

業界ごとの工場システムの構成と特徴解説

2024/12/06(金) ~工場セキュリティガイドライン啓発・連続セミナー~ 第13回

アジア太平洋・日本地区 営業部

ソリューションエンジニア

加藤 俊介

発表者紹介

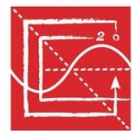
クラロティ アジア太平洋・日本地区 営業部
ソリューションエンジニア

加藤 俊介

2015年4月～2018年3月 (3年)
化学メーカーエンジ 計装・制御システムエンジニア

2018年4月～2022年5月 (4年)
制御機器メーカー 安全計装システムエンジニア

2022年5月～現在
現職



NCEES

FE Exam



TÜVRheinland®

FS Engineer



目次

1. 会社紹介
2. 本テーマ選択の背景
3. 工場システム特性
4. 工場システム解説
 - ・ 自動車
 - ・ 飲料品
 - ・ 石油化学
5. まとめ



1. 会社紹介

当社プロフィール

CLAROTY(クラロティ)

Clarity (透明性・明瞭さ) + OT (Operation Technology)



2015年
設立年



\$735M
資金調達



+650
従業員数



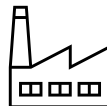
59カ国
展開地域・国



+\$100M
年間定期利益



20%
Fortune500



+10,000
導入工場数



3600%
国内市場成長率

クラロティ顧客の代表例(公開Ver)

BHP

Williams



ABInBev

Pfizer

BW OFFSHORE



MAERSK



ConocoPhillips

日本市場

2022年より本格進出

2023年~現在までに**60拠点**以上ご契約済み

2.本テーマ選択の背景

今回のテーマ選定に至ったきっかけ

工場システムのセキュリティリスクを低減する上では
工場システム・特性の理解が不可欠



今回のテーマ選定に至った背景(その他)

OTシステムの理解促進につながることを期待

1. セキュリティに携わる人はIT側出身者が多く、OT側に馴染みがない人が多い。
2. OT側で起きていることやシステムの理解が進めば、セキュリティ支援のアプローチも変わるはず。
3. ITとOT間のギャップを埋めるために、OTシステム(工場システム)を理解することが一助となると仮定し、本テーマを選定

