日本心理学会公開シンポジウム2017
「共感する心」を科学する

人はロボットにも共感する

北崎 充晃
豊橋技術科学大学

泣けるCM

全米が泣いた

この感動を共有したい

同情するなら金をくれ

なぜ一緒に泣いたり，感動を共有したりしたいのか？

- 人は本質的に他者に共感してしまう。
- 人は，他者に共感・同情したい。
- 人は，他者とつながりたい。
- 共感・同情が人や社会に利益をもたらす。

でも

ぼっち・差別もある

- いじめられることもある。
- 人は，みんな違う。

共感

共感

- 他者の感じていることや感情を理解し，共有する能力

伝染する感情

- 人は他者のあくびに伝染する。
  - Provine, 1986
- 親しい人の方が伝染しやすい。

- チンパンジーでも伝染する。
  - Anderson et al, 2004

- 犬にも人のあくびがうつる？
  - Joly-Mascheroni et al, 2008　21/29個体
  - 伝染しない(Harr et al, 2009; O'Hara & Reeve, 2011)
- 飼い主からは伝染しやすい　　**共感**
  - Romero, et al, 2013

- 自閉症の子どもは，あくびが伝染しない。
  - Senju et al, 2007

あくびの伝染は,
自動的で潜在的な共感の一種

悲しみや喜びも伝染
情動伝染
意識できない過程

痛みの共感

- 他人が痛そうにしていると，自分も痛いと感じる。その痛みを理解・共有できる。

痛み刺激の観察と脳波

Fan & Han, 2008

他者の視点になると共感増幅

Perspective taking: Li & Han (2010)

- 他者視点は後期成分を抑制。

痛みの共感の個人差

- **女性** ＞ 男性
  - 特に後期成分。痛みへの注意の効果の差。
  - Han, Fan, & Mao, 2008
- **素人** ＞ 医者
  - 早期成分，後期成分ともに医者では共感反応無し
  - Decety, Yang, & Cheng, 2010

