

平成30年11月27日

リニア開業による対流・交流を活かした
中京大都市圏づくり
ーパラダイムシフトの先の未来をにらんでー



坂田一郎

東京大学工学系研究科 教授

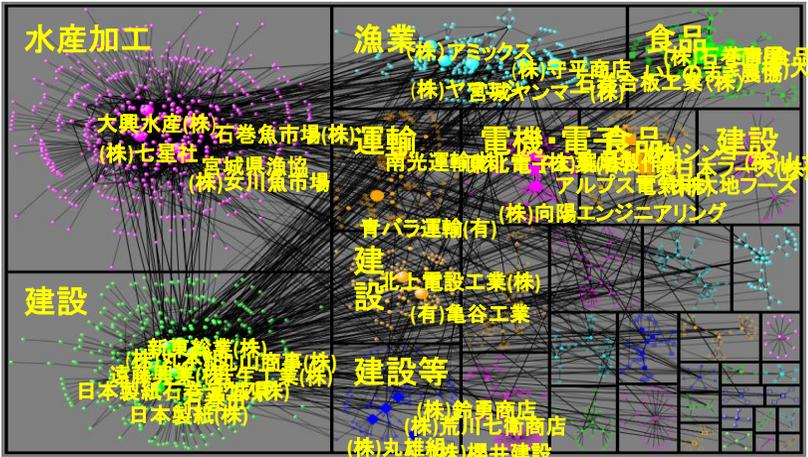
スーパーメガリージョン構想検討会委員

国土審議会計画推進部会 稼げる国土専門委員長

研究室の活動(情報・知の俯瞰による意思決定支援)

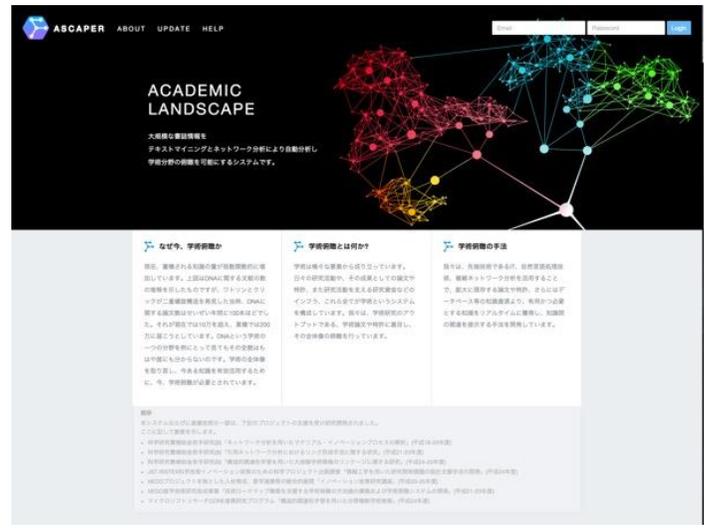
1. 地域経済のネットワーク研究

(コネクターハブ、インフルエンサー)



●NHK スペシャル“震災ビックデータⅡ，
2013年 9月12日”

2. 科学技術の未来予測システム開発



●NHK スペシャル “どうすんのだよ 日本！
AIに聞いてみた，2018年3月3日”

NHKスペシャル

3. ソーシャルメディアや経済・社会 情報を用いた社会の把握に関 する研究群

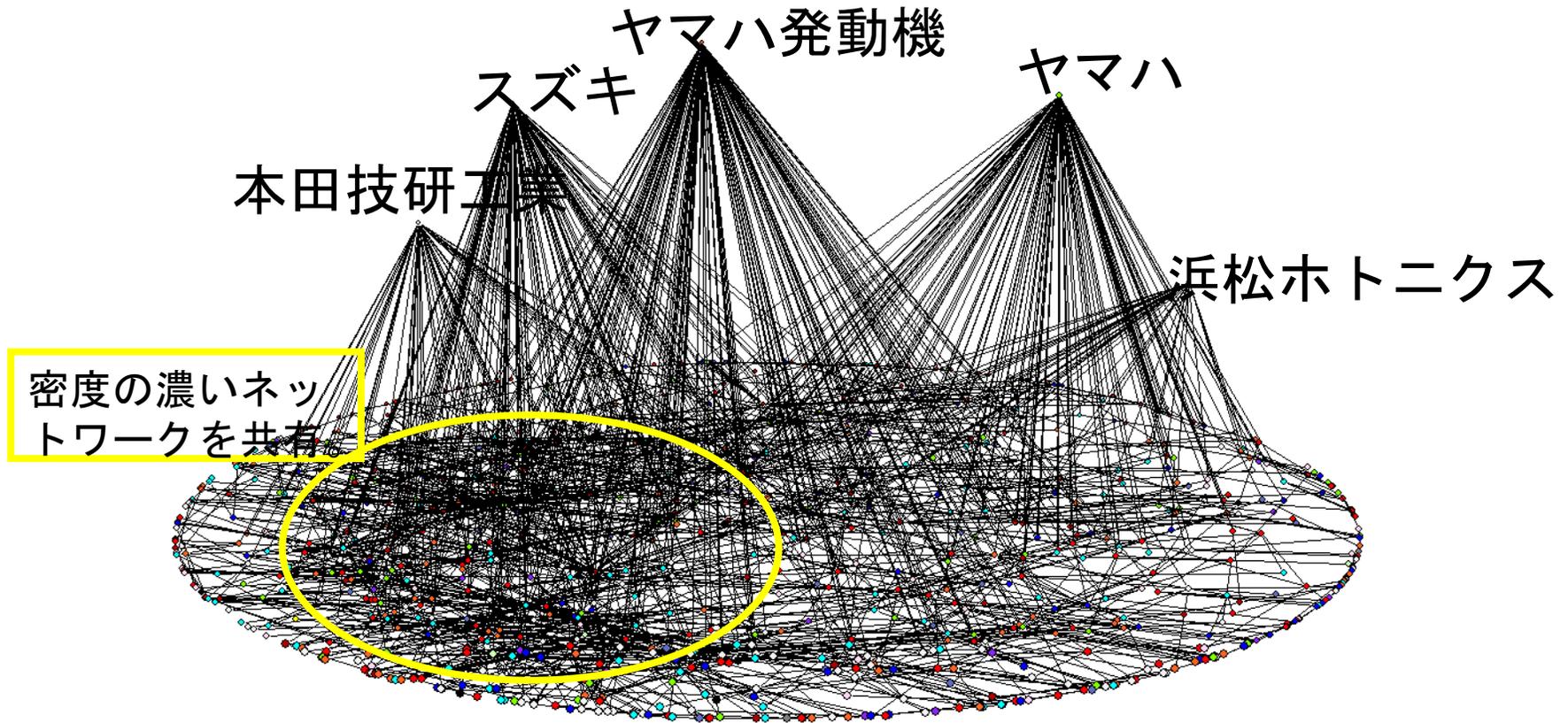
4. 日本からの知見の世界への発信

●”Five years on from Fukushima”，
Nature Vol. 531, Issue 7592, March 3, 2016



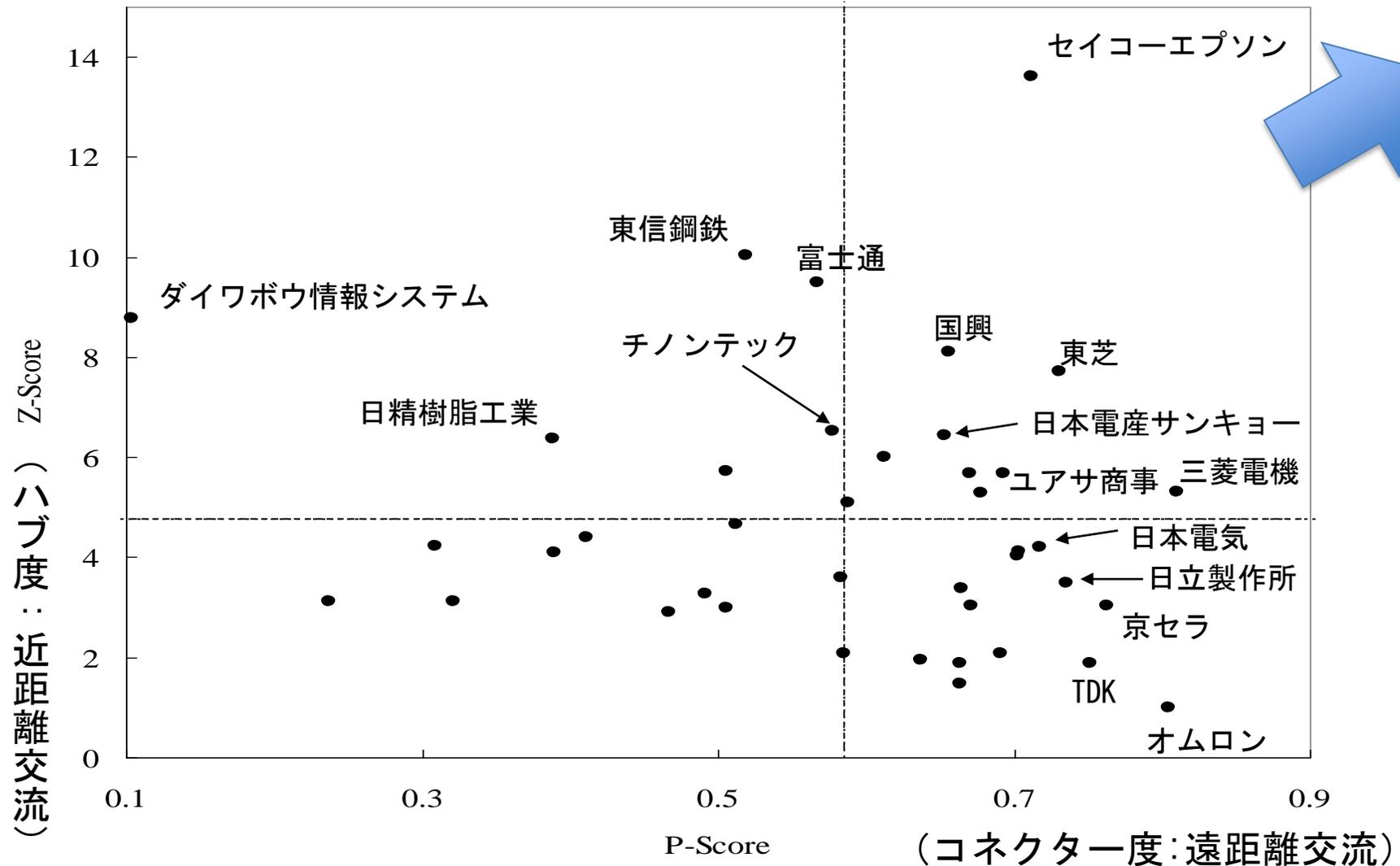
上記1～4等に共通する基盤的な技法として、機械学習、ネットワーク解析、テキスト分析等

