



スマートフォン/IoT、その先にある シンギュラリティの世界とは？



平成29年2月8日
東京電機大学 学長
安田 浩
工学博士 CISSP

mpegyasuda@mail.dendai.ac.jp
<http://www.dendai.ac.jp>

講演概要

WEBの進化とその対処策

WEBへの新たな展望

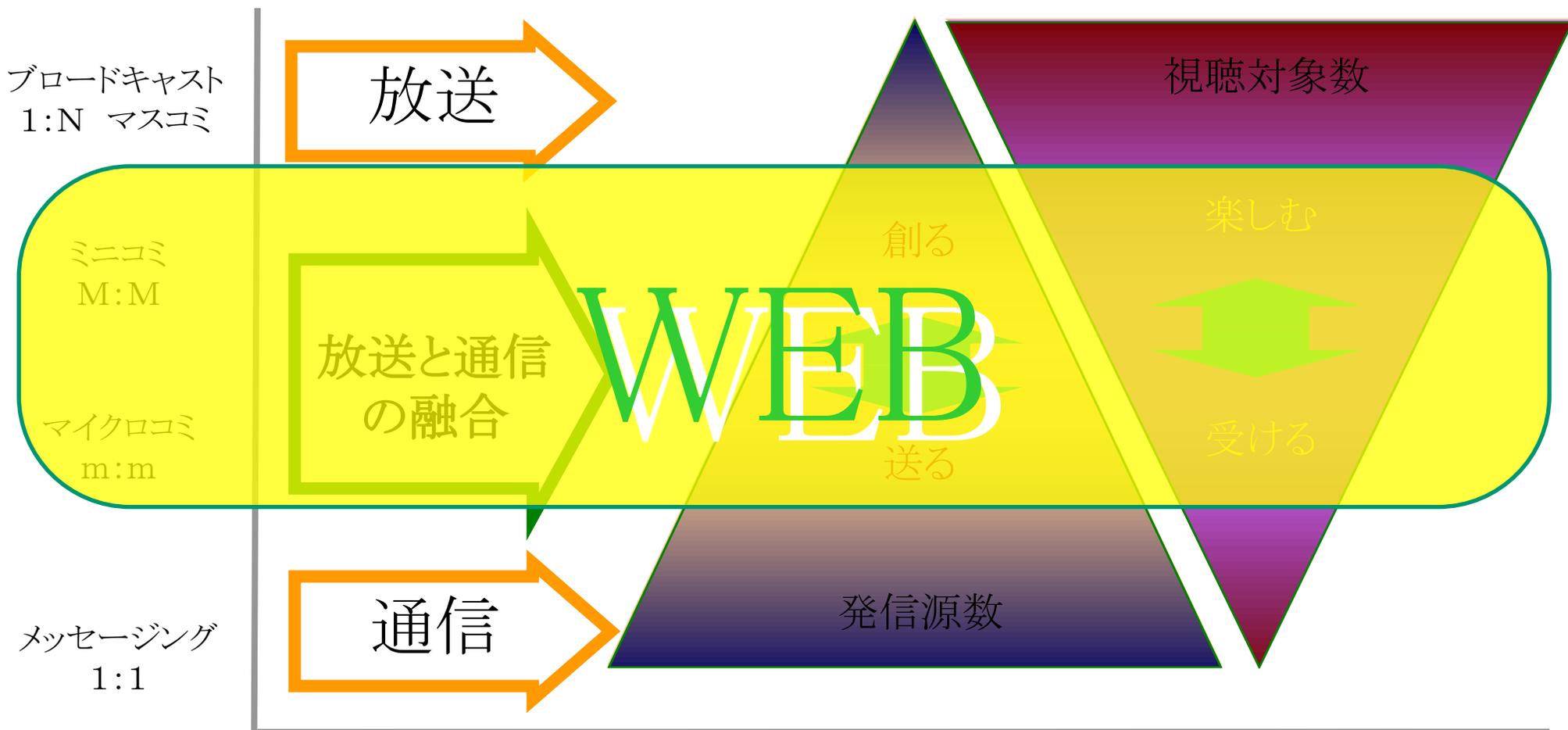
IoTはどのように役に立つか

サイバーセキュリティが品格の鍵

まとめ

WEBの進化とその対処策

距離を越える(テレの無い) 真のコミュニケーションへ



WEBとは

WEB1.0

centralized them
集中した彼ら

画像同報通信

情報提供者が
一方的に発信
する環境

誰でも放送局

WEB2.0

distributed us
分散する私たち

双方向感性通信

ユーザ参加型の場
(ブログ、SNS)

