



シーメンスの安全PLC

安全規格対応の重要性と対応方法

安全規格対応

安全規格の概要

WTO加盟国に適用されるTBT協定

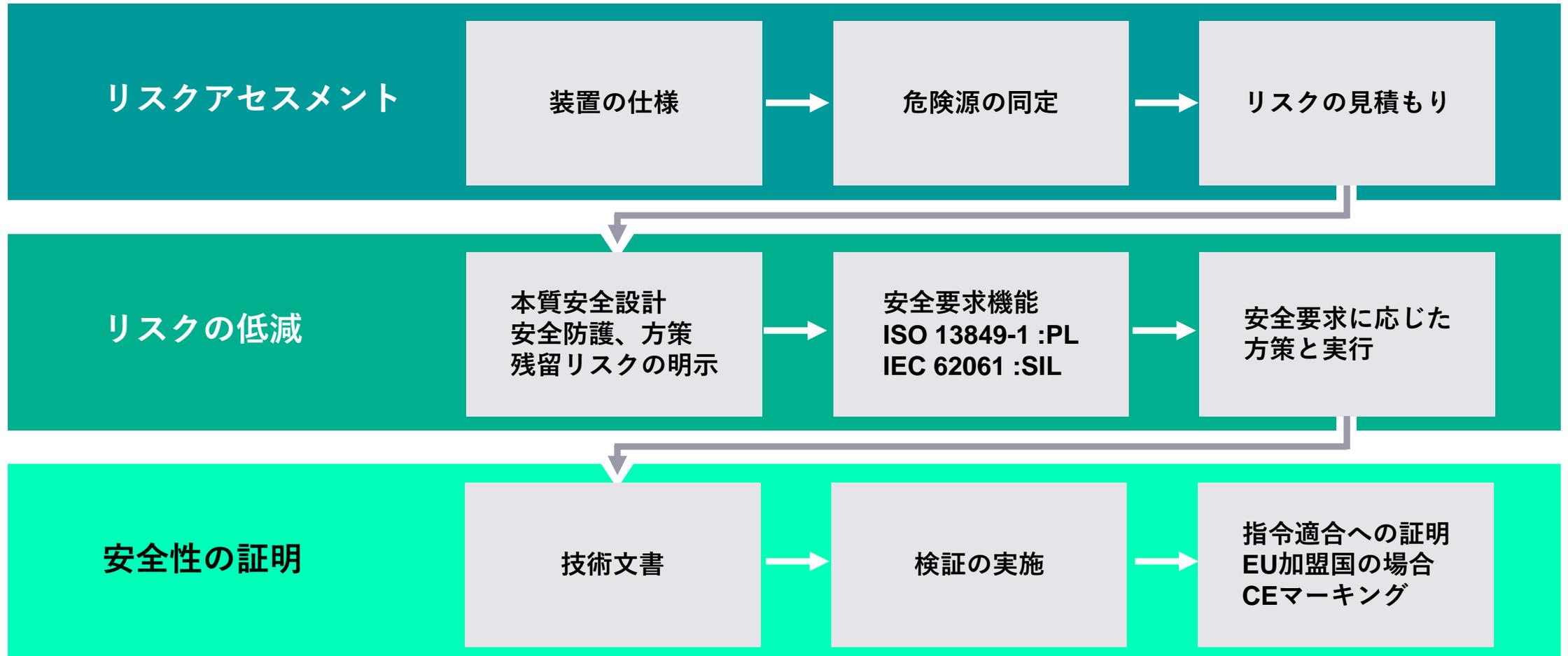
TBT : Technical Barrier to Trade (貿易の技術的障害に関する協定)



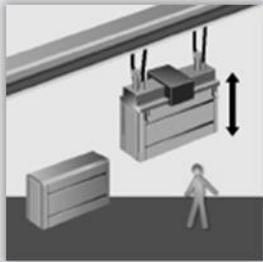
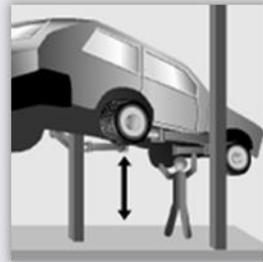
日本の例

- ISO12100 : 2010 リスクアセスメント → JIS B 9700
- ISO13849 : 2015 機械安全 → JIS B 9705-1
- IEC60204 : 2008 電気安全 → JIS B 9960-1

安全規格対応プロセス



リスクアセスメント 危険源の同定

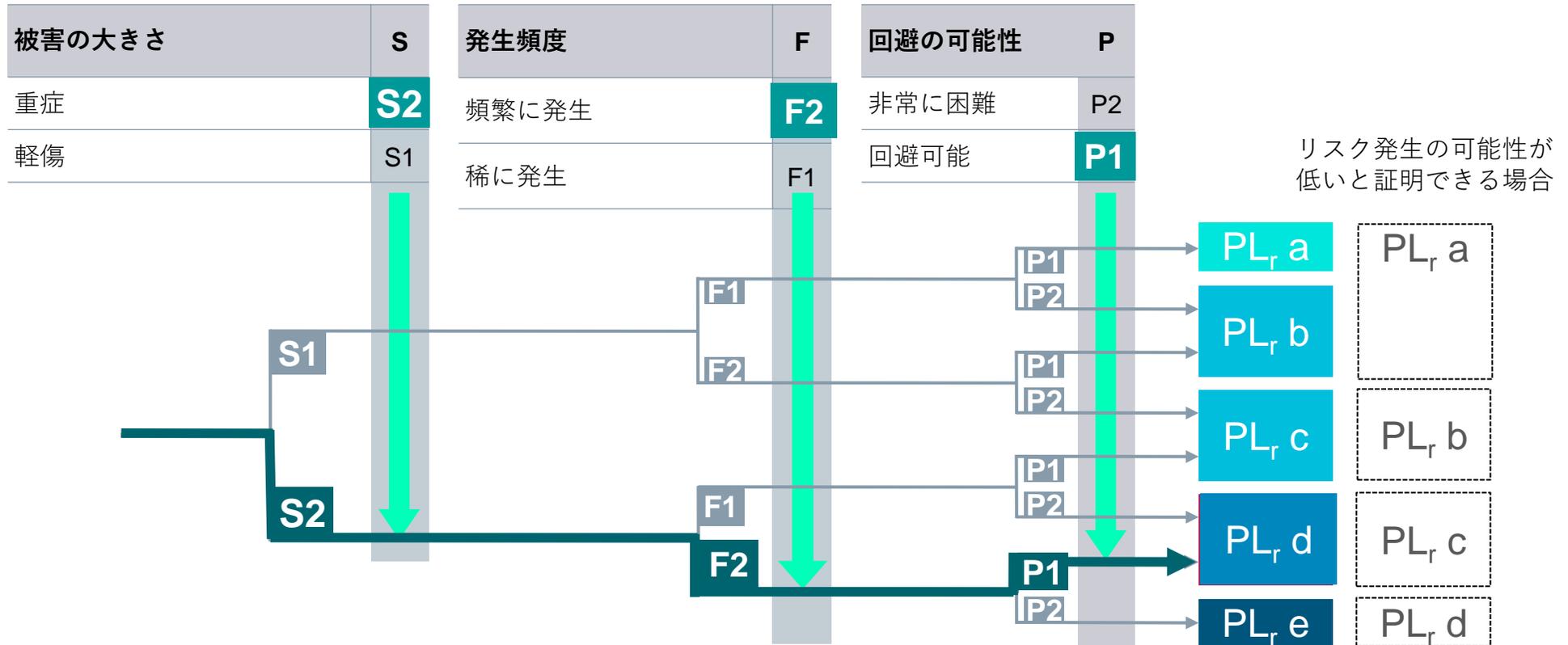
| Cutting | Falling | Movement | Gravity | Approaching | Turning |
|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none">• 切断• 切り込み | <ul style="list-style-type: none">• 押しつぶし• 接触 | <ul style="list-style-type: none">• 押しつぶし• 接触• せん断 | <ul style="list-style-type: none">• 押しつぶし• 接触• 圧迫 | <ul style="list-style-type: none">• 押しつぶし• 接触 | <ul style="list-style-type: none">• 巻き込まれ• こすれ• 押しつぶし |

