



けんきゅーしょーかい

知覚拡張システム研究室
Extended Perception Lab.

善甫 啓一
ZEMPO Keiichi

Question:

あなたの仕事，どこまで奪われたら，あなたでなくなりますか？



芦田愛菜だよー☆

善甫 啓一

知覚拡張システム研究室/音響システム研究室

(アレー信号処理, 音響信号処理, リコメンデーションエンジン, サービスシステムなど)

経歴:

’04-’08年 筑波大 自然学類 物理学専攻 (宇宙観測研究室)

学士 (理学)

’08-’10年 シス情 経営・政策科学専攻 (住田研究室)

修士(ビジネス)

’10-’11年 高校非常勤講師

’10-’13年 シス情 知能機能システム専攻 (音響システム研究室) 博士 (工学)

’13-’14年 産総研 サービス工学研究センター (大規模データチーム)

’14年 現職



主食：ガジェット



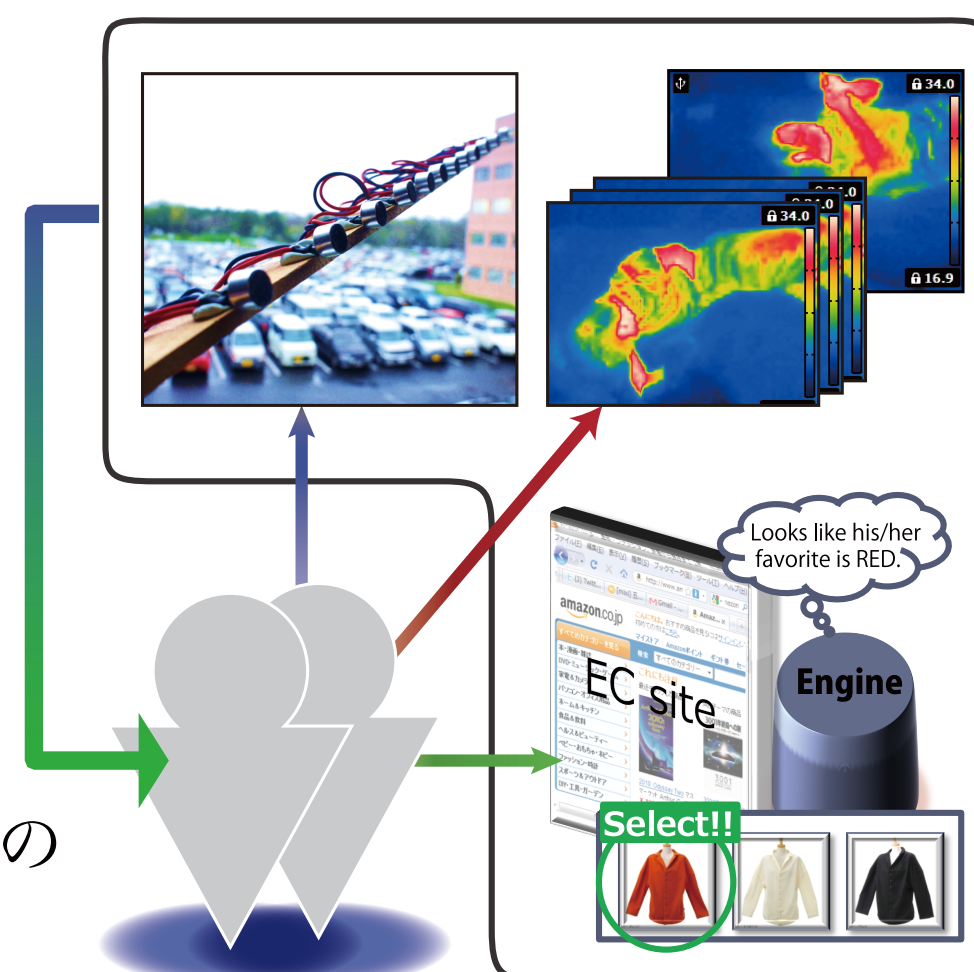
研究概要

大規模データ 蓄積・活用

計測データの収集,
各種信号の統合,
潜在確率意味解釈,

人への提示・ サービス改善

実利用環境・現場への
フィードバック



微弱な信号の活用

マイクロフォンアレー, ソナー技術,
音場可視化, 目的音強調など

人の見守り技術

プライバシーに配慮した
無意識状態の計測, 危険察知など

行動計測・趣向推定

個々の購買履歴よりリコメンド
CRMの向上, 好みの推定など

信号の情報変換の難度
非言語信号

空気感

官能情報

音 (非言語) 情報

動・画像情報

文字・音声情報

予測 (人間の知能・機能の補強)

大規模処理・リコメンド

役割

技術

記録・保管

センサー

(リアルタイム)
コミュニケーション

信号処理

予測

これまでのICTの役割

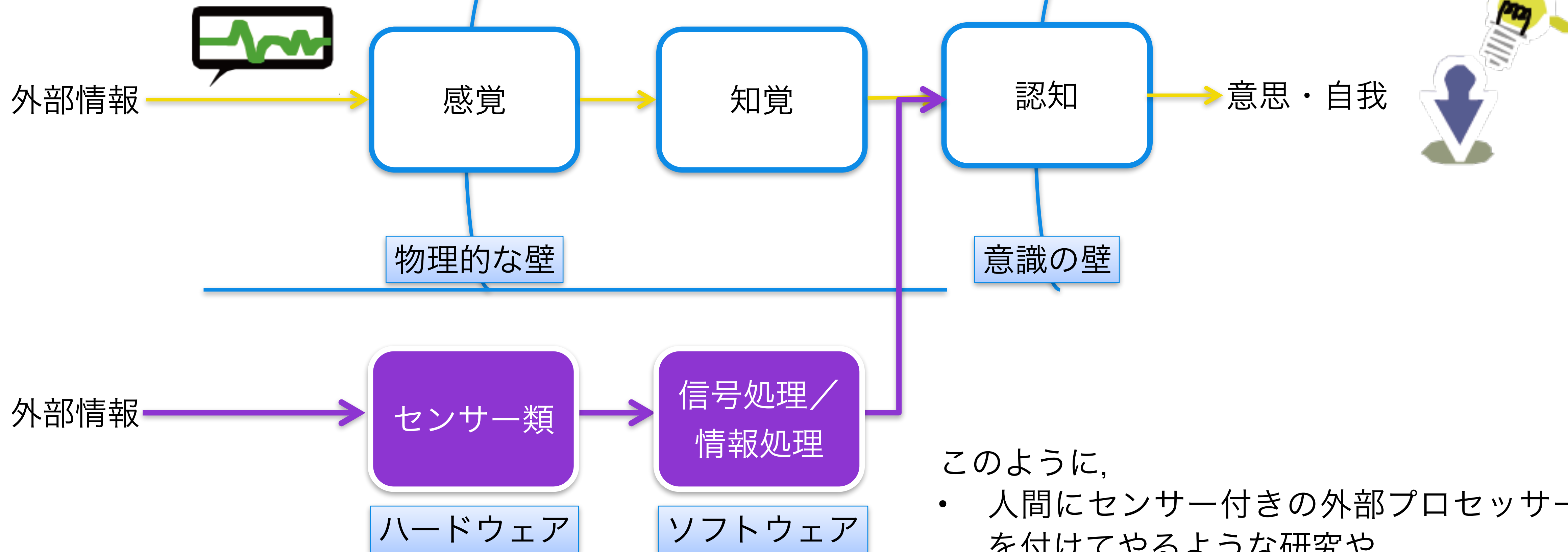
発展中・今後の役割

1/32



感覚・知覚・認知

■ 素の人間



■ ICT技術によって個人の感覚だけに頼らなくなると…

このように,

- 人間にセンサー付きの外部プロセッサを付けてやるような研究や
- その後の社会的な行動がどう変化するかに興味。端的には、未来の社会が見たい。



感覚・知覚・認知

・感覚

- ①目・耳・鼻・皮膚・舌などが身体の内外から受けた刺激を感じ取る働き。また、感じ取った色・音・におい・温度など。哲学的には、感覚は知覚の構成成分であり、まだ意味づけられていないものとして知覚とは区別される。「寒さでーがなくなる」→五感
- ②（美醜・善悪など物事について）感じとること。また、感じとる心の働き。感受性。感じ方。「色彩ー」「ーが古い」「新しいーの服」「金銭に対するーが麻痺（まひ）している」「悲哀をーする心も／小説神髓 逍遙」（幕末から明治初期にかけての、sensationなどの訳語）

