月刊 化学物質管理サンプル記事
HPはこちら https://johokiko.co.jp/chemmaga/

Interview

本PDFは著者物のため、掲載内容を無断で複写（コピー）・転載・販売することを禁じます。

フィジカルインターネットの実現に向けて
～取り組み状況と今後の展望について～

経済産業省
商務・サービスグループ　物流企画室
総括補佐　工藤　さやか（くどう　さやか）

「物流の 2024 年問題」を発端とする深刻なドライバー不足に直面する日本の物流業界、この構造的課題を打開し、持続可能な物流網を構築するため、2021 年に政府は「フィジカルインターネット実現会議」を立ち上げました。インターネットの通信方式を物理的な物流に応用し、2040 年までの実現を目指すこの試みは、本年度から実践的な「離陸期」へと入ります。法改正や最新 AI 技術の導入、七つの業界 WG の連携など、官民一体で進む最前線の取り組みと今後の展望について、経済産業省の工藤氏にお話を伺いました。

フィジカルインターネット実現会議設置の背景

―― 本日は、日本におけるフィジカルインターネット導入に向けた取り組みをご紹介いただきたく考えております。どうぞよろしくお願いいたします。最初に、「フィジカルインターネット実現会議」設置の経緯について、簡単にお話しいただけますでしょうか。

工藤　ありがとうございます。こちらこそ、本日はどうぞよろしくお願いいたします。

まずは、トラック輸送など日本の物流業界の状況について押さえておきますと、90 年代に行われた規制緩和（免許制から許可制への法改正）により、参入障壁が低くなった結果、1985 年に 37,000 社弱だった事業者数が 2000 年には 55,000 社、2005 年には 62,000 社に急増しています。参入障壁が低くなったことで多数のプレイヤーがひしめき合い、業界全体が極めて厳しい過当競争にさらされることになります。こうした環境下で、事業者は荷主（荷主企業）に対して非常に弱い立場に置かれました。荷主のいうことは絶対という風潮のもと、「明日までに運べ」「1 時間で荷取りに来い」などの厳しい要求も飲み込まざるを得ず、無理をしてでも対応し続けてきたという話もよく聞きます。しかし、そのような無理はいつまでも続けられるものではありません。近年ではトラック適正化二法により、事業許可の 5 年ごとの更新制が導入されるなど、業界健全化・適正化に向けた取り組みが進められています。

はじめに以上のような背景が一つあります。そこに加えて、ワークライフバランス実現のために時間外労働の上限などを規制する「働き方改革関連法」が2019年4月から順次施行されました。物流業界においても、5年間の猶予期間を経て2024年4月から適用され、トラックドライバーの時間外労働に上限規制が設けられることになったのです。同法施行の2019年当時、荷主や運送事業者からは、改革による人手不足や物流の停滞が生じるのではないかという懸念の声が上がり、「物流の2024年問題」と称せられるようになりました。この「2024年問題」を一つの契機として、経済産業省と国土交通省との合同で設置されたのが「フィジカルインターネット実現会議」です(農林水産省もオブザーバのかたちで参加しています)。2021年10月にスタートして、経産省は荷主企業を所管する立場から、国交省は物流企業を所管する立場から、それぞれ産業活動に不可欠な物流の効率化を目指して取り組んでいます。

2022年3月には「2040年までに日本でフィジカルインターネットを実現する」という長期目標を掲げて政府策定のものとしては初のロードマップを策定し、業界ごとWGにおいて、アクションプランの策定や実証等の取り組みが進められているところです。

フィジカルインターネットとは?

―― ありがとうございます。あらためてとなりますが、フィジカルインターネットとはどのようなものであるのか? 簡単にご紹介いただけますでしょうか。

工藤　フィジカルインターネットは、2010年から2011年にかけてブノア・モントルイユ教授(ジョージア工科大学)、エリック・バロー教授(パリ国立高等鉱業学校)、ラッセル・D・メラー教授(当時アーカンソー大学)の3名の学者により初期論文が発表され、研究が進められてきました。

