

経済産業省 殿
産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会
第3回分散戦略ワーキンググループ

自律分散システムの御紹介 ～自律分散から共生自律分散へ～

2016/05/19

株式会社 日立製作所
研究開発グループ システムイノベーションセンタ

加藤 博光

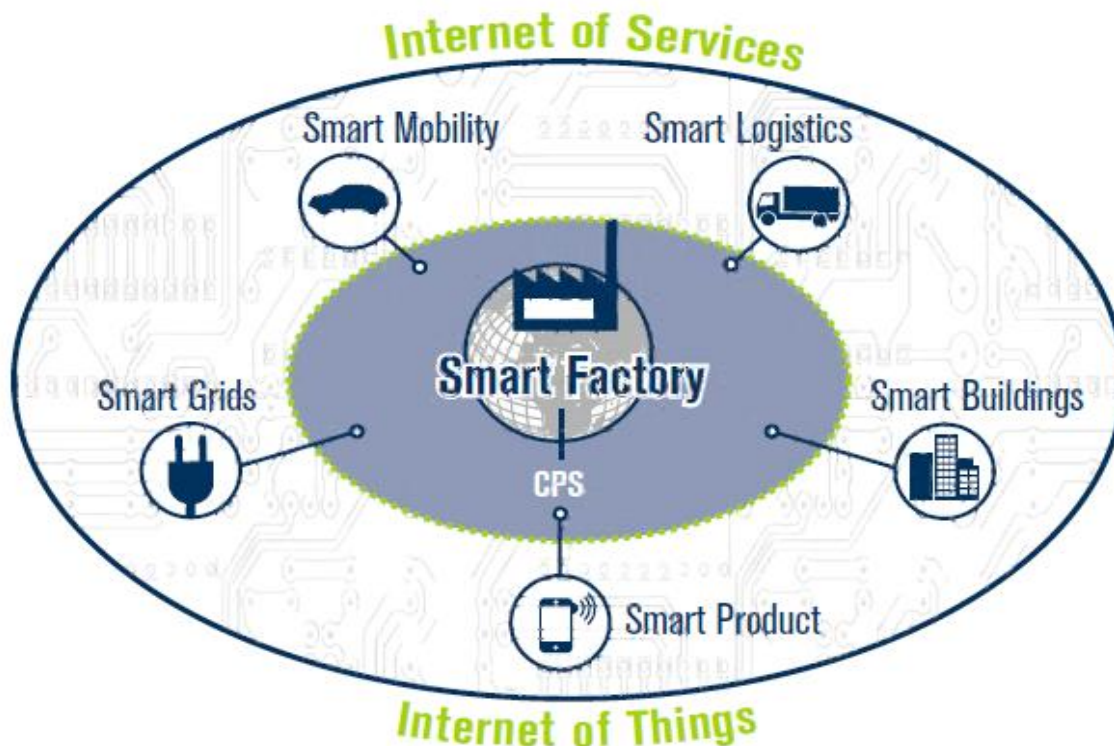


1. 動向

1-1. 市場動向～Internet of Things～

多様なデバイス・機器・システムをつなげたオープンなデジタル世界を
形成し、第四次産業革命をめざす動きが欧米で活発化

物流・モビリティ・エネルギーシステムなどにつながる
スマートファクトリ



出典: Final report of the Industrie 4.0 Working Group

1-2. 業界動向

項目	GE (Industrial Internet)	Siemens (Industrie 4.0)
社会/産業への提供価値	Power of 1% 生産効率を1%向上 15年間で\$273Bの価値創出	- Horizontal integration: 異業種間の連携による製造効率化 - End-to-End digital integration: 設計～製造～販売の連携 - Vertical integration: 製造(現場)～経営の連携
対象分野	GEの事業ドメイン(主機+O&M) - 航空、電力、医療、鉄道、Oil&Gas - IIIC対象分野 - エネルギー/ユーティリティ、医療、製造、公共、交通	ドイツ製造業全般(特に自動車,化学) - 設計 - 製造 - 流通 - エネルギー
キーテクノロジー (=新たなプラットフォーム)	- インテリジェント機器+IoT (Pivotal/Data Lake) - 高度な分析 (Predix) - つながった人々	CPS(Cyber Physical System)を軸に - 標準化&リファレンスアーキテクチャ策定 - 複雑化するシステムの管理/運用 - セーフティ&セキュリティ

