

邦 訳

# ベルトコンベヤーによる 大量の原石搬送の利点<sup>※)</sup>

著者：Markus Peitzmeier氏<sup>※※)</sup>

鷲見明彦<sup>※※※)</sup> (翻訳)

誰もが、大量な原石の長距離輸送には膨大なインフラが必要と考えます。しかし、本当にそうなのでしょうか？ 私は、そうではないと考えます。

遠隔地への原料の輸送は、昔から膨大なインフラコストを掛け、道路や鉄道を作り、輸送用車両・運転員・燃料などにも多くのコストを掛けてきました。

我々バウマー社は、経済的・効率的且つ環境にも配慮したオーバーランドコンベヤーでの長距離輸送を提案いたします。

このコンベヤーシステムは、一般的なインフラ整備に比べると、きわめて小額のコストで自在な輸送ラインを提供できるシステムです。又、騒音と粉塵発生を最小限に抑え、環境負荷を最小にし、且つ作業員の安全を大幅

に改善いたします。

計画の柔軟性・自在性に加え、このオーバーランドコンベヤーシステムが、操業の効率化と環境への配慮の点において如何に優れているか理解して頂ける事でしょう。

## 1. 継続は力なり

ベルトコンベヤー搬送とダンプ搬送ではどちらが大量の原料の長距離搬送に適しているのでしょうか？

近代のマイニング（鉱業）は複雑に入り組んだ採石場内の地形に合わせて大量の原料の迅速且つ効率的な搬送技術が求められています。この目的の為、現在ではダンプによる輸送が一般的に行われています。しかしながら、ダンプ輸送は時としてその自然の地形から安全な輸送道



ベルコンによる運搬 —— 厳しい地形に左右されずスムーズな運搬が可能

※) AT MINERAL PROCESSING ENGLISH EDITION 2012. 3月号 p.p.62～p.p.65

※※) BEUMERエンジニアリング株式会社のコンベアー部門 シニアセールスマネージャー

※※※) 特別正会員 宇部興産機械(株)大宮サービスセンター 編集委員



写真1 厳しい地形でのダンプ輸送では、大きな迂回が必要です

路を作る事に限界が生じる事があります。そのことにより、その建設コストが大幅に上昇したり、保守に問題が生じたり、時としてインフラの開発自体難しくなる事があります。又、従来のインフラ開発では地形自体の大幅な変更工事が必要になる事もありました。ダンプの排気

ガスによる高い大気汚染は疑う余地もなく、騒音や粉塵も大きな問題となります。バウマー社では、どのような地形にも対応可能な効率的で環境にやさしい、安全性の高い輸送システムであるカーブ可能なコンベヤー搬送システムを開発しました。



写真2 アジアセメントグループはBeumer社のベルコンシステムを信頼、採用しました

ベルトコン輸送、それともダンプ輸送?この検討は、台湾の台北にある建設資材の大手メーカーであるアジアセメントグループで持ち上がりました。彼らは、約30kmはなれた原石山と新設された破碎工場を輸送する必要がありました。彼らからの要望内容は明確に示されました。その内容は、2系列ある日産4200トンの能力を持つキルンラインに石灰原料を滞ることなく運搬できる事、でした。この生産量を達成するためにはアジアセメントは毎日14000トンの原料輸送を必要としました。アジアセメントは、ダンプ輸送とコンベヤー輸送の2つの選択肢を持っていました。この輸送ルートには竹林を通り抜ける必要がありました。ダンプ輸送の場合、一般道路に迂回する必要がありました。この事により、ダンプ輸送では一般道路での大きな迂回が余儀なくされ、輸送時間の延長とコストアップが必要になりました。アジアセメントは、最終的にパウマー社が提案するベルトコンシステムを選択しました(写真1及び写真2参照)。

## 2. 生態系・経済性・社会性への配慮

原石、鉱石や石炭など大量の原料を輸送が必要な会社は、原石山からプラントや港湾まで効率的且つ迅速に運搬する必要がある場合、コンベヤーシステムを採用する事が肝要です。この提案をするのは、ダンプ輸送には多くの不利益な点があるからです。ダンプ道を作るには、多くの投資が必要になりますし、自然の地形に多くの手を加えなければなりません。特に、重ダンプの場合、時によっては道路幅が30mになる事があります。しかもこのダンプ道は常に保守管理が必要になります。燃料費や人件費など多くの輸送コストが発生すると同時に、多量の排ガス・粉塵・騒音を発生するという問題も生じます。輸送コストがかかればかかるほど問題は深刻です。

## 3. ベルトコン輸送と言う効果的な代案

したがって原料などの大量輸送が必要な会社は、この効果的な代案をもっと真剣に検討する必要があります。ベルトコン輸送について、Beumer社は経済的且つ環境に配慮した提案をする事が出来ます。ベルトコンベヤーは長距離輸送をナビゲートでき、より大きな落差に対応でき、より急カーブへの対応も可能です。つまり、さまざまな地勢に対応する事が可能となります。地形変更を最

