

# 走行自動ブースト機能を搭載した 中型電動フォークリフト EDiA XL

Middle Size Electric Counter-balanced Forklift Truck “EDiA XL”  
with Automatic Travel Boost Function



Mitsubishi Logisnext Europe Oy  
<https://www.mitsubishilogisnexteurope.fi/>

Mitsubishi Logisnext Europe (MLE)が2021年9月に発売した4-5ton系中型電動カウンターバランス式フォークリフトEDiA XLについて紹介する。本製品は、三菱重工技報Vol.54 No.1及びVol.56 No.2で紹介したEDiA EX(2-3ton系)、EM(1-2ton系)に続くシリーズの第三弾として開発され、欧州を中心に北米やアジア・オセアニアの一部の地域に販売している。

欧州向けの中型電動車は、これまで競合他社にブランドを付与して販売していたが、昨今の持続可能性と電動化トレンドに後押しされて、古くから電動化されている小型車だけでなく中大型レンジでも急速に電動化需要が高まる中で、顧客対応力と価格競争力を強化するためにMLEの開発・製造拠点の一つで、フィンランドに拠点を置くMitsubishi Logisnext Europe Oy (MLFI)が自社で開発した。

本報では製品の特徴に加え、革新的なセールスポイントである走行自動ブースト機能(AutoBoost)について解説する。

## 1. EDiA シリーズのコンセプト

フォークリフトの使い方や使用環境はお客様によって様々であり、そのニーズを知ることは商品開発において、とても重要である。EDiA シリーズは、ユーザエクスペリエンスを最重要コンセプトとして、様々なお客様とのコミュニケーションを通じて学んだお客様自身の体験や作業文化を基に、使いやすさを追求したモデルである。

図1に示す、走行自動ブーストや重量物を速く降ろす際の車両の前後方向の荷役下降振動抑制など優れた操作性によって効率的に作業できる機能、高視界性やコーナー自動減速などの安全性を高める構造や機能、足元が広く乗降性に優れたステップや様々な体形のオペレータが快適に乗車できる運転席の調整機構など、ユーザエクスペリエンスから生まれた特徴と洗練されたデザインを調和させ、多くのお客様が関心を寄せる“作業効率”、“安全性”、“快適性”において価値を提供できる製品シリーズを目指している。

また、EDiA シリーズでは、操作系が集まる運転席や電子制御機能をモジュール化することで、シリーズの既存モデルを併用するオペレータが違和感なく操作できるだけでなく、図2に示すように新型モデルに導入された新機能や改良を効率的に既存モデルに展開することができ、継続的に短いサイクルで商品性を高めることでお客様やディーラから高く評価して頂いている。



図1 EDiA XL の特徴



図2 新機能の既存モデルへの展開

## 2. EDiA XL の製品特徴

### 2.1 車両デザイン・構造

エクステリア(図2)、インテリア(図3)の意匠はシリーズコンセプトとして EDiA EX, EM と統一感を持たせている。運転席は、走行振動や騒音を伝わりにくくするためにクッションゴムを介してフレームに固定しており、加えて EDiA EM で改良した乗降間口と運転席の居住空間の拡大を踏襲している。また、特に北欧では、主要装備のキャビンにおいて、アクセスしやすい場所に配置したポケットや操作スイッチ、開閉しやすい長いドアハンドル、大きなガラス窓と視界を遮らない低位置ワイパーモーター、車内灯やラジオユニットなどを装備し、快適な運転環境を提供している。ユーザーインターフェースも EDiA シリーズ共通で、小径ステアリングホイール、アームレスト式荷役操作レバー、アクセルとブレーキの操作ペダルの配置を人間工学とお客様からのフィードバックに基づいた最適な配置とし、オペレータの疲労低減に貢献する。また、特に操作性に直結するステアリングホイールやアームレスト式荷役操作レバーはお客様の好みに合わせて、ミニステアリングやジョイスティックレバーなどを選択できるようにオプションをラインナップしている(図4)。

マストは、市場で高い信頼性を得ているエンジン駆動車(以下、エンジン車)用を採用しているが、油圧用配管の経路を最適化して前方視界を広げており、オペレータが死角を覗き込むための姿勢変更がわずかであるが抑制されることで、長時間の運転時の疲労軽減に寄与する。従来は主にエンジン車が活躍していた屋外での使用も考慮し、防水性と防塵性が高いモーターを採用し、端子から水が浸入しにくいように電装部品を配置していることも EDiA XL の特徴である。

