

21世紀政策研究所新書—72

セミナー

# 欧州CE政策により 加速するビジネス モデルの転換

セミナー（2018年7月27日開催）

研究報告1

欧州のサーキュラーエコノミー（CE）が目指すもの

——社会インフラとプラットフォーム・ビジネスをターゲットとするEUの戦略的ツール——……………7

21世紀政策研究所研究委員

公益財団法人 日本生産性本部

エコ・マネジメント・センター長

喜多川和典

研究報告2

ライフサイクル工学から見たCircular Economyへの取り組み・課題……………23

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学大学院工学系精密工学専攻教授

梅田 靖

研究報告3

サーキュラーエコノミーにおけるビジネスモデルについて……………43

21世紀政策研究所研究委員

一般社団法人 電力中央研究所

企画グループ マーケティング担当部長

廣瀬 弥生

パネルディスカッション……

【パネリスト】

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学大学院工学系精密工学専攻教授

梅田 靖

21世紀政策研究所研究委員／

公益財団法人 日本生産性本部

エコ・マネジメント・センター長

喜多川和典

21世紀政策研究所研究委員／

一般社団法人 電力中央研究所

企画グループ マーケティング担当部長

廣瀬 弥生

【モデレータ】

21世紀政策研究所研究委員／

日刊工業新聞社大阪支社編集局長

赤穂 啓子

質疑応答……

## 「あいつ」

本日のテーマはサーキュラーエコノミー（CE）です。私も21世紀政策研究所は、先般、このCEが日本企業に大きな影響を及ぼすのではないかという前提の下に、東京大学大学院教授の梅田靖先生を研究主幹として、研究プロジェクトを立ち上げました。この研究プロジェクトには本日の登壇者である、日本生産性本部エコ・マネジメント・センター長の喜多川和典研究委員、電力中央研究所マーケティング担当部長の廣瀬弥生研究委員、日刊工業新聞社大阪支社編集局長の赤穂啓子研究委員が参加しています。

このCEは、2015年にEU委員会が、ヨーロッパの成長戦略の一環として、いわゆるCE政策パッケージという形で発表されました。

EU委員会は、この政策パッケージを、従来型の環境政策の枠組みをはるかに超えた、社会システムそのものに根本的な変革をもたらす産業政策として位置付け始めたと認識しています。この政策が製造業の再生資源の利用率を規定する規制となって、ヨーロッパ

パ市場の事実上の参入障壁になってしまふことが懸念されるようになりました。さらに、EU域外で、既存のビジネスモデルに影響を与える可能性もあります。実際、日本各地における公共事業や、社会インフラをターゲットにした動きも見られるようになってきています。

そこで本日のセミナーでは、CEに関するヨーロッパの最新情勢をご説明するとともに、会員企業の事業活動にどのような形で影響するのかについても、掘り下げて検討します。

本日のセミナーが皆様のビジネスへの取り組みの一助となるとともに、日本の産業競争力の強化に結びつくことを祈念し、ごあいさつとさせていただきます。

二〇一八年七月二十七日

21世紀政策研究所事務局長 太田 誠



研究報告 1

# 欧州のサーキュラーエコノミー（CE）が 目指すもの

——社会インフラとプラットフォーム・ビジネスをターゲットとする  
EUの戦略的ツール——

21世紀政策研究所研究委員

公益財団法人 日本生産性本部

エコ・マネジメント・センター長

喜多川和典

私からは、「欧州のサーキュラーエコノミー（CE）が目指すもの」、副題として「社会インフラとプラットフォーム・ビジネスをターゲットとするEUの戦略的ツール」についてお話をしたいと思います。

## はじめに

本日はまず、欧州のCEの背景、CE型ビジネスモデルの基本について、お話から始めたいと思います。ここでは、「欧州のCEは、地球の資源利用を効率化するために、売切り型ビジネスモデルから循環型ビジネスモデルへの転換を求める政策であり、いわば「環境の威嚇」を借りた、経済・産業政策であることを述べます。

次に、CEのビジネスモデルとして、ヨーロッパの事例をご紹介します。製品価値の提供を売切りからサービス化に転換する主なビジネスモデルは、一つにはデジタルプラットフォームフォーム型と呼ばれるもの、二つ目として社会インフラ型というものが重視されています。これらのビジネスの競争力強化、あるいはグローバル化をする戦略ツールがCEであると考えられます。



喜多川委員

さらに、先月末（2018年6月）にフランスが、CEの国際標準化を提案しています。提案されたISO化案では、第三者認証も想定した組織のマネジメントシステムが入っており、継続的な組織管理の中でビジネスモデルの転換、製品ライフサイクル管理、サプライチェーンマネジメントなどに及ぶ新しい組織管理が求められる可能性があります。

### 欧州のCEの背景とCE型ビジネスモデルの 基本型

まずCEの背景、ビジネスモデルについてです。一番大きい要因は、世界の人口が非常に急激に伸びており、貧困の問題を解決しながらこ

れに対応していかなくてはいけないということがあります。同時に、豊かになっていくこの社会の中で、必要な資源量は、2030年ごろには、地球が供給できる量の倍以上に達するといった試算も出ています。

このような背景の中で、今までの、産業革命以降続けてきたビジネスモデルである、いわゆる線形型の経済（リアエコノミー）に対峙する、新しい経済の考え方を導入していかなければ、現在起きている人口の急増、貧富の差、その他もろもろの資源に関する問題について解決できないといった考え方がヨーロッパの中から出されました。なるべく資源消費に依存しないビジネスが成功する新しい経済の在り方をサーキュラーエコノミー（Circular Economy）＝CEと呼び、それに移行していこうという考え方が出てきました。

CEについては、いろいろな定義の仕方がありますが、ここでは、「経済活動における資源消費への依存度を減らし、おもに以下の三つの取り組みを推進する政策」ということで説明します。

まず一つには、資源・製品を大切に循環利用していこうということ。二つ目として、

製品に関して単なる売切りから、製品の機能・利便価値をサービス化して提供し、製品のライフサイクル管理を重視し、長寿命化・アップグレード利用などを促進していくということ。そして、第三に、先述の二点を促進するようなビジネスモデルの開発や取り組みです。こうしたなか、本日は、特にビジネスモデルに着眼したお話を中心にしたいと思います。

サーキュラー型のビジネスが、どういう製品のフローを描くかということについて、簡単に説明します。

製品が工場でつくられたら、それを今まで売切りで使っていたわけですが、何らかのサービス事業者が、それをライフサイクル管理する形で、メンテナンス・リペアなどをして大事に使うようにします。使用済みになった段階で回収しても、製品の中にある部品でまだ使えるものがあるかどうか、あるのであれば、再製造・リファビッシュなど手を加えてもリユースし、もう一度サービス事業者が利用する製品に戻し、使用可能となるような管理の仕方をしていきます。こうしたフローで、従来のリサイクルや廃棄物処理とは異なる利用の仕方を優先化してやっていくとします。

特に再製造、リファービッシュ、メンテナンス、リペアについては、このあと東京大学の梅田先生が詳しくお話をされると思います。こういったリユース型のものの利用については、これまでもいろいろ議論されてきましたが、なかなか実現できていません。しかし、最近になって、実現可能にする新しい技術・ツールの登場が、このような政策実施の大きなきっかけをもたらしていると思っています。

それは何かというと、デジタル型のプラットフォーム・ビジネスです。このようなビジネスモデルの中で、製品がサービス化され、管理されていくことが、重要なポイントになります。このようなビジネスモデルを Pass 型 (Product as a Service) と言います。要するに製品をサービス化して利用しているということです。

このようなビジネスモデルでは、どこにコストのポイントがあるかが製品リユースとの関係から重要になります。今までの一般的な売切り型のビジネスであれば、ワンウエイの仕組みだったので、メーカーで製造するところにコストの圧力が一番かかりました。しかし、何らかのサービス事業者が製品を管理して、それを最終ユーザーに利用価値として提供するとになると、ここではデジタル技術でつながって管理されるなどして、使

いたいときに使いたい分だけ提供していく、あるいは製品自体がIoTなどで既にコネクトされていますので、使用段階での製品管理が売り切り型ビジネスよりも可能になります。そうすると、サービスビジネスでの製品関係コストがどうしたら最も下げられるかが、重要な課題になってくると考えられます。

そうするとPass型のビジネスモデルでは、事業を実施するコストの構造を見ると、製品に関するコストと、図の下の部分にあるサービスに関するコスト、この二つが存在しますが、上部の製品コストを下げていこうといったときに、これまでのように使い捨てにして、破碎してリサイクル、あるいは処分してしまうよりは、リユース型、リペア・メンテナンス、リファービッシュ、リマニュファクチャリングといったことをやりながら、製品・部品のまま再利用することでコストを下げていくことが、より向いてくるビジネスになるのではないかと思えます。そこにCEのリユース優先という政策的なポイントが生きてくるものと思えます。

そういうところで使われる製品は、これまでの売切り型の製品とは違った新しい製品の設計の仕方や、あるいは売り方も変わってくるだろうし、価格設定の仕方もしっかり

るでしょう。さらには回収されたあとの再生の仕方、リユースにより生きる残存価値をうまく使っていくことが、ビジネスそのものを競争優位にさせていくことになる。したがって、このような観点から、ここに記しているようなさまざまな項目、たとえば設計・販売、あるいは最終の回収・再生に及ぶところまで重視されるポイントが変更され、製品の製造・設計に大きな影響を及ぼすのではないかと考えています。

### CE型ビジネスモデルの事例

第二のビジネスモデルの話に移ります。ヨーロッパでも、走り始めた段階ですので、それほど成功例が多いわけではないのですが、たとえばフィリップスなどは、非常に熱心にこのビジネスモデルを追求しています。

一例として、医療機器のリファーマビリティのビジネスです。たとえばX線、心臓血管プロシジャー、MRIといった機器は、全体としては大きいかもしれないけれども、最先端の技術を使っている部品の部分は限定的です。そういうところだけうまく替えて、リファーマビリティしていけば、最先端の医療をより安価な形で提供できます。世界各国

