

新型HP3コーンクラッシャーとHP砕砂実績紹介

宇部興産機械株式会社 破碎機グループ
浜新 正博

1. はじめに

ノードバーク社（現メッツォ社）が1924年に世界で最初にコーンクラッシャーを開発してから90年が過ぎた。この間、図1に示す通り、次々とコーンクラッシャーの開発を続け、進化させてきている。弊社では1978年からノードバーク社とのライセンス契約に基づき、サイモンズコーン・ジャイラディスク・オムニコーンを製造・販売してきた。2001年からはメッツォ社と販売代理店契約を結び、HPコーンクラッシャー他を販売している。そうした中、メッツォ社は次世代型コーンクラッシャーとしてHP新シリーズを順次、開発してきている。国内には2012年にHP4、昨年HP3が納入され、高い評価を得ている。本稿ではこのHP3についての概要と国内納入実績を紹介する。

さらに、最近特に注目されているHP100コーンクラッシャーによる砕砂生産について、代表的な3社の納入実績例を紹介する。砕砂を製造する上で、最も重要な要素を全て最高のレベルで達成しており、その詳細について報告する。

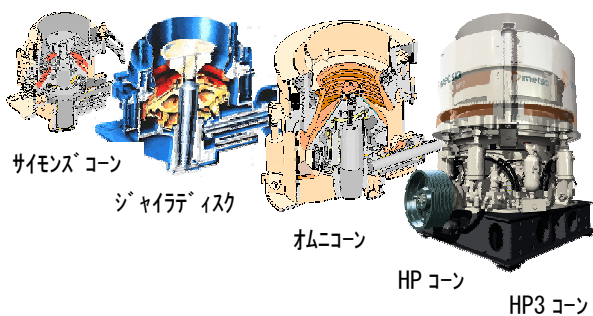


図1 コーンクラッシャーの進化

2. HP3コーンクラッシャー概要

2.1 高い生産性と省力運転

HPコーンクラッシャーの新世代機として開発さ

れ、ストローク・動力・破碎力のパワーアップを実現した。それにより、高密度破碎や粒子間破碎を促進する動きを改善した。結果として、より優れた粒形、破碎比、エネルギー効率を実現した。

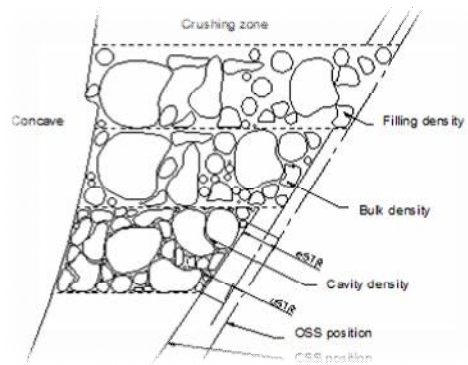
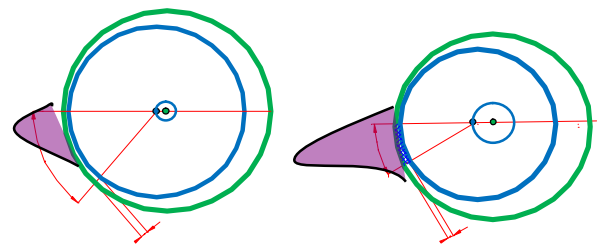


図2 破碎室の状態



従来型HP

新型HP

図3 ストロークと破碎力

2.2 クラッシャーの通過能力

HP3はHP200相当でありながら、大型姉妹機HP300とほぼ同一の能力を持つ。(小さなヘッド径で大きな破碎能力)

