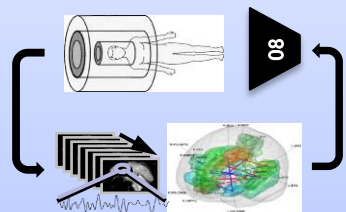


脳情報の可視化と制御による 活力溢れる生活の実現

内閣府 革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）
プログラム・マネージャー 山川 義徳

世界に先駆けた脳情報産業の創造

日本の脳情報研究と
ロボット研究は世界トップ



ニューロフィードバック



デコーディング



ロボティクス

脳情報のモデルケース公開

健康
サービス

教育
サービス

情報
サービス

脳情報産業のエコシステム構築

手つかずの社会問題の
多くが脳と心に帰属

情報社会

情報の洪水



サービス経済

難しいコト作り



高齢化

長く働く必要性



世界で進む医療分野を中心とした脳科学研究

EUの取組 (Human Brain Project)

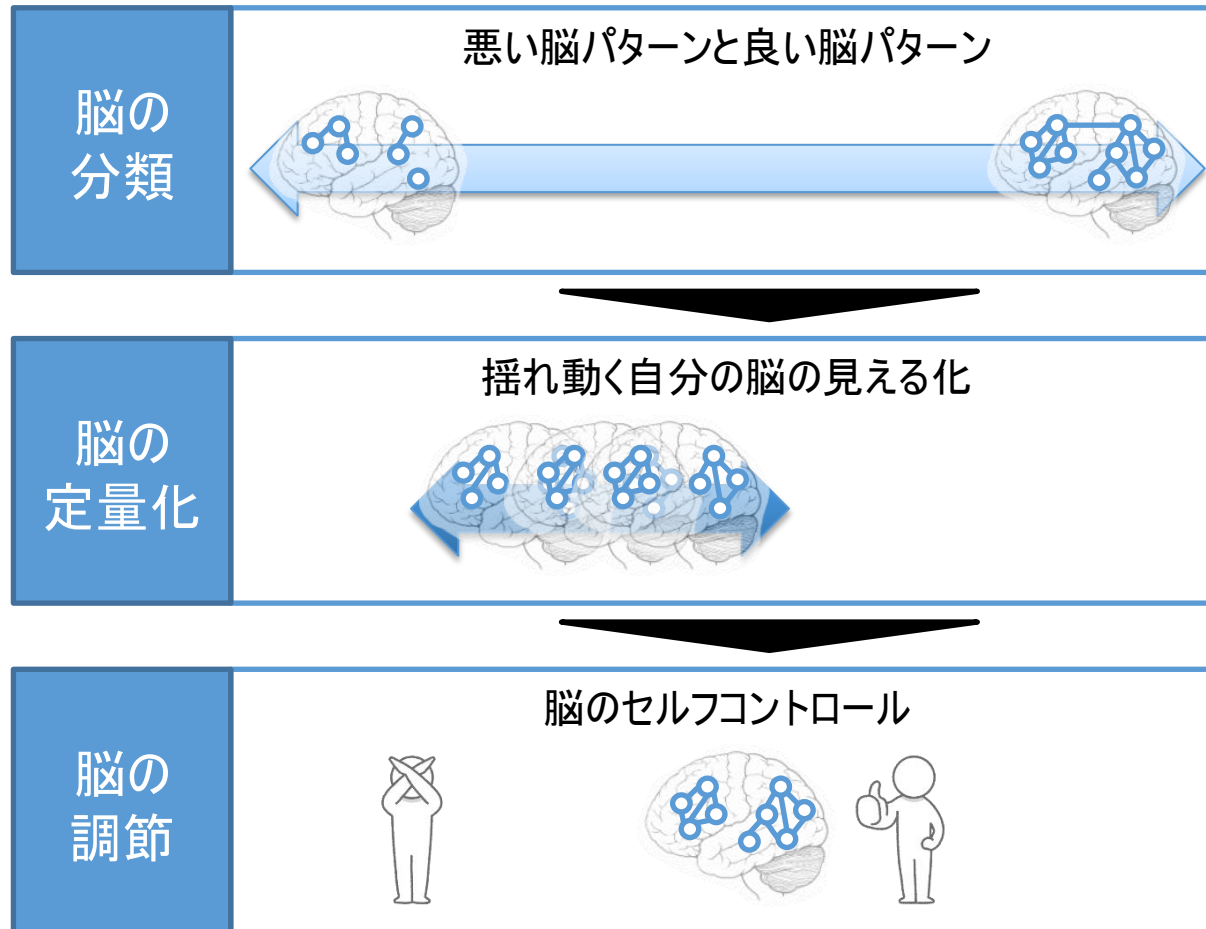
脳をシミュレートし、創薬へ。
2012年～10年約1460億円。

米国の取組 (BRAIN Initiative)

脳神経回路の根本研究。
2013年～初年度約100億円。

基盤となる学術成果と民生化に向けた取り組み

高価で大型の脳計測装置を用いた最先端の学術成果



民生化に向けた取り組み

多様な脳状態の可視化を
可能にする**脳ビッグデータ**

脳情報の可視化

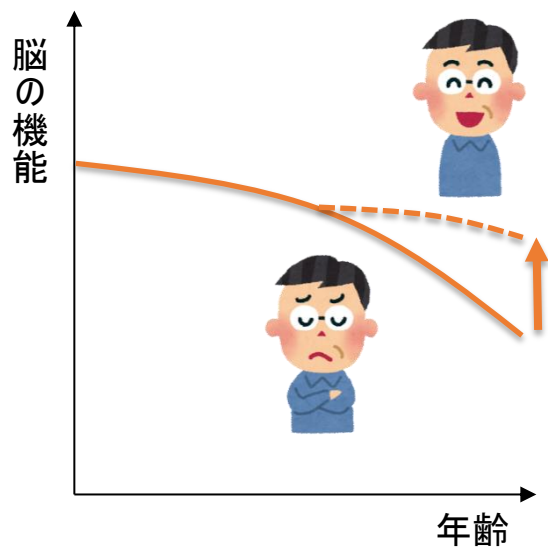
低コスト高性能の計測を
可能にする**携帯型BMI**
(Brain Machine Interface)

