

大須賀・足立の 「制御人—“そもそも”のすゝめ—」②

大須賀公一 (大阪大学) ・ 足立修一 (慶應義塾大学)

慶應義塾大学 矢上キャンパス 12-101 教室



2013年 4月 4日 (木) 16:00 ~ 18:00

<http://arx.appi.keio.ac.jp/>

講演概要



- 「制御人(せいぎょびと)—“そもそも”のすゝめ—」は、毎回、ご活躍中の制御の研究者あるいは技術者をお招きして、対談形式で「制御」とは何かを深く探っていきたいと思います。その過程で、ゲストの方の研究姿勢やアイデンティティを明らかにしていきたいと思います。
- テーマは広い意味の「制御」です。制御理論はもちろんのこと、メカトロニクスの制御技術、教育学的な話題、生き方そのもの、もその範疇です。ゲストの方が「そもそも」なぜ制御にかかわる仕事をしているのか、どこがおもしろいのか、何をしたいのか、究極の夢はなにか、などなど、その人を貫いている哲学はなんなのか、を掘り下げて聞いていきます。学会や講演会などでは聞く機会がないような、その方の内面に焦点をあてて話を進めてみたいと思います。
- 昨年6月に第1回を大阪大学で開きましたが、今回は前回とは逆に、大阪大学の
大須賀公一教授を慶應にお招きし、足立が聞き手に回ります。大須賀教授はレスキューロボットなどで有名な先生ですが、なぜいまのようなことをされているのでしょう。このあたりから聞いてみたいと思います。
- 「佐野元春のザ・ソングライターズ」(NHK)を意識して始めた企画です。
お楽しみに！



“そもそも”のススメのそもそも

- 計測と制御 さいすらのコラム（1990年代前半） “そもそも”のススメ（大須賀公一）
- 2012年6月に大阪大学で第1回を開催
Youtube にアップ（音質悪い）



◇ “そもそも” のススメ

「現在の科学技術の発展には目ざましいものがあり…」とは、どこかの教科書にでもでてきそうなフレーズである。今日では、当たり前すぎてかえってインパクトが薄いくらいではあるが、確かにその通りだと思う。まず身の回りを視てみると、家電製品、自動車、パソコンなど、いわゆる“ハイテク”のかたまりのような製品があふれかえっている。また、現在私自身が興味のある工学の世界でも例外ではなく、つぎつぎと新しい理論や方式の開発が進められている。おそらく悪いことではないのであろう。

しかしながら、なかには「これのもともとの目的は何でしたっけ？」と言いたくなるような“新方式や新製品”もあるようにも思える。

このように、物事が進んでくると、つい、いわゆる“木の枝”を延ばすことが大きな目標になってしまい、なぜその枝を延ばす必要があったのか、ということをおぼえてしまうことがある。あるいは、別の言い方をすると手段と目的がいつのまにかすりかわってしまう。

ということで、“そもそものススメ”なのである。例えば“そもそも洗濯機は何のために作ろうとしたのだったろうか？”とか、“そもそもロボットとは何なんだ？”あるいは、“そもそも制御とは？”などなど…。

すなわち、このへんでちょっと立ち止まって、“そもそも今やっていることの目的は何だったかな？”と問いかけてみてはどうでしょうか、というススメなのである。

そうすると、思わぬところに先師達が見落としたダイヤモンドが落ちているかもしれない…

（大須賀 公一）

大須賀公一さん（大阪大学教授）



- 足立研セミナーでも何度も講演
- 足立研夏合宿（中軽井沢）に2年連続参加！



大須賀さんと私



- 1959年 香川県生まれ
- :
- 1984年 大阪大学 大学院基礎工学研究科修士課程修了(制御工学)
 - SICE制御理論シンポジウム の「同定」セッションで発表
- 同年 (株)東芝入社, 総合研究所, エネルギー機器研究所 計測制御グループ
 - 1986年4月～9月 足立と所属が同じ
- 1986年10月: 大阪府立大学 工学部 助手 (杉江先生と所属が同じ)
- 1990年10月: 大阪府立大学 工学部 講師
 - 1990年8月 足立 宇都宮大学工学部助教授
 - 同じ大学人となってから, 交流する機会が増える
- 1992年4月: 大阪府立大学 工学部 助教授
 - 学会などのセミナーで講師を務め, 顔を合わせる機会が増える (ロバスト制御花盛り)

大須賀さんと私



- 1991年5月～1992年2月: アメリカUCB(富塚教授のところ)留学
- 1998年5月: 京都大学大学院 情報学研究科 システム科学専攻 助教授
(教授は杉江先生)
- 1999年 大須賀・足立: システム制御へのアプローチ, コロナ社 を発行
- 2003年4月 計測と制御 特集 フレッシュマンのための制御講座 共同企画
- 2003年12月: 神戸大学 工学部 機械工学科 教授
 - 足立 ケンブリッジ大学留学中に e-mail で大須賀さんの異動を知らされる
 - 2006年4月 足立 慶應義塾大学に異動
- 2009年4月: 大阪大学大学院 工学研究科
機械工学専攻 教授



テーマソング: 制御人ぬ宝 (せいぎょちゅうぬたから)