可視化した地域の内部構造（浜松）

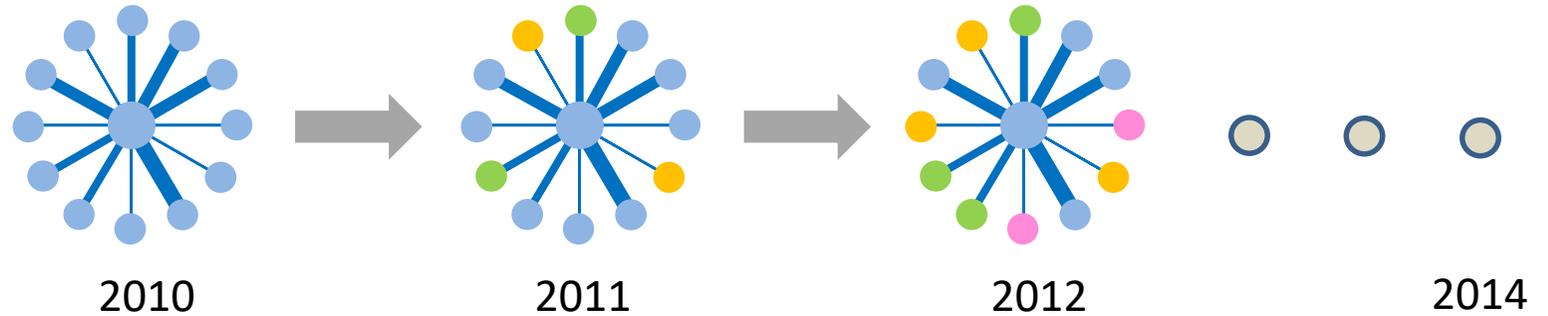


- ◆ 地域をネットワーク（企業の生態系）として捉える見方
- ◆ 生産分業、激しい競争、協調、暗黙知や経営資源の共有

コネクタ－・ハブ企業の特定（長野）



企業間のつながりのダイナミズム



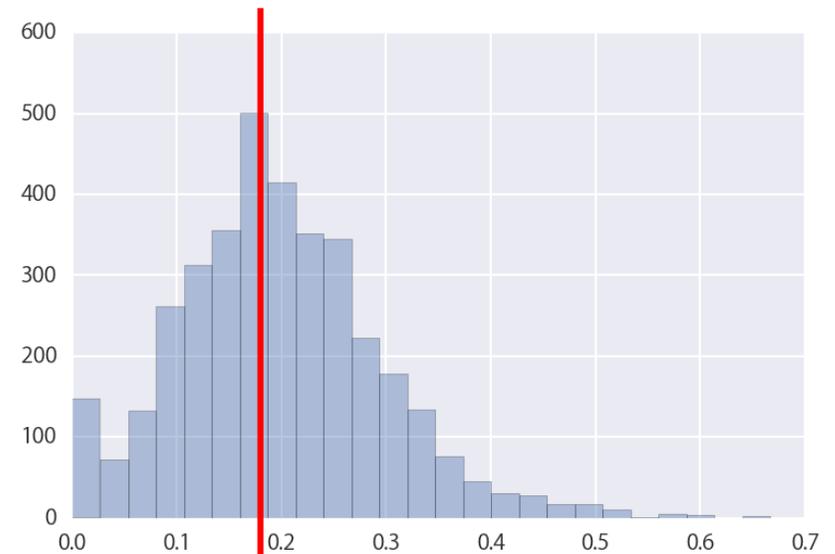
新陳代謝度

企業間取引のマイクロダイナミクス

取引が期間内にどの程度入れ替わったかを各企業の「新陳代謝度」として定義し、
存続期間や売上との関係を定量的に解析。

$$1 - \frac{1}{n} \sum Jaccard(A, B)$$

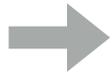
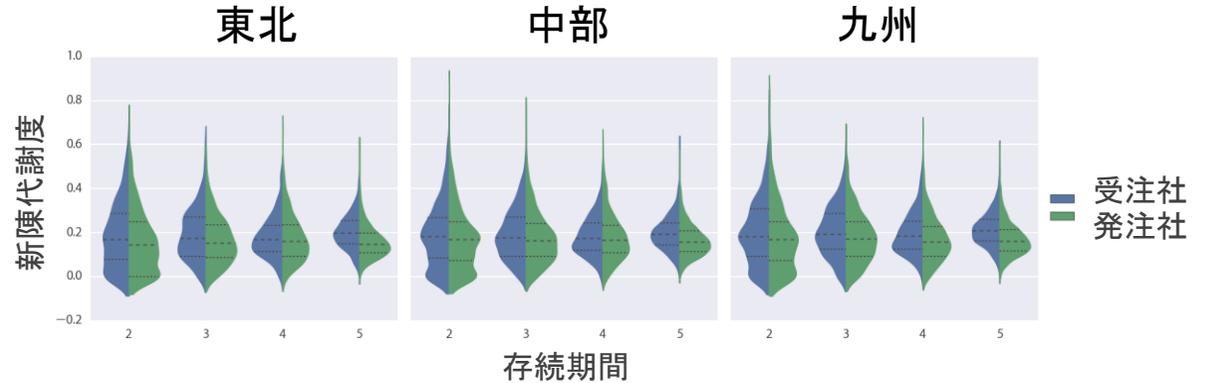
→ サプライチェーンの変動を企業レベルで捉え直し、環境変化への適応力を検証。



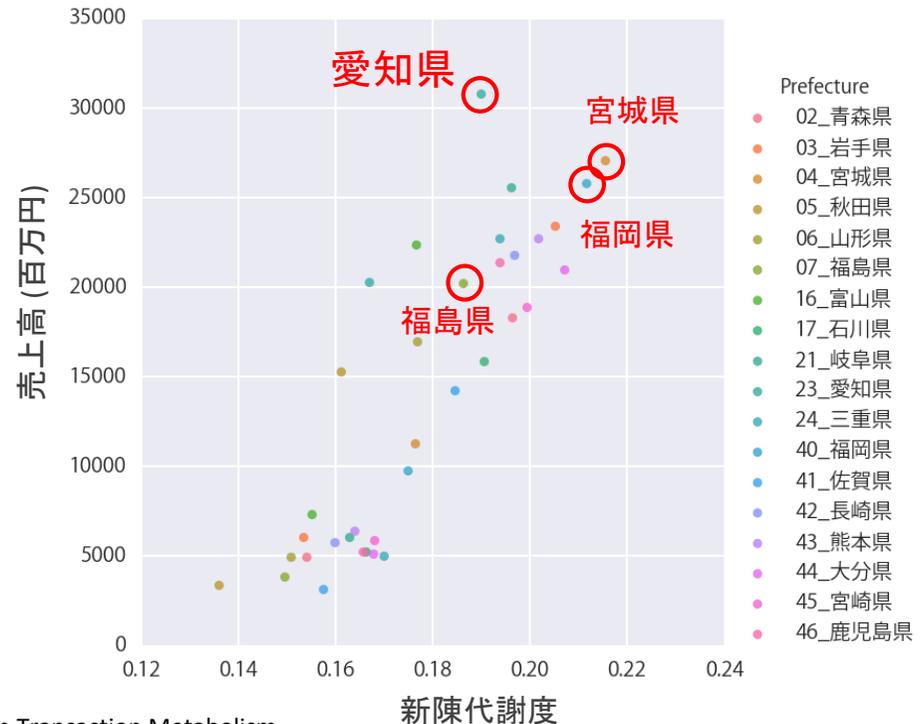
新陳代謝度の分布
(東北地方の企業3665社, 2010-2014)

