

2015年度 JEITA講座

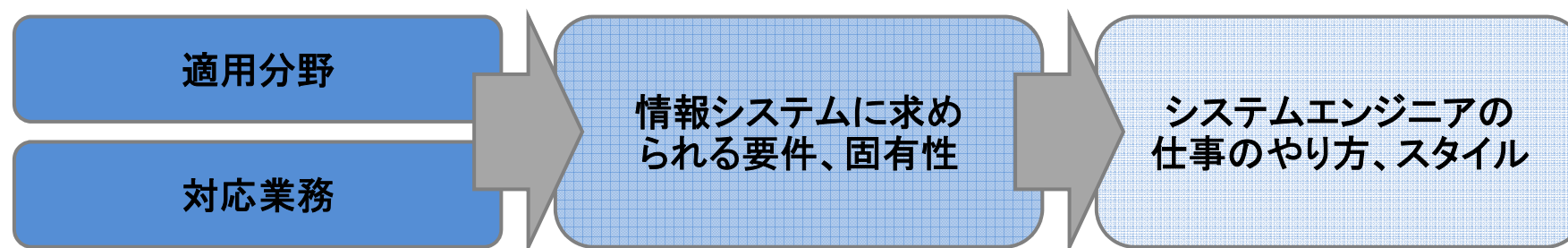
通信キャリアのサービスシステム構築と運用

～ 大規模・高信頼のサービス提供を担うパートナーシップ ～

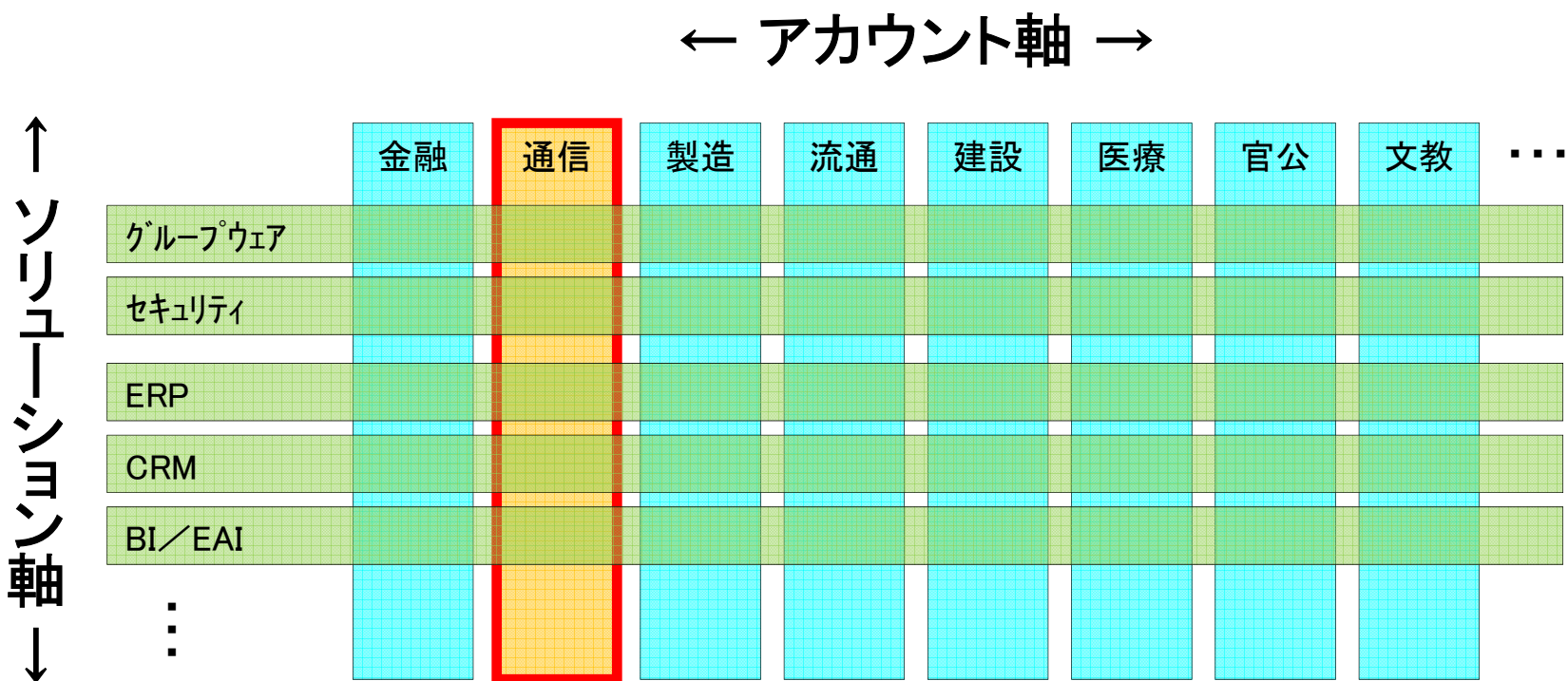
2015年5月8日 (Rev.2.4)
三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社
小林 敦

情報システムは適用分野や対応業務が多岐に渡り、その構築・運用のスタイルも様々である。受発注システムや会計システム等のいわゆる業務系システムが典型的だが、一方でプラント制御システムやネットワーク監視システム、インターネット上のサービス提供システムなど、非業務系システムもある。

本講義では非業務系システムの1つとして、通信キャリアやサービスプロバイダ（ISP）が数千万人規模の加入者向けにサービスを提供するための情報システムとその構築における考え方を紹介する。大規模・高信頼システムの提案、仕様の検討及び設計上の配慮や運用維持の工夫などの中から、システムインテグレータ、システムエンジニアの仕事を理解頂く。



システムインテグレータ(SIer)の組織構造における
アカウント軸とソリューション軸。



赤枠の、通信分野のシステム構築についてお話しします。

小林 敦 (Atsushi KOBAYASHI)

1986年、三菱電機株式会社に入社、コンピュータシステム製作所(鎌倉市)に所属。
以降、コンピュータ製作所、情報システム製作所、情報通信システム開発センター
を経て現在、分社化された三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社(MDIS)にて
通信・ネットワーク営業部長。

国際海底ケーブル網監視システム、IP電話サービス監視システム、
インターネット接続サービス監視システム、映像ストリーミング配信システム、
大規模Webサービスプラットフォームなど、通信・放送分野のシステム構築に従事。

早稲田大学工学部卒、一橋大学大学院商学研究科修了(MBA)、
技術士(情報工学部門)、ITコーディネータ、
高度情報処理技術者(システムアナリスト、アプリケーションエンジニア)、
情報処理学会正会員、
日本OSS推進フォーラム、OSSコンソーシアムメンバー、
iOSコンソーシアム・流通サービスWGリーダー

1. 情報システムの多様性
2. 通信サービスを担う情報システム(事例紹介)
 - (1) IP電話サービス監視システム
 - (2) Webサービス・プラットフォーム
3. システムの特徴を考える
4. システム構築の現場
5. 通信キャリアを取り巻く状況
6. 今後の方向性(SIerの視点から)
7. まとめ

※ 本書に記載されている会社名、製品名は
それぞれの会社の商標又は登録商標（商標出願中）です。

1. 情報システムの多様性

別名「酒屋問題」。酒屋の在庫管理システムを設計する問題。
ソフトウェア設計技法、プログラム技法を考えるための典型例として挙げられる。
伝票の流れを情報システム上に載せて、業務効率の向上を図るもの。

ある酒類販売会社の倉庫では、毎日数個のコンテナが搬入されてくる。その内容はビン詰めの酒で、1つのコンテナには10銘柄まで混載できる。扱い銘柄は約200種類ある。倉庫係は、コンテナを受け取りそのまま倉庫に保管し、積荷票を受付係へ手渡す。また、受付係からの出庫指示によって内蔵品を出庫することになっている。内蔵品は別のコンテナに詰め替えたり、別の場所に保管することはない。

空になったコンテナはすぐに搬出される。

積荷票： コンテナ番号(5桁)
 搬入年月、日時
 内蔵品名、数量(の繰り返し)

さて受付係は毎日数10件の出庫依頼を受け、その都度倉庫係へ出庫指示書を出すことになっている。出庫依頼は出庫依頼票または電話によるものとし、1件の依頼では、1銘柄のみに限られている。在庫が無いか数量が不足の場合には、その旨依頼者に電話連絡し、同時に在庫不足リストに記入する。また、空になる予定のコンテナを倉庫係に知らせることになっている。倉庫内のコンテナ数はできる限り最小にしたいと考えているからである。

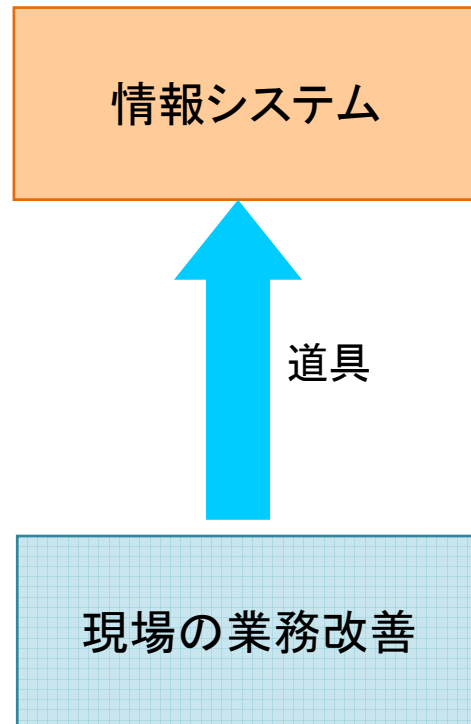
出庫依頼： 品名、数量
 送り先名

受付係の仕事(在庫なし連絡、出庫指示書作成および在庫不足リスト作成)のための計算機プログラムを作成せよ。

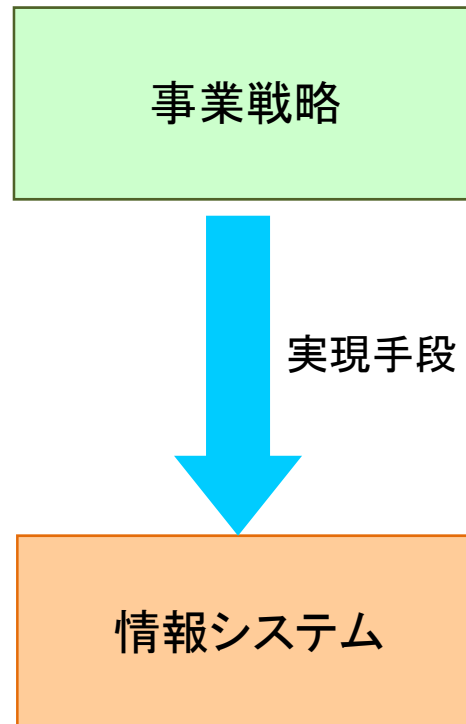
出庫指示書： 注文番号
 送り先名
 コンテナ番号
 品名、数量
 空コンテナ搬出マーク } (の繰り返し)

在庫不足リスト： 送り先名
 品名、数量

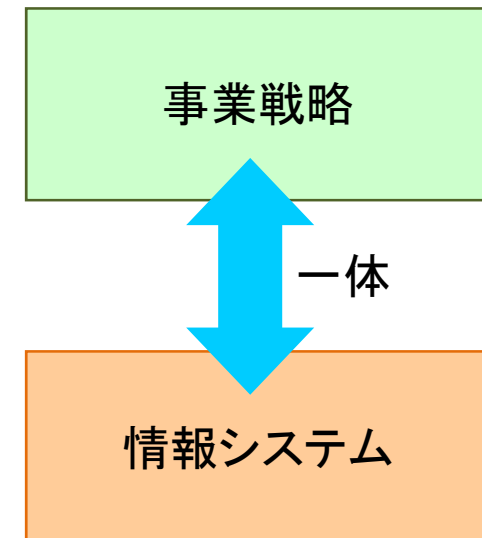
出所：山崎利治、「共通問題によるプログラム設計技法解説」、情報処理学会誌、1984年9月



ボトムアップ
(業務効率化、
自動化)

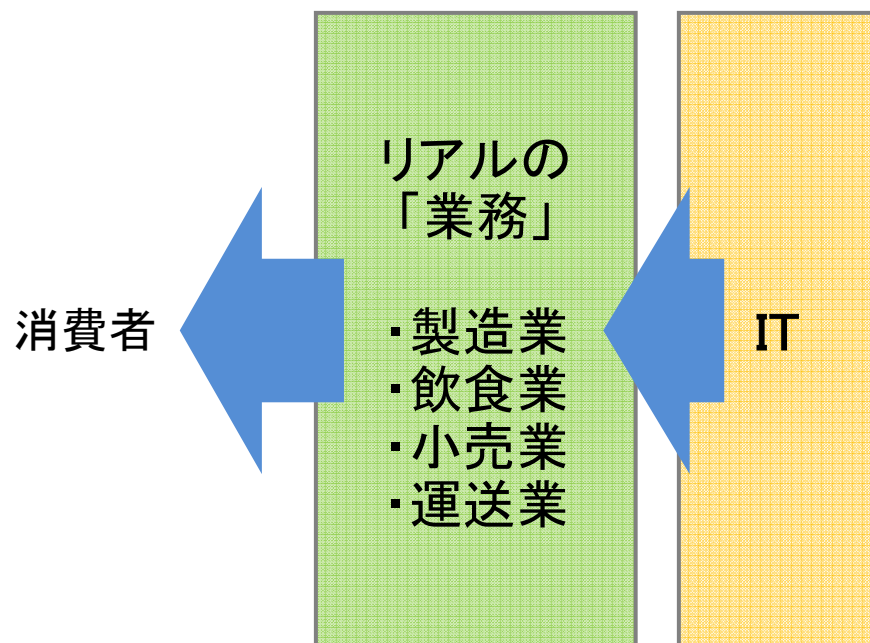


トップダウン
(ITが本業ではない
企業における
戦略的情報システム)



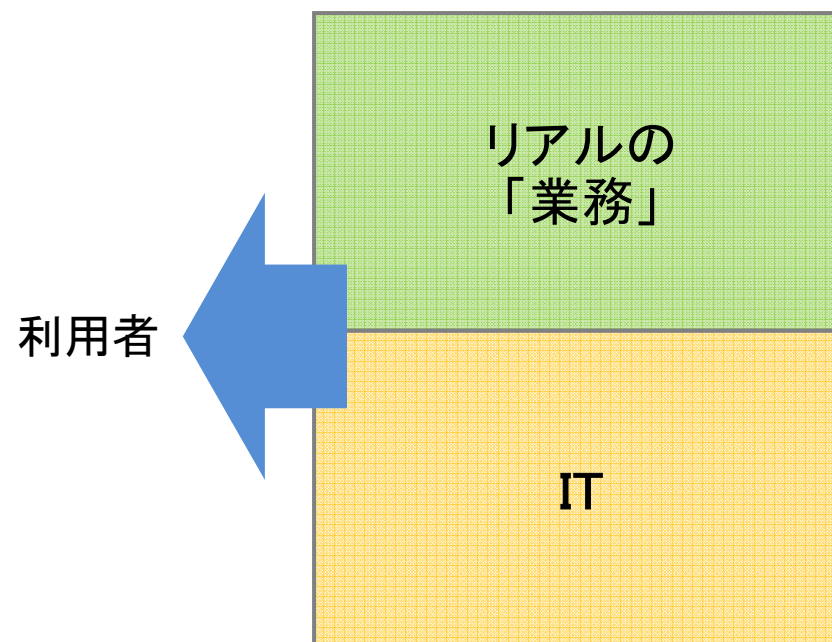
インターネットサービス
関連企業、及び通信キャリア
(情報システム自体が
ビジネスモデルを具現化)

