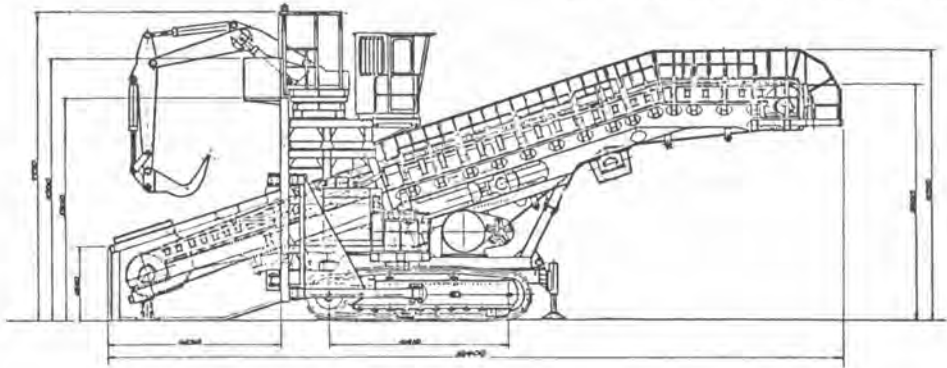


1. 省エネとロック積込みを実現した 超大型ロックベルトローダ

国土開発工業 野村昌弘



1 ま え が き

この機械は大規模土採工事において、切羽に自走で接近し、ブルドーザ等によって集積する土岩を耐久。クベルトで直接、重ダンプまたはベルトコンベヤシステムへ連続的に積込むことができる超大型自走式ベルトローダで、弊社が長年にわたり土工工事分野で蓄積したノウハウをもとに開発した土岩積込み用機械である。

本機は45t級ダンプトラックに約1分間で積込むことができ、大型ホイールローダに比べて、積込み所要時間を短縮することができる。またエンジン出力は大型ホイールローダの $\frac{1}{2}$ 以下であるため、燃料の大幅な節約ができる省エネルギー型機械である。又運転操作の容易な機械でもある。

本機の使用にあたっては、施工法自体、機械の性能、効率を向上させるように配慮する必要がある。

2 構造及び作動

本機は中央より前方に土止め板（ウイング）があり、これより前方は、土岩の中に埋没する、この下部には、土岩を受け、引き出すロックベルトの先端部分がある。

従来からゴムベルトは岩に弱いとされていた。この欠点を無くするためベルト自体及びその支持装置を研究した結果十分耐えるものとなった。

このロックベルトはゴム材質に耐カッタ性材料を使用し、内部には6mm径のワイヤーロープ120本が入り、厚みも40mm弱と非常に強力なものになっている。機械の実稼働実績で実証されているように安心して使用出来る。

また特に受圧部及び岩落下部のベルト支持ローラーには苦勞し、初期には色々と思考錯誤をくりかえし、実験をし、現在の安定した設計となったのである。

本機の積込み岩は最大辺長1.3mである。許容以上の大塊が投入され、入口につかえると警報ブザーが鳴って運転者に知らせるとともに、エマージェンシーストップがかかり自動停止するようになっ

ている。

次に取り入れられた土岩は、ロックベルトの先端まで達し、重ダンプのベツセルに落下する。

ベルトを駆動する動力は、265 P.S / 1,800 R.P.Mのディーゼルエンジンである。駆動は油圧でオイルポンプ、オイルモーターを使用している。

駆動の制御は自動コントロールされている。土岩の取入れ口の土圧、引出し抵抗、ベルト上の土岩の厚み、岩の割合、比重等から駆動負荷が変動するがこの変動を自動コントロールしてエンジンの出力一定となるようにしている。よってオペレーターは始動、停止だけボタン操作すればよく、複雑な操作は一切必要ない。

よって運転操作は、ロックベルト積込み用、上部運転室で1人のオペレータが、積込む重ダンプを見ながら、始動ボタンと停止ボタンを押すことと、ダンプ待時のエンジンアイドルボタンを押すだけでよい、運転室は冷暖房設備も可能である。

走行装置は無限軌動式となっており全重量120トンを支え、自走できるようになっている。駆動はベルト駆動に使用するエンジンとオイルポンプを電磁切替えによって走行用モーターを駆動する。走行モーターからの動力は減速機、チェーンをへてスプロケットを回転させ、トラックリンクに伝える。

走行用の運転台は下部のエンジンに隣接してあり、走行用レバーを操作して走行する。この運転台にはベルト積込み中の機械の安定を保つアウトリーガの操作レバーもある。その他油圧の各種ゲージも取付けられ、運転中の油圧の状況をすべて把握できるようになっている。

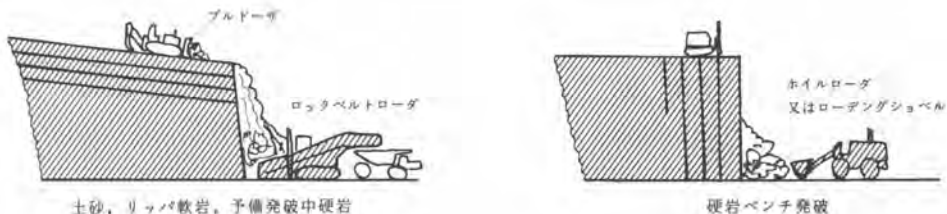
機械が走行するときは、まず、ウイング前方の土岩をなくし、土岩取入れ口カバーと同ベルト部を油圧によって上昇させてから行うようになっている。

オプションのアタッチメントとして上部に土岩整理用バケット、または岩小割用ブレーカーを備えた可動ブームを装着することができる。これは常時使用するものではないが、あると大変便利である。

