社団法人　電子情報通信学会
THE INSTITUTE OF ELECTRONICS,
INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

信学技法
TECHNICAL REPORT OF IEICE.
IN 2001-19 (2001-6)

共通線信号方式をIP ネットワークへ導入する方法（その2）

古川 久夫 †　　宮口 庄司 ‡

†（財）流通システム開発センター・ＯＢＮ情報センター
〒107-0052 港区赤坂 7-1-16，日本生命赤坂第 2 ビル9F，Tel 03-5414-8510
furukawa@obn.dsri-dcc.or.jp http://www.obn.dsri-dcc.or.jp
‡　芝浦工業大学・工学部・情報工学科
〒330-8570 大宮市深作，　labomiya@xa2.so-net.ne.jp

ＩＰ電話をＩＰ網に導入するためには、ＩＰ網を“公衆ＩＰ網”として位置付け、公衆ＩＰ網とＰＳＴＮとを対等に相互接続することが必要と考える。本報告は、前回報告（IN2001-4）に続いて、ＩＰ網へのＨ３２３端末収容方法、ＬＡＮベース外線電話と内線電話とを一体化した実装、ＰＳＴＮ－公衆ＩＰ網－ＰＳＴＮの電話の回線接続制御プロトコルとＴＣＰとの関係、について述べる。

キーワード　　（No-7）共通線信号方式、公衆ＩＰ網、ＯＢＮ

How to introduce Common Channel Signaling system to IP network (Discussion-2)

Hisao Furukawa †　　Shoji Miyaguchi ‡

† OBN Information Center, The Distribution Systems Research Institute
Nihon-seimei-akasaka-building 2,9F, 7-1-16,Akasaka,Minato-ku,Japan,zip :107-0052
Tel +81-3-5414-8510, E-mail furukawa@obn.dsri-dcc.or.jp, http://www.obn.dsri-dcc.or.jp
‡ Shibaura Institute of Technology Fukasaku, Ohmiya, Japan, zip : 330-8570

Abstract:
The authors feel to need to position IP network as "public IP network" in order to introduce an IP telephone into IP networ, and think that it is necessary to connect public IP network and PSTN equality mutually. This report describes relation with implementation which unified a H323 terminal accommodation method to IP network, a LAN-base telephone (outside line) and an extension telephone, telephone call connection of PSTN - public IP network - PSTN, line connection control protocol and TCP following a last time report (IN2001-4).

Key words :Common Channel Signaling system, IP network, OBN

1．はじめに

1.1: IP 電話の２つの研究アプローチ：第１のアプローチは“電話機側からの研究”と言えよう。このアプローチでは LAN 内の H323 端末や SIP 端末などの電話機から PSTN と対等な相互接続を実現することは困難と考える。

第２は“交換網側からの研究”であり、MSF (Multi-service **Switching** Forum, 2000～) が推進している。MGC, MG, MEGACOP などの IP 電話を実現するための各種機能が検討されていると報告されている。我々は IP 網が交換網の管理対象として扱われていると推定しており、交換網と PSTN の対等な相互接続は難しいと考える。IP 網の VoIP サービスは、IP 網構造によらず MGC,MG, MEGACOP 等の機能で定まり、IP 電話実現に IP 網の最適設計は優先されないであろう。

1.2: No-7 共通線信号方式の導入： 我々は IP 網の潜在能力引出しを最重視する。このため、①IP 網を“公衆 IP 網”に発展させ、②PSTN と公衆 IP 網との対等な相互接続のために、共通線信号方式による回線接続制御を公衆 IP 網に導入することを提案する。公衆 IP 網は、通信事業者が責任運用する IP 網であり、複数通信事業者の IP 網は相互接続し、公衆 IP 網のエッジノードに利用者端末のアドレスを登録して有償サービス（課金）を確実とし、また網の安全性を向上させる（公衆電話網と類似させる）。

1.3: 先の発表（文献１）：公衆 IP 網と PSTN は、NNI により対等に接続すること、グローバル IP アドレスを使う“LAN ベース外線電話”と、プライベート IP アドレスを使う“LAN ベース内線電話” とを実現すること（PBX 収容電話機を仮想専用線により接続する形態と類似）、電話機は、MR（Media Router;、VoIP ルータ相当）を経て公衆 IP 網のエッジノードに接続すること、SIP 端末の収容、等を述べた。更に、LAN ベース外線電話と内線電話で電話呼の接続制御は同一インタフェースとする、公衆 IP 網の内部は制御線と音声線とを分離する、等を述べた。

2．ＩＰ網へのH323 端末収容方法

H323 端末を用い、グローバル IP アドレスを用いる LAN ベース外線電話と、プライベート IP アドレスを用いる LAN ベース内線電話とを導入する（図 1–図 2）。H323 端末から見た電話の呼接続制御は、LAN ベース外線電話と内線電話を一致させる。図 2(3)は発信／着信内部アドレスを含む内部パケット（例）を示す。また、着信内部アドレスである内部パケットも可能とする（文献１の図 12 と同様、MAPOS を考慮）。なお文献１で述べた SIP 端末と上記の H323 端末の LAN ベース外線電話の呼接続制御は、電話管理サーバ（TES）内に双方の処理モジュールを設置し切分けて対応させる。

３．LANベース外線電話と内線電話との一体化

3.1：図３は、公衆 IP 網を経由した同一企業内の LAN 間（非電話）通信及び、異なる企業間の LAN 間（非電話）通信が可能であり、IP 電話可能な公衆 IP 網を示す。