脳情報の制御

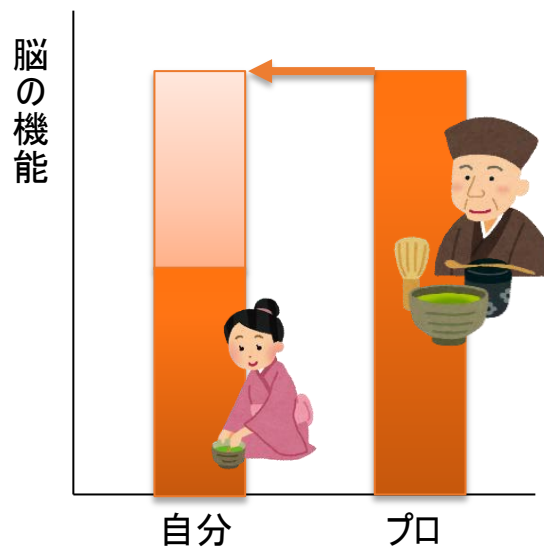
多様な脳状態の制御を
可能にする**脳ロボティクス**

脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

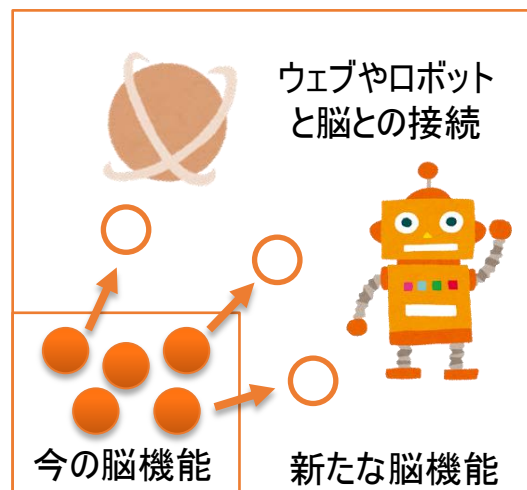
健康サービス 『いつまでも働ける脳』



教育サービス 『暗黙知の学習支援』



情報サービス 『脳機能の拡張』



労働人口を支える中高年のためにいつまでも働ける健康な脳を実現



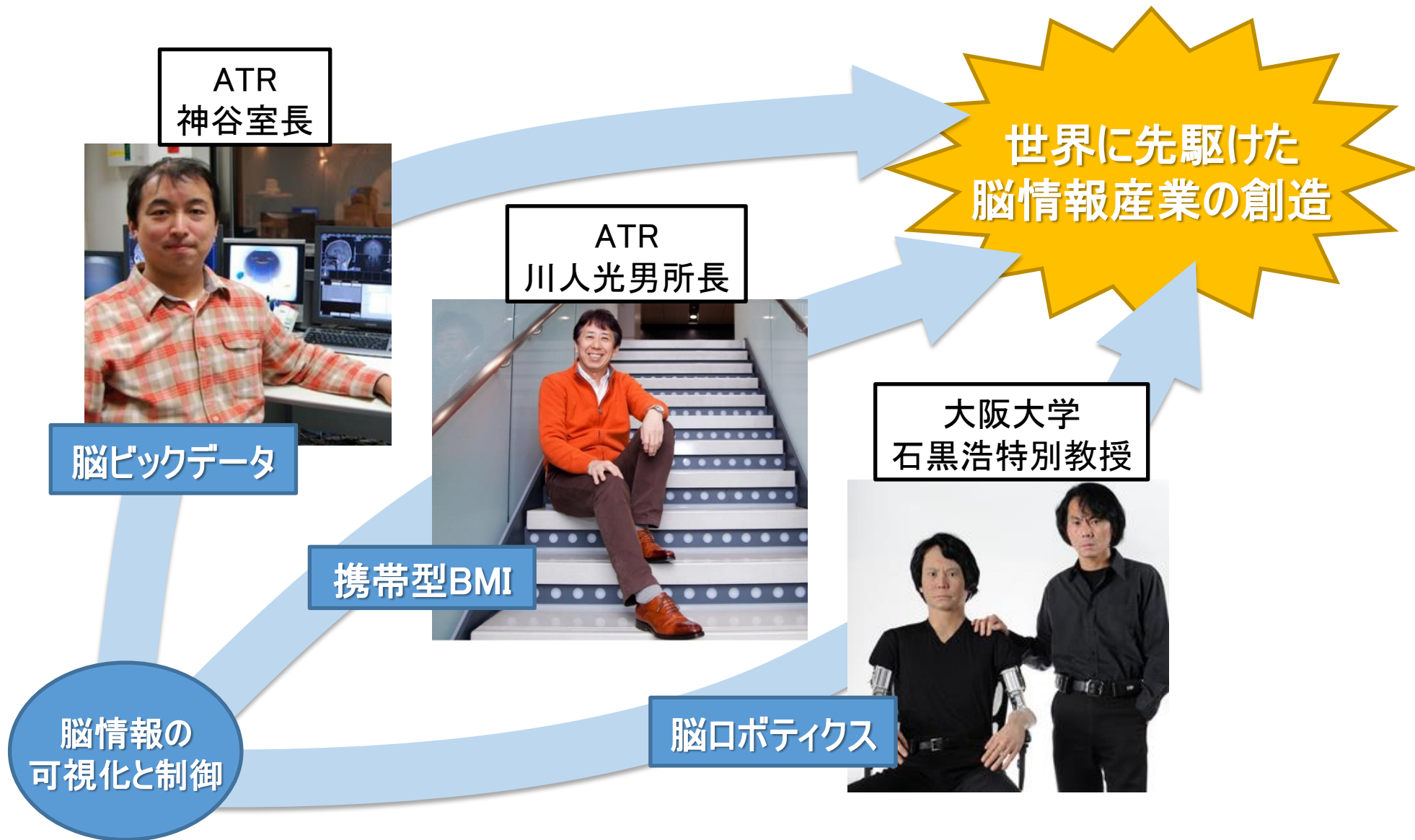
サービス化経済におけるコトづくりを可能にするため暗黙知の学習を支援



高度情報化社会における情報洪水に対応した脳機能の拡張を実現

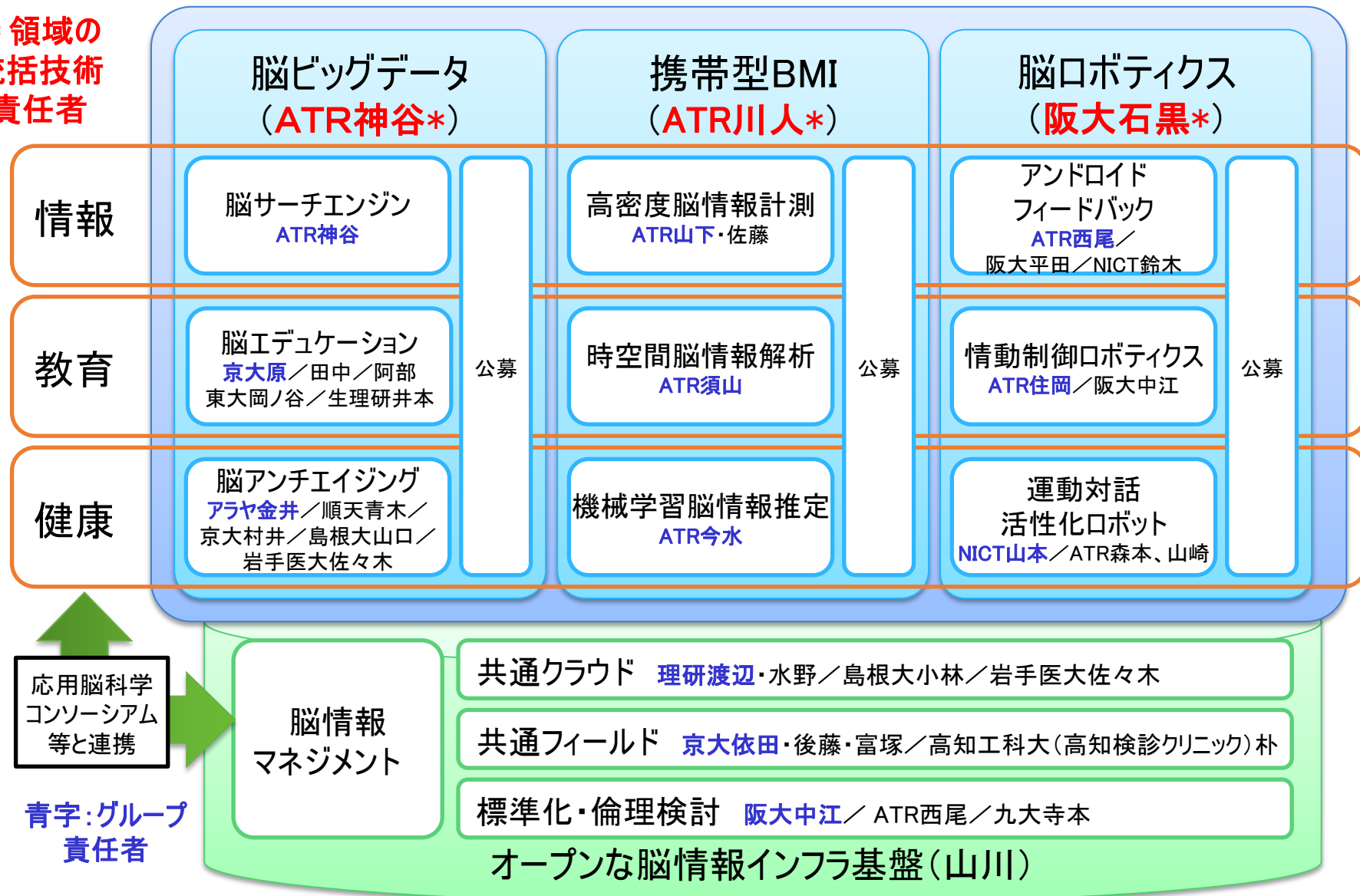


出口を見据えた脳科学の研究開発と3人の統括技術責任者



研究体制案

* 領域の
統括技術
責任者

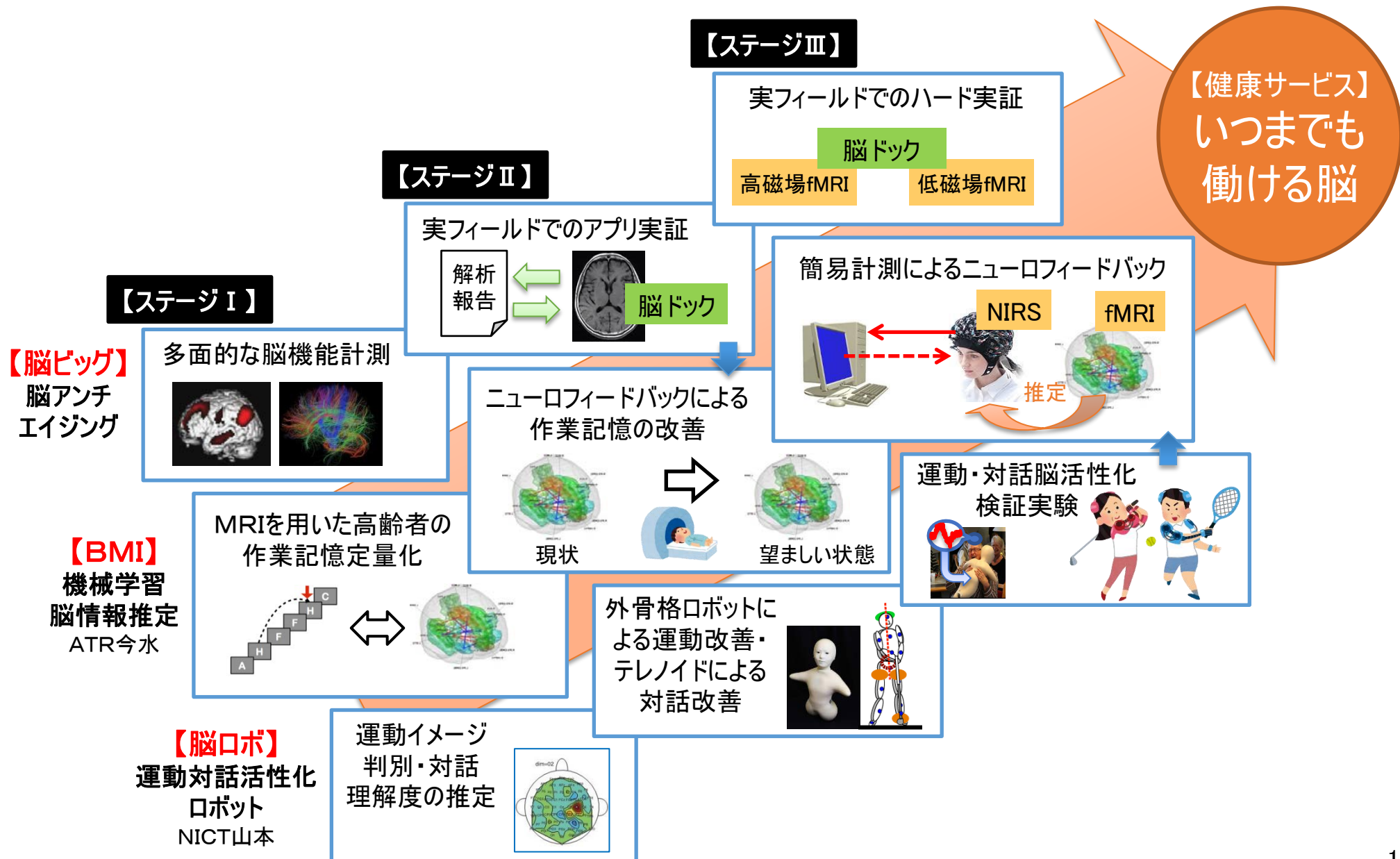


1. 脳情報アプリケーションについて

2. 脳情報インフラ基盤について

3. 公募について

いつまでも働ける脳を目指して



機械学習推定を用いた中高年の認知機能の低下の防止と回復

携帯型BMIによる作業記憶低下防止 システムのプロトタイプ開発と社会実装



ATR今水先生

ステージ3

携帯型BMIへの
技術移植



脳活動の推定



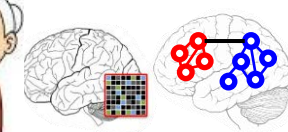
推定脳機能
フィードバック



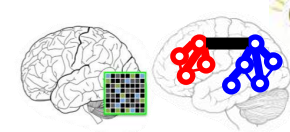
運動対話
活性化ロボット
との連携

ステージ2

大型装置における
ニューロフィードバック
技術開発



DecNef・結合NF

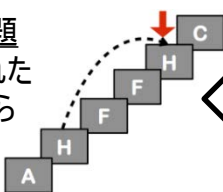


脳アンチ
エイジング
との連携

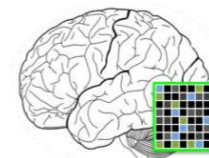
