

IP over Huge Scale Broadcast Media

Masataka Ohta

mohta@necom830.hpcl.titech.ac.jp

Manolo Sola

sola@jet.es

HUGEとは？

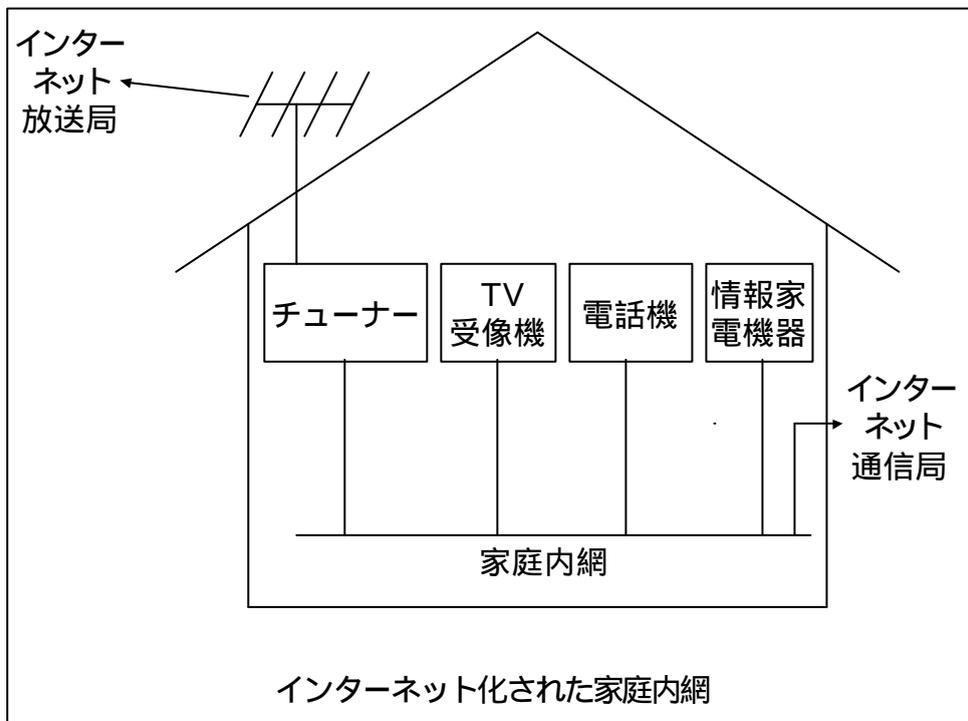
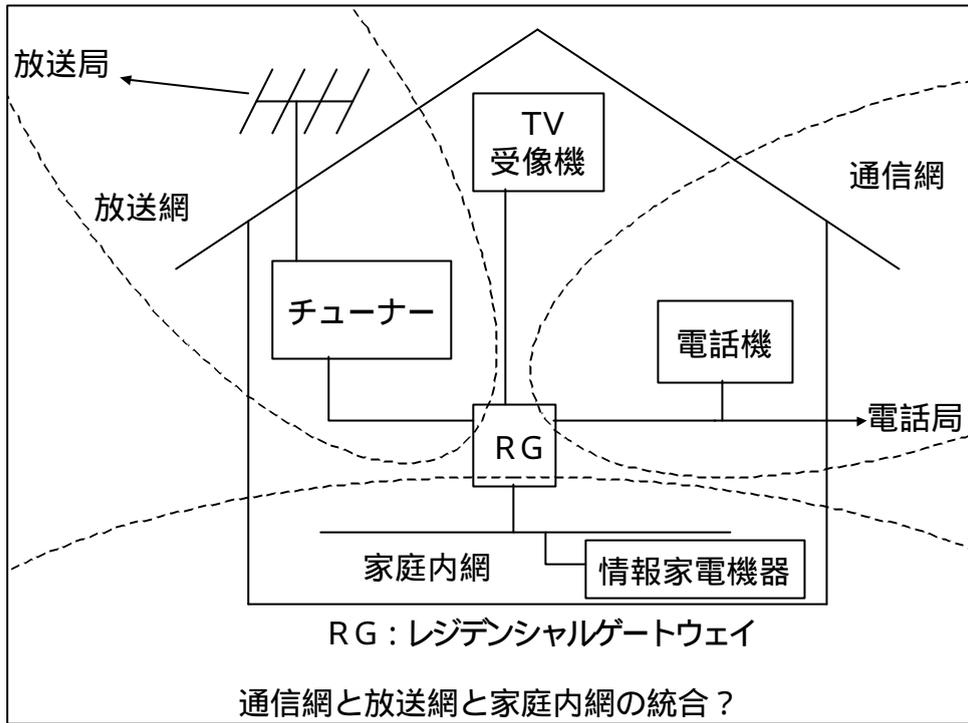
- 少しでも Scalability にかけるプロトコルは動作しない程度には大きいこと
 - つまり、ちまちましたことは考えても無駄
 - IPv4のアドレス空間は、一応HUGE

