



# TECHNICAL REPORT

Oct. 2020 Vol. 8

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

## CONTENTS

### 2 | ご挨拶

#### 技術解説

- 3 土砂運搬ダンプ用飛散防止装置「ハイパーシート」  
10 パワーゲートG型のモデルチェンジ

#### 新製品紹介

- 16 積載重量を表示し、定積載での安全運行をサポート  
スケールダンプ (SD10-010)  
17 統一モデルごみ収集車  
2t車級回転板式「パックマンチルト」  
18 GVW16t車級(積載8t車級) スクイーズ式コンクリートポンプ車  
スクイーズクリートPH80A-26C  
19 耐摩耗鋼板仕様リヤダンプのフラッティゲート  
20 木質チップ乾燥コンテナシステム  
Kantainer (カンテナ)  
21 積載量向上と走行安定性の両立  
低床土砂ダンプトレーラ KD30-69A  
22 自動吸水式散水車  
スーパー散水車 (LH04-304S)  
23 資材の安定確保へ  
トレーラ用新床材・アピトン集成材の採用  
24 ウレタンサンドイッチパネル(PANECT)を採用  
フラットパネルウイングセミトレーラ

#### トピックス

- 25 安全支援システム「KIES」発売  
26 第5回国際バイオマス展への出展

#### 温故知新

- 27 フラトップ(1台積車輌運搬車)の歩み

※「極東開発工業(株)」「日本トレクス(株)」「エビノック」「Bluetooth」「ESSER」「HARDOX」「遠藤工業(株)」「環境エネルギー(株)」「Gマーク」  
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。

※「K-DaSS」「フックロール」「パワーゲート」「バルコン」「パックマンチルト」「プレスパック」「スクイーズクリート」「フラッティゲート」「JETCUBE」「ジェットキューブ」「フラトップ」「フラトップ Zero」「KOMT」は極東開発工業(株)の登録商標です。

※「PANECT」は日本トレクス(株)の登録商標です。

## 技報第8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8号をお届けします。

2020年は令和初めての年で東京オリンピックを迎え、極東開発工業は創立65周年と言う印象深い節目の年となるはずでした。ところが新型コロナウィルスの爆発的感染は全世界で恐るべき数の感染者を生み出し、日本でもこれまで経験のない“命”と“経済”的な両立という難題に日々苦闘を続けています。そしてこのパンデミックは年明けから春先の短期間で世界的な生活習慣の変化をもたらしました。平時マスクをする人は花粉症のはびこる日本だけと思っていたが、映像に見られる異国の街角の人がマスク姿になり、この新型コロナウィルスという禍(わざわい)は世界中の人々が習慣を変えるほど衝撃的であったのだと実感させられました。

さて、極東開発工業グループは特装車・環境・パーキング事業等を通して社会に貢献すべく努めて居りますが、近年は技術革新による新しい付加価値を見出す必要性を痛感致しております。我々のお客様はプロフェッショナルの方々であり、その時間を掛けて洗練された作業手順や業務形態を変えて頂ける様な新しい付加価値を見出すことは、前述のコロナ禍による生活習慣の変化と違って能動的にご納得頂く必要があり容易なことではありません。しかし我が国の人口の減少や環境の変化、そして働き方改革などの社会的な変化は、人々に効率・安全・環境をより重んじた変化を求めて

おり、そして近年の技術革新はそれを実現する付加価値を身近にしています。この革新された技術の適用(イノベーション)は自動運転をはじめ様々な分野に広がっており、極東開発工業もお客様に魅力を抱いて頂ける新しい技術開発に取り組み、本誌でご紹介しているAI(人工知能)を活用した安全支援システム「KIES」や、IoT(モノのインターネット)を利用した車両管理支援システム「K-DaSS」を発売致しました。これらは今後もプラッシュアップを続けて参りますが、それにはお客様が何を求めてどんな情報に価値を感じられるかをコミュニケーションによって掴むソフトの最適化が特に重要です。

一方これらの付加価値を受け止める機械装置は、搖るぎない基本性能と品質を確保していかなくては意味が有りません。お客様の信用にお応えするには、これまで極東開発工業が積み重ねた技術の上に立つ確実な製品に、和協の精神で受け止めたお客様の声をバランス良く取り入れた物作りが必要です。混沌として先が見通せない状況になってしまった創立65周年の年に当たり、極東開発工業の社是である【信用・確実・和協】の精神を改めて思い返し、足元を踏み固めながらも新しいトレンドを積極的に創造するべく更なる技術革新に取り組んで参ります。

# 土砂運搬ダンプ用飛散防止装置 「ハイパーシート」

武鑓 裕司  
Yuji Takeyari尾原 歩希  
Ayuki Obara

## 【概要】

ダンプトラックは、土砂などを運搬し荷台を傾けて積荷を降ろす車両である。極東開発工業の主力製品の一つであり、道路整備や土木現場等、国内のあらゆる工事現場で活躍している。ダンプトラックには、走行振動等による積荷の落下・飛散を防止するための装置が架装されることが多く、これを一般に土砂運搬ダンプの飛散防止装置と呼んでいる。そのうち、電動で開閉させるものを「自動シート」と呼んでおり、極東開発工業では「ハイパーシート」と言う商品名で2016年に内製化した。

本稿では、極東開発工業で開発した「ハイパーシート」についての機構及び構造などシステムについて紹介する。

## 【ABSTRACT】

Designed for transporting dirt and sand, dump trucks are equipped with a liftable loading platform for unloading cargo. Dump trucks are one of Kyokuto Kaihatsu Kogyo Co., Ltd.'s main products, with our trucks used on construction sites throughout Japan, including road maintenance and civil engineering sites. These trucks are often equipped with a device—generally referred to as a “Auto sheet equipment” in japan—that prevents cargo from falling off and scattering due to vibrations during transportation and the like. Our company started in-house production of Auto sheet equipment in 2016.

This paper introduces the systems used for Auto sheet equipment products, including their mechanics and construction.

## 1. まえがき

ハイパーシートは、主に電動モータ付減速機(以下「減速機」という。図1)と操作スイッチ付きコントローラ(以下「コントローラ」という。図2)で構成されている(図3)。ボデー左右のサイドパネル上縁には飛散防止のためのシートが設置されており、このシートを減速機で回転運動させることで、走行時と積み降ろし時の状況に応じた適切な位置にすることができる(図4、5)。次章以降では、減速機及びコントローラの機能について解説する。



図1 減速機



図2 コントローラ

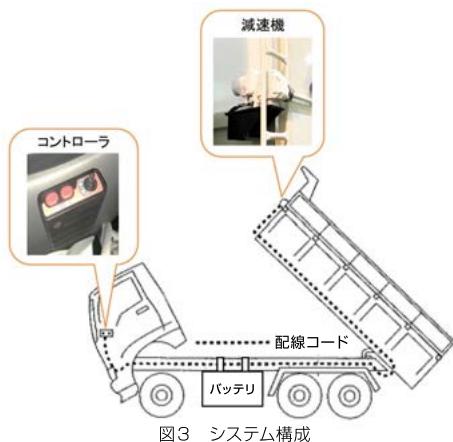


図4 走行時のシート



図5 積み降ろし時のシート

## 2. 減速機

### 2-1. 減速機の構造と諸元

モータの回転を、ウォームギヤ1段、スパーギヤ(平歯車)2段で減速比1/1059.3で伝達し、高回転軸はボールベアリング、低回転軸はメタルブッシュで受け、内部を十分な量のグリスで満たし潤滑する構造となっている(図6、表1諸元表)。

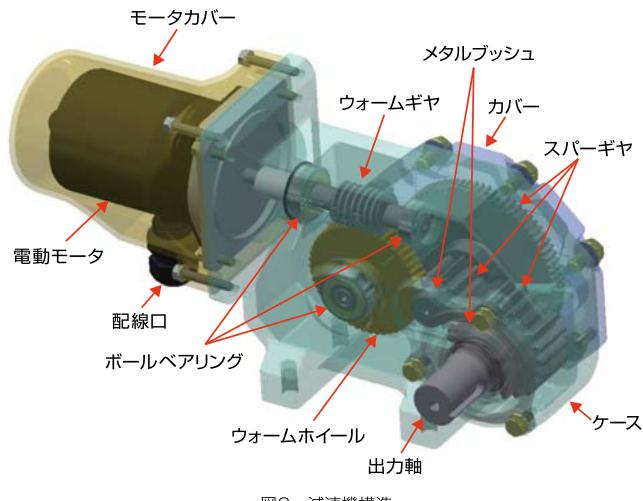


図6 減速機構造

[表1] 減速機諸元表

|         |                   |
|---------|-------------------|
| 名称      | ハイパーシート用減速機       |
| 形式      | VB25-01           |
| 減速方式    | ウォーム+スパーギヤ2段      |
| 減速比     | 1/1059.3          |
| 潤滑方式    | グリス潤滑(エピノックグリス0級) |
| 使用温度範囲  | -30 ~ 65°C        |
| 最大出力トルク | 245N·m            |
| 連続出力トルク | 122.5N·m          |
| 回転数     | 2.9rpm            |
| 質量      | 9.7kg             |
| 動作角度    | 270deg            |
| 動作時間    | 15.5sec           |
| モータ     | DC24V 115W        |

### 2-2. ウォームギヤの特性

ウォームギヤの最も大きな特徴としてセルフロックが挙げられる。セルフロックとは、減速機が停止している状態で出力側から回せない特性であり、この特性により、特別なロック機構を用いること無く出力側のシートを保持することができる。

ここで、ウォームギヤの進み角が小さく摩擦力が大きいほどセルフロックはよく効くが、反面伝達効率は落ちるため、必要トルクを確保しつつ滑らない最適な進み角を見極め設計することが必要である。

### 2-3. 防水構造

車載用の電気装置は一般的に水の侵入を懸念し高压洗浄を禁じており、本減速機においても同様である。しかしながら、車両によっては誤って高压洗浄しやすい高さに搭載されることもあり、また、従来機でのモータ内部への水浸入に起因する不具合も散見されるため、高压洗浄を考慮した防水構造とした。

具体的には、モータ全体を覆うアルミダイキャスト製の防水カバーを設け、配線口に設置したケーブルランドにより密閉構造としたことで、IPx9K相当の防水性を有している。

### 2-4. 複数機種の統合

シートは車格や仕様によって大きさが異なり作動トルクが異なる。そこで、後述の電流制御にて、電流値の上限設定を変更することでこの作動トルクを制限し、これまでトルク仕様別に複数の機種で対応していたものを1機種に統合して生産の効率化や管理工数低減を図った。

ここで、機種統合を行う際の目標として、出力トルクは最大クラスでありながら、体格は最小クラスを目指し、また従来機との取り付け互換性も持たせた。

そのため十分な耐久性が得られるよう、ギヤ類やケースなどの強度を配慮しつつ極力コンパクトに設計し、減速機固定ボルトの位置及び寸法、出力軸の位置などを合わせ込むことで、これを実現した。

### 2-5. 側面への張り出し対策

本機は搭載の都合上、最も車両側面に張り出す部位となる。張り出しの要因となる出力軸位置から最外側面までの寸法を最小にするべく、アウトプットギヤの外径を小さくした上で所定の減速比を得られるようギヤの歯数、強度など仕様を微調整しつつ最適化を図った。

また、仮に減速機に外部から衝突した場合でも互いの損傷が最小限となることを狙い、減速機角部は極力引っかかりの少ない大きなR形状とした(図7)。

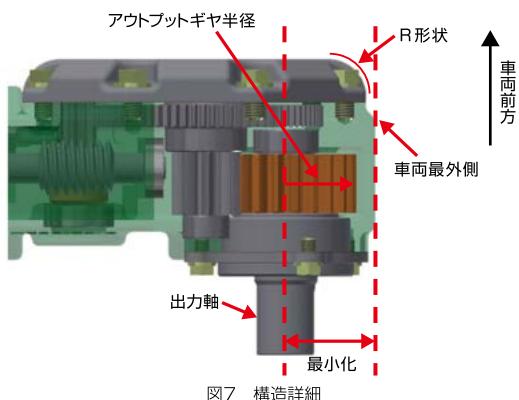


図7 構造詳細

## 2-6. 作動停止時の慣性

シートが回転終わりでボデーや積荷に突き当たり停止するとトルクが最大になりモータ電流が規定値に達し過電流検知により電力供給はカットされる。ところが、モータ及びウォームは慣性により回転し続けようとするため、想定されたトルクに加え慣性分のトルクが上乗せされトルク過大となる現象が見られた。

ハード的にはこれに十分耐える強度を有しているが、余剰なエネルギーであり、今後後述のモータ端子間短絡によるブレーキ機能追加により、さらなるトルク上昇抑制が期待される。

