

Title	Un-captured GDP : イノベーション通念の刷新 : フィンランド科学アカデミーの挑戦
Author(s)	渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 31: 456-461
Issue Date	2016-11-05
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/14003">http://hdl.handle.net/10119/14003</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

# Un-captured GDP イノベーション通念の刷新 - フィンランド科学アカデミーの挑戦

○渡辺千仞 (フィンランド ユヴァスキュラ大学)

## 1. 序

インターネットの躍進は、今までにない新たなサービスを生み出す。それは、国民選好のシフトにマッチする。だが、その価値は、必ずしも GDP の枠組みでは計測されない。昨年発表したこの計測の試みは、フィンランド科学アカデミーの戦略研究に取り上げられた。

このような Un-captured GDP は、事業モデルを刷新して新たな価値を生み出すウーバーのライドシェアリング革命にも符合し、そのモデルの分析を促した。そして、それは、大躍進と法廷闘争との好対照をあぶり出し、政労使に加えて利用者也一体となった社会的課題への協挑戦こそが鍵となることを明らかとした。

それはさらに、過去の情報の過剰利用といわれるトラストベースの事業モデルを浮き彫りにし、時空間を超えた眠れるソフトウェア資源の取り込みこそがデジタルイノベーションの要となることを明らかにし、イノベーション通念を刷新するに至った。

## 2. イノベーションの新潮流

### (1) デジタル先進国のジレンマ

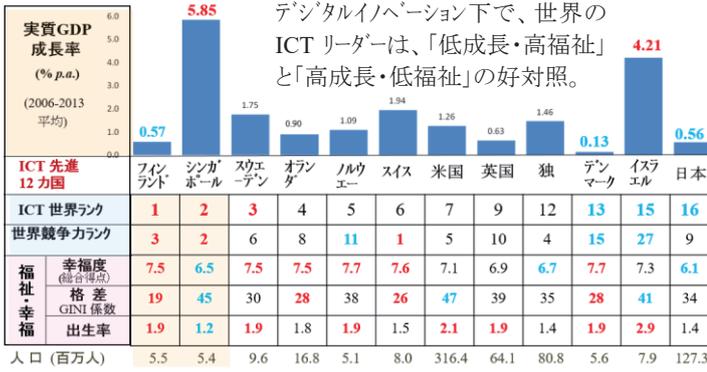


図 1. ICT 先進 12 カ国の成長率、競争力、福祉・幸福比較 (2013).

赤数字 12カ国中最高水準 青数字 12カ国中最低水準  
Sources: IMF, World Economic Forum (WEF), The Earth Institute, ILO, WHO.

### (2) 共進的メガトレンドのシフト

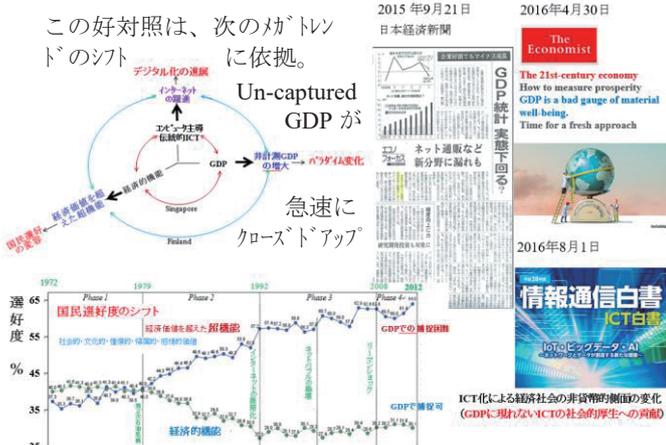
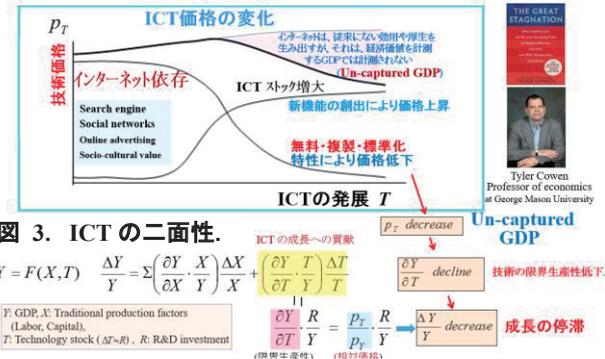


