

極東開発グループ

# 技 報

極東開発グループ技報 Vol.13

# TECHNICAL REPORT

Nov. 2025 Vol.

# 13

極東開発工業株式会社



極東開発グループ

# 技 報

TECHNICAL REPORT

Nov. 2025

vol.13



極東開発グループでは、SDGsの  
目標達成に向け積極的に取り組みます。



## CONTENTS

### 2 | ご挨拶

#### 特集・温故知新

### 3 | スクイーズ式コンクリートポンプの歩み

#### 新製品紹介

### 13 | 改良版スチールカーゴ

### 14 | 除雪車用全輪駆動シャシ架装湿塩散布車

#### トピックス

### 15 | 極東開発機械工業製リヤダンプ(DR2-11S)の復元

### 16 | 横浜工場 中小型リヤダンプボデー製缶 リニューアルライン完成

### 17 | 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業」

### 18 | スワップ冷凍バンボデーが 「2024年度グッドデザイン賞ベスト100」および 「グッドフォーカス賞 [新ビジネスデザイン]」を受賞

### 19 | 日本トレクス トレーラ生産用の新工場が完成

### 20 | ダンプ機構を有したコンテナセミトレーラ ダンプアップコンテナセミトレーラ 国産エンジン採用

### 21 | 豪州市場向け塵芥車のユニット出荷

#### 企画・技術解説と開発秘話

### 22 | 初代床下格納式パワーゲートCG型の開発

※「パワーゲート」「スクイーズクリート」は極東開発工業(株)の登録商標です。

※「日本トレクス(株)」「ダイハツ工業(株)」「グッドデザイン賞」「NEDO」「トラックスヨー」これらの社名・商品名等は各社の商標または登録商標です。



## 技報第13号発刊にあたり



執行役員 技術本部長

千々岩 伸佐久

### 極東開発工業グループ技報第13号をお届けします。

極東開発工業は今年創立70周年を迎えました。その歴史の中では様々な新製品が開発されており、記録を手繰ると、冷凍車(1964/S39)、肥尿散布車(1965/S40)、トラップカー(1969/S44)、空港リフトトラック(1970/S45)、はしご車(1971/S46)、ボーリンググリーンクリーナー(1971/S46)、キャブバッククレーン(1973/S48)、移動式バッチャプラント(1974/S49)、釣りエサクラッシャー(1998/H10)・・・等々現在からは想像できないバラエティに富んだ製品ばかりで驚かされます。これらはカタログモデルにまで仕上げて発売されましたが、残念ながら価格や仕様が市場に合わなかったり市場自体が衰退したなど様々な理由で消えて行った製品になります。例えばキャンピングカーなどもこれに当たります。

極東開発工業がキャンピングカーを開発したのは1968/S43年に遡り、モータリゼーションが急速に発展し始めた当時、欧米の流行を敏感に察知して開発に着手しています。開発陣はプロトタイプカーでアメリカ大陸を横断して評価テストを行ったと言う逸話も残っていますが、残念ながら事業としては継続できず時代を先取りし過ぎた感がありました。しかしこのキャンピングカーや冒頭ご紹介した製品群はいずれもお客様のご期待に応えようと創意工夫を凝らした製品で、そしてこの開発経験は技術者を成長させ会社の技術力の根幹となって行きます。極東開発工業には目先の

損得だけに拘らずチャレンジすることを許容・奨励する社風が脈々と息づいています。今般創立70周年を迎えて過去の製品を振り返る機会に恵まれ、バラエティに富んだ製品に今と変わらぬ社風を感じながら、来たる時代に向けても新しい技術や市場に積極的にチャレンジして、お客様から「極東さんに相談したら何とかしてくれる」と頼りにして頂けるよう努めて参ります。

さて今回の特集・温故知新は長年に渡って業界のスタンダードで有り続けるために改良改善を繰り返してきたスクイーズポンプの構造の変遷を解説しています。また企画・技術解説と開発秘話ではテールゲートリフターにイノベーションをもたらしたCG型パワーゲートの開発秘話を掲載させて頂きました。お客様のご要望をより高い品質で果たすべく創意工夫を凝らした結果が大ヒットに繋がった好事例になります。いずれも興味深い内容となっていますので、どうぞご一読願います。



キャンピングカーカタログ(1968年)

## スクイーズ式コンクリートポンプの歩み

コンクリートポンプを方式により分類するとスクイーズ式とピストン式に大別される。極東開発工業は1966年(S41年)に米国チャレンジクックブラザーズ社(CCB社)とスクイーズ式コンクリートポンプ(スクイーズポンプ)に関する技術提携を結んでその歴史を刻み始めており、この黎明期の様子は技報vol.1の温故知新にて紹介した。また最新のスクイーズポンプの技術的な解説は技報vol.9の技術解説1に掲載している。今回はその開発の歴史に沿って技術的な変遷を記したい。

### スクイーズポンプについて

#### ①スクイーズポンプの構造

スクイーズポンプは、図1に示すように円盤状のポンプケース内にU字形に曲げたゴムチューブ(ポンピングチューブ)と、両端にゴムローラを備えるロータで構成される。チューブ吐出先(上端)はコンクリート輸送管に、吸込元(下端)はホッパに開口していて、回転するゴムローラで押し潰されたチューブが元の筒状に復元する際チューブ内部が負圧になりホッパから生コンを吸入する。(このチューブの復元はチューブ自体の復元力に因るが、極東開発工業ではポンプケース内を真空に保ち大気圧との差圧で復元を助ける真空復元式を採用している。)そして吸込まれた生コンは、次に回転してきたゴムローラでしごいて(SQUEEZE)吐出先に絞り出される。

2個のローラは吸入側の負圧部と吐出側の高圧部を仕切るバルブの役目を担い、ゴムパッドにチューブを押し付ける押圧力でシールしながら切替える構造となっている。(図2)ここで生コン内の骨材(石)によりゴムチューブ

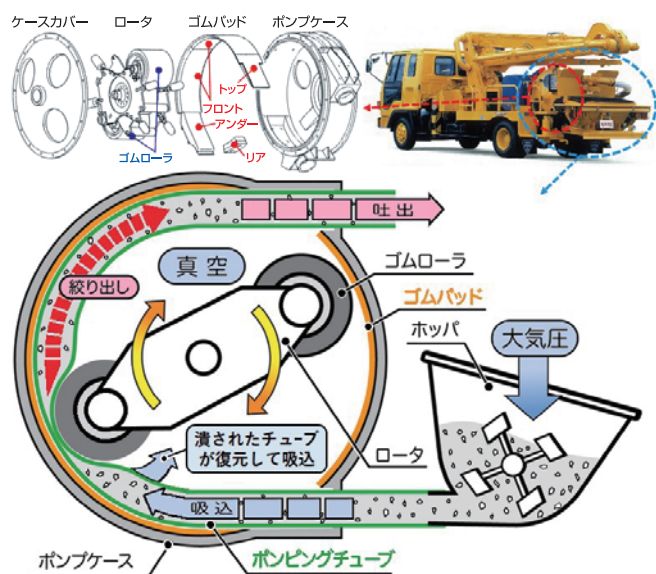


図1 スクイーズポンプの構造

が破損しないか懸念されるが、ゴムローラとゴムパッドが緩衝材となりチューブの寿命を安定させている。

#### ②スクイーズポンプの性能と大きさ

コンクリートポンプの性能は吐出量と吐出圧力で示される。スクイーズポンプはポンピングチューブをしごいて生コンを吐出するが、このチューブの内径としごかれる周長によりロータ1回転当りの吐出量が定まり、これにロータの回転数を乗じることで時間当たりの吐出量となる。このチューブ径は、表1のように3.5B(インチ)から5.75Bまで8種類が現在設定されて、その数だけ大きさの異なるポンプケースが存在する。

【表1 ポンピングチューブ一覧】

| サイズ     | 内径(mm) | 長さ(mm) | 適用ポンプ形式(ポンプ部)                              |
|---------|--------|--------|--------------------------------------------|
| 3.5PTS  | 89     | 2650   | PH09,PQ09                                  |
| 4SPTS   | 102    | 2600   | PH20,PQ20(小径ポンプ)                           |
| 4PTS    | 102    | 3150   | PH10,PH30,PH40,PQ10                        |
| 4.5PTS  | 108    | 3130   | PH11,PH35,PH45,PH50<br>PQ05,PQ11,PQ20,PQ30 |
| 4.75PTS | 115    | 3300   | PH55                                       |
| 5PTS    | 127    | 3390   | PH65                                       |
| 5.5PTS  | 136    | 4300   | PH14,PH75,PQ14                             |
| 5.75PTS | 138    | 4070   | PH80                                       |

※2025年6月現在で 特殊な物や定置式の物は除く

※“サイズ”は内径をインチで表した数値にPumping Tubeの“PT”と補強スチールコードの“S”を表現している

一方吐出圧力はローラ・チューブ・パッドのゴム同士が押さえ付けられる面圧にて左右され、この押圧力とゴムの摩耗のバランスより一定の数値に落ち着く。これはチューブの肉厚とローラ・パッド間のクリアランスの関係を定めて管理しており、ポンプケースのサイズに因らず2.5MPaを最大としている。(図2)

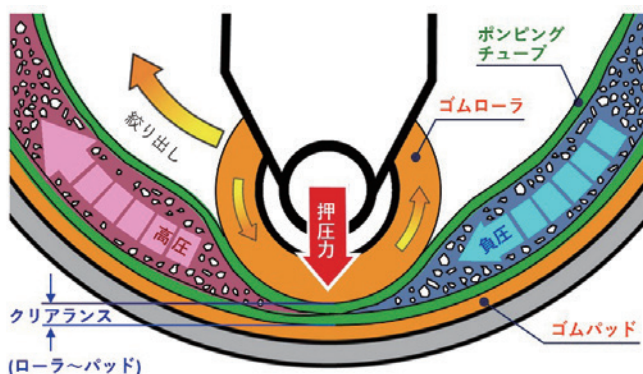


図2 ローラ・パッド・チューブの押圧

吐出量と吐出圧力を乗じると馬力になるが、吐出量が大きい大径のポンピングチューブを備える大きなポンプケースは、エンジン馬力の大きな大型車両に搭載される。ポンプケースが大きくなると重量も嵩む為、この面からも車格とポンプケースの大きさには相関がある。

### ③ポンピングチューブについて

スクイーズポンプは、生コンが接触して摩耗するのはポンピングチューブのみ、と言う特長がある。(ピストン式はシリンダー・パッキン・バルブ・等々多岐に渡る。)そのためポンピングチューブは重要な消耗部品であり約6,000台のスクイーズポンプが稼働している日本市場では、年間約5,000本のポンピングチューブが交換部品として消費されている。そしてこの摩耗の度合いは総打設量と経験値(生コンの種類の影響も大きい)、及び水洗浄時のホップへの水の逆流具合など経験と感覚的な指標でその交換時期を決めている。

ここで安定した摩耗で定期的なチューブ交換が出来れば良いが、ゴムチューブを石や砂に押し付けて潰したり擦ったりする中、幾つかの原因で突然チューブが割けて作業が中断する事がある。このチューブのバーストがスクイーズポンプの最大の弱点であり、これを安定させ作業中にバーストさせずに事前に交換するのがユーザーにとって一番気を使う所である。(早く交換すると勿体なくギリギリまで使うと心配。)なおチューブがバーストすると、真空に保たれたポンプケース内部に圧送圧を伴った生コンが噴入して一気にロータやローラが生コンで埋まってしまう。そして生コンは硬化するため、修理に時間を要するとケース内部の分解・清掃・修理は困難を極め、最悪の場合修理不可能になってしまう。

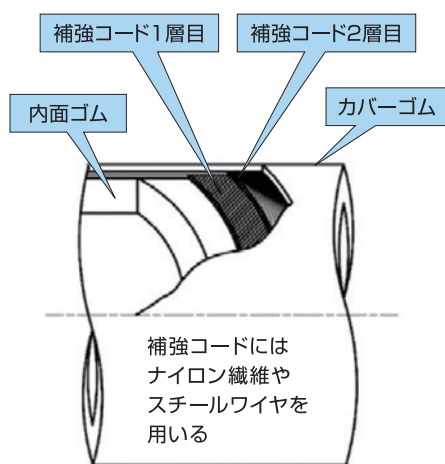


図3 ポンピングチューブの内部構造

ポンピングチューブは、1966～1968年(S41～S43年)の間は大阪府堺市にあるゴム会社と協同開発したナイロン補強チューブを採用していたが、ナイロンコードとゴムの接着強度が弱く、使用中に剥離した内面ゴムが筒先から出てくる事もあった。また最も高圧が作用する12時位置(ポンプケースの一番上の位置)にてナイロンコードが伸びてチューブが膨らみ、結果肉厚が薄くなって設定したクリアランスでは押圧力によるシールが甘くなってしまい高圧側から負圧側に急激な逆流が生じて極端に内面ゴスを摩耗させる逆流摩耗(図4)が生じる事もあった。そのため緻密なクリアランス調整やチューブの状態把握が必要な上チューブの寿命は短く、当初は3Bで100m<sup>3</sup>、4Bで300m<sup>3</sup>程度であり、チューブやポンプの改良が日々行われた。