ダイナミズムの地域別の差異

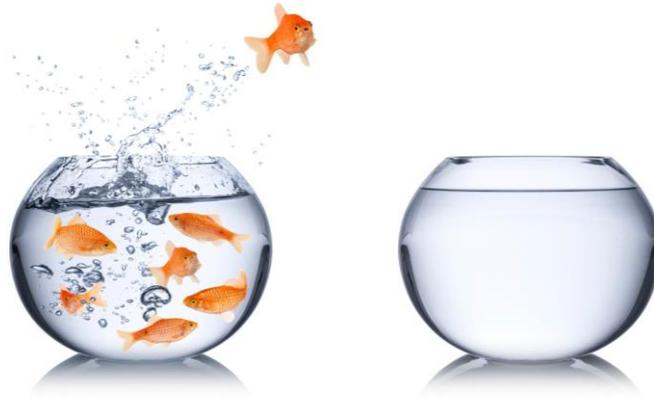
帝国DBの東北・中部・九州
地方18県における約500万
件の取引データを解析。
(2010-2014、取引数10以上
の受発注社が対象)



- 3地方、受発注社ともに新陳代謝度が低い企業は存続期間が短い傾向。
- 固定的な取引を持つ企業は市場から撤退する傾向が強い。
- 経済活力の高い地域や産業に新陳代謝度が高い企業が多いことが判明。



第1部 AIとデジタル革命が もたらした5つの変革



AIによるパラダイムシフト

- ✓ 機械学習・深層学習
- ✓ ハイパフォーマンス・コンピュータ
- ✓ データ・クラウド・サービス 等

コンセプトが見えつつある

第4次産業革命

- ✓ デジタル革命
- ✓ スマート社会
- ✓ インダストリー 4.0
- ✓ ソサエティ 5.0



電力を用いた大量生産

第3次革命

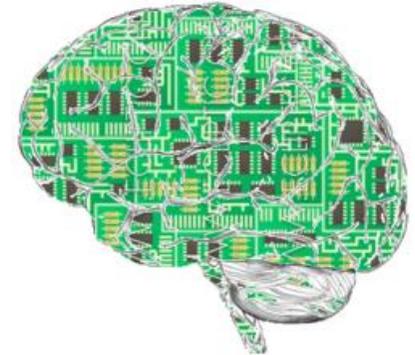
コンピュータによる自動化



第2次革命

第1次革命

蒸気機関を用いた機械化



AIとは？

The term AI refers to a set of computer science techniques that enable systems To perform tasks normally requiring human intelligence, such as visual perception, Speech recognition, decision-making and language translation.

(Source)The Economist “Artificial intelligence in the real world”(2016)

デジタル革命と社会の変化

● 技術革新

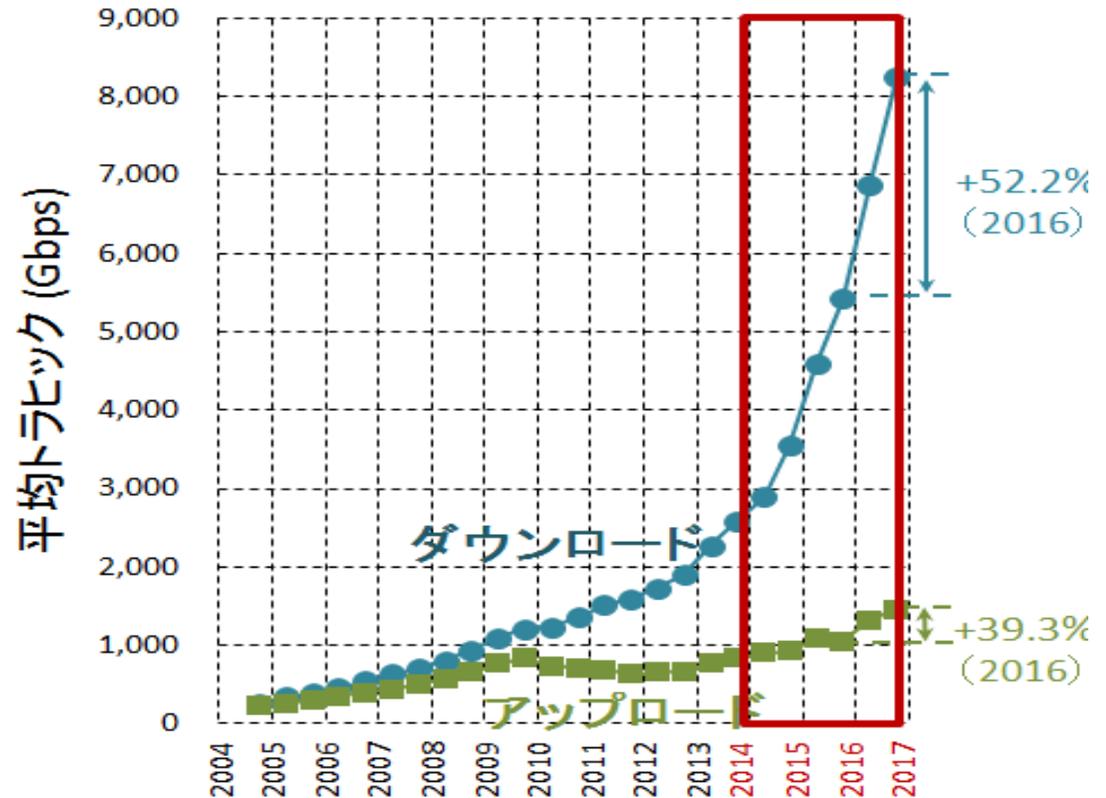
- ✓ インターネットの普及(スマホ)
- ✓ SNSの普及
- ✓ ブロックチェーン技術
- ✓ ネットを介した情報伝達(グローバル、瞬時)
- ✓ マルチメディア双方向コミュニケーション



社会への恩恵

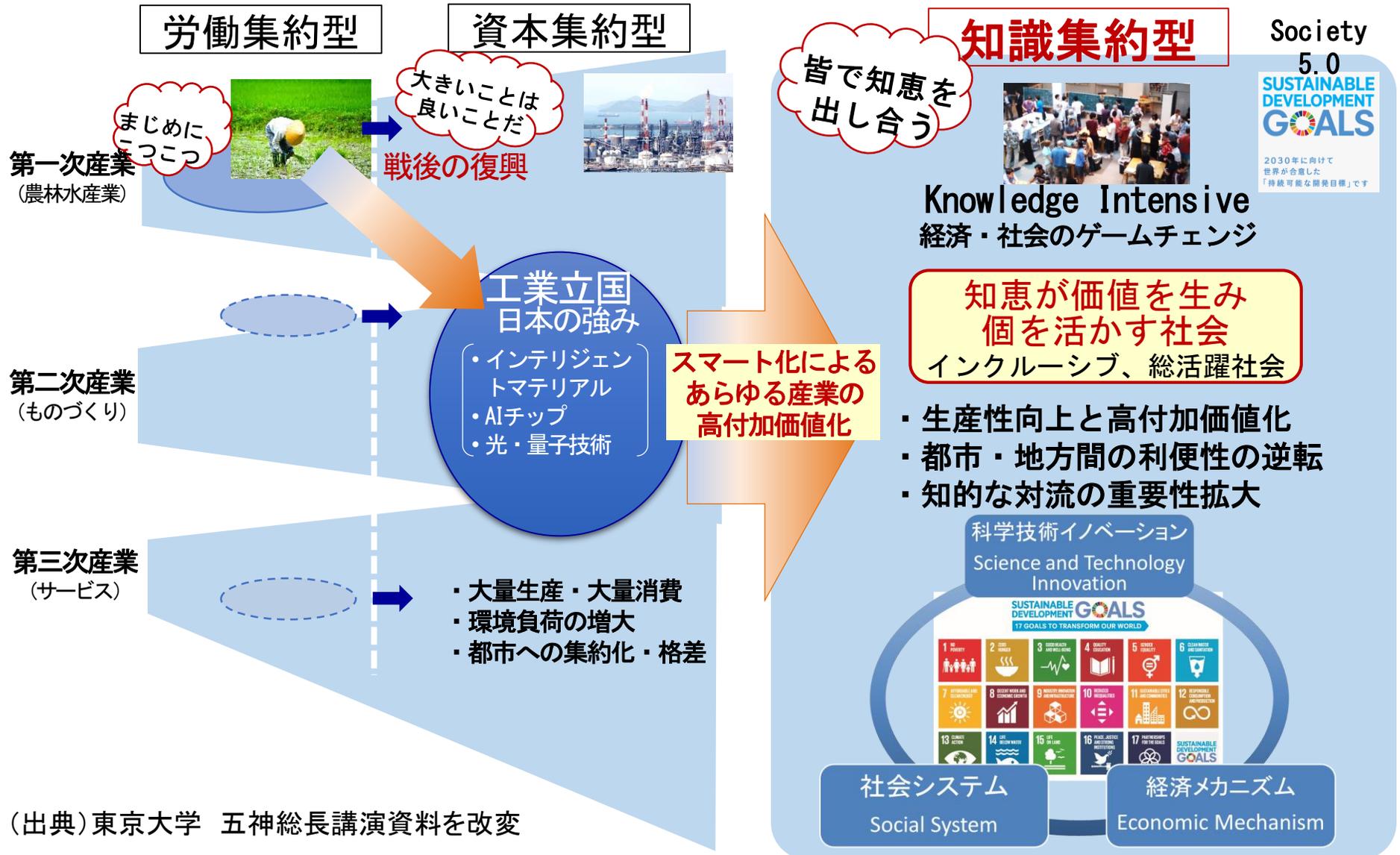
- ✓ 距離の制約からの開放
- ✓ 時間の制約からの開放
- ✓ 誰もが主役になれる
- ✓ インクルーシブ