ネット井戸端会議

WEB3.0

decentralized me
非集中の私

IoT & IoE

すべての物と知識が
接続されることにより
時間軸移動も可能化

タイムマシン

仮想現実

(中島秀之先生のお考え)

WEB3.0は時間移動も可能な **4次元の時代**

WEB3.0への対応策

- (1) 国内での情報の集積化と迅速なアクセスが必要
- (2) グローバルに最新の情報への迅速なアクセスが必要
- (3) 収集情報の再利用のための巨大アーカイブが必要
- (4) 知識化・理解促進のためにすべてのデバイス解消が必要
- (5) 情報の日本文化に整合した効率的理解促進が必要
- (6) 個人型検索エンジン・プライベートアーカイブの開発
- (7) グローバルな理解を得るための情報発信が必要
- (8) 安心安全環境の構築(透明性と匿名性)が必要
- (9) 上記を支えるためのNWインフラ・BCI技術が必要

WEBへの新たな展望

I. 基本理念

- 2013年 政府CIOの制度を創設し、「横串」を通す取組を開始し、「世界最先端IT国家創造宣言」策定
- 2014年 創造宣言を改定

⇒ これまでの2年間と急速に進展するデジタル化を踏まえ、創造宣言を改定

【現況】 我が国は、「大胆な金融政策」、「機動的な財政政策」及び「民間投資を喚起する成長戦略」を三本の矢として、新たな経済対策（アベノミクス）に取組み、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けた整備や投資等も相まって、将来への期待の高まりにより、回復基調に乗りつつある。一方、超高齢社会の到来に備え、労働人口の減少、社会保障給付費の増大、自然災害対策、社会インフラの老朽化等の課題解決が求められている。

1. 再生する日本の礎である情報通信技術(IT)の利活用

○成長戦略の柱として、ITを成長のエンジンに位置付けているところ、IT政策担当大臣の下、政府CIOを中心に省庁縦割りを打破し、「横串」を通す取組を推進している。この2年間で、IT利活用基盤の確立と利活用の推進に取組み、礎を着々と完成させつつある。

これまでの代表的な成果

- ・ 業務改革（BPR）を踏まえた政府情報システムの統廃合とクラウド化等の推進により、現時点で2021年度を目途に運用コストの約2割（年間約900億円）を削減（目標：3割減）、2018年度までに政府情報システム数の約6割を削減（目標：半減）の見込み
- ・ マイナンバー制度の円滑な導入に向けたシステム改修や、マイナポータルの機能・要件整備など、マイナンバー制度の利活用に資する取組の推進
- ・ 個人情報保護を図りつつ、パーソナルデータの利活用を推進するための個人情報保護法の改正法案を提出 など

2. 「真の豊かさ」の追求を通じ、世界の範たる課題解決型のIT利活用モデルの構築

○ITの進展、データ流通量の増大による、IoT(Internet of Things)、AI(Artificial Intelligence:人工知能)の時代へと変化している。

○セキュリティを確保しつつ、こうした技術を活用し、世界でも類を見ない「課題解決型IT利活用モデル」を構築することで、国民が実感できる「真の豊かさ」を実現する。

3. ITを利活用した課題解決に向けた4つの柱

○IT利活用の特徴である、標準化による汎用性・継続性の深化（横串展開）と、各種領域での革新性の誘発という視点から、次の4つの柱を中心に、IT利活用による目指すべき社会・姿を明らかにし、その実現に必要な措置を講ずる

- ① IT利活用の深化により未来に向けて成長する社会
- ② まち・ひと・しごとの活性化による活力ある社会
- ③ ITを利活用した安全・安心・豊かさが実感できる社会
- ④ 公共サービスがワンストップで受けられる社会

WEB3.0におけるキー概念

- (1) 世界最先端IT国家創造宣言
- (2) 超スマート社会 Society 5.0
- (3) インダストリー 4.0
- (4) IoT (Internet of Things) & IoE (Internet of Everything)
- (5) AAL (Active Assisted Living)
- (6) DDI (Data Driven Innovation)
- (7) CPS (Cyber Physical System)
- (8) ビッグデータ、ディープラーニング
- (9) AIネットワーク化、自己学習AI

