

理研AIPセンター 目的指向基盤技術研究グループ研究成果

グループディレクター 上田 修功



革新知能統合研究センター
Center for Advanced Intelligence Project

研究目標

■ AI技術による科学の発展を目指す

我が国が強いサイエンス分野（医学、材料など）を牽引する強力なパートナーと連携し、**AI技術を融合した新たな科学的手法の創出**等により科学研究を加速させる

■ 基礎研究の知見を社会的課題の解決にむけた応用研究へと繋げる

我が国が抱える社会的課題(防災・減災、認知症など)解決に取り組むパートナーと連携し、**応用分野に特化した基盤技術開発**等により課題解決を図る

研究グループ体制（新チームは不掲載）



日本が強い分野を さらに強化

- 再生医療，がん治療
- モノづくり支援
- 機能材料開発



社会的課題 解決への貢献

- 自然災害の防災・減災
- インフラ管理・保守の効率化
- 高齢者ヘルスケア



遺伝・バイオ

- 病情報
- 計算脳・脳情報融合
- バイオマーカー発見支援



メディア・知識処理

- 自然言語処理
- 対話処理
- 音響・音楽処理
- 画像処理



目的G研究成果（総括）

医療AI

Nature Communications、Nature Aging、Annals of Neurology等のトップ誌に成果を創出し、がん再発予測、ALS超早期検知、アルツハイマー病多遺伝子機構解明を実現。さらに大腸内視鏡AI・胎児心エコーAIの薬事承認を達成し、約15,000症例規模の心臓CT解析へ展開。理論創出から医療機器承認・上市までを一気通貫で実現し、国際競争力を確立した医療AI研究を推進。

防災・高齢社会

富岳全系スケール地震シミュレーションで世界最高水準の計算防災基盤を確立し、津波浸水リアルタイム予測をNature Communicationsに発表。物理制約付き深層学習による地殻変動解析を実現し（Nature Communications）、全球災害評価ベンチマークをNeurIPS等で国際展開。さらに認知介入AIを実証し、高齢社会対応モデルを提示。AIと物理融合により国家基盤を高度化。

遺伝・バイオ

AIによる科学的発見の信頼性を保証する理論をICML・NeurIPSで確立し、分析パイプライン全体の妥当性評価をICML Oralで発表。2型糖尿病遺伝リスク予測（Nature Genetics）、うつ病脳回路バイオマーカー（Molecular Psychiatry）、約196万人規模の骨関節症ゲノム解析（Nature）に貢献。理論から国際大規模疾患研究までを牽引。

メディア・知識処理

CVPR、NeurIPS、EMNLP等トップ会議で世界初・最高性能の成果を創出。変形物体の3次元再構成や高速位置合わせで国際競争力を確立し、記述式答案自動採点の商用化を達成。さらに結晶構造推定（Communications Physics）やAI作曲支援の実装・受賞へ展開。視覚・言語・創造を横断する実世界知能基盤を構築。

各分野での顕著な成果の概要

国際的競争力を確立した医療AI研究と実装

- **教師なし学習によるがん再発予測AIを確立 (Nature Communications) 山本T**
100億画素超の前立腺がんの病理画像から医師未発見の再発特徴を自動抽出し、施設差を超える汎用予後予測基盤を確立。
- **孤発性ALSを世界初で超早期検知 (Annals of Neurology) 上田T**
患者由来のiPS細胞画像をAIで解析し、症状が進行する前段階で病気の兆候を捉える技術を確立。
- **前立腺がん再発予測AIを特許取得し企業連携を開始 (MOU締結) 山本T**
研究成果を実際の医療現場で使える形に発展させるため、企業と連携し社会実装を推進。
- **アルツハイマー病の多遺伝子による発症メカニズムを解明 (Nature Aging) 上田T**
遺伝情報と細胞データをAIで統合し、将来の発症リスクや治療対象をより正確に見極める基盤を構築。
- **胎児の心臓異常を支援するAIが薬事承認取得 (2025年に富士通より上市) 浜本T**
妊婦健診での胎児の心臓超音波検査をAIが支援し、経験の浅い医師でも正確な診断が可能に。
- **大腸内視鏡AIが国の高度医療機器として承認 浜本T**
AIによる病変判定が正式に医療機器として認められ、実際の医療現場で使用可能に。
- **医療AIの「データ差の壁」を克服する新手法を提案 (npj Digital Medicine) 山本T**
病院や検体の違いによる精度低下を防ぐ仕組みを開発し、より信頼できる医療AIを実現。
- **約15,000人分の心臓CTデータを活用した診断AIを開発 (今年の2月にプレリリース予定) 原田T**
心臓の血管を自動で立体表示し、狭窄やリスクを数値化。医師の負担軽減と手術計画の高度化に貢献。

- **共想法に基づく認知介入効果をランダム化 (Aging Neuroscience) 大武T**
PICMORプログラムにより言語流暢性向上を確認し、介入科学としての再現性を強化。
- **富岳全系スケールの超並列地震シミュレーションを達成 (HPC Asia) 上田T**
731万並列で世界初の断層 – 都市超高詳細解析を実現し、京比1070倍の性能向上を達成
- **津波浸水のリアルタイム予測AI技術を確立 (Nature Communications) 上田T**
世界最大級S-net観測網を活用し、海域観測なしに浸水マップを直接推定するAIサロゲートモデルを確立。
- **物理制約付き深層学習による地殻変動解析を高度化 (Nature Communications) 上田T**
非線形ダイナミクスを組み込んだメッシュフリー解析を実現し、逆問題展開可能な解析基盤を確立。
- **水蒸気ライダーデータのAI高品質化を実装 (気象研究所で実運用) 横矢T、上田T**
ノイズ除去AIにより平均30%超の精度改善を達成し、既に現場で活用。
- **全球超高解像度地図生成AIを世界初実現 (WACV) 横矢T**
学習データ地域格差を克服し、全球で機能する地図生成モデルを確立。災害対応への即時応用基盤を整備。
- **断層形状不変性を理論的に証明 (Progress in Earth and Planetary Science) 上田T**
ディスロケーションポテンシャル概念を導入し、任意断層形状への効率的な地殻変動解析を可能化。
- **対話ロボットによる在宅認知介入を実証 (JMIR Aging) 大武T**
コロナ禍下で遠隔実験を実施し、高齢社会対応型AI福祉モデルを提示。
- **全天候・汎用災害状況把握の国際評価基盤を構築 (NeurIPS、ESSD) 横矢T**
BRIGHTおよびDisasterM3を整備し、自然言語を介した災害理解の国際的ベンチマークを確立。

データ駆動型科学の信頼性を確立するAI基盤と 遺伝・疾患予測モデルの構築

- **データ駆動仮説の信頼性を高める統計手法を確立 (AISTATS、ICML) 竹内T**
AIが発見した仮説の「本当らしさ」を統計的に検証する理論を構築。既存手法を大きく上回る検出力を実現し、Pythonツールも公開。
- **深層学習にも適用可能な信頼性評価法を開発 (NeurIPS) 竹内T**
ブラックボックスとされる深層学習の結果に対し、信頼できるp値を計算できる方法を世界で初めて実現。
- **2型糖尿病の遺伝的リスク予測を高精度化 (Nature Genetics) 田宮T**
糖尿病を複数のタイプに分けて解析することで、従来より高精度で国際汎用性の高いリスク予測を実現。
- **最適な予測ルールを効率的に探索するAI技術を確立 (IEEE TPAMI) 竹内T**
膨大な候補から最も精度の高い予測モデルを効率的に特定する理論を開発。
- **科学研究におけるAI判断の信頼性を定量化 (ICML) 竹内T**
Vision Transformerの判断根拠の信頼性評価法や、新しいベイズ最適化アルゴリズムを提案し、科学実験の効率向上に貢献。
- **異なる施設でも安定なうつ病サブタイプ診断法を確立 (Molecular Psychiatry) 山下T**
脳回路バイオマーカーにより治療効果を事前予測できる可能性を提示し、製薬企業と共同研究。
- **骨関節症約196万人の国際大規模ゲノム解析に参画 (Nature) 田宮T**
約200万人規模のデータを解析し、骨関節症の遺伝的背景を包括的に解明する国際研究に貢献。