従来の関係

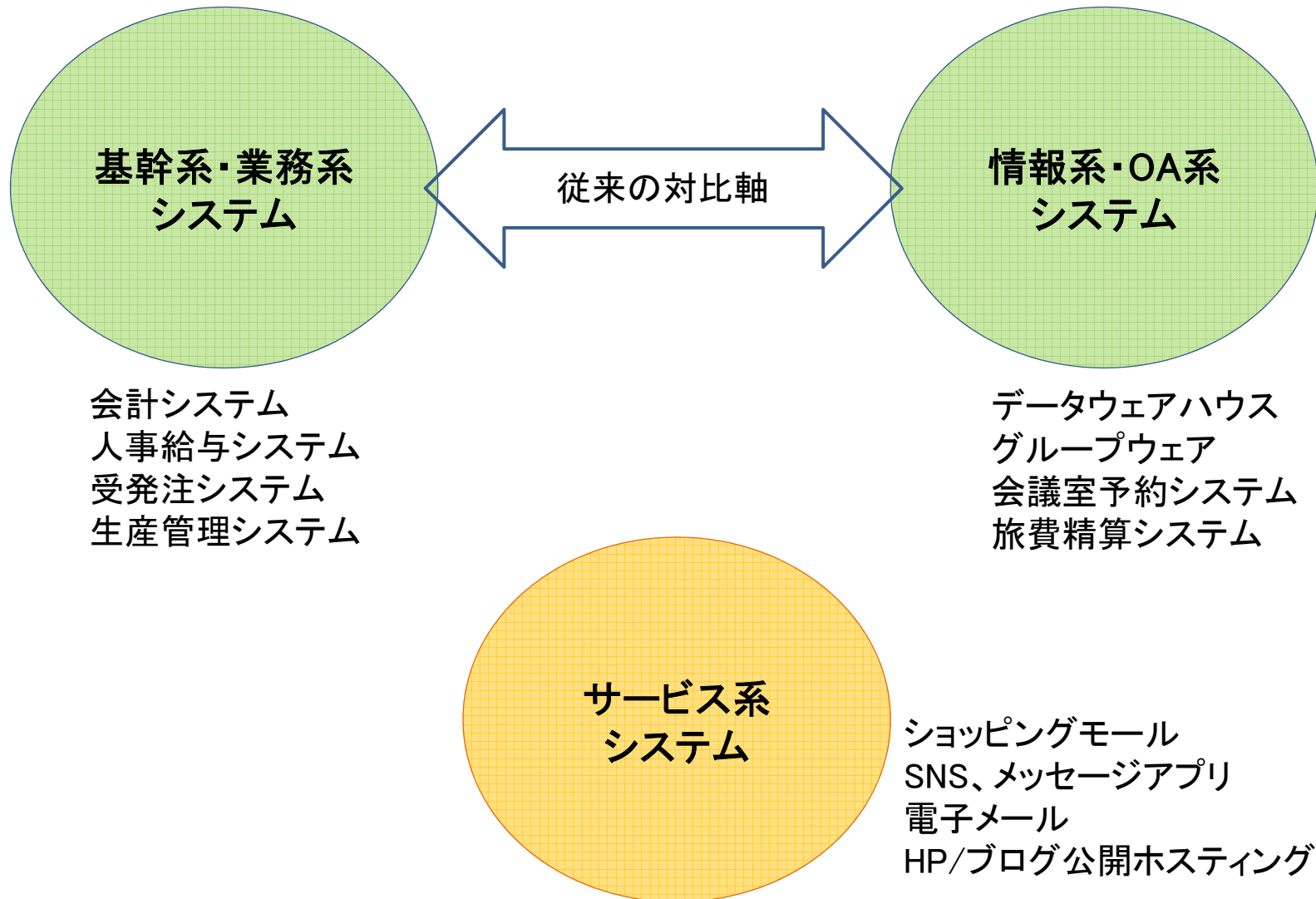


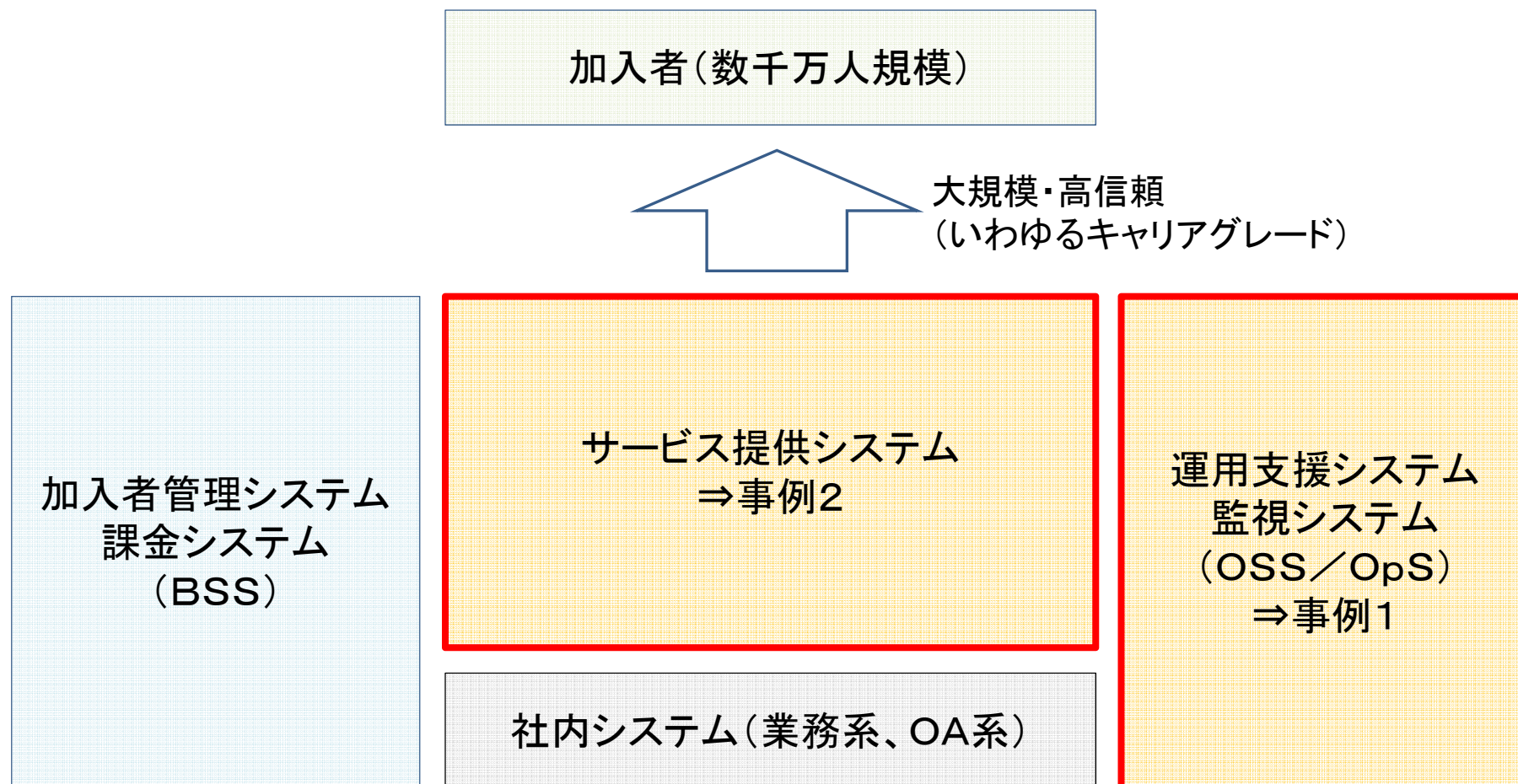
リアルの業務を支援(効率化)するIT
(モノを伴う)
⇒ITが本業ではない

新しい関係



サービスそのものとしてのIT
⇒今後は各業界が戦略的に取り組みを
強化(金融業界は既にこちらに近い)





BSS: Business Support System

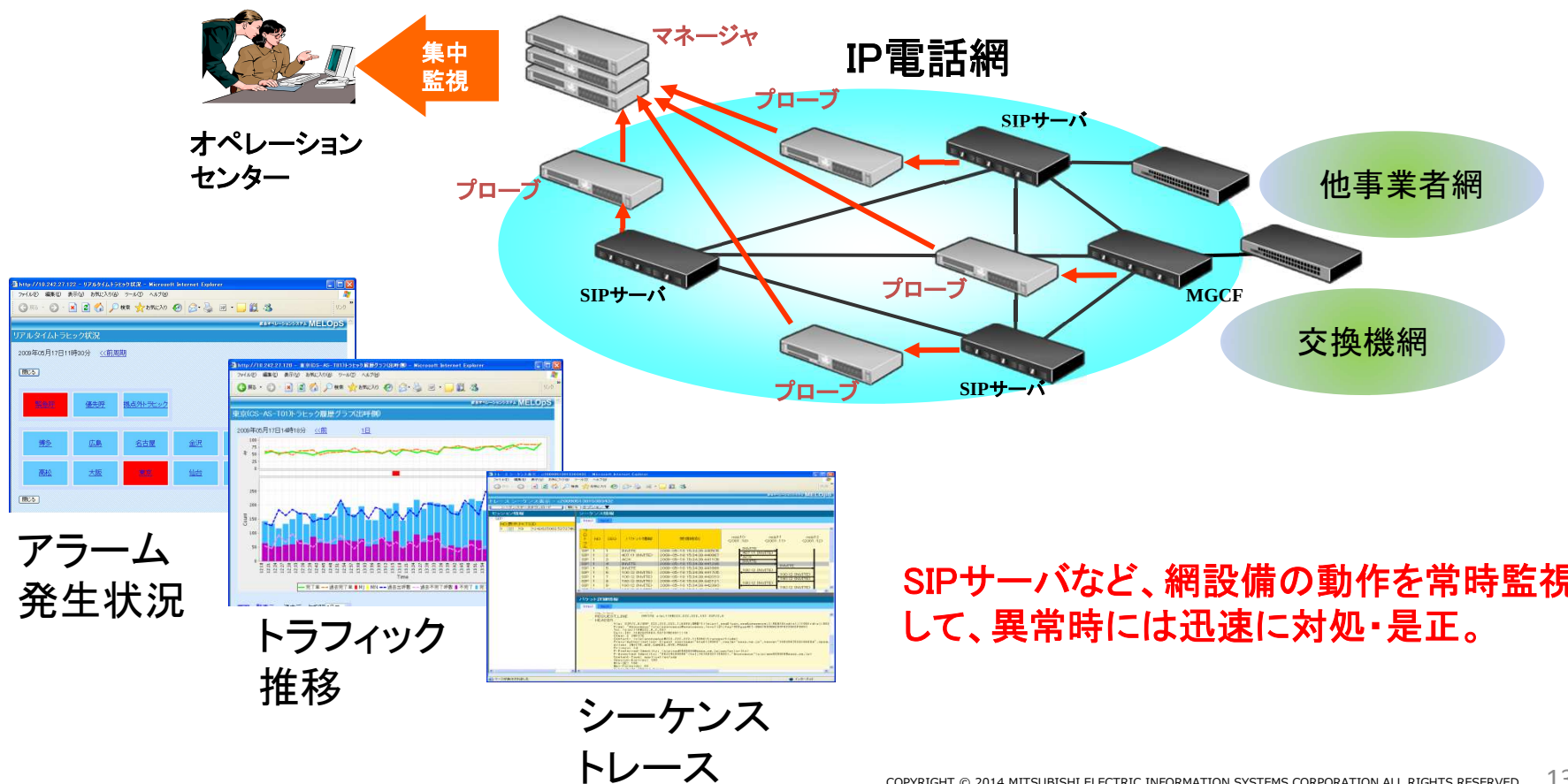
OSS もしくは OpS: Operation Support System

赤枠の、2つの事例をご紹介します。

2. 通信サービスを担う情報システム (事例紹介)

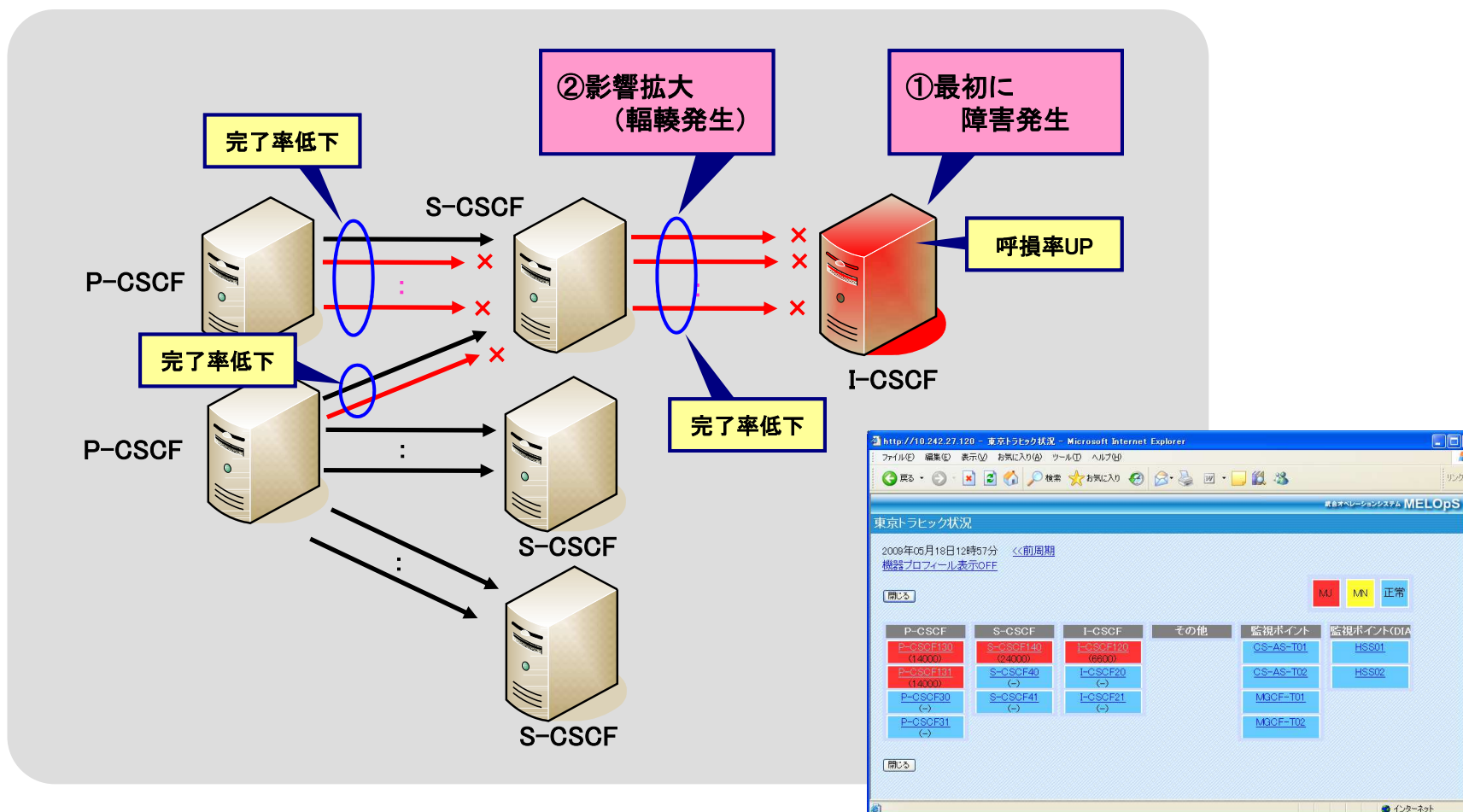
事例1： IP電話サービス監視システム

- ・社会の通信インフラであるIP電話網において、電話交換機網と同等の信頼性を確保するため、オペレーションセンタの24時間365日の常時監視業務で利用。
- ・サービス網の状況を把握し、規制を入れたり、故障対処したり。
- ・VoIPの呼制御を行うSIP、DIAMETER、SIGTRAN等のメッセージシーケンスを全てキャプチャして集積・解析し、サービス網の通信状態をリアルタイムで客観的に監視。



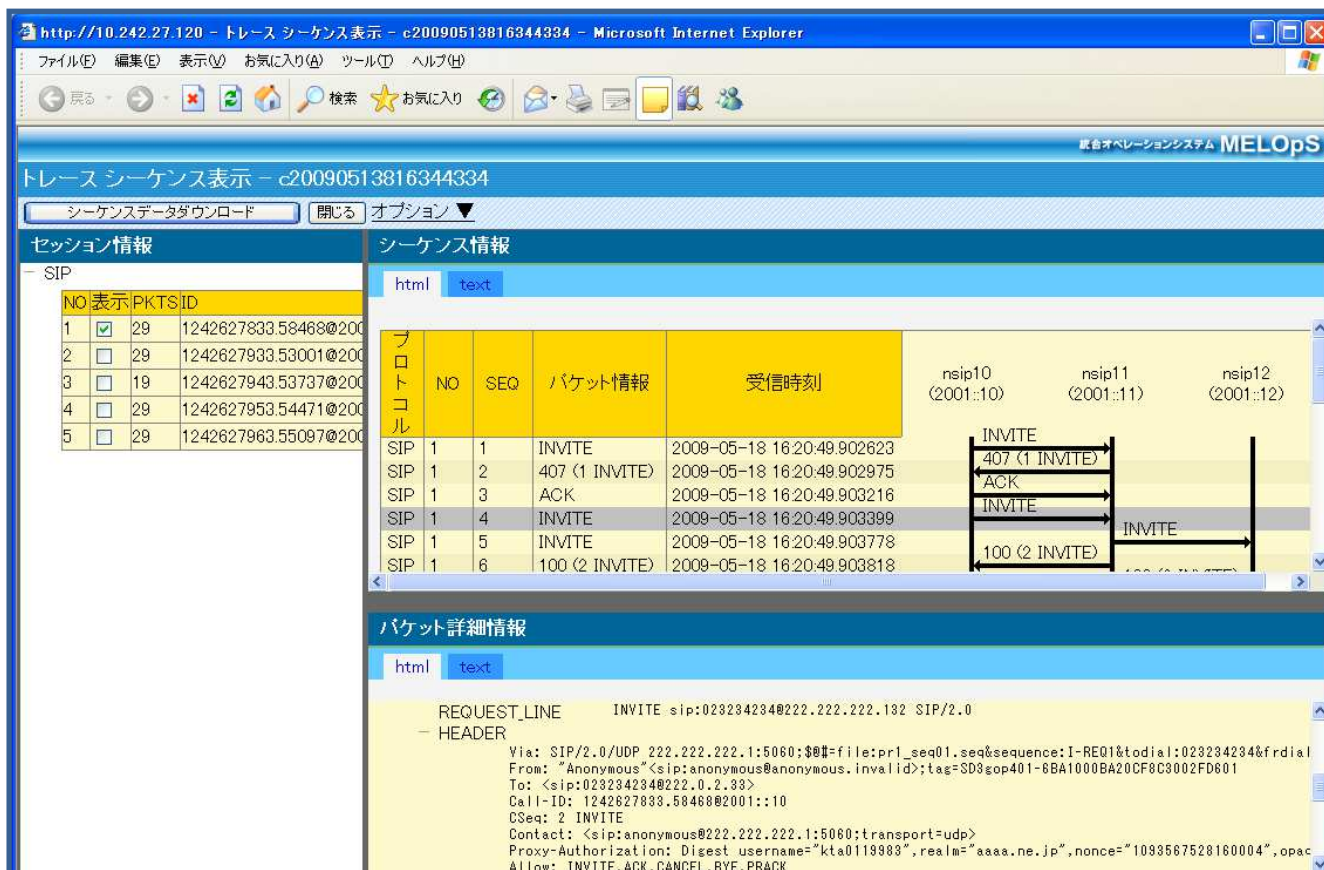
電話交換機網の管理概念を、IP電話網に導入。1台のSIPサーバにて局所的に発生した障害により、他のSIPサーバの処理に影響が拡大してゆく場合にも、障害の原因箇所を速やかに特定。

データ取得項目 : 入呼数、出呼数、完了呼数、不完了呼数(70種類)、REGISTER数(認証OK/認証NG)、DIAMETER数(認証OK/認証NG)、接続秒数
自動監視項目 : 入呼数、完了率、不完了率、呼損率、REGISTER数、DIAMETER数、平均接続秒数



呼毎のシーケンス及び詳細内容をEnd to Endで表示。

加入者からの申告に対して、素早い解析・対応が可能。SIP/DIATETERに加え、SIGTRAN/MEGAGOもサポート。



http://10.242.27.120 - トレース シーケンス表示 - c20090513816344334 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 進む 検索 一覧 印刷 設定

MELOps

トレース シーケンス表示 - c20090513816344334

シーケンスデータダウンロード 開じる オプション ▼

セッション情報

NO	表示	PKTS	ID
1	☒	29	1242627833.58468@200
2	☐	29	1242627933.53001@200
3	☐	19	1242627943.53737@200
4	☐	29	1242627953.54471@200
5	☐	29	1242627963.55097@200

シーケンス情報

html text

プロトコル	NO	SEQ	パケット情報	受信時刻
SIP	1	1	INVITE	2009-05-18 16:20:49.902623
SIP	1	2	407 (1 INVITE)	2009-05-18 16:20:49.902975
SIP	1	3	ACK	2009-05-18 16:20:49.903216
SIP	1	4	INVITE	2009-05-18 16:20:49.903399
SIP	1	5	INVITE	2009-05-18 16:20:49.903778
SIP	1	6	100 (2 INVITE)	2009-05-18 16:20:49.903818

nsip10 (2001::10) nsip11 (2001::11) nsip12 (2001::12)

INVITE 407 (1 INVITE) ACK INVITE INVITE 100 (2 INVITE)

パケット詳細情報

html text

REQUEST_LINE INVITE sip:023234234@222.222.222.132 SIP/2.0

HEADER

Via: SIP/2.0/UDP 222.222.222.1:5060;seq=1;branch=0

From: "Anonymous" <sip:anonymous@anonymous.invalid>;tag=SD3gop401-6BA1000BA20CF8C3002FD601

To: <sip:023234234@222.0.2.33>

Call-ID: 1242627833.58468@2001::10

CSeq: 2 INVITE

Contact: <sip:anonymous@222.222.222.1:5060;transport=udp>

Proxy-Authorization: Digest username="kta0119983", realm="aaaa.ne.jp", nonce="1093567528160004", opaque=""

Allow: INVITE, ACK, CANCEL, BYE, PRACK

検索・表示項目

< SIP選択時 >

発信時間
Call-ID
発情報1(P-Assert-Identity)
発情報2(From)
発情報3(P-Preferred-Identity)
着情報1(To)
着情報2(Request-URI)
VoIP-ID(username値)
レスポンスコード

< DIAMETER選択時 >

発信時間
キー情報 (SESSION-ID等)
USER-NAME
IDENT (SIP AOR or identifier)
アプリケーションID
RESULT-CODE
EXPERIMENTAL-RESULT-CODE