機械の寿命及び装置の動作モードの全ての段階において、合理的に予想可能な全ての危険源を体系的に特定します。

リスクアセスメント 危険源安全評価

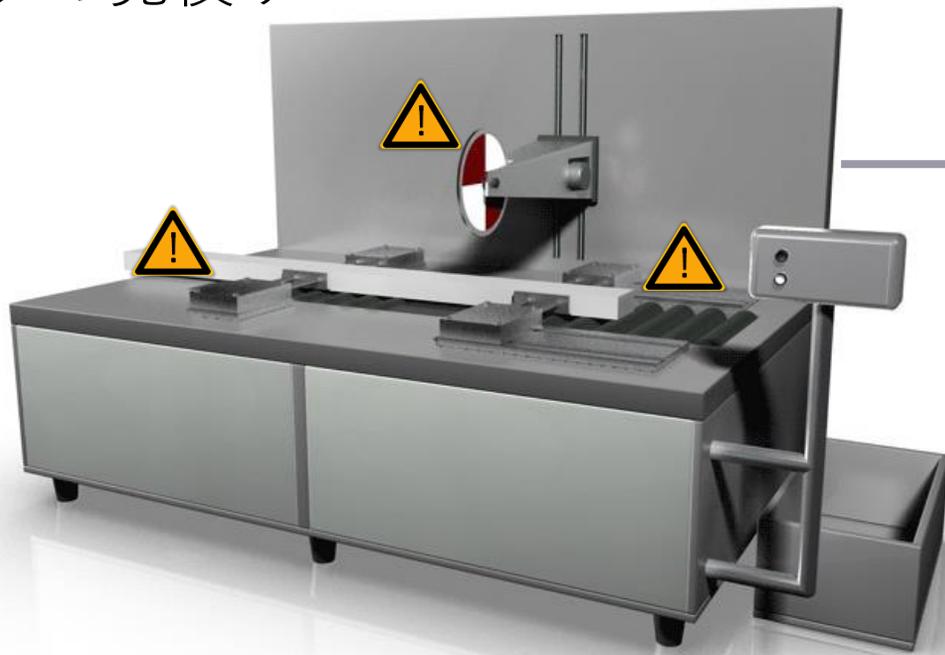
ISO13849 機械安全

リスク評価に伴うPL：パフォーマンスレベルの決定



リスクアセスメント

危険源の同定
リスクの見積り



リスクの低減

安全方策

外装

外装を設置
危険源にアクセスできない
構造とする。

電磁ロック付き安全ドアスイッチ

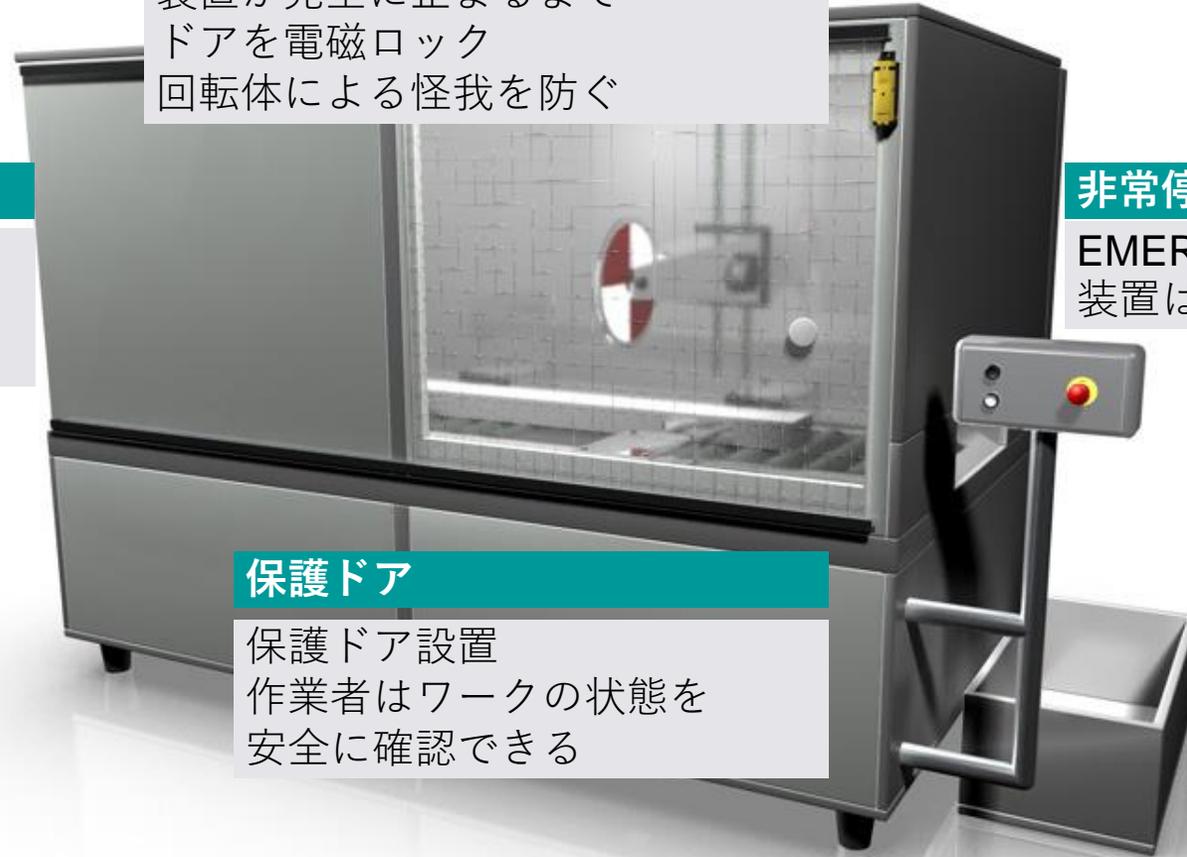
装置が完全に止まるまで
ドアを電磁ロック
回転体による怪我を防ぐ

非常停止押しボタン

EMERGENCY-STOP
装置は直ちに停止

保護ドア

保護ドア設置
作業者はワークの状態を
安全に確認できる

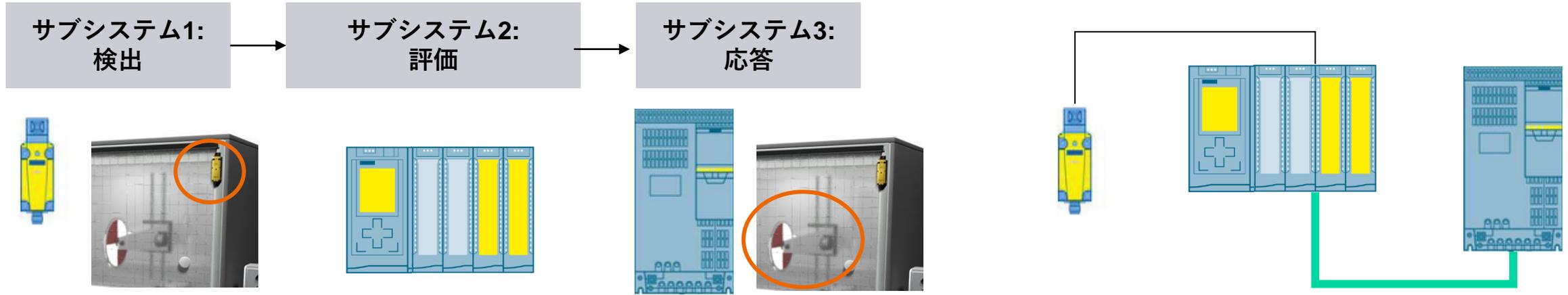


リスクの低減

リスク評価



信頼性の計算



仕様：PLd

仕様：PLe

仕様：PLd

$$PFH_{D_{\text{sensor}}} = 4.29 \times 10^{-8}$$

$$PFH_{D_{\text{controller}}} = 3.09 \times 10^{-9}$$

$$PFH_{D_{\text{actor}}} = 5.0 \times 10^{-8}$$

*MTTFd, DC, Cat, CCF より

| PL | 単位時間当たりの危険側故障発生の平均確率 (PFHd) [1/h] |
|----|--|
| a | $10^{-5} \leq PFHd < 10^{-4}$ |
| b | $3 \times 10^{-6} \leq PFHd < 10^{-5}$ |
| c | $10^{-6} \leq PFHd < 3 \times 10^{-6}$ |
| d | $10^{-7} \leq PFHd < 10^{-6}$ |
| e | $10^{-8} \leq PFHd < 10^{-7}$ |

