

2019年度版

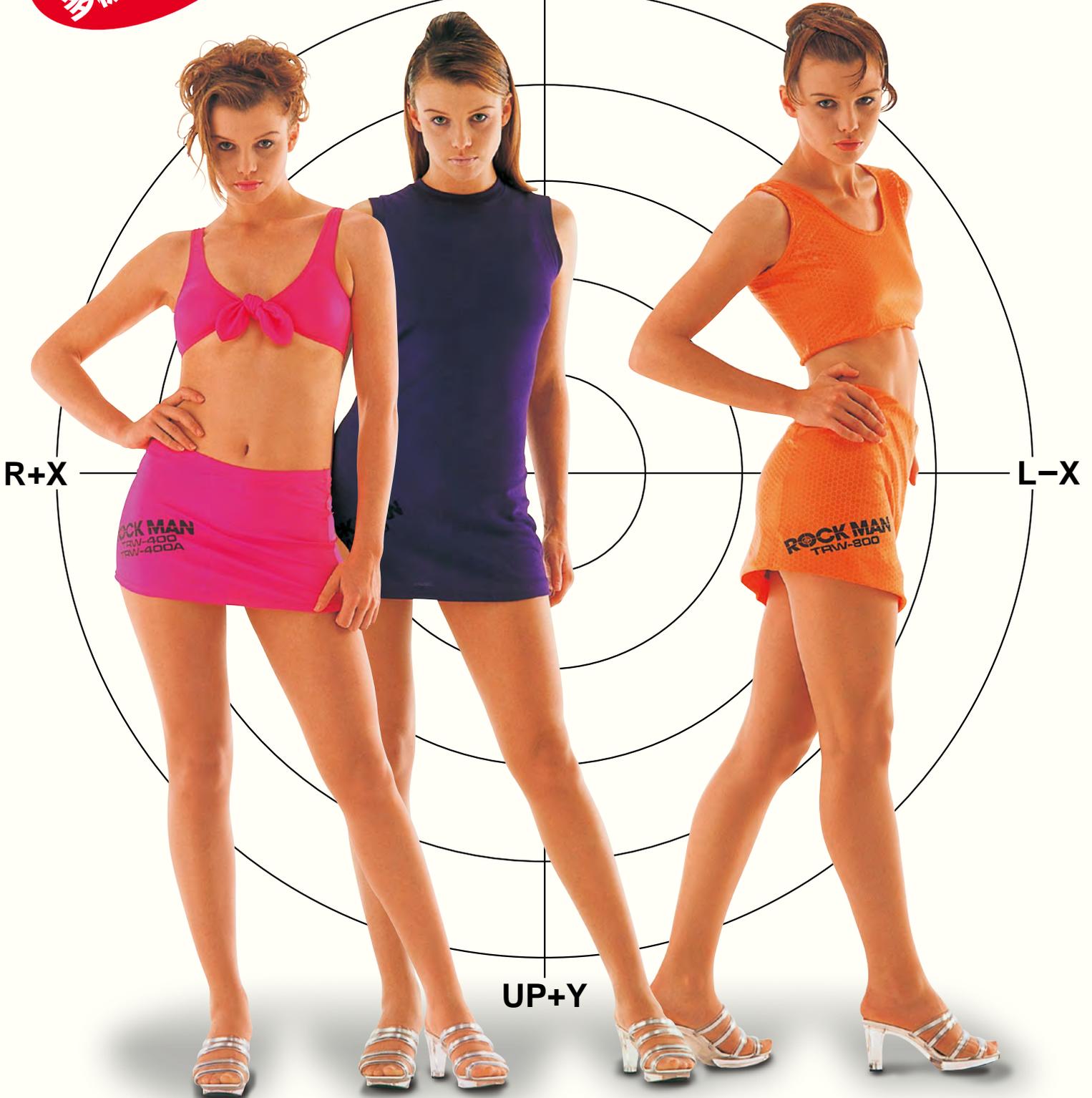
ROCK MAN

鋼製管推進工法・小口径管推進工法

滞水砂地盤・砂礫地盤・転石・岩盤等適応型推進機

エースからエースマルチ
多機能に進化!

DW-Y



RMA ロックマン工法協会

世界遺産は語る。

古代都市の繁栄は、インフラストラクチャの整備にあった。

整然と区画された住居、壮大なスケールの劇場、そして彫刻たち。
社会的にも文化的にも非常に高い完成度を誇っていた古代ローマ時代の都市群。
その繁栄を支える基盤となっていたのが、
道路、上下水道に代表されるインフラストラクチャ(都市基盤)の整備でした。
たとえば、世界遺産として名高いスペイン・旧カスティーリャ地方に現存するセゴビアの水道橋。
これはトラヤヌス帝時代(88~117年)に建造されたもので、
アペセーダ川から、実に1700年以上もの間、山の手にも水を供給してきました。
人間の生活にとって欠くことのできない「水」を広範囲に安定して供給できたことが、
都市の発展、そして文化勃興の礎となっていたわけです。
—時代は移り変わり現代、私たちの生活ライフラインに必要な不可欠なものといえば、
上下水道だけではなく、ガス、電気、通信とさまざまなものが挙げられます。
巨大化・高密度化してゆく未来の都市において最も重要な要素、
それはやはり古代ローマ時代と同じインフラストラクチャの整備なのです。
私たちが目指しているのは、まさに、このような都市創造の原動力となること。
推進工法の新技術を深く追求することによって、インフラ整備の効率をさらにアップさせたい。
未来の都市設計を見据え、私たちはつねに新しい視点で研究・開発を進めています。

そして今、ロックマンは未来都市の礎を築きます。



開発のテーマは「簡単な操作」でした。高効率、高精度、そして経済性を徹底追求した先進のメカニズム。トータライズされた制御管理システムにより高い信頼性を実現。

さまざまな地盤条件に対応する画期的な工法として開発されたロックマン工法。岩盤はもちろん玉石、転石混り土、複合地盤などの難しい条件下でも優れた掘削性能を発揮し、長距離推進を可能にしています。しかも、特殊ビットによるスピーディな掘進と少ない作業工程で工期をぐんと短縮化。経済性にも貢献します。また、操作は地上部のモニタで連続監視でき、即時方向修正も可能です。



TRW-800 TRW-600 TRW-400

特長

- 幅広い適応土質** 滞水砂地盤、礫、玉石、転石、軟岩、硬岩、コンクリートなどの掘削が可能であり、複合地盤にも威力を発揮できる。
- 工期が短く経済的** 先導駆動式なので動力効率が高く、特殊ビットによるスピーディな掘進と作業工程が容易なことにより経済的である。
- 長距離推進が可能** ロックマン工法の特殊ビットの耐力から考えて、硬岩Ⅱクラスで最大100mの掘進能力を有しており、岩級クラスが低くなるにしたがって長距離推進が可能である。
- 高い精度** レーザーによる方向測定並びに修正が地上に設置された操作盤による連続監視と修正機構により即時可能となる。
- 最小スペースでの立坑** 発進立坑内の推進設備がコンパクトであり、到達立坑では掘進機の3分割回収を行うので立坑は最小スペースで可能となる。
- 低振動・低騒音** 立坑付近はトラッククレーン、排土運搬車、並びに小規模の地上設備なので低振動、低騒音での作業が可能になる。

