

## III-374

## 変形を考慮したジオグリッド補強土擁壁の設計図表

九州大学工学部 正○大谷 順 正 落合英俊  
同 正 林 重徳 学 古川 聖  
清水建設株式会社 正 荻迫栄治

1. まえがき: ジョグリッド補強土構造物の設計は、従来の剛塑性理論に立脚したもから、最近では、その補強土メカニズムを基に変形を考慮した設計法が提案されている。著者らもジオグリッド補強土擁壁の変形解析より、ジオグリッドの敷設長、敷設間隔による補強土効果を定量的に評価した設計図表を提案している<sup>1)</sup>。しかしその補強土効果は、敷設長、敷設間隔だけでなく、裏込めの地盤特性にも大きく依存していると考えられる。本研究は、この裏込めの特性を強度定数 $\phi'$ で評価した補強土擁壁の設計図表を提案するものである。著者らは、砂質土を対象として相対密度を変化させた引抜き試験を行うことにより、地盤特性を考慮したジオグリッドと土の相互作用特性を明らかにし、この特性を導入した変形解析を行っている<sup>2)</sup>。本報告は、その結果を基にジオグリッド補強土擁壁の簡便な設計図表を提案し、その設計図表を用いた設計例を示すものである。

2. 設計図表および設計例: 裏込めおよび基礎地盤の特性を考慮に入れた変形解析より、その補強土効果はジオグリッドの敷設長、敷設間隔および裏込めの強度定数 $\phi'$ によって異なることが既に報告されている<sup>2)</sup>。設計に際しては、まず、設計条件より裏込めの地盤条件をその強度定数 $\phi'$ で評価することにより、その $\phi'$ に相当する図表を選択する。設計図表の適用範囲は、耐震設計を考慮しなくてよいと考えられる壁高 $H=8\text{m}$ 以内、ジオグリッドの敷設長、敷設間隔は、その施工性を考慮し、それぞれ $2\text{m}\sim 8\text{m}$ 、 $0.5\text{m}\sim 2.0\text{m}$ とする。また裏込めの強度 $\phi'$ は $35^\circ\sim 40^\circ$ を対象とした。設計パラメータは、解析結果より壁面の最大水平変位、基礎地盤の地表面最大沈下また変形に伴って発生する地盤内の最大鉛直応力とした。図-1～図-3に、壁高 $H=8\text{m}$ で、裏込めの強度が $\phi'=35^\circ$ 、 $40^\circ$ についての設計図表を示す。

次にこれらの図表を用いた設計例について示す。設計条件は以下のとおりである。

壁高:  $H=8\text{m}$  補強材: 一軸延伸グリッド SR2

盛土材:  $\gamma'=1.8\text{tf/m}^3$   $\phi'=38^\circ$   $c=0\text{tf/m}^2$

基礎地盤:  $\gamma'=0.8\text{tf/m}^3$   $\phi'=35^\circ$   $c=0\text{tf/m}^2$

壁面の許容変位量:  $\delta_a=8\text{cm}$  基礎地盤の許容沈下量:  $Y_a=10\text{cm}$

基礎地盤の許容支持力:  $\sigma_{ya}=20\text{tf/m}^2$

この設計条件で盛土材の強度は $\phi'=38^\circ$ であるので、これに対する必要敷設長・敷設間隔は、図-1～図-3に示す $\phi'=35^\circ$ 、 $40^\circ$ の図表より得られるそれぞれの必要敷設長・敷設間隔より決定する。与えられた条件に対する $\phi'=35^\circ$ 、 $40^\circ$ の場合の設計パラメータに関する(必要敷設長 $L(\text{m})$ 、必要敷設間隔 $h(\text{m})$ )は表-1のように選定される。求まった組合せの中で、全てを満たすものを最終的な敷設長・敷設間隔とすると、 $\phi'=35^\circ$ の場合は $(L(\text{m}), h(\text{m}))=(6\text{m}, 1\text{m})$ となり $\phi'=40^\circ$ の場合は $(L(\text{m}), h(\text{m}))=(3.6\text{m}, 1\text{m})$ となる。従って、これらの値を内挿することによって $\phi'=38^\circ$ に必要な敷設長・敷設間隔は $(L(\text{m}), h(\text{m}))=(5\text{m}, 1\text{m})$ と決定される。すなわち、敷設長 $5\text{m}$ のジオグリッドを $1\text{m}$ 間隔で8層敷設することになる。同様の条件について従来の設計法<sup>3)</sup>を用いると、敷設長は約 $7.5\text{m}$ で14層敷設することになり、変形を考慮することによりかなり経済的な設計を行うことができる。また、ジオグリッドの破断に関する検

