

産業競争力懇談会（COCON） 2021年度推進テーマ活動企画書

1. 推進テーマのタイトル

Ambient energy platform の構築 ～熱を含む統合 EMS の早期実現に向けて～

2. 産業競争力強化上の効果

グリーン成長戦略(2020.12.25 発表)では、「ビッグデータや Ai・IoT の活用による EV・蓄電池，エアコン等の最適制御(規格・基準の整備)」を実現する【Energy Management System】(EMS)の早期実現が求められている。電気系は，その扱いやすさから，EMS の普及も比較的早く進むであろう。一方で，エネルギー利用の 50%以上は熱であることから，熱制御を含めた EMS が脱炭素社会実現の鍵であるが，多様な物理量の計測や運転状態把握，制御，データ管理，セキュリティ対策が必要となり，その技術的ハードルは一気に上がる。逆に熱制御をも含めた EMS が実現できれば，国際競争力強化につながる。

EMS では，データ収集や送受信，蓄積・管理をつかさどる IoT プラットフォームがキーテクノロジーとなる。特に熱制御も含めた場合には，IoT プラットフォームの機能の範囲や共通化・公開領域等のアーキテクチャが曖昧であり，EMS 開発の遅れの大きな要因ともなっている。そこで，プロジェクトにおいては，IoT プラットフォームとしての【Ambient Energy Platform】(AEP)を構築のメイントピックとし，必要な周辺技術までも整備することによって，多様なエネルギー管理サービス創出を可能とするエコシステムを構築し，Society5.0 が求める社会構造の構築の実現に大きく貢献する。

3. 実現すべき目標とベンチマーク

熱制御を含めた EMS の中核的共通基盤技術となる IoT プラットフォームとしての「Ambient Energy Platform」を構築することによって，熱制御を含めたエネルギー管理を実現するとともにその効果検証体制を構築することが目標。ベンチマークは，EMS 未導入時の機器群による CO₂排出量の計算値とする。その計算値は，公共性のある計算手法等から算出する。

4. 検討内容と構築すべきエコシステムの要素

エネルギー管理を実現するエコシステムの構成要素は，技術としての「EMS」と「センサー群」，「対象機器」，EMS 導入の効果検証体制からなる。EMS は，さらに垂直層としての運転データの可視化やデータの分析，最適化を行う「Application 層」，運転や計測のデータ，制御信号の送受信，収集・蓄積・管理を行う「AEP 層」から構成される。このエコシステムに対して，検討内容は，熱制御を含めたエネルギー管理を実現するための課題と解決方法の明確化，EMS に対応可能な熱利用機器開発を含めた EMS 全体の具体的社会実装とその効果検証となる。エコシステムを実現するために構築すべき要素は次のとおりである。

- ・ AEP 層：熱制御を含めた際に共通化領域を明確化したプラットフォーム化の実現
- ・ AEP 対応型熱利用機器：熱制御を含む EMS, AEP への対応を可能とした具体的な機器開発
- ・ 効果検証体制：Physical 空間としての熱利用機器の挙動を仮想的に解析し，Cyber 空間としての EMS の効果をシミュレーションによって検証するデジタルツイン技術の構築と管理体制

5. 想定される課題、解決案、官民の分担

【課題 1】熱制御を含めると AEP の水平方向のサービスの種類や，温度・流量等複雑なセンシングデータや制御信号の取扱量が一気に増大する→AEP におけるサービスやセンサー，機器の適用範囲(水平方向)の明確化，所有権やセキュリティへの配慮した AEP 階層と機器階層のデータ授受と制御の機能分担

に関するアーキテクチャとルールつくり (産官学)

【課題 2】熱利用機器の多くが個別に内部で運転制御を自己完結してしまっているため、AEP とのデータのやり取りや EMS での熱制御がほぼ不能である→EMS 側での制御を可能とするために、公開する機器内部の制御系のルール作り、これに対応可能な具体的な熱利用機器(ハード)の開発(産官学)

