

RECONF 研究会
2019年 5月 9~10日

エンジニア・科学者の 生きる道

首藤 一幸

東京工業大学

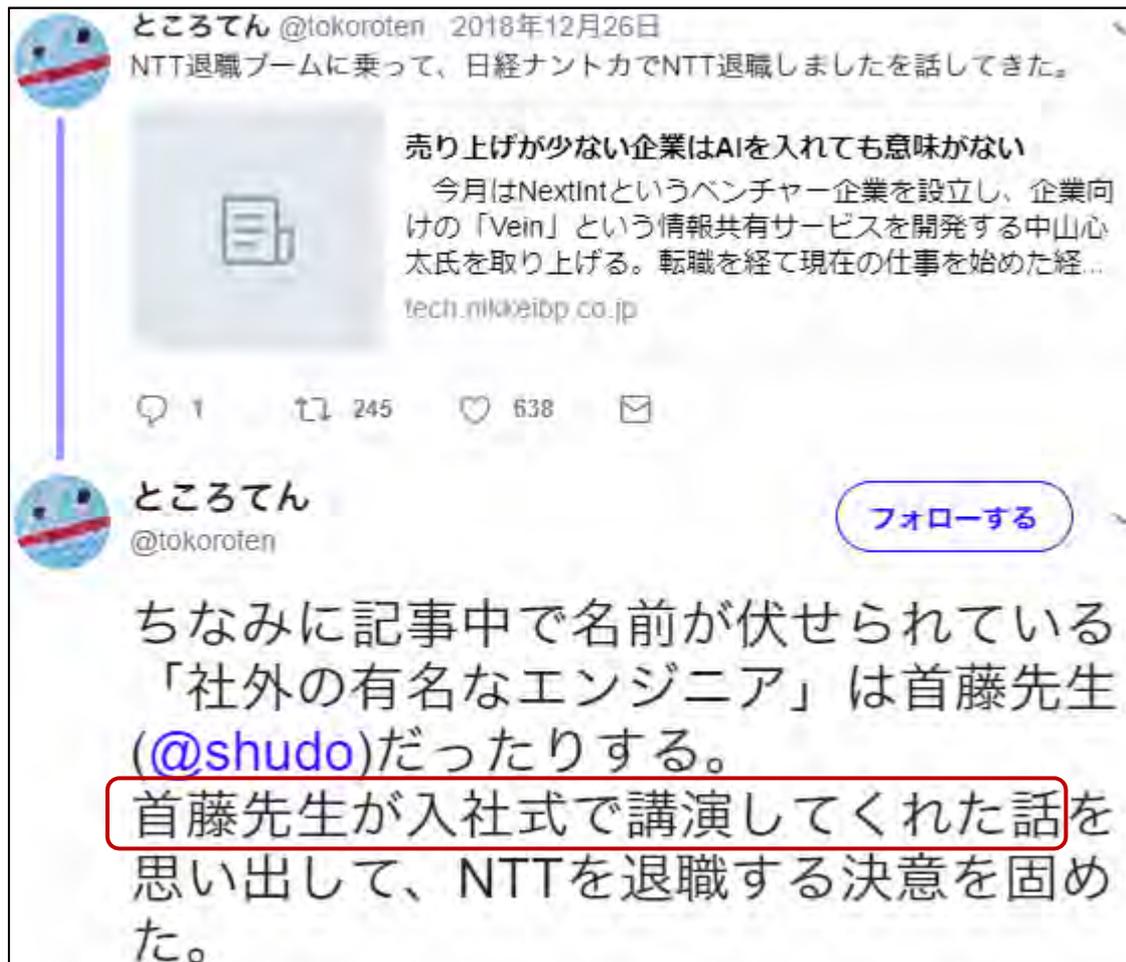
- RECONF 研究マップ
- empower される個人と悩む大企業

講演依頼

- 三好さんからのメール：
「... 首藤先生が以前どこかでお話しされていた、インターネットで**個人がempowerされた**という話をあらためて聞いてみたいとも思っています。」
- もしかして

講演依頼

- これ？



ところてん @tokoroten 2018年12月26日
NTT退職ブームに乗って、日経ナントカでNTT退職しましたを話してきた。

売りが少ない企業はAIを入れても意味がない
今月はNextIntというベンチャー企業を設立し、企業向けの「Vein」という情報共有サービスを開発する中山心太氏を取り上げる。転職を経て現在の仕事を始めた経...
tech.nikkeibp.co.jp

1 245 638

ところてん @tokoroten [フォローする](#)

ちなみに記事中で名前が伏せられている「社外の有名なエンジニア」は首藤先生 (@shudo) だったりする。
首藤先生が入社式で講演してくれた話を思い出して、NTTを退職する決意を固めた。

- 後半パートは、この講演を元に構成します

首藤 一幸 (45)

しゅどう かずゆき

低レイヤのソフトウェア 分散システム

3/20

1996 早稲田大学 修士課程

1998 早稲田大学 博士課程

2001 産総研 **国研**



2006 ウタゴエ(株) **スタートアップ**



2008/12 東工大 **大学**



2009/ 5 未踏 PM **未踏 Super Creator**



Java **スレッド移送**システム MOBA

Java **Just-in-Time コンパイラ** shuJIT

17,000ダウンロード, 商用実績

P2P の基盤ソフト **Overlay Weaver**

26,000ダウンロード, 15ヶ国

41ヶ国 673台以上で動作 (データベース)

