

# 保健医療分野における AI開発の方向性について

# 保健医療分野におけるAIの活用によって期待されること

## <現状>

医療現場には、次のような課題がある

- ① 医療従事者の不足、地域偏在・診療科偏在、過重労働
- ② ヒューマンエラー「人はだれでも間違える」（安全な医療の提供）
- ③ 世界中から報告される科学的知見・文献が急激に増大 等



## <AIの活用により期待される成果>

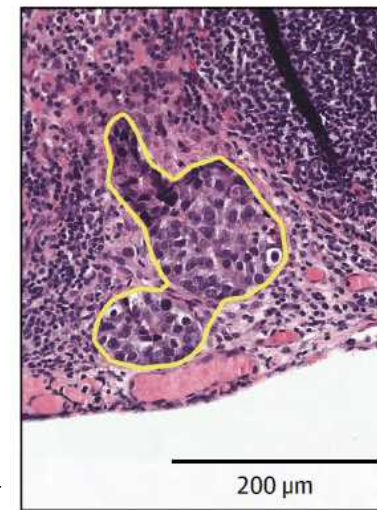
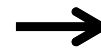
- (1) 全国どこでも安心して最先端の医療を受けられる環境の整備  
(例：画像診断支援AIによる見落とし率の低下)
- (2) 患者の治療等に専念できるよう、医療・介護従事者の負担軽減  
(例：膨大な論文をAIで解析し、医療従事者の負担軽減)
- (3) 新たな診断方法や治療方法の創出  
(例：枯渇している創薬ターゲットの候補をAIで探索)

# 海外におけるAI開発の最近の報告事例

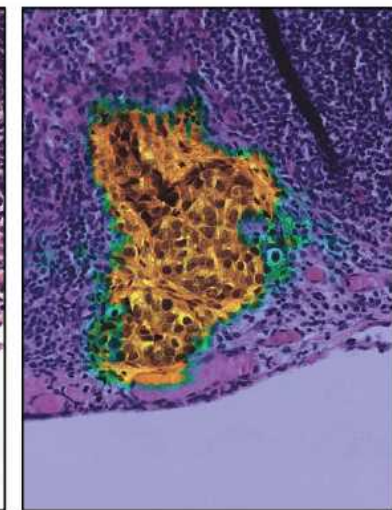
- 2017年12月、米国医師会によって刊行される国際的な医学雑誌：**Journal of the American Medical Association (JAMA)** にて報告。

(2017 Dec 12;318(22):2199-2210)

リンパ節の顕微鏡画像。黄色い線で囲まれている領域は、がんの転移が確認された部分。



教師付き画像



AI

- 2016年に行われたコンテスト「Researcher challenge competition (CAMELYON16)」において、**AIが乳がんの転移**を調べるための画像判定に挑戦し、11人の**病理医**と成績を比較。
- 優勝した研究チームが開発した**AIのAUCは0.994**であり、**11人の病理医の平均値である0.810**を大幅に上回った。

※AUC (area under the curve) : 0から1までの値をとり、値が1に近いほど判別能が高い。

# 保健医療分野におけるAI活用推進懇談会

(平成29年6月27日報告書取り纏め)

## 開催の趣旨等

- 現在、医療等の現場においては、世界中から報告される膨大な科学的知見を評価・分析するとともに、患者等に係る大量の生体情報を把握して、患者に最適な医療や安全な医療を提供することが求められており、医療従事者等の負担は増大している。将来にわたって、国民に質の高い保健医療サービスを提供していくためには、科学技術の進歩を適切に活用し、医療等従事者を支援していくことが求められている。
- 人工知能（A I）は、ディープラーニングの登場により新たな局面を迎えた。保健医療分野におけるA I活用推進懇談会においては、A Iの特性を踏まえ、その活用が患者・国民にもたらす効果を明らかにするとともに、保健医療等においてA Iの導入が見込まれる領域を見据えながら、開発推進のために必要な対応およびA Iを用いたサービス等の質・安全性確保のために必要な対応等を検討する。

