

第10回JMACシンポジウム

バイオ未来予想図

～イノベーションと社会基盤、10年後のバイオ～

2023/1/27



デジタルxゲノム医療から見た未来の医療

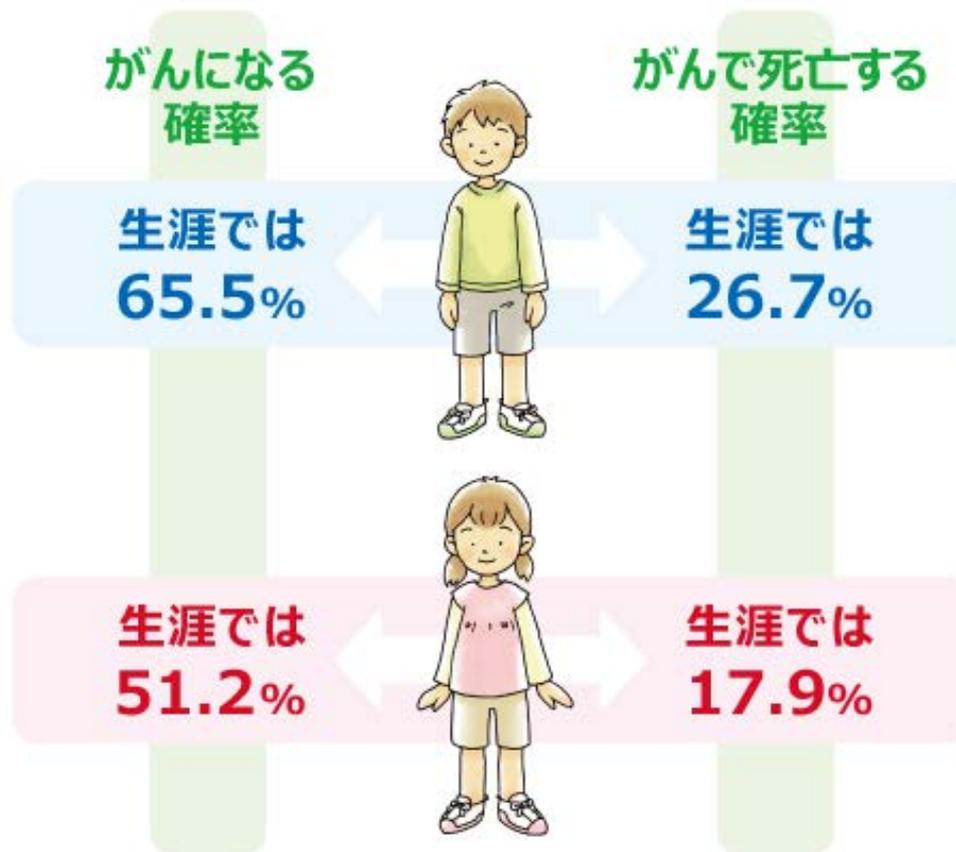
株式会社テック

代表取締役社長

西村 邦裕

<https://xcoo.co.jp>

「がん」は誰でもなる可能性がある



2019年データに基づく累積罹患リスク および 2020年データに基づく累積死亡リスク

最高の治療を受けたい



自分にあった治療を受けたい



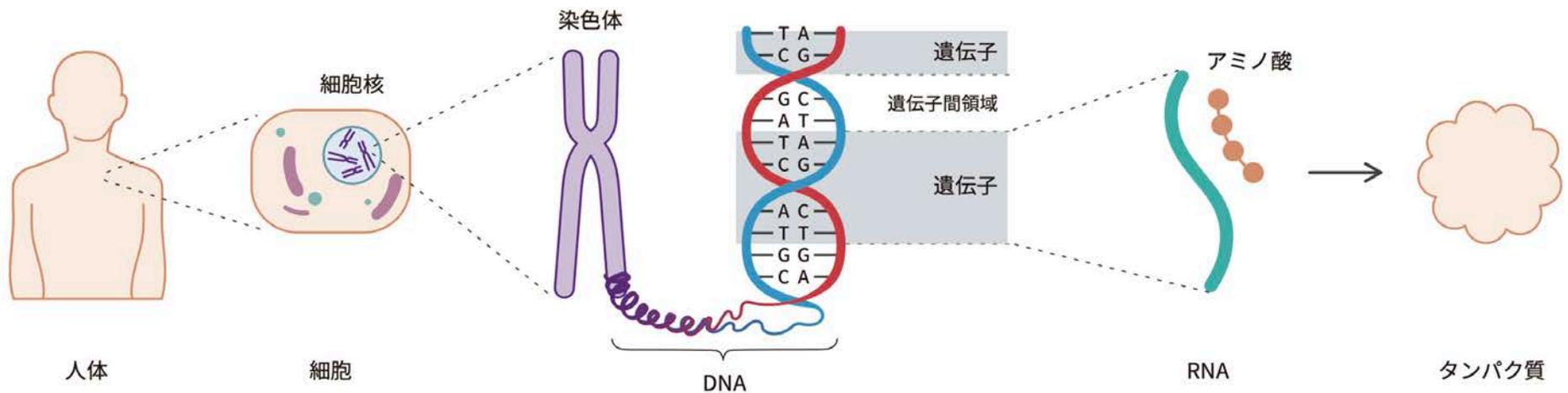
がんの特徴を見て、その特徴にあった治療を受けたい

2015年 米国オバマ大統領 Precision Medicine Initiative

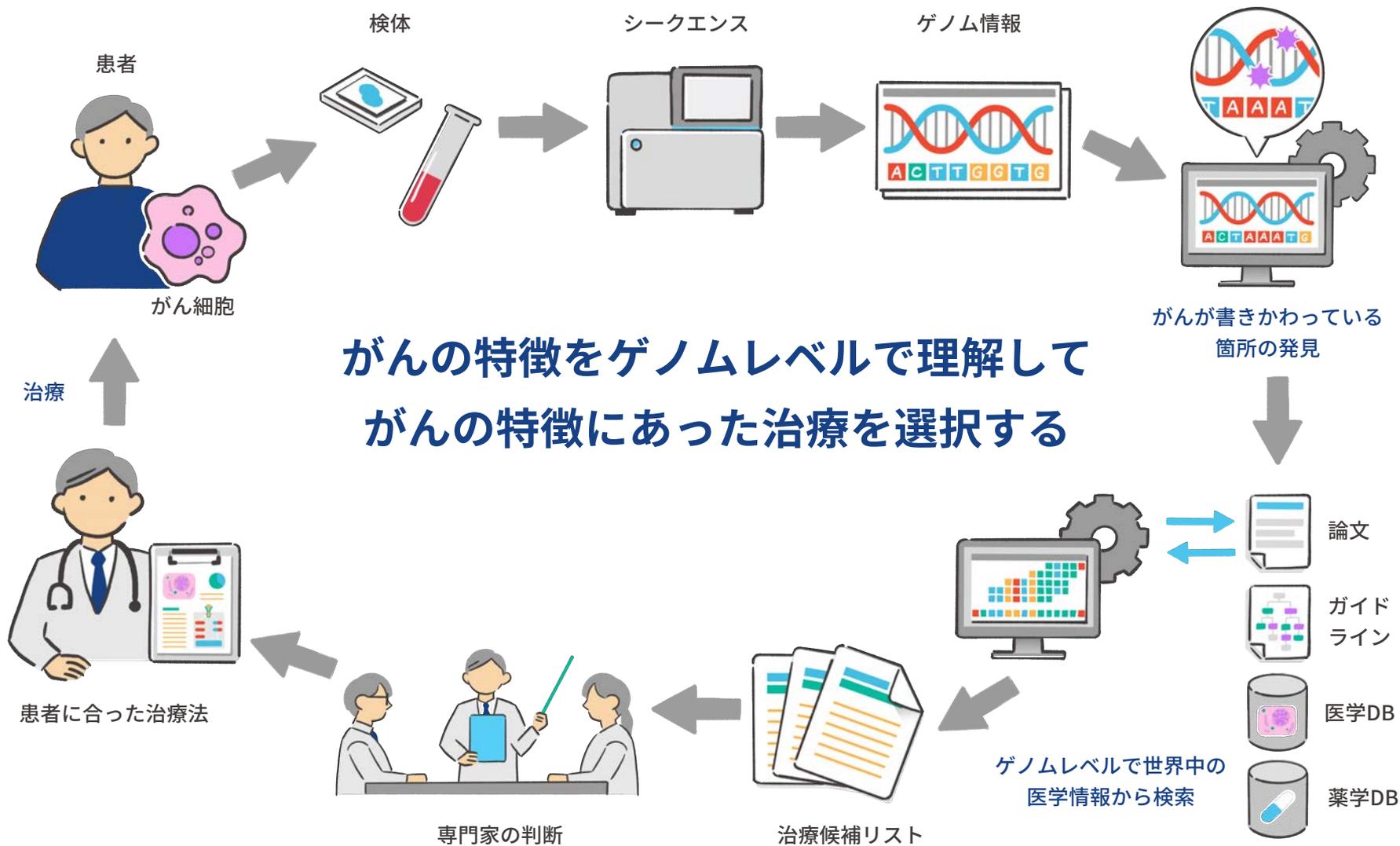
がんは、ゲノム情報を使った個人に合った治療が日常的になることを提案



遺伝子 + 情報全体 → ゲノム
gene -ome genome



遺伝子とは、タンパク質を作るための設計図



