

AI時代のルール（法・標準）とソフトウェアエンジニアリング

Software-Defined Society(SDS)

Societyは、
ルールにより構成されている

- 法
- ルール
- ガイドライン



Societyは、
エンジニアリングにより構成されている

- 建物
- 機械
- システム



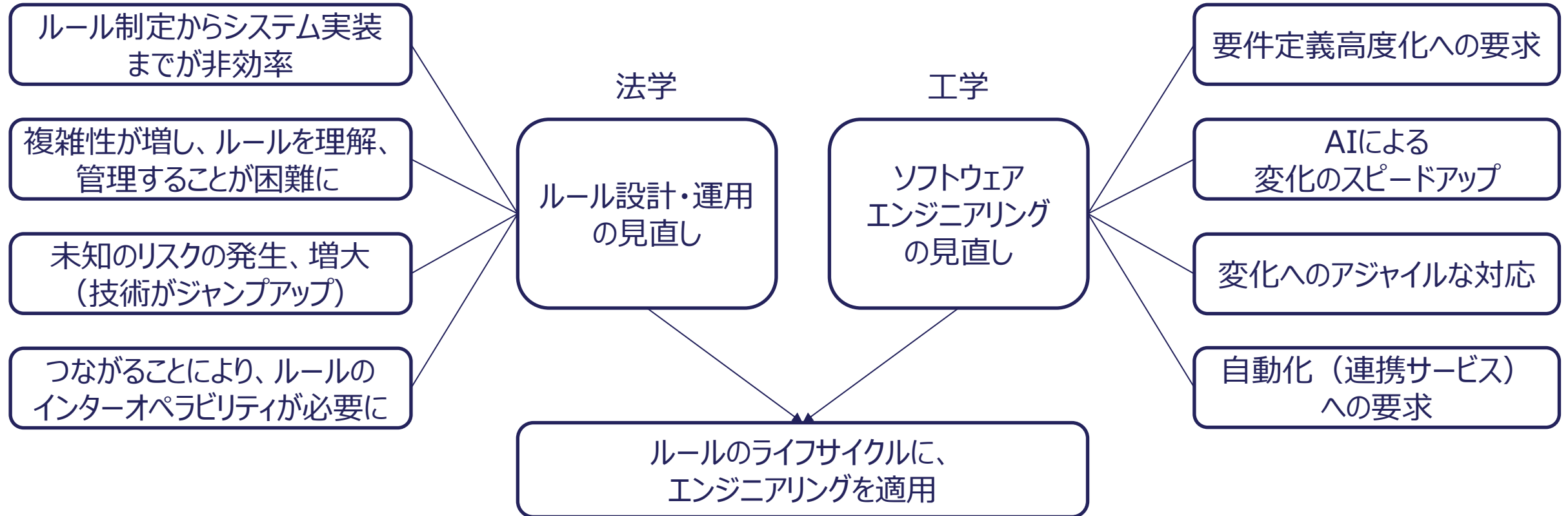
Societyは、データで駆動している

- 活動
- センサー
- 地理空間情報



Societyは、AIにより加速している

デジタル社会に対して従来の仕組みでは対応が難しい

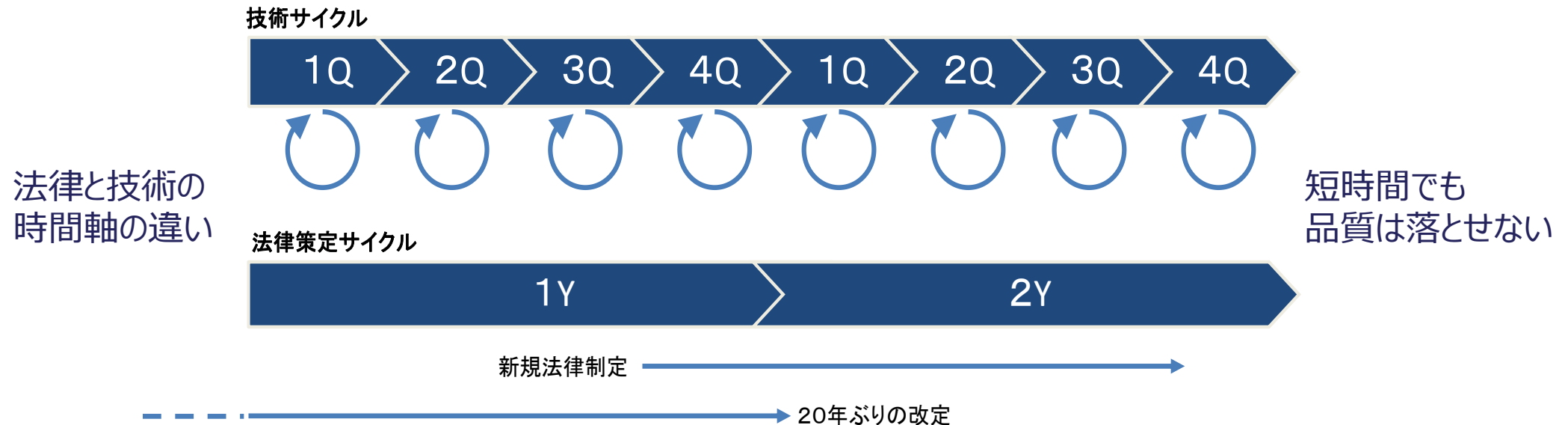


※ルールも工学も、「目的達成のための規範体系」であり、
構造的類似性を持っている

ルールとソフトウェアのタイムスケールギャップが顕在化

社会変化により、このタイムスケールギャップを小さくすることが求められており、
そのためにソフトウェアエンジニアリングの適用が考えられる。

分野横断かつMoving Target



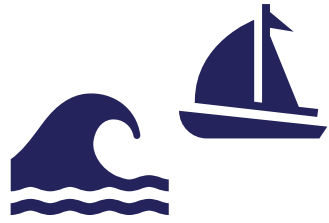
参考：ルールとソフトウェアは類似性が高く、相性が良い

ソフトウェア開発における技術をルール領域に導入することで、抜本的な改革が図れる可能性がある

ルールとソフトウェアの類似性

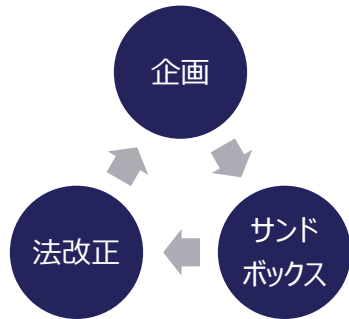
	制度（ルール）	ソフトウェア
概要	目的達成のためのロジカルな文書	目的達成のためのロジカルなプログラム
