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

信学技法
TECHNICAL REPORT OF IEICE.
IN2001-4(2001-05)

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）

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

No-7 共通線信号方式を、IP ネットワークへ導入する方法を検討した。電話機は、MR（Media Router; VoIP ルータ相当）を経て IP 網のエッジノードに接続する。回線接続制御は、共通線信号方式により定まる一連のメッセージ, IAM, ACM, CPG, ANM, REL, RLC 等から成る。グローバル IP アドレスを使う異企業間の電話（外線電話）と、LAN 内でプライベート IP アドレスを使う同一企業内電話（内線電話）とを実現する。IP 網と PSTN 網とは、NNI で接続する。SIP と H323 の両手順電話機の収容を図る。この IP 網は、公衆電話網にならって“公衆 IP 網”と位置づける。

キーワード　（No-7）共通線信号方式、通信事業者運用管理網、　OBN

How to introduce Common Channel Signaling system to IP network (Discussion-1)

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:

We have considered introducing No.7 Common Channel Signaling System to an IP Network. Telephones can be connected edge nodes of the IP network through MRs (media routers; similar to VoIP routers), by using the line connection controls which consists of series of messages, IAM, ACM, CPG, ANM, REL, RLC, etc., defined by the No.7 System. Both telephone services between different enterprises (outside line) using global IP addresses and those within the same company LANs (extension) using private IP addresses can be realized. The IP network and PSTN are enabled to be connected with NNI. SIP and H323 telephone terminals are also supported with the IP network. The IP network as mentioned above takes a position of "Public IP network" for its function like "public telephone network".

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

1. はじめに

電話交換網の No7 共通線信号方式（回線接続制御）を IP 網に導入する方法を検討した。IP 網は、通信事業者が所有し運用責任を持つ IP 網であり、公衆電話網にならって“公衆 IP 網”と位置づける。公衆 IP 網は、エッジノード（EN；電話交換網の終端交換機 LS 相当）を有し、エッジノードからユーザの端末（電話機）に接続する。また、公衆 IP 網を、他の通信事業者の公衆 IP 網と相互接続できる方式を考える。

2. 電話交換網と公衆 IP 網との比較

公衆 IP 網に導入する回線接続制御の概念を図１に示す。電話機は、MR (VoIP ルータ相当)、通信回線を経由し、公衆 IP 網のエッジノード（ EN）に接続する。電話機からの電話回線接続制御は、共通線信号方式による一連の接続制御手順(図1：IAM,ACM,CPG,ANM, REL, RLC,等）を行う。また、公衆 IP 網に中継ノード（電話 GW)を設け、PSTN と接続する（後述の図６）。公衆 IP 網のエッジノードと中継ノード（中継ルータ）は、PSTN の LS（終端交換機）と TS（中継交換機）とに対応できる（図２～図３）。

TS 内の信号中継局(STP)や LS 内の信号端局(SEP)は、信号局コード（16 ビット）により表わされるので、信号局コードを、公衆 IP 網の IP アドレス（32 ビット：IPv4 のとき）に対応させる。交換網内を転送される信号ユニット（SU）内の SIF を、IP 網内の IP パケットに対応させ、発信局コードや着信局コードは、送信元 IP アドレスや宛先 IP アドレスに対応させる（表１）。

3. 信号情報と接続制御 IP パケットとの対応

図４は信号局間で送受される“信号ユニット（SU）”内の“信号情報（SIF）”の内部情報を示す。信号ユニット（SU）は OSI 通信２層に近似すると考える。回線番号（CIC: circuit identification code）は、発信局（OP）と着信局（DP）の間に生起する電話呼を一意に識別するために定義されている。信号情報（SIF）のペイロード相当域に、接続制御メッセージ（つまり、IAM, ACM, CPG, ANM, REL, RLC や、発電話番号や着電話番号、等）が格納されている。

図５は、信号情報（SIF）に対応させる“接続制御 IP パケット”との対応付けの考え方（数値等は指定例）を示す。ラベル内の SLS（信号リンク選択）は、接続制御信号線の A 系／B 系区分や負荷分散回線を指定するが、回線接続制御 IP パケットには不要と考えて定義しない。“type”は、IP パケットのペイロードのタイプとして、例えば、“SIP 形式”や“H323”形式を区分するため導入する。図５（の下側の図）は“SIP 形式”を指定した内部パケットの（パラメータ記載）例であり、発電話番号、着電話番号、発側ポート番号、SIP 端末定義の回線番号、付加情報（音声圧縮形式等）を示している。内部パケットのヘッダのオプション域に、共通線信号側で管理する情報（つまり、“CIC, MSG, type”）を含めることが特徴である。

4. 共通線信号方式による公衆 IP 網の接続制御

図６に示すように、公衆 IP 網の外に MR 経由で、アナログ電話機を接続する（コスト抑制狙い）。MR は VoIP ルータ機能を含むルータであり、将来は各種画像メディア収容を考える。Ethernet に IP 電話を個別接続する技法は、コスト高の懸念があると考える。公衆 IP 網内部は共通線信号方式による回線接続制御を行う。