時には，共感を抑制できることも大切

- （寸借）詐欺
- 営業，訪問販売
- MLM（ネットワークビジネス）
- サービス残業
- 教育・指導

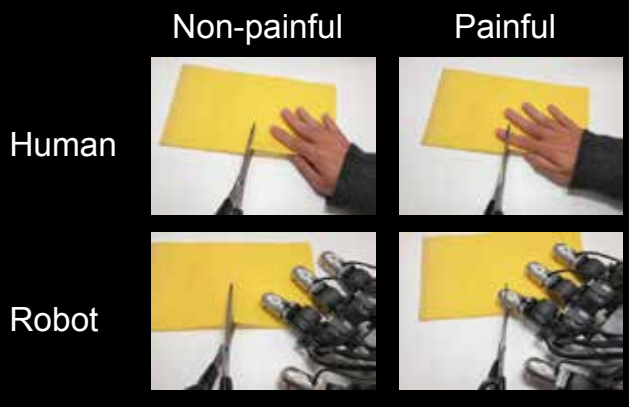
人はロボットに
共感できるか？

https://twitter.com/bilalfarooqui/status/887025375754166272/photo/1

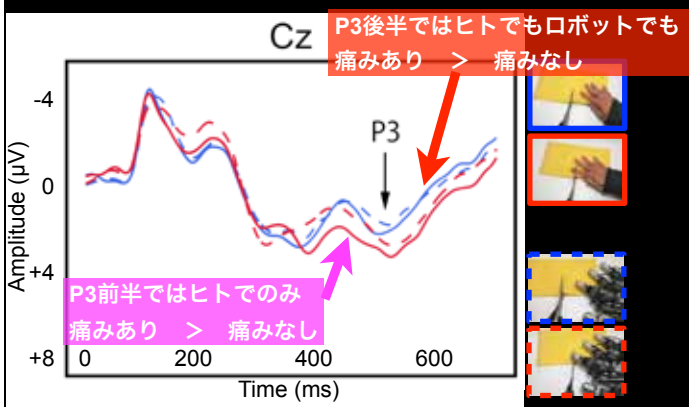
弱いロボット
岡田美智男（豊橋技術科学大学）

ヒトとロボットへの共感

Suzuki, Galli, Ikeda, Itakura, & Kitazaki, 2015



人とロボットでほとんど同じ



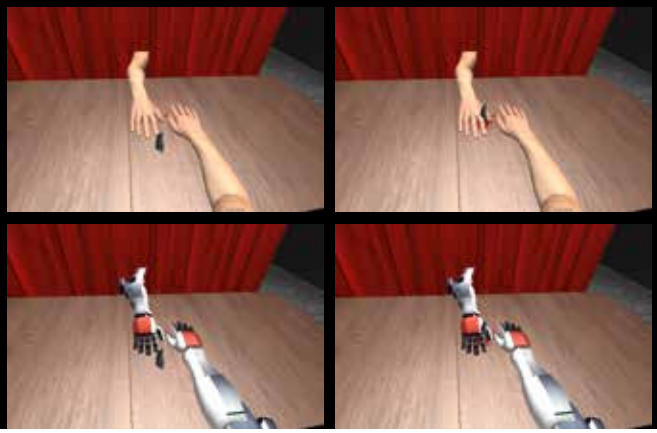
人とロボットへの共感の違い

- 人がロボットの立場になること**「視点取得」**の難しさ

バーチャルリアリティ共感

バーチャルリアリティ共感

他者視点での共感脳波



他者視点での共感脳波

- 早期成分は，ヒト＝ロボット
- 後期成分では，ヒト＞ロボット

VRでの自己・他者性と共感

- 随伴性を伴うとロボットの腕が自分の腕と認知され，同様の痛み観察脳波が惹起される

人はロボットにも共感
アバターにも共感

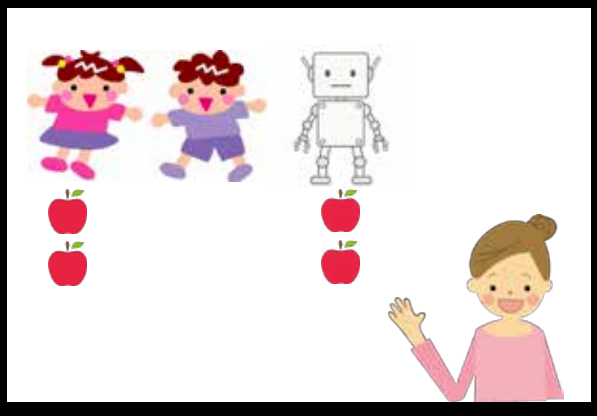
公平さ

TED　Frans de Waal:
フランス・ドゥ・ヴァール: 良識ある行動をとる動物たち

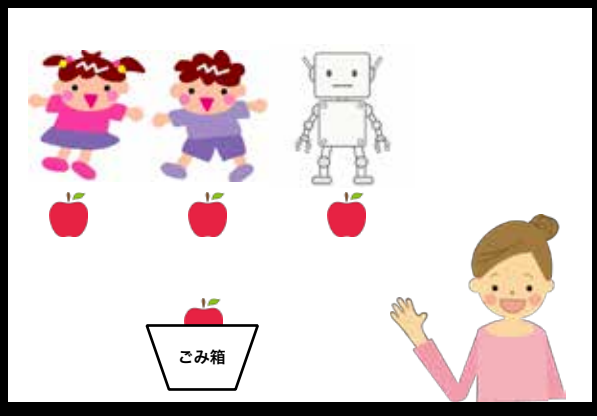
動物も不公平を嫌う

分配的正義

効率的



平等的



Hsu, M., C. Anen, and S.R. Quartz. 2008

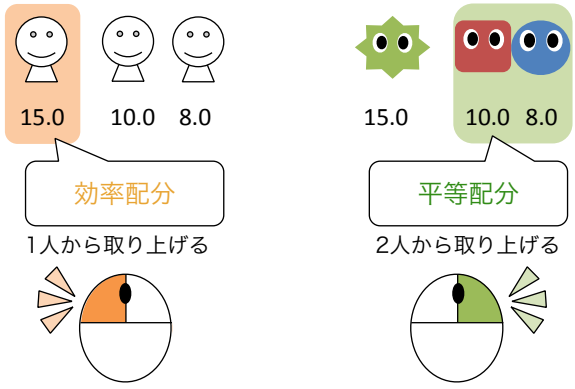
平等配分と効率配分

Hyodo, Itakura, & Kitazaki, ICAICTA 2015

平等と効率のトレードオフ

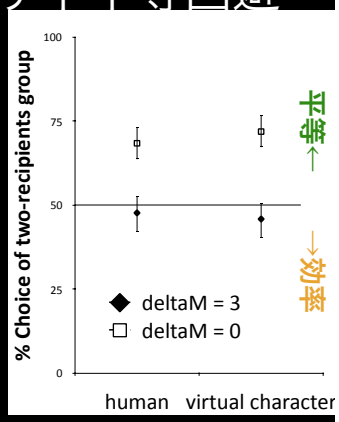
- ヒトは効率を落としても平等性を選好しがち
- non-human agentに対しても公平か？