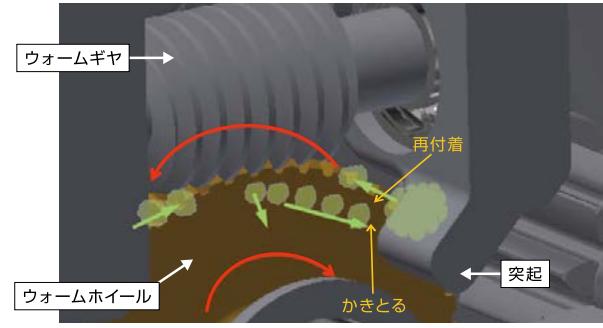
## 2-7. 潤滑構造

### 潤滑機構の工夫

一般的な減速機では摩擦を低減するためにケース内に潤滑油が入っており、潤滑油の液面より高い位置にある部品についても、歯車の回転によって飛散した潤滑油が付着することで歯車や軸受けを潤滑する「ハネカケ」方式等の潤滑機構が用いられる。しかし本機は減速比が大きく歯車の回転数が低いことから「ハネカケ」方式では十分に潤滑油を飛散させることができないため、潤滑油よりも付着性が高いグリスを使用した潤滑方式を採用している。なお、歯車をグリスで潤滑する場合、かみ合いを繰り返すうちに歯の表面からグリスが押し出されてしまうため、定期的に給脂するか減速機内のグリスを循環させることで歯の表面に再度グリスを付着させる必要がある。グリスにも多少の流動性があり、ケース内に一定程度グリスを充填しておくと重力によりケースの底にグリスが溜まるため、そのグリス溜まりの中に歯車のかみ合い部が浸かるように部品を配置すれば押し出されたグリスを再度歯車に付着させることができる。ただし、本機では部品配置の制約から最も潤滑性を求められるウォームギヤのかみ合い部がグリス溜まりより高い位置にあるため、ウォームギヤにグリスを再付着させるための構造を別途設けている。

具体的には、図8のようにウォームギヤかみ合い部付近のケース内壁面に、グリス搔き取り用の突起を設けている。この突起は接触しない限界までウォームホイール側面に接近しており、ウォームギヤがかみ合った時にウォームホイール側面に押し出されたグリスを搔き取るようになっている。回転を続けるとウォームホイール側面からグリスを搔き取り続け、ケース壁面と突起及びウォームギヤで囲まれた空間がグリスで満たされグリス溜まりが形成される。このグリス溜まりによってかみ合い部がグリスに浸かった状態を作り出し、ウォームギヤ

にグリスを再付着させるようになっている。



## 2-8. 潤滑用グリスのちよう度

上記潤滑機構を実現するため、グリスのちよう度(硬さ)についても最適なものを選択している。一般的な潤滑用途ではJIS K 2220にて規格される2号のグリスを使用することが多いが、歯面へのグリスの回り込みを考慮し、柔らかく多少の流動性を持つ0号のグリスを使用している。

また、極低温時にグリスは硬化または凍結してしまい作動に支障を及ぼすが、その対策として、作動の妨げにならない程度の充填量に調整した為、高価な低温用グリスを使用すること無く、外気温度-30℃であっても作動可能となっている。

## 2-9. ウォームの転造

ウォームの成形方法は専用刃具による切削によるものと、転造の2種類があり、本機のウォームは転造により成形されている。

転造はネジ製造等に用いられておりダイスと呼ばれる型に押し付けて形状を転写する工法で、切削加工と比較し加工が短時間で材料の無駄が少ないなどの利点がある(図9)。

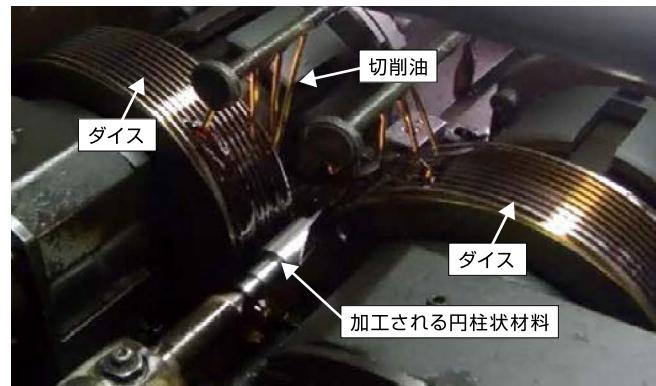


図9 ウォーム転造(事例)

また、切削面と比較し表面が滑らかに仕上がるため、減速機効率の向上にも寄与している。

## 2-10. ギヤ類の研磨レス

ギヤやシャフトなどの回転部品の嵌合部や摺動面は一般的に焼入れ後に研磨を行い面粗度と寸法精度を確保している。本機では焼入れ前の面粗度管理と焼入れによる若干の膨張変形を見越した寸法管理を行うことで、研磨工程を省略しながら、必要な性能を満たしている。

## 3. コントローラ

前述の減速機は、コントローラ（図10）によって操作・制御される。このコントローラの機能及び特長について、従来品の課題と比較しながら紹介する。



図10 コントローラ外観

### 3-1. 減速機・ボーデーへの過負荷低減機能

一般的に自動シートでは負荷トルクを電流値の大きさで検知・制御しており、閾値以上の電流が検知された瞬間に出力を停止する仕組みとなっている。そのためどうしてもモータ起動直後の突入電流発生時や作動端の押さえ付け時に、極短時間ではあるが減速機やシート枠、ボーデーに過大な負荷が作用する。それらを抑制するために、本製品では電流制御機能を設けている。最初から電流の上限値を制御することで、モータ起動時の突入電流やシート押さえ付け時の過電流をカットして減速機やボーデーの過負荷を防いでいる。

#### 3-1-1. PWM制御

この電流制御にはPWM制御という手法を用いている。PWM(Pulse Width Modulation)は、高速でON/OFFのスイッチングを行うことで得られるパルスにより電力を制御する方式で、パルス入力の大きさ(電圧)と周期は一定とし、パルス幅を変化させて出力電力を制御する。つまり、一定周期におけるパルス幅の比率(duty比)に則してパルスを平均化した実効電圧の値が変化することによりモータ回転数の制御が行えるもので、

合わせてモータには慣性があるため高速でON/OFFを繰り返しても滑らかに回転する。

リニア制御と呼ばれる、抵抗を用いて電圧自体を変化させる制御方式と比較し、PWM制御では熱損失が大幅に抑えられ、効率の良い制御が可能になる。インバータ回路、モータ制御の他、近年、技術普及によりオーディオアンプなどの分野にも広く使われるようになった。

図11にPWM制御の波形イメージを示す。

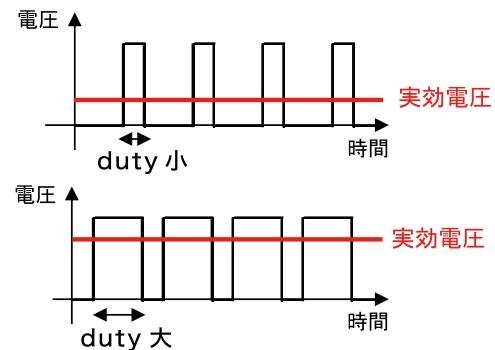


図11 PWMイメージ

#### 3-1-2. 回路構成

図12に本製品の回路ブロック図を示す。本製品では低負荷(制限電流値以下)の際は速度制御回路を優先し、Duty比一定として作動させているが、制限電流値を超えた領域では電流制御回路が有効となり、PWM制御による過電流のカットが行われる。

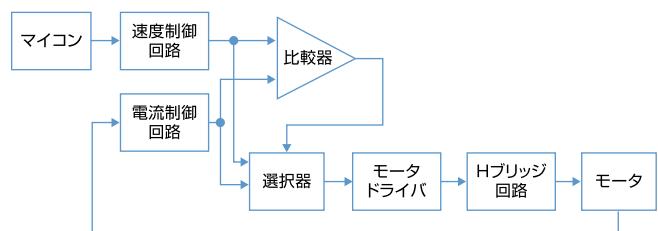


図12 回路ブロック図

シートは開・閉の両方向に動かすものであるため、モータの回転方向を制御する回路が必要となる。図13のようなHブリッジ回路で4つの接点を制御することで両方向の回転が可能である(図13のAとA'をONにすると矢印の方向に電流が流れ、BとB'をONにすると逆向きとなる。A'とBをONにするとブレーキがかかる)。

また、PWM制御には高速スイッチングが不可欠であるため、本回路ではFET(電界効果トランジスタ)を採用した。従来品はメカニカルリレー(有接点)を用いていることが多いが、接点の消耗という機械的な寿命がある。一方、本製品ではFET(無接点)を採用したことでの結果としてコントローラの長寿命化に繋がった。

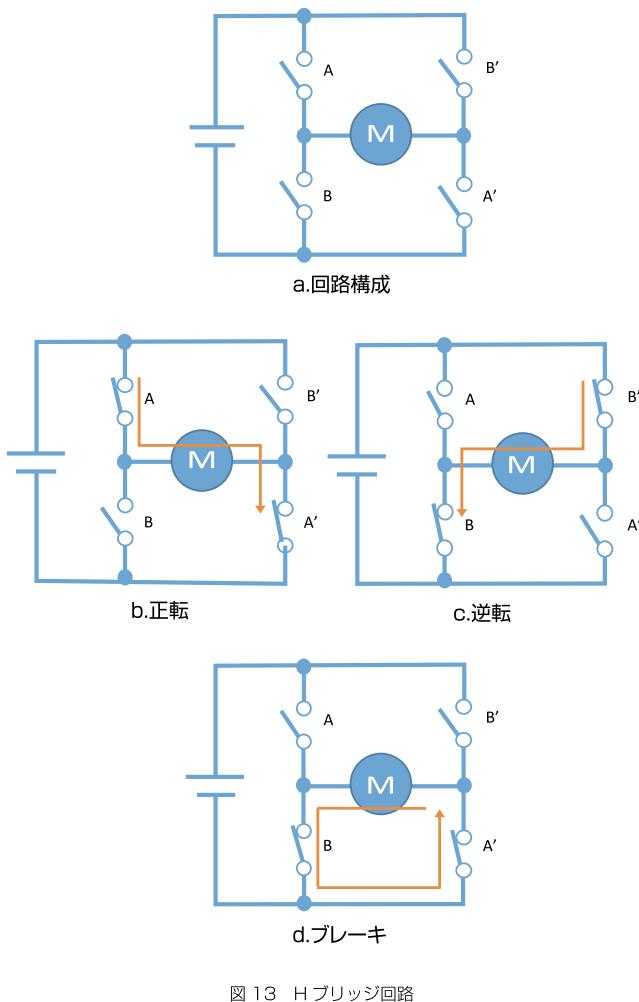


図 13 H ブリッジ回路

### 3-2. 誤停止抑制機能

本製品は停止検知の閾値として、電流だけでなく時間も用いている。すなわち、電流が閾値を超えた瞬間に停止するのではなく、電流が閾値を超えた状態が一定時間経過してから作動を停止させる。これにより、一定時間内の瞬間的な外乱(突風等)であれば、シートは停止することなく作動を継続することができる。

従来品において電流が閾値を超えた瞬間に出力停止させる仕組みとなっている理由は、本製品のような電流制御機能が搭載されていないからである。これは過負荷の状態を最短時間に留めるためではあるが、結果的に外乱に弱い仕様となっている。

一方、本製品では電流が閾値を超えた状態で一定時間出力を続けても、電流制御機能の働きによって過負荷がかかることはない。

### 3-3. 動作例

ここまで個々の機能について述べたが、本項では一連の動作について開方向を例に解説し、本製品と従来品を比較する。

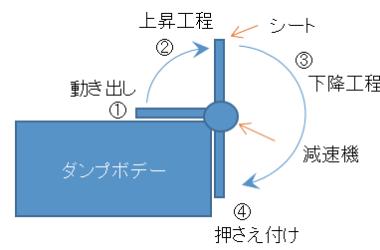


図 14 作動パターン(平常時)

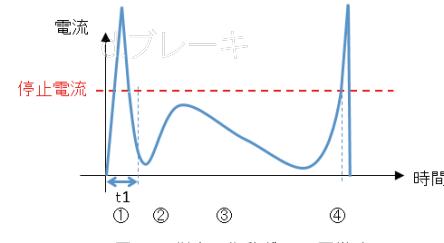


図 15 従来品作動グラフ(平常時)

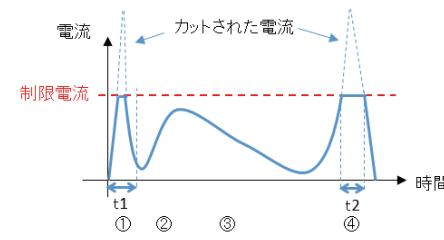


図 16 ハイパーシート作動グラフ(平常時)