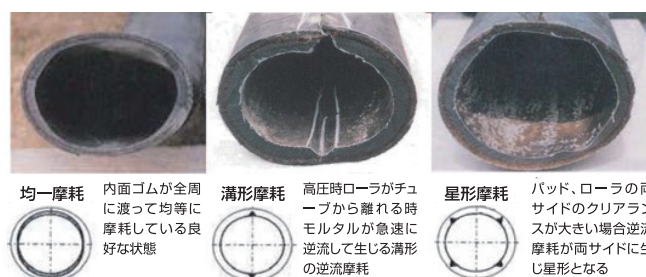


図4 12時位置の内面ゴムの摩耗

しかし1969年(S44年)より兵庫県加古郡にあるタイヤメーカーと共同開発したスチールコードによる補強を施したポンピングチューブが市場に投入されると安定して寿命が伸び、スクイーズポンプの現場における地位が確定して行った。これはスチールコードは力が作用しても伸びが小さいため逆流摩耗が少なくなったことや、コードとゴムの接着強度もタイヤの生産技術を活用して強化出来たことが主な要因である。このポンピングチューブは後述する5BチューブのPC-125モデル初期から採用され、当時改良が進み一定の評価を得ていた4BチューブのPC-100に対してチューブ径とポンプケースが拡大されロータ1回転当りの吐出量が約1.7倍になる事も加味してチューブ寿命の劇的な延伸が期待された。果たして、改良が進んだPC-100のナイロンチューブの寿命800～1,000m<sup>3</sup>に対して実験では4,000～5,000m<sup>3</sup>の飛躍的な寿命が確認された。しかし慎重を期して安全目の数値として3,000m<sup>3</sup>での公称寿命で販売を開始した。チューブがバーストすると現場に多大な迷惑を掛け、最前線でその対応を担うのは営業・サービス部門である。設計陣が「新しい5Bチューブは4Bの3倍となる3,000m<sup>3</sup>持つ」と説明すると期待と不安半々の状況だったが、実際には市場でも条件次第では4,000～5,000m<sup>3</sup>持つことが明らかになるとユーザー同士が寿命を競い合う傾向も見られ、



PC-125の評価はどんどん高まり大いに士気が上がった。また、ポンピングチューブは交換部品であり価格設定にも苦慮した。劇的な寿命向上を考えるとそれに見合った金額も考えられるが、ユーザーにとっては経費であり、何より極端な値段に見合う寿命への信頼が得られるかと言った不安の方が先に立ち、結局価格を抑えたという逸話が残っている。

#### ④スクイーズポンプの特長

前述の通りスクイーズポンプは機種を問わず最大吐出圧力を2.5MPaとしている。(ピストンポンプは油圧とシリンダー径の設定により大きな吐出圧力を実現でき、極東開発工業は最大16MPaの機種を発売している。)生コンの圧送圧力は生コンの硬さ(スランプ値)と相関が有るため、吐出圧力が小さいスクイーズポンプは、圧損が小さな柔らかい生コン用途に用いられ、これを適用する一般住宅基礎工事に良く用いられる。

またスクイーズポンプの特長として”残コン0”が挙げられる。これは打設作業の最後に生コンを全てホッパ吸込み口に寄せ集めて吸い込ませ輸送管洗浄用のスポンジを挿入して蓋をし、その後水をホッパに投入して圧送することで生コンを全て筒先に打込むことが出来る機能を指し、無駄がなく現場も汚さずピストン式では叶わない美德となっている。この”残コン0”の機能も、現場での残コン処理が難しい小規模な一般住宅基礎の工事に適しており、またこの迅速な残コン処理により午前・午後での2現場打設と言った工事にも対応可能としている。

スクイーズポンプは、生コンの吸込み口がホッパ底部に開口しており重力も利用して吸込み性能が高い。(ピストン式はホッパ底の横面に開口しており、また生コンの流路を切り替えるSバルブが吸込み口前面の生コンを一旦なぎ払ってしまうため吸込み性は不利である。)また生コンの流れには直管部のすべり流動と曲がり・絞り部のせん断流動があるが、硬い生コンほど変形を伴うせん断流動が難しい。(図5)そのためポンプの吐出口から筒先までは可能限絞り管や曲り管が無い方が有利だが、スクイーズポンプはチューブ径とほぼ同じサイズで輸送管を構築できるため絞り部が少なく圧送性が高いと言える。よって吐出圧力が低い事を除いた他の特長は、硬い生コンでもスムーズな圧送性を確保しているコンクリートポンプと言える。

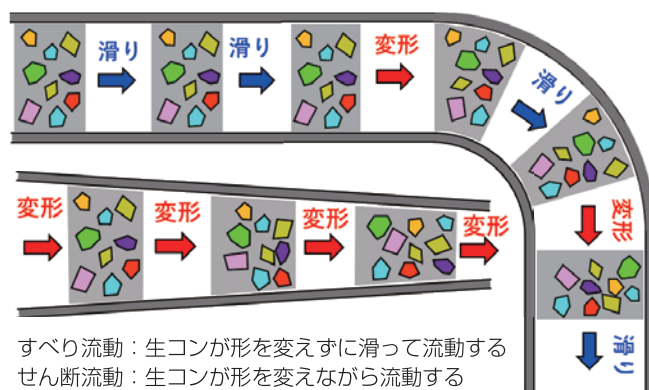


図5 生コンの流れ

#### ⑤スクイーズポンプの形式

極東開発工業のコンクリートポンプの形式は複数回のルール変更があり、スクイーズポンプに関しては表2にて運用されている。当初チューブ内径で表していたが、平成に入り吐出量で記すようになった。

【表2 スクイーズポンプ形式変遷】(特殊除く)

| 時期                 | ブーム無し                                                   | ブーム有り                                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1966<br>(S41)<br>～ | PC -○○<br>○○：チューブ内径mm<br>例 PC-80 , PC-100               | PB ○○-□◇B<br>○○：チューブ内径mm<br>□◇：※a<br>例 PB100-17B                                               |
| 1972<br>(S47)<br>～ | PC ○○-□△<br>○○：チューブ内径cm<br>□△：※b<br>例 PC08-10 , PC10-10 | PB ○○-□△<br>○○：チューブ内径cm<br>□△：※c<br>例 PB10-10 , PB10-50                                        |
| 1977<br>(S52)<br>～ | PQ ○○-□△<br>○○：チューブ内径cm<br>□△：※b<br>例 PQ14-10 , PQ11-10 | PH ○○-□△<br>○○：チューブ内径cm<br>□△：※c<br>例 PH14-70 , PH10-40                                        |
| 1988<br>(S63)<br>～ | PQ ●●-□△<br>●●：吐出量m³/h<br>□△：※d<br>例 PQ45-10 , PQ45-12  | PH ●●-■▲<br>●●：吐出量m³/h<br>■▲：ブーム高さm<br>▲：設変ABC～<br>例 PH20-11 , PH75-25                         |
| 1998<br>(H10)<br>～ |                                                         | PH ●●▲-■▲<br>●●：吐出量m³/h<br>▲：ユニット設変ABC～<br>■▲：ブーム高さm<br>▲：ブーム設変ABC～<br>例 PH45A-14A , PH80A-26C |

※a □ / 1：伸縮二段、2：伸縮三段、4：屈折二段、5：屈折三段

◇ / 7：先端屈折、8：先端伸縮

※b □ / 1：トラック、2：スキッド、3：トレーラ、4：レール、6：ショットクリート

△ / 設計変更数

※c □ / 1：伸縮二段、2：伸縮三段、4：屈折二段、5：屈折三段

7：伸縮+先端屈折、8：屈折+先端伸縮

△ / 設計変更数

※d □ / 1：トラック、2：スキッド、3：トレーラ、4：自走車

△ / 設計変更数

## ⑥スクイズポンプの駆動方式

ポンピングチューブを2個のゴムローラで交互にしごいて生コンを絞り出す方式は、表3に示す3つの駆動方式が考えられる。

【表3 スクイズポンプの駆動方式】

| 駆動方式   | 方法                                |
|--------|-----------------------------------|
| ローラ駆動式 | ローラをタイヤの如く回転させチューブ上を走らせロータを回転させる。 |
| ロータ駆動式 | ロータを回転させローラはフリーに回転させる。            |
| 同期駆動式  | ローラとロータ両方を同期して回転させる。              |

これまでローラとロータの回転を同調させる同期駆動式は実用化されていない。ローラ駆動式とロータ駆動式はいずれも極東開発工業では製品化しており、それぞれの特徴は技報vol.9の技術解説にて詳解している。当初CCB社に倣ってローラ駆動式を採用していたが、現在は構造がシンプルでポンピングチューブへの負担も少ないロータ駆動式(“パワーロータ”と呼称)となっている。

## スクイズポンプの黎明期

### ①3B(インチ)チューブ

冒頭述べた1966年(S41年)に米国CCB社と技術提携を結んだスクイズポンプの仕様を表4に、カタログからの抜粋画像を図6に示す。

【表4 CCB社スクイズポンプ仕様】

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 形式      | CHALLENGE SQUEEZ-CRETE |
| 駆動方式    | ローラ駆動式(チェーン)           |
| チューブサイズ | 3B(ナイロンコード補強)          |
| 最大吐出量   | 27m <sup>3</sup> /h    |
| 最大圧送距離  | 3B輸送管 水平90m、垂直30m      |

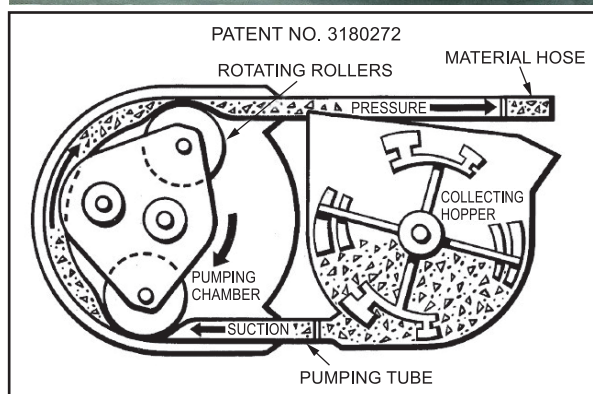
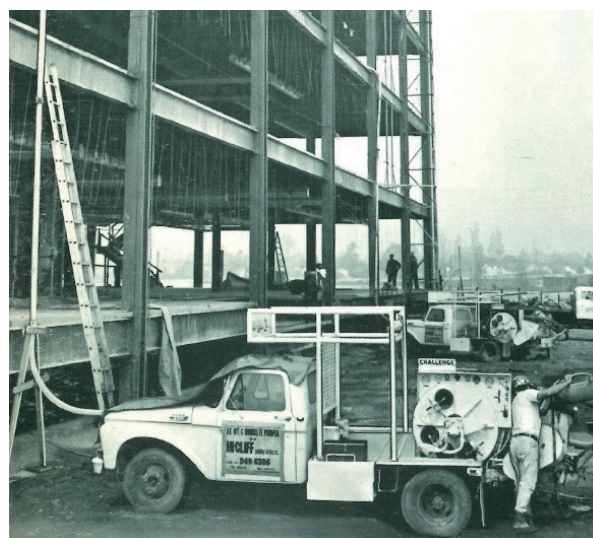


図6 CCB社 CHALLENGE SQUEEZ-CRETE

これをお手本として開発は進められ、1966年(S41年)6月に国内初の車載式コンクリートポンプとなる4トン中型車に架装したPC-80(図7,表5)を発売した。リアバンパに極東開発工業の社章プレートを、ホッパにCCB社の“CHALLENGE”(チャレンジ)のステッカーを掲げて発売され、現場では「チャレンジ」として親しまれ、今なお極東開発工業のスクイズポンプは「チャレンジ」と呼ばれることが多く有る。



図7 PC-80(1966年)

【表5 PC-80仕様】

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 形式 / 車格 | PC-80 / 4Ton車       |
| 駆動方式    | ローラ駆動式 (チェーン)       |
| チューブサイズ | 3B (ナイロンコード補強)      |
| 最大吐出量   | 24m <sup>3</sup> /h |
| 最大圧送距離  | 3B輸送管 水平115m、垂直35m  |

PC-80のローラ駆動はオリジナルのCCB製同様3本のチェーンを用いており、油圧モータから減速しながら2つのローラを同時に回す構造となっている。(図8)

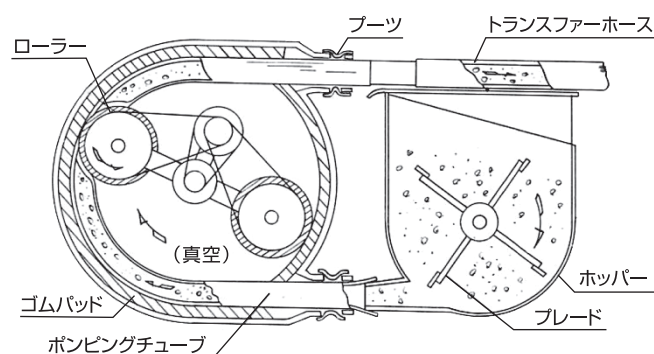


図8 PC-80ポンプ構造

PC-80は日本で初めてのスクイーズ式コンクリートポンプであり、他社は全てピストン式を採用している市場に受け入れて頂くために、特にサービス担当員は輸送管での生コンの閉塞やポンピングチューブのバーストと言った不具合への対応に連日追われ並々ならぬ苦労があった事を技報vol.1の温故知新にて解説している。

