

9. 三菱シュビングコンクリートポンプ車 ダイヤクリート S 115B

三菱重工(株) 木坂 博

1. まえがき

コンクリートポンプ車によるコンクリート圧送は、ここ10年来飛躍的發展を遂げてきたが、これはコンクリートポンプ車をもつ建設業に対するコストダウン、省力化、工期短縮という顕著な特長に負うところが大きい。即ち建築においては、多年にわたり実績をもつ、タワーとカート方式がポンプ車の出現と共に姿を消し、今やポンプ車による工法は建築工事の常識ともなっている。また、土木工事においては、機械の改良とポンプ圧送に適した配合が行われるようになり40mm骨材、低スランプ等打設可能範囲が広がり、ポンプ車の重要性はますます増加の一途をたどっている。このようにポンプ工法の普及と高度成長の波に乗ったポンプ車は、全国的に伸長が著るしいものがあつたが、昨今の減速経済下にあつて建設機械業界の環境は、極めて厳しく、機械の増加と工事量の減少は、1台当りの稼働率を低下させ、併せて打設単価の低落傾向にあつて、コンクリート打設業界の採算性は極度に悪化しているのが実情である。

こうした低成長時代の続く中で、ユーザーニーズも当然のことながら変化が見られ、維持費が安くその上で耐久性、保守整備性に優れたポンプ車の出現が強く望まれていた。

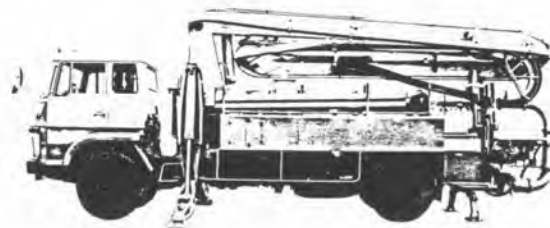
ここに紹介する「ダイヤクリート S 115B」型コンクリートポンプ車(以下D C-R S 115 B という)はまさにこの時代の要求にマッチした基本思想の下に開発された、最新鋭のブーム付コンクリートポンプ車である。

以下にその概要と特長につき説明を行う。

2. 概要

写真1にD C-R S 115 Bの全体外観を示す。

本機は三菱重工が新しく開発した「シングルロッドカセット方式」のゲートバルブをとう載したピストンタイプのブーム付コンクリートポンプ車である。



〔写真1〕 ダイヤクリート S 115 B コンクリートポンプ車

「シングルロッドカセット方式」のゲートバルブは構造が簡単で消耗部品が少く、整備性を向上させ維持費を低減させると共にコンクリート圧送性能を向上させ、3段屈折スライド付ブームの使い易さと相まつて建築工事から土木工事に至る幅広いコンクリートの打設で建設業界に対し工期短縮、省力化、コストダウンの効果をもたらすものと期待される。

本機の主要目を表ノに示す。

3. 主要構造と特長

(1) コンクリート圧送性能に優れる。

最大吐出量は $70\text{ m}^3/\text{h}$ 、最高圧送圧力（ピストン前面圧）は 41.7 kg/cm^2 の高性能はこのクラス汎用機としては十分な能力を持つ。しかも無負荷時の油圧ロスが少ない三菱独自のパイロット制御方式の油圧切替弁を採用しているため、有効コンクリート圧送圧力が高い。第1図にコンクリート輸送性能を示す。

(2) 維持費の安い経済的なポンプ車。

ピストンタイプのポンプ車を評価する上で最も重要な機構であるゲートバルブに、全く新しいタイプの「シングルロードカセット方式」を採用し、次に示す

優れた特長を有しているため、ユーザーの収益改善に寄与できる。（シングルロードとは作動棒が、従来の2本から1本になったことをいう）

- a) ゲートバルブの消耗部品が従来機種との7種38点から6種26点に減少した（当社機種比）ので、消耗部品の費用が大巾に減少する。
- b) 従来機種に比べ作動棒の外径は40mmから55mmに、開閉弁の板厚は15mmから25mmにそれぞれサイズアップをはかり、また開閉弁及び作動棒の摺動するバルブハウジングの要所には耐摩耗部品が組込まれており、耐久性に優れる。
- c) 従来のゲートバルブは消耗部品の交換、ゲート部品の点検整備はサービス工場で行うことが一般的であつたが、本機では吸入、吐出ともカセット方式のバルブと回転持上式ホツパーの採用により、サービス工場に持ち込むことなくユーザー自身の手で容易に交換整備が可能である。カセットバルブは2分割できるバルブハウジングに耐摩耗性部品がサンドイッチになつてのみで、複雑な調整を一切必要とせず、部品を組み合わせるだけで4本のボルトを締めるだけでよい。
- d) オーバーホールに要す時間もカセットバルブ/セット予備として持つていれば、従来の1〜2日からわずか1時間程度で可能になり、機械の稼働を休止させることなく打設前・打設中

