

2020年NICTシンポジウム

脳情報通信融合研究センター(CiNet) が提案する新型コロナ後の世界

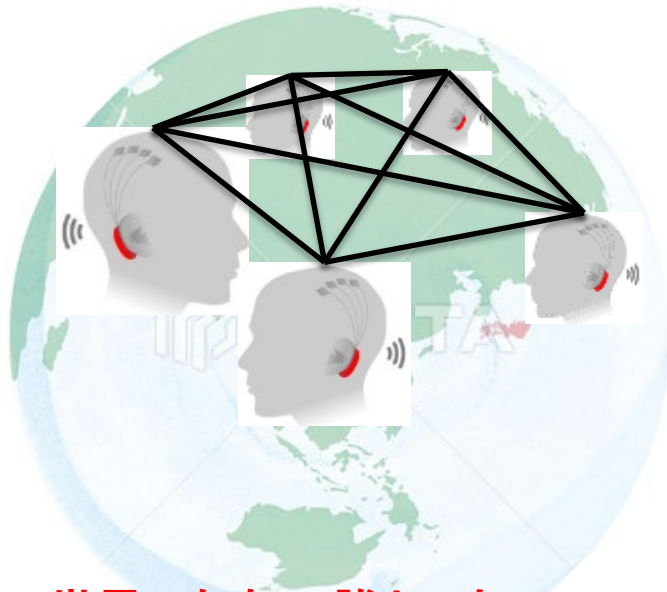
脳情報とxRで生成する超現実世界



脳情報通信融合研究センター長
柳田敏雄

提案する世界

脳のことばで生成するサイバー世界 (生成的超現実世界)



世界の何処の誰とでも、いつでも
真に伝えたい、知りたい情報の授受
(以心伝心)を可能にする

物理世界の制
約を超え皆が
より自由に活
躍できる
開かれた世界

物理世界では
埋もれていた
新たな脳・身体
機能の発掘、
拡張

新しい

- 感動・喜び・幸福感
- 文化・芸術・ゲーム
- 教育・スポーツ
- 医療
- 科学技術
- ビジネス
- 観光
- 他者、社会との
関わり
- 国家間のあり方