で医療費の負担には非常に苦勞していますので、そういうところに貢献できるビジネスとして、医療機器のリファーマービジネスが展開されています。

日本では、パナソニックがあかりサービスといったことをやっていますが、それとよく似ているのがフィリップス社の「明かりサービス」です。LEDという新しい電球が出てきたときに、単なる販売数だけではほとんど減ってしまってしまいます。しかしそれをサービス型に変え、メーカーならではの付加価値をつけて差別化を図る戦略で取り組んでいます。たとえばスーパーの生鮮品売り場などでは省エネを進めながらも、商品の見栄えも高めるような照明技術を提供し、年間の気候にも合わせ、ライティングのいろいろな技術を取り入れたサービスをすることにより、付加価値の高いサービスを行っています。

次にモビリティの世界ですが、BMWとシクストレンタカーというヨーロッパのレンタカー会社が共同で事業を実施している「BMW Drivenow」という例です。コペンハーゲンでは、都心からおよそ80キロの範囲に、400台の電気自動車BMW i5をシェアカーとして配置し、アプリでどこからどこまで移動したいと入力すると、BMWの

シェアカーだけでなく、バス、地下鉄、電車といった公共交通機関も組み合わせたトリッププランをつくってくれます。それに応じてユーザーは決済も済まし、そのルートに従ってスムーズに移動していきけるといったサービスを行っています。

このように売切り型ビジネスモデルから、新しいリユース型と言ってもいいようなビジネスモデルへと転換するとき、CEでは、デジタルプラットフォームなどに代表されるようなデジタル革命を組み合わせるそうしたビジネスを支えるルールや規格を設定することが重視されています。

たとえば、中国でも各都市で自転車のシェアビジネスが出て来っていますが、一方で、それらの自転車ビジネスがゴミの山を作っているという批判もあります。そうならないために、それらのビジネスにCEのルール・規格が加わることによって、第4次デジタル産業革命に環境要素を加えた競争力のあるビジネスモデルを開発・育成し、それをグローバル戦略にもつなぎ、次世代のビジネス分野における競争優位を目指していこうというのがひとつ重要なポイントであると思えます。

## CEの国際標準化に向けた動き

最後に、CEのISO化に向けた動きについて触れます。

先月末頃（2018年6月末頃）にフランス規格協会が投げ込んだ提案書では、新しいTC（専門委員会）の設置が求められています。そこで示されているいくつかのポイントを、かいつまんで紹介します。

まず一つに、CEに関わるマネジメントシステムの規格化ということが書かれています。

組織内のCEの取り組みの進捗を検証するための要求事項を設定し、組織が環境、経済・社会に関わるパフォーマンスを改善するために実施する管理システムの要求事項を規定するというものです。あらゆる規模、種類、性格の組織に適用可能な規格であり、組織の事業、製品、サービスに適用され、ライフサイクルの観点を考慮した管理を促し、組織管理全般に影響を及ぼすツールといえます。CE管理を体系的に改善するために、全体・部分に適用可能で、適合宣言は、要求事項すべてが組織のCEマネジメントシステムに組み込まれ、すべて満たされた場合にのみ可能であることから、今後、第

三者認証が出てくることが示唆されます。

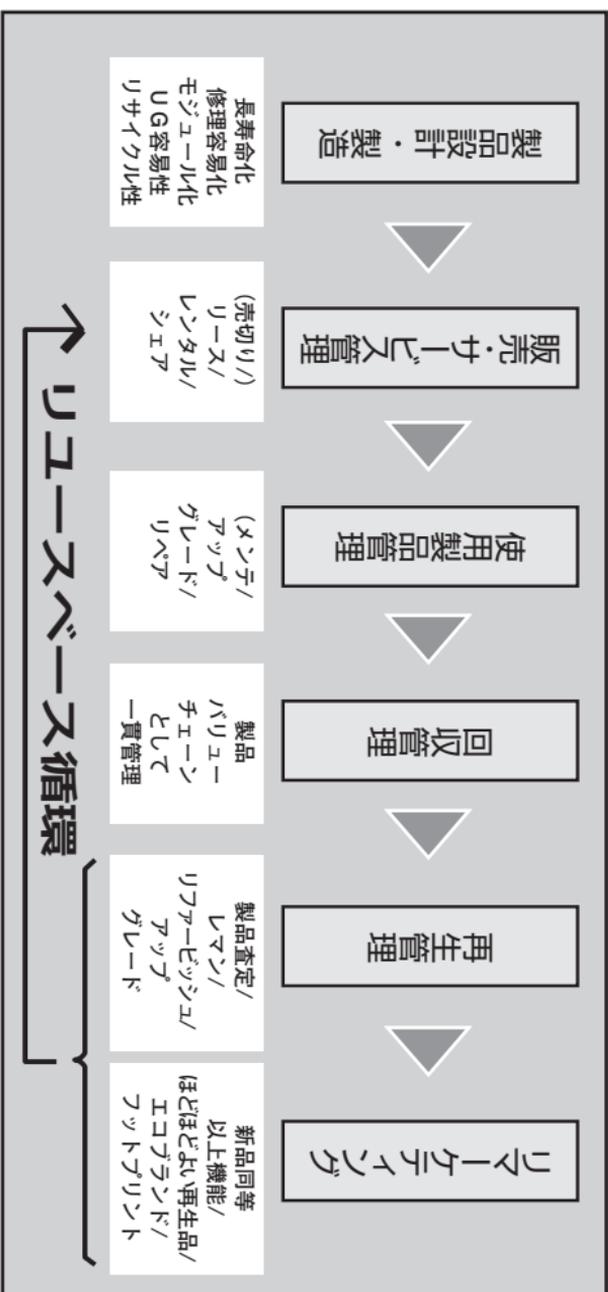
そのほかにも、実施ガイドラインに関する規格、支援ツール、CE関連のプロジェクトに関する指針、CEの取り組み事案のグッドプラクティスの収集も含まれております。具体的にどういふものを管理対象とするのかについてイメージを持ってもらうために、本日このような図を準備しました（図表1）。

製品の設計・製造から、販売・サービス、あるいは使用段階の管理、さらには最終的に回収し、戻ってきた製品を再び製品化していくリマーケティング、ここまでプロセスを目指していることが想定されます。

このISO化の提案について、これまでもヨーロッパでは、CEは組織のマネジメントツールであるという考え方を示してきました。マネジメントツールということで、経済・産業の核心に踏み込んできた提案ではないかと思えます。

欧州大手企業は、既にCEをマネジメントツールとして運用しているケースも確認できており、今回の提案書は、認証制度を抱き合わせる可能性を示唆しています。既存のTCのテーマは除外されるのですが、包括的な管理ツールということから、既存

図表1 CEマネジメントが対象とする範囲とプロセス（イメージ）



のさまざまなISOのテーマにも影響を及ぼしてくる可能性があると思っています。

今後、このマネジメントシステムが求めるものとして想定されるものを、私なりに整理しました。①ビジネスモデルの転換及び開発の促進、②製品に関係しては、調達・生産から廃棄までの全ライフサイクルの管理、③外部取引を含めたサプライチェーンマネジメント等々。こういった項目に、多岐にわたる影響を及ぼすものと思います。

日本としては従来の3Rの枠を超え、総合的な経済・産業に関わる政策のフレームという観点から、今後対応していく必要があると思います。

最後にまとめます。CEとは、産業革命以後、今日まで続いてきたモノ中心の経済システム（リニアエコノミー）から、デジタル技術を駆使するなどして、これまでできなかった資源・生産・製品の管理、シェアリング、インフラ型ビジネス、サービス化など、新しい経済システムへと転換することを目指す、環境の威を借りた欧州の経済・産業政策そのものです。第4次産業革命における最重点分野であるデジタル型ビジネスモデルに、欧州流のCE型の規格・基準、ルールを融合させ、その分野での競争優位を狙う、戦略的な政策ツールであると思います。欧州は既に、国際標準化の取り組みも始動

させ、経済政策として大々的に打ち出しています。

対する日本としては、日本の強みを生かしつつ、どのように次世代のビジネスモデルに適合する新世代の産業構造へ転換していくかが問われることになると思います。



研究報告2

ライフサイクル工学から見た  
Circular Economyへの取り組み・課題

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻教授

梅田

靖

なぜCEに取り組まなければいけないか

なぜ経団連の21世紀政策研究所で「Circular Economy」研究会を立ち上げたのかというお話からいたします。

問題意識はまさにCEで、EU委員会から2015年12月に政策パッケージという形で出てきました。経済成長の重要な柱の一つとして位置付けていて、ここから材料の利  
用・製品・ビジネスなど、さまざまな政策が検討されています。最新の政策がまた今年12月ぐらいに、EU委員会から発表される見込みです。

CEがビジネスのやり方を大幅に変える可能性と危険性があり、家電産業や自動車産業などの製造業においては、これをウォッチしていくことがかなり重要な課題になっていると考えています。

そこでこのCE研究会としては、EU委員会のCE政策の動向を注視しつつ、皆様に適切な情報提供を行って、リスクの低減に寄与する。こういうリスクが起きそうだということを発信する。EUの戦略を分析し、新たなルールの方向性を把握した上で、日本企業がどういう技術を使っていけばいいか、取るべきアクションは何かということ提



梅田研究主幹

示したい。目標は大きいのですが、これに向けて、できる限りのことをしたいと思っています。視点としては、政府レベルで、基本的にはEUがどのように動いていくかを見ながら、それに対して、日本企業やヨーロッパの企業がどう動いていくかをウォッチしていきたいと考えています。