OpenAI: ChatGPT



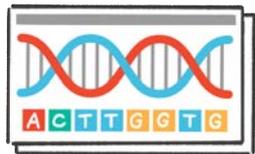
がんゲノム医療の推進に必要なことを教えてください



がんゲノム医療は、がんの発症メカニズムを理解し、遺伝子やDNAの変異を特定し、それに基づいて適切な治療を提供することを目的としています。そのためには、大量のがん遺伝子データを収集し、分析することが重要です。また、がんゲノムの研究には多くの専門家が必要で、医療従事者、遺伝学者、バイオインフォマティクス専門家などが協力して取り組む必要があります。さらに、がんゲノム医療は、治療の選択肢を増やすだけでなく、病気を早期に発見し、予防することも重要な役割を担うため、健康保険制度や医療施設のサポートが必要です。



皆さんと一緒に考え、一緒に進めていく



多量のデータ
(全ゲノムだと数百GB)

多種類(ゲノム、プロテオミクス、
トランスクリプトーム、オミクス等)

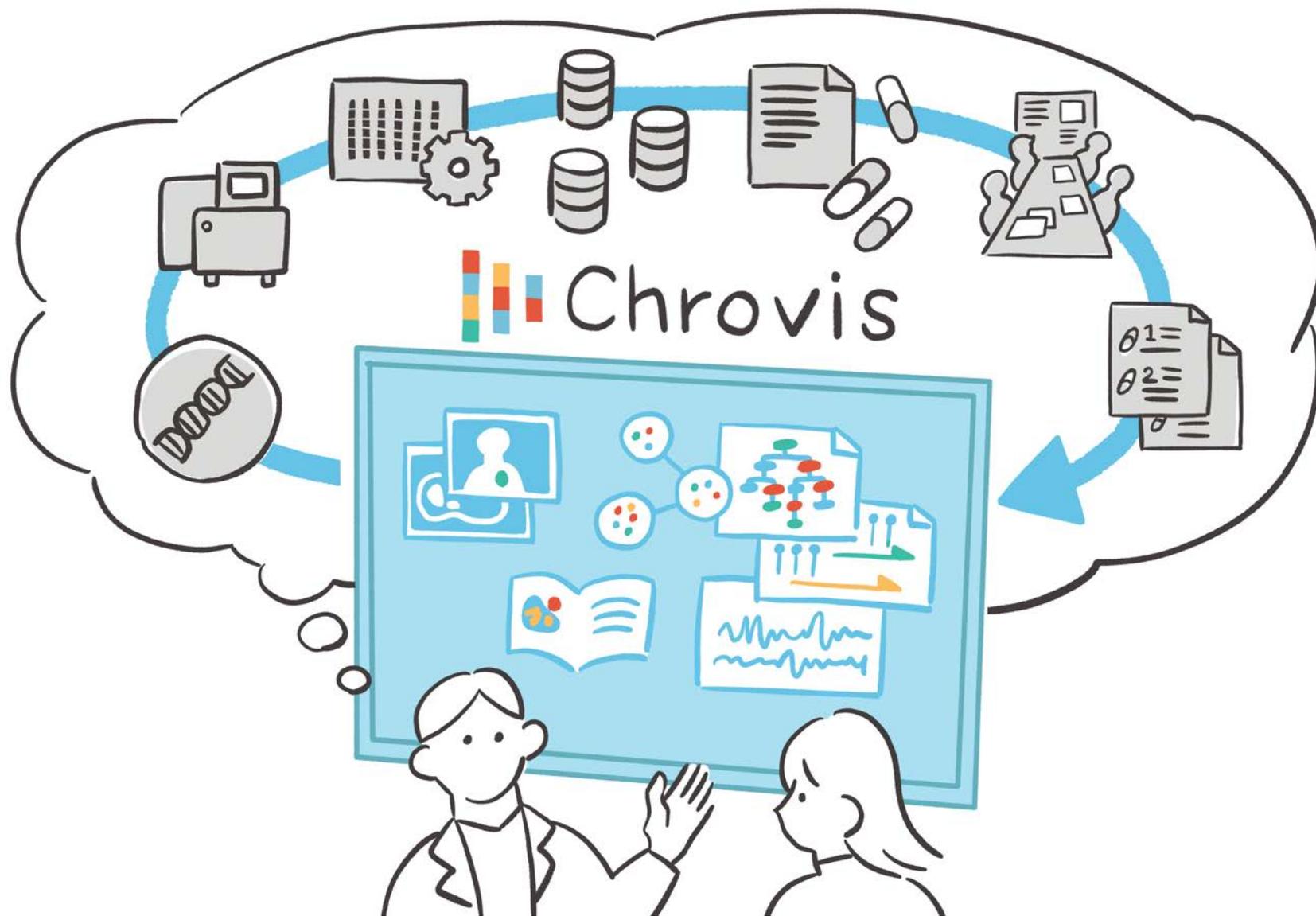


個別化した情報
(多層分類)

総合的判断
(エキスパートパネル)