P2P **ライブ配信**ソフト UG Live

未踏スパクリ × 2人, 商用化, 1万数千人に同時配信

書籍 **Binary Hacks**

著者5人, 1万数千部

P2P のアルゴリズム, 2009 ~

構造化オーバーレイ / DHT の統一フレームワーク

分散データベース, 2009 ~

読み書き性能両立, Causal consistency, NVRAM / SCM

分散システムの**シミュレーション**, 2011 ~

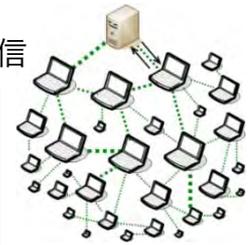
1億ノード / 10台, 既存手法の20倍の性能, Apache Spark 上

ソーシャルネットワーク解析, 2013 ~

非集中 分散 機械学習, 2016 ~

ブロックチェーン, 2016 ~

Overlay Weaver



魔法のようなソフト

大規模分散システム

2019年 5月

RECONF 研究マップ

素人がこんなこと、
ごめんなさい

- reconf. 工学 高位合成, CPU との連携, ...
- reconf. 活用
 - ASIC 代替 or better ASIC
 - 少量なら、**低コスト** 小ロット, アーキ研究の手段, ...
 - **短期間**での開発・製造
 - 製造後、現場での**アップデート**
 - **速さ・省電力性** (vs. CPU + ソフト, vs. 他のアクセラレータ)
- reconf. なアーキ
 - プロセッサ内 素子単位 vs. 演算器単位
 - システム

RECONF 研究マップ

素人がこんなこと、
ごめんなさい

- reconf. 工学 高位合成, CPU との連携, ...
(4), (6), (7), (14), (16)
- reconf. 活用
 - ASIC 代替 or better ASIC
 - 少量なら、**低コスト** 小ロット, アーキ研究の手段, ...
 - **短期間**での開発・製造
 - 製造後、現場での**アップデート**
 - **速さ・省電力性** (vs. CPU + ソフト, vs. 他のアクセラレータ)
(3), (8), (9), (11-13), (15), (17-19)
- reconf. なアーキ
 - プロセッサ内 素子単位 vs. 演算器単位 (5)
 - システム (2)

RECONF 研究マップ

素人がこんなこと、
ごめんなさい

- reconf. 工学 高位合成, CPU との連携, ...
(4), (6), (7), (14), (16)
- reconf. 活用
 - ASIC 代替 ← or better ASIC
 - 少量なら、**低コスト** 少ロット, アーキ研究の手段, ...
 - **短期間**での開発・製造
 - 製造後、現場での**アップデー**
 - **速さ・省電力性** (vs. CPU + ソフト, vs. 他のアクセラレータ)
(3), (8), (9), (11-13), (15), (17-19)
- reconf. なアーキ
 - プロセッサ内 素子単位 vs. 演算器単位 (5)
 - システム (2)

積極的に書き換えたいわけではない。

(1) アーキ研究

ASIC で研究できるなら
それでいい / その方がいい？

RECONF 研究マップ

素人がこんなこと、
ごめんなさい

- reconf. 工学 高位合成, CPU との連携, ...
(4), (6), (7), (14), (16)

- reconf. 活用

積極的に書き換えたいわけではない。

reconfigurability / 再構成可能性の

積極的な
活用法???

同一素子の多用途活用、
IPFlex 社の画像処理向けほげほげ、とか？

→ (1) アーキ研究
ト, アーキ研究の手段, ...

ASIC で研究できるなら
それでいい / その方がいい？

vs. 他のアクセラレータ)

- reconf. なアーキ

– プロセッサ内 素子単位 vs. 演算器単位 (5)

– システム (2)

(1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11-13), (15), (17-19)

FPGA が個人を empower (力の付与)

- リアルな規模のプロセッサ研究・開発が個人でも可能に。

どこまでリアルか？

 - ゲート数の増加 ~数百万 LUT/LCs
 - PCIe の高速化 → メインメモリに近く
 - RISC-V ソフトプロセッサの公開
 - ...

empower される 個人

- 安い PC 数万円 や ネット接続 数千円/月
 - で、世界を変える仕事ができる in ソフト分野
 - cf. 2009年の首藤研：ML115 G5 9,300円 × 12台
- ネットとコラボツール SNS, チャット, GitHub, ...
- クラウド
 - 従量課金 → 初期投資不要
 - cf. LUNARR 社 by 高須賀さん, 2006 ~ 2009年
 - とはいえ、オートスケール技術にはまだ課題ありそう
- ハードだって FPGA, 3Dプリンタ, プリント基板のネット通販, ...



それは仕事なのか？

- ある晩、家内に尋ねられた
「今、仕事、忙しい？」
... 返答に困った。

- 研究をしていた。
 - 人類に貢献している自負 / 自信あり。
- でも、収入とは無関係。
 - 当時、ウタゴエ(株) 取締役CTO

社会に価値を提供しても
直接の対価はなし

- 自問 「これは仕事なのか？」

複製

- put 時、root 候補の数ノードに key-value ペアを保持させる。
 - 効果
 - put 後に root ノードが離脱した場合でも、値を取得できる。
 - パラメータ
 - 複製数
 - 複製の put 要求を行うノード: put 要求元 or root ?

put 時

root ノード root 候補 (次点) root 候補 (次々点)

