

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に取り組む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」を把握しきれておらず、「認知のバイアス」が生じている。したがって、DXに取り組む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」を一足飛びに解消しようとする拒否反応が起こりうるため、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、理解を深めることが必要になる。

経済・社会システムの大転換		具体例
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	見えなかったが見えてくる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社内で部門間に別々に管理されていた「在庫データ」、「受注データ」、「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 ⇒ 営業担当者が、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
	一部門や一企業ではできないことが可能になる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ⇒ 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初動対応が可能に
	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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受発注を自動でマッチングさせるプラットフォームを開発 ⇒ 【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】 複数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で対処すべき喫緊の課題	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欧州を中心に急拡大 ⇒ 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
	サプライチェーンのガバナンス強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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、サプライチェーン寸断リスクが増大 ⇒ サプライチェーンの柔軟化や強靱化を図ることが重要に ・ サプライチェーンで起こった人権侵害や環境汚染に対する訴訟リスクへの懸念 ⇒ サプライチェーンを適正に管理するとともに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の目的を「効率性向上」や「自動化」など狭く理解していること ⇒ 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 ・ 予算をつければ、ある程度短期的かつ確実に、相当の成果が出せるはずだという思い込み(大きな成果を得るには時間がかかることの理解不足)
危機意識の低さ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長年続いている日本経済の「低位安定」への慣れ ・ DXへの取り組みが遅れても仕事がすぐに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
「ものづくり」のレガシー	<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 ⇒ 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

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、各戦略に合わせた対応が必要になる。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・意味的につなげるプロセスを進められないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・【データ化するための下準備】現場の事象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「レガシーインフラに囲まれた、高度に専門化された分業組織(現場の集合体)」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 	<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実施が困難であること 	
	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"> ・【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ていないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・【作業成果のイメージ】どのようなデータを顧客などにつなげば、新たなサービスが提供できて収益増につながるのかのイメージを想起できていないこと 	
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 ・【製造業に残る固定観念】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感度】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(売り切り型からサブスク型へなど)を伴うものであることに関する発想不足 ・【製造業に残る固定観念】「ものづくり」や「自社単独」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感度】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 	
	2a-2 既存の企業組織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】機能別に縦割りで分か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、相互の連携が断絶しがちであること 	<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 ・【企業組織の俊敏性】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 	
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 既存の企業間関係が変化に対応できていないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・【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"> ・【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」しながら価値を生むための関係づくりがないこと 	
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	<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 		
	3-2 IT産業の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・【IT産業のビジネスモデル】IT産業の「工務店的」なビジネスモデル(多重下請け構造、人月単位でプロジェクトを受注して終了後は何もしない商習慣など)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】製造業側に「IT企業の食い物にされる」という不信感を与えてしまっていること 		
	3-3 大学・研究機関の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・【人材育成】日本の大学では「実践的な」ITを指導できる体制が整っていないこと ・【産学連携】ドイツのフ라운ホーファー・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 		

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ことが必要になる。
- ・ 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	共感的エコシステムを構築する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社内で行っている事象(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 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> ・ データをつないだ部門や企業がお互いに Win-Win となるようなルールや関係を構築すること
主な問題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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多い ・ データを効果的につなぎ付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"> ・ スタンドアローンのレガシー機器、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"> ・ オントロジ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"> ・ データを有効につなぐとどのような価値が生まれるのかに関する共通理解が十分に醸成されていない ・ 協調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

(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 ・ 全社的なビルダー文化(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"> ・ 自社が参画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調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"> ・ デジタル化率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 前頁の通り、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。