

## 6. 切羽における原石一次破碎とベルコン輸送

㈱栗本鉄工所 藤原文夫

### 1. まえがき

各種鉱山および砕石業界においては、その生産性向上について研究開発が重ねられ、特に建設機械については多様な機種が使用されており、各々の特徴を生かした工法が実施されている。

原石輸送について見れば、一部の石灰鉱山等において切羽での原石一次破碎～立坑・ベルコン輸送を行っている例があるが、一般的にはショベルローダ等による原石の積み込み～ダンプ輸送が大半である。原石処理のコンベア輸送化は古くより、操業面・コスト面でその優位性が挙げられており、各種の試みが為されているが、実施にあたっては、切羽の地形的条件・移動式破碎機の機能等の合理的組合せが必要であり広く採用されるに致っていないと云えるであろう。

従来より使用されている移動式破碎機の例としては、主に石灰鉱山等向けの大容量一次破碎ユニットとしての「モービルクラッシャ」、一般切羽設置用の「スキッド型一次破碎設備」等があるがいずれも移動に際しては相当の日数と費用を必要とし、ロードアンドキャリー工法の利点をフルに発揮するには致っていない。

本報告で述べる「ウォークジョー」一次破碎ユニットはこれらの点を解決すると共に輸送コストの面から見た原石処理方法に対して新工法を提言するものである。



#### 概略仕様

設備型式：W J II S  
破碎能力：Nom. 300 T/H  
破碎機：4842 ST  
          ジョークラッシャ  
供給機：1400巾  
          特重エプロン  
          フィーダ  
総モータ容量：約180 KW  
標準ショベル：約3.5 m<sup>2</sup>級

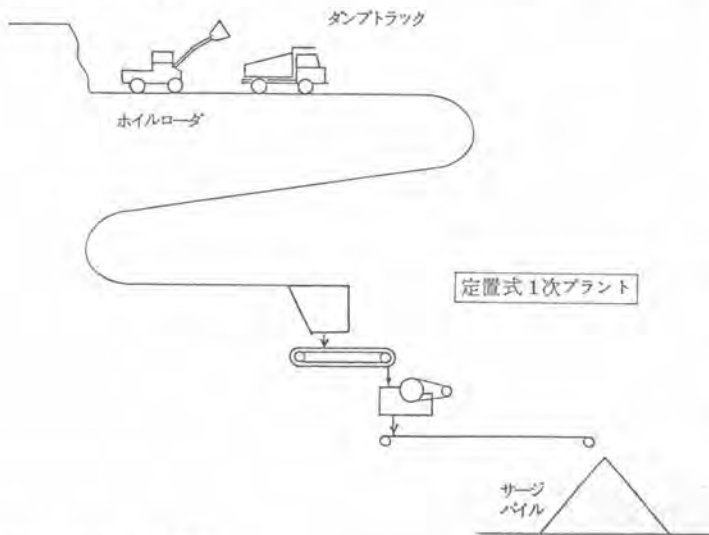
写真 1. 稼働中の「ウォークジョー」1次破碎ユニット(WJII S型)

## 2. 工法および設備の概要

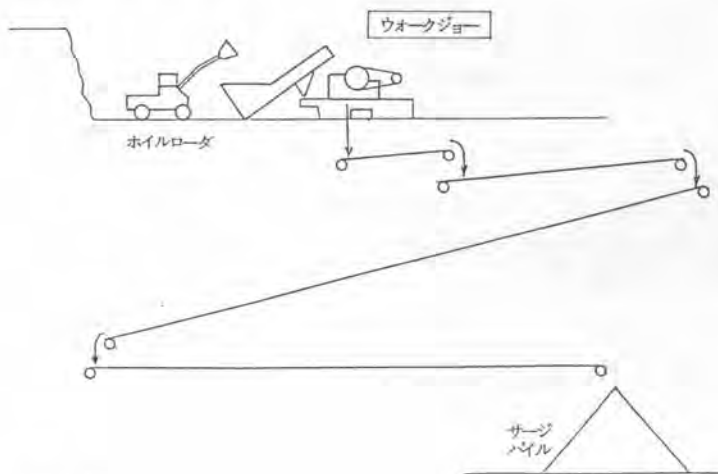
### <工法の概要>

従来のダンプ工法との比較は下の図・1に示すとおりであるが、「ウォークジョー工法」ではダンプトラックによる原石の輸送を廃し、原石をベルトコンベア輸送に適するサイズになる様、切羽にて直接一次破碎する事をその最大の特徴とするものである。切羽にて一次破碎を行うに際しての課題は、積込機として使用するホイールローダのR&Cの効率をいかに高く保持するかと云う事であろう。本機では以下に述べる如く、設置・移動が極く短時間に行え、切羽の進展に伴う破碎機の設置場所を常に1台のホイールローダでの積込に最適の距離（一般的には30～