#### <従来品>

##### ①動き出し

モータ起動時の突入電流が発生するため停止電流値を上回る電流が流れるが、作動開始後一定時間( $t_1$ )は作動を停止させないようになっている。

##### ②上昇工程

重力に逆らってシートを持ち上げる動きになるため、負荷(=電流)が徐々に上がる。

##### ③下降工程

重力の補助を受ける方向のため、負荷(=電流)は徐々に下がっていく。

##### ④押さえ付け

高負荷がかかり電流値が一気に上昇する。停止電流値を一瞬でも超えると作動を停止する。

#### ○デメリット

- ・起動時・押さえ付け時、短時間ではあるが大きな負荷がかかる。

→シート枠損傷や減速機故障のリスクがある

- ・ $t_1$ 以降は一瞬でも停止電流を超えると停止するため、押さえ付けが不十分となる可能性がある。また、作動途中でも外乱で誤停止する可能性がある。

## &lt;本製品&gt;

## ①動き出し

モータ起動時の突入電流が発生するが、電流制御回路によって電流制限値以上の電流はカットされる。電流制限値を越えても一定時間( $t_1$ )は作動を停止させないようになっている。

## ②上昇工程

重力に逆らってシートを持ち上げる動きになるため、負荷(=電流)が徐々に上がる。

## ③下降工程

重力の補助を受ける方向のため、負荷(=電流)は徐々に下がっていく。

## ④押さえ付け

高負荷がかかり電流値が上昇するが、制限電流値以上の電流はカットされる。その状態が一定時間( $t_2$ )継続すると作動を停止する。

## ○メリット

- ・起動時・押さえ付け時の過電流が抑制され、減速機やシート枠への負荷が低減される。
- ・瞬間的な外乱であれば出力停止せずに作動を続ける。

他のパターンとして、作動中に外乱(例: 突風)が生じた場合の例を紹介する。

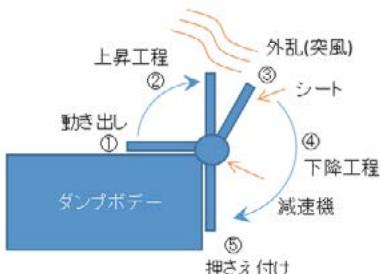


図 17 作動パターン(外乱発生時)

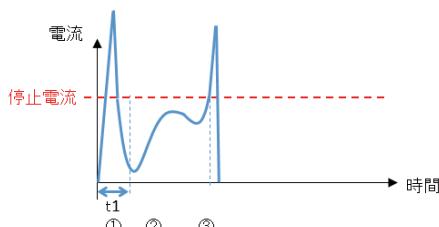


図 18 従来品作動グラフ(外乱発生時)

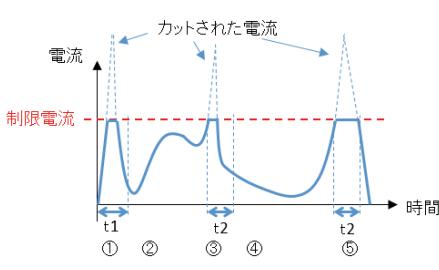


図 19 本製品作動グラフ(外乱発生時)

## &lt;従来品&gt;

## ①動き出し～②上昇工程

平常時と同様

## ③外乱(突風)

高負荷がかかり電流値が上昇する。停止電流値を一瞬でも超えると作動を停止するため、作動途中にも関わらず作動が止まってしまう。

## &lt;本製品&gt;

## ①動き出し～②上昇工程

平常時と同様

## ③外乱(突風)

高負荷がかかり電流値が上昇しても、制限電流値以上の電流はカットされる。一定時間内( $t_2$ )であれば停止判定とはならず作動を続ける。

## ④下降工程～⑤押さえ付け

平常時と同様

このように、本製品は外乱による減速機への負荷を軽減し、かつむやみに停止することが無いという機能を備えている。

## 3-4. 複数機種の統合

減速機の項にて複数機種を1機種に統合したことを見述べたが、コントローラもこれを成し遂げている。これは、前述の制限電流値の設定を変えることで対応するトルク値を変更できる機能を活かしたものであり、設定はディップスイッチにより簡単に変更できる。

## 4. 今後の展望

### 4-1. 他製品への応用

DC24Vバッテリを動力源としているため、様々な特装車への搭載が容易であり、現時点では、大型フックロールの可倒式リヤバンパ(図20)や、コンテナ用天蓋の開閉、散水車のボールバルブ切換などの駆動源(図21)として幅広く活用されており、今後も用途拡大が期待される。



図20 フックロール 可倒式リヤバンパシステム

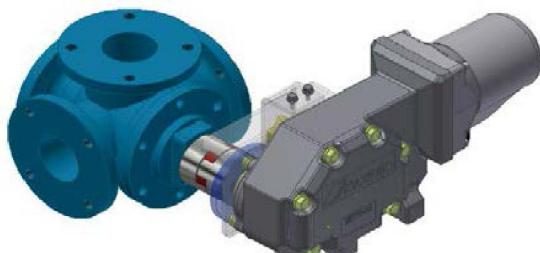


図21 減速機外観

### 4-2. ブレーキ機能の追加

前述のようにウォームギヤの特性として、伝達効率を上げるとセルフロックの効きが低下して滑りが生じやすくなるということが挙げられる。本製品は、一定の伝達効率を確保しているが、作動中にシートを任意の位置で停止させる際、惰性で動いてしまう事例が確認されている。これを電気的に解決するため、コントローラにブレーキ機能の追加を予定している。これは前述のHブリッジ回路の応用により、強制的にギヤ(=モータ)をロックさせて停止させるという内容で、すでに評価も完了しており間もなく実機への投入を予定している(図13.Hブリッジ回路(d.ブレーキ)参照)。

## 5. あとがき

今回の開発では、複数機種の統合やPWM制御を主軸とした電流制御機能や誤停止抑制機能、製品の長寿命化、防水性の向上等、内製機独自の優位点を多く実現し商品力アップを図ることができた。個々の機能は今後、他製品にも活用できる余地があり、より良い製品開発に活かしていきたい。

最後になるが、モニタ評価にご協力頂いたお客様をはじめとして、ご指導・ご協力頂いた関係各位に心より感謝申し上げる。

## パワーゲートG型のモデルチェンジ



清藤 英樹  
Hideki Kiyofuji

### 【概要】

パワーゲートG型は、2016年にパワーユニットをリフトフレームに内蔵し架装性を向上させ、2019年に大幅な軽量型へモデルチェンジを果たした。

本稿では、これらのモデルチェンジに関するパワーゲートG型の特長の解説と、改良の取り組みを説明する。

### 【ABSTRACT】

Kyokuto Kaihatsu Kogyo Co., Ltd. equipped our flip-up type tailgate lifter (model name:Power Gate G) with a power unit built into the lift frame in 2016 for improved mountability, and followed up with a major update to a significantly lighter-weight design in 2019.

This paper explains the characteristics of the Power Gate G models affected by this model update and clarifies the intended improvements.

### 1. まえがき

テールゲートリフタは、トラック荷台の後部に取り付けたテールゲートが地面と荷台の間を昇降する装置で、荷物の積み下ろし作業の効率化・省力化を図るものである。極東開発工業では商品名を「パワーゲート」として商標登録している。

パワーゲートは主にS型(アーム昇降式)、V型(垂直昇降式)、G型(後部格納式)、CG型(床下格納式)の4機種をラインナップしている。

この内G型はトラック荷台の後部に背負う形で格納するタイプで、ロールボックスパレットのようなキャスター付きの台車など大きな荷物の積載に適しており、スーパーやコンビニの配送など幅広い用途に使われている。



パワーゲートS型



パワーゲートV型



パワーゲートG型



パワーゲートCG型

昨今、我々パワーゲート製造メーカーを取り巻く環境として以下の項目がある。

1. 排出ガス規制対応や安全装備の装着によるシャシ重量・艤装品の増加。
2. トラック運転者不足による女性・高齢ドライバーでも作業しやすい荷役装置への期待(ホワイト物流への貢献)。
3. 物流車両は24時間稼働する車両もあるため、万一のトラブルの際の迅速な復旧対応。

次項から上記の項目に対して改良を図ったパワーゲートG型の構造および特長と、今までの取り組みについて述べる。

## 2. スペースの確保

### 2-1. パワーユニットの内蔵

近年のトラックシャシは大気汚染や地球温暖化対策として、排気ガス浄化装置の大型化や尿素水タンクが装着されている。そのため、工具箱や冷凍機ユニットの設置スペースが少なくなり、取付けの制約が発生している。

そのような中、荷台昇降の動力源となるパワーユニット（電動油圧ユニット）は、専業メーカーから購入したもので汎用的なボックス型となっており、貴重なスペースを占有していた。

極東開発工業は、2007年よりパワーユニットの内製化に着手し、先ずはG型パワーユニットの生産を開始した。

この内製パワーユニット初期型は業界トップクラスの性能と静音性を実現したが、筐体としては従来のボックス型を踏襲している（図1）。

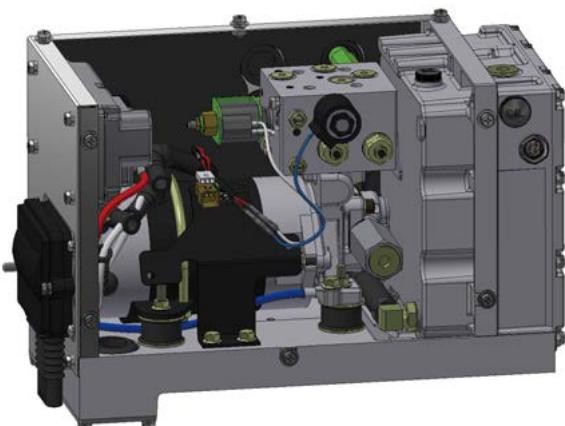


図1 初期型内製パワーユニット

その後、スペース効率を追求しクロスメンバ内の空間に内蔵するというコンセプトを立案し、2010年にパワーゲートV型において内蔵による専用設計のメリットを活かしたパワーユニット内蔵モデルを発売した（図2）。



図2 V型内蔵型パワーユニット

そしてG型においては、2016年にリフトフレーム内の空間にパワーユニットを内蔵した（図3）。



### 2-2. スイッチボックスの内蔵

従来型ではリフトフレームの右側にパワーユニット、左側にスイッチボックスがそれぞれ搭載されていたが、内蔵型ではパワーユニットとスイッチボックスとを一体化してリフトフレームに内蔵することにより工具箱などの機器取付けスペースを確保している（図4）。

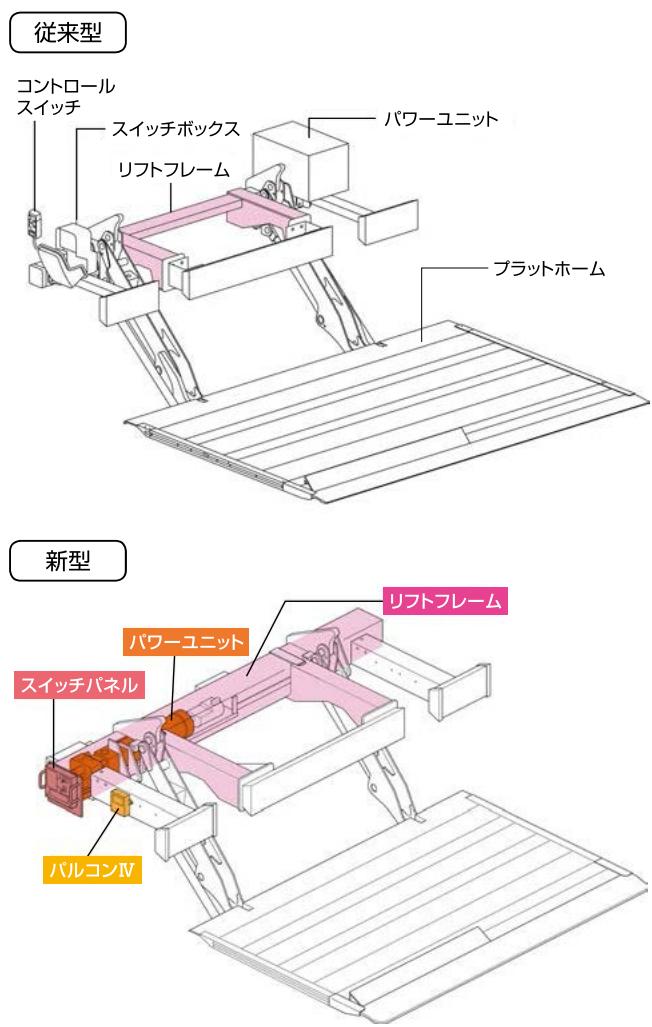


図4 G型全体構造比較

### 3. 軽量化

先述したように、近年のトラックは排気ガス浄化装置の大型化や安全装置の装着によって、車両重量が増加傾向にある。そこで、2019年に発売したパワーゲートG型は大幅な軽量化を図った。

