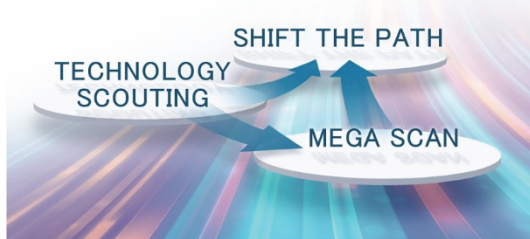


未来を展望し新たな価値を生み出す MHI FUTURE STREAM

Creating New Value by Anticipating the Future: MHI FUTURE STREAM

MHI FUTURE STREAM

事業環境の変化を中長期視点で俯瞰し、
向かうべき方向性を見出す



秋山 陽*1
Yo Akiyama

四條 利久磨*2
Rikuma Shijo

宮本 豊*3
Yutaka Miyamoto

江積 匡彦*3
Masahiko Ezumi

池 卓*4
Takashi Ike

MHI FUTURE STREAM は、三菱重工グループを取り巻く政治・経済・社会・技術のメガトレンドを踏まえた上で事業が向かうべき方向性を見出し、変革を推進する活動である。本報では、メガトレンドに立脚して進めてきた挑戦について詳述するとともに、その社会的な意義について述べる。

1. MHI FUTURE STREAM におけるメガトレンドの振り返り

近年、社会課題の複雑化や価値観の多様化、デジタル・バイオ技術の進展に加え、コロナ禍による行動様式の変化やロシアのウクライナ侵攻が長期化する中、地政学的リスクやそれに伴うサプライチェーンの再編が顕在化している。さらに、気候変動問題への対応が国際的に加速するなど、政治・経済・社会・技術の各領域で多様な変化が生じている。

このような VUCA^{*1} な世の中においても、三菱重工グループ(以下、当社グループ)が全てのステークホルダーに価値を提供し、貢献し続けるためには、①変化の中でも変わらない大きな流れを捉えること、②大きな流れに基づき未来社会を構想し、当社グループの事業の向かうべき方向性を見出すこと、が重要である。MHI FUTURE STREAM は、そのための絶え間ない変革を推進する活動であり、2018 年から実施している。

※1 VUCA: Volatility(変動性), Uncertainty(不確実性), Complexity(複雑性), Ambiguity(曖昧性)

MHI FUTURE STREAM は、“MEGA SCAN”、“SHIFT THE PATH”、“TECHNOLOGY SCOUTING”で構成される(図 1)。

“MEGA SCAN”では、当社グループを取り巻く政治・経済・社会・技術のメガトレンドを俯瞰的に捉え、市場と技術に関する幅広い可能性を考慮した変化シナリオを描き、事業機会を案出する。本活動では、社内外の有識者・イノベータとの対話を重ね、市場・技術に対する多角的な視点に基づき、未来を洞察・展望する。“MEGA SCAN”では、こうした変化を個々の現象として捉えるのではなく、その全体像を流れとして捉え、変化を洞察する。

“SHIFT THE PATH”では、“MEGA SCAN”の洞察・展望から、市場と技術のイノベーション仮説を描き、そこから見出された事業機会を探索する。“SHIFT THE PATH”では、既存事業に関連しない新事業や、複数事業に横断した事業機会など、現在の事業部門では芽出しや育成が難しいテーマを取り扱い、ベンチャー企業などの社外パートナーも交えたアジャイルな事業開発チームで、試作・試行による検証などを行う。

*1 技術戦略推進室 ビジネスインテリジェンス&イノベーション部 グループ長 工博

*2 技術戦略推進室 ビジネスインテリジェンス&イノベーション部 次長 工博, 技術士(建設部門)

*3 技術戦略推進室 ビジネスインテリジェンス&イノベーション部 主席部員

*4 総合研究所 オープンイノベーション推進室 主席研究員

“TECHNOLOGY SCOUTING”では、二つの観点から取り組んでいる。一つは、“MEGA SCAN”における中長期の洞察・展望に大きな影響を及ぼす可能性を秘めた破壊的技術を、もう一つは、“SHIFT THE PATH”で描いたイノベーション仮説を実現するために必要な技術を、社外パートナーと共創する。



図1 MHI FUTURE STREAM の3つの活動

本報では、その具体例について紹介する。

2. メガトレンド・底流を踏まえた当社グループの挑戦

2018年から取り組んできたMHI FUTURE STREAMは、当社グループの新たな挑戦を生み出している。既報^{(1),(2)}では、中長期トレンドの変化の中で当社グループが果たすべき役割について述べたが、これらを踏まえた当社グループの挑戦は、着実に歩みを進め、具体化が進んできた(図2)。

