

# Sercos

the automation bus

Sercos(サーコス)、Ethernet/IP、TCP/IP  
の統合インフラ  
～コンセプトから初製品まで～

産業オープンネット展 2014  
7月2日(水)名古屋、4日(金) 東京  
Sercosアジア 日本事務所



# 目次

1. SercosIIIってなに？
2. Sercos III の提案する新しい常識
  - \* 統合インフラ
  - \* CIP Safety on SERCOS
3. Sercosの協会組織とSercos アジア

# Sercos

the automation bus

## 1. Sercos III ってなに？



# Sercos インターフェイス 歴史

- § 1985年：VDW(ドイツ工作機械工業会)及びZVEI(ドイツ産業電気工業会)のワーキング・グループが、アナログ+/-10Vインターフェイスのアップデート・バージョンと工作機械用のデジタル・ドライブ・インターフェイスの定義を発表しました。
- § 1989年：ドイツ・ハノーバー/EMO見本市にて、初めてSercosインターフェイスが出展されました。
- § 1990年：Sercosの基礎組織が設立されました。  
(今日の“Sercos International /サーコス・インターナショナル”です。)
  - オリジナル・メンバー: ABB, AEG, AMK, Bosch, Indramat, Siemens

The logo for ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie) consists of the letters 'ZVEI' in a bold, blue, sans-serif font. The letter 'I' has a red dot above it and a red dot below it.

# Sercos IIIとは

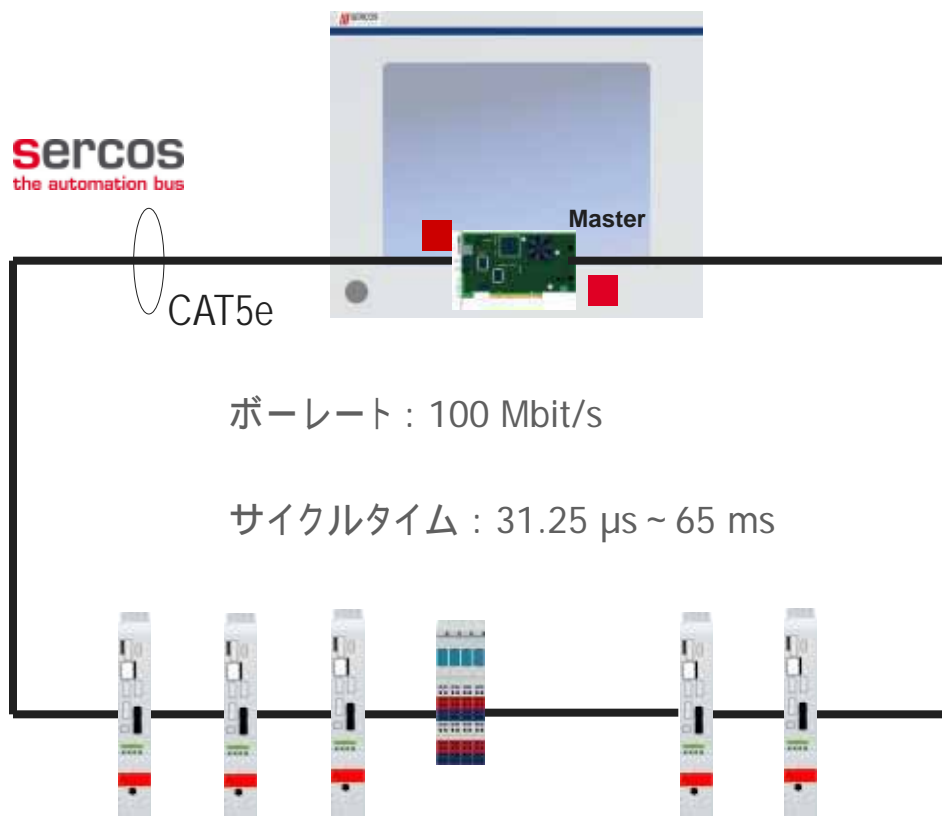
## Sercos III の特徴

- § FAにおいてリアルタイム通信の確立に貢献したフィールドバスです。
- § Sercos インターフェイス (IEC 61491) の実績あるメカニズムをイーサネット (IEEE 802.3) と統合されました
- § 確立された実績のある同期メカニズムと、既存のSercosインターフェイスのプロファイルを使用
- § 費用対効果が高く、柔軟な標準ハードウェアをベースに使用
- § モーション制御アプリケーション用の現在および今後の要件 (C2C、安全性、I/O) を網羅
- § ドライブ専用バスから汎用リアルタイムイーサネットネットワークへ発展

# Sercos の 25年間: 3世代のSercos技術

	Sercos I	Sercos II	Sercos III
実装された年	1987	1999	2005
物理媒体	光ファイバー	光ファイバー	Ethernet (ツイストペアケーブルまたは光ファイバー)
ネットワークポロジ	リング	リング	ラインまたはリング
伝送速度	2/4 Mbit/s	2/4/8/16 Mbit/s	100 Mbit/s
サイクルタイム	設定可能、 最短62.5 $\mu$ s	設定可能、 最短62.5 $\mu$ s	設定可能、 最短31.25 $\mu$ s
ジッター	< 1 $\mu$ s	< 1 $\mu$ s	< 1 $\mu$ s
同期	ハードウェア同期		
基本プロトコル	HDLC		イーサネット
リアルタイムプロトコル	SERCOS		
ハードウェア冗長性	なし	なし	リングトポロジであり
ダイレクト相互通信	なし	なし	あり
コントロールシステム間 通信と同期	なし	なし	あり
サービスチャンネル	あり	あり	あり
任意のNRTチャンネル	なし	なし	あり
ホットプラグ	なし	なし	あり
マスター数	1リングに1	1リングに1	1リングまたはラインに1
ノード数	1リングに254、 複数リング可能	1リングに254、 複数リング可能	1リングまたはラインに511 複数リングまたはライン可能

# Sercos III – 新機能 (1)



高速イーサネット  
(全二重化)

標準の  
イーサネット  
フレーム

ライトポロジー

リングトポロジー

周期的なリアルタイム  
データ交換

# Sercos III – 新機能 (2)

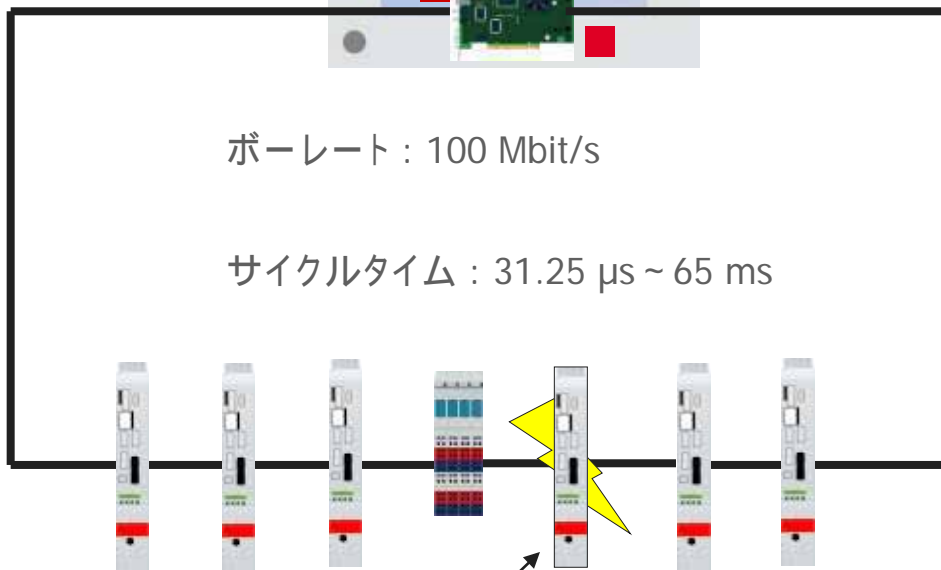
**sercos**  
the automation bus



マスタ  
Master

ボーレート : 100 Mbit/s

サイクルタイム : 31.25  $\mu$ s ~ 65 ms



ホットプラグデバイス

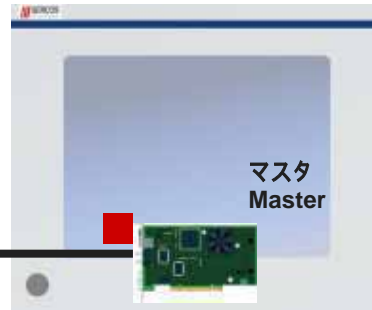
冗長性  
(ケーブル切断  
などの備え)

デバイスの  
ホットプラグ



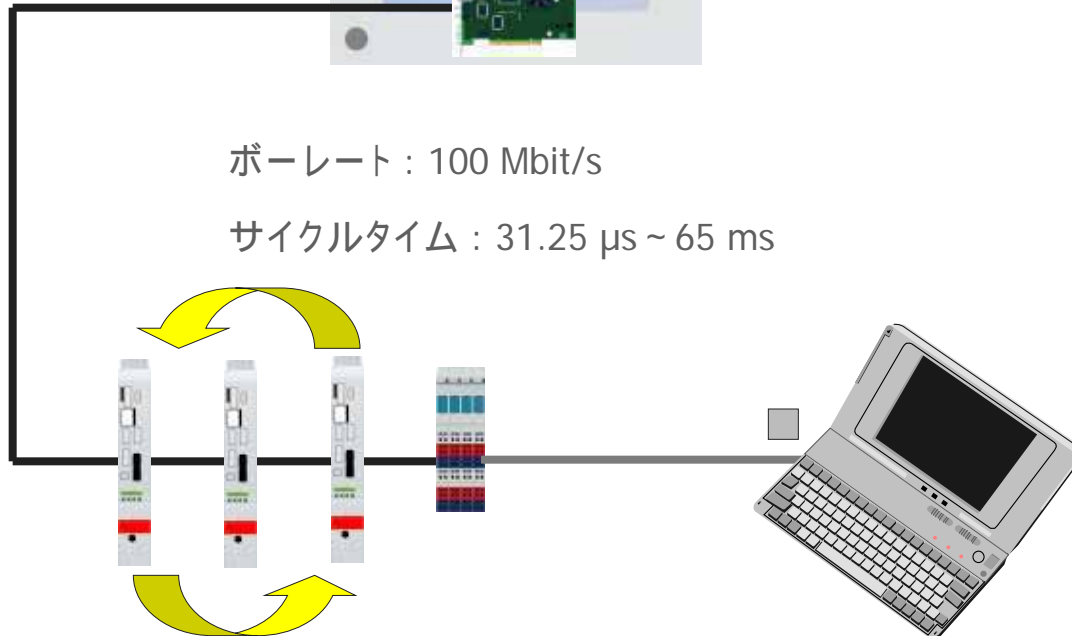
# Sercos III – 新機能 (3)