実世界知能を支えるメディアAI基盤技術の確立

- **変形する物体と周囲環境の同時3次元再構成を世界で初実現 (CVPR) 原田T**
動いて形が変わる物体と背景を同時に3D復元・追跡する技術を確立し、実世界の複雑な映像理解を可能に。
- **記述式答案を自動採点する言語アセスメントAIを商用化 (EMNLPほか) 乾T**
記述問題をAIが即時採点し、根拠提示や評価項目別得点も出力。世界初の商用展開を実現。
- **非剛体物体の部分形状マッチングで世界最高性能を達成 (CVPR oral, 採択率4%)**
変形する物体同士の対応関係を高精度で推定し、心臓などの4次元モデル化にも応用可能。 **原田T**
- **変形物体の高速・高精度位置合わせ手法を確立 (NeurIPS) 原田T**
複雑な変形を段階的に表現する新構造を提案し、従来法より約50倍高速で最高性能を達成。
- **複数データ源を統合する新しい学習理論を提案 (CVPR) 原田T**
異なるデータや未知カテゴリを統合できる新問題設定を世界で初めて定義し、実環境で使える知識統合理論を構築。
- **大規模結晶構造の自動推定に成功 (Communications Physics) 津田T**
150原子以上を含む複雑な結晶構造をAIで特定し、材料科学分野での新材料探索を加速。
- **構造に基づくAI作曲支援システムを実装 (LNCS) 浜中T**
音楽の構造を学習するAIにより、学校校歌の生成や作曲体験授業を実施。ACM Multimedia 2025で受賞。

各成果の詳細（抜粋）

医療AI

病理情報学チーム (PI: 山本陽一郎)

➤ 超高齢化社会に突入した本邦において、**超早期に精密ながん再発予測**を行うことが重要な課題となっている。一方、医師が作った診断基準を学習させた機械学習法では予測精度に限界があった。また、医療AI分野では施設間の壁(ドメインシフトの問題など)が大きな障壁となっていた。

➤ 教師なし学習をベースとして、**100億画素を超える臓器全体の病理画像**から、医師も気づいていなかった「**がん再発の特徴**」を同定するAI技術を開発*。同技術により**施設を超えた汎用性を持つ予後予測が可能**である。2021年には同手法を特許取得し、**NECとMOU (2021年7月)**を締結、**臨床現場において使用するためのプロジェクト**を推進中。

予想される社会への影響

➤ 世界中の医師および患者をターゲットとした**術後検査と治療の最適化**。



*Yoichiro Yamamoto, et al. Automated acquisition of explainable knowledge from unannotated histopathology images.

Nature Communications 10:5642, 2019.

同技術により科学技術への顕著な貢献2020 (ナイスステップな研究者) に選出

同手法は前立腺癌だけにとどまらない臓器汎用的な手法である

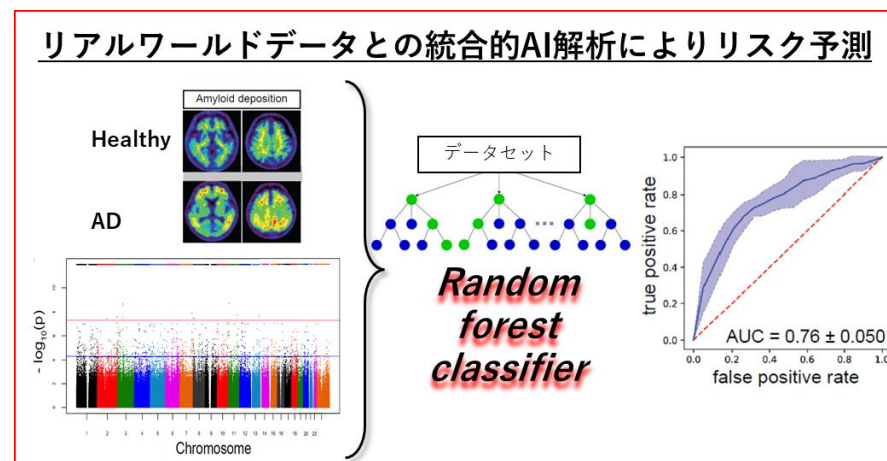
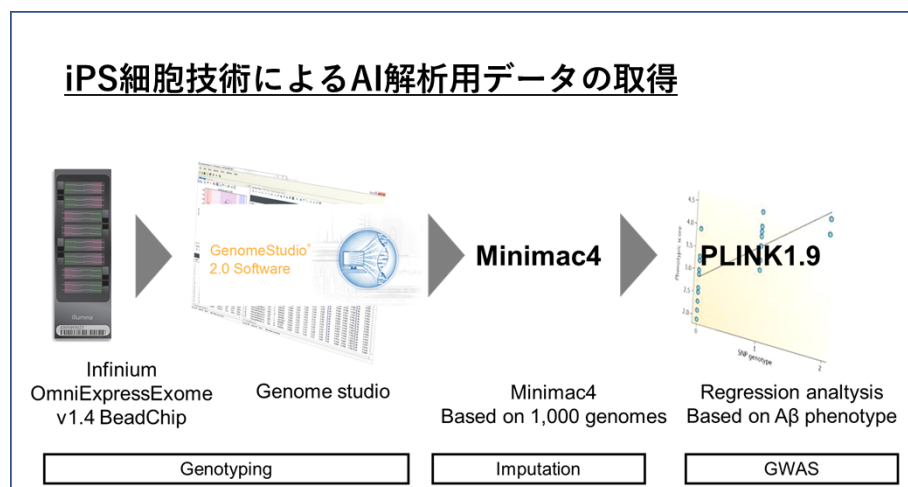
神経細胞におけるアミロイドβのリスク予測のための 「Cellular dissection of polygenicity (CDiP) テクノロジー」

Kondo et al., **Nature Aging**, 2022

Kondo et al., *Journal of Human Genetics*, 2022

- 劣孤発性アルツハイマー病 (AD) の患者102人から樹立したiPSコホートを用いて、複雑な孤発性ADの病態を細胞種および病態ごとの表現型 (病的形質) に分解し、その背景の遺伝子データからADの臨床リアルワールドデータを再構成するCDiPテクノロジーを開発

