

補強盛土工法におけるコンクリート側圧測定試験

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 ○山田 孝弘
九州旅客鉄道(株) 正会員 貝瀬 弘樹
(財)鉄道総合技術研究所 正会員 館山 勝 小島 謙一
(株)複合技術研究所 正会員 田村 幸彦

1. はじめに

補強盛土(RRR工法)は、土のうを仮抑え材に用いた盛土工ともたれ式コンクリート土留め壁による壁面工で構築され、既に鉄道盛土でかなりの施工実績を有している。その一方、盛土工における土のうの作製、積み立てなど人力作業のウエイトが大きく、施工性の向上に対する要望は強い。筆者らは、RRR工法の施工合理化のメニューの一つとして仮抑え材に着目し、土のうの代替え材としての溶接金網の適用性について施工実験により確認を行ってきた¹⁾。本論文は、溶接金網を壁面工構築時の型枠セパレータ反力体として積極的に活用するべく実施した性能確認実験のうち、壁面工コンクリート打設時の型枠に作用する側圧の測定結果について報告する。

2. 実験概要

実験は、既設壁面内に埋設したケミカルアンカーを反力体として型枠セパレータを取り付け、壁高・壁幅一定の条件で壁厚をパラメーターとして行った。コンクリートはホッパーにて打設し、パイプレータにより締固めを行った。型枠セパレータは、一般的な配置状況を勘案して鉛直方向5段@600mm×水平方向4列@450mmの計20本を設置した。また中央2列(10本)の型枠セパレータには、コンクリート打設中の軸力が測定できるようにひずみゲージを貼り付けた。型枠セパレータの配置図を図1、実験条件を表1に示す。

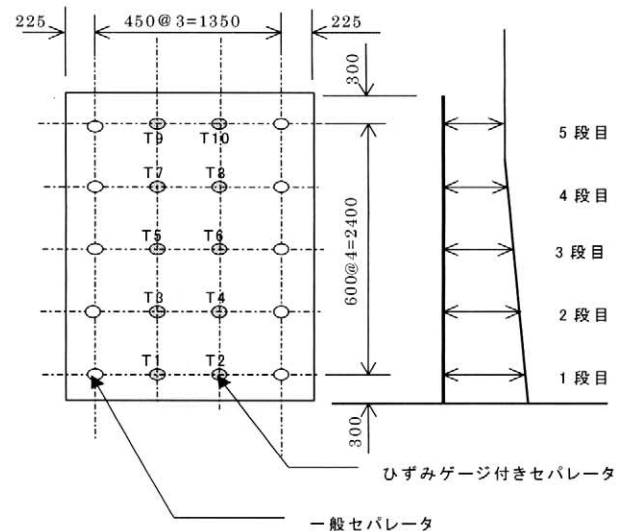


図1 型枠セパレータの配置図

表1 実験条件

構造条件	壁高 3.0m, 壁幅 1.8m, 壁厚 $t=20\text{cm}, 40\text{cm}, 60\text{cm}$
配合条件	粗骨材 20mm, スランプ 12cm
施工条件	打上がり速度 2.0m/h, コンクリート温度 10℃

3. 実験結果

(1) 型枠の水平変位

図2に壁厚600mmの1, 3, 5段目セパレータ位置での型枠の水平変位を示す。コンクリートの打設に伴い型枠が側方に変位しているが、最終打設高さで最大2.0mm程度に達している。なお、壁厚200mmの場合は最大0.5mm程度、400mmの場合は600mmとほぼ同じ変位が生じている。

(2) 型枠セパレータの軸力

a) 最大側圧

図3は各壁厚における3段目セパレータの軸力の平均値を示す。軸力の最大値は3段目セパレータで生じており、壁厚600mmの場合で9kN程度、200mmと400mmの

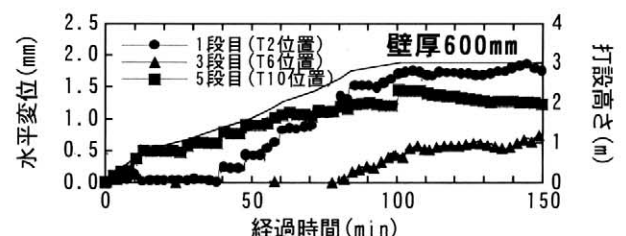


図2 打設高さと型枠変位

キーワード：補強盛土、施工合理化、仮抑え材、コンクリート側圧

〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL 042-573-7261, FAX 042-573-7248

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-15-16 (赤坂ふく源ビル 7F) TEL 03-3582-3373, FAX 03-3582-3509

場合はほぼ同じで8kN程度となった。壁厚600mmの場合、他のケースに比べコンクリートの打設速度が若干遅くなったにもかかわらず、大きな側圧を生じる結果となっている。これは、今回の実験が壁幅を1.8mに固定して壁厚を変化（200～600mm）させた実験であり、壁厚が厚い（壁厚／幅比が大きい）ほど断面寸法の影響が顕著となり、側圧が大きくなったと考えられる。

