

參考資料

ものづくり競争力研究会（2021-2022年度）開催日程

<2021年度>

第1回 2021年9月21日

- (1) 2021年度調査研究の概要・方針の説明
- (2) 「製造業のDXに向けた問題提起—製造業のDXを阻む壁を乗り越えるために—」
東京大学 未来ビジョン研究センター 客員研究員
小川 紘一 座長

第2回 2021年10月29日

- (1) 「産業エコシステムとDX」
東摩大学 ルール形成戦略研究所 客員教授
市川 芳明 委員
- (2) 「製造業DX 現場から」
東芝デジタルソリューションズ株式会社 IoT技師長
中村 公弘 委員

第3回 2021年11月12日

- (1) 「DXを読み解く」
東洋大学 経営学部 経営学科 教授
高梨 千賀子 委員
- (2) 「日本の製造業でDXが進まないのは何故か」
ジャーナリスト
三神 万里子 委員

第4回 2021年12月13日

- (1) 「我が国製造業でDXが進まないのはなぜか？」
法政大学 デザイン工学部 システムデザイン学科 教授
西岡 靖之 委員
- (2) 「『部門を横断した試行錯誤における摩擦低減のための研究』についての提言」
AWS ジャパン株式会社
プロフェッショナルサービス本部 データアナリティクスコンサルタント
池田 拓史 委員

- (3)「我が国製造業でDXが進まないのはなぜか?—DXを外部から支援する観点—」
三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社
コンサルティング事業本部 国際業務推進本部 国際アドバイザー事業部 副部長
尾木 蔵人 委員

第5回 2022年1月20日

- (1)「日本企業のDXの現状について—DUCスコアによる現状把握—」
筑波大学大学院 ビジネス科学研究科 教授
立本 博文 委員
- (2)2021年度論点整理案の審議

第6回 2022年2月21日

- (1)「製造業におけるDXの現状」
株式会社INDUSTRIAL-X 代表取締役
八子 知礼 氏
- (2)2021年度論点整理案の審議

第7回 2022年3月15日

- (1)「新たな社会・産業構造実現に向けたデジタルアーキテクチャデザイン」
慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科 教授
白坂 成功 委員
- (2)2021年度論点整理の取りまとめ

<2022年度>

第1回 2022年7月26日

- (1)2022年度調査研究の方針および調査対象企業の説明
- (2)「2022年版ものづくり白書」概要の説明および意見交換
経済産業省 製造産業局 総務課 参事官 ものづくり政策審議室長
伊奈 友子 氏

第2回 2022年8月26日

- (1)「鍋屋バイテック会社のDX」
鍋屋バイテック会社 常務取締役
丹羽 哲也 氏

第3回 2022年9月9日

- (1)「DXって中小企業にもできるの？」
株式会社三松 代表取締役社長
田名部 徹朗 氏

第4回 2022年10月7日

- (1)「実は儲かるDXとカーボンニュートラル」
旭鉄工株式会社 (i Smart Technologies 株式会社) 代表取締役社長
木村 哲也 氏

第5回 2022年11月11日

- (1)「ダイセル式生産革新の取り組み事例」
株式会社ダイセル 社長室長 兼 モノづくり革新センター長
三好 史浩 氏

第6回 2022年12月20日

- (1)「ASPINA DXへの取り組み—社内効率化と新規価値創造—」
シナノケンシ株式会社 代表取締役常務
金子 行宏 氏
シナノケンシ株式会社 開発技術本部 本部長補佐
清水 賢一 氏