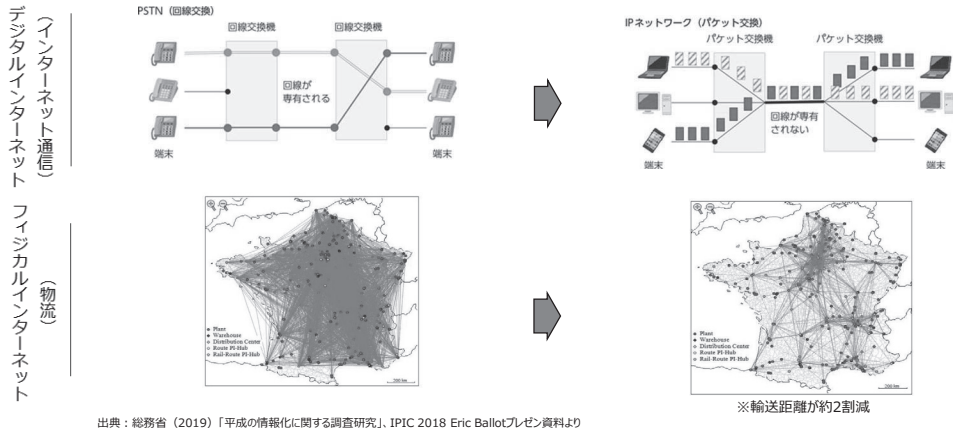
インターネットにおけるパケット通信の仕組みをフィジカル(実物)の物流に応用したもので、次世代の「持続可能な」物流システムといわれています。インターネット上のデータは、小口の「パケット」へ分割されて特定の回線に依存せず最適な経路を通って宛先へ届けられるしくみになっているのですが、フィジカルインターネットも同様に、荷物のサイズや容器を標準化(パケット化)したうえで、企業の垣根を越えて、トラックや倉庫などの物流リソースを共有・相互利用(シェアリング)し、社会全体で最適化されたオープンな物流ネットワークを構築することを目指しています(図表1)。

物流は「場所(倉庫、中継拠点、着地点)」と「繋ぐ配送モード(トラック、船・フェリー、ドローン等)」の2要素に分類できますが、両者の、データや仕様を物理的・デジタル的に標準化(DX)することで、モジュール単位で予約、配送依頼ができるようになることをイメージしています。飛行機の座席予約のように複数人で効率的に共有・運用する仕組みといえます(図表2)。

世界的にも先進的な取り組みなのですが、欧州ではALICE(欧州物流革新協力連盟)という組織が2013年につくられています。ブリュッセルを拠点に、企業、研究機関、行政団体が参画し、フィジカルインターネットの実現に向けて動いています。また最近では、韓国、中国、東南アジア、オーストラリアなどが取り組みに着手しています。なお、政府主導で実現に向けたロードマップを策定したのは、2022年3月の日本がはじめてです。

フィジカルインターネット（次世代の物流システム）

- フィジカルインターネットとは、**インターネット通信の考え方を、物流（フィジカル）に適用した新しい物流の仕組み**として、2010年頃に提案されて以降、国際的に研究が進められている。
- デジタル技術を駆使し、物資や倉庫、車両の空き情報等を見える化し、規格化された容器に詰められた貨物を、複数企業の物流資産（倉庫、トラック等）をシェアしたネットワークで輸送するという共同輸配送システム。