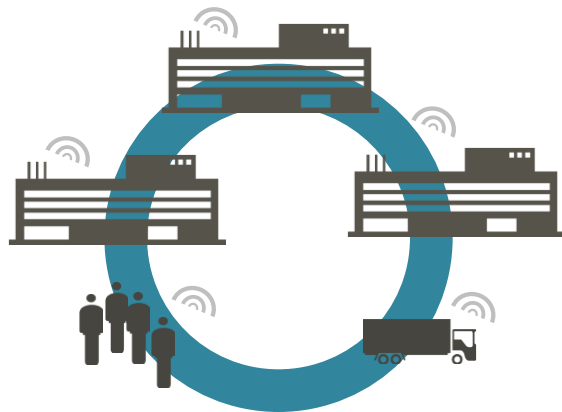
1-3. 産業分野におけるIoT

賢く作る

より良い物を作る

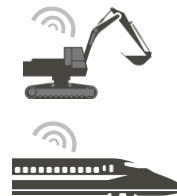
賢く使う

作る側

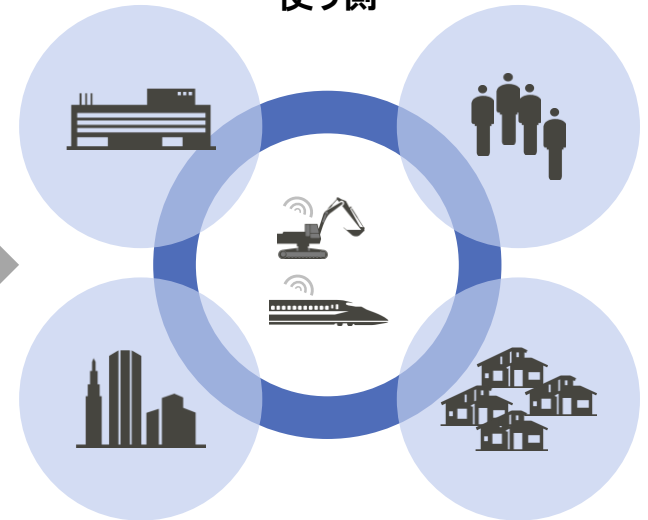


Industrie 4.0

