

The Internetの発展・進化 と今後の潮流

IPv6普及高度化推進協議会 専務理事(2000年~)

IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース(2008年~2018年)

IPv6社会実装推進タスクフォース 代表 (2018年~)

WIDEプロジェクト 代表

江崎 浩

IPv6普及高度化推進協議会【趣旨と背景】



インターネット利用者が2005年に8千万人以上になると予想され、また、テレビやその他の情報家電、ビルの装置、部品などもインターネットでコントロールできるようになるようとしています。さらに、交通（ITS）、モバイル、ラーニング（学習）、ショッピングなど、今後、様々な分野でインターネットによる魅力的なサービスが実現していくものと予見されています。そして、これら「次世代インターネット」のためにIPv6が開発されました。IPv6による「次世代インターネット」は、通信と放送のネットワークを融合し、より魅力的で快適なショッピングや生活サービス、企業活動を支えるための新しい高度情報社会基盤となり得ます。そして、この新しい社会基盤をいち早く確実に形成するためには、民間企業、官公庁、諸団体、そして、個人ユーザーなど、幅広い層から知力を結集して強力に利用促進活動を展開する必要があります。

以上の背景に対して、これまで「IPv6普及・高度化推進協議会」としましては約50社の有志会員で鋭意活動してまいりましたが、この度、IPv6の普及・高度化を更に推進するために、新たに規約を制定した上でメンバーシップおよび執行体制をさらに拡充していきたいと考えております。

平成13年3月に策定された「e-Japan重点計画」では、「2005年までにすべての国民が、場所を問わず、自分の望む情報の入手・処理・発信を安全・迅速・簡単に行えるIPv6が実装されたインターネット環境を実現する。」と記されています。本協議会は、この国家方針の実現に向けて産学官および情報通信研究機構等、関係機関の力を広く結集し最大限の貢献を果たすことを目指してまいります。

インターネットはどうなるの？

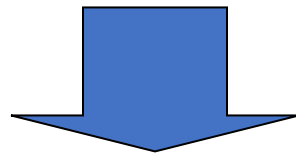
2002年

Toward

“the Native Internet”

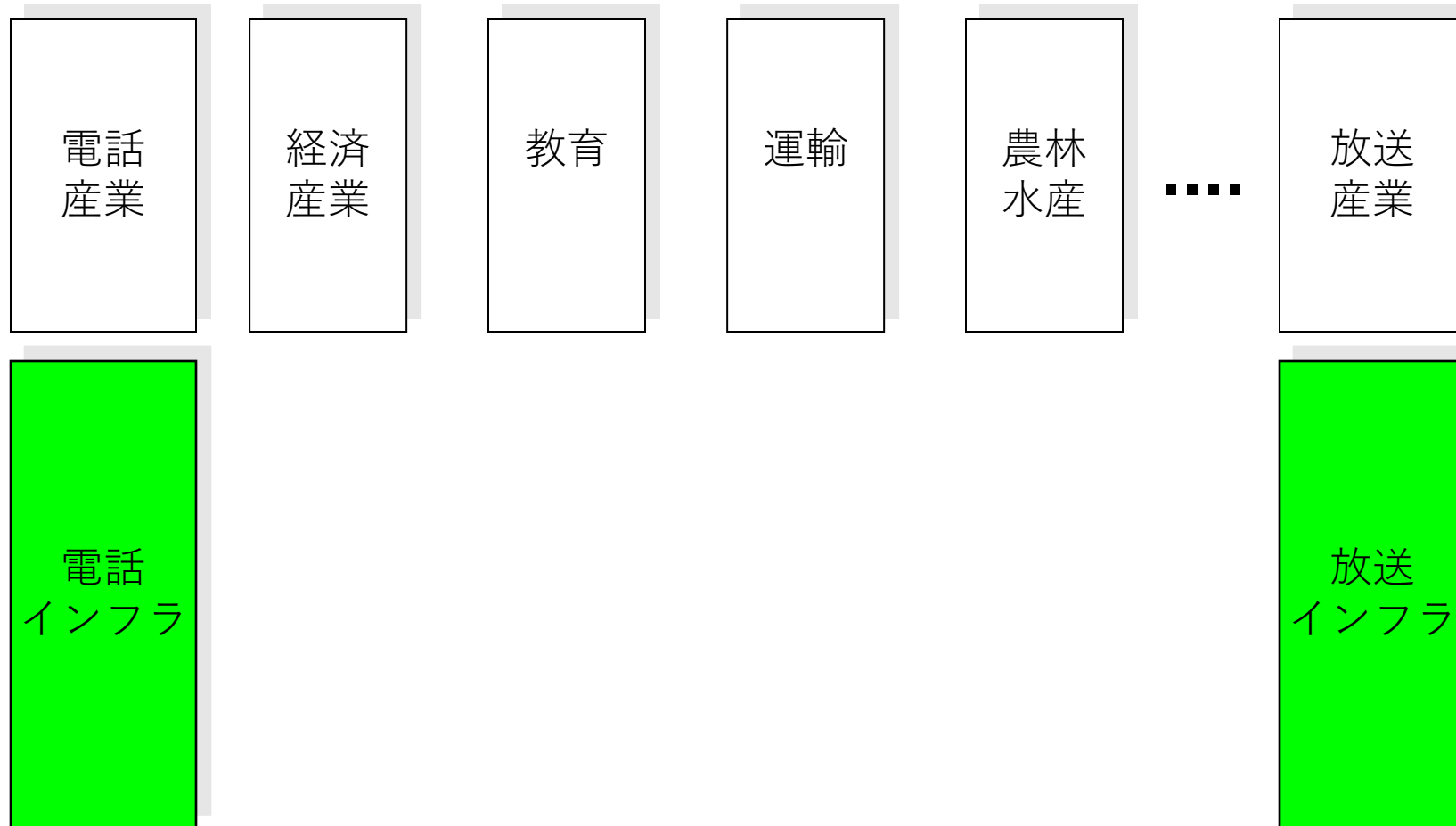
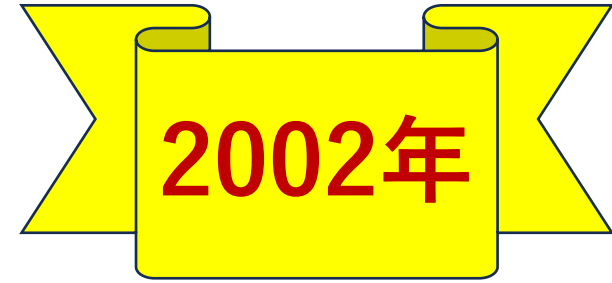
From