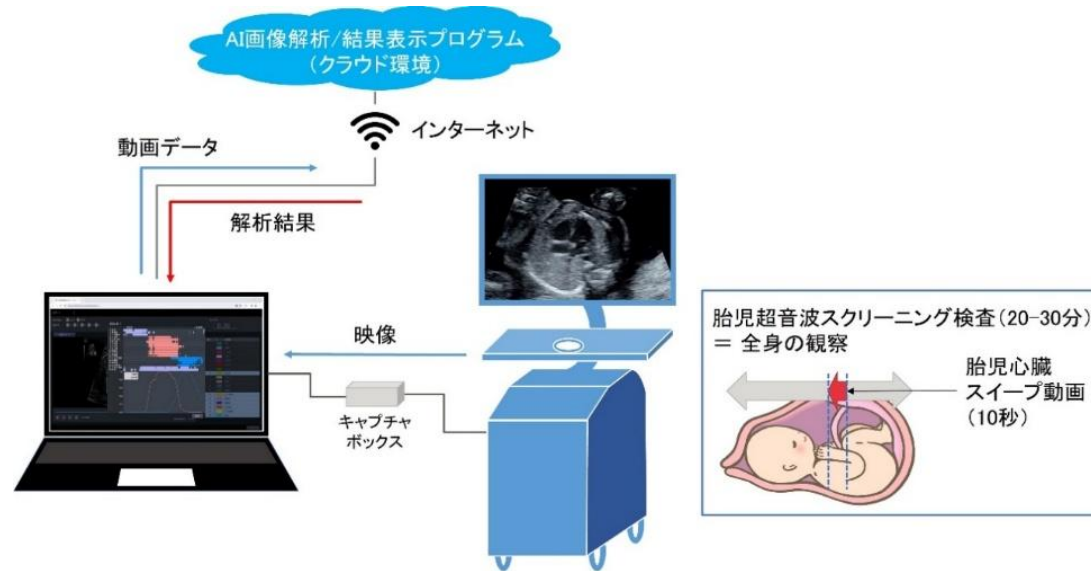
重要性：現実味を帯びている抗アミロイドβ交代治療の適切な対象者をCDiPにより選択可能



社会実装に向けた成果：超音波診断支援AIの実臨床応用 14

－ 胎児心臓超音波スクリーニング支援システムの薬事承認 －

- **世界に先駆けて**胎児心臓超音波スクリーニング支援システムを開発し、AI搭載医療機器プログラムとして**薬事承認された**（医療機器承認番号：30600BZX00155000）。
- 今回開発したAIシステムでは、胎児心臓超音波スクリーニング動画において確認すべき**心臓血管構造の18部位を対象として物体検知技術を適用し**、正常構造として検出された部位を色付き枠で提示することが可能。



	感度		特異度	
	単独	併用	単独	併用
専門医	78.5%	83.0%	78.8%	85.3%
研修医	63.2%	68.6%	79.8%	89.3%
全体	73.6%	78.4%	79.1%	86.5%

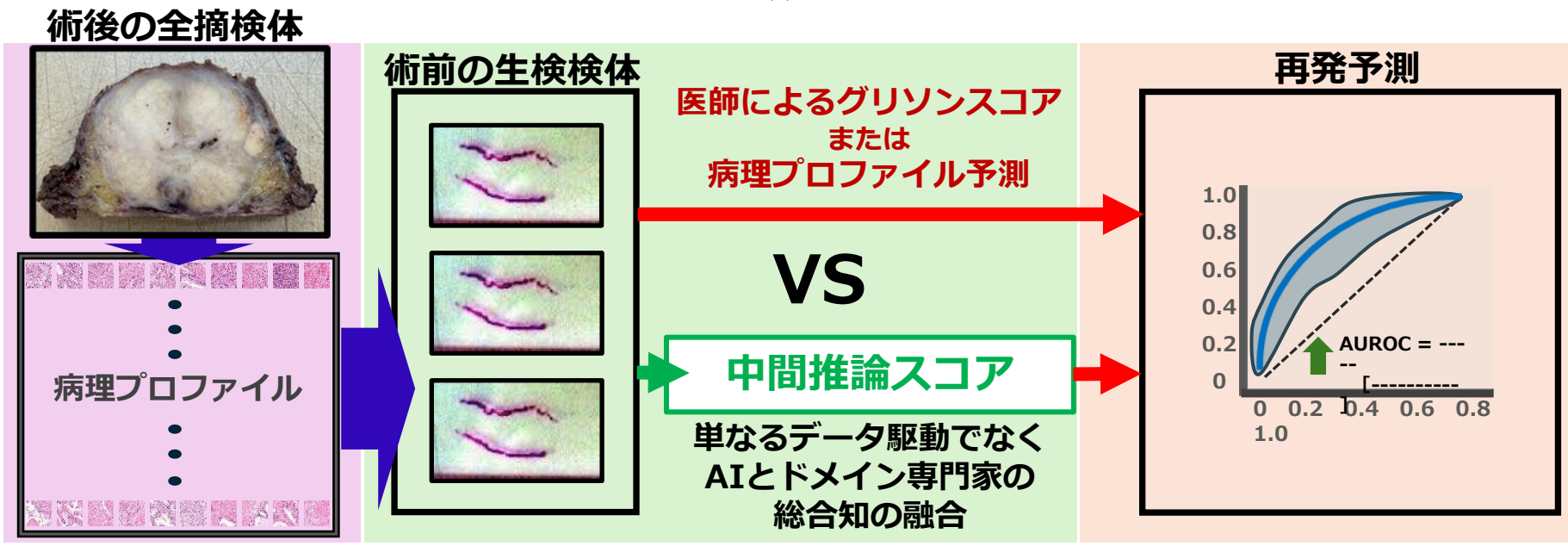
非熟練医の医師読影試験の結果

非熟練医における単独および併用での正常異常判定の精度を比較した。その結果、**全体の感度・特異度ともに単独に対して併用の優越性が有意に高かった。**

がんAI予測の「二重の壁」を超える

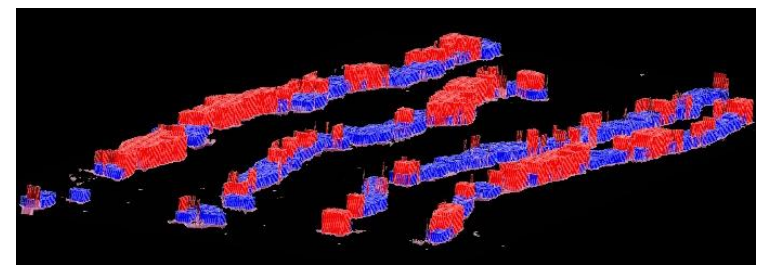
－施設差や検体差に左右されない医療の実現へ－

AIの推論過程に医学的知識を組み込む新しいアプローチを提示し、
 がんAI予測における「二重の壁(2つのドメインシフト)」である施設差や検体差に
 左右されないデータ効率の高い技術を構築



Akatsuka et al., npj Digital Medicine, 2026.

これまでの医療AI研究で課題となっていた**少数データが原因となる汎用性の低下**という問題に対する一つの解決アプローチを示すもので、**医学領域では長く困難とされてきたAI予測の精度と汎用性を同時に向上させ、安心して使用できるAIの実現に貢献。**



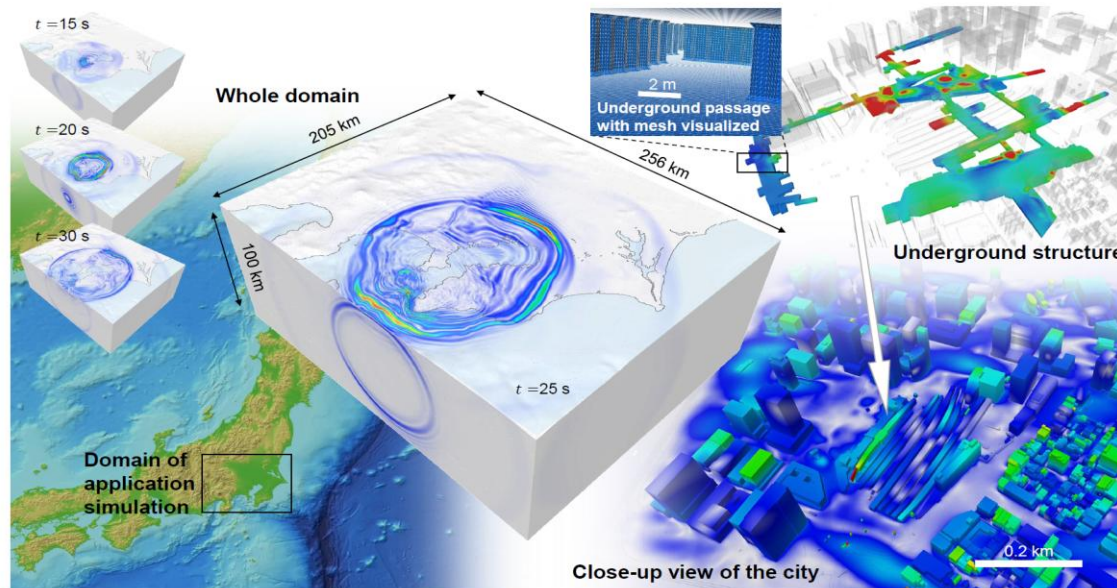
図：生検検体の3次元再構成データ上に、病理プロファイルの基となるAIが抽出した100種類の病理学的特徴の分布を可視化。