先ほどの喜多川さんをはじめとして、廣瀬さん、赤穂さんに委員になっていただいて、私が研究主幹を務めますので、よろしく願います。

### ライフサイクル工学

それでは「ライフサイクル工学から見た

Circular Economy への取り組み・課題」というタイトルでお話しします。

私はバックグラウンドが工学系で、ライフサイクル工学という分野の研究をしばらくやっています。あまりお聞きになったことがないかもしれませんが、製品の一生、つくってから、使って、再生、処理するところまで、製品だけでなくライフサイクルそのものを企画、設計、運用、マネジメントするための技術体系という形で定義しています。環境に関係する方だと、ライフサイクルアセスメントという言葉は聞かれたことがあるかもしれませんが、これはアセスメントですので、評価に該当します。一方で、ライフサイクル工学は、設計やマネジメントもやる場所が特徴となっており、いわゆる3Rやリマニュファクチャリング、CE、メンテナンス、アップグレード、ビジネスモデル周辺の技術を研究する分野です。日本では必ずしも大きくないのですが、国際的には、国際生産工学アカデミーの中で、ライフサイクルエンジニアリング国際会議というのが、だいたい150名規模の国際会議を毎年やっていて、ますます盛んになっているところ  
です。

私のプレゼンは若干刺激が強過ぎるかもしれないのですが、私個人の認識ですのでご

了解ください。Industry 4.0に代表されるような第4次産業革命が非常に盛り上がりつつある。一方で、CEに代表されるようなサステナビリティ革命、パリ協定もありますが、そういうものが同時に押し寄せてきているときに、わが国やわが国の製造業というのは、あまりにも動きがなさ過ぎるのではないかというのが問題意識になります。

たとえば、3Rで言うと、家電リサイクル法は1998年に制定、2001年完全施行で、そこそこ対応出来てしまったので、かれこれ20年経つというのにそこで止まってしまっているというのが、個人的な印象です。

ここでは大きなトレンドの話をして、それに対応する技術の方向性として、ライフサイクル価値創造、ライフサイクル設計、それからDigital Tripletという話をしたいと思います。

## メガトレンド

簡単に大きなトレンドをまとめていくと、たとえばIndustry 4.0がドイツから、Industrial Internetの話がアメリカから出てきました。本来、モノづくりに関してはわが

国が圧倒的な競争力を持っていると言われているにもかかわらず、この時期わが国からは新しいモノづくりの在り方を提案できなかったという点に、生産に関連する研究者としては忸怩たるものがあります。

第4次産業革命に代表されるような動きというのは、標準化を通じて企業間をまたがったネットワーク化、情報化をやるうと言っているのですが、日本だとそういうことをやるのは非常に厳しい。そういう発想の転換が起きないような状況なのではないかと思えます。

ドイツのシーメンスやSAPの動きを見ると、汎用的なフレームワークやプラットフォームを導入することによって、一気にネットワーク化を進めようという話をしていきます。日本はどちらかというところ、こういう汎用的なフレームワークをそのまま使うというよりは、各社のやり方をうまく自動化、情報化してきて、オートメーション化は十分進んでいると言われてきました。ただし、各社のやり方でやっていたがゆえに、こういうフレームワークに乗っていけなくなっているのではないか。逆説的にそういうことが起きてしまったのではないかと思っています。

このCEの話で強調したいところは、あくまで環境が（プライオリティの）一番目ではなくて、経済や競争力の話が一番目だということです。二番目が、パリ協定や持続可能性問題への対応。これがかなりビジネスの中心のところ寄ってきています。それをきちんとイノベーションに結びつけようというのが、ヨーロッパを中心とした動きになっていて、日本の「ある程度対応しなくてはならない」と言っているお付き合い型の対応と本気度がだいぶ違うのではないかと思います。

もう一つ、これは新しい話ではありませんが、新興国メーカーの台頭があります。サムスン、ホンハイが来て、日本が強いと言われていた大量生産競争では勝てない状況になりました。それに対して、思い切った施策が打てていない。

おそらくアジア市場が極めて重要で、ここをヨーロッパに取られると、日本はとても苦しい状況になると思います。私は別の研究で、アジア人たちはなぜ日本製品を買わないのだろうかという現地調査をやっているのですが、そこその品質で安い製品が求められているということがわかります。そういうニーズに対して、ちょうど合ったものをつくることが出来ていないのではないかという問題意識があります。

最後ですが、関係しないようできて非常に大きく関係すると思うのですが、iPhone や Google Car のようなプラットフォームが出てきました。わが国から、こういう世界を制覇するようなプラットフォームが出てこられるか。そこが大きな疑問になってくると思います。

IoT、Cyber Physical System (CPS)、AIといったものが急速な勢いで、話としては広まっていますが、工場の中に導入されて非常に効果を出したという話はまだまだありません。しかし、Industry 4.0 によって工場内の設備、工場、さらには工場の外にまたがってサプライチェーンが広がって、他社に所属する機械同士がネゴシエーションしてモノづくりを行うというようなことが言われています。

ITで鍵となるのは Cyber Physical System で、リアルワールドと同じようなもの、Digital Twin と言われていますが、サイバーワールドをつくって、あらゆるトライアルをこのサイバーワールドでやってしまっただけをリアルワールドで実現する。エンジニアリングのやり方が、そういう形に変わってくることが、大きな特徴になってくると思います。

今後の前提条件として私なりに整理すると、一つがデジタル化とネットワーク化で、この急速な展開を止めることはたぶんできないと思います。モノづくりは今まで人がモノを触ってやっていたものでした。その中間層に、デジタルが全部入ってくるという意味で、北海道大学の小野里雅彦先生は「モノづくりの歴史上、最大の変革」という言い方をされています。デジタルエンジニアリングや、デジタルベースの生産システムが普通になってきます。Cyber Physical System、IoT、人工知能が急激に浸透してきて、生産システム全体が、ダイナミックに最適化されていくようなことが行われていくでしょう。ビッグデータの解析も、使用段階の解析が普通のことになってきます。

そうしたときに、ハードウェアとしての製品（家電品、自動車、パソコンなどのOA機器）だけではなく、製品とサービスを組み合わせた製品・サービスシステムの設計や生産が、これからは前提となっていくでしょう。製品だけをつくるのは、どちらかというと、このプラットフォームの中で、パーツを提供するという位置付けになってくるのではないかと思います。

ここは、まだ検証ができていないところですが、消費者の価値観が変わってきていま

す。何でも所有することを前提とせず、シェアリングエコノミーとか、メルカリに代表されるように、使うことによる自分の体験を大切に、そういう意味での使用価値というものへの価値観の転換が進んでいくのではないかと思います。これがCEにとつてもとても大きいドライブになるのではないかと考えています。

今までの製品そのものの価値や所有価値といったものが、これからは機能価値、利便価値、サービス価値という形で、より使用価値の方へ移っていったらいい、それが、CEにしても第4次産業革命にしても、そのバックグラウンドになっていくのではないかと考えます。

そして、Mass Customizationの更なる発展があつて、更に言うと消費者参加型のモノづくりも進んでいくのではないかと思います。

この一連の流れは、日本の競争力の源泉になっていた囲い込みが、既に崩壊しているという話もありますが、維持できなくなつて、オープンイノベーションとかオープン◯◯というものが一般的になるでしょう。ここで日本の競争力の源泉を、どのようにもう一回盛り返していくのが、大きな課題になってくると思います。

グローバル市場というのは、大きなユニファイされた市場がドカンとあるのではなく、大きく性質の異なるマイクロ市場が多数あるものとテレビで言っていました。先進国、中進国、途上国の市場において多様な競争をやっているかなければいけないような世の中になっていくだろうと思います。

こういう背景の中の一つの大きなストリームとして、CEをご理解いただきたいというのが、きょうのセミナーの趣旨です。CEとは何かを非常に簡単に申し上げると、エレン・マッカーサー財団が、コンセプトのかなりの部分をつくっているのですが、今までのでのつくって使って捨てる、リニアエコノミーから、再生可能資源と枯渇性資源の間で、さまざまな循環を実現するCEに転換するということです。

これは2014年にEUの当局者から聞いた話ですが、キーワードはSystemic Eco-Innovationで大きな変化です。このへんは喜多川さんにまとめていただいた話とほとんど同じですが、資源効率と材料利用の関係において、消費者ではなく使用者、所有ではなくシェアといった形の転換が進んでいきます。その結果として、循環経済が進むという話をされてきました。ここまでは、われわれ循環型社会や3Rの中で今までやってき

た話ですが、そこから先がびっくりする話です。こういうことをやるのが雇用の確保であり、EUの競争力の強化であり、環境負荷の低減でもあり、これに直結する、だからやらなくてはいけないという言い方をしています。

われわれは3Rのときは、経済性は下がってしまうだろうから、できるだけその問題を軽減させ、なおかつ環境負荷を削減しましょうと、割とマイルドな言い方をしていたと思いますが、そうではなくて、こういうことをやるのが競争力であり、雇用なのだという言い方をしているわけです。そこが大きく違ってきます。本当にできるのかどうか、私自身は懐疑的だったのですが、どうもそれを本当にやるつもりでCEと言っているようです。そこがビジネスから見ると、喜多川さんがおっしゃったような話になるのです。

日本の専門家の中でも、CEはかなりいろいろ議論されています。一つわかってきたのは、先ほど申し上げた価値観の変化が大きなドライビングフォースになっていて、おそらくヨーロッパでも、所有にこだわらない価値観が広がっているのではないのでしょうか。ヨーロッパには家電メーカーが少ないですから、メーカーが主役ではなく、こうい

う循環を回す企業が、実はイニシアチブを握っていくような世界になってくるのだと思います。

3Rのとき、われわれは動脈・静脈という言い方をしていました。そうした循環ではなく、あらゆるところに循環が存在するような毛細血管型の循環システム、要するに循環が張り巡らされているような世界観になるのではないかと思っています。

ヨーロッパの規制というと、エネルギー関連製品、いわゆるPPE指令があります。今までエネルギーの話ばかりだったのですが、結局、エコデザイン要求という形、もしくは関連した指令で、製品ライフサイクル全体で循環を織り込みなさいという指令が、かなり強力に盛り込まれるようになってきました。

最近のG7の環境大臣会合では毎年、資源効率が議論されています。CEと言ってしまつとヨーロッパ版になってしまいますので別の言い方をしていますが、内容は同じで、再製造、改修、修理、直接再使用（RRRR…リマニユファクチャリング、リファービッシュ、リペア、ダイレクトリユース）、いわゆるリサイクルではない循環の仕方が、かなり強く推奨されています。これは結局、設計のときにこれを織り込んでおかなければ