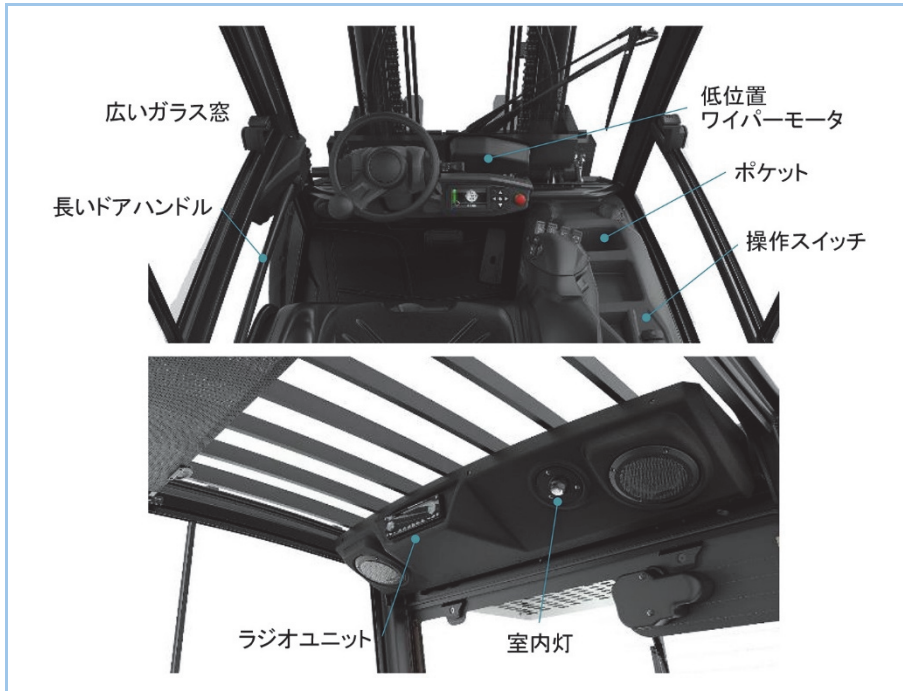


図3 運転席とキャビン

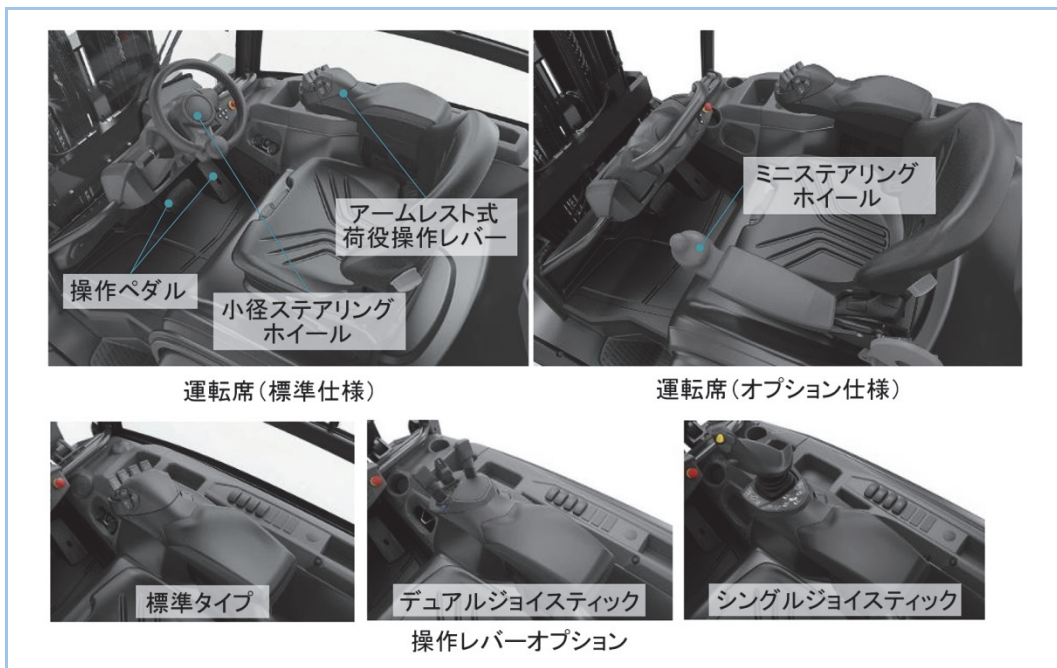


図4 ユーザインターフェースのオプション

## 2.2 アシスト制御機能

EDiA XL に搭載されている操作アシスト制御機能は EDiA EX, EM から継承されている。具体的には、走行や荷役の操作時に、レバーやペダルを素早く操作したときはクイックな動作に、ゆっくりと操作したときにソフトな動作になるように操作速度を感応して自動調節する Sensitive Drive System (図5) や、車両旋回時の操舵角度に応じて走行速度を細かく滑らかに変化させる Intelligent Curve Control (図6) などの機能は、お客様の声を反映し、安全性と作業性を両立して設定したものである。

EDiA XL ではユーザエクスペリエンスを基に、新たな制御機能として“走行自動ブースト”や“悪路走行モード(デフロク機能)”を実装している。次章で“走行自動ブースト”について詳しく紹介する。

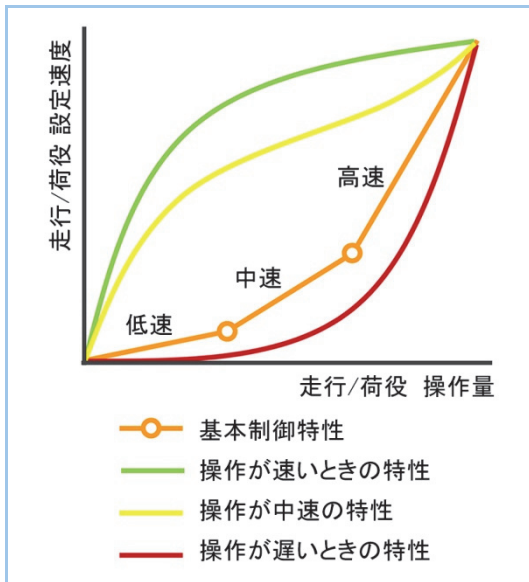


図5 Sensitive Drive System の制御特性

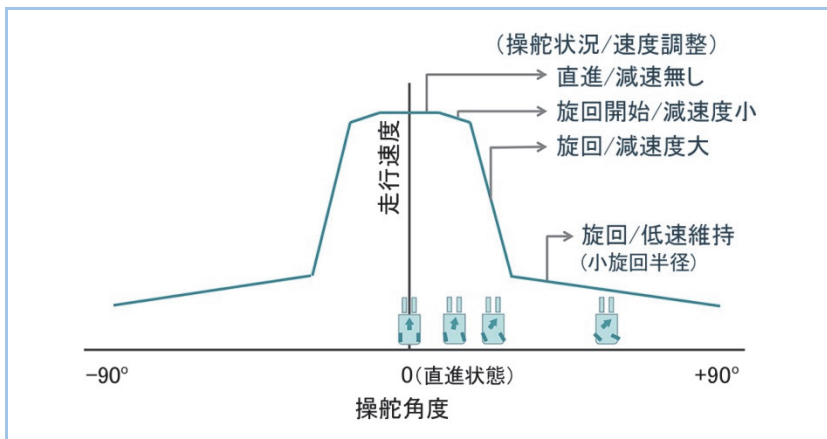


