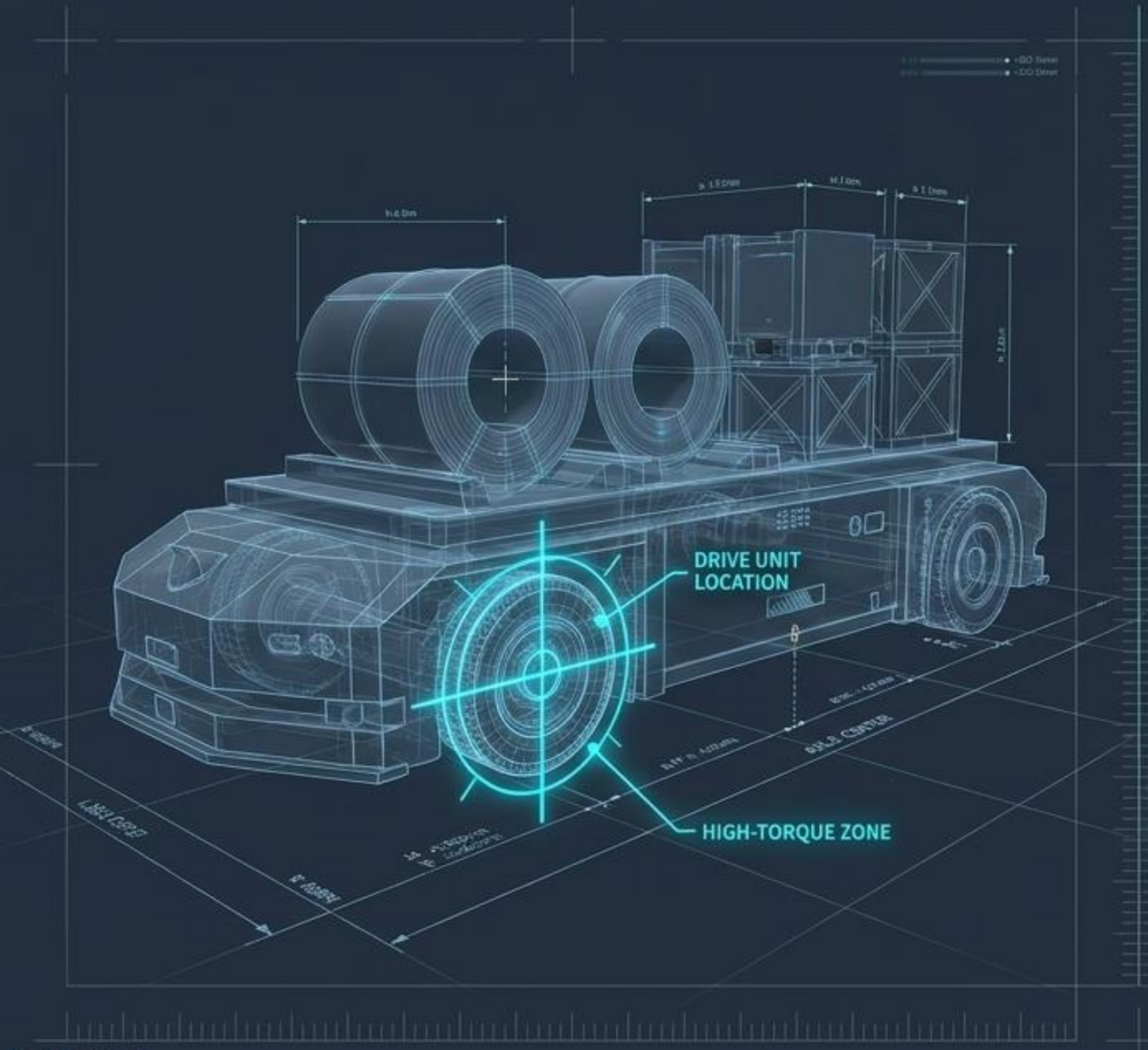
CLUW

妥協なき足回りを、超重量級AGVに。

次世代を駆動する「第三の選択肢」
WGMシリーズ ホイール型ギヤードモータ



桁違いの負荷を制する「一体型」駆動アーキテクチャ





The Dilemma

300kg～最大3・4トンクラスの超重量物を安定搬送するためには、単にモーターに車輪を取り付けるだけでは破綻する。

The Resolution

WGMシリーズは、「アウター・ローター構造の遊星ギヤヘッド」の外周に「ウレタンタイヤ」を直接巻き付ける独自のアーキテクチャを採用。

The Impact

ホイールハブの介在による物理的弱点を排除し、極限の省スペース化と確実なトルク伝達（推進力への変換）を同時に実現。

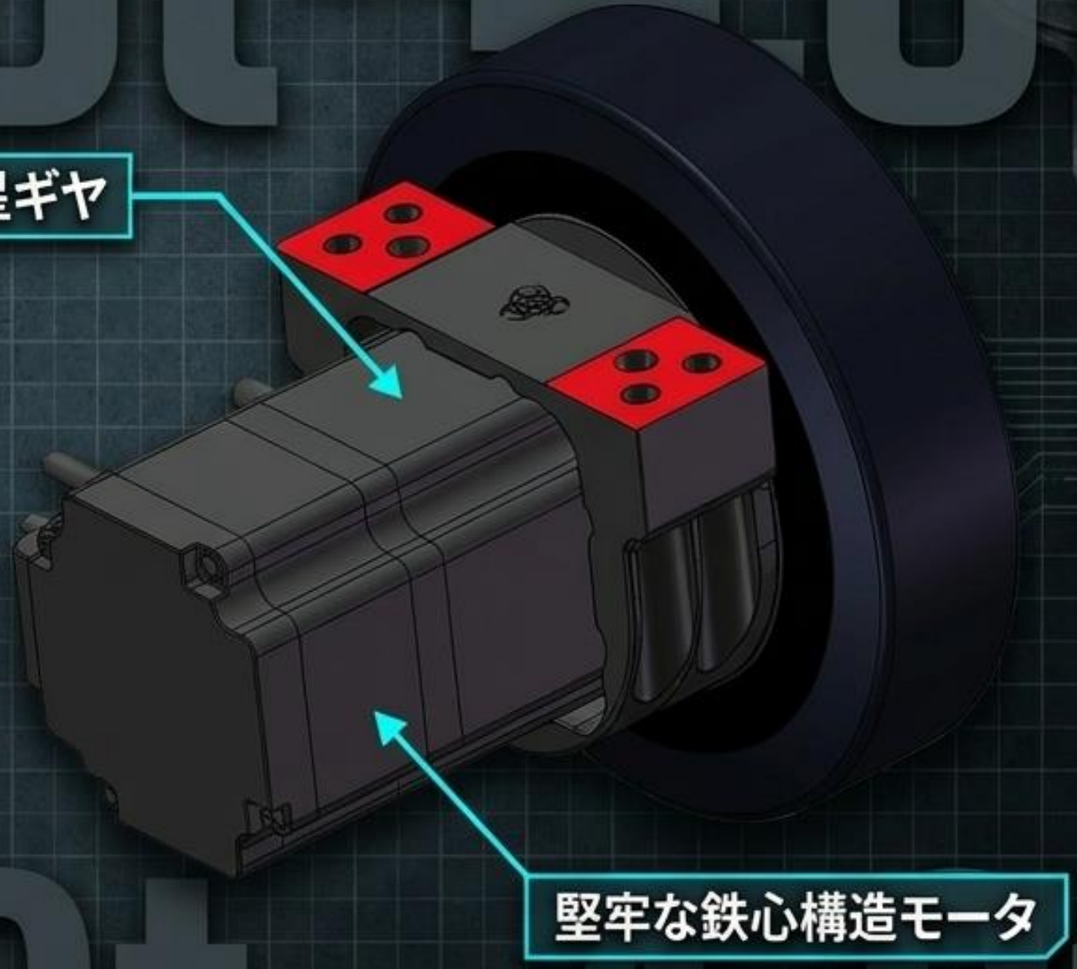
SICK

CLUW

MAX 3.0t-4.0t

優位性1: 数百kgから、最大3〜4トンクラスへ。超重量級AGVを支える推進力。

ギヤレス構造では到達不可能な領域へ。
高効率な遊星ギヤを内蔵し、
ハードな現場での力強い牽引力を発揮。
堅牢な鉄心構造モータが、極限の
負荷や振動を力強く跳ね返します。



