



Information-technology  
Promotion  
Agency, Japan

# 2025 年度 欧州イベント（ENDORSE/SEMIC）レポート

---

著者：平本 健二（センター長）、土橋 昌（シニアエキスパート）、利光 孝文（研究員）  
発行元：独立行政法人情報処理推進機構  
公開日：2026 年 3 月 31 日（火曜日）

# 目次

本報告書の目的と位置づけ .....	1
1. エグゼクティブサマリー .....	2
1.1. 欧州イベント総括 .....	2
1.1.1. ENDORSE 2025 総括 .....	2
1.1.2. SEMIC2025 総括 .....	3
2. 個別イベントレポート .....	4
2.1. ENDORSE 2025 レポート .....	4
2.1.1. イベント概要 .....	4
2.1.2. 各セッション要約概要 .....	5
2.1.3. 全体セッションピックアップレポート .....	9
2.1.4. 個別セッションピックアップレポート .....	13
2.2. SEMIC2025 レポート .....	20
2.2.1. イベント概要 .....	20
2.2.2. 各セッション要約概要 .....	21
2.2.3. 全体セッションピックアップレポート .....	24
2.2.4. 個別セッションピックアップレポート .....	28
さいごに .....	37

## 本報告書の目的と位置づけ

当資料は、独立行政法人情報処理推進機構：Information-technology Promotion Agency, Japan（以降、IPAと記載する。）におけるデジタル基盤センター：Digital Infra-Structure Center（以降、DISCと記載する。）に所属する職員が、欧州のデータ戦略の状況を現地の職員とコミュニケーションを図るために、全体の内部業務を担う European Commission（以降、ECと記載する。行政府に相当する役割をもつ。）の印刷局：Publications Office（過去、OPと通称されることがあったが現在は、名称が変わったため、そのままの記載とする。）、デジタルサービス総局：The Directorate-General for Digital Services（以降、DG-DIGITと記載する。）のそれぞれが主催するイベントである、ENDORSE、SEMICへ参加し、そのイベント内での情報を日本国内向けに報告するものである。

昨今の生成 AI の台頭からデータ利活用を念頭に置いた議論が活発化しており、今後の日本のデータ戦略の政策や各民間企業における方針検討の一助となるよう、情報を取りまとめて発信する。

# 1. エグゼクティブサマリー

## 1.1. 欧州イベント総括

欧州では、データ連携の成否を API 接続やシステム統合の良し悪しとして捉えるのではなく、「意味が通じること」を担保するセマンティック基盤の整備として捉えている点が重要となる。ENDORSE と SEMIC は、その方向性を共有する代表的な場であり、意味の整合、信頼性、説明可能性を備えたデータ流通を公共インフラとして扱う考え方を前面に出している。

ENDORSE 2025 は、セマンティック基盤を現場の業務改革へ接続する示唆を与える。具体的な例として、LegalTech とセマンティック技術の融合が取り上げられ、法律文書の構造化や自動分類を AI と人手の確認を組み合わせ高度化する事例が示されていた。これは、セマンティック技術が理念や標準化の議論にとどまらず、法務・行政実務の効率化と品質向上に直結し始めていることを意味しているものであった。

これに対し SEMIC 2025 では、生成 AI や大規模言語モデルの普及を前提に、セマンティック技術の役割が「人の理解を支援する技術」から「AI が社会のルールや文脈を理解して安全に動くための基盤であり、これを支える基礎技術」へと広がっていることが明確に示されていた。そこで重視されているのは、共通語彙、コア・ボキャブラリ、FAIR 原則（「見つけやすく（Findable）」「アクセスしやすく（Accessible）」「相互運用しやすく（Interoperable）」「再利用しやすく（Reusable）」するための国際的なデータ管理・公開ガイドライン）、プロビナンス、検証可能なスキームであり、欧州はこれらをデータスペースや公共サービスの実装基盤として整備しようとしている。SEMIC が掲げる「理解されるデータ、信頼される AI、説明される公共サービス」という方向性が、欧州のデータ政策全体を象徴していると整理できる。

AI 活用を拡大するほど、データそのものの品質だけでなく、意味の定義、来歴の管理、ルールとの整合、説明可能性を先に設計しておく必要がある。欧州が ENDORSE と SEMIC を通じて示しているのは、信頼できる AI や横断的なデータ連携は、単独のアプリケーション導入ではなく、共通語彙とガバナンスを備えた基盤整備から始まるという点である。AI 導入を個別最適で進めるのではなく、データ標準、メタデータ、プロビナンス（起源、来歴）、法務ルールを含む全社的なセマンティック基盤の整備を戦略テーマとして位置づけることが重要であることを読み取れた。

### 1.1.1. ENDORSE 2025 総括

欧州の主要会議「ENDORSE 2025」を起点に、AI、参照データ、相互運用性、ナレッジグラフ、データガバナンスの動向を整理したものである。組織運用の観点から重要なのは、AI 競争の焦点がモデル性能そのものではなく、「信頼でき、接続でき、説明できるデータ基盤」を持つ組織に移っている点である。欧州では、AI 導入を単なる業務効率化ではなく、企業の知識資産と意思決定基盤を再設計する取り組みとして捉えている。

イベントを通じて強調されたのは、AI 時代ほど参照データ、共通語彙、来歴情報（プロビナンス）、データ標準化の重要性が高まるという認識である。大規模言語モデルが高度化しても、組織内外で意味が共有されていなければ、AI は正確に機能せず、説明責任も果たせない。加えて、データ活用の基準は従来の FAIR から、AI が安全かつ有効に扱える状態を求める FAIR-R（FAIR and Ready for AI）へと進化している。つまり、AI 活用を広げる前提は、データの量ではなく、AI が使える品質と構造を備えているかどうかにある。



また欧州の特徴は、技術だけでなく、制度・信頼・意味を一体で設計している点にある。AI Act や Data Act などの法制度を土台に、品質保証、来歴管理、相互運用標準、ナレッジグラフが連動し、透明性や説明可能性が設計段階から組み込まれている。AI 活用を成功させるのは、システムを導入した企業ではなく、法務、リスク管理、データ管理、事業部門が共通の設計思想で動ける組織であるということだ。

実装面では、ナレッジグラフと LLM の統合が現実段階に入り、非構造化文書の構造化、メタデータ生成、意味マッピング、RAG（検索 (Retrieval)、拡張 (Augmented)、生成 (Generation)) 高度化などが進んでいる。同時に、知識管理の役割は情報整理から、組織内外の合意形成を担う戦略機能へと変わりつつある。AI 導入を成果につなげる組織は、アプリケーションを増やす組織ではなく、データ、ルール、意味、責任の構造を先に整え、その上に AI を載せる組織である。

### 1.1.2. SEMIC2025 総括

SEMIC 2025 は、欧州委員会の Interoperable Europe 政策の中核会議として、意味的相互運用性、AI、データ、法・政策を一体で捉える欧州のデジタル公共基盤の方向性を示した。会議全体を通じて強調されたのは、相互運用性は単なる技術接続ではなく、意味・合意・信頼を社会制度として設計する課題だとい

う点である。Interoperable Europe Act の下で、相互運用性は任意の実務から、法的義務を伴う共同作業へと位置づけが変わっている。

また、セマンティクスの役割は、人間の理解を助ける補助的機能にとどまらず、AI の説明可能性、安全性、再利用性を支える基盤として再定義された。AI は意味を自律的に決定する主体ではなく、構造化された意味体系の上で機能するものであり、最終的な定義や判断、責任は人間に残ると整理が共有された。あわせて、データは静的に保管されるものではなく、継続的に更新・流通しながら活用される公共インフラとして捉えられている。

SEMIC 2025 の総合的意義は、第一に「意味は公共インフラである」こと、第二に「相互運用性は制度設計の問題である」こと、第三に「AI の信頼性はデータ品質と意味構造に依存する」ことを明確にした点にある。すなわち欧州型アプローチの本質は、AI・データ・法・行政を別々に最適化するのではなく、一つの社会システムとして統合的に設計することにある。SEMIC 2025 は、AI 時代の公共サービスをどう構想するかを示す会議であり、その方向性は「理解されるデータ、信頼される AI、説明される公共サービス」に集約される。



## 2. 個別イベントレポート

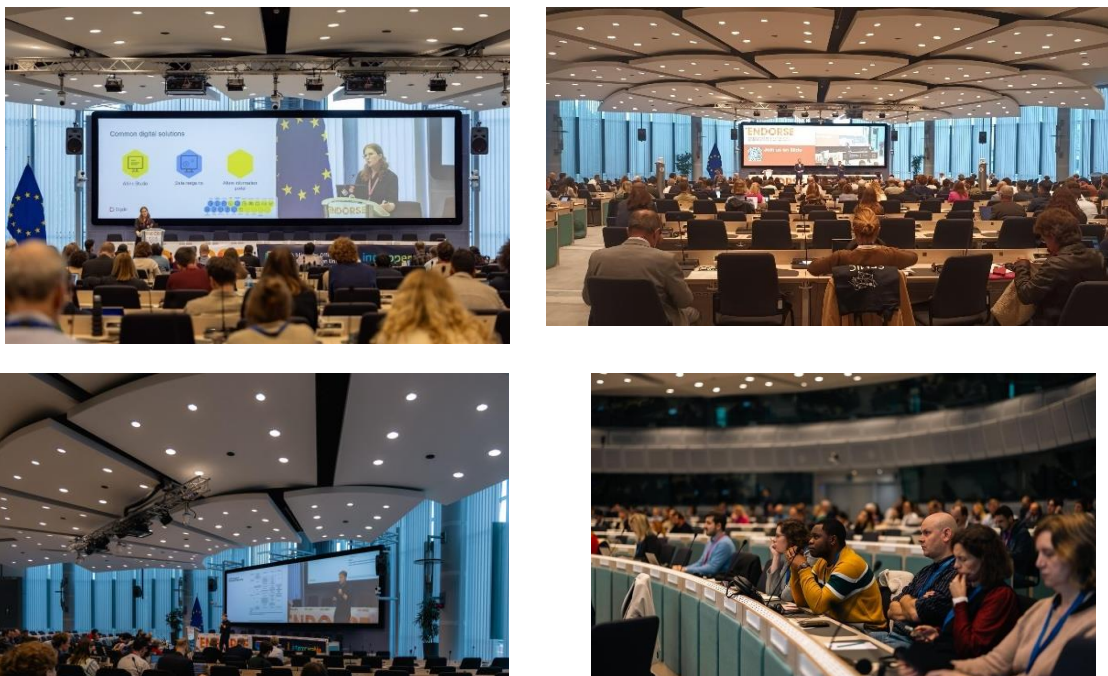
### 2.1. ENDORSE 2025 レポート

#### 2.1.1. イベント概要<sup>1</sup>

ENDORSE 2025 では、リファレンスデータとセマンティクスを軸に、AI 時代における欧州のデータ活用と相互運用性の高度化が議論された。今年のテーマは「Reference Data and AI：国境や言語を越えてデータを行動へ転換する」であり、デジタル政策とデータ駆動型社会の進展に向け、以下の論点が取り上げられた。

- リファレンスデータと人工知能の統合による、意味的相互運用性とデータ活用の高度化
- 生成 AI や知識グラフを活用したデータモデリング・政策立案・法制度設計の高度化
- FAIR 原則（Findable, Accessible, Interoperable, Reusable）や AI 対応データ（FAIR-R、FAIR and Ready for AI）に基づくデータガバナンスとデータ品質の向上
- オントロジーや共通語彙、セマンティック標準を活用した分野横断・国境横断のデータ共有の推進
- 公共部門における AI 活用（法令作成支援、メタデータ生成、データ分析など）とその信頼性・透明性の確保
- セマンティックレジストリやデータスペースを通じた協調的なデータモデル管理と再利用の促進

これらの議論を通じて、政策立案者、技術者、研究者が連携し、AI 時代に対応した信頼性の高いデータ基盤と相互運用性の高いデジタルガバメントの実現を目指した。特に、オープンデータとセマンティクスを基盤とした協調的エコシステムの構築が、今後の欧州デジタル社会の鍵であることが強調された。



図表 2.1.1-1 会場の様子（LinkedIn より）

<sup>1</sup> 各種画像、講演資料は公式 HP (<https://op.europa.eu/en/web/endorse-2025/conference>) より引用

開催日時：

2025年10月8日（水）、9日（木）

2日間

開催場所：

European Commission Charlemagne building（シャルルマーニュ・ビル）

Rue de la Loi 170, 1040 Bruxelles, Belgium

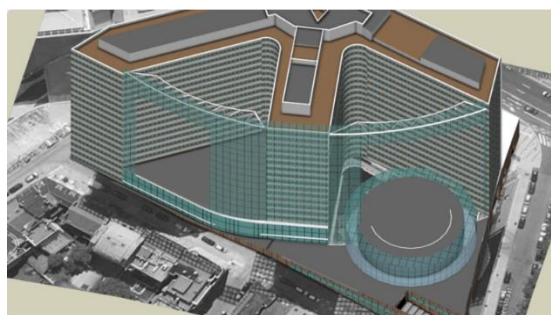
参加者：

現地：350名以上

オンライン：数千名以上が想定される。

（速報で、700名以上の接続があった。）

講演者：80名程度



図表 2.1.1-2 シャルルマーニュ・ビルの外観

## 2.1.2. 各セッション要約概要

太字記載のセッション名は、ピックアップし、個別にレポートをまとめている。

### 【ENDORSE 2025 – day1（2025/10/08）】

#### Welcome and introduction

会議全体の目的（意味論・参照データ・AI 活用の実装共有）と進行方針を提示した導入セッション。2トラック並行運営（Gasperi / Mansholt）を前提に、参加者の共通認識を形成し、当日の議論テーマ（相互運用性、標準、実装事例）への接続点を明確化した。

#### Opening speech（Hilde Hardeman）

EU 出版局の視点から、参照データと標準化が行政デジタル化の基盤であることを強調。ENDORSE コミュニティの協働が、分野横断のデータ再利用を加速すると位置づけ、実務者・政策側・技術側の連携を会議全体の成功条件として提示した。

#### Opening speech（Maroš Šefčovič）

EU 政策実装における透明性・連携・信頼を支えるデータ基盤整備の重要性を強調。機関間連携と標準的語彙の整備が、経済安全保障や政策実行力に直結すると示し、相互運用性を“政策効果を高める実装課題”として位置づけるメッセージを発信した。

## Keynote speech – AI, Data and Agreement

生成 AI の普及で、知識獲得そのものより「合意形成をどう設計するか」が主要課題に移行したと指摘。知識グラフと参照データを、合意を機械可読で表現する社会技術的インフラとして再定義し、人間同士・人間と AI の双方で共有された世界観を作るため、意味論基盤の役割を提示した。

day1/TRACK 1 : Reference data, standards and cross-border interoperability (5 枠) - 13 講演