能力はフィードレベルで変化し、高いフィードレベルで高い圧密度が得られる。

図4に出口セット値と通過能力の関係を示す。

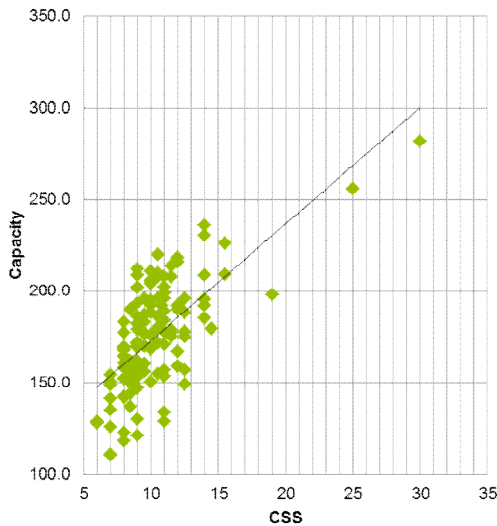


図4 出口セットと通過能力

2・3 技術データ

従来型HPと次世代型HPの技術データを図5に示す。

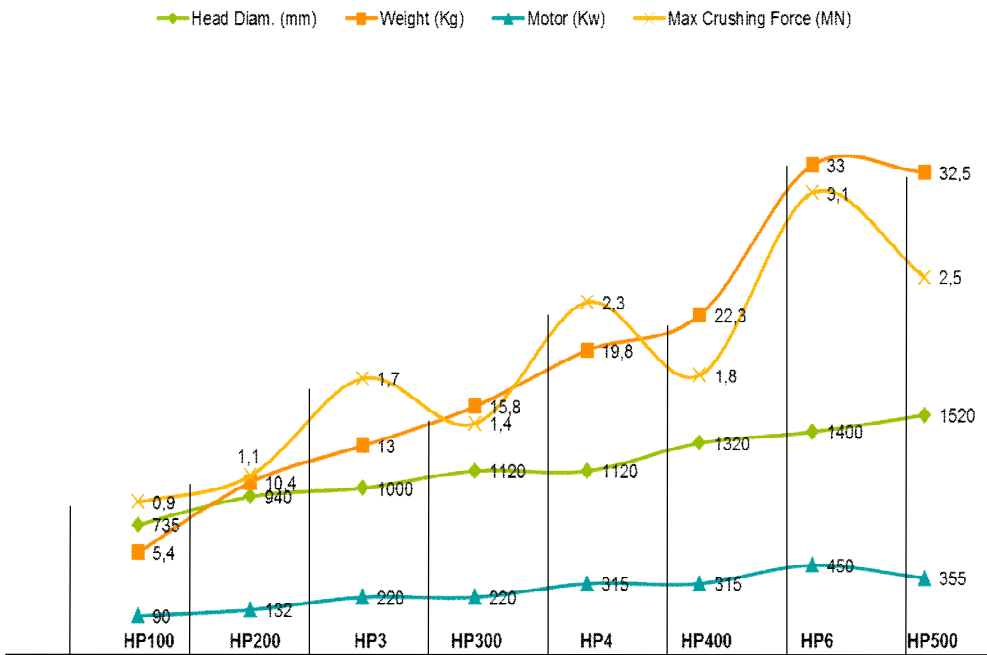


図5 HP コーンクラッシャ技術データ

2・4 0-10mmの生産量 vs. 動力の比較

同じ動力でHP3はHP300より多くの0-10mmを生産できる。(トン当たりの生産コストと電力量が低減) 表1に詳細を示す。

2・5 HP3とHP200の比較

実際にスペインでの載せ替え実績を比較したデータは以下のとおり。

- ① 生産能力の向上：75% up
- ② 0-10mmの生産量はHP200の2倍 (48 t/h → 99 t/h)
- ③ 動力消費量は14%減少
- ④ 粒形の改善：FIインデックス (扁平率) で3~4ポイント改善
- ⑤ バッキング材不要により、ライナ交換時間短縮と交換後即運転で稼働率が向上

機種	本体価格 比率	消費(定格)動力 比率	消耗部品 比率	生産コスト/運転時間 比率	10-0生産量 比率	10-0生産コスト比率
HP4	142	143 (315kW)	130	127	144	88
HP300	100	100 (220kW)	100	100	100	100
HP3	93	100 (220kW)	105	97	122	78

表1 HP300とHP3・HP4の比較

3. HP3 納入実績紹介

3・1 納入先の概要

- ・納入先：株式会社釜石砂利建設 大曽根工場殿
- ・所在地：岩手県釜石市
- ・岩種：硬質砂岩
- ・納入年月：2013年10月



写真1 HP3 設置状況

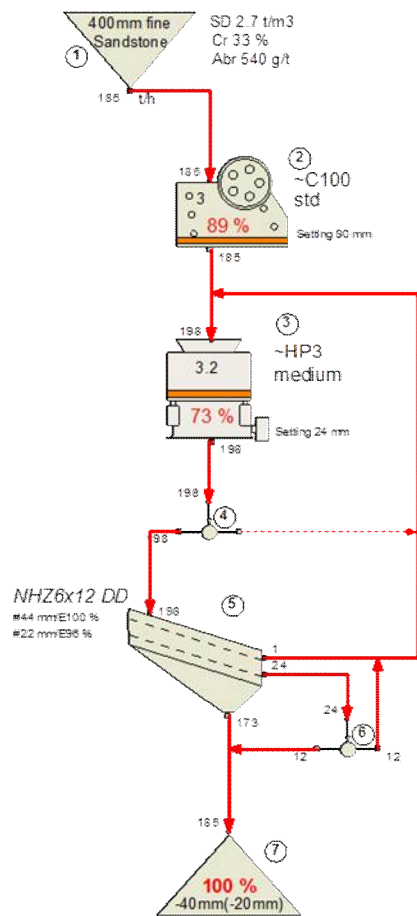


図6 フローとマテリアルバランス

3・2 導入経緯

東日本大震災の復興需要の増大に伴い、地元生コンからの強い要請を受け、骨材の増産を図ることになった。弊社破砕機を採用している関係で弊社に相談があり、最も簡単で経済的・効果的な方法として、既設48GDジャイラディスククラッシャをHP3コーンクラッシャに載せ替えることに決定した。

