

# 「医療×AI・ビッグデータ・IoT」

AIの進展が医療にどのような影響を及ぼすか  
そして、新型コロナウイルス感染症は？

早稲田大学講義

稲門医師会 会長  
はとりクリニック 理事長  
日本医師会 常任理事

羽鳥 裕 [yutaka@hatori.or.jp](mailto:yutaka@hatori.or.jp)

2021年5月10日（月） 1630-

最後のレポート の はなし

**「医療×AI・ビッグデータ・IoT」**

の課題で、  
自分で 興味を持って取り組めそうなことがあれば  
図1 に、あなたが感じる課題  
図2 に、考えられる解決策  
を、提案してください。

解説の文章 を 800文字程度で、補ってください。

朝日教授にご提出ください。  
約 1週間程度で、

- そのまえに、、、、



早稲田大学校友会

稲門医師会のご紹介

# 稲門医師会

2016年1月31日 設立

早稲田大学校友会に登録された医療人の稲門会です。

医師

歯科  
医師

薬剤師

看護師

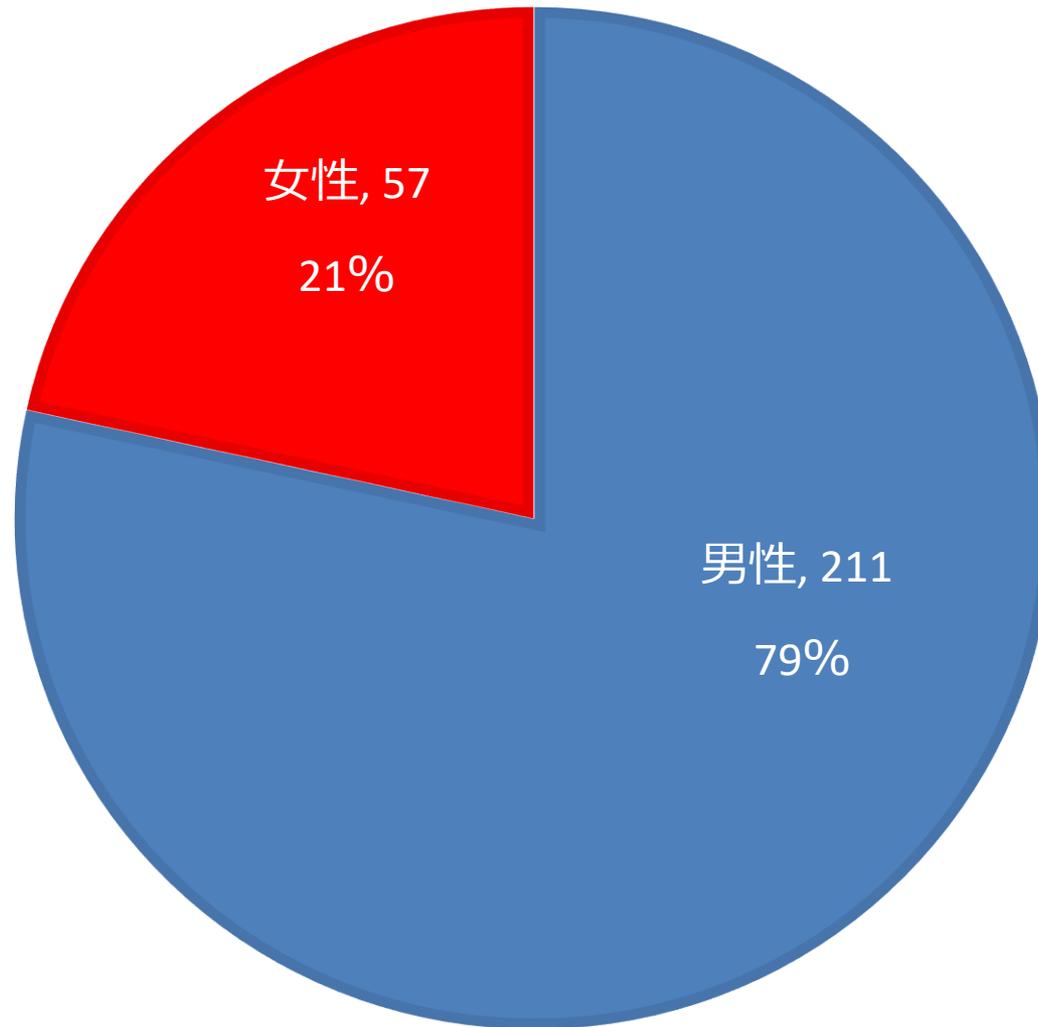
会員数：295人（2020/4月 現在）

医師:181, 歯科医師:23, 薬剤師:15, 看護師:19  
学生:42, その他:4, サポーター:11

- 正会員 早稲田大学校友の医師・歯科医師・薬剤師・看護師
- 学生会員 早稲田大学校友であり、上記の資格取得のため在学中の大学生
- サポーター会員 早稲田大学校友であり、本会の理念に賛同する者
- 賛助会員 本会の理念に賛同する法人、団体

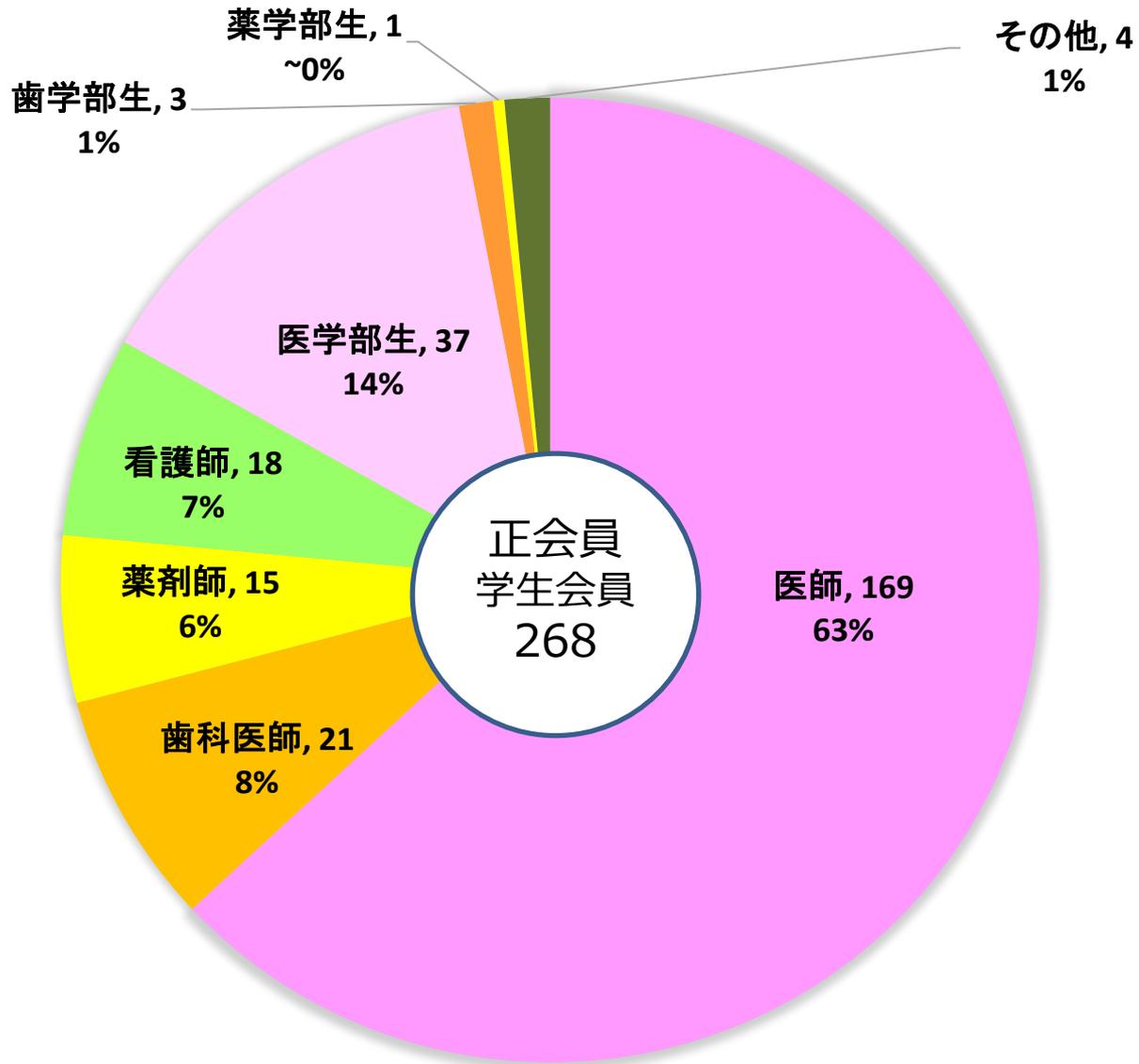
# 会員の性別

2019年4月現在



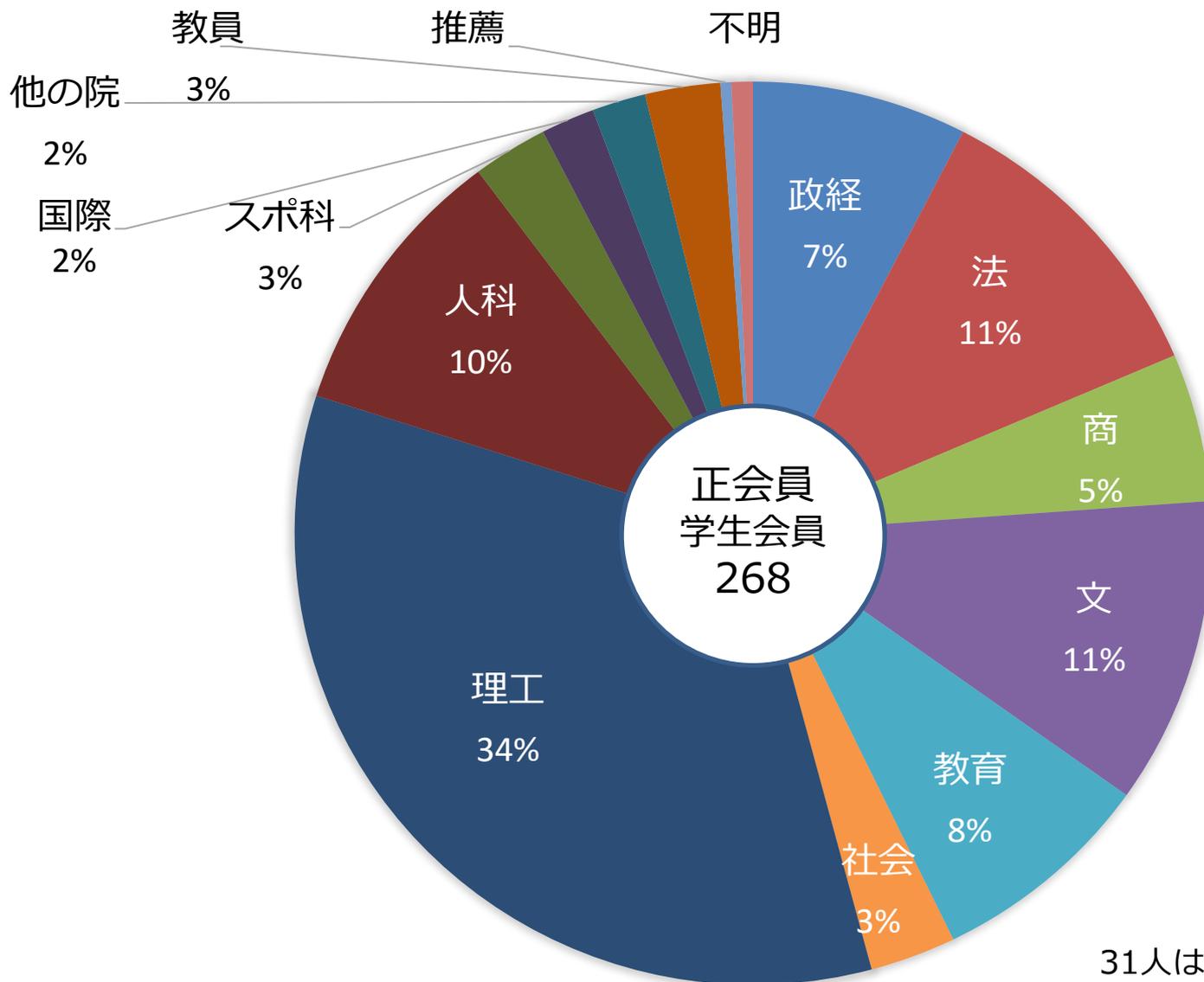
# 会員の職種

2019年4月現在



# 会員の出身学部(学術院)

2019年4月現在



31人は大学中退者

本論に戻ります。

医療を取り巻く状況

AIが及ぼす 医療倫理への影響

新型コロナウイルス感染症が、医療体制へ及ぼす影響

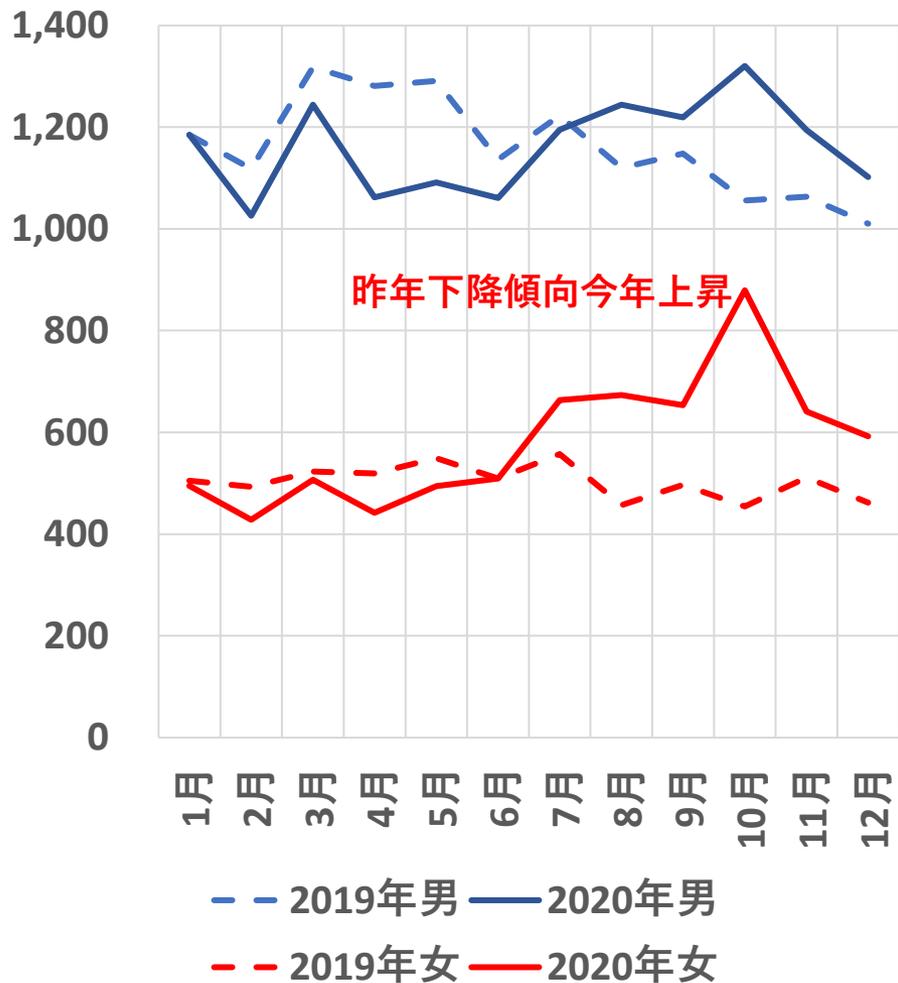
新型コロナウイルス感染症による重篤化・死亡 と 若年者の経済的自殺

過去人類の歴史で、未知の感染症をきっかけに、政変 文化がおおきかわる

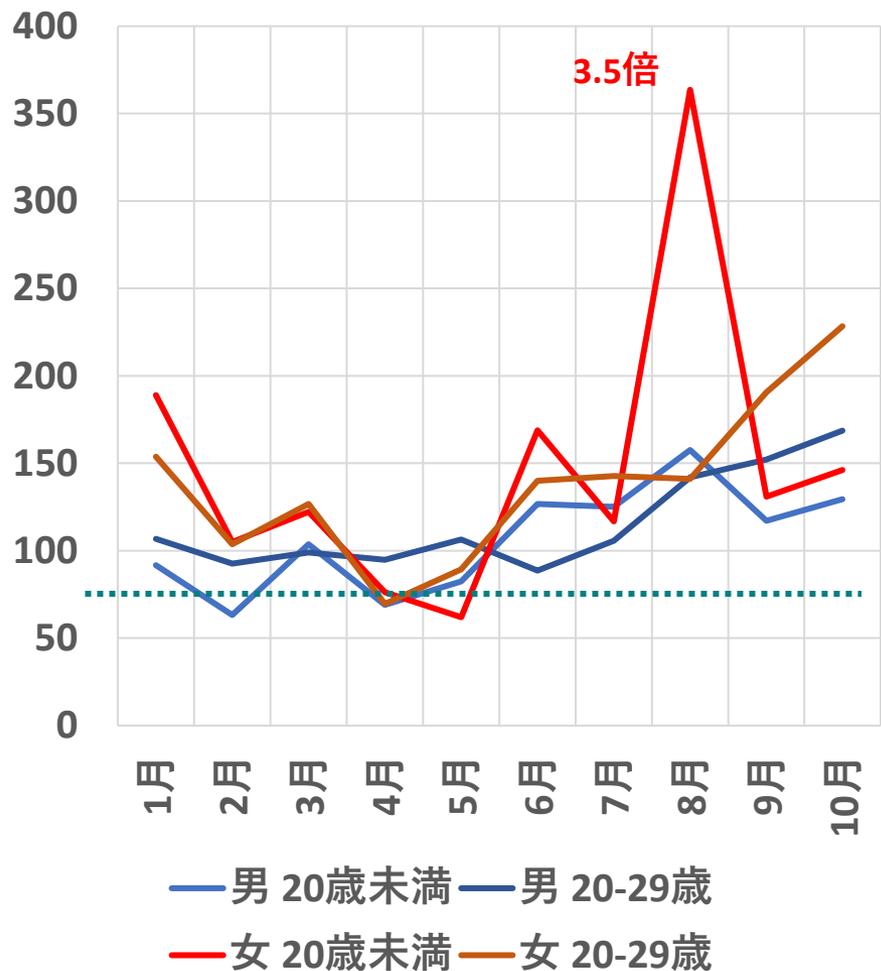
# コロナを巡る健康障害

分野	要因	疾病	種類	
社会的	失業・倒産	うつ	外因疾患	
	治安悪化	薬物中毒		
	家庭崩壊	家庭暴力		
身体的	引籠り	ストレス	感染疾患	
	運動不足	日光不足		
	生活不整	肥満		
医学上	診断遅延	がん診断遅れ	器質疾患	
	予防機失	健診率低下		
	治療遅滞	予防接種遅延		
		介護予防停滞		
		糖尿病管理不全	救急の遅れ	慢性疾患

