

システム基盤技術の動向

2008年11月18日
NTTデータ先端技術株式会社
吉岡 誠

1. 基盤技術の歩み
2. システム基盤の動向
3. Webシステム設計・構築

1.基盤技術の歩み

2.システム基盤の動向

3.Webシステム設計・構築

NTTグループ創世期

1870年 工部省

1885年 逓信省

1949年 電気通信省

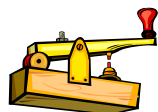
1952年 日本電信電話公社

～ 電話事業は官営か？ 民営か？ ～

- ・ 1885年4月 日本(伊藤博文)と清国(李鴻章)との間で天津条約が結ばれる
- ・ 1885年12月22日 伊藤博文が初代内閣総理大臣に就任
- ・ 1949年10月 湯川秀樹、ノーベル物理学賞を受賞(日本人初のノーベル賞受賞者)
- ・ 1952年 日本国との平和条約発効。日米安全保障条約発効。

～1966年データ通信サービスの認可～

認可を受け電信、電話に次ぐ第三の通信、データ通信を創生すべく



NTTデータの祖先

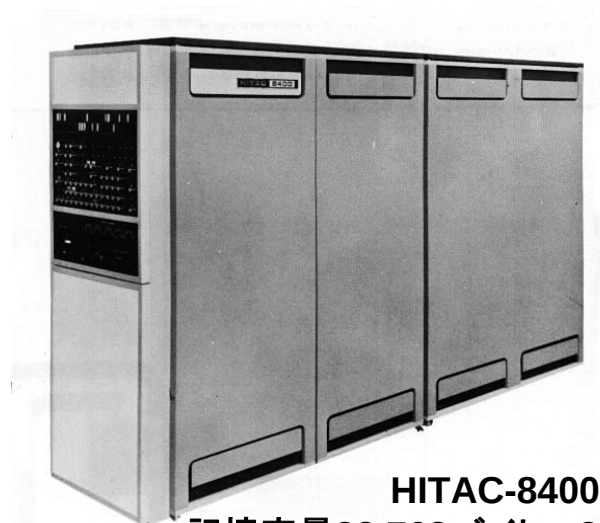
第一の創業

1967年 日本電信電話公社 データ通信本部 設置

データ通信サービスの認可を受けて

- データ伝送に情報処理を付加するために**通信回線と情報処理装置を接続**。
- これを機に「**通信＋データ処理**」を実現するデータ通信システムの開発を加速
- TSS(Time Sharing System)による共同利用方式を早く実現

- 実現するには**処理能力が高い標準化されたコンピュータが必要**
- **アーキテクチャの統一**によりプログラム作成を一元化、開発コストを抑える



HITAC-8400
記憶容量32,768バイト～262,144バイト

DIPS計画（日立製HITAC-8400をマルチプロセッサ構成に改造）

DIPS(Dendenkosha Information Processing System)

DIPS-1

- システム性能, 性能／コスト比において**国外機と比肩し得る大型標準情報処理システム**を実現 → 電電公社通研、日立製作所、日本電気、富士通との4社共同研究体制が1969年4月からスタート
- 1971年10月 DIPS-1試作機、1972年3月 東京芝局に導入

- CPU4台、ページング、主記憶16MB
- マシン語の統一
- I/Oインタフェースの標準化



マルチプロセッサ、仮想記憶など先進テク／ロジーを実現

NTT民営化

1985年4月1日
日本電信電話株式会社設立

- ・ 1984年 NTT法(日本電信電話株式会社法)
- ・ 1985年 プラザ合意



～ 115年の官営の歴史にピリオド～
～ 自由競争へ、通信の自由化～

株主はこの世に一人
大蔵大臣 竹下登
15,600,000株

このNTT株の頃から日本は
バブルに向かう？

10日後の11日に子会社第一号

NTTリース株式会社

電話機のお買い上げ制度への
速やかな対応

NTTグループ企業戦略の3分野

- ➡ 事業領域の拡大を目指す**新規事業会社**
- ➡ NTT本体の専門機能を集約・特化して分社化する**機能分社型**
- ➡ 事業部切り出しによる**事業分離型**

DIPS11／5Eシリーズ 1986年～

- 256キロビットメモリ素子。高集積・高速LSI。
- 運転保守機能の集中化のためシステム制御プロセッサを導入。自動化、遠隔化。
- 100メガビット／秒の高速光ループにより複数のホストプロセッサ（CPU）と複数の通信制御プロセッサ（FEP）を接続制御



集積度が低い中での果敢なチャレンジ

- 本体系の暴走
- 磁気ディスクがやたら壊れる
- 静電気に弱い

「通信＋データ処理」を行なうデータ通信システムは実現された

集中型システム

- センター内処理、バッチ一括処理

ホスト集中型オンライン

- センター — (サブセンタ) — 専用端末



ASPの草分け？

DRESS(販売在庫管理サービス)

DEMOS(科学技術計算サービス)

汎用機、専用装置、専用端末、専用回線がメイン

端末の革新

1987年 端末側OSを更改

■ センタ — 端末(専用OS)

↓
(市販OS)



SS/21
(MS-DOS 3.1)

1981 PC-DOS (IBM-PC)
1985 MS-DOS 3.1

データ通信システムオープン化の幕開け

NTTのグループ企業化

- ➡ 事業領域の拡大を目指す新規事業会社 ⇒ NTTリース
- ➡ NTT本体の専門機能を集約・特化して分社化する機能分社型 ⇒ NTTファシリティーズ、NTTテレコムエンジニアリング
- ➡ 事業部切り出しによる事業分離型 ⇒ NTT移動通信網株式会社

第二の創業

1988年5月 NTTデータ通信



6800人がNTTから転籍 NTTDATA

社内での議論

“成長性の大きい有望分野を
分社化することはない”

VS

“①業務の効率化と生産性の向上を図り”
“②NTT会社法に束縛されずに
フレキシブルな事業展開を図るべき”

端末オープン化の加速

1990年代 端末OSの高機能化

■ CUI → GUI

■ シングルタスク → マルチタスク

ネットワーク化が加速

■ 独自プロトコル → スタンダード(ex.TCP/IP)

1988 OS/2

1993 Windows3.1、NT3.1

1994 WindowsNT3.5

1995 Windows95

1996 Windows4.0



INFOX
(WindowsCE)



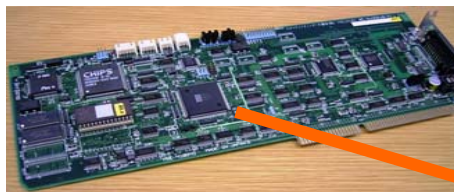
WinBm
(WindowsNT)

オープン化は着実に進んだ

しかし、



窓口装置
(WindowsNT)



ISAバス通信ボード
(386CPU+512KBメモリを搭載、
本体制御部と通信処理を分散)



インタフェース用LSI
(本体側DMAとのカスケード接続
で通信データを転送)