## ②4Bチューブ

PC-80のチューブ不具合に対して圧送性能を向上させることで対応すべく、当時CCB社で試作・テスト中であつたチューブサイズ4Bのポンプに関して技術提携して開発に取り掛かり、PC-80発売翌年の1967年(S42年)には6トン中型車に架装してPC-100として発売した。(図9・表6) PC-100はポンピングチューブと輸送配管を3Bから4Bへと一回り大きくすることで、輸送管での閉塞リスクや圧送抵抗を軽減した。またロータ1回転当りの吐出量を増やすことで最大吐出量を増やして余裕の有る打設が可能となり、“スーパースクイーズクリート”の商標にて好評を得た。また心臓部となるポンピングチューブに関しては国内のゴムメーカーと共にその耐久性を向上させるべく研究を行い、それまで300m<sup>3</sup>が打設の限界とされていた寿命を1,000~1,500m<sup>3</sup>に伸ばした。(技報vol.1 温故知新)



図9 スーパースクイーズクリート PC-100(1967年)

【表6 PC-100仕様】

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 形式 / 車格 | PC-100 / 6Ton車      |
| 駆動方式    | ローラ駆動式 (ギア+チェーン)    |
| チューブサイズ | 4B (ナイロンコード補強)      |
| 最大吐出量   | 60m <sup>3</sup> /h |
| 最大圧送距離  | 4B輸送管 水平200m、垂直55m  |

PC-100のローラ駆動は、図10に示すように油圧モータと減速ギアの間をチェーンからギア駆動へと変更して駆動力の拡大に対応し、メンテナンス性も高めた仕様としている。

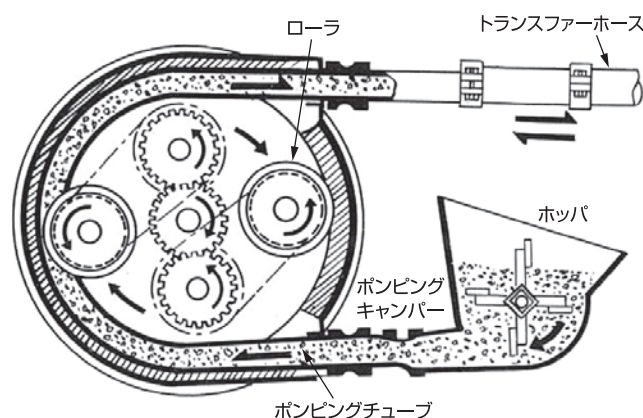


図10 PC-100ポンプ構造

## ③5Bチューブ

圧送性能が向上したPC-100であるが、4Bのポンピングチューブではいわゆる大容量コンクリート打設には役不足であつた。これに対して当時西ドイツWIBAU(ヴィバウ)社では5Bのスクイーズポンプを開発中であるとの情報を得たこともあり、PC-80、PC-100で培った技術を生かした極東開発工業オリジナルの5Bチューブスクイーズポンプの開発を決定した。



これは1968年（S43年）にPC-125（図11・表7）として発売され、PC-100より一回り大きく積載量8Tonクラスの大型車に架装された。当時のカタログ（図12）には、“世界で最初・最大のコンクリートポンプです…！ 建築工事の大容量コンクリート打設ができます!!”と誇らしく記してある。最大の難関であったポンピングチューブに関しては、前述のタイヤメーカーと協同開発したスチールコード補強の5Bチューブが1969年（S44年）に完成し、スクイーズポンプ最大の弱点であるチューブの安定性を克服できた。また、この頃他社のコンクリートポンプはピストン式であり、5B輸送管にて最大40mm骨材の生コンを圧送することは一般的であったが、カタログ仕様には5B輸送管にてスランプ6cm・最大骨材粒径40mmの生コンへの対応を謳っている。このPC-125は基本的なローラ駆動方式はPC-100に倣っているが、ポンプケースはプレスされた鏡板とし内面をリブ補強して外観品質を向上させている。

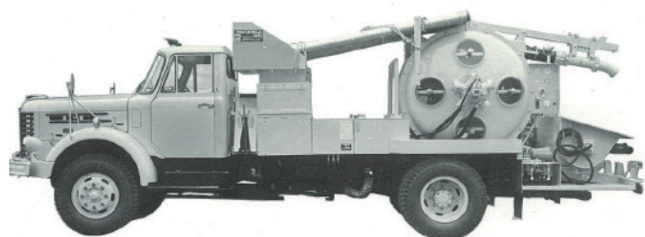


図11 PC-125(1968年)

【表7 PC-125仕様】

|         |                    |
|---------|--------------------|
| 形式 / 車格 | PC-125 / 8Ton車     |
| 駆動方式    | ローラ駆動式（ギア+チェーン）    |
| チューブサイズ | 5B（スチールコード補強）      |
| 最大吐出量   | 60m³/h             |
| 最大圧送距離  | 5B輸送管 水平300m、垂直60m |



図12 PC-125カタログより抜粋

## チューブサイズと車格の最適化

前述の通り極東開発工業のスクイーズポンプ黎明期となる1966～1968年（S41～43年）には、CCB社の技術をベースに3つのチューブサイズを開発・発売した。その後市場への適用を図りながら1972～73年（S47～48年）には、3Bチューブを2Ton積載の小型車に、4Bチューブを4.5～7Ton積載の中型車格に、そして8Ton大型車には5Bチューブを搭載した。形式の呼称も新しくして、それぞれPC08-10、PC10-10、PC12-10としてブラッシュアップを図っている。（表8）

【表2 車両制限令の緩和】

|             |                          |                          |                          |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 形式          | PC08-10                  | PC10-10                  | PC12-10                  |
| (車格)        | (2Ton)                   | (4.5～7Ton)               | (8Ton)                   |
| 駆動方式        | ローラ駆動式<br>(サーペンティン)      | ローラ駆動式<br>(ギア+チェーン)      |                          |
| チューブ<br>サイズ | 3B<br>スチールコード補強          | 4B<br>スチールコード補強          | 5B<br>スチールコード補強          |
| 最大<br>吐出量   | 20m³/h                   | 60m³/h                   | 60m³/h                   |
| 最大<br>圧送距離  | 3B輸送管<br>水平100m<br>垂直30m | 4B輸送管<br>水平200m<br>垂直55m | 5B輸送管<br>水平300m<br>垂直60m |

ここで、特にPC-80の後継機として開発されたPC08-10は狭小現場に適用するため車格を下げるべく、ローラ駆動方式を変更して軽量化を図っている。これは当時サーペンティン(Serpentine:サーペンタイン)と呼称した方式で、複数の回転駆動体を1本のチェーンで回す仕組みとなっており、2つのローラを同調回転させる合理的な仕組みとなっていた。（図13）合わせてポンプケースの補強リブの構造を見直すことで外観品質も向上させた。（図14）

またPC08-10ではアンダーパッドに工夫を施すことで6時位置（ポンプケースの一番下の位置）のチューブ損傷を解決することに成功した。パッドには図1に示す通りトップ・フロント・アンダー・リアの4つの部位が有ってそれぞれの役目を担っている。アンダーパッドは生コンを吸込んだチューブにローラが最初に食い込む部位であり、もし骨材を噛み込んでもパッドで柔軟に受け止めてチューブにダメージが生じない様にする目的が有り、CCB社ではここだけゴム硬度を下げて柔軟性を確保していた。しかしそれに続くフロントやトップは圧送圧力を確保できる押圧力に耐えるべく高い硬度が必要であり、このためアンダーとフロントの境目では硬度が急に变化して段差が付いた状態となり、ここでチューブにストレスが生じ早期破損

に繋がる傾向が見られていた。そこで硬度は同じにしてアンダーパッドを厚くすることでローラ噛み込みの衝撃を吸収しつつ、図13の様にフロントとの接合部に向かって同じ厚さに徐変させることで段差を無くし、6時位置での早期破損問題は解決できた。

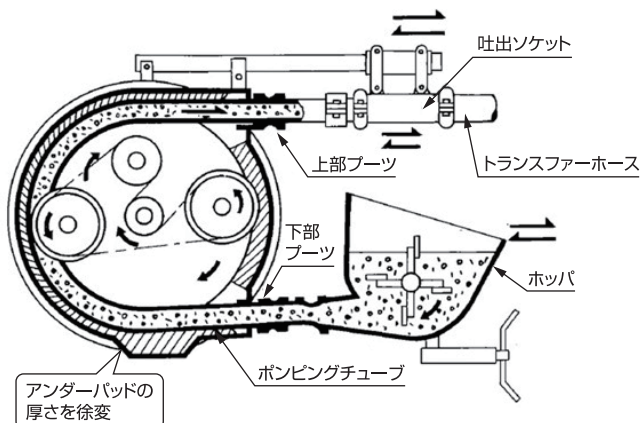


図13 PC08-10ポンプ構造(サーブنتين)



図14 PC08-10(1972年)

この6時位置でのチューブのダメージを解消したことで、12時位置の摩耗が進んだチューブを上下反転させることが上手くいくようになり、丁寧な運用と緻密な管理を行う事でチューブを更に長持ちさせる事が可能となった。

## ロータ駆動式(パワーロータ)の開発

昭和50年代に入り圧送性能向上・コスト低減・維持費低減などを目指してスクイズポンプの大幅なモデルチェンジを行った。これは前述のWIBAU社の技術を基にした駆動方式で、チェーンを使わない減速機を介して油圧モータでロータを回し、ロータはフリーに回転しながらチューブをしごく方式、いわゆるロータ駆動式で“パワーロータ”と呼称した。(図15)チューブの表面でローラがタイヤの如く回転する黎明期のローラ駆動式は、ゴムの摩擦力にてロータ回転を得るためチューブとローラ接触面の損傷リスクが高いが、パワーロータではローラが自儘に回転しながらロータ回転する為この接触面の損傷リスク

が大幅に減少した。逆にローラをチューブに擦り付けて回転させるためチューブが引っ張られて早期の破損に繋がるのが懸念されたが、前述の丈夫なスチールコードによる補強や適切なねじれ、クリアランス管理により事無きを得た。またチューブ径を5.5Bと大径化して圧送性能を向上させたにも関わらず、構造がシンプルになったため大幅な重量軽減とコスト削減も図られた。そしてポンピングチューブの継続した改善や前述のアンダーパッド改善なども踏まえてこのパワーロータ式では3,000~6,000m<sup>3</sup>の安定した寿命が確保され、市場では緻密な管理や反転なども駆使して8,000m<sup>3</sup>持たすユーザーも現れた。このポンプユニットはPQ14型と呼称し、4.5Ton中型車に架装したブームの無い配管車は1978年(S53年)7月に新型スクイズクリーンPQ14-10として発売された。(図16・表9)

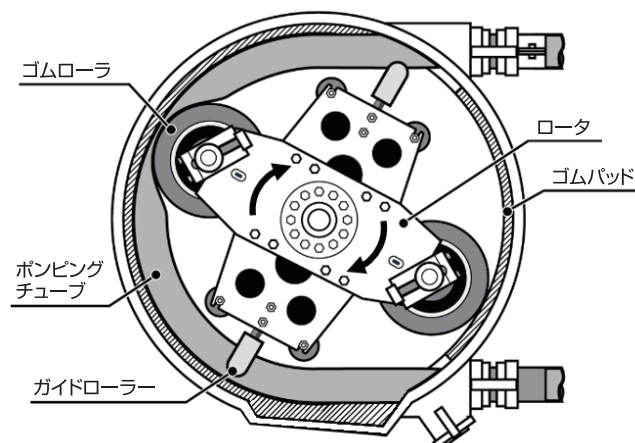


図15 PQ14-10ポンプ構造(パワーロータ)



図16 PQ14-10(1978年)



このパワーロータ方式は、チェーンやスプロケットがポンプケース内部に有る黎明期のローラ駆動式に対して減速機がケース外部に設けられている。そのためチューブがバーストしたら回復作業が困難なことに変わりはないが、ローラ駆動式よりも格段に整備性が良好になった。またPQ14型ポンプは、車両の高い位置に有るポンプ本体がシンプルな構造により軽量化されたことで最大安定傾斜角度(技報vol.1にて詳解)に対しても有利となった。そのため重心が高くなるブーム装置との組合せも積極的に行われ、この後約18年間に渡り様々なブーム装置と組み合わせられ8Ton大型車格の定番となり市場で活躍した。

【表9 PQ14-10仕様】

|                    |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------|
| 形式 / 車格            | PQ14-10 / 4.5Ton車                          |
| 駆動方式               | ロータ駆動式 (パワーロータ)                            |
| チューブサイズ            | 5.5B (スチールコード補強)                           |
| 最大吐出量              | 70m <sup>3</sup> /h                        |
| 最大吐出圧力<br>(最大圧送距離) | 25Kgf/cm <sup>2</sup><br>(5B 水平300m 垂直60m) |

このパワーロータ方式は他のチューブサイズにも順次展開され、特に建築用生コンにて吐出圧力が低めの現場では、安定した吐出性能とチューブ寿命、及びコンパクトな車格や“残コン0”という特長で圧倒的に支持された。表10にてチューブサイズ毎にパワーロータ方式展開の足跡を示す。

