

■ 技術報告 ■

藤原鉱山におけるモービルクラッシャの操業について

Operation of Mobile Crushing Plant in Fujiwara Mine

惠 良 慶 一 *

Keiichi Era

1. まえがき

藤原鉱山は三重県の最北部員弁郡藤原町及び北勢町に位置し、鈴鹿山系藤原岳の南東、略 EL 500 m ~ 900 m を採掘している石灰石鉱山である。当社藤原工場の増産体制に体応し、鉱山の増強工事として、モービルクラッシャ→立坑→B, C方式を採用することになり、昭

和 53 年 4 月工事に着工、翌年 8 月に竣工をみた。

本モービルクラッシャ(M, C, P)は歩行装置に油圧機構を使用したもので、全く新しい形式のものであり、川崎重工業㈱が西ドイツのWESERHÜTTE社と技術提携したもので、油圧歩行式としては国産第一号機にあたる。設備は総て国産品で構成されている。

ここにその概要を報告する。

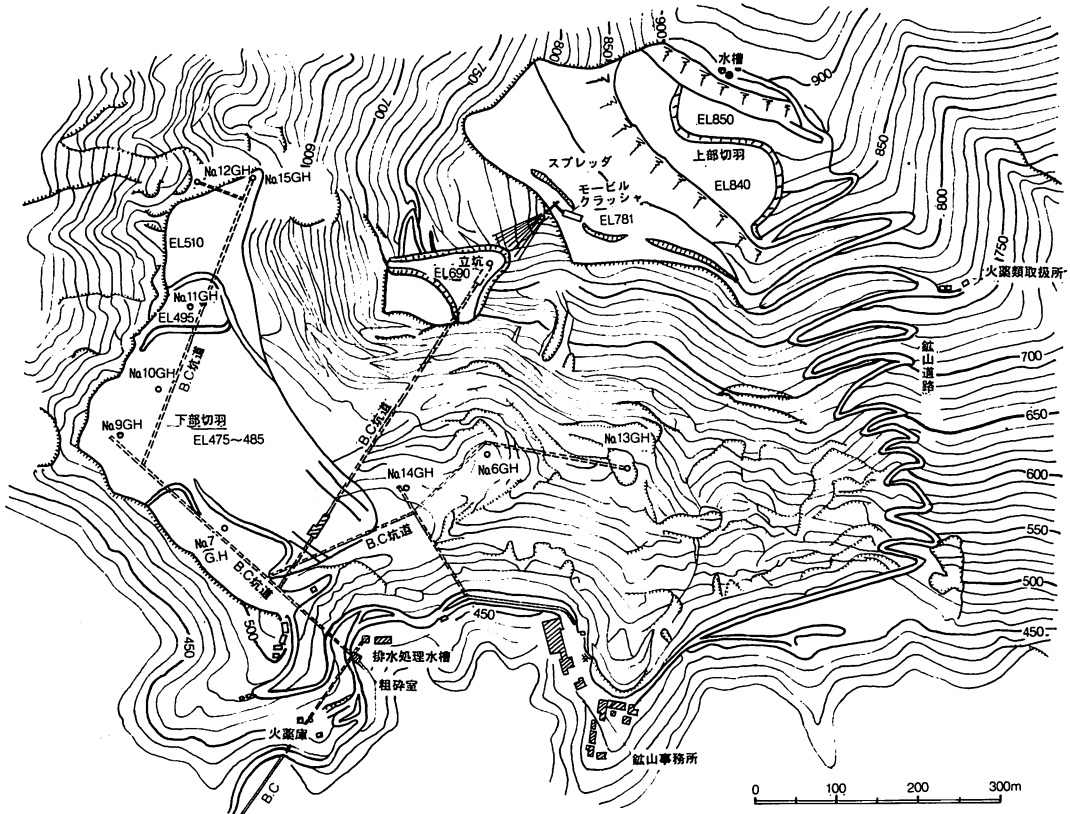


図-1 小野田藤原鉱山平面図

* 小野田セメント(株) 藤原工場藤原鉱業所採鉱課
〒511-05 三重県員弁郡藤原町東禅寺 1361 の 1

Onoda Cement L. T. D Fujiwara Prant.
Fujiwara mining Office. mining section.