ステージ1

個人の作業記憶を
左右する脳活動や
結合パターンの特典

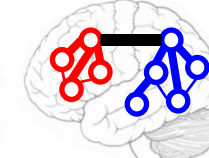
作業記憶課題
3つ前に示された
文字と同じなら
ボタンを押す



脳機能の推定



活動パターン



結合パターン

機械学習推定技術・ニューロフィードバック技術

【ATR今水】

運動対話活性化ロボットの研究開発全体イメージ

運動・対話継続を促進し、
脳-身体関係の健全性を維持するロボット技術の提供

システム統合・総合的な健康生活サポートシステムの構築

運動活性化システムの実証実験
スポーツ向けトレーニングシステムの開発

テレノイドを用いた
対話活性化実証実験

力覚デバイスと多点モーションセンサによる
トレーニングシステム、他の種目への応用



自然と運動機能が向上する運動
活性化システムの開発



対話理解指標から
対話戦略の切り替え



脳活動計測から生理
センシングと連動する
対話理解の指標同定

運動活性化ロボット

対話活性化ロボット

【NICT 山本・ATR 森本】

【ATR 山崎】



NICT山本先生

ステージ3

ステージ2

ステージ1

脳アンチエイジングの研究開発全体イメージ

自分の脳の健康を多面的に知ることのできるサービスの実現
とグローバル展開

〔認知機能 気力 うつ気分 個人特性 …等〕

ステージ3

脳ドックを通じた
市場投入

ステージ2

脳解析サービス
実証実験

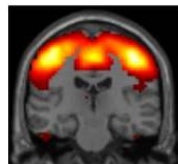
ステージ1

脳構造自動解析
システム構築

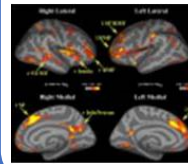
拡散MRI解析の開発と実証



安静時MRI解析の開発と実証



機能的MRI解析の開発と実証



フィールド
実証実験

低磁場MRI解
析技術の開発

低・高磁場MRI
同時計測

3. 低コスト
計測技術の開発
【岩手医大佐々木】

2. 多面的な解析法の開発

【順天堂大青木／島根大山口／京大村井】