防災・高齢社会

超並列計算物理シミュレーションと データ学習のハイブリッド手法

富岳全系（7,312,896並列）までスケールする超並列計算物理シミュレーションとデータ学習のハイブリッド手法を開発し、**世界初の断層-都市超高詳細解析を実現**

- 地震シミュレーションの根幹となる非構造低次有限要素法によるテラ自由度級大規模非線形動的解析。地震の被害想定・メカニズム解明への貢献が期待される
- 富岳全系までスケールするデータ学習により物理シミュレーションを高速化する手法を開発
- この規模・性能の地震シミュレーションは日本でのみ実現。
- 京コンピュータ比1070倍の性能向上



地殻変動をシミュレートする機械学習技術

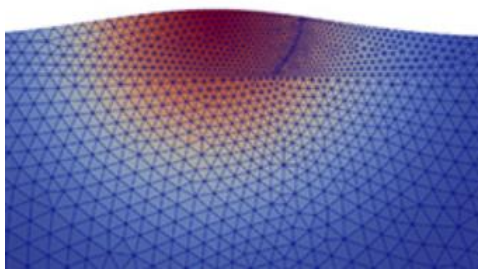
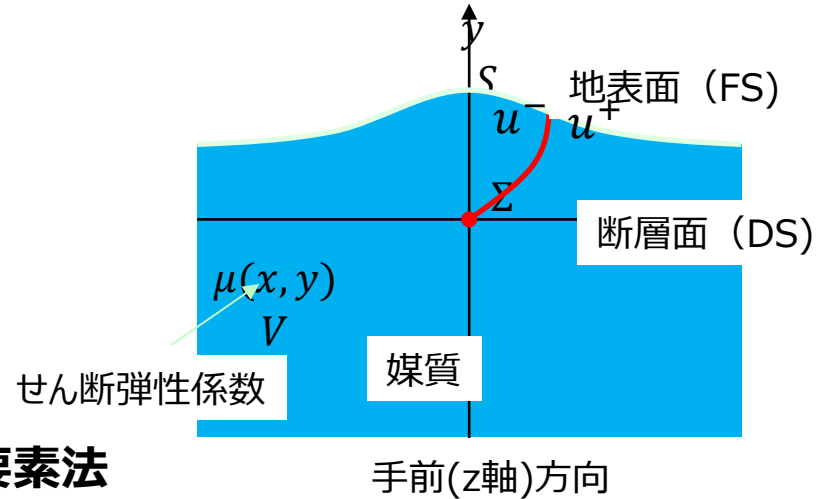
■ 地殻ダイナミクス(非線形微分方程式)を制約条件とする深層学習技術を考案

Okazaki et al., Nature Comm. 2022

例) 布田川断層 (熊本地震, 2016)

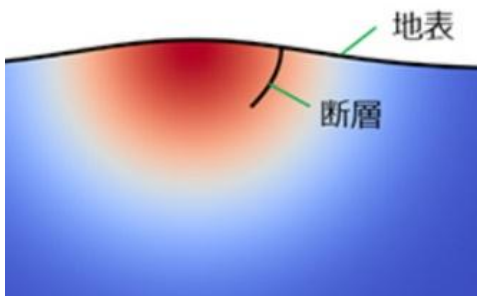


視線(z軸)方向

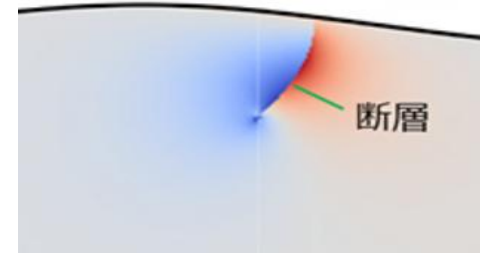


有限要素法
(従来法)

メッシュ毎の
線形近似



提案法
メッシュフリーな
厳密解析

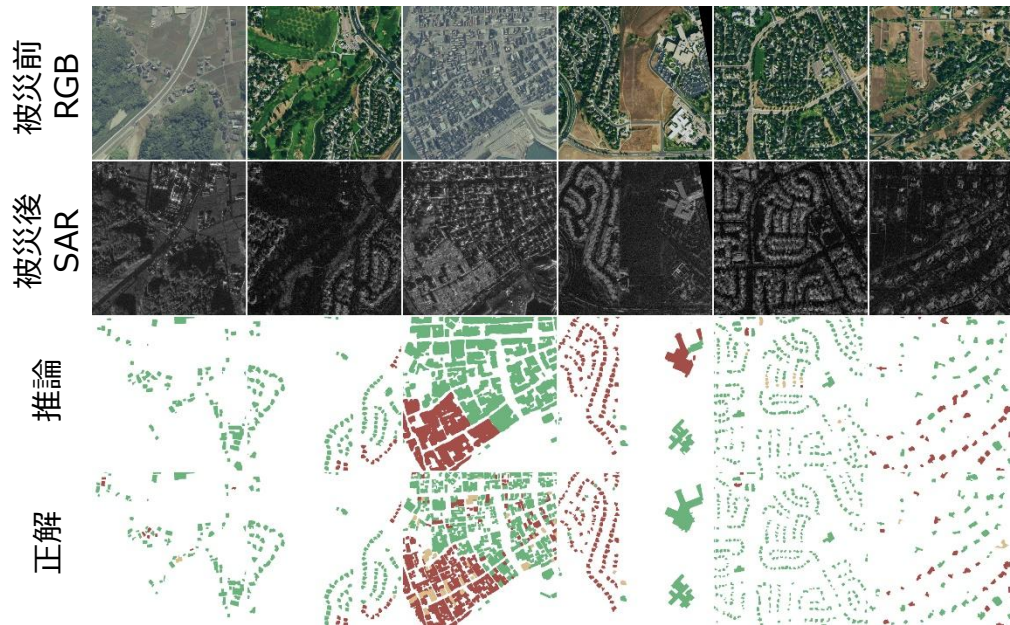


本手法による地殻変動の解析結果.

地下構造の断面図. 配色は地震による地殻の変形の計算結果を表す. **断層や地形の連続的に曲がった形状や, 断層や地下構造の急激な変化によるひずみが解析できている.**

従来手法(上)と本手法(下)における解析領域の表現方法. 図は地下構造の断面図
配色は地下を構成する岩石の硬さを表わす

- **課題** : 衛星画像による災害状況把握では気象条件への頑健性と解析の汎用性が課題
- **方法** :
 - ・ 全天候型建物被害把握データセット (BRIGHT) を構築し、国際コンペを主催
 - ・ 災害状況把握のための視覚言語ベンチマーク (DisasterM3) を構築
- **成果** : 全天候型で自然言語を介した汎用性の高い災害状況把握を可能にする評価基盤を整備



BRIGHTによる全天候型建物被害把握
Chen et al., ESSD2025

Image

Pre-disaster (Optical) Post-disaster (Optical) Post-disaster (SAR) Damage segmentation

Rec.