### Foundations and frameworks of reference data : 3 講演

EU 共通語彙基盤、仕様評価、業務で使う参照データ設計が扱われた。共通語彙を公開・再利用できる形で整備すること、その仕様を制度的に評価すること、さらに実務の現場でラベル中心から概念・URI 中心へ移すことが、相互運用性の土台として示された。

### Applied innovations and interoperability tools : 2 講演

短時間で相互運用メタデータを整える実践と EU 法令の報告義務を記述する語彙設計を扱う、かなり実務寄りの情報提供であった。標準を知っているだけでなく、最小ステップで業務へ適用できる形にすることが主題であった。

### Innovative tools and use cases for linked data and ontologies : 3 講演

知識グラフやドメイン語彙を、設計・共同編集・運用へ落とし込む具体策が共有された。SHACL を設計の“単一の真実源”として活用する方法、半導体分野での共同キュレーション基盤、通信分野の共通オントロジー構築を通じて、複雑な業務領域でも意味モデルを実装可能にする方法が共有された。

### Data spaces, metadata and cross-border data exchange (Part 1) : 4 講演

データスペース連携で起きるメタデータ不一致をどう越えるかが主題であった。収集時の DCAT-AP 逸脱や拡張モデルの扱い、INSPIRE/ISO から Geo DCAT-AP への橋渡し、ID/資格情報標準の意味整合など、越境流通の前提になるメタデータ標準化が多面的に議論された。

### Panel discussion

統計オープンデータを題材に、標準語彙・メタデータ・実装運用の接続を確認する総括がされた。ポイントは、標準だけでなく、各機関が継続的に再利用できる運用の仕組みまで含めて整える必要があるという点であった。

day1/TRACK 2 : AI, Large Language Models and automated text processing (5 枠) - 16 講演

### AI for legislative drafting and policy-making : 3 講演 (内、講演キャンセル : 1 件)

立法・政策文書を AI で扱えるようにするには、まず構造化された法務語彙・参照データが必要だと示していた。LEOS 拡張、Legislative Digital Statement、AI Act 実装向け参照データの議論を通じて、法令起草の AI 化は生成 AI 単体ではなく、標準準拠の意味基盤とセットで進むという方向が明確であった。

### AI-driven tools and solutions for governance : 2 講演

法令参照抽出と情報提供義務抽出を中心に、法令のテキストを構造化して行政運用に使える情報へ変える枠であった。ルールベース、知識ベース、ML、LLM を比較しつつ、AI の価値は“抽出そのもの”より、法務運用へ接続できる構造化情報を作ることにあつた。

AI-driven data interoperability & mapping : 3 講演

AI を使ってモデリング・マッピング・モデル記述をどう効率化するが共有された。RAG 支援による語彙再利用、TDD 型の XML→RDF 変換、ML モデル記述標準 MLDCAT-AP の提案が並び、AI を“相互運用性を崩す要因”ではなく“標準再利用を促す補助者”にする発想が中心であった。

Semantic tools, frameworks and interoperability : 4 講演

意味仕様をどう定義し、どう維持し、どう利用に結びつけるかを扱う枠であった。法令交換フォーマット、データプロダクト記述、仕様引き出し支援、OSLO 知識グラフの運用改善などを通じて、セマンティクスは設計書ではなく、継続運用されるインフラであることが強調された。

Shaping Europe's sectoral data spaces: Insights and interoperability in practice in cultural heritage : 4 講演

文化遺産分野で、AI と参照データを使って倫理性・発見性・再利用性を高める枠であった。有害語の文脈提示、オランダの分散型文化遺産データ空間、ベルギーの Meta Belgica、歴史百科事典の意味拡張が並び、文化遺産データ空間は単なる集約ではなく、語彙整備と説明責任を伴う意味的統合として描かれた。

## 【ENDORSE 2025 - day2 (2025/10/09)】

Welcome and introduction

2 日目の進行と重点テーマ（データ・スチュワードシップ、越境連携、実装事例）を簡潔に提示し、前日の議論を踏まえ、実装・評価・運用の“現場知見”に比重を置くプログラム構成であることが共有された。トラック間の論点接続を意識した導入セッションであった。

### **Keynote speech – The Future of Data Stewardship: Enabling Data Commons and the FAIR-R Principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable, and Ready for AI)**

生成 AI 時代に必要なデータアクセス・品質・ガバナンス再設計が、FAIR-R 観点で整理された。Data Commons を、公共価値とコミュニティ信頼を担保する共同運用モデルとして提示し、AI-ready データ実現には、制度・技術・参加型運営の同時設計が不可欠と論じられた。

Keynote speech – Building Better Public Service Information with Reuse and Structured Descriptions (Kjersti Steien)

CPSV 記述を再利用し、公共サービス情報ページを自動生成する実装が紹介された。手作業編集を減らし、一貫性・鮮度・利用者理解を同時に改善する狙いを提示し、AI 活用の前提として、構造化された高品質サービス記述の重要性を示した。

day2/TRACK 1 : Reference data, standards and cross-border interoperability (3 枠) - 6 講演

**Knowledge graphs in research and public services : 3 講演**

研究・行政・鉄道といった異分野で、知識グラフを公開・検索・業務支援の基盤として使う実装例が共有された。

EURIO、FIM、ERAKG はいずれも、既存データを意味構造へ載せ替えることで再利用性と実務適用を両立できることを示した。

#### Data spaces, metadata and cross-border data exchange (Part 2) : 3 講演

利用者が SPARQL を知らなくても使える問い合わせ体験、意味モデル資産の比較・発見、分類体系と参照データによる品質向上など、“使えるデータスペース”へ近づける運用面が中心であった。設計資産の再利用性と、品質を説明可能にする工夫が共通テーマとなっていた。

#### Open discussion :

参照データをデータスペースでどう運用するかを横断的に議論するセッションであった。結論としては、モデルの再利用、標準整合、実装ギャップの解消は、技術だけでなくコミュニティ協働で進める必要があるという整理がなされた。

### day2/TRACK 2 : AI, Large Language Models and automated text processing (3 枠) - 11 講演

#### Advanced AI and LLM applications for document processing : 3 講演

LLM を文書構造化・探索支援・法情報抽出にどう使うかを扱った枠であった。モジュー型文書構造化、ELI-DL + 参照データを前提にした LLM 活用、NERDLE による法令エンティティ抽出が並び、AI を有効にする条件は参照データと仕様適合性の確保であった。

#### Advanced techniques for data integration and semantic processing : 3 講演

エンドユーザー向けクエリ UI、語彙ハブと GenAI を組み合わせた標準運用、医薬品データ相互運用の応用例を通じて、意味技術を現場で扱いやすくする方法が示された。抽象的な標準論ではなく、ツール化・ユーザー接点・分野応用まで踏み込んでいるのが特徴であった。

#### Smart semantics for public governance and services : 5 講演

公共調達、法人形態分類、法令用語とデータ項目の対応付け、越境電子サービス、国家データガバナンスまで、公共部門の DX 推進に意味相互運用の実装が広く扱われた。共通しているのは、参照データや法令用語の標準化が、AI 精度だけでなく行政手続の再利用性や越境連携も押し上げるという点であった。

#### Closing speech

AI の信頼性向上には高品質なデータと相互運用性が不可欠であり、それが「データ外交」の基盤と位置づけられた。法整備などの理論に留まらず、具体的な実装（実行）を通じて市民中心の公共サービスを向上させることが急務であることが確認された。知識をアクションに変え、各コミュニティが連携して欧州全体のデジタル社会を共創していくことが重要性であると締めくくられた。

### 2.1.3. 全体セッションピックアップレポート

初日、2日目ともにオープニングセッションののち、キーノートが行われている。キーノート講演は、初日に1件、2日目に2件設けられていた。リアルタイムで現地参加した2件のキーノートを取り上げる。抽出意図を以下に記載する。また、すべての講演資料は、イベント Web ページのプログラムからダウンロードが可能であり、そこから引用している。

#### (a) Keynote speech – AI, Data and Agreement (Paul Groth)

生成 AI の普及で「データの構造化」の意義が揺らぐなか、合意形成に着目していた。合意形成に伴う膨大なコストという現実に触れたうえで、AI を「形式作業」から人間を解放し、本質的な「意味の合意」へと導くパートナーと位置づける視点は極めて示唆に富んでいた。組織間の定義不一致や相互運用性に課題を見据え、今後のデジタル・ガバナンスを検討するうえで不可欠な指針になると感じ、本講演を選定している。

#### (b) Keynote speech – The Future of Data Stewardship: Enabling Data Commons and the FAIR-R Principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable, and Ready for AI) (Stefaan Verhulst)

AI の進展でデータ活用が加速する一方、公開や共有の基盤が揺らぐという問題提起に強く引かれた。とくに、オープンデータを量の拡大ではなく、信頼・還元・持続可能性を備えた「データ・コモンズ」へ再設計すべきだという視点は示唆的である。個別施策を超えて、今後のデータ政策とガバナンス全体を考える基軸になると感じ、本講演を選定した。

#### (a) Keynote speech – AI, Data and Agreement

スピーカー：Paul Groth, Professor of Algorithmic Data Science at the University of Amsterdam and Co-founder of Long Form AI

抽出キーワード：

- AI の時代だからこそ、「そのデータは何を意味するのか」「どこから来たのか」を人間同士で合意しておくことが、これまで以上に重要になる
- 標準を基盤にしつつ、文脈に応じた合意を重ねるといふ発想が重要になる
- AI の出力を「うのみ」にせず、その正しさや筋の良さを見極める「taste」が欠かせない



図表 2.1.3-1 登壇するポール・グロース氏

概要：

生成 AI の発達によって、文章も画像もコードも、以前よりはるかに容易に作れるようになった。そのため、一見すると、人間が時間をかけて用語を定義し、データの意味をそろえる標準化の営みは、もはや不要に見える。しかし Paul Groth 教授が示したのは、まさに逆である。AI の時代だからこそ、「そのデータは何を意味するのか」「どこから来たのか」を人間同士で合意しておくことが、これまで以上に重要になる。とりわけプロバンス（来歴）は、AI 生成物と現実の記録を見分ける信頼の基盤であり、C2PA のような標準は、その信頼を社会の中で共有するための仕組みとして位置づけられる。

（「図表 2.1.3-2 講演資料より抜粋」の左上スライド参照）AI が強力になるほど、社会はより強固な合意の土台を

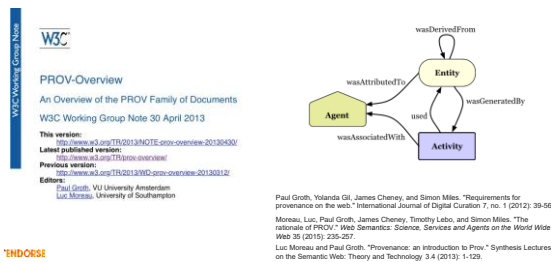
必要とするのである。

もっとも、その合意を形にする作業は簡単ではない。Groth 教授は、プロバンス標準の策定に 8,000 通のメール、600 の論点、3 年の歳月を要したと述べ、さらに FAIR 原則の実装でも 140 ものポリシーと 39 のチェックリストが現場の大きな負担になることを示した。こうした複雑さは、標準やオントロジーが重要である一方で、現場にとっては高コストな営みであることを物語っている。そこで登場するのが LLM である。講演では、LLM が要件定義、既存オントロジー間のマッピング、JSON・XML・Markdown などの形式変換、参照データやオントロジーの解説資料作成を支援し、人間を形式的・反復的な作業から解放すると整理された。AI は標準を不要にするのではなく、標準を運用可能にする実務上の支援者として機能し始めている。

この講演の核心は、知識工学の目的そのものが変わりつつある、という指摘にある。（「図表 2.1.3-2 講演資料より抜粋」の右上スライド参照）従来の中心課題が「知識を獲得し蓄積すること」だったとすれば、AI 時代の中心課題は「人間と AI システムが、何について話しているのかに合意すること」へ移る。参照データはその共通語彙となり、ナレッジグラフはその合意を記述し共有する仕組みとなる。ここでは、標準化がコンセンサス形成か、という二者択一ではなく、標準を基盤にしつつ、文脈に応じた合意を重ねるといった発想が重要になる。AI エージェントを将来の同僚として扱うならば、彼らと共有できる意味の枠組みが不可欠であり、知識工学は単なるシステム実装から、合意を設計し、橋渡しし、更新し続ける営みへと変化していく。（「図表 2.1.3-2 講演資料より抜粋」の左下スライド参照）

したがって、AI は知識管理を終わらせるのではなく、その役割をいっそう本質的なものへ押し上げる。形式変換や文書化、初期マッピングのような技術的作業は AI が担えるようになる、一方で、人間には、異なる部門や立場のあいだで意味をすり合わせ、何を基準とし、どこまでを共通化し、どこからを文脈差として扱うかを定める責任が残る。報告書が指摘するように、知識管理者の役割は技術実装者から、コンセンサスを形成するファシリテーターへと再定義されつつある。そしてその前提として、AI の出力をうのみにせず、その正しさや筋の良さを見極める「taste」が欠かせない。（「図表 2.1.3-2 講演資料より抜粋」の右下スライド参照）AI 時代の競争力を左右するのは、単に AI を使う力ではなく、AI と人間が共有できる意味の土台を設計し、信頼できる合意へと育てる力なのである。

## W3C Provenance Standard



The slide displays the W3C Provenance Standard logo and a diagram of the PROV-O model. The diagram shows an Agent (blue box) associated with an Entity (yellow oval) and an Activity (blue box). Relationships include: Agent wasAssociatedWith Entity, Agent used Activity, Entity wasDerivedFrom Entity, and Entity wasGeneratedBy Activity. Text on the slide includes: 'PROV-Overview: An Overview of the PROV Family of Documents, W3C Working Group Note 30 April 2013', 'This version: http://www.w3.org/TR/2013/NOTE-prov-overview-20130430/', 'Latest published version: http://www.w3.org/TR/prov-overview/', 'Previous version: http://www.w3.org/TR/2012/NOTE-prov-overview-20120312/', 'Editors: Paul Groth, WU University Amsterdam; Luc Moreau, University of Southampton'. Citations for Groth et al. (2012) and Moreau et al. (2013) are also present.