**sercos**  
the automation bus



ボーレート : 100 Mbit/s

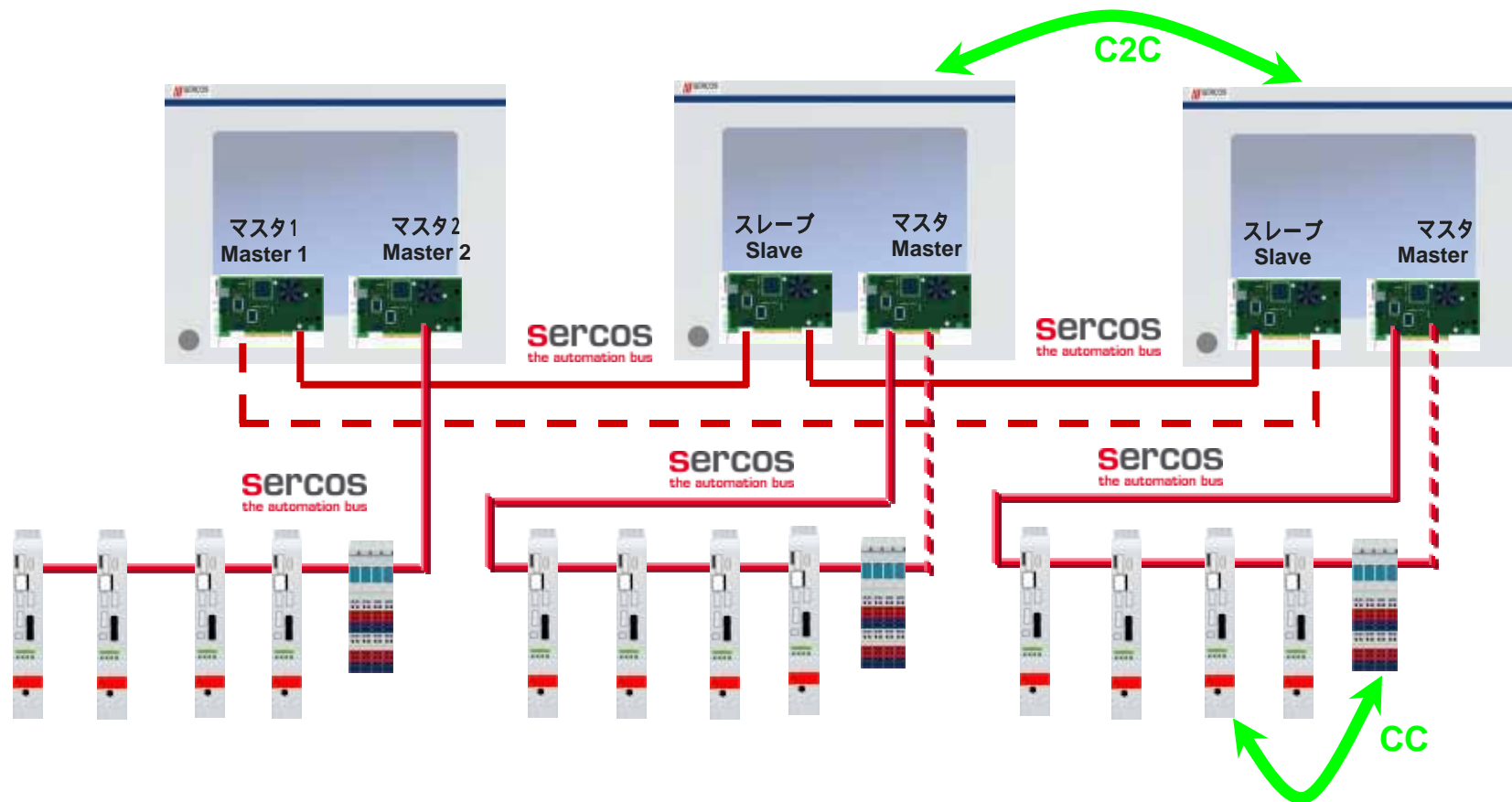
サイクルタイム : 31.25  $\mu$ s ~ 65 ms



スレーブ間ダイ  
レクトクロス通信

標準的なデバイスの  
イーサネット接続が  
可能

# Sercos III – 新機能 (4)



コントローラ間通信 (C2C) とクロス通信 (CC)

# Sercos III にコミットするマーケットリーダー

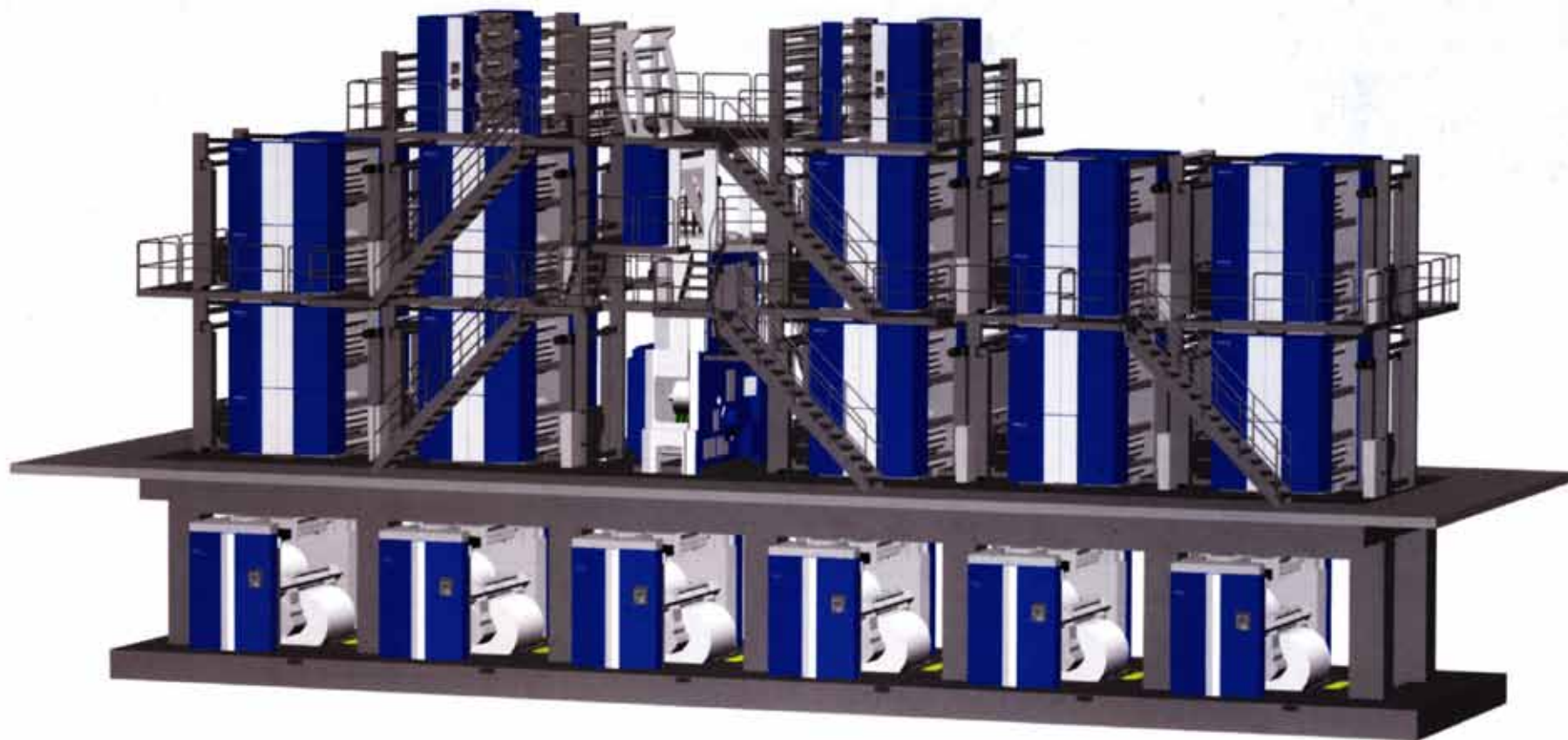


# Sercos III の製品メーカー - セレクション



# Sercos IIIアプリケーション例: 印刷機械

WIFAG



# Sercos IIIアプリケーション例: 工作機械

## § クランク軸研削盤

**JTEKT**



# Sercos IIIアプリケーション例: 包装機械

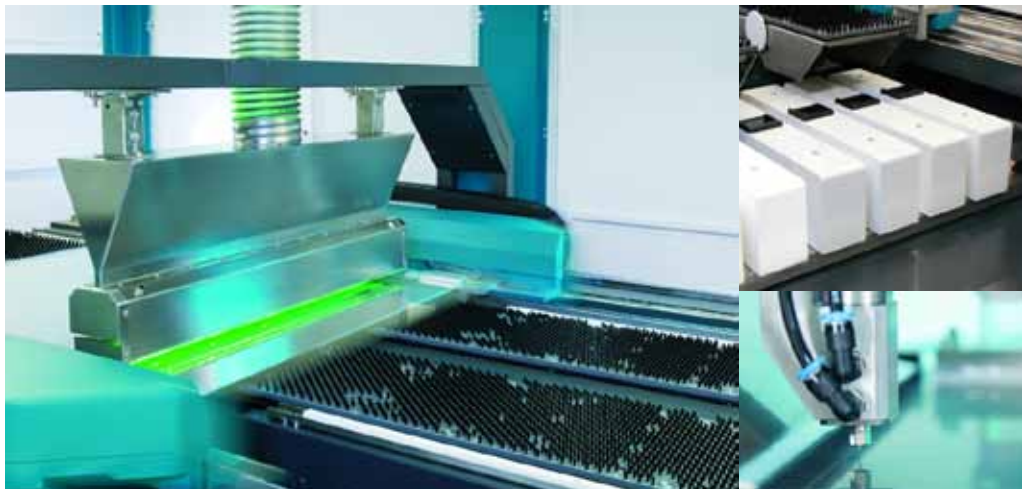
**ROVEMA**

## § VPL260 製袋充填機

[www.rovema.de](http://www.rovema.de)



# Sercos IIIアプリケーション例: ソーラとフラットパネル産業



レーザーストラクチャリング工場





# Sercos

the automation bus

## 2. Sercos III の提案する新しい常識

統合インフラ  
CIP Safety on Sercos

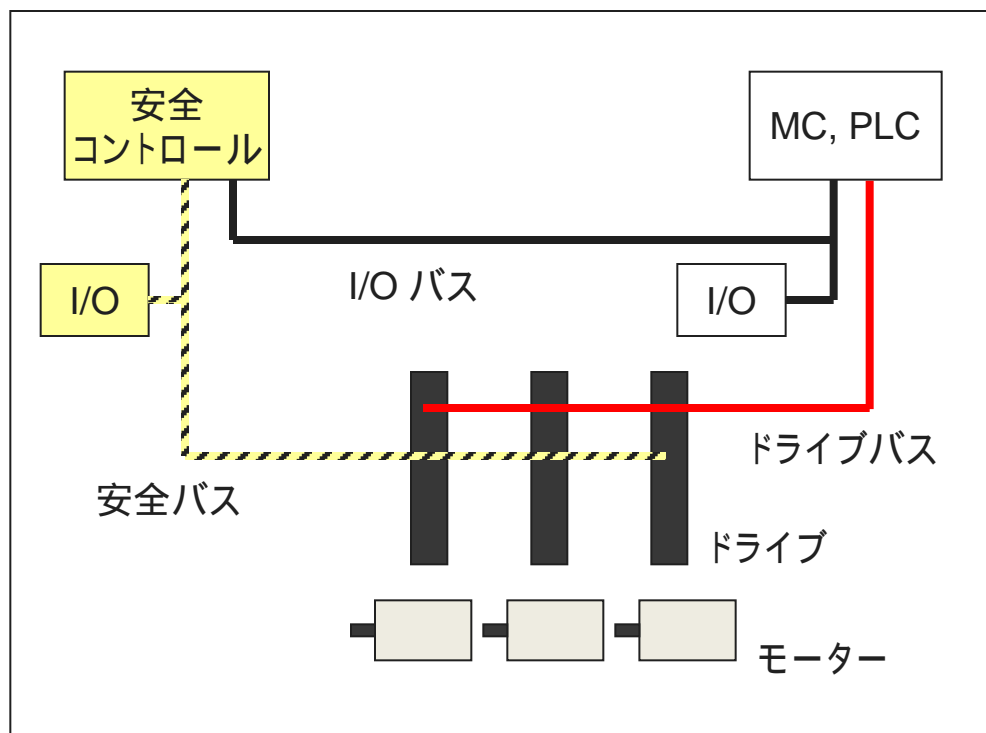


# 統合インフラのコンセプト






# はじめに:リアルタイムイーサネットへの動機 (1)

## § 従来型のシステムトポロジー



### „ 最大3種類のバスシステム

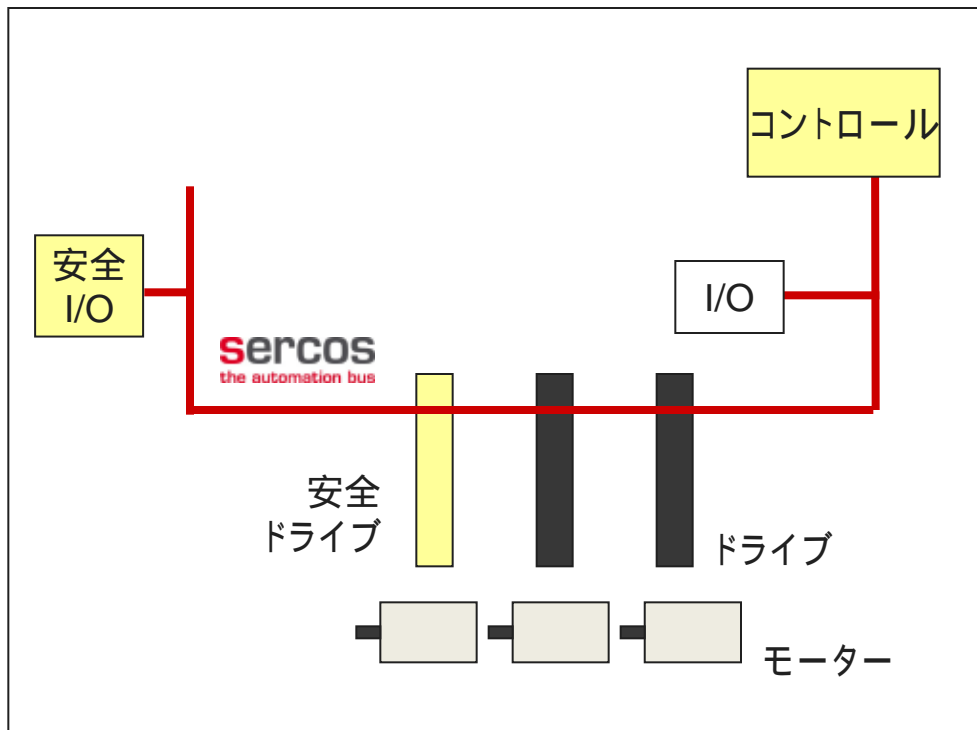
- „ I/O バス 
- „ 安全バス 
- „ ドライブバス 

### „ デメリット





- „ トポロジーのコスト
- „ 総所有コスト (TCO)
  - „ トレーニング、保守、サービス

# はじめに: リアルタイムイーサネットへの動機 (2)

## § リアルタイムイーサネット



” 1つのインフラで

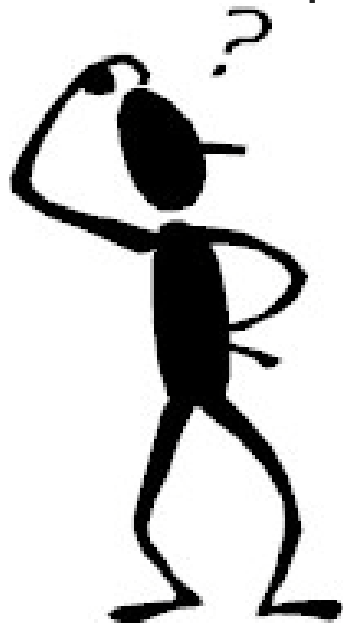
- ” I/O 通信 
- ” 安全通信 
- ” ドライブ通信 
- ” 追加イーサネット  
プロトコル 

