

メタ科学技術ワークショップ（神戸大）

話題提供

医療AIの『倫理』をめぐる議論と課題

2021年7月15日

報告者：井上悠輔（東京大学医科学研究所・公共政策研究分野）

田村専門委員の「まるごと医療」

2019年7月10日

医療・健康・介護のコラム

医療におけるA I の活用に伴う社会的、倫理的課題。患者・市民、医療者が架空事例を基に議論

ツイート B1 1 チェック

A I（人工知能）を医療に活用する上で、どのような社会的、法的、倫理的な課題があり、それをどう解決しなければならないか。厚生労働省の研究班がこのほど報告書をまとめた。

まずは、報告書で示されたある架空の事例を紹介しよう。原文は長いので、一部省略、改編した。

医師はA I が提示したプランを参考に治療方針を示したが…



32歳の金融マン。腹部の症状などで受診した医師の紹介で、専門医のいる病院を受診。その病院では、あるA Iシステムを運用していた。このシステムには、男性が最初にかかった医師のもとでの診療録を含め、今回の症状に関する彼の電子カルテの過去の内容が取り込ま



厚生労働省：倫理的法的社会的課題研究事業
「医療におけるA I 関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究」（2019年～）

本日の構成（1）

1. 現状の共有
2. コアの課題
3. その他の各論、今後の展望など

「AI」「人工知能」とは？

- 様々な場面で聞くようになりました
 - 家電、翻訳・・・自動車運転、軍事など
 - ドラマや映画でも
- 研究領域としては長い歴史
 - 50年代からある古い言葉
 - 今は「第三次ブーム」・・・機械学習への注目

人工知能もいろいろ：人間と機械の関係



レベル 1：人間が機械の動作を設定
(簡単なルール)

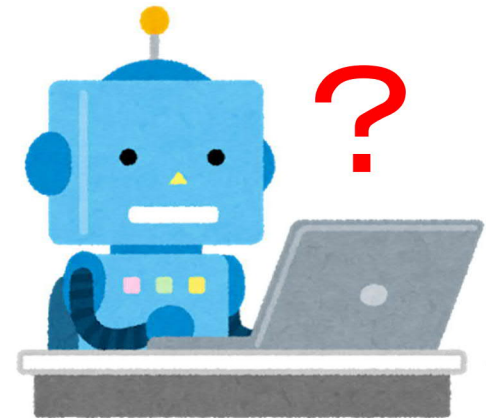
レベル 2：人間が機械の動作を設定
(複雑な場合分けのルール)

レベル 3：人間は基本の設定のみ、
応用的な判断を機械が行う

レベル 4：機械側がルールを探索

機械学習：ここにも注意！

- 学習：「Aをすると→Bになった」という情報をたくさん集めて、一種の関数のモデルを作成
 - 学習と共に性能変化：情報の量・質次第？
- 示されるものは「計算の結果」
 - 確率的な提示（「確からしい」「有効そう」）
 - AIそのものが、意味を理解したり、迷ったり、判断したりしているわけではない



医療への応用：「分類」「候補の提案」

例：たくさんのカルテをもとにした機械学習

- 「予後」「最も効きそうな治療薬」の見立てをする？
- 今の症状から「将来それが重症になりそうか」を推測？

期待

- 医師の負担を軽減？
- 人間が行うよりもミス・見落としが減る？
- 今まで判明してなかった治療方針が見出せる？・・・



どこで警告を出す？・・・人間が決める



山田真善氏
(国立がん研究センター 中央病院)

- 「ポリープかどうか」を示す確実さ
 - 現状では10%以上を『緑色の円』で、0%より大きいのが10%未満のものを『黄色の円』に設定。
- 「実は、この確度の設定がなかなか難しい。」
 - 「現状では10%に設定しているが、例えばこれを50%にすると、異常のない部分をポリープと判断してしまう『誤検知』は、ほぼなくなる。結果として検査自体もスムーズになるはずだ。」 「ただ、可能性が比較的低いものを候補から外すということは、逆に『見落とし』が増えてしまうことにもなる。そのバランスを十分に考慮して現在は10%に設定しています」
- 可能性が高いものに絞ると誤検知は減るが見落としは増える。どこで折り合いをつけて検出基準を設定するか？

まとめ：AIの特徴

1. 人の判断を助けてくれる装置
 - 問題の整理、優先順位など
2. 学習する
 - 過去のデータ(経験)をもとにしたもの
3. 結果は「確率」「可能性」で表示される

* 何を学習したAIなのか？

* どこで区切るか？（価値観も入る）

本日の構成（2）

1. 現状の共有
2. コアの課題
3. その他の各論、今後の展望など

知られているだけでも100近くの「AI倫理原則」

(Jobin A. et al “The global landscape of AI ethics guidelines”. Nature Machine Intelligence. 2019;1:389–399.)

Table 1 | Ethics guidelines for AI by country of issuer (Australia-UK)

Name of document/website	Issuer
Artificial Intelligence. Australia’s Ethics Framework: A Discussion Paper	Department of Industry Innovation and Science
Montréal Declaration: Responsible AI	Université de Montréal
Work in the Age of Artificial Intelligence. Four Perspectives on the Economy, Employment, Skills and Ethics	Ministry of Economic Affairs and Employment
Tieto’s AI Ethics Guidelines	Tieto
Commitments and Principles	OP Group
How Can Humans Keep the Upper Hand? Report on the Ethical Matters Raised by AI Algorithms	French Data Protection Authority (CNIL)
For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy	Mission Villani
Ethique de la Recherche en Robotique	CERNA (Allistene)
AI Guidelines	Deutsche Telekom
SAP’s Guiding Principles for Artificial Intelligence	SAP
Automated and Connected Driving: Report	Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, Ethics (
Ethics Policy	Icelandic Institute for Intelligent Machines (IIIM)
Discussion Paper: National Strategy for Artificial Intelligence	National Institution for Transforming India (NITI Aayog)
L’intelligenza Artificiale al Servizio del Cittadino	Agenzia per l’Italia Digitale (AGID)
The Japanese Society for Artificial Intelligence Ethical Guidelines	Japanese Society for Artificial Intelligence
Report on Artificial Intelligence and Human Society (unofficial translation)	Advisory Board on Artificial Intelligence and Human Society (in Minister of State for Science and Technology Policy)
Draft AI R&D Guidelines for International Discussions	Institute for Information and Communications Policy (IICP), Th toward AI Network Society
Sony Group AI Ethics Guidelines	Sony
Human Rights in the Robot Age Report	The Rathenau Institute
Dutch Artificial Intelligence Manifesto	Special Interest Group on Artificial Intelligence (SIGAI), ICT Pla Netherlands (IPN)
Artificial Intelligence and Privacy	The Norwegian Data Protection Authority
Discussion Paper on Artificial Intelligence (AI) and Personal Data—Fostering Responsible Development and Adoption of AI	Personal Data Protection Commission Singapore
Mid- to Long-Term Master Plan in Preparation for the	Government of the Republic of Korea

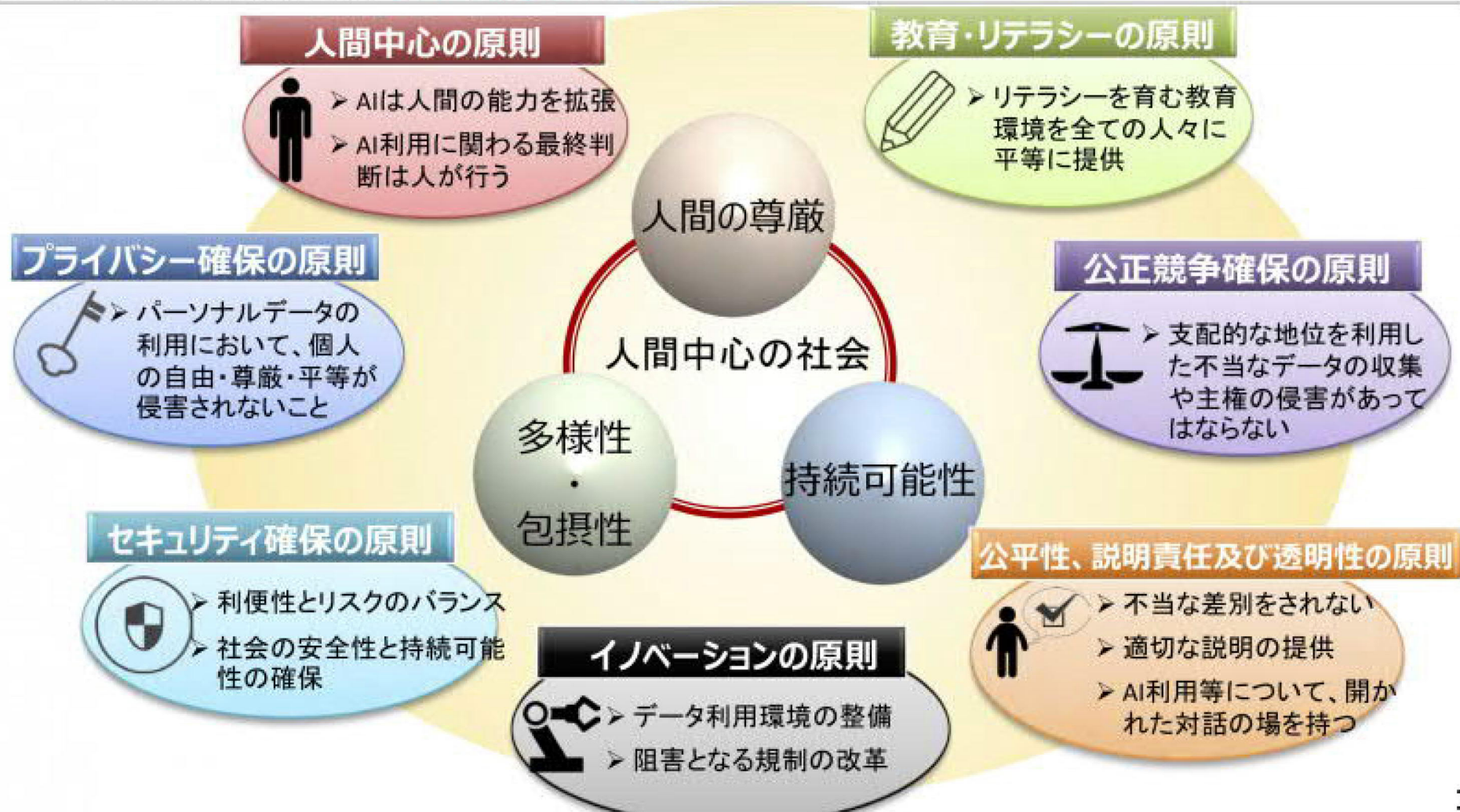
Table 3 | Ethical principles identified in existing AI guidelines

