

製品紹介

バッテリー式フォークリフト「新型アリオンシリーズ」製品紹介

Introducing Electric-powered Forklift Truck “New ARION” Series

吉田 正志
Masashi Yoshida
塚本 泰夫
Yasuo Tsukamoto
松田 剛
Tsuyoshi Matsuda
道願 能宏
Yoshihiro Dougan
上野 和則
Kazunori Ueno

「タフ&エコ」「セーフティ」「コンフォート」をコンセプトとして開発、市場導入したバッテリーフォークリフト「新型アリオンシリーズ」の開発の背景と特長、技術を解説し製品紹介をする。

Electric-powered forklift trucks in the “New ARION” series have been developed and introduced to the market based on the concepts of “Tough & Economical,” “Safety” and “Comfort”. The background to the development, as well as the features and technologies of the new series, are described.

Key Words: 新型アリオン, デュアルドライブ&トータル AC, 密閉湿式ディスクブレーキ, 徹底した安全設計, 疲れを軽減する快適な操作性, 世界初バッテリーハイブリッド車

1. はじめに

現在、物流の現場においては省エネ法改正などの法規制により地球環境への配慮のために排出ガス削減が急務となってきている。

また近年の化石燃料価格の急速な上昇は、各企業の経営に多大な影響を及ぼしている。こうした背景も手伝い2006年度には国内フォークリフト販売におけるバッテリー式の割合が47.9%（日本産業車両協会調べ）とおおよそ半

分を占める勢いで年々増加し続けている。

このような背景のもと、エンジン式フォークリフトに迫る機動力を持ちながら環境や安全に配慮したバッテリーフォークリフトをめざし、4輪タイプ（E4, 写真1）、3輪タイプ（E3, 写真2）を同時に8年ぶりにフルモデルチェンジし市場導入したので、その概要を紹介する。



写真1 FB15-12(E4) 1.5t カウンタ四輪式



写真2 FB15M-12(E3) 1.5t カウンタ三輪式

2. 開発のねらい

新型アリオンは、物流現場における環境対策が進む中、エンジン車が使用される様な稼働の激しい現場でも安全に使用できる事をねらいとして開発した。また、車体は、ローシルエットを基調とし、バッテリー車に不可欠な頻繁な乗降性、高揚高及び旋回の安定性にも配慮した。

3. 機種系列と共通化設計（表 1， 図 1）

コンパクト 2 t 車を系列に追加，世界初！バッテリーハイブリッド車を新設したが，同時開発，共通化設計により主要部品アイテムを約 1 / 3 に削減した。

表 1 機種系列

車格	10	13	14	15	16	18	18	20
定格荷重	1000 kg	1250 kg	1350 kg	1500 kg	1600 kg	1750 kg	1800 kg	2000 kg
四輪	○		○	○		○		○
四輪長時間稼働				○		○		○
四輪ハイブリッド				○		○		○
三輪	○	○		○		○		○