ばいけないというのです。

## ライフサイクル価値創造

今までだったら、使っているときの品質を目標に設計すれば済んでいたところが、今度は使用後に製品がどういう特性を示すのか。そのときにリペア部品を供給できるのか、再生できるのかということをおろそかにしはじめ込んでおけるのです。5年、10年、15年という時間単位だと結構きつい話で、本当に真面目にこれができるのかというのが、テクニカルには重大な課題です。

一つは、これからの姿としては、ライフサイクルという視点でモノを捉えるべきだろうと考えています。そのときに、特にヨーロッパにおいては、もしかしたら主役はモノづくりの人たちではなくて循環プロバイダーになり、循環に関しても、ある種プラットフォームフォーマーが主体となっていくのではないのでしょうか。

それから第4次産業革命の話によって、データがすべて見えてしまっていて、すべての製品の状態がリアルタイムで見えるようになってくるのではないかと思えます。現状でも

車やスマホは製品の状態がわかるようになっていますが、そのデータを必ずしもうまく使いこなせていないのではないのでしょうか。それをうまく使って、ライフサイクルのマネジメントができなくてはいけません。製品は今後、循環する際に新品、リサイクル品という区別はなくなっていくでしょう。

設計は循環が前提で、長く使って更に修理しながらも使わなければいけないという条件になった時は、製品設計も変わってくると思います。先ほどの喜多川さんのBMWの車の設計は、おそらく個人が持って幸せを感じるBMWの車の設計とは違ってくることでしょう。私が思うには、循環をうまくやろうと思うと、規格大量生産や製品を均質化させないといけないことになります。資源循環効率からするとそういうニーズがありません。

一方で、個々のカスタマーのニーズはより高度に達成しないと商売にならないので、個人化というか、ハードウェアとしては極めて共通性が高いけれども、その上で提供するサービスは非常にパーソナルなものになるというような、共通部分と個人化の部分の切り分けのようなことが、設計の一つの大きな鍵になってくるのではないかと思っています。

ます。

そのときにわれわれがやっているのが、ライフサイクル設計という話です。こういう循環をやるうと思つたら、あらかじめ設計しないと絶対うまくいかないと私は思つていきます。そのためには、ライフサイクルの見える化、設計、分析、マネジメントが必要となります。

これはまさにライフサイクル工学のミッションですが、それを、循環プロバイダーとして、メーカーの人がやるのか、リサイクラーがやるのか、サービス業がやるのか。これから非常に大きな競争になると思います。

そのためのテクノロジーとして、われわれが提供しましょうと言っているのが、ライフサイクル設計です。このときに、ライフサイクル全体を見ることがとても大事です。今まで設計のときにこういうことはやっていないのです。顧客に何を提供するかという製品コンセプトと、どういう回し方をするかというライフサイクルオプション、それから、どういうビジネスにしていくなかということを考えます。シェアリングでいくのか、売切りでいくのか、使い捨てというのもあり得ると思うのですが、この三つの選択肢を

組み合わせせて、ライフサイクルの計画を立てるのがとても大事です。

これを実際に製品の形に落とし込むとか、ライフサイクルをサプライチェーンに落とし込むための、ここから先はテクノロジーがあります。それを、最終的には統合化して実装します。この流れがとても大事で、このライフサイクルプランニングというのが非常に重要なキーになります。

製品設計のレベルで言うと、さまざまな技術があり、これをいかに賢く使い分けるかという話です。この製品設計レベルで言えば、新たな技術開発というのはそれほど多くはなくて、むしろ材料開発、使いこなしの技術が大事になってくると考えています。

## Digital Triplet

最後に一つだけ申し上げたいのが Digital Triplet という、東京大学で私たちのグループが提唱している話です。先ほどの Digital Twin というのがあって、製品ライフサイクル全体でフィジカルワールドとそれに対応したサイバーワールドをつくって、ここの上ですべての情報を流通させましょう、これがドイツ流の Industrie 4.0 できていると

ころですが、これをどうやって使いこなすのかということ。情報はたくさん溜まります。モデルはたくさん集まってきます。ツールもたくさんあります。A ツールもたくさんつくります。それをどうやって使いこなして、サービスの価値の提供をするのかといったときに、やはり人が主役になるような仕組みをつくっておかなくてはいけないというのが、ここで申し上げたいことです。

これから技術を使わずにエンジニアをやることはたぶんあり得ないでしょう。この情報をうまく使いながら、エンジニア、もしくは現場の工員たちが、データをうまく使って付加価値を上げていくことが必要になってくると思います。これを知的活動世界と呼んでいるのですが、物理世界と情報世界、それに加えて知的活動世界を組み合わせる Digital Triplet という名前です。

特にCEにとって重要なのは、設計生産の情報、使用、メンテナンス、再使用という流れです。横軸方向にこのシステムをつなげていって、情報をうまく活用すると、付加価値が上がるサービスが提供できるということだと思います。そうすると今までのエンジニアリング活動がまさに、サイバー、フィジカル上で再定義され、その活動をうまく



吸収してやると、知識というものを新しい形で取り出すことができ、それを活用すると付加価値が再生産できるというのが、この Digital Triplet という考え方になります（41ページ図表2）。

以上、モノづくりの転換とCEは極めて深い関係があるということで、私のお話を終わります。

研究報告3

# サーキュラーエコノミーにおける ビジネスモデルについて

21世紀政策研究所研究委員

一般社団法人 電力中央研究所

企画グループ マーケティング担当部長

廣瀬

弥生

私は今、電力中央研究所にいますが、専門はビジネスで、特にデジタルとかITビジネスの競争分析が専門です。この研究所に入ったのが1年ちょっと前です。その前は、IT業界の競争構造の分析をやっていました。今の研究所でも、IT業界やデジタルビジネスが、電力業界にどのような影響を及ぼすかということを中心に分析をしています。今までは、ITとかデジタルというのは対岸の火事で、ITというと、パソコンを使うとか、情報システムを使うとか、そのぐらいのレベルだったと思います。実はこのITとかデジタルというのが、欧米でいろいろな流れを起こしています。これが、これまでにITを使うだけだった多くの産業に、今いろいろな影響を及ぼしています。

本日はCE（サーキュラーエコノミー）ということで、ヨーロッパを中心にお話をいたしますが、ヨーロッパでは先ほどから2人の先生がおっしゃっているように、デジタルと環境の二つが融合して、国として競争戦略をつくるという状況が起きています。

そこで、今後CEに基づく戦略が世界的に展開された場合に日本国内の企業に生じるリスクと、これから実施すべきアクションを中心に、お話をしたいと思います。



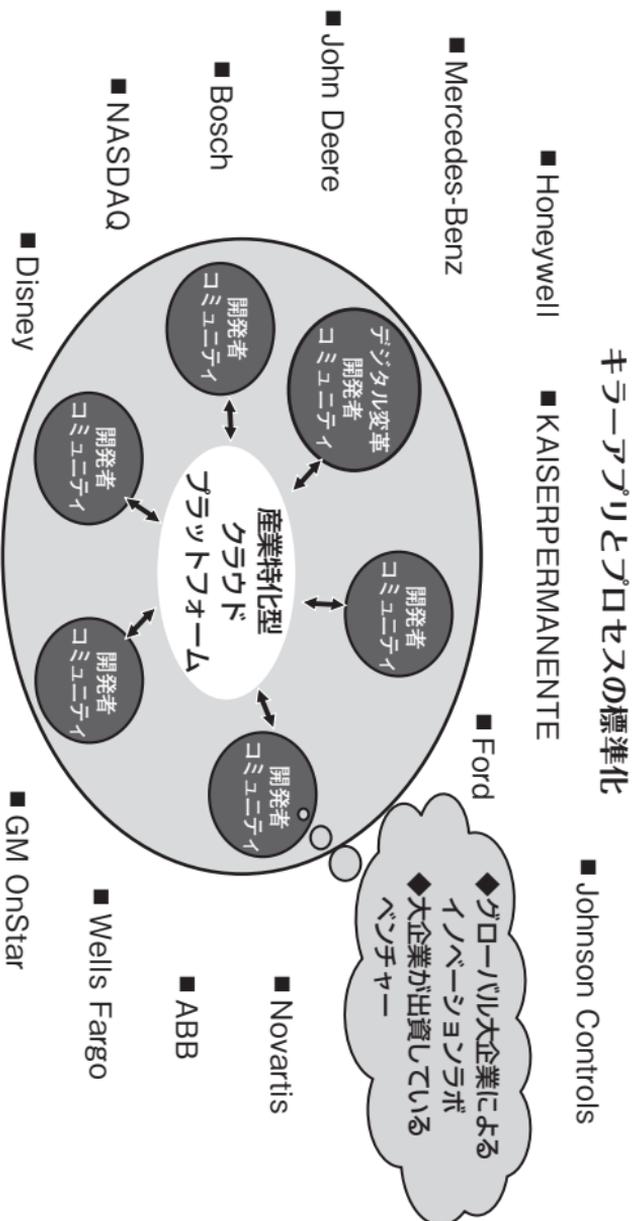
廣瀬委員

プラットフォームソリューション

まず、ITで言うところのプラットフォームとはどんなものかということ、簡単に説明します（46ページ図表3）。

真ん中に産業特化型クラウドプラットフォームというものがありません。たとえばパソコンのWindowsみたいなものです。Windows自体はアプリケーションとしては使いませんが、こういった中心になるものが必要になってきます。このプラットフォームが非常に大きいです。この上に載るものがWordとかPowerPoint、アプリケーションと言われているものです。このプラットフォームという陣営が非常に強く影響を及ぼしているのが、IT業界で今起きている

