

サーキュラーエコノミー(CE：循環型経済)社会 に向けた調査研究

～EUのESPR^{注1}とDPP^{注2}を起点とした

将来的な対応策を検討するための基盤として～

報告書

注1. ESPR：エコデザイン規則

注2. DPP：デジタルプロダクトパスポート

2025年3月

一般社団法人 日本機械工業連合会

合同研究委員会

(技術イノベーション研究委員会、GX研究委員会、
グローバル・バリューチェーン研究委員会)

目 次

はじめに	3
(サーキュラーエコノミーに向けて)	3
(GX と DX の一体化)	3
(データ連携の枠組み)	4
1. 本調査の背景と目的.....	6
1-1. 本調査の背景	6
1-2. 本調査の目的	6
1-3. 本調査の問題意識	7
1-4. 本調査の焦点：GX と DX の交点としての DPP	8
2. 世界の潮流と日本の対応.....	9
2-1. 先行する欧州の動向と戦略	9
2-1-1. 欧州グリーンディール戦略	9
2-1-2. 循環型経済行動計画（サーキュラーエコノミー行動計画）	9
2-1-3. エコデザイン規則（ESPR）	10
2-1-4. Scope3 への対応	11
2-1-5. 今後のタイムライン	11
2-2. 米国の動向～欧州と足並みが揃うか？	12
2-2-1. 米国の持続可能性戦略.....	12
2-2-2. 米国のスマート製造活動と IMX での米独共同歩調	12
2-2-3. 米国企業の EU DPP への反応：データ価値の再認識と先手対応.....	13
2-3. 日本の GX/DX の動向	14
2-3-1. 循環型社会形成推進基本計画.....	14
2-3-2. 循環型経済（サーキュラーエコノミー）に関する関係閣僚会議.....	14
2-3-3. RRI による国際シンポジウム 2024	15
2-3-4. 経団連による提言「産業データスペースの構築に向けて」	16
3. DPP（デジタルプロダクトパスポート）とは.....	17
3-1. DPP の全体像——概要とイメージ	17
3-1-1. DPP の全体像——そもそも DPP とは.....	17
3-1-2. DPP の背景、目的、意義、効果	19
3-2. DPP の具体像——構造、機能、役割、効用、効能	20
3-2-1. DPP の構造	20
3-2-2. DPP の機能と役割	25
3-2-3. DPP が担う役割の整理	27
3-2-4. DPP の効用と活用場面	28

3-2-5. DPP の有効性と成長性——新市場・新事業の可能性.....	29
3-2-6. DPP の効能	30
3-2-7. DPP 導入に向けた事前準備の重要性	31
4. 機械産業にとっての DPP の懸念点・検討課題・機会.....	32
4-1. 機械産業にとっての懸念点はチェックポイントに	33
4-1-1. 長寿命化による販売機会減少と事業機会への転化（Re-X 事業への進出）	33
4-1-2. 長寿命化は日本企業の目指す方向と合致——DPP は事業の高度化手段.....	34
4-1-3. 欧州が進める ESPR と DPP の国際標準化.....	34
4-1-4. DPP に関わるコスト負担、情報管理、国際協定の必要性	35
4-1-5. DPP システムの管理面や責任体制のあり方	35
4-1-6. その他の懸念事項⇒チェックポイント	36
4-2. 機械産業における検討課題と対応の方向性	36
4-2-1. 循環型（CE 型）経済社会への移行——ライフサイクル産業への転換	37
4-2-2. DPP の義務化を含むエコデザイン規則（ESPR）への対応とその方向性	37
4-2-3. ASEAN を中心とするアジア圏との連携協力体制の構築・強化.....	38
4-2-4. その他——行動計画の策定と人材育成.....	40
参考： EU が指摘する DPP の検討課題.....	40
4-3. 機械産業にとっての機会と対応の方向性	40
4-3-1. 製品の長寿命化を実現し、「製品の持続可能性」を積極的にアピール	40
4-3-2. 攻めの機会にできる DPP の「任意情報」	41
4-3-3. DPP の特徴を活かしたサービス（Re-X 事業）への展開	42
4-3-4. 日本のものづくりにおける強みをデジタルで活かす途を！	44
4-4. Things to do（実施すべきこと）	45
4-4-1. 機械産業界として当面実施すべき 3 つの事項	45
4-4-2. 既に実施している、或いは候補となる事項.....	45
参考資料—RRI 国際シンポジウム—	46
参考資料—経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」について.....	48
4-5. まとめ	48
5. 本調査における主要論点	50

はじめに

(サーキュラーエコノミーに向けて)

昨今の世界的な動向として、カーボンニュートラルと共に、サーキュラーエコノミー（以降、CE と記す。）が重要視されている。従来、我が国も CE へ向けた取組を進めているところであるが、欧州はグリーンディール政策のもと、2022 年に“エコデザイン規則案 (ESPR)”の提示があり、CE 実現に向けた動きの加速が予想される。

特に、この規則案の 1 つである、製品のライフサイクルを追跡可能とする電子情報の記録を行うデジタル・プロダクト・パスポート(以降、DPP と記す)が提案され、我が国でも注視すべき事項として捉えた。

これまで我が国の機械産業は、製品を長く大事につかえるものづくりと、きめ細かなアフターサービスを行ってきた。今回、欧州が提案した DPP は、我が国機械産業が進めてきたものづくりとアフターサービスを、よりアピールしやすく、より高めたビジネスを可能とする仕組みと捉えることもできる。

一方、CE を実現した社会では、製品作りは再生材を調達するところから始める必要が出てくる。これによりビジネスのやり方が変わる可能性も秘めており、従来の事業だけでなく、新しいビジネスへの先鞭の機会と捉えることができる。DPP 等の CE に関する制度設計に積極的に参加して、提案を重ねることも大切に思われる。

また、この動きに対して日本国内への影響だけを考えるのでは不十分である。国際化し、開かれたグローバル・バリューチェーンの中で活動している日本企業が、存続発展できるように、更に経済的な繋がりが深いアジア諸国とも協力関係が構築できるよう、公正・公平で開かれた普遍的な枠組みとするべく検討・発信を続けていく必要があるだろう。

(GX と DX の一体化)

DPP の導入は、環境政策として重要であるのみならず、データ連携の先進ケース・重要先例として、DX の今後の道筋に大きな影響を与えるものと考えられる。

欧州は、インダストリー 4.0 以来の産学官におけるデータ連携の検討と枠組み（例：管理シエルの活用）を基礎に、官民連携して DPP 検討を進めており、我が国機械産業はその進展を注視し、欧州との対話・調整を行っていく必要がある。

この点、2015 年設立以来のドイツ産業界との長い対話の歴史がある R R I の情報・知見も極めて重要であり、両者で DPP の制度設計に関する情報交換と対話を深化させることが有益である。

GX については、国内で、政府が GX リーグを組織し、環境政策全般の総合展開を実現しようとしている。また、経済産業省は「サーキュラー・パートナーズ」を設立し、2025 年を目途に「サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム」の立ち上げを目指している。産業界では、JEITA を事務局として Green x Digital コンソーシアムが活動を強化している。

機械産業として、これらの動きも注視し、また、必要に応じて、適切な形で参加しつつ、G X、D Xが統一的・整合的に進むように支援していく必要があるだろう。

（データ連携の枠組み）

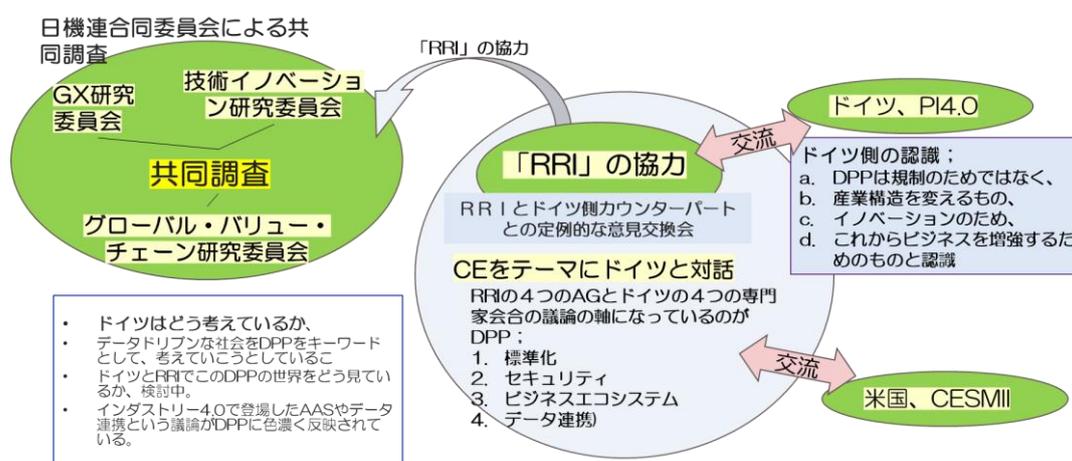
データ連携については、国内では、経済産業省・デジタル庁をはじめとした政府関係当局と産業界との連携のもとに、ウラノス・エコシステムの活用が進められており、その中でG Xを念頭に置いたエコシステムの検討も進むものと予想される。

機械産業としては、この枠組みの進展にも密接に関与しつつ、G X、D X双方の同時進展というデータ連携社会の要請に対応していくことも必要である。

一般社団法人 日本機械産業連合会

(本調査の枠組みについて)

- 次の調査模式図は本調査の枠組みを示している。
- 図の左側は今回の調査の実施体制である。日機連の3つの委員会（GX研究委員会、技術イノベーション研究委員会、グローバル・バリューチェーン研究委員会）の合同による委員会体制をとっていることを示す。
- 図の右側では、本調査が、かねてよりドイツ側、及び米国側との定例的な意見交換会や交流を実施している RRI の協力を得ていることを示している。



1. 本調査の背景と目的

1-1. 本調査の背景

近年、世界的に気候変動や環境問題が注目され、カーボンニュートラル（炭素中立）及びサーキュラーエコノミー（循環型経済、CE）に向けた取組が進んでいる。

CE（循環型経済）とは、資源を効率的に循環させ、持続可能な社会を実現するとともに経済成長もめざす新たな「経済システム」を指す。日本では従来から「3R（リデュース、リユース、リサイクル）」が推進されてきた。しかし、廃棄物や環境問題、資源枯渇への懸念、さらに世界的なESG（環境、社会、ガバナンス）投資の高まりを背景に、「3R」を超えた、CEへの移行が世界的な潮流となっている¹。

CEに関連するステークホルダの動きをみると、2015年に国連が「2030アジェンダ」で掲げた持続可能な開発目標（SDGs）が、以前から進められてきた、こうした方向性や取組を一段と加速した。ESGは元来、投資活動を端緒とする概念であるが、近年では企業経営にも広がりを見せている。また、世界価値観調査²によれば、環境を重視する人々の割合は増加傾向³にある。こうした国際的な環境意識の高まりを受け、日本では2020年に「循環経済ビジョン2020」が、2023年には「成長志向型の資源自律経済戦略」が策定された。さらに、2024年8月には第五次循環型社会形成推進基本計画が閣議決定されている。

1-2. 本調査の目的

CEの重要な目標の一つは、気候変動への対応や脱炭素社会の実現であるが、その本質は資源利用の効率化や廃棄物削減を通じた持続可能な経済モデルの構築にある。そのためデジタル技術を活用したビジネスモデルの変革や、企業の競争力強化が求められる。

欧州では脱炭素と経済成長の両立を目指す「グリーンディール」戦略のもと、2024年にエコデザイン規則(ESPR[※])が正式決定され、その一環としてデジタル製品パスポート(DPP[※])の導入が義務付けられた。

¹ 第一生命経済研究所、2023.12.27「人々の環境意識は高まり続けるのか？（1）」
<https://www.dlri.co.jp/report/macro/302125.html>

² 直近第8回の日本対象の世界価値観調査は2024/7~8月実施。なお、第7回調査によれば世界77カ国中で、経済成長より環境保護を優先という回答が50%を超える国は52カ国、日本は34.2%で下から4番目、74位。出所 電通総研、【第7回 世界価値観調査】Appendix20220727revised：
<https://qos.dentsusoken.com/wp-content/uploads/2022/07/%E3%80%90%E4%B8%96%E7%95%8C%E4%BE%A1%E5%80%A4%E8%A6%B3%E8%AA%BF%E6%9F%BB%E3%80%91Appendix20220727revised.pdf>

³ 第一生命経済研究所、2023.12.27「人々の環境意識は高まり続けるのか？（1）」から引用～「約60カ国を対象とした世界価値観調査の「経済と環境のどちらが大事か」を問うアンケートにおいて、世界的に環境を重視する人々の割合は増加傾向にある。」
<https://www.dlri.co.jp/report/macro/302125.html>

これにより日本企業にとっても DPP への適応が避けられない課題になった⁴。

本調査は、日本の機械産業が、この新たな枠組みに適応するための第一歩として、DPP 対応に向けた方向性を示し、将来的な対応策を検討するための基盤を築くことを目的としている。

※ESPR (Eco-design for Sustainable Products Regulation) ; 2024 年 7 月に発効した EU の規則。その目的は、製品の長寿命化とエネルギー及び資源の効率向上の 2 つ。この「枠組み法」には、製品の EU 域内流通を認めるための要件が 14 ある。具体的には、①耐久性、②再利用性、③アップグレード可能性、④修理可能性などが含まれる。その中の一つが情報要件としての DPP である。

※DPP(Digital Product Passport) ; DPP は DPP データとシステムからなる概念で、ESPR の対象製品に対して義務付けられる。DPP システムは、製品に付与された QR コードや RFID を介して、クラウド上に保存された関連情報と一意に結びつく。この仕組みにより、製品を正確に識別し、製品情報を追跡できるほか、アクセス権を有する関係者に必要な情報を提供する。また、出荷後に生じた製品の変化や生成情報を追加で取得・収録することができる。但し、DPP の仕様詳細は製品カテゴリ毎に 2027 年を目処に順次確定していく見込みである。

1-3. 本調査の問題意識

本合同研究委員会では、CE の動向や、AI を含むデジタル技術の進展を踏まえ、「機械産業に何が求められるか」を議論してきた。

当初の調査では、以下の 3 つの方向性が提案された。

- 1、 欧州流のアプローチ ; DPP の未確定な部分を協調領域とし、競争をコンテンツに限定する。
- 2、 日本独自のアプローチ ; 欧州とは異なる独自の方向性を模索する。
- 3、 前 2 者の折衷型 ; 欧州流を基にしつつ、日本の意見を反映し、独自のデジタル基盤を整備する。

経団連の提言や政府の対応を踏まえると、3 つ目のアプローチが最も現実的である。いずれの方向性を選ぶにしても、欧州のエコデザイン規則や DPP 義務化の動きは、「重要なテーマ⁵」として真剣に検討すべきである。調査の終盤では、①欧州流の取組を積極的に取り入れること、②懸念される課題は慎重に検討することを基本方針とした。

ただし、現時点では欧州の ESPR は枠組み法の段階であり、DPP も概念段階にとどまっているため、委員からの懸念点や疑問は、今後の詳細が明らかになった際の「検討課題」とした。

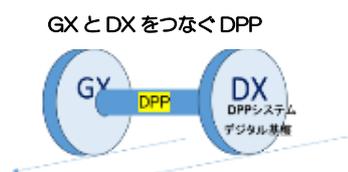
また、この方向性を検討する際には、日本のデジタル赤字や、国際的な協調の方法、さらには日本の主体性や主権を意識した対応が重要であることも考慮すべきである。

⁴ ESPR や DPP は本調査立上げの契機となっており、合同研究委員会⁴では真剣に検討すべき「重要なテーマ」とされている。

⁵ 2024 年 10 月に合同研究委員会の委員を対象に実施したアンケート調査の自由記述から

1-4. 本調査の焦点：GX と DX の交点としての DPP

DPP は、GX（グリーントランスフォーメーション）と DX（デジタルトランスフォーメーション）の交点に位置する。



GX は、持続可能性と循環性を追求するプロセスであり、その実現にはデジタル技術の活用が不可欠である。本調査では、GX を推進し、CE（循環経済）への移行を支える有効なツールとして、DPP の概念に焦点を当てる。

EU のグリーンディールの一環である「持続可能な製品イニシアチブ（SPI）」では、「製品の炭素フットプリント（PCF）」が新たな規制要件として導入される⁶など、企業には、持続可能性や循環性に関するデータ提供が求められている⁷。さらに GX の実現には、企業単独での対応を超え、グローバル・バリューチェーン（GVC⁸）全体でのデータ共有と可視化が不可欠である。その課題解決には、DX の進展が鍵を握る。