未来の医療に
近いと想定



医師

患者

医療とデータインテリジェンス の関係は？

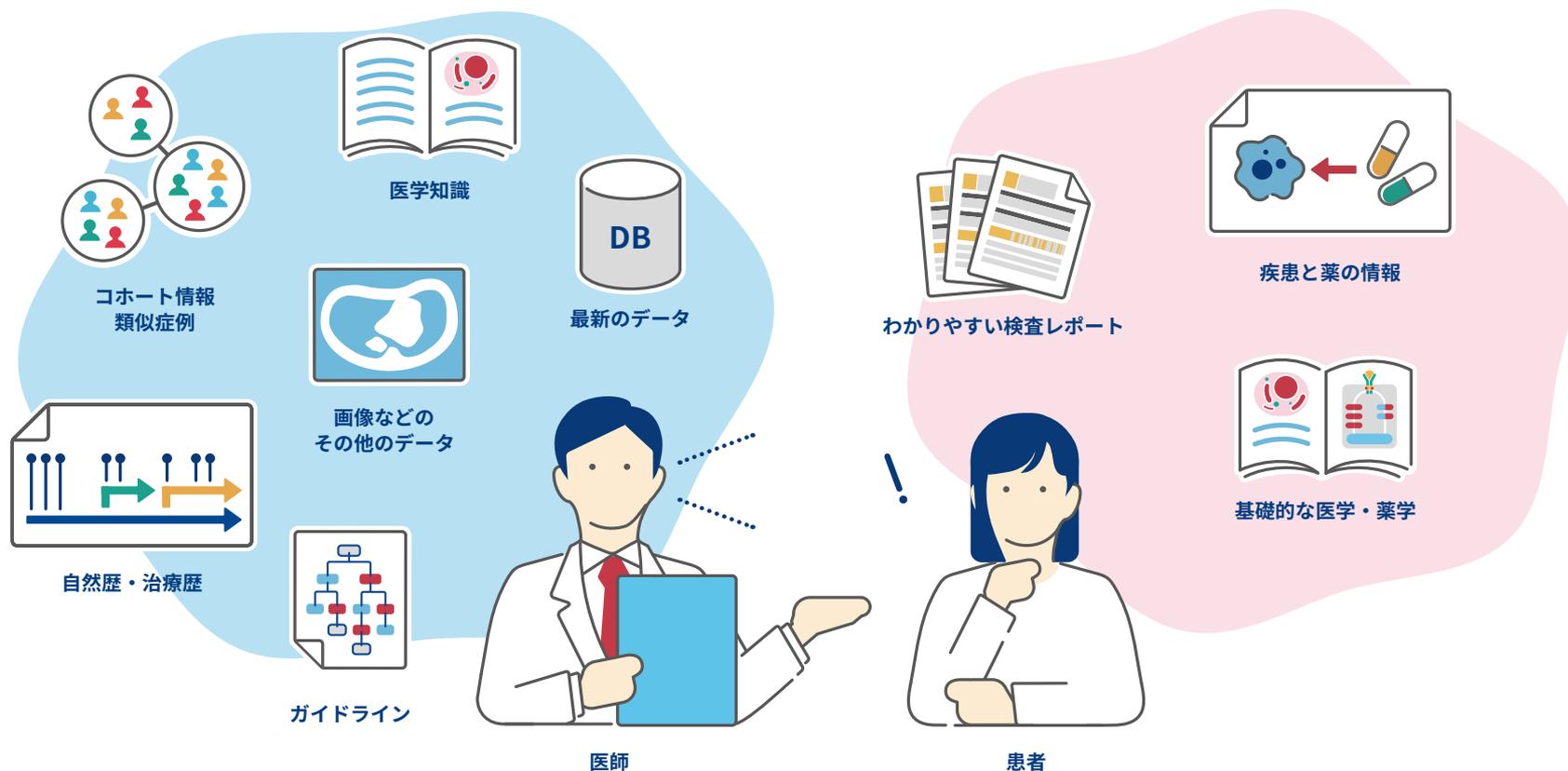
機械が予測・推薦
機械が自動化・拡張
機械が人間を支援
最終判断は人＝医師

ガンダム型

人の拡張

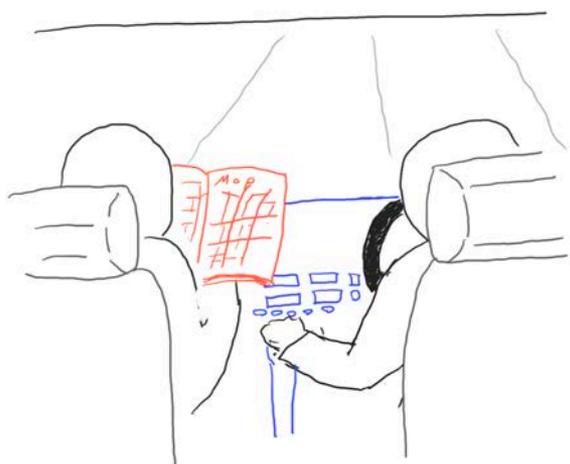


人の能力を増幅するデータインテリジェンス

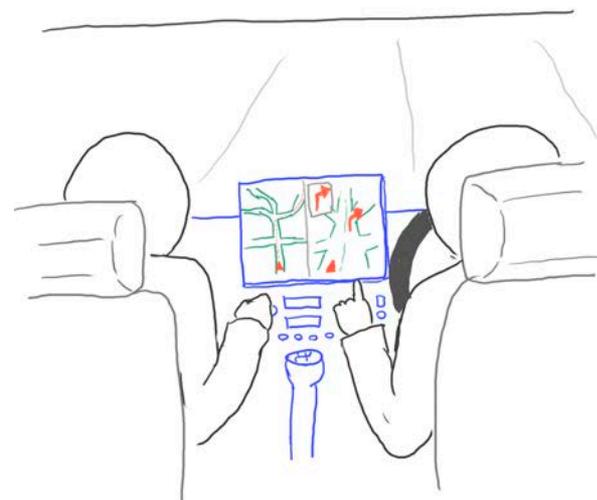


人の能力を増幅するデータインテリジェンス

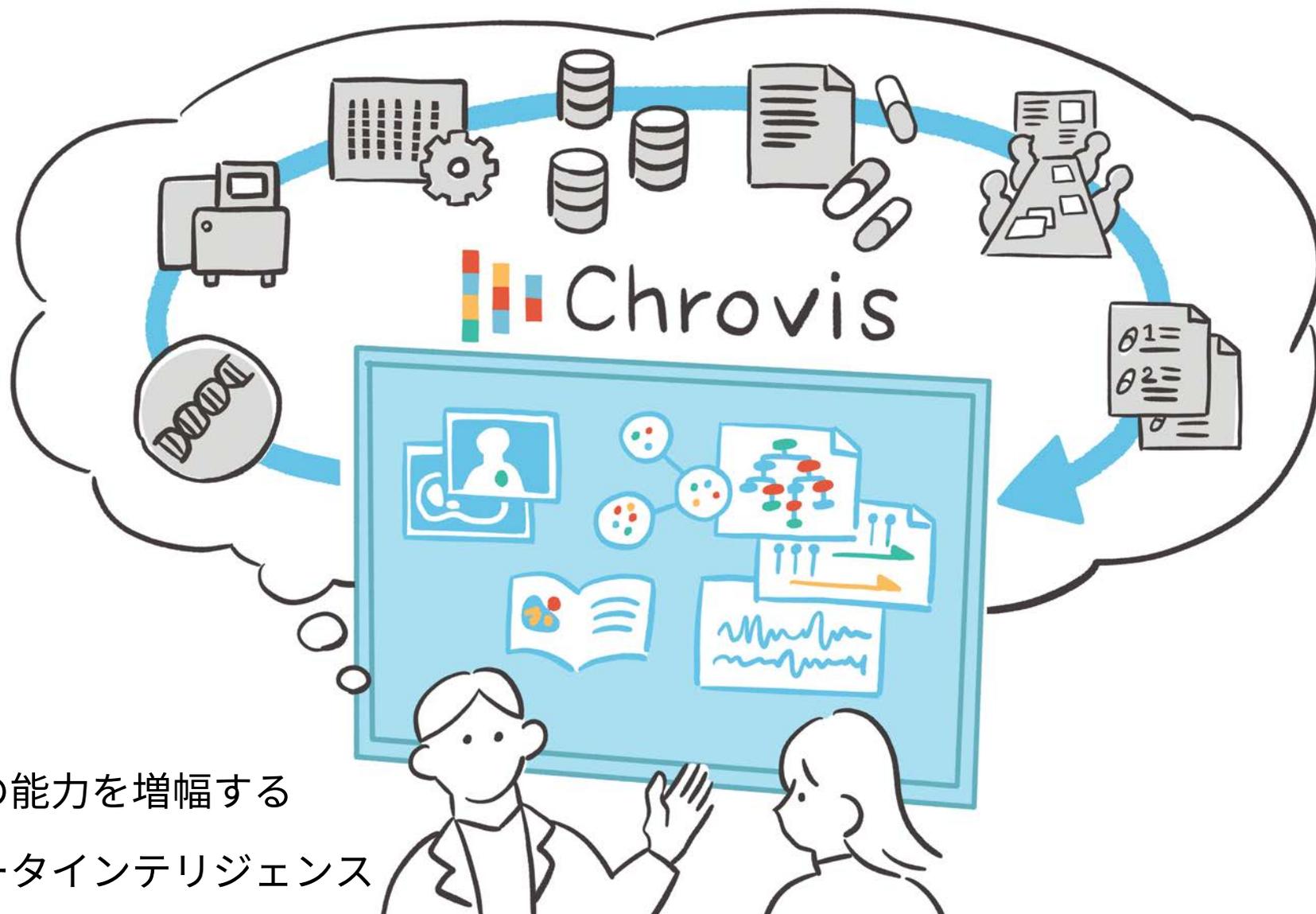
機械に支援されるのが いつの間にか当たり前



地図を見ながら運転



カーナビで運転



人の能力を増幅する
データインテリジェンス

医師

患者

テンクーのご紹介



株式会社テンクー
代表取締役社長

西村 邦裕

Kunihiro Nishimura, Ph.D.

研究



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



助教・博士
VR x ゲノム

2011年 起業

実践

XCOO [ténku:]



スタートアップ
AI x ゲノム医療

専門

専門1

データ分析
可視化

多量・多次元データ
ヒューマンインタフェース

専門2

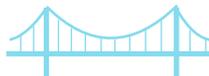
ゲノム
情報解析

2000年～
バイオインフォマティクス

XCOO 【ténku:】



ゲノム
医療



架け橋



情報技術
データインテリ
ジェンス

Connection

Communication

Collaboration

色即是空

technology bridge for communication

情報技術で医療に貢献

社会実装への架け橋

Xcooの目指す方向

事業コンセプト

複雑で大量の情報を**整理・解析**して
人に**わかりやすく提示**し
それを**アクション**できるようにする

=データ・インテリジェンス
=可視化
=意思決定支援



概要

社名	株式会社テック
代表取締役	西村 邦裕
設立	2011年4月1日
スタッフ	46名
Web	https://xcoo.co.jp
所在地	東京都文京区本郷2-40-8
資本金	1億円
認証	ISO/IEC 27001 (ISMS) ISO/IEC 27701 (PIMS) 健康経営優良法人2021
薬事	第一種医療機器製造販売業者 医療機器製造業者 高度管理医療機器等販売業/貸与業者