図 2. デジタルイノベーション固有の共進的メガトレンドのシフト。

### (3) Un-captured GDP

#### 1) ICT 発展の罫 - ICT の二面性

Un-captured GDP の源泉は、ICT の二面性に賦存 [2]。



#### 2) Un-captured GDP - ICT リーダー国の計測・比較

ICT 大国フィンランド・シンガポールの Un-captured GDP を計測 (詳細、参考文献 [17], [22])。

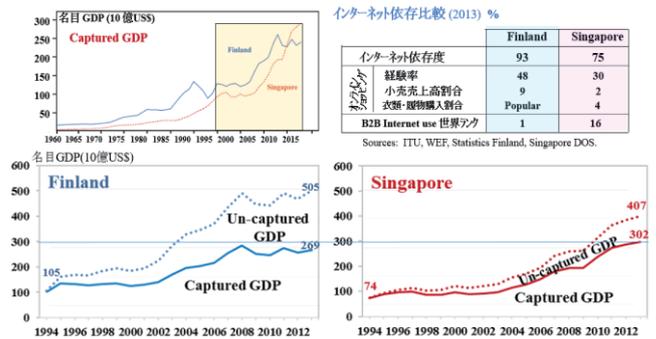


図 4. ICT リーダーフィンランド・シンガポールの Un-captured GDP の推移比較 (1994-2013).

#### 3) 新メガトレンドへのスピノフ

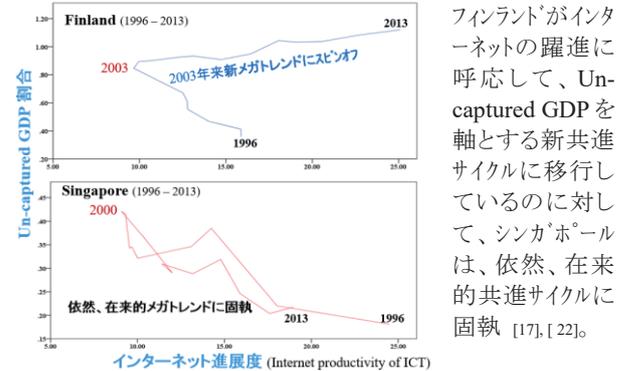
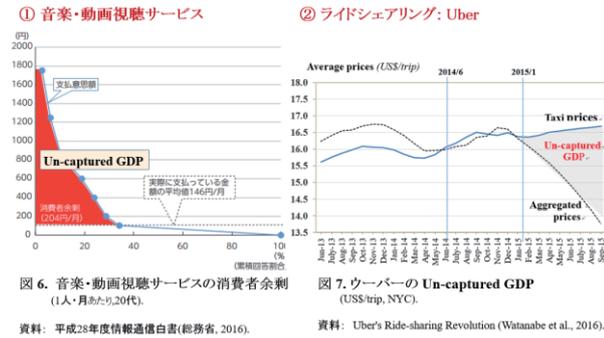


図 5. ICT リーダーの新メガトレンドへのスピノフ比較 (1996-2013).

#### 4) 革新的ビジネスモデルの胎動

以上の潮流下で、注目すべき革新的ビジネスモデルが胎動。



### 3. ウーバーのライドシェアリング革命

#### 3.1 ICT 主導破壊的ビジネスモデル (IDBM)

##### (1) ICT スピノフの寵児

中でも、ICT の寵児たるウーバーのライドシェアリング革命は、世界的インパクト [18]。

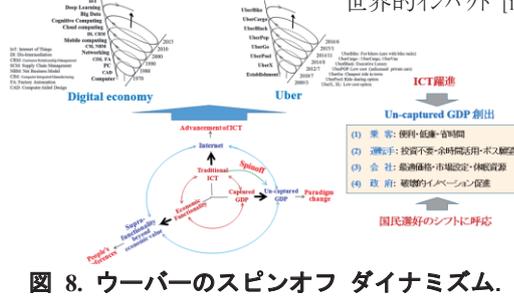


図 8. ウーバーのスピノフ ダイナミズム。

##### (2) ウーバーの躍進

その躍進は、Un-captured GDP 創出と同軌。ICT 価格の変化

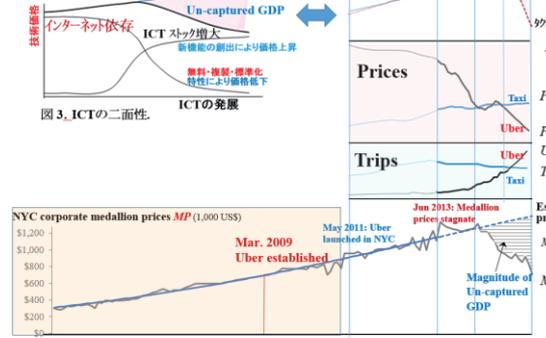


図 9. ウーバーの発展軌道- 利用者の急増・価格の急低下・Un-captured GDP 創出 (2011/5-2015/9, NYC).