## Knowledge Engineering & LLMs

- Knowledge Engineering has a long history
- "Knowledge engineering is a discipline concerned with the development and maintenance of automated process that generate and apply knowledge"
- The outcome of knowledge engineering is often a **knowledge base** where knowledge is expressed formally
- Knowledge Graph Construction is about the creation of graph structured knowledge bases
- LLMs can help us with these tasks and changes the nature of KE



Moreau, Luc, Groth, Paul, and Paul Groth. Knowledge engineering using large language models. In *Proceedings of the 2023 ACM Conference on Artificial Intelligence and Knowledge Engineering (AI&KE)*, volume 1, issue 1, pp. 1-12. ACM, 2023. <https://doi.org/10.1145/3587508.3587511>

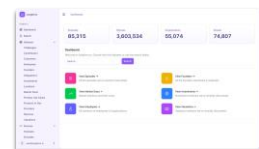
## Conclusion: Getting to Agreement

- Agreement is more important than ever in the world of AI
- Knowledge Engineering / Knowledge Graphs as a mechanism to getting between any type of agents
- Future
  - Where is it best to employ which agent type?
  - Do we need new or existing consensus formulation methods?
  - How to maintain trust in consensus formulation?
  - ....

Paul Groth | @pgronth | pgronth.com | indielab.org  
INdE lab UNIVERSITY OF AMSTERDAM

## Data Taste

- Curation
- Schema as value
- Source selection
- What to derive
- Stability & change



longform AI

図表 2.1.3-2 講演資料より抜粋

(b) Keynote speech – The Future of Data Stewardship: Enabling Data Commons and the FAIR-R Principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable, and Ready for AI)

スピーカー：Stefaan Verhulst, Co-founder and Chief R&D Officer of the GovLab at New York University (NYU), and Co-founder of The Data Tank in Belgium



図表 2.1.3-3 登壇するステファン・ヴァーフルスト

抽出キーワード：

- こうした変化の中で、データ・スチュワードシップもまた再定義される必要がある
- 制度や技術だけでなく、それを運用する「人間インフラ」への投資不足が大きな課題
- AI の進化を一過性の熱狂で終わらせず、社会的価値へ結びつけるためには、データを公開すること以上に、それを支えるスチュワードシップを築くことが欠かせない

概要：

AI への期待がかつてなく高まる一方で、その基盤となるデータへのアクセスはむしろ閉じつつある、という逆説的な状況認識から始まる。この現状を「AI の夏」と「データの冬」が同時に進行する時代として描き、データ駆動型社会を実現したいと願いながら、実際には必要なデータにたどり着けないという構造的な難しさを指摘した。自治体やプラットフォームでの公開後退、生成 AI による無断利用への不安は、データの公開と共有を萎縮させており、今まさにデータ利活用の前提そのものが揺らいでいる。

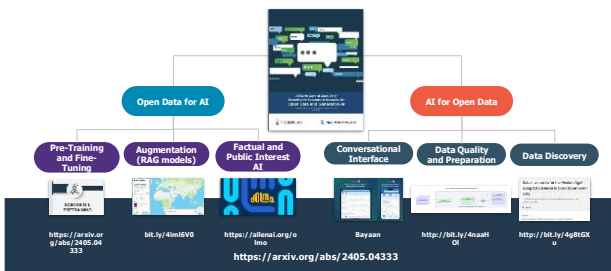
しかし、Verhulst 氏は、この閉塞を悲観だけで終わらせていない。むしろ現在を、オープンデータの「第 4 の波」が立ち上がる転換点として捉える。（「図表 2.1.3-4 講演資料より抜粋」の左上スライド/右上スライド参照）そこでは AI が、埋もれたデータを発見する可能性を高め、専門家でなくても対話的にデータへアクセスできる環境を広げていく。こうした変化の中で、データ・スチュワードシップもまた再定義される必要がある。講演では、供給中心から問い中心へ、構文的整理から意味的連携へ、構造化データから非構造化データへ、個別同意から社会的ライセンスへ、FAIR から FAIR-R へ、そしてオープンデータからデータ・コモンズへ、という六つの転換が提示された。（「図表 2.1.3-4 講演資料より抜粋」の左下スライド参照）報告書で整理されている「問いに導かれるデータ実践」や FAIR-R の強調は、この問題意識を補強している。

講演の核心は、データを「公開するか否か」という二項対立ではなく、いかに持続可能で非搾取的な利用の仕組みを設計するかという論点を進めた点にある。報告書ではその具体例として、「100 Questions」に象徴される問い起点の優先順位付け、データ保有者と利用者をつなぐデータスチュワードシップブリッジ、データネーション、そしてコミュニティに利益を還元する非搾取的アクセスの構想が整理されている。とりわけ重要なのは、Wikipedia のような公共的知識基盤が一方向的に AI 学習へ利用され、担い手側に十分な還元がないという持続可能性の危機である。だからこそ、データを単なる資源ではなく、社会的信頼と公共的価値に支えられたコモンズとして扱うべきだと訴える。（「図表 2.1.3-4 講演資料より抜粋」の右下スライド参照）質疑応答でも、制度や技術だけでなく、それを運用する「人間インフラ」への投

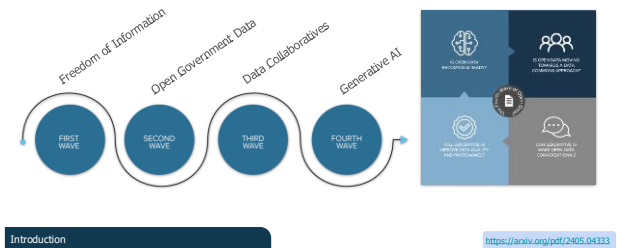
資不足が大きな課題として示された。

この講演が示したのは、AI時代に必要なのはデータ量の拡大だけではなく、データを誰のために、どのような条件で、どのような責任のもとに活かすのかを設計し直すことだ、という視点である。FAIR-Rはそのための一つの指針であり、データ・コモンズやデータスペースの発想は、公共性と持続可能性を両立させる制度設計の方向を示している。AIの進化を一過性の熱狂で終わらせず、社会的価値へ結びつけるためには、データを公開すること以上に、それを支えるスチュワードシップを築くことが欠かせない。Verhulst氏のメッセージは、AIの未来は技術だけではなく、信頼・ガバナンス・人材によって支えられるべきだという点に集約される。

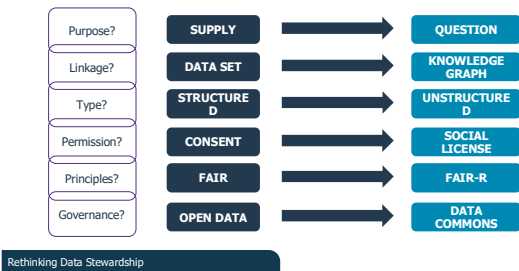
**Best of Times: FOURTH WAVE OF OPEN DATA?**



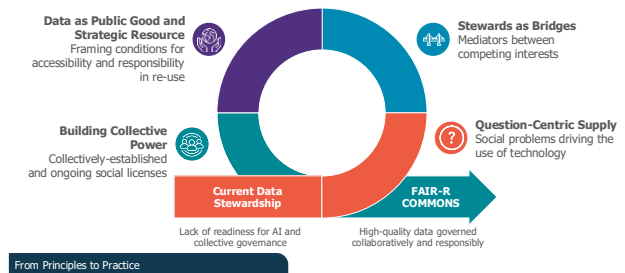
**CORE CHALLENGE: RIDING THE FOURTH WAVE**



**RETHINKING DATA STEWARDSHIP: 6 SHIFTS**



**THE VISION: FAIR-R COMMONS**



図表 2.1.3-4 講演資料より抜粋

## 2.1.4. 個別セッションピックアップレポート

2日開催のうち、個別セッションは、16 枠（TRACK1：8 枠、TRACK2：8 枠）が設けられた。初日は、10 枠（うち、1 枠はパネルディスカッション）/28 講演があり、2 日目は、6 枠（うち、1 枠はオープンディスカッション）/18 講演であった。

リアルタイムで個別セッションを閲覧・参加したものを基本に 3 枠をピックアップする。

### (a) Foundations and frameworks of reference data

参照データを、組織や制度を横断したデータ共有・再利用を支える「意味の基盤」として位置づけていた点が印象的であった。EU Vocabularies を通じて語彙やコード体系を機械可読に公開し、公共サービスやデータスペースに接続している実装は、欧州の相互運用政策を具体的に示すものであった。日本には、具体的なシステム適用事例が少なく、どのように成果が示されているかという視点が示唆に富むと考え、選定した。

### (b) AI for legislative drafting and policy-making

生成 AI を単なる法令ドラフト作成支援にとどめず、政策情報や法令ドラフトを機械可読な知識資源として整備する方向性を示していた点が重要であった。特に、AI4DRPM（デジタル対応型政策立案を支援する AI プロトタイプ）が紹介されており、デモを含め、先進的なチャレンジであったことから選定した。

### (c) Knowledge graphs in research and public services

研究、行政、鉄道という異なる分野の業務担当者が、それぞれの現場課題に即してナレッジグラフの活用を発信していた点が印象的であった。研究成果の再利用、行政サービスのデジタル化、鉄道データの相互運用性確保という異なる実務を、共通する意味基盤で支える考え方が示されており、分野横断での実用性を理解するうえで示唆が大きいと考え、選定している。

## (a) Foundations and frameworks of reference data

スピーカー：図表 2.1.4-4 セッション（Foundations and frameworks of reference data）の講演概要に記載。

抽出キーワード：

- Cellar や EU Vocabularies の公開基盤を通じて API や SPARQL endpoint で機械可読に提供している
- 参照データを「作る」だけでは不十分であり、それを客観的に評価し、公共サービスで安心して採用できるようにする仕組みまで必要
- 参照データとは単に「持っている情報」ではなく、意味を定義し、公開し、評価し、業務に組み込んではじめて相互運用性を支える基盤になる

概要：

当セッションは、参照データを単なる一覧表や補助的な語彙集ではなく、EU の機関やデータスペースを横断してデータを共有・再利用するための基盤として位置づける内容であった。その出発点として示されたのが第 1 講演「EU Vocabularies」であり、ここでは authority tables、code lists、thesauri、taxonomies、ontologies などの意味資産を、VocBench や ShowVoc といったツールで整備し、Cellar や EU Vocabularies の公開基盤を通じて API や SPARQL endpoint で機械可読に提供していることが紹介された。さらに、こうした参照データが health、mobility、procurement など 200 以上の分野で共通の語彙基盤として機能し、FAIR 原則に沿って相互運用性を支えている点が強調された。

一方で、参照データを実務で使い続けるには、既存の運用方法に根本的な課題があることも示された。これを具体的に示したのが第 2 講演「Value vocabularies for a linked data-enabled cataloguing tool: from labels to concepts」である。Publications Office では 2003 年以来、多言語記述のために ATTO tables（Authority Tables / Translation Tables の略称。現・TLT : Transportation and Logistics Tables）という翻訳テーブルを使ってきたが、これらは内部管理のコードとラベルを中心とする仕組みであり、保守負荷が大きく、Linked Data との互換性にも限界があった。これに対して講演では、意味定義、各言語ラベル、既存値とのマッピング、永続的 URI を備えた Authority tables（引用文献一覧表、以降 AT と記載する。）へ移行することで、ラベル中心の管理から概念中心の参照データへと転換する必要があることが具体的に示された。

そのうえで、本セッションは参照データを「作る」だけでは不十分であり、それを客観的に評価し、公共サービスで安心して採用できるようにする仕組みまで必要だと展開した。その役割を担うものとして紹介されたのが第 3 講演「CAMSS ELIS: Assessing Reference Data」である。CAMSS は欧州委員

### Semantic alignments

- Over 20 alignment files available on EU Vocabularies to support linked data and semantic interoperability
- Tools that support the creation, visualisation and publication of alignments VocBench, ShowVoc, Cellar and EU Vocabularies
- Challenges:
  - Vocabularies evolve independently
  - Volume and velocity of vocabularies emerging from diverse Data Spaces
  - Potential new AI-driven or community-sourced alignment mechanisms

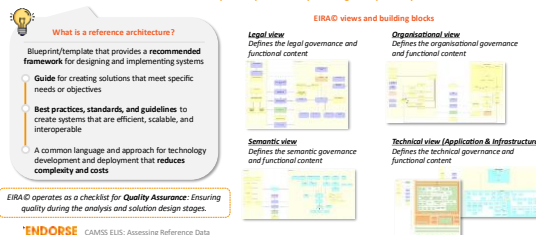


ENDORSE EU Vocabularies: Enhancing Data Management and Interoperability for EU Institutions and Data Spaces

図表 2.1.4-1 講演 1 資料より抜粋

### EIRA ©

EIRAD is a reference architecture for the 1) analysis of requirements and 2) design of a target solution use cases across borders and sectors. It defines the required capabilities for promoting interoperability



EIRAD operates as a checklist for Quality Assurance: Ensuring quality during the analysis and solution design stages.

ENDORSE CAMSS ELIS: Assessing Reference Data

図表 2.1.4-2 講演 2 資料より抜粋

会が Digital Public Services の相互運用性を念頭に開発した標準・仕様の共通評価手法であり、どの仕様を採用すべきかの判断が容易ではない以上、仕様の相互運用性や互換性を評価すること自体が不可欠であり、しかもそれは Interoperable Europe Act 第 3 条の文脈では法的要請にもなっていると説明された。さらに ELIS に蓄積された既存評価や EIRA ABB（欧州相互運用性参照アーキテクチャ（European Interoperability Reference Architecture: EIRA）において定義されている、Architecture Building Block（アーキテクチャ・ビルディング・ブロック）の略称）との関連付けを活用しつつ、ENDORSE での知見を取り込んで controlled vocabularies や reference data まで評価対象を広げていける可能性が示され、参照データの「整備」から「選定・推奨」へと議論が一段進められていた。

このように 3 つの講演は、ばらばらの話ではなく、参照データを社会的な基盤として成立させる一連の流れを分担していたといえる。第 1 講演の EU Vocabularies は、参照データを実際に整備し公開するための基盤と運用を示し、第 2 講演の CAMSS ELIS は、それらを含む仕様をどう評価し、信頼できるものとして選ぶかという判断の枠組みを示し、第 3 講演は、ATTO tables から Authority Tables（略称、AT）への移行、2021 年から 2024 年半ばまでの分析、6 件の新規 AT 作成と 9 件の既存 AT 更新、さらに 2025 年末予定の linked data-enabled cataloguing tool の導入という、現場レベルでの具体的な実装過程を示した。つまり本セッション全体のメッセージは、参照データとは単に「持っている情報」ではなく、意味を定義し、公開し、評価し、業務に組み込んではじめて相互運用性を支える基盤になる、という点にあった。

### ATTO in numbers

- 21 tables
- 6.008 values

The screenshot shows the 'Publications Office of the European Union' interface. The main table is titled 'Tables list for domain: Publications'. It has columns for 'Code', 'Title', 'Last modified', 'Discontinued', and 'Actions'. Below this, there is a section for 'Codes list for table: PUB\_BIND' with columns for 'Code', 'Title', 'Last modified', 'Discontinued', and 'Actions'.

