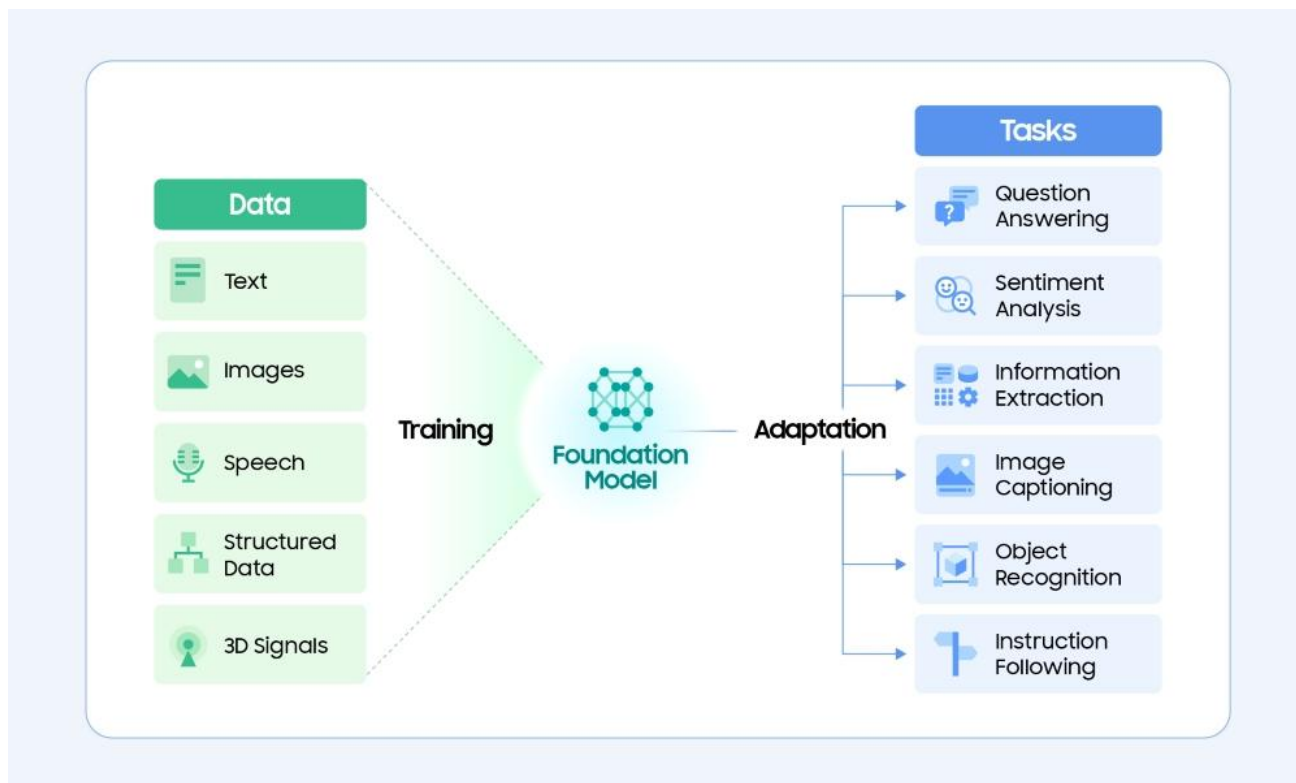


※サムスン電子(韓国本社)配信のコンテンツを翻訳した内容です。
※使用できる機能は国・地域・OS バージョン、デバイスのモデルなどによって異なります。

<報道関係者各位>

生体信号から健康に役立つ気づきに Samsung Research による「ヘルス基盤モデル」の研究

サムスン電子株式会社(韓国本社、以下 Samsung)は、2026 年 7 月の Galaxy Unpacked で開催された「Health Forum」において、デジタルヘルスの新たな章に向けた Samsung の「Connected Care(つながるケア)」のビジョンを紹介しました。これは信頼できるヘルス技術と医療・健康分野のパートナーとのパートナーシップを通じて、症状が現れてから対処する医療から、日頃からデータを活用して健康状態を把握し、一人ひとりにあった予防やケアにつなげる未来が描かれたものです。こうした新しいユーザー向けの体験を支える技術の一つが「ヘルス基盤モデル」です。



AI はスマートウォッチなどのウェアラブル製品で計測される生体信号の分析に幅広く活用されています。睡眠、心拍数、身体活動量といった健康データから意味のあるパターンを見つけ出すことで、AIはユーザーが自身の健康状態をより深く理解し、管理する手助けをしています。

Samsung Research America(SRA)の Digital Health Team は、ウェアラブル製品が取得する生体信号から

一人一人の健康状態を継続的に把握し、健康に関する気づきを導き出したうえで、適切な健康アドバイスを提供するための新たな AI 技術の開発を進めています。

そして Samsung の研究者は最近、ウェアラブル製品のデータに基づく 2 つの基盤モデルを発表しました。

- **xMAE(Physiology-Aware Masked Cross-Modal Reconstruction for Biosignal Representation Learning)**
異なる生体信号同士が時間の経過の中でどのように関係しているかを学習する
- **HiMAE(Hierarchical Masked Autoencoder)**
ウェアラブル製品が記録する時系列データから、短期・長期など異なる時間軸の健康パターンを理解する

