

【参考】2月4日キックオフシンポジウム結果報告

約100社の民間企業、約30の官庁・大学・研究機関が参加し、総勢200名以上が出席（想定以上の来場者のため受付開放）。研究開発計画を責任者に講演頂くとともに、研究公募も紹介。

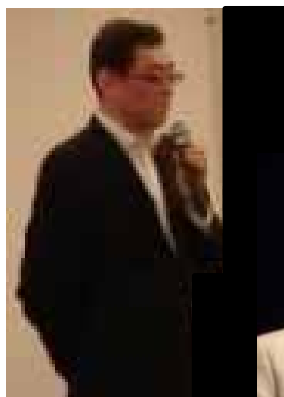


会場の様子



意見交換会

『開会挨拶』
河内参事官



『携帯型BMIの取り組み紹介』
(川人先生、今水先生、須山先生、山下先生)



『脳ロボティクスの取り組み紹介』
(石黒先生、山本先生、住岡先生、西尾先生)



『閉会挨拶』
久間先生



『プログラム紹介』
『公募の紹介』

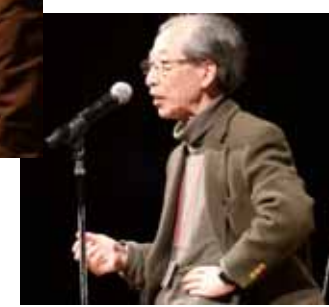


『脳ビッグデータの取り組み紹介』
(神谷先生、金井先生、原先生)