$$\text{Total} = 9.59 \times 10^{-8}$$

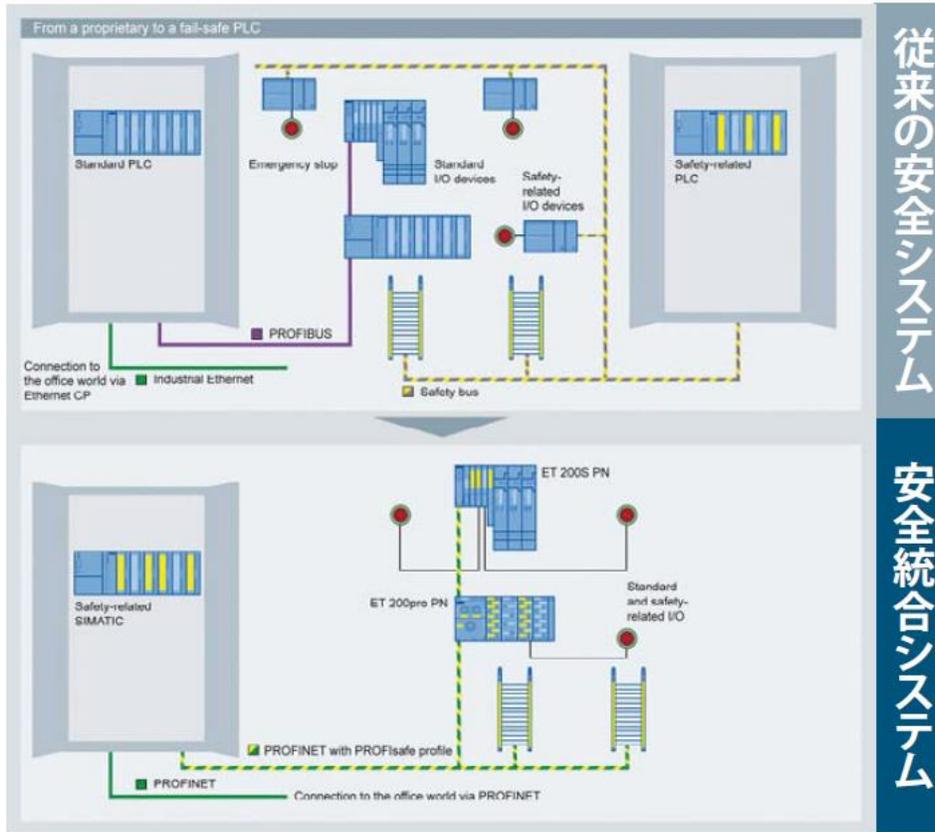
製品仕様：PLd

安全システム：PLd ✓

SIMATIC 安全PLC

安全性を確保し、効率性の向上を追求した安全システム

シーメンス安全PLCシステムコンセプト「安全統合」
単一のシステムで一般制御と安全制御を実行することが可能



One コントローラー

One ネットワーク

One エンジニアリング

安全統合システムのメリット

- 最小限の部品数で構成
- シンプルなネットワークアーキテクチャー
- 一般制御と安全制御での簡単なデータアクセス



