

# AI社会実装推進調査報告書

2018年6月19日

独立行政法人 情報処理推進機構(IPA)

技術本部 ソフトウェア高信頼化センター(SEC)

- Society 5.0でも提唱されているように、経済発展と社会課題の解決を両立する新技術としてAIに対する期待が高まっており、自動運転やスマートホームなど海外での普及も進んでいる。
- AI技術の日々の革新、グローバルでの社会実装を受けて、日本の社会や産業もAIの恩恵を十分に受けられるよう、AIの社会実装をスピードアップすることが必要である。
- そこでIPAは、産学官の有識者からなるAI社会実装推進委員会を設置するとともに、AIの利用・制度政策動向調査及び実装課題の抽出を行い、課題解決の方向性の策定を行った。
- 様々な分野におけるAIの導入及び活用のスピードアップを促進し、社会の充実や産業の成長を図るため、本委員会及びIPAを含めた産業、学術及び公的機関が取り組むべき方向性として、ここに公表する。

# AI社会実装推進調査のアウトライン

## 調査(P9～)

### 文献調査

- ・利用動向
- ・制度政策動向
- ・実装課題

### アンケート調査

- ・利用動向
- ・実装課題

### ヒアリング調査

- ・AI関連企業
- ・ユーザ企業
- ・有識者

### 海外調査

- ・文献調査
- ・ヒアリング調査(中国)

### 特定領域調査

- ・自動運転
- ・スマート工場

委員会及び事務局での検討

## 課題抽出(P23)

ユーザや社会に係る課題	AIの理解
	社会受容性
	AIと人の能力
国際課題	国際競争力
開発に係る課題	AI人材
	学習環境
	学習データ・学習済モデルの流通
AIの特性に係る課題	AIシステムの検証性
	AIシステムの安全性
	AIの精度
法制度に係る課題	AIと法制度
	個人情報・プライバシー

委員会及び事務局での検討

## 対策の方向性の策定(P24～)

1. AIで日本を**強化**する

2. **社会システム**から変えていく

3. **企業や消費者の理解**を促進する

4. **人とAIが協調**し、ともに成長する

5. AIの**リスクと安全性**を考える

6. AI開発の**エコシステム**を活性化する

7. サービスを生む**データ戦略**を考える

8. AIで生じる**法制度**の課題を検討する

## 期待効果(同左)

### 共通領域

- ・社会の充実、企業価値アップ、早期実装による競争力強化
- ・ユーザ側のAI人材育成による導入及び活用の促進
- ・検証の仕組みやガイドの整備によるAIの安全性の確保
- ・手軽に利用できる開発環境や「場」によるイノベーション創出
- ・迅速な法整備による実装促進
- ・データ戦略によるデータ活用と新しいサービスの創出など

### 自動運転

- ・導入目的がプライオリティ付けされることで優先領域においてAI価値を早期に享受
- ・歩行者も含んだ自動運転社会システムやルールの整備
- ・交通データの流通促進 など

### スマート工場

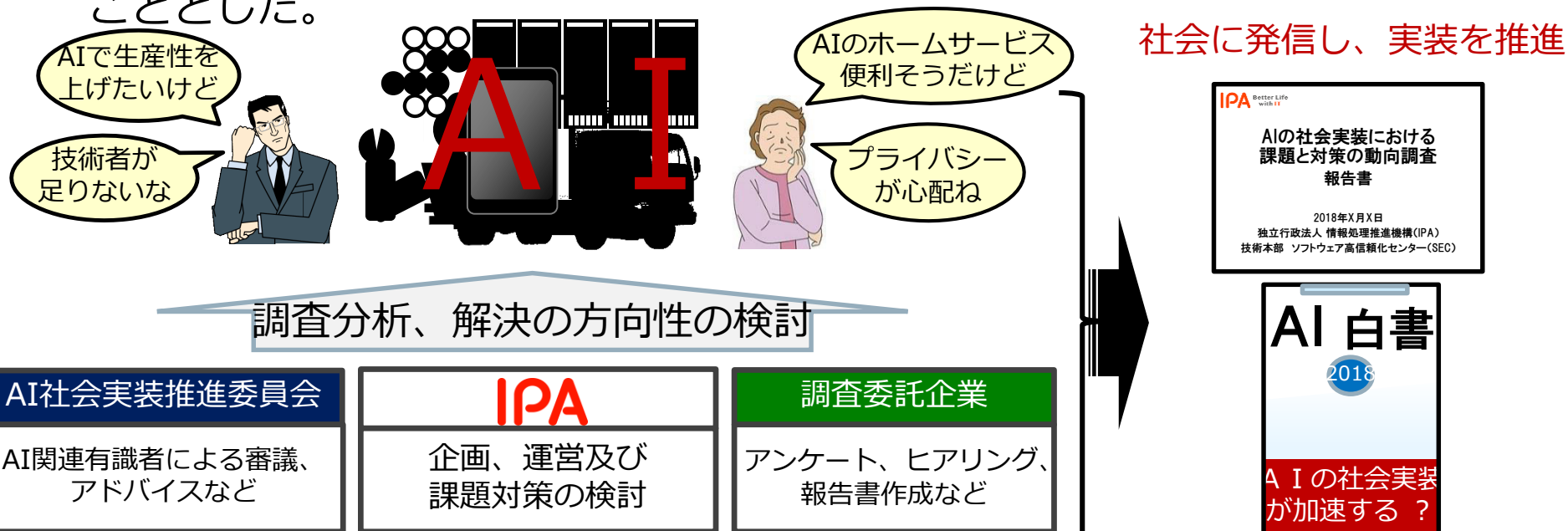
- ・「ものづくり×AI」による企業価値の創生や向上
- ・中小工場へのIoT導入によるAIサプライチェーンの実現
- ・人とAIとの協調によるトータルでの生産性の向上 など

- 1. 事業の概要
  - 1) 事業の目的
  - 2) A I 社会実装推進の考え方
  - 3) A I 社会実装推進委員会の概要
  - 4) 事業の流れ
- 2. 調査の概要
  - 1) 概要と調査項目
  - 2) 文献調査の概要
  - 3) アンケート調査の概要
  - 4) ヒアリング調査の概要
  - 5) 海外動向調査の概要
  - 6) 実装課題の整理・分類
- 3. 社会実装推進の方向性(まとめ)
  - 1) 社会実装推進の方向性の提案
  - 2) 社会実装推進の方向性の関係
  - 3) 社会実装推進の方向性の概要
  - 4) 長期的な課題について
  - 5) 「方向性」の特定領域への適用例
- さいごに

# 1. 事業の概要

# 1)事業の目的

- 第4次産業革命で挙げられる AI, Blockchainなどの新技術は、社会に対して新しい価値をもたらすと期待される。ただし、その実現には、技術開発や人材育成、安全安心の確保、法制度の見直しなど、**実装課題**の解決が必要である。
- そこでIPAは、2017年度「**新技術の社会実装推進に関する調査事業**」において「**AI**」を取り上げ、現在直面している、また将来直面するであろう実装課題を洗い出し、対策を検討、**社会実装推進の方向性**をとりまとめることとした。
- また本事業を円滑に進めるため、有識者による**AI社会実装推進委員会**を設置し、IPA及び調査委託機関が行う調査・検討内容について**審議及び助言**をいただくこととした。



## 2) AI社会実装推進の考え方

- 本書では、AI社会実装推進を以下のように捉えている。

### 「AI」=広義のAI

- 本書でいう「AI」においては、ディープラーニングだけでなく、既存のAI技術も含める。  
→ AI技術には得意・不得意があるため、幅広いニーズに対応するには既存のAI技術も必要。

### 社会実装=新技術に焦点

- 本書でいう「社会実装」においては、ディープラーニングなどの新しいAI技術に焦点を当てる。  
→ それらを起爆剤とすることで、AI全般の普及を図る。

### AI社会実装推進

### 推進=スピードアップ&安全安心

- 本書でいう「推進」においては、スピードアップを重視する。  
→ 社会が早く利益を享受したり、AI産業が先行することで国際競争力を得られるように図る。  
→ ただし、安全や社会の理解には十分に配慮する。

### 3) AI社会実装推進委員会の概要

- 産学官のAI有識者で構成した委員会を2017年12月に設置
- AIに関する期待、課題及び社会実装推進の方向性を検討

#### AI社会実装推進委員会 委員一覧

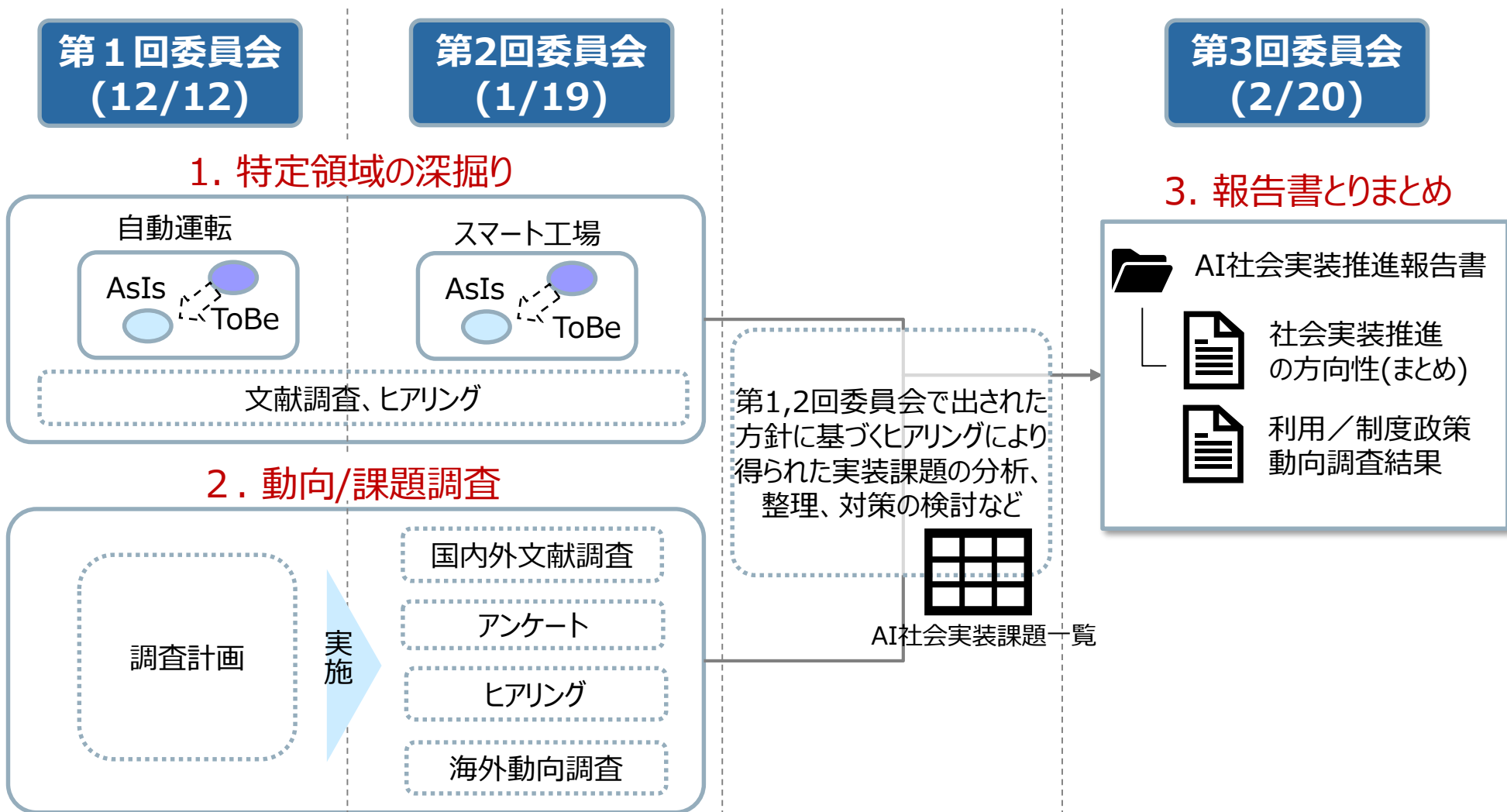
(2018年3月現在、敬称略)

役職	氏名	所属
委員長	松尾 豊	国立大学法人東京大学
委員長代理	小松崎 常夫	セコム株式会社
委員	麻生 英樹	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	岡田 陽介	株式会社ABEJA
	草野 隆史	株式会社ブレインパッド
	佐藤 聡	株式会社クロスコンパス
	新保 史生	慶應義塾大学
	関根 久	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
	竹田 茂	スタイル株式会社
	樋口 晋也	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
	宮田 博司	株式会社富士通研究所



# 4)事業の流れ

- 事業の流れを以下に示す。なお具体的な課題を抽出するため、ものづくり産業から自動運転とスマート工場の2領域を選定、課題の深掘りを行った。



## 2. 調査の概要

# 1)概要と調査項目

以下のとおり調査を実施し社会実装課題を抽出、実装委員会で検討を行った。

- 調査期間：2017年11月～2018年2月
- 調査方法、調査件数など
  - 文献調査：利用状況、制度・政策について各30以上の文献を調査。
  - アンケート調査
    - 調査方法：記名式郵送アンケート調査（回収にはWebを併用）
    - 調査対象：経済産業省 情報処理実態調査で調査対象となっている26業種（製造業、非製造業）の中から無作為抽出による5,000事業者
    - 回答者の部門及び役職：経営層又はICT関連事業部門の責任者もしくは担当者
    - 有効回答数：364件
  - ヒアリング調査
    - 調査方法：研究員による直接ヒアリング
    - 調査対象：AIベンチャー企業及び実装委員会の委員
    - 調査件数：15件
  - 海外動向調査（中国）
    - 調査方法：文献調査及び研究員による直接ヒアリング
    - ヒアリング調査件数：4件

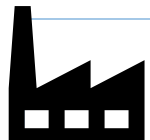
## 2) 文献調査の概要(利用動向)

- 各領域においてA I の取組みが進んでいるが、流通業のように実用レベルのものから自動運転のように実証レベルのものまで多様であり、実装の温度差があることが確認された。