日本のインターネット
平均トラフィックの推移(推定)



(総務省 2017.2.7)

産業・社会構造のパラダイムシフト



(出典) 東京大学 五神総長講演資料を改変

デジタル革命により起こったこと



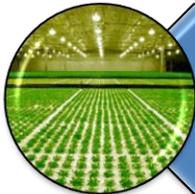
ロードマップの消失



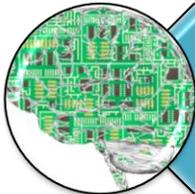
社会的な価値の変化



期待値ビジネスの成長

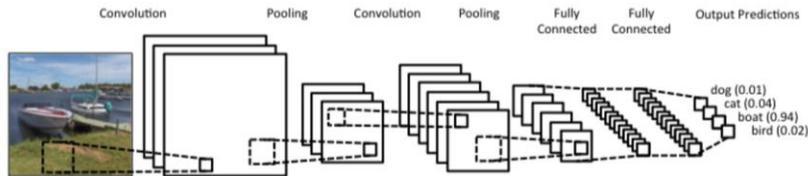


事業ドメインの再定義



リアルタイムビックデータ

ロードマップの消失



2015: AlphaGo勝利

2014 荒川区 タブレット全校導入

2013: Slackリリース

2011: LINEリリース

2010: iPad発売

2009: Google自動運転

2007: iPhone発売

2005: YouTube登場

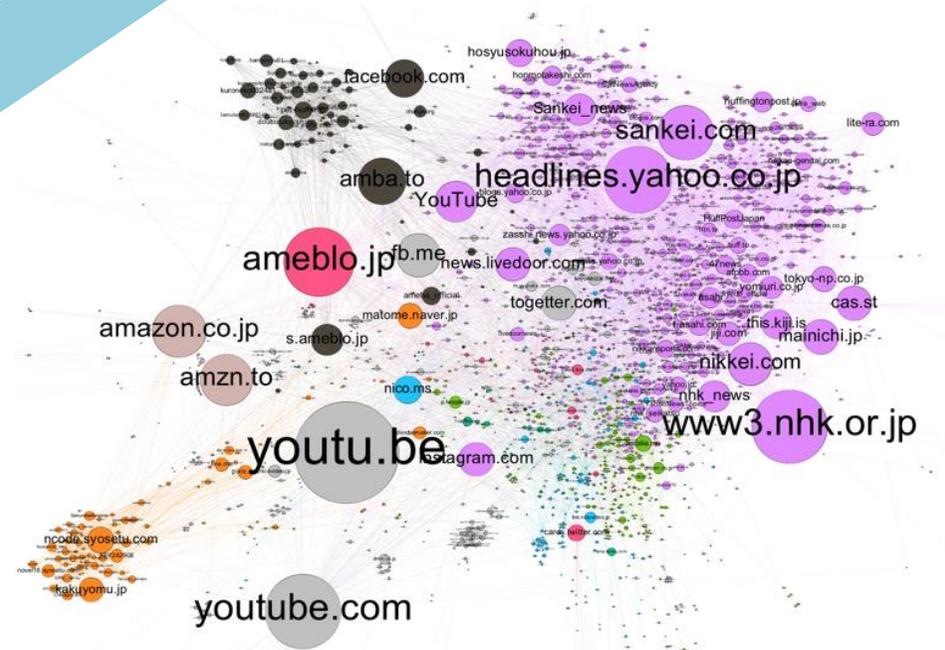
2004: Google Map/Google Earth

2004 Facebook創業

1998: Google創業

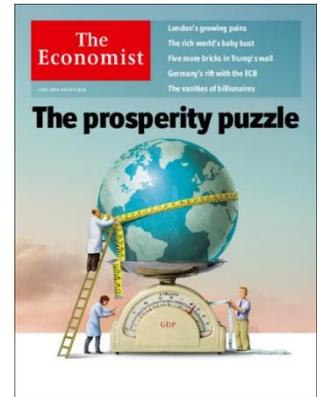
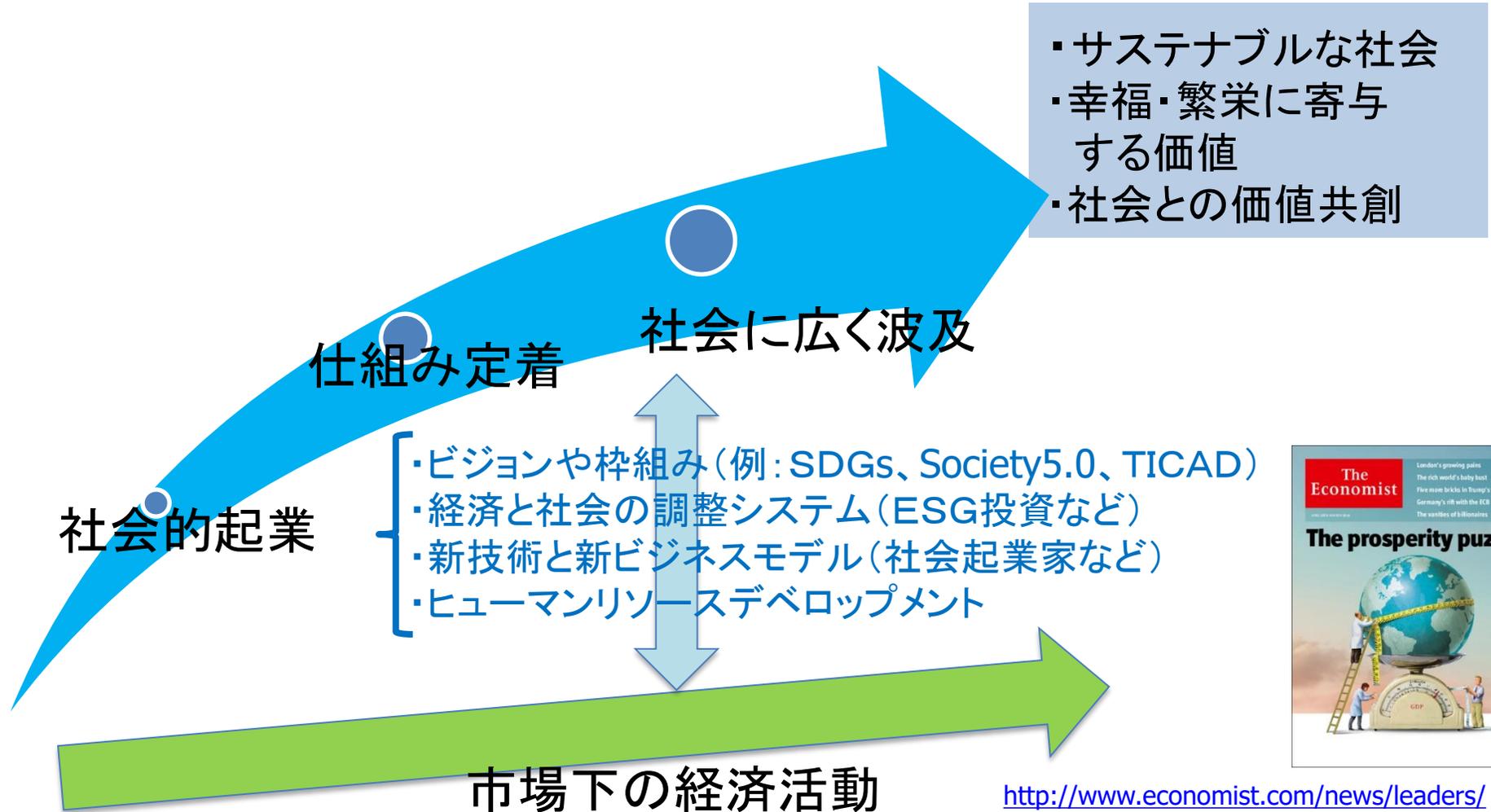
1995 Amazon.com開始

