

次世代ネットワークに向けた レイヤリング構造の組み直し

NICT九州リサーチセンター

北九州市立大学

古閑 宏幸

koga@kyushu.jgn2.jp

2006年12月21日

次世代ネットワーク

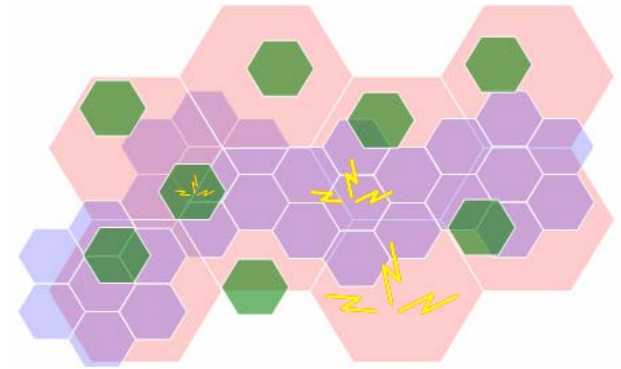
● 多様化したネットワーク環境

● 多種多様なインターネットアクセス網の研究開発

- モバイル網, 無線網, 有線網
- マルチホーム環境

● 多種多様なサービスの提供

- 音声・動画でのコミュニケーション, ネットワークゲーム, P2Pサービス, WWWなどの情報配信
- 端末に固定しないサービス



高品質かつ高効率なユビキタスネットワークの実現

現在のネットワーク

- 代表的な研究開発
 - Mobile IP, IEEE 802.21
 - UWB, WiMAX
- ネットワーク層以下の取り組みがほとんど
- 新たなサービスはアプリケーションで個別対応

- 現在のインターネットはIPデータグラムベース
 - アプリケーション層, トランスポート層はネットワーク層を中心に
1対1の密接な関係

多様化した環境に対応できない古い設計

レイヤ構造の見直し

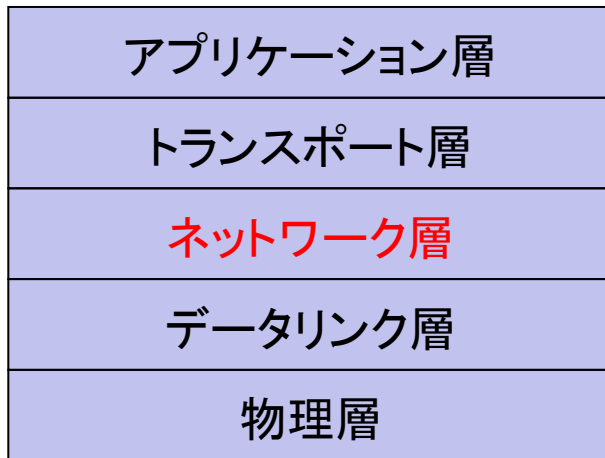
- 既存アーキテクチャの制限
 - アプリケーションはその端末が持つ1つの通信メディアを利用し続けなければならない
- ネットワーク層以上のレイヤ構造の組み直し
 - 各レイヤ間の密接な結びつきを分離
 - **トランスポートフロー**をベースに制御する構造
 - フロー毎の通信メディア選択
 - アプリケーションとフロー／端末の分離

※トランスポートフロー:
トランスポート層における
コネクション・通信フロー

提案アーキテクチャ:レイヤ構造

● 2つの抽象化層を挿入

- セッション層(4.5層), アソシエーション層(3.5層)
- IPネットワーク上で新たなトランスポート層を中心とした制御へ
- 各レイヤ間で**多対多**の柔軟な関係を提供
 - マルチホーム環境
 - 端末に固定しないサービス