### 自動運転

- ・ 「レベル4」「サービス化」「シェアリング」をキーワードに、グローバルで各社が研究開発を推進。
- ・ トヨタ自動車がCES2018で発表した「e-Pallet」がこのトレンドを象徴する。



### スマート工場

- ・ 異常検知、作業員のミス防止、外観検査などでAI活用事例が出始めている。
- ・ 国内工場での高齢化と人手不足、海外工場の技術不足への支援が期待されている。



### 流通業

- ・ 映像の解析によるマーケティング、店舗経営の効率化、無人レジ決済など多様なソリューションが提供されている。
- ・ 次世代型店舗（LINE×ファミリーマート、Amazon GO、中国の無人店舗）開発が進む。



### 行政

- ・ 特許庁の事務の効率化にAIを活用。画像認識による類似の商標調査など。
- ・ 地方自治体で「チャットボットによるFAQ」「保育施設の入所の割り振り」などに活用が進んでいる。



### 業種共通

- ・ RPA（Robotic Process Automation）の利用が拡大している。アンケート調査結果においても「これから利用したい技術」として上位にあがっている。
- ・ 音声が入タフェースになる傾向がみられる（スマートスピーカーの影響等）。

※RPA：Robotic Process Automationの略。生産のみならず、事務などにもロボットの適用が進んでいる。

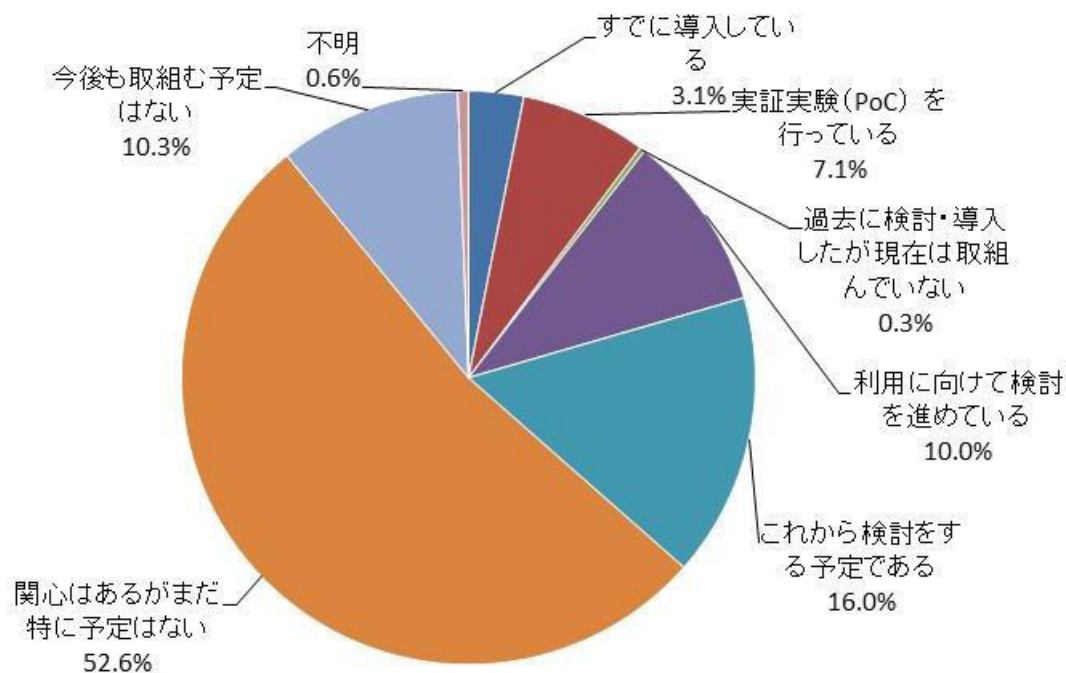
## 2) 文献調査の概要(実装課題の既存取組み)

- 本調査では、下記のような既存取組みを十分に踏まえて実装課題を整理した。

実装課題に関する既存取組み(文献例)	発行日	発行者
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND LIFE IN 2030	2016/9	スタンフォード大学
人工知能学会 倫理指針	2017/2	人工知能学会倫理委員会
IEEE Ethically Aligned Design	2016/11	IEEE
People +AI Research (PAIR)	2017/7	Google
データと競争政策に関する検討会	2017/6	公正取引委員会
人工知能と人間社会に関する懇談会	2016/3	内閣府
AIネットワーク化に関する国際的な議論の推進に向け	2017/7	総務省
国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案	2017/7	総務省
新たな情報財検討委員会報告書	2017/3	内閣府
知的財産推進計画2017	2017/5	知的財産戦略本部
産業構造審議会 知的財産分科会 営業秘密の保護・活用に関する小委員会 第四次産業革命を視野に入れた不正競争防止法に関する検討(中間とりまとめ)	2017/5	経済産業省
データと競争政策に関する検討会 報告書	2017/6	公正取引委員会
自動運転における損害賠償責任に関する研究会 整理案 概要	2017/9	国土交通省
自動運転の段階的実現に向けた調査研究 報告書	2017/3	警察庁
国家戦略特区における日本版レギュラトリー・サンドボックス制度の導入	2017/5	内閣府

### 3)アンケート調査の概要(1/3)

- AIの利用状況をみると「すでに導入している」と回答した比率は3.1% (11社), 「実証実験(PoC)を行っている」7.1%を合わせて約1割である。
  - 『AI白書2017』のアンケート調査では、AIに取り組んでいると回答した割合が23.0%と高くなっているが、対象は上場企業3,787社(回答296社)であり、本調査の方が非上場企業を含んでいる分、低くなつたと想定される(送付数5,000社、回答364社)。

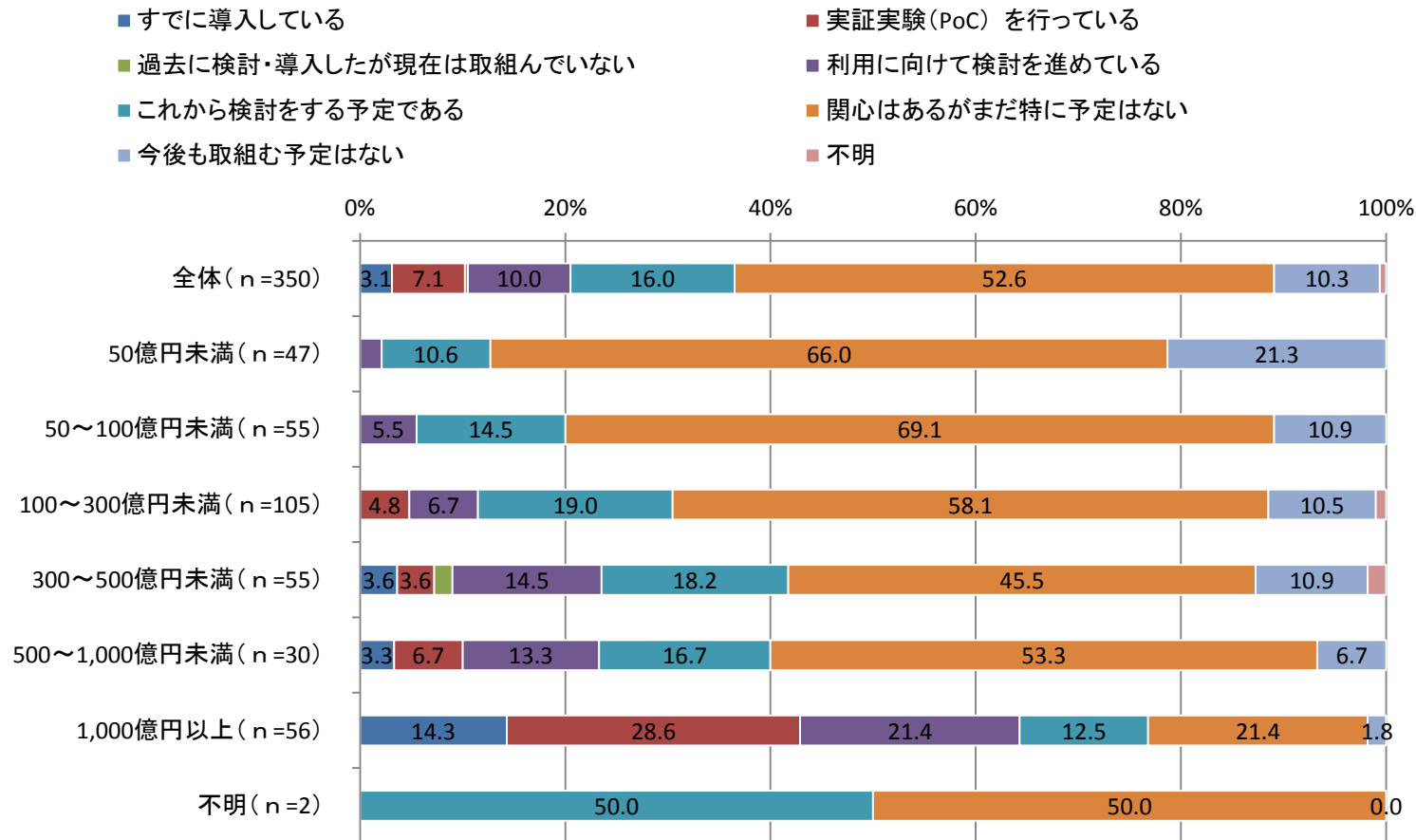


経済産業省 情報処理実態調査の調査対象  
26業種 5,000事業者に対し質問表を郵送。  
回収率7.3%、364社。  
※信頼水準95%のときの標本誤差は±5.14%。  
標本誤差の定義については以下参照。  
<http://www.stat.go.jp/teacher/c2hyohon.html>  
※左図はAIユーザ企業350社を集計対象として  
おり信頼水準95%のときの標本誤差は±5.24%。

※PoC:Proof of Conceptの略。ビジネスコンセプトの実証。

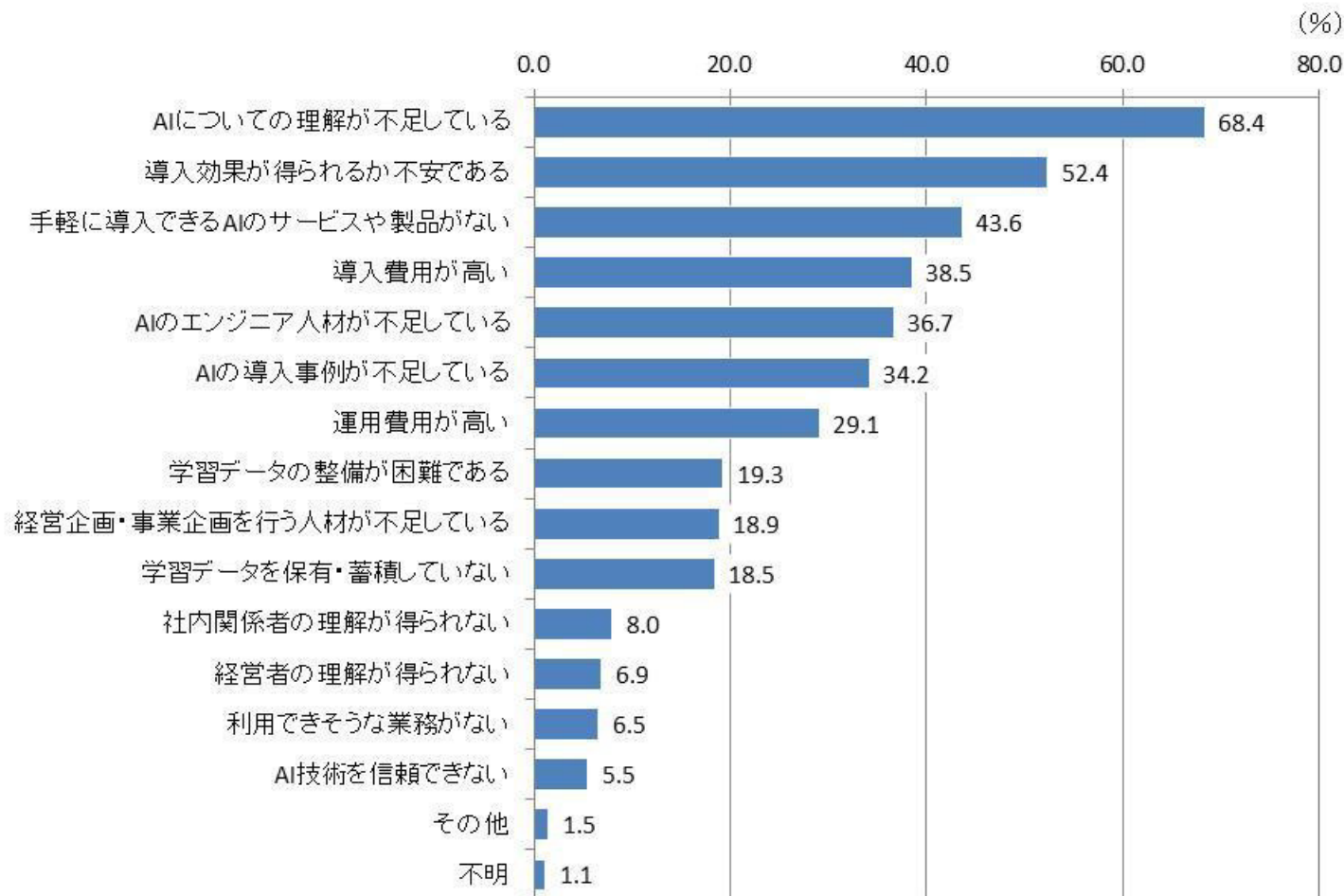
### 3)アンケート調査の概要(2/3)

- AIの導入状況については企業規模（売上高）により明確な差が出ており、大企業のAIシステムの導入に関する知見を中小企業にも展開することが必要と考えられる。



### 3)アンケート調査の概要(3/3)

- AI導入を「検討中」「検討予定」「関心はある」企業における「AIを導入する場合の課題」は、理解不足が突出している。その他にも多様な回答が挙げられており、実装課題については幅広く捉えることとした。





