



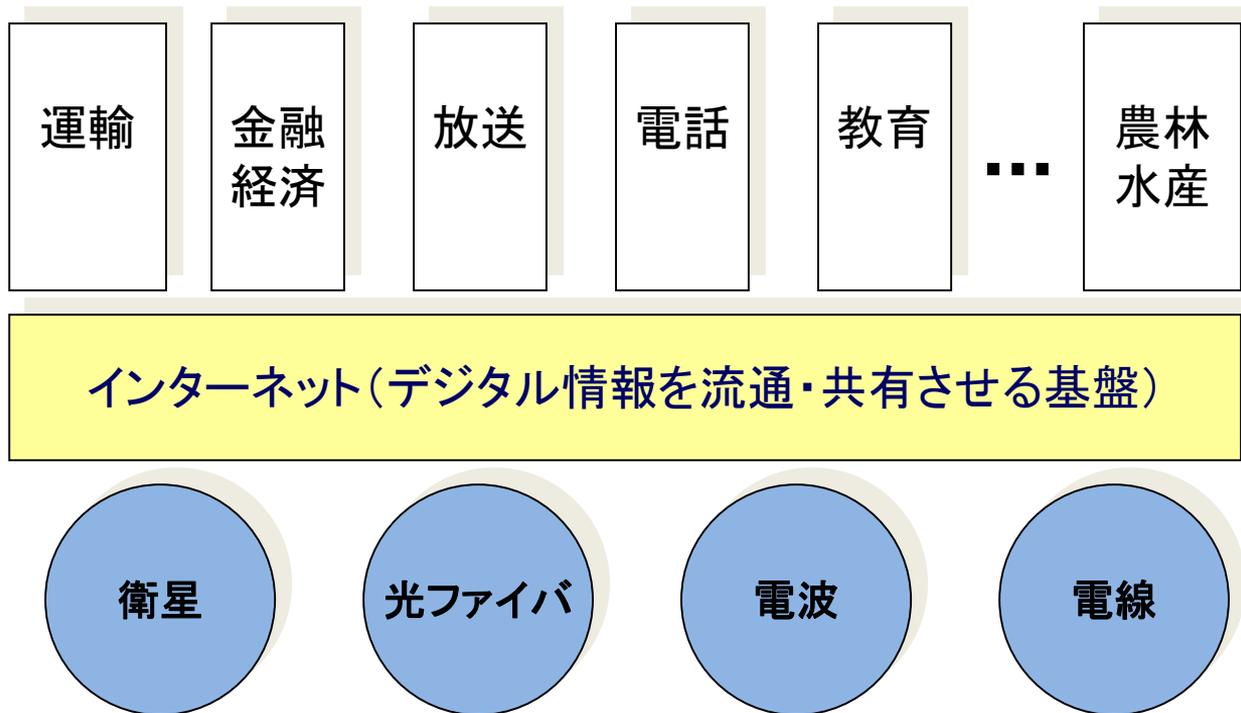
人材育成から考えるIPv6の必要性

Hiroshi Esaki, Ph.D,
Professor, The Univ.of Tokyo,
Director, WIDE Project
Board of Trustee, Internet Society