5. MR (Media Router)

MR は LAN の中で使うものとし、図７に示す考え方により MR 機能を LAN 入口ルータ向けに拡張する。

6. 内部パケットの形式

公衆 IP 網内の内部パケットは①内部アドレスを含まないタイプ（図 8～9)、②発信／着信内部アドレスを含むタイプ（図 10～11)、③着信内部アドレスのみを含み発信内部アドレスを含まないタイプ（図 12～13）とが考えられる。②③内部アドレスを含むタイプは、プライベートアドレスを用いた（企業内）LAN 間通信（電話の他に、AV 通信やデータ送受）や網内トラヒックエンジニアリングに有効で決定版と考えている。③着信内部アドレス型として MAPOS が考えられる。

7. 内部パケットの着信内部アドレスの決定

着信内部アドレス“IA2”の決定ルールは４通り考え、図 14(1)～(4) に示す。（１）は、EN 内部のレコードの項目“IA1”、“EA2”、“EA1”が一致する入力 IP パケットを検出して、着信内部アドレス“IA2”を定めることを示す。（２）のケースでは、IP パケット内の宛先アドレス宛先外部部アドレス“EA2”と“MSK2”（マスク）との&（and）演算の結果が“EA2ｎ”と一致した場合に着信内部アドレス“IA2”を採用する。

レコード（３）（４）も、同様の記法である。

8. LAN 外線電話と LAN 内線電話

グローバルIPアドレスを使うLAN外線電話方式とプライベートＩＰアドレスを使うＬＡＮ内線電話方式とを考える。双方の端末側の接続制御は一致させる。

8.1 LAN 外線電話方式

グローバル IP アドレスを用いる電話通信とする。LAN 外線電話方式では、接続制御線（信号線）と音声通信回線とを分離する。公衆IP網内部にLANを収容する端末収容ノード（EN;LS 相当）と、公衆 IP 網と他の公衆IP網や、公衆IP網と PSTN 間を中継する中継ノード（TS 相当、GW という）とを設置する。LS 内部に SEP（信号終端局）を、TS 内部に STP（信号中継局）を設け、SEP-SEP 間、及び、SEP－STP 間は、共通線信号方式により接続制御を行う（図６）。

EN 内レコード 1,3（図 14）は電話DNS を参照して動的に設定しその都度課金可能とする。内部パケットは、図９、図 11、図 13 のいずれも考えられる。

8.2 LAN 内線電話方式

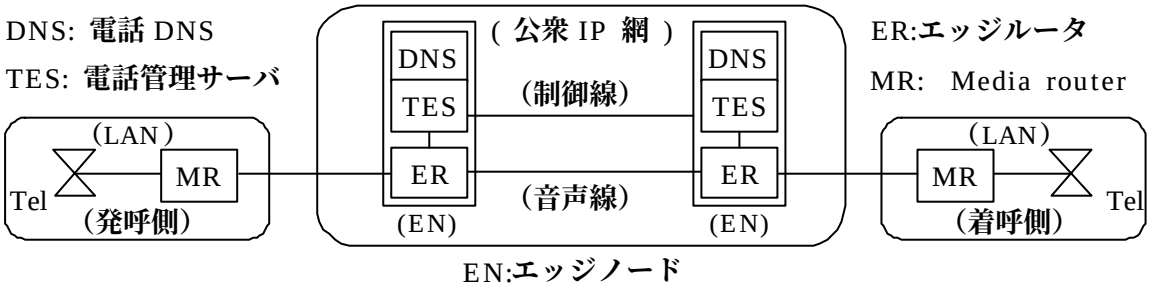
プライベートＩＰアドレスを用いる LAN 内部や、同一企業内 LAN 間通信で用いる電話通信である。公衆 IP 網は、電話の接続制御に関与せず、電話回線接続制御フリーとする（電話機を仮想専用線により接続する形態）。SIP 端末と H323 端末のいずれも実装可能とする（SIP 端末は、図 15-16）。EN 内レコード 2,4（図 14）は静的（契約時）に設定し,定額課金可能とする。