・知覚

- ①知性によって知り悟ること。
- ②《心・哲》感覚器官に与えられた刺激作用を通して、外界の事物・事象を、ひとまとまりの有意味な対象としてつかむはたらき。知覚を構成する基本的要素が感覚で、こちらは物理的属性との関係で部分的なものとして捉えられることが多い。〔漢籍では「外界の事物を認識する」の意。西周（にしあまね）「哲学断片」（1870～71年）などに英語 perception の訳語としてある〕

・認知

- ①それとしてはっきりと認めること。「目標をーする」
- ②法律上の婚姻関係にない男女の間に生まれた子を、親が戸籍法の手続きによって、自分の子とする。認知されるとその子は非嫡出子となる。自発的に行うことを任意認知、裁判による場合を強制認知という。
- ③《心》〔cognition〕生活体が対象についての知識を得ること。また、その過程。知覚だけでなく、推理・判断・記憶などの機能を含み、外界の情報を能動的に収集し処理する過程。

[出典：大辞林]



- 人と機械の違い

	人の場合	機械の場合
直接的	五感を経由して ⇒ (視覚, 聴覚, 味覚, 嗅覚, 触覚) 可視光, 音, 味, 臭い, 圧力・温度 など	色々なセンサーデバイス ⇒ 赤外線, 電波, 超音波, 加速度, 磁気, 臭気, 速度...
間接的	勘・経験・第六感 (?) ⇒ 文脈・状況・意図・意味など	統計・確率, モデリング, ビックデータ などの計算結果 ⇒ 機械の勘? 雰囲気? 人間らしい推論?

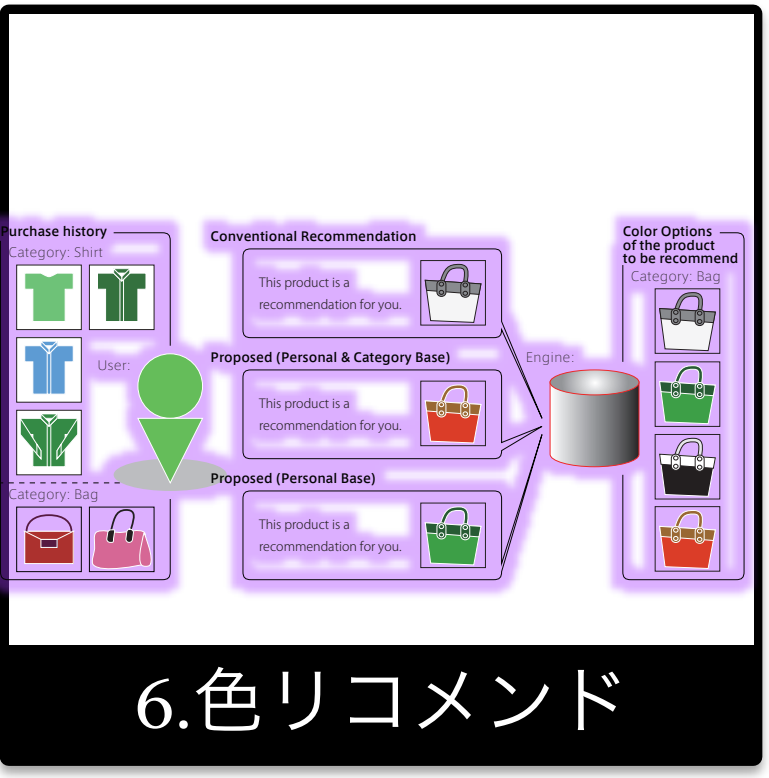
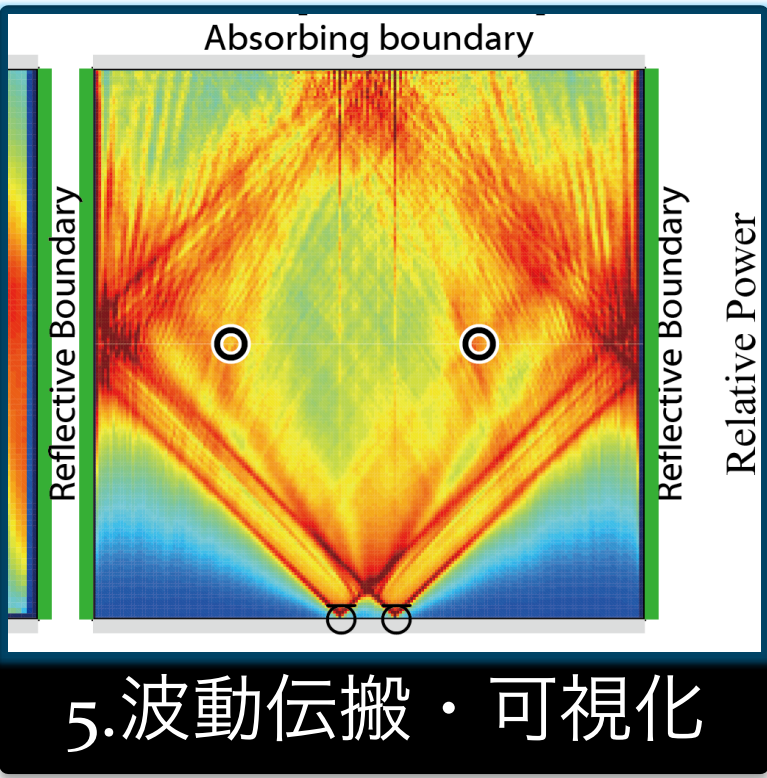
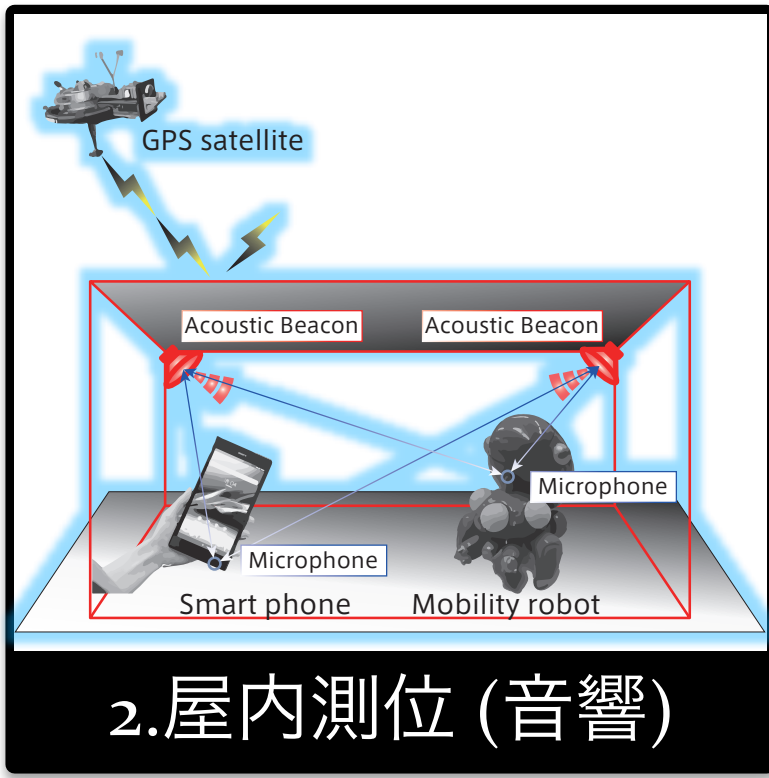
最近の研究テーマ



