～工場セキュリティガイドライン啓発・連続セミナ～
第3回：製造業/工場サイバーセキュリティ向上の取組み事例紹介

工場セキュリティガイドラインを活用した DX化に向けた人財育成ソリューション

2023年4月28日

株式会社 日立製作所
制御プラットフォーム統括本部 制御セキュリティ設計部

市川　祥隆

HITACHI
Inspire the Next

Contents

【発表者紹介】
名前：　市川　祥隆
入社年：2011年（入社12年目）
所属部署：（株）日立製作所
制御プラットフォーム統括本部
制御セキュリティ設計部
出身地：茨城県（生まれも育ちも茨城）
趣味：映画やゲームなどの自宅で
楽しめるコンテンツを楽しむこと

HITACHI
Inspire the Next

1. はじめに

本日お伝えしたいこと

HITACHI
Inspire the Next

製造業で安定供給や安定稼働を実現する

現場データ利活用のためのＤＸ化事例をベースに

「工場セキュリティガイドライン」で示されている人財育成について

ご紹介いたします。

HITACHI
Inspire the Next

自社 大みか事業所におけるセキュリティの取り組み

- 事業所の紹介
- 生産改革(DX化)事例と製造現場でのセキュリティについて

製造業インフラ事業者に提供するソリューションの提供

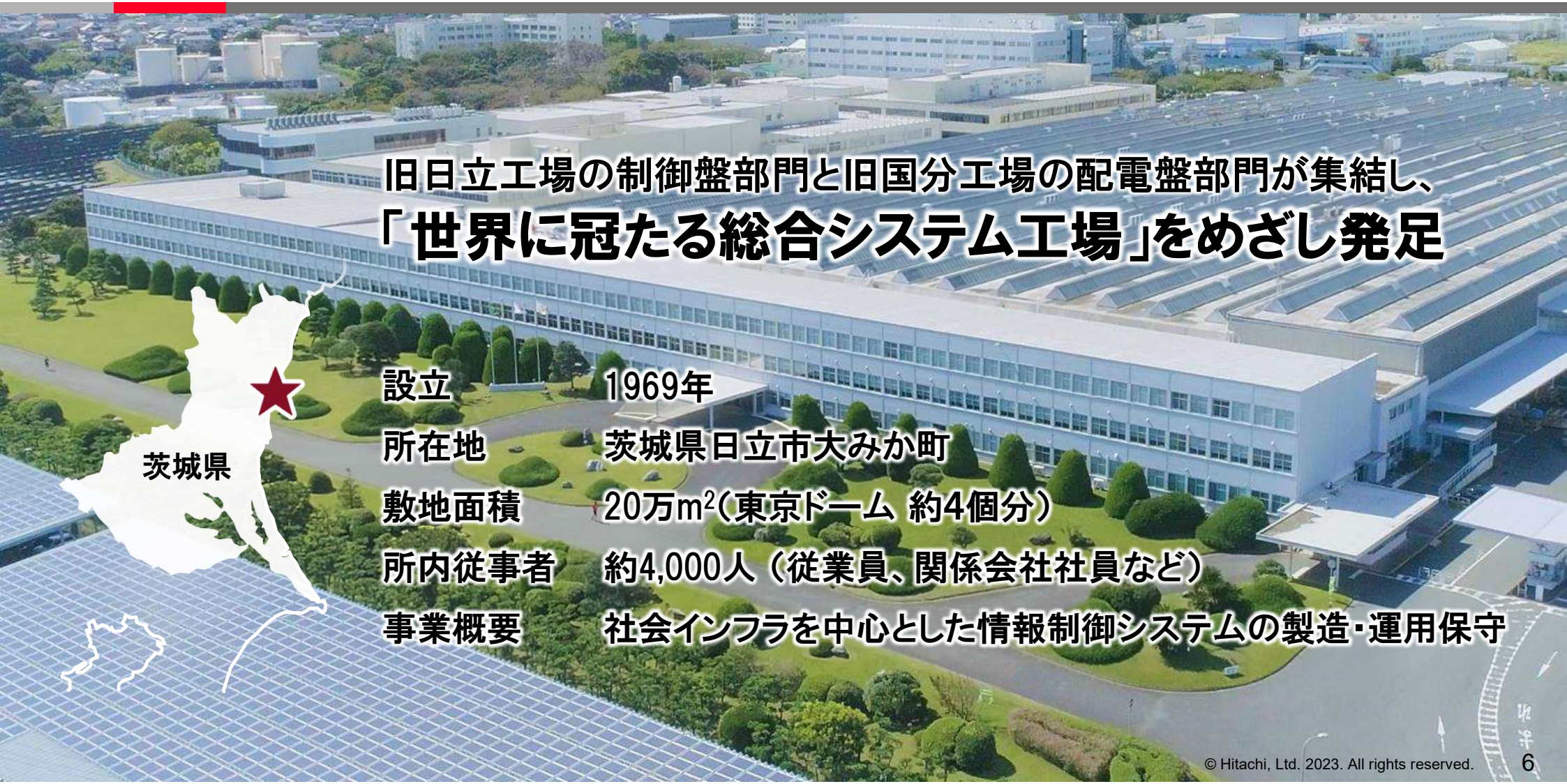
- 組織・人財育成について
- 人財育成ソリューションの紹介

HITACHI
Inspire the Next

2. 事業所の紹介

大みか事業所概要

HITACHI
Inspire the Next



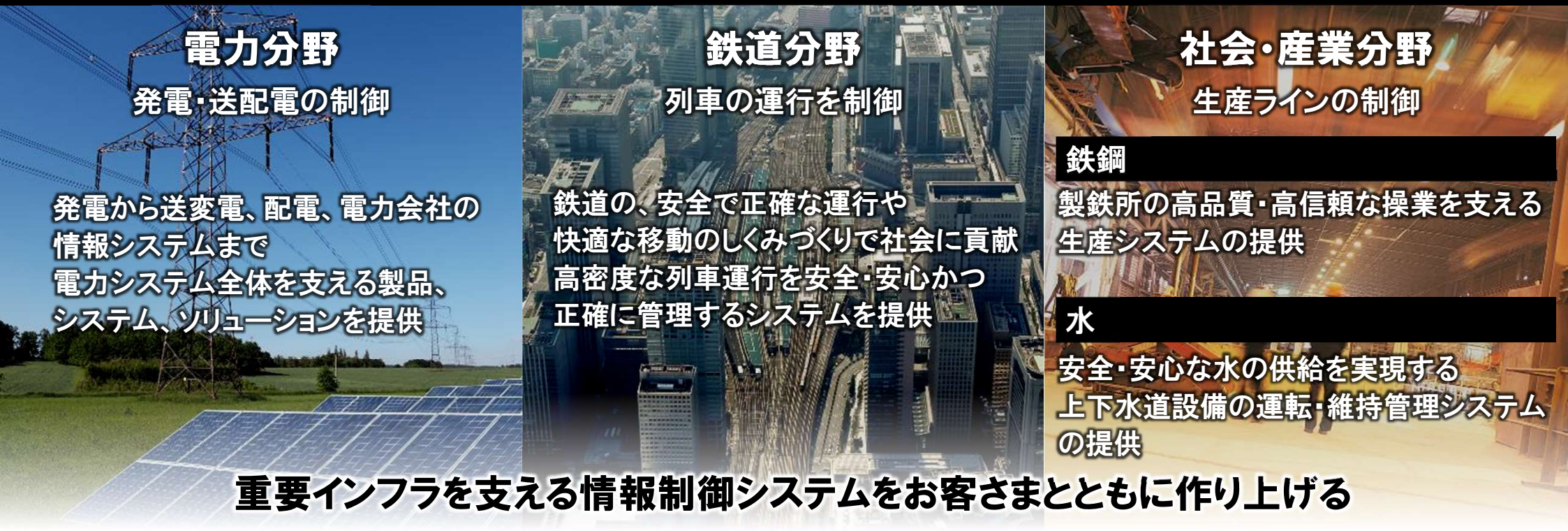
旧日立工場の制御盤部門と旧国分工場の配電盤部門が集結し、
「世界に冠たる総合システム工場」をめざし発足

