

FAAとのIP/SNDCFの接続実験 について



CNS領域 板野 賢

ATN(航空通信網)

- ICAO(国際民間航空機関)により導入が進められている航空通信用のインターネット
- 地対地間では日本でも導入済み
- 空/地間ではユーロで一部導入されている
- B-787などATN対応の新型機が増加中

ATN導入の問題点

- OSIベースなので経費が割高になる
- X.25などの資源が枯渇ぎみである
- データ通信機能しか考慮されていない

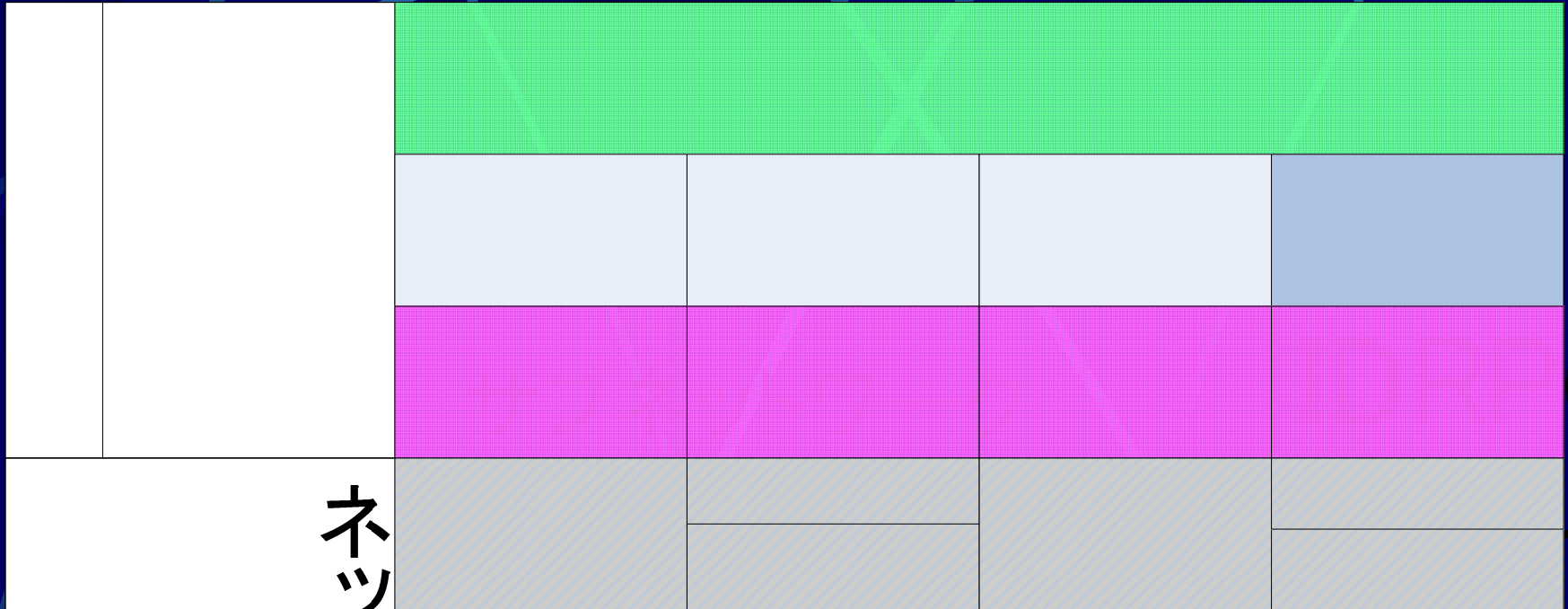
対策として

- 航空通信の基幹網としてIP網を用いる
- IP網の上でATNを導入する
- ATNの高機能的な通信機能は維持する

第3層ネットワーク層

- パケットを目的の相手に届ける働き
- OSIでは三つの副層に分けられている
- コネクション型（パケット網など）とコネクションレス型（イーサネットLANなど）のサブネットワークを取り扱うため

