

本資料について

- 本資料は下記論文を基にして作成されたものです。文書の内容の正確さは保証できないため、正確な知識を求める方は原文を参照してください。
- 題目:NGN教科書
- 著者:井上友二(監修)、冲中秀夫、竹田義行、
花澤隆、竹内芳明
- 発行:2008年4月11日
- 出版社:インプレスR&D社

NGN教科書

名城大学 情報工学科
渡邊研究室
山岸 弘幸

目次

- 4 NGNとは
- 5 電話回線:回線交換方式
- 6 インターネット:パケット交換方式
- 7 NGNの採り入れた内容
- 8 NGNとインターネットの違い
- 11 NGNとINの違い
- 14 NGNの構造
- 20 NGNとP2Pの関係
- 21 NGNとブロードバンドの関係
- 23 なぜIMSがNGNの中心技術なのか？
- 24 NGNとIPTVの関係
- 25 NGNの社会への影響
- 26 NGNとNWGNの関係
- 31 付録

NGNとは

- 電話網のよさを生かしながら、インターネットで使用されている中核的な技術であるIPを使用しているネットワークの総称
 - 例:NTT、KDDI、ソフトバンクなど
 - NGN:Next Generation Network、次世代ネットワーク
 - IP:Internet Protocol

電話回線：回線交換方式

特長

- 交換機とユーザの電話機を電話回線で結んで通信する
- 通話が続いている間中は占有的に利用できる
- コネクション型
- 品質保証型 = **ギャランティ型**
⇒ **セキュリティに強い**

問題点

- **装置のコストが高い**

インターネット:パケット交換方式

特長

- プロトコル:IP
- データ(情報)をパケット単位に分割して通信を行う
- コネクションレス型
- 中継装置(転送装置)としてルータを使用

問題点

- 安定した品質が保証されない
 - 例:音声途切れる、映像が乱れる
- 品質非保証型 = **ベストエフォート型**
⇒セキュリティに弱い

NGNの採り入れた内容

電話網(PSTN)		インターネット(Internet)	
1	回線交換方式	1	パケット交換方式
2	連続データ	2	パケット・データ(不連続データ)
3	電話用プロトコル(専用)	3	IPプロトコル(汎用)
4	電話交換機(専用)	4	ルータ(汎用)
5	ギャランティ型(QoS)	5	ベストエフォート型(非QoS)
6	セキュリティ:強	6	セキュリティ:弱
7	信頼性:大	7	柔軟性:大
8	コネクション型	8	コネクションレス型

- PSTN:Public Switched Telephone Network、公衆電話網
- QoS:Quality of Service、サービス品質
- 注1:回線交換の「交換」= 相手の電話と回線を接続する
- 注2:パケット交換の「交換」= パケットを転送する

