

Ⅲ-811

攪拌混合補強体の斜面施工機に関する基礎試験

(株)テクノックス 正○宮里 実 正 上 周史
 福田 厚生 正 吉田 茂
 (財)鉄道総合技術研究所 正 館山 勝

1. はじめに

側道のない鉄道等の盛土斜面を攪拌混合補強体により強化する場合は大規模な仮設工事が必要となるため、この斜面上を自走できる施工機の開発が待たれている。

従来の自走型施工機に装着されている履帯には走行方向と直角方向にのみグロースー（突起物）が設けられているため、斜面延長方向に走行させると滑落し、斜面上を自走させることができない。そこで筆者らは斜面自走型施工機開発のために、小型実験機を用いて実施した斜面走行試験や滑落抵抗力確認試験等の基礎試験を実施したので報告する。

2. 試験方法

1) 小型実験機：プロトタイプとして、図-1

に示すような形状・寸法の自走型の小型実験機を使用した。

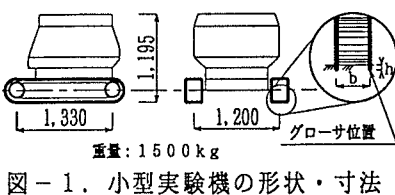


図-1. 小型実験機の形状・寸法

表-1 板状グロースー仕様

履帯ベース	タイプ0	タイプⅠ	タイプⅡ	タイプⅢ
単位: mm				
板状グロースー	h=0mm	h=20mm	h=35mm	h=50mm
80 86 230				

2) 滑落対策：小型実験機の履帯の各ピース両端に、走行方向と平行に板状のグロースーを設けた。この板状グロースーの高さを3種類とし、さらに比較のために板状グロースーを取付けていない従来型の履帯を加え、その形状・寸法を表-1に示す。

3) 試験斜面：試験斜面は、図-2に示すような勾配35°、のり高3.4mの斜面で走行可能な斜面延長距離は4.5mである。斜面の土質試験結果を表-2に示す。

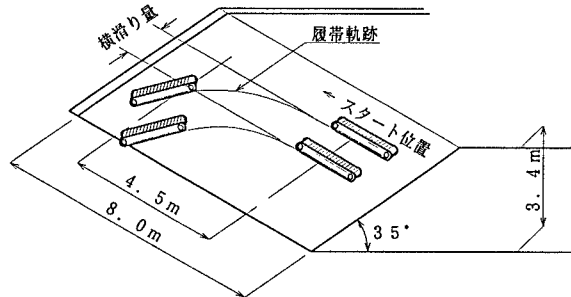


図-2. 斜面形状・寸法と斜面走行試験

表-2. 土質試験結果

試料土	単位体積重量 (kg/cm ³)	自然含水比 (%)	粘着力 c (kgf/cm ²)	摩擦角 φ (°)	粒土組成 (%)		
					礫分	砂分	細粒分
砂質土	1.979	21.6	0.42	9.63	23.8	40.2	36.0

4) 斜面走行試験：小型実験機の操舵を固定して走行した場合と、オペレーターが操舵して直線走行するようにした場合の二つの条件で、図-2に示す斜面上を水平方向に4.5m走行させる試験を実施した。このときの斜面上を滑落する距離（横滑り量）で板状グロースーの効果を評価した。また、試験条件を統一するため走行速度は一定とした。

5) 滑落抵抗力確認試験：小型実験機を斜面上に静止させ、図-3に示すように斜面に沿って上方から下方へ荷重を加えて、小型実験機が滑落するときの最大荷重で板状グロースーの効果を評価した。

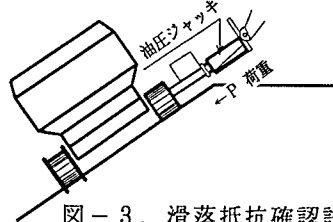


図-3. 滑落抵抗確認試験

3. 試験結果

1) 斜面走行試験：①操舵固定走行では試験結果は図-4に示すように、グローサーの高さの小さい順に横滑り量が大きくなる傾向を示した。グローサー無しのタイプ0では水平距離4.5mの間に2.1m滑落したのに対し、タイプⅢは水平距離4.5mで0.8mであった。②直線操舵走行の場合は図-5に示すように、タイプⅢでは斜面上をほぼ完全に水平走行ができるのに対し、タイプ0ではオペレーターが操舵しても4.5mにつき80cm以上の滑落が発生した。③滑落が生じるとグローサー高さが高いほどり面表面が乱れる傾向がある。