インターネットとIPv6 の理解

村井 純

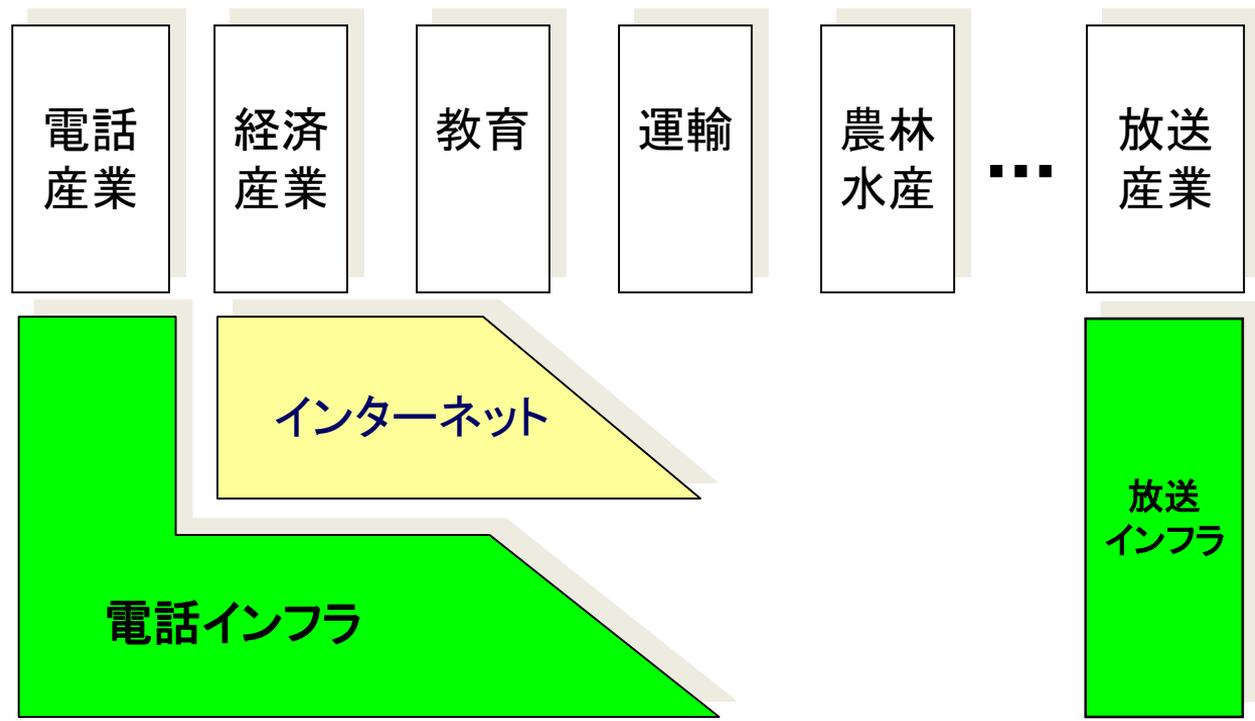
インターネットの役割



アナログ技術の守備範囲



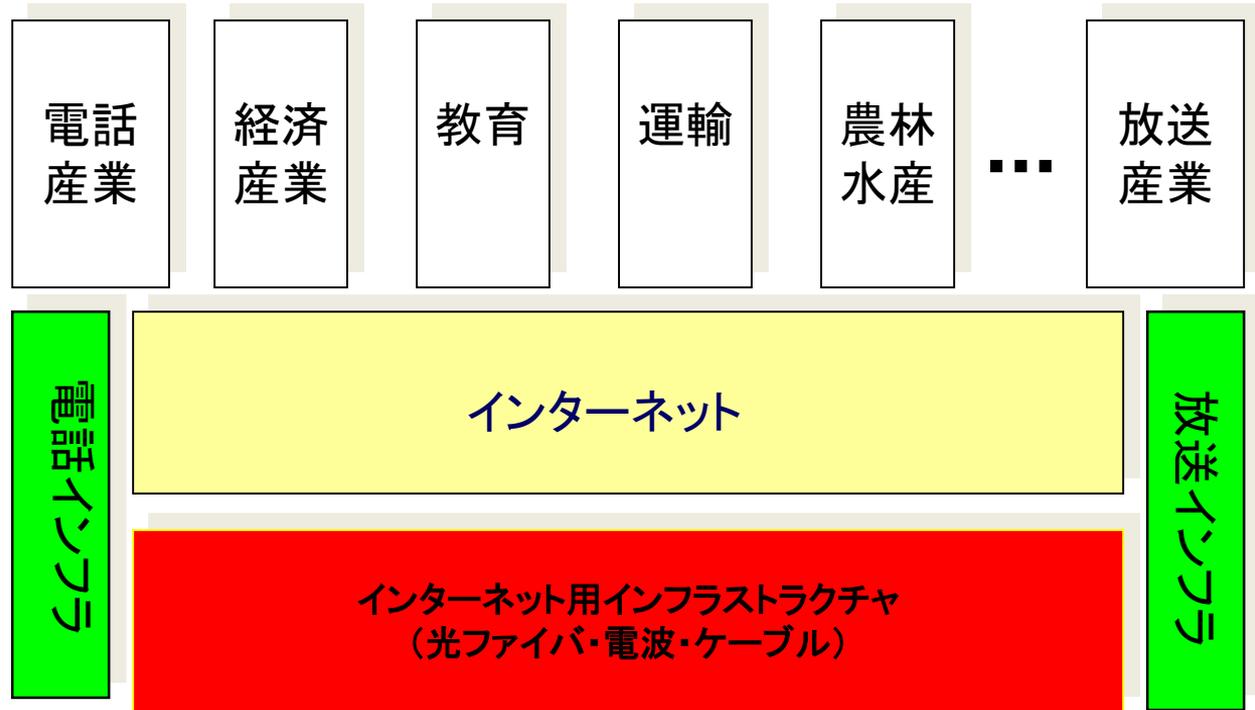
インターネットの役割2000



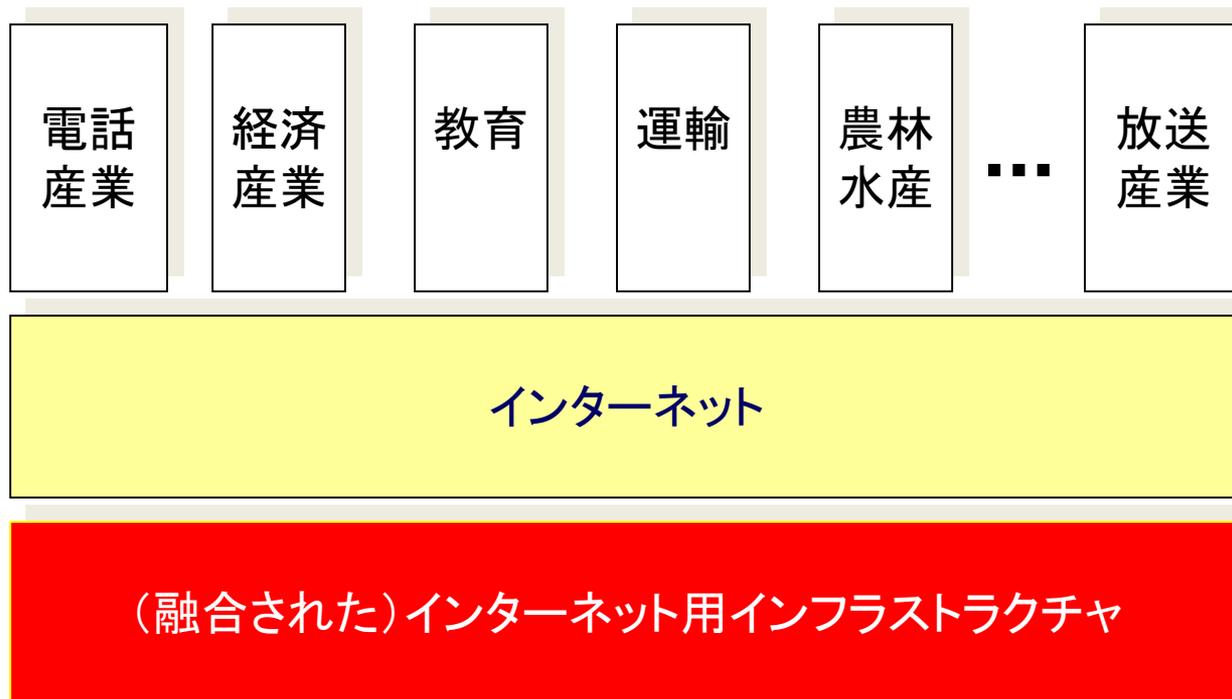
インターネットの役割2001



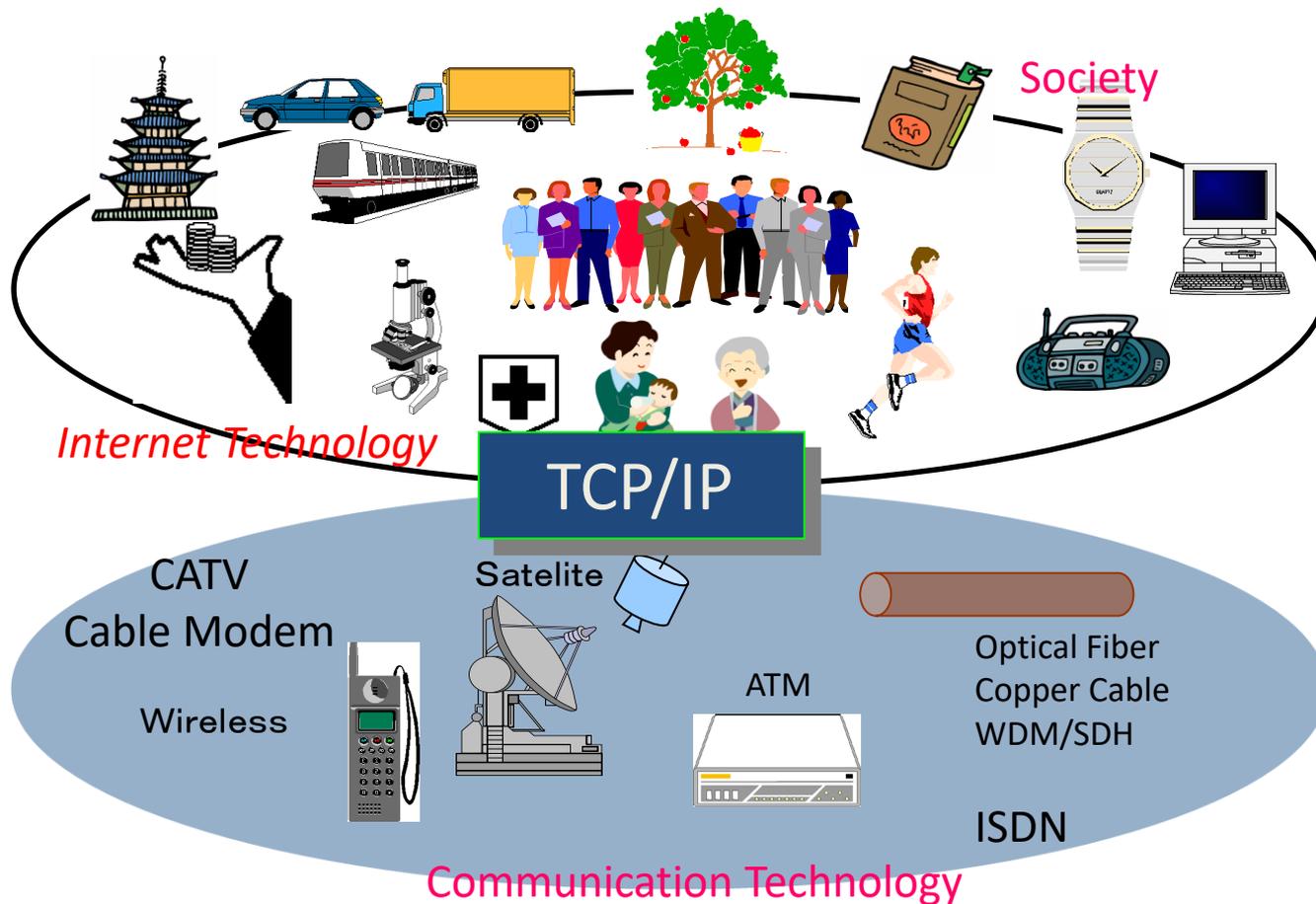
インターネットの役割2003



インターネットの役割2005

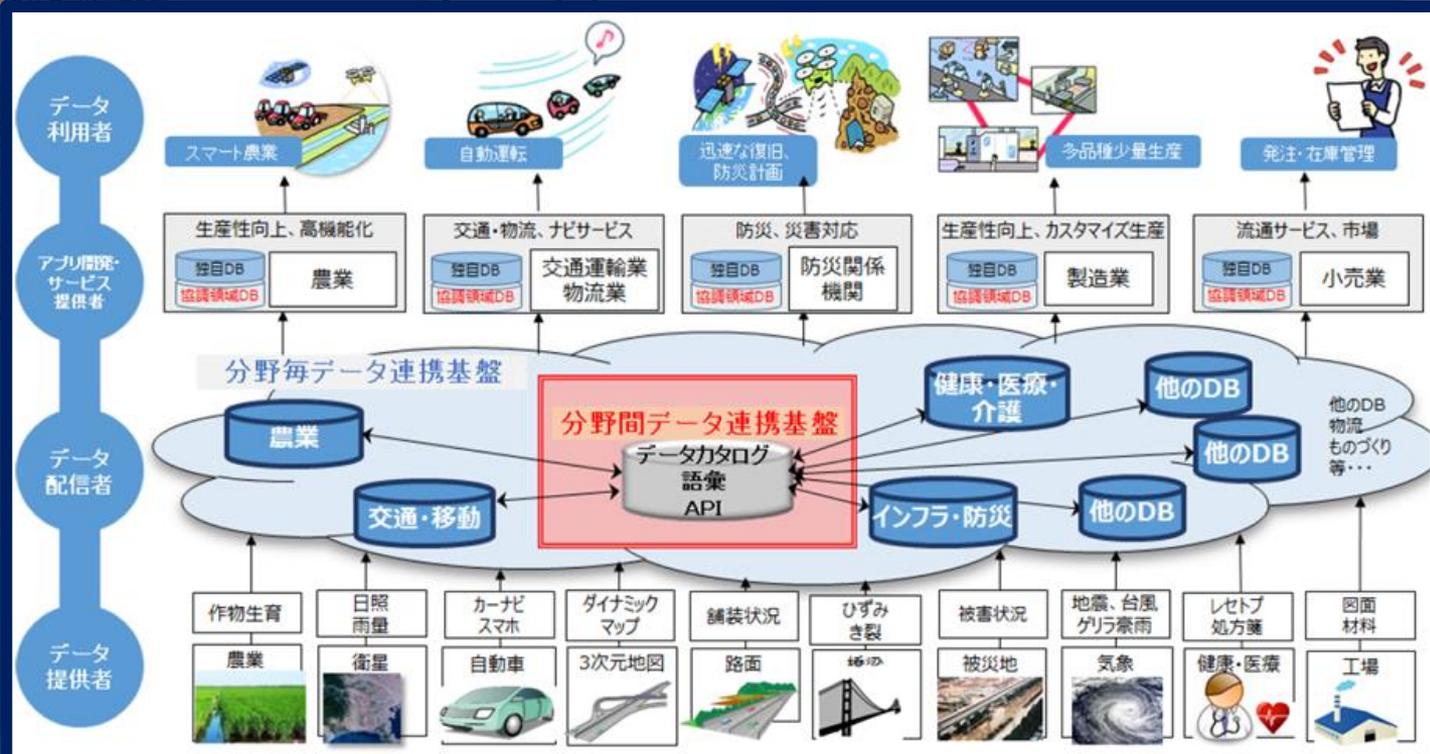
