

『電波＋インターネットによるイノベーションと産業構造の変化』

～2030年/2040年へ向けてのビジョン～



2018年1月29日

藤原 洋

株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長CEO

一般財団法人インターネット協会理事長・IoT推進委員長

一般社団法人データサイエンティスト協会理事



現在から2030年/2040年を予測して

社会課題からの未来

電波利用や電波利用環境

2030年代の社会課題

⇒20%が75歳以上

【私も75歳】

2030年

AI/ロボット
生活浸透

⇒完全自動運転トラック、自動翻訳
1家に1台パーソナルアシスタントロボット
～電波: 6G+LPWA始動

2028年

完全自動化

⇒農作業はじめ作業用ロボット実用化
～電波: 5G+LPWA本格普及

2025年

ヒトの補完

⇒中小企業にもIoT工場とRPAオフィスが普及
自動宅配、介護味、災害味

～電波: 5G+LPWA本格普及

 2020年

生産性改革

⇒大企業のSociety5.0対応～電波: 5G+LPWA始動
(トヨタ自動車、ヤマト運輸、キヤノン等)

IoT工場+RPAオフィス(Robotic Process Automation)

2018年

働き方改革

⇒人手不足・企業も本気で改革へ～電波: 4G+WiFi

【前総務事務次官も産業界の改革支援へ】

現在から2030年/2040年を予測して

社会課題

- 日本の国際競争力低迷
- 人口減少
- 高齢化
- 労働人口減少
- 首都圏一極集中
- エネルギー自給率の低迷
- 食料自給率の低迷



原因

- ①イノベーション
- ②産業構造の変化に対応できていない



対応その1(本質の究明)

- ①イノベーション
- ②産業構造の変化に対応できていないことへの



対応その2(具体策)

- ①イノベーション
- ②産業構造の変化にどう対応するか

対応その1(本質の究明)

①イノベーション

インターネットの登場によって『テクノロジー』『デモクラシー』『メディア』『ディプロマシー』のイノベーションが継続的に起こっている

②産業構造の変化

インターネットの登場によるイノベーションの結果『供給者側の論理』から『需要者側の論理』への構造変化が継続的に起こっている

対応その1(イノベーションの本質の究明)[例1 インターネット基盤テクノロジー]

パケット交換
(1969年)



TCP/IP
(1982年)



Web
(1989年)



Block Chain
(2008年～)



Paul Baran



Vint Cerf



Bob Kahn



Tim Berners-Lee

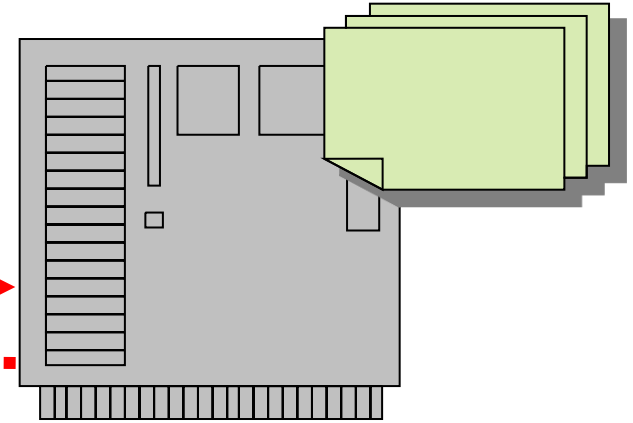
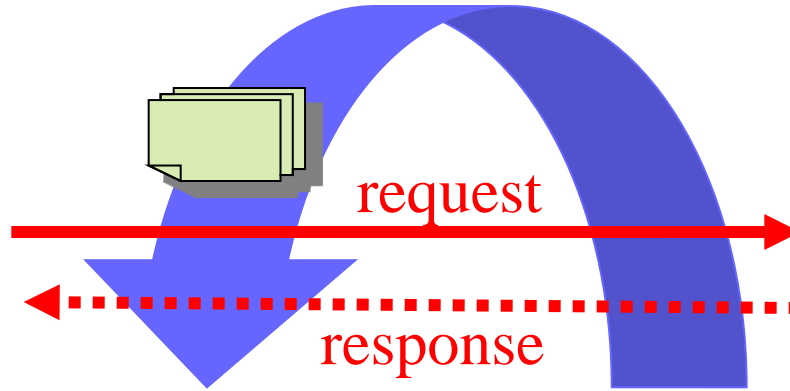
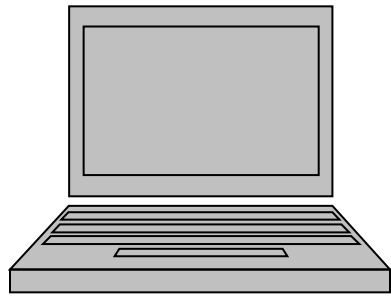


Satoshi
Nakamoto?

対応その1 (イノベーションの本質の究明) [例2 Webテクノロジー]

④ 送受信プロトコル: HTTP

① 記述言語: HTML



③ 情報受信: Webブラウザ
(Internet Explorer, Firefox, etc.)

② 情報発信: Webサーバ
(IIS, Apache, etc.)

