



NGN

次世代ネットワークのためのIP/MPLS技術


Alex Zinin(Alcatel CTO IPD APAC)
Alcatel Fellow



All rights reserved © 2006, Alcatel

当該プレゼンテーションの目的

- 1 全体像: NGN 業界の傾向
- 2 技術: NGNネットワークにおけるIP/MPLSの仕組み
- 3 まとめ : NGNに対するMPLSの適用性



ALCATEL NGN | NOV 2006 | PAGE 2

ALL RIGHTS RESERVED © 2006, ALCATEL

新しい種類の ネットワーク・アプリケーション

最適化されたネットワーク経済

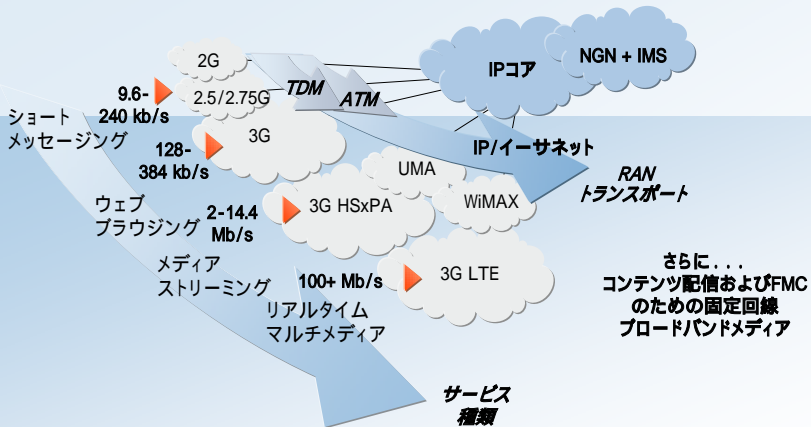
素晴らしい経済的なQoS

高い可用性 &
レジリエンス

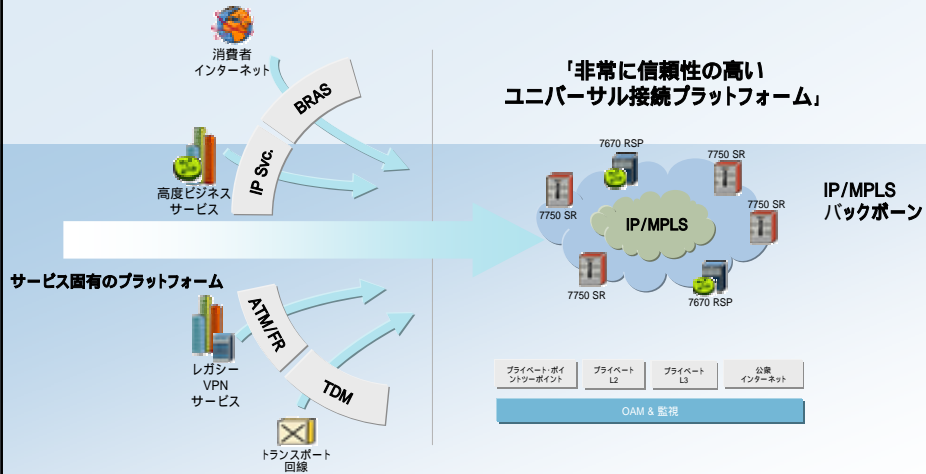
サービスの保証およびコントロール

キャリア・レベルのプラットフォームSPを用いて、品質に妥協することなく、最適な経済性を実現

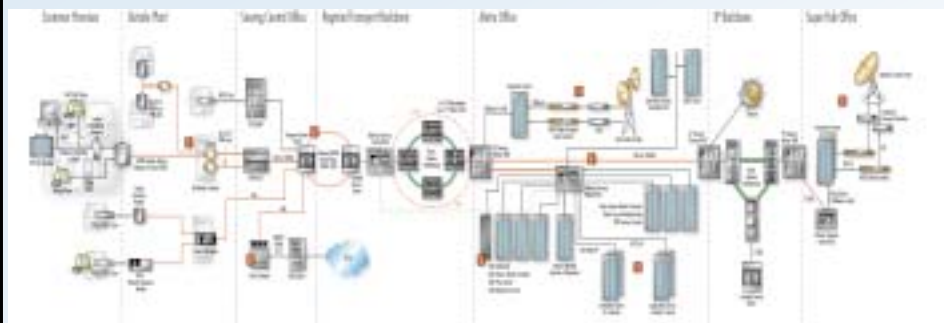
モバイル融合...



データネットワーク融合...



