

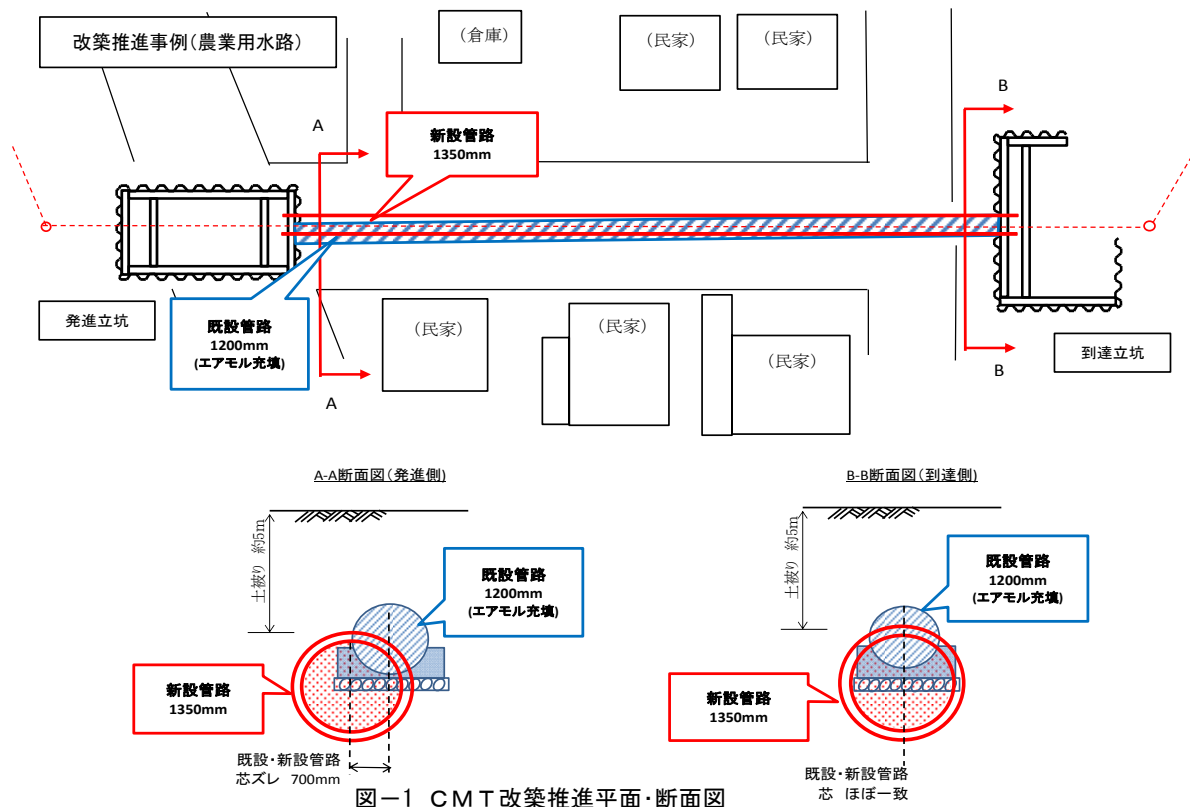
既設管路を取壊ながら掘進する改築推進工の施工報告

－瀬戸川左岸幹線水路整備工事（その6）－

(株)熊谷組 正会員 遠藤 建史

1. はじめに

近年、既存の農業用用水施設の耐震化、老朽化対策が実施されているが、当初施工時には周辺が田畑であった箇所が現在では住宅の密集地に変貌していることも多々あり、施工方法に制約を受けるケースが増えている。本工事も同様に既設管路が住宅地の生活道路の直下にあり、開削工法を適用すると地域沿線に多大な環境負荷を与えるため、既設管路を取壊ながら掘進する改築推進工が採用されている。ここでは、改築推進工についての計画および施工実績について報告する。



2. 工事概要

工 事 名：大井川用水（二期）農業水利事業 瀬戸川左岸幹線水路整備工事（その6）

施工場所：静岡県藤枝市稲川地内ほか

発 注 者：関東農政局

施 工 者：株式会社 熊谷組

工事内容：CMT改築推進工法 $\phi 1350\text{mm}$ 延長 約 45m, 既設管 $\phi 1200\text{mm}$ 一部撤去

既設管及び地盤条件：ヒューム管 $\phi 1200\text{mm}$, 基礎コンクリート：180° 巻き 栗石基礎, 既設管は開削工法にて築造（築造時は民家はなし）, 管布設後、砂質土にて埋戻し

