

人工知能(AI)を活用した都市と企業のガバナンスについての一考察
～システムアプローチと機械学習工学による持続可能なスマートシティ実装～

City and corporate governance of the use of Artificial Intelligence

- Sustainable smart cities implementation through Systems Approach and Machine Learning Systems Engineering -

2019年 11月 30日(土)

小倉 博行 1) 馬奈木 俊介 1) 石野 正彦 2)

1) 九州大学 2) 文教大学

キーワード:

人工知能, 機械学習工学, システムアプローチ, ITガバナンス,
ビッグデータ, 倫理的・社会的心配事, エコシステム, ビジネスモデル

Keywords :

artificial intelligence, machine learning systems engineering, systems approach, governance of information technology,
big data, ethical and societal concerns, ecosystem, business model

自己紹介(国際標準化関係)

2013年7月～14年11月:

IEC/MSB(市場戦略委員会)スマートシティ白書作成プロジェクトチーム・国際エキスパート

2015年4月～19年3月:

IEC/SyC Smart Cities国際エキスパート/日本規格協会CSC(City Service Continuity)分科会委員

(現在)

情報処理学会 情報規格調査会

SC40(IT Service Management and IT Governance)専門委員会 幹事・国際エキスパート(2014年2月～)
/ SC42(Artificial intelligence) JWG 1 "Governance implications of AI"国際エキスパート(2019年1月～)

電子情報技術産業協会(JEITA) スマート社会ソフトウェア専門委員会 オブザーバ

— 2019年度:超スマート社会実現に向けたAIの社会実装の基盤のあり方に関する調査研究 —

PMI(Project Management Institute) 日本支部 PMO研究会 AI/デジタルフォーメーション(DX)グループ メンバ



ISO/IEC JTC 1/SC 42
ARTIFICIAL INTELLIGENCE
October 7–11, 2019, Tokyo

Hiroyuki Ogura
Japan

あ ら ま し

本稿では、今年6月に開催された20カ国・地域(G20)の貿易・デジタル経済相会合で採択された「人間中心のAI原則」などの国内外の各種AIガイドラインに基づく、AIを含む新たなデジタル技術を活用した都市と企業のガバナンスモデルについて検討する。

まず最初に、AIを活用した都市のスマートシティ・リファレンスアーキテクチャや都市OS(データ・プラットフォーム)の最新動向を整理する。

次に、内閣府「人間中心のAI社会原則」、欧州委員会「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」及び「AIガバナンスの国際標準化」の議論を踏まえて、AI活用が組織のガバナンスに与える影響について考察する。

さらに、AIシステムのガバナンスモデル、及びAIを含むITシステムのガバナンス・マネジメント・エンジニアリングの実装モデルの検討を行う。

そして、AIを活用した持続可能なスマートシティ実装のグローバル標準のリファレンスアーキテクチャとして、システムアプローチと機械学習工学による「AIデータ・エコシステム」のビジネスモデルを提案する。

Agenda

1. はじめに～経済発展と社会的課題の解決を両立するスマートシティへ
 - ・デジタルトランスフォーメーションDX(スマートシティ, Society 5.0/CPS)実現に向けた組織におけるAI活用の課題
 - ⇒ AIを活用したスマートシティ(自治体DX)実現には, 企業間価値連鎖をもたらすエコシステム構築のための都市の「情報モデル」(機械読取可能なAIデータモデル)の標準化が必要

2. システムアプローチによる, AIを活用した都市(スマートシティ)のガバナンス
 - 2.1 システムアプローチとは ⇒ビジネスのエコシステムをデザインするトップダウンアプローチ
 - 2.2 スマートシティの国際標準化
 - 2.3 スマートシティのリファレンスアーキテクチャ
 - ⇒ビジネス/システムのユースケースから「情報モデル」(AIデータモデル)を導出するツール
 - 2.4 都市OS(データ・プラットフォーム)
 - 2.5 内閣府「人間中心のAI社会原則」

3. 機械学習工学による, AIを活用した企業のガバナンス
 - 3.1 機械学習工学とは ⇒AIを活用したエコシステムをデザインするボトムアップアプローチ(AIエンジニアリング)
 - 3.2 人工知能の国際標準化～ガバナンス・マネジメント・エンジニアリング
 - 3.3 欧州委員会「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」
 - 3.4 国連気候行動サミット2019“*How dare you!*”

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討
 - 4.1 ITサービスマネジメント及びITガバナンスの国際標準化
 - 4.2 AIガバナンスの国際標準化
 - 4.3 AIシステムのガバナンス・マネジメントのコンセプトモデル
 - 4.4 AIを含むITシステムのガバナンス・マネジメント・エンジニアリングの実装モデル

5. まとめ～AIを活用した持続可能なスマートシティの原則・指針・標準化によるシステム実装
 - ⇒システムアプローチと機械学習工学による「AIデータ・エコシステム」社会実装(ビジネスモデル化)

1. はじめに～DX(スマートシティ, Society 5.0/CPS)実現に向けた組織におけるAI活用の課題

- (AIを活用した)新たな価値で
経済発展(GDP?/生産性向上)と
社会的課題(Social Concerns)の解決を両立



1. はじめに～DX(スマートシティ, Society 5.0/CPS)実現に向けた組織におけるAI活用の課題

○Society 5.0(CPS, スマートシティ)による人間中心の社会



出典:内閣府ホームページ https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

1. はじめに～DX(スマートシティ, Society 5.0/CPS)実現に向けた 組織におけるAI活用の課題

○AIの普及に必要なルール作り・標準化

AIに関わる倫理的・社会的心配事の解消に向けた、AIを採用する
製品・システム・サービスの開発および利用に関する(業界、国に
共通する)ルール作り・標準化が進む

・どこまでAIを信用できるの？

⇒一般原則、品質保証ガイド

・AIの判断ミスで事故が発生したら誰が補償？

⇒法律、契約、保険制度

・私のプライバシーは守られるの？

⇒一般原則、契約

1. はじめに～DXにおけるAI活用組織ガバナンスへの影響

⇒ AIを活用したスマートシティ(自治体DX)実現には、企業間価値連鎖をもたらすエコシステム構築のための都市の「情報モデル」(機械読取可能なAIデータモデル)の標準化が必要

本稿では、最近のスマートシティやAIの国際標準化動向を踏まえて、主として以下の①を対象としたデジタルトランスフォーメーション(DX)におけるAIを使用した組織ガバナンスへの影響について検討する。

①2030年頃に実現される専用AIを活用した超スマート社会
(Society5.0 for SDGs)