# 4)ヒアリング調査の概要(AIベンダーや一般企業)

- AI に対する高い期待や積極的な取組みが聞かれた反面、以下のように多様な課題も挙げられた。
- これらの意見については、個別ではなく、俯瞰的に捉えて整理分類を行うこととした。

## AI人材

人材が足りない、適切に評価・処遇されていない

ビジネスモデルまで提案できる人材が必要

ドメインとAIが両方わかる人がいない

## 学習環境

データのアノテーションに工数がかかる

個々のAIベンチャーにはGPU環境の整備が難しい

## 学習データ・モデルの流通

学習データや学習済みモデルを外部に提供するインセンティブの仕組みが必要

## AIの説明性

AIが故障を予知しても、設備のオーナーに根拠を説明できない

## AIの精度

経営者は95%で納得しているのに現場は99%でないと受け入れない場合もある

## 学習データの独占

膨大なデータを有する一部企業がAI市場を独占することが懸念される

## 学習データ・学習済みモデルの契約

データはあるが、収集元（顧客）との契約上、利用できない場合がある

旧来型の契約書により学習済みモデルの権利を顧客に吸い上げられてしまう

## AIの理解

経営層に事業性の説明が困難

他のAI手法が適している「ディープラーニングで」という顧客がいる

AIに過大な期待をしてがっかりする顧客がいる（精度不足、データ不足等）

## AIによる安全性

AIは危険といわれるがAIで実現する安全もアピールすべき

## AIとビジネス

実証実験は行ってもAI導入を決断できない企業もある

## 社会デザイン

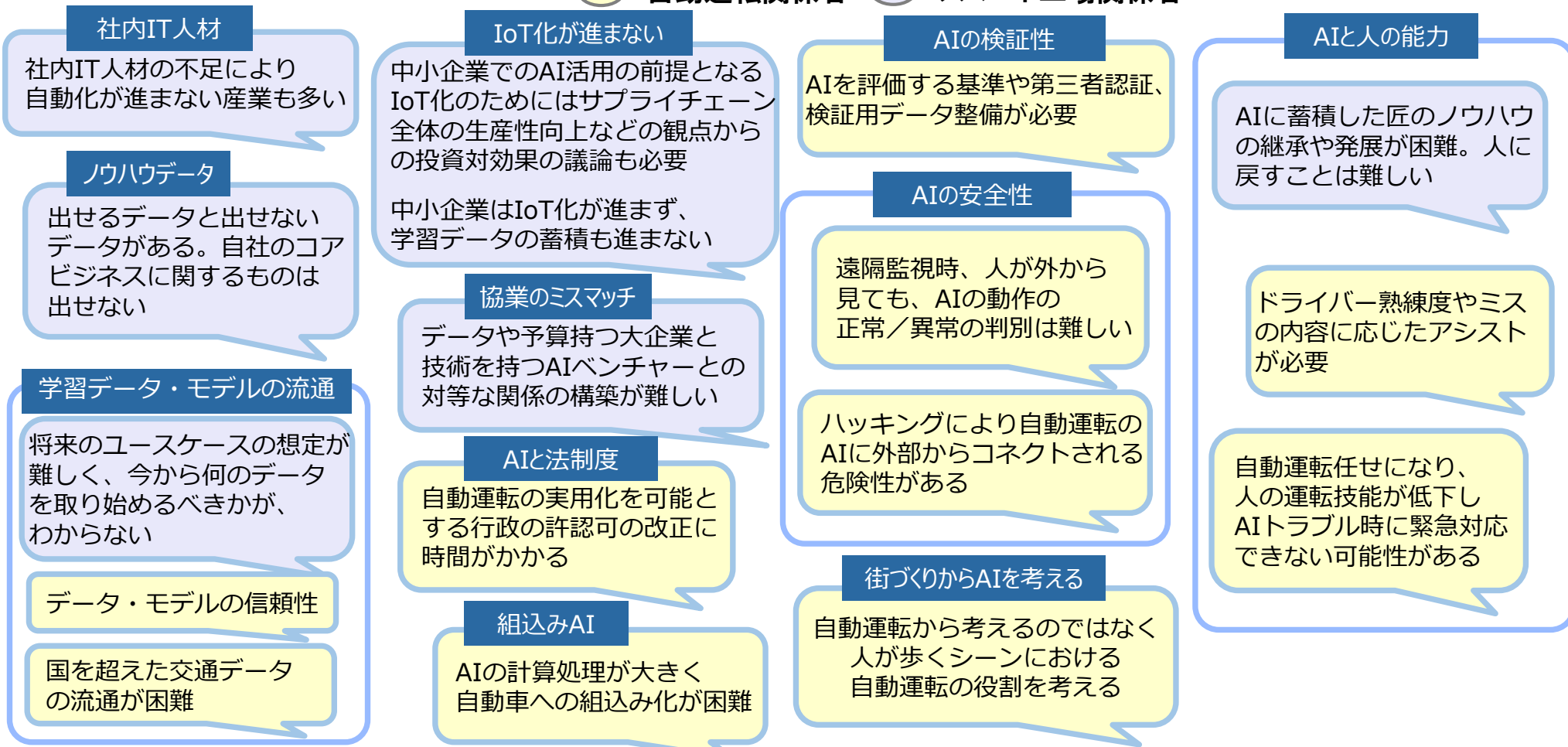
AIにより社会や生活がこれだけ良くなるということを書いて社会を納得させるべき

AIの普及による実現する社会像の議論が必要（ベーシックインカム等）

# 4)ヒアリング調査の概要(特定領域の関係者)

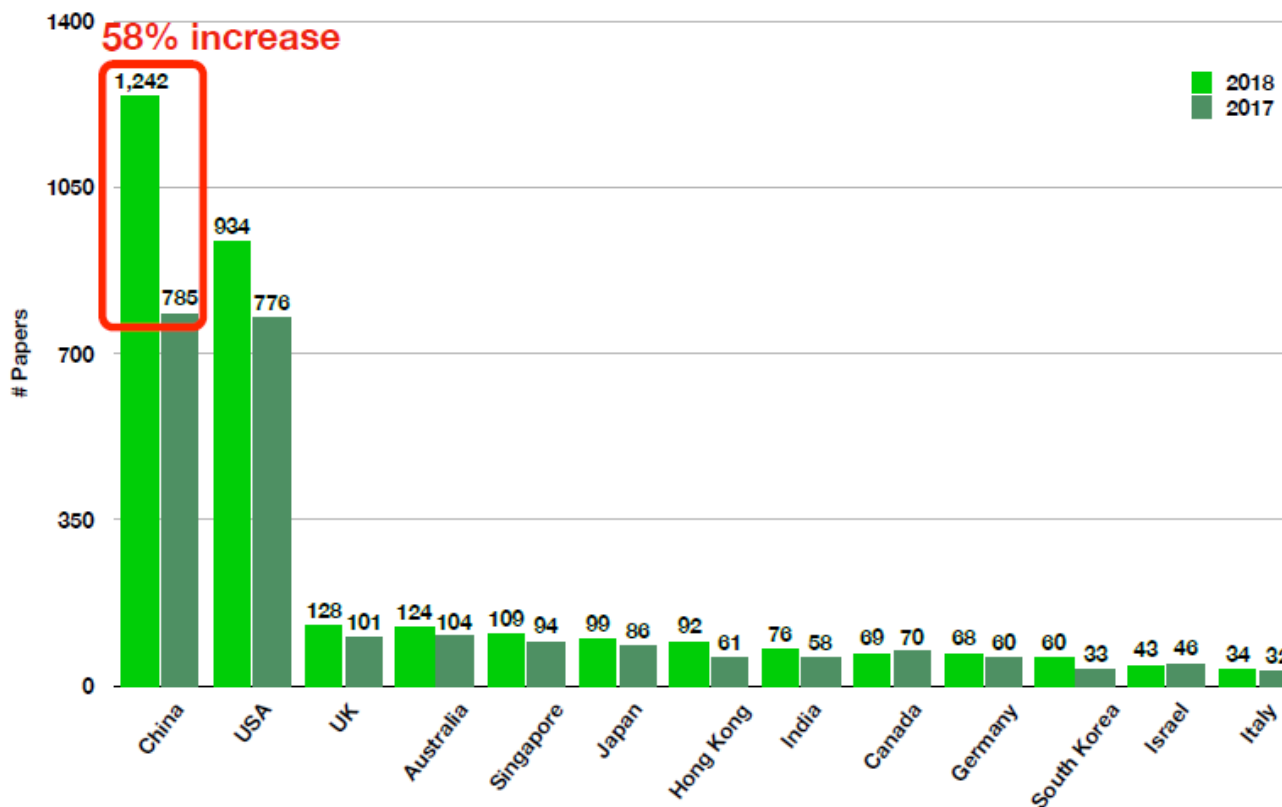
- 自動運転及びスマート工場関係者からも、多様な実装課題が挙げられた。
- これらの意見についても、領域別ではなく俯瞰的に捉えて整理分類を行うこととした。

○ : 自動運転関係者    ○ : スマート工場関係者



## 5)海外動向調査の概要(1/4)

- 米国人工知能学会 (AAAI:Association for the Advancement of Artificial Intelligence) における論文提出数では中国が前年の58%増となっており、トップに立っている (採択数は米国と中国はほぼ同じ)。

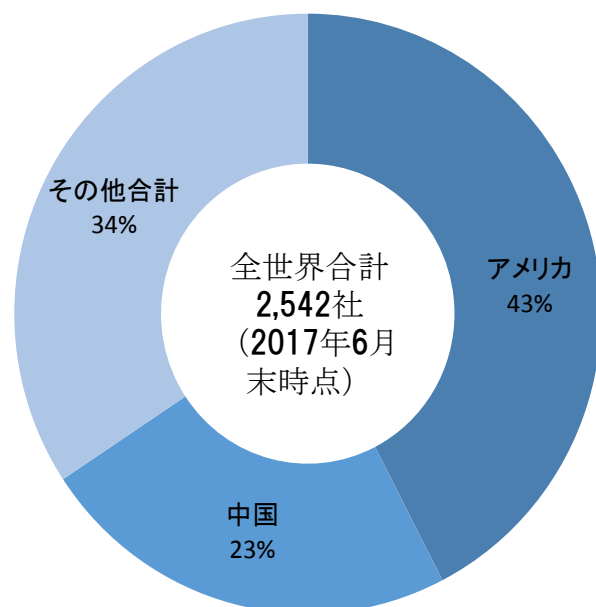


(出典: AAAI-18 Thirty-Second AAAI Conference on Artificial Intelligence プレゼンより)

## 5)海外動向調査の概要(2/4)

- 中国の「AI大国」化
  - AI企業数、科学技術分野の論文掲載数、特許取得数においていずれもアメリカに次いで世界第二位。
  - BAT（バイドウ、アリババ、テンセント）を筆頭に、有力企業が台頭。
- AI（特にDL）開発の根源となるビッグデータを得やすいこと、人材が豊富であることなどが強みとなると想定される。

米国と中国のAI関連企業数



出所：騰訊研究院資料より作成

- 米国と中国の攻防も見られる。
  - 中国による米国のAI、AR、ロボットなどのベンチャーの買収の急増に対する危機感が高まり、技術の流出防止に向けた法案の提出が予定されている。
  - 中国では、2017年6月に、データの国内保存や海外持ち出しを制限する法案を施行。企業のグローバルな活動の妨げになるとして、米国を中心に世界54団体が同法の施行に懸念を表明した。

# 5)海外動向調査の概要(3/4)

## ■ 政府の動向

- 中国政府は、AIなどの先端分野の産業振興に積極的な姿勢であり、国家競争力向上に繋がるものであれば国を挙げて後押しをしており、中国企業に対するヒアリングでも、複数の企業から好意的な意見が聞かれている。
- AIに係る政策には以下のようなものがある。
  - ✓ 新世代人工知能発展計画：現在～2020年～2030年までの中長期政策を定める。

時期	注目分野	目標	産業規模の目安
2020年	自律知能システム AI基礎理論 など	世界先進レベルと同期し経済発展を牽引	1,500億人民元 (2兆5千億円)
2025年	知的生産 AI関連法規制 AI安全評価・管理監督体系等	一部の技術・応用レベルは世界一流を誇る	4,000億人民元 (6兆7千億円)
2030年	脳型知能 インダストリアルバリューチェーン等	全体的に世界一流を誇り、人工知能革新大国を実現	10兆人民元 (16兆7千億円)

- ✓ 「インターネットプラス、人工知能革新発展、デジタルエコノミー等重要モデルプロジェクトの実施に関する通知」：AI産業に率先して巨額投資をする姿勢を表明。大手企業を対象としており、1社あたり数百万元～数千万元の規模と推測される。
- 人材育成に関しては、リーディング人材の育成、海外からの招聘、大学のAI学科の開設などで本腰を入れている。
- ただし、ヒアリングでは「政府の補助金の手続きが煩雑」という意見も聞かれた。

## ■ 企業の動向

### ● 自動運転

2017年7月にバイドゥの自動運転車が違法である公道走行実験を行って処罰されたが、北京地方政府はわずか5カ月後に規制緩和を行っている。地方政府は有力産業・企業の誘致を推進しているため動きが早く、実証実験場の整備なども進んでいる。

### ● スマート工場

国の施策として「中国製造2025」をベースに約20の関連政策が実施されている。マクロ的な政策からAIやロボットなど個別の政策までカバーすることで国内産業の技術向上が図られている。

例) 智能製造モデルプロジェクト、中国製造2025、中国製造2025国家級モデル区、新世代人工知能発展計画、ロボット産業発展計画、智能製造綜合標準化・新モデル応用重点プロジェクトなど

### ● BAT(バイドゥ、アリババ、テンセント)が、巨大な資本力などを強みに攻勢を強める。

- ✓ バイドゥは2014年に人材獲得計画「少帥計画」で30歳以下のエンジニアに百萬元(1,670万円)以上の年収を約束した。その結果、多数の人材が集まった。
- ✓ アリババは、2017年10月に、AIなどの技術研究開発に3年で150億ドル(約1兆6,900億円)を投じると発表した。中国国内のほか、米国、ロシア、イスラエル、シンガポールに研究所を設立する計画である。



