

砕石とジオテキスタイルによる地盤補強工法の支持力特性

地業 支持力 砕石

日建ウッドシステムズ(株)	正会員	出水孝雄
カムシグホールディングス(株)	正会員	神村 真
	正会員	田部井香月

現在、多くの新設住宅でべた基礎が採用されているが、べた基礎採用のために必要な長期許容支持力度は 20kN/m^2 以上であるので¹⁾、地盤調査結果から確認された許容支持力度が 20kN/m^2 未満の場合、たとえ支持力度が基礎の接地圧を上回っていてもべた基礎を採用することはできない。このため、べた基礎を採用する場合は、許容支持力度が 20kN/m^2 を満足するよう地盤補強を行うことが一般的である。一方、基礎の地業として一般に利用される砕石地業は、それだけで支持力補強効果があることが知られているが²⁾³⁾、その効果を設計上評価することは極めて稀なことだと考えられる。しかし、地盤補強が必要な地層が地表面付近の浅い位置に存在する場合、砕石地業とべた基礎の採用が経済性に優れていると考えられる。著者らは、砕石地業の品質の安定と効果の向上を目的として砕石地業中にジオテキスタイルを敷設することを考案した³⁾。ここでは、この砕石地業の支持力特性を確認するために実施した平板載荷試験の結果について報告する。

1. 平板載荷試験の概要

ジオテキスタイル（以下、シートと称す）を有する砕石層の支持力特性を確認するために、粘性土、砂質土を対象として、一辺 1m の載荷板を用いた平板載荷試験を実施した。図 1 に砕石とシートによる地盤補強仕様の模式図を示す。所定深度まで掘削後、根切底を十分に転圧した後、所定厚さの砕石層を設け、この上にシートを敷設する。シートは二重に敷設し、端部は鉄筋棒に巻き付けフックで固定した。シート敷設後、さらに所定厚さの砕石層を設ける。

図 2 に平板載荷試験での標準的な載荷ステップを示す。また表 1 に平板載荷試験の実施内容一覧を示す。載荷試験は、粘性土と砂質土を対処として、各二か所で実施した。載荷法は多段階載荷とした。表中には、載荷試験実施個所近傍で実施したスウェーデン式サウンディング試験から得られた、根切底から 2m までの区間での W_{sw} の最小値($W_{sw})_{min}$) と極限支持力度 q_u および $q_u/(W_{sw})_{min}$ も併せて示した。ここで、極限支持力度は、沈下量が基礎幅 1m の 10% に到達した時点での荷重度と定義した。図 3 に、各試験地での W_{sw} の深度分布を示す。表 1、図 3 から、試験地の地表面付近の W_{sw} は比較的小さく、かつ試験箇所によってばらつきがあることが分かる。

なお、砕石層厚の影響を確認するために、砕石層厚を 100mm 、 150mm と設定した。砕石層厚 100mm の場合、下部砕石層を設けずに根切底を転圧後シートを敷設した。一方、砕石層厚 150mm の場合、下部の砕石層厚は 100mm とし、上部砕石層厚を 50mm とした。

2. 平板載荷試験結果

図 4 に平板載荷試験結果の一例を示す。

図 5 に、 $(W_{sw})_{min}$ で正規化した極限支持力度の値と砕石層

厚の関係を示す。

図 5 から、地盤強度で正規化した極限支持力度と砕石層厚の関係は、土質によらず、ほぼ一定の比例関係を示す。砂質土での載荷試験結果(Sand-CN)が、他の試験結果よりも $q_u/(W_{sw})_{min}$ の値が大きいが、これは、当該地での $(W_{sw})_{min}$ が 15kN と極端に小さいことに起因していると考えられる。また、砕石層厚 100mm のケースは、その他の試験結果よりも $q_u/(W_{sw})_{min}$ が低い。これは、土質によっては、シート下部に一定以上の層厚の砕石層を設ける必要があることを示唆するものと考えられる。

3. まとめ

一辺 1m の正方形載荷板を用いた平板載荷試験を実施した結果、以下のことが明らかになった。

- シートを有する砕石地業によって支持力補強を図ることが可能である。
- 砕石層厚と支持力の関係は、土質によらずほぼ一定であった。
- シート下位には一定層厚以上の砕石層を設けなければ、支持力が急激に低下する場合がある。
- シート上位の砕石層厚の減少は、下位の砕石層の低減よりも支持力に及ぼす影響が小さい。
- シートの存在、シート端部の固定手法などが、支持力特性に及ぼす影響の確認が必要である。