『ガバナンス原則＝人間至上主義(自由主義)』

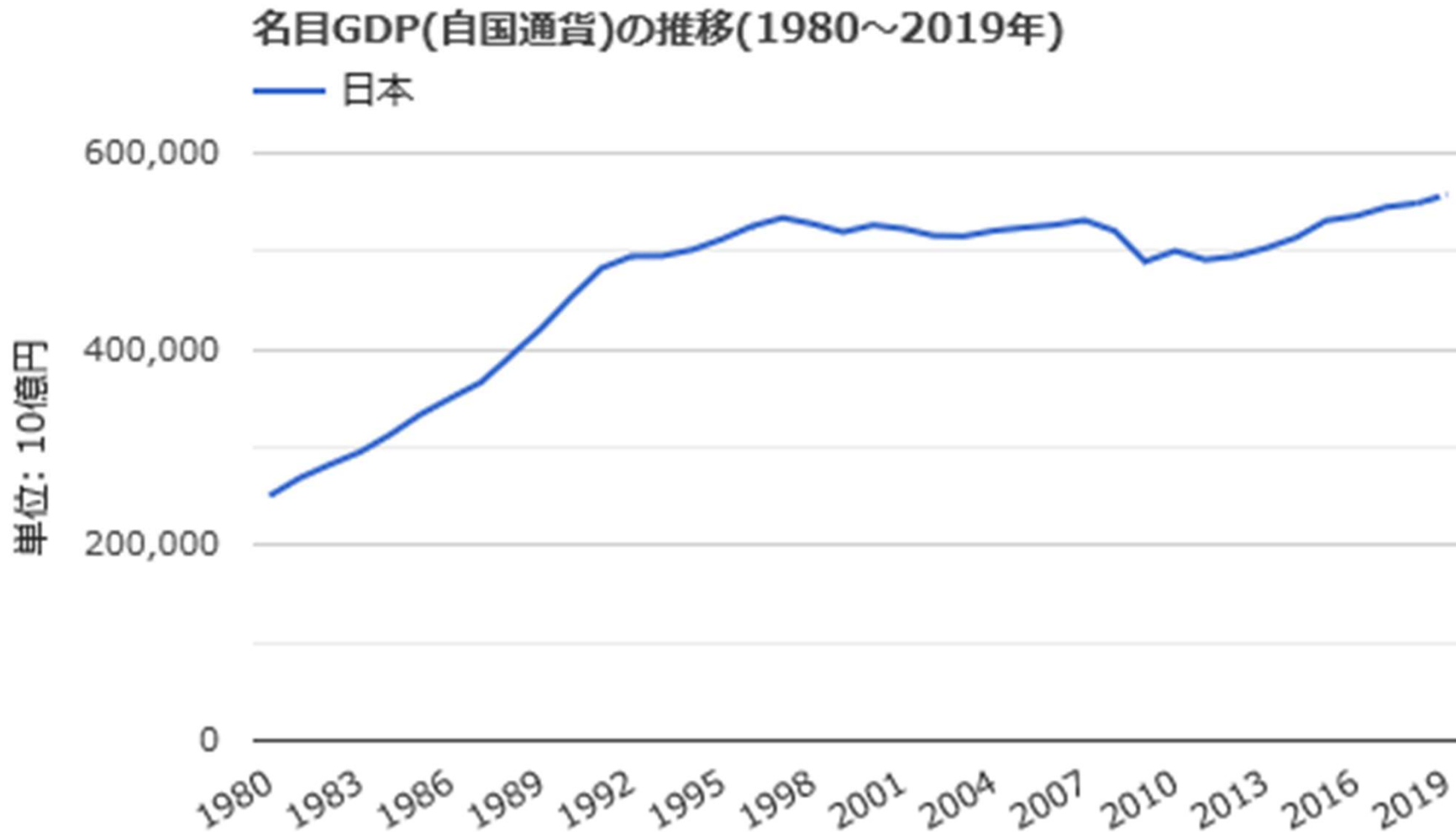
において、私たちの社会や政治や日常生活はどうなるのか？

②2045年頃に到来すると言われている汎用AIが人間の知性を凌駕するシンギュラリティ社会

『ガバナンス原則＝データ至上主義(データ共産主義)』(エストニア)

において、私たちの社会や政治や日常生活はどうなるのか？

1. はじめに～GDP?; 日本は失われた30年でGDPが横ばい



(出典)世界経済のネタ帳

https://ecodb.net/exec/trans_country.php?type=WEO&d=NGDP&c1=JP&s=&e=







1. はじめに～GDP?; 日本は失われた30年で一人当たりのGDPも横ばい



(出典)世界経済のネタ帳

https://ecodb.net/exec/trans_country.php?type=WEO&d=NGDPPC&c1=JP&s=&e=

1. はじめに～GDP?; 日本の一人当たりのGDP ランキングは世界26位(2018年度) 世界の一人当たりの名目GDP(USドル)ランキング(2018年度)

順位	名称	単位: USドル	前年比	地域
1位	ルクセンブルク 	115,536.21	→ -	ヨーロッパ
2位	スイス 	83,161.90	→ -	ヨーロッパ
3位	マカオ 	81,728.23	→ -	アジア
8位	シンガポール 	64,578.77	→ -	アジア
9位	米国 	62,868.92	→ -	北米
17位	香港 	48,450.61	↓ -2	アジア
18位	ドイツ 	47,662.49	↑ +1	ヨーロッパ
22位	イギリス 	42,579.82	↑ +2	ヨーロッパ
26位	日本 	39,303.96	↓ -1	アジア
28位	韓国 	33,319.99	↑ +1	アジア
70位	中国 	9,580.24	↑ +4	アジア
142位	インド 	2,037.69	→ -	アジア

※日米の市民の「豊かさ」を上記の**名目GDPで比較すると、米国の方が約1.6倍「生産性が高い」**が、マクドナルドの店員の時給で**購入できるビックマックの個数は、**

	時給	ビックマックの値段	購入個数
日本	1100円	390円	2.8個
米国	1200円	624円	1.9個

となり、**日本の方が約1.5倍「幸福」**である。

<注記>SNA(国民経済計算マニュアル)に基づいたデータ

<出典>IMF - World Economic Outlook Databases (2019年10月版)©2019 Hiroyuki Ogura

1. はじめに～AI を活用したデジタルトランスフォーメーション

デジタルトランスフォーメーションの定義とエコシステムとの関係

ITの浸透(情報技術と現実が融合)が社会や人の人生をより良い方向に変化させること
(エリック・ストルターマン教授, スウェーデン・ウメオ大学, 2004)

企業が外部エコシステム(顧客, 市場)の破壊的な変化に対応しつつ, 内部エコシステム(組織, 文化, 従業員)の変革を牽引しながら, 第3のプラットフォーム(※)を利用して, 新しい製品やサービス, 新しいビジネスモデルを通して, ネットとリアルの両面での顧客エクスペリエンスの変革を図ることで価値を創出し, 競争上の優位性を確立すること(IDC, 2017)

(※)第3のプラットフォーム(クラウド, モビリティ, ビッグデータ/アナリティクス, ソーシャル技術)

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し, データとデジタル技術を活用して, 顧客や社会のニーズを基に, 製品やサービス, ビジネスモデルを変革するとともに, 業務そのものや, 組織, プロセス, 企業文化, 風土を変革し, 競争上の優位性を確立すること(経済産業省, 2018)

(出所)デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン(DX 推進ガイドライン)Ver. 1.0, 経済産業省, 2018年12月.

◆デジタル化(AI化) ⇒ 製品・サービス及びビジネスモデルを変革 ⇒ AIを活用した新たな価値で生産性向上
(=売上向上/コスト削減)

◆デジタル化(AI化) ⇒ データ化 ⇒ システム化 ⇒ つながる化(エコシステム化)
⇒ 機械読取可能なAIデータ・エコシステムの標準化
(相互運用性を高めることで, 個々の製品・サービスの市場拡大)

2. システムアプローチによる, AIを活用した都市(スマートシティ)のガバナンス

2.1 システムアプローチ(Systems Approach)とは

⇒ビジネスのエコシステムをデザインするトップダウンアプローチ

システムアプローチ(Systems approach)とは, ビジネスのエコシステムをデザインするトップダウンアプローチである.

システムアプローチは, 複雑なシステムの全体設計を行うにあたって, 手持ちのシーズで何ができるかをボトムアップで決めるのではなく, ユーザが求めるニーズ・サービスを把握した上で, 必要な機能を定めるアプローチのことを指す.

その際, ユースケースのモデルを作成することで, システムに具備すべき機能を漏れなく把握できるようになる手法である.

2.2 スマートシティの国際標準化

■ IEC SyC Smart Citiesの規格開発状況

2018年12月にインド・バラナシで開催されたIEC SyC Smart Cities第4回総会及び関連会議において、以下10件のIECスマートシティ国際標準規格案の審議が実施され、それぞれ2020年～21年の国際規格発行を目指して、次の段階に進むことが決議された。

- (1) IEC 63152:災害時の都市サービス継続—電気供給の役割(日本提案IS:CSC-PT63152)
 - ・規格内容:災害時の都市サービス継続のための電気継続計画及びシステムの基本要件
- (2) IEC TS 63188:スマートシティ・リファレンス・アーキテクチャの構築方法:SCRAM(インド提案SRD:WG3)
 - ・規格内容:下記SCRAのテンプレートを開発するための方法
- (3) IEC 63205:スマートシティ・リファレンス・アーキテクチャ:SCRA(インド提案IS:WG3)
 - ・規格内容:どのような都市にでも適用できるリファレンスアーキテクチャ
- (4) IEC TS 63233:スマートシティ・システム関連既存規格のマッピング分析方法論(中国提案SRD:WG3)
 - ・規格内容:既存規格の収集・マッピング・ギャップ分析を行うための方法
- (5) IEC TS 63235:スマートシティ・システムのコンセプトと類型化の方法論(中国提案SRD:WG1)
 - ・規格内容:スマートシティ・システムの情報モデルを構築するための方法論
- (6) IEC 60050-831:スマートシティ・システムの用語定義(中国提案IS:WG1)
 - ・規格内容:IEC用語辞書(electropedia)に登録する40のスマートシティ・システム用語
- (7) スマートシティ・システムのユースケースの収集と分析(中国提案SRD:WG2)
 - ①Clean Water
 - ②Smart City Planning
 - ③City Information Modelling
 - ④Intelligent Operation Center

