



“Internet by Design”

インターネット・フレームワークを適用した
社会インフラ設計・構築・運用



東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授

WIDEプロジェクト 代表

江崎 浩 (Hiroshi ESAKI)



WIDE Project 3rd Decade R&D

- 1988-1997
 - 学術：Broadband & WiFi Internet (常時接続)
 - 産業：ダイヤルアップインターネット(ISP事業化)
- 1998-2007
 - 学術：Internet of Things (IoT by IPv6)
 - 産業：ADSL, WiFi, i-mode (常時接続Internet)
- 2008-2017
 - 学術：Internet-“Framework” for Every-Industry (e.g., Energy Industry)
 - 産業：100% TCP/IP化(Connect Everything by IP)
- 2018-2027
 - 学術：“Internet by Design” for Every-Industry
 - 産業：オープン・スマート社会基盤(統合管理制御)

“Internet of Design”

1. 次世代へ提供する”財産”

- a. 少子高齢化を支える 産業・社会の効率性(省人力化)
- b. アナログ知的財産のデジタル化・工業化
- c. ソーシャル的な情報財産の生産と共有

(*) 例：電子教科書：プロバイダ(C/S)志向 → P2P志向

2. 現世代への貢献

- a. 命、 {情報}財産、 活動の維持
- b. 全産業での 産業構造の ”インターネット化”

ICTインフラの進化

Ph.1: サイバー空間の形成

Ph.2: 実空間(物理社会基盤)の管理・制御
いわゆる『スマートシティー』 → BigData

Ph.3: 実空間との統合化・融合化

ICT基盤を核・骨格としたICT Nativeな
物理社会基盤 (“Internet by Design”)

例: データセンターが、エネルギーと情報の供給・蓄積拠点に。

必須条件: テストベッド

都市設計は経済の基盤



江戸の河岸

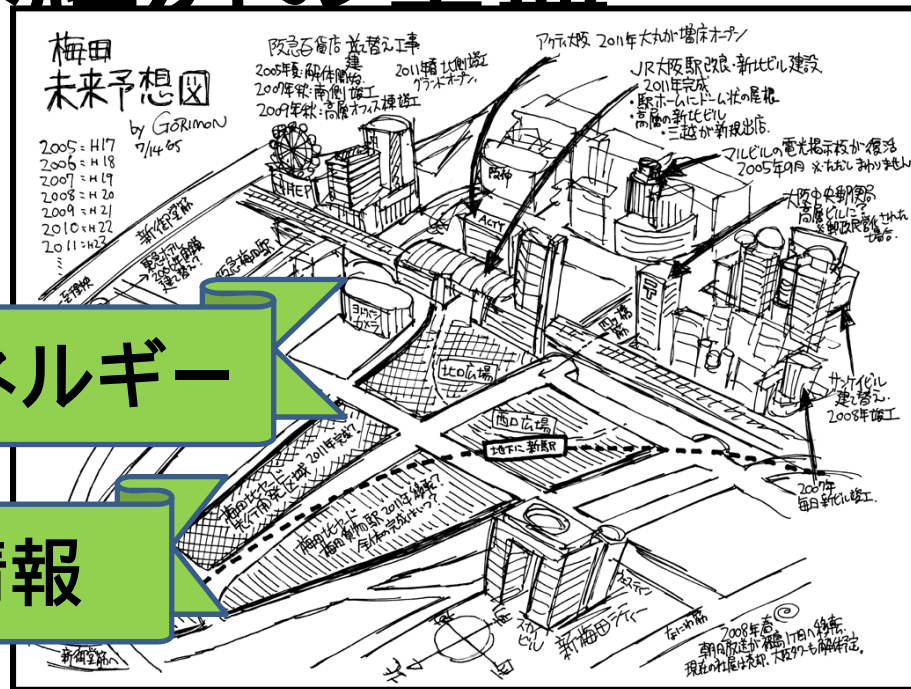
河川や江戸城を取り巻く堀端に数多くの河岸があった。
 東京都港湾局『東京港史 第1巻 通史編』、1994、鈴木理生『江戸の川・東京の川』、日本放送出版協会、1978.3より作成。

