

VI-35 泥水固化壁における鋼矢板引抜き工法の開発

戸田建設株式会社 正会員 ○梅田 宏
西牧 均

1. ま え が き

最近、大都市市街地での土止め工事は、無騒音・無振動工法が要求され、連続地中壁工法の他、泥水固化工法、柱列式ソイルセメント壁工法が採用されている。泥水固化工法の応力負担材（以下応力材）として鋼矢板やH鋼が使用されているが、工事完成後これを引抜き撤去することが要求されている。従来応力材表面には、塗布及び吹着け加工が行われていたが、十分満足のいく成果が得られず長さも20m以下の1本物に限定されていた。

そこで、新たに、合成樹脂フィルムを特殊水溶性テープにて応力材に貼付けることにより、長さ25mのジョイントを有する鋼矢板を引抜き 100トン前後で引抜き撤去でき、実用化が可能となったのでその開発実験の経緯について紹介するものである。

2. 基 礎 実 験

図-1 に示すように泥水固化液中に塗布あるいは被覆した応力材を挿入し、固化後これを引抜きその抵抗力を測定した。引抜き初期の最大抵抗力と滑動時の摩擦抵抗力を表-1 に示す。減摩剤は被覆材に比べて4～5倍の抵抗力を示し、また抵抗力がピークを示すことにより泥水固化体

と鋼材で付着があると考えられる。これに対して被覆材は固化体中に残って鋼材のみが引抜かれ、被覆材と鋼材との摩擦抵抗が引抜き抵抗力になっていることがわかった。

表-1 実 験 結 果

（引抜き変位速度 1mm/分）

No.	減摩剤・被覆材	最大抵抗力 (tf/m ²)	摩擦抵抗力 (tf/m ²)
A-1	無塗布	3.44	0.87
A-2	サンヒットトクゴー	1.28	0.53
A-3	ハイスライドワックス	1.16	0.35
A-4	廃油+アルミ粉末	3.57	2.73
A-5	ろ紙+廃油	0.34	0.34
A-6	ポリエチレンフィルム	0.26	0.26

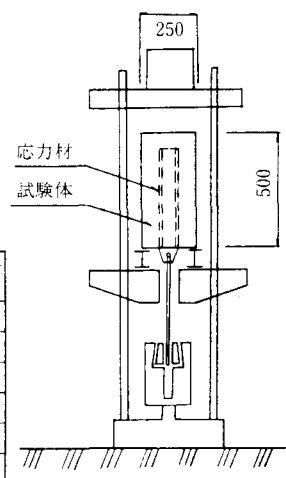


図-1 引抜き実験装置

3. 現場実験（その1）

掘削はケリーS30型掘削機を採用し、玉石混り砂礫層を25.5m掘削した。鋼矢板はIV型を使用して長さ25.0mとし、途中で添接板をあて溶接して継いだ。鋼矢板には、ポリエチレンフィルムとアスファルト紙の2種類の被覆材を両面接着テープで貼り付け、泥水固化液中に建込んだ。

引抜きは応力材建込後40日で実施した。このときの固化体の強度は6.4kgf/cm²であった。引抜き実験結果を表-2 に示す。結果の考察としては、(1)継手タイプによる引抜き力の差は見られなかった。(2)被覆材の種類によって引抜き力に差があるが、これは引抜き機に偏心がかかったものであり単純に比較できない。(3)被覆材は鋼矢板とともに引抜かれ、被覆材の破損は引抜き機によるもの以外は見られなかった。今後の

表-2 引 抜 実 験 結 果

被覆材 種 類	鋼矢板 番 号	継手タイプ	繰 切 り 時	
			最大引抜き力 (ton)	最大引抜き抵抗 (tf/m ²)
ポリ エチ レン フ ィ ル ム	A-1	突合せ溶接	128	3.68
	A-2	菱形添接板	135	3.88
	A-3	長方形添接板	120	3.45
	平 均		128	3.68
ア ス フ ア ル ト フ ィ ン グ	B-1	突合せ溶接	113	3.25
	B-2	菱形添接板	90	2.57
	B-3	長方形添接板	113	3.25
	平 均		105	3.02

課題として、(1)鋼矢板の曲がり、ねじれによる抵抗力を把握する。(2)被覆材を土中に残し、応力材のみを引抜く接着方法を開発し、引抜力の低減をはかる。以上2点の研究開発のため室内実験を行った。