表1 油圧歩行式 M.C.P の仕様

1. 一般仕様	処理物 処理物粒度 製品粒度 処理能力 プラント総重量 プラント外形寸法 歩行速度 登坂勾配	石灰石 最大辺長 1,200 mm 300 mm以下 常用 1,500T/H 約 530 トン 9,910W × 52,800 L × 15,000 H(mm) 54 m/時 長手方向; 最大10%, 横方向; 最大5%
2. ホッパ	形式 寸法, 有効容量	鋼板製角形 6,000 W × 4,500 L × 3,400 H(mm), 40 m ³
3. エプロンコンベヤ	形式, 寸法 傾斜角度 駆動方式	特重形, 2,000 W × 21,300 L (mm) 25° 油圧モータ, 112.5 kW × 2台
4. スクレーパーコンベヤ	寸法 傾斜角度 電動機	2,600 W × 11,700 L (mm) 25° 2.2 kW
5. 振動筒	形式, 寸法 グリズリバー-開目 電動機	特重形, 2,100 W × 3,600 L (mm) 210→250(mm)末広がり 37 kW
6. S.T ジョークラッ ジャ	形式 能力 電動機	KS 6048 セット 250 mm時, 700~ 750T/H 190 kW
7. 排出コンベヤ	寸法 ベルト速度 電動機	1,400 W × 11,000 L (mm) 92 m/分 30 kW
8. 旋回コンベヤ	寸法 ベルト速度 電動機 傾斜調整範囲 旋回調整範囲	1,400 W × 15,000 L (mm) 92 m/分 37 kW 水平~10° 左右90°, 計 180°
9. バックフィルター	処理風量 戸過面積 ファン電動機	320 m ³ /分 216 m ² 37 kW
10. 高圧電源ケーブル 巻取機	巻取長さ キャブタイヤケーブル 電源	最大 400 m 3 C × 125° 3,300 V, 60 Hz
11. 歩行装置	歩行盤 リフトシリンダー ストライドシリンダー 油ポンプ	鋼板製箱形構造 3式 3式 110 kW × 3台, 可変 容量形
12. 電気設備		一式モービルクラッシャ 本体に搭載
13. 凍結防止装置	形 設備容量 設置場所	日本工営SECT式ヒータ 14 KVA スクレーパーコンベヤ, 振 動筒, B,Cの各シュート
14. その他	電動チェンブロッ ク散水設備	5 トン及び1 トン各1台 1式

表2 改造並びに主要修理

項 目	処 置	結 果
1. 振動防止	試運転の結果異常振動が発生したので下記の 対策を実施した。 1-1 電気室内の全配電盤下に防振ゴム取付。 1-2 管理室下支柱の補強 1-3 振動篩架台の補強	殆んど問題なく良好
2. エプロンコンベヤパンの 重ね目からの砂味落下の 防止	2-1 当初パンとパンの重ね目の隙間が10mm あったのを4mmにした。	砂味の落下は殆んどなくなった。
3. エプロンコンベヤ用減速 機の出力軸折損	3-1 出力軸取替	取替後良好
4. エプロンコンベヤ中間軸 軸受ブッシュの焼損	4-1 ブッシュ取替	取替後良好
5. 排出及び旋回コンベヤ用 コンベヤベルトの取替	5-1 コンベヤベルトの仕様変更 当初 1,400 W × 3 P × 8.0 × 3.0 変更 1,400 W × 3 P × 15.0 × 5.0	

2. 採鉱の概要

増強工事後、月産40万トンの能力を有するに至ったが、現在は需要の関係で最大約37万トンを生産している。切羽はM,C,P向けに開発した上部切羽と、旧設の下部切羽があり、現在M,C,P系統の生産比率が、80%程度に上がってきている。

3. モービルクラッシャ採用の理由

(1) 一次運搬コストの低減

現在のところ切羽面積が約3万㎡と狭いため、本来の目的を発揮するに至っていない。昭和56年末頃には切羽面積が6万㎡位になる予定で、その時にはM,C,P本来の機能を発揮することになる。