次世代の住宅向けサービス



- 高速インターネット
- VoIP
- Broadcast TVおよびVoD over IP
- ネットワーク・ゲーム
- ネットワーク・ストレージ

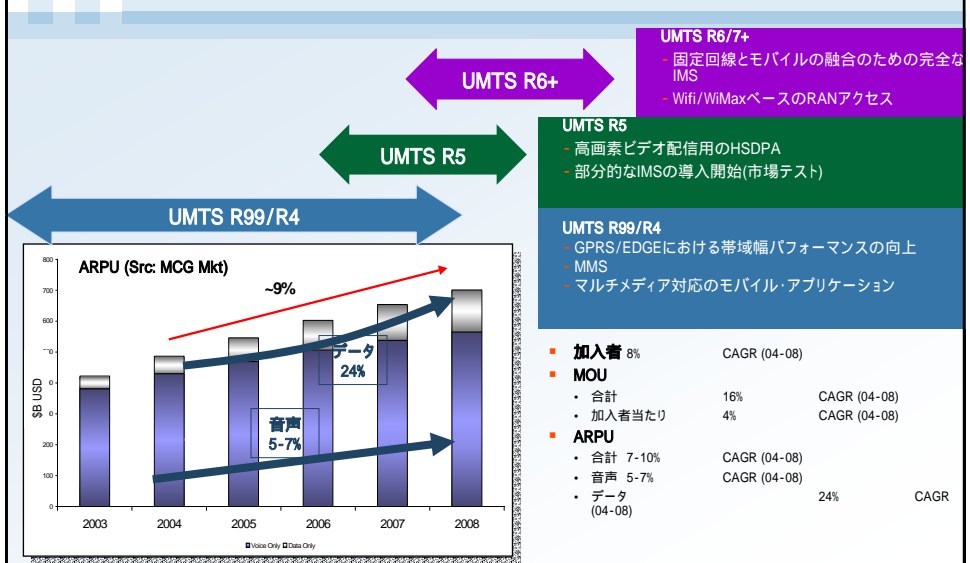
現状: IP/MPLS

技術の使用目的は...

- モバイルNGN
- 住宅向けNGN

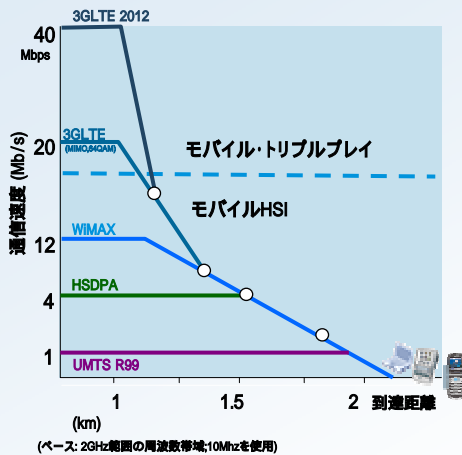
NGN アプリケーション: 音声融合

モバイル傾向の概要

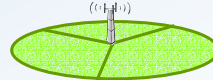


モバイル・サービス・スピードの進化

無線セクターキャパシティ

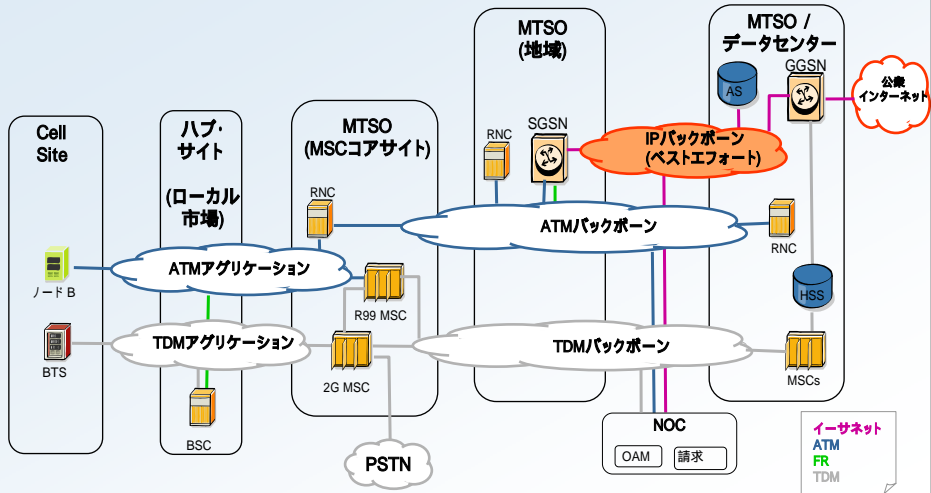


通常は、3セクター/セルサイト
 アクセスアグリゲーション要求
 3 → 120 Mbps / サイトへ増加



- 基地局: TDM -> IP
- 加入者当たりの帯域幅が10倍増加
- 新しいIPサービスおよびアプリケーション
- 低い所有コスト

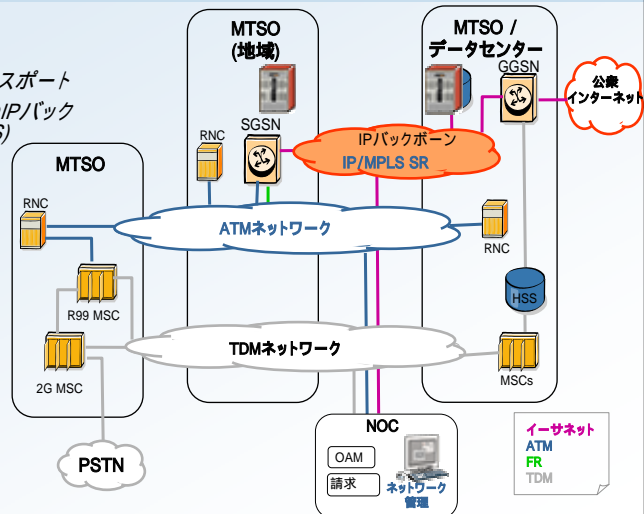
エンドツーエンドのアーキテクチャ (2G/3G R99): 現状



NGNの進化: 2G / 3G R99 起点

アーキテクチャの要点:

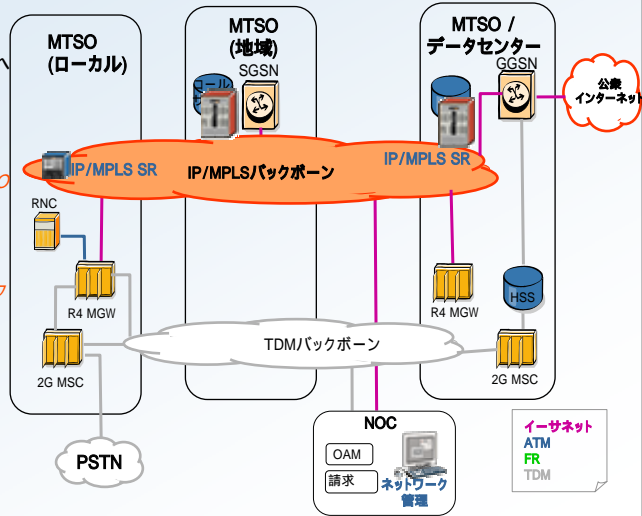
- TDMベースのMSC
- 「Voice over TDM」トランスポート
- データサービスのためのIPバックボーン (SGSN-GGSN-AS)



NGNの進化: UMTS R4の導入

アーキテクチャの要点:

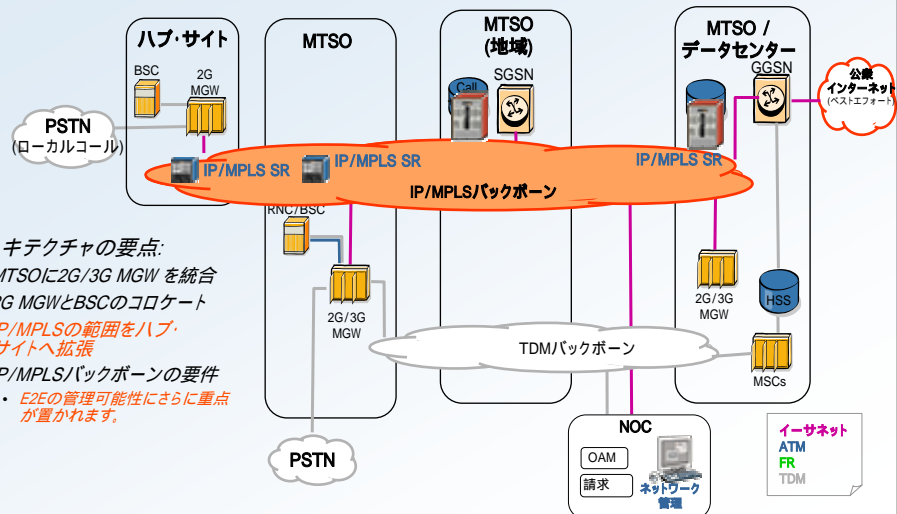
- 3G MSCは、コールサーバ+ MGWへ進化
- 音声トランスポート・オプション
 - ・ VoTDM
 - ・ VoIP
- IP/MPLSの範囲が、すべてのMTSOへ拡張
- IP/MPLSバックボーンの主な要件
 - ・ 高い可用性
 - ・ サービスアウェア-優れたQoS, トラフィック・エンジニアリング, ネットワーク回復
 - ・ 柔軟なL2/L3 VPN
 - ・ セキュア・ネットワーク
 - ・ 管理可能なE2E-ネットワークを最適化し、OPEXを最小限に抑えるための強力なツール



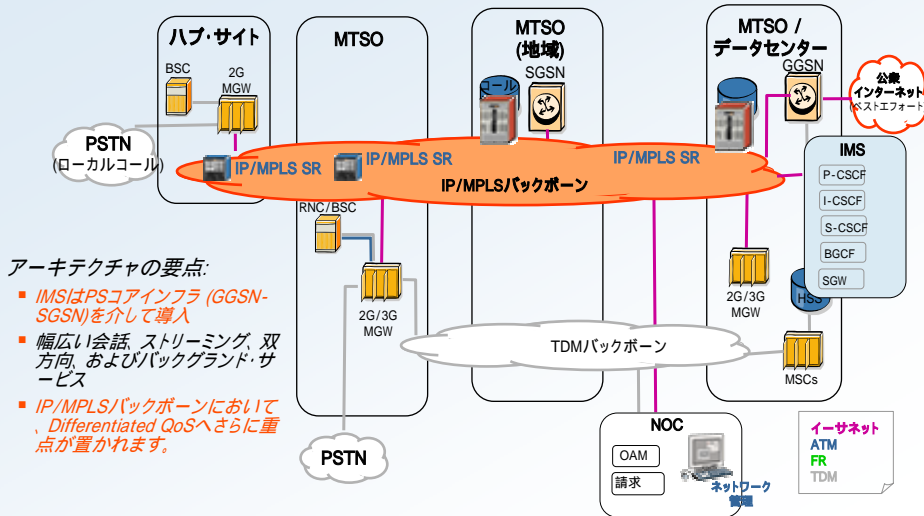
NGNの進化: 分散MSC (GSM)

アーキテクチャの要点:

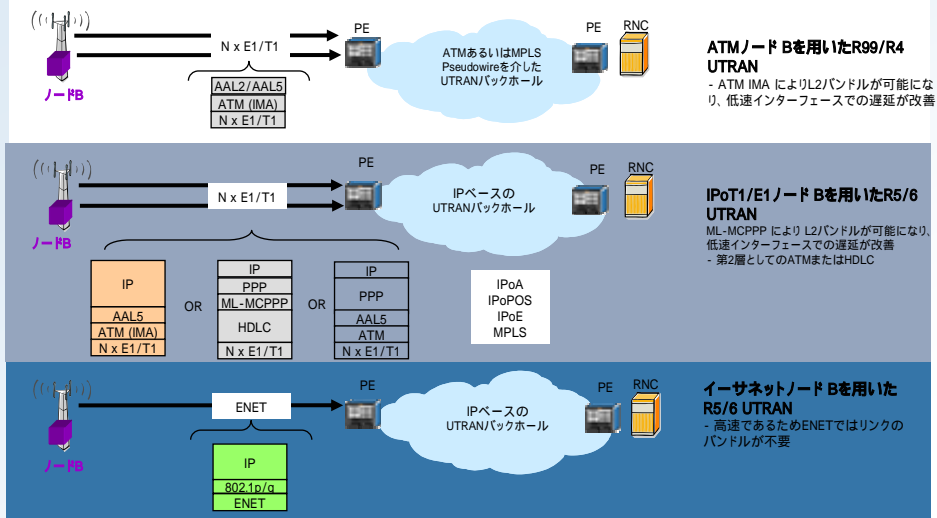
- MTSOに2G/3G MGWを統合
- 2G MGWとBSCのコロケート
- IP/MPLSの範囲をハブ・サイトへ拡張
- IP/MPLSバックボーンの要件
 - ・ E2Eの管理可能性にさらに重点が置かれます。



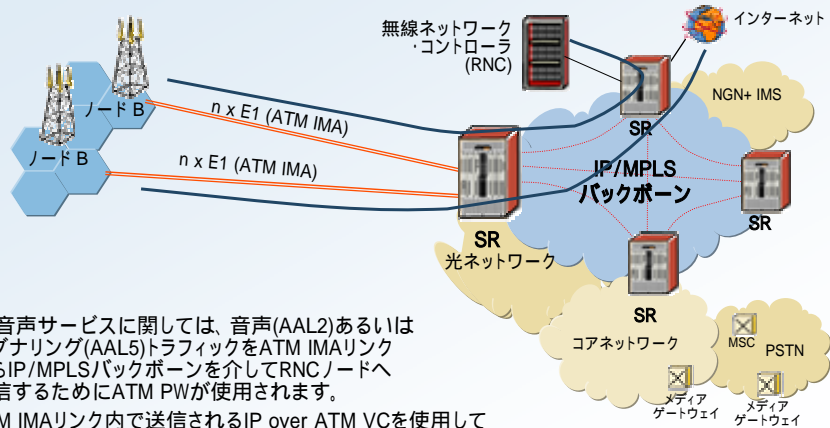
NGNの進化: IP マルチメディア・サブシステム(R5)



IUBトランスポート オプション – ATMまたはIP

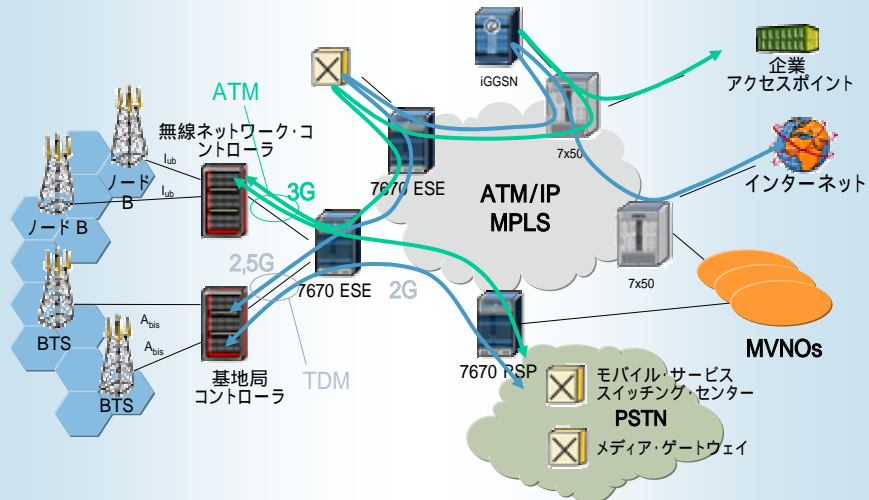


例: 3GにおけるATM RANアプリケーション



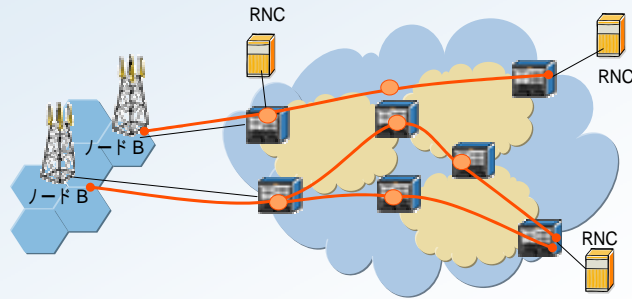
- 3G音声サービスに関しては、音声(AAL2)あるいはシグナリング(AAL5)トラフィックをATM IMAリンクからIP/MPLSバックボーンを介してRNCノードへ送信するためにATM PWが使用されます。
- ATM IMAリンク内で送信されるIP over ATM VCを使用して、3Gデータ通信サービスから IESまたはIP VPN サービスへのアクセスを提供します。

IP/MPLSトランスポート:コア



RANアプリケーションのPWに関連する側面

- マルチセグメントPW: 複数のMPLSドメインがクロスする場合
- PW冗長性: 高いレジリエンシー

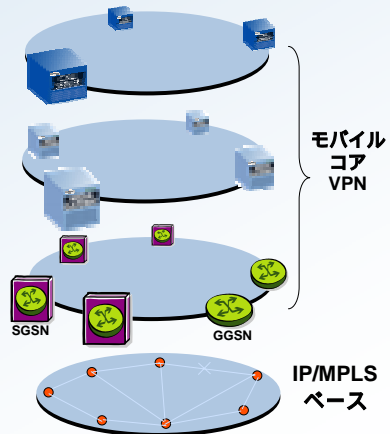


コミッションングおよびトラフィック・エンジニアリング

モバイル・バックボーンは、MPLSのベース上に階層型VPNで構成されています。

分散型VPNは、種々の機能をサポートしています:
シグナリング、音声ベアラなど。

モデリングとシミュレーションにより可能な機能:
キャパシティ計画
トラフィック・エンジニアリング
故障レジリエンシー・モデリング('仮定'に基づく(シナリオ))

