

TECHNICAL REPORT

Sep. 2017 Vol. 5

極東開発工業グループ

技 報

極東開発工業株式会社
日本トレクス株式会社

極東開発工業グループ

技 報

TECHNICAL REPORT

Sep. 2017

vol.5

CONTENTS

2 | ご挨拶

技術解説

- 3 ハイパースイング・フックロールの開発
- 8 パワーゲート用パワーユニットの内製化
- 13 改正保安基準対応24kL積みタンクセミトレーラの開発

新製品紹介

- 20 コンパクトなボデーで抜群の機動性、国内最小クラスのスクィーズ式
コンクリートポンプ配管車
スクィーズクリート PQ45-12
- 21 床下格納式テールゲートリフタ
「パワーゲート」CG1000
- 23 シンプル操作で排出時間短縮を可能にした粉粒体運搬車
セミダンプ式ジェットパック JA188-21C-Z
- 24 GVW22t車クラスで国内最長の33m級ブームを搭載
ピストンクリート PY120-33C
- 25 日本初の技術で車両用ウレタン断熱パネルを製品化
新型フラットパネルバンボデー
- 27 大型の精密機械の運搬を可能にした重トレーラ
総輪エアサス重機運搬トレーラ 第五輪+後輪エアサス仕様

トピックス

- 28 バングラディッシュ向けロードラガーの紹介 JM07-60
- 29 林業機械 TOWER YARDER TST400-2T
- 31 インドネシア向けテールゲートリフタの紹介 GⅢ800
- 32 インドネシアにおけるミキサートラック販売の取り組みについて
- 33 中国昆山工場のご紹介

温故知新

- 34 ごみ収集車

※「極東開発工業(株)」「日本トックス(株)」「富士重工業(株)」「(株)犬塚製作所」「大和製衡(株)」「トヨタ自動車(株)」「トヨタ車体(株)」「日野自動車(株)」「ESSER」「TST」「CAN」「EVCS」「TPMS」「ツインバイブ」

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。

※「ハイパースイング」「フックロール」「KOMT」「グランデッカー」「パワーゲート」「ジェットパック」「スクィーズクリート」「ピストンクリート」「KAVS」「プレスパック」「シャトルパック」「eパッカー」は極東開発工業(株)の登録商標です。

技報第5号発刊にあたり



取締役 常務執行役員

米田 卓

極東開発工業技報第5号を皆様にお届けします。

2013年に創刊号を発刊し、毎年新しい技術、新製品あるいは従来製品の歴史等をご紹介してきました。その間に、技報をご覧になられたお客様、関係各社の皆様、あるいはOBの皆様から技術に対する質問や新製品に対する期待等の暖かいお言葉を頂戴しております。技報が定着してきたことを感じると共に、技報を発刊し続ける意義の深さを実感しております。更に中身の充実した技報に仕上げるべく、心新たに取組んでいきます。

極東開発工業はものづくりの会社です。ものづくりの会社として継続、発展していく為には優れた性能を有する高い品質の製品を、お客様に提供し続けることが必須条件です。この歩みが疎かになれば社会から取残されやがて淘汰されます。現在の技術革新のスピードは加速度的に高まっています。早い技術革新の流れの中から、有益な新しい技術を習得、応用し、製品の付加価値をいかに上げていくべきかを常に研究し

続けることにより、新しい製品が産まれてきます。

技術者は常に新しい技術に対する好奇心を持ち続けることが不可欠です。一方で今まで先輩方が培った製品個々の基礎技術のブラッシュアップも常に進めなければいけません。お客様のご要望を製品に反映させるにも、過去の技術データを基礎とし、更に研究開発を積み重ね製品改良されていきます。

将来を見据えた最新の技術の取込みと、積重ねた基礎技術の更なるブラッシュアップの両輪を常に心がけ、技術者の強い思いとアイデアで、オンリーワン・ナンバーワン製品を世に送り出し続けています。これらの研究開発の成果である新しい製品を、この技報で分かりやすく紹介させていただきます。

今後とも、皆様のご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

ハイパースイング・フックロールの開発



定立 大志
Taishi Adachi

【概要】

フックロールは、一般名称にて『脱着装置付コンテナ自動車』と呼称し、脱着機構によりコンテナを車両から分離・搭載することができ、またダンプ機構によりコンテナをダンプさせ積荷を排出させることができる車両である。荷台をコンテナとすることにより車両の稼働率を高めることが可能となり、輸送の効率化を実現でき、また積荷の形状にあった複数のコンテナを活用することで輸送範囲の拡大も期待できる。主に建築廃材や産業廃棄物の運搬用途に活用されている。

本技術解説では、更なるブランドイメージの向上を目指し時代のニーズを先取りしてこれまでよりパワフル、またスピーディーに進化し使い易さも極めたハイパースイング・フックロールについて紹介する。

【ABSTRACT】

Hook Lifter is generally called as a vehicle with a detachable container mechanism that can unload/load containers from/onto the vehicle and can discharge load of the container by a tipping mechanism. Its truck body, designed as the container, enabled the vehicle to improve operation availability and realize transportation efficiency. Additionally, expansion of the transportation range is also expected by utilizing multiple containers suitable for types of its load. This vehicle is mainly used for transportation of construction waste materials and industrial wastes. In this technical description, we herein introduce the vehicle that has become more powerful and speedy than before with its ultimate ease of use, aiming at further improvement of our brand and predicting the needs of the times.

1. まえがき

脱着装置付コンテナ自動車は現在、建設現場や工場、大型施設などで発生するごみを回収・分別する用途として活躍している。また、一台で複数のコンテナを所有することにより、積載物の積込によるドライバーの手待ち時間を低減することで輸送効率の向上が見込める為、将来様々な分野へ用途拡大が期待される車両である。

ハイパースイング・フックロールは、お客様の声をもとに独自性・新規性のあるモデルチェンジが必要と判断し、弊社独自のKOMT(Kyokuto Optimal Motion Technology)システムや高張力鋼採用、油圧の高圧化など、新たな技術を積極的に採用した。その開発概要について解説する。



写真1 ハイパースイング・フックロール JM04-55

【表1 主要諸元】

架装形式		JM04-55		
架装シャシ		4t車級		
アーム構造		スイング		
キャリア	脱着	全長	約5,870mm	
		全幅	約2,200mm	
		全高	約2,460mm	
		コンテナ付全長	約6,200mm	
		コンテナ脱着時全長	約10,220mm	
		最大積載量	約4,000kg	
	ダンプ	角度	引き上げ	約26°
			降ろし	約26°
		最大高さ	上げ	約2,930mm
			下げ	約4,240mm
コンテナ	内法	形状	オープントップ(舟底)	
		長さ	3,600mm	
		幅	1,900mm	
	高さ	1,200mm		
	容積	約8.1m ³		
重量	約850kg			

2. 商品説明

2.1 コンテナ脱着、ダンプ機構

フックロールは、コンテナを車両から脱着することができ、またダンプによりコンテナをダンプさせ積荷を排出させる機構を装備している。作業現場では、より力強く、早い作業が求められる車両である。

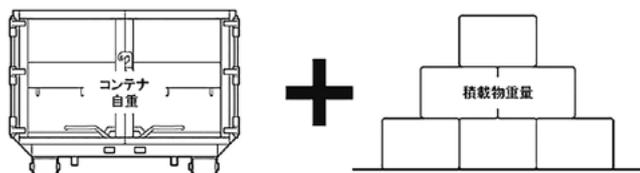


写真2 コンテナ脱着、ダンプ機構

2.2 最大積載量について

コンテナは積載物としての扱いとなる為、車両に表記されている最大積載量の数値にはコンテナの自重も含まれている。

例) 最大積載量：4,000kg
 = コンテナ自重：800kg + 実積載量：3,200kg



【図1 最大積載量について】

2.3 コンテナの互換性について

一般社団法人 日本自動車車体工業会(以下車工会)により、脱着装置付コンテナ自動車とそれを積載するコンテナの安全性確保を目的に自主基準を定めている。

基準の適合審査は、主要部位の強度確認、実機による試験結果確認(実機現車確認)、コンテナとのマッチング確認のため主要部位の寸法確認等をおこない、車工会の承認を受けた機種は図2のラベルを貼り付けることができる。なお、ハイパースイング・フックロールはその適合を受け車両にステッカを貼り付けしている。

互換性あり	
キャリア 	互換性あり 取付装置付コンテナ自動車 標準規格(標準)付き 製作基準互換性適合 高ラベル(両側・取付)の付いた自動車とコンテナの 互換性の適合が確認は製作基準に適合します。 (社)日本自動車車体工業会 特許部会 ラベルカラー：白色
コンテナ 	取付装置付コンテナ自動車 標準規格(標準)付き 製作基準互換性適合 高ラベル(両側)の付いた自動車とコンテナの 互換性の適合が確認は製作基準に適合します。 (社)日本自動車車体工業会 特許部会 ラベルカラー：白色

【図2 コンテナの互換性ラベルについて】

2.4 主な積載物について

コンテナを車両から脱着することが出来る為、一定期間作業現場へコンテナを設置し積載物の積込み作業に時間を要する現場での使用に用いられ、現状では、主に写真3,4のような建築廃材や産業廃棄物の積載用途として使用されている。



写真3 建築廃材



写真4 産業廃棄物



2.5 積載物の積込み作業効率化

ドライバーによるコンテナの積込み作業は、キャブ内にてフックロールの脱着装置のラジコン操作のみで効率よくおこなえる為、特殊なクレーンやフォークリフト、建機等の操作資格が不要となり利便性が高く、短時間で効率的な作業が可能である。



ドライバーの作業は、ラジコン操作のみ。



【図3 積載物の積込み作業】

3. 開発概要

3.1 弊社独自のKOMTシステム採用

従来機種では、動作の切り替りを伝える入力信号は近接センサを採用しており、それを取り付けしている定められた位置でしか信号を検出できなかった。また、出力もON-OFFどちらかの切り替えであった為、地面接地時やフレーム搭載時のショックが大きく、また動作の切り替りでも違和感がある作動となっていた。

そこで、傾斜センサと電磁比例弁を採用し、無段階で入力検出でき出力調整も無段階で微調整できるKOMTシステムを採用し、独自のプログラム制御にてよりスピードアップとスローストップを組合せスムーズな動作を実現することができた。



【図4 スムーズな積込み作業】

また、油圧の高圧化によりシリンダの受圧面積を減らすことで回路内への必要油量を削減させ、油圧機器がコンパクトとなり作業スピードを従来よりも10%アップさせた。

さらに、従来はユーザによるアクセル踏み込み操作にて作動油を多く回路内へ循環させスピードアップしていたが微妙なアクセル操作は困難である為、踏み込み過ぎにより過剰に作動油を循環させ異音や熱の発生などエネルギーロスとなっているのが実態であった。新機種では、ラジコン操作により最適なエンジン回転数とすることでユーザによるアクセル踏み込み操作を不要とし、過剰な作動油の循環を避け省エネも実現することができた。

3.2 吊上げ能力、アーム強度アップ

～吊上げ能力が従来機比で13%アップ～

・高張力鋼採用

吊上げ能力、アーム強度をアップさせることと重量アップを抑えることの両立が開発において最も難題であった。設計上許容される限り断面強度を増やし、最も強度的に厳しいリフトアームにて約1.3倍まで断面強度をアップさせた。さらに従来よりも約1.3倍高張力化を図った高張力鋼(合金成分の添加、組織の制御など)を行って、一般構造用鋼材よりもより強度を向上させた鋼材)の採用により大幅に強度アップを図った。また、高張力鋼同士の溶接接合において課題があったが評価により、最適な溶接施工方法を確立させた。

・疲労強度を考慮したアームの設計

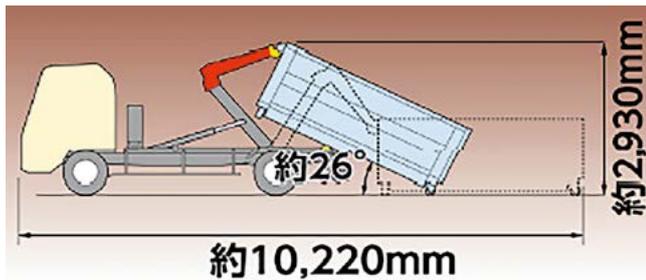
疲労強度において、溶接部の応力集中緩和が大きな課題となる。上記の断面強度や高張力鋼板の採用だけでは解決できない。特にリフトアーム上部は高い応力が発生し、強度的に大変厳しい部位である。補強板の形状を工夫し、またその終端部の溶接による形状的な応力集中を緩和させる為、なだらかに断面変化した形状とし疲労強度向上の工夫を施した。



写真5 リフトアーム上部

3.3 作業全高、コンテナ積み込み角度の低減

脱着動作によるリフトアーム動作中のスイングモーションを動作させることより作業全高の低減が実現した。また、同時にコンテナ積み込み角度低減により荷崩れしやすい積荷も従来より安心して吊上げが可能となった。



【図5 作業全高、コンテナ積み込み角度の低減】

3.4 独自のプログラムとCAN制御

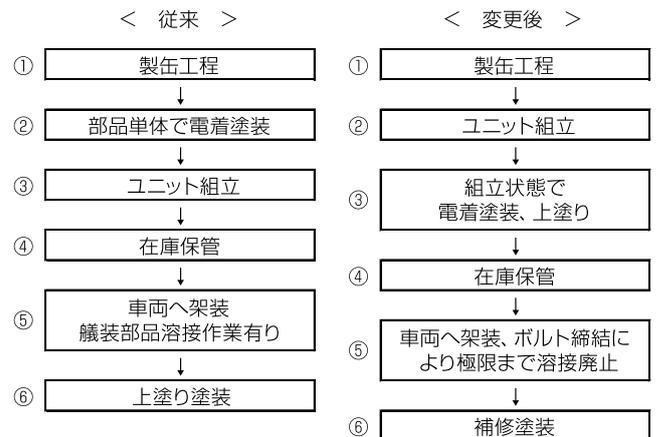
無段階で信号を検出できる傾斜センサをサブフレームと各アームに取付け、その角度情報により動作制御をおこなっている。各制御機器はCAN信号にて情報のやり取りをおこなっている為、配線をコンパクトに収めている。また、多様なユーザーニーズに対応する為、独自のプログラムによりエンジン回転数やスピードコントロール、クッション調整もモード設定で容易に調整可能としている。

さらに、安全回路設計により、万一電気機器にトラブルが発生した場合でも誤動作により機械の故障を防ぐフェールセーフ機能を盛り込んでいる。

3.5 生産工程の改善

塗装品質・生産性の向上を目的に、塗装乾燥炉に投入可能な耐熱ブッシュの採用によりユニット組立状態で電着塗装と上塗りの連続塗装をおこなう工程に変更し、製作途中の防錆などの改善につながった。