計測・処理



- 1. 実世界字幕
- 2. 屋内測位（音響）
- 3. 屋内測位（赤外線）
- 4. 見守り（サーモ）
- 5. 波動伝搬・可視化
- 6. 色レコメンデーション



最近の研究テーマ



信号取得

計測・処理

提示



1. 実世界字幕

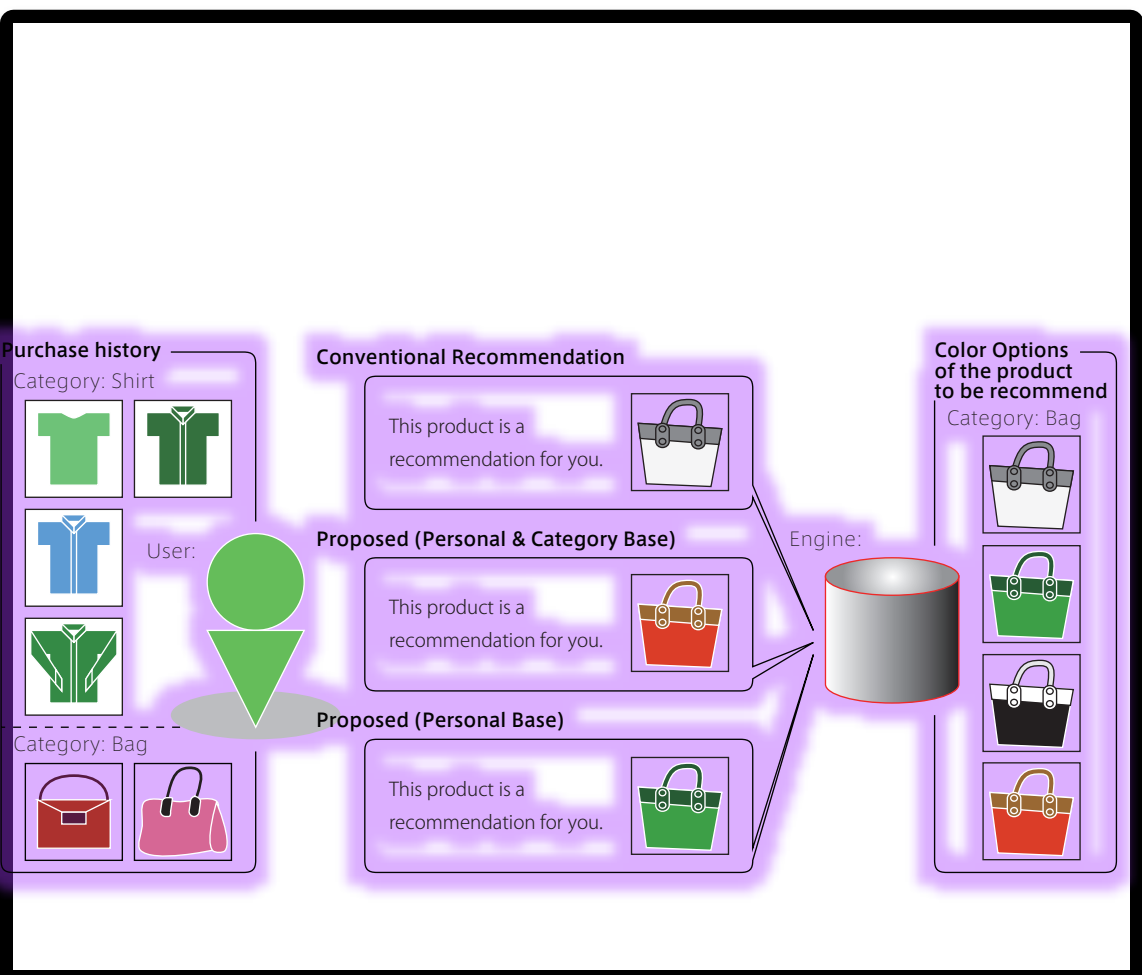
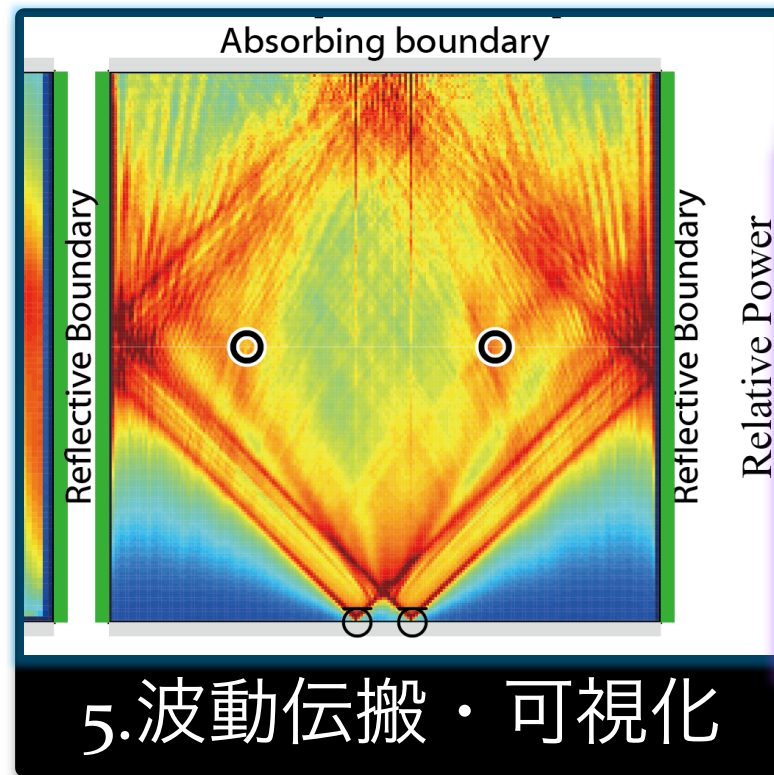
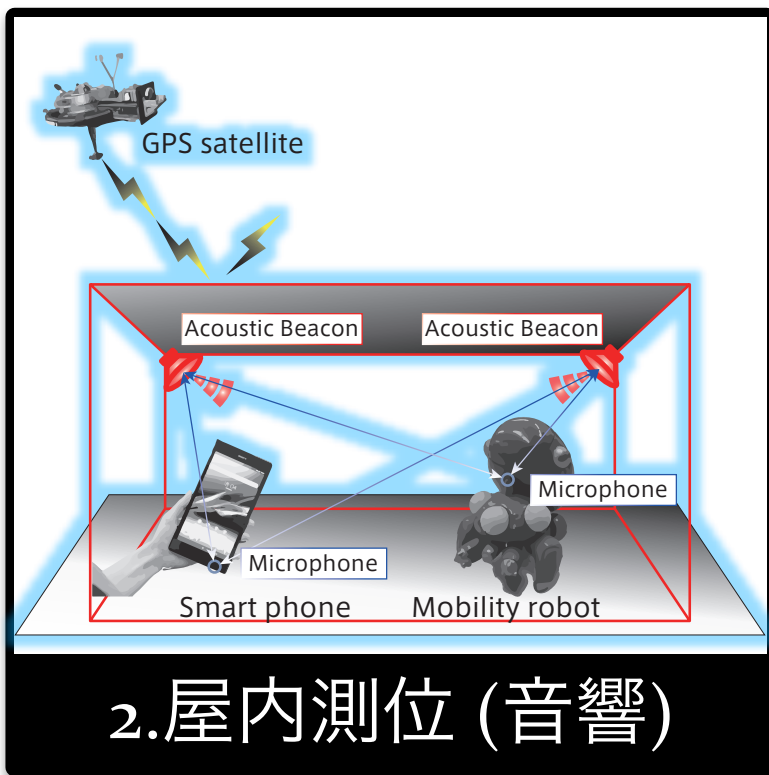
2. 屋内測位（音響）