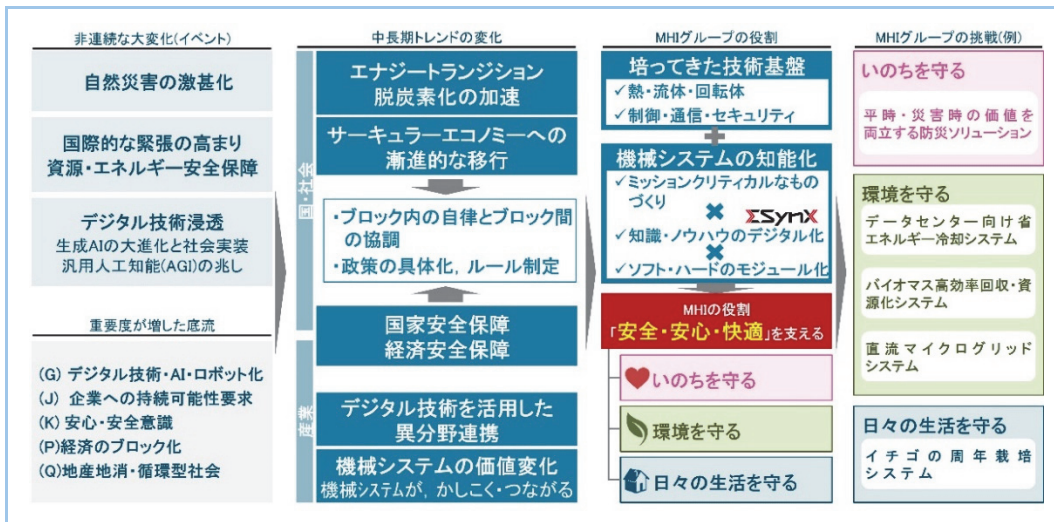


図2 メガトレンドを踏まえた当社グループの挑戦(例)^{(1),(2)}

2.1 平時・災害時の価値を両立する防災ソリューション

(a) 平時・災害時双方での価値提供の必要性

気候変動に起因する気象災害が近年国内外で激甚化しており、今後、社会インフラには、気候変動適応とレジリエンス(強靱性・回復力)の向上が求められる。当社グループは、レジリエンスを高めるインフラ製品・サービスの顧客への提供を通じ、安全・安心な社会の構築に貢献

することを目指している。これまで洪水、津波、地震、台風、高潮、火災、漏洩爆発など多様な災害に対して、インフラの被害を予測し被害軽減対策を検討できる数値シミュレーション技術⁽³⁾~⁽⁵⁾を開発し、実機や工場へ適用してきた。

一方、レジリエンス向上の共通要素は、エネルギー・データ・サプライチェーンの3項目であるが、レジリエンス向上のみを目的とした投資は、①平時は災害対応機器の必要性を感じない、②発生のタイミングやその範囲が不確実な自然災害に対する投資価値の評価方法が確立していないことから進みにくい。そこで当社グループ製品を組み合わせ、平時・災害時双方でお客様に価値提供する取組みを進めている。

(b) 平時・災害時の価値を両立するシステム

図3に当社グループ製品を活用して平時・災害時の価値を両立するシステム事例を示す。平時の価値として、顧客の主要業務に対して、カーボンニュートラル・データ処理・自動化等の新たな価値提供を実現する機械システムを構成する。これらの製品を、エネルギー・データ・サプライチェーンのレジリエンスの3要素の視点で機能分解し、災害時のレジリエンス向上価値を新たに定義し、お客様への提案を進めている。