第7回 2023年1月24日

- (1)「常石造船のデジタル化と社内展開」
常石造船株式会社 取締役常務執行役員
芦田 琢磨 氏

- (2)2022年度報告書骨子案の審議

第8回 2023年3月10日

- (1)2022年度報告書案の審議

ものづくり競争力研究会（2021-2022年度）委員名簿

（委員 五十音順、敬称略、所属役職等は研究会開催時点）

座長：	小川 紘一	東京大学 未来ビジョン研究センター 客員研究員
委員：	池田 拓史	AWSジャパン株式会社 プロフェッショナルサービス本部 データアナリティクスコンサルタント
	市川 芳明	多摩大学 ルール形成戦略研究所 客員教授
	尾木 蔵人	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 コンサルティング事業本部 国際業務推進本部 国際アドバイザー事業部 副部長
	白坂 成功	慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科 教授
	高梨 千賀子	東洋大学 経営学部 経営学科 教授
	立本 博文	筑波大学大学院 ビジネス科学研究科 教授
	中村 公弘	東芝デジタルソリューションズ株式会社 IoT技師長
	西岡 靖之	法政大学 デザイン工学部 システムデザイン学科 教授
	三神 万里子	ジャーナリスト

<オブザーバー>

	伊奈 友子	経済産業省 製造産業局 総務課 参事官 ものづくり政策審議室長
	松高 大喜	経済産業省 製造産業局 製造産業戦略企画室 ものづくり政策審議室 課長補佐 (2021年度)
	蓬田 桂一郎	経済産業省 製造産業局 総務課 ものづくり政策審議室 課長補佐 (2022年度)
	福水 雄己	経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室 係長 (2022年度)
	築瀬 創一	経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室 調査員 (2021年度)
	杉原 諒	経済産業省 製造産業局 ものづくり政策審議室 調査員 (2022年度)

<事務局>

安達 健祐	一般財団法人企業活力研究所 会長
福岡 徹	一般財団法人企業活力研究所 専務理事
北畠 祥	一般財団法人企業活力研究所 企画研究部長
福本 泰起	一般財団法人企業活力研究所 主任研究員
吉本 陽子	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 主席研究員
平田 薫	三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 主任研究員

ものづくり競争力研究会(2021年度)論点整理
『製造業のDXを阻む壁の乗り越え方に関する調査研究』

2022年3月
一般財団法人 企業活力研究所
ものづくり競争力研究会

(https://www.bpfj.jp/report/manufacturing_r03/)

1. DXに取り組みうえで前提となる議論

- ・DXは、製造業の企業成長（競争力強化）だけでなく、グリーン社会の実現をはじめとする社会課題の解決も含む）に向けて高い潜在可能性を有する。
- ・しかし、我が国製造業の経営層、マネジメント層、現場担当者の多くが、外部環境で進む「経済・社会システムの大転換」を把握できておらず、「認知のバイアス」が生じている。したがって、DXに取り組み必要性や緊急性について十分に腹落ちできていない可能性がある。
- ・ただし、「認知のバイアス」を一定飛びに解消しようとするとは拒否反応が起ころうするため、拒否反応を上手く回避する工夫が必要になる。
- ・また、DXに関しては単にデータをつなぐだけでは成果は得られないため、サイバー空間での効果的なデータのつなぎ方について十分に検討し、理解を深める必要がある。

経済・社会システムの大転換	
	具体例
見えなかつたことが見えてくる	<ul style="list-style-type: none"> ・社内部門間別々に管理されていた「在庫データ」、「生産予定データ」を統合し、リアルタイムに把握できるシステムを開発 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 営業担当者や、製造現場にわざわざ確認をとる必要がなくなり、顧客に対して、即座に正確な納期を知らせることが可能に ・メーカーとサプライヤーが連携してサプライチェーン全体の調達状況を可視化するシステムを開発 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 災害などの不測の事態が生じた際の状況把握が容易になり、稼働再開、代替生産、在庫調整といった迅速な対応が可能に ・受発注を自動でマッチングさせてサブプラットフォームを開発 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 【発注企業】低い調達コストで最適な発注先を選ぶことが可能に ⇒ 【受注企業】稼働企業からの似た発注を一括化することで製造コストが削減可能に ⇒ 【プラットフォーム】受発注双方に便益を提供することでネットワーク効果が働き、ビジネスを拡大
DXでデータを効果的につなぐことにより産み出される価値	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク効果が働き、エコシステムに参加する様々な企業の成長が促される
DXで対処すべき喫緊の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・カーボンニュートラルへの対応 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ 気候変動問題が深刻化するなかで、カーボンニュートラルへの対応を求める動きが政府を中心に急拡大 ⇒ サプライチェーン全体でのエネルギー効率の最適化やカーボンフットプリントによるCO2排出量の正確な記録・把握が求められるように ・パンデミックや自然災害、経済安全保障をめぐる国際情勢の変化などによって、サプライチェーンの柔軟化や強靭化を図ることが重要に <ul style="list-style-type: none"> ⇒ サプライチェーンの柔軟化や強靭化を図ることが重要に ⇒ サプライチェーンで起こった人材不足や機材汚染に対する訴訟リスクへの懸念 <ul style="list-style-type: none"> ⇒ サプライチェーンを適正に管理することも透明性を高めることが重要に