【課題 3】熱制御を EMS に含めると機器性能が外気温度等の環境に大きく左右されるため、導入の効果を検証する手立てがない→デジタルツイン技術を活用した効果検証体制構築(産学官)

【課題 4】データの所有権やセキュリティをどうするのか?→機器及びセンサーから取得される運転 (+ 環境) データの所有権やセキュリティに関するガイドラインの整備(産学官)

【課題 5】評価指標や異業種の連携?→認証制度やラベリング制度の構築と国民への周知(産官)

6. 目標実現までのロードマップ

EMS 側 : Ambient Energy Platform 層構築→Application 層改良. ハード開発 : 制御系の改良→ハードの改良→プロトタイプ開発. 評価検証 : 対象機器解析技術の開発→Digital Twin Platform 開発→Application 層との連携技術開発. 実証 A) 大学での仮想的な住居やオフィスでの検証. 実証 B) 実生活空間としての住宅, オフィスビル, ホテル, コンビニ, 病院等での検証. 実証 C) 工場やコールドチェーン, 地域エネルギーサービスでの検証. 実証 D) 効果が高いと認められたものについては, 東南アジアにおける社会実装

7. プロジェクトの出口、その後の推進主体案

- ・ 提言フェーズ(2021 年度) : 熱を含めた AEP 構築, EMS とその実証方法の明確化, 国プロへの提案
- ・ 実証フェーズ(2022 年度~2025 年度) : 熱制御を含めた AEP の動作検証と EMS としての効果検証

具体的には, AEP 関連はメーカーが研究開発を担当し, EMS 全体としては, 住宅, オフィス, コンビニ, ホテル, 病院を対象として, メーカーやユーザー企業を中心に研究開発や検証を進める予定

8. プロジェクトの推進体制と想定する主なメンバー

リーダー : 早稲田大学, コリーダー : 東電エナジーパートナー, 事務局 : 早稲田大学

早稲田大学が主催し, 18 社が集結する「次世代ヒートポンプ技術戦略研究コンソーシアム」に WG を設置して事業実施予定

学 : 早稲田大学, 東京海洋大学

産 : 東電エナジーパートナー(幹事会社), 三菱電機, 三菱重工サーマルシステムズ, パナソニック, 日立製作所, 富士電機, 東芝キャリア, 前川製作所, 関西電力, NTT ファシリティーズ, 東京ガス, 大阪ガス, ダイナエアー, 三菱総合研究所, 清水建設, 日建設計総合研究所, オムロンフィールドエンジニアリング

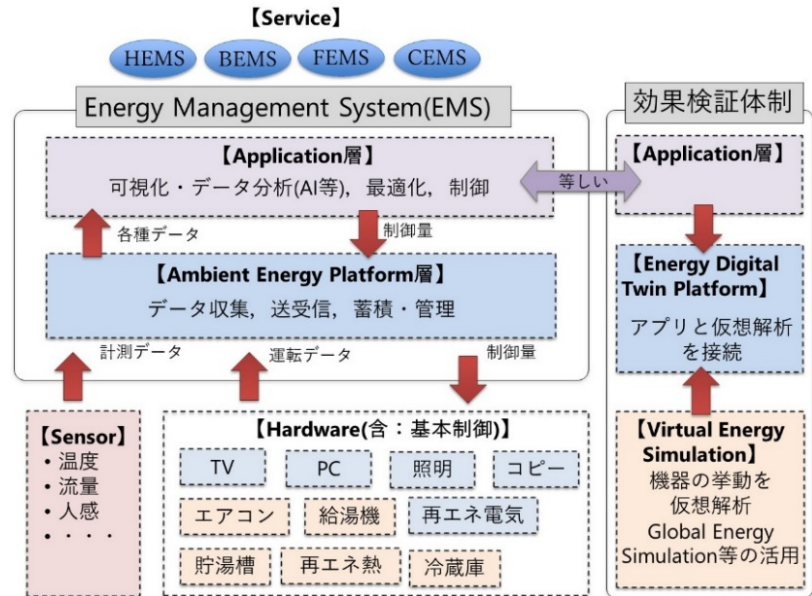


図 構築するエコシステム全体像