## 構成員

石川 鎮清	自治医科大学医学教育センター教授	◎ : 座長
大江 和彦	東京大学大学院医学系研究科教授	
奥野 恭史	京都大学大学院医学研究科教授	
岸本 泰士郎	慶應義塾大学医学部専任講師	
中田 典生	東京慈恵医科大学准教授	
松尾 豊	東京大学大学院工学系研究科特任准教授	
◎ 間野 博行	国立がん研究センター研究所長	
宮田 裕章	慶應義塾大学医学部教授	
宮野 悟	東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター長	
村垣 善浩	東京女子医科大学先端生命医科学研究所教授	

# 懇談会を踏まえた対応①

懇談会では、次の両面からAI開発を進めるべき重点6領域を選定。

①我が国における医療技術の強みの発揮

②我が国の保健医療分野の課題の解決（医療情報の増大、医師の偏在等）

これら6領域を中心に、AIの研究開発を加速化させる。

## 【AIの実用化が**比較的早い**と考えられる領域】

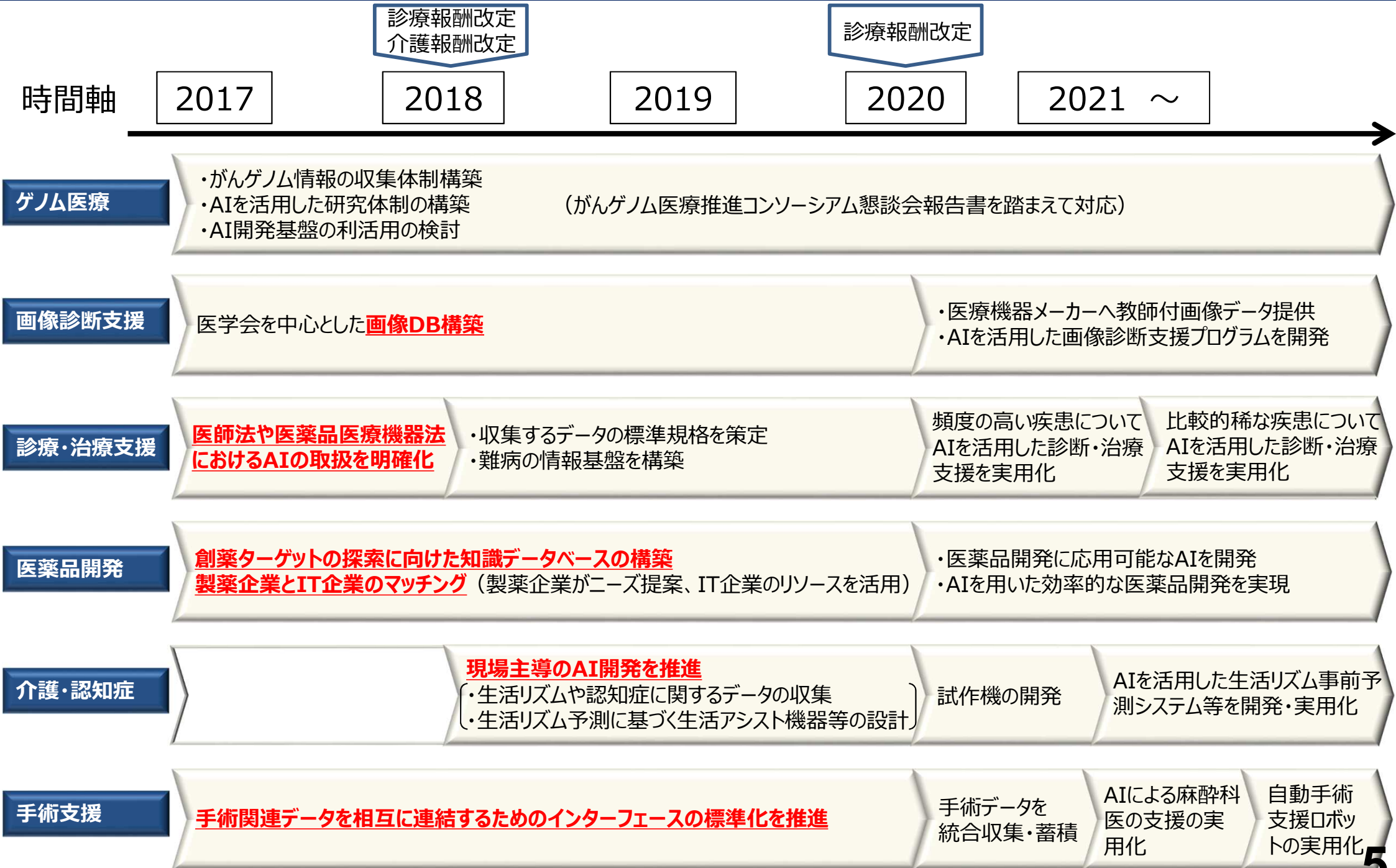
領域	我が国の強み（○） /課題（△）	AIの開発に向けた厚生労働省の主な施策 （民間企業におけるAI開発を促進するための基盤を整備）
①ゲノム医療	△欧米に比べて取組に遅れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立がん研究センターに<b>がんゲノム情報管理センター</b>を整備し、ゲノム情報を集約</li> <li>がんゲノム情報管理センターが<b>臨床情報や遺伝子解析情報等を横串で解析する知識データベースを構築</b></li> </ul>
②画像診断支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日本の高い開発能力</li> <li>○診断系医療機器の貿易収支も黒字（1,000億円）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関連医学会（日本病理学会、日本消化器内視鏡学会、日本医学放射線学会、日本眼科学会）が連携して<b>画像データベースを構築</b></li> <li>厚生労働省が、<b>医師法上や医薬品医療機器法上の取扱を明確化</b></li> </ul>
