

# 油圧ショベル型港湾荷役専用機械における作業効率向上 マテリアルハンドリング機 TL1100-3

杉山 和幸

港湾の荷役作業は、世界的な交易量の増加に伴い、その作業効率の向上、コストの縮減、および安全性の向上を強くもとめられている。マテリアルハンドリング機 TL1100-3 は、ベースマシンである油圧ショベルのもつ高い作業性と操作性の特長を生かし、従来の移動式クレーンと比較し、作業効率、コストパフォーマンス、及び安全性の向上を実現した。

本稿ではマテリアルハンドリング機 TL1100-3 について報告する。

キーワード：マテリアルハンドリング、港湾荷役、ばら物荷役、木材荷役、スクラップ荷役、作業効率向上

## 1. はじめに

近年、アジアをはじめ世界の交易量が増加する中、中小港湾における荷役設備、作業の高能率化は急務となっている。港湾の荷役作業は、多様な貨物の種類や昼夜を問わない稼働など過酷な条件を強いられる。現在、港湾の荷役機械は、その目的、役割に応じたコンテナクレーン、アンローダ、レール式クレーンなど専用の大型設備機械が主である。そのため、物流の増減に対応した即応性、生産性、投資効率性など、さらに専用熟練オペレータの育成等の課題を抱えている。

これらの課題を解決するため、建設機械の経験を生かし、大型油圧ショベルをベースマシンとしたマテリアルハンドリング機が開発された。

TL1100-3 は積載量 3,000 ～ 5,000 t 級船舶に対応しており、鉱石、木材、金属スクラップの荷揚げ等を使用する。油圧ショベルが元来持つ運転のし易さやスムーズでスピーディな動きによる効率的な新しい荷役機械として注目されている。

以下、大型油圧ショベル ZAXIS シリーズ 3 型をベースとして開発されたマテリアルハンドリング機 TL1100-3 の仕様、特長について、その概要を報告する。写真-1 は船内の金属スクラップを荷揚げ中の TL1100-3 である。

## 2. マテリアルハンドリング機開発のねらい

ハイポスト式マテリアルハンドリング機の開発にあたっては、油圧ショベルとクローラクレーンを製造し



写真-1 マテリアルハンドリング機 TL1100-3

ているメリットを最大限に生かし、港湾荷役、製材、スクラップ、解体等の業種・作業をターゲットとした。具体的には、以下の方針で開発が進められた。

- ①競合する従来のクレーン式に比べてコストパフォーマンスの高い、かつ短納期のものとする。
- ②作業範囲は積載量 5,000 t 級船舶の荷揚げを可能とする。
- ③ハイポスト、リフトキャブを採用して視界を確保する。
- ④クレーン式との比較を意識した操作、作業性を考えたオペレータ本意の設計とする。
- ⑤オペレータの安全性に配慮する。
- ⑥設備機械としての安全性、メンテナンス性を十分

精査する。

- ⑦扱いは鉄石、木材、金属スクラップ等を対象とする。用途別にアタッチメントを準備し、交換性を考慮する。

### 3. 構造および特長

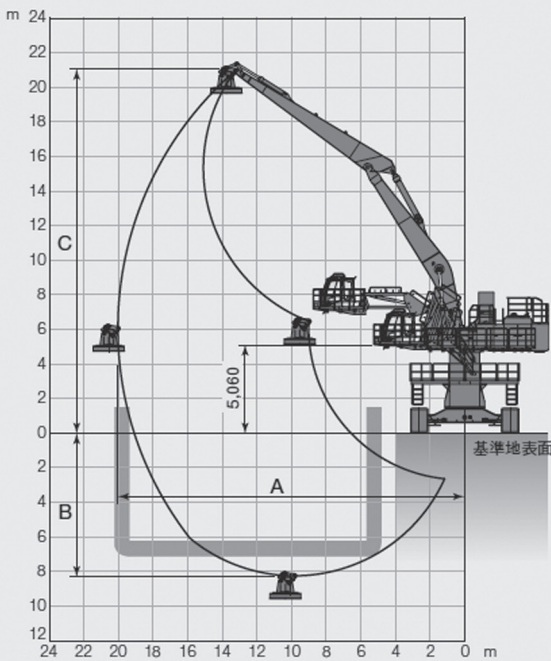
表一に TL1100-3 の主な仕様、図一にマグネット仕様とグラブバケット仕様の作業範囲図を示すとともに、以下にその構造と特長を示す。