ワイヤレスと共に情報発信源によるネットビジネスの進化

第1世代ポータル型
[サービス事業者]



第2世代SNS型
[利用者【ヒト】]



第3世代 IoT型
[機器【モノ】]



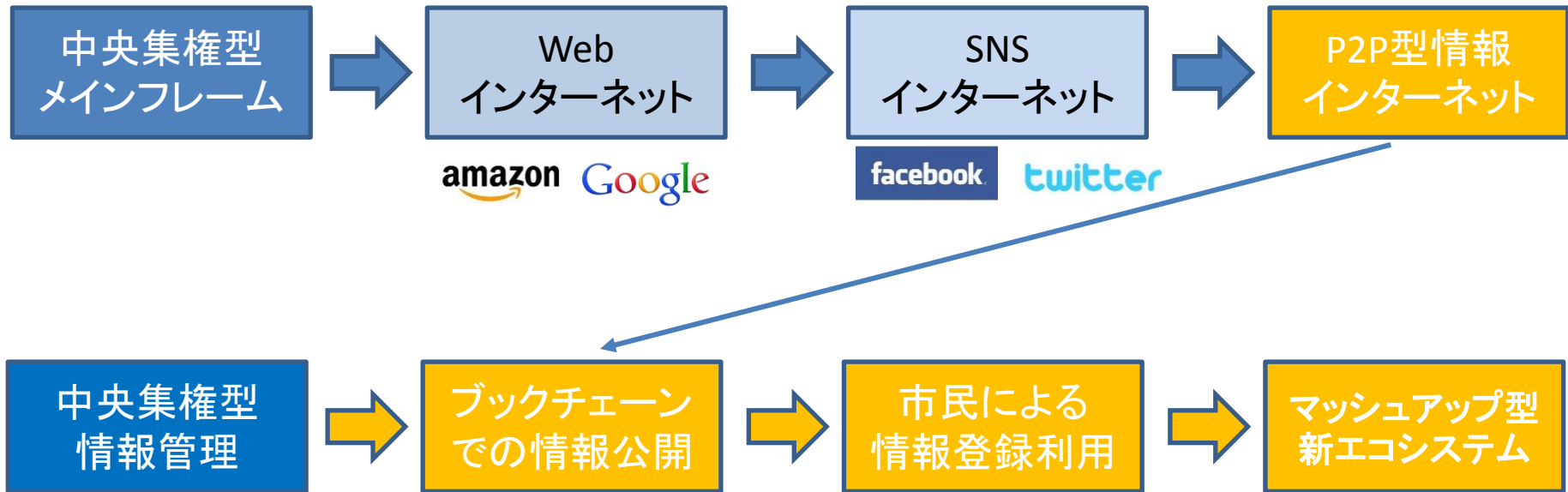
モノの接続が人間を超えた！ *ポータル*→*SNS*→*IoT*

Internet of Things (IoT) の到来



対応その1 (イノベーションの本質の究明) [例3ブロックチェーンテクノロジー]

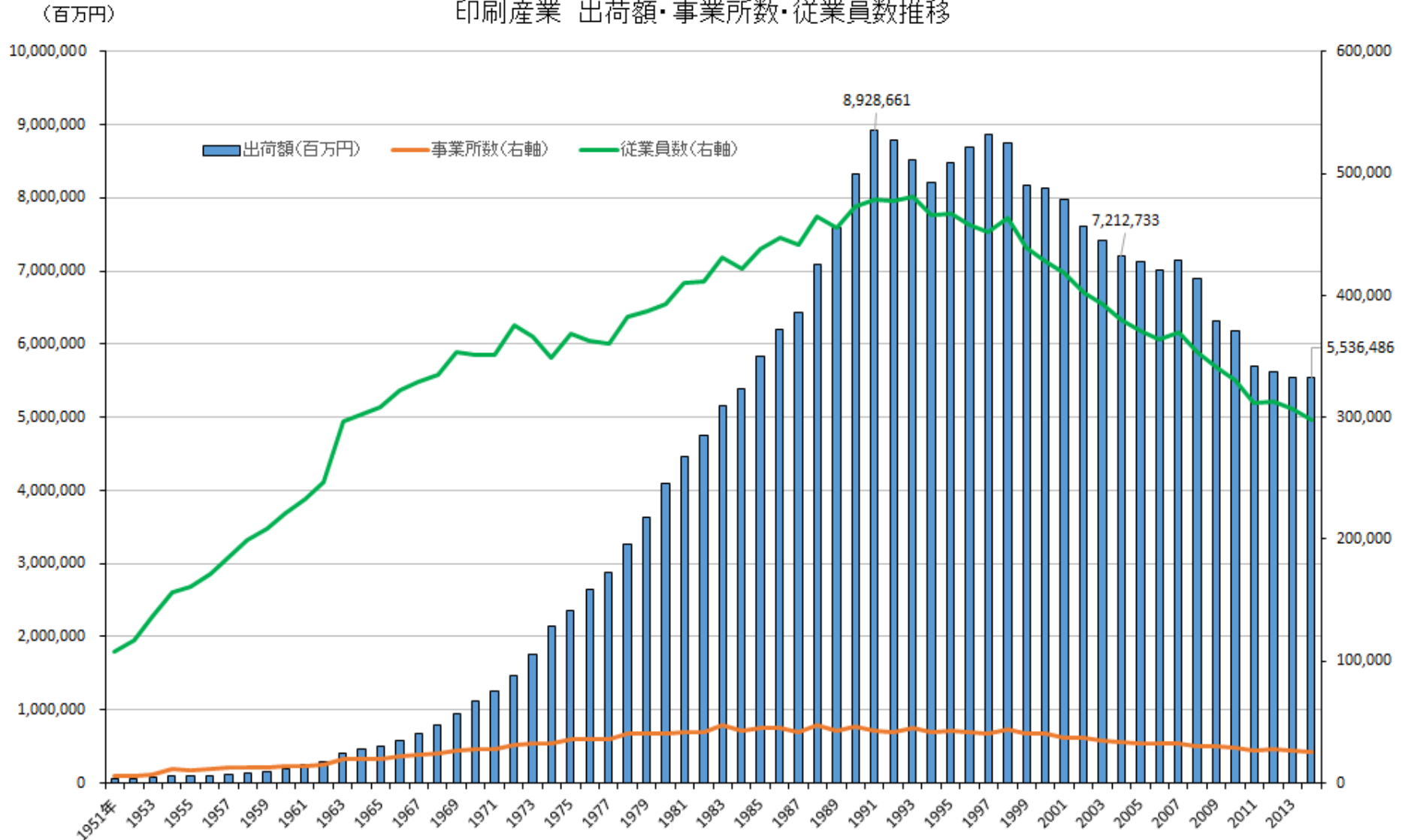
- コンピュータ・ネットワークにおけるインターネットの対比
VS
金融システムにおけるビットコイン (FinTech)
VS
情報管理におけるブロックチェーン



