MITOU TARGET

未踏事業

突出したIT人材の発掘・育成プログラム

未踏ターゲット事業

リザバーコンピューティング技術

を活用したソフトウェア開発プロジェクト

提案募集

次世代ITを活用し、世の中を抜本的に変えていけるような
先進分野のIT人材を発掘・育成します。

- プロジェクトマネージャーの個別指導
- プロジェクト推進費用を支給（最大378万円*）
- 知的財産は採択者に帰属
- 未踏コミュニティとのつながり

＊2024年度実績

期待の次世代計算技術 リザバーコンピューティング

水面の波紋から発想を得た新たな計算技術。少量データでの学習が可能、高速、低コストなどの特徴があり、既存のニューラルネットワークが持つ課題を解決する技術として期待が高まっています。近年急激に研究が進み、今まさに応用フェーズに進みつつあります。

IPA 独立行政法人 情報処理推進機構

リザバーコンピューティング技術の活用にチャレンジしてみませんか？

時系列データ処理に適したニューラルネットワークの一種として注目されている「リザバーコンピューティング」。
未踏ターゲット事業では、リザバーコンピューティング技術の活用を目指す方からの提案を募集しています。

リザバーコンピューティングのポイント

●4つの特徴

◎ **少量データ**
深層学習に比べて、少ないデータ量で学習が可能です。

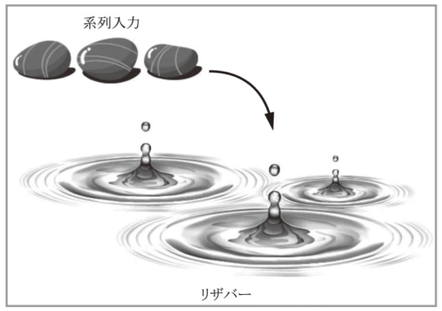
◎ **時系列データ**
データを時系列で認識し、学習することができます。

◎ **高速学習**
短時間で学習できます。再学習も容易です。

◎ **高効率**
エネルギー効率がよく、電気の消費量が抑えられます。

●波紋から発想を得た計算技術

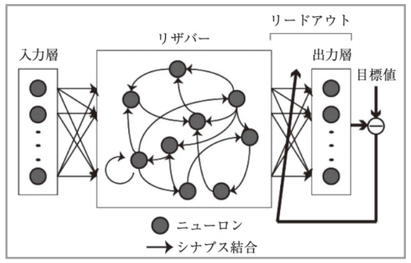
水面に広がる「波紋」の形は、投げ入れた石の重さや形（入力信号）によって決まります。次々に石を投げれば波紋同士が干渉し、複雑な波紋の形になります。波紋は時間変化を誇張した表現なので、入力信号の特徴を読み出しやすくなり、分類に使いやすくなります。リザバーコンピューティングは、この原理を計算に利用しています。



出典：田中, 電子情報通信学会誌, 2019

●高速・低コストな理由

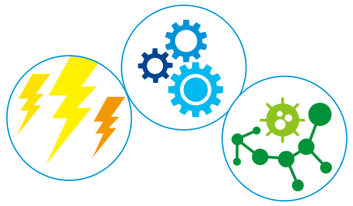
深層学習では大量の学習データをもとに非線形モデルを使って中間層を調整しますが、リザバーコンピューティングの学習は中間層にあたるリザバー部の調整は行いません。読み出し部分のみの学習、かつ線形モデルを使うため、高速・低コストで学習が行えます。



出典：田中, 映像情報メディア学会誌, 2020

●物理現象も利用可能

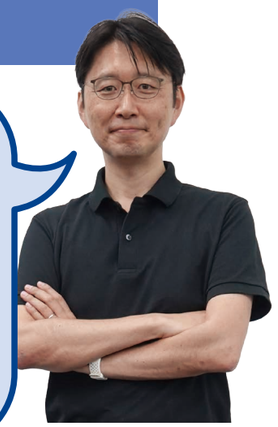
リザバー部は、物理現象を使って実装することも可能です。光や電子、スピン、流体、磁性体、機械、ナノ分子、培養細胞など、さまざまな媒質・基質を利用する物理リザバーが提案されています。



2024年度 プロジェクトマネージャー

リザバーコンピューティング分野の第一人者がプロジェクトマネージャーを務め、採択から修了まで伴走支援します。

PMへの質問
1. リザバーコンピューティングの魅力を教えてください。
2. どのような提案を期待していますか。
3. PMからひとこと。



異分野と融合し、技術革新が起きることを期待

1. 予測やパターン認識、ロボット制御といった多様な応用に適しており、その応用範囲はますます拡大しています。物理リザバーとしての可能性にも期待が寄せられています。計算資源としての新たな物理系の活用は、情報処理技術に新しい視点をもたらしています。
2. リザバーコンピューティングを情報処理の手段として使う提案はもちろん、新しい物理系をリザバー計算に活用する独創的なアイデアやプロジェクトも大歓迎です。
3. 異なる分野の視点やバックグラウンドを持つ方々がこの技術と結びつくことで、予期せぬ技術革新が生まれる可能性があります。未来の情報処理のあり方を共に探求していければと思います。