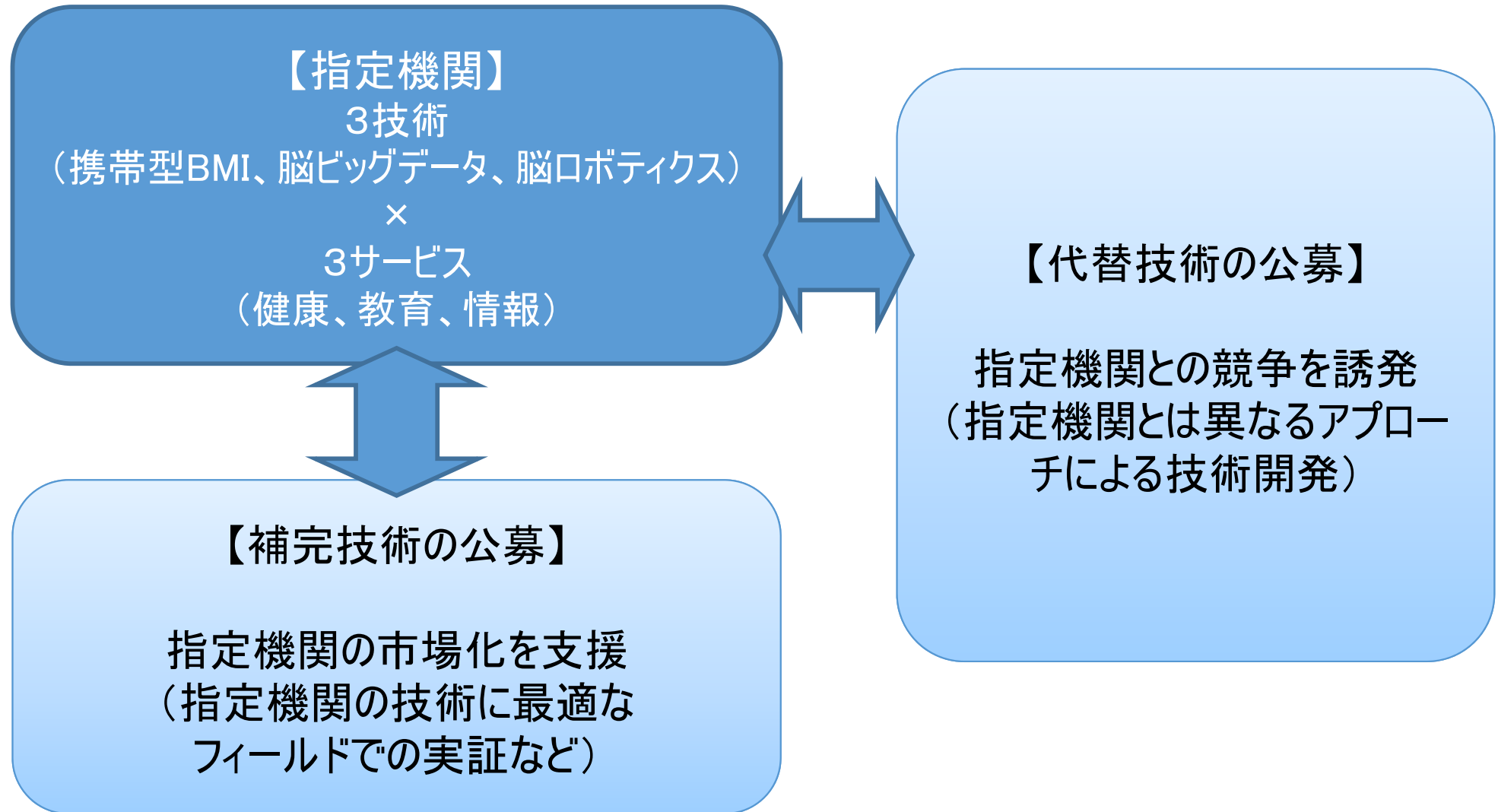


『脳情報インフラの取り組み紹介』
(渡辺先生、中江先生、依田先生)

『公募への期待』
甘利先生



公募による追加研究機関選定の枠組み



異業種異分野の脳関連研究者が集う研究体制案 (赤字が公募採択機関)

9カテゴリーを拡張した12の研究カテゴリーに、22の研究グループ、51の研究機関が連携と競争の中で、脳情報の産業化を進める。それらを支える脳情報インフラ基盤として、4つのインフラグループを配置している。



