

脳科学ライフサポート研究センター

目的: 脳科学と、情報工学、生体工学、人間工学、ロボット工学、光科学等の分野との連携を通じて、医療や福祉の現場で必要となる支援技術の研究・開発や、これらの分野を担う研究者、技術者、医療従事者などの人材育成を図る

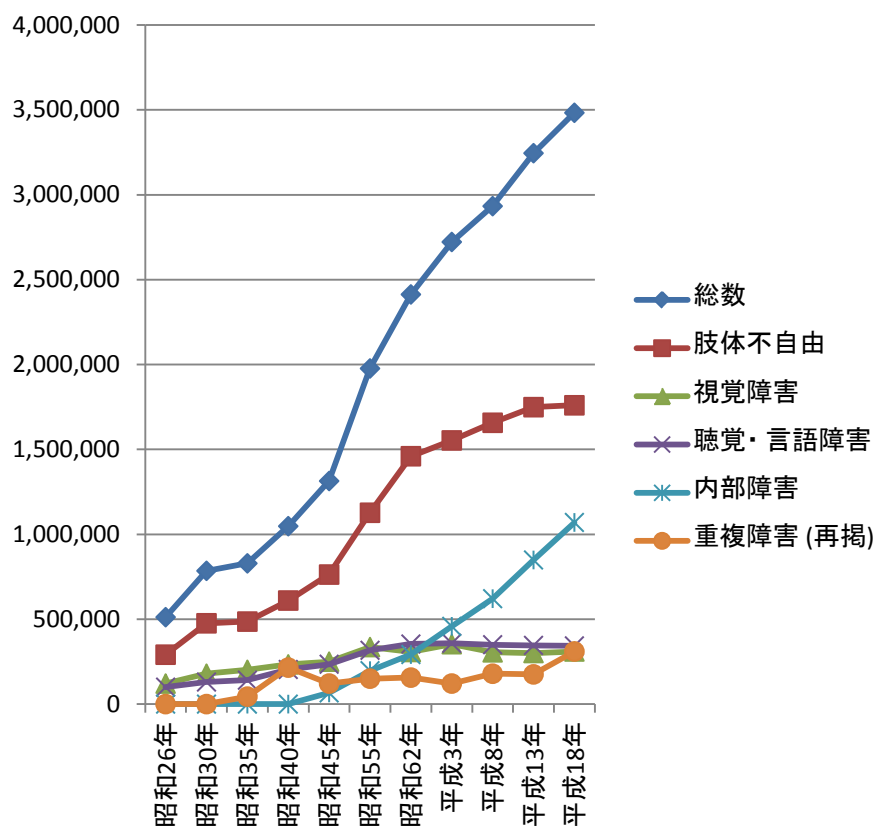
内容: 本学で実績ある先端的光科学と生体・人間工学の領域連携により、脳科学を踏まえてた研究開発と、これらの分野を支える専門技術者の養成を大学院レベルで実施

特徴: 先端的光基礎科学と生体計測・人間工学分野の連携

事業主体: 脳科学ライフサポート研究センター

計画期間: 平成25年度～平成29年度(5年)

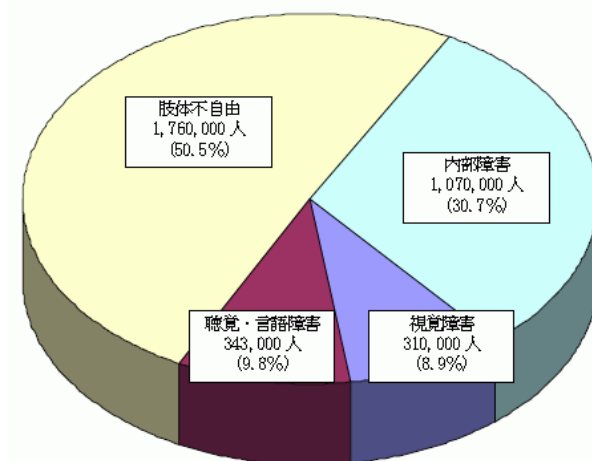
境界領域的課題解決に対応できる人材の必要性



平成18年身体障害児・者実態調査結果

国内の肢体不自由者数は180万人に上り、運動感覚機能の補助と代替を支援する技術開発が希求の課題。

義手			
切断者	装飾用	能動	筋電
8万人	1000人	150人	10人
麻痺			
脳卒中	脊髄損傷	心臓病	特定疾患医療受給者(ALS・筋ジス)
148万人	5000人/年 総数10万人	185万人	総数56万人