#### パワーゲートG型の軽減重量

GII1000typeL(大型車向け)…従来比 約60kg減  
GII1000typeM(中型車向け)…従来比 約55kg減

軽量化によって燃費向上につながると共に、積載量がアップし輸送効率の向上にもつながる。

一般的に、積載量をあげるためにスチールホイールをアルミホイールに交換することがあるが、この軽量化はそれと同等程度の効果をもたらしている。

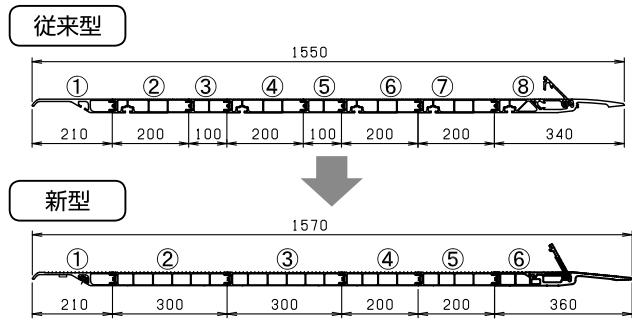
ここでは、軽量化のポイントについて解説する。

#### 3-1. プラットホーム

パワーゲートG型ではアルミ押出材を組み合わせてプラットホームを構成している。従来のアルミブロックに対して以下の改良を施すことによりプラットホーム全体で約13kgの軽量化を果たしている。

##### 3-1-1. 300mmブロックの新設

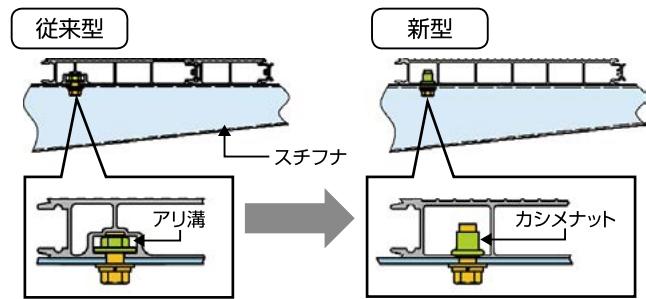
従来型では先端のトップブロック、根本側のボトムブロックの間を100mmと200mmのアルミブロックの構成にてプラットホームを製作していた。そのため、標準的な1,550mm高さのプラットホームにおいては8枚のアルミブロックを使用していた。本モデルは新開発の300mmブロックを採用し6枚のアルミブロックで製作できるようになった。本改良によりアルミブロックのつなぎ目の数が7箇所から5箇所に減らすことができ重量を軽減することができた(図5)。



##### 3-1-2. スチフナ固定方法の変更

プラットホームのアルミを支える骨となるスチフナとの

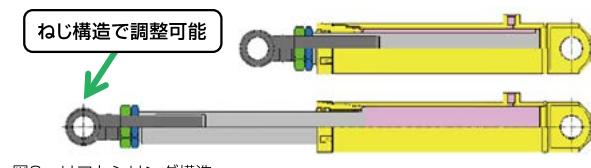
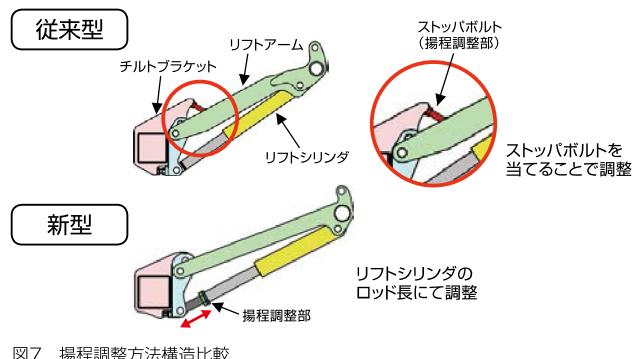
固定方法の変更を図った。従来機種ではアリ溝を使った方式を採用していたが、アリ溝方式ではスチフナ固定位置を自由に設定できるという特長の反面、全幅にわたり溝形状が必要で重量面でデメリットとなっていた。そこで、カシメナットを使用した固定方式を採用することにより、アリ溝部分にあった厚肉部が不要となり軽量化につながった(図6)。



#### 3-2. 揚程調整方法の変更

従来型ではリフトシリンダの力をリフトアームで受け、揚程の上端でリフトアームのストップボルトをチルトブレケットに当てる止める方式であった。この方式では上端時にリフトシリンダで発生する約4tの力を各部材で受ける必要があるため、昇降能力以上の強度を確保する必要があった。そこで、リフトシリンダの構造を見直し、従来のラムシリンダ構造(ロッドが抜けるまで伸びる)から、ピストンシリンダに類似した構造(ロッドの伸びが規制される)に変更し、最伸長が揚程の上端となるようにした(図7)。

また、パワーゲートは様々な車両に架装するので上端の位置を各車に合わせて調整する必要があるため、シリンダロッド先端部をねじ構造とし上端位置を調整可能な構造とした(図8)。



### 3-3. リフトフレーム構造

リフトフレームは、主に突入防止装置としての構造を見直すことにより軽量化を図った。突入防止装置は安全性向上と保安基準の国際協調のために2012年に従来の2倍の強度が必要になった。その際に強度確保のため重量増となったが、新型では力の受け方の見直しを図りリフトフレームの強度を向上させつつ軽量化を実現し、全体の重量増を最小限とした。従来型では、中型車～大型高床車までのフレーム部品を共通化し、バンパ部品で高さの調整を行っていたため、バンパ中心とリフトフレーム中心がオフセットしており、リフトフレームに作用する曲げ荷重を強固な構造で受け止める必要があった。新型はマウンティングブラケットの高さで突入防止装置の負荷位置を合わせることによって、力のオフセットがなくなり、シンプルな構造でリフトフレームの大半の軽量化を図れた(図9)。

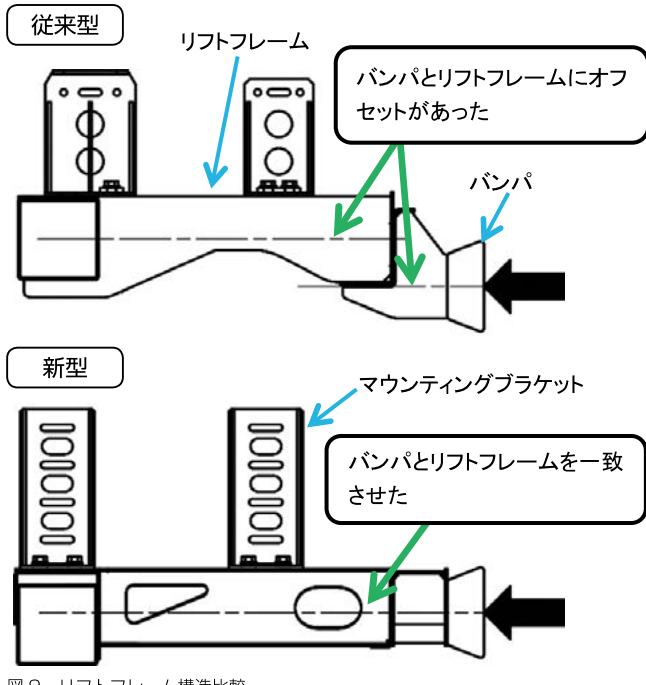


図9 リフトフレーム構造比較

## 4. 安全性と作業性の向上

### 4-1. プラットホーム表面形状の改良

パワーゲートを用いる物流業界の仕事は、屋外の風雨の中で行う作業も多くある。そのため、作業床となるプラットホーム表面を滑りにくくすることによっても安全性向上につなげることができる。新型では表面形状を変更し、滑り止め効果の向上を図った。改良によりウェット状態での滑り止め性能が最大約50%向上し雨天時での安全性向上を図ることができた(図10)。

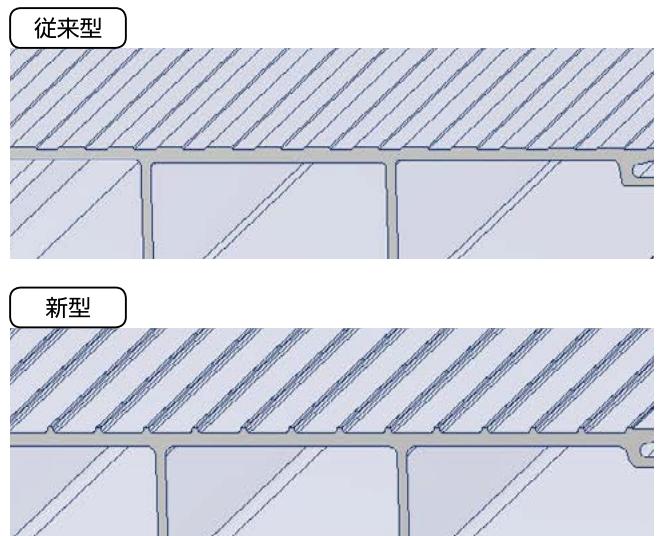


図10 アルミブロック表面形状比較

### 4-2. プラットホーム乗り込み性の改善

物流業界は昨今ドライバー層が変化しており、高齢者や女性ドライバーの活躍が見られるようになった。このため、パワーゲートもより安全・省力で作業できることが求められるようになってきた。G型は台車を使用するお客様が多いことからプラットホーム先端部の長さと形状見直しによりカート台車の乗り込み性を改善し、ドライバーの作業性向上を図った(図11)。

- ・乗り込み時のカート台車操作力 最大約24%減
- ・カート接地時の衝撃 最大約30%減

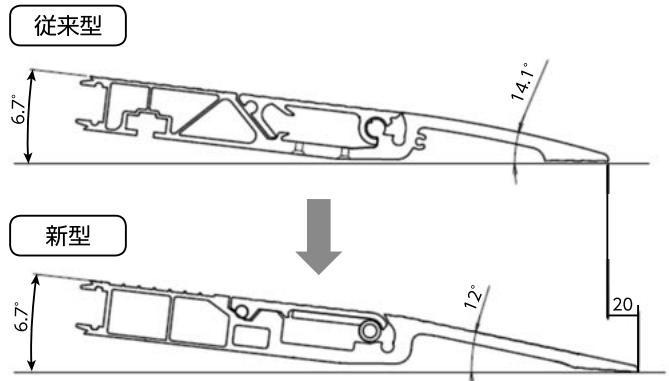


図11 プラットホーム先端形状比較

### 4-3. キャスター停止操作レバーの改良

パワーゲートにおいてキャスター停止操作レバーは操作スイッチに次いで、お客様が多く操作する部位であり、キャスター停止操作感がパワーゲートの評価に大きく影響する。そのため、キャスター停止操作感の改善を図った。

レバー部分は、お客様は足で操作することが多いため、従来の丸棒形状から幅を広げた形状に変更した。

幅を広げることにより操作部分が点から線に変化し、操作部の面積が増え操作性が改善された(図12)。

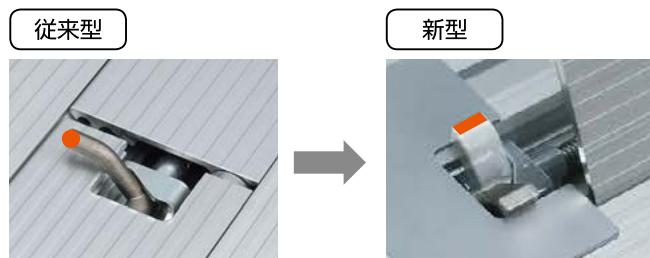


図 12 キャスター停止レバー形状比較

## 5. G III型の改良

G型には、G II型とG III型の2種類のラインアップがある。

G II型は開き操作時にプラットホームの角度が機械的に車両床面に対して水平となるため、操作が簡易で広く使われている。

G III型は開き操作時にプラットホームの角度を油圧シリンダで自由に変えられる構造となっている。この構造は不整地で車両が斜めでもプラットホームを水平に調整できるメリットがあるため特に積雪量の多い北海道地区において好評を頂いている。

ここで今回のG III型は、プラットホームに搭載した傾斜センサで、プラットホーム展開時に水平検知して作動をスローにするKOMT (Kyokuto Optimal Motion Technology)<sup>注1)</sup>を追加した。従来機種では、プラットホームに荷物を積載した時にゆっくりと角度調整する機能はあったが、積載していないときの動きは早く、水平に調整するためには操作の慣れが必要であった。しかし、新型ではKOMT制御により開き操作時は通常スピードで開き、水平位置から自動でスロースピードになるため、迅速かつ精細な調整が容易に行えるようになった。

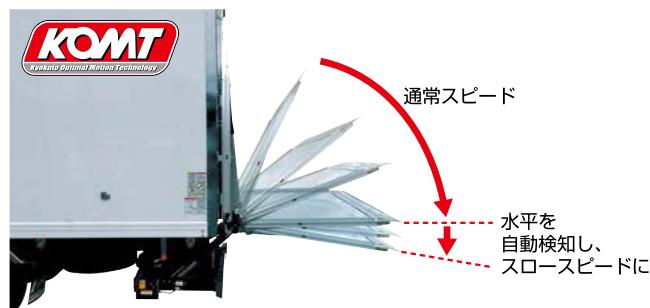


図 13 G III型作動

<sup>注1)</sup>KOMT: 極東開発工業独自の最適速度制御システム

## 6. メンテナンス性の向上

### 6-1. スイッチパネルへのエラーランプ搭載

従来の箱型パワーユニットでは、トラブル発生時の原因究明を行う手段として、LEDランプによるエラー表示機能をコントローラに有していた。但し、パワーユニットのボックス内にLEDランプが設置されていたため、トラブル発生時には工具を使ってボックスをあける必要があった。2016年のパワーユニット内蔵型からはスイッチパネル部にエラー表示を設けることにより、パワーユニットのケースを開けることなくお客様でも簡単にトラブル原因が判るように変更し、緊急時の対応を行いやすくなった(図14)。