いずれの研究も生体信号における生理学的な関係性や時間による変化構造をより正確に理解できるヘルスケア AI モデルの進化を示すものです。

Samsung の xMAE および HiMAE モデルに関する研究は、それぞれ国際機械学習会議である ICML (International Conference on Machine Learning)、ICLR (International Conference on Learning Representations)で採択されており、本研究の重要性が評価されています。

■身体サインを読み取る「ヘルス基盤モデル」：健康に役立つ理由

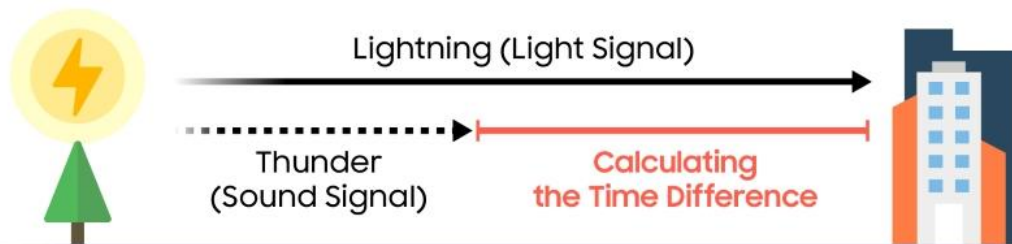
ヘルス基盤モデルとは、ラベル付けされていない生体信号データから、健康に関わる意味のある特徴を自ら学習する AI モデルです。大規模な健康データを使って事前学習することで、生体信号の解析や新しいバイオマーカーの開発や、既存のバイオマーカーの精度向上、健康リスクの予測など、幅広い健康関連の用途に活用することができます。

■xMAE AI モデル:ウェアラブル製品で心臓状態を継続的に把握

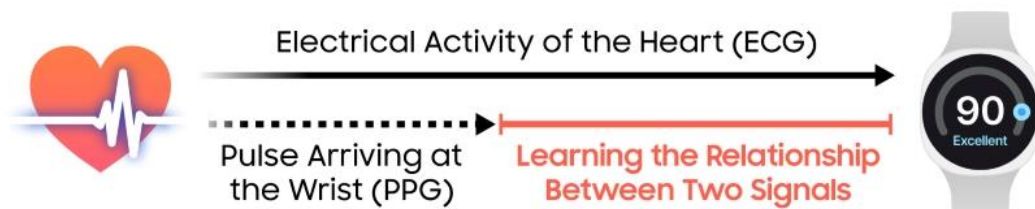
ウェアラブル製品の心電図(ECG)は心臓の電氣的活動を直接計測するもので、心拍数や心拍変動の測定、不整脈や心房細動などのリスクの特定に役立ちます。ECG は精度が高い一方、通常はユーザーが操作して、能動的に計測する必要があります。これに対し、光電容積脈波(PPG)は、血流の変化を検知することで心臓の働きを間接的に計測します。スマートウォッチなどのウェアラブル製品に搭載されたセンサーによって、ユーザーが意識や操作をせず継続的に計測することが可能です。

この 2 つの信号はいずれも同じ心臓の活動に由来しますが、雷が光ったあとに音が聞こえるように、観測されるタイミングには一定の時間差で現れます。xMAE は、より簡単かつ継続的に計測できる PPG データを用いて ECG データの一部を再構成することで、2 つのサインの時間的な関係性を学習するよう設計された生体データの事前学習フレームワークです。これにより、ユーザーが別途手動で ECG を計測しなくても、PPG データを用いて心血管の健康に関わる特徴をより正確に分析できるようになります。