1985: Windows 1.01リリース



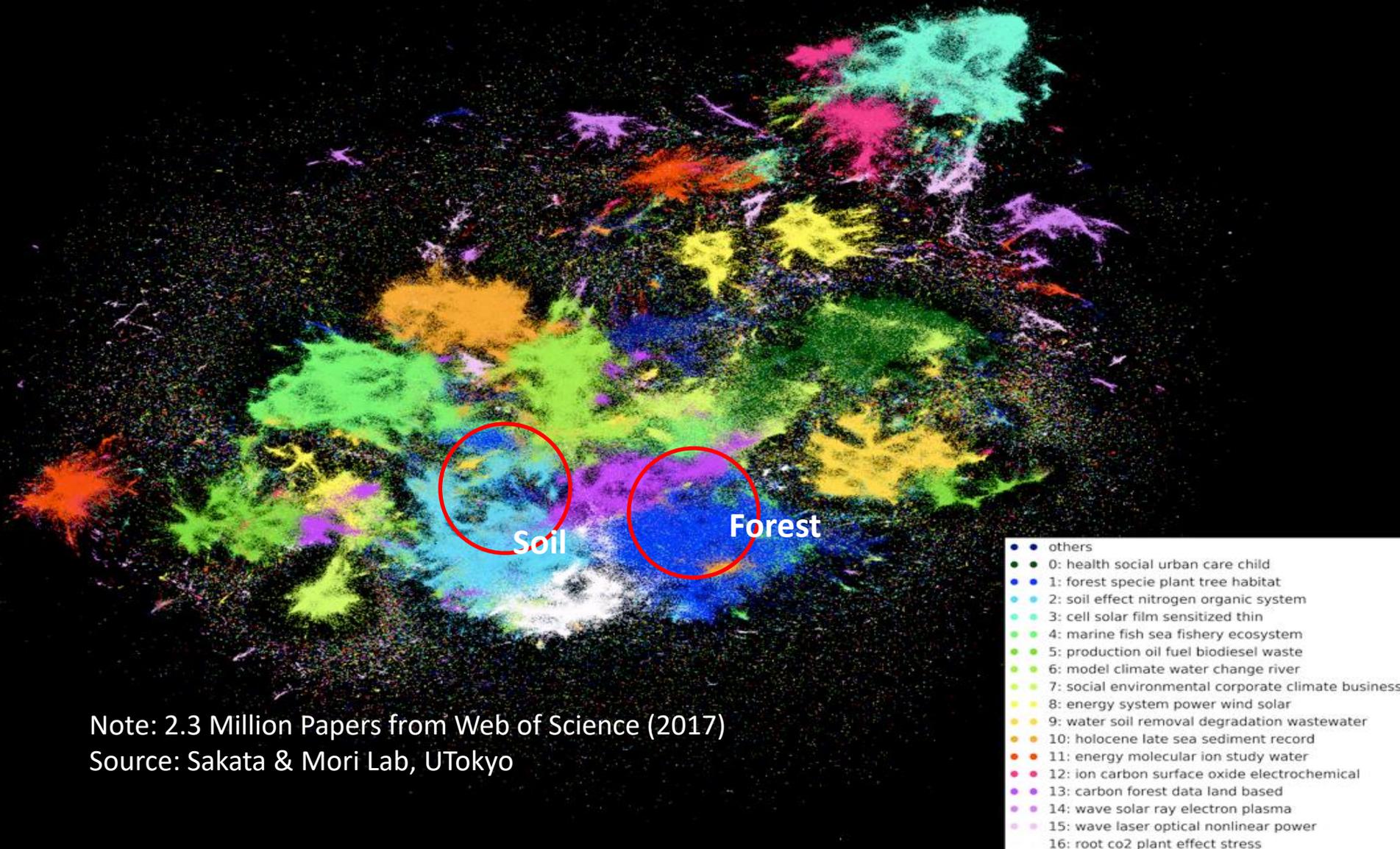
社会における価値の変化

— 経済と社会的ゴールとのより密な調整 —



<http://www.economist.com/news/leaders/21697834-gdp-bad-gauge-material-well-bein-g-time-fresh-approach-how-measure->

世界における“Sustainability”研究の拡がり



Note: 2.3 Million Papers from Web of Science (2017)

Source: Sakata & Mori Lab, UTokyo

紙ストローの例

プラスチックごみによる海洋汚染の顕在化によって、プラスチックのストロー廃止の動きと紙や生分解性プラのストローの価値化。「コスト」や「機能性」とは別の価値軸としての「地球のサステナビリティ」への社会的な注視の高まり。



期待値ビジネスの成長

時価総額/売上高の比較の例(BAT, トヨタ自動車)

BAT平均	Baidu	Alibaba	Tencent	トヨタ自動車
16.6倍	8.0倍	19.2倍	22.6倍	0.8倍

(出所)YCHARTS(時価総額:2017年末時点)、The Global Innovation 1000 study(売上高:2017年見込み)

BATは売上高に比べて大きな時価総額

⇒ 売上高・利益が小さくても、株主からの「期待値」
によって世界的に成長するモデル



日本でも芽が出てきている

時価総額/売上高の比較(東大関連ベンチャーの例)

ペプチドリーム	ユーグレナ	PKSHA Technology
112.4倍	5.1倍	169.8倍

東大関連ベンチャー

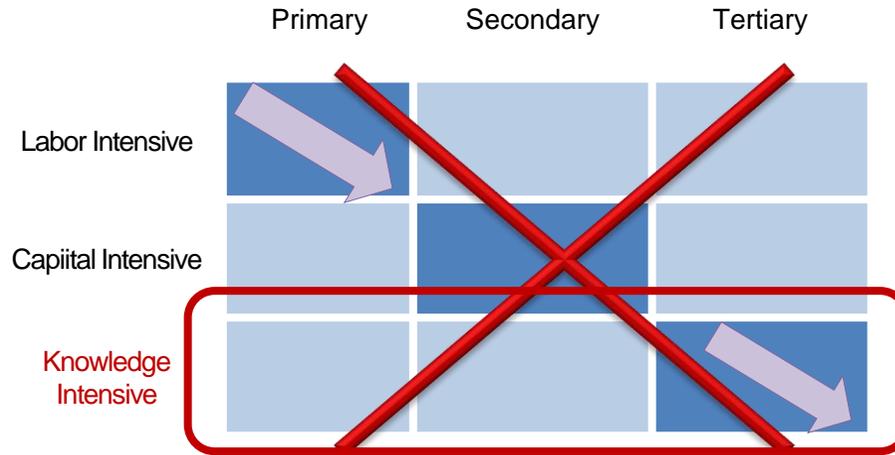
- ✓ 300社以上(年間40社ペース)
- ✓ 時価総額合計は1兆4千億以上
- ✓ IPOした企業は17社

(2018年6月現在)

「期待」を伸ばす力の重要性

事業ドメインの再定義

消えていく業種、産業間の壁！



- ✓ 社会ニーズ主導
- ✓ データドリブン
- ✓ 期待値による資金流入
- ✓ サイエンスリンケージ
- ✓ コネクテッド

融合へ

Smart mobility



Smart health



Smart farming



知識集約による新たなスタイルでの価値創造へ

リアルタイムビックデータの力

既存の障壁群

バイパス 又は 跳躍

- 人的資源の不足
- 技術・知見の不足
- 経験知の不足
- 経済性の不足
- 地理的な距離
- 強固な規制
- 過去への依存性 等

諸課題

解決策

empowering

新知識, AI, サイバー空間・・・

事例 : 無電化地帯の電化

伝統的な手段



電力網の
高い電力コスト
スマホと電子マネー普及

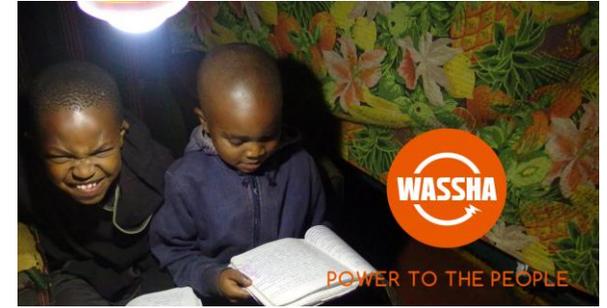


無電化地帯

スマートなアプローチ



ソーラーキiosk
東大発ベンチャーWASSHA
(仮想通貨、リアルタイムデータ等)

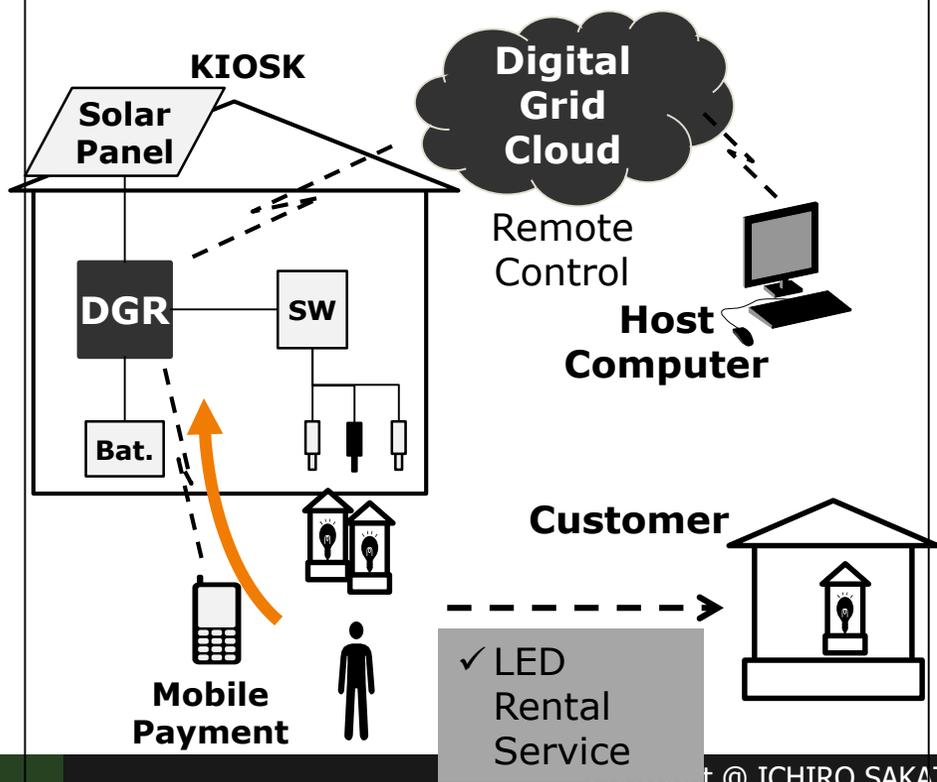


無電化地帯での少量
電力の量り売り

ソーラーキオスク事業

- 研究成果の社会還元の一環で、発展途上国事業展開のためデジタルグリッドソリューションズ(株)を設立。無電化地帯の電化という大きな社会課題への解決策を提示し、タンザニアを中心に太陽光電力を量売りするICT+モバイルマネー(エアワット)事業を推進。
- 当地で浸透している携帯電話決済を活用しLEDランタンをレンタルする形で地域に受け入れられ、現地スタッフとともに無電化地域の電化に貢献(1アンペア8分で30円、灯油ランプと同等)