” 最適化ソリューション

- ” シンプルなトポロジー
- ” インターフェース数削減
- ” エンジニアリングの統一
- ” スケーラブルな機能性

# リアルタイムイーサネット: 現状

EtherNet/IP + CIPsync  
Profinet Drive-Cliq  
Sercos  
EPA  
CC-Link IE  
Powerlink Vnet/IP Jet Sync  
Varan SyncUTC Modbus-RTPS RTnet TTEthernet  
HSCI  
SafetyNET PowerDNA Ethercat TCnet RAPIEnet  
Switch with Time-Server Dart-EC RTEX SynqNet AFDX  
Fast Track Switching



出典: [www.echtzeit-ethernet.de](http://www.echtzeit-ethernet.de)

# 統合インフラへの動機

## § 状況:

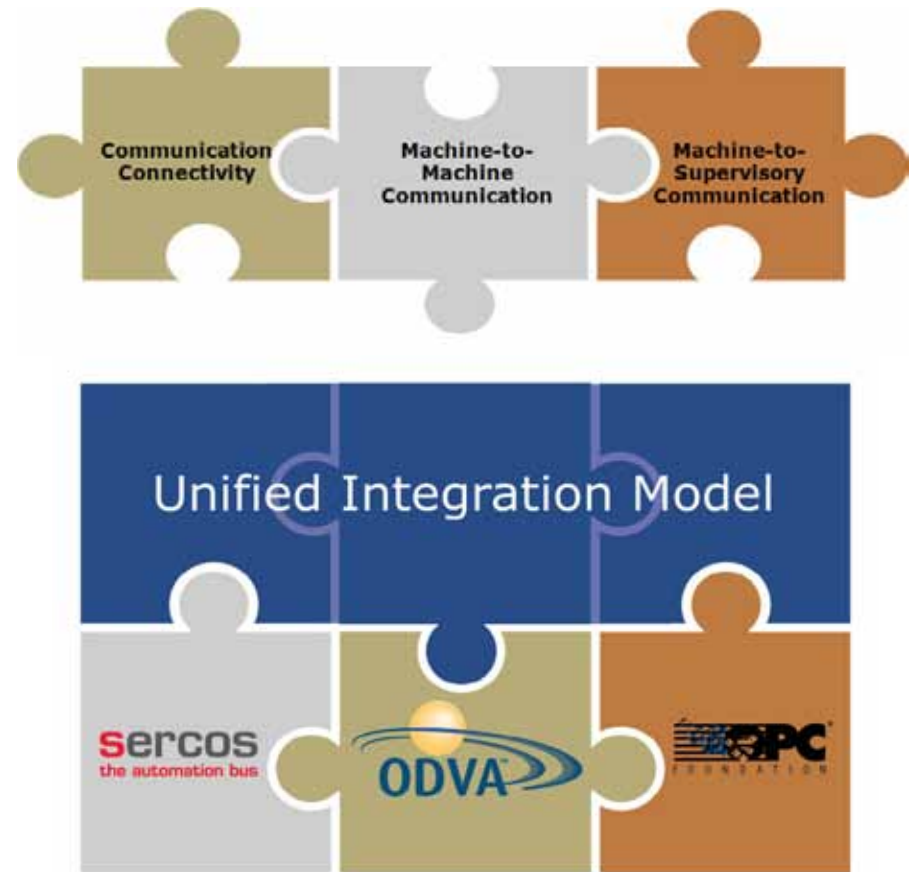
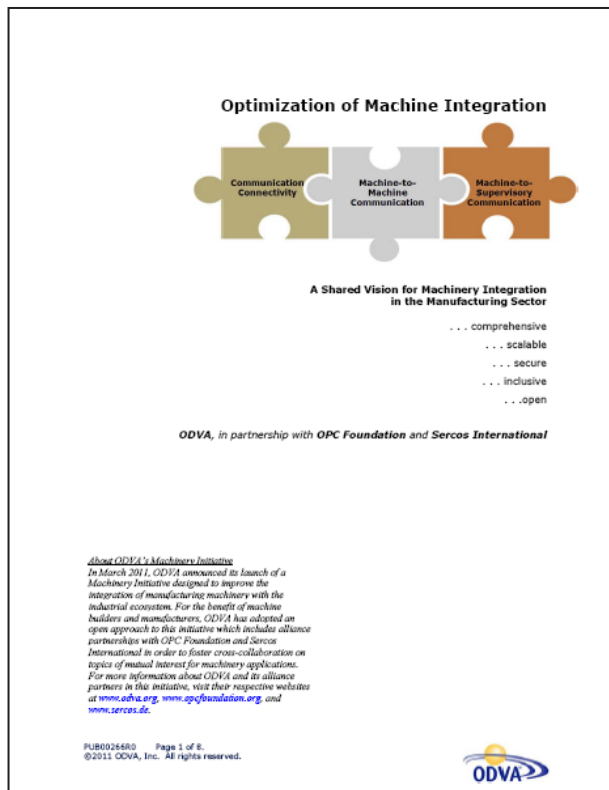
- 産業イーサネットシステムは同じ物理層を使用
- しかし:多くのシステムは1つのネットワークに共存不可
  - システムによっては排他的ネットワークの使用が必要
  - 全/半二重の問題
  - 時間同期メソッドの違い
  - 相反する優先順位

## § 目標:

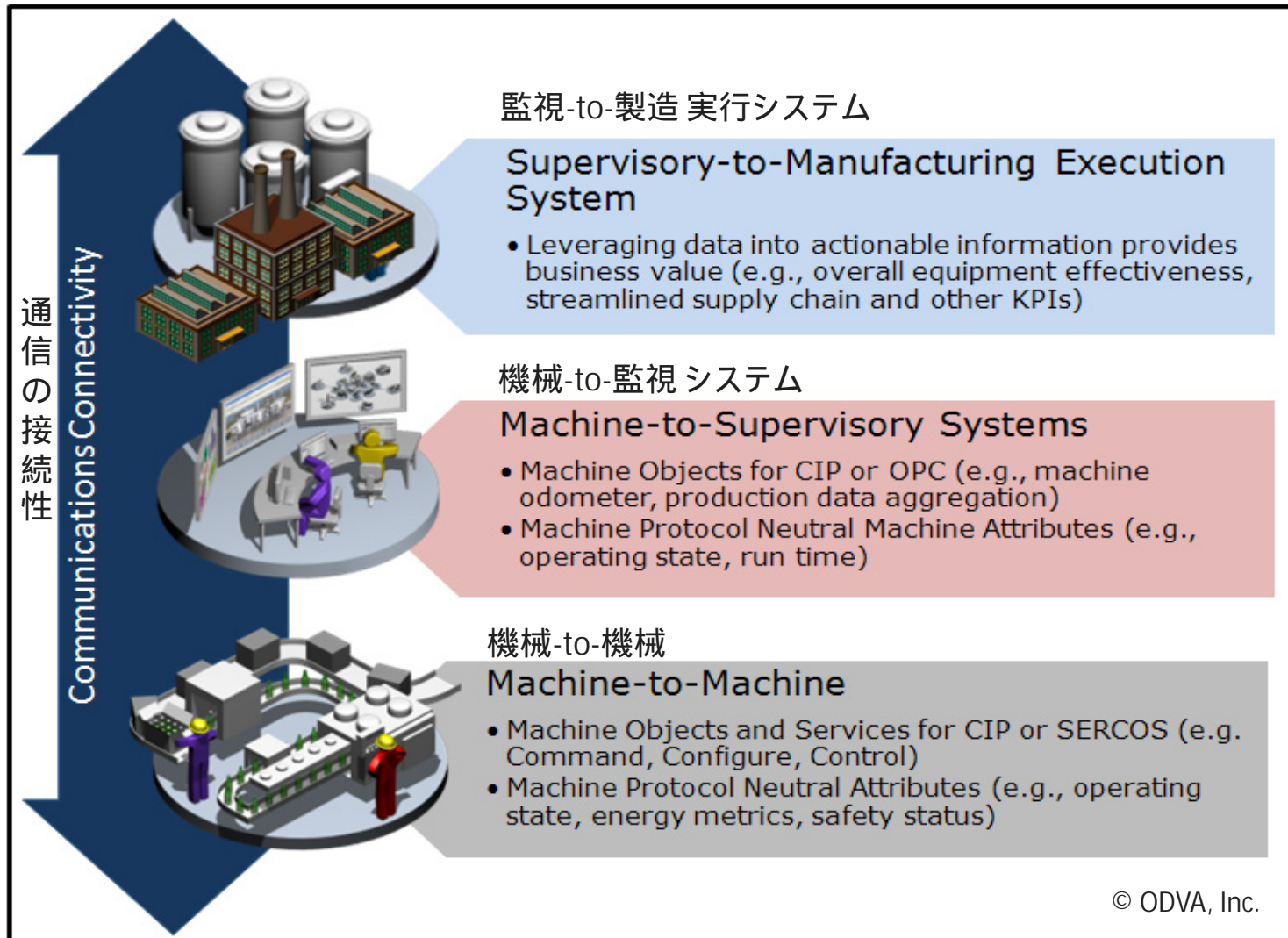
- 複雑性の縮小
  - コスト削減
- } 通信インターフェース数の削減
- 使用可能な製品の種類を増加