ブロックチェーンの持つ可能性は、分散/集中(囲い込み)/分散への回帰現象としてのFinTechを超えた情報管理革命！

対応その1 (産業構造の変化の本質の究明) [例4印刷産業]

印刷産業 出荷額・事業所数・従業員数推移



工業統計による印刷産業の出荷高

●2004年 7兆2127億円

●2014年 5兆5364億円

⇒10年間で1兆7千億円の減少

●印刷産業全体の市場規模

出荷額にソフト・サービス、精密電子部品や産業資材等、他の製品分類の事業分野を加算して推計

●SMATRIX2020

2010年の市場規模を約8兆円 ⇒ 2020年約7兆4千億円に縮小すると予測

⇒産業規模の縮小は、情報制作と情報伝達のデジタル化＝IT化が原因？

*大日本印刷のIT企業(日本ユニシス)への資本参加のような現象が続く？

日本のIT業界とは？ ⇒ 受託ソフト開発の多重下請け構造

現状の「ピラミッド多重構造」

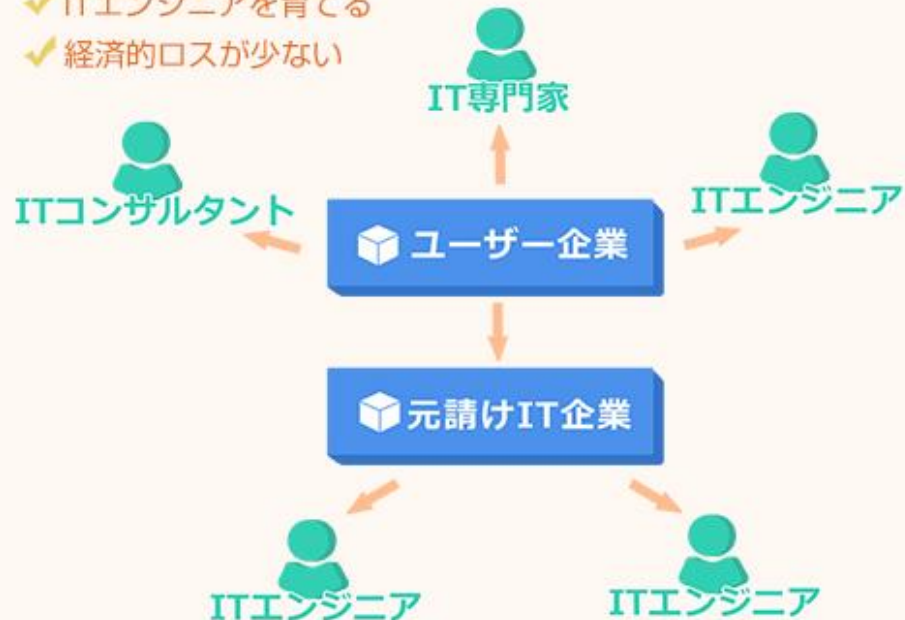


- ✓ 人材が見つからない
- ✓ 末端のエンジニアが育たない
- ✓ ピラミッドによる経済的ロスが大きい



ITプロマッチの提供する、あるべき「フラットな社会」

- ✓ 必要なプロジェクトに必要な人材がスピーディーにマッチング
- ✓ ITエンジニアを育てる
- ✓ 経済的ロスが少ない



出典: ITプロマッチのWebサイトより

世界のIT業界とは？ ⇒最終需要者へのプラットフォームの提供構造



対応その1 (産業構造の変化の本質の究明) [例5 あらゆる産業]

第4次産業革命の本質とは？

● デジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation)

2004年にスウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授
【企業のデジタル化】



Umeå University



Erik Stolterman

第4次産業革命＝デジタルトランスフォーメーションは、
「企業のデジタル化」を超えて「産業のデジタル化」へと発展！

対応その2(具体策)〔「電波による産業のデジタル化」概念〕

●「産業のデジタル化」(デジタルトランスフォーメーション)の鍵を握るワイヤレス!

農林水産業⇒Connected Agriculture/Fisheries/Forestry over Wireless

工場 ⇒ Wireless Factory

運輸(自動車/鉄道/航空) ⇒Connected Car/Train/Airplane by Wireless

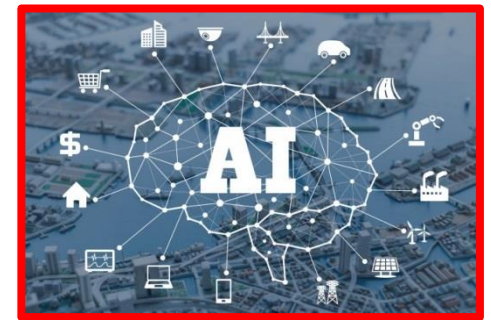
建設 ⇒ Wireless Construction for Workers and Construction machines

出版物・印刷物 ⇒ Wireless Media +Local Print

金融(銀行/保険/証券) ⇒ FinTech over Wireless

●デジタルトランスフォーメーションの手段とは？

IoT+Big Data+AI over Radio Wave! ⇒ **Wireless AI Computing**



対応その2(具体策)[電波による産業のデジタル化 = **Wireless AI Computing**]

1. 認知化(COGNIFYING)

あらゆるThings(モノ)が、AIを組み込み”認知化(COGNIFYING)”。
認知化されたモノは、ワイヤレス通信によって従来と全く違う動作によってAIとモノの垣根がなくなる。

2. 流通化(FLOWING)

あらゆるものがコピーされ、ネット上に”流通(FLOWING)”。
コピーされたものは編集や共有が可能になり、オープン化。
コンテンツそのものではなく、ワイヤレス通信によって、リアルタイムにどう編集しリアクションするかで価値が決定。

3. 画面化(SCREENING)