【Healthcare Brain チャレンジ】脳を育む商品を広く募集

【書面審査】
脳の健康につながる
製品・サービスの募集

コンセプトの斬新さ
脳科学的可能性
実運用の実現性
から入選を決定

【入選決定＋試験実施】
入選者に対してMRI実験による実証試験



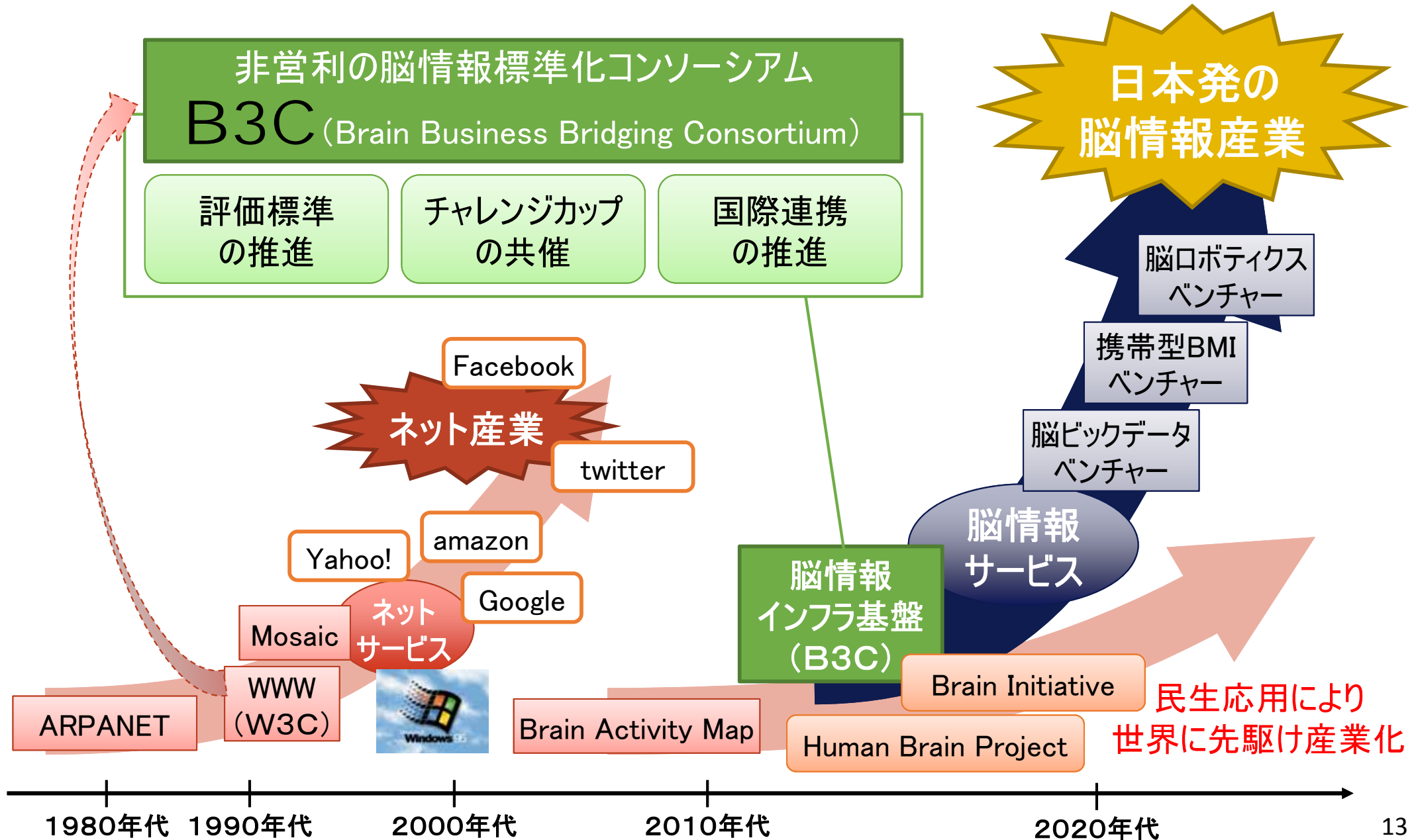
【審査発表】
シンポジウムでの
脳の健康に効果があった
製品・サービスを表彰



⇒教育サービスを対象にしたチャレンジカップや
携帯型BMIを用いたチャレンジカップ等も予定。

出口戦略を見据えた産業との橋渡しをする標準化活動

ネット産業が創出・発展してきた道のりを参考にして、脳科学の研究開発の推進と並行して標準化団体を創設。



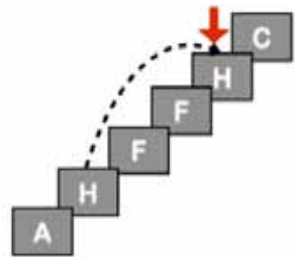
【参考資料】各グループの進捗状況

【BMI × 健康】機械学習脳情報推定今水Gの進捗（2015年度）

機械学習推定を用いた認知機能の低下防止と回復

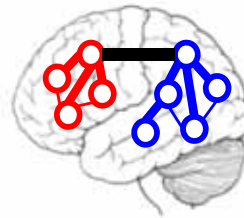
1. 今年度の具体的な成果

認知課題
(作業記憶・監視課題)