# Optimization of Machine Integration (OMI, 最適マシン統合)

## § ホワイトペーパー: 製造部門でのマシン統合に関する共通ビジョン

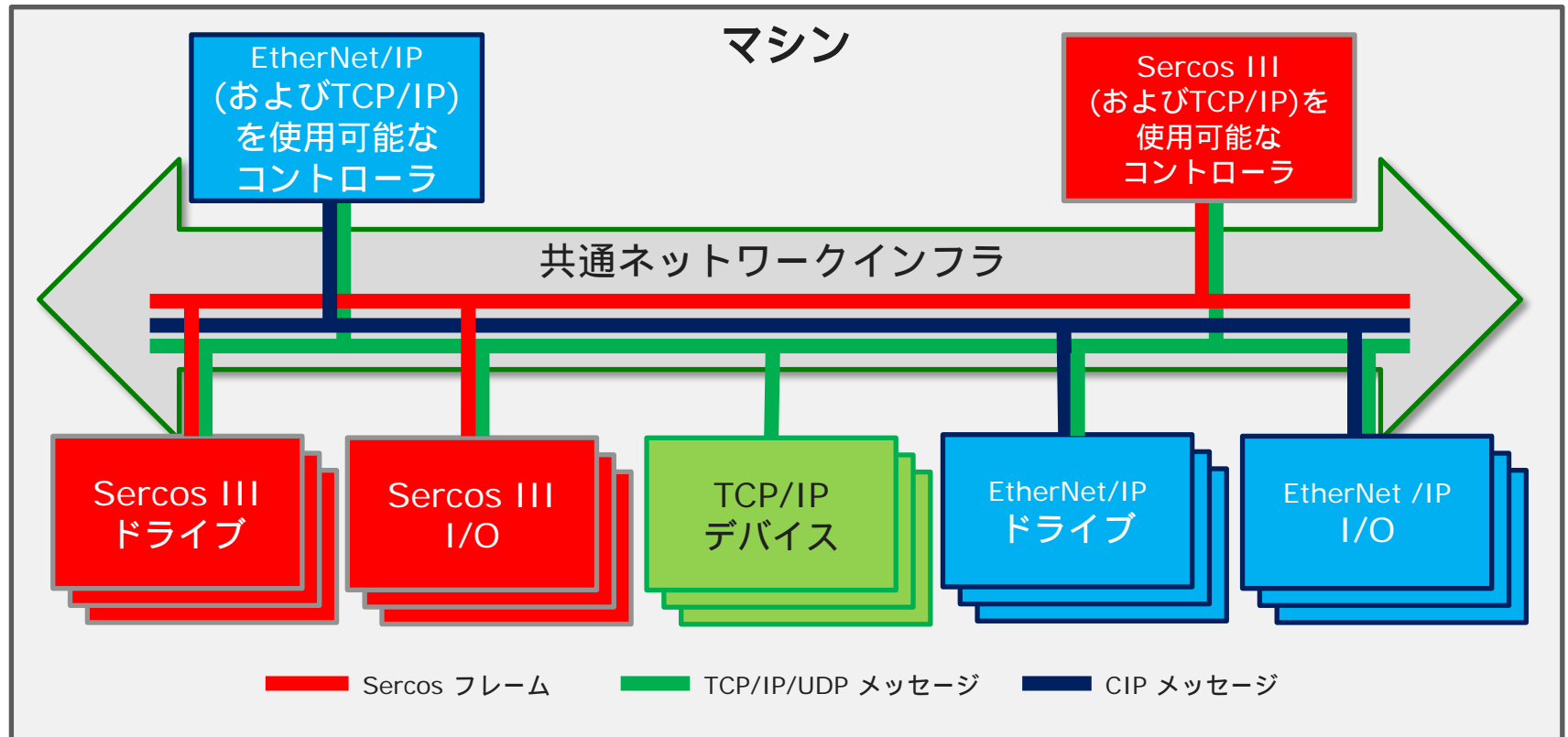


# OMI イニシアチブの技術アプローチ (1)





# Sercos III、EtherNet/IP、TCP/IPの統合インフラ

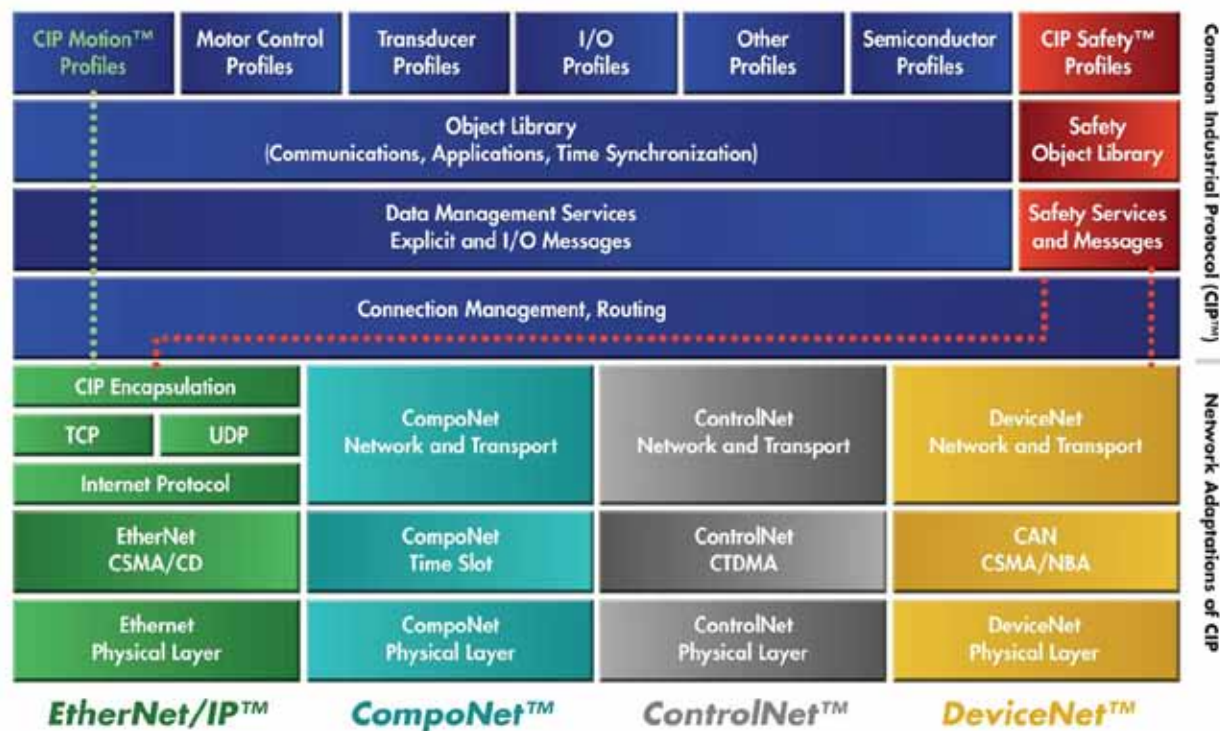


# EtherNet/IPとは?

§ EtherNet/IP は、その上位層にCommon Industrial Protocol (CIP™) を実装するネットワークファミリーの一員

§ 2011年に発表され、現在では世界の2大産業イーサネットプロトコルの1つ

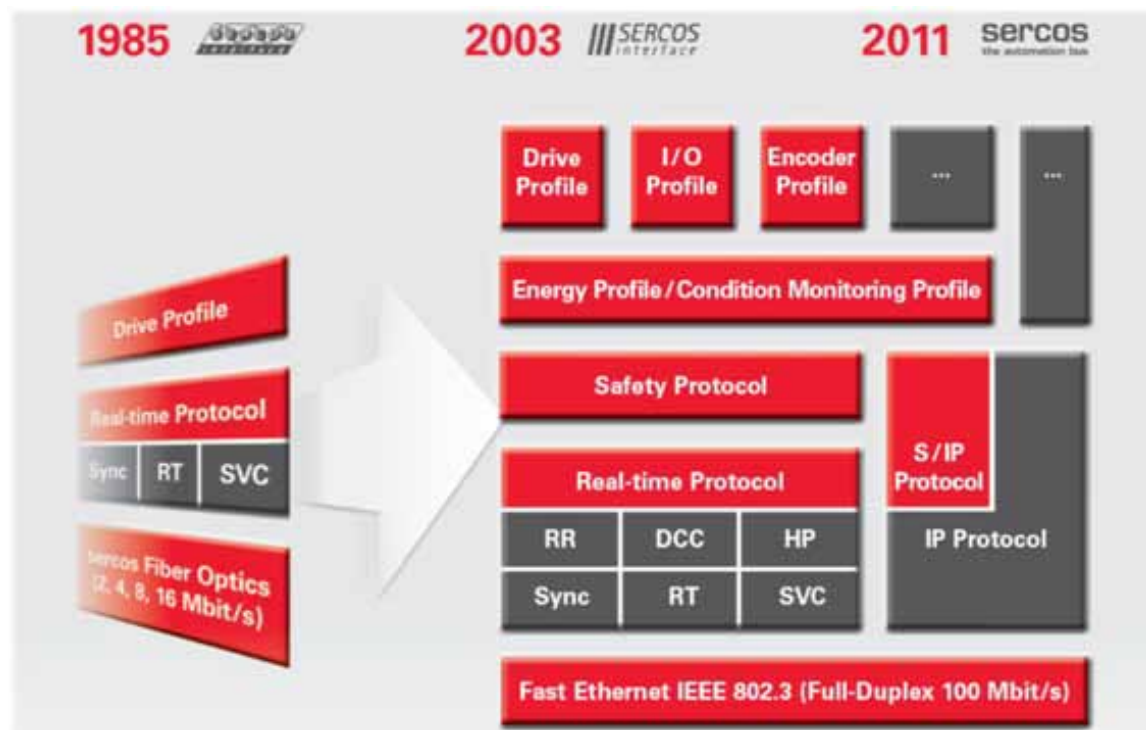
§ 製造業のオートメーションアプリケーションで幅広く使われている



# Sercos IIIとは?

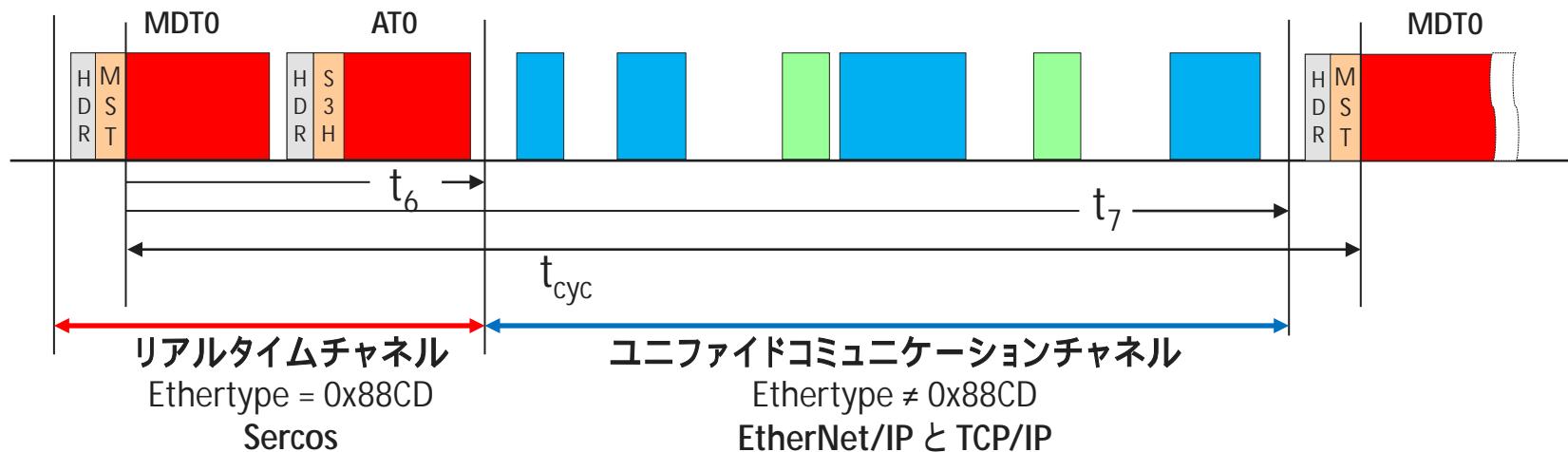
- § Sercosは20年以上にわたり、マシンやプラントでリアルタイムインターフェースとして使用されている
- § ドライブバスから汎用オートメーションバスへ進化