Ethical principle	Number of documents	Included codes
Transparency	73/84	Transparency, explainability, explicability, understandability, interpretability, communication, disclosure, showing
Justice and fairness	68/84	Justice, fairness, consistency, inclusion, equality, equity, (non-) bias, (non-)discrimination, diversity, plurality, accessibility, reversibility, remedy, redress, challenge, access and distribution
Non-maleficence	60/84	Non-maleficence, security, safety, harm, protection, precaution, prevention, integrity (bodily or mental), non-subversion
Responsibility	60/84	Responsibility, accountability, liability, acting with integrity
Privacy	47/84	Privacy, personal or private information
Beneficence	41/84	Benefits, beneficence, well-being, peace, social good, common good
Freedom and autonomy	34/84	Freedom, autonomy, consent, choice, self-determination, liberty, empowerment
Trust	28/84	Trust
Sustainability	14/84	Sustainability, environment (nature), energy, resources (energy)
Dignity	13/84	Dignity
Solidarity	6/84	Solidarity, social security, cohesion

参照：AIをめぐる「原則」 (内閣府資料より)

【人間中心のAI社会原則】

- 世界でAIの倫理的側面に関する議論が進展
- 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ため、我が国としての原則を3月に策定
- 今後、AI社会原則に関する多国間の枠組みを構築



「AIを“人工知能”と呼ぶのを控えよう」

世界医師会2019、アメリカ医師会2018・・・

WMA STATEMENT ON AUGMENTED INTELLIGENCE IN MEDICAL CARE

Adopted by the 70th WMA General Assembly, Tbilisi, Georgia, October 2019

PREAMBLE

AMA: Put augmented intelligence in practice of medicine

PRESS RELEASES

JUN 12, 2019

「AI」が医療において求められること・可能なことは、「医療の自動化」ではなく、医師である人間の動作・判断の支援、人間の知能の拡張にこそ重点がある

「人工知能」(artificial intelligence)としてではなく、AIを「拡張機能」(augmented intelligence)として位置づけるべき

...nce (AI) in medicine, physicians are working to ensure delegates to the American Medical Association's (AMA) recommendations today that would keep the focus on AI's role reducing overall costs while increasing value, and

...lications of AI -- work that will guide health care in the general officials must find the path that ends with better per chair of the AMA Board of Trustees. "We have to make and creativity as physicians."

...ate for:

「医の倫理」とAI

- 「生命・身体」への帰結（人命）
- 「個人」中心で回っている世界（強い個人像）
 - 医師（専門職）の裁量、患者の生き方・人々の権利
（無理してAIを使う必要はないし、従う義理もない）
- 「人が中心」のフィクション性（弱い個人像）
 - 医師の「裁量」の実質
 - 「個人の選択」以前に多くの規定要因
- 公的な課題、どのような「医療」を我々は望むのか
 - 改めて人の役割、医師の役割、人々にとっての医療のあり方を考えることに・・・多角的な検討（涙）

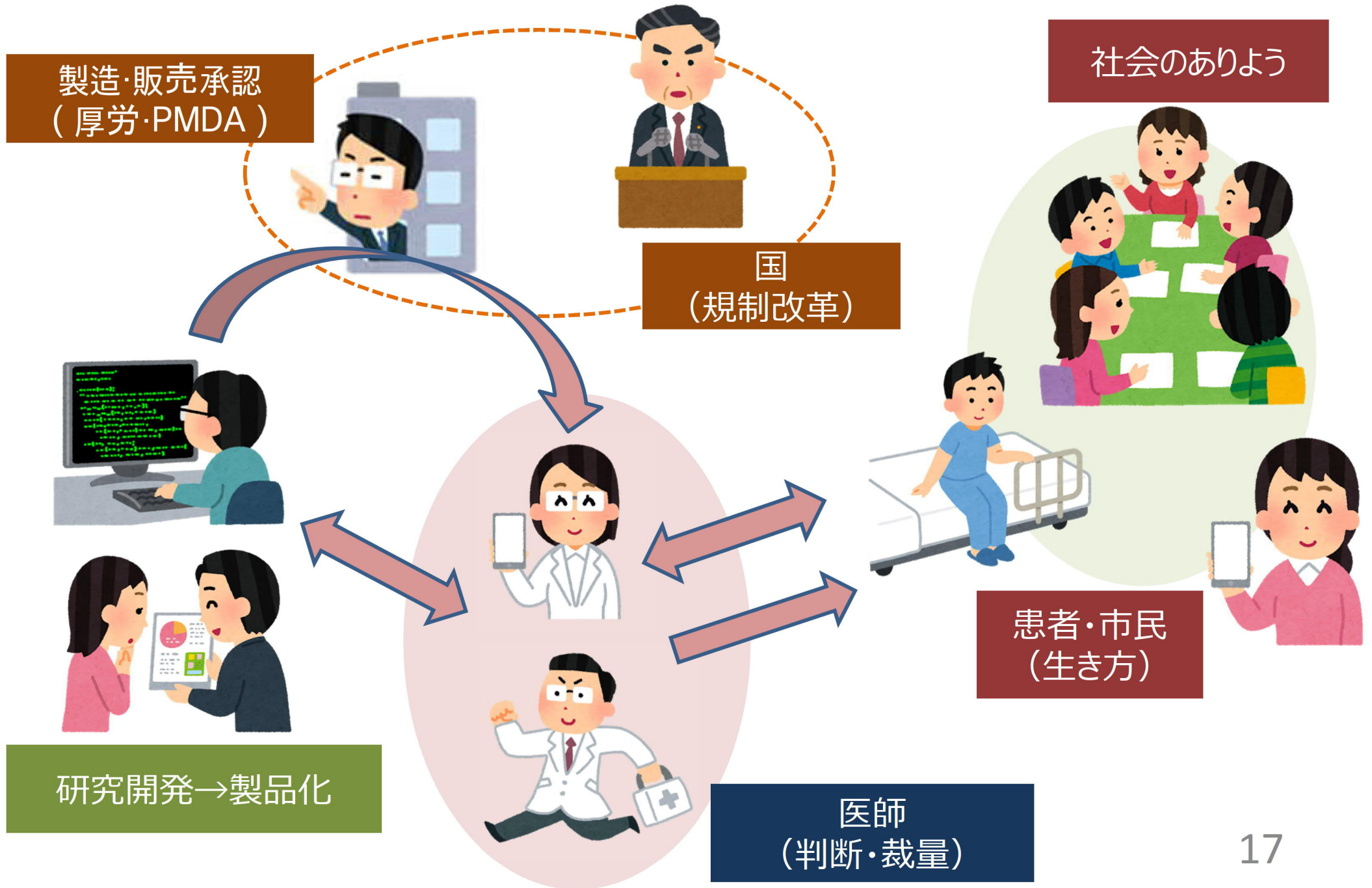
参考：段階に注目した論点整理

	現行の制度下 での展開			※制度の前提に 変更？
ステージ	企画・デザイン	研究開発	試行・実践 の蓄積	普及・定番化 (標準的?)
行為の主体	開発者	開発者/医師	(主に) 医師	(使用者・行為の 主体に変化?)
医師の行為 との関係	構想・基本設計	→ 探索期	→	<u>協働期</u> → (自律期?)
市民・患者 との接点	(患者のニーズや 意向への配慮)	情報の利活用	情報の理解 のあり方	説明・情報提供 アクセス?