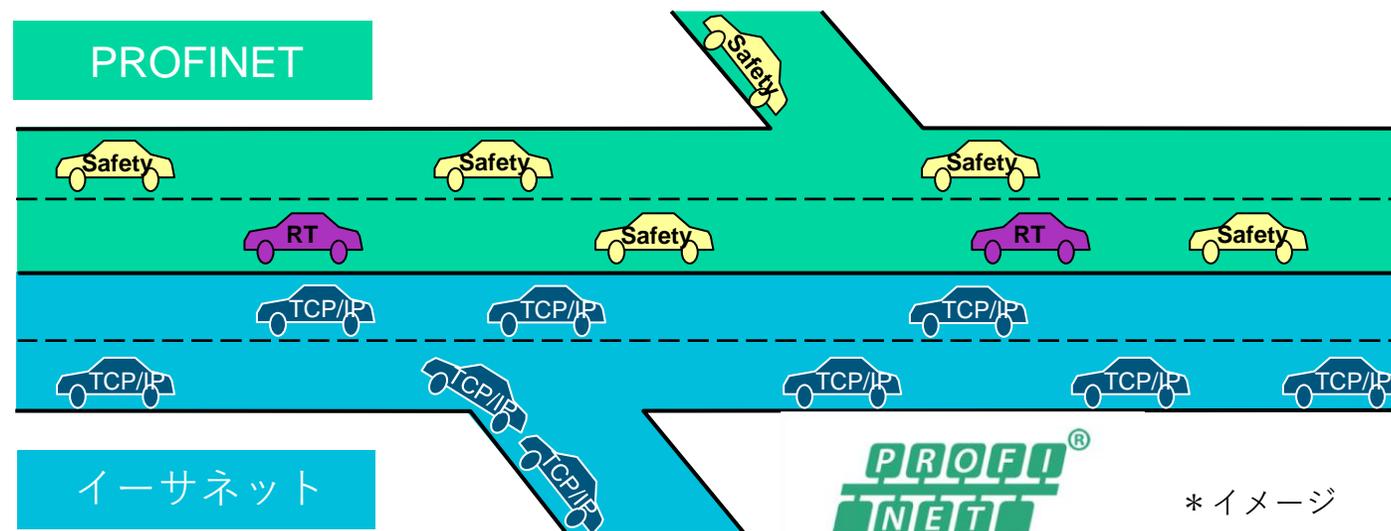
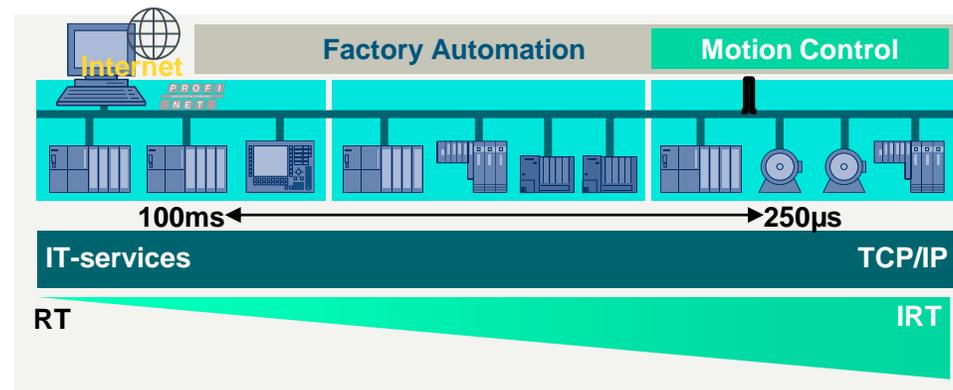
キャビネットスペースの削減
エンジニアリング工数の削減
増設、改造にも柔軟対応

| One ネットワーク

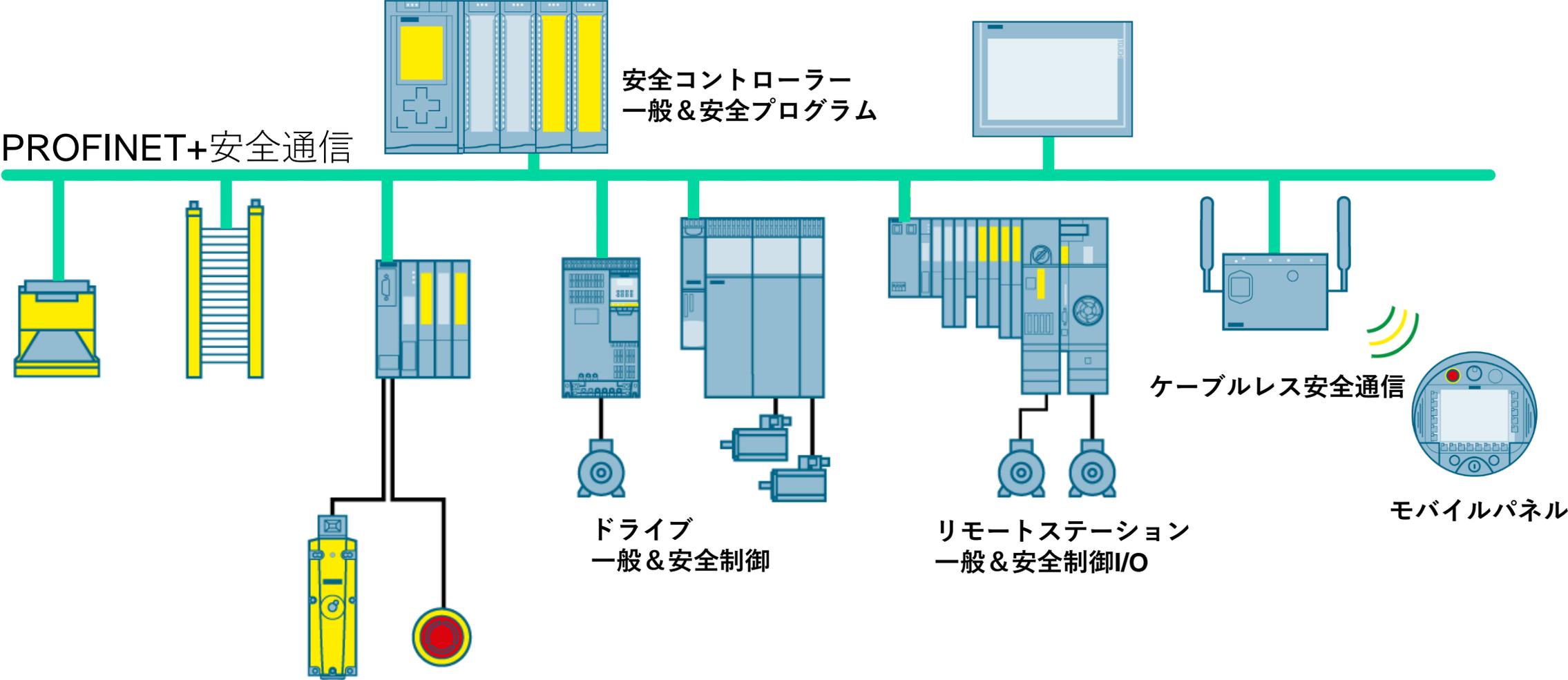
PROFINET

1本のケーブルで制御に必要なすべてのデータを通します

- 汎用イーサネット通信 E-mail, ウェブページ、
上位データ通信 (TCP/IP)
- リアルタイム通信 I/O通信、コントローラ間制御通信
- IRT通信 ドライブ同期制御通信
- セーフティ SIL3/PLe