NGNとインターネットの違い1

QoSの制御機能

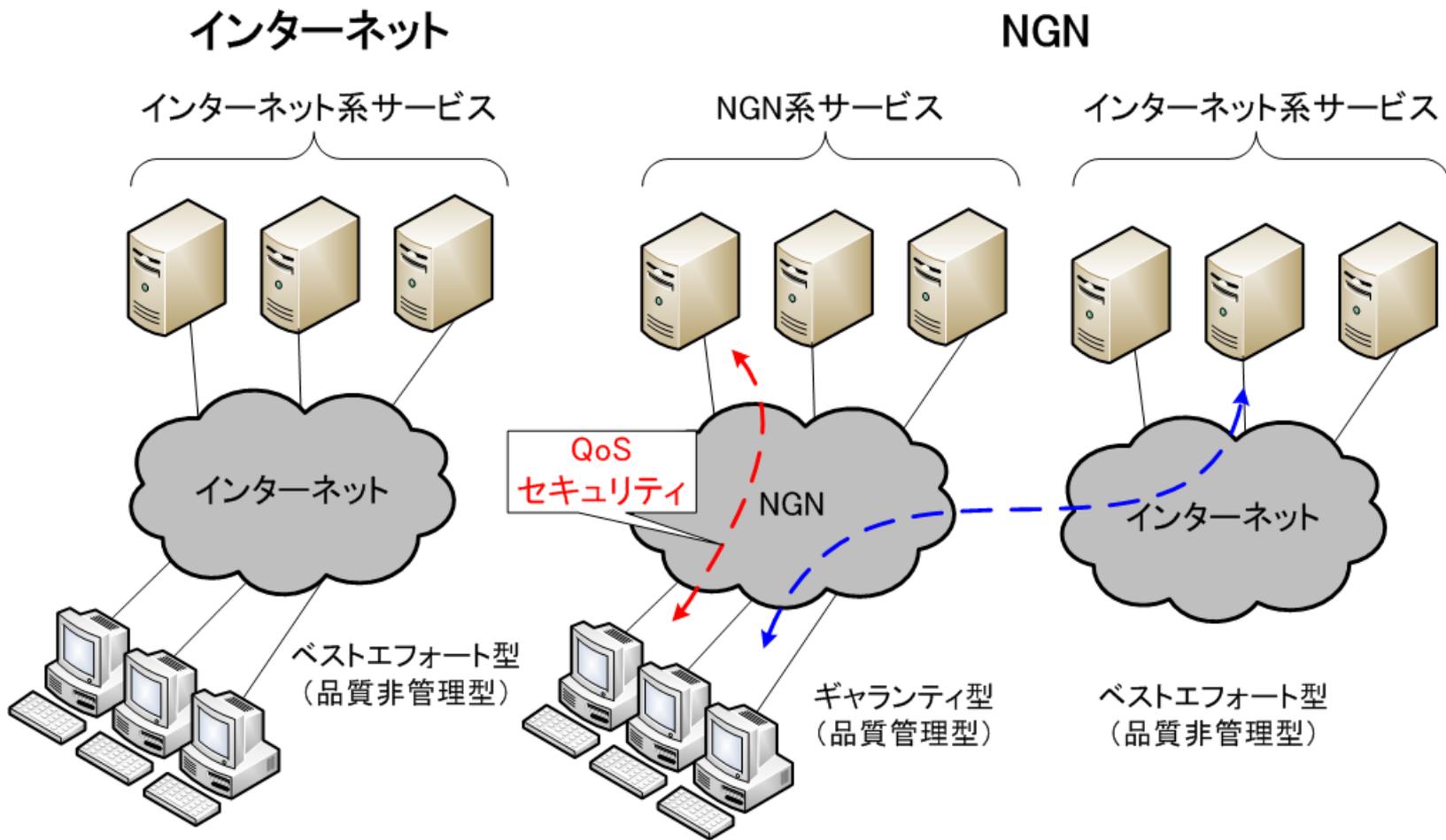
- サービス制御機能
 - 提供するサービスごとに、サービス要素が定義され、制御する機能
- トラnsポート機能
 - サービス制御機能からの要求に基づいて、パケットを転送する機能
 - 例: マルチメディア会議

NGNとインターネットの違い2

セキュリティ機能

- IMSで提供される、セキュリティ機能を適用
 - 例:DDoS攻撃を自動検知し、フィルタリングする
- 企業向けのクローズドなネットワーク環境(VPN)にも対応
 - IMS:IP Multimedia Subsystem
 - DDoS:Distributed Denial of Service Attack、分散サービス妨害攻撃
 - VPN:Virtual Private Network、仮想専用線

