

解説

# ラムサス工法の本流 「巨石の破碎」

よねもり せいじ  
米森 清祥

ラムサス工法協会事務局長  
(サン・シールド機代表取締役)

## 1 はじめに

ラムサス工法（以下、本工法）は平成8年（1996）に当時の（社）日本下水道管渠推進技術協会（現（公社）日本推進技術協会）より「泥濃式推進工法編」の初版発行を契機に発足された。発足当時の泥濃式推進工法は礫・粗石を直接掘進機内に取り込む構造上、巨石を排土することが困難であり、掘進機の前面に抱え込むなどその復旧に多大な時間と費用を費やしていた。また立坑築造時に管径の1/3を超える巨石が確認された場合、施工可能な管径に計画を変更して対応していた。それらの問題点を解決したのが「ラムサス工法」の特徴である。掘進機の開発では①取り込み径以上の巨石を「十分に効率よく破碎できるコーンクラッシャ」

を備える②「カッタモータを2台装備し高トルク化を実現」させ高い破碎能力を持たせる③掘削断面の巨石の大きさや個数など「土質に応じたカッタヘッドに交換が可能」に重点を置いた。特に③の実現でラムサス工法は多くの施工実績を経て、様々な機種展開を遂げた。

本工法のカッタヘッドは最大礫径と岩盤および玉石の破碎能力で5種類にタイプ分けしている。以下にカッタヘッドの種類別の性能を表-1に、それぞれのカッタヘッドを写真-1に示す。また、図-1に破碎型カッタヘッド

表-1 ラムサス工法カッタヘッドの種類

項目 (タイプ)	礫率 (%)	最大礫径 (%)	玉石破碎能力 一軸圧縮強度 (MN/m <sup>2</sup> )	岩盤圧縮強度 (MN/m <sup>2</sup> )	備考
ノーマル	80未満	0～40	—	—	—
MX		40～60	200	20	チャンバ内 コーンクラッシャ内蔵
LX		60～100	300	40	
GX		100～150	350	100	
岩盤型	—	—	—	100	機内ビット交換型もあり



写真-1 ラムサス工法カッタヘッドの種類

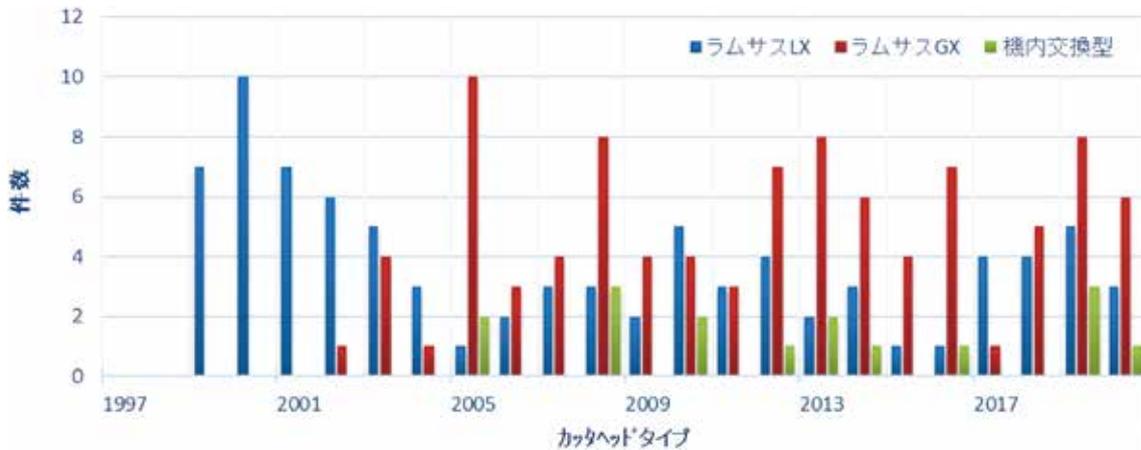


図-1 礫破碎ヘッドの施工件数

の施工件数を示す。ラムサスのネーミングは、Replace Multi-form Semi-shield (さまざまな土質に応じたカッタヘッドが装着できる多様性に富んだセミシールド)のR.M.Sの頭文字を呼んだ造語である。

本稿では、本工法の礫層等難条件を克服した取り組み結果について紹介する。

## 2 創成期の破碎型のカッタヘッドを用いた施工

平成9年(1997)に愛知県西尾市にて、呼び径800ノーマルヘッド・推進延長L=500mを超える長距離推進の施工を皮切りに翌年、愛知県岡崎市にて呼び径800MXヘッド(礫対応型)と岐阜県可児市にて呼び径1000LXヘッド(粗石対応型)を用いた施工等、管径呼び径の80%程度の巨石層での施工を完了させ「巨石破碎が可能な工法」としての地位を確立させた(写真-2)。



写真-2 初めて施工に用いられたラムサスLXヘッド(岐阜県可児市)

## 2.1 管呼び径を超える巨石層での施工

平成14年(2001)に群馬県みどり市にて管呼び径の150%を超える「超巨石」で、その圧縮強度は300MN/m<sup>2</sup>という規格外の土質条件下に呼び径1000GXヘッド(巨石対応型)を用いた施工である。掘進時には振動で中折れジャッキの欠落やゲージカッタの破損(欠落してチャンバ内から丸ごと排出された)など



写真-3 初期型のGXヘッド(群馬県みどり市)



写真-4 巨石の出土と掘進機による破碎状況