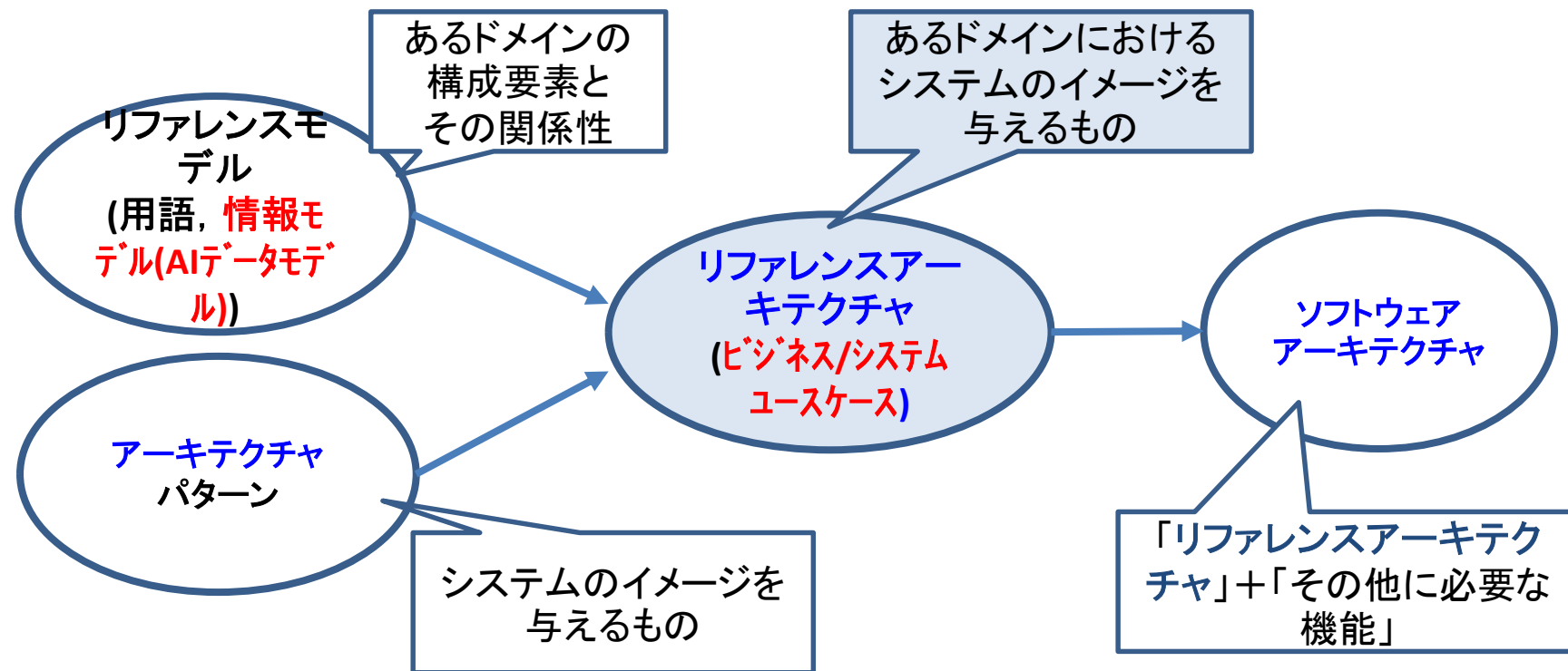
2. システムアプローチによる, AIを活用した都市(スマートシティ)のガバナンス

2.3 スマートシティのリファレンスアーキテクチャ

⇒ビジネス/システムのユースケースから「情報モデル」(AIデータモデル)を導出するツール

■リファレンス・アーキテクチャとは

- リファレンスモデルで表された機能を, **アーキテクチャ**パターンで表された要素(システム)の上にマッピングしたもの
- 新しいシステムを構築する際の最初の出発点を提供



(出所)「実践ソフトウェアアーキテクチャ」pp.30-32, 日刊工業新聞社(2005/10)をもとに作成

Len Bass (著), Rick Kazman (著), Paul Clements (著), 前田 卓雄 (翻訳), 加藤 滋郎 (翻訳), 吉野 圭一 (翻訳), 佐々木 明博 (翻訳), 新田 修一 (翻訳) ©2019 Hiroyuki Ogura

2. システムアプローチによる, AIを活用した都市(スマートシティ)のガバナンス

2.3 スマートシティのリファレンスアーキテクチャ

■スマートシティ・リファレンス・アーキテクチャ(SCRA)構築 のための方法論(SCRAM)

IEC SRGシステムアプローチにおける抽象化の4つのレベル

1. リファレンスモデル (Reference model) データモデル	特定の問題空間における概念と その関係を理解するための抽象的 な枠組み(実際には用語)	問題空間 (Problem space) =コトづくり ⇒ <i>経済学</i> <i>経営学</i>
2. リファレンス. アーキテクチャ (Reference architecture) ビジネス/システム ユースケース	定義済みのハイレベル要件を 実現するソリューション アーキテクチャのテンプレート	
3. ソリューション. アーキテクチャ (Solution architecture)	利害関係者が関心のある 将来システムのアーキテクチャ (青写真)	ソリューション空間 (Solution space) =モノづくり
4. システム実装 (Implementation)	将来システムの実現	⇒ <i>工学</i>

2. システムアプローチによる, AIを活用した都市(スマートシティ)のガバナンス

2.5 内閣府「人間中心のAI社会原則」

■20カ国・地域(G20)貿易・デジタル経済相会議(今年6月) 「人間中心」AI開発の原則合意

人工知能(AI)をめぐって, 人権や雇用に配慮するなど「人間中心」の開発を目指す原則「**人間中心のAI社会原則**」を声明に盛り込んだ。

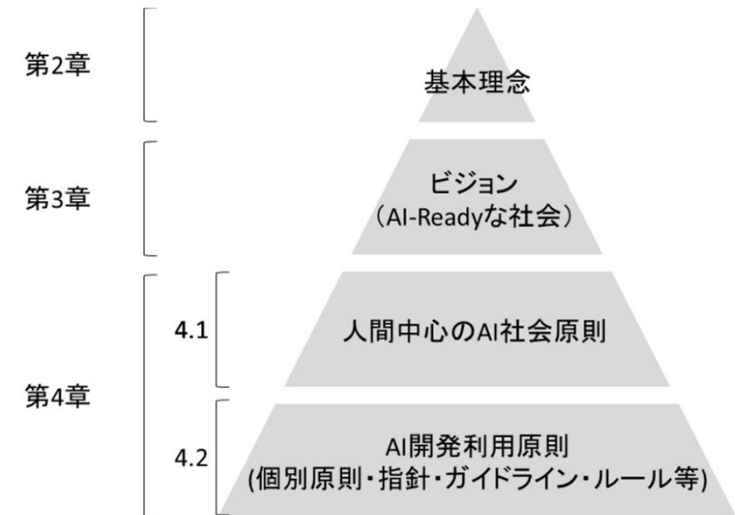
また, 日本が提唱する**信頼性のある自由なデータ流通(Data Free Flow with Trust; DFFT)**の重要性で一致。

◆AIを有効かつ安全に利用できる社会を構築すること, すなわち「AI-Readyな社会」への変革を推進する必要がある。

◆「AI」という用語について特定の技術を指すのではなく, 広く「高度に複雑な情報システム一般」を指すものとして捉える

◆AIの適切で積極的な社会実装を推進するためには, 各ステークホルダーが留意すべき基本原則「人間中心のAI社会原則」を定めることが重要。

- (1) **人間中心**の原則
- (2) 教育・リテラシーの原則
- (3) プライバシー確保の原則
- (4) セキュリティ確保の原則
- (5) 公正競争確保の原則
- (6) 公平性, **説明責任**及び透明性の原則
- (7) **イノベーション**の原則



[source] Social Principles of Human-Centric AI, Japan Cabinet Secretariat, March 2019.

(<https://www.bsa.org/policy-filings/japan-bsa-submission-on-draft-social-principles-on-human-centric-ai>)

3. 機械学習工学による, AIを活用した企業のガバナンス

3.2人工知能の国際標準化～ガバナンス・マネジメント・エンジニアリング

■ISO/IEC JTC 1/SC 42 (Artificial Intelligence)

◆産業界において人工知能(AI)を活用する動きが活発になっており, 2017年10月にロシア連邦のウラジオストクで開かれたISO/IEC JTC 1総会において, 人工知能に対する新しい分科委員会 <ISO / IEC JTC 1 / SC 42, 議長: Wael William Diab (米国, Huawei)>の設置が決議された.

◆ISOおよびIEC内のAIの標準化の中心として, SC 42の作業プログラムは **AIエコシステム全体**に注目している.

※WG 2 タイトル変更 “Big Data” ⇒ “AI Data & Data Ecosystems”の議論 (SC40第4回総会, 2019 10/11)
さらに, SC 42は, **人工知能アプリケーションを開発するISOおよびIEC委員会にガイダンスを提供**することを目的としている.

◆現在の作業プログラムには,

- ・基本的なAI標準「人工知能の概念と用語」「機械学習を用いた人工知能システムのフレームワーク」,
 - ・**ビッグデータ, AIの信頼性(trustworthiness)**, ユースケース, アプリケーション,
 - ・**AIのガバナンスへの影響**, AIの計算アプローチ,
 - ・**倫理的および社会的心配事(ethical and societal concerns)**
- の分野における標準化が含まれる.