Internet over Telephone Infrastructure

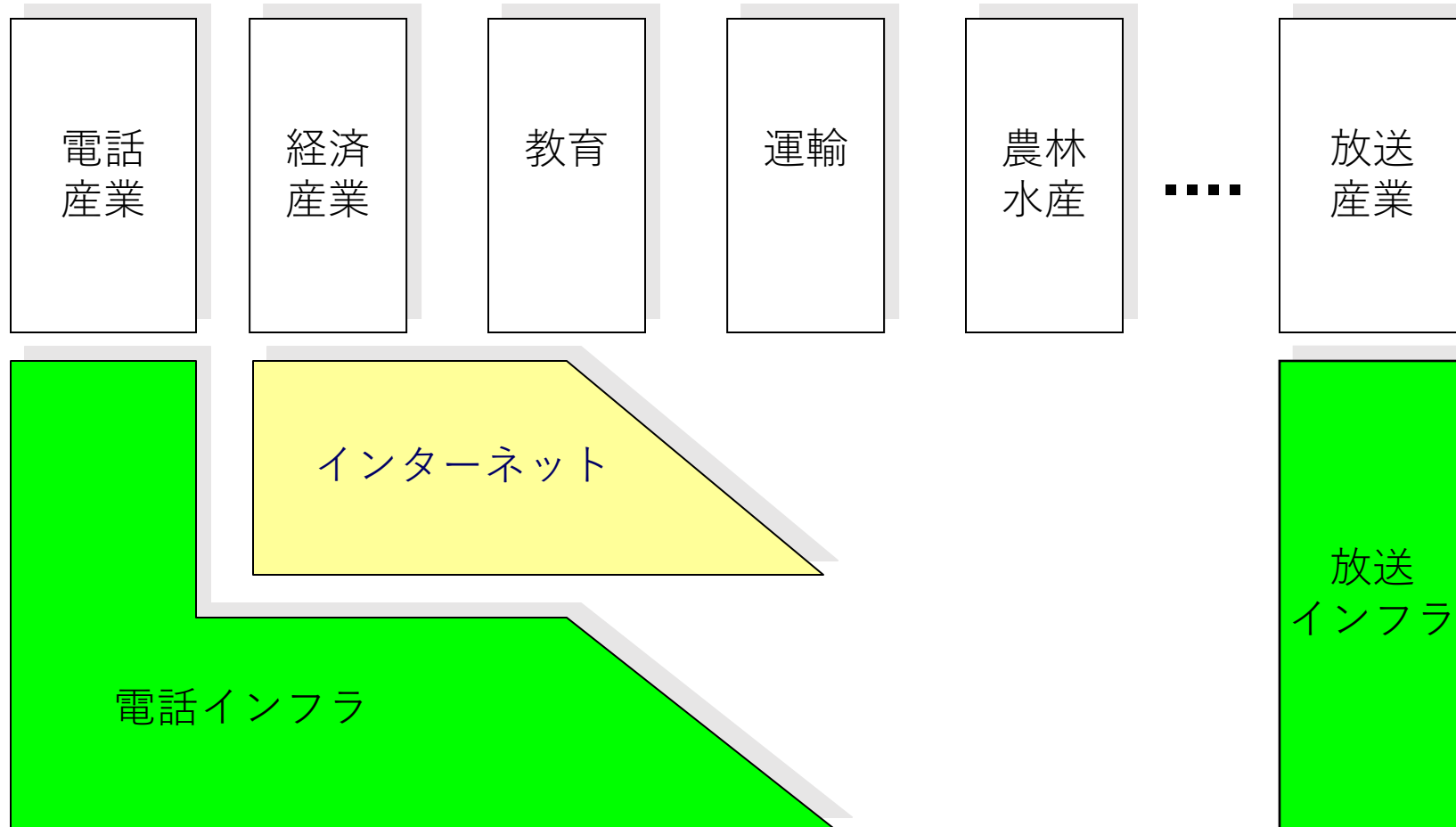
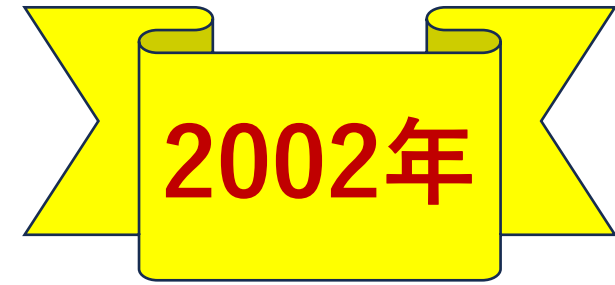