【表10 パワーロータの展開】

| チューブ<br>サイズ | 輸送<br>管径 | 年/車格<br>配管車            | 年/車格<br>ブーム車            | 最大<br>吐出量           | 圧送性能<br>(最大圧)   |
|-------------|----------|------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|
| 5.5B        | 5B       | 1978/4.5Ton<br>PQ14-10 | 1978/8Ton<br>PH14-70    | 70m <sup>3</sup> /h | 水平300m<br>垂直60m |
| 4B          | 4B       | 1981/2Ton<br>PQ10-10   | 1980/ 4.5Ton<br>PH10-40 | 40m <sup>3</sup> /h | 水平150m<br>垂直45m |
| 3.5B        | 3.5B     | -                      | 1984/2Ton<br>PH09-50    | 25m <sup>3</sup> /h | 水平150m<br>垂直45m |
| 4.5B        | 4B       | 1986/3.5Ton<br>PQ11-10 | 1986/4.5Ton<br>PH11-50  | 50m <sup>3</sup> /h | 水平170m<br>垂直50m |
| 5B          | 4B       | -                      | 1991/4.5Ton<br>PH65-18  | 65m <sup>3</sup> /h | 水平170m<br>垂直50m |
| 5.75B       | 5B       | -                      | 1995/8Ton<br>PH80-26    | 80m <sup>3</sup> /h | 水平300m<br>垂直60m |
| 4.75B       | 4B       | -                      | 2007/3.5Ton<br>PH55-18  | 55m <sup>3</sup> /h | (2.5MPa)        |

※チューブサイズ毎に最初にパワーロータを採用した配管車とブーム車を、それぞれ記載した。

※順番はパワーロータが開発された順とした。

## 油圧回路

スクイーズポンプのロータやローラの回転には油圧モータが用いられる。そしてこれを駆動する油圧回路にはオープン回路とクローズ回路が考えられる。CCB社から学んだ黎明期にはオープン回路を用いていたが、油圧モータを転用している建設機械では油圧ポンプとモータをクローズ回路で繋ぎ、前進・停止・後進を無段階で切り換えるHST(Hydro Static Transmission/油圧式無段階変速機)を採用していた。これは構成部品がオープン回路より少なく機械効率も高いシンプルなシステムであり、スクイーズポンプでもこれを採用すべく開発を行った。

クローズ回路はまずパワーロータの採用と同時に5.5BチューブのPQ14型(1978年)で採用された。その後1986年には2Ton 3.5BチューブのPH09-50、そして4Bチューブの2Ton PH10-50と3.5Ton PH10-51へと展開された。

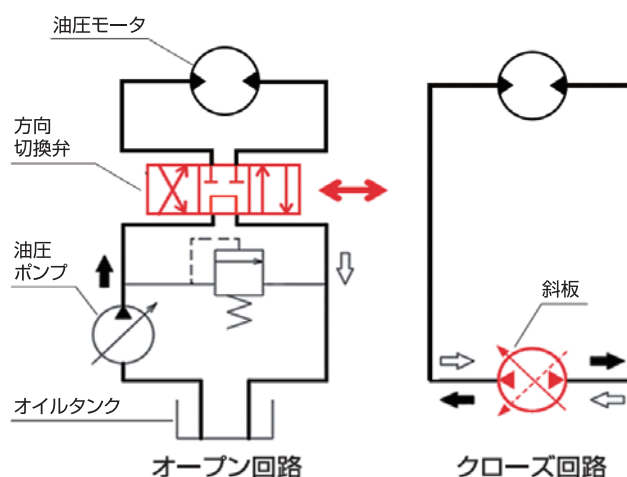


図17 油圧回路（概要図）

しかしその後ラジコンでの遠隔操作対応のために確実に停止させる部品が増えたり、元々期待されていた機械効率も回路のフラッシングなど考慮すると一定のレベルであり、また建機と異なり作業中は長時間連続運転されるため作動油の汚染を考慮するとスクイーズポンプにはオープン回路の方が相性が良いと判断された。これにより前述の1978～1996年の大型車(5.5B)と小型車(3.5B、4B)ではクローズ回路の車両が生産されたが、現在も含めて他の年代や中型車(4.5B、5B)の油圧回路は全てオープン回路で構築されている。

## 内蔵型減速機

スクイーズポンプの油圧モータは建機のキャタピラ駆動用を転用しており、トルクや回転数を合わせるべく減速機を介して装着されている。黎明期の製品はチェーンとスプロケットで減速してローラを回していたが、パワーロータ以降はロータの同軸上に遊星ギアなどを用いた減速機と油圧モータを配置してロータを回転させた。ここで、初期のパワーロータではポンプケース外部に減速機を取り付けてその先に油圧モータを装着したため、これらが突出して車両のデッキの活用を妨げる構造であった。しかし建機において動輪内に減速機を内蔵した油圧モータが採用されるようになり、これを転用して図18のようにロータ内部に減速機を内蔵してスマートに収める事が可能となった。減速機内蔵式は小型車(3.5B)のPH09-50(1984年)から採用され、その後4B、4.5B、5Bの中型車にも展開され、1996年の大型車(5.75B)PH80-26発売により全てのスクイーズポンプが減速機内蔵タイプとなっている。

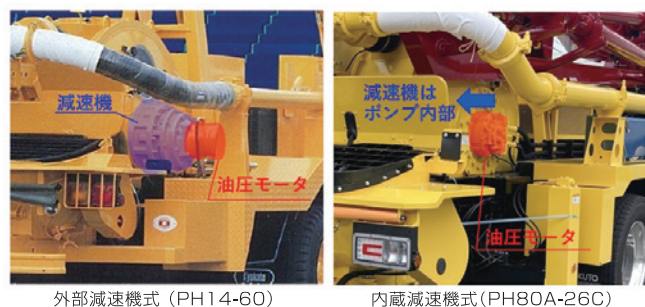


図18 減速機の内蔵

## 小径ポンプケース

クイーズポンプは真っすぐなポンピングチューブをU字形に曲げてポンプケース内に納めるが、極端に小さい半径で曲げると腰折れするため一定の曲げ半径が必要となる。ここでこの曲げ半径はポンプケースの半径を意味するためポンプの大きさに繋がる数字となる。径の大きなポンプを車両に搭載すると格納したブームに干渉したり重心が高くなって最大安定傾斜角度の確保が不利に働くリスクが考えられる。また大きいほど使用材料が増え重量や原価が不利となる一面も有る。一方で小さな半径のポンプを採用するとチューブが腰折れして負担が増えるリスクが考えられ、またロータ1回転当りの吐出量が少なくなるため同じ量を打設するには回転数を増やす必要があり、そのためチューブの押圧・復元の回数が増えてより疲労が蓄積することが懸念される。これらの事よりポンプケースの大きさは車両への搭

載性とポンプ性能のバランスを以て決められ、チューブサイズに対して基本は1種類の設定となっている。

ここで4Bと5.75Bには小径のポンプケースが存在する。4BはPH20-11(1988年)で、通常のポンプより一回り小さなポンプケースを採用し、段数の少ない2段ブームと合わせて仕様を簡素化した安価なスクイーズポンプとして発売されたが、市場からはブーム・ポンプ共に歓迎されず短命に終わっている。5.75Bの方はPH80-26(1996年)で、5.5Bポンプの後継機として5.75Bとチューブ内径を拡大したにも関わらず半径を小ぶりにした意欲作であった。しかし市場の生コンが高強度化して粘性が高まり圧損が増す傾向も有って、チューブ寿命の確保に苦戦し発売後1年半でポンプケース半径を5.5Bの時と同じに戻してPH80-26A(1997年)として現在に至っている。



図19 小径ポンプケース

【表11 小径ポンプケース】

| 年    | 機種       | チューブサイズ | ケース直径  |
|------|----------|---------|--------|
| 1986 | PH10-50  | 4B      | 1100mm |
| 1988 | PH20-11  | 4B      | 880mm  |
| 1978 | PQ14-10  | 5.5B    | 1510mm |
| 1995 | PH80-26  | 5.75B   | 1390mm |
| 1997 | PH80-26A | 5.75B   | 1510m  |



## 現在のチューブサイズ

黎明期の項で記したが極東開発工業のスクイーズポンプは、小型車3B、中型車4B、大型車5Bのチューブサイズにてスタートした。その後市場での使われ方や生コンの高強度化などの影響も有って設定される車格とチューブサイズは変遷し、現在では、小型車4.5B(4機種)、中型車5B、大型車5.75Bのチューブサイズにてラインナップしている。ポンピングチューブ一覧の表2の通り、特殊・定置式を除いた車載式だけでも60年の歴史で9種類のチューブが設定され市場で運用されているが、やがて現在量産されている3つのサイズに落ち着くと考えられる。

ただ今後は世界市場を睨んだ機種展開も考えられ、常に現地の生コン事情に合わせた性能確保と良品化を考えた製品開発を行っていく必要が有る。また、スクイーズポンプ最大の弱点であるポンピングチューブのバーストに関しては、改善はされて来たものの定量的かつ機械的な改善は図られていないのが現状である。これまでチューブに電線を埋め込んだり、圧送圧力と打設量を乗じた数値にて交換の目安とした目安計の開発など定量的な寿命判断に挑戦してきたが、現在はコネクティング技術を用いて大量の情報を蓄積できる環境も有り、鋭意研究が進められている。



PH35B-11 (2011年) 4.5PTSポンピングチューブ



PH50B-18 (2011年) 4.5PTSポンピングチューブ



PH50C-15 (2021年) 4.5PTSポンピングチューブ



PH65A-19B (2012年) 5PTSポンピングチューブ



PH50C-17 (2021年) 4.5PTSポンピングチューブ



PH80A-26C (2019年) 5.75PTSポンピングチューブ

図20 現在のスクイーズポンプのラインナップ



## 改良版スチールカーゴ

スチールカーゴは鋼板を使用した平らな荷台面をもち、様々な積荷を運ぶことができる貨物用ボデーを搭載した車両の製品名称です。使用される積荷の種類、用途も多岐に渡るため、お客様のご要望に合わせた仕様として、ボデーサイズ（内法長・内法幅・内法高）や開閉可能な荷台枠（あおり）の数（3方開＝左右および後方で3枚のあおり、5方開＝左右それぞれ2枚および後方で5枚のあおり）、荷台を構成する鋼板の板厚や寸法など、様々な用途に合わせた対応が可能な製品となっています。

現行のスチールカーゴ基本構造は海外製スチールカーゴを参考に設計しており、大きな構造変更も無く以前より生産を継続していますが、毎年一定数の受注があり、引合い案件も継続しているため、現行の基本構造を見直し生産面と品質面向上を図りました。



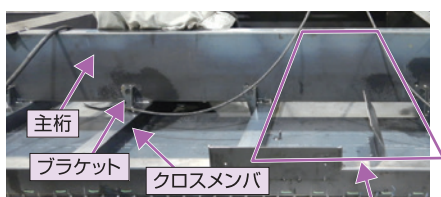
改良版スチールカーゴ

### 特長

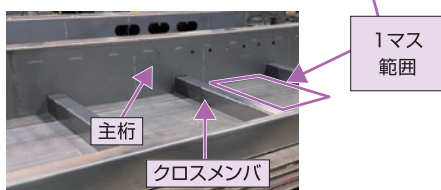
#### ①デッキ井桁構造化

現行デッキはブラケットを介して主桁とクロスメンバを繋ぐ構造のため、製缶時の位置決めに工数が掛かり、溶接部位も多くデッキ面が歪み易い状態でしたが、ダンプの井桁構造を踏襲することで、「1マス範囲」（デッキパネルに溶接で取付したクロスメンバ、主桁で囲われたパネルのみの範囲）が狭くなり溶接による歪みの影響を受けづらくなるとともに、製缶時の位置決め容易化と溶接作業の工数低減につながります。

現行デッキ

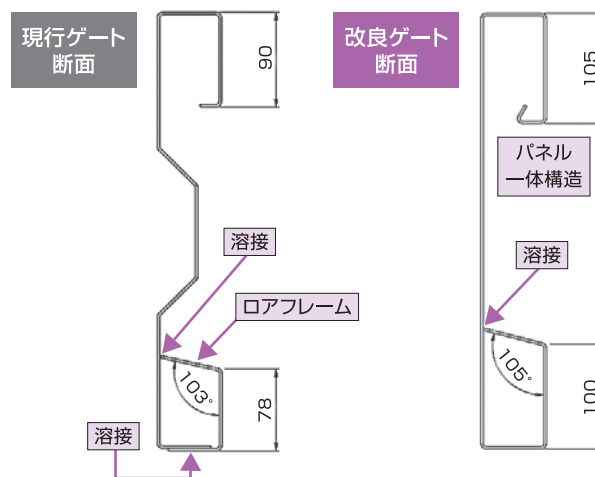


改良デッキ



#### ②サイドゲート・テールゲートP曲げ形状採用

現行のサイドゲートとテールゲートはプレス形状のゲートパネルとロアフレームの組合せのため、ゲートパネルをP曲げの一体構造とすることで構成部品と溶接箇所を減らし、生産性と品質向上につながります。



#### ③固縛部品のボルト締結による溶接廃止

現行ボデー架装においてはUボルト固縛と主桁に対向ブラケットを溶接してシャシフレームと固縛を行っているため、Uボルト締結時の作業性に対向ブラケット溶接時の塗装焼けによる防錆効果の低下が課題でしたが、主桁に対しUボルト固縛用孔と対向ブラケット取付け用モジュール孔を設けたフレーム構造とすることで、固縛時の作業工数低減と溶接レス化による外観品質向上につながります。