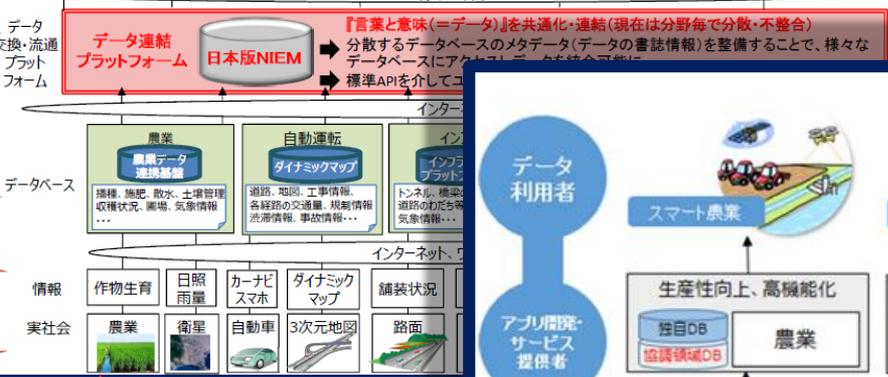


Internet: Global and Ubiquitous Infrastructure for Communication





Society 5.0
= De-Silo-ing and
digitally connected



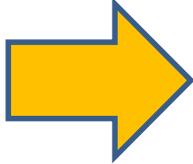


“De-Silo-ing”



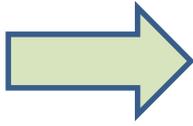
**Big hurdle for
Big-Data with A.I.**

**Vertical Lock-on
by silo (stove & pipe)**



**Cyber-Security
as mandatory**

**Horizontal Cooperation
e.g., data-centric**



WG1の検討体制

- サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワークの標準モデルを検討し、**業界毎に順次展開**して、具体的適用のためのセキュリティポリシーを検討。

WG 1 制度・技術・標準化

標準モデル

Industry by Industryで検討
(分野ごとに検討するSWGを設置※)

ビル (エレベーター、
エネルギー管理等)

電力

防衛産業

自動運転

その他コネイン関係分野
(スマートホーム等)