root ノード離脱後

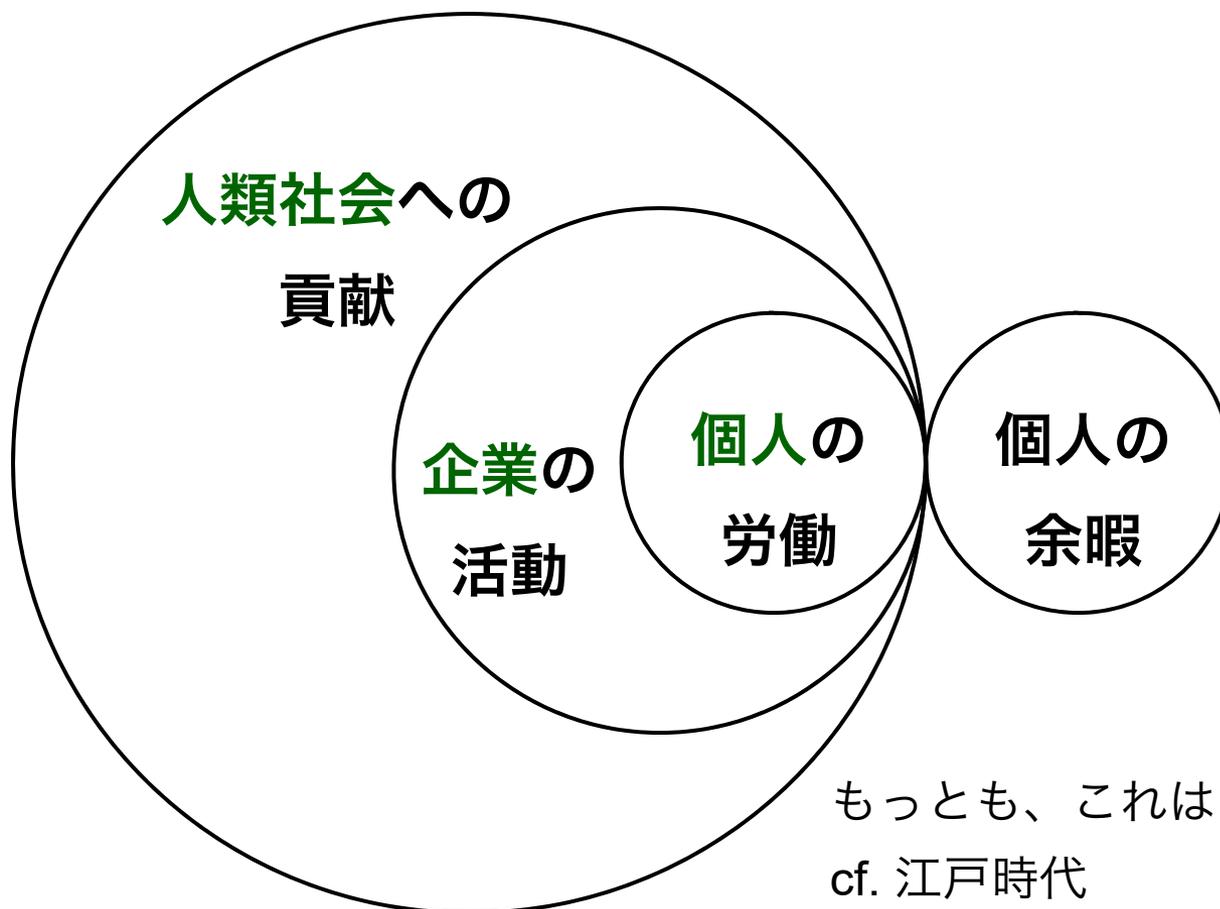
取得可能



自宅で研究

仕事の古典モデル

- 企業の経済活動を通して、社会に貢献する。
- 組織の大きさが競争力にすごく効いた/効く。そういう産業や時代。



もともと、これはここ数十年の話？
cf. 江戸時代

仕事の一般モデル

個人・組織（法人）・

人類社会の関係

個人の活動

余暇

社会に直接貢献

ある種の
ボランティアとか
OSS開発とか

経済システムに
載せにくいという悩みも

(報酬の出元である)

所属組織への
価値提供

所属組織による、
人類社会には
貢献しない活動
(おいおい)

複業・プロジェクトベース

人類社会への

貢献

所属組織の

活動

他者の活動

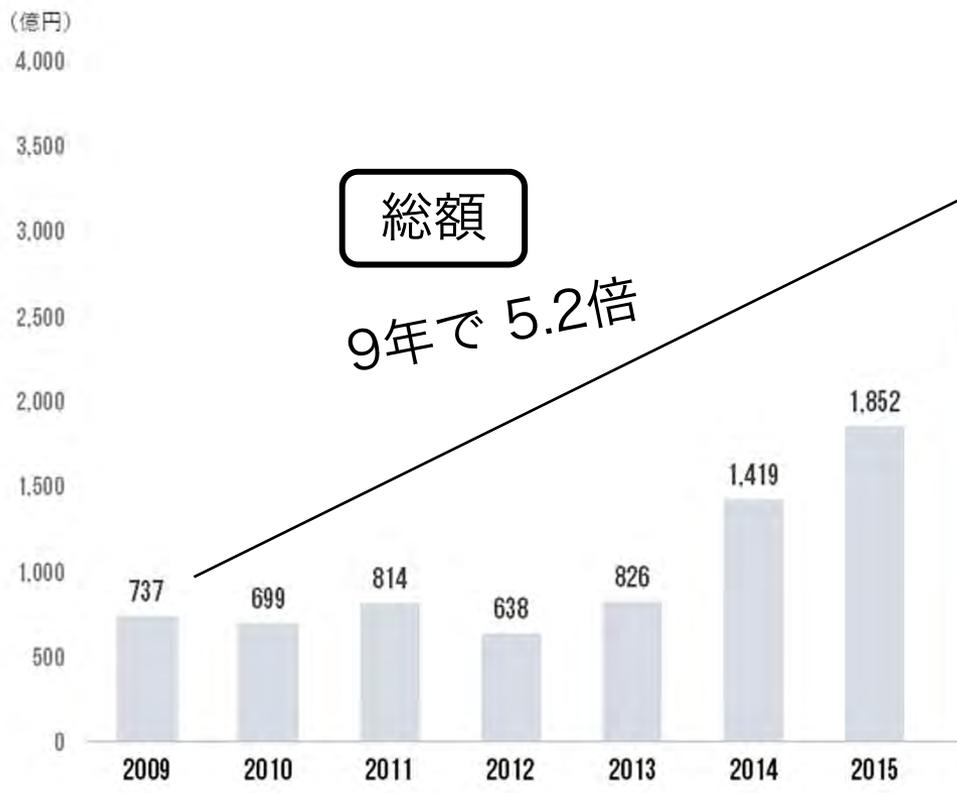
悩む 大企業 ⊃ リソースプール

- リソースが
成功のキーファクタではなくなった
 - cf. 過去の成功例：松下電器のテレビ事業
 - うちの方が資金も社員数も工場も販売網も...
- 大企業や行政はリソース活用法に困ってる
 - お金の方が行き先を求めてさまよう時代
 - cf. サブプライム住宅ローン危機 (2007-2009)
 - リーマンショック (2008)
 - cf. バフェット氏がAmazon株 (PER > 70) を購入 (2019)