安全ネットワーク PROFIsafe



| Oneコントローラー

シーメンスの安全PLCの特長

One安全コントローラー

特長

- 安全統合コントローラー。一般制御、安全制御プログラムを実行
- 小型から大型, PCベースコントローラーまで幅広いラインナップ
- Ethernetベースネットワーク、プロフィネット内蔵
- Webサーバー標準搭載（診断バッファ、故障箇所、強制出力etc）
- ひとつのソフトウェア（TIAポータル）で一般、安全制御のコンフィグレーションとプログラミング



準拠規格

IEC 62061 up to SIL 3

EN 954-1 up to Category 4

EN ISO 13849-1: 2006 up to PL e



モジュラー型コントローラー

- S7-1200F/1500F
- ET200SP F-CPU



PCベースコントローラー
S7-1500S, Open controller

シーメンスの安全PLCの特長 豊富なI/Oラインナップ

- **ET 200SP**

- ビットモジュラータイプ

- **ET 200MP**

- マルチチャンネル
- モジュラータイプ



- **ET 200 pro**

- IP65,67の高保護タイプ
- モジュラータイプ

- **ET 200eco**

- IP65.67の候補語タイプ
- ブロックタイプ



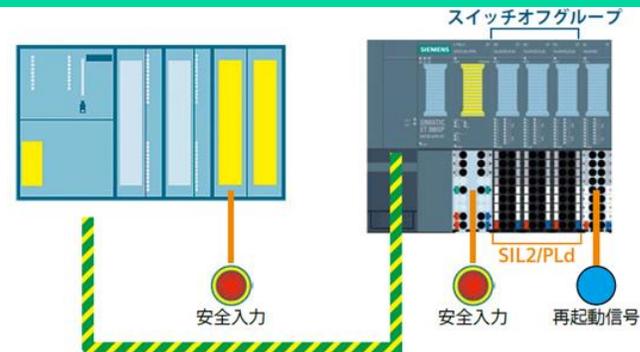
標準、安全I/Oの混在が可能

最小のコンポーネントでハードコスト、キャビネットスペースの削減

安全統合だからできること