#### 〔従来のダンプ工法〕



#### 〔ウォークジョー工法〕



図・1

50mと考えられる)に保持が可能である。この場合切羽近辺における破碎ユニットと輸送用メインコンベアとの連絡は数本のジョイントコンベアを設置する事により容易に解決できるものである。

#### <本工法による利点>

- 1) 切羽の進展に伴い随時破碎機を移動でき、積込機の機能をフルに発揮できる。
- 2) 破碎機設置用のコンクリート基礎が不要である。
- 3) エブロンフィーダの使用によりクラッシャの稼働効率が高い。
- 4) ダンプレス工法の為天候条件等による影響を受けず連続運転ができる。
- 5) コンベア輸送により、原石輸送コストが大巾に低減され、ダンプ輸送に比較して1/2~1/5となる。(コスト比較は以下に評述)

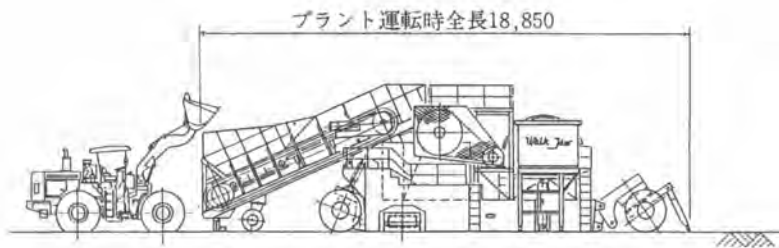


図 - 2 運転中の「ワークジョー」(WJHS型)

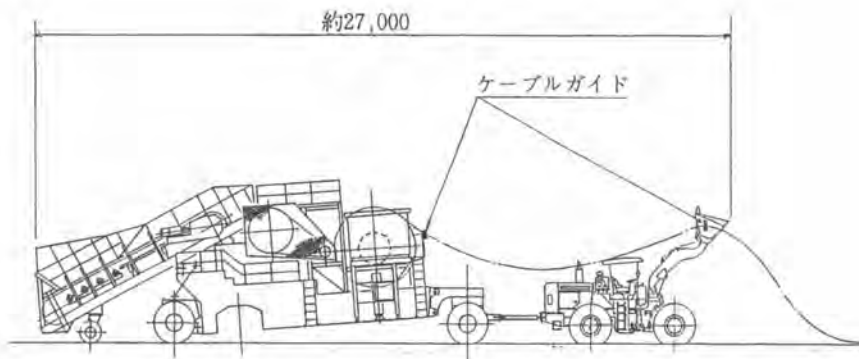


図 - 3 移動中の「ワークジョー」(WJHS型)

<設備の概要>

本機は直接切羽に設置・運転され、採掘計画に沿って任意に移動可能であると云う点を基本方針として設計されたものである。破碎機は一般的な一次破碎機であるジョークラッシャとし、供給機としてはエブロンフィーダが組み合わされおり、クラッシャを搭載するスキッドフレームには移動用車輪・油圧ユニット・油圧ジャッキ・運転制御盤・排出用ベルトコンベア等がコンパクトに配置されている。(図 - 2 参照)

破碎機の運転時にはスキッドフレーム下面が直接路盤に接地し、運転時の動荷重は一切車輪には働かず、特殊設計によりフレーム本体の振動は極小に軽減される。

移動に際しては油圧ジャッキによりスキッドフレームを押し上げ、前・後部の車輪にて全荷重を支持する態勢が取られる。(図 - 3 参照) 移動は積込機自体を利用しての牽引により行われ、特殊な重機類を必要としないものである。

更に、ベンチ間移動については、車輪に装備されたブレーキ装置によりスムーズに行う事ができ、概略 1/10 程度の勾配にて登坂又は降坂が可能である。(この場合重機は傾斜推力に見合った重量のものが必要である)

### 3. 原石輸送コスト比較

標準的な例として、月産5万トンおよび8万トン級の砕石場をモデルとして、切羽から原石ホッパー迄の距離を仮定しコストを試算するものとする。

〔設定条件〕

- 1) ダンプトラック  
5万トン級：20トン  
8万トン級：32トン
- 2) ダンプ走路巾  
約10m
- 3) 走路平均勾配  
約10%
- 4) 年間稼働時間  
1920Hr
- 5) 走路維持  
モータグレード及び  
散水車使用
- 6) 動力費  
年間平均 16円/kWh

#### 7) ダンプトラック経費

耐用年数： 6年

残存価格：15%

人件費：4百万円/年・1名

機械管理費率：年間6.5%

燃料費： 80円/ℓ

オイル費： 300円/ℓ

計算結果は図-4のグラフに示すとうりであるが、プラント規模によらず概ね1/2~1/5の比率となる事がわかる。

### 4. おわりに

原石輸送コストの低減を目標に開発された新工法であるが、現在破砕ユニットとしては、WJIS~WJIN(200~700T/H)までをシリーズ化しており、今後一層の活用と採石技術の革新を期待する次第である。

図-4

### 原石輸送コスト比較

ウォークジョー工法採用の場合のコストを1.0としたダンプ工法における輸送コスト比率