§ イーサネットベースの Sercos IIIは、2003年に発表され、要求の厳しいモーションアプリケーションで、世界の主要バスシステムの1つ



# Sercos III、EtherNet/IP、TCP/IP の共存

## § 通信サイクルの構造



MDT: マスターデータテレグラム

HDR: ヘッダー

MST: マスターSyncテレグラム

$t_{cyc}$ : サイクルタイム

AT: 肯定応答テレグラム

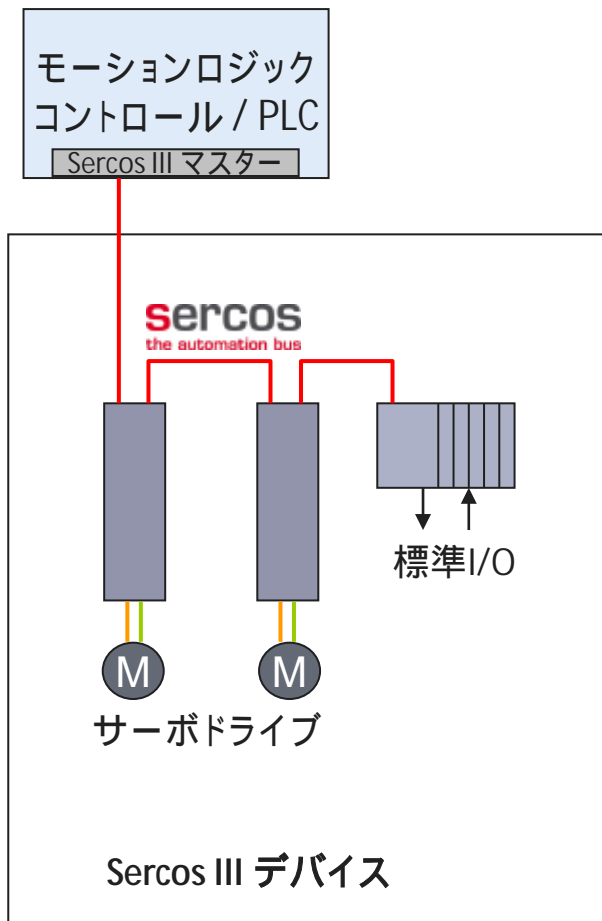
S3H: Sercos III ヘッダー

# 統合インフラ

例: Sercos と EtherNET/IP

ライントポロジー

例



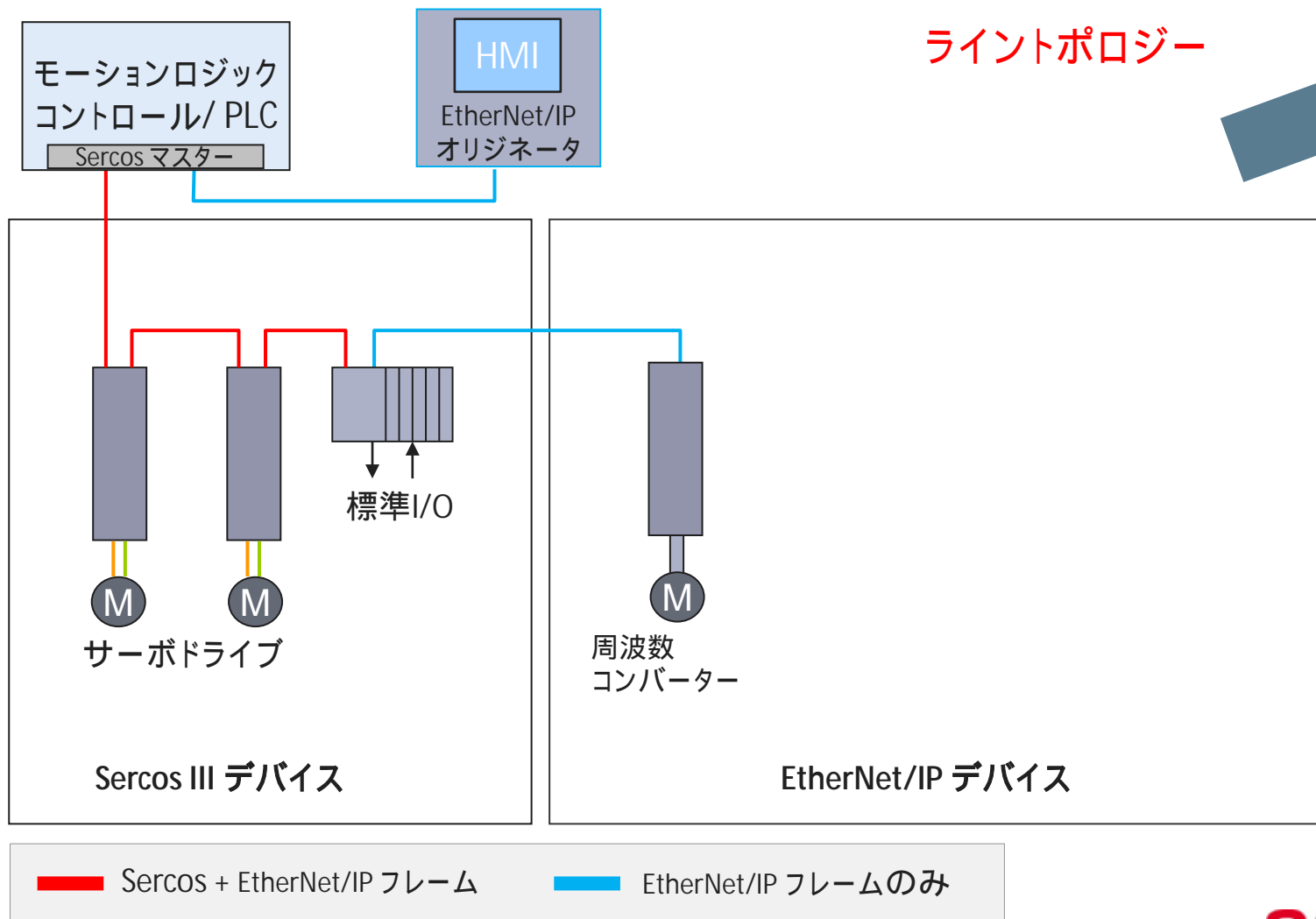
— Sercos フレーム (+ オプションでその他のイーサネットフレーム)

# 統合インフラ

例: Sercos と EtherNet/IP

ライトポロジー

例

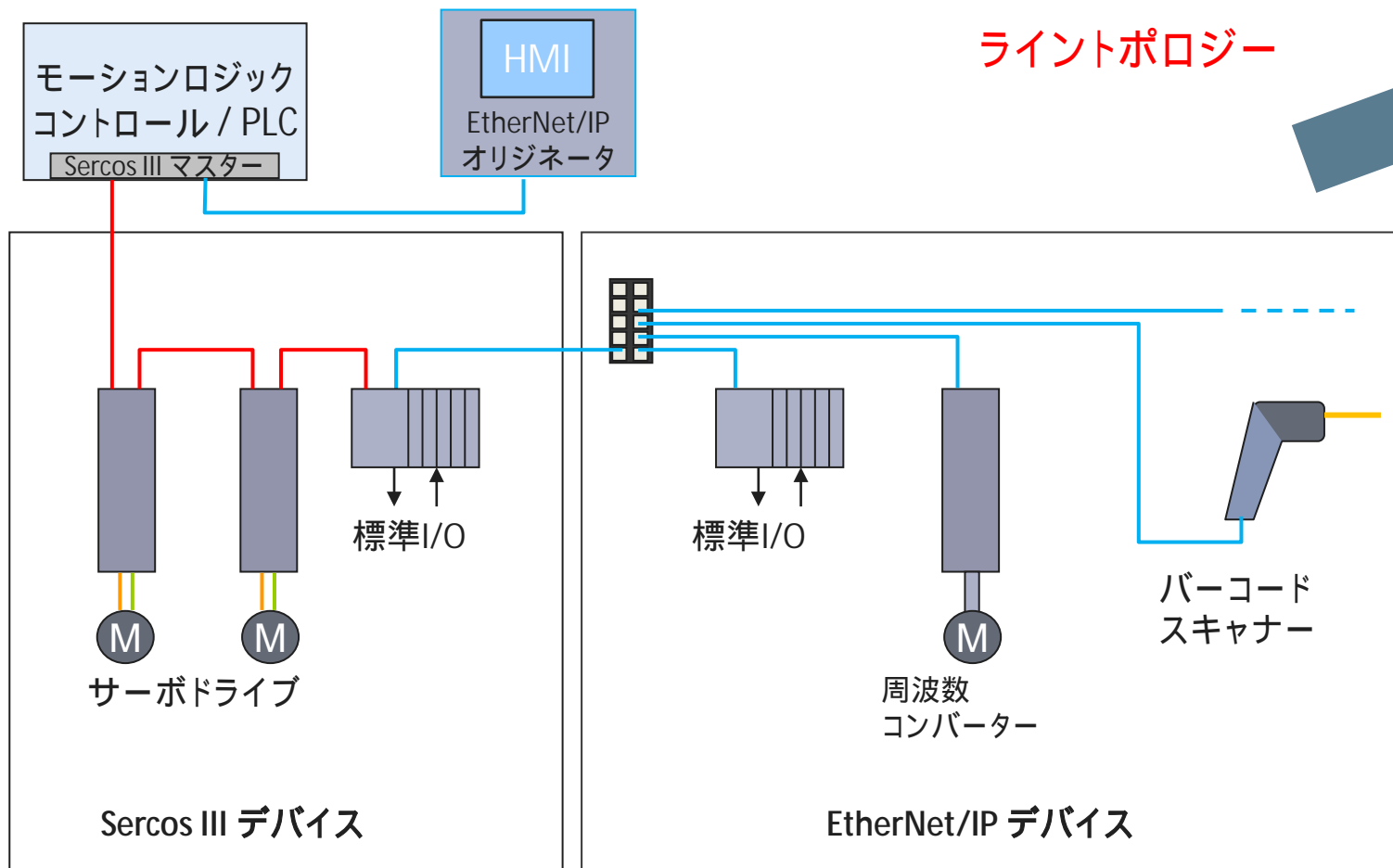


# 統合インフラ

例: Sercos と EtherNet/IP

ライトポロジ-

例

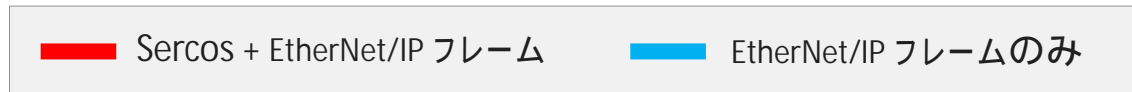
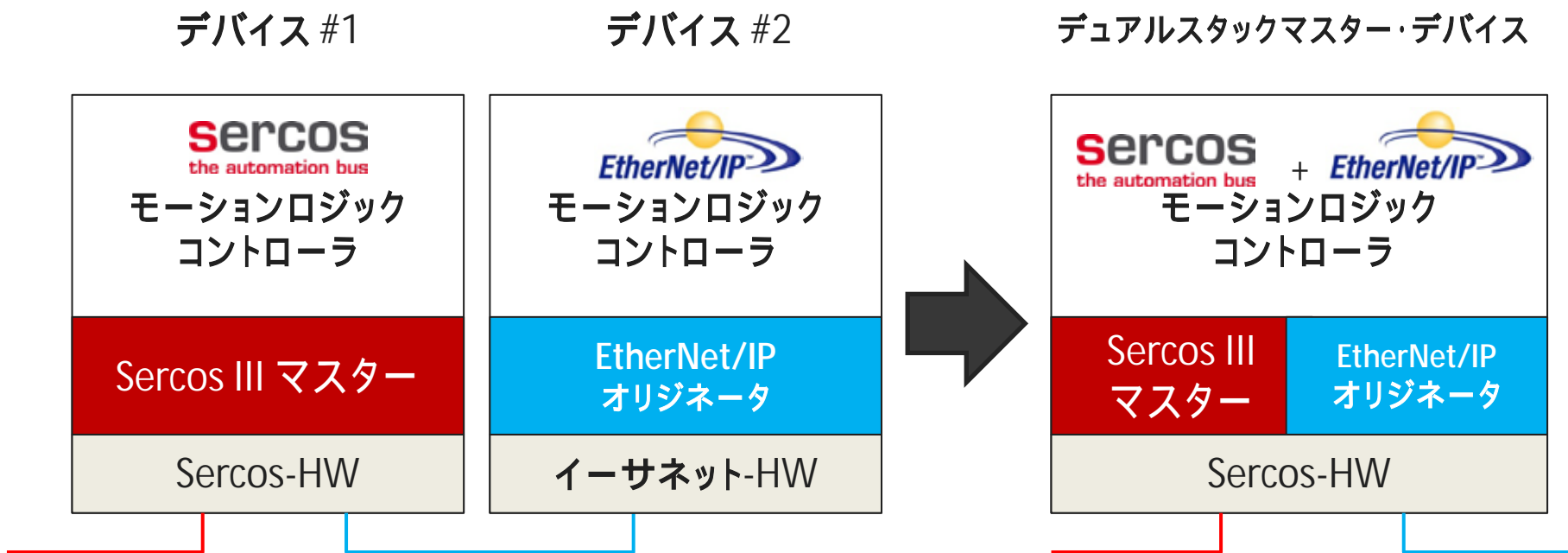