# 6)実装課題の整理・分類

- 調査結果を基に、実装課題の整理・分類を行った。その上で、法制度を含めた課題全体を5つのカテゴリー、12の分類に整理した（23ページ）。

分類		No.	課題
開発に係る課題	AI人材	1	AI関連人材が不足
	学習環境	2	学習に大量のアノテーターやGPU環境が必要
	学習データ・学習済モデルの流通	3	一般企業の学習データが不足
		4	流通する学習データや学習済モデルの信頼性が不明
		5	将来に向けた学習データ収集が難しい
AIの特性に係る課題	AIシステムの検証性	6	どこまで検証すれば十分かがわからない
		7	AIに欠陥があっても、ユーザには証明できない
	AIシステムの安全性	8	AIが正常であるかが、はた目にはわからない、説明性が無い
		9	ハッキングされた場合に、より高度な攻撃が懸念される
		10	AIの精度が100%近くでないという理由で現場が受け入れない
国際課題	国際競争力	11	AIの精度が学習してみないとわからない
		12	米国・中国のAI投資が先行している
法制度に係る課題	AIと法制度	13	輸出先から学習データを入手できるかわからない
		14	法制度がAIを想定していない
		15	学習データや学習済モデルの知財権保護と流通容易性が矛盾
	個人情報・プライバシー	16	知財権があるデータによる学習が規制されてない
		17	ネット上から集めた個人のデータからプライバシーを侵害しうる
ユーザや社会に係る課題	AIの理解	18	匿名データで学習しても、個人を特定できる可能性がある
		19	一般企業のAIの理解が不十分
	社会受容性	20	一般企業がAI導入に踏み切れない
		21	世論がAIを受け入れない
		22	学習内容を人に移転できない
AIと人の能力	23	AIが肩代わりすることで、人の能力が低下する	

- なお、法制度に関する実装課題は、企業ヒアリングのような主観性を伴わないものが多いため、まず独立に整理した（43ページ 参考）。

## 6) 実装課題の整理・分類(全般)

分類	No	課題	文献	アンケ	ヒアリ	委員会	具体例	補足説明	
ユーザや社会に係る課題	AIの理解	1	一般企業のAIの理解が不十分		●	●	・ユーザ企業が過度な期待をする(ヒ) ・経営層に説明できず社内の検討が進まない(ヒ) ・導入事例が不足している(ア)	AIの出来ること／出来ないことや必要となるデータの質／量などユーザ企業が理解しやすい資料が少ない、類似の導入事例も不足しており事例からの類推も困難	
		2	一般企業がAI導入に踏み切れない			●	検証(PoC)は行おうが、ビジネスへの導入を判断できない(ヒ)	AI導入が目的になってしまっ、AIならではの効果や付加価値の創出を織り込んだビジネス提案までたどり着けない	
	社会受容性	3	世論がAIを受け入れない	●			自動運転車に不安を感じたり、AIに仕事が奪われることを嫌がる(文)	AIに対して、ネガティブなイメージが広がっている	
	AIと人の能力	4	学習内容を人に移転できない	●		●	匠がいなくなり、学習内容が人に移転できないと、人による改良が困難になる、また安い人件費を生かした海外工場での人による代替も難しい	ディープラーニングによるAIシステムは学習内容を人が理解できる形での説明が困難	
		5	AIが肩代わりすることで、人の能力が低下する			●	●	・ドライバー熟練度やミスの内容に応じたアシストが必要(ヒ) ・自動運転車が緊急時に搭乗者にボタンタッチするが、人の運転能力低下で危険を招く(委)	AIと人が協調する場面では、人によるアシストが必要となることがあるが、人の能力は使わなければ低下するので、能力の低下を予防する動作が必要
国際課題	国際競争力	6	米国・中国のAI投資が先行している	●			・AI白書2017のアンケート調査では米国のAI関連投資額や売上が突出 ・近年、中国政府によるAI投資が急増	AIに関する論文数でも、米国・中国が突出している	
		7	輸出先から学習データを入手できるかわからない			●	●	・自動運転車を輸出したいが、国を超えた交通データの流通が困難(ヒ、委)	国によりプライバシーや参入障壁のため、データが入手できず、学習ができない
開発に係る課題	AI人材	8	AI関連人材が不足	●	●	●	・AI人材確保が困難(文) ・ドメインとAIの両方わかる人材不足(ヒ) ・AIを活用したビジネスまで提案できる人材不足(ヒ) ・日本では「中国AI版千人人材計画」相当の施策が見当たらない(海)	AI技術を持つ人材に加え、対象ドメインでのAI活用を検討し、加えてそのビジネス化を策定できる人材(複数かも)が不足	
	学習環境	9	学習に大量のアノテーターやGPU環境が必要			●	AIベンチャー単体ではアノテーション済みデータの整備や、GPU環境の整備困難、一方ユーザーの中でも中小企業ユーザでは、その投資が困難(ヒ)	ディープラーニングは膨大なデータと処理環境が必要、投資対効果が明らかでないと中小企業が導入に踏み込めない	
	学習データ・学習済モデルの流通	10	一般企業の学習データが不足	●		●	●	・IoT化が進まず学習データの蓄積も進まない(ヒ、委) ・学習データが不足しており、収集にも時間がかかる(文) ・ノウハウや営業秘密など出せないデータがある(ヒ)	AI適用以前にIoT化が進まずデータが集まらない、IoTセンサーが設置されてもデータがある程度たまらないと学習ができない、設備機器の内部データが開示されず分析が不完全
		11	流通する学習データや学習済モデルの信頼性が不明	●		●		安価な学習済モデルが売られているが、信用してよいかかわからない(文、ヒ)	元となる学習データの品質や偏りを評価できず、推論結果の信頼性が評価出来ない
		12	将来に向けた学習データ収集が難しい			●	●	将来を見据えて学習データを収集したいが、何を集めればよいかかわからない(ヒ、委)	分析内容や目的の変更に伴い、必要とされるデータの種類が追加される可能性があるが、予見はできない、また限られたコストではすべてのデータを集めることもできない
AIの特性に係る課題	AIシステムの検証性	13	どこまで検証すれば十分かわからない	●		●	・メーカーの出荷検査・認定、商品化判断が困難(文、ヒ) ・AIを評価する基準や第三者認証、検証用データ整備が必要(ヒ) ・事故発生時に検証を十分に行ったという反論が困難	・製品認定に必要なテスト手法や検査データの妥当性の基準が確立されていない、また事故が起きても状況を再現できないので、テストの妥当性を説明できない	
		14	AIに欠陥があっても、ユーザには証明できない	●		●	製造物中のAIの欠陥をユーザが立証できないため、PL法を活用できない(ヒ)	ディープラーニングによるAIシステムは個々の動作の理由の説明が難しい	
	AIシステムの安全性	15	AIが正常であるかが、はた目にはわからない、説明性が無い	●		●	・AIの出力結果を説明できない(文、ヒ) ・人によるAIの遠隔監視が困難(ヒ) ・使われながら学習するAIの正常性の判定が困難(文)	AIの出力結果を人がわかる形式で説明できないので、不可解な動きを始めても監視員が正常か異常かが区別できない、さらに、追加学習により、従来は正しいと思われる出力が変更されてしまう可能性がある	
		16	ハッキングされた場合に、より高度な攻撃が懸念される	●		●	自動運転車のAIが不正に書き換えられ、特定の条件で危険な挙動をする(委)	ハッキングされた場合に、既存のシステムより深刻な被害をもたらす可能性がある	
	AIの精度	17	AIの精度が100%近くでないという理由で現場が受け入れない			●	●	経営層は95%でOKを出したが、現場は99.9%でなければ受け入れない(ヒ、委)	ディープラーニングは統計に基づくため、100%の精度は保証できない、また稼働条件や学習データの品質に精度が依存する
18		AIの精度が学習してみないとわからない			●		・AIの精度が学習してみないとわからない(ヒ)	ディープラーニングは精度が実際のデータに依存するため、投資対効果を見積りにくく、投資に躊躇する	
法制度に係る課題	AIと法制度	19	法制度がAIを想定していない	●		●	AI生成物の知財権、自動運転車の事故責任などが現行法に合わない	人を前提とした法律とAI導入後の実態との間に齟齬が生じる	
		20	学習データや学習済モデルの知財権保護と流通容易性が矛盾	●		●	学習済モデルに知財権が追加されたが、権利処理のため既存モデルの流通が困難になる	知財権が認められないと提供しにくい、認められると権利処理の手間が煩雑	
		21	知財権があるデータによる学習が規制されていない	●		●	特定の音楽家の楽曲データを無許諾で学習し、その音楽家のような作曲を行う	著作権法47条7により、許諾を得ずに著作物の解析が可能	
	個人情報・プライバシー	22	ネット上から集めた個人のデータからプライバシーを侵	●			SNSへの投稿から分析した営業ダイレクトメールが届く(文)	写真付きの投稿などから特定の個人の情報を集めることも可能	
		23	匿名データで学習しても個人を特定できる可能性がある			●	匿名化したデータで学習させたのにユーザからプライバシー侵害のクレームが来る(ヒ)	街角の映像の顔を隠して学習させても微妙な特徴から個人を特定しうる	

「具体例」の略称の意味 <意見> (ヒ):ヒアリングによる意見、(委):AI社会実装推進委員会の意見  
<調査結果> (ア):アンケート調査、(文):文献調査、(海):海外調査



### 3. 社会実装推進の方向性(まとめ)

# 1)社会実装推進の方向性の提案

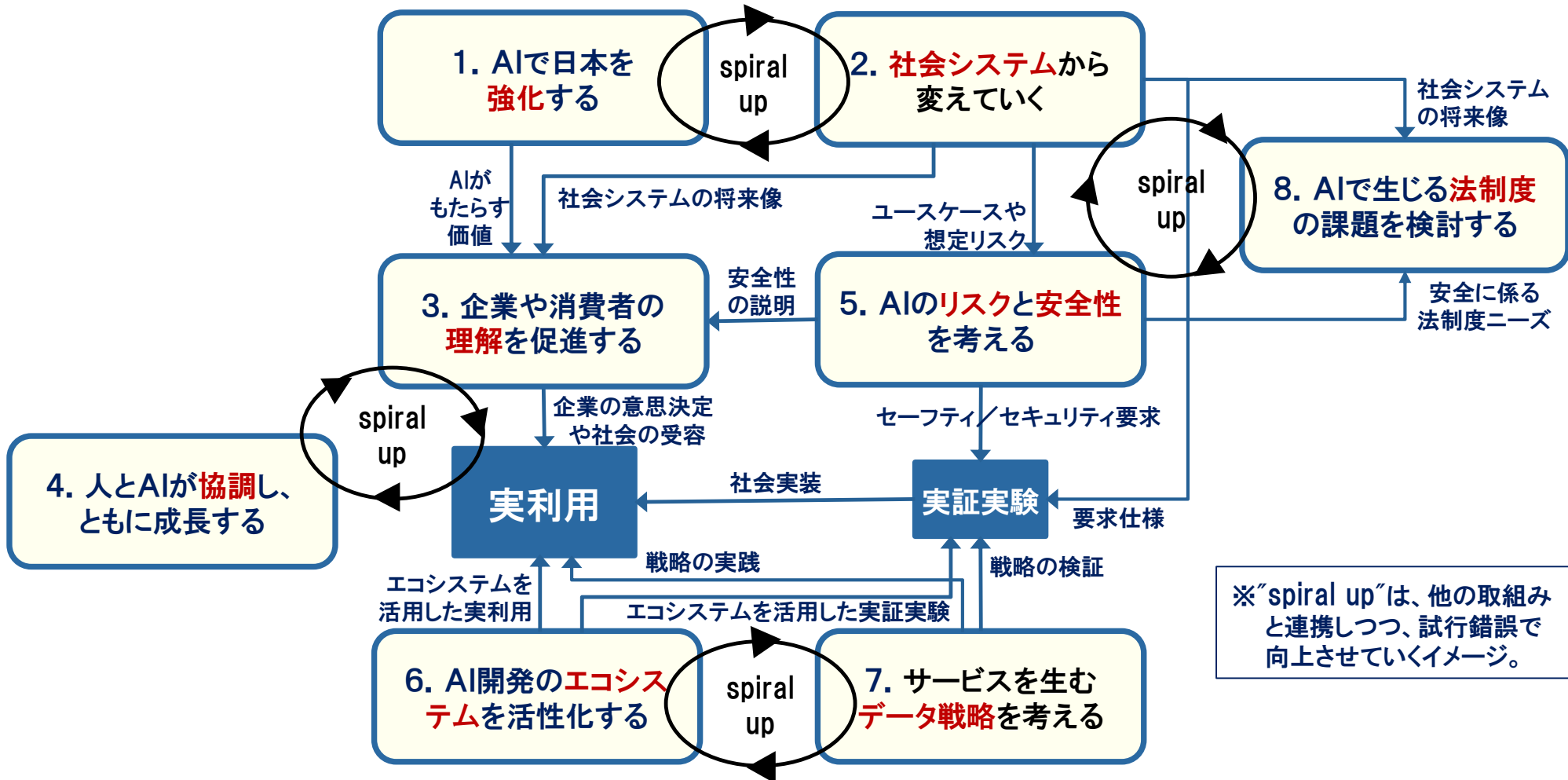
- 社会実装推進の目的は、AIが社会にもたらす**価値**を早期に享受できること
  - 少子高齢化時代のものづくりや生活の場には人の能力を増幅するAIが必須
  - 日本社会の特性にフィットした製品・サービスが育てば、近い将来、同様の特性を持ちうるアジアへの輸出も期待される
  - ただし、拙速ではなく、安全性を考慮した上で段階的に進めることが必要
- そのため、**中期的**には、以下の方向性で対策を検討することを提案する