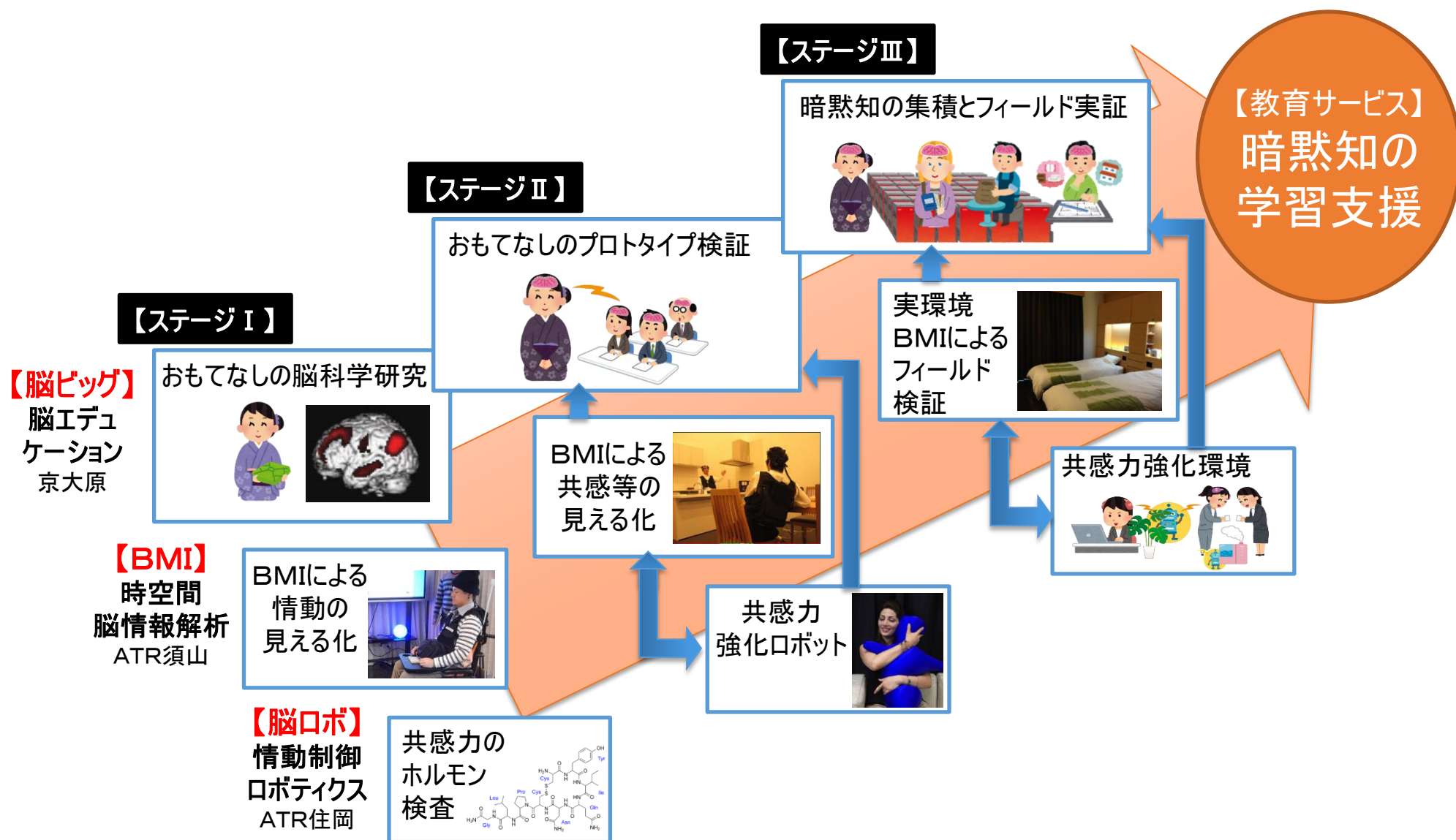
1. 脳画像解析支援サービスの開発

【アラヤブレインイメージング金井】



アラヤ
金井先生

暗黙知の学習を旨指して



時空間脳情報解析Gの研究開発全体イメージ

ステージ3
ステージ2
ステージ1

実空間での脳情報解析によるフィードバック・環境制御
を通じた新たな人材育成サービス支援の実現

産学連携のサービス展開

脳エデュ
ケーション
との連携

公募を通じた
産学連携共同研究による
社会実装トライアル

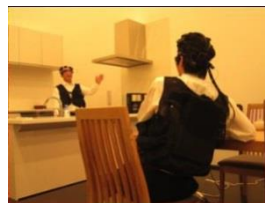
1名の情動 (ストレス等) の
見える化とフィードバック



BMIから定量化
された情動を
フィードバック

社会実装トライアル

複数名の情動 (共感等) の
見える化とフィードバック



BMIから
定量化された
共感に基づき
空間を制御

情動制御
ロボティクス
との連携



時空間脳情報解析技術と
簡易実空間フィードバック
技術の研究開発

【ATR須山】

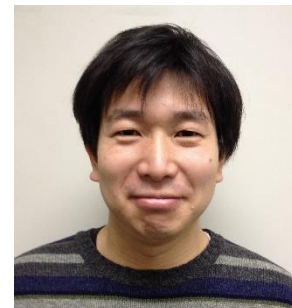
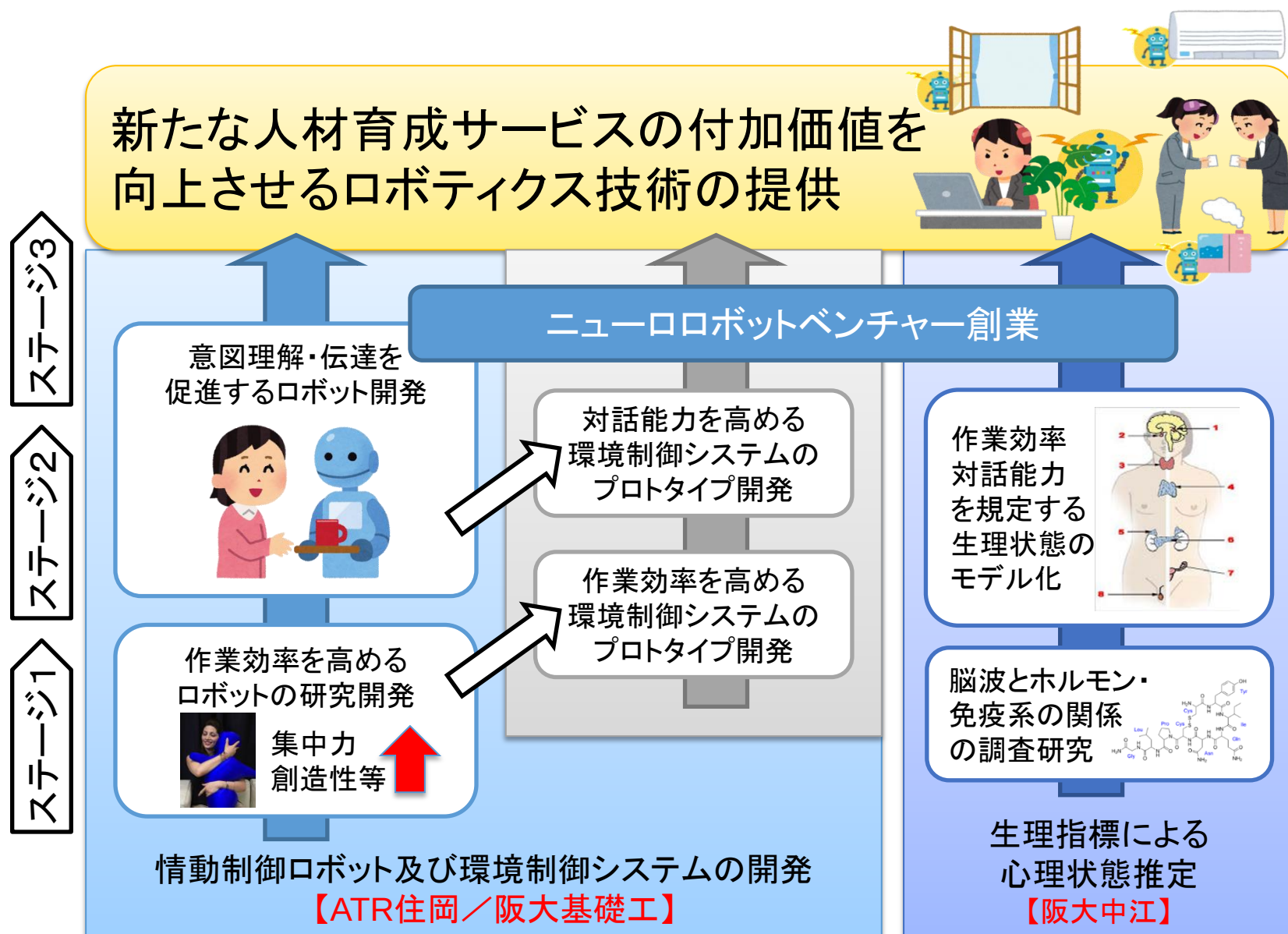


ATR須山先生



BMIハウス

情動制御ロボティクスGの研究開発全体イメージ



ATR住岡先生

脳エデュケーションGの研究開発全体イメージ

研究継続&寄付講座化
(ノウハウ体系化・人材輩出)

金融
サービス

小売

IT
サービス

電気
メーカ

食品
メーカ

暗黙知の集積
とフィールド実証

暗黙知教育を促進する人材育成サービスの提供



京大原先生

ステージ3

1. 暗黙知教育に関する脳科学的知見の蓄積
【東大岡ノ谷／生理研柿木】

おもてなしの
プロトタイプ検証

無意識知覚と
動機付けに関する
脳科学基盤研究

おもてなしの
脳科学研究



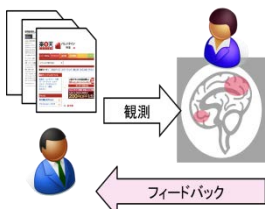
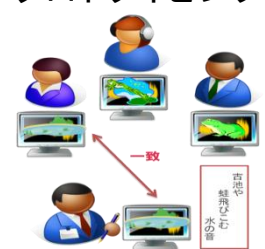
ステージ2

