

“こころ”を感じるロボット コミュニケーションの身体的基盤を探る



岡田 美智男 (okada@tut.jp)

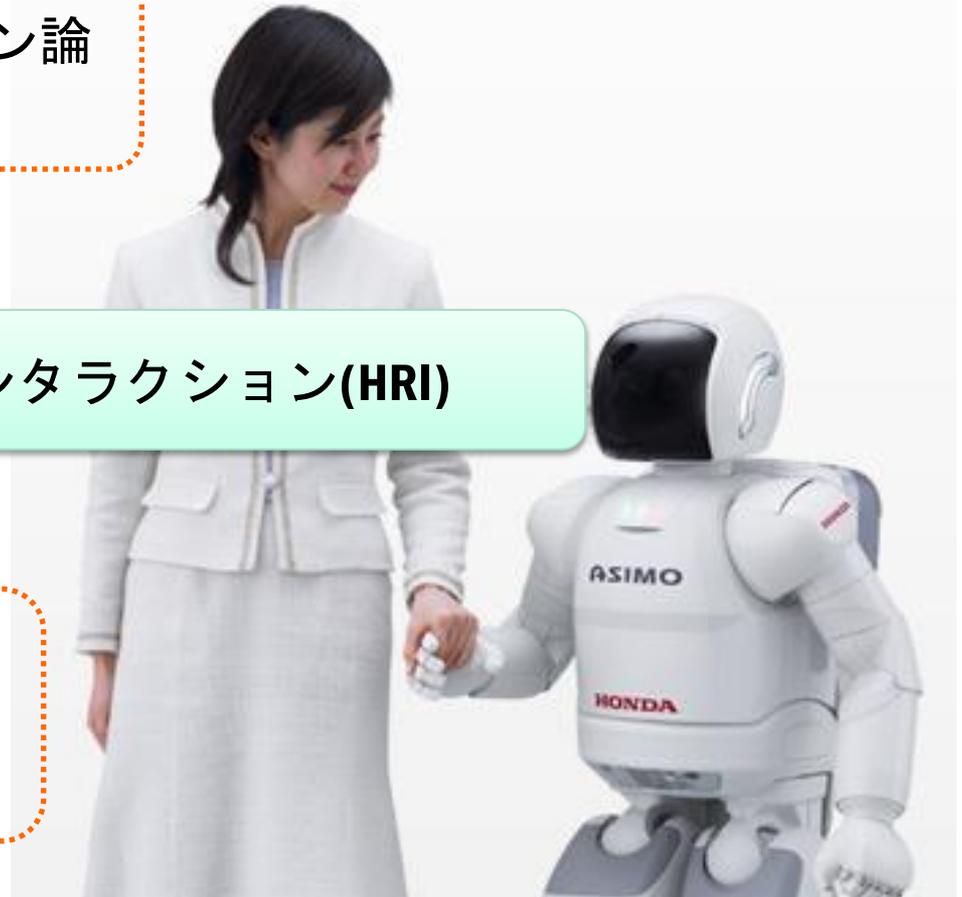
豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

〈ヒューマン・ロボットインタラクション研究〉

認知科学・コミュニケーション論
(人間理解)

ヒューマン・ロボットインタラクション(HRI)

社会的なロボット
人とロボットとの共生論
(社会実装)