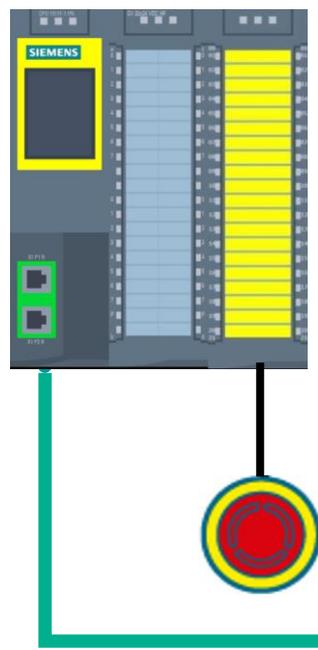
グループスイッチングオフ

- ✓一般制御モジュールで安全制御（SIL2/PLd）
- ✓コストパフォーマンスの高い安全ソリューション

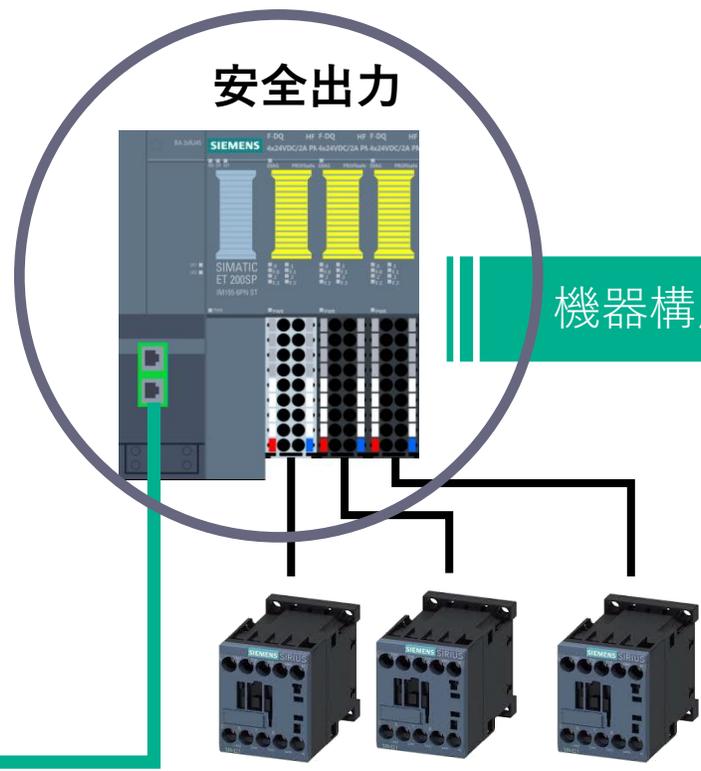


安全ソリューション グループスイッチングオフ

安全CPU 安全入力

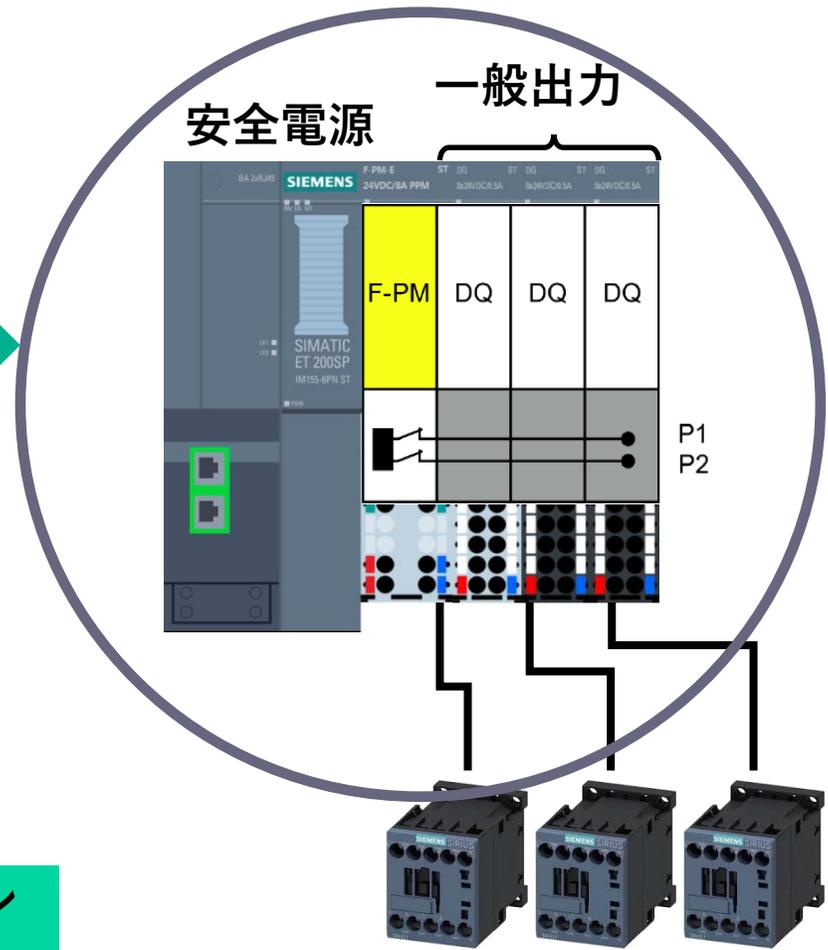


安全出力



機器構成を変更

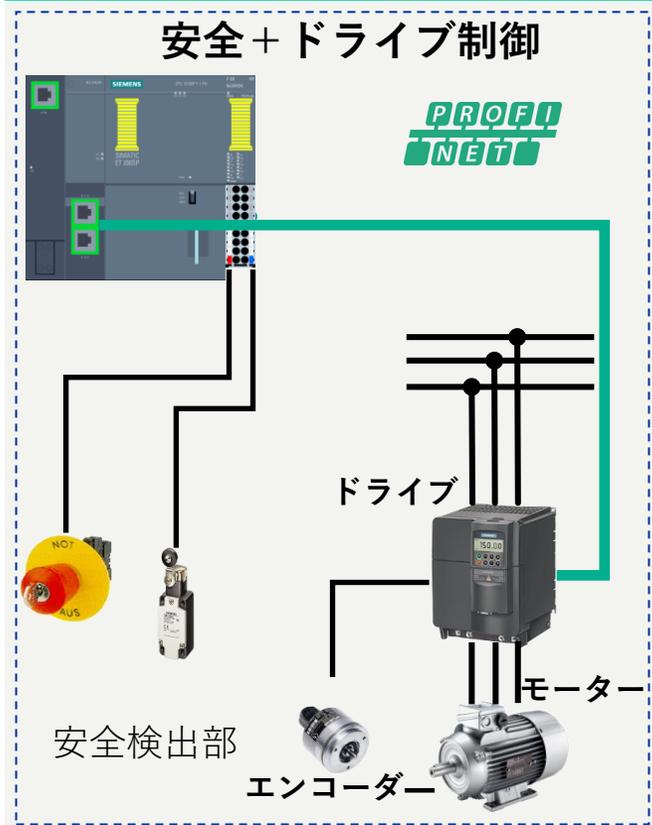
安全電源 一般出力



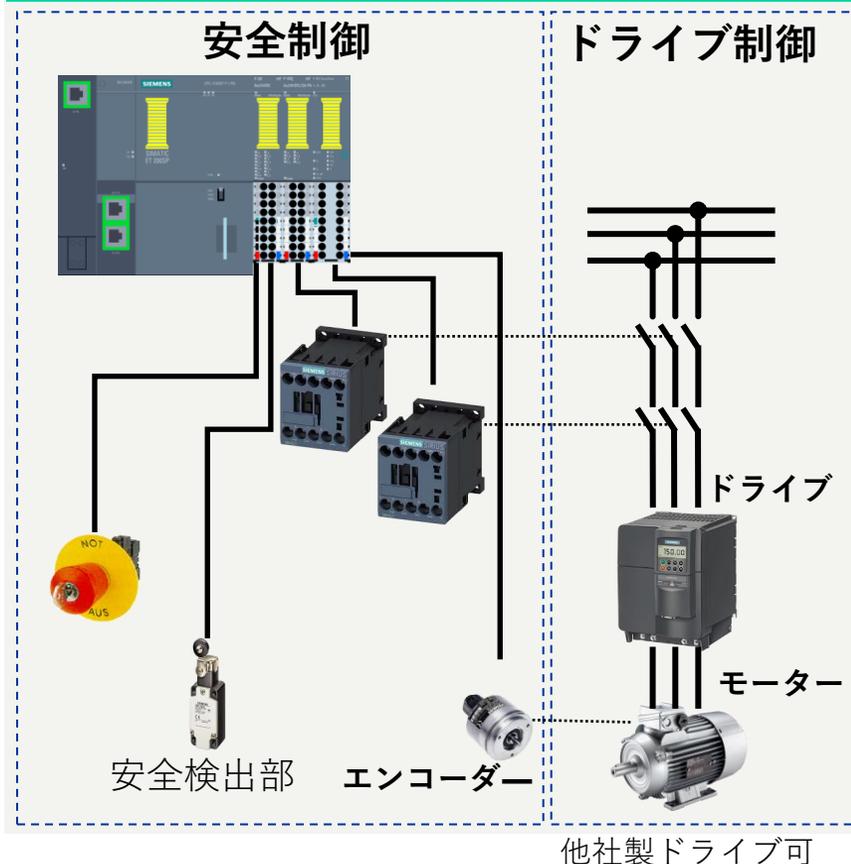
単価の高い安全出力を一般出力に置き換えることでコストダウン
SIL2 / PLdまで対応可能

ドライブ安全 一本のネットワークで一般制御+安全制御

安全統合



安全制御と一般制御を分離



| | |
|----------------------------|---|
| STO : Safety Torque Off | ✓ |
| SS1 : Safe Stop 1 | ✓ |
| SS2 : Safe Stop 2 | ✓ |
| SOS : Safe Operating Stop | ✓ |
| SBC : Safe Brake Control | ✓ |
| SLS : Safety Limited Speed | ✓ |
| SSM : Safe Speed monitor | ✓ |
| SDI : Safe Direction | ✓ |