3. 屋内測位（赤外線）

4. 見守り（サーモ）

5. 波動伝搬・可視化

6. 色レコメンデーション





有名な神話

色に基づくリコメンドエンジン

リコメンデーションエンジン

ビックデータ（顧客の購買履歴）の活用
画像の分析による色の分類
個人の好みの色を推定・提示

リコメンデーションエンジンって？

e.g. amazon



Recommendation Engine Based on Color Class

Purchase history



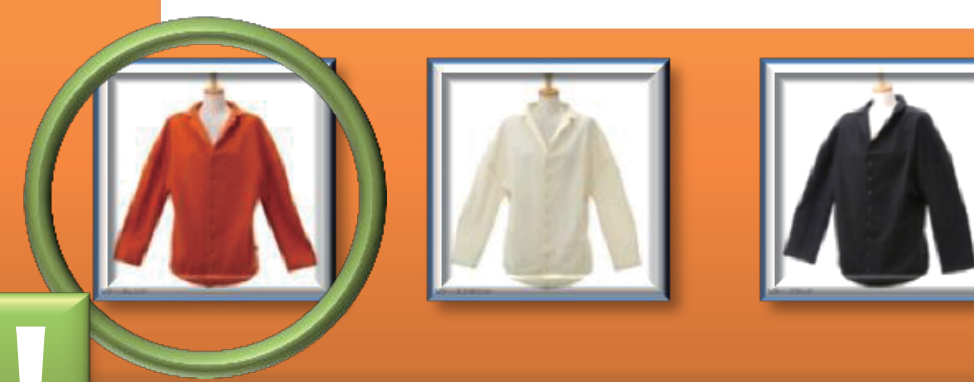
Engine

Looks like his/her favorite color is **RED**.

Need to Recommend **RED** colored product.

Candidates of recommendation

Select!!

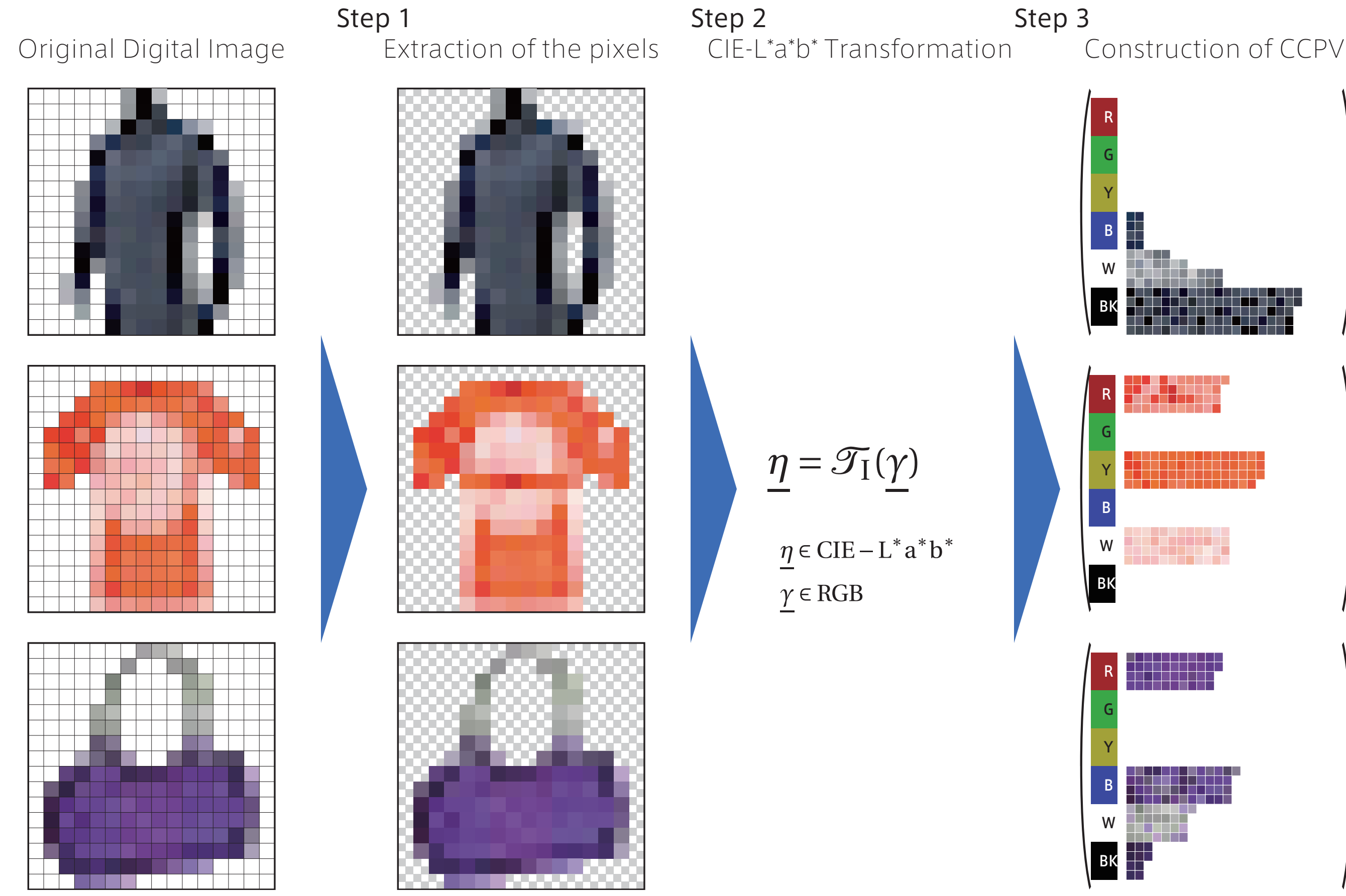


色に基づくりコメンドエンジン

さて、データっと…

色コード	色名
0001	赤
0002	アカ
0003	アカ
0004	レッド
0005	Red
...	
1013	阿弥陀如来
...	

仕方がないので、画像から。



Σ(°Д°|||)ハッ? もうまぢ無理。。

色に基づくりコメンドエンジン

	商品カテゴリを考慮			全購買履歴/人		
Category	Proposed	Random	Proposed /Random	Proposed	Random	Proposed /Random
Fashion Wear	43 %	31 % /975,604	1.39	45 %	31 % /1,104,290	1.45
Bag	22 %	20 % /103,595	1.13	37 %	20 % /206,882	1.83
Fashion Accessory	74 %	39 % /18,900	1.87	49 %	36 % /45,238	1.35
Brand Accessory	72%	38 % /7,860	1.90	54 %	37 % /22,147	1.47
Fashion Gadget	32 %	24 % /84,843	1.37	44 %	24 % /160,504	1.81
Total	41 %	29 %	1.40	44 %	29 %	1.53