表1 主要目

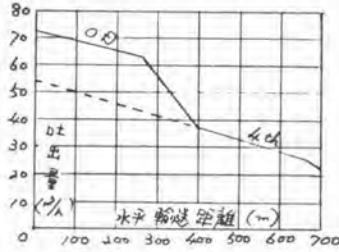
性	最大吐出量	70 m ³ /h (15~70 m ³ /hの範囲で可変)	
	最大輸送距離	水平 輸送管 100A 輸送管 125A 輸送管 150A	270 m 420 m 530 m
機	輸送管径	100A、125A、150A (ブーム使用は100A、125A)	100 m
	管径の最大寸法	100A 125A 150A	25 mm 40 mm (継 目) 40 mm (電 目)
	コンクリートスラング許容範囲		5~23 cm
	(注) 1. 最大吐出量は、一般使用条件の普通コンクリートをブームで輸送する場合を示す。 2. 最大輸送距離は、一般使用条件の普通コンクリートを30 m ³ /h 輸送する場合を示す。ただし、垂直は導引配管 112 m (水平換算) を含み、吐出量は 25 m ³ /h の場合を示す。 3. 吐管材の最大許容寸法、コンクリートスラング許容範囲についても、後の諸条件が要しことが前提条件となる。		
	機 構 造 方 式	ピストン往復水圧式・空圧式兼用	
モ	コンクリートスラング数	2 個	
	スラング内径×最大ストローク長	190 mm×1500 mm	
ン	アジテータ最高回転数	25 rpm	
	ホッパ容量	0.35 m ³	
プ	ホッパ最大上高	1330 mm	
	形 式	定容量ギヤポンプ	
本	ポンプ本体最高圧力×最大吐出量	100 kg/cm ² ×440 l/min	
	アジテータ最高圧力×最大吐出量	125 kg/cm ² ×310 l/min	
機	アジテータ最高圧力×最大吐出量	90 kg/cm ² ×310 l/min (定容量ギヤポンプ)	
	冷却水	300 l	
仕	洗浄水	500 l	
	油圧油	500 l	
機	形 式	三菱 FIP 117 J 8t 車	
	エンジン	三菱ディーゼル 6 D 20	
プ	最高出力	実行時 215 PS/2500 rpm・作業時 145 PS/2000 rpm	
	ア ー ム	全油圧直連3段延伸式	
ム	ア ー ム 用 油 圧 ン プ	定容量ギヤポンプ	
	最大長さ	280 kg/cm ² ×25 l/min	
機	最大高さ	100A-17.7 m 125A-15.8 m	
	最大幅	100A-21.2 m 125A-19.3 m	
仕	傾斜角	-2°~90°	
	製作方式	300°全周回	
機	駆動方式	電圧油圧式駆動機構操作、手動・イレも可	
	駆動方式	油圧直連式	
の	使用用途	100A、125A	
	製作方式	コントロールパネルによる集中制御	
機	全機重量	15200 kg	

あるいは打設終了後でもその日のうちにオーバーホールが可能となつた。

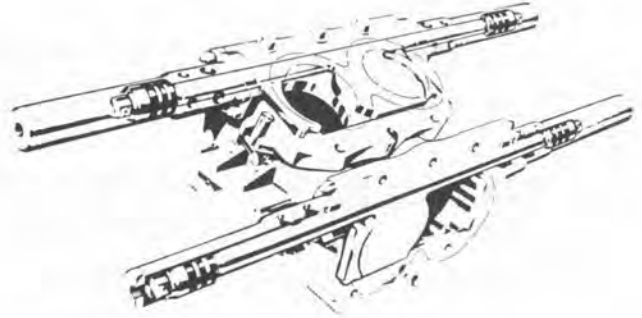
(機械の稼働率の向上)

- e) 作動機の寿命延長の目的でノケ所当りのグリース給脂量が約50%多くなっているにもかかわらず、シングルロッド効果により全体のグリース消費量は逆に25%減少している。