ロボットの面白さ：

それが〈身体〉や〈志向性〉を備え、環境や他者との間で調整しあう！

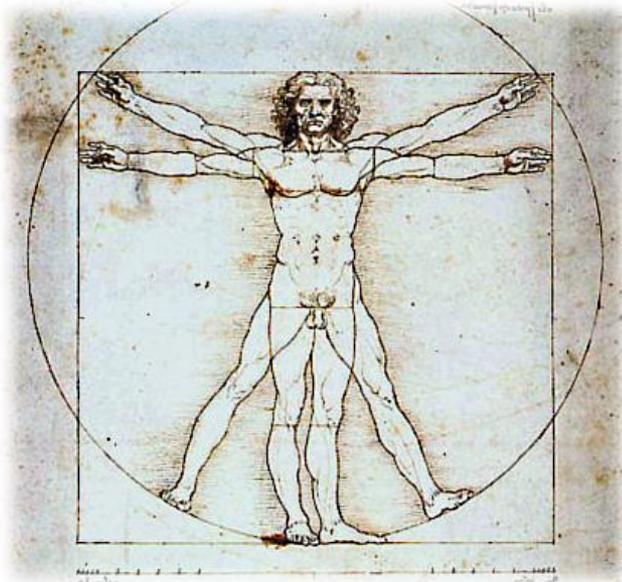
ひとの〈身体〉に対する2つの見方

観察者からの視点：

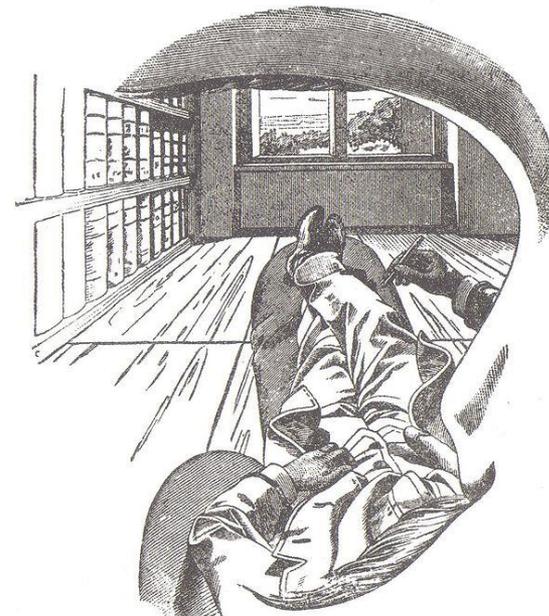
個体として**自己完結**している (⇒ 個体能力主義的な身体観)

行為者の内なる視点：

個体として**不完結**であり、周囲と「一つのシステム」を作っている
(⇒ 生態心理学的な身体観、関係論的な身体観)



(Leonardo da Vinci's vitruvian man)



(Ernst Mach's drawing)

〈ソーシャルなロボット〉に対するアプローチ

個体能力主義的なアプローチ：

自己完結を目指す！... いかにして機能の〈スキマ〉を埋めるか
「もっと、もっと」... 足し算としてのデザイン



関係論的なアプローチ：

自己不完結であることを前提に、
どのように他に一部の機能を委ね、支えてもらうか

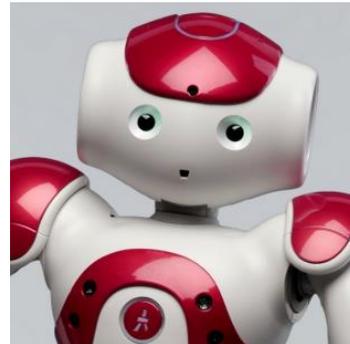
他者の関わる〈スキマ〉をいかにデザインするか
... 引き算としてのデザイン

〈 Designing Humanoid Robots 〉

「人らしさ」の追求 ⇒ 実体としての同型性の追求

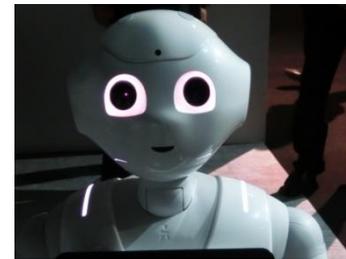


**Geminoid F
(2010)**

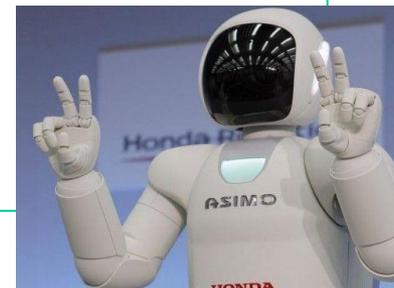


NAO(2006)

Matsukoroid (2014)



Pepper (2014)

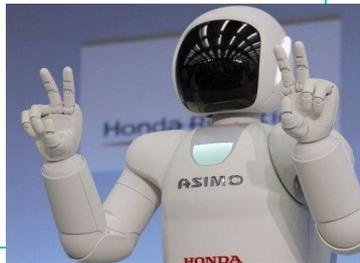


ASIMO (2000)

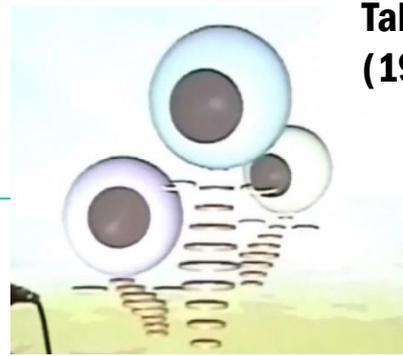
(足し算のデザイン)

< Designing Minimal Sociable Creatures >

「人らしさ」の追求 ⇒ 関係としての同型性の追求



ASIMO (2000)

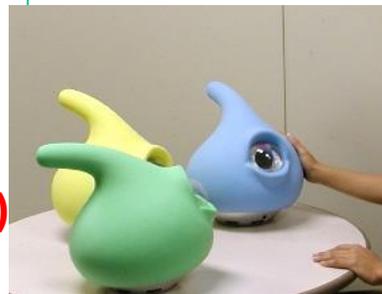
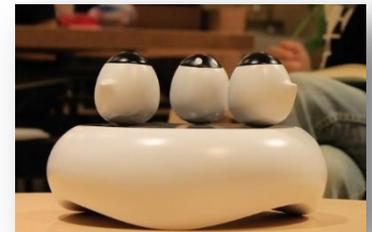