WEBと社会現象等の対比

空間		WEB		社会	インダストリー	
1	陸			300万年以上前		
				1 狩猟		
2	陸海			1万年以上前		
				2 農耕		
3	陸海空			産業	1698	蒸気機関による革命
					3	
4	宇宙	1	1966	情報	1946	コンピュータによる革命
			ARPANET			
5	サイバー	2	1980	IoT & IoE	4	IoT & IoE
			CERN提唱			
		3	1999			
			IoT & IoE			

AIの歴史

- 1950年頃 チェスが指せることを示す(チューリング)
- 1960年代 AI暗黒時代
- 1970年代 エキスパートシステム
- 1980年代 第五世代コンピュータプロジェクト
- 1990年代 2度目の暗黒時代
- 2010年代 3度目の復活 将棋女流プロに勝つ
コンピュータによる小説創作
- 2011年 キャシーデビッドソン 今はない職業に就く
- 2014年 マイケルオズボーン 39の職が無くなる
- 2016年 AlphaGOがプロに勝つ
- 2045年 特異点(カーツワイル シンギュラリティ到来)

AIにより無くなる職業

主な「消える職業」 「なくなる仕事」

銀行の融資担当者

スポーツの審判

不動産ブローカー

レストランの案内係

保険の審査担当者

動物のブリーダー

電話オペレーター

給与・福利厚生担当者

レジ係

娯楽施設の案内係、チケットもぎり係

カジノのディーラー

ネイリスト

クレジットカード申込者の承認・
調査を行う作業員

集金人

バラリーガル、弁護士助手

ホテルの受付係

電話販売員

仕立屋(手縫い)

時計修理工

税務申告書代行者

図書館員の補助員

データ入力作業員

彫刻師

苦情の処理・調査担当者

簿記、会計、監査の事務員

検査、分類、見本採取、
測定を行う作業員

映写技師

カメラ、撮影機器の修理工

金融機関のクレジットアナリスト

メガネ、コンタクトレンズの技術者

殺虫剤の混合、散布の技術者

義歯制作技術者

測量技術者、地図作製技術者

造園・用地管理の作業員

建設機器のオペレーター

訪問販売員、路上新聞売り、露店商人

塗装工、壁紙張り職人

AIの変遷

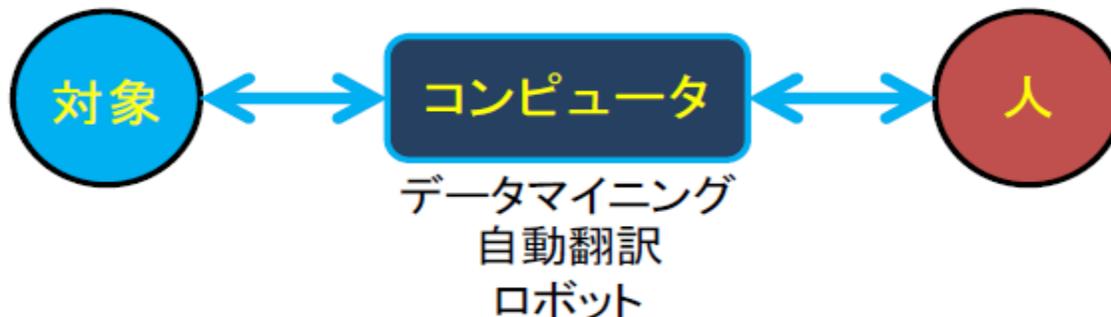
情報の処理

人が関与しない場合もある
コンピュータ(AI)が内容进行操作

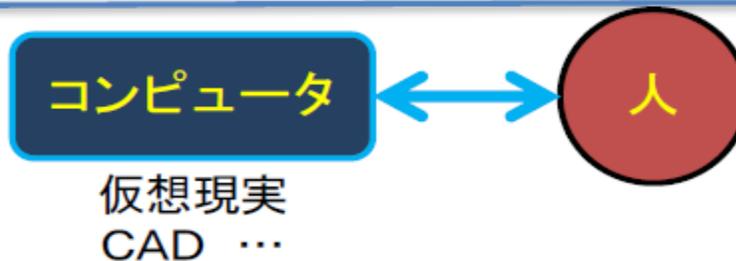
AIステージ01



AIステージ02



AIステージ03



特異点はいいつ来るのか

Singularity (特異点)