学内連携研究実績

学内組織

センター長: 下条誠

特任教授: 山田幸生, 丹羽治樹

兼務教員:

横井浩史(IE M), 小池卓二(IE M), 阪口豊(IS MS), 狩野豊(共通教育), 正本和人(先端領域教育研究センター), 宮脇陽一(先端領域教育研究センター), 田中繁(総合コミュニケーション科学推進室)

協力教員

板倉直明, 田中一男, 内田 雅文, 岡田 英孝, 加藤 龍, 中村 整, 牧昌次郎

客員教授

国立成育医療研究センター

臓器・運動器病態外科部・部長 高山真一郎

福井大学 医学部

地域医療推進講座 講師 山村修

財団法人東京都医学研究機

脳機能解析研究部門専門副参事研究員 星詳子

産業技術総合研究所

人間福祉医工学研究部門主任研究員 瀧田 正寿

脳画像計測解析

筋電義手適応

画像診断

パワーアシスト

脳科学
倫理

感覚代行

運動補助

手術支援ロボット

運動機能回復

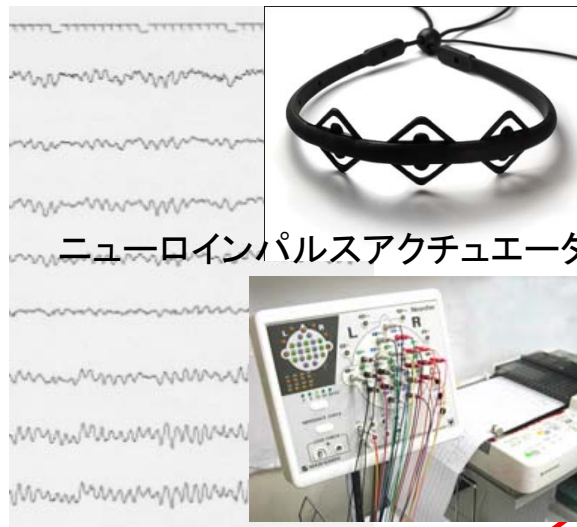
情報提示
AR技術
音声認識

脳画像処理
パワーアシスト
感覚・運動補助

脳活動計測
蛍光物質合成
身体運動計測

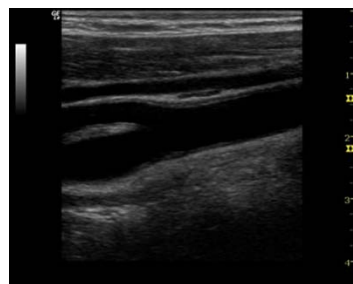
既存の教育研究設備の活用

EEG計測システム



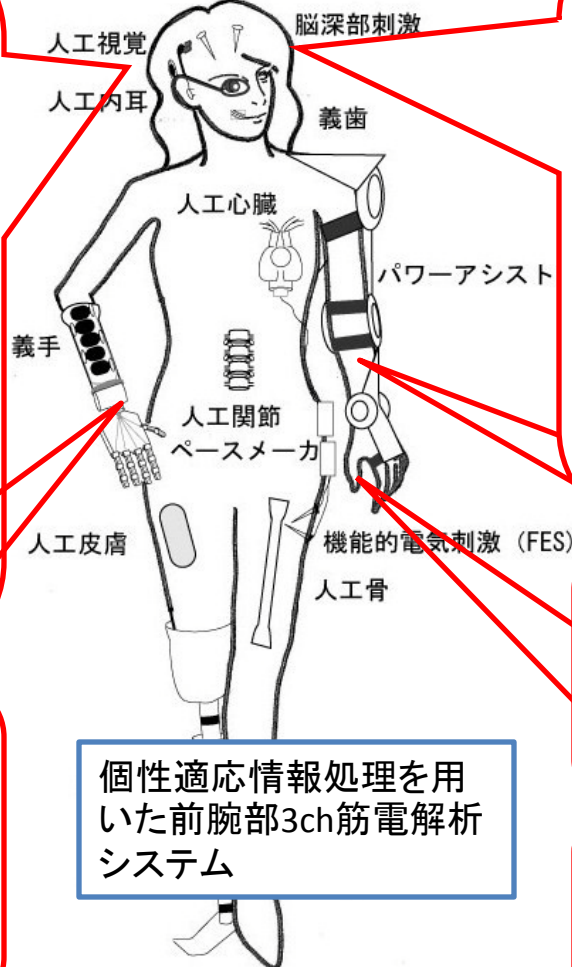
ニューロインパルスアクチュエータ

48c日本光電
全脳の頭皮上電気活動を計測



超音波診断
装置

内臓・筋活動を計測可能



個性適応情報処理を用いた前腕部3ch筋電解析システム

近赤外光イメージング装置

島津製作所
Force3000(8)

