

カーボンニュートラル実現のための 連携制御

2021年12月

JEITA産業システム事業委員会

制御・エネルギー管理専門委員会WG1

鈴木 康央(アズビル株式会社)

制御・エネルギー管理専門委員会

産業システム事業委員会

<http://home.jeita.or.jp/cgi-bin/page/detail.cgi?n=460&ca=1>

制御・エネルギー管理専門委員会

委員会所属の委員を3つのWG（ワーキンググループ）に編成し活動を実施。
基本的な運営は各WG個々に活動を行い、全委員参加による年4回の委員会で各WG進捗確認や委員会の運営を確認しながら進める。

WG1（省エネ制御（連携制御）技術の調査・検討・広報/提言）

- ・連携制御のカバレッジの拡大の提案（連携制御ガイドブック発行、普及活動など）
- ・連携制御を導入促進するための共通ビジネス基盤の整備（政策提言の取り纏めなど）
- ・連携制御の評価をおこなう指標の標準化（IEC/TC65/JWG14対応など）

WG2（制御システムのセキュリティ確保に関する調査・検討）

- ・制御システム・情報システムセキュリティに共通するリスク、制御システムセキュリティ特有のリスク、技術普及の課題に関する調査・検討
- ・セキュリティ技術の調査を通して、効率的で安全で安心な工場・プラント操業のあるべき姿の検討および問題解決策の検討・政策提言

WG3（プラントのサービスビジネスに関する調査・検討）

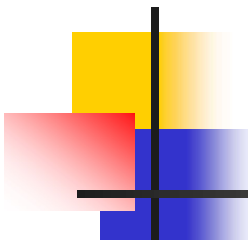
- ・工場やプラントの安定操業に必要不可欠であるサービスビジネスの海外動向および国内動向の調査
- ・今後のサービスビジネスのあり方構築に向け、「日本版サービスモデル」の作成・提案

計測トレーサビリティ専門委員会

- ・計測トレーサビリティの強化活動および普及促進
- ・JCSS事業者登録・維持活動
- ・国内巡回比較試験の実施
- ・関係機関との意見交換会など、勉強会や視察会の開催

エネルギーマネジメント標準化専門委員会

- ・ISO/TC242、ISO/TC257国際会議対応
- ・ISO50001の国内普及促進（「エネルギー性能指標（EnPI）導入ガイド」の作成など）
- ・マネジメントレベルJIS化の提案に向けた検討



制御・エネルギー管理専門委員会WG1(ワーキンググループ1)

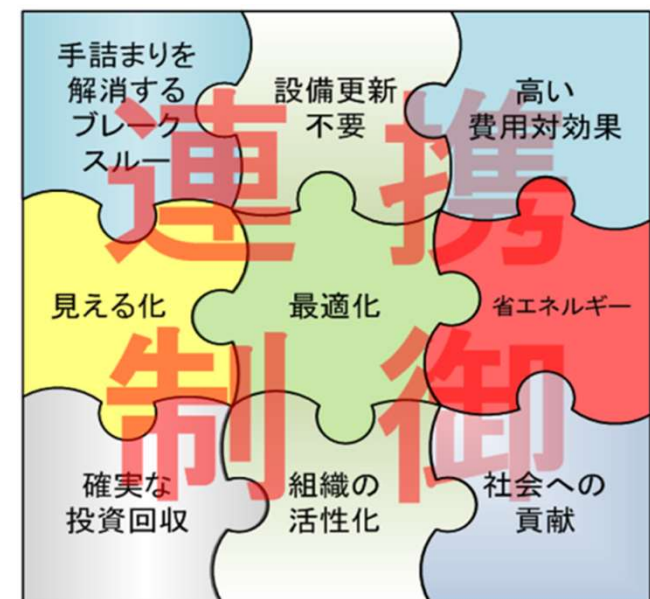
制御システムベンダー等の省エネエキスパート6社で構成

2021年度メンバー

鎌田健一	主査	横河電機株式会社
渡辺拓也	副主査	富士電機株式会社
鈴木康央	委員	アズビル株式会社
Lee Peoy Ying	委員	アズビル株式会社
笹木誠	委員	株式会社荏原電産
松井哲郎	委員	富士電機株式会社
坂本直聡	委員	三菱電機株式会社
末吉一雄	委員	横河電機株式会社
池山智之	委員	横河電機株式会社
宇野達朗	委員	横河ソリューションサービス株式会社
藤林晃夫	アドバイザー	一財)省エネルギーセンター
井上賢一	アドバイザー	一社)日本電気計測器工業会 (JEMIMA)
三浦守	事務局	一社)電子情報技術産業協会 (JEITA)