※「医師の存在自体に替わるAI」について指摘されることもあるが、現行の制度の大幅な変更が前提となるうえ、不確定な部分も多いことから本稿での検討は困難であった（灰色部）。

出典：「医療におけるAI関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究」, 厚生労働科学研究費補助金（倫理的法的社会的課題研究事業）令和元年度総括・分担研究報告書（2020年7月）。

医療AI：主なステークホルダー



現状

- 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は、
 - ・ 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された※。



対応

- 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る
 - ・ 医師はその最終的な判断の責任を負う
 - ・ 当該診療は医師法第17条の医業として行われるものである旨、明確化し、周知を行った。

※ 平成29年度厚生労働行政推進調査事業費補助金「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)におけるAI等のICTを用いた診療支援に関する調査等を踏まえた整理

(参考)

○ 医師法(昭和23年法律第201号)

第17条 医師でなければ、医業をなしてはならない。

※ 「医師法第17条、歯科医師法第17条及び保健師助産師看護師法第31条の解釈について」(平成17年医政発0726005号医政局長通知)(抜粋)

ここにいう「医業」とは、当該行為を行うに当たり、医師の医学的判断をもってするのでなければ人体に危害を及ぼし、又は危害を及ぼすおそれのある行為(医行為)を反復継続する意思をもって行うこと

非固定アルゴリズムの実用をめぐる議論



FDA U.S. FOOD & DRUG
ADMINISTRATION

FDA : 18項目に関する意見募集
2019年4月～

<https://www.regulations.gov/document?D=FDA-2019-N-1185-0001>

Proposed Regulatory Framework for Modification to Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)- Based Software as a Medical Device

Discussion Paper and Request for Feedback

Proposed Regulatory Framework for Modifications to Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) - *Discussion Paper and Request for Feedback*

I. Introduction

Artificial intelligence (AI)- and machine learning (ML)-based technologies have the potential to transform healthcare by deriving new and important insights from the vast amount of data generated during the delivery of healthcare every day. Example high-value applications include earlier diagnosis, more accurate diagnosis, identification of new observations or patterns on human physiology, and development of personalized diagnostics and therapeutics. One of the greatest strengths of AI/ML in software resides in its ability to learn from real-world use and experience, and its ability to improve its performance. The ability for AI/ML software to learn from real-world feedback and improve its performance (adaptation) makes these technologies uniquely situated among software as a medical device (SaMD)¹ and a rapidly expanding area of research and development. Our goal is that with appropriately tailored regulatory oversight, AI/ML-based SaMD will deliver safe and effective software functionality that improves the quality of care that patients receive.

FDA has made significant strides in developing policies^{2, 3} that are appropriately tailored for SaMD to ensure that safe and effective technology reaches users, including



PATTERN
RECOGNITION



ARTIFICIAL
INTELLIGENCE



AUTOMATION



NEURAL
NETWORKS



100110
11101
0011
01010

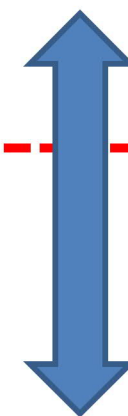
DATA MINING

参考：プログラム機器と医師の役割（1）

性能変化 機械学習の活用・結果		把握を求められる範囲（制度）	
		医師が把握する必要 (required)	必ずしも医師の把握 が求められないこと (例：主に製造業者 に責任など)
個々人の医師 からみた視点 (現場)	把握できる (can)		
	把握できない =ブラックボックス	? この部分は存在する？ あるいは極力存在させ ないことが重要	

「ブラックボックス」「性能変化」：期待と不安

- 使用現場の実態に即したデータが利用可能
 - 地域別、患者群別にカスタマイズできる
-
- 学習の結果が却って性能を悪くする方向に作用する可能性も。
 - 学習の結果が標榜する性能等を超えることで「品目の同一性」を保てない
 - 学習データ
 - データの質
 - セキュリティ（悪意ある「データ汚染」）
 - データ自体が「個人情報」
 - 誰が上記のようなリスク管理を行うのか？



「負うべき責任」と「負いきれる責任」

横山和明氏（東京大学、厚労科研費研究班）

- 「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すぎない」「判断の主体である医師がAIを用いた診療の責任を負うべき」

山内英子氏（聖路加国際病院、保健医療分野AI開発加速コンソーシアム）

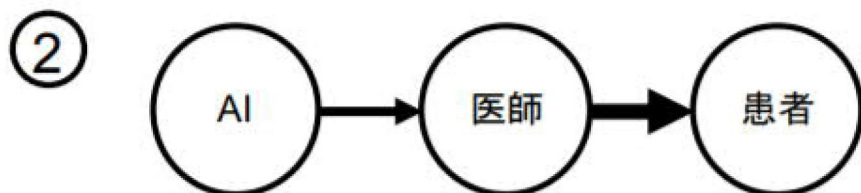
- 「今後AIの開発が進む中で、医師が確認できないレベルの物も出てくる。それらも含めて医師の責任となると、AIの利用を医師が恐れることになり、AI活用を進めることを妨げかねない」

参考：プログラム機器と医師の役割（2）

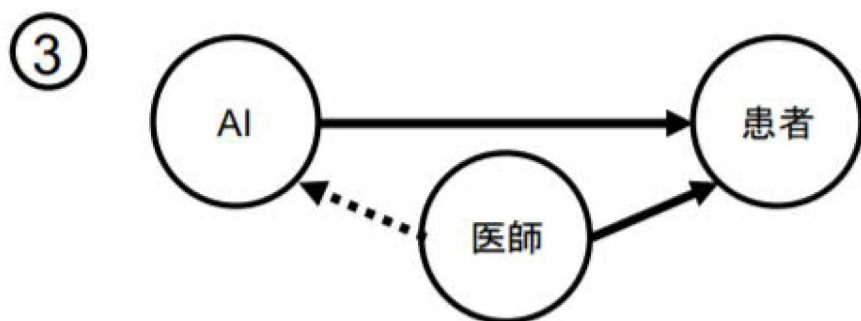
性能変化 機械学習の活用・結果		医師が把握を求められる範囲（制度上）	
		把握する必要 (required)	把握する必要はない
個々人の医師 からみた視点	把握できる (can)	医師に求められる 役割とは何か？ いかに医師の「把握」 能力を高めるか？	
	把握できない =ブラックボックス	憂慮すべき “ブラックボックス”	“ブラックボックス”だが 医師に責任を問うべき でない・問うことが 酷な部分



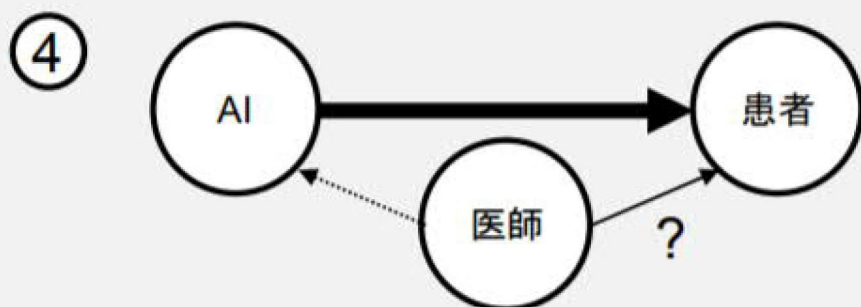
医師が患者に主関係
AIは間接的に医師を補助



医師が患者に主関係
AIは直接的に医師を補助



医師が患者に主関係
AIも患者に関係
医師がAIを監督



AIが患者に主関係
医師は間接的に関係
(本報告では検討範囲外)

AI、医師等、患者の関係

- 「①から④へと進化するにつれて、AIが主体的となり、特に③から④にかけて医師等と患者の関係性が曖昧になってくる。」
- 「④は医師等とAIの関係が逆転しており、患者が事実上直接AIを用いるのに等しい。」

Artificial Intelligence/Machine Learning (AI/ML)-Based Software as a Medical Device (SaMD) Action Plan

January 2021



1. Tailored Regulatory Framework for AI/ML-based SaMD
2. Good Machine Learning Practice (GMLP)
- 3. Patient-Centered Approach
Incorporating Transparency to Users**
4. Regulatory Science Methods Related to Algorithm Bias & Robustness
5. Real-World Performance (RWP)

AI/MLベースの技術に対する患者中心のアプローチを促進

「AI/MLベースの機器には、使いやすさ、公平性、信頼性、説明責任などの問題を考慮した、患者を中心とした積極的なアプローチが必要であるという独自の考慮点がある」

参考：医師による判断／患者・市民側の期待

- 「医師を含む医療従事者の大半は、まだまだ医学がまだまだ不確実な科学であり、ほとんどの場合、統計的な確率でいえることだけを根拠に evidence based medicine（証拠に基づく医療）と称している・・・。」
- 「それに対し、患者の方では、他人が治った例を頼りに自分も確実に治してもらえるものと期待することが多い。その間には大きな乖離があり、医師と患者の間の誤解を生む原因ともなっている。」 「医学・医療がまだまだ不確実なことであるのに、患者や家族等は、それが科学であり、一定の医療行為を適切に行えば必ず一定の効果が出るはずだと期待する」