NGNとインターネットの違い3

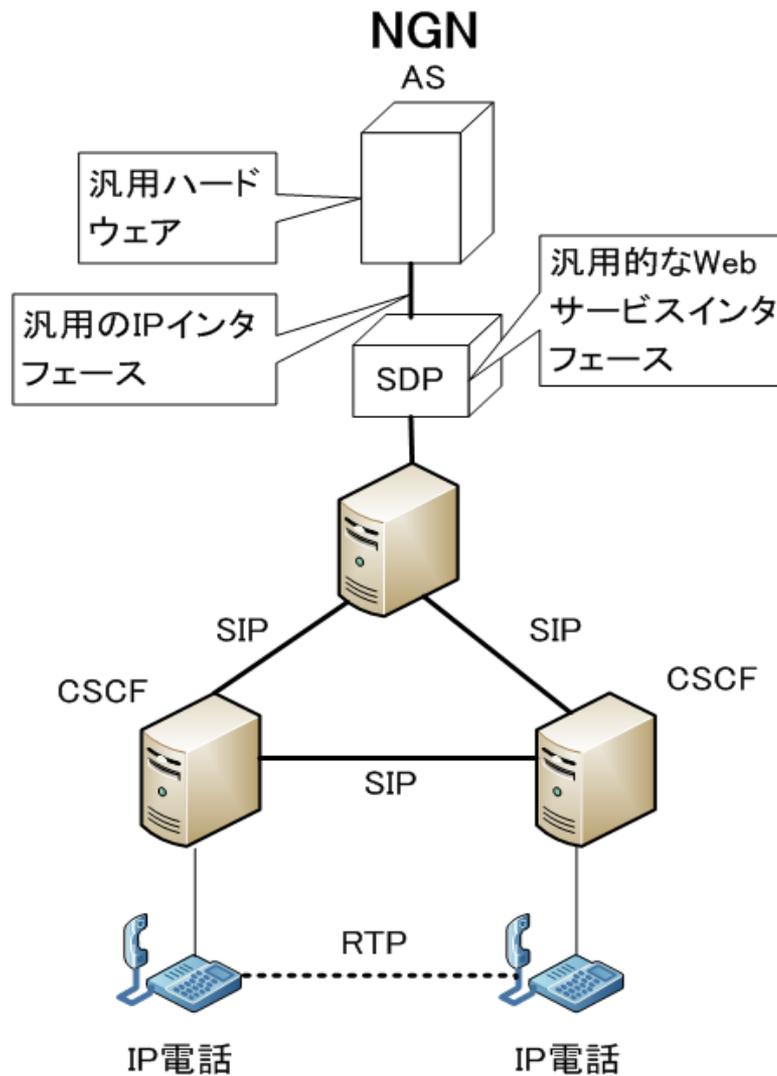
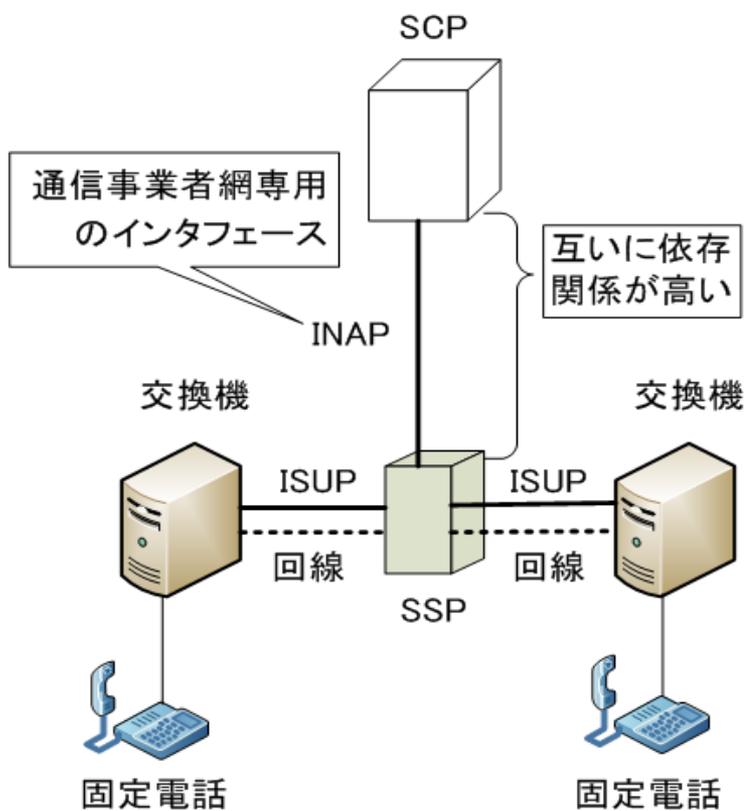


NGNとINの違い1

- SIPを基本としたIMSを使用
- 汎用的なハードウェアの利用
- 汎用的なインタフェースの利用
- 多様な(マルチメディア)サービスの連携
⇒新規サービスを導入する場合の投資コストや
開発コストが大幅に低廉化できる = 市場に参入しやすい
- IN: Intelligent Network
- SIP: Session Initiation Protocol、セッション開始プロトコル

NGNとINの違い2

電話網 (IN)



NGNとINの違い3

○ 用語集

- API: Application Programming Interface、
アプリケーション側から、NGNのサービスや機能を利用できる
ようにするためのプログラミング・インタフェース
- SCP: Service Control Point、サービス制御点
- SSP: Service Switching Point、サービス交換点
- INAP: Intelligent Network Application Protocol
- ISUP: ISDN User Part
- RTP: Real-time Transport Protocol、
リアルタイム・データ転送プロトコル
- CSCF: Call Session Control Function、
呼セッション制御機能 = SIPサーバ