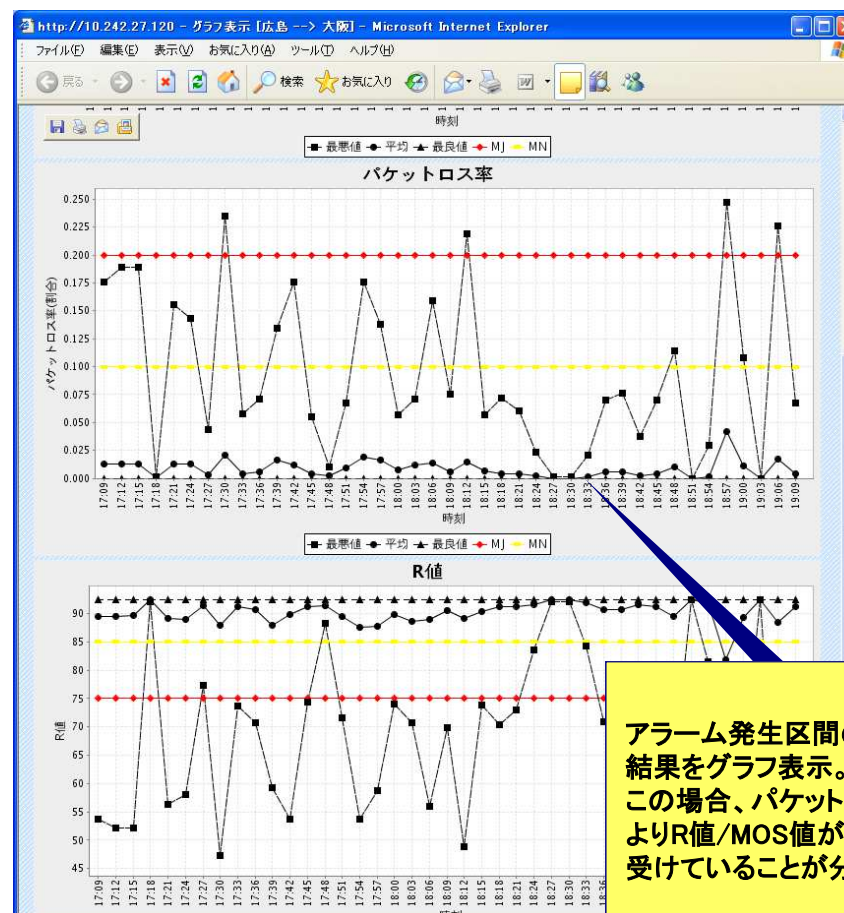
< SIGTRAN選択時 >

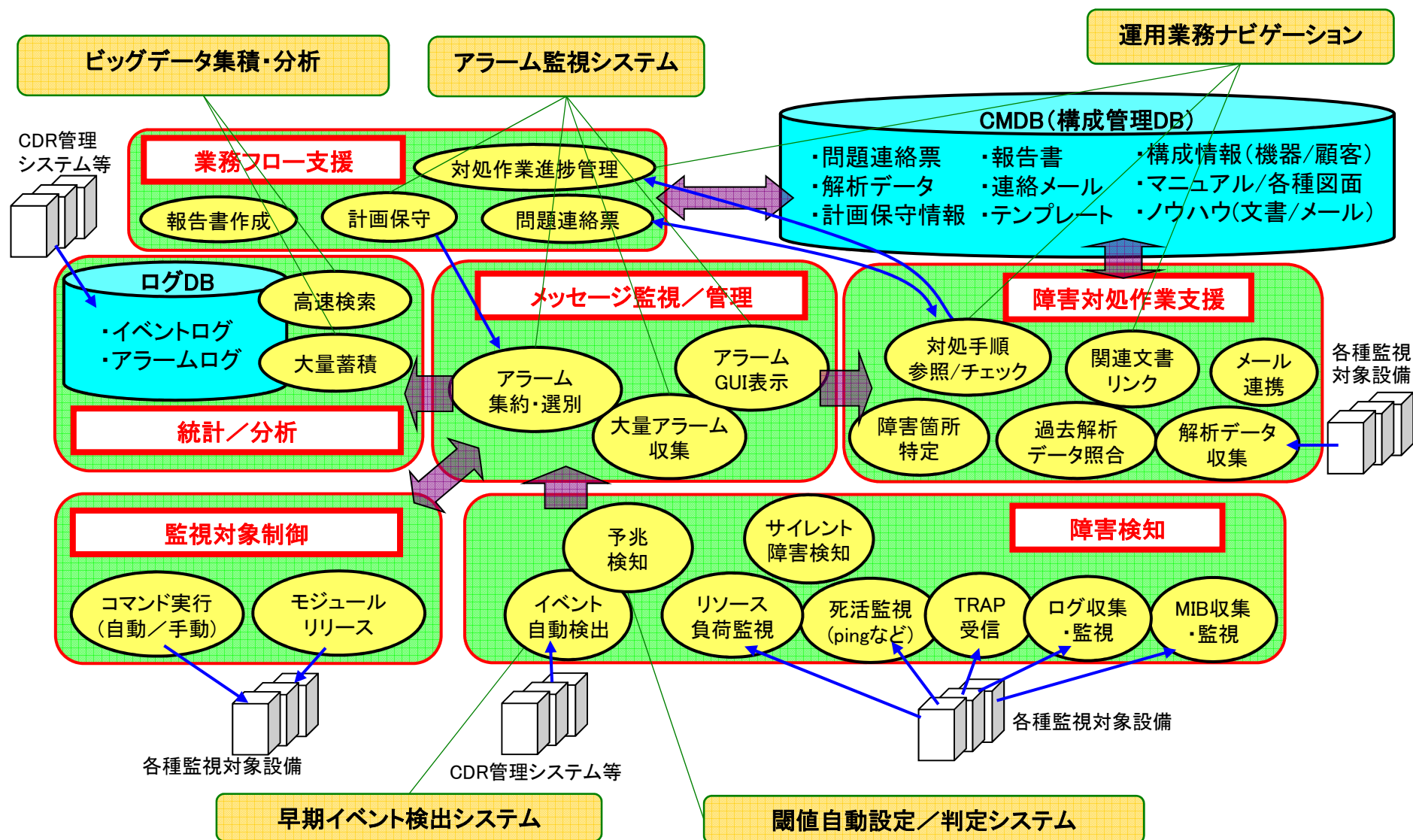
発信時間
アプリケーションID
発電話番号
着電話番号

パッシブテストとアクティブテストを組み合わせ、音声通話品質を測定。
音声品質劣化をアラームとして通知すると共に、ビジュアルなグラフ表示により解析が可能。

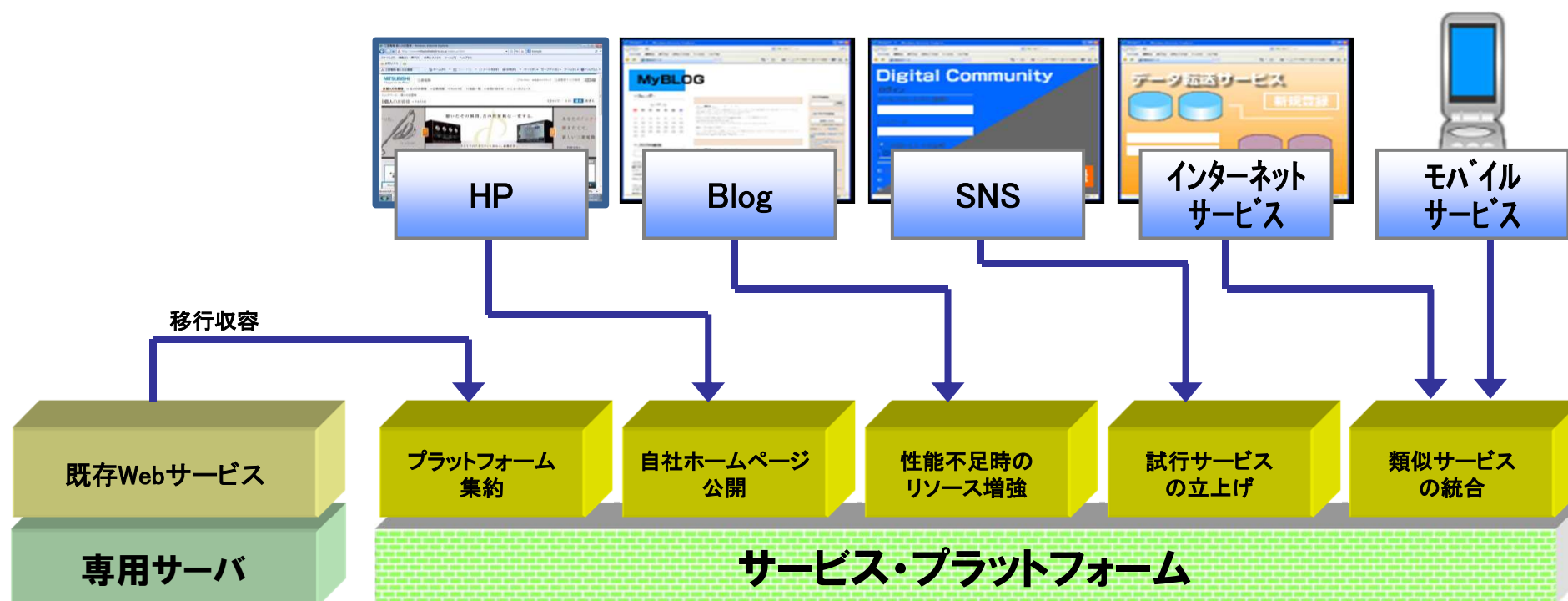


アラーム
点灯

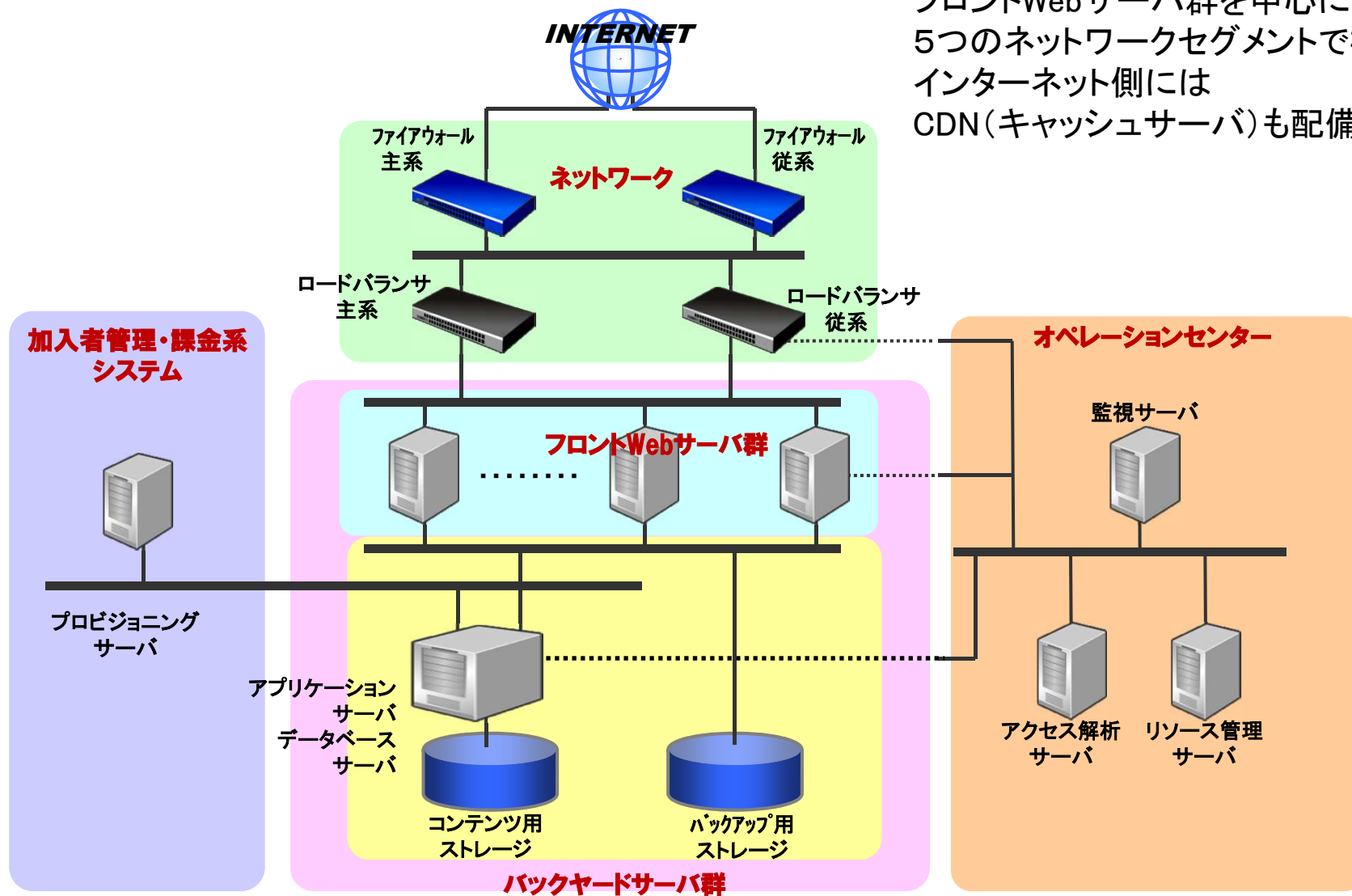




- ・新たなコンテンツやサービスアプリケーションを収容する、柔軟かつ堅牢なサービス基盤。
- ・多層化したキャッシュ機構により、毎秒2000ページビュー、5Gbpsのバーストラフィックに対応。
- ・稼働率99.99999%(セブンナイン)の実績。
- ・仮想化技術(サーバ、ネットワーク、ストレージ)を駆使したプロビジョニング。

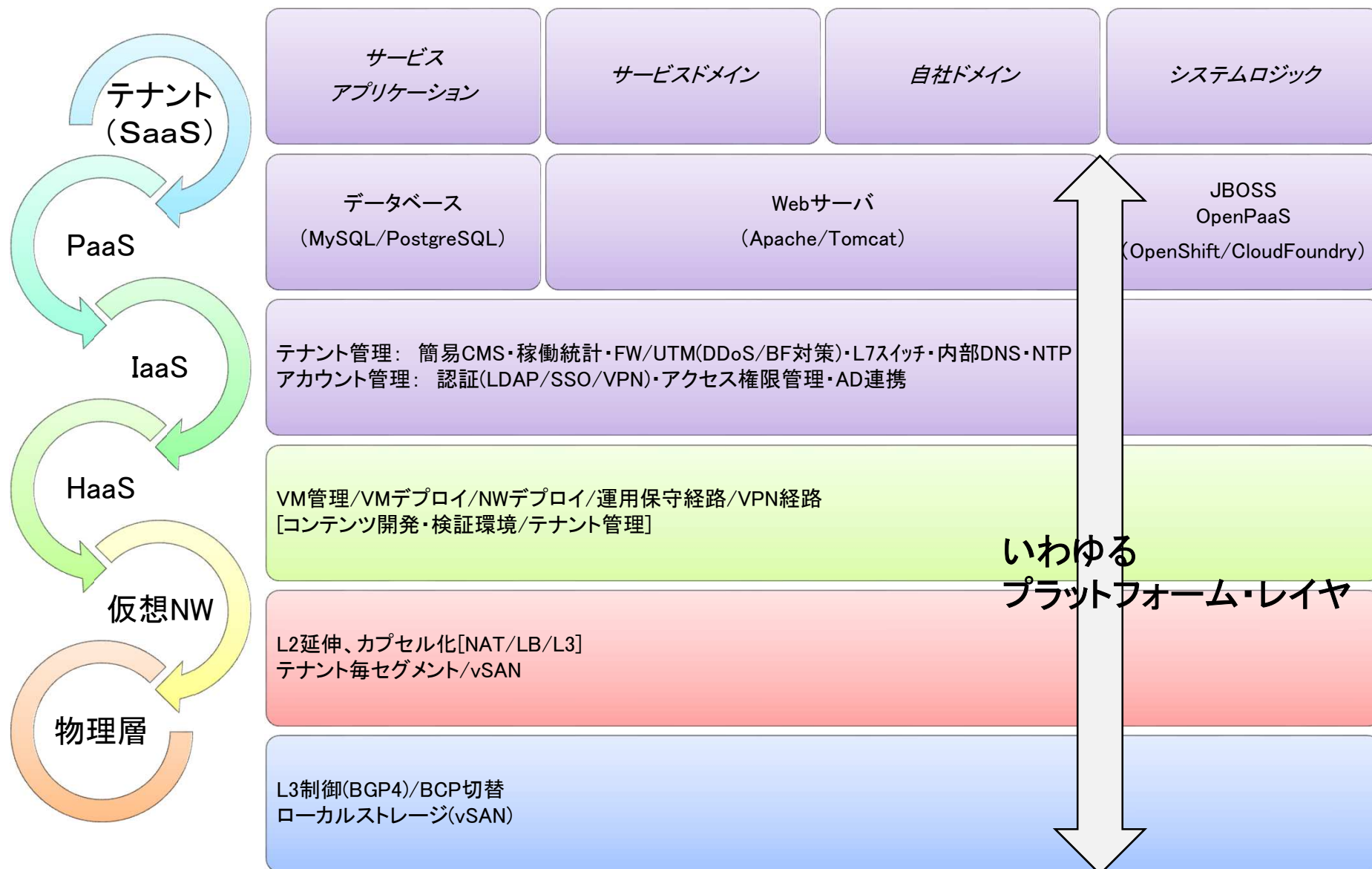


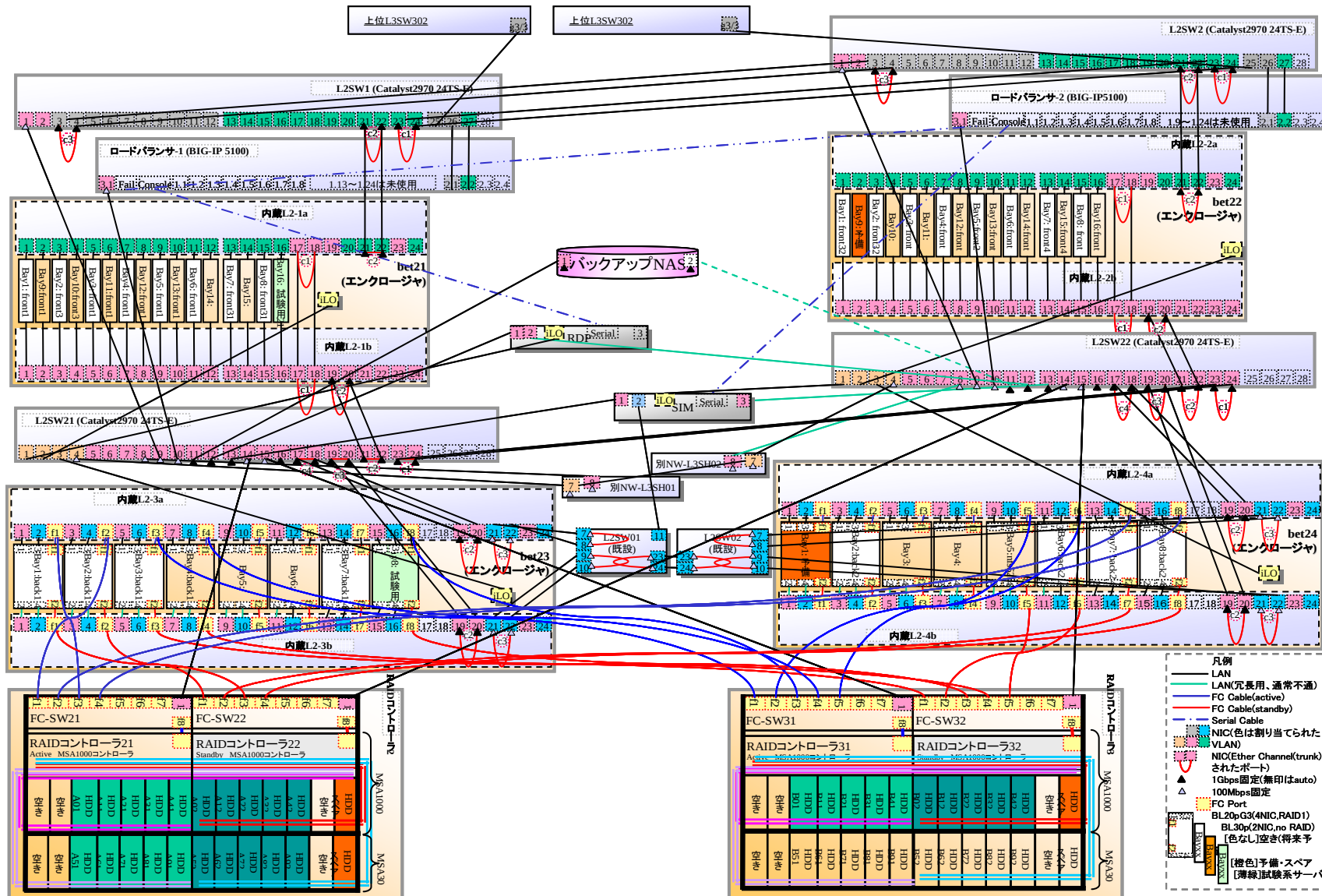
多数の利用者(Web閲覧者)向けに
ホームページコンテンツを公開するための基盤設備。