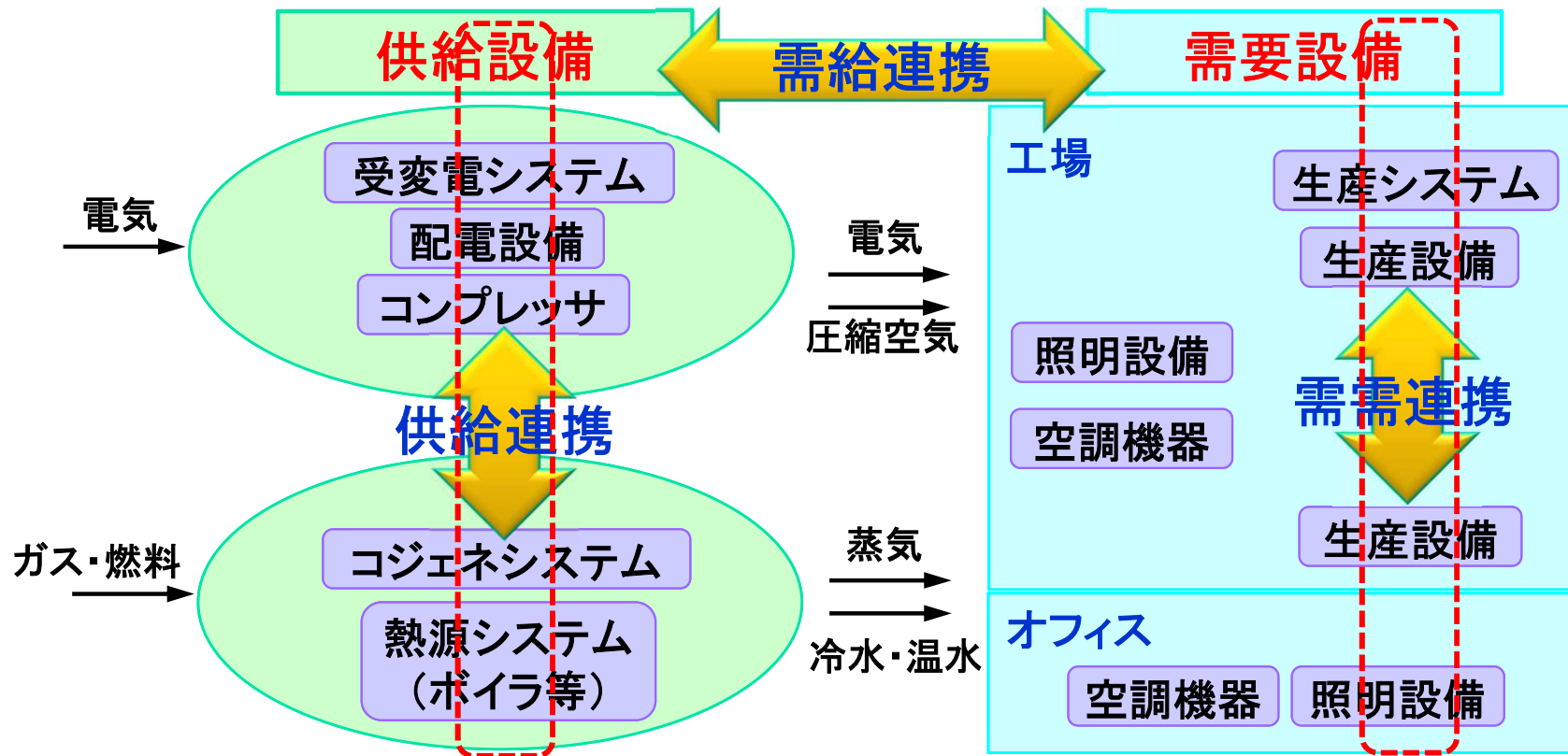
本日のアジェンダ

1. 連携制御の概要
2. 連携制御の事例
3. FEMSの国際標準化(連携制御普及に向けて)
4. CEFIAフラッグシップPJ
5. SDGsへの貢献



1. 連携制御の概要

- 供給側の設備群を連携する**供給連携**、需要側の設備群を連携する**需需連携**、需要側と供給側を連携する**需給連携**



供給設備での最適運用

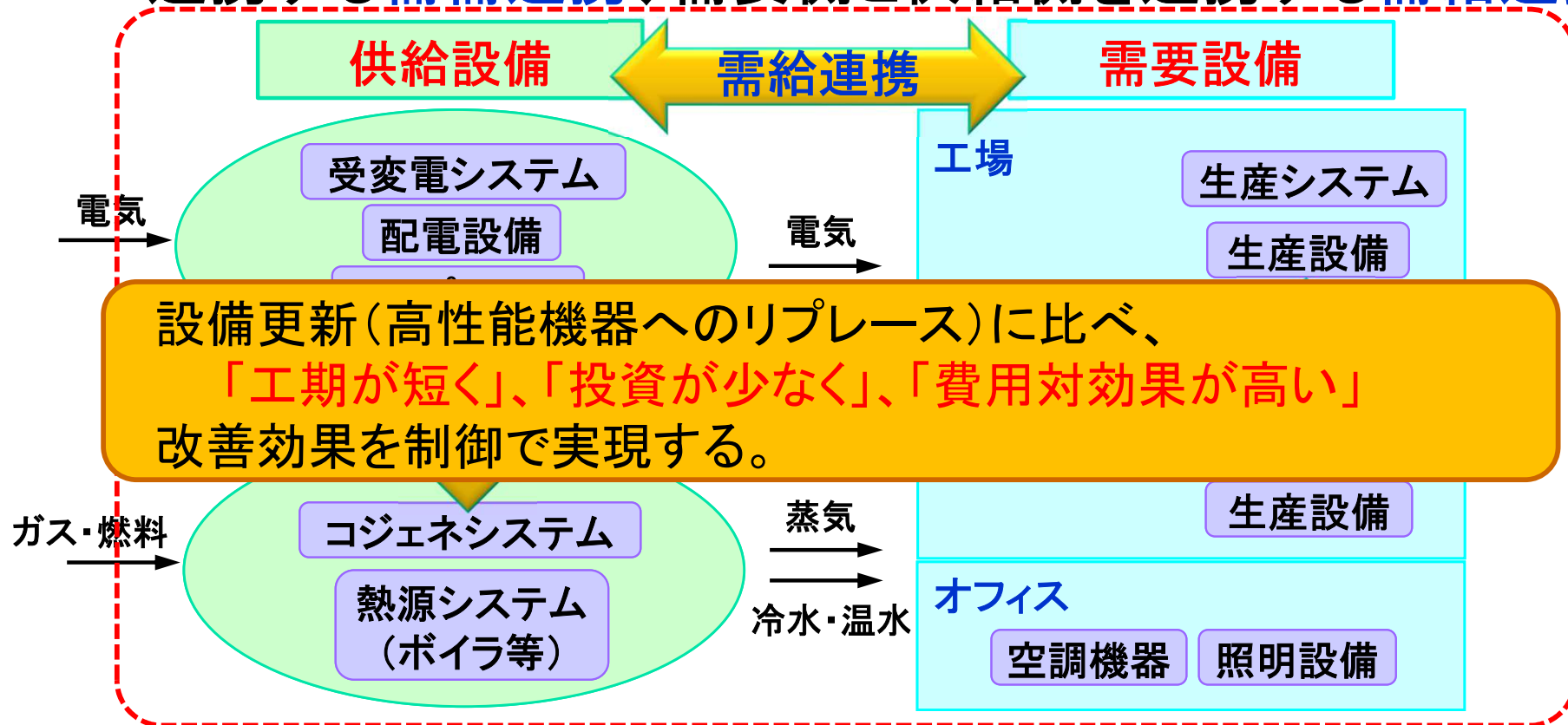
設備や機器の特性(大型/小型、旧式/最新等の組合せ)を考慮した負荷の最適配分

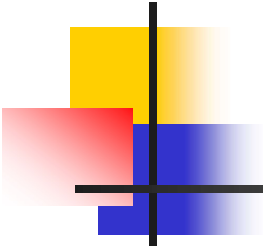
需要設備での最適運用

生産システム同士、生産設備同士が連携し設備の運転状態を調整

1. 連携制御の概要

- 供給側の設備群を連携する**供給連携**、需要側の設備群を連携する**需需連携**、需要側と供給側を連携する**需給連携**





1. 連携制御の概要

	カテゴリ	主な事例
1	供給連携	・ボイラープラント運用最適化 ・タービンプラント運用最適化 ・ボイラータービンプラント運用最適化 ・コジェネプラント運用最適化 ・熱源(冷凍機)プラント運用最適化 ・圧縮機/搬送機器(ポンプ)の運用最適化
2	需給連携	・地冷プラント 空調負荷需要予測に基づく運用最適化 ・動力プラント+製造プラントの運用最適化計画 ・デマンドレスポンスに対応した工場需給プラント運用最適化 ・スマートシティ(熱、電力)運用最適化