サブフレームにはモジュール孔を設置し車両架装時はほとんどの艀装や固縛部品をボルト締結に変更し極限まで溶接を廃止した。それにより架装工程の工数削減につながり大量生産が可能となった。また、電着塗装後の溶接を減らすことで発錆の抑制に繋がり外観品質を向上させることができた。



【図6 生産工程の比較】



写真7 モジュール孔を利用したボルト締結

4. 今後の展開

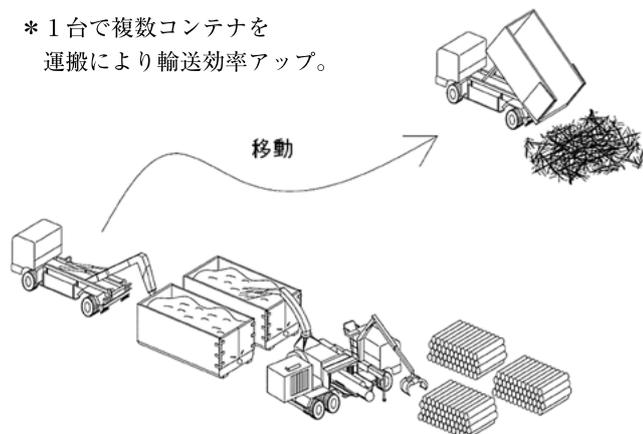
ドライバー不足や労働時間を含めた環境改善が社会的な問題となっている。フックローは、一台で複数のコンテナを所有することにより、積載物の積み込み時間によるドライバーの手待ちロスを低減することができ、ドライバーの運転時間を増やすことで輸送効率の向上に繋げる事ができる車両である。

また、さまざまな用途のコンテナとカセット式に組み合わせることで運搬する積載物の幅も増やすことができ、季節や作業場所により変化させていくことが可能である。

(コンテナの採用事例)・・・写真8参照

- ① 飼料、家畜糞尿の運搬
- ② 団地、集合住宅、学校などの一般ゴミ回収、運搬
- ③ 複数種類の同時分別回収、運搬
- ④ 建築廃材、産業廃棄物、冬は雪などの運搬
- ⑤ 小型建機の運搬

* 1台で複数コンテナを
運搬により輸送効率アップ。



【図8 輸送効率化のイメージ】

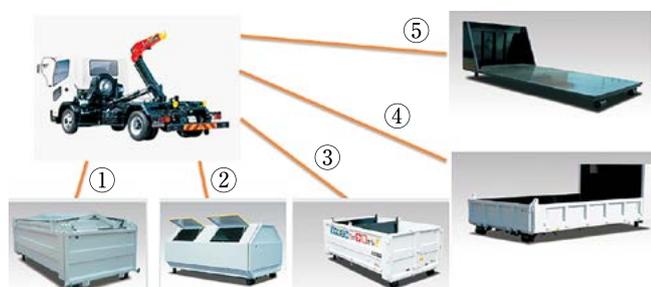


写真8 コンテナバリエーション

今後、フックロールだけでなく、より低い角度で脱着可能なグランデッカーも含め、脱着装置付コンテナ自動車としての用途拡大を目指していく。

5. あとがき

本開発は、フックロールにおいて新たな技術をたくさん取り込み、技術的に大きな成長に繋がったと実感している。今後も市場の要求に迅速に対応し製品改良を絶え間なく継続させ、さらに使い易く安全な製品へ進化させていきたい。また、生産工程においても大幅に工程改善を図り、大量生産が可能な体制を確立することができた。

最後に、本開発や生産移行においてご協力いただいた全ての関係各位の皆様にご心より感謝申し上げます。

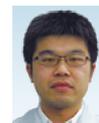


写真9 出荷待ちの完成車両

パワーゲート用パワーユニットの内製化



堀川 克弘
Katsuhiro Horikawa



辻 幹洋
Mikihiko Tsuji

【概要】

弊社の主力製品としてパワーゲート(テールゲートリフタ)があるが、これを構成する部品の中でとりわけ重要な役割を果たすパワーユニットの内製を始めて10年近くが経過した。現在ではその機能品質がようやく安定し、価値のある内製部品の一つとなったが、開発段階では要素が多くまた、未経験の事柄もあったため多様な課題が生じた。その度にグループ内や他部署の方々の知恵も借り、ひとつひとつ解決することで内製の目処を立て現在を迎えている。

今改めて、これまでに培ったノウハウをここに残し、今後同じくパワーユニットの開発にチャレンジする後輩の方々の助けの一つになることを期待したい。

【ABSTRACT】

As one of our core products, we have tailgate lifter. Among its components, the power unit plays an especially important roll, and it has been almost ten years since we started in-house production of it. Now its function quality has been finally stabilized, and it has become one of our valuable in-house production components. However, we had various problems in the development phase because there were many elements, and unexperienced matters. We picked the brains of people in our group and other departments each time and solved the problems one by one. In this way, we ensured prospects for in-house production and reached the current situation.

Here we will leave our know-how that we have cultivated until now, expecting that it can be of help to junior colleague who will challenge development of power units as we have done.

1. まえがき

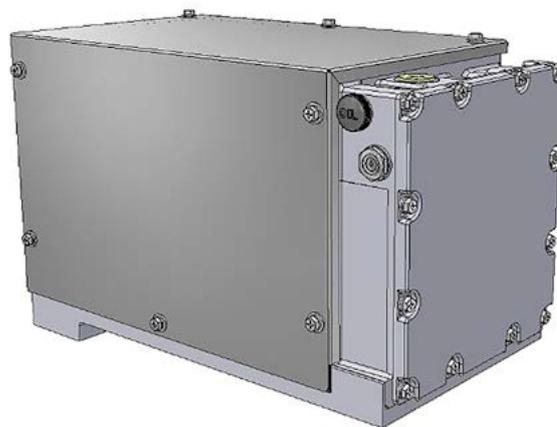
パワーユニットとは油圧を発生させ、油圧機器をコントロールする為の装置であり、モータ、油圧ポンプ、マニホールドバルブブロック、オイルタンク及びコントローラを一つのパッケージにした製品である。各油圧シリンダに適切に作動油を送り、パワーゲートを作動させることが役割である。

従来、専門メーカーから購入していたが、機能的に最も重要な部品であり、且つコストウエイトも高く、安定した生産数が見込めることから内製化を検討することとなった。2007年に1機種から内製をスタートさせ、現在では3機種を内製化(図1~3)しており、総生産台数は約5万3千台となっている。(2017年3月現在)

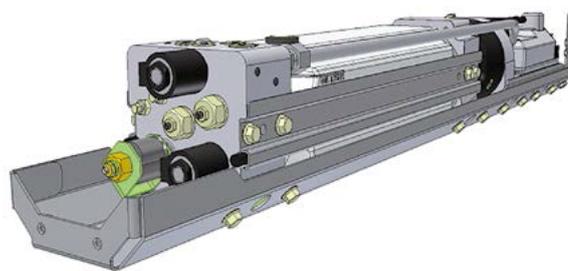
内製パワーユニット設計のポイントをここに紹介する。



【図1 垂直型(弊社呼称 V型)パワーユニット】



【図2 格納型(弊社呼称 CG型)パワーユニット】



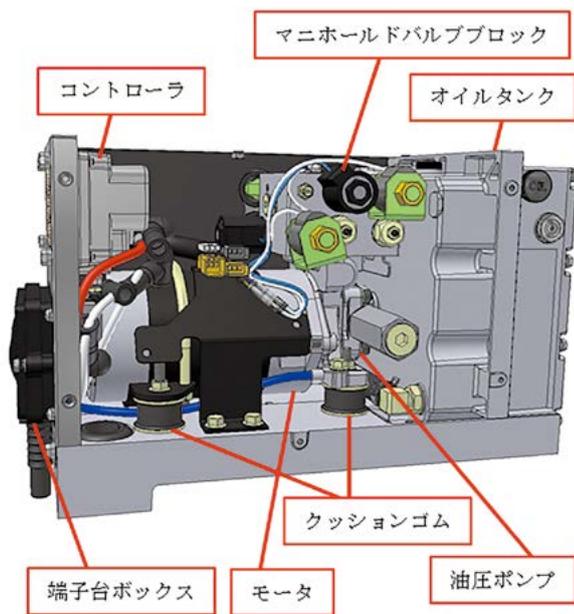
【図3 背負型(弊社呼称 G型)パワーユニット】

2. パワーユニットの構成要素

パワーゲート用のパワーユニットとしては主に以下の機能が求められている。

- ・滑らかな作動・・・安全且つ静粛な動き
- ・リフト能力・・・多様な輸送物への対応
- ・保持性能・・・適切な作動保証及び姿勢保持
- ・静粛性・・・夜間、住宅街での使用
- ・耐候性・・・外観品質
- ・防水性・・・機能要素の性能保証
- ・架装性・・・安全且つ短時間で取付
- ・メンテナンス性・・・製品の寿命確保

図4はCG型パワーユニットの内部構造図である。以下にパワーユニットの主要要素について紹介する。



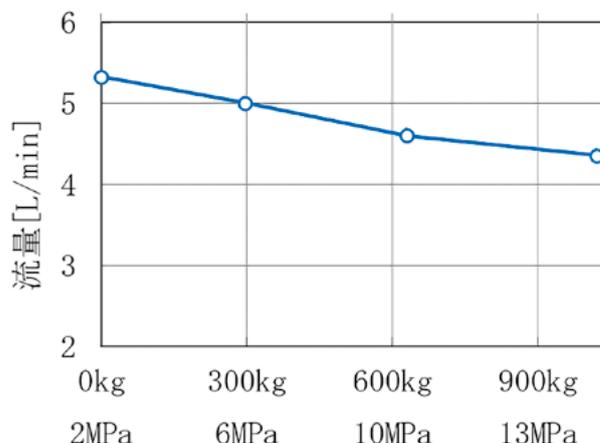
【図4 CG型パワーユニットの内部構造図】

2.1. 油圧ポンプ、モータ

油圧ポンプ及びモータはパワーゲートを要求通りに作動させるために最適な油量を送り出す為の要素であり、必要な作動時間、積載荷重に合わせてその組合せを選定している。

電圧仕様と必要な動力からモータを選定し、モータのトルク-回転数特性からポンプの仕様を選定する。このとき選定した組み合わせにより積載荷重(負荷圧力)に対する、作動時間(流量)が決定される。

モータは直流モータを採用しており、特性上高負荷で低回転、低負荷で高回転である為、積載物が重いほどゆっくり安全にリフトする傾向となる。(図5参照)



【図5 油圧ポンプ、モータ特性】

油圧ポンプの種類としてはプランジャポンプやベーンポンプ等があるが、パワーユニットでは構造が簡単で堅牢且つ安価なギヤポンプを採用している。

以前よりリヤダンプ用のギヤポンプの内製を行ってきており、一定のノウハウを蓄積していたが、超小型且つ高回転仕様のギヤポンプの設計経験は無く、想定していた以上に多くの問題に直面した。

- ・耐焼付性を向上させる為、サイドプレートを焼結成形し、且つ成分は特殊配合とした。また、摺動性をより高めるために特殊な熱処理を施工している。
- ・パワーゲート作動時の振動及び騒音に影響する吐出脈動を低減する為、閉込容積の変化量を極力抑えるサイドプレートの設計を行った。
- ・ギヤポンプのケース、カバーにはアルミダイカストを採用している。ダイカスト成形は複雑な形状の製品を精度よく安価に大量生産できるというメリットがあるが、一方でその製法上、鑄巣が多いというデメリットがある。鑄巣はギヤポンプの吐出性能の低下や外部漏れに繋がり、油圧装置にとって致命的な欠陥となる。対策として、鑄巣の発生箇所の制御や含侵処理、鑄巣の少ないダイカスト工法への変更を行ってきており、近年ではグラビティ鑄造も採用している。

2.2. マニホールドバルブブロック

ポンプから吐き出された油を制御する各種バルブがブロックに組み込まれている。

設定圧力で油を逃がす安全弁(リリーフバルブ)、逆流を防止する逆止弁(チェックバルブ)、コイルへの通電により回路の遮断連通を切り替える電磁駆動式切替弁(ソレノイドバルブ)、油の流量を抑制する絞り弁(ニードルバルブ)、流量を一定に制御する流量制御弁(フローコントロールバルブ)の組合せにより、圧力、流量、方向が制御され、駆動させたいシリンダへ油が送られることでパワーゲートが作動する。

限られた体積のマニホールドブロックにこれらのバルブを組み込んで複雑な油圧回路を成立させることが一つの設計のポイントである。

またブロック内の油圧回路の加工は精密性を要求されるため、ブロックの材質は加工時に毛れなどが出ないよう被削性の良いジュラルミン(A2017-T6)を採用している。

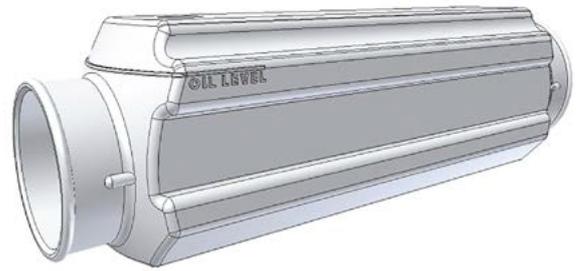
2.3. オイルタンク

作動油を貯留するための空間であり、仕事をして高温になった作動油を冷却する効果も持つ。

オイルタンクの容量は作動油の必要量、冷却効果等を考慮して決定される。車両が傾斜した状態でもポンプの吸込口が作動油中にあるよう吸込性にも配慮する必要がある。

オイルタンクの筐体は従来金属製を採用していたが、最近では樹脂化を進めている(図6)。樹脂製のタンクは世間では採用実績は多いが、弊社製の機能部品では初の試みである。コスト低減や軽量化のメリットもあり、一つの部材で成形することができる為、気密性への信頼も高い。

また、オイルタンクの吸込口にフィルタを設けることで吐出性能の低下や耐圧不良の原因となる油圧回路中へのコンタミの侵入を防ぐことができる。タンク周辺の配管は低圧である為、低強度のゴム管を使用する等、適材適所を心がけコスト、作りやすさにも配慮している。



【図6 樹脂オイルタンク】

2.4. コントローラ

パワーゲートの作動の全てをコントローラで制御している。

ソレノイドバルブの起動停止、パワーゲートの姿勢検出用の近接センサの状態監視等パワーゲートの基本作動の制御はもちろんだが、モータ温度の監視や短絡断線等の電気的エラーの検出等の安全機能も有している。

従来はパワーゲート用のモータの制御にはコンタクタを用いるのが一般的であったが、コンタクタに大電流が流れる場合、接点寿命が短いという弱点がある。

弊社では、コントローラに内蔵した半導体スイッチを介してモータを制御することでコンタクタの接点寿命の問題を解消した。この半導体スイッチの発熱に対して、コントローラの筐体は放熱性の良いアルミニウム製としている。