empower される個人と 悩む大企業

- お金の方が行き先を求めてさまよう時代

国内スタートアップ資金調達額推移



なんか最近、
資金調達の額が大きいな…
と思ったら

国内スタートアップ資金調達額1社あたりの傾向



(出所) entrepedia (As of 1/29/2019)

(出所) entrepedia (As of 1/29/2019)

empower される個人と 悩む大企業

- IBM Global Innovation Outlook 2.0 (2006)
 - 自分のスキルとフォーカスする領域の変化に合わせてプロジェクトからプロジェクトへ自由に飛び回る
「一人会社」が何十億も出現するのではないかという見方すら出ています。協働と貢献に基づくこのようなコラボレーション環境においては、従来の企業が担っていた役割は、個人や個人グループ間の挑戦を調整してその円滑な実行を支援するという方向に変わっていくのかもしれませんが。
 - このような世界で人々を団結させる力となるのは、何かを所有することの誇りや忠誠心ではなく、何かに貢献することへの自負と信頼感です。
 - 「reputation capital (評判という資本)」の概念があります。これはいわば信頼の積み重ねであり、多種多様な、そして多くは仮想的な人的ネットワークの中で他者と安心してパートナーを組めるようにするための「責任能力の基準」です。

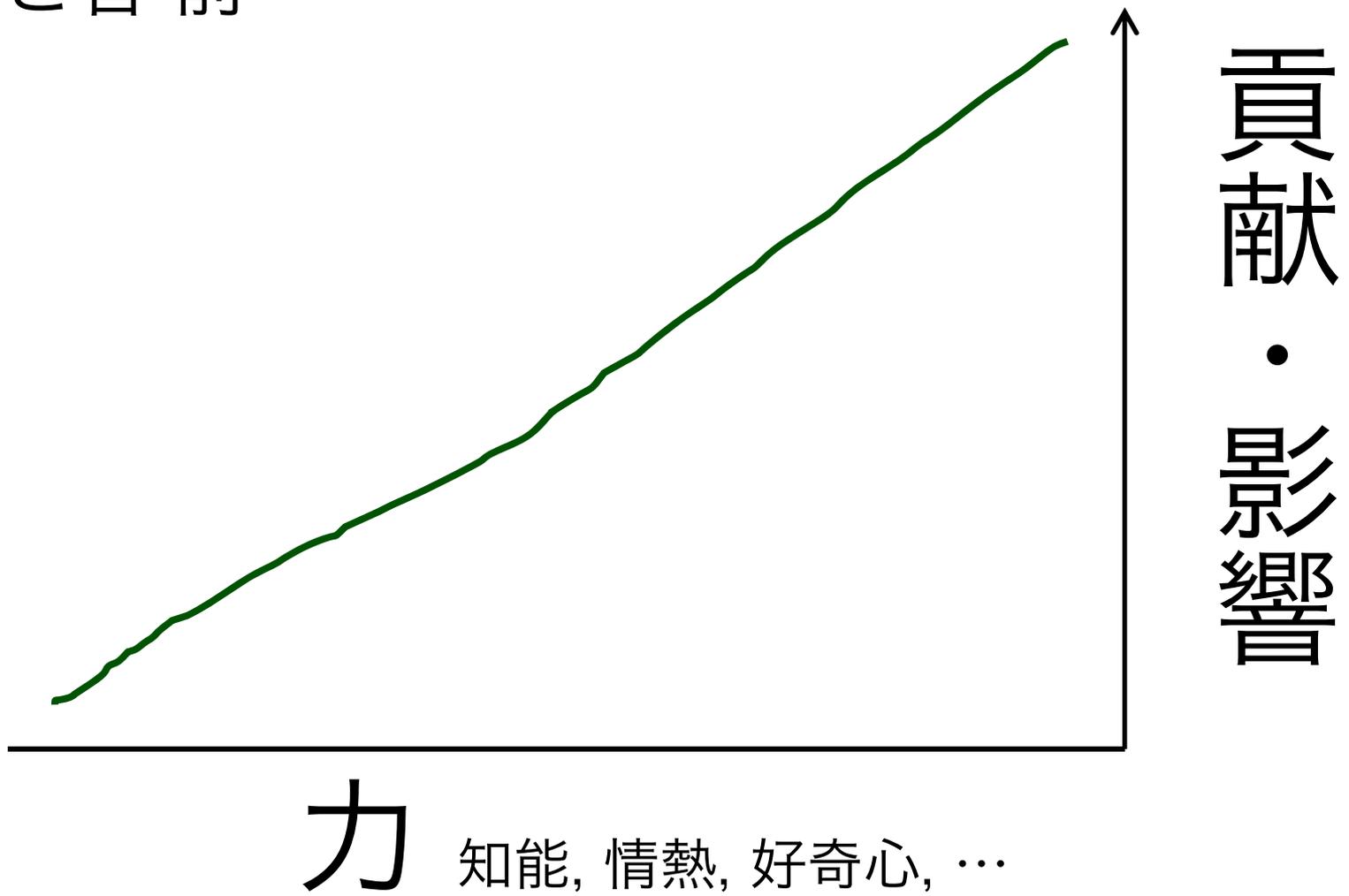
流動化

- ネット を含む通信網、物流網、航空等の 交通網, ...
で世界がスルスルに
 - 情報, お金, モノ, 人, ...
 - お金はもはや情報
 - クラウド：ネットがコンピューティングリソースの細粒度な提供を可能にした
 - お金の流動性が高まり、
リソースプールたる大組織の効用が下がった
- 流動化 vs. ブロック化
 - 仮説：技術や経済の自然な発展は、
流動化の方向にしか向かわない / 作用しない
 - しかし、近年、ブロック化が目立つ気はする

