

パナソニックにおける 脳情報通信関連の取組

2017年1月16日

パナソニック株式会社
先端研究本部 インタラクティブAI研究部
副主幹研究長 森川幸治

サマリー

取組紹介

- ・脳波(生体電位)センサ開発とその信号処理アルゴリズム開発に取り組み、リハビリ機器を最初の社会実装のターゲットに、大学との共同開発を推進中
- ・脳波センサ、及び、脳波リハビリシステムの開発事例を紹介

課題と提言

- ・社会実装にはニーズ特定/知見/センサ/データ/解析等システム化までの各ステップのすべてを揃える必要がある
- ・企業にとっては脳科学の知見活用、データ収集がボトルネックになることが多い。この部分は、多用途に活用可能なので、共用化のメリットも大きい



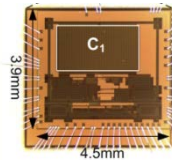
パナソニックにおける脳情報通信関連の取組

先端研究本部では、脳波(生体電位)センサとその信号処理アルゴリズム開発を推進
リハビリ機器を最初の社会実装ターゲットとして活動中

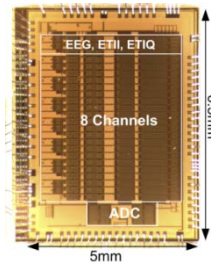
脳波(生体電位)センサの開発

700uW, 8ch, 脳波や心電等の生体電位が幅広く
計測可能なASICを開発

アクティブ
電極ASIC



読み出し
回路ASIC



プロトタイプング



センサモジュール



脳波ヘッドセット

生体信号処理アルゴリズムの研究開発

脳波を中心としたアルゴリズム開発

- ・脳波を用いた脳卒中リハビリテーション
- ・補聴器調整用の聞こえ評価(聴覚誘発電位)
- ・自動車運転時の注意散漫状態評価 など

脳波計に混入するアーチファクトと解決策

- ・脳波の生データは、様々なアーチファクトを含む
- ・より実用的な計測のためにはノイズ対策が必要



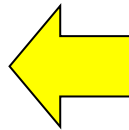
	場所	信号源	解決策
信号	脳内	脳波(EEG)	
アーチファクト	脳内	(a) バックグラウンドのEEG	信号処理
	体内	(b) 筋肉の運動(EMG) (c) 眼球運動(EOG)	信号処理 (信号分離・抽出)
	体内／体外 の境界	(d) 電極－皮膚間の 接触インピーダンス	リアルタイムのインピーダンス モニタリングによる信号補正
	体外	(e) ハムノイズ (f) ケーブルの振動	アクティブ電極による 低インピーダンス化

➡ ハードウェアによる解決策の導入
新規のEEGセンサ用ASICおよびEEGセンサシステムを開発

開発したワイヤレス脳波計の概要

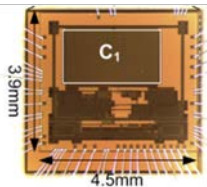
特徴は、

- ・長時間計測、送信
- ・日常環境での計測を可能に
- ・体動時の計測性能向上



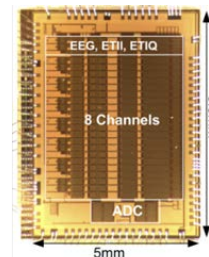
- ・ 約 1 / 10の低消費電力を実現
- ・ アクティブ電極化で外部ノイズ耐性強化
- ・ 接触状態の常時モニタリング

脳波センサ用アナログASICチップセット



アクティブ電極ASIC

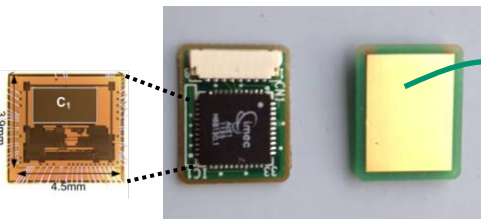
- EEGとIMPを同時連続計測するバッファ
- ドライ電極対応 (高入力インピーダンス)