- ☆ No more Dialup,
- ☆ Hello Always Connected

アナログ技術の守備範囲



インターネットの初期



資料：慶應義塾大学 村井純 教授

最近のインターネット

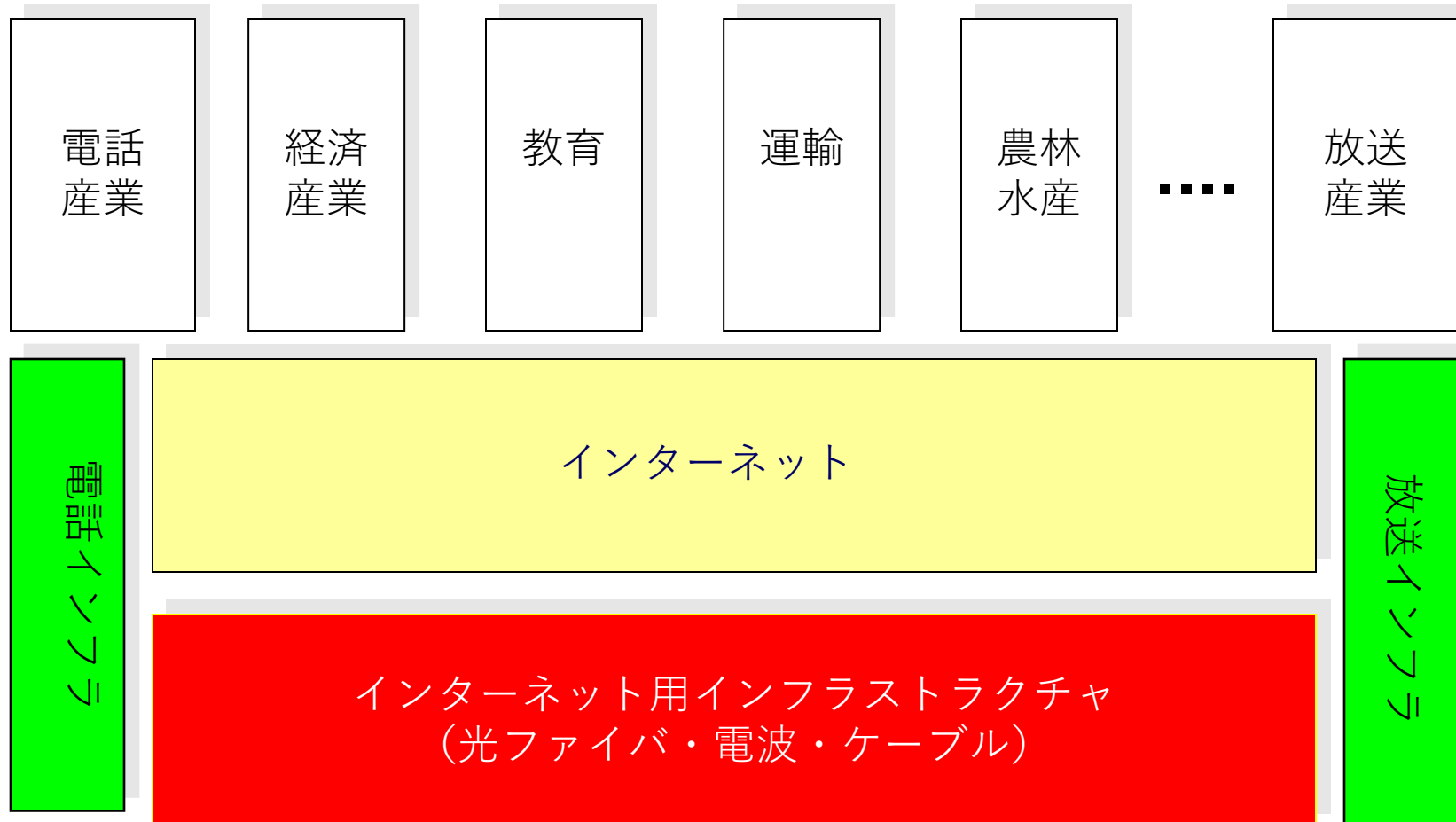
2002年



資料：慶應義塾大学 村井純 教授

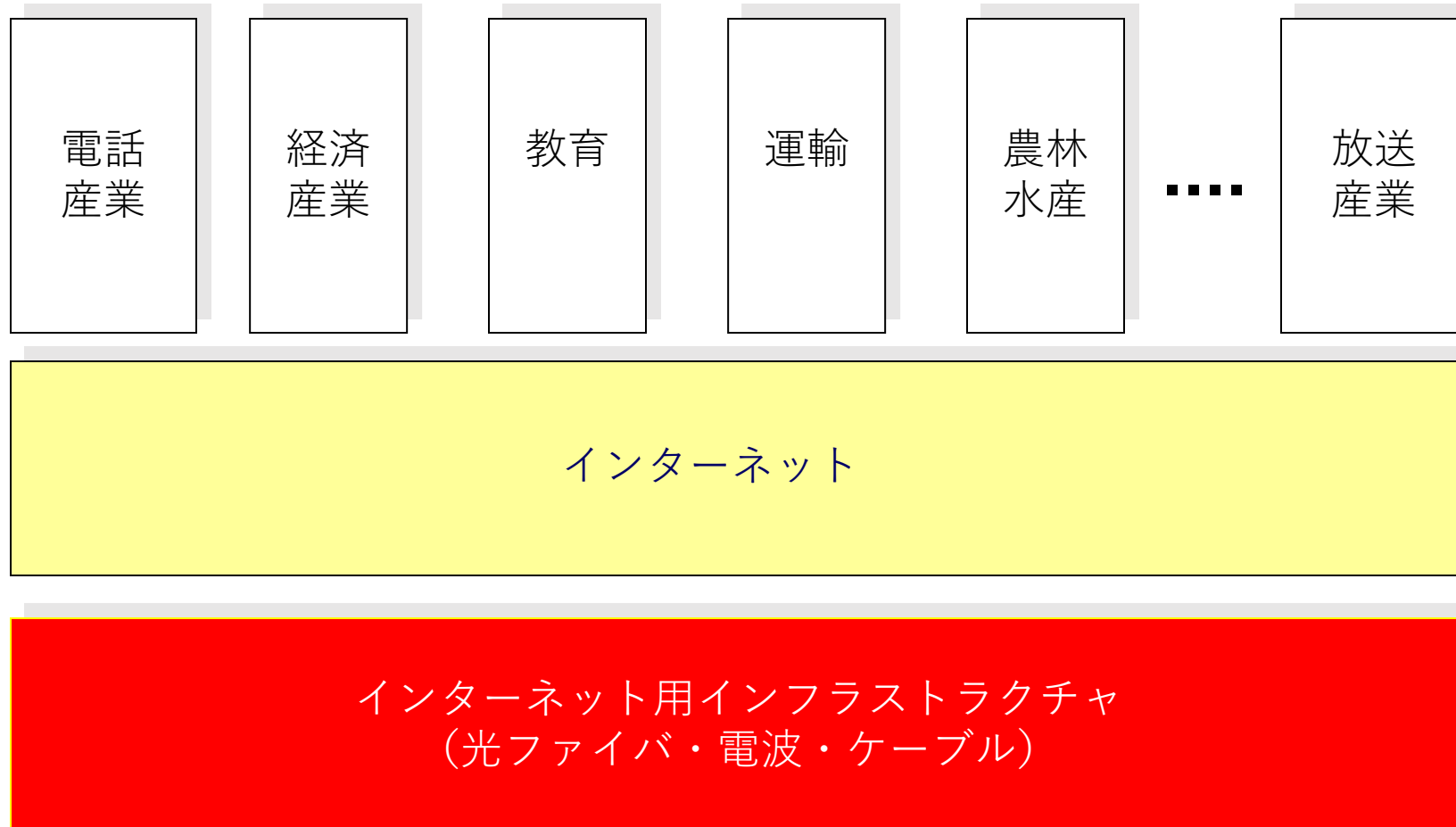
インターネットの普及

2002年



インターネット前提

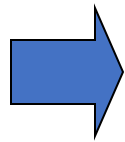
2002年



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

2002年

- (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”



対応すべき課題：

1. 侵入
2. DoS攻撃

単に、エンドユーザの問題ではない。。。

21世紀：Internetの進化

2002年

- (1) Native Internet
- (2) 常時接続
- (3) フロードバンド
- (4) フルデジタルメディア
- (5) Ubiquitous Computing

案①, ②, ③

前提は、エンドエンドアーキテクチャモデル
→ 透明で簡単なネットワーク
賢いエンド機器

IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース



- IPv4アドレスの在庫枯渇の危機を共有し、既に社会基盤として重要な役割を果たしているインターネットやその上で行われているビジネスに多大な影響を及ぼす可能性があることを認識した上で、その対策と対応について、インターネットに関わる各プレイヤーが連携・協力して推進するために、総務省を含むテレコム／インターネット関連団体によって発足されました。
- タスクフォースの活動は、IPv4アドレス枯渇の影響を、ネットワークシステムに係わる様々な立場から検証すると同時に、それらの立場の人たちが対策の必要性を認識して、対策のための情報共有が円滑に行われることを目的としています。
- 各団体は、それぞれの機能とリソースを結集し、IPv4アドレス枯渇以降も、インターネット及びインターネット上でのビジネスが継続していけるよう、互いに協力し合い積極的に対策を講じていく所存です。