プロダクト



使う側



Industrial Internet

1-4. 日立がめざすIoT

賢く作る

より良い物を作る

賢く使う

作る側



プロダクト



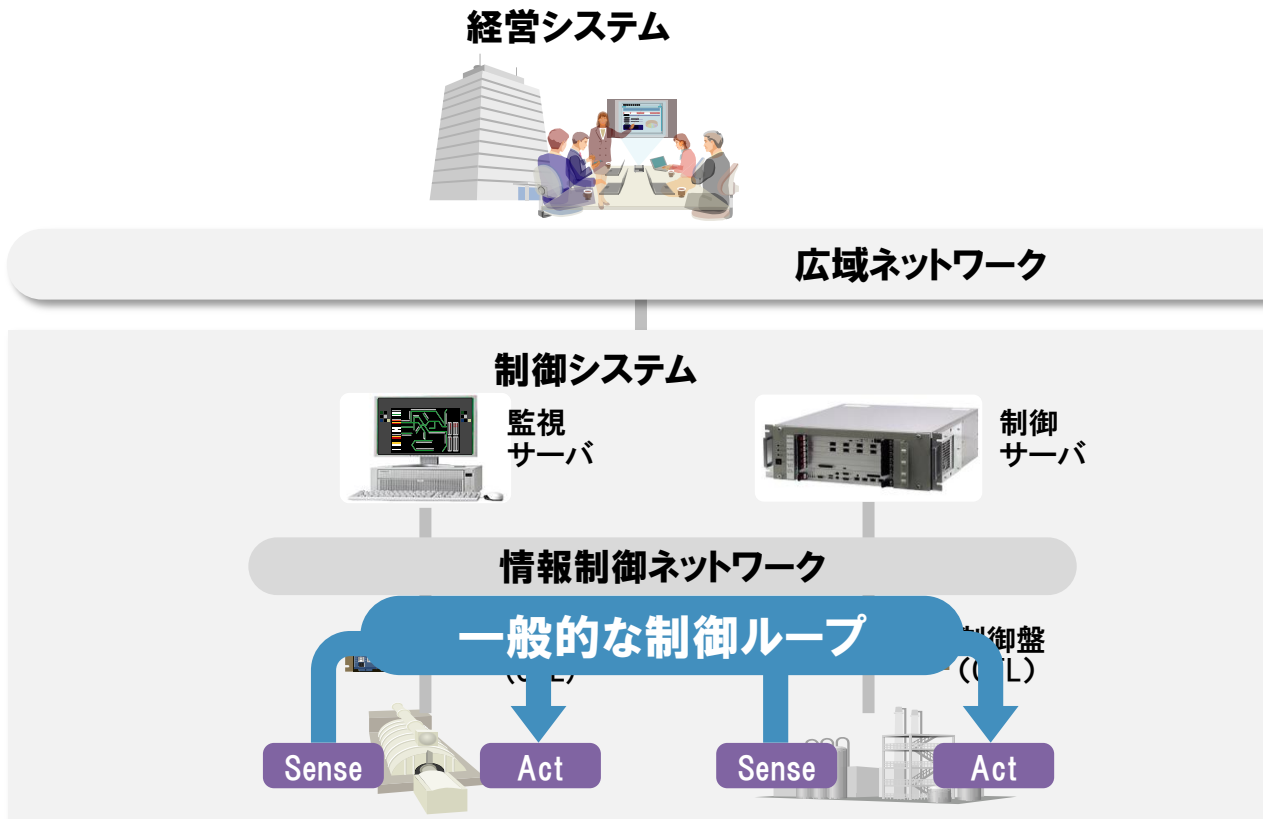
使う側



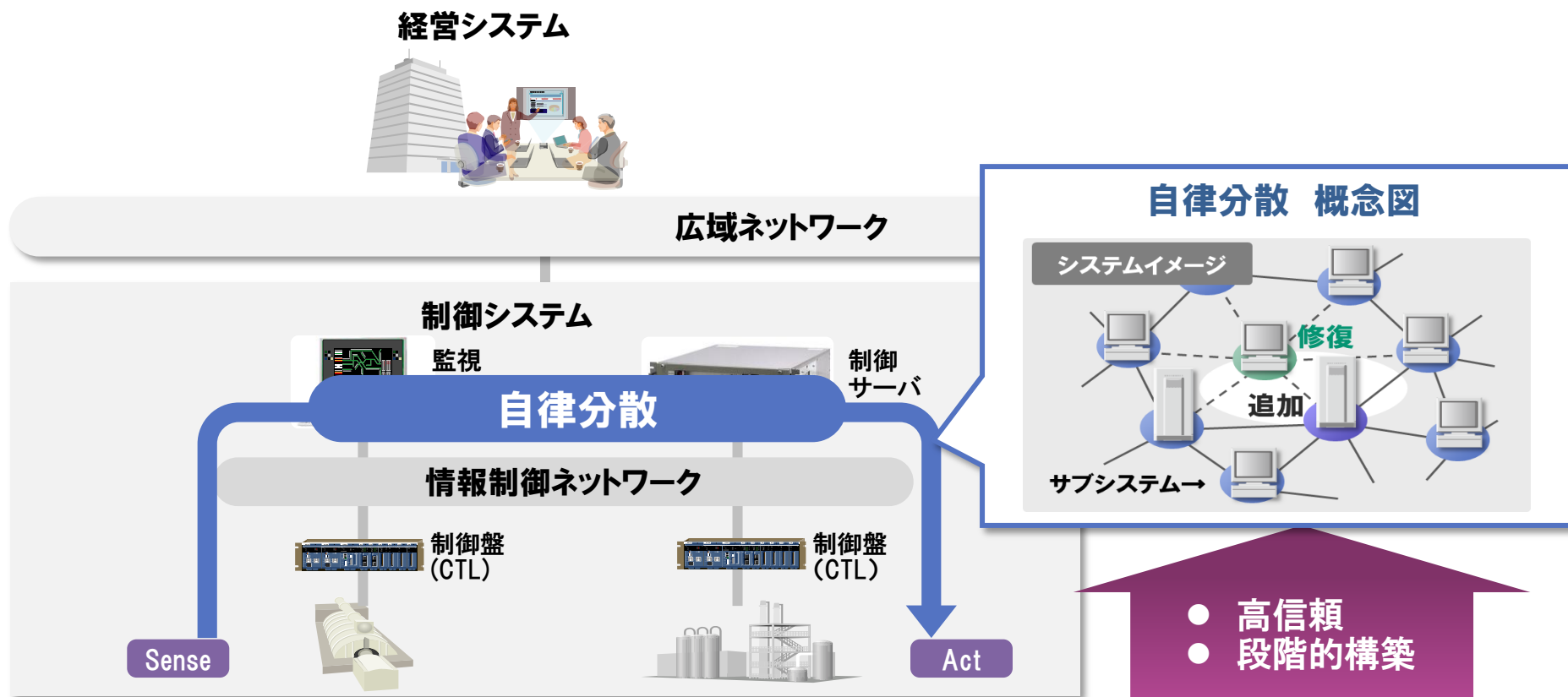