3.2：電話番号体系：会社 A,B,C の合意により、会社 A の電話呼出は１－1××、１－２××、１－３××、会社 B の電話呼出は２－1××、２－２××、会社 C の電話呼出は３××と定める（例）。その他、会社 A は内線番号（７××と８××）を定めている（図４）。更に“0”発信により、公衆 IP 網に向けて E.164 番号体系の電話機呼出を可能に出来る（関連：図 7）。

3.3：LAN ベース内線電話：会社 A の電話（1－１××）から、会社 A の電話（７××）へは、送信元アドレス“EA1”から（プライベート）宛先アドレス“EA7”である IP パケットを送信し、エッジノード内で IP カプセル化し、公衆 IP 網を経た内線電話を行なえる（図 5）。

LAN ベース外線電話：A 社の電話機（１－１××、電話機 A）から、B 社の電話機（２－２××、電話機 B）にダイヤルすると、電話機 A を収容している LAN の DNS に問合せてアクセス SV（サーバ）の IP アドレスを取得し（図 6）、次に,アクセス SV を経由して電話管理 SV に電話呼設定を要求し、電話管理 SV は宛先電話番号を TNS(電話 DNS)問合せて、宛先電話番号を管理している（通信先）電話管理 SV の IP アドレスを回答する。以下、共通線信号方式に準じた電話回線接続制御の呼設定メッセージ（IAM, ACM, CPG）を送受し、ANM（応答）メッセージが確認されると、表管理 SV を介して、音声外部パケットのカプセル化用のレコード（エッジノード内のアドレス表レコード（文献１の図 14）を設定し電話機 A と電話機 B との間の電話通信路が確立する。電話通信終了後は電話の呼解放メッセージを交換して音声カプセル化レコード等を抹消する。

3.4：上記の回線接続制御において,電話管理 SV が E.164 系の宛先電話番号を見出すと、TNS に問合わせてこの電話番号を扱う GW の IP アドレスを取得し、GW－PSTN－宛先電話機への接続制御を続ける。（逆方向、つまり）PSTN 側から MR に接続した電話機（E.164 電話番号）への接続は、電話呼設定を可能としている。

4．ＰＳＴＮ－公衆ＩＰ網－ＰＳＴＮの電話呼接続

図７図８は、PSTN に接続する電話機から、公衆 IP 網を経由して他の PSTN に接続する電話機への電話接続制御（概要）を示す。公衆 IP 網内部は、文献１において報告しているように、制御線と音声線とを分離している。また、公衆IP 網と PSTN との間の GW において、公衆IP 網の呼制御メッセージと PSTN の呼制御メッセージとの相互変換を行なう。メッセージの相互交換において、公衆 IP 網内部であつかう IP アドレスや（電話呼を識別する）回線番号と、PSTN 内部の SEP や STP の PC アドレス（信号局アドレス）の相互対応は GW 内部に設定するアドレス接続表（表１）により管理する。また、公衆 IP 網側の音声パスと PSTN 側の音声パスとの対応づけは、GW 内部のメディアパス部（図７の MP）内部に設定するメディアパス接続表（表２）により管理する。メディアパスの設定と解放のため GW 内部の電話管理 SV(TES)と MP 間で情報交換する（図９(1)(2)）。

5．回線接続制御プロトコルとＴＣＰとの関係

共通線信号方式を採用した統合 IP 網の電話呼接続制御は、トランスポート層（OSI の通信４層）において行うケース（図10）と、TCP の上位層において行うケースとが考えられる（図 11）。図６は接続制御をトランスポート層で行う方法である。TCP の上位層において接続制御を行なうときは、電話呼の接続と解放とを合わせて載せる方法と（図12）、接続と解放を分離する方法とが考えられる（図 13）。図 14(1)(2)は接続と解放を合わせて TCP で転送する形式を示す。図 15 は TCP ヘッダの拡張域の形式案を示す。

6．むすび

本報告は、OBN（文献２）に IP 電話を導入する検討内容をまとめたものである。通信システムが IP 網により統合化されていくとき、IP 網と PSTN との相互接続技術が重要な技術になると考える。

謝辞：
OBN 推進の政策を行っている（財）流通システム開発センター坂井専務理事に感謝致します。

文献：

(1) 古川, 宮口“共通線信号方式を IP ネットワークへ導入する方法（その１）”、信学技法 IN2001-4(2001-05)”
(2) OBN, http://www.obn.dsri-dcc.or.jp, Japanese⇒ OBN 読本⇒やさしい OBN の基礎知識（OBN 動作原理）

