

# 自動フォークリフト リンデ MATIC シリーズ

効率をレベルアップ°

START  
TO WIN!





## ロボットととの協働

### 物流効率の向上：ロボティクスの戦略的利用

ロジスティクスにおける意思決定や複雑な問題解決には人間による監視が不可欠でしたが、最新世代のロボティクスは卓越した精度と信頼性で付加価値の低い反復的な作業を自律的に管理。マテリアルハンドリングに革命をもたらしています。人間の専門知識とロボットによる自動化技術を組み合わせる事により統合的なコラボレーションが可能になりました。

作業の安全性と効率を高めるとともにワークフローを最適化、ロジスティクス全体の効率を劇的に改善します。

ロボットによる自動化は、製品の損傷や労働災害を減らすとともに、ミスのない一貫した作業で生産性とコスト効率を大幅に向上させます。人間工学的に困難な作業はロボットに任せ作業員の疲労を軽減。人間はより価値の高い活動に集中することができます。高度なナビゲーションシステム、AIによる意思決定やリアルタイムのモニタリングにより、倉庫や生産環境における正確性と応答性がさらに向上します。

ロボットシステムがマテリアルハンドリングを加速。在庫精度を向上させる自動ワークフローがロジスティクスを合理化すると同時に、倉庫管理システム（WMS）やERPとシームレスに統合し、最適化されたリソース配分とダイナミックなプロセス調整を促進します。手作業による非効率を最小限に抑えることで操業の中断を低減し、生産性を大きく向上。

高レベルの安全性を維持しながら物流コストを大きく削減します。

ロボットによる自動化の導入はロジスティクス全体のパフォーマンスを向上するだけでなく、スケーラブルで将来性のある産業構造の基盤を築きます。

産業が進化し続ける中、人間の知能とロボットの能力との相乗効果により、サプライチェーンと倉庫管理における効率性、信頼性、革新性の向上を促進します。



## ロボットAGV と 従来フォークリフトの コスト効率比較

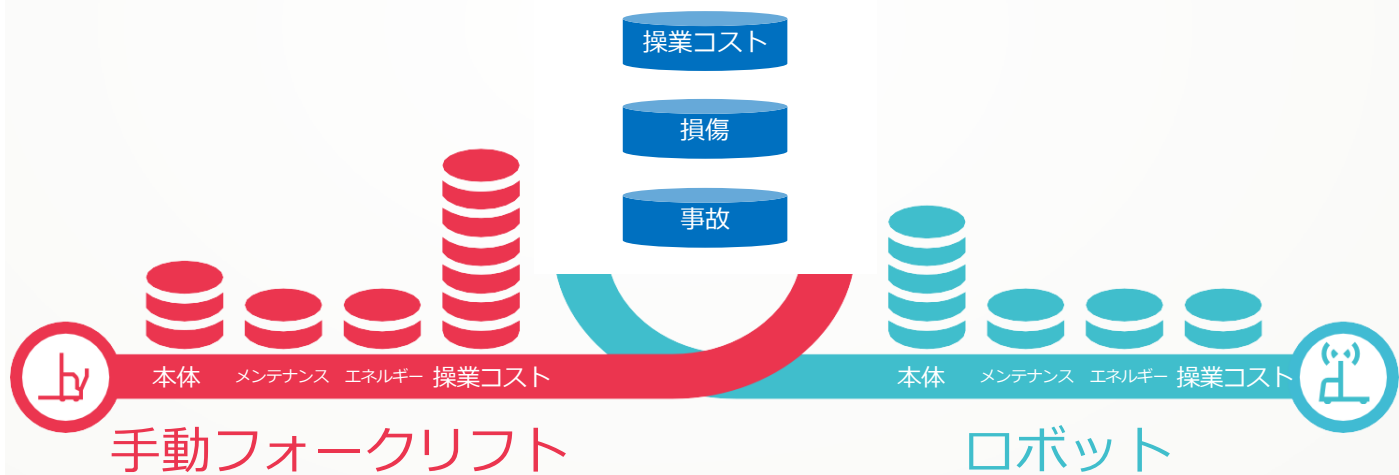
ロボティクスの導入は初期投資が必要ですが  
長期的にはコスト削減につながります