(出所) 情報処理学会, プレスリリース「人工知能に関わる国際標準化がスタート」, Jan.2018.

https://www.ipsj.or.jp/release/20180110_itscjnews.html

<https://jtc1info.org/sd-2-history-of-jtc1/jtc1-subcommittees/sc-42/>

3. 機械学習工学による, AIを活用した企業のガバナンス

3.2 人工知能の国際標準化～ガバナンス・マネジメント・エンジニアリング

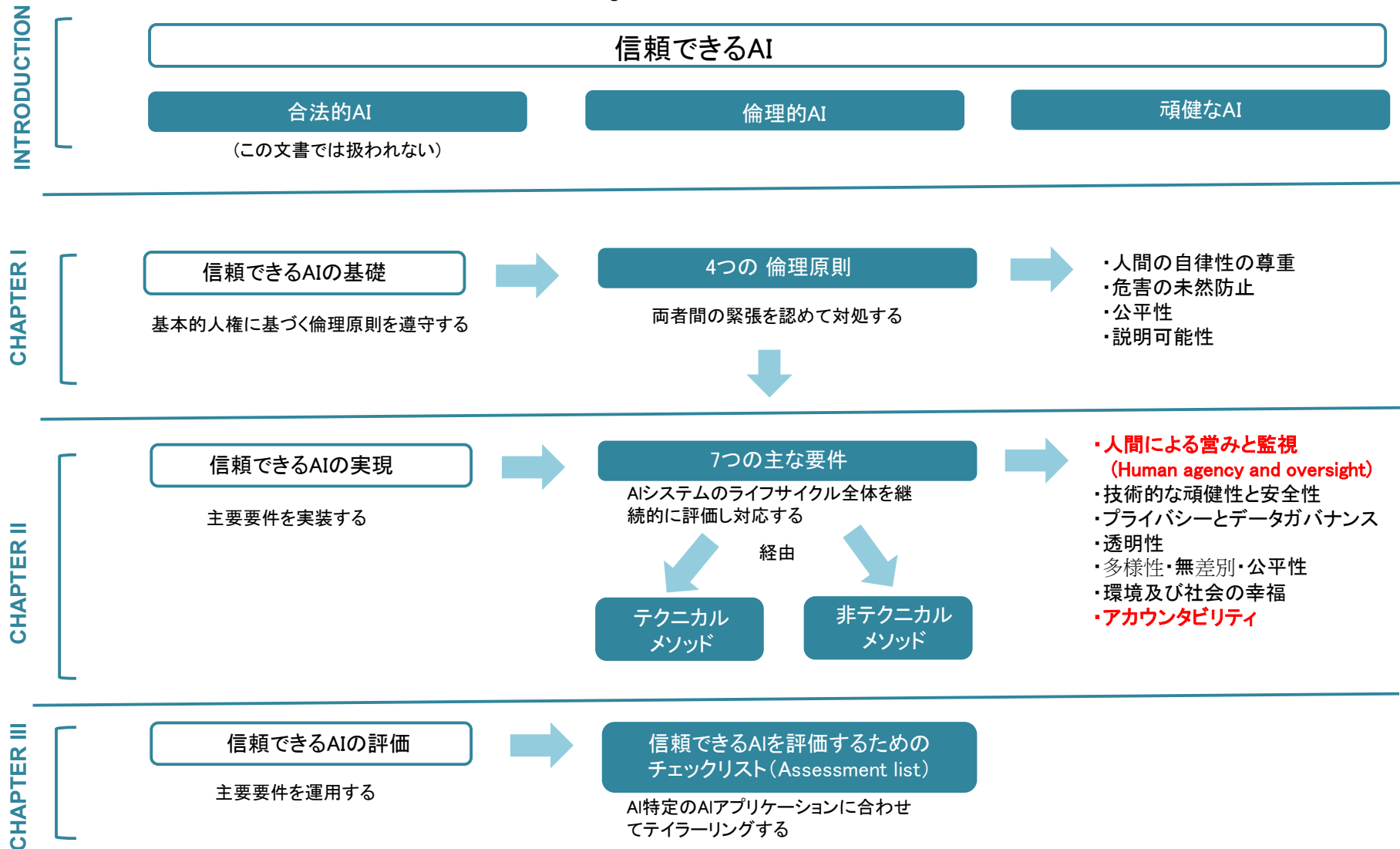
■ JTC 1/SC 42 (Artificial Intelligence)の規格開発状況

- (1) ISO/IEC 22989 – Information technology – Artificial intelligence – Concepts and terminology
人工知能の概念と用語
- (2) ISO/IEC 23053 – Information technology – Artificial intelligence – Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)
機械学習(ML)を使用した人工知能(AI)システムのフレームワーク
- (3) ISO/IEC 20546 – Information technology – **Big data** – Overview and vocabulary
ビッグデータの概要と語彙
- (4) Parts 1, 2, 3 and 5 of ISO/IEC 20547 – Information technology – **Big data** reference architecture
ビッグデータ. リファレンス. アーキテクチャ
- (5) ISO/IEC 24668 – Information technology – Artificial intelligence – Process management framework for Big data analytics
ビッグデータ分析のためのプロセス管理フレームワーク
- (6) ISO/IEC TR 24027 – Information technology – Artificial Intelligence (AI) – Bias in AI systems and AI aided decision making
AIシステムとAI支援による意思決定のバイアス
- (7) ISO/IEC TR 24028 – Information technology – Artificial Intelligence – Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence
人工知能の信頼性の概要
- (8) ISO/IEC TR 24029-1 – Artificial Intelligence (AI) – Assessment of the robustness of neural networks – Part 1: Overview
ニューラルネットワークの堅牢性の評価-パート1: 概要
- (9) ISO/IEC TR 24368 – Information technology – Artificial intelligence – Overview of ethical and societal concerns
倫理のおよび社会的心配事の概要
- (10) ISO/IEC 23894 – Information Technology – Artificial Intelligence – Risk Management
リスクマネジメント
- (11) ISO/IEC TR 24030 – Information technology – Artificial Intelligence – Use cases
ユースケース
- (12) ISO/IEC TR 24372 – Information technology – Artificial intelligence (AI) – Overview of computational approaches for AI systems
AIシステムの計算アプローチの概要
- (13) ISO/IEC 38507 – Information technology – **Governance of IT** – Governance implications of the use of artificial intelligence by organization
組織による人工知能の使用のガバナンスへの影響

3. 機械学習工学による, AIを活用した企業のガバナンス

3.3 欧州委員会「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」(1/2)

■ 信頼できるAI (Trustworthy AI) のための枠組み



3. 機械学習工学による, AIを活用した企業のガバナンス

3.3 欧州委員会「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」(2/2)

■ 人間による営みと監視 (Human agency and oversight)

AIシステムは、**人間の自律の尊重の原則**によって規定されているように、人間の自主性と意思決定を支援する必要がある。そのためには、AIシステムが、人間による営み(Human agency)を支援し、基本的権利を育成することによって、民主的で繁栄し、公正な社会を実現するものとして機能し、**人間による監視**を可能にする必要がある。

人間による監視・監督

人間による監視は、AIシステムが人間の自律性を損なうことや他の悪影響を引き起こさないことを保証するのに役立つ。**監視は、HITL (Human-in-the-Loop), HOTL (Human-on-the-Loop), またはHIC (Human-in-command) アプローチなどのガバナンスメカニズムを通じて実現**できる。

- ・ **HITL**とは、システムのすべての決定サイクルに人間が介入を可能にすることであるが、これは多くの場合可能ではあるが望ましくない。
- ・ **HOTL**とは、システムの設計サイクル中に人間が介入し、システムの動作を監視する能力のことである。
- ・ **HIC**とは、AIシステムの全体的な活動(より広範な経済的, 社会的, 法的および倫理的影響を含む)を監督する能力, および特定の状況でシステムをいつどのように使用するかを決定する能力を示す。これには、特定の状況でAIシステムを使用しない, システムの使用中に人の裁量レベルを設定する, またはシステムによる決定を無効にする機能の保証などが必要である。**さらに、公的な執行機関がその任務に沿って監督する能力を確保しなければならない。AIシステムの適用分野や潜在的なリスクに応じて、他の安全対策や制御対策を支援するために様々な程度の監督メカニズムが必要とされる。他の条件が同じであれば、人間がAIシステムを監督することが少なくなればなるほど、より広範なテストとより厳格なガバナンスが要求される。⇒第三者機関で認証**