フロントWebサーバ群を中心に
5つのネットワークセグメントで構成。
インターネット側には
CDN(キャッシュサーバ)も配備。

サービス・プラットフォームの階層構造





導入前(サーバ56台)

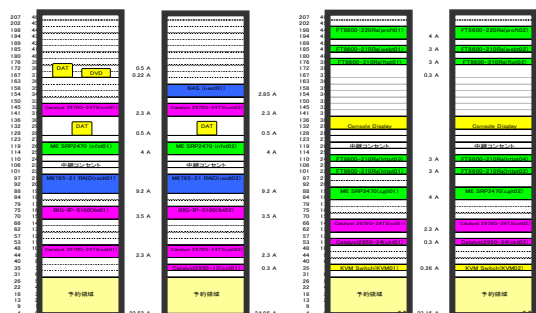
導入後(サーバ2台)

- ネットワーク系機器
- サーバ系機器
- ストレージ系機器
- その他の機器

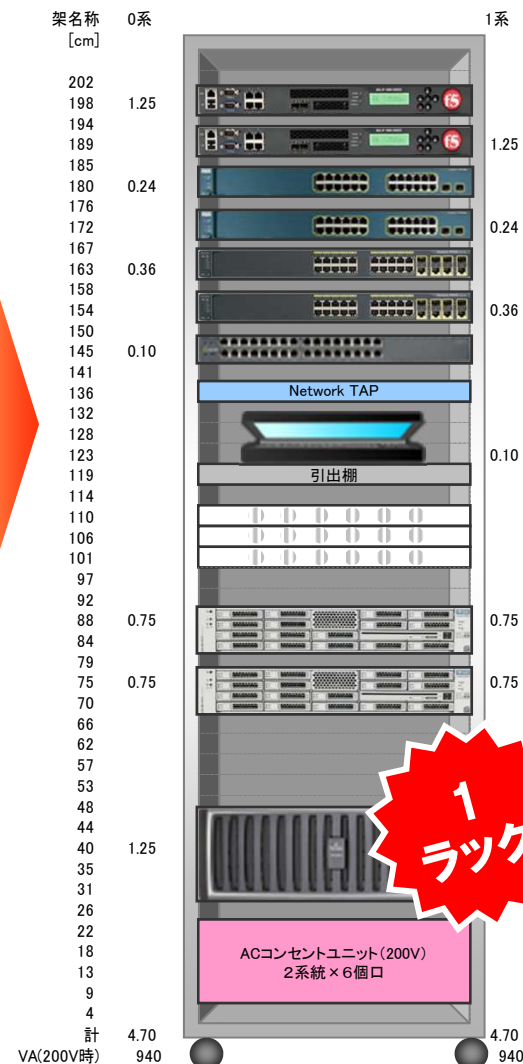
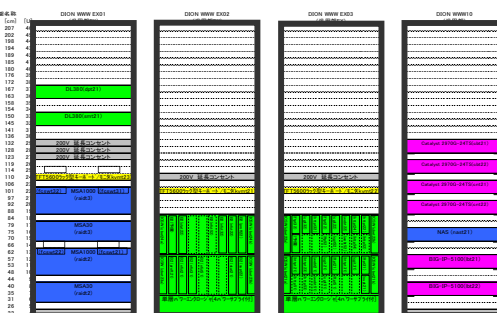
Aシステム



Bシステム

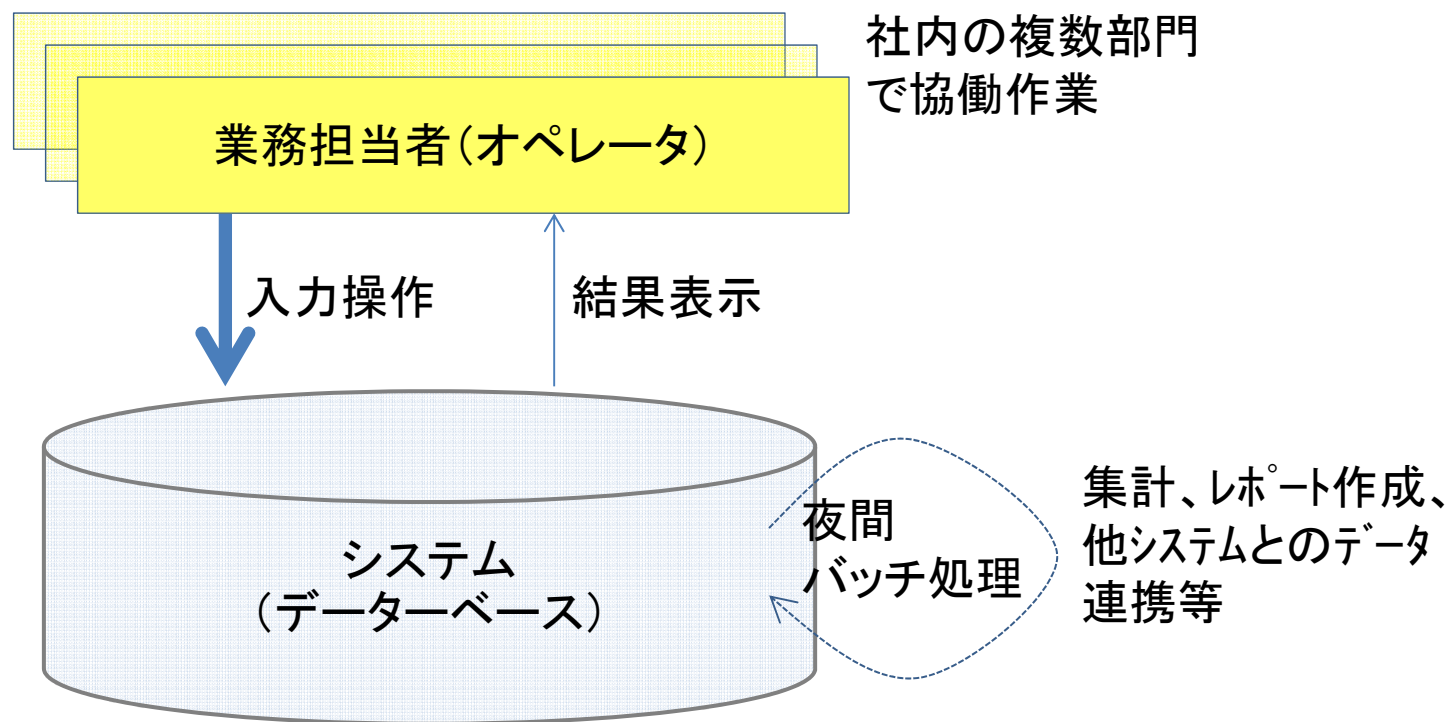


Cシステム



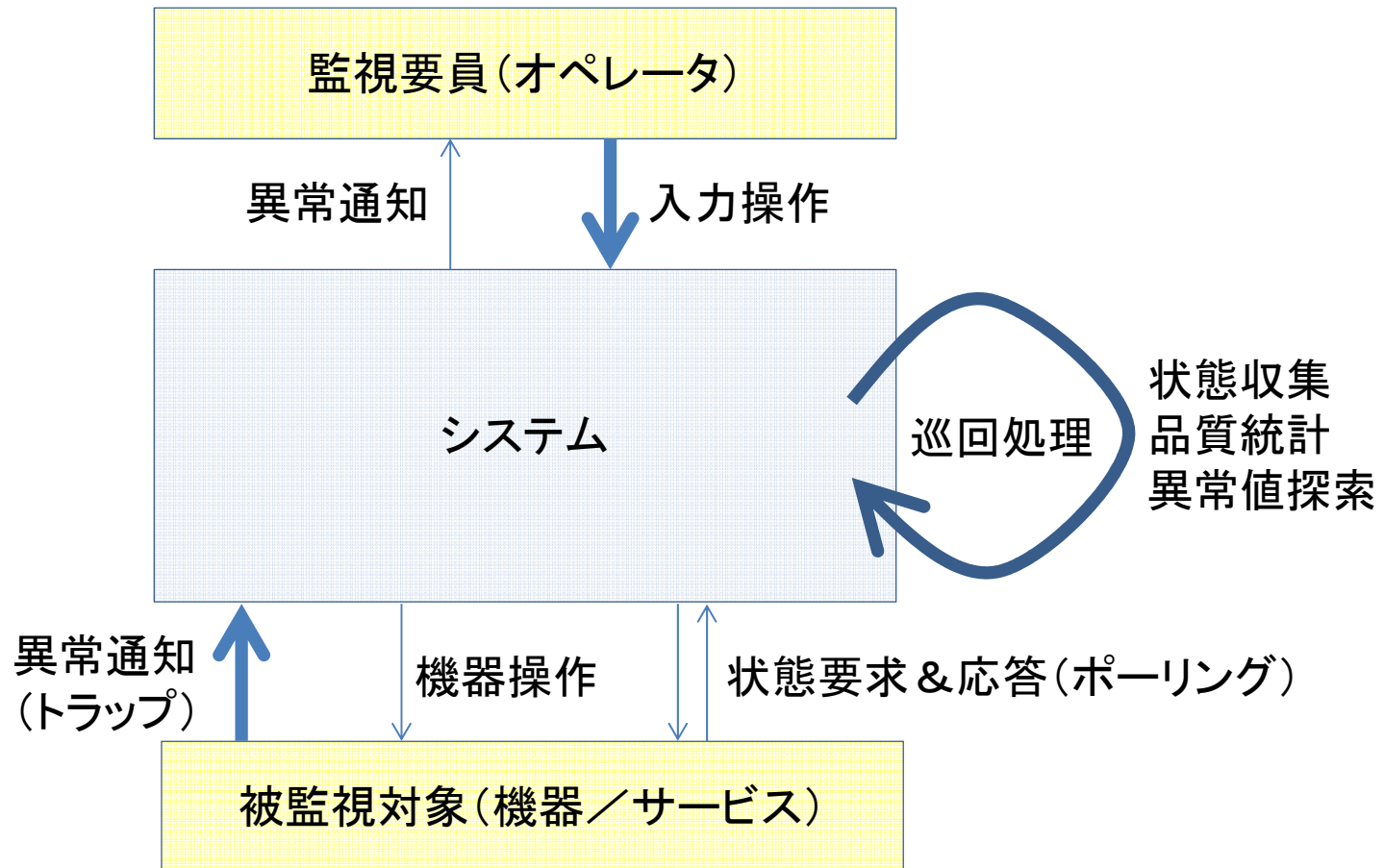
機器調達コストだけでなく、運用・保守コストも低減。

3. システムの特徴を考える



オペレータの入力操作が処理のトリガとなり、データベースを検索・更新して応答を返す。
従来の伝票の流れを情報システム上に載せて、複数のオペレータでデータベースを共有する。

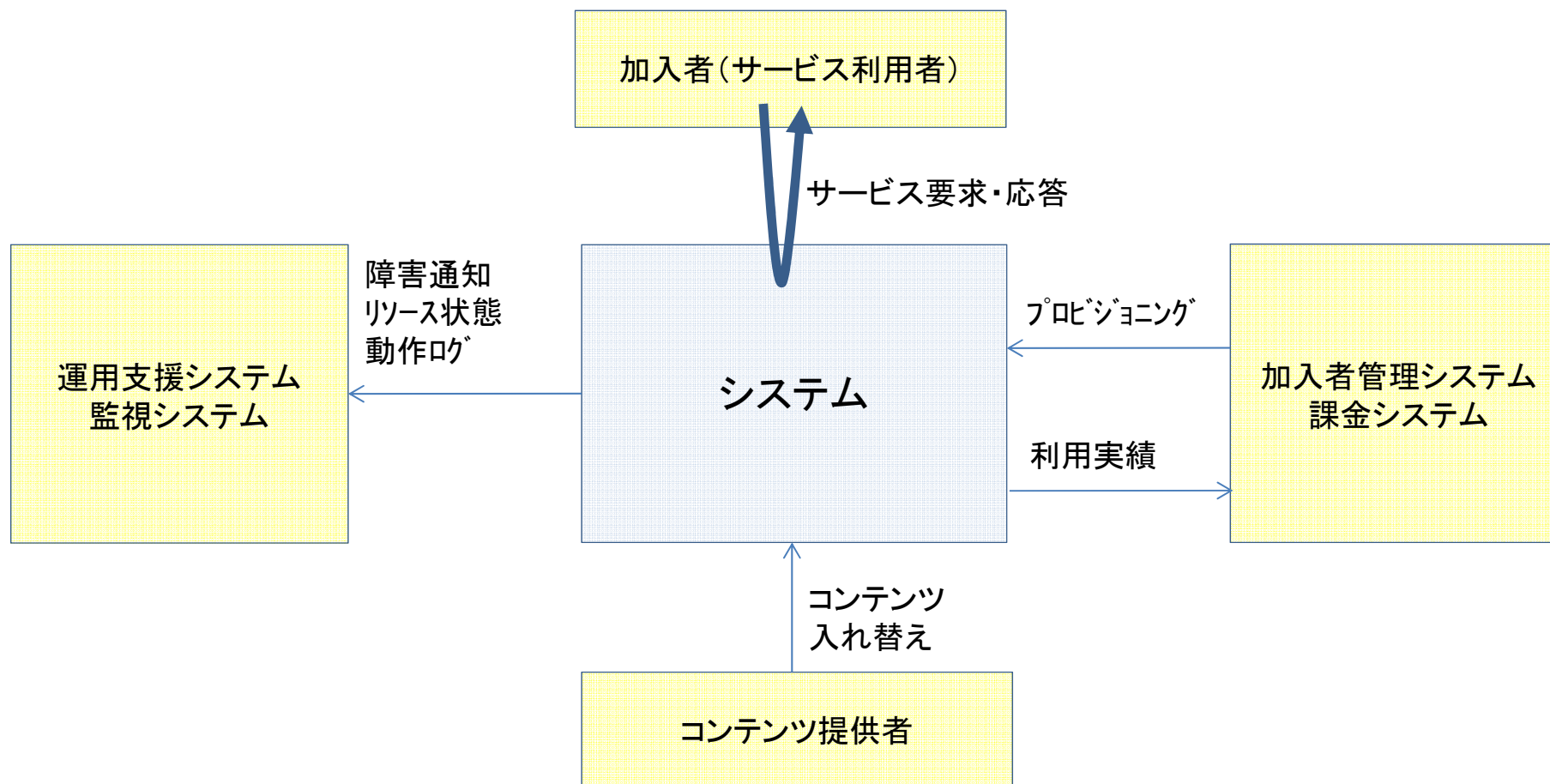
⇒システムエンジニアの仕事としては、
社内固有の「仕事のやり方」を的確に仕様に反映し、システムに作り込むところがコア。



3方面から処理のトリガが非同期に入る。特に異常通知の即時性が求められる。
多量の異常発生時に、輻輳によるシステムダウン(監視不能状態)を防ぐ工夫も必要。

⇒システムエンジニアの仕事としては、
複数の要求にリアルタイムに対応する複合処理を作り込むところがコア。(プロセス間通信を多用)

サービス提供システムの動作モデル (プラットフォームのレイヤにおいて)



多数の加入者向けに、サービスの応答性(低レイテンシ)がプライオリティ。
多方面から処理のトリガが入るが、各処理はデータベースやファイルシステムを介した疎結合。

⇒システムエンジニアの仕事としては、
複数ベンダ製品の組み合わせで、大規模・高信頼な汎用基盤を構成するところがコア。

企業内でクローズドな 社内情報システム	通信キャリアの サービス提供システム
教育訓練された利用者 (社員)	不特定多数 (高齢者や子供も)
端末、OS、ブラウザを限定可	過去に販売された製品全部 (サポート範囲は限定するとしても)
障害時の影響は 社内と取引先	障害時には 社会問題に発展する恐れ
あらかじめアナウンスすれば 計画停止してメンテナンス可能	有償サービスを止めると クレームの恐れ
問題があっても、 情報システム部門に電話するだけ	問題があると ネットに書き込み、炎上
決められた操作以外をする方が悪い	何をされても大丈夫なように作るしかない
利用目的が定まっており 全て想定内	人は様々 全ては想定不可

SIerにおいても、感覚を共有しておくことは必要。

- サービスの継続
- 誤課金の防止
- ユニバーサルサービス(利用者への公平性、均質性)
- ネットワーク中立性
- 通信の秘密

サービスの継続に対する考え方(典型的な例)

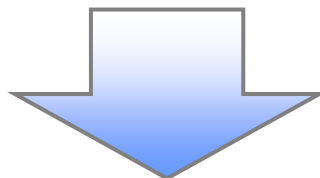
システムダウン時に、金融機関のオンラインシステム等では、データベースの妥当性が確認できない間はサービスを再開しない。しかし、通信キャリアのサービス提供システムでは、データベースをロールバック(不整合をリセット)してでも、まずはサービスの再開を優先する。

重大な事故の報告

電気通信役務の提供を停止又は品質を低下させた事故で、
影響利用者数3万人以上、かつ継続時間2時間以上のものは、
速やかに状況を報告し、更に30日以内に詳細を報告すること。

出所：総務省HP(電気通信事業法)

http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/net_anzen/jiko/judai.html



従来は電気通信役務一律で上記基準だったが、今後は区分別の
基準に改め、その中でインターネット関連サービス(有料提供分)は、
3万人×2時間 ⇒ 100万人×1時間などに改正

