

解

説

低耐荷力方式

高耐荷力で培った技術で軟弱土、帯水砂層、礫質土を克服する

アイアンモール工法 TP40SCL、TP60S

さかい ひろし
酒井 宏

アイアンモール協会
事務局長



1 はじめに

アイアンモール工法は、小口径管を推進することにより安全迅速かつ高精度に施工するために開発された工法で、世界に先駆け、昭和50年施工以来各地で諸官庁の工事を主体にご採用いただき、多くの実績を積んでまいりました。小口径管機械推進工法の代名詞的存在となったアイアンモール工法は、その発明の独創性と工事実績が認められ、昭和56年には「内閣総理大臣発明賞」の栄誉に浴しました。

現在では、TA500、TP40SCL、TP50S、TP60S、TP75SCL、TP80、TP90S、TP95S、TP125Sと充実したラインアップにより、ヒューム管・塩ビ管・鋼管等を推進管材とした広汎な工事条件に適合できる工法として、より多くの現場でご採用いただいております。

今回は、低耐荷力推進方式の中で、塩ビ管推進が可能なTP40SCL、TP60S、(TP50Sは旧モデル)について、説明します。

これらの機械は、従来のオーガ式一工程式工法の「土質対応の壁」を破るために多くの新メカニズムを盛り込んでおり（大型ピンチ弁の採用・切削ビット等）、基本的には、塩ビ管推進とヒューム管推進を同一機種で推進可能としたものであり、塩ビ管専用推進機械ではありません。

このことにより、高耐荷力方式で培った礫層推進技術のノウハウが詰まった推進機により、塩ビ管推進であっても、軟弱土から硬質土、さらに、帯水砂層および礫混り土までの幅広い土質に適用できるようになっております。今回もこの特長を生かした特殊な施工事例も交えてその特性・機械能力等をご紹介します。

TP40SCL、TP60S アイアンモール機は、小口径管推進の分類としては、高耐荷力方式（泥土圧方式、オーガ方式）と低耐荷力方式（泥土圧方式、オーガ方式）の4分類に属します。

高耐荷力方式と併用機構にするため、低耐荷力方式は先導管に作用する

推進力の初期抵抗を推進力伝達ロッド（ケーシング、スクリュ等）に作用させ、推進管（塩ビ管）には土との管外面抵抗のみを負担させる方法で、かつ、推進管を安全に推進するため、推進設備には推進管にかかる荷重を確認できる機構を有している推進方式で、ケーシング押しブラケットを介して、元押推進力を伝達します。

方式は図-1の通り。

2 低耐荷力方式TP40SCL、TP60S アイアンモールの特長

推進周辺地盤の比較的安定している場合はオーガ方式を、帯水砂層・礫層地盤の場合は泥土圧方式を採用します。特に、泥土圧方式の場合は、推進管の先端に泥土圧式先導管を装着し、掘削土砂の塑性流動化を促進するための掘削添加材注入とピンチ弁の採用により、切羽の安定を保持しながら排土を行うことで、切羽土圧を調整しながら推進する方式です。適応土質は、粘性土・砂質土の帯水層、硬質土・礫・玉石混り土となります。また先導管のカッターヘッドを交換することにより、普通土から玉石層まで対応が可能となりました。