図表3 デジタル業界におけるプラットフォーム戦略



変化です。

ITベンダー、皆さまよくご存じのIBM、富士通、NEC。このような名前が主役ではないのです。この図に記載した企業、ABBとかNovartisとか、どこでもいいのです。JOHNDEEREなどは農機具のベンダーですが、まったく今までITと関係なかったところが、実はこの真ん中の産業特化型クラウドプラットフォームというのをつくって、ソフトウェアのエンジニアをどんどん雇って、自分たちのビジネスを大きくしていくという流れが起きています。

なぜこんなことが起きているのかというと、環境変化を三つぐらい挙げてみました。

一つ目は、デジタルでは今、IoTとか、クラウド、AI、ビッグデータ、ロボティクス、たくさん出てきますけれども、これまでのようなメインフレームとかクライアントサーバーシステムといった旧来型のITではなく、新しい先端的なデジタル技術がどんどん出現しています。これによって、こういったデジタル技術を、経営の戦略に生かそうという動きが、かなり前から出ています。よく新聞紙上にデジタルトランスフォーメーションというお話や、デジタル変革というトピックが出てくると思います。それを

経営に生かしましょうという動きです。

二つ目、モノではなくて、サービスがビジネスの主役になってきているのです。たとえば、今までは車を買うことが非常に大事、車を持っていることが非常に大事だったと思うのですが、そうではなくて、車を使ってどこかに行くことのほうが大事です。という、そういったサービスが大事になってきています。それによってシェアリングエコノミーやカーシェアのようなサービスが出現しています。シェアをすればいいじゃないか、欲しいのは車を持つことではなく、向こうに行くことだというような、それが主役になってきているという構造変化も出てきています。

最後に、これはITベンダーだけではないのですが、今までのモノ、ハード、パソコンなどもそうですが、それではもうからなくなってきたのです。それよりもその上に載っているソフトウェア、これがもうかるようなビジネスのルールになってきてしまっています。

ソフトウェアといっても、1社しか使えないカスタマイズされたソフトウェアではなくて、標準的にどの会社でも使えるようなパッケージ型です。標準的なソフトウェア

のパッケージがもうかるような時代になってきているということです。

### 国際標準化戦略展開によるリスク

これを念頭においた上で、CEとデジタルが融合したときに、日本でまだ対応されていない企業に、どんなリスクが及ぶかということを、二つほど問題提起してみたいと思います。

一つは、モノ売りからサービスを売ることがもうかる時代になっているので、これが先ほどから出ているCEの標準化という話に繋がってきます。要はCEサービスというのが出てきて、CEをきちんと規格化して標準的に使いましょうということです。これが標準なので、この標準を使っていない人はビジネスができなくなります。そうすると、今まで標準に関係なく、現場の力で積み上げてきたノウハウがまったく生かせなくなるというリスクもあるわけです。

もう一つが、今度はソフトウェアのパッケージが大事になってきますので、当然今までのハードウェアを使っていたベンダーさんは、ソフトウェアに力を入れるわけです。

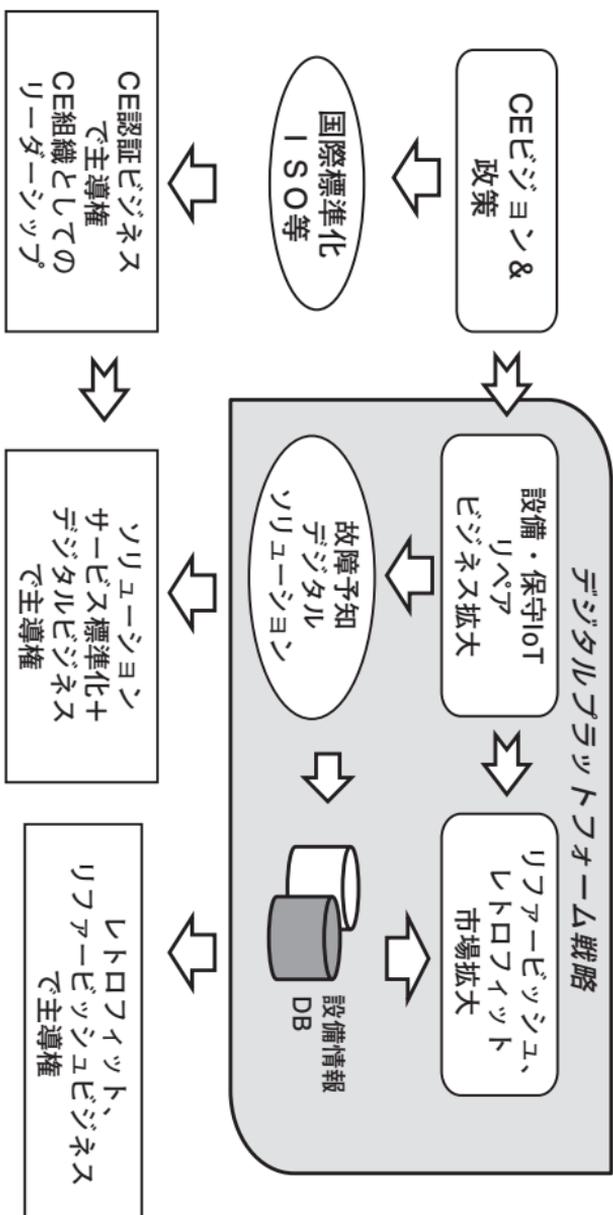
それが、先ほどのクラウドプラットフォームという話です。IoTなどもそうですが、ソフトウェアを使って、自分たちのプラットフォームにデータをたくさんためます。それによってビジネスをしようとするので、それを使っていた皆さん方のデータは、たくさんあるプラットフォームの中の、データの一つになってしまいます。そうすると、どちらがメインになるかというところ、たくさんデータを持っているほうが勝つわけです。たくさんさんの企業がデジタル技術を使って、データを溜めるために躍起になっていますので、対応していない企業は、下手をするとせっかくの製造ラインが単なる箱になってしまうようなリスクもあるという投げかけをしてみたいと思います。

具体的にCEとの接点でそれを考えたとき、どんなことが起こりえるかというのがこちらになります（図表4）。

最初に、CEの国際標準化になると、そのうち認証ビジネスという話になってきます。そこでイニシアチブを取れなくなると欧州、それから欧州が狙っているアジア、アフリカ、中東でビジネスができなくなる可能性が出てきます。それが規格化の動きですが、こちらは先ほど喜多川さんがおっしゃったので省略いたします。

図表4 CE：国際標準化戦略展開のリスク

●あらゆる主導権を欧米企業に持っていられるリスクが発生している



それからこのCE、資源を循環させましょう、要は使い切りではない、今までのハードを長く使いましょうということになってくると、デジタル業界はどう動くかということ、今までのようにハード売切りではなく、IOTで保守・メンテナンスのビジネスをしようという方向に向かっています。

CEが本格化すると、こちらの循環、メンテナンス、リファービッシュといったマーケットは一気に活発化する可能性があります。今の状態は、やはり何といってもハードをたくさん売りたい。やはりハードはそれなりにお金がかかるので、そういったものをたくさん売るほうになびいてしまうのですが、CEが本格化すると、そのための設備と保守・メンテが本格化する可能性が出てきます。今一番、ソリューションの中心になっているのは故障予知です。要は、機械が故障する前に、IOTで察知して保守をする。それによって機械の寿命を延ばすというビジネスです。それに取り組んでいる企業が主導権を持ってしまいう可能性があるので。これは結構大きなビジネスになると言われているので、ここも取られてしまいう可能性あります。

## プラットフォームソリューション

次に出てくるのが、リファアービッシュとかレトロフィットです。このデジタルソリューションによって、製品ラインの中のどの機械がいつごろ壊れそうかというのがわかるので、それを基にレトロフィットやリファアービッシュのビジネスもできるという形で、先にやった企業がこの主導権を取ってしまいう可能性も出てきます。

日本企業より欧米、CEだと欧州の企業の方が目立った動きをしているので、こちらの事例で紹介したいと思います。

たとえばシーメンスです。こちらは、CEとデジタルというビジネスを巧みに取り入れて、プラットフォームのビジネスの主導権を狙っています。

具体的に言うと、先ほど申し上げたようなフィールド・保守など人的な方です。まだIoTを使わない方のビジネスをやっています。そこでお客さんをしっかりつかまえます。その上でレトロフィットという部分、リファアービッシュのビジネスではなく、レトロフィットという言い方をしていますが、機器の更新のサービスもやっています。

そして、最後のところ、これがデジタルのプラットフォーム・ビジネスです。

MindSphere というクラウドプラットフォームで、先ほどの設備メンテや保守メンテを今まさに展開しようとしていて、日本でも展開しようとして提携を開始しています。

このIoT産業クラウドプラットフォームは、お客さまと一緒にビジネスをしましようにという形でやっています。

たとえばシーメン스는、クラウドプラットフォームではかの業者の事例、データを基に、どんなやり方をすれば一番効率のいいメンテナンスのやり方があるかというのを知っています。ただ、お客様が持たれている機器の、一番現場の部分はわからないので、そこでコミュニケーションを取ってやりとりをしながら、一緒にいいものをつくっていきましようというビジネスを、今どんどんやり始めています。私たちのマーケティングの言葉で、カスタマーエンゲージメントと云うのですが、こういった形でどんどんお客様とやりとりをしながら、「うちの製品いいでしょう」という形でビジネスをしています。ほかの企業も目を付けています。機器メンテとか設備保全というのはシーメンスだけがやっているわけではありません。アメリカではGEがやっています。そのぐらいどのベンダーも狙っている市場です。こういった形で機器の保守やメンテナンスは今どんどん

ん市場を膨らませようと狙っています。

### CEプラットフォーム展開の留意点

このように、インダストリークラウドプラットフォームのキラーアプリ、Windowsの売れる一番のキラーアプリはPowerPointやWordだと思えますが、こういったものをつくろうとして、今躍起になってGEやシーメンスなどがつくり上げている事業だと言えます。

先ほどの梅田先生の Industrie 4.0 につながるのですが、CEだけではなく、IT業界で今二大プラットフォーム・ビジネスというのが出てきています。この一つが、シーメンスが主導している Industrie 4.0 です。ヨーロッパ型、デジュリ戦略と言われているものです。

