

PDCによるパケット通信と回線通信を組み合わせた モバイル情報配信方式の検討

塚田 晴史, 熊谷 佳子, 伊佐 治真, 田中 一男
NTTヒューマンインタフェース研究所

1. はじめに

デジタル携帯電話 (PDC) を使った車両向けモバイル情報提供サービスがはじまったが, 一般への普及は, これからである[1][2]. 我々は, 携帯電話による車両向けモバイル情報提供サービス MOCHA-Navi 実証実験を行った[3]. この時に明らかになった問題点は, デジタル携帯電話の回線通信によるデータ通信の通信時間の長さや通信コストの高さで, これらがサービス普及のネックとなっている.

一方, ドコモの DoPa のようなデジタル携帯電話のパケット通信のサービスエリアが広まり, 使える通信メディアとなってきた. パケット通信の特徴として, モデムの接続時間が不要なこと, 小さなデータを送る場合の通信コストが安いことがあげられる. そこで本稿では, 実証実験のサービス構成をベースに, 通信を回線通信・パケット通信それぞれで行うシミュレーションを行い, 通信コストと通信時間を比較した.

2. 回線通信とパケット通信

2.1 回線通信

回線通信では, デジタル携帯電話と制御局装置間はデジタル通信を行うが, 制御局装置でプロトコル変換されて, 公衆網に接続されたモデムとの間はアナログ通信となる. このため, 制御局装置とモデムの間でネゴシエーションを行う必要がある. ただし, 接続が確立すると, 回線の状態が安定している限り一定の速度でデータ通信を行うことができる.

回線通信によるデータ通信の特徴として, 次の2

点が上げられる.

- (1) モデムのネゴシエーションの時間が長い.
 - (2) 連続した大容量のデータ送信に向いている.
- 回線通信によるファイル転送に必要な通信時間を, 次の式で表すことができる.

【通信時間】

$$T_{com} = T_{con} + F_{size} / V_{trans}$$

T_{com} 通信時間(秒)

T_{con} モデム接続時間(秒)

F_{size} 送信ファイルサイズ(バイト)

V_{trans} ファイル送信速度(バイト/秒)

通信コストは, ファイル送信成功時の通信コストと送信失敗時の通信コストとの和となる. 失敗の確率と平均通信時間は, 一般にはファイルサイズの関数になるが, ここでは一定とした.

【通信コスト】

$$C_{total} = C_{com} + C_{fail}$$

C_{total} 通信コスト(円)

C_{com} 送信成功時の通信コスト(円)

C_{fail} 送信失敗時の平均通信コスト(円)

$$C_{com} = [(T_{con} + F_{size} / V_{trans}) / T_{cost}] * 10$$

T_{cost} 単位課金(10円)で通信できる時間(秒)

$$C_{fail} = [T_{fail} / T_{cost}] * 10 * K_{fail}$$

T_{fail} 送信失敗時の平均通信時間

K_{fail} ファイル送信成功までの平均失敗回数

2.2 パケット通信

パケット通信では, デジタル携帯電話と基地局間は常に接続されている. ファイル送信中に通信状態の悪化などで回線が切断されると, 携帯電話から基地局に発呼してコネクションを張り直す必要があるが, 課金は送信データ量のみに応じて行われる.

DoPa では, TCP/IP 通信プロトコルのオーバーヘッドが生じる. 通信速度は, 28.8kbps を複数利用者

A Study on Information Distribution Method
with PDC Packet Communication and
Circuit Communication

Seishi TSUKADA, Keiko KUMAGAI,
Shin ISAJI, and Kazuo TANAKA
NTT Human Interface Laboratories

で共有するので、他の利用者が同時に同じ回線を利用すれば、スループットは小さくなる。

回線通信と比較したパケット通信の特徴として、次の2点が上げられる。

- (1) モデムのネゴシエーションの時間が不要。
- (2) 間欠的な少量のデータ送信に有効。

この時のファイル転送に必要な通信時間を、次の式で表すことができる。

【通信時間】

$$T_{com} = (F_{size} + F_{header}) / V_{trans}$$

- T_{com} 通信時間(秒)
- F_{size} 送信ファイルサイズ(バイト)
- F_{header} オーバーヘッド(バイト)
- V_{trans} ファイル送信速度(バイト/秒)

【通信コスト】

$$C_{com} = (F_{size} + F_{header}) / P_{size} * C_{packet}$$

- C_{com} 通信コスト(円)
- P_{size} パケットサイズ(バイト)
- C_{pack} パケット1つの送信コスト(円)

パケット通信では、送信途中で回線が切断しても、再接続後に続きから送信すれば、通信コストは変わらない。

3. シミュレーション

3.1 サービス構成

MOCHA-Navi 実証実験をベースに、シミュレーションのためのサービス構成を以下のように設定する。

- ・端末からは、30分毎に合計5回利用者情報をセンタへ報告する。利用者情報は1回200バイト。
- ・更新頻度の高いリアルタイム情報1種類を30分毎に合計5回端末へ配送する。ファイルは10KB。
- ・更新のない4種類の情報を1回ずつ配送する。ファイルはそれぞれ30KB, 50KB, 70KB, 90KB。

3.2 シミュレーション結果

回線通信での通信速度、コストを計算するための実験値、理論値から次の値を用いる。

- モデム接続時間=30秒
- ファイル転送速度=900バイト/秒
- 送信成功までの平均失敗回数=0.6回
- 送信失敗時の平均通信時間=30秒

単位課金の通話秒数=18秒(県内)

同様にパケット通信の設定は以下の通りである。

- オーバーヘッド=1.5KB(12パケット)
- ファイル送信速度=3600バイト/秒
- パケットサイズ=128バイト
- パケット送信コスト=0.2円/パケット

これらを基に、ファイルサイズ別に通信時間と通信コスト計算した結果を表1にまとめる。

表1. 比較表

サイズ	通信時間(秒)		通信コスト(円)	
	回線	パケット	回線	パケット
200B	30	1	32	3
10KB	41	3	42	18
30KB	63	9	52	50
50KB	86	14	72	82
70KB	108	20	82	114
90KB	130	25	92	146

3.3 考察

このシミュレーションより、送信コストで評価すると、転送ファイルサイズが30KB以下ならパケット通信が、50KB以上ならば回線通信が有利となる。

従って、3.1のサービス構成においては、利用者情報の登録と30KB以下のファイル送信をパケット通信で、50KB以上のファイル送信を回線通信で行うことで通信コストをもっとも安くあげることができる。

4. まとめ

本稿では、回線通信とパケット通信によるデータ通信方式の比較を行い、MOCHA-Navi 実験における構成を例に、評価を行った。今後は、両者のハイブリッド型システムの設計・構築を行う。

5. 参考文献

- [1] <http://www.tms.ne.jp/>
- [2] <http://www.internavi.ne.jp/>
- [3] 塚田, 熊谷, 伊佐治, 田中: "モバイル情報流通機構 MOCHA の提唱-コンセプト, 構造とサービス-", 情報処理学会研究報告 98-MBL-5-10 (1998)