3. 工場システム特性

工場と言われればどちらを想像しますか？



https://protrude.com/report/what_is_sangyoyo_robot/



<https://abekakougou.com/>

工場システムの特性の理解 - 固体・流体

扱っているモノが固体なのか、流体なのかにより大きく分けれる



https://protrude.com/report/what_is_sangyoyo_robot/

ディスクリート系



<https://abekakougyo.com/>

プロセス系

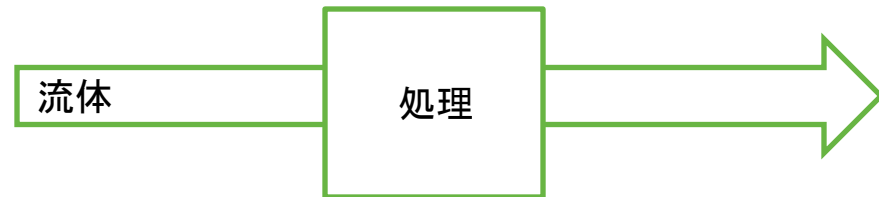
工場システムの特性の理解 - モノの特定

固体は特定ができる、流体は特定ができない。



ワークA, Bと固体の特定ができる。

ディスクリート系

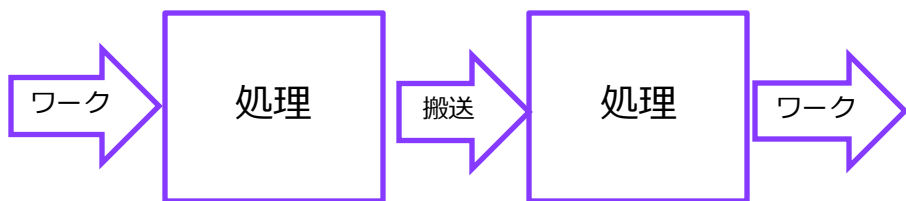


流体は流れ続くので切れ目がなく特定ができない。

プロセス系

工場システムの特性の理解 - 搬送方法

対象物の搬送方法が固体と流体は異なる。



<https://blog.rfocus.com/what-is-agv/>

ディスクリート系

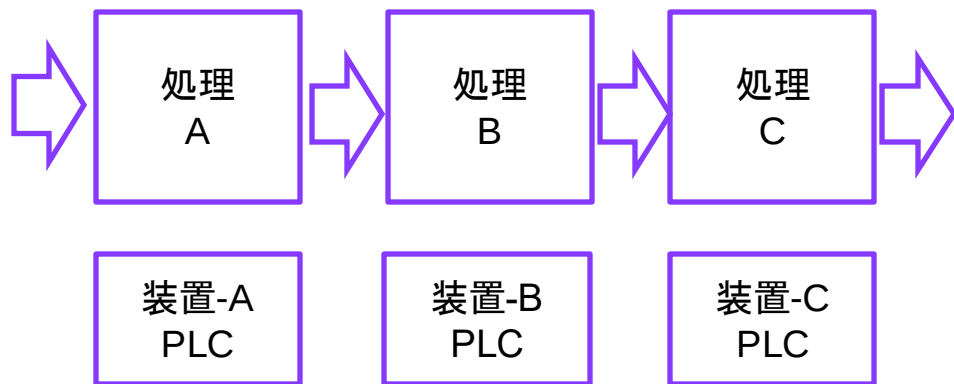


<https://td-kk.jp/column/plantplumbing/2172>

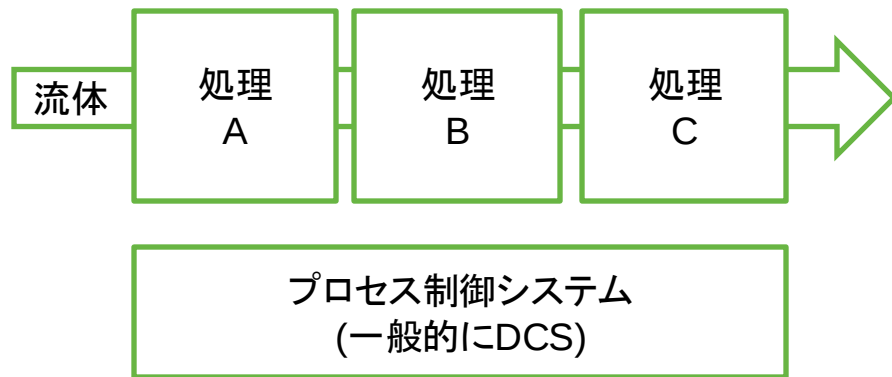
プロセス系

工場システムの特徴の理解 - システムの独立性

ディスクリートは個別の処理がシステムとして独立している。



ディスクリート系

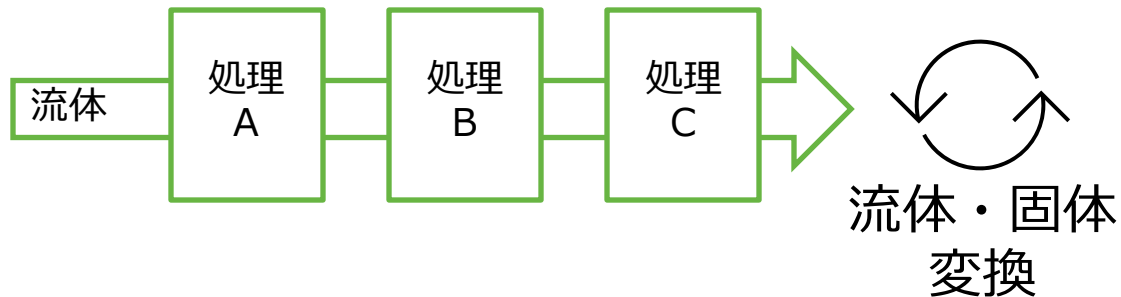


*処理によってはサブシステムとして
PLCを使用することもあり

プロセス系

工場システムの特性の理解 - ハイブリッド

飲料、鉄鋼、製薬などはプロセスとディスクリートのハイブリッド



プロセス系

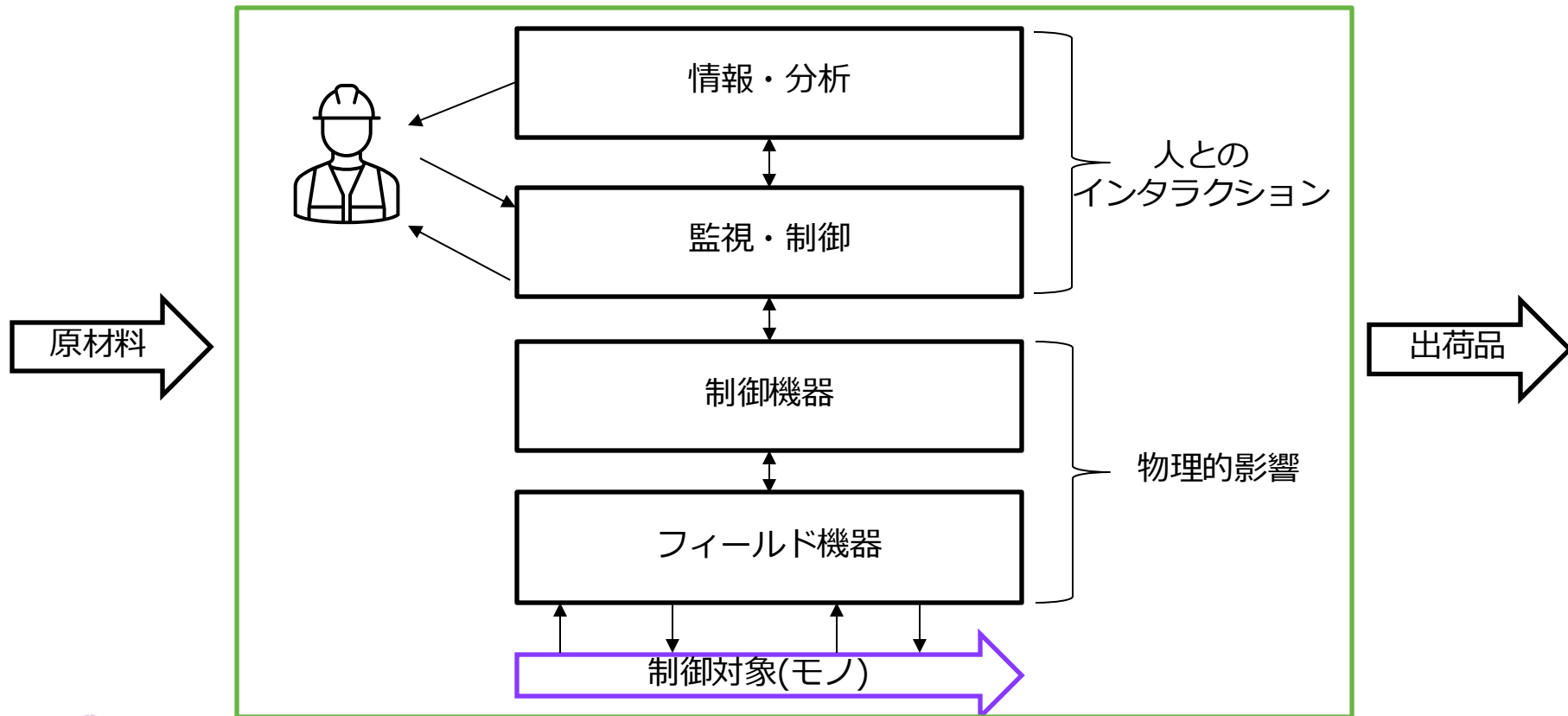
- ボトル詰め
- 連続鑄造
- 分注



ディスクリート系

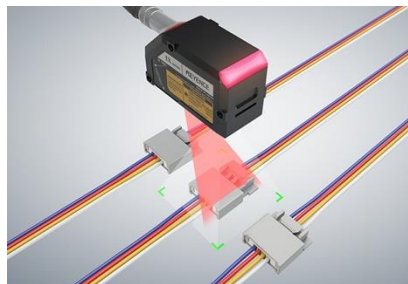
4.工場システム解説

工場システムを構成する機器の役割図



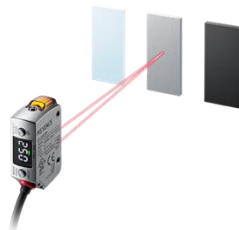
システムを構成する主要な機器: フィールド機器

制御対象(モノ)の状態を正しく測るインプット情報



https://www.keyence.co.jp/ss/products/sensor/application-selecting/contents.jsp?category_id=c01

変位センサ



https://www.keyence.co.jp/ss/products/sensor/sensors/ics/sr_p_info.jsp