人 男女別月別自殺者数昨年対比

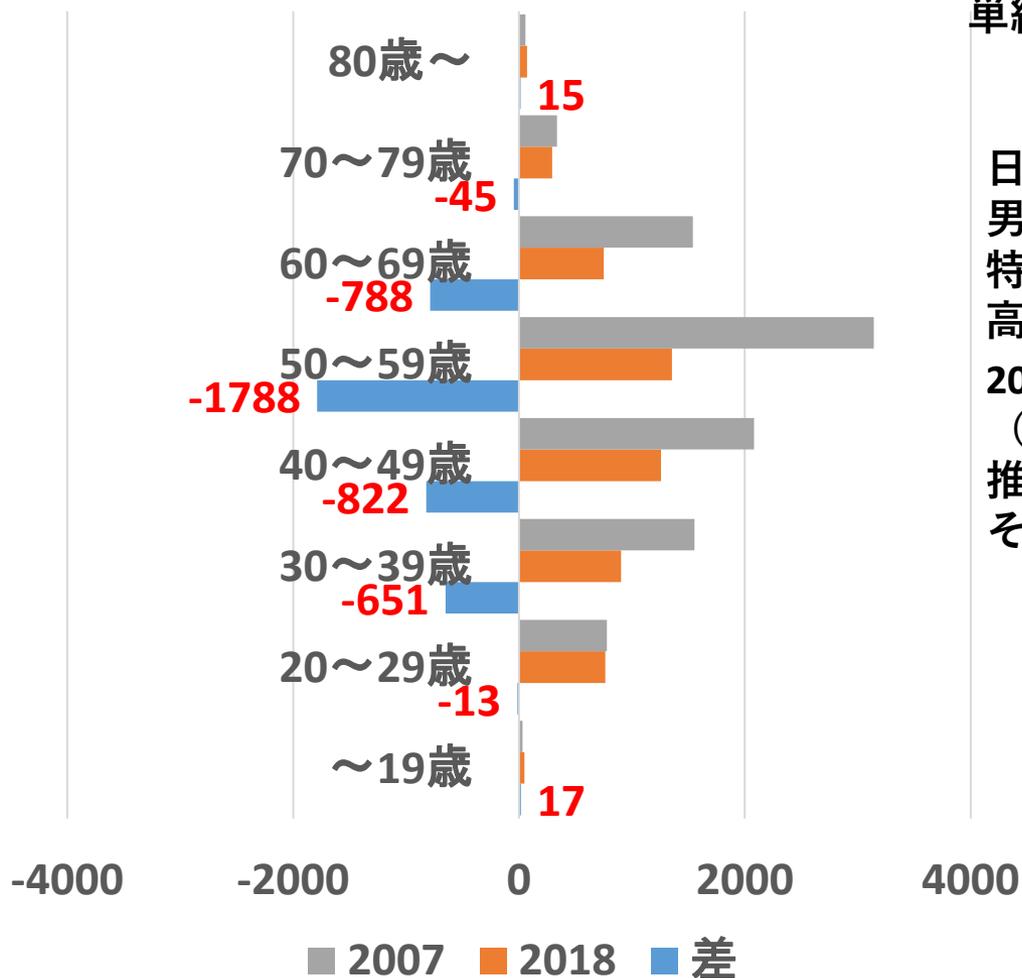


% 男女別年齢別若年者月別昨年対比割合



東京都医師会  
平川博之副会長調べ

## リーマンショック時から11年間で年間4000人減少



## 世界恐慌1929と同様 2-3年不況

単純な推測で8000人から12000人自殺死

### 失業率から推測

日本完全失業率が1%ポイント上昇、男性は10万人あたり約25人女性も同数。特女性は、25～44歳への影響が極めて高い、10万人あたり52人の増加

2020年失業率2.7%、2021年失業率3.8% (6.1%?) Chen, Choi and Sawada (2009) 推計値計算、自殺者数2020年と2021年でそれぞれ約2万5000、4万7000人



エコノミスト島澤諭

# ステイホーム政策トレードオフ 死亡のみ計算

若年者の命・仕事・未来を踏み台に高齢者が生き延びる構造

負担

政策副作用

自殺数

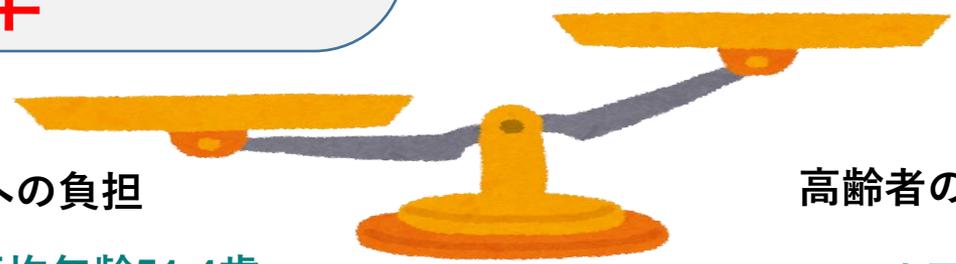
もし3万人なら  
PYLL,平均年齢迄  
生きた可能性の損失  
生存年総計  
100万年

効果

コロナ死亡の減少

7000人の死亡全部  
なくなったとして

PYLL,平均年齢迄生きた  
可能性の損失生存年総計  
20万年実際は全部は無理



若年者への負担

自殺者平均年齢51.4歳

高齢者の救命

コロナ死亡平均年齢78.4歳

コロナは高齢者問題！



# 呪われた世代 団塊J r 女性

子供の頃、人口多くて受験戦争  
就職の頃、リーマンショック氷河期  
就職して、非正規、低賃金  
結婚しにくく、子供作りにくい、  
子供育てにくく、シングルマザーだと厳しい  
中年期、子育て終われば親の介護