1. 投資対効果  
人件費を削減し24時間365日稼働。暑さ寒さにも強く残業代不要  
効率を最適化することで、長期的な支出を抑えます。
2. 損害・事故によるロスを低減  
AGVはAIセンシングにより正確に荷物をハンドリング。人が操作する  
フォークリフトに比べて製品の損傷を軽減します。また労働災害  
が減少することで、責任リスク、保険料、法的コストも低減します。
3. 同等のメンテナンス・エネルギーコスト  
AGVと手動フォークリフトのメンテナンスの必要性はほぼ同じです。  
エネルギー消費量も同程度であるため、長期的に見てもAGVはコス  
ト効率が良い選択肢となります。

人件費の削減、事故の減少、製品損傷の減少、安定した性能  
といった利点は、長期的なコスト効率の向上につながります。  
メンテナンスコストとエネルギーコストは変わらないため、  
全体的な投資収益率（ROI）が手作業に比べて大幅に向上し  
ます。

## トータルコスト

# 削減



# 自動化で効率を解き放つ

## MATICシリーズによる倉庫変革

工場や倉庫内運搬などのイントラロジスティクスは、ますます複雑な課題に直面し、効率性、正確性、スピードの向上が  
かつてないほどに求められています。

単調で時間のかかる作業はドライバー不要の輸送システムと自律走行する物流車両にまかせ、生産性を最大化。

リンデMATICシリーズで自動化のパワーを是非体験してください。

自動フォークリフトが倉庫環境にシームレスに統合し、効率的で安全かつ持続可能な方法でプロセスを最適化します。

地上輸送から高所棚入れまでの輸送プロセスがより効率的になるでしょう。



# 魔法のように

## リンデの自動化技術

自動化ソリューションは近未来の技術です。従業員の負担を減らし、貨物の取り扱い量を最大化、エラーと事故率を減少させます。

パレットトラック、リーチトラック、VNAトラック、牽引トラクター、移動ロボット（AMR）などのリンデMATICシリーズにより、幅広い洗練された自動化ソリューションを提供します。すべてのモデルに高度なナビゲーションと安全技術が装備されていますが、必要に応じて大半を手動で操作することもできます。

### 1台からの自動化

リンデは世界中の様々な分野で何百ものオートメーションプロジェクトを実施してきました。自社およびサードパーティのプロセスコンポーネントの実装を一元的に管理。分析、計画からシステムの導入、試運転、サービス、メンテナンスに至るまで、あらゆる段階でお客様をサポートします。

長年の経験を基に技術的にも経済的にも最良のソリューションをご提案。お客様の目的に応じて個々の作業ステップやマテリアルフロー全体を自動化します。

リンデの自動化ソリューションは、将来の要件に合わせて拡張・拡張することができ、お客さまと共に成長します



### 融合

リンデ自動フォークリフトは様々なインフラ環境や倉庫システム（WMS）、ERPシステムなど、多様なプロセスに統合することができます。



### 拡張性

リンデのソリューションは将来のタスク変更にも適合させることができます。どんな輸送と倉庫環境でもMATICの幅広い製品群があなたの現場をサポートします。



### 柔軟性

リンデはお客様と一緒にルートや荷役ステーションを決定します。現場や状況の変化に合わせて自動化プロセスを変更させる必要があれば喜んでお手伝いいたします。



### 安全性

私たちの自動トラックは高解像度カメラとセーフティスキャナーを装備しています。つまり、どのような環境においても、人、商品、インフラを最大限に保護します。



### サービス

当社は業界最大のサービス技術者ネットワークを有しており、8500人のサービス技術者が、お客様のオートメーション・ソリューションを常に保守、品質維持します。



# モノの流れの自動化

作業プロセスを自動化すると、工程全体の安定性が向上します。

人身事故や商品、インフラへの損害を最小限に抑えることができるとともに  
全体の生産性が向上します。

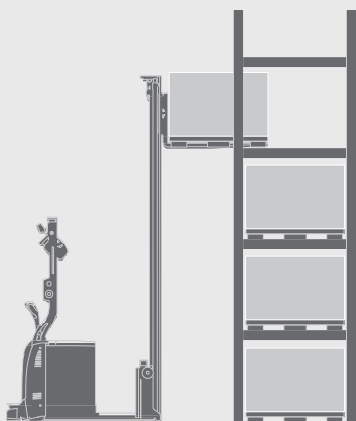
あなたの工場や製品ではモノの流れのどのステップが効率的に自動化できるでしょうか？