光電センサ



<https://www.yokogawa.co.jp/solutions/products-and-services/measurement/field-instruments-products/pressure-transmitters-j/gauge-pressure-je/x430-j-gauge-pressure-j/>

圧力センサー



<https://ja.ahjianlong-ir.com/field-measurement/magnetic-flowmeter/admag-electromagnetic-flow-meter/axw-magnetic-flowmeter.html>

流量計

ディスクリート系

プロセス系

システムを構成する主要な機器: フィールド機器

制御対象(モノ) を動かす・加工するアウトプット機器



https://www.fanuc.co.jp/ja/product/robot/f_r_large.html

ロボットアーム



https://ntxstore.jp/_ll_MT12802679

サーボモーター



<https://aa-industrial.azbil.com/jp/ja/products/control-valve-actuator/control-valve-technical-manual/manual>

コントロールバルブ



<https://www.tsurumpump.co.jp/liquid-ring/solution/chemical.php>

ポンプ

ディスクリート系

プロセス系

システムを構成する主要な機器：制御機器

インプット情報から定められたルールに従いアウトプット機器を動かす



<https://www.e-mechatronics.com/product/robot/controller/ycr1000/feature.html>

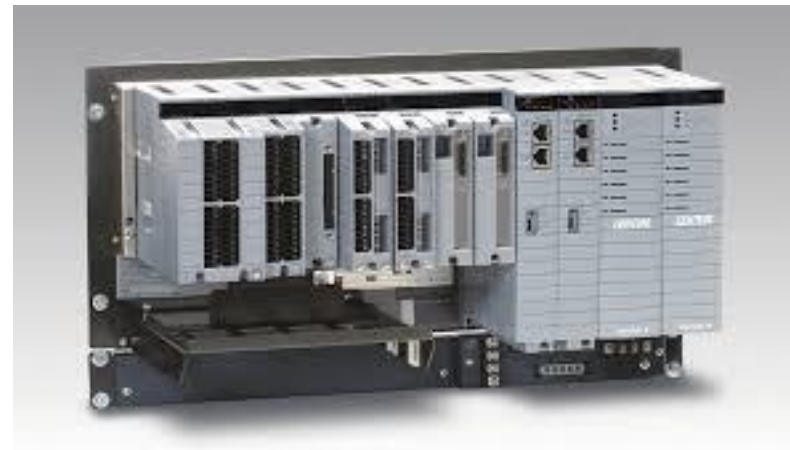
ロボットコントローラー
RBC



<https://www.e-mechatronics.com/product/robot/controller/ycr1000/feature.html>

PLC・シーケンサー

ディスクリート系



<https://web-material3.yokogawa.com/19/13337/tabs/rd-tr-r05402-001.jp.pdf>

DCSコントローラー

プロセス系

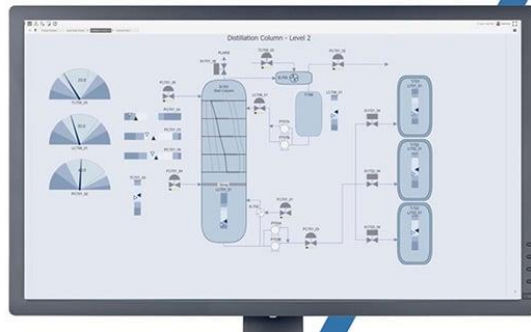
システムを構成する主要な機器: 監視・制御

制御機器のインプット情報を人間に伝え、人間からの指示を受ける



<https://www.indiamart.com/prodetail/7-inch-proface-ptxgp4402wadw-hmi-touch-panel-25594442173.html>