- Disaster type recognition**
Q: What disaster has happened in this area? A: Explosion.
- Disaster scene recognition**
Q: What are land-use types in the pre-disaster scene? A: Harbor, industrial, and sea.
- Disaster bearing bodies recognition**
Q: What key structures are affected in this disaster? A: Building, road, and the harbor.

Counting

- Damaged building counting**
Q: How many intact buildings are in this disaster? A: 1
Q: How many major damaged buildings are in this disaster? A: 1
Q: How many total-destroyed buildings are in this disaster? A: 15
- Damaged road area estimation**
Q: What is the area ratio of the flooded roads? A: 0.59%
Q: What is the area ratio of the roads covered by debris? A: 1.99%
Q: What is the area ratio of the intact roads? A: 6.52%
- Referring segmentation**
Q: Segment the flooded road after the disaster?
A: Sure, the flooded roads are in [blue box].
Q: Segment the road covered by debris?
A: Segmentation results are in [purple box].
Q: Segment the total-destroyed building?
A: Totally destroyed buildings are in [red box].
- Damaged object relational reasoning**
Q: What's the relation between object#1 in pink box and object#2 in light blue box?
A: The damaged building#1 is located next to the left side of the subsidence area#2.
Q: What's the relation between object#3 in white box and object#4 in cyan box?
A: Many vehicles#3 are parked on the west side of the square#4, while building debris covers the east side.
Q: What's the relation between object#5 in pink red box and object#6 in yellow box?
A: The ship#5 is docked to the top left of the subsidence area#6.

Loc. & Reason.

Report

Disaster description
Building: Most of the buildings exhibit partial or complete collapse, evidenced by disrupted roofs and debris patterns. The building at the center of the image is totally destroyed, forming a crater. Road: Part of the road in the middle right of the image is buried by building rubble, while another section is flooded by seawater following the explosion. Conclusion: The explosion has caused severe damage to man-made structures, i.e., buildings and roads. Other features, such as water bodies, vegetation, and agricultural lands, show no visible impact.

Disaster restoration advice
Immediate: Immediate recovery actions should focus on clearing debris from the affected buildings and roads to restore connectivity and ensure safe access for emergency responders and reconstruction efforts. Stabilize the partially damaged buildings to prevent further collapse, while initiating sediment removal from the water body to mitigate environmental contamination and support operational recovery of the port.
Long-term: Long-term recovery prioritizes reconstructing sturdy warehouses and roads with explosion-proof and earthquake-proof features, meanwhile implementing strict safety training for staff. Consider future risks, and fortifying the shoreline to prevent erosion is recommended.

DisasterM3の概要
Wang et al., NeurIPS2025

社会実装に向けた成果： 対話ロボットを用いた健常高齢者への認知機能介入

■ ロボットが司会する、会話支援手法共想法に立脚した、話す、聴く、質問する、答えるのバランスが取れた**グループ会話**が、雑談と比べて健常高齢者の認知機能、特に、**言語流暢性**を向上させることを、世界に先駆けて検証したが、対話ロボットを用いた場合の効果は明らかでなかった。

■ コロナ禍において高齢者同士の**グループ会話**が困難な状況において、会話支援手法共想法に立脚した対話ロボットを高齢者宅に発送し、在宅にて遠隔実験を行った。**対話ロボット**の話題提供に沿った質問をすることの健常高齢者への認知機能介入効果を検証した。話題提供を聞くだけの場合と比べて、有意差はなかったものの ($p=0.09$)、**言語流暢性**に影響があることを明らかにした。実験上の困難さから、2-3週間と短期の介入であったが、今後、より長期間介入すれば効果が得られる可能性があることを確かめた。

Tokunaga et al., JMIR Aging 2024



Original robot Bono-06



User can check their next experiment schedule on the app.

A

A photo is displayed on the screen.



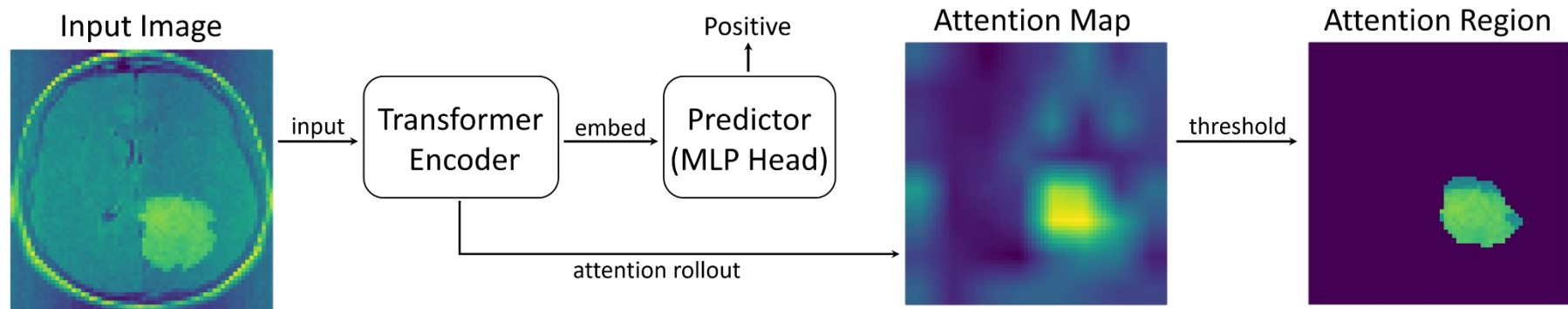
User can check the remaining experimental time.

B

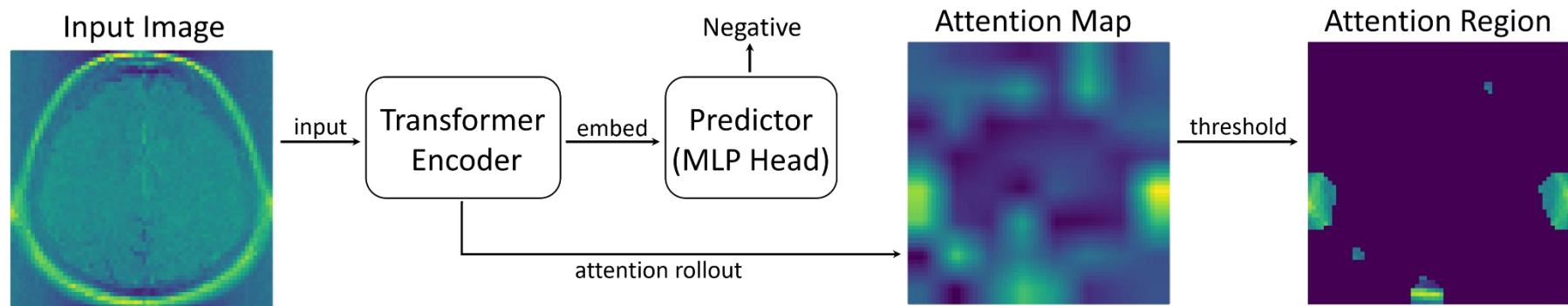
遺伝・バイオ

■ 様々なタスクで高性能を示すTransformerでは注意機構を分析することで予測や判断の根拠を説明できる場合がある。本研究ではVision Transformerにおける知注意機構の信頼性を定量化する方法を開発した (Shiraishi et al. ICML2024)。

■ 科学実験などの高コストなブラックボックス最適化において有効であるとされているベイズ最適化において、サンプリングに基づく新たなベイズ最適化のアルゴリズムを提案し、その理論的性質を明らかにした (Takeno et al., ICML2024)。