今後サイバー世界を創る、xRや5GなどIT技術は大きく進展するが、

(例) 最初の画像



ボールをトスしている映画



ボールのトスを数えてるとゴリラの侵入に気づくひとは50%くらいしかない

最後の画像



脳の能力は限られているので、注目する情報に処理能力を集中させている！
xRで情報を無闇に脳に送っても、脳に負担をかけ、効率よく情報は伝わらない！

脳情報 -脳のことば- で語る xRが必要！

xR、アバター、
情報通信技術は
NICT,企業、大学
と共同開発

人間の特性に合った生成的超現実世界
時空、脳・身体機能の制約を超えて楽しく活躍できるサイバー社会

Cyber-Brain Interface

“**脳のことば**”を読み書きすることで、サイバー世界と物理世界を結ぶ



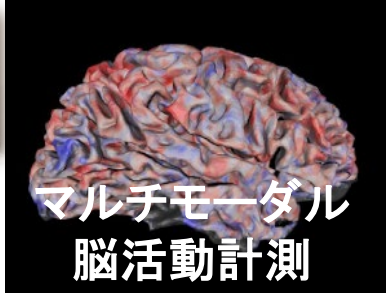
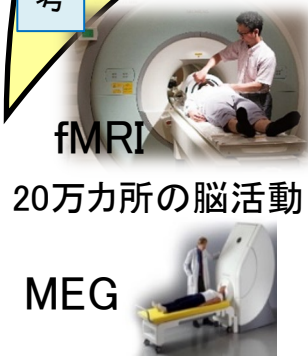
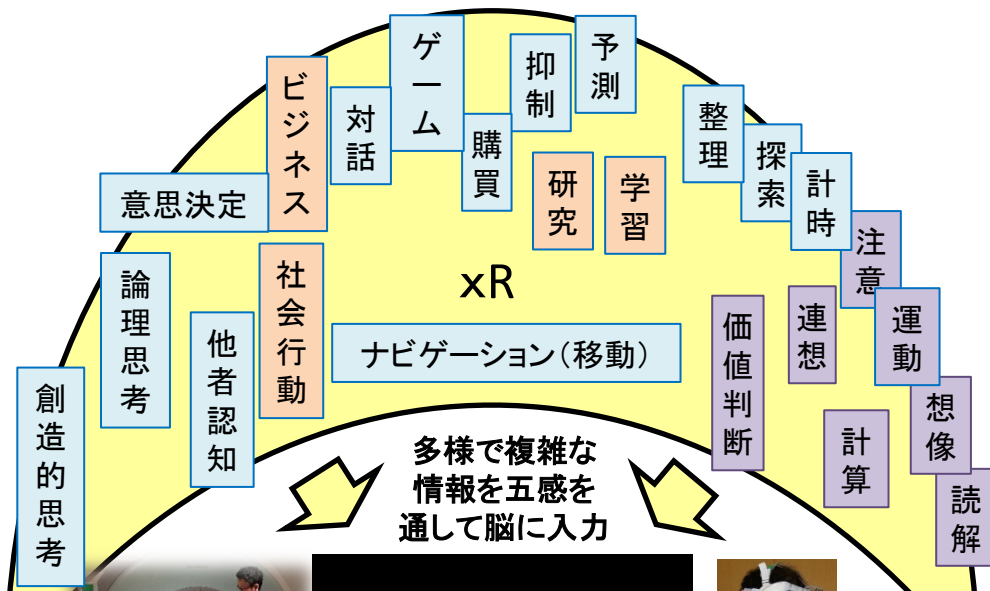
生成的現実感
(脳が感じやすい
現実世界を仮想化)

サイバー世界を利用したリアルライフの脳情報獲得

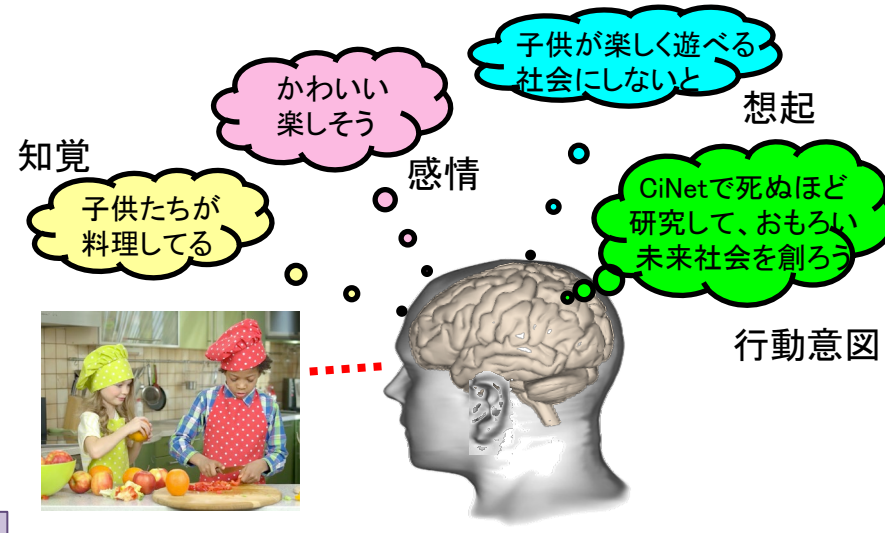
物理世界(現実社会)

社会デザイン・ELSI
倫理的、法的規範、プライバシー、セキュリティー

例
阪大ELSIセンターと共同研究



入力情報が脳にどのように表現されるかをモデル化
(表現様式: エンコードモデル)



脳が何を観て、何を感じ、何を想起し、どのような行動を意図するかを読み解く
(表出様式: デコードモデル)

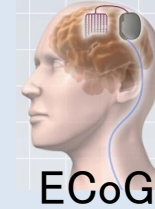
“脳のことば”

様々なタイプの数千~万人規模の脳活動ビッグデータ
→ 没個性にならない表現・表出様式



What is human?