共生自律分散

2. 自律分散システム

2-1. 自律分散システムへの要請

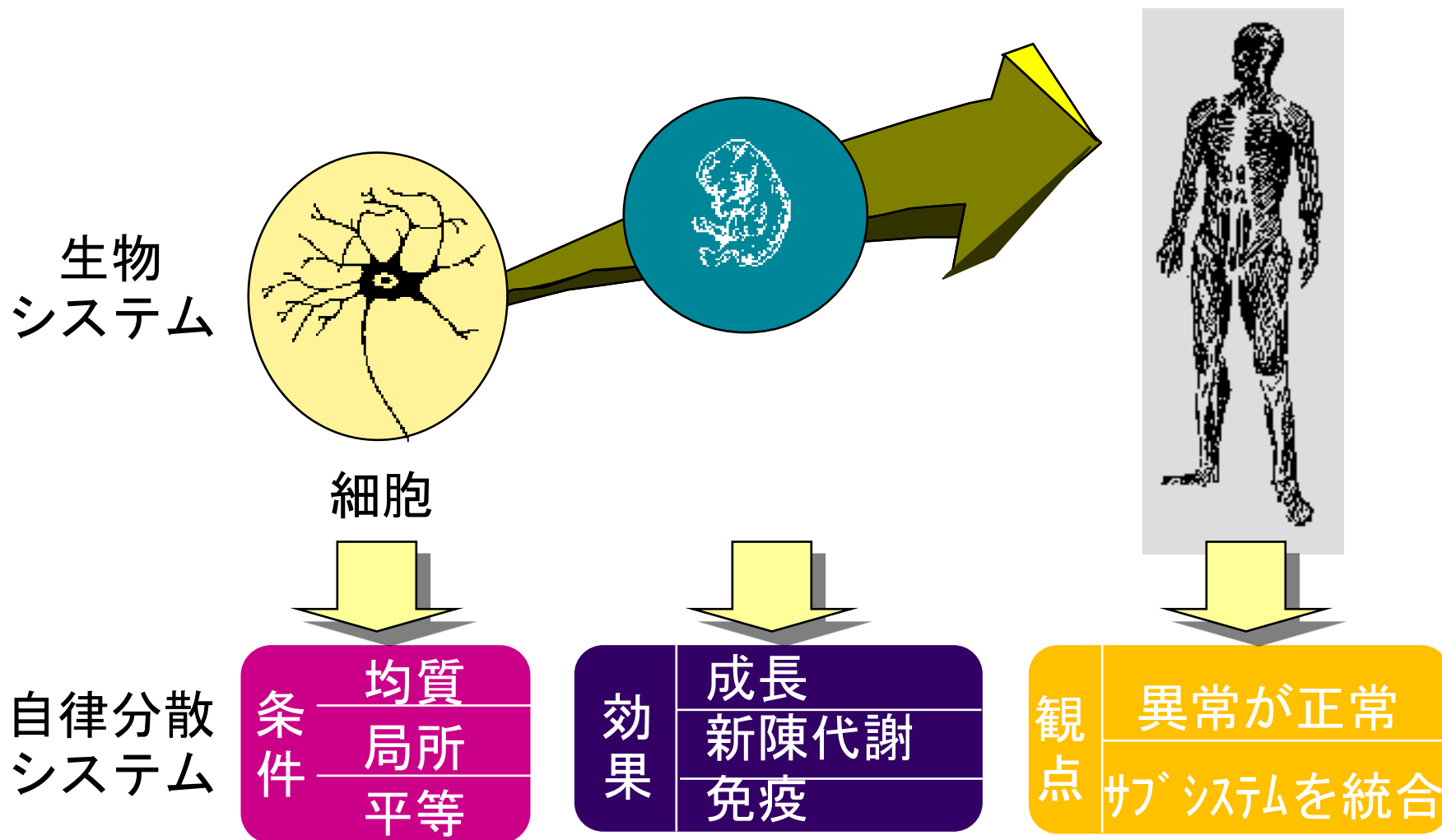


2-2. 自律分散システムへの要請

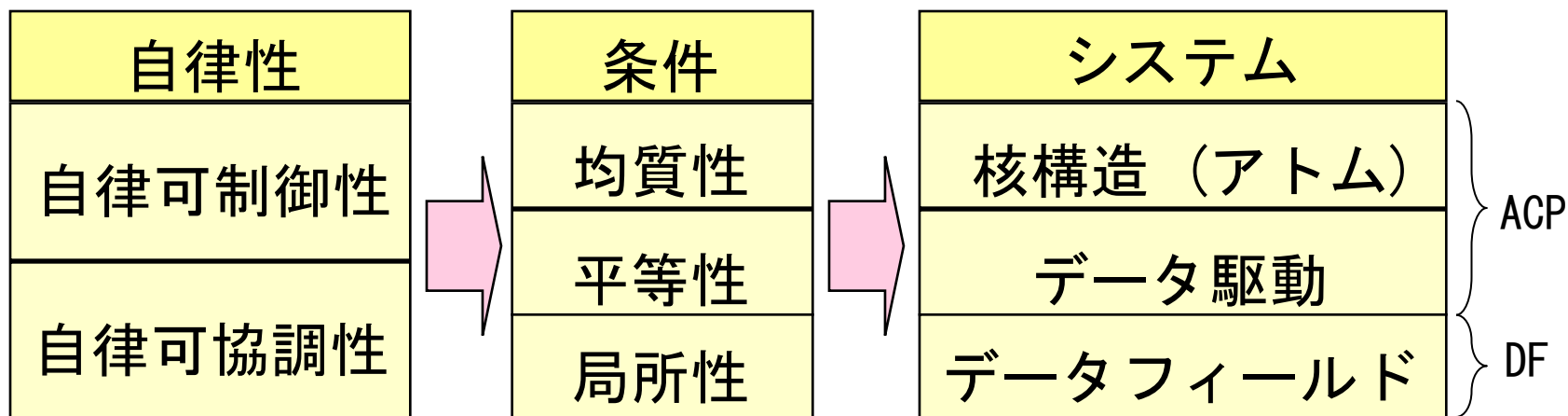
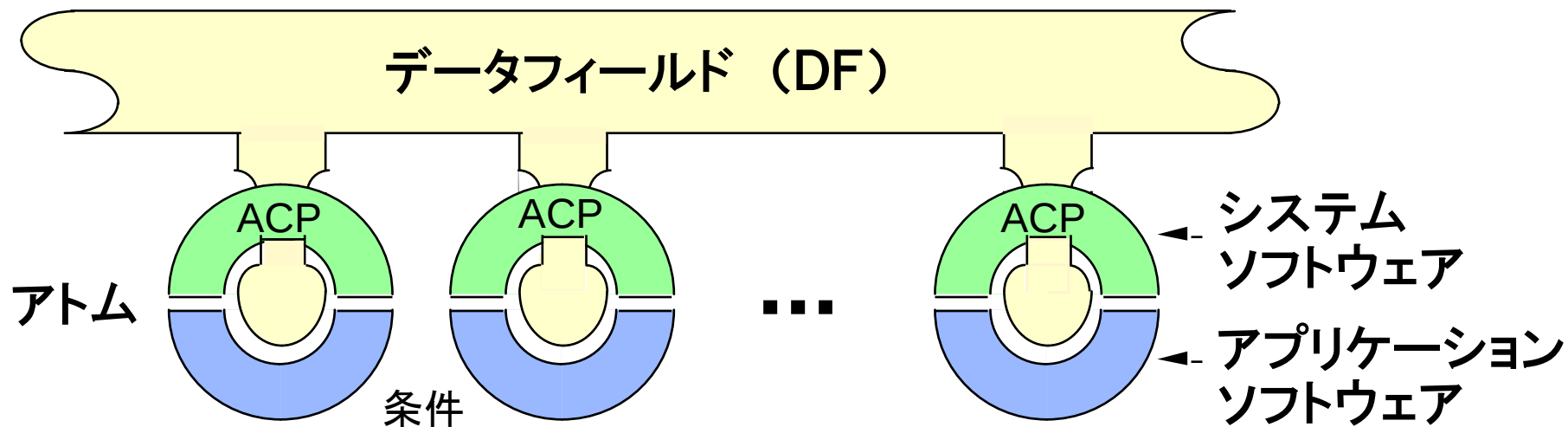