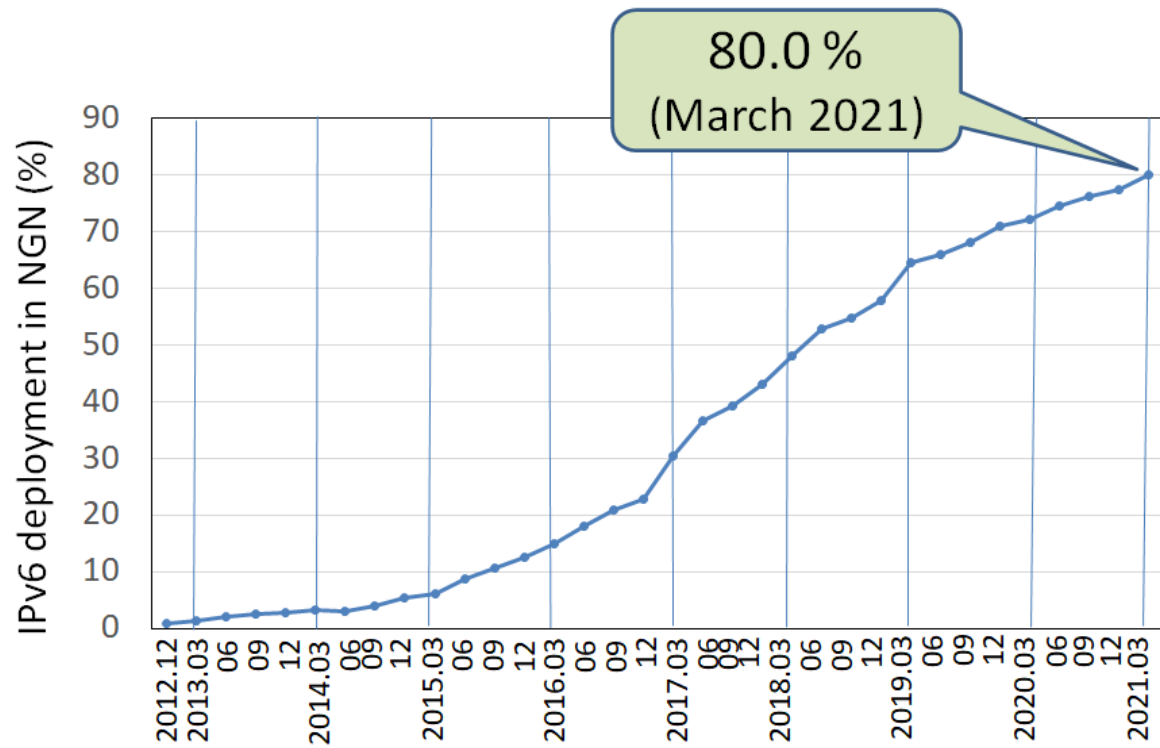


IPv6社会実装推進タスクフォース

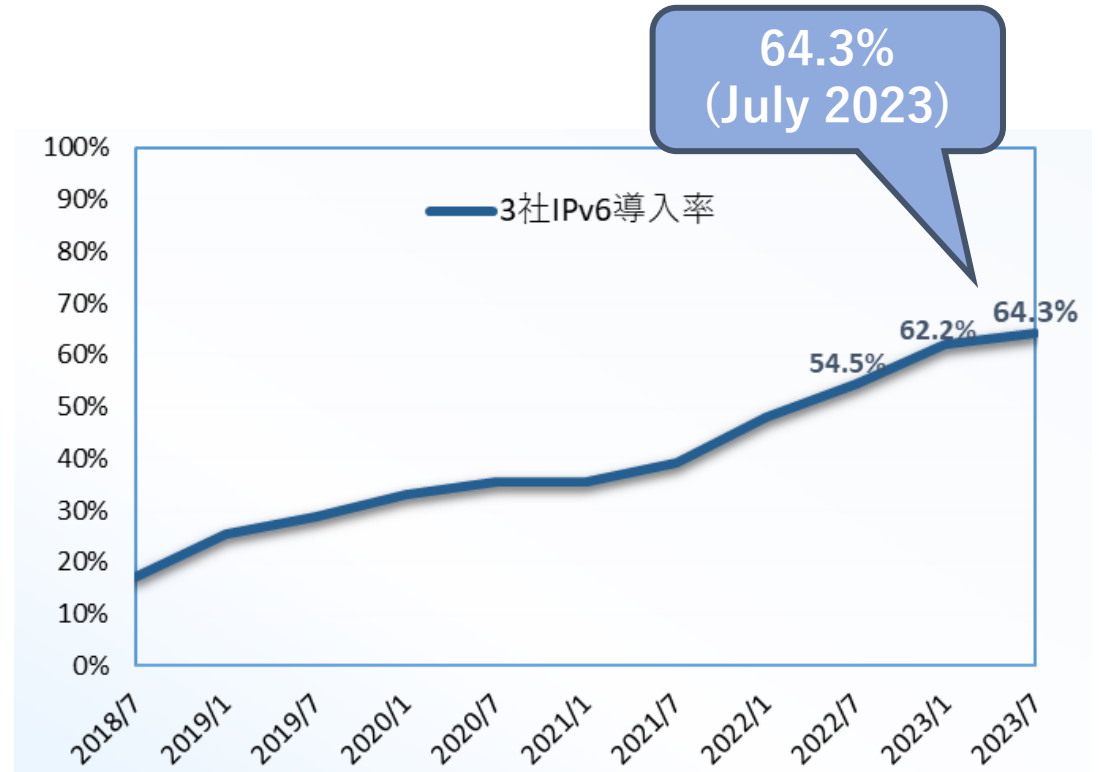


- IPv4アドレスの未分配在庫が**枯渇した2011年**を挟んで、枯渇TF発足から10年が経とうとしている**今日までに**、サーバやネットワーク機器におけるIPv6対応、ブロードバンドや携帯電話キャリアにおけるIPv6サービスの普及など、IPv6インターネットの拡大は進んでいるものの、未だにインターネット上の通信トラフィックの大半はIPv4であることは変わらないため、新しいサービスの基盤がIPv4で構築され続けているのが現状であり、事業者におけるIPv4アドレス調達の必要性、設備や運用における二重のコスト負担など、好ましくない状況は続いています。
- IoTを始めとする新たな技術の出現により、インターネットが更に大きくその有りようを変えつつある今、IPv6の利用を当たり前とするインターネット、**IPv6インターネットを基調とした社会**を実現して行くことが求められています。
- また、**Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標) 達成**にあたりインターネットの有効活用が前提となる中、米国はもとより、中国、インドもIPv6への対応を急速に進めている一方で、日本では新たな通信基盤への対応意識が低く、経済発展を阻害する要因にもなりかねない状況とも言えます。