(2) 岩質がもろいため、坑内に大構造物を作ることが困難なことから、坑底クラッシャを取り止め、M,C,P→立坑方式を採用することにした。

(3) 破碎石投入による立坑壁の保護

(4) 坑内を無人化することによる作業環境の向上

(5) 移動形式として、油圧歩行式を採用した理由は、切羽面積が狭いため、タイヤ形式より移動が容易、且つ、小廻りがきくと判断した。

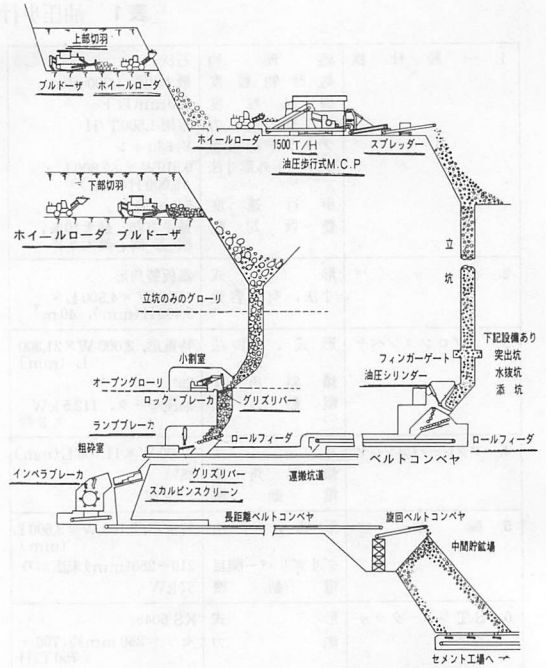
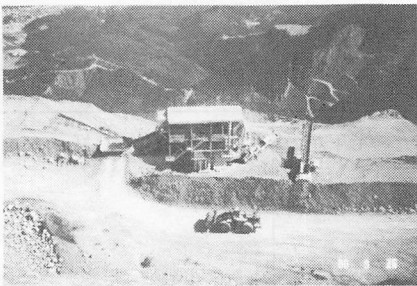
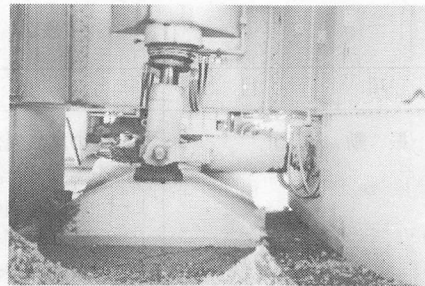


図-2 採鉱工程断面図



写1 モービルクラッシャ全景



写2 リフトシリンダー及びブストライドシリンダー

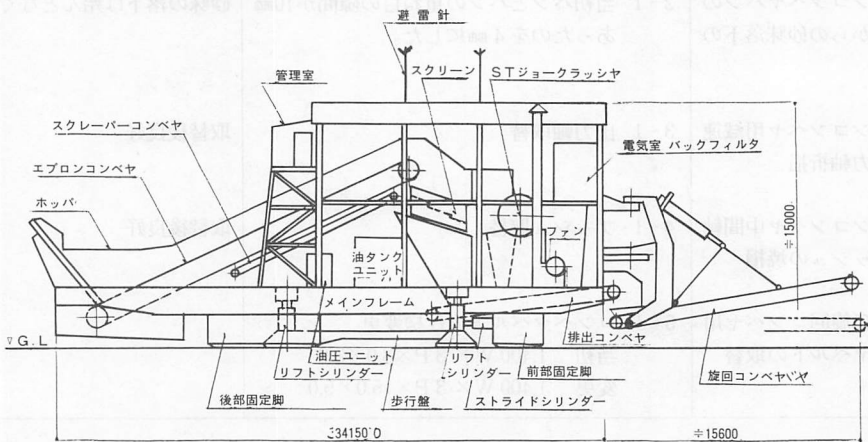
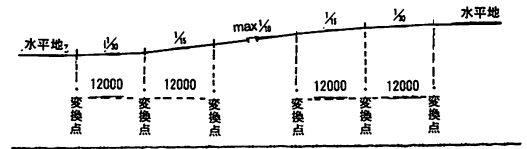


図-3 油圧歩行式 M.C.P 側面図

4. モービルクラッシャの構造と機能

油圧歩行式M,C,Pは歩行機構としての歩行盤、メインフレーム、油圧ユニット、そしてメインフレーム上に搭載されるエプロンコンベヤ、振動篩、破碎機、ベルトコンベヤ並びに集じん機、電気設備、ケーブル巻取り機等より構成される。(図-3参照)

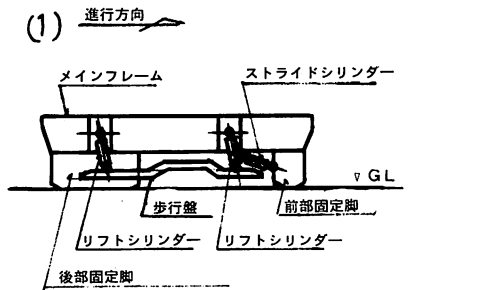
歩行機構は3本のリフトシリンダー及び3本のストライドシリンダーの複合動作と油圧回路並びに電気回路の組合せによって行われ、図-5のように10方向の歩行が可能となっている。M,C,Pの傾斜路における進行方向はストライドシリンダーの推力の関係で、常に旋回コンベヤ側を上側にする必要があり、且つ、坂道の造成に当っては図-4のように整備する必要がある。