- Ray Kurzweil: The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology (2006)
 - ポスト・ヒューマン誕生ーコンピュータが人類の知性を超えるとき (2007)
- 怖がる人の前提は二つ
 - ムーアの法則等 (コンピュータの処理能力が脳を超える)
 - 人間より賢いプログラムができる
 - そのプログラムが自分より賢いプログラムを作り続ける (再帰的) → 人間を超える

AIと社会現象等の対比

AI	WEB	社会	インダストリー
		1万年以上前 農耕	
			1698
		産業	1 蒸気機関による革命
			1821
			2 電気モータによる革命
			1946
AIステージ01	1966 1 ARPANET		
AIステージ02	1980 2 CERN提唱	4 情報	3 コンピュータによる革命
AIステージ03	1999 3 IoT&IoE	5 IoT&IoE	4 IoT&IoE
2045? AI 特異点 以降			

CPS (Cyber Physical System)

技術の重要性

IoT: もののネットワーク

CPS: データやコンテンツに、コンテキストを含んで価値を生み出すもの(人間社会への貢献するIoT)、様々な社会問題を解決するために使われる(例:健康管理、医療・介護、社会インフラ管理、防災システム、交通・物流等)

新技術の活用(1)

AAN: Active Assisted Navigating

DDN: Data Driven Navigating

CPS: Car (Cyber) Navigator

AAD+DDD=Auto Drive もあり

新技術の活用(2)

AAE: Active Assisted Environment

DDE: Data Driven Environment

CPS: Auto Environment = AAL

新技術の悪用

AAA: Active Assisted Attacking

DDA: Data Driven Attacking

CPS: Cyber Attacking

IoTはどのように役に立つか

IoTによるサービスの拡大

情報の所在

自社完結

他社連携

同時

情報のネットワーク化
でサービス高度化

分野拡大

他社もネットワーク化
してさらに高度化

情報の使用形態

多種

多種情報活用による
利便化

分野拡大

他社情報を加味して
更に利便化

高度化

高度化

IoTによるサービスの拡大

具体的サービス例

- 本の購入
- ギフトの選定
- お店の選定
- Robobees

情報の所在

自社完結

他社連携

同時

情報の使用形態

多種

全てのサービスを
ワンストップ化可能

サイバーセキュリティが 品格の鍵

セキュリティのパラダイムシフト: 個々の技術のみでは対処不可

複合領域サイバーセキュリティ技術が必要



日本のサイバーセキュリティにおける 課題と解決への提案

- ① 社会はIoT活用時代 超スマート社会へ突入
狩猟 → 農耕 → 産業 → 情報 → IoT
→ サイバー空間を支配する国が指導的地位を得る
- ② サイバー攻撃を防御できる人材が足りない
CyS人材不足
→ 高度CyS教育体制ならびにキャリアパスの強化
- ③ サイバー攻撃を防御する国産CyS技術がない
外国製技術では真の防御は不可能
→ CyS技術開発環境の強化(費用・環境整備)
- ④ 国全体(特に産業界)のCySに関する意識が低い
CySの強さが組織・活動評価を高めるとの意識無し
→ CySは文理融合マクロ活動であることを啓発