NGNの構造1

構成

- サービス・ストラタム
→ サービスを提供するための層
- トランスポート・ストラタム
→ パケットを転送するための層
 - ストラタム(機能群を構成する層) ≡ レイヤ

NGNの構造2

サービス・ストラタム

- アプリケーション／サービス・サポート機能
 - 通信事業者がSDPを実現するために、
各種のサーバ機器が使用
- サービス制御機能
 - NGNのサービスを単位ごとに、サービス要素を定義
 - 例:PSTN／ISDNエミュレーション、
PSTN／ISDNシミュレーション
 - SDP:Service Delivery Platform、サービス提供基盤
 - ISDN:Integrated Service Digital Network、
サービス総合デジタル通信網

NGNの構造3

トランスポート・ストラタム その1

○ トランスポート制御機能

- ユーザ端末の認証や端末へのIPアドレスの割り当て、サービス品質の保証を行う機能

○ RACF

- サービス制御機能からの帯域確保の要求を実現する機能

○ NACF

- ユーザや端末のネットワーク・レベルでの認証やIPアドレスの割り当て、端末の位置情報管理を行う機能

- RACF: Resource and Admission Control Functions、
リソース／受付制御機能

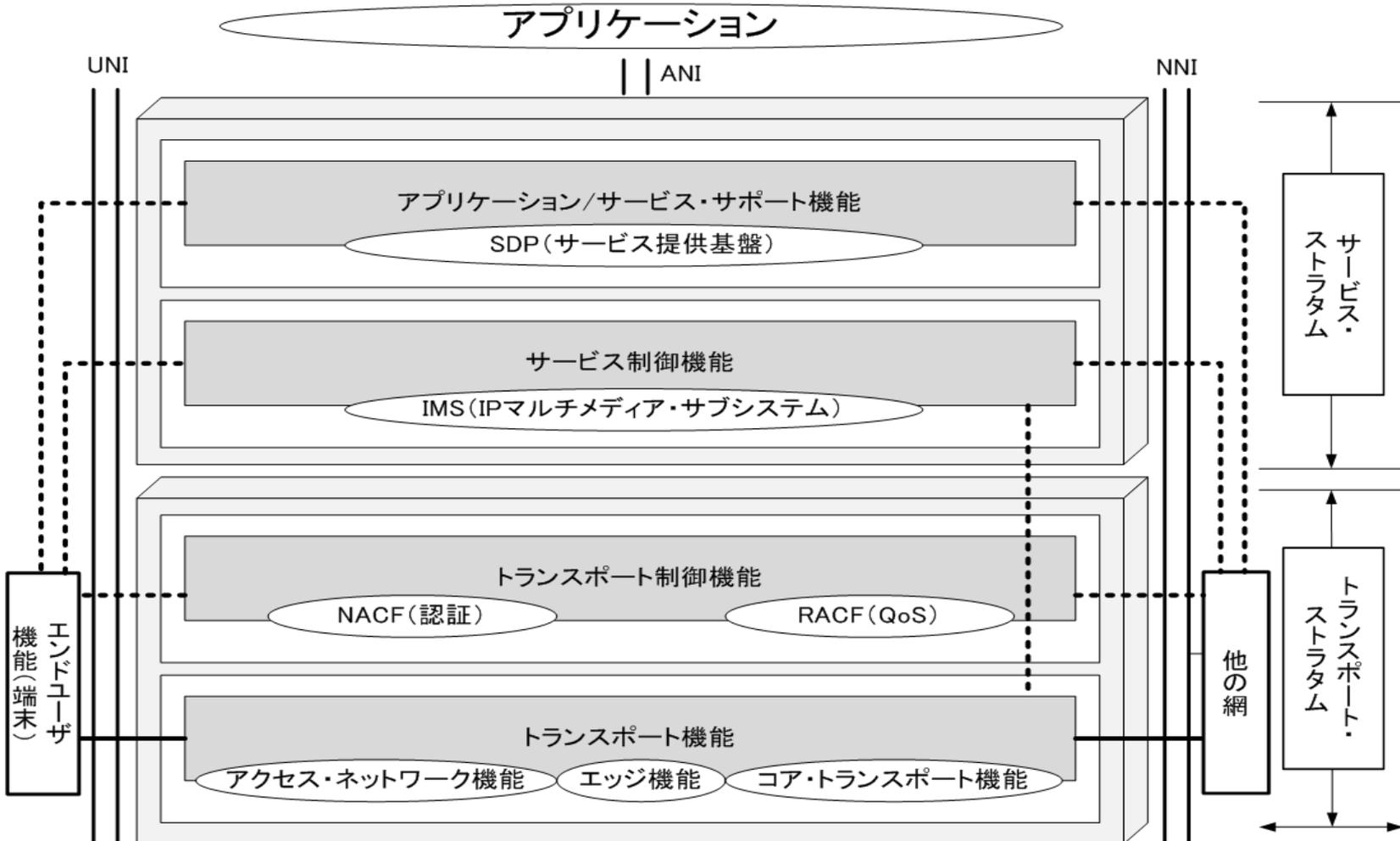
- NACF: Network Attachment Control Functions、
ネットワーク接続制御機能