図表 2.1.4-3 講演 3 資料より抜粋

項番	講演タイトル、講演者、概要
1	<p>EU Vocabularies – Enhancing data management and interoperability</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anikó Gerencsér, Vassilis Tzouvaras (EU, Publications Office)</li> </ul> <p>EUの参照データ（権限リスト、シソーラス、オントロジー等）を管理・公開する「EU Vocabularies」の役割を紹介。VocBench 等のツールを用いて、300以上の語彙を「資産」として維持し、健康・移動等の各データスペースへ共通の「意味の基盤」を提供する実務を提示。AIを用いた自動タグ付けやアライメントによる効率化の展望も共有。</p>
2	<p>CAMSS ELIS: Assessing Reference Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hector Rico-Lorenzo (EU, European Commission / NTT DATA)</li> </ul> <p>標準および仕様の共通評価手法（CAMSS）と、相互運用可能な仕様のライブラリ（ELIS）について解説。参照データや技術仕様が「欧州相互運用性フレームワーク（EIF）」にどの程度準拠しているかを客観的に評価し、閾値を超えたものを「推奨」としてリスト化することで、公共サービスの設計者が信頼できる仕様を選択できるフレームワークを提示。</p>
3	<p>Value vocabularies for a linked data-enabled cataloguing tool</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bianca Csakany (EU, Publications Office)</li> </ul> <p>従来の翻訳用テーブル（ATTO）を、永続的識別子（URI）を持つ「価値語彙（Value Vocabularies）」へと移行させた「ATTO プロジェクト」の事例報告。単なる多言語ラベルの管理から、Linked Dataに対応した「意味（コンセプト）」ベースの管理への転換プロセスを詳述。これにより、目録作成の効率化とデータの品質向上、再利用性の確保を実現したことを提示。</p>

図表 2.1.4-4 セッション（Foundations and frameworks of reference data）の講演概要

## (b) AI for legislative drafting and policy-making

スピーカー：図表 2.1.4-7 セッション (AI for legislative drafting and policy-making) の講演概要に記載。

抽出キーワード：

- 法令ドラフト作成をより知的で検証可能な作業へ高めるため、セマンティック技術と監査可能なハイブリッド AI を組み合わせ
- RDF、JSON、SHACL で表現し、照会可能で機械可読な知識資源へ変換する考え方
- 制度を最初からデジタル実装と相互運用を前提に設計し、その内容を人にも機械に扱いやすい形に整えていく

概要：

本セッションの出発点となったのは、立法文書の作成現場そのものが、すでに従来型の文書作成だけでは対応しきれない段階に入っている、という問題意識である。Sotiris Leventis 氏の「Augmented LEOS」では、欧州委員会の法令ドラフト作成を行うオープンソース基盤 LEOS が法令文書の構造化には強みを持つ一方で、AI による補助、多言語間のずれへの対応、意味的な整合性確認、他システムとの接続といった面ではなお課題を残していることが示された。そのうえで、法令ドラフト作成をより知的で検証可能な作業へ高めるため、セマンティック技術と監査可能なハイブリッド AI を組み合わせ、法令文書を機械可読かつ相互運用可能なものとして扱う方向性が提示された。

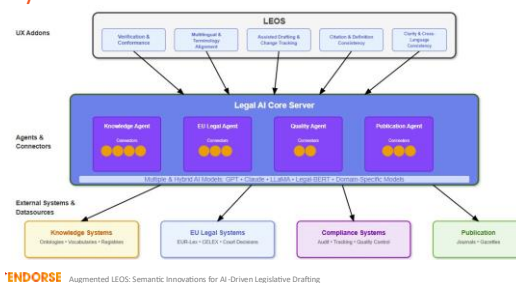
この講演で具体的に描かれたのは、AI に立法判断を委ねることではなく、人の責任による法案ドラフト作成作業を、より透明で追跡可能な形で支える仕組みである。たとえば、引用や定義の整合性確認を担う検証機能、多言語間の用語の揺れを抑える支援機能、変更履歴の追跡や起草補助を行う機能などを、ルールベースの法的分析と LLM の補助を組み合わせる構想が示された。そこでは、人を介在させた運用、根拠の保持、解釈可能性の確保が重視されており、AI はあくまで法的曖昧さを減らし、法案ドラフト作成の効率と品質を高める補助基盤として位置づけられていた。

これに続く Alessio Nardin 氏らの講演は、視点をドラフト作成作業の前段階へ移し、そもそも政策立案の情報自体をデジタル対応型に構造化する必要性を示した。

Interoperable Europe Act の下では、EU の公共サービスに関わる制度について相互運用性の評価が求められ、その実務上の受け皿として LFDS (Legislative Financial and Digital Statement) が位置づけられている。講演では、LFDS のデジタルディメンションの章が、デジタル関連要件、データ、デジタルソリューション、相互運用性評価、デジタル実装支援策の五つの領域から成ること、さらにそれを

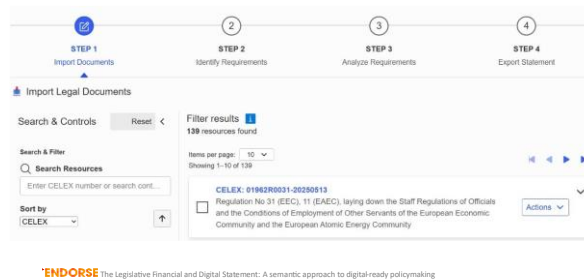
LFDSV (LFDS Vocabulary) として RDF、JSON、SHACL で表現し、照会可能で機械可読な知識資源へ変換

System Architecture



図表 2.1.4-5 講演 1 の資料より抜粋

AI4DRPM functionalities



図表 2.1.4-6 講演 2 の資料より抜粋

する考え方が示された。これにより、LFDS の半自動補完、法文上の要件ドラフト、相互運用性評価書への展開が可能になる道筋が示されたのである。さらに、その構造化を実務に接続するものとして、AI4DRPM（デジタル対応型政策立案を支援する AI プロトタイプ）が紹介され、法令文書の取り込み、変換、注釈付け、分類、コンパイルを自動化しつつ、MLとLLMを組み合わせて Digital Statement の生成を支援する仕組みが示された。生成結果には説明を付し、人による確認を前提とする設計である点も特徴であった。

二つの講演を通して見えてきたのは、欧州が目指しているのが、政策設計・立法ドラフト作成・実装運用を分断せず、一つの情報基盤として結び直すことである。最初の講演は、立法実務の現場で AI とセマンティクスを用いて整合性・多言語性・追跡可能性を高める方向を示し、次の講演は、その前提として政策情報そのものを構造化し、再利用可能な知識資源へ変換する方向を示した。すなわち本セッションの核心は、法令作成の効率化だけでなく、制度を最初からデジタル実装と相互運用を前提に設計し、その内容を人にも機械にも扱いやすい形に整えていく点にあったといえる。

項番	講演タイトル、講演者、概要
1	<p>A semantic approach to digital-ready policymaking : デジタル対応の政策立案に向けたセマンティック・アプローチ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Davide Audrito (EU, European Commission - DIGIT)</li> <li>・ Alessio Nardin (EU, European Commission - DIGIT)</li> </ul> <p>「欧州相互運用法」への対応として、政策立案時のデジタル影響評価を構造化する「LFDS（立法・財務・デジタル声明）」を紹介。テキストベースの評価をセマンティックなデータモデルへと変換し、政策の質を高めるための基盤を提示。</p>
2	<p>LFDS Vocabulary : 相互運用性アセスメントの構造化と再利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Davide Audrito (EU, European Commission - DIGIT)</li> </ul> <p>LFDS 第 4 章の内容を、ELI（欧州立法識別子）や DCAT（データカタログ語彙）等の既存標準と連携させた独自のボキャブラリでモデル化。法案内の「デジタル関連要件」をアクション、エージェント、役割といった粒度で定義し、検索・クエリ可能な形式にする設計思想を解説。</p>
3	<p>AI for the RPM : AI による政策立案支援プロトタイプ ※当講演は、キャンセルとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Alessio Nardin (EU, European Commission - DIGIT)</li> </ul> <p>政策担当者が LFDS を作成する際の負担を軽減するため、機械学習と LLM を活用した支援ツール（AI 4D RPM）を実演。法案テキストからの要件抽出や自動分類を半自動化し、人間による検証（Human-in-the-loop）を組み合わせた実務的な AI 活用アプローチを提示。</p>

図表 2.1.4-7 セッション（AI for legislative drafting and policy-making）の講演概要

### (c) Knowledge graphs in research and public services

スピーカー：図表 2.1.4-11 セッション（Knowledge graphs in research and public services）の講演概要に記載。

抽出キーワード：

- 重要な情報が個別の制度やシステムに分散し、全体として把握しにくくなっているという課題
- 情報をオントロジーにもとづいて定義し直し、RDF やリンクトデータとして表現し、ナレッジグラフとして接続・検証・再利用可能にするという解決策
- ナレッジグラフがそのための共通語彙・意味基盤として機能しうる

概要：

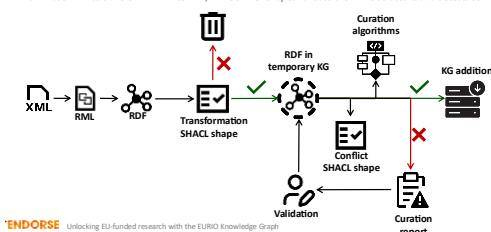
当セッションの3講演に共通していたのは、研究、行政、鉄道という対象の違いを越えて、重要な情報が個別の制度やシステムに分散し、全体として把握しにくくなっているという課題である。講演1「Unlocking EU-funded research with the EURIO Knowledge Graph」（以降、EURIOと表記）では、EU 資金による研究成果が CORDIS（EU の研究・イノベーション枠組みプログラムで支援されたプロジェクトや成果を公開する情報サービス）を中心としながらも十分に横断利用しにくいことが前提となっており、講演2「The FIM Knowledge Graph: Towards Digitized Services with Semantic Modeling」（以降、FIMと表記）では、公共サービスに関わる法令・プロセス・データ項目が別々に管理されている現状が示され、講演3「ERAKG: A Core Semantic Knowledge for Railways」（以降、ERAKGと表記）では、鉄道分野で約12のデータベースやレジスタがサイロ化してきたことが明示されていた。つまり3講演は、いずれも分断された情報をどうつなぐかという共通課題を扱っていた。

この共通課題に対して、3講演はいずれも、情報をオントロジーにもとづいて定義し直し、RDF やリンクトデータとして表現し、ナレッジグラフとして接続・検証・再利用可能にするという解決策を示していた。EURIO では研究プログラム、プロジェクト、受益組織、成果物をオントロジーで整理し、XML 由来のデータを RML で RDF 化し、SHACL で検証する構成が示されている。FIM でも、法律・行政サービス・プロセス・データフィールドを知識グラフとして結び、XML から RDF への変換と既存語彙の再利用が行われている。ERAKG でも、アプリケーション依存のデータモデルから脱して、オントロジーとデータ値を共有し、W3C 標準や SHACL を用いて相互運用可能な基盤を作る方向が打ち出されている。したがって、3講演を貫く解決策は、データをセマンティックレイヤーで標準化し、機械可読かつ検証可能な形で接続することだった。

具体化のされ方は各講演で異なる。EURIO Knowledge Graph では、CORDIS の情報をもとに、FP7

#### Data Curation Tool (DCT)

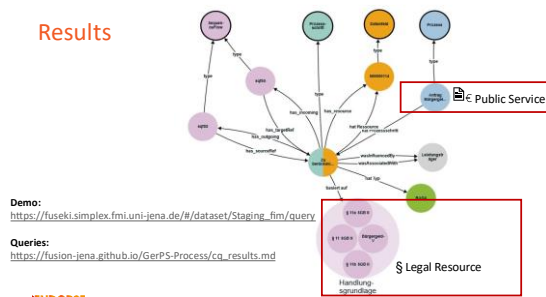
- It transforms, validates, curates, and manages RDF data from XML sources into the EURIO Knowledge Graph.
- It will use RML to transform XML into RDF, while SHACL shapes validate the RDF's structure and detects conflicts.



ENDORSE Unlocking EU-funded research with the EURIO Knowledge Graph

図表 2.1.4-8 講演1の資料より抜粋

#### Results



ENDORSE The FIM Knowledge Graph

図表 2.1.4-9 講演2の資料より抜粋

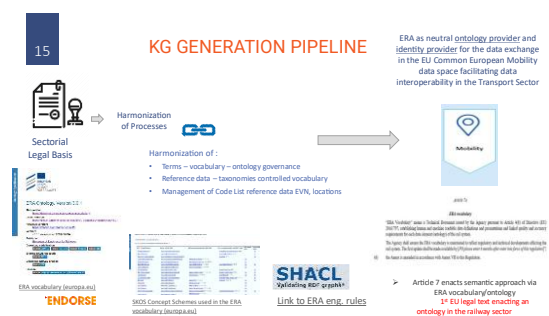
(Seventh Framework Programme、2007年から2013年まで実施されたEU第7次研究枠組み計画)、H2020

(Horizon 2020、2014年から2020年まで実施されたEUの研究・イノベーション資金プログラム)、Horizon Europe (2021年から2027年を対象、EUの主要な研究・イノベーション資金プログラム) にまたがる研究資金、プロジェクト、組織、成果物を接続し、SPARQLで横断的に利用できる研究情報基盤を構築している。

さらに、OpenAlex (論文・著者・機関・研究助成主体などを相互に結びつけた、世界の学術研究システムに関する無料・オープンなカタログ) や OpenAIRE (研究成果の可視性・アクセス性・再利用性の向上を目指してオープンサイエンスを推進する欧州の非営利基盤)、特許・商標データなどとの連携を通じて、研究成果の拡張と品質向上を図っている。

FIM Knowledge Graphでは、公共サービスに関する法的根拠、手続、データ項目を結びつけることで、「ある行政サービスがどの法令にもとづくのか」を追跡可能にし、デジタル化された行政サービスの記述基盤を整えている。ERAKGでは、鉄道インフラ、車両、国別の参照データ、規制に関わる情報を大規模に統合し、ルート互換性確認など実務的な用途に結びつけている。つまり3講演は、同じ解決原理を共有しながら、研究の透明化、行政サービスの構造化、鉄道相互運用性の実装という、それぞれ異なる現場課題に応用していた。