3 施 工 方 法

本機で積込み作業をするには、切羽7～18m程度の個所に自走 接近し、セツトし、切羽上部で半径70m程度の扇形にブルドーザで堀削、運搬し落差を利用して、機械前に集積し連続に積込む。

このため土質は土砂又はリッパ破碎可能な軟岩、予備発破を使う中硬岩に使用するのが効率的に近い。硬岩で全発破を使用するベンチカット方式では本機の使用は得策でない。



ブルドーザおよびリッパを有効な前傾斜の平面掘削運搬によって、ロックベルトローダに向って集積、落下させることによって大きな能率を得ることができる。ブルドーザは30トン～40トン級、また岩が多いときは70～80トンの超大型を使用するのがよい。ロックベルトローダの連続作業性能は大きいので、ブルドーザ1台当りの作業量は優秀なオペレータによって最大級になるようにする必要はある。

本ベルトローダは時間当り作業量が大きいので掘削地盤も急速に下がってゆく。一つの切羽で作業を開始したら、現場管理者は次の土取場の段取りに入り、掘削積込み完了と同時に次の切羽に移動できるようにする。即ち施工する現場全体にロックベルトローダが最大の能率をあげられるよう段取られ実行してゆかなくてはならない。これによって掘削、積込、および重タンブ運搬のコストダウンと省エネルギーを実現することができる。

今までの説明ですでおわかりのように、この超大型ロックベルトローダが今までに開発されなかったのは、施工法[※]と機械[※]の両者がマッチしないと完成しないものであり、現在のようにメーカーは機械を作るだけ、施工者は機械を使用するだけでは生まれないものである。よってより能率を上げるため施工法は現場の一層の努力が必要である。この結果現場全体が活気のある有機体となりうるのである。

本機は重タンブトラックに積込むのみでなく、ベルトコンベヤーに直結することもできる。土砂の場合は、本機の後には自走式トランスファーコンベヤーを置き連続出土できる。また岩の場合は本機の後には移動式モービルクラッシャーを置き、岩を250mmアンターにし、移動式コンベヤーをへてメインコンベヤーに結合することができる。これら関連機械についても当社で開発中である。

4 作業性能

運搬能力(連続) 2,500トン/時、運搬比重1.5で1,660 m^3 /時

45トン重タンブ積込み時間(平均) 48秒～1分15秒

※ ※ 入替待時間 20秒として、運搬積込み能力1,130～2,120トン/時
(作業効率 0.75)

比重1.5として750～1,410 m^3 /時

ホイールローダ992Bは530～950/時、350～630 m^3 /時

992Cは700～1,260/時、460～840 m^3 /時

992Bは重タンブ積込み時間、2分30秒～3分24秒

992Cは ※ ※ 2分57秒～3分33秒

よって積込み比率は992Bに対して1.19～4.02倍

※ 992C ※ 0.89～3.06倍となる。

燃料消費量はロックベルトローダ35立/時に対し992B70立/時、992Cは100立/時

m^3 当り燃料消費量は0.032立/ m^3 に対し992B0.143立/ m^3 、992Cは0.153立/時

以上の結果よりロックベルトローダの作業量と同一の作業量（平均）をホイールローダ 992 B,C で得ようとするに 992 B が 2.2 台必要となる。また 992 C では 1.6 台必要となる。

省エネ比率ではロックベルトローダはホイールローダ 992 B と比較して約 77 %、992 C と比較して 79 %、省エネ化されている。即ち 21 ~ 23 % の燃料で作業できるわけである。

なぜロックベルトローダは消費燃料が少ないか。ホイールローダはバケットに満載したら、機械本体全体が後進、前進しその全重量が運動し、大きなエネルギーを必要とすると同時にバケットへの挿込みエネルギーも非常に大きいものである。エンジン出力（P S）を比較してみると、992 B - 558 P S、992 C - 700 P S に対し本機は 265 P S、この出力も余有を大きくもっている。

本ロックベルトローダの積込み必要エネルギーは、ベルトの回転と、ベルト上土砂の上昇エネルギー及び、ウイング前方の土砂引出し抵抗であり、本体の運動エネルギーは必要ない所に大差を生ずる。省エネは世界的要求である今日、これに答えられる機械であると思う。

5 運転の容易化

ホイールローダ等積込み機械の運転技術は建設機械の内でも非常に高度なものが要求され、オペレーターの経験年数も 3 年以上と云われている。これに対し本機は固定された運転席の中で、始動、停止のボタン操作のみでよく高度な運転技術も経験も必要ない。移動式機械ではオペレーターの生活環境も問題になっているが、女性でもできる運転の職場として発展させてゆきたい。

また本機が作業するにあたっては、1 名のホアマンが、数台のブルドーザの作業の管理をすると同時に、ベルトローダ、重タンブトラックの出入を管理することになる。このホアマンの有能さはどうしても必要であることは当然である。

6 仕様

名称 コクト・ロックベルトローダ
形式 R-BCL-2500 B

○性能		○全装備重量	120 トン
積込能力（連続）	2,500 トン/時	○動力	265 P S / 1,800 r.p.m
＃（比重 1.7）	1,500 ㎥/時	○コンベア	
積込み岩最大辺長	1.3 m	水平機長×揚程	15.7 × 4.1 m
適合ダンプ容量	32 トン	ベルト速度	21 ~ 41 m / 分
○主要寸法		ベルト	スチールコード入ロックベルト
全長	18,400 ㎜	○走行装置	
全幅	12,500 ㎜	形式	履带式
全高	7,750 ㎜	駆動	油圧駆動式
最低地上高	450 ㎜	○オプション	可動ブーム
撤出し高さ	5,900 ㎜		