NGNの構造4

トランスポート・ストラタム その2

- トランスポート機能
 - ルータやスイッチの packets 転送用の機器で構成

NGNの構造5



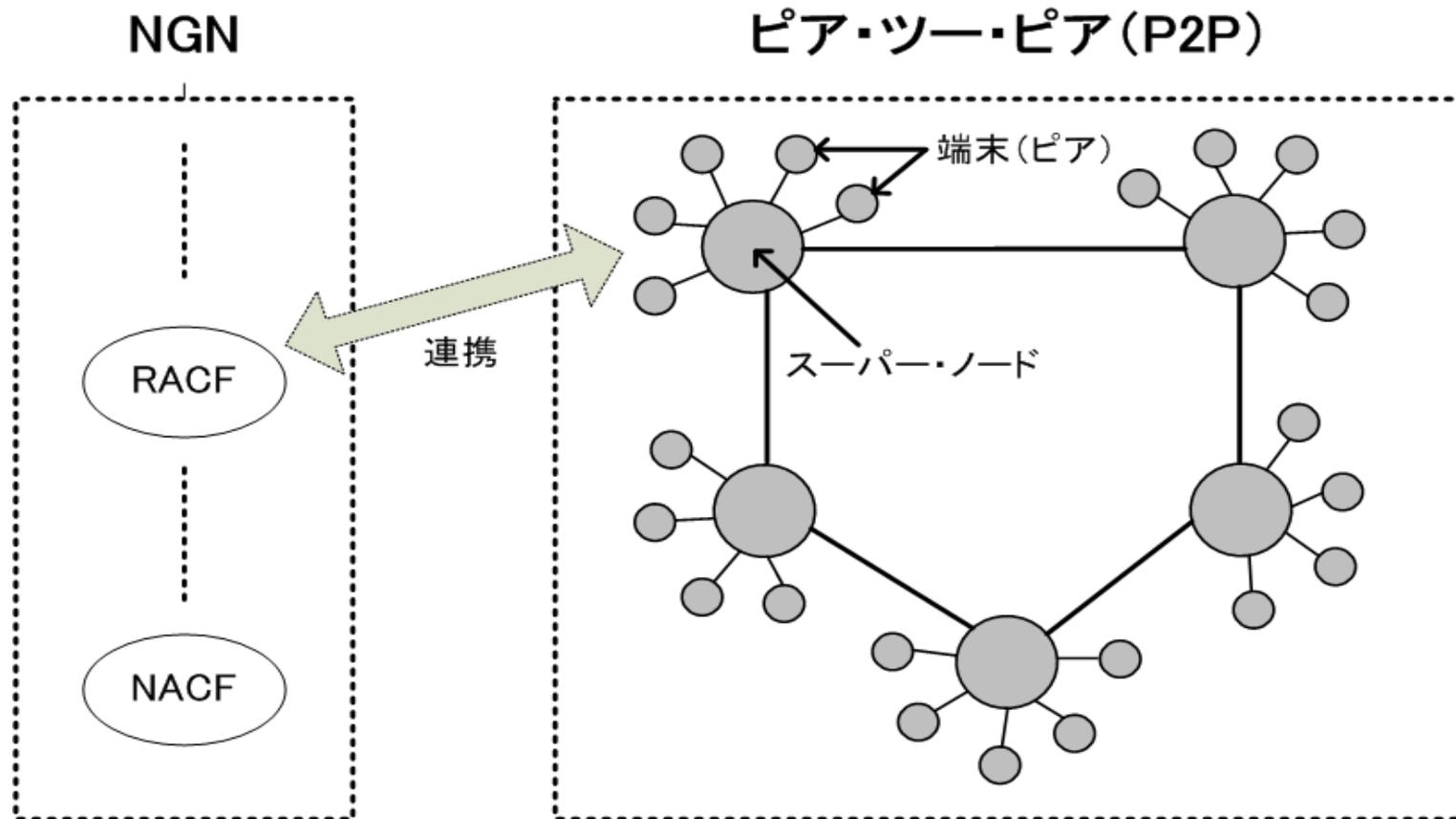
..... : 制御信号の流れ — : 音声・画像・データ等の流れ == : 各インタフェース

