

Connected Industries 素材分野検討ワーキンググループ
検討報告書

2018年3月

一般社団法人 日本化学工業協会

はじめに（検討の背景と経緯）

先進国において社会が成熟し、持続可能性が求められる時代にあつて、更なる社会の発展に向けて I o T 技術や A I 技術が駆使され、より多くの新事業の勃興、サービスの提供がなされることが期待される。すなわち、単なるデジタル化にとどまらず、各産業や機能が connect され、新たな価値が自在に創出される社会の到来が待たれるところである。その中で、産業界、特に社会の基盤を支える化学産業においては、新たな社会の創造に向けて事前に準備し、来るべき社会の実現に参画していくことが産業の成長、発展につながっていくものと考えられる。

今般、経済産業省の「Connected Industries」大臣懇談会において、市場成長性、わが国産業が有する強み、社会的意義の大きさ等から、5つの重点取り組み分野を定め、取り組みの加速化と政策資源の集中投入を図ることとなった。その一つが素材分野であり、具体的検討を進めるため、経済産業省からの要請を受け、Connected Industries 素材分野検討ワーキンググループ（以下、本WG）を立ち上げた。本WGの検討を通して、Connected Industries（以下、C I）の社会に向けて、イノベーションや革新素材を創出する仕組みを世界に先駆けて構築するため、戦略的に協力して取り組むべき協調領域の探索や素材産業の方向性、あり方を含めた議論を行い、化学産業としての意見となるよう、取りまとめた。

I. 本WG検討概要

検討すべき論点として、①新事業領域の創出、②素材開発力の更なる強化、③次世代生産システムへの転換、を中心に幅広く、以下の会員企業のご参画の下に議論を進めた。

【参画会員企業】 ※五十音順

旭化成株式会社、旭硝子株式会社、宇部興産株式会社、花王株式会社、
昭和電工株式会社、住友化学株式会社、積水化学工業株式会社、東レ株式会社、
富士フイルム株式会社、三井化学株式会社、三菱ケミカル株式会社
（事務局）日本化学工業協会技術部

【検討実績（日程）】

第1回：2017年 9月29日	第4回：2017年12月18日
第2回：2017年10月27日	第5回：2018年 1月24日
第3回：2017年11月16日	第6回：2018年 2月 8日

II. 基本認識と留意点

本WGでの検討において、以下の点が現状及び基本的な認識として、あるいは本検討の結果に必要な要素として共有化された。これらが後述の各個別テーマの底流にある考え方となっている。

1. 既に幾つかの各企業内においては I o T 技術、A I 技術の活用の必要性が認識され、企業内での実際の取り組みがなされている。本検討においては、化学産業において共通化できることや、既存あるいは今後のバリューチェーンで他の産業も含めて共通化できると考えられる取り組みを抽出する。

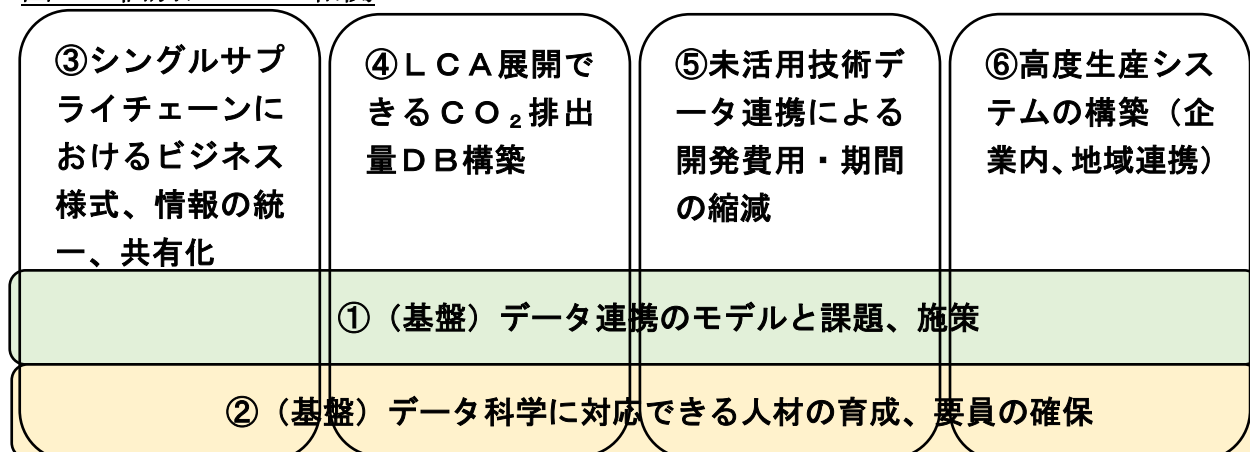
2. 化学産業としての視点を中心としながらも、顧客産業からの要望、期待に応える視点も重要な要素である。
3. 検討の視点としては短期、中期、長期が存在し、それぞれに必要な要素があるが、現実に具体化するためにはステップを検討しておくことが必要であり、特に現状の商流、ビジネス形態をベースに展開していくことが重要である。
4. I o TやA Iに関する技術が進んだC Iの社会においては、産業、企業の競争力の源泉が変わり得る。従来の価値観や制約を変えねばならない危機感と新たな機会の到来が前提となる。
5. 様々な産業がつながったC Iの社会において、化学産業の発展を考えることは社会的な広がりを持つこととなり、バリューチェーン全体での効率化、働き方改革にもつながることであり、産業としての社会貢献につながるものと考えられる。
また、具体的な仕組みやデータ連携を具現化できた際には、特定の企業の便益とするだけでなく、広く化学産業全体の企業、あるいは地域の企業群に展開することで、産業全体、地域全体の底上げを図れるものと考えられる。

Ⅲ. 検討結果（個別テーマ）

検討結果として、6つの個別テーマが抽出された。4つのデータ連携アイテムとそれらの基盤をなす2つの基盤テーマである。基盤テーマは本検討テーマに限らず、あらゆるデータ連携に必要な要素であり、また個別のデータ連携によりその姿は多様となる。本WGの検討においては、一般的に必要な留意点をまとめている。

尚、以降の各個別テーマではそれぞれに具体的な施策を挙げており、その実現には産業・団体、行政、大学・研究機関のそれぞれの分野が互いに連携し合いながら、その立場に応じた役割を果たすことが必要であると考えられる。

図1：個別テーマの相関



1. （基盤）データ連携のモデルと課題、施策（添付別紙1参照）

データ連携のあるべき姿を想定するにあたっては、大きくは、データの秘匿性、契約のあり方、有償化、有効性がポイントとなる。また、実現性を高めるために、具体的な以下の基本認識を前提とすべきである。

- ① 一つの拠点（データベース：DB）に各データを集約し、特定であれ不特定であれ多数で利活用することは、セキュリティ上の懸念、競争領域と協調領域の認識が一致しないこと等により実現性が乏しくなる。集約的な統合は避け、サプライチェーンごとに連携を行い（シングルサプライチェーン）、都度必要なデータリンクをつなげる分散統合を行うことで広域な連携を可能にしていくステップが有効であると考えられる。
- ② データ連携にあたっては、契約に基づくことが必要である。ビジネスにおいては常に、権利、義務関係が生じるものであり、それらを明確にするとともに、いつでも離脱できることを担保することも可能となる。また、有形であれ無形であれ、有償性を持たせることによって、一層、権利、義務関係を明確にすることができる。
- ③ 既存サプライチェーンごとの連携の段階においては、従来の商習慣を尊重し、出来る限り維持した上で更なる新しいつながりを模索すべきである。ビジネスとしての継続性がなければ、やはり実現性に欠けるものとなる。また、連携にあたってはテストベットを設置し、フィージビリティスタディを行い、ある程度の実証の上で実施につなげることも必要と考える。
- ④ 各社が持つ情報、データはその存在自体に価値を持つ。それが現時点での競争力の源でもあり、その価値が保全されない限り、データ連携は生まれない。また、技術の流出を防止することは当然として、データ連携を活用することでオープンイノベーションを活発に進めるにしても、データの安全性が確保されたシステム環境を構築する必要がある。それらの観点からも、やはり集約的な統合ではなく分散統合とし、例えば各社が持つDBにタグ管理を取り入れ、それらをインデックス管理することで秘匿性を確保することなどが重要である。更に、インターネットのような無差別に公開された空間ではなく、特定のアクセスが許可された空間においてシステム構築されるべきである。
- ⑤ データ連携のシステム構築においては、当然ながら、他のシステム、仕組みに波及できることを前提にすべきであり、十分に標準化が意識されなければならない。

