

APSサミットシンポジウム2017, 12/06, (於)機械振興会館



# APSサミット 挨拶

**黒岩 恵**

NPO法人 ものづくりAPS推進機構(APSOM) 理事長  
 (一社)持続可能なモノづくり・人づくり支援協会(ESD21) 代表  
 一般社団法人 TMS&TPS検定協会 理事  
 元名工大/九工大 客員教授、元トヨタ

## 企業の株式時価総額順位

株式時価総額ではアップルやグーグルが、40位のトヨタを4社も買える。  
 USの自動車メーカーはGMなど過去のBig3でなく、2003年創業のテスラ。

世界時価総額ランキング (11月末)

自動車メーカーの時価総額順位 (2017/4/10)

No.	前月比	企業名	\$10億	国名
01	01 →	アップル Apple	882.3315	アメリカ
02	02 →	アルファベット (クラスA / クラスC) Alphabet	714.7747	アメリカ
03	03 →	マイクロソフト Microsoft	649.3370	アメリカ
04	04 →	アマゾン・ドット・コム Amazon.com	567.0430	アメリカ
05	05 →	フェイスブック Facebook	514.8511	アメリカ
06	08 ↑	テンセント・ホールディング Tencent Holding	479.9301	中国
07	07 →	バークシャー・ハサウェイ (クラスA / クラスB) Berkshire Hathaway	477.6869	アメリカ
08	06 ↓	アリババ・グループ・ホールディング Alibaba Group Holding	447.8998	中国

第1位	トヨタ (日本)	第6位	テスラ (米)
第2位	ダイムラー (独)	第7位	GM (米)
第3位	VW (独)	第8位	フォード (米)
第4位	BMW (独)	第9位	日産 (日本)
第5位	ホンダ (日本)	第10位	現代 (韓国)

<https://carnny.jp/4434>

(注) GoogleはAlphabetの100%子会社

38	38 →	シティグループ Citigroup	199.6221	アメリカ
39	35 ↓	コカコーラ Coca-Cola	195.0107	アメリカ
40	39 ↓	トヨタ自動車 Toyota Motor	187.9132	日本
41	44 ↑	シスコ・システムズ Cisco Systems	184.3971	アメリカ

引用 : World Stock Market Capitalization Ranking 2017

## 各国の世界競争力、ICT化、GDPのランク

90年代初の日本経済バブル崩壊まで世界NO.1と言われた日本も「今は昔」

<世界競争力>

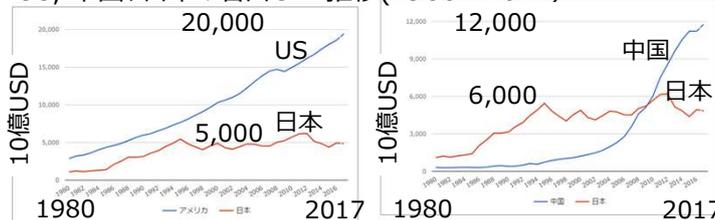
<国のICT化、デジタル化競争力>

WEF		IMD		WEF		IMD	
1位	スイス	香港		1位	シンガポール	シンガポール	
2位	シンガポール	スイス		2位	フィンランド	スウェーデン	
3位	米国	シンガポール		3位	スウェーデン	米国	
4位	オランダ	米国		4位	ノルウェー	フィンランド	
5位	ドイツ	スウェーデン		5位	米国	デンマーク	
8位	日本	26位	日本	10位	日本	27位	日本

WEF The Global Competitiveness Report 2016  
IMD World Competitiveness Ranking 2017

WEF Global Information Technology Report 2016  
IMD World Digital Competitiveness Ranking 2017

US, 中国、日本の名目GDP推移(1980~2017)