表現形式	文書	コードやモデル
内容	構造化（章、条文、項目化）	構造化（機能設計）
可視化、理解容易性	必要（専門性が必要） コンプライアンスを実現	必要（専門性が必要なものもある） 障害などの検証が可能
単語定義	曖昧性がある場合がある	一意性を求める
辞書性	正当な辞書になりえる	必要だが、独自策定することが多い
モジュール性	手続きなどで類似例を参照することがある	モジュール化は一般的
雛形の活用	類似例を参照することがある	パッケージや外部サービスの業務雛形を活用
シミュレーション	仮説に基づく計算	パラメータなどを使って可能
実装までのリードタイム	長い	短い
運用からのフィードバック	報告などに基づく	DevOps

国際競争力の観点からもルール領域で工学的改革が必要



ルールの未定義領域をブルーオーシャンと考える国は、アイデアが出やすい

→意識改革



このサイクルが高速に回せる国は、イノベーションが起こしやすい

→プロセス改革



ルールをチェックしやすい国とは、取引が進めやすく、進出もしやすい

→構造化、可視化

研究の概要

AIの利活用が急速に進展する中で、**法令・ガイドライン・標準等の「ルール」と、ソフトウェアエンジニアリング（設計・開発・運用・保守）の実務をどのように接続し、説明責任を伴う形で実装・運用していくべきかを整理した。**法律とソフトウェアは、ともに目的達成のための論理体系である。両者は、定義、条件分岐、手続き、モジュール性、改定履歴管理といった構造的特徴を共有する。この類似性に着目すれば、**ソフトウェアエンジニアリングの方法論を法制度設計に適用することが可能であるため、その考え方を整理する。**