ステージ1

フィールド実証



プロトタイプング



2. 多様なシーン
での脳情報蓄積
【京大吉川、阿部／
東大岡ノ谷】

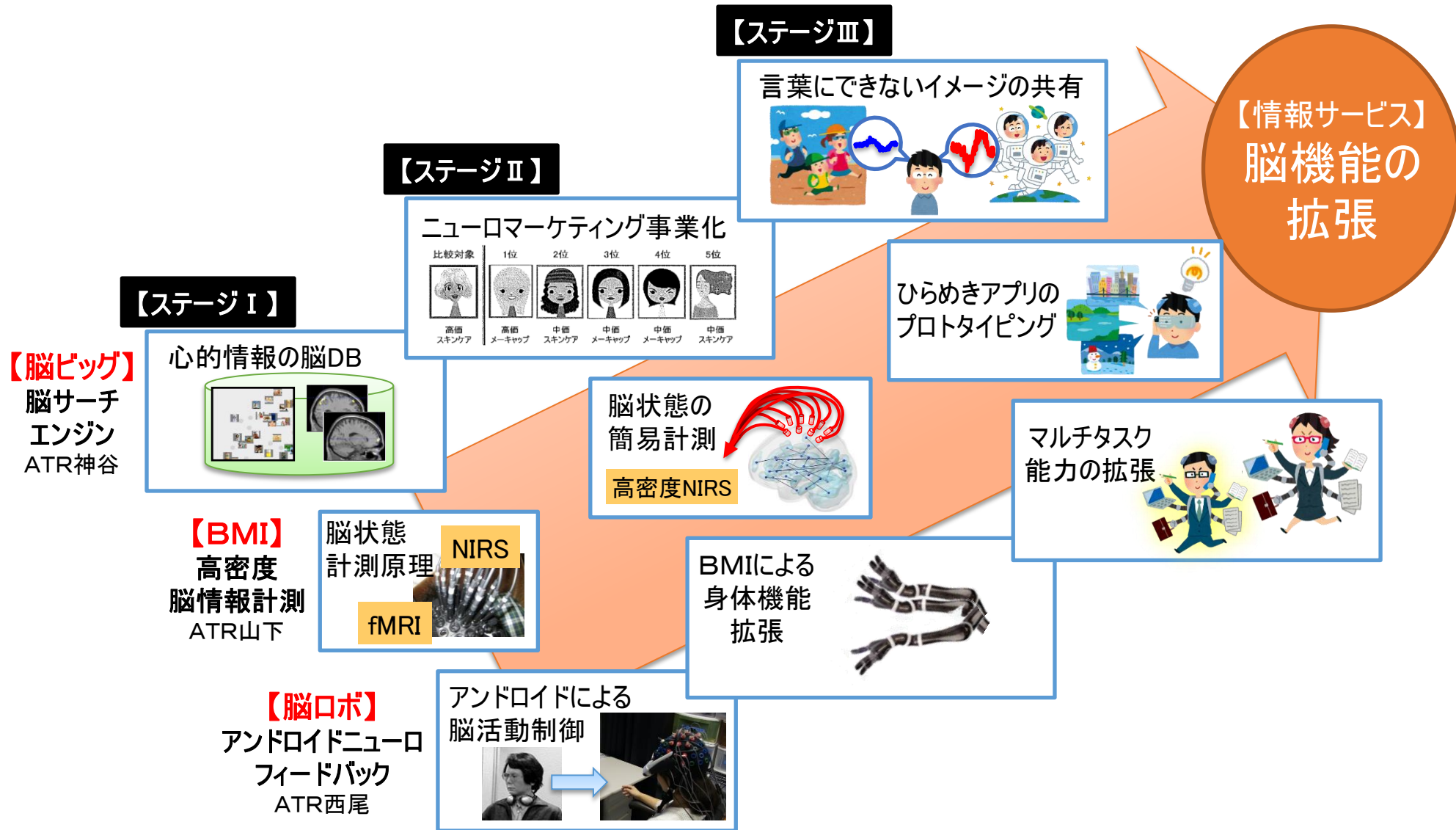
標準的な撮像
プロトコルによる
プロアマ脳DB



3暗黙知学習サービスのプロトタイプ化

【京大経営管理原、山内／京大情報学研究科田中、加藤】

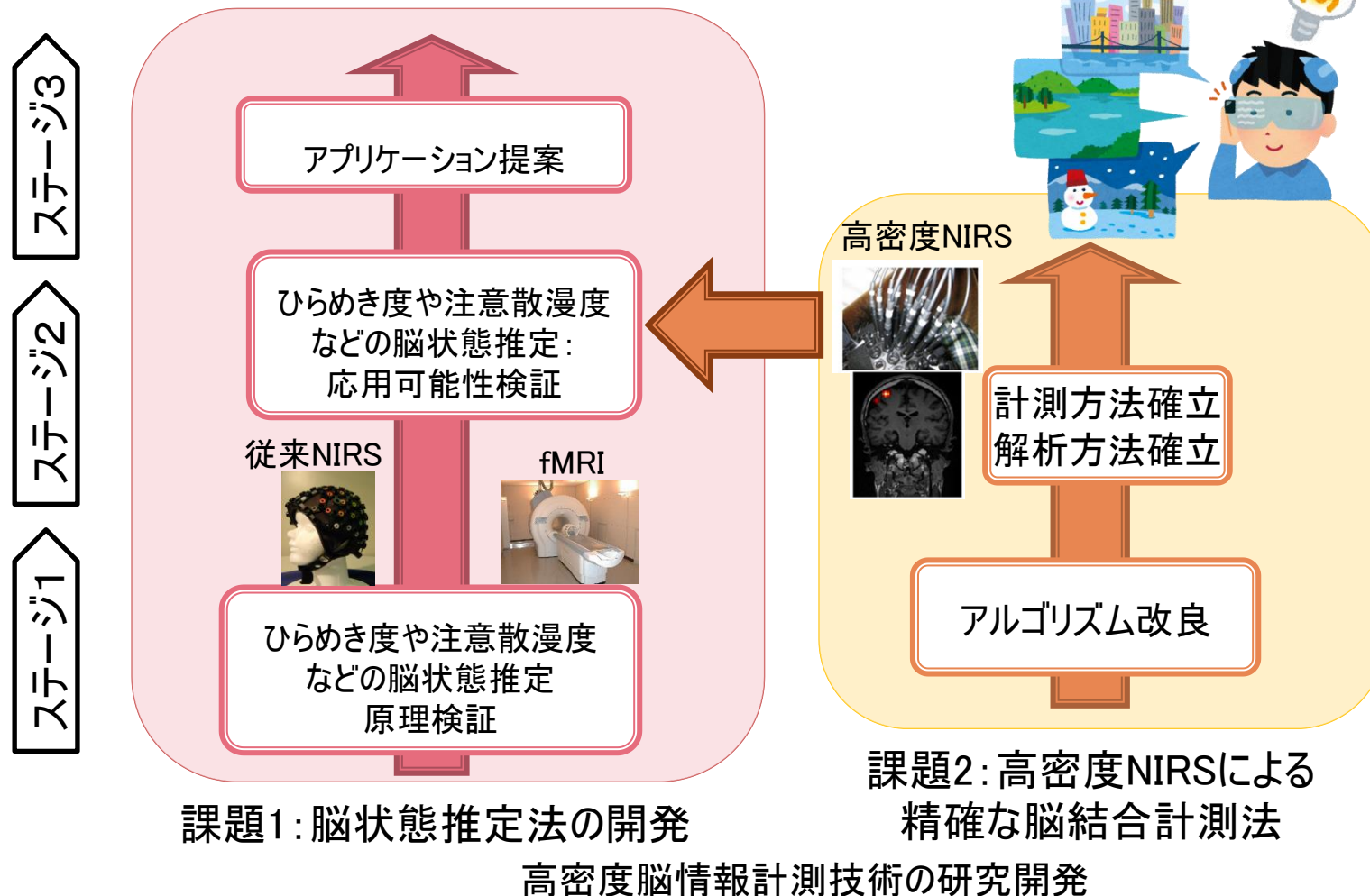
脳機能の拡張を目指して



光脳計測による高精度ひらめき脳状態モニタリング技術 を利用した新サービスのプロトタイプ提案



ATR山下先生



アンドロイドフィードバックGの研究開発全体イメージ

マルチタスク能力の拡張



ATR西尾先生

ステージ3

ステージ2

ステージ1

複数肢制御を通じた
マルチタスク訓練

アンドロイドフィードバック
による複数肢の
制御トレーニング

アンドロイドフィードバック