図 14 エラーランプ比較

### 6-2. ショート保護回路搭載

従来は、リモコンを荷物や扉などに挟み配線がショートした際には、ヒューズが切れて回路を保護していた。

そのためヒューズが切れるとパワーゲートが作動できなくなり、トラブル対応に時間がかかっていた。

2016年から保護回路を搭載し、リモコンがショートしてもスイッチパネルでの操作を可能とした。また、ショートしたリモコンのみ交換すれば、ヒューズを交換しなくても復帰する機能を有している(図15)。

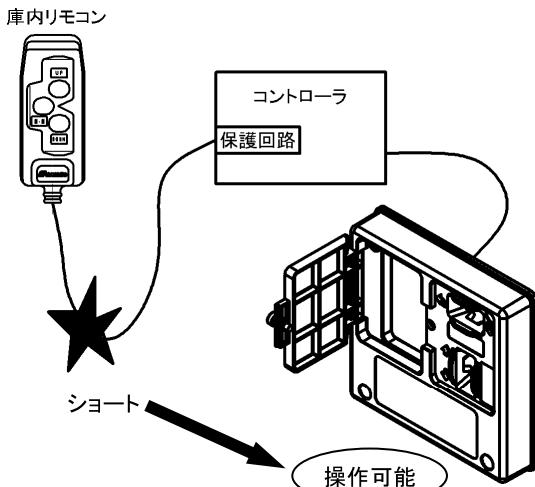


図15 保護回路概略図

## 7. ワイヤレスリモコンの標準装備

2016年より、積荷を確認しながら自由な位置でパワーゲートの操作が可能なパルコンIVを標準装備した。

パルコンIVは極東開発オリジナル製品であり、従来機種からの改良点を盛り込み周波数ホッピング方式を採用することにより安定した無線性能を発揮する(図16)。



図16 パルコンIV

また、従来のリモコンボックスによる操作を好まれるお客様に対しても対応できるようにリモコンボックスはオプションにて対応可能としている。

## 8. サービスツールシステム

2016年から近距離無線通信(Bluetooth)を用いたK-DaSS(Kyokuto Data Sharing Service)システムを採用した(図17)。

本システムでは、極東開発サービス員やサービスステーションの担当者が持つスマートフォンやタブレットのアプリから、パワーゲートに搭載されたコントローラの詳細情報が確認できる(図18)。

電圧や入出力の状況をエラーランプよりも詳細に把握でき、エラー履歴なども確認できることから、サービス性の向上に役立っている。



図17 K-DaSSシステム



## 9. あとがき

これらのモデルチェンジについては、お客様の貴重な意見や社内外の関係者の多大なる協力のもとに成し遂げることができた。

今後も時代の変化とともに、物流業界、トラックそしてドライバーの環境が刻々と変化していく。また、CASE(Connected, Autonomous, Shared, Electric)といった新しい考え方の領域で物流や荷役省力に貢献する製品を創出し、社会の役に立つ製品をお客様に提供し続けていきたい。

## 積載重量を表示し、定積載での安全運行をサポート スケールダンプ(SD10-010)

スケールダンプは、安全志向やコンプライアンス重視といった社会的なニーズの高まりを受け、過積載を防止し、定積載での安全運行と輸送効率向上を可能とした製品として2019年9月に発売しました。

使用用途は路面切削機(ロードカッター)による積込作業に限定しています。



スケールダンプ外観

### 特長

#### ①3点のロードセルで積載量を計量

平時の土砂運搬作業は通常のダンプカー同様シャシに固縛されたサブフレームに荷箱のダンプボーデーをしっかりと着床させて運搬します。そして、計量時にはキャブ内操作により、キャブバックの計量装置用シリンダを伸ばし、ロードセルを含むシリンダ先端が、ボーデー前端シリンダ受け部を100mm程度押し上げた状態とします。

これにより、ボーデー前端部1点、後ヒンジ部2点のロードセルに荷重がかかり、積載量の測定が可能になります。



キャブ内操作スイッチ



ボーデー前端ロードセル及び  
計量装置用シリンダ



後ヒンジ部ロードセル

#### ②積載量が一目でわかる

ロードセルで計測された積載量はキャブ内表示器とボーデー上の外部表示器で表示されます。

運転手及び積込作業者が一目で確認することができ、確実な定積載作業をサポートします。



キャブ内表示器



ボーデー上の外部表示器

#### ③低速走行時でも計測が可能

ロードカッターによる積込作業の低速走行(5 ~ 8km/h)でも計測が可能です。

ただし、より精度の高い計量は停車状態で行うことが必要です。

#### ④環境負荷の低減にも寄与

積載量を計量することで、定積載を守りながらも車両の積載能力を最大限有効に活用することができ、安全かつ効率的なオペレーションを実現します。

そのため、車両毎の稼働率を向上させ余剰な運行台数を削減できるほか、過積載に起因する道路の損傷が少くなり、また車両劣化も防げるため、環境負荷の低減に大きく寄与します。

### 主要諸元

|           |  |
|-----------|--|
| 架装形式      | SD10-010                                   |
| 車格        | GVW 20トン級                                  |
| 対応ボーデー内法長 | 5,100~5,300mm                              |
| ひょう量      | 15トン                                       |
| 精度        | ±5%以下<br>(最大積載量付近の精度)                      |
| 計量準備時間    | 約10秒                                       |
| 表示方法      | キャブ外：荷台前方プロテクタ<br>上部外部表示器<br>キャブ内：キャブ内部表示器 |

## 統一モデルごみ収集車

### 2t車級回転板式「パックマンチルト」

統一モデルとは極東開発工業のごみ収集車ラインナップの設計思想を統一し、曲面を多用し街の景観に優しく溶け込む美しいフォルムをデザインコンセプトとして開発しています。ボディーと一体感を与える専用設計のLEDリヤコンビネーションランプや効率的に作業を行うため投入口スライドカバーにワンタッチハンドルを採用しています。

2017年11月に4t車級プレス式「プレスパック」とび回転板式「パックマンチルト」、2018年5月に2t車級プレス式「プレスパック」のモデルチェンジを行いました。

今回の2t車級回転板式「パックマンチルト」の発売によって、ごみ収集車の基本ラインナップを完成させました。



## 特長

### ① LEDリヤコンビネーションランプ

テールランプには統一モデル専用に設計したリヤコンビネーションランプを採用し、スタイリッシュなデザインにさらなる一体感を与えるほか、車両後方及び側方からの視認性を向上させ安全な収集作業に貢献します。



### ② 一体型ワンタッチハンドル

スライドカバーの開閉では片手でスムーズな操作が可能となったほか、ハンドル両側のグリップを固定式とし、メンテナンスでの開閉時にも使いやすくなりました。

### ③ サイドカバー

テールゲート側面のサイドカバーは、FRP製からABS真空成形品に変更することで成型精度及び塗装品質の向上と軽量化を図りました。

サイドカバー下部には作業に必要な用品の収納に便利な開閉式ポケットを装備し、走行時に内容物が脱落するのを防止します。

### ④ クラス最大級の投入口幅

2t車:1,440mm、3.5t車:1,685mm クラス最大級の投入口幅を確保し、効率的にごみの投入を行うことが可能です。

### ⑤ 各種操作スイッチの操作性と視認性を向上

キャブ内操作スイッチは、スイッチの形状を変更しスイッチランプにLEDを採用することで、操作性と視認性を向上させました。

投入口横のローディングスイッチは操作盤を斜めに設置し、車両側方からの操作も容易となりました。これにより、ホッパ内を確認しながら飛散物から身を守る位置で安全に操作が行えます。



キャブ内操作スイッチ



ローディングスイッチ

## 主要諸元

|         | 2t            | 3.5t                          |
|---------|---------------|-------------------------------|
| 架装形式    | GB44-822      | GB62-832                      |
| 荷箱容積    | 4.4 m³        | 6.2 m³                        |
| 荷箱寸法    | 長さ<br>幅<br>高さ | 2,205mm<br>1,740mm<br>1,245mm |
|         | 幅<br>高さ       | 2,710mm<br>1,985mm<br>1,250mm |
| ホッパ容積   | 0.35 m³       | 0.41 m³                       |
| 投入口     | 幅<br>高さ       | 1,440mm<br>810mm              |
| 汚水タンク容量 | 82L           | 97L                           |

## GVW16t車級（積載8t車級）スクイーズ式コンクリートポンプ車

## スクイーズクリートPH80A-26C



コンクリートポンプは、生コンクリートをミキサー車から受けて、コンクリート輸送管を通じて打ち込み場所まで供給する機械です。

この度新開発したPH80A-26Cはスクイーズ式としては国内最長の最大地上高さ26mのブームを有しています。

搭載シャシのホイールベースを前モデルであるPH80-26Bの5,400mmから4,800mmに短縮し、機動性と作業性を大幅に向上しました。



## 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。スクイーズ式ならではの低騒音やホッパに残った生コンクリートを現場に排出せずに洗管できる構造は、都市部における夜間の現場や産業廃棄物管理が難しい現場に適しています。

## ②PLC式コントロールパネル

PLC式コントロールパネルを極東開発工業のスクイーズ式コンクリートポンプ車で初めて採用しました。制御方式をPLC式とすることで電気制御機器の信頼性を向上させるだけでなく、過電流検知やエラー表示などの高機能化を実現しています。また操作部のデザインを刷新して視認性を向上させるとともに、操作部を小型化することでユニット上の作業スペースを確保しています。

## 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がり管を、旋回台内部やブーム貫通部には高い耐久性能を有するESSER社製二重管を使用することで安全性の向上や輸送管を交換する頻度の低減を図っています。

## ④ショートホイールベースシャシ

ポンプユニット・ブームユニットのレイアウト最適化により、ブーム長は保ちつつホイールベース4,800mmのショートホイールベースシャシに搭載し、コンパクト化を実現しています。都市部をはじめとしたスペースに制限がある現場にも適した高い機動性と作業性を有しています。



スクイーズクリート PH80A-26C

## 主要諸元

| 架装形式                       | PH80A-26C                 |
|----------------------------|---------------------------|
| 最大吐出量 高速/低速                | 82 / 67 m <sup>3</sup> /h |
| 最大吐出圧力 高速/低速               | 2.1 / 2.5 MPa             |
| ポンピングチューブ径                 | 5.75B <sup>注1)</sup>      |
| ホッパ容積                      | 0.33m <sup>3</sup>        |
| ブーム形式                      | 全油圧 4段屈折式                 |
| ブーム最大長さ                    | 21.7m                     |
| ブーム最大地上高                   | 25.7m                     |
| ブーム旋回角度                    | 360度全旋回                   |
| コンクリート輸送管径                 | 125 mm                    |
| アウトリガ張出スパン<br>フロント/センター/リヤ | 5,430/5,430/2,200mm       |
| 車両 全長×全幅×全高                | 9,120×2,490×3,420mm       |
| 車両総質量                      | 約 16,610kg                |

注1) ポンピングチューブサイズの呼径で、インチ表記したもの。

## 耐摩耗鋼板(HARDOX)仕様リヤダンプのフラッティゲート

2018年2月にHARDOX(耐摩耗鋼板)を使用した4トン新型リヤダンプを発売し、大変ご好評をいただいております。一方、展示会等への出展を通して、HARDOXの強みを最大限に活かすべく山間部の岩石運搬などで使用されているフラッティゲート(上開き式テールゲート)付きダンプでの設定を望む声を多数いただきました。そこでリヤダンプで得たノウハウを活かし、4トン新型フラッティゲート付きダンプを設定しました。



### 特長

HARDOXダンプのシリーズ化を意識し、テールゲートを除きHARDOXリヤダンプの形状を踏襲してサイドパネルとデッキパネルを緩やかなRで一体成形した丸底デッキ形状を採用しています。

#### ①ボディー重量の大幅な軽量化

HARDOXの採用により強度を保ったまま板厚の薄肉化と補強部品の削減が可能になり、ボディー重量を従来機に比べ約145kg、レンタル向け強化ボディーと比べ約270kgの軽量化を実現し積載量を確保しました。これにより効率の高い運搬と空荷状態における燃費向上が見込まれます。

#### ②スチフナレスでシンプルな外観

外観はサイドゲートのスチフナレス化により、補強をなくし、すっきりとしたデザインに仕上げました。ボディー表面がフラットになったことで看板やステッカーなど自由なデザインが可能になりました。



#### ③排出性に優れたフラッティゲート

開口面積を大きく確保できる上開き式テールゲートを採用することで岩石など形状の大きな積載物のスムーズな排出を実現しました。



### 主要諸元

|       |  |
|-------|--|
| 架装形式  | DD04-531AR   |
| 車格    | 4トン級   |
| 荷台長さ  | 3,335mm  |
| 荷台幅   | 2,060mm  |
| 荷台高さ  | 350mm  |
| 荷台容積  | 2.3m <sup>3</sup>  |
| 荷台板厚  | デッキパネル<br>4.0mm (HARDOX450)<br>サイドパネル<br>4.0mm (HARDOX450)<br>フロントパネル<br>3.2mm (HARDOX450)<br>テールゲートパネル<br>4.0mm (HARDOX450) |
| ダンプ角度 | 55°  |

