

M-78

移動端末向け放送・通信連携配信システム (その 2)

～位置に適応できるコンテンツ配信方式の提案～

Communication Integrated Broadcast System for Mobile Terminals (Part 2)

--- Proposal of Contents Delivery Method with Location Adaptation ---

佐藤 潤一
Jun'ichi Sato

多田 浩之†
Hiroyuki Tada

谷口 幸治†
Koji Taniguchi

山口 孝雄†
Takao Yamaguchi

1. まえがき

携帯型受信端末向けに広域・多人数を対象とする放送で利用者の全てのニーズに応える ISDB (Integrated Service Digital Broadcast) サービスを実現するには、伝送すべき情報量、およびそのための伝送帯域や受信端末の蓄積装置の容量は膨大になる。このため、位置に応じて必要なコンテンツを選択的に受信することによって伝送量を削減できるしくみとして、放送と通信との連携による位置適応情報配信方式を提案する。

2. 位置適応型放送・通信連携配信方式

位置に応じた情報配信に関しては、携帯電話に対して端末の位置に応じた地域情報を配信する位置適応情報配信サービスが始まっている。放送においては地上デジタル放送を携帯端末で受信する実験が 2001 年 12 月に行われ、またテキストベースの位置適応情報配信実験も行われている [1]。しかし、位置適応情報として地域のコンビニエンスストアなどの広告映像を考慮すると数や伝送量が大きく、地上デジタル放送のような広域放送で全ての地域情報を配信するのは困難である。

TV-Anytime Forum ではストレージとインターネットとを利用した放送と通信におけるマルチメディアコンテンツ流通システムの実現を目指しており、サービス機能モデルとして (a) 放送のみ、(b) 放送とインターネット、(c) インターネットのみをそれぞれ利用してメディアオブジェクト (コンテンツ)、メタデータ (コンテンツの属性情報、またそれを利用した検索)、ロケーション (コンテンツの放送時間やサーバアドレスなどの配信情報) を配信するサービスモデルを考えている [2]。本研究では TV-Anytime Forum の枠組みを用いて位置適応情報配信を実現することを目指す。しかし TV-Anytime Forum のモデルはホームネットワークやデジタルレコーダなど固定網を想定したモデルになっている [3]。そのため、TV-Anytime Forum の枠組みを用いて広域・多数にわたる利用者の個別のニーズに応える位置適応情報配信を実現する場合、データ量の観点や広域配信の観点から放送帯域を有効に利用できない。したがって、放送を用いて位置適応情報配信を実現するには TV-Anytime Forum のモデルを拡張し、放送帯域を有効利用できる方式を用いる必要がある。

本稿では、位置適応型放送・通信連携配信方式のサービスモデルを提案する。本方式では図 1 のように放送で、全てのコンテンツ内容ではなくコンテンツのアドレスと位置に関する関係記述を放送する。受信端末は放送で関係記述を受信して記憶し、コンテンツを検索して該当サーバから

詳細内容を受信し表示する。この方式により放送の伝送帯域の有効利用および受信端末側の蓄積装置の小型化を図ることができる。

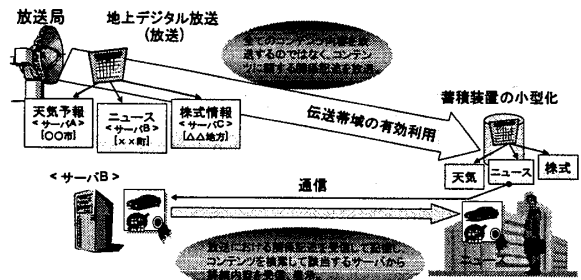


図1 放送・通信連携配信方式

本方式による移動端末向け放送サービスモデルを図 2 に示す。TV-Anytime Forum で提案されているような、メディアオブジェクトを放送しロケーションサービスなどの補助情報を通信で配信するサービスモデルとは異なる、以下の 2 種類のモデルが考えられる。