それからアメリカのほうは、GE主導のデファクト戦略、スピードで勝負というところ。そういったものが出てきていて、ここの陣営の争いの中にヨーロッパ側が環境という切り札を持って、主導権を取ろうとしているように見ることが出来る、そんな形

でCE、もしくは環境政策というのが効いてきているのです。要は、ヨーロッパのプラットフォーム戦略の中の一番のキーマンになり得る可能性が出てくると見えます。

普通に考えると、いいソリューションなら入れればいい、コストも削減される、いいものだったらわれわれの生産性も上がるという話になると思いますが、標準化戦略の一番怖いところは、ずっと入れ続けると出られなくなってしまふのです。

たとえば、1回入れました。「これ、いいね」と使い始めると、これをずっと使った方が楽になります。楽になってしまうと、もう抜けられません。たとえば、「もうちょっとこういうふうに変更してほしい」と言っても、主導権が、売っているソリューションベンダーに移っていますから、自分たちの要望をあまり聞き入れてもらえなくなるということになります。そうすると、ユーザー側が合わせなくてはいけなくなってしまう。そのような危機感もあるので、このへんを考えながら展開していく必要があると思います。

よく環境関係で指摘されているヴェオリアも、実はデジタルトランスフォーメーショ

ン等のデジタルを経営戦略に生かすような動きをしています。資源マネジメントソリューションでもデジタルを使って、デジタルマーケットプレイスなどもつくっています。ヴェオリアの場合は水道管の設備保守メンテを、IOTを使ってビジネスをしています、今はどの産業ベンダーも、デジタルを使いながらビジネスをするのが当たり前になってきています。ヨーロッパはそれを環境と絡めてということが、流れとして起きていると言えます。

残りの時間で、今やっていないところはどうしたらいいのということをお話ししたいと思います。

### 国際標準化戦略で成功するには

今、これから起こり得るだろうとと思っていることに、標準化的にCEやデジタルでものを組んでプラットフォームをつくった人たちと、それを使う側とが、どういう形で主導権争いになるかという点があります。使う側は自分たちの要望を聞いてほしいものですから、標準だけに合わせてやらないということも言い、一方で、プラットフォーム側

は、「こっちの方が効率的だから、これに合わせてください」と言ってくると思います。それに対して、日本国内でまだ対応されていない企業がどうするかがこれから問題になってきます。やはり日本型のCEや環境政策、そういった発信が非常に重要になってくると思います。

よく標準化戦略で、日本はやはりアジアと共存共栄ということで、そこで標準をつくって、それを世界展開すればいいという話がありますが、私は反対しています。なぜかという点、先に欧米がアジアでビジネスをやっていますから、それとまったく違うものを出してきて、これも認めろという点、やはり先に走っている方は抵抗感があります。そうではなくて、共存共栄でしっかりコミュニケーションを取りながら、新しいものをつくっていくことが必要だと思っています。

では、この標準的なところに自分たちも参画すればいいという話もあるのですが、単にメンバーに入るだけでは駄目です。やはりヨーロッパなどに行って、日本の現状をきちんと伝え、だから一緒に何かやりましょうと、しっかりアピールする必要があると思っています。

よく日本のメーカーで、いい技術だからみんなが使うのは当たり前という話をされることがあります。それから標準化を認めさせればいいという話がありますが、それではビジネスにならないので、違う考え方をした方がいいのではないかと思います。

日本がこういった標準化ビジネスで成功していくには、技術、マーケット、行政との協働によって、一緒につくり上げていくことが必要だと思っています。

留意点として挙げておきますが、渉外活動だけ実施すればいいという声もよくいただきます。ハイビジョンの失敗事例を挙げるのですが、ただ渉外活動だけ実施してもうまくいかないのです。やはり先ほど言ったような、バランスの取れた取り組みが必要になってくると思います。

### まとめと提言

本日のまとめをお話ししたいと思います。

CEが欧州の動きから全世界的な動きに移行してしまうと、欧州企業に国際標準化ビジネスを有利に展開されてしまう可能性が高くなります。

CEビジネスとデジタルビジネスが融合した形のプラットフォーム・ビジネスが展開されるので、今そういったことに対応していない企業は、ビジネスの主導権を完全に握られてしまう、利益率が低いビジネスしかやらざるを得なくなってしまう、そんな形のリスクが高まっているという話をいたしました。

国際標準化ビジネスの主導権を取られてしまうと、利益が少なくなってしまうだけで、完全にはなく、完全に欧州企業や今先に走っている企業に頼らざるを得なくなってしまうので、多くのフィーや代償を払わざるを得なくなってしまう可能性も出てきます。

そういったことを解消するために、日本で蓄積しているノウハウなどをベースに、新しい環境経済モデルなどを軸にして、今後は日本発のコンセプトをしっかりと発信して、自分たちもビジネスの主役になる戦略を検討する必要があるのではないかと問題提起をいたします。

パネルディスカッション

【パネリスト】

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻教授

梅田 靖

21世紀政策研究所研究委員／  
公益財団法人 日本生産性本部  
エコ・マネジメント・センター長

喜多川和典

21世紀政策研究所研究委員／  
一般社団法人 電力中央研究所  
企画グループ マーケティング担当部長

廣瀬 弥生

【モデレータ】

21世紀政策研究所研究委員／  
日刊工業新聞社大阪支社 編集局長

赤穂 啓子

赤穂 それではパネルディスカッションを始めたいと思います。

3人の先生方の発表で、欧州がCEを成長戦略の重要な柱と位置付けていること、また産業政策としても先行して取り組みを始めていることをご説明いただきました。日本企業にとっても、今後グローバル市場でビジネスを行う上で、決して知らないでは済まされない影響があることがわかったかと思えます。

パネルディスカッションでは、具体的にどんな課題やリスクが内蔵されているのかをより掘り下げたいと思います。また、日本としてどういう発信ができるのかということも伺っていききたいと思います。

### CE政策発表後の変化と今後の見通し

赤穂 まず梅田先生に伺います。EUで2015年にCE政策が発表されて数年たちますが、この間にどんな変化が起り、今後どんな進展が考えられるでしょうか。

梅田 2015年に政策パッケージが発表されたころは、政策パッケージの内容自体もゴミのことはかり書いてあって、あまり具体性がありませんでした。ほぼ同時に動きだ



赤穂委員

したホライズン2020という政策によって研究開発に対する投資は先行して始まっていたのですが、具体的にC/Eに直結するようなことはまだ起きていませんでした。

どちらかというと、今年ぐらいから製品の長寿命化政策という形で、修理をしなくてはいけないとか、補充部品が手に入るようにしなければいけないという話が徐々に具体化してきました。時間はかかっていますが、掲げた目標に向かって確実に進んでいるというのが印象です。

たとえばこの長寿命政策というのは、日本のメーカーが一番いやがります。自社の製品を全然関係のない人が修理して、もう一回使用されて壊れたときにはメーカーに戻って来ます。そ

うということが起き得る話だと思います。

もう一つは、喜多川さんのお話の中に出てきましたが、CEを規格化する動きがここに来てはつきりしてきました。

その二つが、大きな流れになっているのではないかと思います。

赤穂 廣瀬先生、このISOの設置が今後どういう影響やリスクがあるのか、お伺いできますか。

廣瀬 ISOを設置した時点では、もうおそらく流れはできてしまっています。これから何が起きるかという点、皆さま方、ほかの分野では経験されていると思いますが、ISOを取らないとビジネスができないとか、ISOを取らないと発注ができない、受注ができないという形の流れになっていくでしょう。要は認証ビジネスがどんどん盛んになっていくと思います。そのときに一番大事なのはISOの方向性で、ここに参画していないと、そのまま後追いになってしまう可能性があります。

ご存じのようにISOの方針は、1年ごとに更新されていきます。それは内容をよりよくするための更新だと思えますが、参加していない人にとっては、どんどんスピー

ディにアップグレードされて、ついていけない状況に陥るものだと思います。そのように、自分たちの方でCE政策の方向性を握ることができなくなってしまう可能性もあります。完全に舵取りがISO側に移ってしまいますので、後追いになってしまう可能性が出てくると思います。

赤穂 EUがかなり先行しているということですが、それ以外の諸外国の動向が今どうなっているのか、喜多川先生にお伺いできればと思います。

喜多川 CEはEUを中心に実施されようとしています。デジタルプラットフォームの方が主役です。CEは、どちらかと言えばその脇役で、付加される価値としての政策だと思っています。そうになると、今、EU以外の地域では中国におけるデジタルプラットフォームフォームビジネスの台頭、急成長が非常に気になります。

アリババ、テンセント、バイドゥといった企業が出てきているわけですが、特にアリババなどは今、アメリカ、中国、ヨーロッパ、日本、それに次ぐ経済圏の構築を見据え、アリババ帝国を築こうとしており、2020年の売上目標を110兆円といった規模に見据えています。現在でも60兆円ぐらいに達していますが、それぐらい大規模になって

きます。しかもそれが単なるeコマースではなく、総合的なインフラ事業を目指しており、特にマカオを中心に、今後スマートシティを展開しようとしています。ここでは通貨、納税、医療、教育、観光、こういったものを含めたデジタルプラットフォームが計画されています。

このような動きを見ますと、日本はまだまだそういった欧米を凌駕するようなデジタルプラットフォームがない。中国の方がよりCEを見通して動ける立場にあるといえます。こういったところが大変気がかりです。

### CE型ビジネスモデル導入のポイント

赤穂 それでは次のテーマをお伺いしたいと思います。今、欧州、中国のデジタルプラットフォームづくりがしきりに行われていることを伺いましたが、それでは日本企業は今後どのように対応すればいいのかが、最も大事なことかと思えます。もう一度喜多川先生に伺いたいのですが、日本でもいわゆるCE的な取り組みを進めているところがあるか聞いています。少しその事例をご紹介いただけますか。