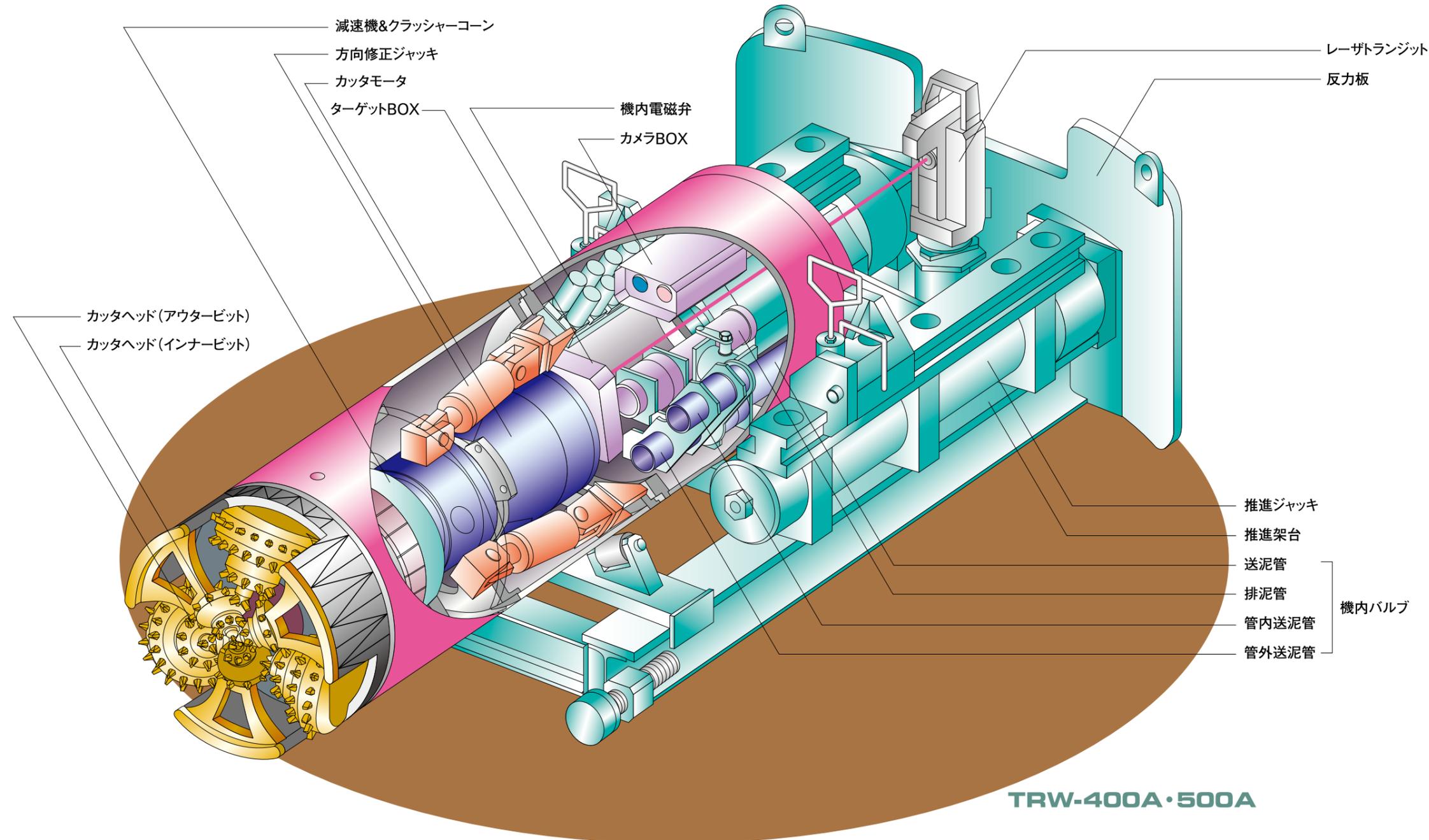
掘削施工能力

- 設計岩破砕強度**
一軸圧縮強度200MN/m² (2,000kg-f/cm²)
- 許容耐水圧**
2×10⁵Pa (2kgf/cm²)以下
- 土質分類・標準推進延長**
標準推進延長はあくまで目安なので、これ以上の計画を考えられる場合は協会事務局において、資料分析または必要に応じて現地調査を行ない、御相談させていただきます。

マルチジャッキ使用時

土質分類	標準推進延長 (m)	
	ロックマンEス工法	ロックマン工法
砂質土・粘性土	100~120	120~140
砂 礫 土 (I/II)	80~100	90~120
玉石混じり土 (I/II)	65~85	75~95
玉石・転石混じり石 (I/II)	55~75	60~80
岩盤層	軟岩・中軟岩	100~120
	硬岩 (I/II)	80~100
難掘進岩盤	当協会にご相談ください。	

注：標準推進延長については、地質条件や施工精度を配慮し、過去の実績から判断して安全かつ妥当な延長を設定している。詳細については、各技術資料を参照して下さい。



TRW-400A・500A

■ロックマン工法の種類

名称	管種	口径 (mm)	工法の種類
ロックマンEス	鋼管	TRW-400A	鋼製さや管推進工法泥水式 高耐荷力管推進工法泥水式
		TRW-500A	
	合成管	TRW-600A	
		TRW-800A	
ロックマン	鋼管	TRW-400	鋼製さや管推進工法泥水式 高耐荷力管推進工法泥水式
		TRW-500	
合成管	TRW-600		
	TRW-800		

※工法の分類は(公社)日本推進技術協会による。

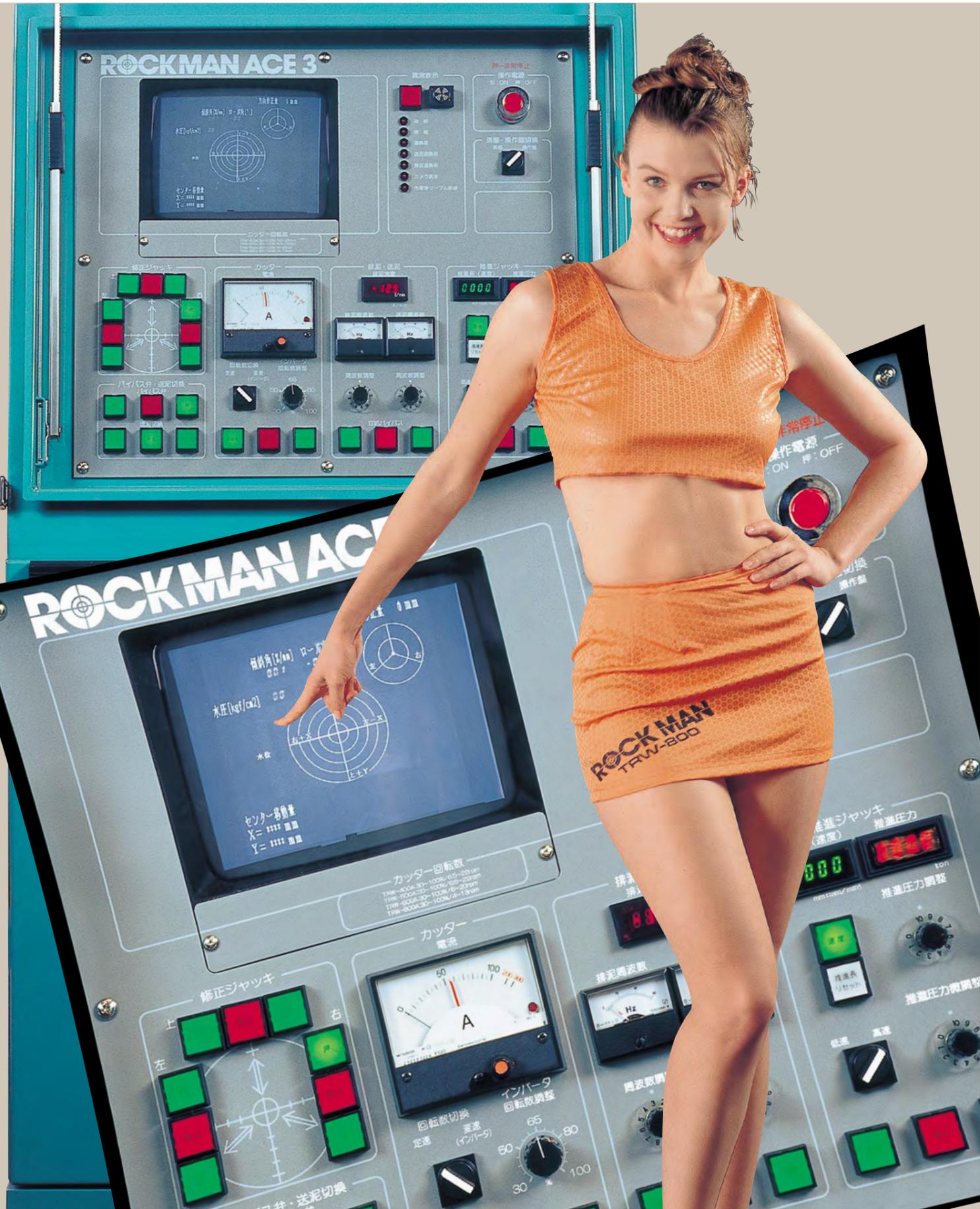
■立坑寸法

名称	管種	機械種別	発進立坑		到達立坑	
			ライナープレート	シートパイル	ライナープレート	人孔到達
ロックマンEス	鋼合成管	TRW-400A	φ2000	—	φ1300	1号人孔以上
		TRW-500A	φ2000	—	φ1300	2号人孔以上
		TRW-600A	φ2500	—	φ1500	3号人孔以上
		TRW-800A	φ2500	—	φ1700	3号人孔以上
	ヒューム管	TRW-400A	φ2000	—	φ1300	1号人孔以上
		TRW-500A	φ2000	—	φ1300	2号人孔以上
ロックマン	鋼合成管	TRW-400	φ2500×5640	2500×5500	φ1300	1号人孔以上
		TRW-500	φ2500×5640	2500×5500	φ1300	2号人孔以上
		TRW-600	φ2500×5640	2500×5500	φ1500	3号人孔以上
		TRW-800	φ2500×5640	2500×5500	φ1700	3号人孔以上