社会実装課題		社会実装推進の方向性(案)											
		AIの理解	社会受容性	AIと人の能力	国際競争力	AI人材	学習環境	学習済モデル・学習データ	AIシステムの検証性	AIシステムの正常性	AIの精度	AIと法制度	プライバシー・個人情報
1	AIで日本を <b>強化</b> する	1	3		6,7								
2	<b>社会システム</b> から変えていく	1	3									19	
3	企業や消費者の <b>理解</b> を促進する	1,2	3			8					17,18		
4	人とAIが <b>協調</b> し、ともに成長する			4,5							17		
5	AIの <b>リスク</b> と <b>安全性</b> を考える	※数字は実装課題の整理・分類表(全般)の番号							13,14	15,16			22,23
6	AI開発の <b>エコシステム</b> を活性化する						9	10,11					
7	サービスを生む <b>データ戦略</b> を考える				7			12					
8	AIで生じる <b>法制度</b> の課題を検討する											19-21	

- なお、**長期的**な課題については、今回は対象外とする

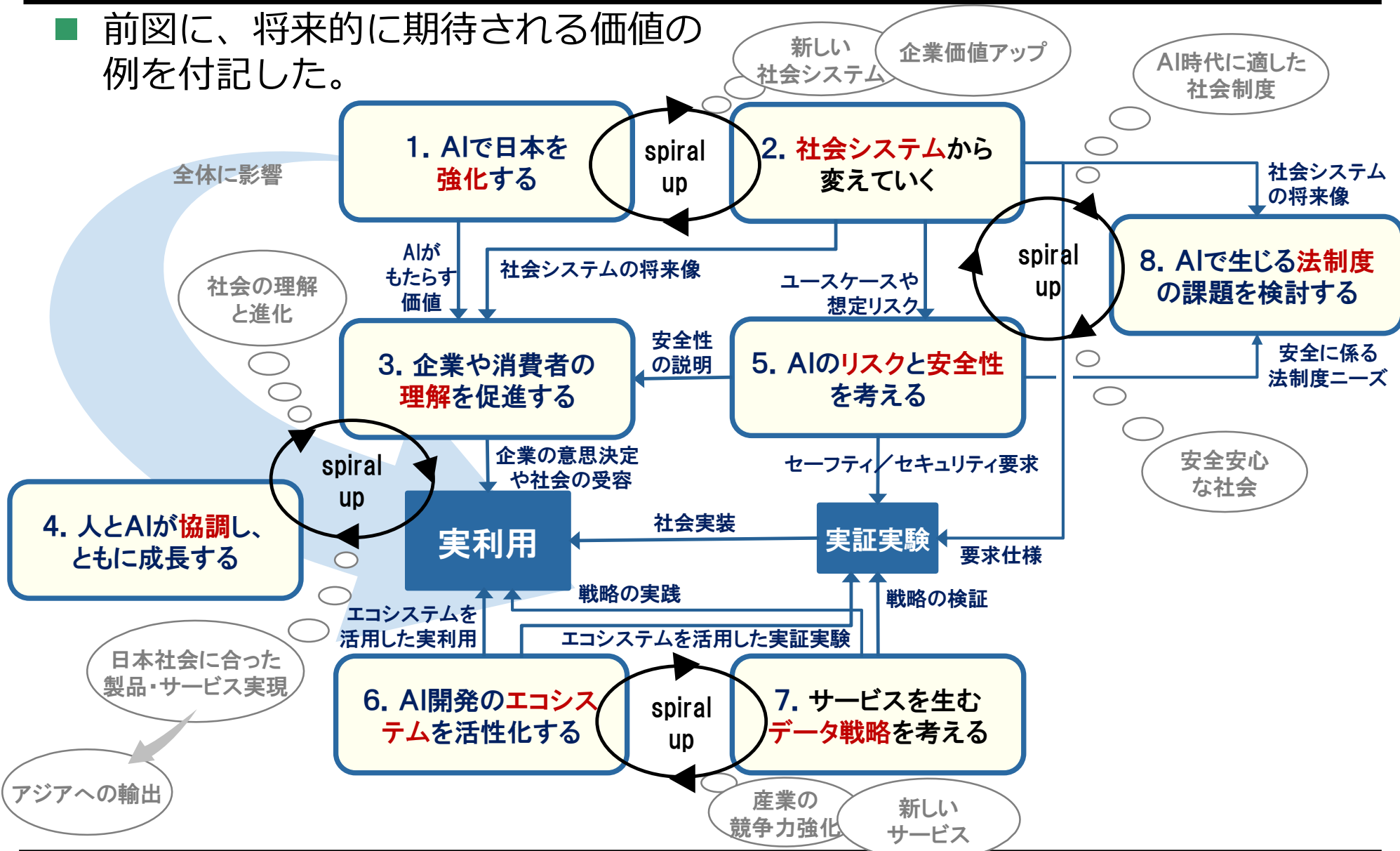
## 2) 社会実装推進の方向性の関係

- 各方向性の関係を下図に示す。スピードアップの観点から、相互の関係や全体像を念頭に置きつつ、可能な部分から取り組むことが必要である。



## 2) 社会実装推進の方向性の関係(期待される価値)

- 前図に、将来的に期待される価値の例を付記した。



# 3)社会実装推進の方向性の概要

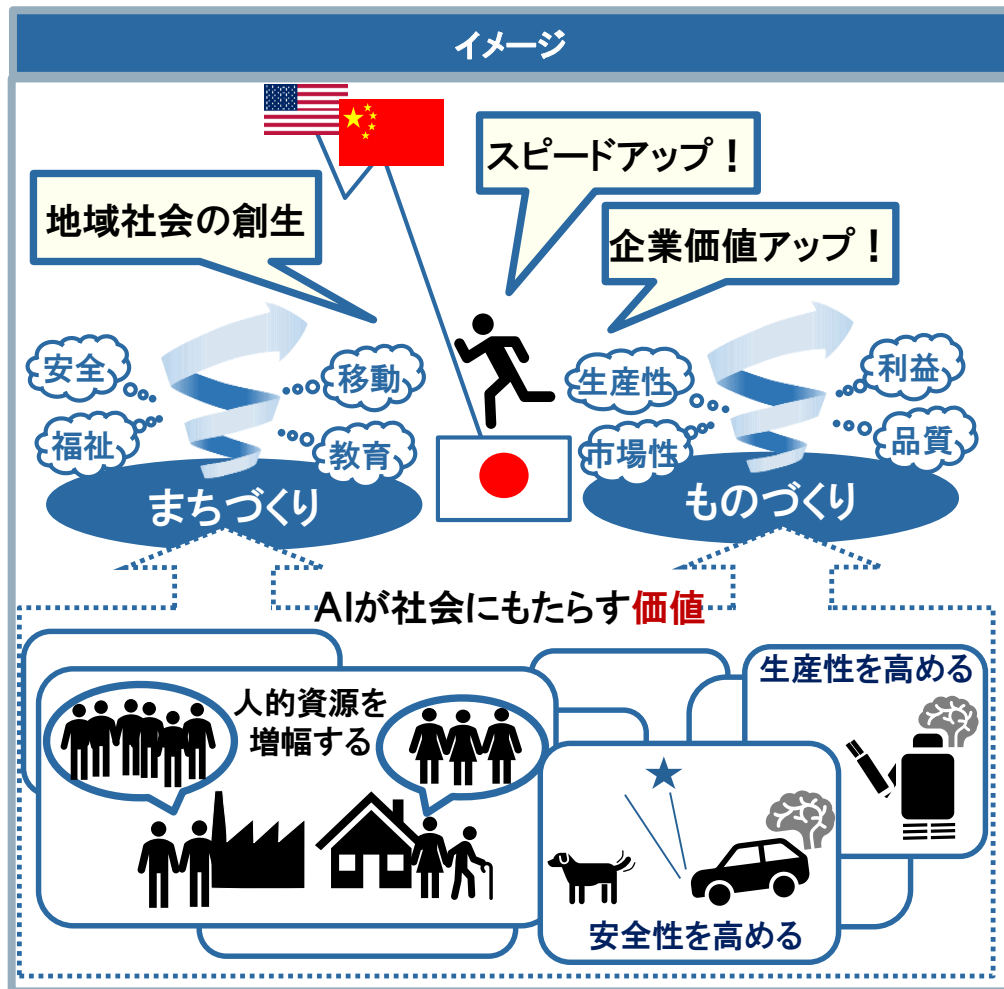
■ 社会実装推進の方向性の概要を以下に、詳細を次ページ以降に示す。

社会実装推進の方向性 (案)		概要
1	AIで日本を <b>強化</b> する	<ul style="list-style-type: none"><li>・まちづくりやものづくりへのAI適用により、<b>社会の充実</b>や<b>企業価値アップ</b>を実現する</li><li>・AI実装の<b>スピードアップ</b>により早期に利益を享受するとともに、<b>国際競争力</b>を得る</li></ul>
2	<b>社会システム</b> から変えていく	<ul style="list-style-type: none"><li>・将来の社会システム像から<b>俯瞰的な観点</b>でAIの役割をデザインする</li><li>・AIにより将来の社会(システム)の<b>選択肢</b>を広げる</li></ul>
3	企業や消費者の <b>理解</b> を促進する	<ul style="list-style-type: none"><li>・一般企業や消費者のAIに対する<b>適切な理解</b>を促進、ともに活用を考える</li><li>・サンドボックス制度などによる実利用を通じて、一層の理解を促進する</li></ul>
4	人とAIが <b>協調</b> し、ともに成長する	<ul style="list-style-type: none"><li>・人の知見をAIが<b>学習</b>、AIの振る舞いを人が<b>学び</b>(理解、共感等)、これを繰り返す</li><li>・人とAIが得意分野の能力を向上させ、<b>産業競争力</b>を高めるとともに、<b>社会を進化</b>させる</li></ul>
5	AIの <b>リスク</b> と <b>安全性</b> を考える	<ul style="list-style-type: none"><li>・AIのリスク分析ガイド、リーズナブルな<b>検証基準</b>や<b>安全基準</b>などの整備を検討する</li><li>・予期せぬ挙動やプライバシーの侵害をブロックする仕組みを検討する</li></ul>
6	AI開発の <b>エコシステム</b> を活性化する	<ul style="list-style-type: none"><li>・AI企業・人材の適切な処遇により、AI開発の<b>エコシステム</b>を活性化する</li><li>・集約的な学習の場(<b>学習工場等</b>)によりAI企業の競争力や中小企業の導入を促進する</li><li>・AI開発に適した<b>契約モデル</b>や<b>学習データ収集ガイド</b>を整備する</li></ul>
7	サービスを生む <b>データ戦略</b> を考える	<ul style="list-style-type: none"><li>・クローズのコア領域データ×官民オープンデータにより<b>イノベーション</b>を生む</li><li>・<b>学習データ</b>を集約・蓄積・流通する仕組みを整備し、AI開発者の<b>アイデア</b>と<b>機会</b>を活かす</li></ul>
8	AIで生じる <b>法制度</b> の課題を検討する	<ul style="list-style-type: none"><li>・AIの導入によって生じる<b>法制度</b>上の課題の整理・検討を行う</li><li>・その際、国民の理解や利便性を考慮する。</li></ul>

# 社会実装推進の方向性1) AIで日本を強化する

## ポイント まちづくり／ものづくり×AI、スピードアップにより社会の充実や産業の成長を図る

「まちづくり×AI」や「ものづくり×AI」など、AIと日本の注力分野との組み合わせにより地域社会創生や企業価値アップなどを図る。また、取組みのスピードアップにより価値の享受を早めるとともに、生み出されるAI技術やサービスの海外展開など、国際競争率を高める。



### 期待効果

- 社会にもたらす価値の発掘と早期実現  
AIによる医療・介護支援や自動運転が普及すれば、特に人口減少や高齢化が進む地方の恩恵は大きい。AI導入のスピードアップは社会の充実を早期に実現するだけでなく、同じく少子高齢化を迎えるアジア諸国にAIサービスを輸出することが期待される。
- 次期基幹産業の創生  
AI×ものづくりなどに対応できる企業群の育成と既存の企業群の構造変換により、産業構造の変換を図る。

### 関連施策や取組み

- 地方政府の権限移譲  
州政府単位で自動運転に関わる規制の緩和(米国アリゾナ州等)、マクロ政策を決める中央政府と、実政策をスピーディに実行する地方政府の関係(中国調査より)
- まちづくりとものづくりの連携  
フィンランド オウルにおける産学協力体制やクラスター政策による「情報社会」と「福祉社会」の同時実現。
- 次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発事業(NEDO)  
人工知能の適用領域を広げる技術として、人工知能技術の導入加速化技術の開発などが含まれている。



# 社会実装推進の方向性2)

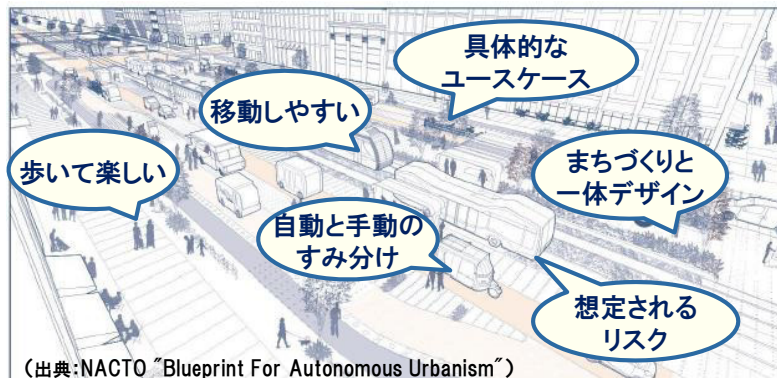
## 社会システムから変えていく

### ポイント 未来の社会システム像から俯瞰的にAIの役割を考え、社会システムを変えていく

AIを社会に受容してもらうには、AIの直接の利用者ではないが影響を受ける人(自動運転とすれ違う歩行者など)も巻き込み、制度や文化を含めて検討する必要がある。そのためには、システム思考などにより俯瞰的にAIの役割を考え、社会システムから変えていく必要がある。