また、積算作動回数やエラー履歴等の記録も可能である。

2.5. パワーユニット筐体

パワーユニットの筐体として吸音・遮音性、耐食性及び防水性が求められている。

2.5.1. 吸音・遮音性

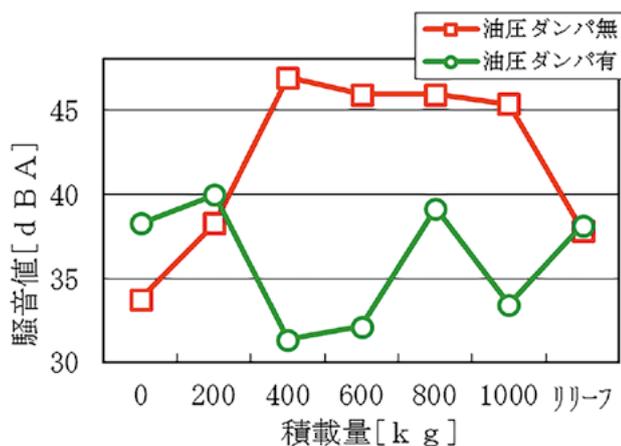
パワーゲートは早朝や深夜及び住宅街等でも使用する為、高い静粛性が求められる。

騒音元となりうるモータ、ポンプ、バルブをクッションゴムでマウントし振動を遮断、且つ発せられた音波がパワーユニット外に透過しないよう、吸音材を筐体内面に配置することで、減衰、反射を促し音の漏れを最小限に抑えている。吸音材は連泡の素材を採用している。吸音材の施工方法によって排除できる音圧レベルや周波数は異なる為、パワーユニットの発生音に適した材質を選定している。また、音源を取り囲む壁の質量が大きいほど遮音効果は高くなる為、筐体は金属製を

採用している。

ギヤポンプの節で述べたように、一定量騒音につながる吐出脈動を低減させたが、更に脈動を抑えるためギヤポンプ出口にオイルダンパを追加配置した。オイルダンパは一種のオイル溜まりであり、ギヤポンプの吐出量や圧力ごとに脈動を計測し、オイルダンパの最適容量を決定している。また、オイルダンパは油の流れに対し並列配置とし、ダンパ内には油の流れがない状態で設置する必要がある。

以上のように筐体による吸音・遮音と脈動低減を併用することで現在の静粛性を実現した。(図7参照)



【図7 騒音測定グラフ】

2.5.2. 耐候性

パワーユニットをパワーゲートのリフトフレーム内に内蔵しているものもあるが、基本的に外装部品であるため、外観品質も求められる。このため耐候性の要求も高い。本品は車両後輪の直ぐ後ろに配置しており、冬季の道路凍結防止剤の巻き上げにより、薬剤が滞留した際にアルミニウム部材が腐食により損傷する経験を得た。アルミニウムは腐食し難い材料ではあるが、環境条件は十分把握して使用する必要がある。

筐体材質にはステンレス鋼を採用し、筐体を締結するボルトには耐食性の高いシルバーメタリック処理を施している。またアルミダイカスト成形のフロアプレート及びオイルタンクは塗装処理を施している。

また、これら異質材料の締結部では、電食を防止する為、接触面には電食防止シートを挿入するなどの配慮も行っている。

2.5.3. 防水性

筐体を防水構造とすることでコントローラや配線等の電装部品の安全な作動を保障している。

筐体部材の各接触面にはスポンジゴムを配置し、防水構造としている。しかしながら完全防水は困難であり、万一の水の浸入や結露の発生を考慮して床面には水抜き穴を設けている。但し穴を設ける以上、逆に浸水の可能性を高めることにもなるので水抜き穴は内部からの水は抜け易く、外部からの水は入り難いラビリンズ構造を採用している。

2.6. 架装性、メンテナンス性

パワーゲートの架装性、メンテナンス性の向上はお客様に弊社製品を選んで頂き、且つ長く使って頂く上で大変重要な要素であるため、様々な工夫を凝らした。

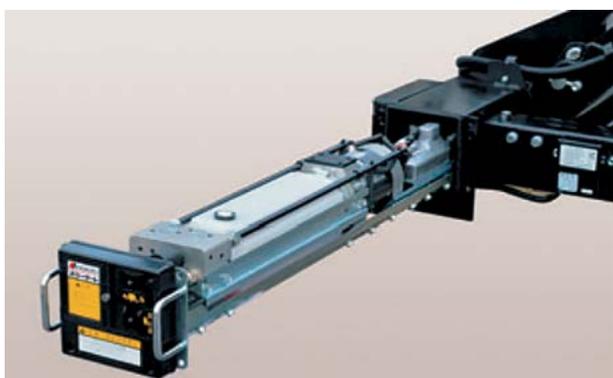
架装性を向上させる為、パワーゲートはキット化が図られており、通常架装は社外で行われる。架装時に必要な配線とキット製作時に必要な配線は異なる為、パワーユニット外側面に架装時配線用の端子台ボックスを設け、架装配線は全てこのボックスに集約させている。また、配線差込式の端子台を採用することで作業の習熟度に関わらず容易に配線作業をすることができるよう配慮している。

最近では架装後の外観品質の向上や車両への艤装品装着スペースを確保する目的でパワーユニットをパワーゲートのフレーム内に内蔵するタイプも設定し、更なる架装性の向上を目指している。フレームを開放又はパワーユニットを引き出し可能な構造とすることでメンテナンス性も損なわないように配慮している(図8,9)。

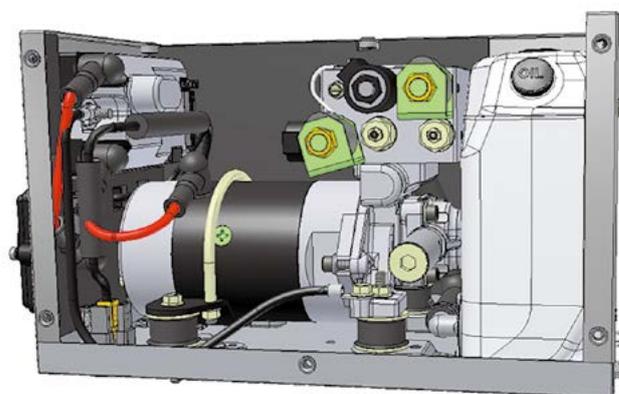
リリース圧力や作動時間の調整などを行うための主要なバルブは、筐体開放面に配置し容易に作業ができるようにしている。併せてメンテナンス時に油圧状況を把握できるよう回路圧力測定用のゲージポートを設け、コントローラのインジケータにより各種バルブへの通電状況やエラーを表示させ、制御状態を理解できるようにしている。



【図8 V型：側面開放タイプ】



【図9 G型：スライド引き出しタイプ】



【図10 新型CG型パワーユニット】

3. 今後の展望

これまで得た知見を包含し、新型パワーゲートCG型用パワーユニットの開発にも繋げることができた。

従来の各油圧及び電装要素の品質を確保しつつ、G型で得た樹脂タンク技術の水平展開による軽量化(△4kg)の実施や、筐体全てをステンレス鋼とすることで耐候性のレベルアップを図っている(図10)。

内製当初からパワーユニットの形状も変化し続け、新しい可能性の広がりも感じることができる。パワーユニットは要素の組合せでいかなる形状、機能を持たせることが可能で、非常に自由度の高い機能部品である。今後更に製品の完成度を上げると同時に、パワーゲート以外にも適用の場を広げていきたいと考えている。

4. あとがき

ひとつひとつの要素開発段階で多くの失敗も経験したが、お陰で一から勉強し且つその知識と技術を習得することができた。

パワーゲート本体とパワーユニットの両方を自社設計しているということは弊社の強みの一つであり、それを活かすことでパワーゲートに適した設計やスライド引き出しタイプのようなパワーゲートの一部部品と一体になった設計ができる。

技術に携わる者として、自社で設計、製作することの重要性をかみしめつつ、このような恵まれた環境で業務に従事できることに感謝し、後輩達に技術継承できるよう尽力していきたい。

最後になるがパワーユニットの内製化及び現量産にご協力頂いた関係各位や諸先輩方には心からの感謝の意を表したい。

改正保安基準対応24kL積みタンクセミトレーラの開発



小西 拓
Taku Konishi

【概要】

一般社団法人 日本自動車車体工業会データによると、国内全体における24kL積みタンクセミトレーラの生産台数は、2012年を境に、従来の20kL積みから台数が逆転し、その後も24kL積みの比率が増加している。このことから、従来の20kL積みとほぼ同じ長さの24kL積みは市場で十分受け入れられたと考えられる。今回はその24kLが法規改正により更に短くなったので、ここに法規改正内容を含め解説する。

【ABSTRACT】

According to data of Japan Auto-Body Industries Association inc., the production volume of 24kL tank semitrailers in entire Japan exceeded that of the conventional 20kL tank semitrailers in 2012 and their ratio has been increasing ever since then. Judging from this, 24kL tank semitrailers that are almost as long as the conventional 20kL tank semitrailers have been fully accepted in the market. This time, the 24kL tank semitrailers have become shorter because of the legal change, so we will explain the development including the contents of the legal change.

1. まえがき

弊社の主力製品は、各シャシメーカーの車両(トラック)に架装する特装車であるが、車両そのものが特装車であるトレーラ(被牽引車)も主要な機種であり、弊社では1980年頃にトレーラを開発し、長きに渡り市場で活躍してきている。

現在、弊社の主要なトレーラのラインナップはタンクセミトレーラ、粉粒体運搬セミトレーラ(製品名: ジェットパケットレーラ)、ダンプセミトレーラがあり、また、グループ会社である日本トレクスでは、ウイングセミトレーラ、コンテナセミトレーラを中心に数多くのトレーラを手がけ、国内で最も高いシェアを誇っている。

このたび、トレーラに関する法規の改正があり、各製品とも保安基準等の改正(以後改正保安基準)に対応したトレーラの開発を進めてきた。

その中で、弊社の主力の一つである、石油運搬用のタンクセミトレーラについても、改正保安基準対応の新製品を開発したのでここに紹介する。

2. 背景

自動車に関する法規には、一般に「自動車三法」と呼ばれる、道路運送車両法(国土交通省 自動車局)、道路法(国土交通省 道路局)、道路交通法(警察庁)の法律がある。

今回、その中で、トレーラに最も関連する、道路運送車両法の保安基準と道路法の車両制限令が同時に変更された。

トレーラはトラックに比べ、長く使われる車両で20年以上経過したものが多く存在する。これは、トレーラでは排ガス規制などがなく、法規制による使用期限が無いためである。また、その使用形態が荷物をより多く安全に運ぶことから、安全と軽量化の進化がほとんどで、大きく姿を変えることは少なかった。

今回の法改正ではその姿が大きく変わったのはじめにその内容について簡単に解説する。

2-1 協定規則(第13号)の導入

自動車(バス、トラック及びトレーラ)の安全性の向上及び国際的な基準調和の観点から、自動車に備える制動装置について、国連欧州経済委員会の「制動装置に係る協定規則(第13号)」(通称R13)を採用し、車両安定性制御装置(EVCS)を一部の自動車に義務付け、アンチロックブレーキシステム(ABS)を全ての自動車に義務付けるなどを採用し、国内基準に導入する改正が行われた。このうちトレーラに係わる項目としては大きく下記の項目である。

- ①耐フェード性の強化、駐車制動能力の強化など、各種制動能力技術基準の向上
- ②エアサストレーラ(3軸以下)への横転抑制装置(ROC)の義務化
- ③トラクタのトレーラブレーキハンドレバーの廃止

このうち①の項目について、技術基準の改正に伴い、大きく試験方法が変更された。この試験方法では、欧州で設定された内容のため、そのまま導入すると、日本の試験場では対応が難しく、様々な工夫が必要となった。そのため、日本の審査機関である、交通安全環境研究所(NTSEL)と業界団体である日本自動車車体工業会

(JABIA)で合同試験を実施するなど、各関連団体が日本導入に向け協力して対応にあたった。



写真1 合同試験の様子

また、②の項目について、弊社では2011年からROCをエアサス全車に標準装備しているため、特に変更はないが、①の項目同様、試験方法の確立に向け試験車両の提供など協力を行った。

次に③の項目について、車両安定性制御装置(EVSC)等の装着義務化により、自動でブレーキ等を作動させなければいけないが、手でトレーラブレーキを操作するハンドレバーは、その制御の妨げとなり、安全性を損なうおそれがあることから禁止されている。

(用語解説)

・協定規則とは

自動車基準調和世界フォーラム(以下「UN/ECE/WP29」)における国際協定として、「1958年協定」と「1998年協定」があり、日本では1998年に両協定に加盟している。

加盟国は「UN/ECE規則」を装置毎に任意に採用することができる。日本では自動車の安全性の向上と国際的な基準調和の観点から、相互承認の拡充を進めており、今回、「制動装置に係る協定規則(第13号)」を採用した。

尚、2017年2月現在、日本では143の協定規則中、75規則を採用済である。

「1958年協定」

自動車の構造及び装置の安全・環境に関する統一基準(UN/ECE規則)の制定とその統一基準による装置の相互認証を図ることを目的としており、国際的な自動車の相互承認制度である。「UN/ECE規則」採用国の

いずれか1カ国で認証を受けた場合、協定に加盟し、同じ「UN/ECE規則」を採用している他国では認証が不要となる。

「1998年協定」

自動車の安全、環境、燃費及び盗難防止にかかわる世界技術基準(「gtr」)の制定と統一基準(「UN/ECE規則」)との両立を目的としており、自動車の安全分野について、メーカーが製品の基準適合性を保証し、販売後に政府が市場の自動車の適合性を確認する「自己認証制度」となっており、相互承認を含まない制度となっている。

米国は政府認証制度を採用していないため、「1958年協定」には加盟せず、本協定に加盟している。



写真2 制動試験の様子

2-2 トレーラに関する関係省令の改正

平成27年3月31日、国土交通省より「車両の大型化に対応した許可基準の見直し等に関する国土交通省関係省令等の整備について(平成27年3月31日付国土交通省令第18号)」が公布され、保安基準関係が同年5月1日に、通行許可関係が同年6月1日に施行された。

今回の改正の内容を以下に示す。

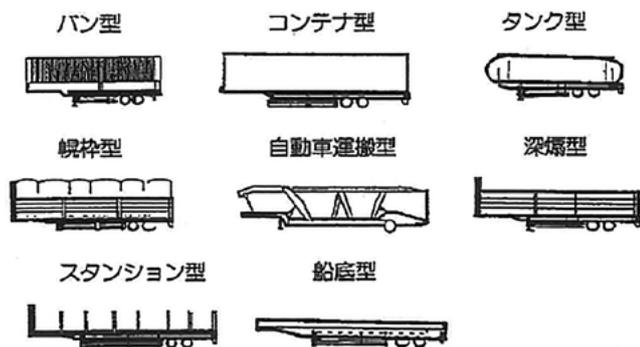
- ①自動車局が規定した技術要件を満足する2軸トラック(主にエアサス車)について、駆動軸重の制限を10tから11.5tに引き上げ。これにより、第五輪荷重が約11.5tに引き上げられる。
- ②特例8車種(バン型、幌枠型、自動車運搬用、タンク型、コンテナ用、煽型、スタンション型、船底型 図1参照)のトレーラにおいて、車両総重量を現行の「最遠軸距に応じて最大28t」から「最遠軸距に関係なく36t」に引き上げ(図2)。
- ③車両制限令において、海上コンテナ用セミトレーラ連結車に限り適用していた橋梁照査式の通行許可条