あらゆる情報閲覧(読書、映画)などは、テクノロジーの窓を通じて、どこでもワイヤレス通信によってハイパーリンクで繋がる。

4. ACCESSING

あらゆるものが、「所有」から「利用」に移行し、“アクセスする(ACCESSING)”ことが本質になり、モノが非物質化＝サービス化することでユーザーと企業の関係は、より継続的になる。

5. SHARING

アクセスされたあらゆるモノが、“共有(SHARING)”される。

対応その2(具体策)[人材育成]

IT人材の不足を人数で表現したレポートその1

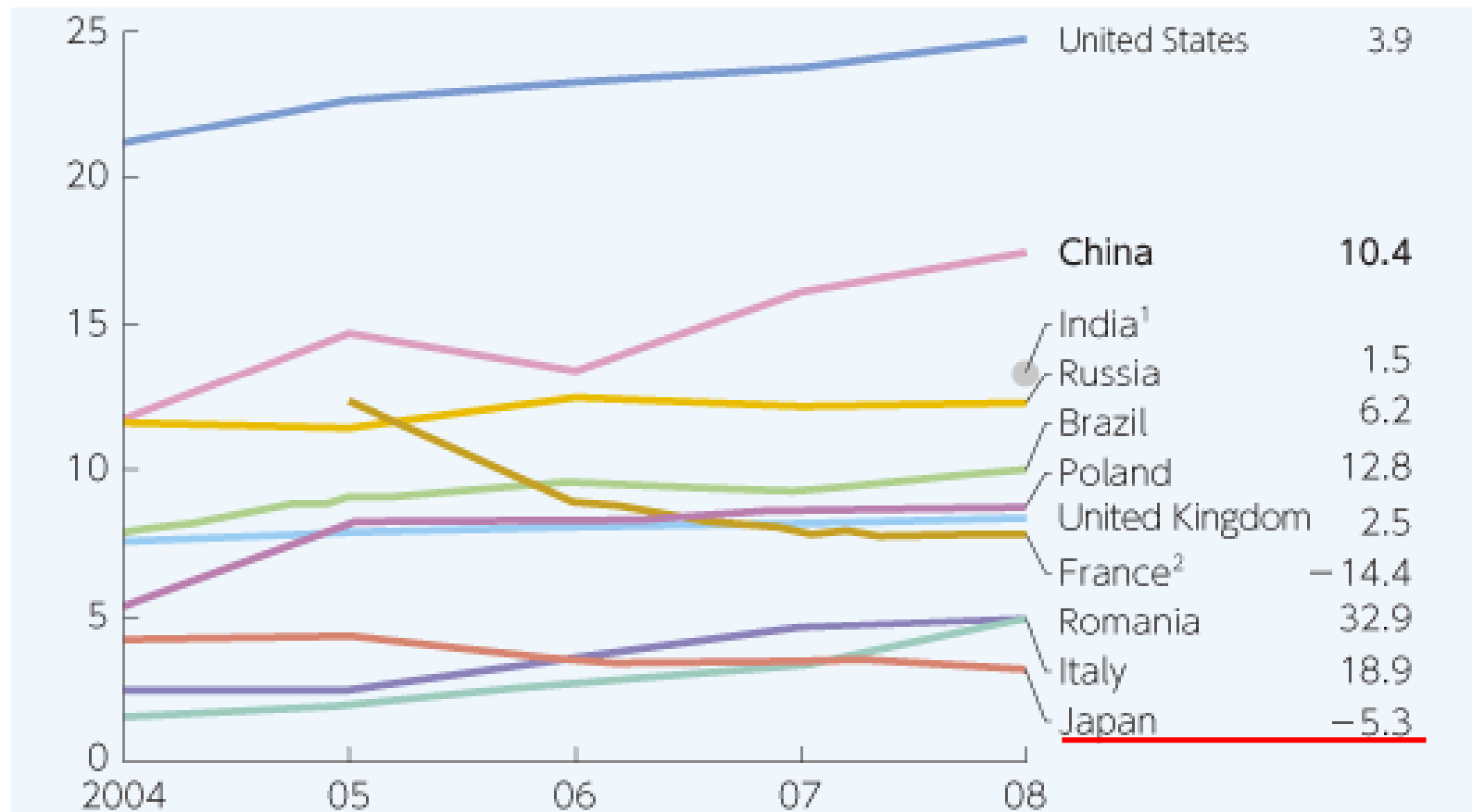
2016年6月10日に、経済産業省が「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果を取りまとめました」これによると、IT人材(IT企業と、ユーザー企業の情報システム部門に所属する人材の合計)は現在91.9万人なのに対し、17.1万人が不足していると推計。人口減少に伴い、退職者が就職者を上回ることで19年から先は減少に転じる一方、IT需要の拡大が見込まれるため、人材ギャップは悪化。IT市場が高率で成長した場合、30年にはIT人材数が85.7万人なのに対し、不足数は78.9万人に上ると予測。

2015年段階でもIT技術者は17.1万人不足しており、内訳を見るとITベンダーで126,300人、Web企業で5,700人、ユーザー企業で38,700人となっている。

大手調査会社(ガートナー)による今後のIT投資の伸び率の平均値(1.0%)を最も手堅い予測値として利用し、市場の伸び率として各年に適用した低位シナリオであっても、2020年には22万人程度、2030年には41万人程度の不足となっている。