表-1 必要敷設長・敷設間隔

	$\phi = 35^\circ$	$\phi = 40^\circ$
$\delta_a$ に対する必要敷設長・敷設間隔	(3.5, 0.5)	(2.2, 0.5)
	(6.0, 1.0)	(3.6, 1.0) (6.0, 2.0)
$Y_a$ に対する必要敷設長・敷設間隔	(1.3, 0.5)	(0.9, 0.5)
	(1.5, 1.0)	(1.2, 1.0)
	(2.3, 2.0)	(1.5, 2.0)
$\sigma_{ya}$ に対する必要敷設長・敷設間隔	(1.9, 0.5)	(1.4, 0.5)
	(2.0, 1.0)	(1.8, 1.0)
	(3.4, 2.0)	(2.5, 2.0)

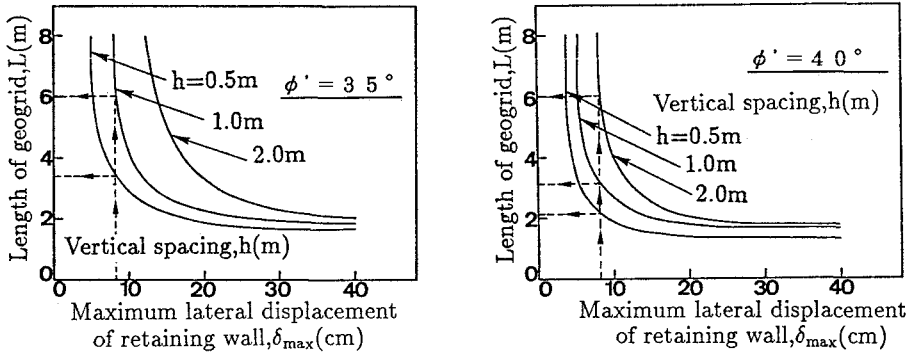


図-1 壁面変位置に関する設計図表

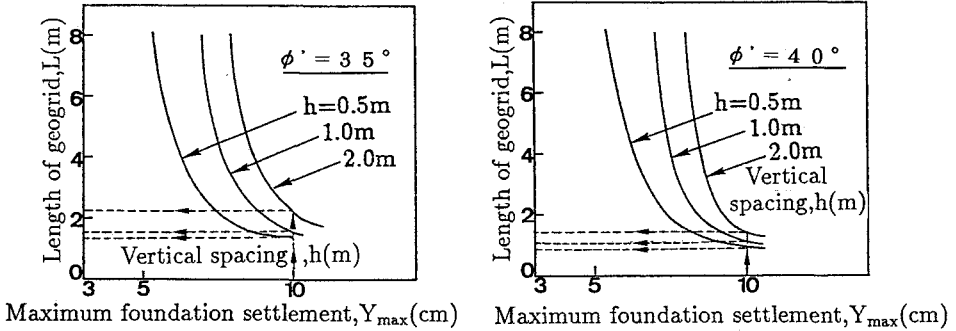


図-2 基礎地盤の沈下量に関する設計図表

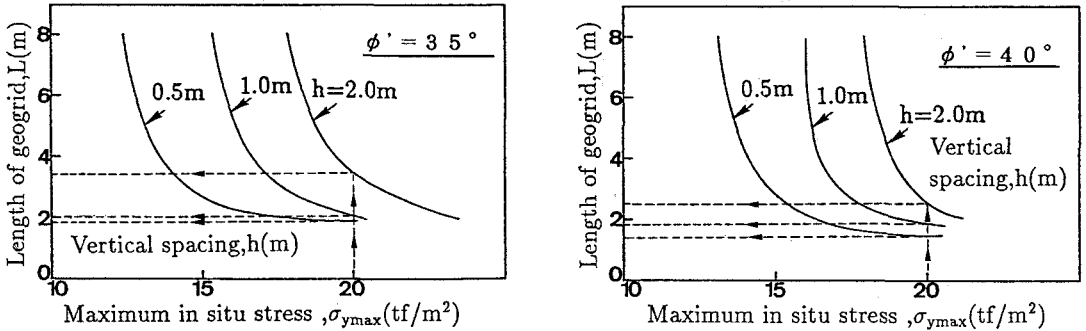


図-3 基礎地盤の支持力に関する設計図表

討であるが、上述した設計図表の適用範囲以内では、解析結果よりジオグリッドの引張力は設計強度に達しないので、これに対する条件は常に満足している。

3. まとめ：異なる地盤特性を評価できるジオグリッド補強土擁壁の簡便な設計図表を提案した。この設計図表は、設計条件としてそれぞれの設計パラメータに関する許容値が与えられる場合のジオグリッドの敷設長、敷設間隔を決定するものである。本報告では、壁高8mでの図表を示したが、実際の設計図表としては壁高2m, 4m, 6mでの解析を基にした図表と共に、任意の壁高について設計可能な図表を提案するものである。

【参考文献】1) 荻迫ら：ジオグリッド補強壁の解析と設計，土木学会論文集，第421号，pp105-114，1990。

2) 古川ら：ジオグリッド補強土擁壁の変形解析に基づく設計図表，土質工学会講演概要集，1991。

3) Netlon Ltd.: Guidelines for the Design & Construction of Reinforced Soil Retaining Walls Using 'Tensar' Geogrid. 1984.