老年期、働けず蓄えなく、気がつけば自分には社会  
保障制度無く年老いる戦後最初の世代

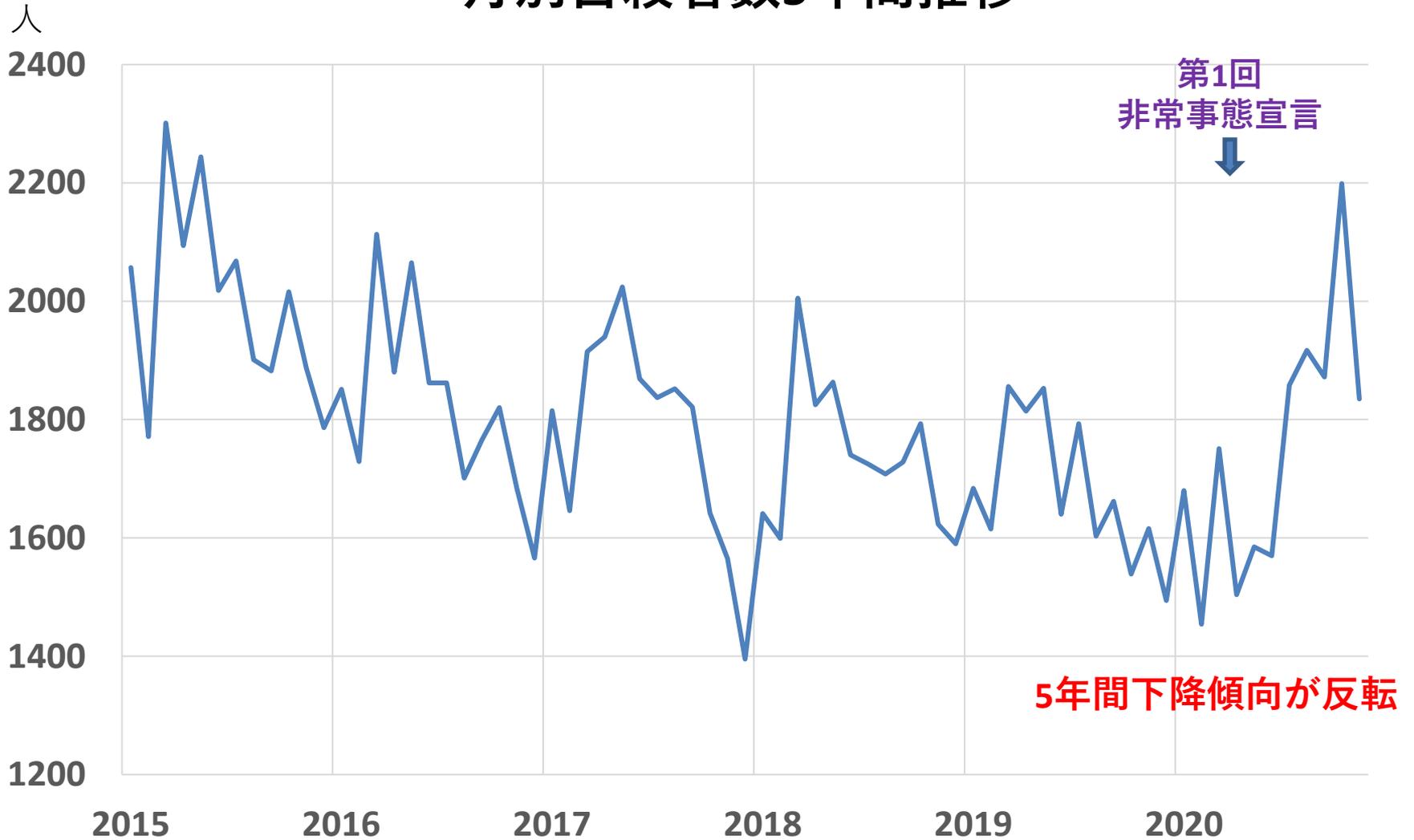
そこにコロナが襲った  
蒸発した貴重な  
社会関係資本！

日本新社会福祉の設計思想！

団塊J r 世代女性が死ぬとき振り返って

「良い人生だったなあ」と思える仕組み創り

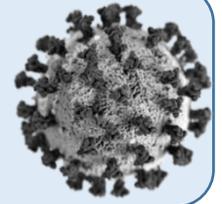
# 月別自殺者数5年間推移



警察庁調べ



コロナ



人口

人口遷移

人生転換

医療激変

課題を突き付けられた



技術

ICT発達

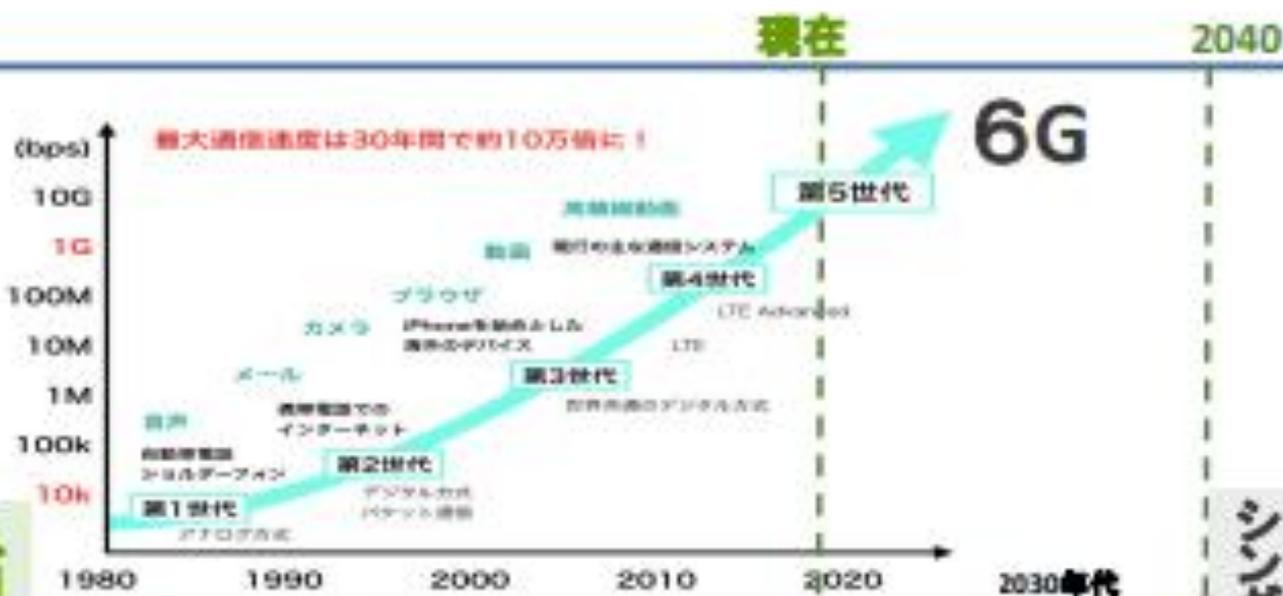
オンライン診療

生活激変

これまでの変化が加速する



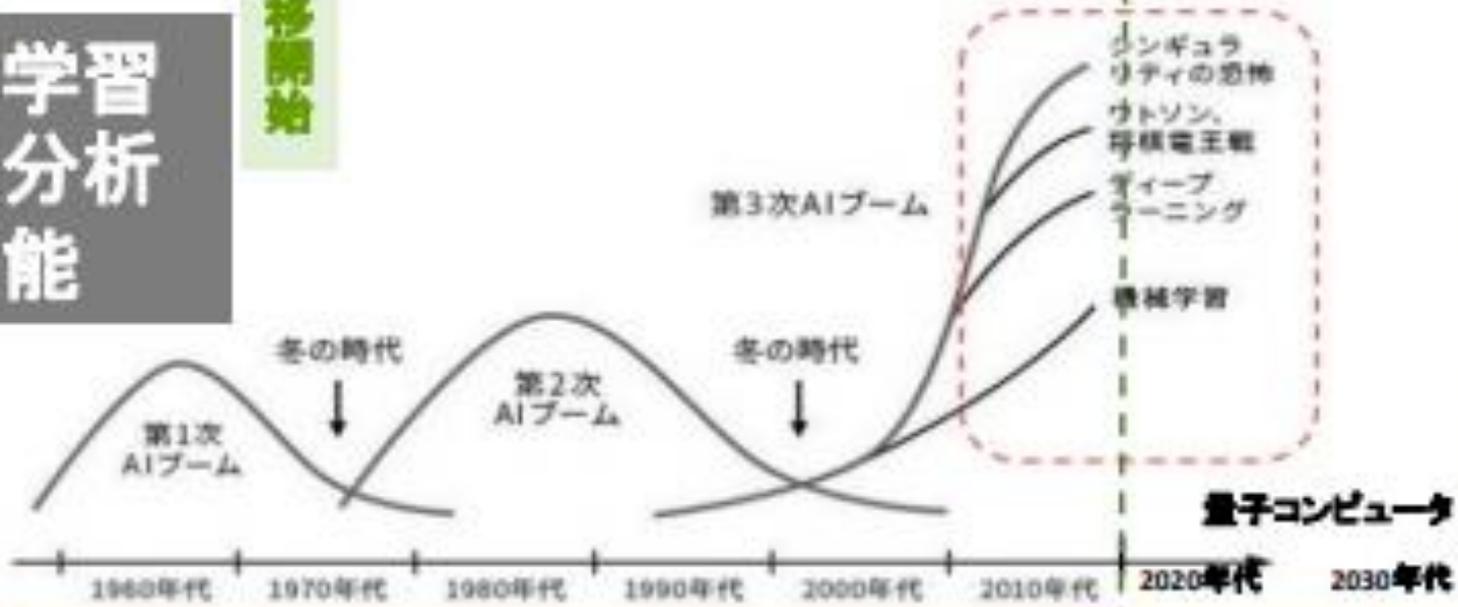
# 通信速度量



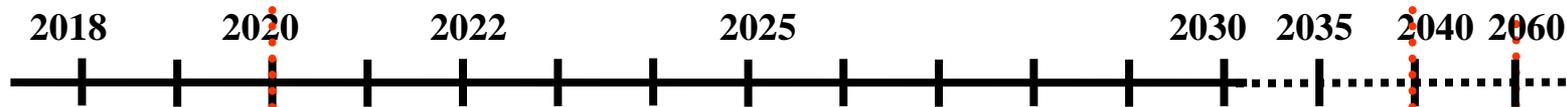
人口遷移開始

シンギュラリティ

# 学習分析能



# コロナ後の医療・介護の在り方を考える3つの時間軸



## 当面コロナ政策の課題

今回のコロナ終息に向けての政策と類似事例への対応準備  
・・・約2 - 5年の行程

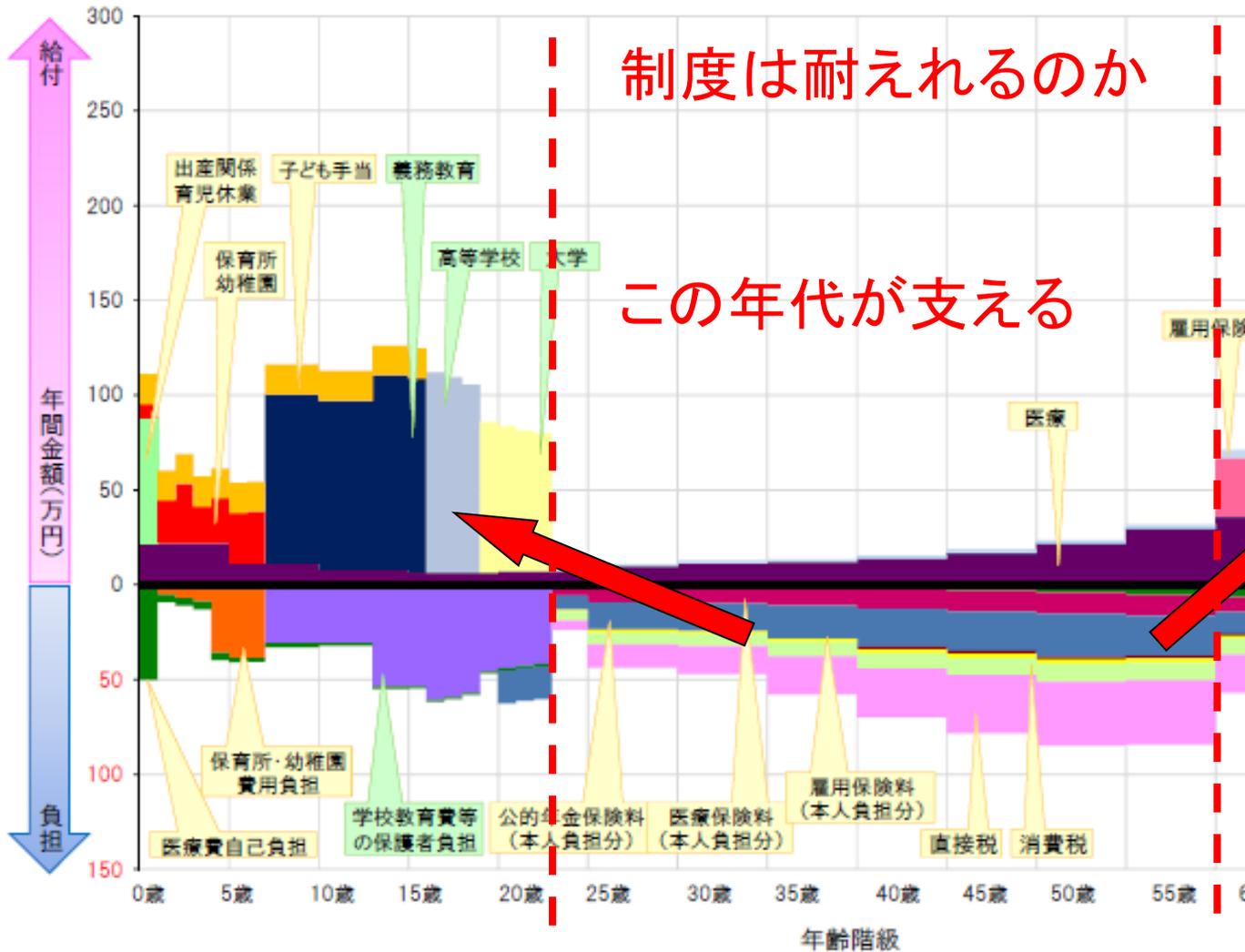
## 医療システムの転換

コロナのインパクトに依る日本の医療・及びそのシステムの変化と転換の検討  
・・・約5 - 20年の行程

## 地域包括ケアシステム

日本の医療・及びそのシステムの変化と転換を踏まえて人類が経験したことのない高齢社会での医療・介護の在り方の展望  
・・・約20 - 40年の行程

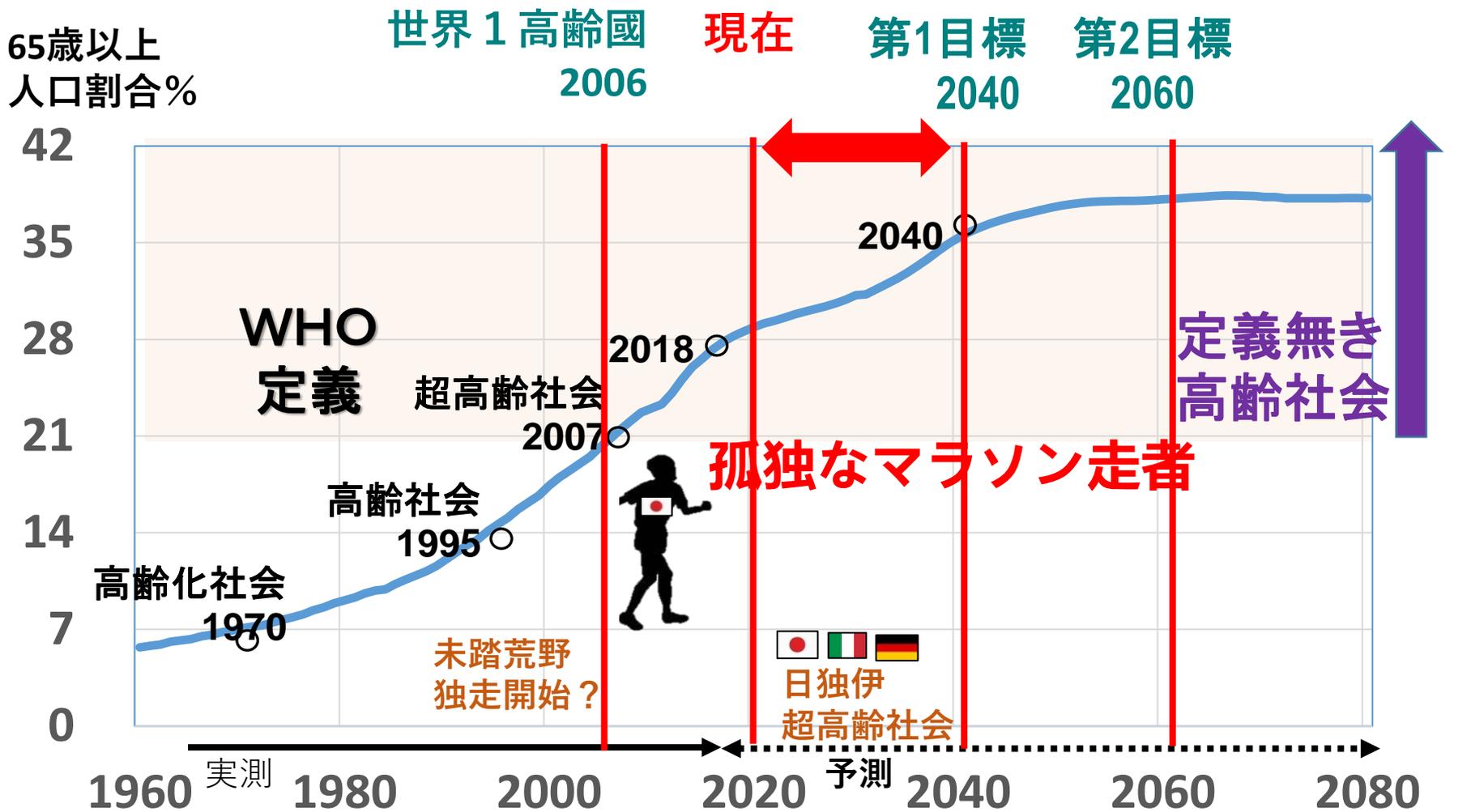
ライフサイクルでみた社会保険及び保育・教育等サービスの給付と負担のイメージ



1883にビスマルクが作った  
制度設計  
された時  
平均寿命  
37歳

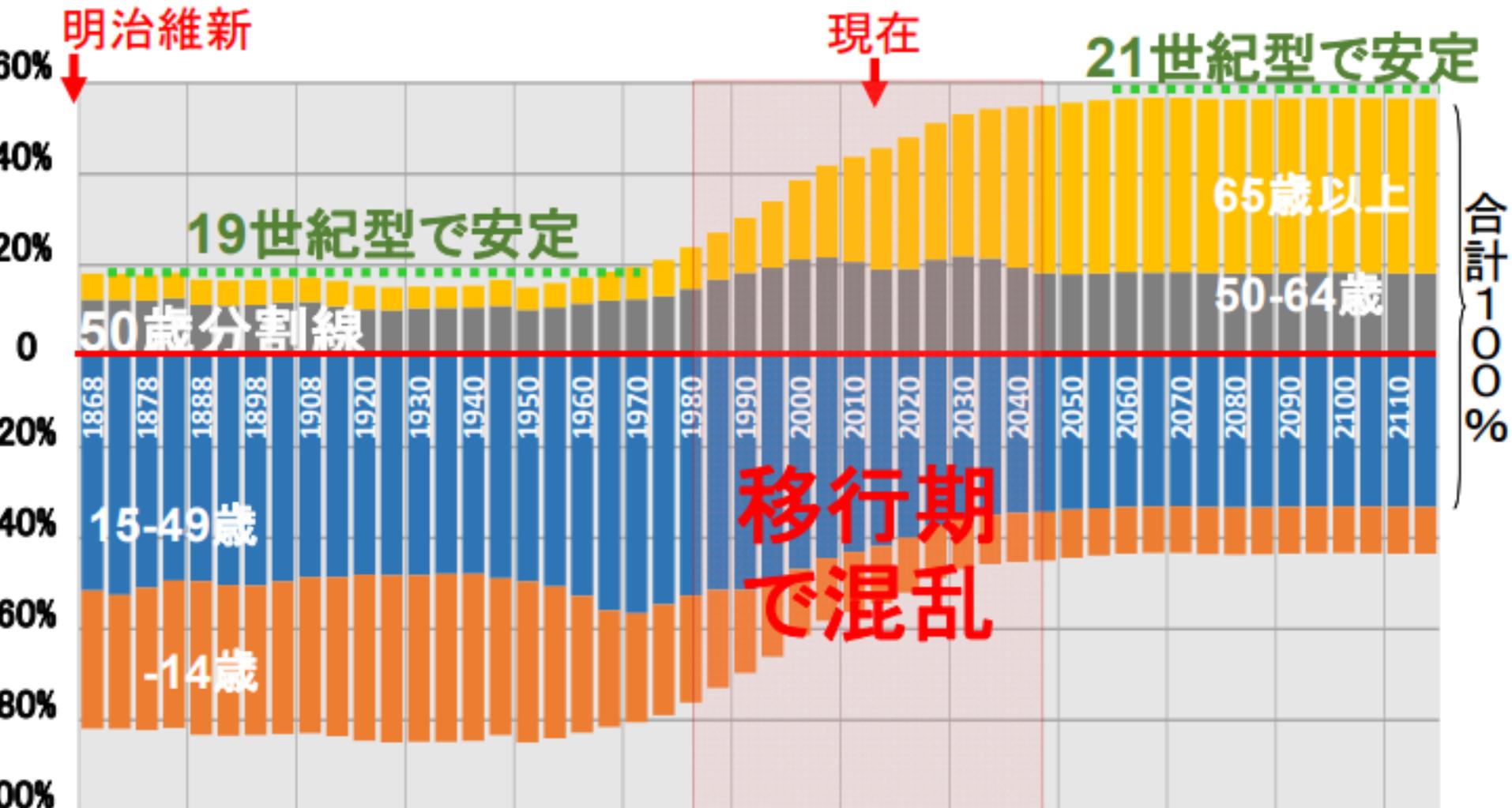
(注) 平成21年度(データがない場合は可能な限り直近)の実績をベースに1人当たりの額を計算している。

# 高齢社会日本の道程 2020から2040に加速

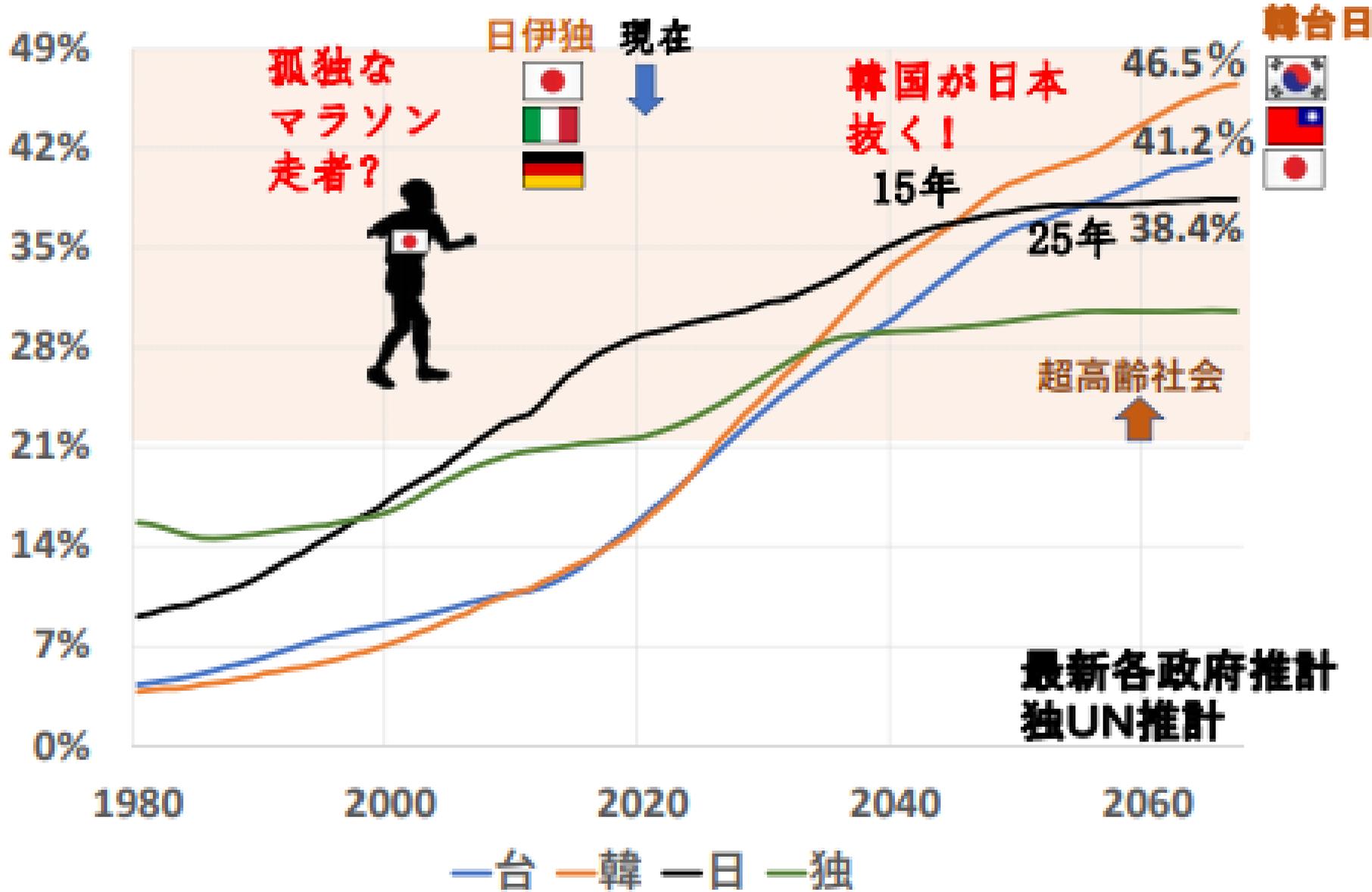


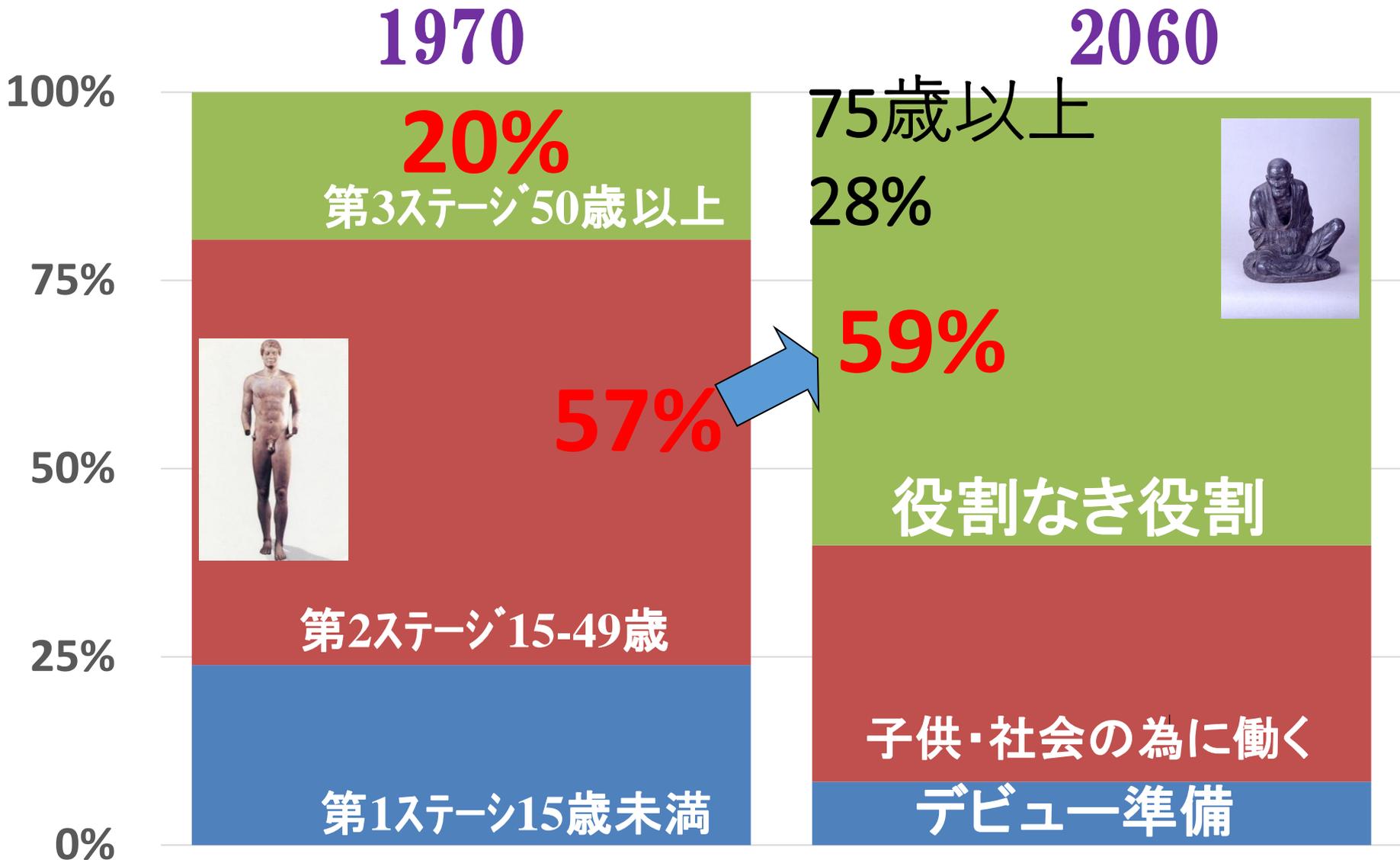
# 人口遷移論

50歳で分割 250年間の推移



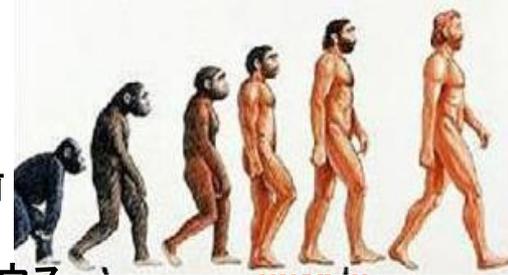
# 65歳以上人口推移





# 生命進化の歴史

その時  
65歳以上が40%  
75歳以上が28%有り  
得ない社会の創造！



6500万年前

2.5億年前 原哺乳類

恐竜生息 アデロバシレウス

ティラノサウル

2100万年前 寒冷化

人類誕生



恐竜大絶滅

5億年前  
多細胞生物  
カンブリア紀  
アノマロカリ



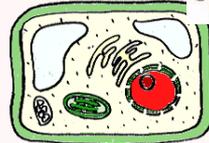
生物大絶滅

25億年前  
真核細胞

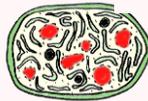


種の爆発

35億年前  
原核細胞



43億年前  
最古の岩石  
スミソニアン博物館



38億年前  
生命の痕跡  
スミソニアン博物館

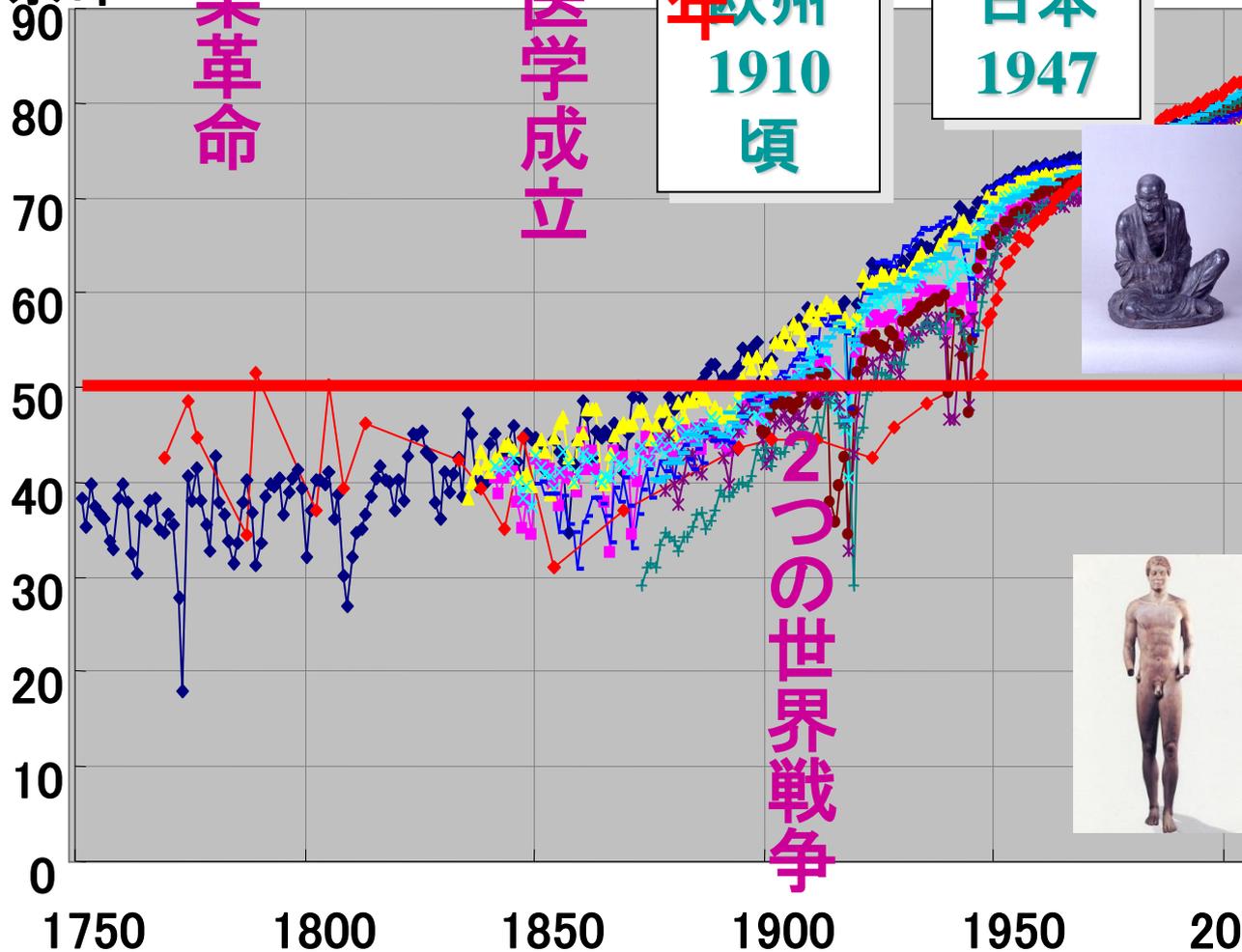
46億年前 地球誕生

137億年前 ビッグバン

あと10年で  
生殖後人口が  
半数以上  
(自然界では、  
動物は、通常、  
生殖年齢を終え  
ると死ぬ)