アメリカ経済
韓国ネット

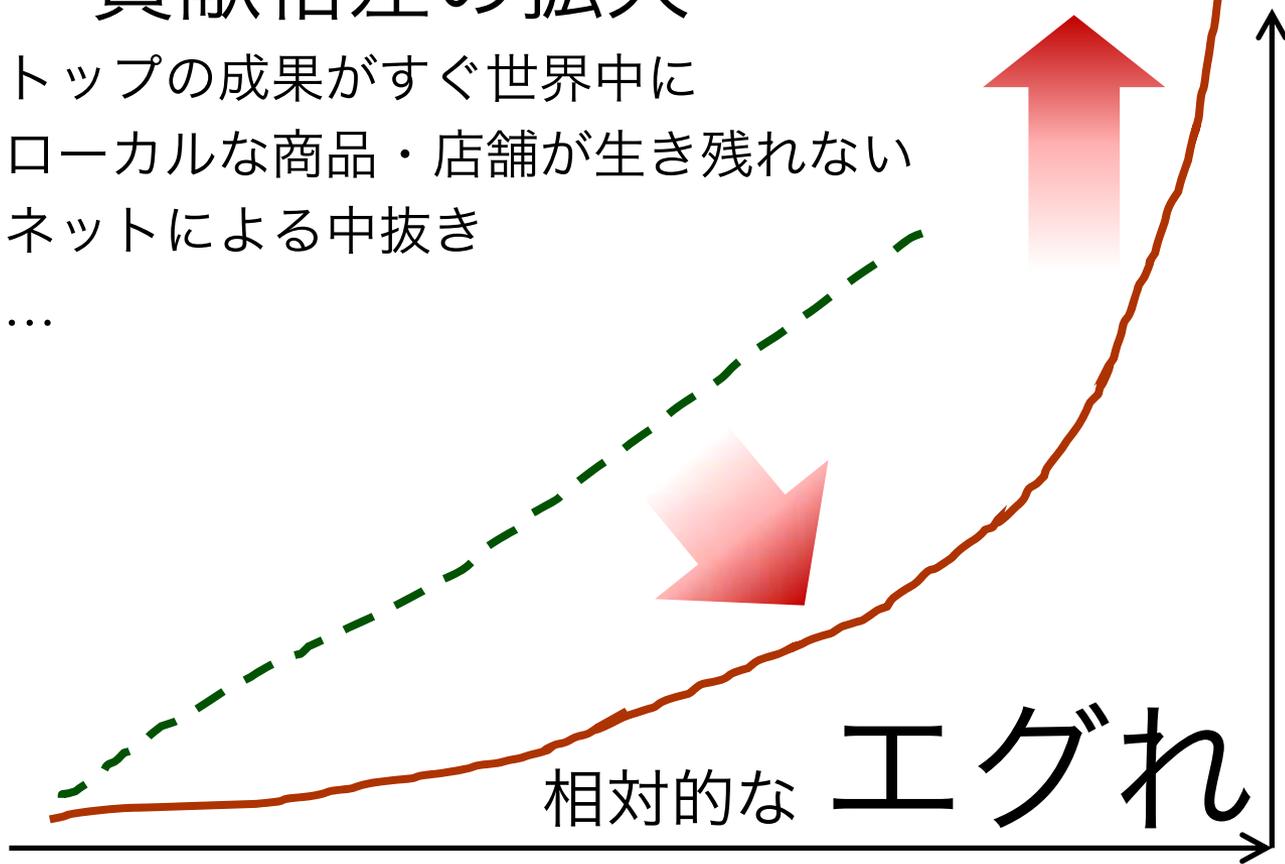
流動化の影響

- ひと昔前



流動化の影響

- 今 – 貢献格差の拡大
 - トップの成果がすぐ世界中に
 - ローカルな商品・店舗が生き残れない
 - ネットによる中抜き
 - ...