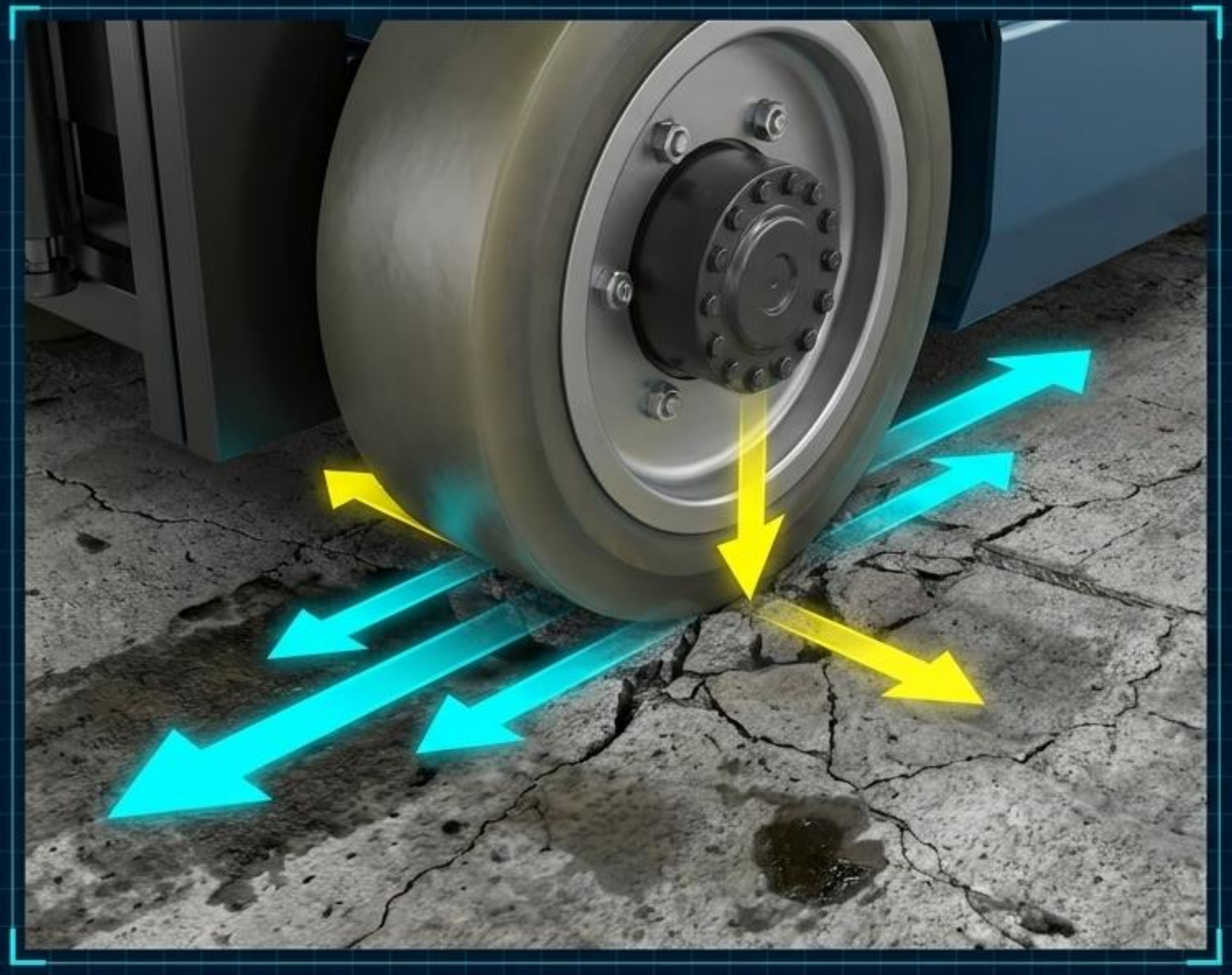
MAX 3.0t-4.0t

開発現場を縛り付ける「トレードオフの壁」





現場最適化の証：「ウレタンタイヤ」標準装備



課題

重い荷物を支えながら、油や凹凸のある工場内の床面を走行すると、通常のゴムタイヤでは摩耗やスリップが頻発する。

解決策

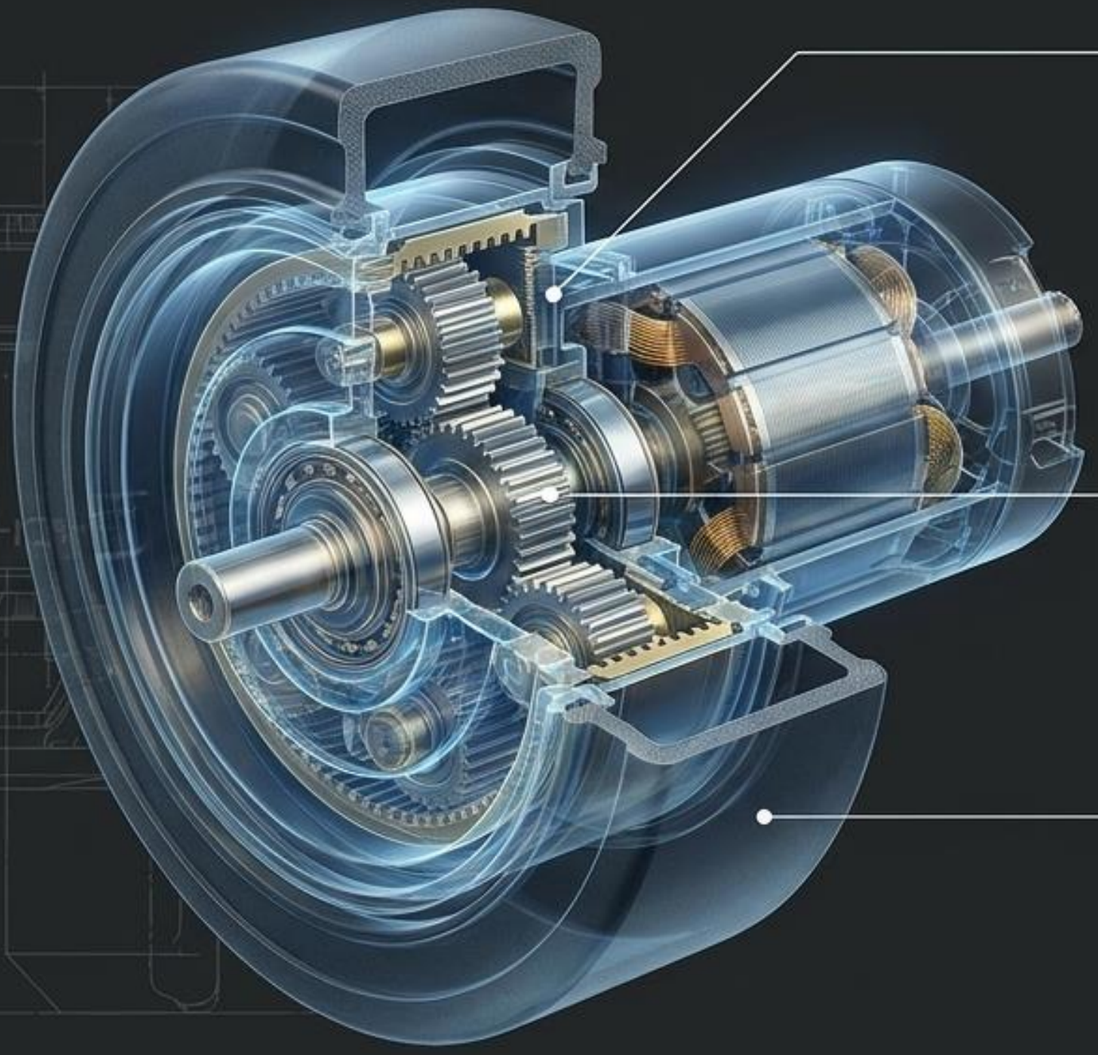
WGMシリーズは、耐久性と耐摩耗性に極めて優れた「ウレタンタイヤ（ウレタンゴム）」を、アウターローターに直接巻き付ける形で標準採用。

効果

超重量を支える剛性と、確実なトラクション（牽引力）の両立を実現。スリップを防ぎ、長寿命と高い安定走行を約束します。

CLUW

圧倒的パワーとタフネス：3〜4トンを確実に駆動する堅牢設計



アウターローター構造の遊星ギヤヘッド

モータ内部に高効率な遊星ギヤを組み込み、その外周（アウターローター）に直接ウレタンタイヤを巻いた極めてスマートな構造を採用。これにより、トルク伝達のロスを極限まで減らす「高効率な駆動力伝達」と、車体設計の自由度を飛躍的に高める「圧倒的な省スペース化」を同時に実現します。

超重量級AGV専用の牽引力

数百kgから最大3〜4トンクラスの超重量物を支え、段差の乗り越えやスロープの登坂など、工場や倉庫の過酷なハード環境下でも強力なパワーを発揮します。

