実際に用いられる材料を用いた模型盛土の最小の規模と考える。表-1、2に使用材料の詳細を示す。幅については、載荷荷重や変位が土槽の側壁の影響を受けず、また、解析時の容易さを考慮し1mとした。盛土の構造は図-1に示すとおり、不織布を用いたケースとジオグリッドを用いたケースの2種類とし、それぞれ5層の補強材層とした。載荷板は幅を30cm、土槽の透視側面と直角方向に長さ80cmとした。載荷装置は球座と滑動軸を付け、変位が実験中に規制されないようにした。

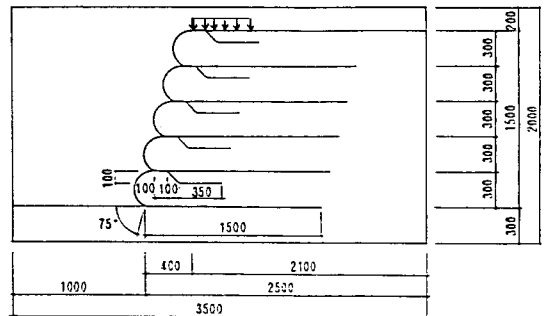
測定は、盛土上面の沈下、盛土のり面の水平変位、盛土内部の変形、土圧、ジオテキスタイルのひずみを測定した。ジオテキスタイルのひずみは、エポキシ樹脂で不織布とグリッドに取付けて測定したが、ほぼ満足の行く測定結果を得た。

表-1. 砂の特性

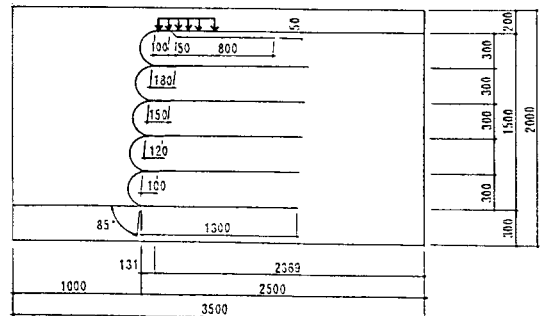
材 料	4号キ砂
乾燥密度 (g/cm^3)	1.45~1.69
内部摩擦角 ($^\circ$)	39
粘着力 (kg/cm^2)	0

表-2. ジオテキスタイルの特性

品 名	不織布	ジオグリッド
素 材	ポリエステル	ポリプロピレン
(公称) 引張強度 (kg/m)	タテ	400
	ヨコ	1200
(公称) 引張伸度 (%)	タテ	30
	ヨコ	40
今回の実験値		
引張強度 ($\text{kg}/50\text{cm}$) 縦	309.6	682.4
変形係数 (kg/cm) 縦	56.4	290.0



a) 不織布



b) ジオグリッド

図-1. 模型盛土の構造

3. 载荷による盛土の挙動

実験では多くのデータを得たが、盛土の挙動を示すために代表的なものとして、図-2に载荷点の荷重～沈下曲線、図-3にのり面の水平変位分布曲線、ジオテキスタイルのひずみ分布曲線を示す。荷重は図-2に示すように2.5 ton, 5 ton, 6 ton と徐々に荷重を増加させた。荷重8.5 ton でのり面が破壊し、この時の鉛直変位は75 mmであった。

弾性範囲は約4 ton であり、その時の沈下量は約25 mmであった。のり面の水平変位量は4 ton の時15 mm, 8.5 ton の時45 mmであったが、第一層目の変位が最も目立った。一方、ジオテキスタイルのひずみは、破壊時は75000 μ であった。ジオテキスタイルのひずみは、のり面を形成している部分ではほとんど大きくなり、砂の中に位置する部分のひずみが大きかった。破壊は荷重8.5 ton で発生し、その位置は第二層目の砂中のジオテキスタイルの破断であった。今回の模型盛土について、現在設計に用いられている考え方、すなわち盛土内部の補強材が全て同時に破断するまで抵抗すると仮定することにより破壊荷重を計算すると、6 ton となる。

4. まとめ

これらの結果より、つぎのことが言える。盛土の補強はジオテキスタイルの引張り抵抗力だけによるものではなく、ジオテキスタイルと砂の相互作用も貢献している。これは盛土内部の補強材が全て同時に破断するまで抵抗したと仮定したときの破壊荷重の1.4倍程度の抵抗力を示すことによる。ジオテキスタイルの補強作用はほとんどが、盛土内部に敷設した部分の抵抗によるものであり、当初予想した、のり面形成部の力学的作用は小さく、本来の補強土の理論が成立つことがわかった。なお、今後の研究方針としては、さらに多くの同種の実験を重ねて、設計、施工の明確な資料を得るため研究を続行したい。