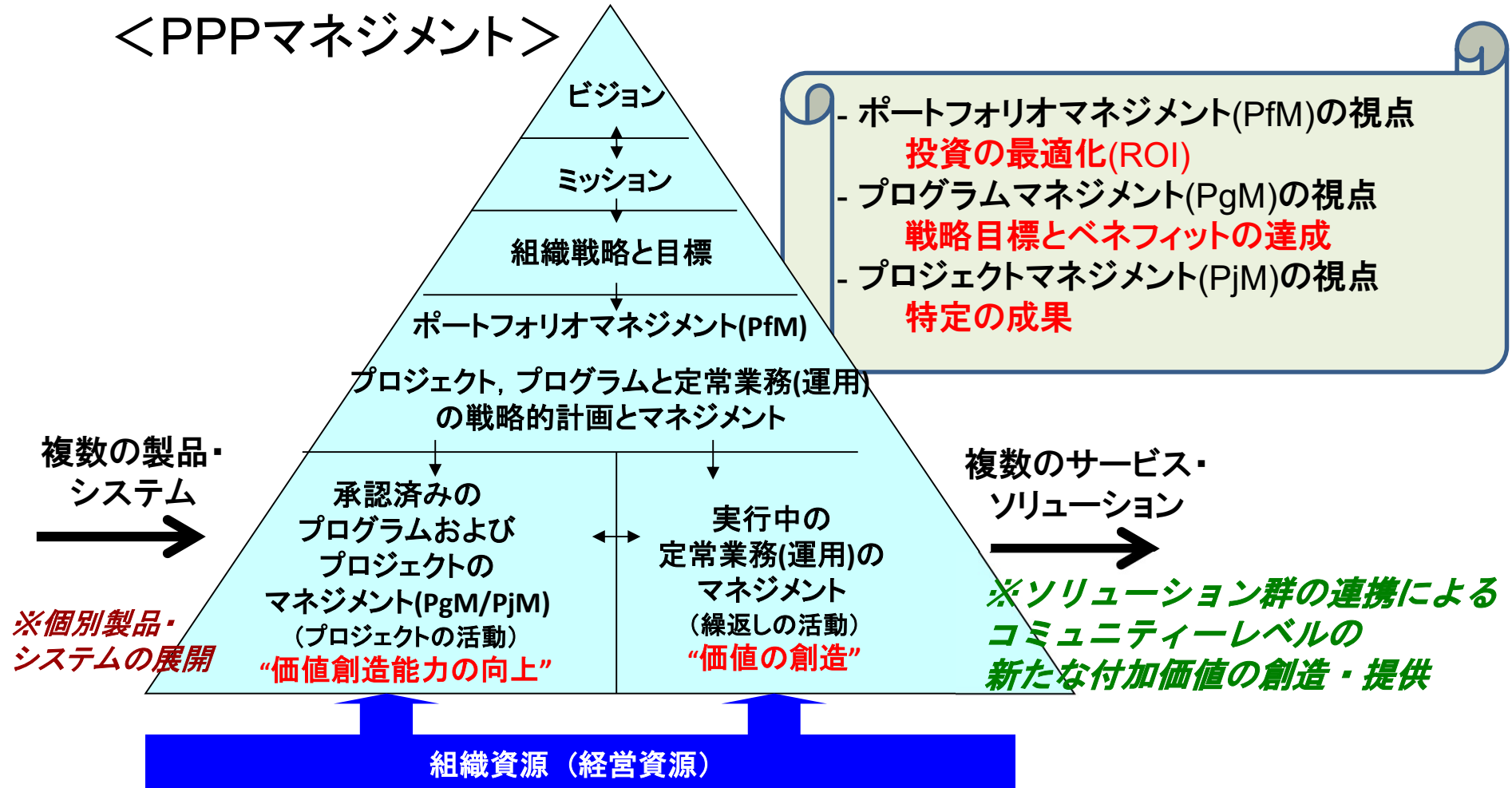
[source] Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence (AI) pp,15-16

<https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines#Top>

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.1 ITサービスマネジメント及びITガバナンスの国際標準化

■ITを活用した都市(スマートシティ)における企業間の価値連鎖 ＜PPPマネジメント＞



(出所) Project Management Institute, The standard for program management/.- 3rd ed.,

p26, "Figure 3-2. Strategic and Operational Processes Within an Organization", 2012. ©2019 Hiroyuki Ogura

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.1 ITサービスマネジメント及びITガバナンスの国際標準化

- ◆ITガバナンス (ISO/IEC38500) は**単一の組織**を対象に標準化してきた
- ◆今後は、デジタルトランスフォーメーションや複数の組織間の価値連鎖「エコシステム」※がテーマとしてフォーカスされている