#### イメージ

##### 1. 未来の社会システム像(交通、産業、etc.)を想定



##### 2. 構成要素を抽出、正規化



##### 3. 社会システムの最大効果を念頭に、AIが各構成要素において果たすべき役割をデザイン

AIによる社会システムの変革

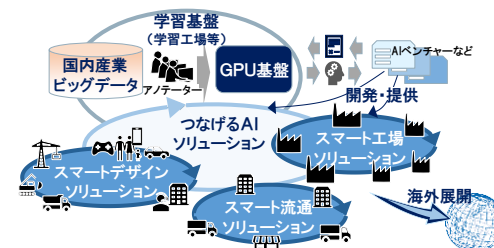
フィードバック

#### 期待効果

- 社会受容性の向上  
AIの価値だけでなく、AIが支えることで実現する社会システムの価値を明示することで、社会受容性を高める。
- 法制度設計の効率化  
社会全体としての効率を高める制度設計や異なる分野の法制度の整合性を考慮した見直しを行いやすい。

#### 関連施策や取組み

- 歩行者を含めた交通システムのデザイン  
米国NPO法人のNACTOは自動運転社会のデザインを提示しており、自動運転の利用に関わらず、すべての人が価値を理解できるように図っている。  
<https://nacto.org/publication/bau/blueprint-for-autonomous-urbanism/>
- 消費者や流通までを含めた産業システムのデザイン  
例えば、スマート工場であれば、消費者や流通、企画までを含めた全体システム像から俯瞰的に考える。

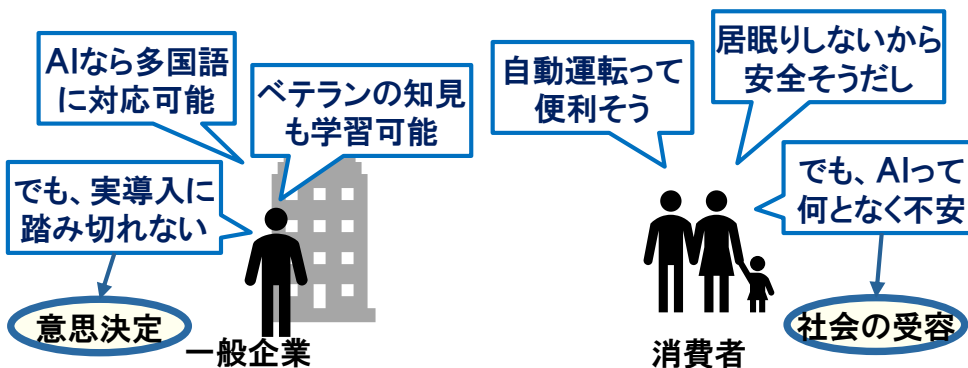


# 社会実装推進の方向性3) 企業や消費者の理解を促進する

## ポイント 一般企業や個人の適切なAI理解を促し、AIビジネスや社会実装を促進する

ユーザ企業の理解不足や世論の過度な不安はAIの社会実装を遅らせることが懸念されるため、AIの理解を深めるコンテンツを提供したり、**企業の人材育成を支援したり**、サンドボックス制度により条件・期限付きでAIを導入し、消費者に触れてもらうことで理解を促進する。

### イメージ



### 期待効果

- **社会の受容の促進**  
経営者や消費者など、相手に合わせたメディアによりAIの価値を分かりやすく伝えることで社会受容性が高まりAIの実装が促進される。
- **導入意思決定の促進**  
一般企業の導入の促進により、AI企業も投資と回収が回るため、産業活性化や競争力強化が期待される。
- **AI関連人材の不足の解消**  
AI人材のスキルの育成や認定制度によりAI関連人材の適切な評価を推進し、IT人材のAI指向も高める。

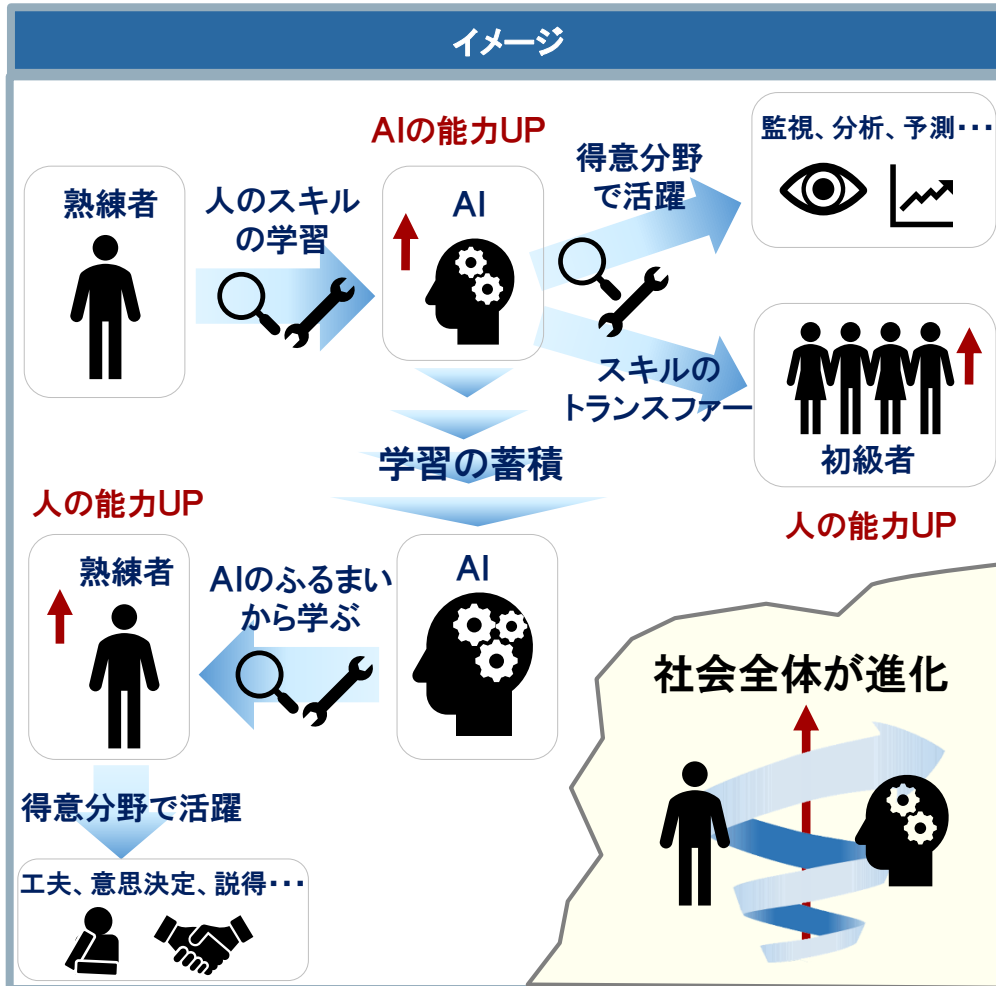
### 関連施策や取組み

- **サンドボックス制度**  
新たな技術やビジネスモデルが出現した場合において、一定の手続きの下、対象となる規制が適用されない環境の下で社会実験的な実証を行える制度。
- **第4次産業革命スキル習得講座認定制度**  
AIやIoTを含む専門的・実践的な教育訓練講座を認定、一定の要件を満たすものを厚生労働省「専門実践教育訓練給付」の対象とすることを検討中。
- **ディープラーニングの資格試験**  
一般社団法人ディープラーニング協会では、ディープラーニングのスキルセットの定義や検討試験を実施。



### ポイント 人の知見をAIが学習し、AIのふるまいから人が学ぶことで、ともに成長する

人の知見をAIが学習するだけでなく、学習の集積に基づいたAIのふるまい(問題解決方法や動作)を理解・共感し、学ぶことで、人とAIがともに成長する。これにより、それぞれが得意な領域における効率化や高度化が進み、社会全体が進化すると期待される。



### 期待効果

- より有効な活躍の場の提供  
将来に向けたAIと人の関係や役割を明確化することにより、「職がなくなる」という不安から「より有効な活躍の場を得られる」という期待に転換する。
- 新たな能力開発の機会を提供する  
AIのふるまいから人が学ぶことで、若手のスキル育成やベテランのさらなる成長を促す。

### 関連施策や取組み

- AIから人が学習する事例  
川崎重工業の産業用ロボット遠隔操作装置サクセサーは人の操作を学習して遠隔操作を支援するだけでなく、初級者が遠隔操作する際、熟練者の操作を体感で学習することが可能。
- 協働型ロボティクス  
工場に導入されたロボットと作業者が協働することで、人は単純作業や体力の必要な作業から解放され、より複雑な仕事を担うようになった事例が紹介されている。  
<https://wired.jp/2018/02/14/the-tale-of-the-painting-robot/>

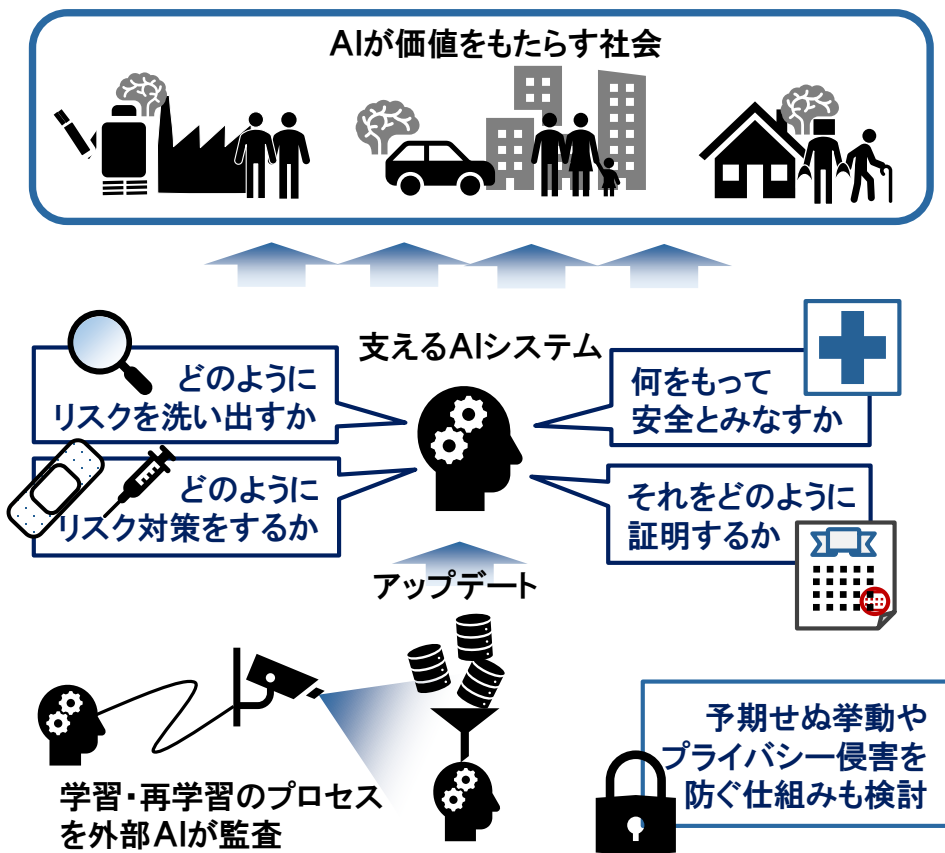
# 社会実装推進の方向性5)

## AIのリスクと安全性を考える

### ポイント 社会を支えるAIシステムのリスクを評価、AIも活用して対策し、安全性を高める

AIシステムのリスク分析ガイド、検証基準、安全基準などを整備することでAIを活用したシステムのリスクを評価・対策し、安全性を高める。また、外部のAIにより学習プロセスのオーディットを行ったり、予期せぬ挙動やプライバシー侵害を防ぐような仕組みも検討する。

#### イメージ



#### 期待効果

- AIの安全性の向上  
AIシステムに適したリスク分析及び対策により、安全性の向上が期待される。
- 一定の安全性を保証する検証の仕組み  
例えば、非公開の標準検証データに基づく第三者評価により一定の安全性を保証する仕組みの整備が期待。
- 個人情報や企業機密の保護  
学習プロセスのオーディットにより、匿名化前のデータの盗み見や学習済モデルの持ち出しなどを防ぐ。

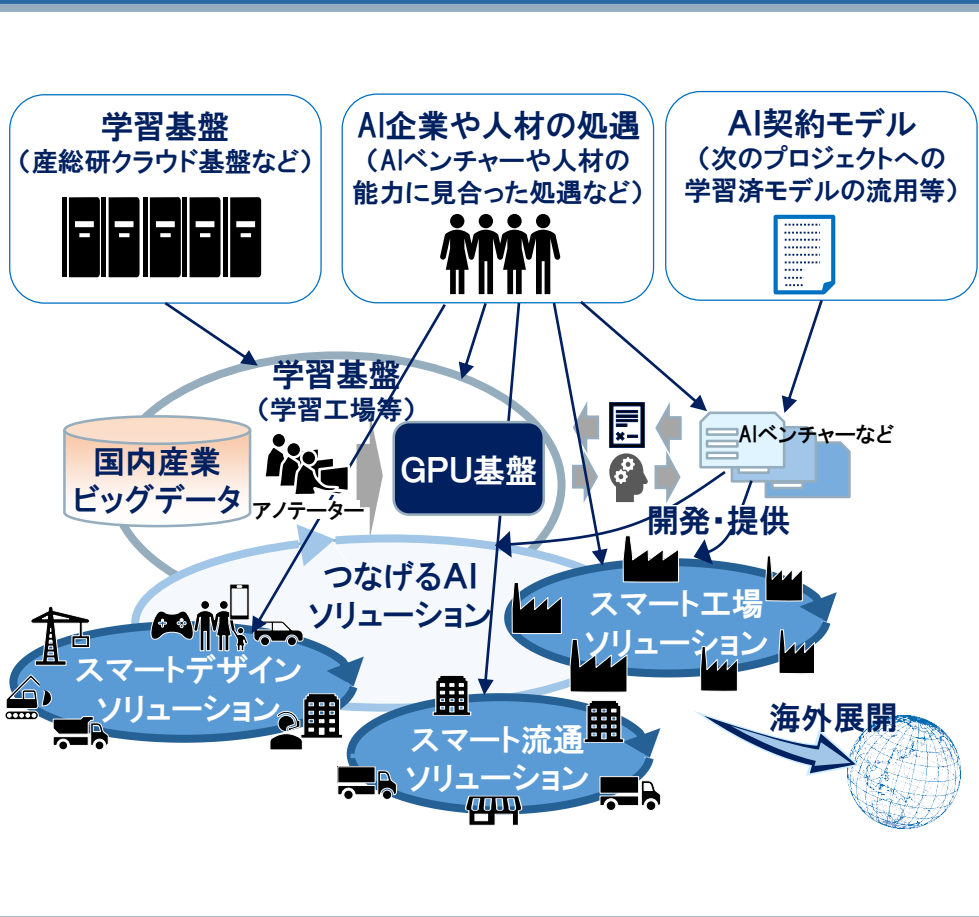
#### 関連施策や取組み

- AIの標準化  
ISO/IEC JTC 1ではAIの標準化活動を行う分科委員会 SC 42の設置が決議されており、まずAIの概念や用語、フレームワークから標準化検討が始められる予定。
- 自動運転の安全性検証  
米国運輸省は2016年9月に自動運転ガイドラインを公表し、15項目の安全評価の報告義務化などを提案。政権交代後、項目が12となり、義務化もなくなっている。
- STAMP/STPA  
システムと人間との複雑な相互作用を含めた安全性を解析する手法。JASPAR(車載システム関連の標準化団体)は自動運転車の安全性向上に向け本手法を採用。