Talking Eye (1996)

Talking-Ally (2015)



NAMIDAO (2016)

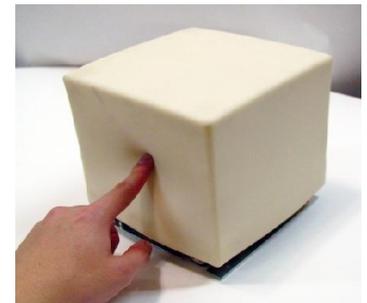


Muu (2000)



NAMIDA (2015)

Tofu (2015)



Maco no te (2013)



(引き算のデザイン)



これどうする？

...

ひとが思わず寄り添ってしまう ソーシャルなロボット
⇒ わたしたちの身体に備わる **〈不完結さ〉** や **〈弱さ〉** に着目してみよう！

えっ、どうしよう？

なかなかタイミングが
あわない...



なんか困っている
のかな...

ちょっとだけ、
手伝ってあげるか...

なんか、いいことした気分！

不完全なローテクなロボットにすぎないのだけれど.....



思わず手助けしてしまう
(一緒に行為を組織する)

手伝ったほうも
なんだかうれしい

機能の不完結さ
(他者に開いている
=オープンなシステム)

モジモジ、ヨタヨタ
(〈弱さ〉の開示！)

〈もじもじくん, 2018〉

モジモジしながらブラックサンダーをくばろうとするロボット

〈 Sociable Trash Box, 2011 〉

子どもたちを味方に引き込みながら、ゴミを拾い集めてしまうロボット



Yuto Yamaji, Taisuke Miyake, Yuta Yoshiike, P. Ravindra S De Silva and Michio Okada: STB:Child-Dependent Sociable Trash Box, International Journal of Social Robotics, Volume 3, Number 4, Pages 359–370 (2011).

ちょっとずるいぞ！
(でも、ソーシャルなスキルとして
おもしろそう！)

他者を巻き込んで！
(スマートに目的を
達成してしまう...)

手伝った方も、なにかうれしい！
(支えてあげつつ、支えられている！)



思わずゴミを拾って
あげてしまう！
(こうした「場」は、どのよう
にして生まれているのか？)

ローテクなのに...？
(周りとの関わりの中で
機能を発現させている)

思わずひとがロボットに
寄り添っている！

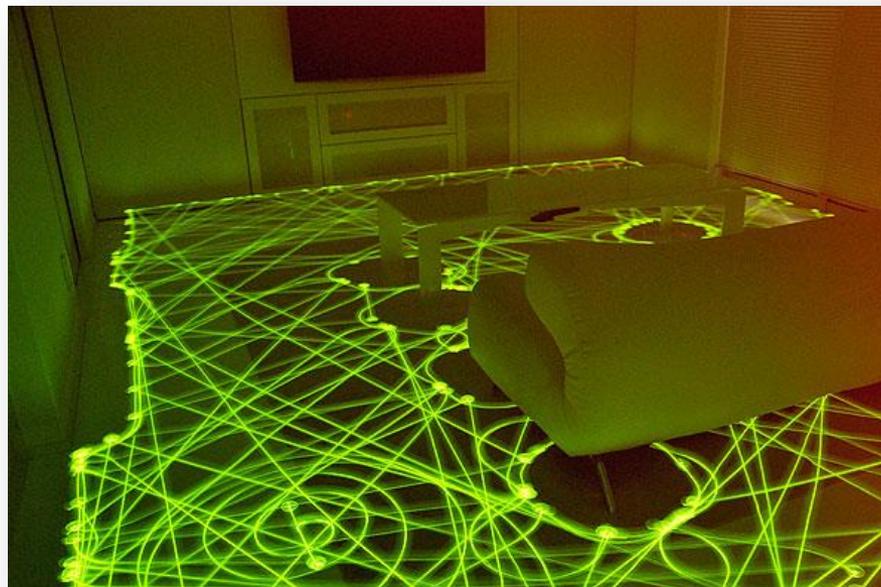
わたしたちを味方にしてしまう〈お掃除ロボット〉

〈椅子やテーブルは障害物なの?〉

⇔ 〈その関わりの中でまんべんなくお掃除できる...〉

〈ときどきコード類を巻き込んでギブアップすることも...〉

⇔ 〈わたしたちを味方につけながら、一緒に部屋をきれいに!〉



それは欠点や欠陥なのでは？
(コードを巻き込んでギブアップ！)

