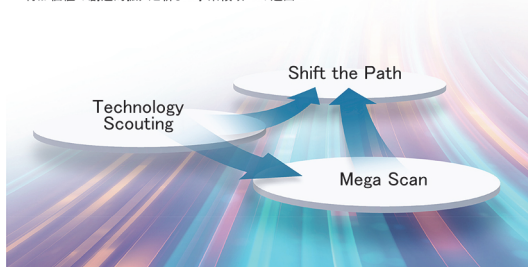


当社グループの未来を描き出す MHI FUTURE STREAM

“MHI FUTURE STREAM”: Creating Group's Future

MHI FUTURE STREAMの推進
付加価値の創造的拡大と新しい事業領域への進出



秋山 陽^{*1}
Yo Akiyama

古屋 孝明^{*2}
Takaaki Furuya

堀添 浩司^{*3}
Koji Horizoe

田中 久嗣^{*3}
Hisashi Tanaka

森原 雅幸^{*4}
Masayuki Morihara

八木田 寛之^{*4}
Hiroyuki Yagita

三菱重工グループが、機械システムの提供を通じて、これからも社会・人に貢献し続けるためには、社会課題や人の価値観と技術革新等の急激な変化への対応力を備え、持続的に成長できる企業となる必要がある。

MHI FUTURE STREAM は、当社事業を取り巻く政治・経済・社会・技術の変化について、中長期視点で俯瞰し、想定される複数シナリオに基づき、事業の向かうべき方向性を見出す活動である。本報では、MHI FUTURE STREAM の取り組み内容とともに、それらを通じて見出された将来展望について述べる。

1. はじめに

三菱重工グループは、社会・産業インフラを構成する機械システムの提供を通じて、社会の進歩に貢献してきた。近年、SDGs^{*}に代表されるように社会課題が複雑化するとともに、人の価値観が多様化し、デジタル・バイオ等の技術革新が加速する中で、当社グループが社会や人に対して貢献し続けるには、これらの課題や価値観、技術の変化を深く洞察し、企業として柔軟に対応していくことが求められる。（※SDGs: Sustainable Development Goals, 持続可能な開発目標）

MHI FUTURE STREAM (以下 MFS) は、当社グループが将来にわたって社会から求められる存在であり続けるために、弛み無く変革を続けていく取り組みである。

2. MFS の構成と経営プロセス

2.1 不確実な将来における新価値創造に向けた探索と深化の経営プロセス

今日の市場・技術の変化は、VUCA (Volatility: 変動性, Uncertainty: 不確実性, Complexity: 複雑性, Ambiguity: 曖昧性) と表現されるように、先を見通すことが難しく、当社グループの事業部門が、新しい領域にシフトしていくことは、必ずしも容易ではない。現行ビジネスの中で最適化された事業基盤や組織風土を、その効率的運用を維持しつつ、機動的に組み替えることは、相応のリスクや大きな困難を伴うためである。

事業をシフトしていくには、事業経営の効率を最適化する従来の“深化のプロセス”に加えて、俯瞰的な視点で未来を洞察し、事業と技術のイノベーション仮説を立案し、その試行錯誤を行う“探索のプロセス”が新たに必要になる⁽¹⁾。

“探索のプロセス”ではシェアドテクノロジー部門が推進役となり、事業部門と連携しながらも、現行ビジネスの制約に囚われず、中長期視点で事業と技術のイノベーションを試行する。これら

*1 マーケティング&イノベーション本部 ビジネスインテリジェンス&イノベーション部 主席部員 工博

*2 マーケティング&イノベーション本部 副本部長

*3 マーケティング&イノベーション本部 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

*4 マーケティング&イノベーション本部 ビジネスインテリジェンス&イノベーション部 主席部員

の試行から獲得された事業のアイデアは、全社の成長戦略として“深化のプロセス”へと引き継がれる。両プロセスの引継ぎでは、既存の事業基盤や組織文化とのミスマッチを伴うことがあり、経営者とイノベータとの密接な対話と、それを有機的に繋いでいくリーダーシップが重要となる。

2.2 MFS を構成する3つの取り組み: Mega Scan, Shift the Path, Technology Scouting

MFS では、“探索のプロセス”と“深化のプロセス”の双方を機能させるべく、“Mega Scan”，“Shift the Path”，“Technology Scouting”の3つの取り組みで構成されている(図1, 図2)。