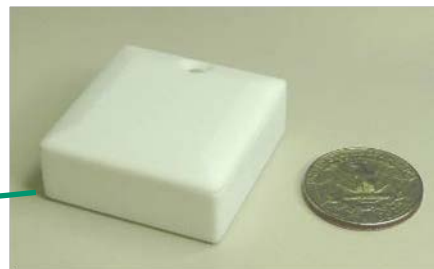
読み出し回路ASIC

- 8chのEEG、IMPを読み出す生体アンプ
- A/D変換器内蔵

脳波センサシステム



アクティブ電極



EEGセンサモジュール

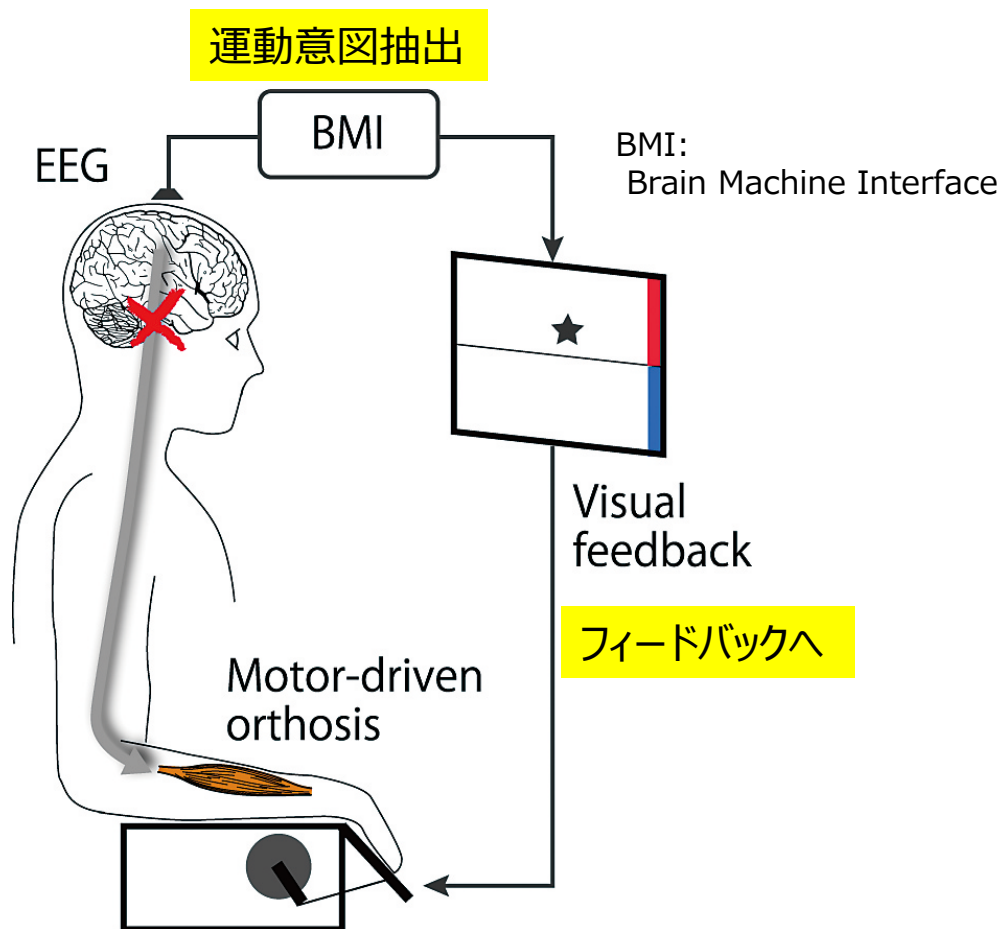


EEGヘッドセット

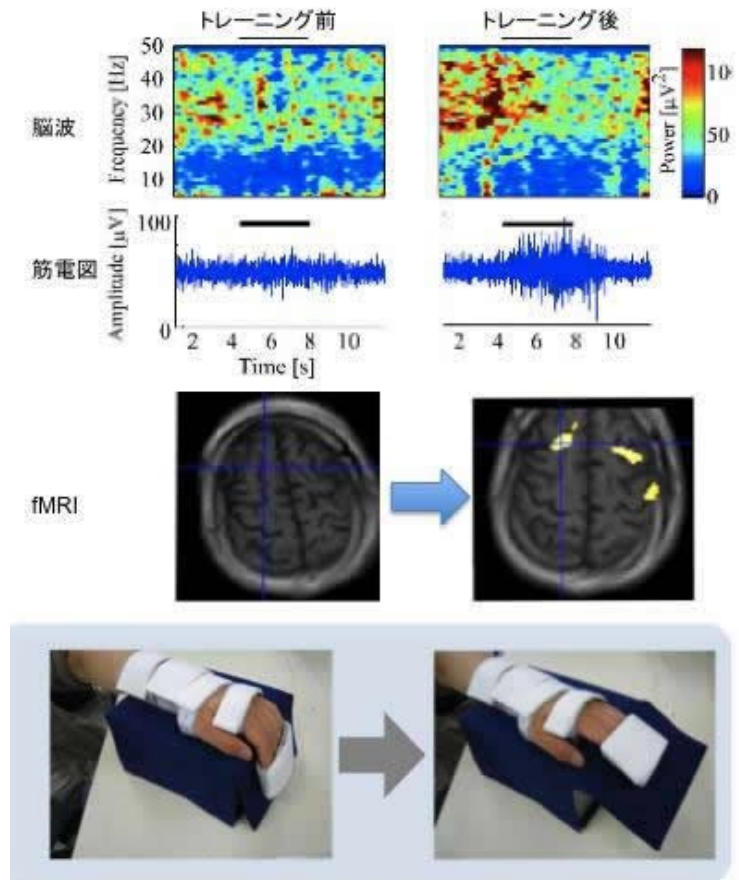
BMIリハビリテーションとは

慶応大学医学部 里宇教授のグループで研究

脳卒中患者に対するリハビリ機器で、被験者の「手を動かしたい」という意図を脳波解析により検出し、その運動意図のタイミングで、装具を動かすことにより訓練を進める。



これまで不可能とされていた
発症後6ヶ月経過後でも
機能回復の可能性



BMIリハビリシステムは、
ニューロフィードバック技術により
脳卒中後の手の麻痺の
リハビリを進める機器

手や指を動かす脳波のパ
ターンを解析することで
回復を促す



脳卒中の後遺症では手
や足にまひが残るケース
が多い。これまではまひ
した部分の動きを補助し
て回復を促すリハビリ機
器が使われてきたが、パ
ナソニックと慶応大学は
患者の脳波を利用する。
両者は手や指を動かす
脳からの信号を特定し
た。いすに座った患者の
前に画面を設置し、そこ
に特定の映像を流すと、
手や指を動かす脳からの

パナソニック・慶大

パナソニックは脳卒中の後遺症で手にまひが残った患者の
治療に使う医療機器を慶応義塾大学と共同開発し、2018
年度をメドに実用化する。患者の脳に刺激を与えて機能回復
を促すことができ、慶応大学病院での臨床試験では7割の患
者で効果が表れている。脳卒中の国内の推定患者数は約28
0万人で、その半数は後遺症が残るとされる。脳波のメカニ
ズムを利用した脳卒中の医療機器を実用化できれば初めてと
いう。