## 地上輸送

工場内や倉庫内でのイントラロジスティクスでは、さまざまな工程間で商品を運搬するために、多くの場所で単純な資材運搬が行われています。商品または空荷の移動、パレットや重量物の運搬、フロアとコンベヤシステム間の荷物の移動などのプロセスが含まれます。また歩行者やフォークリフトが交差し、オートシャッターを通過する場所もあるでしょう。



サンプルソリューション：L-MATIC C, L-MATIC AC, C-MATIC

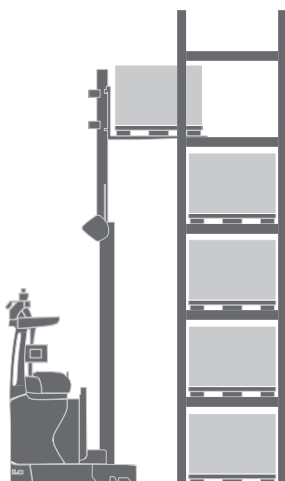


## 床から中程度の高さまで

床からの商品のピックアップ、目的地までの正確な搬送、そして床や、例えばハイラック倉庫への中継ポイントなど中程度の高さに安全に置くという工程が含まれます。

多くのモノが適切な場所に適切なタイミングに置かれる必要がある場合、ステーション間輸送がスムーズに行われることが不可欠です。その際自動フォークリフトは、倉庫や生産現場への荷物の搬入から搬出までの過程で、さまざまなエリア間を移動します。

サンプルソリューション：L-MATIC, L-MATIC C, L-MATIC AC



## 中・高所作業

中程度から高い高度の保管場所で商品を運搬する作業に適しているものもあります。例えば入荷した商品を一時的に棚に保管する、輸送のために商品を搬出するために資材を運搬する、あるいは棚からパレットを取り出してフロアでのオーダーピッキングに利用できるようにする。

そこで活躍するのは自動リーチフォークリフトです。そのコンパクトな設計により、様々な保管システムと連携しながら高所に安全に荷物を出し入れ、機敏さと高い移動性能を備えています。

サンプルソリューション： **R-MATIC**

## ローリフト、ピック&ドロップ、ベルトコンベア

倉庫や生産現場でのフロアロジスティクスの最適化には、3つの重要なイントラロジスティクスプロセスが非常に重要です。

ローリフト輸送、商品のピック&ドロップ、そしてフロアからコンベアベルトへの、あるいはその逆の荷物の移動です。これらのプロセスで活躍するトラックは、床面レベルでパレットを効率的に移動させ倉庫のコンベアと連動しなければなりません。

それはインテリジェントな積荷検知と包括的な安全機能を備えたリンドの自動パレットスタッカーが得意な仕事です。

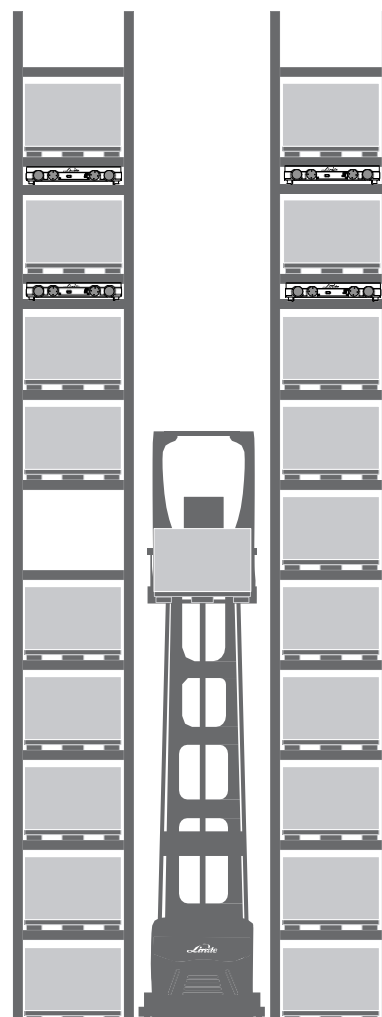
サンプルソリューション： **L-MATIC HD, L-MATIC AC**



## 高所ラック倉庫での保管と検索

ハイラック倉庫では、すべての商品を迅速かつ安全に保管、搬出し、ピッキングに利用できるようにしなければなりません。そのような仕事には自律型タレットトラックが最適です。この自動フォークリフトは、コンベア技術や搬送ステーションなど、保管プロセスにおける上流、下流のインフラと連携することができます。最新のナビゲーションシステムと安全システムが装備されており、非常に狭い通路を正確に操縦することができます。