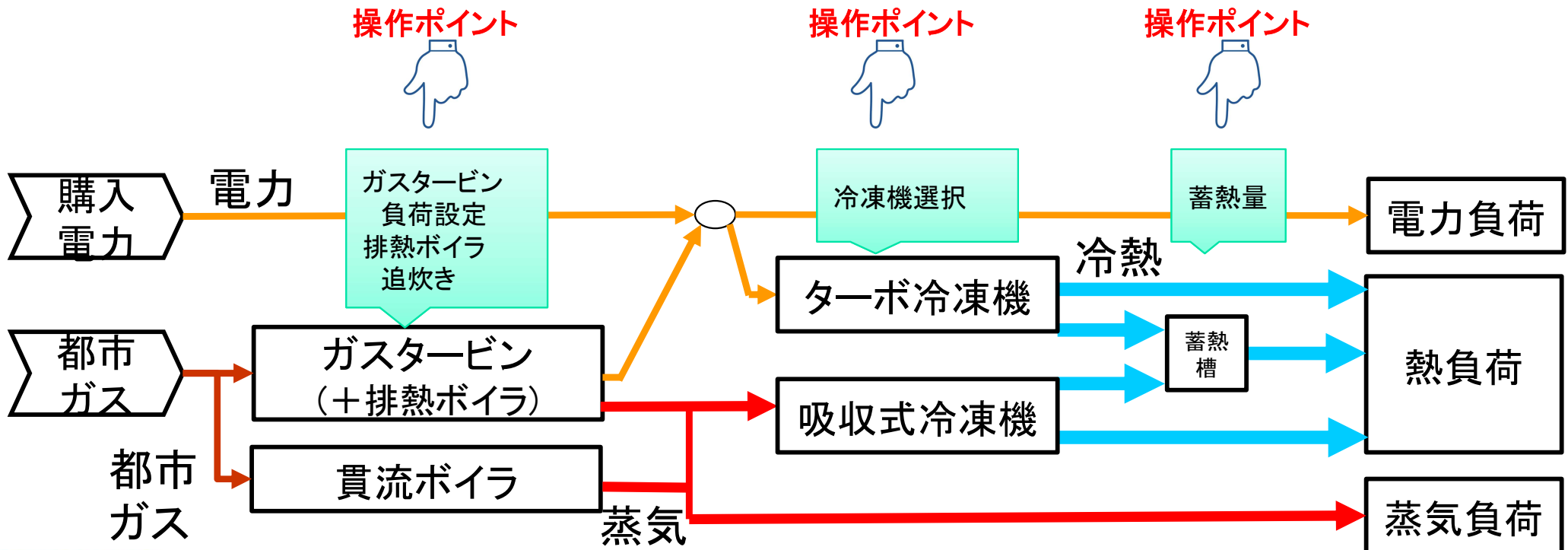
2. 連携制御事例

コジェネプラント(連携制御導入前)

複数の機器や設備の運用は、運転員により様々。

例:コジェネ+冷凍機+ボイラ 設備

電力負荷: 購入電力+ガスタービン発電量
熱負荷: ターボ式冷凍機+吸収式冷凍機+蓄熱槽放熱
蒸気負荷: 排熱ボイラ+貫流ボイラ



2. 連携制御事例

コジェネプラント(連携制御導入後)

最適な運転を、オペレータに代わり、連携制御システムが実行。

連携制御システム

CO₂排出量、外部購入コスト 最小化

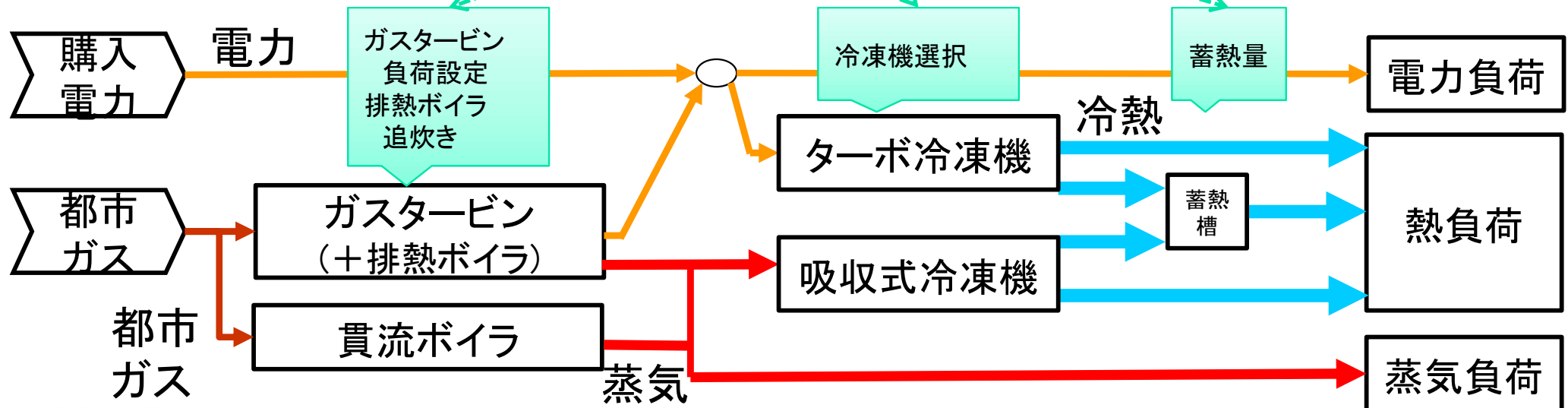
最小化(購入電力量 * 電力CO₂排出係数 + 都市ガス使用量 * 都市ガスCO₂排出係数)

