

# 脳波BMIによる認知訓練システムの 開発とその競技化 (bスポーツ)



国立研究開発法人  
産業技術総合研究所 (産総研)

人間拡張研究センター/人間情報インタラクション研究部門  
上級主任研究員

**長谷川 良平**

【兼任】

福井大学 大学院工学研究科 (連携大学院)・客員教授

名古屋大学 予防早期医療創成センター・客員教授

東京理科大学 パラレル脳センシング技術研究部門・客員教授

# 社会背景：認知症対策は予防的活動が重要！

## 【従来医療】



健康脳



認知症



廃用症候群

## 【予防医療】



健康脳



軽度認知障害

認知症



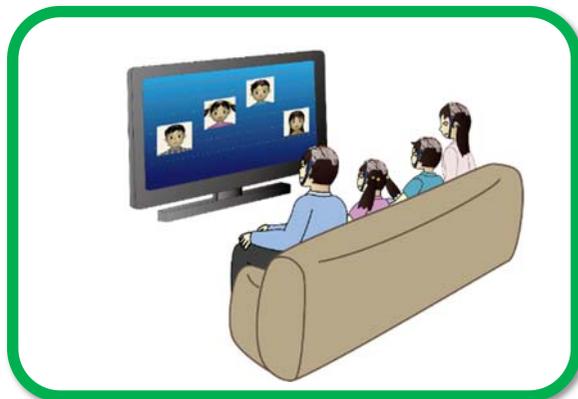
競技化  
bスポーツ

脳波BMIによる  
認知機能訓練装置

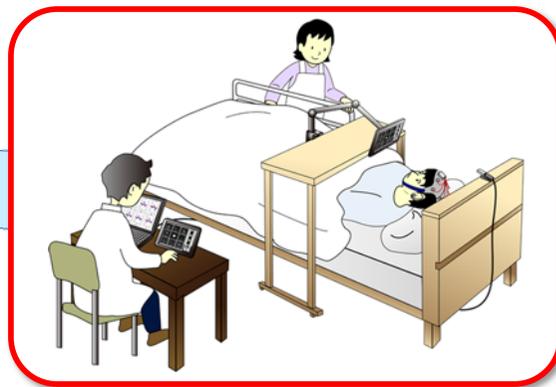
介入

脳波BMIによる  
意思伝達装置

ニューロトレーナー®



ニューロコミュニケーター®

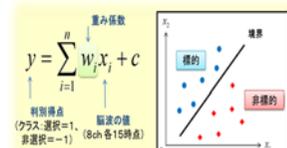
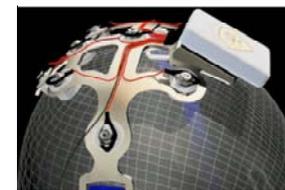


コア技術  
の活用

※Brain-Machine Interface

脳波BMI※  
(コア技術)