脳機能の推定

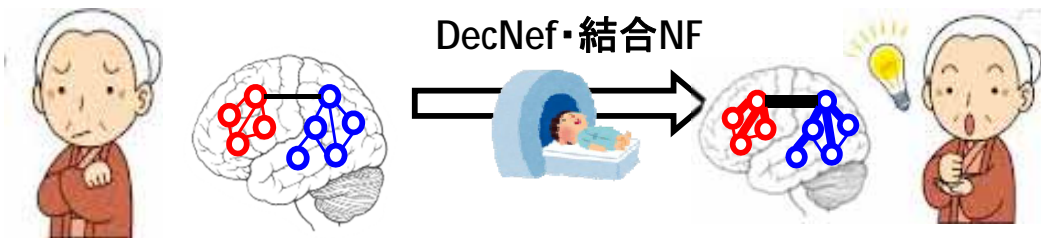
結合パターン



作業記憶課題や監視課題における成績を安静状態の脳活動の結合のパターンから予測する方法の検討

脳内の2つのネットワークの結合性と、監視課題の間に統計的に有意な相関を同定($r = 0.27, p < 0.01$)

2. 将来想定される課題



ニューロフィードバックにおける効率的なトレーニング方法の開発

携帯型BMIによるニューロフィードバック方法の開発

3. 課題解決に向けての研究計画の指針

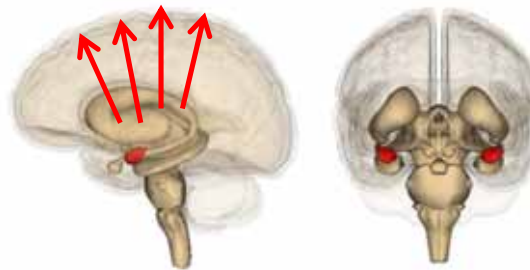
ニューロフィードバックにおける脳活動の取得時間、フィードバック方法の検討

携帯型BMIによるニューロフィードバックを視野に入れた、NIRS-fMRIの同時計測の開始

【BMI × 教育】時空間脳情報解析須山Gの進捗（2015年度）

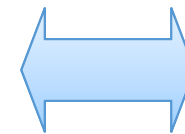
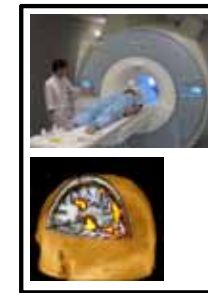
1. 今年度の具体的な成果

- 1名の情動（ストレス等）の見える化とフィードバック
- 脳の構造(ネットワーク)を考慮に入れた情動推定技術



2. 将来、想定される課題

- 実験室環境における情動見える化と実環境におけるフィードバックの統合技術



3. 課題解決に向けての研究開発の指針

- EEG-fMRI同時計測による情動見える化の汎化に向けた検討
- 実験室および実環境における実験プロトコルの検討

【B M I ×情報】高密度脳情報計測山下Gの進捗（2015年度）

課題1: 脳状態推定法の開発

課題2: 高密度光脳計測法の開発

1. H26年度の具体的な成果

中期実験計画の策定
対象とする脳機能を“ひらめき脳状態”に決定し、網羅的な文献調査を通して、中期実験計画を策定した。



2. 将来想定される問題

“ひらめき脳状態”を再現する方法の確立

3. 課題解決に向けての研究計画の指針

外から介入する電気刺激や内的に誘引するニューロフィードバックなど、制御方法の多角的な検討を行う。

脳状態定量化法の精度評価

fMRI-NIRSで同時計測したレスト時の脳状態(10分間の機能的脳結合)の精度評価を行い、個人間のばらつき、セッション間の再現性を定量化した。

NIRSデータ脳機能結合 再現性指標 (0~1)

広帯域 0.02~0.5 Hz	徐波 0.005~0.03 Hz	心拍 0.5~1.5Hz	Mayer波 0.05~0.2Hz
0.82	0.58	0.98	0.77