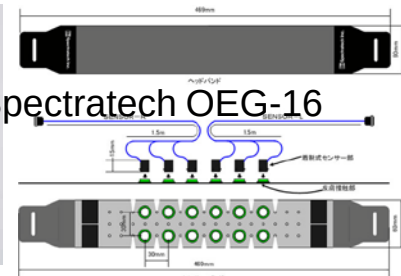


〈全頭用ホルダ〉

全頭部の測定に使用

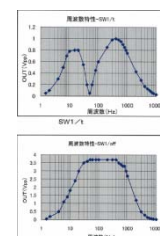
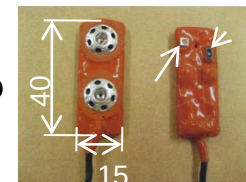


Spectrtech OEG-16



EMG計測システム

160ch全身の筋活動計測



皮膚インピーダンス計測用LCRテスター



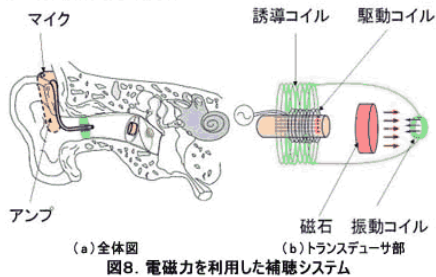
その他、電動装具、電動車椅子、NAC3Dモーションキャプチャ16ch、

脳・神経・身体の活動に関する計測設備および、応用研究用の既存設備

脳科学ライフサポートイノベーションによる 高度コミュニケーション社会の将来構想

感覚機能の代行と回復

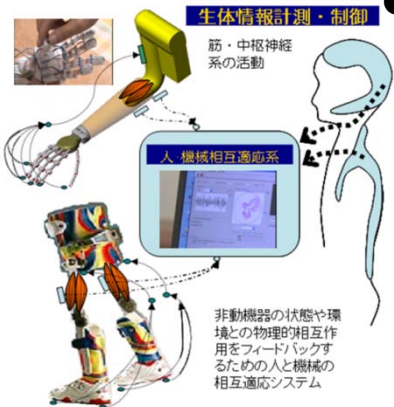
新補聴システム概略



●代償と診断

フィードバック

●運動補助



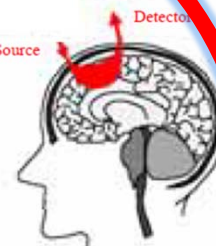
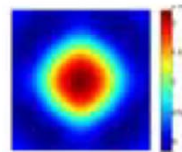
個性適応型情報処理

ブレインマシンインターフェース

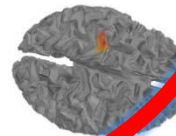
クラウドネットワーク

1. 脳活動と身体運動のデータベース
2. 電気刺激パターンの最適化

脳情報の可視化とモデル化



信号限特定
逆問題解析



●神経活動と血流

フィードバック

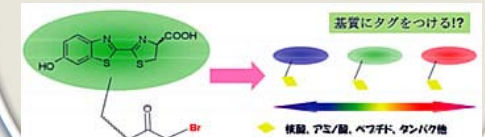
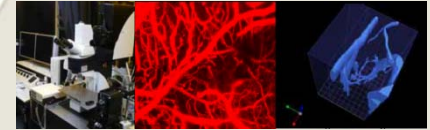
●身体運動の計測