標準化・技術
開発等の連携

標準化・規格・認証関連機関

IPA

セキュリティ対策を牽引する独立行政法人

ECSEC

ICチップ等のセキュリティ技術研究組合

JIPDEC

セキュリティマネジメントの認証組織

CSSC

制御系セキュリティ技術組合

CRYPTREC

暗号化標準団体

セキュリティ技術開発に 関する産学官の各種プロジェクト

企業

大学

国研

国際標準提案 / 相互承認提案

経済産業省「産業サイバーセキュリティ研究会」

1. サプライチェーン (=3層構造のValue Creation Network) としてのサイバーセキュリティ
2. 経営・財務&企業統治(監査)への包含
3. 産業分野ごとに対応策を立案・実施
 - a. データセンター業界：JDCC/GUTPガイドブック
 - b. 全産業：データセンターの利用
4. {シルルバー}人材の確保と活用

IPv6(IPバージョン6)技術と セキュリティ

1. インターネットの概要
 - Connectivityがインターネットの本質
2. インターネット第4の波
 - Ubiquitous/Mobile/Broadband
3. IPv6の必要性和セキュリティ
 - 何でもつながる
 - いつでもつながっている

東京大学 情報基盤センター 助教授
江崎 浩 (hiroshi@wide.ad.jp)

- (1) “End-to-end principle”
- (2) “IP over everything”
- (3) “Connectivity is own reward”
- (4) “We believe in running code”

INET92@Kobe by Dr.David D. Clark

“We reject kings, presidents, and voting;
we believe in rough consensus and running code”

インターネットシステムの根本思想

→ Security的には どういうことか

- (1) “End-to-end principle” → 自分でやれ！
- (2) “IP over everything” → なんか繋がっちゃう
- (3) “Connectivity is **a Disaster with Security**”
- (4) “We believe in running code”

INET92@Kobe by Dr.David D. Clark

“We reject kings, presidents, and voting;
we believe in rough consensus and running code”

インターネット：第4の波

第1の波：Closed Open Network → Global Open Network

→ not only for closed system

– 共通言語としてのTCP/IP

第2の波：IP for Everyone/Billions

→ not only for researchers

– Scalability, Reliability & Robustness

第3の波：IP for E-Business

→ not only for hobby/research

第4の波：Broadband/Ubiquitous/Mobile

→ not only for computers

– Small Nodes

– Heterogeneous (Quality and Quantity)

Where the Internet Goes ?

- Internet for Everything → Everything over IP
- Internet for Everyone → Everyone with IP
- Internet Everywhere/Anytime/Anyhow
→ Everywhere and Anyhow to IP



“IP is for Everyone”

Quantitative Scalability

until Massive Scalability

Qualitative Scalability

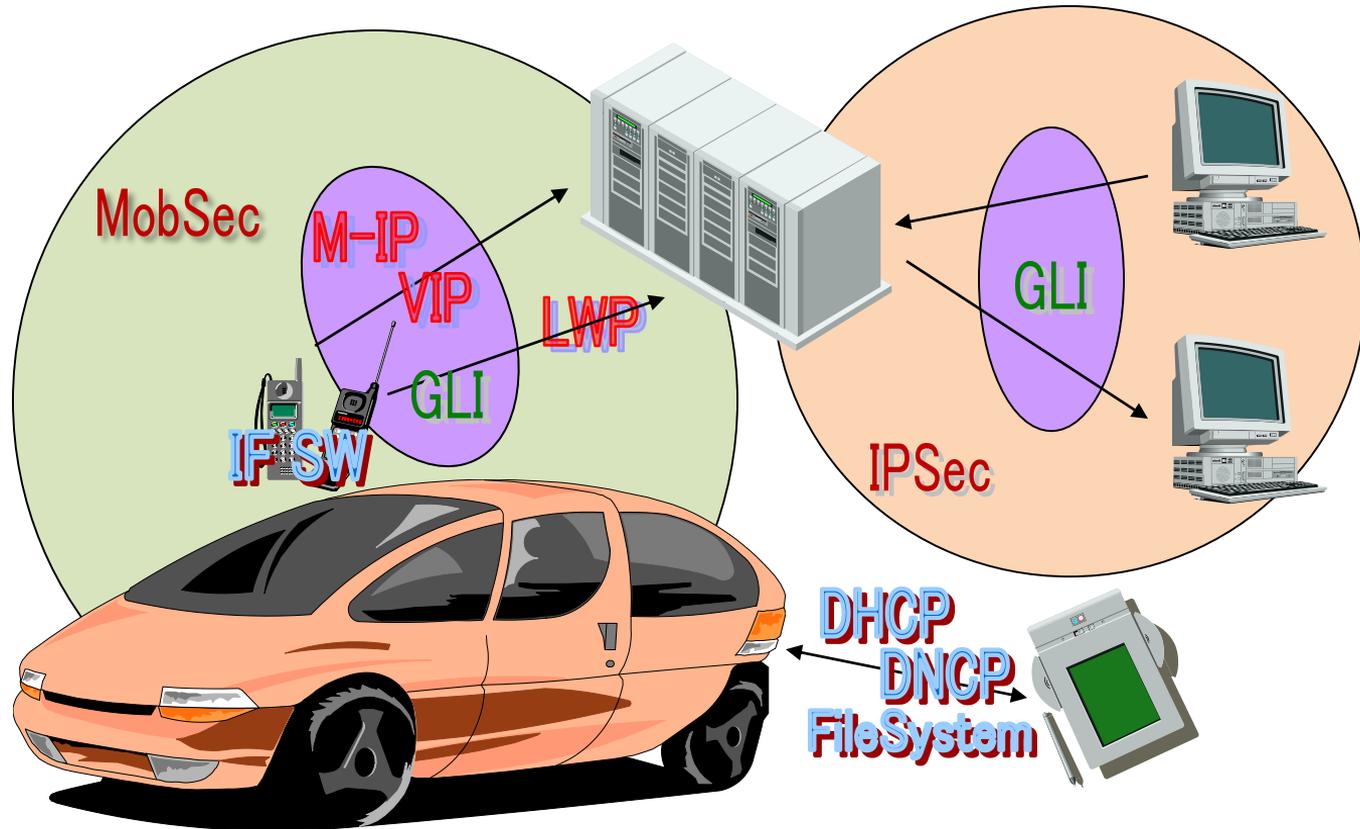
Heterogeneity

(e.g., Bandwidth, QoS/CoS, Media, etc.,)