小限に抑え、環境保護への最大限の配慮が可能です。現代のコンベヤーのベルトはその求められる強度に充分対応可能な強靱なベルトを調達する事が可能です。Beumer社は状況に応じたベルト強度の選定が出来るプログラムソフトを持っています。ベルトコンの輸送力(搬送力)やベルトコンの発停時にかかる荷重などを計算し、適切なベルトの強度を計算し、その輸送条件で最小曲率半径もプログラムソフトで算出できます。Beumer社はこのプログラムを使って、初期のFS検討を行います。負荷時・無負荷時のそれぞれの条件で、ベルトの位置がどのようにになっているかシミュレーションできますので、局部的に最適且つ理想的なベルトの傾斜位置などを決める事も可能です。ベルトコンベヤーの大まかなルートを決め、そのルートの中に入ってくる険しい地形や川・道路・ビル・鉄道などの障害物をかわすルーティングも簡単に行えます。水平方向と垂直方向カーブのルーティングも同時に行う事が出来ます。サポートコラムや鉄骨構造物など構造上どうしても必要なものを除けば、地形には全く手を付ける必要はありません。ベルトコン輸送を選択された会社は、伐採などを含む山の開発に関わる費用など莫大なコスト削減が出来ます。又、このベルトコンシステム導入が難しいケースはほとんどありません。以上に加え、ベルトコンシステムは環境にやさしく自然保護につながる工法です。

ベルトコンシステムでは、できる限り直線に近いルートでの搬送が可能であり、ダンプ輸送に比べ搬送スピードの面でも短縮が可能です。加えて、ベルトコンベヤーの場合運転管理の人員が最小限で行えます。

ベルトコンシステムの更なる利点は、エネルギー削減によるコストセーブとそれに伴うCO<sub>2</sub>発生的大幅削減が行える事です。プロジェクト内容によっては、ダンプ輸送に比べ90%のエネルギーコスト削減につながる事も可能です。コンクリート関連のある調査によると、ダンプトラックによる輸送に必要なトン当たりのエネルギーは11.4kWhであることがわかりました。これに対し、ベルトコンベヤーシステムのトン当たりの必要エネルギーは1.44kWhです。この差は、例えば年間7.5百万トンの原料を輸送するとすれば、コンベヤーシステムでは、年間74百万kWhのエネルギー削減となり、これは20,000所帯の以上のエネルギー消費量削減につながり、金額に換算



写真3 パイプコンベヤーの利点は、原石からの部品保護と完璧な粉塵防護です

すると5.5百万ユーロ（7.4億円）のコスト削減につながります。

#### 4. 環境にやさしい搬送システム

Beumer社では、要求に応じさまざまな提案を行っています。例えば、大量輸送が必要な穏やかなカーブで輸送できる場合、オープンタイプのベルトでの提案を、逆に環境負荷が厳しく制約の多い場合、クローズタイプのパイプコンベヤーを提案いたします。このパイプコンベヤーでは、厳しい地形に対応し、曲率半径を小さくしたり、大きな高低差をカバーしたり、ケース内に閉じ込める方法をとったり出来ます。この防塵対策により、ダストが発生しない搬送が行えます（写真3参照）。

これに比べ、ダンプ輸送では輸送時やダンピング時に大量の粉塵が発生し粉塵公害につながります。この対策として、粉塵の発生を最小限に防ぐ為、ダンプ輸送では走路にスプリンクラーを設置したり、散水車などでの対応が必要になります。このためにも、膨大な費用が必要であるばかりでなく、水の確保も必要となり、現実的な方法ではありません。さらに、油類の飛散やタイヤの磨耗飛散による地下水への混入汚染などにつながる可能性があります。ベルコンシステムでは、環境に影響のない

電動機の使用や低エネルギー仕様のベルトなどの使用により更なる環境対策も可能です。現在、地球温暖化が叫ばれており温暖化につながる排ガスの発生がない、ベルコンシステムは最良の選択肢といえます。モーターは、それ自体地形によって自動的にドライブモードになったり発電モードになったりでき、柔軟な機器です。この事により、負荷状況に合わせ自動的に最適な負荷運転を行えます。コンベヤーが下り勾配で使用されますと、モーターは発電機として機能します。この発電された電力は、ジェネレーティブフィードバックユニットに送られ、電力の使用量をさらに削減する効果を生み出す事も可能です。

ベルトコンベヤーのさらに良いところは、騒音に関しても低騒音であることです。運搬は静かに行われ、騒音に厳しい場所での環境基準適応にも最適です。特殊なアイドラ・低騒音ベアリング・低騒音モーターなどの使用により、ベルコンシステムでは極めて低騒音での運転が可能で、騒音に敏感な自然界や住民が近くにいるエリアにおいて有効な方法といえます。一方、ダンプトラックでは100dB (A) を超える高い騒音を発生してしまいます。