1: 制御ばーじょん

僕が制御する目の前のメカを
僕はどれくらい知ってるんだろう

安定性も過渡応答も
理屈を聞かれてもわからない
でも誰より 誰よりも知っている
起きてる時も寝ている時も
何度も夢見ていたこのメカを

教科書に書いてある事だけじゃわからない
大切な物がきっとここにあるはずさ
それが制御人ぬ宝

4: 陰的制御ばーじょん

僕が求める陰的制御を
僕はどれくらい知ってるんだろう

いつ生まれていつ消えるのか
有るのか無いのかわからない
でも誰より 誰よりも知っている
うまくいく時も 変になる時も
いつも感じてる陰的制御を

教科書に書いてある事だけじゃわからない
大切な物がきっとここにあるはずさ
それが島人ぬ宝



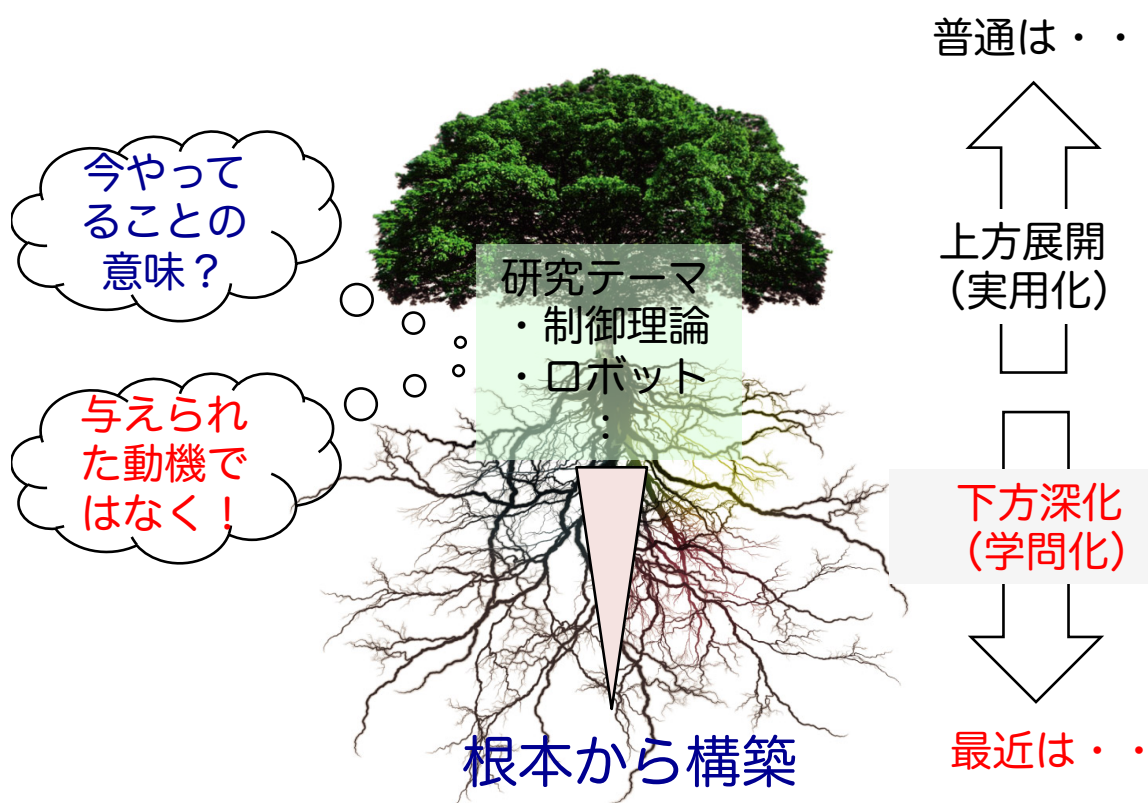
さあ， 制御人の始まりです！

制御人-そもそものすゝめ

大阪大学 大須賀公一



最近の感心事



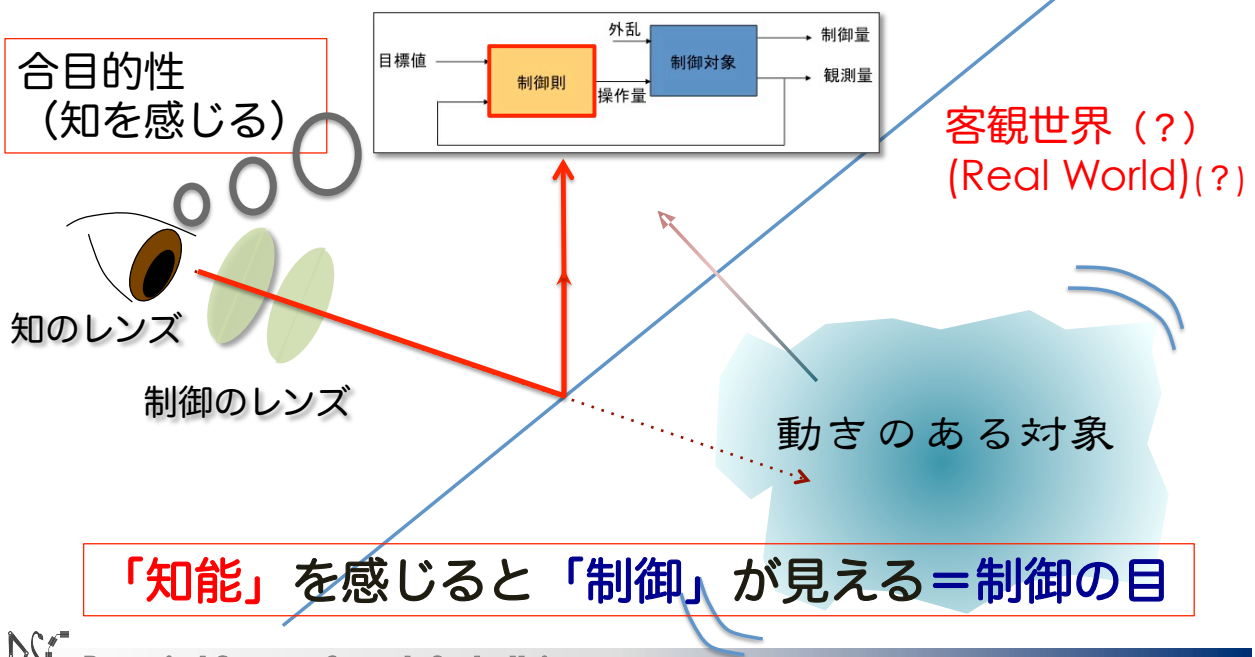
最近の感心事

そもそも「知能」とは？

最近の感心事

☆知能をどう捉えるか

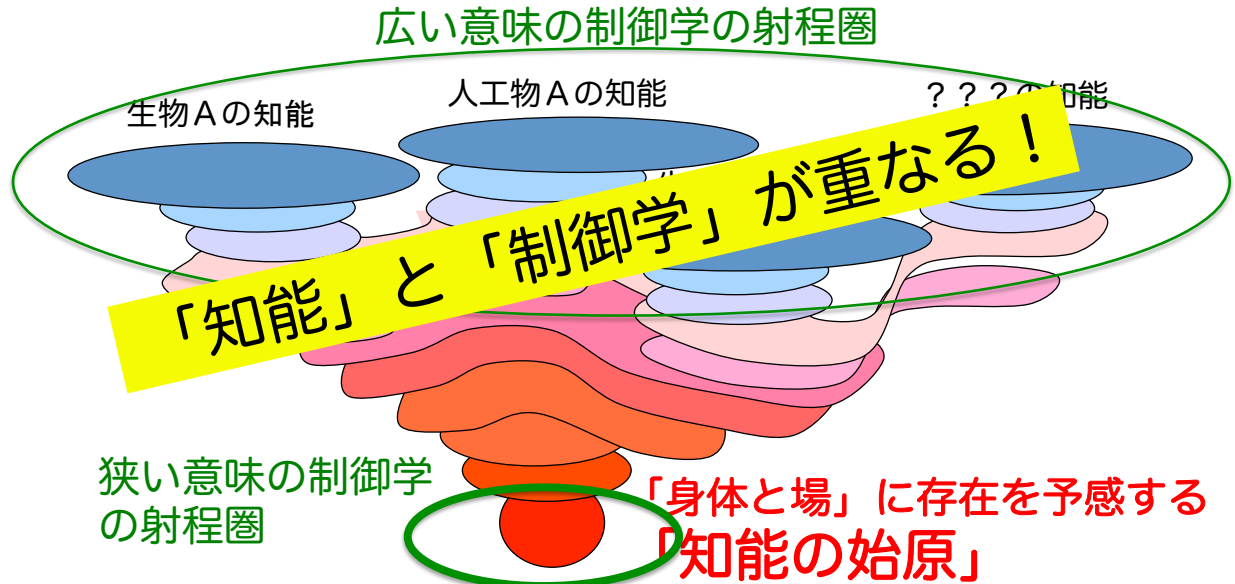
主体が「合目的性」を感じた瞬間「知能」→「制御」の枠組みになる！



最近の感心事

☆知能をどう捉えるか

主体が「合目的性」を感じた瞬間「知能」→「制御」の枠組みになる！
→「知能」の「始原」はどこにある？・・・深く考えてみよう．．



DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

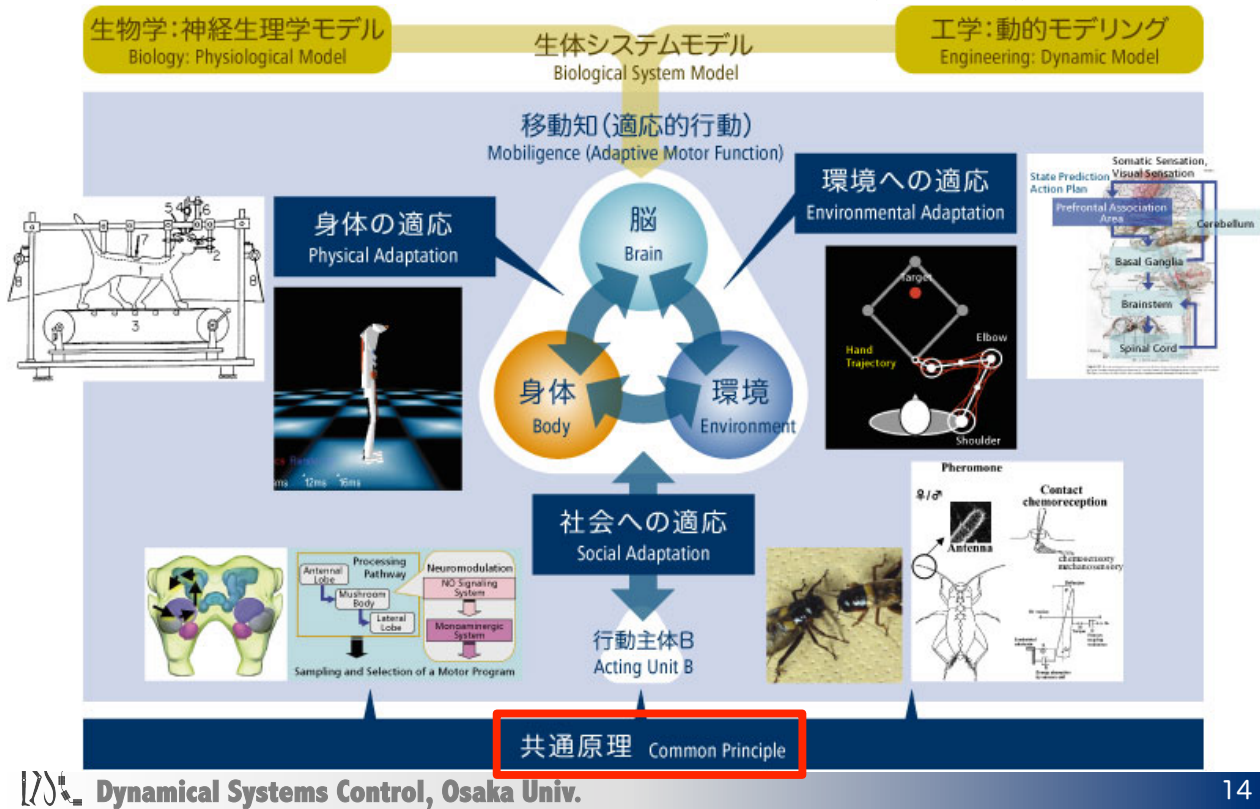
きっかけとなった「三つ」の出来事とは？

- その1) 科研費特定領域「移動知」
- その2) CRESTへの応募
- その3) 2回の大震災

その1) 文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (領域番号 454)

身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現

----移動知の構成論的理解

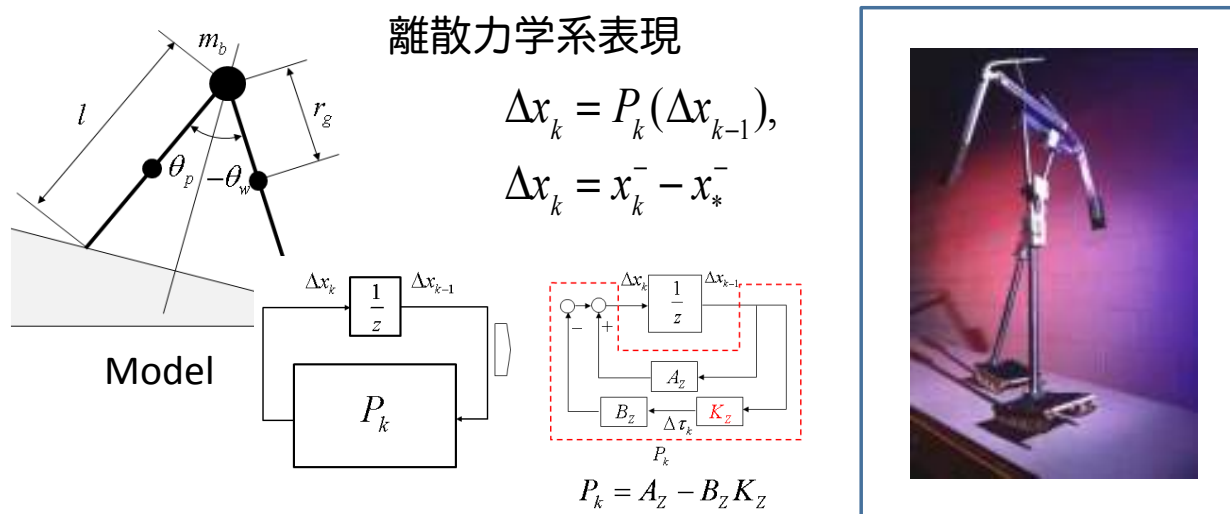


14

その1) 文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (領域番号 454)

身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現

----移動知の構成論的理解



目的：地面を歩行する。

その1) 文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (領域番号 454)
 身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現
 ----移動知の構成論的理解

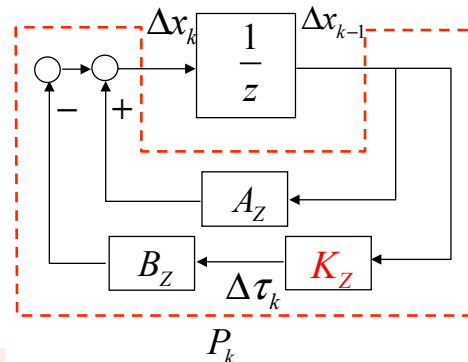
フィードバックゲイン K_Z の意味

$$\begin{cases} \Delta x_k = A_Z \Delta x_{k-1} + B_Z \Delta \tau_k \\ \Delta \tau_k = -K_Z \Delta x_{k-1} \\ y_k = C_Z x_{k-1} \end{cases}$$

$$K_Z = (C_Z B_Z)^{-1} A_Z$$

受動的動歩行

Cheap Optimal Control
 平田ら(2008)



$$P_k = A_Z - B_Z K_Z$$

Implicit Feedback Structure
 杉本, 大須賀, 平田(2005)

目的：地面を歩行する.

その2) Core Research for Evolutional Science and Technology
 戦略的創造研究推進事業

CREST
 「生命動態の理解と制御のための
 基盤技術の創出」
 研究総括 山本 雅
 (東京大学 医科学研究所 教授)

研究総括の期待（平成24年度）

生命科学と様々な分野との融合を駆使して、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明することを期待する。

特に、平成24年度の研究提案募集においては、生命科学と数学・情報科学・計算科学との融合によるアプローチを重視し、先導的研究例を産み出したい。

そのために生命の情報をいかにつかむか

近年急速に発展した高速・高分解能の計測・分析技術の活用

そして取得した情報をいかにモデルにつなげるか

生命科学と数学・情報科学・計算科学との連携

これらにより、実験事実に基づいた数理モデルを構築・シミュレーションし、実験的事象を予測し、それを「検証」を通して実験科学へのフィードバックする。

その3) 二つの大震災

死者6400名以上

阪神淡路大震災

☆きっかけは・・・

1995年1月17日午前5時46分...



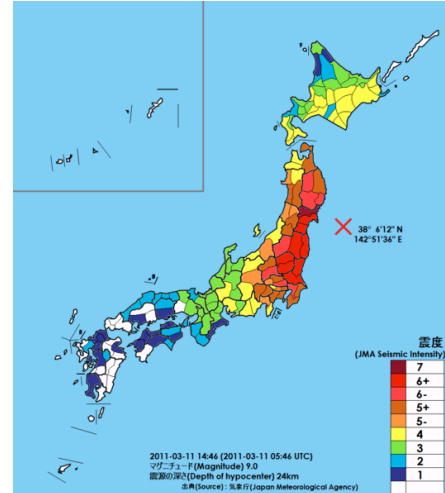
大都市直下型

...兵庫県南部地震発生！

その3) 二つの大震災

東日本大震災

発生日：2011年3月11日
発生時刻：14時46分18.1秒
座標：北緯38度6分12秒 東経142度51分36秒
震源の深さ：24km
規模：モーメントマグニチュード (Mw) 9.0
最大震度：震度7: 宮城県栗原市
地震の種類：海溝型地震、逆断層型



その3) 二つの大震災

東日本大震災

原子力発電所事故

発生日：2011年3月11日
発生時刻：14時46分18.1秒
座標：北緯38度6分12秒 東経142度51分36秒
震源の深さ：24km
規模：モーメントマグニチュード (Mw) 9.0
最大震度：震度7: 宮城県栗原市
地震の種類：海溝型地震、逆断層型



その3) 二つの大震災

瓦礫内探査ロボットMOIRA2（瓦礫内MU）

MOIRA2 & BENKEI



DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

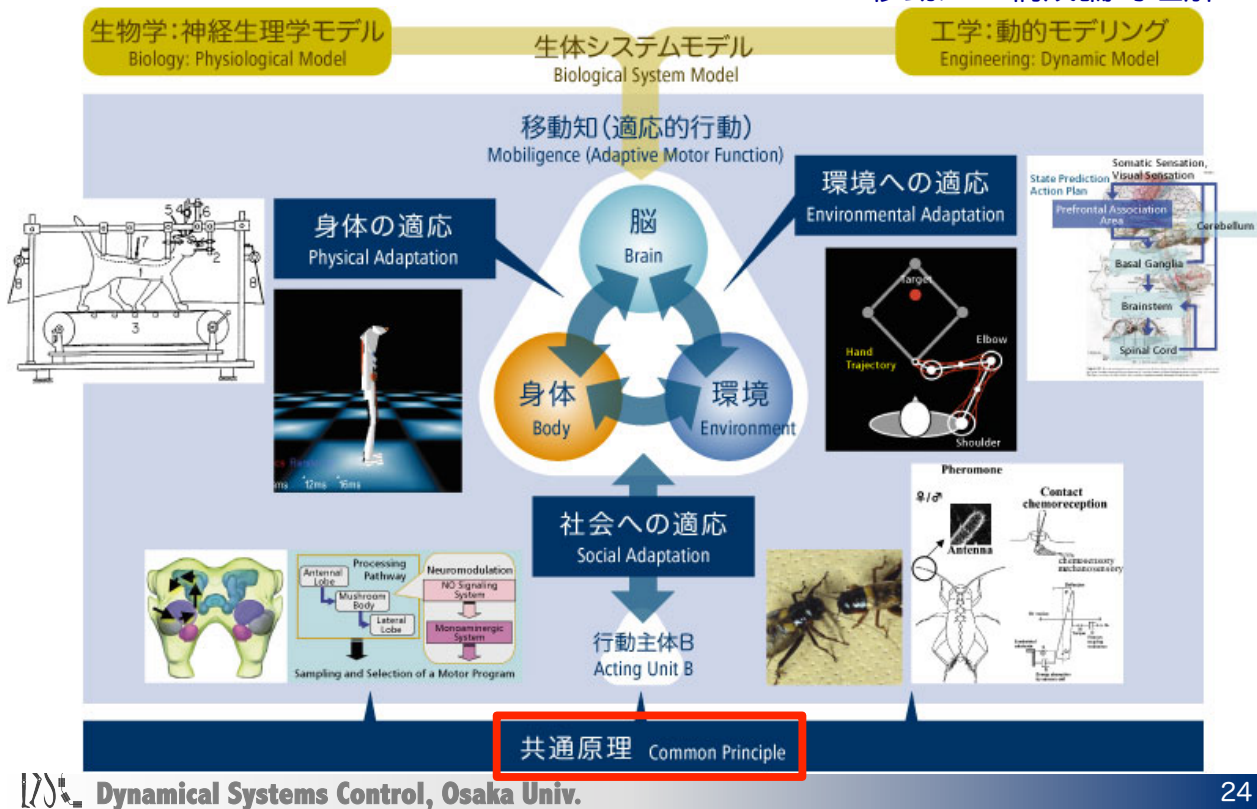
「三つ」の出来事から思ったこと？

- その1) 科研費特定領域「移動知」 → 「陰的制御」とは？
- その2) CRESTへの応募 → 「理解」とは？
- その3) 2回の大震災 → 「基礎と実用」とは？

その1) 文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (領域番号 454)

身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現

----移動知の構成論的理解



24

その1) 文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (領域番号 454)

身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現

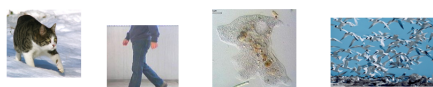
----移動知の構成論的理解

D班の提案

2010年の結論

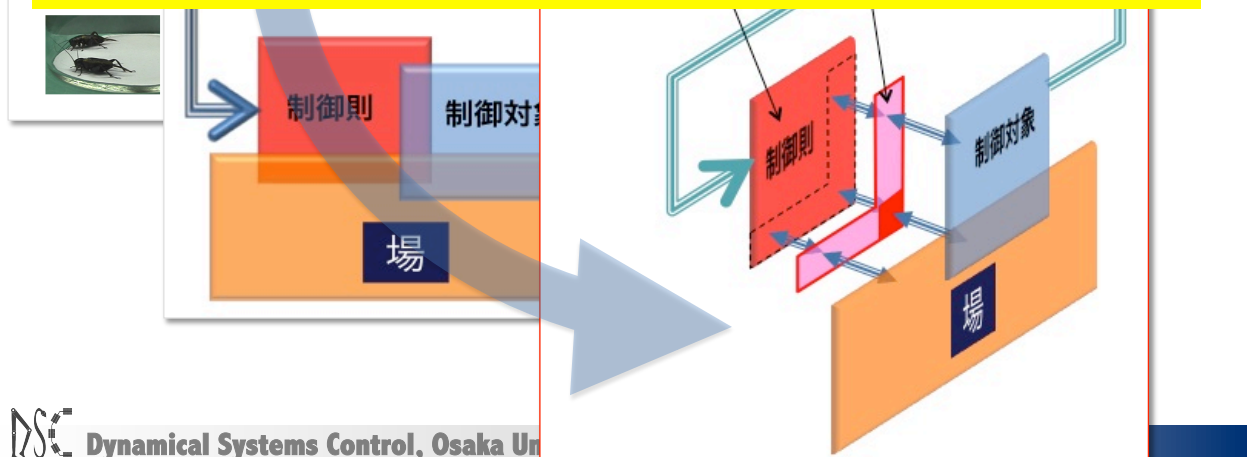
「陰的制御」と「陽的制御」の双対構造

D班の考え方: 2009年



制御則

「制御」という捉え方をする妥当性は？



その2) Core Research for Evolutional Science and Technology 生命動態のための理解と制御のための基盤技術の創出

研究総括の期待（平成24年度）

生命科学と様々な分野との融合を駆使して、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明することを期待する。

特に、平成24年度の研究提案募集においては、生命科学と数学・情報科学・計算科学との融合によるアプローチを重視し、先導的研究例を産み出したい。

そのために生命の情報をいかにつかむか

近年急速に発展した高速・高分解能の計測・分析技術の活用

そして取得した情報をいかにモデルにつなげるか

生命科学と数学・情報科学・計算科学との連携

これらにより、実験事実に基づいた数理モデルを構築・シミュレーションし、実験的事象を予測し、それを「検証」を通して実験科学へのフィードバックする。

その2) Core Research for Evolutional Science and Technology 生命動態のための理解と制御のための基盤技術の創出

研究総括の期待（平成24年度）

生命科学と様々な分野との融合を駆使して、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明することを期待する。

- ・ 分子生物学
→ 要素還元論的

「理解する」とはどういうこと？

- ・ システムバイオロジー
→ ネットワーク
・・・わからない？



その3) 二つの大震災

なぜレスキューロボットがこないの？

我々は有効なレスキューロボットを持っていない！

基礎研究 vs 実用化研究

[教育基本法]第七条：大学は、学術の中心として、高い教養と専門的能力を培うとともに、深く真理を探究して新たな知見を創造し、それらの成果を広く社会に提供する

「基礎と実用」とはどういうこと？

[学校教育法]第九章大学，第八十三条：大学は、学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、道德的及び応用的能力を展開させることを目的とする。

「三つ」の出来事から思ったこと？

その1) 科研費特定領域「移動知」 → 「陰的制御」とは？

その2) CRESTへの応募 → 「理解」とは？

その3) 2回の大震災 → 「基礎と実用」とは？

「知能」を「制御」という観点でみる事の妥当性は？

「理解する」とはどういうこと？

「基礎と実用」とはどういうこと？

→これらの「問」をどう考えたらいい？

→これらの「問」はこれまでの「課題」とは質が違う？

→どこかにヒントは？

→そのきっかけが「哲学」にあるのでは？？？

「哲学」から学んだこと？

- その1) 絶対的真理は存在しない（してもわからない）.
- その2) フッサール哲学の現象学. 西田哲学の純粹経験,
- その3) 知能とは何？, という問に対する正解はまだない.

その1) 絶対的真理は存在しない（してもわからない）.

根本的問答

問：「モノ事」を「理解」するとは？

一つの考え方：「モノ事」には「真理」が「存在」していて、我々は「理性」によって、その真理を解明することができ、それができたとき「理解」したと言える（主観と客観問題）

例えば・・・：「物理学」が**それ**である（自然科学！）.

でも、**はたしてそう？**

発想の転換：本質的に我々は「真理」の存在を証明できない.
「真理」を「確信」することはできる.

少々込みっている（詳細：フッサールの現象学）

その2) フッサールの現象学, 西田哲学の純粹経験.

根本的問答

問: 「モノ事」を「理解」するとは?

答: 「何等かの目」で観て, その観点である種の「納得」を得ること

注: 「何等かの目」がどれだけ多くの人を
。。「妥当」するかが重要

趣味と学問の差

現象学 (エドムント・フッサール),
純粹経験学 (西田幾多郎) など

学問には基盤がある. その基盤を, あるいは, その始源 (起源/根源) を,
探さねばならない. そして, そこから諸学問を厳密に基礎づけねばならない.
(谷徹: これが現象学だ, 講談社現代新書, p.12, 2002)

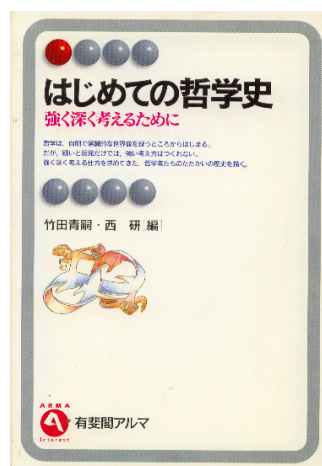
DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その2) フッサールの現象学, 西田哲学の純粹経験.

根本的問答

問: 「モノ事」を「理解」するとは?

補足一学問とは (西, フッサール等)



DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その2) フッサールの現象学, 西田哲学の純粹経験.

根本的問答

問: 「モノ事」を「理解」するとは?

補足—学問とは (西, フッサール等+大須賀)

学問のモデル

☆絶対的な真理の存在性の議論は決着がつかない.
(存在しているか? しているとしてどうやって知る?)

☆できることは. . .
できるだけ多くの人と妥当性を認め合うことができる
モデル (模型) を想定しそれをもとに理解 (納得) する.

その2) フッサールの現象学, 西田哲学の純粹経験.

「自己の内に他を見, 他の中に自己を見る」
—内即外・外即内—



西田幾多郎「善の研究」



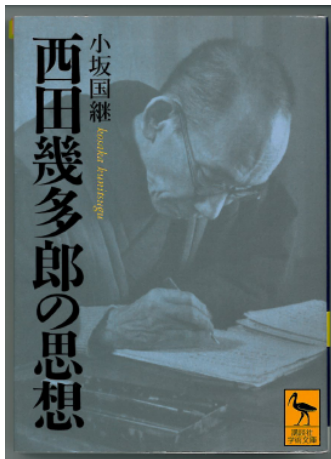
純粹経験: 経験するというのは事実そのままに知るの意である. 全く自己の細工を捨てて, 事実に従うて知るのである. 純粹というのは, 普通に経験といっているのもその実は何らかの思想を交えているから, 毫も思慮分別を加えない, 真に経験そのままの状態を言うのである.

ここで西田が念頭においているのは, 自己と環境, あるいは主体と客体との間の関係である. 自己は環境によって「作られたもの」であり, 環境は自己を「作るもの」であるが, 同時に自己は環境を「作り」, 環境は自己によって「作られる」. 小坂国継「西田幾多郎の思想」

その2) フッサールの現象学, 西田哲学の純粹経験.

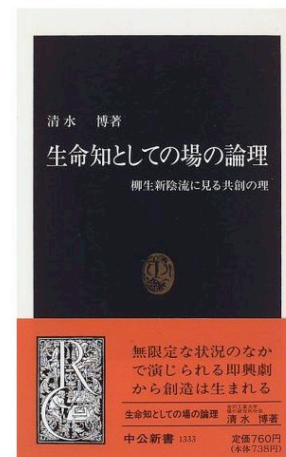
小坂国継「西田幾多郎の思想」

- ・ 二元論の否定
- ・ 純粹経験
- ・ 場



清水博「場の理論」

- ・ 無限定環境
- ・ リアルタイム創出知
- ・ 即興劇 (役者, 舞台, 観客)
- ・ 柳生新陰流
(「転(まるばし)」 「無形の位」)
- ・ 自己言及性と自己不完結性



その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

そもそも...

「**知能**」とは何か? ... ここからもう一度考えてみよう. . .

問: 「知能」は**実態 (客観的存在)**として存在するのか?

「知能」が**実態**として存在するのであれば...

→客観的に定義できるのでしょうか?

→どのように定義すればいいのでしょうか?

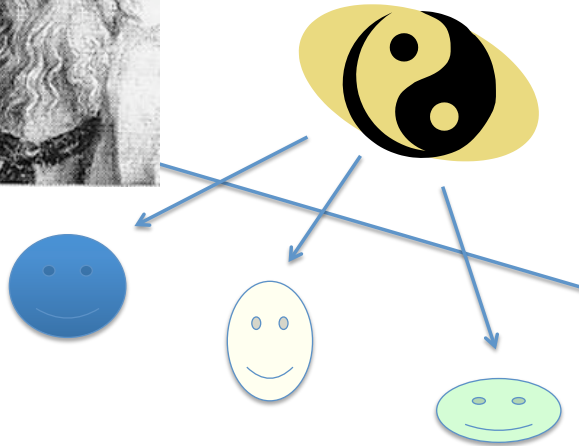
... 例えば

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.



プラトン (B.C.428-348) のイデア論

世界を越えたところにある「イデア」
真の实在



この現実の世界のものはいつかはなくなるけれど、このイデアはなくなるらない。こちらこそが「真の实在」である。

この現実の世界に見えるもの

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

そもそも...

「**知能**」とは何か? ... ここからもう一度考えてみよう. . .

問: 「知能」は**実態** (客観的存在) として存在するのか?

「知能」が**実態**として存在するのであれば...

→客観的に定義できるか?

→どのように定義すればいいのか?

「知能」の「**イデア** (的なモノ)」が存在するの**原理的に証明不可能**

「知能」が「客観的」に存在するかどうかはさておき...

「知能」を (我々が) 感じることは確かなようである...

→少なくとも「主観的」には論じることができる...

→むしろ「主観的」から始めるしかない!

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

そもそも...

「**制御**」とは何か? ... ここからもう一度考えてみよう. . .

制 御 : 「**注目する対象を望むように操る**働き」
制御系 : 「制御が行われている全体」

大須賀公一: 制御工学, 共立出版(1995)

制御対象: 主体が注目している対象 (事物)

制御目的: 主体が制御対象に対して望んでいる状態

制御則 : 制御対象を制御目的に沿って操ろうとしている
とき, それに対して有効に働く要素

↳ 「時に用ゆるをもて花と知るべし」
(世阿弥花伝第七 別紙口伝)

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

世阿弥 (1363年~1443年)
「風姿花伝」

花伝第七 別紙口伝

時に用ゆるをもて花と知るべし

物事の良し悪しは、その時に有用なものを良しとし、無益なものを悪しとする、という意味です。世阿弥は、この世を相対関係で考えていました。ここでは、美しさ、魅力、面白さなどさまざまなプラス概念を総合した意味で、「花」ということばを使っています。

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

そもそも..

「**制御**」とは何か? ... ここからもう一度考えてみよう. . .

制 御 : 「注目する対象を望むように操る働き」
制御系 : 「制御が行われている全体」

大須賀公一: 制御工学, 共立出版(1995)

主体の意図→制御対象, 制御目的, 制御則, 場

注意点: 主体の意図が認識している対象, 目的. . .

→ **実態としての存在であるとは限らない**



西田哲学

↑
主観的認識

「主観と客観 (認識と対象)」
例: 目の前の石コロの存在
(デカルト, カント, ヘーゲル, ニーチェ, フッサール)

主体が合目的性を感じた瞬間「**制御**」の枠組みになる!

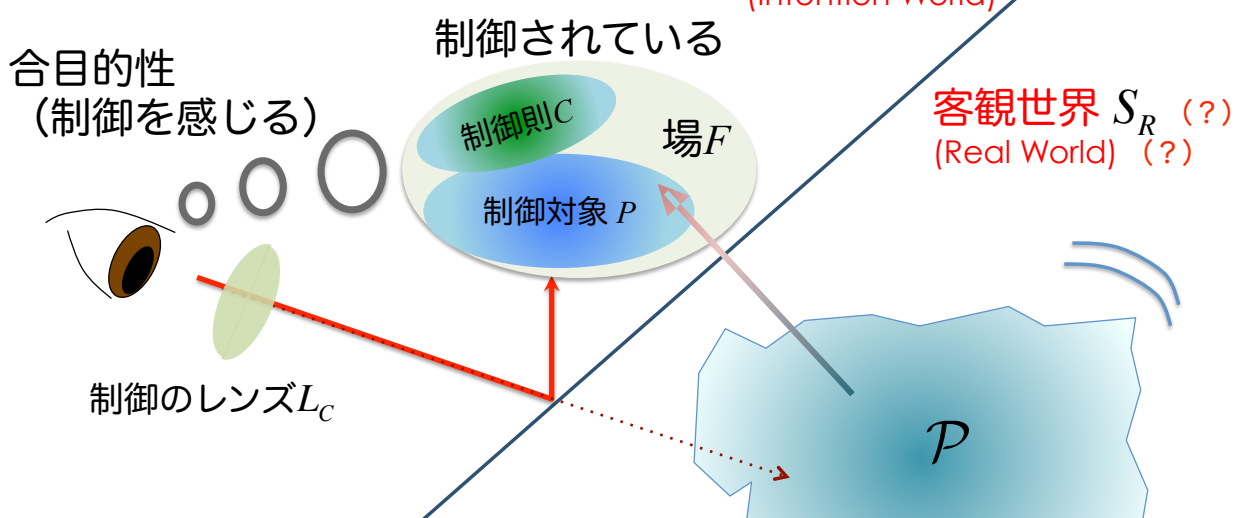
DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その3) 知能とは何?, という問に対する正解はまだない.

そもそも..

「**制御**」とは何か? ... ここからもう一度考えてみよう. . .

「**制御を感じる図式**」



主体が合目的性を感じた瞬間「**制御**」の枠組みになる!

DSC Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

＜ここまでのまとめ＞ 下心世界 (Intention World)

その1) SICEらん「そもそものすゝめ」.

1991年
「そもそものススメ」

・ ・ そもそも？



その1) SICEらん「そもそものすゝめ」.

野原があった。そこへ一匹の子牛がやってきた。
子牛は気まぐれに、くねくね曲がりながらその野原を
通って行った。

その翌日、狩人におわれた鹿がやってきた。
鹿は子牛の通った、草がねている後を逃げていった。
----緊急の時は、創造している暇はない。人の通った後を通る
ものだ。---狩人もそこを通って追って行った。

草はますますふみつけられ、はっきりと曲がった道ができた。
その次の日は羊がやってきた。
羊は、その曲がりくねった小道を、曲がりくねっていると
不平を言いながら通っていった。

その1) SICEらん「そもそものすゝめ」.

しばらくたって、今度は旅人が来た。旅人もその曲がりくねった道を通っていった。

こうして、草はとれ、土面が顔を出し、曲がりくねった小道ができあがった。こうなると、村人も、旅人も、馬車も、犬も、そこを通る。

月日は矢のように過ぎ、その曲がりくねった小道は大通りになった。村の家々は、その大通りに沿って曲がりくねって建てられていった。またたくうちに、そこは大都会の中心街となった。

その1) SICEらん「そもそものすゝめ」.

鉄道が敷かれたが、その線路も道に沿って曲がっていた。

何十万人もの人々が、今もなお、三百年の昔に通った、あの子牛に導かれて、くねくね曲がりながら通ってゆく。

確固たる前例なるものは、こんなにまでも尊ばれるのだ。

サム・ウォルター・フォスの「子牛の通った小道」



森政弘先生
「非まじめのススメ」より

その2) 府大時代の講義.

認識による世界感

—— 感じているのは誰？ 何？

☆我々は脳が行っている認識によってのみ外界を感じることができる。

(外界が存在するかしないかも実は問題)

☆外界が存在しないとはどのような状況か？

☆外界が存在したとしても我々はそれを直接みることはできない。

○あたかも

窓のない閉じられた家にいるようだ。

窓枠をつくり、そこに外界の想像図を描き、それが外界だと考えようとしている。

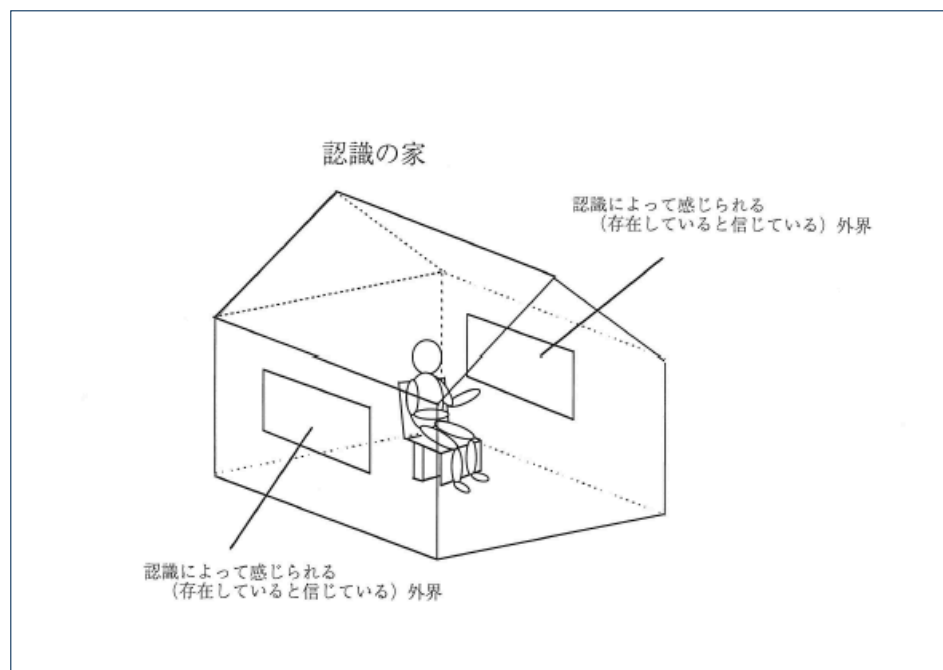
(そこには外界が存在していると信じている自分がいる。)

その想像図が外界と近いのか遠いのかを測るメジャーを我々はまだ知らない。

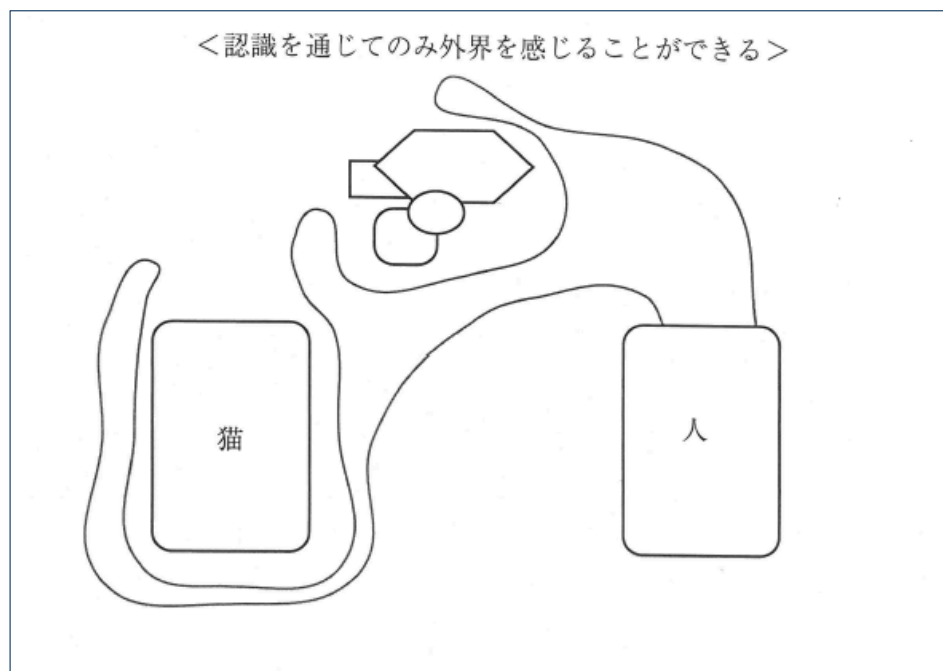
人間の頭が生み出す難問 (カント)

自然の世界では連続でも言葉の世界にもってくと離散的

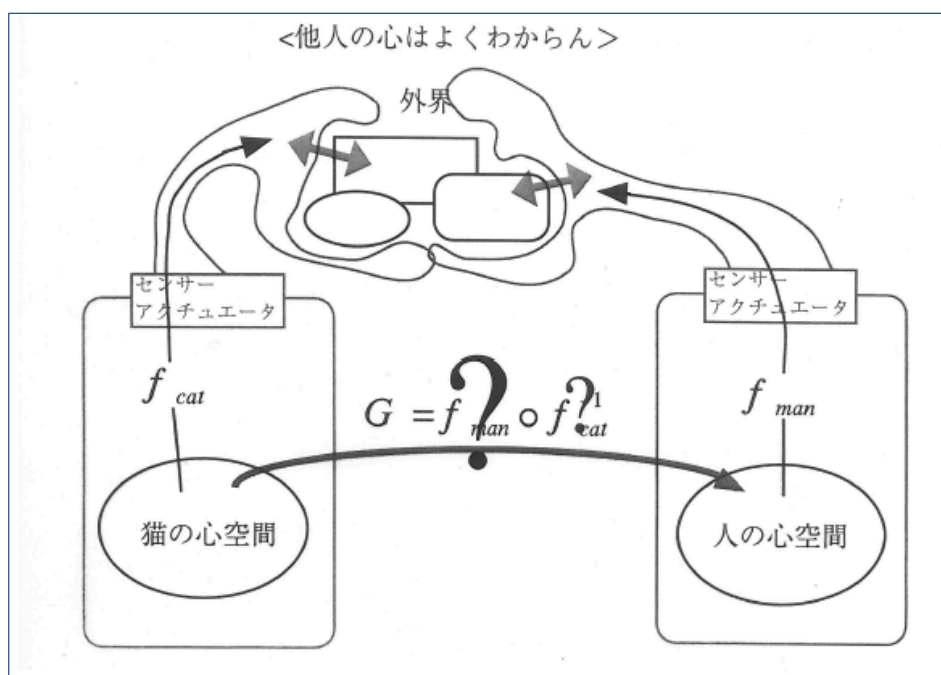
その2) 府大時代の講義.



その2) 府大時代の講義.



その2) 府大時代の講義.



ダイナミクスベースト制御

- その1) ダイナミクスベースト制御
- その2) 西岡常一の宮大工奥義
- その3) 午前4時の戦い!
- その4) さらに, さらに. . . .

その1) ダイナミクスベースト制御

ダイナミクスベースト制御

その1) ダイナミクスベースト制御

☆さらに、さらに遡ると．．．．
構成論的アプローチの妥当性．．．

大須賀：モデルベースト制御からダイナミクスベースト制御へ-
ロボットにおける「表モデル」と「裏モデル」，
システム制御情報学会，システム／制御／情報，
43-2，94/100（1999）

$$J(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q}) = u \quad \left\{ \begin{array}{ll} \text{MBC} & u = \hat{J}(q)(-k_p q - k_v \dot{q}) + \hat{C}(q, \dot{q}) \\ \text{DBC} & u = -k_p q - k_v \dot{q} \end{array} \right.$$



その2) 西岡常一の宮大工奥義

宮大工の「奥義」

その2) 西岡常一の宮大工奥義

制御理論的「宮大工」考



 西岡常一：木のいのち木のころ(天)，草思社，1993
Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その2) 西岡常一の宮大工奥義



制御理論的「宮大工」考

「その人はそれでちゃんとした職人です、生根というのは直せるものやないんですわ。やっぱり包含着して、その人なりの場所に入れて働いてもらうんですな。曲がったものは曲がったなりに、曲がったところに合うところにはめ込んでやらないかんですな。…」

  西岡常一：木のいのち木のころ(天)，草思社，1993
Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その3) 午前4時の戦い

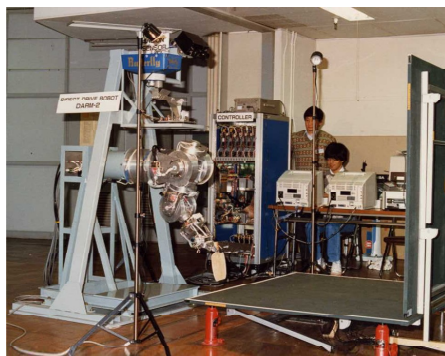
「午前4時」の戦い

 Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

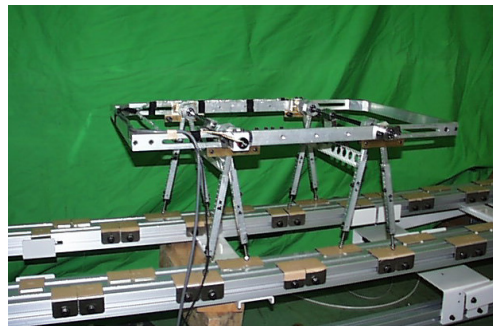
その3) 午前4時の戦い

色々な課題をクリアーするギリギリは当日の午前4時

- DARM-2による小太鼓演奏（大須賀）
- Quartet-IIによる分岐現象実証（桐原君）



DARM-2(Osuka)



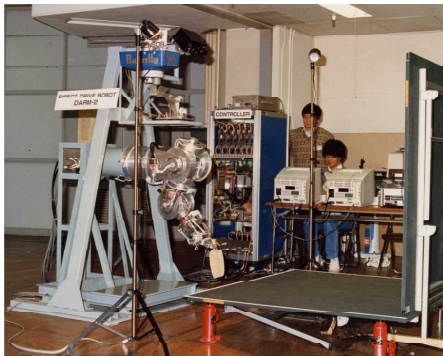
Quartet II(Osuka)

 Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その3) 午前4時の戦い

色々な課題をクリアーするギリギリは当日の午前4時

- DARM-2による小太鼓演奏（大須賀）
- Quartet-IIによる分岐現象実証（桐原君）



DARM-2(Osuka)



ダイナミクスベース制御の芽生え

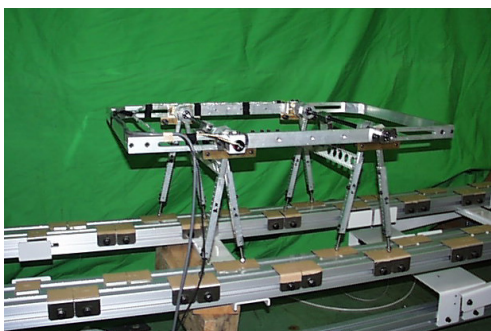
1985

その3) 午前4時の戦い

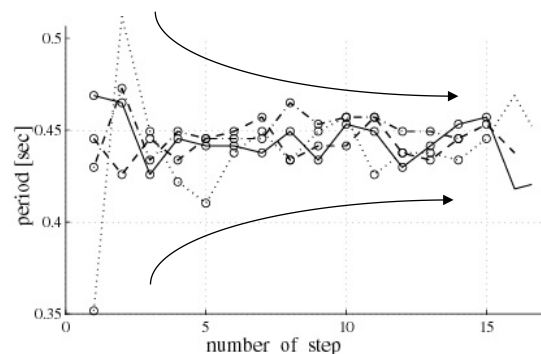
興味深い

☆受動的動歩行. . (2000 Cornell Univ)

「安定な現象」だ！



Quartet II(Osuka)

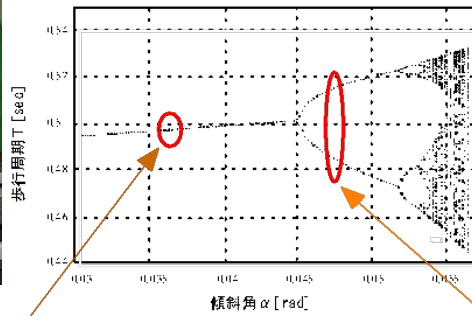


• • さらに

その3) 午前4時の戦い

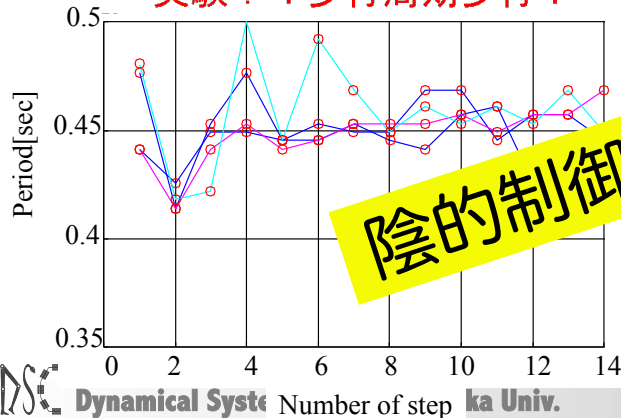


実験でも分岐現象が！

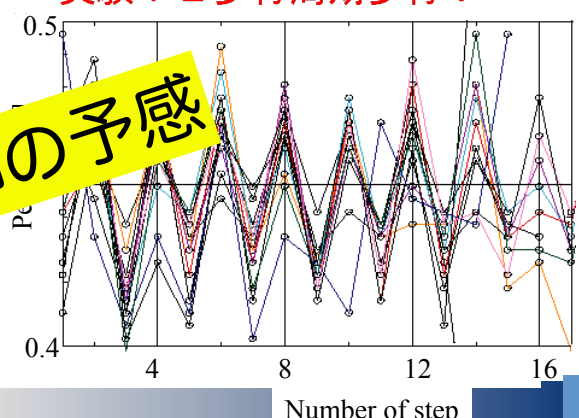


もっと
興味深い
でしょ？

実験：1歩行周期歩行！



実験：2歩行周期歩行！



陰的制御の予感



Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

Number of step ka Univ.

Number of step

その4) さらに、さらに. . . .

☆さらに、さらに、さらに、さらに遡ると. . . .
構成論的アプローチの妥当性. . .

少林寺拳法 (1982年ころ)



守・破・離



Dynamical Systems Control, Osaka Univ.

その4) さらに, さらに. . . .

☆さらに, さらに, さらに, さらに, もっと遡ると.
構成論的アプローチの妥当性 . . .

燃えよドラゴン (1973年ころ)

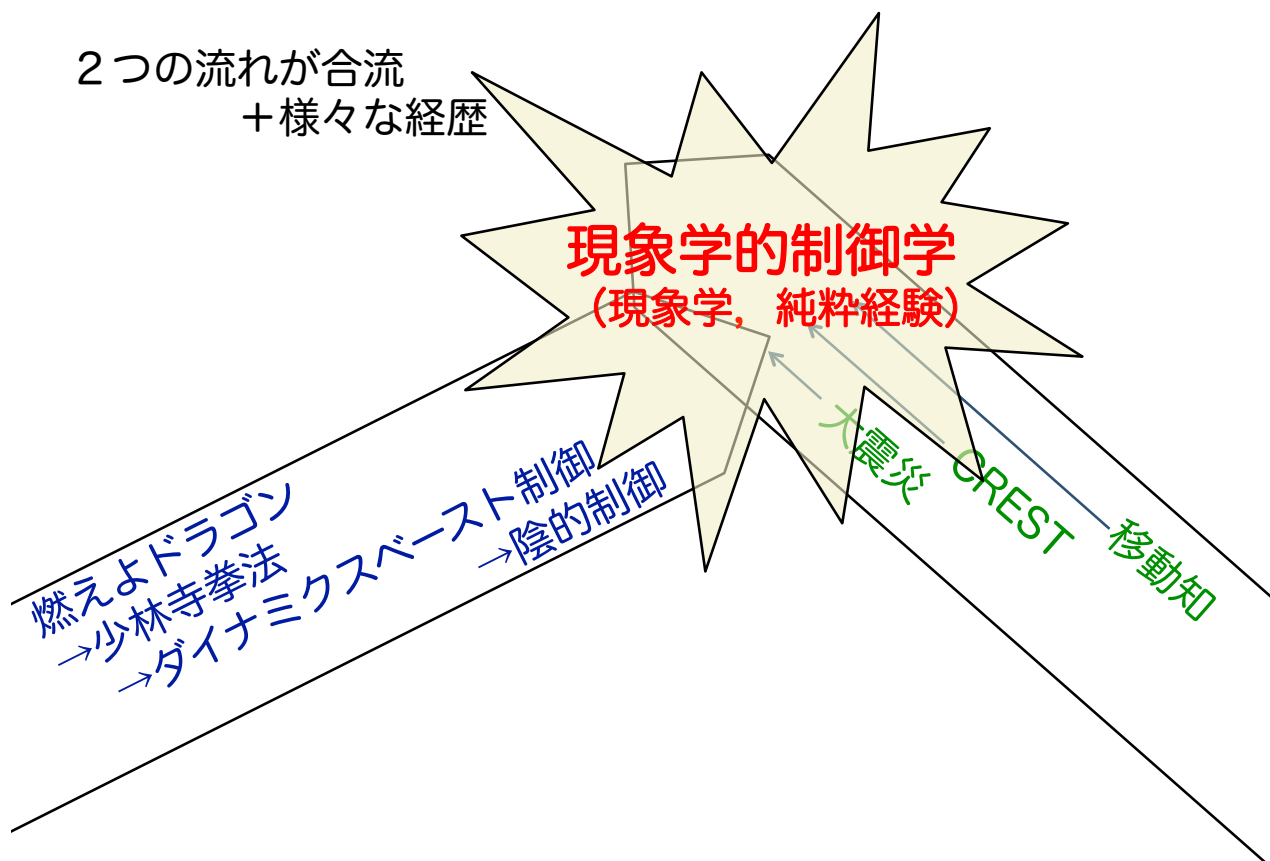


なぜ?

Don't think! Feel!!

二本の道が一本になる

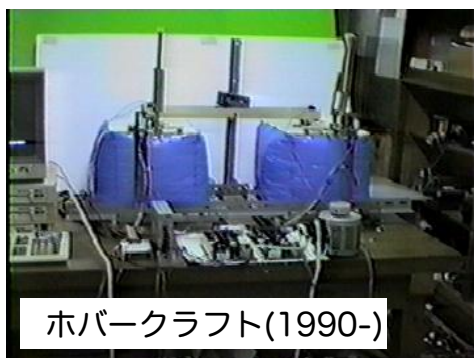
思考・行動の嗜好・パターン



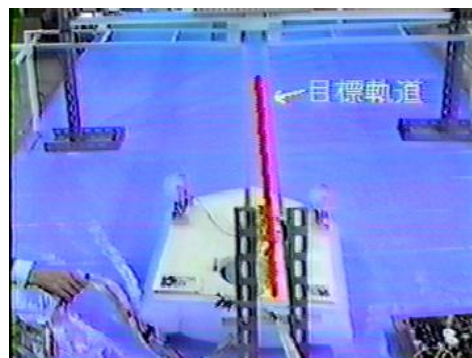
これまでに生まれて来た主なロボットたち



DARM-1(1986)



ホバークラフト(1990-)

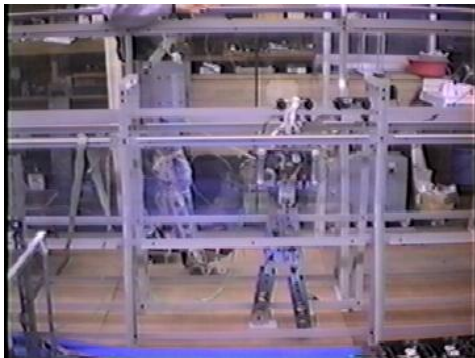


これまでに生まれて来た主なロボットたち



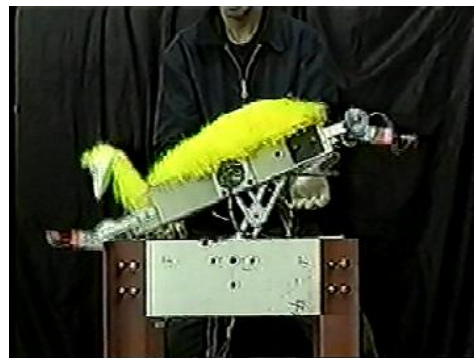
機械式音声合成装置 (1995-)

これまでに生まれて来た主なロボットたち



脚型ロボットEmuシリーズ
(1993-)

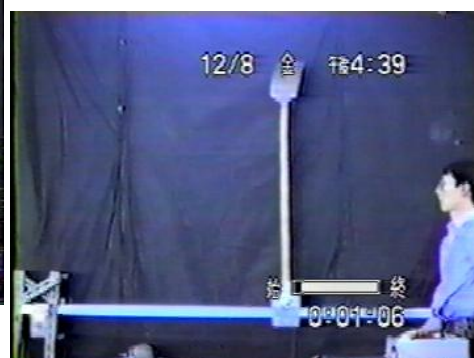
マスタースレーブ型
二足歩行機(1995-)



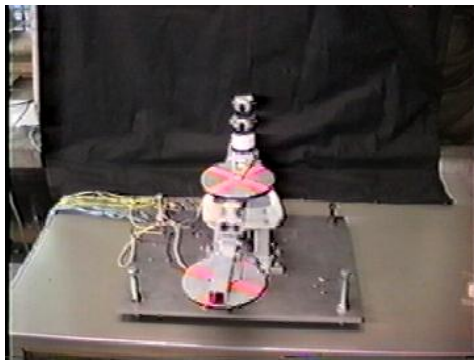
これまでに生まれて来た主なロボットたち



ニューラルネットワーク
ヒューマニックコントローラ
(CEMICS)(1990)

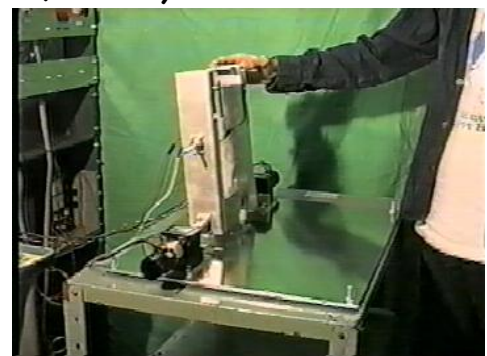
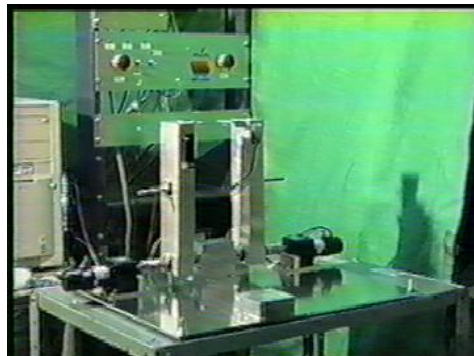


これまでに生まれて来た主なロボットたち



トルクユニットマニピュレータ
(1995)

ロボティックフォロアー
(1998)