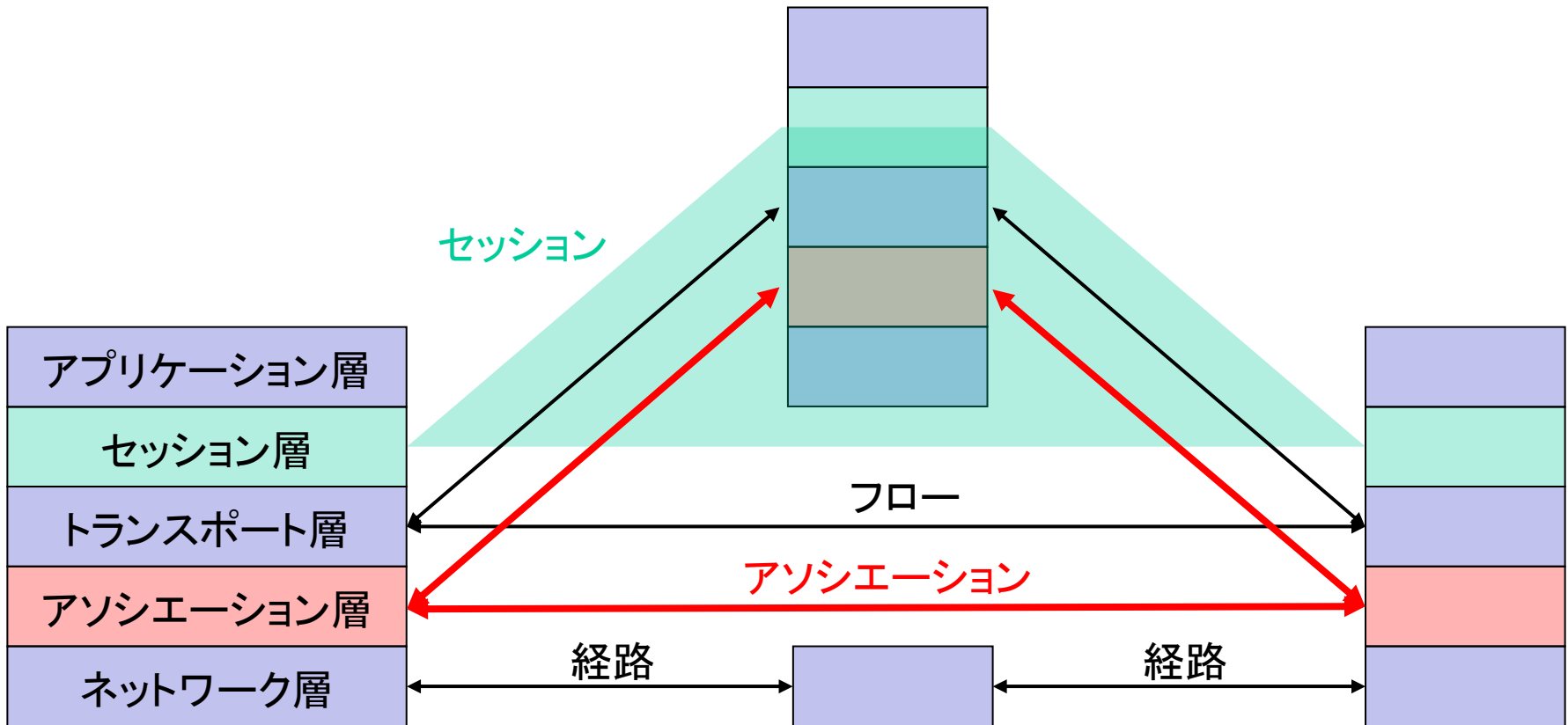
従来アーキテクチャ



提案アーキテクチャ

提案アーキテクチャ: 通信イメージ

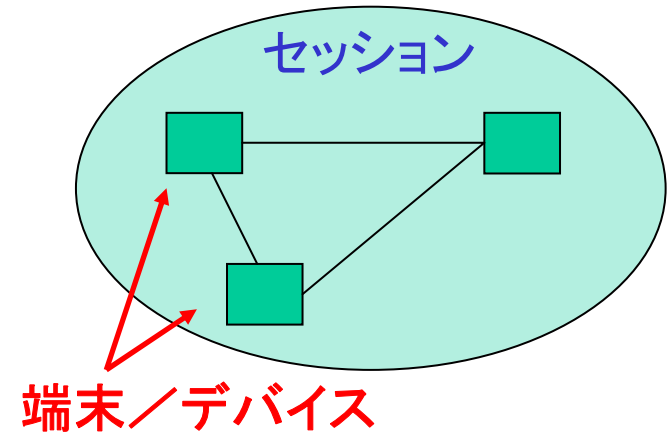
- アソシエーション: 端末間の論理的通信路
- セッション: 複数端末(アプリケーション)間の論理的通信路



提案アーキテクチャ: 中間層

● セッション層

- セッションの管理
- **セッションマイグレーション機能**
 - 端末間マイグレーション・協調
 - セッション内フロー／端末の管理



● アソシエーション層

- アソシエーションの管理
- **メディアハンドオーバ機能**
 - フロー単位で通信メディアの使い分け

アプリケーション－端末－通信メディアを分離することにより
自由度の高い柔軟な通信を実現

提案アーキテクチャ: 特徴

- 多種多様な環境への柔軟な対応
- 既存のIPインフラを生かしたアーキテクチャ
- トランスポートフローを中心とした自律分散型制御
 - 通信品質制御, セキュリティへの対応が容易
- 同じ枠組みで様々なサービスが提供可能
 - ターミナルハンドオーバ
 - グループコミュニケーション, マルチキャスト
 - オーバレイネットワーク, P2P