IT人材の不足を人数で表現したレポートその2

ビッグデータブームの平成26年度情報通信白書よりデータサイエンティストの不足を指摘



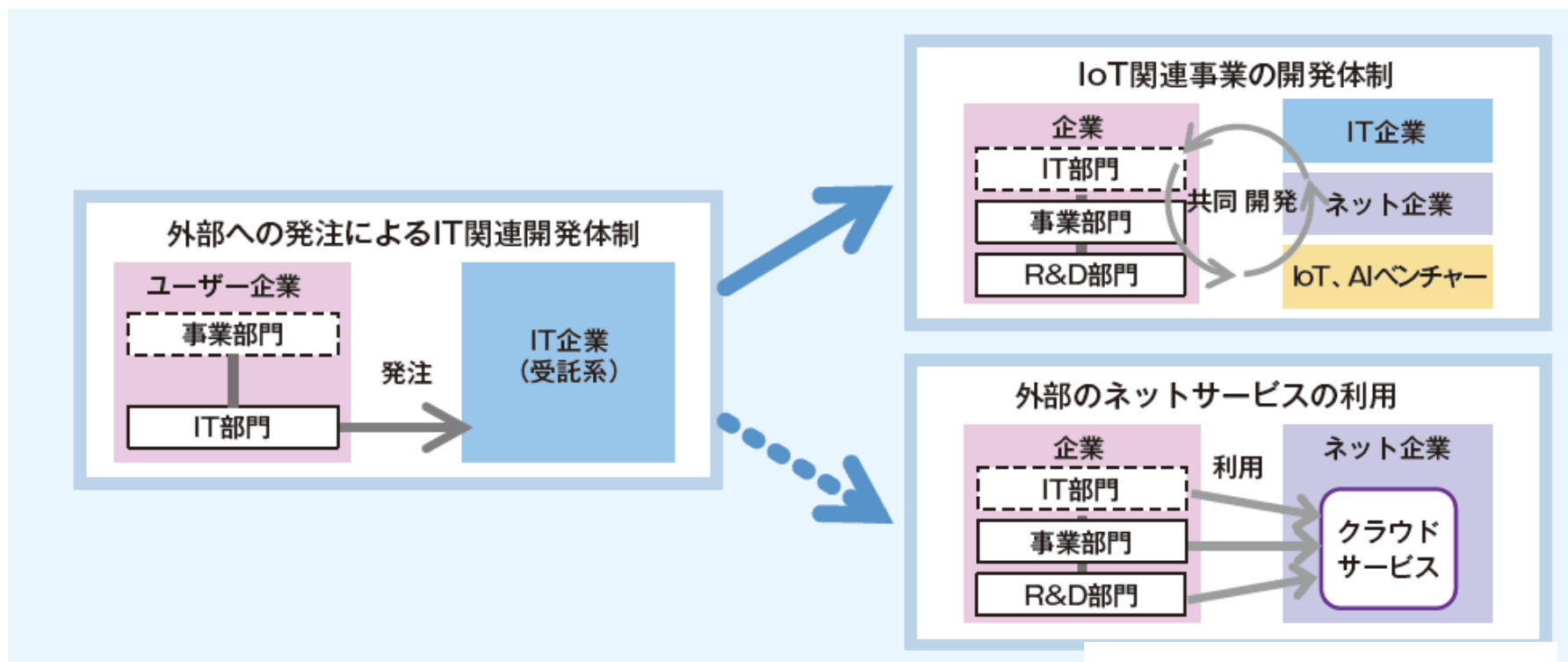
1 India ranked third in 2008 with 13,270 people with deep analytical skills but India does not have a time series for these data.

2 For France, the compound annual growth rate is for 2005 and 2008 because of data availability.

(出典) McKinsey Global Institute「Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity」

企業のIT開発体制の変化を指摘レポートもある

- 新事業・新サービスを開発、事業化していくに当たり、一般的なシステム開発体制であるIT部門からIT企業への発注から、事業部門を中心としたIT企業への発注や共同開発等への変化が起こっている。
- ネット企業の台頭により、あらゆる部門からのクラウドサービス利用が進展



「IT人材白書2016」図表2-1-27より

対応その2(具体策)〔人材育成=人数ではなく「質」〕

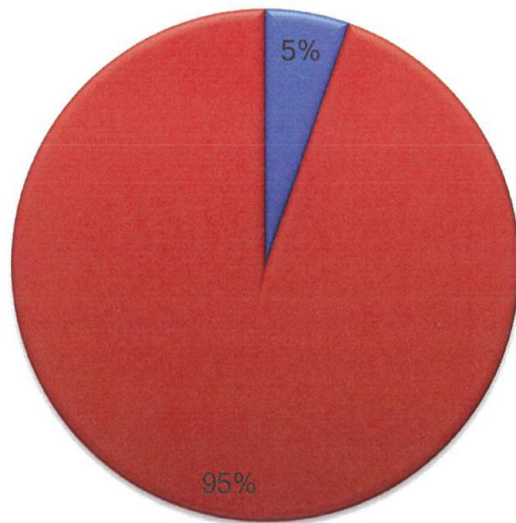


- ①IT人材の不足の本質は、人数の不足ではないため、対策可能
⇒人数ではなく質を高める人材育成方針へ
- ②国際競争力:(過去)通信・半導体・家電・自動車(現在)自動車
⇒真の産業国際競争力は何処から来るのか?
- ③「優秀」「できる」人材=今流通している基準の中で測った評価
⇒「面白い」人材=通説やその依拠基盤を揺るがし覆す人材
- ④僅か860万人の人口のイスラエルのベンチャー企業の発想
⇒データサイエンティストの自動化(スキルをAIで実現)
- ⑤NiCT/大学を起点としたオープンイノベーションによる人材育成
⇒研究機関の社会貢献とは社会実験の担い手(「特区的役割」)