共同研究報告書 共同研究の背景や目的、全体概要、関連動向を取りまとめたもの。
(付録でLegalTechの最新動向と工学的視点を整理)

別冊1 ルールと技術の統合的運用としての「法」

LE4SDSに関して国内外の状況を調査すると共に、技術的及び社会的なフィージビリティも踏まえながら、今後の我が国がとるべき戦略を提言。

別冊2 LE4SDSにおける構造可視化手法の検討

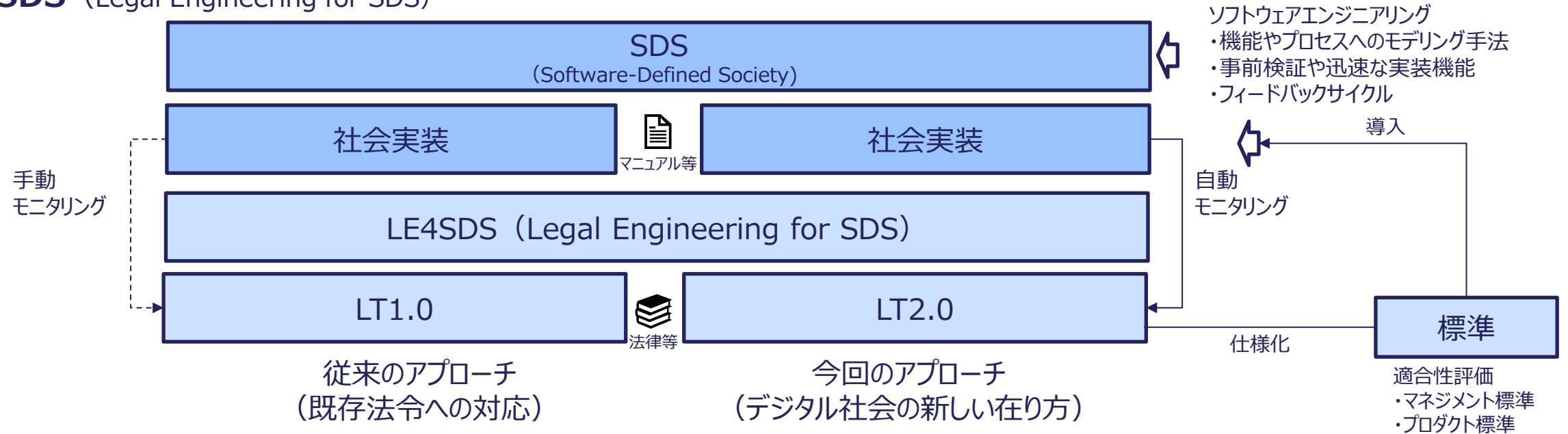
LE4SDSにおける構造可視化手法の検討：具体的なケースを対象に、本書で提唱するソフトウェアエンジニアリングの方法論に基づきモデル化を試行した検討結果。

別冊3 AI分野における適合性評価について

LE4SDSにおける法・標準・適合性評価の関係を整理するための素材を提供。AI分野における国際標準化と適合性評価の動向を概観するとともに、AISI事業実証WG／適合性評価SWGの活動について概説した。

共同研究の構造

法律と社会実装を結ぶデジタル時代の新しいルールの枠組みとしての
LE4SDS (Legal Engineering for SDS)