耐久性抜群のウレタンタイヤ標準装備

重い荷物を支えながらも、油や凹凸のある過酷な床面を確実にグリップ。スリップを防ぎ、長寿命と高い安定走行を約束する硬度90のウレタンゴムを標準で採用しています。

CLUW

妥協を許さない、圧倒的なラインナップとカスタマイズ性

「速度を上げればトルクが足りない」という従来のジレンマからの解放。



Customization Panel

柔軟なカスタマイズ対応

お客様の特殊な開発ニーズに合わせて、安全性を高める電磁ブレーキ（保持用・非常停止用）の追加実装や、インクリメンタル/アブソリュートエンコーダの選択、定格電圧（24V/48V）の調整など、多岐にわたるご要望に設計変更なしでダイレクトにお応えします。

CLUW

駆動ユニット選定マトリクス：なぜWGMが「第三の選択肢」なのか

	海外メーカー A社 （薄型・軽量重視）	海外メーカー B社 （中重量重視）	WGMシリーズ
最大想定荷重	軽量級（～数百kg）	中量級（～1トン）	超重量級（最大3～4トンクラス）
内部ギヤ構造	一般的な薄型ギヤ	独自の高耐久ギヤ	アウターローター直接巻き遊星ギヤ （高効率・省スペース）
タイヤ素材	一般ゴム	ウレタン	高耐久ウレタン（硬度90 / 標準装備）
セーフティ エンコーダ対応	✕ 無し（非対応）	✕ 無し（非対応）	◎ セーフティエンコーダ対応 （ISO 3691-4準拠支援）