「指導層の啓発と教育の強化」が必要

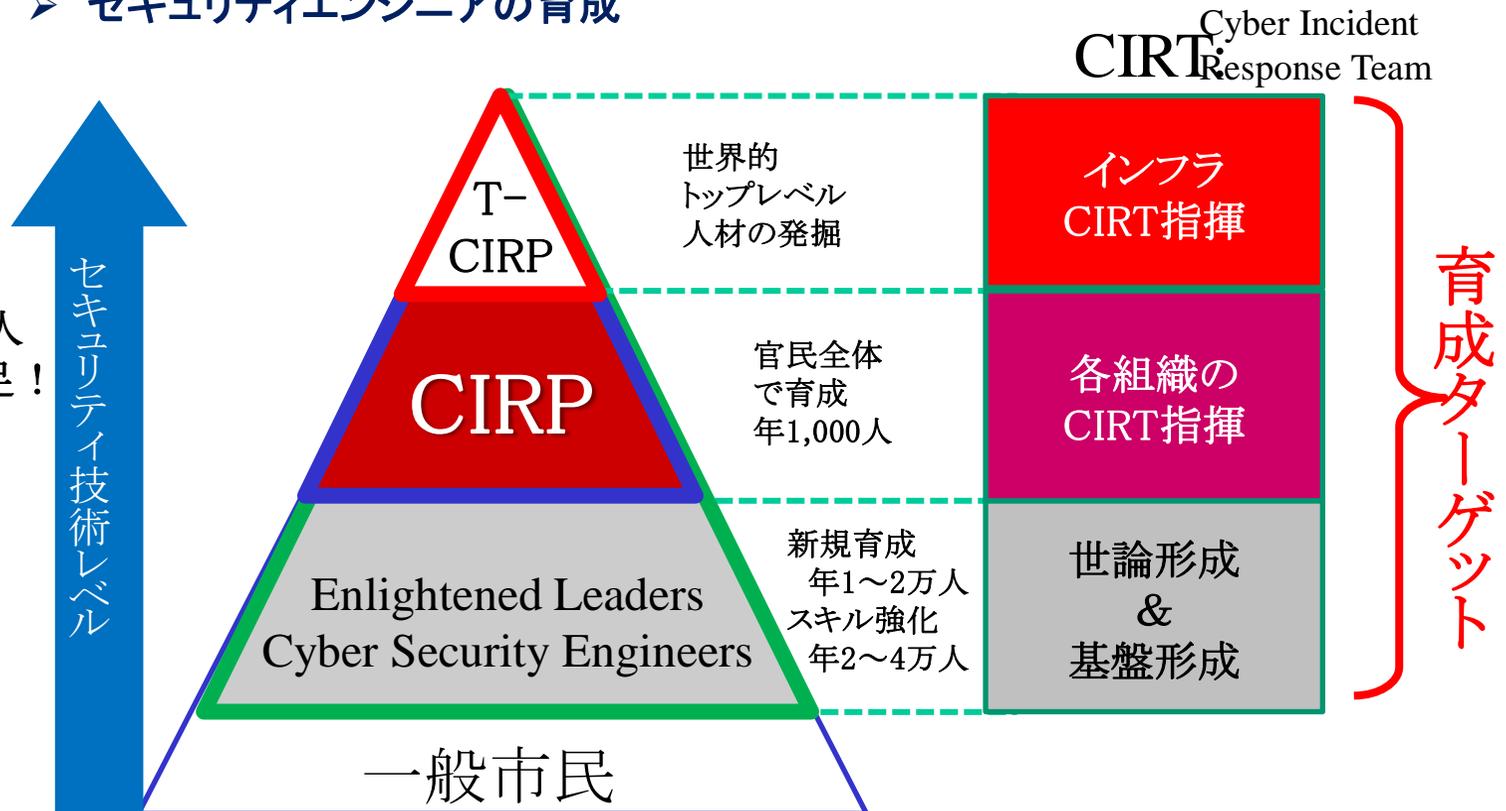
サイバーセキュリティ人材養成(案)

本計画の育成目標

- T-CIRPの育成: Top-Cyber Incident Response Professional
(高度専門家: インフラCIRTの責任者相当) 少数(数10人)
- CIRPの育成: Cyber Incident Response Professional
(実践力のある専門家: CIRTの責任者相当) 年1000人以上
- 経営層・組織指導層のセキュリティ意識啓発
- セキュリティエンジニアの育成

日本のセキュリティ
関連技術者26.5万人
16万人がスキル不足!
更に8万人不足!