アクセス網におけるIPv6普及状況

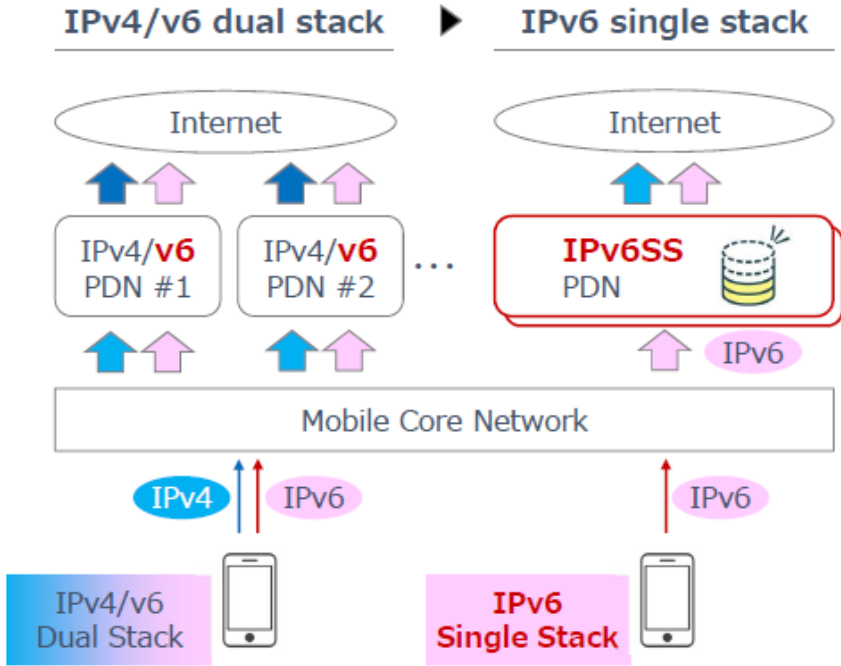


フレッツ光ネクスト



主要携帯3社

IPv6 Single Stack Architecture



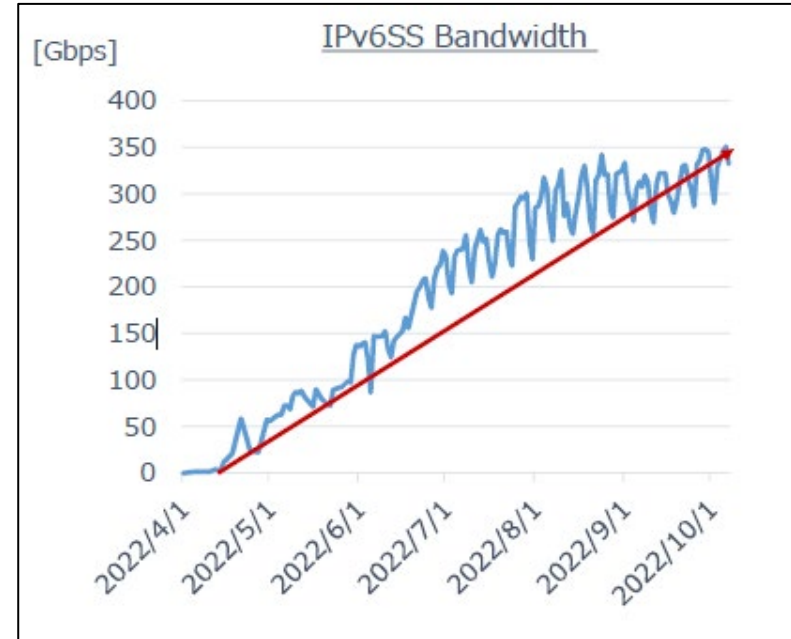
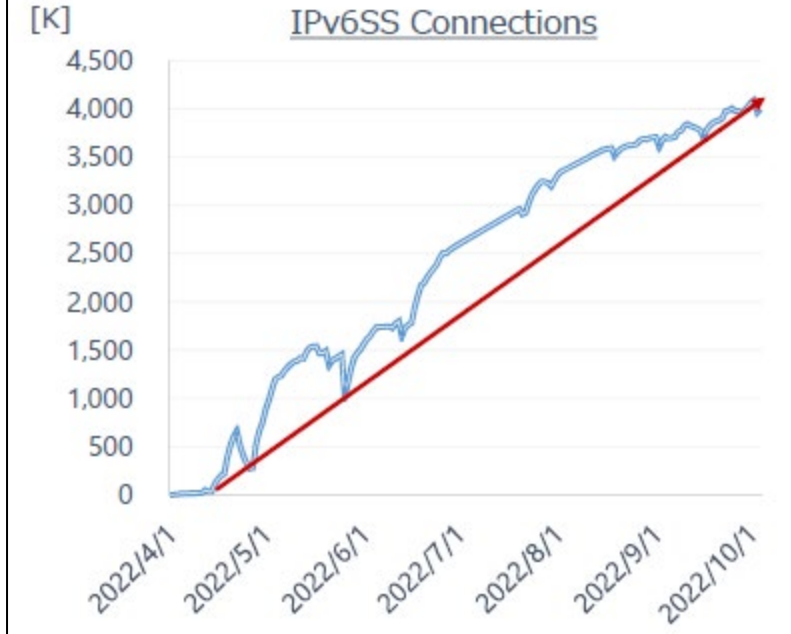
IPv6SS Benefits

① Free from restrictions caused by IPv4 private address shortage

- Realize extensible PDN design and reduce the number of PDNs

② Unified PDN design

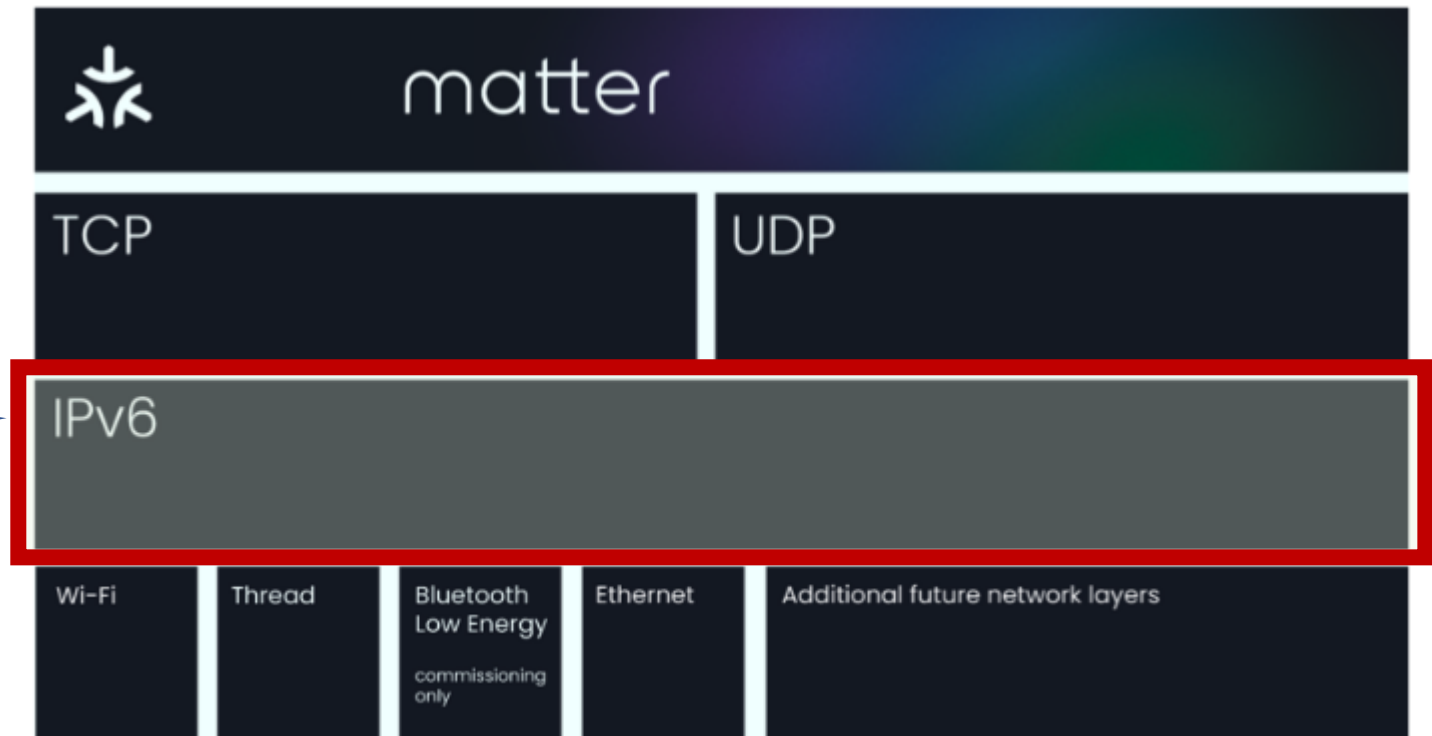
- Enable unified operational automation and escape from TOILs in network operation





The Foundation for Connected Things

**IPv6
Single Stack**



IPv6

- ① {global} IPv4 address is **very expensive!!**
- ② Disabling IPv6 is **impossible** and ignoring IPv6 **increases cyber risks.**
- ③ Dual-Stack requires **4 times larger** security measures.
- ④ **Zero-trust** shall be accelerated.