EU が提唱する DPP は、デジタルデータの共有や GVC の可視化、データ収集・提供能力の強化、製品情報の追跡を可能にする仕組みを備えており、GX 実現において重要な役割を果たす。このように、DPP は GX と DX の交点にある概念であり、本調査において DPP に焦点を当てることは、合理的かつ適切である。

⁶ ZVEI（German Electro and Digital Industry Association） “White Paper ZVEI-Show-Case PCF@Control Cabinet Product Carbon Footprint Calculation of a Control Cabinet using the Asset Administration Shell 22-05-25_Whitepaper_ZVEI-Show-Case-PCF-Control-Cabinet-HMI2022.pdf 8 May 2022）

https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Publikationen/2022/Mai/Show-Case_PCF%40ControlCabin/22-05-25_Whitepaper_ZVEI-Show-Case-PCF-Control-Cabinet-HMI2022.pdf

⁷ 同上

⁸ GVC：Global Value Chain の略称

2. 世界の潮流と日本の対応

2-1. 先行する欧州の動向と戦略

2-1-1. 欧州グリーンディール戦略

2019年12月に発表された欧州グリーンディールは、循環型経済への移行をめざす持続可能な成長戦略である。この戦略は、以下を目的としている。①現代的で競争力があり、気候中立的で循環的な経済の実現、②環境への悪影響の排除、③公正で繁栄する社会への変革。

EUは2050年までに世界初の気候中立大陸になることを目標として掲げている。さらに、この戦略は、公正で環境に優しい「デジタル化欧州の構築」が、競争力と持続可能性への投資に繋がるという認識に基づいている。グリーンディールの中心的な目標は経済の在り方を、線形型から循環型へと転換することであり、その特徴は次の3点に集約される。

図表 1 グリーンディール戦略の特徴

1. 欧州の持続可能な成長を目指す戦略であること。
2. グリーン移行において、製品の持続可能性を重視していること ^注 。
3. エネルギー効率の向上を最優先事項としていること。

注. 本戦略の特徴の2点目に関しては、「持続可能な製品」の実現に向けた設計要件が、エコデザイン規則として具体的に定められており、さらにその情報要件がDPP(デジタルプロダクトパスポート)である点が重要である。

2-1-2. 循環型経済行動計画(サーキュラーエコノミー行動計画)

循環型経済行動計画(CEAP)は、欧州グリーンディールの具体的施策の一つとして策定され、その中核的な役割を担っている。この計画は、「製品の寿命」を延ばすとともに、「廃棄物を資源」として再利用することで、経済システム全体の持続可能性を向上させることを目指している⁹。

2020年3月に採択されたCEAPは、以下の考え方を提示している。

- 経済成長と環境の劣化を切り離すこと
- 資源の効果的利用；製品を可能な限り長く使用し、資源を循環させる
- 廃棄物削減；廃棄物を減らし、再利用・リサイクルを促進する
- 製品ライフサイクルの最大化；設計段階から耐久性や修理可能性を考慮する

これらの取組を通じてCEAPは、循環型経済への移行を加速し、持続可能な成長を実現するための重要な計画になっている。

⁹ 2021.06.24 (JETRO ビジネス短信) 持続可能な製品イニシアチブ(SPI, CEAPの要、欧州委員会は2022.3.31) <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/07/b625104627664e28.html>

2-1-3. エコデザイン規則（ESPR）

欧州グリーンディールの中核的目標は、「持続可能な製品」を EU の新たな標準にすることである。この目標を実現するための行動計画が循環経済行動計画（CEAP）であり、その設計要件を規則化したものがエコデザイン規則（ESPR）である。さらに、DPP は ESPR の情報要件を満たすための重要な仕組みとして位置づけられる。

2-1-3-1. エコデザイン規則の目的と今後の展開

エコデザイン規則（ESPR）は、製品の寿命を延ばし、エネルギーと資源をより効率的に使用することを目的とした規則である。また、修理やリサイクル素材の利用率を増やすための規則でもある。この規則に適応した製品が EU 製品の標準となる。

2024 年 11 月発足¹⁰したエコデザインフォーラムによって、2025 年には最初の複数年作業計画が発表され、対象となる製品や対策の詳細がリストアップされる予定である。当該製品には DPP の設定が義務づけられる。

2-1-3-2. エコデザイン規則に従う製品の要件

エコデザイン規則により、欧州市場に投入される製品には、以下の要件が求められる。具体的には、①製品の耐久性、②再利用性、③アップグレード可能性、④修理可能性、⑤信頼性、⑥再生性、⑦改修・メンテナンス可能性、⑧リサイクル可能性、⑨エネルギーと資源の効率性、⑩重要な原材料の回収可能性、⑪循環性を妨げる有害物質の排除、⑫リサイクル材の使用割合、⑬二酸化炭素排出量や環境フットプリント、そして、⑭DPP（デジタルプロダクトパスポート）を含む情報要件である。

これらの規制要件の中でも、DPP は重要な要素との位置づけである。

2-1-3-3. エコデザイン規則の特徴

この EU エコデザイン規則の特徴を5つに絞ったものが、以下の表である。

図表 2 エコデザイン規則（ESPR）5つの特徴

1. 以前の規制は「エネルギー関連製品」のみを対象
2. ESPR(今回の規則)⇒金属・タイヤ・繊維・家具、、、へと対象拡大
3. 販売者・リサイクル業者などへの情報開示ルールを制定
4. 情報を検索できる「DPP」を義務化 (RFID タグや QR コードで環境負荷データ等を読み出せる)
5. 開示対象の詳細は製品の種類ごとに別途 追加規則で定める

¹⁰ 欧州委員会、2024.11.07 フォーラムの会員募集開始。2024.12.05 正午までに受領したすべての有効な応募を審査。フォーラムには、加盟国が任命した専門家や、産業界、市民社会、学界の代表者など、幅広い関係者が集まる。エコデザイン要件の開発や、一定期間内に取組むべき製品や対策を定める ESPR 作業計画の作成など、エコデザインプロセスのすべての重要なステップについて協議する。

https://environment.ec.europa.eu/news/ecodesign-forum-launches-help-sustainable-products-progress-2024-11-07_en

この規則は、欧州グリーンディールの中核に位置づけられており、その目的は「気候変動や環境に関する課題を、経済的な機会へと転換すること」である。DPPの義務化は、エコデザイン規則の「情報要件」の中で定められている。（上表の4番目）

2-1-4. Scope3 への対応

EUのDPPは、バリューチェーン全体で「データキャリア」や「通行証」として機能し、その追跡可能性が活用できる。この仕組みにより、アクセス権を有する者は、CFP情報を収集・閲覧できる。DPPの導入により、Scope3（図）への対応も実現する。

図 Scope1, Scope2, Scope3の関係



2-1-5. 今後のタイムライン

EUのグリーンディールをはじめ、循環型経済行動計画（CEAP）、エコデザイン規則（ESPR）、DPP（デジタル製品パスポート）の義務付けについてのタイムラインを一覧にしたものが次表である。

図表 3 タイムライン～グリーンディール、CEAP、ESPR、DPP

2019年、欧州グリーンディールが発表され、翌2020年には循環経済行動計画（CEAP）が策定された。
2022年3月、エコデザイン規則（ESPR）に関する提案が採択され、ESPR案は2024年4月に欧州議会で承認され、同年7月に正式に発効した。
2024年11月に、エコデザインフォーラムが設立 ¹¹ され、会員募集が開始された。作業計画の検討が本格的に始まることになる。
2027年中には、最初の製品要件が適用され、同年にDPPの導入も開始される見通しである。

2-1-6. EU企業が取るべき事前準備のステップ

EUは、企業がDPPの義務化に円滑に対応できるように、以下の6つの事前準備ステップを示している。

図表 4. EU企業に推奨されるDPP導入の事前準備のステップ

¹¹ 2024/11 エコデザインフォーラムの会員募集が開始された。
https://environment.ec.europa.eu/news/ecodesign-forum-launches-help-sustainable-products-progress-2024-11-07_en

1. 社内で DPP のリーダーまたは DPP チームを選出する
2. リーダーは、取組を主導し、規制の更新にも遅れず対応する
3. 現在の規制要件と将来の決定内容を把握する
4. 社内外の関係者やパート但し、招集する
5. 事業およびサプライチェーンの現状を評価し、次の最適なステップを決定する
6. 各事業組織でのコンプライアンスの具体的な内容を把握する

出所：EU is mandating Digital Product Passports - New Electronics
 著者：ラース・レンジング（Protokol の CEO）<http://www.protokol.com> New Electronics
<https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports>

以上を踏まえ、EU の企業は、明確な目標と行動計画を持つ DPP 戦略の策定に着手する。初期準備段階では、マイルストーンとタイムラインを設定し、必要なデータポイントの特定と準備が行われる。慎重な対応が求められる一方で、早期に信頼できるパートナーを探し、見極め、成功への道筋を明確にすることが重要である、と述べている。

2-2. 米国の動向～欧州と足並みが揃うか？

2-2-1. 米国の持続可能性戦略

米国は、2021 年にバイデン大統領が発表した連邦持続可能性計画 (Federal Sustainability Plan) において、2050 年までに炭素中立を確実に達成するという目標を掲げており、バイデン政権はこの目標を重視していた。同年に成立したインフレ抑制法 (IRA) は、エネルギーコストの削減と気候目標の達成を両立させることを目指しており、クリーンエネルギーの輸送や産業分野への民間資本の誘導を通じて、競争力強化とイノベーションの促進を図るとしている。再生可能エネルギーへの投資や先進製造技術、炭素回収事業に対する税額控除制度の拡充も打ち出している。

しかしながら、新大統領の治政がスタートする 2025 年以後は、こうした戦略の先行きは不透明感が強くなる可能性が高い。

2-2-2. 米国のスマート製造活動と IMX での米独共同歩調

先進製造分野において、RRI と連携する CESMII (Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute) が、スマート製造の加速を目指したロードマップフレームワークを活用し、デジタル能力の開発とマインドセットの変革を推進している。

CESMII が共催した IMX (International Manufacturing-X¹² Council) 会議では、米国のオークリッジ国立研究所に世界中のリーダーが集まり、データ駆動型製造の将来について議論が行われた。

この会議の主要なテーマは、欧州、アジア、米国間の連合データエコシステムに関する理解を深めることに加え、産業の適応を促進し、相互運用可能なデータ標準を通じて、回復力のある気候中立的な生産サイクルを促進することであった。この議論は製造業におけるデジタル変革を進める国際的な共同運動の精神を象徴するもの¹³とされる。

2-2-3. 米国企業の EU DPP への反応：データ価値の再認識と先手対応

米国製造者協会¹⁴ (NAM) では「2030 年の製造業と来たるデータ価値革命」をテーマに、シンポジウムを開催し、2030 年までにサプライチェーンの持続可能性と回復力を構築する重要性を強調した。特に、欧州の製品環境フットプリント (PEF) 方式が注目されており、ある米国スタートアップ企業の CEO は、欧州市場で、事業を拡大するには、PEF 方式の採用が不可欠と述べている。

また、米国アパレル・フットウェア協会 (AAFA) は、デジタルラベル規制の導入を目指し、議会への働きかけ¹⁵を行っている。このような動きは、EU のモデルが世界標準となる可能性を示唆し、グローバル企業に DPP 準拠を戦略的優先事項とすること¹⁶を求めている

一方、フォークリフト電池メーカーの OneCharge 社は、電池パスポート¹⁷のメリットとして、電池の健康状態を把握しやすくすることで、車両運行管理の効率化が

¹² この会議はまさに Manufacturing-X の国際化の具体化の例である。2024 年の RRI の国際シンポジウムにおいてドイツ側が強調していた論点の一つ。DPP は IMX の 11 あるユースケースの一つであった。また並行して開催された CESMII メンバーミーティングには日本から RRI が招待され、参加している。<https://www.manufacturingusa.com/news/international-manufacturing-x-council-amplifies-global-initiatives>

¹³ 類似の活動として「2024/12、CESMII、Labs Network Industrie 4.0 (LNI 4.0)、デジタルツインコンソーシアム、ECLASS eV、インダストリアルデジタルツイン協会 (IDTA)、OPC Foundation (OPCF)、VDMA、ZVEI は、独開催のスマート生産ソリューション (SPS) トレードショーで、DPP の提供をサポートするために「AAS、OPC UA、その他関連テクノロジーの最良の側面」を組み合わせる共同の取組を発表した」<https://www.forrester.com/blogs/a-digital-product-passport-needs-more-standardization-and-fewer-standards/>

¹⁴ 出所：CESMII ジョン・ダイク氏 I 4.0 デジタルエコシステム 2023.12.6~12.7 於ナッシュビル www.nam.org
<https://nam.org/how-manufacturers-can-unlock-the-power-of-data-29141/?stream=business-operations>

¹⁵ 米国のリチウム フォークリフト バッテリーメーカー。同社 HP には「作業の効率と稼働時間を向上させ、人件費を削減し、あらゆるフォークリフトの種類、メーカー

¹⁶ この記事の著者メーガン・ブリュースターは、シアトルに本社を置く RAIN 無線周波数識別技術のプロバイダーである Impinj の先端技術担当副社長。米国科学技術政策局の先端製造部門のフェロー兼上級政策顧問。政権の代表的な先端製造イニシアチブの立上げを支援した。Impinj の前は、ホワイトハウス、モデルに対応する 650 種類以上のオプションあり。毎日のメンテナンス不要で、仕事に集中できる」とある。<https://www.onecharge.biz/> ERLINK
"https://www.wate.com/business/press-releases/ein-presswire/752467650/the-rising-threat-of-counterfeit-goods-in-europe-and-how-digital-product-passports-can-help/"<https://www.wate.com/business/press-releases/ein-presswire/752467650/the-rising-threat-of-counterfeit->

可能になる点を挙げている。

また、米国法人 PicoNext 社は、生成 AI を活用した効率的な DPP 作成技術を提供し、ESG や排出量報告の簡素化を支援している。これらの動きは、EU 規制がもたらす洞察の重要性を米国企業に十分に再認識させている。

2-3. 日本の GX/DX の動向

ここでは日本の GX に関連する取組として、循環型社会形成推進基本計画と循環型経済関係閣僚会議の2つを採り上げる*。また、日本の DX の活動としては、RRI による国際シンポジウムでの議論と経団連による産業データスペースの提言の2つに焦点を当てる。

※これ以外にも、GXリーグの組織化、GX 基本方針及び GX 推進法案の閣議決定、「サーキュラー・パートナーズ」の設立、2025 年目途の「サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム」の立ち上げ、JEITA を事務局とする Green x Digital コンソーシアムなど、多岐にわたる活動が展開されている。

2-3-1. 循環型社会形成推進基本計画

令和 6 年 7 月に国会へ報告された「循環型社会形成推進基本計画（案）～循環型経済を国家戦略に～」は、日本が目指す「循環型社会」の方向性を示した計画である。計画では「天然資源の消費を抑制し、環境への負荷をできる限り低減する社会」の形成を目指し、平成 12 年に制定された「循環型社会形成推進基本法」に基づき、これまで関連施策が推進されてきたとされる。

計画ではこれまでの取組として、「排出事業者責任¹⁸に基づく廃棄の適正処理・3Rの推進」や「拡大生産者責任¹⁹に基づく環境配慮設計²⁰」などが挙げられている。循環性の向上は環境負荷削減策として重要であり、これらの対策をさらに強化する必要性が指摘されている。さらに、「循環経済への移行」を通じて、企業を含む多様な主体が参加する新たな資源循環の流れを生み出し、製品の適切な長期利用や再利用を促進することが求められている。この循環の輪を広げることで、日本全体の経済成長を促進しつつ、『脱炭素社会』『循環型社会』『自然共生社会』を同時に実現する持続可能な社会を目指している²¹。

2-3-2. 循環型経済（サーキュラーエコノミー）に関する関係閣僚会議

¹⁸ 排出事業者責任：事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならないという事業者が有する責任。

¹⁹ 拡大生産者責任（EPR: Extended Producer Responsibility）：生産者が、自ら生産する製品等について、資源の投入、製品の生産・使用の段階だけでなく、廃棄物等となった後まで一定の責務を負うという考え方。

²⁰ 環境配慮設計（DfE: Design for Environment）：分解が容易である、リサイクルしやすいよう単一素材を使用するなど製品等の設計段階において環境配慮を行うための手法のこと。環境適合設計や、エコ・デザイン（EUにおけるESPR）ともいう。

²¹ 以上、<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/economiccirculation/dai1/siryou2.pdf> から抜粋