奨学金配分課題



対象に関わらず不平等回避

- Equity preference：
  No difference＞difference
  - F (1,20)=14.976, p<0.001, η^2=0.4394
  - In ΔM=0 equity preference is higher than 50% significantly
    Human：t (21)=3.756, p=0.001
    Character：t (21)=4.615, p<0.001
- No main effect of appearance
  F (1,20)=0.119, p=0.7337, η^2=0.0002
- No interaction
  - F (1,20)=1.848, p=0.1884, η^2=0.0026



不平等回避

- 人は，不平等をできるだけ避けようとする
  - Fahr & Schmidt, 1999
- 人だけでなく，人工物に対しても
  - Hyodo, Itakura, & Kitazaki, 2015

向社会性は人の本質

人は（動物も）優しい

こころと社会的行動の科学

- ヒトは，ロボットや人工物にも共感・同情する。
- 共感そして同情は，ヒトの基本的特性。
- 視点取得のしやすさは共感の程度に関係。
  - リアリティと視点取得の容易さは相関するか？

身体も変えられる

複合感覚VRを用いた体外離脱誘発

Lenggenhager B, Tadi T, Metzinger T, Blanke O. (2007) Video ergo sum: manipulating bodily self-consciousness. Science. 2007 Aug 24; 317(5841): 1096-9.

身体同期運動による身体所有感誘発

The Contribution of Real-Time Mirror Reflections of Motor Actions on Virtual Body Ownership in an Immersive Virtual Environment

eventLab

Gonzalez-Franco, Perez-Marcos, Spanlang, & Slater (2010)

異なる人種の身体を所有すると，潜在的態度が変わる

- Peck, T. C., Seinfeld, S., Aglioti, S. M., & Slater, M. (2013). Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias. Consciousness and cognition, 22(3), 779-787.

子どもの身体を所有すると大きさ知覚が変わり，態度も変わる

Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes

Domna Banakou[a,b], Raphaela Groten[a,c], Mel Slater[a,b,d,e]

[a]EVENT Laboratory, Faculty of Psychology, [b]IR3C Institute for Brain, Cognition, and Behaviour, University of Barcelona, 08035 Barcelona, Spain; [c]Siemens AG, Corporate Technology, User Interface Design; [d]Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats, 23 08010 Barcelona, Spain; and [e]Department of Computer Science, University College London, London WC1E 6BT, United Kingdom

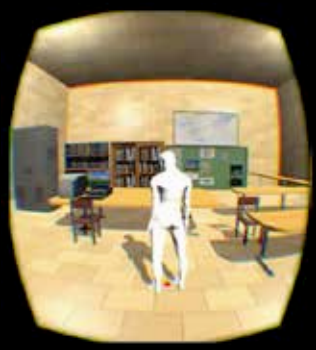
脚を腕にする

MetaLimbs:
Multiple Arms Interaction Metamorphism

Tomoya Sasaki, MHD Yamen Saraiji
Charith Lasantha Fernando, Kouta Minamizawa
Masahiko Inami

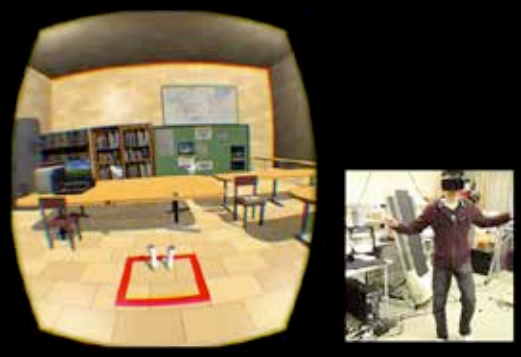
- Sasaki, Saraiji, Fernando, Minamizawa & Inami (SIGGRAPH 2017). MetaLimbs: Multiple Arms Interaction Metamorphism