現状報告

● セッション層

- 基本的な概念をまとめ、セッション層を設計中

● アソシエーション層

- 基本的な設計が完了

- フロー割り当て、マルチパス通信、セキュリティ機能など

- 実機を用いた実証実験

- 瞬時に通信メディア切替が可能

- シミュレーションによる有効性検証

- フロー割り当てにより高品質通信が可能

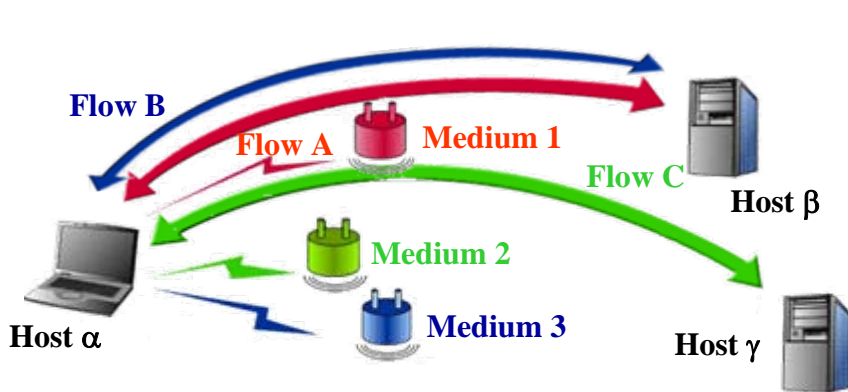
アソシエーション層：概念

● 従来のIPネットワーク

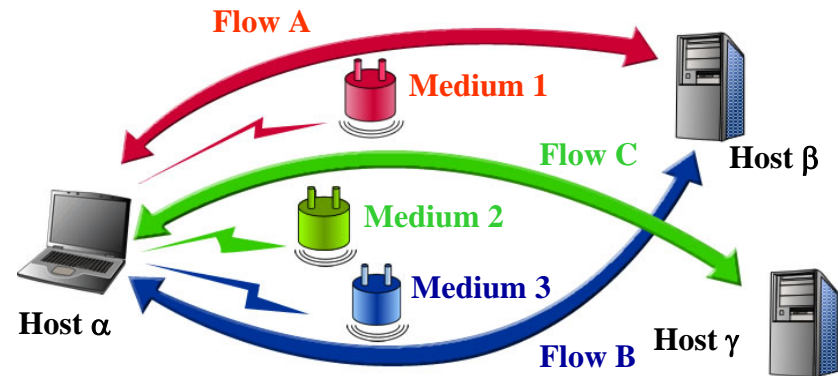
- 全フローが1つの通信メディアを利用
- 通信中にはメディアの切り替え不可

