

IP用サブネットワーク収束 機能の開発について



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

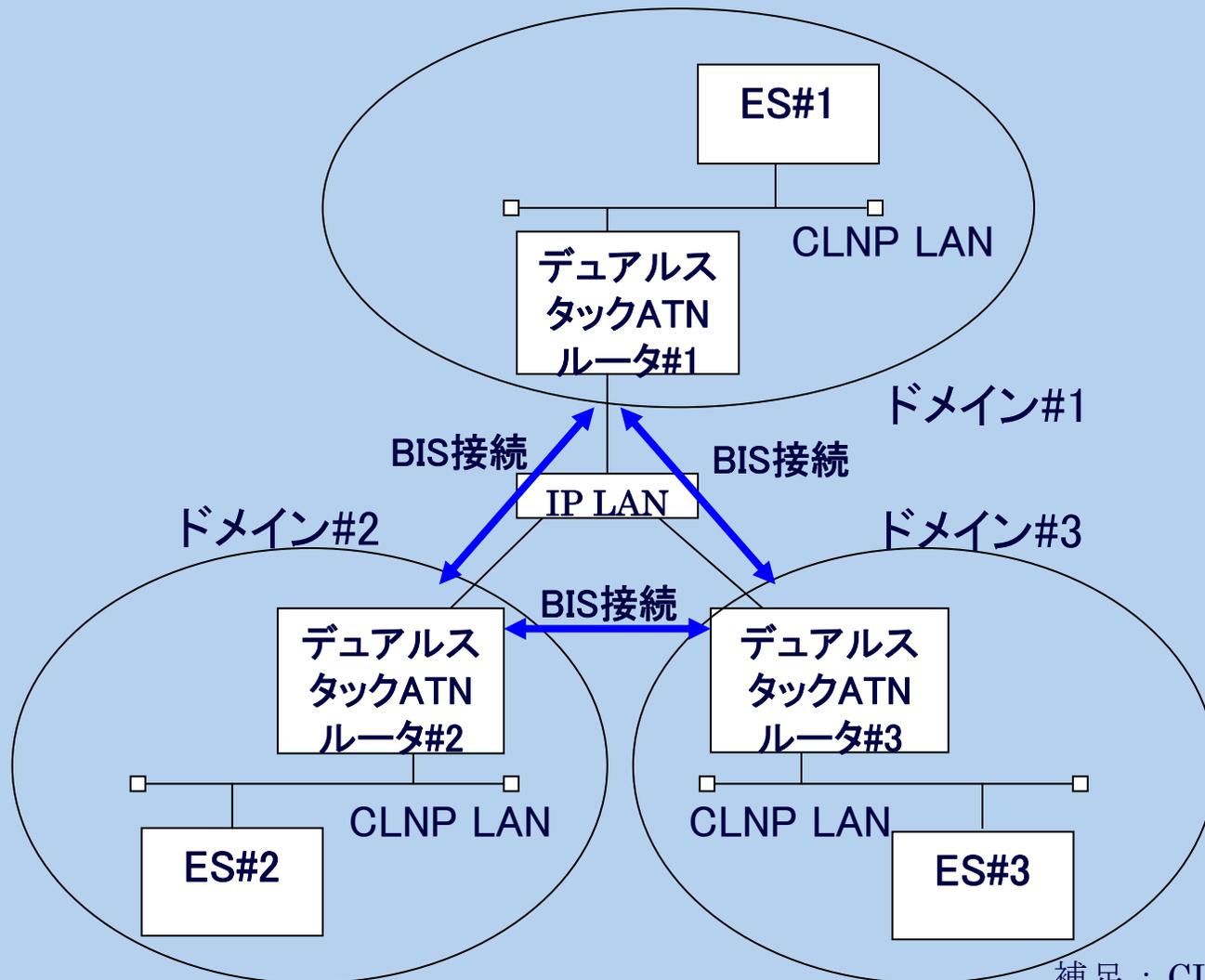
ネットワーク層の構造

ネットワーク層	サブネットワーク独立副層	IDRP(ドメイン間の経路制御プロトコル) CLNP,ES-IS(サブネットワーク内経路制御プロトコル)			
	サブネットワーク依存副層	ISO8208 SNDCF	ISO8802-2 SNDCF	ISO8208 Mobile SNDCF	IP/SNDCF
	サブネットワークアクセス副層	ISO8208 PLP (X.25)	-----	ISO8208 PLP (X.25)	IP(v4, v6)
データリンク層		LAPB	LLC	LAPB	-----
			MAC		MAC