インターネット新大陸

- New Object Hooked to the Internet
 - 移動体
 - 携帯端末
 - 家電機器
- New Topological Regions Hooked to the Internet
 - アジア
 - アフリカ
 - 南米

インターネットカー



Number of automobiles

EuroMotor Reports "Databook"

	1990	2000	2010	
PanPacific	275,080	324,703	361,931	
Europe	205,086	267,829	330,610	
S. Americas	37,491	53,363	75,251	
Africa	13,267	18,178	24,309	
Asia	37,407	73,111	126,896	
Total	568,331	737,184	918,997	

Internet refrigerator

2000年の発表資料
(江崎 浩)

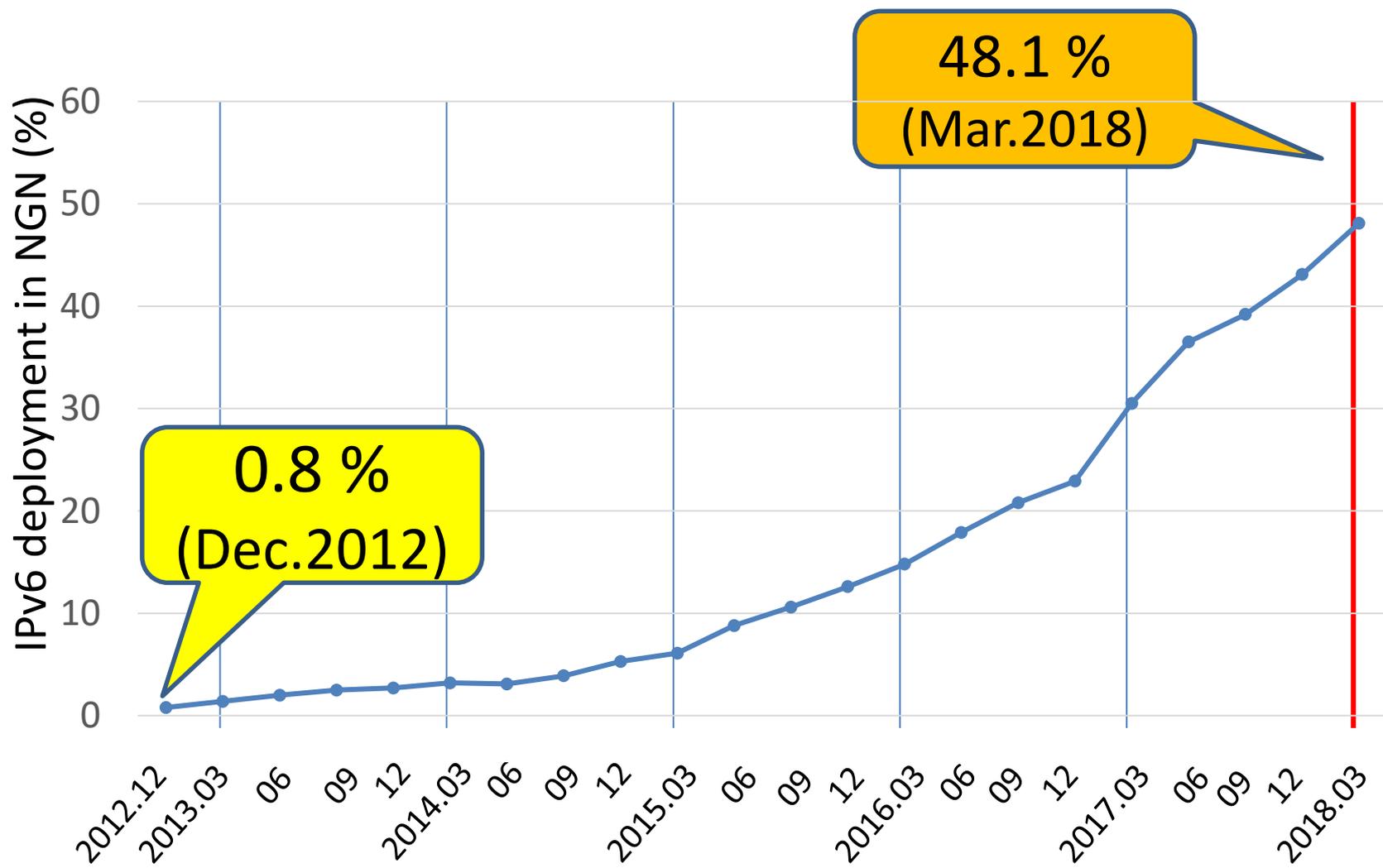


- How many TV sets?
- How many Fridges?
- How many CD players?
- How many people?
- IP connected Control BOX?