電気刺激

最適化された
電気刺激

脳微細血管3Dイメージング



発光プローブ

フィードフォワード
モバイルシステム



在宅・屋外でのトレーニングの実現

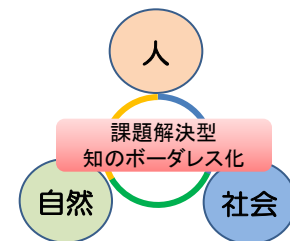
身体運動機能回復

組織連携（本学研究科教員、
医学系客員教員、特任教員）

増設新規設備

- ・研究用光脳機能
イメージング装置

脳科学ライフサポート研究センター



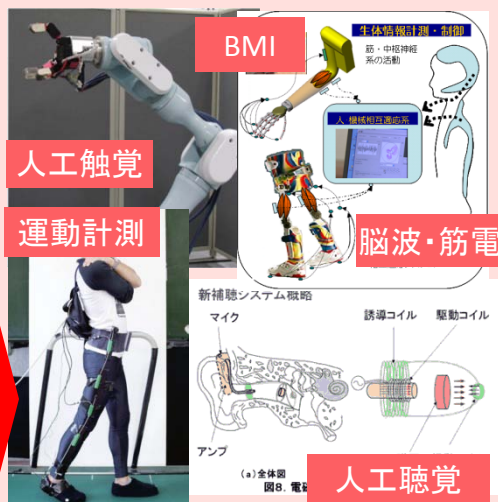
目的：身体と精神の衰えへの対応（高齢化・身体障害・安全安心・生きがい）
 予防医学・急性期・回復期・慢性期を支える医工学技術の研究開発
方法：現場の医療関係者からのニーズを収集，迅速な実践的対応
 課題解決型・駆け込み寺としての機能・・・TLOとの連携

医学系
学部
・
病院
(組織連携)

研究協力

研究開発部

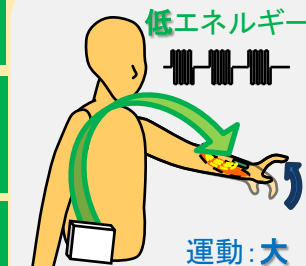
- ★情報システム医工学
- ★生体計測・診断医工学
- ★治療・アシスト医工学



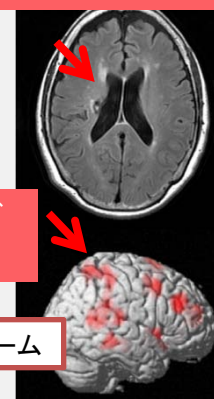
教育研究プログラム

- ・認知・記憶のモデル化
- ・人工知能・学習のメカニズム
- ・生命活動の定量化
- ・可視化・画像処理技術，
- ・身体運動・筋活動計測
- ・感覚フィードバック・情報提示
- ・ニューロリハビリテーション
- ・医療情報通信ネットワーク
- ・身体機能解明・治療・個性適応

電気刺激実習



f-NIRS-EEG 脳画像処理演習



先端医療の技術演習・実習



教育

学部・大学院

ものづくりセンター

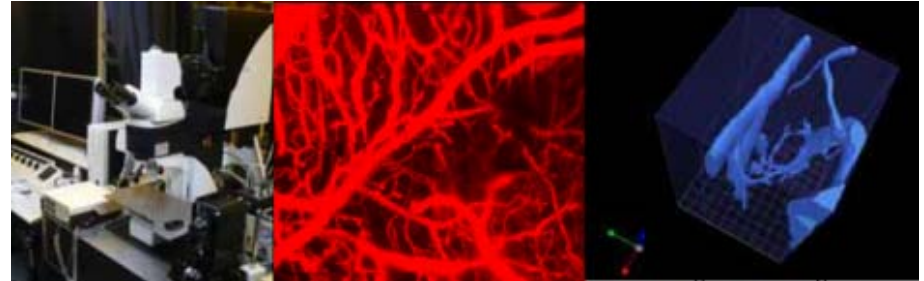
機械設計工作
電子回路設計工作

教育研究技師部

事業計画(研究グループ)