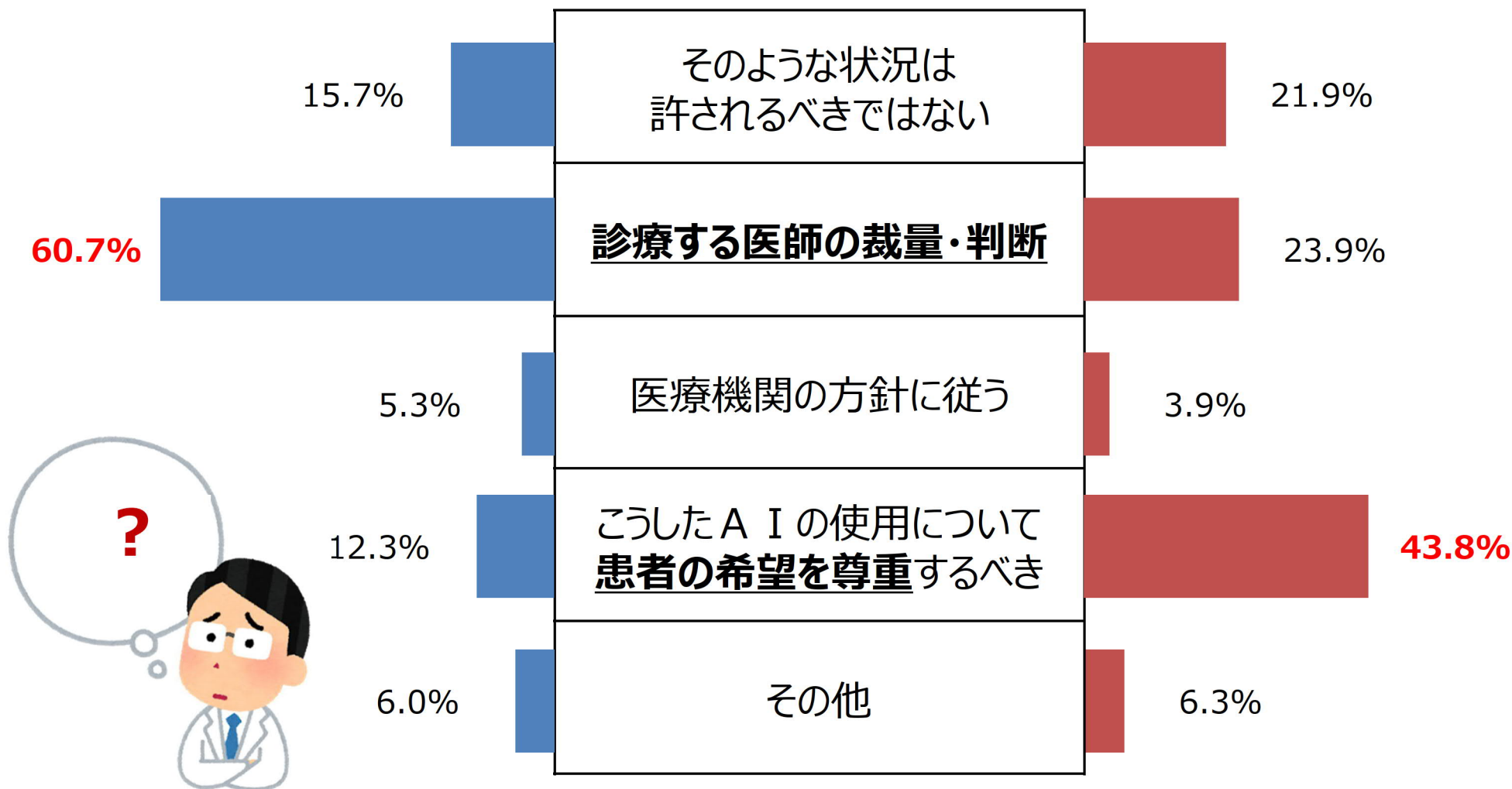


樋口 範雄

医師が、結果に至るプロセスを十分に理解しないまま A I を使うことについて

医師

市民




実際・架空のケースに基づく検討（例）

- 試行段階で判明した結果について、医師はどこまでを患者に共有するべきか？
- 患者が持ち込んだ市販アプリの結果について、医師はどう対応するべきか？
- システムのアップデートに対応しきれなかった医師をどこまで責められるか？
- 医師は、AIと異なる結果を希望する患者個人の価値観をどこまで尊重できるだろうか？
- 臨床医はAIの使用を嫌がる患者に対してどのように応じるべきか？
- 限られた医療資源(例：移植用臓器)の提供先決定にAIはどこまで介在してよいか？

架空事例に基づく検討

みんなで考える医療AI検討会

事例 E




達也さん
(32歳)
サラリーマン


すい臓がん
ステージ4
これから治療

AIで決めるのが不安です。

このAIシステムは、人間が考えるよりはるかに最善の治療を示してくれるのです。



達也さん




主治医

これまでの大勢の患者さんの経験を参考にして、予後が最も長くなる選択肢を自動的に計算して提示できるので。

厚生労働科学研究費補助金「医療におけるAI関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究」

みんなで考える医療AI検討会


事例 E



達也さん
(32歳)
サラリーマン

すい臓がん
ステージ4
これから治療

残された人生をどう過ごしたらいいのか、先生と一緒によく話し合いたかったけれど、先生はAIシステムの利用にばかり関心があるように感じたなあ。悲しいなあ。



達也さん

厚生労働科学研究費補助金「医療におけるAI関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究」



市民参加者の感想（抜粋）

多くの方々はAIの展開に理解・期待

- 人間がさばけるデータ量を超えた処理・判断が出来るので期待が大きい

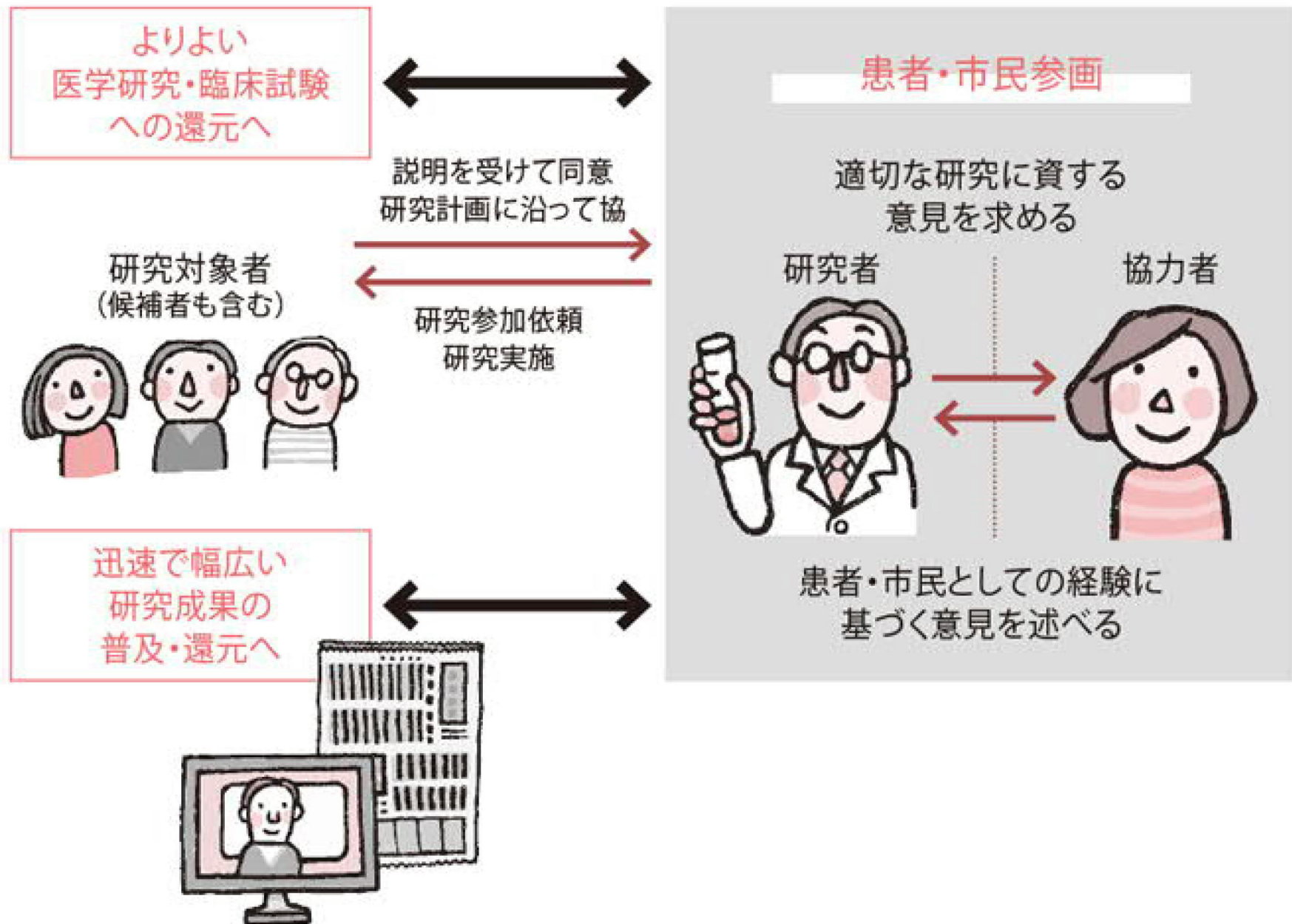
医療者側・活動に関与する方々への注文も

- AIが何かの説得に用いられたりしないか。あるいは逆にAIだと「何かの間違い」と思ったりもするかも。
- 従来ならあきらめていたが、AIの「結果」に望みを託す患者に医療者はどう対応するべきか。
- 医師と患者の関係性が重要、選択肢について率直に語れる関係性をもてるようにしてほしい。
- 伝え方が下手な医師は使わないほうが良いかも。コミュニケーションが一層、重要なテーマになる。

本日の構成（3）

1. 現状の共有
2. コアの課題
3. その他の各論、今後の展望など

Patient and Public Involvement (PPI)



何から「AI」に委ねるか？

- 「単純なルーティンワーク」こそ効果的かも
 - 例：日常的なロジスティック業務、予約情報の収集、文書業務の管理、患者に服薬を思い出させること

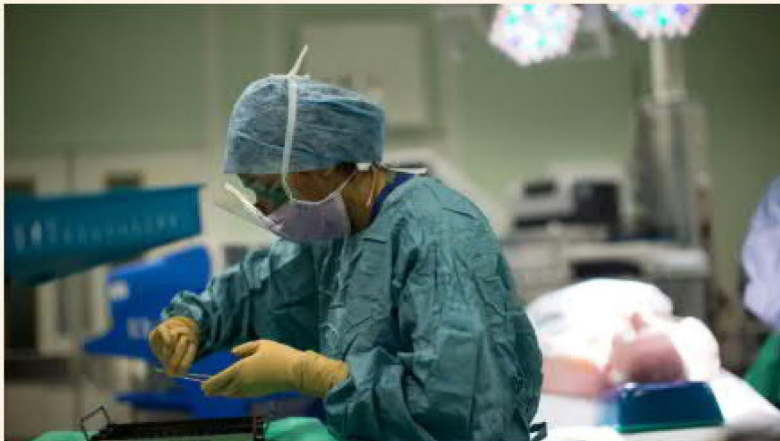
Opinion Innovation

To fix healthcare let AI do the dull, routine work

Machine learning can save time and money by improving patient records and management