最大値9kNの場合、1本のセパレータが受け持つ型枠面積は0.27m²（=0.60m×0.45m）であるから、コンクリートの側圧は33kN/m²程度と推定できる。これは、3段目セパレータの位置（壁体天端から1.5mの深さ）において、側圧を液圧と仮定した場合の計算側圧35kN/m²（=γ・H=23.5kN/m³×1.5m）と同程度である。

b) 側圧分布

図 4 に壁厚600mmの場合の各セパレータに生じた軸力とコンクリート打設高さの関係を示す。1段目のセパレータは、型枠下端の変形が拘束されているために、2，3，4段目より小さな軸力となっている。また 2，3，4段目の軸力は、当該セパレータの位置までコンクリートが打設された以降に増大しており、側圧による荷重は分配される傾向にはない。今回の実験では、すべてのケースにおいて4段目まで打設が終了した時点を境に、3段目で軸力の最大値を生じている。

表 2 に最終打設高さにおける計算側圧と実験側圧の比較表を示す。計算側圧はコンクリートの側圧を液圧と仮定して算定し、実験側圧は実験結果のセパレータ軸力から換算した。なお、実験側圧はコンクリート打設中の最大値であり、各段の最大値はほぼ最終打設高さで生じている。また合力の大きさのみに着目すれば、実験値による合力の大きさは、計算値の約1/2となっている。これは、型枠下端の固定度やコンクリートの内部摩擦等の影響によるものと考えられる。

4. おわりに

今回の実験では、壁面工コンクリート打設時に一時的かつ部分的にはあるが、液圧相当の側圧が型枠に作用することが確認できた。今後、盛土中の仮抑え材の引抜き試験²⁾や壁面工構築までの安定性などについて検討を進め、溶接金網を仮抑え材のみならず型枠セパレータ反力体としても積極的に活用するなど、より合理的な施工方法の提案を行う予定である。

〈参考文献〉

- 1) 貝瀬，館山，木村，伊藤，小林：剛壁面補強土擁壁工法の仮抑え材と壁面構造に関する検討，第 13 回ジオシンセティックスシンポジウム，1998.12
- 2) 貝瀬，山田，館山，小島，田村：補強盛土工法における仮抑え材の引抜き試験，土木学会第 55 回年次学術講演会，2000.9

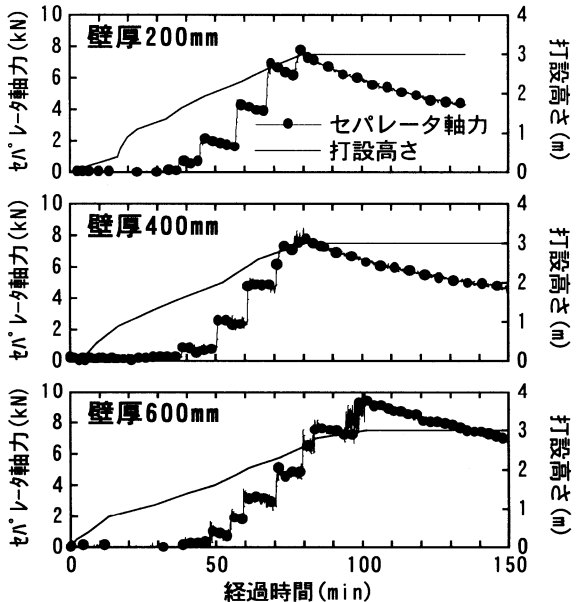


図 3 打設高さとセパレータ軸力

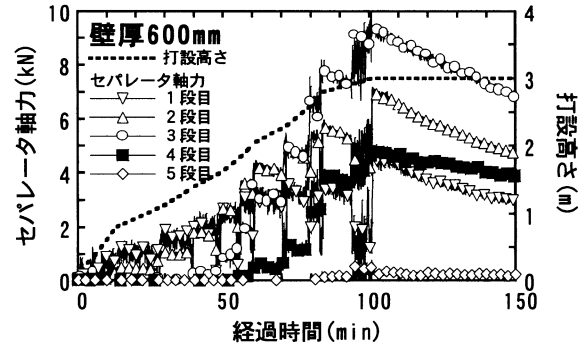


図 4 打設高さと各段セパレータ軸力分布

表 2 計算側圧と実験側圧の比較

セパレータ	計算側圧 (kN/m ²)	実験側圧 (kN/m ²)		
		t=200mm	t=400mm	t=600mm
1 段目	63.0 (1.0)	7.5 (0.12)	11.0 (0.17)	1.0 (0.02)
2 段目	49.0 (1.0)	22.0 (0.45)	19.0 (0.39)	26.0 (0.53)
3 段目	35.0 (1.0)	30.0 (0.86)	30.0 (0.86)	33.0 (0.94)
4 段目	21.0 (1.0)	18.0 (0.86)	18.0 (0.86)	18.0 (0.86)
5 段目	7.0 (1.0)	3.7 (0.53)	3.7 (0.53)	1.9 (0.27)
合 力	175.0 (1.0)	81.2 (0.46)	81.7 (0.47)	79.9 (0.46)

備考：（ ）は計算側圧に対する割合を示す。