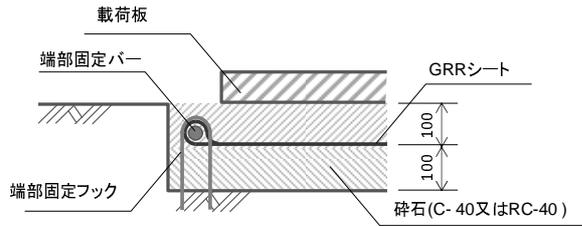


図 1 砕石とシートによる地盤補強仕様の模式図

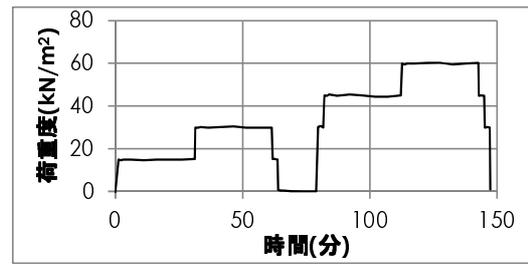


図 2 平板載荷試験での標準的な載荷ステップ

表 1 平板載荷試験の実施内容一覧

試験地記号	砕石層厚 (mm)	$(W_{sw})_{min}$ (kN)	極限支持力度 q_u (kN/m ²)	$q_u / (W_{sw})_{min}$	
粘性土	CN	0	0.44	100	229
			0.56	152	270
			0.35	82	234
	SH	100	0.31	50	159
			0.38	133	355
			0.25	93	372
砂質土	CN	0	0.63	252	403
			0.56	251	446
			0.50	250	500
砂質土	CN	0	0.15	102	680
		100	0.15	147	980
	FY	0	0.63	208	333
		200	0.50	208	416

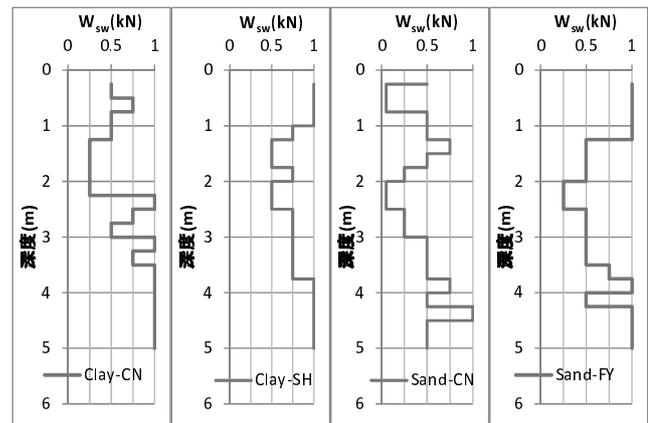


図 3 試験地での W_{sw} の深度分布の一例

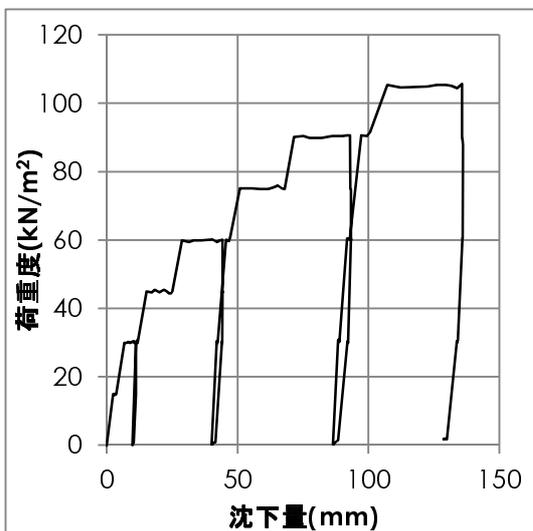


図 4 荷重量と沈下関係の一例

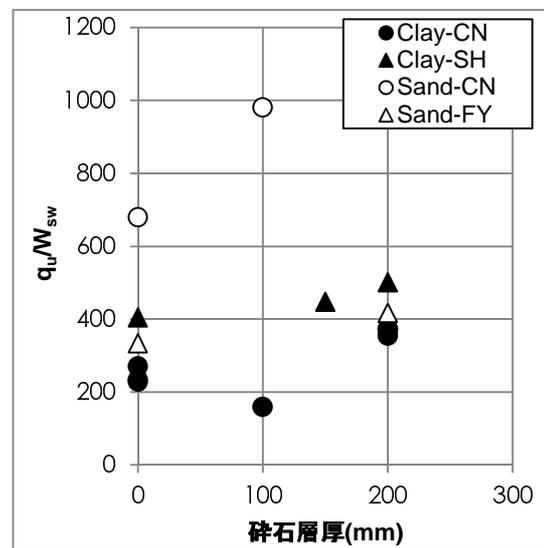


図 5 $(W_{sw})_{min}$ で正規化した極限支持力度と砕石層厚の関係

【参考文献】

- 1) 建設省告示平成12年建設省告示1347号
- 2) 日本建築学会：小規模建築物基礎設計指針，pp.215-222，2008.
- 3) 一般財団法人日本建築総合試験所：建築技術性能証明評価概要報告書 GRRシート工法，
- 4) 中村博、新井マウリシオ、藤井衛、伊集院博、斎藤年男：戸建て住宅の基礎地業の方法は皇室地盤に与える影響、日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.655-656，2003