エネルギー

情報

水

交通



2008年春
 朝日放送が新築した1700坪の
 現存のビルを売却、大阪の七輪解結定

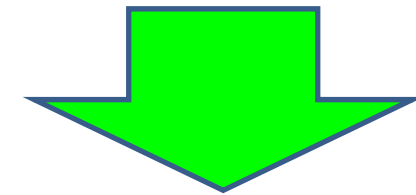
スマートな都市設計へ

ヒト		都市	
脳 + 頭骸骨		サーバ + データセンタ	
	頭骸骨、血管		データセンタ
	神経		サーバ、(クラウド)
神経		インターネット	
各器官		センサー・アクチュエータ	
	骨等		構造体
	センシング器官		センサー
	筋肉		アクチュエータ

日本のGDP構成 (2006年)

● 農林水産業	: 1.5%
● 鉱業	: 0.1%
● 製造業	: 21.3%
● 建設業	: 6.3%
● 電力・ガス・水道	: 2.2%
● 卸売・小売業	: 13.5%
● 金融・保険業	: 6.9%
● 不動産業	: 11.9%
● 運輸・通信	: 6.6%
● サービス業	: 21.4%

ICT産業
48兆円
(9.4%)



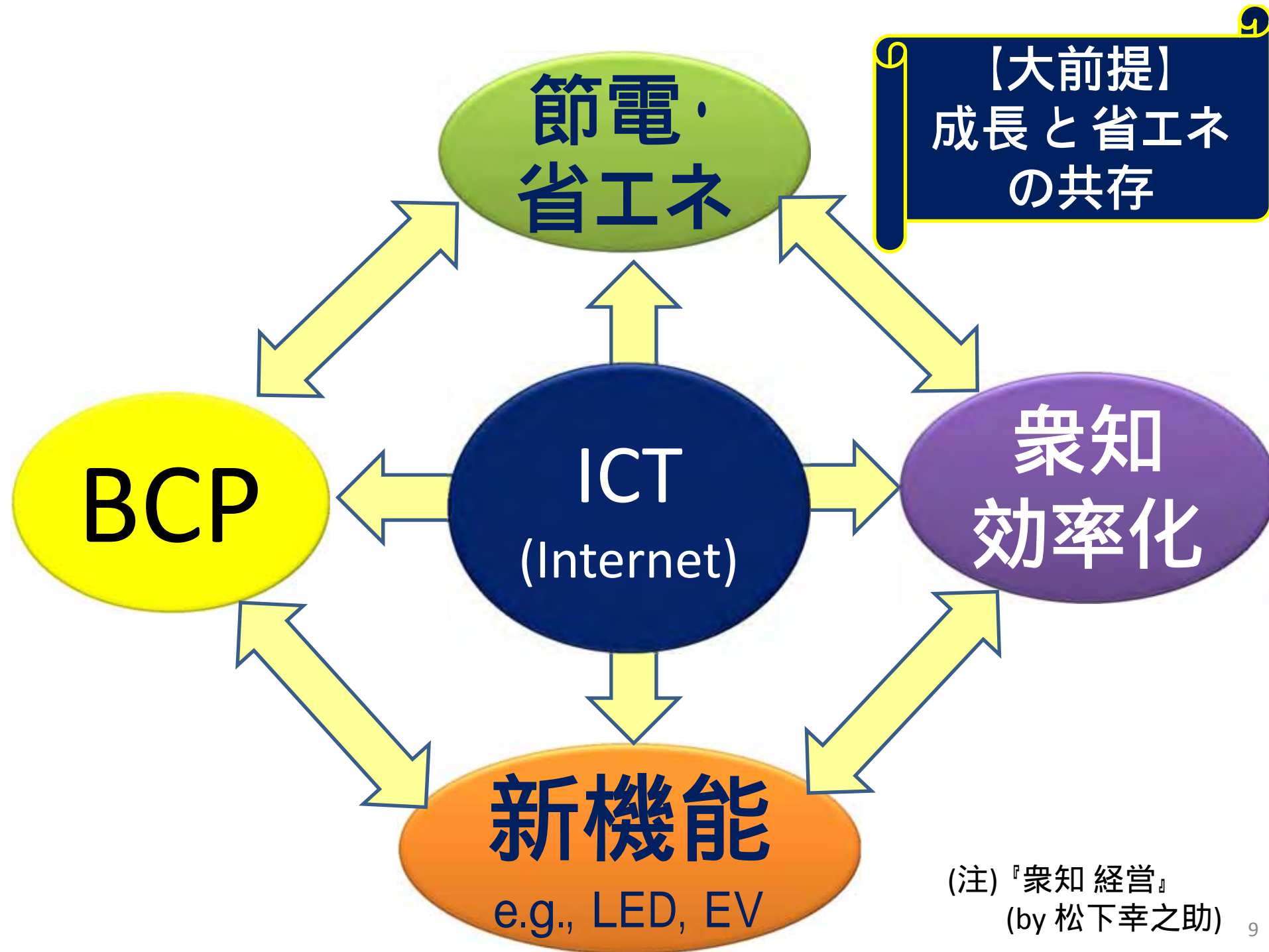
全産業の
Internet化
(=Smart化)