以上の姿（イメージ）、留意点を鑑み、次の施策が求められる。

施策①広域連携のための共通プラットフォームの構築

施策②個別DB間のインターフェース規格設定

施策③日本固有の産業間ネットワーク構築

施策④国際間の産業間ネットワーク構築

施策⑤セキュリティ確保

施策⑥インデックスDB構築

施策⑦タグ開発、規格設定

これらに加え、C Iの社会においてデータ連携のためのシステム構築は全ての基盤となるが、それにとどまらず、解析ツールを事前に用意することも重要となる。利用個社の競争力となるものは別として、よりDBを活用し、効果を最大限にするためのデータ解析手法の研究・開発とツール提供は大事な要素となる。

また、現業において直面する課題として、過去情報を実際にデジタル化する際の時間、労力は膨大となる。逆に捉えれば、この課題を緩和する支援があれば、デジタル化は一気に進む。継続して留意すべき事項である。

2. (基盤) データ科学に対応できる人材の育成、要員の確保 (添付別紙2 参照)

I o T技術、A I技術が絶えず進歩し、産業間のデータ連携に活かされる際には、専門的なデータサイエンティストが必要とされることになる。また、化学産業においては、特定の企業を除き一般的には、専門的な人材は外部機関、企業との協業によりその技能を獲得することになると思われるが、少なくとも、データ科学を理解し化学産業(企業)のニーズ、情報とインターフェースができるような化学系人材が必要となる。その人材により、開発などに用いるデータ処理の切り口(着目点)を指し示し、先のデータサイエンティストと協調することで、最も効果的にビジネスの成果に結びつけることができる。そういった求める人材を育成し、また必要な要員数を確保するために、以下のような考え方と施策が必要である。

(1) 採用、発掘

化学産業としては、従来以上に、化学産業の幅広さ・奥行き、社会への貢献など化学産業の姿に関する認識を高めるとともに、化学産業がどういう人材を必要としているかについても広く社会に知ってもらい、化学産業に興味を抱く学生や社会人(特にデータサイエンティストの方々)を増やすことが必要であり、従来の化学産業としての人材関連活動に加え、下記の施策が必要である。

施策①大学(工学部)のカリキュラムにデータ科学の講座を設定

施策②素材産業分野での一定の知識、経験を有する資格としての「素材分野データサイエンティスト」認証制度の設定

(2) 育成

産業(企業)内における人材育成はデータ科学分野に限らないが、本分野における特徴的な面は、具体的な業務を通してデータサイエンティストと共に育つ「共育」であり、化学の枠を超えた知見を得る体験である。これらにより、相互啓発、成功体験の蓄積が可能となり、また、データサイエンティストによる従来にない発想に期待することができる。必要なことはそういう「場」の提供であり、一般的な新たな知識を獲得するための機会に付加されることである。そのためには、広く産業(企業)内での継続的な教育システムの開発と産業界での共有化は必要であるが、具体的な施策としては次のようなものが考えられる。

施策③データサイエンティストと化学人材との協業プロジェクト設定

施策④社外機関への派遣、派遣先機関の充実と周知、大学での再教育(リカレント教育)

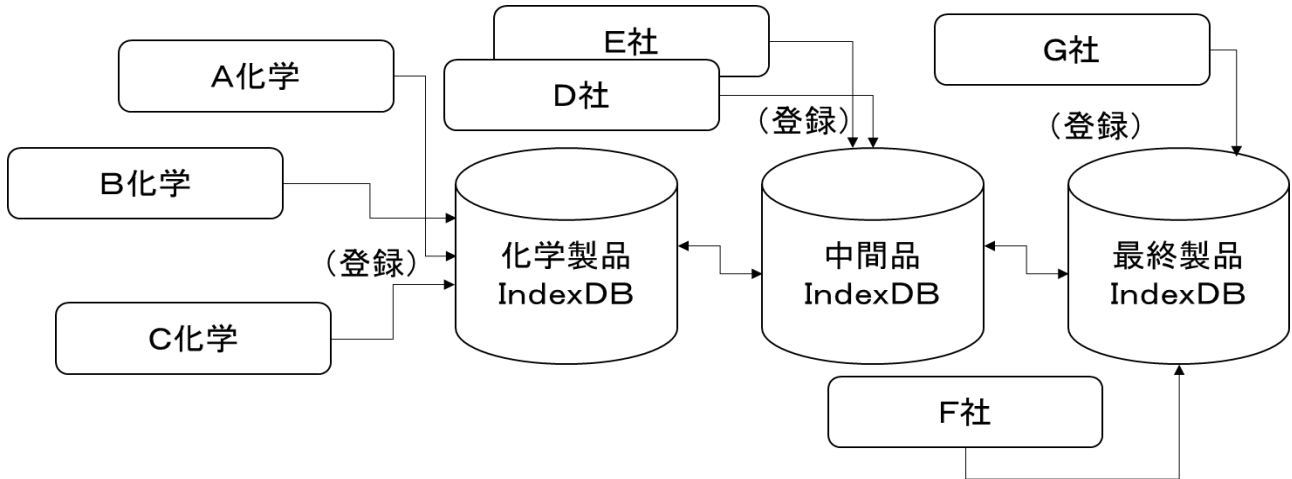
(3) 今後の課題

今後の人材の流動化、多様化に備え、産業(企業)にとって人材を発掘し育成することが重要であるとともに、働く方々にとって、仕事としての充実感、満足感を得てもらうことも大事である。そのためには、適正な評価、処遇がなされるよう体制や制度を抜本的に見直すことが必要となる。特に、研究部門においてはA I技術がフルに活用されることが想定され、その結果の検証に追われるのではなく、研究者自身が自由な発想で、A Iを主体的に使いこなせる環境を作ることが必要となる。具体的な処置は各企業に依るものであるが留意点として言及しておきたい。

3. シングルサプライチェーンにおけるビジネス様式、情報の統一、共有化（添付別紙3参照）

「1. データ連携のモデル」で述べたシングルサプライチェーンでの連携の可能性として、次の連携イメージとケース（事例）が考えられる。

図2：データ連携イメージ



※各社固有データをタグ管理し、インデックスDBで関連付け。

各産業のDBで固有の情報が存在し得るので、各インデックスDBは個別に管理。

【事例1】建設工事情報での連携（化学製品～最終製品）

建設工事においては、天候などによる進捗の変化に伴い、作業要員の手配、部材調達に大きな影響を与えるが、実際にはその情報が公開、周知されず、急な手配、納期設定が必要とされる場合が見受けられる。工事計画の変更情報や部材調達計画情報がリアルタイムに共有されることで、作業の人繰り、部材配送の効率化が可能となり得る。

【事例2】中間加工業者との取引様式の統一化（化学品～中間品）

素材を提供し、中小業者において加工される場合（例えば繊維産業）、その仕様書、指示書は各企業間のサプライチェーンにおいては標準化、システム化されていることが多いが、それを業界において共通化（統一）することで、数種類の仕様書、指示書に対応する仕組みが均一化され、加工業者段階における作業の効率化につながり得る。ステップとして、仕様書、指示書のレベルにとどまらず、需要予測、物流、Point of Sales 情報まで広げることによって業界全体の競争力向上に役立ち得る。

【事例3】樹脂成型加工の稼働状況、加工条件情報での連携（化学品～中間品）

化学産業より素材としての樹脂を提供し、中間品として成型加工される場合、成型機の稼働状況、加工条件が共有化されることで、成型加工時のトラブル（成型機の一時停止、品質の不均一など）に対する樹脂やコンパウンド品としてのより迅速な改質、改善やより良い加工条件の提案につながられる。また、素材産業として商材の使い方を把握することで、新しい素材ニーズの把握とそれに応じた開発が説得力をもって進められ得る。

【事例4】物流情報での連携

近年は企業の社会的責務として **Business Continuity Plan** が求められている。一般的な道路情報に加え、化学品の在庫情報、ローリー等の稼働状況や空き状況が共有化されることで、一層のBCPの実効性を高められ得る。また天産品など化学産業にとっての原料在庫情報が共有化されることで、サプライヤーも含めた調達リスクの低減も考えられる。ただ、本事例の場合、必要とされるデータの共有化に比した効果の大きさを鑑み、本件を目的とした連携ではなく、他の連携が進んだ中での発展的な一アイテムとして捉えたい。

尚、物流に関連して、化学産業の製品群の中の石油化学系汎用品の販売についても、価格設定のフォーミュラ化や差別化条件が品質規格に限定される特性を持つことから、データ連携を活かした商流の効率化の可能性はあり得る。

上記のような連携イメージと活用を念頭に、以下のような仕組み、施策が必要となる。

(1) 運営主体

一般的には、各業界団体が主導し、暫定的であれDB管理も含めて進められると思われるが、その目的、ステージによって変わることになる。即ち、産業育成、振興の目的で産業政策として取り組む場合は、行政が主導することとなることも必要となる。また、シングルサプライチェーンでの局所連携が既に出来ている事業において、それを広域に広げるステージの場合には既に連携ができている個社を中心に進められることとなる。主旨、目的に沿って柔軟に対応することが肝要である。