Key Takeaway Box

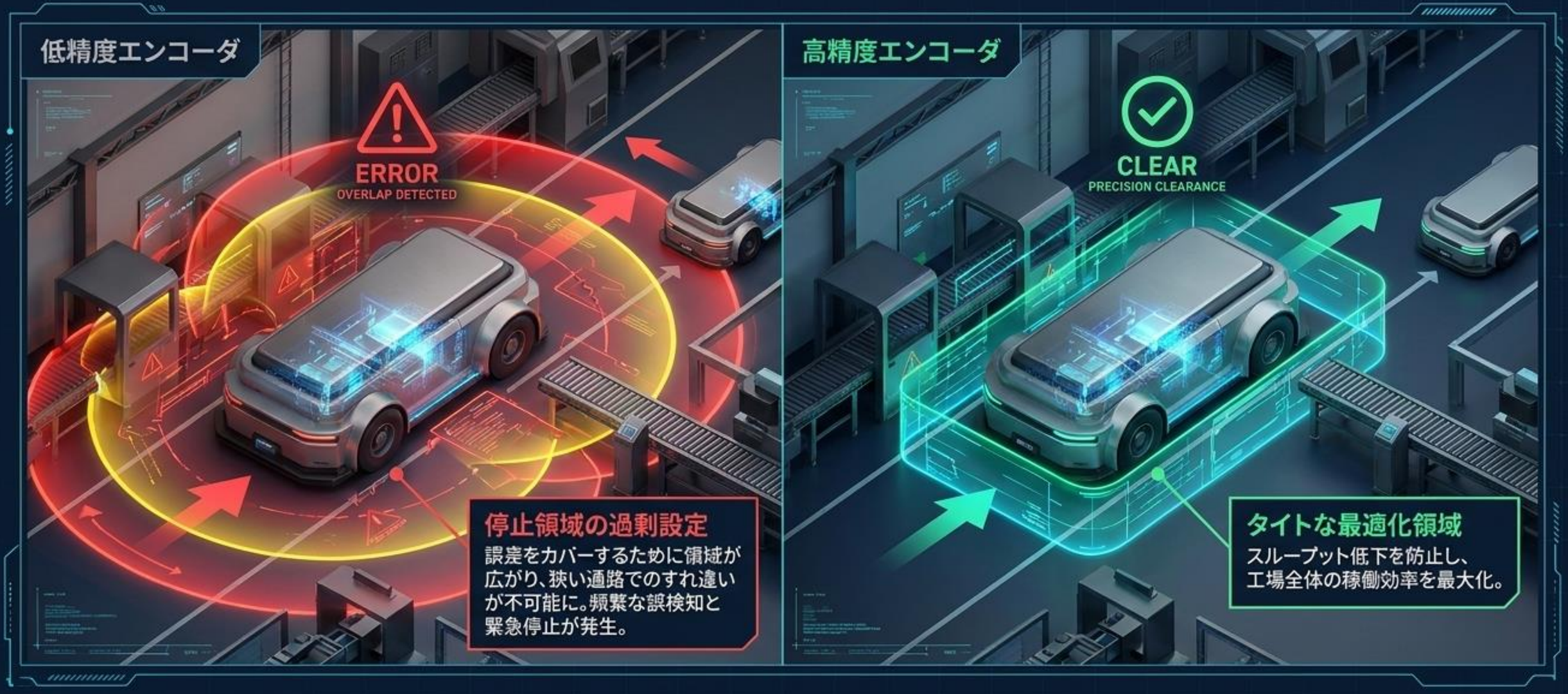
競合他社が対応できていない「セーフティエンコーダの搭載」と「超重量級の牽引力」を両立している点こそが、WGMシリーズの最大の優位性です。

CLUW

精度の欠如がもたらす「無駄な防護領域」と稼働低下

グローバル要件

欧米市場進出（CE/UKCAマーク取得）に必須となる最新安全規格「ISO 3691-4」。単なる動作制御から「監視と診断」へ。



セーフティエンコーダ・ディープダイブ

SICK DFS60S PRO 採用

グローバルで実績のある高分解能・磁気式安全エンコーダ。

安全度水準	SIL 2 (IEC 61508)
パフォーマンスレベル	PL d (EN ISO 13849)
カテゴリ	3 (EN ISO 13849)
精密な監視	安全関連の測定ステップ 0.09° (直交評価)
堅牢性	外部干渉を許さない設計

