

軟岩部・硬岩部法面整形の 安全と品質の向上



工事の内容

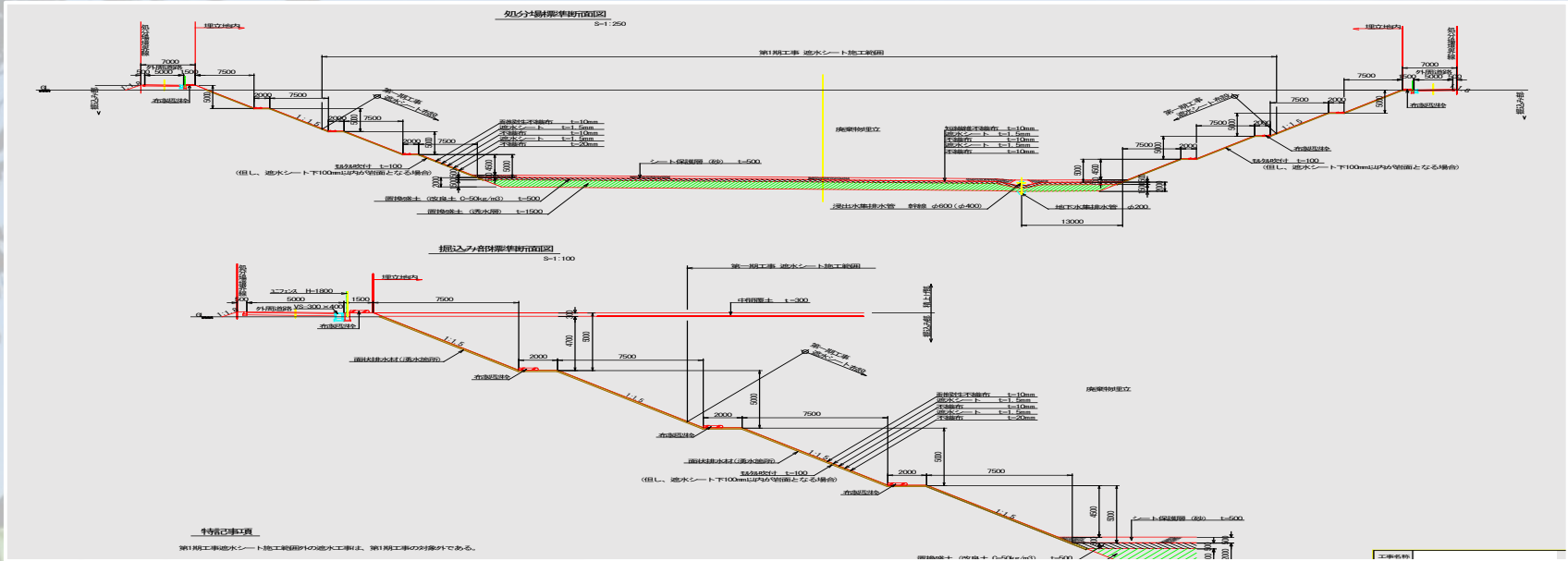
当社の主な担当工種

土工事

切	土	649, 187m ³ (軟岩539, 295m ³ 硬岩81, 888m ³)
盛	土	854, 181m ³ (重ダンプ運搬528, 630m ³)
切土法面整形		32, 357m ²
掘削面積		45, 800m ²

参考)東京ドームの容積124m³ 屋根部分の面積35, 000m²

標準断面図



施工の様子①



施工の様子②

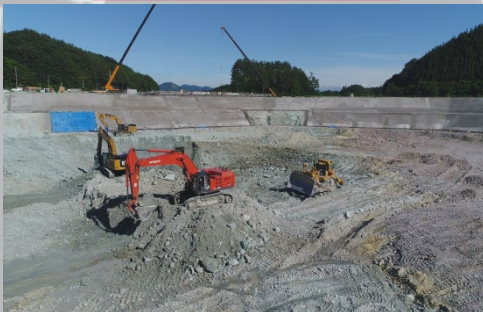
発破・削孔



法面整形



掘削・積込



盛土敷均



床掘



動機と狙い

本工事は、重機土工主体の掘削・捨土工事である。掘削土量649千 m^3 を11ヶ月(59千 m^3 /千月)で消化する必要があり重機の選定が課題となった。掘り込み深さは21.6mであり、作業エリアが工事の進捗によって狭くなっていくことから、重機同士の接触・転落災害の防止を安全対策重点項目とし、工期短縮も併せた効率的かつ安全第一で施工する必要があった。