NGNの構造6

○ 用語集

- ANI: Application Network Interface、
アプリケーションとネットワーク間のインタフェース
- NNI: Network Network Interface、
ネットワークとネットワーク間のインタフェース
- UNI: User Network Interface、
ユーザとネットワーク間のインタフェース

NGNとP2Pの関係



- P2P: Peer to Peer、対等通信
- スーパー・ノード: ピア・ツー・ピア通信において、
端末のIPアドレス情報などを管理するノード

NGNとブロードバンドの関係1



- FMC: Fixed Mobile Convergence、固定通信と移動通信の融合
- FTTH: Fiber To The Home
- ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line、非対称デジタル加入者回線
- CATV: Community Antenna TeleVision

NGNとブロードバンドの関係2

フェムトセル: Femtocell

- 宅内に超小型基地局(フェムトセル)を設置
- 家庭内において携帯電話が超小型基地局と通信
- ブロードバンド回線をコア・ネットワークまでのアクセス回線として使う技術

⇒ **FMCの実現**

- 電波干渉や各国における電波法制度が課題

なぜIMSがNGNの中心技術なのか？

重要課題

- IP技術を使って、既存の電話サービスと同等のサービスを提供
- 会話型通信など、リアルタイム性のある提供基盤を用意
- 固定網と移動網との融合
- 電話通信での「呼」をIP網で拡張した「セッション」として再現
- IETFで開発されたSIPを使用
⇒複数のSIPサーバで構成されるIMSが中心技術
 - IETF: Internet Engineering Task Force

NGNとIPTVの関係

○ IPTVとは？

- IPネットワークによって提供される映像配信サービス
 - 例: Vod、リニアTVサービス

○ ユーザが従来のテレビ・サービスと違和感なく利用できかつ、安全で高品質な高速広帯域が必要

⇒NGNを利用することで、効率的にサービスを提供

○ 通信事業者は、電話やデータ通信とともに、IPTVを提供

⇒トリプル・プレイ・サービスを提供

- Vod: Video on Demand、見たいときにビデオを見る仕組み
- トリプル・プレイ・サービス: 音声(電話)、映像、データ通信

NGNの社会への影響

- ユーザが多様なアクセス網を手軽に利用できる
- アプリケーションがストラタム構造によって提供
- ユビキタス社会が実現
- FMCを実現するネットワークの効率的な利用により、経済的にリーズナブルなネットワークの運用が可能
- 新しいサービスにより、利用者の潜在的な消費が開拓され、新たな市場が創出

NGNとNWGNの関係1

- NWGNとは

- NGNの次世代を見越した新しい設計思想・技術
- 諸外国でも国家的プロジェクトとして取り組んでいる
 - 例: 米国、欧州、中国、韓国等
- NWGN: New Generation Network、新世代ネットワーク

NGNとNWGNの関係2

○ 米国の動き

- 既存のIPを前提としない、白紙の状態(クリーン・スレート)を起点にして検討
- 2015年頃にNWGNを実現することが目標

● FINDプロジェクト

- クリーン・スレート・プロセスによってインターネットのアーキテクチャを見直すプロジェクト

● GENIプロジェクト

- 新世代ネットワークのアーキテクチャを実証するテストベット(実証実験網)としての役割を持つ

- FIND: Future Internet Network Design

- GENI: Global Environment for Networking Innovations

NGNとNWGNの関係3

○ 欧州の動き

- EU域内の複数企業や大学の共同研究を助成する計画

● FP

- 国際競争力の低下、劣勢を危惧し、EU全体で研究開発するプログラム
- 現在はFP7において、「未来のネットワーク」プロジェクトとして、将来のネットワーク技術の研究が進められている