##### (3) ICT 主導破壊的ビジネスモデル (IDBM) のダイナミズム

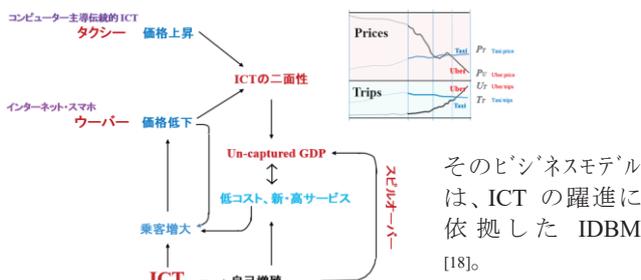


図 10. ICT 主導破壊的ビジネスモデルのダイナミズム ICT-driven Disruptive Business Model (IDBM).

### 3.2 ICT 主導破壊的ビジネスモデルの帰趨

#### (1) 世界的急躍進

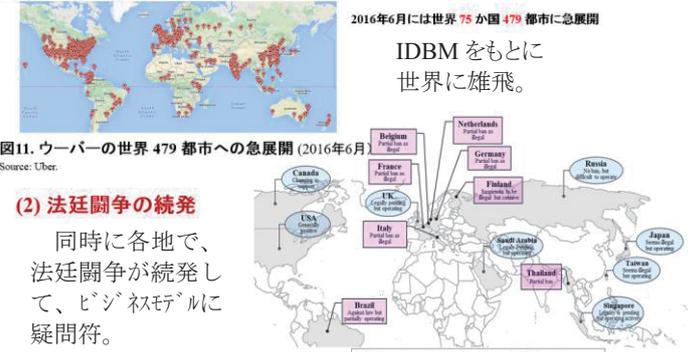
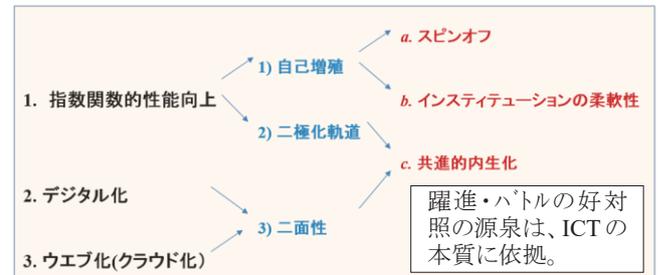


図 11. ウーバーの世界 479 都市への急展開 (2016年6月) Source: Uber.

#### (2) 法廷闘争の続発

同時に各地で、法廷闘争が続発して、ビジネスモデルに疑問符。

##### (1) 特徴



##### (2) ICT 固有機能

##### 1) 自己増殖性

Diffusion trajectory of innovative goods  $Y$  Simple Logistic Growth (SLG) with fixed carrying capacity ( $N$ )

$$\frac{dY(t)}{dt} = aY(t)(1 - \frac{Y(t)}{N}) \Rightarrow Y(t) = \frac{N}{1 + be^{-at}}$$

Particular innovation which create new  $N$  during the process of diffusion. Logistic Growth within a Dynamic Carrying Capacity (LGDC)

$$\frac{dY(t)}{dt} = aY(t)(1 - \frac{Y(t)}{N(t)}) \Rightarrow Y = \frac{N_k}{1 + be^{-at} + \frac{b_k}{1-a_k/a} e^{-a_k t}}$$

Carrying capacity increases as  $Y$  increases. Functionality spirally increases as  $Y$  increases.

$$N(t) = Y(t) \left( \frac{1}{1 - \frac{aY(t)}{N(t)}} \right) \Rightarrow FD = \frac{N(t)}{Y(t)} = \frac{1}{1 - \frac{aY(t)}{N(t)}} \Rightarrow \Delta Y(t) = \frac{dY(t)}{dt}$$

Self-propagation Self-propagating mechanism

自己増殖性に根差したスピノフ、インスティテューションの柔軟性が要諦。

スピノフ状況比較: フィンランド vs シンガポール、タクシー vs ウーバー

$$\frac{dY}{dt} = aY(1 - \frac{Y}{N}) \Rightarrow Y = \frac{N}{1 + be^{-at}} \Rightarrow \frac{dN}{dt} = a_k N(1 - \frac{N}{N_k}) \Rightarrow Y = \frac{N_k}{1 + be^{-at} + \frac{b_k}{1-a_k/a} e^{-a_k t}}$$

表 1 スピノフ比較: フィンランド vs シンガポール、タクシー vs ウーバー

Country/Service	Model	N	a	b	a <sub>k</sub>	b <sub>k</sub>	c	a <sub>0</sub> /R <sup>2</sup>
Finland (1994-2013)	SLC	0.815 (0.173)	0.311 (0.50)	1.833 (9.23)	-	-	-	0.965
	LGDC	1.000 (0.47)	1.123 (2.3)	23.519 (1.19)**	0.149 (0.7)	2.734 (1.80)	0.047 (0.40)	0.985
Singapore	SLC	0.344 (0.017)	0.591 (0.17)*	16.58 (0.71)*	-	-	-	0.982
	LGDC	0.344 (0.017)	0.591 (0.17)*	16.58 (0.71)*	1.00*10 <sup>4</sup> (-)	1.00*10 <sup>4</sup> (-)	-	0.982
Taxi (2004/1-2013/6)	SLG	2247.10 (7.2)	0.017 (0.20)	4.364 (7.12)	-	-	-	0.978
	LGDC	2247.10 (7.2)	0.017 (0.20)	4.364 (7.12)	0.019 (0.506)	0.019 (0.506)	-	0.978
Uber (2013/6-2015/9)	SLG	118.19 (24.7)	0.120 (0.42)	48.900 (21.6)	-	-	-	0.989
	LGDC	118.27 (24.8)	0.121 (0.42)	49.650 (21.6)	0.016 (0.42)**	0.200 (6.41)**	-	0.989