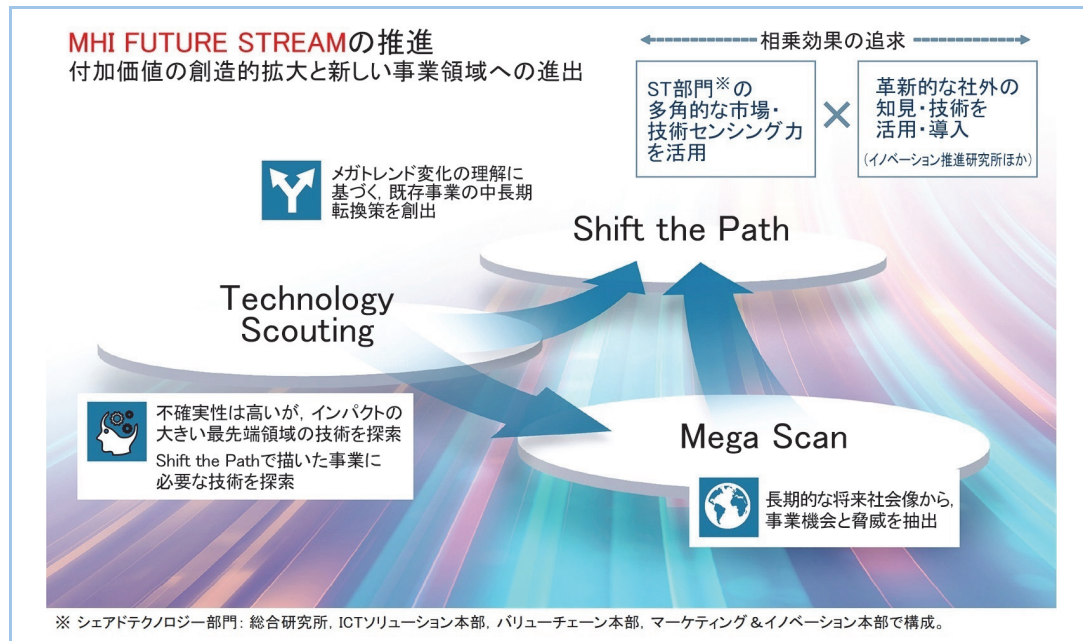


図1 MHI FUTURE STREAM の3つの取り組み

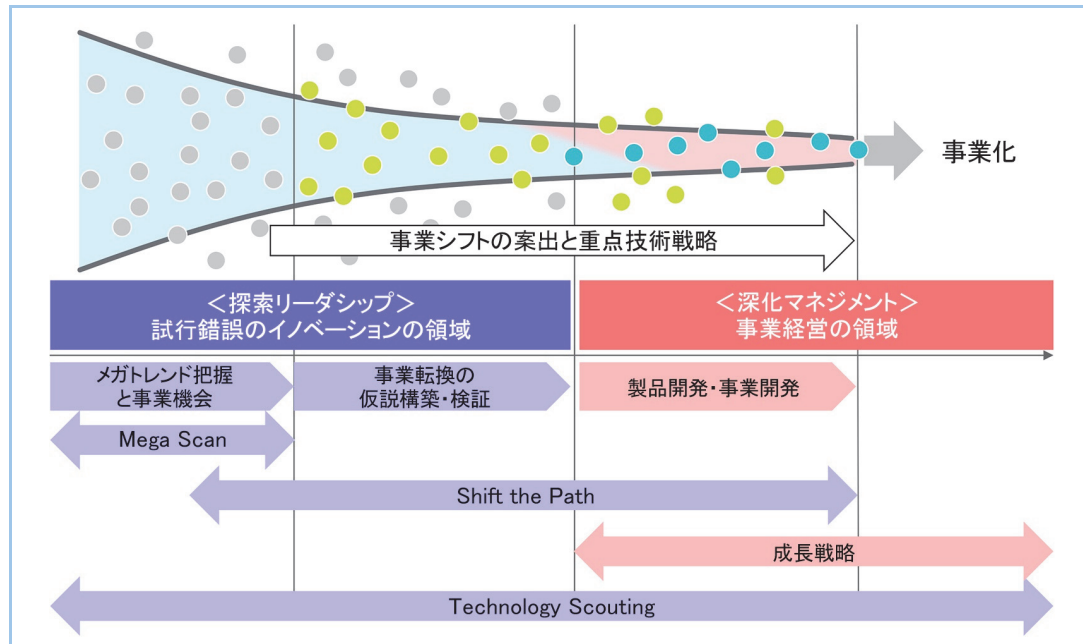


図2 MFS からの事業シフト/新事業による成長戦略への展開
(青:シェアドテクノロジー部門主導, 赤:事業部門が主導)