身体を透明にする

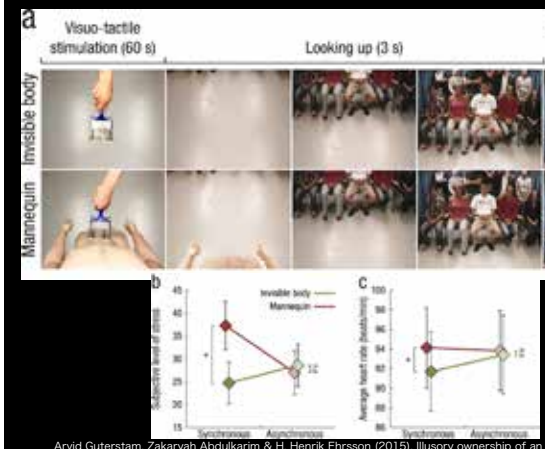


- Kondo, Sugimoto, Minamizawa, Hoshi, Inami, and Kitazaki (under review). Illusory body ownership of an invisible body interpolated between virtual hands and feet via visual-motor synchronicity

身体を透明にする



自己身体の不可視化で，対人不安が減少



Arvid Guterstam, Zakaryah Abdulkarim & H. Henrik Ehrsson (2015). Illusory ownership of an invisible body reduces autonomic and subjective social anxiety responses. SCIENTIFIC REPORTS | 5 : 9831 | DOI: 10.1038/srep09831

手の長さの違う身体に所有感を感じ,

それを効率的に使いこなせる。

指を腕にする

指を腕にする

ナイフに対する驚愕反応としての皮膚抵抗変化（SCR）

Kondo, Sugimoto, Minamizawa, Inami, & Kitazaki. (IEEE VR 2018).

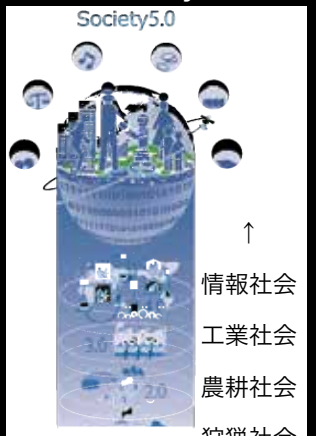
手を腕に再編成できる

新しい身体への共感

- 人は，今後新しい身体を手に入れる。
- 実世界でも，サイバー空間でも。
- 他者への態度・共感が変わる，他者からの態度・共感が変わる。
- 多様性を拡張することが，社会の優位性を生む。
- 身体の差異による差別の防止がより重要に。

Society 5.0 cf. Industry 4.0

- **サイバー空間とフィジカル空間**を高度に融合
- **多様性と包摂性**により経済的発展と社会課題の解決を両立
- **人間中心**の社会

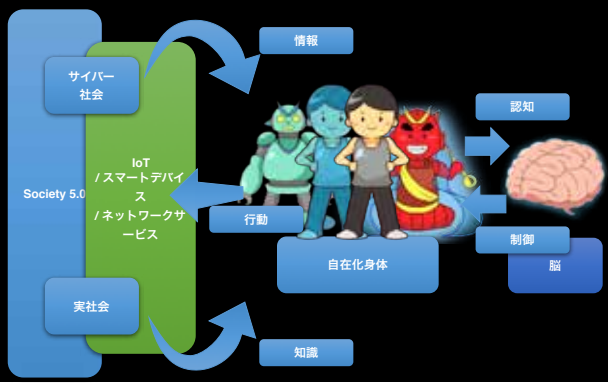


↑
情報社会
工業社会
農耕社会
狩猟社会

総合科学技術・イノベーション会議 (内閣府)
第5期科学技術基本計画(2016-2020)

東京大学 稲見昌彦 教授
ERATO稲見自在化身体プロジェクト

技術科学が新たな身体と心をもたらし，多様性のある包摂的で活動的な社会を創る



身体と共感の未来

さまざまな身体を得て，
新しい社会を作ろう

“身体に縛られない人々に”

- 本研究は，科研費25245067，15H01701，16K12477，およびJST ERATO JPMJER1701の支援を受けて行われました。