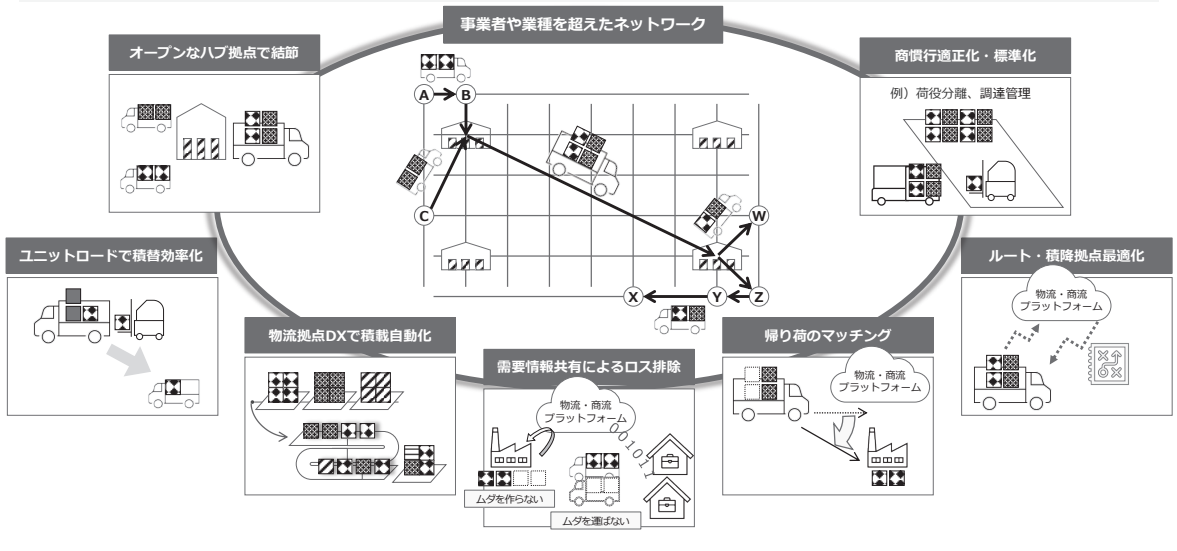


出典：総務省（2019）「平成の情報化に関する調査研究」、IPIC 2018 Eric Ballotプレゼン資料より

図表 1

フィジカルインターネット実現イメージ

- 「オープンで積替効率の高いハブ拠点」、「荷主・物流事業者のオペレーション標準化・商慣行適正化」、「事業者横断で輸送をオーケストレートするプラットフォーム」が、**事業者や業種分野を超えたネットワーク**とともに実現する。



図表 2

特集 1

循環型経済政策を反映した新しいEUの使用済み車両規則（ELV規則）について

一般社団法人産業環境管理協会　技術参与
浅田　聡（あさだ　さとし）

アブストラクト

EUでは循環型経済（CE: サーキュラーエコノミー）を実現化するために、資源循環に重点をおいた新法規策定や法規改定が行われている。自動車分野では、自動車からの廃棄物排出抑制、使用済み車両の部品再利用促進や使用済み車両の効率的処理を目的に、2000年から使用済み車両指令（ELV指令:2000/53/EC）が施行されている。今回、循環型経済への移行を目指し、自動車製造者の拡大生産者責任の更なる強化と使用済み車両処理の厳格化及び中古車通関管理を目的として、指令を規則に格上げするとともに大幅改定を行った。ここではELV規則（EU）2026/1738の概要と影響について解説する。

※ 本稿では、「自動車製造者」はEU域内自動車メーカーと域外社の現地輸入代理店を、「自動車製造事業者」は自動車メーカーを指すものとする。拡大生産者責任は、域内メーカーは自ら、日系メーカーのようなEU域外メーカーは現地輸入代理店を通じて、責任を果たす対応が求められる。

1.　はじめに

2000年に使用済み車両（ELV）指令（以下「ELV指令」）[1]が施行されてから概ね四半世紀が経過している。当時は、自動車台数が増加する中、廃棄される「使用済み車両」の適正管理とともに、自動車製造事業者に車両の有害物質削減、リサイクル率を満たす開発及び解体性の向上を促すことを目的としていた。その後、温暖化ガス低減議論の中で、使用済み製品からの資源の再利用を進めることが、産業プロセスでの温暖化ガスの削減に有用とされ、循環性向上が課題となった。車両の循環性を高めるために、有害化学物質削減や使用済み車両の処理の高度化に加え、中古車の通関管理を厳密化することを目指し、2023年にEU委員会から「使用済み車両（ELV）規則」（案）[2]（以下「ELV規則」）が提案され、関係者間の協議を経て、2026年7月に（EU）2026/1738[3]が公布された。

