

# 耐衝撃性を考慮したカッタビットの開発 —香西第1雨水幹線工事(1工区)における施工報告—

大成建設株式会社 フェロー会員 ○森田泰司  
大成建設株式会社 正会員 武田伸児  
株式会社丸和技研 正会員 緒方 勤・嘉屋文康

## 1. はじめに

近年、シールド工法は長距離掘進や玉石・礫混じり地盤及び岩盤層での施工例が増大しており、そのような施工環境下においては、カッタビットが施工中に地盤内の礫や玉石との接触で生じる衝撃

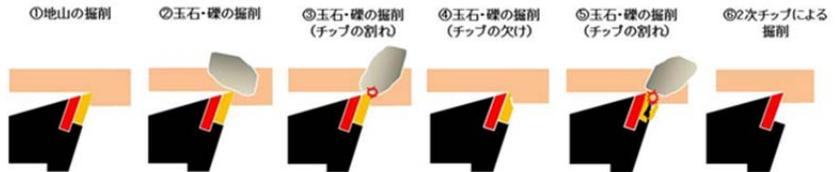


図-1 多層チップビットのメカニズム (イメージ図)

により、超硬チップ(以後、チップと記)が破損し、切削能力の低下を引き起こす。このことからカッタビットの耐衝撃性に着目し、図-1に示すように玉石・礫混じり地盤において、切削機能の維持を目的とした多層チップビットを考案し、香西第1雨水幹線工事(1工区)における掘削機に搭載し、施工した結果を報告する。

## 2. 工事概要

### (1) 事業目的と特徴

香川県高松市香西地区の浸水対策として香西ポンプ場まで流下させるための管渠工事を新設するものである(図-2)。この地区は、本津川河口付近であり、河床部には上流から流下してくる礫(図-3)、細砂や泥の堆積物が見られ、礫の介在率は60%程度で、その他は砂やシルトが介在している。

### (2) 発注者及び施工者

工事名称	香西第1雨水幹線工事(1工区)
施工場所	高松市香西南町552-1~香西南町587 地先
発注者名	高松市上下水道事業管理者
設計者名	高松市上下水道局 下水道整備課
施工者名	大成・河野・えびす特定建設工事共同企業体



図-2 位置図

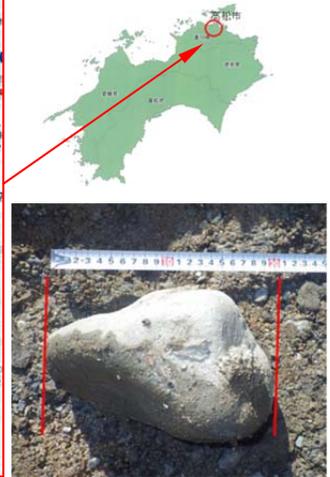


図-3 巨礫出土状況

### (3) 管渠の規格及び施工延長

主要工種	工事数量	摘要
φ2,200 ヒューム管布設工	525.2m	
φ1,100 FRPM管布設工	12.0m	No.2通過立坑→到達立坑間 φ1350さや管推進内配管L=12m
φ200 塩ビ管布設工	8.5m	
発進立坑 8,800×7,600	一式	既設人孔隣接
到達立坑 6,000×6,000	一式	人孔築造は次回工事
特殊マンホール	2ヶ所	No.1.No.2通過立坑内に円形人孔築造
薬液注入工	215本	発進到達立坑口・通過立坑部・φ1350管路部
防音ハウス工	一式	
その他附帯工他	一式	



図-4 掘削機全景

## 3. 耐衝撃性を考慮したカッタビット(多層チップビット)の形状

従来の掘削機に搭載されている単層のカッタビット(以後、単層タイプと記)を図-5に、今回搭載した多層チップビット(以後、多層タイプと記)を図-6に示す。ビットの形状は同じとし、多層タイプのチップ体積は、単層タイプの75%とした。また、各々の回転方向を対象に10個づつ単層タイプと多層タイプを配置した(図-7)。

キーワード 掘削機, 礫層掘削, カッタビット, 耐衝撃性, 多層チップビット

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設株式会社 技術センター TEL045-814-7229