③診断・治療支援 （問診や一般的検査等）	<ul style="list-style-type: none"> <li>△医療情報の増大によって医療従事者の負担が増加</li> <li>△医師の地域偏在や診療科偏在への対応が必要</li> <li>△難病では診断確定までに長い期間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本医療研究開発機構（AMED）研究費により、<b>難病領域</b>を幅広くカバーする<b>情報基盤を構築</b></li> <li>厚生労働省が、<b>医師法上や医薬品医療機器法上の取扱を明確化</b></li> </ul>
④医薬品開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日本は医薬品創出能力を持つ数少ない国の1つ</li> <li>○技術貿易収支でも大幅な黒字（3,000億円）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所が、<b>創薬ターゲットの探索</b>に向けた<b>知識データベースを構築</b></li> <li>国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所、理化学研究所、及び京都大学が中心となり、<b>製薬企業とIT企業のマッチングを支援</b></li> </ul>

## 【AIの実用化に向けて**段階的に取り組むべき**と考えられる領域】

⑤介護・認知症	<ul style="list-style-type: none"> <li>△高齢者の自立支援の促進</li> <li>△介護者の業務負担軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>厚生労働科学研究費補助金により、介護における<b>早期発見・重症化予防</b>に向けた<b>データ収集及び予測ツールの開発</b></li> </ul>
⑥手術支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>○手術データの統合の取組で日本が先行</li> <li>△外科医は数が少なく、負担軽減が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>厚生労働科学研究費補助金等により、手術関連データを相互に連結するための<b>インターフェースの標準化を実施</b></li> </ul>