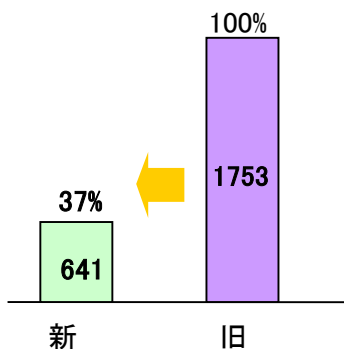


図 1 シリーズの主要部品アイテム数

4. 外観デザイン（図 2）

ローシルエットとオープンステップの広さを強調するウェーブラインを基調とし，ウエイト下部の厚みを持たせることで安定感と力強さを強調したデザインとした。

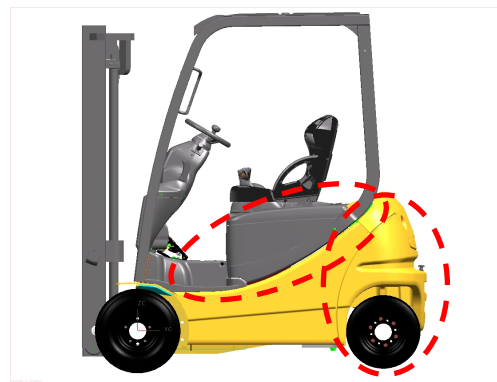


図 2 外観デザイン

5. 主な特長

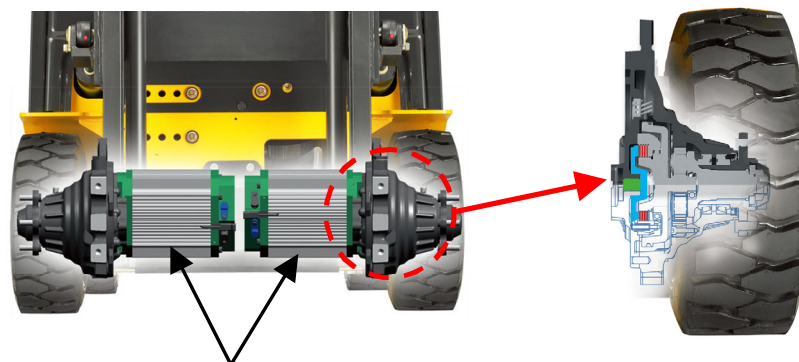
(1) 天候や路面状況に左右されない機動力（図 3）

・デュアルドライブ & トータル AC

水や埃の浸入が極めて少ない 2 つの密閉タイプの走行モータを左右それぞれの前輪に直結・制御させるデュアルドライブを搭載。これにより雪道や滑りやすい濡れた路面や凸凹路面においても優れた走破性直進性を実現。さらに、従来の走行系 AC 制御化に加え、荷役系にも AC 制御を採用。定期的な部品交換費用を低減させることができた。

・密閉湿式ディスクブレーキ

屋外走行においても安全確実な制動を可能にさせるためブレーキには耐水・耐久性に優れた密閉湿式ディスクブレーキを採用。走行モータ同様、防水・防塵性に優れており、漁港・市場・冷蔵庫内など水に濡れやすい現場



密閉タイプ走行モータ

図 3 デュアルドライブアクスル（湿式ディスクブレーキ内蔵）

でも確実な制動力を発揮でき、また1万時間を超える耐久性があり（当社テストによる）維持メンテナンス費用が抑えられた。

(2) 徹底した安全設計

- ・ハイマウントリヤアクスル(4輪タイプ, 図4)

リヤアクスル(後車軸)と車体との連結部を従来より高い位置に変更。これにより、車体の左右揺れ幅が約半分となり、旋回時やフォーク高揚高時のふらつきをさらに抑えた。また、バッテリーを低い位置に配置し、路面グリップ力の高い扁平タイヤの採用により狭い現場でも安全で安定した旋回を確保できた。

- ・離席時走行・荷役インターロック機構(図5)

オペレータの安全をさらに確保するために、改正が予定されている安全規格 ISO3691-1 を先取りしたもので、オペレータが座席不在の場合フォーク・マストは動かず、

走行系も駆動が自動停止する仕組み。これによりマスト挟まれ事故のほか、うっかりミスを防止することができる。

(3) 疲れを軽減する快適な操作性

- ・コンビレバー(図6)

今までエンジン車で行ってきた過酷な作業をバッテリー車で行う現場が増え、そのためオペレータからはバッテリー車に対しても作業ストレスの軽減が求められている。新型アリオンでは新たに、従来オペレータから離れてハンドル横にあった作業機レバーをオペレータに近い右側手元に配置し、前後進操作レバーも一体内蔵した。これにより、最小限の動きで荷役・前後進切替えができるようになり、連続作業によるオペレータの疲労を大幅に軽減した。