a パケット網 b イーサネット (c)空/地サブネットワーク (d)イーサネットIP網

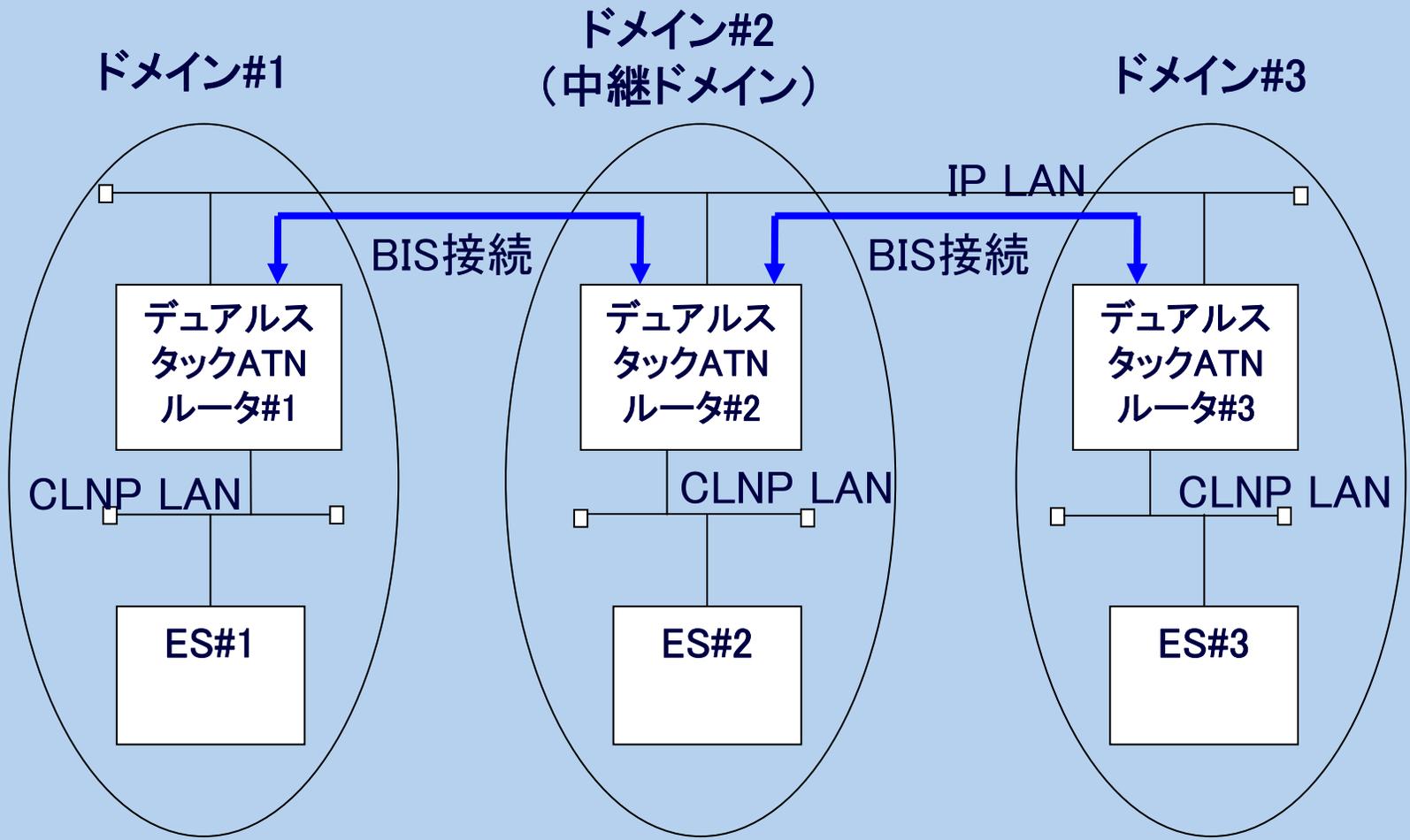
SNDCF: サブネットワーク依存収束機能 LLC: 論理リンク制御

MAC: メディアアクセス制御 LAPB: 平衡型リンクアクセス手順



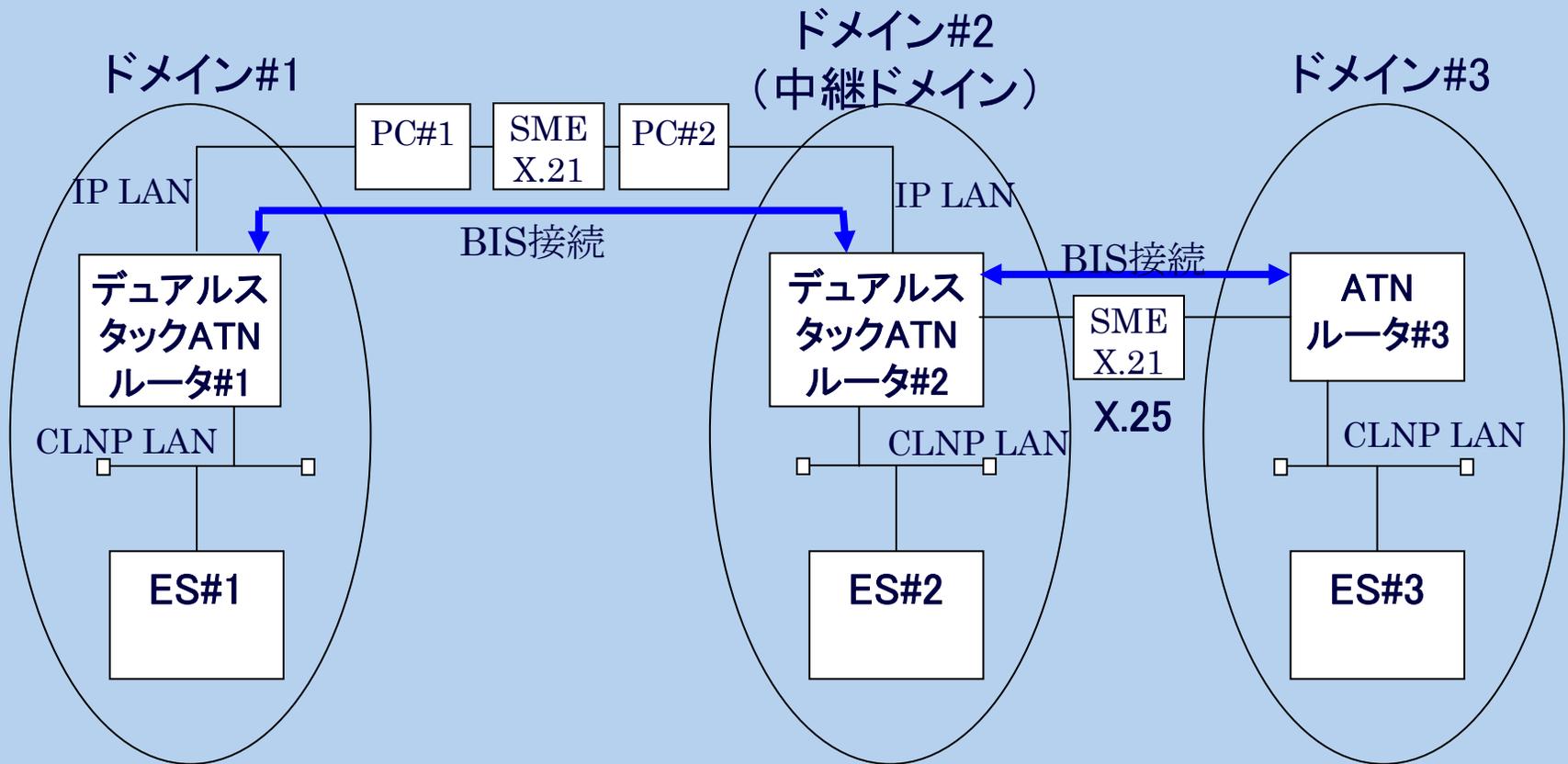
補足：CLNP LANは同一のHUBとする。

システム構成パターン2



実運用では物理的に同一のLAN (HUB) に接続されないが、評価実験であることからIP-LAN、CLNP-LANは同一のHUBとする。

システム構成パターン1

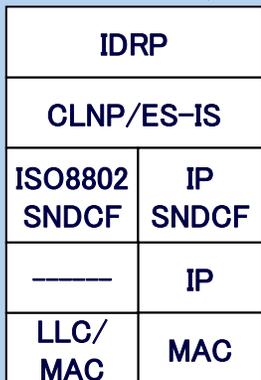


SME : 同期モデムエリミネータ