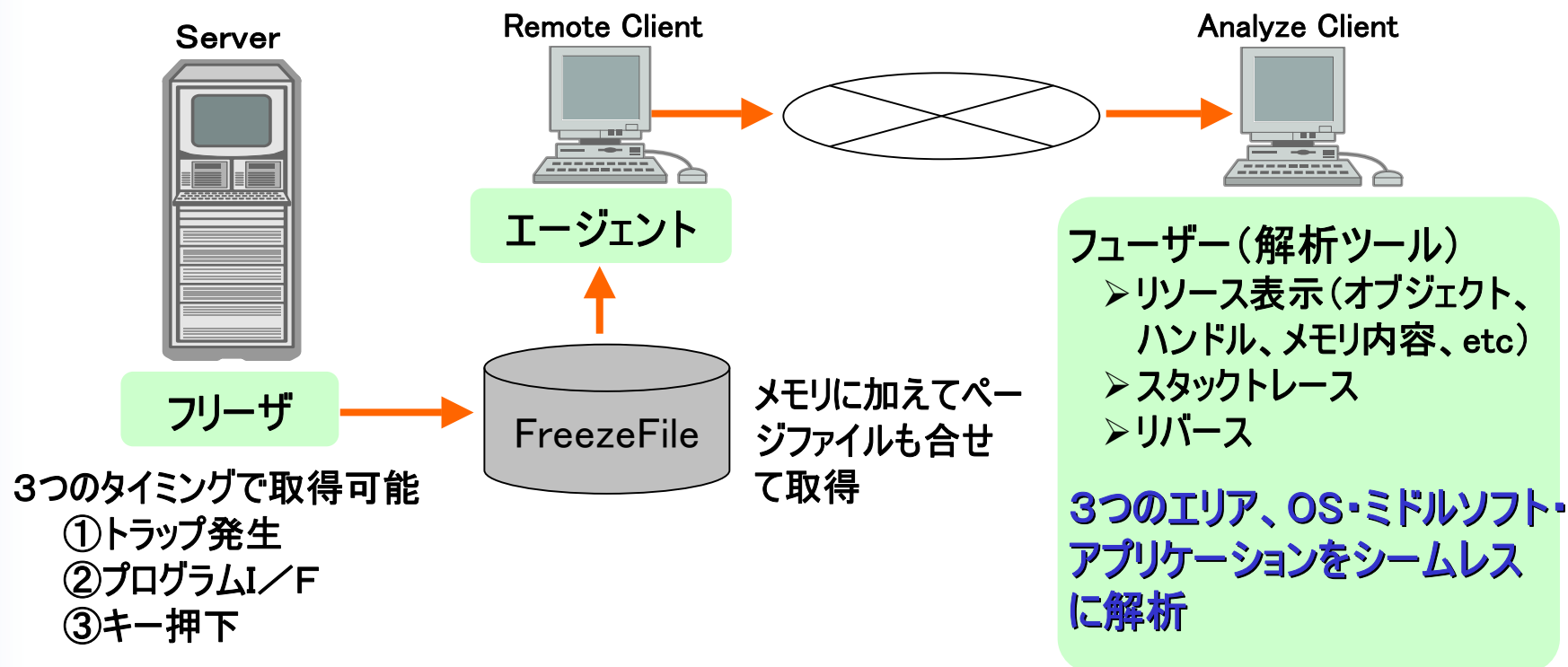
OS/2にMT装置を
SCSI接続



オープン化どころか専用LSIのノウハウが蓄積

Naccident^{ナクシデント}

■ Windowsクラッシュダンプの解析ソリューション



MFでは当たり前の解析機構も自前で準備

UNIXマシンの開発

- OSも開発 (ROS)
- リアルタイム性の実現
- 光ディスク装置など先進デバイスも導入

- 68000系CPU
- PCアーキテクチャベースのクライアントには無い強力なWindowシステム
- 高精細なディスプレイ装置



80年代後半～90年代前半
BSD、SystemV
商用UNIXもリリース
90年代後半CSシステム全盛

98年Cosminexusの祖先

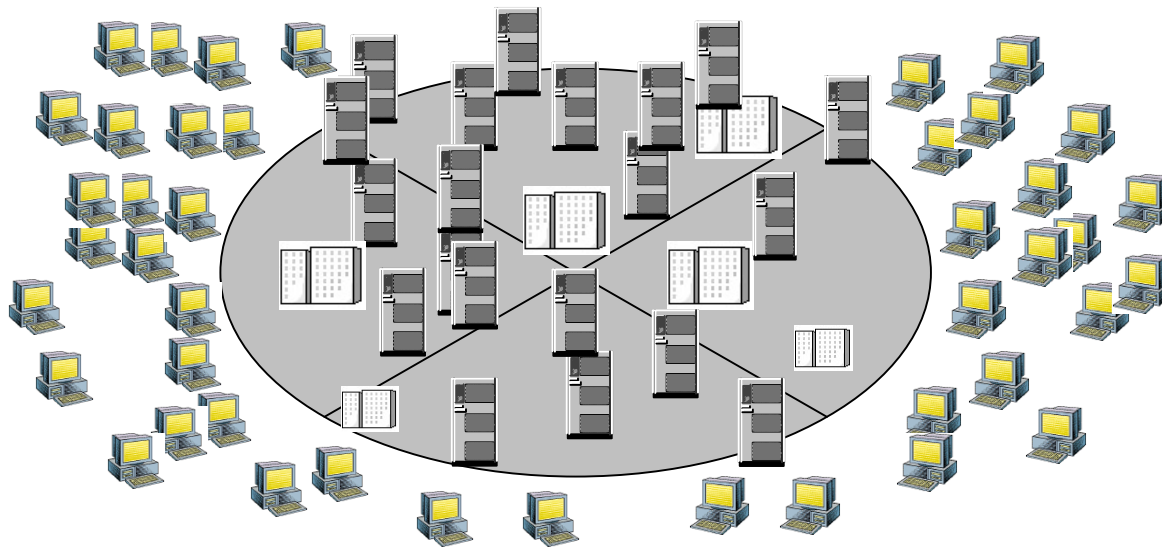
OpenTP1

高信頼なトランザクション処理を実現

サーバー側も徐々にではあるが着々とオープン化

ダウンサイジング

- テクノロジーがオープン化した
- 世界中で小型化したコンピュータが分散処理
- それらがネットワークを介して通信



(ノード数)

- ・Router, Switch, Hub
- ・Server, Client

×

(種類)

- ・マルチベンダー
- ・モデルチェンジ

×

(設定)

- ・ハード設定
- ・ソフト設定(環境, ファイル)

×

(サービス時間)

||

管理コスト

テクノロジーのオープン化に加えてネットワーク化

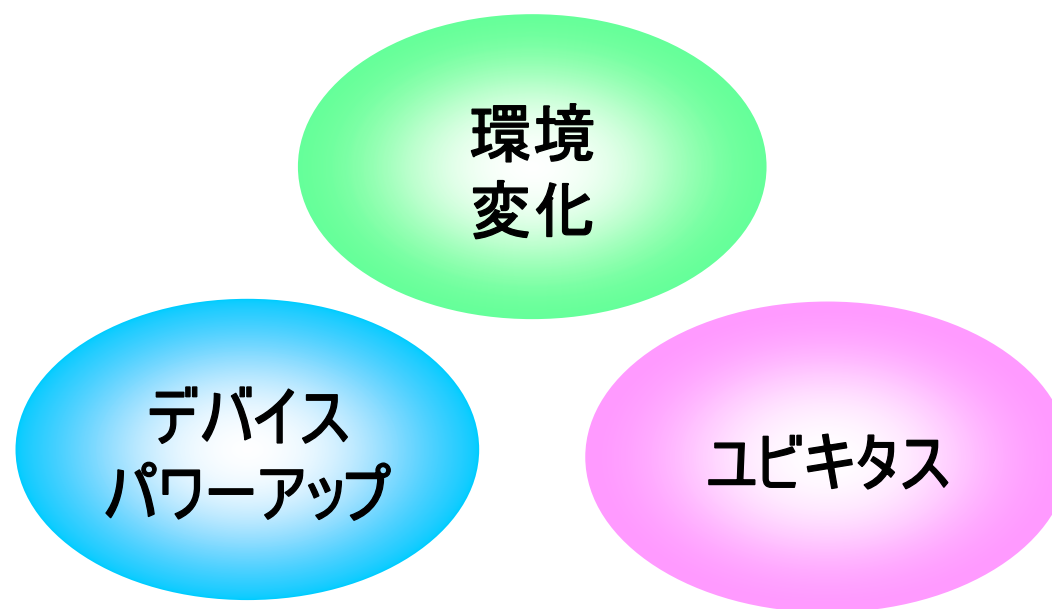
1.基盤技術の歩み

2.システム基盤の動向

3.Webシステム設計・構築

システム基盤を取り巻く状況

- エネルギー、CO2
- 内部統制、CSR、SOX
- グローバル化

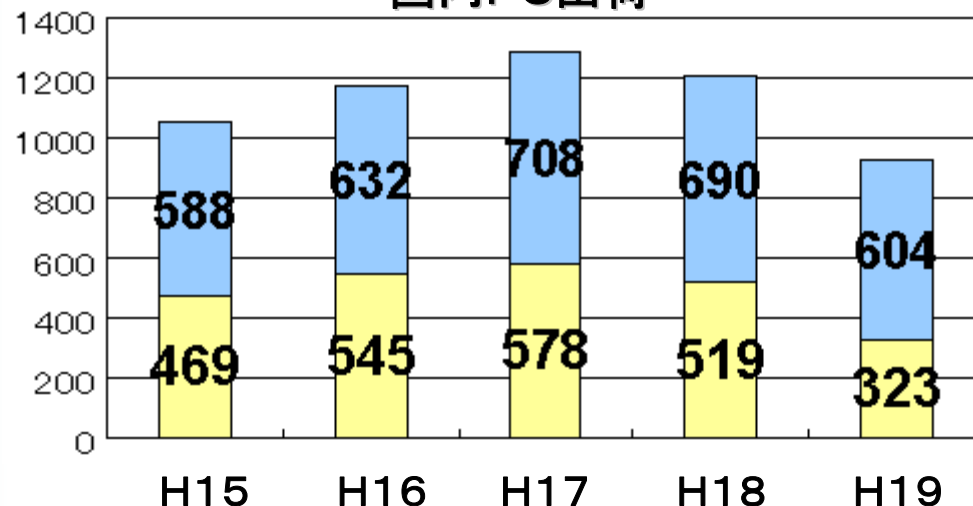


- PC、サーバー
- ストレージ

- ネットワーク整備
- IP接続

デバイスがパワーアップ ― 数 ―

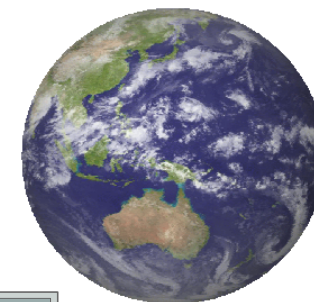
国内PC出荷



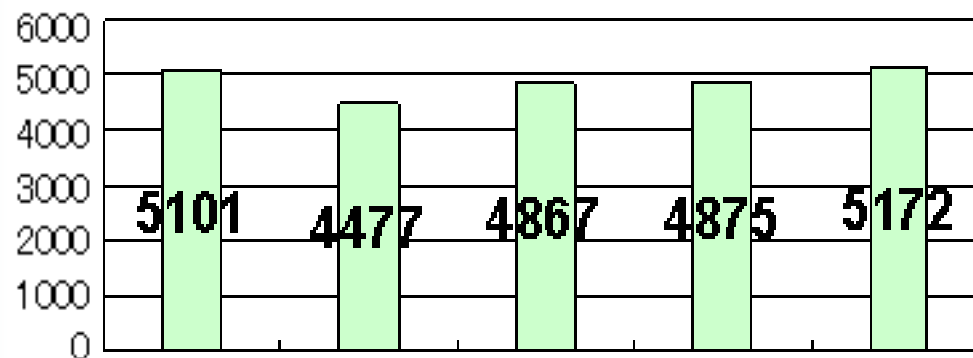
ノート型



デスクトップ



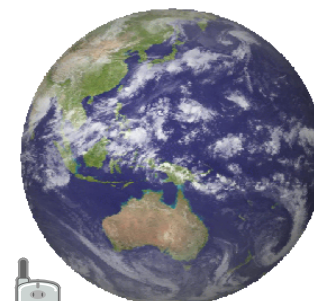
10億台以上



国内移動電話出荷



移動
電話



20億台以上

Webシステムにアクセスするクライアントが増加

デバイスがパワーアップ ―PC性能―

PC	CPU	Memory	HD	電源
2008年 ハイエンドPC	3GHz (クアッドコア)	4GB	1TB	600W
	1.8倍	8倍	6倍	2.4倍
2008年 ローエンドPC	1.6GHz (デュアルコア)	512MB	160GB	250W
	340倍	2000倍	16000倍	1.8倍
1983年 IBM-PC XT	4.7MHz	256KB	10MB	140W