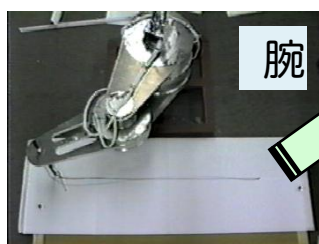


10年たつと・・・

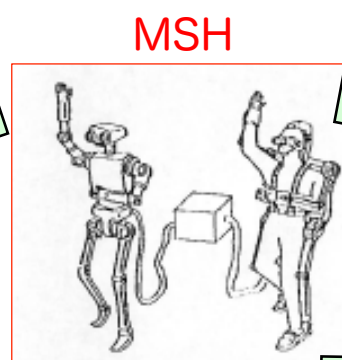
これまでの研究が一つの方角に向かっていったことに気付く！



1990

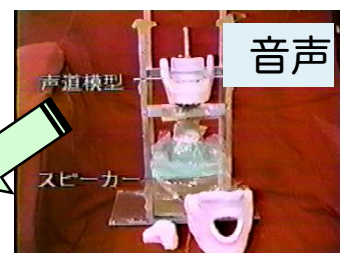


1986



MSH

1996



1995



1993

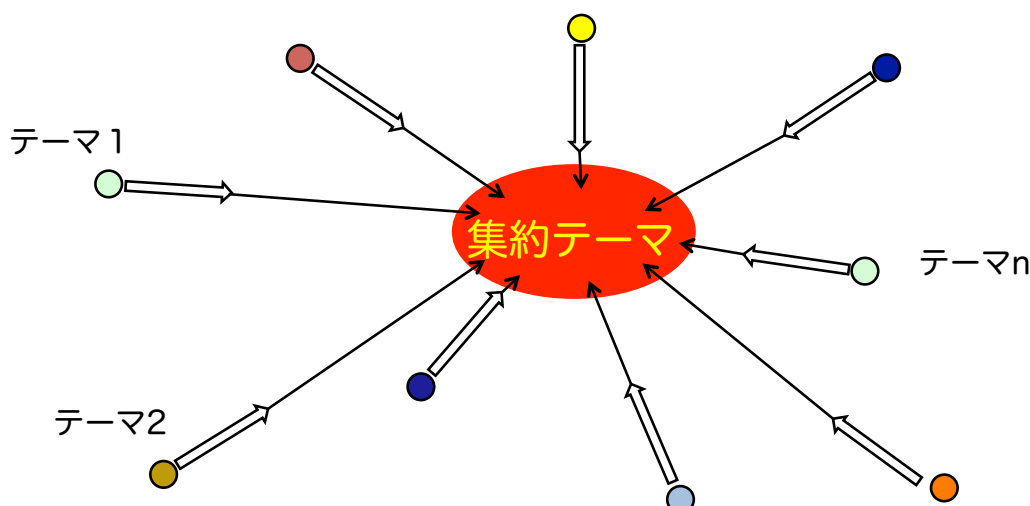
・・・ふりかえてみると「やっぱり」
とにかく「刹那的行動決定」！

思考・行動の嗜好・パターン

- Phase1) 今、最も興味あることをする。
やってる内にふと別の事に興味が向く・・・
自然にそちらへ意識を向け、新しいことをする．．
- Phase2) 色々なテーマをやる→あるとき悩み始める．．
「自分のやりたいことはなんなんだろう．．」
- Phase3) 10年くらいたつと、これまでやって来たテーマ
が準備だったのかと思えるような包括的テーマが
思いつく！
- Phase4) このようなことが10年おきにやってくる．．．

・・・すなわち

思考・行動の嗜好・パターン

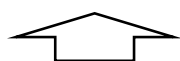


興味空間
「スカラー場」ではなく「ベクトル場」！！

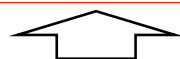
ベクトルの素：潜在意識！！

思考・行動の嗜好・パターン

指針：できるだけ本能のままに進む！
(潜在能力を信じる)



興味空間ベクトル場仮説



興味空間

「スカラー場」ではなく「ベクトル場」！！

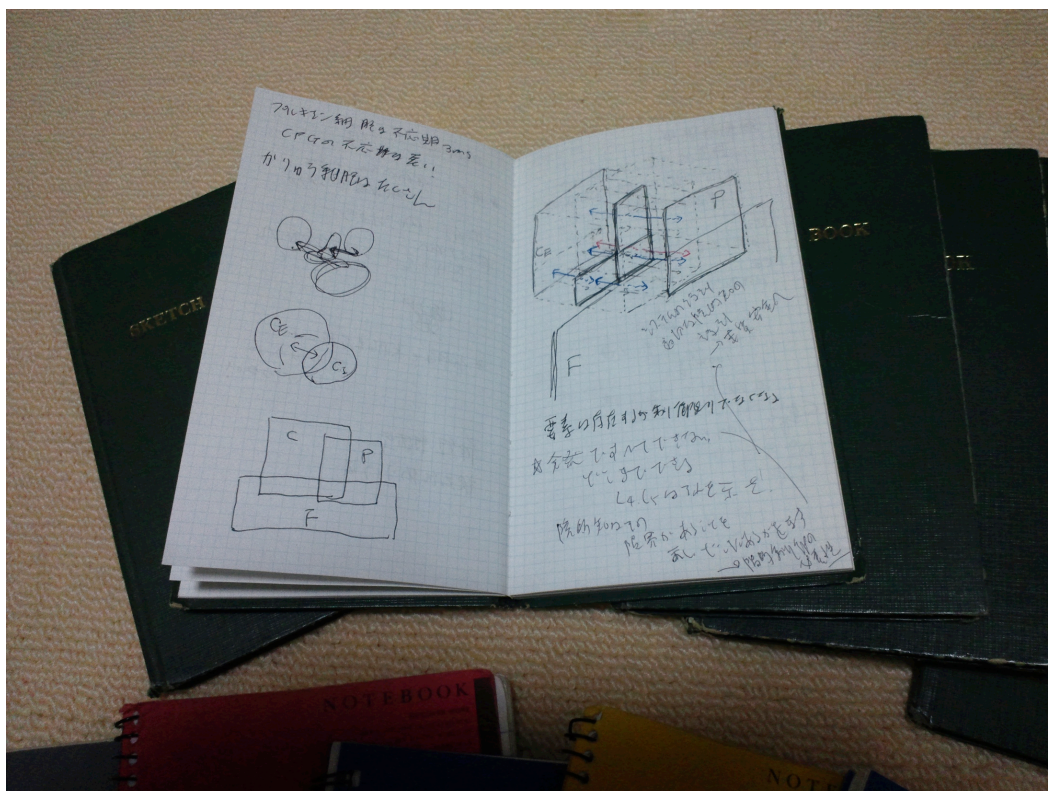
ベクトルの素：潜在意識！！

定型質問



1. 研究テーマの作り方
2. 研究の進め方
3. 研究の発信について
4. 研究を思いつくためのこだわりのアイテムは？
5. 研究テーマが思いつかないときにはどうしますか？
6. いま興味がある研究テーマは何ですか？
7. その奥にあるもっとも興味ある「もの」は何ですか？





学生さんへのメッセージを！



メッセージ

要するに・・・

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

1) 「興味空間ベクトル場」仮説

2) 「ゴールデンサークル」仮説

3) 「アホな王様」仮説

4) 「国語の解釈」問題

5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

要するに・・・

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

1) 「興味空間ベクトル場」仮説

2) 「ゴールデンサークル」仮説

3) 「アホな王様」仮説

4) 「国語の解釈」問題

5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

要するに・・・

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

1) 「興味空間ベクトル場」仮説

2) 「ゴールデンサークル」仮説

3) 「アホな王様」仮説

4) 「国語の解釈」問題

5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

2) 「ゴールデンサークル」仮説

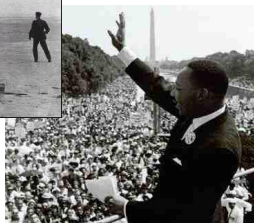
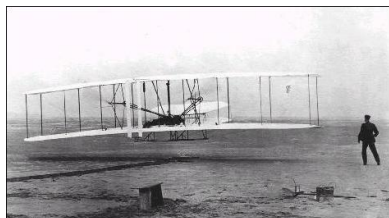


サイモン シネック:
優れたリーダーはどうやって行動を促すか

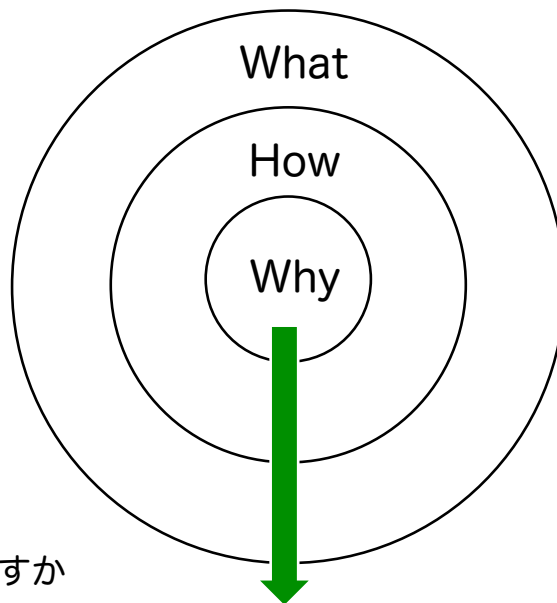


2) 「ゴールデンサークル」仮説

アップルコンピュータ
ライト兄弟
マーチン・ルーサー・キング



サイモン シネック:
優れたリーダーはどうやって行動を促すか

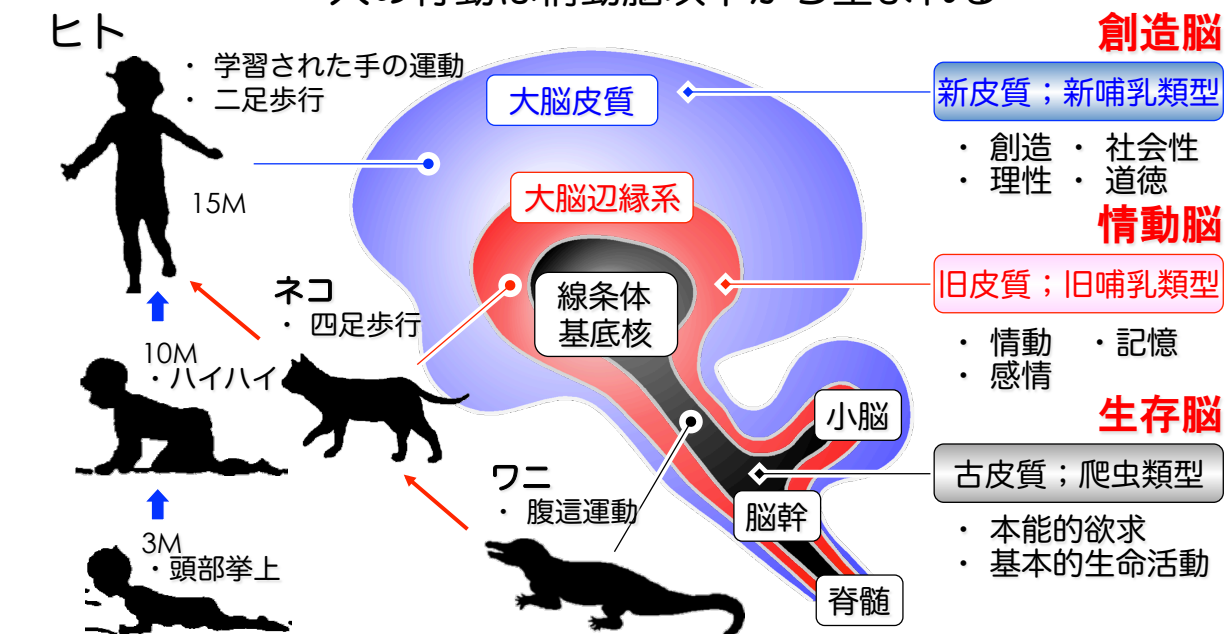


Whyからはじめよ

2) 「ゴールデンサークル」仮説

ポール・マクレーンの考え方「脳の三層構造」

人の行動は情動脳以下から生まれる



要するに・・・

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

1) 「興味空間ベクトル場」仮説

2) 「ゴールデンサークル」仮説

3) 「アホな王様」仮説

4) 「国語の解釈」問題

5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

3) 「アホな王様」仮説

1) マイクロバيوーム仮説

- ・人の体は60兆もの細胞でできている.
- ・さらに600兆もの細菌と共存している.
(→日経サイエンスの記事)

2) ポール・マクリーンの考え方「脳の三層構造」

- ・人の脳：生存脳・情動脳・創造脳と三層構造,
- ・人の行動の多くは情動脳以下の働きで決まっている
(→ダマシオや高草木先生の話) .