- (a) ある位置周辺の地域情報を配信する。放送によってコンテンツ関係記述 (ロケーション及びメタデータ) を取得し、位置に応じて必要なコンテンツ (メディアオブジェクト) を検索して通信で取得する。
- (b) 広域向け放送を地域情報化する。例えば広域に放送される宣伝映像に対して、ある位置周辺の店舗地図などを検索して通信で取得することにより、通信コンテンツを利用して放送を地域情報化する。

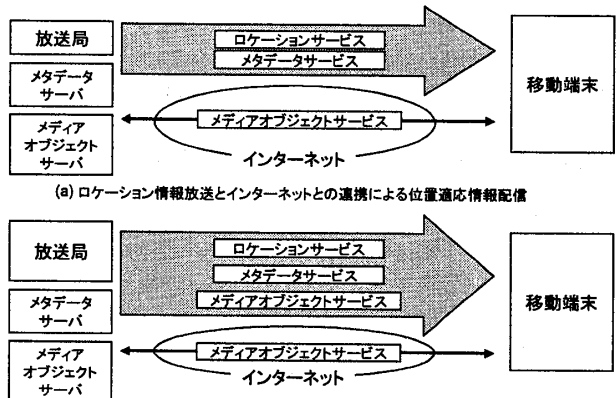


図2 移動端末向けサービスモデル

3. 位置適応型放送・通信連携配信方式の検証

位置適応型放送・通信連携配信方式におけるサービスモデルの妥当性を、受信端末が地域情報を選択してから、受

†松下電器産業株式会社 先端技術研究所

信完了して再生できるまでの平均応答時間により検証する。

放送は地上デジタル放送の1セグメント放送を想定し、伝送レートを384kbpsと仮定する[3]。また通信はW-CDMA方式の携帯電話を想定し、伝送レートを同じく384kbpsと仮定する。地域情報としては、コンビニエンスストア、スーパー、ファーストフード店、ファミリーレストランの広告を想定し、20社、5,000店舗分の情報が配信できることを条件とする(2001年12月時点での東京都内の店舗数調査に基づく)。

地域情報コンテンツを以下のように想定する。

- 動画(広告映像など、再生レート384kbpsで15秒間の動画を想定、1コンテンツあたり720KB)
- 文書(地図など、動画の補助情報としての地域情報。320×240ピクセルのフルカラー静止画を20分の1に圧縮するとし、1コンテンツあたり12KB)
- インデックス(サーバ名やアドレス、地理的位置情報などのコンテンツ関係記述。1コンテンツあたり160バイト)

通信プロトコルはIPv6プロトコルを想定し、パケットごとにTCP/IPプロトコルのヘッダ($h_{TCP}=60$ バイト)が付加されるものとする。また放送でも同様にUDP/IPプロトコルのヘッダ($h_{UDP}=48$ バイト)が付加されるものとする。

5,000店舗の情報を全て動画で配信する場合の全コンテンツ量は3.6GBとなり、20社の動画広告に対して5,000店舗の情報を文書で配信する場合、20社分の動画は計14.4MB、5,000店舗分の文書は計60MB、合計74MBとなる。5,000件のコンテンツに関するインデックスの総量は800KBである。

3.1 放送の平均応答時間評価

情報配信に放送を用いる場合の平均応答時間の評価モデルとして、N個のコンテンツが順に繰り返し放送されるものとする。平均応答時間 T_B は次式で表される。

$$T_B = \frac{1}{2}NL + L = \left(\frac{1}{2}N + 1\right)L = \left(\frac{1}{2}N + 1\right) \times \frac{8(mh_{UDP} + S_D)}{R_B}$$

ただし、Lは1コンテンツあたりの伝送所要時間[秒]、mは1コンテンツあたりのパケット数、 S_D は1コンテンツの全サイズ[バイト]、 R_B は放送の伝送レート[bps]とする。