クライアントがリッチ化（画像、動画、音声）

デバイスがパワーアップ —CPU—

性能↑

Intel ムーア氏発言

限界は「**光速と物質の原子的性質**」に依存し「**Intelは現在そこから遠くない**」

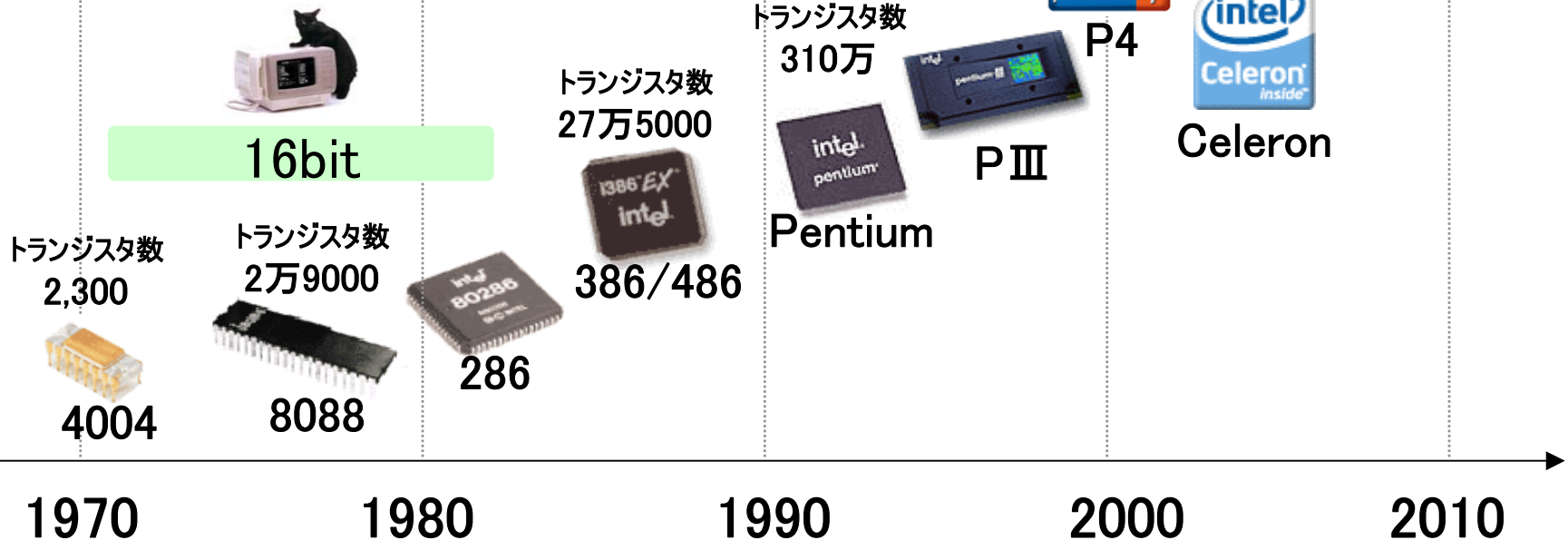
90ナノプロセス

- ・厚さ1.2ナノメートルのゲート酸化膜（原子5個分）

45ナノプロセス

- ・High-K（高誘電率材料）、メタルゲート

Intel 32bit CPU推移



■ C P U



動作クロック、レジスタ数・幅、パイプライン、オンダイキャッシュ、
マルチコア化、TDP (Thermal Design Power: 熱設計電力)

16bit: 64(キロバイト): 約6万5千バイト、
32bit: 4GB(ギガバイト): 約43億バイト
64bit: 16EB(エクサバイト): 約171億7,986万9184ギガバイト
～1,844京6,744兆737億955万1,616は
地球の寿命を50億年としてその秒数よりも桁が2つ大きい～

■ 伝送アーキテクチャ



伝送方式(複 → 単)

伝送路の強化

信号線間のクロストーク問題の解消
バス I/F : PCIバス → PCI Express
HD I/F : P-ATA → S-ATA

無線LAN IEEE802.11n Draft2.0
無線USB、Bluetooth
アナログビデオ出力 → デジタル、HDMI

■ サーバ



高速化、大容量化、仮想化 (Virtualization)

CPU、メモリ、I/O(ストレージ、ネットワーク)の仮想化、信頼性の向上、3層構成

NGN (Next Generation Network)

- 「フレッツ光ネクスト」NTT東西
- 電話、映像、データ通信を高速かつセキュアに実現
- FMC(Fixed Mobile convergence)移動通信網を統合
- 第二の通信である電話網と第三の通信であるデータ通信の融合

インターネット

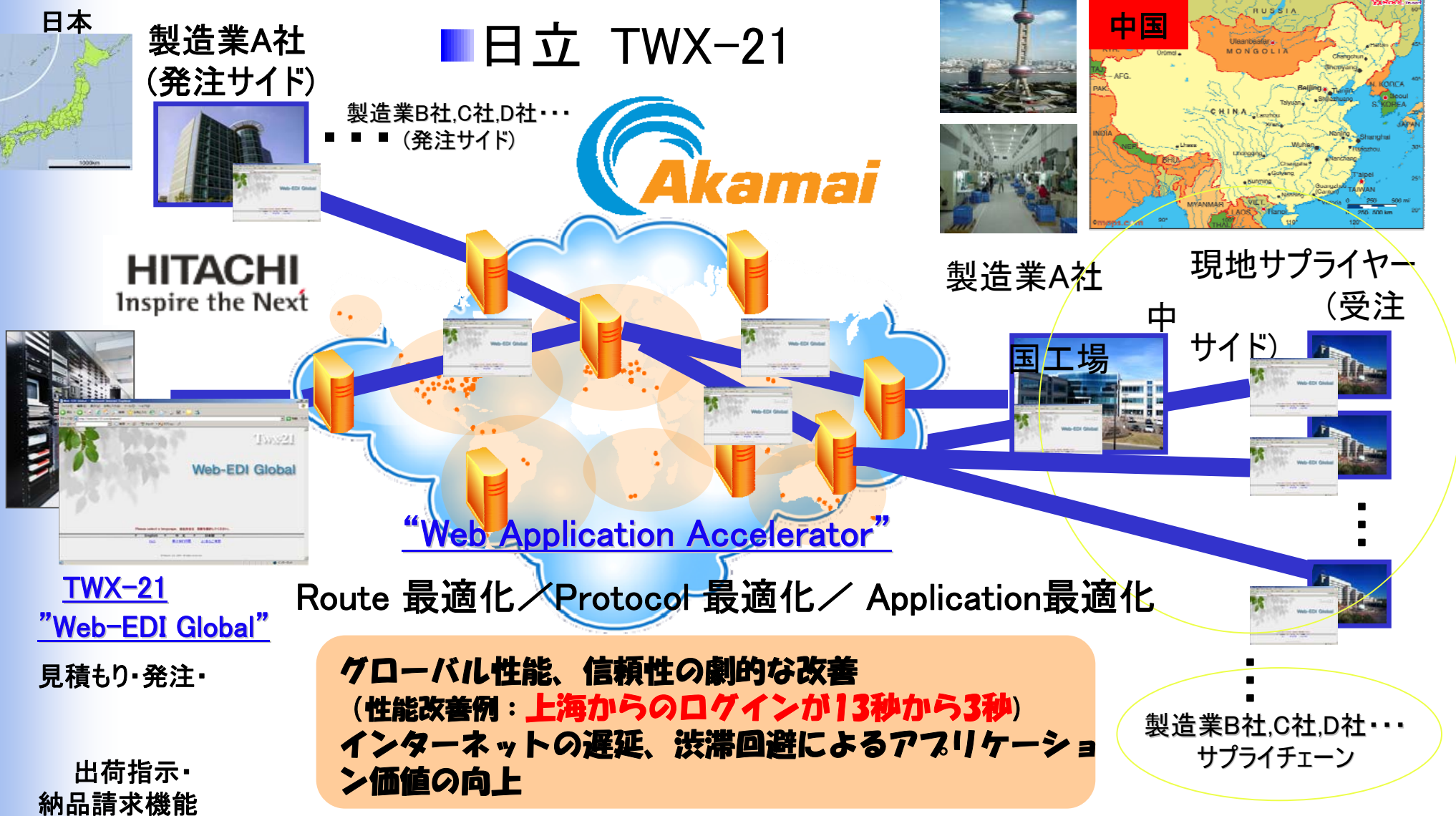
- 「国際回線の整備」NTTコミュニケーションズ
- 北海道・サハリン 640Gビット／秒 海底ケーブル
- 日本、米国、中国 5.12Tビット／秒 海底ケーブル(2009年)
- グローバルソリューションプロバイダーの出現(ex.Akamai)

ネットワーク機器

- 高速化 10GbE (Gigabit Ethernet)
- PoE (Power over Ethernet)、さらにPoE Plus (72W)
- ポート単位の節電機構

デバイスがIP接続されてユビキタスへ

AkamaiによるB2B-ASPのグローバル展開



グリーン化への取り組み

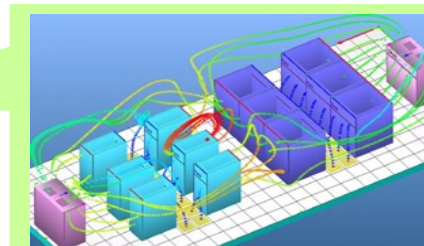
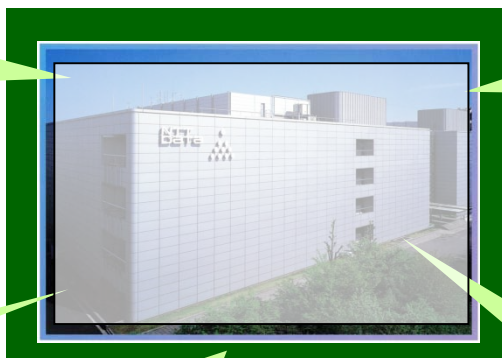
- 長年のデータセンターとシステムの構築・運営で培った多様な経験とノウハウを駆使
- エネルギー変換ロスを少なくする電源供給方式、空調効率の改善