### 諸元

架装形式：SZ10-10

基本ボデー8種類

| 車格                    | 適用ホイールベース<br>(mm) | ボデー<br>構造 | ボデーサイズ      |             |             |
|-----------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                       |                   |           | 内法長<br>(mm) | 内法幅<br>(mm) | 内法高<br>(mm) |
| 小型標準キャブ車              | 2,475～2,520       | 3方開       | 3,000       | 1,850       | 400         |
| 小型標準キャブ車              | 2,765～2,825       | 3方開       | 3,300       | 1,850       | 400         |
| 小型標準キャブ車              | 3,345～3,430       | 3方開       | 4,000       | 1,850       | 400         |
| 小型ワイドキャブ車<br>中型標準キャブ車 | 3,345～3,430       | 3方開       | 4,000       | 2,050       | 400         |
| 小型ワイドキャブ車<br>中型標準キャブ車 | 3,680～3,850       | 5方開       | 4,500       | 2,050       | 400         |
| 中型ワイドキャブ車<br>大型標準キャブ車 | 3,680～3,850       | 5方開       | 4,500       | 2,300       | 400         |
| 小型ワイドキャブ車<br>中型標準キャブ車 | 4,175～4,250       | 5方開       | 5,000       | 2,050       | 400         |
| 中型ワイドキャブ車<br>大型標準キャブ車 | 4,175～4,250       | 5方開       | 5,000       | 2,300       | 400         |

## 除雪車用全輪駆動シャシ架装湿塩散布車

湿塩散布車は、冬季の路面凍結を防止するため、固形の凍結防止剤（塩化ナトリウム）と水を混合し、道路に散布する車両であり、2018年に発売しました。

近年、除雪車用全輪駆動シャシへの架装および高速散布、3車線幅散布といった、発売時には想定していない追加仕様（拡張仕様）の要望が高まったことを受け、これに対応すべく評価やプログラムの見直しを実施しました。その結果、拡張仕様への対応が可能となりました。

### 特長

#### ①架装シャシの拡大

架装可能なシャシを駆動方式が6×4だけでなく、除雪車用全輪駆動シャシ（6×6）へも拡大しました。これにより用途に合わせた車両の選択が可能となり、作業のバリエーション拡大に貢献します。

#### ②散布幅の拡大

最大散布幅を従来の6mから8mへ拡大しました。これにより2車線幅の散布だけでなく、3車線幅での散布が可能となります。作業の効率化、作業バリエーションの拡大に貢献します。

#### ③散布速度の拡大

散布速度を従来の0～60km/hから0～80km/hへ拡大しました。高速度での散布が可能となり、作業の効率化、作業スピードの向上に貢献します。

#### 【対比表】

|       | 従来仕様             | 拡張仕様              |
|-------|------------------|-------------------|
| 散布幅範囲 | 3～8m<br>(0.5mごと) | 3～12m<br>(0.5mごと) |
| 散布速度  | 0～60Km/h         | 0～80Km/h          |



除雪車用全輪駆動シャシ架装湿塩散布車

### 諸元

|         |                                              |                 |
|---------|----------------------------------------------|-----------------|
| 架装形式    | ES06-10                                      | ES05-10         |
| ホッパ容積   | 6m <sup>3</sup>                              | 5m <sup>3</sup> |
| 溶液タンク容積 | 2,600L                                       | 2,200L          |
| 散布剤送出方式 | ベルトコンベア式                                     |                 |
| 溶液混合方式  | シュート内溶液噴射<br>多段混合式                           |                 |
| 散布量     | 10～40g/m <sup>2</sup> (5g/m <sup>2</sup> ごと) |                 |
| 溶液混合比   | 0～30% (1%ごと)                                 |                 |
| 散布幅     | 3～8m(0.5mごと)                                 |                 |
| 散布速度    | 0～80km/h                                     |                 |
| 散布制御    | 自動散布制御方式<br>(車室内操作)                          |                 |
| 車両駆動方式  | 6×4または全輪駆動(6×6)                              |                 |
| 動力源     | フライホイールP.T.O.                                |                 |
| 最大積載量   | ※1                                           |                 |
| 車両総質量   | 22,000kg以下                                   |                 |

※1 最大積載量はスノーブラウの仕様により異なります。



## 極東開発機械工業製リヤダンプ(DR2-11S)の復元

### 概要

極東開発機械工業(極東開発工業の旧社名)が1964年(昭和39年)に製造したリヤダンプを復元いたしました。

この車両は近年まで稼働していたとのことで、現存する非常に希少な個体です。

約2年をかけてシャシとボデーを修復し、完全稼働車として甦らせました。



車両発見時の姿

### 特長

架装形式DR2-11Sは、最盛期には月500台超が生産され、日本の高度経済成長期のインフラを支えていました。

ダンプ方式はガーウッドタイプで、その構成部品は、シャシのトランスミッションから動力を取り出すXA型パワーテイクオフ(P.T.O.)、油圧を発生させるKP-35型ポンプ、推力を生み出すKR-92型ホイストメカニズムから成ります。

ダイハツ工業製の三輪シャシ最終型となるCO型の強力なエンジン出力と相まって、クラス最強のリヤダンプとして当時名を馳せた名機です。



横浜工場前に整列した出荷待ち車両(昭和39年)



採石場での活躍風景(昭和37年)

### 諸元

#### 【車両諸元】

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| 車両寸法  | 全長4790mm×全幅1755mm×全高1930mm |
| 車両重量  | 1950 kg                    |
| 最大積載量 | 2000 kg                    |
| 車両総重量 | 4115 kg                    |

#### 【リヤダンプ諸元】

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| 架装形式   | DR2-11S                   |
| 製造番号   | 本40679                    |
| 製造年月   | 1964年(昭和39年)10月           |
| 製造工場   | 極東開発機械工業株式会社 本社工場(兵庫県西宮市) |
| ボデー寸法  | 内法L2800mm×W1600mm×H330mm  |
| ボデー形状  | 角底三方開                     |
| 最大ダンプ角 | 60°                       |

#### 【シャシ諸元】

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| メーカー  | ダイハツ工業株式会社            |
| 型式    | CO10D                 |
| 製造番号  | CO10-28387            |
| 製造年月  | 不明(昭和39年以前)           |
| 排気量   | 1,861cc               |
| 最高出力  | 85 PS at 4600 rpm     |
| 最大トルク | 15.5 kg・m at 3200 rpm |
| 乗車定員  | 3人                    |

### 終わりに

本車両は2026年開設予定のテクニカルセンターに常設し、リヤダンプの構造と歴史を学んで頂く教材とする予定です。



復元された姿



## 横浜工場

### 中小型リヤダンプボデー製缶 リニューアルライン完成

横浜工場は、中小型リヤダンプボデー製缶の生産能力の拡大と安定した製品品質の実現のため、2021年9月に中型ボデー製缶ラインを、さらにその中型ボデーライン構築で得たノウハウをベースに、新たに小型ボデー製缶ラインの本稼働を2024年12月より開始しました。

#### 生産性向上と製品品質の安定に向けて

リニューアルラインでは安定した製品品質確保に向けた大幅な溶接ロボットの増設と、デッキフレーム、サイドゲートなどのサブASSYの搬送や、ブラケットなどの部品のセッティングを行うマテハンロボットを導入しました。また作業員からの搬送指示により無人運搬機で供給される体制を構築し、パネルやフレームの搬送から、各工程への部品の搬入までを自動化しています。



フォーク型無人運搬機

これらの自動化推進により、作業員は最終検査など人でしかできない部分を担当とすることにより省人化を図っています。

溶接個所の検出には特殊なレーザセンサを採用し、迅速な検知を可能としました。また各工程作業ボリュームの最適化により、ライン生産で重要となる生産タクトの平準化を図ることで効率的な生産を可能としています。



レーザセンサによる溶接個所の検知

#### 導入の効果

この中小型リヤダンプボデー製缶リニューアルラインの構築により、溶接ロボットによる製品品質の安定と作業員を最小限に抑える省人化を図りながら、中型は43%、小型は45%生産性を向上させました。



横浜工場 第二製缶工場 リニューアルライン全景  
(左：小型ボデーライン/右：中型ボデーライン)

## 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) 「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業」

日本では2016年の電力固定価格買取制度(FIT)が導入されて以降、国内での欧州製小型木質バイオマスガス発電装置(以下、CHP)の設置台数が増えましたが、国産の木質チップ燃料では含水率の高さやチップサイズのばらつきなどにより、安定稼働が困難なケースが多く見られます。

こうした課題を解決するため、NEDO事業にてCHPに適した木質チップ燃料を生産するための乾燥・粒度選別装置を製作し、さらに選別された微細な木質チップを突き押し式成形機で固形化し、CHP燃料として再利用する実証を行いました。

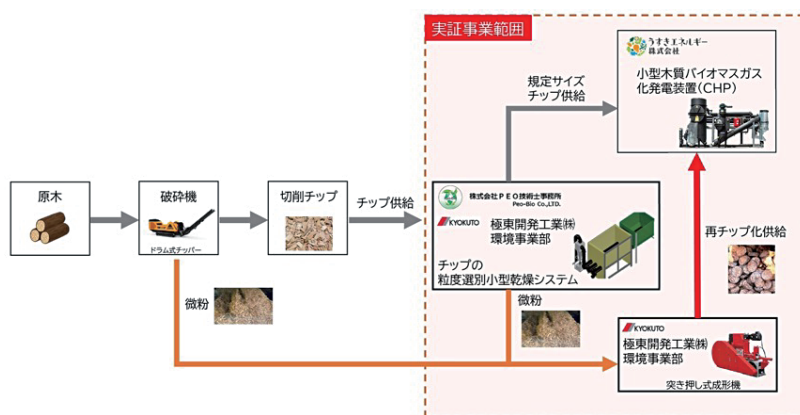


図1 事業スキーム



写真1 粒度選別小型乾燥装置

### 実証内容

#### ①粒度選別小型乾燥システムの開発

木質チップの乾燥とガス化に悪影響を及ぼす微粉を除去する一体型の装置を製作しました。

装置の小型化により設備コストを抑えられるとともに、乾燥にはCHPから発生する廃熱を活用することで、エネルギー効率の高い運用を実現しています。本システムで処理された乾燥チップをCHPに投入した結果、安定的な稼働を確認しました。

#### ②微粉成形チップ化およびガス化設備への適応評価

粒度選別から出た微粉を突き押し式成形機で固形チップ化し、CHPに投入。燃料として問題なく使用できることを確認しました。

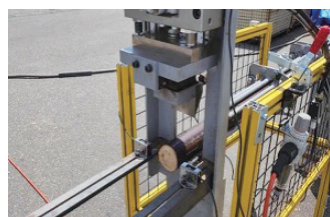


写真2 実証風景



写真3 固形チップ

### 仕様

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| 処理対象物 | 木質チップ(含水率約50%)                       |
| 処理能力  | 200kg/h                              |
| 乾燥物品質 | 含水率10%                               |
| 搬送方式  | スクリーンコンベヤ(3本)                        |
| 温風仕様  | 風量120m³/min、温度70℃                    |
| 付帯設備  | 熱交換器、制御盤、送風機<br>サイクロン、アンチクリン力剤自動投入装置 |

### 終わりに

本実証で得られた成果をもとに、国内におけるCHPの導入動向を把握すると同時に、地域ごとの課題に応じたシステム導入を検討してまいります。

あわせて、木質チップの安定的な利用拡大を図ることで、循環型社会の形成に貢献してまいります。



## スワップ冷凍バンボデーが 「2024年度グッドデザイン賞ベスト100」および 「グッドフォーカス賞 [新ビジネスデザイン]」を受賞

スワップ冷凍バンボデーは、キャリア（シャシ部とボデー（荷台部分）を切り離すことができる冷凍バントラック（温度管理車）で、「物流の2024年問題」解決に貢献できる提案型商品の一つとして開発したコンセプトモデルです。

本製品は働き方改革をキーワードとして以下を製品のデザインコンセプトとしています。

### デザインコンセプト

荷積み荷下ろし業務からの開放  
⇒ドライバーは運転業務に専念

中継輸送による日帰り運行  
⇒ドライバーの労働環境向上

ボデー単体で荷室の予冷が可能  
⇒荷待ち時間削減、ドライバー稼働効率向上

これらのコンセプトを具現化するため、日本トレクスが取り扱う他製品の構造や部品を上手く組み合わせることによりスワップ冷凍バンボデーは誕生しました。

本製品最大のポイントは荷室を冷却するための冷凍機の装備を全てボデー側に備えている点にあります。これによりボデー単体でも荷室の冷却運用が可能になり、スワップボデーが持つ「荷台を切り離すことによる運用効

率向上」という利点を最大限活かすことができます。また（社）日本自動車車体工業会で決めたスワップ規格に準拠している点も大きく、他のスワップボデーとの互換性を保つことで1台のキャリア（トラックシャシ）で様々な積荷に対応することが可能になります。

審査委員会からは「物流の2024年問題に対して、非常にシンプルで実利的な解決策を提供」している点や「シャシに標準搭載されているエアサス機能によって荷台の中継輸送を可能とした点」、「車体工業会の統一規格に採用された点」などが高く評価され本受賞に至りました。



スワップボディコンテナのJABIA規格マーク

これまでイベント出展や各種媒体への掲載を通じて本製品や物流課題解決に対する日本トレクスの取り組みをアピールしてきましたが、グッドデザイン賞の受賞により、運送事業者のみならず物流業界や一般の方々にも知っていただく良い機会になると捉えています。これからも日本トレクスではものづくりにおけるデザインの活用を積極的に推進し、ブランドイメージの向上に努めてまいります。