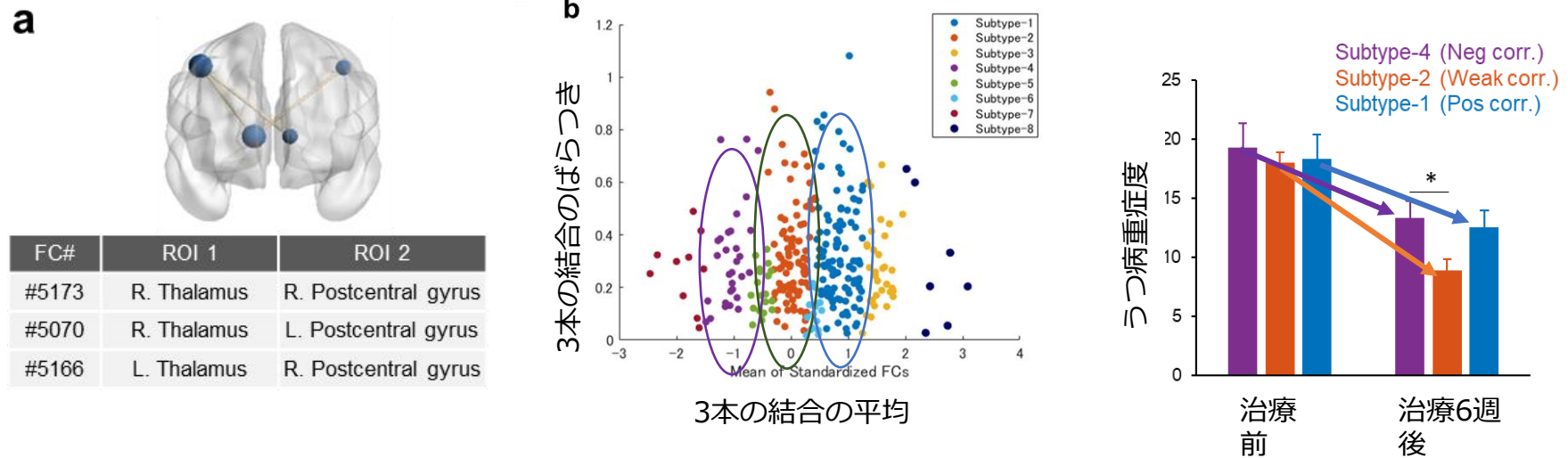
異常症例の脳画像の例 (従来の p 値も提案法の p 値も0.000となりどちらも真陽性)



正常症例の脳画像の例 (従来の p 値は0.000となり偽陽性, 提案法の p 値は0.801となり真陰性)

異なる施設のデータにも安定な 脳回路バイオマーカーによるうつ病サブタイピング

うつ病患者を細かく分類する脳回路バイオマーカーの開発に成功。
運動野と視床の結合強度が薬物治療の効果を予測する可能性を示した。
このサブタイピングは施設間差にも頑健であり、治療前に脳画像を見るだけで治療選択出来る可能性を示唆した。



科学研究におけるデータ分析パイプラインの信頼評価技術 24

Shiraishi et al. ICML 2025 (Oral: 採択率1%未満)

■ 研究課題：データ駆動型の科学研究では、多様なデータ分析ツールを用いて科学的知見を得ている。個々の分析ツールの信頼性評価は進んでいるが、複数ツールをパイプラインとして接続して得られる知見の信頼性評価は困難であった。

■ 研究成果：事前に指定した分析ツールを任意に組み合わせたパイプラインから得られる知見について、統計的有意性を p 値として定量化する手法を導入した。本成果は、AIの科学研究活用を健全に行うための礎となることが期待されている。



⋮

⋮

⋮

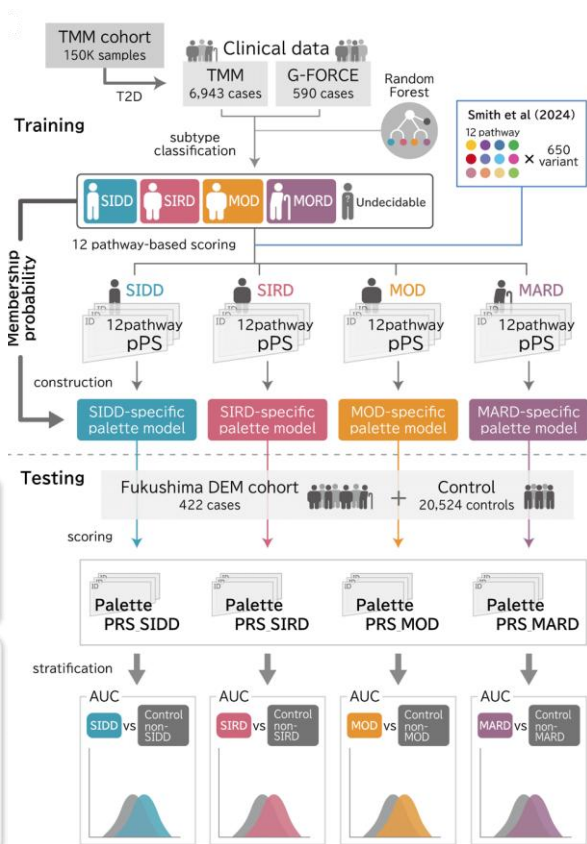
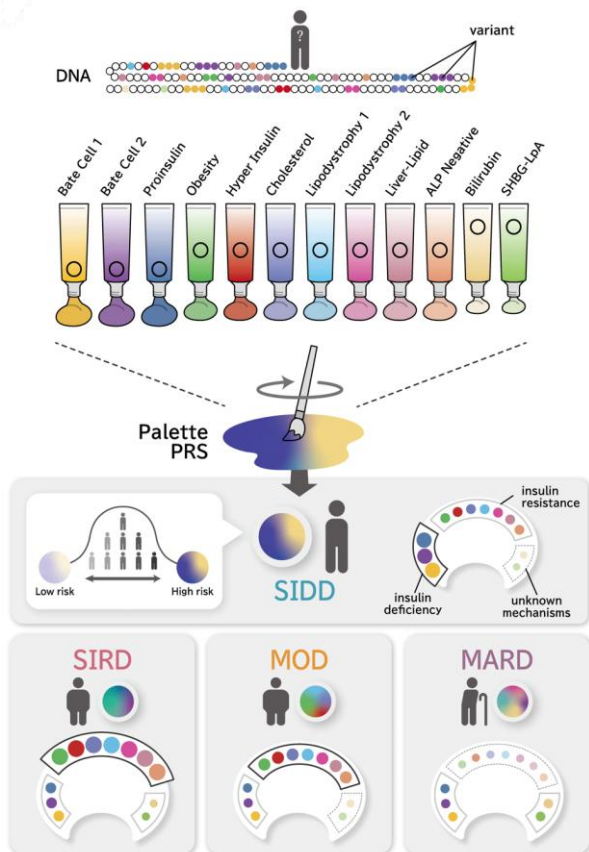
⋮



各研究者が設計したデータ分析パイプラインによる知見の統計的信頼性を評価可能

- ポリジェニックリスクスコア (PRS) の予測精度を高めるため、GWASデータの大規模化が進んでいるが、その精度は限定的であり、国際的汎用性も低い (例えば 2型糖尿病 (T2D) PRS AUC ~0.66程度)
 - 臨床的異質性のある疾患をあたかも単一で均一の表現型として扱ってきた従来のモデル構築の枠組みに原因がある可能性
- 臨床的異質性をもたらす複数の病態生理学的経路の存在および重要度の違いに着目し、その組み合わせとして臨床サブタイプを捉える独自のポリジェニックリスクスコア (Palette PRS) を開発
 - T2D臨床サブタイプを対象に精度検証したところ、特定のサブタイプで高精度な予測精度が認められ、高い国際汎用性を認める