LegalTech
の位置づけ

現行の法律業務を効率的に遂行するための技術的手法

法律の本来の機能を達成するために最適な規範と技術の統合的検討

思考順序

法益保護→ルール→技術+プロセス

法令ニーズの分析

法益保護→機能→技術+プロセス+ルール

Function, Structure分析
→機能別アナログ規制見直し
Process分析

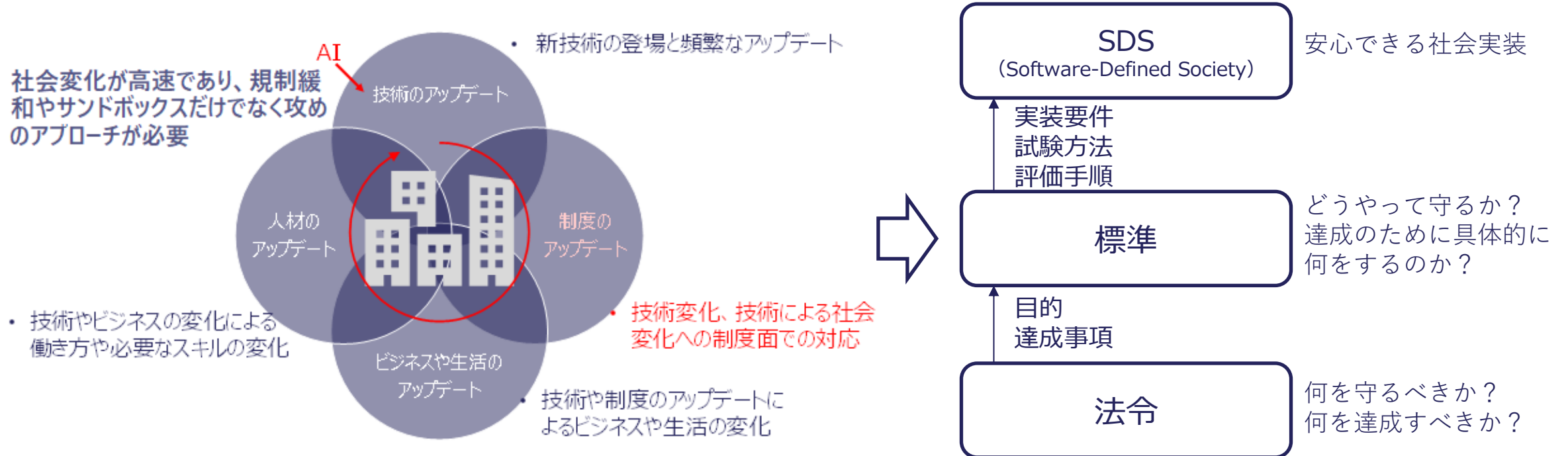
事前・事後検証

誰にもわかりやすく
アカウントブル
比較が容易
抜け漏れがない
リードタイムが短い・アジャイル化が可能
データフィードバックが組み込める

レポート本編(考え方)

AI等の技術革新が、社会の変化を加速させている。法律もそれに合わせて進化し続ける必要がある。進化を続けるためには、**法律はシンプル化され、目的志向のものとなっていく**と考えられている。

法律とソフトウェアは、目的実現に向けて論理的、構造的に構成するという類似の性質を持つ。本研究では、**法学に工学的アプローチを導入し**、シームレスなフレームワークの構築を模索している。



別冊1:ルールと技術の統合的運用としての「法」

現行の法体系の多くは、長年にわたる部分改正の積み重ねにより構築されてきた。その結果、条文構造は複雑化し、技術前提が更新されないまま維持されている場合も少なくない。いわば制度の「スパゲッティ化」が進行している。

従来、法益保護の手段は主として人間に向けた行為規範として設計されてきた。しかし、Software-Defined Societyにおいては、技術そのものが法益保護の実現に直接貢献する手段となる。

このとき、**ルールの役割は、技術の活用を促し、その適切性を評価し、リスクに応じた運用方法を設計する**という、「**法とは、ルールと技術の統合的運用である**」という、より高次のガバナンス機能へと変容している。その制度基盤について検討を行った。

- ケーススタディ（インフラ、自動運転、個人情報保護）
- ルールの機能を代替・補完できる技術（PETs等）の特定
- 技術の活用を促すためのルール及び運用方法の設計



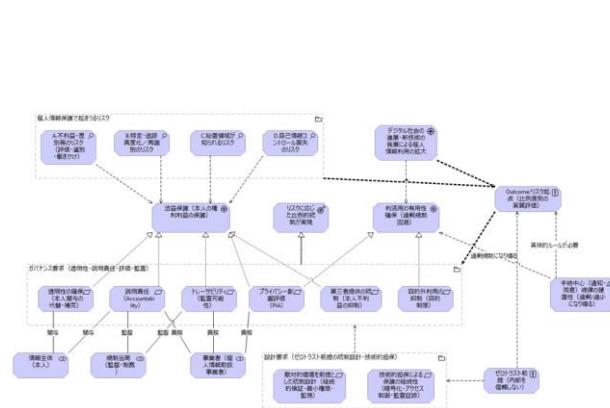
類型	リスク特性	規律設計のアプローチ	参照ケース	固有の制度設計課題	三類型に共通する制度基盤の整備
類型A	タスクが限定的で、リスクシナリオが列挙可能。入力データの形式・品質要件が規格化でき、合否基準を数値で表現できる。	定量的性能基準の事前規格化 + 承認制	インフラ点検（シンガポール TR 78シリーズ）	性能基準の設定と評価プロセスの制度化	適合性評価の動態化
類型B	タスクが複雑かつ入力空間が無限で、リスクシナリオの事前網羅が困難。性能基準の網羅的な事前規格化に原理的限界がある。	安全原則 + 安全ケースによる事前評価と、ライフサイクル型の継続的モニタリングの組み合わせ	自動運転車(UK Automated Vehicles Act 2024)	動的な安全保証と責任帰属の再設計	規制当局の技術評価能力の整備
類型C	特定のタスクの代替ではなく法益保護そのものが規律対象。保護法益自体が多義的で、リスクが処理の技術的文脈に依存する。	法益リスクの受容可能性に関する社会的合意形成を前提とした、リスク連動型の段階的規律設計	個人情報保護（GDPR、OECD PETs レポート、日本の改正動向）	法益リスクの受容可能性に関する社会的合意の形成	マルチステークホルダー型ガバナンスの制度化
					国際的な基準調和への戦略的参画

別冊2: LE4SDSにおける構造可視化手法の検討

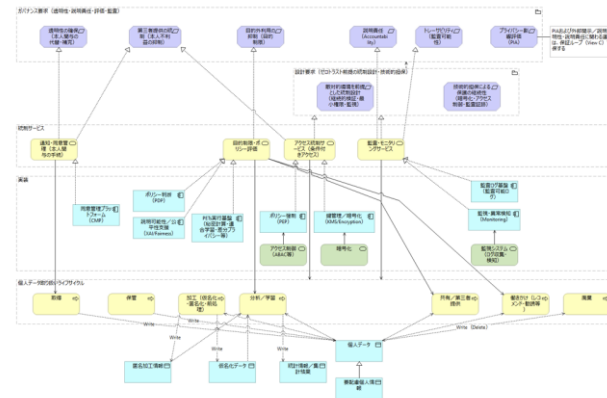
誰もが法律を理解し、適用できるようにするためには、法律を可視化する必要がある。従来の研究では、プロセスモデリングを用いて法的手続きを記述し、シミュレーションなどを通じてその有効性と効率性を検証する取り組みが行われてきた。

本研究では、法的利益に基づいて法律を記述するために、要件定義手法の適用を試みる。要件定義は3つのViewで行い、(A)意思決定の根拠（リスク起点）、(B)実装への落とし込み（配置と実現）、(C)運用上の実効性（保証ループ）を、それぞれ読みやすい粒度で示し、全体としてトレーサビリティを確保した。

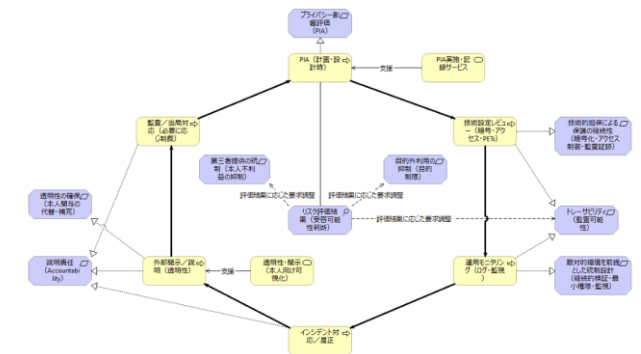
これにより、法律の専門家でなくても、法益確保のガバナンス確保や、改正の容易化が可能になることを確認した。