令和6年7月、循環型経済（サーキュラーエコノミー）に関する関係閣僚会議（第1回）が開催された。議事は、循環型社会形成推進基本計画（案）についてとサーキュラーエコノミーに関連する各府省庁の取組について、の2つであった。経済産業省からは「成長志向型の資源自律経済の確立に向けた取組について」が報告された。問題意識として「資源自律経済への対応が遅れると多大な経済損失の可能性」が指摘された。さらに「CE性を担保しない製品は世界市場から排除される可能性」があると問題提起されている。

具体的には「設計・製造・販売（循環配慮型ものづくりへの革新）」において、「資源循環に配慮した製品が可視化・価値化されていない」点が課題として挙げられた。この課題に 대응するためには、循環配慮設計（易解体設計、長寿命化）の推進（トップランナー基準、ラベリング制度）と再生材の利用拡大（努力義務→計画策定（目標等）・報告提出）が求められるとしている。施策として、①産官学の連携（サーキュラー・パートナーズ）、②投資支援、③ルール整備の3つが挙げられている。

このうちのサーキュラー・パートナーズは、2023年3月に経済産業省が設立した産官学の連携を促進するためのパートナーシップであり、同省が策定した「成長志向型の資源自律経済戦略」に基づき、サーキュラーエコノミーの実現を目指す取組である。

また、令和6年12月27日、第2回循環型経済に関する関係閣僚会議²²が開催され、循環型経済（サーキュラーエコノミー）への移行加速化パッケージ（案）についての議論が行われた。

2-3-3. RRIによる国際シンポジウム2024

RRIは、2016年4月28日、独インダストリー4.0推進母体 Platform Industrie4.0 と、IoT/インダストリー4.0分野での協力を合意し、共同声明を発表した。その後、両団体は10年間にわたり、日独間で連携を続けてきた。今回の国際シンポジウムは10回目の開催となる。

2024年秋のシンポジウムでは、DPPについて様々な視点から議論され、DPPとその関連データ・システム、インダストリー4.0とのつながり、資産管理シェル（AAS）の推奨などが紹介された。また、DPPは2024年9月から標準化作業が始まっていることも発表された。

シンポジウムの詳細については、後述の参考資料—シンポジウムの名称：「ロボット革命・産業IoT国際シンポジウム2024～Call for action: 社会イノベーションに向けた製造変革～ [Session Day]」を参照。

²² 首相官邸 HP <https://www.kantei.go.jp/jp/103/actions/202412/27juncan.html>

コラム：「産業データスペース」と「DPP」について(国際シンポジウムにて)

- ▶ 「産業界にデータスペースへの共感を広めるためにどのような取組を行っているか」という問いに対し、Boris Otto 氏は、「カスタマー側と現状を共有してインテグレートしたうえで、次にデータ移転のスケールを増やしていく」と述べた。
- ▶ Sebastian Schneider 氏は、「スケーラビリティが重要であり、簡単に参加できるようにすることが大切だ。この参加が、例えば、DPP に繋がることでビジネスバリューが発生するようにする」と強調した。
- ▶ このように、DPP に関して、Schneider 氏は DPP に繋がることで事業価値を生み出し、それがデータスペースへの共感を広めるという点を指摘していることが注目される。

出所：RRI の国際シンポジウム²³についての事務局議事メモによる

2-3-4. 経団連による提言「産業データスペースの構築に向けて」

令和6年(2024年)10月15日、経団連は「経産省が進める『ウラノス・エコシステム』をデジタル庁が推進する『トラスト基盤』と連携させ、国際的な信頼性・相互運用性を得る産業データスペースを構築する」という提言を発表した。

この提言については後述の参考資料一経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」について一を参照のこと。

²³ RRI の国際シンポジウム (2024.10.17 開催のセッションデー) 欧州におけるデータスペースの実装と新産業モデルの進展が紹介された。欧州では、データ活用の基盤が整い、すでに運用が本格化している。この動向を踏まえ、国内でもいかに適切な戦略を立案し、対応を進めていくかが喫緊の課題となっている。

3. DPP（デジタルプロダクトパスポート）とは

3-1. DPP の全体像——概要とイメージ

3-1-1. DPP の全体像——そもそも DPP とは

EU が義務付ける DPP（デジタル製品パスポート）は、製品ライフサイクル全体の情報を統合管理・共有するためのデジタルツールである。DPP は、製品の追跡可能性と情報のアクセス性をグローバルに確保し、持続可能性の向上、製品寿命の延長、循環型経済への貢献といった具体的なメリットを、企業や消費者にもたらす。

DPP の仕組みとして、製品に関する情報は電子データとして保存され、閲覧権限を持つ人が、必要な情報を、必要なときに、必要な場所で確認できる。具体的には、QR コードなどを活用した「デジタル銘板（DNP）」としての機能を持ち、原材料の調達から廃棄に至るまで、製品の移動をシームレスに追跡する。DPP は製品の移動に伴い、「関連情報を更新しながら『持ち運ぶ』データキャリアとしての役割」を果たす。

通常の「パスポート」が所持者の本人性を証明するように、DPP は「製品に関する様々な情報を証明しつつ持ち運ぶ機能」を果たす。

3-1-1-1. DPP の現状

DPP は、エコデザイン規則（ESPR）の情報要件として位置づけられている。現状では、「枠組み法」の段階にあり、「製品ごとの詳細」は、今後 2～3 年を目処に明確化される予定である。DPP の規制内容は、製品カテゴリ毎に順次作成される。

DPP の主な目的は、製品ライフサイクル全体の追跡可能性を確保し、サプライチェーン（SC）やバリューチェーン（VC）の透明性を向上させることである。さらに、カーボンフットプリント（CFP）の報告ツールとしての活用²⁴も期待されている。このように、DPP は単なる追跡システムにとどまらず、持続可能な製品情報の統合管理と共有を実現する包括的なツールとして構想されている。

現在、DPP は主にドイツや欧州で提唱されており、米国企業もこれに対応する動きを見せている。実際、DPP 導入を見据えたデジタルサービスプロバイダーの営業活動は、詳細が決まる前の段階から、欧米で先行して展開している。

3-1-1-2. EU による DPP の定義と義務付け

²⁴ 日本規格協会 HP より（RRI メールマガジン経由から ANSI にアクセス
https://webdesk.jsa.or.jp/common/W10K0620/?id=1178&utm_source=BenchmarkEmail&utm_campaign=20240314_World%e6%a8%99%e6%ba%96%e3%83%8b%e3%83%a5%e3%83%bc%e3%82%b9&utm_medium=email

EUはDPP（デジタル・プロダクト・パスポート）を、「オープンデータ²⁵を活用し、製品に対する明確なインサイトと環境パフォーマンスの向上を実現する手段」として定義²⁶している。さらに、エコデザイン規則に基づき、対象となる製品を製造する企業に対して、DPPの導入を義務付ける方針を示している。

3-1-1-3. 本報告におけるDPPの捉え方

本報告では、DPPを「製品のゆりかごから墓場まで」を追跡するためのツールとしての概念、および「製品関連情報の統合管理・共有」ソリューションとして位置づけている。DPPは、製品を一意的に識別するツールとして機能するとともに、ブロックチェーン技術などの分散型台帳技術を活用²⁷し、製品情報の追跡・収集・記録・暗号化・保護・保管・閲覧・更新（以下、追跡等と記す）を可能にする。このようにDPPは「次世代の製品情報管理ツール」としての役割担う²⁸。

また、DPPは情報の信頼性を示す認証データに加え、原材料の抽出、生産、リサイクルに関する環境情報や、材料構成、製造場所、製品構造などの詳細な製品情報を記録・保持する。さらに、企業が選定した任意のデータも保存でき、バリューチェーン全体での情報共有²⁹を促進する。

3-1-1-4. DPPのラベルとしての位置づけ

DPPは、製品の本質³⁰、原産地、使用材料、製造プロセス、リサイクル可能性、耐久性や修理可能性、リサイクル材料の使用率、スペアパーツの入手可能性などを含む、

²⁵ 「オープンデータ」（自由に利用可能な形式で公表されているデータ）2019年6月26日、「オープンデータ及び公共部門情報の再利用に関する指令」（Directive (EU) 2019/1024. 以下「オープンデータ指令」）～オープンデータの利用を促進し、製品・サービスのイノベーションを活性化するため、公的部門が保有している情報（document）の再利用及び再利用を容易にするための手順に適用される最低限の要件を定める。「外国の立法 No.282-2（2020.2） 国立国会図書館 調査及び立法考査局 海外立法情報課 濱野 恵 https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11448986_po_02820203.pdf?contentNo=1

²⁶ European data data.europa.eu The official portal for European data “27 September 2024 EU’s Digital Product Passport: Advancing transparency and sustainability

“ https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11448986_po_02820203.pdf?contentNo=1

²⁷ ブロックチェーンを活用した安全な真正性検証のためのDPP事例； VeChain and WoV Labs Launch Blockchain-Powered Digital Passport for Secure Authenticity Verification Enhancing Security with Blockchain Technology Kelly Cromley by Kelly Cromley Jul 3, 2024 <https://www.cointrust.com/market-news/vechain-and-wov-labs-launch-blockchain-powered-digital-passport-for-secure-authenticity-verification>

²⁸ IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

²⁹ The EU DPPI WBCSD 2023/1/24 <https://www.wbcd.org/resources>t.>

³⁰ 製品の本質とは、機能・見た目だけでなく、対ユーザー・対社会への価値、倫理性、持続可能性といった広範な視点から捉えられるもの（ChatGPT）

仮想的なデジタルラベル³¹として位置づけられる³²。

3-1-1-5. DPP の適用開始時期の見込み

2025年1月時点ではDPPに関する具体的な開始時期や要件は未確定であるが、2027年中には、最初の製品要件が適用される見込み³³である。EUでは、まず2027年に電池製品から義務化が始まり、その後、他の製品についても、製品カテゴリに応じた詳細が段階的に発表される予定³⁴になっている。

3-1-2. DPP の背景、目的、意義、効果

3-1-2-1. DPP の背景

DPPの背景には、気候変動への対処や脱炭素化を推進する環境規制への対応、そして循環型経済のもとで経済成長の両立を目指す欧州グリーンディール戦略がある。DPPは、この戦略に基づく行動計画の一環として、エコデザイン規則により、義務化が進められている³⁵。

3-1-2-2. DPP の目的

DPPの目的は、製品のライフサイクル全体にわたる移動の追跡と、規制当局、消費者、製造者、流通・物流事業者、Re-X³⁶事業者など、関係者間で必要な情報を共有することにある。これにより、欧州グリーンディールが掲げる持続可能性の向上や、循環型経済（CE）への移行を加速することができる³⁷。

-
- ³¹ デジタルラベル：Lexology「肥料分野における自主的なデジタルラベルに関する新しい EU 規則：コストと複雑さが軽減されるか？」フラティーニヴェルガノ
<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=b8e5194a-11bc-4274-9475-32f60019244c>
- ³² 欧州委員会“Ecodesign for Sustainable Products Regulation” Making sustainable products in the EU the norm https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation_en
- ³³ 出所：Lexology EU Ecodesign Regulation: new sustainability requirements for products
Blog Sustainability blog Freshfields Bruckhaus Deringer 出所：欧州連合(EU) 2024年4月29日「今週、欧州議会は、繊維、家具、鉄鋼、化学製品などの製品の設計、販売、廃棄を形作るための新しい枠組みである持続可能な製品のためのエコデザイン規則(ESPR)を確立する協定に署名した。欧州議会の承認を受け、ESPRは今後数カ月以内に発効する予定」
EU Ecodesign Regulation: new sustainability requirements for products - Lexology
- ³⁴ New Electronics；EU is mandating Digital Product Passports - 著者:ラース・レンジング (Protocol of the CEO) <http://www.protokol.com> <https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports>
- ³⁵ Mandate For Sustainability” Impacted companies need to start thinking about technology strategies in order to comply with the coming EU Digital Product Passport mandate.
By Megan Brewster <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2024/07/preparing-for-the-eus-digital-product-passport-a-new-mandate-for-sustainability/>
- ³⁶ Re-Xとは以下の用語を総称するときの便宜上の表現；Remanufacturing - 再製造、Refurbishing - 整備、Repairing - 修理、Recycling - リサイクル、Reusing - 再使用、Repurposing - 再利用（用途変更）、Re-defining- 再定義、Redesigning - 再設計
- ³⁷ TextileWorld “Preparing For The EU’s Digital Product Passport: A New Mandate For Sustainability July 18, 2024” By Megan Brewster <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2024/07/preparing-for-the-eus-digital-product-passport-a-new-mandate-for-sustainability/>

3-1-2-4. DPP 導入の社会的な意義

DPP による情報共有は、炭素中立や気候変動対策などの環境問題に加え、強制労働や人権侵害、大量廃棄、生産者と消費者間の情報の非対称性といった、社会問題の解決にも寄与すると考えられる。また、持続可能な企業慣行や消費者の行動変容を促進する重要な情報手段でもある。さらに、DPP はサプライチェーンやバリューチェーンの透明化を実現し、製品のライフサイクル全体にわたる追跡可能性を高めるツールであり、CFP 排出量の把握や Scope3 規制の遵守を証明する手段としての役割が注目されている³⁸。

3-1-2-4. DPP の効果・メリット

購入者は、DPP にアクセスすることで、製品に関する十分な情報を得た上で、より適切な選択をすることができる。これにより情報の非対称性が解消される。また、環境への影響、調達方法の倫理性、責任ある廃棄方法などについても、判断材料を得ることが可能になる。さらに、GVC・GSC³⁹や市場の変動に対しても、DPP によるプロセスのデジタル化が進んでいけば、強靱性（レジリエンス）が向上し、そうでない場合よりも、迅速かつ確実に対応できる。

3-2. DPP の具体像——構造、機能、役割、効用、効能

3-2-1. DPP の構造

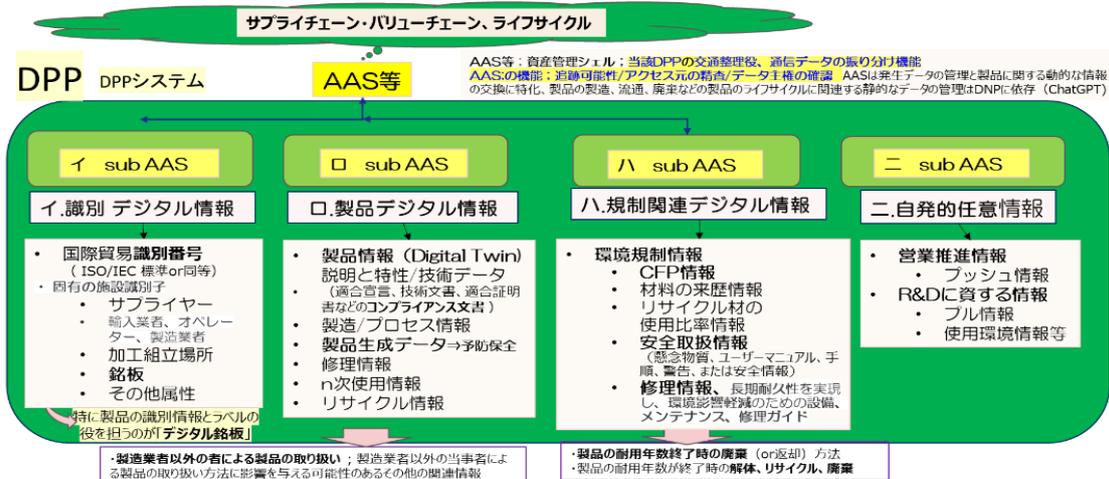
3-2-1-1. DPP に含まれる4種の情報

DPP には、大別して識別・製品・法規制・任意の計4種の情報が収録される。次図「DPP が収載する情報の種別と DPP システムのイメージ」に示すように、DPP はこれら4種の情報を中心に構成されている。この模式図は、DPP の情報構造を視覚的に表現したものであり、情報の種類ごとの整理に加え、DPP の柔軟性や拡張性を明示している。加えて次項で説明する DPP のモジュール性も示している。

³⁸ TextileWorld “Preparing For The EU’s Digital Product Passport: A New Mandate For Sustainability July 18, 2024” Impacted companies need to start thinking about technology strategies in order to comply with the coming EU Digital Product Passport mandate. By Megan Brewster <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2024/07/preparing-for-the-eus-digital-product-passport-a-new-mandate-for-sustainability/> r