Green Data Center™



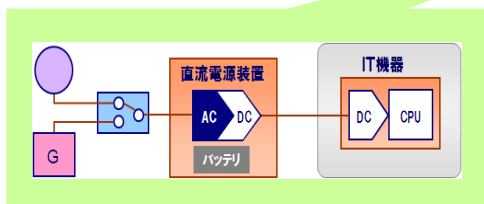
● 太陽光発電システム

クリーンエネルギー導入による
データセンターの負荷低減



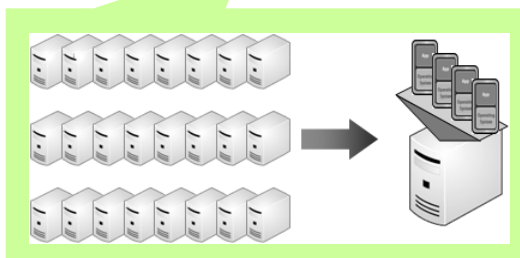
● 高効率空調設計

空調解析による最適な高効率
空調システムを採用



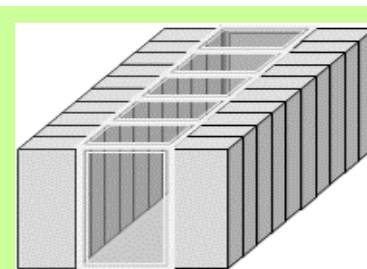
● 高圧直流給電システム

従来のUPSシステムを変換ロスの少ない
高圧直流給電システムの検証を実施



● 仮想化技術

仮想化技術を活用しIT機器リソースをシェアすることでIT機器の削減を実現



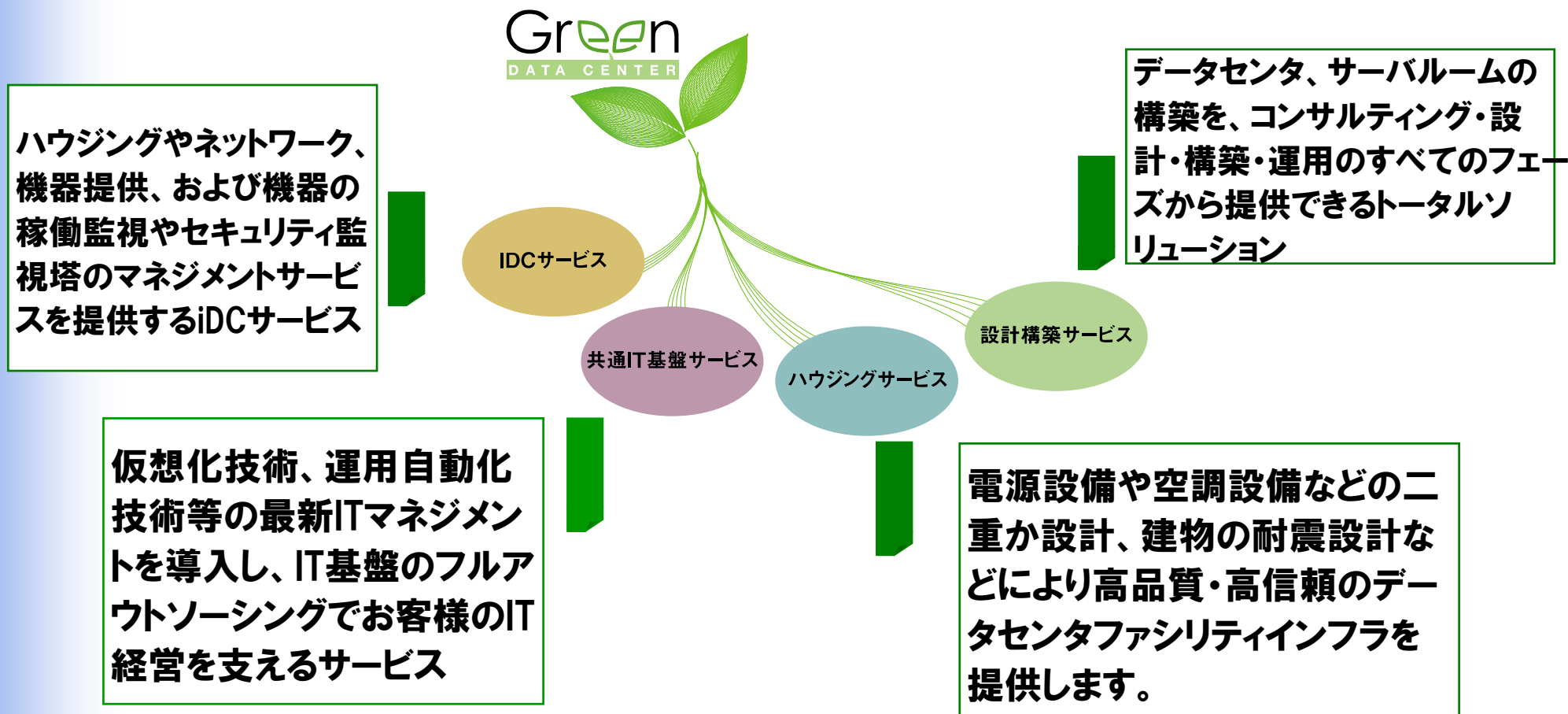
● 高効率ラック設計

冷気を閉じ込める方式で実現する
高負荷・高効率ラックシステム

グリーンデータセンタ 共通IT基盤サービス

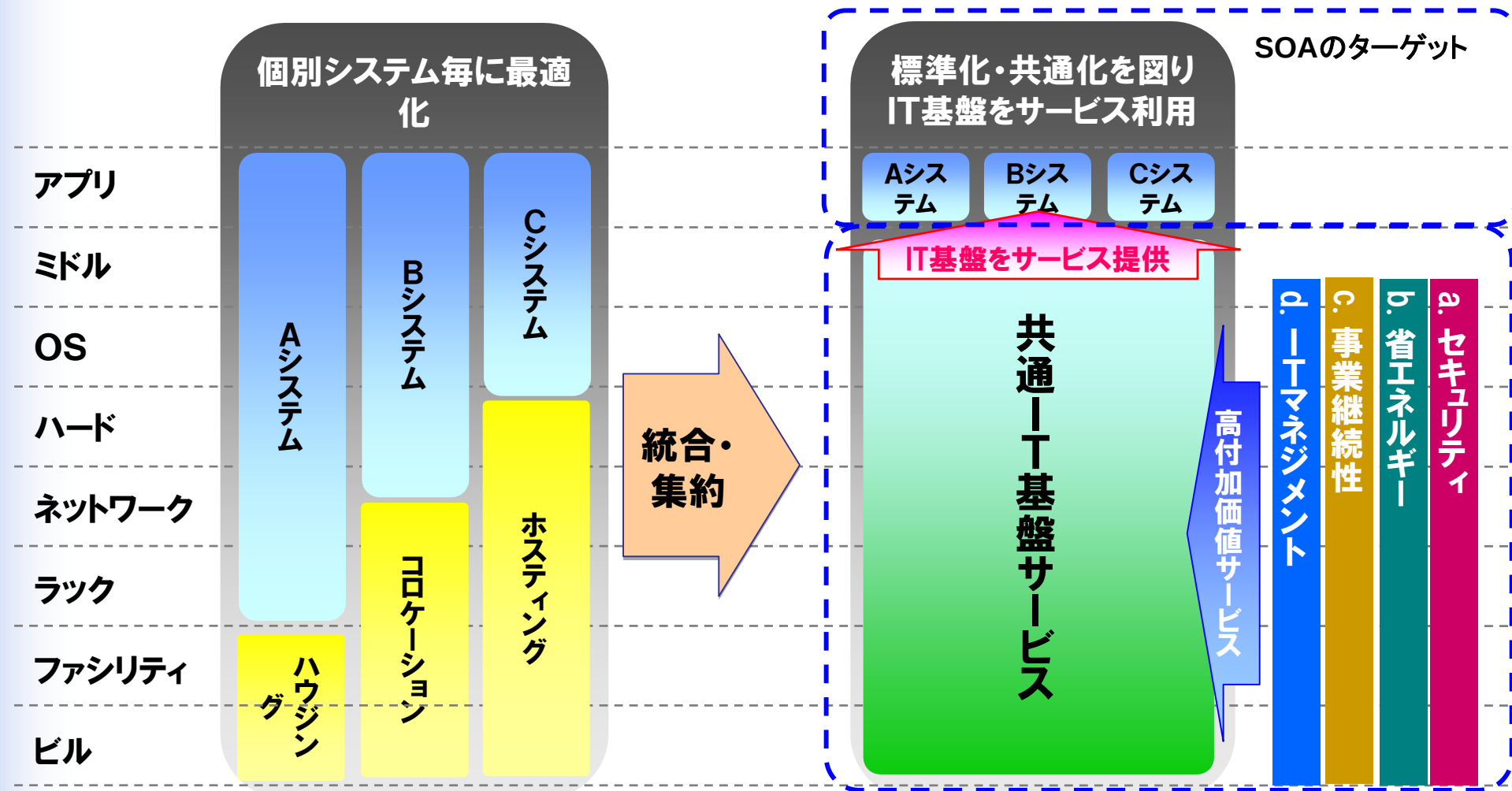
長年のデータセンタとシステムの構築・運営で培った多様な経験とノウハウを駆使

- データセンタの環境測定、評価、改善、管理
- 仮想化技術等のIT技術、電力対策、熱対策のファシリティ技術



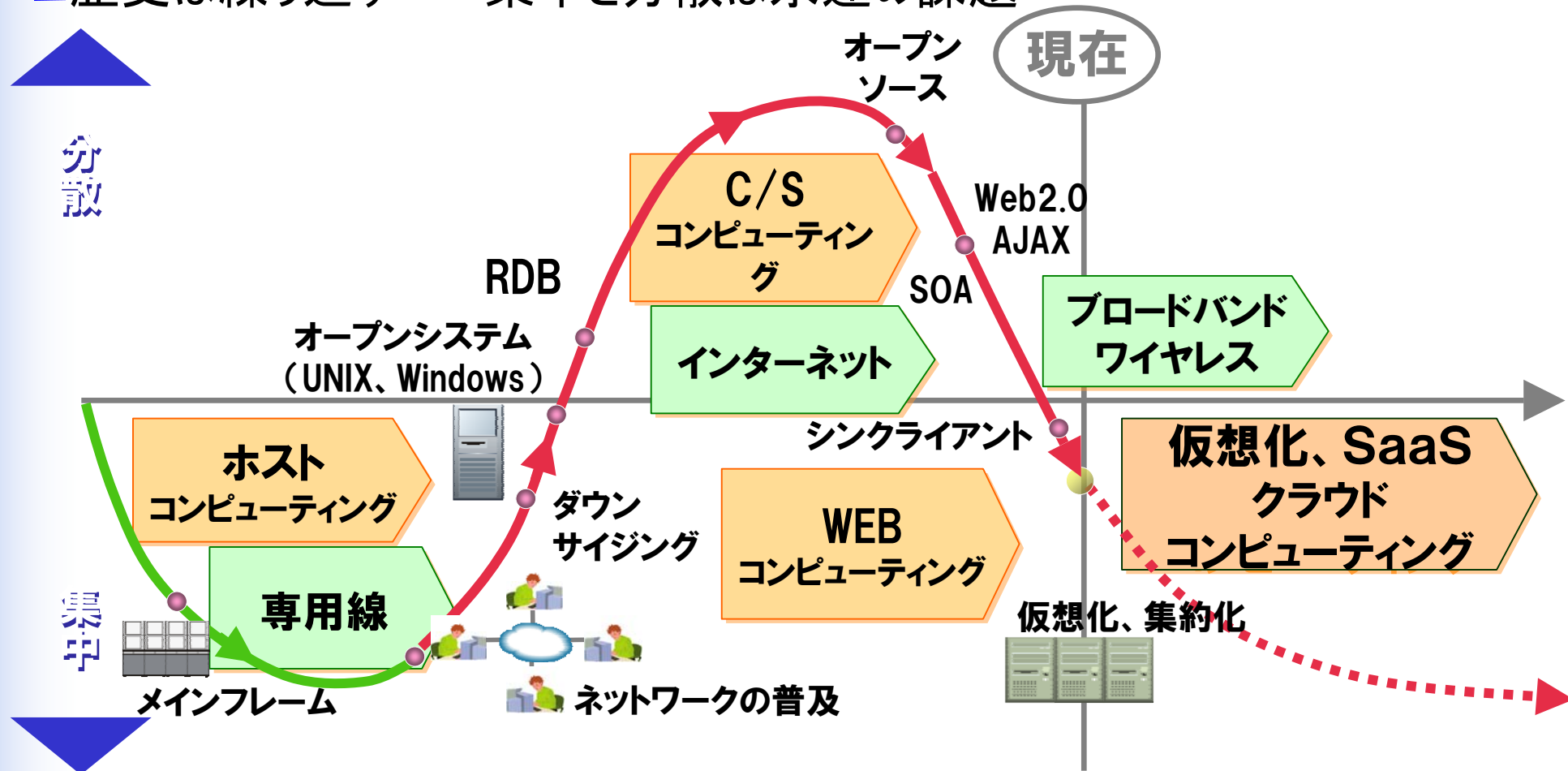
共通IT基盤サービス —従来のDCサービスとの違い—

