

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)

2023年度

研究開発成果等の概要

SIP課題名

「スマートエネルギーマネジメントシステムの構築」

サブ課題 C

エネルギー最適利用

研究開発テーマ

C3. 産業用スマートエネルギーマネジメント連携システムの開発と実装

研究開発期間

2023年7月 ～ 2024年3月31日

研究開発責任者	氏名	天野 嘉春
	所属機関	早稲田大学
	部署	理工学術院
	役職	教授

研究開発成果等の概要

① 個別テーマ 1：FEMS 連携テストベッドおよび大規模最適化技術の構築

工場内にありながら連携が取れていない典型的なケースとして、空調系の熱源システムおよびその管理用の BEMS と、生産設備の FEMS との連携システムを対象に FEMS 連携機能についての検討を開始した。工場内での EMS 連携の技術的な課題を抽出し解決しながら、併行して事業所外との連携に伴うデータ制約、セキュリティ要件などを、研究会を通じたヒアリングを交えて検討を継続している。FEMS 連携テストベッドへ、実証予定サイトの情報を元に、熱源システムのシミュレータと BEMS の基本機能の組み込みを開始した。

■テストベッド構築

- ・選定アプリケーションの CIM 一般化に関し、初期検討を完了した。
- ・テストベッド機能と機器構成の初期検討を完了した。
- ・量子技術を援用した最適化アルゴリズムの評価基盤を構築し初期検討を完了した。
- ・図 1 の通り研究会を組織し、ユーザニーズを拾い上げ、同時に、標準化団体と協調して作業を開始した。

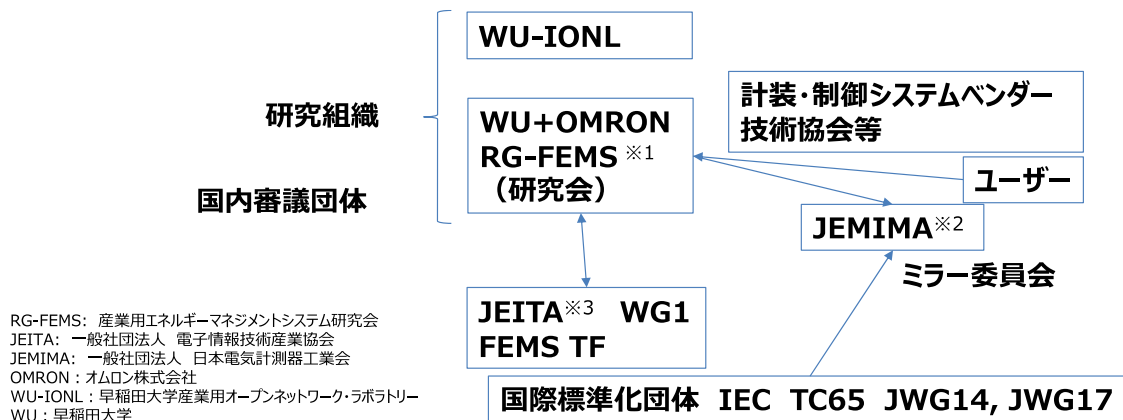


図 1 2023 年度に設置した研究会と関連団体

② 個別テーマ 2：工場内の生産性×品質×エネルギー商品の最適化モデル開発と工場内外のインターフェース設計と実装

工場内でのエネルギー生産性を向上させる目的で、個別テーマ 1 で検討しているテストベッドにおいて実現するアプリケーションの選定と、そこで利用する情報モデルとインターフェースについての調査・検討を実施した。

■ アプリケーション選定

実現すべきアプリケーションを工場内の階層（レイヤ）とフェーズに分解し、そのそれぞれにおいて必要となるアプリケーションを導き出した。

階層（レイヤ）に関しては、現場である“生産レイヤ”、工場全体である“事業所レイヤ”、工場街区である“事業所間レイヤ”で3階層に分解し、フェーズに関しては、情報を収集する“収集フェーズ”、収集したデータを取り扱う“分析フェーズ”、分析したデータを利用して操作をおこなう“制御フェーズ”と3つのフェーズに分解して検討した。