件設定方式を特例8車種のセミトレーラ連結車に適用を拡大。照査式に適合すればB条件(図3参照)での通行が認められるため、車両の短尺化が可能となる。

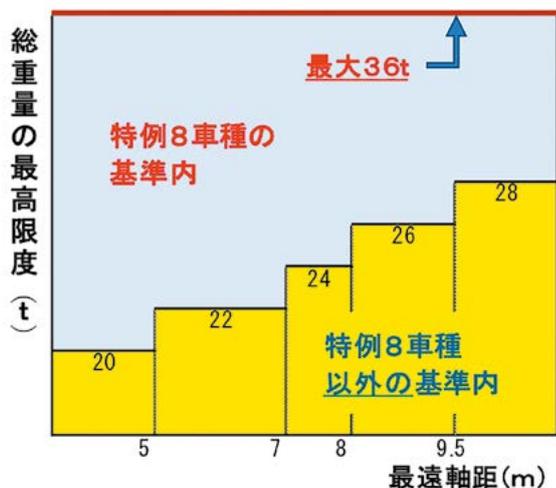
- ④トラクタ・トレーラ連結全長を17mから18mに引き上げ。
- ⑤トレーラ長さ(キングピン中心～車両後端)を12mから13mに引き上げ。

以上の様に今回の改正で、車両毎に基準緩和認定審査を行っていたものが不要となり、トラクタの駆動軸重の増加により車両の短尺化が可能となった。

また同時に、交通量全体の0.3%の、重量を違法に超過した大型車両が道路橋の劣化に与える影響が全交通の約9割を占め、一部の違反車両が道路を劣化させる主要因となっていることより、基準の2倍以上の重量超過で告発(レッドカード)と、悪質違反者に対し厳罰化が図られている。

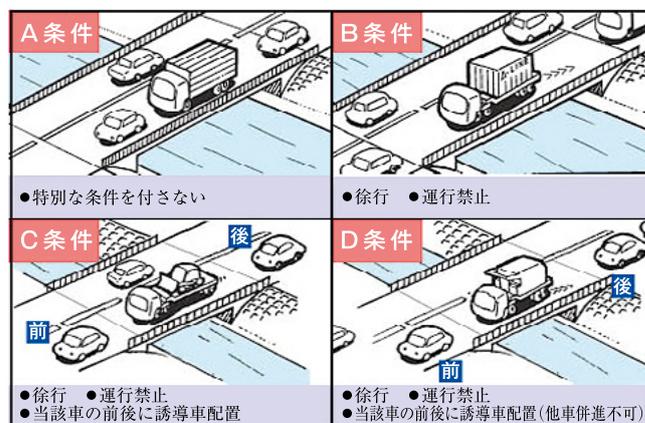


【図1 特例8車種】



【図2 総重量限度改正のイメージ】

区分記号	重量についての条件	寸法についての条件
A 条件	徐行等の特別の条件を付さない。	徐行等の特別の条件を付さない。
B 条件	徐行および運行禁止を条件とする。	徐行を条件とする。
C 条件	徐行、運行禁止および当該車両の前後に誘導車を配置することを条件とする。	徐行および当該車両の前後に誘導車を配置することを条件とする。
D 条件	徐行、運行禁止および当該車両の前後に誘導車を配置し、かつ2車線内に他車が通行しない状態で当該車両が通行することを条件とする。 道路管理者が別途指示する場合はその条件も付加する。	



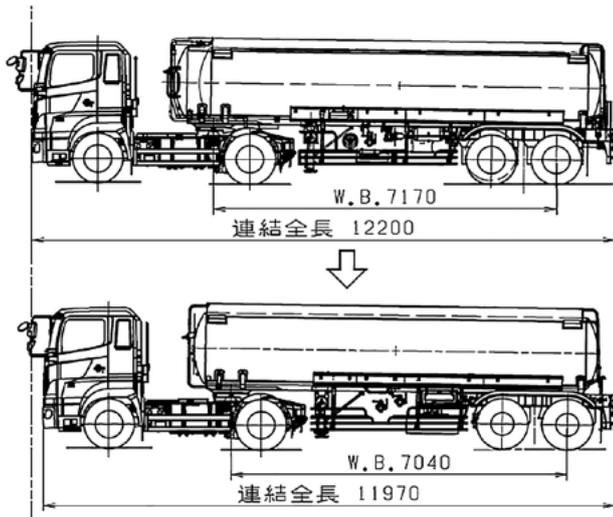
【図3 特殊車両の通行条件】(国土交通省資料より引用)

3. 改正保安基準対応タンクセミトレーラの特長

3.1 空室有りから空室無し

従来の24kLでは、トラクタ駆動軸重10t以下の制限により、第五輪荷重を10t弱にするため、タンクの前方に空室を設け、タンクオフセットを後ろへ下げる必要があった。この空室には消防法により、誤って積載しないように、通気口や点検口を設けるなどの規制があり、重量増の要因となっていた。今回の改正により、第五輪荷重が約1.5t増加したことにより、オフセットを下げる必要がなくなったこと。また、車両制限令の見直しにより、最遠軸距を短縮出来たことにより、空室を無くすことができ、従来に比べ約100kgの重量軽減となった。

また、空室がなくなったことにより、連結全長が12m以下となった。これは、単一車(トラック)の全長制限以下であり、取り回しにおいても小回りがきくため、利便性が高まった。



【図4 空室有り無しでの連結全長の比較】



写真3 製油所での入構検証



写真4 製油所での積み込み可否検証

3.2 ワイドシングルタイヤのメリット

今回、改正保安基準対応として、ダブルタイヤ仕様とワイドシングルタイヤ仕様の発売を同時に行った。当社では2002年よりワイドシングル仕様のトレーラを販売してきているが、ここで改めてワイドシングルタイヤのメリットについて記載する。

3-2-1 ワイドシングルタイヤとは

複輪(ダブルタイヤ)を単輪(シングルタイヤ)とするため、幅広扁平とし、強度を上げることにより耐荷重を増やしたもので、積載効率の向上をはかるタイヤとして、欧州で広く普及しているタイヤである。

3-2-2 重量の軽減

タイヤを複輪で使用するよりもワイドシングルタイヤを1本使用することでタイヤ重量が軽減され、積載量が向上する。

現在ダブルタイヤ仕様の標準サイズは11R22.5-16PRで、ホイールサイズは22.5×7.50であるが、これを385/65R22.5、22.5×11.75に変更した場合、次表のように1軸あたり約124kgの重量軽減、2軸の場合、1台あたり約248kgの軽減となる。

【表1 ダブルタイヤとシングルタイヤの重量比較】

タイヤサイズ	タイヤ重量	ホイール重量	1軸当たり重量
11R22.5-16PR ダブルタイヤ	55kg	38kg (スチールホイール)	372kg
385/65R22.5 シングルタイヤ	77kg	47kg (スチールホイール)	248kg

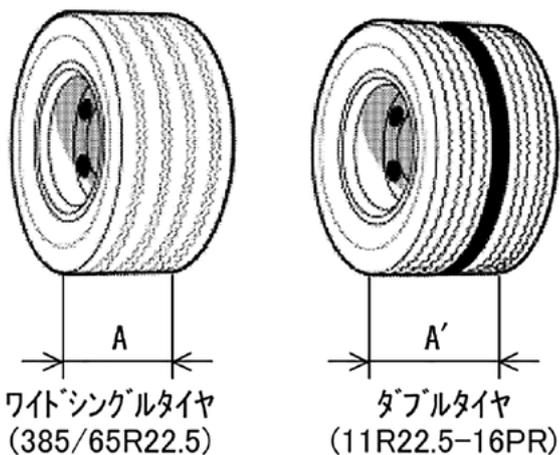
3-2-3 燃費の向上

複輪から単輪とすることでバネ下重量が軽くなり、慣性力が低減する。また、サイドウォールが4枚から2枚になることにより、タイヤの発熱によって増加する転がり抵抗の減少により燃費が向上し、CO₂削減につながる。

実測で3軸車においてダブルタイヤ(11R22.5)からワイドシングルタイヤ(385/65R22.5)に換えた場合、約8%燃費の改善が確認された。

3-2-4 耐摩耗性の向上

一般的にトレーラのタイヤは旋回時や、(パーキングなどで)移動させるときに摩耗する。また後軸のタイヤがより早く摩耗する。使用方法により大きく異なるが、一般的にワイドシングルタイヤは幅が狭く、複輪によるずれなどが発生しないため、こじれが少なく、摩耗の軽減率は約20%といわれている。



参考: $A - A' = 385 - 605 = -220\text{mm}$

【図5 ダブルタイヤとシングルタイヤの幅の比較】

3-2-5 その他のメリット

その他、タイヤの本数が減らせるため、タイヤの装着、ローテーション工数の低減、メンテナンス面でも有利となるほか、タイヤ本数が少なくなり、廃棄タイヤの減少により産業廃棄物の削減になる。

数少ないデメリットとして、バーストした際、ダブルタイヤより不安感が高くなるが、通常のバーストは日常点検を行うことで未然に防ぐことが出来る。また、TPMS(タイヤ空気圧モニタシステム)の装着により更に安全性を高めることができる。

3.3 ディスクブレーキの採用

現在国内のトレーラでは、ドラムブレーキが主流であるが、欧州では2000年頃を境に、「ディスクブレーキ > ドラムブレーキ」となり、大型トラックでは100%、トレーラも65%がディスクブレーキとなっている。

また、一部の国内トラックメーカーにおいてもディスクブレーキを大型車に採用してきており、国内でもその優位性が認められつつある。

今回、改正保安基準対応のワイドシングルタイヤ仕様にディスクブレーキを採用した。弊社では2011年より一部トレーラにディスクブレーキを採用し、販売してきているが、ここで改めてディスクブレーキのメリット・デメリットとドラムブレーキとの比較について記載する。

3-3-1 ディスクブレーキの特長

ディスクブレーキは、ハブ(タイヤ・ホイール)と共に回転するディスクロータをブレーキパッドで挟む事により、制動力を発生させる構造となっており、下記のよ

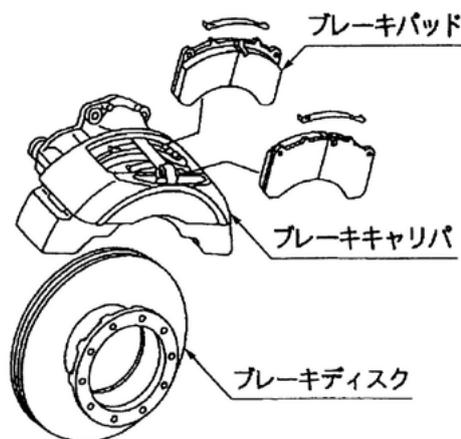
うな特長がある。

(長所)

- ①ディスクロータが露出しているため、摩擦面からの熱の拡散が良く、ブレーキのフェードがほとんど発生しない。
- ②ディスクロータが露出しているため、摩擦面に水、摩耗粉などが付着しても制動力の回復が早い。
- ③自己サーボ作用が少なく、制動力が安定しており、ブレーキフィーリングが良い。
- ④ブレーキ鳴きが発生しにくい
- ⑤ブレーキパッドの交換が容易で、整備性に優れている。
- ⑥ドラムブレーキに比べ軽量化が可能。(弊社比一軸あたり約40kg軽量化)

(短所)

- ①自己サーボ作用が少ないため、構造が複雑となり高価である。
- ②パッド面積が大きくとれないため、パッドの材質によっては、摩耗が早い。



【図6 ディスクブレーキの構造】

3-3-2 ドラムブレーキの特長

ドラムブレーキは、ハブ(タイヤ・ホイール)と共に回転するドラムの内側からブレーキライニングを押し付けて制動力を発生させる構造となっており、以下のような特長がある。

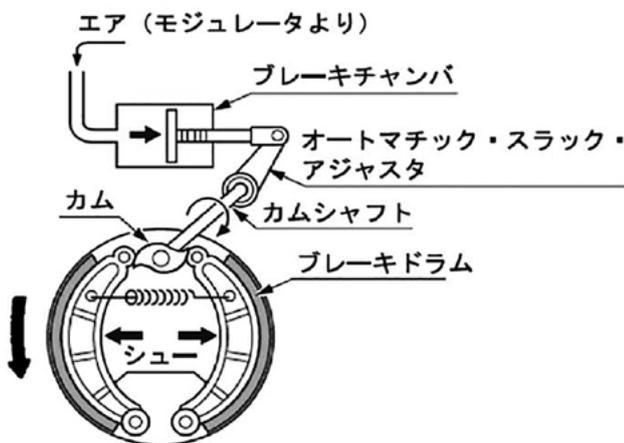
(長所)

- ①自己サーボ作用があるため、簡単な構造で確実な作動が期待できる。
- ②構造が簡単なため、安価である。

(短所)

- ①閉構造のため、放熱性が悪く、フェードが発生しやすい。

- ②閉構造のため、摩擦面に水や摩耗粉などがたまりやすく、制動力の回復が遅い。また引きずりが発生しやすい。
- ③自己サーボ作用により、操作力と制動力の関係が不安定となり、ブレーキフィーリングが悪くなることがある。
- ④ブレーキ鳴きが発生しやすい。
- ⑤ブレーキライニングの交換にはドラムを外さなくてはならず、整備性が悪い。
- ⑥重量が重い。



【図7 ドラムブレーキの動作機構】

(用語解説)

・リーディング・トレーリング式および自己サーボ作用とは

図7のように、ブレーキドラムが矢印の方向に回転しているとき、ブレーキを作動させると、カムが回転し、2つのブレーキシューが矢印の方向に押し拡がる。このとき、リーディングシュー(図7左側のシュー)はカムによる押し拡がる力に加えて、ドラムの摩擦力によって食い込む力を受け、制動力が増加する。この作用を自己サーボ作用(自己倍力作用)という。

一方トレーリングシュー(図7右側のシュー)側はドラムの回転によって内側に押される力を受けるため、制動力が減少する。この方式をリーディング・トレーリング式といい、大きな制動力は得られないが、構造が簡単で、作動が確実であり、前進時、後退時とも制動力が変わらず安定しているため、現在は、ほとんどのトレーラにこの方式が採用されている。

4. 評価

タンクセミトレーラは危険物を運搬することから、万一事故が発生した場合は、特に社会的責任が重大である。そのため、長く安心して使用していただくために、その評価は重要である。