東京大学; キャンパスのスマート化 ～ 2011年夏の節電効果 ～

事業所	ピーク電力 (2010年)	ピーク電力 削減率	総電力量 削減率
主要 5キャンパス	約 66 MW	31%	22%-25%
工学部2号館	約 1 MW	44%	31%

【持続性&調達インパクト】

1. マルチベンダー環境
2. 国際標準化技術の作成・適用



(注) 『衆知経営』
(by 松下幸之助)

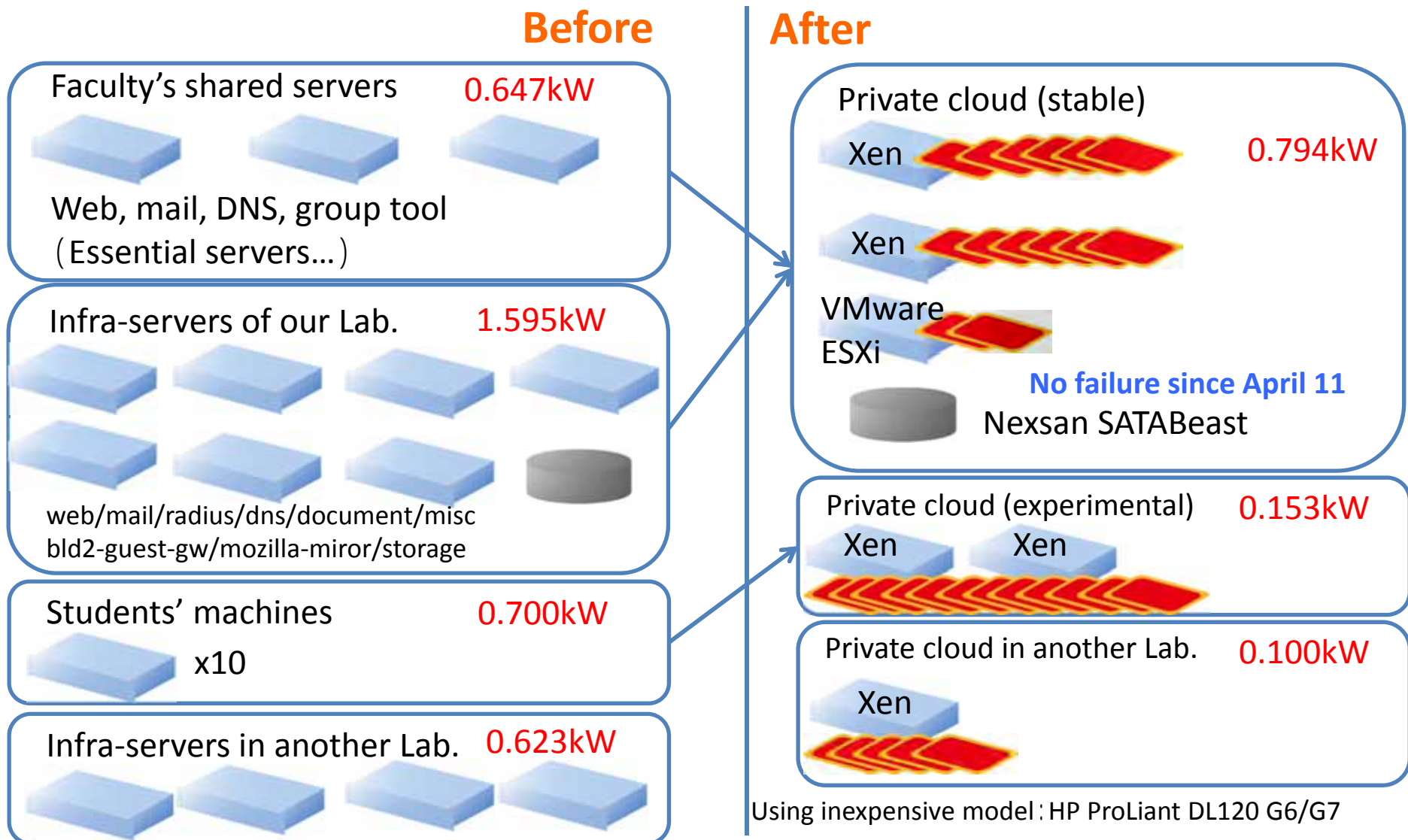
東京大学での事例

節電・BCP・快適化・効率化の共栄

1. コンピュータシステムのクラウド化
 - a. 居室・実験室からサーバ室への集団疎開
(PoE, Power on Ethernet, などの直流給電)
 - b. プラットフォーム(HW&SW)のアップグレード
2. センサー・アクチュエータシステムのバックエンドのクラウド化
 - a. データ保全 at サーバ室
 - b. Off-Premises 化による危機分散と接続性・可動性の向上
 - c. マルチ・スクリーン化(PC, Tablet, Smart-Phone)