深部にある部位の脳活動計測

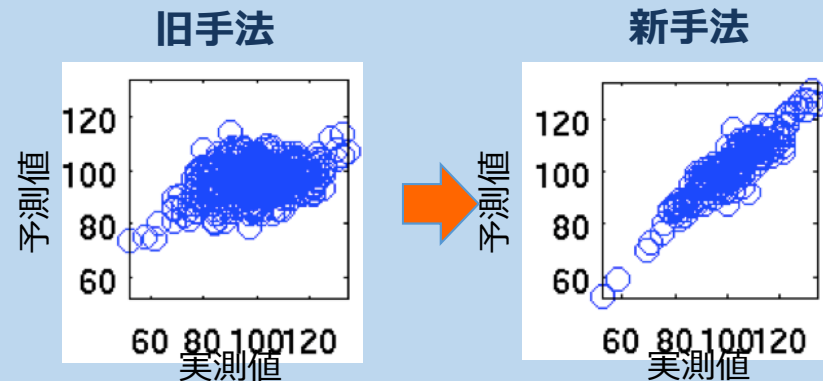
拡散光トモグラフィによる精確な脳皮質活動定位と機械学習の方法を組み合わせる。

【脳ビッグ×健康】脳アンチエイジング金井Gの進捗（2015年度）

成果

ここまでの成果

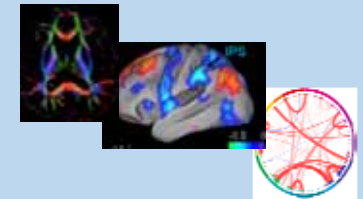
脳構造画像からの知能の予測実現



既にIQでは $R^2 > 0.5$ を実現！

今年度中の実現目標項目

- 下記のような心理指標の予測実現
 - 性格、共感、やる気、粘り強さ
 - 将来への成長、充実感、
 - 記憶力、注意力、創造力
- 個人特性予測システムとして開発
 - 8月中にアルファ版完成
- 3つのイメージモダリティからの予測実現
 - dMRI（順天堂青木）
 - rs-fMRI（島根大山口）
 - task fMRI（京大村井）



課題

- 高次元の脳データから抽出できる情報の質を高めるためにはより多くのMRIデータが必要。
- 研究レベルでの成果をユーザ向けシステムとして再構築するときに異なる専門性が必要。
- VBMでの予測技術の他モダリティへの拡張には適切な特徴量の選定が新たに必要。

対策

- 脳情報クラウドグループとの連携を深めデータインフラを有効活用する。
- 脳の研究者だけではなく、システム開発に強いエンジニアと協力する（静岡大狩野）
- グループ内の各モダリティ担当者の専門性を活かして特徴量を選定する。

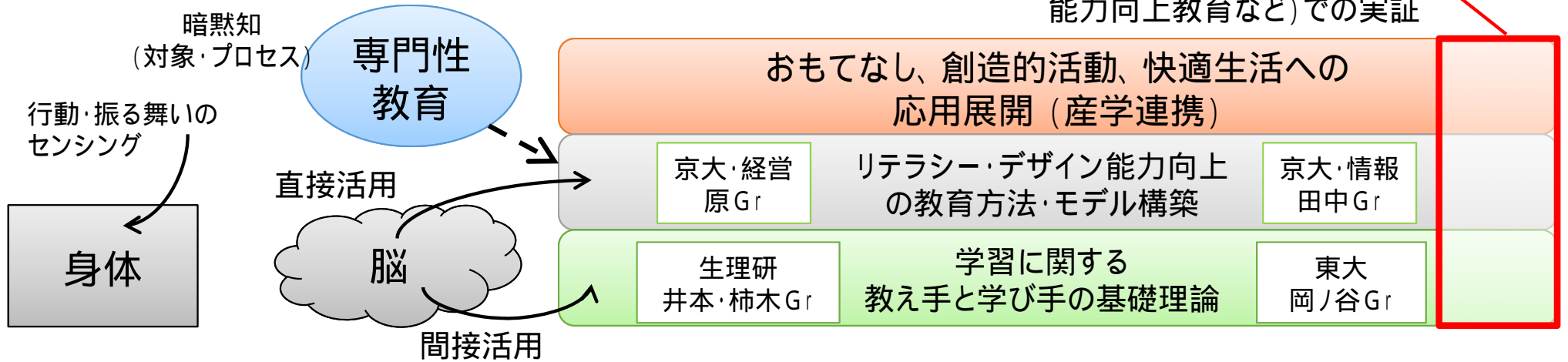
【脳ビッグ×教育】脳エデュケーション原Gの進捗 (2015年度)