³⁹ GSC: Global Supply Chain の略、世界的な供給網のこと

図 DPP が記載する情報の種別と DPP システムのイメージ



以下の表は、上図4種の情報を具体的に示したものである。

イ. 識別情報：一意の識別記号、部品番号、デジタル銘板、デジタルラベルなど
ロ. 製品情報：使用材料、製造者・製造場所、所有履歴、製造プロセス・製品生成情報、製品の設計図、適合試験報告書、性能指標など ⁴⁰
ハ. 法規制情報：環境情報、CFP 排出量、リサイクル材使用割合、有害物質情報、安全情報、非常時の対応指示、リサイクル・廃棄指示情報など
ニ. 任意情報：企業が追加したい独自の情報。これは、自社製品のブランド力を向上させ、競争力を高めるための重要な要素である。2024年10月のアンケート調査でも、最も重視した設問である。(当該アンケート結果は後述を参照)

3-2-1-2. DPP 情報の特性およびモジュール性、変動性

DPP に記載される4種の情報は、それぞれモジュール化されており、追加・更新が可能である。この仕組みにより、DPP は全体としてモジュラー構造を持つ。また、上図は DPP の情報種類別のモジュール性を示している。

一方で、4種の情報のうち、識別情報を除く他の情報は、いずれも製品のライフサイクルを通して変化する動的な情報であり、変動性を有する。例えば、環境関連情報は、部品の追加による総重量の変化や、生産工程の進行に伴うエコロジカル・フットプリントの更新が含まれる。さらに、部品の詳細、質量、外観、機能、製品の特性、CFP 排出量なども、製品の移動やライフサイクルの各段階で変化する。

そのため、規制関連の報告書を作成する際には、部品製造や部品搬送時の CFP 値とい

⁴⁰ Medium “Handling private / restricted data in Digital Product Passports” How to comply with European Union Digital Product Passport regulations that segment data access by groups PicoNext、<https://medium.com/@dave-dickson/handling-private-restricted-data-in-digital-product-passports-471c176fc5e6> を参考に作成

った上流の DPP が提供する情報も考慮する必要がある⁴¹。

3-2-1-3. DPP を支える技術的基盤

(1) . DPP の仕組みに求められるデジタル基盤とデータ基盤

DPP には、製品情報をシステム間で効率的に転送できる仕組みが必要である。この情報は、製造者、供給者、消費者、規制当局等の関係者が権限に応じて利用できるだけでなく、機械やアプリケーションシステムからも読み取れる必要がある。また、企業間、企業内、地域間での情報交換や、技術システム間での連携にも対応する。さらに、国際的に一律なアクセスを提供することが求められる⁴²。

こうした要請に応えるために、DPP には以下の3つの基盤の完備が求められる⁴³。

① デジタル基盤やデータ基盤の整備
② 標準規格に基づくデータの互換性、相互運用性の確保 ⁴⁴
③ プラットフォーム運営者による統合

(2) . DPP に関する情報の交通整理役としての AAS

EU は DPP に関する情報の交通整理役として AAS を推奨している。AAS (Asset Administration Shell、資産管理シェル⁴⁵) はインダストリー4.0の一環として開発されており、次の3つの機能を有する。

① 製品と DPP が収蔵する情報を結びつける
② DPP へのアクセスを制御する
③ 製品の追跡可能性とデータ主権を関係者間で確保する

そして、DPP と AAS が特にインダストリー4.0の構成要素であることを強調するときにはそれぞれ、「DPP4.0」、「AAS4.0」「DNP4.0(次項参照)」と表記される。また、AAS 以外にも DNP (デジタル銘板、後述) やデジタル BoM (後述) もそれぞれ DPP を支える技術要素として重要な役割を果たす。

⁴¹ IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

⁴² IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

⁴³ IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

⁴⁴ 具体的には、その企業の VC が海外にも展開されている場合、日本の DPP システムは、外国の DPP システムと繋がることができ、相互にデータをやり取り可能である (繋がる) ことが必要である。こうした状態を相互運用性と呼んでいる。

⁴⁵ DPP には AAS の導入が求められるが、必須ではない。しかし、EU では DPP に AAS の活用が推奨されている。

各技術要素の果たす役割の例を挙げてみると、以下の通り。

① DPP へのアクセス要求が発生
② DPP が AAS に要求を転送
③ AAS が DNP を参照し、要求製品を一意に特定
④ AAS がサブ AAS を振り分け、要求情報を取得
⑤ SC 関連の要求は、DPP がデジタル BoM を活用して多層構造を追跡し、関係サプライヤーを特定
⑥ 必要な情報が関係者に適切に共有される。

3-2-1-4. DPP システムの構造と機能、イメージ

DPP はその特性上、常にネットワークに接続できる必要がある⁴⁶。この接続を支える IT システムが「DPP システム」である⁴⁷。製品とクラウド上の情報（デジタルツイン）を一致させ、正確なデータ管理を行う役割を担う。そのためには製品と製品情報両者の一致を保証する仕組みが必要になる。この保証の一環として、デジタルネームプレート（デジタル銘板、DNP）が用いられる。DNP は製品の製造情報やシリアル番号、モデル情報を記録し、製品を一意に識別する。これによりアクセス者は、取得した情報が意図していた製品のものであると確信できる。

DPP システムは「物理的世界（メーカー、製品現物、関係者）と仮想的世界（データ、システム）を結びつける役割を持つ。「物理的世界」には製品の現物や関係者（製品の製造者、部品等の供給者、製品の利用者等が含まれる。「仮想的世界」には現物と対になるクラウド上の「製品関連情報の集合」であるデジタルツイン（その製品をデジタル表現したもの）が表象されている。次図では、DPP を通じてどのように製品と情報が結びつくかを示している。

次の囲み（A）は、図の左側の現実世界において、スマホなどを使って製品情報を取得する流れを示している。また、（B）では図の右側の仮想世界における、製品のライフサイクルに沿った情報の更新・追加のプロセスなどを説明している。

（A）製品にアクセスした人が DPP から情報入手する流れ；

DPP から必要な情報を引き出そうとする者は、まず、QR コードなどをスキャンして DPP

⁴⁶ EU では DPP が、Web システムとして運用できるように、デジタル環境の整備を積極的に進めている。Manufacturing-X や Catena-X といったデータスペースの構築はその一環である。DPP はその仕組み上、企業単独では運用が困難である。上流や下流の様々な企業や団体、公的機関などが協力しあい、データを連携しあうことが求められる。これがエコシステムの構築が求められる理由である。こうした流れを受け、日本でもウラノス・エコシステムやサーキュラー・パートナーズといった取組が進んでいる。

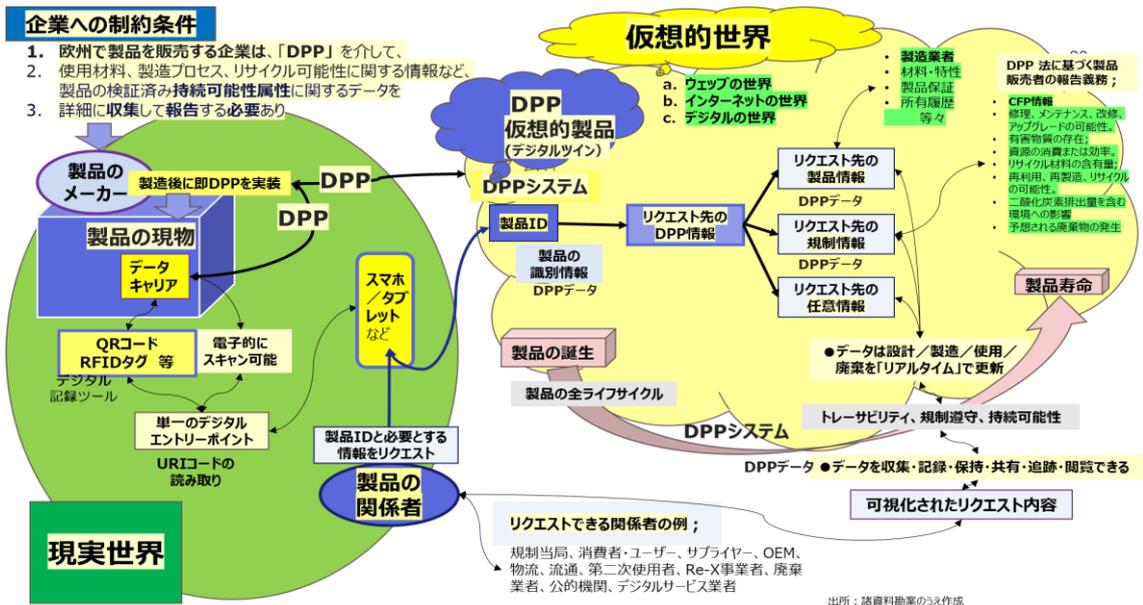
⁴⁷ Preparing For The EU's Digital Product Passport: A New Mandate For Sustainability By Megan Brewster July 18, 2024” <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2024/07/preparing-for-the-eus-digital-product-passport-a-new-mandate-for-sustainability/>

にアクセス⁴⁸する。次に、製品の識別情報を用いてアクセス者の正当性が確認される。その後、AAS がアクセス権限や要求内容によって自律的に判断し、承認されると依頼者のデバイスに表示される⁴⁹。要求内容が、CFP 排出量に関連する場合、AAS はアクセス権限を確認し、適切な「サブ AAS」に接続する。これにより要求に沿った情報が表示される。

(B) DPP データの変動とその活用のイメージ；

当該製品が移動する都度、DPP は次の所有者による作業・操業によって生まれた新しいデータを更新する。修理が行われる際には、DPP 内の情報に基づいて修理が行われ、修理後の新しいデータは DPP に追加される。製品が寿命を迎えると、DPP に記録された情報に基づき、適切な処理が行われる。これによりリサイクル部分と廃棄部分に分かれる。リサイクル部分は、同じ製品や別製品の再生部材として、調達市場に供給される。

図：現実世界（製造者、製品現物、関係者）と仮想的世界（データ、システム）
～DPP にアクセス可能な人が閲覧できる仕組みとその全体像～



こうして製品に使用された「有限資源」は「循環」「再活用」される。DPP は修理

⁴⁸ Sustainability: Go green or go bust オーディオ・ビジュアル業界 Inavate is the essential source of information and ideas for specifiers, installers and users of audio visual (AV) and related technologies in professional environments なお、INAVATE社は、「AV業界内で活動している、またはAV業界と連携しているテクノロジー意思決定者向けの最も包括的な報道機関 (HP)」

⁴⁹ EU is mandating Digital Product Passports - New Electronics 著者:ラース・レンジング (ProtocolのCEO) New Electronics <https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports> および protocol; “DPP We create DPPs to track all aspects of a product's lifecycle, including materials provenance, manufacturing, repair, warranty and ownership information” <http://www.protocol.com> 並びに、RRI「Ecodesign for Sustainable products Regulation (ESPR) 説明会概要 2024/05/27」、原典;主催者:European Commission 開催日;2024/5/22(水) 10:00-12:00 (CEST); Online information session on the new Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)」

履歴の保持や、リサイクルに必要な情報提供をつうじて、循環型経済の実現に貢献する。

3-2-2. DPP の機能と役割

3-2-2-1. 「パスポート」機能

DPP は、製品の移動に伴うデジタル「パスポート」として機能する。製品には QR コードや RFID タグが付与され、これらを介して DPP と製品が結びつく。QR コードなどは、物理的なデータキャリアとして機能⁵⁰し、電子スキャンによってクラウド上の製品関連情報へアクセスできる。製品の移動中にスキャンすることで関連情報を確認でき、スキャンできない場合は移動が制限される。この仕組みにより、DPP は製品の移動を追跡・管理し、トレーサビリティを向上させる。

3-2-2-2. 関係者が必要とする情報へのアクセス機能

DPP では、スキャン可能なタグや QR コードを通じた情報アクセスが重要である。この仕組みにより、消費者や企業は環境負荷やリサイクル可能性といった情報を得て「持続可能な選択」ができる。また、製造者も、DPP を活用してデータを提供・収集することで、市場での透明性を高め、競争力を強化することができる⁵¹。

3-2-2-3. CFP データ等追跡機能～デジタル/データ両基盤の整備が前提

DPP は、規制当局、消費者、再販業者、ユーザー、リサイクル業者など、全ての VC 関係者に対して、製品のライフサイクル全体にわたって CFP 排出量などのデータ追跡を可能にする⁵²。この特性から、DPP システムは GX 推進の強力なツールと認識されている。そのため、デジタル基盤やデータ基盤の整備を含む DX が前提となる⁵³。

但し、データ提供者の主権を守る制度的、技術的な対策は必須である。提供者の意思に反したデータの使われ方を排除するこの考え方を「データ主権」と呼んでいる。DPP システムに於いても重要な要件とされる。

3-2-2-4. その他の機能（提示・情報提供・共有連携・CE 移行・ガバナンス機能）

DPP のその他の機能として次の5点を挙げる。

⁵⁰ EU Ecodesign Regulation: new sustainability requirements for products Blog Sustainability blog Freshfields Bruckhaus Deringer、Lexology <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=c4a1db0e-81eb-4ac8-a177-502afd0deb32>

⁵¹ 欧州委員会；NEWS ARTICLE19 July 2024 Directorate-General for Environment Sustainable products to become norm for consumers as new law enters into force” https://environment.ec.europa.eu/news/sustainable-products-be-norm-consumers-new-regulation-2024-07-19_en

⁵² Deloitte Perspective 09 Oct 2024 **Digital Product Passports are just around the corner** Author: David Rakowski <https://www.deloitte.com/uk/en/services/risk-advisory/perspectives/digital-product-passports-are-just-around-the-corner.html>

⁵³ The EU's 5 Million Digital Product Passports in 2027 Will Transform EV Battery Industry by Enabling Supply Chain Traceability News provided by ABI Research 06 Feb, 2024, 21:30 CST <https://www.prnewswire.com/apac/news-releases/the-eus-5-million-digital-product-passports-in-2027-will-transform-ev-battery-industry-by-enabling-supply-chain-traceability-302054145.html>

(1) . 提示機能～「規制遵守の立証手段^{*}」として

DPP は、製品の市場投入に際し、法規制遵守の証明書類を格納することで当局等に提示する機能を持つ。例えば、韓国の KATS は、KOLAS を通じた CFP 認証の国際認定を推進しており、DPP に収録された評価認定書は規制当局への証拠文書として機能する。

※関連事例：韓国技術標準庁(KATS)は、韓国研究所認定制度(KOLAS)が国際認定フォーラム(IAF)と多国間承認協定(MLA)⁵⁴を締結と発表⁵⁵ (2024.11.25)。

本協定は、CFP の検証を含む温室効果ガスの検証を対象。CFP の検証では、製品ライフサイクル全体で GHG 排出量を計算後、認定された第三者検証機関(KOLAS)が当該計算を評価・認定。MLA は韓国が EU の CFP 検証義務付けの新たな要件を満たす準備ができていたことを確認したという。

この評価認定書が DPP に収録されると、当局はこの書類を証拠文書とみなすことができる。

(2) . 情報提供機能（情報伝達手段として）

DPP は以下の情報を提供する基盤として機能する。「安全情報」や「製品使用時の注意事項」「非常時対応指示情報」「事故・災害時の対処法」「廃棄処理方法」「適切なリサイクル処理手順」等を提供する手段としての機能である。

(3) . データ共有・連携機能

DPP は製品ライフサイクル全体の「追跡可能性」を向上させる。上流・原材料供給からおよび販売リサイクルまでの関係者が、データを共有・連携させることで SC 全体の「透明性」を確保する。

(4) . 循環型経済（CE）への移行機能

DPP を活用することでリユース・リサイクル等 Re-X 事業を推進し、製品の長寿命化や資源循環を促進できる⁵⁶。

(5) . ガバナンス強化機能

DPP とデジタル BOM（後述）を連携させることで、サプライヤーの透明性を確保し、ガバナンスを強化できる。

3-2-2-5. 情報伝達手段としての DPP の特性

DPP は製品の「デジタルパスポート」として、「情報を伝達する手段」である。製

⁵⁴ MLA (MultiLateral recognition Arrangement : 国際相互承認協定) とは、ISO 規格に基づく適合性評価の枠組みにおいて、認定機関が相互に評価を実施し、双方の認定業務が同等であることを認め合う制度である。<https://www.jipdec.or.jp/library/word/u71kba000000mft5.html>

⁵⁵ <https://solarquarter.com/2024/11/27/korea-boosts-global-recognition-for-carbon-footprint-verification-with-kolas-iaf-agreement/>

⁵⁶ EU is mandating Digital Product Passports - New Electronics 著者:ラース・レンジング (Protocol の CEO) <http://www.protokol.com> New Electronics
<https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports>

品が移動するたびに、情報は追跡、更新され、QR コードや RFID タグなどがその役割を担う。だが、DPP の本質は物理的な識別手段ではなく、正しいデータ管理や情報伝達を可能にするシステム設計や運用ルールといったソフト面にある⁵⁷。