自己増殖性  
ウーバーの自己増殖性依存は、フィンランドの Un-captured GDP 同様普及軌道から確認。

自己増殖性

## 2) ロジスティック成長の二極化軌道

ICT 固有のロジスティック成長の内包する二極化軌道の宿命も看過できない重要な特徴 [11]。

時間  $t$  を変数とするロジスティック成長関数は次のように示される

$$\frac{dY}{dt} = aY\left(1 - \frac{Y}{N}\right) \rightarrow Y = \frac{N}{1 + be^{-at}}$$

この関数は、次のように、二極化軌道に展開される

$$y = \frac{aY}{N} = 2 + x + \frac{1}{x}$$

$$y = \frac{aY}{N}, x = be^{-at}$$

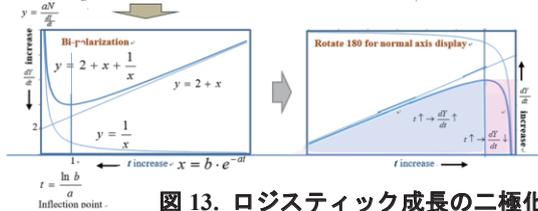


図 13. ロジスティック成長の二極化軌道。

## 3) ICT の二面性

二極化軌道の宿命のインパクトは、ICT の二面性から派生。共進的内生化が不可避の選択 [14]。

Trap in ICT Advancement - ICT's Two Faces

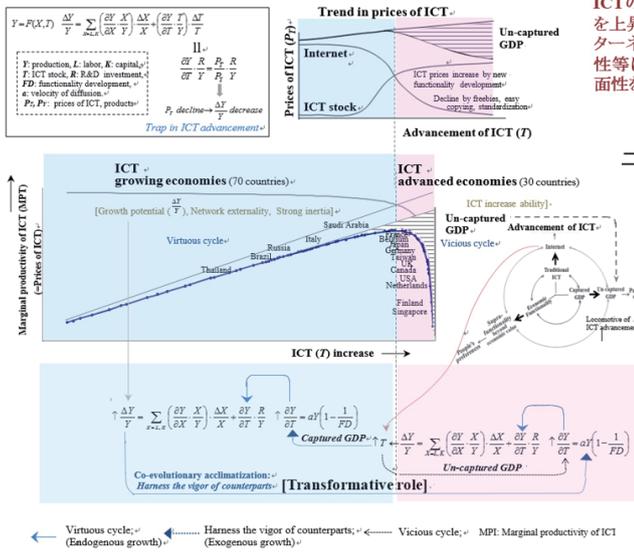


図 14. 共進的内生化のダイナミズム。

## 3.4 法廷闘争の構造的要因

### (1) スピノフに必要な適度な成長テンポ

スピノフの発現には、適度な成長テンポが鍵。

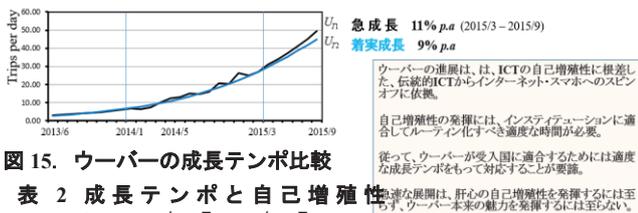


図 15. ウーバーの成長テンポ比較

表 2 成長テンポと自己増殖性

(NYC, 2013年6月-2015年9月)

$$Y = \frac{N}{1 + be^{-at} + \frac{b_1}{1 + b_2 e^{-a_2 t}}}$$

	$N_k$	$a$	$b$	$a_k$	$b_k$	adj. $R^2$
$U_{T1}$	144.13	0.123	25.800	0.0001	3.040	0.992
	(2.95)	(12.68)	(3.29)	(0.10*)	(1.29*)	
$U_{T2}$	119.27	0.121	49.650	0.016	0.200	0.999
	(41.41)	(36.67)	(11.13)	(2.43*)	(1.43*)	

急成長 非自己増殖  
着実成長 自己増殖

Figures in parenthesis indicate t-statistics: all significant at the 1% level except \*3: 5%, \*5: 15%, \*6: 20%, x: non-significant.