●シートパイルは内法の最小寸法で、ライナープレートは、土留中心寸法で示してあります。
●ケーシング立坑の必要内空寸法は、技術資料を参照してください。

掘進中の変位は、地上部のモニタでリアルタイムに
簡単なパネル操作で、高精度に即時修正が可能です。

連続監視。



初期設定/推進/異常チェックなど容易に確認できる操作盤。



推進架台上のTRW-800とTRW-600



カッタビット



初期設定—機種別にご選択できます。



トラブルチェッカー



故障箇所が一目で判ります。



花崗岩で掘削テストを繰り返すTRW-800



花崗岩に刻み込まれたカッタビットの刃形



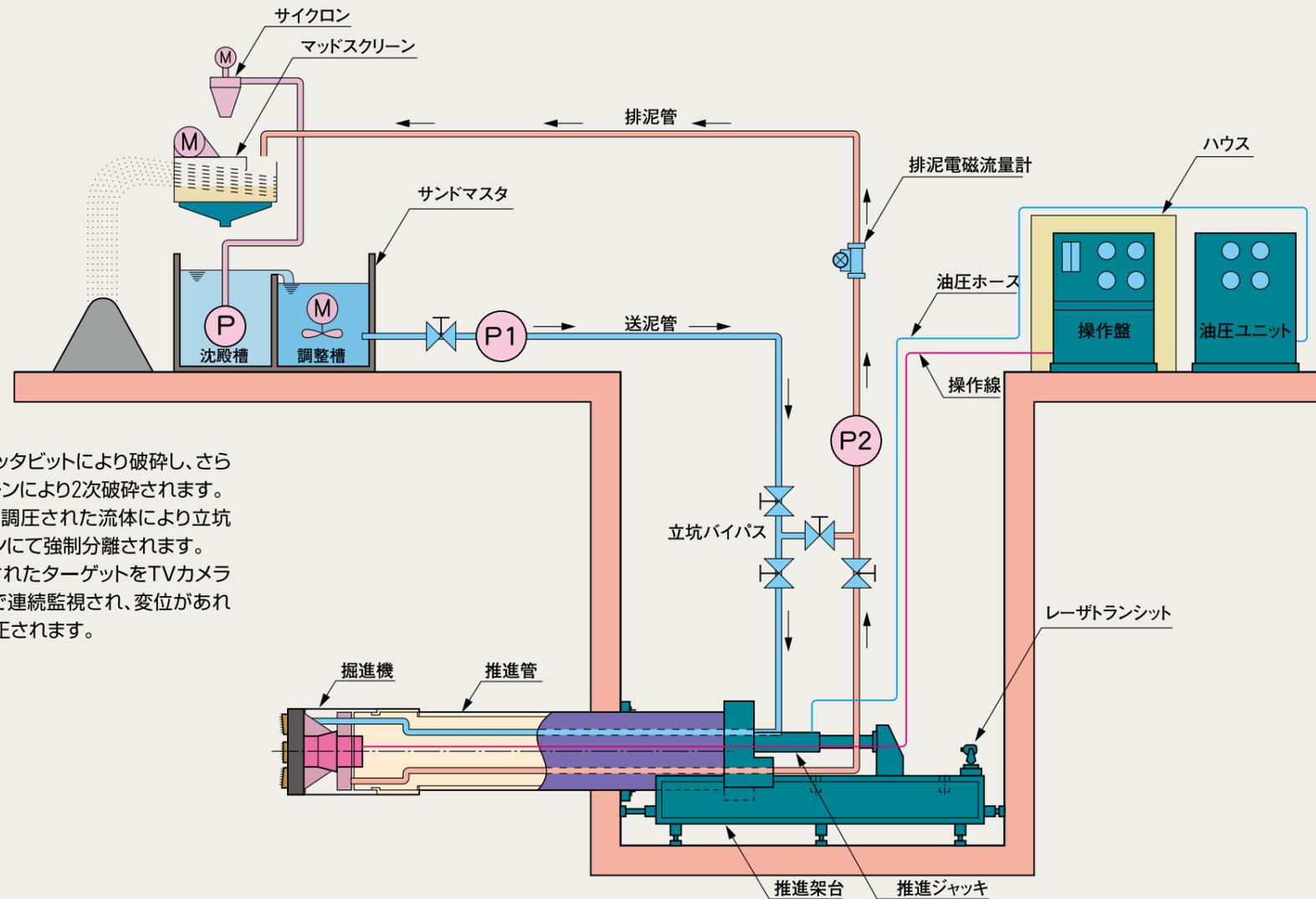
粉砕された花崗岩の砂礫

広範囲な地質に適応し、群を抜く耐久性を実現したロックマン。 特に「岩」の破壊力には抜群のパワーを発揮します。

■泥水と清水の使用区分

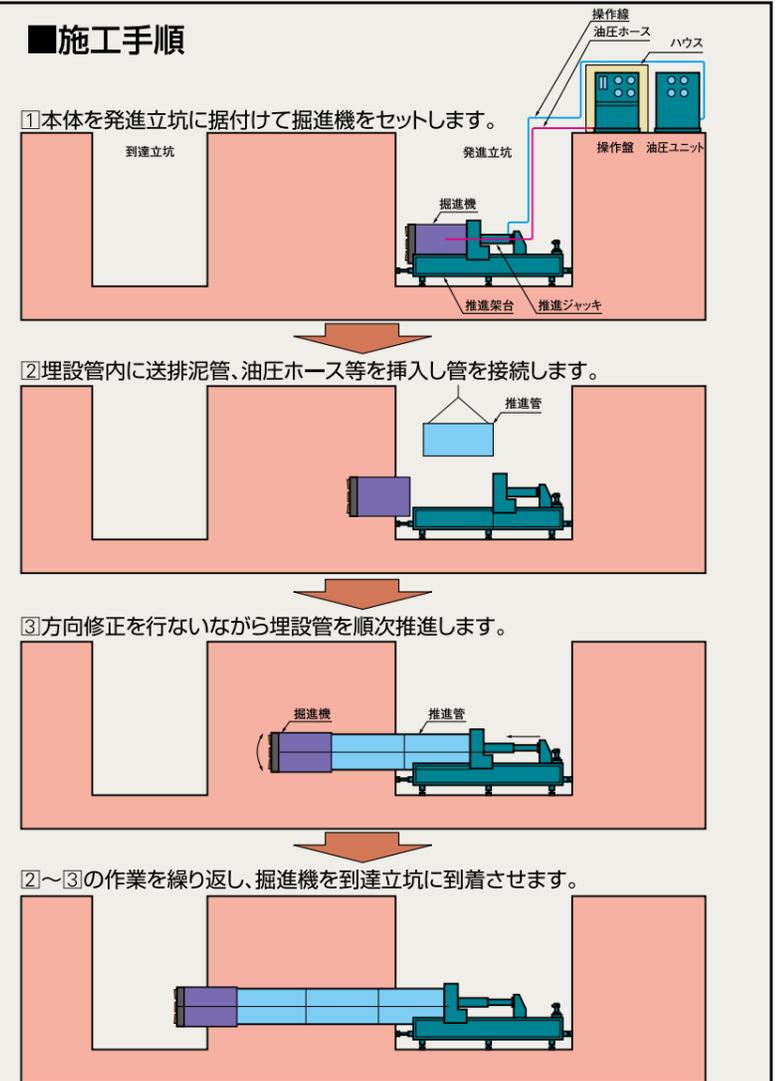
種別	名称	適応土質
清水方式		岩盤
泥水方式		砂・粘性土・礫・玉石・転石

■工法概要図



- 玉石、岩盤は掘進機の特種カッタビットにより破碎し、さらに刃口内部のクラッシャーコーンにより2次破碎されます。
- 掘削土砂は、送・排泥ポンプで調圧された流体により立坑外に搬送され、マッドスクリーンにて強制分離されます。
- 推進中は掘進機内部に設置されたターゲットをTVカメラでキャッチし地上部のモニターで連続監視され、変位があれば方向修正装置により即時修正されます。