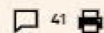
JOHN THORNHILL

+ Add to myFT



Because the NHS is a single healthcare provider, it boasts a vast array of patient data, a key requirement for AI © Bloomberg

John Thornhill MAY 30 2018



[Artificial intelligence](#) is rapidly emerging as the general purpose panacea of our age — the answer to every question, the solution to every problem, the cure to every disease. Last week, Theresa May became the latest politician to trumpet

• 「現在のところ、AIは、患者の経験に根差しているというより、むしろ診断や画像処理において応用されています。」

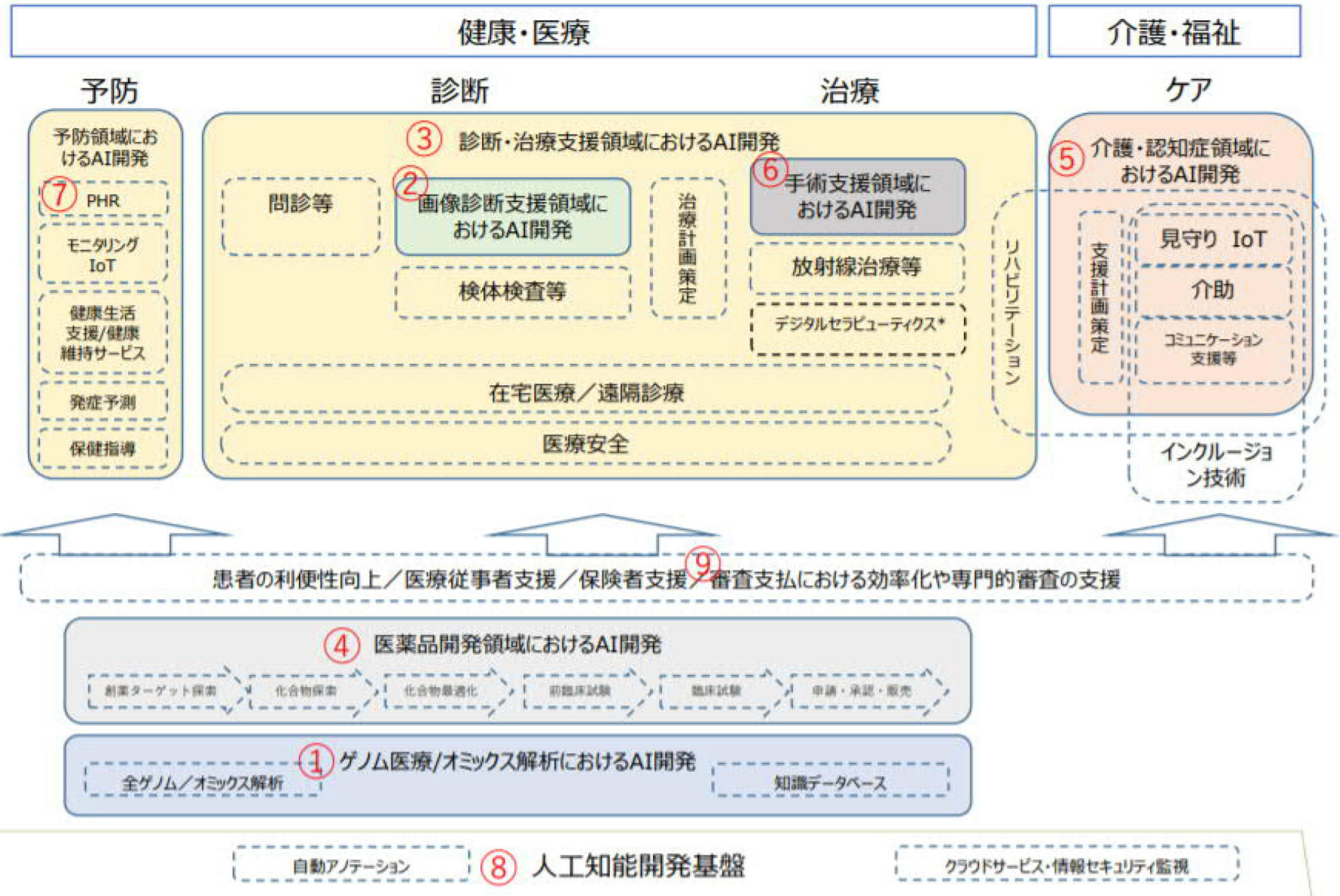
• 「AIの設計に際して、エンジニアでなく、患者と臨床医のニーズに重きを置く発想に変わる必要がある。複雑なタスクよりもむしろ直接的で簡単なタスクにおいてこそ、早くそして大きな効果を発揮する。」

出典：BMJ 2018;362:k3791 doi: 10.1136/bmj.k3791

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

(令和2年3月最終改定)

医療技術・支援技術
(医療機器を含む)



健康・医療・介護・福祉分野における情報基盤整備

市民ユーザー（プリホスピタル・トリアージ）

The infographic features the Babylon logo (a heart with a pulse line) and the text "babylon GP at hand" on the left. On the right, the NHS logo is accompanied by the text "Providing NHS services". The central text reads "Babylon GP at Hand could save over 2 million A&E visits in England every 6 months". To the left of this text is an illustration of a male doctor in a white coat, and to the right is an illustration of a female nurse in blue scrubs. The background is a light purple color with a faint grid pattern.

Babylon GP at Hand published May 2019 for NHS England
Babylon GP at Hand patients with a control group

The screenshot shows a laptop screen on the left displaying a video call with "Dr. Simon Price". On the right, a smartphone screen shows a text message conversation with "babylon". The messages are as follows:
User: Hi again, Sarah
Babylon: I have a headache
Dr. Simon Price: I see. Would you mind answering a few questions about your head?
User: Sure
Dr. Simon Price: First things first. Have you recently injured your head, (including a burn or a bite)?
Response options: No, Yes

NHSと私企業の連携
“デジタルファースト”

[Home](#)

NHS Apps Library

Find apps and online tools to help you manage your health and wellbeing

Filter apps

By category

- | | | | |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cancer | <input type="checkbox"/> Diabetes | <input type="checkbox"/> Mental health | <input type="checkbox"/> Respirator |
| <input type="checkbox"/> Child health | <input type="checkbox"/> First aid | <input type="checkbox"/> NHS services | <input type="checkbox"/> Sleep |
| <input type="checkbox"/> Covid | <input type="checkbox"/> Healthy living | <input type="checkbox"/> Online community | <input type="checkbox"/> Social care |
| <input type="checkbox"/> Dental | <input type="checkbox"/> Memory and communication | <input type="checkbox"/> Pregnancy and baby | <input type="checkbox"/> Body area |

By price

Apply filters

[Clear filters](#)

Apps: A-Z. Sort by: [new to old](#)



ACR Digital Urinalysis

The ACR Digital Urinalysis app lets you test a sample of your pee for albumin and creatinine

Free

[Find out more on our website](#)

The way apps and digital tools are assessed for use by the NHS has changed.

For urgent queries about the assessment of an app or digital tool, please contact DNHSX@nhs.uk



Baby and Child First Aid

Learn how to help babies or children in a range of emergency situations

Free



Baby Buddy

Find help and advice to give you and your baby the best start in life

Free



Becca Breast Cancer Support App

Filter apps

Showing results for: "Cancer"



Becca Breast Cancer Support App

Find specialist support to help you live with, through and beyond breast cancer

Free

[Find out more on the NHSX website](#)

The way apps and digital tools are assessed for use by the NHS has changed.

For urgent queries about the assessment of an app or digital tool, please contact DNHSX@nhs.uk



Miiskin

Track changes in your moles and skin using side-by-side photos.

Free



MoleCare

Check and monitor your skin and moles to help keep your skin healthy.

Free



OWise breast cancer

Track your treatment and record fatigue, appetite and pain to spot trends and improve your care