電力負荷: 購入電力 + ガスタービン発電量

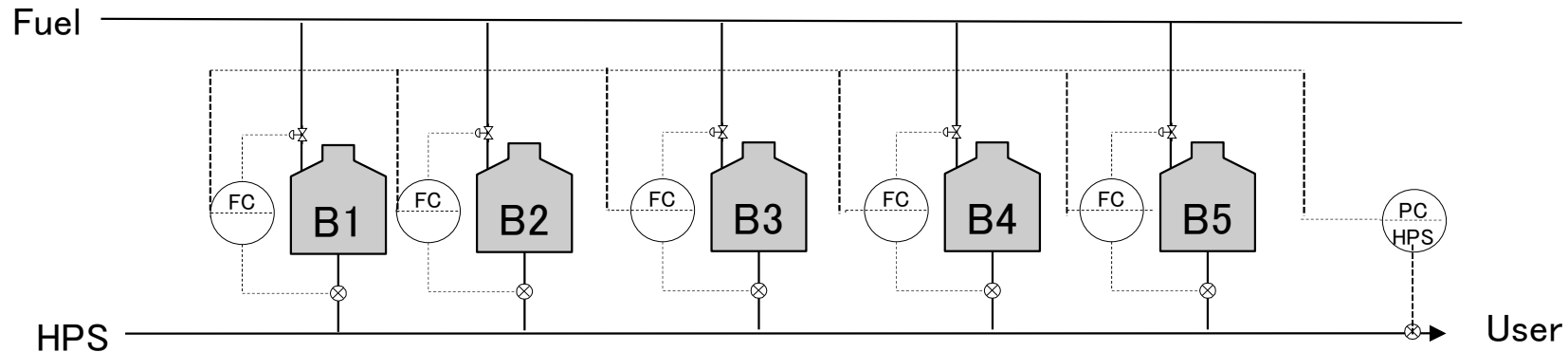
熱負荷: ターボ式冷凍機 + 吸収式冷凍機 + 蓄熱槽放熱

蒸気負荷: 排熱ボイラ + 貫流ボイラ

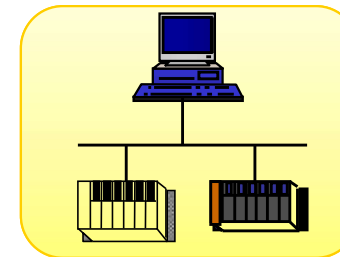
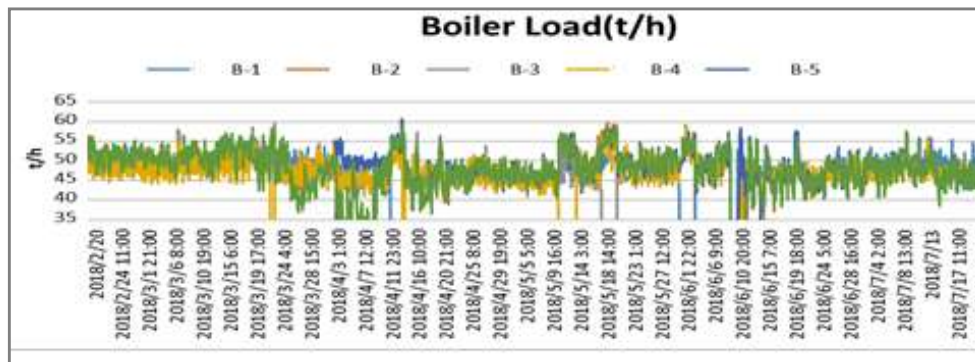
連携制御システムがオペレータ操作を代行
従来運転と比べて約5%のエネルギー削減



2. 連携制御導入事例 ボイラープラント事例(連携制御導入前)

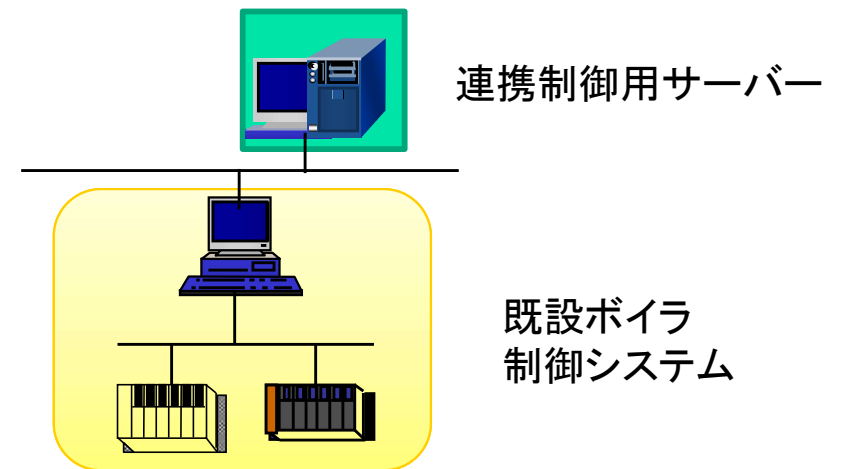
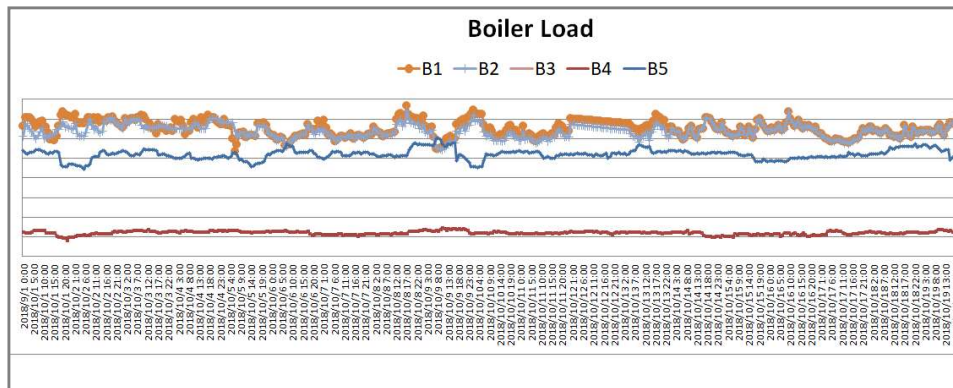
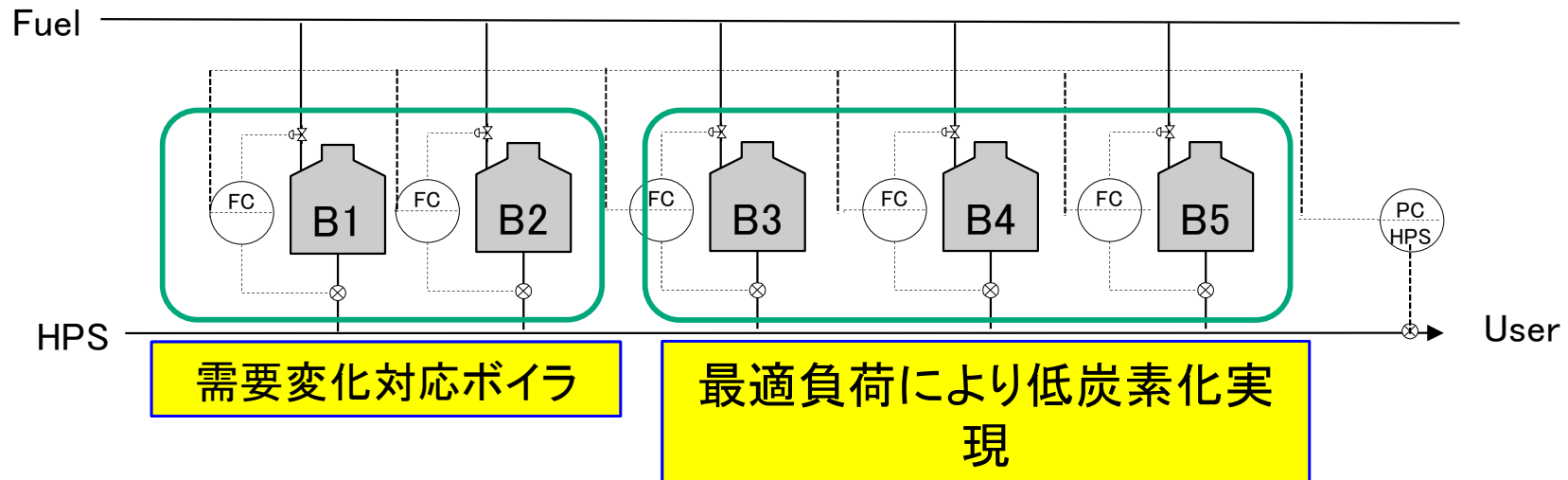