経営陣

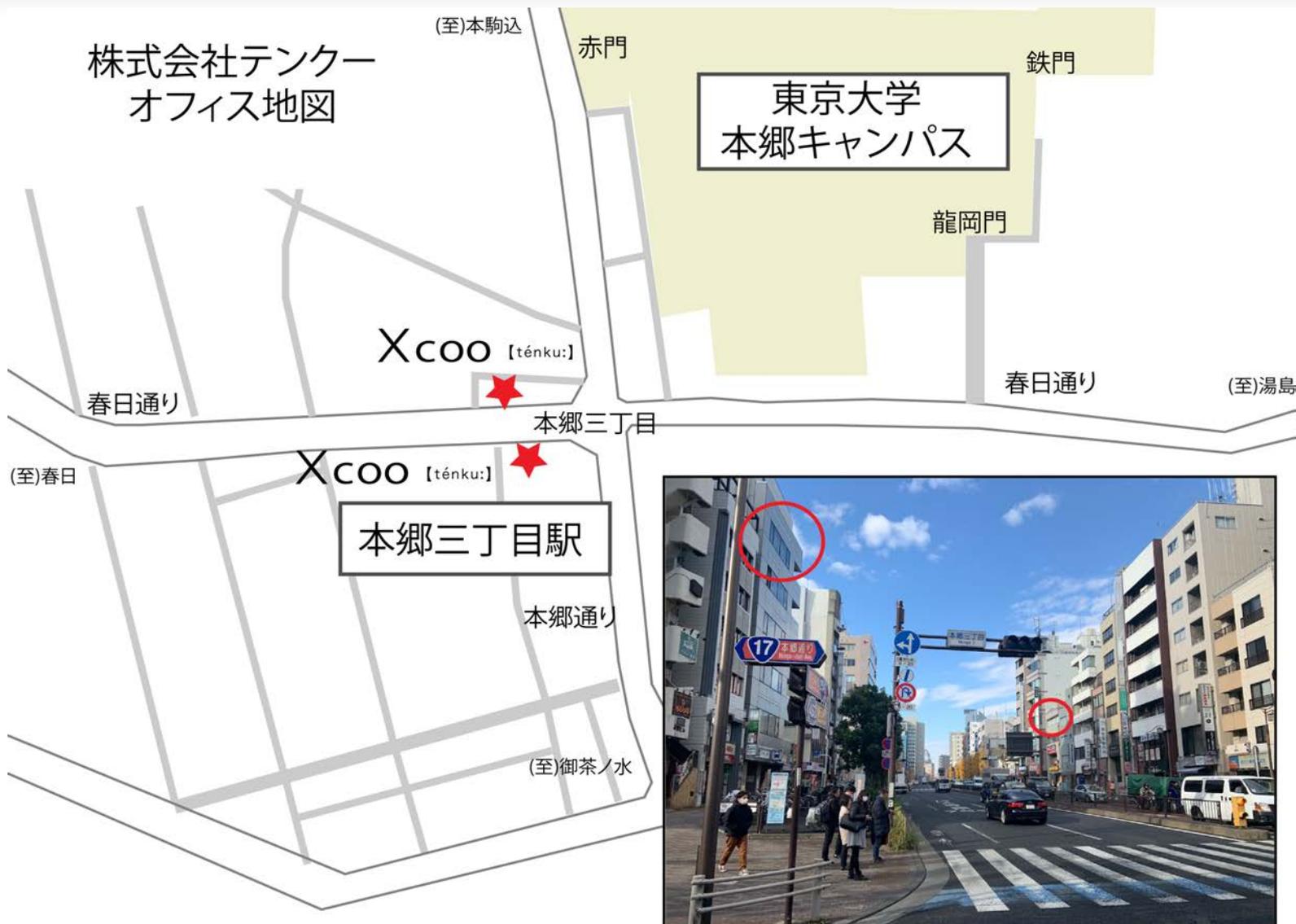


	西村 邦裕	坂野 嘉郎
	代表取締役社長 CEO	取締役 CFO
坂田 理美	(最高経営責任者)	青木 貴司
取締役 CDO		取締役 CTO
(最高デザイン責任者)		(最高技術責任者)



社内のイメージ(現在はリモートワーク中心で2割のみ)

会社所在地



- ・ 東京大学発ベンチャー
- ・ ゲノム情報解析・バイオインフォマティクスに特化
- ・ エンジニア中心で高い技術力・開発力
- ・ 医療・臨床の現場への貢献の実績



Genomic Intelligence based on Advanced Computing

ゲノム医療のためのトータルソリューションソフトウェア
(自社製品/サービス)



大学発ベンチャー表彰2019
「文部科学大臣賞」受賞



がんのゲノム医療とは？

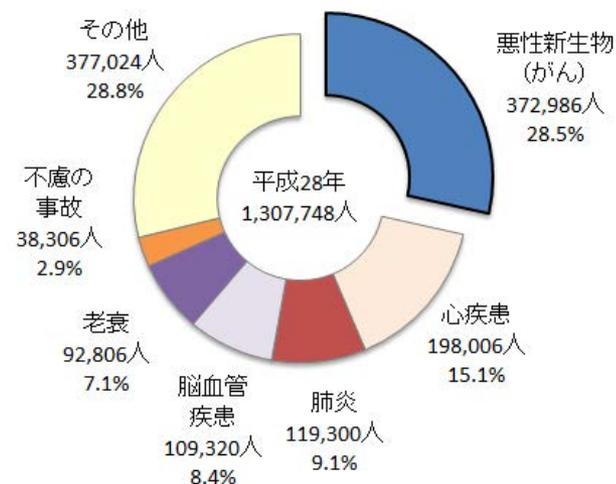
日本人の死因の約3割が「がん」

世界 955万人/年 (WHO, 2018)

新規がん患者＝100万人/年

全世界 1,809万人/年 (WHO, 2018)

2040年 2,953万人/年の予想



死因別死亡数 がんが3割
(平成28年人口動態統計 (厚生労働省))



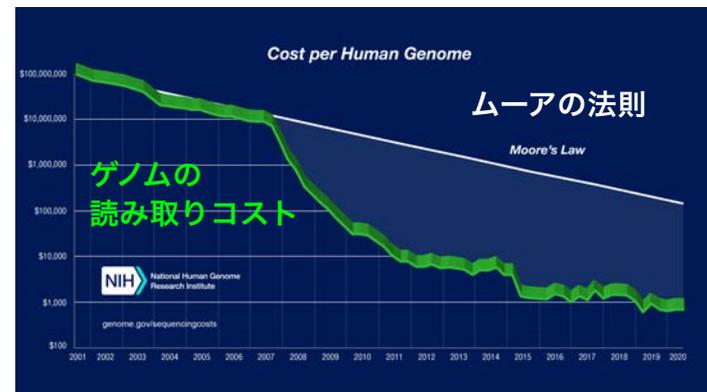
今後の治療の柱の1つが「**がんゲノム医療**」
個人に合わせた精密医療 (**プレジジョン・メディシン**)

シーケンスコストの大幅低下

ICT(ムーアの法則)より速い変化
ゲノム研究からゲノム医療へ進展

ムーアの法則：(IT技術の進化の一例)

集積回路上のトランジスタは18ヶ月で倍



<https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/DNA-Sequencing-Costs-Data>

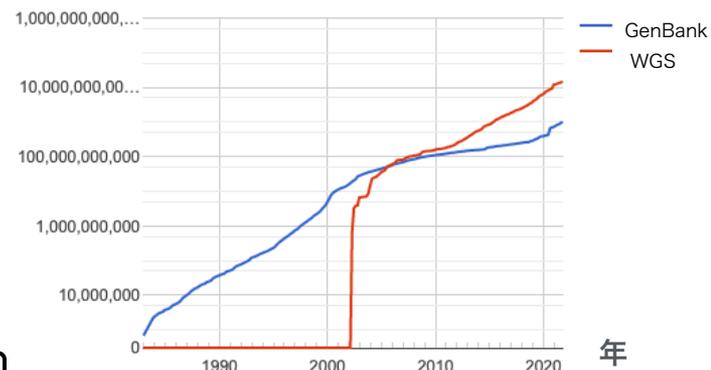
膨大なデータの算出と蓄積

膨大なデータが指数関数的に蓄積

ゲノム 2025年 2-40 exabytes/年

YouTube 2025年 1-2 exabytes/年 (Nature 2015)