“Mega Scan”では、10～20年後の未来の社会像を俯瞰的に捉え、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。

“Shift the Path”では、“Mega Scan”の洞察・展望から、事業領域毎の変化シナリオを描き、単一の事業部門だけでは気付きにくい市場と技術のイノベーション仮説を描き、アクションへと展開していく。“Shift the Path”は、MFS における“探索のプロセス”と“深化のプロセス”の結節点となる

取り組みであり、経営、技術、事業の各部門間で不断の対話を行いつつ、試行錯誤を進め、その結果に対応したアクションを進める。

“Technology Scouting”では、二つの観点から取り組んでいる。ひとつは、“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、もうひとつは、“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。

不確実性は高いが、実現すれば大きな影響を及ぼす破壊的技術は、新たに設立したイノベーション推進研究所を中心に、研究開発リーダーが大きな裁量権を持つかたちで、従来では実現できなかった新たな知の創造を進めている。

3. 中長期視点での将来展望

“Mega Scan”で描いた市場・技術の未来洞察・展望の一例について述べる。

3.1 環境・エネルギーの視点

(1) 電力を中心としたエネルギーシステムと市場の変化

エネルギーは社会の血流であり、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安全供給(Energy Security)と経済効率性の向上(Economic Efficiency)を実現し、同時に環境への適合(Environment)を図ることが求められる。この 3E+S を実現するには、エネルギーの供給から需要までの全領域で、国・地域のエネルギー事情、社会経済構造、環境規制とその背景にある政策論議等を踏まえた多面的な取り組みを行う必要がある。

これを、電力システムの視点からみると、発電や送配電といった供給側だけではなく、産業、民生、交通の需要側での変化も捉える必要がある。特に、再生可能エネルギー、蓄エネルギー、デジタル等の技術革新が急速に進み、(a)大規模火力発電の高効率化と炭素回収による集中電源の低炭素化、(b)集中電源の機能や用途が主に系統安定化を目的として変化、(c)脱炭素化の要請やコスト低減による再生可能エネルギーの大量導入、(d)再生可能エネルギー等を活用した水素などのグリーン新燃料、(e)再生可能エネルギーの大量導入を支える系統安定化用蓄エネルギーの拡大、(f)配電ネットワークへの再生可能エネルギー導入や分散型電源活用による配電領域の構造転換、(g)高度なエネルギーマネジメントによる工場・ビル・家庭等の需要家領域へのエネルギー価値やネットワーク調整機能の移行、(h)デジタル技術がもたらすVPP※・アグリゲーションの高度化、等が同時に進み、新たな電力システムへと段階的にシフトし、市場構造が大きく変化する可能性がある(図3)。

(※VPP: Virtual Power Plant, 仮想発電所)