設立	1969年
所在地	茨城県日立市大みか町
敷地面積	20万m^2（東京ドーム 約4個分）
所内従事者	約4,000人（従業員、関係会社社員など）
事業概要	社会インフラを中心とした情報制御システムの製造・運用保守

大みか事業所が提供する情報制御システム

HITACHI
Inspire the Next

情報制御システム　＝　プラント設備の運用や列車の運行を制御するシステム



電力分野

発電・送配電の制御

発電から送変電、配電、電力会社の
情報システムまで
電力システム全体を支える製品、
システム、ソリューションを提供

鉄道分野

列車の運行を制御

鉄道の、安全で正確な運行や
快適な移動のしくみづくりで社会に貢献
高密度な列車運行を安全・安心かつ
正確に管理するシステムを提供

社会・産業分野

生産ラインの制御

鉄鋼

製鉄所の高品質・高信頼な操業を支える
生産システムの提供

水

安全・安心な水の供給を実現する
上下水道設備の運転・維持管理システム
の提供

重要インフラを支える情報制御システムをお客さまとともに作り上げる

- カスタム仕様
- 24時間/365日
ノンストップ
- 安全性・信頼性の
確保
- 時代に合わせた
機能刷新
- 長期稼働保証

日本企業初！大みか事業所がLighthouseへ選出（2020/1/10発表）

HITACHI
Inspire the Next

Lighthouse （灯台：企業の指針）

- 世界経済フォーラム（WEF）が、第4次産業革命をリードする先進的な工場を「Lighthouse」として選出する取り組み（2018年より開始）
- 「Lighthouse」の先進的な取り組みをグローバルに共有し、各社パイロットフェーズからの脱却を支援することが狙い
- 「Lighthouse」として選出された工場は44工場（2020年1月時点） ＋ 10工場(2020/9) ＋ 15工場(2021/3)

日本企業初！
（日本企業における国内工場選出として）

WEFが大みか事業所を「Lighthouse」に選出*

*日本関連として三井海洋開発（リオデジャネイロ海洋設備）、GEヘルスケア（日野工場）が同時選出

44

WEF White Paper記載内容

Hitachi

By leveraging a range of IIoT technologies and data analytics in engineering, production and maintenance operations, Hitachi Omika Works has reduced the lead time of core products by 50% without impacting quality.

出典：White Paper Global Lighthouse Network : Insights from the Forefront of the Fourth Industrial Revolution

WEFからの評価ポイント

快適で便利な生活の実現と、SDGsに代表される社会課題解決に向けた

社会インフラ情報制御システムの安定供給と安定稼働の取り組み

WEFからの評価ポイント

- **現場データ分析ノウハウを駆使したデジタルソリューション**で、ハードウェア・ソフトウェアの設計・製造・開発からシステム試験・納入後の運用保守までのバリューチェーン全体を最適化
- **人とデジタルの協調生産**を実現
- **OTとITの融合実践工場**として、技術や経験・ノウハウを融合させ、先進的な社会課題解決に貢献

OT：Operational Technology

3. 生産改革（DX化）事例と製造現場でのセキュリティについて

（大みか事業所をモデルにご紹介）

DX事例①　生産現場のシステム化　～人手組立作業主体の現場～

HITACHI
Inspire the Next

Think

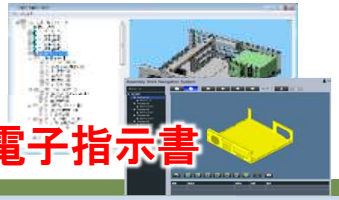
情報

進捗・稼働監視
生産進捗・実績の把握

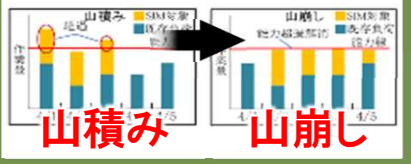
作業改善支援
ボトルネック分析・対策

知識・モデル

組立ナビゲーション
作業品質・効率の向上



工場シミュレーター
作業量とリソースの平準化



気付き支援CAD
設計不良の自動検出

Sense

RFID
動態・実績

作業映像

現場

Act

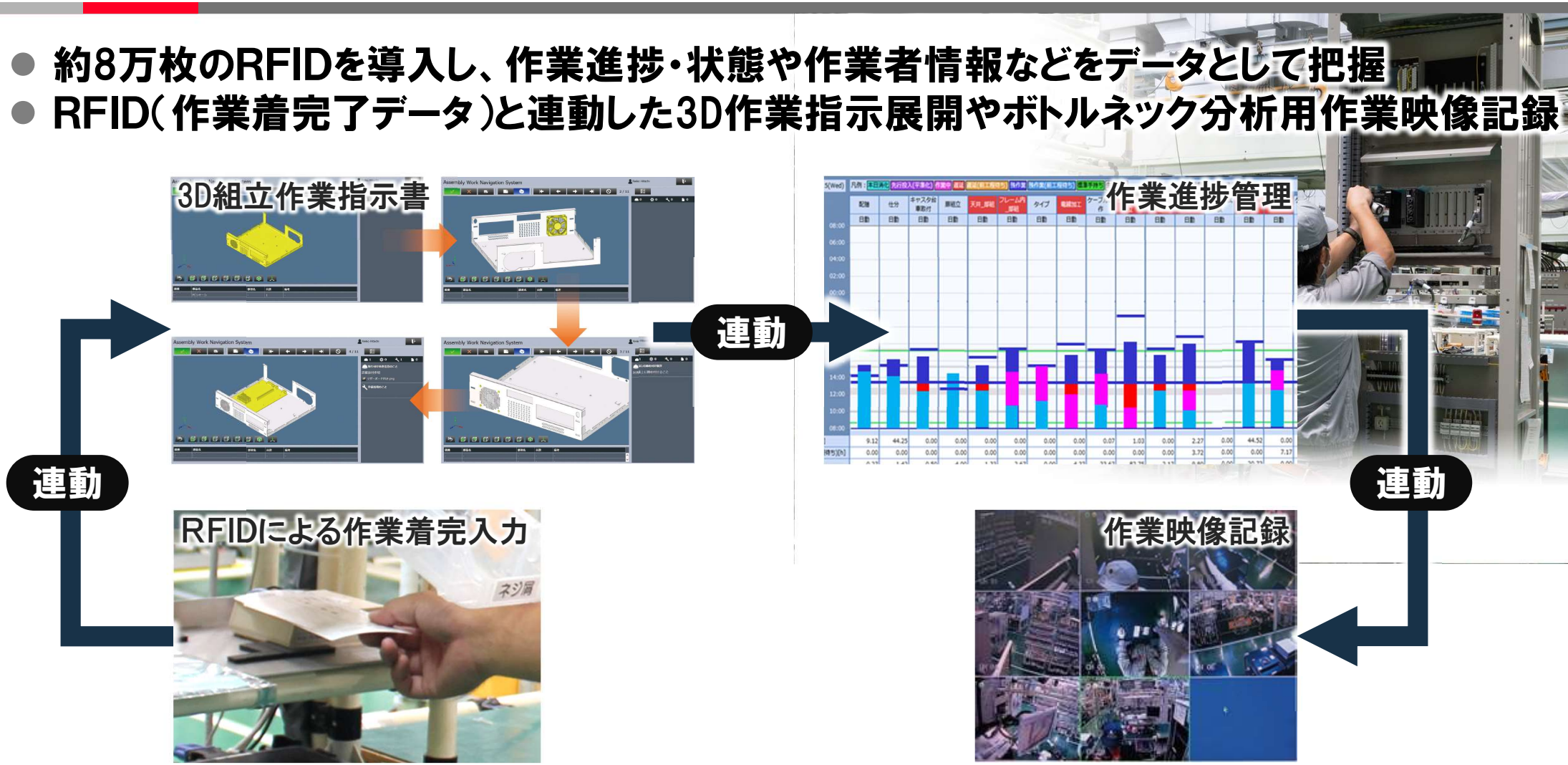
制御盤組立配線ライン

※約8万枚のRFIDタグと約450台のRFIDリーダ導入で、”人”の作業進捗や“モノ”の流れを見える化　※RFID: Radio Frequency Identifier

DX事例①　現場データを工場ネットワークで活用し高効率生産を実現

HITACHI
Inspire the Next

- 約8万枚のRFIDを導入し、作業進捗・状態や作業者情報などをデータとして把握
- RFID（作業着完了データ）と連動した3D作業指示展開やボトルネック分析用作業映像記録



※RFID: Radio Frequency Identifier

DX事例②　生産現場のシステム化　～設備自動加工主体の現場～

HITACHI
Inspire the Next

Think

4Mデータを見える化・把握
データをつなぎ新たな価値を創出

情報

生産進捗・実績管理
生産計画・実績の偏差
マシンの状態を可視化

稼働実績分析
ボトルネック
マシン・作業分析

知識・モデル

在庫管理
倉庫とマウンタ内の
部品在庫管理

設備保全
稼働マシンから
メンテナンスをガイド

不具合分析
不具合要因と
対策方法をガイド

Sense

生産現場の4Mデータを収集
活動情報をリアルタイムで把握

現場

Act

高付加価値データと知識を融合、
問題を分析・解決策を立案し、
実世界へフィードバック

プリント基板生産ライン

※約8万枚のRFIDタグと約450台のRFIDリーダ導入で、”人”の作業進捗や“モノ”の流れを見える化　※RFID: Radio Frequency Identifier

工場を支える日立のセキュリティ対策方針

HITACHI
Inspire the Next

ステップ１
具備すべき要件

制御システムにおけるサイバーセキュリティ対応要件

目標は不変：安全(Safety)、品質(Quality)、生産計画(Delivery、Cost)確保
- **業務障害の未然防止および被害最小化**
  このためには、**・現場での異常兆候の早期発見　・ BCPの視点での的確な対応**

新たな業務障害の発生要因として「セキュリティインシデント」

新たな要件に対して
・何が変わって
・何が変わらないか
↓
目標と施策の見直し

セキュリティ戦略の設定（目標とヒートマップ）

適用ガイドライン

セキュリティ要件

（３）脅威やシステム変化への持続的適応

（４）組織、システムの相互連携への対応

（２）攻撃への迅速な対応

（１）システムの強じん化

「工場セキュリティガイドライン」
「Edgecrossセキュリティガイドライン」

その他

IIC ”Industrial Internet of Things Volume G4: Security Framework”

IEC White Paper ”Factory of Future”

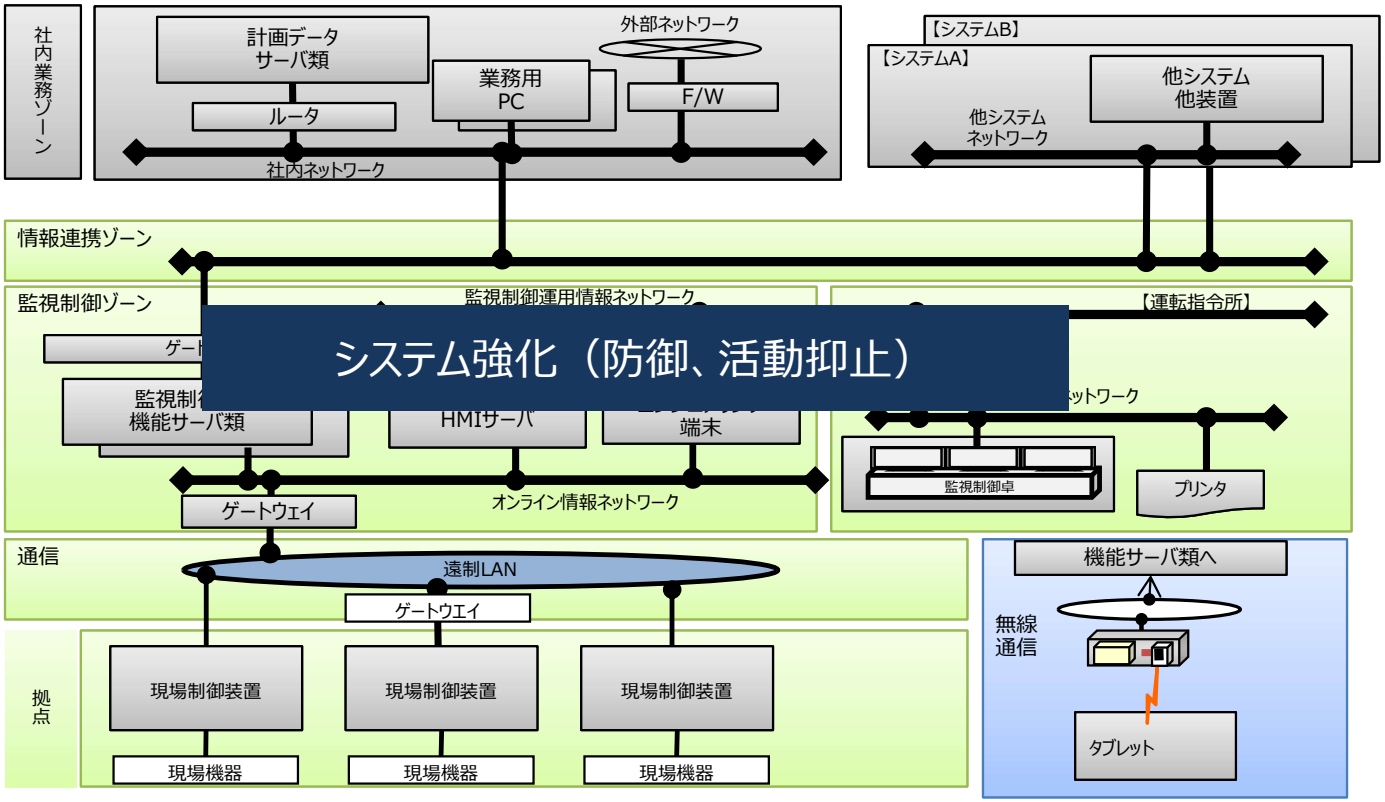
http://www.iiconsortium.org/IISF.htm
http://www.iec.ch/whitepaper/futurefactory/