 X.21 : インターフェースケーブルの規格

実運用では物理的に同一のLAN (HUB) に接続されないが、評価実験であることからCLNP-LANは同一のHUBとする。

システム構成パターン3

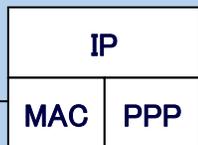
デュアルスタック
ATNルータ#1



CLNP LANへ

IP LAN

PC#1

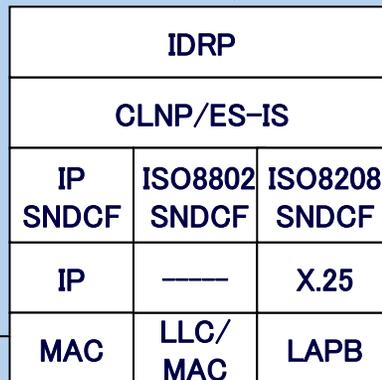


PC#2



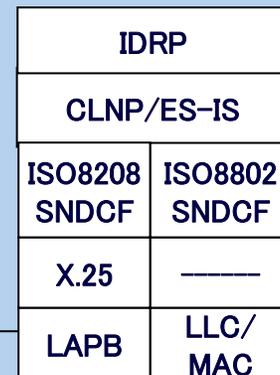
IP LAN

デュアルスタック
ATNルータ#2



CLNP LANへ

ATNルータ#3



CLNP LANへ

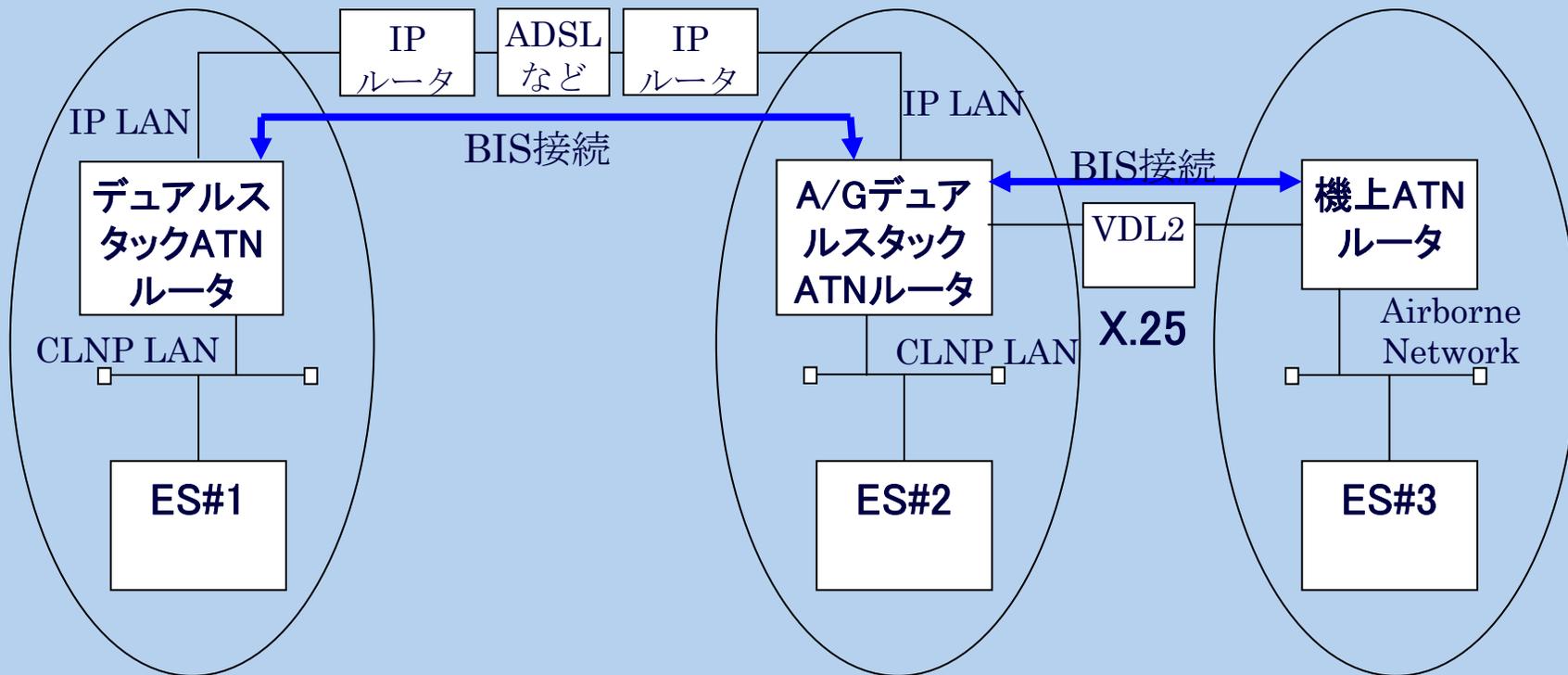