読み取り塩基数 Bases



<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/statistics/>

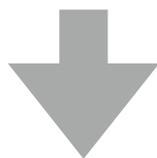
→ データインテリジェンスの世界

情報科学が活躍できる場

ゲノム研究

代表1人のヒトのゲノムを研究

国際プロジェクトなど
1000人規模の研究により
データの蓄積



ゲノム医療

個人のゲノムを対象に医療

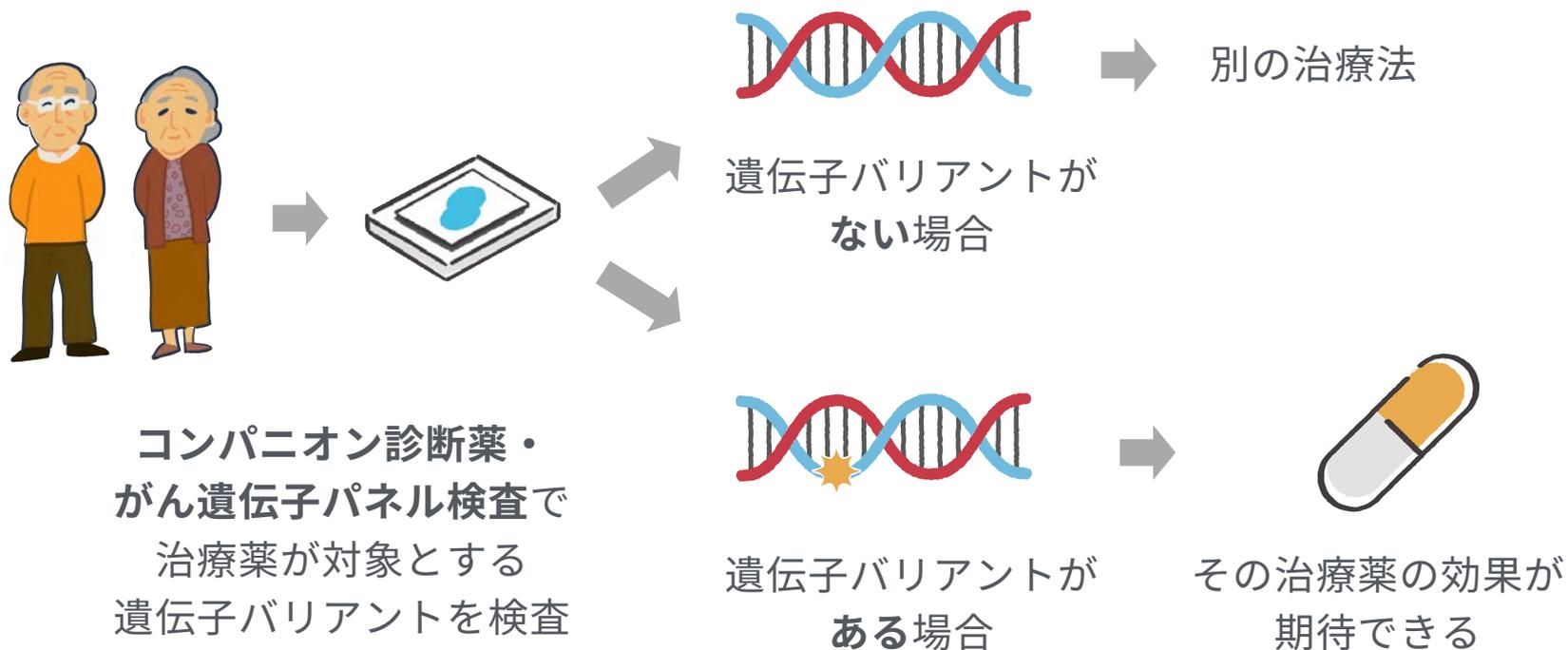
コストダウンにより
医療の現場に導入可能に

1. 予防
2. 診断
3. 予後予測
4. 治療

- ゲノム医療 (Genomic Medicine)
- 精密医療 (Precision Medicine)
- 個別化医療 (Personalized Medicine)
- オーダーメイド医療 (Tailor-made Medicine)

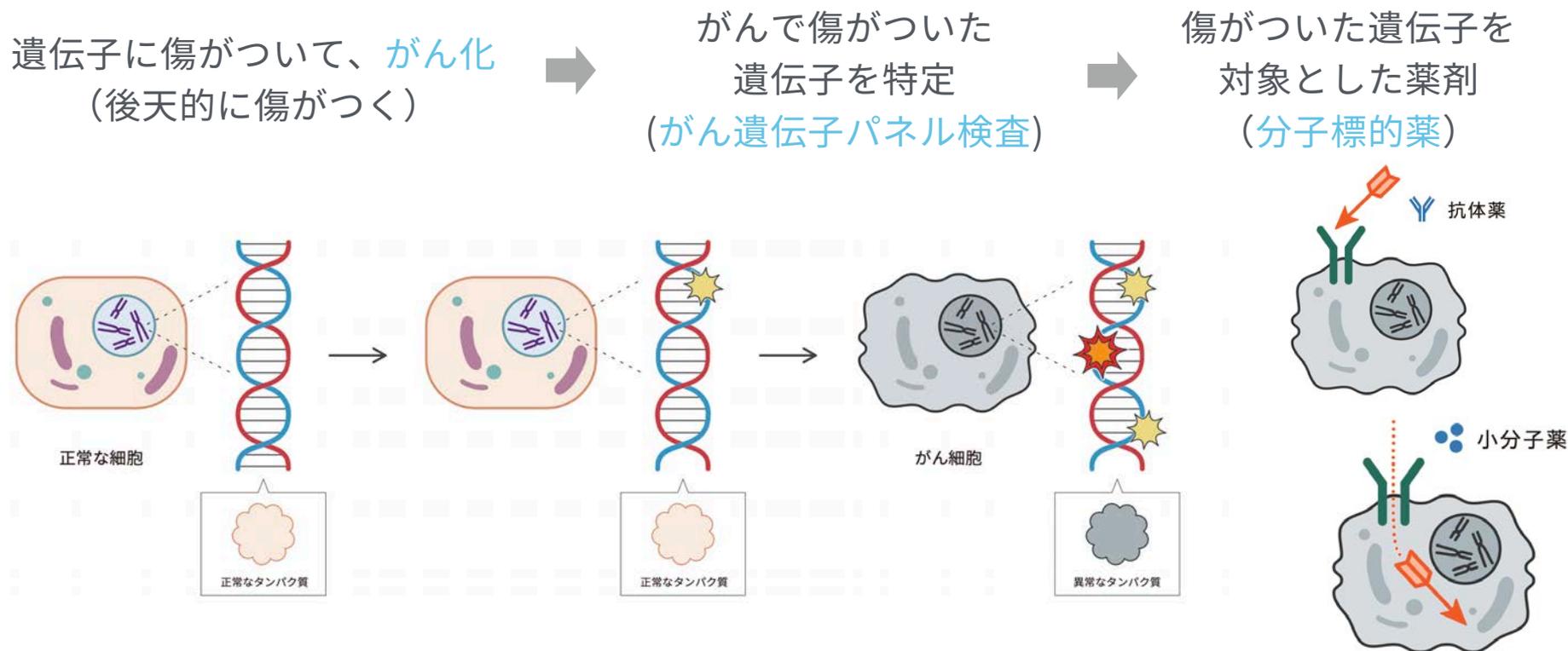
分子標的薬・免疫チェックポイント阻害剤の登場

縦断爆撃のがん治療 → ピンポイント爆弾のがん治療



がんの特徴を遺伝子レベルで理解し、
がんの遺伝子バリエーションに合わせた診断・治療へ橋渡し

単純化した説明



がん患者の腫瘍部および正常部のゲノム情報を用いて
治療の最適化・予後予測・発症予防を行う医療
(未発症者も対象とすることがある。
またゲノム以外のマルチオミックス情報も含める)