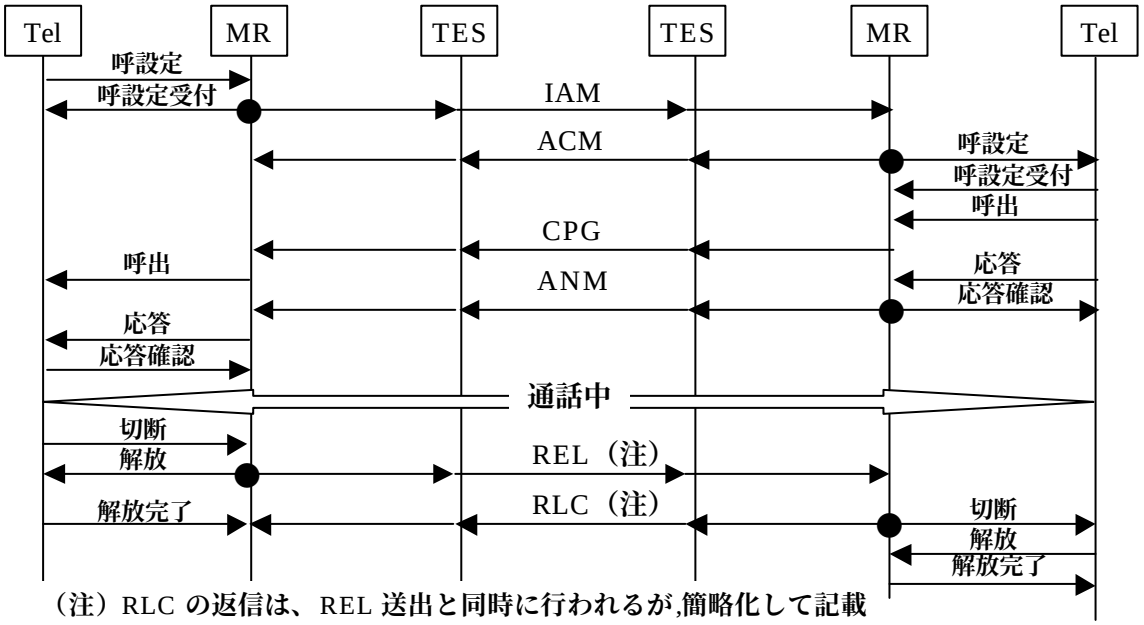
9. むすび

IP 網に共通線信号方式導入の基本的な考え方を報告した。公衆 IP 網と PSTN 間で回線接続制御を対等とし、また、シームレスに行うため、共通線信号方式導入は必須と考える。

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： 古川, 宮口“管理IP ネットワークとエッジノード” TMWS2001-17, TM ワークショップ,2001-3





（注）RLC の返信は、REL 送出と同時に行われるが,簡略化して記載

図１　IP ネットワーク内部の電話呼制御

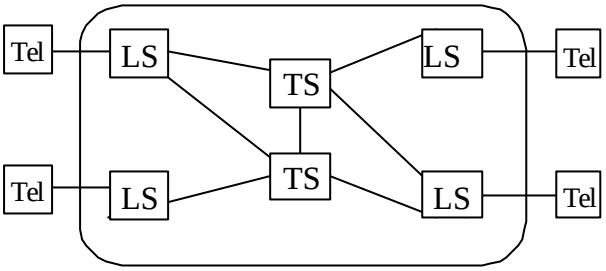


図２　交換網（LS と TS）

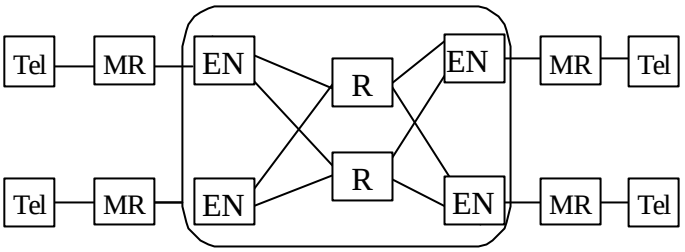


図３　公衆 IP 網（エッジノード EN とルータ R）

表１　公衆電話網から公衆ＩＰ網への対応づけ

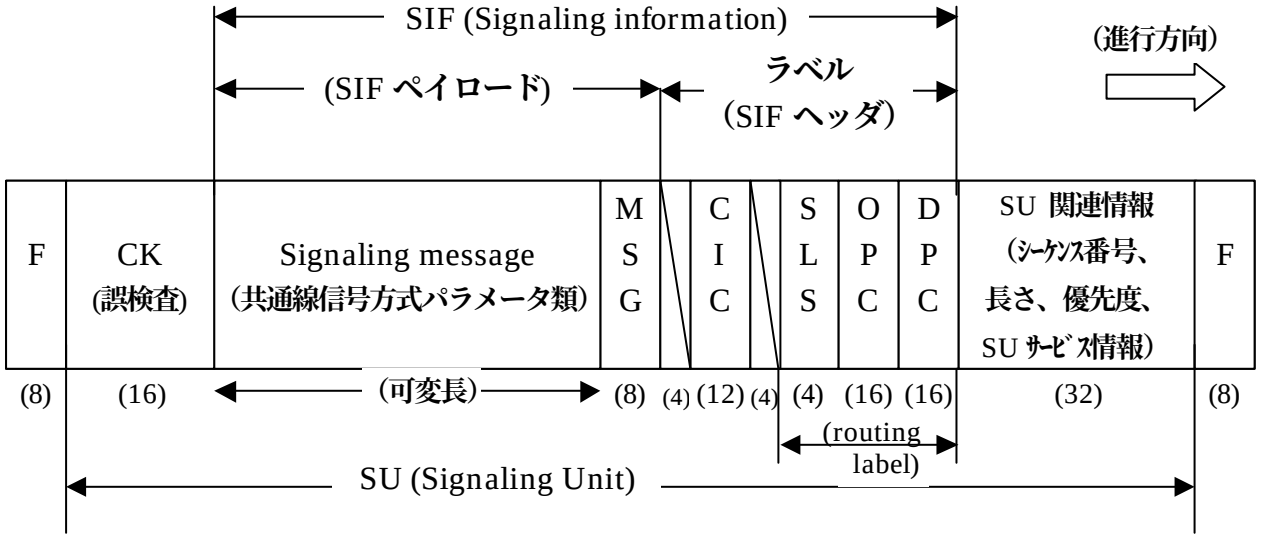
No	交換網	IP 網
1	中継電話局 (TS)	中継ルータ
2	市内電話局 (LS)	★ LS 相当 (EN)
3	信号局　（SP）	★ SP 相当
4	信号中継局 (STP)	★ STP 相当
5	信号端局 (SEP)	★ SEP 相当
6	信号局コード (PC) (16b)	IP アドレス(32b/128b)