システム構成パターン3のプロトコル・スタック

ドメイン#1
航空管制機関

PPPoE

ドメイン#2
通信プロバイダ

ドメイン#3
航空機



システム構成パターン3の応用

評価試験項目

項番	項目	概要
1	BIS接続	各ATNルータ間でBIS接続ができることを確認した。
2	BIS切断	各ATNルータ間でBIS切断ができることを確認した。
3	ルート公開	ルート情報の公開を確認した。
4	NPDU中継	<ul style="list-style-type: none">・DT-NPDU/ERQ-NPDUの中継ができることを確認した。・ER-NPDU返却ができることを確認した。・X.25、IPサブネットワークの混在環境において、正常にNPDU中継ができることを確認した。
5	マネージメントへの通知	ICMP受信(Destination Unreachable)によるTrap送信ができることを確認した。
6	障害～復旧	障害～復旧動作ができることを確認した。

NPDU(ネットワーク層プロトコル・データ・ユニット), DT(データ転送), ERQ(エコー要求), ER(エラー), ICMP(インターネット制御通知プロトコル)

評価試験結果

- IPv4では全てのシステム構成パターンで全ての試験項目の試験結果は良好
- IPv6ではシステム構成パターン1と2で全ての試験項目の試験結果は良好
- IPv6でのシステム構成パターン3の実験は対応するPPPが入手できないので実施していない

まとめ

- IP/SNDCFの開発を行なった
- 試作したIP/SNDCFを地対地ATNルータに実装した
- 評価実験結果は良好であった
- 平成19年度はESにIP/SNDCFを実装する
- FAAとIP/SNDCFの接続実験を行う