自動車産業に見る真の日本の強みとは？

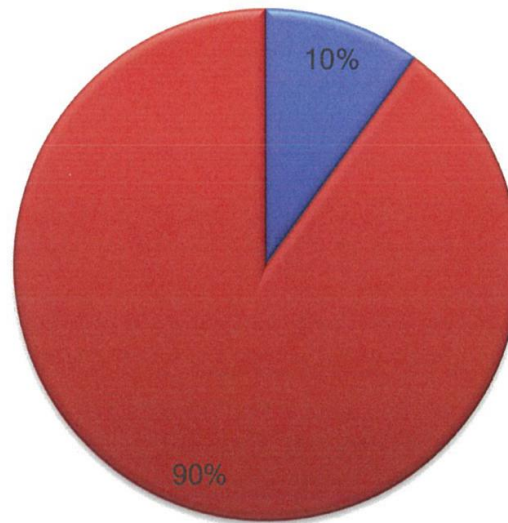
自動車産業：世界における日本の地域特性

販売 **第3位**



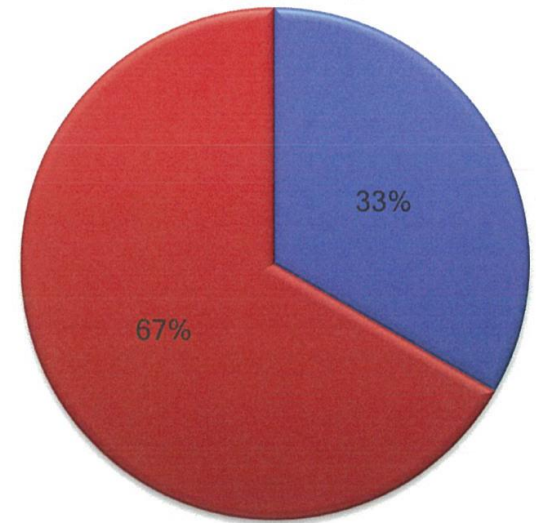
■日本 ■その他地域

生産 **第3位**



■日本 ■その他地域

研究開発 **第1位**



■日本 ■その他地域

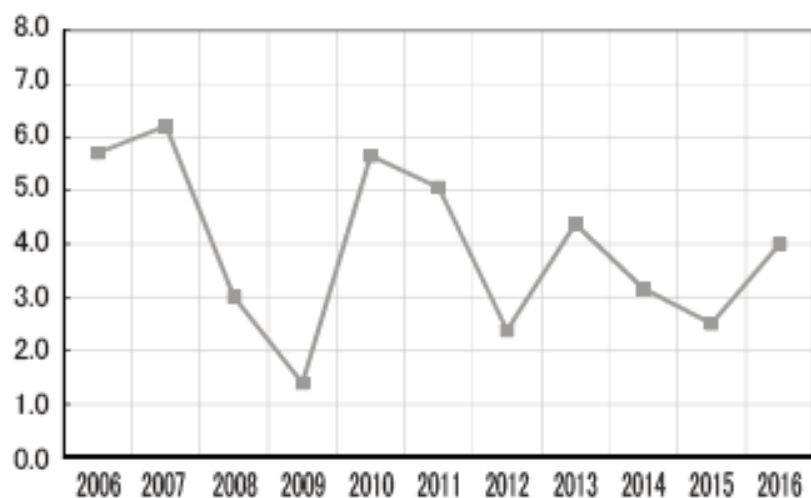
出典： Response.jp

実は、R&Dに強み！



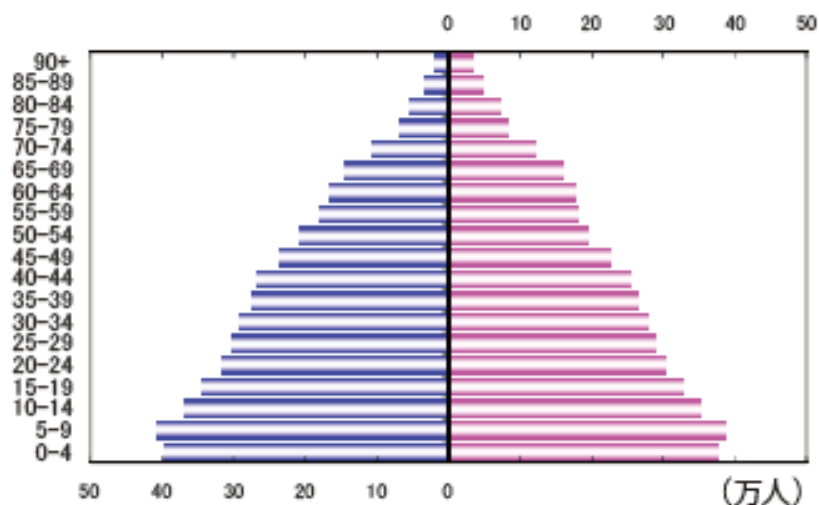
人口	868万人 (2017年5月 イスラエル中央統計局 (CBS))
面積	2万2,072km ²
首都	エルサレム(テルアビブ?)
名目GDP(国内総生産)	2,994億米ドル(2015年推定値)
一人当たりGDP(名目ドル)	35,743米ドル(2015年推定値)
通貨	シェケル
外貨準備高	905億7,500万米ドル(2015年)
為替レート	1シェケル=30.956円 (2017年末現在)

実質 GDP 成長率の推移



(出所) IMF 「World Economic Outlook Database, April 2017」より
アイザワ証券投資リサーチセンター作成

年齢別人口構成



(出所) U.S. Census Bureau International Data Base より
アイザワ証券投資リサーチセンター作成

科学技術大国イスラエルを特徴づける8つのこと

- ① **ハイテク分野で世界の最先端を行く国**のひとつで、通信、情報技術、マイクロエレクトロニクス、航空宇宙、ナノテクノロジー、防衛・軍事、医療機器、生命科学、化学、薬品、バイオ、農業科学、水科学(水の淡水化など)、再生可能エネルギーなどの分野で、世界トップクラスの技術。
- ② 非常に優秀で勤勉、教育・研究熱心な国民性
- ③ **政府主導の科学技術開発**の促進政策が充実
- ④ 研究開発投資(対GDP比)、科学者・技術者の割合(人口比)、人口1人当たりの大学学位数、学術論文出版数は世界トップ。
- ⑤ **教育・研究機関の質も世界トップクラス**
- ⑥ **ワイツマン科学研究所**(自然科学の大学院大学)は技術移転によって得る収入の額で世界第3位
- ⑦ **イスラエル工科大学(Technion)**(**ノーベル賞受賞者を含む**)多くの優秀な技術者を輩出する世界トップクラスの工科大学としてランクされる。
- ⑧ WEF世界競争力報告では、イスラエルは「科学者とエンジニアの供給」で世界1位、「技術の成熟度」で3位、「研究機関のクオリティー」で4位にランク。

TECHNOLOGY FOR HUMANITY

Japan eyes Technion expertise

"Israel and Japan share a common vision of developing advanced technologies for the benefit of humanity," said Yosuke Tsuruho, Japan's Minister of Science, Technology, and Space, at Technion during his first ever visit to Israel in May. Accompanied by a large delegation of executives and academics, Tsuruho also met with Prof. Pini Gurfil, Director of the Asher Space Research Institute (ASRI).