かとり　ゆういち
香取 勇一
公立はこだて未来大学
システム情報科学部
複雑系知能学科 教授

基礎から応用まで幅広い提案を募集

1. リザバーのダイナミクスは、生物の脳と共通する可能性があるとして研究が進んでいます。物理リザバーコンピューティングによって高速化・高効率化が実現し、様々な分野での応用にも期待できます。大きな可能性を持つ技術であるところが魅力です。
2. リザバーコンピューティングは発展途上であり、基礎と応用の両方の研究開発が不可欠です。リザバーコンピューティングを簡易AIとみなすだけでなく、既存の学習手法を超える技術として利用し、社会へ普及させることを見据えている提案を歓迎します。
3. 本事業を通じて、理論を深め、技術を磨き、社会貢献することに意欲的な方の応募を歓迎します。

かわい　ゆうじ
河合 祐司
大阪大学
先導的学際研究機構 准教授

好奇心旺盛な人の応募を歓迎

1. リザバーコンピューティングは、自然・生物計算、新規計算ハードウェア、脳科学など幅広い分野に関わる技術で、学際的であるところが面白い点です。理論・アルゴリズム・応用・実装を横断する見通しを持てるところも魅力です。
2. 実応用や、新しい実装手法の提案を募集しています。また、いままで物理リザバーとして活用されていなかったものを使う新たなハードウェア実装の提案も募集します。
3. リザバーコンピューティングに可能性を感じ、応用につなげたいと興味を持った方はぜひ飛び込んでみてください。勉強は後からでもついてきます。互いに議論を楽しみながら、目標達成に向け進めていきたいと思います。

たなか　ごうへい
田中 剛平
名古屋工業大学
大学院工学研究科
知能情報プログラム 教授

募集するプロジェクトの対象領域例

下記は対象領域の例を示すもので提案の範囲を限定するものではありません。

ニューラルネットワークリザバー

- **モデル・アーキテクチャの高性能化・高効率化に関する開発・性能評価**
  例：他の機械学習モデルや脳情報処理の仕組みを活用するもの
- **アプリケーションに適した学習アルゴリズムの開発・性能評価**
  例：予測、分類、異常検知、制御
- **IoTデバイス・センサ用アプリケーション開発・性能評価**
  例：音声、画像、動画などの実データ処理
- **大規模モデルのハイパーパラメータ探索を効率化するツール開発**
  例：最適化アルゴリズムの活用・開拓

物理リザバー

- **自然・物理現象を用いたリザバーの開発・性能評価**
  （すでにリザバーとして機能しうる物理系の準備があることが望ましい）
- **自然・物理現象を用いたリザバーのシミュレータ開発・性能評価**
- **ハードウェア実装を想定した学習アルゴリズムの開発・性能評価**
- **物理リザバー設計を支援するソフトウェア開発・性能評価**
  例：情報表現や信号処理の選択を支援するもの

修了生メッセージ

2023年度 修了生 福原 陸翔さん、喜田 拓真さん

心拍を利用したパーソナライズ感情推定アプリケーションの開発

福原さん：ディープラーニングでは個人差への対応が難しく、計算コスト面から日常的な使用が困難という課題があり、リザバーコンピューティングに注目して未踏に応募しました。田中PMとのコミュニケーションがプロジェクトを進める励みになりました。

喜田さん：もともとリザバーコンピューティングについて知見はありませんでしたが、可能性を感じてやってみようと思いました。リザバーコンピューティングをモバイルアプリ上で動かせるようにできたことは大きなブレイクスルーになりました。

ユーザー個人に最適化された感情推定モデルによって、リアルタイムな感情推定を可能にするスマホアプリ「EmoNote」を開発。感情パートナーとして利用し、自分自身の感情への理解を深め、ストレス管理やメンタルヘルスの改善に貢献する。

未踏ターゲット事業

年齢制限なし

- 応募の年齢制限はありません。
- 個人、グループのどちらでも応募可能です。企業等に所属している方は所属組織からの承諾を得て応募してください。

推進費用と開発環境を支援

- 実績に応じてプロジェクト推進費用（最大378万円*）を支援。

＊2024年度実績

PMのサポート

- 採択から育成期間終了まで、PMが直接指導を担当。
- 期間中、PMに相談したりアドバイスをもらったりすることで、直接サポートを受けられます。

未踏コミュニティとのつながり

- 同期の採択者や活躍中の未踏修了生との交流機会も提供。
- 未踏コミュニティならではの刺激を受けることができます。

育成期間スケジュール

採択者は育成期間中、自分のプロジェクトの開発をそれぞれのペースで進めます。その間、PMはメールやコミュニケーションツールを通じたアドバイスやミーティングを重ねながら伴走支援します。育成期間の節目には同期の採択者や未踏修了生が集まる会議を開催。自らのプロジェクトを発表する場を目標に、プロジェクトを進めていきます。

● 合同ミーティング

他のプロジェクトとの合同ミーティングを実施します。普段は接することが少ない他のPMの同期と出会い刺激を受けることができます。

● 全体会議

節目には全体会議を開催。自らのプロジェクトを発表する場を目標にして開発を進めます。

- **キックオフ会議**〈6月ごろ〉
- **中間報告会**〈秋〉
- **成果報告会**〈2月ごろ〉

詳しくはWebサイトをご覧ください

応募について

公募は例年12月から3月頃に実施します。お申し込みはオンラインで受け付けます。
詳細は、未踏事業Webサイトをご覧ください。

未踏事業Webサイト ▶

MITOU TARGET

お問合せ先
IPA　デジタル基盤センター　イノベーション部　未踏実施グループ
未踏ターゲット事業事務局 E-mail：disc-mitoutg2025rc-koubo@ipa.go.jp