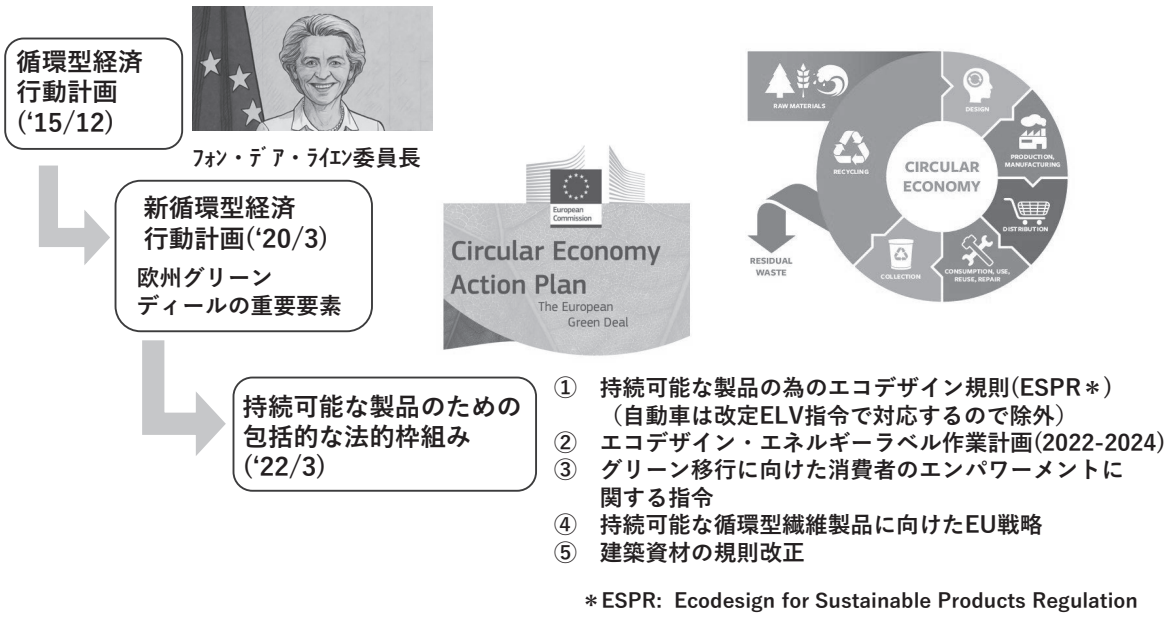
2.　EUの循環型経済政策動向

欧州では2000年代に将来的な資源確保という観点から「循環型経済（CE）」という概念が議論され始

めた。循環型経済モデルについては、エレン・マッカーサー財団がバタフライダイアグラム[4]でヒトや技術、自然、産業等全てのライフサイクルを技術的・生物学的サイクルという2種類のサイクルにまとめた上で、技術的サイクルの中での循環型経済の重要性を指摘した。このような中、EU委員会（以下「委員会」）は、2020年に「新循環型経済行動計画」[5]を公表し、2022年に「持続可能な製品のための包括的な法的枠組み」[6]を発表した（図表1）。この中で製品のエネルギー消費削減を対象とした「エコデザイン指令」[7]を包括的環境性能の向上を求める「エコデザイン規則（ESPR）」[8]に改定することも示された。ESPRでは、製品ごとの要求要件を、「エコデザインフォーラム」で議論している。自動車については、ELV指令改定の中で循環性向上も規定されるので、ESPRの適用から除外されているが、両者の基本的な考え方は類似している。

並行して「廃棄物枠組み指令」（以下、「WFD」: 2008/98/EC）[9]の中で、廃棄物処理階層（Waste Hierarchy）の中に循環性が取り入れられ、製品の設計製造段階を規制するESPRと使用後の静脈側を規制するWFDの分担が明確化された（図表2）。WFDでは2018, 2025年の改定を通じて、「拡大生産者責任」の考え方が拡張され、製品製造者の登録や拡大生産者責任の共同履行を実施する生産者責任組織制度が導入された。WFDでは、拡大生産者責任制度のもと製品製造者の廃製品処理費用負担が規定されており、ELV規則でも、費用負担が拡大することとなった。

ESPRでは、製品の環境側面を高めるとともに資源利用効率を高めるものとなっている。また、関連するステークホルダー間での情報共有が重視され、「エコデザイン要件（ESPR5条）」の中で、デジタル製品パスポート（DPP）[10]で情報伝達を行う仕組みが導入された。ELV規則でも、同様な仕組みで車両循環性に関わる情報をデジタル循環性車両パスポートとして開示する仕組みが取り入れられている。デジタル循環性車両パスポートは、DPPと類似の仕組みであり、現在議論されているDPPに関する委任細則等にも留意する必要がある。ESPRでは製品の種類に応じての個別ルールは委任細則で定めるようになっており、関係者による「エコデザインフォーラム」[11]で個別製品の議論が進められている。