"Technion graduates have always been a key factor in the technological development of the State of Israel," said Technion President Prof. Peretz Lavie. "Over the past 20 years Technion graduates have been involved in establishing and managing more than 1,600 companies in Israel. These companies generate revenues of more than \$30 billion and have created 95,500 jobs in Israel." President Lavie highlighted Technion's groundbreaking global initiatives in New York and China, as well as the expansion of the Technion's network of global academic collaborations.



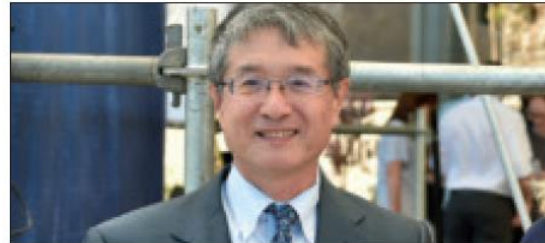
Prof. Peretz Lavie (l) converses with Minister Yosuke Tsuruho (r) on his visit to Technion

In June, Technion announced a \$4 million gift donated by Dr Hiroshi Fujiwara, founder and president of Tokyo-based firms BroadBand Tower (BBTower) and Internet Research Institute (IRI). The transformative gift is dedicated to the Technion Cyber Security Research Center, which opened in

April 2016. Founded in cooperation with the Israeli National Cyber Bureau, the Center concentrates on technical aspects of computer and cyber security, and has been named in honor of Dr Fujiwara.

"Japan and Israel share many similarities, as both are highly developed countries that rely heavily on technology as an economic booster," said Prof. Boaz Golany, Technion Vice President for External Relations and Resource Development. "We strongly believe that [this] pledge will enable us to better prepare ourselves for some of the cyber challenges both countries face at present and even more so in the future."

Dr Fujiwara first visited Israel and Technion in 2016. During his visit, Dr Fujiwara met with President Lavie as well as researchers and faculty. "I discovered a wide range of topics for potential cooperation between Israeli and Japanese researchers and entrepreneurs," Dr Fujiwara explained. "My involvement is intended to create the infrastructure for such cooperation with the hope that it will lead to the commercialization of technologies that will benefit both countries. The field of cyber security is one where Technion's leadership in the field perfectly matches the growing need in Japan and other countries to dramatically increase our abilities to face future threats."



"The field of cyber security is one where Technion's leadership in the field perfectly matches the growing need in Japan and other countries to dramatically increase our abilities to face future threats."

- Dr Hiroshi Fujiwara



The Hiroshi Fujiwara Cyber Security Research Center

Prof. Eli Biham, head



מרכז המחקר לאבטחת סייבר ע"ש הירושי פוג'יווארה
 The Hiroshi Fujiwara Cyber Security Research Center



Eli Biham



Avi Mendelson



Eran Yahav



Dan Tsafir



Micha Lindenbaum



Yuval Ishai



Koby Crammer



Oren Kurland



Assaf Schuster



Israel Cidon



Shie Mannor



Tsahi Birk



Ariel Orda



Eitan Yaakobi



Tal Mor



Danny Raz



Roy Friedman



Orna Grumberg



Reuven Cohen



Isaac Keslassy



Mark Silberstein



Avigdor Gal



Yoav Etsion



Shay Kuttan



Eli Ben-Sasson



Ran El-Yaniv



Carmel Domshlak



Ari Juels

Faculty Members (partial list)

מרכז המחקר לאבטחת סייבר ע"ש הירושי פוג'יווארה
The Hiroshi Fujiwara Cyber Security Research Center

- Over 60 faculty members
- About 250 researchers, engineers, and graduate students

People

מרכז המחקר לאבטחת סייבר ע"ש הירושי פוג'יווארה
The Hiroshi Fujiwara Cyber Security Research Center

- Network security
- Internet security
- Wireless security
- Ad-Hoc network security
- Electronic commerce
- Internet of Things
- Computer architecture
- Virtualization
- Cloud security
- Operating systems, Parallel systems
- Hardware and software verification
- Computer vision for security
- Machine learning for security
- Cryptology and cryptanalysis
- Side-channel attacks
- Industrial control systems & SCADA
- Synthesis of secure software
- Autonomous systems security
- Privacy
- Medical
- Aerospace
- GPU and CPU security

Research Areas

מרכז המחקר לאבטחת סייבר ע"ש הירושי פוג'יווארה
The Hiroshi Fujiwara Cyber Security Research Center

なぜ、今イスラエルか？ 第2のシリコンバレーとしてエコシステム成熟

- 従来イスラエルは、サイバーセキュリティ、プロセッサ技術分野で世界のリーダ的地位を確立。コアテクノロジーにおいてイノベーションリーダ的ポジションに成長中 (IntelによるMobile Eye買収事例) 特にAI、IoT, ロボット分野の推進が国策。
- 最近、質の高い起業家層、エンジニア人材供給能力、グローバル企業のR&D拠点、VCがバランスよく撮れたイノベーションエコシステムを形成