- サーバ、ネットワーク、OS、ミドルウェア、バックアップ等、システムで共通的に利用するIT基盤をサービスとして提供



40年間のトレンド

■歴史は繰り返す ～集中と分散は永遠の課題～



データ通信システムオープン化の幕引き？

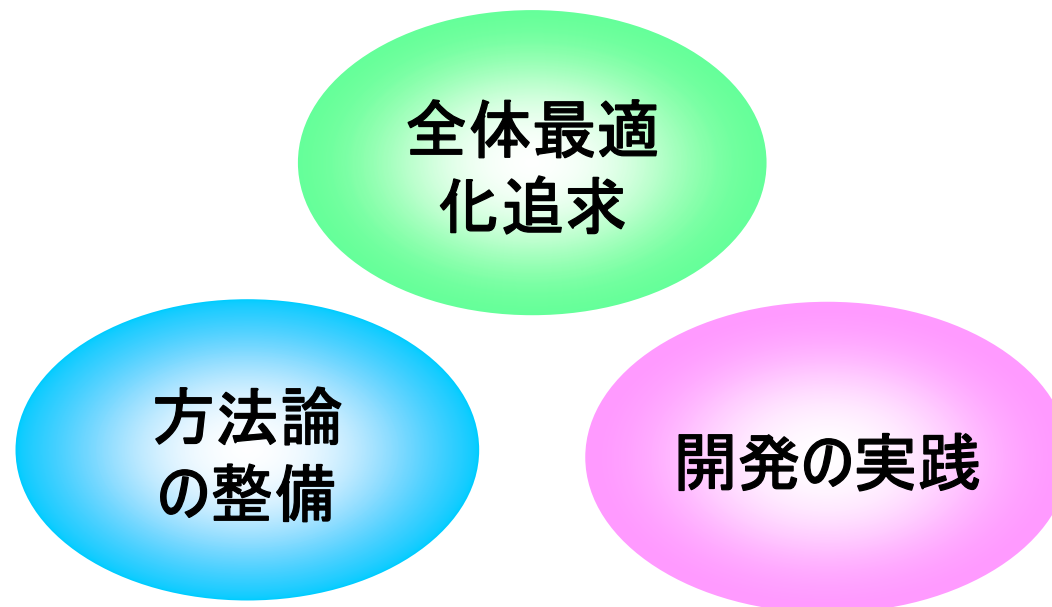
1.基盤技術の歩み

2.システム基盤の動向

3.Webシステム設計・構築

Webシステム開発を取り巻く環境

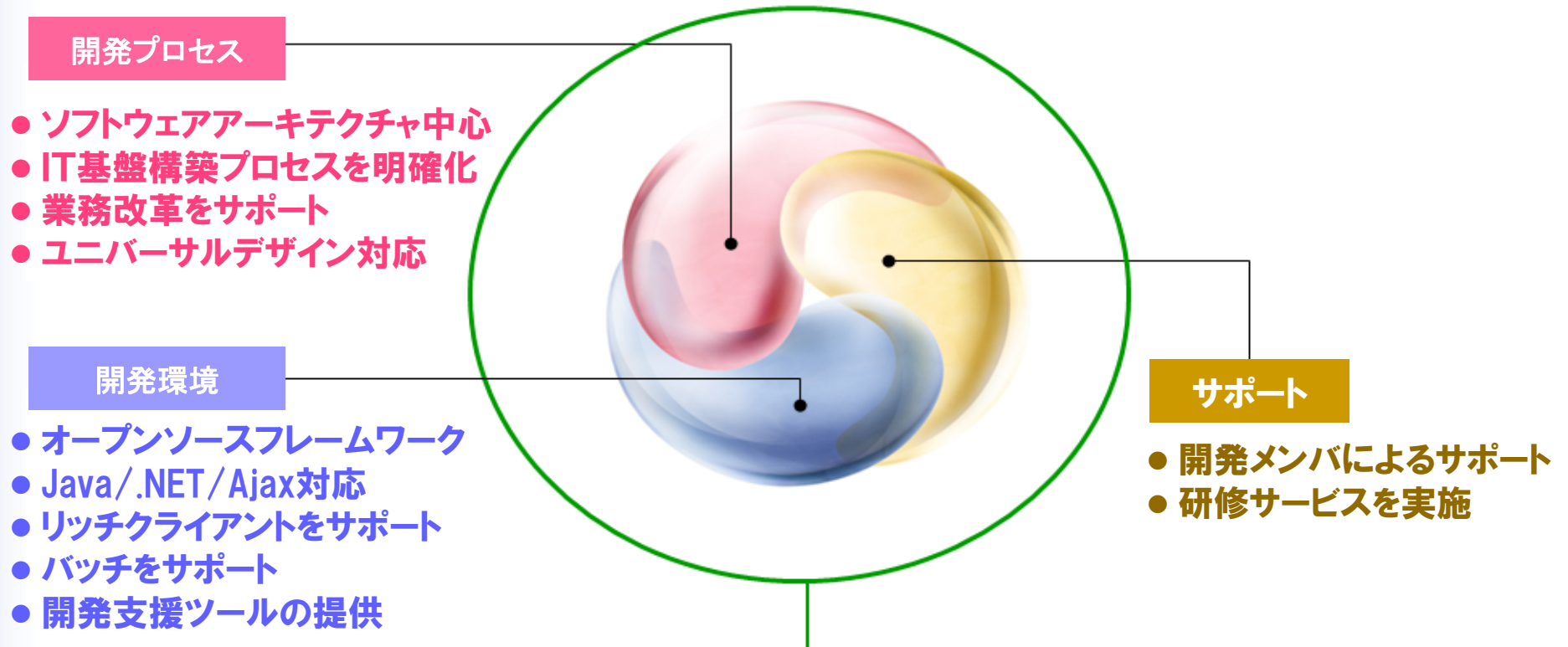
- ビジネスのモデル化
- 情報のデザイン
- ITシステムの最適化



- 開発標準、作業標準
- WBS
- ガイドライン、テンプレート

- 設計
- 構築・試験
- 品質確保

■NTTデータのシステム開発トータルソリューション TERASOLUNA



TERASOLUNA® は「開発プロセス」「開発環境」「サポート」を一体とした
NTTデータのトータルソリューションです。

定型化により、設計品質を高次元で統一

- 自由度の高いJAVAアプリケーションのアーキテクチャを定型化することで、アプリケーションの設計品質を高次元で統一

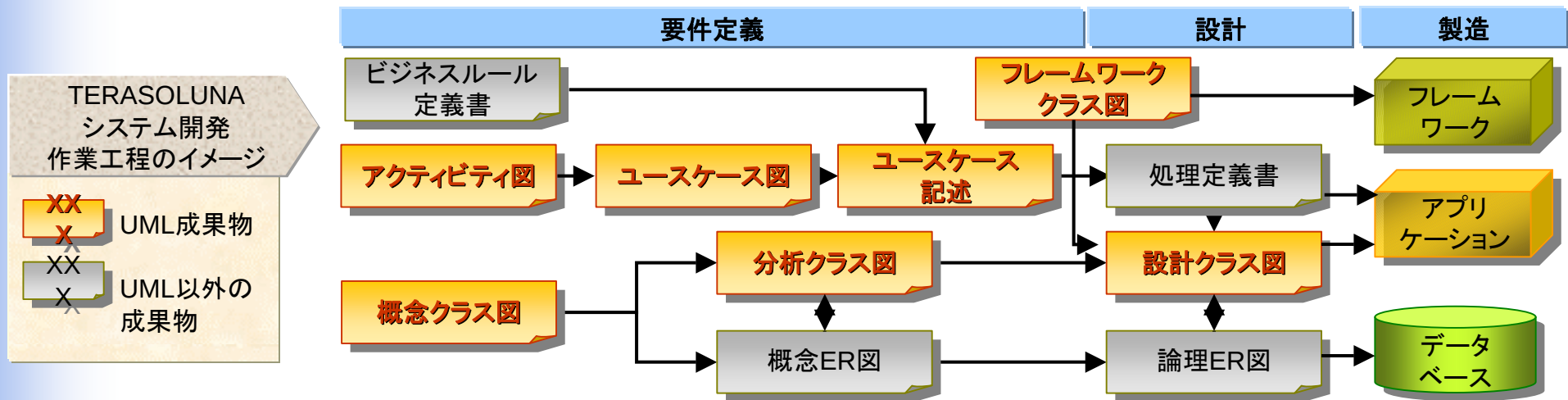
作業の分業化を意識したアプリケーションアーキテクチャ

- 開発作業の分業化を意識したアプリケーションアーキテクチャにより、**TERASOLUNA**の基本コンセプトであるアーキテクチャ中心かつ開発者のロールを明確にした開発スタイルを実現。