— Sercos + EtherNet/IP フレーム

— EtherNet/IPフレームのみ

# 統合インフラ

## § デュアルスタックマスターのアプローチ



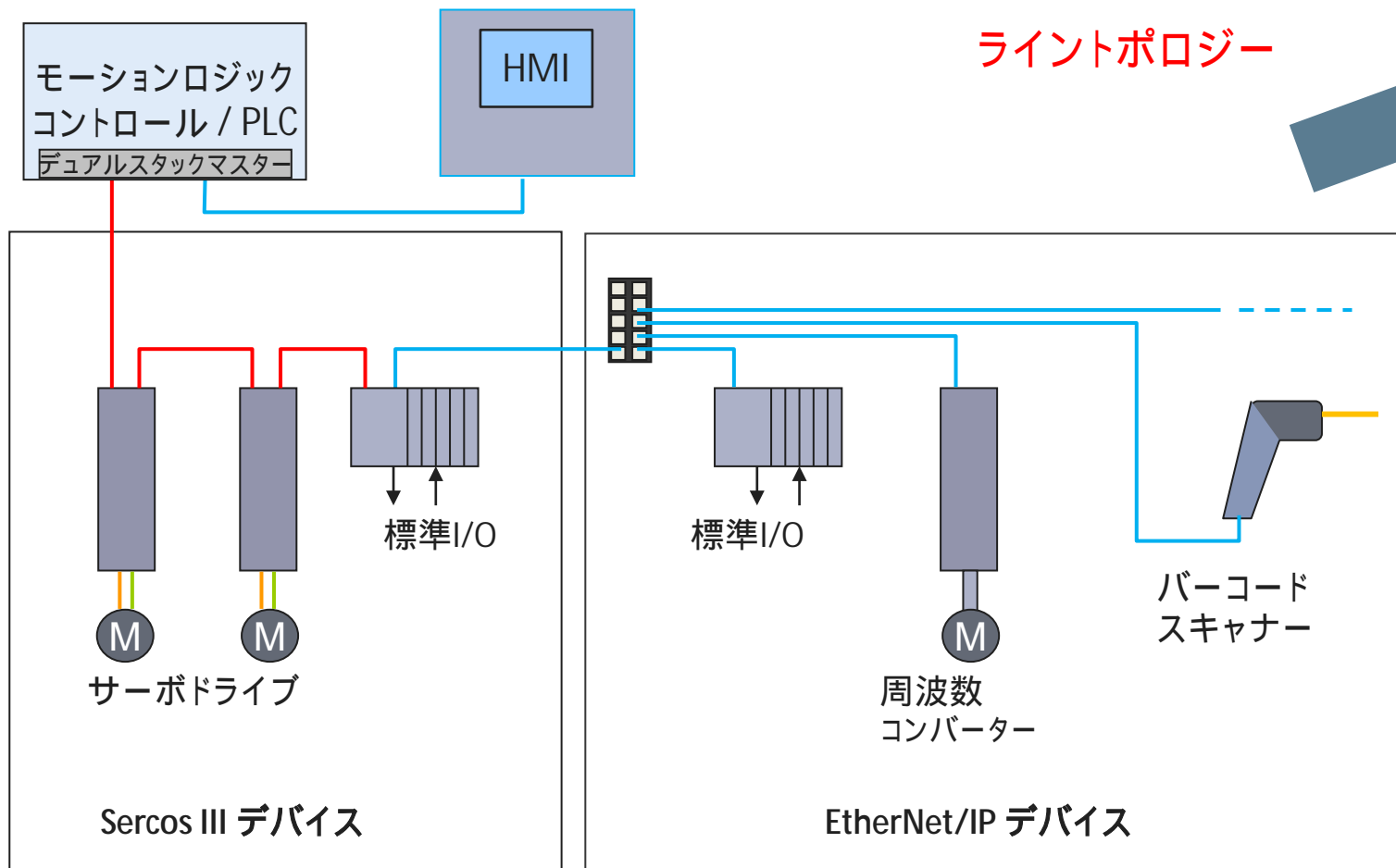


# 統合インフラ

例:デュアルスタックマスターでのSercos と EtherNet/IP

ライントポロジー

例

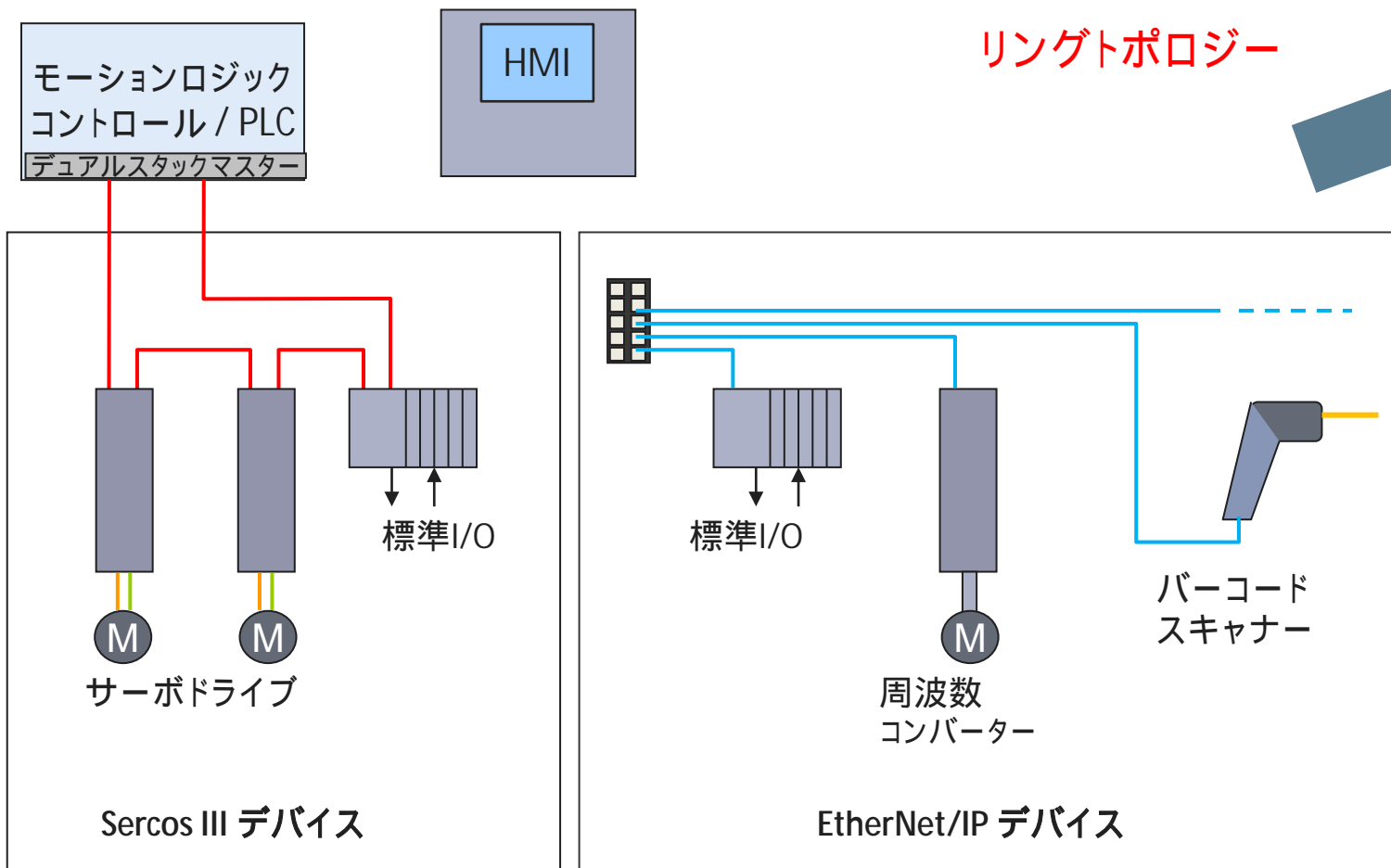


# 統合インフラ

例: Sercos と EtherNet/IP

リングトポロジー

例

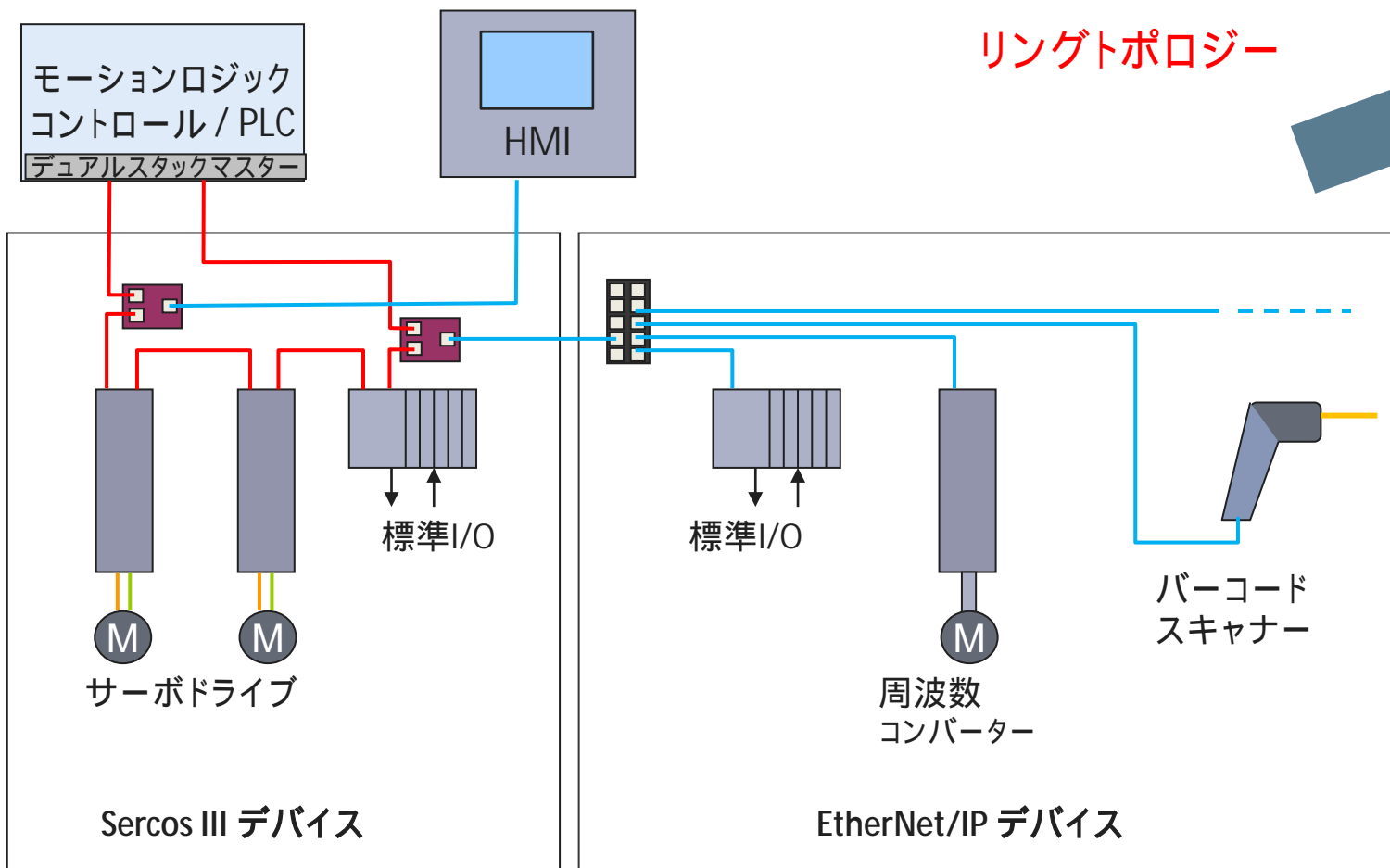


# 統合インフラ

例: Sercos とEtherNet/IP

リングトポロジー

例



— Sercos + EtherNet/IP フレーム

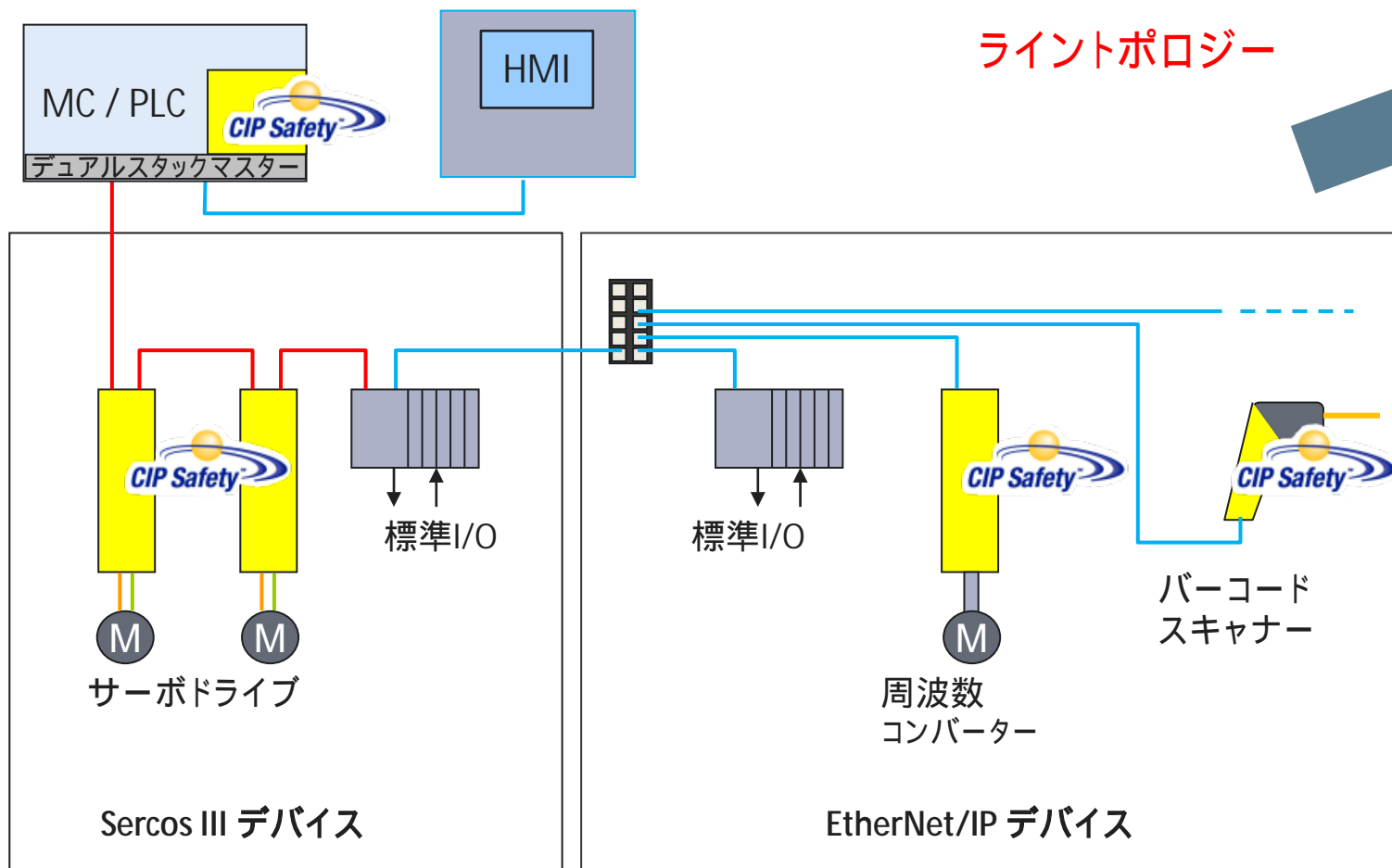
— EtherNet/IP フレームのみ

# 統合インフラ

例: Sercos と EtherNet/IP

ライトポロジ

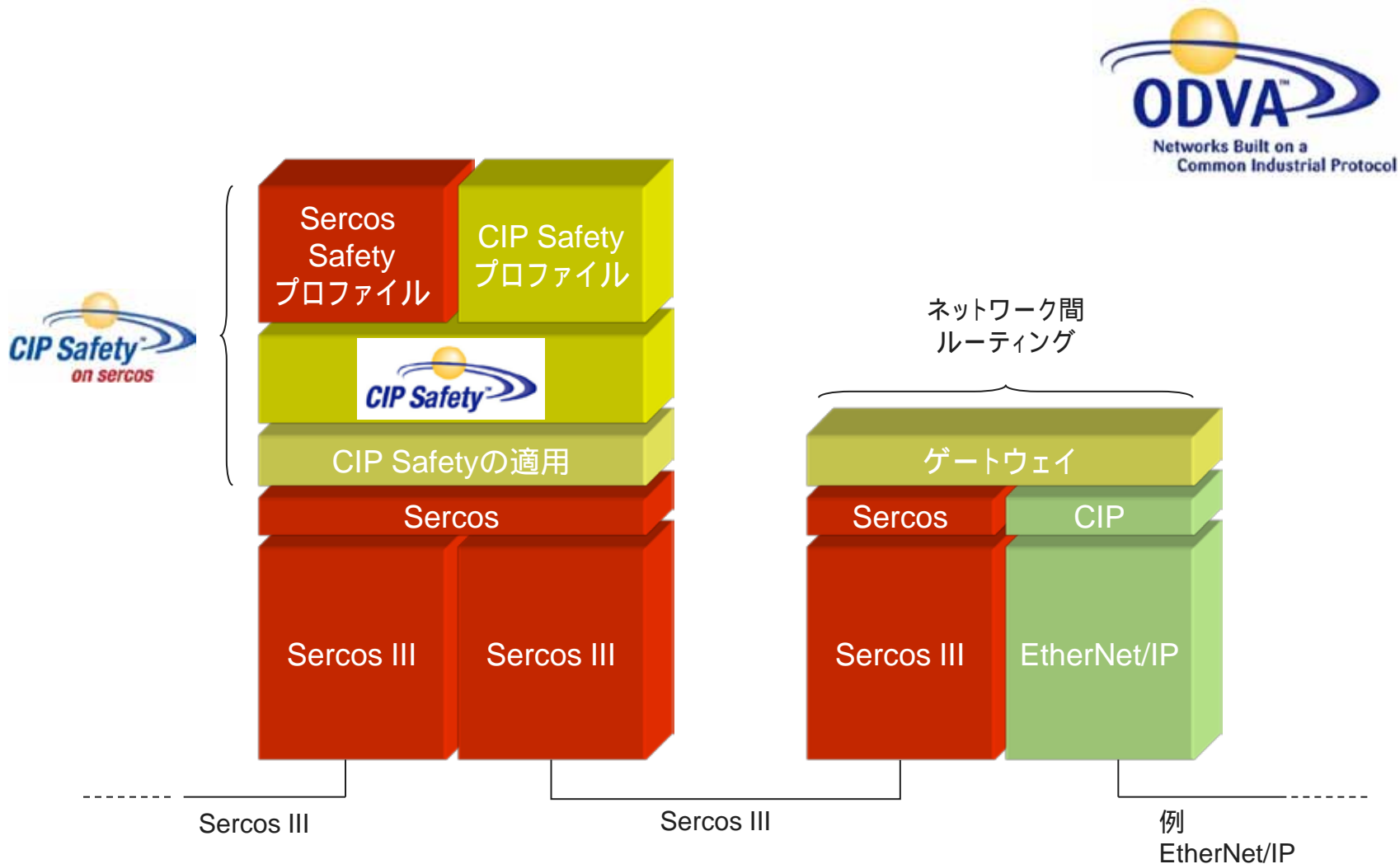
例



— Sercos + EtherNet/IP フレーム

— EtherNet/IP フレームのみ