東京大学 江崎研・電気系学科 サーバの仮想化

節電効果: 71% (2.52kW)の削減効果(2011年11月時点)



投資回収

→ 1年(計算機の電気のみ)

→ 0.5年? (空調を含む. PUE=2.0)

a-servers of our Lab.

1.595KW

ESXi

本当の効果;

1. システムの管理性
2. BCP(活動継続性)
3. トラブル対応力の向上

データセンターに関する 東京都環境局と

政策との連携

1. 当初 (2008年春)

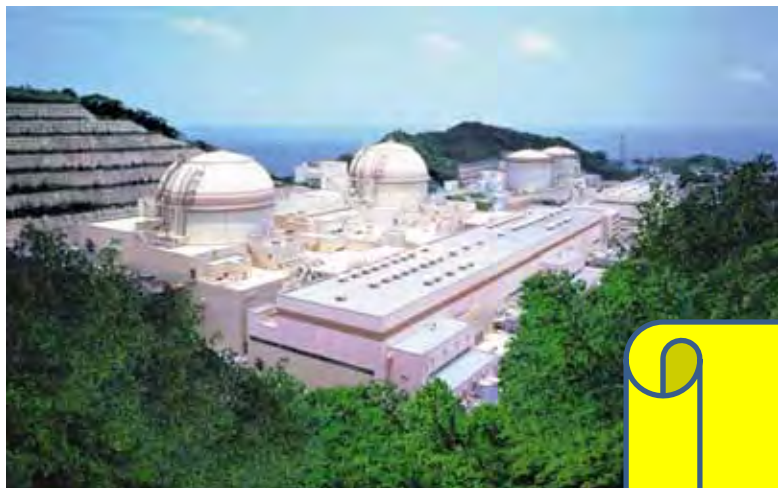
- ✓ データセンターは、大量の電力を消費するので、悪魔のような存在だ。

2. 2010年初め

- ✓ 実は、データセンターは、トータルには電力消費量の削減に寄与する良い奴なんだ。

3. 現在

- ✓ 地球温暖化ガス(CO₂) 環境条例で、データセンターに例外規定を適用。
- ✓ 事業所の電力使用量の削減に、データセンターとクラウドサービスを使うことを推奨。