全体目標 **ブレインエデュケーション “頭を育てる”**

暗黙知の学習支援による教育への応用 無意識における知的処理

- 産業競争力を高める専門能力の強化 — 「おもてなしの脳科学」、「クールジャパンの脳科学」
- プロアマ脳データベースなど仕組み、インフラの構築

特定領域(プレゼン・コミュニケーション能力向上教育など)での実証



	今年度の研究成果目標	挑戦課題	解決アプローチ
京大・経営原Gr	<u>サービスリテラシー能力向上のための教育方法・モデル構築</u>	サービス感度の向上要素(緊張感、経験、情動)明確化	サービス観察(質的分析)とプロアマ脳活動との関連探求
京大・情報田中Gr	<u>情報デザイン能力向上のための教育方法論・モデル構築</u>	情動変化とプロのデザイン表現との関係性の明確化	脳活動のデータマイニング・機械学習による情報分析
生理研 井本・柿木Gr	<u>教え手の学習を促進する要因解明</u>	「おもてなし」(無意識下の顔認識など)の数値化、可視化	プロ(女将)と一般人の脳活動計測とデータ解析・比較
東大 岡ノ谷Gr	<u>学び手に共感を与える仕組み解明</u>	脳情報処理に基づく内発的動機付けメカニズム明確化	「小鳥」、「ヒト」を対象とした仮説構築と実証分析

暗黙知教育・専門能力向上

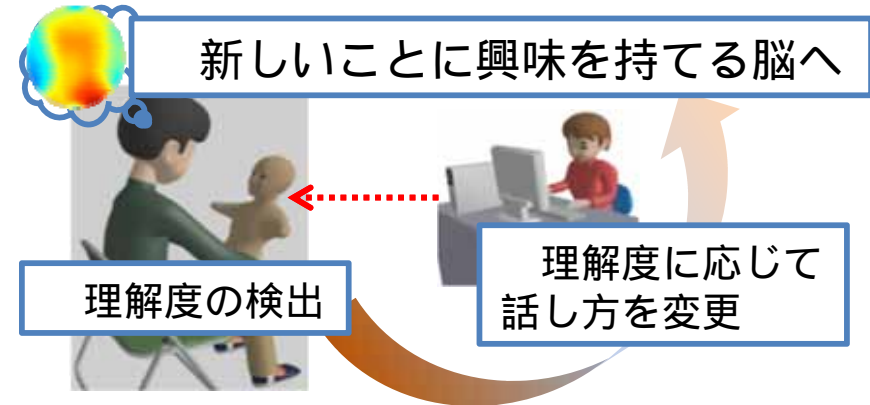
【脳ロボ×健康】運動・対話活性化ロボット山本Gの進捗（2015年度）

「脳と身体をうまくつないで健康を維持」

運動活性化



対話活性化



課題	脳活動に応じたロボットフィードバックパラメータ決定手法	運動技能評価手法、システムのウェアラブル化	会話理解度の指標策定	効果的な対話戦略の確立
現状の成果	脳活動モニタリングとロボットフィードバック実験環境構築の開始	運動分析用センサーシステム製作、ゴルフ技能分析	対話時の認知負荷、脳活動、身体動作を計測開始	(未着手)
課題に向けた指針	脳活動・ロボット動作の同時計測と運動計測データから大規模データ分析	重心(近位)から手先(遠位)への階層的な指導手法、脳計測のポイントを絞り小型化	認知的負荷に応じた脳活動と身体動作の反応パターン分類	「うまい」話し手のパターン蓄積、話し手への状態に応じた情報呈示