タンクセミトレーラは可動部が無いいため、その応力の発生元は積載物の荷重と走行による路面からの入力がかほとんどである。そのため、その評価試験は、テストコースを走行しての応力測定が中心である。

弊社では、段差試験や旋回試験など実際に市場で受ける入力を想定した試験を実施し、その入力により発生する応力を測定し評価している。



写真5 応力評価試験の様子

5. 定期点検

以前本誌(第2号)にて、トレーラの足回りに関する定期点検の重要性について記載したが、タンク等上物(架装物)についても、足回り同様、定期点検が重要である。

危険物を運搬するタンクは消防法で移動タンク貯蔵所として取り扱われ、その構造や板厚などが定められている。

また、「消防法第14条の3の2」の規定に基づいて1年に1回以上の定期点検が義務付けられており、その点検記録を3年間保存することとされている。

さらに、5年毎に専用の検査機器を用いた漏洩検査が義務付けられている。

以上は法律で義務付けられた点検であるが、長期使用車両は特に入念な点検が必要である

タンク等も工業製品である以上、金属疲労、各部の摩耗、劣化により寿命が来るのは避けられないが、経年劣化の状態を把握することにより不慮の事故を防ぐことが出来る。

このタンクローリは「消防法第14条の3の2」の規定に基づいて1年に1回以上定期点検を行わなければなりません。

設置者名		点検年月日		年月日	
		保		存	
		期		間	
		年		月	
		日		日	
点検対象	設置許可年月日・番号			タンク検査年月日・番号	
	完成検査年月日・番号			車名及び型式・車両番号	
点検実施者	危険	所 属	左記	会社名	立会
	物取	氏 名	以外	所 属	危険
		免状の 区分及び 番号	の者	氏 名	物取
	扱者				
点 検 項 目	点 検 方 法		点検結果	措置年月日及び措置内容	
タンク本体等	目視				
タンクの固定	目視、ハンマーテスト等				
安全装置	機能試験等				
マンホール	目視、ハンマーテスト等				
注 入 口	目視等				
静電気去装置	目視				
防護柵・側面柵	目視				
底 弁	目視等				
配 管	目視、ハンマーテスト等				
弁類(底弁を除く)	目視				
底弁手動閉鎖装置	レバー操作等				
底弁自動閉鎖装置	目視等				
接地導線	テスター等				
給油ホース・結合金具	目視				
表示・標識	目視				
消 火 器	目視等				
ポ ン プ	目視				
保温(冷)材	目視				
そ の 他					

【図7 タンクローリの定期点検記録簿】

6. あとがき

2013年のR13の採用から2015年の保安基準改正とこの3年の間の変化はトレーラ業界にとって製品の可能性を大きく広げた。

特例8車種について、今まで特例であった海コントレーラと同じ扱いになったことで欧州に引けをとらない仕様となり、今後ますます輸送の効率化と利便性の向上が期待される。

弊社でも、今後改正保安基準に対応したタンクセミトレーラのラインナップを充実させ、より効率的に安心して使っていただける製品を開発していきたいと考える。

参考文献

- 1) 国土交通省発行「自動車の国際基準調和と相互承認の拡充に向けて」冊子
- 2) 日本自動車車体工業会発行「トレーラ定期点検整備の手引き」

コンパクトなボデーで抜群の機動性、国内最小クラスのスキーズ式コンクリートポンプ配管車 スキーズクリート PQ45-12

PQ45-12はブームを持たない配管車であり、モルタルなどを配管圧送する流動化処理工法などに適したコンクリートポンプ車です。

流動化処理工法とは地下空洞や使用しなくなった地下空間の埋め戻しなどを行う工法です。圧送物は他の工事現場から排出された建築残土に水やセメント等の薬液を混ぜて作られる流動化処理土です。流動化処理土は主に埋め戻しの現場内に設置されたプラントで製造され、主に配管やホースを経由して地下空間に送られます。このためブームは不要であり、市街地でも使用することもあることから機動性も要求されます。

PQ45-12はこれら要求に応えるために開発したブーム非搭載のスキーズクリートです。

に設定し、作業効率アップを実現しました。



写真2 スキーズクリート PQ45-12



写真1 PQ45-12打設風景

主要諸元

架装形式	PQ45-12
ポンプ方式	真空スキーズ式
最大吐出量 高速/低速	45 / 32m ³ /h
最大吐出圧力 高速/低速	1.8 / 2.5MPa
ポンピングチューブ径	4.5B (108mm)
ホッパ容積	0.28m ³
リヤアウトリガ張出スパン	1,500mm
車両 全長×全幅×全高	5,150×1,695×2,450mm
車両総重量	5,090kg

特長

①ブーム非搭載

ブームや前方アウトリガがないため、車両を設置するスペースがコンパクトになります。また特定自主検査でのブーム装置のUT検査が不要となり、ランニングコストが低減できます。

②機動性

ホイールベース2,525mmの2tシャシに架装し、高い機動性を実現しています。

③大型ツールボックス・配管ラック

キャブバックに大型ツールボックスを設置し、配管作業で使用する様々な道具を収納することができます。またツールボックス上部には4Bパイプ20本を格納できる配管ラックを設けています。

④最適形状ゴムローラ搭載

ブーム付スキーズクリートで採用しているポンピングチューブを押し潰すのに最適な形状のゴムローラを搭載しています。このゴムローラ搭載により、吸引力アップやチューブの長寿命化を実現しました。

⑤最大吐出量アップ

最大吐出量を1クラス上のPH45A-15と同等の45m³/h

床下格納式テールゲートリフタ 「パワーゲート」CG1000

テールゲートリフタは、トラック荷台の後端に取り付けられたテールゲートが油圧の力で地面と荷台の間を昇降し、荷物の積み降し作業の効率化・省力化を図る装置です。その中の一機種である「パワーゲートCG型」は、荷台の床下(リヤ・オーバーハング部)に格納されており、荷役作業の場面を問わず後部扉の開閉を自由に行うことができるため、荷役作業のスピードアップが図れる特長を持った製品です。

今回の開発では、パワーゲートの中でも主力製品である「CG型」をより多くのお客様に受け入れられる製品とするため、新機種の追加も含めた全面的な改良を行いました。



特長

より安全で使い易いテールゲートリフタとするため、架装スペック(最低地上高さ、デパーチャアングル、適応リヤオーバハング)は現行レベルをキープしつつ、市場要望の高い以下の6項目を主たるポイントとして改良を行いました。

①キット重量の軽量化

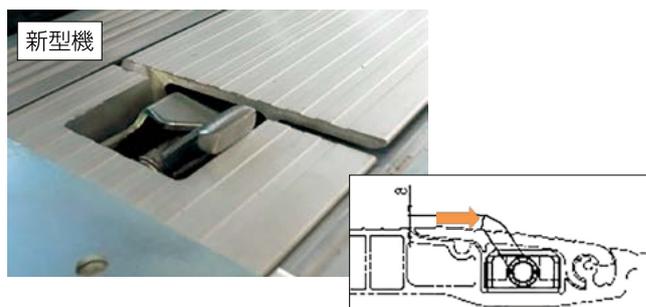
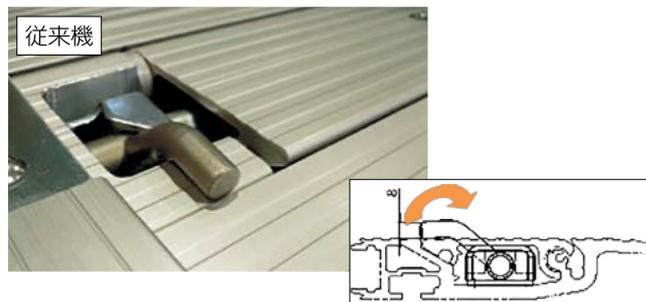
全ての部品で形状や材質を見直すことにより、CG型の主力機種であるCG1000DMにおいて、キット重量約50kgの軽量化を実現しました。

(他の機種においても5~10%の軽量化を達成しています。)

②キャストストップパの改良

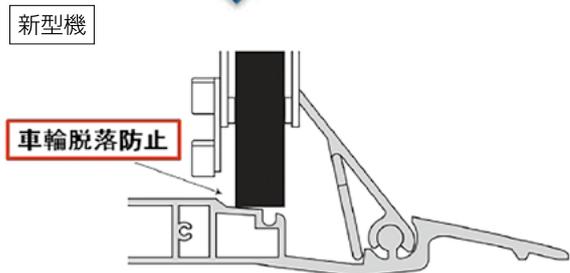
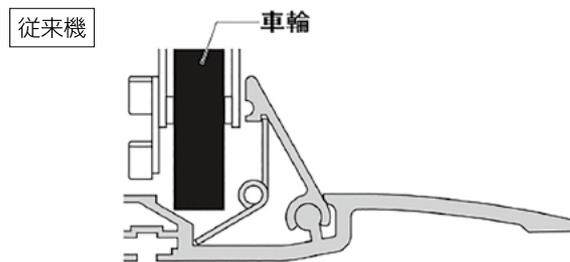
・操作レバーの操作性向上

レバー形状を変更し、操作時の動作を『点』接触での「引き起こす」から、『線』接触での「平行移動」とし操作性を向上させました。



・カート台車の車輪脱落スペースの排除

キャストストップパ起立時に発生する空間部の形状を見直し車輪脱落スペースを排除しました。

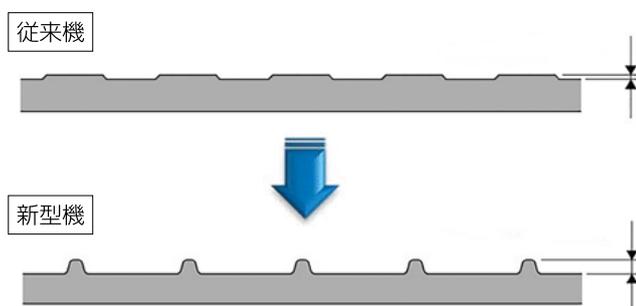


・起立スプリングの改良

形状とレイアウトを見直し、カートストップ起立時にスプリングへカート台車の車輪が接触し損傷するリスクを低減させました。

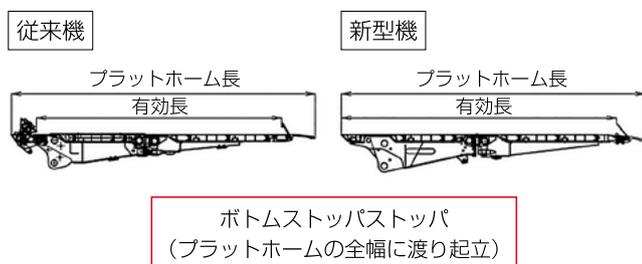
③プラットホーム滑り止め形状の改良

滑り止め高さを0.3mm⇒1.2mmとし際立たせることで滑り止め効果を向上させ、雨天時などプラットホーム表面が濡れた状態でも安全な作業が可能となりました。



④キャスト有効長の拡大

プラットホーム構造を見直し、キャスト有効長を最大で135mm拡大させました。



⑤CG1000DSシリーズ 新規設定(11機種⇒13機種)

小型車向け2枚折れ機種のCG1000DS (type-M, type-L)を新規設定し、より幅広いお客様を対象とした製品ラインナップとしました。

⑥パワーユニットの改良

・オイルタンクを従来のアルミ製から樹脂製に変更すると共に、カバーも全面ステンレス製とし耐腐食性の向上を図りました。

・庫内リモコン ショート保護回路の設定

庫内リモコンがコードの挟み込み等でショートした場合に備えてショート保護回路を設定しました。ショート状態が解消されれば自動的に復帰する仕組みとなり、その後すぐに他のリモコンでの操作が可能です。

・作動油の変更

作動油には、これまでCG型専用のVG15を設定していましたが、油圧回路の改良により他機種と共通のVG22を使用可能とし、入手性と経済性を向上しました。

主要諸元 (CG1000DM)

機種	CG1000DM	
架装形式	CG1002K-B3MRA2	
最大リフト荷重	1,000kg	
適用車	車格	4~7t
	ボデーデッキ地上高	1,000~1,250mm
	リヤオーバハング	2,350mm
プラットホーム	長さ	1,570mm
	キャスト有効長	1,420mm
	幅	2,000, 2,100, 2,200, 2,300, 2,400mm
	材質	アルミブロック

シンプル操作で排出時間短縮を可能にした粉粒体運搬車 セミダンプ式ジェットパック JA188-21C-Z

セミダンプ式ジェットパックは、ダンプ機構を備えた車両で、ジェットパックシリーズの中で最も汎用性に富み、他のエアレーションブロー式やエアスライド式では対応困難な大粒径の粉粒体の排出が可能です。

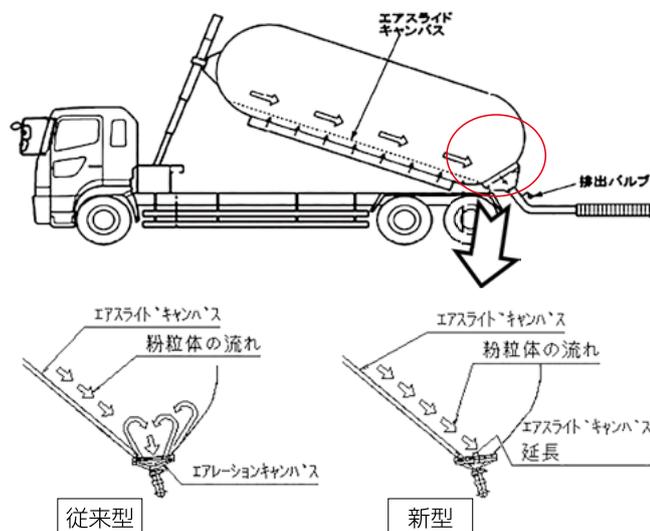
この度、タンク内部構造及び操作系を見直す事で、排出時間短縮とシンプルな操作性を実現した新型セミダンプ式ジェットパックを開発しました。



特長

① シンプルな操作

従来型ではタンク下部のエアスライドキャンバスとタンク後端のエアレーションキャンバスの2系統からのエア供給により粉粒体を排出していましたが、それぞれの系統へのエア配分に要領が必要でした。今回、エアスライドキャンバスをタンク後端まで延長しエアレーションキャンバスを廃止する事により操作系を減らし簡単な作業での排出が可能となりました。



② 排出時間短縮

よりスムーズな流れとなるようタンク内部構造を見直す事で排出性能の向上を図り、従来比で排出時間20%~40%短縮を実現しました(積み荷の種類、サイロ側条件により異なります)。

③ 用途開発

従来型では、エアレーションによる流動化が排出の前提のため、木質ペレットなどの完成品は流動化する過程で形状が崩れてしまい、排出後の品質が確保出来ませんでした。今回の改良により、積荷の排出前後の形状変化を抑え、完成品輸送への用途拡大が見込まれます。

主要諸元 (タンク容積18.8m³の場合)