簡便なヘッドギア

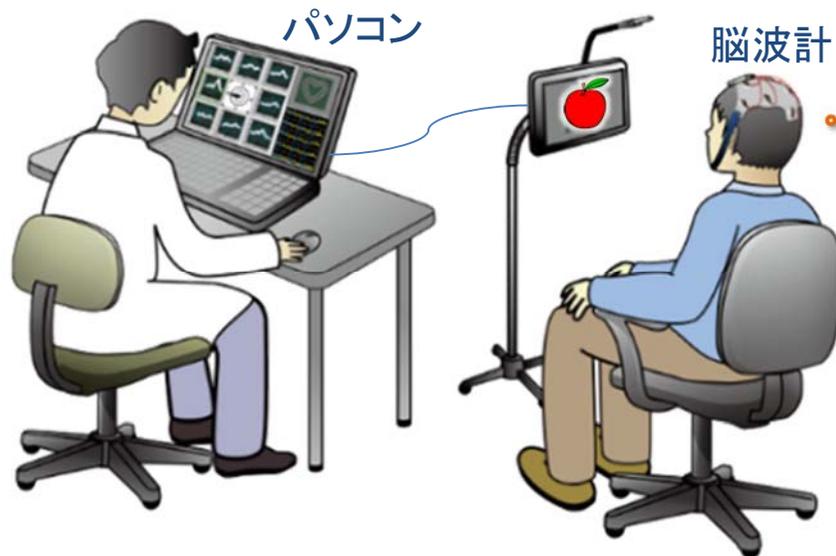
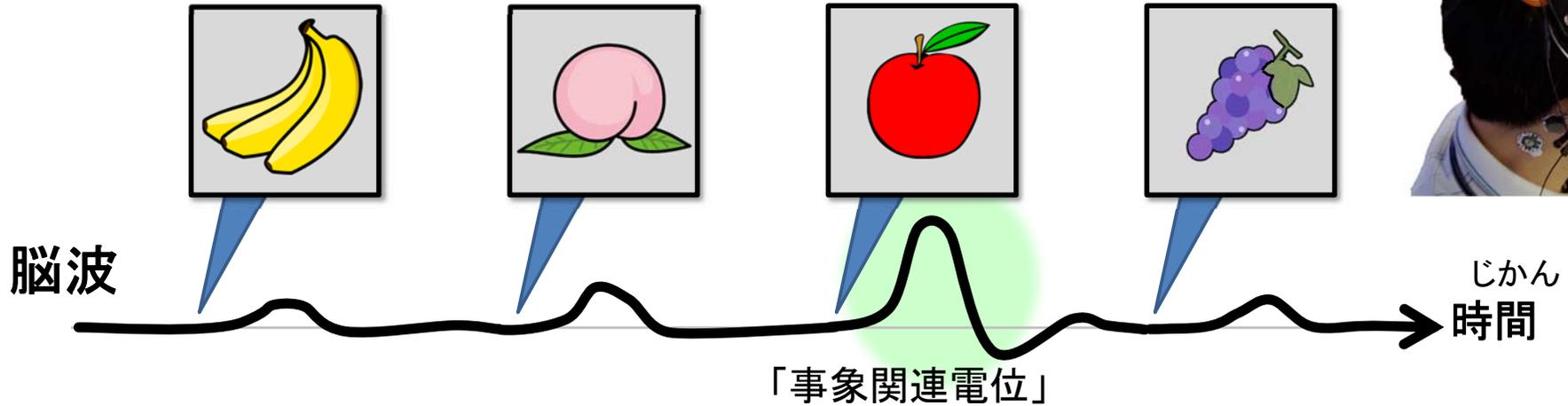


パターン識別手法

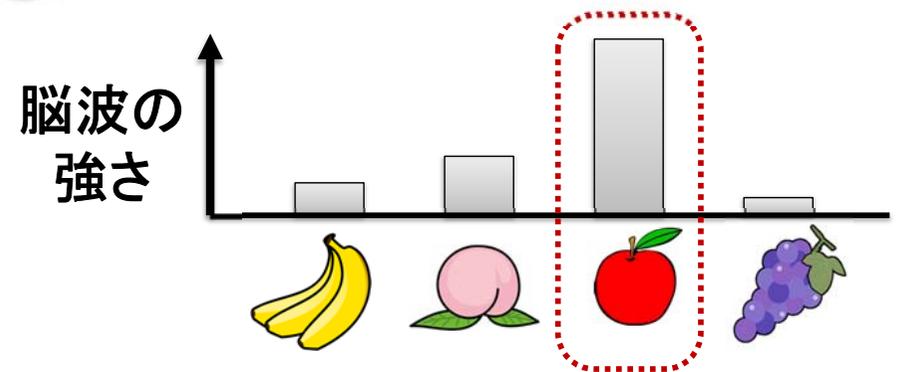
脳情報の即時解読による脳波脳トレ競技が健康脳維持に貢献？

# コア技術：「脳波スイッチ」によるハンズフリー操作

Q. 食べたい **くだもの** はどれ？



A. 食べたいのは **リンゴ**



注意の瞬間的な高まりを反映する頭皮上脳波成分を即時検出

# bスポーツの特徴：運動機能に依存せず誰でも参加可能

## 社会課題

- ・認知症患者の増加
- ・医療介護費の増加
- ・新産業育成機運↓

ニーズ

## bスポーツ

使用装置：脳波による  
認知機能訓練装置  
「ニューロトレーナー®」

シーズ

## 研究成果

コア技術：脳波による  
意思伝達支援装置  
「ニューロコミュニケーター®」

- ☑ 脳活動だけで操作 → 新感覚ゲーム → ロボットやドローン、アバターの操作も可能
- ☑ 手足の動作が不要 → 運動機能が低下してもプレイ可 → 高齢者/障がい者
- ☑ ルールが簡単 → ゲーム経験が少ない人でも楽しめる → 世代間対戦可
- ☑ 対人/チーム競技 → 競争心や連帯感の付加 → 世代間交流可&やる気アップ