【脳ロボ×教育】情動制御ロボティクス住岡Gの進捗（2015年度）

- これまでの具体的な成果
 - 外国語学習を促進するプロトタイプシステム開発に向けた予備的調査
 - 今年度末にはプロトタイプによる外国語学習デモを行なう予定

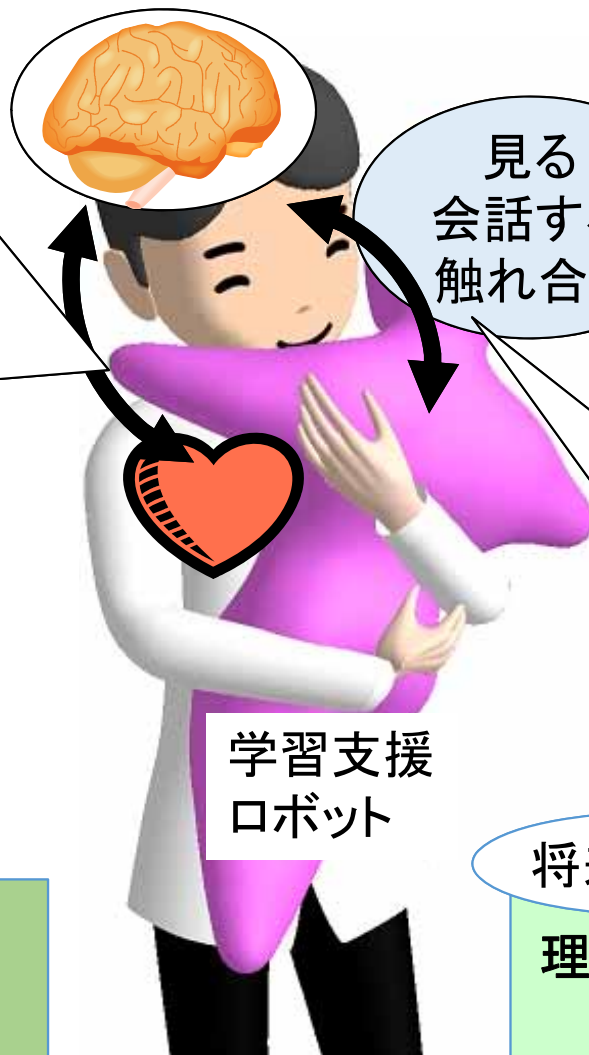
課題と対策

「学ぶ心」を整える技術

- ① 学びの効率を高める技術
 - ストレス制御による記憶力、集中力向上
- ② 学習意欲を上げる技術
 - 脳波、ホルモンによる達成感・快適感の評価

将来の課題

学習効率・意欲を向上させる
ロボット制御手法の開発



学習支援
ロボット

見る
会話する
触れ合う

課題と対策

教え方を個別化する技術

- ③ 学びやすい教え方を見つける技術
 - 脳波による理解度の評価

将来の課題

理解度に合った学習法を提供する
システムの構築

【脳ロボ×情報】アンドロイドフィードバック西尾Gの進捗（2015年度）

H26.11～現在の具体的な成果：公開可能なものはなし

課題

- 本来の手足の代替ではない、拡張肢の制御に必要な運動野の再構築をどのように促進するか
- 拡張肢の操作に必要な注意など認知機能の拡張をどのように行うか
- 運動を通じて、運動以外の利用での認知機能の拡張に結びつけられるか

課題解決に向けての研究計画の指針、対策案

- BMI識別器の性能強化に加え、利用者の脳自体の適合・強化を行うことで、システム全体としての性能を向上させる
- アンドロイド・ロボットへの身体所有感の転移を利用し、強いニューラルフィードバックをかけることで、人の脳機能の拡張を図る
- 侵襲型（電極挿入）、高性能非侵襲型（MEG）・簡易非侵襲型（EEG）による研究を同時並行で行い、原理解明と開発・実践の相互作用により研究効率を高める