IMF World Economic Outlook Databases, 世界経済のネタ帳より

IMF 一人当り  
名目GDP

- 1位：ルクセンブルグ
- 2位：スイス
- 3位：ノルウェー
- 4位：マカオ
- 5位：アイルランド

22位：日本

## 働き方改革における生産性

<“働き方改革実現会議”テーマの一部>

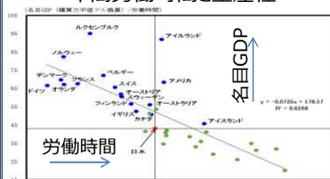
<生産性向上への取組み>

1. 長時間労働の是正（残業規制）
2. 同一労働同一賃金
3. 女性・若者・高齢者の活躍促進
4. 人材育成

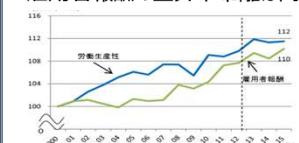
- ・人材育成
- ・ICT (IoT, Big Data, AI) 活用
- ・TPS&Lean/Agileプロセス

引用：「働き方改革実現会議(首相官邸)」資料より

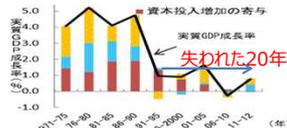
年間労働時間と生産性



労働生産性の上昇と一人当たり  
雇用者報酬の上昇率乖離は問題

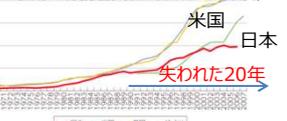


労働・資本・TFPの低下が  
実質GDP成長率低下の要因

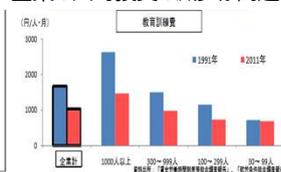


TFP=Total Factor Productivity

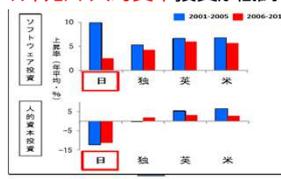
設備投資全体に占めるICT投資  
日本はICT投資で欧米より低い  
引用：総務省資料(平成26年度)



企業の人的投資の減少が問題



ソフトウェア、人的資本投資が低調



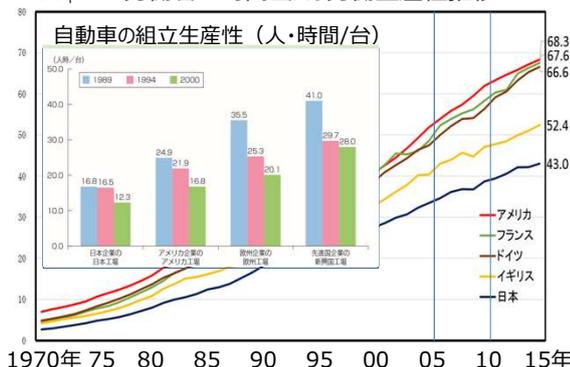
## 日本の生産性の「伸びしろ」は大いに期待

Amazonはトヨタに学び「勝組」になり、日本は海外に学び「負組」に？

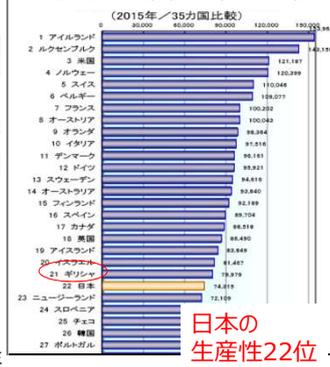
Lean at Amazon by Marc Onetto

- 日本の労働生産性はOECD加盟国で22位。製造業で米国の7割(69.7%) サービス産業で5割(49.9%)と低い。 出所：日本生産性本部
- 日本の自動車組立の生産性は、2000年時点で、米欧より2,3割高い

US\$ 労働者一時間当たり労働生産性推移



OECD加盟国の労働生産性



## 今、我々は大きな歴史の変曲点にいる

高度情報化に遅れた?日本経済は、超スマート社会に向けたイノベーション期待

アルビン・トフラー：「第三の波」

農業革命

工業革命

情報革命

<技術の変化：産業の原動力>

ドイツのIndustry4.0：製造業の革新

独	第1次産業革命 水力、蒸気を動力源	第2次産業革命 電気、電力を動力源	第3次産業革命 コンピュータによる制御、自動化	第4次産業革命 IoT/ICT, AIとCPSによる自律化
---	----------------------	----------------------	----------------------------	----------------------------------