2-3. 自律分散コンセプトの着想

生体アナロジーから発想したシステムの構成条件・性質に関する示唆



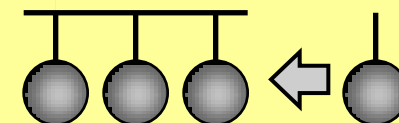
2-4. ソフトウェアシステム構造



2-5. 自律分散システムアーキテクチャの特徴

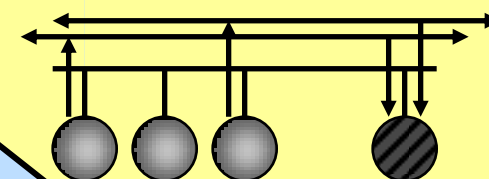
■ 拡張性

- ノードアドレス意識不要、システム稼働中でも改造・拡張可



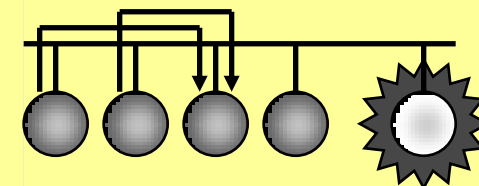
■ 保守性

- 各ノードの状態監視機能 (Keep Alive)
- 稼働システム上で、オンラインデータを用いたテストを実施



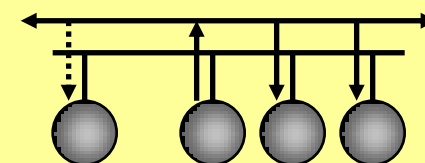
■ 信頼性