タッチパネル型HMI



<https://www.cornerstonecontrols.com/brands/delta/>

ワークステーション型HMI/SCADA

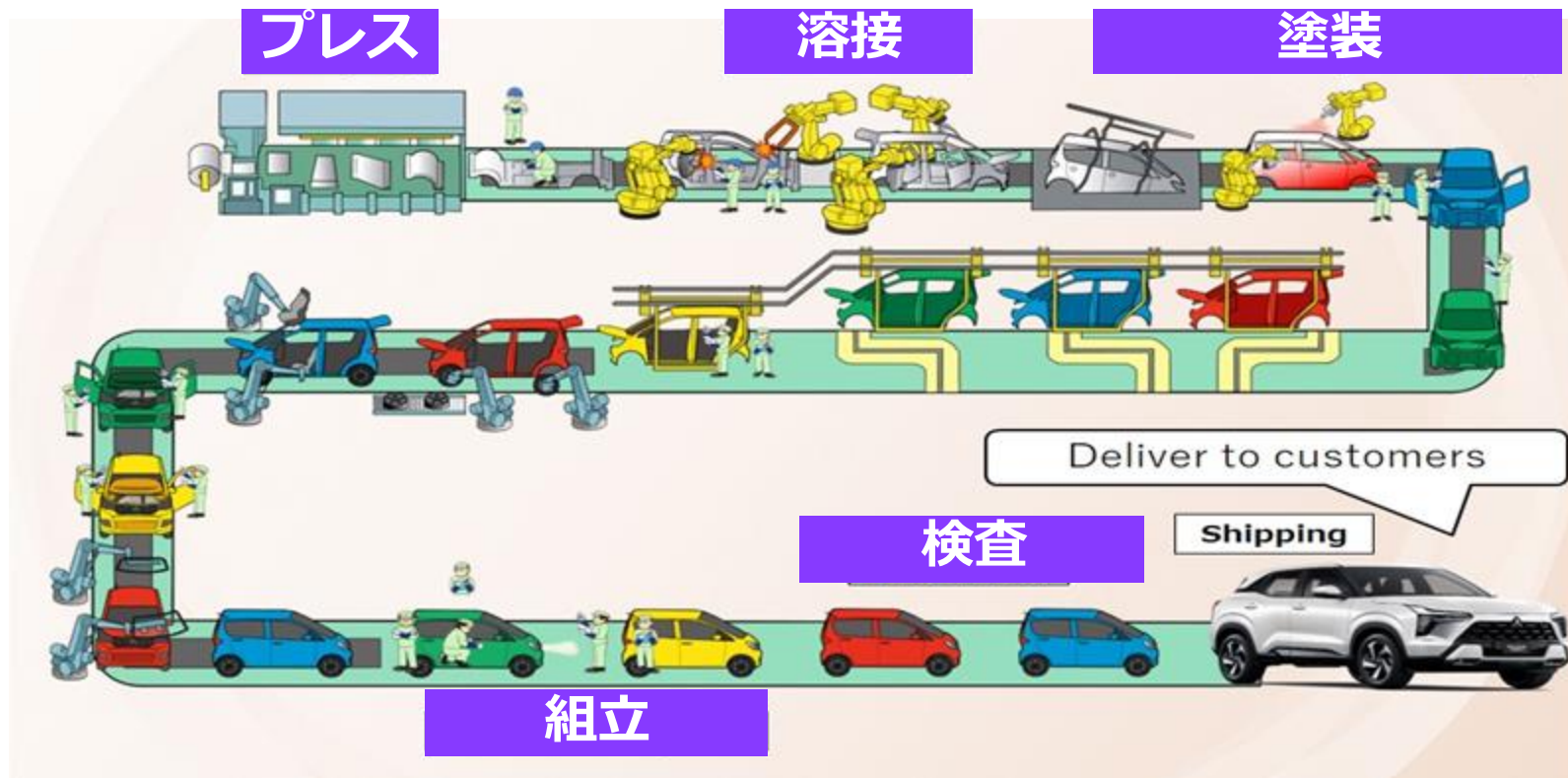


<https://www.yaskawa-ad.co.jp/product/qp-717.html>

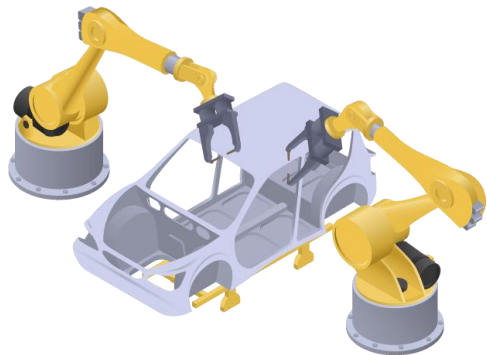
保守端末

ディスクリート、プロセス系共通

自動車：製造工程の理解



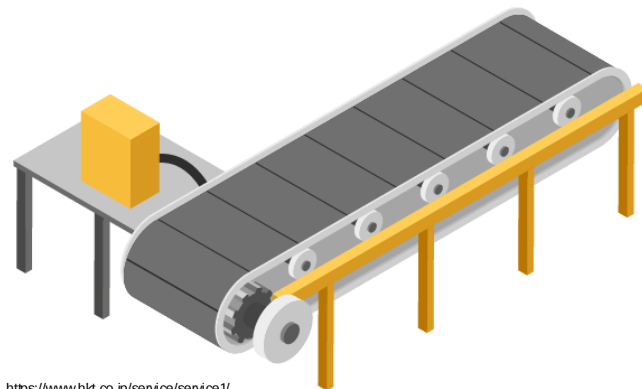
自動車:起こりうる事業被害



<https://www.hkt.co.jp/service/service1/>

ボディ組付け装置

事業被害
人が立ち入り時に誤動作による挟まれ

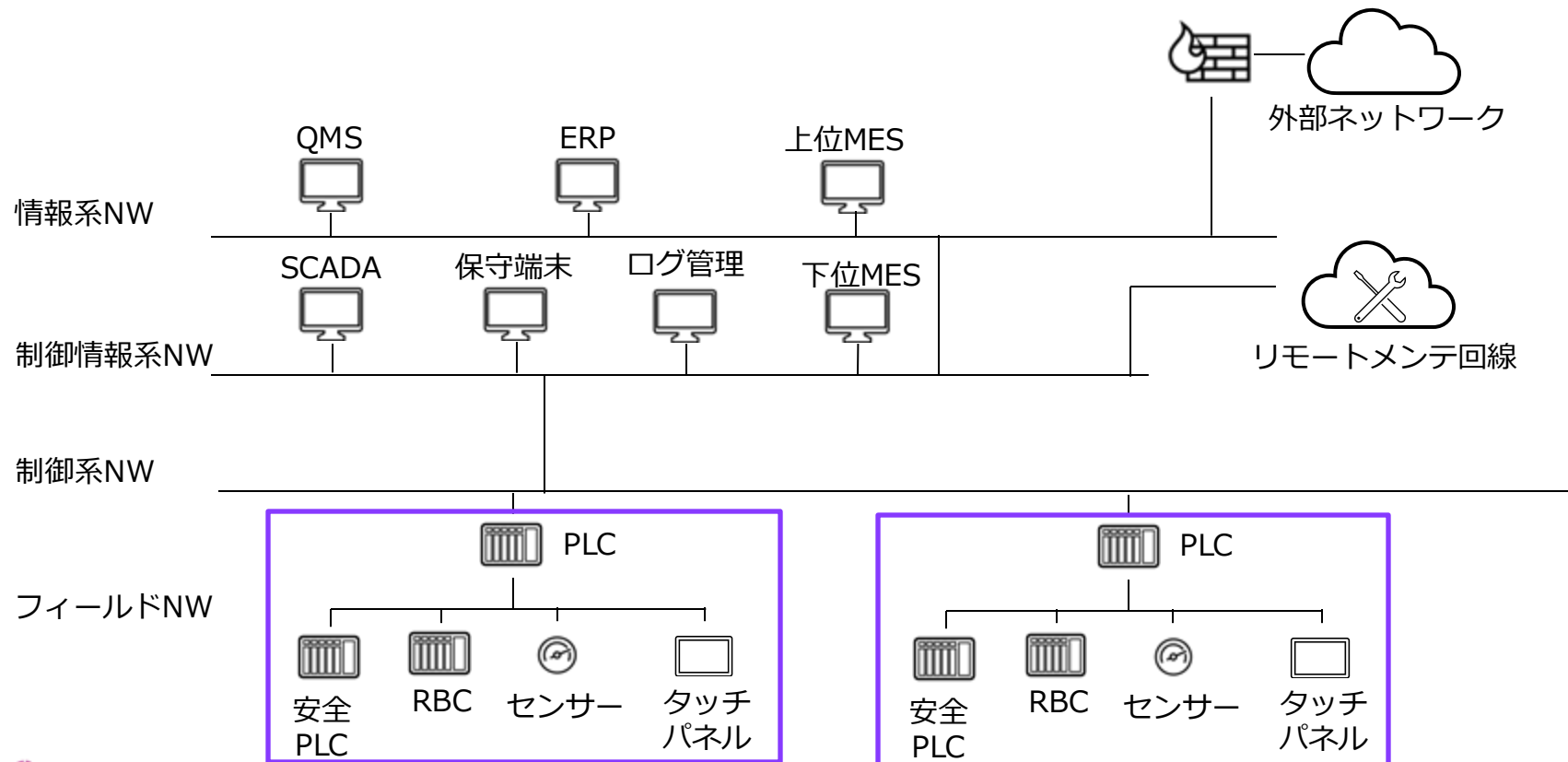


<https://www.hkt.co.jp/service/service1/>

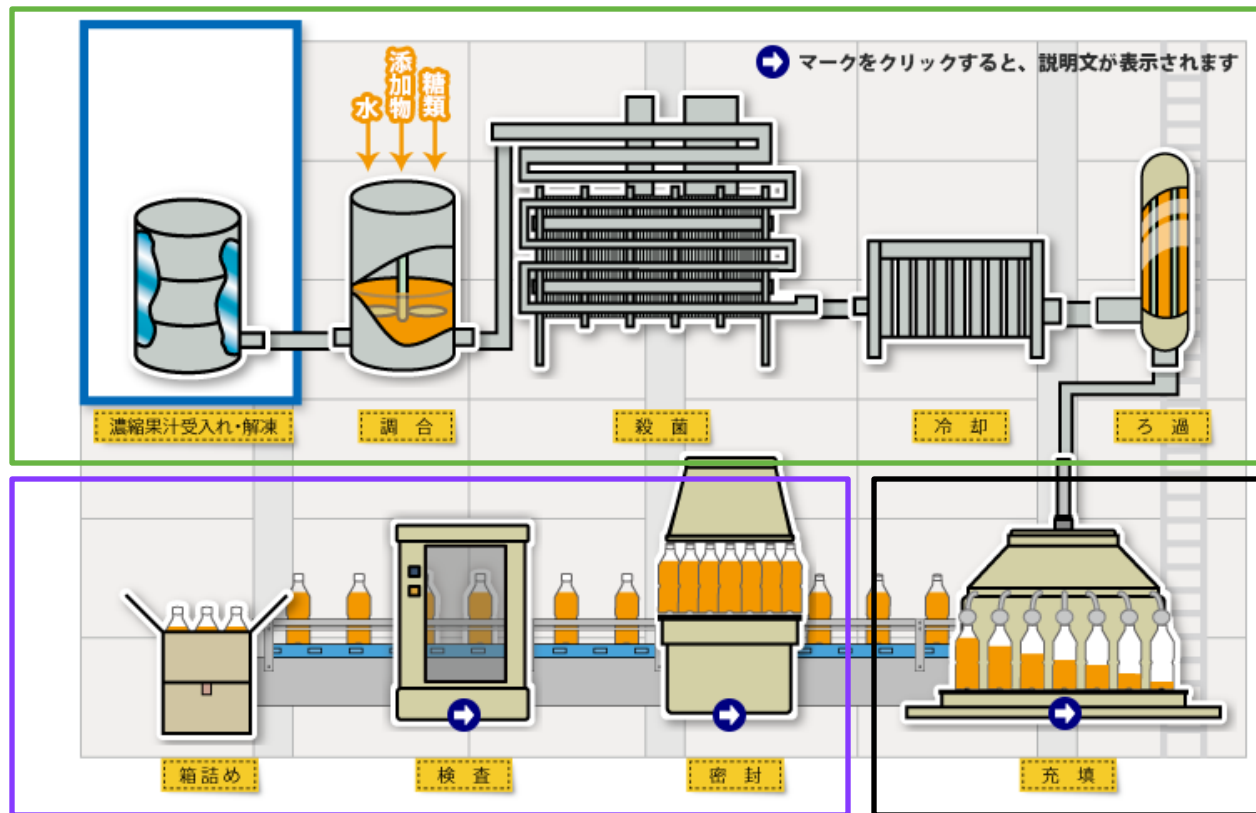
搬送装置

事業被害
モーター過スピードによるモータ焼き切れなど

自動車：システム構成図



飲料: プロセスの理解



プロセス系

流体・固体変換

飲料: 起こりうる事業被害



<https://beverage.alech.jp/product/measuring-instrument/>

検査機器

事業被害
検査結果の誤りによる品質不良とリコール

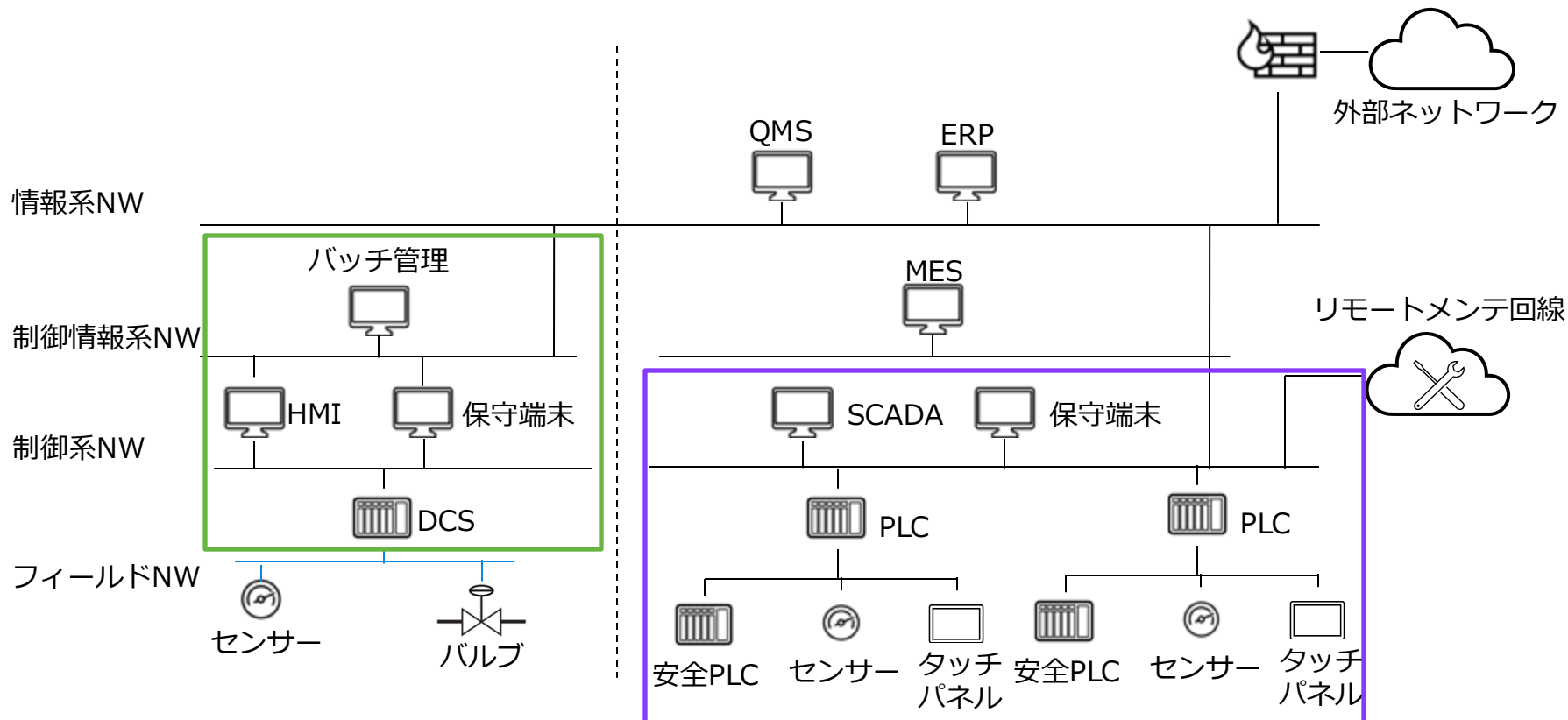


<https://www.fujiseal.com/jp/product/shrink.html>

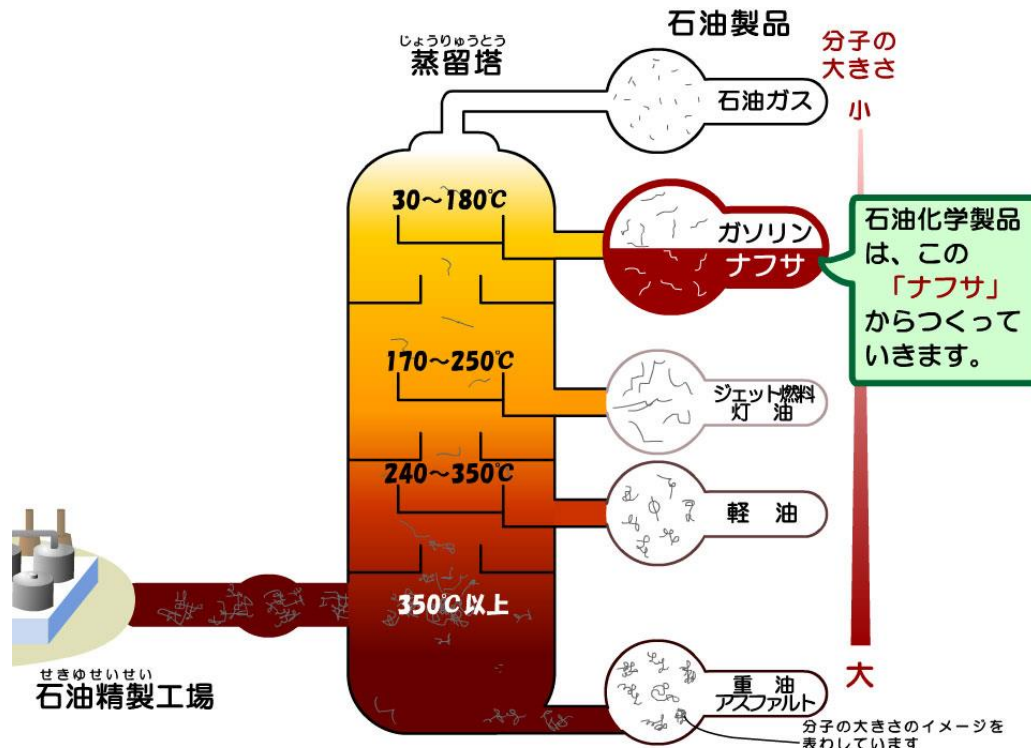
ラベリング装置

事業被害
ラベルの改ざんによるトレーサビリティ欠如

飲料: システム構成

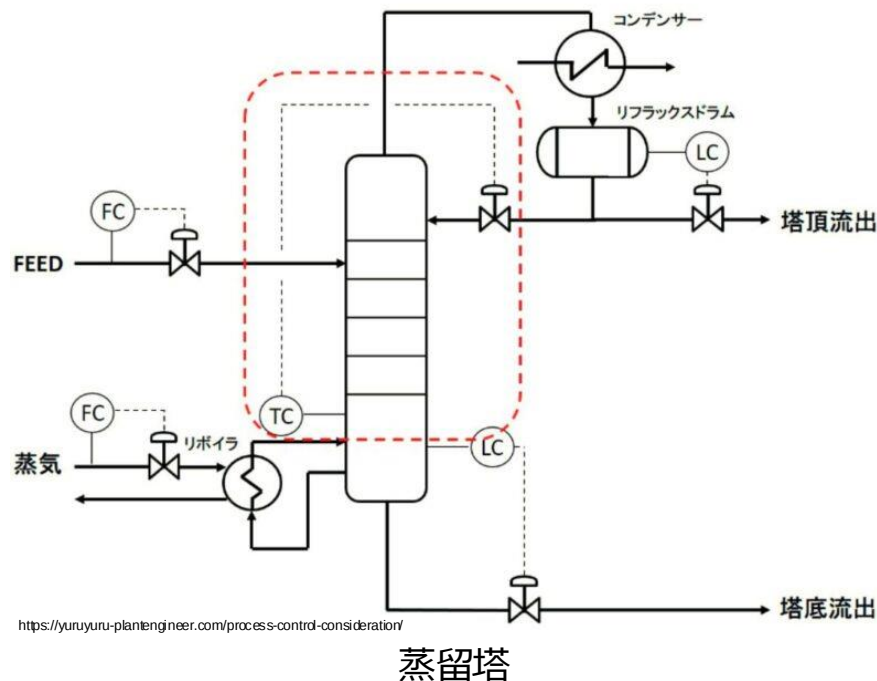


石油化学: プロセスの理解

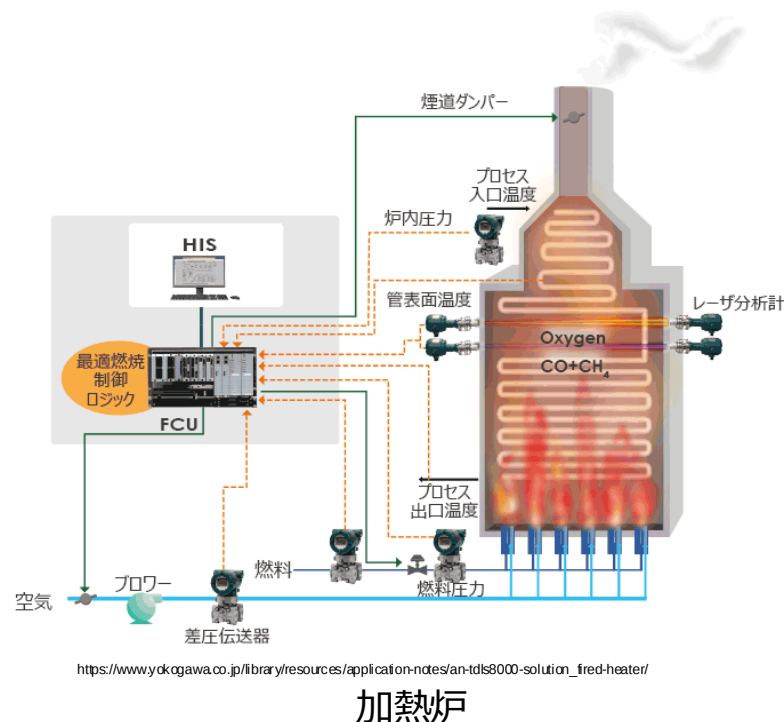


<https://www.jpca.or.jp/studies/junior/tour01.html>

石油化学:起こりうる事業被害

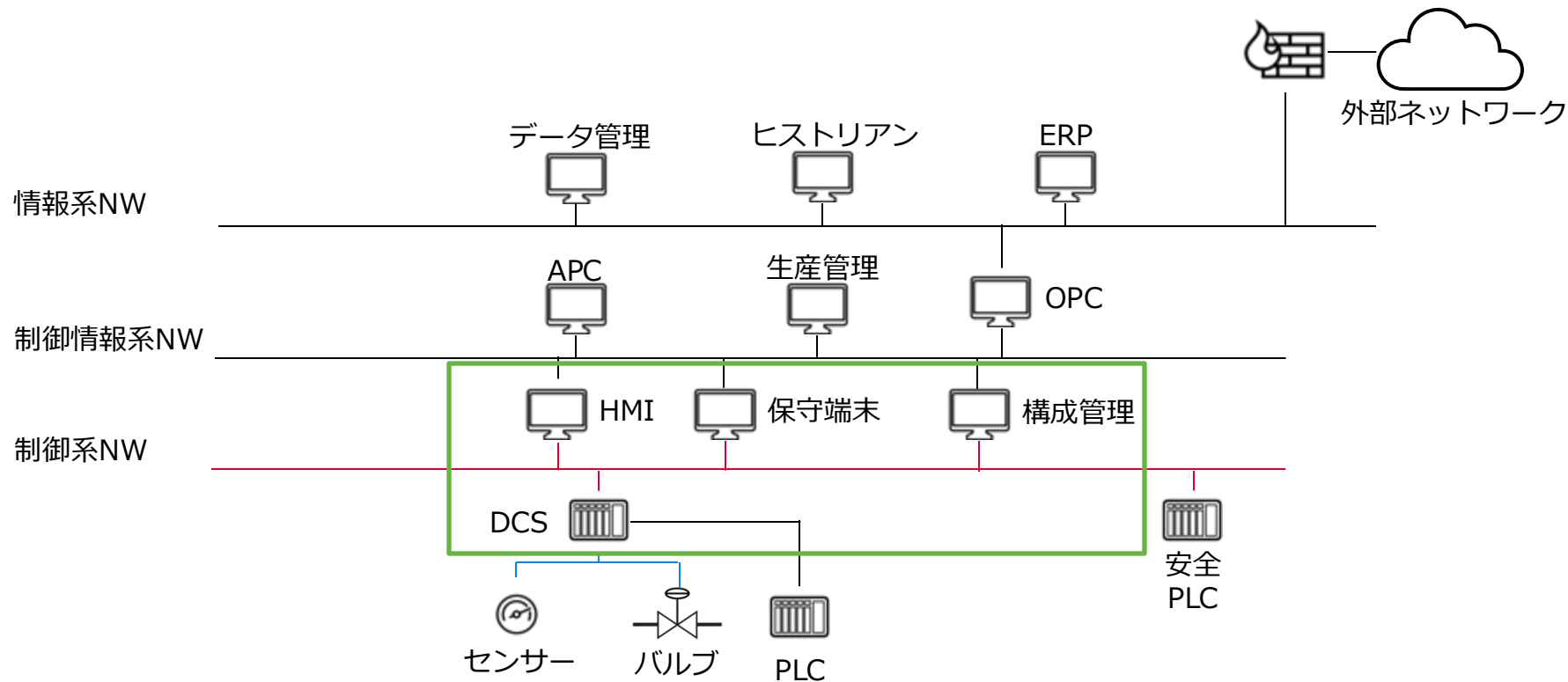


フィード液の過投入によるオーバーフロー



燃料ガス過投入による爆発

石油化学: システム構成図



4. まとめ

まとめと今後の取り組み

1. OTシステムは、扱う“モノ”によってシステム構成やセキュリティインシデントによる影響度が異なる。
2. システム構成の全体像と制御対象の理解が進むと、各構成機器の重要度の判断材料が実態に見合ったものになる。
3. 半導体や鉄鋼、製薬など他の業界についても分析を進める。
4. 各有識者の皆様と共に内容の充実化をはかる。

おわりに - 謝辞

本発表の準備にあたりご協力いただきました、

フォーティネットジャパン合同会社
OTビジネス開発部
藤原様、小泉様

ロックウェル・オートメーションジャパン株式会社
ソリューション&サービス
白様

に感謝申し上げます。

ありがとうございました。

クラロティジャパン
salesjp@claroty.com