(A)「なぜ／何を」
(動機・評価・原則・要求)



(B)「どこで／何で」
(対象の流れ・工程への統制配置と実装)



(C)「続けて守れるか」
(評価・監視・是正・開示・監査の循環)

参考：プロセス可視化手法、データ可視化手法

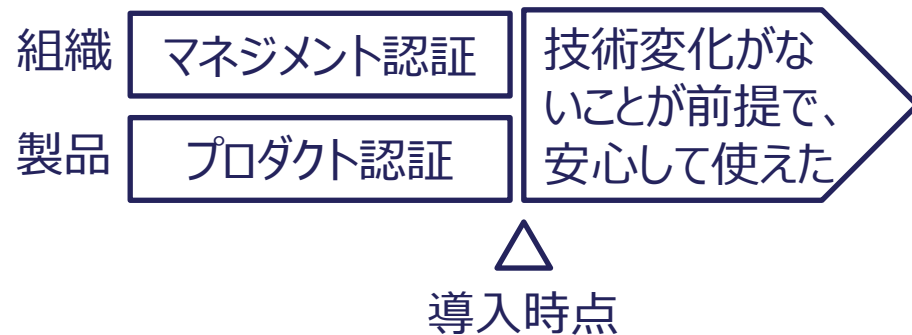
- ◆ ソフトウェアの視点で見ると、ルールは、構造の可視化に加えて、プロセスやデータの可視化が必要になる。
 - プロセスの可視化（BPMNの活用など）
 - Rule as Code
 - モデリングの適用
 - データの可視化（ISO11179の活用など）
 - 法律で定義されている用語
 - 法律に関する各種情報との関係性

(本編付録Aで解説)

別冊3: AI 分野における適合性評価の動向

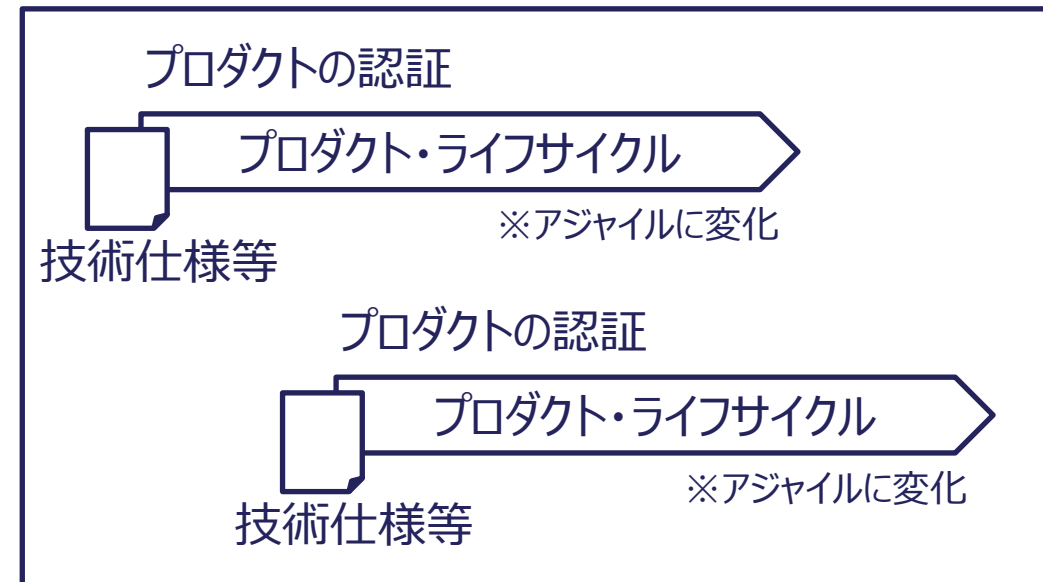
ジョイントサーティフィケーションは、組織マネジメント認証とプロダクト認証を統合し、継続的改善能力と実装安全性を同時に評価する新しい枠組みである。AIのように更新を前提とする技術に対しては、「点」の認証ではなく「プロセスと証拠」の認証が必要となる。ジョイントサーティフィケーションは、その制度的実装形態である。本研究ではその考え方と取り組みを整理した。