米	第1次産業革命 内燃機関による工場の機械化	第2次産業革命 電気・電子、IT、電力による大量生産	第3次産業革命 IoT, ビッグデータ、AI, CPSによる革新
---	--------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

<社会の変化>  
産業の在り方の変化

日	狩猟社会	農耕社会	工業社会	情報社会
---	------	------	------	------

<IT革命>

- 第1次IT革命：コンピュータによる自動化(1960年～)
- 第2次IT革命：コンピュータと通信の融合(1990年～)
- 第3次IT革命：IoT/Big Data/AI&CPS(2015年～)

超スマート社会  
**Society5.0**  
Connected Industries  
新たなビジネスモデルの創出  
モノ×モノ  
人×機械 (IT)  
人×人  
生産×消費

## 「トヨタ方式」は20世紀の汎用技術 (GPT)

### <20世紀のGPT>

GPTとは、様々な用途に  
応用され、広く影響を与える  
基幹的な汎用技術

GPT: General Purpose Technology

- 17 自動車
- 18 飛行機
- 19 大量生産 (Ford 方式)
- 20 コンピュータ
- 21 リーン生産方式  
(Toyota方式)
- 22 インターネット
- 23 バイオテクノロジー

No.	GPT	時期	区分
1	植物の栽培	B.C. 9000~8000年	プロセス (process)
2	動物の家畜化	8500~7500年	プロセス
3	鉱石製錬	8000~7000年	プロセス
4	車輪	4000~3000年	プロダクト (product)
5	文字	3400~3200年	プロセス
6	青銅	2800年	プロダクト
7	鉄	1200年	プロダクト
8	水車	A.D. 中世初期	プロダクト
9	3本マストの帆船	15世紀	プロダクト
10	印刷	16世紀	プロセス
11	蒸気機関	18世紀後半から19世紀初期	プロダクト
12	工場制度	18世紀後半から19世紀初期	組織 (organizational)
13	鉄道	19世紀中期	プロダクト
14	鉄製汽船	19世紀中期	プロダクト
15	内燃機関	19世紀後半	プロダクト
16	電気	19世紀後半	プロダクト
17	自動車	20世紀	プロダクト
18	飛行機	20世紀	プロダクト
19	大量生産、連続工程、工場	20世紀	組織
20	コンピュータ	20世紀	プロダクト
21	リーン生産方式	20世紀	組織
22	インターネット	20世紀	プロダクト
23	バイオテクノロジー	20世紀	プロセス
24	ナノテクノロジー	21世紀中	プロセス

富士通, NEC, 松下のTPS導入は2003年  
東京電力, 中部電のTPS導入は2015年

(出所: Richard G. Lipsey, Kenneth I. Carlaw, and Clifford T. Bekar, Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth, Oxford University Press, 2005, p.132.)