Experimental project of Okayama Information Highway

Japanese IPv6 in **2017**

1. IPv6 Deployment over NTT's NGN Fletz
 - ➔ **almost 50% (as March 2018) w/ I PoE & PPPoE**
2. Three Mobile Carriers (DoCoMo, au, SB)
 - ➔ **IPv6 Mobile Launch since summer 2017**
3. Cloud and Service Providers
 - ✓ Hyper Giants: AWS(Amazon Web Service), MicroSoft
 - (*) Twitter announces IPv6
 - ✓ Domestic Providers : **IIJ, Sakura-Internet**



Why hyper-scalers use *“single-stack”* IPv6 ?

1. Large **# of devices**; IPv4 can not accommodate
2. Large **OPEX** cost due to “Dual-Stack” operation
 - a. Set-up (Especially IPv4 NAT)
 - b. Counter measures for **Cyber Security**



Success
Practice

Smart Meter Deployment in Power Utility Companies

KEPCO (九州電力): au LTE closed IPv6

TEPCO (東京電力): 6LowPAN closed IPv6

Where we are going ?
Digitally Connected World
“Cyber-First” & “Society 5.0”

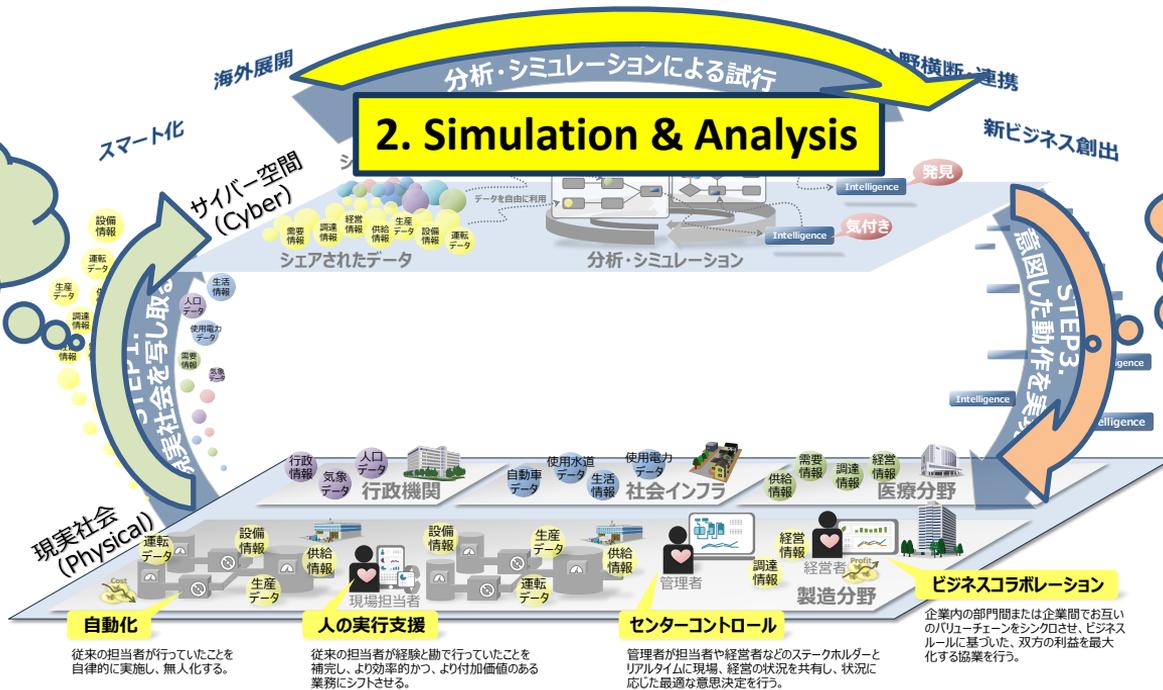
- **Past: Physical First**
 - Digital Technology was supporter (支援=効率化)
- **Now: Digital Copy in Cyber**
 - CPS: Cyber Physical System
 - Physical Space \mathcal{D} Emulation/Simulation

Before Cyber-First aka., “Physical-First”

1. Digital Copy!

2. Simulation & Analysis

3. Print out !



- **Past: Physical First**

- Digital Technology was supporter (支援=効率化)

- **Now: Digital Copy in Cyber**

- CPS: Cyber Physical System

- Physical Space の Emulation/Simulation

- **Future: Cyber First**

- Programing(設計) in Cyber Space

- Print-out (印刷/実装) to Physical Space

IoT Devices

- **Long time ago** : **Analogue Machinery Operation**
 - **20th century** : **Program(=Digital) Operation**
 - No logging, no memory
 - Software Defined, but Fixed program
-
- **21st century** : **“On-line” Operation**
 - Generate digital data and send it to DC
 - Analyze data and sent it to device to control it
 - Software Defined Infrastructure with on-line updating

データセンター 第3の波

第1の波 : 1990年代
by インターネット

第2の波 : 2000年代
by ITバブル

(WEBサービス by Web 2.0, ML + 検索サービス)

第3の波 : 2000年代 終盤から (爆走・激走中)
by クラウド

by インターネット経済(FinTech)

by ビッグデータ、IoT、人工知能

日本データセンター協会
中国(北京&成都)視察
にて、改めて実感

New business
sectors, industries

Data Center as a Brain

- Structure of Computer

- ALU (計算)

- Memory (記憶)

- Peripheral (周辺機器)

- {IoT Devices}

Data
Center

Physical
Space

CB-02

**ホワイト・ボックス 革命
プロバイダ主導で変わる、
スイッチ・ルータ・サーバ・アプライアンス**

森川	誠一	WaveSplitter Japan, CTO
石田	渉	NTTエレクトロニクスアメリカ
白崎	博生	インターネットイニシアティブ

1. 主導しているのは、HyperScaler 's Cloud ・・・市場規模!!!

