(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-257010
(P2012-257010A)
(43)公開日　平成24年12月27日(2012.12.27)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
H04L 12/56 (2006.01)	H04L 12/56 200Z	5K030

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 24 頁）

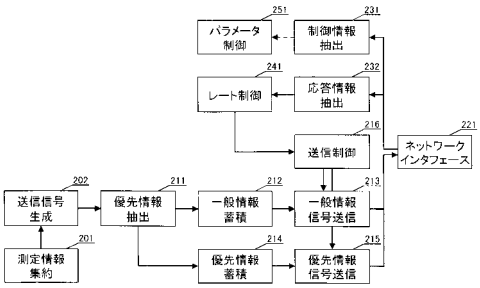
(21)出願番号　特願2011-128012 (P2011-128012)
(22)出願日　平成23年6月8日 (2011.6.8)

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目６番６号
(74)代理人　100107010
弁理士　橘爪　健
(74)代理人　100134061
弁理士　菊地　公一
(72)発明者　玉木　諭
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者　高田　芽衣
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信装置、通信方法及び遠隔監視システム

(57)【要約】
【課題】遠隔監視システムにおいて無線通信のような変動が大きなネットワークを用いる場合においても低遅延を要求するパケットの遅延を安定して低下させる。
【解決手段】監視センタと測定情報集約局とひとつ又は複数の測定端末を有する遠隔監視システムにおいて、測定情報集約局は測定端末での測定結果を集約して集約した測定結果を優先情報と一般情報とに分類し、測定情報集約局は優先情報及び一般情報を監視センタに対して送信する。監視センタは優先情報の受信に対して応答情報を測定情報集約局に対して送信する。測定情報集約局は応答情報をもとに遅延時間からネットワーク状況を推定し、推定したネットワーク状況が混雑しているほど一般情報の送信レートを低下させる。これにより、ネットワーク状況が変動する場合でも測定結果の統計情報や所定の条件を満たす測定結果など所望の情報は安定して低遅延で通信される。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、ネットワークを介して監視装置へ送信する通信装置であって、
前記測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類する分類部と、
第１情報を前記監視装置に送信する第１情報送信部と、
第１情報が前記監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の装置で測定された該遅延時間を受信する遅延時間取得部と、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するレート制御部と、
該レート制御部により決定された送信データレートに応じて第２情報を送信する第２情報送信部と
を有する通信装置。
【請求項２】
前記通信装置は、ひとつ又は複数の前記測定端末からの測定情報を取得して該測定情報及び／又はその統計情報を前記監視装置へ送信する測定情報集約局である請求項１に記載の通信装置。
【請求項３】
前記通信装置は、ひとつ又は複数の前記測定端末からの測定情報を取得して該測定情報及び／又はその統計情報を前記監視装置へ送信する測定情報集約局から、該測定情報及び／又は統計情報を受信して転送する転送装置である請求項１に記載の通信装置。
【請求項４】
前記第１情報は所望の優先送信条件に合致する優先情報であり、前記第２情報は非優先情報である請求項１に記載の通信装置。
【請求項５】
前記測定端末からの測定情報の値が予め定められた範囲である場合には、該測定情報が優先情報に分類されることを特徴とする請求項４に記載の通信装置。
【請求項６】
前記測定端末からの測定情報の統計情報が優先情報に分類され、前記測定端末からの測定情報が非優先情報に分類されることを特徴とする請求項４に記載の通信装置。
【請求項７】
前記ネットワークの輻輳による優先情報の遅延時間の増加に対し、非優先情報の送信レートを低下させることで優先情報の遅延時間を減少させることを特徴とする請求項４に記載の通信装置。
【請求項８】
前記ネットワークは無線ネットワークを含み、該無線ネットワークでの電波環境の変化による帯域幅変動による優先情報の遅延時間の増加に対し、非優先情報の送信レートを低下させることで優先情報の遅延時間を減少させる請求項４に記載の通信装置。
【請求項９】
前記遅延時間取得部は、
前記第１情報送信部により送信された第１情報に対する応答信号を前記監視装置から受信し、該第１情報を送信してから該応答信号を受信するまでの遅延時間を測定する請求項２に記載の通信装置。
【請求項１０】
前記応答信号の受信時刻と前記第１情報の送信時刻との差分が大きいほどネットワーク状況が混雑していると判断する請求項９に記載の通信装置。
【請求項１１】
前記第１情報送信部は、第１情報に送信時刻情報を付加して前記監視装置に送信し、
前記遅延時間取得部は、前記監視装置又はネットワーク内の転送装置により該送信時刻

情報と第１情報を受信した時刻とに基づき測定され送信された遅延時間を受信する請求項１に記載の通信装置。
【請求項１２】
測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、ネットワークを介して監視装置へ送信するシステムにおける通信方法であって、
測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類するステップと、
第１情報を監視装置に送信するステップと、
第１情報が監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の装置で測定された該遅延時間を受信するステップと、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するステップと、
決定された送信データレートに応じて第２情報を送信するステップと
を含む通信方法。
【請求項１３】
測定端末で測定された測定情報を収集して送信するネットワーク通信装置と、
該測定情報及び／又は測定情報に基づく統計情報を、前記ネットワーク通信装置からネットワークを介して受信する監視装置と
を備え、
前記ネットワーク通信装置は、
前記測定端末からの測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類する分類部と、
第１情報を前記監視装置に送信する第１情報送信部と、
第１情報が自ネットワーク通信装置から前記監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の装置で測定された該遅延時間を受信する遅延時間取得部と、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するレート制御部と、
該レート制御部により決定された送信データレートに応じて第２情報を送信する第２情報送信部と
を有する遠隔監視システム。
【請求項１４】
前記第１情報は優先情報であり、前記第２情報は非優先情報であり、
前記ネットワーク通信装置と前記監視装置は、前記ネットワーク内に配置された、優先制御を行う少なくともひとつの転送装置を介して通信し、前記優先情報と前記非優先情報は、該転送装置における優先クラスが同じクラスである請求項１３に記載の遠隔監視システム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、通信装置、通信方法及び遠隔監視システムに係り、特に、無線通信等の通信環境が変動するネットワークを利用する通信装置、通信方法及び遠隔監視システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、種々のセンサ測定結果をネットワークを通じて監視センタにて監視する遠隔監視システムが広がりを見せている。遠隔監視を行うためには、大きなデータ量となりうるセンサ測定結果の通信が必要とされるだけではなく、監視対象で発生したイベントに対して監視センタが瞬時に反応できるように通信遅延を安定して低減する必要がある。
【０００３】

通信遅延を低減するために、例えば低遅延を要求する通信にかかわるパケットの優先度が高くなるように通信パケットごとに優先度を設定し、ネットワークノード内で優先度順に並び替える優先度制御方式が知られ、さまざまな方式が提案されている。例えば特許文献１では、ルータ装置においてパケットの優先度及び廃棄許容度に基づいて処理の優先度と輻輳時の廃棄パケットとを決定する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平７－１３５５１２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ある装置におけるネットワークの輻輳は、当該装置に対する入力信号速度が当該装置からの出力信号速度を上回った時に生じる。装置がバッファを持つ場合、出力信号速度と入力信号速度との差分の速度でバッファに信号が蓄積され、バッファに蓄積された信号量に比例して信号が遅延する。特許文献１をはじめとする優先度制御は、低遅延を要求するパケットを優先して処理することでこのバッファによる遅延の影響を緩和する。

【０００６】

ところで特許文献１記載の技術はルータ装置における技術であるため、ＩＰパケットの単位にてパケットの優先度及び廃棄パケット決定を行う。このため当該技術では、ＩＰレイヤのバッファの影響を緩和することは出来ても、より低いレイヤのバッファの影響を緩和することは出来ない。

【０００７】

一方でネットワークの物理層に無線通信を用いる場合、一般的に大きなバッファを用いて無線通信特有の通信速度の大きな変動を吸収する。しかしこの大きなバッファは信号を蓄積するため、場合によっては大きな遅延の原因となり、またこの遅延は例えば特許文献１記載の技術による優先度制御では緩和することが出来ないという課題がある。

【０００８】

本発明は上記課題を解決するため、遠隔監視システムにおいて変動が大きなネットワークを用いる場合においても、低遅延を要求するパケットの遅延を安定して低下させる通信装置、通信方法及び遠隔監視システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上述した種々の課題を解決するために、本発明の遠隔監視システムは、監視センタと、監視センタとネットワークで接続された測定情報収集局と、測定情報収集局とネットワークで接続されたひとつ又は複数の測定端末を備え、前記測定情報収集局は前記ひとつ又は複数の測定端末の測定結果を集約して集約した測定結果を優先情報と一般情報とに分類し、前記測定情報収集局は前記優先情報及び前記一般情報を前記監視センタに対して送信し、前記監視センタは前記優先情報の受信に対して応答情報を前記測定情報収集局に対して送信し、前記測定情報収集局は前記応答情報をもとにネットワーク状況を推定し、前記推定したネットワーク状況が混雑しているほど前記一般情報の送信レートを低下させることを特徴のひとつとする。