(2) 進めるステップと必要な施策

運営主体と同じく、ケースバイケースではあるが、基本的には、業界でまとめるのではなく、図2のA社-D社-G社のように、まずはシングルサプライチェーンを構築し、事例と効果を形にすることが大事である。次のステップとして、各インデックスDBを構築することで、化学製品で言えば、B社、C社へと拡大していくことができる。但し、既に各シングルサプライチェーンが独自の様式で出来上がっている場合、それを標準化し統合する事は新たな労力、コストを要し、困難さは増すこととなり、それに対する支援施策が必要となる。

また、各サプライチェーンにとっての効果の大きさはまちまちとなる。一概に化学産業にとっての成果を求めるのではなく、サプライチェーン全体の成果を目指す場合もあり、更にその効果の実現が無形の場合もあり得る。サプライチェーン全体での共通意識の醸成が重要となる。

このような特徴がある中で、次の施策が必要とされる局面は容易に想定される。

施策①各インデックスDB構築、各社内システム変更のための人的資源（資金）など幅広い公的支援

施策②化学産業としての必要情報の標準化とルール作り

(3) 想定される効果

参画事業(企業)にとっては、事例により様々な生産性向上が期待できる。具体的には、生産面でのムダ、ムリを削減する事や、開発面での効率性、納得性の高いテーマ探索と評価試験などが想定される。また、現業をベースにした情報が共有化されることで、消費財

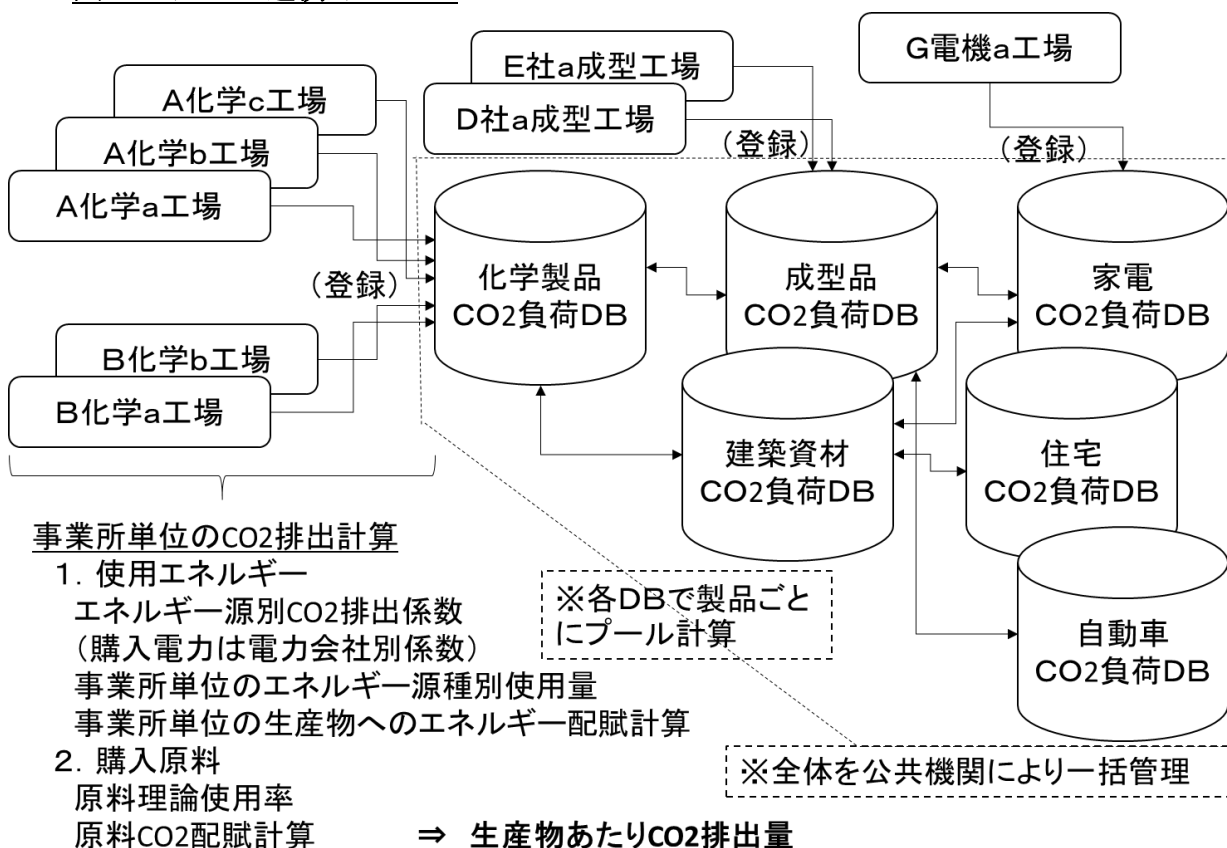
ニーズを吸い上げる展開も可能となり、広い意味でのデジタルマーケティングも視野に入ることとなる。例えば、商材に関するデータ（規格、特性、使用例など）をデジタル化し全体としてライブラリーとすることで他の産業からのアクセスが容易となり、新たな事業の探索・開発につながる広がりが見込まれる。

また、生産や納期の計画の精度が向上することで、要員の適正化、平準化がなされ、人材不足への対応や労働条件の緩和といった働き方改革にも資することができる。更に、事業サプライチェーン全体の国際競争力が向上することで、弱体化した産業のテコ入れや中小企業の底上げといった広く社会的な貢献にもつながり得る。

4. LCA展開できるCO₂排出量DB構築（添付別紙4参照）

持続可能な社会の実現に向けて、地球温暖化はグローバルアジェンダの一つであり、国、産業をあげて取り組むべきテーマである。CO₂排出量に関して、現状の把握は当然として、多々検討、実施されている産業部門やその他部門における省エネルギー活動の成果把握は、今後一層求められていく。特に Life Cycle Assessment に対応できる情報、データを整備することは化学産業のみならず、産業界全体にとって有用となる。ビジネスそのものとは別に、ビジネスの前提となるものとして次の連携イメージ、運用とそのための方策が考えられる。

図3：データ連携イメージ



※各個社事業所単位で各製品データを算出し保持する。CO₂負荷DBは集約DBとし、一定期間ごとに大括りの製品単位でトン当たりCO₂排出量を算出し公開する。

※各CO₂負荷DBは必要に応じ、自由にデータをやり取りし、製品ライフサイクル単位でのCO₂排出量を把握する。

(1) 運営主体

各DBは、地球温暖化対策としての社会的要求に応えるものであり、公開DBである性質上、行政もしくは行政が管理する公的機関による運営管理が妥当と考える。また、各DBは同時に出来上がるものではなく、各産業の状況に応じ、タイムラグが生じる。その間の使用に耐えられるような仮定データの設定は有用であり、その公的役割を果たす機能が必要となる。更に、運用上はデータ正誤の確認やそのための事業所製品ごとの排出量確認が必要となることが想定され、秘匿性を確保するためにも行政もしくは公的機関による管理が求められる。付け加えて、この仕組みがより活用されるために、また、各個社が参画するモチベーションとして、データ及び参画企業に対する公的認証制度も検討することが有用であると考え。

- 施策①産業間をつなぐ、一時的な仮定データによるサポート
- 施策②データ正誤の確認、事業所製品ごとの排出量の秘匿性
- 施策③公的認証制度設定

(2) 進めるステップと化学産業としての取り組み

先行事例として、産業界全般のベースとなる素材産業から進めることは有意である。元データが実際に存在することが川下産業におけるDB構築、活用を促すとともに、素材産業にとっても集約可能な製品単位を主体的に模索できることはDBを構築する上で自由度を得ることになる。次のステップとして、川下産業のDBとの連結(connect)が考えられるが、その際も、出来る限り消費財に近い産業のDBとつなぐことで、LCA上のCO₂排出量把握と有用性の先行事例となるよう留意すべきである。

その中で、化学産業は社会の基幹をなす産業であり、率先して進めていく立場にあると認識する。化学産業としてより多くの個社が参画し、充実したDBとなるよう、業界としての方針を示すことが重要であり、実際のDB構築に際しては、その管理が公共機関によるものを目指しながらも、化学産業界としてイニシアチブをとり、主導的に関わることでより現実的な仕組みとする事が出来る。具体的には、この仕組みを構築するにあたっては、常に有用性と実現性を意識しながら、どういう製品単位で集約するのか、どういう精度を必要とするのか、を検討しなければならず、化学産業の現業知識を提供しなければならない。更に、構築時のみならず、環境や製品群が変化する中で絶えず更新と変更の審議が必要であり、その点においても化学産業界が常に関わる姿勢が大事となる。一方で、化学産業としてこの仕組みの構築を目指すことで、現状進めている個々の低炭素社会に向けた活動を集約していく展望を見出せる効果も期待できる。尚、各個社(事業所)においては、図3に示したような元となるデータを算出、整理する負荷がかかることになるとともに社会的使命としての共感が必要となる。