表１　(続き)

7	発信号局コード (OPC)	送信元 IP アドレス
8	着信号局コード (DPC)	宛先 IP アドレス
9	信号リンク選択 (SLS)	---☆---
10	回線番号 (CIC) (12b)	★CIC　(長さ：未)

★機能や形態を見直して IP 網に導入

(★)交換機特有機能を多少見直す　　☆導入しない



SU：OSI の通信２層に近似、MTP（message Transfer Part）と同じ

SIF:　SU 内領域、OSI-3 層に近似域，F(flag): 01111110

MSG：message　(IAM,ACM,CPG,ANM,REL,RLC,SUS,RES,CON，等)

DPC：destination point code（着局アドレス）

OPC：origin point code　（発局アドレス）

SLS：Signalling Link Selection (4b)　（A／B系と負荷分散回線の選択）

CIC: circuit identification code (12b)　（回線番号（電話呼の識別子））

図４　共通線信号方式の“信号ユニット(SU)”と内部構成

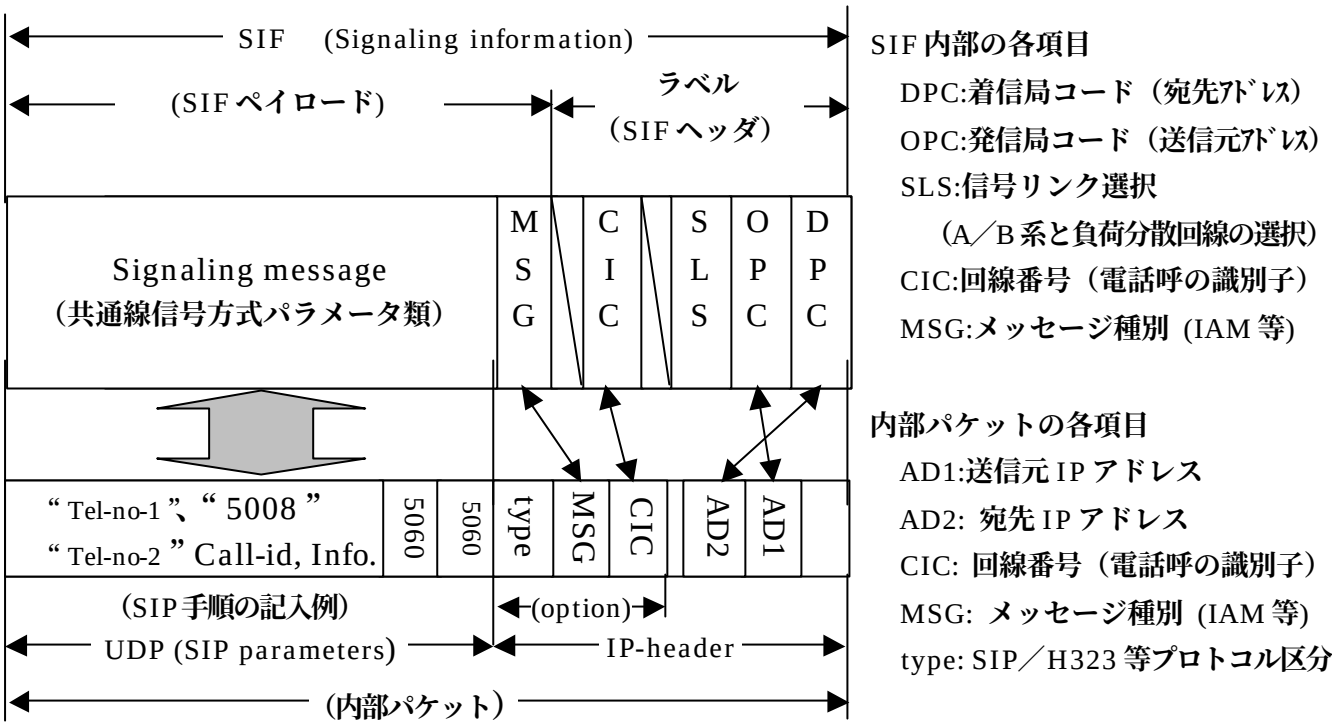


図５　SIF と内部ＩＰパケットとの対応

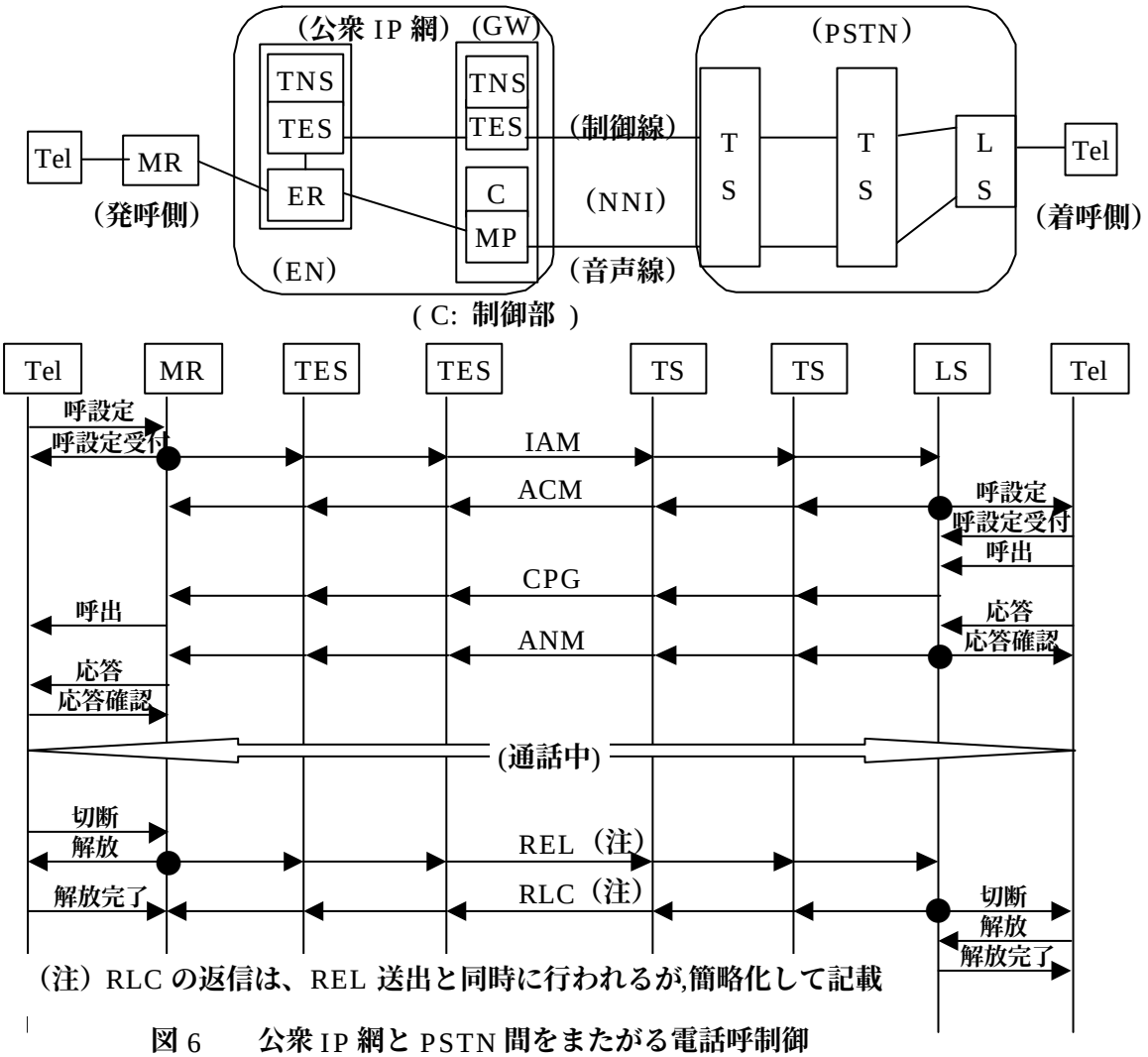


図 6　公衆 IP 網と PSTN 間をまたがる電話呼制御

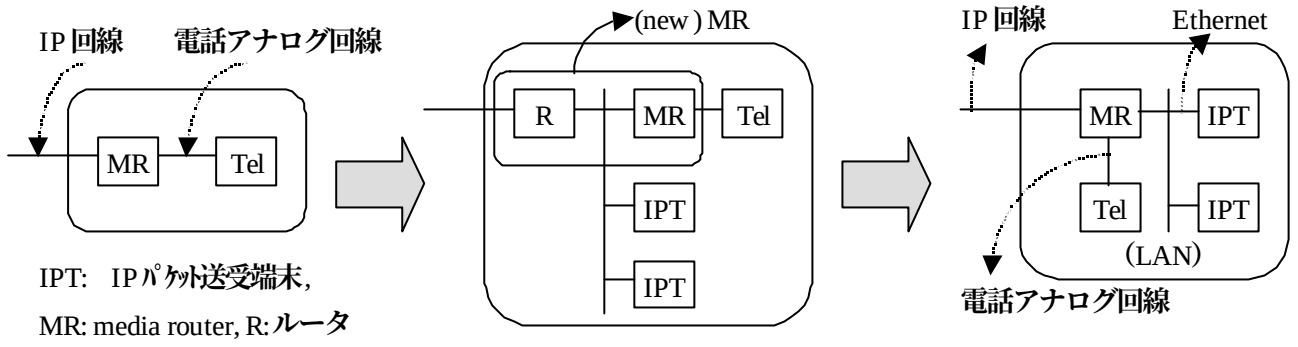


図７　MR の機能拡張

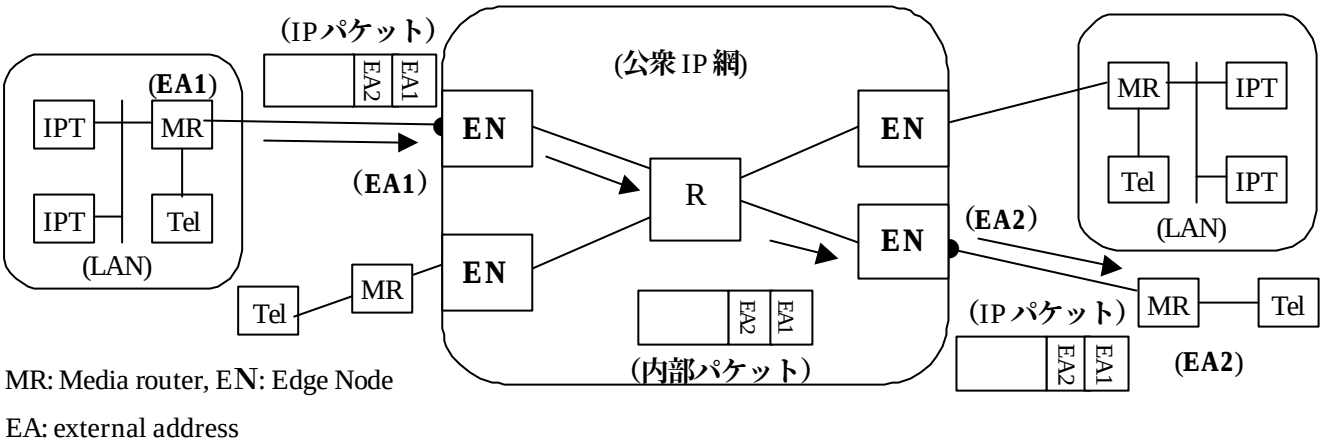


図８　内部アドレスを含まない内部パケット（通信３層）

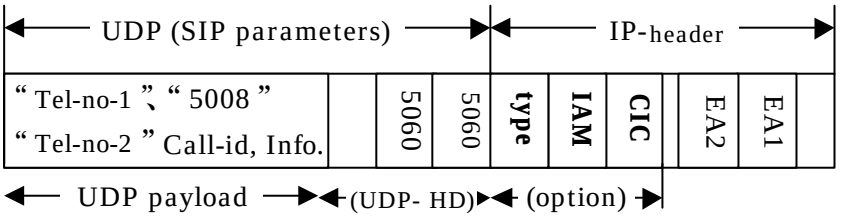


図９　　内部アドレスを含まない内部パケットの構成（例）

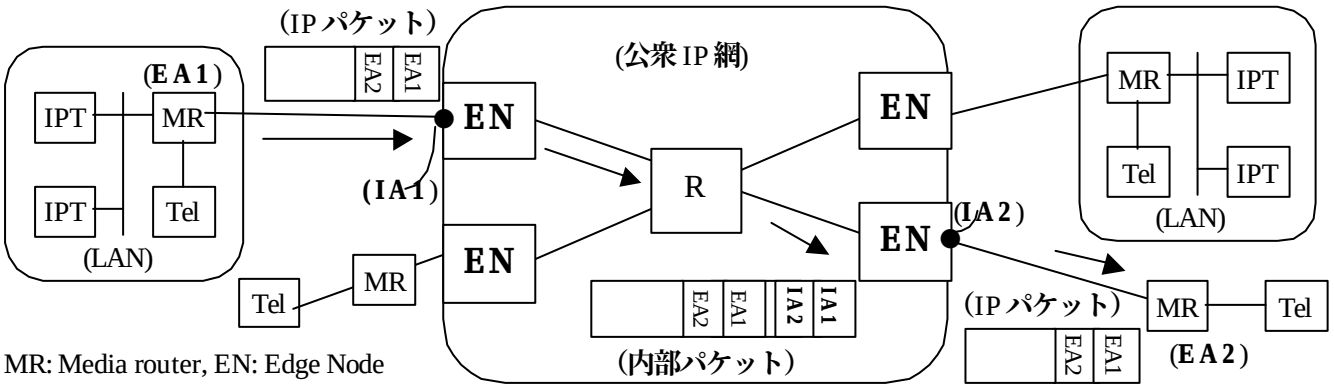


図 10　発信／着信内部アドレスを含む内部パケット（通信３層～２層）

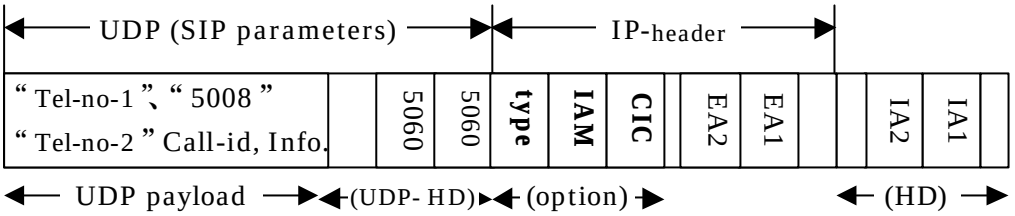
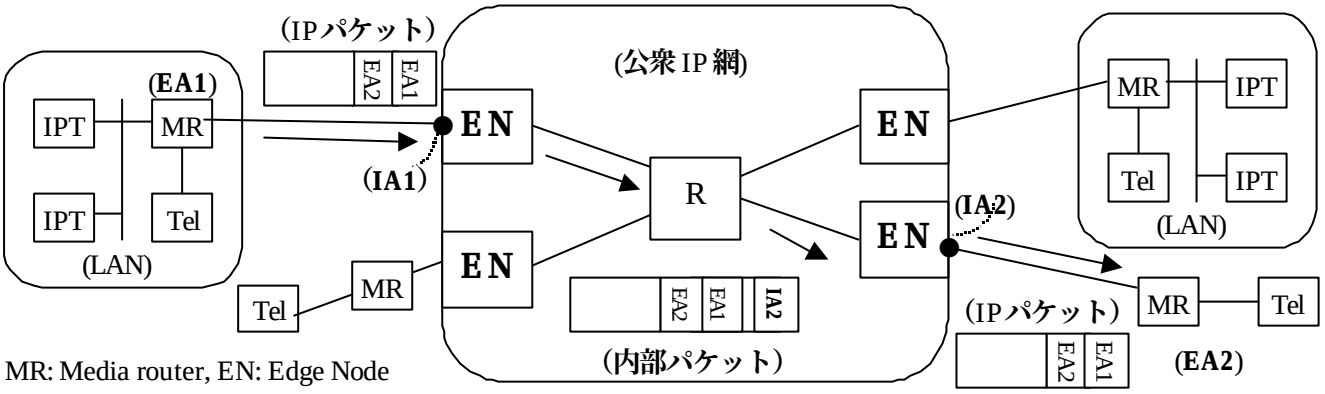