図表1　循環型経済に向けたEUの政策

特集 2

生態環境法典の制定を中心とした中国化学物質規制の最近の動向

～ 12 号令の改正とPFAS・新汚染物質管理の状況～

TohL 経営相談室
（経済産業大臣認定経営革新等支援機関）
福井　徹（ふくい　とおる）

はじめに

近年、中国の法令ではしばしば「法典」の整備が行われている。中国でいう「法典」とは、基本的には多数の法律や法規を体系的・包括的にまとめたものをいう。

法令類は各々個別の目的毎に制定、施行されていくが、特にこれらが同じ法的分野を対象とする場合、相互に関連しつつも所管の行政部門が異なったり、規制対象や方法の相違によって、内容的な矛盾や重複、規制の曖昧な部分（グレーゾーン）や権限・責任の不明確さ等が生じ、現実の課題への対応には不十分な状況となることがある。

「法典」とは、こうした状況の解決を図るため、既存の法令類を統合・整理し、包括的に体系化して構築された法律の一種である。しかし法体系上、必ずしも通常の法律に対する上位法として位置付けられるものではない。

その最初のものは、2020 年 5 月制定・公布、2022 年 1 月施行された民事関係を総合的に規定した「中華人民共和国民法典」（以下、民法典）である [1]。それまで中国の民事分野では、通則、物権、担保、契約等々、各テーマ毎の法律に分かれ、統一的なものは無かったが、この民法典に統合・集約され、その施行と同時にこれら個別の法律は廃止された。

これに次ぐ 2 番目の法典が「中華人民共和国生態環境法典」（以下、生態環境法典）である [2]。

そしてこれと歩調を合わせるように、これまで施行されてきた 12 号令（生態環境部令第 12 号、新規化学物質環境管理登記弁法）が全面的に改正され、生態環境法典と同日施行された [3]。

またこれまで取り組まれてきた政策である「新汚染物質管理行動計画」[4] の中で作成・公表されている「重点管理対象新汚染物質リスト」[5] においてPFAS関連物質が採りあげられ、規制の強化が進められている。

本稿ではこうした一連の最近の動向の概要を解説する。

1.　生態環境法典の概要

中国での生態環境関連の法制度の整備は、市場経済の導入と急激な経済成長に伴う環境問題の深刻化した 1970 年代末に始まり、環境保護法、大気汚染防治法、水汚染防治法、土壌汚染防治法等が次々と制定・施行されてきた。

21 世紀に入ると気候変動、生物多様性の喪失、海洋汚染等の環境問題が一層深刻化し、グローバルな課題となった状況を背景に、これらを法典として総合的、体系的に整備する方向への具体的な動きが始まった。

2018 年に改正された憲法では、初めて「生態文明」という用語が導入され、その前文において「物質文明、政治文明、精神文明、社会文明および生態文明の調和のとれた発展を推進」する旨が明記された[6]。

その一方で生態環境法典の制定が進められ、2025 年 4 月以降、全国人民代表大会で審議され、2026 年 3 月にその第 3 次案が可決・成立、同年 8 月 15 日に施行された。

本法典は全 5 編、計 1,242 条から成り、各編には必要に応じて分編、章、節が設けられている。

なお本法典の施行と同日に従来の 10 件の個別法(環境保護法、環境影響評価法、海洋環境保護法、大気汚染防治法、水汚染防治法、土壌汚染防治法、固体廃棄物汚染環境防治法、騒音汚染防治法、放射性汚染防治法およびクリーン生産促進法)は廃止された。

一方、第 1239 条では他の法律に生態保護、グリーン低炭素開発、その他生態環境保護に関連する分野に関する特定または更なる規定がある場合は、その規定が適用されるとしているので、生態環境保護分野において本法典の内容が常に最優先されるわけではない。

各編においてポイントとなる内容は次節以降に述べる通りである。

1.1　第 1 編　一般規程(第 1 ～ 147 条)