オブジェクト指向・UML採用 —TERASOLUNA—

- 高度に複雑化した業務システムをオブジェクト指向で整理することにより、システムの**拡張性、保守性**を向上
- UMLを用いることにより、**上流から下流までシームレス化**が進み、要件がどのようにシステムに反映されるか追跡
- 物事をUMLで規定する図で表現すること(**モデリング**)により、全体像を見渡すことが可能となり、既存のシステムの**構造から改善**



ユニバーサルデザイン対応 —TERASOLUNA—

■ ユニバーサルデザインの考え方から、NTTデータ独自のノウハウを盛り込んだ「アクセシビリティ・ガイドライン」を提供

誰もが利用できるユニバーサルデザインを意識

「誰でも使いやすく、使えるように配慮したシステムを開発すること」

「JIS X8341-3(ウェブコンテンツ)」および「WCAG1.0」(Web Content Accessibility Guideline1.0)に準拠し、独自のノウハウを盛り込んだ

「アクセシビリティ・ガイドライン」を作成



注1) JIS X8341-3(ウェブコンテンツ): 高齢者・障害者等配慮設計指針—情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス

注2) WCAG 1.0: Web Accessibility Guidelines 1.0の略

適材適所のフレームワーク —TERASOLUNA—

アプリケーション基盤を整備

- 2000年前後から開発を進めてきた標準アプリケーション基盤
- Java、.NET、Ajaxに対応、最適な組み合わせを選択可能

	サーバ フレームワーク	クライアント フレームワーク	バッチ フレームワーク
Java	TERASOLUNA Server Framework for Java 	—	TERASOLUNA Batch Framework for Java 
.NET	TERASOLUNA Server Framework for .NET	TERASOLUNA Client Framework for .NET	—
Ajax	—	TERASOLUNA Client Framework for Ajax	—

通常のAPサーバーの実行環境

■通常の業務実行環境

WEBショッピングサイトの例

閲覧のみの利用者



商品購入希望者



アプリケーションサーバー

商品検索
商品検索
商品検索
商品検索
商品検索
商品検索

商品購入

同時実行スレッド数は
サーバの性能で決まる(ここでは仮に3)

実行待ちキュー

検索業務

商品
購入業務

DBサーバ

キュー待ちにより優先順位の高い業
務もシリアルライズされる

Cosminexus の優れた点 — 流量制御 —

■プライオリティに応じた業務実行環境の提供

WEBショッピングサイトの例

閲覧のみの利用者



商品購入希望者



アプリケーションサーバー

商品検索
商品検索
商品検索
商品検索
商品検索
商品検索

実行待ちキュー



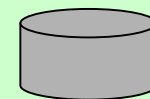
商品購入

実行待ちキュー

検索業務

商品
購入業務

DBサーバ



商品検索業務に対して同時実行スレッド数を2に設定

業務毎に
実行キューを設定できる

商品購入業務に対して同時
実行スレッド数を1に設定

■ 業務のプライオリティや特性にマッチしたグルーピング



流量規制の単位

- URL
- 業務プログラム
- Webコンテナ

ポイント1

業務量(トランザクション数)の多いものは分散する。

ポイント2

業務実行時のメモリ、CPU等への負荷が大きいもの同士は、同時多重実行させない。(シリアライズさせる)

ポイント3

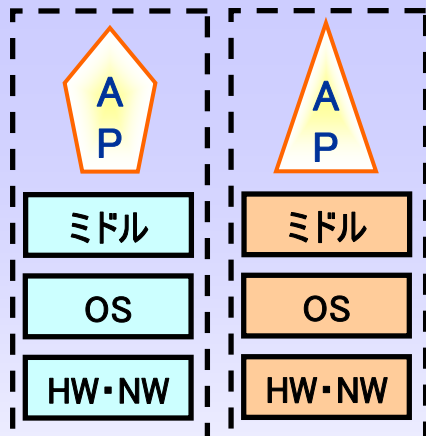
業務の優先度の高いトランザクションと、そうでないトランザクションは分ける。(優先度が低いトランザクションが、優先度の高いトランザクションの実行を妨げないようにする。)

トランザクション、消費資源、優先順位で決定

Webシステム基盤構築の進め方

■過去

個別最適

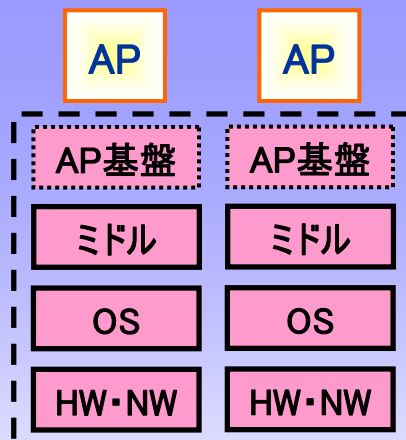


異なるシステム基盤

各システムで個別にそれぞれ異なるシステム基盤上にAPを作りこみ。

■現在

基盤の標準化



標準化されたシステム基盤

同じパタンのシステム基盤構成上でアプリケーションを開発。開発フレームワークも導入。

■これから

基盤の統合・集約



システム基盤を共通化して開発フレームワークの上にアプリケーションを開発。

システム基盤を共通化して社内クラウドを実現

ユニバーサルデザインに向けて ―HAREL―

HAREL
ウェブアクセシビリティチェックサイト

トップページ | HARELとは | ご利用規約 | お問い合わせ | ヘルプ・使い方

このURLの点数

- 最高点: 75点
- 平均点: 75点
- 最低点: 75点

今日の点数

- 最高点: 91点
- 平均点: 65点
- 最低点: 32点

得点は **75点**

よくできました

URL/ファイル	種別	晴れポイント	雨ポイント	曇りポイント	
http://www.intellink.co.jp/all/products/index.html	HTML	12	10	3	詳細表示
http://www.intellink.co.jp/common/css/import.css	CSS	0	0	0	詳細表示

カテゴリごとに該当箇所を表示

☀ 晴れポイント一覧

カテゴリ	解説	数	該当行
	meta要素を用いて使用する文字コードが設定されています	1	5

マークアップおよび
シートは適切に使用す

☁ 雨ポイント一覧

カテゴリ	解説	優先度	数	該当行	
音声や画像で表示されるコンテンツには代替手段を提供すること	script要素が使用されていますが、noscript要素が用意されていません。	1	5	16 17 18 さらに	
	親要素の配下に収まっていません(親要素の終了タグを超えて要素が記述されています)	2	1	280	
	マークアップおよびスタイルシートは適切に使用すること	終了タグが見つかりません	2	1	245 : 🔍
		ul要素が正しく使用されていません(ul要素配下にli要素がありません)	2	1	245 : 🔍
	特定装置(デバイス)に依存しない設計であること	accesskey属性が一般的なブラウザのショートカットキー「fervgnabstmwh」と重複しています	3	1	51 : 🔍
文脈やページの構成などの情報を提供すること	リストに8つ以上の項目(li要素)があります	2	12	71 : 🔍 109 : 🔍 111 : 🔍 さらに	
	フォームの構成部品にlabel要素を指定していません	1	1	50 : 🔍	

カテゴリごとに該当箇所を表示

曇りポイント一覧

カテゴリ	解説	優先度	数	該当行
色または形の情報だけに依存しないこと	色情報のみで強調を示していないか確認してください	1	24	112 : 119 : 126 : さらに
文脈やページの構成などの情報を提供すること	入力フォームではユーザの入力間違いや迷いをフォローするための例示等がなされているか確認してください	1	1	49 :
ナビゲーションの仕組みを明確に提供すること	リンクテキストの下線を表示しないようになるが、他の方法で判別可能か確認してください			

アクセシビリティのルール

解説

改善方法

が表示されます。



ウェブアクセシビリティチェックサイト

[トップページ](#)
[HARELとは](#)
[ご利用規約](#)
[お問い合わせ](#)
[ヘルプ・使い方](#)

色によって表現されているすべての情報は、その色を再現できない環境でも意味が分かるようにする

ガイドライン対応

JIS	5.5a	WCAG	2.1
-----	------	------	-----

解説

色による表現は、デザインやレイアウトを美しく伝えたり、文章構造を視覚で直感的に把握しやすくしたりするための手法として、多くの効果があります。しかし色によって表現されている情報を、すべての利用者が同じように把握できるわけではありません。人によって色の把握に違いがありますし、日本人の1割以上の人が何らかの色覚障がいを持っていると言われています。また環境によって色の再現に違いがあること、色を再現できない環境で利用する場合があることなどに配慮することも必要です。