リアルスポーツ



eスポーツ



bスポーツ

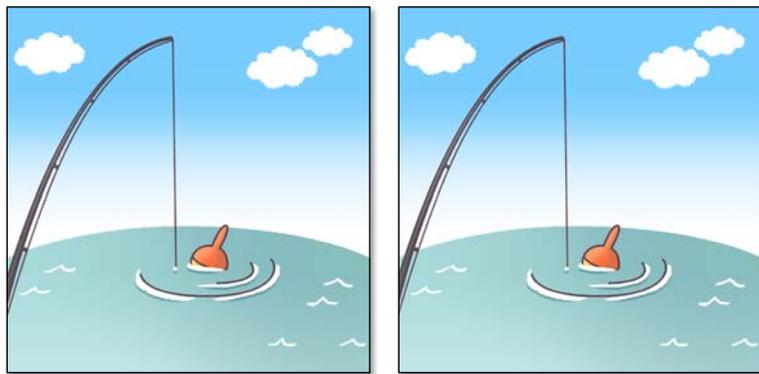


高齢者も若者も、そして運動機能障害の有無にかかわらず対戦可能

# コンテンツ例①：紙芝居形式の画像提示で標的を見つける

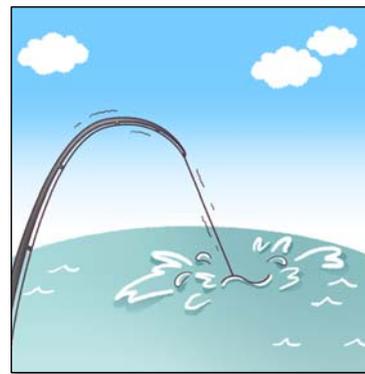
ルール：事前に指定される**標的**の絵柄が画面に出たら、頭の中で「**出た!**」と思うだけ

非標的



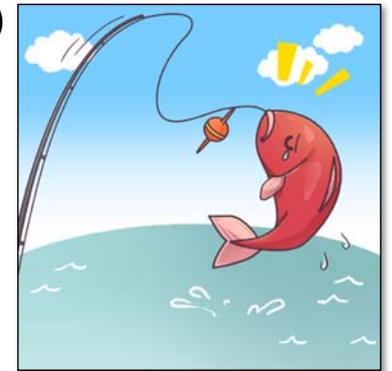
...

標的

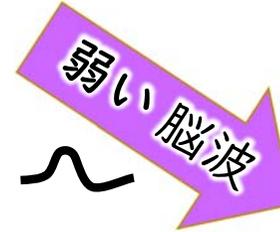


フィードバック

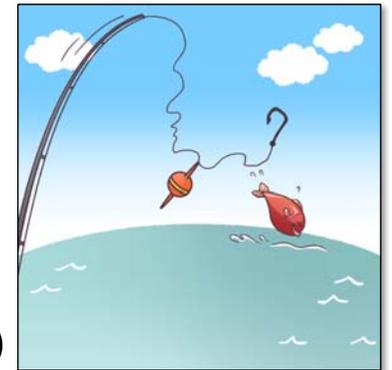
(成功)



or



(失敗)



今だ!

「脳波スイッチ」  
オン!

長谷川ほか (日本感性工学会論文誌, 2021a)