3.2 通信の平均応答時間評価

情報配信に通信を用いる場合の平均応答時間の評価モデルとして、サーバから無線基地局を経由してM台の端末に配信する無線環境であり、サーバから無線基地局までの伝送帯域は十分に大きく、無線基地局から端末までの伝送帯域 R_C の通信回線はM台の端末で均等に使用するものとする。インデックス情報は端末が最初から保持しているものと仮定する。伝送要求のデータサイズは $S_R=100$ バイト、パケットの再送間隔は $t_{Ret}=0.5$ 秒、パケットロスの確率を $l=1\%$ とする。データがm個のパケットに分割されると、平均応答時間 T_C は次式で表される。

$$T_C = (1-l) \times Mt_c + (2t_{Ret} + Mt_c) \times \frac{l}{(1-l)^2}$$

ただし t_c は以下の式で表される。

$$t_c = \frac{8\{(m+1)h_{TCP} + S_R + S_D\}}{R_C}$$

3.3 位置適応型放送・通信連携配信方式の評価

さまざまな放送・通信連携配信方式における平均応答時

間の計算結果を表1に示す。1パケットのサイズを300バイトとし、通信回線は10端末で共有し、またインデックスは端末が放送で受信済みであると仮定した。

表1 放送・通信連携配信方式と平均応答時間

	動画 720KB	文書 12KB	配信形態と平均応答時間	
(1)	放送 5,000件	—	個別の地域情報動画を放送。 41,000秒	
(1')	通信	—	インデックスに基づき、動画を通信により取得する。30秒	
(2)	放送 20件	放送 5,000件	代表動画を放送。 180秒	動画の関連文書を放送。 657秒
(2')		通信	動画の関連文書を通信で取得。2.9秒	
(3)	通信	放送 5,000件	代表動画を通信で取得。 30秒	動画の関連文書を放送。 657秒
(3')		通信	動画の関連文書を通信で取得。2.9秒	

表1より、例えば5,000店舗分の動画広告を繰り返し放送する場合は平均応答時間が41,000秒かかる(1)。また20社分の動画広告を繰り返し放送し、関連する5,000店舗分の地域情報(文書)を通信で配信する場合は放送で180秒、通信で2.9秒の平均応答時間が必要となる(2')。

この結果から平均応答時間の短い連携配信方式は以下のとおりとなる。

- A) 動画を通信により取得する。((1'), 30秒)
- B) 広域放送されている動画に対し、地図などの関連文書を通信で取得する((2'), 180秒/3秒)
- C) 代表動画と関連文書を通信で取得する((3'), 33秒)

A)およびC)は図2の(a)に相当し、B)は図2の(b)に相当する。なお、上記のB)は、ある位置周辺の地域情報を取得する場合の平均応答時間は183秒だが、広域向け放送を地域情報化する場合は、動画放送の平均応答時間を無視でき、平均応答時間は3秒であると考えられる。

以上より、(a)ある位置周辺の地域情報を配信する場合、(b)広域向け放送を地域情報化する場合、のいずれも、提案したサービスモデルにより平均応答時間を短縮できることがわかる。

4. あとがき

位置に応じて必要なコンテンツを選択的に受信することによって伝送量を削減できるしくみとして、位置適応型放送・通信連携配信方式を提案し、平均応答時間の理論評価を行った。今後は実際の利用形態を想定して、本報告で行った理論評価の実証実験を進めていく。

なお、本研究は通信・放送機構の委託研究「ISDB技術に関する研究開発」に基づき実施された。

参考文献

- [1] 川股, 他, “地上デジタル放送による移動体向け地点情報配信システムの検討,” 信学技報, ITS2001-40, pp.43-48, Jan. 2002.
- [2] 栗岡, “TV Anytimeの標準化動向,” NHK技研R&D, No.59, pp.10-17, Jan. 2000.
- [3] TV-Anytime Forum, “Phase 1 Benchmark Features,” SP001v1.1, Dec. 2001.
- [4] “地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式,” ARIB STD-B31 1.2版, pp.10-14, (社)電波産業会, Jan. 2002.