

携帯通信網による機器遠隔制御方式

安田 晃久[†] 釜坂 等[†] 木藤 浩之[†]

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所[†]

1. はじめに

近年、携帯電話を主としたモバイルネットワーク通信環境が構築されつつあり、更に Bluetooth や ZigBee, WiMAX といった無線通信規格と連携したユビキタス環境の実現へ向けた取り組みが進められている。このような状況の中、モバイルネットワーク通信を一般消費者向けサービスだけでなく、法人向けサービスとして工場やビル設備機器等の遠隔監視に利用するという展開が見受けられる。

しかし、携帯電話の packet 通信は通信速度・利用料金の面で進展を遂げてはいるものの、それでも ADSL や光ケーブル回線によるインターネットのように安価で高速な通信サービスを利用出来る訳ではない。また、法人向けに展開する場合は別途安全性に配慮する必要がある。そのため、サービス事業者は携帯通信網の特性に則した利用方法が求められる。

本稿ではビル管理などの遠隔監視を対象とした、従量課金サービス利用における携帯通信網を用いた機器遠隔制御方式について述べる。

2. 機器遠隔制御

2.1. 遠隔制御方式と特徴

ビルや工場などの建物内に設置された機器を遠隔制御する際に課題となるのは、所謂 NAT (Network Address Translation) 越えの問題である。即ち、ファイアウォール装置やルータによって外部からのアクセスを制御された環境に対し、安全性を確保しながら制御のための接続を確立するためにリレーノードによる中継通信や STUN (Simple Traversal of UDP through NATs^[1]) 等の手法が提示されている。

また、筆者らのグループがこれまで提案してきた方式^[2]では ISP 非依存、セキュリティの確

保、即時制御といった特徴を持っており、他の方式と比較して適用範囲の広い遠隔制御が可能となっている。

2.2. 従来方式の課題

しかし、2.1. に示した従来方式では以下に示す課題が存在した。

- ・即時制御のため一般的に常時接続・ポーリング処理が必要となるので、有線での安定した接続環境が常に求められる。
- ・有線が設置出来ない環境では携帯通信装置を利用せざるを得ないが、その場合はキャリア依存や通信費用の問題が生じる。

従って、これら課題を解決するためには次の特徴を持った遠隔制御方式が必要となる。

- ・通信キャリアに依存せず、また余計な通信費用を削減するため遠隔制御が必要な時だけ packet 通信処理を実行する事が可能。

3. 携帯通信網に対応した遠隔制御方式

3.1. 利用環境とシステム構成

2.2 で挙げた課題を解決するための本稿で提示する、携帯通信装置を利用した機器遠隔制御システムの構成図を図 1 に、構成要素を表 1 に示す。

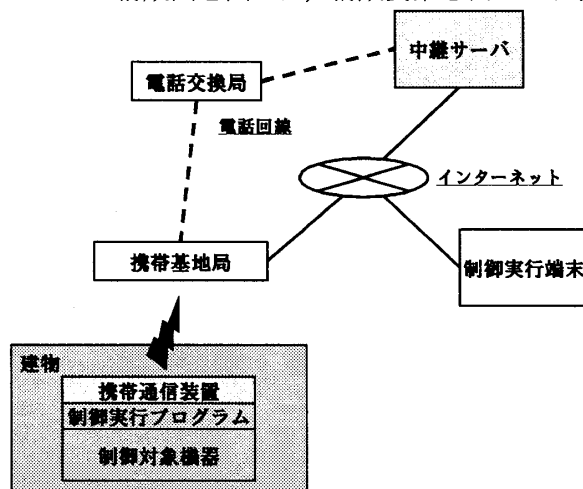


図 1 遠隔制御システム構成図

A SYSTEM FOR REMOTE CONTROL DEVICES
WITH MOBILE COMMUNICATION NETWORK

[†]Akihisa Yasuda, Hitoshi Kamasaka, Hiroyuki Kidou
Mitsubishi Electric Corporation