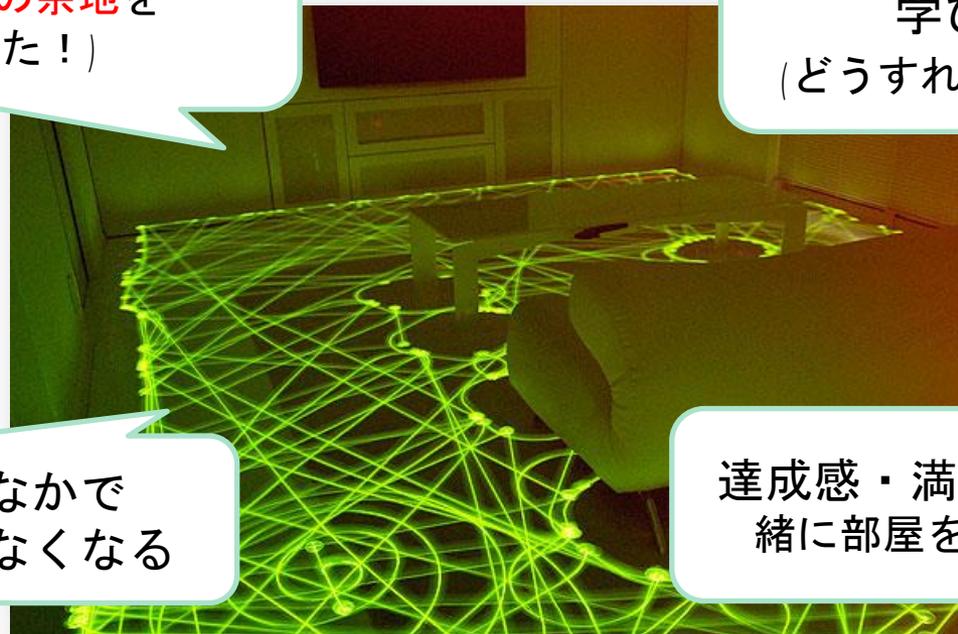
お互いに競い合っていた
わけではない！
(お互いの〈弱さ〉を補いつつ、
その〈強み〉を引き出しあう)

共同性を引き出している！
(私たちに**参加の余地**を
残してくれた！)

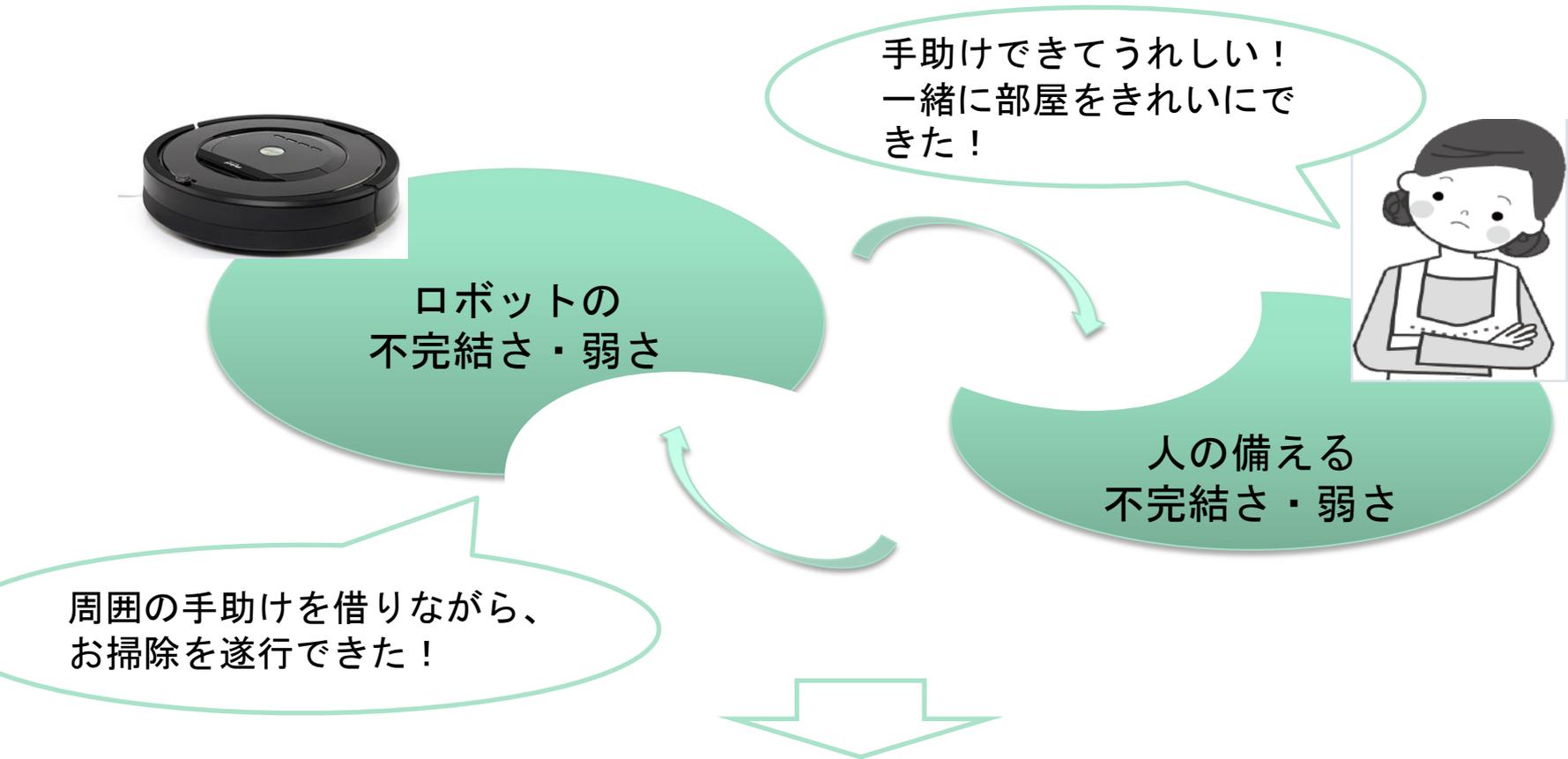
人の優しさや工夫、
学びを引き出す
(どうすれば完遂できるのか？)

その関わりのなかで
〈弱さ〉は見えなくなる

達成感・満足感を生み出す (一
緒に部屋をきれいにできた！)



人とロボットとの〈持ちつ持たれつ〉の関係

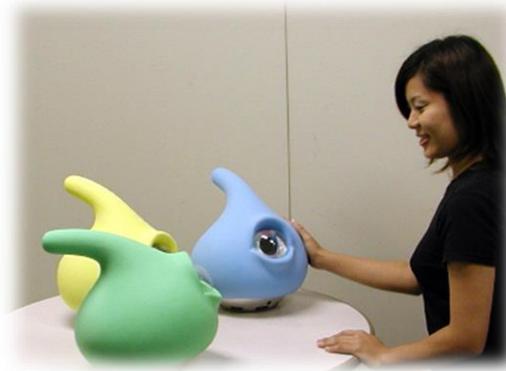


お互いの〈弱さ〉を補いつつ、その〈強み〉を引き出しあう！

〈弱いロボット〉とは？



〈どこか不完全だけれど、
なんだかかわいい、ほっておけない...〉
(=「弱さのちから」(鷲田清一、2001))



〈他者からの関わりやアシストを
思わず引き出してしまう〉

〈一緒に合目的的な行為を組織する〉

〈お互いの調整の中で疎通しあう〉



〈手伝ったほうもなんだかうれしい〉

〈相互に関わるためのコツを見出す〉

〈対象〉との距離感

自己完結した
〈自律ロボット〉

自己不完結な
〈弱いロボット〉

モノ



自律的な機械



対象

じぶん

← じぶんとの距離感 →

物理的な構え

設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

相手の気持ちに寄り添う

相手の身になれる！

〈ロボット〉との距離感

自己完結した
〈自律ロボット〉

自己不完結な
〈弱いロボット〉

モノ



高機能を狙う！
「もっと、もっと」

手間が掛かるけれど
なんだかかわいい！



対象

じぶん



物理的な構え

設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

〈じぶん〉と〈あいて〉の間に線を引くと…

(もっと完璧にお掃除するロボットなら?)

〈なし崩しの機能追加主義〉に陥りやすい

「〇〇してくれるモノ」



もっと静かにできないの？
もっと早くできないの？
この取りこぼしはどうなのよ！

「〇〇してもらおう人」

相手に対する要求水準を
エスカレートさせてしまう！

〈あいて〉

〈じぶん〉



じぶんと距離感



設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

さて、どちらのアプローチを選ぶのか？

もっともっと機能を求めなくては！
(従来の技術開発: **持続的イノベーション**)



〈あいて〉

〈じぶん〉

← じぶんとの距離感 →

設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

さて、どちらのアプローチを選ぶのか？

ローテクにも関わらず、
目的を果たせてしまう！

もっともっと機能を求めなくては！
(従来の技術開発: **持続的イノベーション**)

関係論的なアプローチ！
(**破壊的イノベーションのタネ**)



