

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）。

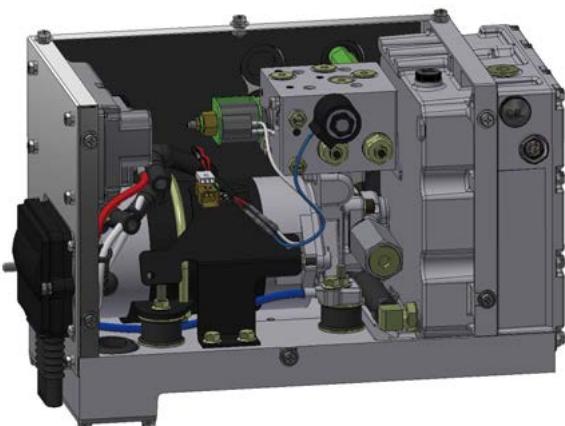


図1 初期型内製パワーユニット

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）。

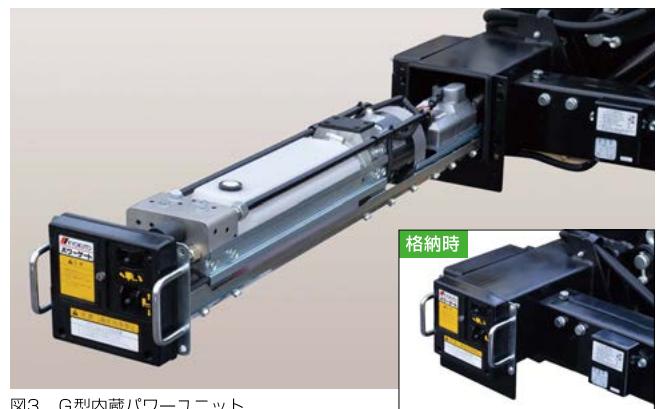


図3 G型内蔵パワーユニット

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）。

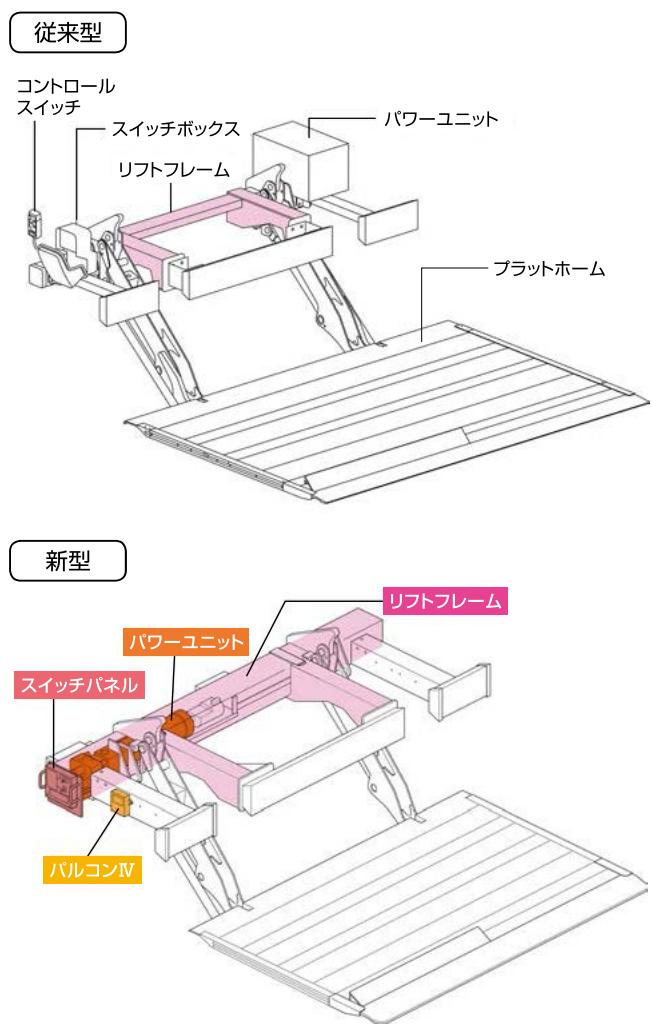


図4 G型全体構造比較

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。

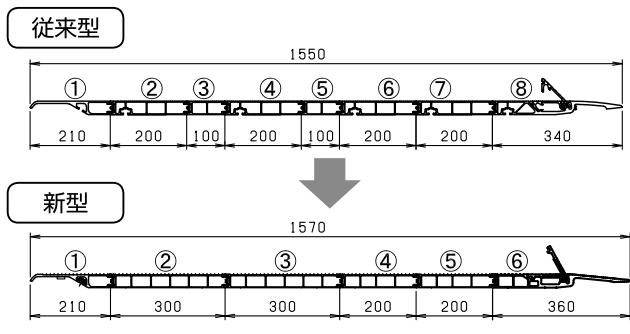
ここでは、軽量化のポイントについて解説する。

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

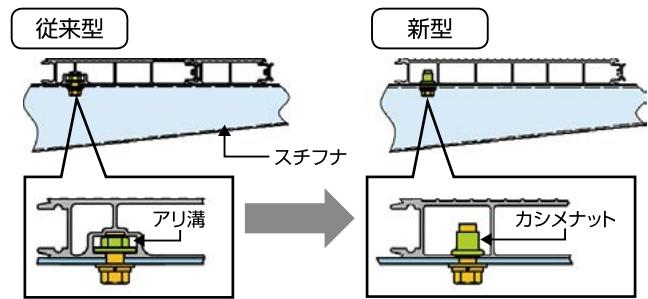