需要変化に対して、全ボイラーが同じ負荷で運転され調整している。



各ボイラーの効率差が考慮されていない。

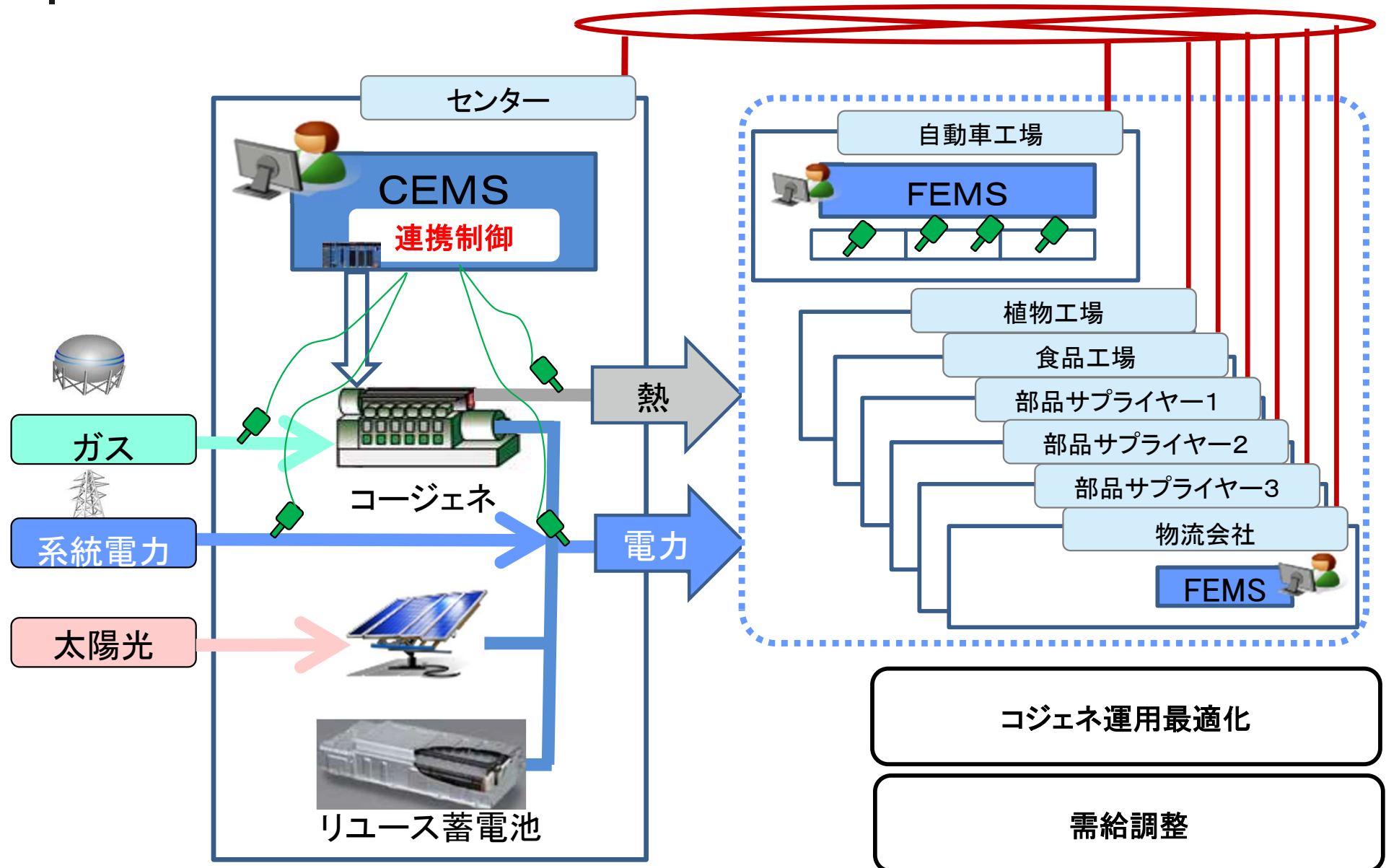
2. 連携制御導入事例 ボイラープラント事例（連携制御導入前）



連携制御用サーバーにより、効率管理と効率差に基づいた最適化制御実施。
従来運転と比べて、約5%の省エネ達成。

2. 連携制御導入事例

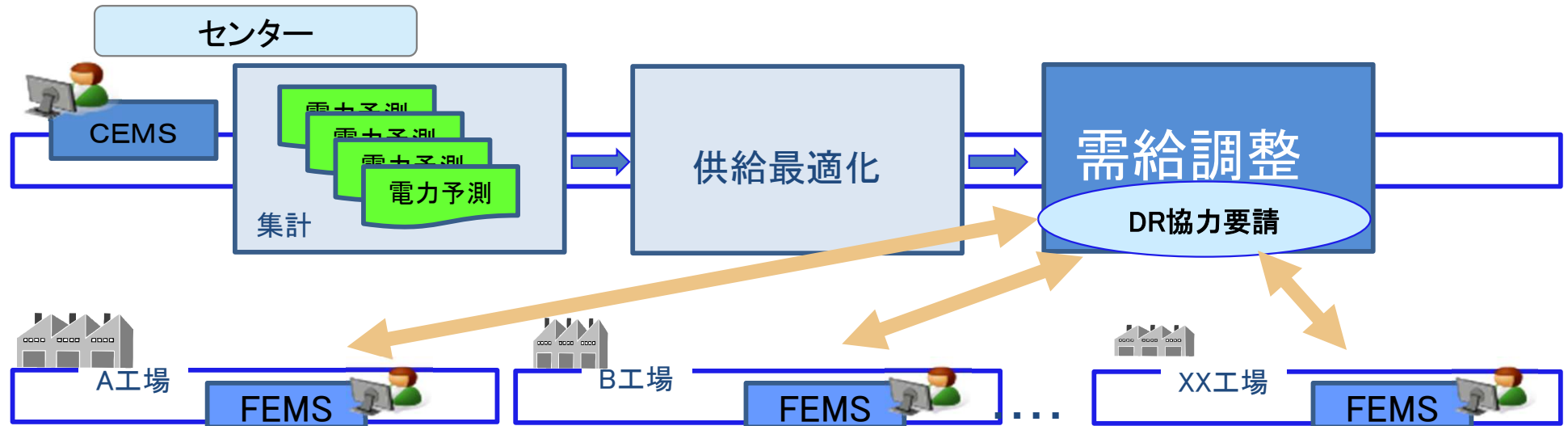
CEMS(地域EMS)における連携制御事例



2. 連携制御導入事例

CEMS(地域EMS)における連携制御事例

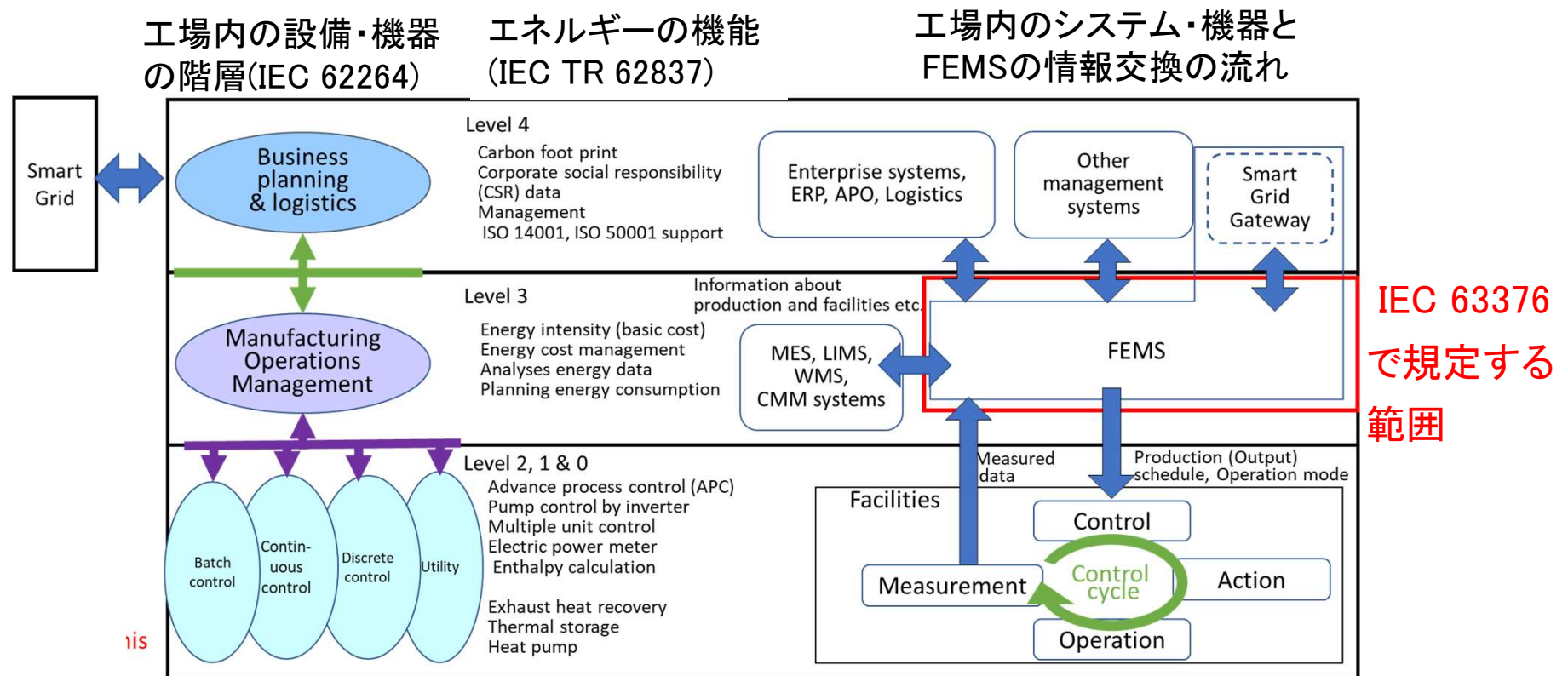