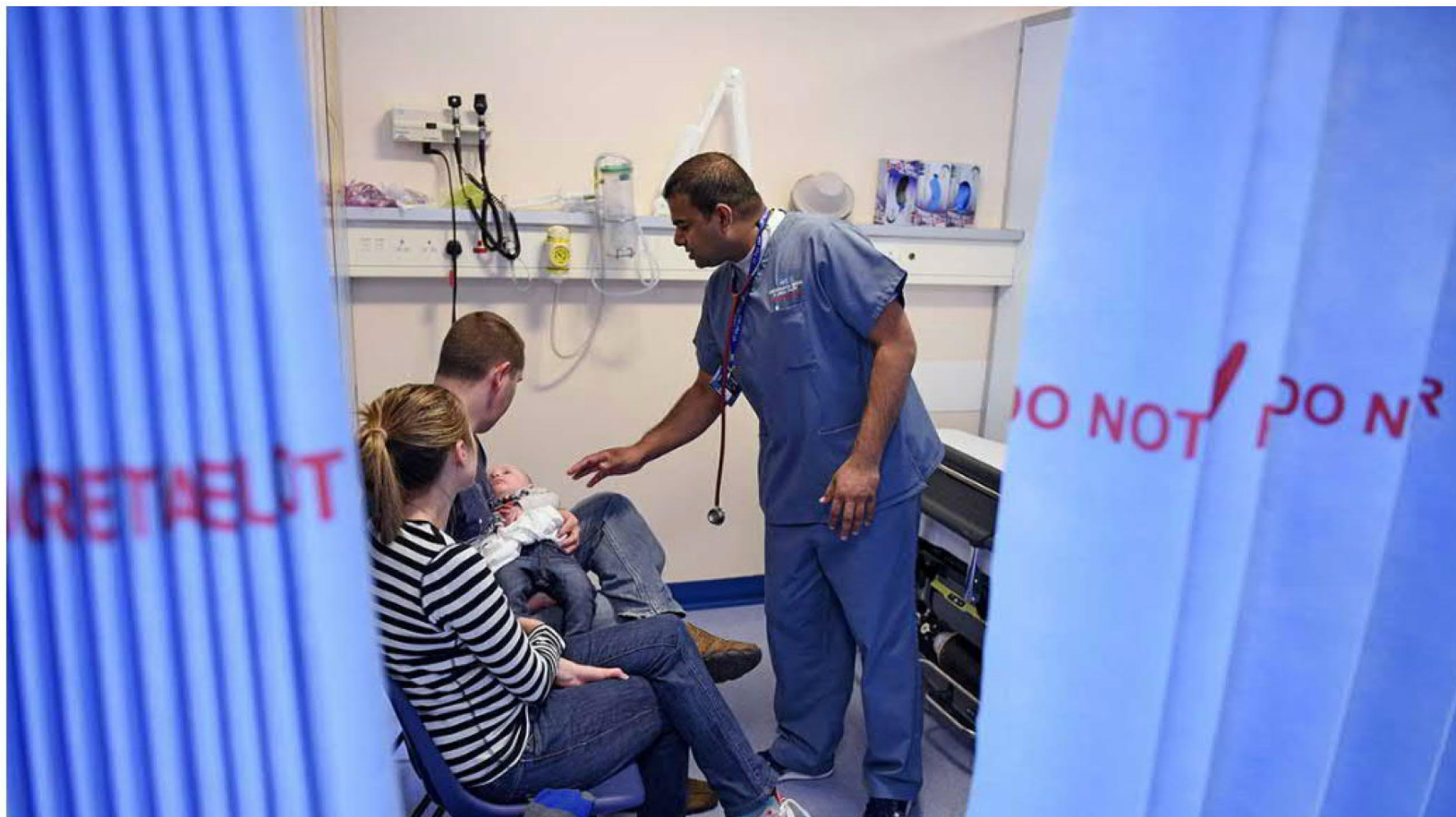
Free

学習用のデータへのアクセス

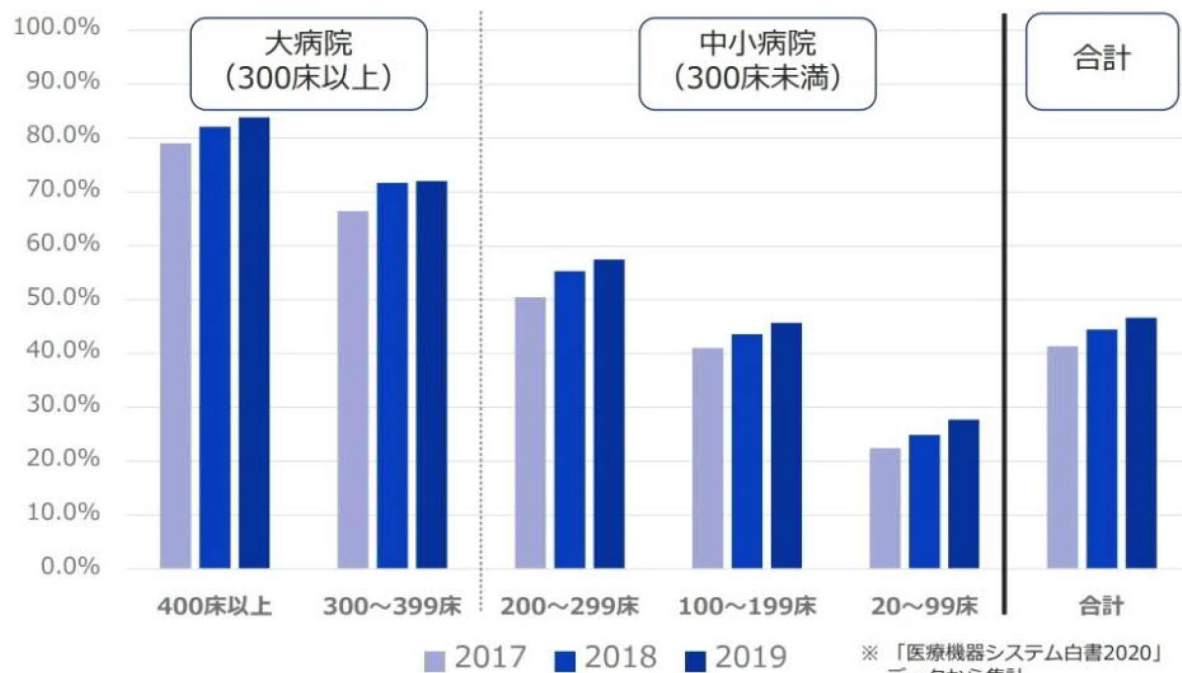
TECHNOLOGY NEWS 29 April 2016

Revealed: Google AI has access to huge haul of NHS patient data

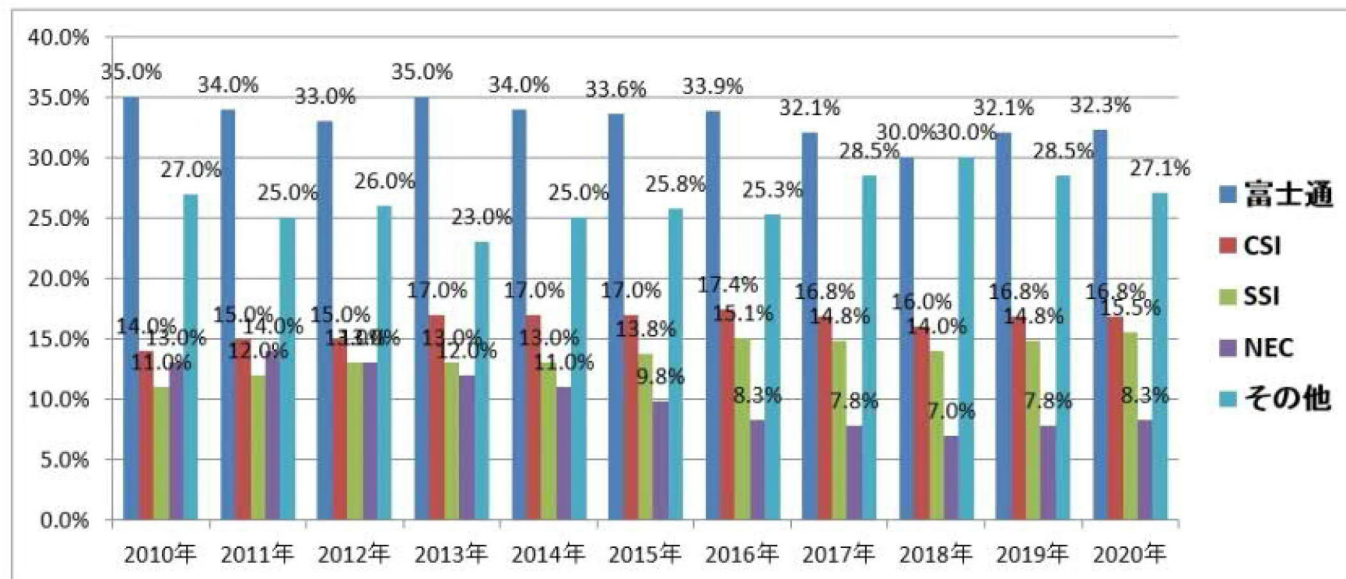
A data-sharing agreement obtained by **New Scientist** shows that Google DeepMind's collaboration with the NHS goes far beyond what it has publicly announced



参考：国内の電子カルテ導入率／シェア



<https://qmir.wordpress.com/2020/11/29/ehr2020/>



「データ」になっていない世界→「学習」から疎外

RESEARCH

RESEARCH ARTICLE

ECONOMICS

Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations

Ziad Obermeyer^{1,2*}, Brian Powers³, Christine Vogell⁴, Sendhil Mullainathan^{5**†}

Health systems rely on commercial prediction algorithms to identify and help patients with complex health needs. We show that a widely used algorithm, typical of this industry-wide approach and affecting millions of patients, exhibits significant racial bias: At a given risk score, Black patients are considerably sicker than White patients, as evidenced by signs of uncontrolled illnesses. Remedying this disparity would increase the percentage of Black patients receiving additional help from 17.7 to 46.5%. The bias arises because the algorithm predicts health care costs rather than illness, but unequal access to care means that we spend less money caring for Black patients than for White patients. Thus, despite health care cost appearing to be an effective proxy for health by some measures of predictive accuracy, large racial bias is present in this proxy. This bias is convenient, seemingly effective proxies for ground truth bias in many contexts.