第2図にシングルロッドカセットゲートバルブを示す。



第1図 コンクリート輸送性能



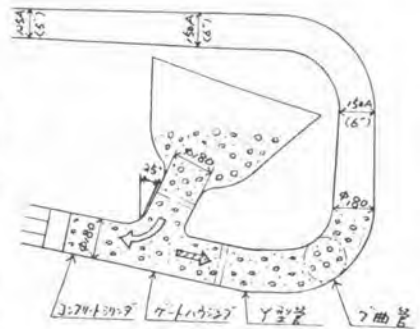
第2図 シングルロッドカセットゲートバルブ

- (3) コンクリートの流動性がよく閉塞がない。

コンクリートポンプ車の圧送性はミキサー車から生コンクリートをホッパーに受けた後、いかにして流動性を保持しながら圧送するかにかかっている。即ち流動抵抗の少ない輸送ラインを得ることが肝要である。流動抵抗の少ない輸送ラインとは

- a) 断面が真円で
- b) 断面変化が少く
- c) 急激な曲りを避けた出来る丈直線

が望ましい。第3図にD.C-S1/5Bの断面変化を示す。ホッパー吸込口は25°傾斜で吸込長さが短く吸入抵抗が少い。従つて40mm骨材の低スランプから建築配合のコンクリートまで滑らかに吸入でき、吸入効率が高くコンクリートの分離がない。また吐出ラインはコンクリートシリンダーからゲートハウジング、Y型管、7"曲り管まで同一の断面(φ180)であり吐出抵抗が少くコンクリートの分離および閉塞が少い。



第3図 D.C-S1/5B 輸送断面図

- (4) ピストンのストロークが可変である。

ピストンのストロークは、全長1500mmであるが、コンクリートの性状にあわせて、長くしたり短くしたりできるため、低スランプの土木配合、軽量コンクリートの打設に有効である。また、打設終了後はストロークを短くしておけば0.04m³の残コンクリートが減少できる。

(5) コンクリートのシール性能がよい。

ピストンタイプの弱点の一つにゲートバルブの摩耗がある。ゲートバルブが摩耗すれば当然のことながら吐出効率が落ちてくる。D C S / 1 5 Bでは閉閉弁が摩耗しても、閉閉弁はシングルロッドによる片持支持のため、圧送圧力により常にシール面が密着されると共に常時ストップバーに当るセルフシール方式であり、スキマを生じない。又、作動棒の外周部にあるリップ形のゲートパッキンは、コンクリートの外部への漏洩を防ぐ。

(6) 残コンクリートの排出。

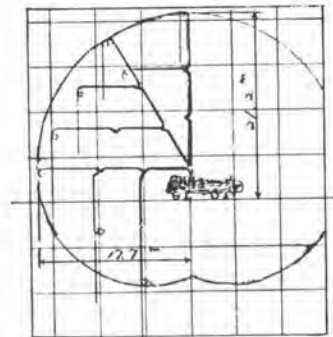
残コンクリートの排出はコンクリートピストンの背面圧を利用して高圧水又は圧縮空気が取り出せる為、打設現場の状況に応じ水洗、空洗の使い分けが出来る。

(7) コンクリート輸送配管。

本機はブーム車であり、通常は車体及びブームに装着された輸送管を通してコンクリート打設が行われるが、ブームを使用しない場合の地上配管への切替は常装備のY型管、絞り管、曲り管をそのまま流用し、ワンタッチで短時間のうちに可能である。

(8) ブーム。

ブームは旋回台とともに左右360°全回転で、仰角は水平-2°から垂直90°までの使い易い3段屈伸スライド付である。第4図にブームの作業範囲図を示す。



第4図 ブームの作業範囲図

(9) 運転操作。

ポンプ運転、ブーム操作、水洗、空洗運転が全てコントロールパネルでできる集中制御方式である。コンクリートの正、逆運転、アジテーターの正、逆操作、ブームの操作は全て電磁弁を使用したスイッチにより行われるが、万一スイッチが故障した場合でも手動操作によつて容易に運転が可能である。

(10) シャシ。

シャシは三菱FP / 1 7 J 8 車、パワーラインには10tデフを採用し悪路走行、登坂性能に威力を発揮する。またエンジンは2 / 5 P S直噴式でコンクリートポンプの高性能の源となっている。

4. あとがき

D C S / 1 5 Bはシングルロッドカセットゲートのとう載による維持費の低減と、コンクリート圧送性能の向上を目ざして開発されたコンクリートポンプ車で、昭和52年2月より発売を開始したが、発売以来各ユーザー層より大きな反響を得ている。低成長時代が続く中で経費節減維持費の低減の重要性を痛感した次第である。コンクリートポンプ車が開発されてきた歴史も浅く、機械として改良、改善の余地は数多く残されている。とりわけ騒音、公害性、安全性については今後共重要課題として積極的に取り組み社会性をもつた機械とすべく努力する必要がある。皆様の御指導御鞭撻を願いたい。