工場を含めたコミュニティ全体で、需要予測・最適供給制御を行うことで大きな省エネルギーが実現できる。



CEMS連携制御導入により、導入以前と比較して
約20%のエネルギーコスト削減を実現

3. FEMSの国際標準化(連携制御普及に向けて)

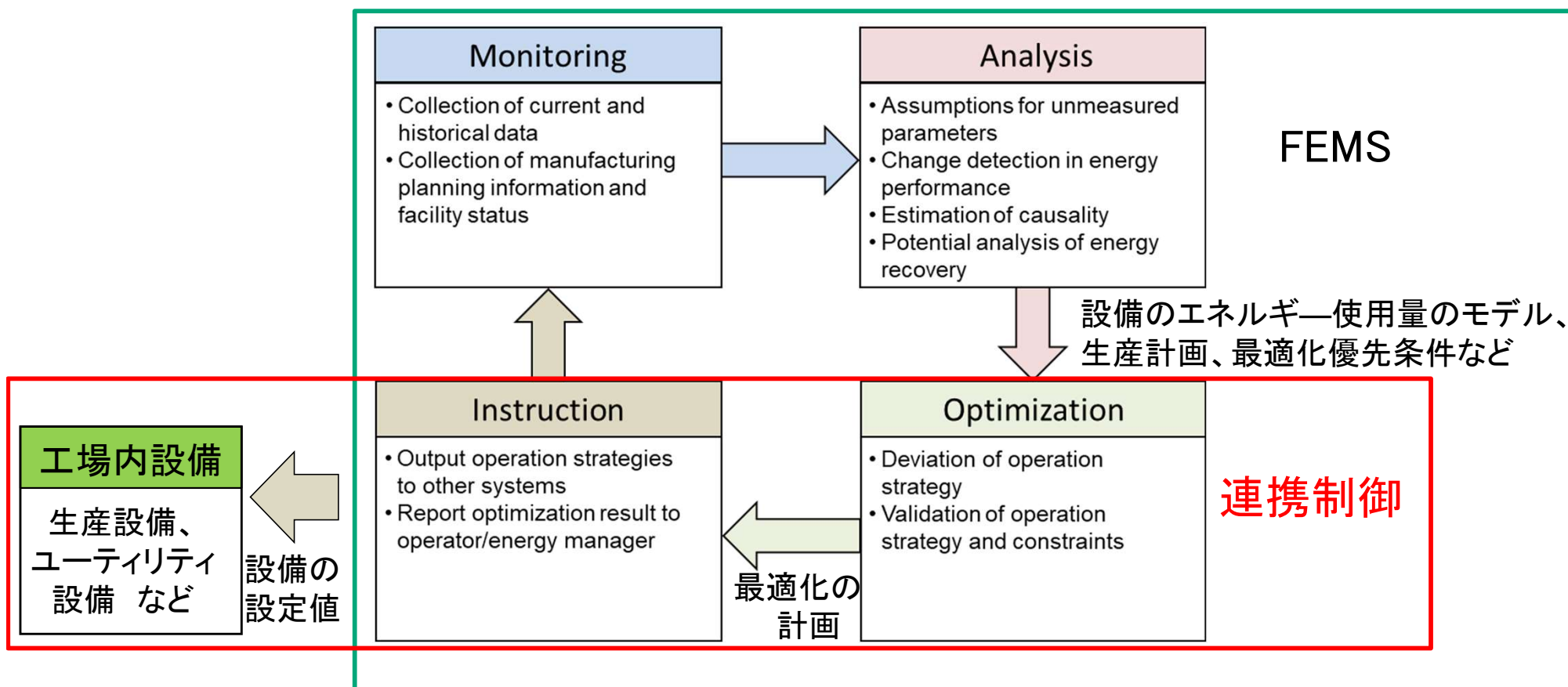
- FEMSの国際標準化(IEC 63376)をIEC TC65/JWG14にて開発中
 - FEMSは工場内の設備・機器の情報を収集、他システムと連携、**工場内の最適化**を実現
 - FEMSの活用事例として**連携制御の事例**を記載
 - 2023年9月に発行予定