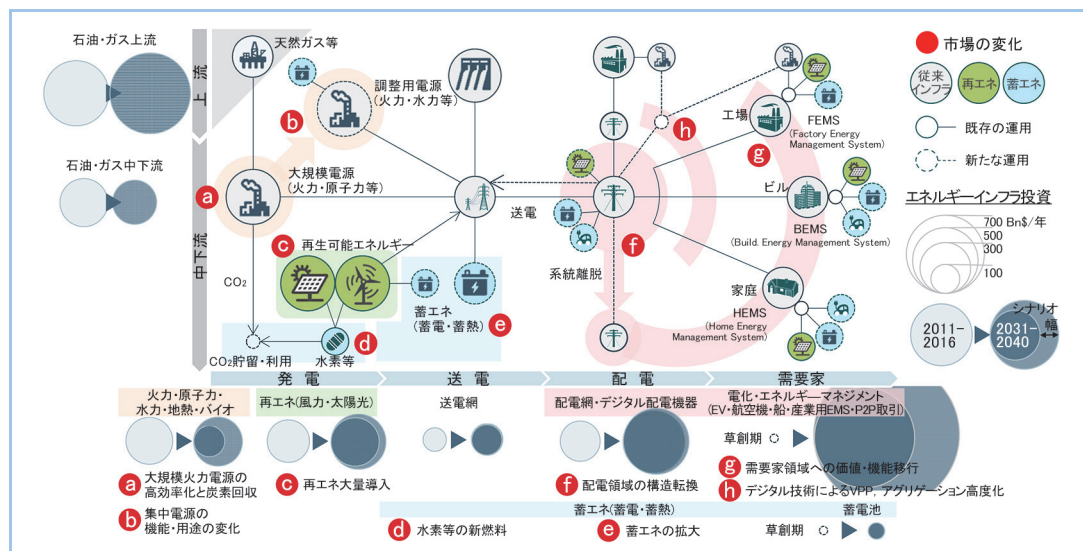


図3 新しい電力システムと市場変化⁽²⁾⁽³⁾

(2) 炭素循環の観点から見たカーボンニュートラル社会と市場ニーズ

産業革命以降、人間の経済活動に伴う化石燃料の消費により CO_2 等の温室効果ガスの排出量が急増した。その結果、気候変動リスクが拡大していると世界的に認識されている。

将来の人口増加や経済拡大に伴い、さらなる温室効果ガスの排出量増加が懸念されており、パリ協定が目指すカーボンニュートラル社会を実現するには、 CO_2 排出量の抑制と吸収・固定量の増加を、経済合理性をもって実現可能とするイノベーションが求められている。具体的には、省エネ、再生可能エネルギーの拡大と電化、脱・低炭素燃料の利用、資源リサイクルやCCUS*等による炭素固定・循環などが想定される。(※CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage, 二酸化炭素の回収・有効利用・貯留)

ここでは、人の価値観の変化や多様化が進み、新たな社会制度や技術革新によって市場構造が変化し、従来とは異なる価値に基づく新しいビジネスが生まれる可能性がある(図4)。