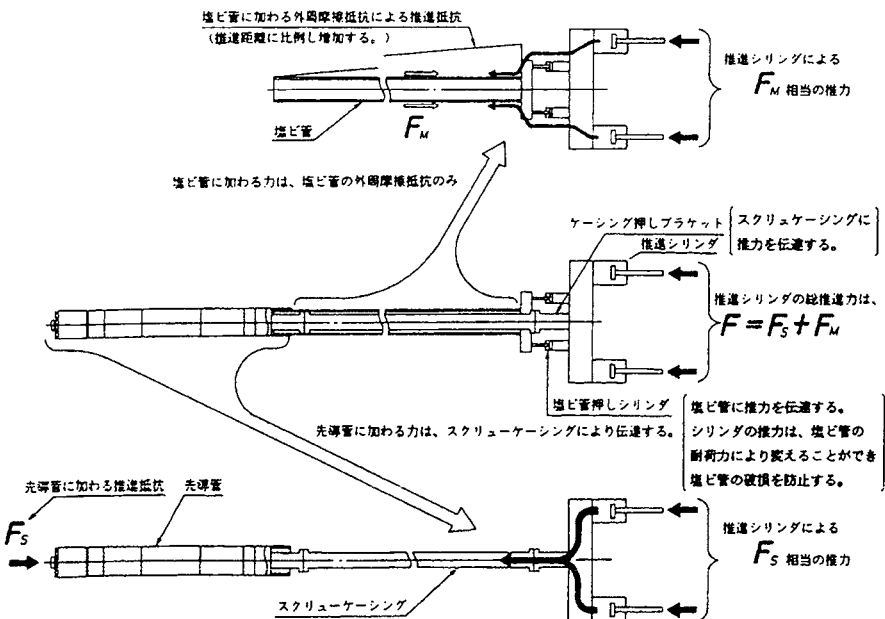
表-1 適用管種・管径

【塩ビ管推進】

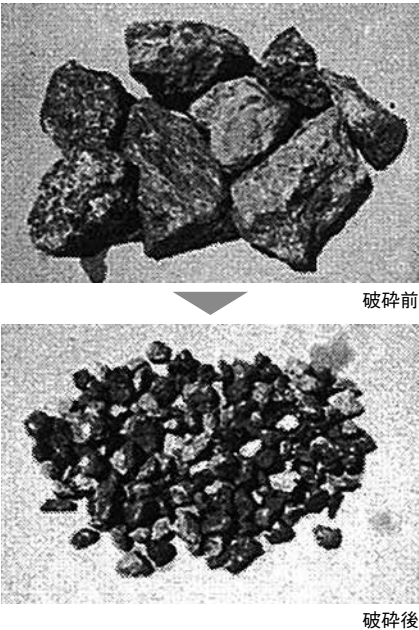
φ 200	φ 250	φ 300	φ 350	φ 400
TP40SCL				
		TP60S		

大型ピンチ弁の開閉により、先導管のカッタヘッドから大型ピンチ弁までのケーシング内に改良した掘削土を充填させ、「改良土のプラグゾーン」を作り、カッタヘッド前面の切羽圧をバランスさせる【泥土圧式工法】により、排土量や帯水の制御を行ない、流砂現象による切羽の崩壊を防止することで切羽の安定を図ります。

また、TP40SCLはφ1.8mの小型立坑から、TP60Sはφ2.0mの小型立坑から発進可能で、しかも本格的な礫層の施工が可能と、数々の長所をそなえた新しい推進工法です（写真－1、図－2、表－2）。



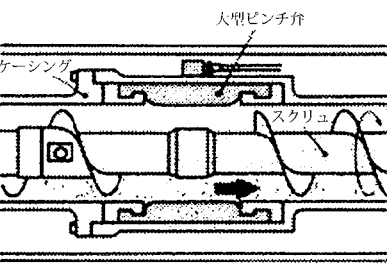
図－1



写真－1

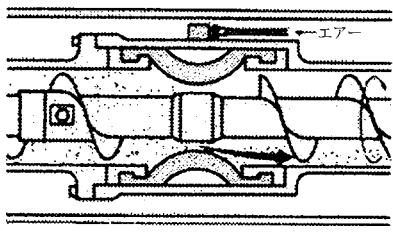
大型ピンチ弁全開状態

土砂の排出路が広く、スクリーウの回転により土砂が排出されます。



大型ピンチ弁作動状態

大型ピンチ弁内にエアを注入し、その圧力により任意の状態にすばやく変化させて土砂の排出路を狭くし、止水および排出土の流量制御を行います。



図－2

表－2 適用土質

【TP60S】

適用管種 呼び径	ヒューム管	—	250	300
	塩ビ管	300	350	400
土質対応条件	土の種類		粘性土、砂質土、砂礫質土、軟岩	
	最大礫径	ヒューム管	呼び径の60%以下	
		塩ビ管	呼び径の33%以下	
	礫率		60%以下	
	N 値		0 < N ≤ 50	
	被水圧		58.8kPa (0.6kg/cm ²)	
	透水係数		透水係数 ≤ 10 ⁻² cm/sec	

【TP40SCL】

適用管種 呼び径	ヒューム管	—	—	200
	塩ビ管	200	250	300
土質対応条件	土の種類		粘性土、砂質土、砂礫質土	
	最大礫径		呼び径の33%以下	
	礫率		40%以下	
	N 値		0 < N ≤ 50	
	被水圧		58.8kPa (0.6kg/cm ²)	
	透水係数		透水係数 ≤ 10 ⁻² cm/sec	