架装シャシ	GVW22t	
架装形式	JA188-21C-Z	
タンク容積	18.8m ³	
最高使用圧力	0.186MPa	
定格風量	6.0m ³ /min (at 0.186MPa)	
車両寸法	全長	約10,000mm
	全幅	約 2,490mm
	全高	約 3,600mm



GVW22tクラスで国内最長の33m級ブームを搭載 ピストンクリート PY120-33C

コンクリートポンプは、生コンクリートをミキサートラックから直接受けて、「コンクリート輸送管」により打込み場所まで輸送する機械です。

この度新開発したPY120-33Cは、ブーム最大地上高さ33mの大型ピストン式コンクリートポンプ車です。搭載シャシを先代のGVW25t級からGVW22t級とし、機動性と作業性を大幅に向上しました。



写真1 ピストンクリートPY120-33C

特長

①コンクリート圧送装置

従来から実績のある油圧制御システムをベースに、主油圧ポンプを電気制御とすることで、より細やかな吐出制御を実現しました。また圧送シリンダを1,900mmのロングストロークとすることで、コンクリートバルブの切換え回数を少なくし、各機器の摩耗を軽減しランニングコストの低減を図っています。

②ブーム装置

高張力鋼の使用と構造の改良で軽量化した33m級ブームを開発し、車両総重量22tシャシへの搭載を可能としました。また、高度な油圧制御によりブームの揺れを抑制するブーム制振装置 KAVS(Kyokuto Anti Vibration System)を搭載することでブーム装置の耐久性や操作性の向上を図っています。

③コンクリート輸送管

摩耗の激しいブーム屈折部には摩耗検知穴付き曲管を、旋回台内部やブーム連結部には高い耐久性能を有するESSER社製二重管(ツインパイプ)を使用することで安全性の向上や輸送管交換労力の低減を図っています。

④安全対策

ホッパ側面に設けた緊急停止ボタン(ホッパかくはん羽根・ポンプ運転・ブーム作動を停止)、かくはん自動停止装置(ホッパスクリーンを開くと自動的にかくはん羽根を停止)、ポンプ車の打設時に車体の水平度を確認する水準器、ブームの降下を防ぐカウンターバランスバルブなどを装備しています。

主要諸元

架装形式	PY120-33C	
仕様	9B ^{*1} 仕様	8B ^{*2} 仕様
最大吐出量 標準/高圧	122/88m ³ /h	101/72m ³ /h
最大吐出圧力 標準/高圧	4.9/7.0MPa	6.0/8.5MPa
コンクリートシリンダ径	225mm	205mm
シリンダストローク	1,900mm	
水ポンプ吐出圧力	8.0MPa	
ホッパ容積	0.5m ³	
ブーム形式	全油圧4段屈折式	
ブーム最大長さ	29.0m	
ブーム最大地上高	32.6m	
ブーム旋回角度	370度(限定旋回)	
コンクリート輸送管径	125mm	
アウトリガ張出スパン フロント/リヤ	6,135/6,790mm	
車両 全長×全幅×全高	約11,010×約2,490× 約3,600mm	
車両総質量	約21,800kg	

*1)*2) 配管サイズの呼径で、インチ表記したもの。
(9B ≒ 225mm、8B ≒ 205mm)

日本初の技術で車両用ウレタン断熱パネルを製品化 新型フラットパネルバンボデー



フラットパネルバンボデーは、外板・断熱材・内板で構成される複合パネルを使用した箱型車体で、主に冷凍機を装備して品物の温度を一定に保ちながら輸送することを目的とした車両です。

今回のモデルチェンジは、日本初の技術でウレタンフォームを使用した高性能の車両用断熱パネルを製品化し、高い断熱性能を実現しました。

日本初の技術

オープンフォーミング工法+バリオキャストシステム

①オープンフォーミング工法(図1参照)

上面開放状態の材料に上から断熱材(液)を連続吐出した後、蓋をしプレスする工法。製品の中仕切りを無くすることが可能で、軽量化・高断熱化が可能。

②バリオキャストシステム

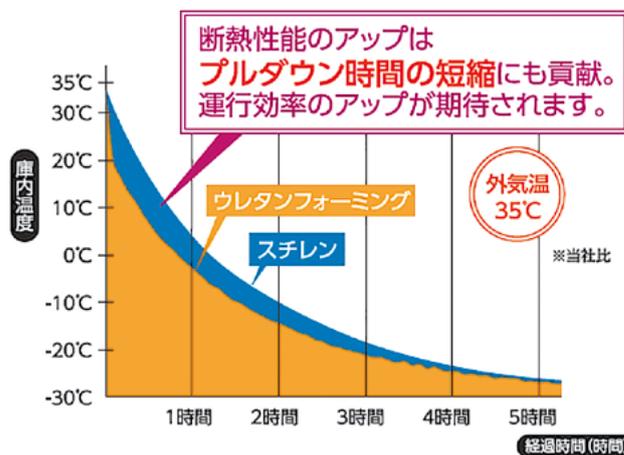
断熱材の発泡速度を触媒量で制御するシステム。発泡の立上げを同時にすることで、サイクルタイムの短縮が可能。

特長

①高い断熱性能と気密性

従来のポリスチレンに比べて断熱性能に優れたポリウレタンを採用しました。夏場の暑い時期でも安定した庫内温度を維持することができます。

さらにボデー全体の構造を見直すとともに、リヤドア・サイドドアも気密性向上を徹底して行いました。



②軽量化

断熱性能アップを実現しながら積載量アップも可能としました。

構造を一から見直し、軽量化を徹底的に追及しました。

③環境にやさしい

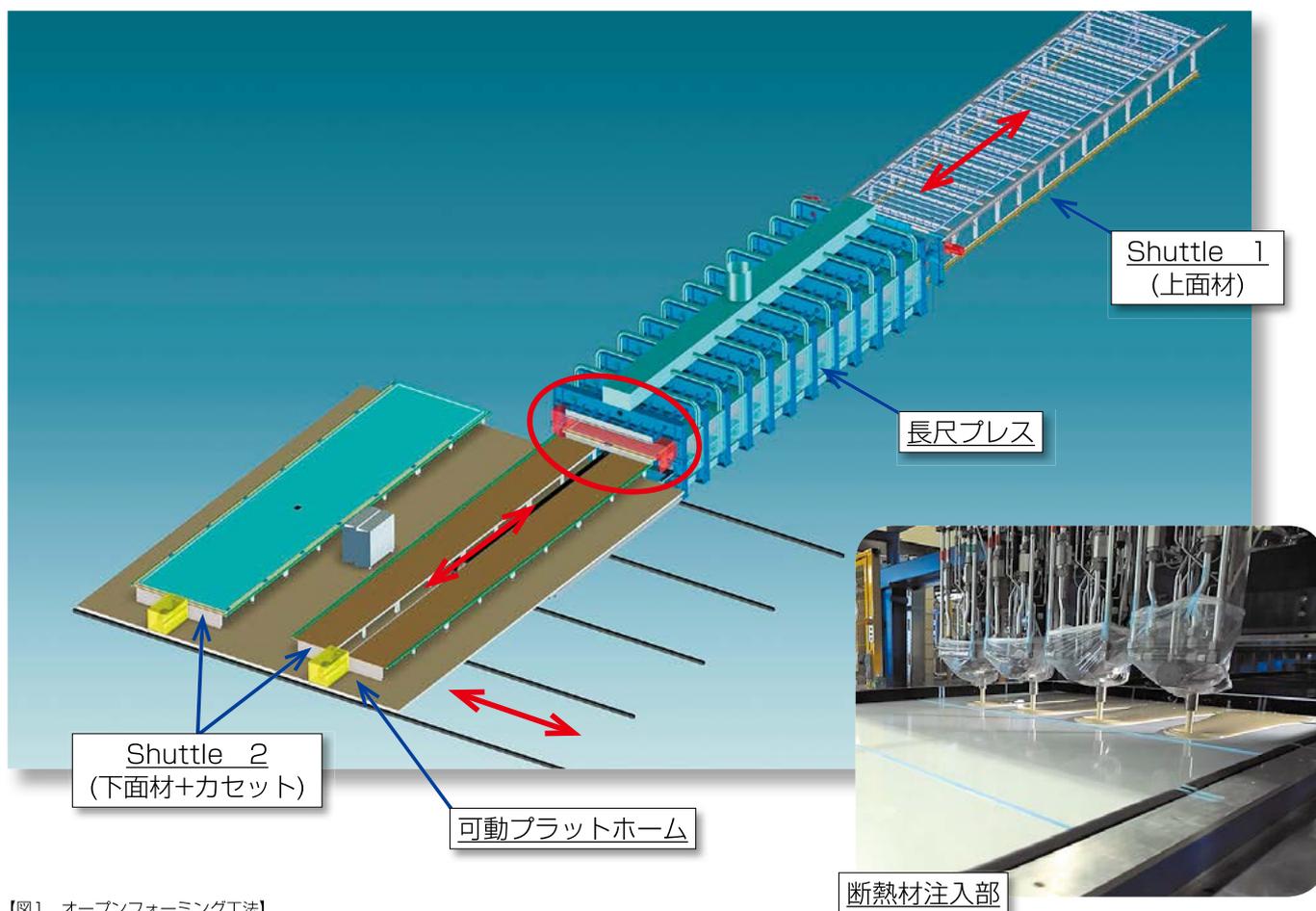
最先端を行く第4世代の発泡剤をいち早く採用。
地球温暖化係数(GWP)が“1”未満であり、オゾン層破壊に影響を与えません。



主要諸元

項目		大型	中型
架台寸法	長さ	9,400mm	6,115mm
	幅	2,275mm	2,265mm
	高さ	2,280mm	2,085mm
リヤ有効開口寸法	幅	2,275mm	2,265mm
	高	2,250mm	2,070mm
サイドドア有効開口寸法	幅	1,180mm	←
	高	2,065mm	2,015mm
断熱圧	フロント	100mm	←
	サイド	75mm	←
	サイドドア	65mm	←
	ルーフ	100mm	←
	フロア	100mm	←
	リヤドア	75mm	←

軽量化が可能となり、積載量の向上に貢献しています。
また、燃費効率もアップし、運行コスト低減をもたらします。



【図1 オープンフォーミング工法】

大型の精密機械の運搬を可能にした重トレーラ

総輪エアサス重機運搬トレーラ 第五輪+後輪エアサス仕様

総輪エアサス重機運搬トレーラは第五輪(トレーラ連結部)と後輪にエアサスペンションを装備した大型重量物を運搬する車両です。

今回開発した車両は、大型建設機械はもとより、エア

サスペンションの採用に伴い、荷台部の走行振動を抑制することにより大型精密機械の運搬も可能となり、大型重量物における多様なニーズに対応できます。



特長

①第五輪(トレーラ連結部)エアサスペンション

日本トレクスのオリジナル設計による片持ち式エアサスペンション。

けん引するトラクタのサスペンションに関わらず、トレーラ単独で荷台部の走行振動を抑制。



②後輪エアサスペンション

低床化のため、17.5インチ車軸を採用した16輪エアサスペンション。



主要諸元

注)保安基準緩和車両

項目	仕様
全長	12,650mm
全幅	2,990mm
全高	2,005mm
荷台長(低床部)	6,300mm
床面地上高(低床部)	550mm
最大積載量	30,000kg
第五輪	エアサスペンション
懸架装置	16輪エアサスペンション
タイヤ	235/70R17.5 136/134J

力強さ、頑丈さを極めたチェーン式脱着車

バングラディッシュ向けロードラガーの紹介 JM07-60

概要

バングラディッシュ向けのODA(政府開発援助)として、チェーン式脱着車(弊社製品名:ロードラガー、一般呼称:スキップローダー)57台口を生産いたしました。海外では脱着車の中でもチェーン式の割合が高ことから、海外向け製品のラインナップに加えるべく従来の国内向けモデルを一部改良し生産いたしました。

特長

本車両は、バングラディッシュの生活廃棄物運搬用途として受注いたしました。コンテナへの廃棄物の投入は一般市民がおこなうことを想定し、大きな投入口を左右に4つ設け、またその蓋は開閉容易な構造としたクローズコンテナを採用しました。バングラディッシュは国土の大半が巨大河川に覆われていて農業や漁業が盛んですが一方水害も多く地方農村地域では舗装されていない道路が多いという調査を受け、不整地対策やアームの強度アップなどを盛り込み、より力強く頑丈に改良をおこないました。また、使用環境を考慮して、ジャッキはシリンダロッドを角パイプで覆った保護構造とし、機能部品は入手性を考慮して汎用部品を採用しています。

主要諸元

架装形式		JM07-60	
架装シャシ		6t車級	
脱着構造		チェーン式	
キャリア	全長	約6,240mm	
	全幅	約2,490mm	
	全高	約3,400mm	
	ホイールベース	約3,680mm	
	最大吊上げ能力	約6,000kg	
	時間	ダンプアップ	約30秒
脱着吊上げ		約50秒	
コンテナ	形状	クローズタイプ	
	内法	長さ	3,400mm
		幅	1,750mm
		高さ	1,600mm
	容積	約8.1m ³	
重量	約1,300kg		



写真1 ロードラガー(走行姿勢)



写真2 ロードラガー(ダンプ姿勢)



写真3 ロードラガー(脱着、降ろし姿勢)

今後の展開

海外向けは国内市場とは異なった使用条件や要求仕様がある為、現地の状況を十分に把握したうえで、国内製品を改良し海外向けとして今後もラインナップの追加を目指して参ります。

林業機械 TOWER YARDER TST400-2T

近年、森林整備やバイオマス発電所の稼働により林業の効率化が強く求められています。林業先進国のヨーロッパで使われている高性能な林業機械も輸入されてきており、その中でも架線を使って広範囲の木材を効率的に収集することができるタワーヤーダは、生産性の向上だけでなく林業の安全面でも非常に期待されています。

オーストリアTST社のタワーヤーダは、大径ドラムを採用した安定的なパフォーマンスで、ヨーロッパを中心に普及が進んでいる林業機械です。今回、日本の森林事情に合わせて中型クラスのシャシに架装したTST400-2Tを新規に共同開発し、従来課題となっていたタワーヤーダの機動力を大幅に改善しました。

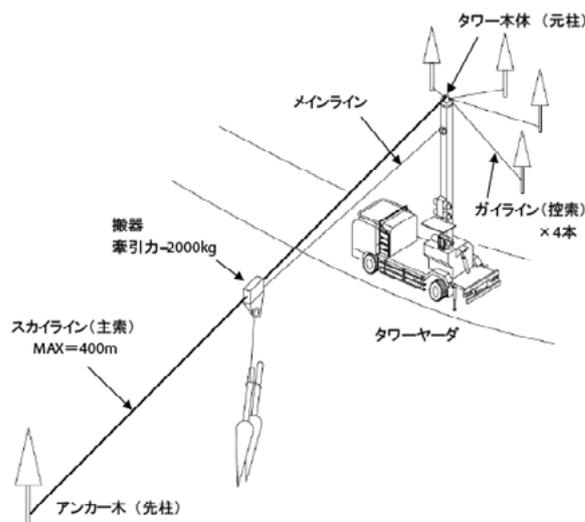


写真1 タワーヤーダTST400-2T

タワーヤーダ施業

①準備(スカイライン・ガイライン)