国内における認知のバイアス(誤解・思い込み)	
DXに対する限定的な理解	<ul style="list-style-type: none"> ・DXの目的定「効率性向上」や「自動化」など狭く理解していること <ul style="list-style-type: none"> ⇒ DXを多様な目的と結びつける発想の不足 ⇒ DXの本質が「ビジネスモデルの革新」や「創造的破壊(イノベーション)」にあるという発想の不足 ・DXとデジタル化(既存業務のデジタルへの置き換え)の混同 ・DXを「企業間連携」とセットで考えたり、「顧客やエンドユーザー」起点で考えたりする発想に及んでいないこと ・予算をつけられれば、ある程度短期的かつ確実に、相当の成果が出るとはならないという思い込み(大きな成果を得るには時間がかかること)の理解不足 ・長年続いてきた日本経済の低成長・低安定への慣れ ・DXへの取り組みが遅れても仕事がすくなくなくなるわけではないという希望的観測 ・同業他社などの動きを見ながら足並みを揃えてDXを進めれば問題ないだろうという横並び意識
危機意識の低さ	<ul style="list-style-type: none"> ・現場にある属人的な技能・知識の豊かさ ・高度に専門化された分業組織内部での「すり合わせ」や「カイゼン」の伝統 ・ピラミッド型で明確な役割分担のある既存のサプライチェーン <ul style="list-style-type: none"> ⇒ これらが現在でも日本の製造業の競争力の源泉となっているがゆえに、かえって認知を広げるうえでの妨げに
「ものづくり」のレガシー	

2. DXを阻む壁とDX戦略

- ・DXを阻む壁を乗り越えて成果を得るためには、データを「活用」可能な形に調整することや、「企業内」や「企業間」の組織・体制を整備することが必要になる。また、製造業のDXを「外部」から支える仕組みづくりも必要になる。
- ・DXを阻む壁の具体的な内容はDX戦略①社内やサプライチェーンとの関係を変革するDX、②エンドユーザーも含む顧客との関係を変革するDXごとに異なるため、各戦略に合わせて対応が必要になる。また、それぞれのDX戦略は単独でも成立しうるが、①と②を同時並行で進めたり、①から②のように段階的に進めたりすることも考えられる。