NISC
サイバーセキュリティ
戦略 2013/6 より



2020年オリンピックに向けてサイバーセキュリティの脅威が増加

ロンドンオリンピックと比較して、インターネットに接続するデバイスが急増し情報が漏えいするリスクが増大している。ロンドンオリンピックでは2億2,100万件のサイバー攻撃を検知したが、東京オリンピックでは約320億件のサイバー攻撃を予想

年	2012	2016	2020	備考
オリンピック都市	ロンドン	リオデジャネイロ	東京	
IT環境	WEB	IoT Internet of Things	IoE Internet of Everything	
AI環境	ステージ01	ステージ02	ステージ03	
世界人口	63億人	73億人	88億人	40年で2倍
ネット人口	10億人	20億人	40億人	推定
情報量	1ZB(ゼータバイト)	16ZB	40ZB	ムーアの法則
サイバー攻撃量	1	32倍	160倍	情報量 X ネット人口

サイバーセキュリティが何故品格

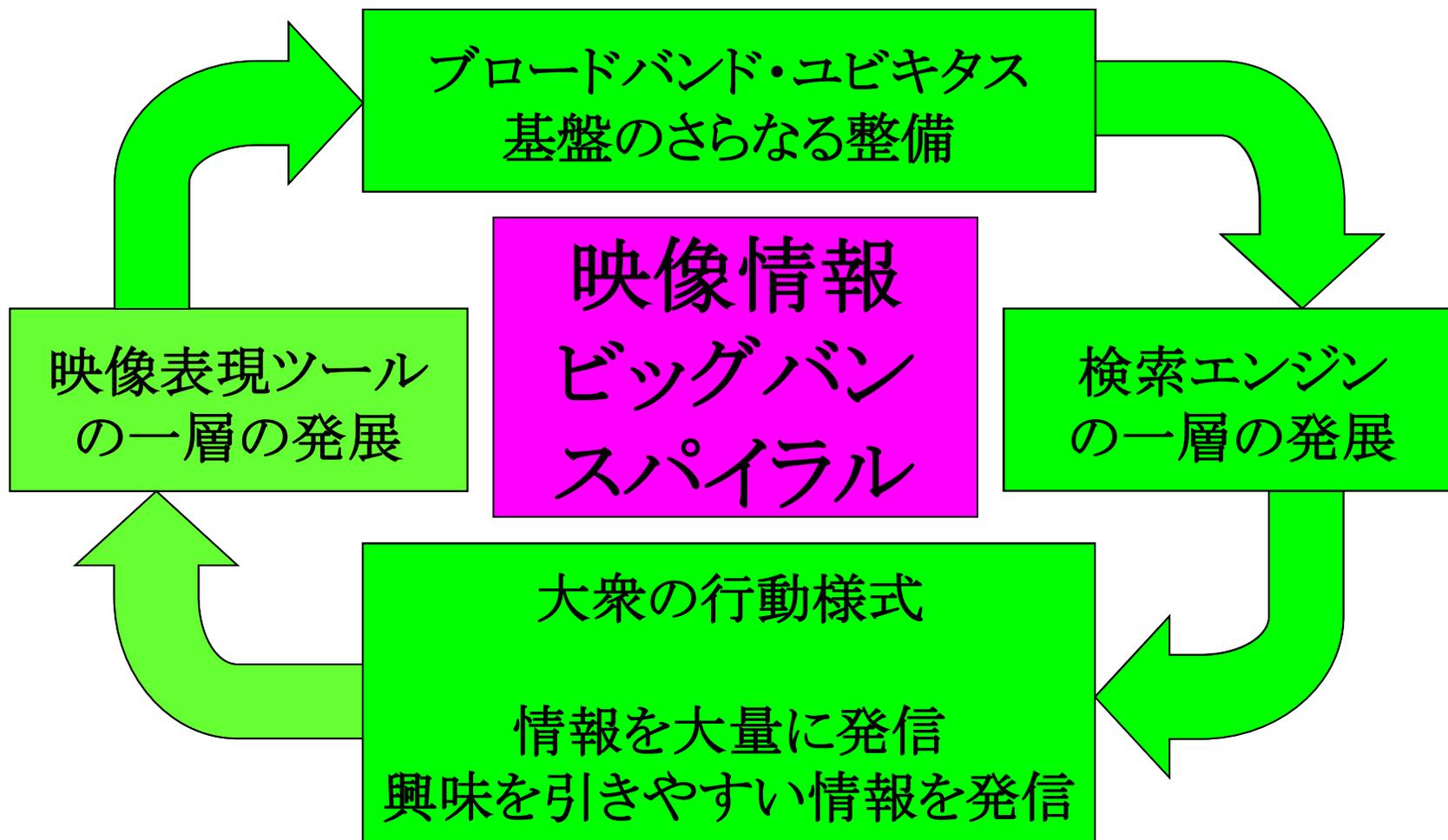
- ① ICTは全員が使ってこそ効果があがる(ETCの例) + BYOD
誰もが使える簡単なHMI(ヒューマンマシンインターフェース)できた←スマホ
永遠のビギナ対策を行って全員ICTを使いこなすことが必須
永遠のビギナは、個人環境の設定・再設定、セキュリティ対策等は苦手
- ② 処理のコスト/パフォーマンスを上げ、サービス向上をはかる
サービス・応用ソフトの時間貸しを実現
→サービスソフトクラウドの構築←SaaSとして一部導入始まる
利用者は「永遠のビギナ」と考え、個人作業環境はすべてサーバ側に設置
→個人がセキュリティ管理せずにクラウドサーバがすべて行う
- ③ サイバー犯罪が深層化かつ甚大化してきたこと
AP層、OS層のみならずBIOS層までのセキュリティ対策について言及
2012年8月には米頃政府はBIOS操作の透明化が可能←監査が問題となる
2014年11月FBIはSOPYピクチャーズの情報漏洩は大変深刻と発表