Palette PRSによる臨床サブタイプリスク予測の枠組み

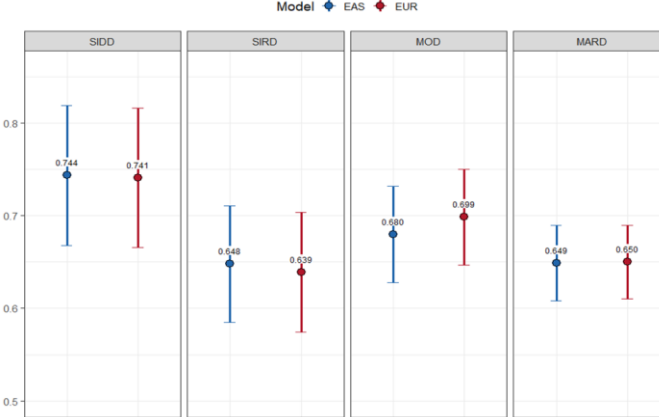


実データへの適用結果

最大規模のサブタイプ層別化GWASから構築したモデルと比べて大幅に予測精度を上回る

Population with T2D subtypes	AUC (+95%CI) in testing dataset	
	Palette PRSs	Subtype-stratified GWAS PRSs
SIDD	0.744 (0.668-0.819)	0.547 (0.467-0.627)
SIRD	0.648 (0.585-0.711)	0.509 (0.481-0.580)
MOD	0.680 (0.628-0.732)	0.549 (0.493-0.605)
MARD	0.649 (0.608-0.690)	0.554 (0.510-0.598)

UK Biobank British集団 (EUR) から構築したモデルを日本人集団に適用した場合も高い汎用性が認められる

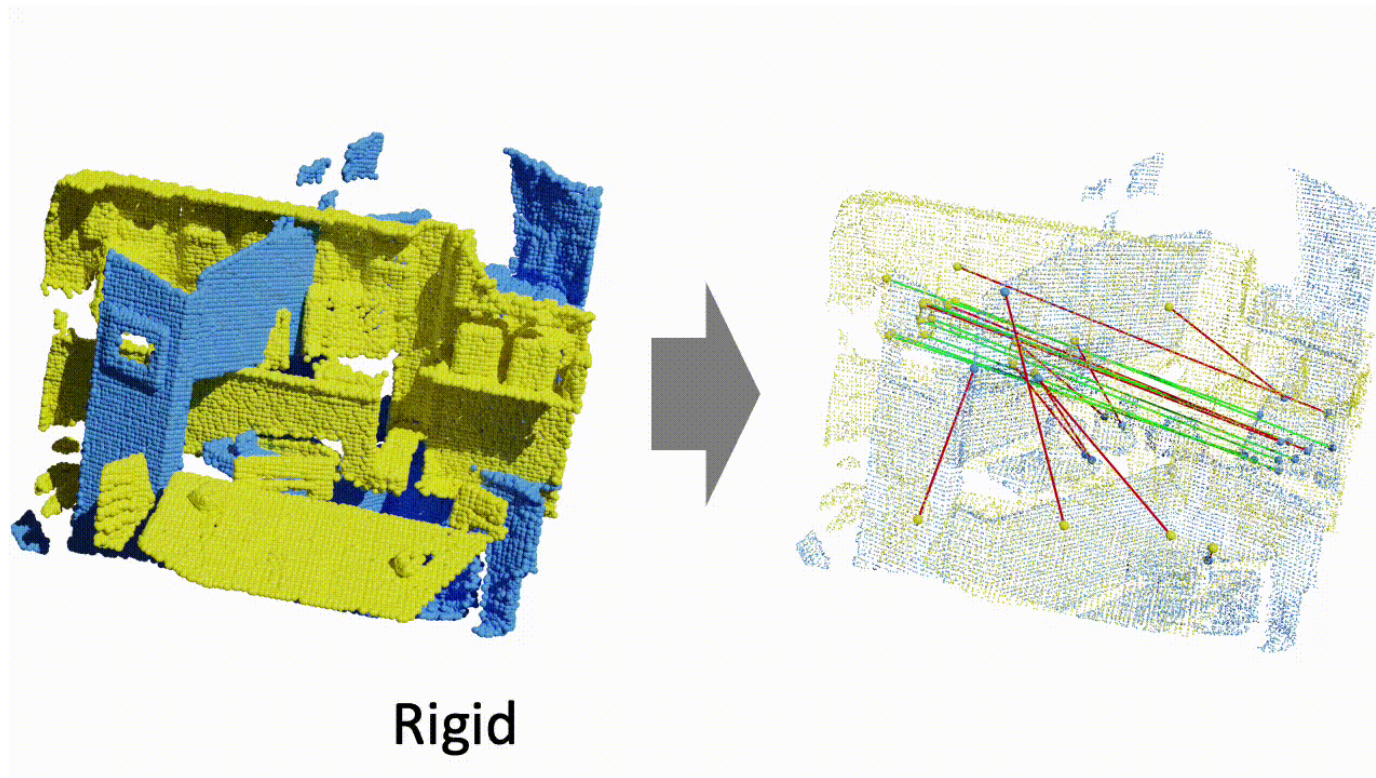


メディア・知識処理

非剛体物体間の部分点群マッチング

- (非)剛体物体間の部分点群照合のためのニューラルネットモデルを考案
- 非剛体間の部分点群マッチングにおいて，世界最先端の手法と比較してもダブルスコアに近い圧倒的な性能を誇る
- 常に動作し，変形する心臓の正確な4次元モデル化に利用可能

Li et al., CVPR2022. (oral, acceptance rate = 4%)



- 現実的な問題へ知識転移を利用するためには、複数モデルの融合、ドメインギャップの解消、未知カテゴリへの対処、ソースデータを利用不可能、といった問題に全て対応可能である必要がある。
- **新たな問題設定「マルチソース半教師付きオープンセットドメイン適応」を世界で初めて定義し、結合誤差に基づく新たな学習理論と実用的なアルゴリズムを提案**
- **さまざまな知識を統合して実環境で活躍する実世界知能システムとして活用可能**
- D. Zhang et al., A Theory of Learning Unified Model via Knowledge Integration from Label Space Varying Domains. CVPR2025.