貢献・影響

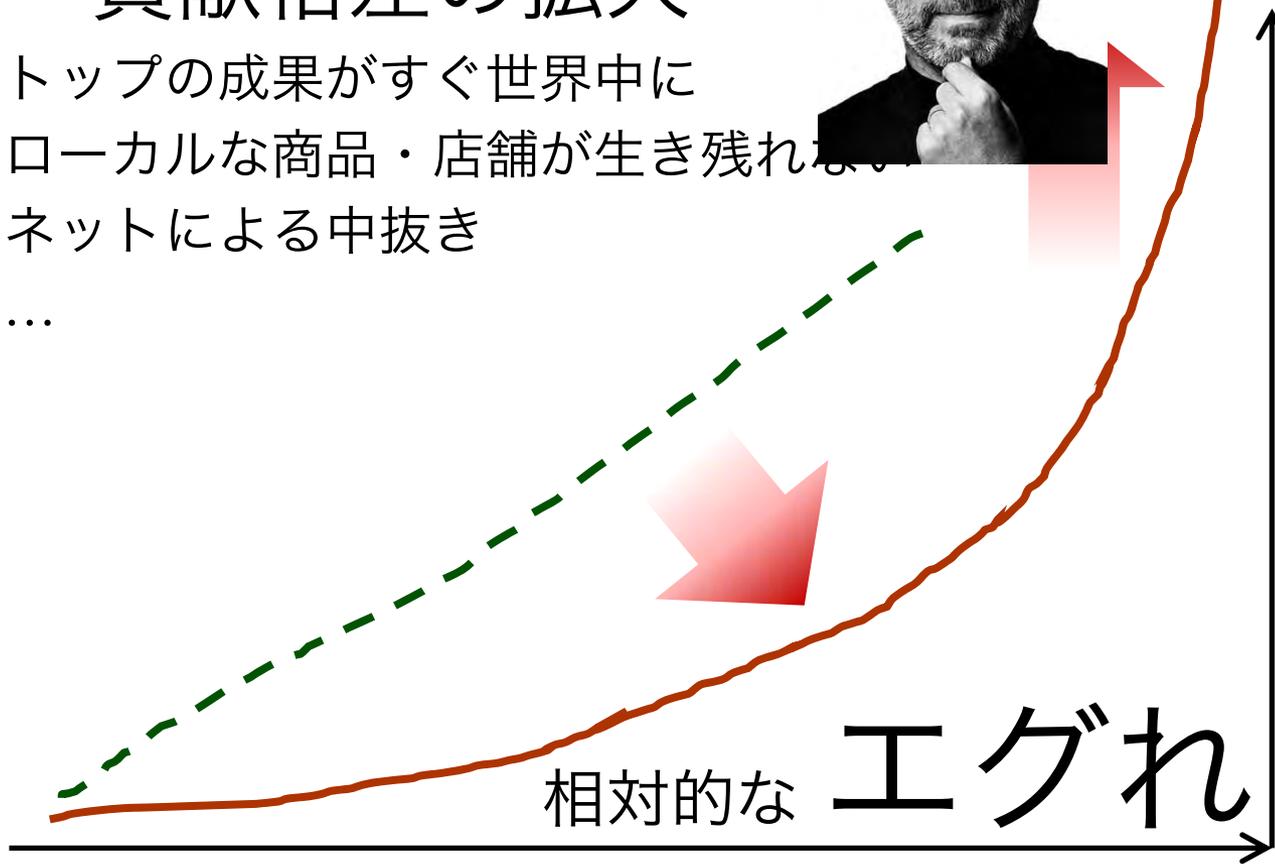
力 知能, 情熱, 好奇心, ...

流動化の影響



- 今 - 貢献格差の拡大

- トップの成果がすぐ世界中に
- ローカルな商品・店舗が生き残れない
- ネットによる中抜き
- ...



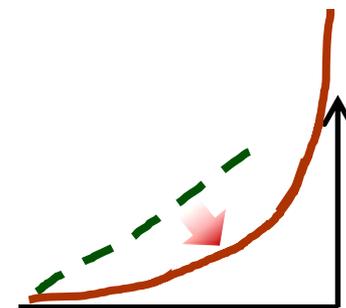
貢献・影響

力 知能, 情熱, 好奇心, ...

流動化の影響

- empower される個人と悩む大企業
- 耳年増
 - 面白そうな取り組みはネットで見えるのに、現実の自分は〇社にも採ってもらえない ...
- 世界で1番じゃないと！
 - メーカー 中央研究所の悩み: 自社研究・開発 vs. 他社から買う
- 富の集中 や 中間層の衰退 (日米)
 - 世界の富豪上位 26人の資産 (約150兆円) が、貧困層 世界の半数 38億人とほぼ同じ