ネットワーク層の構造



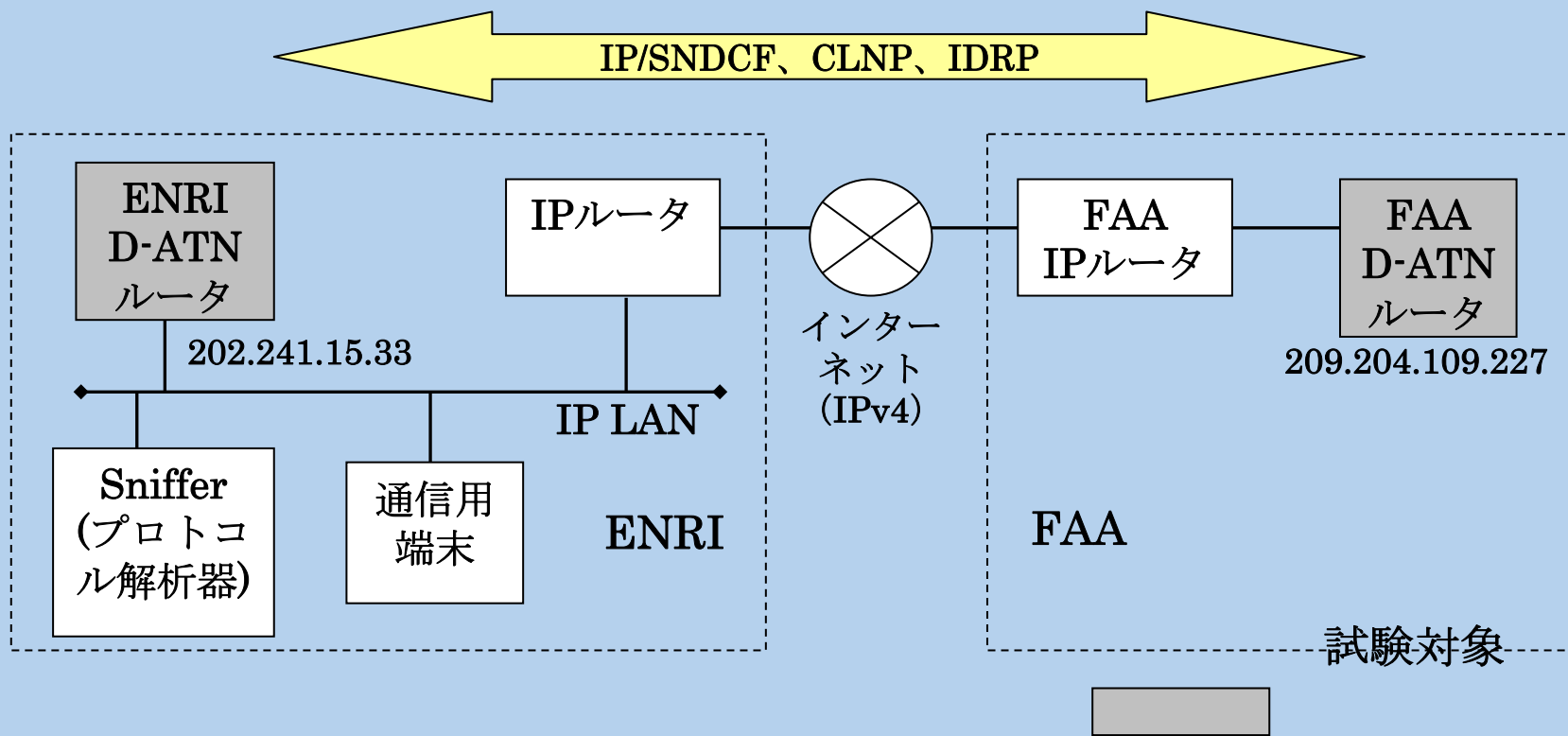
SNDCEF: サブネットワーク依存収束機能 LLC: 論理リンク制御

MAC: メディアアクセス制御 LAPB: 平衡型リンクアクセス手順

層 サブネットワーク ISO8208

FAAとの接続実験の概要

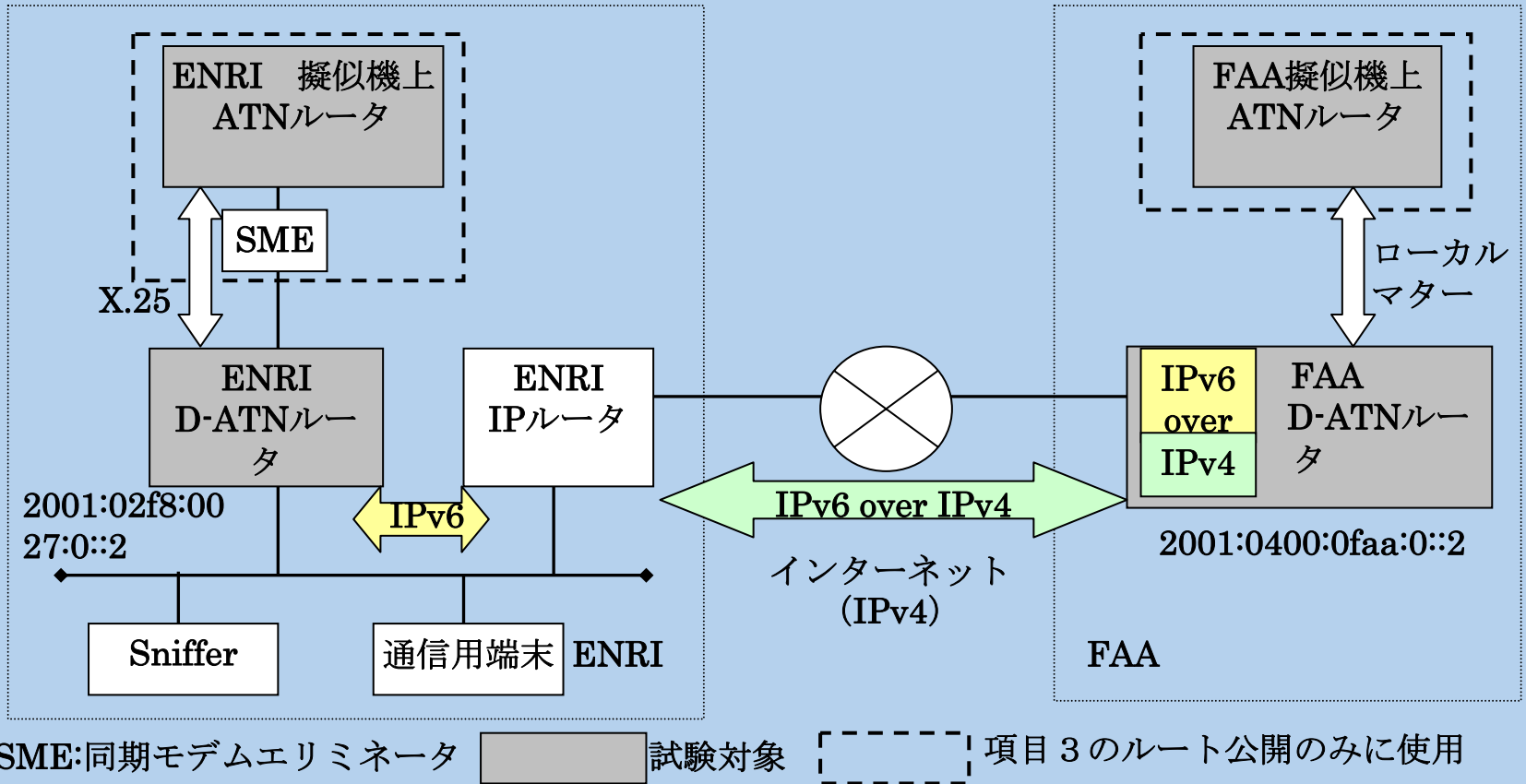
- 実験はインターネットを利用して行った
- ステージ1: ATNルータ間でIPv4サブネットワークのIP/ SNDCF機能確認を実施した
- ステージ2: ATNルータ間でIPv6サブネットワークのIP/ SNDCF機能確認を実施した
- ステージ3: ATNルータ間をIPv4又はIPv6サブネットワークで接続し、CPDLC(管制官-パイロット間データリンク通信)を使用したエンド-エンドの通信確認を実施した



ステージ1でのシステム構成 (IPv4)