4. 室内実験

4.1 鋼矢板セクション摩擦抵抗実験

試験体は鋼矢板を3枚組合せ、引抜く鋼矢板は、中央の鋼矢板である。曲がり及びねじれの変形による抵抗力を測定するため、試験体の中央部及び両端の対角線上に強制変位を加えた。また泥水がセクション間に付着する場合を想定し、廃油を塗布したセクションに材令7日強度5 kgf/cm²程度の自硬性安定液をセクションが噛み合った状態で注入した。セクション条件を無塗布、廃油、泥水固化注入と変化させ、曲げ変形を加えた場合の引抜力の例を示せば図-2の通りである。実験結果より以下の点が明確になった。(1)固化材の充填により廃油塗布に比べ約8～16倍のセクション抵抗が生じる。(2)鋼矢板の変形も大きく引抜力に左右し、変形の無い場合の3～8倍に増大する。

4.2 室内引抜実験

基礎実験から予想された引抜力と現場実験（その1）の結果が大きく違った原因に、被覆材が応力材と接着して引抜かれたことがあげられ、この点を明らかにするため、室内にて貼付け方法を変えて実験を行った。貼付けの方法は、①1重非接着、②1重水溶性接着、③1重全面接着、④2重の4ケースを試みた。引抜きは図-1と同様にして行った。引抜実験結果を表-3に示す。

今回新たに開発した水溶性接着テープは水と反応してゼリー状となり、全面接着の両面テープと比べて引抜力を小さくすることができた。

5. 現場実験（その2）

被覆材を泥水固化壁中に残すよう水溶性接着テープで貼付け、被覆材の1重巻き、2重巻きした鋼矢板の実物大実験を実施した。なお、被覆材はポリエチレンフィルムのみを用いた。

現場実験の方法は（その1）と同様にして行った。実験結果を表-4に示す。このときの泥水固化壁の平均強度は5.7kgf/cm²である。実験結果の概要は次の通りである。

①最大引抜力は89～104トンで（その1）

に比べて平均で32トン低減できた。

縁切りは最初の一枚目に約6分かかったが、他のものは1～2分で簡単に縁切りできた。

②被覆材の1重と2重では引抜力に差はなかった。継手タイプによる引抜力の差もなかった。

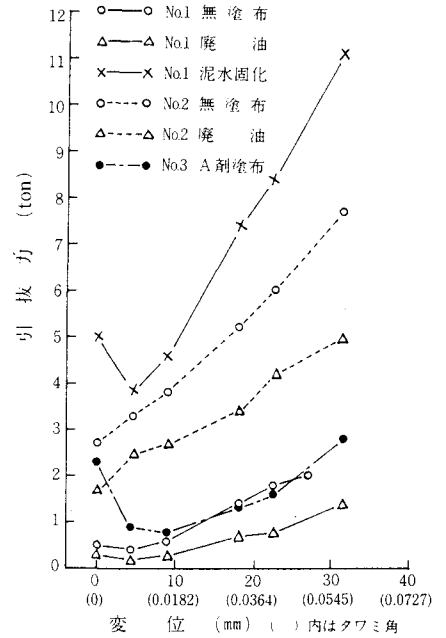


図-2 鋼矢板セクション摩擦抵抗実験結果（曲げ変形）

表-3 室内引抜き実験結果

被覆材	被覆形態	最大引抜力 (tf/m ²)	引抜状況
ポリエチレン	1重非接着	0.71	鋼材のみ引抜き
	1重水溶性接着	0.75	鋼材のみ引抜き
	1重全面接着	1.10	被覆材付きで引抜き
	2重	0.83	外側を残し、内側を付けて引抜き
アスファルト紙	1重非接着	1.00	鋼材のみ引抜き
	1重全面接着	1.52	被覆材付きで引抜き
	2重	1.25	外側を残し、内側を付けて引抜き

表-4 現場引抜き実験結果

鋼矢板番号	ポリエチレン被覆材	継手タイプ	縁切り順序	鋼矢板先端部無被覆部長さ (m)	縁切り時	
					引抜力 (Ton)	引抜抵抗 (tf/m ²)
①	1重	突合せ溶接	1	0.1	104	2.95
②	2重	突合せ溶接	2	0.1	99	2.81
③	1重	菱形添接板	4	0.1	89	2.52
④	2重	菱形添接板	3	0.1	91	2.58
平均					95.8	2.72