	48GD	HP3
機器サイズ	2,790×2,227×2,970	2,778×2,146×2,817
ヘッド径	1,219 mm	1,000 mm
供給原料サイズ	最大：70mm	150mm (メディアム)
定格電動機	175 kW	220 kW

表2 48GD/HP3比較表

3・3 導入効果

表3に示すとおり、大幅に骨材生産量を生産できた。また、製品粒形も若干向上した。

	48GD	HP3
セットアンダー率 向上	75 %	90 %
クラッシャ通過量 増大	120 t/h	200 t/h
2005生産量 増大	60 t/h	90 t/h
砕砂生産量 増大	14 t/h	28 t/h

表3 HP3 導入結果



写真2 HP3 破碎室 (フルチョーク)

(2005) (砕砂)



粒形判定実積率 58.8 % 粒形判定実積率 56 %

写真3 製品粒形

4. HP100 砕砂実績紹介

4・1 宇部採石工業株式会社殿（砕石）

- ① 所在地：京都府亀岡市
- ② 岩種：硬質砂岩（絶乾密度 2.63）
- ③ 原料：7号（5-2.5mm）
- ④ 納入年月：2007年5月
- ⑤ 導入経緯

隣接する同業3社が高品質砕砂設備（堅型ローラミル、堅型インパクト）を導入して砕砂生産を開始したことにより、自社でも同等品質で低コストの砕砂生産を検討することになった。他社砕砂機より安価であるHP100の導入を、実機テスト機による能力、品質を確認して決定した。



写真4 HP100設置状況

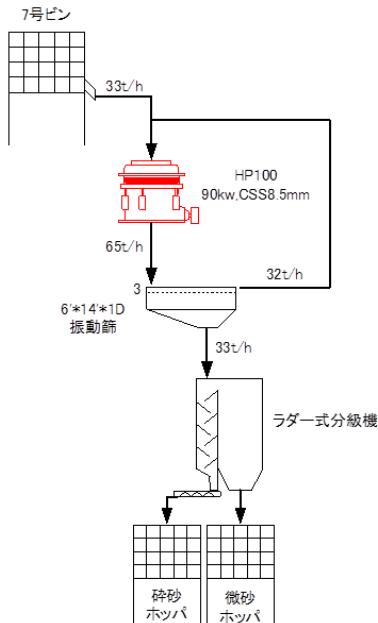


図7 フローとマテリアルバランス

⑥ 導入結果

- ・ 砕砂生産量：30t/h（分級後）
- ・ 粗粒率（FM）：2.8
- ・ 粒形判定実積率：59%
- ・ 歩留り：92%
- ・ ライナ交換：1,200h/回
（導入検討時：500h/回と予想）
- ・ 2008年に砕石・砕砂のJIS取得

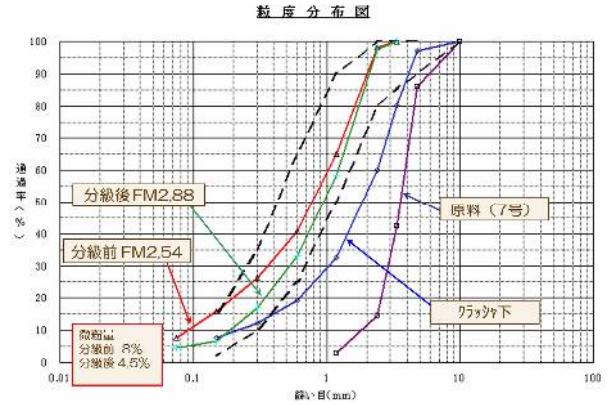


図8 HP100 粒度分布

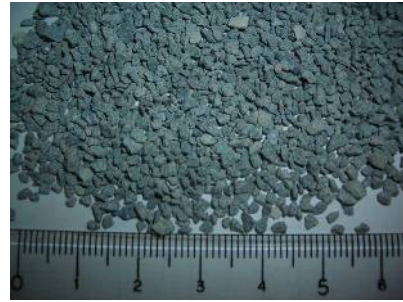


写真5 製品粒形 (2.5-1.2)

4・2 草野建設株式会社殿（生コン）

- ① 所在地：福島県双葉郡楡葉町
- ② 岩種：閃緑岩（絶乾密度 2.59）
- ③ 原料：5-0.15mm
- ④ 納入年月：2014年3月
- ⑤ 導入経緯