表 1 遠隔制御システム構成要素の説明

構成要素名	内容
制御実行端末	建物内の制御対象機器を遠隔制御する PC 端末
中継サーバ	遠隔制御通信を中継するサーバ
電話交換局	発呼の中継を行う電話回線基地局
携帯基地局	携帯通信装置が外部ネットワークと接続するための通信中継基地局
建物	制御対象機器を設置している建物
制御対象機器	遠隔から制御される機器
携帯通信装置	携帯基地局に接続して音声/パケット通信を行うための装置
制御実行プログラム	中継サーバと連携して遠隔制御を実行するための制御プログラム

なお、図 1 における中継サーバは、制御実行端末は携帯通信装置と直接接続する事が出来ないため、通信処理を円滑に実行するための仲介機能を提供するものである。

3.2. 遠隔制御の動作シーケンス

遠隔制御を実行する際の動作シーケンスは以下のようになる (①～③を別途図 2 に示す)。

- ① 制御実行端末は制御対象機器宛の制御命令を HTTP(S) リクエストメッセージとして中継サーバへ送信する。
- ② 中継サーバは遠隔制御実行のため、まず携帯通信装置へ発呼を実行する。
- ③ 制御実行プログラムは発呼側の電話番号より中継サーバから遠隔制御実行の呼び出しが掛かった事を検知し、携帯通信装置を利用して中継サーバへ制御命令受付可能を示す HTTP(S) リクエストメッセージを送信する。
- ④ 中継サーバは③を受け取ると、当該メッセージのレスポンスとして制御実行端末から送信されてきた制御命令を内包し、携帯通信装置へ HTTP(S) レスポンスメッセージを送り返す。
- ⑤ 制御実行プログラムは携帯通信装置から④を受け取ると制御命令を抜き出し、制御対象機器に対して当該命令を実行する。
- ⑥ 制御対象機器から制御結果が返って来ると、制御実行プログラムは当該結果を HTTP(S) リクエストメッセージに内包し、中継サーバへ送信する。
- ⑦ 中継サーバは⑥内の制御結果を①の HTTP(S) レスポンスメッセージに内包し、制御実行端末へ送信する。

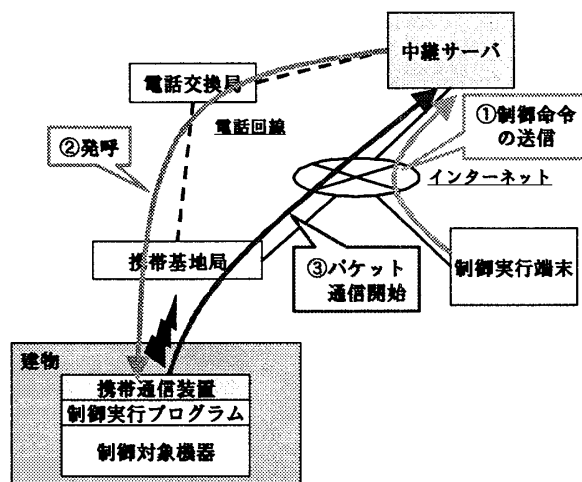


図 2 遠隔制御実行時の処理動作

遠隔制御動作のポイントは以下の 2 点である。

- 遠隔制御は中継サーバからの発呼を合図に実行されるため (図 2 参照) 余計な通信処理は実施されず、通信費用の削減が可能。
- 中継サーバから携帯通信装置へ送信されるメッセージは常に HTTP(S) アウトバウンドを利用しているため、セキュリティを確保しながらキャリアに依存しない通信が実現される。

4. 遠隔監視サービスへの適用と課題

本稿で提示した遠隔制御方式より、有線接続が困難な機器に対しても安全に遠隔制御を行う事が可能となり、遠隔監視サービスの適用フィールドが拡大する。

しかし、携帯通信網を利用した通信は装置設置場所やキャリア毎の接続環境に依る影響が多大である。そのため、そうした問題を解消し、接続品質を高める仕組みが別途必要である。

5. 結論

- 携帯通信網を利用した、最適な機器遠隔制御方式を提示した。
- 本稿の機器遠隔制御方式により、遠隔監視サービスを主とする機器制御の適用フィールド拡大が可能となる。

参考文献

- [1] IETF, RFC 3489 (2003)
- [2] 金子洋介, 釜坂等, 道下学 Managed M2M システム技術(2), 情報処理学会第 68 回全国大会, 1E-4 (2006)