3) ジル・ボルト・テイラー氏の考え方「左脳の役割」

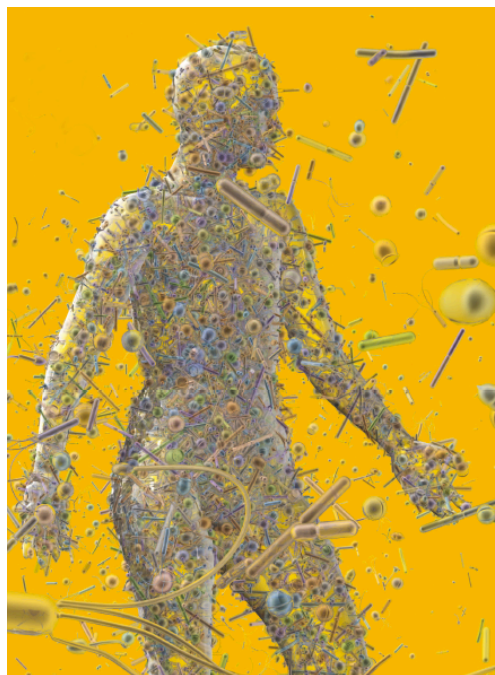
- ・左脳は断片的な記憶をもとにお話をつくる
「おしゃべりな物語作家」であり, すぐに騙される
(→ジル・ボルト・テイラーの体験) .

3) 「アホな王様」 仮説

1) マイクロバイオーム仮説

人体をコントロールする細菌たち

人体には、自身の細胞数（約60兆個）の約10倍にあたる細胞数の細菌がすみついており、主人であるヒトの心身の状態をコントロールしている――。細菌が作る内なる生態系「マイクロバイオーム」が、人体の作ることができない有益な物質を生み出したり、過剰な免疫反応を抑えたりしていることがわかってきた。

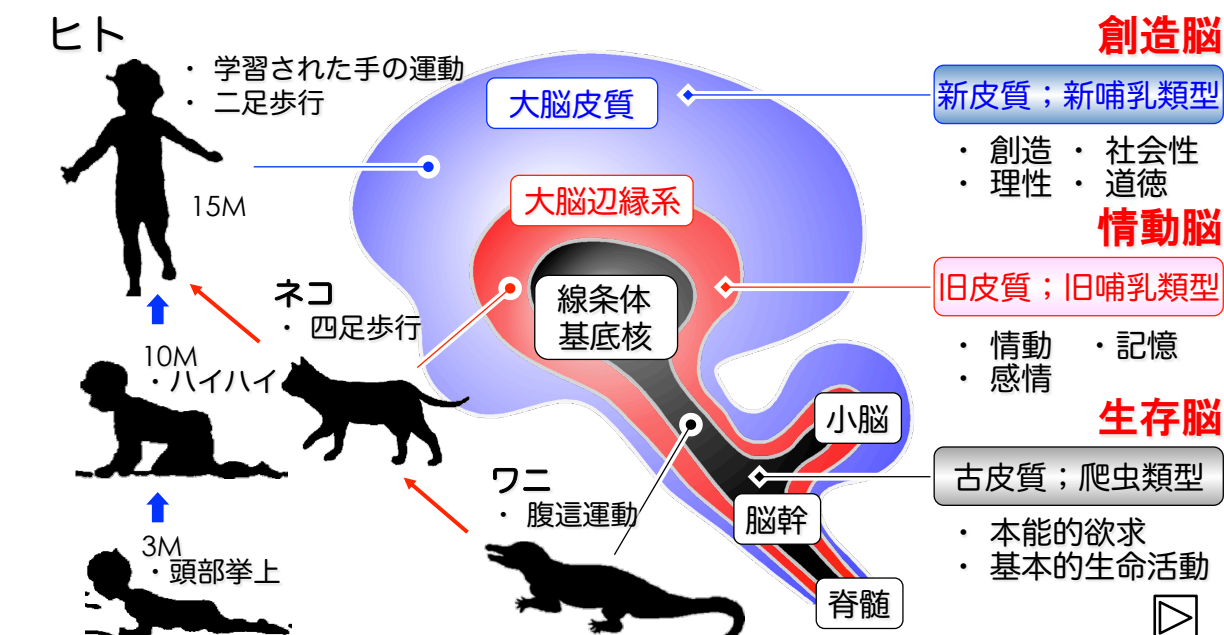


日経サイエンス2012年10月

3) 「アホな王様」 仮説

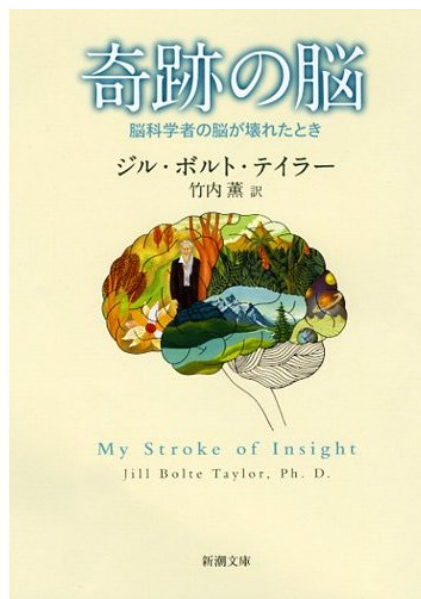
2) ポール・マククリーンの考え方「脳の三層構造」

+ ダマシオ：ソマティックマーカー仮説



3) 「アホな王様」仮説

3) ジル・ボルト・テイラー氏の考え方「左脳の役割」



脳科学者である「わたし」の脳が壊れてしまった——。ハーバード大学で脳神経科学の専門家として活躍していた彼女は37歳のある日、脳卒中に襲われる。幸い一命は取りとめたが脳の機能は著しく損傷、言語中枢や運動感覚にも大きな影響が……。以後8年に及ぶリハビリを経て復活を遂げた彼女は科学者として脳に何を発見し、どんな新たな気づきに到ったのか。驚異と感動のメモワール。

3) 「アホな王様」仮説

1) マイクロバيوーム仮説

2) ポール・マクリーンの考え方「脳の三層構造」

3) ジル・ボルト・テイラー氏の考え方「左脳の役割」

- ・「人間は、多くの優秀な国民と無能な王様から成り立っている国家と見える。
- ・王様は自分が国のすべてを統治していると思っているが、実は、日常的には、多数の優秀な国民の自律的な行動によって、国家（人間）は適切に行動している。

王様は情動に上って来ている体全体からのコンディションを感情という形で意識して（あたかも下々の国民の声を集約した報告を聞いているかのように），それをもとに自分で判断しているつもりになっている。

要するに・・・

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

- 1) 「興味空間ベクトル場」仮説
- 2) 「ゴールデンサークル」仮説
- 3) 「アホな王様」仮説

→
4) 「国語の解釈」問題

5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

- 4) 「国語の解釈」問題
- 5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

・小説

文章の個々の単語の意味の連結

→作者の意図がわかるか？

究極は俳句

・哲学

表面的にみえるもの

→ノエシス

色々と総合して見えてくるもの →ノエマ

・・・要するに

メッセージ

- ☆その瞬間におもしろいと思ったことをする.
- ☆無意識に自分の根底にあるフィロソフィーに合致している.

支持する仮説

- 1) 「興味空間ベクトル場」仮説
- 2) 「ゴールデンサークル」仮説
- 3) 「アホな王様」仮説
- 4) 「国語の解釈」問題
- 5) 現象学の「ノエシス」「ノエマ」

行動規範：アホな王様がしゃしゃり出る前に、
自分の奥の声をしっかりと聞いて行動をする

ふりかえってみると・・・

「自己の内に他を見，他の内に自己を見る」

－内即外・外即内－

西田幾多郎

哲学的なことを考える

自分のアイデンティティを確認したい！

転校や異動や引っ越しが多かった

→色んなところに行くと，見かけ上色々と変わるけれど・・・

→その中でも普遍的な核はどこにあるかを求めているのかも・・・

→**自分の中に始原を求める！**

→内部に向かって究極まで突き詰める

→外部に向かって突出する！

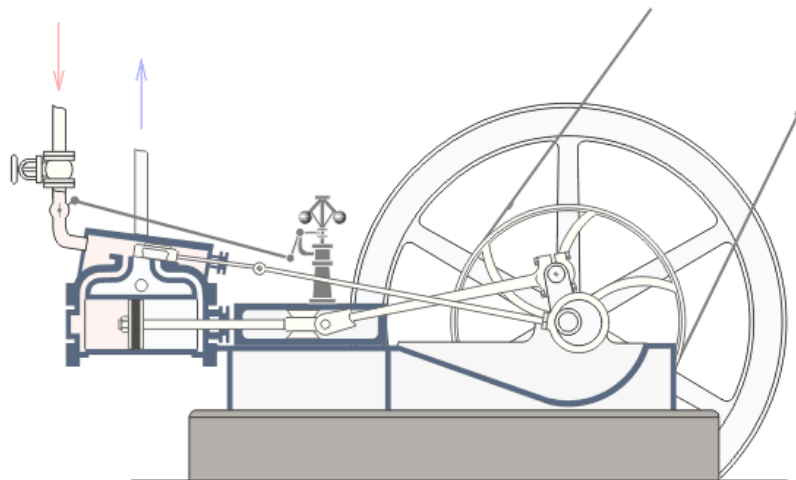
最後の定型質問



1. 目の前に動くものがあったとしたら、大須賀先生は何を思いますか？
2. そのものの何を知りたいですか？
3. そのものに何をしたいですか？



Thank you



基礎研究か実用化研究科？

本研究室では、「できるだけ尖れ」を旗印に研究を進めます。すなわち、近視眼的的な実用化を狙うのではなく、できるだけ突拍子もないことをあえて狙うことを心がけています。それこそが大学の研究だと思うからです。もちろん実用化研究を否定するものではありません。たとえば、実用化において10の力が定常的に必要とされるならば、瞬発力として100の力を出せなくてはなりません。そのためには大学では尖る必要があるのです。また、とことん尖った研究は巡り巡って実は最終的には実用的技術の基礎になると思っていますし、そうあるべきだとも考えています。

「基礎研究」対「実用化研究」という二元論的捉え方ではなく、基礎研究即実用化研究、あるいは、基礎研究の外に実用化研究があるのではなく基礎研究の中に実用化研究はある、という考え方です。

「大須賀・石川研：2012年度新4年生向け研究室紹介」より