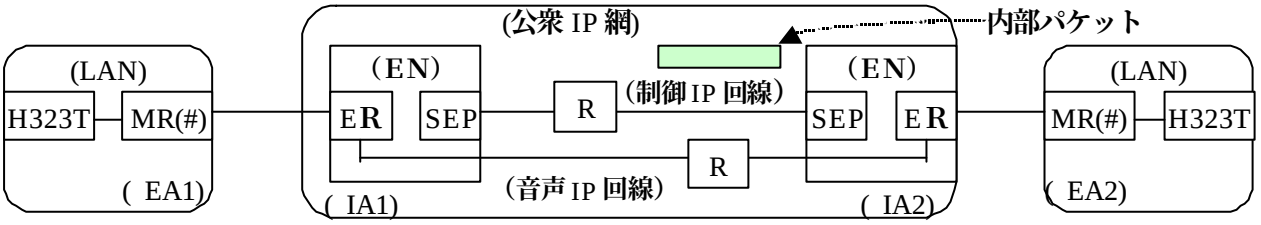


図１(1)　LAN 外線電話用 H323 手順端末の収容　（MR(#) H.323 GK/GW 機能付MR、SEP：図 5 参照）

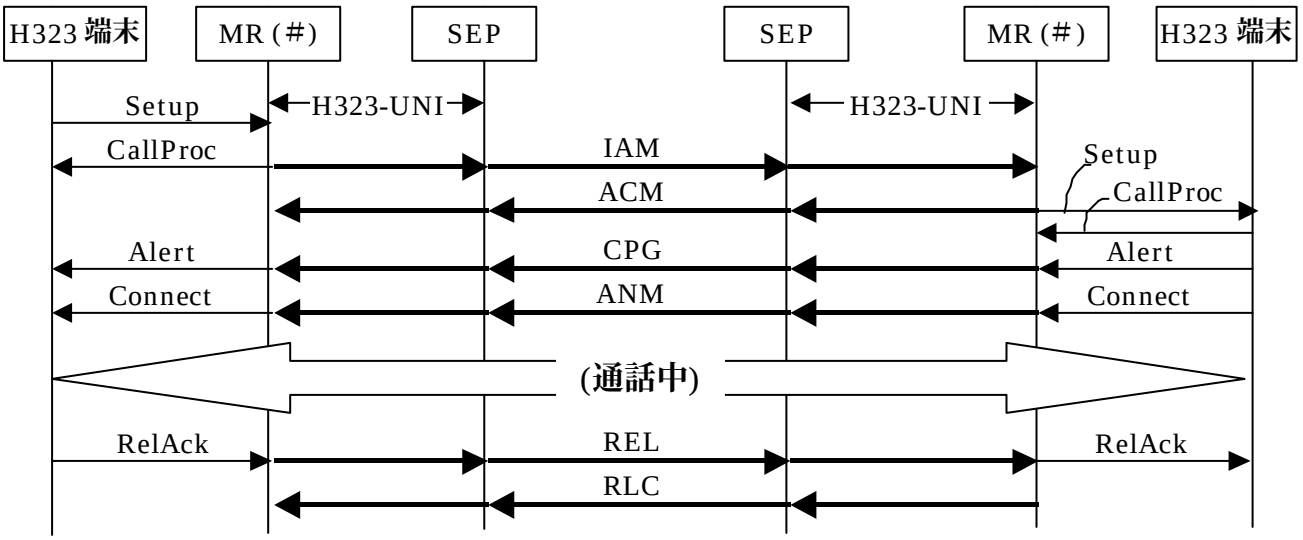


図 1(2)　LAN 外線電話用 H323 手順端末の収容　（H245, H252 の RAS 記載略）

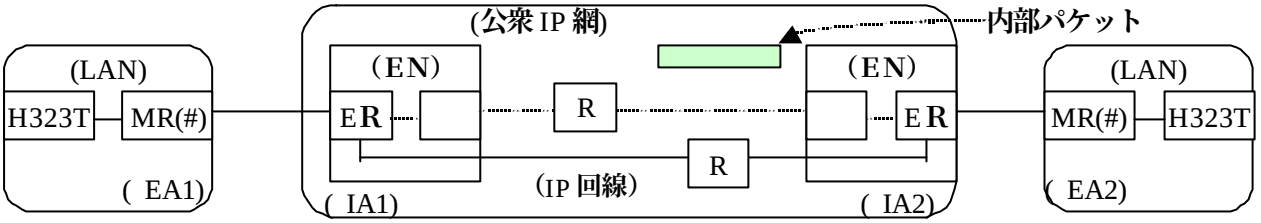