DXを阻む壁	DX戦略	① 社内やサプライチェーンとの関係を変革するDX (業務プロセスの信頼性・効率性の向上)	② エンドユーザーも含む顧客との関係を変革するDX (新たなデジタルサービス提供による収益増)
1. データ活用の壁 DXを実現するための、適切なデータ活用ができておらず、DXを阻む壁となっている	1-1 データを物理的・種別的につなげるプロセスを進められないこと 1-2 つないだデータを活用するイメージを想起できないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・【データ化のための下準備】現場の事務をデータ化しようとしても、そもそもデータがなかったり、データが欠損だらけで使えなかったりする場合が多く、データ化の下準備に多大なリソースが必要になること ・【データの構造化】製造業特有の「レガシーシステム」に囲まれた、高度に専門化された分業組織(複数の集合体)のそれぞれがバラバラに持っているデータの構造化が困難であること ・【データをつなぐ範囲】従来の企業間関係のままでデータをつなごうとしているため、投資回収できるほどの規模の経済が働いていないこと ・【作業成果のイメージ】どのようなデータを社内やサプライチェーンでつなげば、信頼性・効率性の向上につながるのかのイメージを想起できないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・【データ化するための下準備】新たなデジタルサービス提供に必要な情報を顧客やエンドユーザーなどから集めるための合意形成が困難であること ・【データをつなぐ範囲】APIを公開するなどして、業種や業界を超えて参加者が増加し続けるオープンエコシステムの設計や適切な価値であること ・【作業成果のイメージ】どのようなデータを顧客などとつなげば、新たなサービスが提供できる収益増につながるのかのイメージを想起できないこと
2a. 企業内の組織・体制の壁 DXを実現するための、適切な企業内の組織・体制が整備されておらず、DXを阻む壁となっている	2a-1 DXに対するモチベーションが高まらないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・【DXの理解】DXの本質は「創造的破壊(イノベーション)」→ DXが既存の業務プロセスやサプライチェーンの変革を伴うものであることに関する発想不足 ・【製造業に特化した認識】部門・企業ごとの分業によって成長してきたという過去の成功体験を変えられないこと ・【ビジネス環境の変化への認識】人権やグリーン、プロフィット・シェアリング・レジリエンスなどの多様な理由で、製造業のサプライチェーンをトラックしようとする世界的な動きがあることへの感度が十分でないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・【DXの理解】DXの本質は「創造的破壊(イノベーション)」→ DXが既存のビジネスモデルや収益モデルの変革(使い切り型)からサブスク型などを伴うものであることに関する発想不足 ・【製造業に特化した認識】「ものづくり」や「自社専売」による価値創出という過去の成功体験を変えられないこと ・【ビジネス環境の変化への認識】デジタル技術を活用してサイバー空間で新しい価値創出が可能になっていることへの感度が十分でないこと
2b. 企業間の体制の壁 DXを実現するための、適切な企業間関係の体制が整備されておらず、DXを阻む壁となっている	2b-1 既存の企業組織が変化に対応できていないこと 2b-2 既存の企業間関係が変化に対応できていないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・【部門間関係】機能別に分割りがれていることが多い製造業では、部門間でやりとりするときの制度的・心理的障壁が高く、相互の連携が滞りがちであること ・【企業間関係】既存のピラミッド型の企業間関係がDXによって中抜き・淘汰されていく動きへの警戒から再編が中々進まないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・【顧客接点の部門】売り切り型のビジネスモデルが中心だったため、顧客接点を維持・強化する組織・体制が弱いこと ・【企業間関係の壁】新たなデジタルサービスを次々に開発・提供する組織になっていないこと
3. 外部環境の壁 製造業のDXを外部から支える取り組みが不十分であり、DXを阻む壁となっている	3-1 事業者団体の課題 3-2 IT産業の課題 3-3 大学・研究機関の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・【産業インフラづくり】産業インフラとなりうるデジタル・プラットフォーム構築など、業界や産業としてのデータ連携の取り組みが進んでいないこと ・【IT産業のビジネスモデル】IT産業の「工務店型」なビジネスモデル(多量下請け構造、入月単位でプロジェクトを委託して終了後は何も残らない)商習慣などがそもそもDXにマッチしておらず、結果として製造業にも十分なサービスを提供できる仕組みになっていないこと ・【IT産業と製造業の関係性】製造業向けIT企業(食い物)にされているという不信感を与えていること ・【人材育成】日本の大学では「実務的なITを指導できる体制が整っていないこと ・【産学連携】ドイツのアラウンダーン・フューアーマーモデルに見られるような産学連携が日本では進んでいないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・【企業間関係】製造業だけでなく、異業種もパートナーと考え、競争ではなく「共創」しながら価値を生まむための関係づくりが必要