（下記、図2）

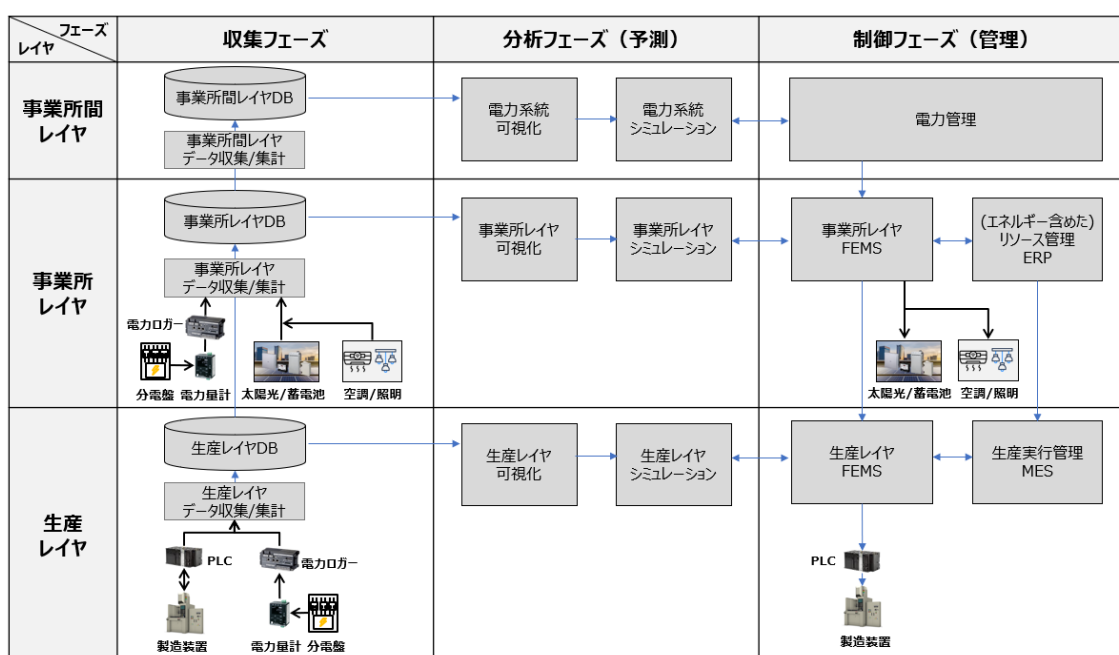


図2 アプリケーション選定の枠組み

■ 情報モデルとインターフェース

上記のアプリケーションで収集したデータを管理し制御に利用するために必要な情報モデルとして検討・整理をおこなった。

情報モデルとしては、OPC Foundation という産業オートメーションの業界団体で検討が進められている規格である OPC UA-ECM (OPC UA Energy Consumption Management) をベースに、工場設備およびラインの情報を収集し RDB (Relational Data Base) で管理することとした。また外部インターフェースとしては、事業所間や異なる企業といった外部との情報をやり取りするために、工場全体（事業所全体）を AAS (Asset Administration Shell) という国際標準規格を用いてモデル化することとした。（下記、図 3）

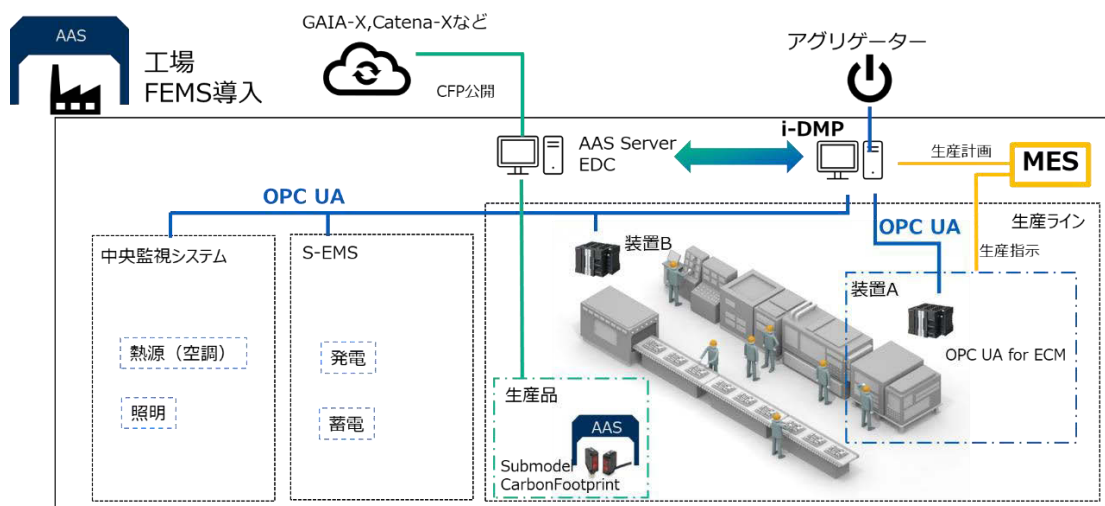


図 3 情報モデルとインターフェース概要