■施工手順

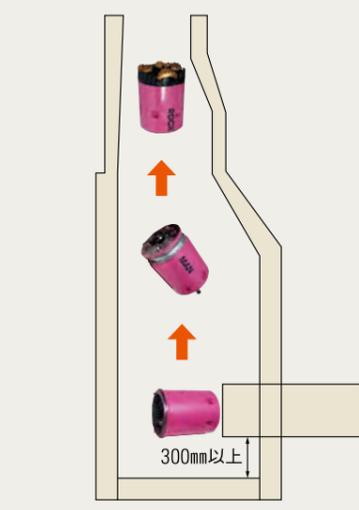


掘進機はマンホールからの回収も可能

掘進機は、3分割し、マンホールから回収する事もできます。



適用掘進機 型式	回収可能マンホール(内径寸法)			
	1号人孔(φ900)	2号人孔(φ1200)	3号人孔(φ1500)	4号人孔(φ1800)
400(A)	○	○	○	○
500(A)	×	○	○	○
600(A)	×	×	○	○
800(A)	×	×	○	○



※掘進機外径から底盤まで300mm以上が必要です。

土質適用条件

適用区分	土質	N値・礫径・一軸圧縮強度	備考
普通土	砂質土・粘性土	N<5	軟弱地盤については補助工法の検討が必要。
		5≤N≤50	
礫質土	砂礫土	0.3Dmm≥礫径	切羽崩壊の厳しい場合や玉石が転動する時は補助工法が必要。
	玉石混り石 転石混り石	0.3Dmm<礫径≤0.7Dmm 礫径>0.7Dmm	
岩盤	軟岩 (I)	$\sigma_c \leq 40$	ルーズな互層部や地層境界部は部分的に補助工法の検討が必要。
	軟岩 (II)	$40 < \sigma_c \leq 80$	
	中硬岩	$80 < \sigma_c \leq 120$	
	硬岩 (I)	$120 < \sigma_c \leq 160$	
	硬岩 (II)	$160 < \sigma_c \leq 200$	

注1) D:掘削機呼び径

注2) σ_c :一軸圧縮強度(MN/m²)

ロックマンエース工法



■立坑の小型化
発進立坑・到達立坑ともに最小スペース化を実現しています。

■広い適応土質
ロックマン工法に準じ、滞水砂地盤・礫・転石・岩盤・コンクリートなど、あらゆる土質の掘削が可能です。また、泥水方式により複合地盤へも対応しています。

■優れた推進長
クラス最大の施工能力を誇ります。

■工期が短く経済的
作業工程が少なく、特殊ビットによるスピーディーな掘削が可能です。

■高い精度
連続監視によって即時方向修正が可能です。

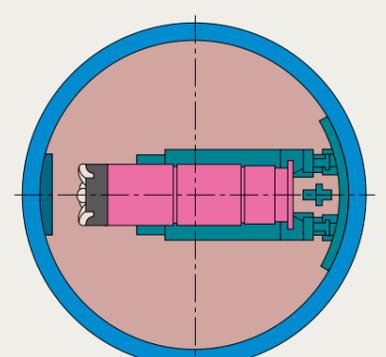
■プラント設備の小型化
2m×10m程度という小規模な地上設備で施工できます。

機構

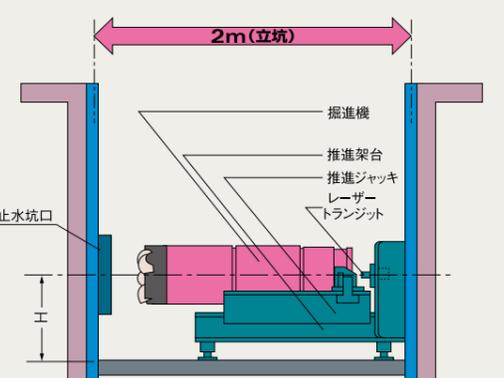
- 玉石・岩盤は掘進機の特種カッタービットにより破碎し、クラッシャーコーンで2次破碎します。
- 掘削土砂は、送・排泥ポンプで調整された流体により、立坑外に搬送しマッドスクリーンにて強制分離します。
- 掘進中は、掘進機内部に設置されたターゲットをTVカメラでキャッチし、地上部のモニタで連続監視。変位があれば方向修正装置で即時修正できます。



TRW-400A・500A



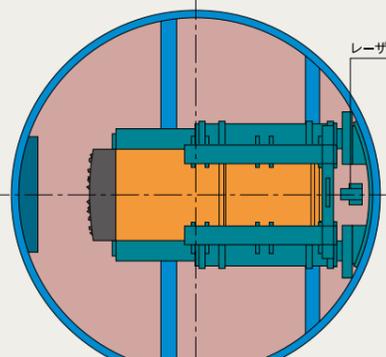
2m(立坑)



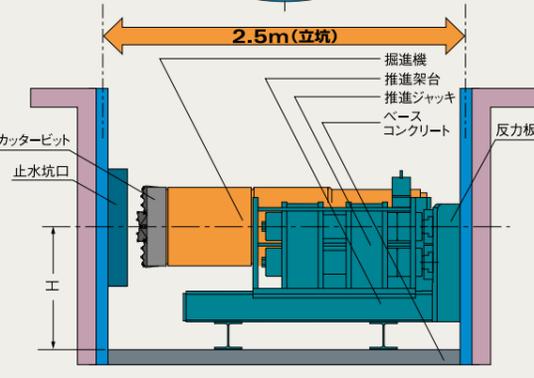
掘進機
推進架台
推進ジャッキ
レーザー
トランジット
止水坑口

管芯高	管種	単位:mm
TRW-400A	さや管	H
	合成管・ヒューム管	715
TRW-500A	さや管	590
	合成管・ヒューム管	615

TRW-600A・800A



2.5m(立坑)