セキュリティ対策の強化策

HITACHI
Inspire the Next

システム

「組織マネージメント」と「運用」の強化が必要



組織（人）

幹部

組織マネージメント強化（ＰＤＣＡ）

ｴﾝｼﾞ部門

現場部門　　保守部門

運用強化（ＯＯＤＡ）

業務委託先　　補助委託

工場におけるセキュリティ対策事例

HITACHI
Inspire the Next

生産現場の「運用」「システム」「組織」面で強靭な対策を実施

運用

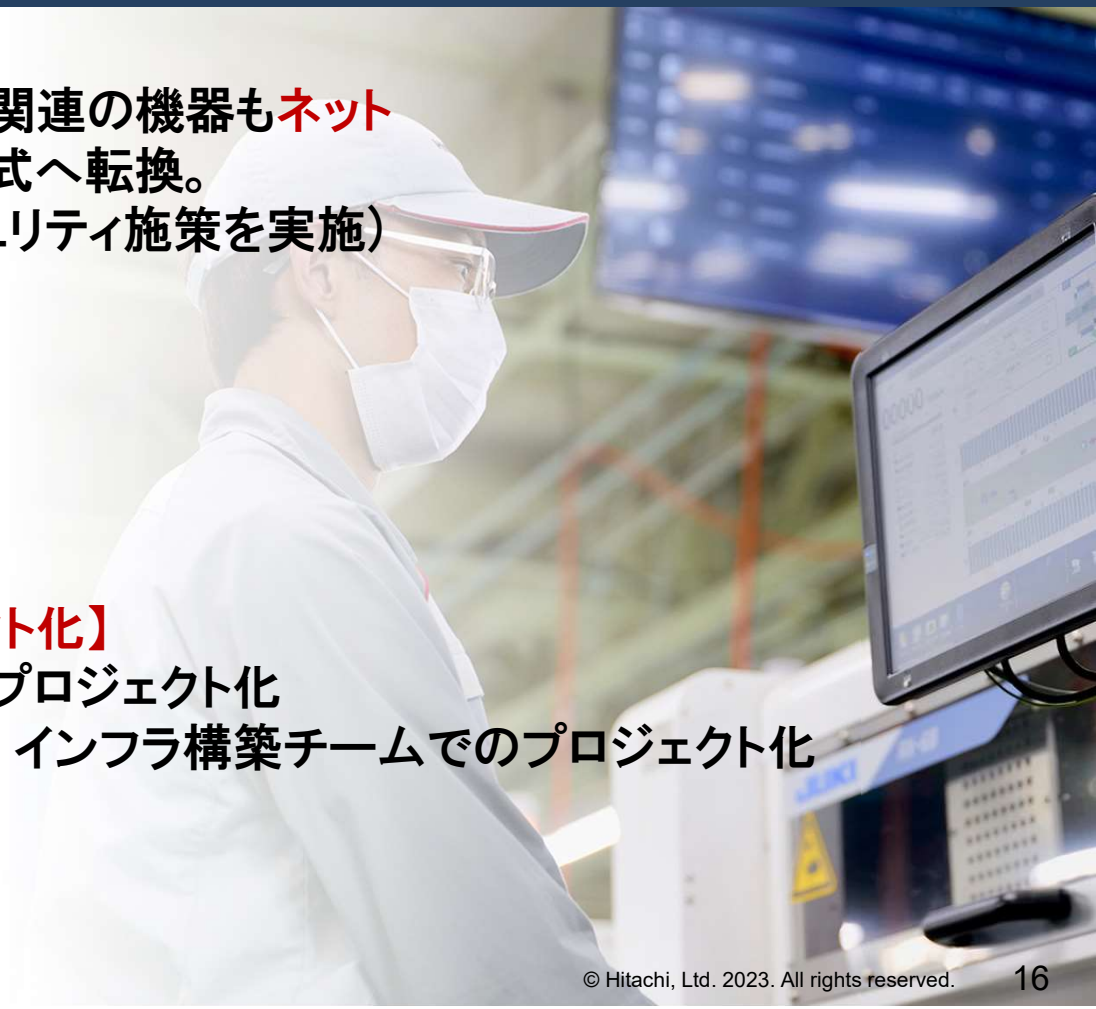
セキュリティ対策されていないPCや製造関連の機器もネットワークに接続した上で、機器管理する方式へ転換。
（接続した機器はゾーニングなどのセキュリティ施策を実施）

システム

棟単位、ライン単位のゾーニングを実施
（コストとメッリトの最適解で実施）

組織

【必要なスキルを揃えるためのプロジェクト化】
- 製造部門、生産技術部門、IT部門でのプロジェクト化
- IT部門内も、業務システム開発チーム、インフラ構築チームでのプロジェクト化