The Internetの発展・進化 と 今後の潮流

1. IPv6 Single Stack
2. Not only IT/ICT, but also OT
3. Zero-Trust Cyber Security
4. From IoT to IoF(Internet of Function)
 - ◆ Function, including AI module, is anywhere on the earth and in the planets
5. New infrastructure by Digital x Energy

Toward “Un-Wired” Internet

Free from anchored to *physical* space,
i.e., *IoT* (Internet of *Things*) to
IoF (Internet of *Functions*)

Toward “Un-Wired” Internet

Not only IT/ICT,

But also OT

Cyber Security for IoT devices / OT systems

◆ Labeling for **IoT devices**

- EU(CRA; Cyber Resilience Act), US(NIST IR 8425), UK(PSTI Act 2022), SG(CLS)
- ETSI EN 303 645, IEC 62443-4-1/4-2
- **Japan: working-in-progress (4 layer labeling)**



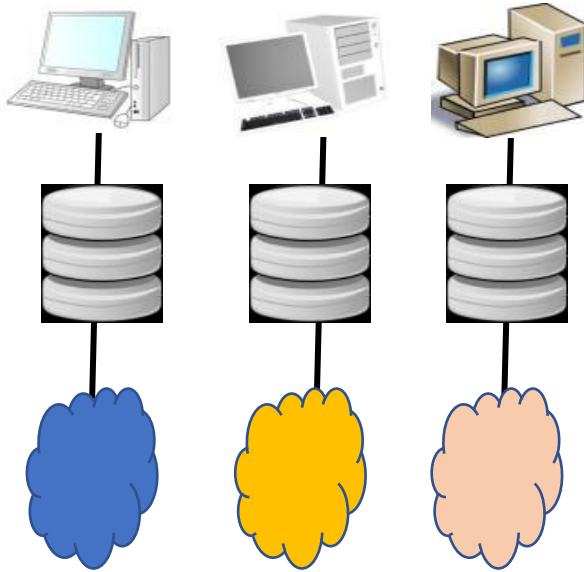
◆ Guidelines for **vendors and OT systems** on supply/demand chain

- (*) Different terminologies.....among OT and IT/ICT
- SEMI E.187/E.188 for semiconductor industry
- **Activity for OT systems with Japanese governments:**
Buildings, factories, energy systems, and space industries



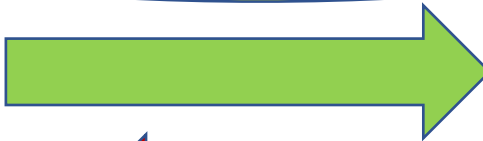
**De-Silo-ing
with Zero-Trust
& Big-Data/AI**

**Big Hurdle for
Big Data with AI**



**Stove-Pipe
(closed & proprietary)**

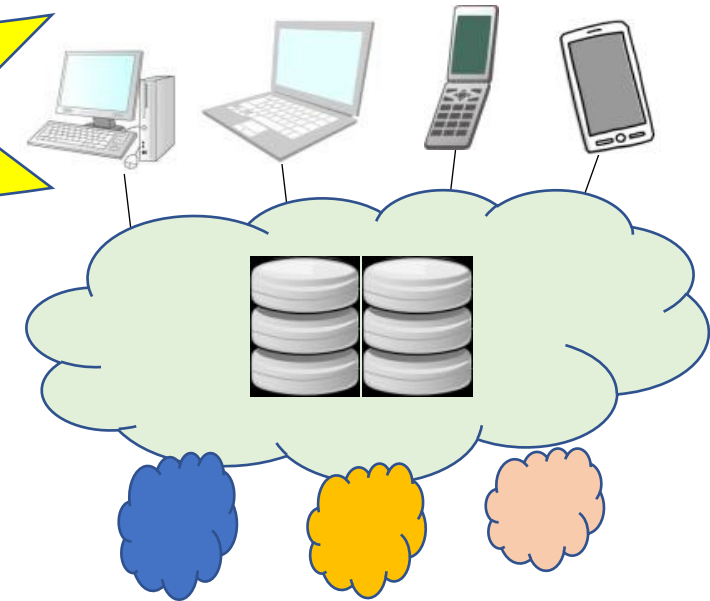
“De-Silo-ing”



**Vested
interest**

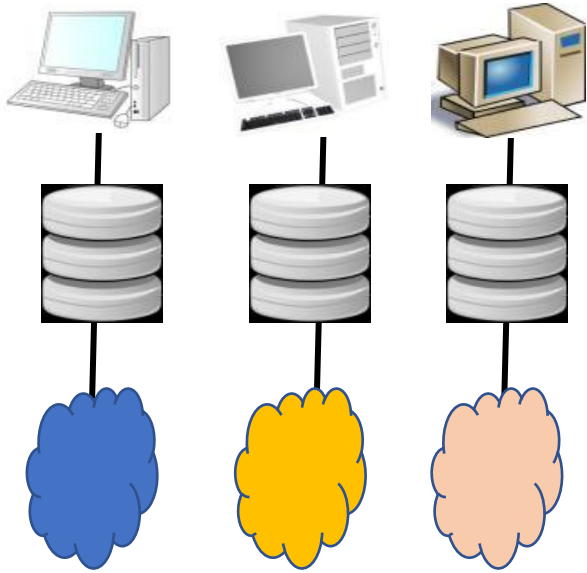
“Unbundling”