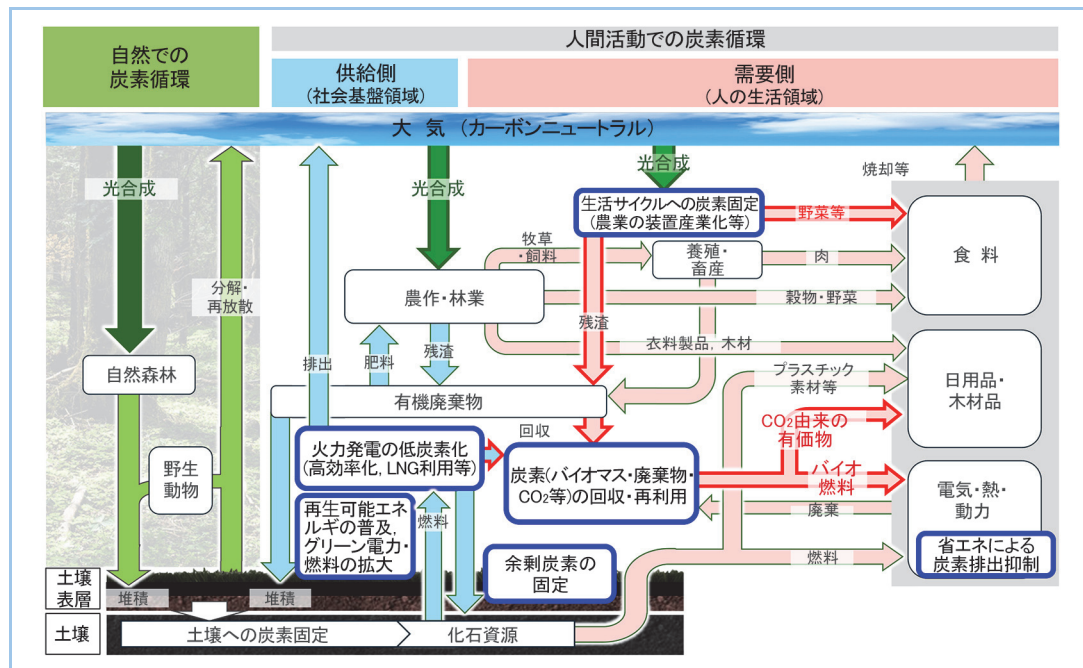


図4 カarbonニュートラルに向けた新しい市場ニーズ

3.2 機械システム進化の視点

(1) 機械システム製造の価値変化

“Mega Scan”では、環境・エネルギー等の市場領域毎の変化に加えて、機械システムそのものの価値変化にも注目している。

当社グループは、創業以来、社会・産業インフラを形作る機械システムの供給を通じて、社会の進歩に貢献してきたが、近年の技術革新に伴い、その提供価値の在り方が変わりつつある。

従来の機械システム製造は、多数の部品の高度な組み合わせにより、機能価値を実現することに大きな価値を持っていた。一方で近年、材料・微細加工技術の進展により、多くの機能が小型のモジュールに集約される傾向にあり、機械システム製造における複雑な組み合わせが相対的に減少し、小型モジュールの価値が高まりつつある。また近年のデジタル・通信・制御技術の進展に伴い、機械システムの自律化・自動化が可能となり、機械同士が相互に接続されて一つの系として機能を提供する形態に移行し、機械システムの知能化の価値が高まりつつある(図5)。

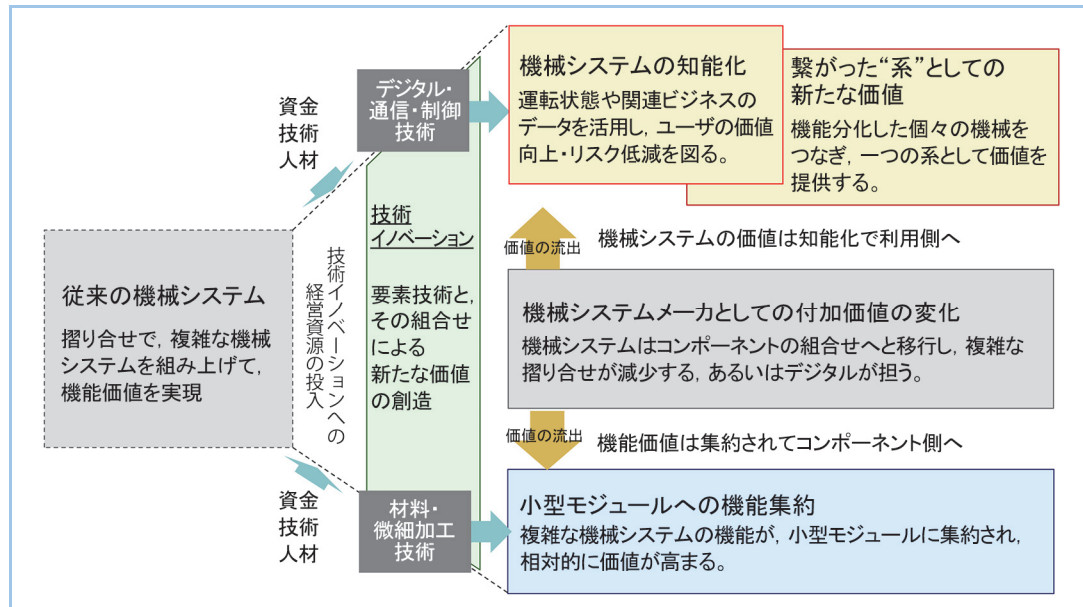


図5 機械システムの価値変化

(2) 機械システムの知能化

機械システムの知能化とは、単に機械システムが自律化・自動化するのではなく、機械にビジネス・運転知識が付加され、人と協働する機械システムとそれに関連するサービスと考えている。この機械システムの知能化では、①機械の自律化による人間から機械への機能の移行、及び人と機械との協調、②無人化を前提とした形態や、機能が細分化されて群として制御される形態等への変化、③人/生物と機械の機能の一部融合と人の能力拡張、が進むものと想定される。当社グループでは、こうした変化を捉えた新たなビジネスの姿も検討している(図6)。