によるBMI高速化



1. アンドロイドフィードバック
によるトレーニング
【ATR 西尾】

MEGによる人の
複数肢制御と
脳機能変化の解明

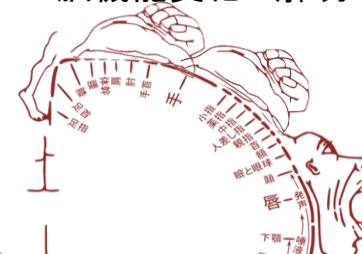


MEGリアルタイム
フィードバックによる
高精度BMI制御



2. MEG(非侵襲)による
高精度アンドロイド制御
【阪大 平田】

複数肢のBMI制御・
マルチタスクによる
脳機能変化の解明



侵襲型BMIによる
複数肢の同時制御



3. 侵襲性BMIによる
身体機能拡張
【NICT 鈴木】

脳サーチエンジンGの研究開発全体イメージ



脳サーチエンジン基盤技術の研究開発

【ATR神谷】

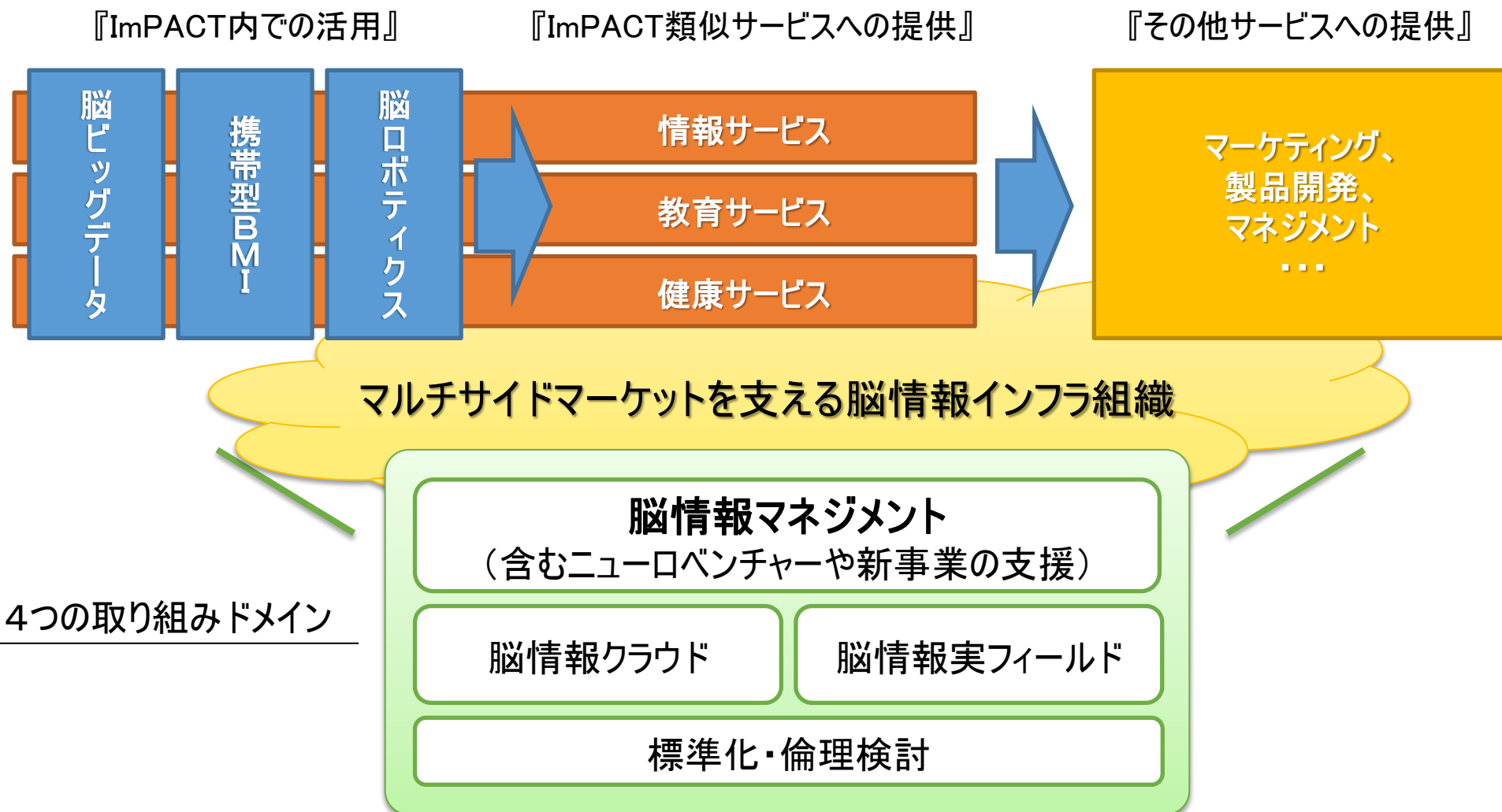
1. 脳情報アプリケーションについて

2. 脳情報インフラ基盤について