図 11　発信／着信内部アドレスを含む内部パケットの内部構成（例）



MR: Media router, EN: Edge Node

EA: external address

IA: internal address

図 12　着信内部アドレスを含む内部パケット（通信 2～2.5 層）

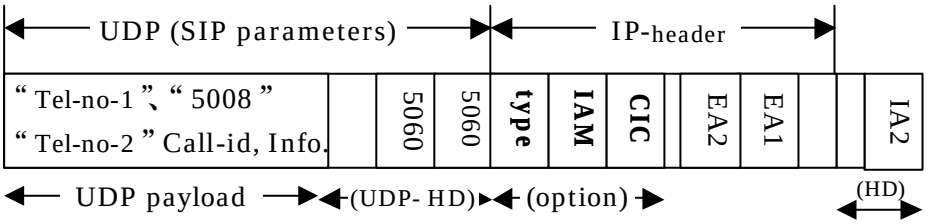


図 13　着信内部アドレスを含む内部パケットの内部構成（例）

（1）レコード 1

IA1	EA2	EA1	IA2

（2）レコード 2

IA1	MSK2	EA2n	MSK1	EA1n	IA2

（3）レコード 3

IA1	EA2	IA2

（4）レコード 4

IA1	MSK2	EA2n	IA2

図 14

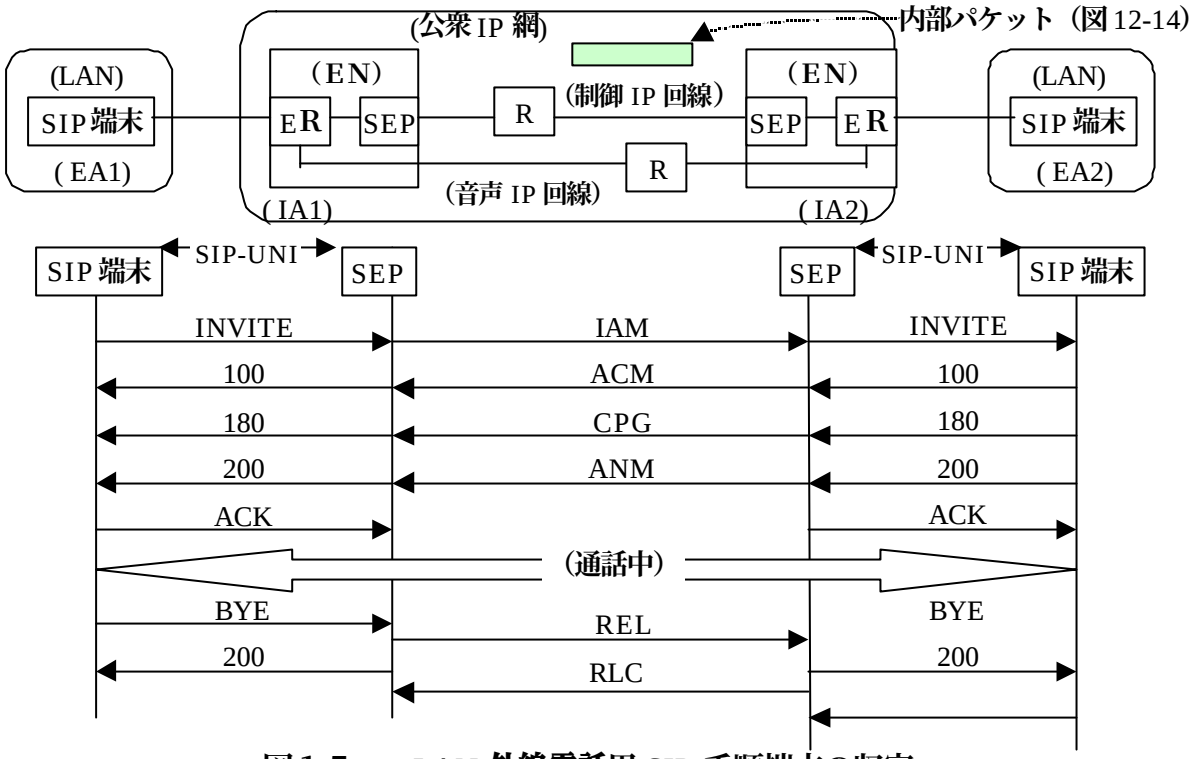


図１５　　LAN 外線電話用 SIP 手順端末の収容

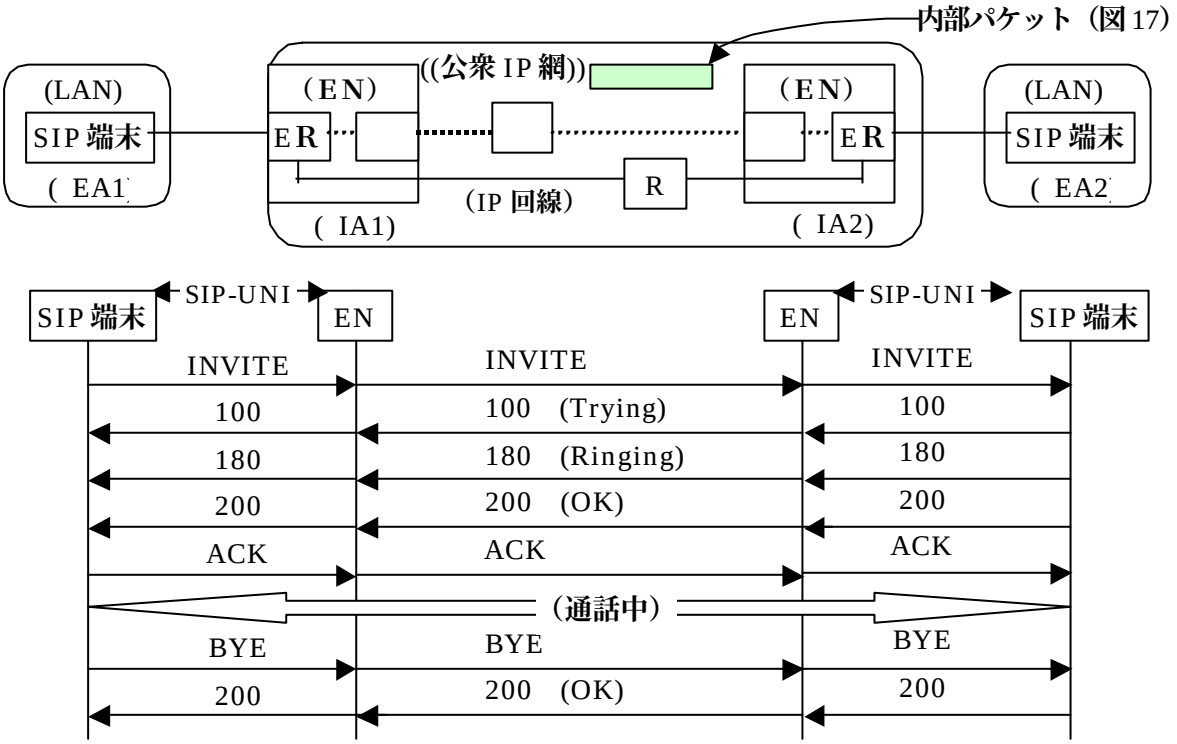


図１６　LAN 内線電話用 SIP 手順端末の収容

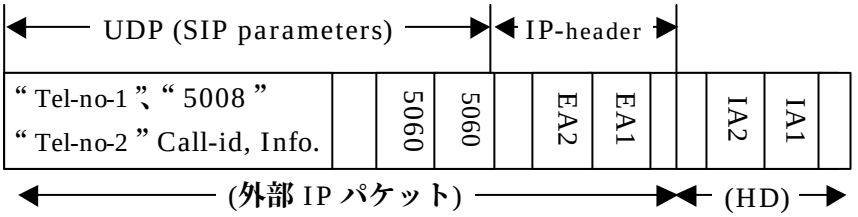


図１７　LAN 内線電話の内部パケットの内部構成（例）