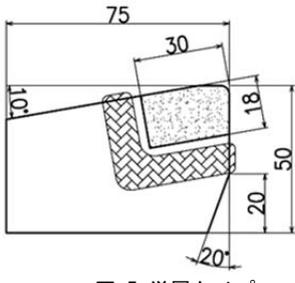


図-5 単層タイプ

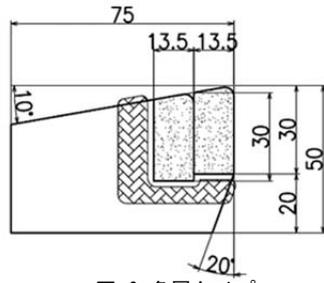


図-6 多層タイプ

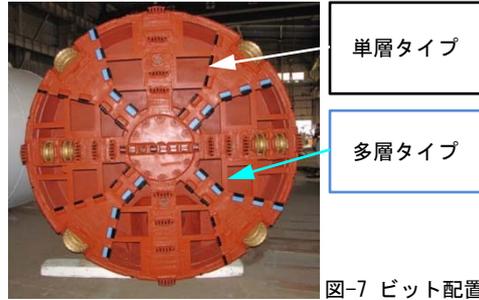


図-7 ビット配置

#### 4. 施工結果

##### (1) NO. 2. 通過立坑 (~99m)

多層タイプは、1か所に欠けが発生しているが2層目のチップには割れ欠けは見られなかった(図-8)。単層タイプにも、1か所に欠けが発生しており母材の摩耗が始まっている(図-9)。



図-8 多層タイプの割れ欠け状況

##### (2) NO. 1. 通過立坑 (~363m)

多層タイプは、NO. 2 通過立坑で確認したもの以外欠けは発生しておらず、摩耗の進行もなく2層目への割れ欠けは、認められなかった(図-10)。単層タイプは、最外周の割れ欠けに伸展は無いが、その内側にもう1か所割れ欠けが発生した(図-11)。

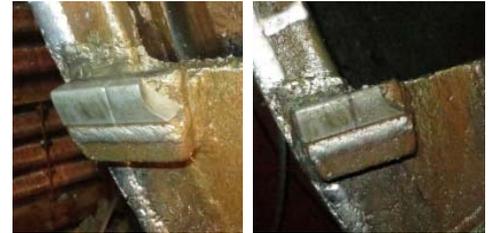


図-9 単層タイプの割れ欠け状況

##### (3) 到達立坑 (~525m)

マシン到達状況を図-12に示す。多層タイプは、2か所の欠けが発生したが母材への摩耗はなく、2層目への割れ欠けも認められなかった(図-13)。単層タイプは、3か所に割れ欠けが発生し母材の摩耗に伸展している(図-14)。



図-10 多層タイプの割れ欠け状況  
NO. 2 通過立坑 (1か所) ~ NO. 1 通過立坑 (1か所)

#### 5. まとめ

礫、細砂の堆積物が見られる地層や礫の介在率が高い場所での掘削に対して、チップの割れ欠けが想定された。多層タイプと単層タイプを比較すると、共に割れ欠けが発生するが、多層タイプは2層目のチップで切削を継続しているのに対して単層タイプでは、母材の摩耗が進行していることが確認できた。



図-12 到達状況

これは将来的な、切削能力低下を招くものである。今回の施工で多層タイプの有効性が実証できた。今後も実施工での調査・改良を進め、さらに社会資本整備に貢献していきたい。今回多層タイプの搭載に当たって、ご指導等を頂きました高松市上下水道局下水道整備課殿に謹んでお礼申し上げます。



図-11 単層タイプ割れ欠け状況  
NO. 2 通過立坑 (1か所) ~  
NO. 1 通過立坑 (2か所)



図-13 多層タイプの割れ欠け状況 (2か所)

図-14 単層タイプの割れ欠け状況 (3か所)

#### 参考文献

- 1) 森田ほか : 多層チップビットの開発 - 耐衝撃性ビット - (土木学会第 69 回年次学術講演会)
- 2) 佐々木ほか : シールドマシン用ビットの超硬チップ破損に関する実験的評価方法の一考察 (土木学会第 70 回年次学術講演会)
- 3) 森田ほか : 耐衝撃性を考慮したカッタビットの開発 - 多層チップビットの静的載荷実験 - (土木学会第 70 回年次学術講演会)