# (参考) AIの活用に向けた工程表



# 懇談会を踏まえた対応②（例：画像診断支援）

（病理診断の例）

- 病理医の負担軽減
- 迅速かつ適切な診断支援 等が期待される。

AMED補助金にて実施

- 平成28年度補正予算：約4.9億円
- 平成29年度調整費：約2.6億円

## <病理医の日米比較>

	日本	アメリカ
病理専門医数	2,404	18,000
全医師に占める割合	0.76%	3.14%
アメリカとの比 (対人口10万人)	32.1	100

医師数：厚生労働省「医師・歯科医師・薬剤師調査」 2015年12月  
 日本：日本病理学会2016年8月末現在データ  
 アメリカ：Pathologist Workforce in the US, Arch Pathol Lab Med, 2015



# 懇談会を踏まえた対応③（例：医薬品開発）

- ① 新薬の開発には、新しい医薬品が標的とすべき病気の原因（創薬ターゲット）をまず見つけ出す必要がある。
- ② 平成29年度より、創薬に関する基礎的な研究の実績が豊富な厚生労働省所管の国立研究開発法人「医薬基盤・健康・栄養研究所」（所在地：大阪府）にて、新たな創薬ターゲットを探索するためのAI開発に着手。この際、日本のAI研究をリードする「理科学研究所 革新知能統合研究センター」（所在地：東京都）等と連携。
- ③ このAIを用いて探索した創薬ターゲットを、民間企業に提供することにより、新薬の開発を促進する。

## 創薬ターゲットの探索



創薬ターゲットの情報  
を導出



製薬企業等

実用化



投資回収



## 従来手法

研究者が自ら読んだ論文等の限られた情報に基づき、創薬ターゲットを推定。これに効く新薬の候補物質を開発し、その効果を動物実験等を繰り返して検証。膨大な時間、費用、労力を要する割には、新薬として承認される確率が低い。また、多大な経済的損失をもたらす。



## 本施策で期待される効果

世界中の膨大な数の科学論文や遺伝子情報等のビッグデータを、AIを活用して正確に解析することにより、適切な創薬ターゲットを推定。これにより、動物実験等による検証を減らすことが可能となり、新薬候補物質の開発が著しく効率化。新薬として承認される確率もあがる。また、新薬の開発コストが大幅に減少する。



**保健医療の  
質の向上**



# 懇談会を踏まえた対応④（例：制度面における対応）

## 医薬品医療機器法との関係

- ① A I 技術を用いた製品のうち、どのようなものが医療機器に該当するのか整理する必要がある。  
→ 当該製品の「治療方針等の決定への寄与の大きさ」や、「不具合が生じた時の人体へのリスク」等を勘案しつつ、各国の規制状況等も踏まえ、現在検討中。
- ② A I 技術を用いた製品のうち医療機器に該当するものには、市販後に臨床情報等を学習し、経時的に性能が変化するようなものもあり得る。  
→ 早期の実用化が期待される画像を用いた診断分野に着目し、その評価指標（学習方法の管理、継続した性能検証、リスクマネジメントの実施方法等）について現在検討中。

## 医師法との関係

- ③ A I による診療支援は、あくまでも医師の最終的な判断を補助するものであり、今後のA I の技術の進歩に関わらず、意思決定の責任は医師が負う。 8

# 人工知能技術戦略会議について

平成28年4月開催の「未来投資に向けた官民対話」での総理指示

**人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップを、本年度中に策定**します。

そのため、産学官の叡智を集め、縦割りを排した『人工知能技術戦略会議』を創設します。



## 人工知能技術戦略会議の設置（平成28年4月）

総理指示を受け、『人工知能技術戦略会議』が創設。同会議が司令塔となって、総務省、文部科学省、経済産業省が所管する5つの国立研究開発法人を束ね、A I 技術の研究開発を進めるとともに、A I を利用する側の産業（いわゆる出口産業）の関係府省と連携し、A I 技術の社会実装を推進。