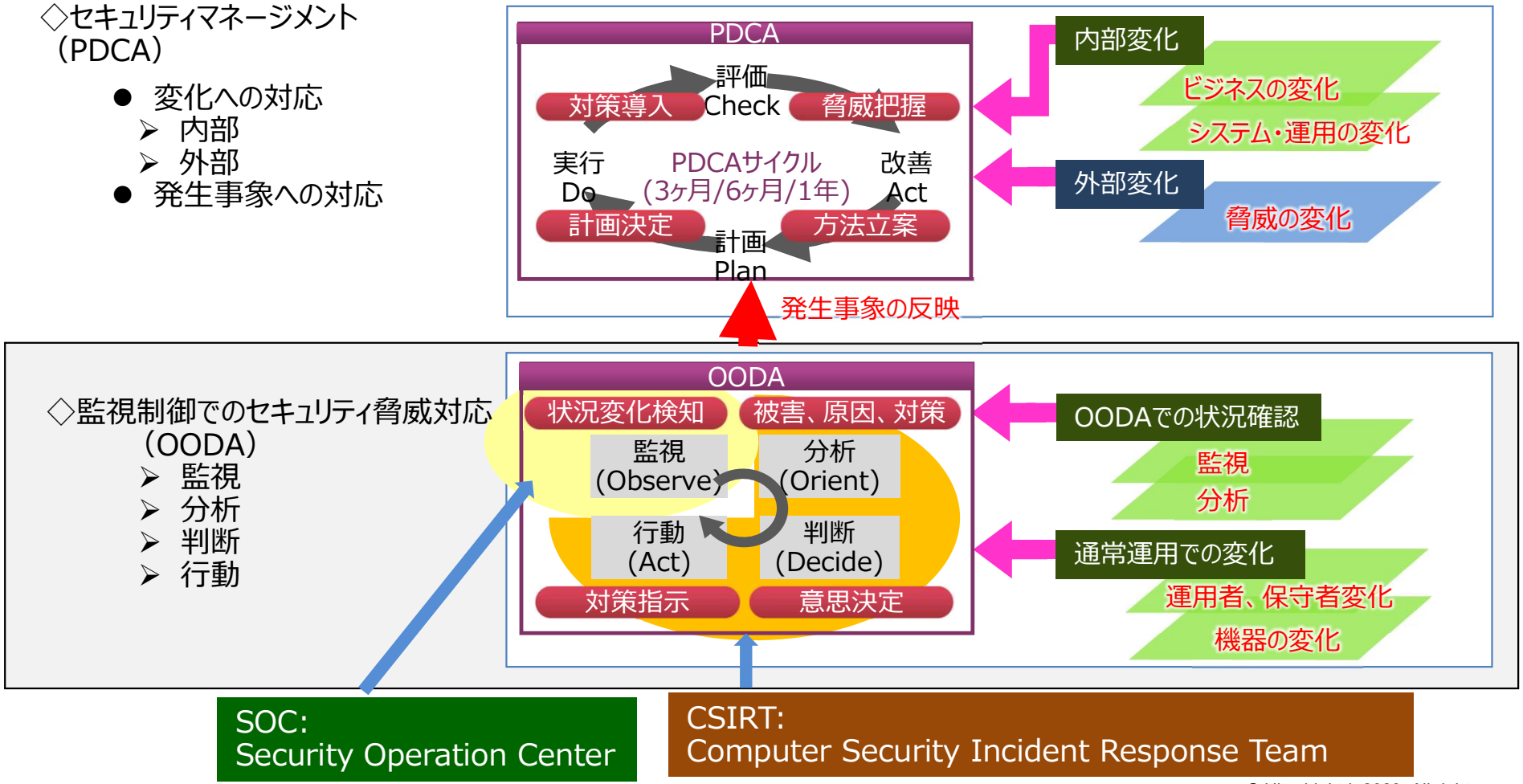
マネージメントと運用

HITACHI
Inspire the Next

運用監視業務に新たに加わるセキュリティ脅威に対して的確に対応

◇セキュリティマネージメント
（PDCA）

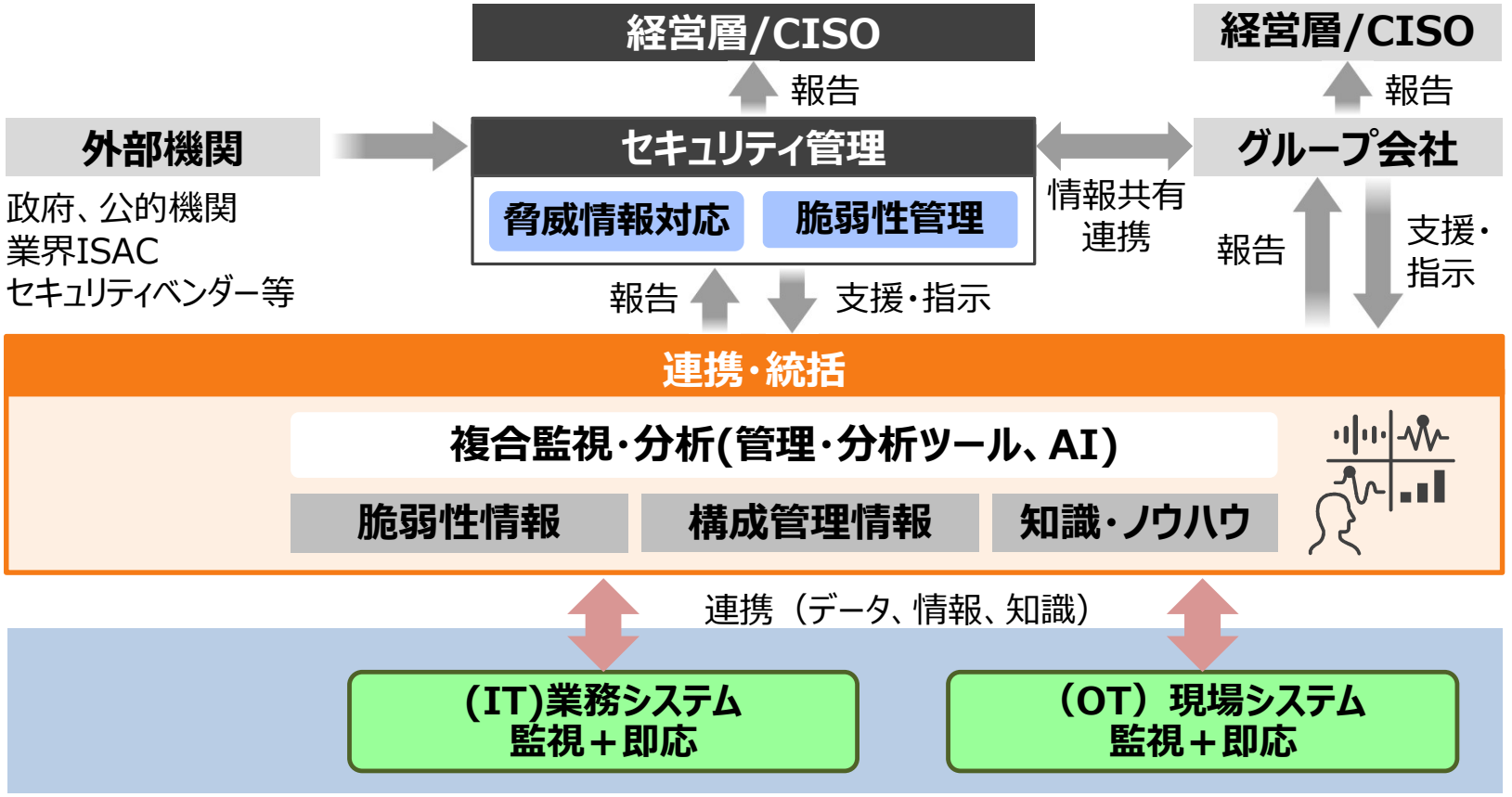
- 変化への対応
  - 内部
  - 外部
- 発生事象への対応

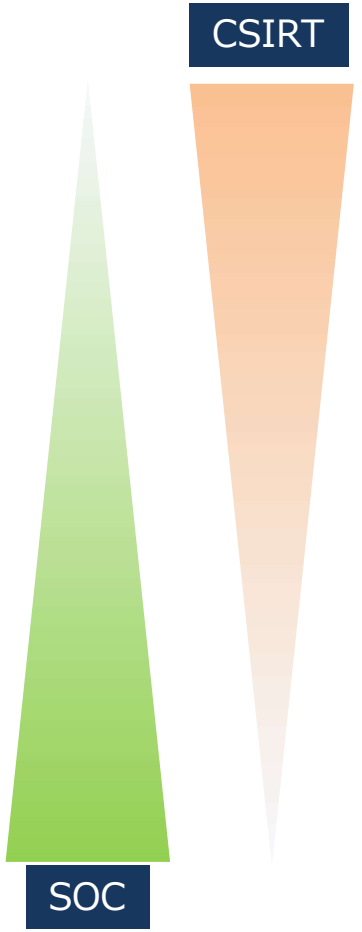


運用と組織運営に向けた人財育成の必要性

HITACHI
Inspire the Next

DX(デジタルトランスフォーメーション)を見据えた統合
・広がり、高度化への対応＋事業継続　を見据えた人財育成が必要





CSIRT : Computer Security Incident Response Team
CISO :Chief Information Security Officer
SOC : Security Operation Center