● 提案アーキテクチャ

- 各通信フロー特性やネットワーク状況に応じて、
独立かつ動的に適した通信メディアを選択・利用



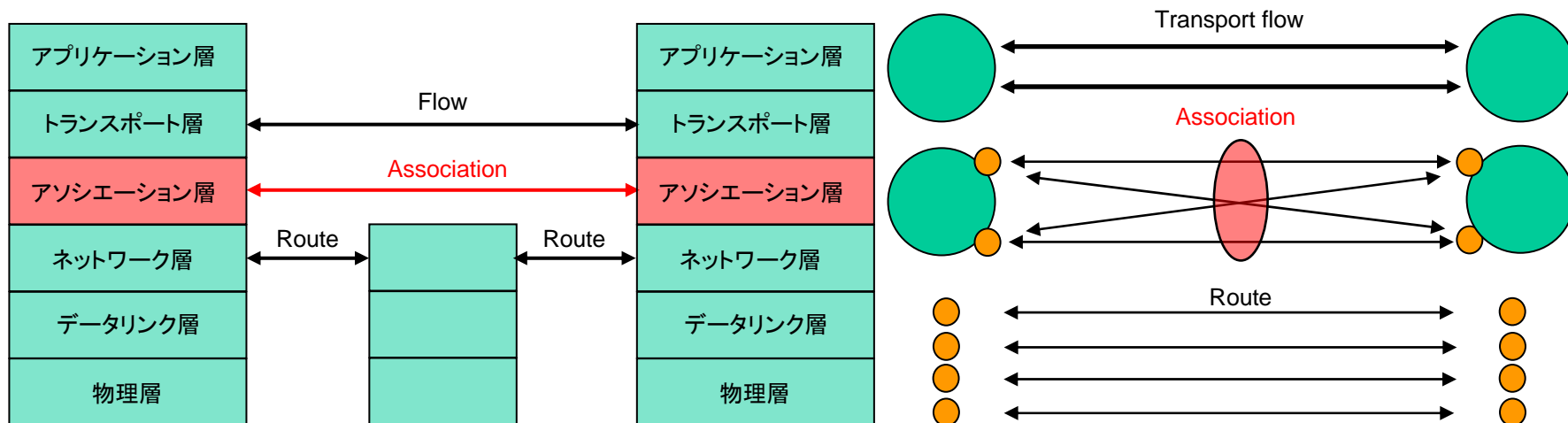
従来アーキテクチャ



提案アーキテクチャ

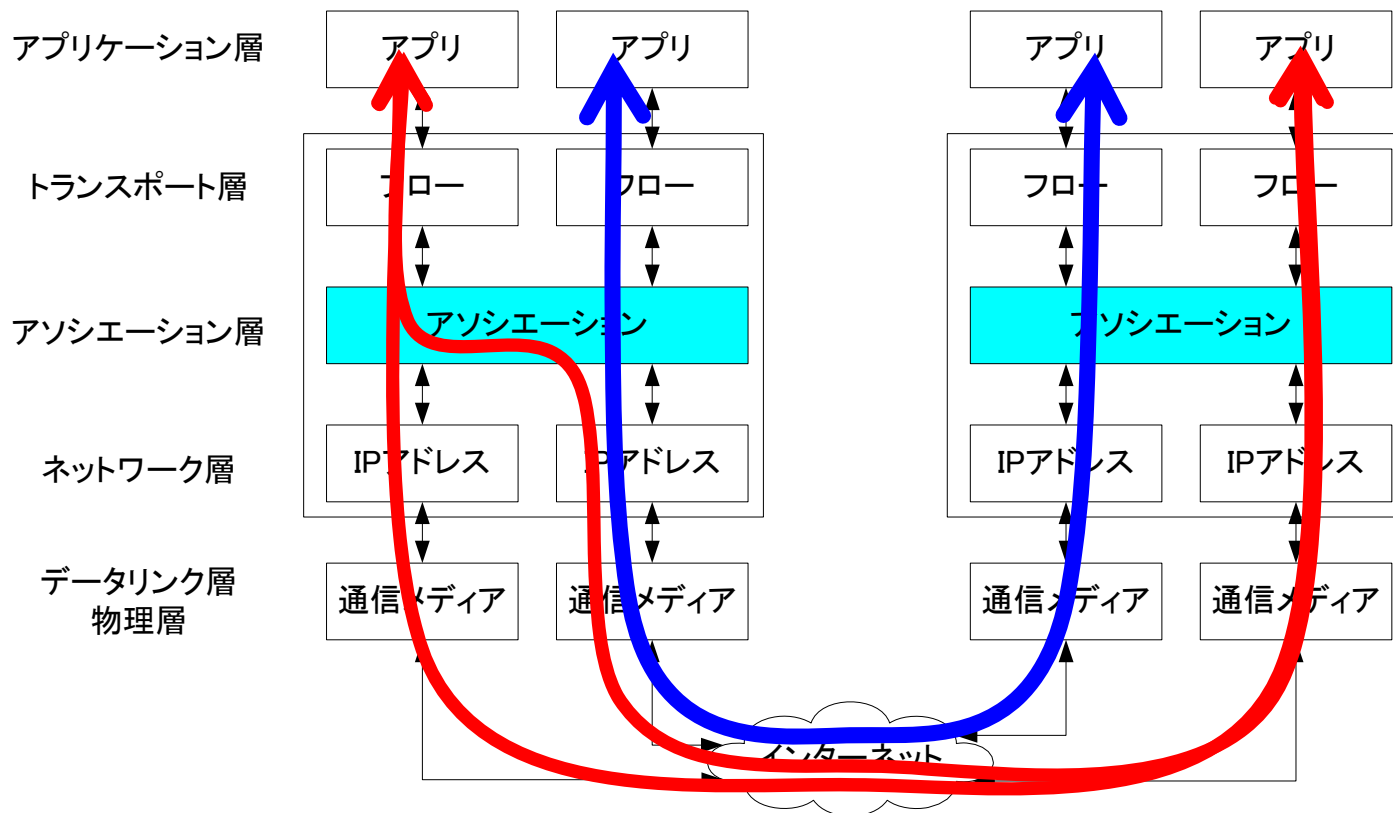
アソシエーション層：機能

- 論理的な通信路集合(アソシエーション)を管理
 - フロー情報・通信メディア情報を集中管理し、各フローを動的に割り当てる
 - アソシエーション管理に必要な情報をホスト間で交換
- 4層識別子(フロー識別用)と3層識別子(パケット送受信)を分離・調整