脳波利用の機器を開発

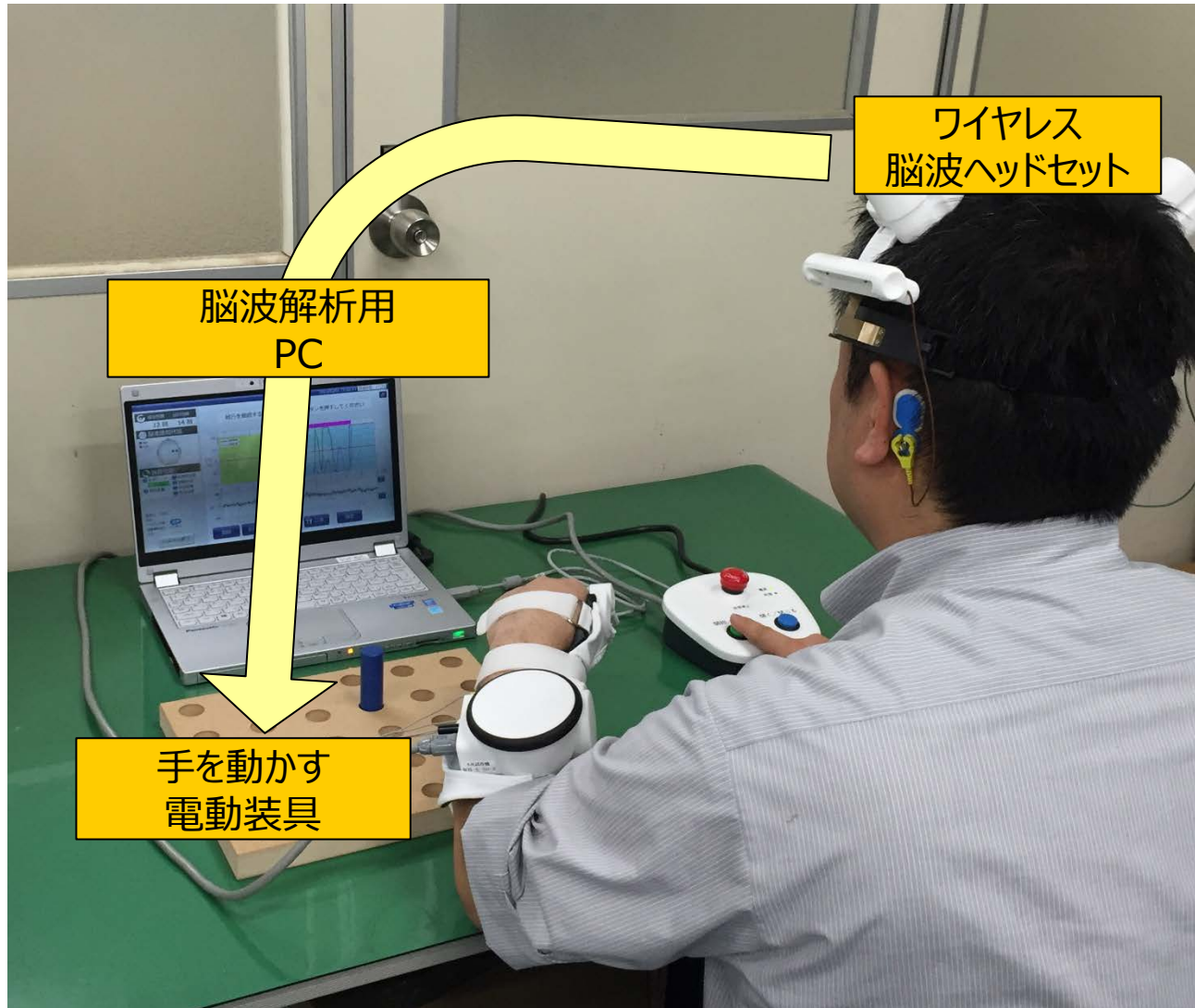
脳卒中回復、7割で効果

信号が出る。その脳波が
出たのに合わせて専用の
装置が手や指を動かす
と、脳が「運動をしてい
る」と錯覚する。こうし
たりハビリを繰り返すこ
とで自分で動かせるよう
になるという。今回は手
や指が対象だが、足のま
ひにも応用できる可能性
がある。

共同開発する慶応大学

プロトタイプシステム

慶応大学と連携しBMIリハビリシステムを作製

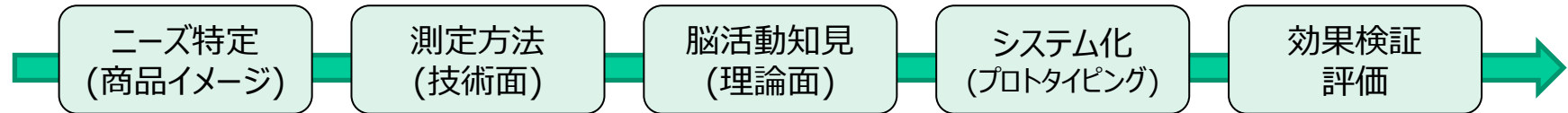


脳情報を解析し、結果を
直接フィードバック機器に
通信して伝達

現在は、臨床評価の準備中

課題

社会実装には、各ステップのすべてを揃える必要がある



脳科学の知見の有効活用、データ収集がボトルネックになることが多い。
この部分は、多用途に活用可能なので、共用化のメリットも大きい。

各ステップの 課題と 対応策の例		課題	脳波リハビリに おける対応策	他用途への展開性
	(1) ニーズ特定	商品性/事業性	脳卒中後のリハビリ	応用ごとに検討必要
	(2) 実現手段検討	簡易脳計測の実現	自社ASIC開発	そのまま展開可能
		脳活動の理論	大学連携	脳科学とAIの 両方の境界領域の 知識が必要
		解析手法の確立	自社開発	
	(3) システム化	ラピッドプロトタイピング	自社開発	脳計測は共通化
	(4) 効果検証	有効性の確認	医師主導治験	データ収集と用途毎の 評価が必要
		安全性の確認	各種規格への適合	
	(5) 発売・普及	認知	薬機法対応、教育	応用ごとに検討

各企業の
独自開発が必要

単独企業では
負担が大きい