- EU: European Union、欧州連合

- FP7: Seventh Framework Programme、

第7次フレームワーク研究計画、2007年～2013年の7年間

NGNとNWGNの関係4

○ 日本の動き

● 新世代ネットワーク推進フォーラム

- 基礎研究から応用に至るまでのロードマップの作成
- 社会・経済的側面の検討
- 国際標準化の推進
- 実証実験

● AKARIプロジェクト

- NICTが、2015年にNWGNを実現することを目指す
- 「概念設計」は既に完了

- NICT: National Institute of Information and Communications Technology、

独立行政法人情報通信研究機構、2004年4月設立

結び

ご清聴ありがとうございました

付録1

○ インタフェース

- 2つ以上の機器をつなぐ場合に必要な各種の手順、装置、技術、あるいはそれらの規格や仕様そのものを指す。
OSとアプリケーションの接続・連携を規定したAPIなどのように、ソフトウェア同士の接続の仕方を規定したものも含まれる。

○ Parlay-X

- 通信事業者や通信機器メーカーなどによって設立された「The Parlay Group」によって規定された、通信サービスを企業の業務アプリケーション側からできるようにしたAPIの仕様。

付録2

○ 共通線信号

- 電話網や交換機を相互接続する場合に、電話番号などの情報を網や交換機間でやり取りするための信号方式のこと。

○ SIP

- IPネットワーク上で、電話の呼設定などを行うために使うテキスト・ベースのアプリケーション層プロトコル。IP電話の呼制御プロトコルとしては最も一般的。

○ オンデマンド型のVPNサービス

- 利用時に接続先や帯域を指定するVPNサービス。

○ IMS

- 3GPPで最初に標準化された次世代ネットワークの中核技術。IP網上で音声やデータ通信などのサービスを制御するためのプラットフォーム。

付録3

- 3GPP: third generation partnership project
 - 第3世代移動通信システム「IMT 2000」の仕様作成に携わるプロジェクト・グループ。3GPP2は、CDMA2000の仕様を標準化するプロジェクト・グループである。
- IETF: Internet Engineering Task Force
 - インターネットで使われる各種プロトコルなどを記載した文書RFCを発行する組織
- MVNO: mobile virtual network operator
 - 携帯電話やPHSなどの移動通信事業者からネットワークの一部を借りて、移動通信サービスを提供する企業。
- P2P
 - サーバを介することなく端末同士が対等に通信するシステム

付録4

○ リニアTVサービス

- 従来のテレビ放送のような、あらかじめスケジュールされたプログラムに従って番組を配信し、リアルタイムでエンド・ユーザが受信するサービス

○ QoS

- 通信においてユーザに提供されるサービス
- 例えばリアルタイム性が求められる音声サービスや映像サービスが、常に安定して提供されるために重要な技術である
- サービスを最適な状態で提供するために、サービスの特製に応じた通信回線の帯域幅を確保したり、時間的な遅延や揺らぎあるいはIPパケットのロスなどに対処する必要がある
- これを実現するために、通信回線の帯域制御や重要なサービスを優先的に送信する優先制御などが行われている

付録5

○ PSTN／ISDNエミュレーション

- 現在のユーザの利用形態を損ねることなくIP技術を導入
- 既存の電話へのインパクトを最小限にすることを重視
- 同じインタフェースで同等のサービスを実現

○ PSTN／ISDNシミュレーション

- FTTHやホーム・ゲートウェイを導入する先進的なユーザにより便利なサービスを提供
- マルチメディア・サービスやFMCサービスへの発展性を重視
- 既存の電話と遜色ない同程度のサービスを提供

付録6

○ RACFの役割

- パケット・フィルタリング:パケットを通過させるかどうかの判定
- トラフィック識別とマーキング:優先度を示す印を付けて処理
- ポリシング:違反パケットの廃棄
- プライオリティ処理:優先順位を付けた処理
- 帯域予約と割り当て
- ネットワーク・アドレスとポート変換
- ファイアウォールなどによるトランスポート機能の制御

付録7

○ NACFの役割

- IPアドレスとユーザ機器の構成パラメータを動的に提供
- ユーザ機器の能力と他のパラメータを自動検出
- IPレイヤにおけるユーザと網の認証
- ユーザ・プロファイルに基づきネットワーク・アクセスを許可
- ユーザ・プロファイルに基づき適切なアクセスネットワークに接続されているかを確認
- IPレイヤにおける位置管理

付録8

○ アクセス・ネットワーク機能

- 端末からNGNのコア・ネットワークへのアクセス機能を提供し、端末からのトラフィックに対するQoS制御を行う。
- データ蓄積管理: 端末からのバッファ管理
- パケットの送信順序: キューイングおよびスケジューリング
- パケット・フィルタリング: パケットの通過の可否の判断
- クラス分け: 優先順位を決めるための分類
- マーキング: 優先度を示す印を付けて処理する方法
- ポリシング: 違反パケットの廃棄
- シェーピング: データの量を調整する機能