3講演が共通して示していたのは、ナレッジグラフが単なるデータ整理の技法ではなく、分断された情報を意味のレベルで接続し、検証し、継続的に再利用可能にするための公共的な基盤だという点である。研究、行政、鉄道は対象領域こそ異なるが、そこで求められているのは、データを個別のアプリケーションや組織の中に閉じ込めず、標準化された知識として共有し、必要に応じて新しい問いに回答できるようにすることである。3講演は、ナレッジグラフがそのための共通語彙・意味基盤として機能しうることを、それぞれの分野から示していた。



図表 2.1.4-10 講演2の資料より抜粋

項番	講演タイトル、講演者、概要
1	Unlocking EU-funded research with the EURIO Knowledge Graph ・ Enrico Bignotti (EU, Publications Office of the EU) EUの研究成果 (CORDIS等)としてEURIOを構築し、オントロジーを用いてナレッジグラフ化を行った。研究の透明性と再利用性を高める基盤を解説。
2	The FIM Knowledge Graph: Towards Digitized Services with Semantic Modeling ・ Felicitas Löffler (ドイツ・チューリンゲン州州務省), ・ Marianne Mauch (イエーナ大学) ドイツの連邦情報管理 (FIM) をXMLからRDFに変換。法的テキスト、プロセス、データフィールドを統合し、開発者向けのツールや可視化を提供。
3	ERAKG: A Core Semantic Knowledge for Railways ・ Ghislain Atemezing (欧州鉄道庁 - ERA) 欧州全域の鉄道データを統合。インフラや車両の相互運用性を確保するための法的拘束力を持つオントロジーと、5,000万トリプルを超えるグラフの活用事例。

図表 2.1.4-11 セッション (Knowledge graphs in research and public services) の講演概要

## 2.2. SEMIC2025 レポート

### 2.2.1. イベント概要<sup>2</sup>

SEMIC 2025 では、相互運用性が欧州の公共部門全体に具体的なインパクトをもたらす方法を探求している。今年の議題は、デジタルガバメントの未来を形作る重要なトピックを中心に据え、以下の議題が取り上げられた。

- よりスマートで連携性の高い公共サービスを実現するセマンティクスと人工知能の役割
- サービス提供の効率性と効果性を高めるための AI 主導の相互運用性の推進
- イノベーション、競争力、そしてデジタル市場へのより良いアクセスを支援するための GovTech エコシステムの強化  
欧州相互運用性フレームワークの再考と進化
- デジタル対応とサービス設計のアプローチを政策立案などに組み込むことなど

将来を見据えた議論と共同セッションを通じて、リーダー、ステークホルダー、実務家を集め、レジリエントで革新的、そして相互運用性の高いデジタルヨーロッパの構築を目指した。



図表 2.2.1-1 Final Session 後の集合写真



図表 2.2.1-2 Forum Copenhagen の外観

開催日時：

2025 年 11 月 25 日（火）、26 日（水）

2 日間

開催場所：

Forum Copenhagen

Julius Thomsens Pl. 1, 1925

Frederiksberg, Denmark.<sup>3</sup>

参加者<sup>4</sup>：

現地：500 名以上

オンライン：3,500 名以上、65 カ国

講演者：100 名以上

※公式メールアドレスより参加者に発信されるメールより抜粋



図表 2.2.1-3 開催中の現地の様子

<sup>2</sup> 公式 HP(<https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/semic-conference>)トップページより引用

<sup>3</sup> 会場は、EU 理事会議長国と EU（欧州委員会）の共催での開催となることが多い。（過去、4 年の実績から、また、2021 年は、スロベニアが議長国であったが、コロナ禍であったため、オンラインのみの開催であった。）

<sup>4</sup> 開催後の公式メール文面から引用

## 2.2.2. 各セッション要約概要

太字記載のセッション名は、ピックアップし、個別にレポートをまとめた。

### 【SEMIC2025 - Workshops (2025/11/25)】 - 49 講演

#### Workshops (2025/11/25, AM) - 24 講演

Semantic interoperability without borders: Real-world use cases from Europe (9 講演)

議論の中心は「技術をつなぐだけで十分か?」。結論は、法律・言葉の定義・組織間の信頼までそろえないと連携は続かない。イタリア、北欧バルト、ウクライナの事例で検証された。

#### **How to approach semantic modelling: Overview of tools and methods (8 講演)**

主な論点は「モデル作成は技術作業か、運用設計か」。議論では運用設計の重要性があげられ、共通語彙・検証ルール・公開運用の必要性が示された。生成 AI は補助に使うが、意味の最終判断は人が担う点で一致していた。

Semantics in data spaces: State-of-play and upcoming trends (7 講演)

「データスペースを実験で終わらせず、社会インフラにできるか」が議論の軸であった。支援組織の役割分担、長期運用の仕組み、品質と使いやすさの重要性が確認され、今後は生成 AI 連携を含む統合設計が必要と整理された。

#### Workshops (2025/11/25, PM) - 25 講演

#### **AI and the future of semantics and data interoperability (9 講演)**

最大の論点は「生成 AI は意味づけを代替できるか」。結論は、代替ではなく支援。自動タグ付けや変換は有効だが、用語の定義・責任・合意形成は人間が担うべきという点で合意された。半自動（人が確認する運用）が前提であった。

Legal semantics and AI in digital-ready policymaking (5 講演)

議論は「法律を読めるだけでなく、実装できる形で書けるか」。法文のあいまいさが実装失敗を生むため、立案段階でデータ・手続き・連携要件を明示する必要があるとされた。AI 活用は有効だが、法的責任は人間が負う前提である。

Building sustainable interoperability strategies with the SEMIC LDES team (11 講演)

「単発連携から、更新が流れ続ける連携へ移れるか」が主題。イベント型配信、軽量化技術、利用者別価値、運用ルール先行の重要性が議論された。完璧を待たず回しながら改善し、共同体で育てる方針が共有された。

## 【SEMIC2025 - Main Conference (2025/11/26)】 - 12 講演

### Welcome session

主催者挨拶で会議テーマ「Interoperability for Impact」を提示し、相互運用性を“技術論”に閉じず、市民・企業・行政への実装効果で捉えることが強調された。

### Opening Address

Henna Virkkunen 氏が、協調・信頼・イノベーションを軸に欧州デジタル政府の将来像を提示し、相互運用性はコスト削減・競争力強化・主権確保に直結する“政治・経済アジェンダ”だと明確化している。Apply AI 戦略や EIF 改訂への参画を呼びかけている。

### High-level panel

“簡素化と競争力”をテーマに、標準化・データ連携・組織設計を一体で進める必要性が議論された。加盟国間で重複・分断を減らし、企業負担の軽減と越境サービスの拡張を目指す方向性を確認し、技術だけでなく政策・運用・ガバナンスの整合が、実効的な相互運用性の鍵と整理された。

### Keynote speech - insights from her work shaping the future of technology and society

Francesca Bria 氏は、欧州のデジタル主権を“公共利益に基づくオープンな戦略”として提起し、米中依存の二択ではなく、民主的で相互運用可能な“第三の道”を欧州が主導すべきと提言された。調達・標準・オープンソースの選択が、欧州の将来の自律性を左右するとした。

## Main Conference (2025/11/26, AM) Parallel tracks - 3 講演

- Semantics and AI: Evolution or revolution?  
Graph RAG やナレッジグラフ等を題材に、AI 時代のセマンティクスの役割を再定義している。“進化（補完）か革命（置換）か”という論点で、政策・技術双方から議論を展開し、高品質データと意味付けの設計が、信頼できる AI 活用の前提である点を共有している。
- Empowering the Future: Interoperability and Digital Public Sovereignty  
公共部門のデジタル主権を“sovereign by design”でどう実装するかを中心に討議した。内部業務・住民向けサービス双方で、ロックイン回避と統制可能な基盤整備の課題を整理し、相互運用性とオープンエコシステムが、主権移行を現実化する手段として位置づけられた。
- Future-proof digital Europe: Innovative policymaking driven by digital-ready and service-design strategies  
DRPM（デジタル・レディ政策立案）とサービスデザインを組み合わせる実践例が共有され、ID 取得・法人設立などのライフイベント分析から、前段（UI）と後段（業務）の改善点を可視化している。“once only”原則の徹底、ユーザー関与、再利用可能なツールボックス活用が主要話題となった。

## Main Conference (2025/11/26, PM) Parallel tracks - 3 講演

- Driving public value through GovTech - Public Sector Tech Watch (PSTW) Best Cases Award Ceremony  
GovTech 連携（行政×スタートアップ）の実践と公共価値創出の条件が議論された。PSTW Best Cases で、住民向け・行政向け・環境分野などの AI 活用事例を表彰しており、受賞例として、ウクライナの政府 AI エージェント、Vienna AI 検索、環境系ユースケース等が紹介された。
- **Towards the next generation of the European Interoperability Framework (EIF)**  
次世代 EIF は、AI・データスペース・越境行政を見据えた“使われる枠組み”への更新が主題となった。技術・法・意味論に加え、組織間連携や人材育成など“組織的相互運用性”の不足が指摘され、再利用・スケール・部門横断協働を進めるため、コミュニティ参加と実装重視が提言された。
- Boosting public sector interoperability with AI-driven services  
AI を用いた業務自動化、文書高度化、意思決定支援による行政サービス改善が議論された。効果創出には、データガバナンス・品質管理・説明可能性の確保が不可欠と整理され、民主的統制と公共価値を守りながら導入する“責任ある実装”が共通メッセージ。

## Towards a Digitally Sovereign and Competitive Europe

※当日、講演者都合によりキャンセル

## Beyond borders: Interoperability as a catalyst for cross-border impact

共有標準・共通フレームワークを活用し、越境デジタル行政サービスの持続可能な運用が討議された。デンマークの基礎データ標準化、フィンランドの ID/データ連携など、実装事例から示唆を抽出し、相互運用性は競争力・効率・信頼を同時に高める手段であり、測定指標の整備も課題と確認が行われた。

## Fireside chat and Closing speech

総括として、主要論点（主権・AI・EIF 改訂・越境連携）を再確認し次年度への論点を整理。SEMIC 2025 の高い参加規模を背景に、コミュニティ型で継続協働する重要性を共有され、Interoperable Europe コミュニティへの参加を呼びかけ、クロージングで今後の行動を促した。

Section	Time	Session Title
Workshops (21 November)	09:00 - 09:30	Workshop: AI and Public Sector
	09:30 - 10:00	Workshop: Digital Skills and Competences in a Digital Society
	10:00 - 10:30	Workshop: AI and Public Sector
	10:30 - 11:00	Workshop: Digital Skills and Competences in a Digital Society
Public meetings (21-22 November)	09:00 - 09:30	Public meeting: AI and Public Sector
	09:30 - 10:00	Public meeting: Digital Skills and Competences in a Digital Society
	10:00 - 10:30	Public meeting: AI and Public Sector
	10:30 - 11:00	Public meeting: Digital Skills and Competences in a Digital Society
Fireside chat and Closing speech (26 November)	09:00 - 09:30	Registration, coffee and exhibition
	09:30 - 09:45	Welcome message
	09:45 - 10:00	Opening address (Main stage/Plenary)
	10:00 - 10:30	High-level panel (Main stage/Plenary)
	10:30 - 11:00	Keynote speech (Main stage/Plenary)
	11:00 - 11:30	Coffee break and exhibition
	11:30 - 12:00	Panel discussion
	12:00 - 12:30	Lunch
	12:30 - 13:00	Panel discussion
	13:00 - 13:30	Closing speech and exhibition

図表 2.2.2-1 アジェンダ

### 2.2.3. 全体セッションピックアップレポート

11月26日（水）がメインカンファレンスであり、午前、午後それぞれに3枠ずつのパネルトラックを設け、キーノートやパネルディスカッションなどの全体セッションが6枠を設けている。リアルタイムで現地参加したキーノートと1件のパネルディスカッションを取り上げ、抽出意図を以下に記載する。

ピックアップしたものは、一覧に2-3行で要約をしており、すべてのセッションや資料などは、ほぼすべて公開されている。

#### (a) Keynote speech : insights from her work shaping the future of technology and society

欧州は米国と中国の狭間で「デジタル主権」喪失の危機に直面しており、クラウドの域外依存率が70%、AIモデル学習における世界シェアが4%、半導体製造の世界シェアが10%といった具体的な遅れが示された。こうした状況を踏まえ、相互運用性を市民価値（交通・住宅・医療など）に転換するという打開策が提案されている。これらの問題意識は、海外依存や行政DXの統合が課題となっている日本にとっても大きな示唆を与えるものと思われ、ピックアップした。

#### (b) Beyond borders: Interoperability as a catalyst for cross-border impact

相互運用性の実装において「技術課題よりも省庁間・機関間の調整が難所になる」という点を具体的に示された。標準化による連携効率化というメリットだけでなく、整備・合意形成に時間とコストがかかるデメリット（実装負荷）まで含めて議論しており、実務的な示唆が高く、抽象的なアーキテクチャ議論に偏らず、ユースケース起点で「誰にどんな便益を届けるか」を軸に据える進め方が、日本での政策立案・制度設計に直結すると考え、取り上げた。

#### (a) Keynote speech - insights from her work shaping the future of technology and society

スピーカー：Francesca Bria, President of the Italian National Innovation Fund and as Honorary Professor at the Institute for Innovation and Public Purpose at University College London (UCL)

抽出キーワード：

- ・ 欧州独自のデジタル公共基盤
- ・ 相互運用性を「技術の言葉」でなく、「生活の言葉」に
- ・ 欧州全体で再利用可能な成果をどれだけ早く積み上げられるか

概要：

なぜ今、欧州に「デジタル主権」が必要なのか。SEMIC2025全体の基調には、「相互運用性は単なる技術論ではなく、欧州の競争力・信頼・越境行政を成立させる公共基盤である」という問題意識から当キーノートのテーマが選ばれている。開会セッションでも、相互運用性はコスト削減、行政の連携、そして主権確保に直結する“政治・経済上の必須条件”として位置づけられており、この文脈を受けたキーノートでブリア氏は、主権の実体は「デジタル・スタック（デジタルツールやプログラミング言語の集合体）を誰が握るか」にあると示す。欧州がクラウド・AI・半導体などで域外依存を抱える現状を直視すべきだと訴えた。クラウド支出の域外流出やAI・半導体分野での遅れが、欧州のレジリエンスに関わる重要論点として整理した。