図6 Intelligent Curve Control の制御特性

### 3. 走行自動ブースト機能 (AutoBoost)

#### 3.1 コンセプトと仕組み

走行負荷が大きな登坂時の意図しない減速を防ぎ、軽快に走行したい平坦路などではアクセル操作に応じて俊敏に加速することによって、オペレータがストレスを感じないようなパワフルな使い勝手を提供することがコンセプトである。

具体的には、走行トルクが必要な場面をオペレータが特別な操作をすることなく自動的に判別して、電子制御によって図7に示すように瞬時に走行モータのトルクを増加することでコンセプトの走行フィーリングを実現している。動作モードは a) 登坂モードと b) 加速モードの2種がある。

- a) 登坂モード: 走行モータに一定以上の負荷が掛かり、かつ車速がわずかに低下した場合には、車速を一定に保つよう出力トルクを増加
- b) 加速モード: アクセルペダルが一定以上のストローク量踏み込まれる、またはフルスロットルまで踏み込まれた場合に、出力トルクを増加

それぞれ、オペレータが違和感なく運転できるように車両挙動をチューニングしている。さらに、AutoBoost 作動中はモータに大きな電流が流れてオーバーヒートしやすくなるため、1回の連続作動時間を制限するタイマー、繰り返し作動時の冷却時間を設けるためのインターバル機能、モータなどのコンポーネントの温度監視による異常検出機能を備えている。