# Sercos InternationalとODVAの協力



# CIP Safetyを適用する動機

## § 投資に対する高い安全性:

- 長年にわたり仕様の作成、認証済み、実装済み、試験済みのCIP ( Common Industrial Protocol ) をベースにした安全プロトコル
- 異なる通信ネットワークで使用 ( DeviceNet、 EtherNet/IP )

## § コンポーネントメーカーの開発コストは削減? (複数の下位層通信システム用の安全スタック)

## § ルーティング機能により、ネットワークワイドで安全ポリシーが可能

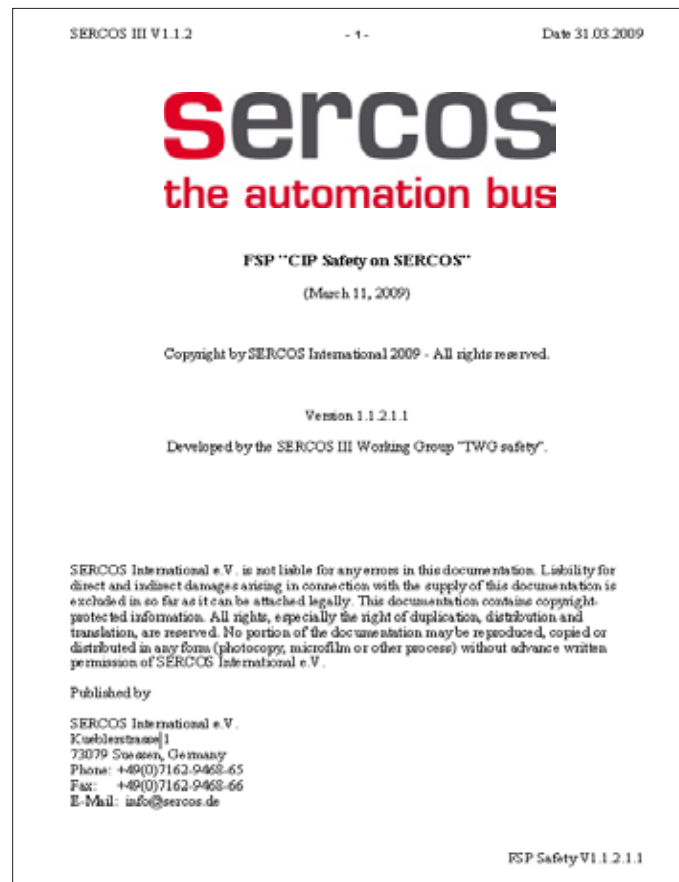
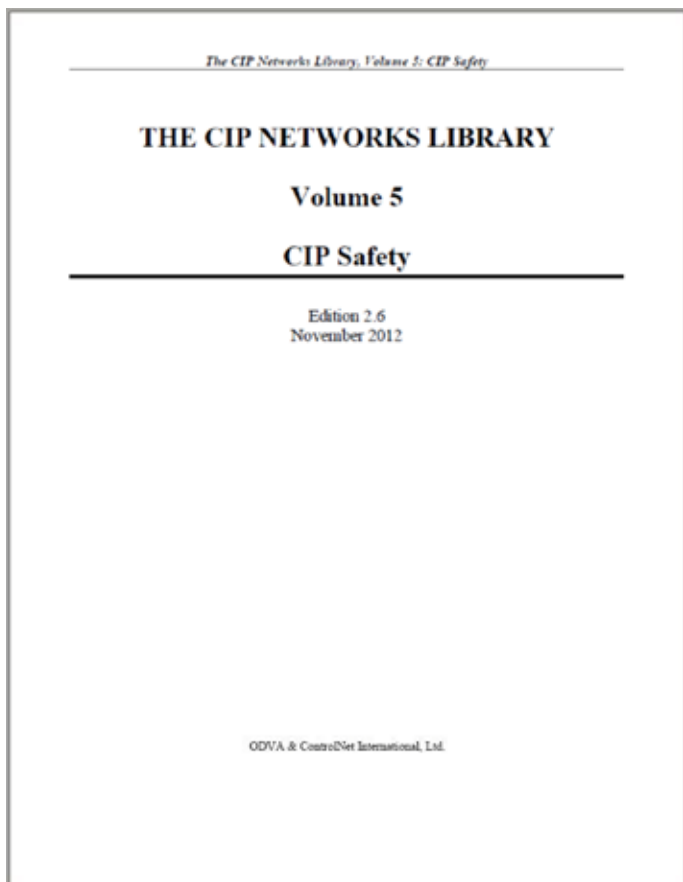
## § テュフ、ODVAおよびSIが参加して調整・統一された認証プロセス

## § メーカーとユーザーの大コミュニティにより、世界市場で採用

# 仕様 CIP Safety on Sercos



## § 安全技術ワーキンググループ：ベンダー間共通ワーキンググループ



# 特長

## CIP Safety on Sercos



- § 同一のCIP Safetyネットワークを用いて標準の安全メッセージを伝送
- § 集中型と分散型の制御アーキテクチャをサポート
- § ネットワークをまたぐルーティング機能
- § シングル接続とマルチキャスト接続
- § プロデューサ - コンシューマモデル
- § スレーブSercos間の安全でダイレクトな相互通信