従来の適合性評価



アップデートする時代の適合性評価

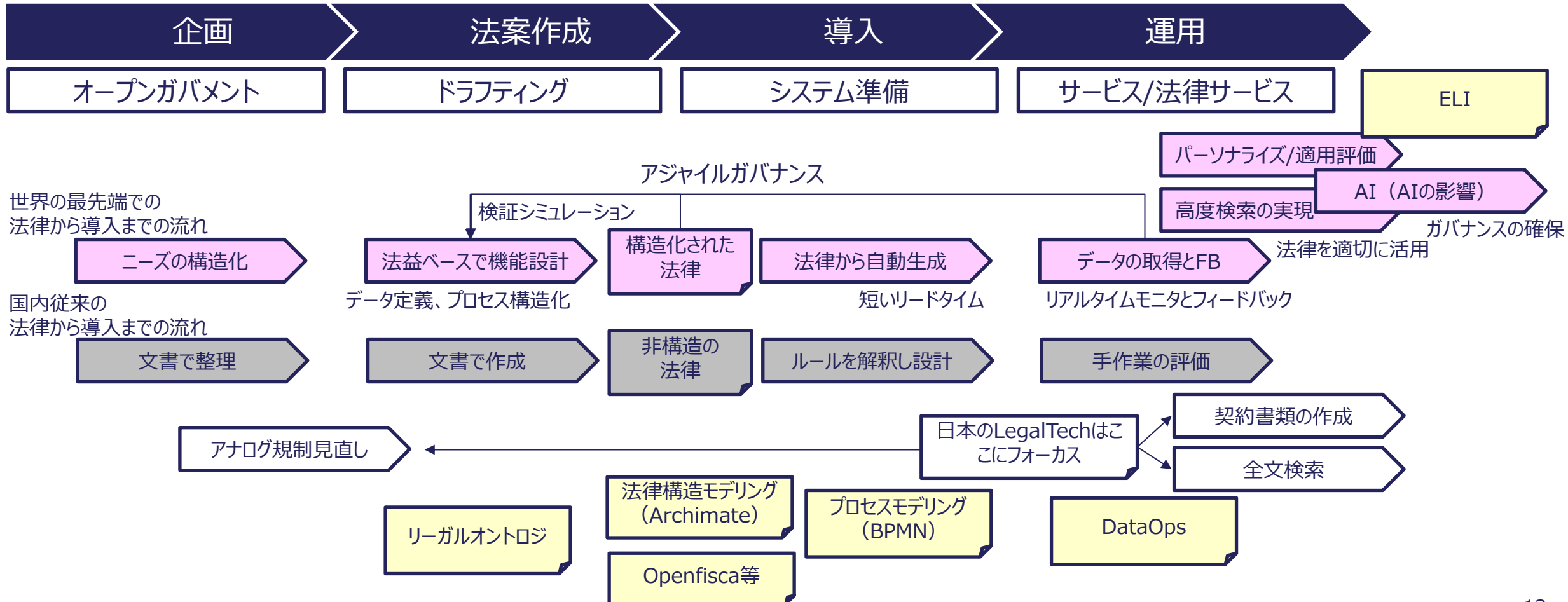
マネジメントの認証（継続的に管理する仕組み）



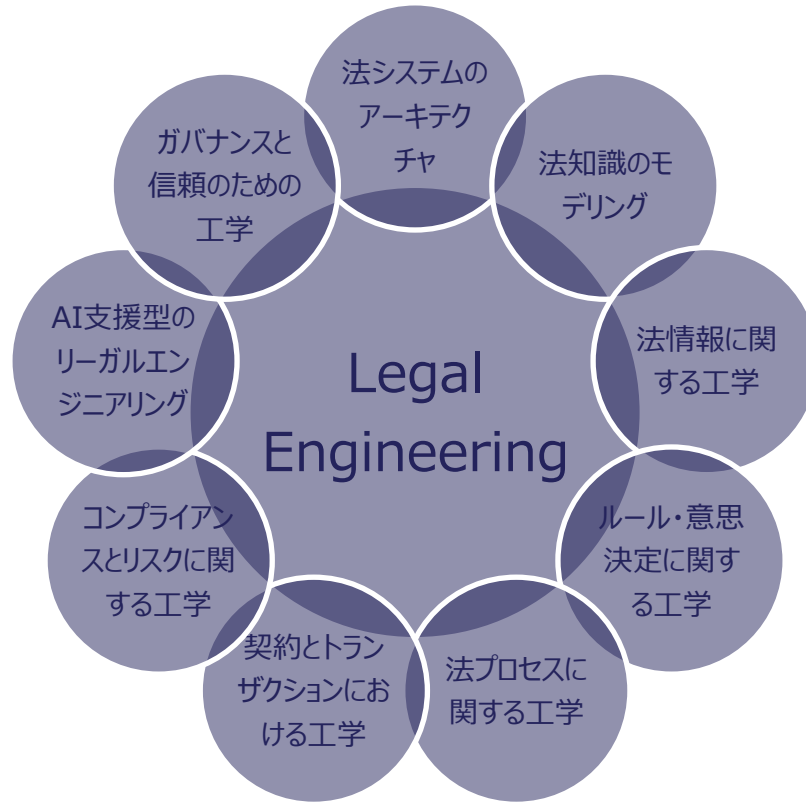
- 何を証拠として集めるか（Evidence）
- どう審査するか（Conformity Assessmentのプロセス）

本編付録A LegalTechの最新動向

ライフサイクルの観点から、各タスクにおけるリーガルエンジニアリングの役割を明確にし、さらにソフトウェアエンジニアリングの観点から、現状を分析した。



本編付録B リーガルエンジニアリングの実装手法と体系化



一意に理解、再現、検証、説明、追跡、改善ができるという
エンジニアリングの本質に基づき、
Legal Engineeringの取り組みを整理した。

法システムのアーキテクチャ：ガバナンス等の各要素をシステムに組み込み、適法性を構造的に保証する

法知識のモデリング：オントロジーなど法律の『行間』を構造化し、コンピュータにセマンティックレベルで正しい解釈を与える

法情報に関する工学：法の構造化など透明性を高め、判例なども含め、誰もが迷わない検索やナビゲーションを実現する