評価実験項目

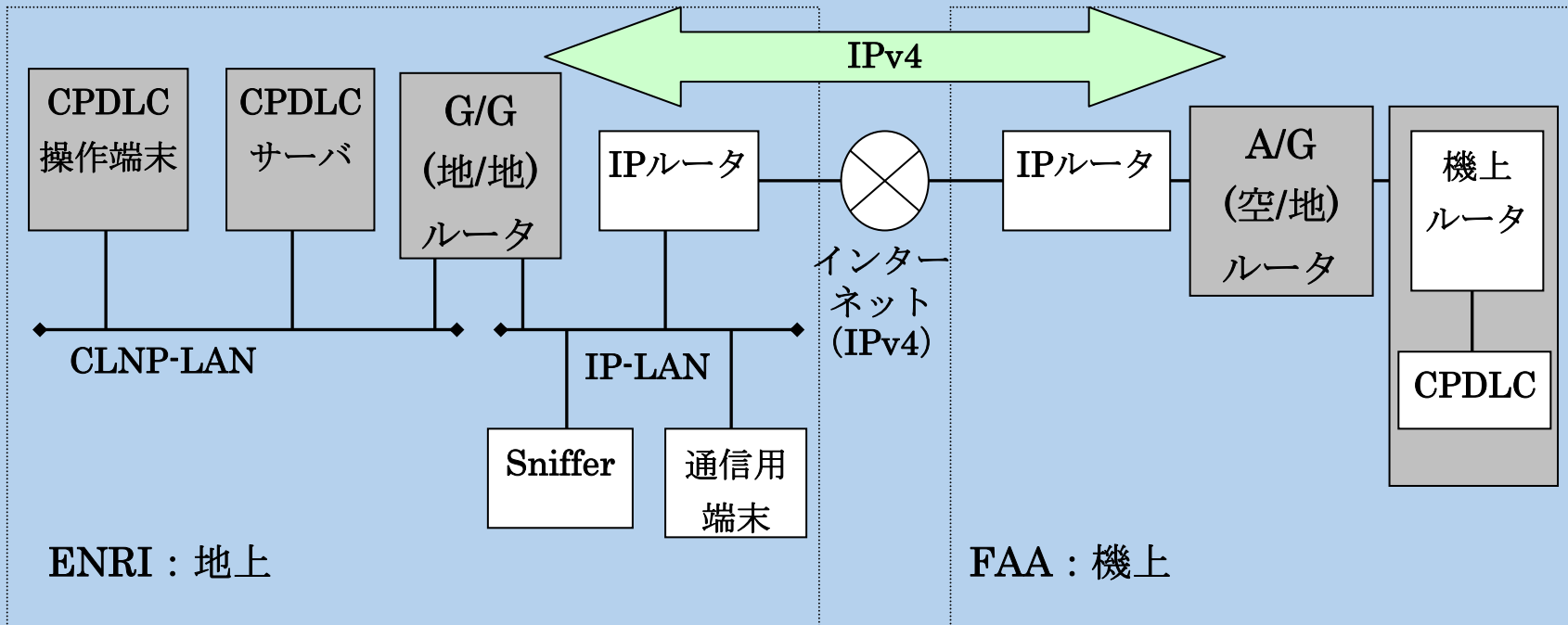
項番	項目	概要
1	BIS接続／BIS切断	ATNルータ間の接続、切断、切断後の再接続を確認
2	NPDU中継	各ATNルータ間でECHO通信の確認
		各ATNルータ間で未知の宛先NSAPアドレスによるER（エラー）-NPDU通信の確認
3	回線障害	回線障害発生後、BISを切断し、回線復旧後BISが自動的に再接続するのを確認
4	装置障害	ATNルータ装置に障害を発生させ、BISが切断され、障害復旧後BISが自動的に再接続するのを確認