1. **Data from Things** in Pipes



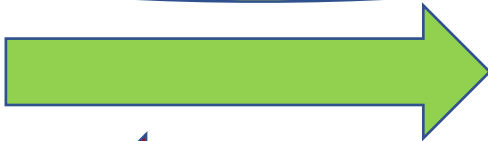
Data Centric Platform

**Big Hurdle for
Big Data with AI**



**Stove-Pipe
(closed & proprietary)**

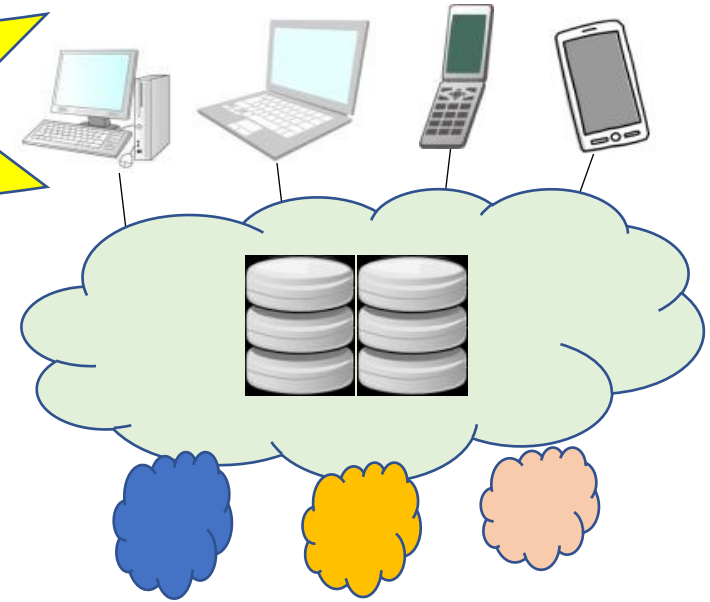
“De-Silo-ing”



**Vested
interest**

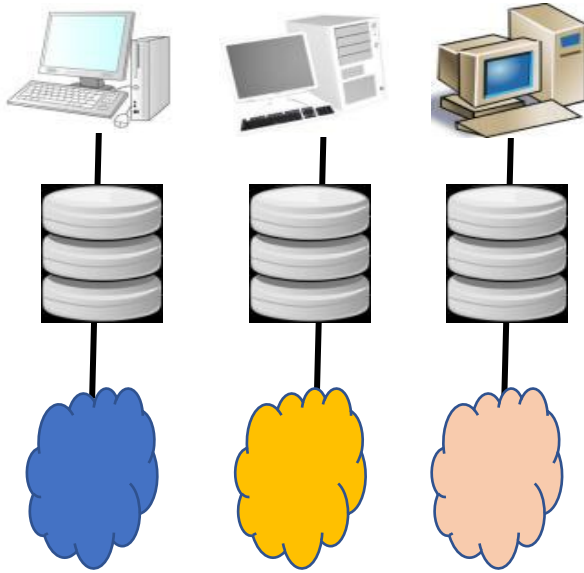
“Unbundling”

1. **Data from Things** in Pipes



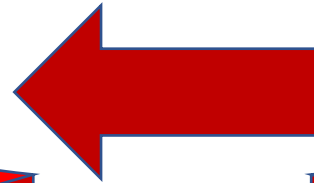
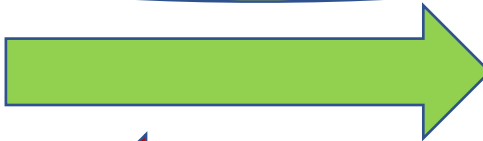
Data Centric Platform

**Big Hurdle for
Big Data with AI**



**Stove-Pipe
(closed & proprietary)**

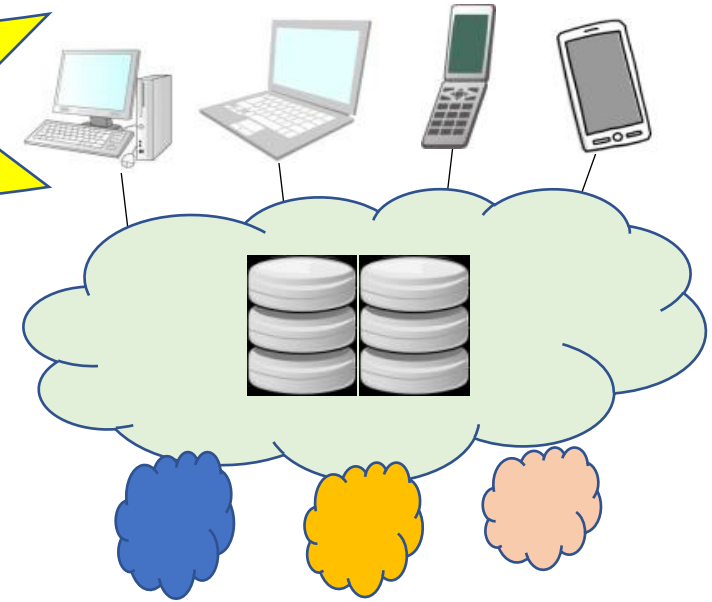
“De-Silo-ing”



**Vested
interest**

“Unbundling”

1. **Data from Things** in Pipes



Data Centric Platform



1. Thinking **globally**, implementing **local** measures
2. Respecting “**practice** principle”, than “fundamentalism”
3. Instead of **restriction or enforcement** , supporting the improvement activities
4. “**Overprotection**” causes rather the increase of risk
5. Instead of “to be enforced by someone” , aiming “**want to do**”
6. Security measures is the **investment** to quality improvement {and **for future**}
7. **Sharing** of experience and knowledge of everyone
8. **Protecting and supporting** the person, who experiences cyber security incident, as a “victim” rather than “bad guy”
9. Preservation of “**anonymity**” and protection of “privacy”
10. **Firstly self-help, next mutual assistance, finally public assistance**

Energy x **D**igital for EP **100** with RE **100**

1. AS IS : **D**igital **T**win with **OS**
2. TO BE
 - a. **G**lobal **IoF**(Internet of **F**unctions)
including **C**omputation
 - b. **EV** as new component

Transfer cost
= Energy Productivity...

Material >> **E**lectricity >> **D**igital bits
(**P**ower) (digital **F**unction)

x0000 : **x00** : **1**

The Internetの発展・進化 と 今後の潮流

1. IPv6 Single Stack
2. Not only IT/ICT, but also OT
3. Zero-Trust Cyber Security
4. From IoT to IoF(Internet of Function)
 - ◆ Function, including AI module, is anywhere on the earth and in the planets
5. New infrastructure by Digital x Energy