掘進機
推進架台
推進ジャッキ
ベース
コンクリート
反力板
レーザー
トランジット
カッタービット
止水坑口

管芯高	管種	単位:mm
TRW-600A	さや管	H
	合成管	1015
TRW-800A	さや管	990
	合成管	990

SPECIFICATION

型 式		TRW-400A	TRW-500A	TRW-600A	TRW-800A		
適用推進管	管 種	鋼 管・合成管・ヒューム管・レジン管		鋼 管・合成管			
	管外径	mm	406.4	508.0	609.6	812.8	
	管 長	m	1.2	←	1.5	←	
適用土質	土の種類	風化岩から硬質(300MN/m ²)玉石混じりの砂礫					
	被圧水	MPa	0.20	←	←	←	
発進立坑	平面寸法	mm	φ2000	←	φ2500	←	
	管芯高	mm	715/590/590	765/615/615	1015/990	1015/990	
到達立坑	平面寸法	mm	φ1300	←	φ1500	φ1700	
	分割回収	mm	←	←	←	←	
先 導 体	外径×全長	mm	φ430×1555	φ530×1454	φ630×1633	φ830×1670	
	重 量	t	0.72	0.95	1.55	2.10	
	方向修正ジャッキ		134.4 ^{kN} ×18 ST ×3本	165.8 ^{kN} ×23 ST ×3本	215.8 ^{kN} ×30 ST ×3本	245.3 ^{kN} ×40 ST ×3本	
	カッターモータ(水冷モータ)		15kW×4P	18.5kW×4P	22kW×4P	22kW×4P	
	トルク(50/60Hz)	KN・m	7.65/6.38	9.42/7.85	12.75/10.99	18.93/16.38	
	回転数(50/60Hz)	r・p・m	18.3/22.0	18.3/22.0	16.4/19.1	11.1/12.8	
	送排泥管		2B	2B	3B	3B	
	推進装置	寸法(幅×高さ×長さ)	mm	630×900×1500	730×900×1500	1120×1220×1800	
油 圧 ユ ニ ッ ト	重 量	t	0.8		2.3		
	推 進 ジャッキ	推進力/引力	KN	980/490		1960/980	
		推進速度	mm/min	高速910(60Hz) 低速265(60Hz)		高速760(60Hz) 低速182(60Hz)	
	電 動 機	寸法(幅×高さ×長さ)	mm	780×1175×875		←	
		重 量	t	0.6		←	
吐出量		l/min	10.6/3.8/0.62ℓ/min(60Hz)		15.6/5.7/0.96ℓ/min(60Hz)		
操 作 盤	圧 力	MPa	14.72/58.86/58.86MAX(MPa)		14.72/58.86/58.86MAX(MPa)		
	電動機		7.5kW		7.5kW		
姿 勢 計 測	寸法(幅×高さ×長さ)	mm	600/1300/650		←		
	重 量	t	0.2		←		
	表示方式		メータ及モニタ表示		←		
運 転 方 式	運 転 方 式		手動方式		←		
	表示・項目		ピッチング・ローリング角度表示・位置画像表示		←		

強力なビット耐力で $qu=300\text{MN/m}^2$ を掘進。
ロックマンエース工法は作業効率を大幅にアップ。

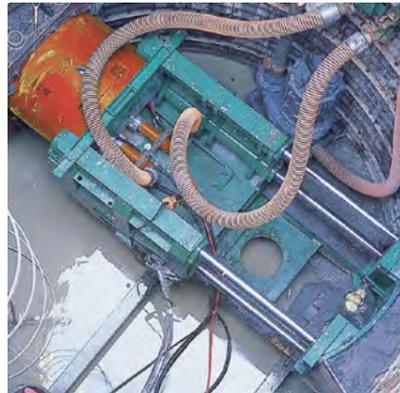
ロックマン工法
エース工法に比べて、日進量が早く、さらなる推進距離が可能。



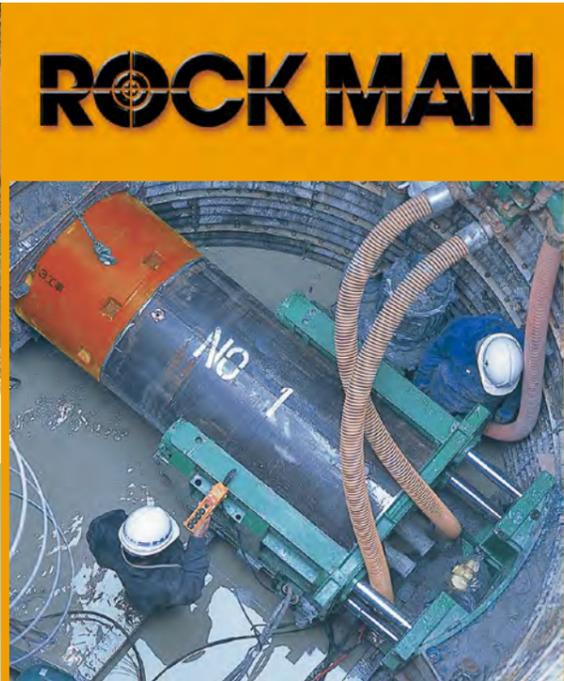
先導体吊り下げ作業中。



先導体を立坑に搬入作業中。



推進架台。



ROCK MAN

TRW-800A



泥水処理プラント。



マッドスクリーンで土砂と泥水を分離する。



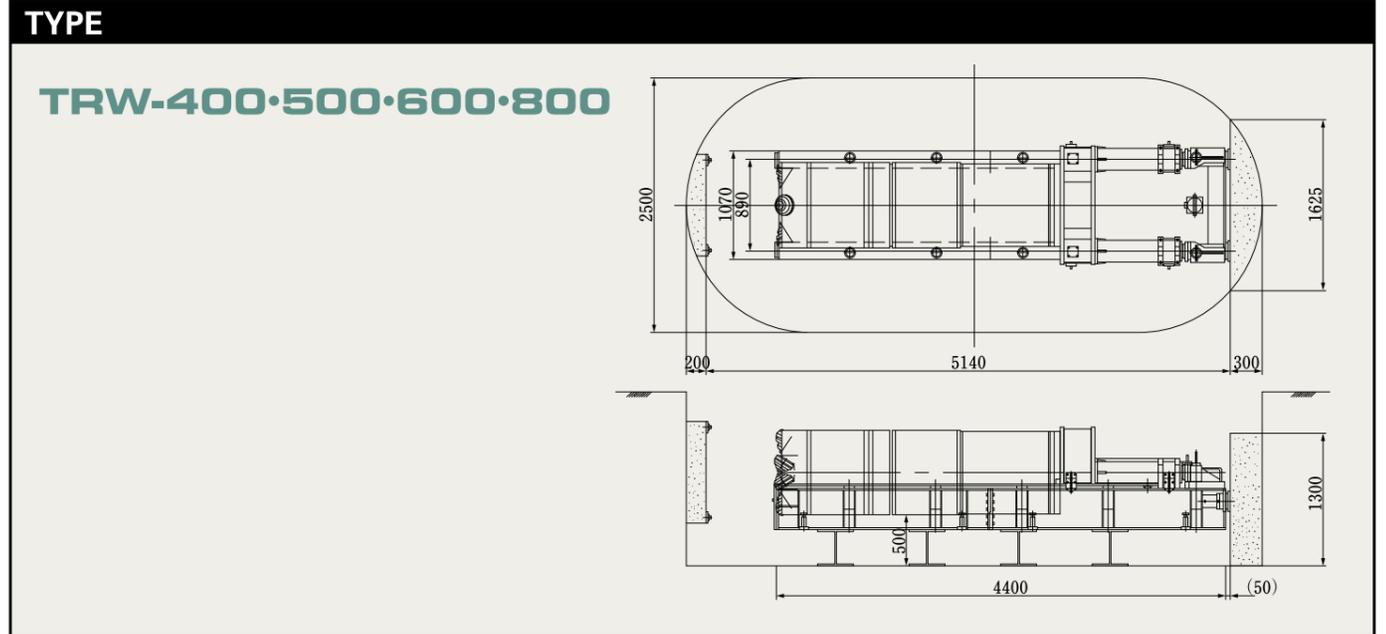
操作盤を操作する作業員。



鋼管吊り下げ作業中。



鋼管推進中。



SPECIFICATION

型 式		TRW-400	TRW-500	TRW-600	TRW-800
適用推進管	管 種	鋼 管・合成管	←	←	←
	管外径	mm 406.4	508.0	609.6	812.8
	管 長	m 3.0	←	←	←
適用土質	土の種類	風化岩から硬質(300MN/m ²) 玉石混じりの砂礫			
	被圧水	MPa 0.20	←	←	←
発進立坑	平面寸法	mm 2500×5640	←	←	←
	管芯高	mm 715/670	765/670	815/670	915/740
到達立坑	平面寸法	mm φ1300	←	φ1500	φ1700
	分割回収	mm	←	←	←
先 導 体	外径×全長	mm φ430×1555	φ530×1454	φ630×2135	φ830×2135
	重 量	t 0.72	0.95	1.9	2.6
	方向修正ジャッキ	134.4 ^{KN} ×18 ST ×3本	165.8 ^{KN} ×23 ST ×3本	215.8 ^{KN} ×30 ST ×3本	245.3 ^{KN} ×40 ST ×3本
	カッタモータ(水冷モータ)	15KW×4P	18.5KW×4P	22KW×4P	22KW×4P
	トルク(50/60Hz)	KN・m 7.65/6.38	9.42/7.85	13.34/11.09	19.91/16.58
	回転数(50/60Hz)	r・p・m 18.3/22.0	18.3/22.0	15.2/18.2	10.1/12.1
	送排泥管	2B	2B	3B	3B
	推進装置	寸法(幅×高さ×長さ)	mm 1070×450×4400	←	←
推 進 装 置	重 量	t 2.9	←	←	
	推 進 ジャッキ	推進力/引力	KN 1960/980	←	←
		推進速度	mm/min 高速500 低速185	←	←
	油 圧 ユニット	寸法(幅×高さ×長さ)	mm 780×1175×875	←	←
		重 量	t 0.6	←	←
		油 圧 ポンプ	吐出量	15.6/5.7/0.96ℓ/min(60Hz)	←
電動機 圧 力			14.72/58.86/58.86MAX(MPa)	←	←
操 作 盤	電動機 圧 力	7.5KW	←	←	
	寸法(幅×高さ×長さ)	mm 1100/1900/1640	←	←	
	重 量	t 0.9	←	←	
	表示方式	メータ及モニタ表示	←	←	
姿 勢 計 測	運転方式	手動方式	←	←	
	表示・項目	ピッチング・ローリング角度表示・位置画像表示	←	←	