- ・車体の左右揺れ幅が約半分
- ・旋回時やフォーク高揚高時のふらつきを抑え安定性が向上

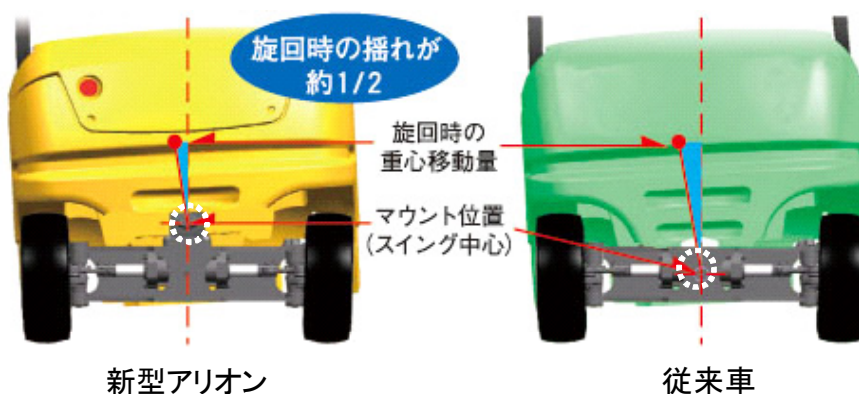


図4 ハイマウントリヤアクスル

改正が予定されている安全規格ISO3691-1を先取り



座席を立つと……

- ・マスト、フォークが自動停止
- ・走行系も駆動が自動停止



マスト挟まれ事故のほか、急発進・激突事故などを防止

図5 離席時の走行・荷役インターロック

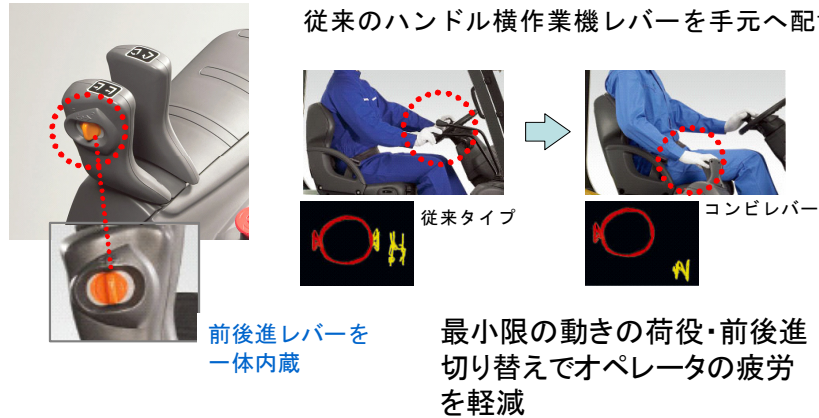


図6 コンビレバー

・電磁比例弁制御 (図7, 8)

コンピュータ制御によって作業機油圧をコントロールしフォークの起動・停止を滑らかにさせる機能。主にフォーク微操作にともなうフォーク・車体揺れを抑制させる効果があり、荷崩れ防止や荷を気づかうオペレータのストレスを軽減できる。