✓ SWは自分で作る、HWの仕様も自分で作る(OCPなどで公開)・・・人がいる！ 人が必要!!!

(*) Silo構造をHorizontal構造(SWとHWを分離)、保守も自前

✓ Integratorが不要(自分でやる)

✓ テレコム(通信業者)の領域にも波及し始めているかなあ・・・でも考え方が違かも?

✓ ライフタイムが短い

2. 波は、光トランシーバにも押し寄せている。。。。

✓ MSAによる標準(IEEEは over-spec になりがち&遅い)

✓ 技術的(共通の技術なので)な チャレンジ よりも 実現の速さ

✓ これまでは小さかった市場が、急拡大。

✓ 小さく作れるようになったので、専用箱も箱も不要で、カードで実現

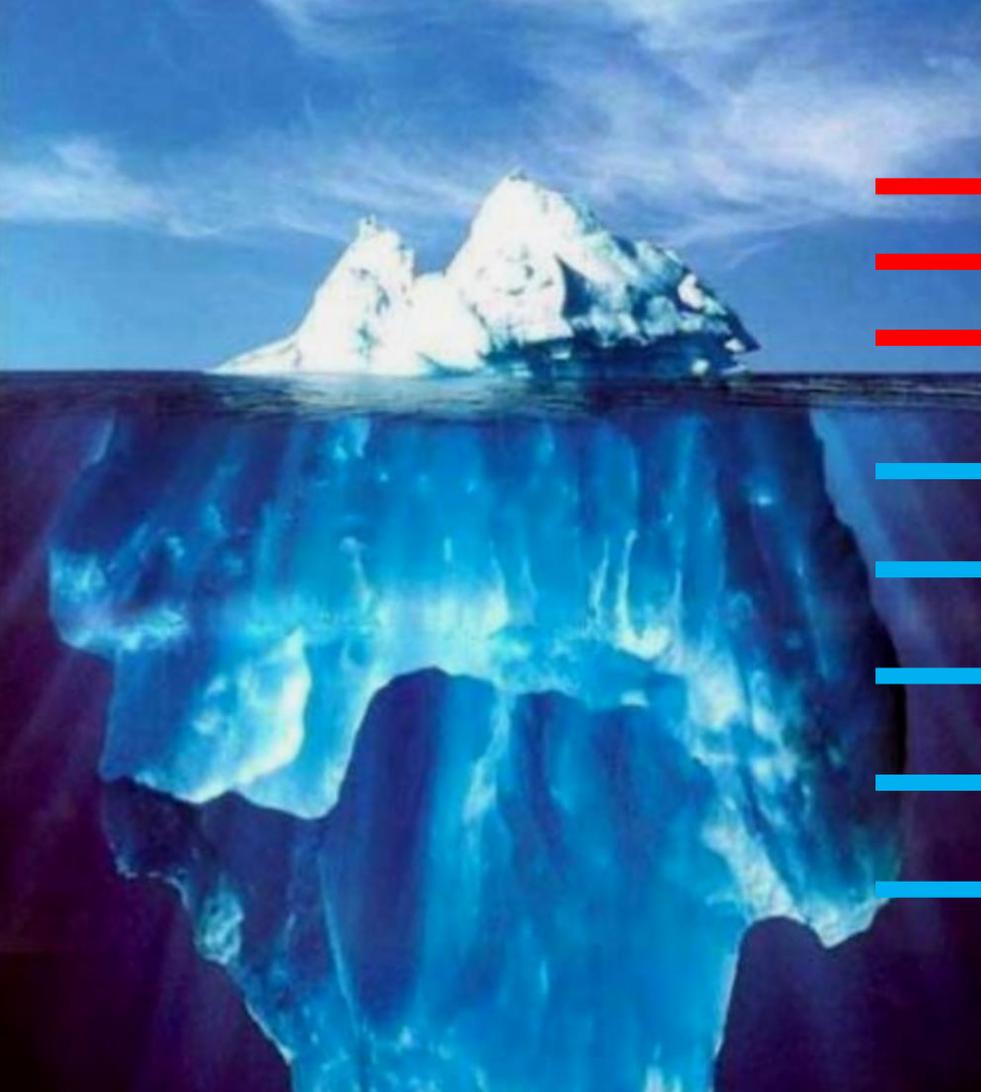
✓ 箱の作り方を、技術のライフサイクルをもとに変更する提案もある

3. 『相互接続性』の領域・性格が変化している。

4. NOS(Network OS)ベンダーの登場・・・Microsoftの名前が多い?

✓ 任意のHW に搭載できるようにしている? でも、、独自性は消えちゃう。。

5. 自分のビジネス領域を見つけられると、研究開発と事業の起動



Service



IoT, BigData



AI



API (Application Interface)



WEB



TCP/IP



Ether, WiFi, Bluetooth



Fiber, Spectrum, Satellite

【踊り系】
支援 & 統合

Digitally Connected World

**The Internet for Society 5.0
with collaborative security
for “trust” of digital economy
platform on **The “I”**nternet.**