掘進対象土質：砂質土（埋戻し土）及び砂礫土層

新設管と既設管の位置関係：発進側で新設管と既設管の芯は約 700mm のズレ, 到達側で芯はほぼ一致, 新設管の天端は、既設管のほぼ管芯付近

3. 改築推進工法の概要

CMT改築推進工法は、推進前に既設管内にモルタルなどを充填した後、既設管を全面または一部を切削・破碎しながら新設管へと敷設替えし、掘削土および破砕片は吸引排土方式で回収する工法である。

切羽の保持方式は、カッターヘッドを切羽および既設管に押付ける面板加圧方式で、元押し推力を推進機後

キーワード CMT工法、改築推進、既設管破碎、泥土圧推進

連絡先：〒460-8402 名古屋市中区四丁目3番26号 株式会社 熊谷組名古屋支店 土木事業部 TEL052-238-3490

部のアダプターリングを介し推力点ジャッキにより切羽に伝達する. 元押し推力は先端抵抗力(切羽圧力+破碎抵抗)と外周抵抗力の総計となる(図-2).

既設管破砕の原理は、押付け力とカッターヘッドの回転力の組合せで、特殊ギヤ型ローラービットによりコンクリートを圧壊し、内部の鉄筋を切断破砕するものである。

4. 施工計画および施工実績

バルクヘッドセンター部に設置したセンター作泥噴射装置から添加材を切羽面に注入し、特殊ギヤ型ローラービットで掘削土および破砕片などを攪拌混合して泥土化する。泥土化した掘削土などはチャンバー内に充満させ、スクリーを介してスクリー排土口の開閉ゲートの調整で、地下水圧に対抗させながら泥土をずりバケツに排出、吸引排土(バキューム排土)で坑外に排出する(図-2)。

計画総推力は、CMT工法協会式により算出するが、推力点圧力(先端抵抗力)は一定(626KN)となる。推進距離増加に伴い外周抵抗が増していくが、図-4 の示すようにほぼ計画推進力以内であった。カッターヘッドの取込み口の開口を排土スクリー通過可能な大きさとする事で、礫や基礎栗石は閉塞することなく破碎でき(写真-1)、掘進機に装備した方向制御ジャッキの操作により、推進施工記録表(図-3)の通り良好な精度で施工できた。

推進作業は昼間のみの8:00～18:00で行い、推進管φ1350mmを平均1本(2.43m)/日掘進した。

ビットの摩耗は掘削外径を決める外周側のゲージ
カッターの直径が 242mm から約 231mm に約 11mm
摩耗し、既設管破砕に貢献した最外周側のフェイス
ローラービットも、214.9mm から約 204mm に約 11mm
摩耗していた(写真-2、写真-3、図-5)。

5. まとめ

当初懸念された既設管路破砕中の掘削土の過剰取り込みや地山の自立確保に対して、開口率の制限と推力点ジャッキによる地山への押し付けにより支障なく施工できた。

工程，線形精度，推進力も管理値内に収まり，満足できる成果であった。

今後は、既設構造物の材質や撤去量からビットの摩耗量を定量的に推定して掘進距離を延伸することや、土被りが大きく地下水圧が高くなった場合の切羽圧力の保持方法を確立することで汎用性がさらに広がるものとする。