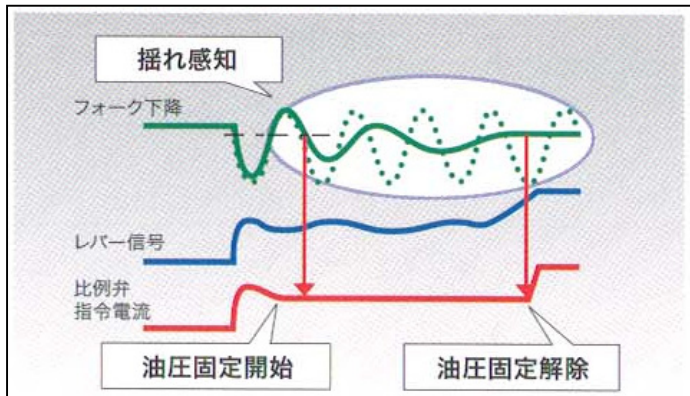


図7 電磁比例弁の電子制御

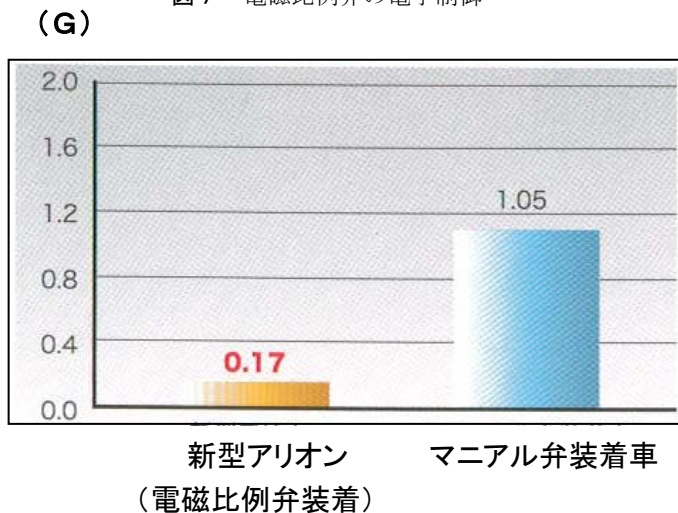


図8 無負荷・フォーク下降停止時ショックの改善

(4) 世界初バッテリーハイブリッド車 (写真3)

バッテリーハイブリッド車では従来のエネルギー型電源のバッテリーに加えて、パワー型電源としてキャパシタを搭載した二系統の電源を持っている。このシステムを生かすため、車載式急速充電器とハイブリッド用コントローラを搭載。また、バッテリーを補水作業が不要なシールバッテリーとし、搭載モータのAC化と合わせて車両をメンテナンスフリー化した。

このキャパシタと急速充電器で、従来のバッテリー車のウィークポイントである「荷役パワー」と「長時間稼働」を解決、また、標準車に比べ電力使用量を最大 20%節約できる省エネ型フォークリフトを達成した (図9)。