3-2-3. DPP が担う役割の整理

DPP の役割は、主に次の 3 つに分類される。①仮想的ラベルとしての役割、②製品の情報源としての役割、③行政目的遂行手段としての役割。

3-2-3-1. 仮想的ラベルとしての役割

DPP は、製品情報を集約した仮想的なデジタルラベルである⁵⁸。製品の関係者は認証を受けることで、製品のライフサイクル全体にわたり、リアルタイムに必要な情報にアクセスできる。この情報には、CFP 値の規制遵守を証明する文書や取扱説明書、保証書、技術文書のほか、製品の原産地、使用原材料、製造プロセス、修理履歴、リサイクル可能性などが含まれる⁵⁹。これにより、DPP は物理ラベルを超えた機能をもつ⁶⁰。

3-2-3-2. 製品の情報源としての役割

DPP は、消費者や企業、行政に必要な情報を提供する。製品に付与された QR コードなどをスキャンすることで、耐久性、修理可能性、リサイクルの適性、スペアパーツの入手可能性といった情報を容易に得ることができる。この仕組みにより、購入者は製品の持続可能性を確認し、納得して購買判断を下せる。

一方、生産者にとっても、DPP の導入は製品寿命の延長や循環型ビジネス慣行への移行を促進する契機となる。これにより、新たなビジネスモデルへの投資が進み、経済変革が加速するだけでなく、利益や雇用の創出にも寄与する⁶¹。

3-2-3-3. 行政目的遂行手段としての役割

公的機関は DPP を導入することで、製品ごとの規制目的の達成状況を把握し、法的要件を効果的に施行できる。例えば、税関では DPP を活用して技術文書を確認し、

⁵⁷ The EU's 5 Million Digital Product Passports in 2027 Will Transform EV Battery Industry by Enabling Supply Chain Traceability News provided by ABI Research 06 Feb, 2024, 21:30 CST <https://www.prnewswire.com/apac/news-releases/the-eus-5-million-digital-product-passports-in-2027-will-transform-ev-battery-industry-by-enabling-supply-chain-traceability-302054145.html>

⁵⁸ TextileWorld “Preparing For The EU’s Digital Product Passport: A New Mandate For Sustainability July 18, 2024” <https://www.textileworld.com/textile-world/features/2024/07/preparing-for-the-eus-digital-product-passport-a-new-mandate-for-sustainability>

⁵⁹ EU is mandating Digital Product Passports - New Electronics 著者:ラース・レンジング (Protocol の CEO) <https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports>

⁶⁰ 2024/1/3 -By functioning as a kind of digital label, the DPP allows a vast array of reliable sustainability information to be seamlessly shared among all [Digital Product Passports: setting new standards for sharing ...](https://www.gs1uk.org/news/Digit...) <https://www.gs1uk.org/news/Digit...>

⁶¹ 欧州委員会 ; NEWS ARTICLE19 July 2024Directorate-General for Environment “Sustainable products to become norm for consumers as new law enters into force”

課税に関する判断を迅速かつ正確に行うことができる。欧州では、DPP の活用により、持続可能な製品の普及が進み、修理やリサイクルが促進され、環境負荷の軽減や、さらには市場の透明性向上が期待されている。

3-2-4. DPP の効用と活用場面

ここでは「DPP の潜在的可能性としての効用」と「DPP の活用場面」の2つを取り上げる。

3-2-4-1. DPP の潜在的可能性としての効用⁶²

(1) . ユーザーに即したモノづくりやサービス

DPP のデータがあれば、「循環性」や「持続可能性」を反映したモノづくりやサービスが可能になる。また、製品の「ユーザー情報」が入手しやすくなることから、より「ユーザーフレンドリーなモノづくり」やユーザーの抱える「操業上の問題点を反映した設計・開発やサービス」の展開などが可能になる。

(2) . 売手・買手間の情報の非対称性の解消

DPP はその構造上、双方向の通信が可能である。この双方向性によって、「情報の非対称性」は解消され、製品の背景まで理解し、納得した上での購入が可能になる。このため、ユーザーは DPP にアクセスすることで、その製品のエコ度合いや人権遵守状況など、具体的な数値や情報に基づいた判断をした上で購入することができる。

(3) . 日本の強み・価値観・暗黙知の訴求

日本企業が長らく大事にしてきた価値観～「末永く大切に使える」「製造や保守保全・修理などの期限をきちんと守る」「とことん拘りを持って仕事に当たる」「限りないほど高品質を追求する」「匠や熟練の技を極め続ける」といったことは、DPP の任意情報を活用した「作り込み方・使い方」と「言語化の努力」次第でアピールすることが可能になる。

3-2-4-2. DPP の活用場面

(1) . 二次利用円滑化や偽物対策としての DPP の自主的活用

EU で提唱された DPP の具体的な活用法として、DPP の電池版である「電池パスポート」がある。ボルボは 2024 年 6 月に世界に先駆けて電池パスポートの搭載を発表した。同社の自動車電池の DPP にアクセスすると、その電池を再利用するために必要な情報が得られる。こうした情報によって適切な中古価格の設定や再利用場面・再利用方法を知ることができ、Re-X 事業への展開が見えて来る。

⁶² 効用は、DPP の使い道や用途を表す。物やサービスの使い道や用途、さらにはそれらを使用することで得られる主観的な満足度を指すとされる。

また、電池のほか、スイス高級時計メーカーは偽物対策として DPP を採用している。DPP はこのように既に、一部の企業において先行的に自主的な活用が始まっている。

(2) . サプライヤー管理や VC 可視化、Scope3 対策として

DPP の機能を活用することで、サプライチェーンの管理⁶³やバリューチェーン (VC) の可視化が可能になる。CFP 排出量についても、原材料から製品の生涯にわたる推計が可能である。Scope3 への対応でも DPP は有効と期待されている。

3-2-5. DPP の有効性と成長性——新市場・新事業の可能性

3-2-5-1. CE への転換と新しい市場形成

CE への転換により、事業の範囲は製品ライフサイクル全体へと広がる。この転換を支える革新的ツールとして DPP の導入が進み、機械産業の Re-X 事業への参入が容易になる。これにより、修理・補修サービスや再生材の調達が活発化し、新たな市場が形成される。

さらに、新市場の成長に伴い、循環型の製品設計が進み、製品は二次利用、三次利用へと活用される。その結果、製品寿命が伸び、持続可能性が高まる。

以下に、DPP を活用した新事業の可能性を示す。これらの事業が成功すれば、経済成長を押し上げる要因となる。

3-2-5-2. DPP を活用した新事業の可能性

(1) . Re-X をキーとした生産・販売・仲介事業

Re-X 関連製品の開発・設計において、DPP の情報が活用される。そして、製品出荷後の循環過程に沿いながら、二次利用者以降を対象とした仲介事業、部品の生産・販売・修理事業、再生材の製造・販売・仲介事業が生まれる。こうした新たなビジネスが次々と発展し、Re-X 事業への挑戦を契機に機械産業の事業ポートフォリオが多様化する。

(2) . モジュール性の高い部品市場

DPP はモジュラー構造を前提としている。このモジュール性が他の製造分野にも広がることで、モジュール部品市場が創出される。その結果、モジュールの自由な組み合わせにより、Re-X への柔軟な対応が可能になる。また、修理の複雑さが軽減さ

⁶³ サプライチェーン (SC) の管理；日経モノづくり 2025.1 が実施したインターネット調査によれば、今後、重点的に強化したい SC の項目として、リスク管理・コスト管理・業務自動化などが、また、普段使用しているツールはほぼ半数が Excell 等の表計算ソフト。約 2 割は、特にツールを使用せず、と回答。
(p28~29、2024.11.1~11.5 実施、対象企業：従業員 500 人以上製造業、経営層 50 人、SC に関与・興味ある社員 450 人、特に経営層は 42% がリスク管理)

れ、修理時間の短縮も期待される。

(3) . 再生材調達市場の形成

DPP を契機にリサイクル市場が発展する。原材料の調達担当者は、リサイクル材・再生材の調達 (resourcing) を拡大できる。また、環境や循環に関する規制の導入により、「再生材・リサイクル材使用比率」などのデータが求められる。その結果、再生材・リサイクル材の調達が促進され、商社や加工業者の市場参入が加速する。事業規模の拡大に伴い、CE の進展が期待される。

これらの新事業の出現により、線形経済とは異なる新たな循環型経済の輪が広がる。DPP はこの転換を支える基盤として機能し、その有効性と成長性を示すものとなる。

3-2-6. DPP の効能⁶⁴

3-2-6-1. 多様な情報を統合・管理する DPP

製品関連情報の多様な側面や特性は、DPP データとして記録・収載される。これには、製品識別情報をはじめ、製品説明情報、移動に伴う位置情報、機械設備から生成される各種データ (振動、温度、歪み、等々) やライフサイクルアセスメントに必要な情報が含まれる⁶⁵。これら異なる情報源のデータは、DPP として一元的に統合・管理される。

3-2-6-2. リモートサービス機能～製品の稼働データ取得手段として

DPP は IoT 技術の一形態である。IoT 技術として注目されるリモートセンシング・リモートコントロール技術は、DPP にも活用できる。例えば、予知保全サービスや補充部品適時交換サービス、リモート工場診断サービス、リモート工場ライン立ち上げサービスなどが挙げられる。航空機エンジンメーカーによる運航企業向けのデータ解析サービスもその一例である。DPP は、機械設備等の「ユーザー」から、メーカーが「稼働データを取得する手段」となる。

3-2-6-3. 双方向性機能～レジリエンス、炭素中立、修理する権利への対応

DPP は情報を「双方向で伝達できる」ため、特に B to C 市場において、需給両サイド間の「情報の非対称性」を解消する。一方、B to B 市場においても、非常時の供給サイドにおけるレジリエンス強化やエネルギー消費量、CFP 値の測定情報による炭素中立への貢献、修理する権利への対応が可能となる。さらに、メーカーが自社の強みをアピールする「情報開示手段」として、或いは、ユーザーの情報の「入手手

⁶⁴ 効能は DPP の具体的な働きや効果のことで、特定の物質や行為がもたらす具体的な効果や作用を指すとされる。

⁶⁵ IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

段」としての活用も期待される。

3-2-6-4. 循環型経済(CE)に貢献する DPP

DPP は、情報活用手段であることから、CE の実現に貢献するツールとして期待されている。その効果は次の5点⁶⁶に整理される。

- ① サプライチェーンやバリューチェーンの「透明性と持続可能性」を高める。
- ② 製品の正確な構成・構造および位置に関する洞察の基盤を提供する。
- ③ 安全で責任ある廃棄およびリサイクルの「指示」を提供する。
- ④ 製品の EOL (End of Life) 時の責任ある管理を推進するための「情報伝達手段」を提供する。
- ⑤ リサイクル材の調達市場など「新市場」創出の「端緒」となる。

3-2-6-5. DPP を応用する先に広がる GX や CE の世界

DPP は、物的資産である製品に、QR コード等のデジタルエントリーポイントを付与することで、デジタル情報を仮想空間上にセット・リンクできる。DPP の導入は DX の実践であり、機能の活用は、GX や CE の実現になる。それ故に DPP はエコデザイン規則の情報要件とされるのである。

3-2-7. DPP 導入に向けた事前準備の重要性

DPP 義務化の対象範囲は、今後、さらに拡大する見込みである。機械産業においても早期対応が重要である。この第一歩として、自社が管理するデータの洗い出し、整理、体系化が求められる。特に対象となるデータを収集、保存、更新、管理する体制を整備することが必要である。これらの準備が整って初めて DPP の導入が可能となる。

⁶⁶ EU is mandating Digital Product Passports - New Electronics 著者:ラース・レンジング (Protocol の CEO) <https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports>

4. 機械産業にとっての DPP の懸念点・検討課題・機会

機械産業は、欧州の ESPR と DPP では規制対象外業種である。しかし、早晚、規制の波が押し寄せることは避けられないと考えられる。そこで、ESPR や DPP に関する合同研究委員会のメンバーを対象に、認識や受け止め方に関するアンケート調査⁶⁷を実施した。

以下はアンケート調査の概要、および、同調査結果のうち、主に DPP の懸念点・検討課題・機会について記す。

(1). アンケート調査実施の背景・目的；

欧州で進行する規制や企業の動向を踏まえ、DPP に関する疑問点や懸念点、検討課題、事業機会の可能性を把握し、我が国の機械工業における DPP 導入への第一歩を踏み出すことを目的に、調査を実施した。

(2). DPP の懸念点・検討課題・機会に関するアンケートの回答結果の概要；

- 懸念点（⇒4-1 以下参照）については次の6つ。
 - ① デザインによる設計者への負担増と受益者不一致の懸念（Re-X 事業での対応可能）
 - ② 欧州が進める DPP の国際標準化の影響（動向を注視する必要）
 - ③ DPP のコスト負担、情報の管理負担（動向を注視し、チェックリストとして活用）
 - ④ DPP システムの管理面や責任体制の課題（動向を注視し、チェックリストとして活用）
 - ⑤ その他、真実性や信頼性の確実性の担保面等（動向を注視し、チェックリストとして活用）
- 検討課題（⇒4-2 以下参照）については次の4つ。
 - ① ライフサイクル産業への転換による CE への移行促進（DPP の追跡可能性の活用）
 - ② エコデザイン規制への対応（詳細判明時に即応できる体制整備が必要）
 - ③ アジア圏との連携構築（AZEC など既存枠組みの活用）
 - ④ 行動計画の策定や人材育成の推進など（競争力強化のための DPP の活用方法や新技術・新ビジネスモデルの開発）
- 事業機会（⇒4-3）については次の4つ。
 - ① 日本の価値観に沿う製品長寿命化をアピール
 - ② 任意情報を活用した DPP の攻めのツール化
 - ③ デジタル技術を活用した Re-X 事業への進出

⁶⁷ 2024年10月に合同研究委員会メンバーを対象に実施したアンケート調査。調査内容：ESPR や DPP 等の受け止め方、認識度合い、今後の方策など、手法：Web 調査、回答数：n=39

④ 日本のものづくりの強みを DPP で発信・活用

4-1. 機械産業にとっての懸念点はチェックポイントに

アンケート調査結果によると、機械産業からみた DPP に関する評価は「製品の長寿命化」による「新しい市場の可能性」を挙げる回答者が 2/3 を占めた。

欧州の CEAP（循環経済行動計画）や ESPR（エコデザイン規則）では、製品長寿命化が強調されている。これは適切な対策を講じなければ理論上は販売機会が減少し、売上にマイナスの影響を及ぼす可能性がある。但し、対策はある。それが Re-X などの新事業を開拓・深化（4-1-1）する工夫である。アンケート調査ではこうした考え方が概ね支持された。以上の他に、DPP を日本型経営の従来路線の補強手段（4-1-2）とする活用法がある。こうした対策によって新しいビジネス機会への転化が可能である。これが DPP を前向きに導入する上でのポイントである。

一方、懸念点はいくつもある（4-1-3,-4,-5,-6）。欧州は現在、エコデザインや DPP に関する国際標準化の手続きを進めている。DPP システムは国境を跨ぐ。コスト面や管理面など国際間での協定の締結などの調整を必要とする。

しかし、懸念点の多くは、エコデザイン規則が枠組み法であること、及び、DPP の詳細が未定であることに起因している。詳細が不明であれば疑念や疑問が湧くのは自然である。従って、以上の懸念点は、詳細判明時には、逆に、チェックポイントとして活用することができる。

4-1-1. 長寿命化による販売機会減少と事業機会への転化（Re-X 事業への進出）

4-1-1-1. エコデザインによる製品長寿命化規制⇒売上の減少懸念

欧州のエコデザイ規則は「製品の持続可能性⁶⁸」の標準化を目指し、製品長寿命化を促進する⁶⁹。これにより、機械産業では、理論上は寿命延長分の販売機会減少が懸念されるため、対策が必須とされる。

4-1-1-2. エコデザインによる設計者への負担増と受益者不一致の懸念

アンケート調査では、製品長寿命化による「モノ売減のインパクトは大」であり、「設計者への負担と受益の不一致」は許容しにくいとされる。一方で、自社グループ内の「Re-X 事業でカバーする」という考え方には、回答者の 2/3 が同調した。さらに「Re-X 事業者が製品設計業者に売上の一定率を還元する仕組みが必要だが事実上不可能」といった指摘も明確に示された。

⁶⁸ IW Report 47/2023“Digital Product Passport as Enabler for the Circular Economy” Relevance and practicability for companies AdNeligan / Carmen Schleicher / Barbara Engels / Thorsten K Berlin/Cologne, 22.09.2023

⁶⁹ FRI 「Ecodesign for Sustainable products Regulation (ESPR) 説明会概要 2024/05/27、原典；主催者:European Commission 開催日:2024/5/22(水) 10:00-12:00 (CEST): Online information session on the new Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)」