第 1 編は本法典全体の基盤をなすものとして、その目的、管理監督の基本的あり方や関連主体の法的義務・役割等を規定している。

まず本法典では従来の「環境」に代えて「生態環境」という用語を一貫して使用しており、これは法規制の基本的視点を従来の汚染防止という限定的な枠組みから生態系全体の保護に拡大することを反映したものと考えられる。

第 2 条において「生態環境」を「人間の生存と発展、更には生態系機能に影響を与える様々な自然空間や人工的に改変された自然空間、自然要因、それらの相互関係や相互作用全体」と定義し、これには空気、水、海洋、土地、鉱物資源、森林、山岳、草原、湿地、氷河、高原、砂漠、野生生物、自然遺物、文化遺産、自然保護区、都市、農村地域が含まれるとしている。すなわち「環境」の対象とするところを通常の大気や水のみではなく、鉱物、森林、野生生物等の「資源」や「生態系」までをも包括・融合している。

本法典の目的は第 1 条に述べられているが、①生態環境の保護、②汚染やその他の公共災害の防止、③公衆衛生および生態環境権の保護、④生態安全保障の確保、⑤グリーン低炭素開発の促進、⑥生態文明の構築、⑦美しい中国の建設の包括的推進、⑧人と自然の調和の共存の近代化の加速、および⑨中国民族の持続可能な発展を達成すること、としている。

そして第 6 条において堅持すべき生態環境保護の 6 原則として、①主とするところは事後対応でなく予防、②体系的ガバナンス、③生態系保護の優先、④グリーンな発展、⑤市民参加、および⑥損害に対する責任負担、を挙げている。

第 1 編では主に国や県以上の人民政府の権限や責任について規定しているが、特に注目されるのは国として温室効果ガス排出の生態環境影響評価を強化することが明記され、開発・利用に関する計画や生態環境に影響を与える建設プロジェクトには事前にその生態環境影響評価を課し、実施していないものについては着工を禁じていることである(第 82 ～ 83 条)。また対象となるプロジェクトは、従来の環境影響評価法では具体的なその類型を列挙していたのに対し、本法典ではこれらに限定せず包括的なものとなっている。

1.2　第 2 編　汚染の防止と管理(第 148 ～ 673 条)

第 2 編は、これまで個別法に拠ってきた大気、水、土壌等、個々の汚染防止と管理のための規程を引き継ぎ、再編・統合・体系化したものが主な内容である。

それらは多岐にわたるが、注目されるのは以下の点である:

特集 3

PPWR対応の要点
― 循環経済を見据えた包装設計とデータ管理

KPMGコンサルティング(株)　シニアマネジャー　荒尾　宗明（あらお　むねあき）
KPMGコンサルティング(株)　　マネジャー　武田　行平（たけだ　こうへい）

はじめに

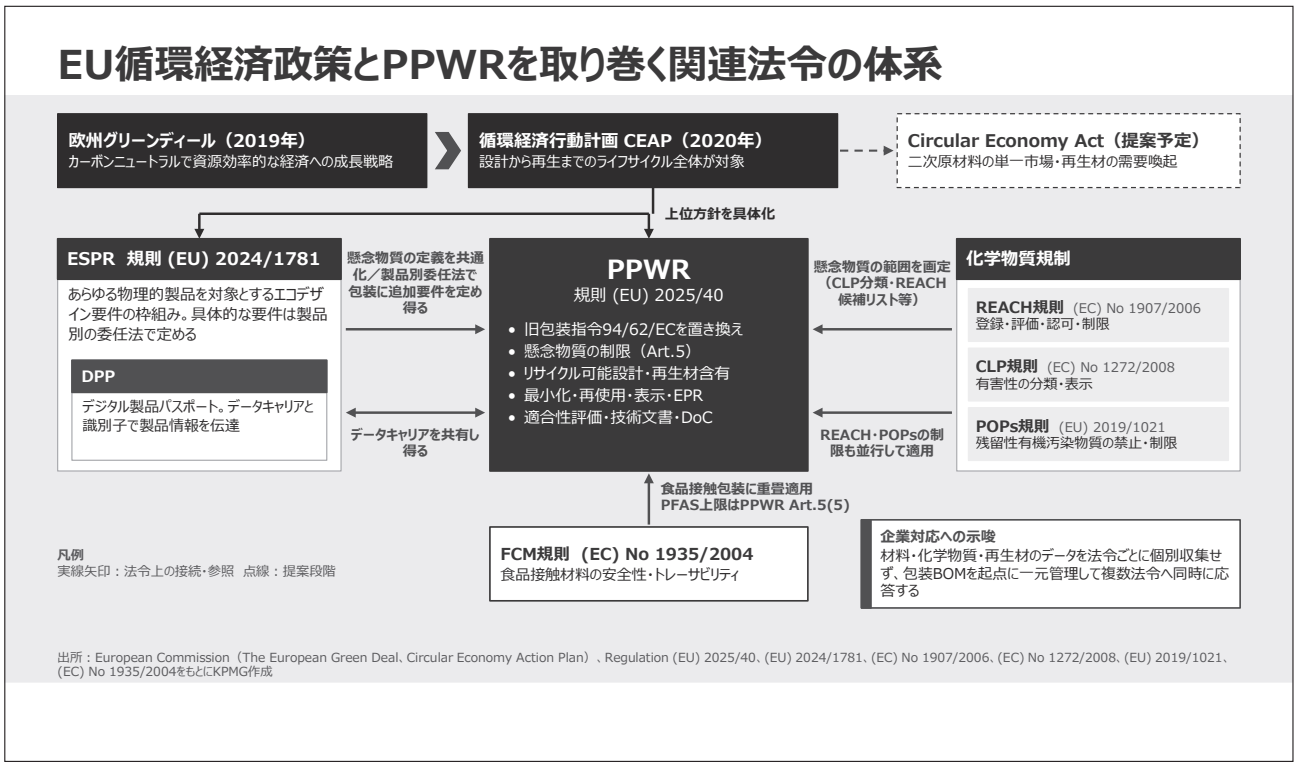
EU(欧州連合)の包装・包装廃棄物規則(Packaging and Packaging Waste Regulation: 包装及び包装廃棄物に関する規則、以下「PPWR」)[1]は、2026年8月12日に一般適用が開始された。PPWRにより企業は、包装の設計や材料が適用要件を満たすかを確認し、その判断を技術文書とEU適合宣言(Declaration of Conformity: DoC)に反映することが求められる。表示や文書を整えるには、その前提となる仕様、材料情報、試験結果が揃っていなければならない。

PPWRは欧州グリーンディール政策[2]と循環経済行動計画(Circular Economy Action Plan: CEAP)[3]の流れの中で生まれた制度であり、その本質は、設計・材料・化学物質・データを循環経済型に組み替えることにある(図表1)。

既に適用されている懸念物質の制限や事業者情報の表示に加え、今後段階的に適用されるリサイクル可能性、再生材含有率、包装の最小化などの要件が含まれるものの、詳細な評価方法の多くは委任法・実施法で定められるため、企業は、現在の適合確認を進めながら、確定済みの期限と今後確定する技術基準の双方を一枚のロードマップに束ね、2030年と2035年の節目から逆算して設計と材料を動かす必要がある。

判断に必要な情報が設計・調達・品質保証・法務等に分散していること、材料の組成や再生材の由来などサプライヤーから入手する情報の多いことが実務上の課題となっている。これらを支えるのは、包装の構成部材を示すBOM(部品表)と根拠資料を関連付け、仕様変更の際に影響を確認できる管理方法である。すなわち、包装BOMを起点に、サプライヤー証跡、材料や化学物質情報、再生材や二酸化炭素(CO_2)情報を製品単位で収集・更新及び提示できるデータ基盤とガバナンスである。

本稿では、PPWRの政策的背景と位置付け、主な義務事項を整理し、適合性証明の実務、関連法令を横断したロードマップ、そしてデジタル製品パスポート(Digital Product Passport: DPP)[4]時代を見据えたデータ基盤構築とPoC(概念実証)からの実装アプローチを整理する。