流動化を軸とした 社会変化のモデル



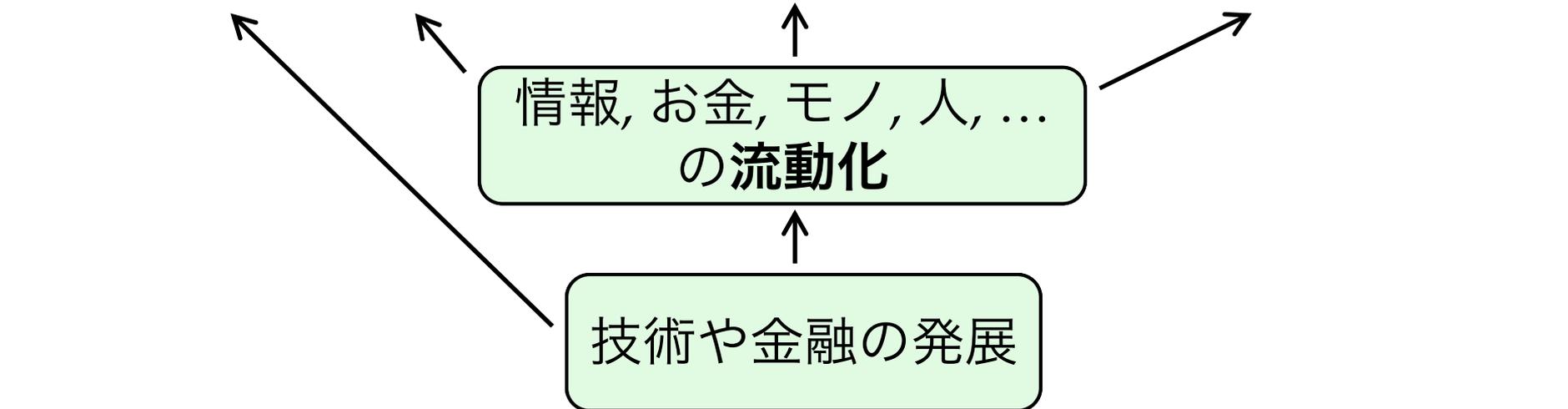
個人の
empowerment

大組織 = リソースプールの
効用低下

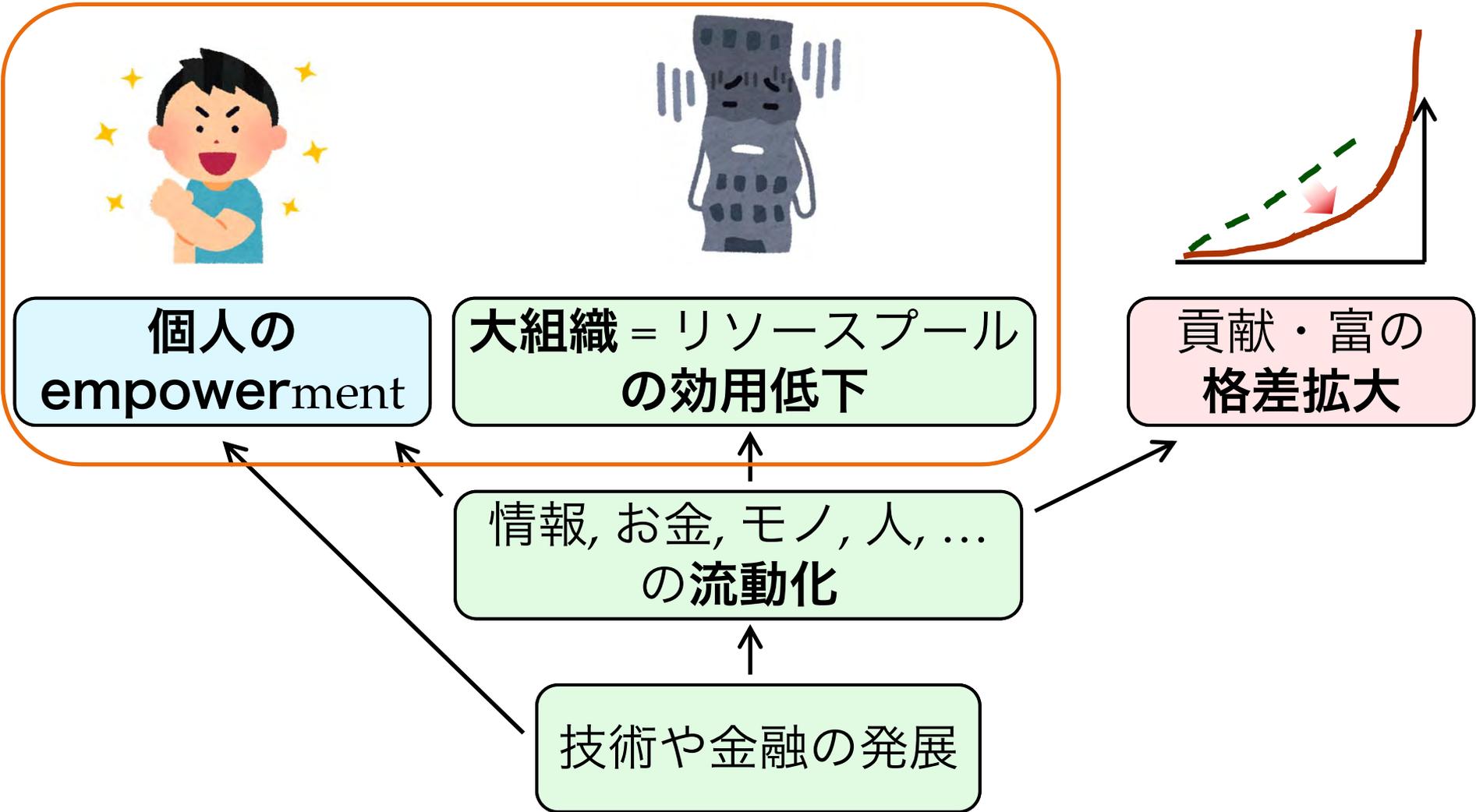
貢献・富の
格差拡大

情報, お金, モノ, 人, ...
の流動化

技術や金融の発展



どう生きていく？



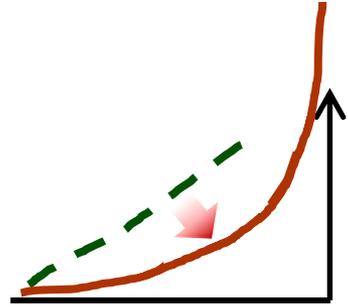
個人の empowerment

大組織 = リソースプールの効用低下

情報, お金, モノ, 人, ... の流動化

技術や金融の発展

貢献・富の格差拡大



個人とそのネットワークの時代

- 個人 → 大組織 (リソースプール) → ゆえ
個人のネットワーク で回る社会の部分が
拡大していく。
- そういう生き方のためには
 - 組織ではなく、**社会** や具体的な誰か **に貢献する**
 - △ 会社のため ○ 会社を通じて社会に
 - むしろ失業のリスクを下げられる
 - **reputation** を高め、維持する
 - self-motivate できることが重要
CQ (好奇心) + PQ (情熱) > IQ (知能)
元から好きでなくても 「楽しむ力」 「好きになる力」

個人とそのネットワークの時代

● 個



マッチョ



非マッチョ
凡人



3つの輪

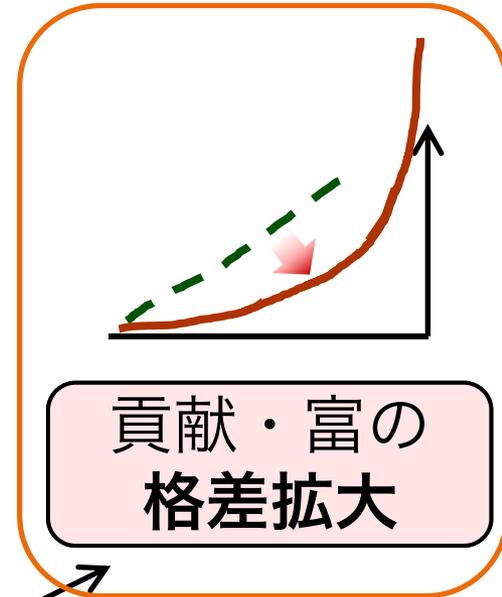


- やりたいことより得意なこと
TV 番組で林修先生
- 情熱を (見つけるのではなく) 育む
書籍 The Passion Paradox
- ...