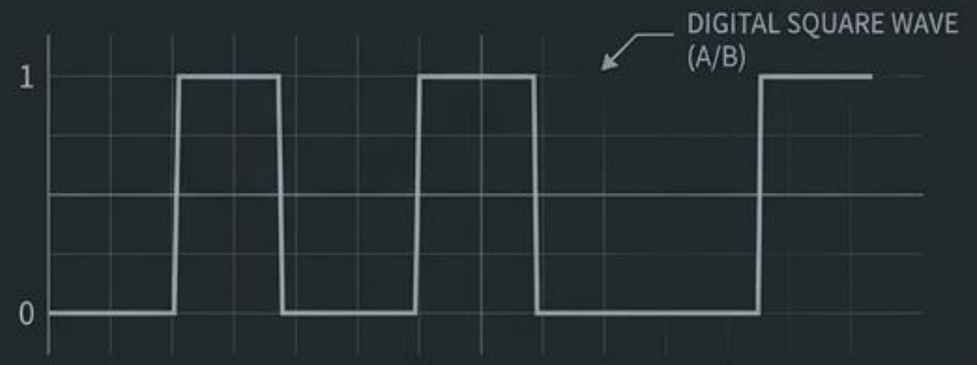


CLUW

[Appendix 1] 欧米市場進出を切り拓くセーフティエンコーダ「DFS60S PRO」

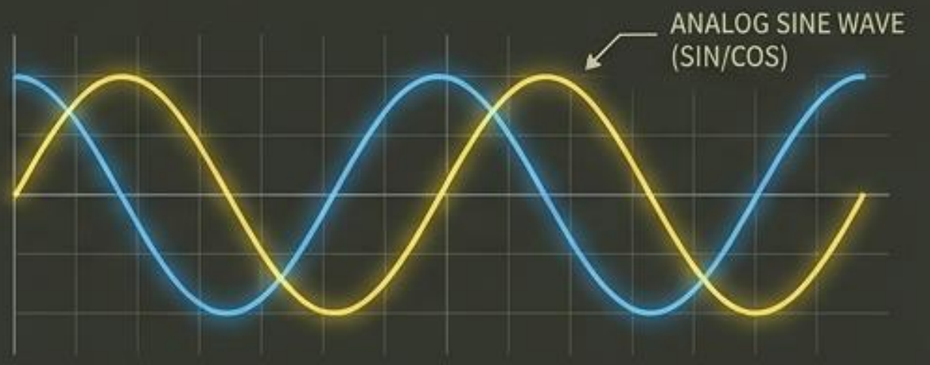
標準インクリメンタル（矩形波）から、セーフティエンコーダ（アナログ正弦波）へのパラダイムシフト。

標準インクリメンタルエンコーダ（A/B相 矩形波）



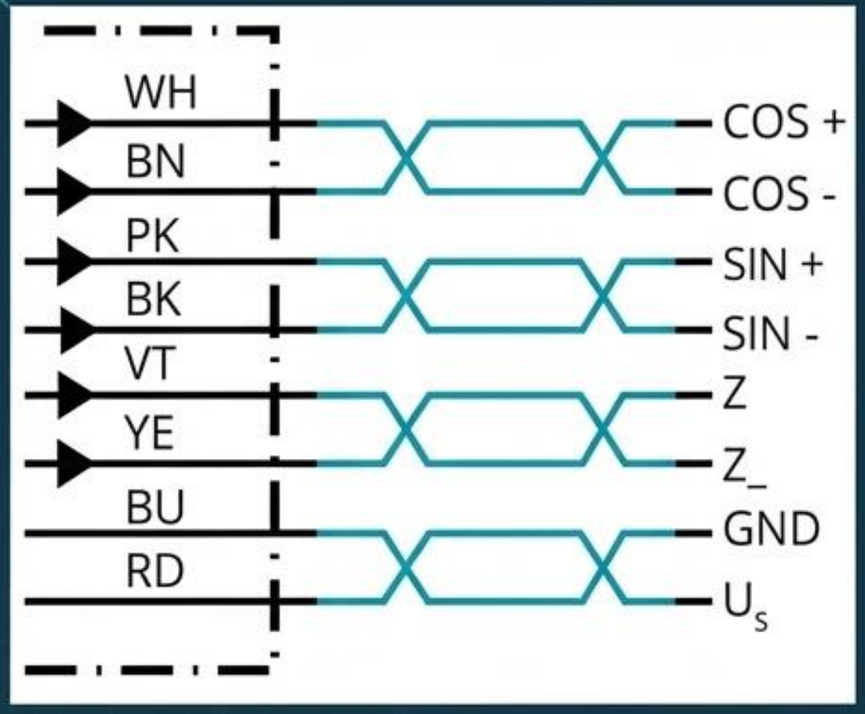
- 信号特性：デジタル出力（0 or 1）
- 監視能力：標準的な位置・速度制御のみ。断線やノイズによるパルス欠落を即座に検知することが困難。

DFS60S PRO セーフティエンコーダ（SIN/COS アナログ波形）

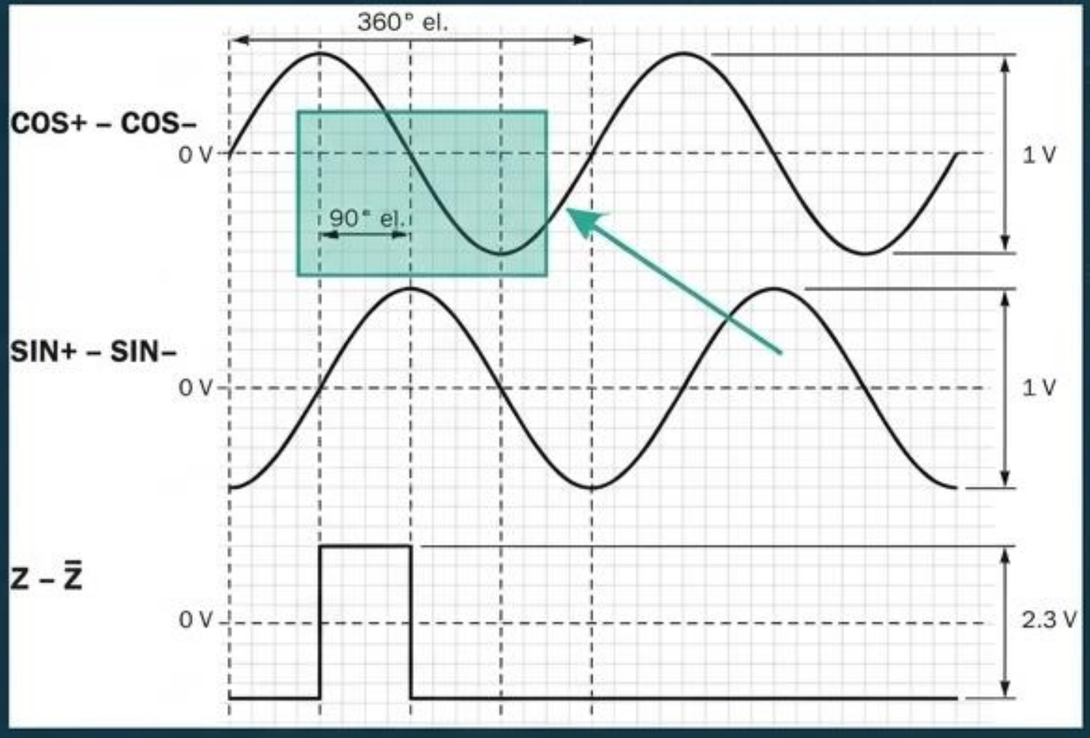


- 信号特性：差動アナログ出力
- 監視能力：SIL 2 / PL d 準拠。連続的なアナログ波形を監視し、工場内の強烈な電磁ノイズを「差動出力」で無効化。わずかな異常（断線、短絡）をリアルタイムに検知します。