図 2 (1)　LAN 内線電話用 H323 手順端末の収容　MR(#) H.323 GK/GW 機能付 MR

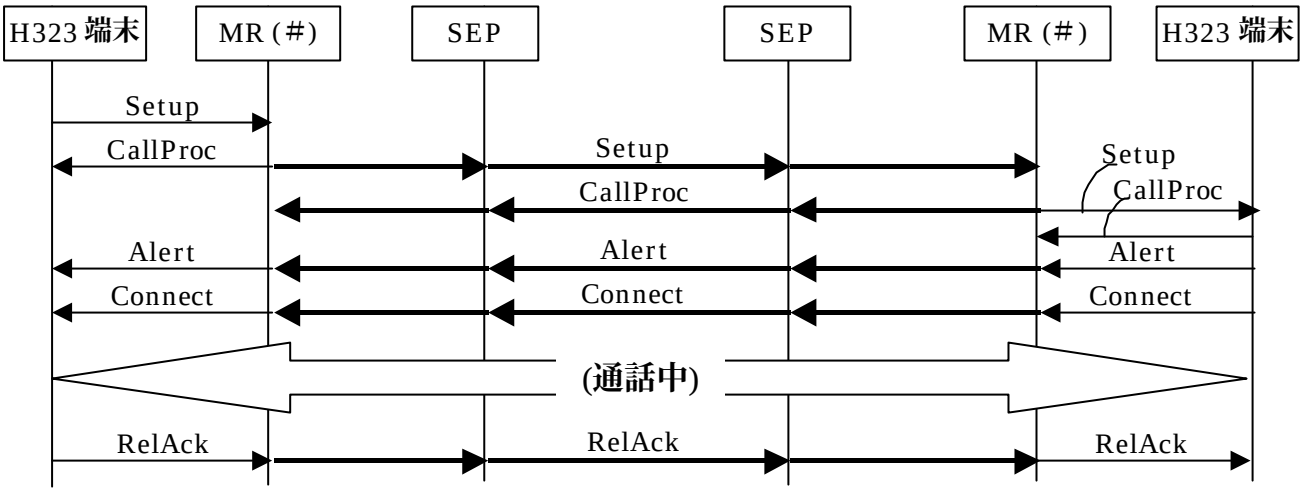


図 2 (2)　LAN 内線電話用 H323 手順端末の収容　（H245, H252 の RAS 記載略）

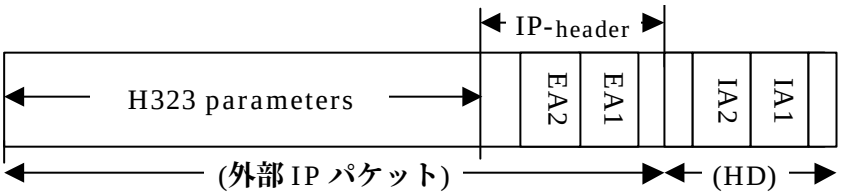


図 2(3)　発信／着信内部アドレスを含む内部パケット（例）

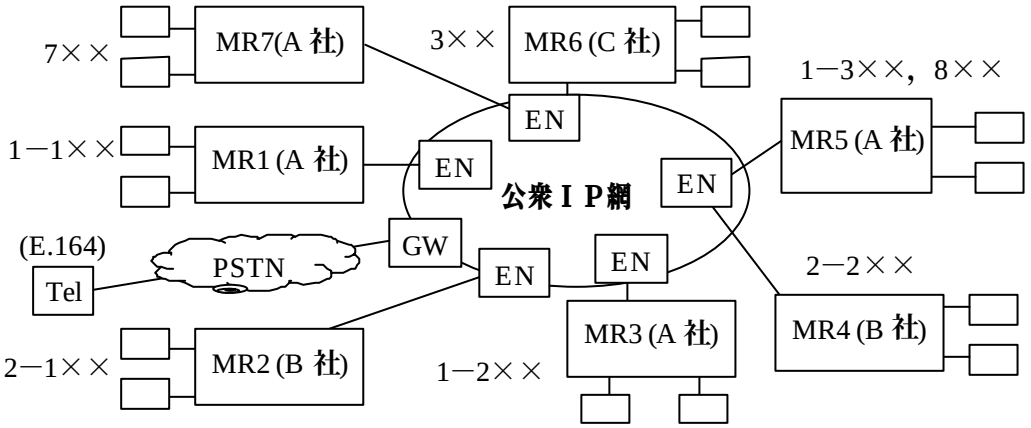


図 3　IP 網経由の LAN ベース内線電話と LAN ベース外線電話の接続形態（例）