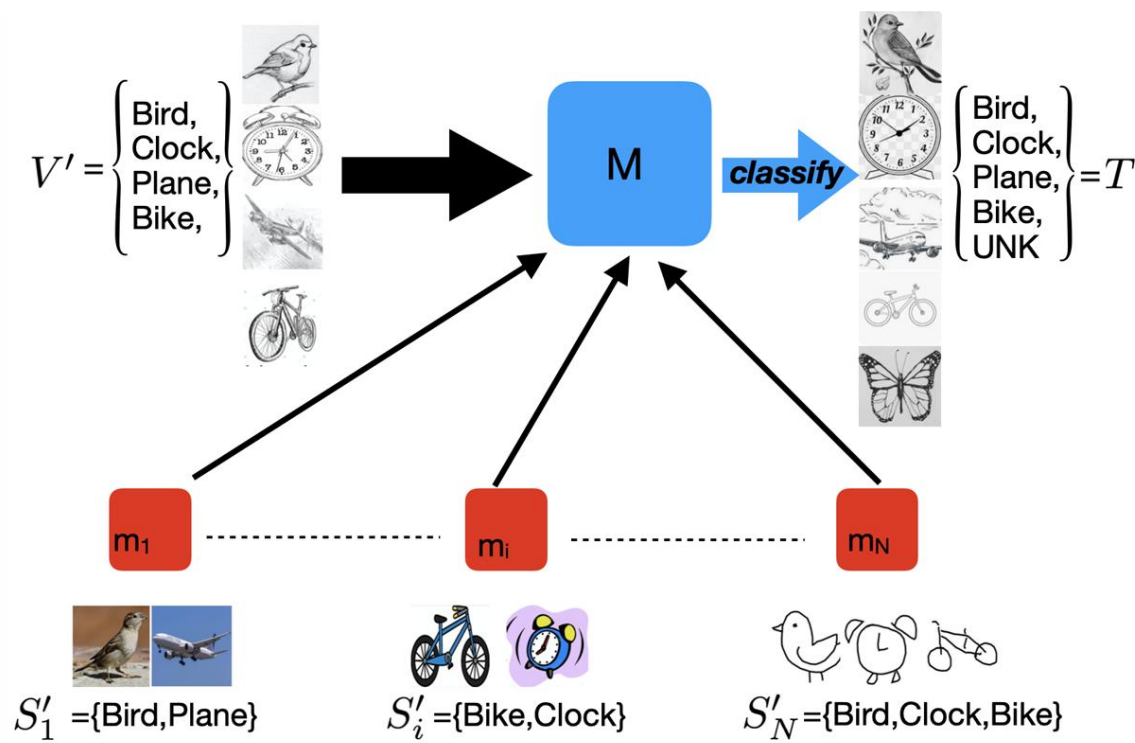
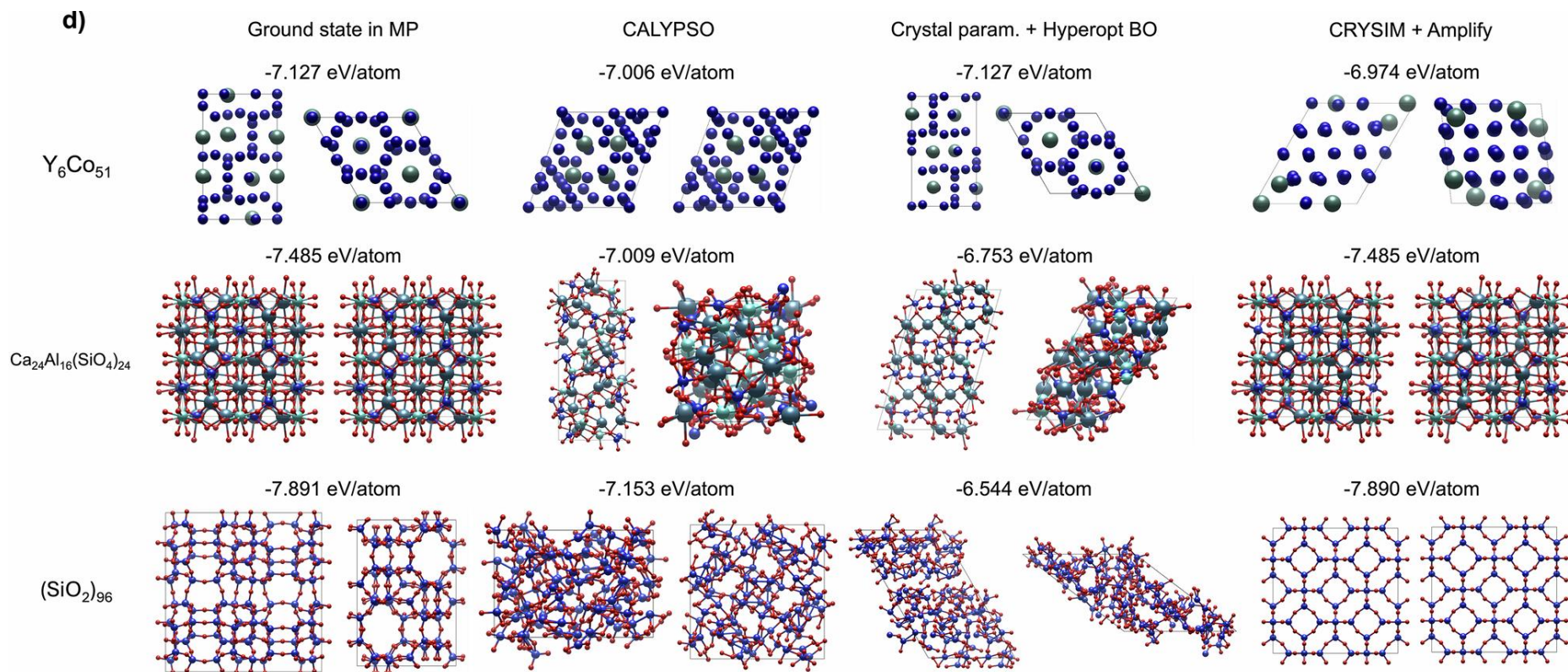


Figure 1: Given multiple models learned from different source domains with varying label space $\{S'_i : \mathcal{X} \times (\mathcal{Y}'_i \subseteq \mathcal{Y}')\}_{i=1}^N$, a few-shot labeled target domain $V' : \mathcal{X} \times (\mathcal{Y}' = \{1, \dots, K-1\})$ and an unlabeled target domain including unseen categories $T : \mathcal{X} \times (\mathcal{Y} = \{1, \dots, K\})$, the goal is to build a target classifier $h : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ that can both recognize known and unknown classes.

ユニットセルあたり150個以上の原子を含む結晶構造の特定に成功

- 無機材料の結晶構造推定は困難な問題であり、例えば、MicrosoftのMatterGenはユニットセルあたり20原子以内の問題しか対応していない
- 高度な対称性のエンコーディング、ニューラルネットワークポテンシャル、GPUベースのイジングマシンの組み合わせで、複雑な結晶構造の特定に成功した

Liu et al., Communications Physics, 2025

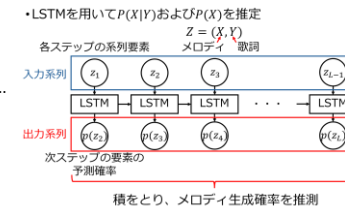
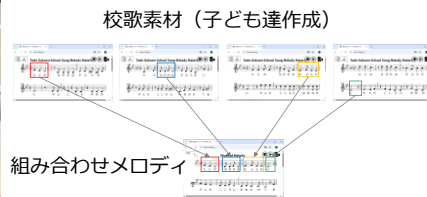
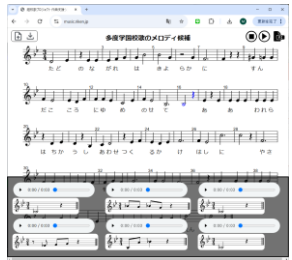


AI校歌生成・RoboSax Melody Slot Machine

音楽情報知能チーム

AI校歌生成

新設される桑名市立多度学園（小中学校）の校歌を作るため、AI作曲支援ツールを用いてAI校歌作曲体験授業を開催し、校歌素材を収集した。校歌素材は、そのままでは曲として成立困難であったため、素材の断片を組み合わせることを考えたが、その組み合わせは30万件以上あり、その選定は、人間では困難であった。そこでAIを用いて歌詞とメロディのイントネーションやリズムの適合度を計算して、適合度のTop100メロディを作曲家に提示し、素材が活きるような校歌を完成させた。



RoboSax Melody Slot Machine

音楽構造に基づき生成したメロディを使った、Melody Slot Machineはダイヤル操作により未来のメロディを変更できる特長がある。Melody Slot MachineをRoboSax（自動運指サックス）と統合したシステムを構築した。メロディ生成に使用する音楽構造は深層学習により獲得される。



ACM Multimedia 2025 Honorable Mention – Interactive Art, 羽倉賞奨励賞, 各賞受賞