## 日本トレクス トレーラ生産用の新工場が完成

2025年2月、本社事業所内にトレーラ生産の新工場（E工場）が稼働を開始しました。



今回新たに完成した新工場は、トレーラの溶接と塗装を一貫ラインとしました。現行の生産工程における高所作業を低減することにより、フレキシブルな生産方式と安全な作業環境を実現しました。また併せて、各工程の自動化による省力化・省人化を推進しており、ショットブラストや粉体塗装およびメインレール溶接などの重要工程をロボット化することでハイブリッドな生産現場を構築し、生産能力が現行比で約40%向上する見込みであることに加えて品質の安定化を図ります。



屋上には太陽光発電システム（750kw）を備え、本社事業所で使用する電力の10～15%を賄うことを可能としています。また、NAS電池（ナトリウム・硫黄電池）蓄電システム（180kw）の設置により休日に発電・蓄電することで、

再生可能エネルギーの活用を推進し、CO<sub>2</sub>排出量についても年間約443t（見込み）削減するなど、環境にも配慮した工場となります。



これにより、大量輸送・効率化のニーズで需要が大幅に高まっているトレーラの生産体制を改善し、納期の短縮や製品品質の向上を図ります。

日本トレクスでは、今後も特装車事業における生産体制の効率化及び能力の向上に向けた施策に注力し、極東開発グループの業績向上に取り組んでまいります。

### 新工場概要

|       |                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的    | ①トレーラの組立溶接工程と塗装工程を一貫ラインとすることにより、作業効率化を図る。<br>②塗装工程におけるショットブラストや粉体塗装をロボット化することにより、省力化・省人化を推進する。 |
| 建屋面積  | 12,148m <sup>2</sup>                                                                           |
| 生産能力  | 3,000台/年(当初計画)                                                                                 |
| 自動設備数 | ショットブラスト：12台<br>粉体塗装：4台<br>AGV：5台<br>メインレール自動溶接機：2機                                            |

## ダンプ機構を有したコンテナセミトレーラ

## ダンプアップコンテナセミトレーラに国産エンジンを採用

従来使用の海外製エンジンがEU排ガス規制に伴い生産中止となり、代替エンジンを含めたエンジンユニットの設計変更が必要となりました。

代替エンジンを選定するにあたり、供給体制、納期、価格、サービスの面で国内メーカーが圧倒的に有利なため、国内メーカーの産業用エンジンを選定する方向で進めました。

エンジンを選定するにあたり各社のスペック比較を行い、従来使用の海外製エンジンと同等性能となるクボタ社製エンジンを採用することに決定しました。

車両ホイールベース間に収まるエンジンマウント、燃料タンクマウントなどエンジンユニットの再設計を行い、取付確認、定置試験、走行試験、ユーザー様による実運行テストを行い、市場投入ができる製品が完成しました。



## 特長

## ①ダンプアップコンテナセミトレーラとは

コンテナセミトレーラ側にエンジン、油圧ポンプを装備することにより、ダンプアップが可能となる車両でISO20ftコンテナを積載可能。

積み荷は穀物や粒状のものが多く、ダンプアップさせることによりコンテナ内の積み荷を排出することができる。

コンテナセミトレーラのタイヤが全て地面に設置した状態でコンテナのみを傾斜させるため重心高が低くなり安全な荷役が可能。

## ②国内メーカー製エンジン採用

国内メーカー製を採用することによる安定供給と空冷式から水冷式に変更することによる稼働時の低騒音化を実現。



国内メーカー製エンジン

## 主要諸元

## 【エンジンスペック（クボタ製）】

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 型式                    | D1703-B               |
| 種類                    | 水冷却4ストローク3気筒ディーゼルエンジン |
| 燃焼方法                  | 直噴式                   |
| 排気量(cm <sup>3</sup> ) | 1647                  |
| エンジン出力                | 19.4kW/1800rpm        |

## 【ポンプスペック（ダイキン工業製）】

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| 吐出量(cm <sup>3</sup> /reb) | 37.7     |
| 最高使用圧力(bar)               | 245      |
| 接続口径(インチ)                 | 2001/1/4 |

## 【バルブスペック（油研工業製）】

|             |     |
|-------------|-----|
| 最高使用圧力(bar) | 250 |
| リリーフ圧力(bar) | 190 |

※常用圧力：210bar



## 豪州市場向け塵芥車のユニット出荷

豪州市場向け塵芥車のユニット出荷は、2024年11月に極東開発グループ会社となったSTG Global Holdings Pty Ltd(以下、STG社)との、「高い補完性を有する双方の製品ラインナップを活かした日豪市場を中心としたクロスセリング」の一環として、極東開発工業三木工場にて生産し輸出する取り組みです。

STG社では既存ラインナップとして塵芥車を設定していたが、大型車格用の製品が主であり、小型車格用の設定がなかった。そこで極東開発工業の小型車格用ユニットである7.1立米の荷箱容積を有するプレスパック(GB71-230)を製造、輸出することで製品ラインナップの補完を行うこととなりました。



豪州市場向け塵芥車のユニット GB71-230



EN840規格コンテナの外観(参考)

しかしながら、小型車格用ユニットへの取付けに該当する反転装置の設定がなかったため、中型車格用ユニット向けに開発した装置を流用することとした。

当該装置は開発時に実機を用いた耐久試験を実施し強度評価していたことから、小型車格用ユニットへ取付けした際の強度評価には、FEM解析を用いて中型車格用との相対的な強度比較をおこなうことで開発期間を短縮することができました。



STG社で架装完了した車両

### 諸元

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 架装型式    | GB71-230                       |
| 容積      | 7.1立米                          |
| 制御方式    | 電気                             |
| 積込/排出方法 | プレス式/強制排出                      |
| 反転装置    | EN840-1,2規格<br>60~1100Lコンテナ対応型 |

### 開発課題

豪州市場ではコンテナを用いた収集形態が主である。そこで様々な容積サイズのEN840規格コンテナに対応した反転装置の取付が必要となりました。



## 初代床下格納式パワーゲートCG型の開発

### はじめに

1990年代末 夜明け前の流通センターでは、人手不足と時短の重圧がドライバーに汗とため息を強いた。当時、床下格納式テールゲートリフタは既に国産製も存在したが、使い勝手の悪さに加え、車両の大規模改造と高コストの壁に阻まれ、特殊用途の“夢物語”にとどまっていた。

『これからは床下格納式の時代だ。夢物語を業界標準に変えよ!』 この至上命令を胸に、開発陣は古びた試作棟で図面を広げ、幾度ものトライ&エラーに挑む。1998年秋、床下格納式パワーゲートCG型が静かに姿を現し、テールゲートリフタの常識を書き換えた。

CG型の登場は食品から精密機器まで幅広い物流現場に省力化をもたらし、四半世紀を経た今なお、その後継機は全国の幹線道路を走るトラックの床下で、次の稼働を待っている。

本稿では、その開発経緯と技術的ターニングポイントを振り返る。

### 1. パワーゲートのはじまり

「パワーゲート」とは、社員公募によりネーミングされた極東開発工業の商品名で、一般的にはテールゲートリフタと呼ばれるトラック荷台の後ろアオリ(テールゲート)を兼用とした昇降台(プラットホーム)に荷物を載せ、地面からトラック荷台までを動力を用いて昇降させる荷役省力装置のことである。1964年5月、最大リフト荷重350kgのS(SWING)型の原型機種を市場投入し、パワーゲートの歴史が幕を開けた。

当初の動力源はPTO(車両エンジン)駆動油圧式であったが、ターゲットユーザーをガソリンスタンドとしていたため、消防法に定められた「給油中エンジン停止」への配慮で翌年にはバッテリー駆動式へ変更となり現在に至っている。

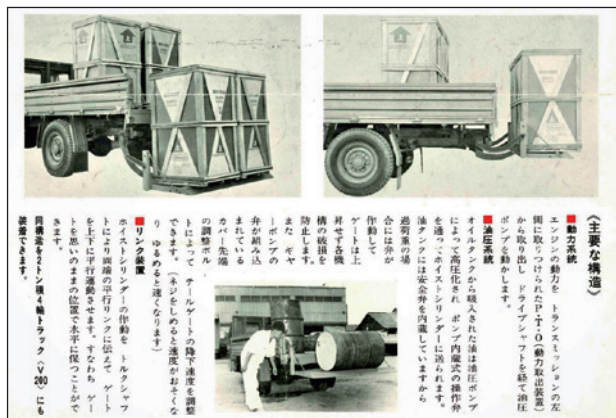


図1 初代S型

S型にて浸透を始めたパワーゲートであったが、アームのスイング運動に伴う前後方向の揺れにより、酸素・プロパンガスのボンベ等、背高物の荷役には適していなかった。そこで1981年、この問題を払拭すべく垂直昇降式のV(VERTICAL)型を投入した。また、1980年代に入りトラック物流の形態が平ボデー車からバン型車へと変化し、積載物もバラ積みからかご車(ロールボックスパレット)等が多くなった背景から、そのニーズに応えるべくプラットホームが長く、地上でチルトするG(GREAT)型へと進化した。



図2 初代V型



図3 初代G型

### 2. G型によるアルミ製プラットホームの確立

1990年代半ば、大手バンボデーメーカー各社は、G型と同じタイプながらアルミ製プラットホームを備えたバンボデーに相応しい機種を相次いで市場投入し、スチール仕様のみのG型は価格・機能の両面で苦戦を強いられた。極東開発工業でも欧州製アルミプラットホームの輸入を検討したが、コスト競争力を確保できず採用を見送っている。

それでも、全国的なサービス網を評価するユーザーからは「極東ブランドでアルミ仕様を」という強い要望が寄せられた。『ならば自前で創り上げるしかない』 開発陣はそう腹を括り、1997年に GII1000(ML10-24)を世に送り出す。GII1000の最大の特徴は、業界に先駆けて

開発したピン勘合式アルミ押出材による軽量プラットフォームにある。当時主流だった一体溶接構造では、ユーザー側では使用中にプラットフォームが一部損傷すると全体を交換せざるを得ず、修理費・納期が嵩み、生産側では新たに専用のアルミ溶接設備が必要となる課題を抱えていた。溶接を必要としないピン勘合方式では損傷ブロックのみの交換で済むためユーザー負担を大幅に軽減できた。こうしてGII型はコスト競争力と保守性を両立し、市場で高い評価を獲得した。



図4 GII1000(ML10-24)

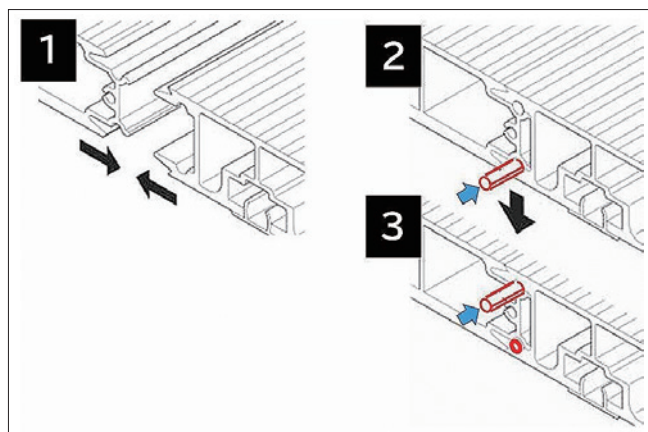


図5 ピン勘合式

### 3. 床下格納式への挑戦と“CS型改良”指令

極東開発工業が床下格納式テールゲートリフタに最初の一步を刻んだのは1988年、V (Vertical) 型の垂直昇降機構を応用し、プラットフォームを荷台下の専用スペースへスライド格納するCV (Conceal Vertical) 型(図6)を市場に送り出したときである。続く1992年には、S (Swing) 型のリフトメカニズムを車両後部で90度回転させて格納するCS (Conceal Swing) 型(図7)を開発。両機とも独創的な構造で一定の評価を得たが、車両側の大幅な改造が不可欠であったこと、さらにCV型は専用設計のバン

ボデーを要したことから、経済性・汎用性に課題が残り、主として特殊用途ユーザー向けに限定された展開にとどまった。

同時期、国内他社も色々なタイプを試作・販売したが、市場ニーズを満たせず姿を消し、床下格納式は「夢物語」のまま定着しなかった。



図6 CV型

#### 2段内折れ型プラットフォーム

プラットフォーム面積を増やすため、2段内折れ式を採用。着地首振り機構付きなので、傾斜地でも積み下ろしが容易。また、キャスターが付いたロールボックスパレットなどの積荷に便利なカートストップも標準装備。



#### 床下格納式

後部扉の開閉がいつでも自由に行える。また、集荷場のプラットフォームに、すき間なく車着でき、いろいろな集荷作業に対応。

図7 CS型

1997年、秋の深まりとともにトップから下った指令は、「これからは床下格納式の時代だ。夢物語を業界標準に変えよ!」。そして、現場へ届いた指示は「CS型を改良せよ。新機構をゼロから探す時間はない。トラブルが多く市場での採用は限定的だが、独創的なメカニズムを磨き上げれば突破口になる。」であった。