There is growing concern that algorithms may reproduce racial and gender disparities via the people building them or through the data used to train them (1-3). Empirical work is increasingly lending support to these concerns. For example, job search ads for highly paid positions are less likely to be presented to women (4), searches for distinctively Black-sounding names are more likely to trigger ads for arrest records (5), and image searches for professions such as CEO produce fewer images of women (6). Facial recognition systems increasingly used in law enforcement perform worse on recognizing faces of women and Black individuals

research
out a
tion,
gues
impo
In
prov
depl
large
of co
indu
200
year.
this
care

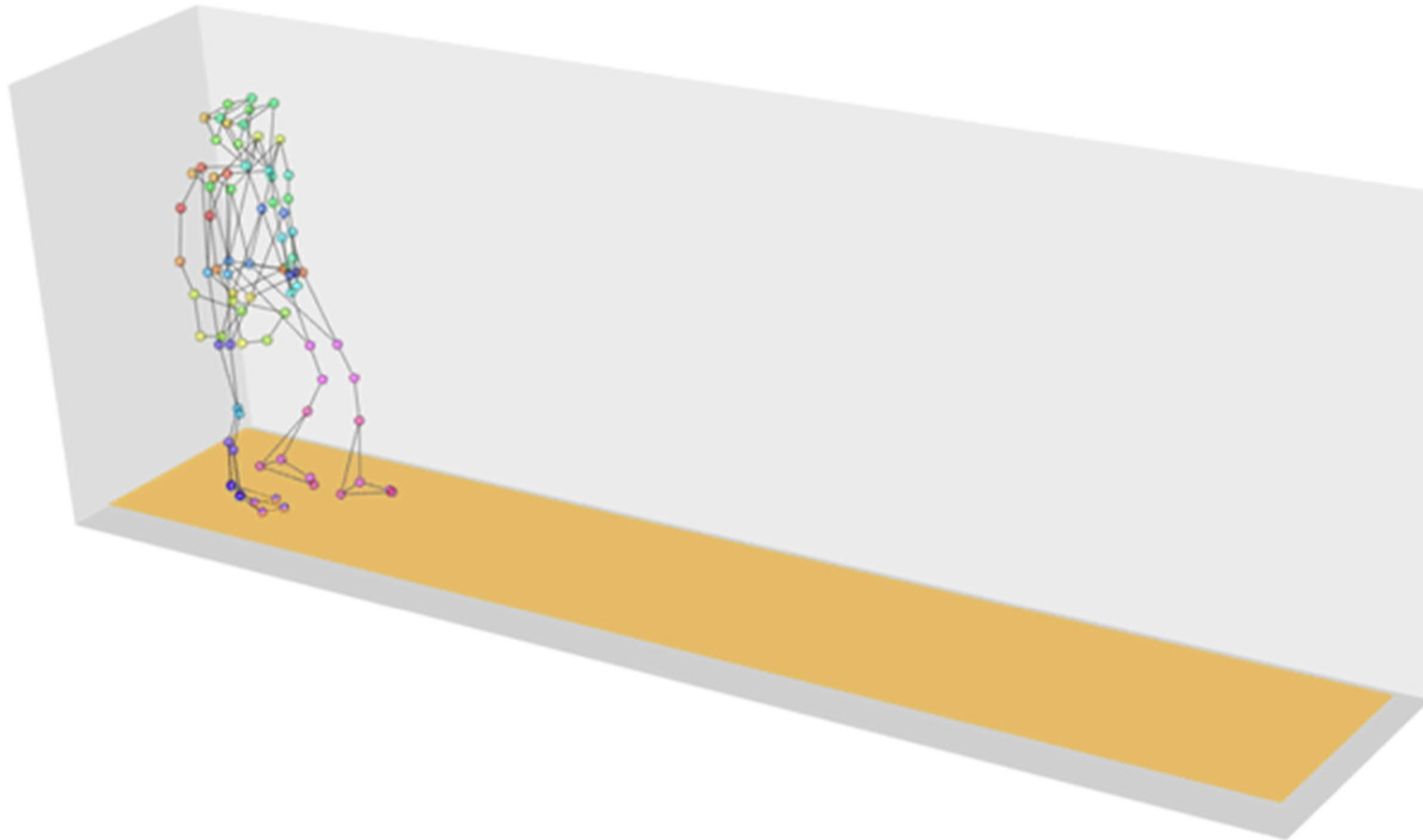
that rely on past data to build a predictor of future health care needs.

Our dataset describes one such typical algorithm. It contains both the algorithm's predictions as well as the data needed to understand its inner workings: that is, the underlying ingredients used to form the algorithm (data, objective function, etc.) and links to a rich set of outcome data. Because we have the inputs, outputs, and eventual outcomes, our data allow us a rare opportunity to quantify racial disparities in algorithms and isolate the mechanisms by which they arise. It should be emphasized that this algorithm is not unique. Rather, it is emblematic of a generalized approach to risk prediction in the health sector, widely adopted by a range of for- and non-profit medical centers and governmental agencies (21).

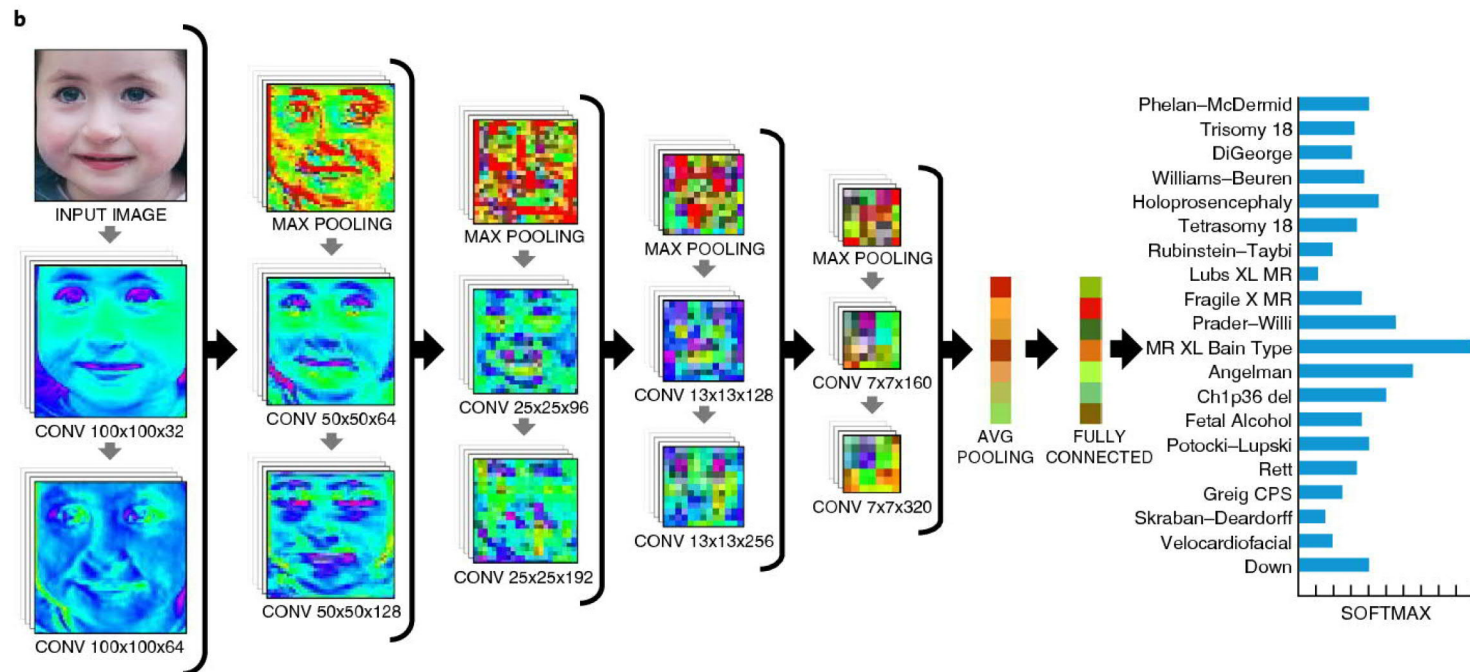
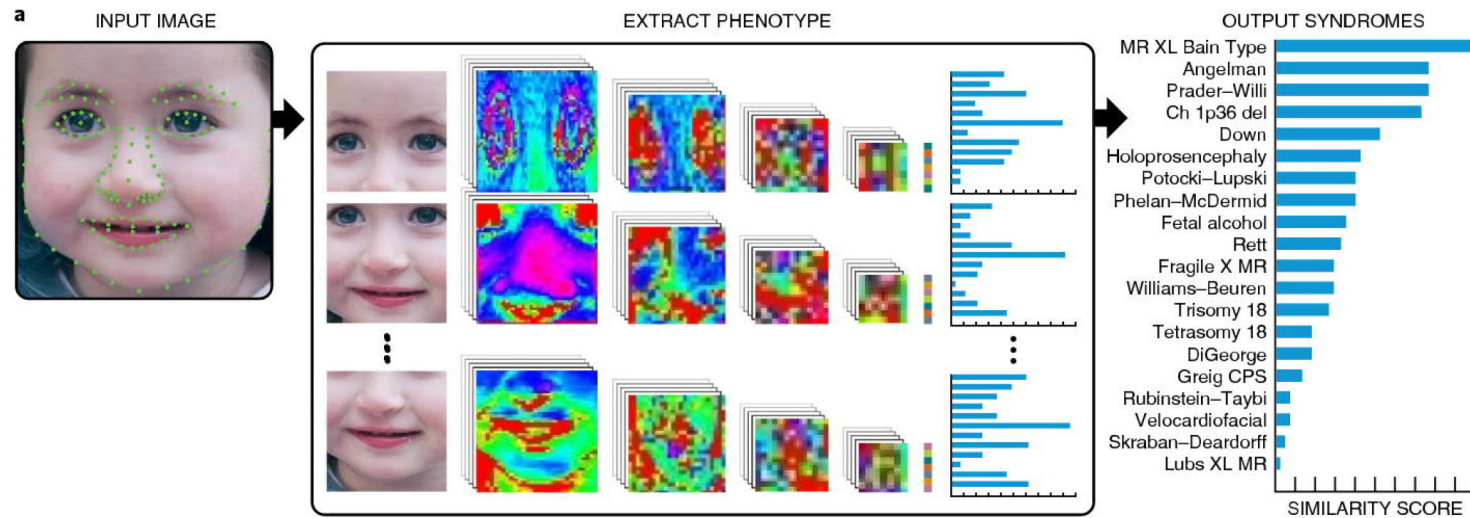
公的な医療保険でカバーすべき人の点数化