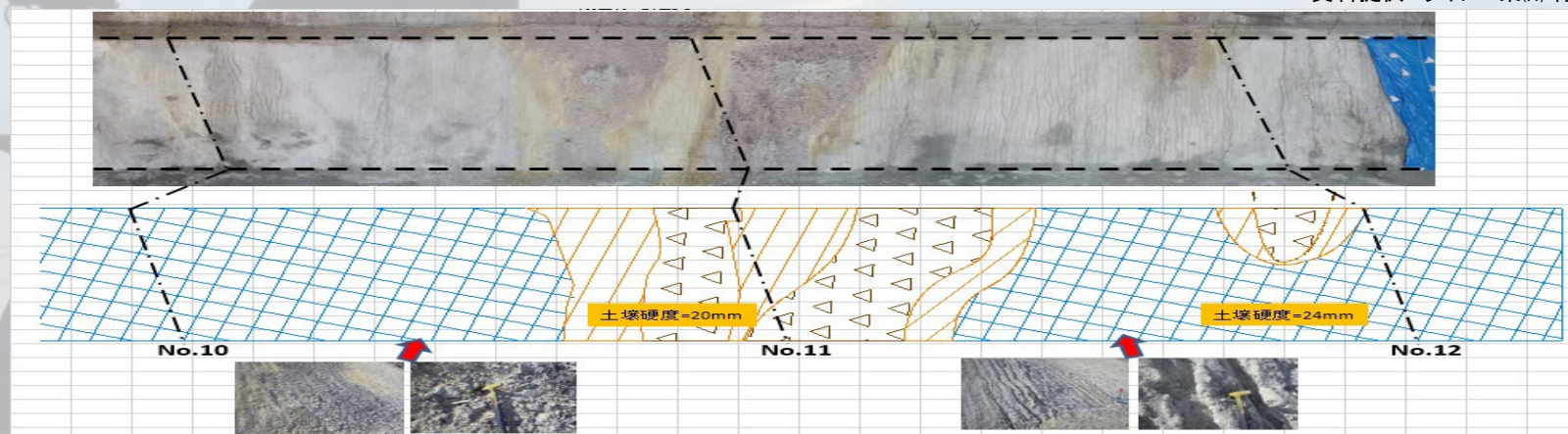
また、品質確保についても究極品質の旗のもと管理型最終処分場としての容量を満たし、土工事後に施工される遮水工事においても漏水を招かぬよう平坦性の高い法面整形が求められた。

i 現地の特性

地質は、新第三紀中新世の大滝層に相当する石英安山岩の溶岩からなる。岩質は主に凝灰質であるが、硬度は推定された硬岩エリア外にも70t級ブルドーザによってもリッピングのかからない地層(軟岩Ⅰ・中硬岩・硬岩)が点在し、従来の法面岩掘削・法面整形(バックホウ、プレーカ)の工法以外にも、要求品質の確保のため安全性・生産性が得られる工法と機種を選定を行った。

法面スケッチ

資料提供 ライト工業(株)様



施工機種とアタッチメントの選定

軟岩部分（凝灰岩）は雨に弱く、小割をかけると21tBDの乾地シューで碎けてしまうが、削ろうとするとなかなか削れない。

硬岩部分は、発破をかけると20cmアンダーで碎けてしまうが、発破の効いていない法面部分はブレーカで掘削しようとする大塊切離や大割れしてしまい、平滑性が失われる。

以上の事から、**ツインヘッド MT-3000G**を採用し施工することとした。

機械による 切土法面整形	軟岩 I	硬岩	中硬岩
標準歩掛	0.8m ³ 級バックホウ 1.6m ² /日	歩掛無し	歩掛無し
自社の当初計画	0.8m ³ バックホウ	1500kgブレーカ +0.8m ³ バックホウ	1500kgブレーカ +0.8m ³ バックホウ
実施機種	0.8m ³ バックホウ ツインポイントへ交換 	1.4m ³ バックホウ +ツインヘッド 	1.4m ³ バックホウ +ツインヘッド 

