

チェーンを補強材として用いた補強土壁工法の開発 ―壁面鋼管材の接合法について―

近畿職業能力開発大学校

井上 澄雄

藤村 悦生

昭和機械商事（株）

正会員 ○望月 康博

北村 明洋

重吉 勝

京都大学大学院工学研究科 正会員

木村 亮

1. はじめに

引張軸方向には強度が高く、それ以外の方向には回転自由であり、土の拘束効果が高いチェーンの特性に着目して、筆者らは補強材としてチェーンを用いる補強土壁工法を考案した。^{1)~3)} 図-1に示すように壁面材は、鋼製の枠体背面に土のこぼれ出し防止のための金網と、緑化用の植生マットを配置する。補強材と枠体の連結は、U型に加工した鋼帯を枠体に取り付け、チェーンの穴部にボルトを挿入・緊結して枠体と連結する。チェーン端末は支圧板の一部を十字形に切込み、チェーンリンクを通した後、切込み穴にピンを打設して固定するなど、チェーンの形状を利用して簡潔な係止方法を採用している。

壁面材の開発に当たって、人力でも取り付けできる軽量さ（ $32\text{ kg}/2\text{ m}^2$ ）、ボルトナットなど緊結具を用いない施工の容易さ、盛土転圧を十分に施工できる高剛性の壁面材を研究した。枠体（パイプフレーム）は一端を継手加工した鋼管と棒鋼を溶接したものである。本研究では、継手部には充填材の注入や溶接などの補強をせず、挿入するだけで本体と同等の耐力を持つことを、室内実験で確認したので報告する。

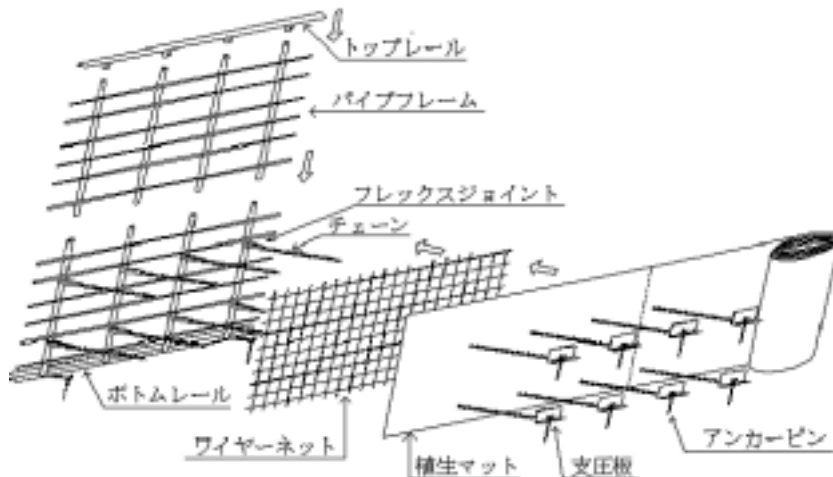


図-1 チェーンを用いた補強土壁工法

2. 試験概要

図-2に鋼管の継手部の形状を示す。相対する2箇所から内側にリブ形状を形成するように押し込み、鋼管口径を縮小するスウェージング加工で成形した。雄部の外径は雌部の内径より1mm小さくし、接続に際しては、雄側基部の傾斜部と雌部が突き当たるまで挿入した。

継手あり鋼管と継手なし鋼管の曲げ試験を行い、比較することで性能を評価する。曲げ载荷は、図-3、写真-1示すように継手部の外側に载荷点を設ける2点载荷とし、リブが水平になるように配置して、3社の材料で、各々3本の供試体を試験した。