- 部分故障が起きてもシステム全体は不停止
- 重要度に応じたサブシステムの多重化が容易



■ 高性能

- サーバ(マスタ)への負荷集中を解消
- マルチキャスト通信によりネットワーク負荷低減



参考文献: 新誠一, 「放送型FA制御ネットワーク」、バーコード Vol.11, No.7, June 1998

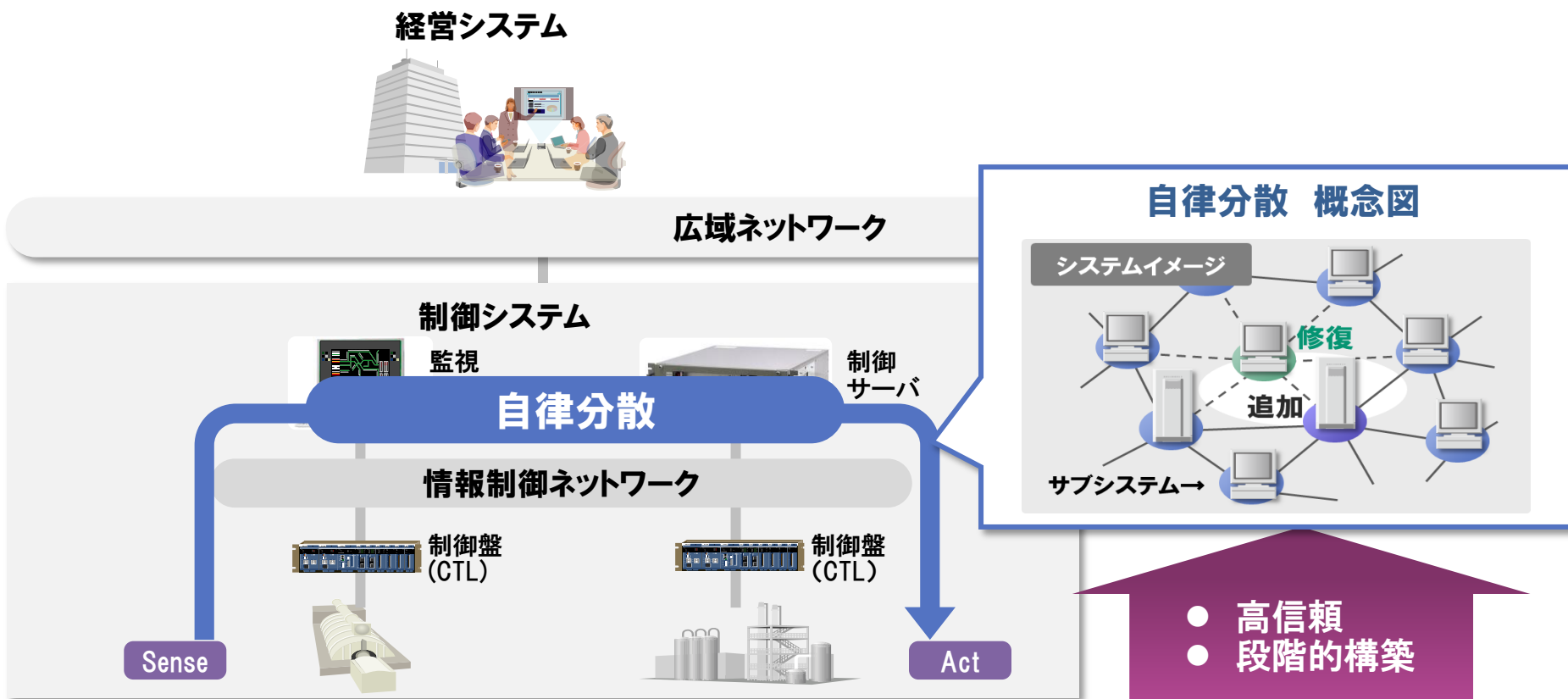
世界中の様々な社会・産業分野で多数の適用実績

- 鉄道運行管理システム
- 自動車製造システム
- タイヤ製造システム
- 食品製造システム
- 鉄鋼製造システム
-
-
-

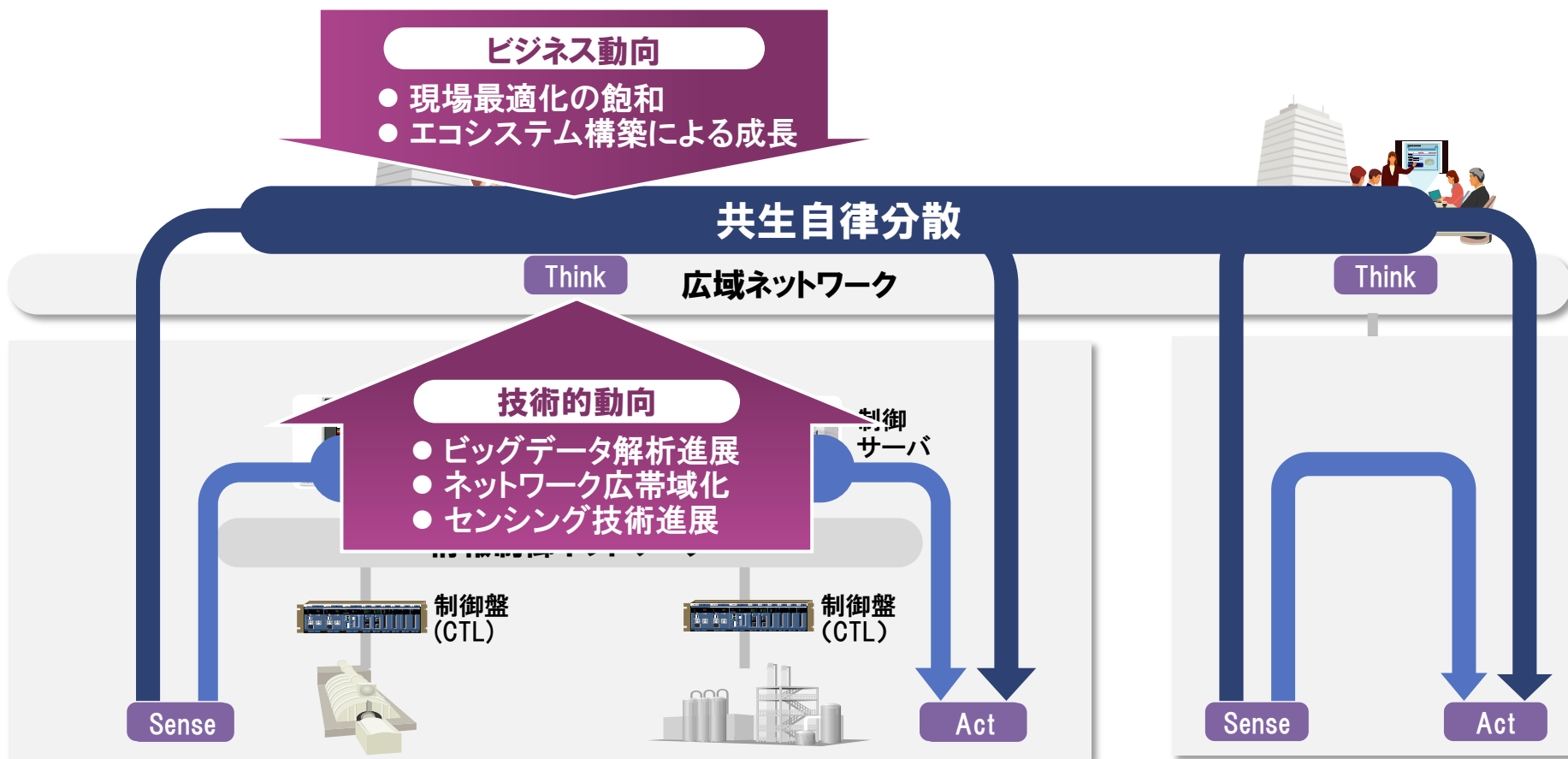
- ・30以上の国・地域で稼動実績あり
- ・ネットワーク仕様を標準化 (ISO15745-4、IEC PAS 62953)