# 先進国の寿命変遷

ゼロ歳  
平均余命



産業革命

近代医学成立

50歳を越えた

年 欧州  
1910  
頃

日本  
1947

2つの世界戦争

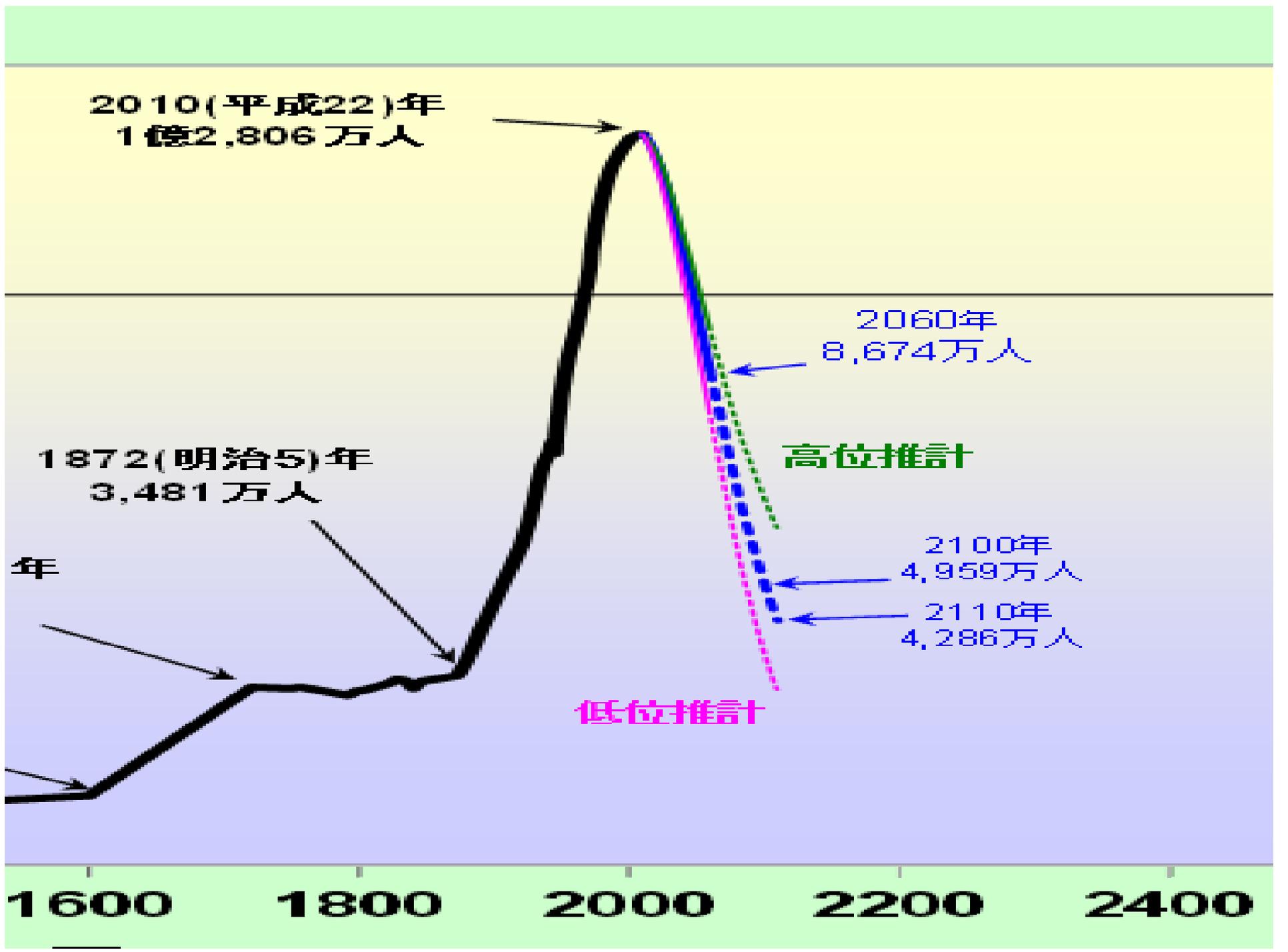


- ◆ スウェーデン
- ◆ ベルギー
- ◆ デンマーク
- ◆ イギリス
- ◆ フィンランド
- ◆ フランス
- ◆ イタリア
- ◆ オランダ
- ◆ スイス
- ◆ 日本

日本特定の村

日本全国

鬼頭ら、生命表による



2010(平成22)年  
1億2,806万人

1872(明治5)年  
3,481万人

2060年  
8,674万人

高位推計

2100年  
4,959万人

2110年  
4,286万人

低位推計

年

1600

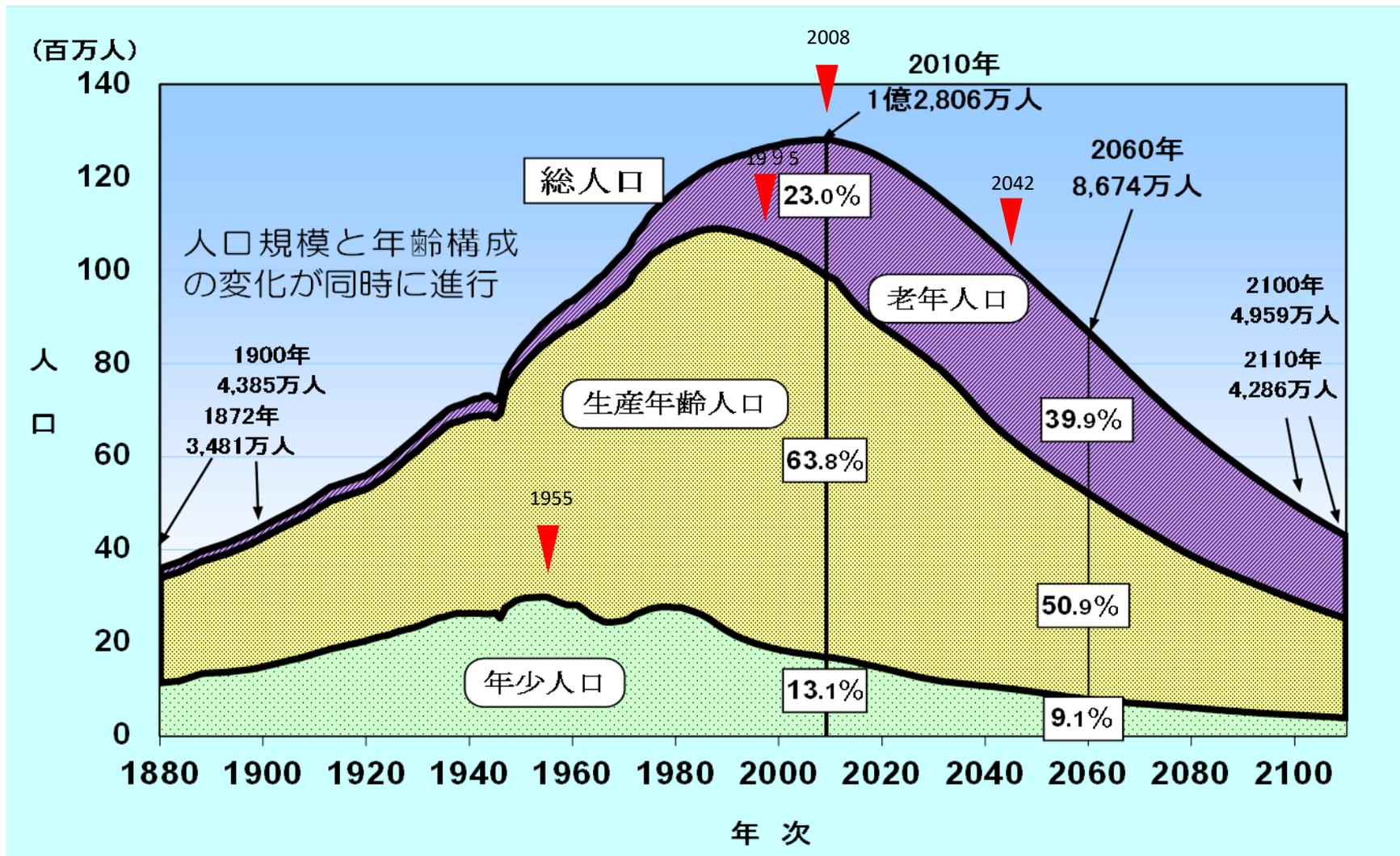
1800

2000

2200

2400

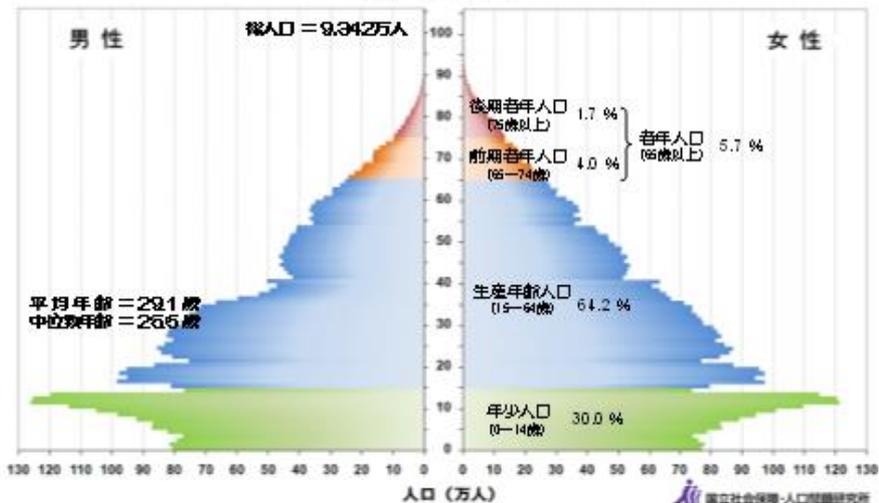
# 日本の人口推移(年齢3区分): 1880-2110年



資料：旧内閣統計局推計、総務省統計局「国勢調査」「推計人口」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成24年1月推計[出生中位・死亡中位推計]）。

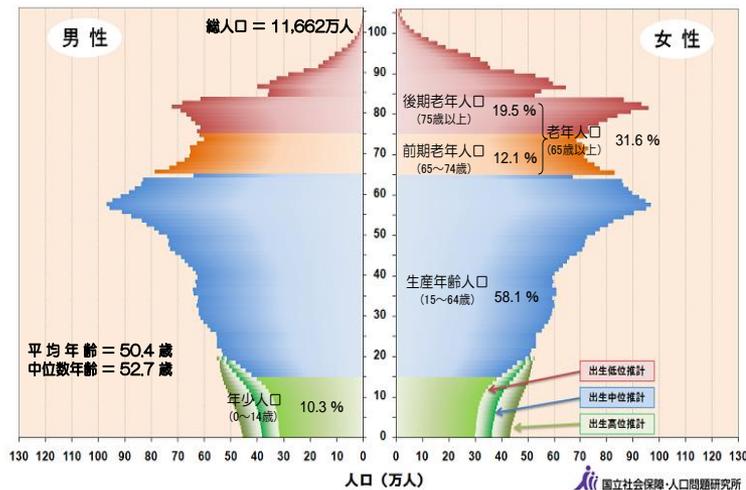
# 人口ピラミッドの変化

## (1) 1960年



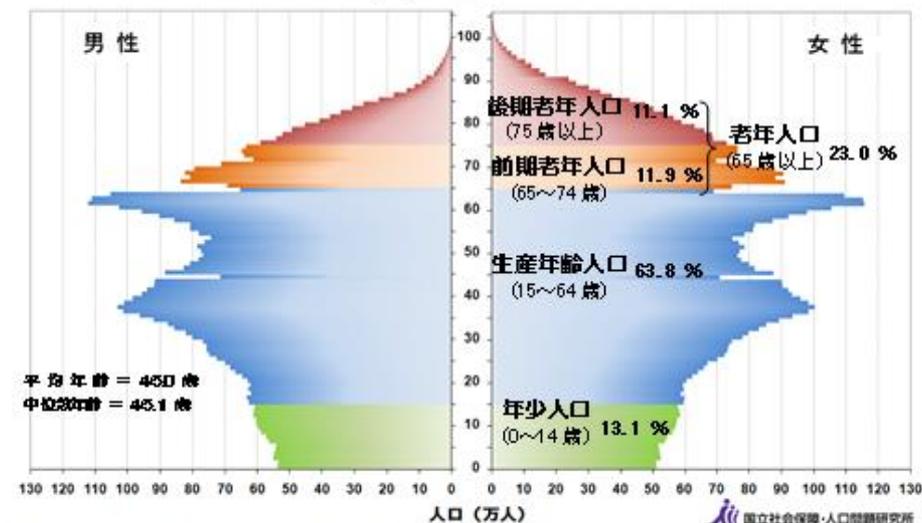
資料：1920～2010年：国勢調査、推計人口、2011年以降：「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」。

## (3) 2030年



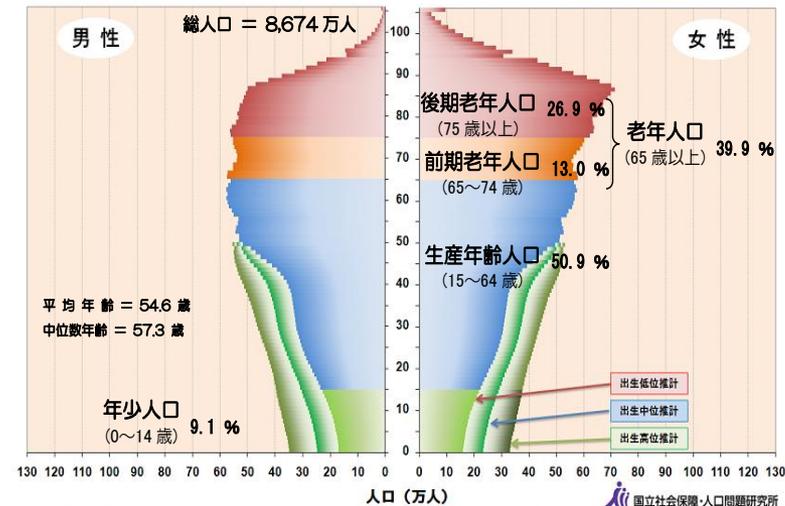
資料：1920～2010年：国勢調査、推計人口、2011年以降：「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」。

## (2) 2010年



資料：1920～2010年：国勢調査、推計人口、2011年以降：「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」。

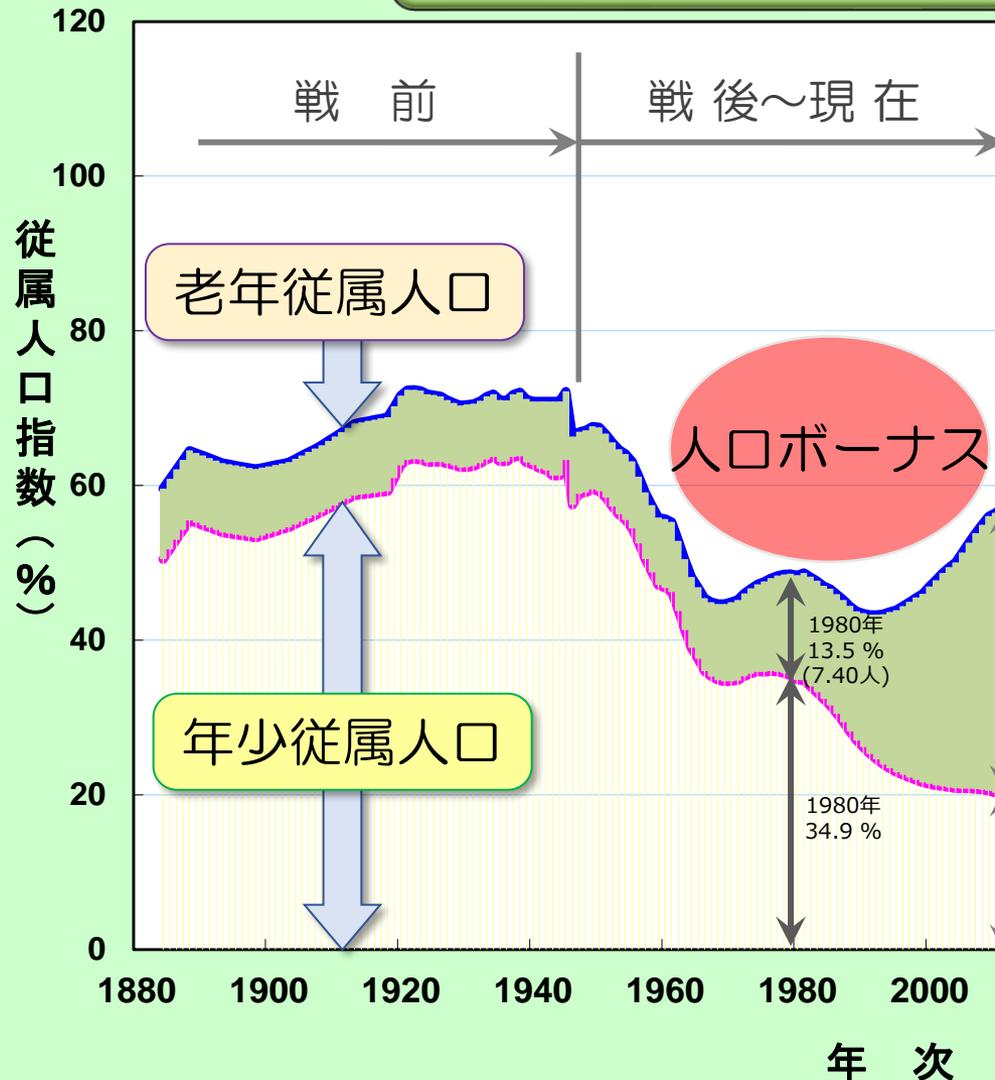
## (3) 2060年



資料：1920～2010年：国勢調査、推計人口、2011年以降：「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」。