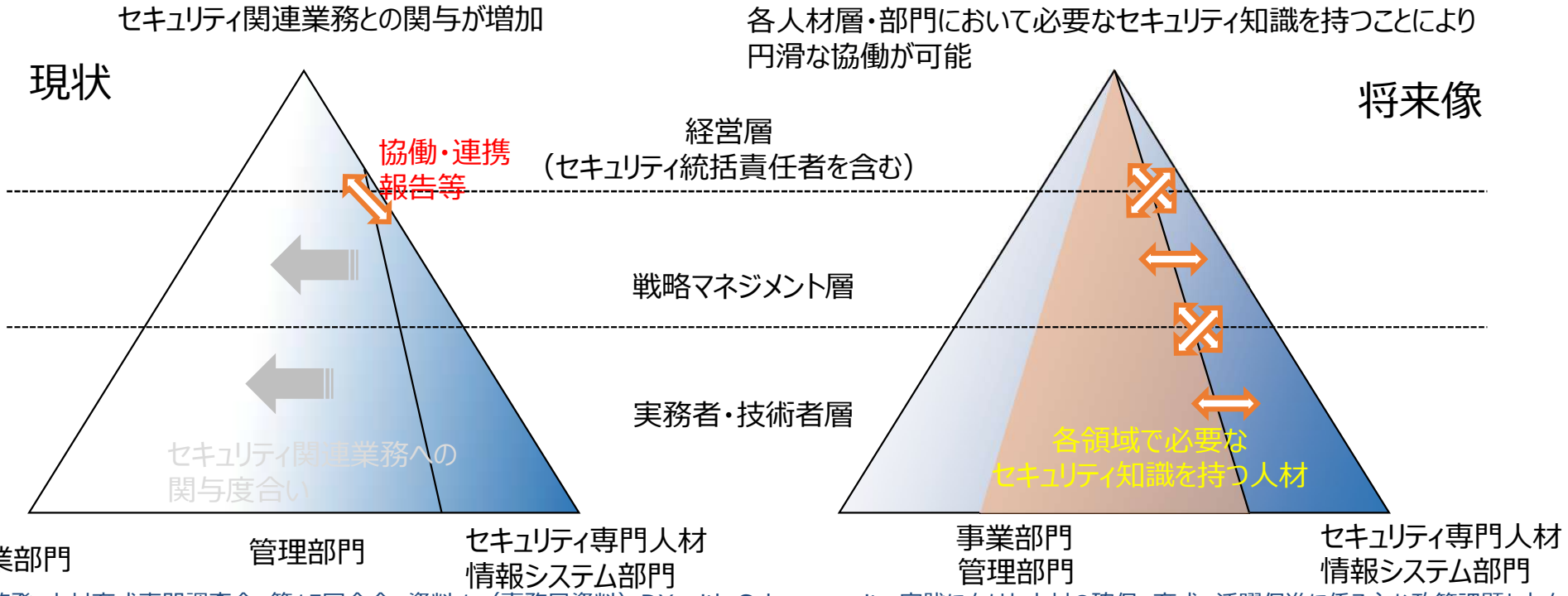
4. 組織・人財育成について

サイバーセキュリティ人財育成

HITACHI
Inspire the Next

「プラス・セキュリティ」知識

必ずしも現時点でITやセキュリティに関する専門知識や業務経験を有していない様々な人材にも、あらゆる場面で企業内外のセキュリティ専門人材との協働が求められることが想定。
協働を行うに当たって必要となる知識として、時宜に応じてプラスして習得すべき知識を、ここでは「プラス・セキュリティ」知識と呼ぶ。



・NISC 普及啓発・人材育成専門調査会 第15回会合 資料１（事務局資料）DX with Cybersecurity 実践に向けた人材の確保、育成、活躍促進に係る主な政策課題と方向性（案）
https://www.nisc.go.jp/conference/cs/jinzai/dai15/pdf/15shiryou01.pdf

サイバーセキュリティ人財育成の方向性

HITACHI
Inspire the Next

「With Security」の考え方に基づく各部門・各層への教育＋専門組織教育

事業組織（従来組織）

統括部門（企画）
- セキュリティ戦略の企画・立案
- リスクマネジメント

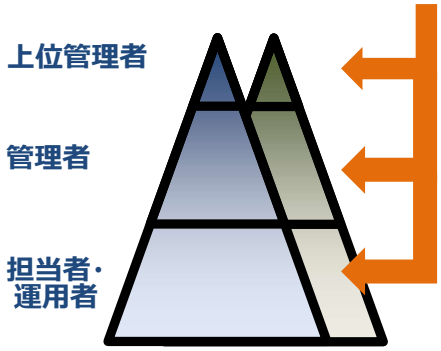
事業部門
- リスクの特定と対策計画
- セキュリティ要件定義

IT部門
- IT設備としての導入
- IT設備としての運用

製造部門
- セキュリティの維持・監視
- 発生時の現場対応

主業務の視点での
セキュリティ教育
（With Security）

部門・層別教育



セキュリティ専門組織

セキュリティ専門教育

SIRT部門
- インシデント分析
- 脅威分析

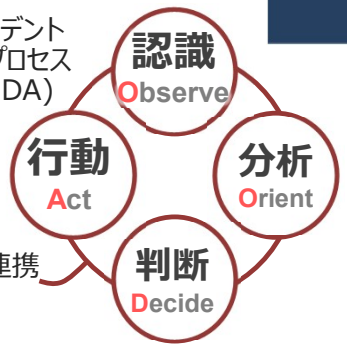
SOC部門
- セキュリティ脅威への対応
（OODA）

セキュリティ人材に必要な教育

HITACHI
Inspire the Next

セキュリティインシデントに効果的に対応できる人材・組織の実現
・各役割に応じたセキュリティ基礎知識（プロセス、知識）
・知識を効果的に活用するスキルへと昇華

インシデント
対応プロセス
(OODA)



Safety - Ⅰ

トラブルを起こさない
・事故事例→何が悪かったのか？
・無事故記録

Safety - Ⅱ

レジリエンス力
・安全は日々変動する状況に応じて
適切に調整をすることで維持されている
・大きな変動(トラブル)からも回復できる
ポテンシャルが必要

レジリエンス力に欠けると大きな変動に耐えられず
重大事故につながる恐れがある・・・

プロセス

インシデント対応のいち場面に
おいて人・組織はするべき手順

- 認識：発生事象の認識をしている
- 分析：仮説の有効性を確認している
- 判断：意思決定をしている
- 行動：判断に従って実行している
- 連携：各プロセスが円滑に
機能するために連携している

知識

その時回復に向かうために
必要な知識

- 対処：何をすべきか知っている
予め準備した行動を行う
新たな方策を考えだし創造する
- 監視：何を見るべきかを知っている
変化に気が付く、状況変化を
想定して先行的に確認する
- 学習：何が起こったかを知っている
リスクを認識している、良好事例
がなぜよかったか知っている
- 予見：何を予期すべきかを知っている
発生事象から起こるべき事象を
想像する