2) 滑落抵抗力確認試験：滑落抵抗力は、図-6に示すように、タイプ0で200kgf、タイプⅠで460kgf、タイプⅡで630kgf、タイプⅢで900kgfとグローサーの高さに比例して大きくなる傾向を示した。

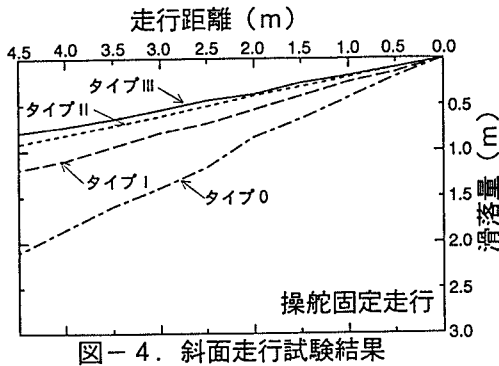


図-4. 斜面走行試験結果

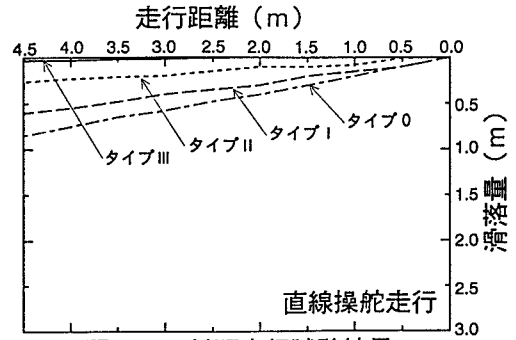


図-5. 斜面走行試験結果

4. 考 察

1) 板状グローサーの滑落抵抗：板状グローサーの無いタイプ0との差を板状グローサーによる滑落抵抗であるとし、さらに板状グローサー前面の地盤が円弧状に破壊すると仮定すれば、滑落抵抗 R' は式(1)で算定される（式中の記号は表-3参照）。滑落抵抗力の計算値と実測値との比を表-3に示す。

$$R' = n \cdot h \cdot L \cdot \pi \cdot c / 2 \quad \text{式(1)}$$

滑落抵抗力の計算値と実測値との比は0.97～1.07の範囲にあり、計算値は実測値と良く一致した。

2) 実大機的设计：実大機的设计には式(1)だけでは不足であり、斜面と施工機自体の摩擦抵抗力を評価する必要がある。

5. まとめ

1) 板状グローサーの効果により、滑落抵抗が大きくなり、斜面を水平方向に自走できる施工機の実現が可能となった。

2) 板状グローサーの効果は式(1)により評価することができる。

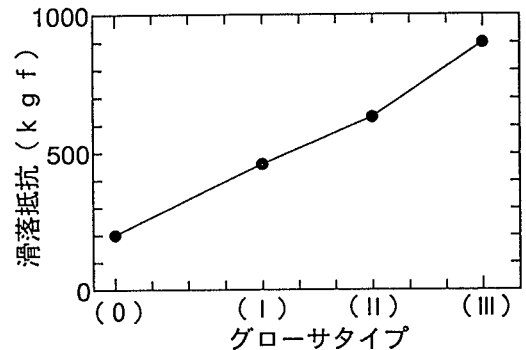


図-6. 滑落抵抗力確認試験結果

表-3 滑落抵抗力の計算値と実測値の比

項 目	単 位	グローサ			
		タイプ0 なし	タイプⅠ 20mm	タイプⅡ 35mm	タイプⅢ 50mm
滑動抵抗 実測値 (R)	kgf	200	460	630	900
タイプ0と の差 (Rn)	kgf	—	260	430	700
板状グロー サの段数 (n)		0	2	2	2
履帯有効長さ (L)	cm	133	137	140	143
グローサの有 効貫入深さ (h)	cm	—	1.35	2.55	3.65
$R' \cdot n$	kgf	—	244	471	689
$R' \cdot n / Rn$		—	0.97	1.07	0.99