# 人口ボーナスと人口オーナス（産業化～21世紀）

## 従属人口指数の年次推移



従属人口指数

||

年少人口 + 老年人口

生産年齢人口

※ 扶養負担の大きさ

# コロナの医療機関へのインパクト

## 2つの異なった考え

- 1 これまでぎりぎり資源を絞り込んでゆとり失くしたから対応が遅れた...もう少し医療界に資源を回すべき！
- 2 落ち込んだ医療受診は不要不急のもの、2-3割絞り込んでもいい...医療費効率化のターゲットを発見！



真実はその中間

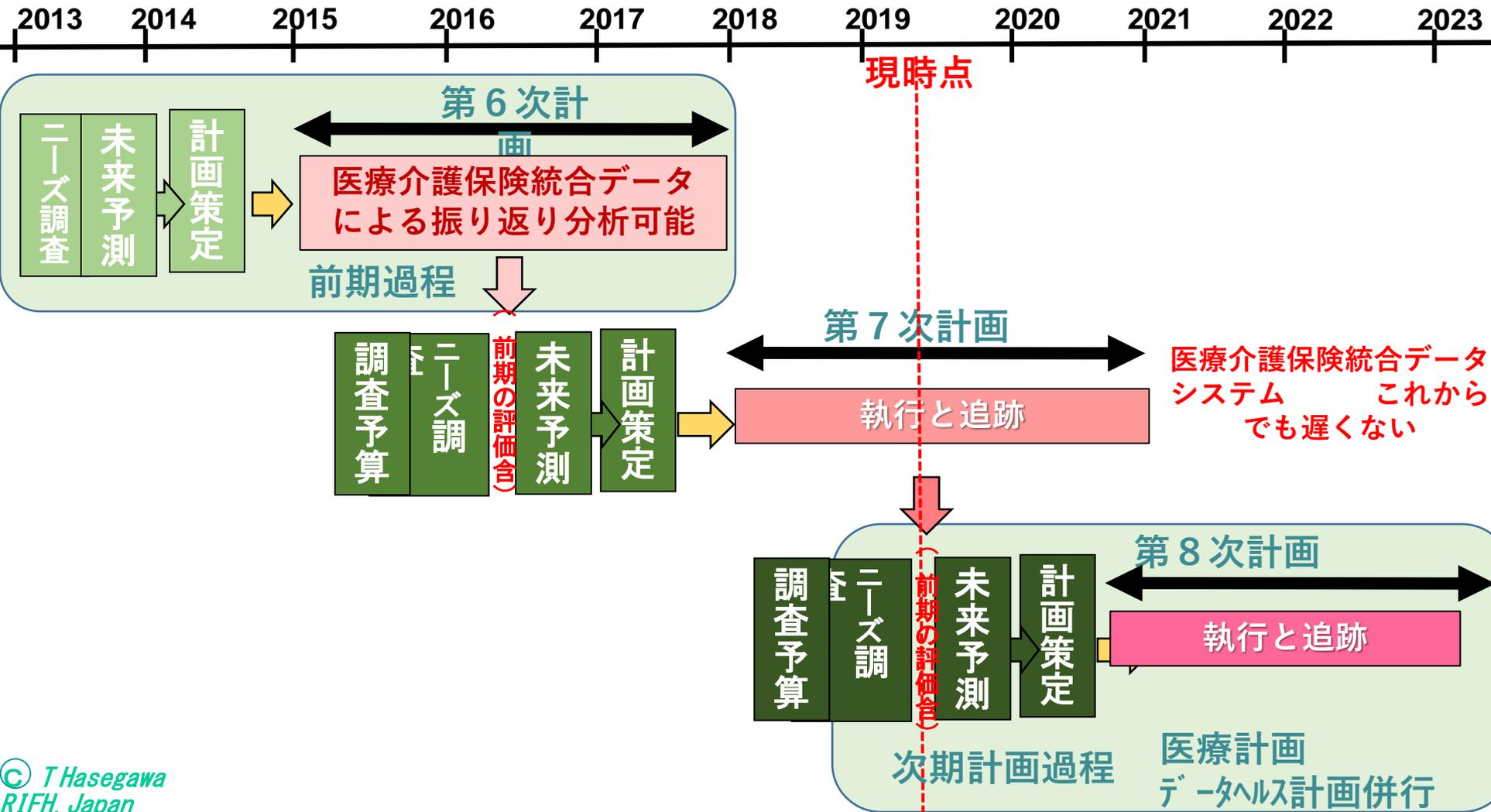


データと分析が必要

何が減ったのか？健康への影響は？要因と課題の抽出必要

年齢？ 診療科？ 小児科？ 疾病？ 医療行為？ 新技術 例えばICT  
地方と大都会の差？ 予防行為、診断行為

# 「地域包括ケア」マネジメントサイクル (保健福祉計画を基本に)



# 日本医師会 第IX次 学術推進会議

2016年度・2017年度

## 人工知能（AI）と医療

日本医師会では、平成29年より約2年間、第IX次 学術推進会議のテーマとして「**人工知能（AI）と医療**」の諮問を受け、同会議内において人工知能に関連した内容に関してさまざまな演者を招き講演いただき、検討を重ね、平成30年6月にその内容を報告書にまとめ、公表した。

第IX次 学術推進会議 報告書

人工知能（AI）と医療

平成 30 年 6 月

日本医師会 学術推進会議

平成 30 年 6 月

日本医師会  
会長 横 倉 義 武 殿

学術推進会議  
座長 清 水 孝 雄

第IX次学術推進会議報告書

学術推進会議では、平成29年1月19日開催の第1回会議において、貴職より「人工知能（AI）と医療」との諮問を受けました。

これを受けて6回の会議を開催し、鋭意検討を続け、ここにその結果をとりまとめましたので、ご報告申し上げます。

第IX次学術推進会議 報告書では、「人工知能の基礎」をはじめとし、「人工知能と医療応用例」、「人工知能—医療と倫理、法、患者」の三つの項目に分けたうえで、それぞれをについて記載し、報告書の最後で「まとめと提言」を行った。

#### □ 人工知能の基礎

1. 人工知能とディープラーニングの基礎知識
2. 人工知能と医療 その歴史、現在、未来について
3. 21世紀になってからの AI 機械学習・データマイニングで何ができるようになったか？

#### □ 人工知能と医療応用例

1. 人工知能と医療—画像診断を中心に
2. IBM Watson Health と医療の世界
3. 人工知能と医療—NEC の取組み
4. 人工知能と診療支援

#### □ 人工知能—医療と倫理、法、そして患者

1. 人工知能（AI）の利用などデジタル医療を実現するための次世代医療基盤法の取組み
2. 医療 AI の展開と倫理的・法的・社会的課題（ELSI）

とくに、「人工知能－医療と倫理、法、そして患者」では、AIでは必須となるデータの流通に関して医療基盤整備の現況（当時）などのデータ関連取り組みや、医療現場での人工知能の導入および展開が及ぼしうる、倫理・法・社会面での影響・課題について検討をし、言及を行った。

データはAIの開発・学習の要となり精度に影響するため、医療基盤整備の現況として、次世代医療基盤法や、情報のプライバシーに関して、また、人工知能を利用した際の責任問題等についても言及した。

## データの確保：今後の展開

- 個人情報保護法改正(2015)
  - 「病歴」の運用、産学連携に課題
- 次世代医療基盤法(2017)
  - 「**通知**」の運用
  - 参加する**医療機関**の広がり
- 情報の管理・運営
  - 汎用化のための安全管理の基準
  - 守秘義務解除の基準
  - 困り込みへの対応
  - 情報の精度・規格など

医療情報2次利用のための新制度



[http://www.jiji.com/jc/graphics?p=ve\\_pol\\_seisaku-houmushihou20170225j-03-w370](http://www.jiji.com/jc/graphics?p=ve_pol_seisaku-houmushihou20170225j-03-w370)

また、「人工知能－医療と倫理、法、そして患者」の項目として、人工知能から得られる知識の蓄積や継承などに関して言及をした。

## 長期的な展望

### 1. 意思決定と医師、患者の立ち位置

- 意思決定の中で医師が裁量を、患者が選択をする範囲が影響を受けないか
- 患者の選択支援、医師の判断支援を支える人材

### 2. 知識の蓄積や承継に長期的に及ぼす影響

- 知識、知的探索の固定化？
- 機械が「学習」したことを医師間でどう共有するか

## 次世代への知識責任とA I

- 「師、同僚、学生との関係における相互の敬意と感謝」に加え、**知識の教示・共有の責任**に言及
  - “The workgroup agreed to integrate this idea of reciprocity of respect and to add a reference to respect for colleagues (略) To complement this principle, the workgroup also added a clause referring more explicitly to **the obligation to teach and forward knowledge to the next generation of physicians.**”
  - The Revised Declaration of Geneva A Modern-Day Physician’s Pledge, *JAMA*. October 14, 2017.
- A I からフィードバックを得ながら人間医師も**共成長**する仕組み？
  - A I の学習成果を我々は理解できるのか？
  - アルゴリズムの公開、透明性？

**まとめと提言**では、今後の医療分野における人工知能の活用は飛躍的に進み、かつその影響は極めて大きく、医療における医師の役割を大幅に変えるものとなる可能性があるとの見解を示した。

また、AIから得られる恩恵やリスク、あるべき姿について十分に認識する必要があるとしたうえで、診療において、様々に示唆されたデータを元にした診断を行う際には、医師が責任を負うべきこと、医師・患者の関係性の中で、従前にも増して患者に寄り添った形での治療方針の提示などを行っていくことも医師の仕事であることを示した。

医療AIの研究・開発面においては、国支援でのデータ収集の必要性に関して、また、医の倫理や国民皆保険を守るという視点から、AI利用による恩恵の偏在・不平等が生じないようにすべきであると提言を行った。

医療分野でのAIの利用による倫理的・法的・社会的課題の検討も急務であることを示した上で、これから高齢化を迎え医療需要が高まる日本において、最先端医療や予防・介護を効率よく実施するために、人工知能を活用し医療従事者とAIが協調をしていくことで素晴らしい医療が実現する未来に見据え、報告書を取りまとめた。（平成30年6月公表）

# 日本医師会 第X次 学術推進会議

2018年度・2019年度

AIの進展による医療の変化と  
実臨床における諸課題

2018年度・2019年度の**第X次学術推進会議**では、

**「AIの進展による医療の変化と実臨床における諸課題」**を諮問とし、より実臨床に近づいた視点からのAIに関して、2019年1月・2019年4月に2回の学術推進会議（X）を開催した。

2019年1月の第1回学術推進会議（X）では、

■ 東京大学大学院 医学系研究科医療AI開発学講座

特任准教授 河添 悦昌 先生 より

「AIとICTが変える医療 – 電子カルテデータを活用するための課題について」

■ 東京大学大学院 医学系研究科社会医学先行医療情報学分

教授 大江 和彦 先生より

「AIを利用した今後の医療の課題」

について講演を行っていただいた。

人間中心のAI社会原則検討会議で検討されていた「人間中心のAI社会原則（案）」の紹介、また、平成30年12月19日に発出された医政医発1219第1号「人工知能(AI)を用いた診断、治療等の支援を行うプログラムの利用と医師法第17条の規定との関係について」により、AI等を用いた診断・診療について、医師はその最終的な判断の責任を負うこととするとの見解が出されたことを紹介した。

目次	資料1-2
1 はじめに	
2 基本理念	
3 Society 5.0 実現に必要な社会変革 AI-Ready な社会」	
4 人間中心のAI社会原則	
4.1 AI社会原則	
4.2 AI開発利用原則	
5 おわりに	
[別添] 人間中心のAI社会原則会議」の設置について	

## 人間中心のAI社会原則（案）

平成31年3月29日

人間中心のAI社会原則会議

医政医発 1219 第 1 号  
平成 30 年 12 月 19 日

各都道府県衛生主管部(局)長 殿

厚生労働省医政局医事課長  
(公 印 省 略)

人工知能(AI)を用いた診断、治療等の支援を行うプログラムの利用と医師法第17条の規定との関係について

近年、機械学習の技術の進歩等により、診療を行うに当たって人工知能(AI)を用いた診断・治療支援を行うプログラムが用いられる機会が増加しており、今後、その果たす役割はますます大きくなるものと予想されている。

このような中、平成29年度厚生労働行政推進調査事業費補助金により、「AI等のICTを用いた診療支援に関する研究」(研究代表者:横山和明東京大学医科学研究所附属病院血液腫瘍内科助教)が行われ、本研究の報告書が取りまとめられたところである(概要は別添参照)。

当該報告書では、人工知能(AI)を用いた診断、治療等の支援を行うプログラムを利用して診療を行うことについて、本研究において行ったAI等のICTを用いた診療支援に関する調査等を踏まえ、「AIは診療プロセスの中で医師主体判断のサブステップにおいて、その効率を上げて情報を提示する支援ツールに過ぎない」、「判断の主体は少なくとも当面は医師である」等と整理している。

上記のとおり、人工知能(AI)を用いた診断・治療支援を行うプログラムを利用して診療を行う場合についても、診断、治療等を行う主体は医師であり、医師はその最終的な判断の責任を負うこととなり、当該診療は医師法(昭和23年法律第201号)第17条の医業として行われるものであるため、十分ご留意をいただきたい。

貴職におかれては、内容を御知いただくとともに、貴管下保健所設置市、特別区、関係機関及び関係団体等に周知をお願いする。

第1回の学術推進会議（X）で、今後の医療AIを利用するにあたっての課題として挙げられたものには下記のものがあった。

### 臨床分野へのAI応用が本格化するにつれて知れ渡ってきたこと

- 臨床的予後予測モデル：治療効果、副作用、イベントなどをカルテから取得できない
- 医療画像処理：専門医による大量のアノテーションが必要/一致度が低い  
など、**日常診療で発生する診療データのみでは、AIの開発が期待できない**

### 医療データ流通を流通させるためのインフラ整備など

- 医療データのデジタル化・標準化のさらなる促進
- 流通するデータをAIにとって価値あるものにする

### 人材の育成

- AI開発にあたり医療関係者の関与（または、関与できる人材の育成）
- アノテーションデータを行う人材の育成と確保

また、2019年4月に開催した第2回学術推進会議（X）では、

- 公益財団法人がん研究会 がんプレシジョン医療研究センター  
所長 中村 祐輔 先生より

「医療現場に必要なAI/IoT；内閣府AIホスピタルプロジェクト」

- 国家公務員共済組合連合会 横須賀共済病院  
院長 長堀 薫 先生より

「患者、スタッフに優しいAIを活用する診療時記録の自動入力化と良好なコミュニケーションシステムの開発」

- 株式会社9WD

代表取締役 井本 剛 先生より、「AIが紡ぐこれからの医療」

について講演を行っていただき、AIによる診療支援だけでなく、実際の医療現場で何が求められているかについて、それに対しどのようにAIの活用を進めているのかご紹介いただいた。

- 中村 祐輔 先生より、「医療現場に必要なAI/IoT ; 内閣府AIホスピタルプロジェクト」では、AIホスピタルプロジェクトでどのような取り組みを行っているか、医療現場で必要な人工知能機能などについてご講演いただきました。(1/2)

### AIホスピタルプログラムの概要

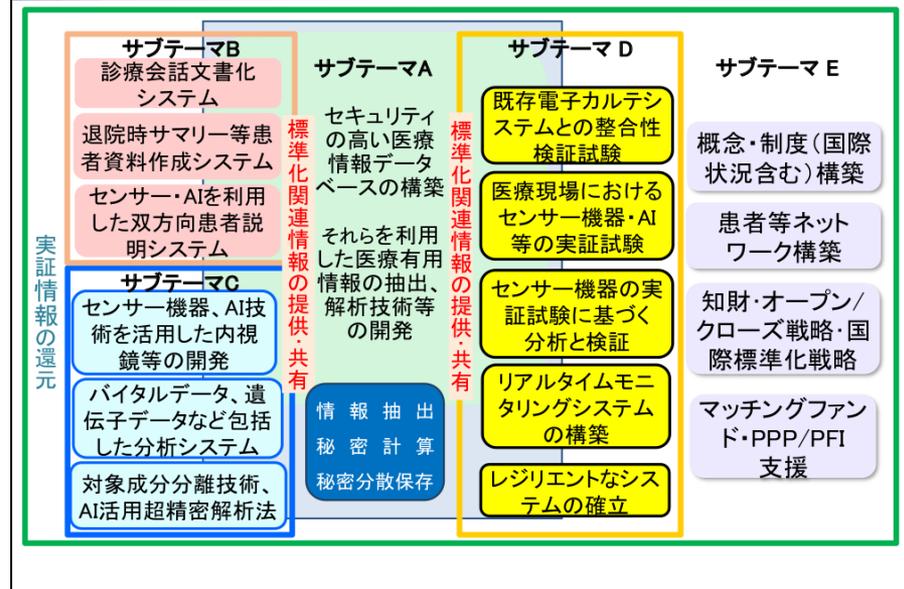
医療は  
医学・工学・薬学・ゲノム研究  
などの急速な進歩に伴って

高度化  
複雑化  
先進化  
多様化  
している

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築・社会実装し、  
高度で先進的な医療サービスを提供するとともに、医療機関における効率化を図り、  
医師や看護師などの医療従事者の抜本的な負担の軽減を実現する。

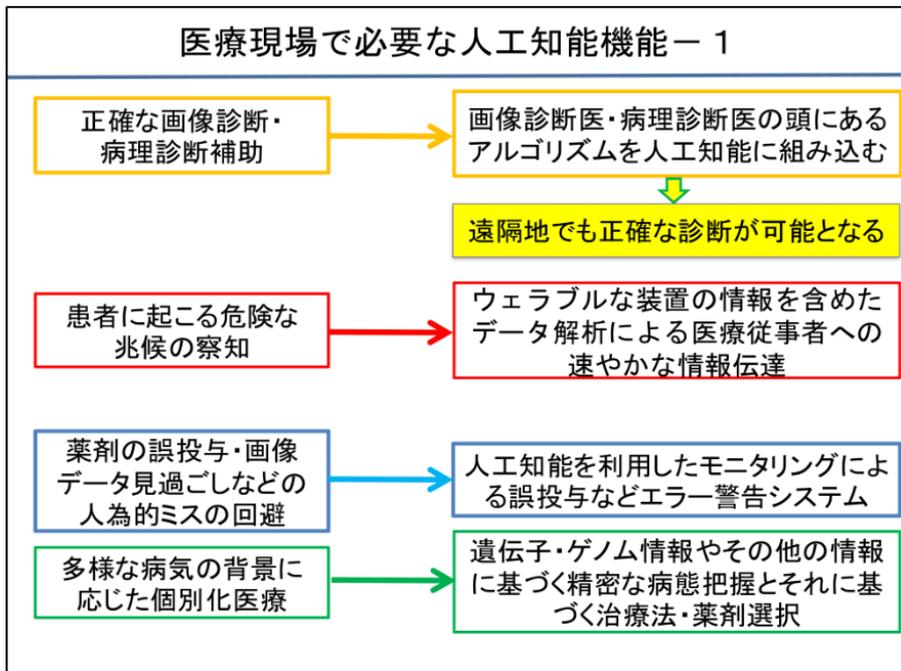
超高齢社会における  
・医療の質の確保  
・医療費増加の抑制  
・医療分野での国際的競争力の向上  
・医療現場での負担軽減(働き方改革)に寄与する