手伝ったほうも
なんだかうれしい！

〈あいて〉

〈じぶん〉

じぶんと距離感

設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

〈 Pelat, 2014 〉

おぼつかない振る舞いで部屋のなかをさまようロボット。
その姿に目が離せない、思わず目で追いかけてしまう。



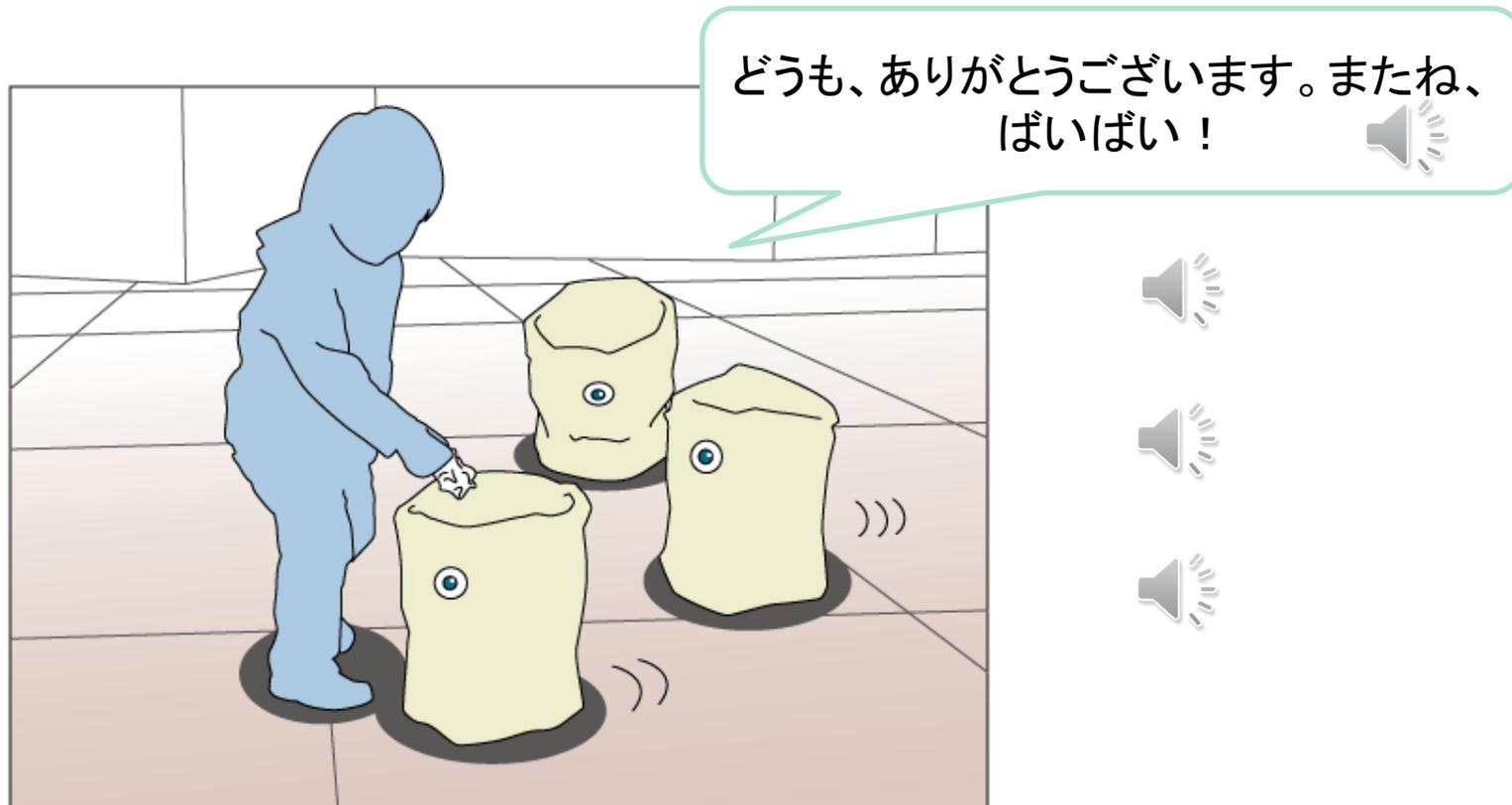
他を支えつつも、一方で支えられている
⇒ なにも役に立たないけれど、いないとなんだか寂しい！