従来型では先端のトップブロック、根本側のボトムブロックの間を100mmと200mmのアルミブロックの構成にてプラットホームを製作していた。そのため、標準的な1,550mm高さのプラットホームにおいては8枚のアルミブロックを使用していた。本モデルは新開発の300mmブロックを採用し6枚のアルミブロックで製作できるようになった。本改良によりアルミブロックのつなぎ目の数が7箇所から5箇所に減らすことができ重量を軽減することができた(図5)。



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

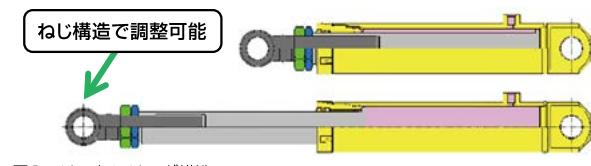
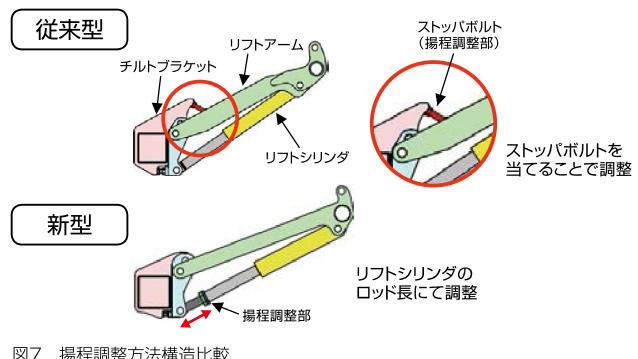
固定方法の変更を図った。従来機種ではアリ溝を使った方式を採用していたが、アリ溝方式ではスチフナ固定位置を自由に設定できるという特長の反面、全幅にわたり溝形状が必要で重量面でデメリットとなっていた。そこで、カシメナットを使用した固定方式を採用することにより、アリ溝部分にあった厚肉部が不要となり軽量化につながった(図6)。



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)。

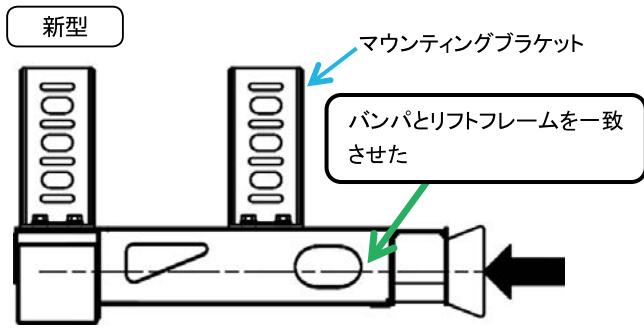
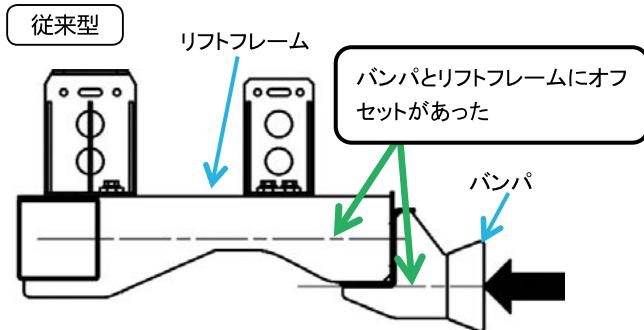