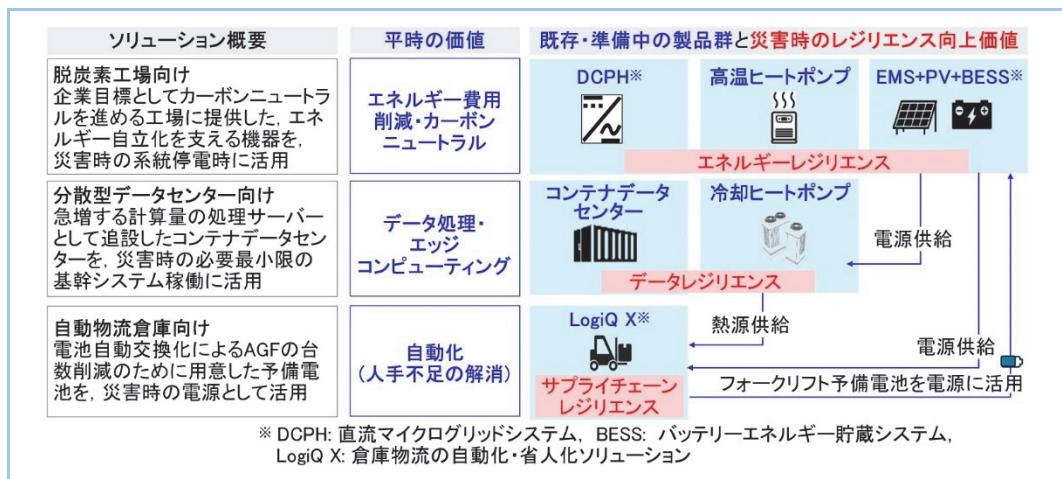


図3 当社グループ製品を活用して平時・災害時の価値を両立するシステム例

2.2 データセンター向け省エネルギー冷却システム⁽⁶⁾

(a) データセンターのエネルギー効率改善に向けた課題と解決策

近年、デジタル化の進展に伴い、データセンターの需要は急速に増加している。特に、2025年にはデータ量が2010年と比較して約150倍に達すると予測されており⁽⁷⁾、データセンターにおける電力消費も増加する見込みである。中でも、冷却設備にかかる消費電力は全体の約3割を占めており、カーボンニュートラル実現に向けた大きな課題となっている⁽⁶⁾。さらに、今後は生成AIの導入加速に伴い、高発熱を伴うチップ(CPUやGPU)の利用増加が予測され、従来の空冷方式では冷却が追いつかないとされている。このような状況に対応するため、当社グループは液冷却方式を利用した新たなコンテナ型データセンターシステムの開発に参画し、消費電力の低減とPUE(Power Usage Effectiveness)の大幅改善を実現した(図4)。

(b) 液冷却システムの特長とエネルギー効率向上

当社グループが開発したコンテナ型データセンターシステムは、液冷却の中でも液浸冷却技術を採用し、外気冷却装置との組合せにより、高効率で省エネルギーを実現している。このシステムでは、サーバーを液体(オイル)で浸漬し、熱伝達率が気体より高い液体によって効率的に熱を除去する。これにより、外気温が40℃を超える環境下でも冷却が可能となり、PUEを1.07以下に抑えることができた⁽⁶⁾。今後は、MEC(Multi-access Edge Computing)を想定し、さらに小型化と低PUE化を進めることで、ハイパースケールデータセンターを含む大規模システムの最適化を目指し、顧客のニーズに応える技術開発を進めていく。

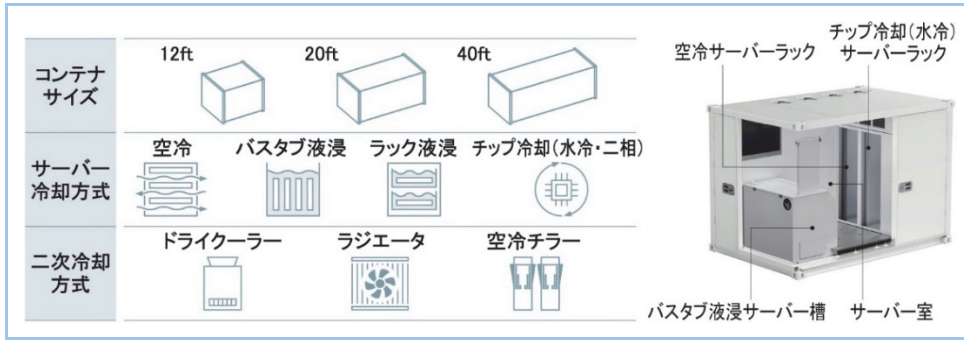


図4 コンテナ型データセンターシステム⁽⁸⁾

2.3 バイオマス高効率回収・資源化システム⁽⁹⁾

(a) 廃バイオマスをグリーンエネルギー源として最大活用

資源循環型社会の構築に向けて、廃棄物処理分野においても廃棄物から食品残渣、紙類等のバイオマス資源を可能な限り分別回収して、再資源化するニーズが高まっている。しかし、廃棄物に混在するプラスチック、金属等との分別回収は容易ではなく、リサイクルを進める上で課題となっていた。

当社グループでは、分別困難で焼却処理せざるをえなかった廃棄物から、バイオマス資源を容易に分別回収するとともに、高効率で再資源化が可能な性状に変換できる“バイオマス高効率回収・資源化システム(AdBio[®])”を開発した。