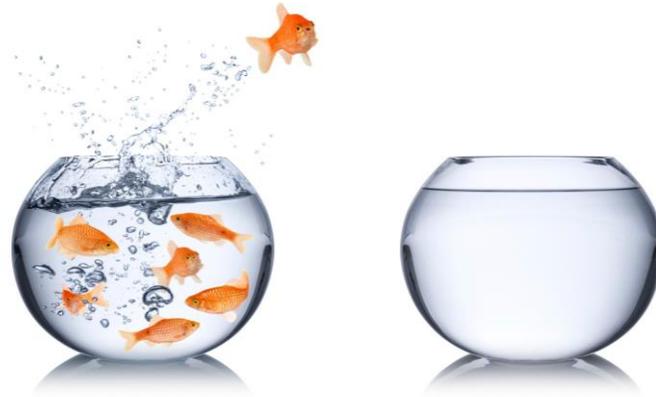
研究成果を活用したソーラーキオスク事業



デジタルグリッドルータ(DGR)電力供給



第2部 リニア中央新幹線を活用した 中京圏の対応について



リニア中央新幹線



【※輸送需要量】

- 現状(2005年)
東海道新幹線: 442億人キロ/年
- ↓
- リニア中央新幹線開業後(2045年): 661億人キロ/年
リニア中央新幹線: 408億人キロ/年
東海道新幹線: 254億人キロ/年