さらに、推進スパンを飛躍的に延ばす新技術。 改善点はマルチジャッキ(1960KN)による推力 アップ。

ロックマンエース マルチジャッキ



蛇行をなくして推進延長をより長く

ロックマンエース、マルチジャッキは推進力が管中心に作用する構造となりました。このため推進時の蛇行が生じにくく、従来ジャッキに比べて推進延長を伸ばすことができます。

■ 標準範囲推進距離

φ400・φ500		マルチジャッキを使用した場合の標準推進延長
砂質土・粘性土		100~120m
砂礫土 (I) (II)		85~100m
玉石混り土 (I) (II)		75~85m
玉石・転石混り土 (I) (II)		60~75m
岩盤層	軟岩～中硬岩	100~120m
	硬岩 (I) (II)	80~100m

ロックマンエース マルチジャッキの特徴

推進位置が管中心となったため、蛇行が生じにくく、推進速度が向上します。

押輪の移動はエアリフト方式を採用しているため安全な作業が可能となります。

管材の設置スペースが広く、管の吊り降ろしが簡単で安全です。

同一のジャッキ台に980KN、1960KNの両方の装備が可能です。

全ての管種に対応します。

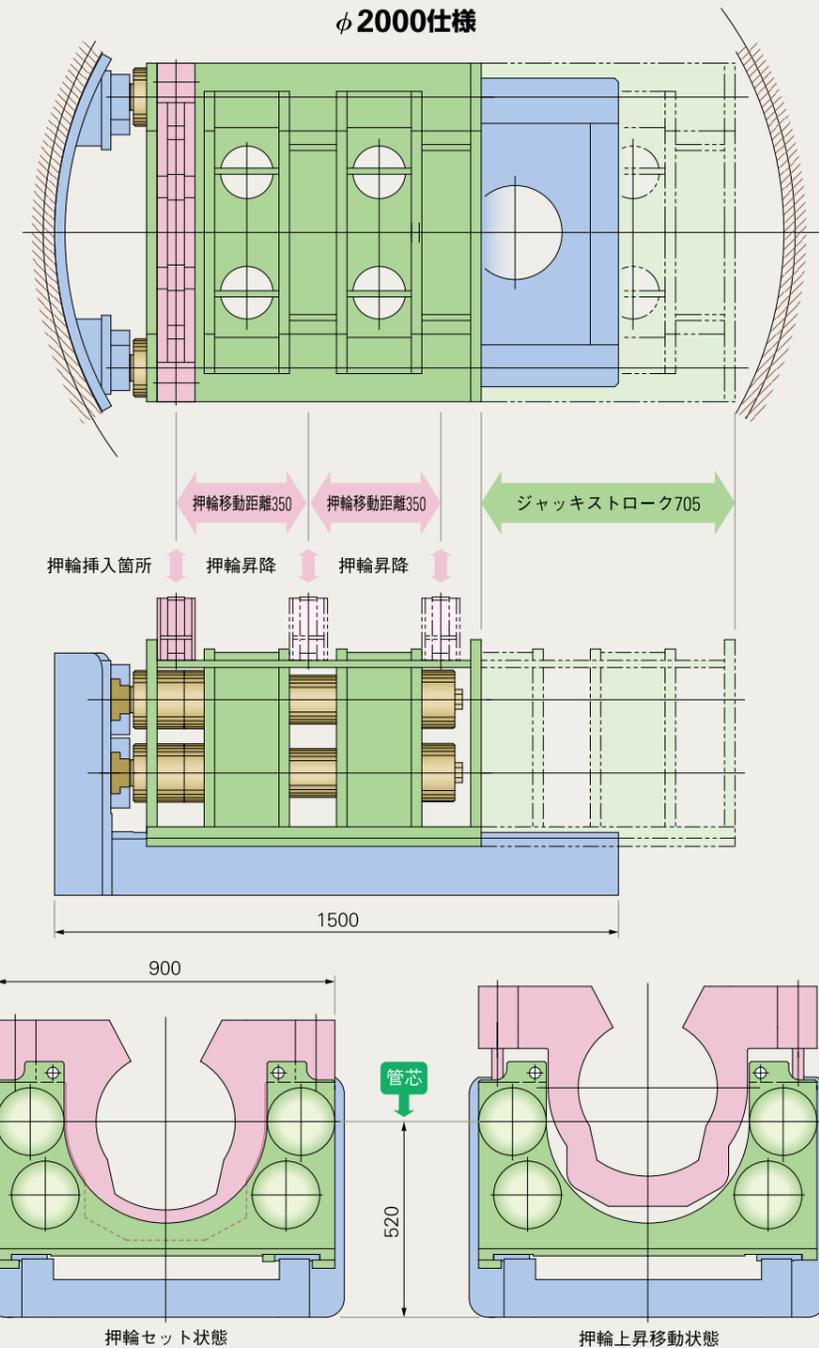
仕様



■ ロックマンエース マルチジャッキの仕様

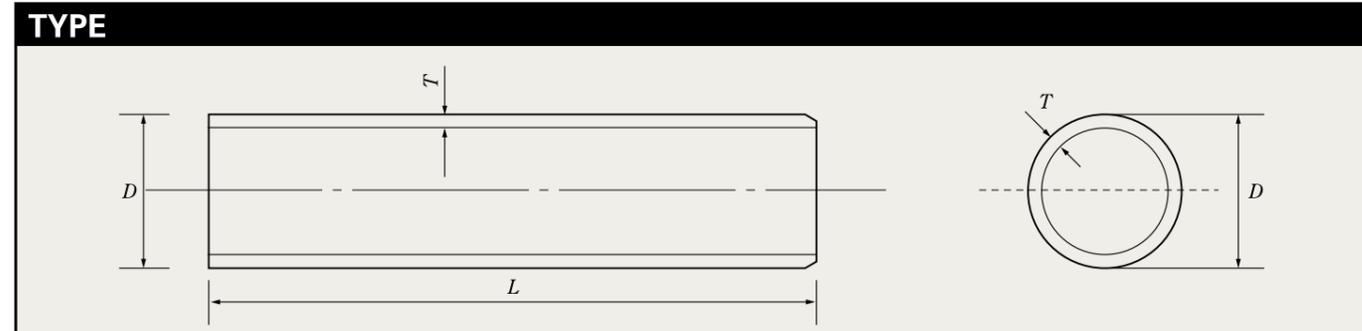
上段 ジャッキ	490KN×2本 58.86Mpa
下段 ジャッキ	490KN×2本 58.86Mpa
ジャッキストローク	705mm
総 推 力	最大1960KN
油 圧 ポ ンプ	高速23.9L/min1 低速5.7L/min