TST400-2T本体のタワーが元柱となり、先柱となるアンカー木までスカイラインを張ります。このときスカイラインは最大で400mまで張ることが可能です。



【図1 上げ荷集材イメージ】

スカイラインと反対側にガイラインを4本張り、タワー本体の転倒・横転リスクを回避します。この安全性がタワーヤーダの特長です。

スカイラインに搬器を掛けます。TST社の搬器は軽量でシンプルな構造に設計されており、ワイヤへの負担を最小限にしています。

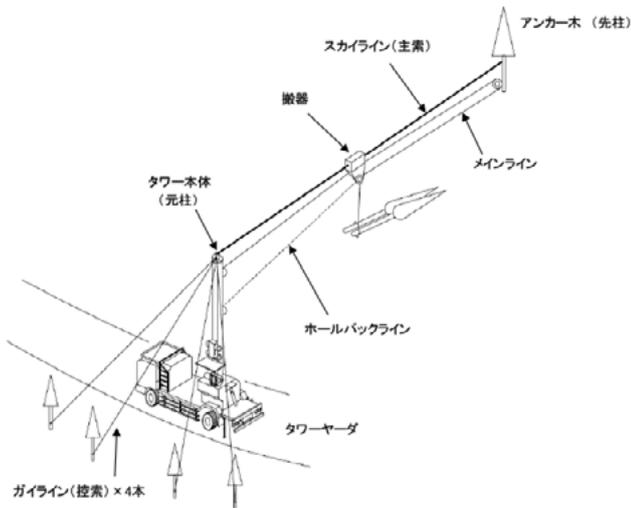
②集材方法

上げ荷集材の場合、搬器をメインラインで引き寄せます。一方下げ荷集材の場合は、ブレーキを掛けながら引き寄せを行う必要があるため、ホールバックラインとメインラインを同調させて材を引き寄せます。

ワイヤの張り方に関しては、現場の地形や材の重量、施業方法などにより様々ですが、シンプルな3線式のTST400-2Tであれば、1台であらゆる集材方法に対応することが可能です。

主要諸元

タワーヤーダ本体	メーカー	TST Seilgerate Trostl GmbH
	MODEL	TST400
	タワー高	9,980mm
	スカイライン(主索)	550m/φ16mm
	メインライン	1,100m/φ9mm
	ホールバックライン	1,100m/φ7mm
	ガイライン(控索)	45m×4本/φ16mm
	牽引速度	8m/s(無負荷時)
搬器	MODEL	LW TST 2500/I
	牽引力	2,000kg
車両諸元	シャシ	いすゞ(QPG-FVR34U2)
	全長×全幅×全高	7,350mm×2,460mm×3,560mm
	車両総重量	12,890kg



【図2 下げ荷集材イメージ】



写真2 初号機の施業風景

特長

①機動力のあるトラック搭載タイプ

タワーヤーダには、設置場所での微調整が困難な牽引式や、現場までセルフローダで運ばなければならないクローラ搭載式などがありますが、欧州で主流となっているトラック搭載式が最も機動力に優れます。

②コンパクトな車両サイズ

海外製ユニットは、重量、サイズ、PTOトルク等の都合により大型シャシへの搭載が主流となっていますが、林道での取回しを考慮して可能な限り軽量・コンパクトな中型シャシを選定しました。

プラットフォームやキャブガードなどシャシと連携する部分の設計と車検対応は極東開発工業が担当し、TST社の最もコンパクトなユニットと組み合わせて日本の市場に最適な商品の開発に成功しました。

③シンプルな操作性

操作はジョイスティックと6つのボタンに集約させ、シンプルで高いユーザビリティを発揮します。

また外径約1,000mmの大径ドラムを採用することでメインラインの巻き上げ速度を安定化させています。これにより安定したパフォーマンスを実現するだけでなく、ワイヤケーブルの摩耗や損耗の軽減にも貢献しています。

(参考)そのほかの架線集材機械

①集材機

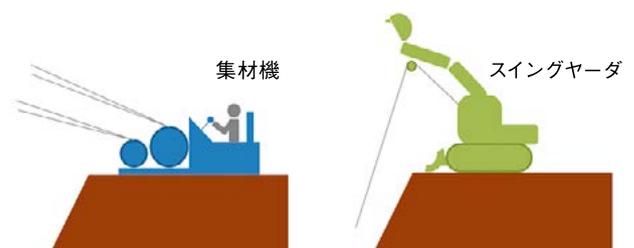
長距離、広範囲の木材を集めることができる林業機械です。設置や撤去に数か月を要するため、かなりの集材量が計画できる地域でしか活躍が期待できません。

現在主流となっている間伐には不向きであるため、あまり利用されていません。

②スイングヤーダ

間伐施業にも適しており、ベースマシンを活用するため簡易架線として普及が進んでいる林業機械です。

但し、引き寄せ能力はあまり高くないため、材径が太い木材には対応できず、また控索を張らない構造ゆえに転倒の危険も高くなります。木材は年々材径が太くなるため、今後スイングヤーダによる集材からタワーヤーダによる集材へ移行していくと考えられています。



【図3 集材機とスイングヤーダ】

インドネシア工場で現地生産・販売

インドネシア向けテールゲートリフタの紹介 GⅢ800

概要

インドネシアにおいては、物流網の拡大に伴う取扱集荷量の大幅な増加により、効率的な荷役作業が求められているため、作業負担を軽減することが可能なテールゲートリフタの需要が高まっています。そこで、インドネシア工場にて高品質で現地仕様に最適化した後部格納式テールゲートリフタを生産・販売すべく開発を行いました。

特長

本製品は、インドネシア市場でのコンビニ配送を想定し、現地メーカーの実情を調査した上で市場に受け入れられる仕様・販売価格で成立するよう開発しました。そのため、国内での実績をもとにインドネシア市場では不要とされる機能を省きつつも現地での使用方法を考慮して強度アップを行い、安全性にも配慮しながら現地のニーズに合わせた設計を行いました。さらに、インドネシア市場ではお客様自身で修理をされることも多いため、電気回路や構成部品が複雑になりすぎないようにメンテナンス性にも気を配っています。また、シリンダやパワーユニットなどの機能部品のみ日本国内の工場で作製し、それ以外のアルミ溶接製プラットフォームや鉄鋼部品などは全てインドネシア国内で作製しており、可能な限りの現地調達率の向上を図っております。

主要諸元

機種	GⅢ800	
架装形式	G3800-B3MRA1	G3800-B3MRA2
最大リフト荷重	800kg	
ボデーデッキ地上高	900~1,100mm	
ユニット標準重量	約240kg	
昇降時間	上昇	4~10秒
	下降	10~18秒
開閉時間	開	10~15秒
	閉	3~6秒
電源	DC12V	DC24V
プラットフォームサイズ	幅	1,750mm・1,950mm
	長さ	1,100mm



写真1 テールゲートリフタ(走行姿勢)



写真2 テールゲートリフタ(開状態)



写真3 現地生産(アルミプラットフォーム)

今後の展開

インドネシア国内での安定供給を確立しつつ、生産のノウハウを蓄積し、ラインナップの拡充を図って参ります。また、近隣諸国への輸出も視野に入れ、更なる展開を行っていく予定です。

インドネシアにおけるミキサートラック販売の取り組みについて

ミキサートラックの販売を取り巻く、インドネシアの市場環境は、政府の公共投資によるインフラ建設事業に下支えされ、ここ数年、堅調に推移しており、その市場は年間で約1,200台の規模となっています。

そのような状況の下、極東開発工業のインドネシア現地法人であるPT.Kyokuto Indomobil Manufacturing/Distributor Indonesiaは、ダンプトラックとミキサートラックの生産・販売を目的とし、2012年に設立。累計で700台を超えるミキサートラックをすでに販売しました。



写真1 インドネシア国際モーターショーに出展

今でこそ、そのマーケットシェアも20%を超え、「KYOKUTO」は、ミキサートラックのトップブランドの一角に位置していますが、販売開始当初は、インドネシアのミキサー業界にて「KYOKUTO」の知名度は低く、受注を獲得することは、非常に困難でした。

その為に、まずは地道にお客様を訪問し、「KYOKUTO」および弊社製品を認識して頂くことに注力しました。

また、顧客訪問時に製品の使用状況やお客様からの要望事項、競合他社の製品情報を収集。

それにより抽出された製品の改善点を弊社既存の海外向け標準ユニットに盛り込むことで、よりインドネシア市場に適した製品を設定したことも、販売台数を飛躍的に伸ばすことができた大きな理由と考えています。

併せて、トラックメーカーの協力を仰ぎ、インドネシア国際モーターショー等の展示会に弊社製品を出展したことで、「KYOKUTO」の知名度を向上させることが出来ました。



写真2 出荷待ちの大手ゼネコン向けミキサートラック

一方、生産面においても、インドネシア工場向けミキサーユニットを生産対応する弊社昆山工場との連携を密にし、当地のトラックシャシに対して、架装性の良いユニットを設定することで、当地での架装作業効率を改善することができました。その結果として月産50台まで生産キャパシティが上がり、お客様の希望納期に応えられる様になりました。

今後も一連の取り組みを、より一層強化し、販売台数を増やすことで、インドネシア市場におけるミキサートラックブランドとして、不動の首位を獲得すると共に、インドネシアの発展にも貢献していきたいと考えています。

【インドネシアにおける極東開発工業製ミキサートラックの販売推移】

年度		2013年		2014年		2015年		2016年		2017年	
販売台数	半期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期 (見込み)	下期 (目標)
		通期	—	18	51	61	73	67	92	140	180
全需台数*		—		1,139		985		1,193		1,200	
マーケットシェア		—		9.8%		14.2%		19.4%		30.0%	

※ 全需台数は、インドネシア自動車工業会のミキサシャシ販売台数を引用する。
(2017年度の全需台数及びマーケットシェアは見込み。)

中国昆山工場のご紹介



1) 概要

極東開発(昆山)機械有限公司は、ミキサートラック及び日本国内工場向け部品製作を主目的とし、2003年に弊社初の海外工場拠点として100%独資にて設立されました。2005年5月にミキサートラック初号機を出荷し、以降6,000台を越えるミキサートラックを中国・東南アジアを中心に出荷しました。2006年10月には、対応製品を拡大して、コンクリートポンプ車初号機を出荷しています。

昆山工場は上海市内から北西約50kmに位置し、交通の便に優れ、外資系企業進出も多く経済的に発展しています。また、水郷を中心として名勝地も多く、自然環境にも恵まれた都市です。



2) 昆山工場の位置付け

弊社グループ海外戦略全体の中で、インド、インドネシア、タイの各拠点に対して、ミキサートラックの完成ユニット及び主要部品の供給を行い、マザー工場としての役割が年々重要になってきています。

レーザー切断から機械加工まで、一連の製作が可能な日本製設備を保有し、内製化率の高さ及び心臓部である減速機も生産していることが強みです。

部品の中国国内調達率もほぼ100%です。

溶接技術も日々研鑽を図り、日本で実施する社内溶接技能大会で特別賞も受賞しました。

3) 生産ラインナップ

現行主要生産製品

- ①ミキサートラック 6～12m³
- ②大型脱着車 主要製缶部品
- ③ごみ収集車 プレス関係製缶部品



4) 生産効率化の取組み

受注の増減にフレキシブルに対応できる効率的な生産体制構築を目指して改善活動を進めています。

- ・計画生産体制
受注増減に左右されにくい安定した計画先行生産で部品調達・作業効率向上。
- ・流れ・物流を重視した工程レイアウト
各サブA S S Y工程の設備配置を含めた集約。運搬治具による横持ち作業の効率化。
- ・手直し作業の低減
各サブA S S Y状態での先塗り及び組立工程の溶接作業廃止で完成後の修正撲滅。
- ・見える化
各工程看板を設置して進捗を見える化。



5) 最後に

10年を越える実績を生かしてミキサートラックを中心とした高品質な製品造りを追求し、各国のインフラ整備に貢献できるよう、スタッフ一丸となって取り組んでいます。

ごみ収集車

【1】機械式ごみ収集車 開発の歴史

1. 呼び名(名称)について

パッカー車、塵芥車、ごみ収集車、機械式ごみ収集車等々、色々な呼び名がありますが、古紙業界で使われる場合は、ごみを積む車ではないので、本稿では「パッカー車」と呼びます。

参考に、これらの呼び名の出所や由来は・・・

- 1) 塵芥車：運輸省(現在の国土交通省)での車体の形状を表す名称で、現在も使用されている。
- 2) ごみ収集車：厚生省(現在の厚生労働省)でつけられた名称で、担当省庁が環境省となった現在もごみ行政で使用されている。
- 3) 機械式ごみ収集車：労働省(現在の厚生労働省)でつけられた名称。

昭和60年前後に多発した労災を予防する為に、通達(安全基準)を出す中でパッカー車以外の深ボデーダンプ車等と区別するために機械式を追加したもの。

- 4) パッカー車：英語のPACKER(PACK=「詰込み」するもの)からきている。

2. 国内の歴史

～昭和30年代～

昭和30年に川西モーターサービスが「スクリューパーカー」や「バタフライパッカー」と呼ばれるパッカー車の生産を開始。

一方、昭和39年に開催が決まった東京オリンピックを睨んで、富士重工業がGARWOOD社[米国]から技術導入したダンプ排出の回転板式パッカー車を昭和36年から生産開始(商品名は「フジマイティー」)。

その後、川西モーターサービスが、昭和37年4月から「フルパッカー」の生産を開始する。

～昭和40年代～

東京オリンピックを契機にパッカー車によるごみ収集を行う自治体が増えてきたこともあり、パッカー車の開発に拍車がかかる。

川西モーターサービスが、昭和40年から「スピードパック」を発売。

この頃に、富士車両はKUKA社[独]から技術導入した荷箱回転(ロータリ)式パッカー車の生産を開始した。

またその他に犬塚製作所や森田特殊・富士自動車・東急車両でもパッカー車の生産をしていた。

～昭和47年～

弊社が、従来のパッカー車の殻を破って、国内で初めて「強制排出方式のプレス車」を独自の技術で開発し、

昭和47年から生産開始すると共に、国内はもとよりトヨタ自動車を通じて海外にも販売した。商品名はその機構がごみを圧縮して詰込むことから「プレスパック」とした。

これは従来のパッカー車のように外国の技術に頼らずに商品化した画期的な機構であったので、世界7ヶ国に特許登録すると共に、商品名「プレスパック」も商標登録された。

～昭和40年代後半～(古紙回収とパッカー車)