脳波研究でポピュラーな認知課題を活用した2択ゲーム

# コンテンツ例②：脳動ロボにスポーツ競技等を代行

## プレイヤー画面

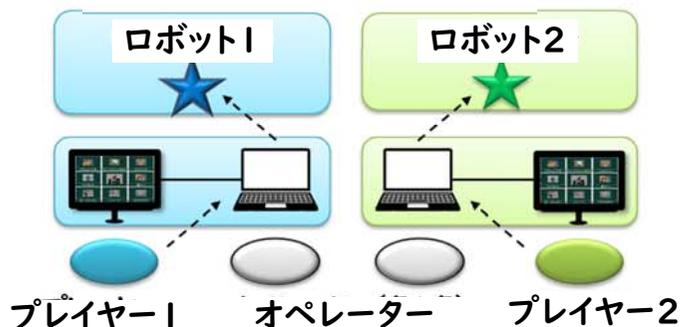


ルール：状況に合った動作の写真(標的)の上に「**これかな**」が出るたびに「**それだ!**」と思うだけ

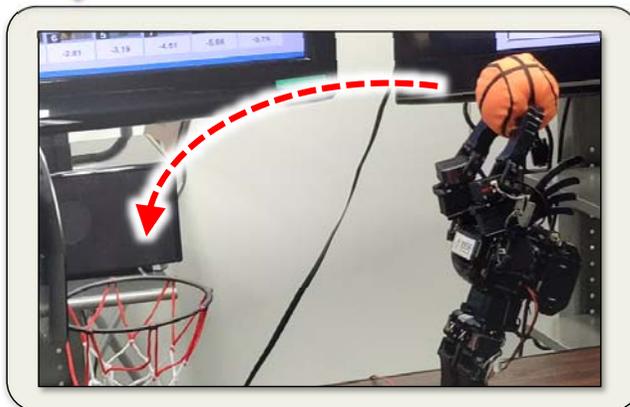


↓ 選ばれた動作をロボットアバターが代行

## 競技場の様子



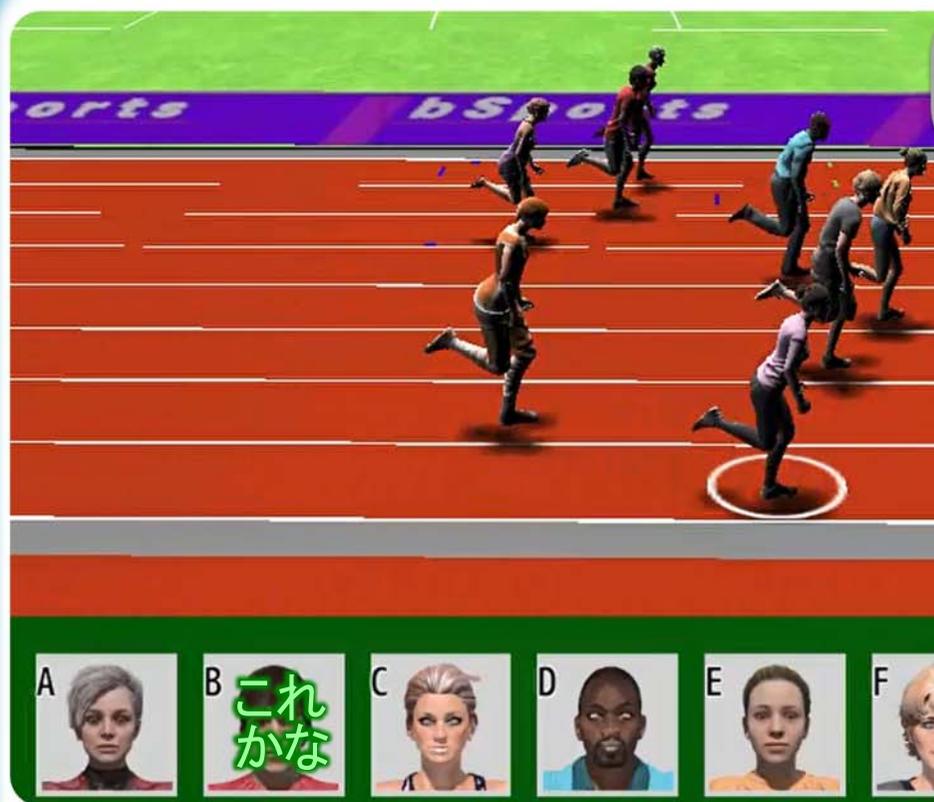
※他にもいろんな楽しい動作を選べる



長谷川ほか(日本感性工学会論文誌, 2021b)