出所：電子政府e-Gov パブリックコメント(結果公示案件)

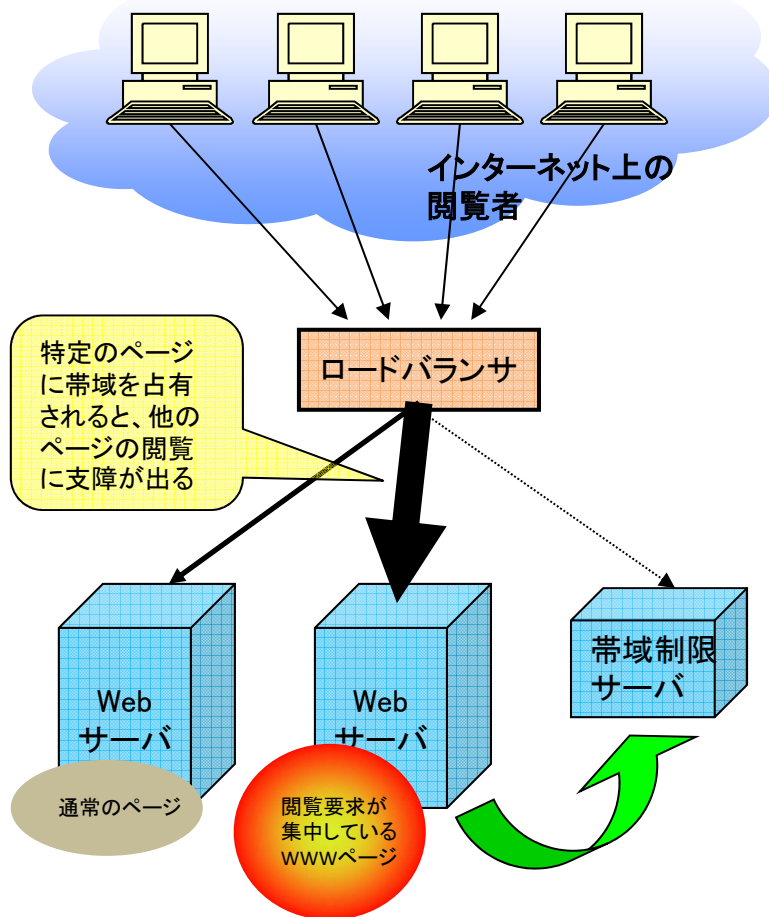
<http://search.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDETAIL&id=145208472&Mode=2>

対策

- ・障害対策を考慮したシステム設計
- ・障害検知の緻密化(予兆検知、サイレント障害検知等)
- ・設備工事・現地作業の確実な実施の仕組み(ヒューマンエラー対策)

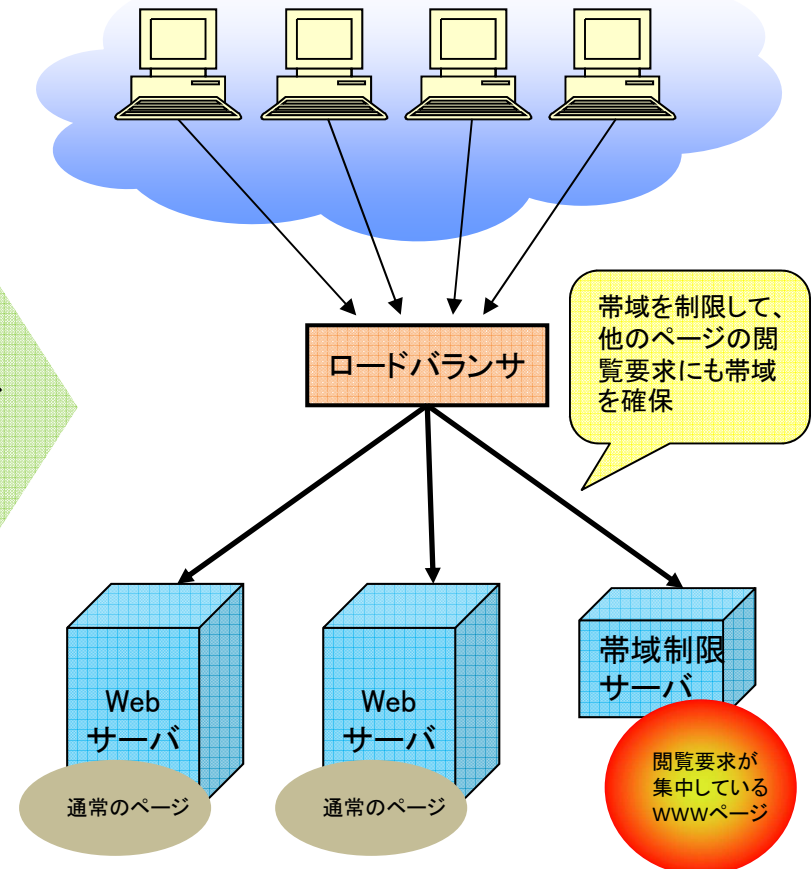
公平性・均質性の確保(例)

加入者のホームページを公開するWebホスティングサービスにおいて、アクセスが集中する特定ページを帯域制限することで、他の加入者ホームページの閲覧応答性を確保。(固定電話の規制の考え方を取り入れたWebトラフィック制御)
ページ閲覧者ではなく、ページ公開者(=サービス加入者)に均等に機会を与える発想。



特定のホームページへの閲覧の集中により
他の加入者のホームページ公開に支障

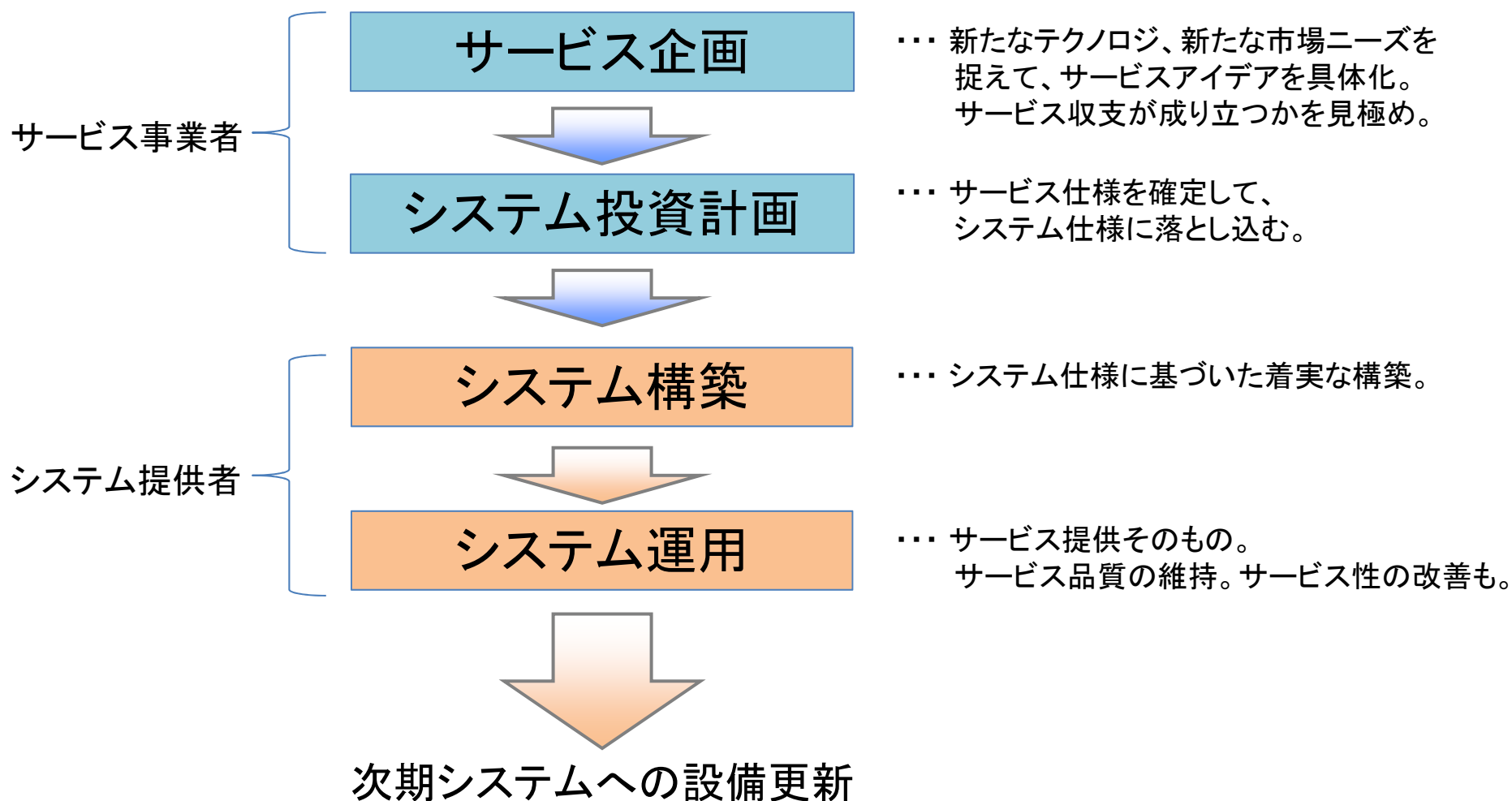
動的に
ロードバランシング
ポリシーを変更



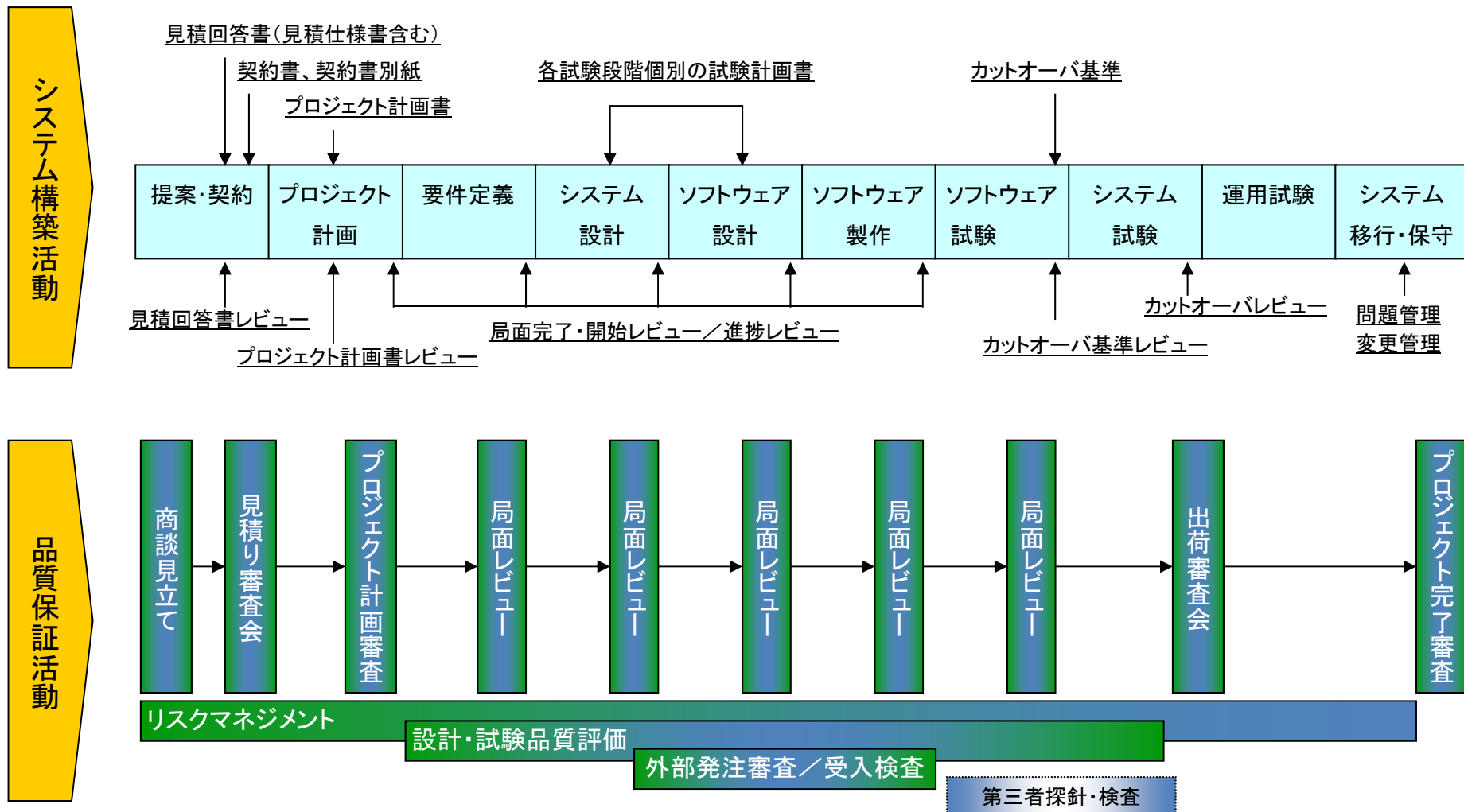
多くの加入者が均質にホームページ公開
できる状態を維持

- サービス障害情報や災害情報など、緊急性の高い情報ほど、確実な提供が求められる。(しかし、その時にはプラットフォーム自体にも被害が及んでいるかも知れない)
- ソーシャルネットワーキングサービスの普及により、情報がリアルタイムに拡散・共有されることで、短時間のうちに巨大なトラフィックが発生する恐れ。
- スマートフォンの普及やモバイル回線の高速化により、携帯端末向けコンテンツが大容量化。プラットフォームの負担増大。
- 端末が多様化。(ガラケー、スマホ、タブレット、パソコン)
端末毎に異なるページデザインと操作性。
- ユーザ毎にパーソナライズされた動的ページ生成とセッション管理。

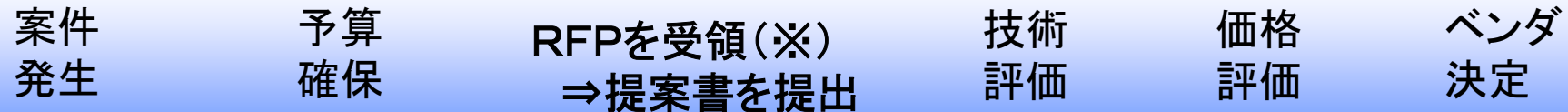
4. システム構築の現場



基本は、ウォーターフォール開発。



(1) 提案段階



※ RFP: Request for Proposal (調達元が発行する提案依頼書)

■ 差別化戦略と同質化戦略(提案勝負と価格勝負)

サービス企画アイデアは通信キャリアの方が優位。何がSIer優位かを良く考える。

- ・運用・業務を支援する機能
- ・実現方式、実装上の工夫

■ サイジングと信頼性レベル

大規模ゆえ、サイジングにもノウハウがある。(サーバ台数、ひいては価格)
信頼性レベルの見極め。(サービスレベルを落とさず、過剰品質にもならず)

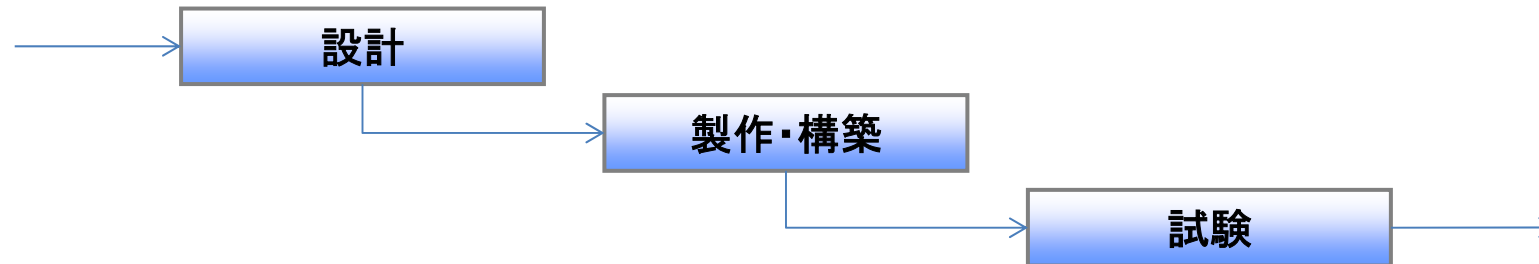
■ 情報戦の重要性

基本的に情報システムは、作ろうと思えば何でも出来る故、情報差が提案の優劣になる。
例えば、時間毎のトラフィック傾向、ピークトラフィック持続時間、加入者操作性向など。

■ コラボレーション(提案体制の組み立て)

自社だけで全てが出来る時代ではない。
外部の叡智を取り入れ、自社の競争力にしてゆく。

(2) 構築段階



■ 方式の選択

システム規模が違うと、方式が異なる。同じ仕組みを並べるだけではない。
ボトルネック部位を見極めて対策。

■ スピード感

厳しいサービス競争ゆえ、サービス立ち上げの”スピード感”を
求められる。(例えば、3週間で新サービス立ち上げ等)

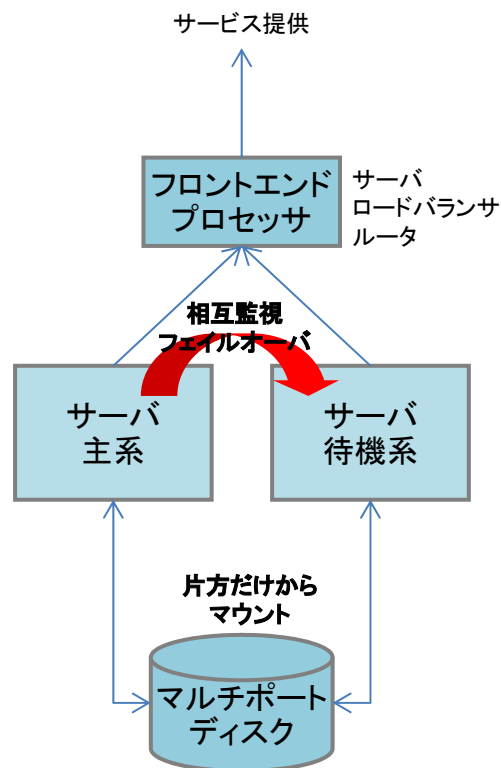
- ・ウォーターフォール開発 ⇒ アジャイル開発手法など
- ・開発環境やワークフロー機能も含めた共通サービス基盤化

■ 工業製品としてのソフトウェア = 入念な異常処理ロジック

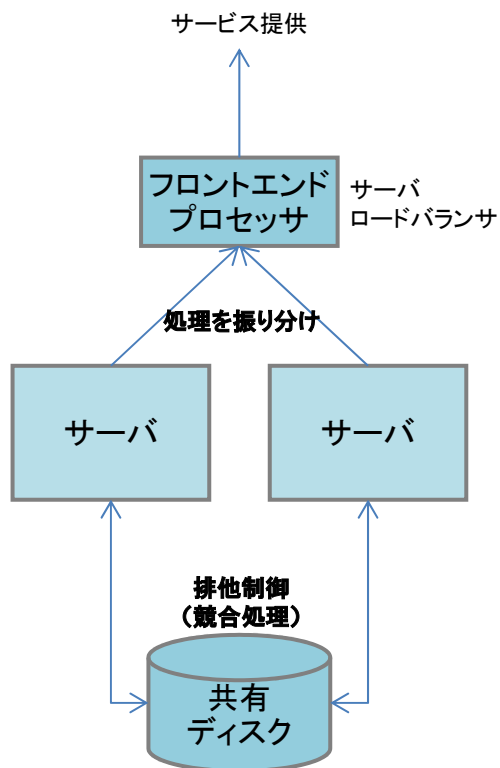
■ 工業製品としてのシステム = 緻密な運用設計(いわゆる非機能要件も)