## 木質チップ乾燥コンテナシステム Kantainer (カンテナ)

Kantainerは、木質チップボイラーやバイオマス発電の燃料となる木質チップを簡単に乾燥させるシステムとして開発した商品です。設備廃熱などの未利用熱を熱源として使用することも可能で脱化石燃料化の推進にも貢献します。第5回国際バイオマス展への出展と合わせて2020年2月に発売しました。

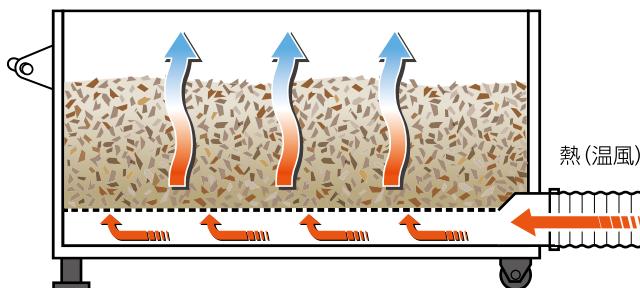


Kantainer

### 特長

#### ①2重底デッキ構造

デッキが2重底構造になっており、コンテナ後方から投入した温風は2重底部全体に行き渡り、温風の流れに伴いコンテナ下方から順に乾燥が進行します。また、乾燥中は木質チップの攪拌作業等は不要です。



2重底デッキ構造

#### ②乾燥・運搬・貯留・排出の4役を実現

脱着ボデー車と併用することで、従来の乾燥設備を使用する際に必要であった木質チップの詰め替え作業をすることなく乾燥・運搬が可能です。また、運搬先での排出作業は脱着ボデー車のダンプ機能で簡単に行うことができ、コンテナのまま木質チップの貯留も可能です。



脱着ボデー車にて運搬・排出するカンテナ

#### ③重量温度監視システム

コンテナをロードセルシステムにセットするだけで積載重量の測定が可能です。また、乾燥過程における重量変化量から算出した木質チップの含水率をリアルタイムに確認できるため、乾燥チップの品質向上にも貢献します。

さらにプロワユニット内温度が高温になると専用ディスプレイで注意喚起を行います。任意で設定した温度や含水率に到達した時点でプロワを停止させることも可能です。



重量温度監視システム

#### ④木質チップ以外への応用

Kantainerは木質チップ以外の乾燥にも活用することができます。木質チップ同様にバイオマス燃料として利用される廃菌床の乾燥の他に、減容・軽量化を目的とした廃棄物の乾燥など今後様々なジャンルでの活躍が期待できます。

### 主要諸元

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| 内法長         | 3,600mm                   |
| 内法幅(コンテナ上側) | 1,900mm                   |
| 内法幅(コンテナ下側) | 2,010mm                   |
| 有効内法高       | 1,500mm                   |
| 2重底高さ       | 100mm                     |
| 容積          | 10.3m <sup>3</sup>        |
| 重量          | 約 1,200kg                 |
| 最大プロワ風量     | 最大 120m <sup>3</sup> /min |

### グッドデザイン賞受賞

2020年度グッドデザイン賞において、本製品が「廃熱活用を前提としている点」や「今後の再資源可能なエネルギーへの取組みとして期待できる点」を評価いただき、受賞することができました。

## 積載量向上と走行安定性の両立

# 低床土砂ダンプトレーラ KD30-69A

近年、ドライバー不足や運搬の効率化追求により土砂ダンプトレーラのニーズが高まってきています。

KD30-69A低床土砂ダンプトレーラはその要望に応えるべく積載量の大幅な向上と走行安定性及び積載性を両立させたダンプトレーラです。



## 特長

### ①積載量と排出性及び耐摩耗性の向上

従来は舟底と角底の2種類であったサイドパネル形状でしたが、今回多段曲げを採用することにより排出性の向上を図りました。材質に高強度及び耐摩耗鋼板として高い実績を誇るHARDOX450を採用することでスチフナを減らし、ボデー重量の大幅な低減と耐摩耗性の向上を実現しました。

また、スチフナの減少によりスッキリとしたスタイリッシュなデザインとなっています。



多段曲げボデー

### ②走行安定性の向上と積載性の向上

従来の土砂ダンプトレーラはトレーラ台車にのせるため腰高感がありました。その概念を払拭すべく日本トレクスと共同で専用段付きフレームのトレーラ台車を開発、合わせて段付きボデー主桁の採用で低床化を実現しています(従来比100mm低減)。

これにより、走行安定性向上を図るとともに土砂積込時バックホールからのアクセス性の向上にも役立っています。



段付きフレーム

### ③安心と信頼の装備

ダンプ機構には数多くの実績を誇るリンク式ホイストの採用と足回りには安心のリーフサスペンションとダブルタイヤで力強い輸送を支えます。

## 主要諸元

|                 |  |
|-----------------|--|
| 車両総重量枠(保安基準ベース) | 3軸 36トン  |
| 架装形式            | KD30-69A   |
| 荷台寸法            | 長さ<br>7,750mm<br>幅<br>2,200mm<br>高さ<br>1,050mm<br>荷台容積<br>17.5m <sup>3</sup>                 |
| 荷台材質            | デッキパネル<br>HARDOX450<br>サイドパネル<br>HARDOX450<br>フロントパネル<br>HARDOX450<br>テールゲートパネル<br>HARDOX450 |
| ダンプ性能           | 上昇時間<br>約 45 秒<br>下降時間<br>約 35 秒<br>ホイスト形式<br>VE22-13  |
| 車両寸法            | 連結全長<br>約 11,910mm<br>最遠軸距<br>約 9,050mm<br>ホイールベース<br>6,510mm<br>リヤオーバーハング<br>1,350mm        |
| トランク値           | ホイールベース<br>約 3,150mm<br>第5輪荷重<br>諸元 約 11,500kg<br>(油圧架装 約 11,400kg)<br>カプラ地上高<br>約 1,210mm   |
|                 | 最大積載量<br>約 27,500kg<br>ダンプ角度<br>45 度<br>ダンプ時地上高<br>約 8,100mm                                 |

## 自動吸水式散水車

# スーパー散水車(LH04-304S)

散水車は道路の清掃や工事現場等で発生する砂塵を抑制して、環境と安全を整える作業車両です。

スイッチひとつの操作で吸水作業を自動化する「スーパー散水車」を2020年6月に発売しました。これにより、使いやすさにこだわった散水車がシリーズのラインナップに新たに加わりました。



自動吸水式「スーパー散水車」

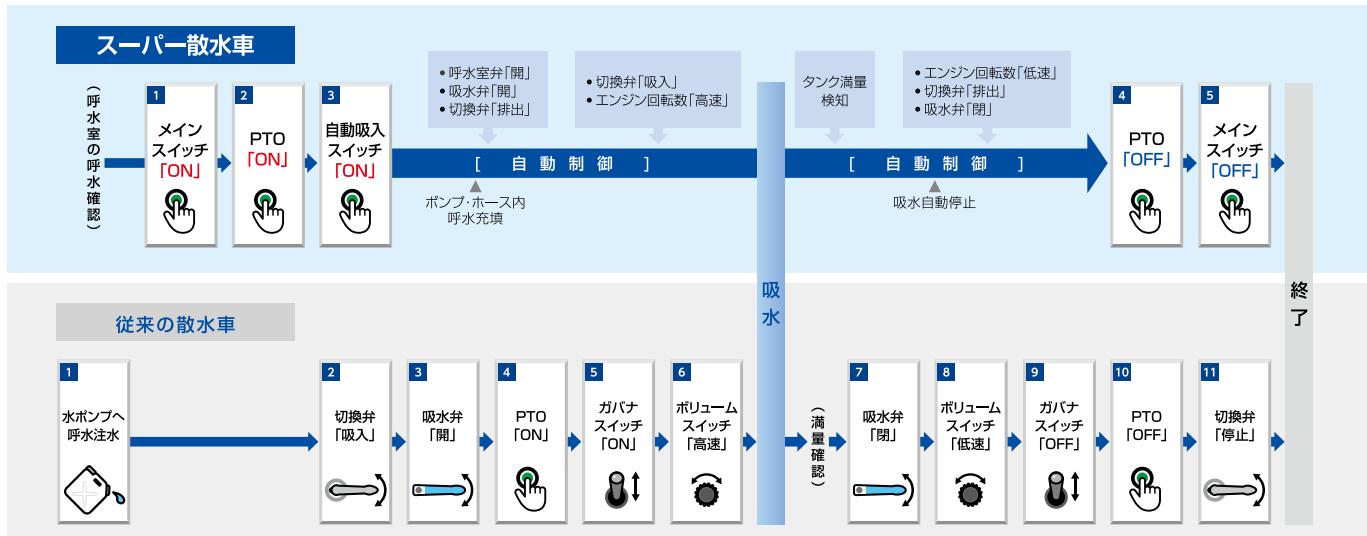
## 特長

### ①吸水作業の自動化

河川や貯水槽からタンク内に水を吸水する作業時、従来手動で行っていたバルブの切換えやエンジン回転数の調整をスイッチひとつで自動制御することを可能としました。吸水作業の準備から完了までの工程をおよそ半分で行うことができます。

また、吸水作業完了後は切換弁を自動で「排出」(散水準備)に切換えるため、車から降りて切換弁の操作をする必要がなく、スムーズに散水作業を行えます。

## 吸水作業フロー比較図



### ②自動吸水の装備

視認性と操作性に優れた専用のスイッチパネルや、吸水時に必要な呼水注水作業を不要とするタンク内の呼水室などを装備しています。(呼水室内に水がある場合)



### ③使いやすさの向上

従来機種ではなかった散水装置の散水量調整機能を追加したキャブ内操作スイッチや、タンクと配管内の水抜きが可能な水抜きスイッチを装備しました。



### ④車両寸法及びベース車両

車両寸法は極東開発工業の従来機種と同サイズとし、取り回しの良さを維持しました。ベース車両はレンタル業界で要望が多い準中型免許制度対応のGVW7,500kg未満のシャシで架装が可能です。

## 主要諸元

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 架装形式  | LH04-304S         |
| 架装シャシ | 4t 車級             |
| 車両全長  | 約 5,450~約 5,720mm |
| 車両全幅  | 約 2,070~約 2,200mm |
| 車両全高  | 約 2,230~約 2,490mm |
| 最大積載量 | 3,800~4,000kg     |

資材の安定確保へ

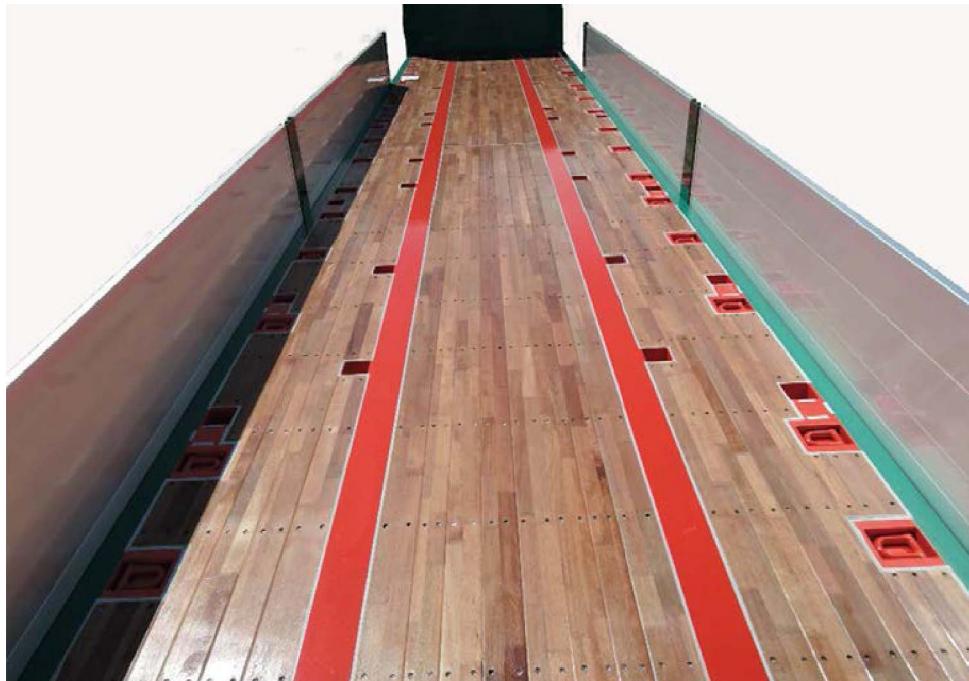
## トレーラ用新床材・アピトン集成材の採用

トレーラの床板は一般的にアピトンと呼ばれる南洋材を使用していますが、天然資源のため「安定供給が困難」や「価格上昇」などの課題があります。

これらの課題を解決するため、アピトン材のラミナ(小片)を接着し、生産した集成材をトレーラの床板として採用しました。

従来トレーラ用床板として使用されているアピトン単板とは異なり、太い原木材でなくても生産可能であること、材料費を低減できることが特長です。

このアピトン集成材はトラック用のフローリングとして日本初採用で、地球環境への配慮を最優先に考えた商品です。



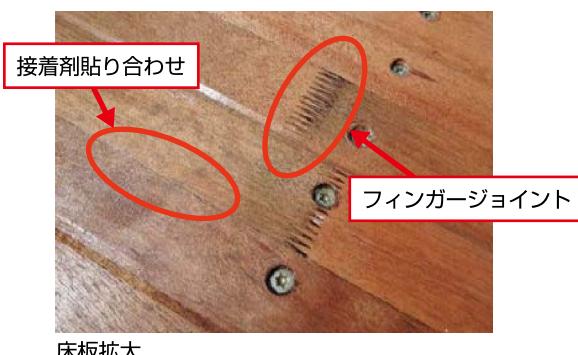
### 特長

#### 強度はアピトン材と同等以上

床板は、30~78mm幅のラミナ(小片)を、接着して組み立てます。ラミナを長手方向に指を組み合わせたようにカットして繋げ(フィンガージョイント)、幅方向を平面部にて接着剤で接合したものです。