厚生労働省「がんゲノム医療推進コンソーシアム懇談会報告書」

2017/6/27

遺伝子異常の情報を、診断・治療選択・予後予測に用いる

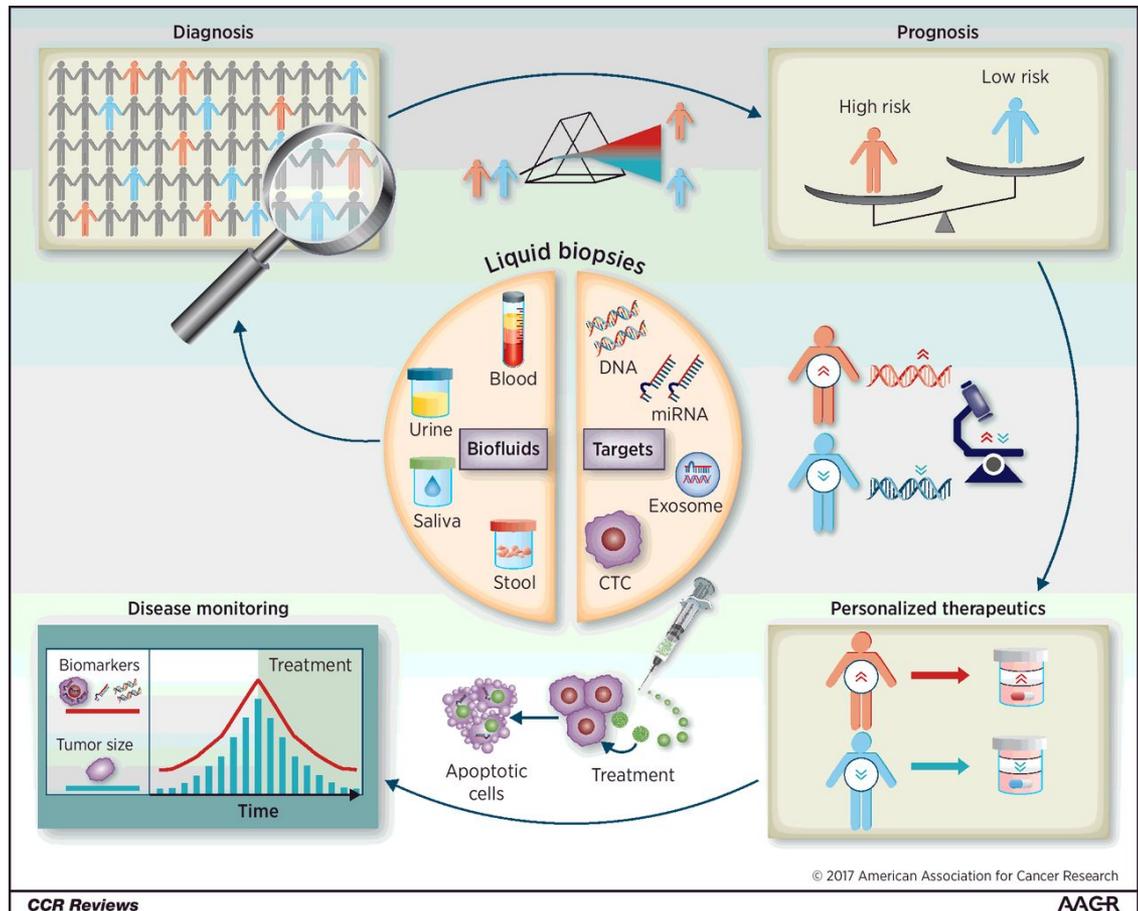
スクリーニング

- 診断
- 治療選択
- 予後予測

モニタリング

- 再発
- 耐性化

大腸がんでは術後補助化学療法の適応も
遺伝子検査を参考にする
(NCCNガイドライン、ESMOガイドライン)



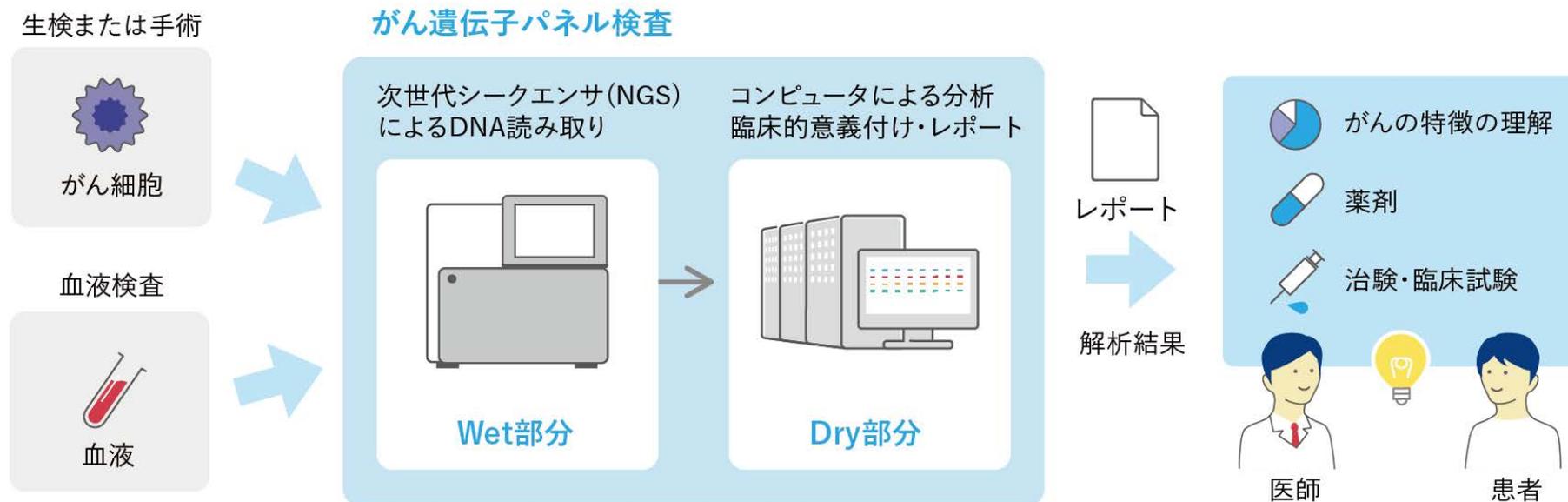
がん遺伝子パネル検査

数十～数百のがん関連遺伝子について、一度に検査が可能

検出された遺伝子バリエーションを評価し、診断・治療薬・予後予測に繋げる

がん情報技術、コンピュータによる支援が不可欠

2019年から保険収載 (標準治療終了後、など制限あり)



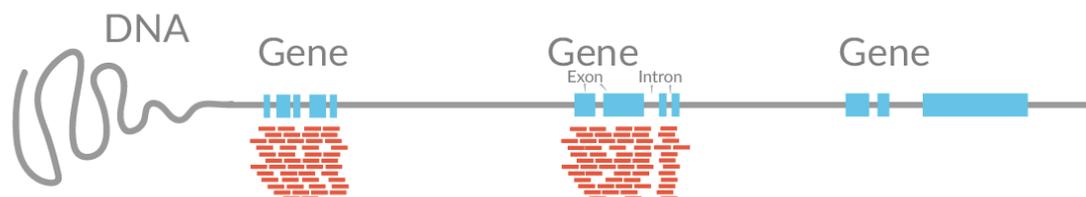
全ゲノム解析検査 (WGS)への期待

全ての遺伝子領域を読む全エクソン解析 (WES)

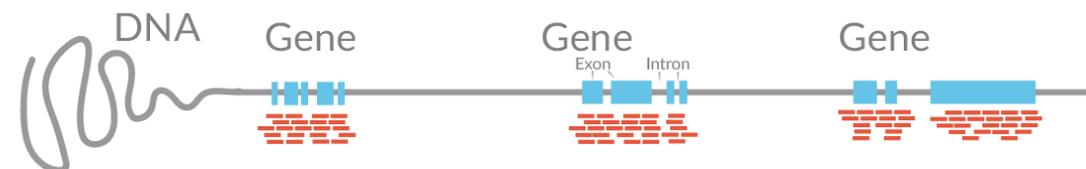
全てのゲノムを読む全ゲノム解析 (WGS)

- ・ 情報技術、コンピュータによる支援が不可欠
- ・ クラウド、AI、データインテリジェンスが活躍する領域
- ・ 政府の骨太の方針にも記載（全ゲノム解析等実行計画2022）

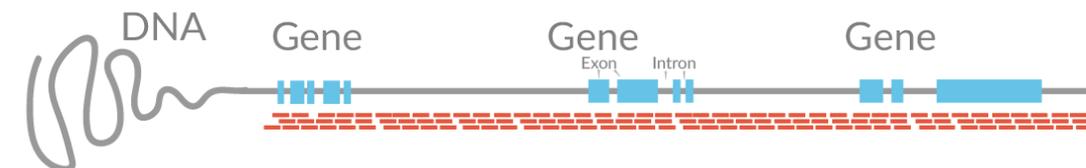
遺伝子パネル検査
(Target Sequencing)



全エクソン解析
(Whole Exon Sequencing)



全ゲノム解析
(Whole Genome Sequencing)