Σ(°Д°Ⅲ)ハッ? もうまぢ無理。。



五感とセンサーの互換性

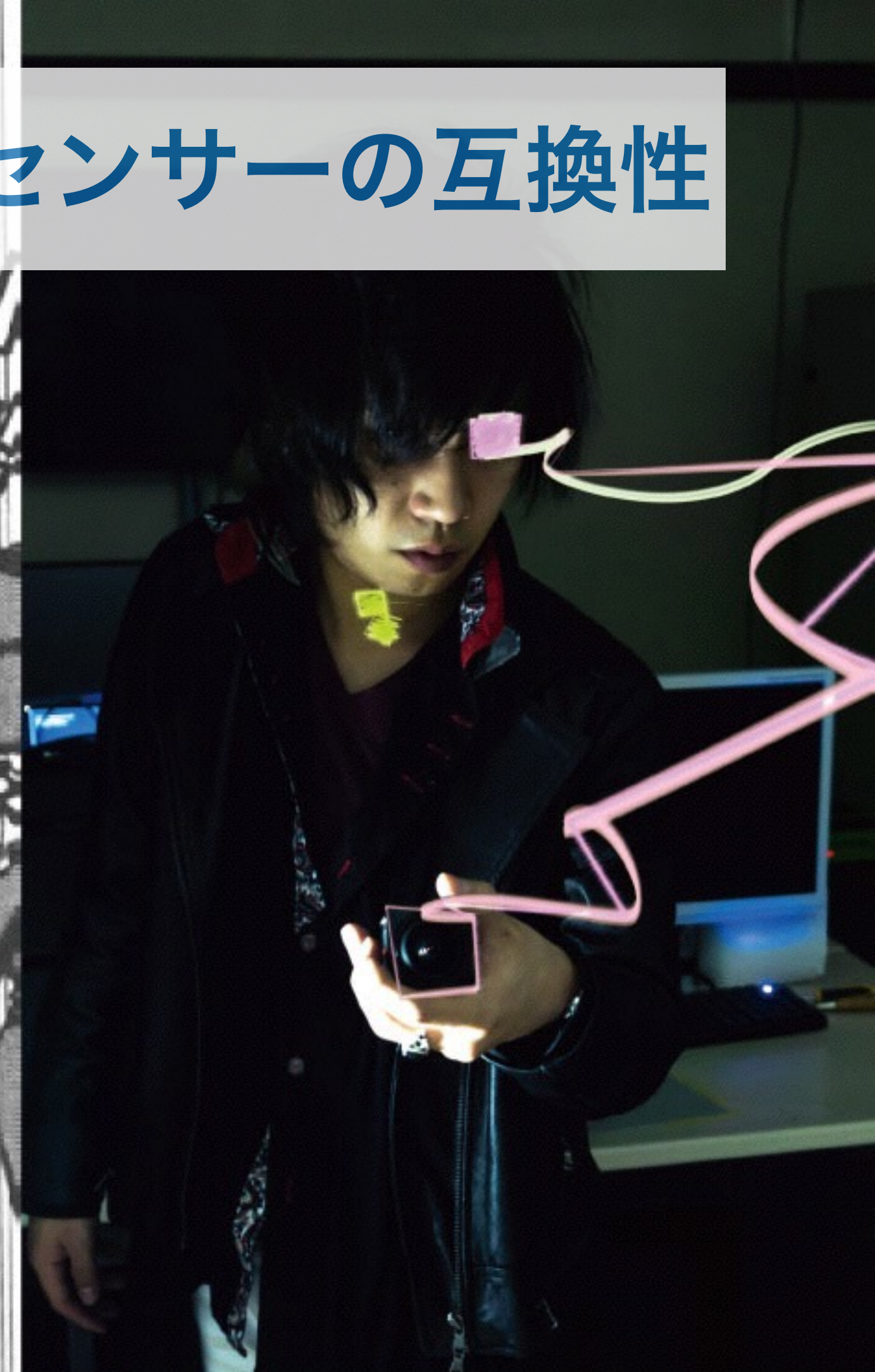
最近調子こいて撮った写真

ジョジョ5部の主人公ジョルノのスタンド能力：生命を作り出す能力

(右は、敵に持ってかれた右目のパーツを作ってはめ込むシーン)



荒木 飛呂彦："ゴールド・エクスペリエンスの逆襲の巻，ベイビー・フェイス その⑤" ジョジョの奇妙な冒険，Vol.54 (part 5), pp.105 より



Kodak の PIXPRO SP360 4K な

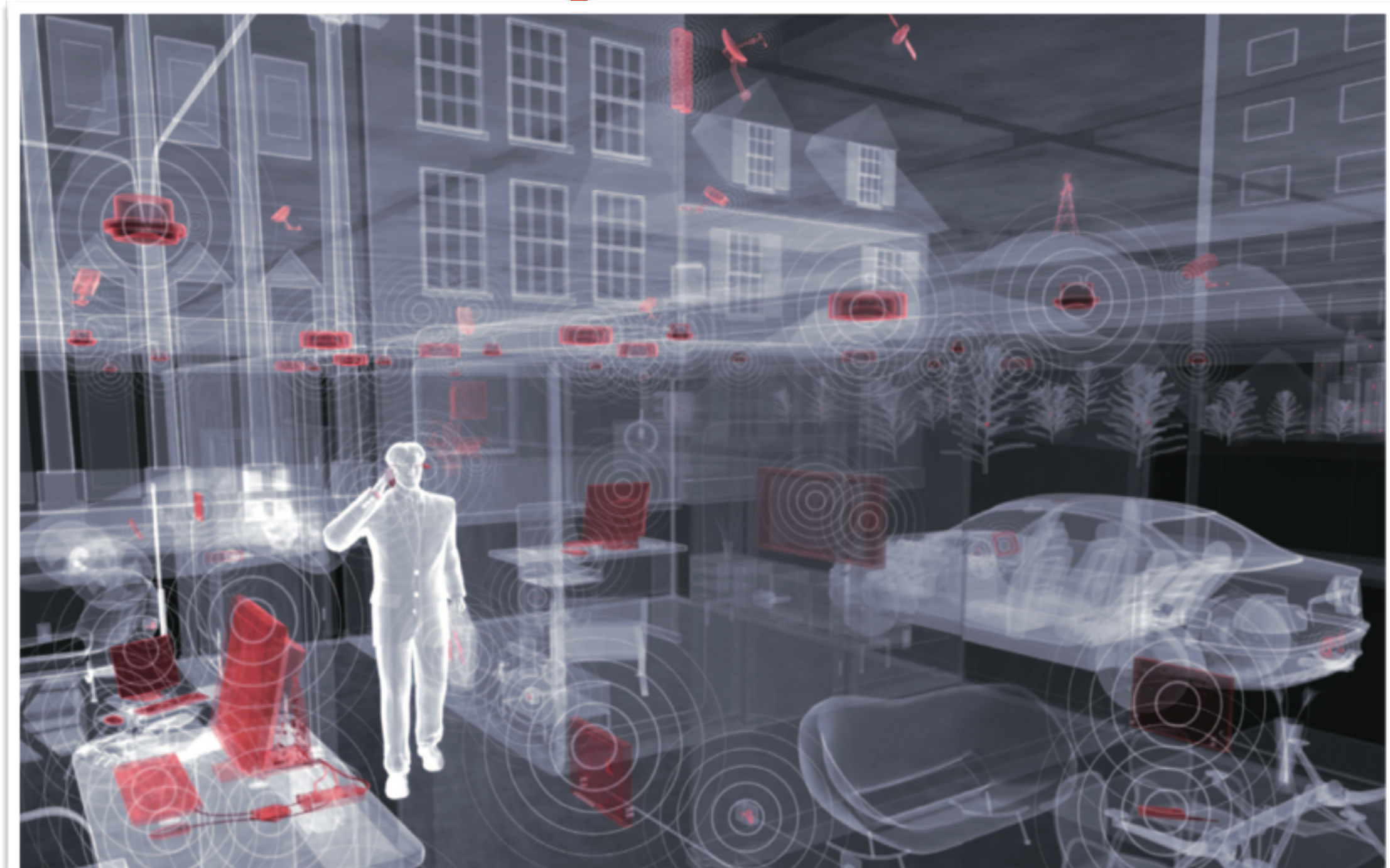




Engine:

実世界から
センシングされる
大量のデータ

何層も重ねた
ニューラルネット作れる
ちよーつえー計算機



日経サイエンス2014年10月号

人工知能を賢くしているのは誰？

最近流行の「ビッグデータ」とか「ディープラーニング」の話

ビッグデータ：

ガジェットの発達

ネット上の社会の発達

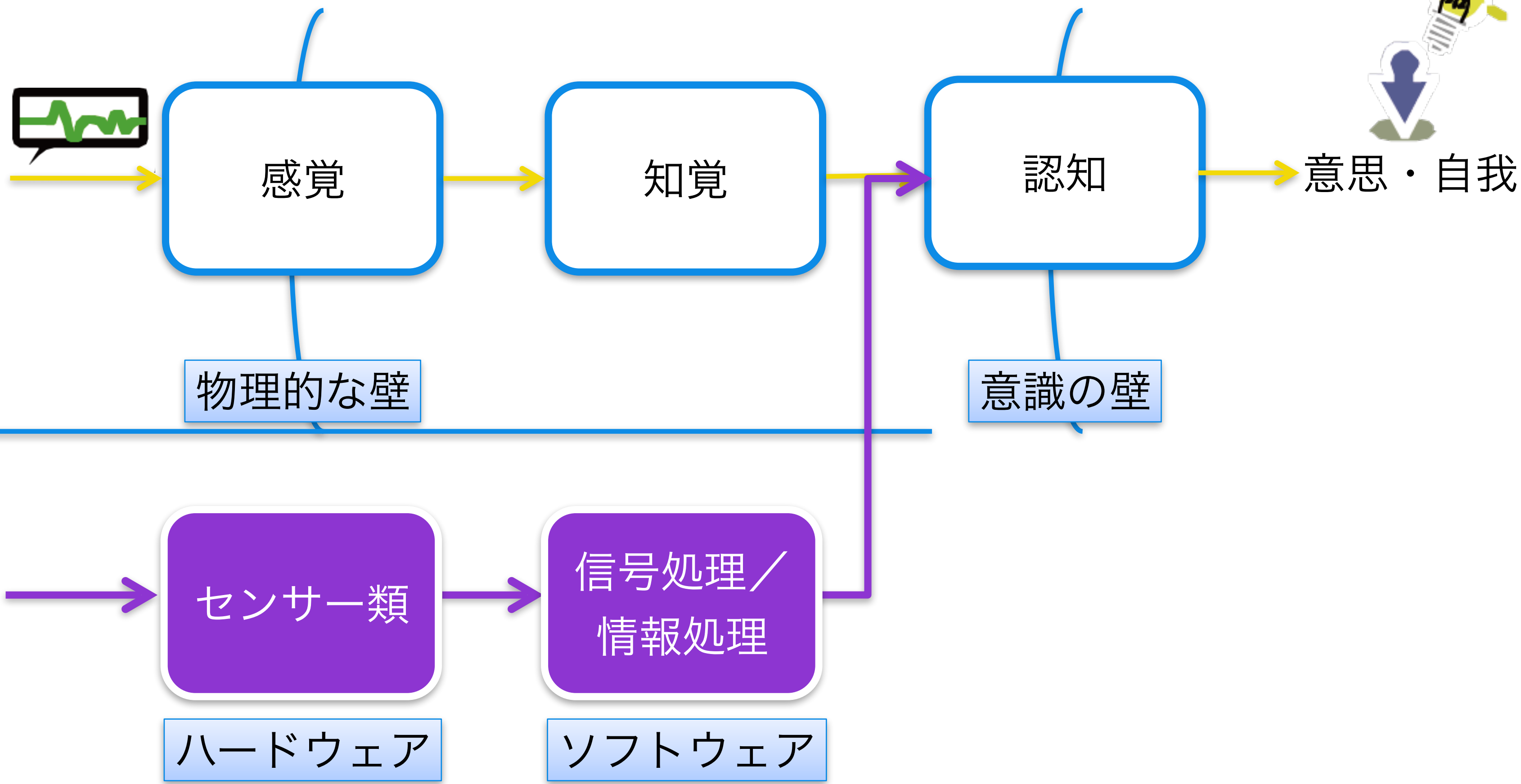
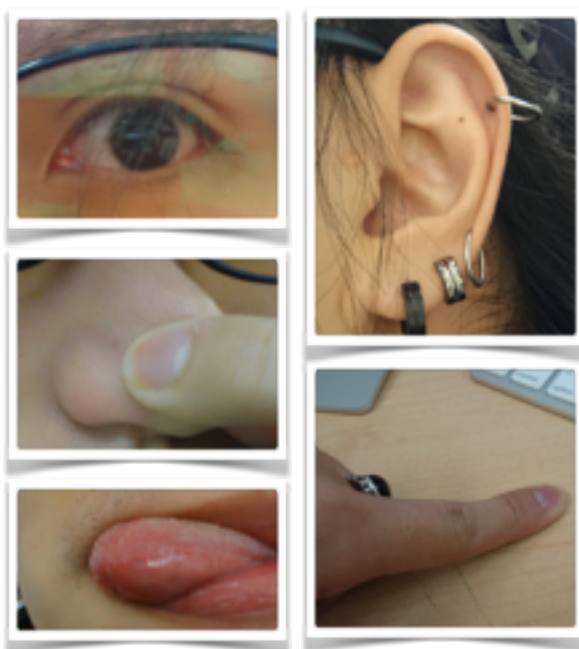
ディープラーニング：

とりあえずニューラルネット入れてみた
を何層にもしてみたら、すごいことが
出来るようになった！！！！



はじめの方で出したトラペ

外部情報





はじめの方で出したトラペ

外部情報



物理的な壁



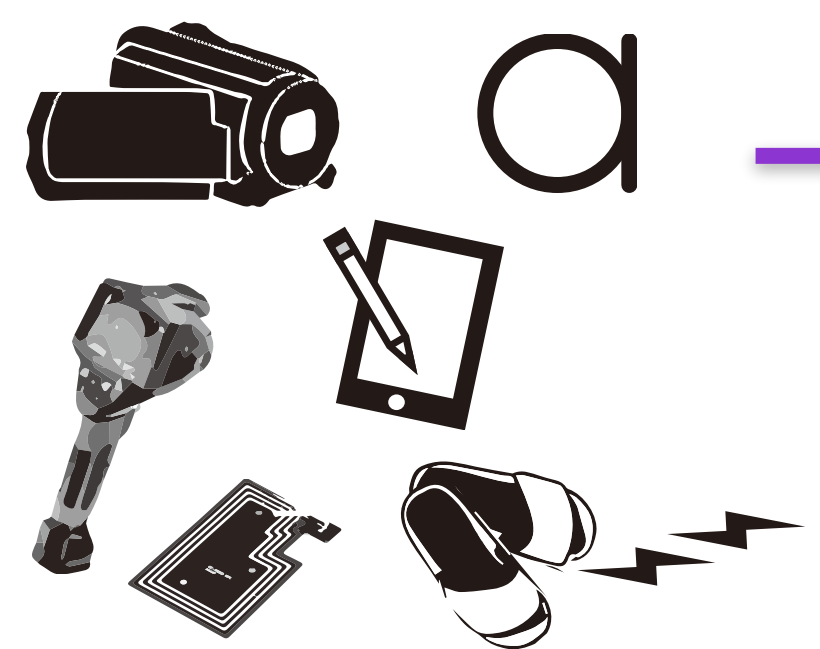
意識の壁



意思・自我



外部情報

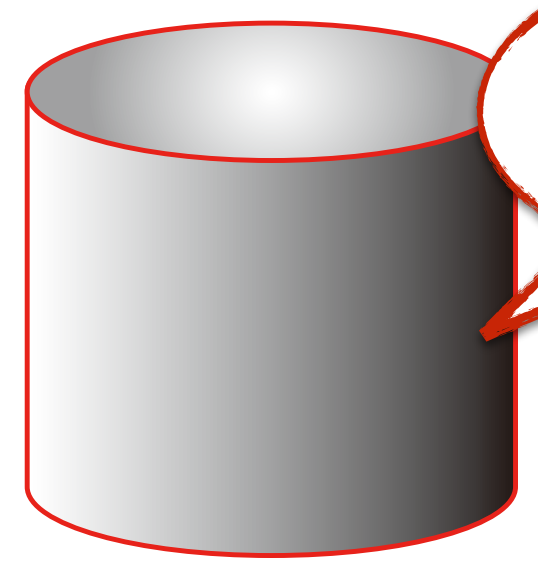


ハードウェア



ソフトウェア

Engine:



ちょー
がんばるお

信号取得系

AI系



社会的動物1匹分の役割って？



入力

個性の形成要因：

家系， 性別， 世代，
国籍， 言語， 文化，
宗教， 経験...etc.