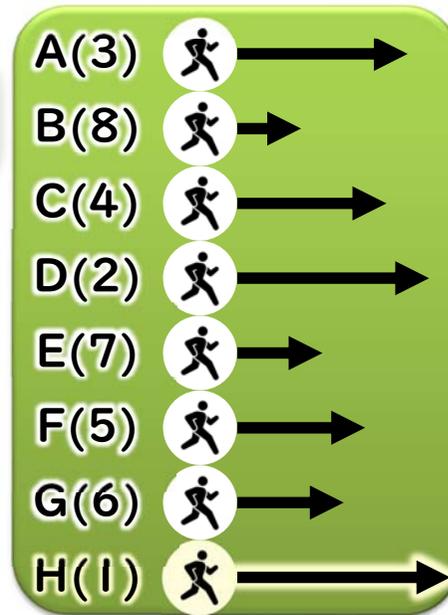
脳波でロボットが動く面白さ + 素早く正確という驚き + 対戦の緊張感

# コンテンツ例③：脳波で「推しキャラ」を応援するレースゲーム



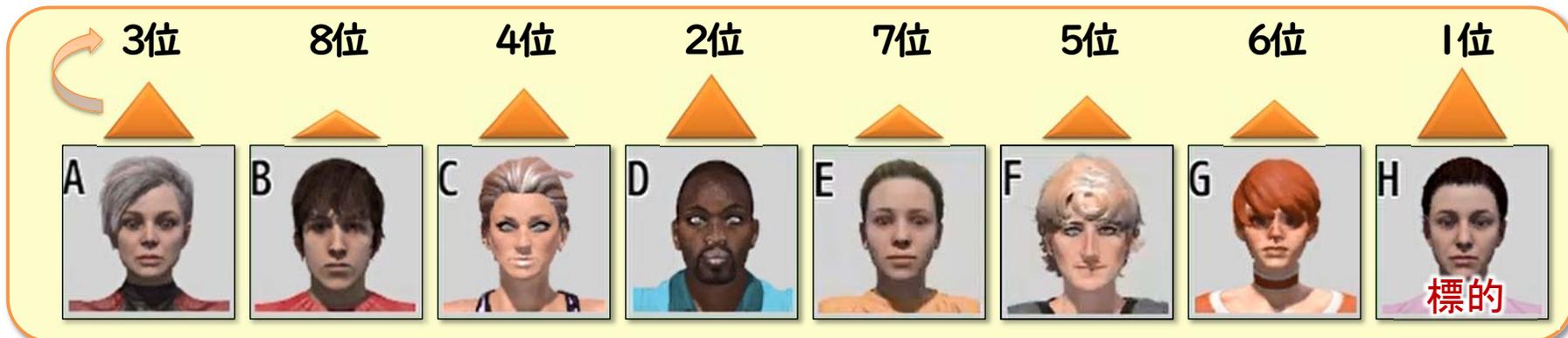
ルール：応援する選手の顔のイラスト（標的）の上に「**これかな**」が出るたびに「**それだ!**」と思うだけ