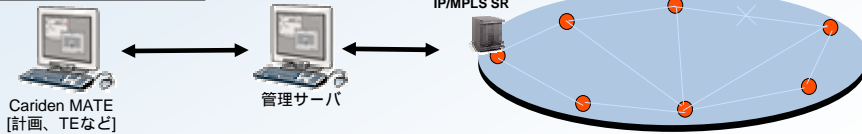


統合ツールにより、計画、エンジニアリング、および不測事態の調査が可能になります。

モバイル・バックボーン・トラフィック・エンジニアリング



- 現在の管理ツール(例:MATEおよびAlcatelの5620 SAM)を用いて顧客ができること:
 - キャパシティ計画、ルート分析、およびトラフィック・エンジニアリングの目的で、現在のネットワークポロジーおよびトラフィック統計をインポートすること
 - 新しいTEコンフィギュレーションをネットワークに設定すること



IPネットワークを管理するための独自のツール
 需要推測
 測定値ベースのTE (「IP TE」)

幅広いアーキテクチャのサポート
 IP、MPLS (ダイナミックおよびオフライン)
 複数の機能にまたがる証明された有効性
 (ops、エンジニアリング、計画)

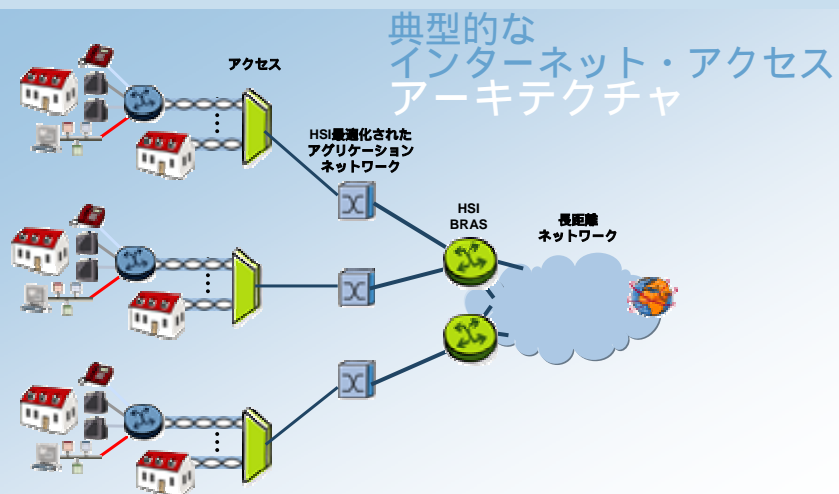
NGVN QoS

- リアルタイム・トラフィック: VoIP、ビデオ; 厳しい QoS要件
- QoSアーキテクチャ:
 - トラフィッククラスマッピングに関するDiffServ
 - 帯域幅の保証に関するH-QoS
 - トリプルプレイと同様のスケーリングの特徴

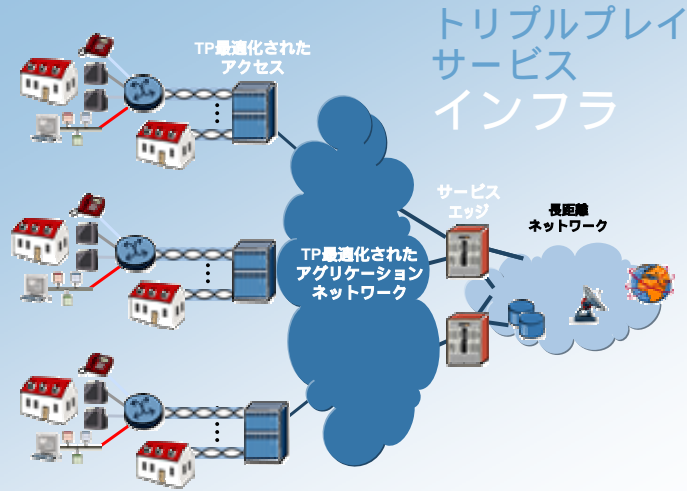
トラフィッククラス	THP	DS PHB	DSCP	最大遅延	最大ジッター	パケット損失	SDUエラー率
会話型	-	EF	101110	20 mS	5 mS	0.5%	10 ⁻⁶
ストリーミング	-	AF4 _i	100010	40 mS	5 mS	0.5%	10 ⁻⁶
双方向1	1	AF3 _i	011010	250 mS	-	0.1%	10 ⁻⁸
双方向2	2	AF2 _i	010010	300 mS	-	0.1%	10 ⁻⁸
双方向3	3	AF1 _i	001010	350 mS	-	0.1%	10 ⁻⁸
バックグラウンド	-	BE	000000	400 mS	-	0.1%	10 ⁻⁸