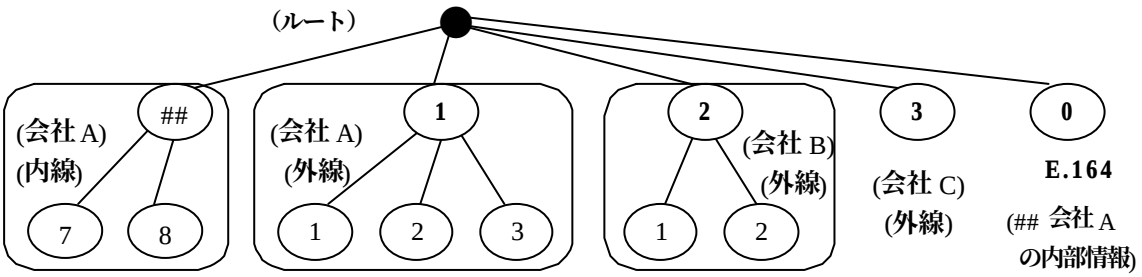


図 4　LAN ベース外線電話／内線電話, E.164 を考慮した会社 A,B,C が定める電話番号木構造（例）

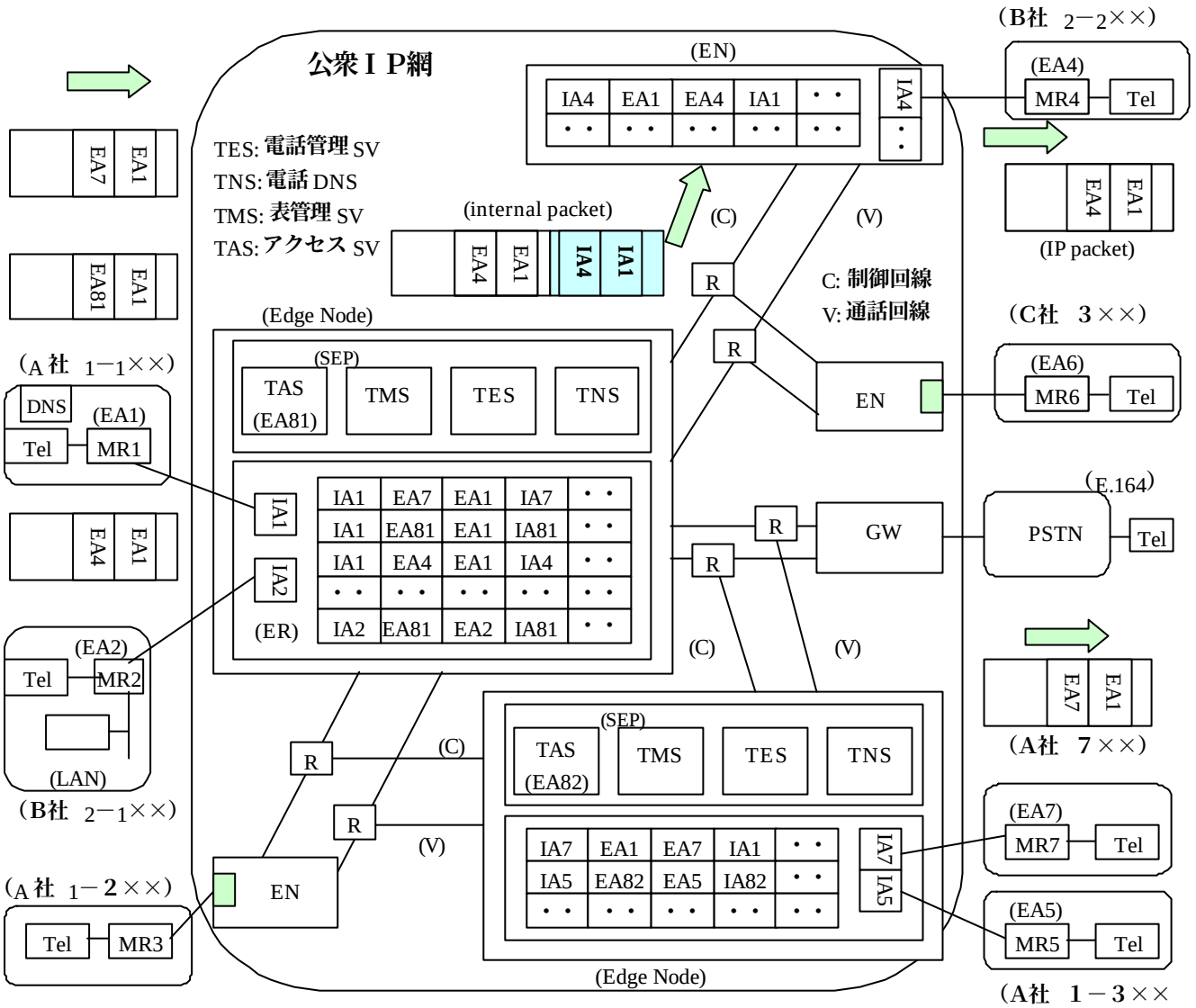


図５　LAN 市外電話と LAN 市内電話との同一実装

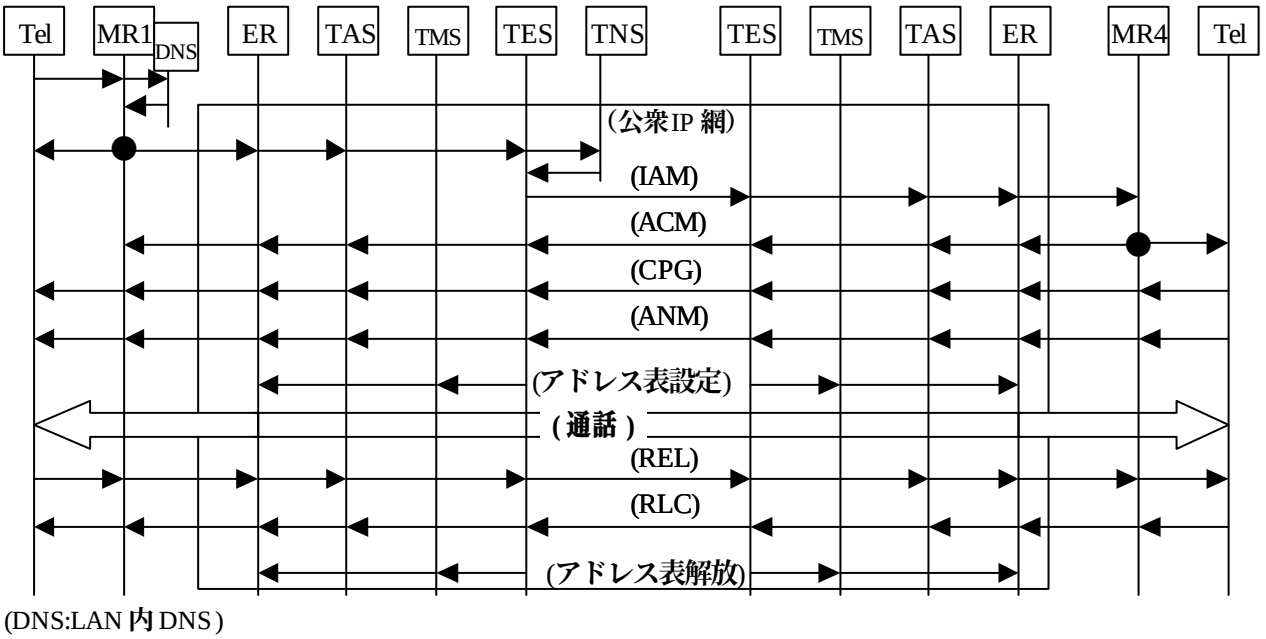


図６　　LAN ベース外線電話における電話呼接続制御