「機械は壊れる」を前提とした、サービス維持のための支援機能。

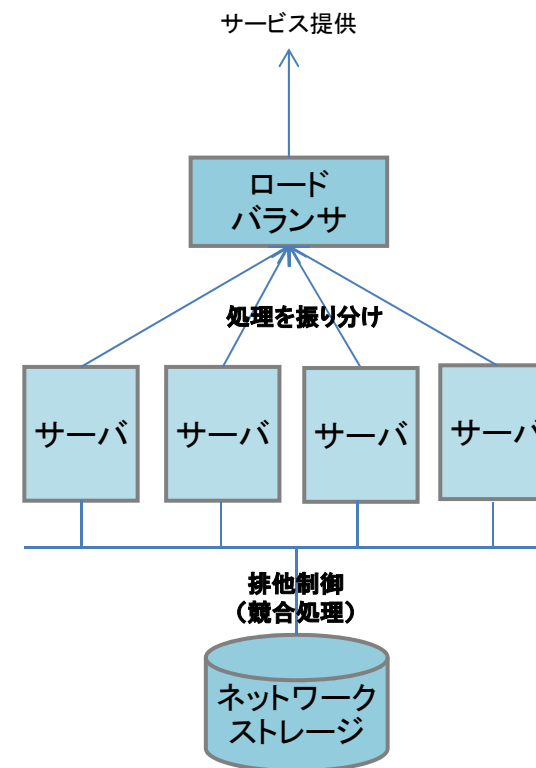
- バックアップ・復元方式設計
- 冗長化設計(異常検知～フェイルオーバー方式設計)
- ログ記録機能、システム状態把握機能
- アラーム発報機能
- 災害対策サイト・BCPサイト(拠点を跨る冗長系運転設計とデータ同期)
- サービスを止めずに保守する工夫
 - ・問題の局所化(独立化、疎結合化)
 - ・予閉塞、閉塞機能の具備
 - ・上位ネットワークでのルーティング変更、DNSでの向け先変更機能の具備



二重系構成 (ACT/SBY)



二重系構成 (ACT/ACT)



N+1構成
($N \geq 2$)

ハードウェアもソフトウェアも多くは既製品で構成。そのため、事前に不具合や脆弱性の全てを把握することは事実上困難。
⇒仮想化技術も駆使して冗長度を高めておき、障害影響の局所化を図った設計としておく。

- 「機械は壊れる」を前提とすると、あとはヒューマンエラーの防止に尽きる。
 - ・設計ミス …誤解、想定漏れ
 - ・製作ミス …バグ、試験漏れ
 - ・設定ミス …検討漏れ、試験漏れ
 - ・工事ミス …誤接続、誤表示、誤操作

- SI案件の中には、プログラムなど明確なアウトプットが存在しない場合もある。
従来からの、ソフトウェア品質(プロダクト品質)、及び現地作業品質(ヒューマンエラー防止)に加えて、第三の「SI品質」をどう確保するか。
 - ・市販製品の組み合わせと、多量のパラメータ設定がシステムの実体。
例えば、機器200台 × 設定パラメータ50項目 = 10000項目。
 - ・基本は仕様書、作業手順書等のデザインレビューの積み重ね。
最後はシステム試験。但し、全機器を現地と同一構成で試験出来ることは稀。

⇒自動化ツール(後述)への期待

(3) 納入後の運用維持・改善

Sierは、システムを納入して終わりではない。

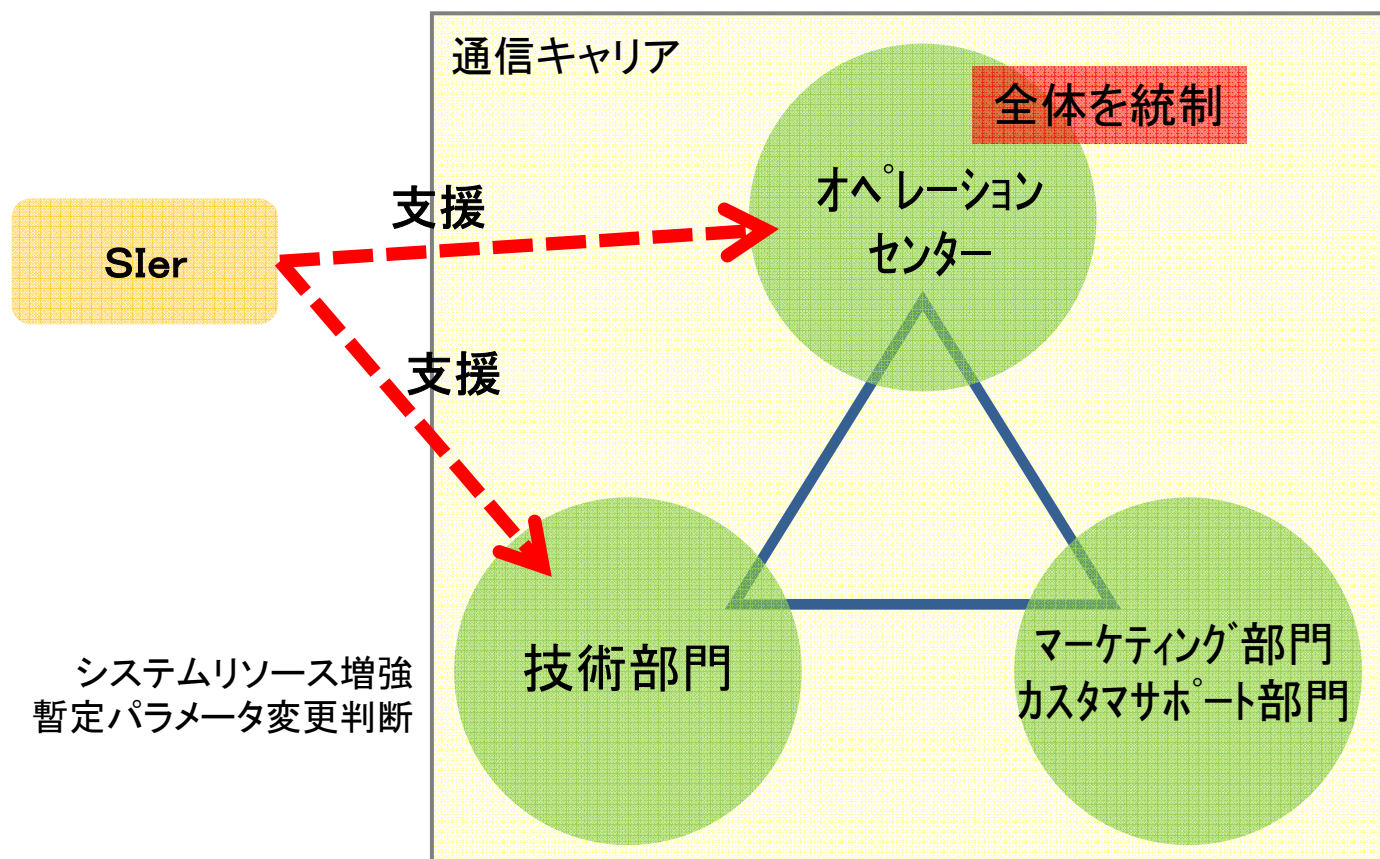
- 情報システムは、トレードオフ(後述)の結果、不完全なまま初期稼働を迎えるケースも少なくない。それゆえ、現場の運用や利用者の声を反映した機能改修が続く。
- オペレーションセンターに学ぶ。
24時間365日の有人監視拠点。
運用の専門集団であり、運用ノウハウの塊。
(サービス維持への並々ならぬ執念)
- 運用の中に次期サービスや次期システムのアイデアが潜んでいる。
(システムのライフサイクルは概ね5年であり、設備更改の機会もある)



出所: MELTOPIA No.67 三菱電機情報ネットワーク(株)

<http://www.mitsubishielectric.co.jp/meltopia/backnumber/archive/content/0201/mel0201mi1.html>

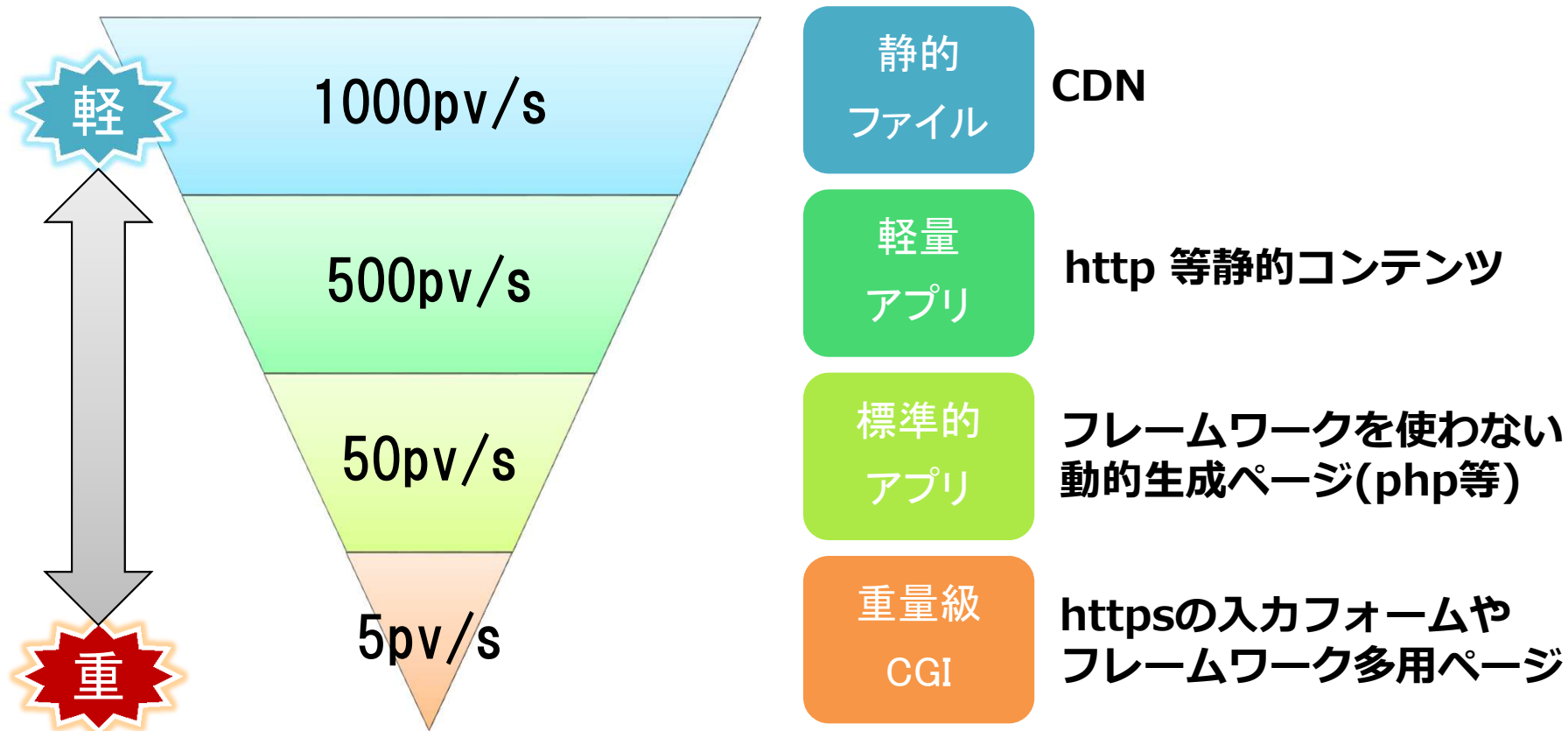
例えば、
スマホ新機種発表日のホームページ運営。
「1人たりともSorryページには飛ばさない！」



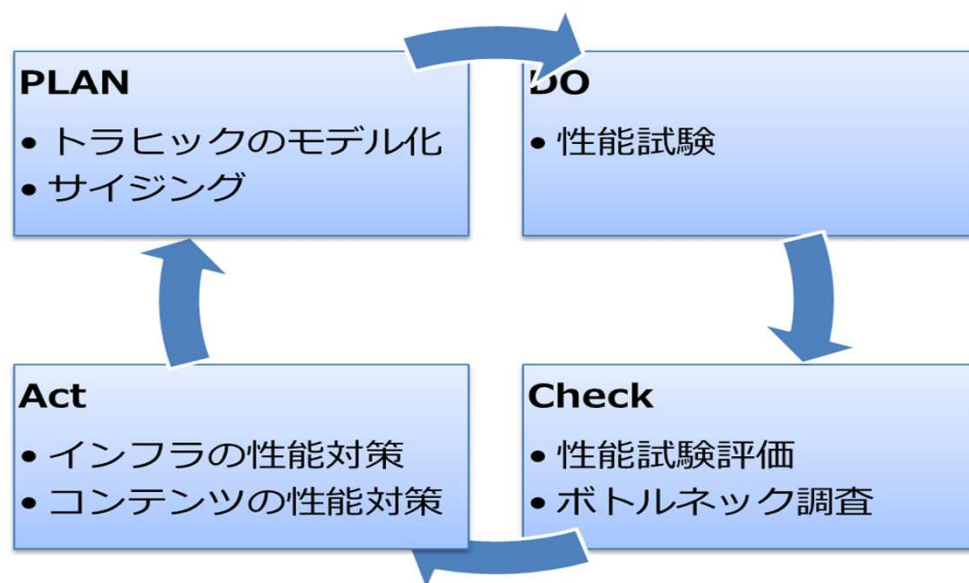
プロモーション実施都度に
トラフィック監視、リソース状態監視
をしながら、次のプロモーション
タイミングを見計らう。
時々、他社HPの状況も。

新機種発表
⇒料金プラン発表
⇒メルマガ配信
⇒SNSでつぶやき
⇒メッセージアプリでプッシュ
.....以降繰り返し

- ・軽いコンテンツと重いコンテンツを同じWebサーバに割り当てると、重いコンテンツに引っ張られて軽いコンテンツの表示性能も悪化する。
- ・コンテンツ制作者にも、多層化したキャッシュ機構を旨く活かし、プラットフォーム側の負荷を軽減して頂けるよう指導。



コンテンツのリッチ化、加入者の増加、
及びプラットフォームの用途拡大に対応しながら
継続的に性能改善。



① Plan

Webサイトの企画時など、端末種別(PC、スマホ、ガラケー)とその比率、及びコンテンツ種別(静的/動的)からトラフィックをモデル化。それを基にサイジング。

② Do

検証システムにおいて、モデルトラフィックで性能試験。

③ Check

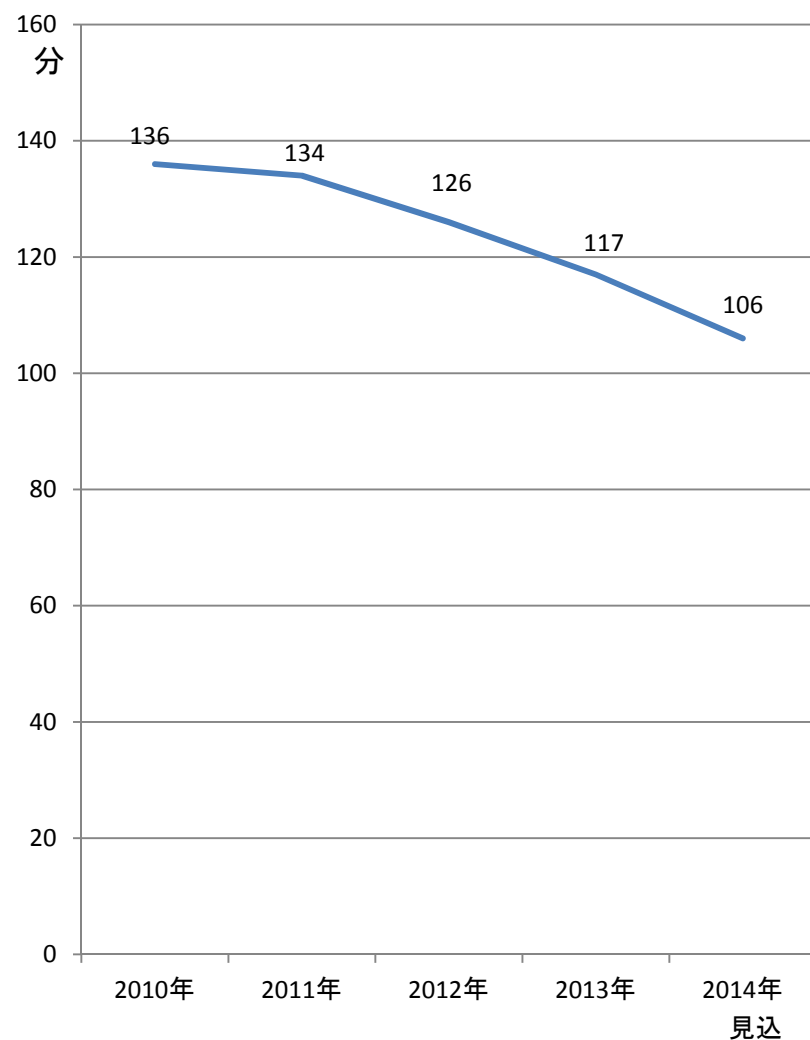
試験結果を評価、ボトルネック部位を調査。

④ Action

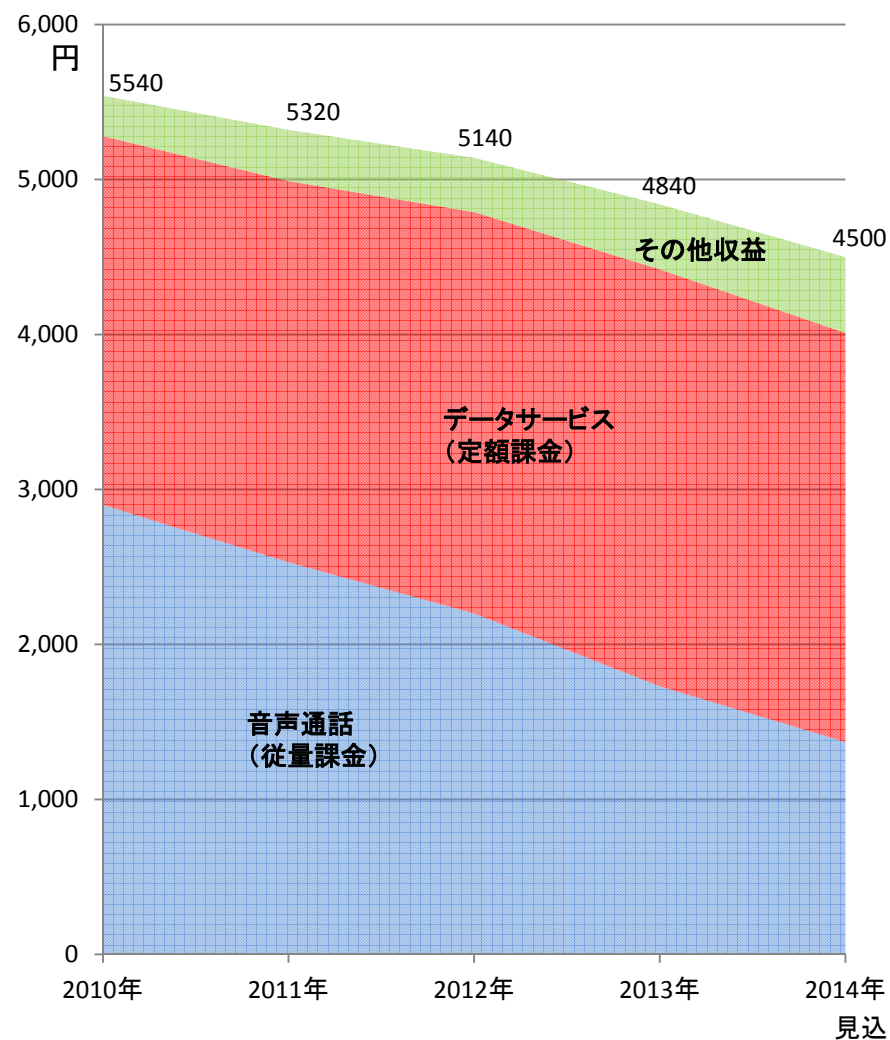
調査結果を基にインフラ、及びコンテンツの性能対策を実施。

5. 通信キャリアを取り巻く状況

MOU (monthly Minutes Of Use)