【００１０】

本発明の第１の解決手段によると、

測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、ネットワークを介して監視装置へ送信する通信装置であって、

前記測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類する分類部と、

第１情報を前記監視装置に送信する第１情報送信部と、

第１情報が前記監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の

装置で測定された該遅延時間を受信する遅延時間取得部と、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するレート制御部と、
該レート制御部により決定された送信データレートに応じて第２情報を送信する第２情報送信部と
を有する通信装置が提供される。
【００１１】
本発明の第２の解決手段によると、
測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、ネットワークを介して監視装置へ送信するシステムにおける通信方法であって、
測定端末で測定された測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類するステップと、
第１情報を監視装置に送信するステップと、
第１情報が監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の装置で測定された該遅延時間を受信するステップと、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するステップと、
決定された送信データレートに応じて第２情報を送信するステップと
を含む通信方法が提供される。
【００１２】
本発明の第３の解決手段によると、
測定端末で測定された測定情報を収集して送信するネットワーク通信装置と、
該測定情報及び／又は測定情報に基づく統計情報を、前記ネットワーク通信装置からネットワークを介して受信する監視装置と
を備え、
前記ネットワーク通信装置は、
前記測定端末からの測定情報及び／又は該測定情報に基づく統計情報を、第１情報と第２情報とに分類する分類部と、
第１情報を前記監視装置に送信する第１情報送信部と、
第１情報が自ネットワーク通信装置から前記監視装置まで伝送される全部又は一部の遅延時間を測定し、又は、他の装置で測定された該遅延時間を受信する遅延時間取得部と、
該遅延時間に応じて、遅延時間が大きいほど第２情報の送信データレートが小さくなるように、第２情報の送信データレートを決定するレート制御部と、
該レート制御部により決定された送信データレートに応じて第２情報を送信する第２情報送信部と
を有する遠隔監視システムが提供される。
【発明の効果】
【００１３】
本発明によれば、例えば遠隔監視システムのネットワーク物理層に無線通信を用いる場合など、通信速度が大きく変動する環境においても、低遅延を要求するパケットの遅延を安定して低下することが出来る通信装置、通信方法及び遠隔監視システムを提供することが出来る。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】本実施の形態における遠隔監視システムの全体構成図である。
【図２】第１の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。
【図３】本実施の形態における送信信号情報の一例である。
【図４】第１の実施例の測定情報集約局の機能ブロック図の一例である。
【図５】本実施の形態における遅延時間と一般情報送信レートとの関係の一例を示すグラフである。

【図６】第２の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。
【図７】第２の実施例の測定情報集約局の機能ブロック図の一例である。
【図８】第３の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。
【図９】第３の実施例のルータの機能ブロック図の一例である。
【図１０】第４の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。
【図１１】第４の実施例のルータの機能ブロック図の一例である。
【図１２】本実施の形態における送信制御信号の一例である。
【図１３】本実施の形態における信号送信部からネットワークインタフェース部への情報信号の様子を示す模式図である。
【図１４】第２の実施例の監視センタの機能ブロック図の一例である。
【図１５】ＤＳＰやＣＰＵを主体とした各実施例の構成装置の構成図の一例を示す図である。
【図１６】測定情報集約局のハード構成の一例を示す図である。
【図１７】監視センタのハード構成の一例を示す図である。
【図１８】ルータのハード構成の一例を示す図である。
【図１９】第４の実施例におけるルータのハード構成の一例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以下、本発明の種々の実施形態を図面に従い説明する。
１．第１の実施例
図１に、遠隔監視システムの全体構成図を示す。
本実施例における遠隔監視システムは、例えば、広域ネットワーク１３０を介して接続される測定情報集約局（ネットワーク通信装置、通信装置、測定情報収集局）１１０と、監視センタ（監視装置）１２０と、ローカルネットワーク１４０を介して測定情報集約局１１０に接続されるひとつ又は複数の測定端末１１１とを含む。また広域ネットワーク１３０は、ひとつ又は複数のルータ（転送装置、通信装置）１３１を含む。
【００１６】
測定端末１１１はセンサ機能及びローカルネットワーク通信機能を有する。測定端末１１１はセンサ機能を用いて測定を行い、測定の結果得たセンサ測定情報をローカルネットワーク１４０を介して測定情報集約局１１０へ通知する。ここでセンサ機能とは例えば温度センサや湿度センサ、加速度センサといった独立動作可能なセンサであり、またはＧＰＳを用いた位置センサ等の外部からの信号入力を利用するセンサであり、または音声や静止画、動画を取得する監視装置のいずれか又はこれらの組み合わせを指す。また、測定端末１１１は、測定情報集約局１１０からの制御に応じて、センサ機能及びローカルネットワーク通信機能のいずれかもしくは両方の動作を変更する機能を持ってもよい。ここで変更される機能とは、例えばセンサ機能における測定に用いるセンサの種類であり、またはセンサ機能における測定の頻度であり、またはローカルネットワーク通信機能における通信の頻度である。
【００１７】
測定情報集約局１１０は、ネットワーク１３０を介した監視センタ１２０との通信機能及びローカルネットワーク１４０を介したひとつ又は複数の測定端末１１１との通信機能を有する。測定情報集約局１１０は、ローカルネットワーク１４０を介してひとつ又は複数の測定端末１１１から通知されたセンサ測定情報を集約し、広域ネットワーク１３０を通じて監視センタ１２０に対して通知する機能を持つ。また測定情報集約局１１０は、監視センタ１２０に対する通知を監視センタ１２０から通知された応答情報に基づいて制御する機能を持つ。あるいは測定情報集約局１１０は、監視センタ１２０に対する通知を監視センタ１２０またはルータ１３１から通知された遅延時間情報に基づいて制御する機能を持つ。また、測定情報集約局１１０は、ルータ１３１または監視センタ１２０からの通知に基づいて広域ネットワーク通信機能を制御する機能を持つ。また測定情報集約局１１０は広域ネットワーク１３０を通じた監視センタ１２０からの制御に応じて、ローカルネ

ットワーク１４０を通じて測定端末１１１の動作を変更する機能を持ってもよい。

【００１８】

監視センタ１２０は、広域ネットワーク通信機能を有し、広域ネットワーク１３０を通じて測定情報集約局１１０にて集約されたセンサ測定情報を受け取る。また、監視センタ１２０は広域ネットワーク１３０を通じて受け取った情報に基づいて、応答情報及び遅延時間情報を送信する機能を持ってもよい。監視センタ１２０は受け取ったセンサ測定情報を記憶する記憶装置、センサ測定情報を解析する解析装置、センサ測定情報を表示する表示装置のいずれかもしくは複数を持っても良い。また、監視センタ１２０は測定情報集約局１１０及び通信端末１１１の一方もしくは両方の動作を制御する機能を持っても良い。

【００１９】

広域ネットワーク１３０は、例えば物理層にＩＥＥＥ８０２．１１やＩＥＥＥ８０２．３を用いたＬＡＮであり、または例えば物理層にＩＥＥＥ８０２．１６を用いたＭＡＮ（Ｍｅｔｒｏｐｏｌｉｔａｎ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）であり、またはセルラ網であり、或いはそれらの組み合わせからなる無線ないしは有線のネットワークである。ルータ１３１は広域ネットワーク１３０内において通信データの転送及び異なるネットワーク間の接続を行う。またルータ１３１は転送を行った通信データに基づいて遅延時間情報を送信してもよい。またルータ１３１は受け取った遅延時間情報に基づいて転送する通信を制御してもよい。

【００２０】

ローカルネットワーク１４０は、例えば物理層にＩＥＥＥ８０２．１５．４を用いたＰＡＮ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）であり、または例えば物理層にＩＥＥＥ８０２．１１やＩＥＥＥ８０２．３を用いたＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）であり、またはセルラ網であり、或いはそれらの組み合わせからなる無線ないしは有線のネットワークである。

【００２１】

図２に、第１の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例を示す。なお、図２及び以下の例では広域ネットワーク１３０に２つのルータ１３１が存在する場合を例示しているが、ルータ１３１の数は他の値であっても構わない。また説明の簡略化のために以下のシーケンスではひとつの処理の流れのみについて記述するが、複数の処理の流れをパイプライン的に実行してもよい。

測定情報集約局１１０はまず測定情報集約処理１１０１において、ひとつ又は複数の測定端末１１１から通知されたセンサ測定情報を取得・集約し、保存する。次いで測定情報集約局１１０は、送信信号生成処理１１０２において、保存されたセンサ測定情報をもとに送信信号情報を作成する。

【００２２】

図３に、本実施の形態における送信信号情報の一例を示す。送信信号情報は、優先フラグ情報５０１と、データ数情報５０２と、データ種別情報５０３及びデータ値情報５０４とのひとつ又は複数のペアとを含む。