#### 4. ハノーバーの衝撃とCG型への決断

CS型改良開発にあたり、懸念点が二つあった。第一に、CS型はプラットフォームを両端支持する構造なため、直前に確立した GII型用アルミ・ブロック構造が強度的に流用できず、大幅な設計手戻りが避けられなかった。第二に、1996年9月、ドイツ・ハノーバーメッセで開催された IAA（国際モーターショー）で欧州のテールゲートリフト事情を目の当たりにした経験である。

会場では床下格納式がすでに一つのカテゴリーを形成し、市場シェアの約半数を占めていた。その主力は、国内には存在しなかったスライド格納タイプ。シンプルなりニア動作でプラットフォームを荷台下へ滑り込ませる構造は、軽量・省スペースで汎用性が高く、次世代の「業界標準」に映った。



図8 欧州のスライド格納タイプ

「CS型を磨き直すだけでは壁を越えられない。スライド格納こそ、夢物語を業界標準へ押し上げる鍵だ。」と考え、指示を受け止めつつも“CS改良”の枠を超えた新構想、後のCG (Conceal Great) 型を心に描き始めていた。ここから、床下格納式を真の業界標準機に育て上げるための挑戦がはじまった。

まず取り組むべきは、開発方針そのものを“CS型改良”から“スライド格納式 CG型”へ転換することだった。

欧州で目にしたスライド格納式の動きを再現し、〈引き出し→プラットフォーム展開→昇降→格納→走行〉までを1コマずつ追える作動図を急ぎCADで起こし、国内中型トラックに装着した想定図も添えて会議室の壁一面に貼り出した。

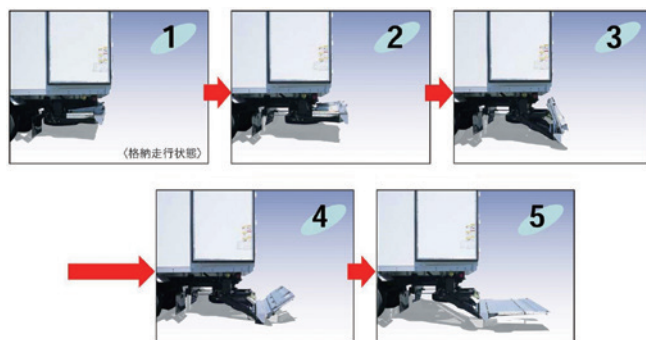


図9 CG型作動図

関係者が一堂に会するなか、ハノーバーで得た確信と国内市場に必要な機能を説明し、ようやく開発トップの理解が得られた。

こうして正式にCG型新規開発へ舵が切られ、挑戦の舞台が整った。

#### 5. CG1000 — 業界標準を築いた機構の集大成

欧州製スライド格納機の知見、日本市場で求められる操作性、そして米国製高所作業車で体得したモジュール設計。三つのエッセンスを自社の生産技術で融合する挑戦が始まった。開発陣は「図面に描くだけでは夢物語。量産できてこそ業界標準だ」と拳を握り、1998年秋、初代CG1000(図10)を完成させ、'98トラックショーでその評価を求めた。以下、当時の常識を覆した八つの革新と、その舞台裏を記す。



図10 初代CG1000

##### ①車両改造の最小化と後付け適応

従来の床下格納式では、シャシフレームやバンボデー床下を大規模に切削・補強する必要があった。CG型はプラットフォームの折り畳み部にジョイントリンクによるダブルヒンジ折り畳み方式を導入し、折り畳み回動域を抑制。これにより車両側加工を最小限にとどめ、既販車への後付け適応を実現した。



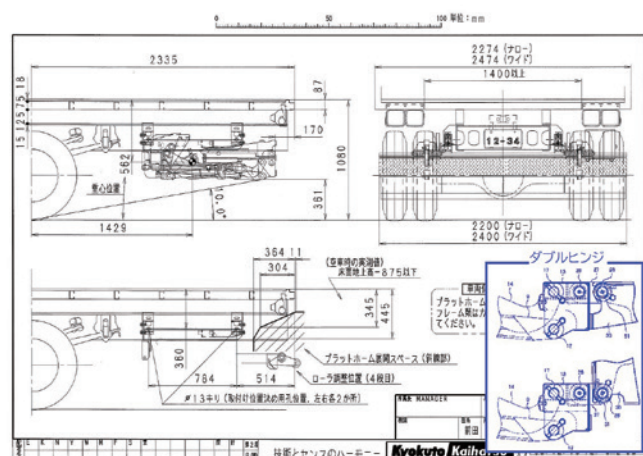


図11 架装図面

## ②ユニット出荷方式の導入

従来パワーゲートはキット出荷が中心で、サービス工場やバンボデーメーカーが現地で組立（溶接含む）・車両改造・架装までを行う必要があり、架装工数と品質の確保が課題であった。

CG型では生産工場内で本体の組立から性能・品質検査までを完結させた完成ユニットとして出荷し、市場品質を担保するとともに当時、生産機種の移管により統廃合まで議論された名古屋工場の稼働率の確保にも寄与した。

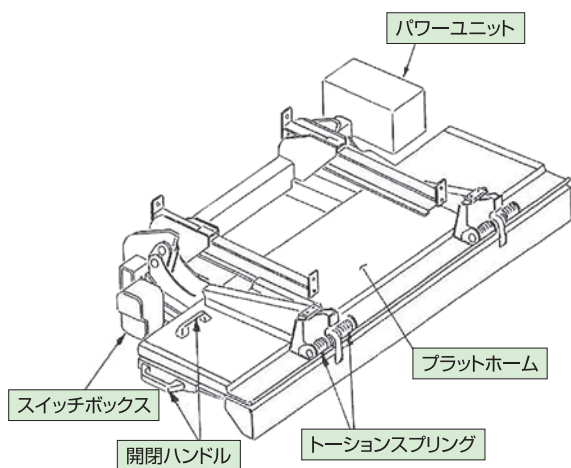


図12 ユニット化

## ③機種の標準化

従来のパワーゲートは車両幅ごとにプラットフォームの個別設計・受注生産が避けられなかったが、CG型ではG型にて既に確立していたアルミ押出材の流用による技術を継承し、幅は1,800/2,000/2,200/2,400mmの4サイズを標準化。また、リフトメカニズムは当初Mタイプ・Lタイプの2本立てのモジュールでスタート。これにより先行生産が可能となり、納期短縮とコスト低減を両立させた。

## 主要諸元

| 機 種 ・ 種 別                    |           | CG1000・Mタイプ                                                                         | CG1000・Lタイプ                                            |
|------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 架 装 ・ 型 式                    |           | ML10-25A-3                                                                          |                                                        |
| 適用車（シャシフレーム幅）                |           | 3.5～7トンタイプ<br>シャシフレーム幅:750～800mm<br>リヤオーバーハング:2,000mm以上                             | 6～10トンタイプ<br>シャシフレーム幅:750～870mm<br>リヤオーバーハング:2,200mm以上 |
| ボデーデッキ地上高                    |           | 1,000～1,250mm                                                                       | 1,200～1,550mm                                          |
| 標準重量                         |           | 370kg (H1,300×W2,000)                                                               | 415kg (H1,400×W2,200)                                  |
| 最大リフト荷重                      |           | 1,000kg                                                                             |                                                        |
| 昇降時間                         | 上 昇       | 9～12秒（最大リフト荷重時）                                                                     | 10～14秒（最大リフト荷重時）                                       |
|                              | 下 降       | 10～13秒（自動速度コントロール付）                                                                 | 11～14秒（自動速度コントロール付）                                    |
| スライド時間                       | 引 出 し     | 4～5秒（速度調整バルブ付）                                                                      |                                                        |
|                              | 格 納       | 5～6秒（速度調整バルブ付）                                                                      |                                                        |
| パ ワ ー ユ ニ ッ ト                |           | 静音タイプ（防音ボックス収納） 騒音63dB以下                                                            |                                                        |
| ス イ ッ チ                      | 標 準       | リモコン（3mコード付）                                                                        |                                                        |
|                              | オ プ シ ョ ン | 庫内リモコン（3mコード、メタルコンセント付）・パナルコンⅡ                                                      |                                                        |
| 電 源                          |           | DC24V                                                                               |                                                        |
| プ ラ ッ ト ホ ー ム<br>ア ル ミ : 標 準 |           |  |                                                        |
| H                            |           | 1,300mm                                                                             | 1,400mm                                                |
| h1                           |           | 1,022mm                                                                             | 1,122mm                                                |
| θ                            |           | 7.8°                                                                                | 7.0°                                                   |
| 幅 W                          |           | 1,600・2,000・2,200・2,400mm                                                           | 2,200・2,400mm                                          |
| カートスッパ                       |           | スプリング飛び出し式、切り換えレバー付                                                                 |                                                        |

図13 CG1000初期スペック

## ④RUP（後部突入防止装置）の一体設計

CG型ユニット本体をRUPと兼用する発想により、別途バンパーの追加装備を不要とした。逆に世間からは、走行時はトラック後部床下に格納してあるCG型をパワーゲートと認識されず、ただのバンパーだと思われることもよくあった。

## ⑤自動チルト機能を持つ新型リフトメカニズム

パワーゲートのプラットフォームは積載面を水平状態で昇降させるが、プラットフォームが着地したときは、その先端を地面に沿うように傾斜（チルト）させることで、台車の積み降ろしを可能としている。CG型では、これを機械的に実施する自動チルト機構を新規開発した。平行リンクのリフト機構にチルトリンクを加えることでプラットフォーム降下時、ロアアームの着地とともにプラットフォームが自動チルトする構造で、国内機種では初の試みであった。以下その機構を解説する。

リンク式のパワーゲートは、リフトアーム、コンプレッションアーム、プラットフォーム、リフトメカニズムで構成された平行リンク機構によりプラットフォームを水平に保って昇降する。

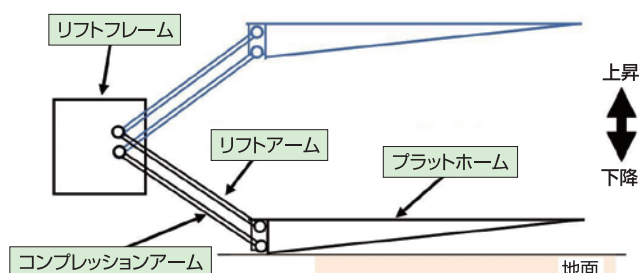


図14 平行リンク

しかし、この平行リンク機構では地上でチルトできないため、追加の仕掛けが必要となる。この仕掛けの主役がチルトリンクである。チルトリンクにはリフトアーム、リフトシリンダがピン結合されている。以下、図15および図16に沿って解説する。

図15はリフトシリンダを縮めながらプラットフォームを降下させ、A部が着地した瞬間である。この時、プラットフォーム表面は未だ水平を保っている。

図16はA部が着地後もさらにリフトシリンダを縮めた状態である。

### 【開発逸話】“空中チルト”との格闘

試作初号機の評価中、プラットフォーム先端に人が飛び乗ると空中で勝手にチルトする致命的な不具合が発生した。原因は、主要姿勢でしか作用力線図を検証していなかったことにあった。

急遽、CADにて他の姿勢での作用力線図を描き、空中でのチルトを回避するピンポイント模索を開始するも、なかなか見出せない。同時に別メンバーにて、Excelでマクロプログラムを組み上げ、各ピン結合点の作用力を全姿勢で一括計算するシートを作成した。そして、再計算で最適ピン位置を導き出し、再試作の組み替え試験では空中チルトが完全に消えた。このExcelシートは「リンクの駆け込み寺」としてその後の改良型にも受け継がれ、CG1000の自動チルト機構を支える陰のヒーローとなった。

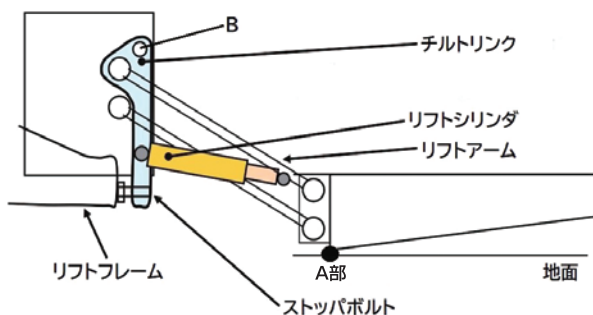


図15 チルト前

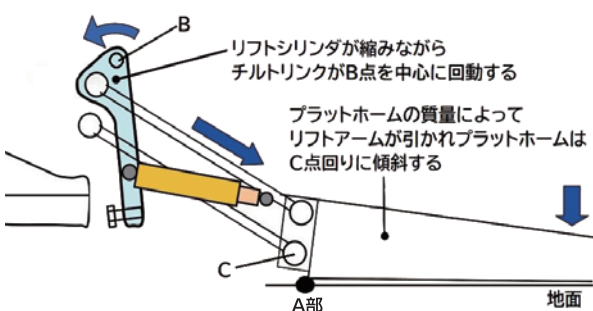


図16 チルト後

### ⑥リフトメカ本体での上昇制限構造 車両無加工で過上昇を制御

従来のテールゲートリフタでは、プラットフォームの最上昇位置を規制するストッパを車両側へ取り付けるのが常識だった。あるいは、リフトアームが荷台下面を直接押し当てて止める方式である。しかし、この構造では作業者が上昇スイッチを押し続けた場合、リフトシリンダのリリーフ圧推力が荷台側にかかり続けるため、シャシ補強が不可避となり、後付け架装の大きな障壁になっていた。