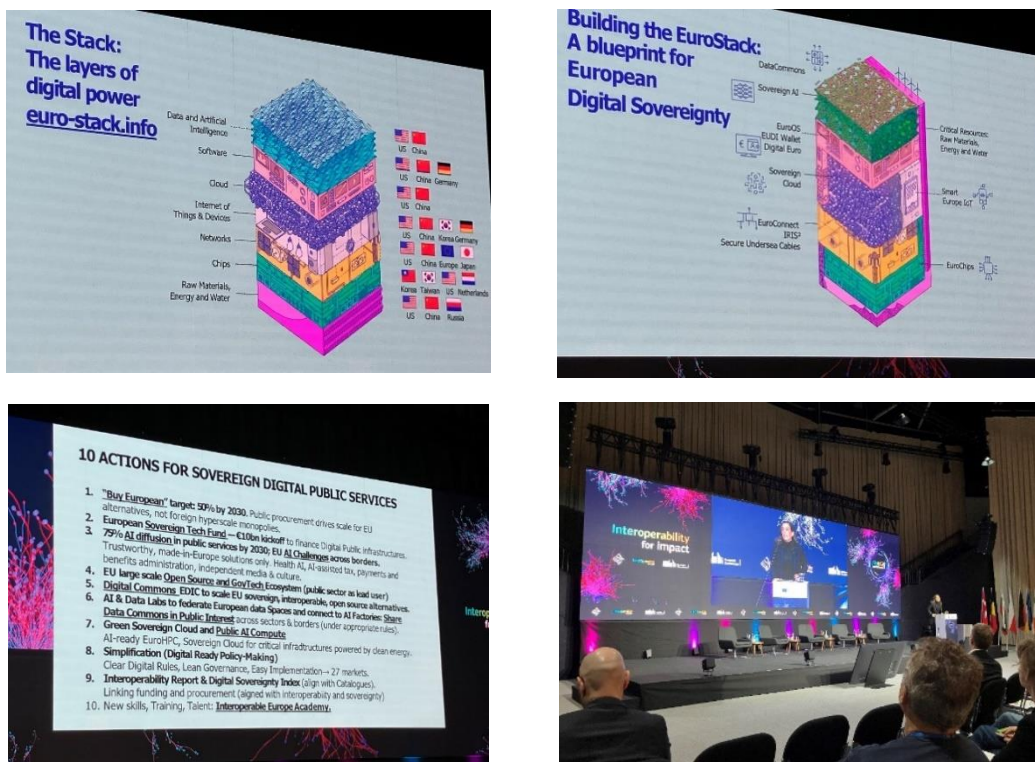
講演の中核は、欧州独自のデジタル公共基盤を階層的に整えるEuro Stack構想の提案であった。これは、主権・開放性・相互運用性・気候整合を同時に実現することを目指すモデルとして提示され、EUデジタルIDウォレット、デジ

タル・ユーロ、欧州データスペース、公共性を重視した AI 基盤などを連結して、27 加盟国で再利用可能な仕組みにすることを狙っている。同時に、このモデルの実現には、欧州がすでに持つ産業データ、研究力、公共行政能力を「単発の制度」ではなく、「運用される能力」へ変換する必要を強調し、GDPR や AI 法のような規範を持つだけでなく、公共調達・標準・オープンソース実装を通じて、実際に動く公共サービスへ落とし込むことが求められるとした。

この講演でインパクトを与えたのは、実務的に踏み込んだ内容となっていた、「2030 年に向けた 10 の行動指針」。

①公共調達の欧州比率 50%、②100 億ユーロ規模の主権技術基金、③公共サービスへの AI 普及率 75%、④EU 規模のオープンソース/GovTech 生態系、⑤データ・コモンズ、⑥グリーン主権クラウド、⑦27 개국共通運用ルール、⑧指標整備、⑨人材育成、⑩市民中心設計、の 10 項目が掲げられ、この戦略を実行段階へ移す柱として示された。さらに印象的だったのは、相互運用性を「技術の言葉」でなく、「生活の言葉」に翻訳せよ、という転換である。つまり、“相互運用性に関心がありますか？”ではなく、“移動・住宅・医療をもっと良くしたいですか？”と問うべきだという視点である。ここで議論は、制度設計の議論から、市民にとっての価値を起点とする議論へと重心を移した。

本講演は、欧州の将来を「米中の二項対立への従属」ではなく、民主的・オープン・相互運用可能な第 3 の道として描いていた。デジタルインフラを制御できなければ未来を制御できない、という締めメッセージは、講演全体の問題意識を端的に表すものとして受け止められる。本キーノートの本質は、相互運用性を“接続仕様”としてではなく、“主権・産業・民主主義・市民生活”を同時に支える公共戦略として再定義した点にある。今後の焦点は、理念の共有そのものではなく、調達・標準・人材・越境実装を通じて、欧州全体で再利用可能な成果をどれだけ早く積み上げられるかとの問題を提起し、締めくくられた。



図表 2.2.3-1 Francesca Bria 氏の講演

## (b) Keynote speech - Beyond borders: Interoperability as a catalyst for cross-border impact

モデレーター:

Natalia Aristimuño Perez, Director of Digital Enablers and Innovation, DG DIGIT, European Commission

スピーカー:

Jarkko Levasma, Government CIO, Director-General for Public Sector ICT, Ministry of Finance, Finland

Francesca Campolongo, Director of Digital Transformation and Data, Joint Research Centre (JRC), European Commission

Adam Lebech, Deputy Director-General, Danish Agency for Digital Government

Felipe González-Zapata, Project Lead at Digital Government Index

抽出キーワード:

- 相互運用性の議論は、理念だけでなく実装・運用に落とし込む段階
- 「誰に、どんな恩恵・利益を、どのサービスで届けるのか」を起点に据えて設計
- 課題の中心は技術不足だけではなく、機関間の調整・予算・調達・運用設計といったガバナンス

概要:

本パネルは、イベントの最後のパネルディスカッションであり、「interoperability as a catalyst for cross-border impact (相互運用性を越境インパクトの触媒に)」という位置づけで始まった。共有標準や共通フレームワークを持続的に運用しながら、加盟国の公共サービスを国境を越えてつなぎ、効率性・信頼・市民と企業への実利を生むことが主題として提示された。その導入で印象的だったのが、自己紹介時の「dark side」ジョークである。Jarkko氏が財務省出身であることを「政府のダークサイド」と自虐的に表現し、その後も場を和ませる自己紹介が続いた。モデレーターが「dark sideに光を当てたい」と受けて、本題へ入りますが、財務省が政府のダークサイドとして“自虐的”に使われ、場を和ませる表現であることは、各国共通であることが会場の雰囲気から感じられた。

相互運用性の議論は、理念だけでなく実装・運用に落とし込む段階に入っており、技術面ではすでに大きな前進がある。たとえばデンマークでは、政府内で揺れていた住所データを単一標準に統一し、メタデータ整備やデータ共有の基盤づくりを進めたことで、機関間連携の実効性が高まった。これは「技術を進めるメリット」が具体的に可視化された事例である。一方でデメリット（あるいはコスト）も明確で、同じ標準化作業を全データ領域で繰り返す必要があり、実装は長期戦になりやすい。さらに OECD の実務経験でも、技術的には可能で比較的シンプルな取り組みであっても、機関間の目的整列、予算・調達・運用の整合には長い交渉と調整が必要で、実行のボトルネックはしばしばガバナンスと組織協働にあることが示された。だからこそ、アーキテクチャ論が抽象化しすぎると非専門家の理解と参加が止まり、前に進まなくなる。最終的には常にユースケースに立ち返り、「誰に、どんな恩恵・利益を、どのサービスで届けるのか」を起点に据えて設計することが、相互運用性を実効的な成果につなげる条件だ、という方向で議論は帰結し、モデレーターも「相互運用性のための相互運用性ではない」と明言し、話の軸は一貫して利用者価値へ寄せられていった。

上記議論を受けて、「では実際に何が成果で、どう測るのか」という話題になる。JRCからは、相互運用性の恩恵・利益を定量化する試みとして、年間 5,000 億超の削減効果推計や、税・法人設立手続きでの具体的推計値が示され、さらに評価は①情報交換能力の向上（中間成果）と②市民・企業の最終成果（速さ・安さ・満足度）を分けて

見るべきだという、2段階の測定枠組みが提示された。同時に OECD からは、政府への信頼を押し上げるのは「サービスの速度と容易さ」であり、once-only 原則が効くこと、ただし、多くの国で戦略と実装の間にギャップが残ることが示される。つまり、課題の中心は技術不足だけではなく、機関間の調整・予算・調達・運用設計といったガバナンスにある、という認識でパネルは収束した。

終盤の「To-do」は、かなり実務的であった。デジタル主権とオープンソースの扱い、AI（とくに対市民サービス領域）を相互運用可能な形で設計すること、eID とデジタルウォレットを越境利用までつなげること、さらに本人確認だけでなく人口データ連携まで視野に入れることが挙げられた。そして着地は、Jarkko 氏の「good, but not good（進んだが十分ではない）」、Adam 氏の「ユーザー中心」、Felipe 氏の「小さく始めて試し、反復する」、Francesca 氏の「最後は市民と企業へのインパクト」という4点に集約された。相互運用性は“作ること”が目的ではなく、越境で使われて初めて価値になる。そのために、技術・制度・運用・評価を同時に回す必要がある、という点が共通認識として共有された。



図表 2.2.3-2 セッションの様子

## 2.2.4. 個別セッションピックアップレポート

2 日開催のうち、個別セッション（講演リレー形式、パネルディスカッション形式など、キーノート講演以外をさす）は、12 枠あり、初日の Workshops では、6 枠があり、全講演数：49 件、2 日目 Main Conference の Parallel tracks でパネルディスカッション：6 枠であった。

リアルタイムで個別セッションを閲覧・参加したものを基本に 3 件ピックアップする。

### (a) How to approach semantic modelling

リレー形式の講演のみで構成されており、各国の担当の取り組みが共有された。8 件の講演があり、それぞれの講演は、連動するものではないため、講演の一覧と共通で語られた問題意識を中心に共有する。特に、議論の中心には、“Re:USE”があり、データを可視化するだけでなく、品質を維持する運用サイクルをどう作るかに言及された点を共有したい。

### (b) AI and the Future of Semantics and Data Interoperability

セマンティック・モデリングの個別セッションにて、少し話題にはなっていたが、昨今の生成 AI/LLMs の台頭により、語彙を含むデータ品質の維持管理がデータ相互運用性に重要になっている。このセッションでは、リレー形式の講演の後、パネルディスカッションが設定されており、“実践知”を持ち寄ったうえでの課題の共有が行われた。“実践”は動いているシステムからの知見もあり、直感的に共感を得やすいものであったため共有したい。

### (c) Towards the next generation of the European Interoperability Framework (EIF)

現状、日本においても 2023 年より GIF (Government Interoperability Framework) が発信されており、これらは、米国の NIEM や欧州の SEMIC/EIF を見据えた活動であった。今後のデータ利活用政策を加味したうえでの運営を求められるが、米国のデータ利活用戦略もここ数年ほぼ停止している状況であり、毎年の頻度で定期的に更新や情報提供などが“継続的”に行われている EIF 動向に注目した。

## (a) How to approach semantic modelling

モデレーター：

- Anastasia Sofou, Semantic Interoperability Expert
- Sander van Dooren, Semantic Interoperability Expert

スピーカー：図表 2.2.4-6 ワークショップ (How to approach semantic modelling) の講演概要に記載。

抽出キーワード：

- データを可視化するだけでは不十分
- 「作る」より「使われ続ける」状態を作ることが勝負
- 「正解の提示」ではなく、再利用を継続するために技術・記述・運用体制を連動して調整すべき

概要：

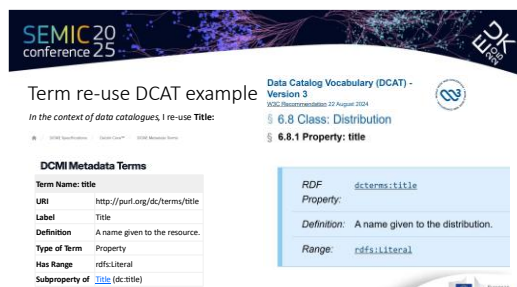
本ワークショップでは、各国・各組織の担当者が実践状況を持ち寄り情報共有がなされた。共通したテーマは、セマンティック・モデリングの成果を一過性で終わらせないこと、語彙 (vocabulary) の「意味」を再利用できる資産として育てる方法の検討であった。議論の中心には、“Re:USE”があり、データを可視化するだけでは不十分だ、という認識が明確で、品質を維持する運用サイクルをどう作るかに言及されている点が強く印象に残った。

すべての講演内容は 図表 2.2.4-6 ワークショップ (How to approach semantic modelling) の講演概要

に、まとめているが、再利用において、文脈の保持、機械可読化、ガバナンス、3点の話題を切り出す。

• 文脈の保持<sup>5</sup>

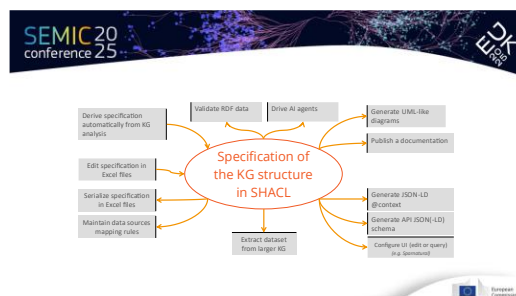
議論の再利用は、同じ語を再び使うという意味ではない。実務で重要なのは、語の意味・適用範囲・制約が、どの文脈で成立しているかを明示したうえで移植しなければ、同じ意味を持たないとの指摘である。アプリケーションプロファイル再利用の要件として明示し、相互接続仕様の観点からも、再利用を「そのまま使う／用語を変える／意味を調整する」と整理することで、文脈差を前提に扱う必要性が指摘されている。また、DCAT-APの`dcterms:title`が例示されているが、同一語のtitleでも参照先や利用場面が変わると解釈がずれる。したがって、再利用時には「どの仕様から、どの意図で持ってきた語彙か」を記述する層との組み合わせでないと判別がつかない。仕様を“パッケージ”として扱う場合にも、再利用価値として文脈（context）を含む統一的な記述を重視する見方が示され、文脈情報を外だしで持つ必要性が別角度から支えられている。項目の検証にSHACLは部分的に有効だが、再利用文脈そのものを十分に説明しきれない場面があり、補助的な記述（メタデータ）を併用する設計が現実的であることが共有された。