表一 フォークリフトの分類

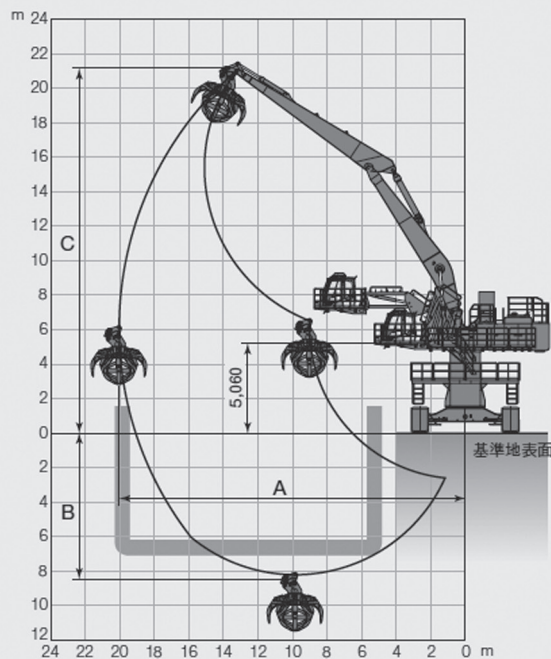
#### ■仕様

| 型式                    | TL1100-3                         |
|-----------------------|----------------------------------|
| 最大運転質量 (クイックヒッチ含む)    | kg                               |
| マグネット仕様 (マグネット含む)     | 131,300                          |
| グラブバケット仕様 (グラブバケット含む) | 129,200                          |
| 平均接地圧                 | kPa (kg/cm <sup>2</sup> )        |
| マグネット仕様               | 93.6 (0.95)                      |
| グラブバケット仕様             | 92.1 (0.94)                      |
| 旋回速度                  | min <sup>-1</sup>                |
|                       | 6.0                              |
| 走行速度                  |                                  |
| 高速                    | km/h                             |
|                       | 1.2                              |
| 低速                    | km/h                             |
|                       | 0.8                              |
| 登坂能力                  | % (度)                            |
|                       | 9 (5)                            |
| 寸法                    |                                  |
| 全幅                    | mm                               |
|                       | 6,770                            |
| 全高 (キャブ上面高さ)          | mm                               |
|                       | 7,000                            |
| 後端旋回半径                | mm                               |
|                       | 5,000                            |
| クローラ                  |                                  |
| 全長                    | mm                               |
|                       | 8,250                            |
| 全幅                    | mm                               |
|                       | 6,240                            |
| シュー幅                  | mm                               |
|                       | 940                              |
| タンブラ中心距離              | mm                               |
|                       | 6,910                            |
| 作業範囲                  |                                  |
| A 最大作業半径 (アームポイント)    | mm                               |
|                       | 20,040                           |
| B 最大作業深さ (アームポイント)    | mm                               |
|                       | 8,250                            |
| C 最大作業高さ (アームポイント)    | mm                               |
|                       | 20,970                           |
| フロント最小旋回半径            | mm                               |
|                       | 10,130                           |
| エンジン                  |                                  |
| 名称                    | いすゞAH-6WG1XYSA-03                |
| 型式                    | 水冷4サイクル直列6気筒直接噴射式<br>ターボチャージャー付き |
| 定格出力                  | kW (PS)/min <sup>-1</sup>        |
|                       | 397 (540)/1,800                  |

#### マグネット仕様



#### グラブバケット仕様



図一 TL1100-3 の作業範囲図 (単位: mm)

#### (1) スピーディで効率の良いハンドリング作業

上部旋回体は 85 t 級の大型油圧ショベル (運転質量 80.5 t) をベースにしている。マテリアルハンドリング機として、クレーン式に対して以下の特長を持つ。

- ①サイクルタイムが短い。
- ②ワイヤロープが無いいため、旋回停止時の荷振れがなく、操作が容易である。
- ③強風時の荷振れもない。
- ④リフマグ等のアタッチメントの角度を操作できるため、荷の船倉内隅への押し込み作業が可能である等、底さらいが容易である。

これらより、短いサイクルタイムで効率的な荷役作業が可能である。

#### (2) 大きな作業範囲

マテリアルハンドリング機用に開発したロングブームとロングアームにより、最大作業半径 (アームポイント) 20.04 m, 最大作業深さ (アームポイント) 8.25 m, 最大作業高さ (アームポイント) 20.97 m の作業範囲を確保した。積載量 5,000 t 級の船舶までの積み下ろしが可能である。