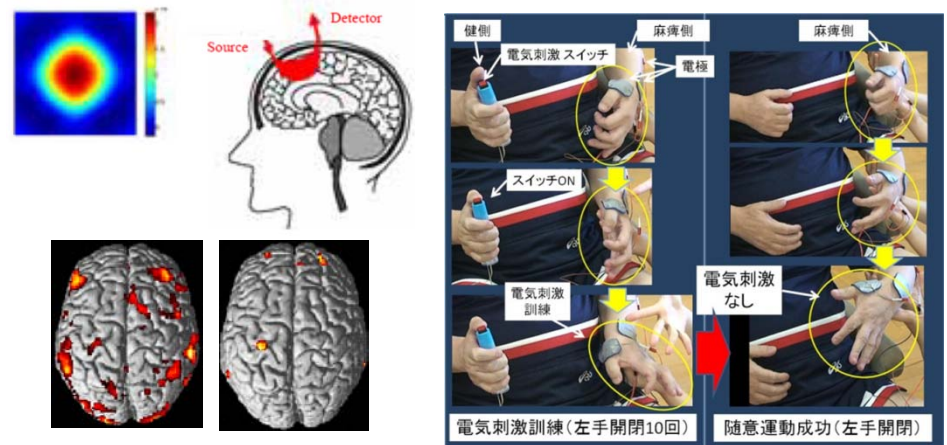
【光計測基礎技術開発グループ】

生体機能が持つ可塑性、自己回復、再生能力を評価するための新規光プローブの開発基礎研究、及び光を用いたイメージング技術、多次元画像解析に関する教育研究を推進。



【生体脳解析研究グループ】

外界刺激に対する細胞機能の解析研究、及び運動刺激による局所的・全脳的な生体多細胞のイメージング技術の開発及び解析、またBMIを用いた運動制御と脳活動のモニタリングに関する教育研究の推進。



【運動機能福祉技術開発グループ】

各種運動機能の計測、運動制御モデルによる脳活動への波及効果の検討、運動制御技術の開発研究、及び脳活動のモニタリングに基づいた各種リハビリテーション福祉に関する教育研究の推進。



事業名

脳科学ライフサポートイノベーションで超高齢化社会を支える新しい人材開発プログラム

【1. 背景・課題】

- 1) 脳科学研究の推進により、脳にはこれまで考えられていた以上の**可塑性**があることがわかり、**外界の刺激で脳の再生が促されることが明らかになってきた**。
- 2) **超高齢化社会の進展に伴い脳疾患の罹患率が急上昇**。これに係る**介護問題は国民の生産性を押し下げ、本人のQOL低下と併せて喫緊に解決が必要な課題**である。



【2. 目的・ねらい】

- 1) 【1. 背景・課題】2) の課題、すなわち脳疾患患者の介護負担の軽減や患者本人のQOLの低下について、**医用福祉技術の面から解決を図るには、脳の可塑性を理解し、技術開発に取り込むことのできる技術者が必要である**。
- 2) 本事業では、**これまで育成の行われてこなかった、脳の可塑性を理解し、その知見を福祉テクノロジーに取り込み製品開発を行える新しいタイプの技術者、研究者を養成する**。



<事業の取組内容>

学内の医療・福祉に関係する研究者が横断的に連携。医療・福祉現場ニーズに対応できるイノベティブな人材育成を目指し、研究開発プロジェクトベースの教育研究を大学院教育レベルで実施

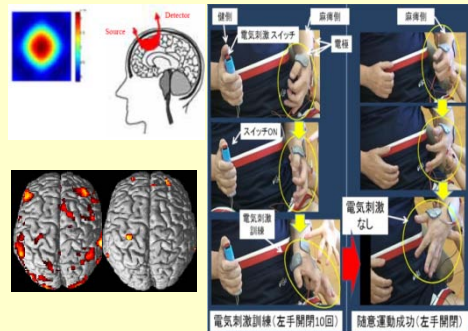
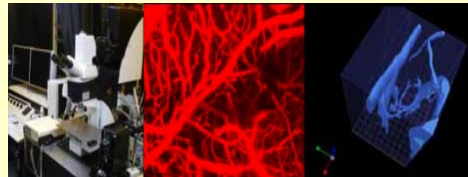
1) 大学院関連講義等の開講

2) プロジェクトベースの課題設定による教育研究の推進

3) 事業の実施成果の評価と改善

〔以下の3研究グループごとにプロジェクトベースの課題を設定〕

- 光計測基礎技術開発グループ
- 生体脳解析研究グループ
- 運動機能福祉技術開発グループ



【3. 効果】

1) 学問面

脳の可視化技術と機能回復技術の新しい学問領域の創生／光技術を用いた計測・分析・イメージングの実用化／運動機能による神経系への動作機構の解明など

2) 社会面

事業の開発成果を医療・計測技術産業、や健康・福祉支援産業などにおけるライフサポート関係製品開発へ応用

3) 教育面

本事業は本学の様々な専門領域から成る横断的教育研究の体制で実施し、福祉テクノロジー研究開発に対応できる、幅広く高度な専門性を持った新たな技術者、研究者を育成