## リーン方式という名のトヨタ生産方式 (TPS)



21世紀の歴史に残る生産方式は？ 豊田英二 大野耐一 新郷重雄

<GM・トヨタ生産性比較>

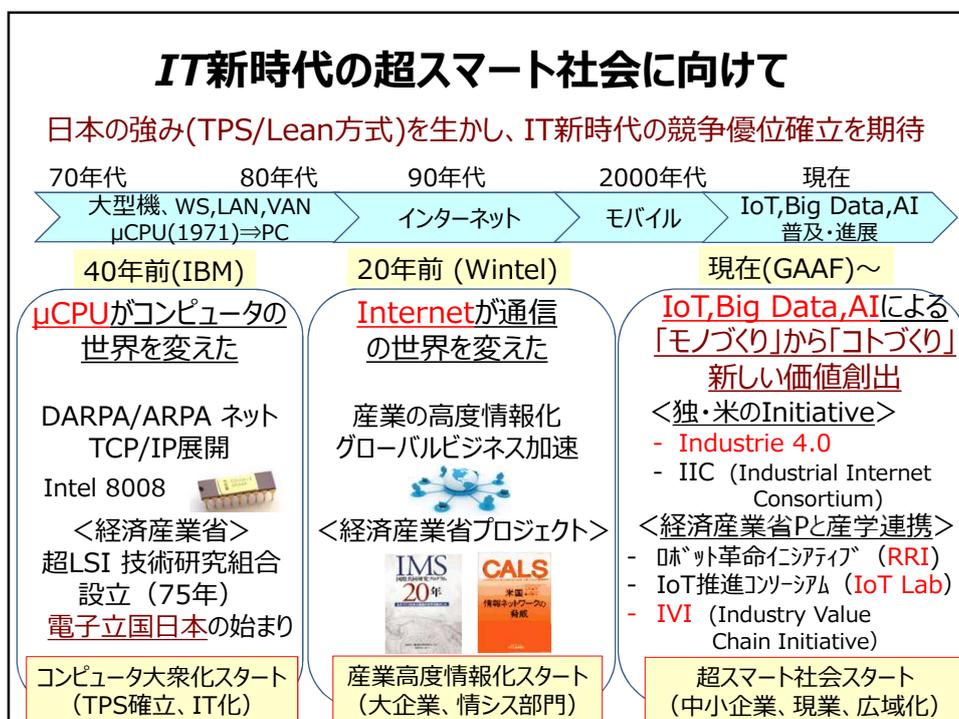
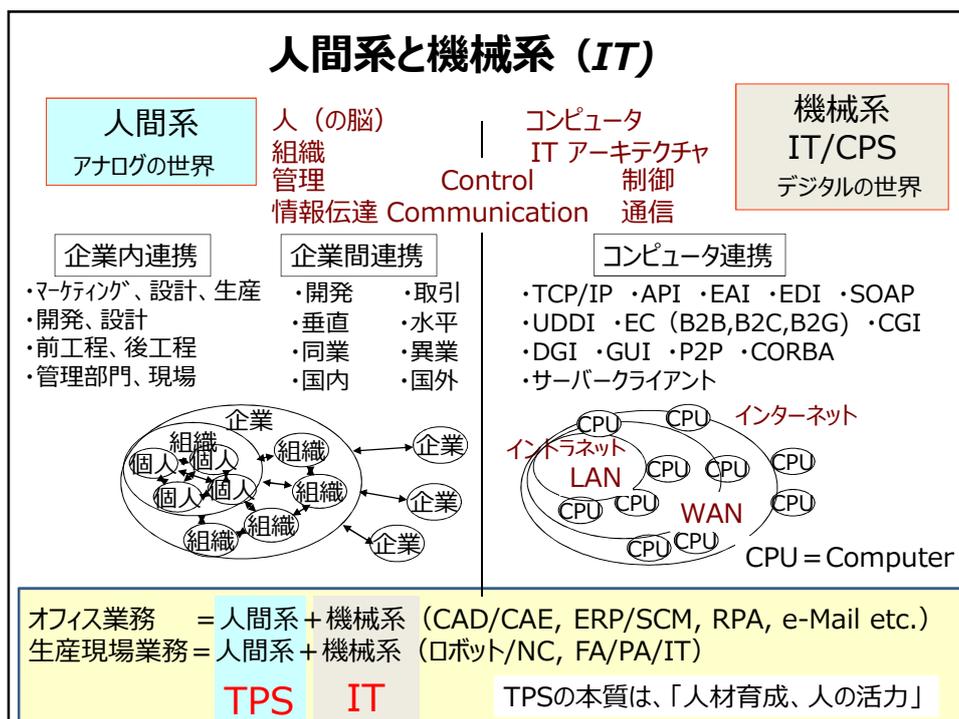
1987年時点の調査資料