4-1-1-3. 懸念に囚われず前向きな対応を求める声も

一方で、「まず行動することが重要」、「短絡的思考を捨てることが肝要」、「事業領域の変化を受け容れる姿勢と行動が不可欠である」といった前向きな意見も多くみられた。

4-1-1-4. 製品長寿命化規制への対応

以上の議論は、現在の事業モデルを、DPP の義務化に伴う製品長寿命化に適合したモデルへ変革する必要性を前提としている。特に、ファストファッションのような大量生産・大量廃棄が特徴の業界にとっては、この規制が直接的な影響を与えられられる。しかし、すべての業界や企業がこの規制を同じように捉えるわけではない。全く逆の見方も存在する。それが次項で議論する内容である。

4-1-2. 長寿命化は日本企業の目指す方向と合致——DPP は事業の高度化手段

従来、日本の機械装置製造企業は、DPP が登場する以前から、「モノの長寿命化はメンテナンス性やアップグレード可能性の追求等、ライフサイクルにわたる顧客価値の最大化を目的としたトータルソリューションの一環として捉えてきた。製品ライフサイクル全体において、アフターサービスの拡大を志向してきており、製品の長寿命化はむしろ、ビジネスの高度化を推進する要因とされてきたのである。

従って CE に基づく長寿命化等の要請は、単純に売上減少に結びつく懸念事項ではなく、顧客に対する訴求力をもつプラス要因として捉えることができる。DPP による長寿命化の促進は、日本企業にとって事業を高度化する手段となりえる。故に DPP の活用を積極的に進めることで、CE に求められる要請をビジネス競争力の向上に結びつけるべきである。

4-1-3. 欧州が進める ESPR と DPP の国際標準化

欧州のエコデザイン規則（ESPR）、及びその情報要件である DPP は、現在、国際標準化に向けた議論が進行中⁷⁰である。この動きに対するアンケート調査では、中立的回答を除くと、肯定的な意見と否定的な意見がほぼ二分された。

肯定派は、ESPR や DPP の理念や方法論を、総論的に支持する傾向がみられた。一方で否定派は、規制の詳細が未確定である点に起因し、以下のような具体的な懸念を示した。過去の EV の失敗例や欧州企業の対応能力への疑問、運用コストや計算資源増大に伴う反グリーン性、情報の信頼性の不確かさ。これらの懸念は DPP の詳細が不明確であることから生じていると考えられる。

ただし、詳細が明らかになった際には、これらの点が規制の有効性を見極める重要なチェックポイントになる。

⁷⁰ 「2024 年 9 月から標準化の作業が始まっている」（2024 年 10 月の RRI 国際シンポジウムでのドイツ側発言から）

4-1-4. DPPに関わるコスト負担、情報管理、国際協定の必要性

DPPのデータやシステムの構築、保守・運用には、相応のコストがかかる。具体的には、AIやIoT、ブロックチェーンなどの技術使用料、DPPシステムの利用料、DPPデータの追跡等に伴うデジタルサービス利用料が挙げられる。これらにより、新技術への適応や運用に関する負担⁷¹が企業にとって大きな課題となる。

さらに、DPPシステムは、国境を越えて使用される可能性があるため、EUと他地域との間で、情報管理や負担分担に関する国際協定を整備する必要がある。この点は、システムのグローバルな展開を考えるうえで重要であり、早急な対応が求められる。

加えて、アンケート調査結果からは、DPPの導入に向けた懸念が浮き彫りになっている。特に、①データをどの範囲まで開示すべきかに関する不安、②情報収集及び開示の自動化に対する切実な必要性、③システム運用に伴う膨大な電力消費量への対応といった課題は、DPPが実現する理想の裏で解決すべき現実的な障壁となっている。

これらの課題は決して無視できるものではなく、DPP導入の効果を最大化するためには、これらの問題に対して慎重かつ真摯に向き合う必要がある。

4-1-5. DPPシステムの管理面や責任体制のあり方

DPPは製品の誕生から廃棄に至るまでの全ライフサイクルにわたり、膨大な情報を管理する必要がある。この情報は、生成、処理、保存、更新、共有、管理といったプロセスを経て、製品寿命が終了した後も、一定期間も保管されなければならない。その間のアクセス権も適切に設定される必要がある。

システム管理面においては、セキュリティを確保しながらの継続的な監視が不可欠である。欧州では欧州委員会が管理を行うとされているが、具体的な方法や責任体制については依然として不明瞭である。

一方、日本がDPPに取り組む場合、データやシステムの管理面、及び責任体制の全てを海外に依存することは適切ではない。その意味で、令和6年(2024年)10月15日に発表された経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」は、適時且つ重要な指針といえる。この提言は、日本独自の管理体制を構築するうえでの基盤として、重要な役割りを果たすと期待される。

⁷¹ Optimizing Supply Chain Transparency with Digital Product Passports Logistics Trends | By Jim Frazer • 08/28/2024 <https://logisticsviewpoints.com/2024/08/28/optimizing-supply-chain-transparency-with-digital-product-passports>

4-1-6. その他の懸念事項⁷²⇒チェックポイント

- a. DPP に記載される情報の真実性や、メーカー・サプライヤーなどのアクセス関係者の本人確認及び信頼性の確保
- b. 仮想世界の DPP と現実世界の製品を一意に識別する仕組の信頼性
- c. DPP データの追加・修正に関する権限の設定とその認証プロセス
- d. 製品廃棄時における DPP データの処理に関する規制、製品種別や情報保持期間など
- e. バリューチェーン内における非協力者や不参加者への対応方針

参考：「EU の DPP」に対する米国企業の懸念点

米国規格協会では、「EU の DPP」に対して、次の 5 つの懸念点を挙げている⁷³。

- ① EU 以外で開発された標準が除外される可能性
- ② 機密データの漏洩
- ③ 第三者による不適切な行動
- ④ データの信頼性および正確性
- ⑤ 製品とデジタル情報の対応関係に対する懸念

4-2. 機械産業における検討課題と対応の方向性

本調査テーマに基づく「機械産業の主要な検討課題」は、以下の 3 点に集約される。第一に循環型経済社会への移行、第二に DPP 義務化を含むデザイン規則への対応、第三に国際的な連携網の構築。

第一の課題では、ものづくりや価値提供手法を再構築し、ライフサイクル産業への変革を進めることが求められる。これにより、新たなビジネスモデルの開発が必要となる。

第二の課題では、製品設計を「エコデザイン」として、ライフサイクル全体を考慮する必要がある。これには、バリューチェーン上の多様な関係者との連携（エコシステムの構築）や、それを支えるデジタル技術基盤の整備が不可欠である。

第三の課題としては、アジア地域とのネットワーク構築があげられる。具体的には ASEAN 諸国を中心する地域との協力関係を強化し、バリューチェーンやサプライチェーン全体の連携を深化させる必要がある。アジア諸国とは特に取引量が多く、

⁷² New Electronics ; EU is mandating Digital Product Passports - 著者:ラース・レンジング (Protocol の CEO) <http://www.protokol.com> <https://www.newelectronics.co.uk/content/features/eu-is-mandating-digital-product-passports> TextileWorld “Preparing For The EU’s DPP” A New Mandate for Sustainability July 18, 2024”

⁷³ 出所：米国規格協会 (ANSI) 2024 年 2 月 29 日 https://www.ansi.org/standards-news/all-news/2024/02/29-24-ansi-roundtable-explores-the-european-commissions-digital-product-passports?_gl=1*82lne*_gcl_au*MTg0NzY1NTg2Mi4xNzAzMjQyOTY3 から作成

今後の成長も見込まれ、経済的な繋がりが深い点⁷⁴等が挙げられる。

4-2-1. 循環型（CE 型）経済社会への移行——ライフサイクル産業への転換

従来の線形経済から脱却し、循環型経済を実現するためには「ものづくりや価値提供の方法を再構築する必要がある⁷⁵。

この再構築には、特に機械産業において、「ライフサイクル産業への転換」が不可欠である。この転換には、以下の三つの要素が重要となる。①新たなビジネスモデルの開発、②製品のライフサイクル全体を考慮した設計、③バリューチェーン上の多様な関係者と連携するエコシステムの構築。これらを支えるために、デジタル技術の活用が欠かせない⁷⁶。

具体的な例を挙げると、一つは、「従来の機械を販売して故障時に対応する」というビジネスモデルから、「稼働データをリアルタイムで取得し、分析・予測を通じてダウンタイムを最小限に抑える」という新たな手法に転換することが求められている。さらに、「所有権の移転」ではなく、「機械の稼働・運用を代行するサービス」に切り替え、「機械の使用実績に応じて課金」する「サブスクリプション形式」のビジネスモデルへの移行が進められている。

このように、ビジネスの軸を根底から見直すことは、循環型経済への移行を加速させる重要な鍵である。新たなビジネスモデルの採用は、企業の持続可能な成長を実現し、社会全体の環境負荷の低減にも大きく寄与すると期待される。

4-2-2. DPP の義務化を含むエコデザイン規則（ESPR）への対応とその方向性

4-2-2-1. エコデザイン規則と日本としての対応課題3つ

エコデザイン規則の要求は、環境や循環性の観点に即した製品のライフサイクル全体を考慮した設計への転換を図ることである。こうした動きに対し、日本の機械産業としてどう対応するか。求められる課題を以下に3つ挙げる。

- ① 欧州のエコデザイン規則が世界標準となる可能性が高いことを認識し、その詳細な内容や国内産業への影響を評価する。また、この情報を業界内で効果的に共有する仕組みを構築する。
- ② DPP がエコデザイン規則の情報要件であることを踏まえ、業界全体での対応計画を作成し、具体的なデータ基盤の整備に着手する。
- ③ DPP が概念段階である現状を踏まえ、今後の詳細発表に即応するための体

⁷⁴ 2024年版通商白書「21年以降の実質GDP成長率ではインドが7-10%弱を維持、ASEAN主要5カ国も4-6%で成長を続ける、——中長期的に経済規模、貿易の双方でアジアの存在感が大きくなる」～2024.12.25日刊工業新聞「中国から輸入集中にリスク」

⁷⁵ 日機連週報第3477号 サークュラーエコノミー社会に向けた調査研究 ～EUのDPP調査～ 第1回調査報告会（2024年10月25日）東京大学工学系大学院梅田靖教授による講演「日本のサーキュラーエコノミーに向けた取り組みについて」について <https://www.jmf.or.jp/jmf/wp-content/uploads/2024/10/syu3477.pdf> を参考に作成

⁷⁶ 日機連週報第3477号 サークュラーエコノミー社会に向けた調査研究 ～EUのDPP調査～ 第1回調査報告会（2024年10月25日）東京大学工学系大学院梅田靖教授による講演「日本のサーキュラーエコノミーに向けた取り組みについて」について <https://www.jmf.or.jp/jmf/wp-content/uploads/2024/10/syu3477.pdf> を参考に作成

制整備や競争優位を確保するための戦略的な準備を進める

次に、機械産業における主要な検討課題を踏まえた対応の方向性を検討する。

4-2-2-2. DPP 導入に必要なデータ等の事前準備と DPP システムの構築

DPP を導入するには収載するデータを事前に準備し、体系的に整理することが大前提である。また、並行して以下の諸点について、関係者の理解を深め、必要な取組を進めることが求められる。

- ① DPP の全体像と準備プロセスの理解；DPP の導入における全体像、適用範囲、必要なデータの深度、準備方法を正確に把握し、業界全体で共有する
- ② GX と DPP の関連性；GX の実現には、DPP が提供するデータとそのシステムが不可欠であることを認識し、GX 推進の基盤として DPP の活用を具体化する。
- ③ DX の一環としての DPP システムの構築；GX 推進の前提として、DX の一環である DPP システムの構築が不可欠であることを踏まえ、正確な取組を進める。
- ④ CFP 排出量報告と DPP の有効性；Scope3 対応やカーボンフットプリント（CFP）排出量の報告において、DPP システムの活用が有効であることを認識し、企業間での実践を促進する
- ⑤ デジタル技術の役割；デジタル銘板（DNP）やデジタル部品表（BOM）を含むデジタル化が、CFP 排出量の管理や追跡可能性の向上、SC 全体の効率的な管理において、重要な役割を果たすことを明確にする。

4-2-2-3. バリューチェーン（VC）全体の追跡可能性とデータ連携協力体制の強化

DPP の導入により、サプライチェーン（SC）を含む VC 全体にわたって製品等の追跡と可視化を実現できる。そのためには以下のような VC・SC 関係者との協力関係の構築が不可欠である。

- ① 関係者への認識浸透；製品 VC や SC 全体にわたる追跡可能性や可視化の重要性を関係者に周知させること
- ② データ連携と DPP の活用；関係者間でデータ・情報の共有が不可欠である点とそのツールとして DPP を活用する意義を広めること
- ③ 法的課題の理解と対応；DPP 導入に伴うデータセキュリティやデータ主権の確保、プライバシー保護を徹底すること
- ④ 柔軟かつ迅速な協力体制；規制の変化に迅速に対応するための協力体制を整備し、柔軟かつ迅速に対応する必要性を共有すること
- ⑤ 成果検証の仕組構築；持続可能性向上のための取組に伴うコスト管理や投資対効果を検証する体制・システムを構築すること

VC や SC 全体の追跡可能性と可視化を実現するには、国内に留まらず、国際的なネットワーク内の連携が求められる。この国際的な協力体制の構築が、次なる課題となる。

4-2-3. ASEAN を中心とするアジア圏との連携協力体制の構築・強化

4-2-3-1. CE には技術、リソース、データの共有と流通、場としての地域が必要

機械産業がライフサイクル産業⁷⁷へと転換し、DPP の義務化やシステムの構築、バリューチェーン全体での追跡可能性・可視性の向上といった課題に取り組ながら、循環型経済（CE）への移行を推進するためには、技術、リソース、データの共有と流通が必要になる。また、CE に向けて経済を移行するには、最終形としてグローバル全体を目指すべきではあるが、第1段階としては、ある程度地域で展開するステップも必要であり、それが実際の⁷⁸である。

4-2-3-2. 国際的なデータ共有のための場づくり

日本企業のグローバル化は主に、ASEANなどアジアを中心に展開してきた。DPP を導入して循環型経済に移行していくためには、少なくともアジア地域⁷⁹との実効性あるデータ共有などの協力体制構築が不可欠である⁸⁰。

4-2-3-3. ネットワーク構築に必要なアプローチ

アジアとのネットワーク（データ共有圏、エコシステム）を構築するためには、次のようなアプローチが考えられる。

- 1つ目は、共通の課題に取り組むための情報共有や共同研究の場を設けること。
- 2つ目は、地域特有の規制や市場ニーズに対応する柔軟な設計を可能にし、各国の業界や政府との協働を強化すること。
- 3つ目は、アジア地域との連携を推進するため、デジタル技術を活用した GSC⁸¹ 管理や循環型経済対応のためのプラットフォームを共同開発することに重点を置く。

4-2-3-4. CE に必要なネットワーク構築の要件とその目標

尤も、地理的条件は重要ではあるが、必ずしもアジアに拘る必要はない。肝心なことは構築されたネットワークが、参加者がそれぞれに利益をもたらすかどうかである。日本企業が CE 対策として、DPP によるデータ共有圏を目指すことは、新たなエコシステムの形成を通じて、以下のような成果を得ることを意味する。Re-X 事業に関わるネットワークの形成、新規事業が次々と誕生、デジタル BOM によるサ

⁷⁷ 日機連週報第 3477 号 サークュラーエコノミー社会に向けた調査研究 ～EU の DPP 調査～ 第 1 回調査報告会 - (2024 年 10 月 25 日) 東京大学工学系大学院梅田靖教授による講演「日本のサーキュラーエコノミーに向けた取り組みについて」について <https://www.jmf.or.jp/jmf/wp-content/uploads/2024/10/syu3477.pdf> を参考に作成

⁷⁸ 例、AZEC（アジア・ゼロエミッション共同体）

⁷⁹ アジアである理由は、4-2 の冒頭で触れた通り、「ASEAN 諸国は比較的経済成長を維持しており、中長期的な成長性、市場規模、貿易といった点で魅力的な市場である。地理的に隣接しており、物流コストや時間の面で有利である。サプライチェーン上での役割分担が高度化し、協力の機会が増加している。」

⁸⁰ 日機連週報第 3477 号 サークュラーエコノミー社会に向けた調査研究 ～EU の DPP 調査～ 第 1 回調査報告会 - (2024 年 10 月 25 日) 東京大学工学系大学院梅田靖教授による講演「日本のサーキュラーエコノミーに向けた取り組みについて」について <https://www.jmf.or.jp/jmf/wp-content/uploads/2024/10/syu3477.pdf> を参考に作成