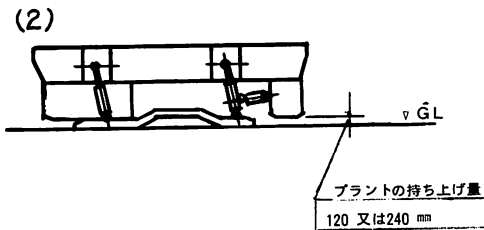
備考

- (1) 本図のように歩行地盤を造成すれば問題は起っていない。
- (2) 地盤の凹凸は基準線に対し、±80mm以内にする必要がある。
- (3) M.C.P 長手方向の傾斜；max 1/10
- (4) M.C.P 横方向の傾斜；max 1/20

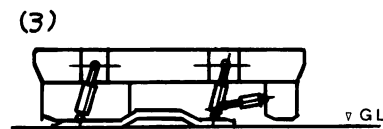
図-4 歩行坂道の形状



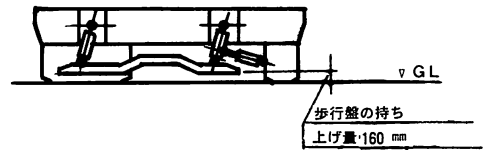
- ・リフトシリンダーが歩行盤を引き上げる。そして引き上げた歩行盤をストライドシリンダーで進行方向へ押し出す。



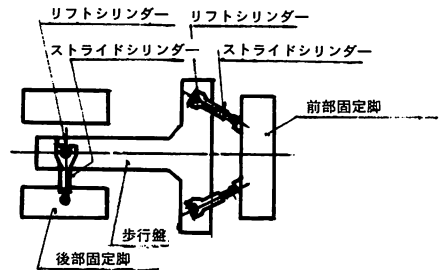
- ・リフトシリンダー伸び出し、設備全体を持ち上げる。



- ・ストライドシリンダーがリフトシリンダーによって持ち上げられている設備を進行方向へ押し出す。

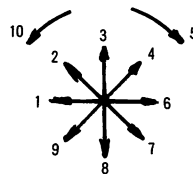


- ・リフトシリンダーが引き込み設備を地面に着地させ、歩行盤を引き上げる。



- ・以上(1)~(4)の動作の繰返しで選択された方向に設備を移動させる。

歩行機構作動方向



- ・歩行方向は左図のように10方向が可能。

図-5 油圧歩行機構の作動順序

表3 稼働実績

月別	処理量 (T)	破碎運転 時間(Hr)	暖気運転 時間(Hr)	故障時間 (Hr)	整備時間 (Hr)	余力時間 (Hr)	時間計 (Hr)	破碎能率 (T/Hr)
55/1	33,750	46.5	2.4	2.4	3.6	239.3	294.2	726
2	56,535	82.1	5.4	6.9	8.8	234.3	337.5	689
3	93,450	90.7	4.8	13.3	9.7	206.5	325.0	1,030
4	138,900	130.3	4.2	32.8	6.2	151.5	325.0	1,066
5	123,630	135.8	1.4	9.9	12.2	153.2	312.5	910
6	112,335	111.7	0.1	2.2	37.8	160.7	312.5	1,006
7	172,365	156.3	0.1	2.7	27.9	150.5	337.5	1,103
8	152,265	156.3	0	101.3	0	54.9	312.5	974
9	158,280	152.6	0.3	43.3	41.8	87.0	325.0	1,037
10	283,275	259.9	1.3	13.9	34.8	46.7	356.6	1,090
11	243,855	232.4	0.7	10.8	35.9	32.7	312.5	1,049

備考 1. 処理量は Cat 992 B ホイールローダ 1 杯を 15 t に換算
 2. 破碎運転時間はエプロンコンベヤのアワーメータによる。
 3. 暖気運転時間はエプロンコンベヤ駆動油圧モータ用作用油の暖気時間。
 4. 故障時間は機械及び電気の故障とシュートの粘土詰り、並びに木根除去時間を含む。
 5. 破碎能率の低い理由は、現在切羽が狭いため、適正なホイールローダの配置ができない。定常的に 2 台、場合によって 1 台の時もあり、能率低下の要因の一つになっている。

5. おわりに

本 M, C, P は油圧歩行式としては国産等一号機であり、その機能を充分発揮させるためには、切羽設計から運搬方法まで色々と工夫する必要がある。

当鉱業所でも実績向上のため努力を重ねているが、現在その稼働は緒についたばかりであり、十分な稼働実績がない。従って今回は以上の報告に止めたい。