### 研究グループ間の連携体制

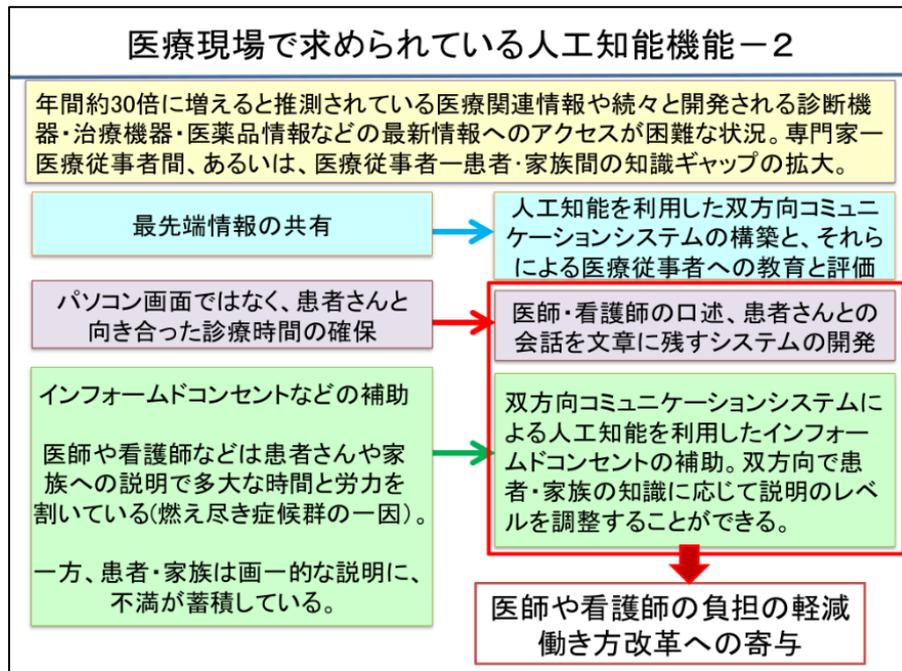


## ➤ 医療現場に必要な、求められている人工知能機能について (2/2)

### 医療現場に必要な人工知能機能 - 1



### 医療現場で求められている人工知能機能 - 2



サブテーマB: 医療従事者と患者・家族のアイコンタクト診療・説明時間を確保するための人工知能の活用例

診療時音声情報のAIによる文章化

パソコン見ないで、こっち向いて話してよ!!!

ほとんど、こっちを見ていないじゃないの!!!

検査結果は少しよくなっていますね。

「サブテーマA」と「サブテーマB」に参画している企業で共通の辞書作成のための連携

AIの診察場面での活用

5年後

何か聞きたい事はありますか?

AI君

機に任せて、患者さんに向けて話してあげて!

日本標準の作成

サブテーマB: 医療従事者と患者・家族のアイコンタクト診療・説明時間を確保するための人工知能の活用例

看護記録! 看護記録! 勤務時間以内に終わらない? ! ? ! ?

勤務時間の約30%(1.5時間)を看護記録に費やしている

音声を文章にしてAIがサマリーを作成

ピンマイクからAIへ

あら! ちゃんと記録ができています!!! 患者さんにもっと時間が使えるわ!

働き方改革に多大な貢献

サブテーマB: 人工知能による患者さんへの説明・同意プロセスの補助

めがねをかけた男性がいいわ!

どの方の説明を受けたいですか?

どの方の色のお鳥さんとお話したい?

双方向の会話

多言語でできれば、外国人患者の日本への受け入れやこれらのシステムの海外輸出も可能となる

子供の場合には漫画のキャラクターなど

## ➤ 長堀 薫 先生より、「患者、スタッフに優しいAIを活用する診療時記録の自動入力化と良好なコミュニケーションシステムの開発」

### 目的

AIを導入して、日本の病院を変えること

- ・ 働き方を改革する  
業務量過多で劣悪とされる労働環境、労働力不足の解消
- ・ 低い患者満足度を上げる  
患者の立場にたったケア、情報格差の解消

患者、スタッフに優しい病院になるための、AIを用いた診療時記録の自動入力化、インフォームド Consent 時の双方向コミュニケーションシステムの開発  
 国家公務員共済組合連合会 横須賀共済病院

電子カルテの自動入力により、お医者さんが目を覚まして話せ、親しみ、安心を患者さんに与える

いつも使っている略語や医学用語も学習し、サマライズ機能によるスムーズなカルテ記載

患者さんの表情を画像認識して、自動で優しく翻訳

カルテに打ち込まない分、診療が早くなり、待ち時間の減少

診断書・入院診療計画書、入院費の印刷、処方状、紹介状の返書、おへ記事、膨大な事務業務を代行

電子カルテのモニター API サーバー

体の調子はいかがですか?

ピンマイク

安心、信頼

効率、理解

AIによる、新しい双方向コミュニケーション NEW face to face

話していることが電子カルテにアップ

思った話をわかってくれて、難しい医療用語を、わかりやすく説明し直してくれる

手入力しなくていいので、患者さんの顔を見て話ができる

### 出発点

今のままでは、病院は立ち行かなくなるのではないか。

- ・ 高度化し、増大する医療ニーズ
- ・ 業務の急増
- ・ 労働力不足
- ・ 時間外労働の規制
- ・ 患者との情報格差

⇒ 根本的な解決はヒトからAIへのタスクシフトにあると考え、実証実験を開始した。

### 目標1

2019年度末まで

病棟看護師記録の自動入力化

既にパイロット病棟で進行中

医師・看護師業務など全病院に展開

電子カルテへ自動入力化し、省力化と患者満足度向上、経済効果を検証

### 数値目標 1

2019年  
自動入力システムの全病棟及び医師の外来診療に導入

看護師の場合		医師の場合	
入院アセスメント時 患者一人あたりの キーボード入力時間	60分	外来診療時 患者一人あたりの キーボード入力時間	10分
音声自動入力システム導入により 全病棟で <b>1/3</b> の省力化 が実現すれば、		音声自動入力システム導入により 全患者で <b>1.5分</b> の省力化 が実現すれば、	
期待される効果		期待される効果	
新規入院患者数	約 21,000人	外来患者数	約 420,000人
看護師の 入力業務省力化/年	<b>7,000</b> 時間	医師の 入力業務省力化/年	<b>10,500</b> 時間

令和元年6月8日、G20茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合にて、人工知能について適切に利用することを定めた「人間中心のAI社会原則」にG20として初めて合意に至った。

### 3. 人間中心の人工知能（AI）

17. 政府、国際機関、学術界、市民社会、民間部門を含む全てのステークホルダーがそれぞれの役割においてこれまで行ってきた取組を認識し、技術がどのようにして社会にインパクトを与えるかに留意しつつ、G20は、デジタル分野における起業、研究開発及びこの分野でのスタートアップの拡大及び不釣り合いに高いコストに直面する中小零細企業（MSMEs）によるAIの導入に特に焦点を当てつつ、イノベーションと投資が推進される人間中心のAIの実現環境を提供するよう努める。

18. 我々は、AI技術が、包摂的な経済成長を促進し、社会に大きな恩恵をもたらし、個人に力を与えることを助けることができる点を認識する。AIの責任ある利用は、広範な社会の価値観を損なうリスクを軽減し、SDGsに向けた進歩を助け、持続可能で包摂的な社会を実現する原動力となり得る。AIの責任ある利用によってもたらされる恩恵は、労働環境と生活の質を改善し、女性と女児及び社会的弱者を含む全ての人に機会を与える人間中心の未来社会を実現する可能性を生み出すことができる。

19. 同時に、我々は、AIが他の新興技術と同様に、労働市場の変化、プライバシー、セキュリティ、倫理的問題、新たなデジタル格差及びAIに関する人材育成の必要性を含む社会的課題を提起し得ることも認識する。AI技術への人々の信頼と信用を醸成し、その潜在能力を十分に引き出すために、我々は、OECD AI勧告から引用され、附属書に添付されている非拘束式のG20 AI原則によって導かれるAIへの人間中心のアプローチにコミットする。この附属書には、「包摂的な成長、持続可能な開発及び幸福」「人間中心の価値観及び公平性」「透明性及び説明可能性」「頑健性、セキュリティ及び安全性」「アカウントビリティ」が含まれる。また、附属書は、国際協力及びリスクを抱える発展途上国や少数派の集団の包摂性に特に注意を払いつつ、リスクと懸念を最小化しながら、AIの恩恵を最大化し共有することを目的として、政策立案者のためのガイダンスを提供する。

20. 人間中心のAIの追求にあたり、G20構成国は、既存の枠組みに沿ったプライバシー及び個人データの保護を促し続けることの必要性を認識している。G20はまた、AIに関する人材育成及び技能開発を促進する必要性についても認識している。我々はそれぞれ国際的な協力を継続的に努めるとともに、研究開発、政策の発展及びG20デジタル政策レポジトリやその他の協調的な取組を通じた情報共有といった分野で適切な会合を用

外務省

G20 貿易・デジタル経済大臣  
会合への出席ページより

URL:

[https://www.mofa.go.jp/mofaj/  
ecm/it/page4\\_005041.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/ecm/it/page4_005041.html)

左の文言は同会合 閣僚声明  
(仮訳) PDFより抜粋

PDF URL:

[https://www.mofa.go.jp/mofaj/  
files/000487250.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000487250.pdf)

2019年6月13日 取得

医療AI発展や実装に際し、課題等さまざまあるが、以下大きく三つの視点について必要と考える。

- よりよいAI開発の視点から、**アノテーションを行う人材の育成・確保**や、現在流通している**医療情報をAI開発のために有効なデータ**とすること（標準化やAIの学習に使えるようなデータなど）、またそれらのデータを流通させるためのインフラ整備など（セキュリティを含む）
- AIを利用する側の視点から、診断支援だけでなく医師等の医療従事者の負担軽減、また診療を受ける患者など直接影響を受ける側からの視点からのAI利用に関する理解の促進や受け入れるための準備など
- また、その臨床における経験や知見、意見などをAI開発者などに伝え、より医療に寄り添ったAIの開発・改良に関与していく医療従事者の視点と、それを開発者に伝えることができる人材など

などを、技術や制度的な面、さらに受け入れ側の理解等の社会的な面も、AIの実装や普及を促進するものとして必要ではないか。

日本政府、関連省庁における、AI社会実装に向けた取り組み

## □人間中心のAI社会原則

- 「**人間尊重**」、「**多様性**」、「**持続可能**」の3つの理念を掲げ、Society 5.0を実現し、SDGsに貢献。
- AIに関する人々の不安を払拭し、積極的な社会実装を推進する
- 今後、AI社会原則に関する多国間の枠組みを構築

AI社会原則として、I が社会に受け入れられ適正に利用されるため、社会（特に、国などの立法・行政機関）が留意すべき **7つ** の「AI 社会原則」を定める。

## 人間中心のAI社会原則

平成31年3月29日

統合イノベーション戦略推進会議決定

「人間中心のAI社会原則検討会議」においてとりまとめ案が作成され、平成31年3月29日に「統合イノベーション戦略推進会議」にて、決定がなされた。

## 基本理念

AI は、Society 5.0 の実現に大きく貢献することが期待される。我々は、単に AI の活用による効率性や利便性から得られる利益が人々や社会に還元されることにとどまらず、AI を人類の公共財として活用し、社会の在り方の質的变化や真のイノベーションを通じて、SDGs など指摘される地球規模の持続可能性へとつなげることが重要と考える。我々は、以下の3つの価値を理念として尊重し、その実現を追求する社会を構築していくべきと考える。

- （1）人間の尊厳が尊重される社会（Dignity）**
- （2）多様な背景を持つ人々が多様な幸せを追求できる社会（Diversity & Inclusion）**
- （3）持続性ある社会（Sustainability）**

## 人間中心の AI 社会原則

AI 社会原則は、「AI-Ready な社会」において、国や自治体をはじめとする我が国社会 全体、さらには多国間の枠組みで実現されるべき社会的枠組みに関する原則である。

### （1）人間中心の原則

AI の利用は、**憲法及び国際的な規範の保障する基本的人権を侵すものであってはならない。**

- AI は、人々の能力を拡張し、多様な人々の多様な幸せの追求を可能とするために 開発され、社会に展開され、活用されるべきである。
- AI が活用される社会において、人々が AI に過度に依存したり、AI を悪用して人の意思決定を操作したりすることのないよう、我々は、リテラシー教育や適正な利用の促進などのための適切な仕組みを導入することが望ましい。社会に展開され、活用されるべきである。
- AI の普及の過程で、いわゆる「**情報弱者**」や「**技術弱者**」を生じさせず、**AI の恩恵をすべての人が享受できるよう、使いやすいシステムの実現に配慮すべき**である。

### （2）教育・リテラシーの原則

AI を前提とした社会において、我々は、人々の間に格差や分断が生じたり、弱者 が生まれたりすることは望まない。

したがって、AI に関わる政策決定者や経営者は、**AI の複雑性や、意図的な悪用もありえることを勘案して、AI の正確な理解と、社会的に正しい利用ができる知識と倫理を持っていなければならない。**

- AI の利用者 側は、AI が従来のツールよりはるかに複雑な動きをするため、その概要を理解し、正しく利用できる素養を身につけていることが望まれる。
- 一方、AI の開発者側は、AI 技術の基礎を習得していることが当然必要であるが、それに加えて、社会で役立つ AI の開発の観点から、AI が社会においてどのように使われるかに関するビジネスモデル及び規範意識を含む社会科学や倫理等、人文科学に関する素養を習得していることが重要になる

## （3）プライバシー確保の原則

全てのAIが、パーソナルデータ利用に関するリスクを高めるわけではないが、AIを前提とした社会においては、個人の行動などに関するデータから、政治的立場、経済状況、趣味・嗜好等が高精度で推定できることがある。

これは、重要性・要配慮性に応じて、単なる個人情報を超え、以上の慎重さが求められる場合があることを意味する。

パーソナルデータが本人の望まない形で流通したり、利用されたりすることによって、個人が不利益を受けることのないよう、各ステークホルダーは、以下の考え方に基いて、パーソナルデータを扱わなければならない。

- パーソナルデータを利用したAI及びそのAIを活用したサービス・ソリューションにおいては、**政府における利用を含め、個人の自由、尊厳、平等が侵害されないようにすべきである。**
- 特に、パーソナルデータを利用するAIは、当該データのプライバシーにかかわる部分については、**正確性・正当性の確保及び本人が実質的な関与ができる仕組みを持つべきである。**

これによって、AIの利用に際し、人々が安心してパーソナルデータを提供し、提供したデータから有効に便益を得られることになる。

## （4）セキュリティ確保の原則

AIを積極的に利用することで多くの社会システムが自動化され、安全性が向上する。

一方、少なくとも現在想定できる技術の範囲では、希少事象や意図的な攻撃に対してAIが常に適切に対応することは不可能であり、セキュリティに対する新たなリスクも生じる。

社会は、常にベネフィットとリスクのバランスに留意し、全体として社会の安全性及び持続可能性が向上するように務めなければならない。

- 社会は、常にAIの利用における持続可能性に留意すべきである。
- 社会は、特に、単一あるいは少数の特定AIに一義的に依存してはならない。

## （5）公正競争確保の原則

新たなビジネス、サービスを創出し、持続的な経済成長の維持と社会課題の解決策が提示されるよう、公正な競争環境が維持されなければならない。

特定の国に AI に関する資源が集中した場合においても、その支配的な地位を利用した不当なデータの収集や主権 AI の利用によって、富や社会に対する影響力が一部のステークホルダーに不当過剰に偏る社会であってはならない。

## （6）公平性、説明責任及び透明性の原則

「AI-Ready な社会」においては、AI の利用によって、人々が、その人の持つ背景によって不当な差別を受けたり、人間の尊厳に照らして不当な扱いを受けたりすることがないように、

公平性及び透明性のある意思決定とその結果に対する説明責任（アカウントビリティ）が適切に確保されると共に、技術に対する信頼性（Trust）が担保される必要がある。

- AI の設計思想の下において、人々がその人種、性別、国籍、年齢、政治的信 念、宗教等の多様なバックグラウンドを理由に不当な差別をされることなく、**全ての人々が公平に扱われなければならない。**
- AI を利用しているという事実、AI に利用されるデータの取得方法や使用方法、AI の動作結果の適切性を担保する仕組みなど、用途や状況に応じた適切な説 明が得られなければならない。

## （7）イノベーションの原則

Society 5.0 を実現し、AI の発展によって、人も併せて進化していくような継続的な イノベーションを目指すため、国境や産学官民、人種、性別、国籍、年齢、政治的 信念、宗教等の垣根を越えて、幅広い知識、視点、発想等に基づき、人材・研究 の両面から、徹底的な国際化・多様化と産学官民連携を推進するべきである。

- 大学・研究機関・企業の間に対等な協業・連携や柔軟な人材の移動を促さなければならない。
- AIを効率的かつ安心して社会実装するため、AIに係る品質や信頼性の確認に係る手法、AI で活用されるデータの効率的な収集・整備手法、AI の開発・テスト・運用の方法論等の AI 工学を確立するとともに、倫理的側面、経済的側面など幅広い学問の確立及び発展が推進されなければならない。
- 政府は、AI 技術の社会実装を促進するため、あらゆる分野で阻害要因となっている規制の改革等を進めなければならない。

## AI 開発利用原則

我々は、開発者及び事業者において、基本理念及び上記の AI 社会原則を踏まえた AI 開発利用原則を定め、遵守するべきと考える。

AI 開発利用原則については、現在、多くの国、団体、企業等において議論されていることから、我々は早急にオープンな議論を通じて国際的なコンセンサスを醸成し、非規制的で非拘束的な枠組みとして国際的に共有されることが重要であると考える。

日本政府、関連省庁における、AI社会実装に向けた取り組み

## □保健医療分野AI開発加速コンソーシアム

平成29年6月の「**保健医療分野におけるAI活用推進懇談会**」報告書で取りまとめられたAI開発を進めるべき重点6領域において、AI開発及び利活用を加速させるための課題や対応策及び本邦における今後の研究開発の方向性を検討することを目的として開催。

日本における重点開発領域について  
 (「保健医療分野におけるAI活用推進懇談会」での議論)

- 厚生労働省では、「保健医療分野におけるA I 活用推進懇談会」を開催し、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した。(平成29年6月報告書取りまとめ)
- 懇談会では、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)の両面から、AI開発を進めるべき重点6領域を選定。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】