即時に  
グラフィック  
に反映



移動速度  
を一時的  
に変更

パターン識別の  
モデル式が脳波  
の強度を順位化

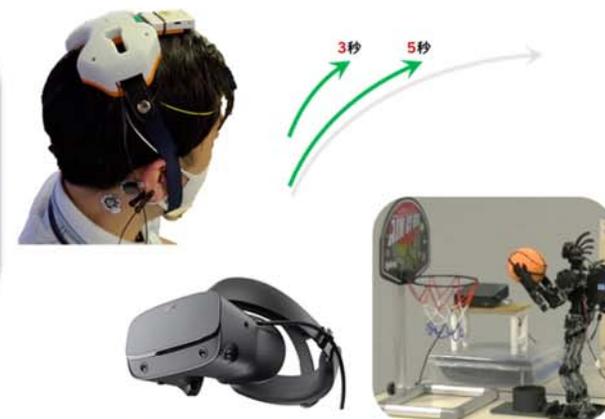


たった1回ずつの「これかな」提示に対する反応に即時フィードバック

# 段階的目標：bスポーツの科学的/社会的意義の実証



- ① 脳波計測装置の簡便化
- ② 脳波解読速度の高速化



③ 健常高齢者やMCI患者、障がい者における反復体験効果

④ VRやロボットを活用した魅力的な対戦ゲームの開発

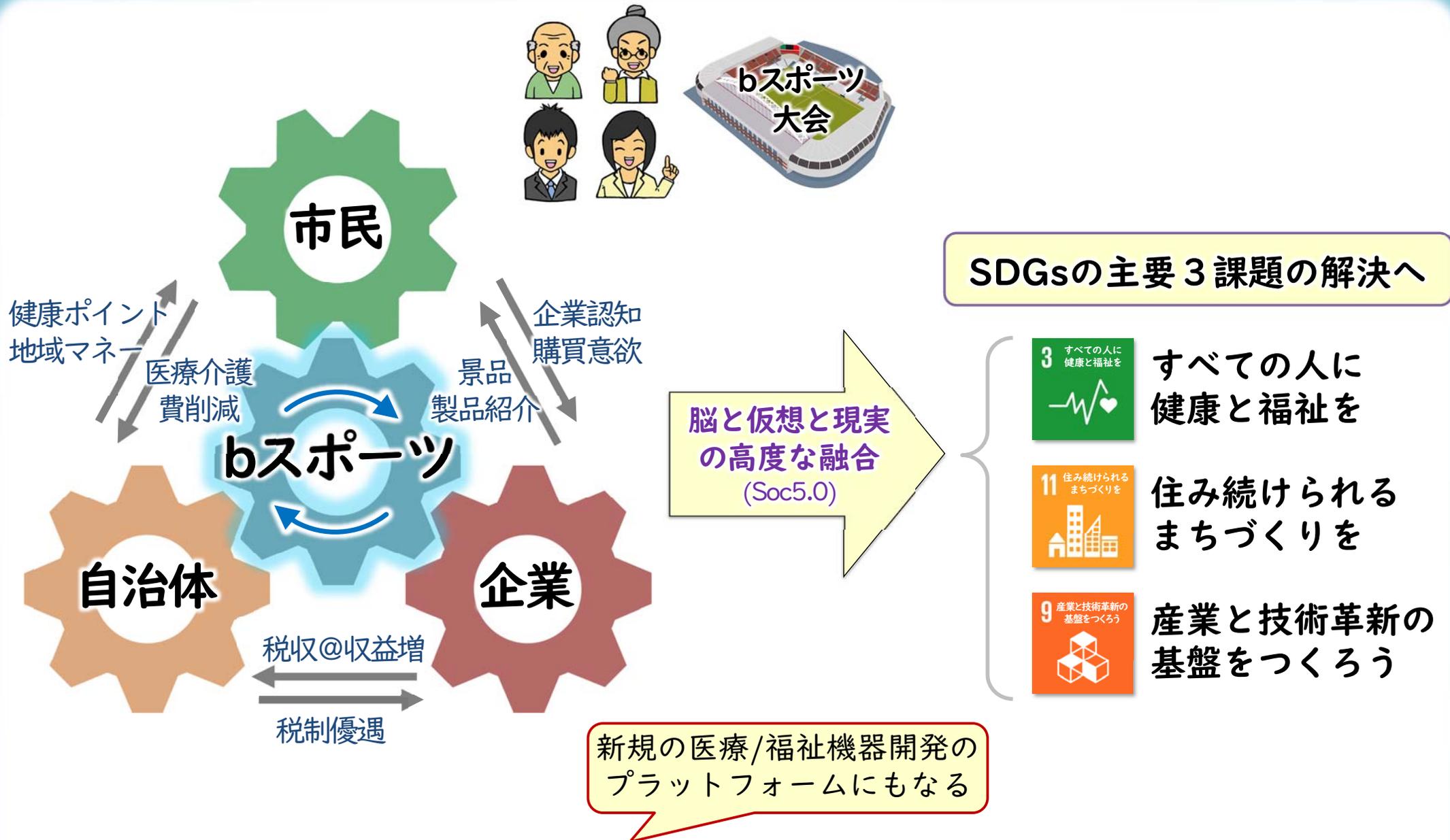


- ⑤ 福祉施設等での長期利用
- ⑥ 一般向けのイベント開催



認知機能の維持・向上や社会的交流機会の増加につながるか検証

# bスポーツの効果：産学連携の中心でSDGsの目標達成



**bスポーツがコア歯車となり、人も産業も輝く街づくりを目指す!**

## 宣伝: コラボレーション Welcome!

1. プレーヤー・・・長期的に試したい(含む高齢/障がい者)
2. 福祉関係者・・・施設やデイサービスの付加価値をアップ
3. メーカー・・・ハードやソフトの製造販売に興味あり
4. 一般サービス業・・・関連イベントの運営等に関心
5. 行政・・・健康促進や活発な街づくりのツールにしたい
6. 研究者・・・自分の技術を盛り込みたい/仮説を実証したい

■ 連携問い合わせ(担当者): [harc-liaison-ml@aist.go.jp](mailto:harc-liaison-ml@aist.go.jp)

■ 研究内容に関して(長谷川): [r-hasegawa@aist.go.jp](mailto:r-hasegawa@aist.go.jp)

脳科学応用技術によって一緒に社会課題の解決を目指しませんか?