優先フラグ情報５０１は、当該送信信号情報が優先情報（第１情報）であるか一般情報（第２情報）であるかを区別する符号である。例えば当該送信信号情報が優先情報である場合には１、当該送信信号情報が一般情報である場合には０といった値を取る。データ数情報５０２は、当該送信信号情報に含まれるデータ種別情報５０３とデータ値情報５０４とのペアの数を示す情報である。例えばデータ数情報５０２がデータ数＝３を表す時、当該送信信号情報にはデータ種別情報５０３とデータ値情報５０４がそれぞれ３ずつ含まれる。

【００２３】

データ種別情報５０３は対応するデータ値情報５０４にどのような値が含まれているかを示す情報である。例えば温度センサや位置センサといったセンサの種別、単一のセンサの測定結果であるか複数のセンサの測定結果から求めた代表値であるかの区別、センサ番号あるいはセンサ番号の組み合わせを示すインデックス、センサの測定時刻を示す時刻情

報等である。データ値情報５０４にはデータ種別情報５０３にて示された値が含まれる。
測定情報集約局１１０は、送信信号生成処理１１０２に次いで優先情報送信処理及び一般情報送信処理１１０３において、送信信号生成処理１１０２にて生成した送信信号情報にシーケンス番号を付与して、あるいはシーケンス番号及び送信時刻情報を付与して作成した優先情報信号及び一般情報信号を監視センタ１２０宛に広域ネットワーク１３０に送信し、送信時刻及びシーケンス番号を記憶する。広域ネットワーク１３０内において、ルータ１３１はそれぞれ受信した優先情報信号及び一般情報信号を転送する。

【００２４】

監視センタ１２０は、優先情報受信処理及び一般情報受信処理１２０１において、優先情報信号及び一般情報信号それぞれを受信し、監視センタ１２０内の記憶装置に受信情報を記憶し、また監視センタ１２０内の出力装置に出力する。
監視センタ１２０は、優先情報受信処理及び一般情報受信処理１２０１に続いて、あるいは優先情報及び一般情報受信処理１２０１と同時に、優先情報応答信号送信処理１２０２において優先情報応答信号を広域ネットワーク１３０に送信する。優先情報応答信号は、監視センタ１２０にて優先情報の受信に成功したこと、あるいは監視センタ１２０にて優先情報の受信に失敗したことを示す情報であり、対応する優先情報のシーケンス番号を含む。広域ネットワーク１３０内において、ルータ１３１はそれぞれ受信した優先情報応答信号を転送する。

【００２５】

測定情報集約局１１０は、広域ネットワーク１３０を通じて優先情報応答信号受信処理１１０４にて優先情報応答信号を受信する。次いで測定情報集約局１１０は、優先情報遅延時間判定処理１１０５において、受信した優先情報応答信号の受信時刻と、対応する優先情報の送信時刻との差から遅延時間の判定を行う。ついで測定情報集約局１１０は一般情報レート制御処理１１０５において、送信信号生成処理１１０２において生成し優先情報及び一般情報送信処理１１０３において送信する一般情報信号の送信レートを決定する。ここで一般情報信号の送信レートは、遅延時間が大きいほど送信レートが小さくなるように、あるいは遅延時間が小さいほど送信レートが大きくなるよう、あるいは遅延時間と送信レートが負の相関を持つように選択される。

【００２６】

第１の実施例における遠隔監視システムは、以上の処理を繰り返し行うことで優先情報信号を用いてネットワークの変動を推定して一般情報信号のレートを制御することにより、低遅延を必要とする優先情報を安定的に通信しつつ、ネットワークの品質変動に適応して他の一般的な測定情報を通信することが出来る。

【００２７】

なお、測定情報集約局１１０と監視センタ１２０は、広域ネットワーク１３０内に配置された、優先制御を行う少なくともひとつのルータ１３１を介して通信し、測定情報集約局１１０から送信される優先情報と一般情報は、例えばルータ１３１における優先クラスが同じクラスでもよい。このような構成によると、広域ネットワークの優先設定をそのままにして、優先情報の遅延を防ぐことができる。特に広域ネットワークの優先設定は、ネットワーク事業者により設定されるのに対し、ネットワーク通信装置と監視装置など遠隔監視システムを用いるユーザにより設定できる。

【００２８】

図４に、第１の実施例の遠隔監視システムにおける測定情報集約局１１０の構成を示す機能ブロック図の一例を示す。
本実施例における測定情報集約局１１０は、測定情報集約部２０１、送信信号生成部２０２、優先情報抽出部（分類部）２１１、一般情報蓄積部２１２、一般情報信号送信部（非優先情報送信部）２１３、優先情報蓄積部２１４、優先情報信号送信部２１５、送信制御部２１６、ネットワークインタフェース部２２１、制御情報抽出部２３１、応答情報抽出部（遅延時間取得部）２３２、レート制御部２４１及びパラメータ制御部２５１を有する。各部は、後述するように、ＣＰＵ／ＤＳＰモジュールとメモリにより実現されること

ができる。

【００２９】

パラメータ制御部２５１は、測定情報集約局１１０内の各部動作に関わるパラメータを保持し、また各部に対して動作パラメータの設定及び変更を行う。ここで動作パラメータとは、例えば送信信号生成部２０２における優先送信条件及び一般送信条件である。また動作パラメータの別の例としては例えば送信制御部２１６やレート制御部２４１における優先情報送信間隔Ｔｐや優先情報送信レートＲｐ、一般情報最大送信レートＲｇｍａｘ、一般情報最小送信レートＲｇｍｉｎがある。

【００３０】

パラメータ制御部２５１はまた、制御情報抽出部２３１から入力された制御情報に基づいて保持するパラメータの更新を行う。パラメータ制御部２５１はまた、ローカルネットワーク１４０を通じて測定端末１１１に対して測定に関わるパラメータの通知を行う。ここで、測定に関わるパラメータとは例えば測定端末１１１において測定に使用するセンサの種別であり、また例えば測定端末１１１において測定を行う頻度であり、また例えば測定端末１１１がローカルネットワーク１４０を通じて測定情報集約局１１０に対して測定情報を報告する頻度であり、また例えば通信端末１１１がローカルネットワーク１４０を通じて通信を行う際のチャネル等の通信パラメータ等である。

【００３１】

測定情報集約部２０１は、ひとつ又は複数の測定端末１１１から通知されたセンサ測定情報を取得・集約し、保存する測定情報集約処理を行う。

送信信号生成部２０２は、測定情報集約部２０１において保存されたセンサ測定情報及びパラメータ制御部２５１から設定される優先送信条件及び一般送信条件を基に図３の送信信号を作成する送信信号生成処理を行う。優先送信条件とは優先フラグ５０１に優先情報であることを示す符号を付与して送信信号生成部２０２から出力する送信信号を示す条件である。例えば、優先送信条件は、センサの種別や、センサ番号（又は識別情報）やその組み合わせ、送信すべき値は測定値そのものであるか平均値や標準偏差といった統計情報であるか、あるいは所定時間内の又は複数のセンサの測定値の最大値や最小値、９５％値といった順位値であるかの情報や、これらの値が一定値以上の場合のみ条件を満たすような範囲条件を含むことができる。例えば優先送信条件として、センサの種別として温度センサ、センサ番号として１番から５番、値として平均値といった条件が指定されていた場合、送信信号生成部２０２は優先フラグ５０１に優先情報であることを示す符号を付与した送信信号として、センサ番号１番から５番の温度センサの測定情報の平均値を出力する。一般送信条件とは優先フラグ５０１に優先情報ではないこと（又は一般情報であること）を示す符号を付与して送信信号生成部から出力する送信信号を示す条件であり、優先フラグ５０１に優先情報ではないことを示す符号が付与されている点を除いて優先送信条件と同様の条件である。なお、優先送信条件と一般送信条件の一方を指定し、それ以外を他方の条件としてもよい。

【００３２】

また、例えば一般送信条件としては全ての測定端末の測定情報を送信し、優先送信条件としては測定情報値が一定以上の値となる場合のみ測定情報を送信するように条件を設定することができる。この場合、監視センタ１２０では対応が必要となるような測定情報は優先情報として低遅延で受信し、他の測定情報については一般情報として別途受信することで、迅速な個別の異常値検出等に活用できる。また例えば一般送信条件としては個々の測定端末の測定情報を送信し、優先送信条件としては複数の測定端末の測定情報の平均値等の統計情報を送信するように条件を設定することができる。この場合、監視センタ１２０では全体的な傾向については優先情報として低遅延で受信し、個々の測定情報については一般情報として別途受信することで迅速な全体的な傾向の異常検出等に活用出来る。

【００３３】

優先情報抽出部２１１は、送信信号生成部２０２から入力された送信信号情報のうち、優先フラグ５０１に基づいて優先情報を抽出して優先情報蓄積部２１４に対して出力する

。優先情報抽出部２１１はまた、送信信号生成部２０２から出力された送信信号情報のうち、優先フラグ５０１に基づいて優先情報ではない情報を一般情報蓄積部２１２に出力する。

一般情報蓄積部２１２は、優先情報抽出部２１１から入力された送信信号情報を蓄積する。一般情報蓄積部２１２はまた、一般情報信号送信部２１３からの指示に応じて蓄積している送信信号情報を一般情報信号送信部２１３に対して出力する。