CG型ではここにもメスを入れ、リフトアームに組み込んだストッパボルトをリフトフレーム本体に当てて停止させる自己完結方式を考案。推力をユニット内で完結させることで、稼働中の車両へ後付けする際も車両側の追加加工・補強が不要となった。結果、架装コストを抑えつつ、現場での誤操作にも強い構造を実現している。

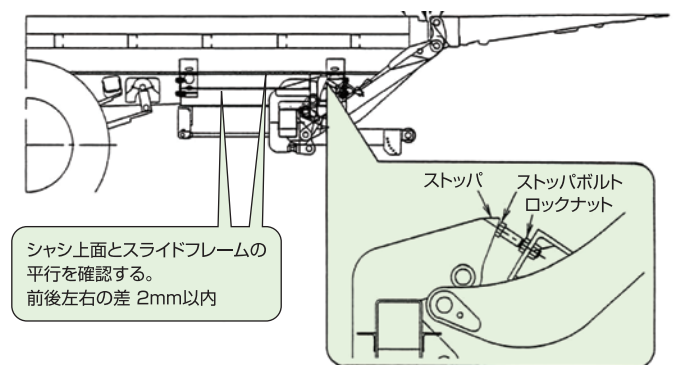


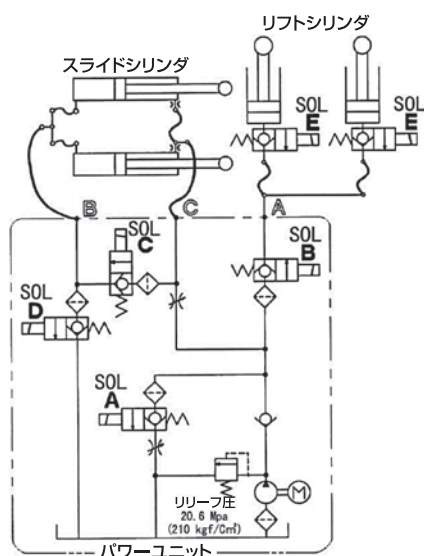
図17 上昇ストッパ

### ⑦スライドシリンダの油圧コントロール “タンク引き出し事件”の顛末

CG型ユニットを車体下へリニアに潜り込ませる心臓部が複動スライドシリンダである。通常、複動シリンダを精密に制御するには4ポート3位置切換バルブが不可欠だが、コスト面から採用は難題だった。ある日の雑談で「ピストン側とロッド側に同圧を掛けたら、シリンダはどう動く？」と問われた。

その一言が閃光となる。伸長時は両ポート同時加圧、収縮時はロッド側のみ加圧。これなら2ポート2位置切換バルブ×2基で済み、伸び・縮み速度差もほぼゼロ。スローリターンバルブも不要となり、昇降系バルブと同型流用でユニットコストを大幅に抑えられる。こうして図18の油圧回路が誕生し、SOL C=伸長、SOL D=収縮という簡潔な制御が確立した。





| 作業      | 機器 | モータ | SOLA | SOLB | SOLC | SOLD | SOLE |
|---------|----|-----|------|------|------|------|------|
| スライド 伸び |    | ○   | ×    | ×    | ○    | ×    | ×    |
| スライド 縮み |    | ○   | ×    | ×    | ×    | ○    | ×    |
| リフト 上   |    | ○   | ×    | ○    | ○    | ×    | ×    |
| リフト 下   |    | ×   | ○    | ×    | ○    | ×    | ○    |

図18 CG型油圧回路図

## 【開発逸話】タンス引き出し事件

しかしながら、このスライドに関しては試作時の大失敗談があり、その事実をここで公開する。当初の試作図面では、スライドシリンダはリフトメカニズムの中心部を1本で突く構造であった。

1998年8月12日、夏季休暇を目前に控えた試作現場。リフトメカ・プラットフォーム・スライドフレームを仮組みし、中心部1本シリンダでいざ初運転。メインスイッチON、リモコンDOWN。リフトメカニズムが後方へスライドし、50mmほど動いた瞬間、古びたタンスの引き出しのように噛み込み停止。モーター音だけが虚しく響いた。原因はH形鋼レールを両サイドパッドで支える初期構造による“食い込み”。

しかし10月8日開幕の'98トラックショーへの出展は既に決定。装着予定車は月末入庫。時間はない。ただ、幸いにも油圧シリンダは試験用も含めて5台分が手元にあったので、試作係へ頼み込んだ。「2本シリンダ仕様で再挑戦させてください。図面は休暇明けまでに必ず仕上げます!」休暇が明けると、再び半自動溶接の閃光とグラインダの火花が試作現場を満たす。2本シリンダ仕様の再試作機が組み上がり、再試験。

何事もなかったかのようにスライドは滑り出し、プラットフォームを展開、昇降も終始スムーズ。試作現場にほっとした拍手が広がった。

この“タンス引き出し事件”は、CG1000の象徴的エピソードとして、いまでも鮮明な記憶として残っている。

## ⑧“2ボタン”に凝縮した日本流ユーザビリティ

最後に操作性（ユーザビリティ）の飛躍が挙げられる。1990年代当時、欧州製スライド格納式テールゲートリフタは〈伸ばす／戻す／上げる／下げる／チルト上／チルト下〉最大6個の押しボタンを要した。欧州製品のカatalogを基に、サービス工場、トラックターミナル、物流倉庫に足を運び調査した結果、マニュアル車を好む欧州ドライバーには自然でも、既にAT比率9割超に達していた日本市場では「ボタンが多すぎて扱いづらい」との声が先行した。

CG型が目指したのは、“考えなくても指が動く”操作系である。そこで、「引き出しセンサ」と「格納センサ」でのシーケンス制御を組み合わせ、UP／DOWNのたった2つのボタンで〈引き出し → 展開 → 昇降 → 格納〉まですべて自動化するインクルーシブな体系を設計した。



図19 2ボタンリモコンスイッチ



図20 サービス工場での調査

1998年10月東京ビッグサイトで開かれた「'98トラックショー」。

屋外展示場のCG1000デモブースには、床下から滑り出すプラットフォームを一目見ようと黒山の人だかりができた。試作機が静かに展開して昇降を終えるたび、会場にはどよめきと拍手。業界紙の翌日見出しは「床下格納、ついに実用品へ」。

その熱気を追い風に、年が明けた1999年早々、極東開発工業は50台限定のモニター販売を決断。名古屋工場での量産へのカウントダウンが始まった。



図21 名古屋工場での試作機検証

## 6. 小型車量への挑戦 — CG800と“スペアタイヤの閃き”

CG1000で切り拓いた中型、大型車用床下格納市場を、小型の2～3t積みバン型車へ広げよ。1999年春、CG800の開発指令が下った。

CG800はCGシリーズのバリエーション機としての開発指令であったが、加えて、「CG1000の単なるスケールダウンでは意味がない。小型車両の関係先が“嬉しい”と感じる新機能を盛り込む!」との想いがあった。

既にCG1000にて確立しつつあった静音型パワーユニットや、スライド時の緩衝機構を標準装備することも付加価値のネタではあったが、それだけでは面白みに欠けた。



図22 パワーユニット騒音測定

### 【開発逸話】小型乗用車からの閃き

新たな付加機能を模索する初夏の早朝、日課のランニング中背後から、小型乗用車が甲高い空冷サウンドと共に抜き去っていった。同車を親族が所有していたこともあり、瞬間、記憶にあったエンジンルームが思い浮かび、きれいに収まったスペアタイヤが脳裏をよぎった。「CG型のスライドシリンダ間にスペアタイヤが収まるのでは?」と閃いた。



図23 エンジンルームイメージ

バンボデーメーカー、サービス工場での調査時、冷凍車やCNG／LPG車ではパワーゲートの装着と引き換えに、スペアタイヤの収納スペースが消えるという現場課題を思い出したからである。早速、CADで確認すると、タイヤはスライドシリンダ間にぴたりと収まり、その閃きは面白く現実となった。そして1999年7月5日、関係部門を招集したデザインレビューを開催。

平面図だけではなく、開発コンセプトを詰め込んだ“仮想カタログ”（図24）を配布し、静音ユニット・緩衝機構・そしてスペアタイヤ収納構造を一気に説明。会議は歓喜で締めくくられ、CG800試作に即ゴーサインが下った。

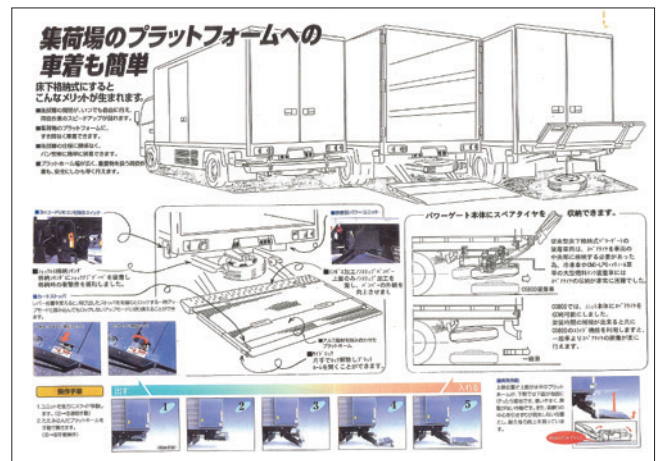


図24 CG800仮想カタログ



同年11月初旬、試作機が完成。スペアタイヤの収まり具合も奏功したのか、結果的に極東開発工業初となるバンボデーメーカー向けOEMが成立し、パワーゲート史に新たなページを刻むこととなった。



図25 OEM開始

その後もCG1000WING(ウイング車専用)、CG1000HM(プラットホームを伸長し3枚折れ)などの派生モデルを展開。バンボデーとの親和性をより深める仕様を追求しつつ、2005年第2世代モデルのCG1000DM(2枚折れ)へバトンタッチされた。



図26 CG1000HM

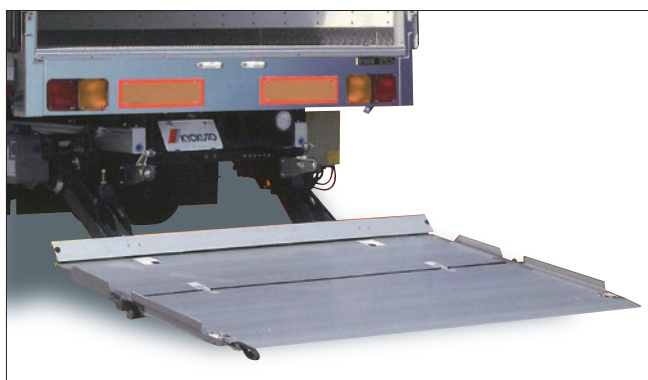


図27 CG1000DM(2枚折れ)

## 7. あとがき

半世紀前、スイング式S型のPTO(車両エンジン)駆動油圧式から始まったパワーゲートの歩みは、V・G・CV・CSそして床下格納式CGシリーズへと途切れることなく連なり、現場の声に導かれて進化してきました。

CG1000が示した「夢物語を業界標準へ」という合言葉は、ユニット出荷や2ボタン操作、スペアタイヤ収納構造など数え切れない改良を呼び込み、その思想を継承した後継機は今日もお全国の物流を静かに支えています。

本稿で振り返った数々の失敗と閃きは、技術者たちが図面の裏側に刻んだ汗の軌跡です。私たちはその経験を糧に、次なる挑戦へ挑みます。

最後に、本開発に携わったすべての仲間と、貴重な改善提案をくださったユーザーの皆様に深く感謝申し上げます。パワーゲートがこれからも「物流現場の省力化」を支え続けることを誓い、本稿の結びといたします。

極東開発グループ技報 Vol.13

|            |         |                        |
|------------|---------|------------------------|
| 編 集 委 員 長  | 千々岩 伸佐久 | (技術本部)                 |
| 編 集 委 員    | 秋山 優二   | (技術本部 開発部)             |
|            | 大村 信二郎  | (技術本部 開発部)             |
|            | 小西 拓    | (技術本部 開発部)             |
|            | 足立 大志   | (技術本部 開発部)             |
|            | 三村 真一   | (技術本部 開発部)             |
|            | 三ッ井 実   | (三木工場 第一設計課)           |
|            | 大井 俊幸   | (三木工場 第二設計課)           |
|            | 井上 幹也   | (三木工場 第三設計課)           |
|            | 上野 嘉和   | (横浜工場 設計課)             |
|            | 中山 宗紀   | (名古屋工場 設計課)            |
|            | 安部 慎二   | (名古屋工場 パワーゲートセンター 設計課) |
|            | 山岸 信人   | (福岡工場 製造管理課)           |
|            | 新居健次郎   | (環境事業部 環境ソリューション部)     |
|            | 瀧下 耕介   | (管理本部 経営企画部)           |
| 日本トレクス編集委員 | 竹野 正明   | (生産本部 開発部)             |
| 北陸重機工業編集委員 | 阪口 洋    | (技術部)                  |
| 事 務 局      | 淀川 宏之   | (技術本部 技術管理課)           |
|            | 野村 理恵   | (技術本部 技術管理課)           |

|         |             |
|---------|-------------|
| 発 行 日   | 2025年11月1日  |
| 発 行     | 極東開発工業株式会社  |
| 編集協力・印刷 | 株式会社アイブラネット |