サンプルソリューション： **4-Way Shuttle, K-MATIC**



# オートメーション製品群

リンデはさまざまな自動フォークリフトや製品を駆使し、マテリアルハンドリングの課題をインテリジェントで安全、効率的な方法で解決します。

従来のマニュアル操作のフォークリフトや荷役機器による反復的な荷物移動に代わり、簡単な操作かつ低コストな方法で、現場の作業効率を大幅に改善し、必要な労働力を低減します。

リンデの全自動ロボットはロボットのヒトとの協働を現実化し、業界全体の安全性と効率性のベンチマークを設定しました。360度 全方向PLd 安全設計は、人、商品、荷役作業における多様な状況における安全を確保しています。



C-MATIC

L-MATIC C

T-MATIC

L-MATIC

**MyMA**  
FULL-STACK



**MyMA** はフルスタックなビジネスプロセスから、倉庫マネジメント、設備マネジメントやフリート管理まで、手動フォークリフトによるオペレーションから自動化への移行を支援する、充実した機能を備えたアプリケーション ソフトウェアです。オートメーションソリューションの核として、システムの素早い導入と総合的なマテリアルハンドリング能力の向上、コスト削減の実現を効果的に支援します。



P-MATIC

R-MATIC

K-MATIC

4-WAY  
シャトル

# リンデ MATIC の安全性能

360°安全な完全自動化ロボティクス



- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| 1 ナビゲーションレーザースキャナー   | : ロボットの移動を誘導                    |
| 2 ブルースポット警告灯 (オプション) | : ロボットの進行方向の床面に青いスポットを投影し、接近を警告 |
| 3 カーテンレーザー (オプション)   | : 垂直方向の安全を確保                    |
| 4 モード切替スイッチ          | : 自動モードと手動モードを切り替え              |
| 5 非常停止ボタン            | : 緊急時に即時シャットダウンを行う              |
| 6 フォーク先端安全センサー       | : フォークの先端にあるセンサーが障害物を検知し衝突を防止   |
| 7 & 8 前後レーザースキャナー    | : 死角なく包括的に安全を確保                 |

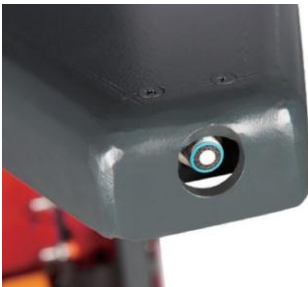


### PLd 安全レベル

航空機に使用される安全認証に次ぐ高水準であるパフォーマンス・レベルdの安全規格（PLd）に準拠しています。これは、PLd規格の安全センサーとENISO3691-4に準拠したシステム・デザインによって実現されています。

### 360° 全方向の安全保護

前後の安全性能が死角を排除。包括的に安全を確保します。



### 3D障害物検出

速度に応じて検知ゾーンをインテリジェントに調整する非機械的な多層プロテクションを採用しています。

これには、360°の水平方向の安全性と、垂直方向の保護のためのオプションのカーテンレーザーが含まれています。



## リンデの 8ステップ

### オーダーメイド自動化

反復する搬送は自動化に最適

リンデのロボット導入は作業の負担を軽減し、人間は戦略的な作業に集中できるだけでなく、操業効率の向上とプロセスを最適化します。

リンデはAGF導入プロジェクト全体を包括的にサポート。初期コンサルティングから継続的なサポートまで、一元的なソリューションを提供します。

豊富な経験と広範なサービスネットワークにより、シームレスでストレスのない自動化を実現します。

リンデの8ステップ導入プロセスが、AGV導入を成功に導きます



#### Phase 1

### 初期コンサルティングとニーズ評価

具体的な要件や課題を徹底的に理解することから始めます。これは初期分析と同様に、現在のモノの流れ、輸送量、既存のインフラを評価し、改善点を特定して自動化ソリューションをお客様の環境に最適化するプロセスです



#### Phase 2

### ソリューション設計とシステムアーキテクチャ

ニーズ評価に基づき、リンデの専門家が現場にカスタマイズされたAGVシステムアーキテクチャを設計します。適切なAGVタイプ、車両数、充電戦略、周辺機器との統合計画が含まれます。マテリアルフローを最適化し、効率を最大化するシステムを構築します