〈マコので, 2012〉 ただ一緒に並んで歩くだけのロボット
ヨタヨタした姿に自分を重ね、その気持ちを探ろうとしてしまう

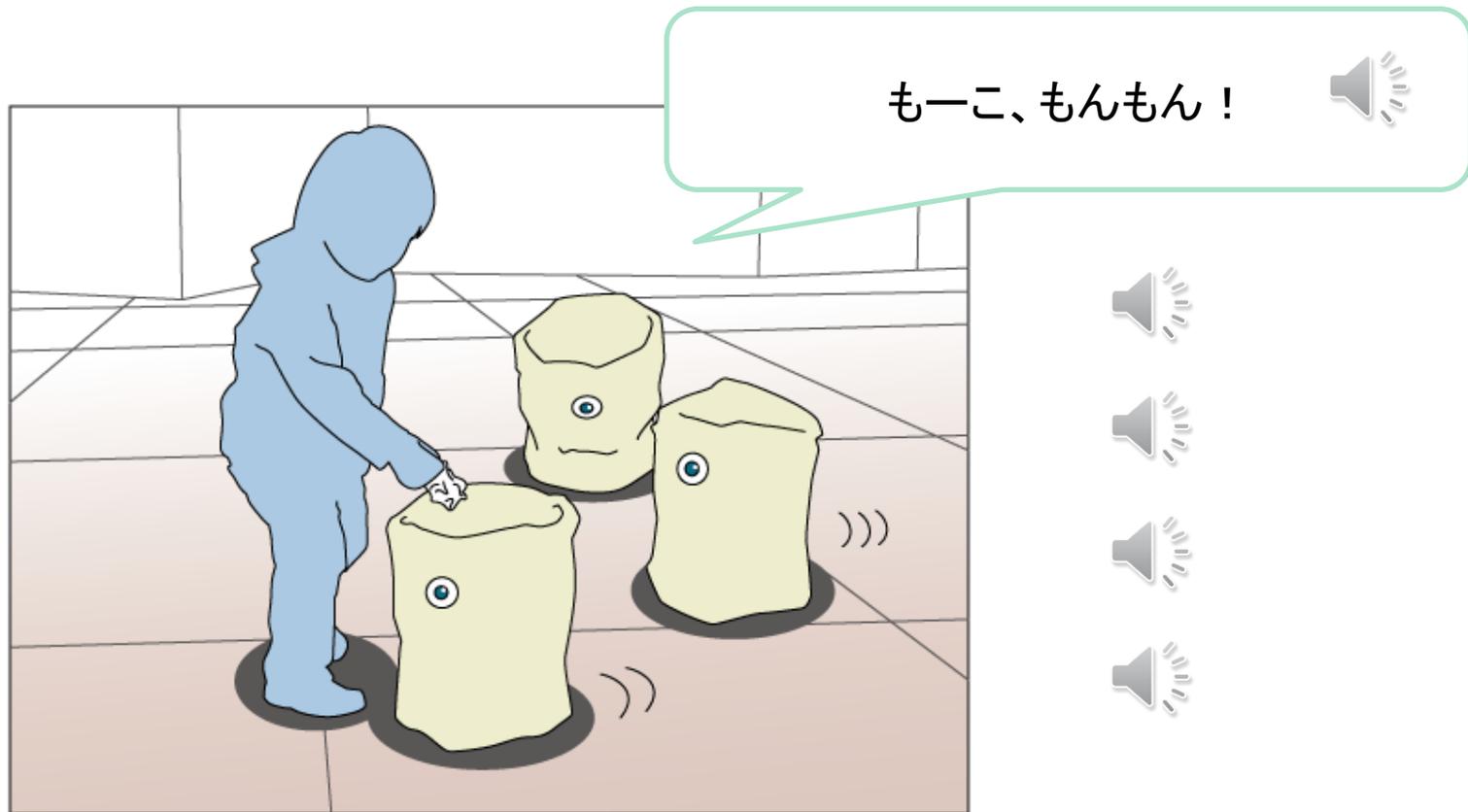


ただ一緒に手をつないで歩くだけ
⇒ 相互のなり込みに基づく〈並ぶ関係〉でのコミュニケーション

ロボットが〈日本語〉を話すって、どうよ？
(=ロボットがひとに寄り添うアプローチ)



ロボットのオリジナルな〈ことば〉をデザインする！
(=ひとがロボットに思わず寄り添うアプローチ)