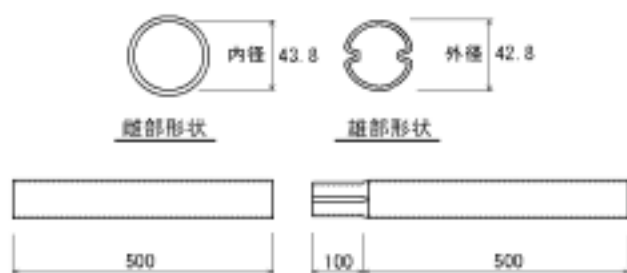


図-2 継手部の形状

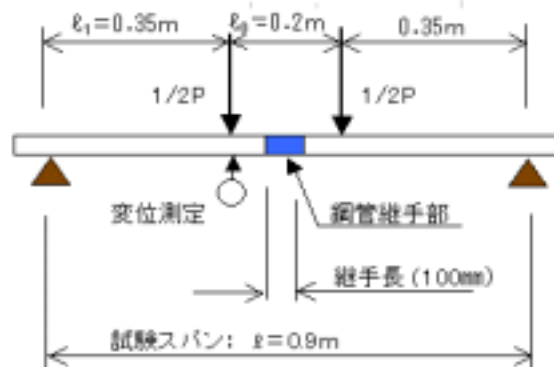


図-3 载荷試験方法

キーワード：補強土壁、鋼管、継手、チェーン

連絡先（〒596-0013）大阪府岸和田市臨海町13番地 TEL 0724-31-6663 FAX 0724-38-0352

3. 試験結果及び考察

図-4にC社の試験結果を示す。継手あり供試体3体は類似した荷重－変位曲線を示し、試験値の変動も小さいので、現在の加工方法で安定した品質が得られることがわかる。

荷重／変位勾配の初期直線部分から外れる荷重点を弾性最大荷重（ P_y ）とすると、 P_y の値は継手あり供試体が継手なし供試体より大きくなっている。試験最大荷重（ P_{max} ）は継手なし供試体がやや上回る試験結果となり、他2社の供試体も同様の傾向を示した。

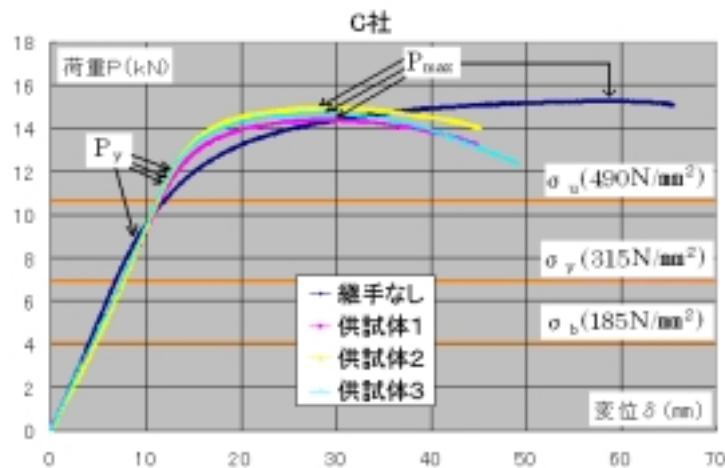


図-4 荷重－変位曲線



写真-1 载荷状況（2点曲げ载荷）

表-1 試験結果

材料は STK500 を使用しているが許容応力度が評価されていないので、安全側に STK490 として評価する。

STK490 の許容曲げ応力度（ σ_b ）に対する降伏点応力度（ σ_y ）、引張強さ（ σ_u ）の比率は各々、1.70、2.65 である。

全ての供試体の、 P_y 時の応力度（ σ_{ty} ）と σ_b の比、 P_{max} 時の応力度（ σ_{tu} ）と σ_b の比を、表-1 に整理したが、いずれも 1.70、2.65 を上回っており、継手材料として十分な強度を有しているといえる。

	呼び名	P_y (kN)	$\frac{\sigma_{ty}}{\sigma_b}$	P_{max} (kN)	$\frac{\sigma_{tu}}{\sigma_b}$
A 社	継手なし A	9.15	2.26	14.94	3.69
	供試体 A-1	11.06	2.76	14.52	3.59
	供試体 A-2	10.32	2.55	14.34	3.54
	供試体 A-3	10.30	2.54	14.57	3.60
B 社	継手なし B	9.18	2.27	14.54	3.59
	供試体 B-1	10.95	2.70	13.98	3.45
	供試体 B-2	10.47	2.59	13.67	3.38
	供試体 B-3	10.42	2.57	13.79	3.41
C 社	継手なし C	9.01	2.23	15.26	3.77
	供試体 C-1	11.59	2.86	14.36	3.55
	供試体 C-2	12.02	2.97	14.93	3.69
	供試体 C-3	11.86	2.93	14.68	3.63
判定基準			1.70 以上		2.65 以上

4. まとめ

今回の曲げ試験により、継手部の強度は STK490 と同等以上であることが確認できた。今後は実物大の実地試験などの計測結果より、チェーンを用いた補強土壁工法の適用性を検証する予定である。

参考文献 1) 北村他：盛土補強材としてのチェーン形状と摩擦特性、第 41 回地盤工学研究発表会、2006（投稿中）。 2) 福田他：盛土補強材としてのチェーン引抜き力と拘束圧およびダイレイタンス効果、第 41 回地盤工学研究発表会、2006（投稿中）。 3) 北村他：高張力下の引抜き力と可動土槽の試作、土木学会第 61 回年次学術講演会、2006（投稿中）