※本内容はIEC 63376 CD での記載内容です。今後の議論では変更される可能性があります。

3. FEMSの国際標準化(連携制御普及に向けて)

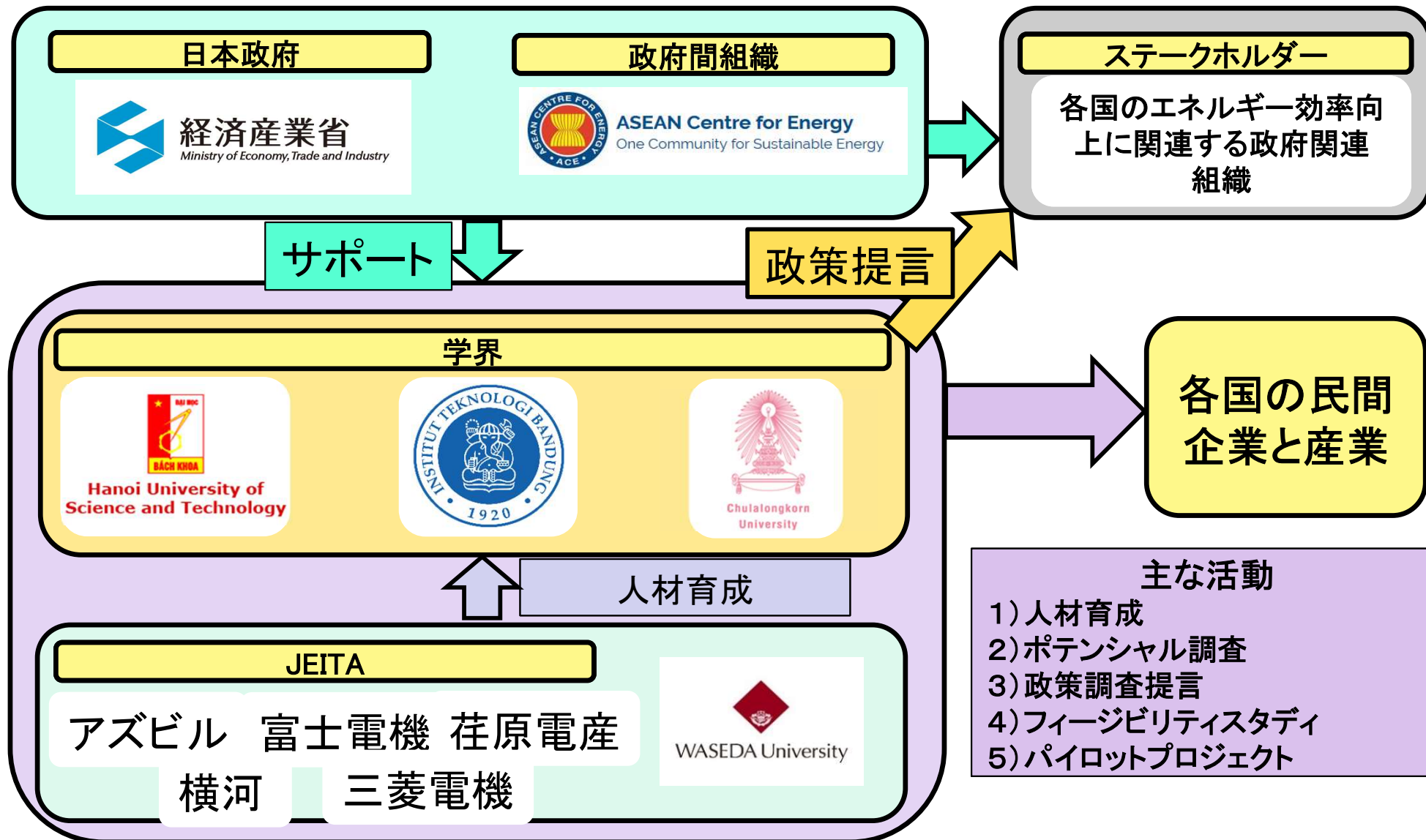
FEMS規格では、4カテゴリー、10個の機能を定義されている。
計算結果に基づき、**連携制御は、最適化・指示を行う**