図表 2.2.4-1 講演 07 資料

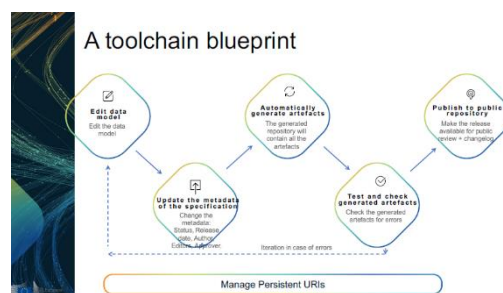
• 機械可読化<sup>6</sup>

再利用を継続的に機能させるには、仕様間の関係を人間が理解できる説明だけでなく、機械可読で追跡可能にする必要がある。ここでの機械可読は、検証・生成・保守の各ツールが仕様を自動処理できる形を指し、具体的には、ETL<sup>7</sup>時のSHACL検証とレポート出力、想定外リソースの検知、仕様からの成果物生成（JSON-LD context／JSON Schema／ドキュメント）、版管理や整合性チェックの自動化といった業務が想定される。特に、DCAT系のような階層的展開では、語彙の前提となる仕様をどこまで継承し、どこを変更したかを明示しないと、派生が増えるほど情報が複雑化し、管理不能に陥る。`variant`（亜種/変種）、`refines`（詳細化/精緻化）、`profileOf`（特定用途/制約）のような関係語彙は、主要語彙で修正が起きた時に、差分の所在と責任範囲を明らかにし、比較・統合・更新判断を支える基盤となる。再利用の品質は、「再利用できること」ではなく、再利用関係を説明・検証し、運用の中で更新し続けられることに依存する。これは、図や説明を人間向けに示す層と、機械処理用の記述層を分けて設計する実務と整合する。



図表 2.2.4-2 講演 05

• ガバナンス<sup>8</sup>



図表 2.2.4-3 講演 08

<sup>5</sup> 参照講演番号：01、07、08

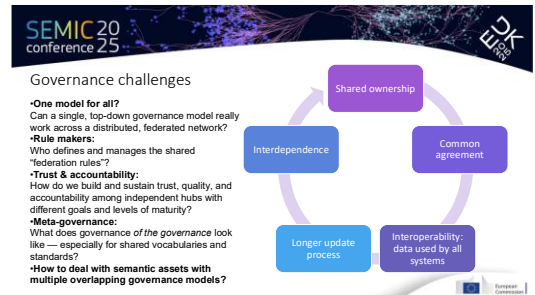
<sup>6</sup> 参照講演番号：01、05、07

<sup>7</sup> ETL: Extract（抽出）, 「Transform（変換）」, 「Load（書き出し）」

<sup>8</sup> 参照講演番号：03、05、08

再利用の難所は、設計時よりも運用時に顕著に現れる。仕様数が増えると、版管理、依存関係、更新時の影響把握、整合性確認が同時に発生し、個別担当者の努力だけでは回らなくなる。実際の現場では、保守ツールの不足や手作業依存に加え、誰が決めるか・誰が維持するかという運用体制設計がボトルネックになる。このため、再利用は技術選定だけでなく、役割分担と意思決定手続きを含む運用設計として扱うべきで、具体的には、資産オーナー（Data owner）が内容責任を持ち、データスチュワード（Data steward）が編集・保守を担い、委員会が新規概念や変更を承認する、という責務分離が必要である。承認は会議または書面手続きで実施され、柔軟性と統制（時間コスト）のトレードオフを管理する。さらに、分散した組織間では「単一のトップダウンモデル」で済まないため、組織内ルール（信頼・説明責任の範囲、メタデータ記載範囲など）を設計対象に含める必要がある。したがって、検証自動化やアプリケーションプロファイル生成補助などのツールチェーンは重要だが、それだけでは不十分で、人の役割・合意手続き・統治構造を組み込んで初めて、再利用の運用ループが継続可能になる。

本ワークショップは、結論を一つにまとめる場ではなく、各組織の実践を持ち寄って現状を共有する場であった。講演を通して見えた共通課題は、文脈を保った再利用、仕様間関係の機械可読な記述、役割分担と承認手続きを含むガバナンスの3点である。また、立場の違いは対立ではなく、評価軸の違い（検証・実装重視か、定義・再利用記述重視か、短期導入か長期保守か）として現れている。したがって本ワークショップの成果は、「正解の提示」ではなく、再利用を継続するために技術・記述・運用体制を連動して調整すべきだという共通認識を確認し、今後の比較・議論の論点を明確にした点にある。



図表 2.2.4-4 講演 03



図表 2.2.4-5 セッション会場冒頭

項番	講演タイトル、講演者、概要
1	<p>Welcome and Introduction : ワークショップの狙いと論点整理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anastasia Sofou (EU, European Commission – SEMIC)</li> <li>Sander van Dooren (EU, European Commission – SEMIC)</li> </ul> <p>セマンティック・モデリングの「いまの実務」を共有し、継続運用（品質サイクル）や合意形成（コミュニティ運営）まで含めて議論する前提を提示。以降の講演を「再利用（Re:USE）と相互接続」の軸で眺める土台を作った。</p>
2	<p>08_Interconnected Data Specifications : 仕様の相互接続と再利用の設計</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bert Van Nuffelen (ベルギー、Digital Flanders + SEMIC)</li> </ul> <p>ポキャブラリ/アプリケーションプロファイル等の基本概念を整理し、仕様を「単体」ではなく「相互接続されたエコシステム」として扱う必要を提示。DCAT-AP の派生・分岐やコードリスト衝突など、再利用が進むほど難しくなる論点（粒度、依存関係、説明責任）を俯瞰。</p>
3	<p>03_From Vocabularies to Interoperability: Semantic Modelling with EU Vocabularies : 統制語彙・参照データを基盤にした相互運用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anikó Gerencsér (EU, Publications Office of the EU)</li> </ul> <p>EU の語彙・参照データを「資産」として維持する考え方を共有。作って終わりではなく、作成・更新・公開・品質管理・採用促進までを含む運用の仕組みが相互運用性を支える、という実務観点を提示。</p>
4	<p>05_Semantic Modelling with SHACL at European Parliament Open Data Portal : SHACL による仕様化・検証の大規模運用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Thomas Francart (フランス、Sparna)</li> </ul> <p>オープンデータポータルワークフローに SHACL を組み込み、RDF 仕様の形式化とデータ品質チェックを回す事例を紹介。多数仕様を扱う現場ならではの利点（検証の自動化）と、限界・運用負荷・ツール面の課題（どこまで SHACL で担うか）を整理。</p>
5	<p>02_Foundations for interoperability between families of conceptual models : 概念モデル“間”の相互運用を支える基礎（メタモデル/変換）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maria Keet (ルクセンブルク、Meaningfy)</li> </ul> <p>UML 等の概念モデルとオントロジー等の表現系の“間”をつなぐための基礎的な枠組みを提示。モデル変換・対応付けを体系化し、個別プロジェクトを超えて再利用可能な「方法論（バックエンド）」として整える視点を共有。</p>
6	<p>07_Application profiles and how to re-use them : アプリケーションプロファイル再利用の仕組み化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jakub Klímek (チェコ、Czech Digital and Information Agency / Charles University)</li> </ul> <p>既存プロファイルの「再利用のしやすさ」を上げるため、差分の見せ方・機械可読な表現・階層化（継承/参照）などを論点化。SHACL は検証に強い一方、定義・再利用の表現としては追加設計や道具立てが要る、という現場目線を提示。</p>
7	<p>01_INSPEC - challenges of reusing standards for semantic modelling : 標準再利用の課題と「仕様 = パッケージ」発想 (InSpec)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ulrika Domellöf Mattsson (スウェーデン、Agency for Digital Government)</li> <li>Mathias Palmér (スウェーデン、MetaSolutions AB)</li> </ul> <p>スウェーデンでの取り組みとして、仕様を文書ではなく「パッケージ」として扱い、語彙・プロファイルの再利用を促す考え方を紹介。参照グループや実案件での適用を通じて、再利用の測り方・進め方（継続的改善）を現実に落とす試みを共有。 ※Interoperable Specifications Profile   INSPEC – Interoperable Specifications Profile (<a href="http://w3id.org/inspec">http://w3id.org/inspec</a>)</p>
8	<p>06_Supporting data sharing communities in collaborative data model management : 共同管理（コラボレーション）前提のデータモデル運用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jan Pieter Wijbenga (オランダ、Semantic Tree House / TNO)</li> <li>Jelte Bootsma (オランダ、TNO)</li> </ul> <p>データ共有コミュニティが継続的にモデルを育てるための協調的な管理（版管理、合意形成、依存関係の整理、実装支援）を中心テーマとして提示。分岐・派生が増える現場で「壊れない運用」をどう作るかを具体化。</p>
9	<p>04_Semantic alignment of modelling techniques - a layered approach : モデリング技法を“層”で揃えるセマンティック整合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tanja Ronzhina (オランダ、Geonovum)</li> <li>Marco Brattinga (オランダ、Sopra Steria)</li> </ul> <p>複数のモデリング技法・成果物を、レイヤー（層）構造で整合させる考え方を提示。表現や手法が異なっても意味を揃えるための設計原則を整理し、標準・ガイドラインとの接続も含めて、実務での一貫性確保に焦点を当てた。</p>

図表 2.2.4-6 ワークショップ（How to approach semantic modelling）の講演概要

## (b) AI and the Future of Semantics and Data Interoperability

モデレーター：

- Marcello Grita, Solution Architect, Data Spaces, AI, Interoperability and Digital Sovereignty
- Brooke Tapsall, Joint Research Centre (DG JRC)

スピーカー：図表 2.2.4-10 ワークショップ (AI and the Future of Semantics and Data Interoperability) の講演概要に記載。

抽出キーワード：

- 「データのライフサイクル」と「AI のライフサイクル」を分断せず、統合的に設計すべき
- 問題は AI そのものよりも、組織の業務変革・スキル獲得・チェンジマネジメントにある
- 「AI-ready data (構造・意味・ライセンス・バイアス・同意・利用条件の明確化)」と、社会全体のデータ/AI リテラシー向上が必要

概要：

「研究・実装・公共/民間/学術を横断して、AIとデータ相互運用の実践知を持ち寄る」という全体設計が示され、参加者の出身国や現場の AI 活用状況を Slido<sup>9</sup>で可視化するところから始められた。要約・教育・軽量コーディングなどの実利用が共有される一方で、現状の活用にどのような改善が必要かという問いもあり、「RAG」「ソブリン AI」「情報アクセシビリティ」への期待が明確になり、AI 活用の目的やデータ自体の定義の明確化が必要だというモデレータからの総括があった。冒頭は、技術論そのものより現場の温度差と期待値のばらつきを確認し、のちに続き 8 つの講演と最後にパネルディスカッションへ移行する。

8 つの講演と 1 つのパネルディスカッションは、図表 2.2.4-10 ワークショップ (AI and the Future of Semantics and Data Interoperability) の講演概要に講演題目、講演者、要約をまとめている。このうち、2 つの講演をピックアップする。

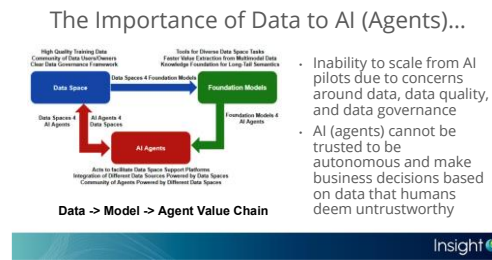
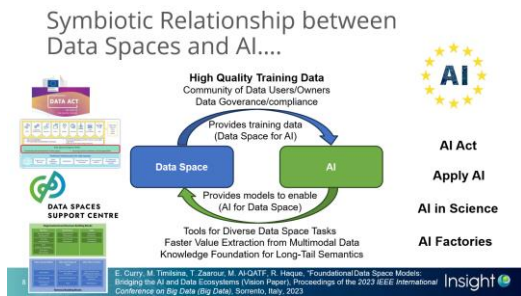
1 つ目は、Edwin Currie 氏による「AI とセマンティクス/データ相互運用の未来」を題目とした講演である。

「AI とセマンティック相互運用の現在地」を俯瞰し、生成 AI ブームの実態を示し、導入自体は進んでいても、多くはまだ実証段階で、価値創出が十分に見えない組織が多いというギャップを起点に議論を始めている。講演の中心は、データスペースと AI は相互補完 (symbiotic) という主張である。AI は、データから価値を引き出し、利用を加速する手段という双方向の関係であり、これを実装するには「データのライフサイクル」と「AI のライフサイクル」を分断せず、統合的に設計すべきだと論じている。さらに、実務の鍵として AI-ready Data Products と、メタデータ/来歴/品質を含む標準化の重要性が強調されている。<sup>10</sup>ただし、この標準化には、その難しさにも言及<sup>11</sup>し、特にセマンティクスは本質的に主観性を含み、単一の完璧な意味モデルを全員に強制するのは困難だと指摘する。つまり、今後のシステムは、曖昧さ・視点差・不一致を前提に扱う必要がある、という転換である。加えてデータの複雑化 (多様化・大規模化) が進む中、AI はセマンティクスをスケールできるのが中心課題として提示される。AI を“セマンティック相互運用を自動で解決する魔法”としては扱ってはならず、標準化できる部分は標準化し、合意が割れる部分は局所合意でつなぎ、そこをエージェ

<sup>9</sup> リアルタイムな Q&A・投票プラットフォーム (<https://www.slido.com/jp>)

<sup>10</sup> 図表 2.2.4-7 Edwin Currie 氏の講演の上段 2 枚のスライド

<sup>11</sup> 図表 2.2.4-7 Edwin Currie 氏の講演の下段左のスライド



### Need for Standardization of Governance Meta Data for Data-Ready AI

- Need for End-to-End Data and Model Management
- Broad standardization of Metadata for data and model
- Interoperability at source
- Need to build on existing standards (i.e. DCAT)

MLDCAT-AP

Croissant

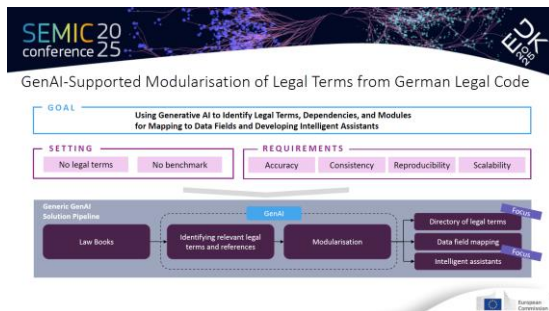
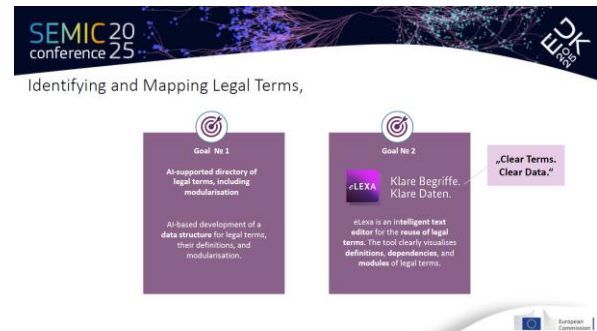
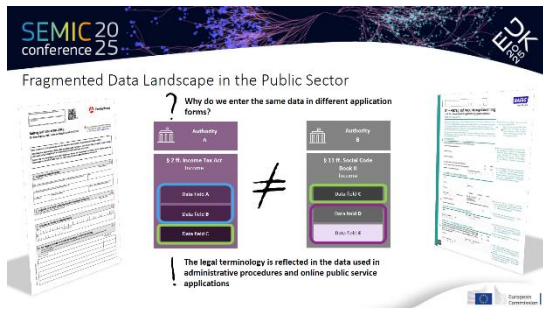
Donald, A., Gasteropoulou, A., Curry, E., Muñoz, E., Ullah, J., Waskow, M.A., Dobrowski, M. and Kaita, M., 2023, April. Towards a semantic approach for linked dataspace, model and data cards. In Companion Proceedings of the ACM Web Conference 2023 (pp. 1468-1472).