CQ (好奇心) + PQ (情熱) > IQ (知能)

元から好きでなくても 「楽しむ力」 「好きになる力」

どう生きていく？



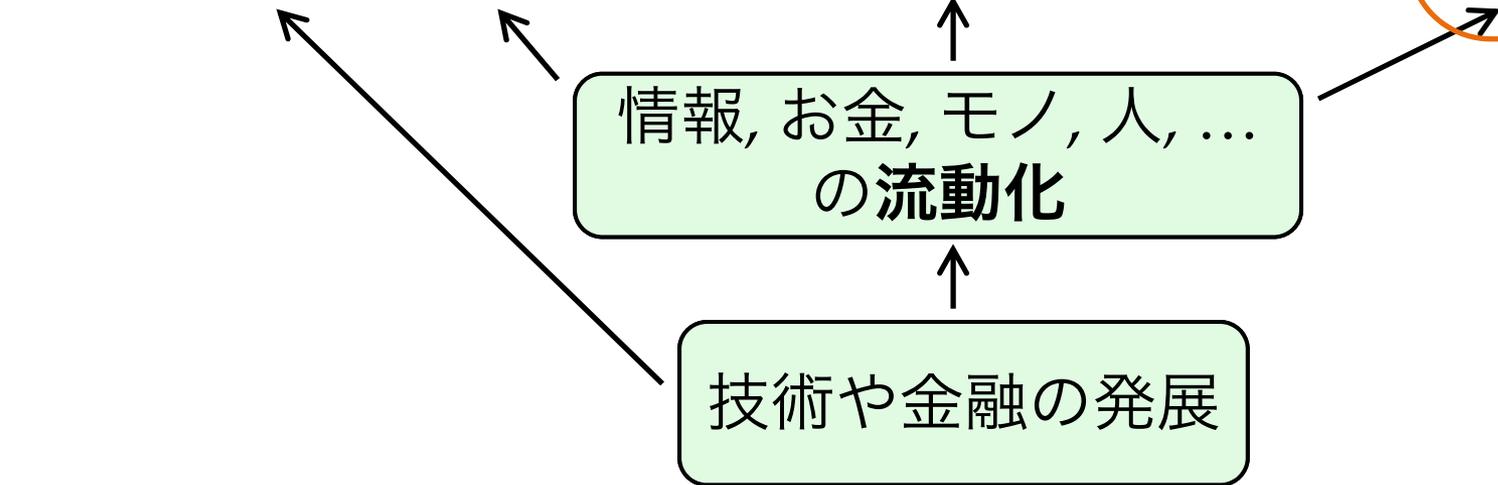
個人の
empowerment

大組織 = リソースプールの
効用低下

貢献・富の
格差拡大

情報, お金, モノ, 人, ...
の流動化

技術や金融の発展



どう生きていく？



マッチョ

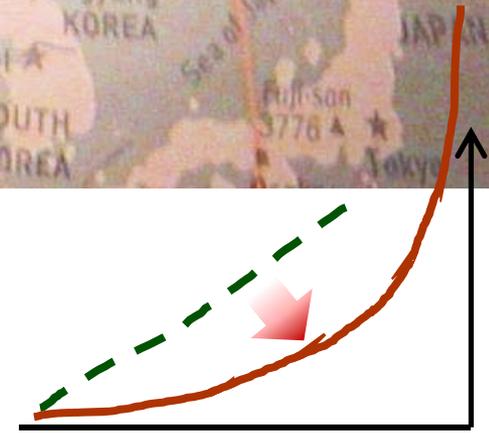


非マッチョ

凡人

- 頑張って右へ向かう

- でも、皆が勝てるわけじゃない



- セグメント化・ブロック化

- 領域：自分のニッチを見つける

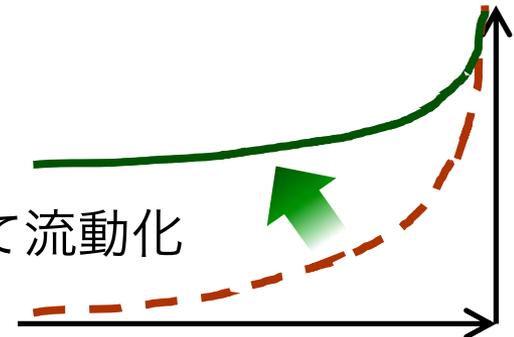
- 競争相手が減る一方、経済的価値 → 報酬は下がる

- 地域：ネットに載らない価値をローカルに提供する

- 例：介護, 家事, ...

- 技術による解決？？？

- 例: 文脈, 仕事, ネタ, ...をネットに載せて流動化
w/ 高須賀さん他 (2010 頃)



社会ハッカー



どう食っていく？

- 書籍 フラット化する世界 (2005, 和訳 2006)
 - やりとり困難・不可能なサービスや商品
 - 介護とか
 - 6章 新しいミドルクラスの仕事
 - 共同作業者・まとめ役
 - cf. IBM GIO 2.0 (2006): 将来企業の役割は調整か？
 - 合成役 / synthesizer
 - 説明役
 - テコ入れ役
 - 適応者 / adapter
 - グリーン・ピープル
 - パーソナライザー
 - 数学大好き
 - ローカライザー

• 条件

- ネットに (まだ) 載らない
- コンピュータには (まだ) 困難