φ2000仕様



同一先導体で色々な管種選択が可能。 最適管種で最適地盤への対応は経済性に貢献。

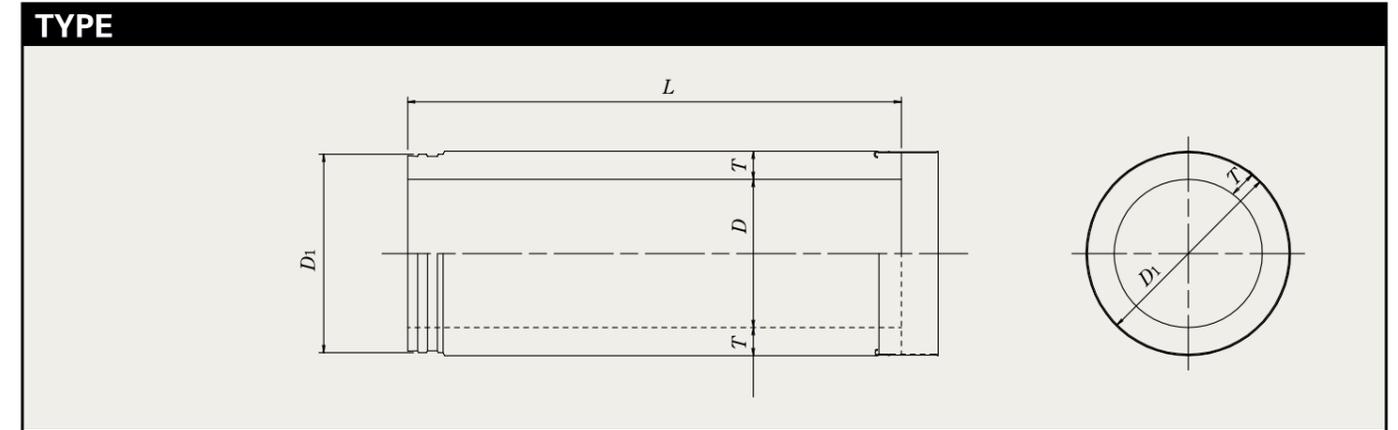
鋼製さや管(鋼管)



SPECIFICATION

掘削機呼び径 (mm)	D (mm)	T(mm)		L(mm)		参考重量(kg)	
		ロックマンエース	ロックマン	ロックマンエース	ロックマン	ロックマンエース	ロックマン
400	406.4	7.9	9.5	1200	3000	93.1	279
500	508.0	7.9	9.5			117	351
600	609.6	9.5	9.5	212		423	
800	812.8	9.5	9.5	282		564	

高耐荷力管(ヒューム管)



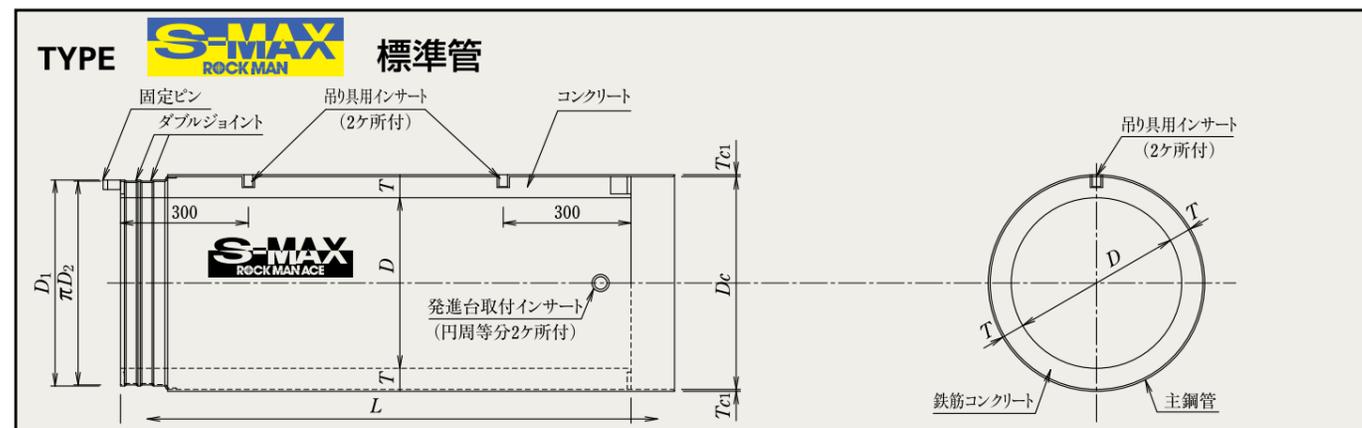
SPECIFICATION

掘削機呼び径	呼び径 (mm)	内径(mm) D	D1 (mm)	厚さ(mm) T	有効長(mm) L	参考質量 (kg)
TRW-400A	250	250	348	55	1000	129
	300	300	402	57	1000	156
TRW-500A	350	350	458	60	1200	230

高耐荷力管(合成管)

特徴

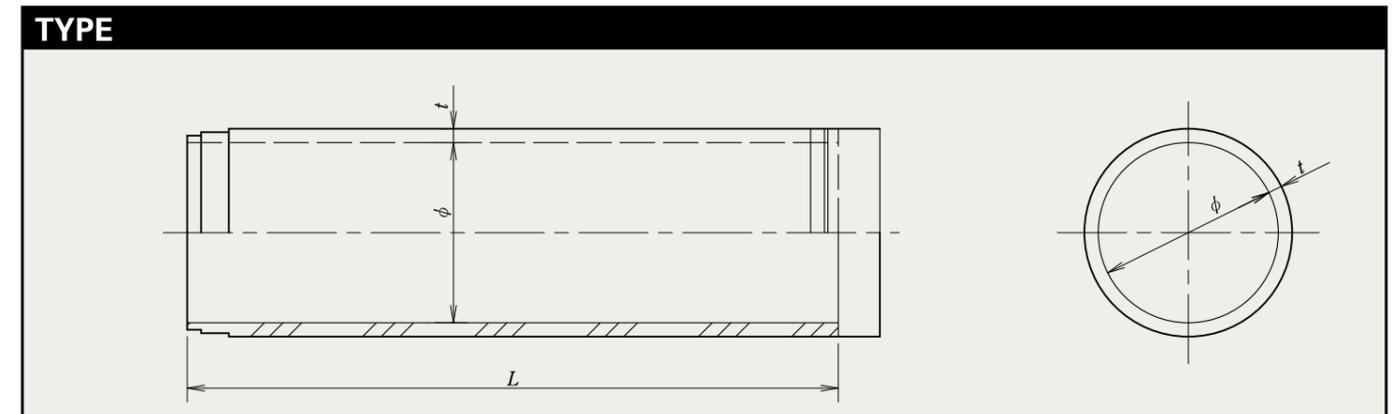
- 大幅なコスト縮減が図れます。
- 日進量を大幅に高めました。
- 溶接作業が不要なので接合してすぐに発進出来ます。
- 継手部の止水性を高めました。
- 方向修正に良く追従し施工精度を高めます。
- 耐震性にも十分配慮しています。
- 接合部分にダブルジョイントを採用。固定ピンも強化し、従来品に比べてより確実な接合が出来ます。



SPECIFICATION 注1) 呼び径700の管の外径は暫定値です。

掘削機呼び径 (mm)	仕上がり内径 (mm)	D1 (mm)	πD2 (mm)	厚さ (mm)	実管長 (mm)	有効長 (mm)		主鋼管厚 (mm)	継手部 (mm)	参考質量 (kg)	
						ロックマンエース	ロックマン			ロックマンエース	ロックマン
400	300	391	1191	53	1198	1200	3000	6.4	4.5	240	600
500	400	493	1511	54						310	780
600	500	595	1832	55	1498	1500		490		980	
800	700	805	2491	60				790		1580	

高耐荷力管(レジン管)



SPECIFICATION

種類	掘削機呼び径	呼び径 (mm)	内径(mm) φ	厚さ(mm) T	外径 (mm)	有効長 (mm)	参考質量 (kg)
R S	400A	300	300	30	360	1000	68
		350	350	32	414	1000	88
R M	400A	250	290	35	360	1000	80
		300	340	37	414	1000	98
R T	400A	250	250	55	360	1000	115
		300	300	57	414	1000	140
	500A	350	350	60	470	1200	204

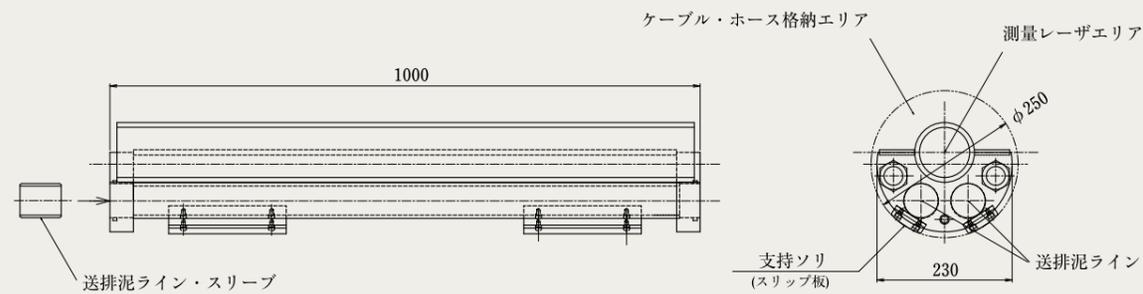
新しくヒューム管&レジン管推進を導入。 更なるコスト削減を追求!