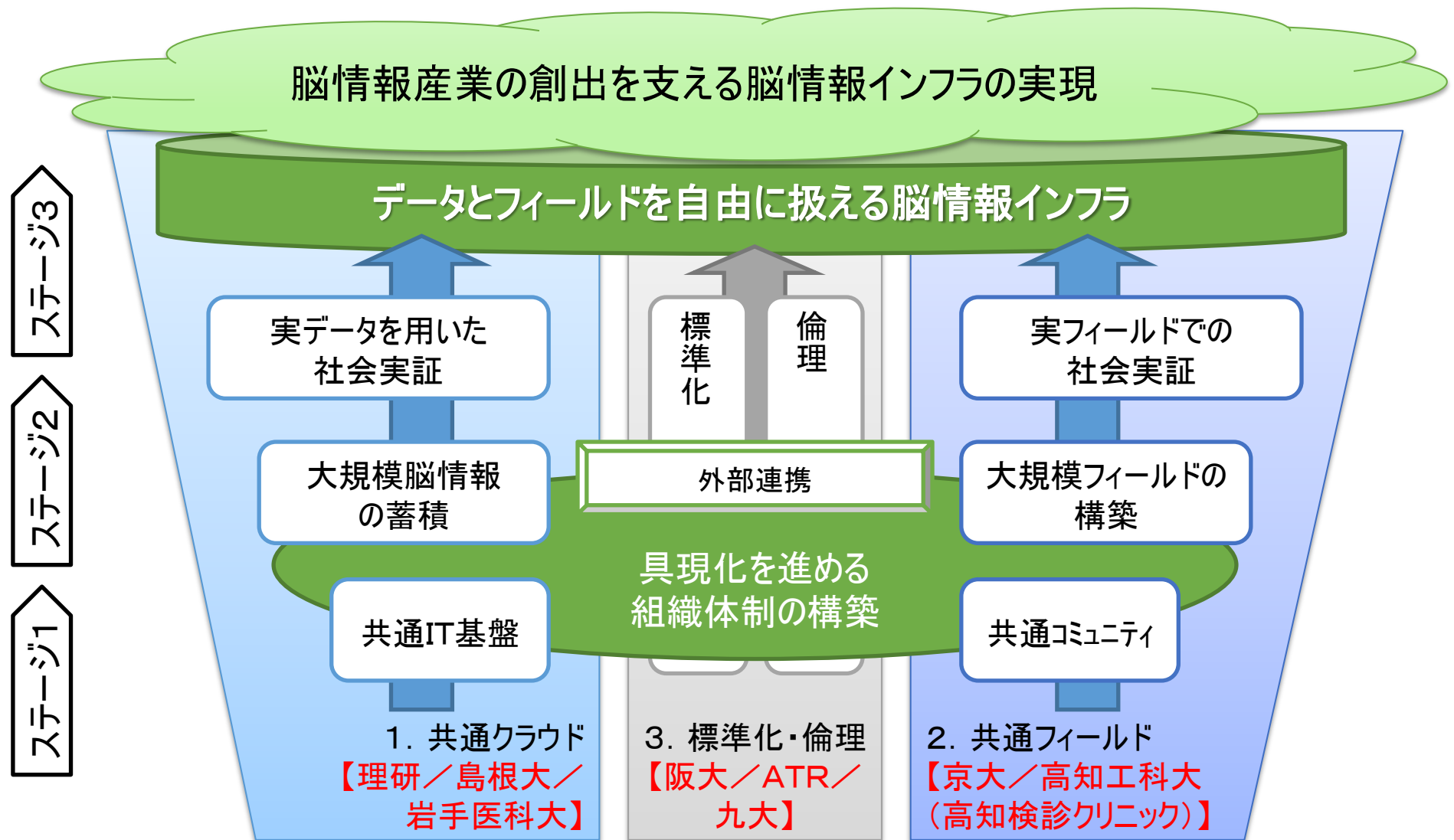
3. 公募について

脳情報インフラの取り組みドメインと利用シーンの展開イメージ

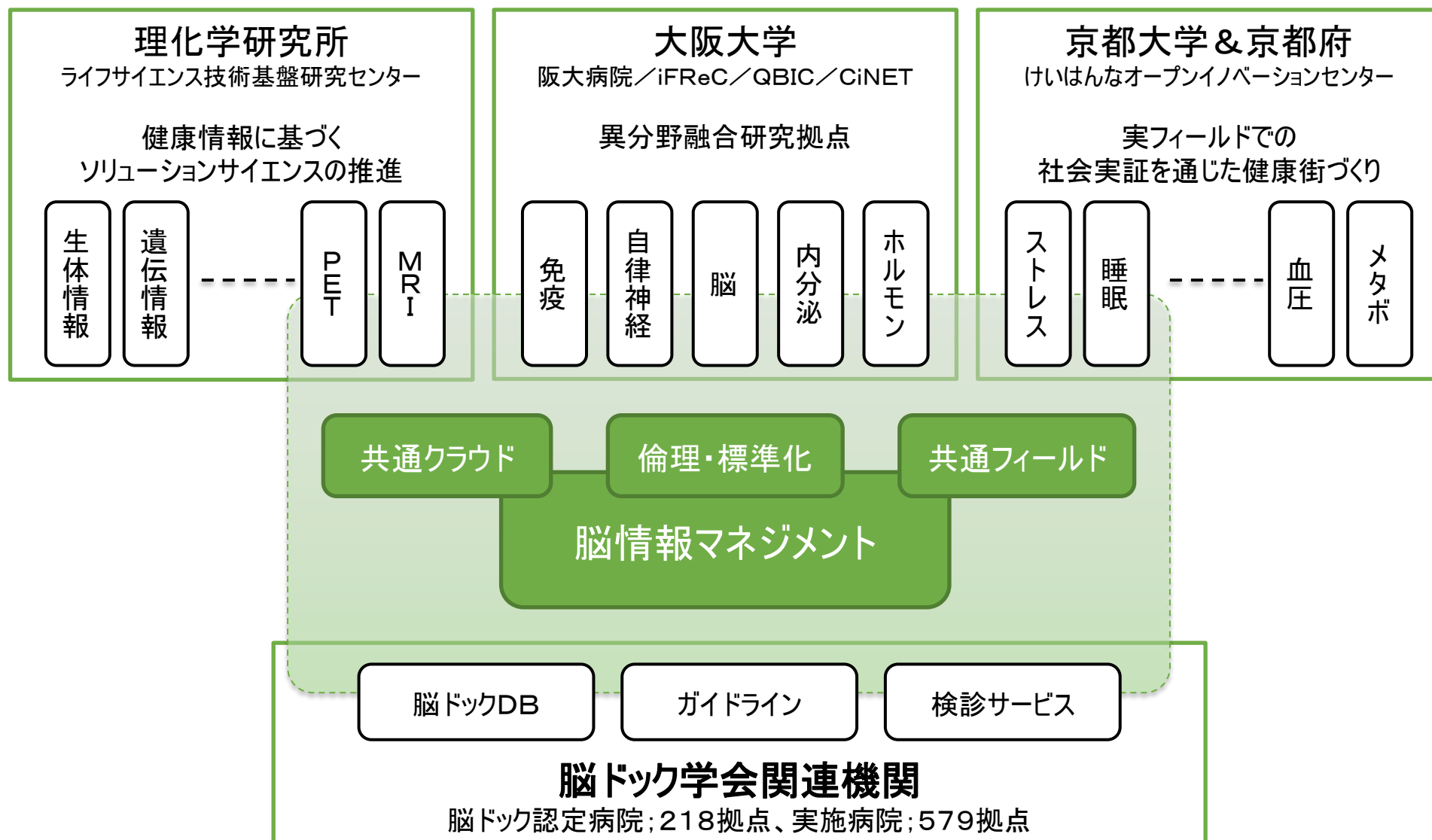
利用シーンの展開イメージ



脳情報インフラの研究開発全体イメージ（案）

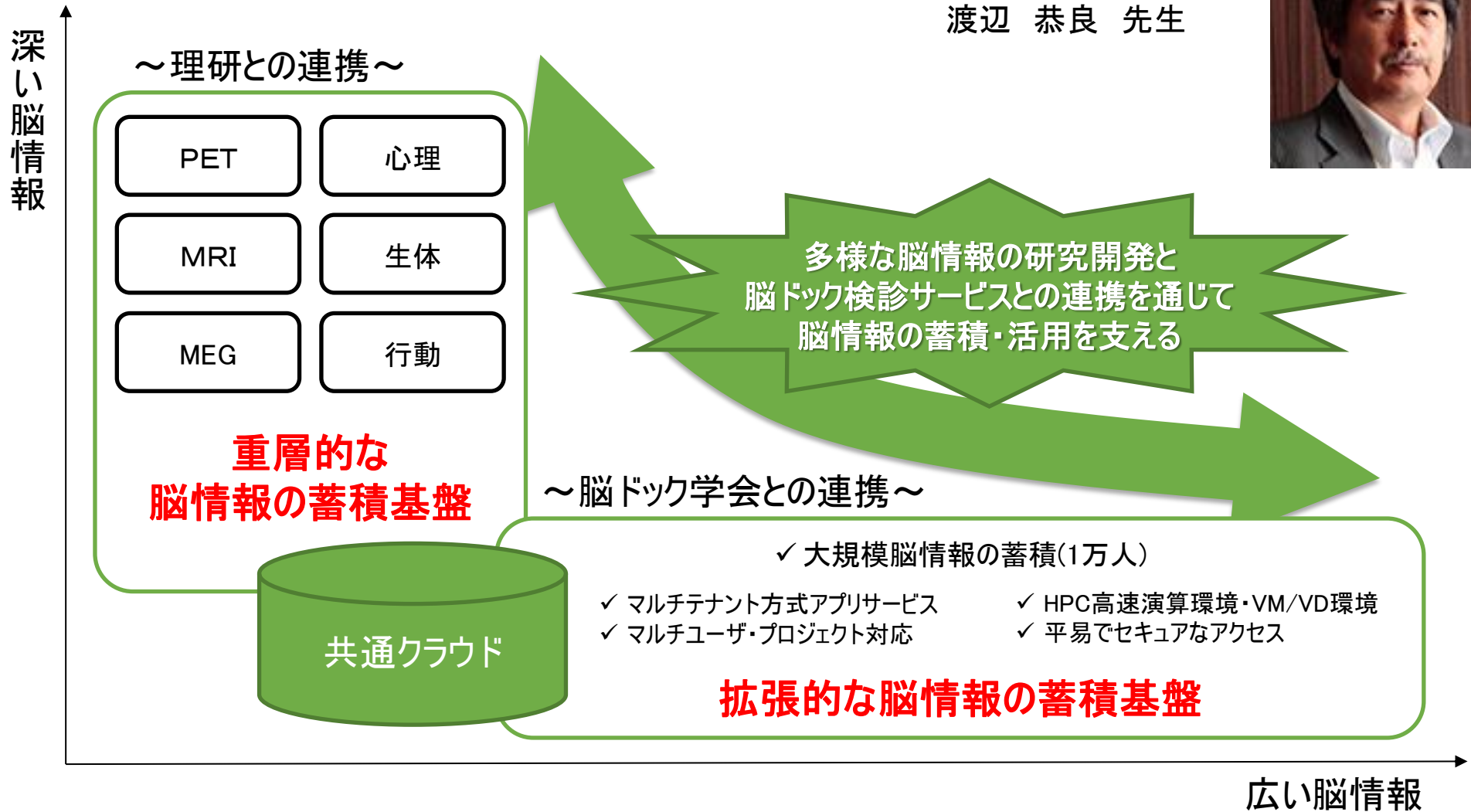


脳情報インフラ構築に向けての連携枠組み



共通クラウド構築に向けての取り組み

インフラグループ責任者
理化学研究所
渡辺 恭良 先生

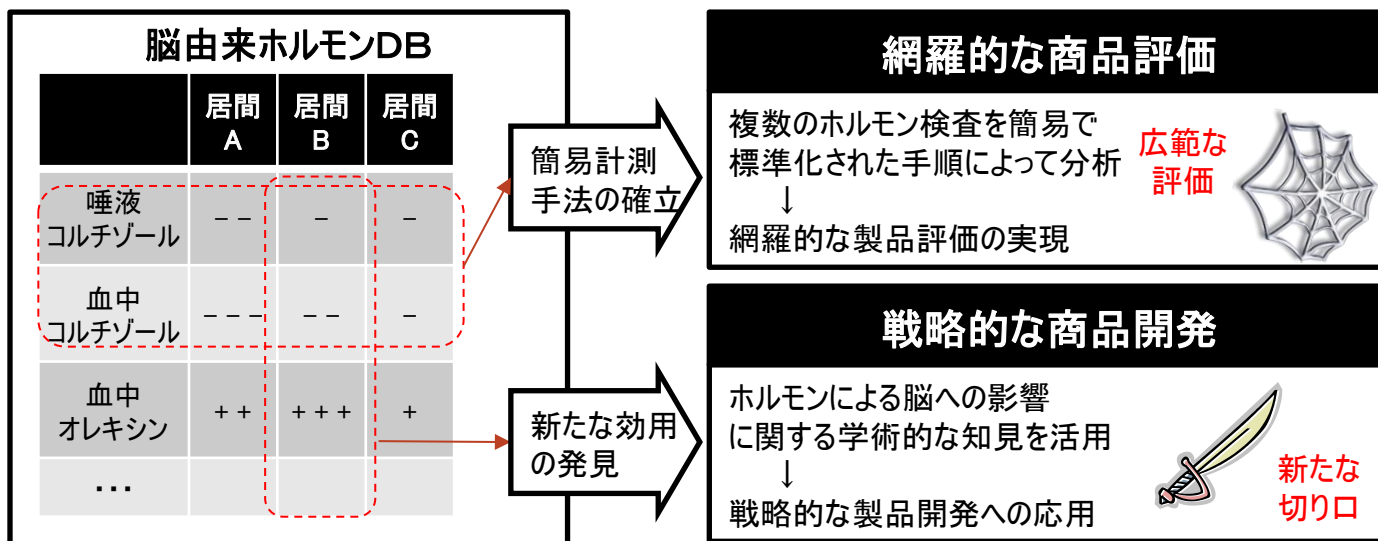


標準化・倫理検討に向けての取り組み

インフラグループ責任者
大阪大学
中江 文 先生



快適性の脳科学的評価を通じた 商品評価・商品企画をロールモデルに標準化・倫理検討



ユースケースの公開
実験プロトコル、データフォーマットの標準化
...

