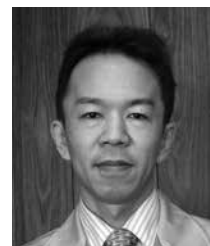


# 解説 礫・玉石に挑む

## 勘違いだったビット磨耗



とみた まさはる  
富田 昌晴

ヤスタエンジニアリング(株)  
設計部課長

### 1 はじめに

砂礫、玉石地盤における推進工事の留意する事項として、カッタビット磨耗、推進力、精度管理、泥水材、滑材等の一般的であるがどれも欠かすことはできない、到達まで気が抜けない工事である。

カッタビットは磨耗する。推進力は上昇する。推進精度は一定しない。泥水材は頻りに配合を変える。滑材は注入量を常に変化させるなど、推進工事において最も過酷な要素ばかり存在するのが砂礫玉石地盤である。

今回紹介する現場は、砂礫玉石地盤の長距離曲線推進を行なった工事で、工区は違うものの隣の工事であり、合計すると3スパンの推進工事となる。それぞれ違ったタイプの掘進機3機種で施工し、各機種に全く違った施工結果が生じた事例を紹介したいと思う。

### 2 現場紹介

工事名：第6次守山東部污水幹線下水道築造工事  
J1～J2 管径 φ1580RM  
推進延長 556.65m

J2～J3 管径 φ1580RM  
推進延長 503.10m

工事名：第7次守山東部污水幹線下水道築造工事

J1 (J3)～JA  
管径 φ1580RM  
推進延長 767.20m

通土用掘進機で全く問題ない範囲であったためこの機種を選択し着手した。

発進当初は砂礫地盤で到達側に行くほど砂、シルト地盤に変化していった。推進力の管理グラフで縁切時（押

### 3 工事概要

#### 3.1 1スパン目(J1～J2)施工

まず、最初に施工したのは第6次山区间J1～J2の556.65mである。この工事ではアパッチ工法Type IIの普通土用分解回収型掘進機を使用して施工を行った。設計条件内容であれば普



写真-1 アパッチ工法掘進機 TypeⅡ (分解回収型)

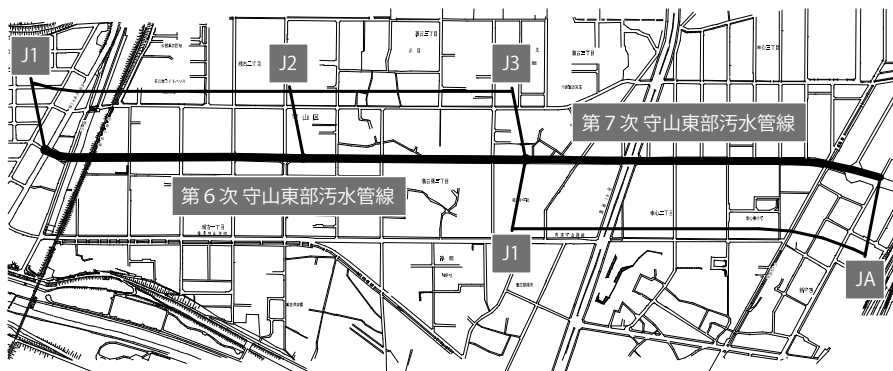


図-1

し出し時)の推進力とその後安定した推進力の差が、推進延長が伸びるにしたがって激しくなり、掘削による地盤のゆるみと砂礫層、砂層特有の締め付けが生じていることがわかる。

最終推進力としては2743kNであり、縁切推進力(押し出し時推進力)の最大は4229kNであった。

縁切推進力は計画推進力とほぼ同じ結果であったが、到達時の掘進機の姿に驚いた。

推進延長556.65mの内、約60%の334mが砂礫、玉石の区間であり、その時排出された玉石は最大で250mmであった。フードの変形についてはチャンバー内に溜まった玉石がカタスポークとフード部の隙間に挟まったことが原因と推測される。推進力のグラフから見ても切羽面に推進力が過大に作用した形跡はなく、排土管内の礫による閉塞が目立ったこともありこれらが原因と思われる。

表一-1 工事概要

工事名	第6次守山東部污水幹線下水道築造工事		第7次守山東部污水幹線下水道築造工事
掘進機	アパッチ工法Type II	アパッチ工法Type I 【初期型】	アパッチ工法Type I 【現行型】
管 径	1580	1580	1580
区間名	J1~J2	J2~J3	J1 (J3) ~JA
スパン名	1スパン	2スパン	3スパン
推進延長 (m)	556.65	503.10	767.20
土 質 名	普通土~砂礫土	砂礫土	砂礫土
N 値	50	32	43.78
礫 率	32.80%	59.90%	53%
最大礫径 (mm)	150	300	120
土 被 り (m)	6.094~5.007	5.007~4.445	4.217~4.659
地下水位	GL-1.83m	GL-2.55m	GL-2.04m
曲線数	4	0	3
曲線内容	到達側	R4 = 1000m	R3 = 600m
	~	R3 = 200m	R2 = 300m
		R2 = 200m	R1 = 300m
	発進側	R1 = 100m	
推進力低減装置	JETシステム	JETシステム	JETシステム
計画元押推進力 (kN)	4077	4432	7046
中押装置	—	—	1段使用
中押推進力 (kN)	—	—	2064
元押推進力 (kN)	—	—	4607
使用管材	レジンコンクリート管RM型	レジンコンクリート管RM型	レジンコンクリート管RM型

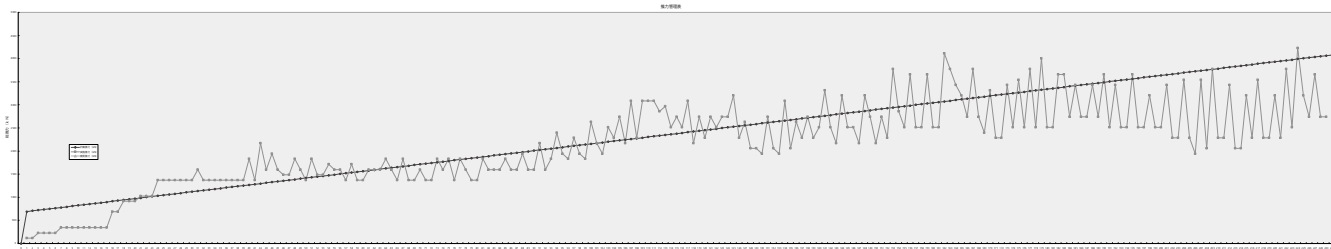
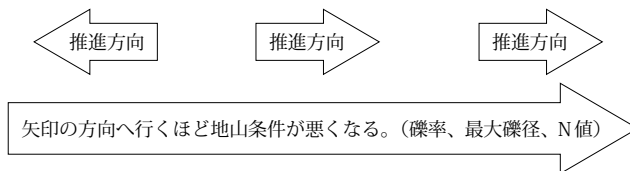


図-2 J1~J2 推進力管理グラフ 直線が計画推進力であり、山谷を示すのが実推進力の経過

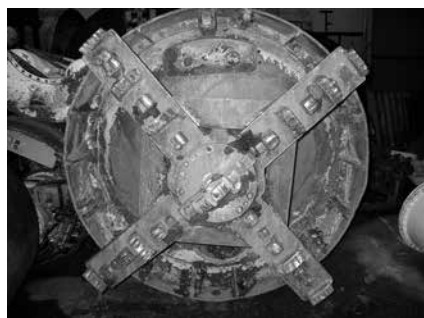


写真-2 掘進機フード部がラッパ状に開き歪に変形している