- 施策④基幹産業として、率先して進める姿勢の提示とDB構築のイニシアチブ
- 施策⑤集約製品単位及び精度の審議と確立、フォロー
- 施策⑥各事業所での集計計算(原価計算との連動)

(3) 想定される効果

社会的な効果として、各消費財のライフサイクルでのCO₂排出量が明らかになることが期待でき、今後の削減に向けた活動のベースとなることを期待する。また、新しい省エネルギー商材の提供においてもその効果が明らかとなり、市場に受け入れられ易くなる。その観点においても公的な認証制度は有用であると考えられる。

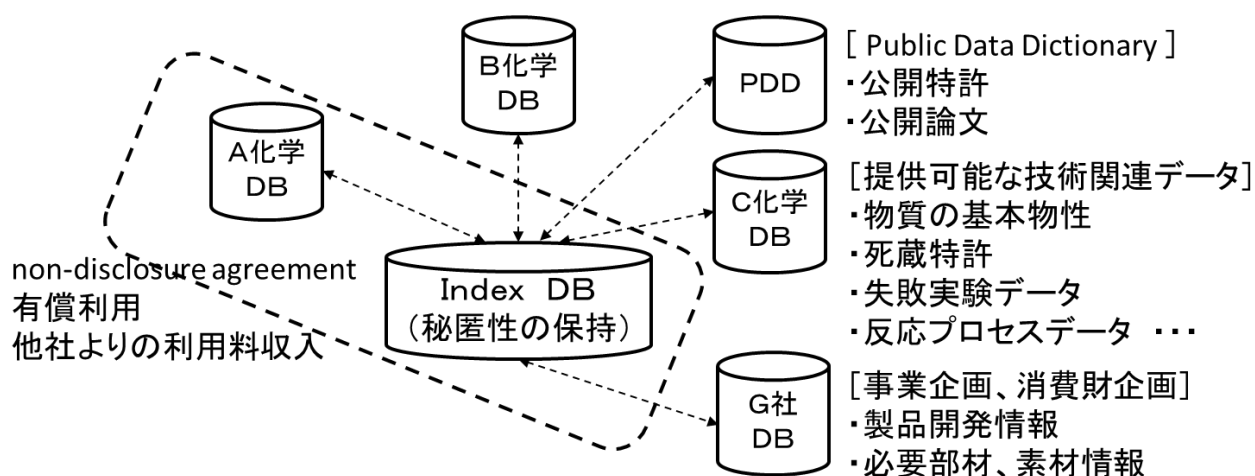
参画する個社にとっては、基本的には化学産業としての社会的な使命としての取り組みではあるが、公的な仕組みに参画していることが明らかになることは、その認知度を高めることになる。特に個社では取り組み難い中小企業にとってもCSR活動を取り入れる契機となり得る。当然ながら、個々のエコロジー対応商材のPRとしても認知されることとなり、販売面での活用も検討されると考えられる。さらに、持続可能性・生物多様性により配慮した素材（生物由来等）などの実用化が促進されることも期待できる。

5. 未活用技術データ連携による開発費用・期間の縮減（添付別紙5参照）

現時点においては、研究開発を行う場合、各テーマに関連した情報、データを各社、各研究員が集め、組み合わせ、実験・検証している。また、結果自社のテーマに沿わず事業化されなかった多くの情報、データは各社の中に埋もれたままとなる。それらが再利用されるケースもあるが、多く場合それらは捨ておかれることとなる。一方で他社においては同様のテーマあるいは他のテーマ検討の一部として同様の情報、データを収集し実験・検証されていると思われる。こういった各企業で埋もれた情報、データ（未活用技術データ）が共有、再利用される環境が存在すれば、開発費用の削減や開発期間の短縮が見込まれる。更に今後AI技術が進めば、一層多くのデータ検索、シミュレーションが可能となり、そのDBが構築されていることの有意性は増していく。

研究開発は企業の競争力の源泉であり、活用されなかった情報、データであれ、その取り扱いには注意が要る。後述する幾つかの運用上の留意点は必要となるが、その効果は大きいと見込まれ、賛同できる限られた企業間であれ、以下の仕組みを構築することは有意義であると思われる。

図4:データ連携イメージ



※どの企業のデータであるかは秘匿される必要がある。各社固有データをタグ管理し、インデックスDBで関連付け。

この仕組みを着実に実現するために、次のようにステップを踏み、順次拡大していくことが現実的であると考え。また、各ステップは単なる拡大展開ではなく、それぞれに仕組みの構築と施策が必要となる。

STEP 1 化学産業での Public Data Dictionary（特許、論文等）作成

STEP 2 化学産業数社による技術関連データ連携

STEP 3 他産業への展開（新事業創出に向けて）

【STEP 1】

各企業のデータ連携の前に、現状においても一般的に公開されている特許や論文が統一、一覽的に整理、開示されておらず、必要な都度、個人レベルで収集する状態である。そのため、既存の Public Data（特許、論文等）を材料開発に活用可能な状態（構造化）にすることが求められており、そのための材料開発データの共通フォーマット（抽出項目、項目同士の従属関係や同意語の整理、表記ルール）を整備することが必要である。さらに、テキストマイニング・画像認識技術を活用し、データの構造化を進めることで、各個社が AI を用いた材料開発にあたって、既存の DB からデータを容易に取り出せることが可能となれば、材料開発の試作回数・開発期間を大幅に短縮することが可能となる。この Public Data Dictionary（以下、PDD）DB は公開データを活用するため、一般的な集約 DB でよく、むしろ、どういう分野から優先的に集約するか、どういう標準化されたフォーマットに取り込むのか、がポイントとなる。フォーマットが定まることで、以降に作成される情報は自然とそれに準じたものとなることが期待される。例えば、特許においても申請時にそのフォーマットが規定されることで、DB への反映が容易になる。しかし、過去情報に関しては、「1. データ連携のモデル」で既述したように、新たなフォーマットに則してデジタル化することへの膨大な労力、コストの課題が残ることとなる。

施策①DB 標準規格、共通フォーマット作り

施策②材料開発データ構造化のためのテキストマイニング、画像認識技術開発

施策③優先分野の選定

施策④特許申請時のデータ形式規定、統一化

【STEP 2】

PDD が広く活用され、有効性が認識された時点で、化学産業各個社が保有する未活用技術データの連携に拡大する。但し、決して化学産業界全体での画一的な展開ではなく、参画は各個社ごとの判断に委ねられるべきである。従って、当初は参画できる企業は限られ、また、提供される技術データも限られると想定されるが、関連する事業を持つ数社により始めることでその有用性が明らかになると思われる。オープンイノベーションが注目を集める今、自社単独での研究開発の限界は認めざるを得ず、自社独自で技術を抱え込むことが競争力ではない時代に沿った対応が可能となる。実現にあたってのポイントは、保有する企業名の秘匿であり、また、あくまでビジネスベース（有償）で進めることである。従って、構築する DB はインデックス DB による関連付けが妥当であり、その管理者を通

して有償化する仕組みが必要となる。さらに、データの信憑性の課題も考えられ、問題が生じた際のメンテナンスも必要となる。STEP 1で構築されたPDD集約DBはインデックスDBを通してつなげられることで、一層、広がりや奥行きのあるネットワークとなることが期待できる。

施策⑤共通フォーマットでの各個社内でのデータ共有化

施策⑥情報の対価設定

【STEP 3】

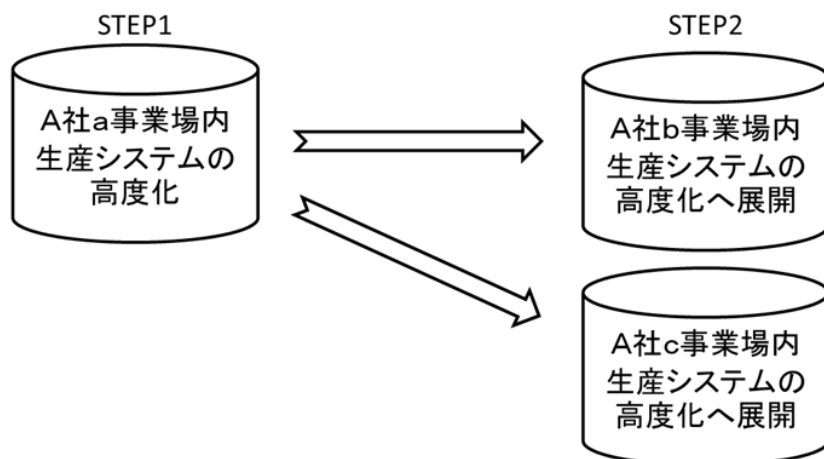
PDDも含めた化学産業界のネットワークが広がれば、他の産業界からみても、その技術動向や水準、範囲が見えることになる。それにより、他産業の製品開発情報や今後必要とする部材、素材の情報が提供され、つながることで、素材の研究開発に直結したデジタルマーケティングが可能となる。この時点においては、秘匿性は維持しつつも、必要に応じた開示を行うことで、サプライチェーンとしての共同研究や商品・事業企画が可能となる。この時点ではその差配、ルール設定がポイントとなる。

施策⑦情報所有者の開示ルール設定

6. 高度生産システムの構築（添付別紙6参照）

現時点においても既に化学産業各個社において、生産に関わるIoT技術、AI技術の活用は検討され、実現されつつある。今後、各個社においては先行事業所（海外も含む）の事例を各個社内での他事業所に拡大展開していくステージに入ると予想される。生産に関しては、新たな連携の枠組みを構築することが課題ではなく、現状の先行事例を早期に完成させること（STEP 1）、その効果を計りながら他の事業所に移転すること（STEP 2）、が課題となる。CIの社会における生産拠点の姿は、各プラントの状況がセンサー等により適宜デジタル情報として取得され、それらが、運転・生産計画支援、設備管理支援、保安監視強化、品質安定化・予測、品質保証に活かされることと想定するが、現時点における支障が少しでも緩和されれば、CIの社会の実現に近づき、産業界の競争力強化も早められることが期待される。現時点における支障としては、まず、デジタル化の根幹をなすセンサーの設置に関して、である。センサーの設置は、昨今は一般的に普及し価格帯も安定してきたが、画像等、特殊な用途のものに関しては未だ高額なものもあり、多くの個数設置が必要となるセンサーの特質上、総額として導入が躊躇される要因となっている。また、それを活用するにあたり、消防法等に基づく規制による障害も存在する。当然、安全は優先されるべきものであるが、安全確保が担保される前提での個別事例としての規制見直しなど、検討の価値はある。また、ネットワーク回線が脆弱であるが故に、デジタル情報の安全性確保のために予備回線を用意するなど、この点においても設備投資への負荷がかかっている。更に、個別事業所でのデジタル化を拡大展開する際には、デジタル通信制御が同じことが求められ、それはベンダーが同じであることが求められていることと同義であり、自由性が失われている。通信業界としての対応を求めたい一方で、化学産業として統一の標準を設定することも可能性としてはあると考えられる。

図5：ステップ展開



【STEP1】

- 施策①高額なセンサー普及への支援（補助）
- 施策②ネットワーク回線の脆弱さ克服
- 施策③防爆に対する消防法の見直し

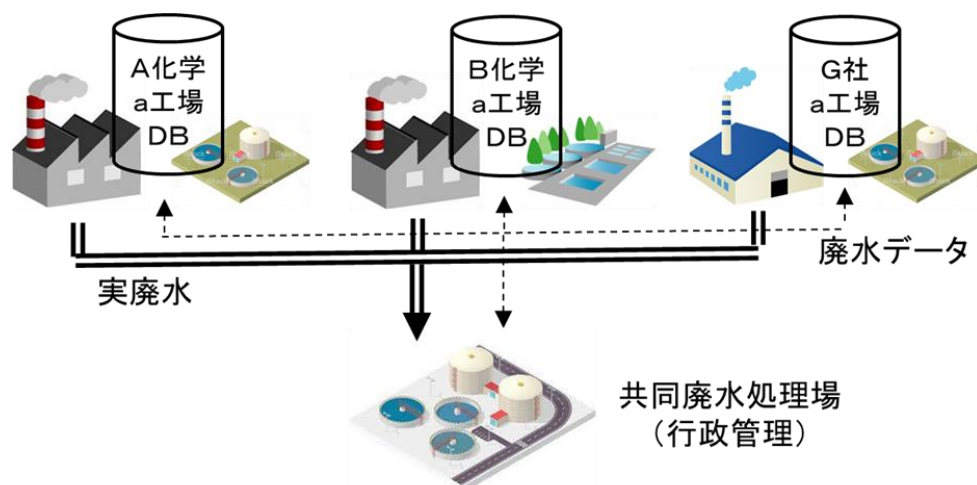
【STEP2】

- 施策④データ通信制御の業界標準化
- 施策⑤データ通信制御の標準化、変換無償化

生産そのものに直接関わるものよりむしろ、生産に対するインプットやアウトプットの側面でのデータ連携は考え得る。本WGにおいては、アウトプットとしての廃水処理について検討した。廃水処理は、現在、各事業所が規制値に沿って個別に処理しているのが基本であるが、その処理量、水質（汚濁物質、汚濁濃度など）は多様であり、それぞれの個性に則した処理が必要となっている。廃水の量、水質の情報、データが地域において随時共有化され、それに基づいて、全体としてバランスの取れた廃水が集約されることで廃水処理負荷の緩和が可能となり得る。但し、全体としてバランスが取れない部分については各事業所が個別に責任を持って処理する必要がある、各事業所の廃水処理設備が不要になる訳ではない。しかし、少なくとも処理量が減ることで、個別処理として持つべき能力は小規模化できる。また、どの地域においても可能なことではなく、可能な条件が限定され、事前の調査が必要となる。更に、廃水が集約される共同廃水処理場も必要となり、公益的な取り組みとなる。費用は関連する企業で負担することになるが、共同運営のためには業とする必要などの規制が存在し、運営自体は行政管理となることも含めて検討する必要がある。

一方で、化学産業の事業所は大規模なものが多く、本件の地域連携が実現できれば、近隣の中小企業にも範囲を拡大でき、小規模事業所では廃水処理（設備）が不要になるなど、社会貢献としても機能する。

図6：廃水処理の連携イメージ



施策⑥具体的事例の模索

施策⑦廃掃法等、規制緩和

廃水処理以外としては、エネルギー（蒸気、電力）、や、将来的にはCO₂回収なども検討可能と考えられる。エネルギーに関しては既に共同運営の取り組みも見られるが、データ連携ができればより広範囲な対応や、簡便な形式の可能性も見出せる。

IV. 結び

来るべきC Iの社会は経済活動に大きなインパクトを与え、企業にリスクとチャンスを与えるとともに、従来の経済システムそのものを変えていくと思われる。しかし、一足飛びにその世界に変換する訳ではなく、現実には経済性と合理性の中で一つずつハードルを越えていく必要がある。行政においては、Connected Industriesの取り組みを支える横断的な政策として、データ共有・利活用に向けた実証支援や、大手企業とAIベンチャーが連携して行うシステム開発支援などの取り組みが進められているところであるが、今後も、日本の経済の発展と成長を目指し、各産業界や各企業が社会貢献も含めながらビジネスをベースにIoT技術やAI技術を具体的に取り入れていく上で、規制緩和や国際間調整など必要な措置が取られることで、その取り組む環境が一層整備、充実されるよう、引き続きご配慮をお願いしたい。

また、個社や産業単位で対応できることに範囲としても限界があることは明らかであり、更に、個々の体制、仕組みが出来上がるにはタイムラグが存在する。C Iの社会の到来に向けた、インフラ整備のための資金援助や標準化等の仕組みの構築は基本として、一時的であれ、それぞれの機能を補完する仲介的な役割を行政が担うことで、産業界が早期に、スムーズに対応していけることを期待したい。今回の検討が、化学産業にとっても、行政にとっても、統一的な活動につながるとともに、今後具体的に進んでいく一助となれば幸いである。