図表 2.2.4-7 Edwin Currie 氏の講演

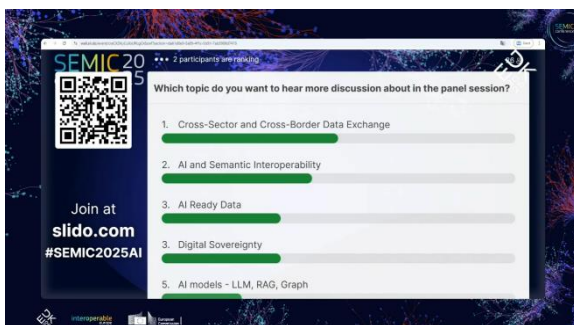
ントが媒介して運用コストを下げる、という現実的な拡張路線を示した。

2つ目は、Hannes Schröter 氏による「相互運用性を備えたデジタル実装可能な法律」を題目とした講演である。ドイツでの行政現場における、“income”との項目名称を例にして、機関ごとに多数のデータ項目が存在し、連携のたびに解釈と整合のコストが発生する課題感が共有された。また、ドイツでは、「法令作成プロセスの運用変更」が 2023 年より必須化されている。これは、新しい法令案ごとに、デジタル実装の可能性を事前に点検し、その後も継続的に改良するという位置づけが明記されている。このため、再利用性・標準化・自動化をどう実装するかという課題を提示していた。「項目名の違い」そのものより、「法定的定義の違い」に根本原因があることを指摘する。税務側と給付側で同じ“income”に見えても、法的ニュアンスが異なれば意味は一致せず、結果としてデータ交換は不安定になる。この定義の一致には、困難がある、特に、ドイツには、約 1,700 の法律 (Laws)、約 2,800 の命令 (ordinances、政令・省令など)、約 10 万条文 (paragraphs) があり、人手で定義体系を整備・維持するのは現実的ではない。そこで彼らは、法定的定義をデータ項目の共通参照枠 (ユニーク識別子) にする方針を打ち出している。チームは生成 AI を用いたパイプラインを構築する。法令テキストを解析して法律用語・依存関係・定義を知識グラフ化し、さらに定義を再利用可能な“部品”へ分解。加えて「Alexa」という支援ツールを法案作成プロセスに組み込み、起草時に用語候補を自動検出し、既存定義・法的根拠・データ有無を一覧提示、必要な定義をワンクリックで挿入できるようにしている。現地で実際稼働する支援ツールのデモがあり、“income”に対して複数 (約 12~13 件) の定義候補が示され、比較と再利用が可能であることが示された。このアプローチによって、法令起草者は“その場で”定義の全体像を確認でき、定義とデータの再利用が進み、法改正への追従も自動化しやすくなる。現時点で法文を AI が自動生成する計画はないとしつつ、実務支援ツールとしての受容は良好だと説明していた。さらに PoC はドイツ法を対象にしながらも、アーキテクチャ自体は他国へ適応可能な汎用設計である点を強調し、将来的な横展開の可能性を示して講演が締めくくられた。



図表 2.2.4-8 Hannes Schröte 氏の講演

各講演者をまねき、最後は、パネルディスカッションとなった。関心テーマとして、「越境・横断でのデータ交換」、「AIとセマンティック相互運用」、「デジタル主権」が共有された。そのうえで「AIは一過性のブームなのか」という問いに対しては、問題はAIそのものよりも、組織の業務変革・スキル獲得・チェンジマネジメントにあるという整理が示され、インフラ整備偏重から“業務価値への実装”へ重心を移すべきだと議論された。また、越境連携の実務では、Data Act / AI Act、各国法、ライセンス、契約条件の整合が難所であり、法令順守を前提にした運用設計が不可欠という認識が共有された。同時に、AI活用の前提として「AI-ready data（構造・意味・ライセンス・バイアス・同意・利用条件の明確化）」と、社会全体のデータ/AIリテラシー向上が必要だという点も強調されている。最終的な合意は、AIは相互運用を“自動で解決”するものではないが、マッピング・変換・知識抽出を強力に加速する補助線にはなる、したがって人間の合意形成と監督を中核に据えた“Human-in-the-loop”が現実解だ、というものであった。



図表 2.2.4-9 パネルディスカッションの様子

項番	講演タイトル、講演者、概要
1	<p>Semantics and AI – Evolution or revolution? : セマンティクスと AI—進化か革命か</p> <p>・Georges LOBO (DG DIGIT - SEMIC)</p> <p>SEMIC の活動実績を踏まえ、相互運用における AI 活用の現在地と方向性を提示。MLDCAT-AP などの枠組みを通じ、実装・運用・コミュニケーション連携の重要性を示した。</p>
2	<p>AI and the Future of Semantics and Data Interoperability : AIとセマンティクス/データ相互運用の未来</p> <p>・Prof. Edward Curry (University of Galway   BDVA)</p> <p>AI 導入の成否はモデル性能だけでなく、データ品質・ガバナンス・意味付け設計に依存すると整理。AI-ready なデータプロダクトと相互運用基盤を組み合わせていることが、実運用拡大の鍵だと示した。</p>
3	<p>AI for Interoperability under the SEMIC action : SEMIC アクションにおける相互運用のための AI</p> <p>・Ine Weyts (DG DIGIT - SEMIC)</p> <p>・Emilien Caudron (DG DIGIT - SEMIC)</p> <p>MLDCAT-AP の更新と関連仕様との整合を通じ、再利用しやすいメタデータ設計の方針を説明。MCP ベースの支援により、語彙探索やモデル改善をトレーサブルに進める実践像を示した。</p>
4	<p>From Data to Dialogue: An AI Chatbot for the Green Deal Data Space : データから対話へ—グリーンディール・データスペース向け AI チャットボット</p> <p>・Lorenzo Gabrielli (European Commission JRC)</p> <p>文書データを対話可能にするための前処理パイプライン (抽出・整備・メタデータ化) を具体的に紹介。検索と構造化フィルタを組み合わせる設計で、回答精度と運用性を高めるアプローチを示した。</p>
5	<p>From data to decision: A skills-based labour market graph : データから意思決定へ—スキル基盤の労働市場グラフ</p> <p>・Leyla el Khamlichi (UWV - Public Employment Service in Netherlands)</p> <p>職業・スキル・教育をグラフで接続し、ミスマッチ把握や移行可能性分析に活用する実例を提示。RDF と LPG を使い分け、政策・マッチング実務に接続しつつ品質管理とバイアス配慮を強調した。</p>
6	<p>GenAI for Interoperable Legal Terms : 法令用語の相互運用に向けた生成 AI</p> <p>・Hannes Schroter (German ministry of Finance (PwC) )</p> <p>法令用語の不一致がデータ連携の障壁になる課題を示し、用語整備の必要性を明確化。生成 AI で定義抽出・対応付けを進め、再利用可能な法令語彙基盤へ展開する方向性を示した。</p>
7	<p>Semantic interoperability in the context of LLMs4EU : LLMs4EU におけるセマンティック相互運用</p> <p>・Penny Labropoulou (Athena Research Centre / Institute for Language and Speech Processing)</p> <p>LLMs4EU の体制と狙いを示し、多言語環境でのデータ・モデル資産整備を中核課題として提示。カタログ化と共通メタデータ整備を通じ、各ユースケースへの実装接続を進める方針を示した。</p>
8	<p>Language Models and Semantics : 言語モデルとセマンティクス</p> <p>・Dennis Diefenbach (The QA Company)</p> <p>LLM とセマンティクスは代替関係ではなく、相互補完で価値を高めるという実務的立場を提示。知識グラフ連携や評価ループの重要性を示し、導入時の設計・改善プロセスを整理した。</p>
9	<p>Panel Discussion : パネルディスカッション</p> <p>・(登壇者: 元データ上は個別記載なし)</p> <p>AI で作業は加速できる一方、合意形成・責任分担・品質担保は人間主導で設計すべきとの認識で一致。小規模導入から検証を重ね、相互運用要件を段階的に本番運用へ組み込む進め方が共有された。</p>

図表 2.2.4-10 ワークショップ (AI and the Future of Semantics and Data Interoperability) の講演概要

## (c) Towards the next generation of the European Interoperability Framework (EIF)

モデレーター :

Claudia Oliveira (European Commission, DG DIGIT)

パネラー :

Emilija Stojmenova Duh (University of Ljubljana, EIF Expert Group)

Lars Vraa (デンマーク・KOMBIT A/S, KOMBIT)

Jonas Onland (オランダ・Dutch Association of Municipalities (VNG)、VNG)

Rannar Park (エストニア・e-Estonia Briefing Centre、e-Estonia Briefing Centre)

Andrea Halmos (European Commission, DG ENV)

抽出ワード :

- 「なぜ相互運用性にお金をかけるのか」を理解してもらわないと政治的に通らない
- 「原則を並べる EIF」から「現場で使えて、成果が測れる EIF」
- 「作って公開して終わりではない」という運用の意思

概要 :

2017年版 EIF が「相互運用性」という共通言語を広め、各国の枠組みづくりを後押ししてきた一方で、いま行政を取り巻く前提は大きく変わった。生成 AI やデータスペース、デジタルウォレットといった新しい技術・制度環境に合わせて、EIF も“次の時代に使える道具”へ進化させる必要があるという問題意識からパネルは始まった。

議論が具体化するにつれ、課題の中心が「技術」だけではないことが浮かび上がる。地方自治体では相互運用性が優先されにくく、言語・文化・スキル不足といった“導入以前の壁”が大きい。だからこそ、国・自治体・民間をまたぐ協働や、共通アーキテクチャ／共有サービスによる横展開が鍵になる、という実務観点が共有された。特にデンマークの共通基盤の話や、エストニアのデータスペース活用といった成功例が、道筋のイメージとして参照される。

会場の問いで象徴的だったのが「見えない政府 (Invisible Government) 」であった。市民が“相互運用性の専門知識”を知る必要はないが、投資を進めるには「なぜ相互運用性にお金をかけるのか」を理解してもらわないと政治的に通らない。バラバラな自治体システムを量産するより、共通化されたシステムを 1 つ作るほうが長期的にリターンは大きいという現実的な説明責任が強調された。そして、この“負担のないサービス提供”を実現するには、ウォレットや AI といった実装上の前提条件に加えて、データ保護や AI の透明性も一体で設計しなければならない。ここで議論は「原則を並べる EIF」から「現場で使えて、成果が測れる EIF」へ転じる。次世代 EIF は、成果重視への転換、役割別ガイダンス、4 つの適用シナリオ (立法・政策立案・サービス設計・ソリューション開発) を軸に、さらに“EIF cookbook (手順書)”のような実践ツール化を目指す、という姿が語られた。

最後に示されたのは、「作って公開して終わりではない」という運用の意思であった。次世代 EIF はフィードバック収集を続けながら、来週ボードで提示する予定だと明言され、恒常的なワーキンググループで“地上で使われる状態”まで伴走したい、という締めくくりになった。併せて、次世代 EIF とは別枠であるが「Digital Public Administration fact sheets of 2025」がすでに公表され、SEMIC で公式ローンチした旨も案内され、コミュニティへの参加が呼びかけられていた。



図表 2.2.4-11 会場の様子

## さいごに

ENDORSE および SEMIC は、いずれも 2010 年代に開始され、毎年継続的に開催されている欧州の主要会議である。セマンティック技術、参照データ、データ相互運用性といったテーマは、デジタル社会の基盤整備に関わるものとして各国で重要性が認識されており、両イベントはその議論と実践を共有する国際的な場として定着している。同様の取り組みは米国（Federal Data Strategy、data.gov、NIEM 等）や日本でも進められてきたが、政権交代や政策の優先度の変化に伴い、取り組みの勢いや継続性には国ごとに差が生じている。その中で欧州は、ENDORSE や SEMIC を軸に毎年議論と実装を積み重ねてきた。

近年は、現地参加・リモート参加を合わせて多数の参加者を集める形で展開されており、特に生成 AI の台頭を背景に、データ品質やセマンティック基盤への関心が一層高まっていることがうかがえる。今回の ENDORSE 2025 および SEMIC 2025 においても、生成 AI とセマンティック技術の関係が繰り返し取り上げられ、AI の信頼性や説明可能性を支えるためにこそ、共通語彙・参照データ・来歴管理といった基盤が重要であるという認識が共有されていた。これは、国連の Global Digital Compact 等でも強調されているデータ品質への取り組みの方向性と一致するものである。

日本においても、共通語彙基盤（IMI）や GIF（Government Interoperability Framework）をはじめとする取り組みを通じて、データの相互運用性に関する基盤整備が進められてきた。欧州の事例では、セマンティック基盤の整備を単発の技術プロジェクトとしてではなく、政策・法制度・組織運営と一体化した継続的な取り組みとして位置づけている。標準化の議論に参加するだけでなく、その成果を業務実装にまで落とし込み、コミュニティとして維持・発展させる仕組みが構築されている。こうした進め方には、日本の取り組みを加速させるうえで参考になる要素が含まれていると考えられる。

生成 AI の普及が進む現在、AI が正確に機能し説明責任を果たすためのデータ基盤をどう設計するかは、技術者だけでなく政策立案者や事業部門にとっても重要な課題となっている。日本・欧州・米国のいずれにおいても、セマンティック基盤の整備をデータ戦略の中に明確に位置づけていくことが求められている。日本では、標準規格やセマンティック技術の分野で国際的にも評価される研究蓄積がある一方、その成果を実務やビジネスの現場に実装する段階では課題が残っている。この領域を長年牽引してきた世代の知見を受け継ぎつつ、新たな世代の技術者・政策担当者・研究者が参画することで、研究と実装の両面を持続的に発展させていく必要がある。

当センターとしても、本レポートを通じて海外の最新動向を国内に共有するとともに、データ相互運用性やセマンティック技術の実践的な活用を推進し、日本のデジタル基盤の発展に貢献していきたい。本レポートが、当該領域に関心を持つ政策担当者、技術者、研究者の方々にとって、各国の取り組みを把握し、日本における実践に活かすための一助となれば幸いである。

筆者一同



Information-technology  
Promotion  
Agency, Japan