喜多川 先ほど廣瀬さんから、MindSphereという形でシーメンスなどが動いているというお話がありました。こういったプラットフォームソリューションビジネスが動きだしているのと同じように、日本のIT企業も同じようなツールを持っていると思います。

具体名を挙げれば日立、富士通、そういった企業は当然そうしたところを見据えて動いていると思いますし、日本において既にエレベーター、エスカレーターなどは具体的にいろいろなIoTのつながりをもって管理されています。それらを今後いろいろな分野に広げていける素地は、十分日本の中にあると思っています。

赤穂 それでは梅田先生、もう一度、こうした

日本での取り組みなども踏まえて、今後EUの政策と日本の取り組みがどう整合性を取っていくべきか、また日本発の提案が何かできないかということについて、ご所見を伺えればと思います。

梅田 個人的な意見ですが、後半に関してはあまり期待していません。日本発の提案でヨーロッパがそれになびくイメージは全然わいてこないのです。逆に日本企業の特徴は、やはり質の高い工員がいて、その人達が極めて高いクオリティのものをつくっているのは間違いないことだと思います。

各社では、たぶん戦略はいろいろ違っていて、既にプラットフォームに埋め込まれ、低い利益率で量産化の方向で進めていくシナリオもあるでしょう。戦略の中で、明示的に議論することは重要なことだと思うのですが、一つはCEの枠の中でいかにうまく立ち回って、その中でハイクオリティなサービスを提供していくとか、高い品質のリマニュファクチャリングをやっていくという形での道が一番結果を出しやすいと私自身は思っています。

赤穂 私は今まで記者の仕事をしていて、日本はもともと資源制約のある国ですから、

資源を大切にするという思想はものすごく持っていると思うのですが、それとCEという、いわゆるEU発の概念は、やはり相容れないものではないでしょうか。日本が今まで取り組んできた思想や考え方とうまく整合性が取れないものなのではないでしょうか。

梅田 整合は取れると思います。ただ、打ち出さないといけないのです。「私はおとなしくやっていますからいいでしょ」というのは駄目で、わが社はCEという考え方を更に発展させて、こういう品質のいいものを提供し、モノのサービスを提供しています、という打ち出しをしないことには誰も認めてくれない、そういう世界になるのではないのでしょうか。

赤穂 確かにそうですね。それでは廣瀬先生、先ほども標準化とかプラットフォームへの取り組み、日本はどうしても軽視していたり、取り組みが後れていたりするとおっしゃっていました。今、梅田先生もいかにうまくアピールするかが大事だとおっしゃっていました。今後の日本のこういうプラットフォームづくり、標準化活動はどのように進めていくべきだとお考えでしょうか。

廣瀬 私自身がアメリカやイギリスに住んだ経験があって、その中で一番よく言われて

いたのは「日本人は何を考えているかわからない」ということです。「よくよく聞いてみるとすごくいいことを言っているけれど、英語ができないからなんて関係ない」と。コミュニケーションがなかなか取れないと、その中で一番よく言われました。すごくもったいないと思っています。英語は関係ないと思います。

もっとやるべきことは、認知してもらうことだと思えます。ものづくりのよさやすばらしい方針などもあるのですが、まったく伝わっていないのが一番問題とと思っています。1回で伝わらなかつたら2回、3回やればいいという、地道な活動は非常に重要だと思えます。

私自身がビジネススクールの出身なのですが、向こうの大学院などもそうで、コミュニケーション戦略、マーケティング戦略、ブランディング戦略など、非常によく研究されています。どういった人に何を打てば一番響くか、そういったこともかなり研究されていると思います。

脈々としてしっかり標準化活動をやっていくのも非常に大事ですが、自分たちの会社はこんなことをやっていて、それがどんなふうにも社会に貢献しているか、どんどんブランド

価値を上げるように話をしていくことは、決して自慢には見えないのではないのでしょうか。結構海外の企業はうまくい形できれいにそういった話をしているので、そういったマーケティング戦略といったところにも力を入れて、同時に標準化戦略もやっていかれたらいいのではないかと、個人的には思います。

**赤穂** 企業の標準化活動に取り組みられている担当の方にお伺いしたことがあるのですが、社内から「君はいつもアメリカとかヨーロッパにしょっちゅう出張できていいよね。楽しそうにしているよね」とやっかまれて、活動の苦労などが、なかなか認知されないと伺います。

かつて知財の取り組みをされている方も、そういうことをおっしゃっていたと思います。今、知財経営という言い方がよくされて、知財の重要性が社内でも認知されていますが、標準化活動について、まだ企業の中での認知が低いのではないかという気はしています。やはり、経営の中に標準化の活動を取り込むことが必要ではないかと思っております。

喜多川先生、今の日本発の標準化、プラットフォームづくりをいかに進めていくか、

ご意見を伺えませんか。

喜多川 日本人は、カイゼン活動は非常に上手ですが、新しく改革していく、まったく新しいものを創造する活動においては弱いところがあると思います。

CEをどのように定義するかということで、先週、環境省関係の団体が開催された国際会議の中で、ダボス会議の担当者が「CEというのはリニアエコノミーを破壊するツールと定義すべきだ。資源効率性を改善するツールではない」と明言していました。

本当にまったく新しいものをつくる、そういった議論が国際的な議論の場で非常に必要となってくるので、今あるものをどうこうするという考え方より、新しいものをつくるという議論に、日本も参加していくべきではないかと、個人的には思います。

赤穂 最後に梅田先生にしていたきたいと思います。CEについて、日本が第一歩としてこれをやっていこう、という提言をいただければと思います。

梅田 役所の方もいらっしゃるのですが、第一歩は、喜多川さんが今おっしゃったことと同じですが、3Rではないということです。できるだけゴミを減らしましょうという3Rではなく、CE活動自体を企業活動の中心に据えるという考え方の普及が第一歩で

はないかと思えます。そうしないと未来が来なくなるということだと思えます。

**赤穂** 本日は研究会の発信のキックオフとなります。今後研究会で調査研究を続け、その成果はまた皆さまにもお伝えする機会があると思えますので、よろしく願います。

## 質疑応答

ライフサイクルシステムをどうつくり上げるか

質問 A 今、欧米ではオーシャンデブリが一番大きな問題になっていて、それが、CEの中でどう扱われなくてはいけないかが、少しずつ論議されています。特に、ヨーロッパが中心になってアクティブに動いていますし、ようやくアメリカが動いて、日本はなかなか動かないと思われてきたのですが、少しずつ動き始めているのが現状だと思います。

先ほど先生が言われたように、新しいプラットフォームが出てきて、その中で製造業がワン・オブ・ゼムになることもあるだろうということでした。それはたとえばエンジンのメンテナンスもそうですし、いろいろなものを、寿命を長く使うことにおいてもそういうことが起こっていて、そのプラットフォームの中で動いている。

これは一つの産業の中の、一つの製品群をとってのCEの動きだと思えます。

もう一つは、資源という見方をすることも重要で、それが廃プラの問題になっていると思いますが、資源を考えるとときに、プラットフォームとは本当は何だろうと考えないといけないと思います。そうなってくると、一番大事なのは先ほど言われた社会システムが問題ではないか、その社会システムをどうつくるかが重要になってくると思います。

欧州の中では標準化しながら、どう形成されていくのかがポイントになってくると思いますが、そうなってくると社会システムは、先ほどお話にあったように、ライフサイクルのシステムをどうつくり上げるかということになってくると思います。

今、欧州の中で廃プラの話も出ていますが、どのような業種や製品群で、実際問題としてライフサイクルのデザインがなされつつあるのか。もし情報があったらお話しいただければと思います。

梅田 廃プラに限らずという話ですね。

質問 A はい。

梅田 ライフサイクルで言うと、たとえばフィリップスもやっていますが、むしろヨー

ロッパで言うと、メガリサイクラーの人たちがいて、彼らが割と循環プロバイダーやプラットホームを握って、後ろから攻めているような印象が強いと思います。

メーカー側から積極的にライフサイクルをうまく構築してというのは、むしろ日本のリコーみたいなほうが先進的にやっているような感じがします。OA機器のメーカーは、あまりヨーロッパにはないですから。それで言うと、自動車もそういう感じでもない。むしろ向こうは、プロダクツの設計からライフサイクルを展開するよりも、メガリサイクラーの人たちがライフサイクルをうまくコントロールする仕組みをつくろうとしている。そちらの動きのほうが大きいのではないかと気がしています。

質問 A それに関しては、やはり欧州委員会などが中心になって、いろいろな製品別とか業種別に委員会をつくっているわけでしょうか。

梅田 特にライフサイクルの規格に関して言うと、製品別に具体的なテストなどを沢山やりながら、プロダクツの基準を決めています。たとえばIPDの指令（EUのエコデザイン指令）などだと、そこから発展して今度は、リサイクル性が求められていくというふうな、対象品目がどんどん増えていくわけです。たとえばテレビは、そういう単位

でやっています。

**質問 A** 今、温暖化などの問題も、ようやく日本の政治の中において、いわゆる車の電動化はこういうふうにしていこうじゃないかという仕組みは少しずつできつつあるのですが、まだ政府の中には、こういうCEを本当に実質的にというのがなかなかないように思います。そういう意味では、欧州委員会においてはプロジェクティブなものできて、全体を大きく社会システムとしてつくる動きが少しずつ出ている、そのように考えてよろしいでしょうか。

**梅田** そこは、欧州委員会の中には、厳然とあると思っただいたほうがいいと思います。

### 循環の中での時間の問題

**質問 B** 私は今技術をやっていて、すごく感じていることは、ハードウェアとソフトウェアのアンバランスというのですか、進み方の違いです。Aーのようなものがどんどん進んでいったときに、CEがどういうふうに戻るのか。たとえば新興国に行くと、日本

の昔の市電が走っているみたいなきごとがあります。だから、同じところでCEは回り続けられないのではないかという感じがあるのですが、そのへんのところについて何かコメントいただけますか。同じところで同じプロダクトがずっと生き続けるイメージが、なかなか持てないのです。機能が上がっていくと、ハードとしてはまだ使えるけれど、たとえば自動運転の機能が進んだら、先進の国では新しいものが入っていったら、そのも  
の自身が違うところで使われるという、構造まで見たCEの議論をしないと、今の世の中はそう回っているように見えるのです。でも、そういう感じはきょうの話の中からあまり見えなかつたので、そのへんはどうでしょうか。