テクニカル解剖図：差動信号と配線アーキテクチャ



シグナル・フローと冗長性: 差動信号アーキテクチャによるノイズ耐性の極限化。

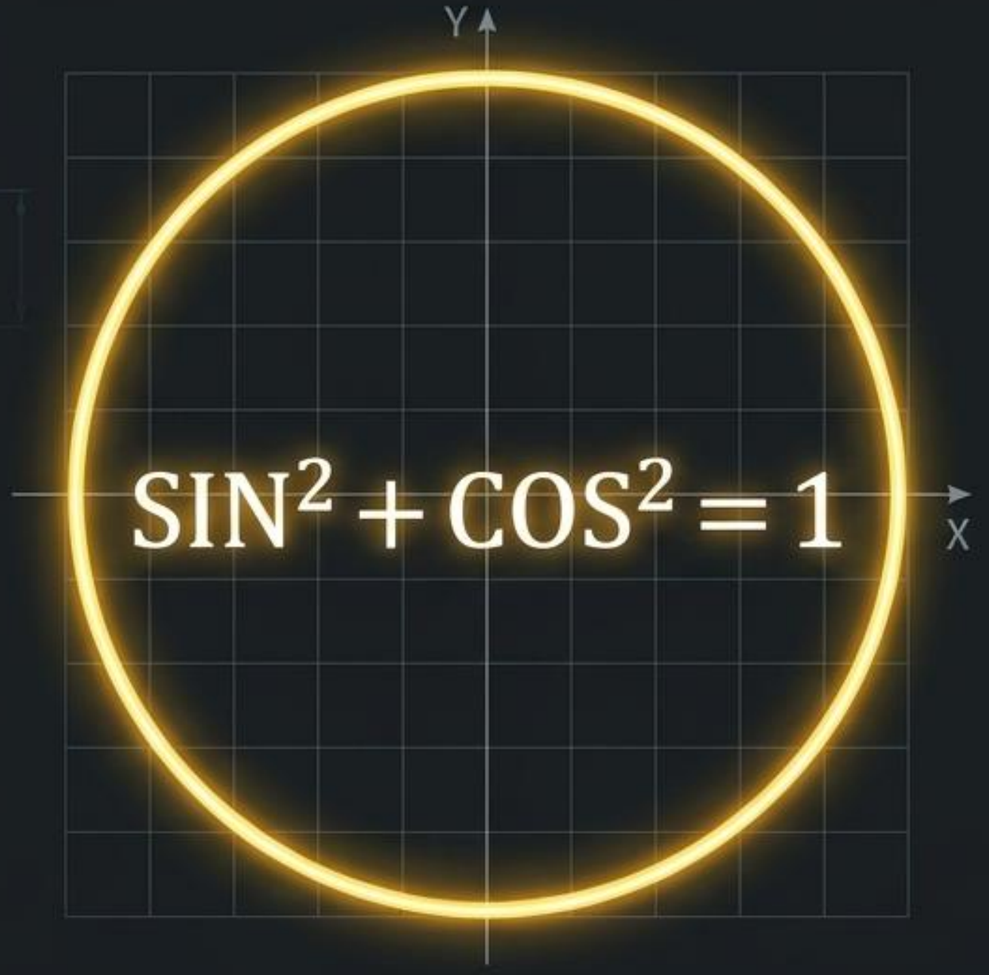


SIN/COS 差動信号生成: SIN+/SIN-, COS+/COS- の差動信号を生成することで、工場内の電磁ノイズを完全にキャンセル。

精緻なフィードバック制御: 2 つの独立した信号経路が常に交差・監視し合うことで、危険状況につながる故障発生率（PFH）を 1.7 x 10^-8 まで低減。

CLUW

[Appendix 2] The Mathematics of Safety：途切れない監視メカニズム





故障検知 → 即時停止 (STO)：断線や極端なノイズによりこの値が「1」から外れた瞬間をエラーとして即座に検知し、AGVを安全に停止させます。

SIL 2 / PL dの要である「診断カバレッジ99%」は、アナログ波形の連続監視によって実現されます。システム内部では信号を常に監視し、「$SIN^2 + COS^2 = 1$（リサージュ図形が真円を描く）」という関係性が成立しているかを計算し続けます。

CLUW

[Appendix 3] 無駄のないAGV駆動統合アーキテクチャ

1. 入力 (Input)

【セーフティエンコーダ】

WGMモータに搭載。高精度な速度・位置の安全監視信号（SIN/COS）を継続的に発信。

2. 判断 (Logic)

【安全PLC】

（お客様側でご用意）
エンコーダからの信号を受信し、安全領域への侵入や異常を判断。

3. 遮断 (Output)