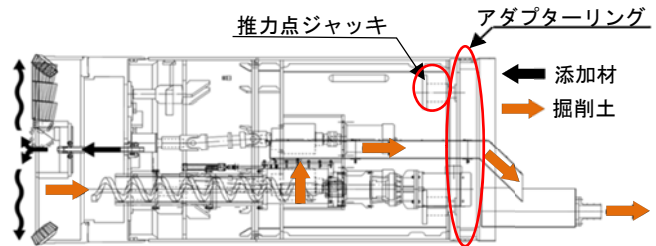


図-2 推力点ジャッキ及び添加材・排土方法

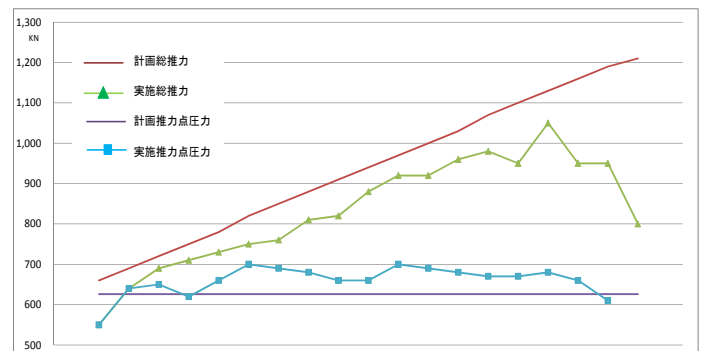


施工前の礫、栗石 排土後の礫、栗石 既設管鉄筋
写真-1 排土状況

推進施工記錄表

工 事 名		瀬戸川左岸幹線水路整備工事(工事③)												Δ 1350mm L= 45.47 m	
施 工 日		1 月 12,13 日		1 月 13,14 日		1 月 14,16 日		1 月 16,17 日		1 月 17,18 日		1 月 19 日			
推 進 率 No.		No. 12		No. 13		No. 14		No. 15		No. 16		No. 17			
標準延床 累計 m		31,780		34,220		36,660		39,100		41,540		43,980			
精 度	管径高 上下 ±	-5		-5		-5		-6		-6		-8			
	度	R2		R3		R5		R6		R7		R8			
方 向	修正 mm	上	右	45	40	35	40	39	34	38	33	40	38	43	
		下	左	8	5	4	5	4	4	38	45	42	42	31	
推 力 点 修 正 mm	上	右	45	45	45	45	44	45	48	46	45	47	47		
	下	左	8	5	4	5	4	4	3	3	3	3	3		
推 力 点 圧 力 t	上	右	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
	下	左	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
推 力 点 圧 力 t	上	右	18	18	12	13	19	11	21	15	22	12	12		
	下	左	16	16	16	19	22	17	18	12	22	15	13		
推 力 点 圧 力 t	上	右	68	68	67	67	66	68	66	68	65	66	62		
	下	左	68	68	67	67	66	68	66	68	65	66	62		
離 体 レベル mm/2430	上	右	-7	-7	-8	-9	-9	-9	-9	-8	-8	-7	-6		
	下	左	19	20	22	22	23	22	21	23	21	23	22		
フューダー電流 A	上	右	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	下	左	1.7	1.9	1.7	1.9	1.9	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	1.0		
自然水深 1/√d	上	右	3.0~2.0	3.0~2.5	3.0~2.0	3.0~2.5	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0		
	下	左	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
切羽管理圧 1/√d	上	右	3.0~2.0	3.0~2.5	3.0~2.0	3.0~2.5	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0	3.0~2.0		
	下	左	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
ジョイントガード mm/min	上	右	92	100	100	95	90	100	100	110	100	90	95		
	下	左	92	100	100	95	90	100	100	110	100	90	95		
元押し推力 t	上	右	92	100	100	95	90	100	100	110	100	90	95		
	下	左	92	100	100	95	90	100	100	110	100	90	95		
掘削面材量 t	上	右	3,600		2,800		3,000		2,600		3,300		2,800		
	下	左	300		300		300		300		300		300		
盛み土加締め材 t	上	右													
	下	左													
備 考															

圖一3 推進施工記錄表



		管番号	製造場	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
縦 推 力	計画推力 (KN)	660	690	720	750	780	820	850	880	910	940	970	1,000	1,030	1,070	1,100	1,130	1,160	1,190	1,210	
	実績推力 (KN)	550	640	690	710	730	750	760	810	820	880	920	920	960	980	950	1,050	950	950	800	
推 力 点 圧 力	計画圧力 (KN)	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	626	
	実績圧力 (KN)	550	640	650	620	660	700	690	680	660	660	700	690	680	670	670	680	660	610		

圖-4 推進力管理表

ゲージカッター(11mm 摩耗)

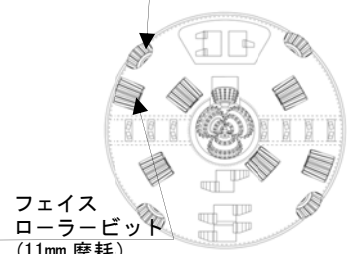


図-5 ビット位置



写真-2 ゲージカッター摩耗状況



写真-3 フェイスローラービット摩耗状況