古紙(主に段ボール)回収にパッカー車が使われ始めたが、当時は車両価格が高かったこともあり、中古車が主流であった。

～昭和50年～

国内で初めて新車を段ボール収集に採用したのは、九州の大手古紙回収業者であった。輸出仕様の14m³プレスパックを納入した。

これを機に、国内でも段ボール収集にプレス車を使う業者が増えていった。

～昭和62年～

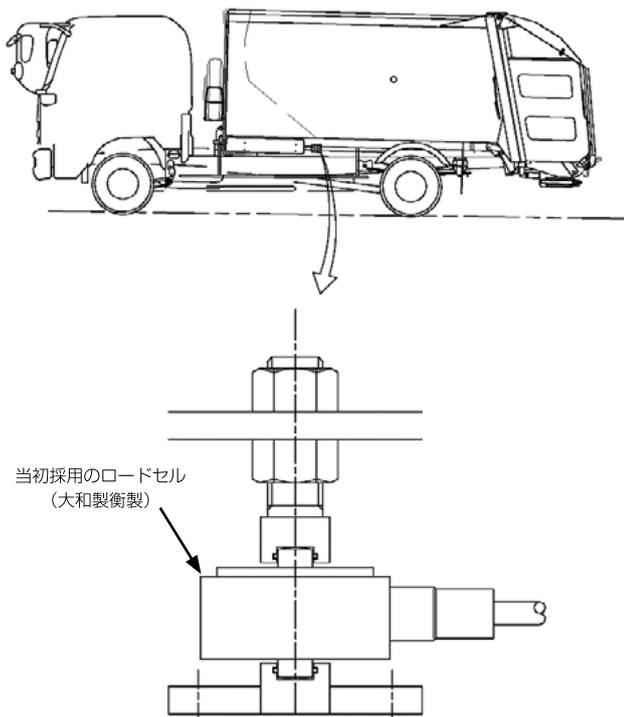
国内大手古紙回収業者から回収する段ボールの重量を都度計量したい意向を受け、弊社(計量機器は大和製衡が担当)が世界で初めて「ボデー全体計量装置付き10m³プレス車」を開発(実用新案取得)。

このシステムは、都度の積込量を即時計量すると共に、総量表示及びプリントアウトもできる画期的な仕様で、合計9台生産。

～平成10年～

新モデルの計量指示印字システムを搭載した全体計量装置付き8.5㎡プレスパックが完成し、計13台納入した。

全体計量装置付 10㎡ シャトルパック



【Ⅱ】東京都ごみ中継輸送システム

昭和47年頃、東京都では一日のごみ排出量が約13,000tまで増加し、さらに交通渋滞が加わって、埋め立て処分地、焼却工場へのごみ輸送が限界に達しており、ごみの減容化と再資源化、収集効率と輸送効率の向上を図るための対策が検討されていた。その具体策がコンペ方式でメーカー数社によりアイデアが競われることになった。

その結果、開発担当会社として、コンテナを用いた収集・輸送方式を提案した弊社と、トヨタ自動車販売、トヨタ車体の3社で構成したチームが選ばれた。

この方式は、収集車のごみを収納する容器部分をコンテナ(4㎡)化して、ごみをこの中にパックした状態のまま中継基地で大型車に積み替え、処分するものである。

この方式によれば、ごみ収集と輸送の過程を中継基地で分離でき、それぞれの作業の効率化が図られ、ごみは処分地で排出されるまでコンテナ内に密閉されるため、露出することなく、臭気、汚染、汚水の流出が抑えら

れるので環境面に優れていた。

また、コンテナは積み重ねてストックできるので、自動車のほか鉄道、船舶による大量長距離輸送も可能であった。

1. コンテナ式ごみ収集車(2t車)



2. コンテナ収集車開発苦労ばなし

コンテナでごみを収集・運搬するという前代未聞の車の開発に当たり、コンペ方式で選ばれたとはいえ、いきなり頭の痛い問題が続出した。先ず前記3社編成での開発が故に、各メーカー間のドッキング箇所ではスペースや重量の配分などに関して陣取り合戦となった。

仕様も、通常の塵芥車機能に加え、トヨタ自動車のデザイナーの注文や制約が多い乗用車並みの開発が求められた。勿論、通常の塵芥車と同様の車検取得は絶対であった。

次いで、技術面でも下記のような困難が待ち構えていた。

- (1) コンテナ搭載・脱着作業の容易化：
フォークリフト操作を簡単に行う為のキャブバック後方のスペースを最大限にどう確保するか？
- (2) ごみをコンテナ内深く、又通常より高いデッキ上にどの様に押し込むか？
結果：理想の押し込み軌跡を追求した曲線ガイドレール方式という独自の新規押し込み機構を開発・採用した。
- (3) 通常の塵芥車より重心が高いコンテナ搭載でも転角をどうクリアするか？
- (4) コンテナ取外し時、コンテナ内に突っ込まれている押し込み装置をどう抜くか？
(ごみがこぼれ出ないようにコンテナ後部小扉をタイミングよく閉めるか？)
- (5) 押し込み装置開閉の為の上部ヒンジをどの様に設置するか？(ボデーが無い)
結果：コンテナ搭載フレーム後部に独立支柱を設

置(後方倒れ防止付)

(6) 通常のダンプ排出仕様も併設(ダンプ機構・サブフレーム等のスペースどうする)

結果：サブフレームを無くしシャシフレームを改造し代用

以上の状況下、特に重量・スペースの課題には最後まで苦しめられた車の開発であり、容姿は見慣れた塵芥車とはどこか一風変わった何ともユニークな車となった。

弊社はそれまで東京都への入札資格が無く、納入実績が無かったが、この開発を機に都庁へのプレスパックの受注・納入を得ることができた。以降全国の自治体にプレスパックが拡販されることになる。

この様に、チャレンジ開発した結果、随所に優れた技術が詰まったパッカー車となった。

将来のパッカー車開発で困ったときには、過去のこれらの設計図を見直すことにより、何かヒントを得る一助となることを期待する。

因みに後年、このコンテナ収集車の押込み装置機構はシャトルパックへと展開されていく。

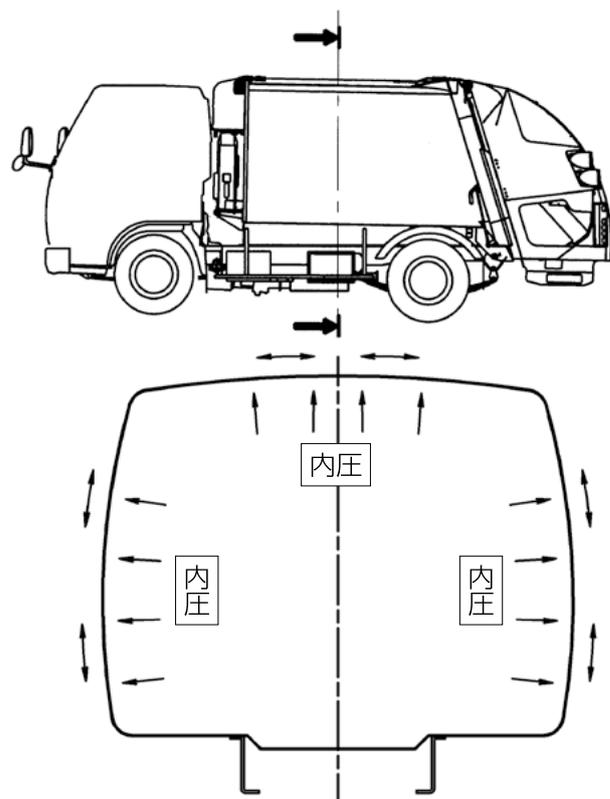
又、今回の3社共同開発では、何かと難しかった反面、学ぶ点も多く、その後の弊社パッカー車の曲面ボデーやFRPカバー開発などの技術向上に繋がったことは言うまでもない。

【Ⅲ】曲面ボデー

昭和53年頃、新たな積込方式によるパッカー車の開発が始まった。(開発記号PACK80)

結果、この開発は巧くいかず、昭和60年発売のシャトルパックに移っていくが、この中で当時のパッカー車のボデー(荷箱)もパッカー部も外面が補強材で凸凹していたので、洗車がし辛い、外面に貼り付ける啓蒙(ごみ減量)用シール等が貼り難いという難点があった。

その凸凹(補強材)が無い構造にしようという方向になり、そこで考案されたのが、現在の曲面ボデーである。



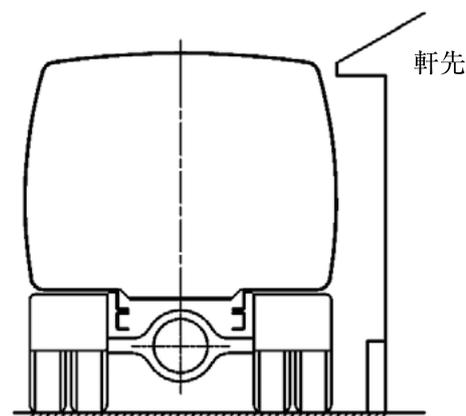
曲面ボデーは上図の様に、ボデー内のごみ内圧が掛かった場合、外板の引張力に変わるので、ボデー外板が永久変形を起こしにくく合理的な構造であった。

昭和55年に発売した2tプレスパックとパックマンのボデーを共通にして、本構造を初めて採用した(意匠登録し、新聞発表した)。

また、曲面ボデーは上部が先細りになっているので、日本独特に狭小路地の軒先をかかわす効果もあった。

このボデー構造は、現在も当社の基本構造として引き継がれている。

当初、色々と評価もあったが、結果として国内は勿論、外国車のボデーも曲面シェル構造が標準になっていった



【IV】2段階ダンプ

昭和55年に発売したパッカーマンのモデルチェンジを考えていた平成元年頃、大阪市ではプレスダンプ(プレス式の積込装置とダンプ排出ボデーの組合せ)を採用すると公表された。

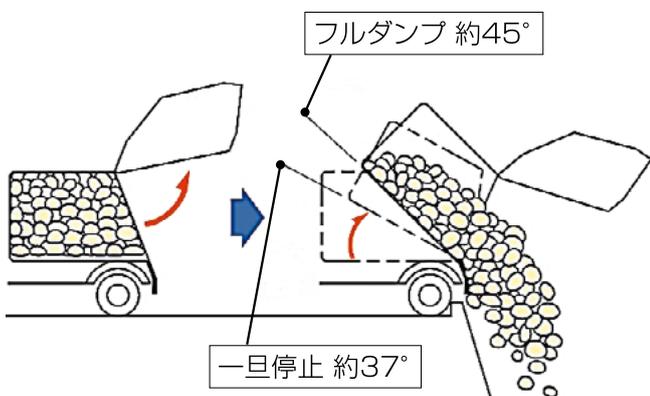
それまでは回転板式(積込方式)とダンプ式(排出方式)、プレス式(積込方式)と排出板式(排出方式)という組合せが一般的であった。

プレス式積込装置は構造上重いため、排出時に後方転覆の危険性が高くなる。各架装メーカーが躊躇する中で、弊社は2段階ダンプ方式を提案した。

2段階ダンプとは、通常のフルダンプ(排出時の最大ボデー傾斜角)時は45度まで傾斜するが、これをごみの安息角(ごみが滑り始める傾斜角)の37度程度で自動一旦停止する構造である。(37度程度であれば後方転覆の危険性が少ない)

この一旦停止角度で排出できれば作業終了となるが、排出できなければ一旦ボデーを下げるか、ボデー後部のごみの荷崩れを待ってフルダンプ(45度)するというものである。(本案は実用新案を取得)。

この方式は現在も、「プレスパッカー」に標準で採用している。



【V】ディーゼル・電気ハイブリッドパッカー車(HIMR)

平成元年頃、シャシーメーカー各社がエンジンの小型・軽量化を競う中で、排ガスに対する環境問題が大きくなっていった。

そのような中でエンジンブレーキ能力をカバーするためにリターダが採用される様になり、制動エネルギーを電気や油圧に変換・回生する方式が考案・公表された。

日野自動車(株)は電気式として、制動エネルギーをバッテリーに蓄電して、モーターでエンジン出力をアシストする方策を採った。そうすることで、発進時や加速時

の黒煙を減らすシステムの開発に成功した。

これがHIMR(Hybrid Inverter Controlled Motor & Retarder System)である。

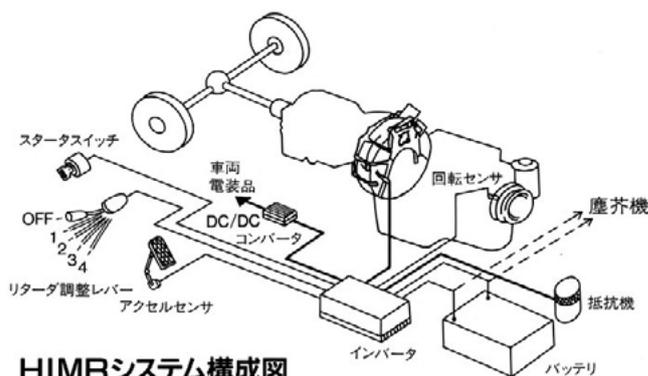
大型バスで成功した後、中型車にも展開する中で、弊社に共同開発の声が掛かり、4t車級低公害パッカー車の開発に着手した。(平成2年)

機種は、バッテリー重量をカバーするために軽量化しやすい回転板式・ダンプ排出式塵芥車であった。

3年の開発を経て、千葉市と川崎市でのデモンストレーションを実施、低排出ガスと低騒音で好評を博し次のような多くの工業所有権を取得した。

- 1) 回転板のダイレクトドライブ
- 2) FRP製ボデー(荷箱)
- 3) 電動スライドカバー …など

HIMRパッカー車はプロトタイプに留まったが、そこで培った技術は後の開発に継承され、電動式パッカー車「eパッカー」シリーズにて製品化を果たしている。



HIMRシステム構成図

極東開発工業グループ技報 Vol.5

編集委員長	米田 卓	(技術本部)
編集長	松本 典浩	(技術本部 開発部)
編集委員	牛尾 昌史	(技術本部 開発部)
	中尾 幸雄	(技術本部 開発部)
	三ツ井 実	(技術本部 開発部)
	則武 宏昭	(技術本部 開発部)
	千々岩 伸佐久	(横浜工場 技術部)
	足立 大志	(横浜工場 技術部)
	渡邊 直樹	(名古屋工場 設計課)
	亀岡 浩太郎	(名古屋工場 パワーゲートセンター)
	甲山 正治	(三木工場 第一設計課)
	小西 拓	(三木工場 第二設計課)
	大村 信二郎	(三木工場 第三設計課)
	山岸 信人	(福岡工場 第一製造課)
	鍋井 健志	(管理本部 経営企画部)
日本トレクス編集委員	桑鶴 洋二	(開発部 開発設計課)
編集アドバイザー	布原 達也	(生産本部)
事務局	淀川 宏之	(技術本部 技術管理部)

発行日	2017年9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