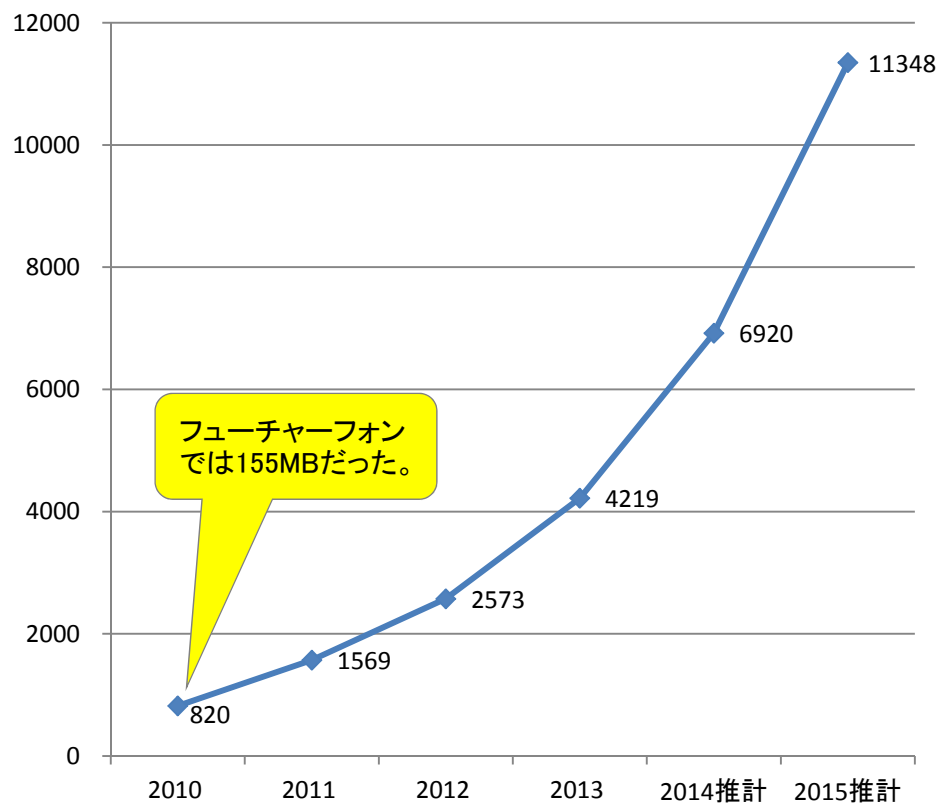


ARPU (Average monthly Revenue Per Unit)



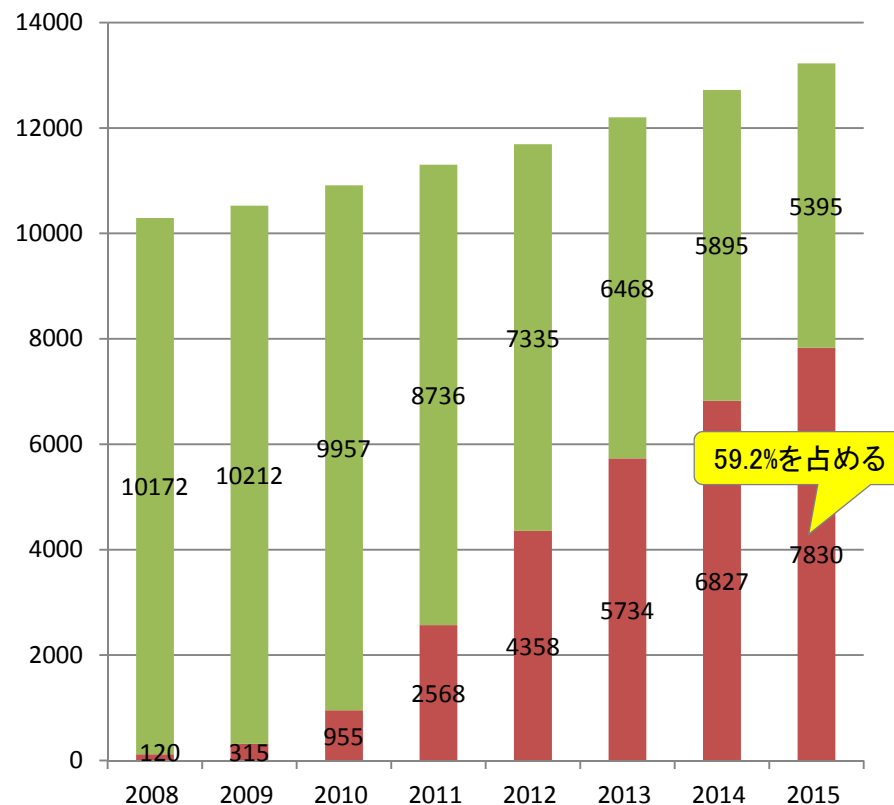
通信方式も PDC⇒CDMA⇒HSPA⇒LTE と進化。

スマホ1台当たりの月間トラフィック(MBytes)



出所: 平成25年1月28日 総務省総合通信基盤局移動通信課
<http://www.arib.or.jp/osirase/seminar/no104konwakai.pdf>

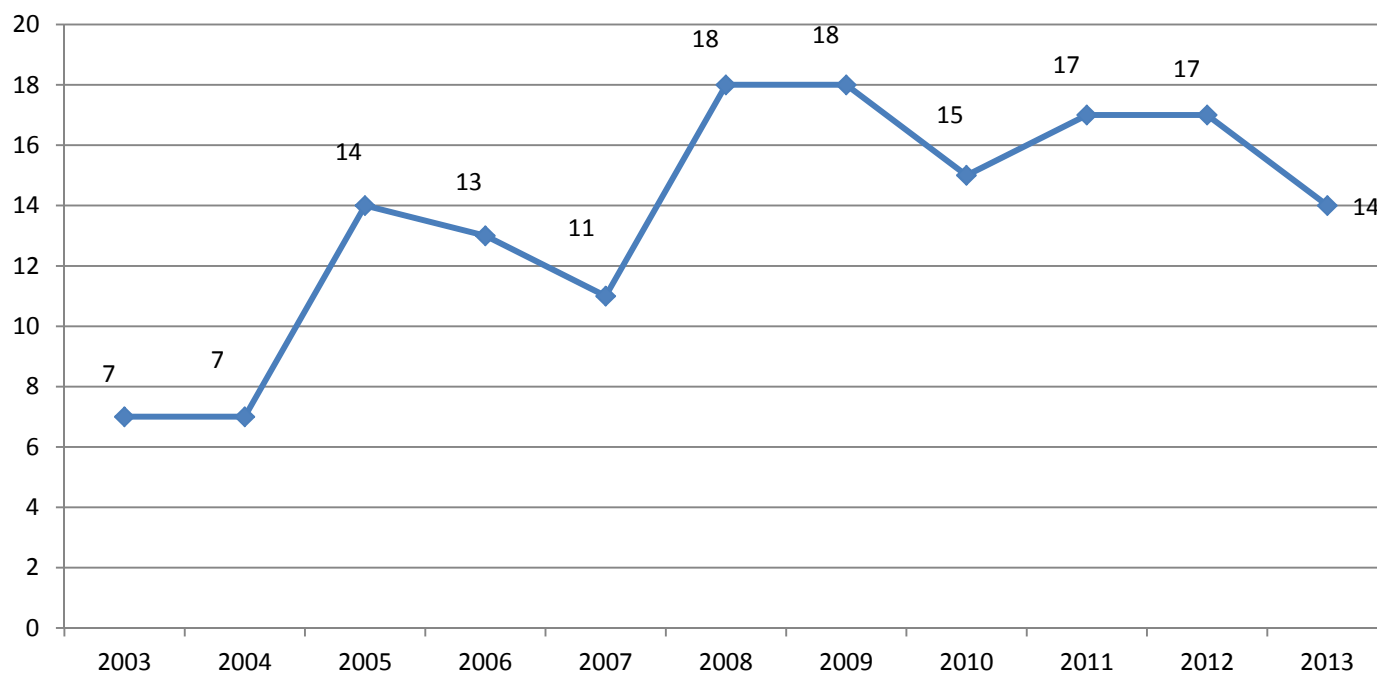
スマートフォンの国内契約数(万件)



出所: 総務省情報通信白書 平成26年版(図表4-1-1-3)
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/html/nc141100.html>

サービス停止、もしくは品質を低下させた事故件数は「高止まり」。
2012年度は、重大障害（3万人かつ2時間）は17件だが、それ以外の障害（3万人または2時間）が8201件あり。内訳は、データ通信サービスが64%、音声サービスが25%。
更に、個別の無線基地局や加入者収容設備の故障も48030件あり。

年間の重大事故件数



サービス事業者だけの問題ではない。SIerにも責任がある。

■攻撃・セキュリティ脆弱性

- (1) DNSオープンリゾルバ問題 (amp攻撃、リフレクション攻撃) …2013/03
- (2) DNS キャッシュポイズニング …2014/04
- (3) OpenSSL 脆弱性 …2014/04
- (4) DNS 水責め攻撃 …2014/06
- (5) GNU bash 脆弱性 …2014/09

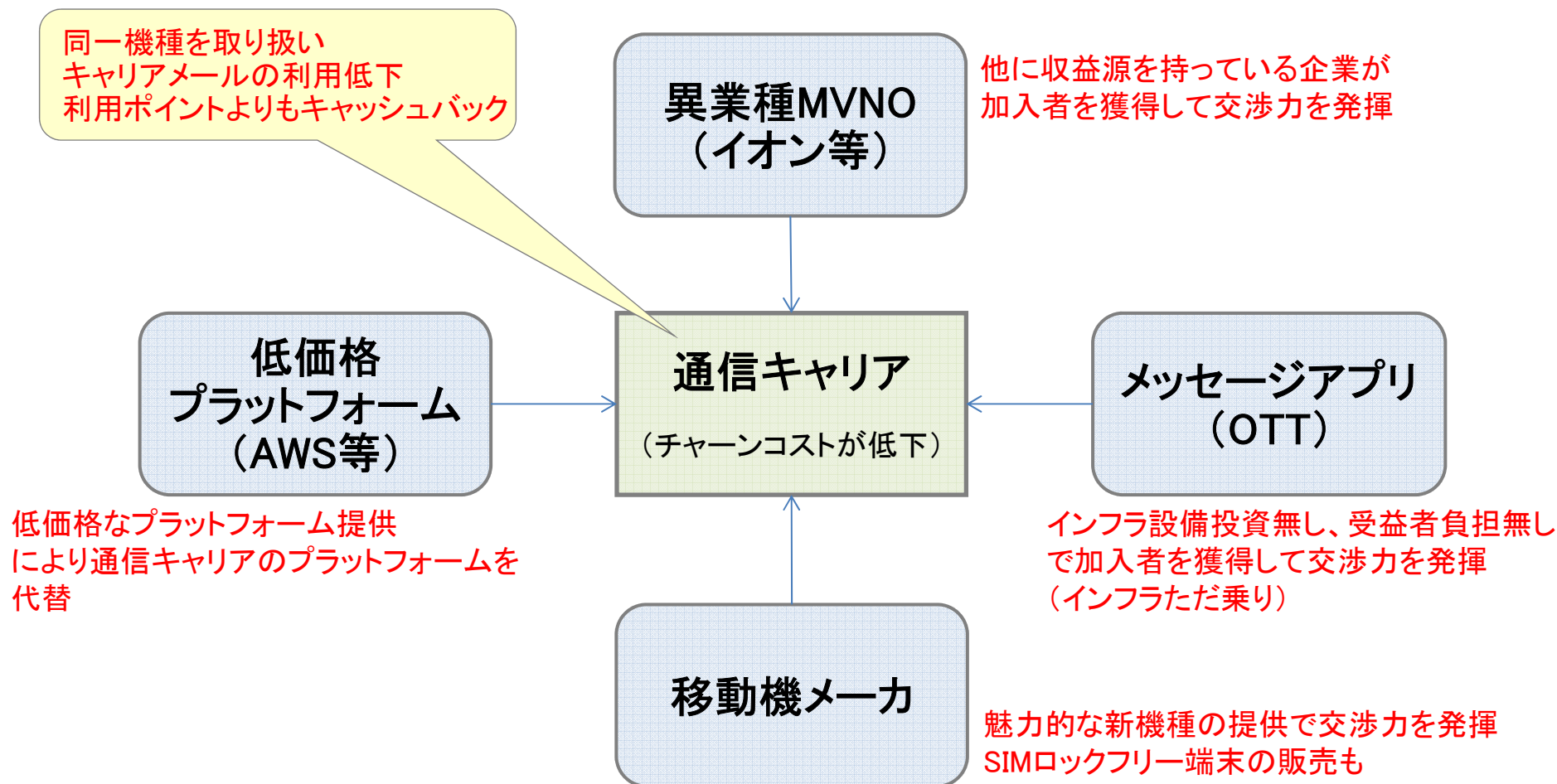
■高負荷イベント

- (1) あけおめメール
- (2) 花火大会直前の雨
- (3) スマホ新機種発表
- (4) タレントのプロモーション、イベント受付

ネットワークの遮断(問題箇所の切り離し)は、技術的には出来る。
しかし「ネットワーク中立性」との折り合いが課題。

厳しいサービス競争と価格競争。

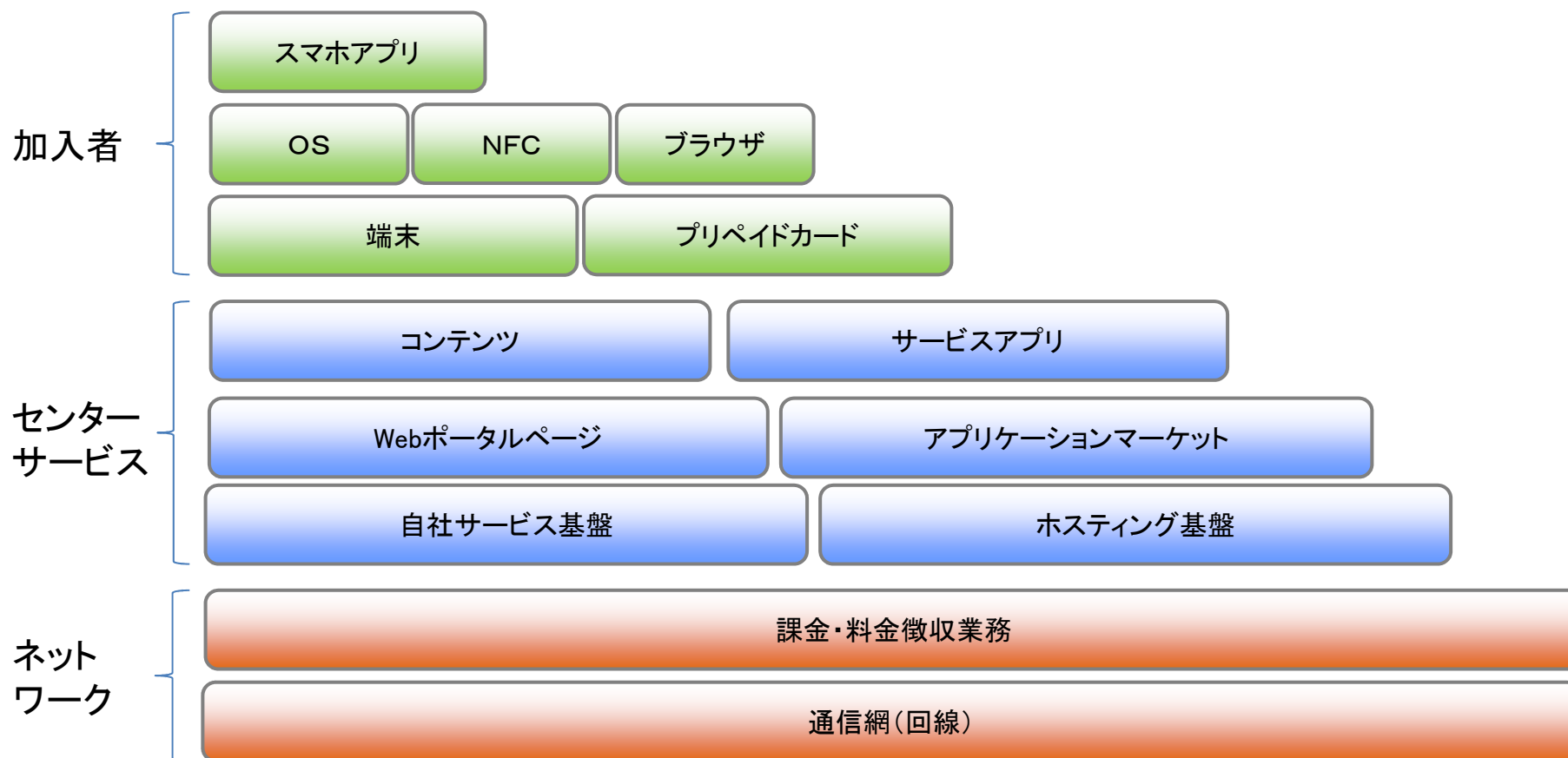
通信キャリアは、Dumb Pipe(土管)としてローコストオペレーションで頑張るか、それとも付加価値サービスによる高収益を目指すか。



■通信ビジネスのスタック …多層に渡って競争・協調。

例えば、以前は通信事業者は、自社仕様で携帯端末を作り、携帯アプリを自社の仕組みで配布して、通信網の動きを掌握してきた。(垂直統合)

⇒最近はスマートフォン上のアプリ(OTT)の動きに、通信事業者が振り回されることも。(オープン時代)



パケット通信定額制の時代に、ARPUを引き上げる施策の1つとして、
いわゆる、通信クワッドプレイ(←ちょっと古い言葉)で加入者のバンドル率を高める。

- ① 固定電話
- ② 移動体通信
- ③ インターネット(FTTH、xDSL、HFC)
- ④ テレビ(地上波デジタル再送信、VoD)