廣瀬 私見になりますが、私はその可能性は十分にあると思っています。ただ、見ている限り、日本からだと、アジアも交えた循環型というそこまでのビジョン、そういうた動きはまだ見えません。ヨーロッパも、ほかの先生の言葉を使わせていただく、自分たちが使ったものがアプリカに流れてしまおうか、そういうご指摘は受けるのですが、私が見る限りだと、まだヨーロッパだったらアプリカを見据えた上の循環というよりは、自分たちのところが中心で、それが要らなくなったらアプリカに行くというイメージで

しょうか。日本側の中でもまだ資源循環は見えていなくて、アジアというところまで、とても話が行っていないように、私からは見えます。ご指摘の点はとても重要で、まさに日本だったら、アジアを巻き込んだ形での展開は大事だと思っています。ヨーロッパはどちらかというところ、私から見ると、ヨーロッパのやり方をアジアでやってくださいというふうに見えるのですが、日本のやり方は、おっしゃるようには、アジアとの共存共栄の中で、自分たちのサイクルの中にそれを入れていく。その中でもし標準化ができる、と、すごく強みになると思います。

**喜多川** 今言われたのは、たぶんリニアエコノミーにおける循環だと思っています。これからの新しいCEと呼ばれるものは、まったく新しいビジネスモデルの中における循環というふうな考えです。

**質問 B** リニアが古いとかではなく、技術の進展がハードとソフトにひずみを起こしているのではないかと思います。そのところをどう考えるかということなので、リニアかサーキュラーかということを知っているわけではないのです。

**喜多川** ただポイントとなるのは、新しいビジネスモデルの中における循環が、デジタ

ルワールドとリアルワールドをマッチングさせていこうということです。その中における循環は、できるだけ廃棄物、あるいは世代遅れの製品を新しくアップグレードして使っていこうということを、非常に強く指向しています。ビジネスモデル内で循環が完結するようなビジネスモデルを、ある意味、「製品」として海外にも輸出していく。輸出していくものは製品ではなくて、ビジネスモデル単位で輸出していこうという指向性ですが、非常に強まってくるのではないのでしょうか。おっしゃっていることはよくわかるのですが、要するにビジネスモデルというユニットを製品化して、それを輸出していこうという考え方は、非常にCEの中では強まっていくのではないかと思っています。

**梅田** そのあたりの循環の中での時間の問題は、まさにライフサイクル設計の中心的な課題だと思っています。これは完全に頭の中のシミュレーションですが、たとえば10年、20年のバックワードコンパチビリティ（旧製品との互換性）を保證せよと、ヨーロッパは言いかねないような気がしています。それが一つ。もう一つは、たぶん完成品のハードウェアをうまく使えるようなソフトウェアをつくって載せるようなビジネスが、たぶん出てくるのではないかという気がしています。そのときに、最初につくったメーカー

は、ある程度情報を開示せよと言いかねないという気もしています。

喜多川 付け足しとして、誤解がないようにお話をしておきたいと思います。今回フランスが出してきているISOの中に、非常に面白い言葉が入りました。end of used productsという考え方です。使用済み製品の終わり、というものを定義しろということです。つまり、今までは自分が要らなくなった、あるいは古くなった、機能が古いなどの理由で捨てたい、捨てられるということが選択としてできたものが、何らかの基準を満たしていないと、productがwaste（廃棄物）になることを許さないといったことまで、今後踏み込んだ議論が起ってくる可能性があります。つまり、特定の組織、特定のビジネスモデルにおいて、製品をその系でリユースされるのではなく、リサイクルや処分といった廃棄物システムに投入される基準が問題にされてくる可能性があるということです。このあたりは、非常に気になるポイントだと思っています。

廣瀬 先ほどアジアとの共存と言われて、重要な視点だと思いますが、実際アジアに行ってしまうのは、日本側のリテラシーというか、国際標準に対する意識がまだまだなのかなど思うことが多いです。そのへんのギャップを埋めるのが大事なのではないかという

感じもしています。

質問 B CE の概念は、ちゃんと使えるものは最後まで使おうということですね。そのときに、どこまでの範囲をデザインするかによって、やれることが変わるし、新しく提案できることも変わってきます。やはり私は、テクノロジの進化の速さというものを相当意識しておかないと、完成品を使いますというのは、概念的にはそうかもしれないけれど、必ずしもそうなっていない部分もあるのではないですか。だから、それをどう回すかというところは、同じところにとずっと回し続けるという議論をしていては、駄目ではないかと思います。

梅田 そのへんは、たぶん毛細血管のような、多様な循環をあらかじめ想定して、元に戻さない範囲で *obsolete management* みたいなものをしるか、そういう側面が出てくるのではないかという気がしています。



---

## 廣瀬 弥生 (ひろせ・やよい)

### 21世紀政策研究所研究委員

一般財団法人電力中央研究所 企画グループマーケティング担当部長  
民間研究所にて情報通信システムに関するコンサルティングプロジェクトの企画・運営を実施。その後、東京大学特任助（准）教授として、産学連携プロジェクトの管理運営、地域産業政策プロジェクト等を通じて、政策提言を続ける。現在は、先端技術の社会実装プロジェクトの管理という実践と、専門知識移転（ナレッジトランスファー）に関する学術研究を両立。さらに被災地域の復興政策に関しても調査・研究を実施している。独立行政法人科学技術振興機構参事、復興庁上席政策調査官、総務省情報通信審議会委員などを歴任。専門は実証に基づくナレッジ移転・マネジメント、社会産学連携政策、社会情報システム、地域政策研究。一橋大学経済学修士。米国マサチューセッツ工科大学都市計画修士。

---

## 赤穂 啓子 (あかほ・けいこ)

### 21世紀政策研究所研究委員

日刊工業新聞社 大阪支社編集局長

1986年 日刊工業新聞社入社。京都支局、大阪支社編集局、本社編集局（情報通信、経済産業省、財界担当など）、神戸支局長を経て、2011年4月より編集局第一産業部長。その後、大阪支社編集局経済部長兼大阪支社編集局長を経て2016年より現職。

経済産業省産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会自動車リサイクルWG委員。

## 登壇者略歴紹介（敬称略、2018年7月27日現在）

---

### 梅田 靖（うめだ・やすし）

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 教授

1992年3月 東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻博士課程 修了。博士（工学）。1992年4月より東京大学工学部助手、講師を経て、1999年4月より東京都立大学大学院工学研究科機械工学専攻 助教授、2005年2月より大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻 教授。2014年1月より現職。

---

### 喜多川 和典（きたがわ・かずのり）

21世紀政策研究所研究委員

公益財団法人日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長

芝浦工業大学工学部卒。社会調査研究所を経て、1999年 社会経済生産性本部（現 公益財団法人日本生産性本部）入所。シニア・コンサルタントとして大手及び中堅企業の環境コンサルティング、リサーチに当たるほか、環境分野における政府機関からの委託調査研究を多数受託。環境政策及び環境ビジネスのコンサルタントとして20年超のキャリア。上智大学非常勤講師、経済産業省循環経済ビジョン研究会委員、エコプアワード選考委員。主な著書に、『中小企業のための環境会計』（中小企業基盤整備機構、2006年）、『材料の再資源化技術辞典』（産業技術サービスセンター、2017年、共著）など多数。

---

セミナー（2018年7月27日開催）

## 欧州CE政策により加速する ビジネスモデルの転換

---

2018年9月3日発行

編集 21世紀政策研究所

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-2  
経団連会館19階

TEL 03-6741-0901

FAX 03-6741-0902

ホームページ <http://www.21ppi.org>

---

21世紀政策研究所新書【産業・技術】

- 01 農業ビッグバンの実現——真の食料安全保障の確立を目指して（2009年5月25日開催）
- 08 日本の経済産業成長を実現するIT活用向上のあり方（2010年11月10日開催）
- 13 戸別所得補償制度——農業強化と貿易自由化の「両立」を目指して（2011年2月3日開催）
- 25 企業の成長と外部連携——中堅企業から見た生きた事例（2012年2月29日開催）
- 27 日本農業再生のグランドデザイン——TPPへの参加と農業改革（2012年4月10日開催）
- 38 サイバー攻撃の実態と防衛（2013年4月11日開催）
- 49 森林大国日本の活路（2014年10月30日開催）
- 50 日本型オープンイノベーションを求めて（2015年4月27日開催）
- 51 新しい農業ビジネスを求めて（2015年6月3日開催）
- 52 研究開発体制の革新に向けて——大学改革を中心に（2015年6月15日開催）
- 53 日本型オープンイノベーションの展開（2015年10月15日開催）
- 61 ビッグデータ、AI、IoT時代のデータ活用と、イノベーション（2016年9月28日開催）
- 62 人工知能の現在と将来、それは産業・社会の何を変えるか（2016年10月21日開催）
- 63 オープンイノベーションの収益化——エコシステムにおける戦略を考える——（2017年4月19日開催）
- 64 プロ棋士から見たAIと人——これからの経営・社会への示唆——（2017年6月14日開催）
- 65 経営資源としてのデータの活用を考える（2017年9月27日開催）

- 66 人工知能の本格的な普及に向けて——AIの可能性と日本の未来を考える——（2017年10月13日開催）
- 69 オープンイノベーションによる新事業創出——エコシステムの作り方——（2018年1月23日開催）
- 70 情報化によるフードチェーン農業の構築（2018年3月19日開催）
- 71 データ利活用と産業化（2018年5月9日開催）
- 72 欧州CE政策により加速するビジネスモデルの転換（2018年7月27日開催）
- 21世紀政策研究所新書は、21世紀政策研究所のホームページ（<http://www.21ppi.org/pocket/index.html>）をご覧ください。



 21世紀政策研究所