重症者 = 「医療費を多くかけた人」から検討
結果的に、重症にもかかわらず、医療機関を受診
することができていないマイナリティ（主に黒人）が
医療保険から疎外されていた

医療とAI：歩容(gait data)から何がわかるか？



医療とAI：表情からその人のゲノム構成を予測



Gurovich, Y., Hanani, Y., Bar, O. *et al.* Identifying facial phenotypes of genetic disorders using deep learning. *Nat Med* **25**, 60–64 (2019).
<https://doi.org/10.1038/s41591-018-0279-0>

何をどこまで「AI」に委ねるか？（2）

- 「機械的な評価に縛られない権利」(EU)

「まさにブラックボックス」AIによる人事評価 情報開示求め、
日本IBM労組が申し立て



会見はオンラインでも行われた（2020年4月3日、東京都、代理人提供写真）

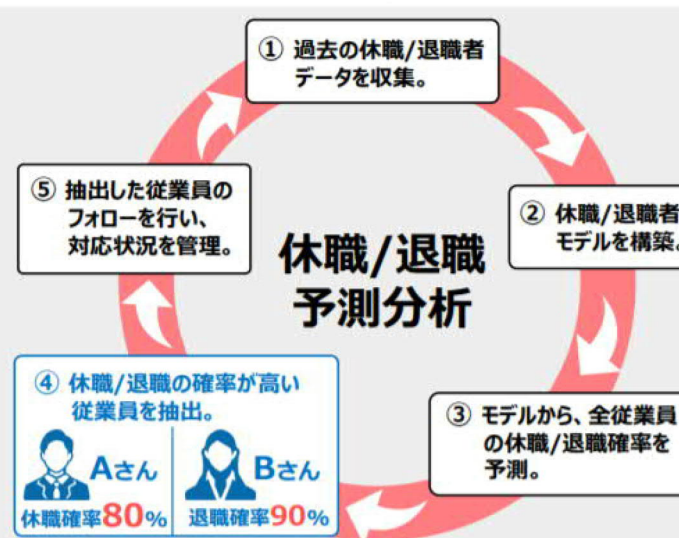
出典：弁護士ドットコム（2020年4月3日）

https://www.bengo4.com/c_5/n_11023/

出典：<https://www.casio-human-sys.co.jp/>

休職/退職予測分析のイメージ

- ① 過去の休職/退職者データを受領し、予測モデルを構築。
- ② モデルを利用し、現在の従業員データから休職/退職の確率を予測。



「活用した結果にバイアスや倫理的な問題点が含まれているかを判断できる能力を高めること、AIによって行われた業務の処理過程や判断理由等が倫理的に妥当であり、説明可能かどうか等を検証すること等が必要」
(厚生労働省・労働政策審議会労働政策基本部会報告書、2019)

EU 「AI規則」案の動向

Brussels, 21.4.2021
COM(2021) 206 final
2021/0106 (COD)

Proposal for a

REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

**LAYING DOWN HARMONISED RULES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE
(ARTIFICIAL INTELLIGENCE ACT) AND AMENDING CERTAIN UNION
LEGISLATIVE ACTS**

{SEC(2021) 167 final} - {SWD(2021) 84 final}

Article 54

Further processing of personal data for developing certain AI systems in the public interest in the AI regulatory sandbox

1. In the AI regulatory sandbox personal data lawfully collected for other purposes shall be processed for the purposes of developing and testing certain innovative AI systems in the sandbox under the following conditions:
 - (a) the innovative AI systems shall be developed for safeguarding substantial public interest in one or more of the following areas:
 - (i) the prevention, investigation, detection or prosecution of criminal

「原則」をめぐる議論



具体的な規定にどう反映されるか？

禁忌や制約がどう設定されるか？

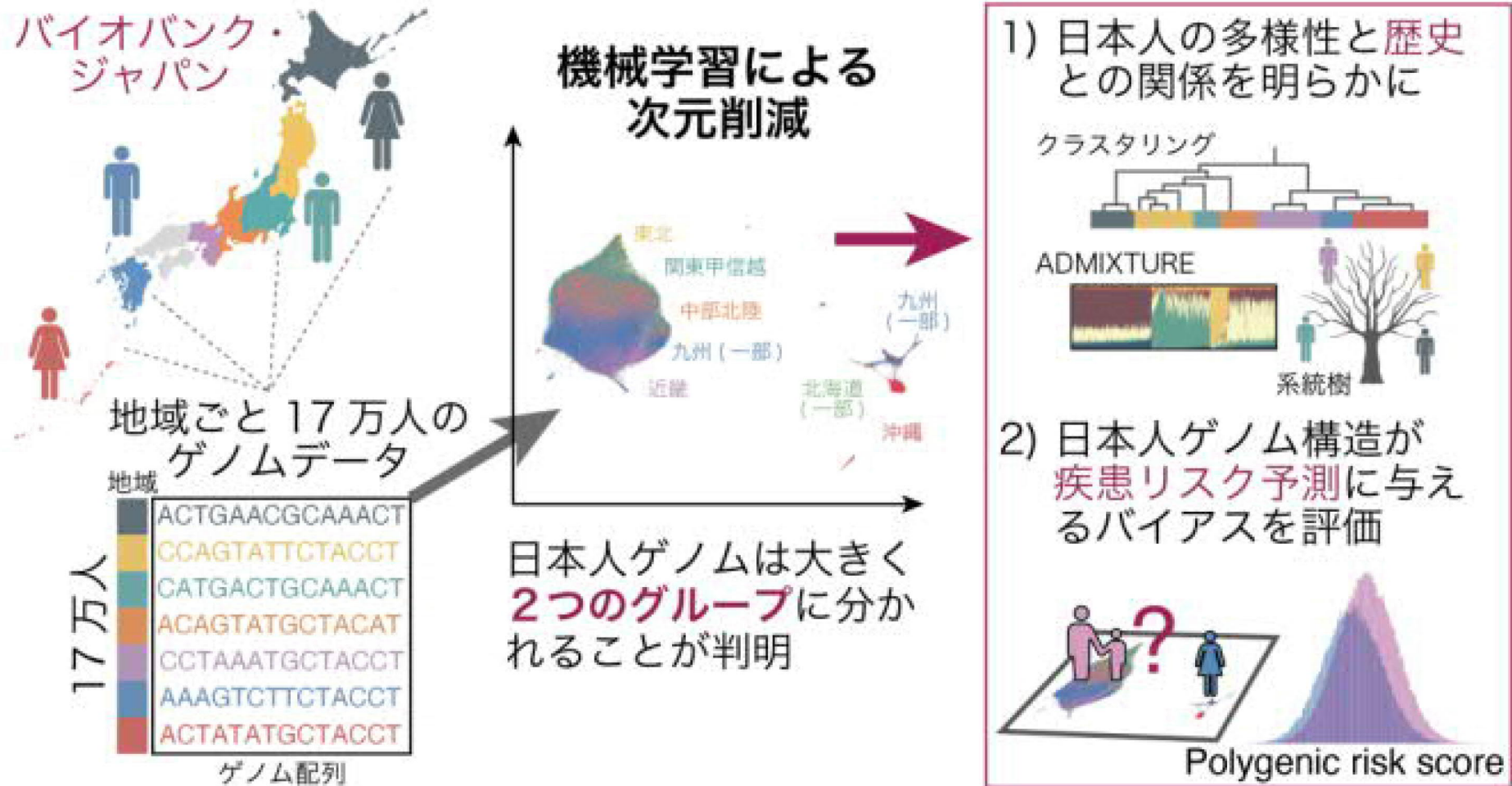
「AI」、「容認できないリスク」とは？

公的なAI開発とデータ転用・活用

個人に関する「社会的スコアリング」

自動認証システム（例：顔認証）

医療とAI：我々の生物学的グルーピング



- ・日本人集団17万人のゲノム配列に最新の機械学習手法を適用し、日本の中でも地域による細かなゲノムの多様性が存在することを、視覚的に分かりやすく示した。
- ・この機械学習手法をイギリス・アラブ・マレーシアのゲノムデータにも適用し、世界の国々の中の地域性を反映した詳細なゲノムの多様性を明らかにした。
- ・日本人集団内部の多様性は、ゲノム情報による将来の病気のリスク予測にも無視できない影響を与えており、個別化ゲノム医療の社会実装には多様性への深い理解が重要であることが示唆された。

医療とAIとの関係

「AIへの置き換え」

人が担ってきたこと

例) 様々な理由、必ずしも一致しない

- 人がやるしかなかったもの？
• . . .
- 人がやるからこそ許されること？（制度面、感情面）
- 機械に委ねたくないこと？
- 人にこそやってほしいこと？
- 人こそがやるべきこと（技術的）？

今日の発表は以下の検討を踏まえたものです。

- 井上悠輔, 菅原典夫「医療への人工知能 (AI) の導入と患者・医師関係－AIの「最適解」をどう考えるか」病院 79(9) 698-703 2020年.
- 武藤香織, 井上悠輔「医療AIと医療倫理－患者・市民とともに考える企画の試みから」医学のあゆみ 274(9) 890-894 2020年.
- 井上悠輔「医療AIの展開と倫理的・法的・社会的課題 (ELSI)」老年精神医学雑誌 31(1) 7 - 15 2020年.
- 厚生労働省：倫理的法的社会的課題研究事業
 - － 「医療における A I 関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題の研究」 (2020年～)
 - － 「医療における A I 関連技術の利活用に伴う倫理的・法的・社会的課題」 (2018年)

助言いただいた各氏、研究班の班員・ささえあい医療人権センターCOML
の協力者の皆様に感謝します。