⁸¹ GSC（グローバルサプライチェーン）は、製品の材料や部品の調達、製造、配送を効率管理し、コストや納期の最適化を念頭に置く取組。GSC は、サプライヤー、メーカー、販売業者、小売業者、卸売業者、顧客で構成される複雑なネットワークからなる。

サプライチェーンの透明性⁸²の向上、リスク対応力⁸³の強化。

この結果、エコシステムへの参加者が増加してネットワーク効果が期待できる。そして、エコシステム自体の国際競争力が強化される。これが目標である。いずれにしても、エコシステムとしてのネットワーク、特にアジア圏との連携をどう構築していくかは、CE や DPP における最大の課題になるとみられる。

4-2-4. その他——行動計画の策定と人材育成

以上の3つの課題の他に、DPP やエコデザイン規則に対応する行動計画の策定や自社のスキルの向上といった人材育成など、以下の課題が挙げられる。

- ① DPP の導入と活用に関する具体的な行動計画の策定
- ② DPP に関わる自社の技術スキル向上と人材育成の重要性の強調
- ③ SC・VC 全体にわたる競争力強化に資する DPP の活用方法の開発
- ④ 欧州規制に対応しつつ競争優位性を確保するための新技術やビジネスモデルの開発促進

参考：EU が指摘する DPP の検討課題

EU は、DPP 規制の詳細が未確定であるため、企業が不確実性に直面しており、コンプライアンスのプロセスが複雑化するのは避けられないと指摘している。その上で、「EU の該当する組織は、今すぐ準備措置を講じるべきだ」と明言。DPP の実装に向けた具体的な検討課題として EU が挙げているのは、次の5点である。

- ① サービスプロバイダーに関するルールと要件
- ② デジタル資格情報の検証(データを変更または更新する権利を持つ関係者の資格要件の抽出と特定)
- ③ レジストリの設計と運用
- ④ ウェブポータル設計と運用(「欧州委員会は、消費者が DPP に含まれる情報を検索・比較できる公開ウェブポータルを管理する」)
- ⑤ 標準規格の開発(2025 年末までに)

4-3. 機械産業にとっての機会と対応の方向性

4-3-1. 製品の長寿命化を実現し、「製品の持続可能性」を積極的にアピール

従来のビジネスモデルをそのまま維持する限り、理論的には製品の長寿命化規制が売上の減少を招来することは避けられない。この懸念を払拭するためには、企業単独ではなく、グループとして、或いは新しいエコシステムを構築することで、Re-X 事

⁸² デジタル BOM により、SC の透明性が増し、リスク対応力が強化される⇒例えば、災害と協力企業の距離的關係、被災状況、納品への影響などを自動で質問メールを送り、自動で回答取りまとめるなどの業務自動化には製品構成情報(部品表、BOM)による協力企業と災害情報を連携させる必要がある。DPP にこうした役割を載せられるように DPP を作り込むことで対応できる。(自動化の例示については、日経ものづくり、2025.1、p29 の記事を参照した)

⁸³ 同上

業などのデジタル化されたサービス事業への進出を決断することが不可避である。

これはリユースやリソーシングなどの Re-X 事業に進出することで、いわば環境や循環への配慮を積極的に PR することによって、国際競争力強化の資とする戦略である。ボルボが 2024 年 6 月に、EU の規制に先駆けて⁸⁴電池パスポートの発行に踏み切ったのも、環境配慮を積極的に PR する戦略による決断と考えられる。

ただし、長寿命化を謳ったからといって、即買い手が増えるわけではない。新しいエコシステム構築と言っても一朝一夕にできるような代物でもない。循環型経済への移行にはやはり、相応の時間を要するとみるべきである。地道な努力の積み重ねが企業の行動変容をもたらし、産業のパラダイムシフトに結びつく。

世界の潮流はこのように、従来型の「作る」、「使う」、「捨てる」という線形経済から、「繰り返し使い、使い尽くし、捨てるは最少にする」循環型経済（CE）への転換を要請している。DPP はこうした要求に最適なツールである。循環型経済への転換は、機械産業の経営課題として慎重かつ果敢に対処することが求められる。

4-3-2. 攻めの機会にできる DPP の「任意情報」

4-3-2-1. 「任意情報」の使い方の重要性

DPP の導入を企業成長に結びつける方策には、以下の 2 つがある。①自社製品のブランド力を高める手段。②製品特性を効果的にアピールする手段。それには DPP の情報発信力、特に「任意情報」の活用が鍵となる。こうした観点から今回のアンケート調査では、「任意情報」としてどのような情報なら活用してみたいか、という問を設けた。

次の表で「任意情報の活用例」とした（案）は、いずれも「仮に」という前提での選択肢である。このうち、最も高い支持（DPP の任意情報として活用してみたいの意、以下同）を得たのが、「安全性」をアピールするという使い方で 39 社中の 21 社。次に高い支持を集めたのは「リサイクル材の使用割合をアピール」するという使い方と同 18 社。製品の長寿命化による売上低下への対応として採り上げた「Re-X に必要な情報」や「修理する権利」、「長寿命製品のアピール」については 39 社中の 14 社が支持を表明している。

図表 5 DPP の「任意情報」の活用例

	DPP の任意情報の活用例 （案）	活用のポイント	合同研究委員会アンケートでの支持度合い
a	知的財産の強調	真正な自社製品であることをアピール	17 社 / 39 社
b	製品取扱い上の安全・保安対策の徹底	安全性に配慮した製品であることをアピール	21 社 / 39 社

⁸⁴ バッテリーパスポートは 2027 年 2 月から欧州連合（EU）で販売される EV に搭載が義務付けられる（REUTER）<https://jp.reuters.com/markets/oil/B66JFAPHWVPGHIFZ3NYU3WBVFU-2024-06-05/>

c	リサイクル材使用割合による循環経済対策	循環経済への取組をアピール	18社/39社
d	Re-Xに必要な情報開示	循環経済や修理する権利への貢献をアピール	14社/39社
e	製品の長寿命性の根拠開示	長寿命性について説得力あるデータや資料を公開	14社/39社
f	SC(供給網)コンプライアンスの徹底と根拠開示	法規制遵守をアピール	14社/39社
g	自社SCのレジリエンス対応	供給網の強靱性をアピール	12社/39社
h	循環経済(CE)配慮設計	営業推進のアピールポイントとして活用	17社/39社

4-3-3. DPPの特徴を活かしたサービス(Re-X事業)への展開

前項の任意情報の活用事例を参考にし、機械産業がサービス分野でどのような活躍が可能かを整理したい。

4-3-3-1. 追跡可能性を活かした特定の製品に固有のサービス

DPPはその製品がどこにあって、特定の製品を追跡することができる⁸⁵。この特性を使えば、特定の製品に固有のサービスを提供することが可能である。

例えば、電気自動車(EV)の場合、ハードウェアはそのまま新たにソフトウェアを送り込むことで、特定の機能更新(refurbishing)を図れる点が売り⁸⁶になることがある⁸⁷。この仕組みにより、メーカーはソフトウェア更新をサービスとして提供し、製品の価値を維持・向上させることができる。これにより、顧客は最新機能を手軽に享受でき、メーカーは継続的な収益を期待できる。双方にメリットが生まれる仕組みが実現する。

4-3-3-2. DPPが切り拓く機械産業の新たなサービス事業

通信機能を活用した機械制御や盗難時対応、適時部品補充、維持補修といったサービスはこれまでも存在していた。しかし、こうしたサービスは、メーカーの主力事業としての製造販売に対して、副次的な位置づけに止まることが多かった。

これに対し、循環型経済の進展により、これらのサービスは主力事業の一つとして再整理されるべき時代を迎えている。

特にDPPの導入により、自社製品のライフサイクル全体を通じた追跡が容易になる。これによりソフトウェア・部品等の適時更新やメンテナンスなど、製品固有のニーズに応じたサービス提供が可能になる。

⁸⁵ DNPは、DPPの構成要素の一つであるが、その一意識別機能が製品の追跡を可能にする。

⁸⁶ テスラのEVで有名になったが、最新の自動車の一部には、スマホやパソコン、IoT家電と同じように、新機能の追加や不具合の解消を、ネットワーク上での無線通信によって行われる技術 Over The Air (OTA) が使われている。この自動車は「機械」に置き換えることができる。
<https://www.ncsol.co.jp/telematics/column/012.html>

⁸⁷ 電気自動車の中古電池を再利用(reusing)して定置用として再出発する場合は repurposing、或いは、redefining、これらはDPPが有する情報を活用することでRe-X事業になりうる。

以下では、DPP を活用したサービス事業の具体例として、製品追跡機能を活かしたソフトウェア等の更新による機能・性能の向上やメンテナンスなど、循環型経済における新たな取組を挙げる。

4-3-3-3. DPP を活用した遠隔保守・保全サービスの展開

DPP は、製品ライフサイクル全体にわたってデータを追跡・共有する仕組みを提供するものであり、製品からの生成データを活用した遠隔保守・保全サービスは、その有力な応用例の一つである。例えば、機器の稼働データをリアルタイムで分析し、異常を予知して修理のタイミングを提案することが可能である。

4-3-3-4. DPP による CFP 値などの重要データ提供能力の強調

DPP は CFP（カーボンフットプリント）排出量をはじめ、リサイクル材使用率、有害物質情報、安全情報、非常時対応指示、廃棄時指示など、多岐にわたるデータを収載・提供する能力をもつ。この機能を活用することで、環境意識の高い OEM に対し、リアルタイムでのデータ提供をアピールできる。特に CFP データを含む詳細な環境情報を迅速に共有することで、法規制の遵守や循環経済への積極的な貢献を訴求できる点が強みである。

また、機械産業はこれらの DPP 機能を基盤に、CE（循環経済）や DPP に関する実務的なコンサルティングサービスを展開することが可能である。このような取組により、欧州市場だけでなくグローバル市場においても、競争優位性を確立できる。

4-3-3-5. DNP を内蔵した DPP によるライフサイクル管理の強化

DNP（デジタル・ネーム・プレート）は、製品を一意に識別し、追跡可能性を提供するため、製品ライフサイクル（LC）の情報管理において重要な役割を果たす。この機能を備えた DPP の導入により、企業は製品の透明性と追跡可能性を向上させ、循環経済（CE）への貢献をアピールできる。

具体的には製品のブランドの真正性⁸⁸の保証⁸⁹、遠隔保守やアップグレードサービス。さらに、再販価値の向上が可能となる、また、DNP を活用したコンサルティングサービスの展開も可能になる。

⁸⁸ EIN プレスワイヤー（デンマーク、2024 年 10 月 17 日午前 9 時 57 分（東部標準時））によると、「偽造品が EU 輸入品の 5.8% を占め、ブランドに数十億ドルの損害を与えている」という。「衣料品や化粧品から医薬品や重要な機器まで、浸透しており、財務の健全性と消費者の安全に深刻なリスク」となっており、「DPP がこの問題に有望なソリューションを提供する」としている。
<https://www.wate.com/business/press-releases/ein-presswire/752467650/the-rising-threat-of-counterfeit-goods-in-europe-and-how-digital-product-passports-can-help/>

⁸⁹ European data data.europa.eu The official portal for European data “27 September 2024 EU's Digital Product Passport: Advancing transparency and sustainability “

4-3-3-6. BOM を内包する DPP による多層サプライヤー管理能力

デジタル BOM は製品を構成する部品のリストであり、製品設計、製造、保守、管理における重要なツールである。サプライチェーンおよび製品ライフサイクル全体にわたる持続可能性の向上やリサイクル促進性の強化に貢献する。DPP はデジタル BOM を含むことで、多層構造をもつ供給網におけるサプライヤー情報の把握を容易にし、重要なサプライヤーやリスクの高い箇所を事前に特定可能とする。また、供給網に変動が生じた際には、迅速な状況把握と調整が可能となり、サプライチェーン全体のレジリエンス向上に寄与する。

具体例として、自然災害や規制変更時の影響を迅速に把握する。代替サプライヤーの選定や対応を円滑化する点が挙げられる。これにより、供給網の透明性が向上し、持続可能性の高い選択肢への移行が加速する。

さらに、DPP およびデジタル BOM の導入に基づく知見を活用し、コンサルティングサービスを展開する。このサービスは、迅速な導入支援、業界別の最適化対策、データ活用による経営層の意思決定支援を含む。また、サプライヤー特定や代替サプライヤーの設定が容易になることで、供給網全体の効率化と持続可能性をさらに促進する。

4-3-4. 日本のものづくりにおける強みをデジタルで活かす途を！

4-3-4-1. 日本の強みの言語化努力の必要性

日本の強みは「きめ細やかさ」や「気配り」といった点にある。我々にとって当たり前であっても海外の人々にはそうでない場合が多い。このような強みを、デジタル技術を活用してアピールしていくことが求められる。そのためにはこうした強みに気づき、さらに言語化していく努力が求められている。以下はこのテーマに関連する意見である。

- 日本のきめ細やかさ；「日本のきめ細やかさは強みである。ドイツと比べても、こうした点で日本の方が優れている」（K 氏）
- 顧客に対する気配り；「日本は顧客に対する気配りがあるため、ものづくりも負けない。気配りという強みを、デジタル技術を活用してさらに高め、競争力を維持したい」（K 氏）
- 言語化する努力；「当たり前だと思っていることも、海外と異なる部分に気づき、それを言語化する努力が必要」（N 氏）」

4-3-4-2. 日本の強みを DPP の「任意情報」に取り込む方途の検討

日本の強みとされる「きめ細かさ」や「細やかな気配り」、「海外では当たり前ではないこと」、「匠の技」、「職人の技術」に関する説得力ある資料を作成し、DPP の任意

情報として収載する。この取組によって、DPP が日本の強みを海外市場で効果的に伝える手段となる。

こうした施策を効果的に進めるには、北欧で実施されたテストパイロット事業のように、実証事業として試行することが考えられる。このような実証は、対象市場の特性を踏まえた最適化を可能とし、将来的な導入効果を検証する基盤となる。

4-3-4-3. 日本の強み「モノづくり」に「サービス」をセットして一層の強みを

モノを売るだけでなく、サービスも同時に提供する企業は、収益構造の多様化を図ることができる。サービス収益を原資に、モノの価格を下げる戦略は、競争力を強化する手段として有効である。

特に DPP の活用によって、製品や製造に基づいた新しいサービスを開拓する可能性が広がる。例えば、製品のトレーサビリティ情報を活用した、メンテナンス支援やリサイクルサービスなどが考えられる、このような取り組みによって、モノ売り一辺倒の事業モデルから脱却し（N 氏）、顧客との関係性を深める新たな価値を創出することが可能になる。

4-4. Things to do（実施すべきこと）

4-4-1. 機械産業界として当面実施すべき3つの事項

ここでは我々が実施すべき事項として次の三点を挙げる。

(イ) 日機連、及び会員企業は、カウンターパートを通じて、ドイツ側の考え方、認識、目標などを共有する。(⇒RRI の国際シンポジウム2024、後述)
(ロ) 同様に、国内のステークホルダとの連携を強化する。(⇒例、経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」、4-4-2-2、及び参考資料にて詳述)
(ハ) 日機連は、DPP の仕組みや事例について調査し、各社がどのように受け止め、活用しようとしているかを把握する。さらに、DPP に対する懸念点を洗い出し、業界として取り組むべき課題を探る。(⇒アンケート調査「欧州の環境・産業戦略に関する各社の認識と受け止め方などに関する調査」)の結果を活用

以上の3つは、現在既に日機連にて取組中である。ただ本件（実施すべき事項）に関しては、合同研究委員会の関係者から別途「今般の欧州における DPP 導入義務化の動きについて、『単なる規制』がまた一つ増えたという捉え方のみで済ますのではなく、循環型経済（CE）社会への転換を不可避のものとして、新しい時代に適合的な新事業への展開を積極的にかつ真剣に検討すべき」との意見が寄せられた。まさに傾聴すべき重要な論点である。

4-4-2. 既に実施している、或いは候補となる事項

4-4-2-1. 前項 4-4-1 (イ) の実施例～RRI 国際シンポジウム

前項のうちの(イ)については、RRIによる国際シンポジウム 2024⁹⁰(10月17日に開催されたセッションデー)において、日独双方から制度や取組に関する紹介があったほか、日独標準化専門家会合などの日独共同研究の成果発表や専門家フォーラム、パネルディスカッションといった様々なレベルでの交流が行われた。以下は DPP 関連を中心にしたシンポジウムの概要である。その詳細については別途 RRI から「**RRI 国際シンポジウム 2024 報告書**」が発行されている⁹¹。