## (3) 受け入れ都市のインスティテューションの柔軟性

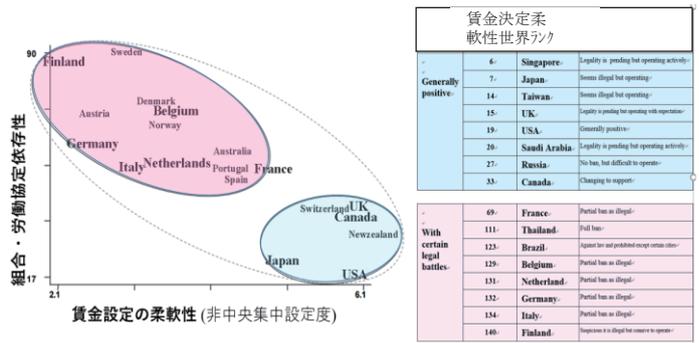


図 16. 中央集中賃金設定と組合・労働協約依存性との相関 (1990年代末の代表 19 か国)。

CBA: Collective bargaining agreements (労働協約). Union and CBA density = (Union density + CBA coverage)/2  
Source: Warner (2002).

ICT の自己増殖特性、それに根差したスピノフは、インスティテューションの柔軟性に前提に発現。

ウーバー導入に関するこの柔軟性は、受け入れ国/都市の賃金設定の柔軟性に如実に反映。

これをもとに、主要 16 国/都市の対応を、賃金設定の「柔軟国」8 か国、「硬直国」8 か国に峻別して、詳細分析。

以上から、ウーバー導入の適合性は、第一に、受入国/都市のインスティテューションの柔軟性及びウーバー展開のテンポで検証。

## ウーバーの成長テンポ・受け入れ都市のインスティテューションの柔軟性と受け入れ適合性

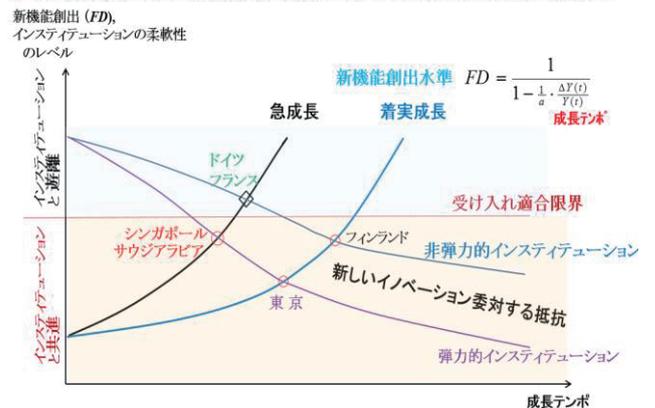


図 17. ウーバー展開と受け入れ適合性の支配要因。

シンガポール、サウジアラビアは、ウーバーを円滑に導入し、相互に受益。独は、法廷闘争。仏も同様。

### (3) インスティテューションとの共進・遊離

好対照の両グループを、インスティテューションの共進・遊離面から比較検証。

法廷闘争なし

「社会的課題の一体的解決」を誘発し、インスティテューションを共進的に向上

シンガポール 伝統的な、政治的の三者構成原則に、乗客も取り込み、四者構成に発展し、社会課題を解決

サウジアラビア 女性の社会進出の意欲に応え、教育や産業構造の変革にも一石を投じ、政治権利の四者構成を触発

法廷闘争

伝統的な独占市場に胡坐をかいた既得権益を擁護し、インスティテューションと遊離

ドイツ タクシー業界の働き上げに沿って、在来規制を強要し、「社会的」課題の一体的解決に失敗

フランス、フィンランドも同様

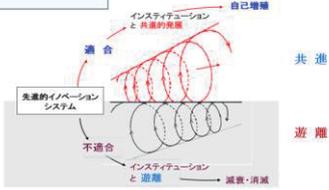
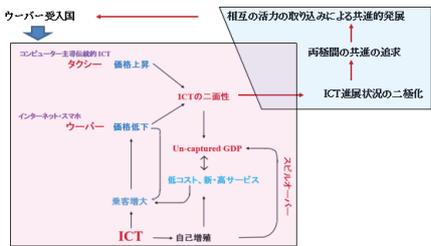


図 18. ウーバーの ICT 主導破壊的ビジネスモデルのインスティテューションとの共進・遊離。

### (4) 共進的内生化

社会的課題の一体的解決を目指した ICT 主導破壊的ビジネスモデル (IDBM with CCSD) への発展



ウーバー導入成功国は、社会的課題の一体的解決を志向して共進化に成功。

図 19. 社会的課題の一体的解決を目指した ICT 主導破壊的ビジネスモデル (IDBM with CCSD) のスキーム。

## 3.5 成功モデルの教訓

### 3.5.1 社会的課題の一体的解決を目指した ICT 主導破壊的ビジネスモデル (IDBM with CCSD)

#### (1) 社会的課題の一体的解決 (CCSD) の成功例

表 3 共進的發展成功国の社会的課題の一体的解決 (CCSD)