図表 1

1. EUの循環経済政策とPPWRの位置付け

EUは2019年に公表した欧州グリーンディール政策で、気候中立と資源効率による競争力の高い経済への転換を掲げ、環境規制を単なる負担ではなく、産業構造と市場ルールを変える政策手段として位置付けた。2020年に採択されたCEAPは、製品の設計から使用、再使用、回収及びリサイクルまでを政策の対象とし、廃棄物の発生抑制と二次原材料の利用拡大を重視している。これらの重点は廃棄後の処理だけでなく、設計段階から廃棄物を予防し、資源を経済内に長くとどめ、二次原材料の需要と供給を形成することにある。さらに、EU循環経済法（Circular Economy Act: CEA）[5]は、二次原材料の単一市場、高品質な再生材の供給及び需要喚起を目指して2026年中に欧州委員会が提案を予定する段階にある（本稿執筆時点で未成立）。このように、欧州グリーンディール政策は政策目標、CEAPは行動計画、PPWRは成立・適用された規則、委任法・実施法は今後の詳細化、CEAは提案予定として区別する必要がある。

PPWRは、EUの循環経済政策を包装分野で具体化した規則である。PPWRは旧包装指令94/62/ECを置き換え、加盟国ごとの分断を抑えながら、包装の全ライフサイクルを対象に、発生抑制、最小化、再使用、リサイクル可能な設計、再生材利用、表示及び拡大生産者責任を結び付ける。ここで重要なのは、リサイクル可能性が材料名だけでは決まらない点である。包装の構造、素材の組み合せ、分離の可能性、選別や回収工程、大規模なリサイクルの実施状況、再生材の品質と市場まで含めて循環性を評価する制度となっている。PPWR対応は、ラベル、DoC、技術文書を作成するだけの作業ではない。設計・調達・製造・物流・販売・回収というサプライチェーンをつなぎ、包装を「廃棄物になった後まで管理される製品」として捉え直す制度転換である。

さらにPPWRは独立して完結しない。適用除外を伴いつつ幅広い物理的製品を対象とする枠組み規則

月刊

化学物質管理

Vol.11
2026.8~2027.7

月　刊：毎月1回発行
　　年12冊(年間購読)
体　裁：A4 モノクロ
頁　数：70-100頁
　　(号により変動)
価　格：冊子版のみ 55,000円
　　(税込（消費税10%))
　　（年間購読：12冊）
ＩＳＳＮ：2424-1180

★「冊子版のみ」の他に
「電子版のみ」、「冊子＋電子版」の形態も
ご準備しております。

★月1回のメールマガジン配信中!
化学物質管理に関する情報をお届けします!

★ホームページではコラム等も更新中♪
ぜひご覧ください。

詳細はホームページをご確認ください。
https://johokiko.co.jp/chemmaga/

Concept

海外を中心に、必要な化学物質規制や関連情報を、
「タイムリーに」「分かりやすく」「つっこんだ内容」で提供する

主な読者ターゲット

企業の含有化学物質／環境規制担当者、
RC担当者、安全衛生責任者、開発研究者、
その他実務担当者

刊行の狙い

「国内、世界の化学物質規制が年々強化されている」
「海外を中心に、多数の関連規制をタイムリーに把握／対応するのに苦慮している」
「後手に回っている化学物質管理を自社の強みに変えたい」
⇒多々寄せられるこのような声に応えるべく、形式にとらわれず、タイムリーで必要性の高い情報を提供できる「雑誌」という媒体での情報提供を企画。月刊誌。

充実のラインナップ

本誌の構成

・インタビュー ～キーマンに聞く
・特集記事 ～国内外の規制動向
・各社の化学物質管理
・コラム
・ニュースレター
・質問箱　など

特集テーマ

・REACH,RoHS,CLP規則
　最新動向
・米国TSCA・HCS・州法
・中国の環境・化学物質規制
・東南アジアの化学物質規制
・化審法、安衛法、毒劇法等
　国内法規制
・各国のGHS対応
・危険物輸送勧告
・世界の新規化学物質届出
・情報伝達ツール
　など喫緊の課題の動向・対応策

キーマンへのインタビュー

経産省や環境省など
関連官庁をはじめ
工業会、大手企業など
業界のキーマンに聞く！

法令改正や法令対応、
化学物質管理に関する
取り組みなどを掲載

発行　株式会社 情報機構