標準化団体との連携

快適性評価を事例に
標準化と倫理検討により
脳情報の活用を支援

ガイドラインの作成、倫理委員会の設立
倫理・プライバシー検討の組織化
...

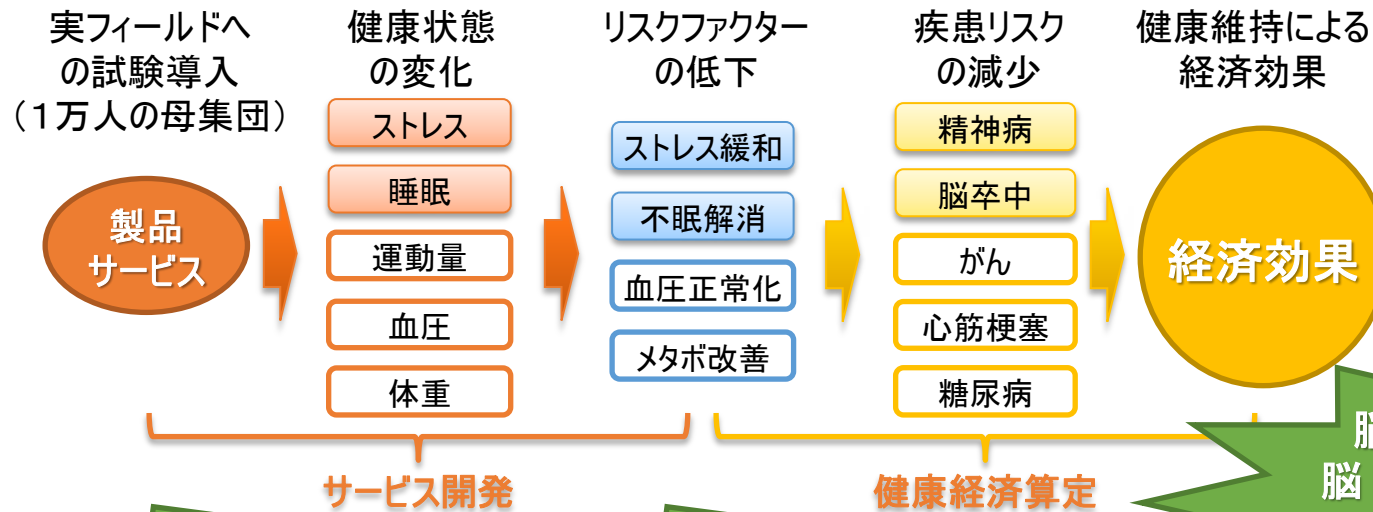
倫理検討組織の構築

共通フィールド構築に向けての取り組み

インフラグループ責任者
京都大学
依田 高典 先生



脳の健康経済算定の導入による大規模な実フィールドの構築



1日15人、年間3000人の検診を実施する効率的な脳ドックプロセス

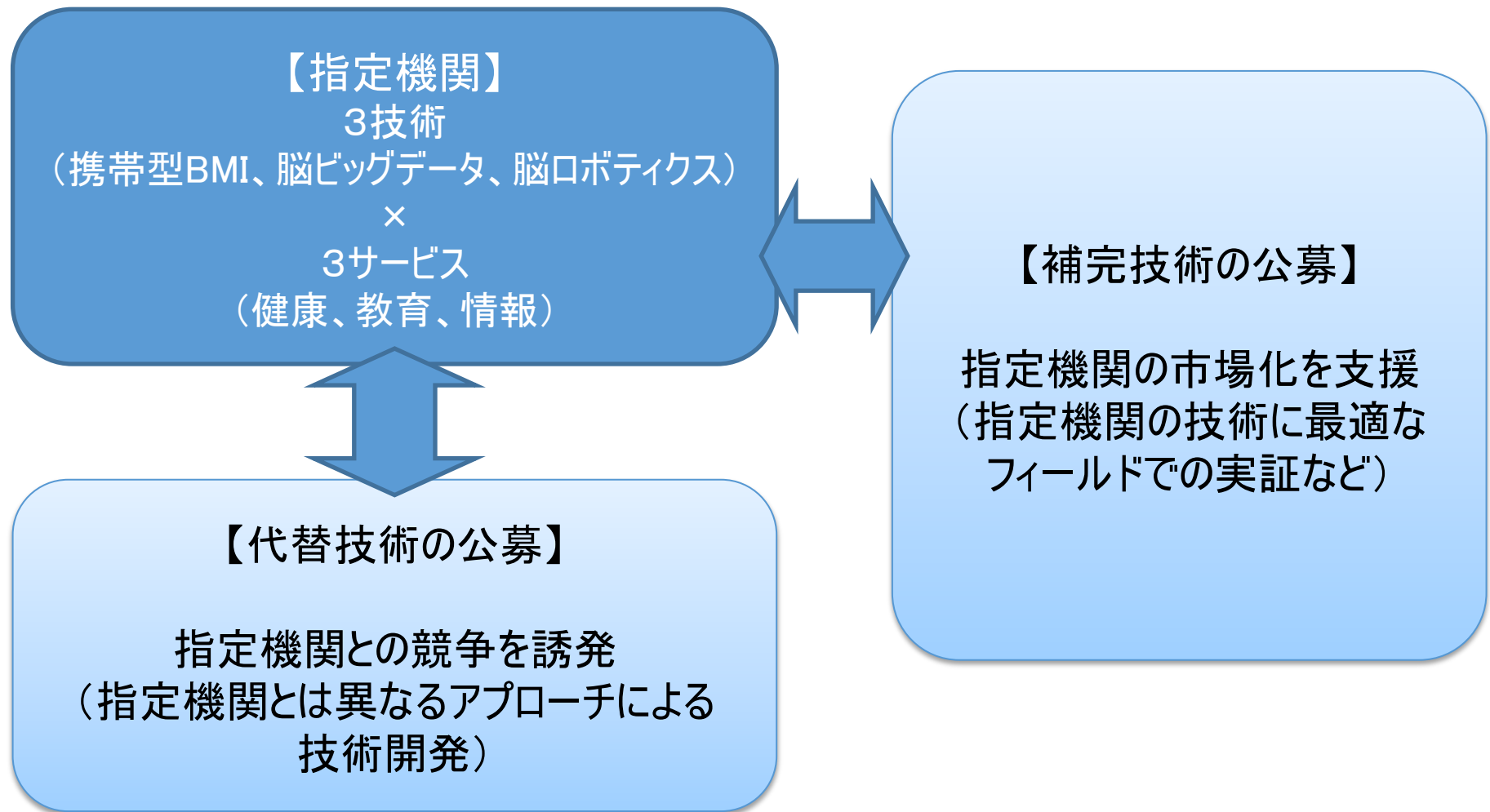
白質病変による交通事故増加の知見
メタボによる脳梗塞リスク増加の知見

脳ドック検診でのプロセスやナッジのフィールド導入

1. 脳情報アプリケーションについて
2. 脳情報インフラ基盤について
3. 公募について

公募を行う9の研究開発グループ





公募の研究開発予算イメージ

研究開発期間

ステージⅠ：採択～2016年3月

ステージⅡ：2016年4月～2017年9月

ステージⅢ：2017年10月～2019年3月

研究開発予算イメージ

	ImPACT研究費 (／ステージ)	研究開発期間総額予算の例
①	500万円程度	2,250万円程度 ステージⅠ：ImPACT研究費 500万円 ステージⅡ：ImPACT研究費 500万円＋リソース提供 250万円以上相当 ステージⅢ：ImPACT研究費 500万円＋リソース提供 500万円以上相当
②	1,500万円程度	6,750万円程度 ステージⅠ：ImPACT研究費 1,500万円 ステージⅡ：ImPACT研究費 1,500万円＋リソース提供 750万円以上相当 ステージⅢ：ImPACT研究費 1,500万円＋リソース提供 1,500万円以上相当
③	3,000万円程度	13,500万円程度 ステージⅠ：ImPACT研究費 3,000万円 ステージⅡ：ImPACT研究費 3,000万円＋リソース提供 1,500万円以上相当 ステージⅢ：ImPACT研究費 3,000万円＋リソース提供 3,000万円以上相当

公募のスケジュール

2015年