3. 自律分散から共生自律分散へ

3-1. 自律分散から共生自律分散へ

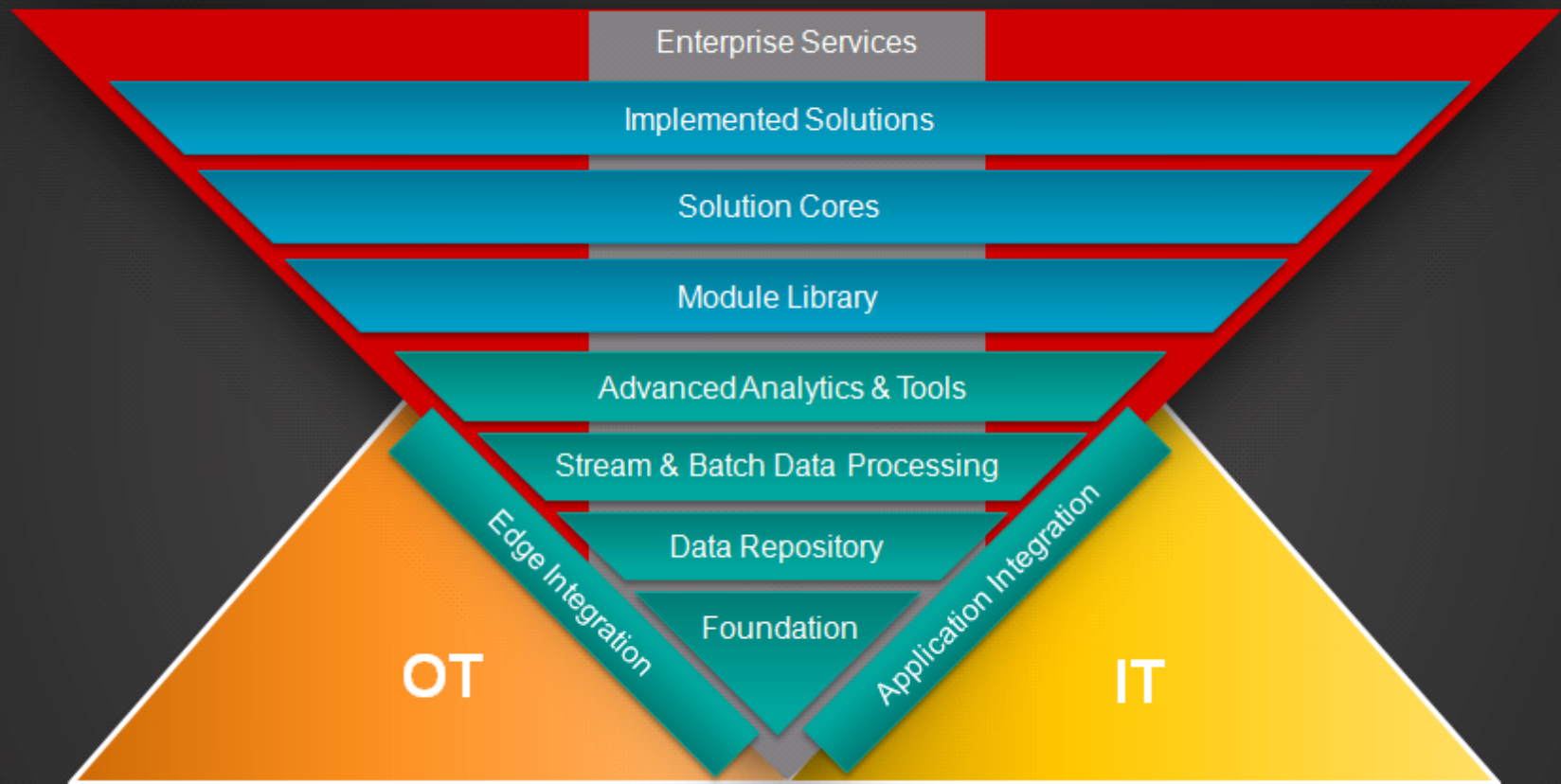


3-2. 自律分散から共生自律分散へ



3-3. 日立のデジタルソリューションアーキテクチャ

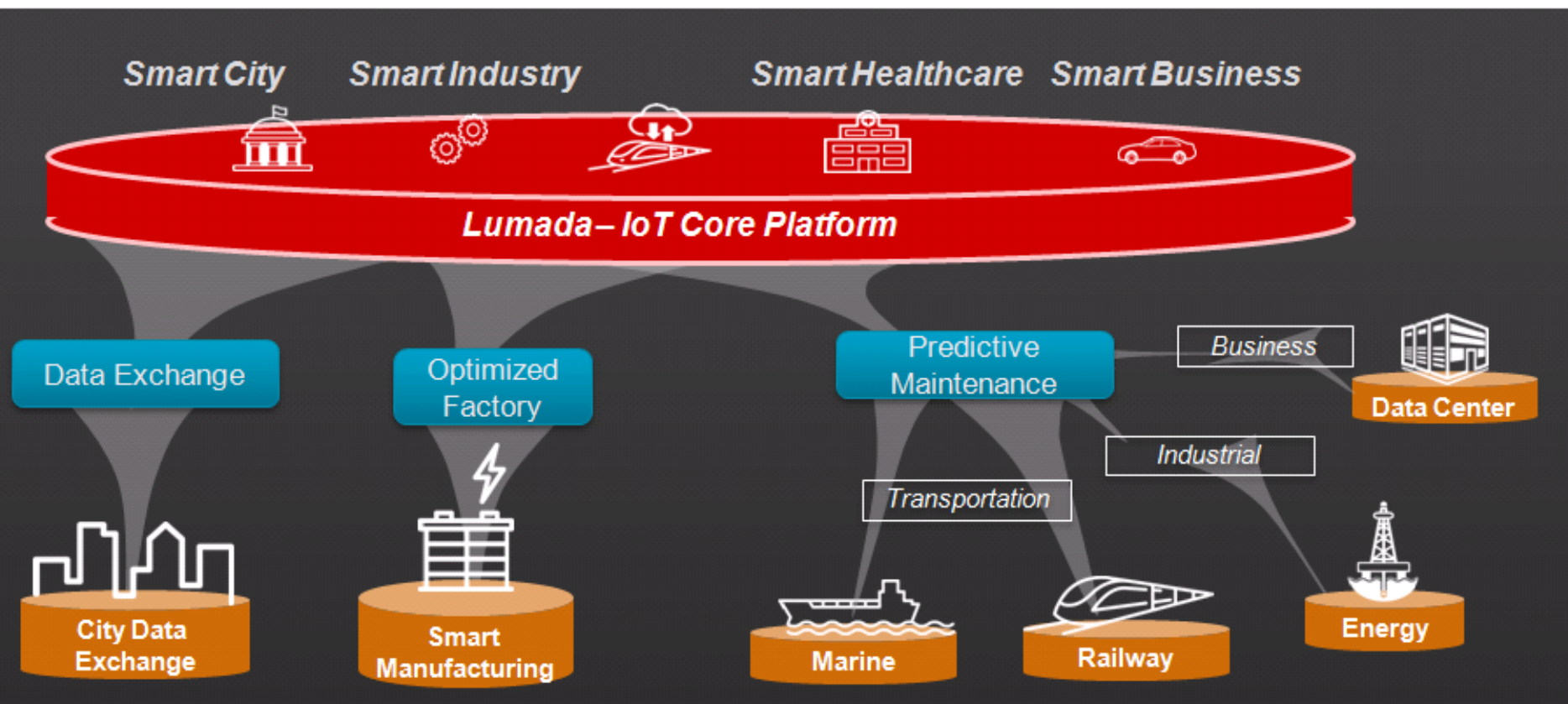
日立が長年蓄積してきた信頼性の高いOTとITを融合したIoTプラットフォーム(Lumada)を活用し、デジタルソリューションを迅速に構築・提供