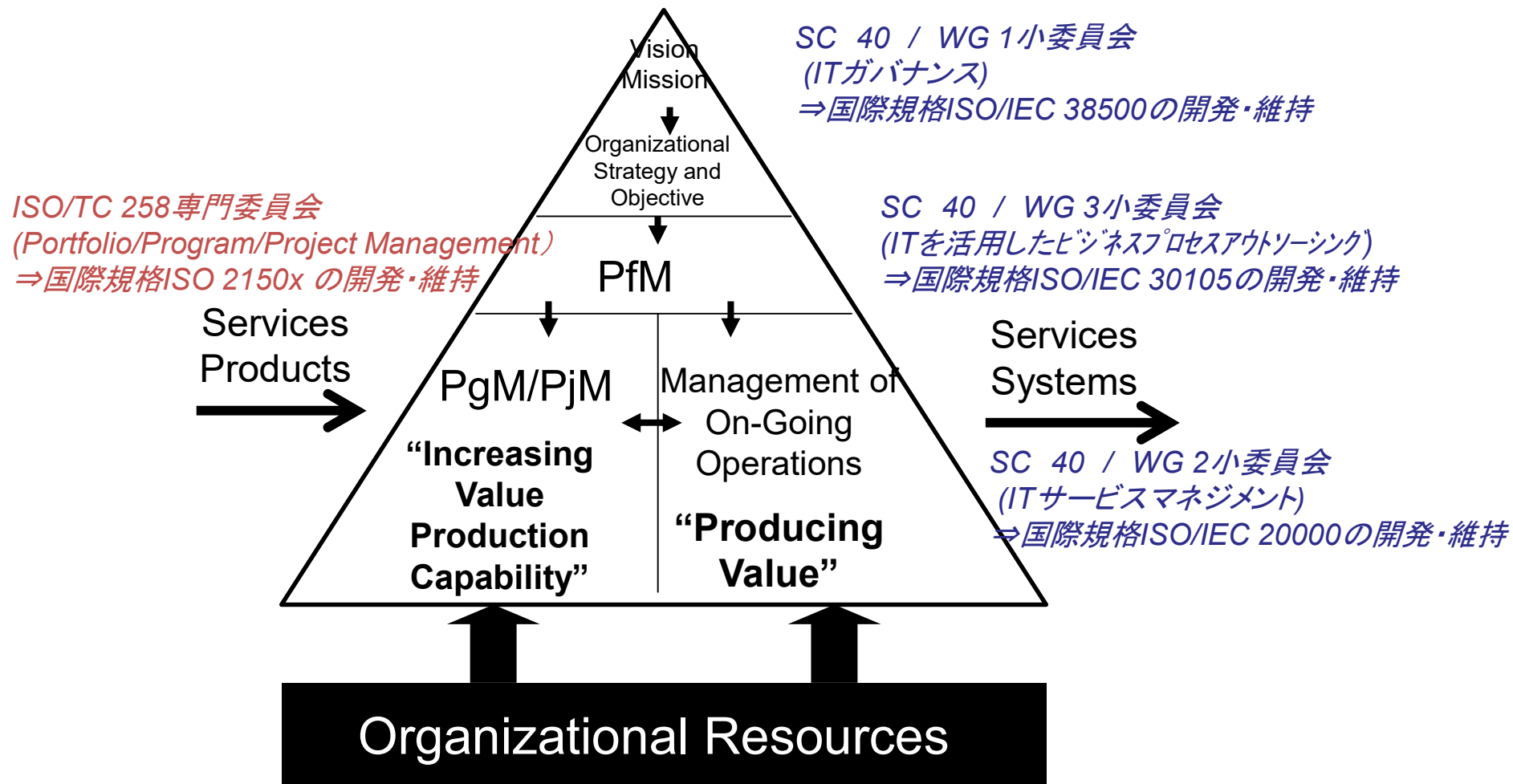


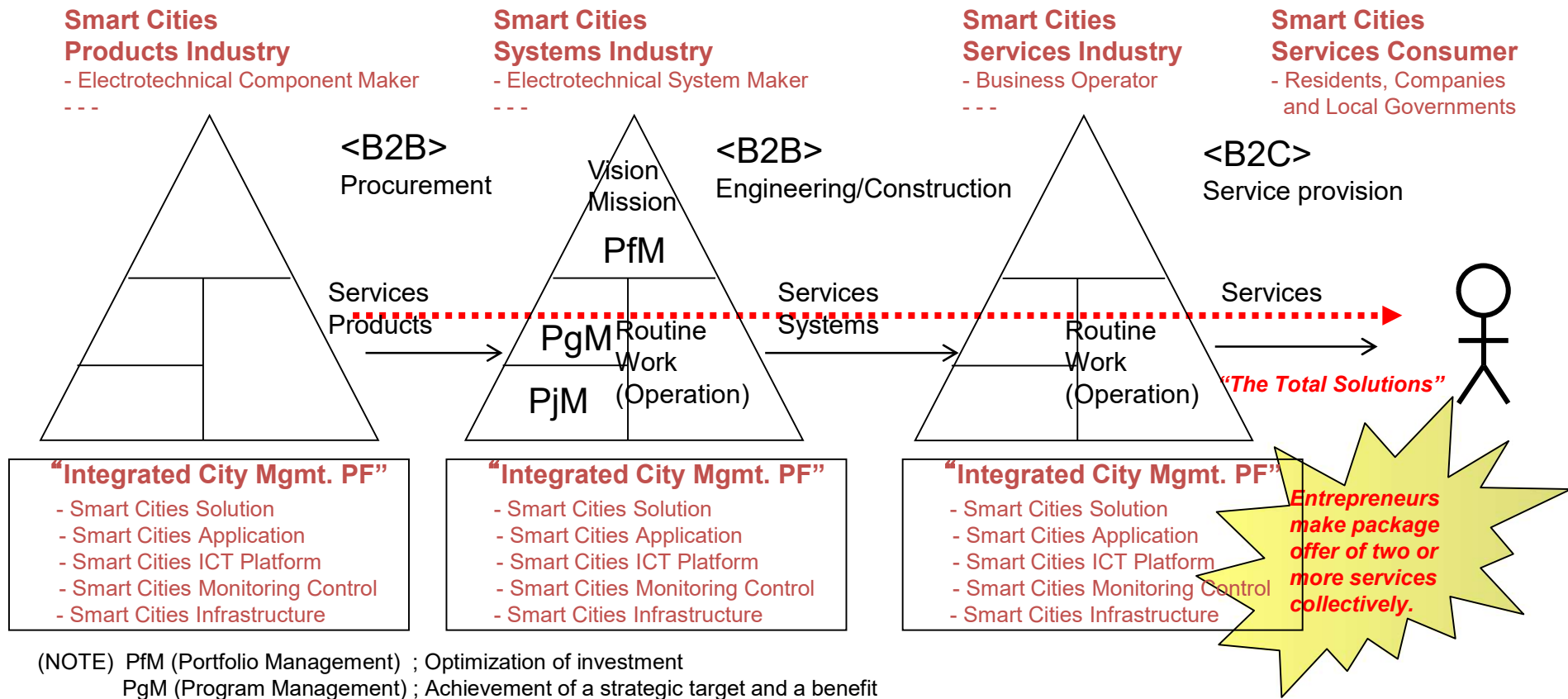
図2. PPPマネジメントとITサービスマネジメント・ITガバナンス国際標準化との関係

※ITを活用した都市の企業間価値連鎖「エコシステム」ビジネスモデル案

The paper shall deal with Construction of the Smart Cities Business Model on Efficient Electrotechnical Smart Cities “System of systems”

- Smart Cities Business Model is Energy x Building x Home system, Energy x Automobile x Traffic system, or Robot x Retail x City planning
- Create the new Industry by the different field fusion through “**Integrated City Management Platform**”

The Smart Cities <B2B2C>Business Excellence Model is Collaboration between;



(NOTE) PFM (Portfolio Management) ; Optimization of investment
PgM (Program Management) ; Achievement of a strategic target and a benefit
PjM (Project Management) ; The result of a specific project

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.2 AIガバナンスの国際標準化

■ ISO/IEC 38507 規格開発状況

N142 エキスパート寄書-小倉博行(JPHO-1)に対する国内委員会での議論

- 小倉寄書:5件の内1件(**Oversight**)の議論を行い、残りは次回F2F会議(10/8-10のSC42東京会合)にて議論することになった。議論の内容は以下のとおり。
欧州委員会ガイドライン「人間による監視“human oversight”」という用語の定義を追加すべきだと提案に対し、以下のコメントがあった。
 - “human oversight”がこの標準に別のレベルの複雑さをもたらし、“off-topic”と見なされるため、“human oversight”よりも“governance oversight”に集中する必要がある。
 - この標準が“human oversight”を重視するとすれば、一部のシステム(完全自動化など)が除外される。“human oversight”は“trustworthiness”に関するプロジェクトなどの別プロジェクトかもしれない。
 - 法律、規制、または契約を順守するための明示的な要件または推奨事項を含むステートメントは問題。ISO指令によれば、このようなステートメントは規格では許可されていない。著作権問題もある。
- 国内委員会(情報処理学会 情報規格調査会SC40/WG1<ITガバナンス>小委員会)コメント
 - AIガバナンスもITガバナンスも企業のモラルハザードを防止するための「人間による監視“human oversight”」は必要で、OECDコーポレートガバナンスには倫理規定として入っている。
 - 環境保全などの「人間の倫理」と善管注意義務など会計報告上の「企業の倫理」は異なる。
少なくとも現状のITガバナンス規格38500には倫理規定は入っていない。

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.2 AIガバナンスの国際標準化

■ ISO/IEC JTC 1/SC 42/JWG 1 (Governance Implications of AI) 第3回F2F会合(2019年10月8-10日)議事録

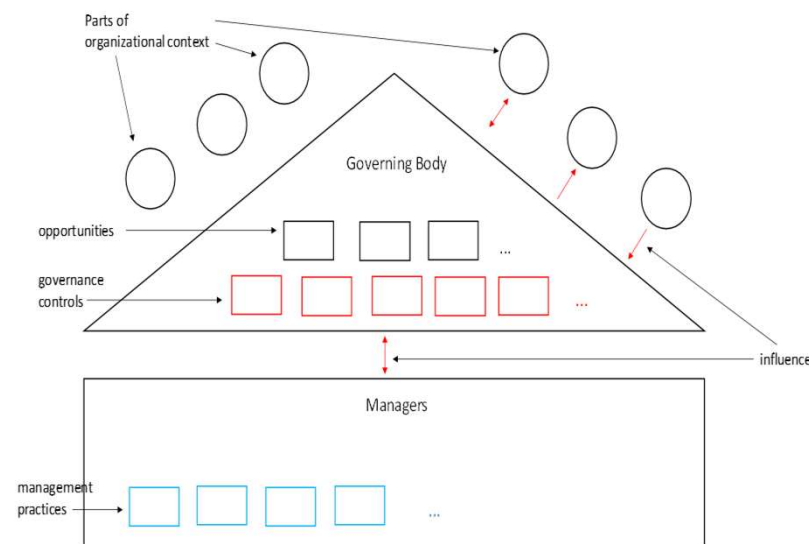
ISO / IEC 38507「組織による人工知能(AI)使用のガバナンスへの影響」

ブレイクアウトセッション

人間による監視(human oversight) vs. ガバナンスによる監視(governance oversight)
「人間による監視 vs. ガバナンスによる監視」に関するブレイクアウトセッションは、
2019年11月の電子会議まで延期する。

ISO/IEC 38507のコンセプト図の作業

図の詳細化には、図のボックスのラベルなど、より多くの寄書が必要。将来の図4は、ブレイクアウトセッションで開発した右図のアウトラインに基づく必要がある。用語(マネジメントの実務慣行、ガバナンスコントロール、ビジネス機会、組織のコンテキスト)を定義し、右図の各ボックスを説明する寄書を求める。



4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.3 AIシステムのガバナンス・マネジメントのコンセプトモデル