セキュアなIoTは、安心できる便利なサービスを提供
→企業の品格

ま と め

尖閣列島で中国漁船
海上保安庁巡視艇に
突っ込んで衝突
外交問題に発展か？

映像情報ビッグバンは必然！



「生命ビッグバン」から「画像ビッグバン」への 対処法を学ぶ

参考文献: 「眼の誕生」 アンドリュー・パーカー著 渡辺政隆/今西康子訳 草思社 2006年

項目		21世紀「画像ビッグバン」	カンブリア紀「生命ビッグバン」
大爆発の定義 (多彩・多様・多量)		五感の導入か? テキストのみ →音、絵、香、触、味 の付加 量の増大→数のみならず量も	体色の多彩化 体殻の発生と多様化 数量の増加
対 比 項	変化対象	地域文化(コンテンツ)	動物種
	大爆発開始	1980年代 ブロードバンド・ユビキタス環境ができた	5億4300万年前 霧が晴れ、すべてが見える
	出現した物	五感検索エンジン(遠隔眼)の誕生	眼の誕生
	淘汰圧力増加	受動的情報収集→能動的情報収集	受動的捕食→能動的捕食
歴 史	地球誕生	46億年前	
	創始	3百万年前→アウストラロピテクス誕生	39億年前→生命誕生
	形を成す	3万年前→ホモサピエンス誕生	12億年前→単細胞生物誕生
	発展始まる	5千年前→4大文明誕生	10億年前→多細胞動物誕生
	大爆発終了	50年? →2030年には淘汰終了	5百万年 初期三葉虫一人勝
対 応 策	守る	情報保護と囷情報発信	硬組織と擬態
	考える	情報信憑性検証能力の向上	探知知能の向上
	訴える	解易い情報発信力(動画発信)の向上	目立つ体形・体色の獲得

「生命ビッグバン」と「情報ビッグバン」の対比

10億年前

眼の誕生

5.43億年前

全動物が眼を持つ

カンブリア紀前

海底で眼無し動物は受け身で暮らしていた

カンブリア紀後

全動物は眼を持った

検索エンジン
(遠隔眼)の誕生

500万年間

全人類が遠隔眼
を駆使するはず

50年間

ICTの紀元前

ICT-BC: Before personal Computer

ICTの紀元後

ICT-AD: After Digital cloud

5000年前

PC98等パソコン
の出始め

1980年

2030年

デジタルクラウド
の完成

空を飛べない時代

皆が空を飛べる時代

1903 ライト兄弟
初飛行に成功

1969年
ジャンボJet誕生

セキュリティ・パラダイムシフト

～特異点の向こうへ～

- ① PDCAから*CAPD*への転換が特異点
- ② PDCAならば護り切れる
- ③ 創造物をPDCAの原理化に置く
- ④ 見えないものが存在しないようにする
- ⑤ 見せるための手段がすべて

PDCAの下では

		実行	
		有	無
言葉	有	有言有実行	有言無実行
	無	無言有実行	無言無実行

CDPAの概念の下では

		成功 C&A	
		有	無
言 動 P & D	有	有言有成	有言無成
	無	無言有成	無言無成