グローバルでトップクラスの新たなデジタルテクノロジーのイノベーションクラスターを形成中



人工知能



アナリティクス



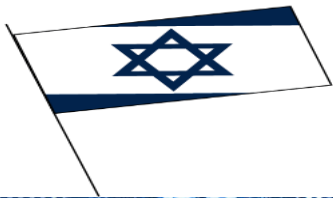
サイバー
セキュリティ



自動運転技術

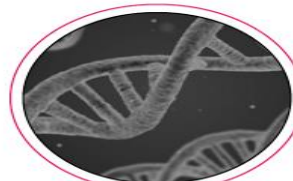


FinTech



人口あたり最大の起業国家

Highest startup/population
Ration in the world



ライフサイエンス



IoT/VR/Drone



デジタルマーケティング

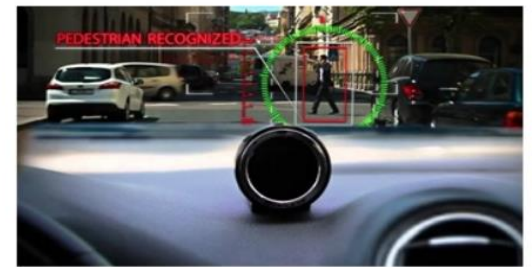
グローバルでインパクトをもたらす研究開発機能



Innovation Nation: Twelve Israeli Inventions That Are Changing The World

By Yasmin Sadeq, NoCamels | May 01, 2017

ハイテク、ライフサイエンス
農業、食料、水など幅広い
産業分野において
世界トップレベルの
研究開発型イノベーションを
リード



イスラエル テクニオン (イスラエル国立工科大学)

イスラエルからの技術イノベーションの筆頭格

日本のVCとしては
唯一提携関係を保有
(2018.1現在)



主な領域：ライフサイエンス、サイバーセキュリティ、情報通信、AI, IoTなど



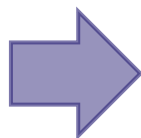
- テクニオンは、世界トップレベルの研究開発型イノベーションをリード
- アインシュタインとの縁をはじめ、ノーベル賞受賞者3名のホーム
世界のユダヤ人1500万人の頭脳として位置づけられており、米MITに並ぶ技術水準
- 起業家精神旺盛であり卒業生の68.4%が起業、2014年までに累計1600社以上創業、約7千億円超資金調達。イスラエル企業計72社中の半数以上の42社をナスダックに上場させる（時価総額 2兆4千億円超。ライフサイエンス、クリーンテック、セキュリティ、IT, インダストリーIoTなど

スタートアップ成功事例(NASDAQ上場の一部を紹介)

世界トップレベルの
科学と工学人材



起業率の高さ
#1



ホログラム、AR



Flashテクノロジー



バッテリーテクノロジー



ネットワークプロセッサ



All Flashアレイ



モバイル、ウェアラブル向け
映像分析エンジン



ネットワーク関連技術



Ethernet/Infiniband技術



クラウドベースEnterprise
移行支援ソフトウェア

GiTV 特化型VCとしての特徴 イスラエルと日本の橋渡し

(株)グローバルIoTテクノロジーベンチャーズ
主要株主:ブロードバンドタワー、ラック
代表者:安達俊久(前伊藤忠テクノロジーベンチャーズ社長)

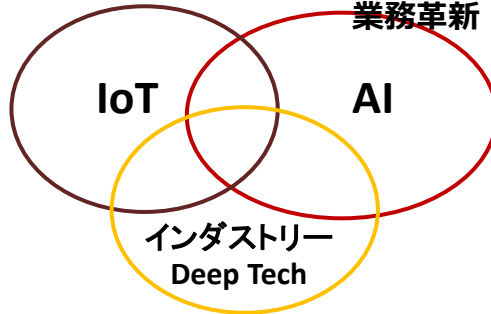
インダストリーIoTにフォーカスした
日本企業との橋渡し特化型VCとして、現地に根ざした活動を展開中

- ・アーリーステージベンチャー出資 : 3件 (AI, IIoT)
- ・日本企業との事業開発パートナーリング : 3件進行中

イスラエル
現地法人
2017年度開所



seebo
製品IoT開発
プラットフォーム



デジタルスキンセンサ
FeelIT

binah.ai
AIと信号処理による
データサイエンティスト
業務革新



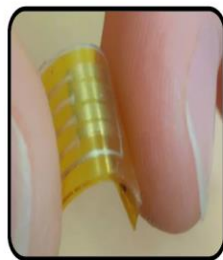
Platinum Sponsor: GE Digital Israel

Gold Sponsors: ADVANTECH, GiTV, DIVEdigital, flex, Ministry of Economy and Industry

イスラエルのイノベーションスカウト例

テクニオン発研究開発知財の事業化ベンチャー

ナノテク新素材によるフレキシブルセンサー技術をベースにしたIoT&AIベンチャー



+

Wireless Communication

Signal Processing

Big Data Analytics

ナノテクインク技術による人の皮膚レベルのセンシング機能をプリント可能な新規技術として製品化
幅広い用途へ応用の可能性が見込まれ、ウェアラブル、ロボット、ヘルスケアモニタリングなど先行市場とする

FeellIT's Core Technology

	Nanotechnology	Printed Electronics	Applied Materials
<p>Technology characteristics</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensitivity & accuracy 2. Power consumption 3. Production costs 4. Form factor 	<p>Current</p> <p>Poor & nonlinear</p> <p>High (mA)</p> <p>High (dollars)</p> <p>Semi-flexible (>200 μm)</p>	<p>FeellIT</p> <p>Very high (X100) & Very linear</p> <p>Low (μA)</p> <p>Low (tens of \$)</p> <p>Highly flexible (>30 μm) 3D applications</p>	

電波によってインターネットの4つの本質が確立【まとめ】

- テクノロジー : TCP/IP、Web、Block Chain、Connected-AI
⇒シンギュラリティへ向けて研究開発を！
- メディア : 通信(電話)、放送(TV)、新聞、出版
⇒エンドIPネットワーク+デジタル・コンテンツ
- デモクラシー : 民主主義のツール: 固定電話世論調査や従来型の
放送番組の視聴率調査とは異なる「民意」測定手法
- ディプロマシー : 外交の重要テーマ=インターネット・ガバナンス
インターネット運営上 必要なルール作りや仕組み・
実施体制など従来の米国商務省傘下から移行

ご清聴ありがとうございました！

IA japan