| Oneエンジニアリング

TIAポータル 統合エンジニアリングフレームワーク

TIAポータルエンジニアリングフレームワーク

STEP 7



SIMATIC PLC

WinCC



SIMATIC HMI

Startdrive



SINAMICS ドライブ

Safety



安全制御

PLC, HMI, Drive, Safetyを1つの共通フレームワークに統合

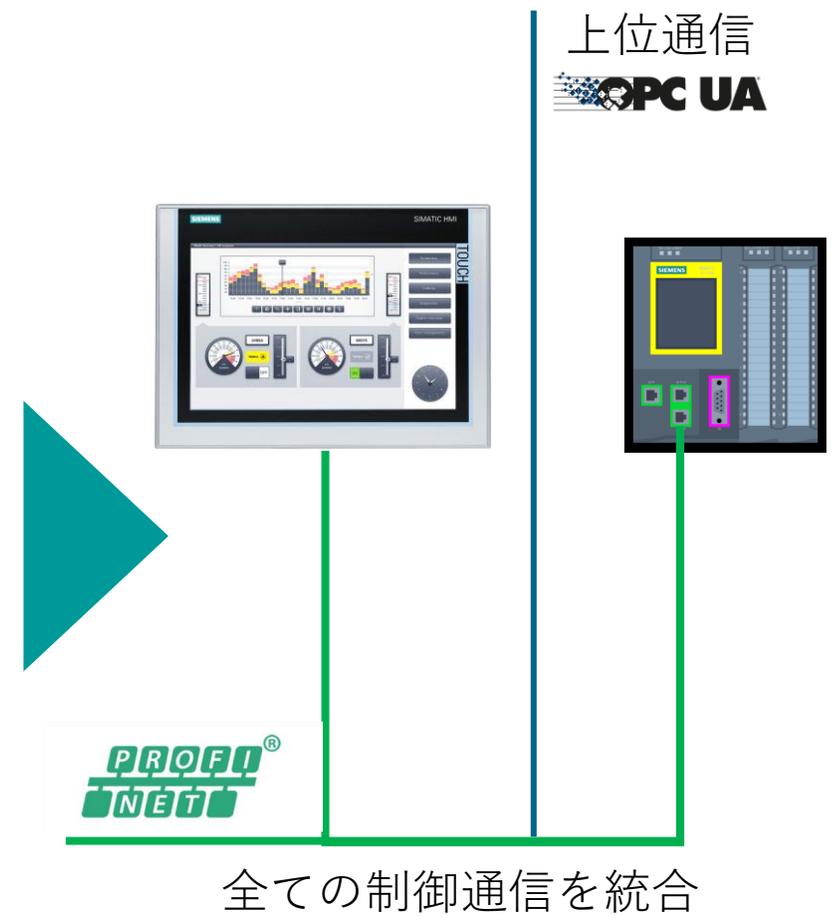
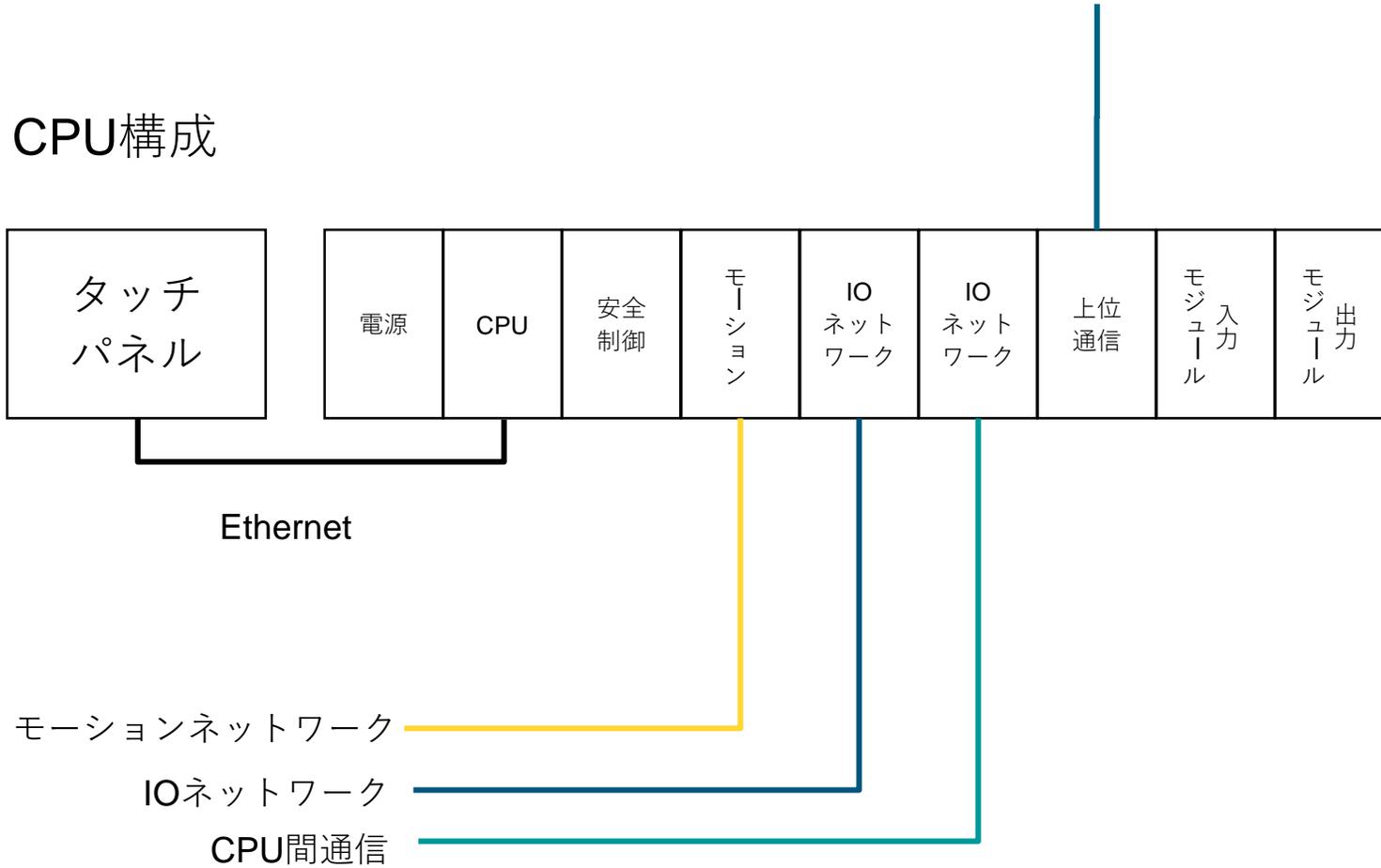
効率性と生産性の向上を追及した新たなエンジニアリングフレームワーク TIAポータル