RM-LOOPER (新開発ジョイント管)

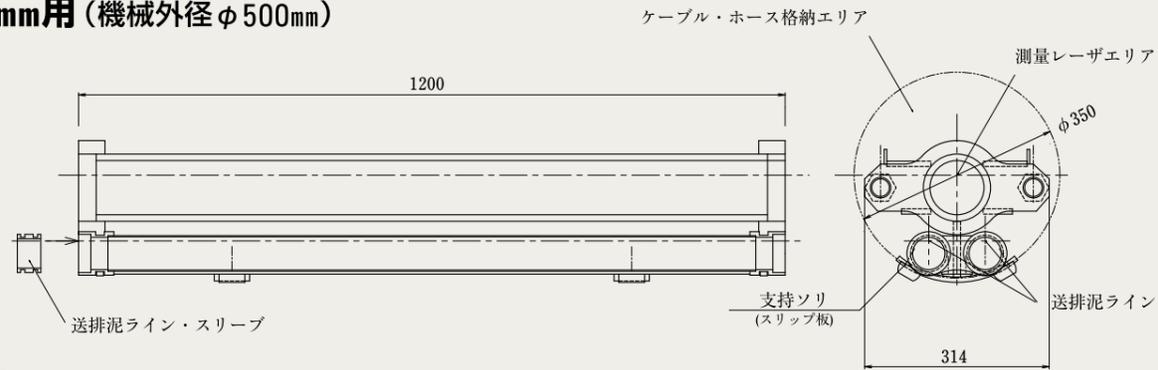
RMルーパーは推進伝達及び先導体のローリング防止のため推進管の内部に装着するものです。



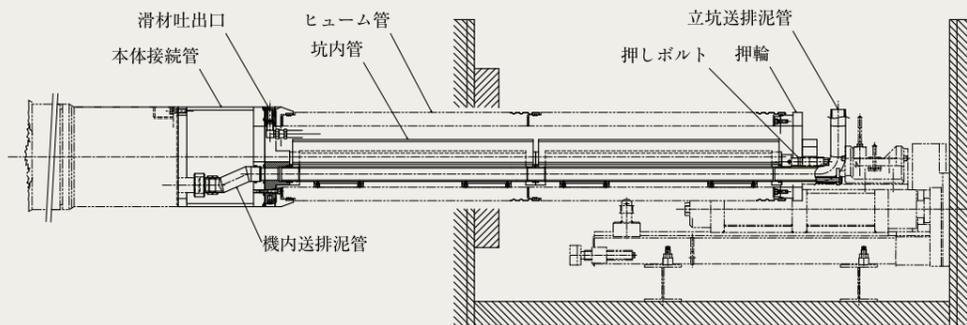
φ 250mm、φ 300mm用 (機械外径φ 400mm)



φ 350mm用 (機械外径φ 500mm)



配置図



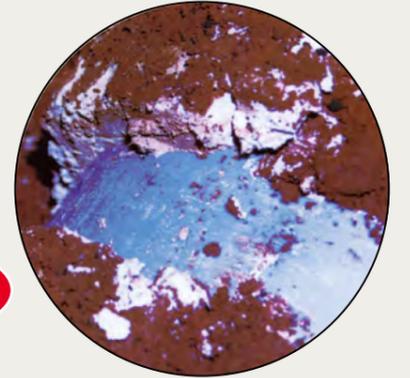
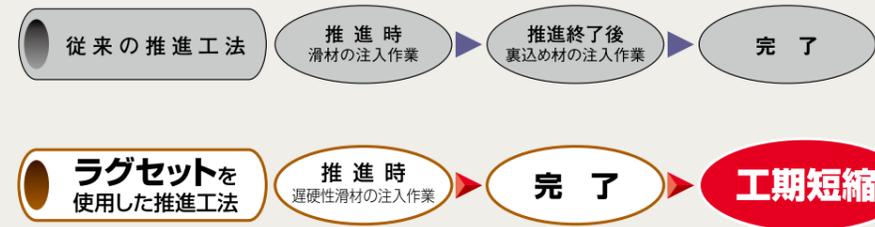
専用の裏込滑材と中込材が長距離推進をフォロー。 品質の確保と推進精度の向上を目指す。

ラグセット (裏込遅硬性滑材) は、

ロックマン工法、ロックマンエース工法用に開発された最適な摩擦減少材兼裏込材です。

- 工事中は摩擦減少材の効果を発揮し、完了後は裏込材として固化します。
- 滑材効果を発揮しながら硬化後の固化物は恒久的に地盤保持力を保ちます。

■工期の短縮



ラグセット 固化・確認状況

■遅硬性滑材の諸数値

名称	荷姿 (kg/袋)	練り混ぜ水量 (ℓ/袋)	練り混ぜ容量 (kg/ℓ)	1袋当りの出来上り量 (ℓ/袋)	出来上り1mに必要な袋数 (袋/m)	滑材効果日数
ラグセット	20	42.5	1.25	50	20 (400kg)	1.5~2ヶ月

■一軸圧強度 (N/mm²)

	7日	14日	1ヶ月	1.5ヶ月	2ヶ月	2.5ヶ月	3ヶ月	6ヶ月
ラグセット	未硬化	未硬化	未硬化	未硬化	0.2	1	2	2.5

SAパウダー (鋼製さや管専用中込材)

ロックマン工法用の中込材は作業性、充填性等協会が要求する性能をクリアー。

■SAパウダー (セメント添加型)

	使用量	強度 (N/mm ²) 28日	施工量/日
セメント	400kg	1.2~1.5	7.2m ³
SAパウダー	50kg		
水	853kg		
計	1000ℓ		

<令和1年度>

ロックマン工法協会

施工技術認定会員

当工法の施工能力や実績を有し、協会活動への参加や
技術資料の提供並びに全般の技術支援を享受される会社

A会員 (50音順)

鹿島建設株式会社 日特建設株式会社
戸田建設株式会社 日本国土開発株式会社

B会員 (50音順)

株式会社 清
株式会社青木建設
暁新日本建設株式会社
株式会社アートコーポレーション
天野産業株式会社
株式会社伊予建設
株式会社上村開発
愛媛シールド工業株式会社
オリコテクノ株式会社
河井建設工業株式会社
株式会社近畿開発
グルンド興機株式会社
有限会社コーワシビル
株式会社コプロス
坂本建設株式会社
三栄工業株式会社
株式会社スイケン
株式会社大正建設

太閤テックス株式会社
大徳建設株式会社
株式会社 D A D
株式会社東洋工務店
株式会社戸崎組
株式会社ナカケン
株式会社中村基礎
沼田建設株式会社
株式会社畑中工務店
東建設有限会社
日立建設株式会社
株式会社蓬葉組
牧野機工株式会社
マルハチ建設工業株式会社
三宅建設株式会社
ヤスタエンジニアリング株式会社
邑南産業株式会社
Ys'コーポレーション株式会社



賛助会員 (50音順) 製造メーカー・商社

エムシー中国建機株式会社 TEL 082-222-9111 栗本コンクリート工業株式会社 TEL 0749-42-3110
株式会社 岡本建設用品製作所 TEL 0748-52-6488 株式会社 日見機械商会 TEL 089-975-5898

技術支援

八千代エンジニアリング株式会社 広島支店
TEL 082-568-8030

ロックマン工法協会
協会事務局

事務局
〒732-0052 広島市東区光町1丁目13-20(ディア・光町2F)
TEL (082)261-5923 FAX(082)261-5925
URL: <http://www.rockman.gr.jp/>
E-mail: rockman@alpha.ocn.ne.jp