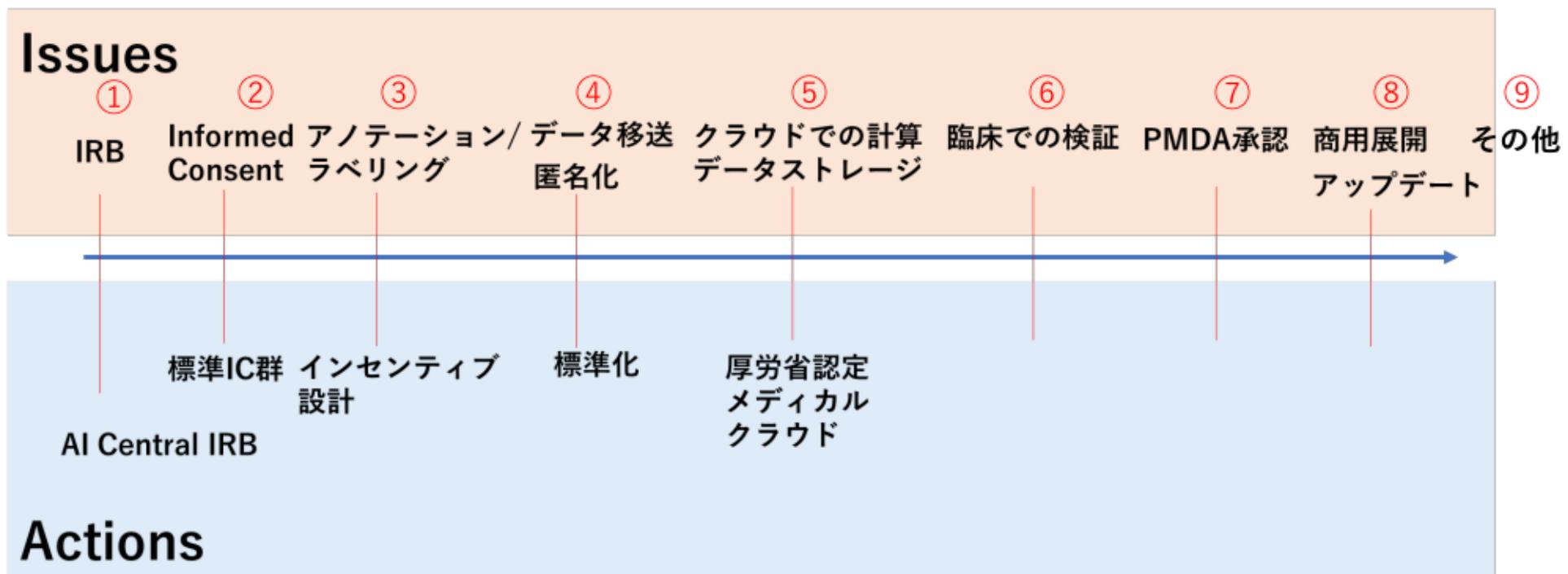
領域	我が国の強み(○) / 課題(△)	AIの開発に向けた厚生労働省の主な施策 (民間企業におけるAI開発を促進するための基盤を整備)
①ゲノム医療	△欧米に比べて取組に遅れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国立がん研究センターに<b>がんゲノム情報管理センター</b>を整備し、ゲノム情報を集約</li> <li>・ がんゲノム情報管理センターが<b>臨床情報や遺伝子解析情報等を横串で解析する知識データベースを構築</b></li> </ul>
②画像診断支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日本の高い開発能力</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、日本皮膚科学会、日本超音波医学会)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>難病領域を幅広くカバーする情報基盤を構築</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に向けた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>

第1回保健医療分野AI開発加速コンソーシアム  
当日配布資料（北野座長提出）より抜粋  
事務局にて一部改変

## Road Blockの同定と解消（想定例）



11月コンソーシアムを受けての修正案  
 ・デジタルセラピューティクス（医師の管理下で患者自身が使用する治療目的のプログラム）の追加  
 ・整理用の記号の付加

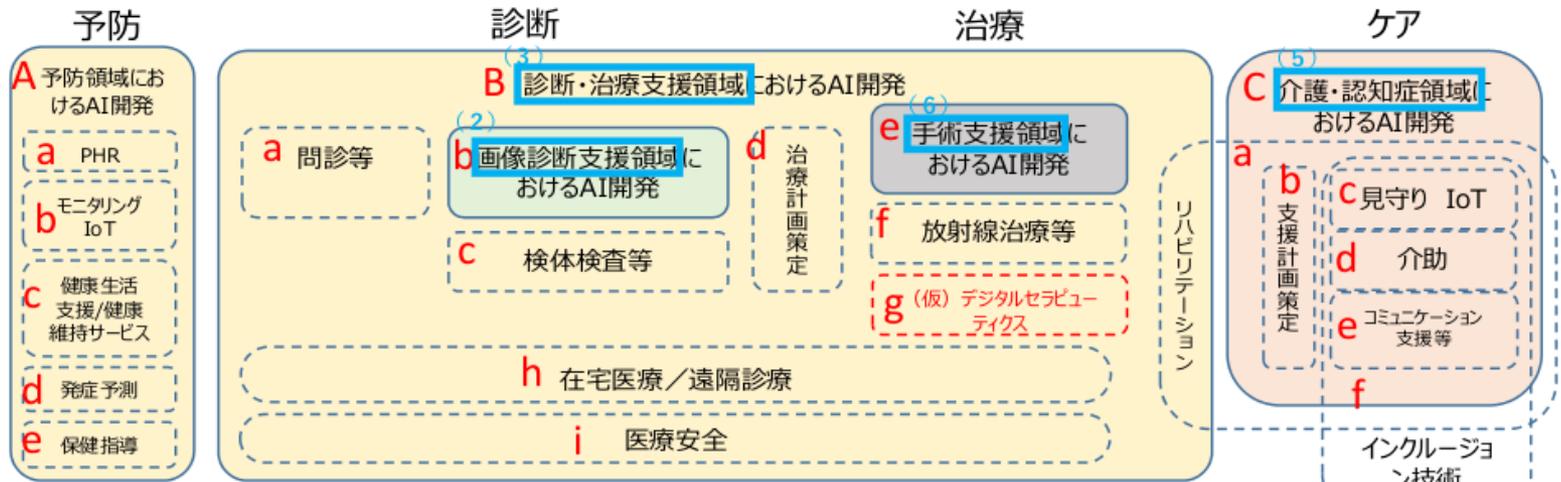
# 健康・医療・介護・福祉分野においてAIの開発・利活用が期待できる領域

重点6領域  
 (数字は次ページ参照)

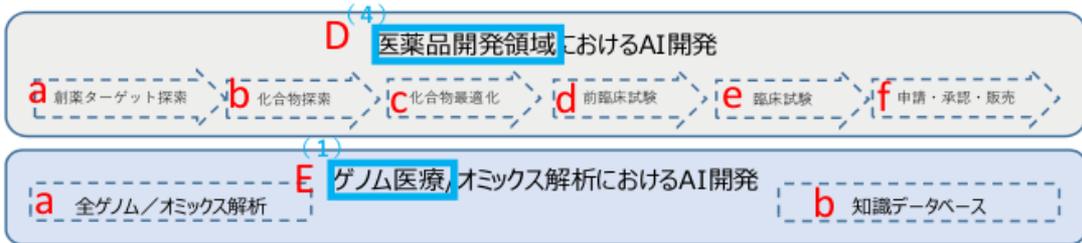
## ① 健康・医療

## ② 介護・福祉

医療技術・支援技術  
 (医療機器を含む)



患者の利便性向上 / 医療従事者支援 / 保険者支援 / 審査支払における効率化や専門的審査の支援



基盤

# 医療機器のリスク分類と市販前規制

→リスク大

国際分類  
(注1)

クラス I

クラス II

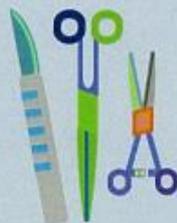
クラス III

クラス IV

具体例

不具合が生じた場合でも、人体へのリスクが極めて低いと考えられるもの

(例)体外診断用機器、鋼製小物  
(メス・ピンセット等)  
X線フィルム、歯科技工用用品



不具合が生じた場合でも、人体へのリスクが比較的低いと考えられるもの

(例)MRI装置、電子内視鏡、消化器用カテーテル、超音波診断装置、歯科用合金



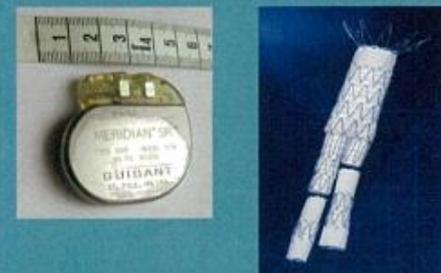
不具合が生じた場合、人体へのリスクが比較的高いと考えられるもの

(例)透析器、人工骨、人工呼吸器



患者への侵襲性が高く、不具合が生じた場合、生命の危険に直結する恐れがあるもの

(例)ペースメーカー、人工心臓弁、ステントグラフト



医薬品医療機器法の分類

一般医療機器

管理医療機器

高度管理医療機器

規制

届出

第三者認証(注2)

法改正で拡充

大臣承認(PMDAで審査)

(注1) 日米欧豪加の5地域が参加する「医療機器規制国際整合化会合(GHTF)」において平成15年12月に合意された医療機器のリスクに応じた4つのクラス分類の考え方を医薬品医療機器法に取り入れている。

(注2) 厚生労働大臣が基準を定めたものについて大臣の承認を不要とし、あらかじめ厚生労働大臣の登録を受けた民間の第三者認証機関(現在13機関)が基準への適合性を認証する制度。

内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）  
第2期（2018年～2022年）  
「AIホスピタルによる高度診断・治療システム」研究の取組みと

研究成果の社会実装における  
A I システム提供のための基盤事業の必要性

# わが国の情報社会の進展と医療現場における課題

## 1. 医療分野における知識や情報の共有について

わが国の医療分野においては、近年、急速に病気の診断が高度化・細分化されたことで、医療関係者と患者（家族）間のみならず、先端研究者と臨床現場の医療関係者間にも大きな知識・情報格差が生じている。

## 2. AI技術と医療について

現在、医療分野を含めて様々な分野でAIのインパクトが与える影響が議論されているが、わが国は米国や中国におくれを取っていると言わざるを得ない。

患者の機微な診療情報等に関するAIの利用を、海外のAIシステムを利用することですませているのかどうか、国益を賭けて判断する必要がある。

また、国際競争力の向上のためには、画像情報や検査情報等の効率的収集とAIによるデータ解析の導入が不可欠である。

## 3. 医療現場の疲弊について

最先端の診断法・治療法等の医療現場への普及にあたっては、技術の標準化やデータ解釈などについて厳重なチェックが必要であり、検査結果の解釈等の誤りは患者の健康被害に繋がる。

医療現場では、医療従事者の疲弊が社会問題化しており、医療の質の維持と向上、医療現場での更なる負担増を回避する新たな制度設計の構築が必要である。

# 課題解決に向けた内閣府SIP研究の取組み

## 1. 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) について

戦略的イノベーション創造プログラム (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program/SIP) は、日本の科学技術イノベーション実現のために創設された国家プロジェクトである。

司令塔は、内閣府の諮問機関の一つである総合科学技術イノベーション会議で、省庁の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から実用化・事業化までを見据えた取組みを推進する機能として位置づけられている。

## 2. 第2期SIPについて

今後のわが国の医療を支えるために科学技術の活用が不可欠であることを、日本医師会をはじめ、様々な方が提言されたことで、第2期SIPで「医療」に関する予算が設けられ、「AIホスピタルによる高度診断、治療システム」という先進的な研究課題が採択された。



戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)  
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

---



内閣府  
政策統括官(科学技術・イノベーション担当)

### 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化

- 1. 政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定**  
進化した「科学技術重要施策アクションプラン」等により、各府省の概算要求の検討段階から総合科学技術・イノベーション会議が主導。政府全体の予算の重点配分等をリードしていく新たなメカニズムを導入。(大臣が主催し、関係府省局長級で構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を開催)
- 2. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)**  
総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口(実用化・事業化)までを見据えた取組を推進。
- 3. 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)**
- 4. 官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)**

総合科学技術・イノベーション会議  
Council for Science, Technology and Innovation

# 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期の課題、PD



## ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術 安西 祐一郎 慶應義塾 学事顧問 同大学名誉教授

本分野における国際競争力を維持・強化するため、世界最先端の、実空間における言語情報と非言語情報の融合によるヒューマン・インタラクション技術（感性・認知技術開発等）、データ連携基盤、AI間連携を確立し、社会実装する。



## IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ 後藤 厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長

セキュアな Society5.0 の実現に向けて、様々なIoT機器を守り、社会全体の安全・安心を確立するため、中小企業を含むサプライチェーン全体を守ることに活用できる世界最先端の『サイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤』を開発するとともに、米欧各国等との連携を強化し、国際標準



## 統合型材料開発システムによるマテリアル革命 岸 輝雄 東京大学 名誉教授 新構造材料技術研究組合 理事長 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 名誉顧問

我が国の材料開発分野での強みを維持・発展させるため、材料開発コストの大幅低減、開発期間の大幅短縮を目指し、世界最先端の逆問題マテリアルズインテグレーション（性能希望から最適材料・プロセス・構造を予測）を実現・社会実装し、超高性能材料の開発につなげるとともに信頼性評



## スマートバイオ産業・農業基盤技術 小林 憲明 キリン(株) 取締役常務執行役員 キリンホールディングス(株) 常務執行役員

国際競争がさらに激化することが予想される本分野において世界に伍していくため、ビッグデータを用いたゲノム編集等生物機能を高次に活用した革新的バイオ素材、高機能製品の開発、スマートフードシステム、スマート農業等に係る世界最先端の基盤技術開発と社会実装を行う。



## 国家レジリエンス(防災・減災)の強化 堀 宗朗 東京大学 地震研究所 巨大地震津波災害予測センター 教授・センター長

国家全体の災害被害を最小化するため、衛星、AI、ビッグデータを活用し、避難誘導システム、地方自治体、住民が活用できる災害情報共有・支援システムの構築等を行い、社会実装する。



## スマート物流サービス 田中 従雅 ヤマトホールディングス(株) 執行役員 IT戦略担当

サプライチェーン全体の生産性を飛躍的に向上させ、世界に伍していくため、生産、流通、販売、消費までに取り扱われるデータを一気通貫で利活用し、最適化された生産・物流システムを構築するとともに、社会実装する。



## フィジカル空間デジタルデータ処理基盤 佐相 秀幸 (株)富士通研究所 シニアフェロー

本分野における国際競争力を維持・強化するため、高性能センシング、高効率なデータ処理及びサイバー側との高度な連携を実現可能とする世界最先端の基盤技術を開発し、社会実装する。



## 自動運転(システムとサービスの拡張) 高巻 清吾 トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー 常務理事

自動運転に係る激しい国際競争の中で世界に伍していくため、自動車メーカーの協調領域となる世界最先端のコア技術（信号・プローブ情報をはじめとする道路交通情報の収集・配信などに関する技術等）を確立し、一般道で自動走行レベル3を実現するための基盤を構築し、社会実装する。



## 光・量子を活用したSociety5.0実現化技術 西田 直人 (株)東芝 特別嘱託

Society5.0を実現する上での極めて重要な基盤技術であり、我が国が強みを有する光・量子技術の国際競争力上の優位をさらに向上させるため、光・量子技術を活用した世界最先端の加工（レーザー加工等）、情報処理（光電子情報処理）、通信（量子暗号）の開発を行い、社会実装する。



## 脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム 柏木 孝夫 東京工業大学 特命教授・名誉教授 先進エネルギー国際研究センター長

脱炭素社会実現のための世界最先端の重要基盤技術（炭素循環、創エネ・省エネ、エネルギーネットワーク、高効率ワイヤレス送電技術等）を開発し、社会実装する。



## AIホスピタルによる高度診断・治療システム 中村 祐輔 公益財団法人がん研究会 プレジジョン医療研究センター所長

AI、IoT、ビッグデータ技術を用いた『AIホスピタルシステム』を開発・構築することにより、高度で先進的な医療サービスの提供と、病院における効率化（医師や看護師の抜本的負担軽減）を実現し、社会実装する。



## 革新的深海資源調査技術 石井 正一 石油資源開発(株) 顧問

我が国の排他的経済水域内にある豊富な海洋鉱物資源の活用を目指し、我が国の海洋資源探査技術を更に強化・発展させ、本分野における生産性を抜本的に向上させるため、水深2000m以深の海洋資源調査技術を世界に先駆けて確立・実証するとともに、社会実装する。

# A I ホスピタル研究におけるサブテーマの採択機関一覧

サブテーマ	研究責任者*	所属研究機関	研究開発プロジェクト名
A	大平 弘	株式会社 情報通信総合研究所	セキュリティの高い医療情報データベースの構築とそれらを利用した医療有用情報の抽出、解析技術等の開発プロジェクト
B	宇賀神 敦	株式会社 日立製作所	AIを用いた医療現場向けスマートコミュニケーション技術の開発
	園生 智弘	TXP Medical 株式会社	診療録テキストデータの自動構造化と音声コマンドによる医療記録の自動化
	長堀 薫	国家公務員 共済組合連合会 横須賀共済病院	患者、スタッフに優しい病院になるための、AIを用いた診療時記録の自動入力化、インフォームドコンセント時の双方向コミュニケーションシステムの開発
	八田 泰秀	日本ユニシス	診療記録を用いた医師支援AIの研究開発プロジェクト
	湯川 洋一郎	株式会社 NTTデータ	AIを用いた診療時記録の自動文書化及びインフォームドコンセント時のAIによる双方向コミュニケーションシステムの開発
C	池田 裕一	オリンパス株式会社	内視鏡AI操作支援技術の研究開発
	猪子 英俊	ジェノダイブファーマ 株式会社	リキッドバイオプシーとAIを用いた低侵襲がん術後再発超早期診断システムの開発
	山口 敏和	株式会社 ビー・エム・エル	AI技術の支援を取り入れたリキッドバイオプシーによる超高精度がん診断システムの標準化・実装化
D	五十嵐 隆	国立研究開発法人 国立成育医療 研究センター	小児・周産期病院におけるAIホスピタル機能の実装に基づく実証研究
	北川 雄光	学校法人慶應義塾大学	未来型医療システムの基盤となるAIホスピタルの実装と展開
	木村 正	大阪大学 医学部附属病院	AI基盤拠点病院の確立
	佐野 武	公益財団法人 がん研究会有明病院	人工知能を有する統合がん診療支援システム
E	木村浩一郎	PwCあらた 有限責任監査法人	「AI ホスピタルの研究開発に係る知財管理等、システムの一般普及のための技術標準化・Open/Close 戦略、官民学連携のためのマッチング等に関する対応」プロジェクト（「医療情報活用基盤」を通じた、AI ホスピタル関連技術展開のための基盤創出にむけて）

# サブテーマ E の研究テーマ

PwCあらた有限責任監査法人  
日本医師会総合政策研究機構  
特定非営利活動法人日本PFI・PPP協会

## 1. ELSI的観点にも基づく医療等情報の検討

- (1) 医療情報に関する権利関係等の整理
- (2) 医療情報及び音声データ・画像データを取得する場合の説明・同意に関する検討
- (3) クラウドサービス利用時に関する検討