福島第1原発から直線16kmの位置にある生コン製造会社である。使用する骨材は500m離れた関連の砕石会社から2005を供給し、砂は近隣の山砂を調達していた。しかし、急激な需要の増加により、今年になって山砂が出荷制限されたため代替砂が必要となった。弊社に相談があり、関連の砕石会社で滞積していた水洗後の5-0を原料としてHP100テスト機（実機）での砕砂サンプルを製造した。生コン練試験後すぐに導入決定となった。（2月）



写真6 NW100HP設置状況

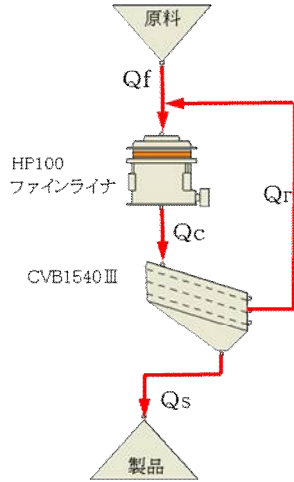


図9 NW100HPフローシート

⑥ 導入結果

生コン工場の骨材ヤードの隣に移動式NW100HPを設置(写真6)し、原料の5-0を砕石工場から搬送して砕砂を生産している。生産した砕砂は全量を分級せずに細骨材として使用している。細骨材の山砂と砕砂の混合比率は1:3で良好な生コンを製造している。導入後すぐにJISを取得した。(3月)

- ・ 砕砂生産量: 20~40 t/h
- ・ 付着水分: 2~4%
- ・ 粒形判定実積率: 56.9~58.9%
- ・ 微粒分量: 6.8~7.9%
- ・ 粗粒率 (FM): 2.8
- ・ ライナ交換: 600h/回



原料 (5-0) 製品 (2.5-1.2)

写真7 粒形

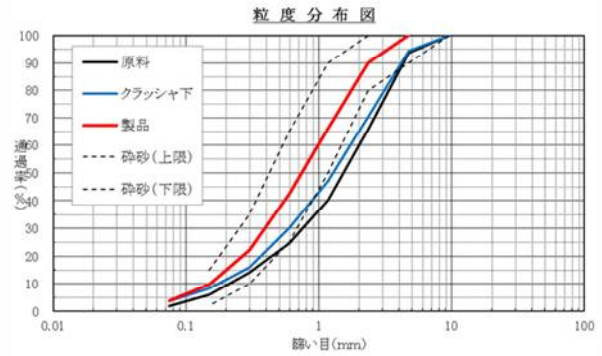


図10 HP100粒度分布

4.4 コストメリット比較

No		HP100	ボールミル
1	原料処理量	30t/h	30t/h
2	微粒発生量(時間)	2.1t/h (7%)	4.5t/h (15%)
3	ケーキ発生量(時間)	1.5t/h (5%)	3.9t/h (13%)
4	年間ケーキ発生量(2,000h/年)	3,000t/年	7,800t/年
5	ケーキ処理コスト(500円/t)	1,500,000円/年	3,900,000円/年
6	ケーキ処分コスト(200円/t; 場内堆積処理)	600,000円/年	1,560,000円/年
7	ケーキ処理・処分コストメリット	3,360,000円/年	
8	砕砂生産量(時間)	28.5t/h	26.1t/h
9	年間砕砂生産量(2,000h/年)	57,000t/年	52,200t/年
10	年間砕砂販売額(2,000円/t)	114,000,000円/年	104,400,000円/年
11	年間砕砂販売額差	9,600,000円/年	
12	年間製造コスト差(100円/t)(消耗、電力コスト)	5,700,000円/年	
	コストメリット[No7+11+12]	18,660,000円/年	

表4 HP100 vs. ボールミルコスト比較表

5. おわりに

最初に紹介したHP3コーンクラッシャはコーンの理想形に1歩も2歩も近づいた万能的なコーンクラッシャといえる。2次・3次破碎機としてバーマックとの組み合わせで使用すれば、さらに高品質な骨材生産が効率的に行える。

また、大型の砕砂機として、弊社66GDジャイラディスククラッシャの代替機であり、50t/h以上の砕砂を生産できる。年内にも66GDと併設して砕砂生産の稼働を予定している。

この小型で大きな生産量を有するHP3は国内では間違いなくコーンクラッシャの主流となっていくものと推察される。

次に紹介したHP 100での砕砂生産は、最高レベルの粒形を最大レベルの歩留りで実現した究極の砕砂機である。特に、5-2.5や5-0を原料にした砕砂生産では、破碎比が小さいこともあり、消耗コストや電力コストが通常の約半分で済み経済的である。これはHPの持つ大きな偏心量が破碎以上に整粒効果として働くことが大きな要因と考えられる。

今後、ますます需要の高まる砕砂生産において、最もユーザに貢献できるクラッシャとして大いに期待されている。