#### 3.2 利点

荷を積んでいない状態(空荷)で、車速0km/h(停車)から 15km/h に達するまでの実際の加速

時間を計測し、加速モードの性能評価を比較した(図8)。標準モードでは、15km/h に到達するまでに要した時間が、低速域での走行トルクを重視している MLE 4-5ton 系エンジン車並みであった。一方、AutoBoost 作動時は走り出しから鋭く加速し、加速時間は半分以下に短くなり、競合他社と比べても 40%ほど加速に要する時間が少ない。オペレータが使いやすさを感じるだけでなく、特に、頻繁に加速を繰り返すトラックからの荷降しなどのように比較的短いサイクルの作業効率アップに有効である。また、オンデマンドにトルクを制御することにより、空荷での平地走行などの走行負荷が小さい状態では走行モータの電力消費を抑制することができ、サイクルパターンでの電力消費量は、トップクラスの省エネルギー性能となっている。

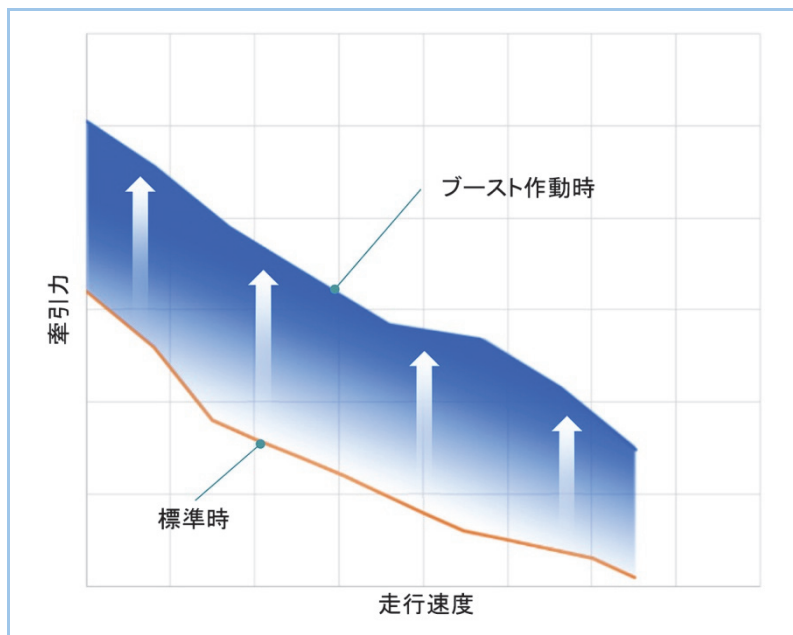


図7 AutoBoost 作動時の牽引力

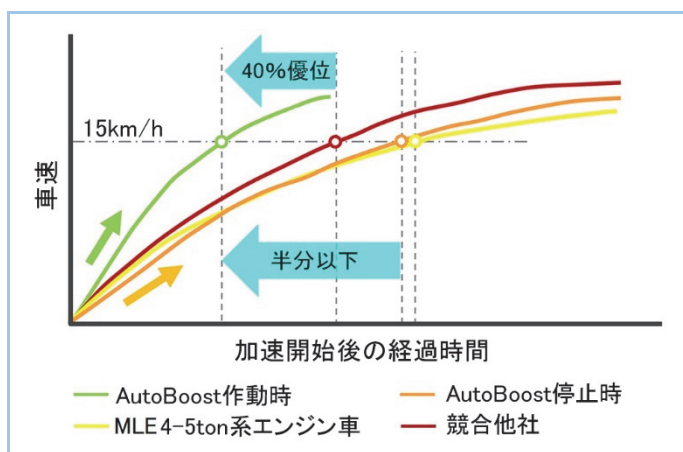


図8 AutoBoost の加速性能

#### 4. 今後の展開

脱炭素社会の実現、欧米や日本などの先進諸国での高齢化に伴う労働人口減少や人材確保の難しさは物流業界が直面している大きな課題である。これにより、物流機器の電動化や自動化、誰もが確実かつ安全に使えるような補助機能への関心も高まっており、お客様のニーズも変化してきている。これからもユーザエクスペリエンスから多くを学び、お客様の使い方に寄り添った商品開発を行っていく。