たどたどしい発話に思わず耳を傾けてしまう
⇒ 〈弱さ=発話の不完結さ〉のもつ可能性



〈Talking-Ally : 他者の目を気にしながらオドオドと話す, 2014〉
たどたどしい発話が思わず聞き手の参加や手助けを引き出してしまう

ちょっと言葉足らずなロボットとのインタラクション

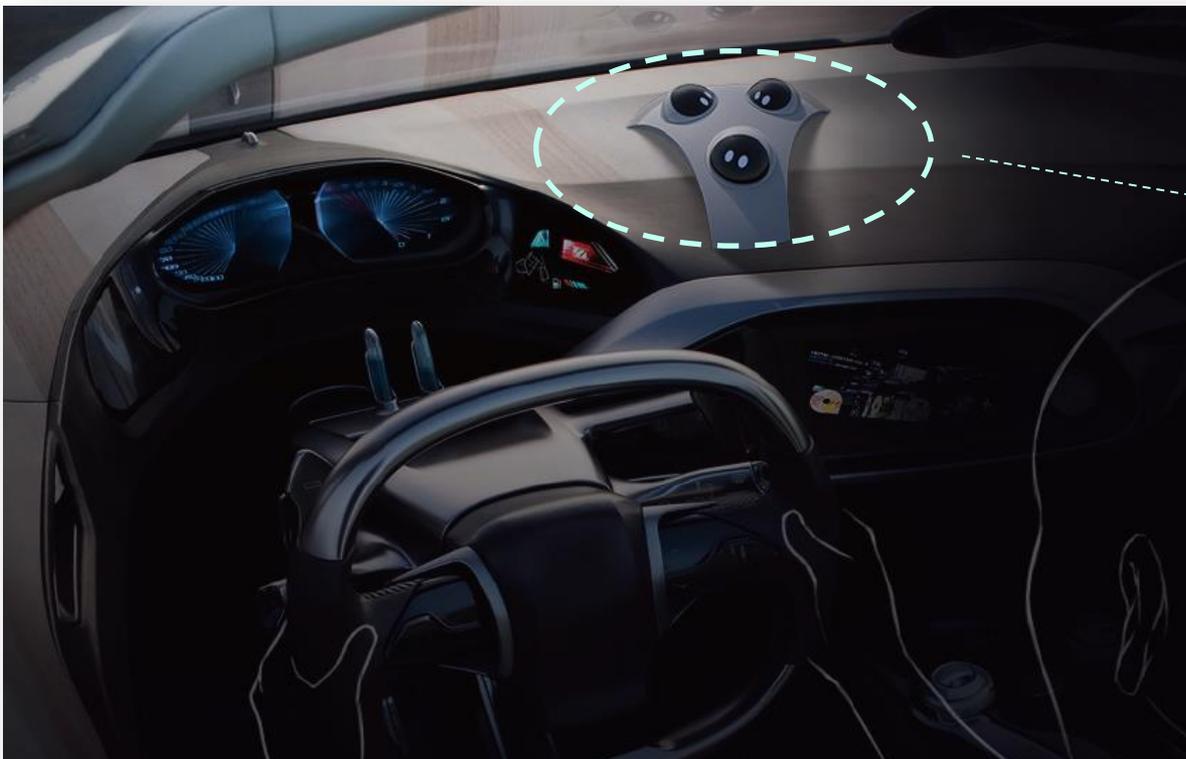


〈Muu : 情報を小出しにしながら伝えてくれる, 2016〉
たどたどしい発話が思わず聞き手の参加や手助けを引き出してしまう

〈 Sociable Driving Agent – NAMIDA, 2016 〉

自動運転システムへの〈弱いロボット〉コンセプトの応用

勝手に運転してくれるのはうれしいけれど、
このシステムは何を考えているのかわからない ⇒ **とっても不安!**



**NAMIDA on dashboard of
autonomous car**

〈 Sociable Driving Agent – NAMIDA, 2016 〉

自動運転システムを〈ソーシャルなロボット〉にしてしまおう！

いま、どんなことを考えているのか、
なに意図しているのか伝わってくる ⇒ **少し安心できる！**

ついでに〈弱さ〉も適度に開示、オドオド、モジモジ…
⇒ **ドライバとの連携をサポート！**



どちらのアプローチを選ぶのか？

もっともっと自動運転システムの
信頼性を高めねば！
(従来の技術開発: **持続的イノベーション**)



〈あいて〉

〈じぶん〉



設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

どちらのアプローチを選ぶのか？

もっともっと自動運転システムの
信頼性を高めねば！
(従来の技術開発: **持続的イノベーション**)

上手にひとの手助けを引き出しな
がら目的を果たしてしまう！

関係論的なアプローチ！
(**破壊的イノベーション**のタネ)



思わず人がシステムに
寄りそってしまう！

〈あいて〉

じぶんと距離感

設計的な構え

志向的な構え

同型な身体性

〈弱いロボット〉研究の背景

ひとが〈システム〉にあわせていた！

ひとに優しい！



ひとに寄り添うモノづくり (=ヒューマンセントリック)



でも、なんだかおかしい.....

「もっと、もっと」と、むしろひとの傲慢さを引き出していないか？
不寛容な社会を作り出してはいないか？

システム開発でも消耗戦を強いられている！

〈弱いロボット〉の研究！

ひとがシステムにあわせる！

ひとに優しい！



ひとに寄り添うモノづくり (=ヒューマンセントリック)



ひとのやさしさや学びを
引き出す！

思わずひとが寄り添ってしまうような
ロボットやシステムのデザイン！

社会のやさしさ・豊かさを生み
出すためのデザイン論

〈弱いロボット〉関連の書籍



『弱いロボット』(医学書院、2012)

『〈弱いロボット〉の思考』
(講談社現代新書、2017)



『ロボットの悲しみ』
(新曜社、2014)

〈弱いロボット〉の思考

わたし・身体・コミュニケーション

岡田美智男

自らはゴミを拾えない〈ゴミ箱ロボット〉、
たどたどしく話す〈トーキング・アリー〉、
一緒に手をつないで歩くだけの〈マコので〉……



ひとりでは何もできない
ロボットとともに、
コミュニケーションについて
考えてみた

環境、他者、自己、不完全……

講談社現代新書