三井ツインヘッド

ツインヘッド (Twin Header) は別名油圧式切削機と言われ、油圧モータと歯車の組み合わせにて切削チップが配列されたドラムを回転させて、土や鉱物を掘削する機械です。

主な用途は油圧ショベルのアタッチメントとして道路底面・法面の掘削、溝掘削、トンネル掘削、攪拌作業などに使用されております。

三井ツインヘッドの特徴

- ・切削方式ですので掘削騒音が低く、住宅地域での使用が可能です。
- ・掘削衝撃が小さいので、油圧ショベル側への反動が少なく、機械を傷めません。
- ・刃物(ピック)で岩を切削する為、切削面が綺麗に仕上がります。
- ・ピックを交換することにより、根株処理、土壌改良など様々な用途に使用することができます。

資料 三井三池製作所HPより

Gシリーズ ツインヘッド

Gシリーズは2003年に開発されたツインヘッドシリーズのうち最も新しいシリーズです。

Gシリーズの構造は高トルク低速油圧モータと平行減速機の組み合わせになっており、従来の低トルク高速油圧モータと遊星減速機の組み合わせに比べ、シンプルな構造となっており、部品点数も少なくなっております。

Gシリーズはドラム幅とドラム間幅が従来型より狭くなったことにより、容易に溝掘削を可能とし、より強力な切削トルクを生み出すことが出来るようになっております。

またオプションとして幅広ドラムを使用することができますので、軟岩域での掘削能力向上につなげることも可能としております。

Gシリーズの用途

溝掘削、解体工事（基礎コンクリート掘削 & 無筋コンクリート掘削）、コンクリートはつり掘削、トンネル掘削、水中掘削、凍土掘削など。

資料 三井三池製作所HPより

自社保有のMT-3000Gをバックホウ1.4m³(PC350)に装着

Gシリーズ主要仕様

	型式		
	MT-1000G	MT-1500G	MT-3000G
切削ドラム回転数	83min ⁻¹ (油量170L/min時)	73min ⁻¹ (油量220L/min時)	47min ⁻¹ (油量280L/min時)
作動油圧	32MPa max.	32MPa max.	35MPa max.
作動油量	210L/min max.	250L/min max.	360L/min max.
質量 (ブラケット共)	1070kg	1460kg	2270kg
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	30MPa max.	40MPa max.	50MPa max.
適用油圧ショベル	0.45m ³ (12ton) ~ 0.65m ³ (17ton)	0.7m ³ (20ton) ~ 1.0m ³ (24ton)	1.2m ³ (30ton) ~ 1.4m ³ (34ton)