アソシエーション層: 動作原理

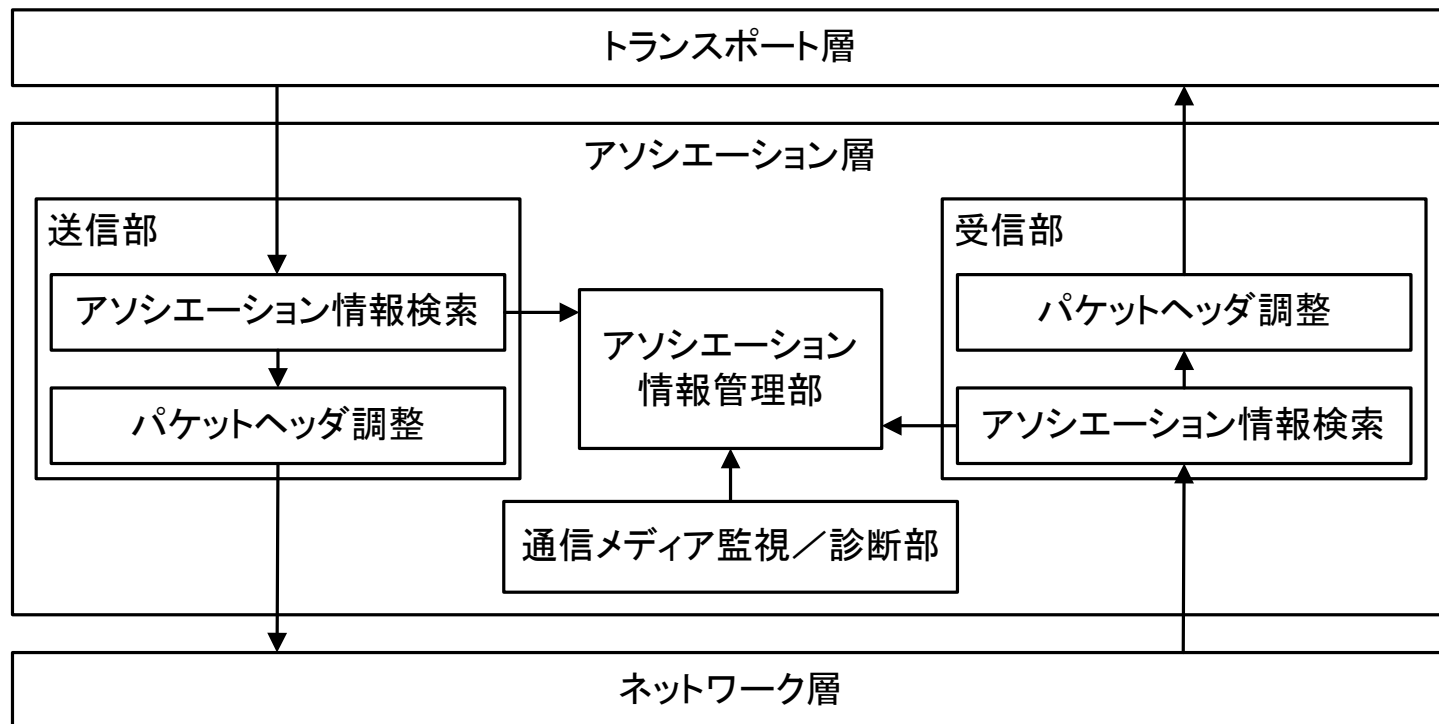
- 各トランスポートフローと通信メディア間の対応を管理
- その対応情報を相互に通知し合い, アソシエーションを維持



アソシエーション層：機能ブロック

● アソシエーション情報管理部

- アソシエーション識別子, 通信メディア情報 (IPアドレス, 状態, 優先度)
- フロー毎の通信メディア情報 (ユーザにより指定), 通信相手からの情報



アソシエーション層：性能評価

● シミュレーション実験

- フローを特性に応じて、適切に割り当てることにより、スループット特性やジッタ特性などの向上が可能

● 実証実験

- 既存のアプリケーションがそのまま利用可能
- 瞬時のメディア切替を実現
 - フロー割り当て機能
 - マルチパス通信機能
 - セキュリティ機能



まとめ

- 次世代ネットワークに向けたネットワークアーキテクチャ
 - 多様化した環境へ対応するためレイヤ構造の組み直し
 - セッション層: アプリケーションと端末/フローの分離
 - アソシエーション層: フローと通信メディアの分離
 - トラnsポートフローを中心とした新しい構造
 - 既存のIPインフラやアプリケーションはそのまま利用可能
 - ネットワーク中に特別な仕組みがいない **自律分散型**
 - 同じ枠組みで様々なサービスが提供可能
 - ターミナルハンドオーバ
 - グループコミュニケーション, マルチキャスト
 - オーバレイネットワーク, P2P