現在条件（環境）：

5W1H， コンテクス
ト， シチュエーショ
ン...etc.

1人分

出力

それぞれの業：

自己実現？

社会貢献？

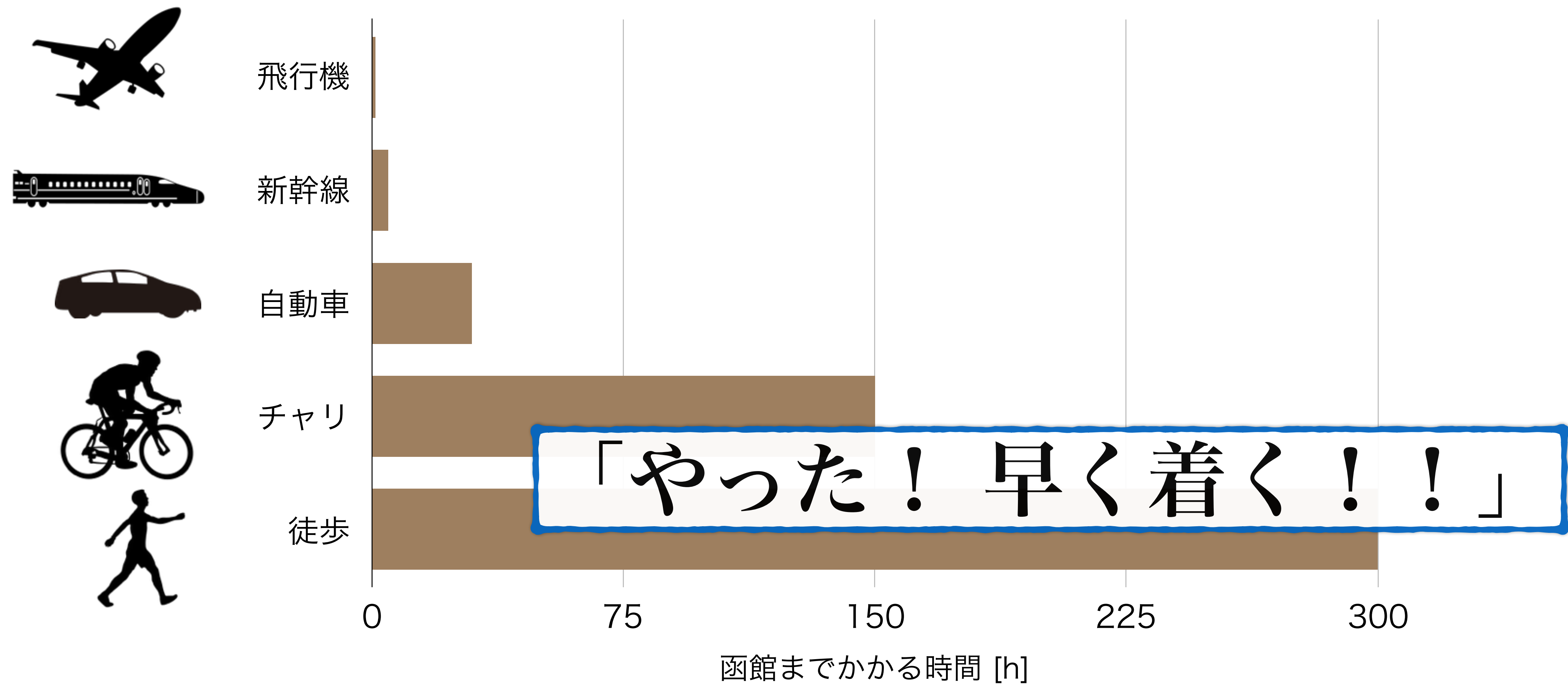
全体で見ると：

生産性って奴



技術の価値って？

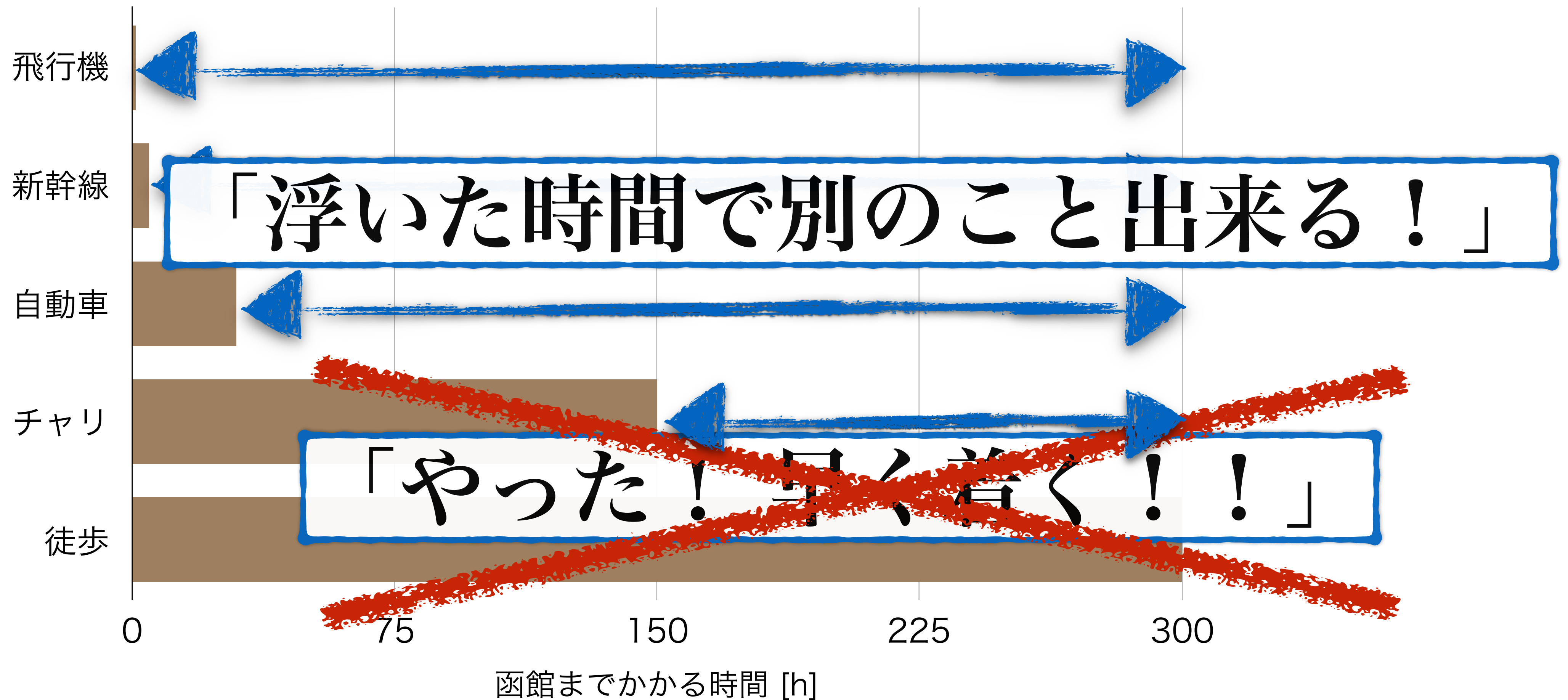
「あー， 函館行ってウニ食いてー。」





技術の価値って？

「あー， 函館行ってウニ食いてー。」





過去のパラシス, 今のパラシスって？

1. 農耕革命 (B.C.) : 食料生産革命

食料は, 取ってくるものから作るものに (狩猟・採集から農耕・牧畜へ)