Calculating Distance Like Lightning and Thunder



xMAE AI Model

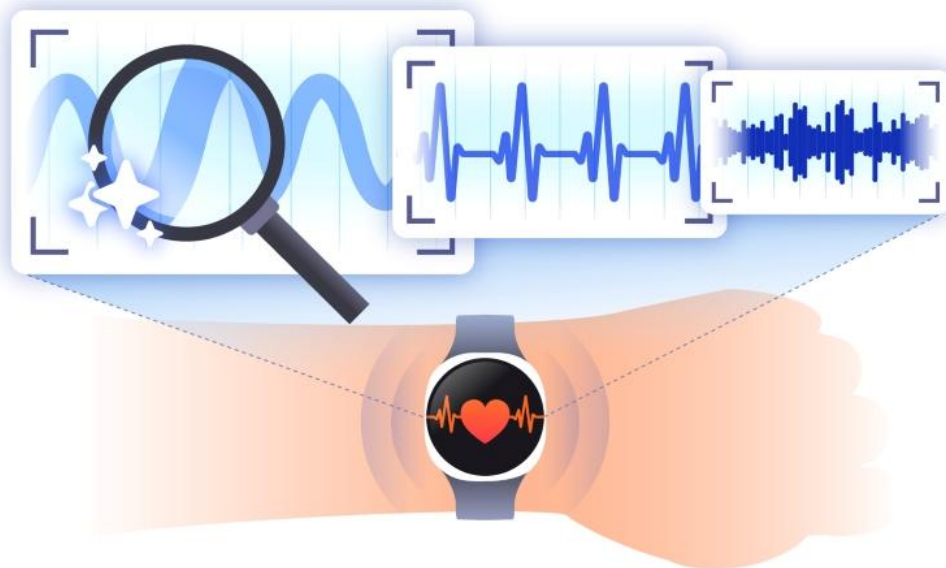


Measuring Health Insights from the Time Difference Between Two Signals

研究チームは約 9,400 時間分の ECG・PPG データを用いて xMAE の事前学習を行いました。その結果、心血管疾患の予測、異常な検査結果の検出、睡眠段階の分類を含む 19 の評価タスクのうち 15 項目で単一の生体信号モデルや既存のマルチモーダル学習手法を上回る性能を示しました。また、このモデルが学習した特徴は、異なるセンサーデバイスや身体の一部の装着部位、データ取得環境をまたいで活用できる可能性も確認されました。

■HiMAE AI モデル:デバイス上であらゆる時間軸から身体の状態を読み解く

ウェアラブル製品で計測される健康データは、どのぐらいの時間幅で分析するかによって得られる情報が異なります。例えば、短い時間で分析すると心拍のような急速に変化する信号を捉えられる一方、より長い時間では、睡眠や身体活動のように時間をかけて現れるパターンを把握することができます。これは、画像を拡大・縮小することで見えてくる情報が異なることに似ています。



Self-Supervised Learning From Wearable Data Across Multiple Time Scales

HiMAE は、ウェアラブル製品のデータから複数の時間幅で学習する学習モデルです。複数のエンコーダを用いて短時間と長時間のデータをそれぞれ個別に分析することで、心拍数の解析や睡眠予測といった各健康タスクに必要な情報を適切な時間幅で捉えることができます。学習時にはデータの一部を隠し、その部分を復元するようにモデルを訓練します。これにより、ラベル付けされたデータが限られている場合でも、生体信号における重要なパターンを学習できるようになっています。

事前学習済みの単一の HiMAE モデルは分類、数値予測、データ生成に対応できます。このモデルは、既存モデルよりも小型でありながら高い性能を達成しました。また、スマートウォッチ級の CPU でも、1 ミリ秒未満で結果を出力できるほど計算効率も向上しています。何より重要な点として、HiMAE はクラウドサーバーに依存することなく、生の健康データをリアルタイムで解析できるオンデバイス型のヘルス基盤モデルの可能性を初めて示しました。

■ Connected Care(つながるケア)に向けた次の一歩

xMAE と HiMAE はいずれも生体信号に特有の生理学的な関係性と時間による変化構造をより正確に理解する AI モデルの進化を体現するものです。両モデルはいずれも、単一の事前学習済みモデルから多様な健康関連タスクに対応し、正確で継続的かつパーソナライズされた健康に関する気づきを提供することを目指しています。この研究に携わった研究者たちの声を以下でご紹介します。

Sharanya Desai

Digital Health Team,
Samsung Research America



This research is significant because it lays the technical groundwork for delivering health insights that are efficient, precise, and continuous through a health foundation model. We will continue to develop and advance health foundation models that can be applied to a variety of biosignals and health features that can operate on-device with limited sensors and computing resources.

▲この研究はヘルス基盤モデルを通じて、効率的かつ正確で継続的な健康に関する気づきを提供するための技術的な基盤を築くものです。Samsung は今後も、さまざまな生体信号に活用でき、限られたセンサーやコンピューティングリソースでもデバイス上で動作する健康関連機能の実現に向けて、ヘルス基盤モデルの開発と進化を続けていきます。



Subbu Venkatraman

Digital Health Team,
Samsung Research America

Biosignals are inherently dynamic, with unique time-varying physiological properties. The key contribution of this research lies in proving the viability of health foundation models capable of capturing both the inter-signal relationships and their underlying temporal structures. We remain committed to advancing foundational health AI research and translating it into healthcare solutions that meaningfully improve people's health and well-being.

▲生体信号は常に変化しており、それぞれ時間の経過とともに変化する固有の生理学的特性があります。

本研究の重要な成果は、複数の生体信号間の関係性とその根底にある時間的な構造の両方を捉えられるヘルスキ盤モデルが実現可能であることを示した点にあります。Samsung は今後も基礎的なヘルスケア AI 研究を前進させ、その成果を人々の健康とウェルビーイングを実質的に向上させるヘルスケアソリューションへつなげていきます。

- 「Samsung Galaxy」は Samsung Electronics Co., Ltd.の商標または登録商標です。
- その他、記載されている会社名、商品名、サービス名称等は、各社の商標または登録商標です。