【００３４】

一般情報信号送信部２１３は、送信制御部２１６から通知された送信制御信号に従って、一般情報蓄積部２１２から得た送信信号にシーケンス番号と現在の時刻を表す時刻情報とを付加しネットワークインタフェース部２２１に対して出力する一般情報送信処理を行う。

優先情報蓄積部２１４は、優先情報抽出部２１１から入力された送信信号情報を蓄積する。優先情報蓄積部２１４はまた、優先情報信号送信部２１５からの指示に応じて蓄積している送信信号情報を優先情報信号送信部２１５に対して出力する。

優先情報信号送信部２１５は、送信制御部２１６から通知された送信制御信号に従って、優先情報蓄積部２１４から得た送信信号にシーケンス番号と現在の時刻を表す時刻情報とを付加しネットワークインタフェース部２２１に対して出力する優先情報送信処理を行う。

【００３５】

送信制御部２１６は、レート制御部２４１から通知された一般情報送信レートＲｎと動作パラメータとに基づいて、一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５に対して送信制御信号を通知する。図１２は送信制御部２１６から一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５に対して通知される送信制御信号の一例である。送信制御部２１６から一般情報信号送信部２１３に対して通知される送信制御信号（図１２（ａ））は一般情報送信時刻６０１及び一般情報送信予定データ量６０２を含む。一般情報信号送信部２１３では、一般情報送信時刻６０１にて指定された時刻に一般情報送信予定データ量６０２にて指定された量のデータをネットワークインタフェース部２２１に対して出力する。送信制御部２１６から優先情報信号送信部２１５に対して通知される送信制御信号（図１２（ｂ））は優先情報送信時刻６１１及び優先情報送信予定データ量６１２を含む。優先情報信号送信部２１５では、優先情報送信時刻６１１にて指定された時刻に優先情報送信予定データ量６１２にて指定された量のデータをネットワークインタフェース部２２１に対して出力する。なお、一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５において、送信可能なデータ量が指定された送信予定データ量よりも下回る場合には、送信可能なデータ量のみをネットワークインタフェース部２２１に出力してもよいし、差分以下のデータ量に相当するパディングを付与してもよい。また、優先情報信号送信部２１５にてネットワークインタフェース部２２１に対して出力するデータ量は固定量とし、予めパラメータとして設定しておき、送信制御部２１６から優先情報信号送信部２１５に通知される送信制御信号には優先情報送信予定データ量６１２は含まなくてもよい。また、一般情報送信時刻６０１及び優先情報送信時刻６１１には時刻を示す値そのものは含まず、一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５では例えば送信制御部３１６からの送信制御信号の通知を受けた時刻、あるいは通知を受けてから所定時間の経過後を送信時刻として認識しても良い。

【００３６】

送信制御部２１６がパラメータ制御部２５１から受け取る動作パラメータは、例えば優先情報送信レートＲｐ及び優先情報送信間隔Ｔｐを含む。これらの各情報は、例えば、監視センタ１２０からの制御情報に含まれることができる。この場合、送信制御部２１６が優先情報信号送信部２１５に対して通知する優先情報送信時刻６１１は、１回前に通知した送信予定時刻とパラメータとして受け取った優先情報送信間隔Ｔｐとの和になる。また優先情報送信予定データ量６１２は優先情報送信間隔Ｔｐと優先情報送信レートＲｐとの積になるように選択される。また送信制御部２１５が一般情報信号送信部２１３に対して

通知する一般情報送信時刻６０１は、１回前に通知した送信予定時刻とパラメータとして受け取った優先情報送信間隔Ｔｐとの和になる。また一般情報送信予定データ量６０２は優先情報送信間隔Ｔｐと一般情報送信レートＲｇとの積になるように選択される。

【００３７】

図１３は一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５からネットワークインタフェース部２２１に入力される情報信号の様子を表す模式図である。例えば、優先情報信号７１０は優先情報送信間隔Ｔｐ毎に周期的に同量ずつネットワークインタフェース部２２１に入力され、一般情報信号７００は優先情報７１０と優先情報７１０との間に挟まれて送信制御部２１６に指定されたデータ量ずつネットワークインタフェース部２２１に入力される。

【００３８】

ネットワークインタフェース部２２１は、一般情報信号送信部２１３及び優先情報信号送信部２１５から入力された送信信号を広域ネットワーク１３０に送信する。ネットワークインタフェース部２２１はまた、広域ネットワーク１３０を通じて受信した信号を制御情報抽出部２３１及び応答情報抽出部２３２に出力する。

制御情報抽出部２３１は、ネットワークインタフェース部２２１が受信した信号から、監視センタ１２０が送信した制御情報を抽出し、パラメータ制御部２５１に出力する。

【００３９】

応答情報抽出部２３２は、ネットワークインタフェース部２２１が受信した信号から、監視センタ１２０が送信した応答情報を抽出し、応答情報からシーケンス番号を取得する。応答情報抽出部２３２はまた、応答情報の受信時刻と取得したシーケンス番号に対応する送信信号の送信時刻との差分から遅延時間を判定する優先情報遅延時間判定処理を行い、結果として得た遅延時間をレート制御部２４１に通知する。

レート制御部２４１は、通知された遅延時間をもとにネットワークの状況を推定して一般情報送信レートＲｇを決定し、送信制御部２１６に対して一般情報送信レートＲｇを通知する。

【００４０】

図１５は、ＤＳＰやＣＰＵを主体とした本遠隔監視システムの構成装置のハード構成の概略図である。

本遠隔監視システムの構成装置とは、例えば測定情報集約局１１０、ルータ１３１及び監視センタ１２０である。より具体的には、図４の機能ブロック図に示される本実施例の測定情報集約局や、後述する各実施例において図７の機能ブロック図に示される測定情報集約局、図９や図１１の機能ブロック図に示されるルータ、図１４の機能ブロック図に示される監視センタである。図１５に示す構成装置は、ＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１、メモリ８０２、論理回路モジュール８０３及びインタフェース８０５を有し、それぞれがバス８０６を介して接続される。

【００４１】

各装置におけるそれぞれの機能ブロック図における各機能部（例えば図４に示す各部）の処理は、ＣＰＵ／ＤＳＰモジュール８０１におけるプログラムと論理回路８０３における演算回路との一方もしくは両方及び必要であればメモリ８０２を用いて行われる。また各機能ブロック図における各モジュールが必要とする情報、たとえばパラメータ制御部２５１（又は後述するパラメータ制御部３５１）に蓄積される動作パラメータや、測定情報集約部２０１に蓄積される測定情報などがメモリ８０２に保持される。また、ルータ１３１においては、転送信号などがメモリ８０２に保持される。

インタフェース８０５は、各機能ブロック図におけるネットワークインタフェース部２２１（又は後述するネットワークインタフェース部３２１、３２２、４２１）と、無線通信や有線通信の物理層との接続を行う。

【００４２】

なお、図１５は、各モジュール及びバスはそれぞれ必ずしも単一である必要は無い。例えば複数のＣＰＵ／ＤＳＰモジュール８０１があっても良く、また複数のバス８０６があ

っても良い。またバス８０６が複数ある場合には、必ずしもすべてのバスが全てのモジュールと接続している必要は無く、例えば全てのモジュールと接続しているバスの他に、メモリ８０２と論理回路８０３とのみを接続するバスがあっても良い。

【００４３】

また例えば全ての機能における信号処理演算及び信号処理の制御それぞれをＣＰＵ／ＤＳＰモジュール８０１において実行可能であれば論理演算モジュール８０３は無くても良い。逆に例えば全ての機能における信号処理演算及び信号処理の制御それぞれを論理演算モジュール８０３において実行可能であればＣＰＵ／ＤＳＰモジュール８０１は無くても良い。

【００４４】

図１６は、測定情報集約局１１０のハード構成の一例を示す図である。

測定情報集約局１１０のメモリ８０２－Ａは、優先情報蓄積バッファ２１４０と一般情報蓄積バッファ２１２０を有する。それぞれ、図４に示す優先情報蓄積部２１４と一般情報蓄積部２１２に相当する。メモリ８０２－Ａは、これ以外にも受信した測定情報を蓄積する測定情報蓄積バッファを有してもよい。また、メモリ８０２－Ａには、設定される各種パラメータ等が記憶される。

測定情報集約局１１０のＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１－Ａは、所定のプログラムを実行し、図４に示す各機能部を実現する。プログラムはメモリ８０２－Ａに記憶され、適宜読み出されることができる。他の構成は、図１５と同様である。

【００４５】

図５は通知された遅延時間と決定する一般情報送信レートＲｇとの関係の一例を示すグラフである。遅延時間が大きいほどネットワークは混雑した状況にあると推定されるため、図５の関係では遅延時間が大きいほど一般情報送信レートＲｇが小さくなるように、遅延時間が小さいほど一般情報送信レートＲｇが大きくなる傾向を持つように決定する。例えば、関数が予め定められていてもよいし、遅延時間を所定範囲毎に区切って、対応する一般情報送信レートが記憶されたテーブルを参照するようにしてもよい。ただし、Ｒｇは最大で一般情報最大送信レートＲｇｍａｘ、最小で一般情報最小送信レートＲｇｍｉｎになるように値の範囲に制約を設けることができる。なお、遅延時間から一般情報送信レートＲｇを求める際には、通知された遅延時間を直接使用してもよいし、過去の遅延時間情報と併せて平均化した後に用いてもよい。また、送信制御部２１６に通知する一般情報送信レートＲｇは、図５のような関係を用いて得た値をそのまま通知してもよいし、変動が急峻にならないように過去の一般情報送信レートＲｇと平均化した値を通知してもよい。

【００４６】

一般にネットワークの混雑状況の変化や、特に無線通信の場合には通信環境の変化に対応して、各々のデータ通信に割り当てられるデータ通信速度は変動する。またデータ通信を行う際には、データ量を当該データ通信に割り当てられたデータ通信速度で割った値に相当する通信遅延が発生する。このため図５のような遅延時間と一般情報送信レートＲｇとの関係を用いることにより、ネットワークの混雑等により遅延時間が増加すると、一般情報送信レートＲｇが小さくなるように制御された結果、全体として送信されるデータ量が減少するので遅延時間が減少する。また逆にネットワークの混雑解消等により遅延時間が減少すると、一般情報送信レートＲｇが大きくなるように制御された結果、遅延時間が増加する。

【００４７】

２．第２の実施例

上述の第１の実施例は、測定情報集約局１１０が監視センタ１２０へ送信した優先情報に対する応答信号をもとに、測定情報集約局１１０がネットワークの遅延時間を判定し、また測定情報集約局１１０が一般情報レート制御を行う場合の例を記載した。一方、ネットワークの遅延時間の判定に応答信号を用いず、監視センタ１２０がネットワークの遅延時間を判定して測定情報集約局１１０に通知し、測定情報集約局１１０が一般情報レート

制御を行うことも可能である。

【００４８】

図６は、第２の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。

測定情報集約局１１０はまず測定情報集約処理１１０１において、ひとつ又は複数の測定端末１１１から通知されたセンサ測定情報を取得・集約し、保存する。次いで測定情報集約局１１０は送信信号生成処理１１０２において、保存されたセンサ測定情報をもとに送信信号情報を作成する。ここで、送信信号情報は第１の実施例における送信信号情報と同様である。

【００４９】

測定情報集約局１１０は送信信号生成処理１１０２に次いで、優先情報送信処理及び一般情報送信処理１１０３において、送信信号生成処理１１０２にて生成した送信信号情報に送信時刻及びシーケンス番号を付与して作成した優先情報信号及び一般情報信号を監視センタ１２０宛に広域ネットワーク１３０に送信し、送信時刻及びシーケンス番号を記憶する。広域ネットワーク１３０内において、ルータ１３１はそれぞれ受信した優先情報信号及び一般情報信号を転送する。

【００５０】

監視センタ１２０は、優先情報受信処理及び一般情報受信処理１２０１において、優先情報信号及び一般情報信号それぞれを受信し、監視センタ１２０内の記憶装置に受信情報を記憶し、また監視センタ１２０内の出力装置に出力する。

監視センタ１２０はまた、優先情報遅延時間判定処理１２０３において、管理センタ１２０における優先情報受信時刻と当該優先情報の送信時に優先情報及び一般情報送信処理１１０３において付与された時刻情報との差分から、当該優先情報の遅延時間を判定する。なお、測定情報集約局１１０と監視センタ１２０は適宜の手法で時刻の同期を取ることができる。次いで監視センタ１２０では優先情報遅延時間送信処理１２０４において、優先情報遅延時間判定処理１２０３において判定した優先情報の遅延時間と当該優先情報のシーケンス番号とを含む優先情報遅延時間信号を測定情報集約局１１０宛に広域ネットワーク１３０に送信する。広域ネットワーク１３０内において、ルータ１３１はそれぞれ受信した優先情報遅延時間信号を転送する。

【００５１】

測定情報集約局１１０は広域ネットワーク１３０を通じて優先情報遅延時間信号受信処理１１０７にて優先情報遅延時間信号を受信する。次いで測定情報集約局１１０は一般情報レート制御処理１１０６において、受信された遅延時間に基づき、送信信号生成処理１１０２において生成し優先情報及び一般情報送信処理１１０３において送信する一般情報信号の送信レートを決定する。ここで一般情報信号の送信レートは、第１の実施例と同様に、遅延時間が大きいほど送信レートが小さく、あるいは遅延時間が小さいほど送信レートが大きく、あるいは遅延時間と送信レートが負の相関を持つように選択される。

【００５２】

第２の実施例における遠隔監視システムは、以上の処理を繰り返し行うことで優先情報信号を用いてネットワークの変動を推定して一般情報信号のレートを制御することにより、低遅延を必要とする優先情報を安定的に通信しつつ、ネットワークの品質変動に適応して他の一般的な測定情報を通信することが出来る。

【００５３】

図７は、第２の実施例の測定情報集約局１１０の機能ブロック図の一例である。図４に示す第１の実施例の測定情報集約局における応答情報抽出部２３２に替わって、遅延情報抽出部（遅延時間取得部）２３３を有する点を除いて他は同様である。

すなわち、本実施例における測定情報集約局１１０は、測定情報集約部２０１、送信信号生成部２０２、優先情報抽出部２１１、一般情報蓄積部２１２、一般情報信号送信部２１３、優先情報蓄積部２１４、優先情報信号送信部２１５、送信制御部２１６、ネットワークインタフェース部２２１、制御情報抽出部２３１、遅延情報抽出部２３３、レート制御部２４１及びパラメータ制御部２５１を有する。本実施例における測定情報集約局１１

０は、測定情報集約部２０１、送信信号生成部２０２、優先情報抽出部２１１、一般情報蓄積部２１２、一般情報信号送信部２１３、優先情報蓄積部２１４、優先情報信号送信部２１５、送信制御部２１６、ネットワークインタフェース部２２１、制御情報抽出部２３１、レート制御部２４１、パラメータ制御部２５１の各部の動作については、上述の第１の実施例における同名の部位と同様の動作を行う。

【００５４】

遅延情報抽出部２３３は、ネットワークインタフェース部２２１が受信した信号から、遅延時間情報を抽出する優先情報遅延時間受信処理を行い、抽出した遅延時間をレート制御部２４１に通知する。

測定情報集約局１１０のハード構成は第１の実施例と同様であり、例えば、ＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１－Ａはプログラムを実行して図７に示す各機能部を実現する。

【００５５】

図１４は、第２の実施例の監視センタ１２０の機能ブロック図の一例である。

第２の実施例の監視センタは、ネットワークインタフェース部４２１、データ受信部４０１、応答信号送信部４０２、遅延時間判定部４０５及び遅延時間情報送信部４０６を有する。

ネットワークインタフェース部４２１は測定情報集約局１１０からネットワーク１３０を経由して監視センタ１２０へ送信された信号を受信し、遅延時間判定処理４０５に出力する。またネットワークインタフェース部４２１は、応答信号送信部４０２及び遅延時間情報送信部４０６から入力された信号をネットワーク１３０を経由して測定情報集約局１１０に送信する。

【００５６】

遅延時間判定部４０５はネットワークインタフェース４２１から入力された信号をそのままデータ受信部４０１に出力する。遅延時間判定部４０５はまた、ネットワークインタフェース４２１から入力された信号のうち優先フラグ５０１のフィールドを確認し、優先フラグ５０１の内容が優先情報を表す符号であった場合には信号送信時に付加された時刻情報と現在時刻との差分を遅延時間として求め、当該信号送信時に付加されたシーケンス番号と遅延時間とを遅延時間情報送信部４０６に通知する。

遅延時間情報送信部４０６は通知されたシーケンス番号と遅延時間とを遅延時間情報としてネットワークインタフェース４２１に出力する。

【００５７】

データ受信部４０１は測定情報集約局１１０から送信された優先情報及び一般情報を受信し、受信データの蓄積や解析、表示等を行う。データ受信部４０１はまた、データ信号を正しく受信する毎に当該信号送信時に付加されたシーケンス番号を応答信号送信部４０２に通知する。

応答信号送信部４０２では、シーケンス番号に対応する信号を正しく受信したことを示す応答信号を作成し、ネットワークインタフェース４２１に出力する。

【００５８】

図１７は、監視センタ１２０のハード構成の一例を示す図である。

監視センタ１２０のメモリ８０２－Ｂは、受信信号蓄積バッファ４０１０を有する。

監視センタ１２０のＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１－Ｂは、所定のプログラムを実行し、図１４に示す各機能部を実現する。プログラムはメモリ８０２－Ｂに記憶され、適宜読み出されることができる。他の構成は、図１５と同様である。

【００５９】

３．第３の実施例

上述の第２の実施例では、監視センタ１２０がネットワークの遅延時間を判定し、測定情報集約局１１０が一般情報レート制御を行う例を記載した。これは測定情報集約局１１０から監視センタ１２０までのネットワーク全体の遅延時間をネットワークの遅延時間として判定する例である。一方でネットワークの遅延時間の変動が一部区間において支配的

である場合には、優先情報及び一般情報が当該区間を通過した後にネットワークの遅延時間を判定し、優先情報及び一般情報が当該区間を通過する前に一般情報レート制御を行うこともできる。例えばいずれかの機器にてネットワークの遅延時間を判定し、また一般情報レート制御を行っても同様の効果を得ることが出来る。

【００６０】

図８は、第３の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。

第３の実施例における遠隔監視システムのシーケンスは、第２の実施例と比べると監視センタ１２０での優先情報遅延時間判定処理１２０３及び優先情報遅延時間送信処理１２０３がなくなり、ルータ１３１において優先情報遅延時間判定処理１３０１及び優先情報遅延時間送信処理１３０２が追加される。他の処理は図６に示す第２の実施例における遠隔監視システムのシーケンスと同様である。

【００６１】

優先情報遅延時間判定処理１３０１及び優先情報遅延時間送信処理１３０２を行うルータ１３１は、広域ネットワーク１３０内のいずれのルータ１３１でも良いが、一例として、ネットワークの遅延時間の変動が支配的な区間を通過した後のルータとすることが出来る。例えば、測定情報集約局１１０からの通信データが無線区間を通過した後のルータとすることが出来る。

【００６２】

ルータ１３１は、優先情報遅延時間判定処理１３０１において、ルータ１３１において転送する優先情報の受信時刻と当該優先情報の送信時に優先情報及び一般情報送信処理１１０３において付与された時刻情報との差分から、当該優先情報の遅延時間を判定する。次いでルータ１３１では優先情報遅延時間送信処理１３０２において、優先情報遅延時間判定処理１３０１において判定した優先情報の遅延時間と当該優先情報のシーケンス番号とを含む優先情報遅延時間信号を測定情報集約局１１０宛に広域ネットワーク１３０に送信する。広域ネットワーク１３０内において、ルータ１３１はそれぞれ受信した優先情報遅延時間信号を転送する。

【００６３】

第３の実施例における遠隔監視システムは、以上の処理を繰り返し行うことで優先情報信号を用いてネットワークの変動を推定して一般情報信号のレートを制御することにより、低遅延を必要とする優先情報を安定的に通信しつつ、ネットワークの品質変動に適応して他の一般的な測定情報を通信することが出来る。

【００６４】

図９は、第３の実施例のルータ１３１の機能ブロック図の一例である。

第３の実施例のルータは、ネットワークインタフェース部３２１及び３２２、転送信号蓄積部３０１及び３０２、遅延時間判定部３０５及び遅延時間情報送信部３０６を有する。

ネットワークインタフェース部３２１はネットワーク１３０内において監視センタ１２０から測定情報集約局１１０へ向かう方向の信号を受信し、転送信号蓄積部３０２に出力する。またネットワークインタフェース部３２１は転送信号蓄積部３０１から入力された信号をネットワーク１３０内において監視センタ１２０方向に送信する。

【００６５】

ネットワークインタフェース部３２２はネットワーク１３０内において測定情報集約局１１０から監視センタ１２０へ向かう方向の信号を受信し、遅延時間判定処理３０５に出力する。またネットワークインタフェース部３２２は転送信号蓄積部３０２及び遅延時間情報送信部３０６から入力された信号をネットワーク１３０内において測定情報集約局１１０方向に送信する。

転送信号蓄積部３０１は遅延時間判定部３０５から入力された信号を一旦蓄積し、ネットワークインタフェース部３２１に出力する。転送信号蓄積部３０２はネットワークインタフェース部３２１から入力された信号を一旦蓄積し、ネットワークインタフェース部３２２に出力する。

【００６６】
遅延時間判定部３０５はネットワークインタフェース部３２２から入力された信号をそのまま転送信号蓄積部３０１に出力する。遅延時間判定部３０５はまた、ネットワークインタフェース部３２２から入力された信号のうち優先フラグ５０１のフィールドを確認し、優先フラグ５０１の内容が優先情報を表す符号であった場合には信号送信時に付加された時刻情報と現在時刻との差分を遅延時間として求め、当該信号送信時に付加されたシーケンス番号と遅延情報とを遅延時間情報送信部３０６に通知する。
遅延時間情報送信部３０６は通知されたシーケンス番号と遅延情報とを遅延時間情報としてネットワークインタフェース部３２２に出力する。
【００６７】
図１８は、ルータ１３１のハード構成の一例を示す図である。
ルータ１３１のメモリ８０２－Ｃは、転送信号蓄積バッファ３０１０を有する。転送信号蓄積バッファ３０１０は、例えば図９に示す転送信号蓄積部３０１、３０２に相当する。
ルータ１３１のＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１－Ｃは、所定のプログラムを実行し、図９に示す各機能部を実現する。プログラムはメモリ８０２－Ｃに記憶され、適宜読み出されることができる。他の構成は、図１５と同様である。
なお、測定情報集約局１１０の構成は第２の実施例と同様である。

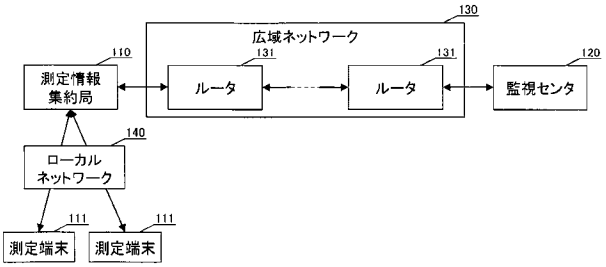
【００６８】
４．第４の実施例
図１０は、第４の実施例における遠隔監視システムのシーケンスの一例である。第４の実施例における遠隔監視システムのシーケンスは、ルータ１３１－１において優先情報遅延時間受信処理１３１５及び一般情報レート制御処理１３１６が追加される点を除き、図８に示す第３の実施例における遠隔監視システムのシーケンスと同様である。
ルータ１３１－１は、広域ネットワーク１３０を通じて優先情報遅延時間信号受信処理１３１５にて優先情報遅延時間信号をルータ１３１－２から受信する。次いでルータ１３１－１は、一般情報レート制御処理１３１６において、転送する一般情報信号の送信レートを決定する。ここで一般情報信号の送信レートは、上述と同様に遅延時間が大きいほど送信レートが小さく、あるいは遅延時間が小さいほど送信レートが大きく、あるいは遅延時間と送信レートが負の相関を持つように選択される。なお、処理１３１１、１３１２は、図８に示す処理１３０１、１３０２と同様である。
【００６９】
第４の実施例における遠隔監視システムは、以上の処理を繰り返し行うことで優先情報信号を用いてネットワークの変動を推定して一般情報信号のレートを制御することにより、低遅延を必要とする優先情報を安定的に通信しつつ、ネットワークの品質変動に適応して他の一般的な測定情報を通信することが出来る。
なお、測定情報集約局１１０における処理１１０７及び処理１１０６と、ルータ１３１－１における処理１３１５及び処理１３１６は、双方の装置で実行されてもよいし、本実施例ではルータ１３１－１でのみ実行されてもよい。また、遅延時間の判定は、上述のようにルータ１３１－２が行う以外にも、第２の実施例のように監視センタ１２０が遅延時間を判定してもよい。例えば、遅延時間の変動が支配的な区間を挟むように遅延時間を求めるようにすることもできる。測定情報集約局１１０及び監視センタ１２０の構成は、上述の各実施例の構成をとることができる。
【００７０】
図１１は、第４の実施例のルータ１３１－１の機能ブロック図の一例である。
第４の実施例のルータ１３１－１は、ネットワークインタフェース部３２１及び３２２、転送信号蓄積部３０２、優先情報抽出部３１１、一般情報蓄積部３１２、一般情報信号送信部３１３、優先情報蓄積部３１４、優先情報信号送信部３１５、送信制御部３１６、制御情報抽出部３３１、遅延情報抽出部３３３、レート制御部３４１及びパラメータ制御

部３５１を有する。
【００７１】
第４の実施例のルータ１３１－１の優先情報抽出部３１１、一般情報蓄積部３１２、一般情報信号送信部３１３、優先情報蓄積部３１４、優先情報信号送信部３１５、送信制御部３１６、制御情報抽出部３３１、遅延情報抽出部３３３、レート制御部３４１、パラメータ制御部３５１の動作は、それぞれ上述の第１の実施例における測定情報集約局１１０の優先情報抽出部２１１、一般情報蓄積部２１２、一般情報信号送信部２１３、優先情報蓄積部２１４、優先情報信号送信部２１５、送信制御部２１６、制御情報抽出部２３１、遅延情報抽出部２３３、レート制御部２４１及びパラメータ制御部２５１と同様である。また、転送信号蓄積部３０２の動作は、第３の実施例のルータ１３１の転送信号蓄積部３０２の動作と同様である。
【００７２】
ネットワークインタフェース部３２１はネットワーク１３０内において監視センタ１２０から測定情報集約局１１０へ向かう方向の信号を受信し、転送信号蓄積部３０２等に出力する。またネットワークインタフェース部３２１は一般情報信号送信部３１３及び優先情報信号送信部３１５から入力された信号をネットワーク１３０内において監視センタ１２０方向に送信する。
ネットワークインタフェース部３２２はネットワーク１３０内において測定情報集約局１１０から監視センタ１２０へ向かう方向の信号を受信し、優先情報抽出部３１１に出力する。またネットワークインタフェース部３２２は、転送信号蓄積部３０２から入力された信号をネットワーク１３０内において測定情報集約局１１０方向に送信する。
【００７３】
図１９は、第４の実施例におけるルータ１３１－１のハード構成の一例を示す図である。
ルータ１３１－１のメモリ８０２－Ｄは、転送信号蓄積バッファ３０２０と優先情報蓄積バッファ３１４０と一般情報蓄積バッファ３１２０を有する。それぞれ、図１１に示す転送信号蓄積部３０２、優先情報蓄積部３１４、一般情報蓄積部３１２に相当する。
ルータ１３１－１のＣＰＵ及びＤＳＰモジュール８０１－Ｄは、所定のプログラムを実行し、図１１に示す各機能部を実現する。プログラムはメモリ８０２－Ｄに記憶され、適宜読み出されることができる。他の構成は、図１５と同様である。

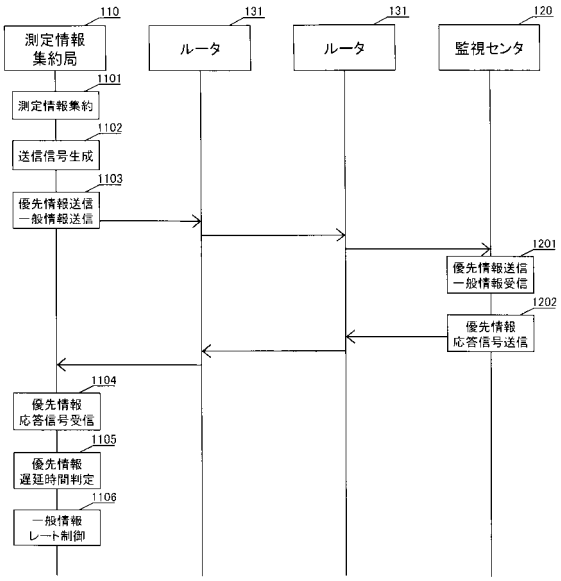
【００７４】
５．その他
なお上記実施例に示した機能の切り分けについてはあくまで一例であり、遠隔監視システム、測定情報集約局、ルータの各実施例全体として同等の機能を実現できるのであれば他の構成であってもよい。
また、上述の各実施例では、優先情報／一般情報として説明したが、優先／一般に限らず、適宜の分け方でもよい。例えば、上述の優先情報は固定送信レートで送信される第１情報であり、一般情報は、第１情報の遅延時間に基づく可変レートで送信される第２情報でもよい。
【産業上の利用可能性】
【００７５】
本発明は、例えば、センサ等の測定情報を監視センタにて監視する遠隔監視システム、及び無線通信などの通信環境が変動するネットワークを利用する際の通信装置等に利用可能である。
【符号の説明】
【００７６】
１１０　測定情報集約局、　１１１　測定端末、　１２０　監視センタ、　１３０　広域ネットワーク、　１３１　ルータ、　１４０　ローカルネットワーク、
２０１　測定情報集約部、　２０２　送信信号生成部、　２１１　優先情報抽出部、　２

１２　一般情報蓄積部、　２１３　一般情報信号送信部、　２１４　優先情報蓄積部、
２１５　優先情報信号送信部、　２１６　送信制御部、　２２１　ネットワークインタフェース、　２３１　制御情報抽出部、　２３２　応答情報抽出部、　２３３　遅延情報抽出部、　２４１　レート制御部、　２５１　パラメータ制御部、
３０１，３０２　転送信号蓄積部、　３０５　遅延時間判定部、　３０６　遅延時間情報送信部、　３１１　優先情報抽出部、　３１２　一般情報蓄積部、　３１３　一般情報信号送信部、　３１４　優先情報蓄積部、　３１５　優先情報信号送信部、　３１６　送信制御部、　３２１，３２２　ネットワークインタフェース、　３３１　制御情報抽出部、　３３３　遅延情報抽出部、　３４１　レート制御部、　３５１　パラメータ制御部、
４０１　データ受信部、　４０２　応答信号送信部、　４０５　遅延時間判定部、　４０６　遅延時間情報送信部、　４２１　ネットワークインタフェース、
５０１　優先フラグフィールド、　５０２　データ数フィールド、　５０３　データ種別フィールド、　５０４　データ値フィールド、
６０１　一般情報送信時刻フィールド、　６０２　一般情報送信予定データ量フィールド、　６１１　優先情報送信時刻フィールド、　６１２　優先情報送信予定データ量フィールド、
７００　一般情報信号、　７１０　優先情報信号、
８０１　ＣＰＵ／ＤＳＰモジュール、　８０２　メモリモジュール、　８０３　論理回路モジュール、　８０５　インタフェースモジュール、　８０６　バス

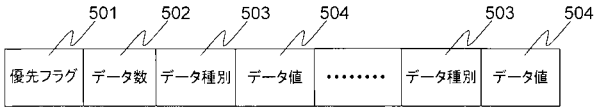
【図１】



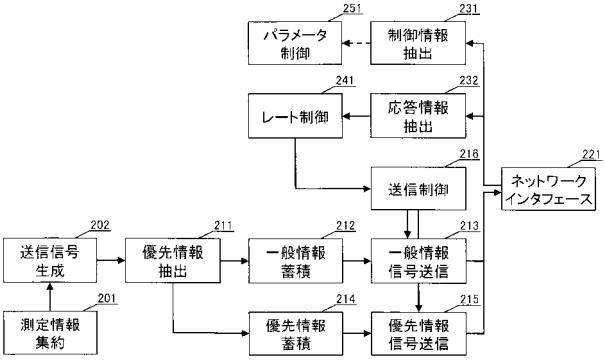
【図２】



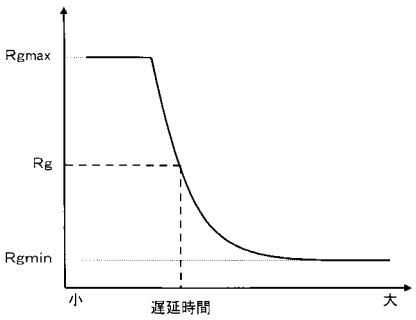
【図３】


501
502
503
504
503
504
優先フラグ
データ数
データ種別
データ値
・・・・・・・・
データ種別
データ値

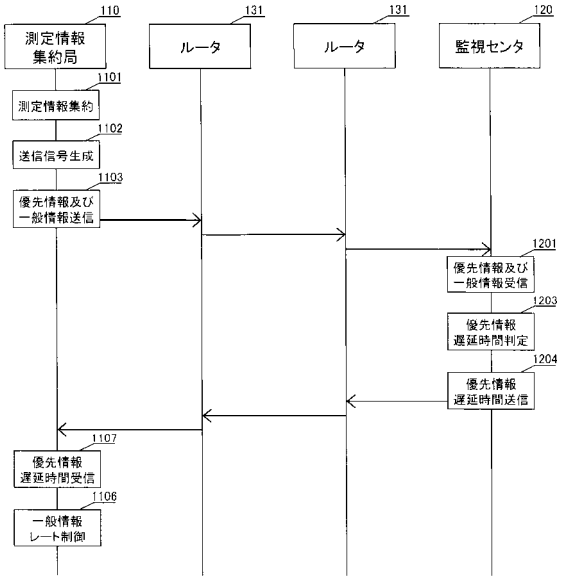
【図４】


251
231
パラメータ制御
制御情報抽出
241
232
レート制御
応答情報抽出
216
221
送信制御
ネットワークインタフェース
202
211
212
213
送信信号生成
優先情報抽出
一般情報蓄積
一般情報信号送信
201
214
215
測定情報集約
優先情報蓄積
優先情報信号送信

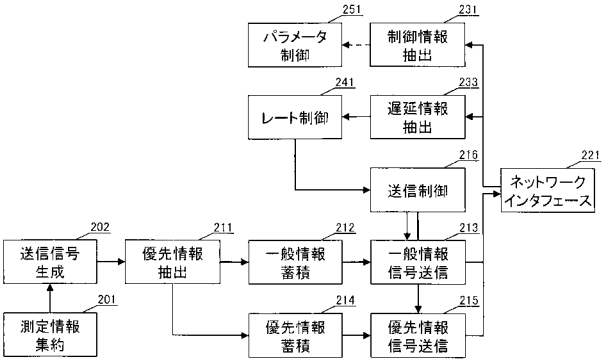
【図５】


Rgmax
Rg
Rgmin
小
遅延時間
大

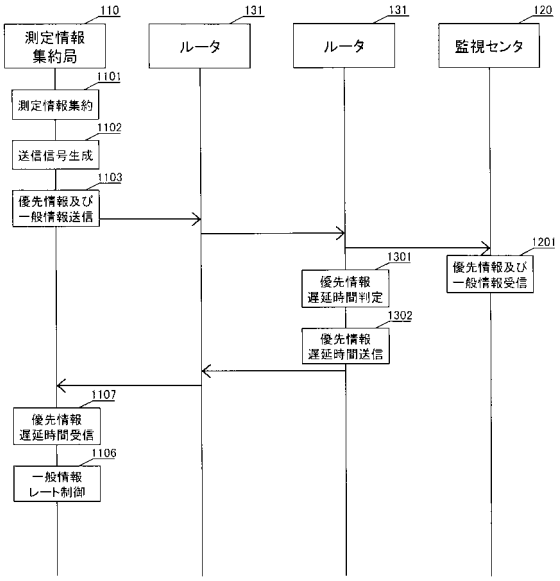
【図６】


110
131
131
120
測定情報集約局
ルータ
ルータ
監視センタ
1101
測定情報集約
1102
送信信号生成
1103
優先情報及び一般情報送信
1201
優先情報及び一般情報受信
1203
優先情報遅延時間判定
1204
優先情報遅延時間送信
1107
優先情報遅延時間受信
1106
一般情報レート制御

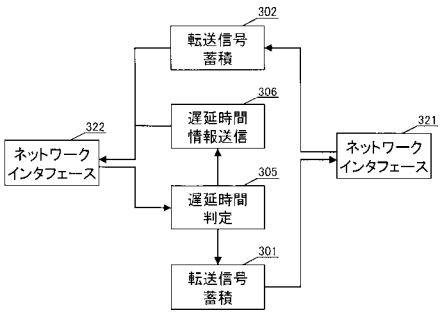
【図７】


251
パラメータ制御
231
制御情報抽出
241
レート制御
233
遅延情報抽出
216
送信制御
221
ネットワークインタフェース
202
送信信号生成
211
優先情報抽出
212
一般情報蓄積
213
一般情報信号送信
201
測定情報集約
214
優先情報蓄積
215
優先情報信号送信

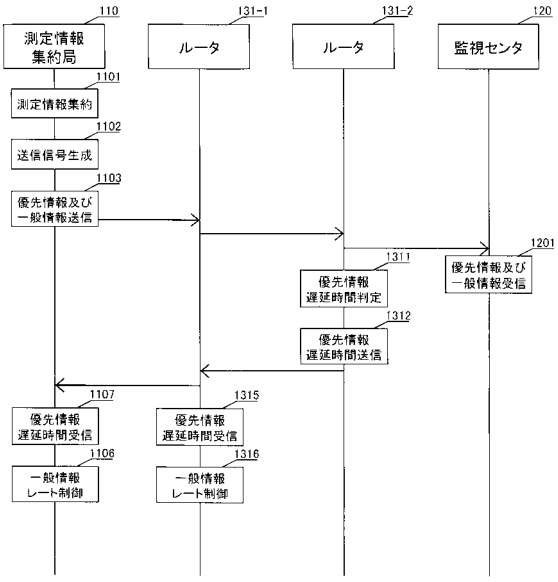
【図８】


110
測定情報集約局
131
ルータ
131
ルータ
120
監視センタ
1101
測定情報集約
1102
送信信号生成
1103
優先情報及び一般情報送信
1301
優先情報遅延時間判定
1201
優先情報及び一般情報受信
1302
優先情報遅延時間送信
1107
優先情報遅延時間受信
1106
一般情報レート制御

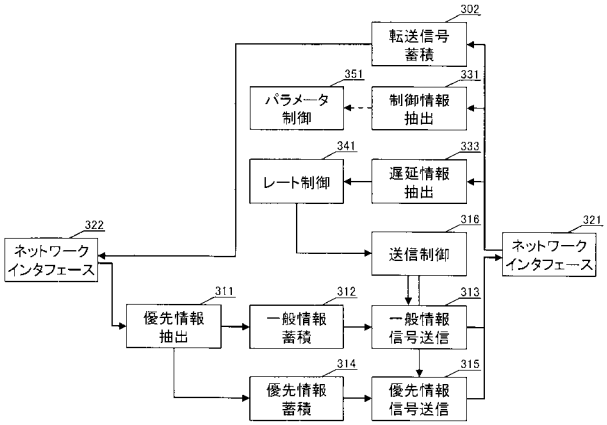
【図９】


302
転送信号蓄積
306
遅延時間情報送信
322
ネットワークインタフェース
321
ネットワークインタフェース
305
遅延時間判定
301
転送信号蓄積

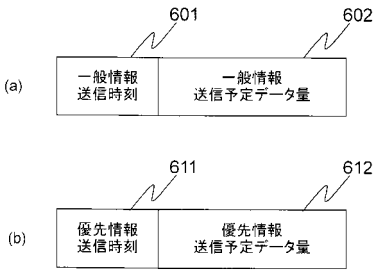
【図１０】


110
測定情報集約局
131-1
ルータ
131-2
ルータ
120
監視センタ
1101
測定情報集約
1102
送信信号生成
1103
優先情報及び一般情報送信
1311
優先情報遅延時間判定
1201
優先情報及び一般情報受信
1312
優先情報遅延時間送信
1107
優先情報遅延時間受信
1315
優先情報遅延時間受信
1106
一般情報レート制御
1316
一般情報レート制御

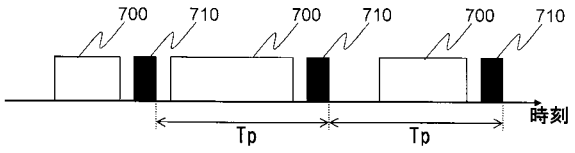
【図１１】



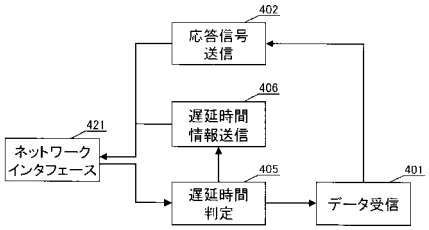
【図１２】



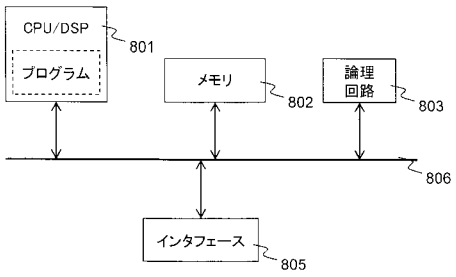
【図１３】



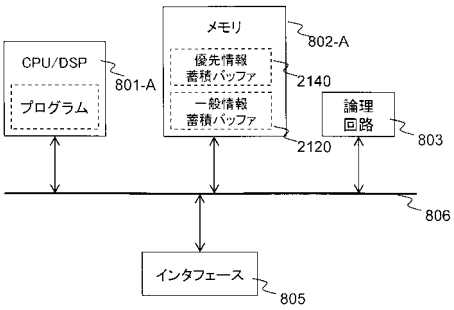
【図１４】



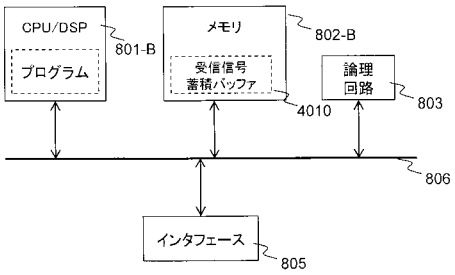
【図１５】



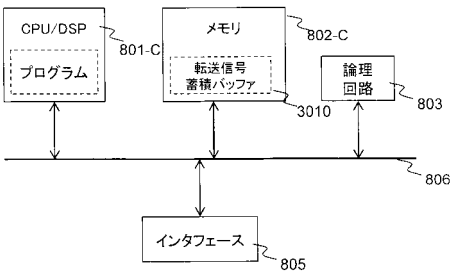
【図１６】



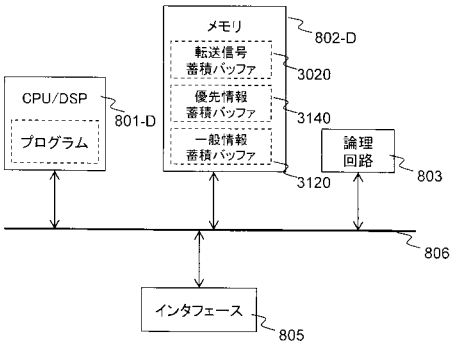
【図１７】



【図１８】



【図１９】


メモリ
802-D
転送信号
蓄積バッファ
3020
優先情報
蓄積バッファ
3140
一般情報
蓄積バッファ
3120
CPU/DSP
プログラム
801-D
論理
回路
803
806
インタフェース
805

フロントページの続き

(72)発明者　柚木　祥慈
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地　株式会社日立製作所中央研究所内

Ｆターム(参考) 5K030 GA13 HA08 HC01 HD03 JT02 LC11 MA04 MB06 MD08