スキル

未知な事象に対するレジリエンス力確保

テクニカルスキル：
専門的な知識や技術、技能

(例)
システム異常を即座に発見した
受けたサイバー攻撃の手法を知っていた
適切な封じ込め策を判断した

ノンテクニカルスキル：
人と人の関係性を重視したヒューマンスキル

(例)
齟齬なく情報が伝わった
リーダーシップが発揮された
リソースを的確に割り振った

組織・人財育成に関する成熟度の考え方

HITACHI
Inspire the Next

必要な技術・スキルと組織活動能力をベースに成熟度を規定

組織＼技術・スキル	基本	応用	実践
社内外組織連携	**・社内外組織での確認** -BCP（総務ほか）組織との連携確認 -社外組織との連携確認	**・実践的なインシデントを想定し社内外組織での対応確認** -BCP組織とのやり取り内容確認 -社内外組織とのやり取り内容確認	**・高度インシデント（未知な、複合）のでの社内外組織での対応確認** -高度事象による対応
関連部署連携	**・社内組織間での確認** -サイバーセキュリティ組織の確認 -手順の確認	**・実践的なインシデントを想定し複数組織での対応確認** -複数組織での有機的連携 ・情報連携　・行動連携	**・高度インシデント（未知な、複合）の複数組織間での対応確認** -高度事象による対応
当該組織内	**・基本の確認** -インシデントの体感 -手順の確認 -ツールの理解 -セキュリティ基礎	**・実インシデントを想定した行動確認** -各プロセスでの知識活用 -ツールの活用 -チームでの行動確認	**・高度インシデント（未知な、複合）の対応確認** -知識応用 -プロセス応用 -ツール連携

HITACHI
Inspire the Next

6. 人財育成ソリューションの紹介

サイバーセキュリティ人財育成

HITACHI
Inspire the Next

セキュリティ教育

経営層

戦略マネジメント層

実務層

外部委託先の作業者

メーカーの技術者

ベンダーの技術者

一人ひとりの意識向上の重要性

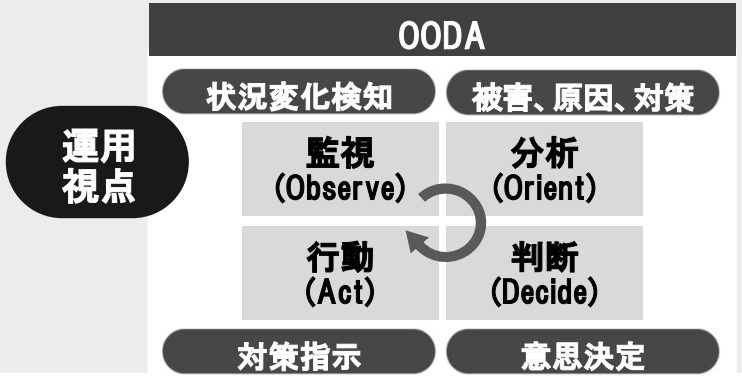
- 中長期的な教育を
- 繰り返し行う
- 社外関係者やSIベンダーなど委託先にも網羅的に

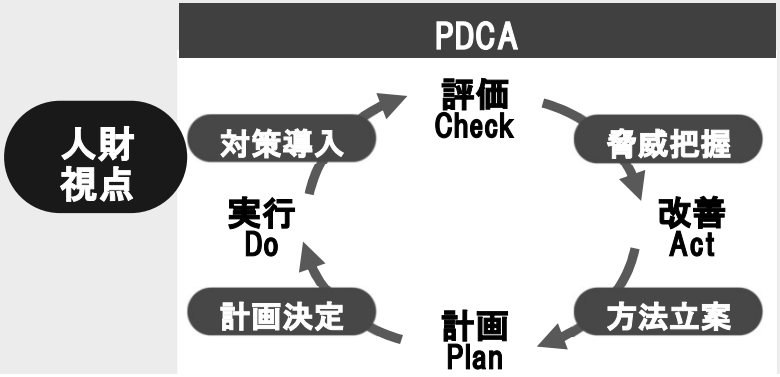
DX時代に求められるセキュリティスキル

HITACHI
Inspire the Next

DX下で不確定要素(オープン化の進展・サプライチェーンの拡大)が増大する今、従来のPDCA・OODAに加えて未知領域に対応するスキルアップが必要

今までの
ベーススキル





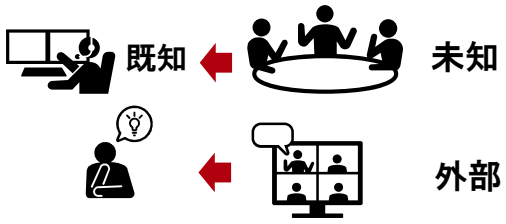
＋

DX
視点

でのスキルアップ・
人財育成が必要

オープン化に対応するレジリエンス力

オープン化システムの不確定要素に対し
訓練によるスキル化＆共有(既知＋未知の部分)



サプライチェーン拡大への対応力

利用形態が拡がる状況で
業務システムの信頼性を確保するための教育

・人財育成
・情報連携
の加速

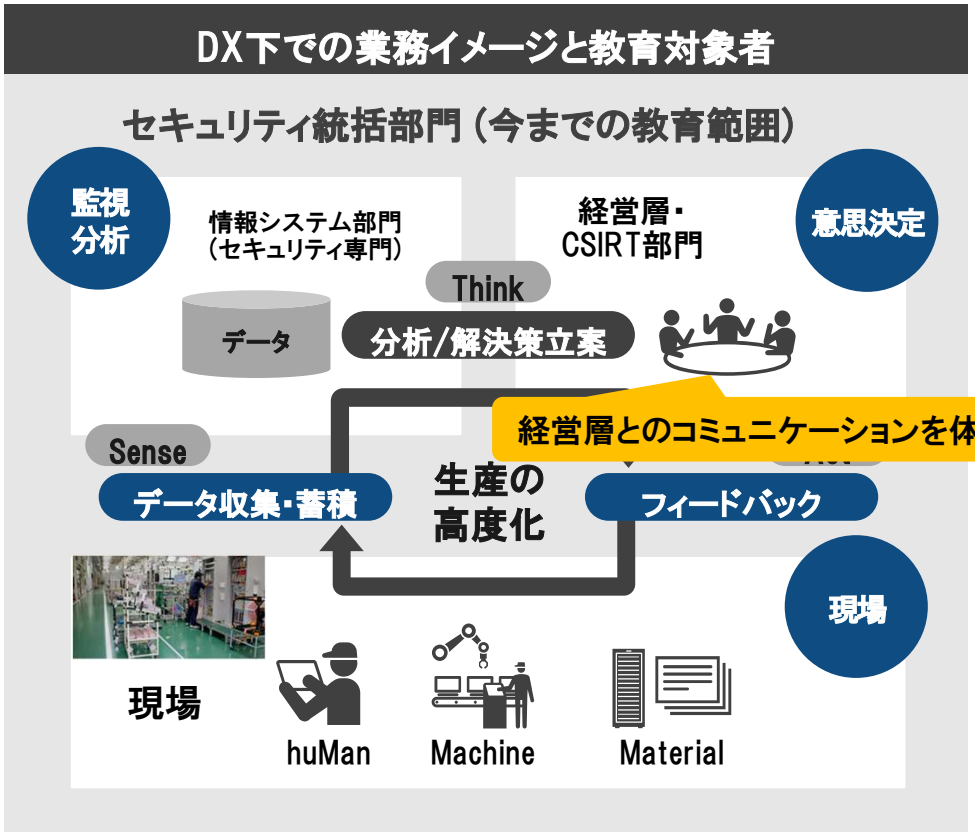
PDCA：Plan, Do, Check, Action　OODA：Observe, Orient, Decide, Act

最適な人財育成ソリューションの提供例

HITACHI
Inspire the Next

必要スキルの獲得と成熟度の向上を実現するために
DX時代を想定した教育や訓練を提供

DX下での業務イメージと教育対象者



プラス・セキュリティ人財 より強化 ― 事業部門

企画部門	DX・セキュリティ戦略
設計部門	セキュリティバイデザイン/ セキュアプログラミング
調達部門	機器選定基準・要件設定/ SCMリスク管理・委託管理
運用部門	品質管理・保守運用基準
現場部門	生産管理・現場管理