## 2. 医療に対する適切な A I 技術の普及啓発

- (1) 意識調査（定量調査：Webアンケート、郵送調査）
- (2) 意識調査（定性調査：インタビュー）

## 3. 知財（Open/Close）戦略の検討

- (1) 知財（Open/Close）戦略検討に向けた調査
- (2) 知的財産・データに関する方針

## 4. 持続的研究開発のための資金基盤の検討

- (1) AIプラットフォーム（医療AI診断・治療支援Systemタスクフォース）との連携

# 医療に対する適切なA I 技術の普及啓発

## 意識調査（郵送調査）

### 医師会員向け郵送調査の概要

<b>調査概要</b>	医師会員に対して郵送法による意識調査を実施する。
<b>対象者</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本医師会会員より医療機関の開設者、勤務医のうち、2,000人を無作為に抽出する。</li> </ul>
<b>調査方法</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>書面による調査協力依頼状、回答票を対象者に送付する。</li> <li>回答票の返送による回答、及びWeb回答を行う。</li> <li>調査期間：2020年1月～2月</li> </ul>

#	調査項目	調査内容
1	医療とAI（人工知能）について	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 臨床現場におけるAI（人工知能）技術への関わりの経験有無</li> <li>➤ 国内、海外における医療用AI（人工知能）研究、製品の認知の有無</li> <li>➤ AI（人工知能）技術に関する興味の有無</li> </ul>
2	AIホスピタルにおけるAI（人工知能）技術開発への期待と懸念について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIホスピタル研究の目標、研究体制を説明する。</li> <li>➤ 医療現場における医療支援AI（人工知能）の導入への期待の有無 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 予防・健康管理 ■ 問診支援 ■ 鑑別診断支援 ■ 画像診断支援</li> <li>■ 治療方針支援 ■ 看護記録、管理支援</li> </ul> </li> <li>➤ 医療現場における医療支援AI（人工知能）の導入への懸念の有無 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術への信頼や品質 ■ 医師とAI（人工知能）技術の責任範囲</li> <li>■ 患者と医師の信頼関係への影響 ■ 医師や医療従事者の業務負担</li> <li>■ AI（人工知能）導入費用と維持費用</li> </ul> </li> </ul>

# A I ホスピタル研究の評価

－平成30年度SIP第2期課題評価結果（研究開始1年目の総合評価）－

▶ 超高齢化社会における医療の質の確保や医療従事者の負担軽減等、A I を駆使した先進的な診断・治療システムの確立は喫緊の課題となっており、本課題も極めて時宜を得たものとして高く評価できる。

▶ 他方で、診断・治療分野におけるA I 等を活用した新たなシステムやビジネスの創出はまさに黎明期を迎え、グローバル競争も激化している。

▶ プログラムディレクターの強力なリーダーシップの下、迅速な成果の社会実装に向けた出口戦略・ビジネス戦略の構築を研究開発と同時並行で進めることを期待する。

平成30年度SIP第2期課題評価結果

	課題名	総合評価
1	ビッグデータ・A I を活用したサイバー空間基盤技術	B +
2	フィジカル空間デジタルデータ処理基盤	B +
3	重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保	A A
4	IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ	A +
5	自動運転（システムとサービスの拡張）	A A
6	統合型材料開発システムによるマテリアル革命	A
7	光・量子を活用したSociety5.0実現化技術	A
8	スマートバイオ産業・農業基盤技術	A -
9	脱炭素社会のためのエネルギーシステム	B
10	国家レジリエンス（防災・減災）の強化	A
11	<b>A I ホスピタルによる高度診断・治療システム</b>	<b>S</b>
12	革新的深海資源調査技術	A

第2期課題評価のランク付け

評価	標語
S	きわめて挑戦的な高度な目標を達成 想定を大幅に上回る成果が得られている
A A	適切に設定された目標を大幅に達成 想定以上の成果が得られている
A +	適切に設定された目標を達成 想定以上の成果が得られている
A	当初予定どおりの成果が得られている
A -	予定を下回る成果となっている
B +	予定を大幅に下回る成果となっている
B	大きな改善を要する面がみられる

# A I ホスピタル研究の具体的な出口戦略

## 1. 新たな研究開発計画の策定

A I 等を活用した新たなシステムやビジネスの創出が黎明期を迎え、グローバル競争も激化していることから、成果の社会実装に向けた出口戦略の構築を研究開発と同時並行で進めることとされた。

## 2. 出口戦略について

### (1) A I ホスピタルパッケージの実用化

病院等の大きな医療機関だけでなく、かかりつけ医にも利用可能な形で展開する。

### (2) 医療現場の負担軽減のためのA I システムの実装化

診療時の説明の文書化、インフォームドコンセント等に対応するA I システムの実装を行い、医療関係者が患者と向き合う時間を確保する。

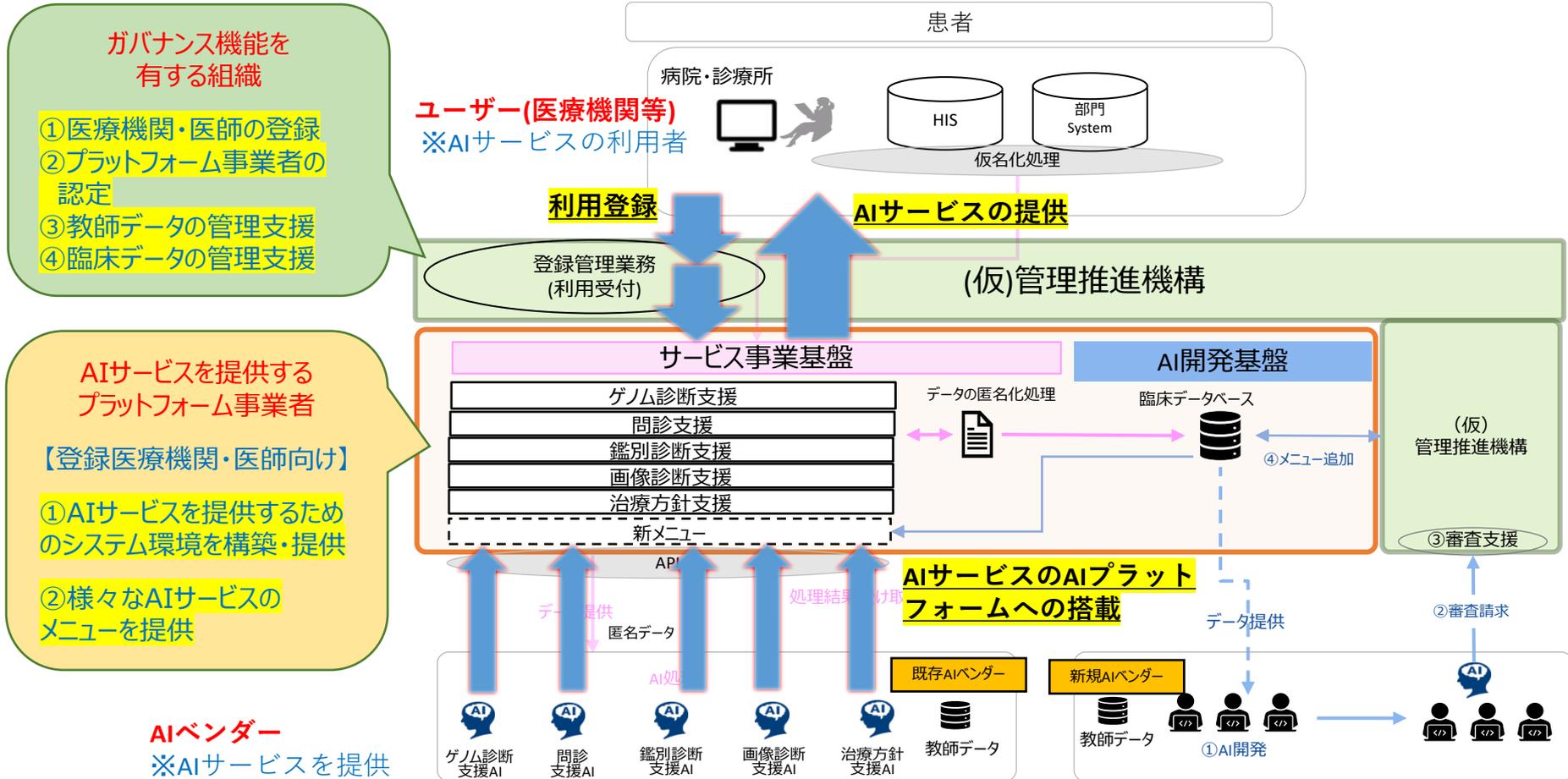
### (3) 血液等の超精密検査システムの医療現場での実装化

地域の基幹病院やかかりつけ医で採取した試料を用いて、A I 技術を応用した超精密検査の体制を確立する。

➤ 地域医療を革新的技術で支えていくために、A I サービスのシステム環境を医療機関等に提供する「専用プラットフォーム」の構築を目指すこととされた。

# 出口戦略に基づいた2019年度以降の取組み

- ▶ 質の高いA I サービスを多くの医療機関等に提供するためには、プラットフォームの構築が必要。
- ▶ 円滑なAIサービスの提供には、プラットフォーム事業者に対するガバナンス機能を備えた組織が必要。



内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）」「A I ホスピタルによる高度診断・治療システム」研究／第11回事業マネジメント会議資料より

# 日本医師会に求められる役割

## 1. AIプラットフォーム実現のためのガバナンス機能の構築

### (1) 機械学習・深層学習のための医療用語集の管理

医学用語・病名※、生物学用語、検査名、略語等で構成された38万語に及ぶ用語集を管理し、公益目的に活用するため、管理者としての役割が必要である。

※日本医学会 医学用語辞典：約7万語

### (2) 医療機関・医師の登録機能

- ①医療機関や医師は、利用したいAIサービスを一括で検索できることが望ましい。
- ②医療機関や医師は、AIサービスが提供する機能を選択できることが望ましい。
- ③医療機関は、質の高いAIサービスを利用していることを患者に提示できることが望ましい。

▶全国の病院や診療所が円滑にAIサービスを利用できるよう、医療機関・医師の登録機能が必要である。

### (3) AIプラットフォーム運営のためのガバナンス機能

- ①質の高いAIサービスを提供する事業者を選定するための規準をAIプラットフォームに提示する必要がある。
- ②AIプラットフォームに選定されたAIサービス事業者であることを医療機関・医師に周知できるしくみが必要である。

▶質の高いAIサービスを医療機関・医師に提供するため、優良なAIプラットフォーム事業者であることを認定する必要がある。

## 2. AI・ICT等を活用した新たな医療技術開発への支援

### (1) 医師主導による医療技術・医療機器開発に対する支援

### (2) AIサービスの公益的な知財管理

# 将来の医療現場と新たな医療提供体制の実現に向けて

## 1. Society5.0が目指す新たな医療提供体制の実現

症状の変化、画像・病理・生化学検査等の多様なデータを時系列に獲得して、それらをAIによるデータ解析を用いてサイバー空間で再現することで、同じ症状・病名であっても個々の患者の背景を理解した診断支援、人的過失の防止、最適治療法の選択等を医療現場に提供することが可能となる。

## 2. 医療現場への期待

- (1) IoT等を活用したデータ収集、ICTを活用した診療情報等の共有、AIによる診断や治療法等の支援の実現により、より安全で高精度の医療サービスの提供が可能となる。
- (2) 診療時の説明の文書化、インフォームドコンセント等の双方向AIシステムの実装により、医療関係者が患者と向き合う時間が確保できる。
- (3) 医療現場における効率化が図られることで、医師や看護師等の医療従事者の抜本的な負担の軽減が実現する。

## 3. 経済活性化への期待

AIを用いた診断支援アルゴリズムの開発の促進とノウハウの確保、関係する仕様や規格の国際標準化を推進することで、国内のみならず、AIパッケージシステムの国際展開を図り、わが国の経済活性化にも寄与できる。

# 教育改革に向けた主な取り組み

デジタル社会の「**読み・書き・そろばん**」である「**数理・データサイエンス・AI**」の基礎などの必要な力を**全ての国民**が育み、あらゆる分野で人材が活躍

## 主な取組

## 育成目標【2025年】

### 先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- 若手の自由な研究と海外挑戦の機会を拡充
- 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人材育成

### AI応用力の習得

- AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- AIで地域課題等の解決ができる人材育成（産学連携）

### 認定制度・資格の活用

- 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- 国家試験（ITパスポート）の見直し、高校等での活用促進

### 学習内容の強化

- 大学の標準カリキュラムの開発と展開（MOOC※活用等）
- 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

### 小中高校における教育環境の整備

- 多様なICT人材の登用（高校は1校に1人以上、小中校は4校に1人以上）
- 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

トップクラス育成  
100人程度/年

2,000人/年

25万人/年

（高校の一部、高専・大学の50%）

50万人/年

（大学・高専卒業生全員）

100万人/年

（高校卒業生全員）

（小中学生全員）

※Massive Open Online Course : 大規模公開オンライン講座

エキスパー  
ト

応用基礎

リテラシー

# 教育改革に向けた主な取り組み【年代別】

参考



ICT/応用基礎

リカレント

**大学入試**

応用基礎を重視する入試に採用する大学への重点支援

**応用基礎**

大学・高専生が自らの専門分野へのDS・AIの応用力を習得（25万人規模/年）

- AI×専門のダブルメジャーを可能とする環境
- 専門教育レベルのコース認定の導入

**エキスパート**

年間2000人、トップ100人育成

- PBL中心のAI実践スクール制度
- 若手の海外挑戦機会の拡充

**外国人材**

➢ 環境整備（サバティカル、報酬等）、海外大学・研究機関等との連携強化

**地域課題等を解決できるAI人材**

➢ 地域の産業界、大学、高専、高校等による地域の課題発見・解決の実践力を習得する環境整備

**大学入試**

「情報I」を入試に採用する大学の抜本的拡大

**数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度**

- 素養・スキル（出口）に応じた人材の質を担保する仕組みを構築
- 単位が認められる大学等の優れた教育プログラムを認定、就職等へ活用

**小中高校**

**理数分野の興味関心を向上**

- STEAM教育のモデルプラン提示と全国展開
- 主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）の視点からの授業改善

**高校における教育の充実**

- AIの基礎となる実習授業
- 確率・統計・線形代数等の基盤を修得する教材

**大学・高専**

文理問わず、A I リテラシー教育を50万人に展開

- 標準カリキュラム・教材の開発と展開
- 初級レベルのコース認定の導入（MOOCの活用等含）

**社会人リカレント**

基本的情報知識とAI実践的活用スキルを習得する機会の提供

- 職業訓練の推進
- スキル習得プログラムの拡充（就職等への活用促進）

**教育環境（学校の指導体制等）の整備**

- 多様なICT人材の登用（高校は1校に1人以上、小中校は4校に1人以上）
- 生徒一人一人が端末を持つ環境整備
- 遠隔教育を早期に利活用

**資格制度の活用**

ITパスポート試験の「情報I」等の実施を踏まえた出題の見直し、高校等における活用促進

# 大学・高専の数理・データサイエンス・A I 教育プログラムに関する取組

文理を問わず、全ての大学生・高専生に数理・データサイエンス・A I 教育が実施される環境構築を目的に、内閣府・文科省・経産省の連携により、以下の取組を推進中

## ■ 概要

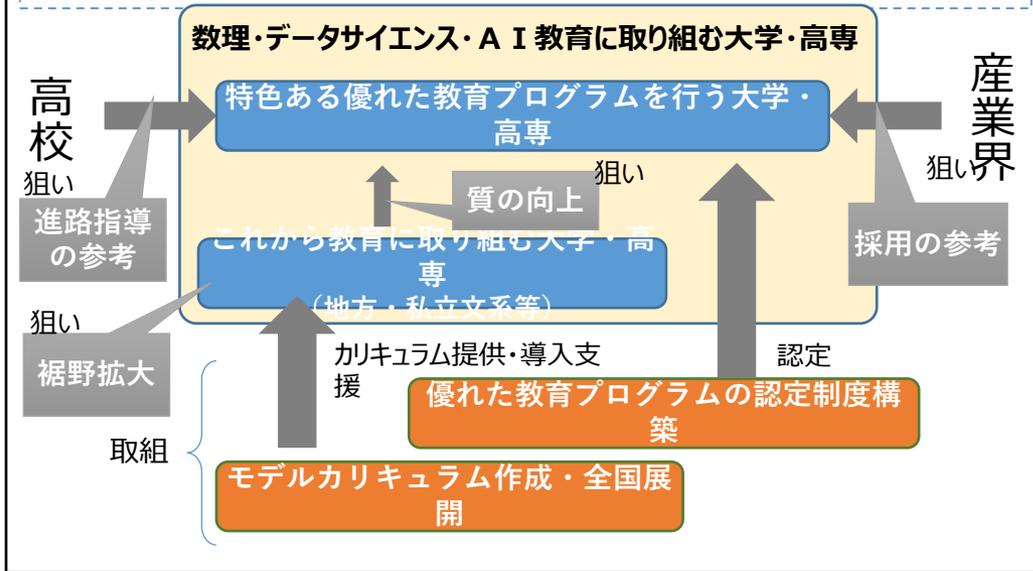
A I 戦略2019

### 【目標】

- 文理を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・A I を習得
- 大学・高専の卒業単位として認められる数理・データサイエンス・A I 教育のうち、優れた教育プログラムを政府が認定する制度を構築、普及促進

### 【主な取組】

- ✓ 認定制度創設に向けて、企業・大学・高専・高校等の関係者による検討会を設置し、認定方法やレベル別の認定基準、産業界での活用方策等を検討
- ✓ 検討結果を踏まえた認定制度を構築し、コース認定を開始
- ✓ 大学・高専における、リテラシーレベルのモデルカリキュラム・教材の開発と全国展開



## ■ 取組進捗状況

### 大学・高専の数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度の構築

- 「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議」を設置（2019年10月）し、「リテラシーレベル」の検討に着手。  
 [ 座長 : 国立大学協会長 永田 恭介  
 副座長 : ヤフーCSO 安宅 和人 ]
- 2020年1月までに計3回開催し、「数理・データサイエンス・A I 教育プログラム」の基本的考え方、優れた教育プログラムの認定基準・認定方法等を議論中。
- 今後、2020年3月末を目途に、報告書を取りまとめ、2020年度内に制度構築・リテラシーレベルの初回認定を開始予定。

⇄ 推進の両輪として、一体的に取組中

### 大学・高専の数理・データサイエンス・A I 教育のモデルカリキュラム作成及びその全国展開

- 先行する国立大学6拠点による検討に加え、産業界・公私立大学の意見を取り入れ、リテラシーレベルのモデルカリキュラムを策定中。
- 2020年3月末を目途に、策定・公表予定。
- 拠点大学及び協力校にてワークショップ開催やFD活動等を実施し、モデルカリキュラム・教材等の全国展開をより一層加速。

これで、講義は終わりです。

## 「医療×AI・ビッグデータ・IoT」

の課題で、  
自分で 興味を持って取り組めそうなことがあれば  
図1 に、あなたが感じる課題  
図2 に、考えられる解決策  
を、提案してください。

解説の文章 を 800文字程度で、補ってください。

朝日教授にご提出ください。  
約 1週間程度で、

ご清聴ありがとうございました。

羽鳥 裕 yutaka@hatori.or.jp