議長：安西祐一郎 日本学術振興会理事長

顧問：久間和生 内閣府総合科学技術・イノベーション会議常勤議員

構成員：経団連未来産業・技術技術委員長、東京大学総長、大阪大学総長、NICT理事長、理研理事長、産総研理事長、JST理事長、NEDO理事長

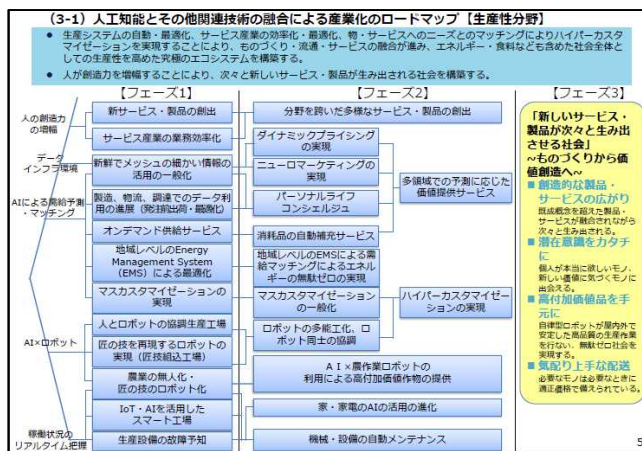
# 人工知能技術戦略（H29年3月策定）

## 「人工知能技術戦略」（H29.3策定）概要

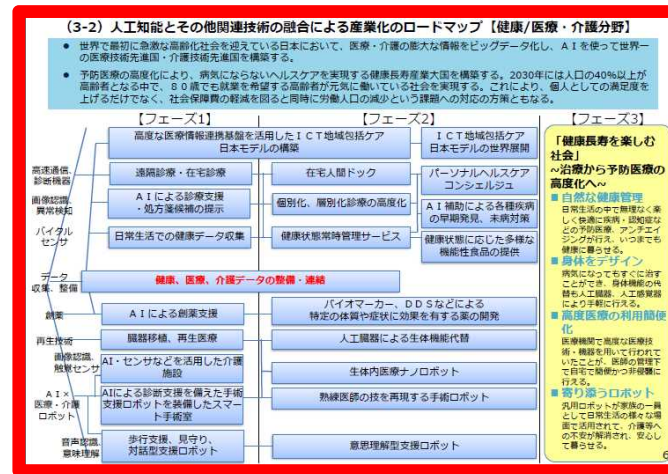
1. AI開発関係官庁（総務、文科、経産）が連携し、我が国が有する現場の強みを踏まえ、研究開発から社会実装まで一貫した取組の加速。
2. 内閣府のS I Pを含め、厚生労働省、国土交通省、農林水産省など出口産業を所管する関係府省のプロジェクトと連携。A I 技術の研究開発について民間投資を促進。
3. 重点分野（「生産性」、「健康、医療・介護」、「空間の移動」）における産業化ロードマップの策定。

## （参考）産業化ロードマップ概要

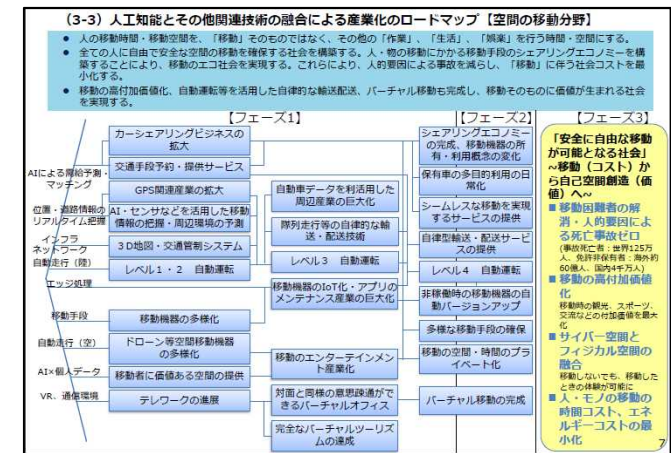
- 我が国が世界をリードしていくためのA I 及び関連技術のチャレンジングなロードマップ
- 生産性、健康/医療・介護、空間の移動を重点3分野として設定



生産性分野



健康/医療・介護分野



空間の移動分野