### ポイント 基盤整備やAI企業・人材の適切な処遇によりAI開発のエコシステムを活性化する

GPU環境やアノテーター等のスタッフを集約した基盤(学習工場等)を整備し、AI企業に手軽に使わせることで国際競争力の向上や中小企業の導入を促進する。また、AI企業や人材の適切な処遇や次のAI開発に適した契約モデルの整備により、AI開発のエコシステムを活性化する。

#### イメージ



#### 期待効果

- 学習の効率化  
アノテーター等の人材やGPU環境が集約した学習工場により学習のコストや時間を圧縮し、AIの国際競争力を高めるとともに、中小企業のAI導入コストも下げる。
- AI企業の競争力強化、AI人材の海外流出の防止  
AI企業や人材が適切に処遇されることによりAIビジネスが成長するとともに、人材の海外流出を防止できる。
- AI契約モデルや学習データ収集ガイドの整備  
AI開発企業が学習済モデルを次のビジネスに活用しやすい契約書ひな形や、一般企業が将来に向けてデータを収集する際のガイドが整備されることでAIが加速する。

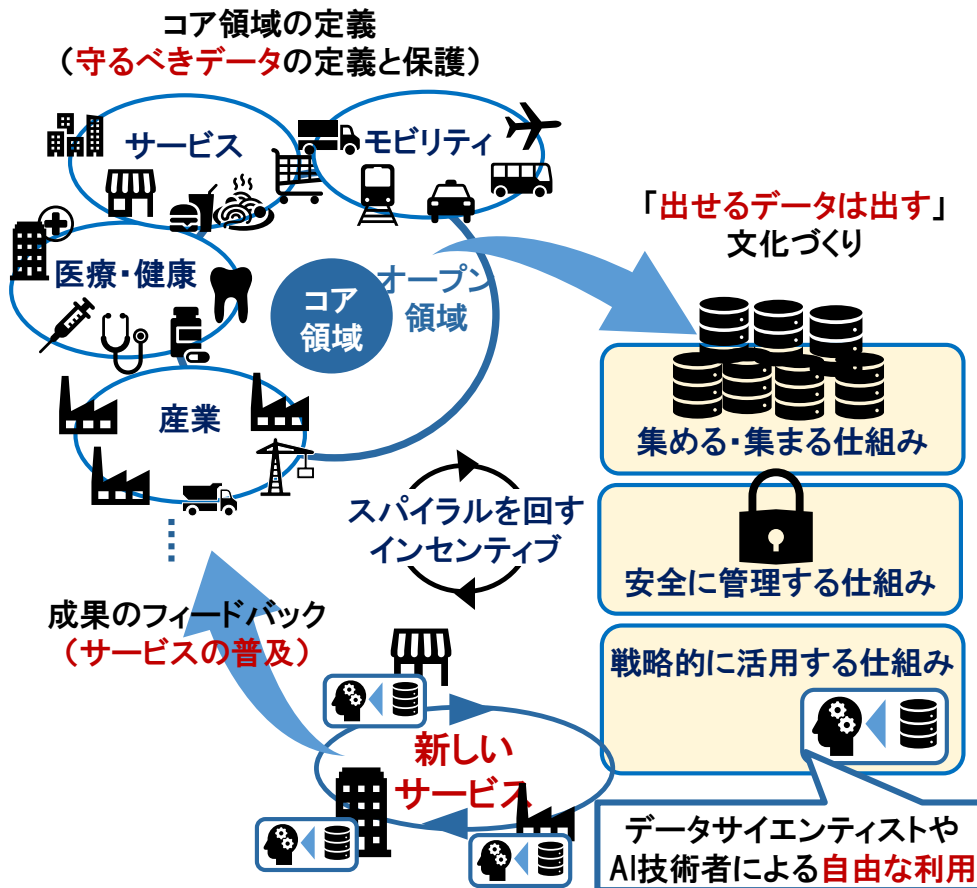
#### 関連施策や取組み

- 人工知能処理向け大規模・省電クラウド基盤(ABCI)  
産業総合研究所では、AI学習に適した基盤ABCI(AI Bridging Cloud Infrastructure)を整備中であり、学習工場などの活用が期待される。
- AI・データ契約ガイドライン検討会(経済産業省)  
データとAIの両面による法的論点等の検討会を設置、AI・データ契約ガイドライン改訂版(案)を策定予定。
- AI版千人人材計画(中国)  
海外の優秀な人材を含めた重点的な採用計画。

### ポイント クローズのコア領域データ×官民オープンデータによりイノベーションを生む

企業に対して、「コア領域の定義」、「守るべきデータの保護」及び「出せるデータの提供」を促し、学習データを集めるとともに、データサイエンティストやAI技術者に自由に使うことで、学習データとしての価値の発見や、アイデアや機会を活かしたAIサービスの創出を図る。

#### イメージ



#### 期待効果

- 企業のデータに対する意識改革  
企業の学習データ戦略を促進し、企業力を高める。
- 技術者の能力育成やアイデア活用  
若手やベンチャーの技術者も自由にデータを使えることで、人材育成やビジネス創出が期待される。
- ものづくり分野の国際競争力強化  
日本が得意とするものづくり分野のデータ収集を強化することで、国際競争力を高める戦略もありうる。

#### 関連施策や取組み

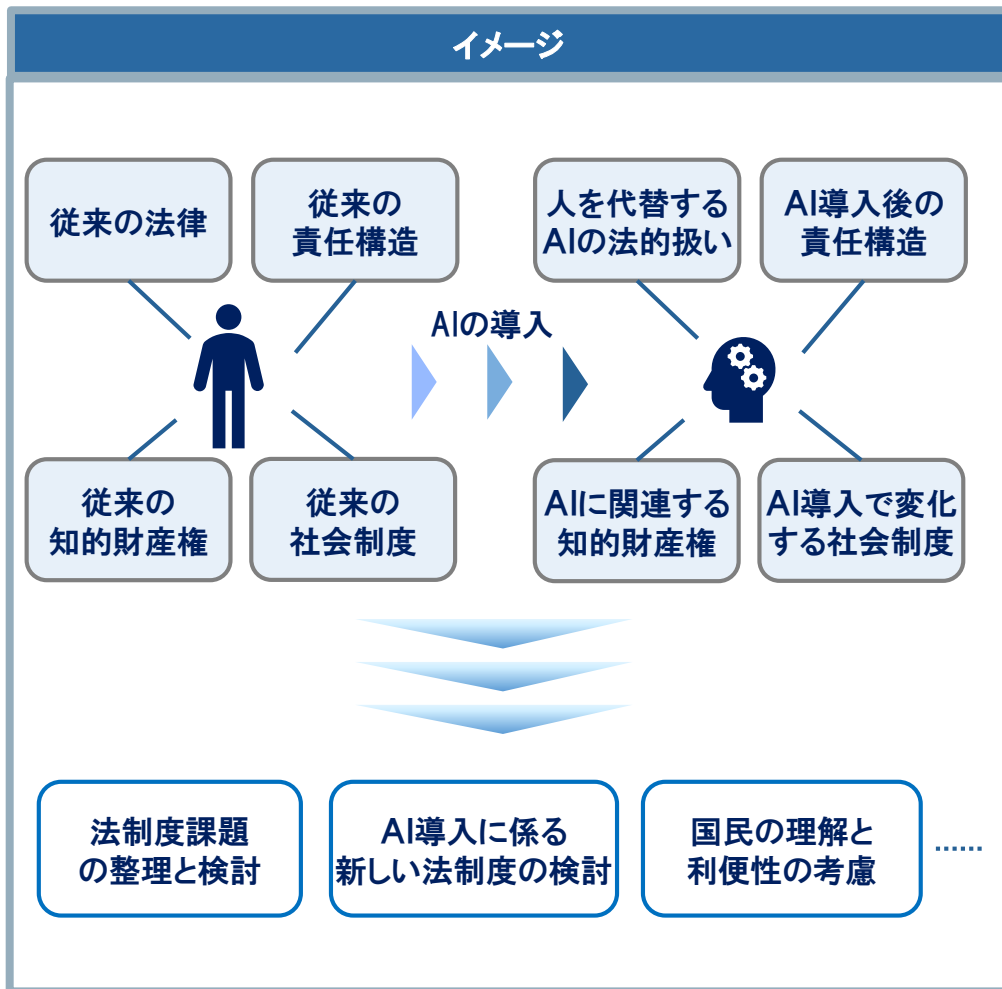
- 官民データ活用推進基本法  
官民データ活用の推進に関する施策を総合的かつ効果的に推進する法律(2016年12月施行)。
- 人工知能技術コンソーシアム(産業総合研究所)  
AI関連企業・団体の情報交換や連携を通じ、データ生成→AI高性能化→高度なサービス→市場ニーズ対応のスパイラルを回すことでAIを推進を図る。約150社が参加。
- 次世代医療基盤法(医療ビッグデータ法)  
本人の承諾がなければ利用できなかった要配慮個人情報である医療情報を匿名加工情報として活用可能とする法律(2017年5月公布)。AIでの活用も期待。
- 産業データ共有促進事業(経済産業省平成29年度補正)  
Connected Industries重点取組分野における複数企業者間でのデータ収集・活用を目的とした補助金制度を創設。



## AI導入で生じる**法制度**の課題を検討する

**ポイント** AIの導入に合わせて、国民の理解や利便性を考慮しつつ、法制度を検討する

人を前提とした法律とAI導入後の実態との齟齬の解消、AIによる事故の際の責任分界の考え方や迅速な被害者の救済など、AIの導入に合わせて法や制度を検討する。その際、法制度の変更に対する国民の理解や利便性を考慮する。



**期待効果**

- AIと法制度  
AIの導入により現状の法制度との間に発生する齟齬の解消が期待される。
- AIの事故のスムーズな対応  
AIシステムの事故発生時のメーカーと運用者の責任分界の明確化や被害者へのスムーズな対応が期待される。
- AIに関連する知的財産権  
AIの創作物の権利、学習データ・学習済モデルの権利、著作物である学習データを用いた学習済モデルの権利などが整理されることでビジネスがスムーズに進む。

**関連施策や取組み**

- 自動運転の段階的実現に向けた調査研究(警察庁)  
道路交通法など、自動運転車に対応する法制度の見直しについて検討。
- 自動運転における損害賠償責任に関する研究会(国土交通省)  
自動運転車が損害を与えた場合の責任やスムーズな補償に向けた検討。
- 知的財産推進計画2017  
「データ・人工知能(AI)の利活用促進による産業競争力強化に向けた知財制度の構築が」含まれている。

## 4) 長期的な課題について

- 前述の方向性により一定の課題解消を期待するが、その他にも**長期的**には以下のような課題も発生する可能性がある。これらについては、社会全体で考えていく必要がある。

長期的な課題の例	具体例
社会制度	・AIの普及によって特定の職種からの就業構造転換、そこで生じる人材のミスマッチ、未就業者への対応(ベーシックインカム等)などの検討が必要となる。
社会受容性	・AIシステムによる人事評価など、人がAIに評価されるようなことに対する拒否反応が膨れ上がり、社会的な反発となる可能性がある。

## 5)「方向性」の特定領域への適用例

- 社会実装推進の方向性については一般化した形で取りまとめた。実際に適用する場合には対象領域毎に範囲や対象を決める必要がある。
  - 例えば、自動運転の場合、自動運転のメーカーの他、自動運転を導入する組織（地域バスを運用する自治体やタクシー会社、物流会社など）、運転者、歩行者など様々な関係者が存在するため、導入の価値の提示や理解促進の対象を社会全体に設定する。
  - これに対してスマート工場の場合は、目的が「工場のスマート化」か「つながる工場」かによって導入の価値が大きく異なり、導入の価値の提示や理解促進の対象範囲も工場関係者、生産サプライチェーン、マーケティングや流通まで目的ごとに設定する必要がある。

なお、AIの前提としてIoTの導入が必要であり、特に中小企業への導入を促進することで業務効率化と併せて、サプライチェーンのAI化を図ることが必要であることが確認された。
- 次ページ以降に自動運転（39ページ）及びスマート工場（40ページ）の適用例を示す。

# 5)-1 自動運転への適用例

■ 安全性や法制度など検討が進んでいる部分もあるが、特に2), 4), 7)など検討が必要なものも多い。

## 1) AIで日本を強化する

国の検討資料では**多様な価値**が挙げられているが、  
 ・「安全性向上(事故削減等)」のプライオリティ  
 ・「人手不足対応」「地域交通」「物流」・・・  
 など、日本の重点目的を定め、スピードアップを図る。