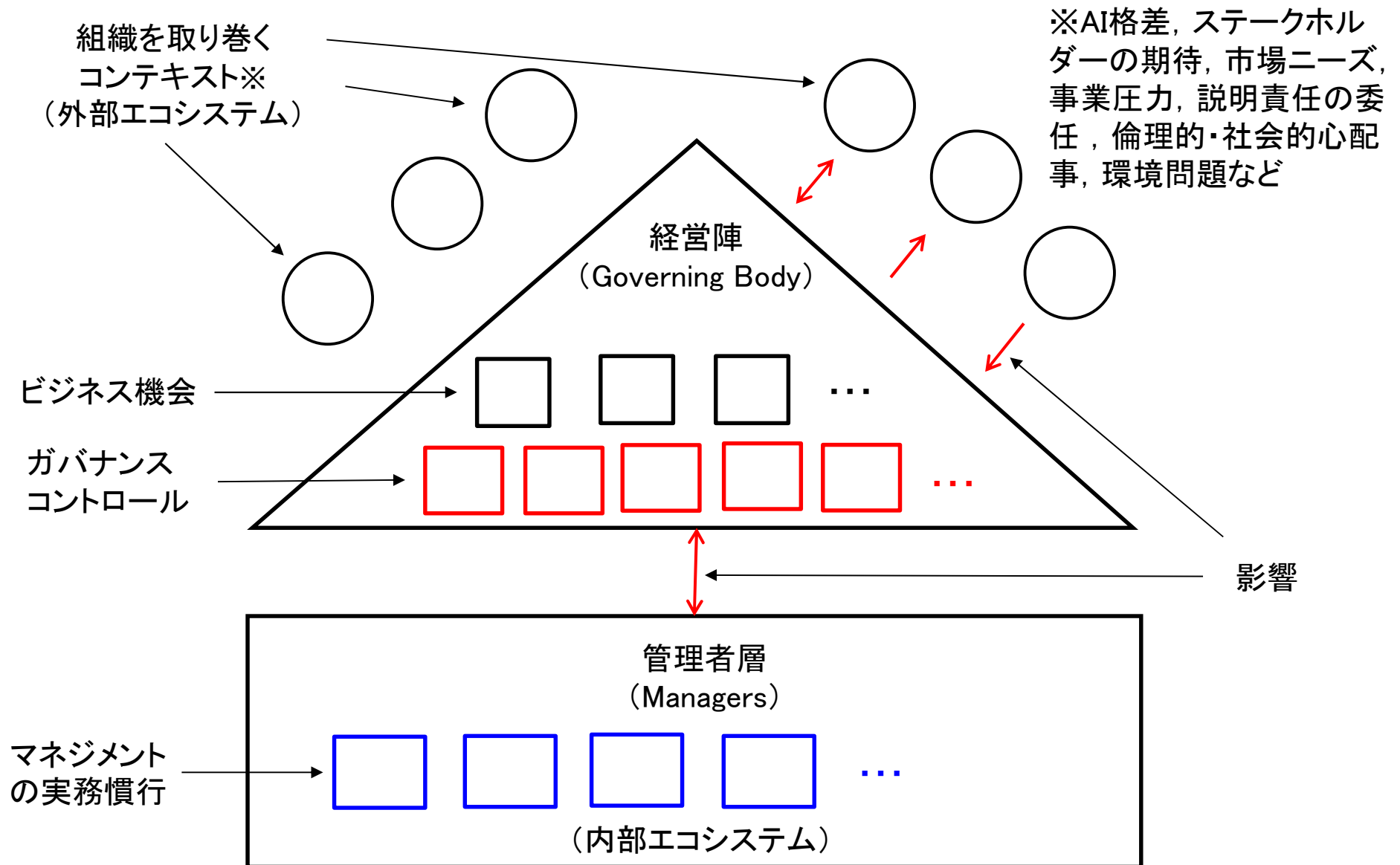
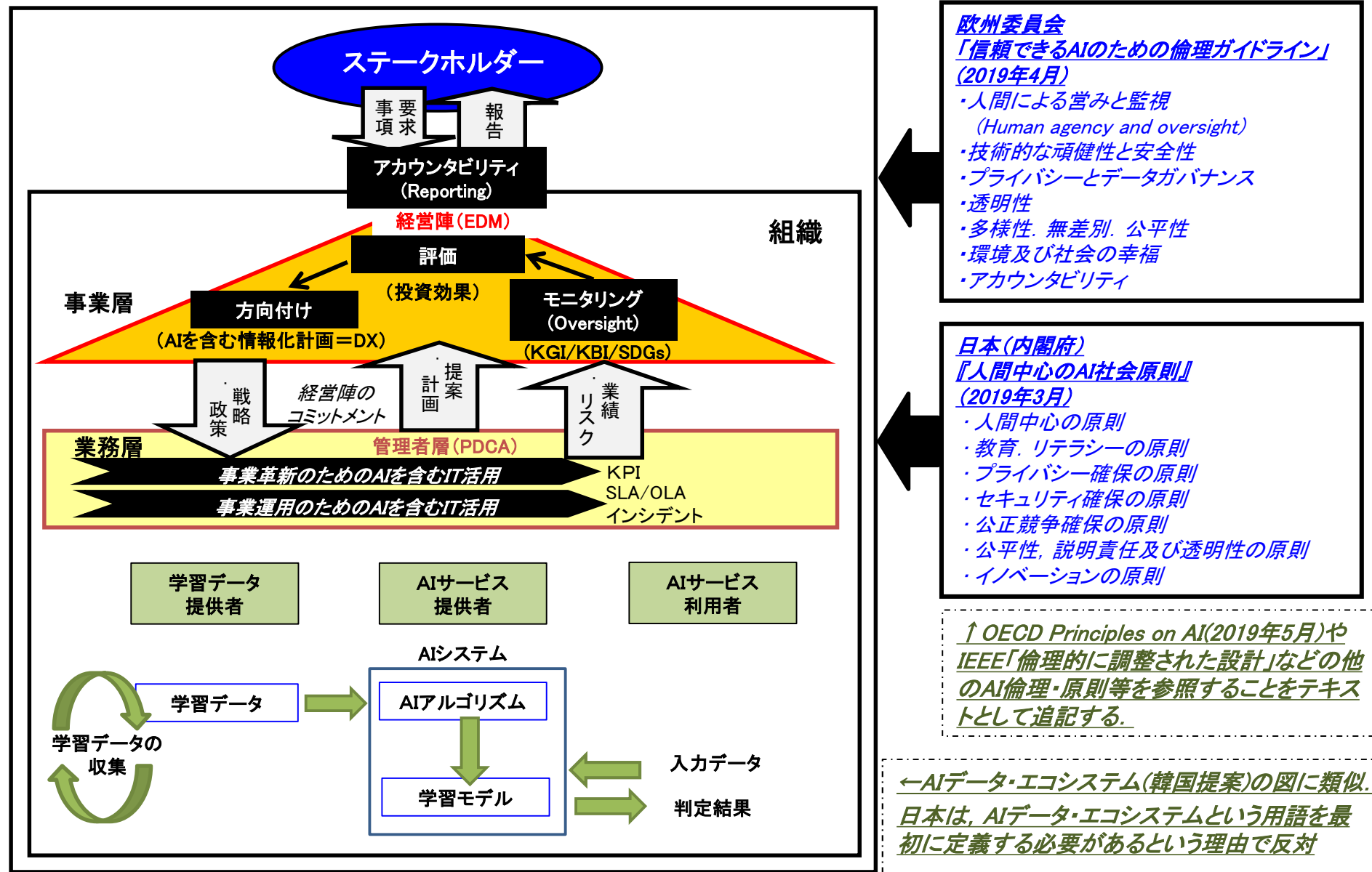


図3. AIエコシステムーAIシステムのガバナンスモデル案ー

4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.3 AIシステムのガバナンス・マネジメントのコンセプトモデル案(図4)



欧州委員会
 『信頼できるAIのための倫理ガイドライン』
 (2019年4月)
 ・人間による営みと監視
 (Human agency and oversight)
 ・技術的な頑健性と安全性
 ・プライバシーとデータガバナンス
 ・透明性
 ・多様性, 無差別, 公平性
 ・環境及び社会の幸福
 ・アカウンタビリティ

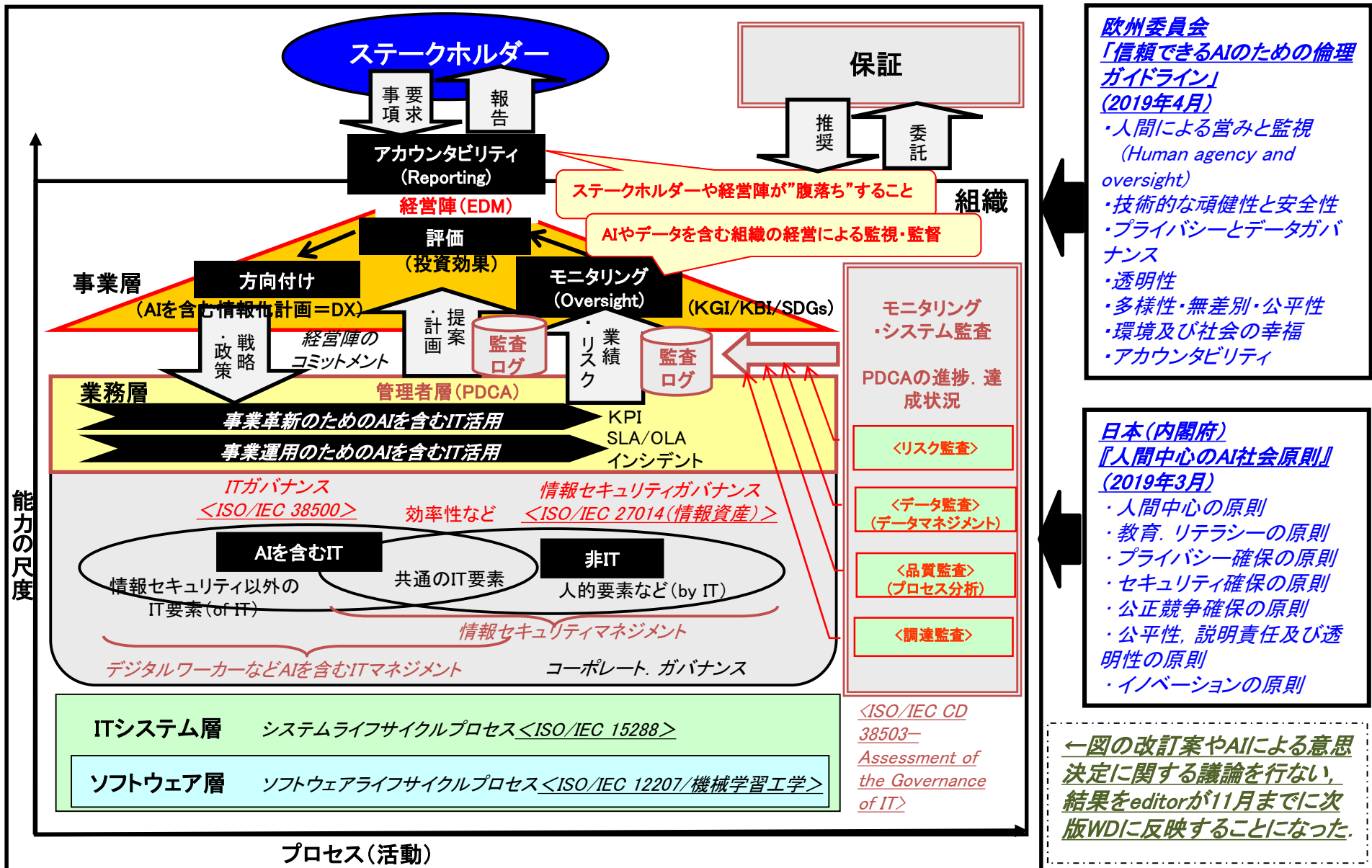
日本(内閣府)
 『人間中心のAI社会原則』
 (2019年3月)
 ・人間中心の原則
 ・教育, リテラシーの原則
 ・プライバシー確保の原則
 ・セキュリティ確保の原則
 ・公正競争確保の原則
 ・公平性, 説明責任及び透明性の原則
 ・イノベーションの原則

