

Ⅲ - 215

火山灰質粘性土を用いた盛土の沈下挙動に関する遠心模型実験

東京電力㈱ 正会員 野本 健司、田中 勝、○杉本 剛康
 ㈱日建設計 正会員 石井 武司、斎藤 邦夫、片上 典久

1. はじめに

変電所の敷地造成において、現地発生の火山灰質粘性土による高盛土工事を実施するため、試験施工により盛土の挙動を検証している。この試験施工に対応する遠心模型実験を実施し、沈下性状の再現性についての評価を行ったので、その結果を報告する。

2. 模型の形状

試験施工における盛土の断面と遠心模型実験の対象範囲を図-1に示す。模型における原地盤の層厚は盛土試験における層別沈下計の不動点の位置に合わせた。なお、模型の縮尺は1/40とし、相似則によりこれを40Gの遠心加速度場に置くことで試験施工時の応力状態を再現した。

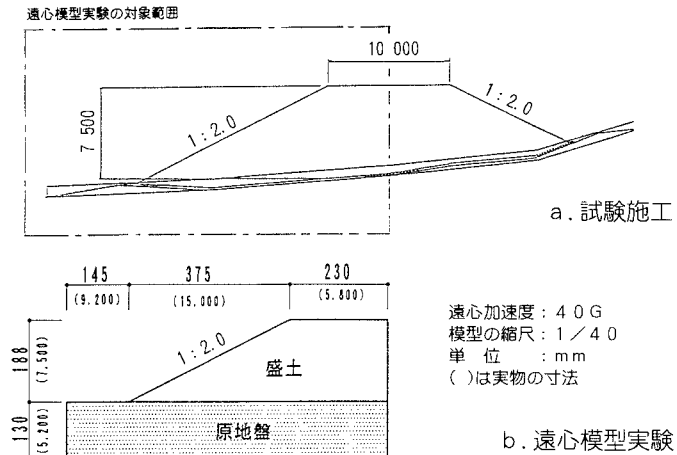


図-1 盛土試験の断面と遠心模型実験の対象範囲

3. 模型の材料と作成方法

使用した材料は北関東に分布する火山灰質粘性土で、その物理的性質を表-1に示す。

締固めた火山灰質粘性土のモデル化を圧密降伏応力と密度で行った。模型作成にあたっては、攪乱試料の撒出し厚さと圧密圧力を調整し、静的に圧縮して圧密特性を実物に合わせるように試みた。このとき、圧

表-1 材料の物理的性質

ρ_s g/cm ³	Wn %	Fc(<75 μ m) %	WL %	Wp %	Ip
2.80	94.6	5.9	95	66	2.9

表-2 模型と実物の圧密特性（盛土と原地盤）

		圧密降伏応力 (kgf/cm ²)	圧縮指数
盛土	模型	0.89	0.89
	実物	0.8~1.1	0.9~1.0
原地盤	模型	6.07	0.78
	実物	1.8~8.0	0.64~1.69

密特性が試験施工と同じになるように撒出し厚さと圧密圧力を調整した。試験施工と模型における盛土と原地盤の圧密特性を示した表-2によると、盛土部の場合、模型は実物の特性とほぼ一致した。原地盤部の場合、実物の値のばらつきが大きいので、総合的に判断して模型作成における圧密降伏応力の目標を6 kgf/cm²、圧縮指数を1.0とし、表-2に示すような値を得た。

模型の作成は1 Gの加速度場で行い、試験施工の最終盛土形状と幾何学的に相似となるようにした。そして、この模型を40 Gの加速度場に置き、盛土内の力学性状を実物と一致させた。

また、試料容器に模型を据え付ける際には、容器内側にシリコングリスを塗り、模型地盤の側面にはメンブレンを貼り、この間で生じる壁面摩擦を低減させ、平面ひずみ状態の確保を図った。

4. 実験結果

壁面摩擦低減の効果を沈下性状で確認した。ガラス面側と中央部(奥行き方向)の模型表面において、変位計で測定した結果を双曲線法により予測した最終沈下量を表-3に示す。盛土中央、法肩、斜面部、法尻の4ヶ所ともガラス面側と中央部のそれぞれの最終沈下量はほぼ同程度であり、摩擦低減の処理方法が有効であったことが明らかになった。

表-3 実験で得られた地表面の最終沈下量（双曲線法による予測）

奥行方向	測定位置(mm)			
	盛土中央	法肩	斜面部	法尻
中 央	4.9	5.2	3.1	0.9
ガラス面側	4.8	5.6	3.0	0.9

次に、盛土天端および法肩における盛立完了後の沈下量の経時変化について、模型実験と試験施工のそれぞれの結果の比較を図-2に示す。なお、模型実験で得られた地表面の沈下量は実物のスケールに変換してある。同図によると、法肩、天端とも盛立完了後の沈下量について模型実験の結果が試験施工に近い挙動を示している。これより、遠心模型実験は試験施工の沈下性状を良く再現していると判断される。

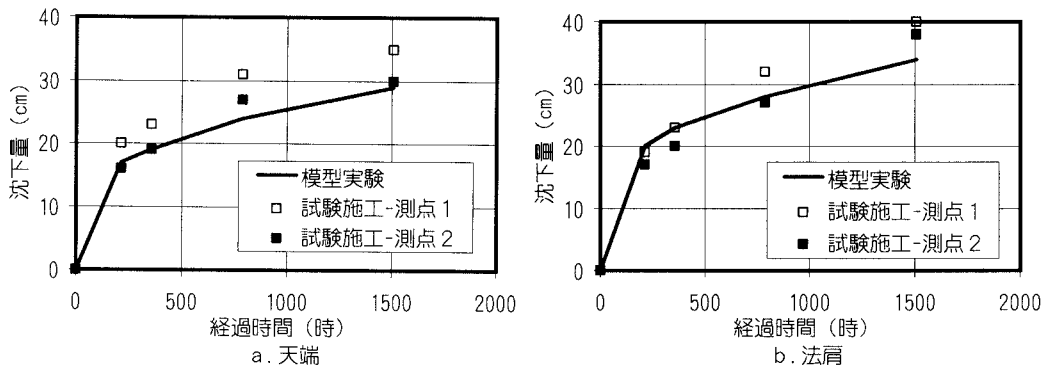


図-2 盛立完了後の沈下量に関する実験と実測の比較

5. まとめ

原位置で実施した試験施工を模擬した遠心模型実験を行い、実測の沈下特性との比較により模型地盤の作成方法の妥当性を検証した。その結果、遠心模型実験は盛立て完了後における沈下挙動の再現性が良いと判断できた。今後、変電所敷地造成工事を想定し、遠心模型実験による斜面安定性の検討を進める。