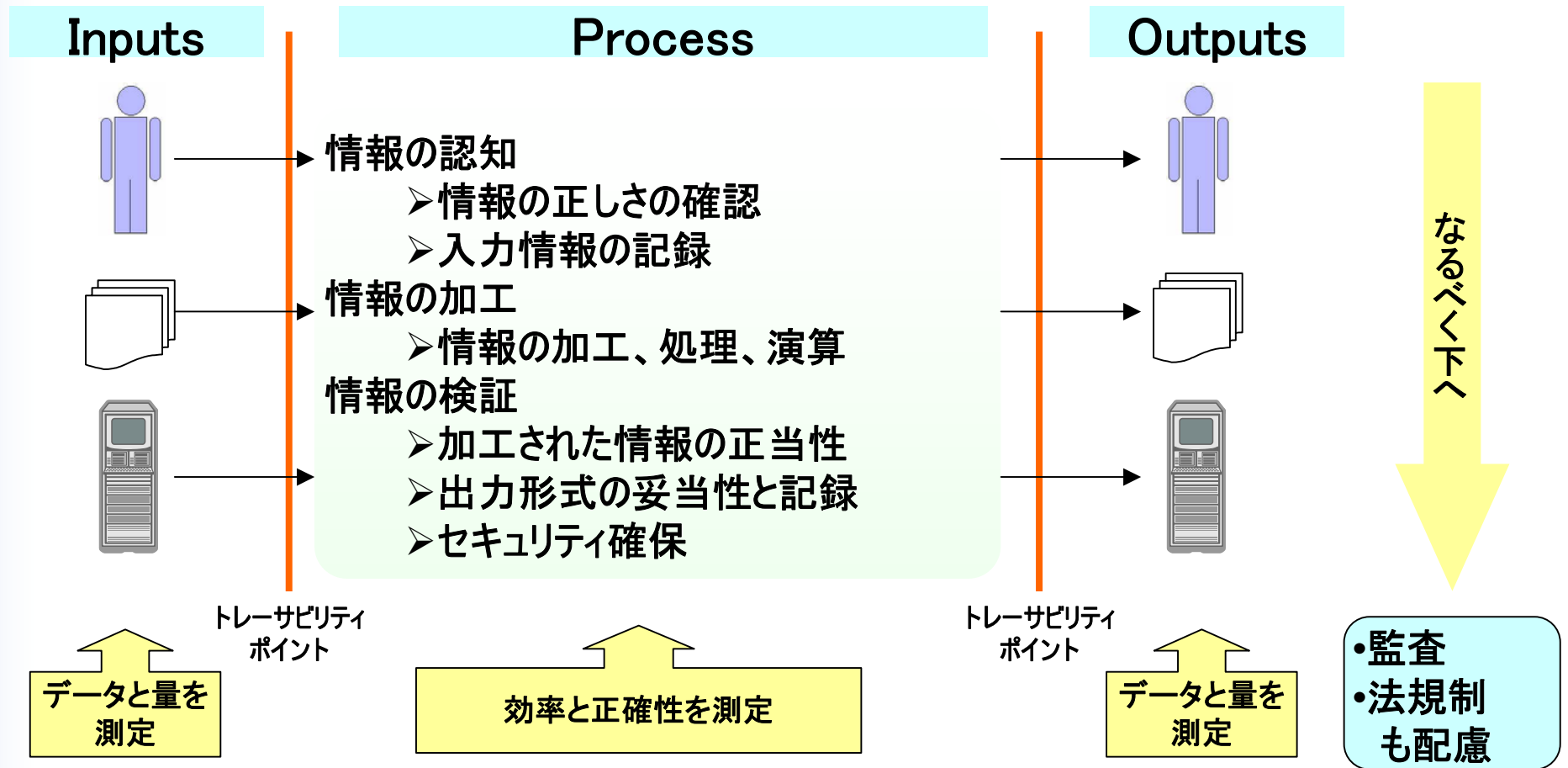
改善方法

以下の手法により、アクセシビリティを確保します。

- 情報の強調を表現する場合、色分けによる表現のみに頼らず他の手法を併用する
- 情報の意味の違いを表現する場合、色分けによる表現のみに頼らず他の手法を併用する

SOA時代のシステム化検討

■ 業務をInput－Process－Outputで考えて改善



入出力と作業プロセスを明確にしてSOAを味方に！

試験品質と効率の追求

件数

- まずは数をカウントしてボリュームを把握
 - ドキュメントエラー数、バグ数、故障回数

種類

- 掌握した数をカテゴリごとに分類
 - 外部調達：ハード、OS、ミドル、回線
 - 自己生産：プログラム
 - 運用関係：操作ミス、認識ミス

原因

- 分類された結果をもとに原因を特定
 - 仕様決定に関する問題 → 人と経験で見ると
 - 製造に関する問題 → 人とモジュールで見ると
 - 開発環境に関する問題 → 1割超えたら赤信号
 - 動作環境に関する問題 → 運用中のトラブルに直結

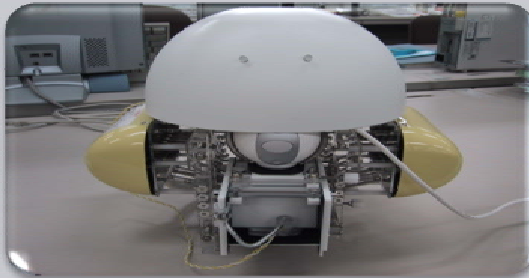
有効な試験ツール類も数多く出てきている

- ソースチェックツール
- 環境管理ツール
- 性能測定ツール

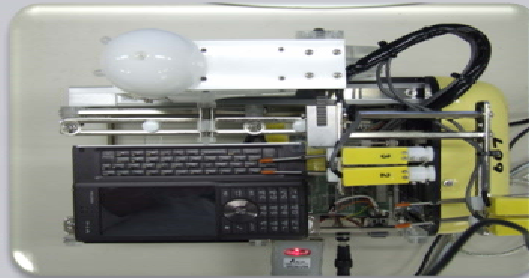
方法論を効率よく実践するための手段を広く研究

まずは件数、そして件数より種類、種類より原因

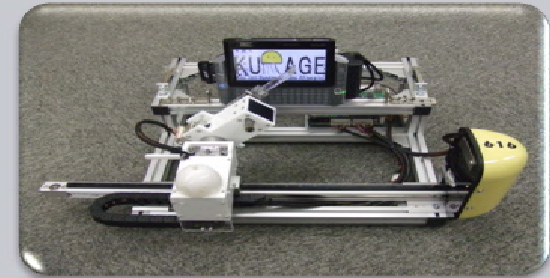
試験品質、効率化の事例



携帯端末、リモコン等
のキー操作にて機器を
制御する商品試験



携帯端末、電子辞書等
の多数のキー操作にて
機器を制御する商品の
試験



カーナビ、カーオー
ディオ

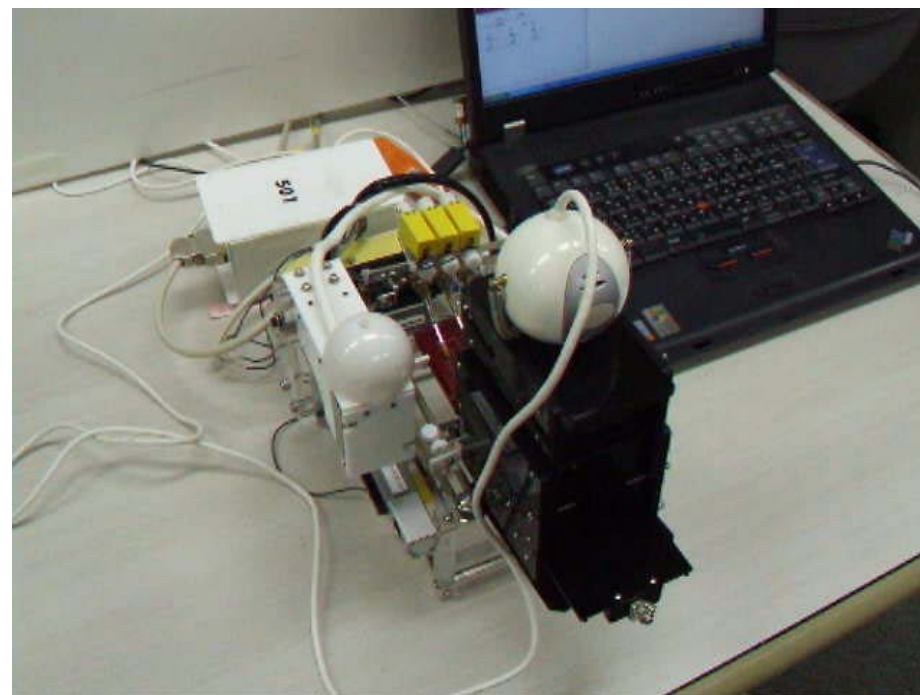
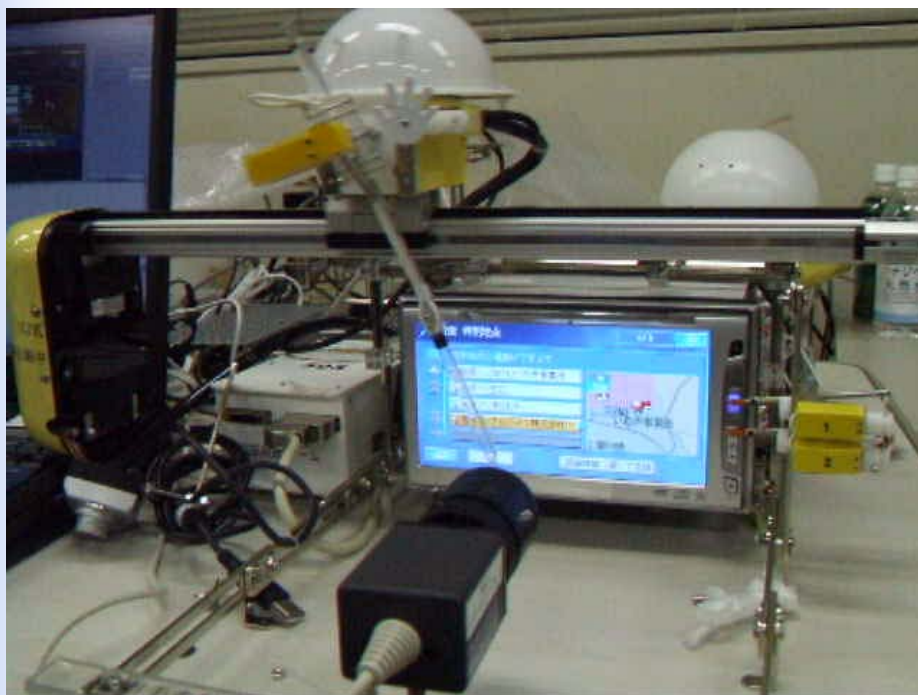
PND、その他携帯端
末等のキーおよびタッ
チパネルにて機器を制
御する商品の試験