参考資料—RRI 国際シンポジウム—

「ロボット革命・産業 IoT 国際シンポジウム 2024～Call for action: 社会イノベーションに向けた製造変革～ [Session Day]」

<p>1. RRI 国際シンポジウムの本会議(2024.10.31)の案内メール冒頭を抜粋すると、「10月17日に開催されたセッションデーでは、欧州におけるデータスペースの実装と新産業モデルの進捗が紹介された。欧州では、データ活用の基盤が整い、すでに運用が本格化している。この動向を踏まえ、国内でもいかに適切な戦略を立案し、対応を進めていくかが喫緊の課題」とある。</p>
<p>2. RRI は、2016/04/28、独インダストリー4.0の推進母体 Platform Industrie4.0 と、IoT/インダストリー4.0の分野で協力を行うことに合意し、共同声明を発表⁹²した。以来、10年間にわたり、両団体はサイバーセキュリティや国際標準化など IoT/インダストリー4.0に関して、日独両国間での連携を続けてきた。今回の国際シンポジウムは10回目の開催となる。</p>
<p>3. 今回の発表では、DPPについて様々な角度から取り上げられている。その要点を挙げると、DPPはDPPデータとDPPシステムからなること、DPPデータについてはドイツや欧州のデータ戦略⁹³の枠組みの中で語られていること、同様にDPPシステムについては、インダストリー4.0で取り上げられてきたデジタルネットワークとの強いつながりがあること、DPPシステムではインダストリー4.0で登場した資産管理シェル(AAS)が推奨されていること⁹⁴、DPPはすでに2024年9月から標準化の作業が始まっていること⁹⁵などがある。</p>
<p>4. 欧州やドイツ勢は、インダストリー4.0が発表された2011年頃から継続してデータやデータスペースなどの関連した分野に取り組んできた上に、DPP</p>

⁹⁰ ロボット革命・産業 IoT 国際シンポジウム 2024 ～Call for action

⁹¹ <https://www.jmfrri.gr.jp/library/library-4350/>

⁹² <https://www.jmfrri.gr.jp/info/rri/255.html>

⁹³ 欧州委員会による「欧州データ戦略」A European strategy for data | Shaping Europe's digital future 最新版 2024/10/10 -なお、2024/07/01 EUと日本のデータ流通に関する協定が発効 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-japan-deal-data-flows-enters-force> 一方、ドイツ連邦政府「国家データ戦略」2021/01/27にて、同国がデータ及びデータ共有の革新的利用の分野において欧州で先駆的な役割を果たすことを目指すことを閣議決定 <https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/02/54927626282a7d47.html>

⁹⁴ シンポジウムの発表の中では、「DPPシステムはAASのようにインダストリー4.0の概念でも実装出来る」とはいうものの「推奨はAAS」と明言されていた。

⁹⁵ シンポジウムでは「CENELECで、既に国際標準化のリクエストが採用され(JTC 24-DIGITAL PRODUCT PASSPORT(DPP))、2024年9月より作業が始まっている。(DPPの)最初の製品の採用は2026年になりそうである」と発表されていた。

<p>実装のためのサービス事業などの準備も着々と進めてきた⁹⁶。国際シンポジウムでも折節こうした点が紹介されていた。</p>
<p>5. DPP システムには、「どの情報を」「どのように」「どのような関係者」に提供するか、ユーザーや企業等の関係者が DPP データに「どのようにアクセスするか」が記述されている。そして、このシステム要件の詳細については、標準化の作業の中でこれから公表されていくという。</p>
<p>6. DPP と GX との関係を見ると、DPP は ESPR を実現するためのものであり、ESPR に不可欠な一部であること、ESPR に求められる要件の中で、DPP は唯一情報要件とされていることなどが挙げられる。一方、DPP の DX との関係を見ると、機械産業との関係が深いデータスペース「International Manufacturing-X⁹⁷」では、11 あるユースケースのうちの一つに DPP があるとドイツ側から敷衍された。</p>
<p>7. 今回のシンポジウムではデータスペースについて丁寧な説明があり、「法律적으로는データスペースは必要ないが、事実上、データスペースは必要になる。」また、「法律的に DPP が必要となるのは製品を市場に出すところから。しかし、その前段階からデータスペースは必要となる。ここが理解しておくべき重要な点」と語られており、DPP にはデータスペースが重要という強い認識がみられた。</p>
<p>8. このように DPP は文字通り、GX と DX の交点に位置している。この点もシンポジウムにおいて同様の趣旨の発言があった。</p>
<p>9. 今年度の日独共同研究の成果発表では、「DPP 関連の標準に対応するデータモデルに照準をあてている」という。例えば、日本側のメンバーが生産活動を研究する一方、ドイツ側は、ユースケース間の相互運用性を研究する。「2025年のハノーバに向けて、日独標準化専門家会議の研究成果のドキュメントが公表されることになる」見込みである。</p>
<p>10. 日独共同で議論している取組の一つに Trustworthiness がある。DPP に収蔵されるデータや情報には実に様々なものが含まれており、サプライチェーンに沿って移動する。従ってそこで扱われるデータや情報は、世界的に認められた Trustworthiness の証明を必要とする。日独で共同する意味合いがここにもある。</p>

但し、DPP の詳細は、これから設立されるエコデザインフォーラムで議論され、検討される⁹⁸。そのため、フォーラムに参加しない企業は、詳細が決定してから必要な対応を求められることになる。

一方、フォーラム参加者は自社の状況を踏まえて事前に対応を進められるため、有

⁹⁶ Circularise、Circular、Kezzler、Path.Era などのスタートアップ企業が DPP でビジネスを展開している。Bosch Semantic Stack は、Catena-X の DPP の取組など、主要な自動車用途をサポートする。Siemens Battery Passport は、Catena-X、Global Battery Alliance、SiGREEN への Siemens の既存の参加に基づく。<https://www.forrester.com/blogs/a-digital-product-passport-needs-more-standardization-and-fewer-standards/>

⁹⁷ CESMII International Manufacturing-X Council Amplifies Global Initiatives Nov 6, 2024 | News, Press Release <https://www.cesmii.org/international-manufacturing-x-council-amplifies-global-initiatives/>

⁹⁸ 2024/11 エコデザインフォーラムの会員募集が開始された。https://environment.ec.europa.eu/news/ecodesign-forum-launches-help-sustainable-products-progress-2024-11-07_en

利な立場にたてる。特に、欧州域外の非参加者は不利な立場に置かれる可能性が高い。こうした点からも RRI による PI4.0 などのドイツ側との定例的な会合のもつ意義は大きい。

4-4-2-2. 前々項 4-4-1 の (ロ) の候補例～経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」

既述のとおり、DPP は DPP システムの稼働が必要であり、そのためにはデジタルネットワーク基盤が整っていることが前提になる。上記経団連の提言はこのネットワーク基盤を構築することを念頭に置いた提言になっている。

参考資料—経団連の提言「産業データスペースの構築に向けて」について

令和6年(2024年)10月15日、経団連は「経産省が進める『ウラノス・エコシステム』をデジタル庁が推進する『トラスト基盤』と連携させ、国際的な信頼性・相互運用性を得る産業データスペースを構築する」という提言を発表した。そのポイントは以下の4つである。
1. デジタル庁が「トラスト基盤」の国際相互承認やデータ越境管理ルールの形成を担う。
2. 官民で AZEC ⁹⁹ 等を活用して ASEAN を巻き込み、アジアのデータ連携 PF として活用する。
3. 初期費用とランニングコストは、国と産業界が応分を負担し、中小企業には国が支援する。
4. 経団連は産業データスペースの実現に向け、官民で協議を行う場を設置する。

本提言は、目指すべき産業データスペースのイメージとして「データ主権」（データの開示範囲・用途をデータ提供者が決定）を前提に、「トラスト基盤」（通信相手の本人性やデータの真正性を証明）の上に構築される仕組みとしている。

但し、DPP は、こうした基盤があってはじめて運用することが可能になる。

4-5. まとめ

以上、「4. 機械産業にとっての DPP の懸念点・検討課題・事業機会」において、「機械産業にとっての懸念点をチェックリストに」、或いは、「機械産業における検討課題と対応の方向性」、「機械産業にとっての事業機会と対応の方向性」、「Things to do(実施すべきこと)」といった4つの節にみるとおり、「DPP が不可欠なツールであること」、「従来の『モノ売りとアフターサービス』中心のビジネスモデルからの脱却の重要性」、「デジタル技術を活用した MaaS (Manufacturing as a Service) への進出」、即ち、「製品利

⁹⁹ AZEC (「アジア・ゼロエミッション共同体」) とは、11 カ国(豪州、ブルネイ、カンボジア、インドネシア、日本、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム (アルファベット順)) の AZEC パートナー国が参加し、域内のカーボンニュートラル/ネット・ゼロ排出に向けた協力のための枠組み https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/azec.html

用のステージ」を重視した「新たなサービスモデルの確立の必要性」が注目されるに至った。

こうした方向に歩を進めることにより、CE への移行という新時代の要請に応えることができる。併せて、こうした論点や情報について、機械産業内の同業他社にとどまらず、異分野・異業種とも連携して情報や認識を共有していくことの必要性や重要性が浮き彫りとなった。

5. 本調査における主要論点

ここでは、以上の調査結果やアンケート調査から得られた知見をもとに、本調査で浮かび上がった主要論点を整理し、次の7つにまとめた。

➤ 論点1. CE（循環型経済）への移行に伴うゲームチェンジへの対応

DPPの導入により、メーカーはRe-X市場をリードできる可能性があるが、第三者の市場参入により競争が激化し、ゲームチェンジが生じるリスクがある。このリスクに備え、データ公開のプロセスや情報管理の事前準備が競争優位性の維持に不可欠である。

従来、機械産業では「製造元が最も精通しているため優位」と考えられがちだった。しかし、デジタルサービスの視点では、第三者の専門事業者が革新的な手法を持ち込み、Re-X事業においてもゲームチェンジを引き起こす可能性がある。また、データの公開範囲や対象、用途といった競争力に直結する要素については、十分な準備が必要である。

DPPの登場を契機に、変化への対応力がますます問われている。

➤ 論点2. DPP導入の方向性と活用方法

CEやDPPは、日本の「製品のライフサイクルにわたる価値の維持とそのため
の支援を大切にする」価値観と親和性が高く、セールスポイントとして国際競争力を強化できる。DPP導入の方向性と活用方法については、特に、スタートアップや専門企業との共同開発を進めることで、脱自前主義による技術革新が期待できる。

また、DPPはEUの枠に囚われず、日本独自の強みを活かした活用が可能である。調達部門がDPPを活用すれば、新たなリサイクル材市場の開拓や資源基点の調達対策を推進できる。

ただし、DPPの導入には膨大なデータ管理によるエネルギー消費の課題がある。その上で、DPPを活用し、CEへの移行を加速させることが求められる。

➤ 論点3. 中小企業の巻き込みと支援

Scope 3対応には中小企業の参画が欠かせず、資金・人材・ノウハウの支援体制を整備する必要がある。特に、デジタル化の遅れやリーダー人材の不足、資金面の課題がDPP普及の障壁となっている。

GXやCEの推進には、大企業だけでなく、VC・SCを構成する中小企業のデータ活用が求められる。CFP値の算出には、エコシステム全体の協力が必要であり、競争の形態は「企業間競争」から「エコシステム間競争」へと変化しつつある。

この変化に対応するため、公的支援も含めた包括的な取り組みが求められる。

➤ 論点4. デジタルプラットフォーム構築への関与

DPP の導入には、デジタルプラットフォームの構築が不可欠である。この構築を推進することは、業界全体の標準化や効率化を促進する原動力となりうる。日本のデジタル化の遅れが課題とされる中、DPP の円滑な運用には日本の現状に即したデジタルプラットフォームの整備¹⁰⁰が急務である。

一方、欧州では Gaia-X や Catena-X などの産業データスペースの実装が進んでおり、日本も対応を急ぐ必要がある。その意味で経団連による産業データスペースについての提言は、タイムリーでかつ重要な動きといえる。

➤ 論点5. 国際ルール形成への貢献

デジタルプラットフォームに関する国際ルールの形成に積極的に関与し、日本の視点や産業界のニーズを反映させることで、機械産業の競争力を高め、国際市場での存在感を強化する。

海外プラットフォームとの相互運用性が鍵となり、特に欧州方式との調和が重要である。ドイツや EU では、Manufacturing-X を上位概念とし、Catena-X（自動車）、Factory-X（工場）、Robot-X（ロボット）、SNSC（ハイテク）といった産業データスペースの整備が進む。この点については、経団連の提言とそれへの対応による進展が期待される。

➤ 論点6. 国際的なネットワーク基盤の強化

国内関係機関と連携し、ASEAN 諸国やアジア地域を巻き込む具体的な戦略を産学官一体で検討する。この戦略を通じて、地域間の協力を促進し、国際的なネットワーク基盤の強化を図る。

日本を基盤とするデジタルプラットフォームは、国内に存続せず、ASEAN を含むアジア圏でも、AZEC 構想など既存の枠組を活用して構築・運用されることが望ましい。

ただし、日本型プラットフォームが国際相互承認やデータ越境管理ルールを満たすのは最低条件であり、最大の課題は、欧州方式と互換性を持つ日本方式をアジア側が受け入れるメリットである。

また、アジア側からは、「欧州式と中国式に日本式が加わることで複雑化する」と捉えられかねず、デジタル連携の遅れは否定的な印象を考えるリスクがある。こ

¹⁰⁰ データ連携には当事者の本人性や真正性などの証明が欠かせない。現状のままでは日本企業は自らの真正性を日本国内で証明できない。海外のデータスペースのトラスト基盤を利用せざるを得ない。国境を超えたデータ連携の利活用には支障が生じる。我が国国際競争力に深刻な影響を及ぼしかねない。（経団連の提言、「産業データスペースの構築に向けて」から作成）

のような事態は極力回避すべきである。

➤ 論点7. 循環型経済へのシフトと Re-X 事業への参入

DPP の活用により、再生材やリサイクル材の情報が可視化され、リソーシングを起点とした調達市場の機能が強化される。これにより、メーカー主導の新市場創造が促進される。

従来の線形経済では「作って売る」ことがビジネスの基本であったが、CE では「新品の調達」から「リソーシング」へと発想を転換し、モノづくりのあり方を変える¹⁰¹必要がある。

DPP は、再生材の調達を容易にし、新たな Re-X 事業を推進するツールとして期待されており、国内産業の大変革を促す重要な要素となる。

今回の調査では、機械産業にとっての「事業機会と検討課題」、そして今後に向けたチェックリストとして「論点」を整理することができた。日本機械工業連合会として、今後も関心をもってサーキュラー・エコノミー(循環型経済)の動向を注視していき、適時、関連情報等を提供していきたい。

以上

¹⁰¹ 既に見たように「やり方」を変えるとは、例えば機械産業がライフサイクル産業へと変革することをいう。この変革には、従来のモデルからのデカップリングを実現する新たなビジネスモデルの開発、製品のライフサイクル全体を考慮した設計、さらにバリューチェーン上の多様な関係者と連携するエコシステムの構築が必要であり、これらを含めてデジタル技術で支えることが求められる。(東大梅田教授講演を踏まえて作成)

■合同研究委員会

●技術イノベーション研究委員会

委員長 三菱電機(株) 上席執行役員 知的財産担当 開発本部長 岡 徹
副委員長 日本電気(株) NEC フェロー 航空宇宙領域 三好 弘晃
委員他53名

●GX 研究委員会

委員長 (株)荏原製作所 執行役 CRO 中山 亨
副委員長 千代田化工建設(株) フロンティアビジネス本部
事業創造部 部長 安西 卓生
委員他43名

●グローバル・バリューチェーン研究委員会

委員長 (株)IHI 顧問 識名 朝春
副委員長 三菱電機(株) グローバルチーフアドバイザー 松下 聡
副委員長 三菱重工業(株) グループ戦略推進室 戦略企画部 次長 岩井 孝
委員他36名

●調査研究員

山藤産業経済研究所 代表 山藤 康夫

●事務局

(一社)日本機械工業連合会 副会長兼専務理事 田川 和幸
(一社)日本機械工業連合会 業務部長 益子 龍太郎
(一社)日本機械工業連合会 業務部次長兼 DX 技術部長 菅原 英夫

以上

禁無断転載

2024 年度
サーキュラーエコノミー(CE：循環型経済)社会
に向けた調査研究
報告書

発行 2025年3月
発行者 一般社団法人 日本機械工業連合会
〒169-0075
東京都新宿区高田馬場1-31-18
高田馬場センタービル 12階
電話 03-6302-1483