なお、厚み方向は接着せずに確保しており、圧縮破壊強度試験において従来品5,420Nに対し集成材は6,590Nと高い耐荷重性能を記録しました。

(床板厚18mmの結果平均値にて比較)



床板拡大

### 主要諸元

| 項目     | 仕様               |
|--------|------------------|
| 材質     | アピトン             |
| 製法(構成) | ラミネート+フィンガージョイント |
| 生産地    | 主にインドネシア         |
| 床板厚さ   | 22mm             |
| 幅      | 60~125mm         |
| 長さ     | 最大6,500mm        |
| ラミナ幅   | 35~78mm          |
| 比重     | 0.75~0.85        |
| 含水率    | 8.1%             |







## フラトップ(1台積車両運搬車)の歩み

### フラトップの誕生

フラトップは、荷台を地面に水平に降下させて乗用車などを積み降ろしすることができ、傾斜した荷台では載せ難いスポーツカーや高級車でも安全で楽に積載することができる製品である。

極東開発工業は、地面まで荷台が降りてフラットになる車載車のパイオニアとして、乗り込み角度や作業性を含めた機能において他社を常にリードしてきた。その誕生について紹介する。

1990年代、乗用車販売台数の急激な伸びに対応して、新車や中古車ディーラ、修理業者を中心に、乗用車1台積みの車両運搬車への関心が高まった。一人で乗用車の納車と引取り、回送が可能になるため各社はこぞってこの専用運搬車を開発したが、どのメーカーも荷台が斜めまでしか降りない製品であった。そんな中、極東開発工業は多彩な可能性を秘めた新しいコンセプトにもとづく独創的な発明により地面まで水平に荷台が降りるフラトップを1991年7月に誕生させた。

これはフロントアプローチアングルが小さいスポーツカーやバイク、モーター・ボート、農機(トラクタやコンバイン)、フォークリフト等幅広い積載物をターゲットに開発しており、同年10月には斬新なデザインでグッドデザイン賞を受賞し、その年の第29回東京モーターショーへ出展し大変好評を得た(図1)。



図1 フラトップ初号機 モーターショーモデル

### フラトップの進化

フラトップは、乗用車ディーラや中古車ディーラ、修理・車検整備業、ロードサービス業、車両運搬業、レンタカー業、個人の車愛好家等々と幅広い層のお客様にご使用いただいている。

お客様の業種が幅広く、その利用方法や積載する車両も異なるため、多様な要望がありその要望とともに進化してきたフラトップの変遷について紹介する。



図2 フラトップ(JN02-41)初期モデル

1991年に発売開始した初期モデル(図2)に対しては、引き上げ能力・ウインチ能力のアップ、荷台内法拡大による積載スペース拡大、架装物重量軽減といった改善要望が多くあった。そこで2002年にこれらに対応した第2世代モデルを開発した(図3)。



図3 フラトップ(JN02-43)第2世代モデル

続いて2008年に、第2世代モデルと同じ作業長で、より緩やかな荷台角度を求める声に応えて、荷台傾斜角度0.9°を実現した。この第3世代モデルは、荷台が斜めまでしか降りない車両運搬車と同じ作業長・荷台角度の条件でも作業ができる、更に荷台が地面までスライドするという理想的な製品となり、フラトップZeroという新たな名称でフルモデルチェンジした(図4)。



図4 フラトップZero(JN02-45)第3世代モデル

そして2014年には、フラトップZeroの機構は変えずに、スポーツカーや高級車運搬に相応しい車両運搬車をコンセプトにデザインを一新したフラトップZeroⅡを追加設定し今日に至っている(図5)。



図5 フラットップZeroII(JN02-47)

次項以降では、これらの具体的な進化の内容について紹介する。

### 荷台スライド機構の進化

フラットップは長い荷台を車両後方までスライドさせた上、地面まで降ろす機構が必要となり技術者の創造的なアイデアにより、遂次改良してきた。

1991年にデビューした初期モデルは、後方がR形状に曲げられたスライドレールを装備し、そのスライドレールの前端から後端までレールに沿わせてチェーンが固定されており、荷台前方部に装着したスライドモータのギヤをこのチェーンに噛み込ませる構造としていた。そして、チルトシリンダが縮み作動することでリフトアームを介してスライドレールが斜め後方へ揺動し、レール後端が地面に接地した後、スライドモータの回転によりレールに沿って荷台がスライドし地面まで降りる機構としていた(図6、図7)。

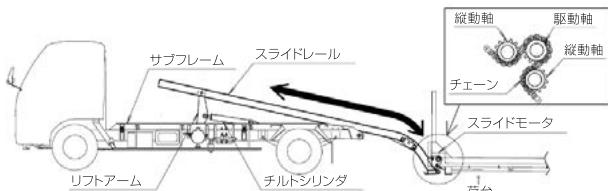


図6 初期モデル スライド機構

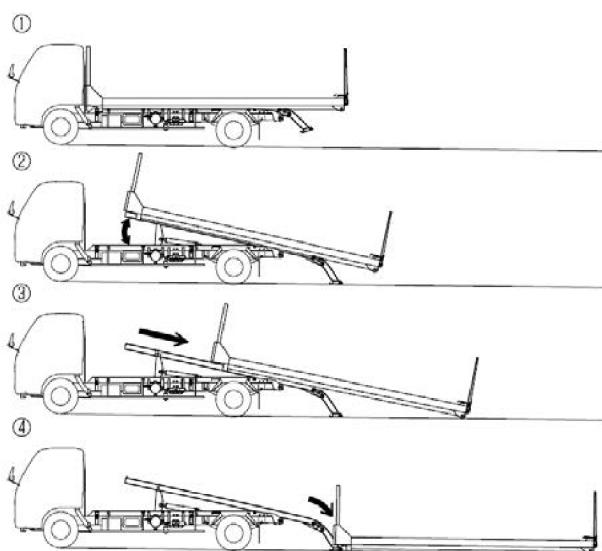


図7 初期モデル スライド軌跡

第2世代モデルは、荷台に接続されたスライダを装備し、スライダ自体はサブフレーム前端に装着されたスライドモータで駆動されているエンドレスチェーンに接続され、サブフレームはレール構造となっていた。スライドモータの回転によりサブフレームに沿ってスライダは後方へスライドし、次にチルトシリンダの伸長により荷台が傾斜し、そして後端位置で更にチルトシリンダが伸長して荷台が地面まで降りる機構としていた(図8、図9)。

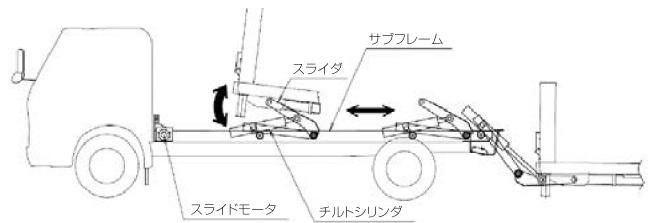


図8 第2世代モデル スライド機構

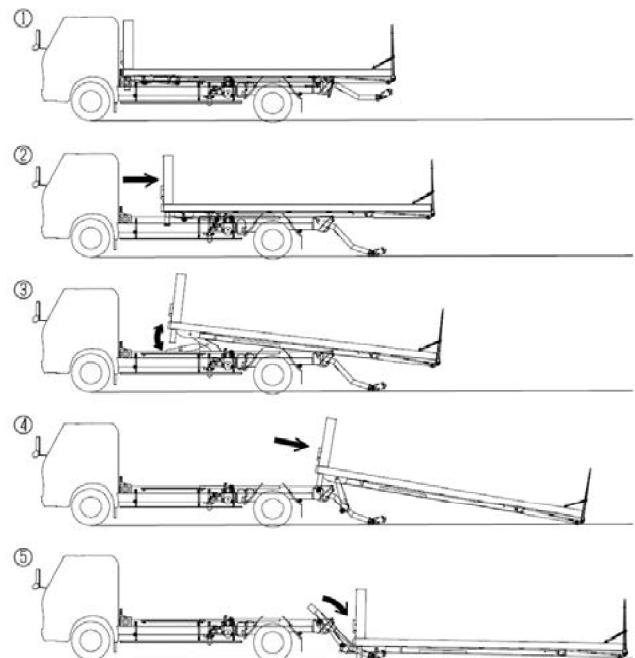


図9 第2世代モデル スライド軌跡

そして第3世代となるフラットップZeroでは、初期モデルで装備していたスライドレールをストレートに変更してチルトフレームとして復活させ、その前端から後端まで全長に渡ってエンドレスチェーンを2列沿わせて荷台に接続し、チルトフレーム前端に駆動源となるスライドモータを装着した。そして、チルトシリンダが伸長することでリフトアームを介してチルトフレームが斜め後方へ揺動して、フレーム後端が地面に接地した後、スライドモータの回転によりチルトフレームに沿って荷台がスライドし地面まで降りる機構とした(図10、図11)。

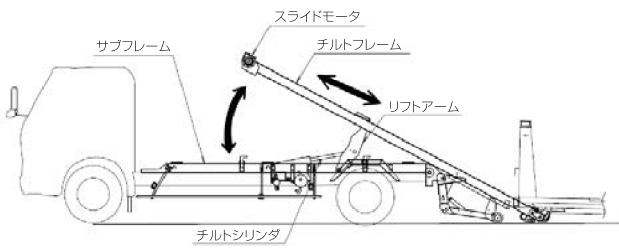


図10 フラットップZero スライド機構

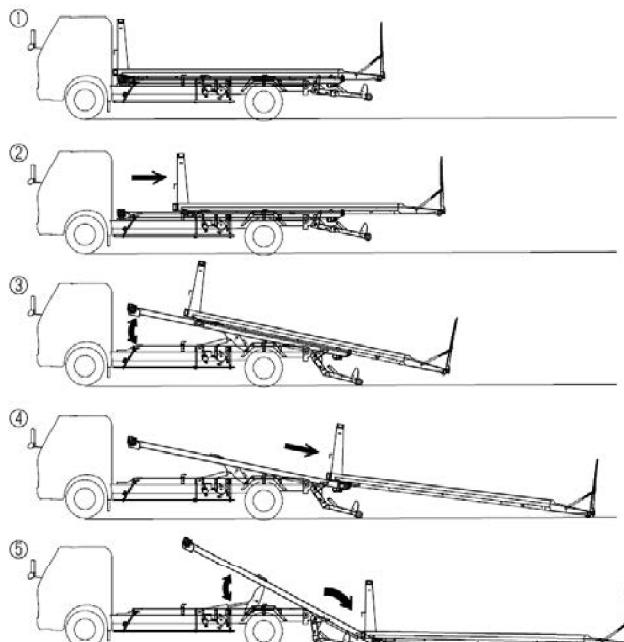


図11 フラットップZero スライド軌跡

このように、フラットップはモデルチェンジをしていく度に荷台スライドの機構を根本的に新しく開発することで、引き上げ能力や信頼性の向上、および軽量化による積載量の確保といった市場要求に応えてきた。

#### リヤバンパ(突入防止装置)および 灯火器法規改正による進化

地面まで荷台がスライドする機構とともに、荷台の動きを妨げない位置までリヤバンパをコンパクトに折り畳む必要がある一方、荷台が地面に接地する作動範囲には走行状態でテールランプ等の灯火器を装備しており、法規改正と共にその位置を工夫し改善する必要があった。その内容を紹介する。

初期モデルは荷台の動きを妨げない車両前方側に灯火器を取り付け、またリヤバンパは華奢な丸パイプを取り付けてスライド時荷台下に収まるようレイアウトしていた(図12)。



図12 初期モデルのリヤバンパ

ところが法規改正により、リヤバンパの強度、形状に関する要件と、また灯火器の取付位置、後方からの視認角の要件が加わった。そこで、モデルの進化と共に段階的に改善が必要となり、荷台作動範囲と重ならない後タイヤ後方地面までリヤバンパをスライドさせるように格納する機構を持つ現状のレイアウトを確立させた(図13)。