#### (3) ハイポスト、リフトキャブで好視界

キャブはハイポスト上の高い位置にあり、かつ油圧シリンダ伸縮の平行リンク式で、上、前方にスライド

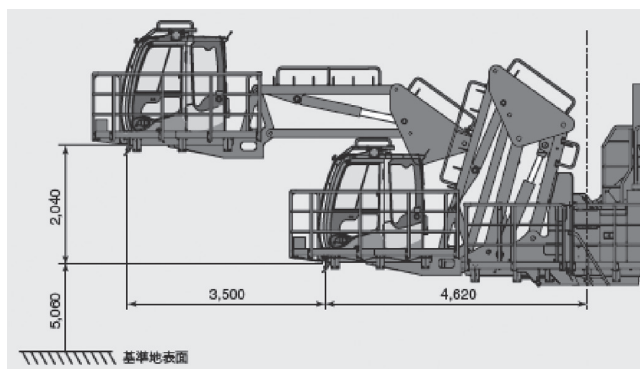
でき好視界が得られる。写真—2にハイポストキャブを示す。

ハイポストの高さは、船舶の大きさ、岸壁の規格、その他顧客の要望等を考慮して最適な高さを決定する。

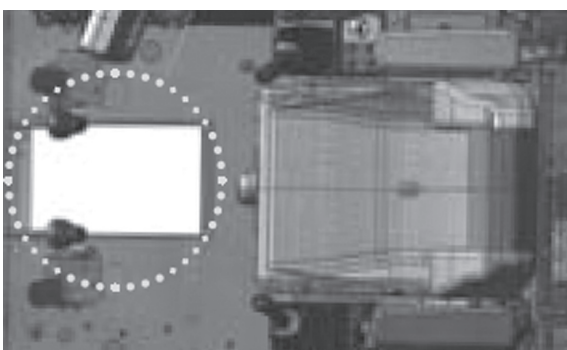


写真—2 ハイポストとリフトキャブ

リフトキャブは、油圧シリンダ平行リンク式を採用した。運転席のスイッチで上、前方に移動でき、船倉手前側を見ることができる。また、視界性の向上と共に周辺の安全にも役立つ。図—2にリフトキャブの可動範囲を示す。



図—2 キャブ可動範囲図



図—3 フロア面のガラス窓

さらに作業中の視界を広げるためにキャブ内足元のフロア面にガラス窓を設けた(図—3)。座ったままの姿勢で真下の船内作業を確認できる。

#### (4) 安定性に優れた大型足回り

下部走行体は、最大吊上荷重100t級のクローラクレーンの足回りを採用した。クローラクレーンは足回りは大型のため安定性がよくなると共に、使用しているフラットシューが港湾岸壁の路面保護となる。岸壁によってはフラットシューの上にゴムパットを装着し、路面の保護に努める場合もある。

#### (5) オペレータ、作業者の安全性に配慮

キャブが高い所に位置することから随所に手すり、階段、梯子、通路を設け、オペレータや作業者が楽に、より安全に移動やメンテナンスができるように配慮した。

運転上の安全面では、ブーム、アーム、キャブの油圧シリンダにシリンダロック機構を採用した。油圧シリンダホースの損傷などで万一、油圧低下が起こった場合でも油圧シリンダがロックされ、急降下を防止する。キャブが上昇中の時でも速やかにキャブを降下させ、手すりつきのステップ、梯子を介して地上に降りることが可能である。

#### (6) メンテナンス性の向上

港湾の荷役作業は昼夜を問わない稼働など過酷な条件が強られる。従って、整備作業は厳しい制約の中で行うことが多く、メンテナンス性は重要な要件である。TL1100-3は、油圧ショベルZX850-3の優れた整備性をベースに以下を採用し、メンテナンス性の向上を図った。

- ①メンテナンスデッキ
- ②上部旋回体サイドウォーク
- ③メンテナンス通路
- ④フロント部への自動給脂装置
- ⑤オイルクーラの並列配置
- ⑥開閉式エアコンコンデンサ

#### (7) 様々な扱い物、作業に合わせたアタッチメント

扱い物の種類により、「リフティングマグネット」「グラップルバケット」「木材グラップル」「クラムシェルバケット」等のアタッチメントを用意した。

また、各アタッチメントの交換作業を短時間かつ簡単にできるアーム先端に装着するクイックヒッチをオプションとして準備した。

## 4. おわりに

港湾物流作業は時代の流れと共に劇的に変化した産業の一つである。その中でもとりわけ荷役設備に対する要求は「より早く」「より効率的に」「より安全に」が常に求められている。しかも、その用途・仕様は港湾毎に様々である。今後もグローバル化が急激に進む中、荷役作業は益々増加し、その効率化・簡素化が大きく求められていくものと考えている。これまで以上に顧客志向の考え方に徹し、お客様に満足していただける製品を提供していきたいと考える。また、環境負荷の

低減は今後ますます重要となる。電動化等の開発により、より環境負荷低減に貢献していきたいと考える。

JCMMA



【筆者紹介】

杉山 和幸 (すぎやま かずゆき)

日立建機㈱

マイニング事業本部 技術サポートグループ  
課長

## 橋梁架設工事の積算

——平成 22 年度版——

■改訂内容

1. 積算の体系
  - ・大都市補正地区の拡大
  - ・施工箇所が点在する工事の積算方法
2. 橋種別
  - 1) 鋼橋編
    - ・損料改定による複合損料全面改訂
    - ・FRP検査路歩掛、鋼製排水溝設置新規掲載ほか
  - 2) PC橋編
    - ・トラス梁特殊支保工 歩掛の追加 ほか
  - 3) 橋梁架設用仮設備機械等損料算定表
    - ・損料全面改訂

■ B5 判／本編約 1,100 頁 (カラー写真入り)  
別冊約 120 頁 セット

■定価

非会員：8,400 円 (本体 8,000 円)  
会 員：7,140 円 (本体 6,800 円)

※別冊のみの販売はありません。  
※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。  
※送料は会員・非会員とも  
沖縄県以外 600 円  
沖縄県 450 円 (但し県内に限る)

■発行 平成22年5月

### 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館)

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>