VS

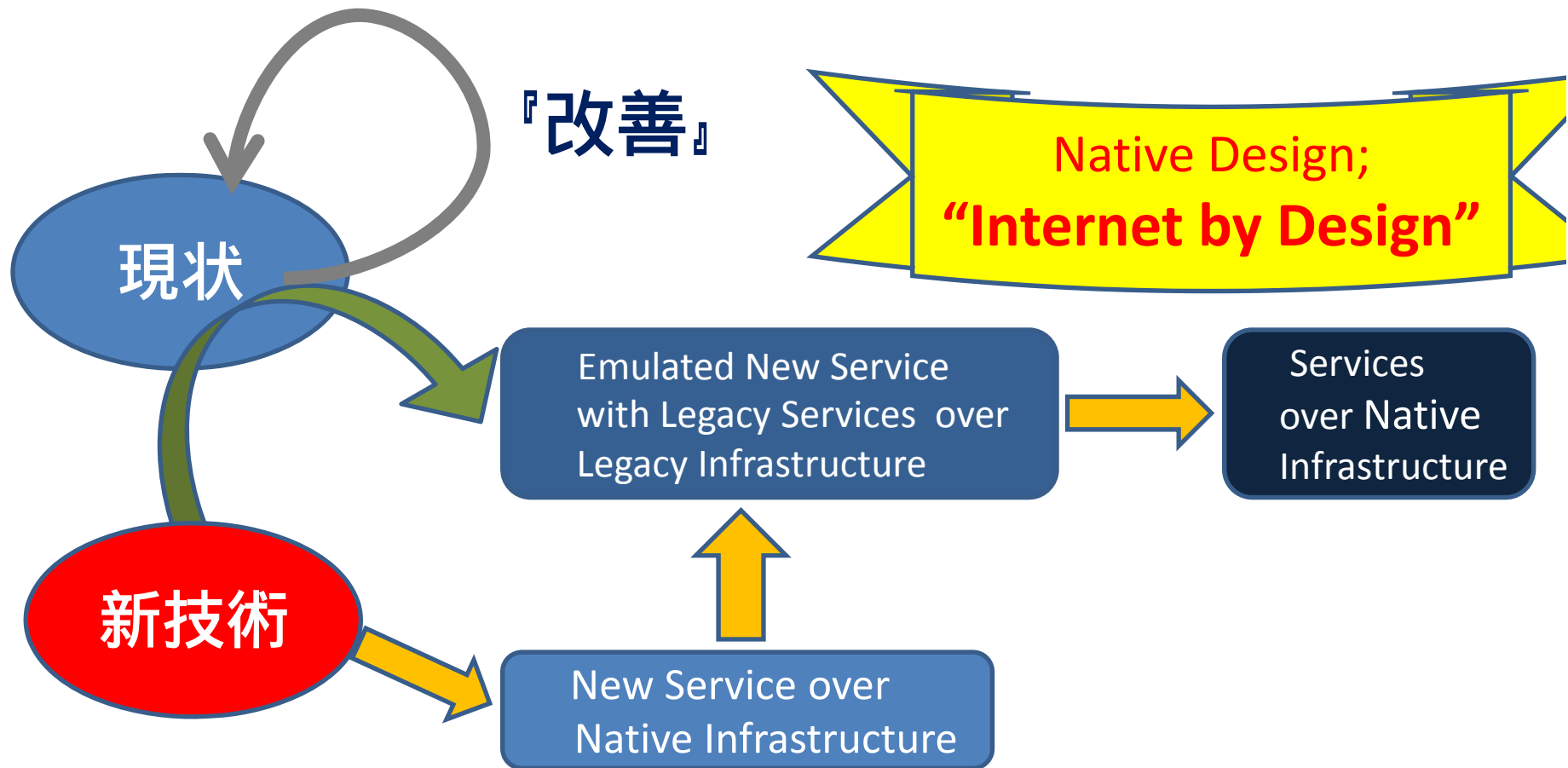


VS

【コンパクトタウン化】

- **【情報】: 保全・統合・利用**
- **【エネルギー】: 自立・自律**





『新技術』 (iDCと要素技術) の展開

1. 現状の改善
2. 新機能の発見
3. Emulation → Native設計

【適用領域】

1. 事業所
 - a. BCP
2. 都市
 - b. 効率化
 - c. 環境

ICTインフラの進化

Ph.1: サイバー空間の形成

Ph.2: 実空間(物理社会基盤)の管理・制御

いわゆる『スマートシティー』 → BigData

Ph.3: 実空間との統合化・融合化

ICT基盤を核・骨格としたICT Nativeな
物理社会基盤 (“Internet by Design”)

【必須環境】

1. 相互接続性
2. テストベッド