<b>安全性向上</b> 	<b>人手不足への対応</b> 地域バス 無人配送 	<b>その他の付加価値</b> 運転者の快適性、 渋滞解消(CO削減)など 
------------------	-------------------------------------	---

## 3) 企業や消費者の理解を促進する

・自動運転を導入したい自治体やタクシー、物流会社等には関連する法制度や責任分界について情報提供する  
 ・ユーザ企業や消費者には、**サンドボックス制度**による実証実験で理解を深めてもらう

## 5) AIのリスクと安全性を考える

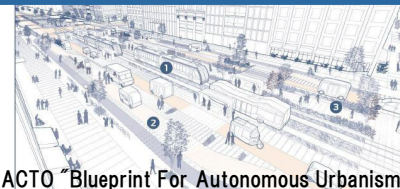
・各省庁の委員会や外郭団体で検討が進んでいる。

## 8) AI導入で生じる法制度の課題を検討する

・各省庁の設置した委員会等で検討が進んでいる。  
 ・ヒアリングでも聞かれた通り、実証レベルに至っている企業が早急に事業化できるようスピードアップする。

## 2) 社会システムから変えていく

まちづくりや歩行者も含んだ自動運転社会システム像を策定し、**俯瞰的に**AIの役割を明らかにする。



自動運転社会システムの将来像

## 4) 人とAIが協調し、ともに成長する

・自動運転社会においては、自動運転車と手動運転者・歩行者等との協調が必要である。  
 自動運転に対する**過信**(「飛び出しても必ず止まる」など)は禁物であり、歩行者を含めたルール作りが必要となる。



社会の理解と進化

## 6) AI開発のエコシステムを活性化する

・自動運転に関しては国の事業も多数走っており、**早期の成果と社会実装**が期待される。  
 ・実装事業においては基盤環境も必要であり、学習工場の活用も期待される。

産業の競争力強化、新しいサービス

## 7) サービスを生むデータ戦略を考える

・主要な交差点での歩行者の挙動等、学習データを取得する仕組みが必要である。  
 ・併せて、**海外の交通データ**を入手する仕組みを整える必要があると考えられる。



自動運転がもたらす価値

安全性の説明

想定リスク



# 5)-2 スマート工場への適用例

■ スマート工場の場合、工場のスマート化か、サプライチェーンまで含むつながる工場かにより対象範囲が大幅に変わるため、ここでは方向性の適用の考え方を示す。

## 1) AIで日本を強化する

- ・「AI×ものづくり」の観点で、日本ならではのAI導入価値の発見、企業価値アップなどを推進する。
- ・また中小企業のIoT導入推進により、将来のAI導入、AIサプライチェーンによる産業価値アップを図る。

## 3) 企業や消費者の理解を促進する

- ・理解を促進すべき対象は、スマート工場を導入する企業自身(経営者や現場を含む)やサプライチェーンを構成する親会社や中小企業など。
- ・AI導入による利益や競争力向上などの「価値」を共有、協働してスマート工場化を推進する。

## 5) AIのリスクと安全性を考える

- ・国や公的機関がAIの安全性の検討成果やガイドなどを整備し、スマート工場を検討する企業に提供する。

## 8) AI導入で生じる法制度の課題を検討する

- ・本調査では、スマート工場に特化した課題は見当たらなかったが、異常時の責任分界など、共通課題の検討は必要と考えられる。

AI×ものづくりがもたらす価値

安全性の説明

想定リスク

サプライチェーンの全体像

技術者の理解と能力アップ

産業の競争力強化、新しいサービス

## 2) 社会システムから変えていく

- ・工場だけでなく、ユーザ企業や流通などを含めたサプライチェーンの全体像から俯瞰的にAIの適用方法や役割を検討する。



## 4) 人とAIが協調し、ともに成長する

- 例えば、一定の精度まではAIが担当し、仕上げは人間が行うことでトータルコストを削減できるという意見がある。
- ・精度が高くないAIでも効率化に資する(ヒアリングより)
- ・AIの精度を極限まで上げてAIが制御する機器が追従困難であるため、人の介在が必要(同上)

## 6) AI開発のエコシステムを活性化する

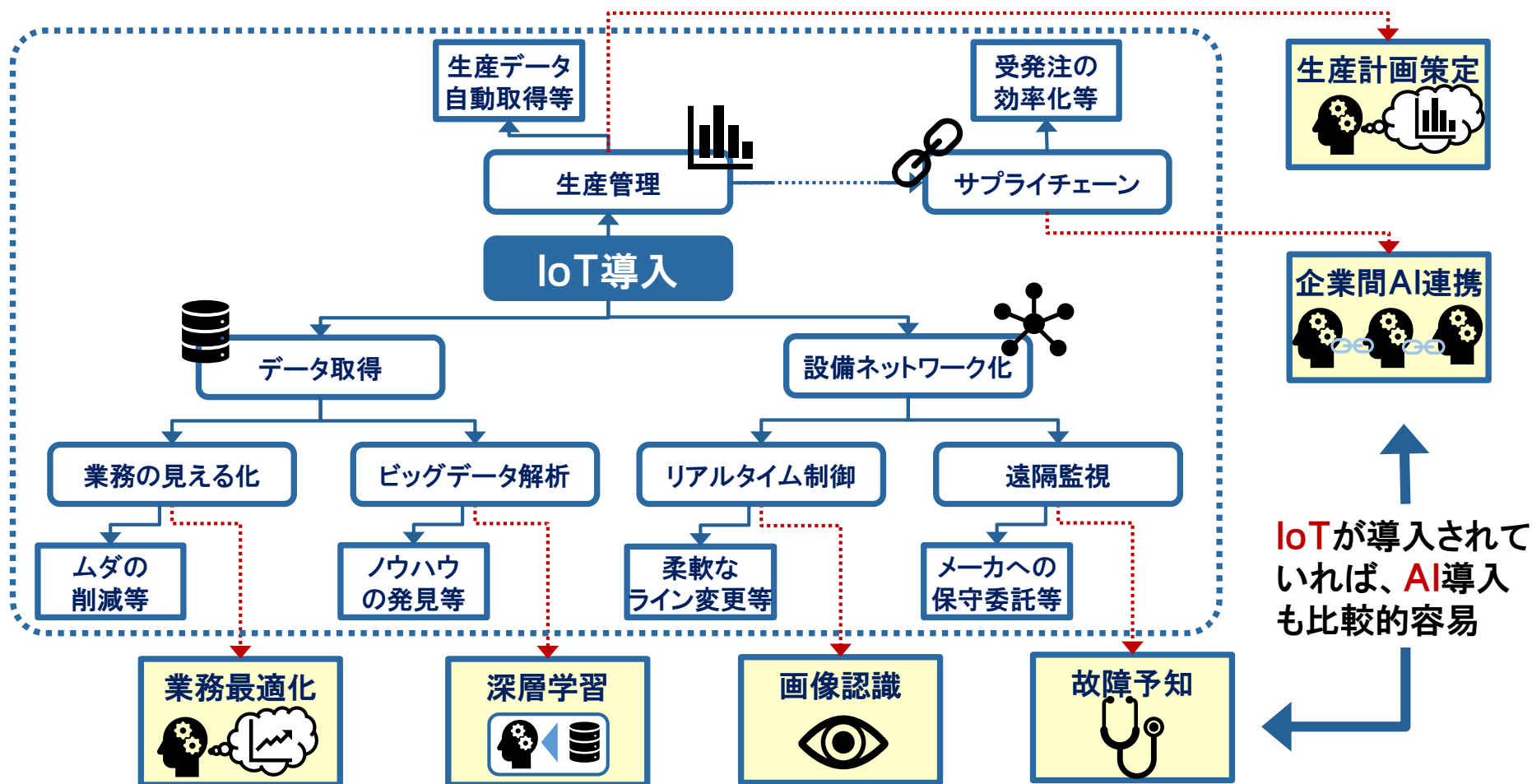
- ・工場内の「AIが分かる人材」の育成により、スマート工場導入をスムーズに進める。
- ・AIベンチャーとの適切な協業によりAIを強化する。

## 7) サービスを生むデータ戦略を考える

- ・IoT導入によるデータ収集やAIとIoTの連携により、スマート工場向けサービスを開発する。

# 5)-2 スマート工場へのAI実装の前提

- ヒアリング対象の企業や有識者から、AI導入の前にIoT化が重要という意見が聞かれた。中小企業まで巻き込まないとサプライチェーンのAI化は難しいため、中小企業のIoT化促進がスマート工場の第一歩と考えられる。



- 2017年度は、A I の利用動向・制度政策動向の調査の他、特定領域として自動運転及びスマート工場にも焦点を当て、実装課題の検討を行った。最終的には、一般化した形で方向性をとりまとめるとともに、特定領域に当てはめて検討を行った。
- 今後は、他の特定領域を対象にA I の実装化課題を検討すること、およびより具体的な社会実装推進の提案を策定することが考えられる。

# 参考) 実装課題の整理・分類(法制度)

■ : 共通

■ : 自動運転

## 知的財産権 (学習データ、学習済みモデル)

課題: 学習データや学習済みモデルを保護する法制度が不十分  
課題例: 不正競争防止法で保護できるケースが限定的。  
ただしデータが保護されると、権利処理の手間が膨大に。  
論点: データの知的財産権保護と流通のジレンマ  
参考: 知的財産推進計画2017, 第四次産業革命を視野に入れた不正競争防止法に関する検討など

## 著作権法 (AI生成物)

課題: AI生成物の権利に関する問題が未決着  
課題例: AI生成物に対する人間の創作活動の程度や詐称、AI学習データとAI生成物との類似性(音楽CDの学習による原著作者の権利侵害等)など。  
論点: AI生成物に対する人の創作活動の証明、学習データとAI生成物との因果関係の証明など  
参考: 知的財産推進計画2017など

## セキュリティ

課題: 組込みシステムのAIを守るための法律が不十分  
課題例: 組込みAIチップの不正改造が「電子計算機損壊等業務妨害罪」や「不正指令電磁的記録供用罪」に当たるかが明確でなく、抑止力が働かない。  
論点: AIに合わせた法制度の見直し  
参考: パチンコ裏口ム事件 (福岡高判平成12年9月21日)

## 個人情報保護法、プライバシー

課題: AIが意図せず個人の特定やプライバシー侵害をする  
課題例: 自動運転車やスマートスピーカーの収集データを匿名化して学習させたが、微妙な特徴を捉えて学習し、個人を特定したり、プライバシーを侵害してしまう。  
論点: AIの個人識別能力の有無の判別 (AI説明性)

## 参考) 先駆け審査、条件・期限付承認制度など

概要: 患者に世界で最先端の治療薬を早く提供することを目指し、画期的な新薬等の審査を優先したり、早期に条件および期限を付して製造販売承認を与える。  
ポイント: クリティカルな領域でもリスクを許容レベルまで下げた上で条件・期限付で承認、ユーザに残留リスクを説明した上で提供し安全性を検証、一定期間後に再度、承認手続きを行う。  
参考: 先駆け審査指定制度、再生医療等の安全性の確保等に関する法律など

## 民法 (不法行為)

課題: メーカーが自社に過失がないことの証明が難しい  
課題例: AIによりユーザに損害が生じ、メーカーが十分に安全性検証を行わずに出荷したと過失責任を問われた場合、製品検証の十分性の説明が困難。  
論点: AIシステム検証の十分性

## PL法 (製造物責任法)

課題: ユーザがAIの欠陥の証明が難しい  
課題例: 製造物に組み込まれたAIの欠陥によりユーザに損害が生じても、ユーザにはAIの欠陥の証明が難しいため、本法による損害賠償請求も難しい。  
論点: ユーザによるAIの欠陥の証明 (AIの説明性)

## 刑法 (業務上過失致死傷)

課題: 製造物のリコールや遠隔停止の判断が困難  
課題例: ヒヤリハットが相次ぐが、AIの欠陥を特定できずリコールしなかったり、遠隔監視する者がAIの異常を判別できず、事故を招いて本法に問われる。  
論点: メーカーによるAIの欠陥や異常の判別

## 独占禁止法

課題: 学習データの独占による不公正取引  
課題例: 学習データが特定企業に独占されることにより競争が制限され、消費者の利益が損なわれる。  
論点: データブローニングの大量の学習データの必要性  
参考: データと競争政策に関する検討会(公正取引委員会)

## 自動車運転死傷行為処罰法

課題: AIに適用されないことで被害者や世論が反発する  
課題例: 自動運転車のAIが異常動作し、歩行者に被害を与えても、AIに刑事罰は適用されないため、被害者や世論が自動運転に反発する。  
論点: 世論や被害者のAIや構造変化の受容性

## 自動車損害賠償保障法

課題: 完全自動運転の責任負担について見直しが必要  
課題例: 運転者の代わりに所有者が責任を負うか、運転者(AI)の代わりにメーカーが責任を負うか、ハッキングによる事故の賠償責任を誰が負うかなど  
論点: AIに合わせた法制度の見直し  
参考: 自動運転における損害賠償責任に関する研究会(国土交通省)

## 道路交通法

課題: 自動運転が道路交通法に合わない  
課題例: 完全自動運転は70条に違反、遠隔から自動運転を監視する者にも運転免許に準ずる知識が必要、自動運転車のAIに交通違反の責任を問えないなど。  
論点: AIに合わせた法制度の見直し  
参考: 自動運転の段階的実現に向けた調査研究(警察庁)

## 道路運送車両法 (保安基準)

課題: AIための保安基準の改正が困難  
課題例: 自動運転を可能とする保安基準の改正が進められているが、AIの安全性を確保する保安基準は困難。  
論点: 自動運転用AIの保安基準  
参考: 自動運転における損害賠償責任に関する研究会

## 参考) 国家戦略特別区域法(サンドボックス)

概要: 最先端の実証実験等を迅速に行うため、安全性に十分配慮しつつ、事前規制・手続を抜本的に見直す。  
参考: 国家戦略特区における日本版レギュラトリー・サンドボックス制度の導入など