# マイルストーン

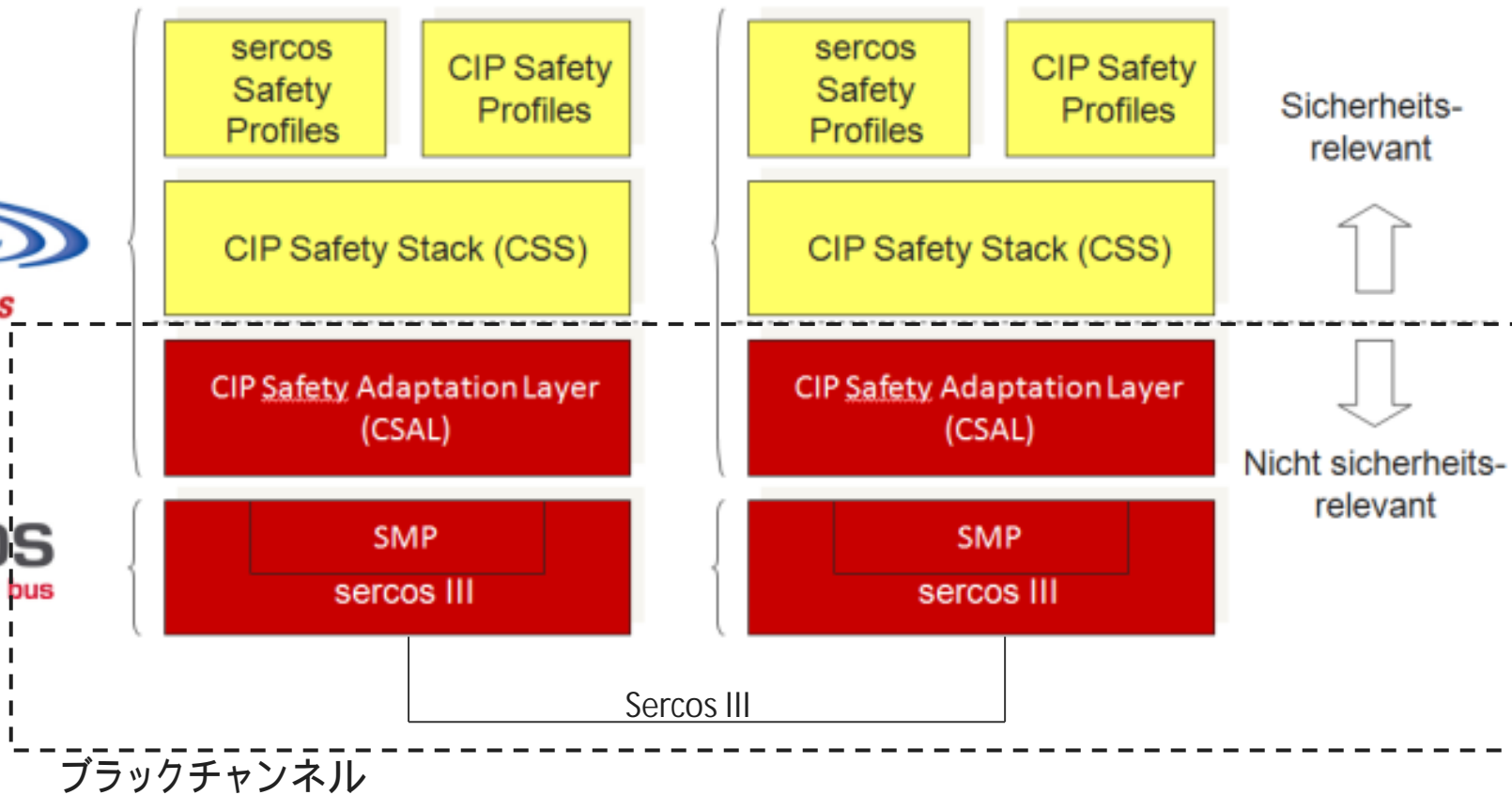
## CIP Safety on Sercos



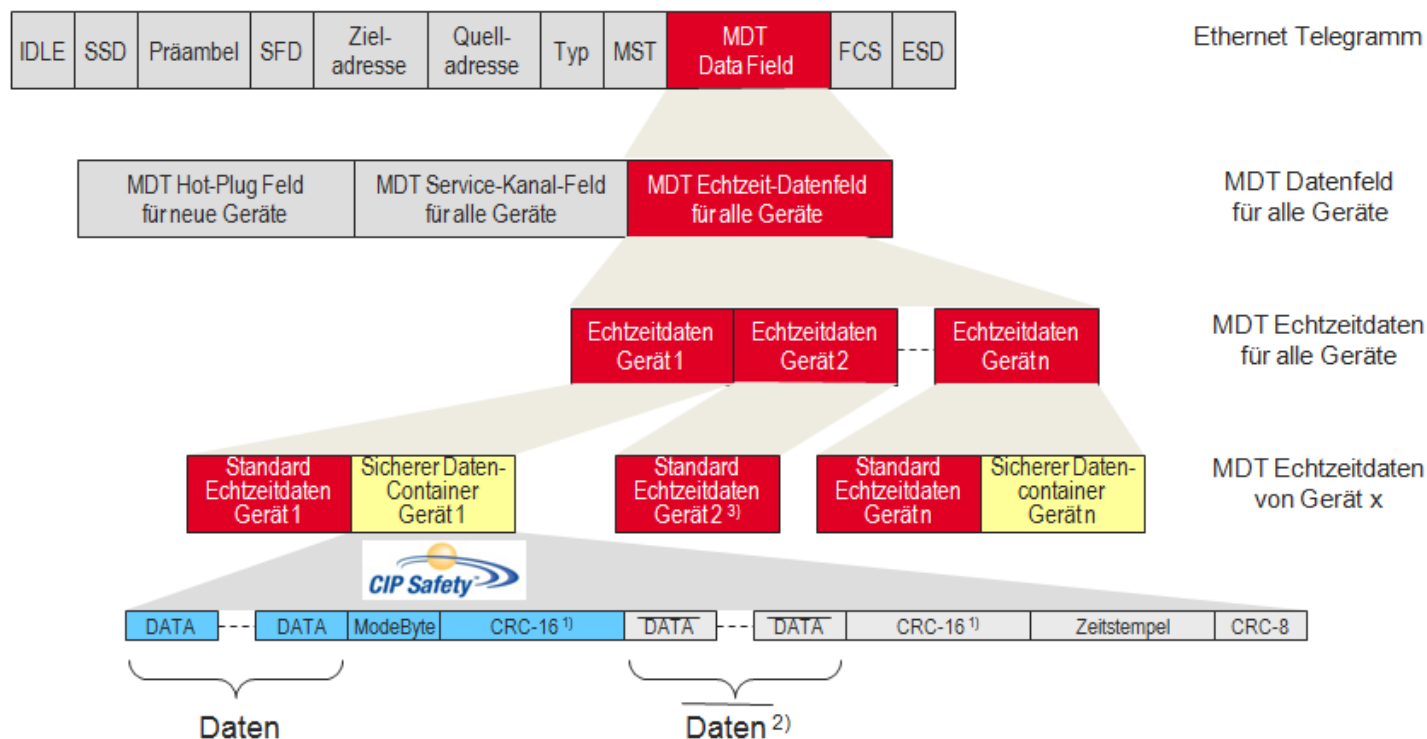
- § 11/2006 CIP Safety on Sercos、およびSIとODVAの協力について発表
- § 11/2007 SIとIXXAT間のコラボレーションを発表 (スタックのデザイン)
- § 03/2008 テュフとIFAによる“CIP Safety on Sercos”コンセプトの実証
- § 11/2008 “FSP Safety”仕様の採用
- § 11/2008 CIP Safety Vol 5 Edition 2.2 (Sercos のサポートあり)を採用
- § 06/2010 IEC 61784-3 Ed. 2.0を採用(CIP Safetyを含む)
- § 04/2012 SafeMotionプロファイルを公示
- § 01/2013 CIP Safety on Sercosスタックを無償で入手可能
- § 06/2013 CIP Safety on Sercosスタックをテュフが承認



# 統合 CIP Safety on Sercos



# 統合 CIP Safety on Sercos



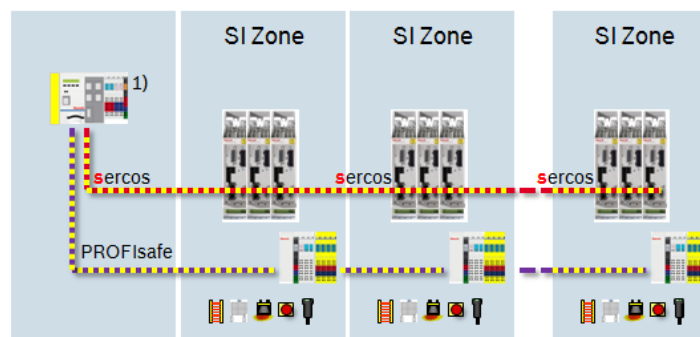
Für den Fall eines kurzen Protokolls (max. 2 Byte Daten): Anstatt CRC-16<sup>1)</sup> wird lediglich eine CRC-8 benutzt und die invertierten Daten<sup>2)</sup> werden nicht benötigt. 3) Gerät 2 verwendet keine sicheren Daten.

# CIP Safety on Sercos アプリケーション例 - 1



## § Rexroth のSafeLogic

- 主要アプリケーション：モーションまたはロジックコントロールのある機械と機器 (および分散安全と周辺)
- 中央安全制御
- ISO 13849 準拠のPL e / Cat 4、およびIEC 62061準拠のSIL3までの安全ファンクション
- マルチマスター-Safety ( CIP Safety on Sercos、 PROFIsafe )
- 標準で安全なアプリケーションの統合エンジニアリング
- 認証済み安全ファンクションブロックライブラリを使うPLCopen Safetyに従って自由にプログラム可能



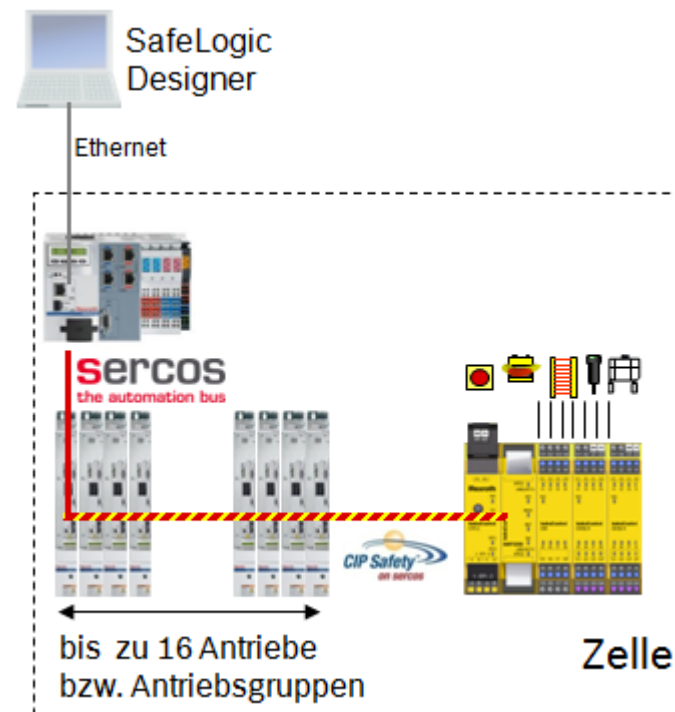
1) IndraMotion MTX, IndraMotion MLC, IndraLogic XLC

# CIP Safety on Sercos アプリケーション例 - 2



## § Rexroth のSafeLogic compact

- 小型分散型の安全制御
- ISO 13849 準拠のPL e / Cat 4、および IEC 62061 準拠のSIL3までの安全ファンクション
- モーションまたはロジックコントローラを独立して使用



# CIP Safety on Sercos

## アプリケーション例 - 3



### § RexrothのSafeMotion - ドライブ統合安全コントロール

- 主要アプリケーション：複雑さの少ないアプリケーション
- 安全モーション機能は、Cat 4, PL e (ISO 13849) と SIL 3 (IEC 62061)までの要求事項に利用可能。Safe motionは、最大で16の安全と認証済み運動機能の、安全制限速度、方向、位置を監視
- マスターコントローラを使わずに、マシンツールビルダは安全ゾーンのCIP Safety on Sercos経由で最大25までのドライブを容易に結合でき、安全周辺機器に直接接続が可能

**Sercos**  
the automation bus

### 3. Sercosの協会組織とSercos アジア

## Sercos InternationalとSercosアジア (まとめ)

- § Sercos に関連する最初の活動は1985年に開始し、1990年にSercos International (Sercosの協会本部)設立
- § サプライヤーとユーザから構成する協会で、Sercos技術の技術開発、標準化、認証、およびマーケティングを実施
- § 支部は、日本、中国 (Sercosアジア)とアメリカ (Sercos North America)
- § 会員数：世界で約80社
- § 400万超のリアルタイムノードが500,000アプリケーションで稼働
- § Sercosアジアは、中国市場からのリクエストにより、2012年、アジアにおける Sercos 技術のマーケティングと標準化のために設立
- § Sercosアジア- 日本事務所は、主にSercos技術のプロモーションと本部とのインターフェース、会員募集
- § Sercosアジアの会員は、正会員、アドバンス、ベーシック(無償)



# Sercos の組織



ヨーロッパ、世界本部

Sercos International e.V. (SI)  
(一般社団法人Sercosアジア)  
ドイツ、Suessen (シューセン)

コンピテンスセンター

シュトゥットガルト大学ISW

HEIG-VD

Steinbeis-Transferzentrum ...

アメリカ

Sercos North America  
(Sercos アジア 北アメリカ)  
アメリカ、Santa Rosa Beach

アクロン大学

アジア

Sercos Asia e.V (SAS)  
(一般社団法人Sercosアジア)  
ドイツ、Suessen (シューセン)

アレクサンドリア技術大学

Sercos アジア中国事務所  
中国、北京

北京工業大学

Sercos アジア日本事務所  
日本、東京

# Sercos アジア

## § Sercos アジア本部設立 2012年 (Sercos Asia e.V.、ドイツ)

- アジアにおける Sercos 技術のマーケティングと標準化
- 中国市場からのリクエストにより設立

## § 中国事務所

- 北京 / CAMETA (China Association for Mechatronics Technology & Application) 内
- コンピテンスセンター：北京工業大学

## § 日本事務所

- 東京 / ユーロ・ファーイースト(株)内
- Sercosのプロモーション活動、本部とのインターフェース、主にヨーロッパ、中国向け製品へのSercos使用を検討する企業様を対象に会員募集開始

# Sercos アジア 日本事務所の活動

## § これまでの活動と、今後の活動予定

- 2011.11 システムコントロールフェア (東京) 出展
- 2012.10 MOF2012 (東京) 出展
- 2013.7 産業オープンネット展(大阪、東京)出展、  
会員募集開始
- 2013.11 システムコントロールフェア (東京) 出展
- 2014.7 産業オープンネット展(名古屋、東京)出展
- 2014.10 技術セミナー開催予定

\* SASの会員は、Sercos Internationalの参加するワールドワイド (ヨーロッパ、アメリカ、中国)の展示会等にも参加可能

# Sercos アジア 日本事務所の会員

- 会員の種類 / サービスの提供範囲
  - ベーシック会員  
公開仕様書、社名+ロゴへのwebリンク  
\* 無償、基本的に本会員に登録が必要
  - アドバンス会員  
公開仕様書、全マーケティング活動、投票権
  - 正会員  
暫定・公開仕様書、ライセンスとツール割引、  
全マーケティング活動、投票・立候補権  
\* 例: 技術WGに参加可能
- 会員サポート : SIから実施 (英語、ドイツ語) 技術WG内に体制有り
- 入会 : 申込書を提出、1カ月以内の承認期間。アクセス情報を提供。  
\* SASは入会者の社名・ロゴ等を使用可能

ご質問がありますか？

S plug into machine availability

S plug into green energy

S plug into innovation

S plug into future technologies

S plug and play

S plug into ethernet

S play for simplicity

S play for safety

S play for productivity

S play in realtime

**Sercos**  
the automation bus

*ご静聴ありがとうございました*