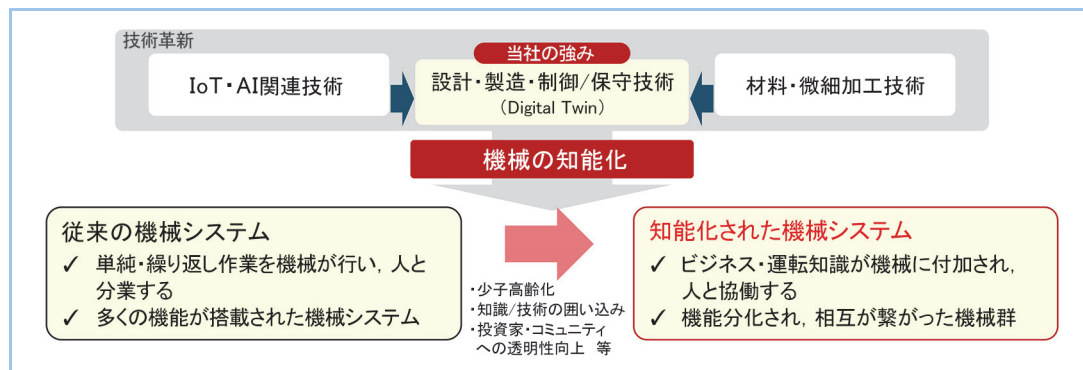


図6 機械システムの知能化

産業革命以降、従来人が行ってきた重量物の持ち運びや単純・繰り返し作業等を機械が担い、分業がなされてきた。こうした中、ビジネス・運転知識が機械に付加されて知能化が進むことにより、人による認知・判断・操作の一部を機械が行うことで、人と協働する関係に発展する。例えば産業分野では、エキスパートの勘や経験に頼ってきた機械の点検・運転の自律化がなされ、ビジネスの効率化がなされる。さらに、こうした運転データに基づく自律化・自動化は、そのオペレーションに透明性をもたらし、ビジネスにおける機械の資産価値が明確化されることで、柔軟な投資活動が可能となる。

機械システムの知能化を背景とした人と機械の協働がさらに進むと、人と機械との関係がより密接になり、機械により人間の能力向上が可能となる人間拡張技術(Human Augmentation)の社会実装が進む⁽⁴⁾。そうした社会では、人は生理的欲求や安全欲求といった欲求を自律化された機械により満たし、さらに自己実現のような欲求を機械との協働で行うようになると想定される。こういった人と機械との関係変化が進むと、人の経験・感情価値を含めた機械システムのデ

デザインを必要となる。当社グループでは、人と機械が協働して、人の幸福につながる機械システムの在り方を深く洞察し、あるべき姿を描き、社会に提供してゆく。

(3) 小型モジュールへの機能集約と機械システムの電動化

機械システムの動力源技術に目を向けると、技術革新により、機械システムの構成が変化するとともに、産業構造に変化を与えてきた。外燃機関・内燃機関が実用化されて以来、耐熱耐圧材料や回転体技術等の発達により、動力源としての熱機関は効率化してきた。近年では、革新材料や微細加工技術等によるパワーエレクトロニクス技術の進展により、電気駆動システムに関する要素部品の高密度化・高効率化及び機能集約が進んでいる。

この変化により、機械の動力源は外燃機関・内燃機関駆動から電気駆動（あるいはハイブリット駆動）へと進化し、環境性・保守性・制御性が向上するとともに、機能集約や高速回転化により、小型化が進む。また、機械を構成する要素部品の小型化・電動化により、機械の設計自由度が増し、機械の形態自体が変化する。こうした動力源の進化は、新技術と従来技術の組み合わせによるイノベーションが重要であり、回転機械等の従来の技術基盤の活用が鍵となる（図7）。