写真3 FB15HB-12 (HYBRID)
1.5t バッテリーハイブリッド車

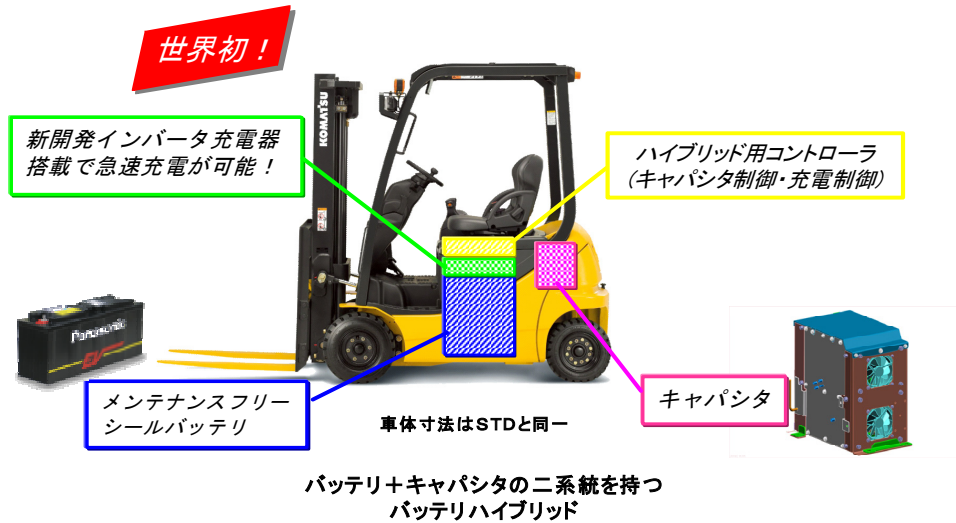


図9 バッテリーハイブリッド車の構造

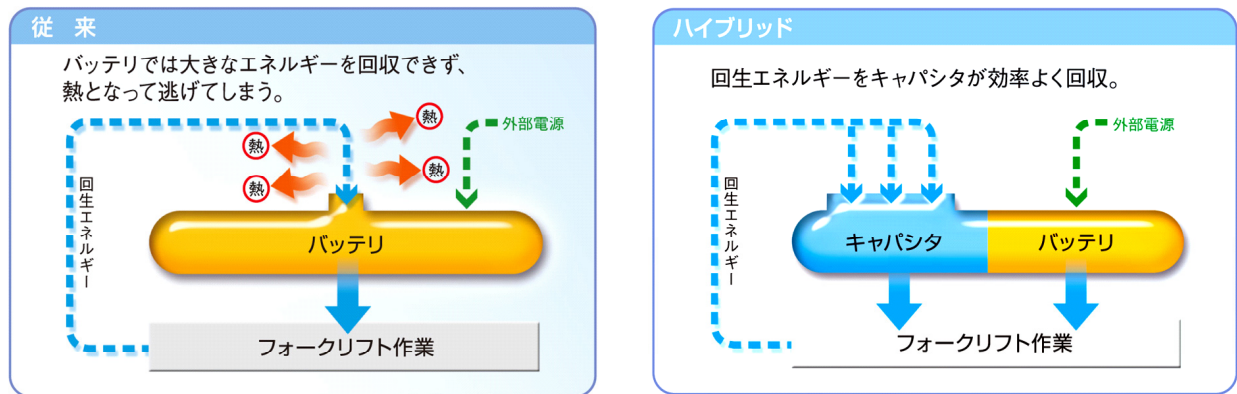


図10 エネルギー回収のしくみ

・バッテリーハイブリッド車の特長 (図10, 11)

- ① 最大20%省エネ, CO₂を20%削減
- ② パワーダウンしない
 - 従来のバッテリー車のようにバッテリー残量減少に伴うパワーダウンがない
 - 作業効率がアップ
- ③ 急速補充電で長時間稼働
 - 急な残業, 充電忘れなど万一の時に安心
 - 最長11時間稼働を実現
- ④ シールバッテリーの採用で補水忘れなし
 - 煩わしい補水作業が不要
 - 補水忘れによるバッテリー劣化の心配ない

**キャパシタ搭載で再生電流を効率良くリユース
標準バッテリー車比較で20%の省エネを達成!
更にもう一段CO₂の削減が可能です!**

更に20%削減!

CO₂ 排出5年累計
5,500Kg-CO₂

1.5t
標準バッテリー車

CO₂ 排出5年累計
6,900Kg-CO₂

1.5t
ディーゼル車

CO₂ 排出5年累計
27,700Kg-CO₂

ANION HYBRID

【計算条件】
①稼働時間は4時間/日 年間稼働日240日 ②CO₂排出係数は環境省公表ガイドラインによる ③1.5t/D車/標準日車とHB車との比較
④車種の負荷条件は弊社テストデータを使用 注: 上記数値はお客様の稼働状況によって異なります

図11 CO₂の削減

6. おわりに

2007年1月発売以来 ARION 12型は他車にないデュアルドライブ湿式ディスクブレーキが好評で昨年に比べて2倍強の生産を続けている。

また5月にリリースしたハイブリッド車も非常に評価が高い。地球環境の悪化が進む中、「コンペチタはエンジン車」を合言葉に更に高性能で省エネを実現したバッテリー車を開発すべく努力していきたい。

筆者紹介



Masashi Yoshida

よし だ まさし
吉田 正志 1975年、コマツ入社。
 現在、コマツユーティリティ(株) 開発本部
 第二開発センタ所属。



Yasuo Tsukamoto

つか もと やすお
塚本 泰夫 1973年、コマツ入社。
 現在、コマツユーティリティ(株) 開発本部
 第二開発センタ所属。



Tsuyoshi Matsuda

まつ だ つよし
松田 剛 1985年、コマツ入社。
 現在、コマツユーティリティ(株) 開発本部
 第二開発センタ所属。



Yoshihiro Dougan

どう がん よしひろ
道願 能宏 1989年、コマツ入社。
 現在、コマツユーティリティ(株) 開発本部
 第二開発センタ所属。



Kazunori Ueno

うえ の かず のり
上野 和則 1990年、コマツ入社。
 現在、コマツユーティリティ(株) 開発本部
 第二開発センタ所属。

【筆者からのひと言】

今年の2月のある朝、上越地方のお客様から「この車、チェーンなしで雪の中を走るぞ」と興奮した電話があったよと、販売店から連絡が入った。開発員一同胸が熱くなった。「胸が熱くなる」商品の開発を続けていきたい。