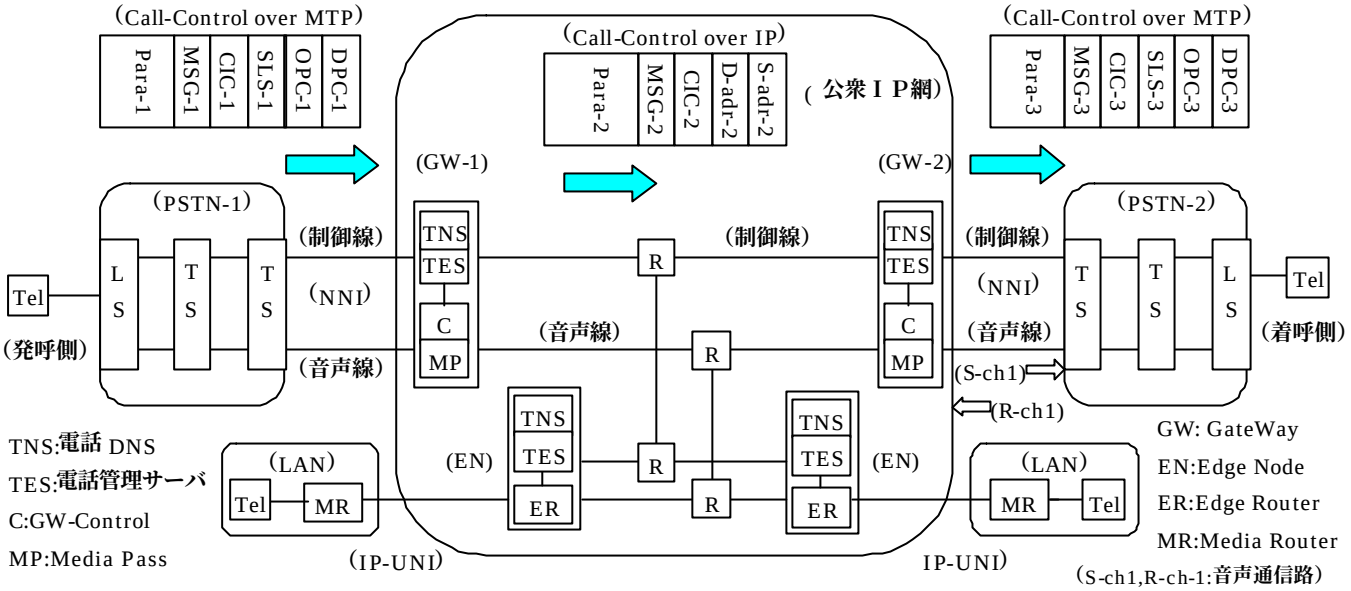


図７　PSTN－IP 網 経由の電話回線接続制御

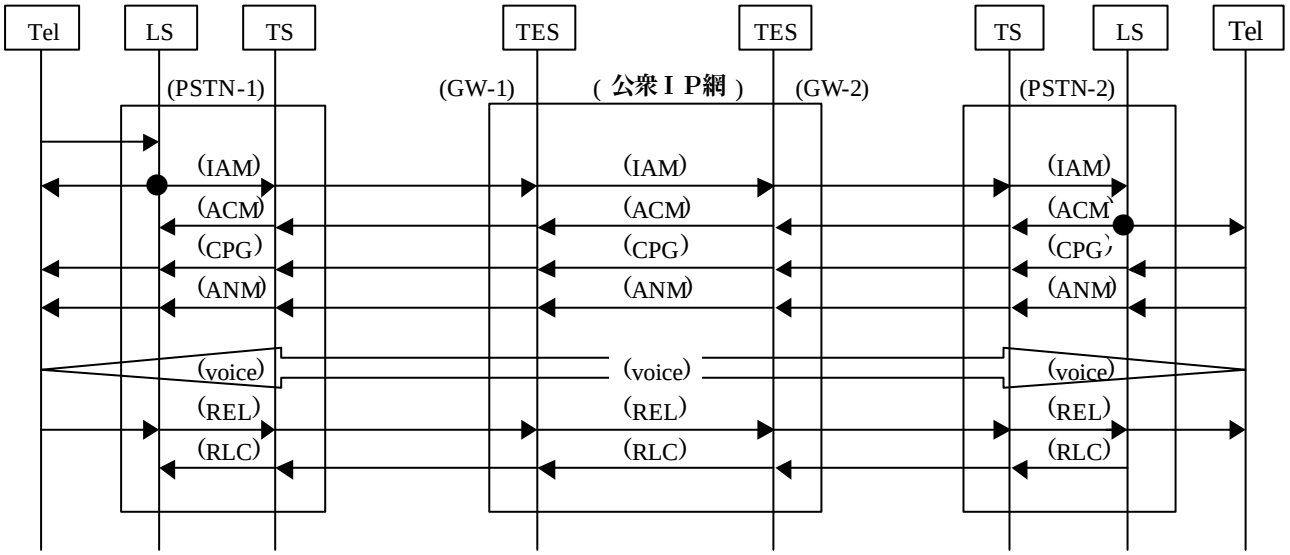


図８　PSTN－IP 網 経由の電話回線接続制御（共通線信号方式）

表１　GW-2 内部の PSTN－公衆 IP 網・アドレス接続表（記入例）

No.	PSTN-2				公衆 IP 網			MP-id
1	OPC-3	DPC-3	SLS-3	CIC-3	D-adr-2	S-adr-2	CIC-2	MP-9
2	・・	・・	・・	・・	・・	・・	・・	・・