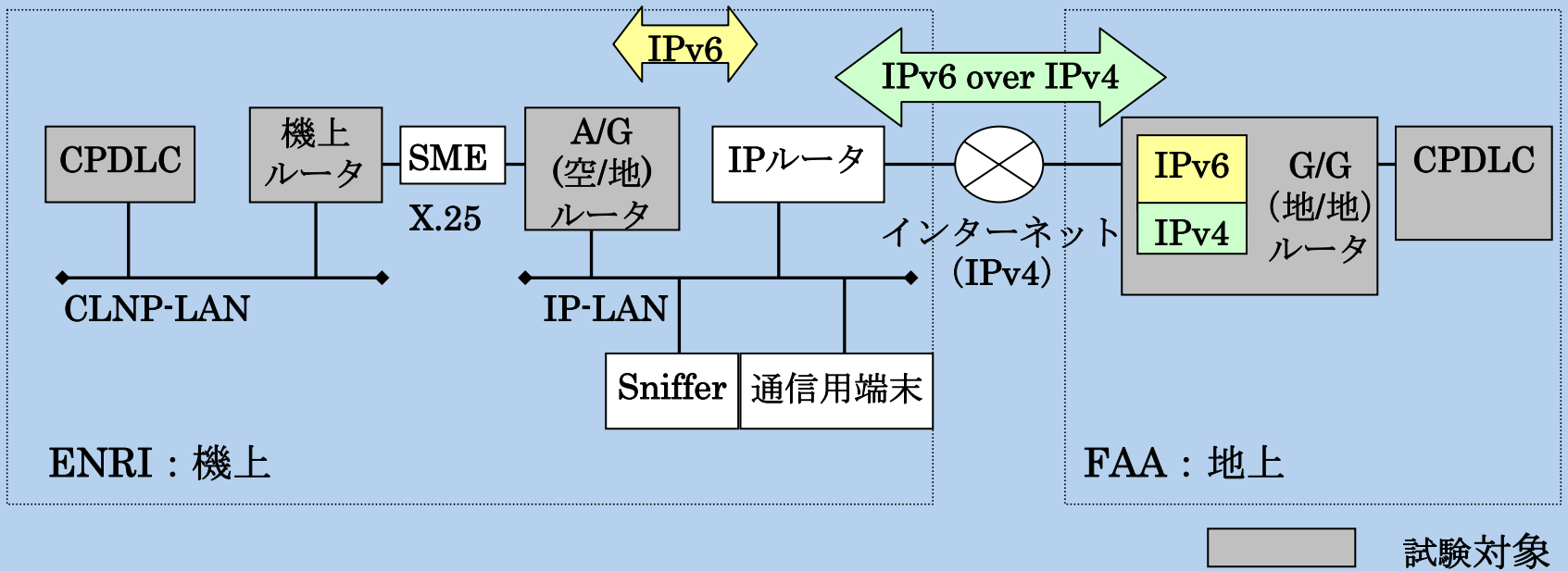
ステージ2でのシステム構成 (IPv6)

評価実験項目

項番	項目	概要
1	BIS接続／BIS切断	ATNルータ間の接続、切断、切断後の再接続を確認
2	NPDU中継	各ATNルータ間でECHO通信の確認
		各ATNルータ間で未知の宛先NSAPアドレスによるER（エラー） - NPDU通信の確認
3	回線障害	回線障害発生後、BISを切断し、回線復旧後BISが自動的に再接続するのを確認
		回線復旧後ルート公開が正常に行えることを確認
4	装置障害	ATNルータ装置に障害を発生させ、BISが切断され、障害復旧後BISが自動的に再接続するのを確認



ステージ3のシステム構成 (IPv4)



ステージ3のシステム構成 (IPv6)

評価実験項目

項番	項目	概要
1	ECHO	各装置間のECHO通信の確認
2	CPDLC-start	CPDLC-startによるダイアログ確立
3	CPDLC-message	Uplink Message送受信
4	CPDLC-message	Downlink Message送受信
5	マネージメントへの通知	ICMP受信によるTrap送信

実験結果

- ステージ1では軽微な問題も発生したが、全ての試験項目をパス
- ステージ2でも軽微な問題が発生したが、全ての試験項目をパス
- ステージ3では1件の問題が発生したが、全ての試験項目をパス。発生した問題はIP/SNDCFとは無関係

まとめ

- IP/SNDCFの開発を行い、FAAと接続実験を行った
- 実験では軽微な問題も発生したが、互換性には問題が無く、全ての試験項目をパスした
- 但し、IP/SNDCFはTCPを使用していない
- インターネットではセキュリティ上の理由でポート番号により制限を設ける場合が多い
- このためIP/SNDCFをインターネットで用いるのは好ましくない