



X Communication

株式会社アラヤ CRO 兼 研究開発部 部長 / ムーンショット目標1金井プロジェクトSPM
笹井俊太郎

語彙

手術のいらない脳波・生体信号を大規模に収集することで、利用者の「意図」を正確に読み解くAIを開発し、自律的に生活を支援するシステムを開発します。この技術により、身体操作に困難を感じる方を含め、誰もが制約から解放される社会を目指します。

大規模脳波・生体信号データ

実用精度の脳情報解読

開発プラットフォーム



脳波を用いた発話解読におけるスケーリング則の発見

脳波計は代表的な非侵襲計測手法であり、ウェアラブル化も可能なため、多くの研究で Brain Machine Interface のためのセンシングデバイスとして用いられてきました。しかし脳波は頭皮上から測定を行うため、その信号には体動や周辺環境による雑音が多く含まれます。そのため、言葉のような自由度の高い脳情報の解読に対しての実用は難しいとされてきました。

最近になって、LLMなどのAIの精度は、AIの訓練に利用するデータ量に伴って向上するスケーリング則と呼ばれる経験則が存在することがわかってきました。しかし脳波の解読においても、スケーリング則が同じように働くことはわかっていませんでした。これに対してX Communicationチーム（株式会社アラヤ）は、同一の被験者から記録した400時間を超える文章読み上げ中のEEGデータを使ってAIを訓練することで、EEGデータから512個の発話セグメントを60-80%の精度で正答させることに成功しました。

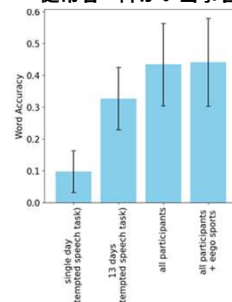
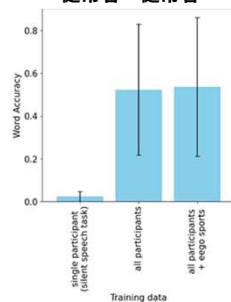
スケーリング則による大規模データ基盤の創出～他者の脳波データでの障がい当事者の発話解析精度向上～

スケーリング則の発見は、大規模なデータを蓄積することによって、脳波を用いた高精度で高自由度の脳情報解読ができることを示唆しています。一方で、脳波データは被験者間のばらつきが非常に大きく、別の被験者から取得されたデータや、そのデータによって訓練されたAIが、他の被験者に転用可能であるかどうかはわかっていませんでした。これに対して本研究は、たとえある被験者で取ったデータが少なくとも、他の被験者で取得したデータを合わせて利用することによって、発話解読の精度を向上させることができることを明らかにしました。さらにこの結果は、健康者と発話・身体動作がほとんどできない重度の神経疾患患者との間でも成立することがわかりました。このことは、大規模脳波データ基盤を構築することによって、BMI利用開始時の負担を大きく減らせることを示唆しています。

他被験者データを利用した精度向上

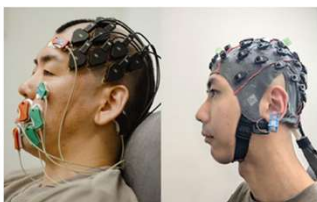
健康者→健康者

健康者→障がい当事者

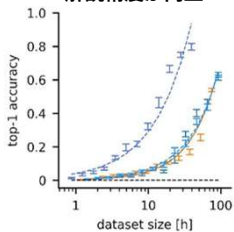


※日常での普段使いを想定し、簡易なデバイスであるeEEGrid（耳周りの16電極）で計測した結果

超高密度脳波計 高密度脳波計

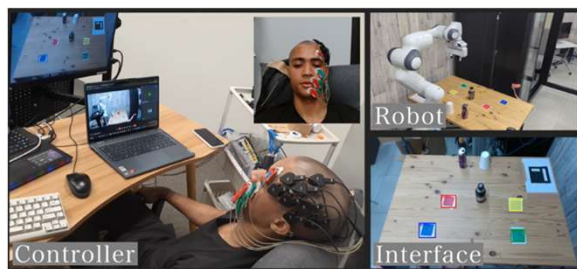


訓練データに伴い解読精度が向上



超高密度脳波計とAIによるロボットアームの遠隔操作実験

X Communicationチームと強化学習チーム（株式会社アラヤ）は、超高密度脳波計とAIを利用してロボットアームを遠隔で操作することに成功しました。本研究では、非侵襲型の超高密度脳波計を使用して、色を発話したときの脳波データをAIに学習させ、脳波による単語の識別を可能にしました。また、模倣学習によってロボットアームの遠隔操作を実現しました。



今後の展望

現時点では、ロバクのように、（声は出さずとも）言葉を話さような動作を行わなければ、高い解読精度の達成には至っていません。また、体動や環境雑音が大い環境下でも解読ができるかについては、まだわかっていません。今後は発話動作を必要とせず、体動や環境雑音が大い環境下でも安定した解読を可能にするミドルウェア技術の開発に取り組んでいます。



笹井俊太郎

株式会社アラヤ CRO 兼 研究開発部 部長 / ムーンショット目標1金井プロジェクトSPM

2013年に東京大学大学院教育学研究科にてPhD取得（早期修了）。渡米し、University of Wisconsin-Madison医学部研究員として、意識の神経メカニズムの研究に従事。意識の統合情報理論の提唱者と共に理論の構築と検証に取り組む。意識の神経基盤に対応する脳部位の特定に寄与する成果を挙げたのち、2020年11月にアラヤに入社し、2021年10月より現職。意識理論を応用した「心をつなげるBMI」の社会実装を目指し、神経科学とAIの融合領域における基礎研究と、それを応用した新たなニューロテックプロダクトの開発を進めている。

井上 昌和

株式会社アラヤ チーフリサーチャー

留岡 健一

株式会社アラヤ リサーチャー

島山 恵璃

株式会社アラヤ 研究スタッフ

喜多 勇哉

株式会社アラヤ 研究スタッフ/BMIパイロット

西岡 智子

株式会社アラヤ 研究スタッフ

佐藤 仁智

株式会社アラヤ 研究スタッフ/BMIパイロット

小野 克樹

株式会社アラヤ 研究スタッフ/BMIパイロット

堀口 維里優

株式会社アラヤ インターン

Nah Nathania

株式会社アラヤ インターン



Internet of Brains

国立研究開発法人 科学技術振興機構 ムーンショット型研究開発事業 / 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
Copyright: Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR)