

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-111702
(P2002-111702A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 L	12/46	H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 0
	12/28	H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 3 3
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 6 7
H 0 4 L	12/66		B
	12/56		1 0 2 D
		審査請求	未請求 請求項の数11 OL (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-298235(P2000-298235)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(71) 出願人 000173784

財団法人鉄道総合技術研究所
東京都国分寺市光町2丁目8番地38

(72) 発明者 鈴木 尚子

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内

(72) 発明者 関 清隆

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内

(74) 代理人 100100413

弁理士 渡部 温 (外2名)

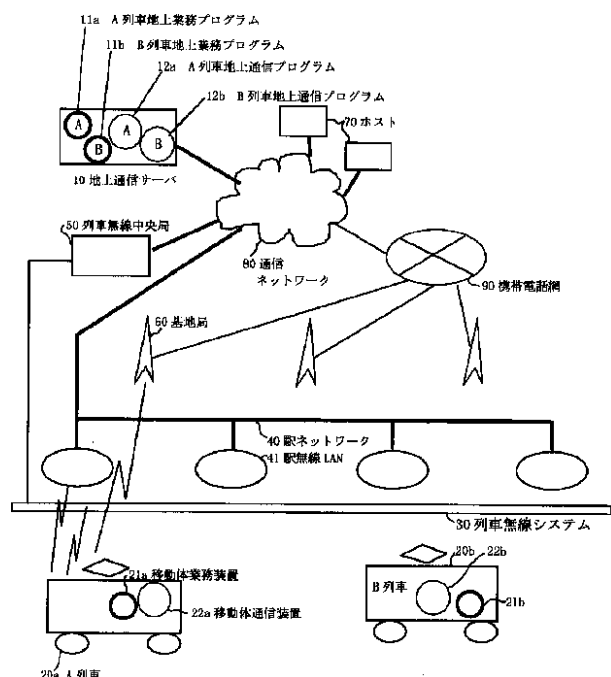
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法

(57) 【要約】

【課題】 移動体との間の通信において、利用者が通信の伝送方式や通信状態を意識することなく、シームレスな通信を行うことができる移動体通信システムを提供する。

【解決手段】 本発明の移動体通信システムは、通信ネットワーク80と、車上通信プログラムを実行する移動体通信装置22a、22bと、車上業務プログラムを実行する移動体業務装置21a、21bと、列車無線システム30と、列車無線中央局50と、駅無線LAN41と、駅ネットワーク40と、基地局60と、携帯電話網90と、ホスト70と、地上通信サーバ10と、を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 列車などの移動体に設けられる移動体通信装置であって、

情報の入出力を行う通信端末に接続され、各通信端末を制御する 1 以上の通信制御手段と、

通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させた IP テーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、

外部から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の伝送媒体を、前記テーブル記憶手段に記憶している前記状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、

前記テーブル記憶手段に記憶されている前記 IP テーブルに基づいて、宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、

を備えることを特徴とする移動体通信装置。

【請求項 2】 さらに、前記テーブル記憶手段に記憶されている前記 IP テーブル及び前記状態テーブルを所定のタイミングで更新するテーブルメンテナンス手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の移動体通信装置。

【請求項 3】 通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信システムであって、前記移動体内から情報の通信要求を行う端末や移動体業務装置などの通信要求装置と、

前記移動体に設けられ、前記通信要求装置からの通信要求に応じて、最適な通信の伝送媒体を確保して情報の通信を行う移動体通信装置と、

前記通信ネットワークに接続され、前記移動体通信装置との間で情報の送受信を行う地上通信装置と、前記地上通信装置で受信した情報を処理する地上業務装置とを有する地上通信サーバと、

を備え、

前記移動体通信装置は、

前記通信の伝送媒体を制御する 1 以上の通信制御手段と、

通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させた IP テーブルや前記通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、

前記通信要求装置から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の前記通信の伝送媒体を、前記テーブル記憶手段に記憶している前記状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、

前記テーブル記憶手段に記憶されている前記 IP テーブルに基づいて、宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、

を備え、

前記地上通信装置は、

通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させたホスト変換テーブルや通信の伝送媒体の IP アドレスや状態を示す IP アドレス・状態テーブルを記憶

するテーブル記憶手段と、

情報の通信要求を行う端末や前記地上業務装置から要求された通信に最適な任意の数の前記通信の伝送媒体を、

前記テーブル記憶手段に記憶している前記 IP アドレス・状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、

前記テーブル記憶手段に記憶されている前記ホスト変換テーブルに基づいて、宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、

を備える、

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 4】 通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信システムであって、

第 1 の移動体から第 2 の移動体へ情報の通信要求を行う第 1 の業務処理装置と、

前記第 1 の移動体に設けられ、前記第 1 の業務処理装置からの通信要求に応じて、最適な伝送媒体を確保して情報の通信を行う第 1 の移動体通信装置と、

前記通信ネットワークに接続され、前記第 1 の移動体通信装置からの情報を受信する第 1 の地上通信装置と、前記第 1 の地上通信装置から情報を受け取って前記第 2 の

移動体に情報を送信する第 2 の地上通信装置と、を有する地上通信サーバと、

前記第 2 の移動体に設けられ、前記地上通信サーバの前記第 2 の地上通信装置から情報を受信する第 2 の移動体通信装置と、

前記第 2 の移動体通信装置から前記情報を受け取って処理する第 2 の業務処理装置と、

を備える、

ことを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の移動体通信装置は、通信要求装置である情報の入出力を行う通信端末に接続され、各通信端末を制御する 1 以上の通信制御手段と、

通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させた IP テーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、

前記第 1 又は第 2 の業務処理装置から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の伝送媒体を、前記テーブル記憶手段に記憶している前記状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、

前記テーブル記憶手段に記憶されている前記 IP テーブルに基づいて、宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、

を備え、

前記第 1 及び第 2 の地上通信装置は、

通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させたホスト変換テーブルや通信の伝送媒体の IP アドレスや状態を示す IP アドレス・状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、

前記第 1 の地上通信装置から要求された通信に最適な任

意の数の伝送媒体を、前記テーブル記憶手段に記憶している前記 IP アドレス・状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、
前記テーブル記憶手段に記憶されている前記ホスト変換テーブルに基づいて、宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、
を備える、
ことを特徴とする請求項 4 記載の移動体通信システム。

【請求項 6】 さらに、前記地上通信サーバは、前記第 1 の地上通信装置を前記第 1 の移動体通信装置に対応させ、前記第 2 の地上通信装置を前記第 2 の移動体通信装置に対応させて備える、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の移動体通信システム。

【請求項 7】 さらに、前記移動体通信装置、前記第 1 及び第 2 の移動体通信装置、前記地上通信装置、及び前記第 1 及び第 2 の地上通信装置は、前記テーブル記憶手段に記憶されている各テーブルを所定のタイミングで更新するテーブルメンテナンス手段を備えることを特徴とする請求項 3、5 又は 6 記載の移動体通信システム。

【請求項 8】 さらに、前記通信ネットワークに接続され、列車番号などの論理番号や機能番号とホスト名を組み合わせた組ホスト名とその一般 IP アドレスを対応させた列番 IP 対応テーブルを有する列番 IP 管理サーバを備える、ことを特徴とする請求項 3 乃至 7 記載の移動体通信システム。

【請求項 9】 前記通信ネットワークは、インターネット又はイントラネットであることを特徴とする請求項 3 乃至 8 記載の移動体通信システム。

【請求項 10】 通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信方法であって、移動体において通信の宛先と送信元の IP アドレスやホスト名などを対応させた IP テーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶し、情報の送信要求に応じて、情報通信における伝送媒体を前記状態テーブルに基づいて確保し、確保した前記伝送媒体を介して、前記 IP テーブルのアドレス情報に基づいて情報の通信を行う、ことを特徴とする移動体通信方法。

【請求項 11】 通信ネットワークを介して、列車などの移動体間で通信を行う移動体通信方法であって、第 1 の移動体に、伝送媒体を自動的に確保して情報の送受信を行う第 1 の通信部を設け、第 2 の移動体に、伝送媒体を自動的に確保して情報の送受信を行う第 2 の通信部を設け、第 1 の移動体と第 2 の移動体の間に、情報の中継を行う地上通信サーバを設け、前記地上通信サーバ内に、前記第 1 の移動体の前記第 1 の通信部に対応する第 1 のサーバ側通信部と、前記第 2 の移動体の前記第 2 の通信部に対応する第 2 のサーバ側通信部とを設け、

前記第 1 の移動体から前記第 2 の移動体への通信要求があった場合、
前記第 1 の移動体の前記第 1 の通信部から前記地上通信サーバの前記第 1 のサーバ側通信部へ情報を送信し、
前記地上通信サーバの前記第 1 のサーバ側通信部から前記第 2 のサーバ側通信部へ前記情報を渡し、
前記地上通信サーバの前記第 2 のサーバ側通信部から前記第 2 の移動体の前記第 2 の通信部へ前記情報を送信する、
ことを特徴とする移動体通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄道車両（列車）などの移動体との間で情報などの通信を行う移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法に関する。特に、インターネットなどの通信ネットワークを利用し、利用者が通信の伝送方式を意識することなく列車などの移動体との間で情報などの通信を行うことができる移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、複数のコンピュータを通信回線などによって接続し、データやプログラムなどを複数のコンピュータ同士で蓄積交換したり、データなどを共有するコンピュータ・ネットワーク（以下、単に「ネットワーク」とも言う）が構築されている。

【0003】このようなネットワークの方式としては、所定の通信プロトコルなどに準拠すれば、原則として自由にコンピュータの接続ができるオープン型ネットワーク方式と、ネットワークをホスト・コンピュータなどで管理し、接続されるコンピュータなどの端末装置に一定のセキュリティなどの制限を設けて、管理外のコンピュータ・ノードをネットワークに接続させないようにするクローズ型ネットワーク方式がある。

【0004】上述のオープン型ネットワーク方式の代表的なものとして、インターネットがある。このインターネットにおいては、通信プロトコルに TCP（Transfer Control Protocol）/ IP（Internet Protocol）が採用されており、原則としてこの通信プロトコルを遵守したコンピュータであればネットワークに接続することができる。

【0005】近年において、インターネットのような自由なネットワーク環境を背景に、WWW（World Wide Web）などのマルチメディア環境が整備されてきた。特に、最近では、このインターネットを利用した通信サービスが多く提案され運営されている。

【0006】このインターネットにおける通信サービスには、携帯電話などを利用した移動体通信サービスも存在している。

【0007】また、現在、鉄道において、列車内の乗務

員や車上機器と地上の指令や通信装置との間の通信は、列車無線や乗務員無線、あるいは携帯電話を用いて音声通話やデータ通信を行っている。また、旅客は列車内から携帯電話や小型情報端末等を用い、インターネットサービスプロバイダ（ISP：Internet Service Provider）などのアクセスポイントに個別に発呼してメールやWeb等のサービスを利用している。

【0008】また、その他に、駅で無線LAN（Local area Network）や事業者用簡易無線などを用いたポイント伝送なども行われている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ここで、上述したような列車などの移動体から通信を行う場合、列車無線や携帯電話等の個々の伝送方式が、個々のアプリケーションごとにばらばらに用意されているため、指令、乗務員、旅客などの通信の利用者が利用する伝送方式を判断し、例えば、列車から携帯電話を利用する場合には、ISPのアクセスポイントに発呼して接続するなどの、意識的に通信の伝送路を確保しなければならなかった。

【0010】また、指令から列車の乗務員の携帯電話に電話をかける場合、乗務員の乗務している列車番号とその携帯電話の番号とを関連付けて知っておく必要があった。

【0011】また、移動体IP（Internet Protocol）通信においては、携帯電話や小型情報端末などでISPにPPP（Point to Point Protocol）で接続し続けてインターネットを利用することはできるが、逆に、地上から列車上に対するアクセスができないという問題があった。

【0012】また、一旦接続が途絶すると、再接続の際にはDHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）により端末のIPアドレスが変更されてしまうという問題があった。

【0013】さらに、「特定の列車中にある任意の通信システム」をホストとして指定したい場合、物理的に同じ列車が、運行スケジュールに応じて適宜列車番号を変えて走行するので、通常のDNS（Dynamic Name System）が使えないという問題があった。

【0014】従って、本発明の目的は、移動体との通信において、利用者が通信の伝送方式や通信状態を意識することなく、シームレスな通信を行うことができる移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の移動体通信装置は、列車などの移動体に設けられる移動体通信装置であって、情報の入出力を行う通信端末に接続され、各通信端末を制御する1以上の通信制御手段と、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたIPテーブルや通信の伝送媒体

の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、外部から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の伝送媒体を、テーブル記憶手段に記憶している状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、テーブル記憶手段に記憶されているIPテーブルに基づいて、宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、を備えることを特徴とする。

【0016】さらに、テーブル記憶手段に記憶されているIPテーブル及び状態テーブルを所定のタイミングで更新するテーブルメンテナンス手段を備えることができる。

【0017】また、上記課題を解決するため、本発明の第1の態様の移動体通信システムは、通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信システムであって、移動体内から情報の通信要求を行う端末や移動体業務装置などの通信要求装置と、移動体に設けられ、通信要求装置からの通信要求に応じて、最適な通信の伝送媒体を確保して情報の通信を行う移動体通信装置と、通信ネットワークに接続され、移動体通信装置との間で情報の送受信を行う地上通信装置と、地上通信装置で受信した情報を処理する地上業務装置とを有する地上通信サーバと、を備え、移動体通信装置は、通信の伝送媒体を制御する1以上の通信制御手段と、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたIPテーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、通信要求装置から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の通信の伝送媒体を、テーブル記憶手段に記憶している状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、テーブル記憶手段に記憶されているIPテーブルに基づいて、宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、を備え、地上通信装置は、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたホスト変換テーブルや通信の伝送媒体のIPアドレスや状態を示すIPアドレス・状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、情報の通信要求を行う端末や前記地上業務装置から要求された通信に最適な任意の数の通信の伝送媒体を、テーブル記憶手段に記憶しているIPアドレス・状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、テーブル記憶手段に記憶されているホスト変換テーブルに基づいて、宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、を備える、ことを特徴とする。

【0018】また、上記課題を解決するため、本発明の第2の態様の移動体通信システムは、通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信システムであって、第1の移動体から第2の移動体へ情報の通信要求を行う第1の業務処理装置と、第1の移動体に設けられ、第1の業務処理装置からの通信要求に応

じて、最適な伝送媒体を確保して情報の通信を行う第1の移動体通信装置と、通信ネットワークに接続され、第1の移動体通信装置からの情報を受信する第1の地上通信装置と、第1の地上通信装置から情報を受け取って第2の移動体に情報を送信する第2の地上通信装置と、を有する地上通信サーバと、第2の移動体に設けられ、地上通信サーバの第2の地上通信装置から情報を受信する第2の移動体通信装置と、第2の移動体通信装置から情報を受け取って処理する第2の業務処理装置と、を備える、ことを特徴とする。

【0019】ここで、第1及び第2の移動体通信装置は、通信要求装置である情報の入出力を行う通信端末に接続され、各通信端末を制御する1以上の通信制御手段と、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたIPテーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、第1又は第2の業務処理装置から通信の要求があった場合、当該通信に最適な任意の数の伝送媒体を、テーブル記憶手段に記憶している状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、テーブル記憶手段に記憶されているIPテーブルに基づいて、宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、を備え、第1及び第2の地上通信装置は、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたホスト変換テーブルや通信の伝送媒体のIPアドレスや状態を示すIPアドレス・状態テーブルを記憶するテーブル記憶手段と、第1の地上通信装置から要求された通信に最適な任意の数の伝送媒体を、テーブル記憶手段に記憶しているIPアドレス・状態テーブルに基づいて判断して決定する最適伝送媒体判断手段と、テーブル記憶手段に記憶されているホスト変換テーブルに基づいて、宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを変換する名前変換手段と、を備える、ことができる。

【0020】さらに、地上通信サーバは、第1の地上通信装置を第1の移動体通信装置に対応させ、第2の地上通信装置を第2の移動体通信装置に対応させて備える、ことができる。

【0021】さらに、移動体通信装置、第1及び第2の移動体通信装置、地上通信装置、及び第1及び第2の地上通信装置は、テーブル記憶手段に記憶されている各テーブルを所定のタイミングで更新するテーブルメンテナンス手段を備えるようにしてもよい。

【0022】さらに、通信ネットワークに接続され、列車番号などの論理番号や機能番号とホスト名を組み合わせた組ホスト名とその一般IPアドレスを対応させた列番IP対応テーブルを有する列番IP管理サーバを備えることもできる。

【0023】ここで、通信ネットワークは、インターネット又はイントラネットにするとよい。

【0024】また、上記課題を解決するため、本発明の

第1の態様の移動体通信方法は、通信ネットワークを介して、列車などの移動体との通信を行う移動体通信方法であって、移動体において、通信の宛先と送信元のIPアドレスやホスト名などを対応させたIPテーブルや通信の伝送媒体の状態を示す状態テーブルを記憶し、情報の送信要求に応じて、情報通信における伝送媒体を状態テーブルに基づいて確保し、確保した伝送媒体を介して、IPテーブルのアドレス情報に基づいて情報の通信を行う、ことを特徴とする。

【0025】また、上記課題を解決するため、本発明の第2の態様の移動体通信方法は、通信ネットワークを介して、列車などの移動体間で通信を行う移動体通信方法であって、第1の移動体に、伝送媒体を自動的に確保して情報の送受信を行う第1の通信部を設け、第2の移動体に、伝送媒体を自動的に確保して情報の送受信を行う第2の通信部を設け、第1の移動体と第2の移動体の間に、情報の中継を行う地上通信サーバを設け、地上通信サーバ内に、第1の移動体の第1の通信部に対応する第1のサーバ側通信部と、第2の移動体の第2の通信部に対応する第2のサーバ側通信部とを設け、第1の移動体から第2の移動体への通信要求があった場合、第1の移動体の第1の通信部から地上通信サーバの第1のサーバ側通信部へ情報を送信し、地上通信サーバの第1のサーバ側通信部から第2のサーバ側通信部へ情報を渡し、地上通信サーバの第2のサーバ側通信部から第2の移動体の第2の通信部へ情報を送信する、ことを特徴とする。

【0026】IPテーブルや伝送状態テーブルの利用により、移動体からの通信において、利用者が通信の伝送方式や通信状態を意識することなく、シームレスな通信を行うことができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法の実施の形態を説明する。ここで、本発明の移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法においては、インターネットやイントラネットなどの通信ネットワークを利用し、ユーザ側からの情報に基づいて、を提供する。

【0028】図1は、本発明の移動体通信装置を適用した移動体通信システムの一形態を示す図である。この移動体通信システムは、インターネットやイントラネットなどのコンピュータネットワークである通信ネットワーク80と、移動体であるA列車20a及びB列車20bの各列車に設置され、A列車車上通信プログラム及びB列車車上通信プログラムなどの車上通信プログラムを実行する移動体通信装置22a、22bと、移動体であるA列車20a及びB列車20bの各列車に設置され、旅行商品販売、車上機器制御やモニタリング、異常時情報収集と提供などを行うアプリケーションであるA列車車上業務プログラム及びB列車車上業務プログラムなどの

車上業務プログラムを実行する移動体業務装置 21 a、21 b と、各列車 20 a、20 b の無線通信を行う列車無線システム 30 と、列車無線システム 30 と通信ネットワーク 80 との間で情報の中継を行う列車無線中央局 50 と、各列車 20 a、20 b の列車内 LAN との無線通信を行う駅無線 LAN 41 と、駅無線 LAN 41 と通信ネットワーク 80 との間で情報の中継を行う駅ネットワーク 40 と、各列車 20 a、20 b からの携帯電話や PHS (Personal Handy phone System) 方式による通信を中継する基地局 60 と、基地局 60 と通信ネットワーク 80 を接続する携帯電話網 90 と、情報の蓄積交換や処理などを行うホスト 70 と、各列車 20 a、20 b で実行される車上業務プログラムや車上通信プログラムに対応する、A 列車地上業務プログラム 11 a、B 列車地上業務プログラム 11 b、A 列車地上通信プログラム 12 a 及び B 列車地上通信プログラム 12 b などを実行して処理する地上通信サーバ 10 と、を備えている。

【0029】ここで、1 列車ごと(各 A 列車 20 a 及び B 列車 20 b ごと)に地上通信サーバ 10 と各 A 列車 20 a 及び B 列車 20 b 上にペアとなる通信プログラムが存在し、各列車上と地上通信サーバ 10 との通信は、必ずこの通信プログラムのペアを介して行われる(以下、ペアとなる地上及び車上の通信プログラムをそれぞれ「地上通信プログラム」「車上通信プログラム」ともいう)。したがって、A 列車 20 a と地上通信サーバ 10 との関係では、「A 列車地上通信プログラム 12 a」と「A 列車車上通信プログラム(移動体通信装置 22 a で実行される)」がペアとなり、B 列車 20 b と地上通信サーバ 10 との関係では、「B 列車地上通信プログラム 12 b」と「B 列車車上通信プログラム(移動体通信装置 22 b で実行される)」がペアとなる。

【0030】また、通信ネットワーク 80 は、インターネットやイントラネットを利用して構築することができる。この場合、インターネットの通信プロトコルに準拠した既存のアプリケーションやシステムを使用することができるので、低コストで本発明の移動体通信システムを実現することができる。

【0031】また、図 1 に示したように、走行している列車 20 a、20 b と地上通信サーバ 10 が通信を行う際には、通信の伝送方式として携帯電話や列車無線、乗務員無線、また駅に停車した時などにポイント的に利用する駅無線 LAN 41 や PHS などが考えられる。それぞれの伝送方式には、鉄道沿線ではほぼ連続的に利用できるタイプ、比較的広いカバーエリアであるが時として弱電波・不感地帯もあるタイプ、特定の場所でのみ利用可能なタイプなどがある。また単位時間で送ることのできるデータ量も伝送方式によって様々である。

【0032】図 2 は、図 1 に示した列車 20 a、20 b などの列車内に構築される列車内ネットワークシステムの一例を示す図である。図 2 において、列車内ネットワ

ークシステムは、列車 20 内で携帯電話 26、無線 LAN 端末 27、列車無線端末 28 などに接続され、車上通信プログラムを実行して各端末 26、27、28 の伝送方式を提供する移動体通信装置 22 と、移動体通信装置 22、メールサーバ機能を有するメールサーバ 24、インターネットなどに接続可能な PC (Personal Computer) 25 などを接続する列車内 LAN 23 と、を備えている。

【0033】図 2 に示したように、1 編成の列車 20 内には全車両を通して列車内 LAN 23 が構築され、メールサーバ 24 や車両制御機器(図示せず)、旅客や乗務員が持ち込む PC 25、及び通信プログラムサーバである移動体通信装置 22 などが接続されており、1 編成で 1 つのサブネットを構成している。ここで、利用出来る伝送方式としては、携帯電話、無線 LAN、列車無線などがある。

【0034】図 3 は、本発明の移動体通信システムの地上ネットワークの一例を示す図である。この地上ネットワークにおいては、インターネットやイントラネットの通信ネットワーク 80 に、携帯電話 26 の中継基地局となるアクセスポイント 61 と、駅無線 LAN 41 の中継システムとなる駅ネットワーク 40 と、列車無線システム 30 の中継基地局となる列車無線中央局 50 と、各情報の処理を行うホスト 70 と、列車の IP アドレスなどを管理する列車 IP 管理サーバ 71 と、DNS サーバ 72 と、地上通信サーバ 10 が接続されている。

【0035】また、地上通信サーバ 10 には、各列車毎に対応する地上通信プログラムを実行する地上通信装置 12 が設けられている。

【0036】図 3 に示すように、列車 20 上と地上ネットワークシステムが何らかの伝送媒体 40、50、61 を選択して接続されると、走行列車の列車車上業務プログラムを実行する移動体業務装置と地上通信サーバ 10 の列車地上業務プログラムを実行する地上業務装置との間のデータ通信は、必ず地上通信サーバ 10 上の自列車に対応する地上通信プログラムを実行する地上通信装置及び走行列車内通信プログラムを実行する移動体通信装置 22 を介して行われる。

【0037】また、図 3 中の点線は、列車番号 13 W の移動体業務装置(図示せず)が車上の移動体通信装置 22 (図 2) に伝送媒体(図 3 では携帯電話 26 の場合を示す)を準備してもらい、地上通信サーバ 10 のバーチャル列車 13 W の地上通信装置 12 を介して目的のホスト 70 とメッセージ交換などを行っていることを示している。

【0038】地上通信サーバ 10 の地上業務装置で実行される業務プログラムからは、走行列車 13 W の移動体業務装置で実行される業務プログラムと通信したい場合、対応する地上通信サーバ 10 にメッセージすればよく、バーチャルに走行列車内ネットワークが地上通信サ

サーバ上に固定 IP ネットワークとして存在しているように見える。走行列車 20 の移動体通信装置 22 (車上通信プログラム) からは、全てのメッセージ交換を地上通信装置 12 (地上通信プログラム) とのみ行えばよい。

【0039】図 4 は、列車 20 内及び地上通信サーバ 10 内に設けられた、業務装置 11、21 及び通信装置 12、22 の一例を示す図である。図 4 において、列車 20 内及び地上通信サーバ 10 内に設けられた、移動体業務装置 21 及び地上業務装置 11 は、実行する列車車上業務プログラムや列車地上業務プログラム、メッセージなどを記憶するプログラム・メッセージ DB 31 を備えている。

【0040】また、列車 20 内及び地上通信サーバ 10 内に設けられた、移動体通信装置 22 及び地上通信装置 12 は、各テーブルや通信環境情報を記憶するテーブル・通信環境情報 DB 32 と、各テーブルをメンテナンスするテーブルメンテナンス部 34 と、アドレス変換を行う名前解決部 35 と、列車の無線通信を制御する列車無線制御部 36 と、無線 LAN の通信を制御する無線 LAN 制御部 37 と、携帯電話の通信を制御する携帯電話制御部 38 と、通信に最適な伝送媒体を判断して決定する最適伝送媒体判断部 33 と、を備えている。

【0041】ここで、列車無線制御部 36 は、列車に設けられている車上無線機を特定するための車上無線機 ID を記憶する車上無線機 ID・DB 36a を備えている。また、携帯電話制御部 38 は、固定番号である地上電話番号と可変番号である車上電話番号とを記憶する電話番号 DB 38a を備えている。

【0042】ここで、地上通信サーバ 10 内に設けられた地上通信装置 22 においては、列車無線制御部 36、無線 LAN 制御部 37 及び携帯電話制御部 38 を必ずしも備える必要はない。

【0043】ここで、移動体業務装置 21 及び地上通信サーバ 10 の地上業務装置 11 で実行される業務プログラムは、アプリケーション、例えば、旅行商品販売、車上機器制御やモニタリング、異常時情報収集と提供などを実行するプログラムであり、列車 20 内のコンピュータシステム及び地上通信サーバ 10 のコンピュータシステムに存在している。任意のアプリケーションの実行のために、別の、例えば、他の列車やホストの業務プログラムとデータ通信を行いたい場合、通信プログラムに「通信の相手先、即時性、送信したいデータサイズ、通信の信頼性」などの希望と属性を依頼条件として伝える。ここで、通信の相手先は、「ホスト名」あるいは「URL (Uniform Resource locator)」などで指定する。

【0044】また、移動体通信装置 22 で実行される列車車上通信プログラムは、自分の列車 20 で利用可能な「回線容量、コスト、信頼性、プロトコル」などの伝送方式の特性とステータスを把握している。また通信環境

として「現在の自分の位置、各伝送手段が利用できる場所」を知っている。これとほとんど同じ機能と情報を持った地上通信装置 12 で実行される通信プログラムが、地上通信サーバ 10 上にも存在する。

【0045】以下、通信装置で実行される通信プログラムの動作について説明する。発呼する側 (地上、車上どちらからでも可能) の通信プログラムは、業務プログラムからの送信依頼を受け、その依頼条件と現在の伝送媒体のステータスから自律的に最適な伝送方式を選択する。そして、通信プログラムのサブ機能である各伝送媒体制御部 36 ~ 38 へ回線の準備命令を出す。

【0046】ここで、伝送媒体制御部 36 ~ 38 は、伝送方式ごとに 1 つずつ存在している。通信プログラムの判断によっては、通信に利用される回線が 1 種類だけ選択されるとは限らず、複数選択もあり得る。準備命令を受け取った伝送媒体制御部 36 ~ 38 は、回線を接続すると準備完了 (接続ができなかった場合は準備不可) を最適伝送媒体判断部 33 へ通知する。

【0047】最適伝送媒体制御部 33 は、回線の準備が出来次第業務プログラムへ準備完了 (あるいは準備不可) を伝える。その後、業務プログラムからデータの送信が行われる。業務プログラムから送信完了を伝えられると、通信プログラムは、用意した回線を開放し、モニタ状態に移る。

【0048】通信装置 12、22 内には、伝送手段の特性とステータス情報などの通信環境情報と、ルーティングにおける IP アドレス解決のための各テーブルを記憶するテーブル・通信環境情報 DB 32 を有する。テーブル・通信環境情報 DB 32 に記憶されているテーブルは、初期動作、あるいは 1 走行中の適当なタイミングで更新される必要があり、その処理を行うのがテーブルメンテナンス部 34 である。

【0049】名前解決部 35 は、IP テーブルなどからホスト名と IP アドレスの対応を管理し、DNS サーバ 72 のように動作する。以下に、地上通信サーバ 10 と列車 20 間で IP プロトコルを用いて通信を行う際に、パケットのルーティング及び IP アドレス解決のために必要なテーブルについて述べる。

【0050】図 5 は、通信装置 22 (以下、「車上通信プログラム 22」ともいう) が持っている IP テーブルを示す。ここで、「車上限定 IP アドレス」とは、車上ネットワーク上のホストだけで利用するクローズした IP アドレス体系であると定義する。また、「一般 IP アドレス」とは、車上、地上のどのホストにもオープンにされている IP アドレスであり、その IP アドレスで一意にホストが決まるアドレスであると定義する。

【0051】また、「ホスト名 (限定、一般)」とは、列車内ネットワーク上だけのクローズした環境で使われるホスト名が「限定」、この通信システムが利用される地上、車上のネットワークの中で一意に決まるホスト名

が「一般」と定義する。

【0052】図6は、車上通信プログラム22が持っている通信ポート状態テーブルを示す。車上通信プログラムは、通常のDNSサーバ72の代わりに、図5及び図6のようなテーブルをDB32に持っている。

【0053】図5により、地上あるいは他の列車のホスト70の宛先アドレスが解る。ここで、地上一般IPアドレスは、あまり変化しないと考えられるが、他列車一般IPアドレスは、刻々と変化するため、何らかのタイミングでリフレッシュさせる必要がある。図6は、通信ポートの状態テーブルで、これにより各伝送方式の状態が把握できる。

【0054】図7は、通信装置12（以下、「地上通信プログラム12」ともいう）が持っているホスト変換テーブルを示す。図7において、「ホスト名（一般）」は、基本的に「列車番号-ホスト名（限定）」とする。

【0055】図8は、地上通信プログラム12が持っているIPアドレス・状態テーブルを示す。また、図9は、列番IP管理サーバ71の有する列番IP対応テーブルを示す。

【0056】図8の伝送方式ごとの「一般IPアドレス」は、接続のたびにDHCPによって割り振られるため、リンクするたびにその値が変化する。

【0057】また、図9は、図7のホスト名（一般）及び一般IPアドレスの一群を列番IP管理サーバ71に登録することで作成される。

【0058】ここで、図9の列番IP対応テーブルとは、普通のDNSサーバ72のほかに必要な、一般IPアドレスに関するテーブルである。これにより、走行列車内のネットワークが仮想的に固定ネットワークのように地上通信サーバ10上にあるようなイメージとなる。この地上列番IP対応テーブルは、列番IP管理サーバ71によって管理される。

【0059】図10は、本発明の移動体通信システムの動作を示すフローチャートである。また、図11は、図10に示したステップ1001の処理を示すフローチャートである。以下、本発明の移動体通信システムの動作について説明する。

【0060】先ず初期動作（ステップ1001）について説明する。図1～図11において、A列車20aの運転士等は、A列車20aが出庫する前に、携帯電話の番号や列車番号を車上通信プログラム22aに登録する（ステップ1101）。

【0061】A列車20aが出庫し、通信可能な地点に到着した時、A列車車上通信プログラム22aは、「接続先情報（電話番号、列車無線中央局機器ID）」を車上無線機DB36a及び電話番号DB38aに登録し、図5に示した「IPテーブル」、「接続元情報（A列車の列車番号、A列車の携帯電話番号、A列車の無線機ID）」などの通信設定情報を地上通信サーバ10のA列

車地上通信プログラム12aに送る（ステップ1102）。地上-車上間通信は、この通信プログラムのペア22a、12aどうしで行う。地上通信サーバ10には、各列車毎に対応した地上通信プログラム12が存在し、仮想的に地上通信サーバ10に走行列車内の固定ネットワークが存在するかのようになる（図3参照）。

【0062】ペアの地上通信サーバ10にあるA列車車上通信プログラム12aは、接続先情報（A列車の列車番号、A列車の携帯電話番号、A列車の無線機ID）を持っている。また、A列車車上通信プログラム22a（走行列車20a）は、GPS（Global Positioning system）などの車内機器（図示せず）から位置情報を入手する。また、利用できる回線（伝送方式）の属性、例えば、伝送容量、利用できる場所、信頼性、コスト等を保持している。

【0063】この初期動作（ステップ1001）が終了すると、移動体通信装置22（A列車車上通信プログラム22a）は、待機状態となる（ステップ1002）。

【0064】次に、移動体通信装置22（A列車車上通信プログラム22a）の待機状態からリンクセットアップ（伝送方式の選択）及びデータ送信（ステップ1002～ステップ1004）までの処理について説明する。

【0065】先ず、移動体業務装置21（A列車車上業務プログラム21a）から地上通信サーバ10の地上業務装置11（A列車地上業務プログラム11a）にデータを送信する場合について説明する。

【0066】図12は、移動体業務装置21（A列車車上業務プログラム21a）から地上通信サーバ10の地上業務装置11（A列車地上業務プログラム11a）にデータを送信する場合のフローチャートである。なお、地上ネットワーク内だけでクローズした通信は、従来のインターネット通信と変わらない。

【0067】図1～図12において、A列車車上業務プログラム21aが業務プログラムデータを送信したい場合、送信条件の設定を行い（ステップ1201）、A列車車上通信プログラム22aに送信依頼条件を伝える（ステップ1202）。

【0068】これにより、A列車車上通信プログラム22aは、待機状態（ステップ1002）から稼働状態になり、A列車車上業務プログラム21aとのリンクを確立後、通信ポート状態テーブル（図6）を参照して伝送方式の状態を確認する（ステップ1203）。

【0069】その時点で何れかの伝送方式のステータスが確保されていた場合には、その伝送方式を利用するかどうか依頼条件から判断する（ステップ1204）。

【0070】既に確保されている伝送方式を利用しない、または伝送方式が確保されていない場合（ステップ1204）には、A列車車上通信プログラム22aは、A列車車上業務プログラム21aの希望に適した伝送方式を判断して確保する（ステップ1205）。

【0071】利用する伝送方式が確保されたら（ステップ1204、ステップ1205）、A列車車上通信プログラム22aは、A列車車上業務プログラム21aに準備完了（送信準備OK）を返す。これにより、A列車車上通信プログラム22aから準備完了をもらったA列車車上業務プログラム21aは、宛先となるA列車地上業務プログラム11aとのデータ通信が行えるようになり、以下の送信処理（ステップ1206）が行われる。

【0072】この送信処理（ステップ1206）においては、まず、A列車車上業務プログラム21aは、A列車車上通信プログラム22aに対して、割り当てられたA列車地上業務プログラム11aの宛先アドレスを問い合わせる。A列車車上業務プログラム21aは、A列車車上通信プログラム22aからA列車地上業務プログラム11aの宛先アドレスを入手すると、この宛先アドレスによって、A列車地上業務プログラム11aへデータの送信を行うことができる。

【0073】A列車車上通信プログラム22aは、A列車車上業務プログラム21aからのデータを受信すると、宛先アドレスに基づいて、A列車地上業務プログラム11aへデータの送信を行う（ステップ1207）。

【0074】データ送信が正常に完了したら、A列車車上通信プログラム22aは、A列車車上業務プログラム21aに送信終了を通知する（ステップ1208）。このとき、送信方式の断などによってデータ送信が正常に完了しなかった場合には（ステップ1207）、ステップ1205の伝送方式の確立から再び処理を繰り返すとよい。

【0075】A列車車上業務プログラム21aは、全ての送信データの処理が終了したら（ステップ1209）、送信終了の通知をA列車車上通信プログラム22aに送る（ステップ1210）。

【0076】A列車車上通信プログラム22aは、A列車車上業務プログラム21aから送信終了の通知を受け取ると、A列車車上業務プログラム21aとのリンクを切断し、待機状態に戻る（ステップ1002）。

【0077】以上のようにして、A列車車上業務プログラム21aからA列車地上業務プログラム11aへのデータ送信が行われる。

【0078】次に、地上業務プログラム11から車上業務プログラム21にデータ送信する場合について説明する。この場合の処理を示すフローチャートは、上述した図12と同様の内容となる。

【0079】即ち、地上業務プログラム11から車上業務プログラム21への送信要求が発生すると、地上通信プログラム12に依頼条件を伝える（ステップ1201、1202）。地上通信プログラム12は、待機状態（ステップ1002）から稼働状態に移行し、IPテーブル（図5）を参照し、その時点で伝送方式のステータスが確保されていた場合は、それを利用するかどうか判

断する（ステップ1203、1204）。

【0080】その伝送方式を利用しない、または伝送方式が確保されていない場合（ステップ1204）、地上通信プログラム12は、地上業務プログラム11の希望に適した伝送方式を判断して確保し、地上業務プログラムに準備完了を返す（ステップ1205）。

【0081】地上通信プログラム12から準備完了をもらった地上業務プログラム11は、宛先となる車上業務プログラム21とのデータ通信が行えるようになる（ステップ1206～1211）。

【0082】次に、車上業務プログラム21から別の車上業務プログラム21（例えば、A列車車上業務プログラム21aからB列車車上業務プログラム21b）にデータ送信をする場合について説明する。

【0083】図13は、A列車車上業務プログラム21aからB列車車上業務プログラム21bへデータ送信を示す図である。

【0084】図13に示すように、仮想的な走行列車ネットワークが地上通信サーバ10上にあるため、本発明によって、従来技術では困難であった列車間通信が可能となった。A列車20a内からB列車20b内に通信を行う場合は、図13のようなデータの流れとなる。このとき、リンクセットアップの動作は、上述した車上業務プログラム21から地上業務プログラム11にデータ送信をする場合と同じになる。

【0085】なお、本発明の移動体通信システムによるデータ送信を終了するときには、各プログラムの停止などの最終処理を行って終了する（ステップ1005）。これは、走行列車が列番の変更を行う時（終点到着時、列車分割/併合時）や、乗務員が携帯電話を持って降車した時などのタイミングで行われる。この最終処理（ステップ1005）では、車上及び地上にいる両通信プログラムが持つIPテーブルの書き換えや初期化が行われる。

【0086】次に、データ伝送の詳細について説明する。ここでは、地上業務プログラム11と車上業務プログラム21が通信可能となった後の、IPパケットの流れと、ホスト名、IPアドレスの変換動作についての詳細を述べる。

【0087】図14は、車上業務プログラム21から地上業務プログラム11へのホスト名とIPアドレスの変換動作を示す図である。図14において、まず、車上業務プログラム21は、目的の地上業務プログラム11（図14においては、travel01）のIPアドレスを車上通信プログラム22の名前解決部35に問い合わせ、名前解決部35から通知されたIPアドレス（192.244.165.3）を宛先にセットする。また、送信元アドレスとして自分（mail）のアドレス（車上で使っている限定IPアドレス（192.168.0.2））をセットし、車上通信プログラム22に送信依頼する。

【0088】次に、送信データを受け取った車上通信プログラム 22 は、図 5 の IP テーブルから、送信元である車上業務プログラム 21 (mail) の IP アドレス (192.168.0.2) を一般 IP アドレス (202.1.0.2) に変換する。また、ヘッダの宛先を地上通信プログラム 12 の一般 IP アドレス (192.244.165.4)、送信元を車上通信プログラム 22 の一般 IP アドレス (202.1.1.1) として、その真の宛先 (travel01) と送信元 (mail) のヘッダをカプセル化し、送信する。このデータを受け取った地上通信プログラム 12 は、カプセル化されていた真の宛先と送信元ヘッダの IP パケットを取りだし、宛先の地上業務プログラム 11 (travel01) に向けて送信する。

【0089】図 15 は、地上から車上へのホスト名と IP アドレス変換動作を示す図である。図 15 において、先ず、地上業務プログラム 11 は、目的の車上業務プログラム 21 (図 15 においては 1A-mail) の一般 IP アドレスを図 9 の列番 IP 対応テーブルから参照し、そのアドレス (202.1.0.2) を宛先にセットする。また、送信元アドレスとして自分 (travel01) の一般 IP アドレス (192.244.165.3) をセットし、地上通信プログラム 12 に送信する。

【0090】送信データを受け取った地上通信プログラム 12 は、図 8 の伝送方式 IP アドレス及び状態テーブルから、ヘッダの宛先を利用する伝送方式の一般 IP アドレス (202.1.1.1) とし、送信元を地上通信プログラム 12 の一般 IP アドレス (192.244.165.4) として、その真の宛先 (mail) と送信元 (travel01) のヘッダをカプセル化し、送信する。

【0091】そして、データを受け取った車上通信プログラム 12 は、カプセル化されていた真の宛先 (mail) と送信元 (travel01) のヘッダの IP パケットを取りだし、図 5 の IP テーブルから宛先車上業務プログラム (mail) の一般 IP アドレス (202.1.0.2) を限定 IP アドレス (192.168.0.2) に変換して送信する。

【0092】図 16 は、車上から車上へのホスト名と IP アドレスの変換動作を示す図である。図 16 に示すように、車上から車上へのホスト名と IP アドレスの変換動作は、上述した図 14 及び図 15 の変換動作の組み合わせとなる。

【0093】

【発明の効果】以上述べた通り、本発明の移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法によれば、複数の伝送方式が利用できる場合、通信装置が最適な伝送方式を選択して提供するため、移動体通信システムがアプリケーションプログラムや送受信メッセージの性質を自律的に判断し、最適な伝送方式を確保することができるようになった。

【0094】また、列車番号 - IP 対応テーブルや IP アドレスの自動ルーティングにより、移動体 IP ルーテ

ィングとして提案されている既存の技術 (DNS、Mobile IP など) では解決できない IP ルーティングを、独自のテーブル管理によって解決できるようになった。さらに、鉄道における、同一車両での列車番号の変化に伴うホスト名の指定にも対応できるようになった。

【0095】即ち、本発明の移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法によれば、利用者やアプリケーションに伝送方式の種類やステータスを意識させずに、列車 - 地上間のデータ通信に関する全ての準備、提供、管理を代行することができるようになった。

【0096】したがって、本発明の移動体通信装置、移動体通信システム、及び移動体通信方法によれば、利用者は伝送方式が何であるか、その利用可能状態はどうであるのかを一切気にする必要がなくなり、シームレスな通信サービスを利用できるようになった。また、アプリケーションと伝送方式とが分離され、1つの伝送方式が利用できなくても、他の伝送方式によって目的を達することができるようになった。さらに、地上から列車へ向けた IP パケットの伝送は、既存の方式を変える必要がなく、また、地上 - 地上間の通信だけを行っているシステムを変更することがない。このため、今までは困難であった移動体間の通信を、容易に実現することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の移動体通信システムの一例を示す図である。

【図 2】移動体における通信システムの一例を示す図である。

【図 3】地上通信システムの一例を示す図である。

【図 4】通信装置及び業務装置の一例を示す図である。

【図 5】IP テーブルの一例を示す図である。

【図 6】通信ポート状態テーブルの一例を示す図である。

【図 7】ホスト変換テーブルの一例を示す図である。

【図 8】IP アドレス・状態テーブルの一例を示す図である。

【図 9】列番 IP 対応テーブルの一例を示す図である。

【図 10】本発明の移動体通信システムの動作の一例を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の移動体通信システムの初期動作の一例を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の移動体通信システムのデータ送信の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 13】列車間通信の動作概念を示す図である。

【図 14】IP アドレス変換の一例を示す図である。

【図 15】IP アドレス変換の一例を示す図である。

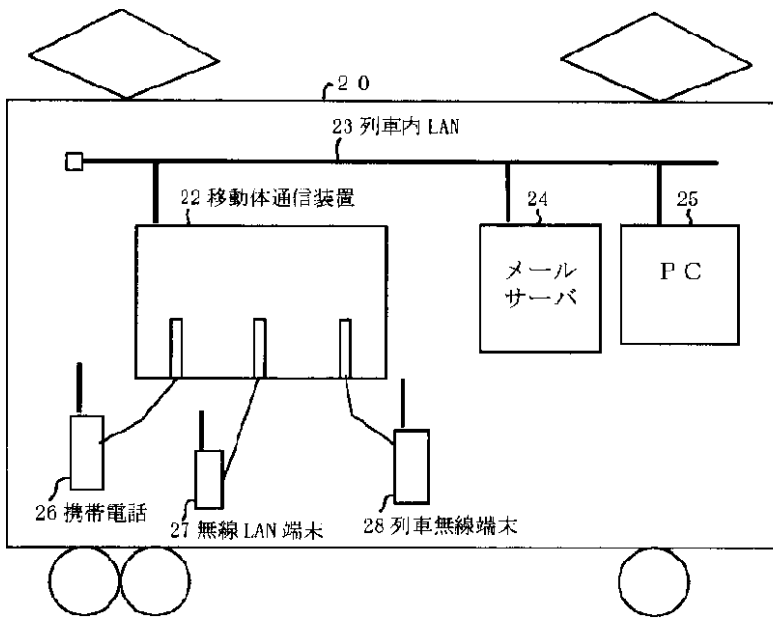
【図 16】IP アドレス変換の一例を示す図である。

【符号の説明】

10 地上通信サーバ

- 11、21 業務装置
- 11a、11b 地上業務装置（地上業務プログラム）
- 21a、21b 移動体業務装置（移動体業務プログラム）
- 12、12a、12b 地上通信装置（地上通信プログラム）
- 20 列車
- 20a A列車
- 20b B列車
- 22、22a、22b 移動体通信装置（車上通信プログラム）
- 23 列車内LAN
- 24 メールサーバ
- 25 PC
- 26 携帯電話
- 27 無線LAN
- 28 列車無線
- 30 列車無線システム
- 31 プログラム・メッセージDB
- 32 テーブル・通信環境情報DB
- 33 最適伝送媒体判断部
- 34 テーブルメンテナンス部
- 35 名前解決部
- 36 列車無線制御部
- 36a 車上無線機ID・DB
- 37 無線LAN制御部
- 38 携帯電話制御部
- 38a 電話番号DB
- 40 駅ネットワーク
- 41 駅無線LAN
- 50 列車無線中央局
- 60 基地局
- 61 アクセスポイント
- 70 ホスト
- 71 列番IP管理サーバ
- 72 DNSサーバ
- 80 通信ネットワーク
- 90 携帯電話網

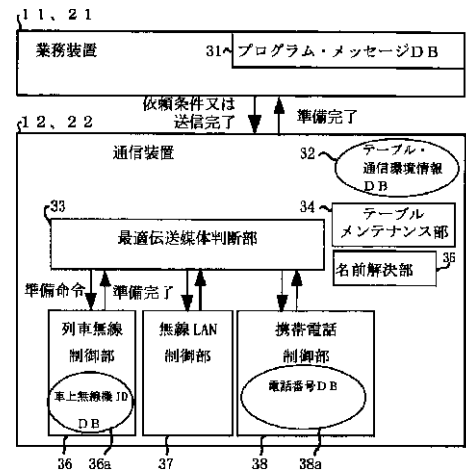
【図2】



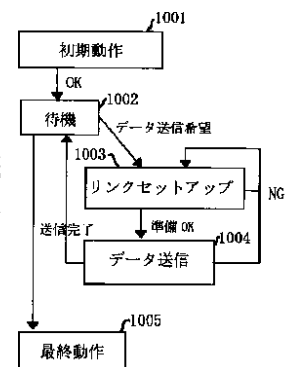
【図6】

伝送方式名	ステータス	説明
携帯COM	○	このテーブルを見ることで、接続の状況判断ができる。複数の伝送方式も利用可能。
無線LAN	×	
列車無線	×	
：		

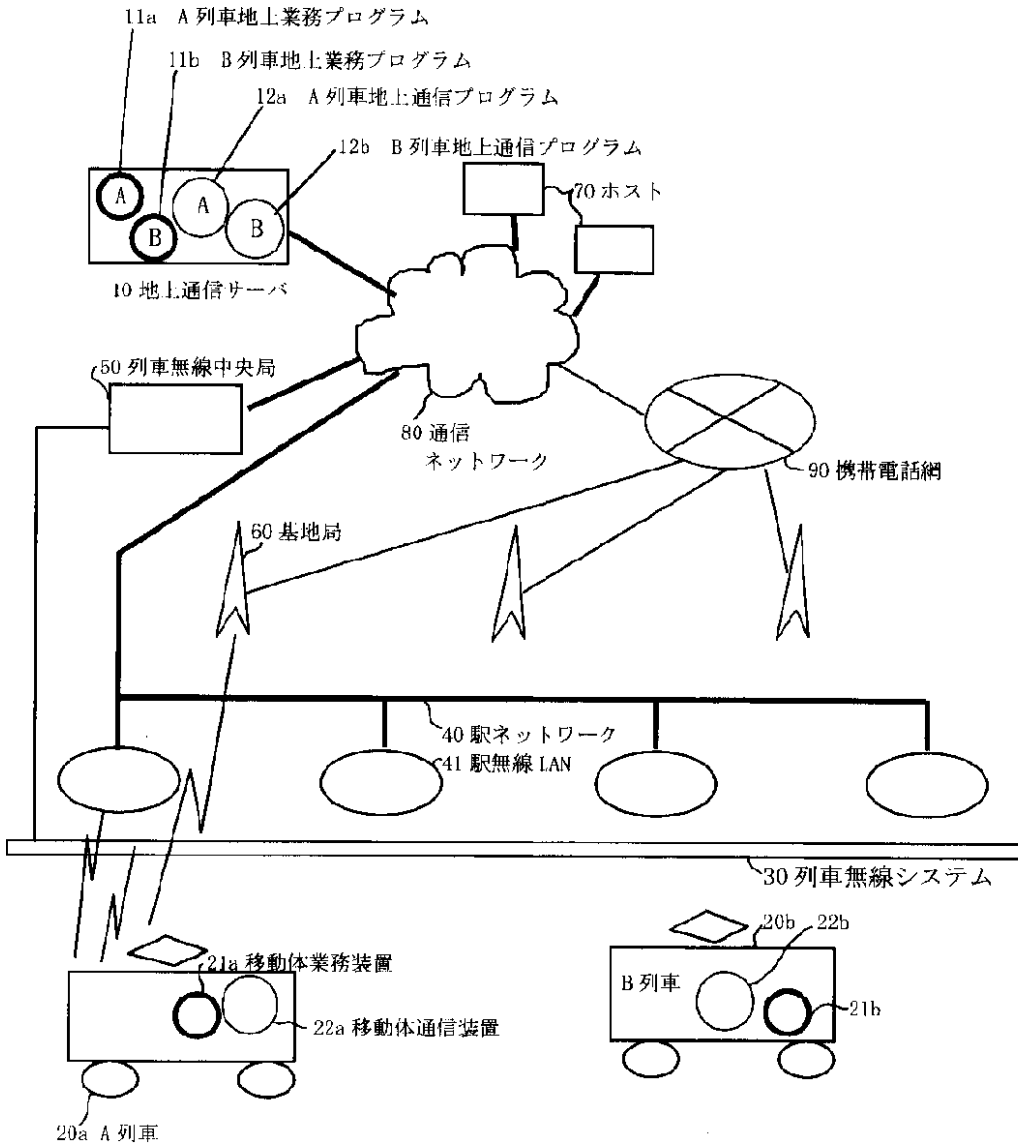
【図4】



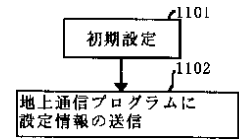
【図10】



【図1】



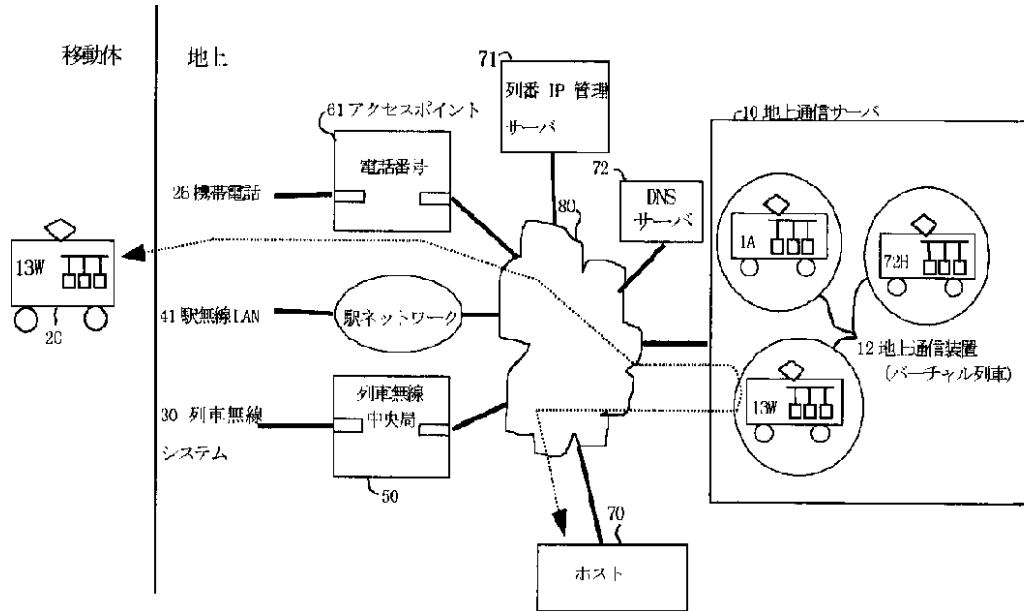
【図11】



【図7】

ホスト名 (一般)	ホスト名 (限定)	一般 IP アドレス	説明
1A-mail	mail	202.1.0.2	1A 列車の通信プログラムは自分の列車の一般 IP アドレスとホスト名(限定、一般)の対応テーブルを持っている。
1A-pc01	pc01	202.1.0.3	
		192.244.165.4	地上通信プログラム IP アドレス

【図 3】



【図 5】

	ホスト名 (限定、一般)	車上限定 IP アドレス	一般 IP アドレス	説明
車上ホスト	mail pe01	192.168.0.2 192.168.0.3	202.1.0.2 202.1.0.3	列車内で少なくとも1走行の間 固定割当。
地上ホスト	train-mail travel01		192.244.165.2 192.244.165.3	インターネットやイントラネ ットに接続しているホスト。普 通の地上 DNS と中身は同じ。
地上通信プログラム			192.244.165.4	ペアである地上の通信プログ ラム
他車ホスト	72H-mail 13W-mail : :		202.10.0.2 202.5.0.2	他の列車内に搭載されている ホストや機器の、外部から見え るアドレス。全編成分持の必要 は無い。

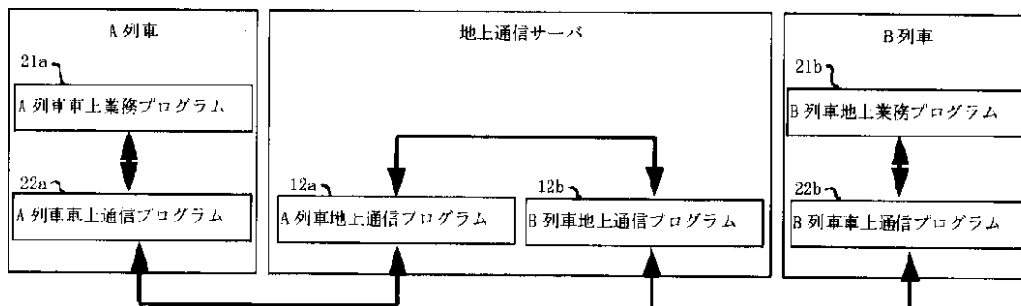
【図 8】

伝送方式名	一般 IP アドレス	ステータス	説明
携帯 COM	202.1.1.1	○	回線をつなげた時に DHCP で地上から割り振られる一般 IP アドレス。切断と共にクリア。このテーブルを見る ことで、接続の状況判断ができる
無線 LAN	-----	×	
列車無線	-----	×	
:			

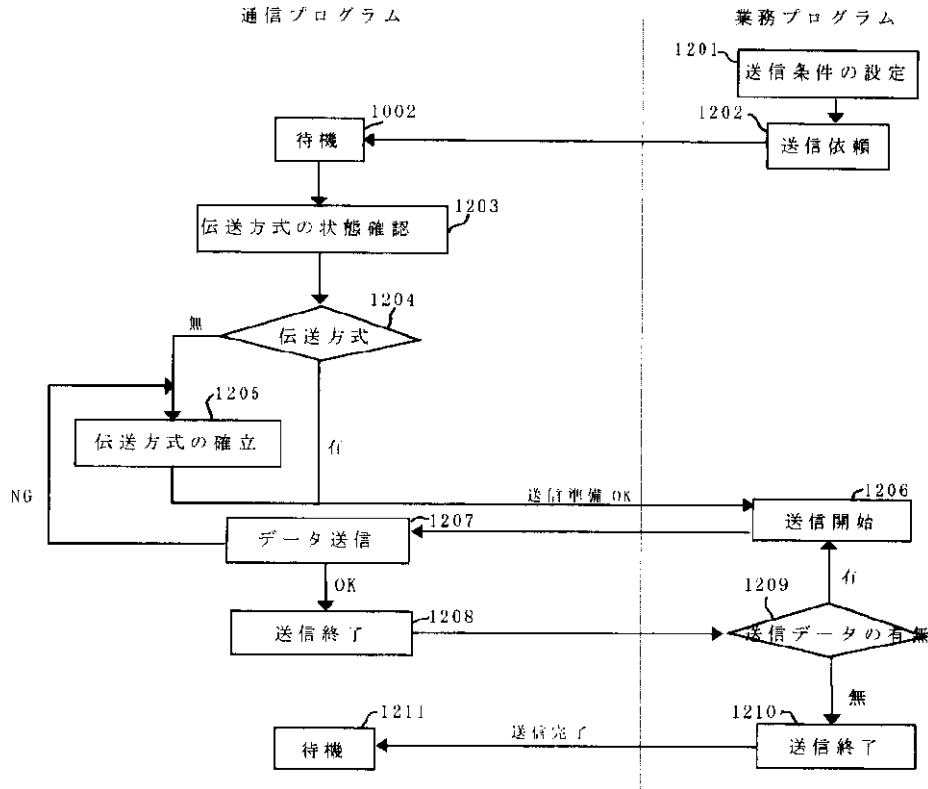
【図 9】

ホスト名(一般) [列車-ホスト名]	一般 IP アドレス	説明
1A-mail	202.1.0.2	列車が列車番号を初期化した時、列車内のホストや機器に一般 IP アドレスが割り振られ、このテーブルで、走行中の列車全てのアドレスを管理する。少なくとも 1 走行の間は固定。
1A-pc01	202.1.0.3	
1A-pc02	202.1.0.4	
⋮		
72H-mail	202.10.0.2	
72H-pc01	202.10.0.3	
72H-pc02	202.10.0.4	
⋮		
16A-mail	202.100.0.2	
16A-pc01	202.100.0.3	

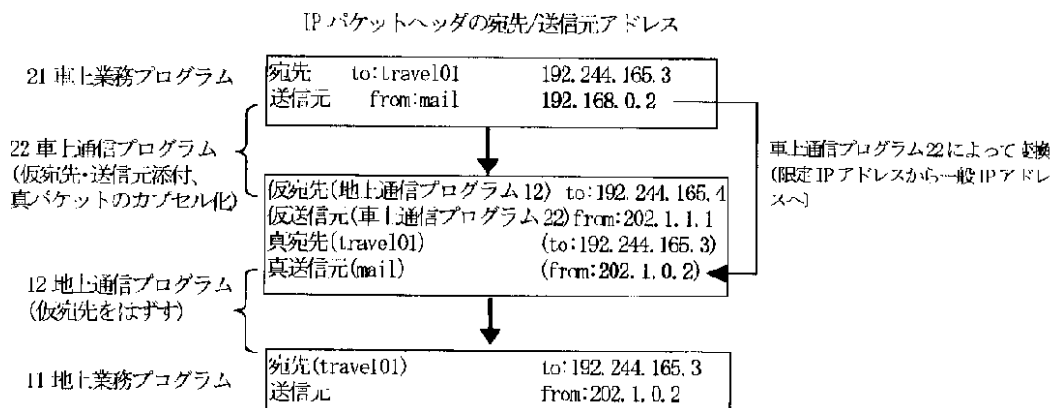
【図 13】



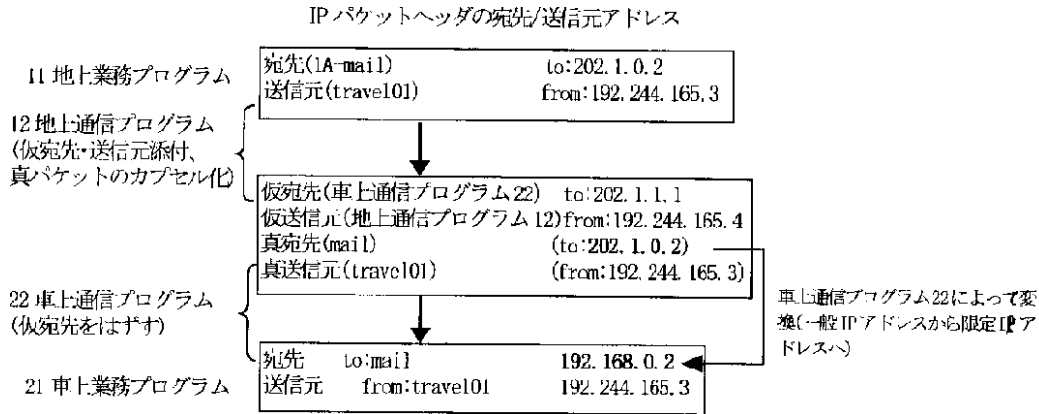
【図12】



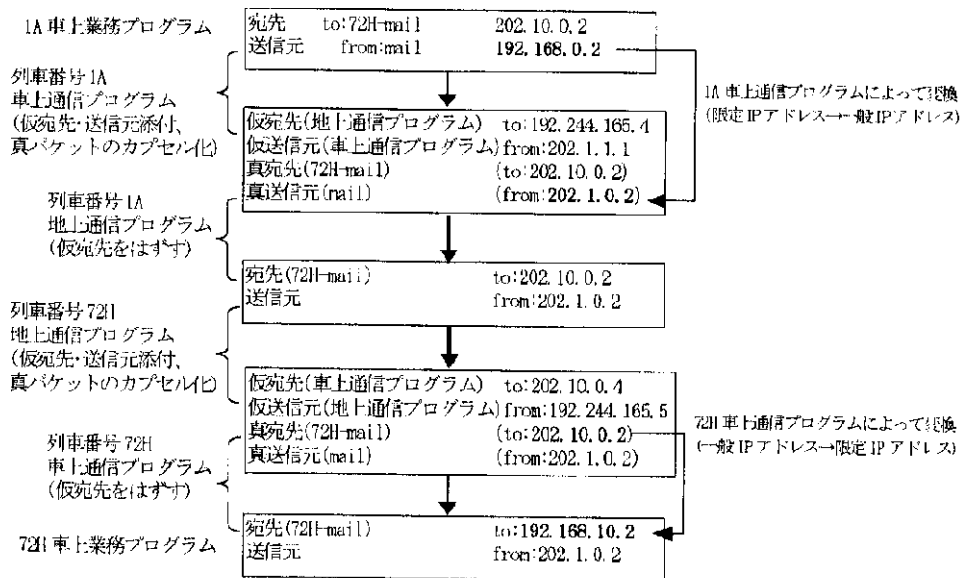
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 5K030 GA17 HA08 HC01 HC14 HD01
 HD06 HD09 JL01 JT09 KA04
 5K033 BA06 CB09 DA06 DA19 DB18
 EC04
 5K067 AA21 BB04 BB05 CC08 DD17
 DD19 DD51 EE02 EE04 EE10
 EE35 FF03 FF07 HH05 HH23
 JJ52 JJ56 KK15