このシステムは、廃棄物処理分野にとどまらず、農業分野においても農業残渣等の未利用バイオマスからのグリーンエネルギー創出、回収した熱・グリーン CO₂・肥料等の有効利用による農業振興を可能とし、環境負荷の軽減を図った持続可能な農業生産食料システムの構築にも貢献可能なシステムとなっている。

(b) AdBio の特長とバイオガス化との組合せによるエネルギー回収効果

AdBio は、対象物を一定の温度・圧力条件下で飽和蒸気と反応させる反応器と、反応物を厨芥類や紙類等のバイオマス資源と、プラスチック、金属等の再資源化における不適物に分ける分別装置から構成される。反応器でバイオマス資源のみを細粒化することで、後段の分別装置により①バイオマス資源を容易に回収することが可能となるとともに、②熱処理により分解性が高まり高効率で再資源化が可能となる。

様々なものが混在する都市ごみ(一般廃棄物)を対象に AdBio を適用した場合の処理の一例を示す(図5)。バイオマス資源を約6割含む(乾重量ベース)都市ごみの場合、従来の破碎選別+乾式メタン発酵と比べて、AdBio+湿式メタン発酵の適用によりバイオガス発生量は1.2~1.3倍になると見込まれる。

AdBio の提供を通し、効率的なカーボンニュートラルエネルギーの回収と資源循環型社会の構築に貢献していく。

AdBio[®]は三菱重工業株式会社の日本における登録商標です。



図5 バイオマス高効率回収・資源化システム

2.4 直流マイクログリッドシステム

(a) グリーン電力を無駄なく活用し高い経済性を実現

地球温暖化や気候変動の影響が深刻化する中、脱炭素化に資する取組みの重要性が高まっている。脱炭素化に向けた具体的な取組みとして、自動車のEV化に代表されるように、電化により様々な需要機器のエネルギー源を電気へシフトし、さらにその電源として太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーを利用することが挙げられる。

しかし、多くの電力需要家は、太陽光発電の導入や需要機器の電化といった新たな取組みにおいて、脱炭素化と経済性の両立をどのように図るべきかについて課題を抱えている。

当社グループは、こうした課題を抱えるお客様に向けて、お客様の脱炭素化と経済性向上に貢献する直流マイクログリッドシステムを開発し、提案している。

(b) 電力需要家の経済性向上やBCP※2向上に貢献する直流マイクログリッドシステム

当社グループが提案する直流マイクログリッドシステム(図6)は、様々な需要機器を、太陽光発電パネル及び定置用蓄電池と直流ハブで接続することにより、グリーン電力を無駄なく活用できるソリューションである。また、クラウド上の制御システムにより接続機器の運用管理を行うことで、お客様の脱炭素化に向けた取組みを容易にする。さらに、定置用蓄電池を活用したピークシフト・停電時の自立運転・電力取引市場対応機能により、経済性向上やBCP対応にも貢献する。

※2 BCP: Business Continuity Planning, 災害などの緊急事態が発生したときに、企業が損害を最小限に抑え、事業の継続や復旧を図るための計画

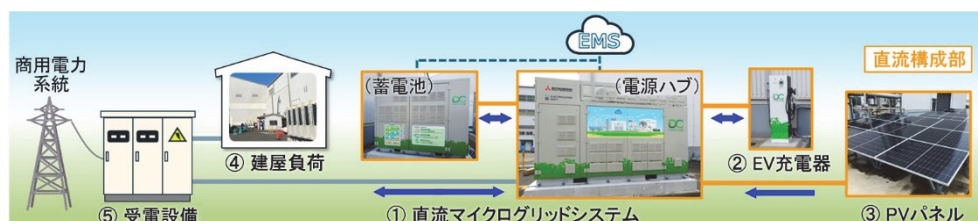


図6 直流マイクログリッドシステム

2.5 イチゴの周年栽培システム⁽¹⁰⁾

(a) 温暖化と脱炭素化に対応する農作物の安定生産の必要性

近年、気候変動、特に気温の上昇が農業分野に大きな影響を与えており、栽培適地が北上している。特に、日本の夏季における高温は農作物、特にイチゴなどの栽培に深刻な影響を及ぼしている。また、農業分野では脱炭素化の要求が高まっており、環境に配慮した生産システムの導入が求められている。

このような変化に対応するため、当社グループは、熱・流体・制御等の技術基盤と、空調機・農業関連施設等の製品基盤を活かし、気候変動に対応した農業分野での貢献を目指している。