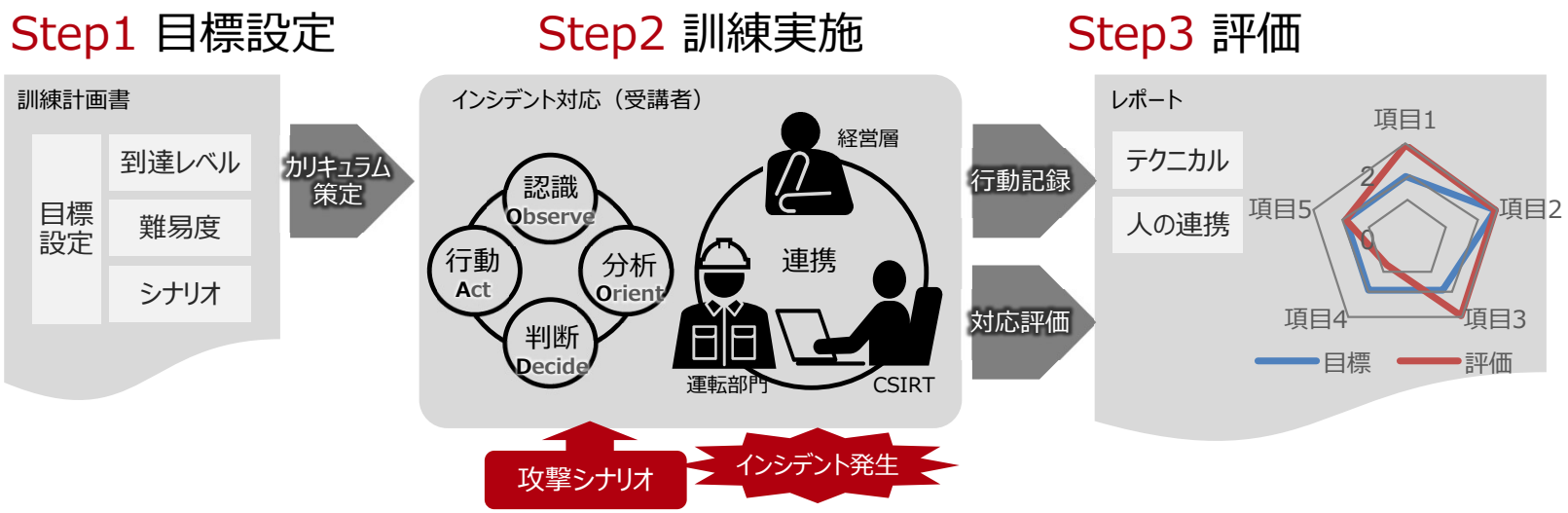
プラス・セキュリティ人財 より強化 ― 管理部門

総務部門	施設管理/フィジカル対策/ セキュリティ人財育成/防災
リスク管理・監査	経営リスクマネジメント・監査

セキュリティスキル・成熟度向上の計画策定

HITACHI
Inspire the Next

スキル・成熟度の評価指標を定義し
目的・レベルに応じて継続的な教育・訓練計画を提案、持続的なスキルアップを実現



Step4 計画策定

現場向け訓練計画例

	項目	今年度	次年度	次々年度
運転部門	スキル	Lv.1	Lv.2	Lv.3
保全部門	行動	LV.1	LV.2	LV.2
CSIRT	連携	Lv.1	Lv.2	Lv.3
経営層	判断	Lv.1	Lv.2	Lv.2

段階的なスキル・成熟度向上策

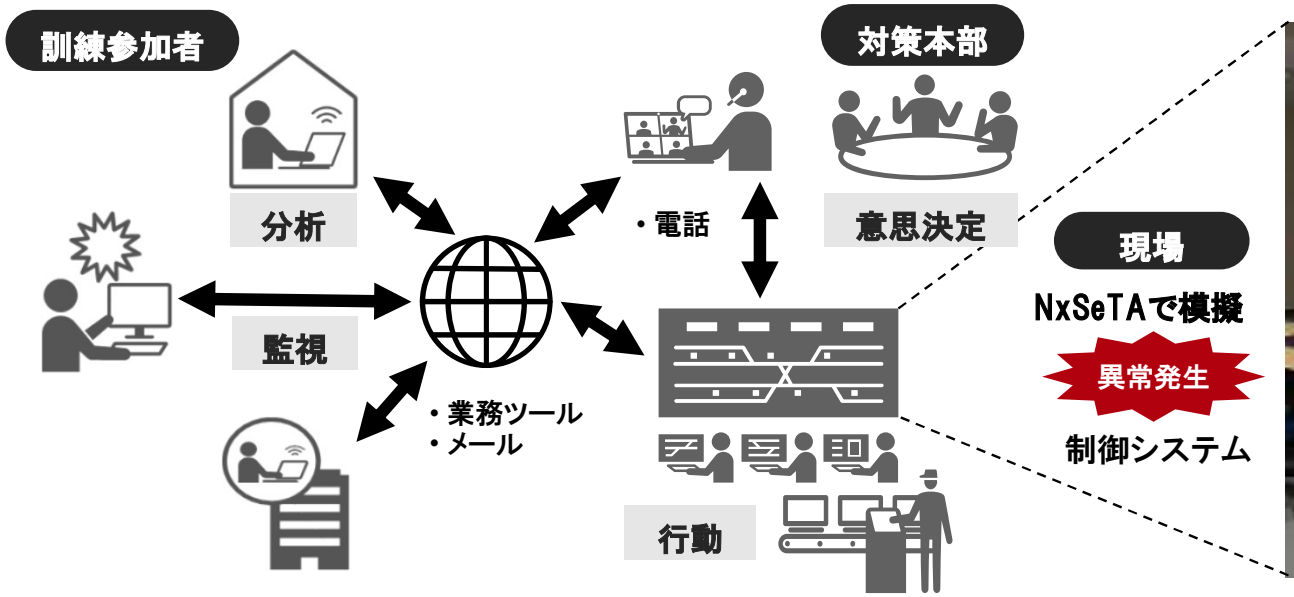
組織、個人のスキル向上

セキュリティスキル・成熟度体系化例（xx年度）

対象	セキュリティスキル	教育
運転部門	・セキュリティ基礎	現場向けセキュリティ実践編
保全部門	・サイバー攻撃手法 ・脆弱性診断	分析手法基礎編

CSIRT：Computer Security Incident Response Team

実際の現場に近い環境で訓練サービス（NxSeTA）を提供



実制御システムを模擬

- DX環境を用いた実制御システムの構成を模擬
- よりリアルな演習が可能（電力、鉄道、産業、上下水など）

多様な実施形態とカリキュラム

- 場所：当社施設～ご指定先
- 方法：座学や模擬環境での演習をオンライン形式でご提供

NxSeTA

- 情報制御システム製造、運用ノウハウを活用した実践訓練
- 先端セキュリティ企業との連携
- ご要望に沿った実施形態と多様なシナリオをご提供


製造業へのDX人財育成ソリューション
豊富な訓練の実績
×
OT分野の経験
OTとITの分野で長年にわたり培ってきた制御システムとセキュリティに関する
高度な技術・経験を生かし、DX環境下における人財育成や組織運営強化に貢献


Hitachi Social Innovation is
POWERING GOOD