【STO対応ドライバ】

クルーが提供する専用ドライバ。異常時にハードウェアレベルで動力を安全に遮断する「STO (Safe Torque Off)」機能を内蔵。

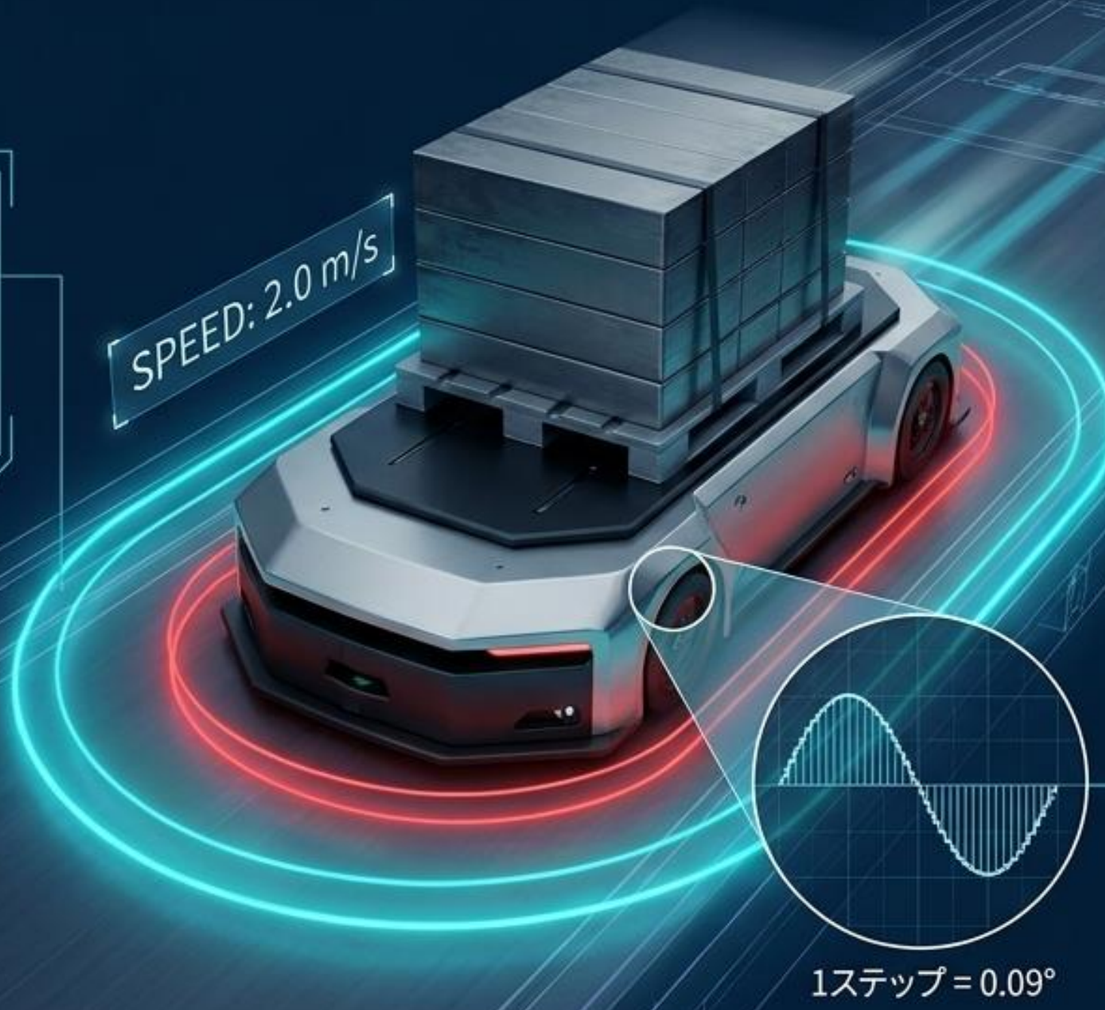
競合他社の古いシステムで必要だった**巨大な電磁接触器**（コンタクタ）を外部に設ける必要がなくなり、**AGV内の配線やスペースを劇的に削減できる**、最も無駄のない機能安全システムを構築可能です。