(b) イチゴの周年栽培システム

当社グループでは、気温上昇による農業生産への影響を踏まえ、安定した生産が難しい時期でもイチゴを周年栽培できるシステムを開発した。具体的には、グループ企業である菱農エンジニアリング株式会社と共同で、温度環境の制御を行い、外気温に影響されず安定的にイチゴを栽培できるシステムを提供している。

このシステムを用いることで、イチゴ栽培に向かない日本の夏秋でも、高品質なイチゴを安定して収穫することができ、農業生産者への貢献が可能となる。試験設備で外気温が39℃に達する猛暑日でも高品質なイチゴを収穫できることが確認でき、その成果を踏まえて本格受注を開始した(図7)。

また、このシステムでは、イチゴの生育に最適な温度をデータ分析に基づいて自動制御する

技術を採用している。空調と独自の冷却システムにより、エネルギーコストを低減しつつ、イチゴの栽培に最適な環境を提供している。さらに、太陽光発電設備との併用により、CO₂ 排出量やエネルギーコストの削減も実現可能である。

このように、当社グループは、温暖化による農業の課題に対して、冷熱製品と制御技術を駆使して解決策を提供し、農業分野での気候変動問題の解決に貢献する。

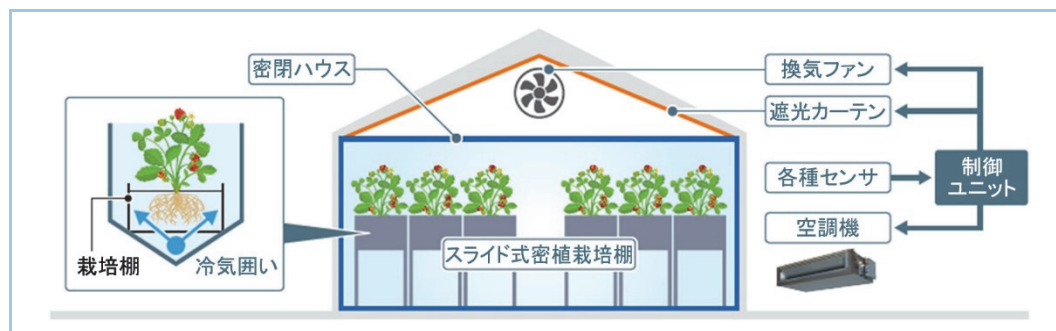


図7 イチゴ周年栽培システムの基本構成

3. まとめ

本報では、MHI FUTURE STREAM の活動開始より6年を経て、具体化が進みつつある当社グループの挑戦について述べた。

当社グループを取り巻く事業環境の不確実性に対峙し、社会の持続的成長に貢献するには、今後 MHI FUTURE STREAM の重要性が高まる。当社グループは、VUCA な事業環境においても変わらないメガトレンドと当社グループ及びお客様が直面する課題を捉えて、その解決に向けて挑戦していく。

参考文献

- (1) 高野飛鳥ほか、MHI FUTURE STREAM が捉えるメガトレンドと持続的な社会貢献に向けた当社グループの挑戦、三菱重工技報 Vol.61 No.1 (2024)
- (2) 秋山陽ほか、MHI FUTURE STREAM が描き出す中長期展望と新たな価値の創造に向けた当社グループの挑戦、三菱重工技報 Vol.60 No.1 (2023)
- (3) 四條利久磨ほか、社会インフラのレジリエンス向上に貢献する防災シミュレーション技術、三菱重工技報 Vol.59 No.1 (2022)
- (4) 杉山真人ほか、風災害レジリエンス向上に貢献する台風被害シミュレーション技術、三菱重工技報, Vol. 60 No. 1 (2023)
- (5) 岩切水樹ほか、3次元点群データを活用した災害シミュレーション技術の開発、三菱重工技報 Vol.61 No.3 (2024)
- (6) 原伸英ほか、カーボンニュートラル達成に向けたデータセンターの省電力化、三菱重工技報 Vol.59 No.4 (2022)
- (7) United States International Trade Commission, Data Centers Around the World: A Quick Look, (2022) (https://www.usitc.gov/publications/332/executive_briefings/ebot_data_centers_around_the_world.pdf)
- (8) 三菱重工ホームページ、エッジデータセンター (https://www.mhi.com/jp/products/infrastructure/edge_data_center.html)
- (9) 藤川圭司ほか、都市廃棄物からのバイオマス高効率回収・資源化システムの開発、三菱重工技報 Vol.59 No.4 (2022)
- (10) 三菱重工プレスリリース、猛暑下でも甘くて美味しいイチゴを安定して収穫できるシステムを実現 本格受注を開始(2024)