図9 リフトフレーム構造比較

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)。

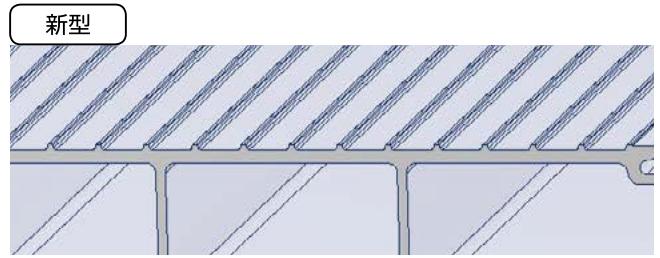
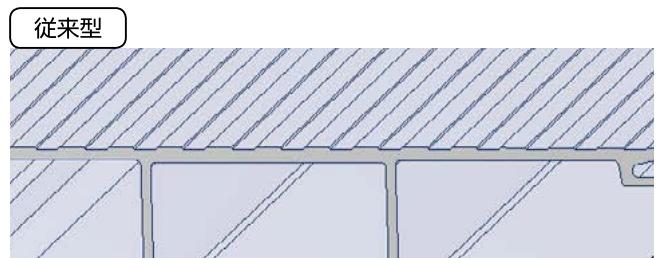


図10 アルミブロック表面形状比較

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

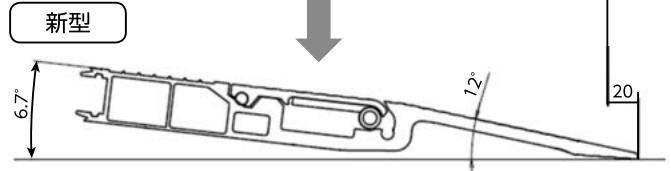
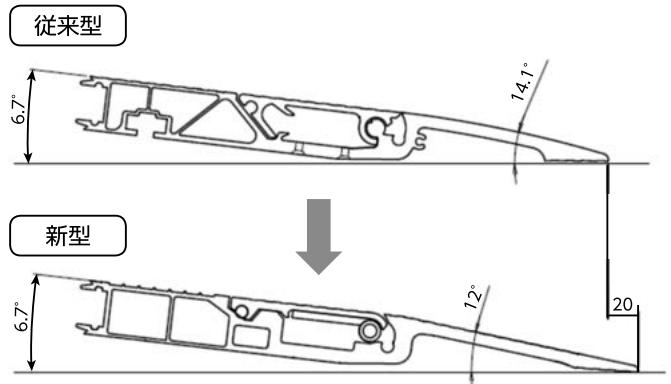


図11 プラットホーム先端形状比較

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性の改善を図った。

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)。

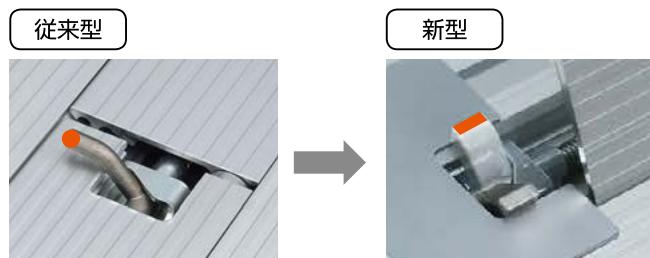


図 12 キャスター停止レバー形状比較

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)^{注1)}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。

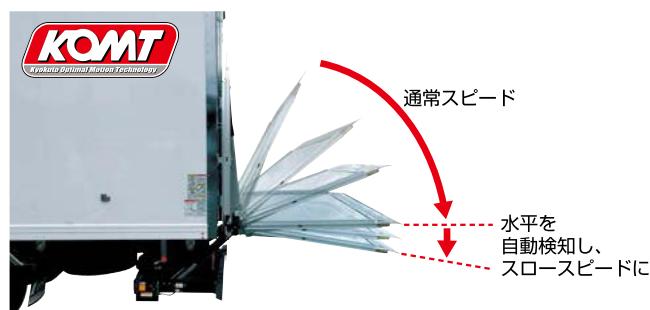


図 13 G III型作動

^{注1)}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)。

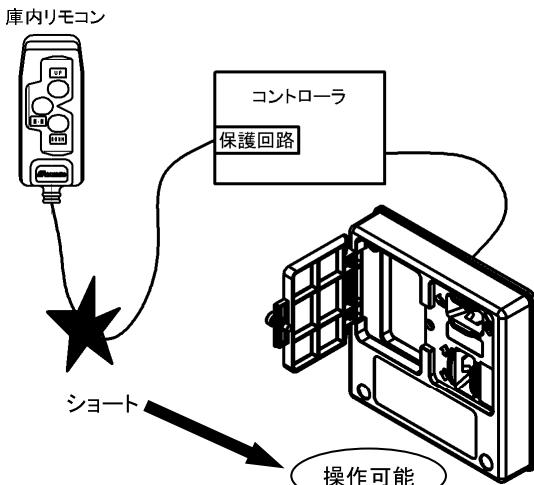


図15 保護回路概略図

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



図18 スマートフォン表示画面

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。