補足：記号は図７参照　　MP-id: MP 識別子，　MP-9 は表２や図 9(1)(2) と同じ

表２　GW-2内部のメディアパス接続表（記入例）

MP-id	自GW（GW-2）			通信相手GW（GW-1）			音声通信路識別子	
	内部IPアドレス	外部IPアドレス	ポート番号	内部IPアドレス	外部IPアドレス	ポート番号	送信	受信
MP-9	IA2	EA2	5012	IA1	EA1	5010	S-ch1	R-ch1
・・	・・	・・	・・	・・	・・	・・	・・	・・

補足：“外部IPアドレス＋ポート番号”は音声IPパケット用、内部IPアドレスはIPカプセル化用
音声通信路識別子は、GW-TS(PSTN内)間の音声通信路の識別に用いる（S-ch1，R-ch1⇒図7）

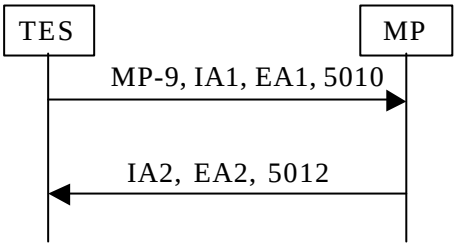


図9(1)　GW-2内のメディアパス設定（例）

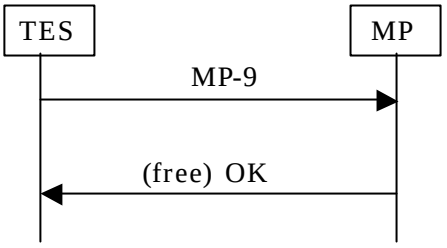


図9(2)　GW-2内のメディアパス解放（例）

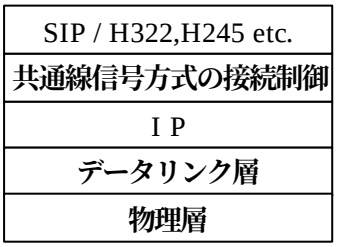