3. 企業による打開の方向性¹

- ・製造業の DXには確立された手法があるわけではないため、企業としては以下の2つのプロセスを試行錯誤しながら長期的な視点で進める必要がある。
- ・2つのプロセスは、DXに向けた1つの取り組みを「データ利用」と「組織・体制」という別々の視点に注目して整理している。したがって、各プロセスには重複があり、相互に関連し合いながら進むことが想定される。

(1) データ利用の壁を乗り越えるために必要なプロセス

	データをつなぐ下準備を行う	データを物理的につなぐ	データを意味的につなぐ	共通のシステムを構築する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・社内ですべての事業(機器の稼働状況や人の動きなど)をデータ化して取得する仕組みを構築すること ・そもそも必要な量のデータが収集できていない ・収集したデータの品質(正確性や粒度など)が揃っていない ・人間系での入力に頼る部分が大きい ・データを効果的につなぎ加価値に転換する能力の開発が進んでいない 	<ul style="list-style-type: none"> ・社内の機器、システムが互いに通信できる仕組み(IoT化)を構築すること ・スタンドアローンのレガシー構築、システムが数多く残っている ・機器ごと、システムごとに独自の通信プロトコルが採用されている場合が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・異なるコードや形式のデータを変換し、相互運用できる仕組みを構築すること ・オントロジー辞書の作成やデータモデル構築の必要性の理解がまだ全体まで浸透しておらず、取り組みが十分に進んでいない ・異なるコードや形式のデータの数や種類が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・データをつながない部門や企業が互いに Win-Win となるようなルールや関係を構築すること ・データを有効につなぐことのような価値が生まれるのに関与する共通理解が十分に醸成されていない ・協働領域と競争領域が整理できていない ・セキュリティに対する不安が大きい
主な問題				

(2) 企業内や企業間の組織・体制の壁を乗り越えるために必要なプロセス

	企業内の試行錯誤			企業間の試行錯誤		
	問題発見	問題共有	課題設定・解決	問題発見	問題共有	課題設定・解決
経営者 (CIO, CDOも含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・DXをめぐる世界的潮流を敏感に感知して情報収集・整理 ・DXの正確な定義を理解・周知して、社内の共通理解を形成 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社の将来像(ビジョン)を構想 ・全社的なデジタル文化(主体的に参加する、協力する、邪魔しない)の醸成 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存事業とDXの双方に配慮した経営資源の配分 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社単独では解決できないが、企業間連携で解決できる問題(社会課題など)について情報収集・整理 ・既存の産業構造や企業間関係に関する固定観念の打破 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社が参照するエコシステムの将来像を構想 ・パートナーとの共通理解の醸成 	<ul style="list-style-type: none"> ・企業間関係(他社とのプロフィットシェアリングなどの再構築・再配置
事業部門	<ul style="list-style-type: none"> ・自部門に閉じない、部門横断的な問題の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ・部門間の対話促進、他部門の協力者づくり 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社の将来像に到達するための具体的な課題を設定して実践、進捗管理 ・移行期のマネジメント 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の企業間関係が抱える問題の抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ・企業間の対話促進、他社の協力者づくり 	<ul style="list-style-type: none"> ・エコシステムの将来像に到達するための具体的な課題を他社と協働しながら設定して実践、進捗管理
IT部門	<ul style="list-style-type: none"> ・事業部門が抱える問題への理解、共感 	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル技術で何が解決できるのかの範囲の理解を深め、社内全体にも共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル化策ではない自社の将来像に沿ったKPIを設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業部門の企業間連携システムの構築支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・エコシステムの設計やそれを支えるデジタル技術に関する知識をパートナーと共有 	<ul style="list-style-type: none"> ・価値が生まれる場(デジタル・プラットフォーム)を構築し、他社にもオープン化 ・セキュリティを強化する仕組み構築

¹ 前頁通り、製造業のDXを阻んでいる壁には製造業の外からの働きかけや支援によって乗り越えるべき「外部環境の壁」も存在しているが、本論点整理では企業自身の取り組みによる打開の方向性について整理することとした。