CLUW

Dynamic Safety Fields:
可動領域の最大化によるスループット向上

物理的限界を超える補間

滑らかなアナログ波形をA/D変換器で細かく分割し、機械的なスリット数を超えた「±0.09°」のミクロの測定ステップを実現。

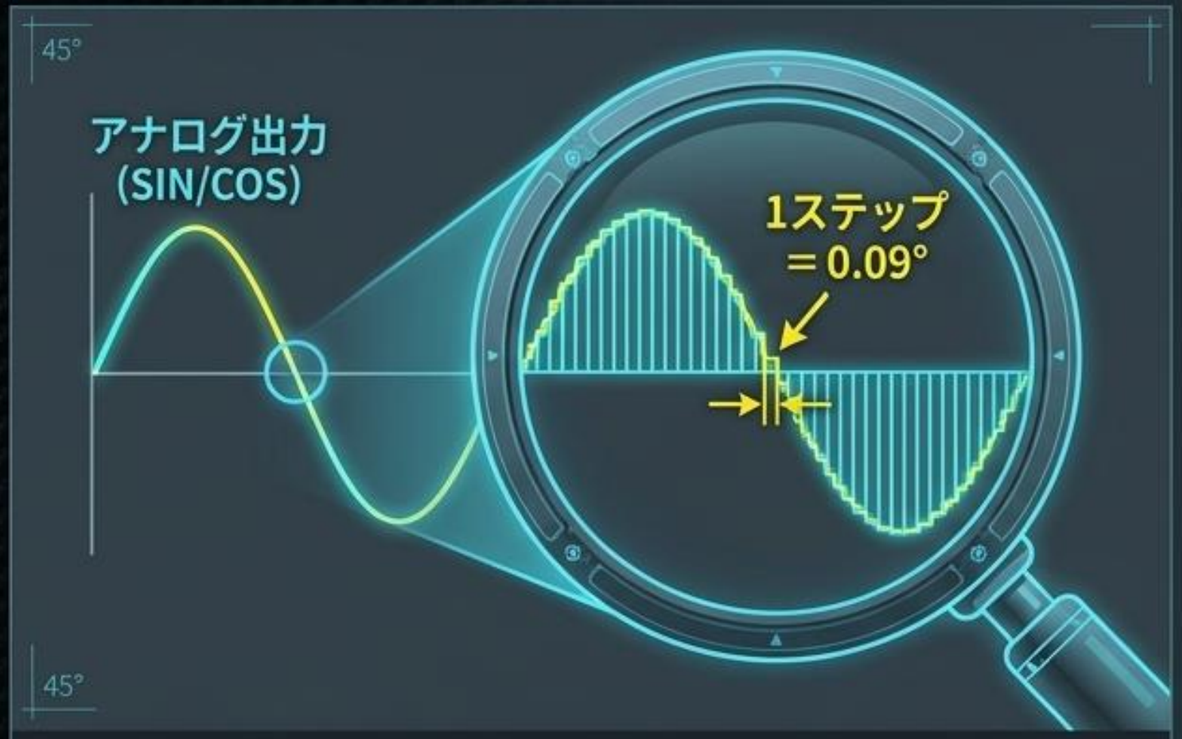


スループットの最大化

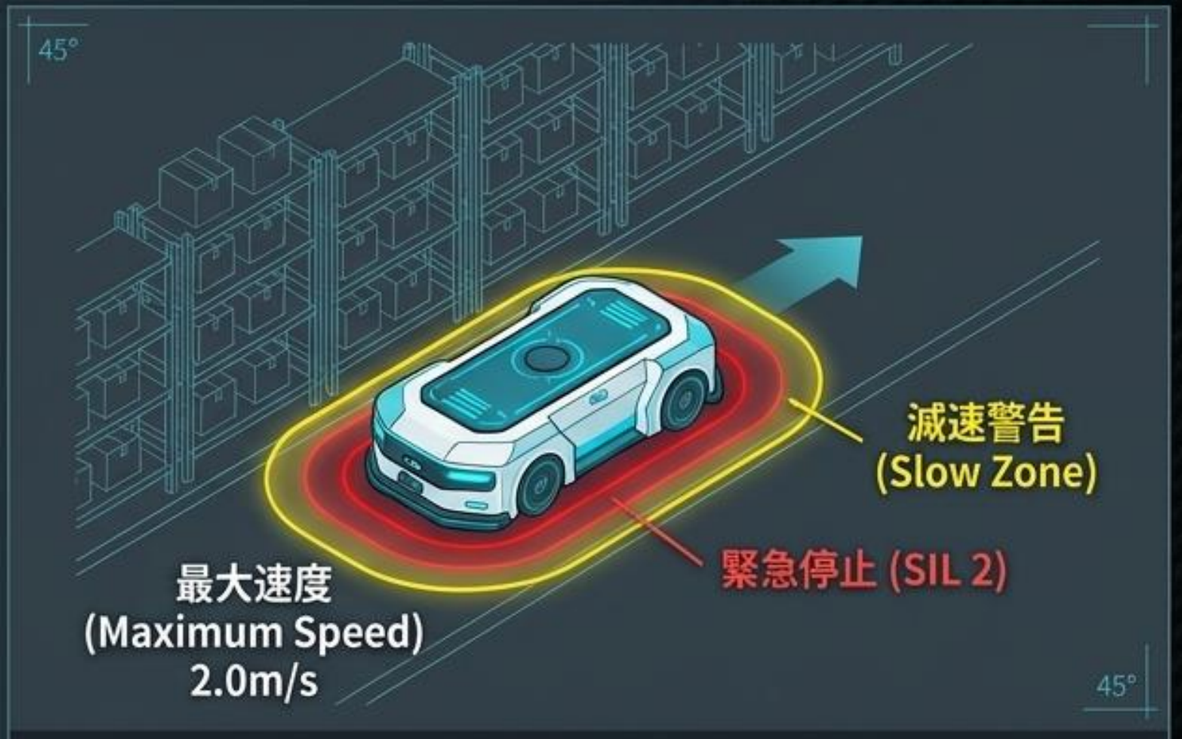
DFS60S PROの極小の測定誤差とSIL 2の即時応答により、安全防護領域を極限までタイトに最適化。密集ラインでも最高速度を維持したままシームレスな自律走行が可能。

SICK 'NotebookLM
CLUW

Beyond Mechanical Limits: 可動領域を最大化する「±0.09°」の精度



高分解能分割 (Interpolation):
滑らかなアナログ出力をA/D変換器で細かく分割。機械的なスリット数の限界を超えた「安全関連の精度 ±0.09°」を実現。



無駄な防護領域の排除:
低精度なエンコーダでは誤検知を防ぐために安全防護領域を過剰に広く設定せざるを得ない。高精度なDFS60S PROにより、狭い通路でも最高速度（最大2.0m/s）を維持したまま、複数台のAGVがすれ違うことが可能に。

SICK
CLUW

妥協を許さない、圧倒的なラインナップ

1 妥協からの解放

「速度を上げればトルクが足りない」
という従来のジレンマを排除。

2 ダイレクト選定

ホイール径（Φ150～250mm）と8段階の減速比が織りなす圧倒的なラインナップ。
要求仕様に最も忠実なユニットを、無駄な設計変更なしでピンポイントに選定可能。

WGM　150 －125 －260 － 48 － IE － B － X2

番号	記号	名称
①	WGM	モーター種類 WGM ： ホイールギヤモータ Wheel Gear Motor
②	150	タイヤサイズ 製品寸法：φ150, φ160, φ180, φ200, φ220, φ250（直径、単位：mm）
③	125	ギヤ外径寸法 製品寸法：φ125, φ150, φ165（直径、単位：mm）
④	260	モータ単体出力 出力(W)：260W, 500W, 1000W
⑤	48	電圧 バッテリ電圧 (Vdc)
⑥	IE	センサー種 H: ホールセンサー　IE: インクリメンタルエンコーダ　AE：アブソリュートエンコーダ
⑦	B	不記載：ブレーキなし B：ブレーキ付き
⑧	X2	カスタム番号 カスタム番号(エンコーダ・配線長・タイヤ種類・コネクターなど)

CLUW

[Appendix 5] ギヤモータ仕様データ（PROタイプ / 枠回転形・大許容ラジアル荷重）

	M（5097P）	L（5107P）
ホイールサイズ	Φ200×66	Φ250×75
駆動輪1輪あたりの許容ラジアル荷重	6500 N	10000 N
許容走行速度	2.00 m/s	1.78 m/s
タイヤ材質	ウレタン　硬度90（JIS A）	

※カタログ記載の寸法は標準仕様 (セーフティエンコーダ非搭載) のものです。
セーフティエンコーダ搭載時は寸法が異なります。また、モデルにより搭載制限がある場合がございますので、詳細はお問い合わせください。

人が挟まれる危険がある可動部（走行軸・昇降軸）において、機能安全システム（セーフティエンコーダ+STO）は極めて有効です。
詳細な干渉チェック用の寸法図面は弊社エンジニアリングチームまでご請求ください。

CLUW

「海外製は不安」をゼロへ。モータ・ドライバの統合から導入後まで手厚く伴走。

ステップ1：統合提案

シングル／デュアルチャンネル対応のドライバをご用意。2軸同期制御が必要な足回りも極めてシンプルに構築。



ステップ2：堅牢なネットワーク

CANやRS485等の堅牢なクローズド制御に対応。外部干渉やカントリーリスクを完全にシャットアウト。



ステップ3：専任サポート

日本の現場を知り尽くした国内専任スタッフが、原因究明まで含めた手厚い技術サポートを提供。「使い方がわからない」を完全に払拭。



ものづくりの現場で『次の一歩』を探している
お客様を支える、あなたのチームの一員『クルー』です。

クルー株式会社

クルー株式会社（Cluw INC.）
お問い合わせ先：info@cluw.co.jp
WEB：http://www.cluw.co.jp/

構想段階からのご相談、カスタマイズ（サーボモータ化、定格電圧調整等）のご要望など、
お気軽にご連絡ください。実機による走行検証も全力でバックアップいたします。

CLUW