#### Phase 3

### コンセプト評価とシミュレーション

本格導入の前にシミュレーションとコンセプトテストを行い、計画を検証します。システム設計を微調整し、モノの流れを最適化。潜在的なボトルネックを特定することが可能となります。リスクを最小限に抑え、円滑な本稼働への移行を実現します



#### Phase 4

### システム構築と構成

リンデは専門知識を活かし、システムの構築および構成プロセス全体を管理します。AGVの構成とカスタマイズ、充電インフラの設置、ナビゲーションシステムの設定、制御ソフトウェアの構成を行います。リンデの確かな製造および品質管理プロセスにより、信頼性が高く高性能なシステムを実現します

## 十分なヒアリング

達成したい目標の定義、現在のプロセスや倉庫レイアウトの課題、将来の成長計画、実務者へのインタビュー

提案されたソリューションへのフィードバック、要件の明確化、予算の考慮、WMSやERPとの統合の必要性システムアーキテクチャの承認

シナリオの決定  
シミュレーション結果の検証、システム性能に関するフィードバック、改良設計の承認

施設、設備、ITインフラへのアクセス  
構成仕様の確認

## リンデからの提案

自動搬送AGVに関する専門知識、業界のベストプラクティス、データ分析ツール、プロセスマッピングのスキル、調査結果の文書化および初期提案

AGVの選定、システム設計、ソフトウェア統合、周辺機器の選定、プロジェクト管理、コスト見積もりに関する技術的専門知識

検証および最適化されたシステム設計、潜在的なボトルネックの解消、希望する性能レベルの確保

AGVのハードウェアおよびソフトウェア、コンポーネントおよびシステムの組み立て、設置、構成、テストに関する技術的専門知識



### Phase 5

## インテグレーションと試行

既存のシステムとのシームレスな統合はAGV導入の成功に不可欠です。この段階ではAGVをWMSやその他の関連システムと統合し、厳しいテストを通じてスムーズな通信、データ交換やエラーのない運用を実現します



### Phase 6

## 導入および本稼働サポート

本稼働段階では円滑な移行とともに、予期せぬ課題に対応するために包括的に現場をサポートします。リンデのチームは現場の皆さんと緊密に連携し、システムの微調整、性能最適化を行い、現場のチームへのスムーズな引き継ぎを実現します



### Phase 7

## トレーニングと知識移転

現場のチームがAGVを効果的に活用できるようにすることが最優先事項です。オペレーター、保守担当者、主要ユーザー向けに、システムの運用、トラブルシューティング、安全手順のすべてを網羅した包括的な研修プログラムを提供します



### Phase 8

## 継続的サポートと最適化

長期的な信頼性と性能の維持のため継続的なサポートと保守を提供。予防整備、修理、ソフトウェアの更新や進化する現場ニーズに適応するため継続的にシステムを最適化します。包括的なサービスネットワークと迅速な部品供給によりダウンタイムを最小限に抑え投資収益率を最大化します