図13 フラットップZero リヤバンパのスライド軌跡

#### 乗込み性向上の進化

フラットップは、フロントアプローチアングルが小さいスポーツカーや高級車でも積載できることが最大の特長だが、その特長を最大限活かすためには積載車が乗り込む際、一番初めにエントリーする道板となるテールゲートの乗込み性が重要となる。乗込み性には、乗込み作業をよくするためにテールゲート先端の段差を低くすることや能力面ではアプローチアングルが小さい車をはじめ多くの車の乗込みを可能とするためテールゲートを低く抑えることなどが関わってくる。

乗込み時の作業性においては、安全面に配慮し逐次改良を加えている。Zeroモデルのテールゲートは2枚の板を張り合わせた構造とし、乗込み時に段差がなくスムーズに乗込むことができる(図14)。

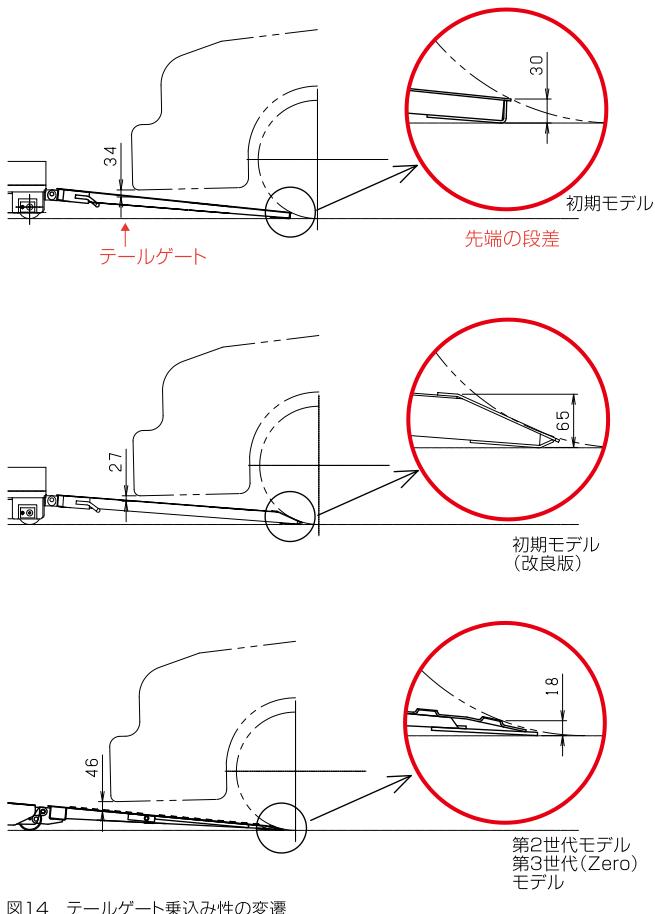


図14 テールゲート乗込み性の変遷

特に乗込み性にこだわった最新機種のZeroⅡでは、より多くの車に対応するためテールゲートを低くしつつも剛性を確保したるものに進化した。

### 操作性の進化

フラットップの操作は、荷台の上げ降ろし操作とウインチ操作、オプションのテールゲート自動開閉操作の3種類があり、積載車両の乗り込み降ろし作業や荷台への固定作業と連続して行うため操作性の向上が求められる。また、ロードサービスの目的で使用する場合は、他の車両へ迷惑を掛けないよう短時間での作業が必要となる。

発売当初は、固定のコード付きリモコンスイッチ（図15）を標準仕様としワイヤレスのラジコンはオプションとしていたが、2002年の第2世代モデルからはラジコンを標準設定とした（図16）。

また同時に、標準と高速2段階のスライドスピード操作を可能として高速作動による作動時間の短縮を図ると共に、スライド開始時と終了時には自動で速度を下げてショックを緩和しスムーズに作動させるショックレス機能（図17）も盛り込んで業界をリードする仕様とした。

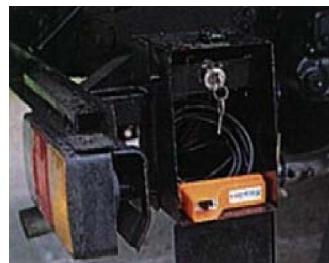


図15 コード付きリモコンスイッチ



図16 最新のラジコン

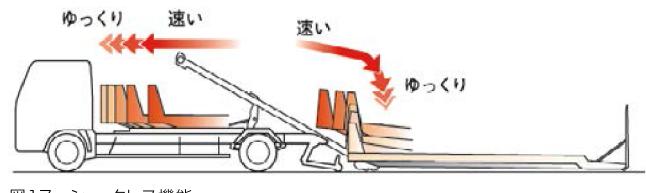


図17 ショックレス機能

### デザイン性の進化

フラットップはスポーツカーや高級車を運搬するに相応しいデザインや外観品質が求められている。車両形状はシンプルであるため、外観として魅せる箇所の少ない製品ではあるが、キャブ側と荷台の境界線でありかつ接点でもあるフロントアーチと車両後方における顔ともいえるテールゲートは特にデザイン性を追及し改良してきた。

フラットップZeroⅡのフロントアーチは、スッキリとした外観で運転席からの視界も良好なデザインとし、FRP製サイドカバーを採用し防錆性も向上した（図18、図19）。



図18 フラットップZeroⅡフロントアーチ



図19 フラットップZeroⅡ 乗り込み時の視界

従来機のテールゲートは溶接構造のため、溶接ビードの見栄えや入熱による変形などが外観品質低下の要因となっていた。そこで、フラットップZeroⅡでは画期的なプレス一体構造を採用し、低床車の乗り込み性を確保しつつ剛性と外観品質の向上を果たした。

また車両乗り込みパネルはボルト止めとなっており用途に応じて5種類のバリエーションから選択できる構造とした。これによりニーズが多様化する昨今、お客様自身が選択できる喜びを提供し、また、経年で最も傷みやすいパネルだけを交換することも可能とした(図20)。



図20 フラットップZeroⅡテールゲート

### 積載車両固縛装置の進化

車両を積載し走行する時は、荷台にしっかりと固縛する必要があり、特に車輌運搬業のお客様は多種ある乗用車を傷つけないよう効率的に固縛作業する必要がある。以前の乗用車はバンパー付近にフックを掛ける場所がありそこに固縛していたが、最近の乗用車の牽引フックはバンパーにアイボルトをねじ込むパターンが増えてきているため、代わりにフレーム下に空いている専用の穴にフックをかける形が主流になっている。

これは主に前後のバンパーの内側付近で固定することを目的とし、車両の前後6カ所の専用孔にフックを装備し全てのフックをワイヤで繋ぎ荷台前方の荷締め機を用いて一括で締め上げ固縛するワンタッチ固縛装置として設定している(図21)。

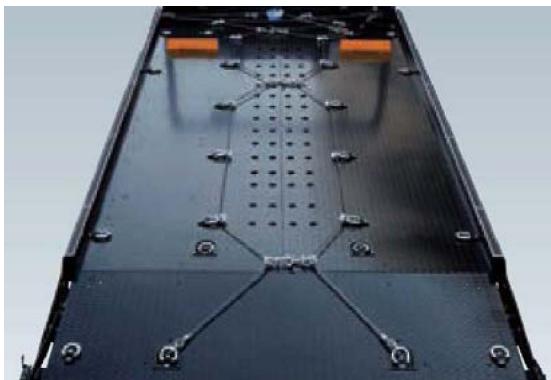


図21 ワンタッチ固縛仕様(オプション)

また、乗用車のフック固定場所が減っている流れの中で、どの乗用車でも安定して固縛できるタイヤ固縛装置をお客様の要望にもとづき他社に先駆けて開発した。タイヤにベルトを通し、デッキにフックを通す穴とその裏側にフックバーを装備している(図22)。

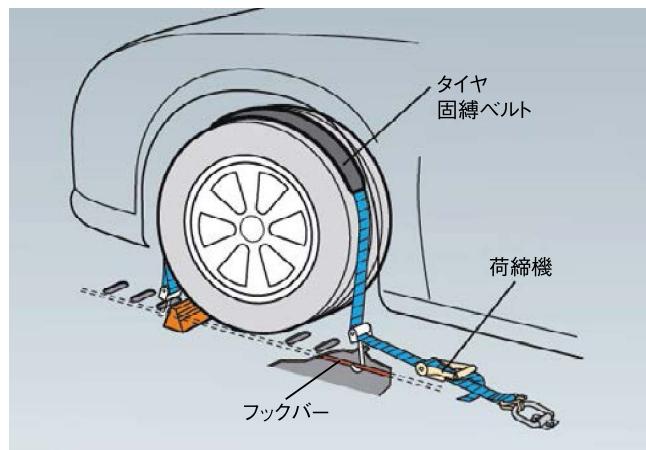


図22 タイヤ固縛仕様(オプション)

### 特別仕様の対応事例

フラットップは幅広い層のお客様にご利用いただきしております、業種や地域の要望に応えた特別仕様や、基本機構を応用した派生製品へ展開した事例を紹介する。

#### ・クレーン付き車へのフラットップ架装

ロードサービスで使用される場合、現地へ急行し短時間で効率的に積載する必要があるが、前輪が大きく損傷し自走できない車両を積載しなければならない場合もある。ワインチで引上げできない状態の場合、キャブバッククレーンを使用すると効率的な積載が可能となるため、クレーン付き車へ架装の要望がある(図23)。



図23 クレーン付きフラットップ架装

#### ・荷台デッキ面エキスパンド抜き仕様

積雪の多い地域で使用する場合、標準の鉄製デッキでは大変滑り易く、またデッキに雪が積もるため作業時雪かきが必要となる。デッキ面をエキスパンドで滑り難く、雪が下に抜ける構造にて製作した(図24)。



図24 デッキ面エキスパンド抜き仕様

#### ・基本機構を応用したグランデッカーの紹介

フラットップZeroの基本機構をベースとして、チルトフレームやスライド機構を強化し、またボデーとチルトフレームの結合部に脱着フックを設けて、ボデーを脱着可能とした派生製品であるグランデッカーを開発した(図25)。

グランデッckerは、低い傾斜角度(約12°～13°)以下でボデーを地面まで接地させ、さらにボデーを脱着できるため完成品輸送のコンテナや倒れやすい積載物の輸送に適しており、また多様な用途に応じた長尺ボデーが搭載可能な車両となっている(図26)。



図25 グランデッcker(消防車仕様)

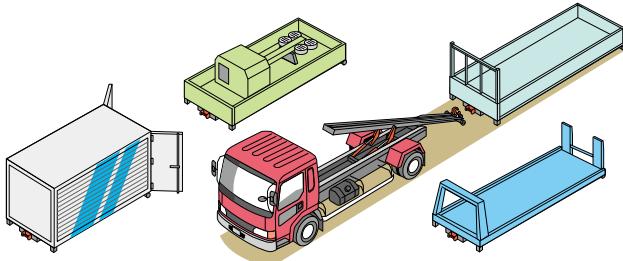


図26 グランデッckerの活用用途

#### あとがき

フラットップは、荷台が地面まで水平に降りるという独創的なアイデアにより開発され、どの業種においても車両乗り込み作業において恐怖感無く安全に低床の車両を積み降ろしできるということで高い評価を頂いてきた。

一方で、競合他社においても低床車に対応した仕様の製品を市場へ投入し、この機能における競争は成熟し差別化が図り難くなっている。極東開発工業では、水平に荷台が降りる機能以外にも、ここまで説明してきた様々なお客様のご要望に応え、進化し続けてきたことにより、フラットップは積み込み時の作業性、安全性が優位であるというブランドイメージをお客様に抱いて頂いていると考える。

しかしながら、現状でも全てのお客様の要望に完全に応えきれておらず、またそのご要望は絶えず変化し続けるため、まだまだ改良の余地が残されている。このブランドイメージを保つべく、今後の更なる進化を期待いただきたい。



## 極東開発工業グループ技報 Vol.8

---

編 集 委 員 長 千々岩伸佐久 (技術本部)

編 集 委 員 松本 典浩 (技術本部 開発部)  
則武 宏昭 (技術本部 開発部)  
井上 幹也 (技術本部 開発部)  
堀川 克弘 (技術本部 開発部)  
秋山 優二 (技術本部 開発部)  
岡野 啓一 (三木工場 第一設計課)  
三ッ井 実 (三木工場 第二・第三設計課)  
池田 洋平 (横浜工場 第一設計課)  
足立 大志 (横浜工場 第二設計課)  
野口 友宏 (名古屋工場 技術部)  
小西 拓 (名古屋工場 設計課)  
池垣 晴仁 (名古屋工場 パワーゲートセンター)  
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 高藤 徹 (生産本部 技術開発部)

事 務 局 淀川 宏之 (技術本部 技術管理部)

発 行 日 2020年10月1日

発 行 極東開発工業株式会社

編集協力・印刷 株式会社アイプラネット



<http://www.kyokuto.com/>