以上

テーマ ; 「データ連携による新事業領域の創出および素材開発力の強化」

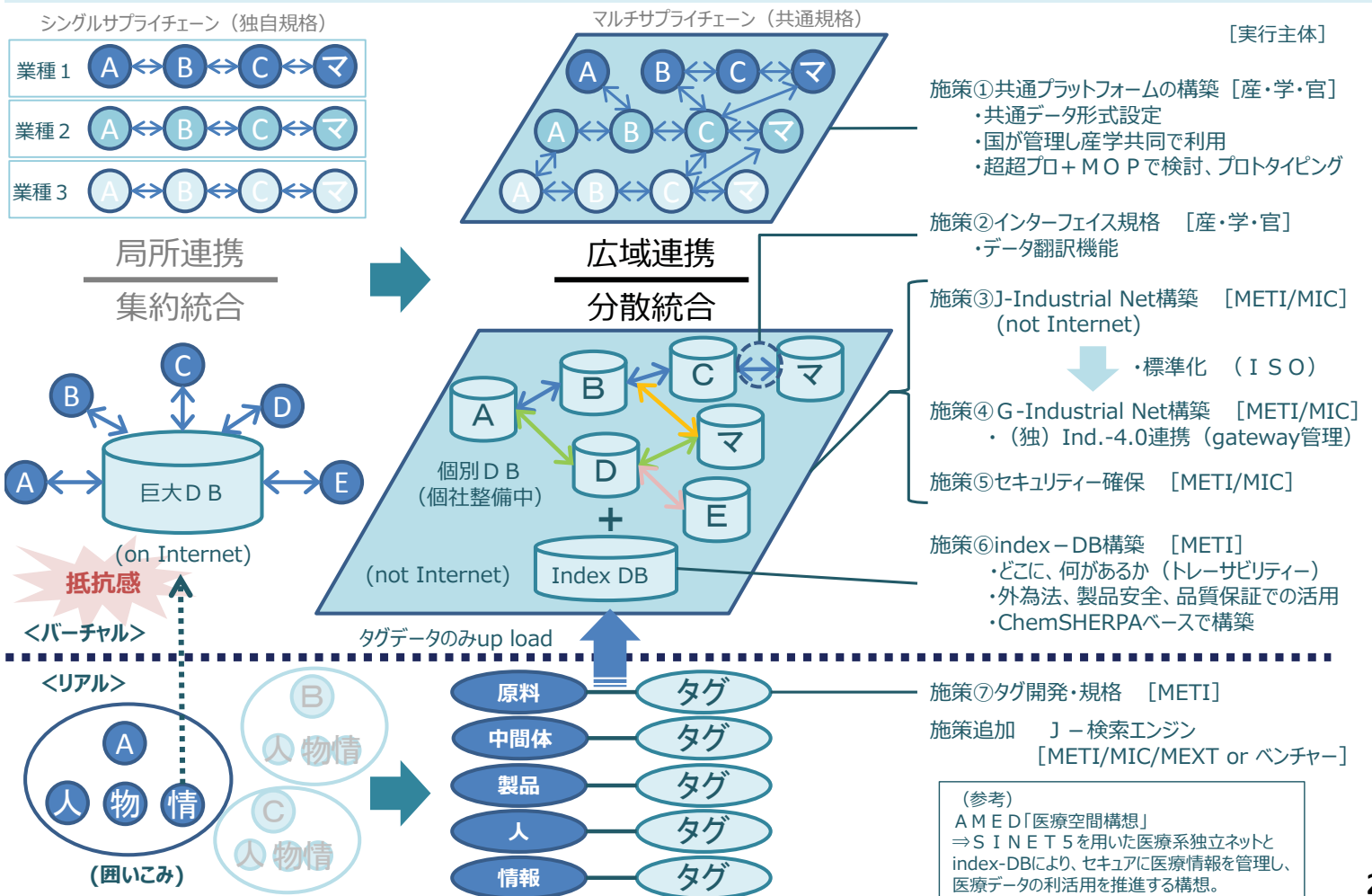
[基本認識]

※DB構築においては、データの秘匿性、契約、有償化、使える仕組みがポイント。

- ・拠点にデータを集めて、みんなで（産業的に）利活用するのはハードルが高い。
（セキュリティー、技術流出、活用レベルの差、D B 許容量などの懸念）
- ・サプライチェーン毎に、都度必要なデータリンクを繋げ、「契約」に基づいて利活用する。
（ビジネスには、法の後ろ盾としての契約が必要。契約終了時の切断可能性確保）
- ・初期段階では従来の商習慣をなるべく崩さない。確認できたら新しい繋がりを模索する。
（ビジネスの継続性確保）
- ・個社保有データの価値を落とさない。
（産業競争力の根源の保全）
- ・技術流出を防止しながら、オープンイノベーションはセキュアな条件下で可とするシステムが必要。
（オープン／クローズ戦略への対応）
- ・C I テストベットの設置による連携実証
（連携可能性 F S の場）
- ・他のシステム・仕組みへの波及効果が期待できることが必要。
- ・データ解析手法の研究・開発とツールの提供（データ活用の効率化、最大化）
- ・直面する難関は、過去情報のデジタル化作業。軽減できればかなりハードルが下がる。

1

C I 実現のための7つの施策



2

データ科学に対応できる人材の育成、要員の確保

必要とする人材像

- ・データ科学を理解し、interfaceできる化学人材
- ・データ処理の切り口(着目点)を示せる人材
- ・データ処理の結果を効果的に事業に結びつけられる人材(外部組織との協業や橋渡し)

1. 採用、発掘

化学産業としてのPR (化学の面白さ・貢献、人材の必要性)

- 工学部の中にデータ科学の講座を設定
- 「素材産業分野Data Scientist」認証制度

2. 育成

Data Scientist と Chemist との協業プロジェクト設定

→ 相互啓発、成功体験、Data Scientist の従来に無い発想への期待
社外機関への派遣、再教育

← 派遣先機関の充実と周知

超 // プロ参画大学、ものづくりデータ科学研究センターなど

← 大学での新たな専門分野の追加取得

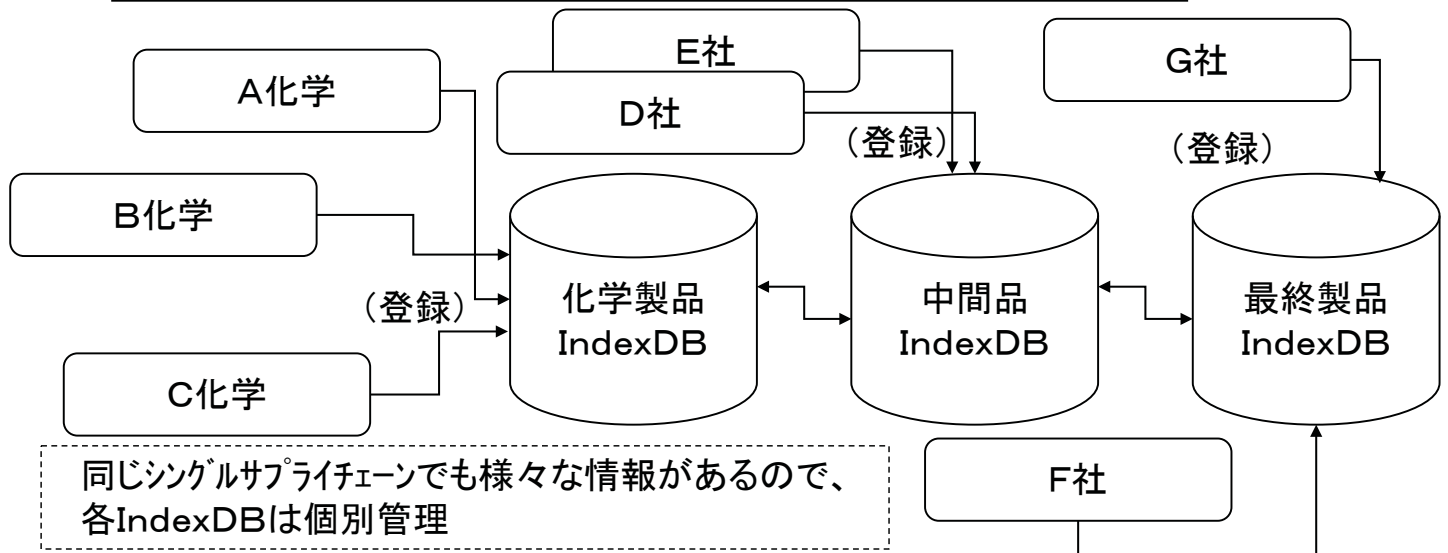
教育システムの開発、共有

3. 今後の課題

評価体制、処遇制度の確立

技術者がAIの探索結果の検証に追われず、主体的にAIを使いこなせる環境設定

シングルサプライチェーンにおけるビジネス様式、情報の統一、共有化



① 建設工事情報でつながった場合

→ 人繰り、部材調達の効率化

② 仕様情報でつながった場合

→ 仕様、指示書の共通化 → 業務効率向上

③ 樹脂成型加工稼動状況、

加工条件情報でつながった場合

→ 樹脂、コンパウンドの改善、調節 → 中間業者のトラブル解消
→ 新しい素材ニーズの把握と開発推進

④ 物流情報でつながった場合

→ BCP対応
在庫管理効率化
調達リスク低減

シングルサプライチェーンにおけるビジネス様式、情報の統一、共有化(2)

(1) 運営主体 : 基本は業界における主導を想定
 但し、ステップ、連携の主旨により多様
 (現業ベースのステージ: 個社、産業政策の目的: 国としての政策)