ルール・意思決定に関する工学：法のロジックを『動く知能』へと変換し、公平・迅速な執行を自動化する

法プロセスに関する工学：法の執行をサービスとして可視化し、モジュール化するとともに適正手続を自動で保証する

契約・トランザクションにおける工学：契約を静的文書から動的な実行ユニットへ進化させ、合意を効率化し、履行を検証する

コンプライアンス・リスクに関する工学：法令遵守を事後確認からリアルタイム管理へ転換し、モニタリングし、リスクを未然に防ぐ

AI支援型リーガルエンジニアリング：AIと人の協調により、法務の起草、実装、検索等の生産性を高め、複雑な規制を人が制御可能にする

ガバナンス・信頼に関する工学：システムの意味決定における法の順守や正当性を明確にし、アカウントビリティを確保する。また、トレーサビリティの確保などの信頼の仕組みを構築する

まとめ

- ◆ 本研究の核心は、LegalTechの効率化段階（LT1.0）から、目的志向型統合設計段階（LT2.0）への転換を理論化し、それをLE4SDSとして体系化するとともに、ジョイントサーティフィケーションの標準化を通じて、リーガルテックを社会実装するための方向性を示すことである。
- ◆ これは、単なるLegalTech研究ではない。この全体構造は、SDSを実現するための制度設計アーキテクチャであり、AI時代における「社会OS」の再設計といえる。