資料 三井三池製作所HPより

実施施工状況

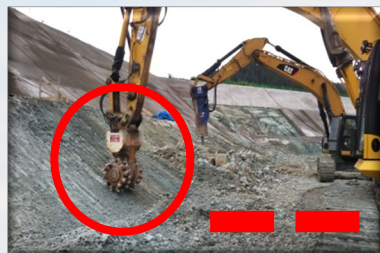
1.9m³BH+3000kg
ブレーカにて
法面岩掘削



0.8m³BHにて
切り出し施工



1.4m³BH+ツインヘッドに
よる法面整形



ビットが54ピースついてます

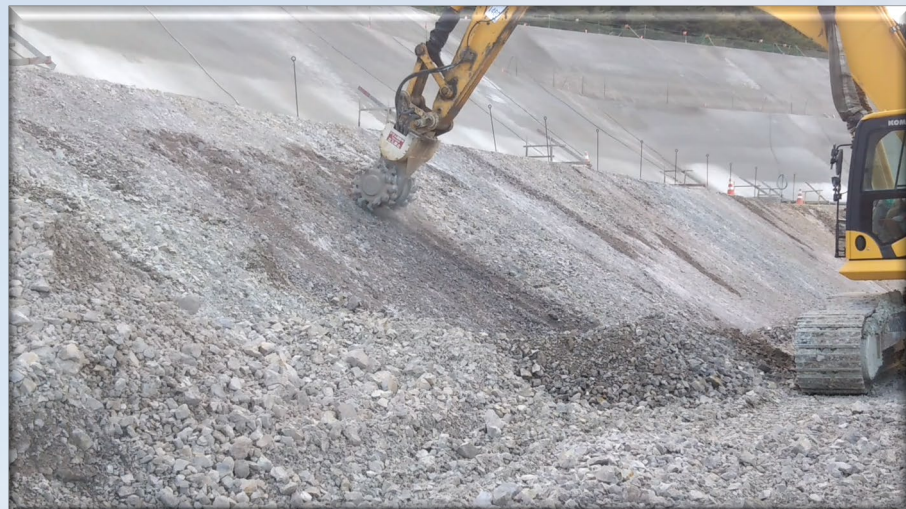


0.8m³バックホウ+ツインポ
イントにて仕上整形




作業内容	法面整形
作業機	バックホウ
作業時間	
作業場所	
作業員	

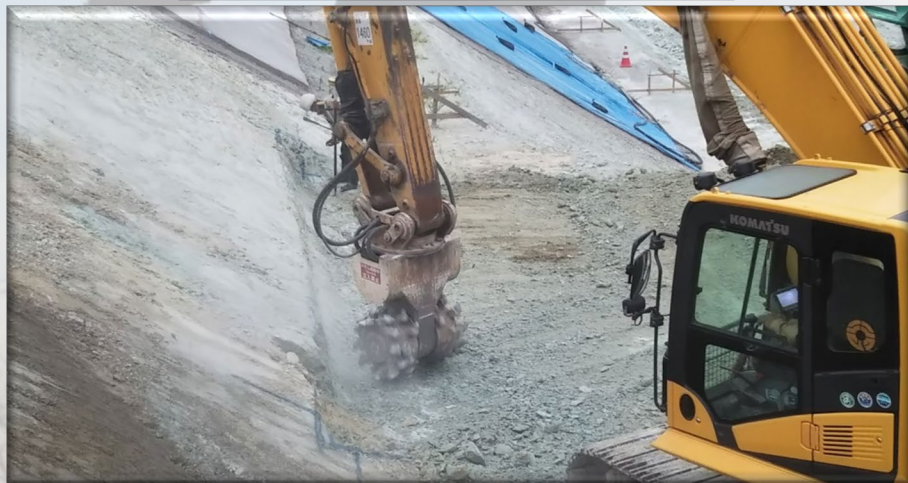
実際に動かしてみます



その他の活用方法



路床掘削・基面整正



床掘・溝掘り



改善効果

法面整形 (硬岩部)	ブレーカ	ツインヘッド	比較条件	備考
効率性 (作業量)	約15.0m ² /h	約15.0m ² /h	0cm < t < 30cm	バックホウの 補助が必要
施工精度	±10cm ×	±3cm ○	元請社内規格値 ±4cm	バックホウの 仕上げを含め ない
経済性	平坦性を満たすた めにバックホウによ る仕上げに時間を 要する ×	バックホウの仕 上げが不要 ○	ベースマシは1.4m ³ バックホウ	損耗費の比較 でもツインヘッ ダが有利であ る
見栄え	×	○		

その他の効果

ブレーカでは飛び石が多く発生するのに対し、ツインヘッドは削り作業によるため、小石・粉状に掘削出来ることから、飛び石よるフロントガラスの損傷や人的災害は発生し難いので安全である。

ブレーカ作業と違い、岩盤の節理によって法面の抜け落ちが発生し難く、法面の凹凸が小さいため、モルタル吹付け材料の食込み量軽減に大きく寄与することが出来る。

また、ベースマシンのバックホウをマシンガイダンスまたはマシンコントロール仕様にする事で、オペレータの安全と施工精度の向上、施工スピードの更なる向上が期待される。