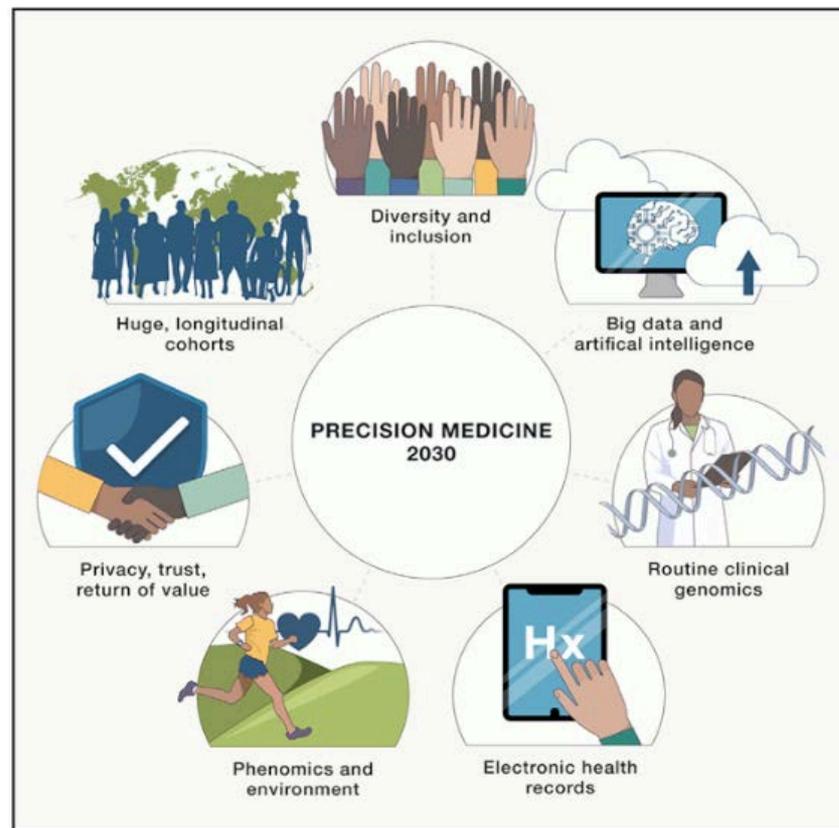
2030年ゲノムを読むのが当たり前の社会に

世界的なPrecision Medicineの普及し
ヘルスケアを革新していく

世界各国のゲノムプロジェクト

日本 全ゲノム解析等実行計画 10万人
英国 Genomics England 500万人
米国 All of Us 100万人
仏国 Genomic Medicine France 23.5万人
中国 China Precision Medicine Initiative 10万人
豪州 Australian Genomics
タイ Genomics England

米国NIH所長 フランシス・コリンズ博士の論文(Cell)



Denny JC, Collins FS. Precision medicine in 2030—seven ways to transform healthcare. Cell. 2021 Mar 18;184(6):1415-1419.
[https://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674\(21\)00058-1.pdf](https://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674(21)00058-1.pdf)

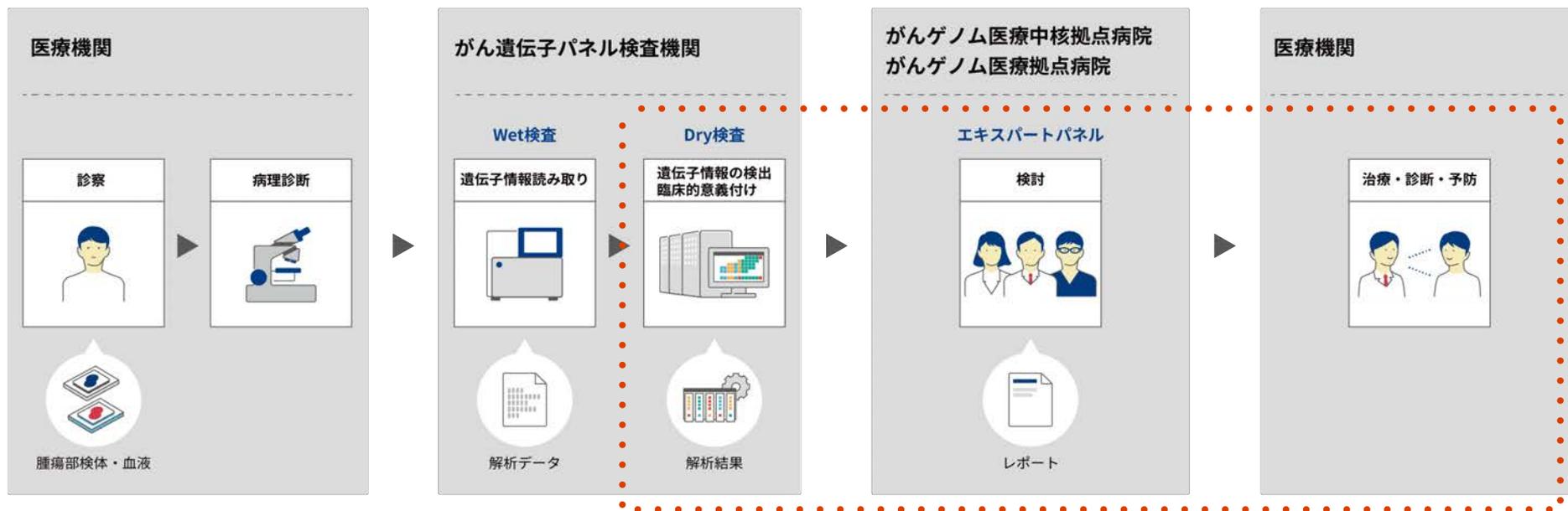


医師をサポートする

Chrovis アノテーションサービス

ゲノム医療の社会実装を**情報技術**で推進、予防・診断・治療・予後予測への貢献

がん遺伝子パネル検査・全ゲノム解析検査の流れ



テックは、ゲノム医療のための
トータルソリューションソフトウェア
Chrovisを活用したサービスを提供



がんゲノム医療における

- データ解析
- アノテーション(臨床的意義付け)
- エキスパートパネル支援(医師支援システム)
- 医師用・患者用レポート (補助資料作成)

医療従事者が行う情報の収集や整理、事前検討資料や報告書作成を医師の指示のもと、Chrovisの機能を活用した“アノテーションサービス”として代行し、エキスパートパネルに関する一部の業務を支援

一般的なエキスパートパネルまでの流れ

担当医の作業時間：1症例につき1-2時間

がん遺伝子パネル検査結果および
C-CAT調査結果

エキスパートパネル事前検討・
調査・資料作成

エキスパートパネルの実施
(専門家会議で討議)

エキスパートパネル報告書の
作成

結果説明・遺伝カウンセリング・
治療の実施



powered by
Chrovis



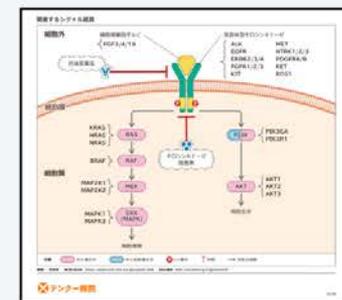
オンラインでの議論のサポート



事前検討のサポート
(アノテーション)



エキスパートパネル報告書の作成支援



患者さん向け説明補助資料の
作成支援

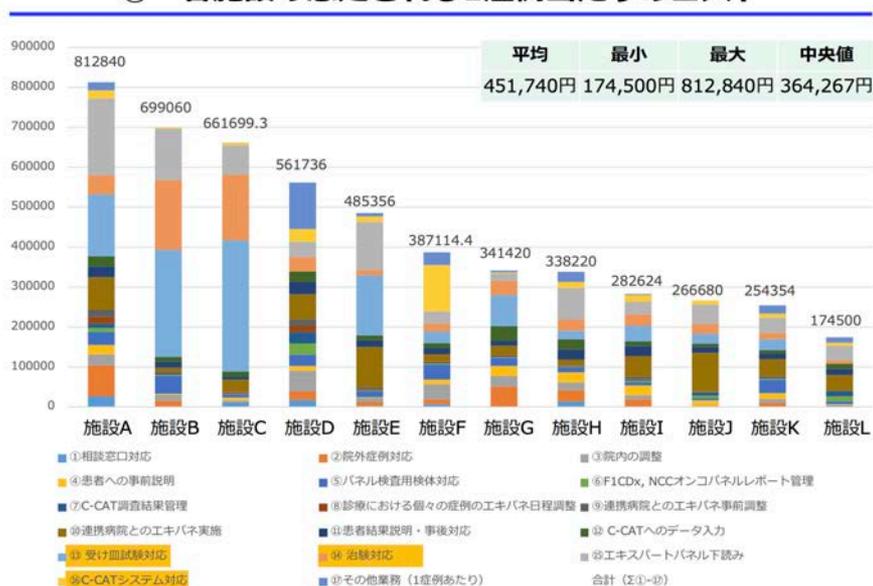
解決する課題：医師の負担が大きい

院内作業：1症例中央値36万円（17万円～81万円）換算

全施設で平日時間外・土日に準備作業

医師の働き方改革、医療DXの視点からも、自動化により解決すべきポイント

③ 各施設の想定される1症例当たりのコスト



4

	施設A	施設B	施設C	施設D	施設E
所要時間 (1症例)	55分	4分-20分	30分	10分	105分
症例数 (1回あたり)	8例	18例/回	5例/人	10例	20例
総所要時間	8時間	20.4時間 (1人あたり1時間12分)	3時間	2時間	35時間00分 (1人あたり1時間40分として)
おこなっている日時	平日勤務時間内、平日時間、土日	平日勤務時間内、平日時間外、土日	平日時間外	平日時間外	平日勤務時間内、平日時間外