「**所有権**」の概念

2. 産業革命 (18.5~19 Century) : まにふあくちゃりんぐ。

商品生産は, 人の仕事から機会の仕事に

「**生産性**(=経済的価値/労働力)」の概念

3. IT革命 (進行中?) : いっとかくめー

情報処理は, そろばん弾きからGoogle先生に聞く時代に。

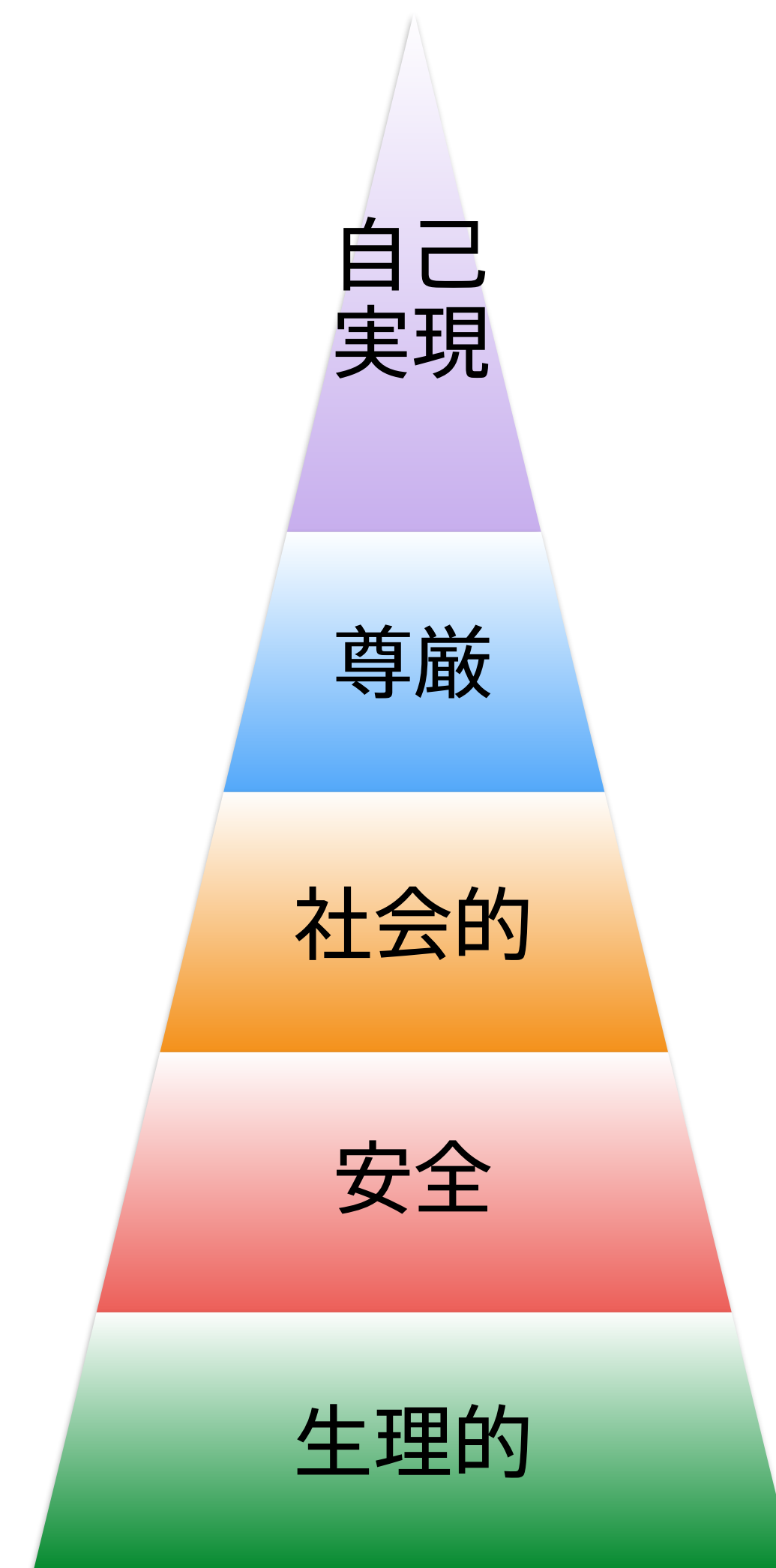
「**情報**」の概念



ヒトの仕事って奪われたの？



さっき出た1人前

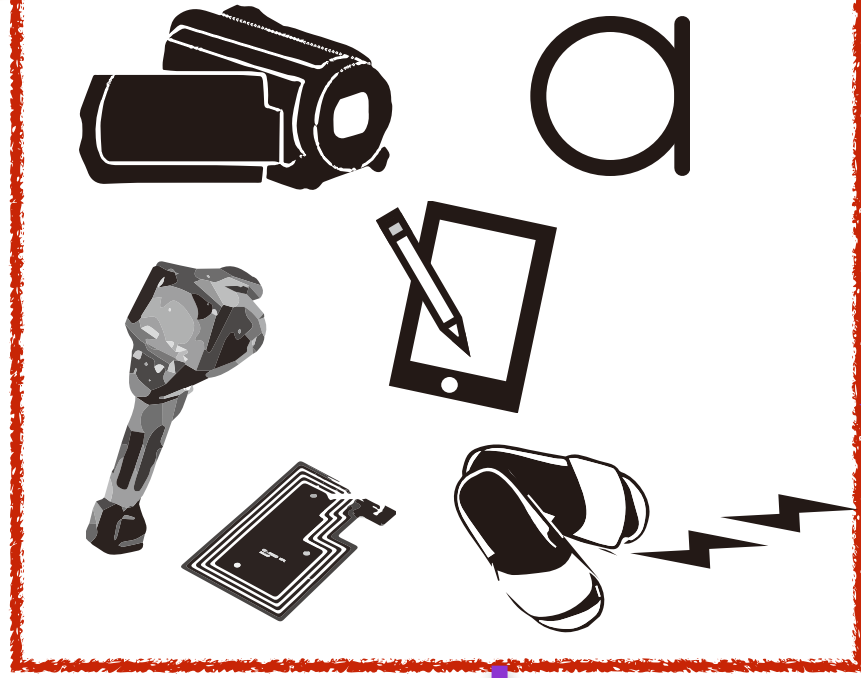


マズローさんの欲求5段階説

31/32

ヒトの仕事って奪われたの？

センサー



大量の計測対象



捉え方によっては，減った。
捉え方によっては，共通部分がある。
そもそも「ヒト1人，2人…」って窮屈

AI的なちょー
すげーこえー奴

ここら辺って，
ほぼ無意識だよね。

3. IT革命

2. 産業革命

1. 農耕革命

さっき出た1人前

自己
実現

尊厳

社会的

安全

生理的

マズローさんの欲求5段階説

31/32

Question:

あなたの仕事，どこまで奪われたら，あなたでなくなりますか？



まとめの代わりに

未来を予測する最善の方法は、
それを発明することだ

(Alan Curtis Kayさん, 1971)