	利害関係者の一体的取り組み	社会的課題	共進的内生化
シンガポール	三者構成原則の発展 政労使の伝統的三者構成原則に利用者を加えた四者による一体的取り組みを誘発	交通問題、雇用創出、広範な生産性の向上を触発、デジタルイノベーションを加速	卓越した三者構成原則の伝統、高度に整備されたインフラ、世界に冠たるイノベーション指向の活力
サウジアラビア	女性(使、利用者)の社会進出を可能化し、労も受益、政も必然的に関与	女性の社会進出、教育問題の刷新、産業構造の高度化	女性活力の潜在的ポテンシャル、豊かな財政基盤
東京	利用者は歓迎、労使も多大な関心、政も、過疎・高齢化問題等への貢献に期待	交通サービス向上、ICTの進展、eコマースの普及、過疎化・高齢化対策	潜在的な高度需要、高品質志向の国民性、成熟した競争市場

中でもシンガポール等の伝統的な政労使の三者構成原則の奏功が注目。

#### (2) 政労使三者構成原則 (Tripartism) 成功の教訓



同原則は、相互の信頼に依拠。



### 3.5.2 IDBM with CCD への注目

政労使に利用者も加えて一体となった社会的課題への協挑戦(IDBM-CCSD)が鍵。トラストベースの事業モデルを示唆。

図 20. 社会的課題の一体的解決 (CCSD) の構図。

雇用機会、福祉、便利・快適、社会インフラ、エコ・安全社会、高齢化対策、デジタルイノベーションアクセス  
ICTの躍進 (Internet, smartphone, big data)

## 4. 高度デジタル学習 - 信頼との共進

### 4.1 IDBM with CCSD の帰趨としての信頼との共進

#### (1) IDBM with CCSD の帰趨

以上の示唆を得て、「過去からの情報の過剰利用」[6]たる「信頼」に注目して、ICTの進展、教師等への信頼、教育の高度化の共進のダイナミズムを分析。

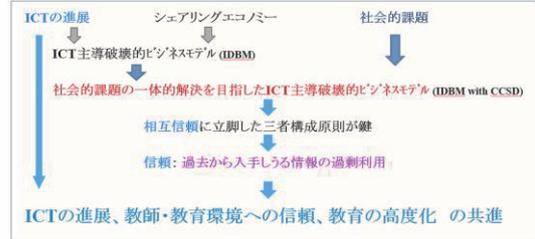
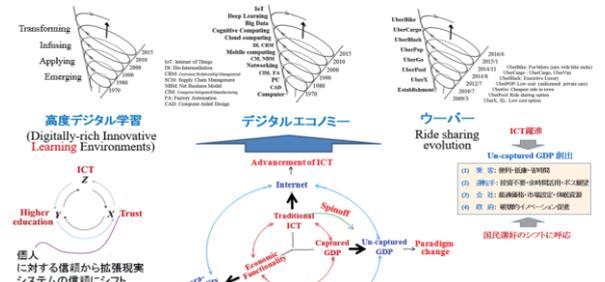