(2) 進めるステップ :

- ① A社、D社、G社によるシングルサプライチェーンモデルの編成
- ② 各Index DBの参画企業拡大(B、C社へ、D社へ、F社へ)
 ← 各IndexDB構築、各社内システム変更のための人的資源(資金)
など幅広い公的支援

(3) 化学産業として必要となる取組み :

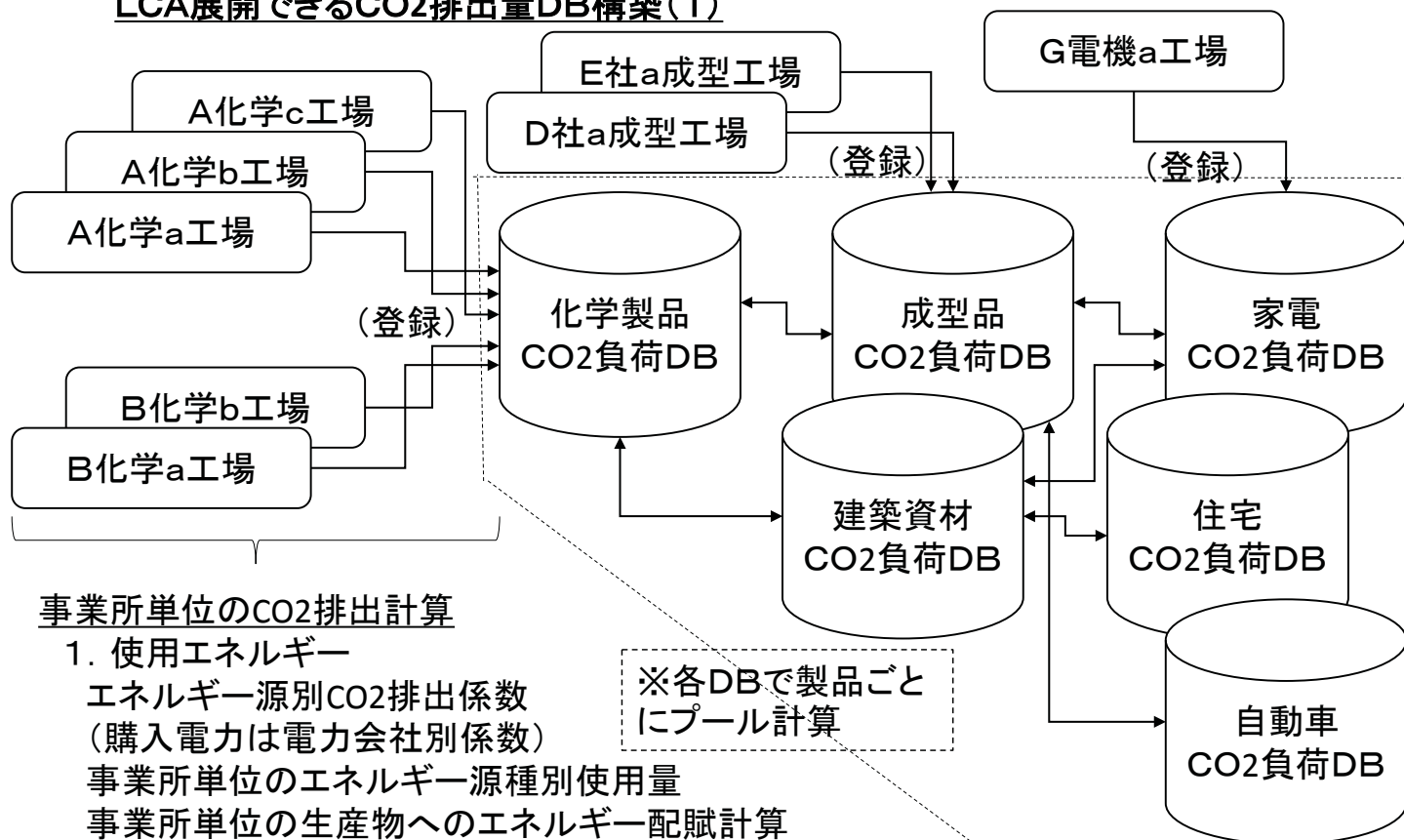
- ① 必要情報の標準化とルール作り

(4) 社会的な効果 : 人材不足対応(働き方改革)、産業の競争力強化など
 参画企業のメリット : 生産性向上(生産面、開発面、など)
 デジタルマーケティングの可能性(データカタログなど)

CI素材分野検討WG

【別紙4】

LCA展開できるCO2排出量DB構築(1)



事業所単位のCO2排出計算

1. 使用エネルギー

エネルギー源別CO2排出係数
 (購入電力は電力会社別係数)

事業所単位のエネルギー源種別使用量

事業所単位の生産物へのエネルギー配賦計算

2. 購入原料

原料理論使用率

原料CO2配賦計算

⇒ 生産物あたりCO2排出量

※全体を公共機関により一括管理

LCA展開できるCO2排出量DB構築(2)

(1) 運営主体：DB全体を公共機関により一括管理

- ← 地球温暖化対策としての社会的要求に応える目的
- ← 順次揃える間の産業間をつなぐ仮定データが必要
- ← データ正誤の確認、事業所製品ごとの排出量の秘匿性
- ← 公的認証制度設定

(2) 進めるステップ：

- ① ベースデータとなる素材から取り組みを展開
- ② 川下産業の展開と連結（出来る限り消費財に近いものから）

(3) 化学産業として必要となる取組み：

- ① 基幹産業として、率先して進める姿勢の提示とDB構築のイニシアチブ
- ② 集約製品単位及び精度の審議と確立、フォロー
- ③ 各事業所での集計計算（原価計算との連動）

(4) 社会的な効果：

- ① 各消費財でのLife Cycle CO2発生量がミエル
- ② 新規開発商材との比較でCO2削減量がミエル

参画事業所、企業のメリット：CO2排出量登録認定商品、認定事業場(企業)のタイトル

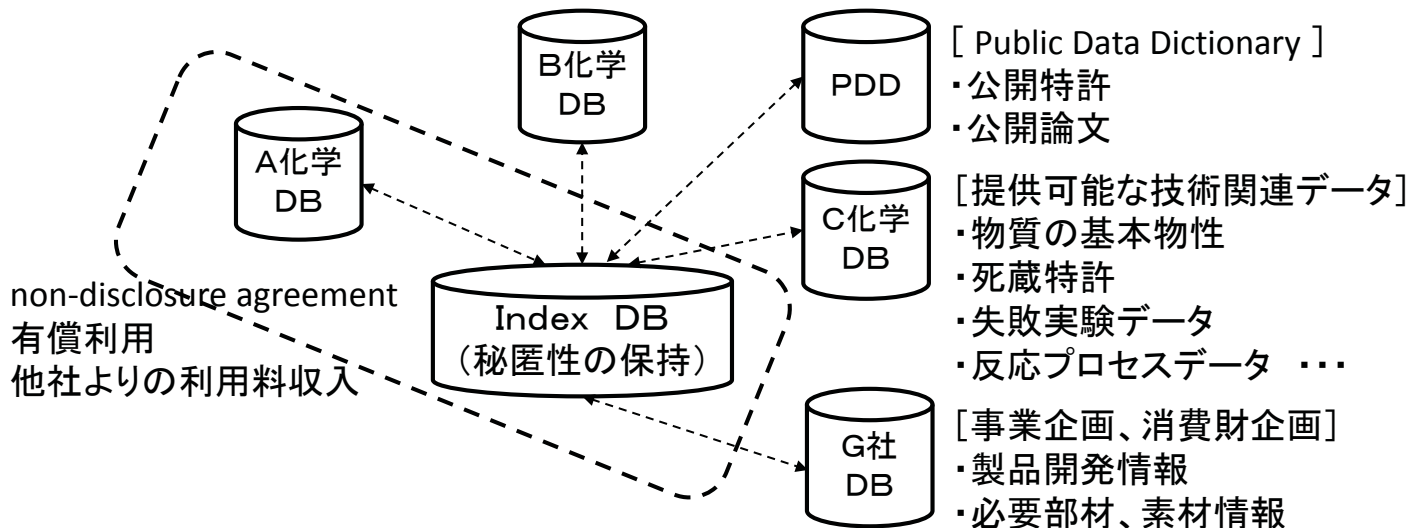
- ← CSR推進事業場(企業)としての認知
- ← エコ商材販売上のPR
- ← 生物由来等素材の実用化促進

2

CI素材分野検討WG

【別紙5】

未活用技術データ連携による開発費用・期間の縮減



STEP1 化学産業での Public Data Dictionary (特許、論文等)作成

- ← DB標準規格、共通フォーマット作り
- ← 材料開発データ構造化のためのテキストマイニング、画像認識技術開発
- ← 優先分野の選定
- ← 特許申請時のデータ形式規定、統一化