NGN アプリケーション: 住宅向けネットワーク

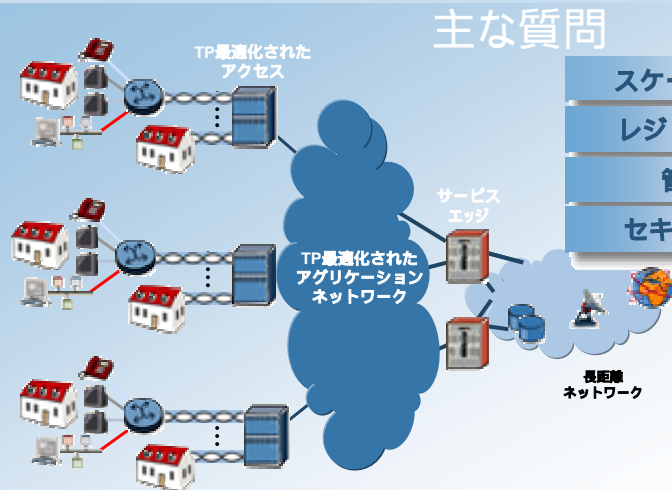
ビデオ・トラフィックの導入が意味すること



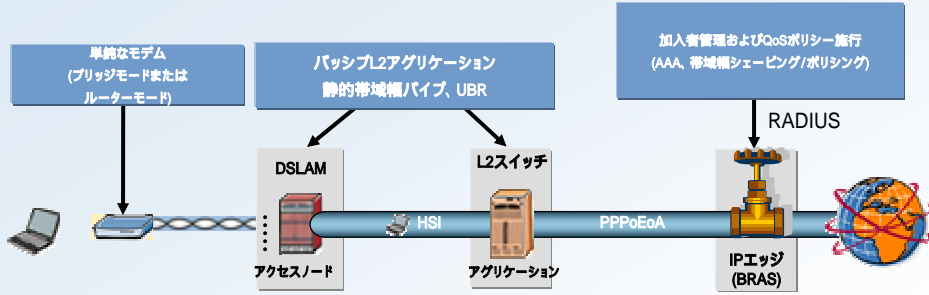
ビデオ・トラフィックの導入が意味すること



ビデオ・トラフィックの導入が意味すること



従来の(HSI)加入者管理



- 1つあるいは複数のCPE装置(家庭用パソコン)、1つのサービス(インターネット・アクセス)
- ベストエフォート:アプリケーションは、ネットワークの輻輳に取り組まなければならない、取り組むことができます。
- すべてのコンテンツは、集中してネットワーク(インターネット)に置かれます。
- 加入者ごとの公平性をコントロールするための簡単な「バルブ」モデル (BRAS)

集中ポリシー施行

トリプルプレイ・トラフィック管理

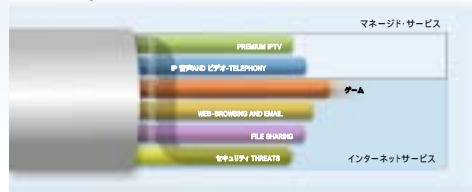
インターネット・トラフィック:

- 輻輳に耐えることができる
- 破棄および遅延に対応したTCPおよびアプリケーション
- 輻輳を避けるための統計ツール(WRED)
- コアにおける十分な帯域幅
- クラスベースのQoS inアプリケーション

トリプルプレイ:

- リアルタイム・トラフィック
- 加入者間の独立性
- サービス間の独立性
- 加入者ごと/サービスごとのQoSの保証
- サービスアウェア輻輳回避
- インテリジェントビデオ・トラフィック挿入

階層型 QoS



トラフィックの種類

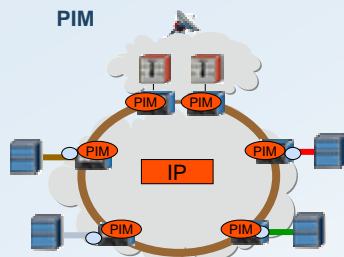
ユニキャスト:

- 加入者固有のトラフィック:
 - 高速インターネット
 - ビデオ・オンデマンド
 - VoIP

マルチキャスト

- いつ: 多くの人が同じ番組を見るとき
- 目的: BTV、ニアVoD、ニュース
- L2アプリケーションを使用する理由:
 - 第2層レベルでチャンネルが利用できる(IGMPスヌーピング)。
 - ソースに対して「参加」および「離脱」の信号を出す必要がない。
 - マルチキャストを扱うためのリソースを共有する。
 - ザッピング時間が減少する。

マルチキャスト: 第3層 vs 第2層ソリューション



デュアルソース冗長性に効果的

- ・ AnyCast RPまたはPIM SSM(SSMトランスレート付)

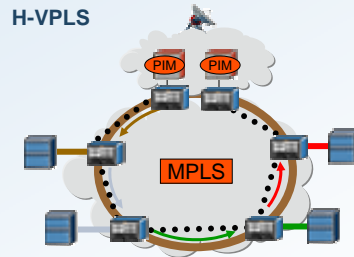
効率的なレプリケーション

融合が遅い: IP + PIM

- ・ 1秒未満

トラブルシューティングが困難

高い可用性



ソースまたはPIMを介したデュアルソース冗長性

効率的なレプリケーション

融合が早い: MPLS

- 10 ミリ秒

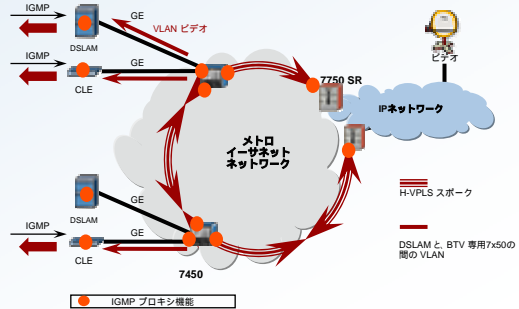
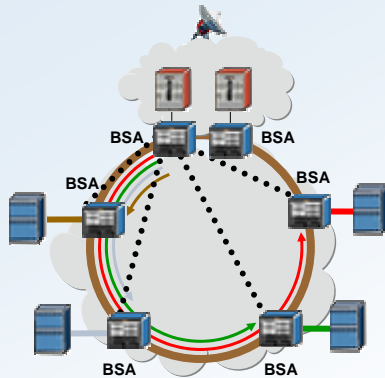
トラブルシューティングが簡単