図 21. IDBM with CCSD の帰結。

#### (2) 在来的共進からデジタルイノベーションの共進へのスピノフ

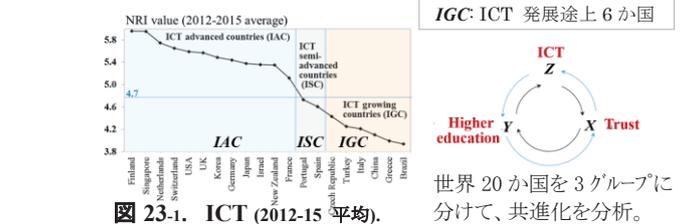


この共進は、デジタルイノベーションのスピノフに符合。

図 22. デジタルイノベーションのスピノフダイナミズム。

### 4.2 ICT、信頼、高度教育の共進

#### (1) 20 か国の構造



IAC: ICT 先進 12 か国  
ISC: ICT 半先進 2 か国  
IGC: ICT 発展途上 6 か国

図 23-1. ICT (2012-15 平均)。

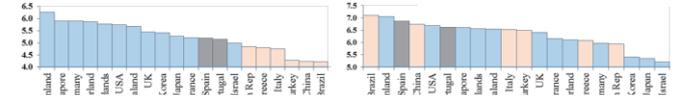


図 23-2. 高度教育 (2013)。

世界 20 か国を 3 グループに分けて、共進化を分析。

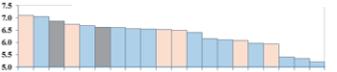


図 23-3. 信頼 (2013)。

#### (2) ICT 主導教育の高度化軌道

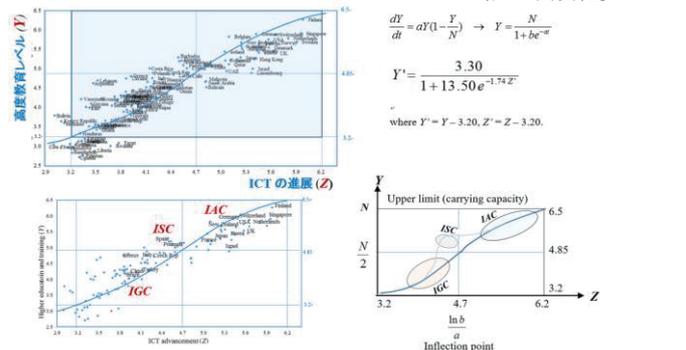


図 24. 世界 120 か国の ICT 主導教育の高度化軌道 (2013)。



#### 4.4 高度デジタル学習環境に向けての共進的内生化 - 過去から入手しうる情報の取り込み

##### (1) 好循環サイクルの再構築

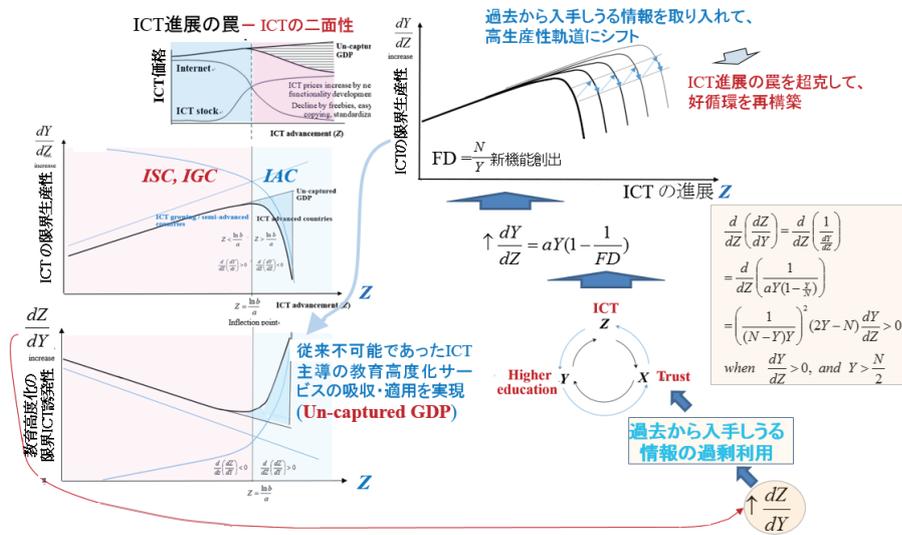


図 28. 過去から入手しうる情報の取り込みによる共進的内生化のダイナミズム。

##### (2) 時空間ソフト資源の共進的内生化

「過去の時間」の取り込みにより共進的内生化を図る IAC の高度デジタル学習戦略は、時空間ソフト資源の共進的内生化によってイノベーションを創成する新たなビジネスモデルを示唆。

	現在	過去	未来
国家レベル	経済資源		
ウーバー	休眠資源		
デジタル学習		時間	
音楽/ゲーム		追憶	夢

図 29. ICT 主導破壊的ビジネスモデルの共進的内生化対象。

## 5. 結論

Un-captured GDP は、国民選好の経済価値を超えた社会文化価値等超機能への志向にマッチし、インターネットのさらなる躍進を加速する新たな共進的カトレントへのシフトを促す。

ICT の寵児ウーバーのライドシェアリング革命は、このシフトに沿って、ICT 主導の破壊的ビジネスモデル (IDBM) を創設し、世界に一気に雄飛した。だが同時に少なからぬ国で法廷闘争を惹起させ、政労使+利用者が一体となった社会課題解決指向のビジネスモデル (IDBM-CCSD) の必要性を認識させた。

これは改めて「過去から入手しうる情報の過剰利用」に則ったトラストベースの事業モデルの時代性を浮き彫りにした。

高度デジタル学習希求下での「過去の時間」の取り込みにより共進的内生化を図る ICT 先進国の高度デジタル学習戦略は、時空間ソフト資源の共進的内生化によってイノベーションを創成する新たなビジネスモデルを示唆するに至った。

引き続き、「過去の追憶」や、「未来の夢」を取り込んで、共進的内生化を図るビジネスモデルの追求が期待される。

ICT の進展は、その二面性の結果、限界生産性低下の悪循環を招来。パートナーの活力を取り込んだ共進的内生化が不可避の持続成長戦略。

高度デジタル学習が希求されている中で、IAC (ICT 先進国) は、ICT の教育への同化・活用ステージにおいて、過去の情報の過剰利用に立脚した信頼の向上を実現する段階に移行。