(注) 交通政策審議会陸上交通分科会鉄道部会中央新幹線小委員会答申による

(出典)国土交通省SMR構想検討会資料に加筆修正

5つの変化と求められること

ロードマップの消失

- 「予定調和なき知的対流」

価値の変化

- 幅広い社会の変化への鋭敏なアンテナ
- ゲームチェンジへの備え

期待値ビジネスの成長

- 流れを読んだビジョンの創造力
- 世界へのビジョンの発信力

事業ドメインの 再定義

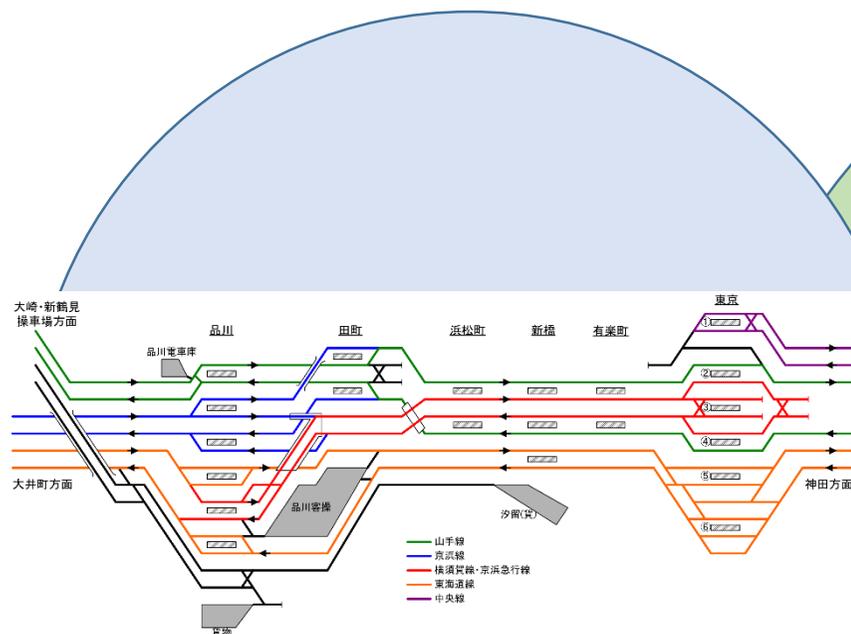
- 「遠距離交流力」、「偶然な幸運な出会い」
- 多様性の確保

リアルタイムデータ

- 信頼関係をベースとした協働(データ共有)
- 現場の専門知とデータサイエンスとの接続

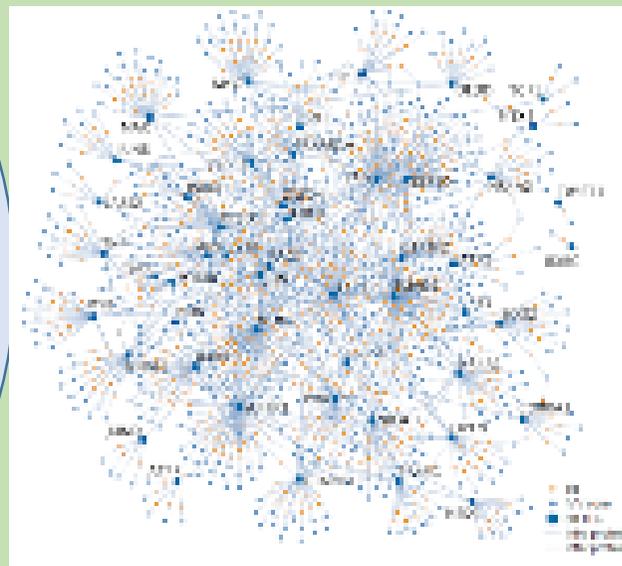
予定調和なき知的対流

計画型の知的対流



目標は明確、メンバー・進め方は計画的

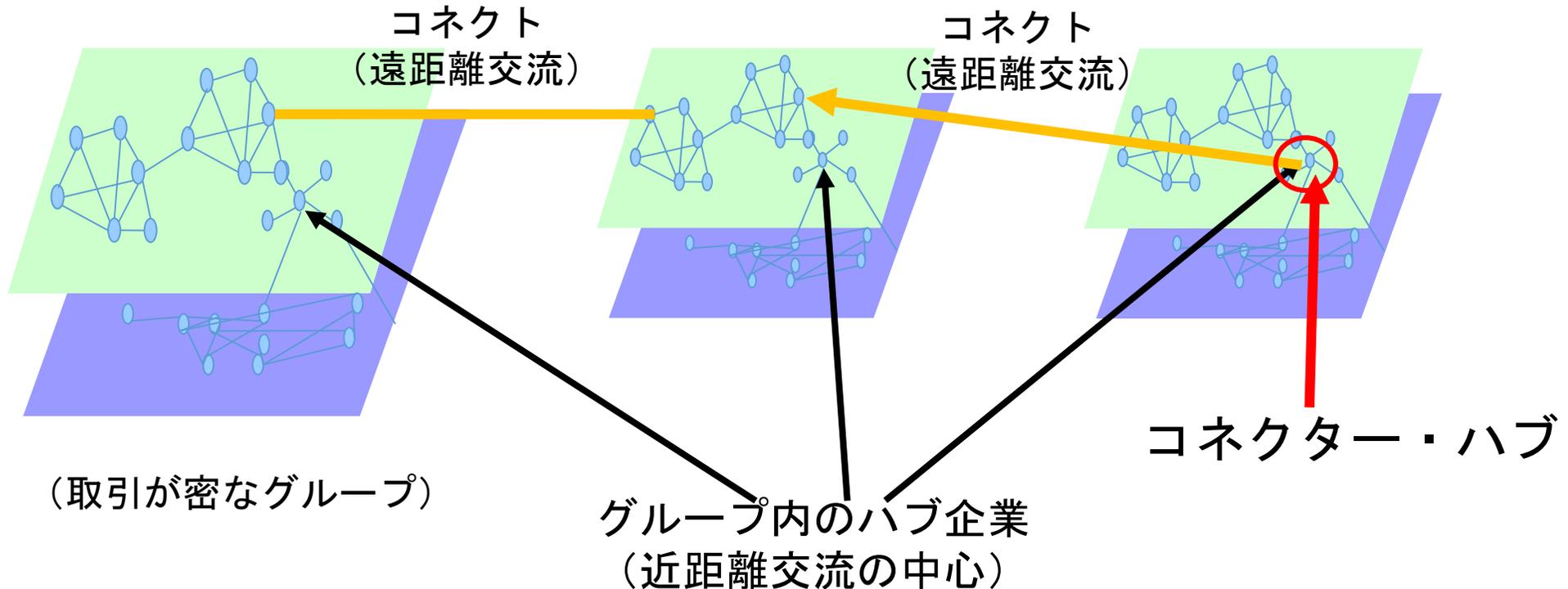
予定調和なき知的対流



目標から探索、メンバー・進め方は流動的

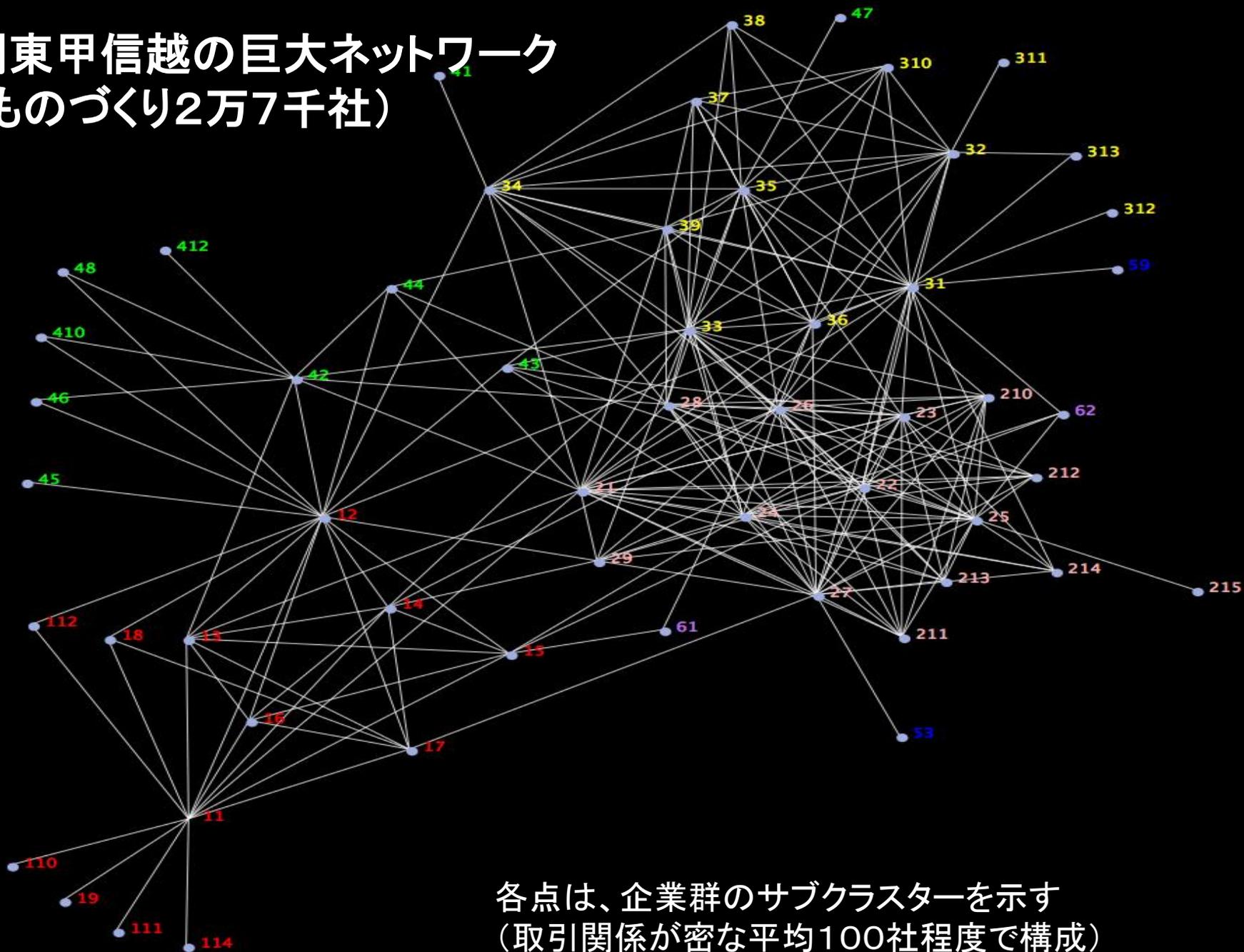
遠距離交流と近距離交流

- ハブ企業 : 継続的な取引をする信頼関係の高いつながりの中核
コネクター : 取引関係の少ない遠い存在の企業とつながりを多く持つ企業
(地方の小都市と東京、異分野の企業同士のつながり など)
コネクター・ハブ企業 : 両方の条件を満たす企業

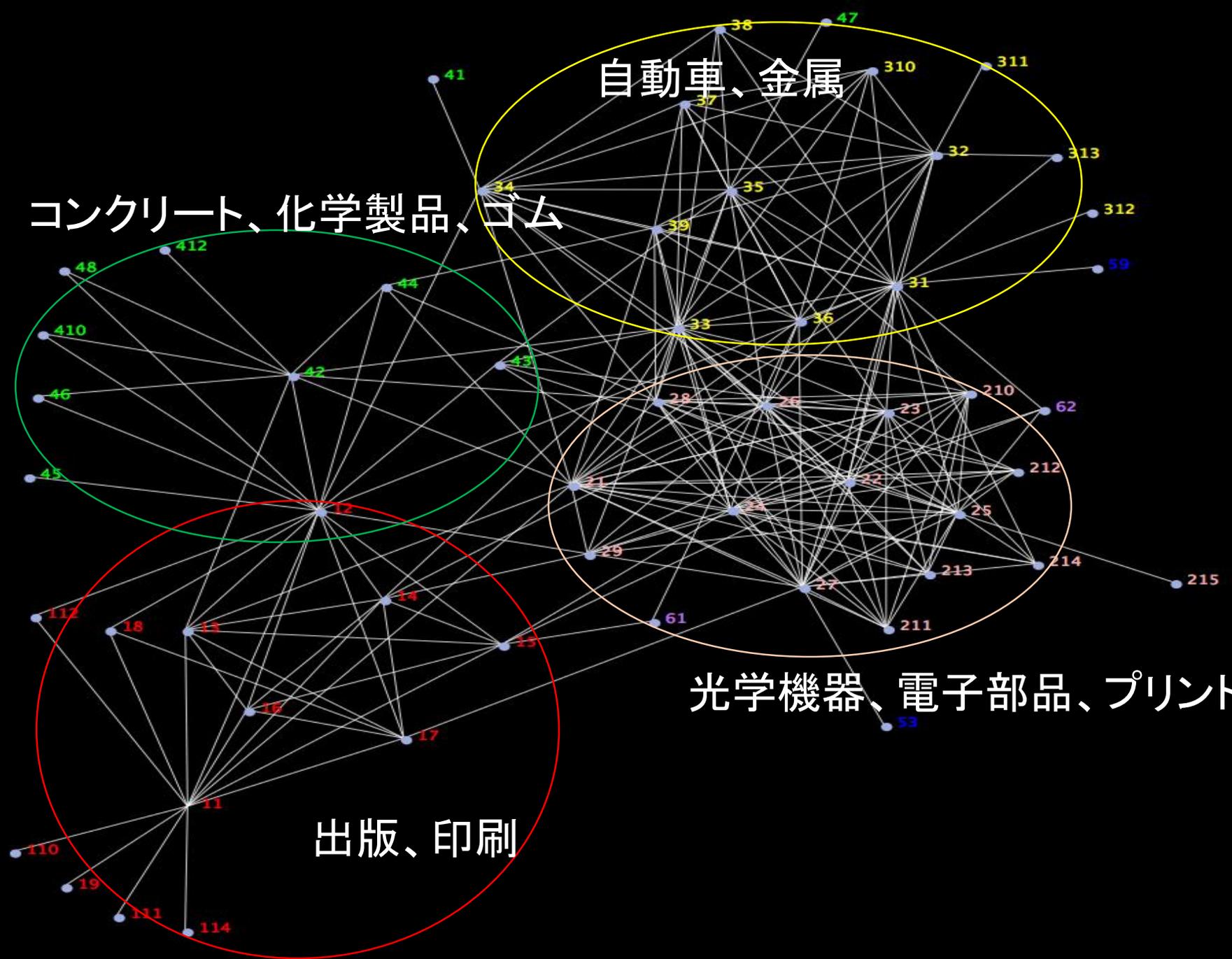


「遠距離交流」 + 「近距離交流」 ⇒ 効果的なイノベーション

関東甲信越の巨大ネットワーク (ものづくり2万7千社)



各点は、企業群のサブクラスターを示す
(取引関係が密な平均100社程度で構成)