高い可用性

リングトポロジーにおいて、標準のVPLSがマルチキャストに与える影響

デフォルトでは、VPLSは、あらゆる接続を構築します。
マルチキャストの複数のコピーがリングの部分に送信されます。

H-VPLS: 1つのコピーがリングを流れます。
IGMPスヌーピングを使用して、連結ストリームがドロップサイトにリプリケートされます。



ネットワーク・レジリエンス

レガシー・ネットワーク:

- ルーティングの安定性に重点が置かれています。
- 故障検出時間が長い。
- ノード故障によりネットワーク再融合が発生します。
- サービス回復: 数十秒/数分
- ソフトウェアのアップグレードでは、計画的に機能を停止する必要があります。

トリプルプレイ:

- 「より良いTV」のポジショニング
- 信頼性要求が向上: 99.999%
- 回復時間がO(ms)
- ノード故障の確率を最小限に抑えます。
- 故障の対応のローカライズ

素早い再ルーティング & ノンストップルーティング/サービスが必要

ノンストップ・ビデオサービス

利点

ノンストップ IPTVサービス配信 (NSS)
 ノンストップ IPTV オペレーション (NSO)



TPSDAに関するサービス保証およびコントロールの枠組み

- サービス許可コントロール(SAC)
 - ・ 第1マイル許可/ レート変更通知
 - ・ 第2および第3マイル: VoDセッション要求
- 加入者ホスト接続保証
- 拡張サービス・コントロール(RGインテグレーション)
- IPTV、VoIP、およびHSIサービス品質測定

New

サービス保証 &コントロール

利点

- 下記に関する先を見越した/是正のアプローチ:
 - ・ 極端なサービス利用の状態
 - ・ 第1マイルのレート/同期化の変更
 - ・ 第1、第2、および第3マイルにおけるノード故障
- ユーザー&サービスに優しいISAC
- ユーザー&サービスに優しい輻輳緩和
- E2Eサービスレベル測定、保証

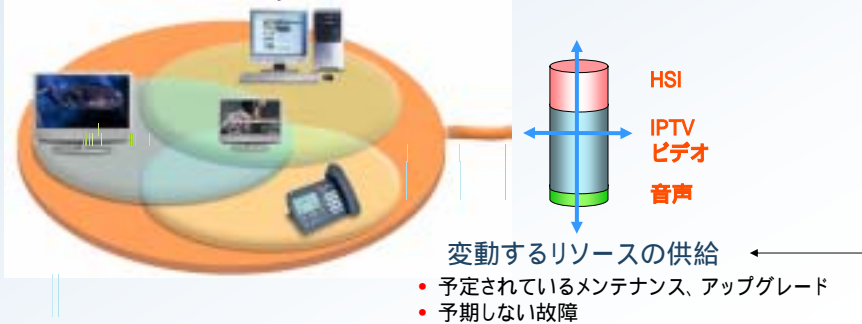


オンデマンド・サービスおよび動的なリソース・コントロール

ダイナミックなユーザー需要

- ゴールデンタイムTV
- 生イベント(スーパーボール)
- 新作映画のリリース
- ニュース速報
- ショッピング

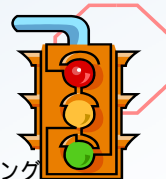
変動するリソース需要



ポリシーベースのサービス許可コントロールの役割

なぜ、SACが必要か？

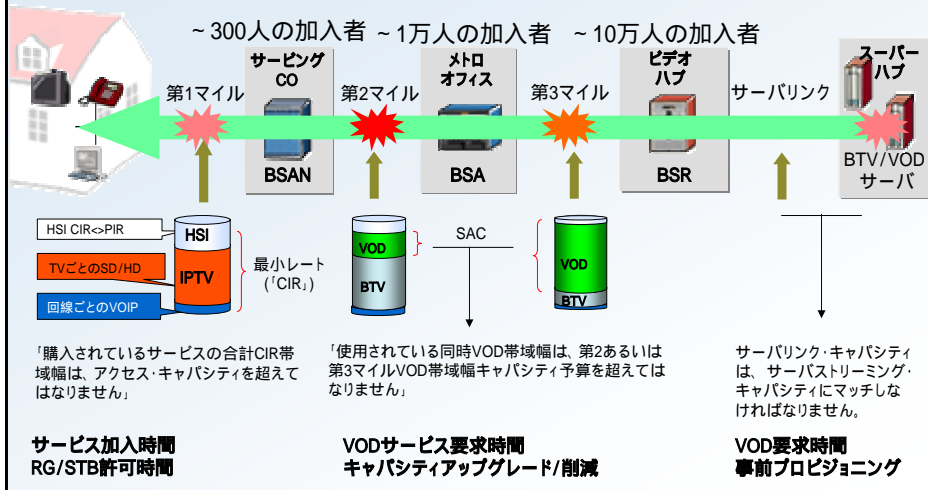
- 帯域幅を節約しない – 帯域幅の争奪を管理する
- 妥協:サービス品質& 可用性
 - 通常: 輻輳やビジートーンなし
- 妥協は避けられない場合があります。
 - 極端な需要のピークに合わせるのは、非常にコストがかかります。
 - 予期しない、あるいは複数の故障がキャパシティに影響を与えます。