他に、

⇒異業種データ系サービスへの進出

金融サービス(プリペイドカード)、ヘルスケアサービスへの進出など。

⇒ホームエネルギー(HEMS)サービスへの進出

電気、ガスと通信を一括提供。データ通信による需給調整など付加価値化。

6. 今後の方向性(SIerの視点から)



ハードウェアはリソースプールに。

Virtual Machine (VM)

Software Defined Storage (SDS)

Software Defined Networking (SDN)

Software Defined Infrastructure (SDI)

俊敏性と信頼性を両立し、サービス提供コストの低減にも貢献。

但し、市販製品を取り入れて、設定すれば動くというものではない。
事前の検証評価(POC)で、各技術の採用可否を見極める。

- ・デプロイ方式、プロビジョニング方式
- ・運用管理方式、状態監視方式
- ・実効性能
- ・テナントのセキュリティ
- ・異常発生時の挙動(特にネットワーク遅延時の挙動)
- ・オンラインバックアップ・リストア方式

Infrastructure as Code:

インフラやプラットフォームの状態をコードで記述して構築する技術

	運用対象	仮想環境の構築・運用を自動化するツール	前提技術
1	仮想マシン	VMware Orchestrator PowerCLI PowerShell Management Library for Hyper-V	SOAP、 PowerShell
2	OS ミドルウェア	Chef Puppet Crowbar	Ruby
3	ネットワーク	Trema (OpenFlow) Cisco onePK	Ruby、 TCL/TK
4	監視	RRDtool&Cacti Zabbix API	Ruby、PHP REST
5	クラウド	libcloud(Apache) OpenStack CloudStack vCloud Docker	Ruby、Python REST

オープンソースソフトウェア(OSS)の勢いを活かして、最先端のアプリケーションをベースとして、早期に新サービスを立ち上げる。世界中の叡智が投入されて進化を続けるオープンソースは、サービス競争の武器となりうる。

ライセンスフリー

加入者毎のライセンスフィーが不要ゆえ、サービス提供価格の低減に貢献。多くの加入者を収容し、多量のサービス機器を展開する通信キャリアでは、特にコストメリットは大きい。

ベンダーロックインの回避

オープンソースをベースに構築し、オープンな開発環境を利用することにより、ベンダ依存が排除できる。競争原理が作用して、低コストでの新サービス立ち上げが可能となる。

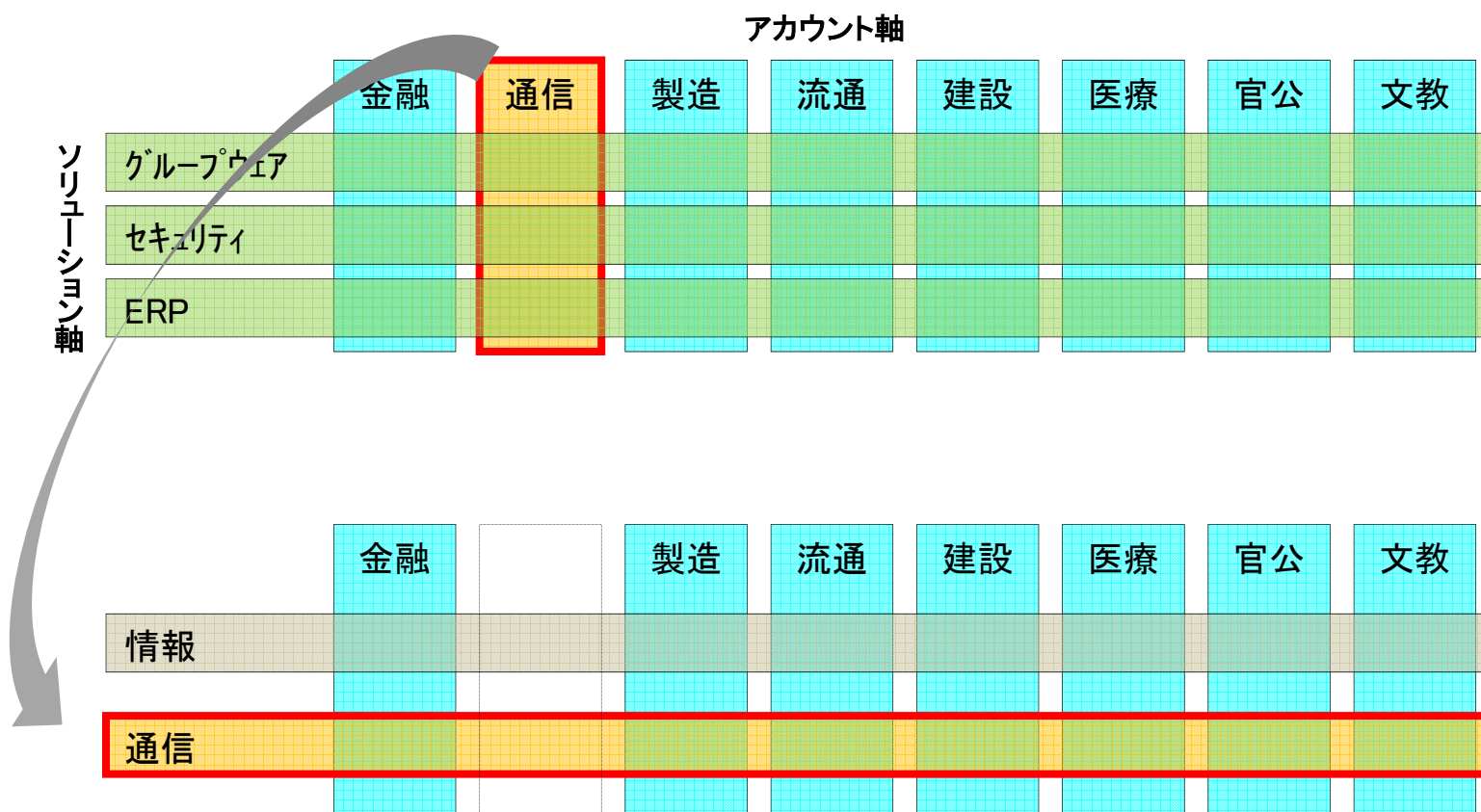
スピード感

技術・ノウハウを通信キャリア自身で保有・コントロールできるため、自社のペースで、自社の開発パワーも使用してサービス開発を主体的に進めることが可能となる。必要に応じて、開発コミュニティのパワーも利用できる。

通信キャリアは最先端のIT技術を追求し、技術ドリブンで新サービスを創出する業界ゆえ、オープンソースが適合する。

付加価値サービス創出促進のために SIerと通信キャリアの関わりを変える

SIerの組織構造（ソリューション軸／アカウント軸）ではアカウントに挙げられるが・・・



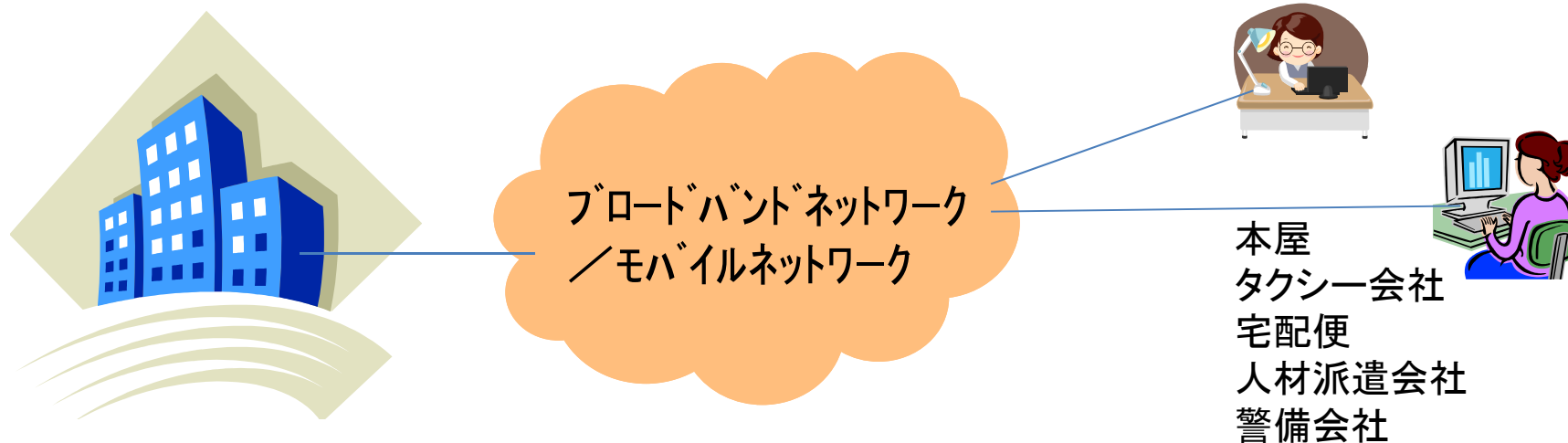
通信キャリアはSIerと共にICTを担う立場であり、「通信」は全ての業界の共通技術。
SIerとしては、納入先と捉えるより、パートナーと捉えて、新たなICTサービス創出を共に目指す。

付加価値サービス創出促進のために SIerと通信キャリアの関わりを変える

従来、企業内で
閉じていた
情報システム

異業種がネットワークサービスに参入する時代

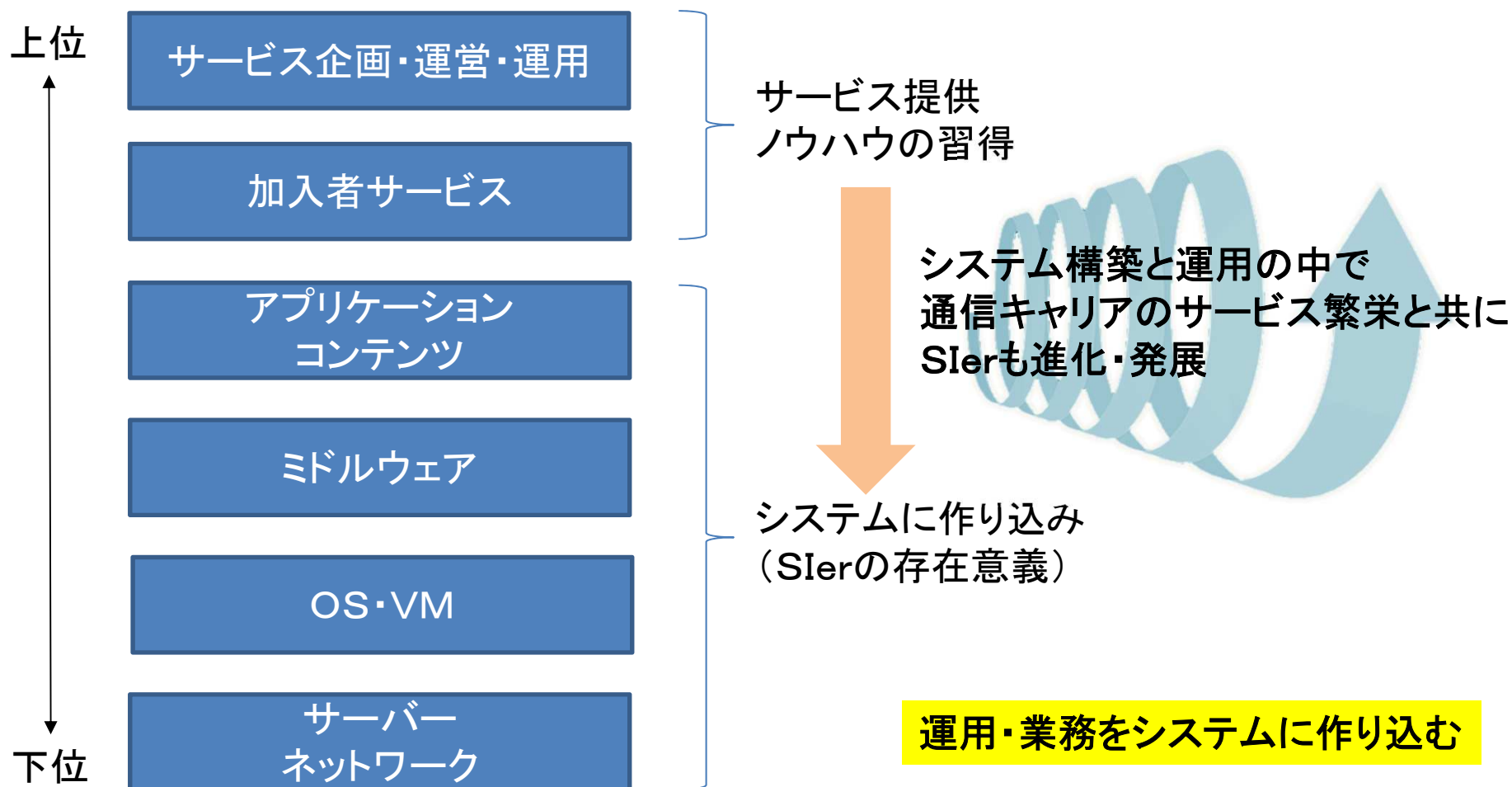
サービス提供システム
(クラウドサービス化)



一企業の社内効率化のためのICTから、世の中を変えるICTに
通信キャリアやIT企業だけでなく、多くの業界がネットワーク経由のサービスを展開する時代。
また、異業種がネットワークを介して協業する時代。
柔軟、低コストかつ導入障壁の低いサービスプラットフォーム(場)を提供することで、新たなサービス創出を促進。通信キャリアのサービス提供ノウハウの移転も促進。

7. まとめ

キャリアグレードのサービスを維持するための、様々な仕組みをシステムに作り込む。
また、サービス品質向上のための、通信キャリアの努力や流儀、仕事の手順を理解して、共に遂行する。



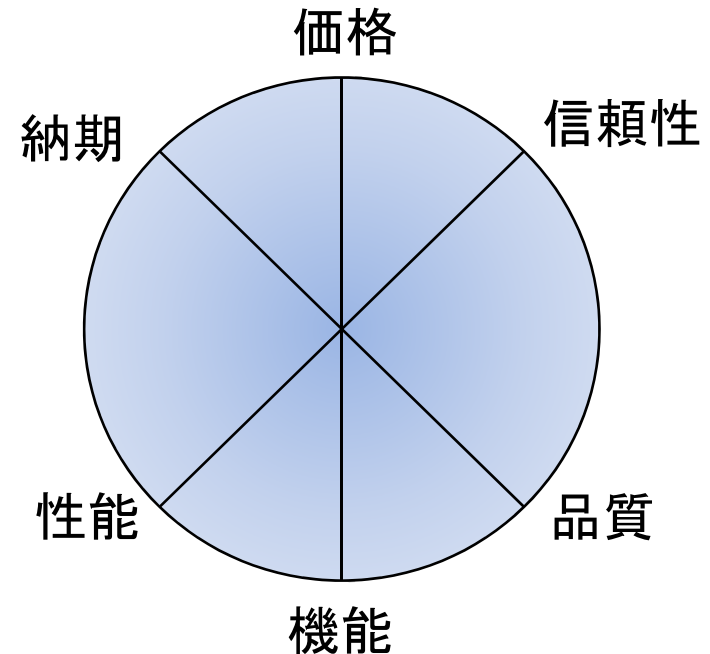
- 単なる納入業者ではない。
共に業務や運用を考え、やり遂げるパートナー。
- 業界の価値観を共有する。
自分の分野固有技術に愛着を持つ。
- そして、業界を介して社会と関わってゆく。
技術を通じて世の中を変えてゆく。
- 技術者としては、
業界・分野に特化し、システムエンジニアリングを極める。

システムエンジニアの立ち位置として、業務SE(アプリケーションSE)、プラットフォームSE、及び機種SE(製品SE)という区別がある。
どこに喜び(やりがい)を感じ、どの業界・技術分野を目指すか。

システムエンジニアとは、
日々、トレードオフに追われる仕事。

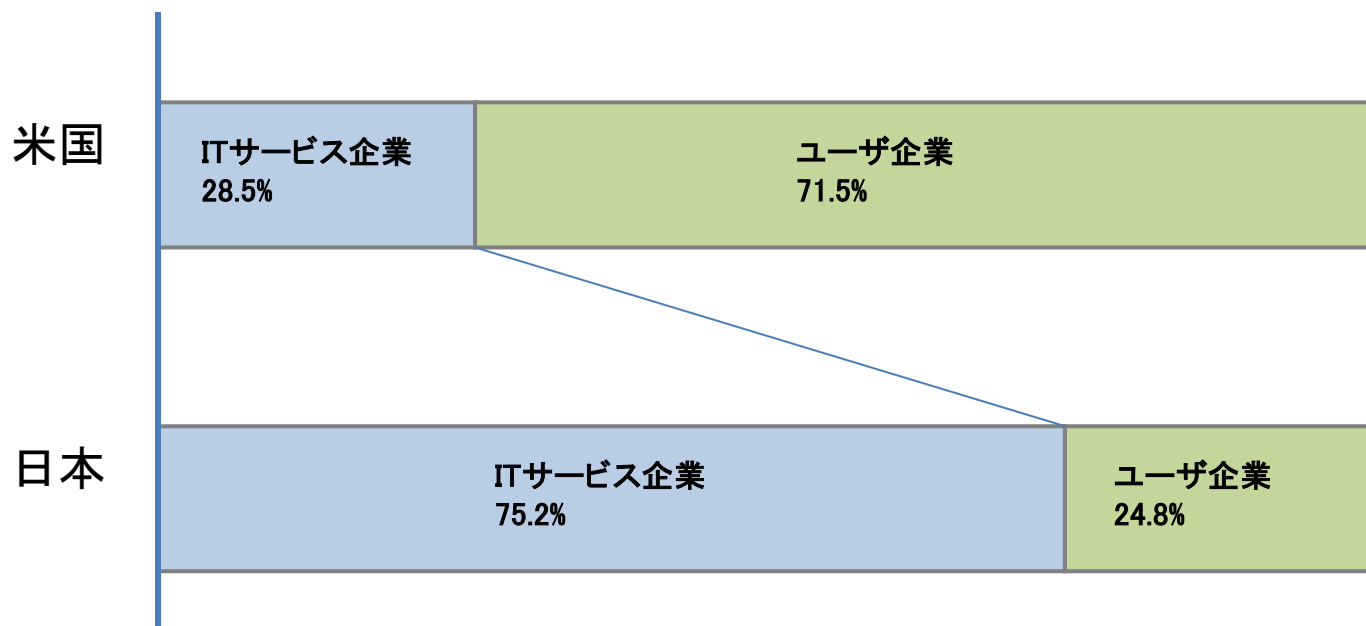
トレードオフの根本原因は、受注した後に設計をするから。価格や納期の制約下でお客様の要件を満足する必要がある。しかし、情報システムの性質上、設計の揺れの影響範囲の局所化が難しく、作りながらの現物合わせで価格や納期を遵守するのは困難。

結果、システムエンジニアの経歴において、エンジニアリングだけに集中出来る時期は短い。直ぐにプロジェクトマネジメントが本質になる。



**システムエンジニアリングの真骨頂は、
『技術を熟知しているからこそ出来る、全体感あるプロジェクトマネジメント』**

日米のIT技術者の分布状況



出所：日本OSS推進フォーラム総会「新たな価値を創造する、攻めのIT活用とOSSへの期待」
平成27年4月8日 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課 柳田大介氏

SIer(システムインテグレータ)の存在は、日本のIT産業の特徴

異業種によるスマホアプリとクラウドサービス化が、IT業界に与えるインパクト。