※本内容はIEC 63376 CD での記載内容です。今後の議論では変更される可能性があります。

4. 連携制御 フラッグシップ プロジェクト

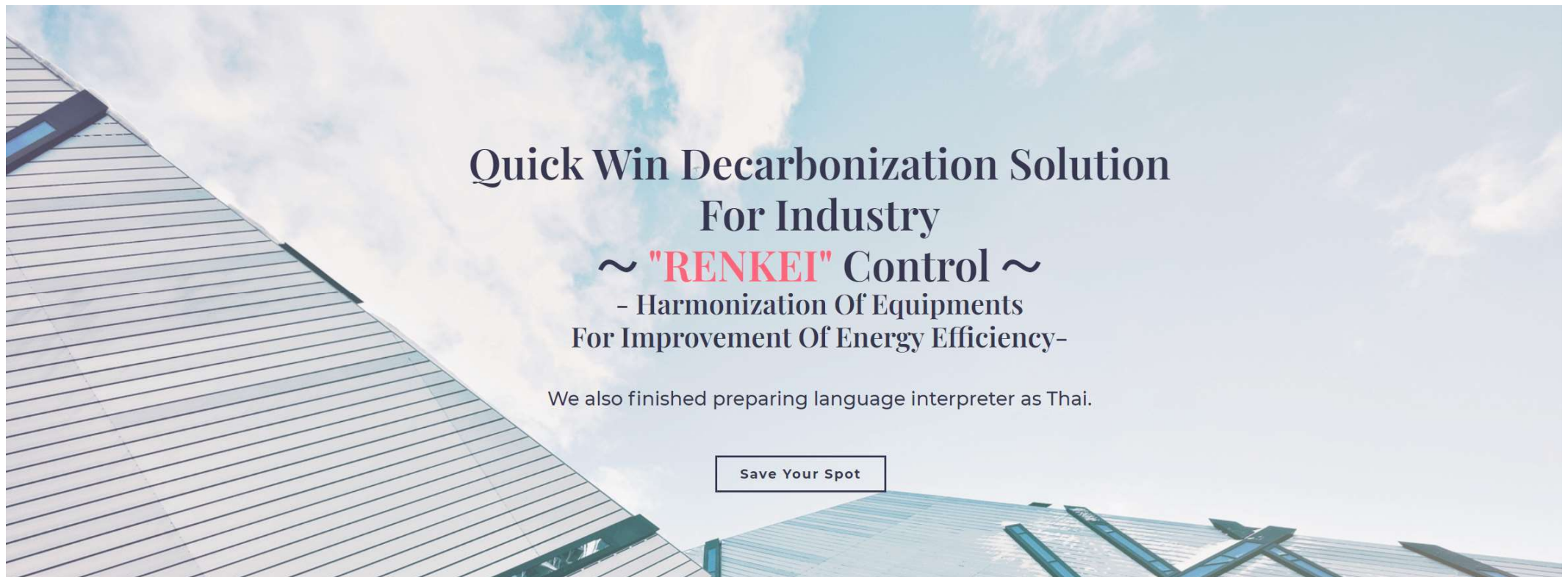
目的: RENKEI制御により、ASEANのGHG削減に貢献する



4. 連携制御 フラッグシップ プロジェクト

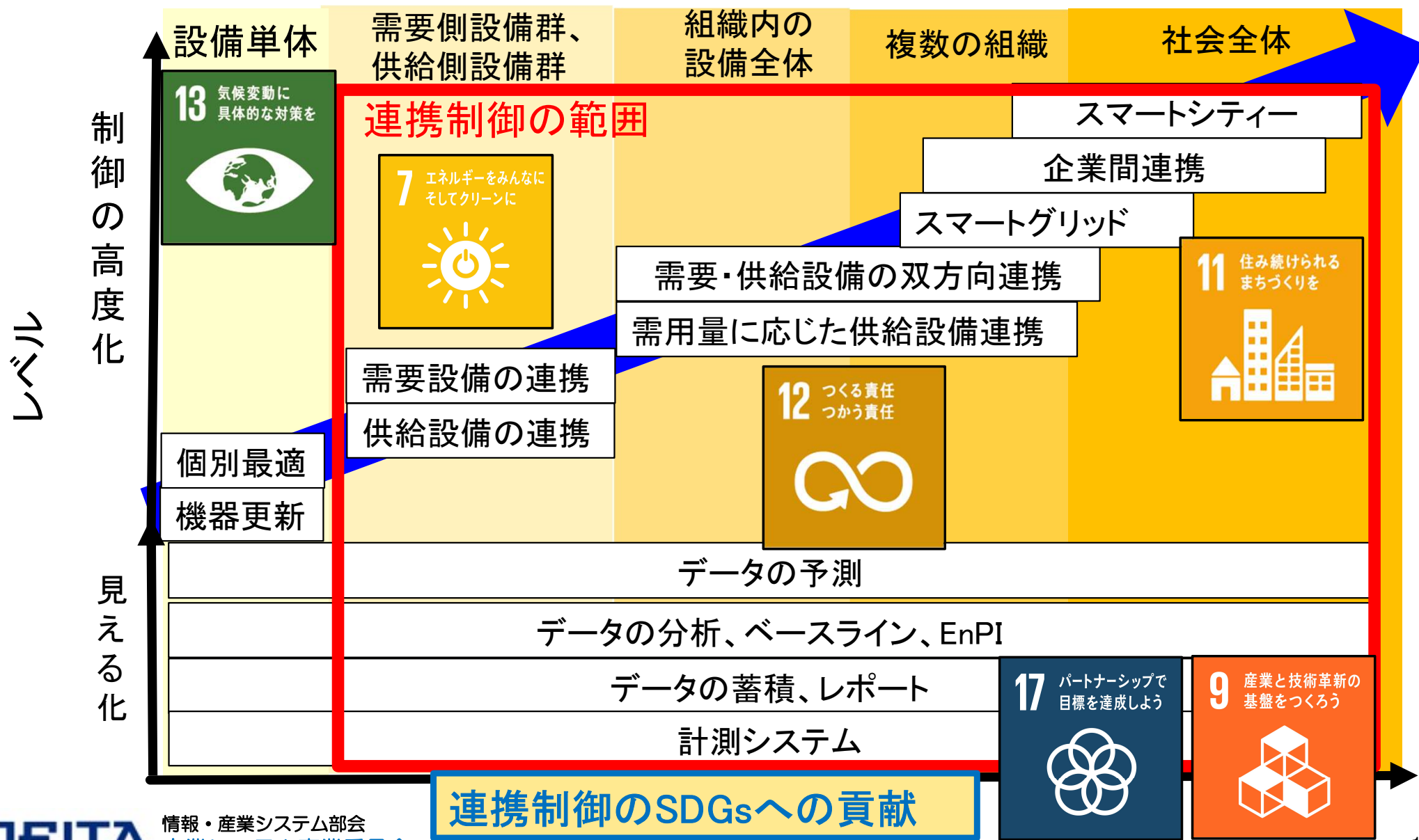
2022年1月26日 日本時間15時から、連携制御ウェビナー(タイ国産業界向け)を実施します。(日本語通訳つき) 連携制御や、FEMSの標準化の説明を実施いたします。日本からも、是非参加ください。

<https://home.jeita.or.jp/indusys/>



5. SDGsへの貢献

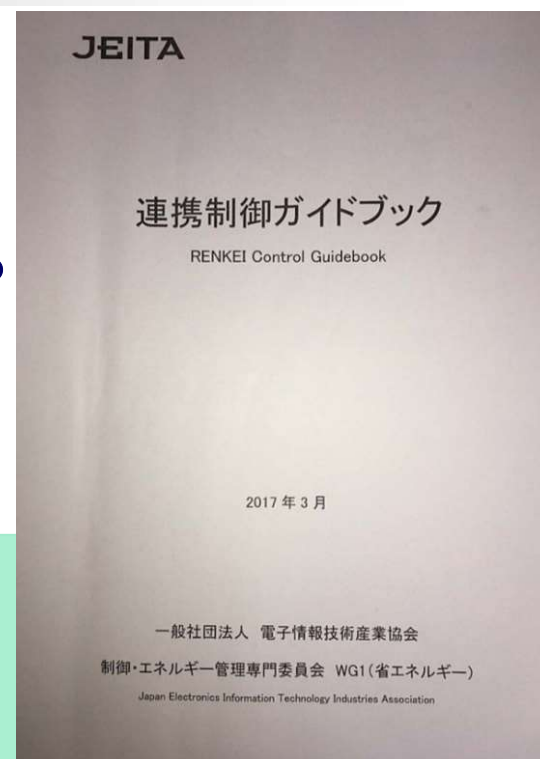
社会全体での連携制御の位置づけ



ご清聴ありがとうございました。

「連携制御ガイドブック」は、
JEITAホームページから購入いただけます。

<https://www.jeita.or.jp/cgi-bin/public/detail.cgi?id=661&cateid=1>



◆ 連携制御ガイドブック目次

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1 はじめに | 4 検証ガイドライン |
| 2 連携制御 | 4-1 検証の目的 |
| 2-1 連携制御とは | 4-2 検証の方法 |
| 2-2 連携制御のカテゴリ | 4-3 オンライン自動制御 |
| 2-3 連携制御の事例 | システムとガイダンスシステム |
| 2-4 連携制御の効果 | 5 エネルギー最適化の考え方 |
| 2-5 連携制御の導入と検証の戦略 | 5-1 エネルギー利用タイプとエネルギー管理対象 |
| 3 連携制御導入ガイドライン | 5-2 エネルギー利用の最適化 |
| 3-1 導入の手順 | 5-3 最適化のものさし |
| 3-2 導入効果の試算 | 6 今後の展望 |
| 3-3 導入事例 | 7 おわりに |
| | 参考文献, 用語集, 事例紹介 |