↑ OECD Principles on AI(2019年5月)や IEEE「倫理的に調整された設計」などの他のAI倫理・原則等を参照することをテキストとして追記する。

←AIデータ・エコシステム(韓国提案)の図に類似。日本は、AIデータ・エコシステムという用語を最初に定義する必要があるという理由で反対

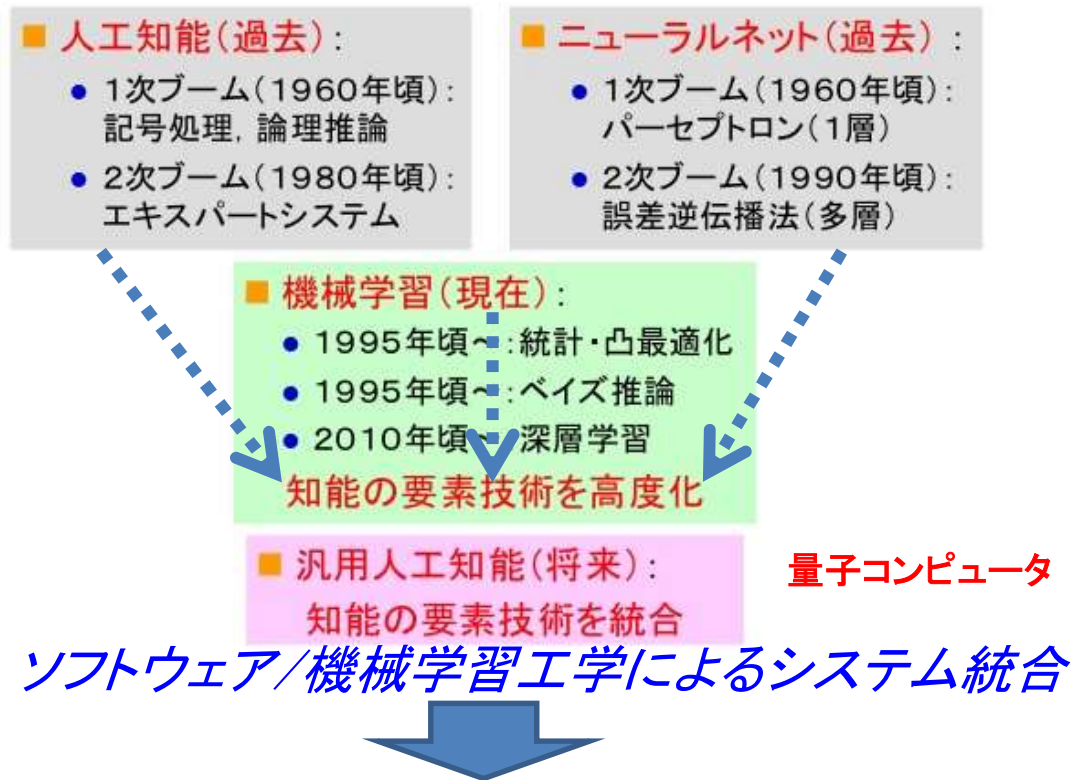
4. AIを活用した都市と企業のガバナンスモデルの検討

4.4 AIを含むITシステムのガバナンス・マネジメント・エンジニアリングの実装モデル案(図5)



5. まとめ (AIデータ・エコシステム) ~ 日本の失われた20年 (30年) を取り戻し, これからの社会で新たなデジタル技術 (IoT, Bigdata, AI, 5G, 量子コンピュータ) を活用して, どのようなビジネスモデル/エコ・システムでデザインし, 生き残っていくか?

今後の展望



システムアプローチによる「AIデータ・エコシステム」の社会実装(ビジネスモデル化)
〈AIを活用した持続可能なスマートシティの原則・指針・標準化によるシステム実装〉

(出所)

・ 日本ソフトウェア科学会 機械学習工学研究会キックオフシンポジウム, 2018/5/17

杉山将「機械学習研究の現状とこれから」をもとに作成 <https://ledge.ai/mlse-symposium/>

・ 小倉博行, 馬奈木俊介『人工知能の経済学—暮らし, 働き方, 社会はどう変わるのか—/第3章 持続可能なスマートシティ実装』, ミネルヴァ書房, Oct.2018.

©2019 Hiroyuki Ogura

5. まとめ(AIガバナンス)

～AIを活用した新たな価値で経済発展(生産性向上)

と倫理的・社会的心配事の解決を両立するスマートシティの実現(1/3)

【課題・背景】

・デジタルトランスフォーメーションDX(スマートシティ, Society 5.0/CPS)実現に向けた(AIを活用した)新たな価値で経済発展(GDP?/生産性向上)と社会的課題(Social Concerns)の解決を両立

⇒4Gから5Gになると, 通信の速さ・接続機器数が100倍となり, 新しいアプリケーションの誕生する.

このためクラウド間データ流通を高速に行うための「情報モデルの標準化」が重要となってくる.

つまり, AIを活用したスマートシティ(自治体DX)実現には, 企業間価値連鎖をもたらすエコシステム構築のための都市の「情報モデル」(機械読取可能なAIデータモデル)の標準化が必要となる.

5. まとめ(AIガバナンス)

～AIを活用した新たな価値で経済発展(生産性向上)

と倫理的・社会的心配事の解決を両立するスマートシティの実現(2/3)

【日本、EU及びOECDの人間中心のAI原則(AIガバナンスの理念)】

が今年6月に開催されたG20貿易・デジタル経済相会合で採択され、

・AIを活用したスマートシティは、人間中心のAI原則に基づき、”Smart Connected XXX”から”Smart Connected Community”を目指す。

・スマートシティAPIエコノミーの展開(機械学習)により、GAFA/BATが、中小企業、NGO/NPO等とのクラウド接続する。

・そのときのデータは誰のものか？

⇒欧州・日本は市民のもの、米国は企業のもの、中国は政府のもの(、エストニアは電子政府のもの)

⇒人間による監視 vs. ガバナンスによる監視 vs.政府による監視(vs.電子政府による監視)

・日本が提唱する信頼性のある自由なデータ流通(Data Free Flow with Trust; DFFT)を用いて、GAFAやBATとの間でデータの信頼性フレームワークを構築し、AIノードはブラックボックスだが周辺部は標準化で明確化し、第三者機関で認証する。

[参考] 2019年11月15日 日本学術会議情報学委員会3分科会合同公開シンポジウム「Society5.0時代のCPS」、
須藤 修「Society5.0とTechno-Social Paradigm : CPSとAIの展開」

5. まとめ(AIガバナンス)

～AIを活用した新たな価値で経済発展(生産性向上)

と倫理的・社会的心配事の解決を両立するスマートシティの実現(3/3)

【解決策】

システムアプローチと機械学習工学による

「AIデータ・エコシステム」の社会実装及びビジネスモデル化

＜AIを活用した持続可能なスマートシティの原則・指針・標準化によるシステム実装＞

⇒AIを含むITシステムの

ガバナンス・マネジメント・エンジニアリングの社会実装モデル(図4・図5)の提案

・企業としては、AIを含むITシステムの維持コストを上回る収入が必要。PoC(仮説検証)や運用のコストが回収できる仕組みを廻すビジネスモデルの設計が必要。

・スマートシティはコストセービングから始める。既存業務の効率化を行い、削減した予算を用いてデータ活用新サービスを行う。

・データはスマートシティの血液であり、データを出す人が廻り廻って別の人にサービスを行っている。相互の信頼関係が重要。

・AIを活用したスマートシティの経済発展(生産性向上)と倫理的・社会的心配事の解決を両立するための人間行動をどう促すか。哲学的, 心理学的, 社会科学的, 政策的, 都市システム工学的対応が必要。

[参考] 2019年11月15日 日本学術会議情報学委員会3分科会合同公開シンポジウム「Society5.0時代のCPS」

Thank you

Q&A