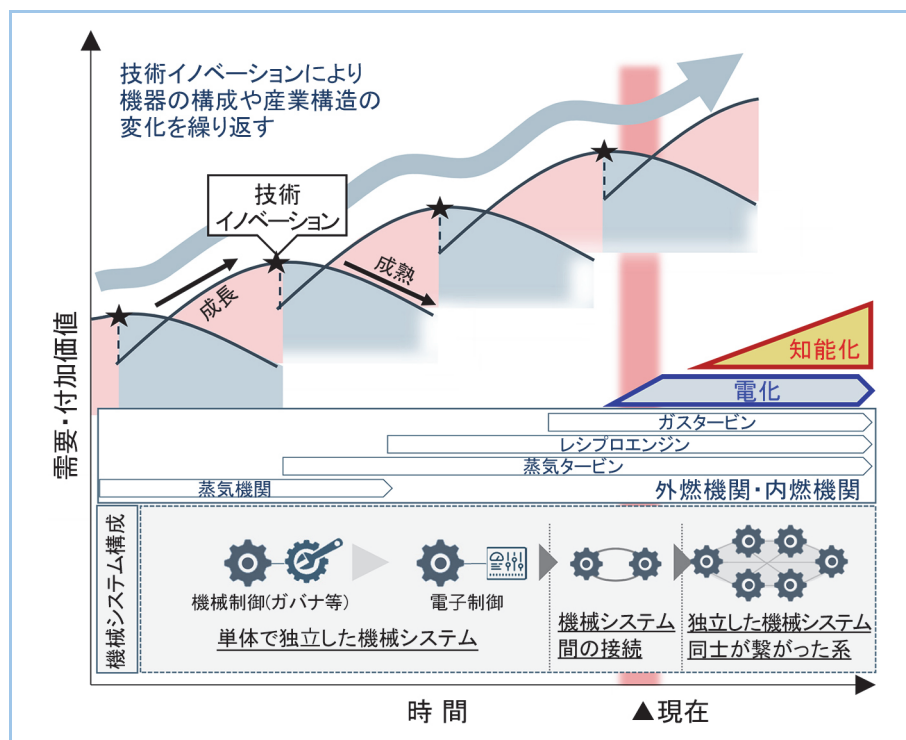


図7 動力源の進化と今後の展望

4. 新たな共創の場を通じた“Hardtech”イノベーションへの挑戦

これまで述べてきた、市場や技術の変化は従来にないスピードと大きさで起こっており、社外の知を取り入れ、イノベーションを創発することが不可欠となっている。当社グループでは、大学や企業との協業を積極的に行ってきたが、今後はこうした取り組みを発展させ、従来の事業の枠組みや発想を超えて、革新的な技術やビジネスアイデアを、より柔軟に組み合わせ、イノベーションを共創する場が求められている。

また、AI・IoT等のデジタル技術革新と、量子・材料設計・微細加工・バイオ等のフィジカル技術革新を組み合わせた“Hardtech”⁽⁵⁾が、機械システム進化の中核となる。この“Hardtech”のイノベーション共創には、プロトタイプの実作とデジタル実装の試行錯誤を行うラボが必要である。しかしながら、ベンチャー企業等が活用できる場は、現在の日本では限られており、それを提供することが求められている。

当社グループは、これらのニーズに基づき、2020 年春に“Yokohama Hardtech Hub”を、横浜製作所内に設立する。この共創の場は、当社グループのビジネスとは切り離れた出島として、試作や実装の試行錯誤を行うラボを備えている。日本と世界の熱意ある大学・ベンチャー企業・ものづくり企業の人が出会い、当社グループや共創パートナー企業のビジネス・技術の力を持ち寄り、自由な企業活動ができる場とする。

さらに、“Yokohama Hardtech Hub”によるイノベーション共創を軸として、世界と横浜市とのネットワークを活性化し、地域貢献を促進するとともに、当社グループを含む日本の“Hardtech”イノベータの育成に貢献する(図8)。



図8 共創の場“Yokohama Hardtech Hub”のイメージ

5. まとめ

MFS の取り組みには終着点はなく、“Mega Scan”、“Shift the Path”、“Technology Scouting”の活動を継続的に実施することで、未来社会のニーズを見出し、それに応えていくための企業文化を培っていく。

当社グループは、MFS の取り組みにより、イノベーションの共創を通じて、変革を弛みなく続けることで、人と機械が共生する未来社会に貢献する。

参考文献

- (1) チャールズ・A・オリイリーほか、両利きの経営、東洋経済新報社、(2019)
- (2) International Energy Agency, World Energy Outlook 2019, (2019)
- (3) Bloomberg New Energy Finance New Energy Outlook 2019, (2019)
- (4) 暦本純一ほか、HUMAN AUGUMENTATION I, (2018) , p.7
- (5) MIT Admissions, Lessons on How to Start a Hard Tech Startup, with Sam Altman, (2016)
<https://mitadmissions.org/blogs/entry/lessons-on-how-to-start-a-hard-tech-startup-with-sam-altman/>