## 現場からのインプット

WMS、ERPなど既存システムへのアクセス、テストシナリオ、受け入れ基準、テスト結果の承認

施設、運用担当者、主要関係者へのアクセス、システム性能に関するフィードバック

知識移転、現場実務者とのコミュニケーション、トレーニング内容に関するフィードバック

性能データ、システムの問題に関するフィードバック、機能向上の要望、SLA条件の遵守

## 最適化最後のピース

## リンデの提案

すべてのテストに合格し本稼働に向けて準備が完了。シームレスに統合されたAGVシステム

現地技術サポート、トラブルシューティングや専門知識、手順書の文書化

トレーニング資料、経験豊富なトレーナー、継続的なサポートおよび指導

予防整備やメンテナンス、ソフトウェア更新、性能監視と分析、技術サポート、SLA管理

## 実例集

### ebm-papst 様 ドライビング技術



#### 課題

梱包ラインと出荷ピックアップポイント間  
輸送の自動化

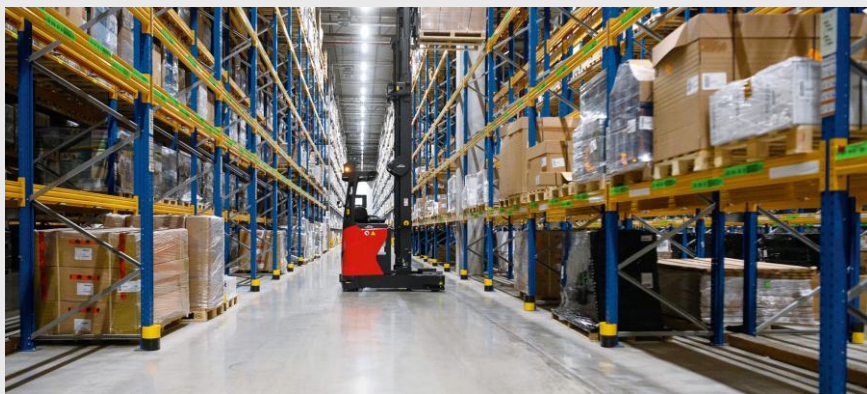
#### ソリューション

実現可能性を追求し、各種テストを行った  
結果、Linde L-MATIC 12台の導入が最適  
な解決策であることが判明しました。

継続的な運用シナリオに対応するため、現  
場には自動充電ステーションを設置。

トラックはシフト休憩中などに自動で充電  
を行います。

### Fiege 様 コントラスト・ロジスティックス



#### 課題

注文量に依存しないプロセス信頼性の確立

#### ソリューション

リンデ R-MATICの自動リーチフォークリフトを中核とし自然ナビゲーションを使用。

約3メートル幅の通路を移動しながら自動カリブレーション機能付きの3Dカメラでパレットを識別。

マストの揺れを補正するダイナミックマストコントロールシステムが安定な荷役を維持。さらなる安全装置としてリンデブルースポット®、フロア安全レーザー、高所の物体を検知する特殊な2Dレーザーなどさまざまな機能を搭載しています。

## BASF 様 化学工業



### 課題

生産設備と連携したパレット輸送AGVの導入

### ソリューション

リンデ L-MATIC ACの自動パレットスタッカーで梱包機と中間保管エリア間の輸送を完全自動化。既存のITインフラに統合することで、自動フォークリフトが梱包システムと通信し、適切なタイミングで常呼び出されます。

## Madi Ventura 様 食品産業



### 課題

自動倉庫を再設計し、プロセスの自動化により効率を向上させる

### ソリューション

お客様と協働し約4,000の追加パレットスペースを備えた新しい高層ラック倉庫を設置しました。このシステムには人が立ち入らない高密度倉庫で、2台のリンデ K-MATIC超狭小通路トラックが活躍しています。

さらに最新の安全システムを搭載した5台のL-MATIC ACパレットスタッカーが、前後工程の物流プロセスに対処します。倉庫管理システムからのデータと連携しロボットマネージャーが自動フォークリフトに最適な輸送ルートを提供します。



## 我々の歴史

ドイツ発祥のリンデ・マテリアルハンドリングは、125年以上に渡り様々な分野において産業機械を提供し、世界の産業発展に貢献してまいりました。リンデは創業当時から世界最高水準の技術者に恵まれ、例えばディーゼルエンジンを発明したルドルフ・ディーゼルをはじめとした、歴史に名を遺す優秀な従業員がその開発を行ってきました。

リンデは20世紀初頭には、主にハイドロスタティックエンジンの開発と採用により、産業機械、特にフォークリフトの世界トップメーカーの地位を確立し、高い生産性の指標として世界標準となりました。ハイドロスタティックエンジン搭載のフォークリフトは初期の段階から、故障が少なく高い安全性に加え、スムーズな乗り心地やシンプルで自在なハンドリングを備えた競合他社の追随を許さない存在になりました。

その後ヨーロッパと米国での新製品開発と戦略的買収を通じてマテリアルハンドリング機器を世界中に販売し、2006年にはフォークリフト、倉庫機器、その他の産業用トラックの世界的なプロバイダーであるKIONグループの一員になりました。

現在では世界100カ国以上の工場や営業拠点を通じ、エンジン車から新エネルギーであるリチウムイオンバッテリー、自動フォークリフトや自動倉庫に至る革新的なソリューションでお客様と産業の発展に貢献しています。

## リンデブランド

「リンデ」は私たちが誇る高品質の代名詞です。リンデブランドは安全性、生産性、低エネルギー消費量と低運用コスト、オペレーターの疲労を低減するための人間工学に基づいた設計などのあらゆる面で、お客様の用途に適した幅広い製品で信頼を頂いています。

またイノベーションは私たちの成功の秘訣です。常に技術力、革新的な精神、そして実践的な専門知識を磨いています。それは、製品賞や環境省、人間工学の安全性の省まで、さまざまなカテゴリーでの受賞実績にも表れています。