マルチモーダル脳計測



生理・
生化学
計測

研究開発用のMRI 4台, MEGとともに独自開発のECoG,ウェアラブル脳波計などの計測機器を統合的に用いることで様々なシーンの脳活動や生理データを大規模に取得可能

ビッグデータ取得

世界トップクラスの人間の脳機能計測・解析研究拠点

ビッグデータ解析

大容量データストアおよび高速解析システム
10万人以上の脳活動データ/生理データを蓄積でき、高速解析が可能



AI解析



研究者: 100名

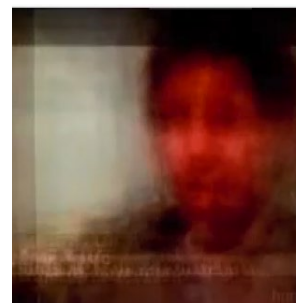
“脳のことば” を求める研究は進んでいる 脳が捉えている画像、意味内容を読み解く

(例) 初めて観た画像

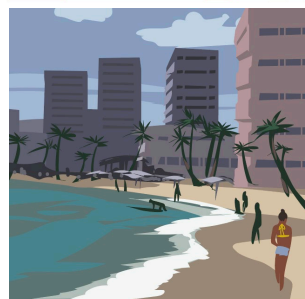
読み解いた脳情報



脳が捉えている
画像



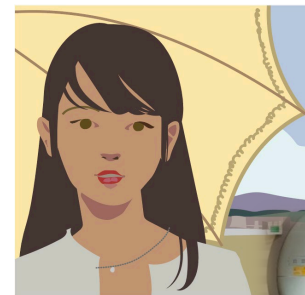
Nishimoto et al.
Curr Biol 2011



脳が捉えてる
意味内容



Huth et al.
Front Syst Neurosci
2016



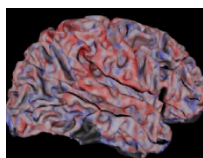
脳が捉えてる
意味内容を文章に

人が傘を背に
している

Matsuo et al.,
ACL SRW 2016



fMRI



脳活動

画像情報の脳活動へのエンコード

脳活動から脳情報をデコード

“脳のことば”の研究は進んでいる 感性、想起内容、行動意図を読み解く

(例)

初めて観た画像

読み解いた脳情報



脳はどのように
感じているか(感性)

可愛い
親しい
優しい

Nishimoto and Kashioka 2015
patent pending;
Nishida et al., 2017 *NeuroImage*



想起内容、
行動意図は？

可愛い、
心暖まる、
守ってあげたい

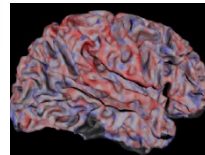
Nakai, Nishimoto..
Nat.Comm.(2019)

人に観せる

fMRI

エンコード

脳活動



デコード

画像の感性評価は
商用化している！

Nishimoto and Kashioka 2015
patent pending.