これは、教育の高度化、さらなる ICT の進展の共進を促し、教育高度化に向けた高生産性軌道への持続シフトを可能にし、ICT 進展の畏を克服。

その結果、教育高度化の限界 ICT 誘発性を持続的に向上させ、過去から入手しうる情報のさらなる過剰利用を促し、信頼を向上させて、教育高度化、さらなる ICT の進展の共進を実現。

これを通じて、従来不可能であった ICT 主導の教育高度化サービスの吸収・適用を実現。これは、Un-captured GDP の創成に他ならない。

## 参考文献

- [1] Brown, D. and Skinner, D.A., 2007. Brown-skinner Model for Building Trust with At-risk Students. *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 20 (3) 1-7.
- [2] Chen, P.S.D., Lambert, A.D. and Guidry K.R., 2010. Engaging Online Learners: The Impact of Web-based Learning Technology on College Student Engagement. *Computer and Education*, 54 (4), 1222-1232
- [3] Cowen, T., 2011. *The Great Stagnation*. Dutton, New York.
- [4] Heaton-Shrestha, C., May, S. And Burke, L., 2009. Student Retention in Higher Education: What Role for Virtual Learning Environments? *Journal of Further and Higher Education*, 33 (1), 83-92.
- [5] Jeffrey, L.M., Milne, J. And Suddaby, G., 2014. Blended Learning: How Teachers Balance the Blend of Online and Classroom Components. *Journal of Information Technology Education*, 13, 121-140.
- [6] Luhmann, N., 1979. *Trust and Power*. John Wiley, Chchester.
- [7] Mischak, M.M., Passos, J.R.S., Pinho, S.Z. and Carvalho, L.R., 2015. Inflection and Stability Points of Diphasic Logistic Analysis of Growth. *Scientia Agricola*, 72 (3), 1-9.
- [8] OECD, 2011. *PISA 2009 Results: Students On Line – Digital Technologies and Performance (Volume VI)*. OECD, Paris.
- [9] Oreg, A. and Goldenbelg, J., 2015. *Resistance to Innovation: Its Sources and Manifestations*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- [10] Stehlik, T., 2016. Is “Pedagogical Love” the Secret to Finland’s Educational Success? <http://www.aare.edu.au/blog/?p=1578> Retrieved 30 May 2016.
- [11] Tokumasu, S. and Watanabe, C., 2008. Institutional Structure Leading to the Similarity and Disparity in Innovation Inducement in EU 15 Countries. *Journal of Services Research*, 8 (1), 5-42.
- [12] UNESCO, 2003. *Towards Policies for Integrating Information and Communication Technologies into Education*. UNESCO, Paris.
- [13] Varkey Gems Foundation (VGF), 2014. *2013 Global Teacher Status Index*, VGF, London.
- [14] Watanabe, C., Naveed, K. and Zhao, W., 2014. Structural Source of the Trap of ICT Advancement: Lessons from World ICT Top Leaders. *Journal of Technology Management for Growing Economies*, 5(2), 49-71.
- [15] Watanabe, C., Naveed, K. and Zhao, W., 2015a. New Paradigm of ICT Productivity: Increasing Role of Un-captured GDP and Growing Anger of Consumers. *Technology in Society*, 41, 21-44.
- [16] Watanabe, C., Naveed, K. and Neittaanmäki, P., 2015b. Dependency on Un-captured GDP as a Source of Resilience beyond Economic Value in Countries with Advanced ICT Infrastructure – Similarity and Disparities between Finland and Singapore. *Technology in Society*, 42, 104-122.
- [17] Watanabe, C., Naveed, K., Neittaanmäki, P. and Tou, Y., 2016a. Operationalization of Un-captured GDP: The Innovation Stream under New Global Mega-trends. *Technology in Society*, 45, 58-77.
- [18] Watanabe, C., Naveed, K. and Neittaanmäki, P., 2016b. Co-evolution of Three Mega-trends Natures Un-captured GDP: Uber’s Ride-sharing Revolution. *Technology in Society*, 46, 164-185.
- [19] Watanabe, C., Naveed, K. and Neittaanmäki, P., 2016c. Co-evolution between Trust in Teachers and Higher Education Enabled by ICT Advancement: A Suggestion to ICT Growing Economies. *Journal of Technology Management in Growing Economies*, 7 (2), in print.
- [20] World Economic Forum (WEF), 2013a. *The Global Competitiveness Report 2013-2014*. WEF, Geneva.
- [21] World Economic Forum (WEF), 2013b. *The Global Information Technology Report 2013*. WEF, Geneva.
- [22] 渡辺千復, デジタル化時代のイノベーション戦略 - ICT 大国フィンランド・シンガポールの同質性・異質性、研究・イノベーション学会第 30 回年次学術大会予稿集 494-498.