MITでTPSを  
リーン方式と命名

	GM Framingham	Toyota Takaoka	NUMMI Fremont
製品時間 [時間/台]	31	16	19
不具合 [件/100台]	135	45	45
作業スペース	8.1	4.8	7.0
平均部品在庫	2週間分	2時間分	2日分



J.P. Womack, et al., The Machine that changed the World (IMVP Survey)



## 本日の「APSサミット2017」を有意義な会議に

- ・拘らない心、捉われない心、偏らない心、  
広く、広くもっと広く、これ般若心経、空の心なり
- ・障子を開けてみよ、外は広いぞ（豊田佐吉）

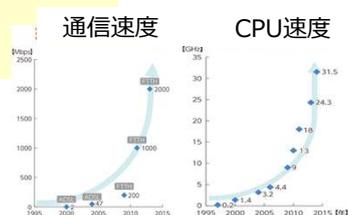
資料のPDFデータをご希望の方は  
遠慮なく、メールでコンタクト下さい。



黒岩恵（skuro@esd21.jp）

## なぜ、トヨタ方式 (TPS)と ITなのか？

- ◆ 経済・ビジネス活動は「人間・機械(IT)系」による組織的な情報処理、通信、加工のプロセスでなる
- ◆ ITは**50年で100万倍**進化したが、人の進化は？
- ◆ TPSの本質は、改善する「人づくり」にある
- ◆ 人間 (TPS) あっての道具 (IT)



<ビジネス活動における生産性向上とTPS>

### 1. 生産性と競争力

$$\text{生産性} = \frac{\text{出力}}{\text{入力}} = \frac{\text{付加価値}}{\text{時間}} = \frac{\text{売上高}}{\text{投入コスト}}$$

➡ 売上高Up  
➡ コストDown

### 2. お客様第一

品質の造り込み、**自動化**(自立/自律)

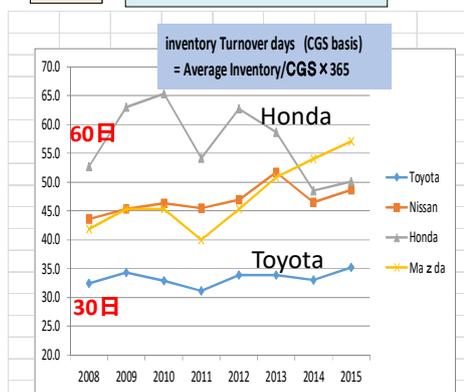
### 3. 原価低減

ムダ排除、改善、**ジャストインタイム**

# ビジネスの競争優位は速い流れを創るコト

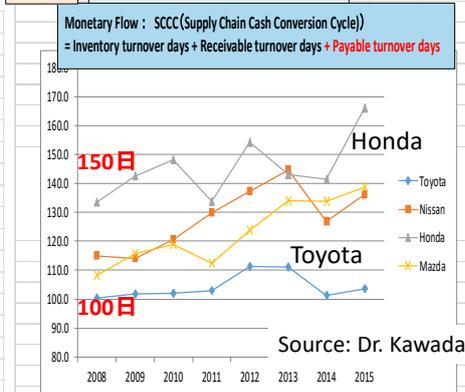
Main objective of TPS is to construct flow process.

## モノの流れ



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Toyota	32.4	34.3	32.9	31.1	33.8	33.8	33.0	35.2
Nissan	43.6	45.3	46.4	45.5	47.0	51.7	46.4	48.6
Honda	52.8	63.0	65.3	54.1	62.8	58.6	48.5	50.0
Mazda	41.9	45.3	45.4	39.9	45.4	50.9	54.0	57.1

## 金の流れ



Source: Dr. Kawada

SCCC	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Toyota	100.4	101.8	102.0	102.9	111.2	111.1	101.2	103.7
Nissan	114.9	114.1	120.6	129.9	137.3	144.7	126.9	136.0
Honda	133.7	142.6	148.2	133.8	154.2	143.2	141.5	166.1
Mazda	108.3	115.7	118.8	112.5	123.8	134.1	133.8	138.6