| 事例紹介

事例紹介

省スペース・省配線・省コスト

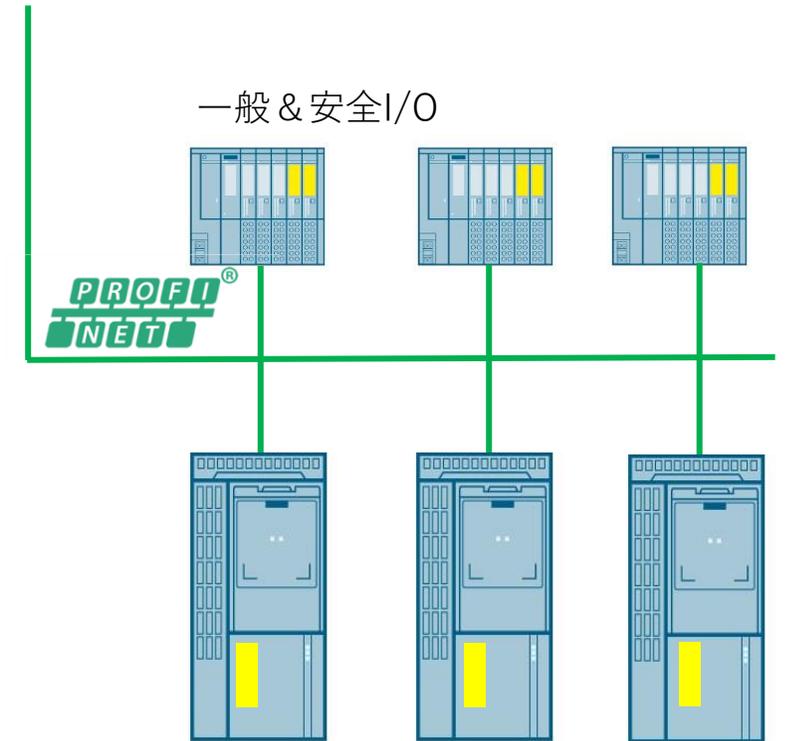
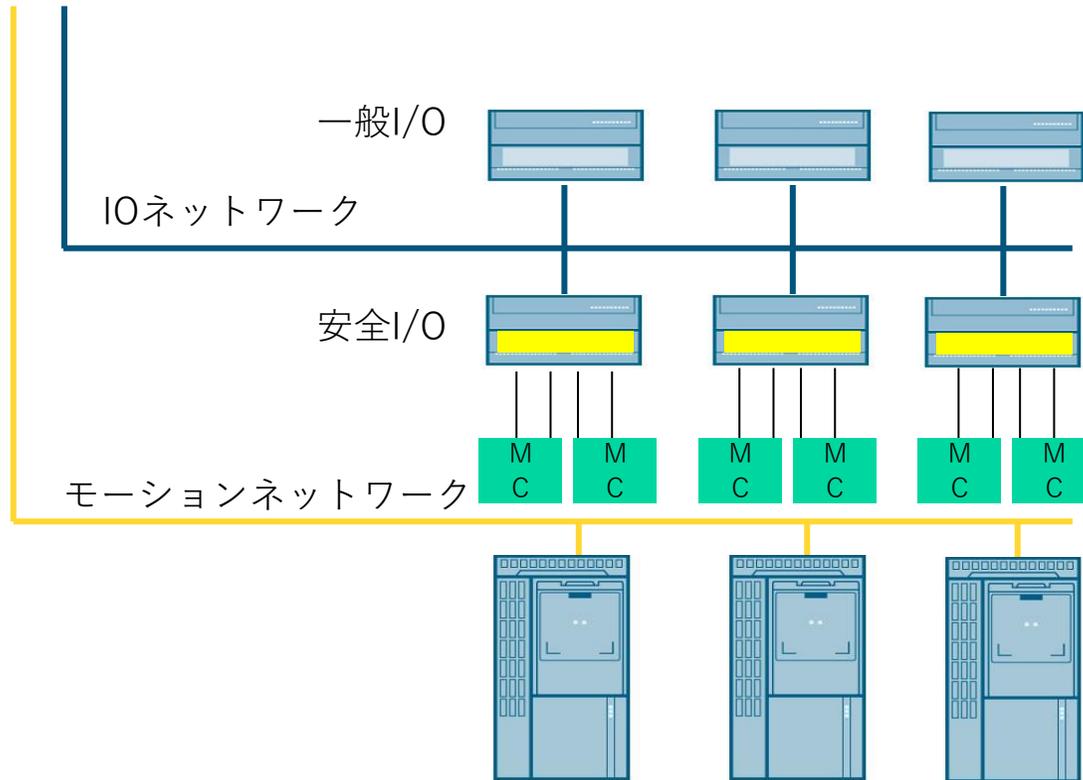
CPU構成



事例紹介

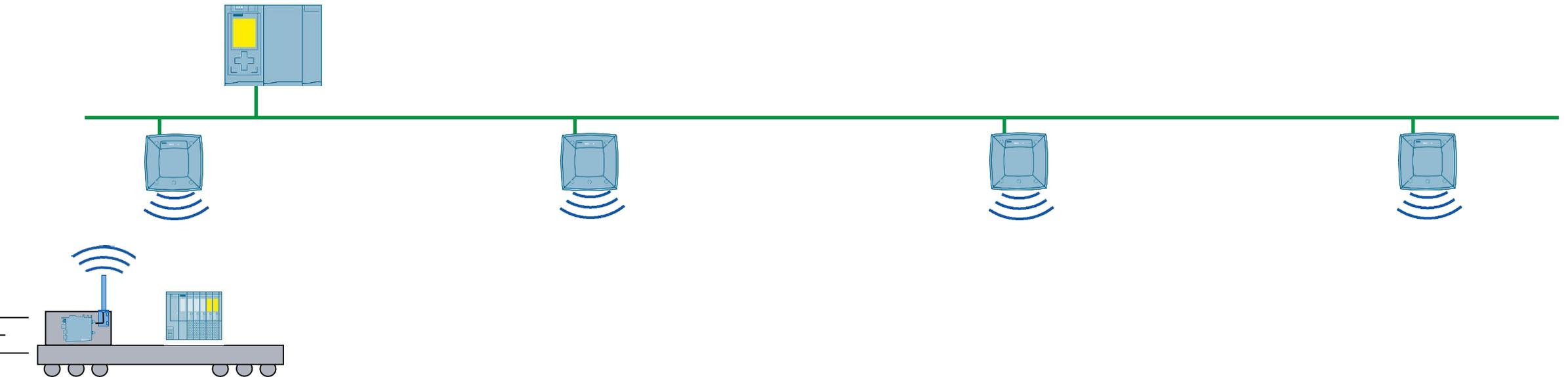
省スペース・省配線・省コスト

リモートIO/ドライブ構成



事例紹介 無線安全

- 適応事例：AGV, 自動倉庫, 遊戯機械等
- AGV等移動体とのシームレスな通信
- IO制御・安全制御の他、汎用Ethernet通信が可能
- 移動体の安全制御に最適



シーメンスの安全統合 まとめ

Oneネットワーク

- 一般制御、安全制御、ドライブ制御を統合
- 汎用Ethernet通信を統合
- 無線安全通信にも対応



Oneコントローラー

- 一般制御、安全制御を1つのコントローラーに統合
- 一般IOと安全IOを同じステーションに統合
- 安価な安全ソリューション
(グループスイッチングオフ)



Oneエンジニアリング

- PLC、HMI、ドライブ、安全を1つの開発環境に統合
- 一般制御と安全制御のシームレスな連携



免責事項

© Siemens 2021

本書に記載された情報には、性能についての一般的な説明および製品の特性（以下「本特性」といいます）が含まれていますが、実際に当該製品等をご使用の際には、性能および製品の特徴が製品開発等による変更等により、本書に記載のとおりではない場合があります。

当社は、契約により明示的に合意されていない限り、本特性が変更等になった場合等に、該当する本特性に関する情報を提供する義務を負わないものとします。

本書記載の各製品名はすべて **Siemens AG** またはその他の会社の商標あるいは登録商標であり、第三者が自らの目的のためにこれを利用すると、当該商標等の権利者の権利を侵害するおそれがあります。

| Contact

Published by Siemens K.K

シーメンス株式会社

デジタルインダストリーズ

ファクトリーオートメーション事業部

E-mail: sales_ad.skk@siemens.com

www.siemens.com/jp/ad