文字の表示など最後に残る人間系試験を解決

Key Unit Random Access GEnerator

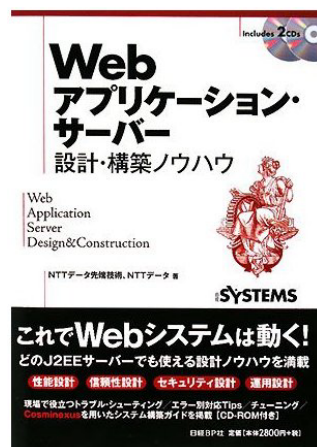
KUJAGE[®]

by NJK



試験の品質確保、効率化に向けた継続的チャレンジが必要

設計要綱を記述しました



ISBN: 978-4-8222-2986-3

発行元: 日経BP社

mkdump Linuxカーネルの故障解析

<http://mkdump.sourceforge.net/>

NTTデータグループ・オープンソーススクエア
nttdatagroup-oss-square

<http://sourceforge.jp/projects/nttdatagroup-oss-square/wiki/FrontPage>

ホームページのアクセシビリティがチェックできます



ウェブアクセシビリティチェックサイト **ハレール**

<http://harel.nttdata.co.jp/>

TERASOLUNA

「フレームワーク」、「開発プロセス」、「プロジェクト管理」
がダウンロードできます



<http://terasoluna.sourceforge.jp/>



<http://www.nttdata.co.jp/nfr-grade/>

歴史は繰り返す

- 自社のコアにマッチしたプロダクト、サービスだけ選別
- コア以外は徹底的にアウトソース、クラウドに任せる

コアへの投資

- 方法論、フレームワーク、標準化の適用
- SOAなど最新テクノロジーを味方に付ける
- Input－Process－Output の3つで見えていく

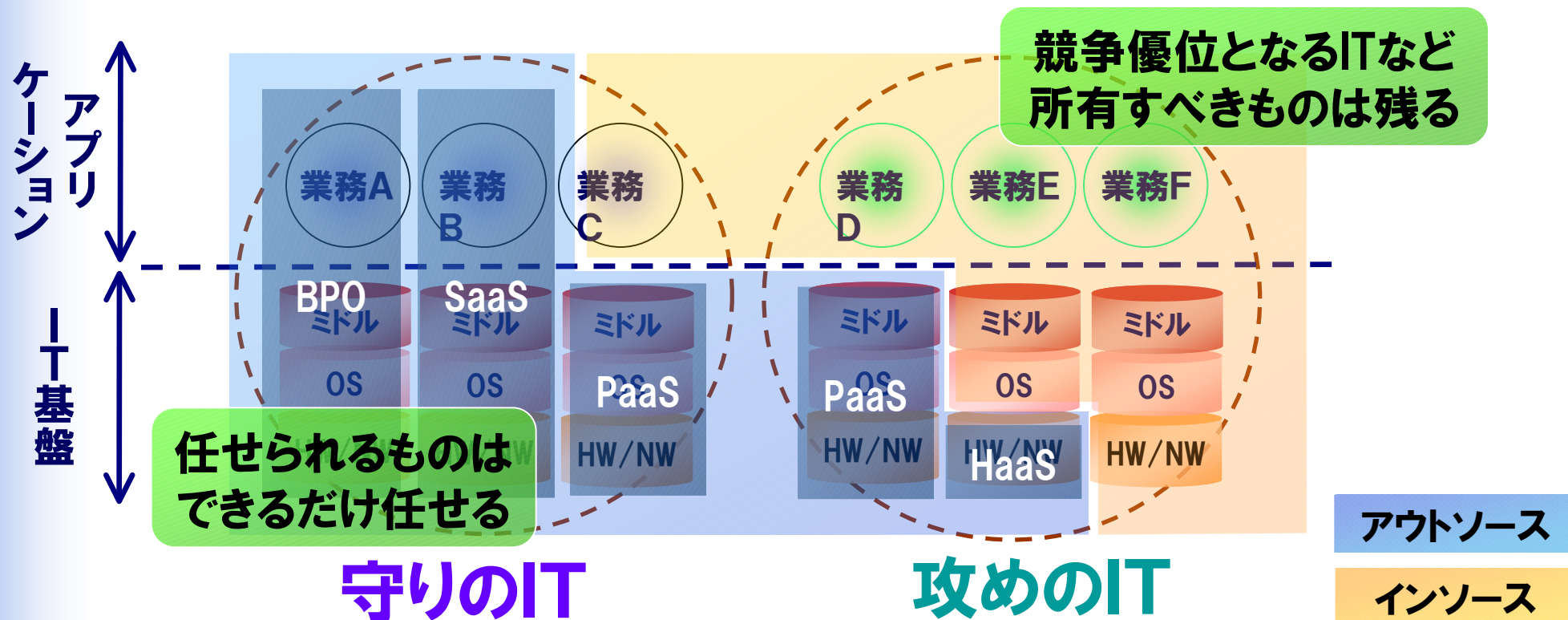
自分の身は自分で守れ

- ITによる資産、投資のコントロール (ITIL: Information Technology Infrastructure Library)
- 不測の事態に対する備え

【付録】クラウドコンピューティング時代の収集と選択

クラウドサービスを含め、様々な企業ITシステムの構成方法が**適材適所に利用可能**となる
ITの「所有」と「利用」を最適化する時代へ

- IT資産の所有と利用のポートフォリオの検討
- それぞれの企業にとっての「守りのIT」と「攻めのIT」の検討



【付録】クラウドコンピューティングを適材・適所に利用

利用形態	メリット	応用
<u>アドホックな利用</u> 1度きりの特殊な処理や頻度の少ないバッチ処理などに利用	・ 必要な時間分だけの利用コストの負担で済む ・ インフラ投資が不要	・ システム開発や移行 ・ キャンペーンサイト ・ パイロットシステム、試行運用
<u>ITアウトソースとして利用</u> HWなどのITリソースを持たずにサービス・システムを構築・運用	・ 初期投資を削減 ・ 短期間でインフラを構築 ・ 柔軟に利用リソースを増減（利用コストの最適化） ・ 24時間運用など高可用なインフラが比較的安価に実現	・ OA環境 ・ WEB ・ 広告、宣伝
<u>システムの冗長化に利用</u> BCP（事業継続計画）の実現のため、非常時稼動用に利用	・ 非常時の利用時間分だけの利用コストの負担で済む ・ 冗長化のための追加インフラ投資が不要	・ バックアップシステム ・ 待機系

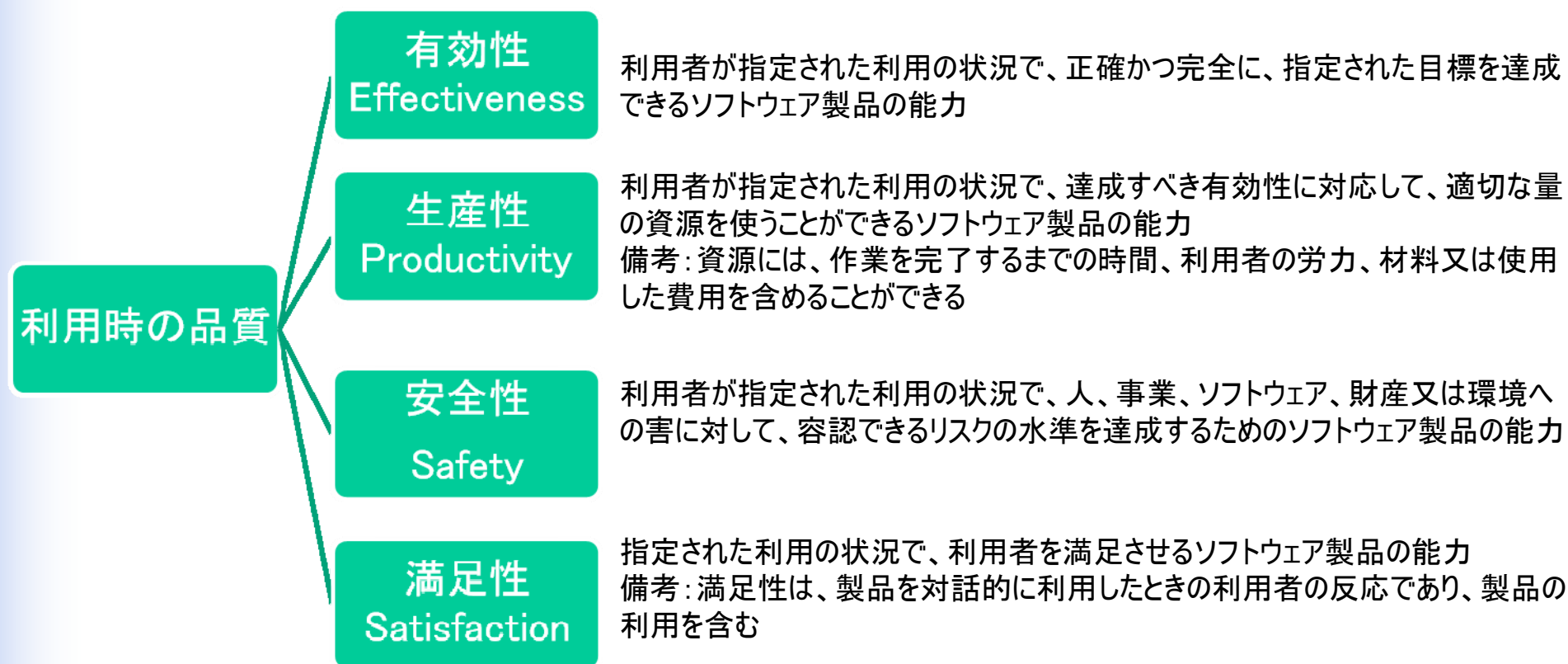
【付録】基本は要求品質の実現 —システムの視点—

■Input-Process-Outputの妥当性を測る物差しとして先人の英知を活用

品質特性	品質副特性	ISO/IEC 9126 ソフトウェアの品質モデル(JIS X0129)より					
機能性	合目的性	正確性	相互運用性	セキュリティ	機能性標準適合性		指定された条件の下で利用されるときに、明示的及び暗示的必要性に合致する機能を提供するソフトウェア製品の能力
信頼性	成熟性	障害許容性	回復性	信頼性標準適合性			指定された条件の下で利用するとき、指定された達成水準を維持するソフトウェア製品の能力
使用性	理解性	修得性	運用性	魅力性	使用性標準適合性		指定された条件の下で利用するとき、理解、習得、利用でき、利用者にとって魅力的であるソフトウェア製品の能力
効率性	時間効率性	資源効率性	効率性標準適合性				明示的な条件の下で、使用する資源の量に対比して適切な性能を提供するソフトウェア製品の能力
保守性	解析性	変更性	安定性	試験性	保守性標準適合性		修正のしやすさに関するソフトウェア製品の能力。修正は、是正若しくは向上、又は環境の変化、要求仕様の変更及び機能仕様の変更にソフトウェアを適応させることを含めてもよい。
移植性	環境適応性	設置性	共存性	置換性	移植性標準適合性		ある環境から他の環境に移すためのソフトウェア製品の能力。 備考：環境には組織、ハードウェア又はソフトウェアの環境を含めてもよい。

■判断基準に使う立場での“目線”、“利用時の品質”を必ず加える

ISO/IEC 9126 ソフトウェアの品質モデル(JIS X0129)より



《他社所有名称に対する表示》

- Windows、MS-DOS、.NETは米国 Microsoft社の商標です。
- Javaおよびその他のJavaを含む標章は、米国Sun Microsystems社の商標です。
- x86、Peutium、Celeron、CORE 2 DUO、COREi7は米国Intel社の商標です。
- KURAGEは(株)NJKの商標です。
- HITAC、OpenTP1、Cosminexus、JP1は日立製作所の商標です。
- その他記載の会社名、製品名は、それぞれの会社の商標です。



変える力を、ともに生み出す。

— — — — —
NTT DATAグループ