OT: Operational Technology, IT: Information Technology, IoT: Internet of Things

3-4. 異業種跨りでのビジネスエコシステム構築

共生自律分散コンセプトに基づき、Lumadaでオープンに異業種をつなぎ、
クロスドメインでのビジネスエコシステムを構築



次世代工場のあるべき姿(Factory of the future)を
IEC Market Strategy Boardにて白書化、標準化の指針に



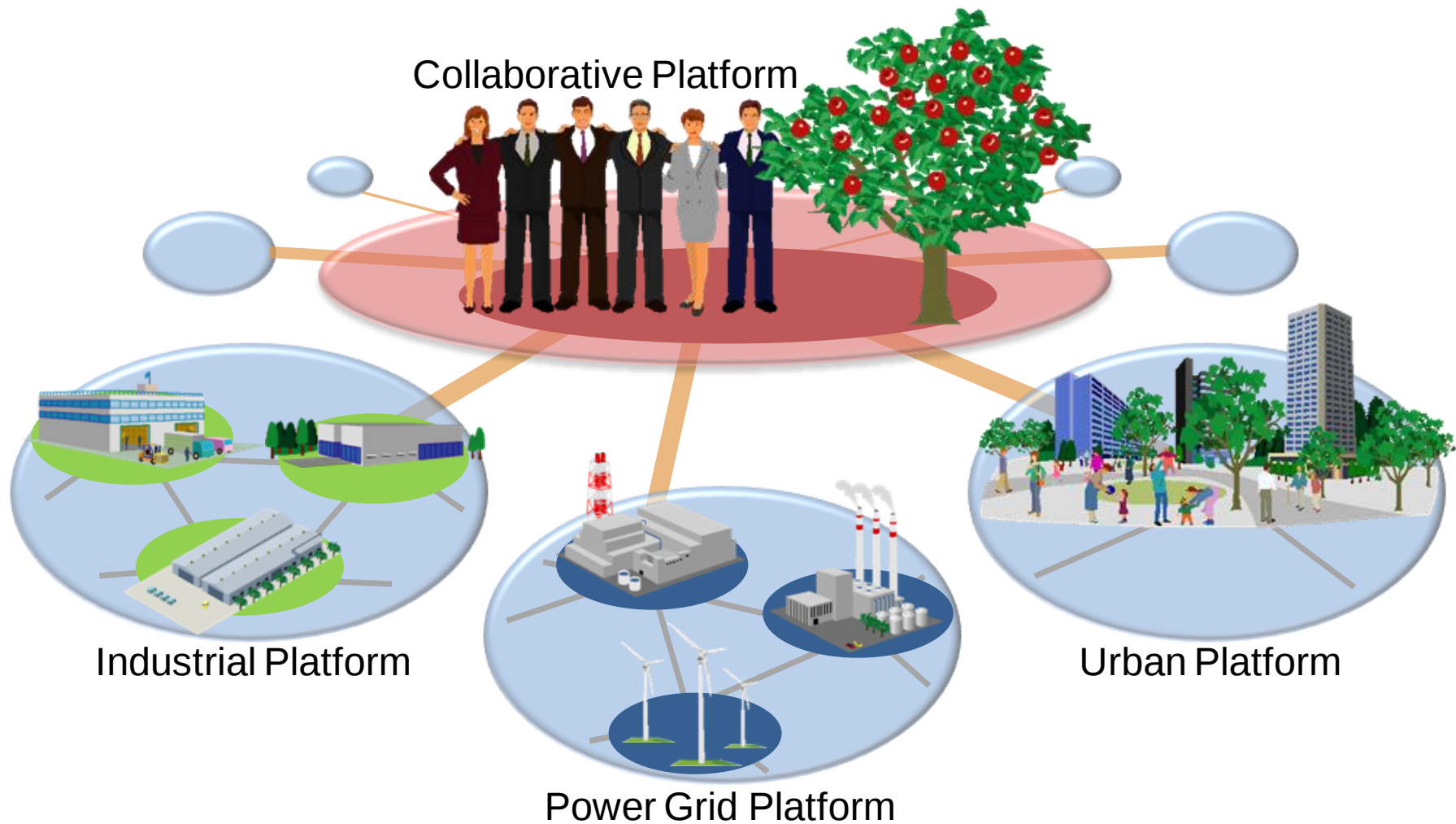
共生自律分散システム

H-ARCセキュリティ

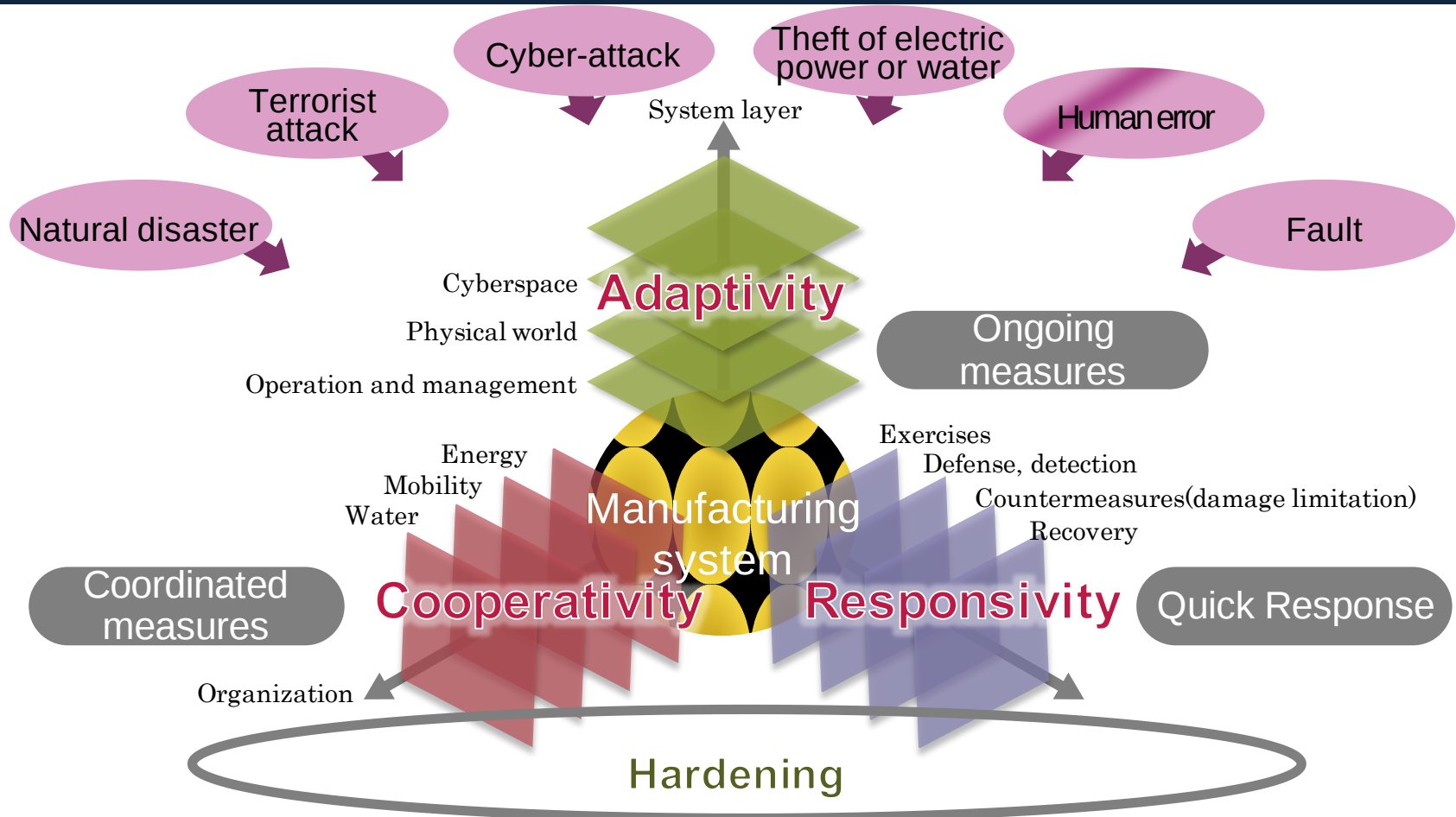
2015年10月8日に発行

<http://www.iec.ch/whitepaper/futurefactory/>

異業種連携で限られた資源を有効活用し持続的社會を作る



セキュリティ強度に加え、System of Systemsで重要となる
適応性、即応性、協調性の観点でのセキュリティ構築指針を提案



H-ARC: Hardening, Adaptivity, Responsivity and Cooperativity



4. まとめ

● Industrie 4.0など、IoT技術を産業向けに積極活用する動きあり

● オンライン拡張・保守のニーズに対して自律分散コンセプトを実用化

● 自律分散を発展させた共生自律分散コンセプトで
オープンにつなぎデジタルソリューションを段階的に実現・成長

END



**自律分散システムの御紹介
～自律分散から共生自律分散へ～**

2016/05/19

株式会社 日立製作所
研究開発グループ システムイノベーションセンタ

加藤 博光

HITACHI
Inspire the Next 