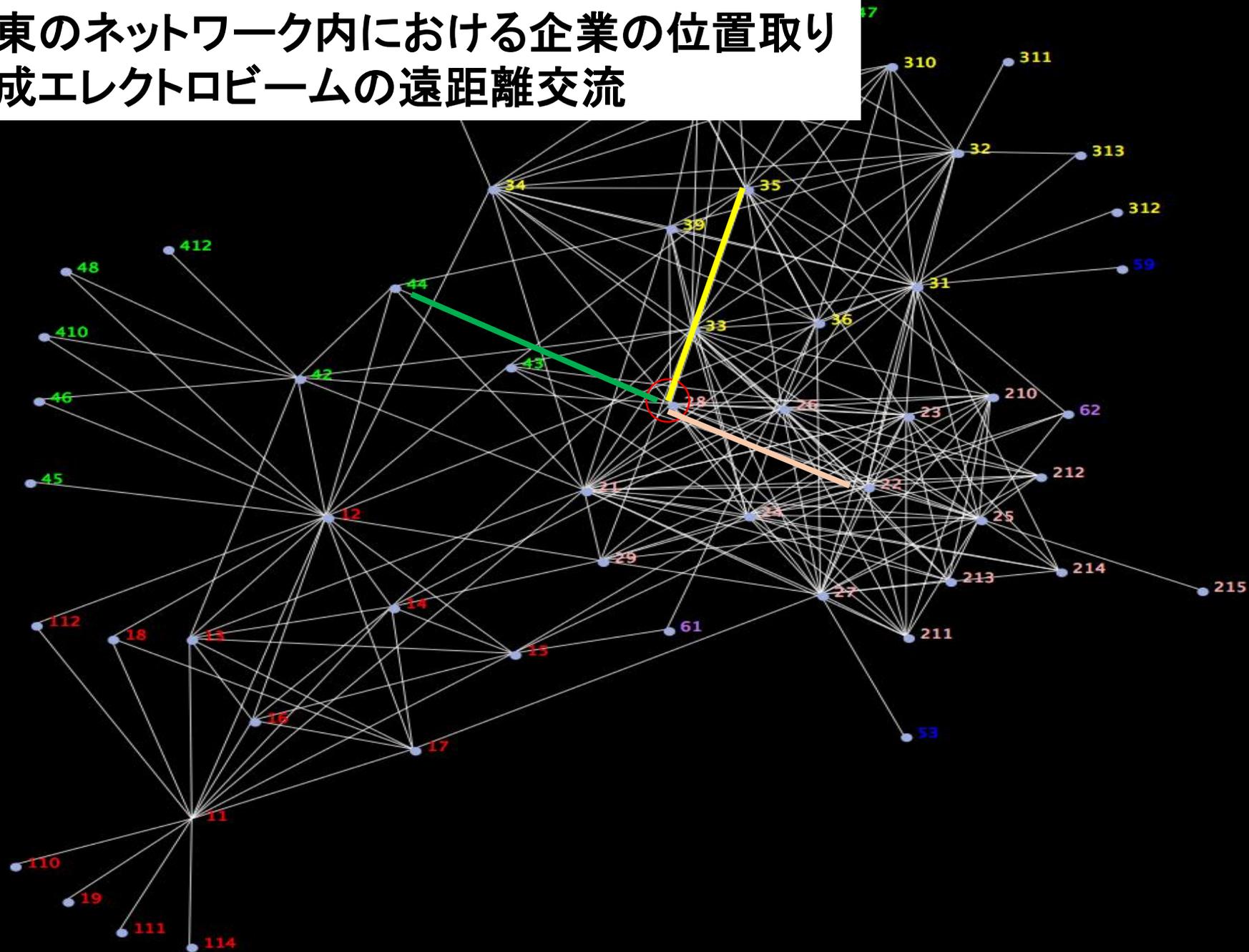
自動車、金属

コンクリート、化学製品、ゴム

光学機器、電子部品、プリント回路

出版、印刷

関東のネットワーク内における企業の位置取り 東成エレクトロビームの遠距離交流

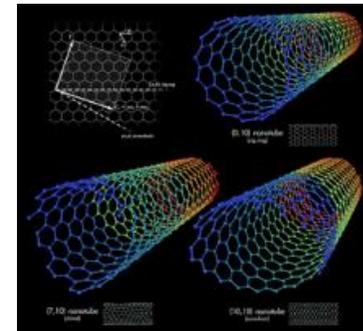


遠距離交流による成果の例

“The smartest places on Earth” argues that the **rust belts** of the rich world, especially in America, are becoming **hotspots** of innovation.

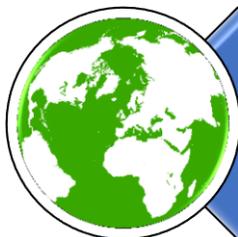
Old industrial skills are acquiring new relevance thanks to such things as advance in **material science**. Akron in Ohio has capitalized on its heritage as home to America’s four biggest tyremakers by turning itself into America’s capital city of polymers. The University of Akron’s polymer training center houses 120 academics and 700 graduate students. Companies are inventing new ways to commercialize synthetic materials. North Carolina has done the same for textile.

(先端マテリアルサイエンスの知識集積への「地域未来投資」の成果の導入が古い製造業地帯を再活性化しつつある)



(Source) A rust-belt revival, The Economist March 5th 2015 pp.56

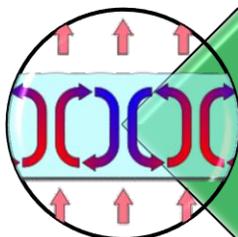
リニア中央新幹線への期待



世界的なビジビリティ向上



域内の多様性の拡大



知的対流・出会いの時間短縮



新しいソサエティの可能性

リニア整備を受けた中京圏の戦略

圏域のビジビリティ

- 圏域全体の世界的ビジビリティへの貢献
- メガリージョンの束ね役

多様性の拡大

- ものづくりの強みを磨き上げる
- 伝統を活かした先進的な社会の実現

知的対流

- インクルーシブな気風(日本型クリエイティブクラス)
- “予定調和なき”知的対流拠点の開設

遠距離交流

- 折りたたまれた左右の地域との連携強化
- コネクターハブ/地域未来牽引企業育成

データドリブン協働

- 現場の専門知とデータサイエンスの協働の場
- 従来の信頼関係を活かした合意形成

ものづくりへの足場の重要性

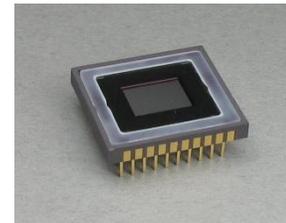
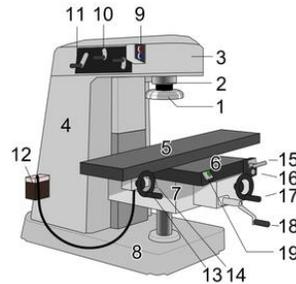
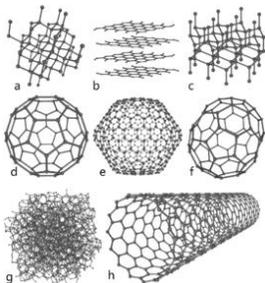
AI IOT プラットフォーム

Data analysis, Data integration

Estimation, Prediction, Recommendation, >>>

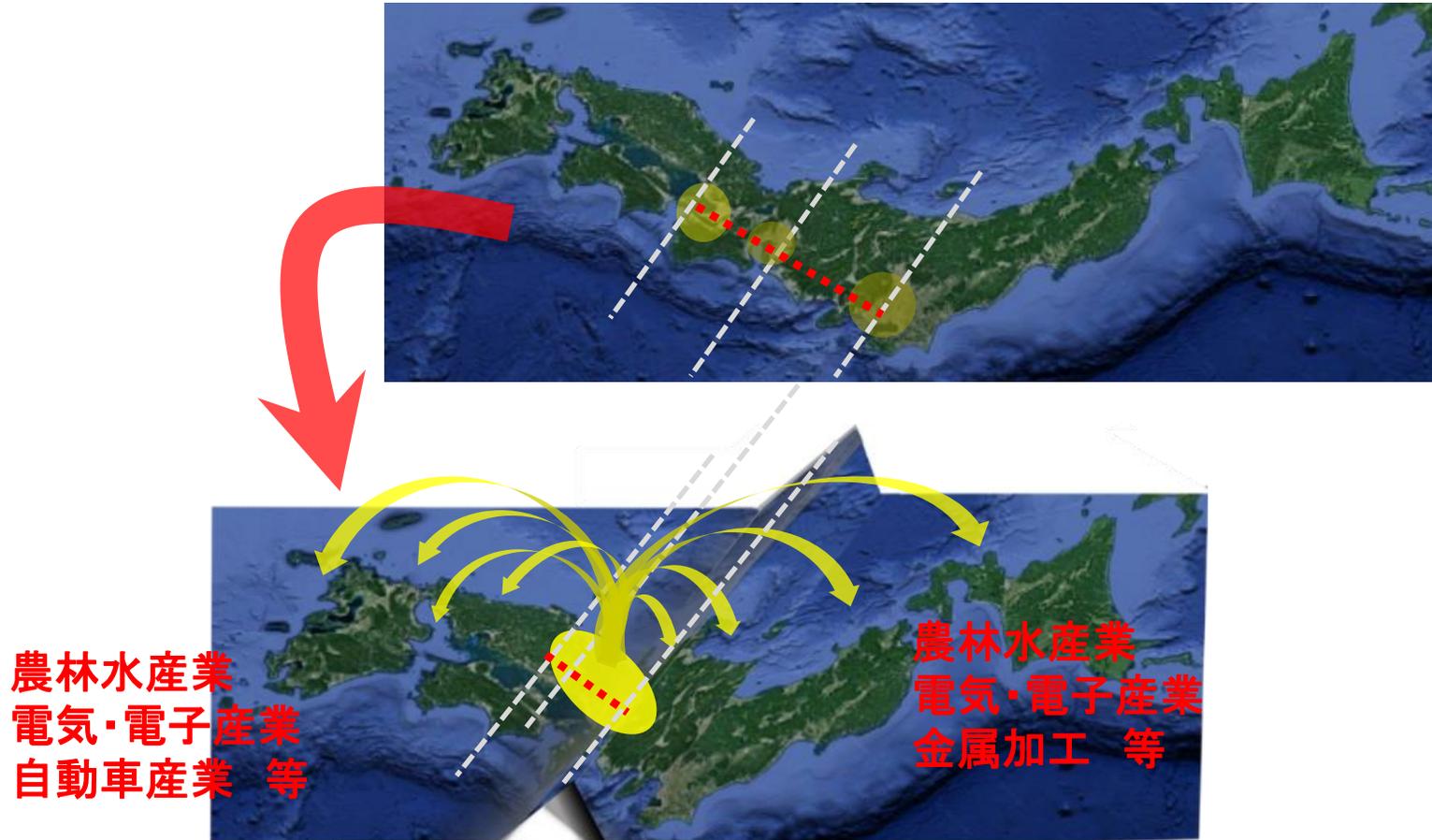
ものづくりやセンサー等に関して独自の物理的な優位性を持つプラットフォームがデジタルイノベーションを効果的に進めうる

物理的な強み、足場



Material, Machine, Sensor, Consumers goods, Grid...

国土の左右とのより密な連結



東京～大阪間が約 1 時間 …

山手線1周に相当