施設F	施設G	施設H	施設I	施設J	施設K	施設L
20-60分	30分	30-60分	15分	20分	15分	60分
30~45例	6~10例	10~25例	25例	30例	20~30例	20例
15-20時間 (全部門・全員の合計)	3-5時間	個々で担当により2-4時間	12時間	10時間	5時間	20時間
平日勤務時間内、平日時間外	平日時間外	平日勤務時間内、平日時間外、土日	平日勤務時間内、平日時間外、土日	平日勤務時間内、平日時間外、土日	平日勤務時間内、平日時間外、土日	平日勤務時間内、平日時間外、土日

日本臨床腫瘍学会 がんゲノム医療におけるエキスパートパネルを効率的かつ効果的に運用するためのマニュアル

*1 <https://www.jsmo.or.jp/about/doc/guideline20220704.pdf>

*2 https://www.jsmo.or.jp/about/doc/guideline20220704_02.pdf

アノテーションサービス: ユーザの声

東京大学大学院医学系研究科 統合ゲノム学分野 織田克利教授

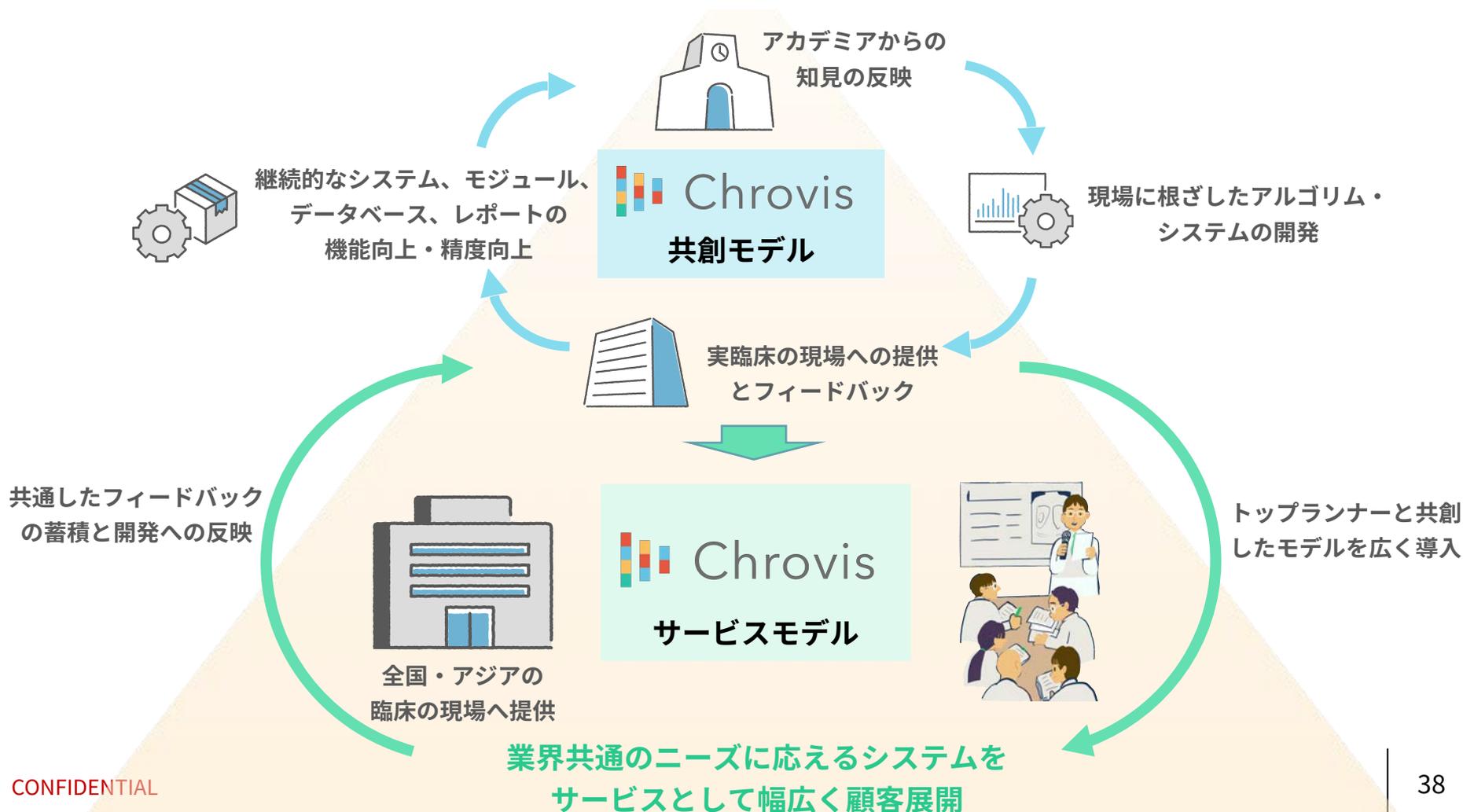
- エキスパートパネルの事前検討、報告書作成に採用
- より詳細な遺伝子変異情報や最新の治験情報等を踏まえた補助資料をもとに議論
- 医師用レポートと患者用レポートがセットで発行されるため、説明する医師にとっても、説明を聞く患者さんにとっても理解しやすい内容
- 情報を集めて整理する作業はAIに任せ、診断や治療方法の最終判断という医師にしかできないことに集中できる

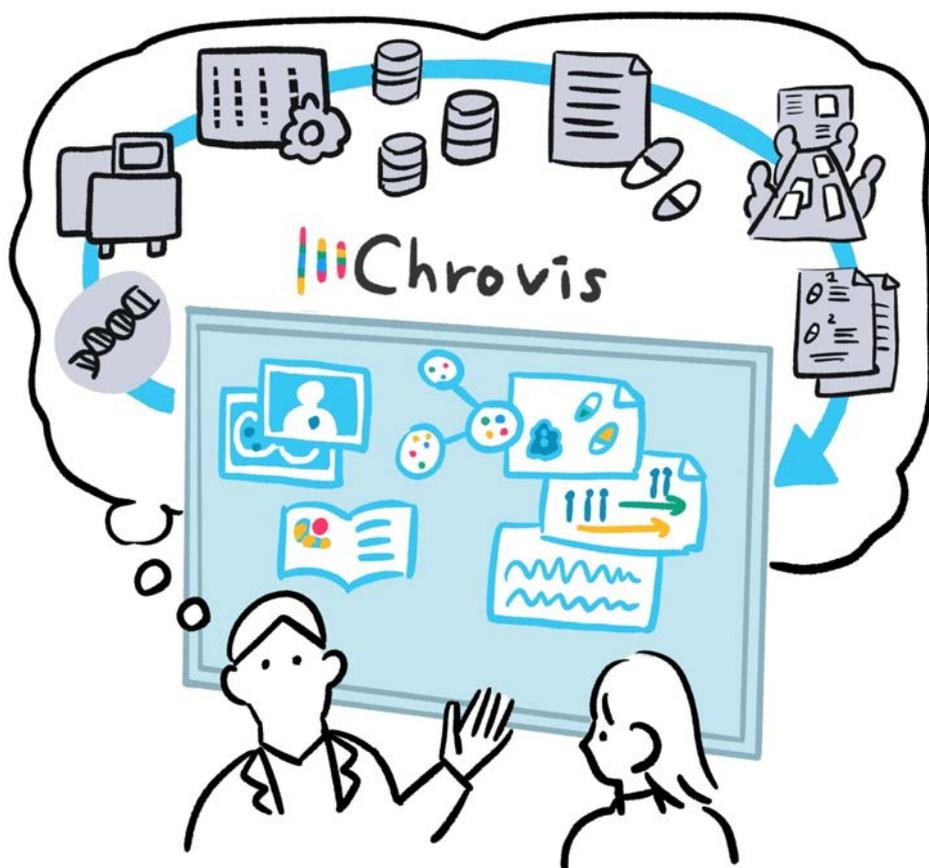


科学評論社 「腫瘍内科」第27巻第4号 (2021年4月発行)

毎日新聞 2020/8/13

トッランナーとの共創モデルによるChrovisのシステムの開発と機能・精度向上
そのモデルをサービス化し、全国・アジアの臨床の現場に広く提供しうるサービスモデルへ





データインテリジェンスが
ゲノム医療・医療の現場を
サポートする世界

サポートできるポイントは
多数あり、医療AIが
適応できる範囲は大きい

皆様とご協力して
医療xAIにて
医療の負荷軽減と価値向上で
貢献していきたい

technology bridge for communication

XCOO 【ténku:】

株式会社 テンクー

お問い合わせ先

電話 03-3868-2374

メールアドレス info@xcoo.jp

Webサイト <https://xcoo.co.jp/>