付録9

○ エッジ機能

- 端末側に最も近いコア・ネットワークの出入り口に位置する機能
- アクセス・ネットワークから集約されたトラフィックをコア・トランスポート・ネットワークに統合して転送する
- トラフィック処理を行う
例:メディア処理・マーキング・ポリシング
- IPパケット化された音声や映像を、メディア・ストリーム・クラスと通信形態の単位で束ねる
 - メディア・ストリーム・クラス: 音声、映像、データのメディアの種別
 - 通信形態: 会話型、配信型、ベストエフォート型によって分類

付録10

- コア・トランスポート機能
 - パケット転送品質の差別化を図る機能
 - 内容はアクセス・ネットワーク機能と同様
 - ゲートウェイのゲート制御やファイアウォール機能を提供

付録11

NGN用のSIPとインターネット用のSIPの違い

- インターネットのSIPの特長
 - IP電話の実現
 - マルチメディア通信の実現
 - 端末の機能に期待
- NGNのSIPの特長
 - 既存の電話相当の品質をもつIP電話の再現
 - マルチメディア通信の実現
 - 網の機能に期待
- SIPメッセージの新たな設定値はすべてRFCに追加されている
 - RFC: Request For Comments、IETFの公式文書

付録12

NGNのAS (アプリケーション・サーバ)とは？

- セッション制御を行うIMSの機能
- 具体的なアプリケーションを提供する機能
 - IMSと接続し、サービスを提供
- ASは主に、通信事業者内やサードパーティ側に設置

付録13

NGNのサービス例1

サービス・タイプ	内容
マルチメディア・サービス	<ul style="list-style-type: none">・リアルタイム会話型音声サービス・メッセージング・サービス・プッシュ・ツー・トーク・サービス・P2P双方向インタラクティブ・マルチメディア・サービス (ビデオ電話等)・協調型インタラクティブ・コミュニケーション (ファイル共有等)・コンテンツ・デリバリー・サービス・プッシュ型放送サービス・企業向けホスティングおよびトランジット・サービス・ロケーションに応じた情報提供サービス・プレゼンス／通知サービス・3GPPリリース6／3GPPリリースA OSAベース・サービス

○ OSA: Open Source Architecture

付録14

NGNのサービス例2

サービス・タイプ	内容
PSTN/ISDN エミュレーション	PSTN/ISDNサービスと等価なサービスおよびインタフェースを、IPのインフラを用いて提供するサービス
PSTN/ISDN シミュレーション	PSTN/ISDNサービスに類似したサービスを、IPのインフラにおいてSIPセッション制御を用いて提供するサービス
データ通信サービス	<ul style="list-style-type: none">・VPNサービス・既存データサービス(ファイル転送、電子メール等)・データ収集サービス・オンライン・サービス(オンライン販売等)・センサ・ネットワーク・サービス・リモート制御サービス
公益サービス	<ul style="list-style-type: none">・緊急サービス(災害通信を含む)・障害者のサポート・サービス・通信傍受サービス・サービス・プロバイダ選択サービス・顧客保護サービス(悪意呼の追跡、ユーザID表示等)

付録15

NGNアーキテクチャとIPTV機能の対応関係

IPTV機能	NGNアーキテクチャ	対応関係
ネットワーク機能	トランスポート・ストラタム	一致
エンド・ユーザ機能	エンド・ユーザ機能	一致
マネージメント機能	マネージメント機能	一致
サービス制御機能	サービス制御機能 (サービス・ストラタム内)	名称は一致。しかし、NGNのサービス制御機能は、他の機能を含む
コンテンツ配信機能	サービス・ストラタム内	コンテンツ配信機能は、サード・パーティ・サービスの場合、NGNの外側に存在
アプリケーション機能	アプリケーション・サポート とサービスサポート機能 (サービス・ストラタム内)	アプリケーション機能は、サード・パーティ・サービスの場合、NGNの外側に存在

付録16

NGNにおけるANI、UNI、NNI、APIとは？

- UNIとNNIのインタフェースは、従来の電話網(PSTN)やISDNでも使われていたインターネットと同じ考え方
- ANIの具体的な規定は審議中
- ANIと各種APIとの関係は現在審議中