STEP2 化学産業数社による技術関連データ連携

- ← 共通フォーマットでの各社内でのデータ共有化
- ← 情報の対価設定

STEP3 他産業への展開(新事業創出に向けて)

- ← 情報所有者の開示ルール設定(相対、合同研究への展開)

1

C I 実現のためのデータ連携：未活用技術データの活用

- 企業で過去に活用できなかったデータ（物質の基本物性、死蔵特許、失敗実験データ、反応プロセスデータ）などを秘匿性を担保したデータベースに入れる。（どのデータを入れるかは基本的に企業の判断となる）この際、データを持っている企業名などが特定できないようにする。
- 入れられたデータに対して**一定の基準に基づいて利用料を設定**する。
- 利用希望企業はNDAを結んだうえで上記DATAベースにアクセスして必要な情報を有料で入手する。（NDAでデータの使いまわしに関しては規制をかけておく）
- 入金された利用料は一定の**手数料**を引いてデータを持つ会社に入金される仕組みにする

解決したい課題	ポイント	問題点（課題）
<ul style="list-style-type: none"> ●他社が持っているデータを安価に活用することで開発費用の削減、開発期間の短縮が可能 ●死蔵されているデータを活用してもらうことでコストの回収を行い、開発費に充当できる。 ●業界全体として unnecessary コストを削減し競争分野の開発に集中し、産業競争力を向上させる 	<ul style="list-style-type: none"> ●企業にデータを喜んで出してもらえようように不利益の排除（秘匿性を担保）メリットの享受（先発メーカーにデータ利用料を還元）が必要 ●利用価格が重要！独自にデータを獲得するよりもはるかに安い価格であるが、受け取る側にもメリットがある水準（例えば取得コストの10% = 10社が利用すれば回収できるレベル！） ●手数料収入で独立採算出来ればデータ連携で新ビジネスが創出できる 	<ul style="list-style-type: none"> ●適正な利用料をどの様に設定するか？ ●入っているデータの正確性をどの様に担保するか？ ●必要なデータを開示する前（利用料が発生する前）に特定する方法？ ●参加企業、データ量をどの様に増やすか？ ●データの不正利用の取り締まり方法

2

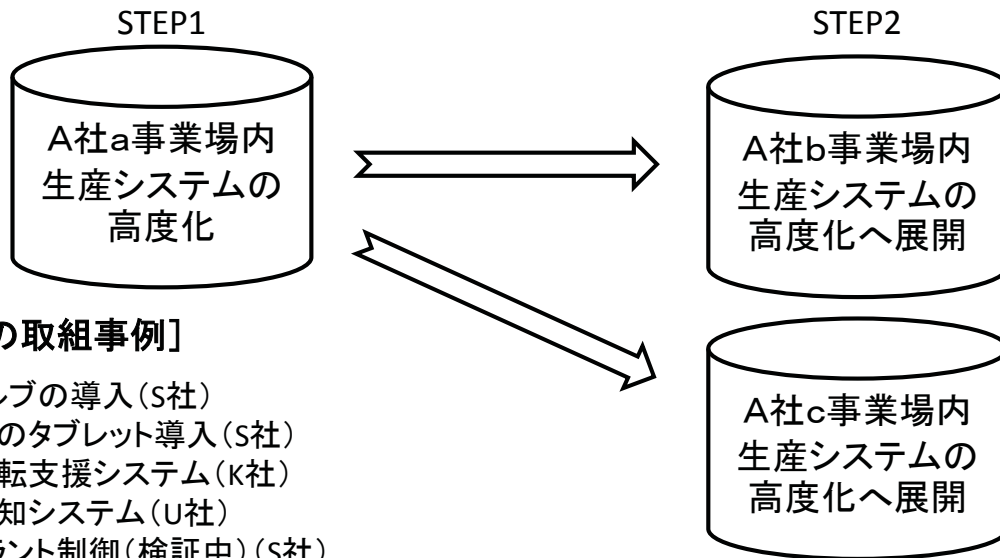
参考（同様の仕組みの活用）：化審法、安衛法改善

- 安衛法、化審法の申請時に初期コストに対してポイントを付与する。（例えば100万円なら100万ポイント）
- 後発メーカーが利用する際の単価を設定する（100ポイント/Kgなど）
- 後発メーカーが利用申請する際にポイントに応じた費用を支払う（50kg × @100 = 5千円など）
- 先発メーカーは一定の手数料を引いてポイント費用を受け取る。
- 先発メーカーの受け取る最大ポイント（初期コストの90%など）を超えた時点で無料とする。

解決したい課題	ポイント	問題点（課題）
<ul style="list-style-type: none"> ●先発メーカーが多大なコストをかけて安全性を確認しても後発メーカーは費用負担なしで利用できる。後発メーカーにも一定の負担を払ってほしい。 ●申請コストが高くなりすぎて参入障壁が大きいためイノベーションが進みにくい（同業同士でお見合い状態になるのを防ぎ、先発メーカーのメリットを増やす） 	<ul style="list-style-type: none"> ●適正な利用単価の設定が重要！高すぎると後発メーカーの利用が進まなくなる。安すぎるとポイント回収に長い年月がかかってしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> ●適正な初期コストの判定 ●単価設定基準 ●後発メーカー生産量の把握

3

高度生産システムの構築(企業内)



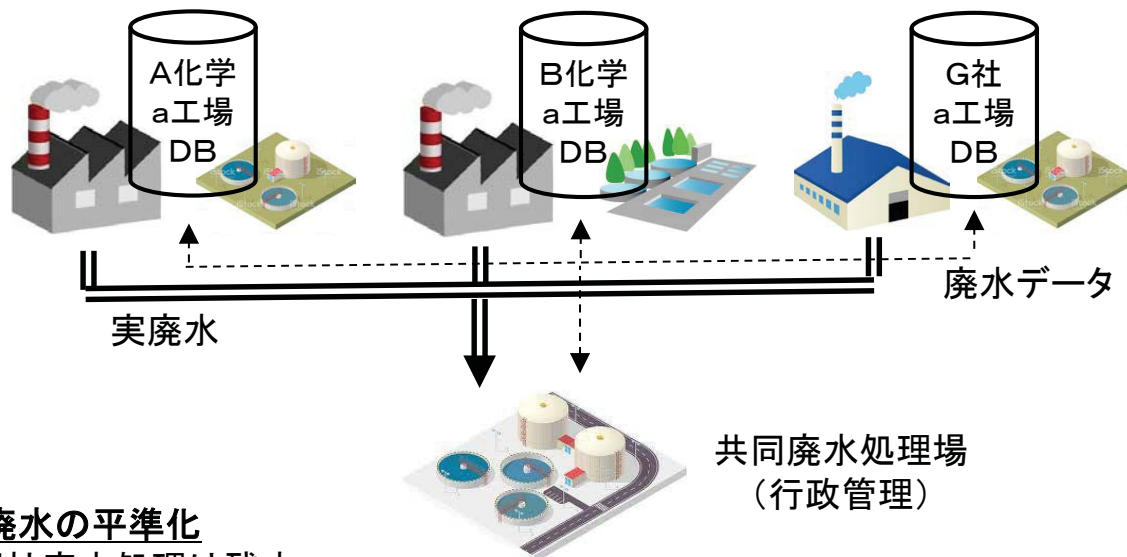
[各社個別の取組事例]

- ・スマートバルブの導入(S社)
- ・製造現場へのタブレット導入(S社)
- ・電力最適運転支援システム(K社)
- ・異常予兆検知システム(U社)
- ・AIによるプラント制御(検証中)(S社)
- ・デジタル技術導入モデル工場選定(A社)
- ・カメラを用いたガス漏洩検知システム(実証中)(M社)
- ・最終製品の品質予測モデル構築(検証中)(M社)
- ・専門組織の設置(M社、A社、M社)

- ・高額なセンサー普及への支援(補助)
- ・ネットワーク回線の脆弱さ克服
- ・防爆に対する消防法の見直し

- ・データ通信制御の業界標準化
- ・データ通信制御の標準化、変換無償化

高度生産システムの構築(地域連携)



例: 廃水の平準化

- ・個社廃水処理は残す。
(機能品小規模プラント化が進み、プラント個別廃水処理の方向もある)
- ・随時のデータ共有により、共同廃水処理にとって無理のない廃水バランスを構成。
- ・基本を廃水処理場に置くことにより、個社の廃水処理を小規模化。
 - 具体的事例の模索
 - 廃掃法等、規制緩和

その他、エネルギー(蒸気、電力)、将来的には、CO2回収なども検討可能と考えられる。