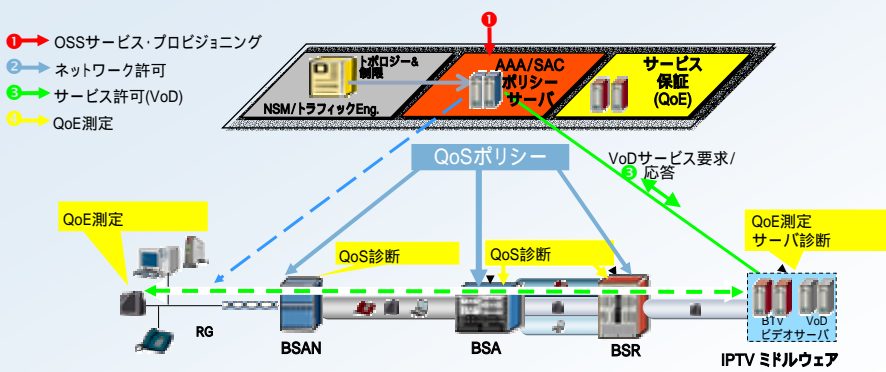
いつ、SACが必要か？

- 一部のサービスは、「確実な」QOSが必要です – シェーピング/ポリシング
 - 音声は、ライフライン・サービスです – 非ブロック型サービスは不可欠です。
 - Broadcast TVは、前払いです – 「常時接続」ユーザーの期待
 - VOD/mmは、利用回数に応じた支払いです – たまにある「ビジートーン」は耐えられます。
- SACは、過度なサービス需要によりリソース争奪が生じるのを防止します。

使用例:VODに対するサービス許可コントロール



オンデマンド・サービス・コントロールおよび保証の枠組み



- コントロール・インテリジェンス**
- 加入者資格
 - サービスレベル契約書
 - ネットワークポロジ、状態

- コントロール・インテグレーション**
- 加入者機器
 - サービス配信ネットワーク
 - アプリケーション・ミドルウェア



ポリシーベースのサービス許可コントロールの特徴

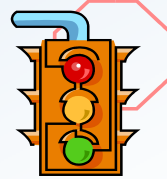
前提: 頻繁なビジー信号は受け入れられない

事前コンフィギュレーション

- トポロジー、制限 & トラフィック・マトリクス
- 帯域幅割り当てポリシー(第1、第2、および第3マイル予算)
- 許可コントロール限界レベル(「Def Con 1...n」)

セッション要求時間

- 加入者 & VOD サーバロケーション
- サービスの種類 & 優先レベル
- リンク稼働率のレベル
- 加入者アカウントの状況
- 週ごとの1日の時間帯の影響



キャパシティの状態の変化

- 第1マイル: オプションとして、第2マイルのキューイング・ポリシーを調整
- 第2/第3マイル: 影響の評価 -> 余分なセッションの取消

RSVP vs アプリケーション レベル アドミッションコントロール

概観	RSVP	App-level
スケーリング: データ	各NE: 数100—数10万 セッション	トポロジーと帯域アカウンティングデータ: SAC サーバのみ
スケーリング: シグナリング	全ての変更に対して、ネットワークポロジ-または要求された帯域: リシグナル	帯域予約、再割り当ては「仮想」、局所的にはSACサーバで、シグナリングは無し。
管理性	SACアルゴリズムとポリシーが全てのNEに必要となる(数千ノード)	SACインテリジェンスは集中化し、そして低OPEXによる管理、アップグレードが可能
柔軟性	SACポリシーの変更では、各関係するネットワーク・エレメントのソフトウェアアップグレードが要求される	SACポリシーはコンフィグ可能、もしソフトウェアアップグレードが必要ならば、SSCプラットフォームにて対応
フェイトシェアリング	IP/MPLS コントロール・プレーンは(OSPF/ISIS/BGP/MPLS) ユーザアプリケーションのシグナリングとリソースを共有 - CPU使用率とメモリ消費がNEに影響	ユーザアプリケーションドリブンな帯域予約はネットワークレベルシグナリングは無い。帯域予約に関して、実行および格納SAC DBにて行われる。ネットワーク制御プレーンは影響ない。

SAC is more than BW accounting

Keep user-driven signaling out of network's control plane

STD: ビデオセッション・コントロール・プロトコルとしてのSIP?

Broadcast TV:

- IP マルチキャストを介したトランスポート
- チャンネル選択 == (S,G) Join
- IGMP == (S,G) Joinの標準
- 大規模なインストールベース
- 多くの既存の導入

ビデオ・オンデマンド:

- ユニキャスト・ストリーム、しかし...
- 一時停止、巻き戻し、先送り、再生が必要
- RTSPが、この機能を提供
- SIPは、まだです。

各アプリケーションに対する現実的なソリューション

アプリケーション層におけるインテグレーション

NGNに対するIP/MPLSの意味:

まとめ

NGNに対するIP/MPLSの適用性

- 1 2G/3G の変革: 主要な技術としてのPW
- 2 IP NGVN: H-QoS、MPLS FRR、MPLS TE、HA
- 3 IP NGVN:帯域幅管理 およびOAM
- 4 TP: 加入者およびサービスアウェアQoS
- 5 TP: イーサネットアグリケーション & マルチキャスト分散に対するVPLS
- 6 TP: オンデマンド・サービスに対するSAC

ご静聴

ありがとうございます!