コンピュータ
に観せる

事前に多様な画像
を数千枚観せて
脳モデルを構築

脳モデルを
コンピュータに
実装

人工頭脳

コンピュータがモデル
を使って読み解く

脳情報のデジタル化

人間の幸福を追求する
サイバー世界

期待される効果：以心伝心のコミュニケーション

媒体：言語・画像・音声

×
会議



課題 → 言語 → 解決案 → 言語

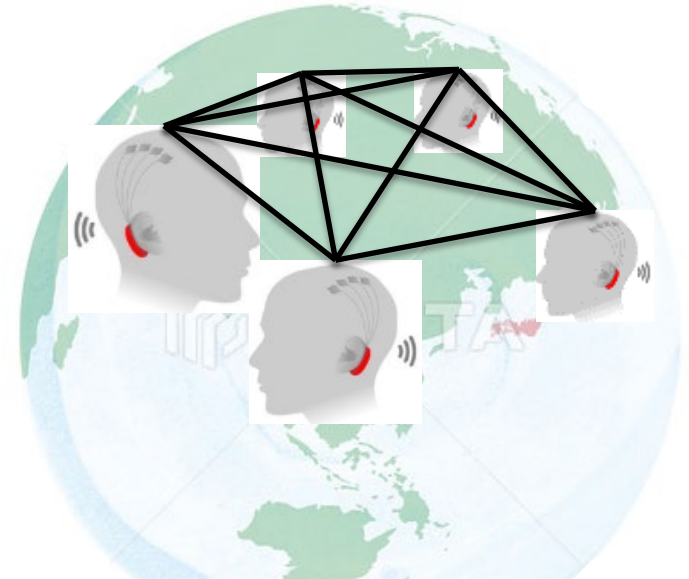
↑
情報減衰

↑
情報減衰

媒体：脳情報

×

サイバー空間の脳情報ネットワーク



世界の何処の誰とでも、いつでも
真に伝えたい、知りたい情報の授受
(以心伝心)を可能にする



動物から人間へ

**認知革命：言語による意思疎通能力、仮想世界を想像する能力
(遺伝子の進化)**

現在



神話、宗教、
文化、芸術、
科学技術、産業
国家、社会



**拡張認知革命：脳のことばを使った超現実世界を生成する能力
(脳とサイバー世界の共進化)**

未来

他人の視点で見る世界：内部状態まで共有可能に⇒「思いやり力の拡張」

スキル：言葉や動画では伝わらなかったスキルのインストール⇒「理解力の拡張」

科学分野：概念世界の体験⇒「観察力、創造力の拡張」

技術分野：物理・経済資源に捉われない集団創発⇒「生成力の拡張」

期待される効果：未来の社会資本

これまでの公共社会資本

産業と生活のインフラ

生活と産業のインフラ：
電気・ガス・水道・・・



健康のインフラ：
病院・保険制度・・・



移動/物流のインフラ：
電車・道路・橋・・・



知識と教育のインフラ：
公教育・・・



情報のインフラ：
郵便・電話・インターネット



娯楽のインフラ：
競技場・美術館・フェスティバル



未来の社会資本

人類の幸福のインフラ



生成的超現実空間

時間と空間と視点を超越して
ヒトが成長し協調できる仮想世界基盤

- ⇒時空間を超えて人とつながれるインフラ
- ⇒他者の願望や課題を知るインフラ
- ⇒個人の多様な能力を伸ばすインフラ
- ⇒多様な能力の分業を最適統合して
創発を加速するインフラ
- ⇒仮想の試行錯誤が現実世界の改良に
反映できるインフラ

提案の要約

脳情報とxRで生成する超現実世界

パンデミックや災害による社会活動の制限は今後、生活・仕事・交流等私たちの様々な営みを**現実世界の制約のないサイバー世界**へと誘導する状況に鑑み、

サイバー世界と脳・身体の共進化を技術的に促進することで、人類を物理世界の制約から解放し、誰もがより自由に活躍できる開かれた社会の構築を目指す

サイバー環境で脳・身体がどのように情報受け、どのように感じ、何を想起し、どのように行動するかといった情報表現-表出様式を大規模データ取得により**“脳のことば”**化する

そして、その脳情報をサイバー世界と人との間で交換できるインターフェース開発を通して、現実以上に**脳に親和的なサイバー世界**を生成するxRを実現する。

“脳のことば”は、これまで埋もれていた他者の喜び・痛み・価値観・スキルといった情報を伝達・交換・予測・拡大することを可能とし、個人や集団の**新たな個性や能力開発、産業や芸術の発展**を可能にする。