図10　プロトコルスタック（その１）

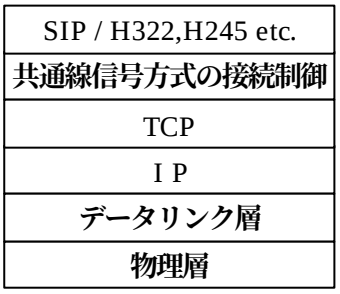


図11　プロトコルスタック（その2）

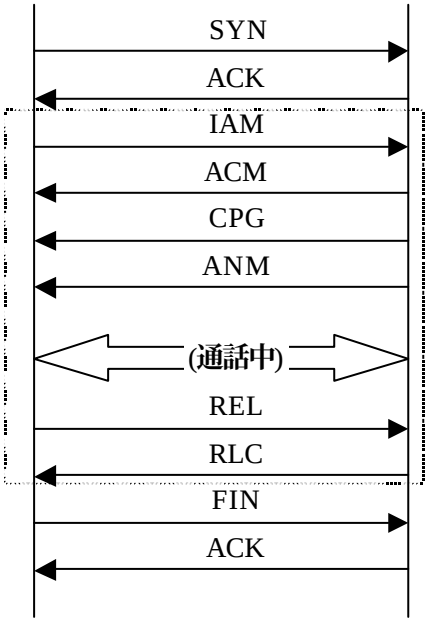


図12　TCP（その１）

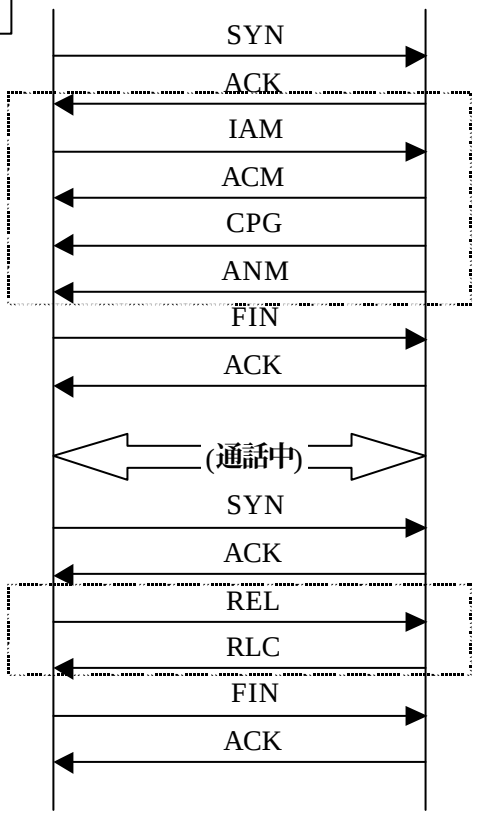


図13　TCP（その２）

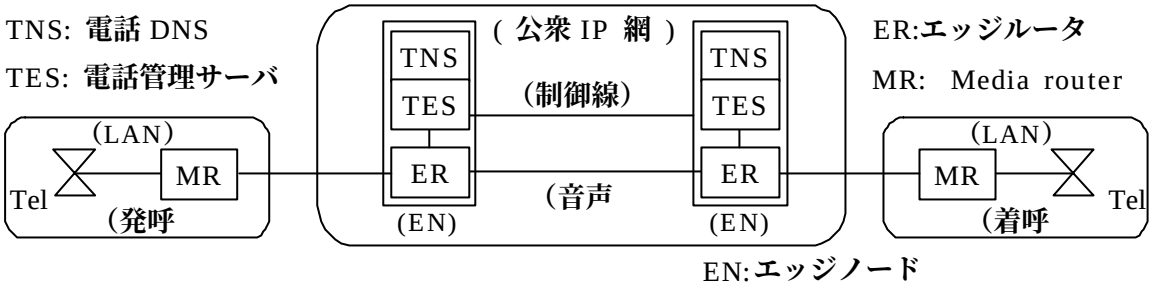


図 14 (1)　Tel－MR－EN－EN－MR－Tel 間の電話呼接続（図 14(2)説明用）

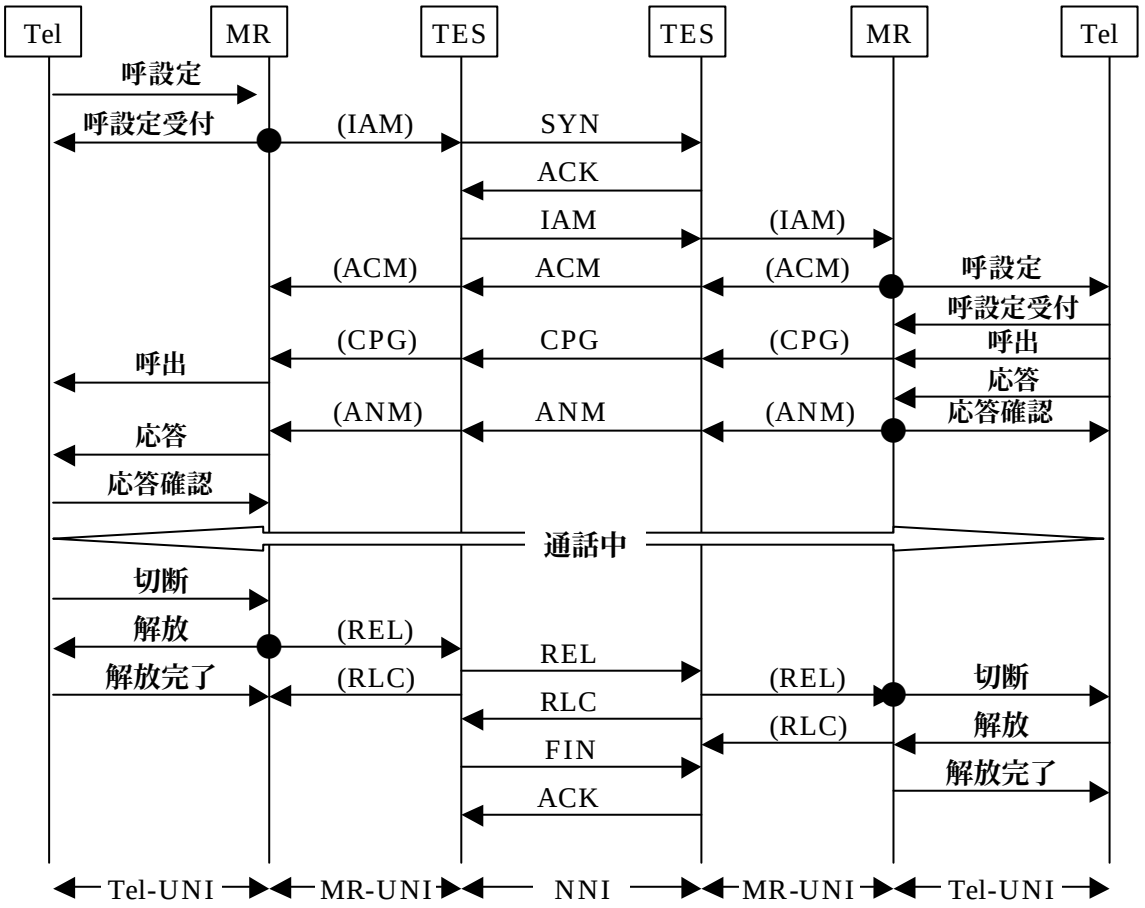
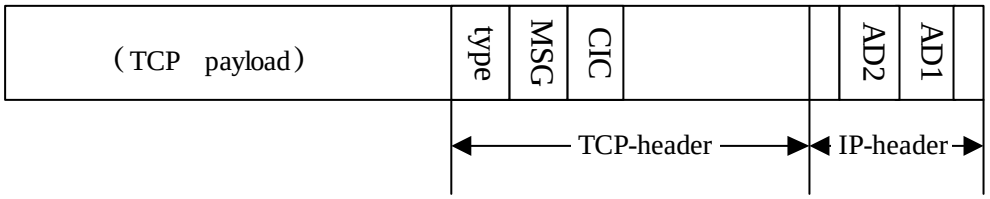


図 14 (2)　TCP セッション内における電話呼制御（例）



CIC ＝回線番号、MSG = IAM, ACM, CPG, ANM, REL, RLC etc. type = SIP / H323 etc.

図 15　TCP ヘッダの拡張域形式（案）