動機

- 放送のインターネット化
 - 放送の単なるデジタル化は、いまさら無意味
 - 情報通信放送網のインターネットによる統合
 - 家庭内網の統合には、放送データのインターネット化が必要
 - つまり、電波上でもIPパケットを利用
 - ただし、あて先は極めて多数
 - 既存マルチキャストプロトコルは使えるか？
 - 資源予約は？

放送網はまだ必要？

- なくてもいい
- でも、安ければ、あってもよい
- 家庭に、放送網のための独自ネットワークを引くのは無駄

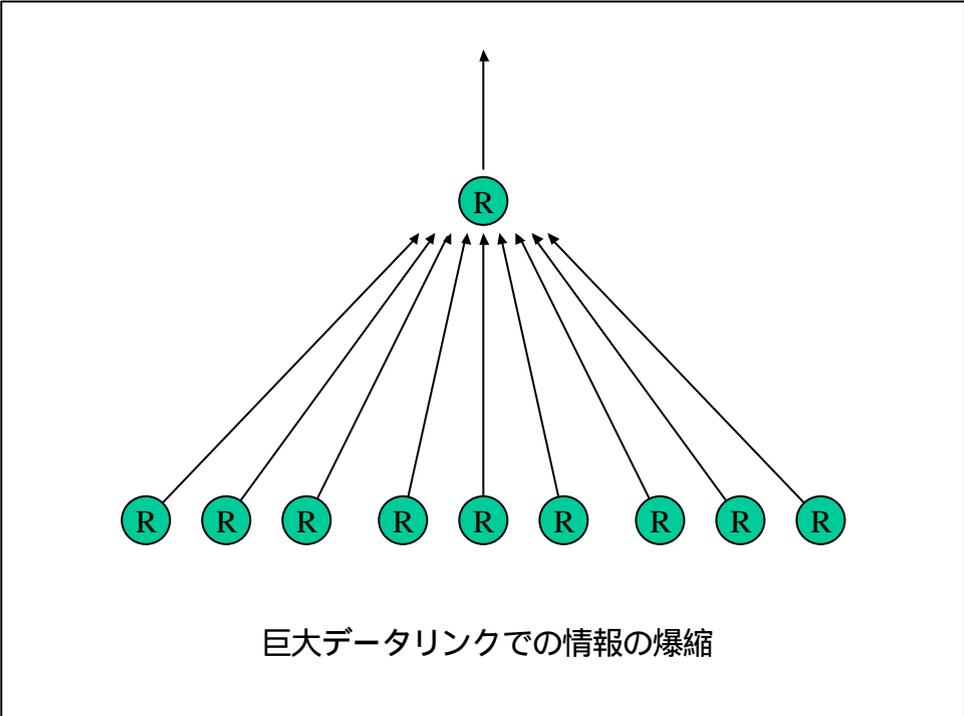
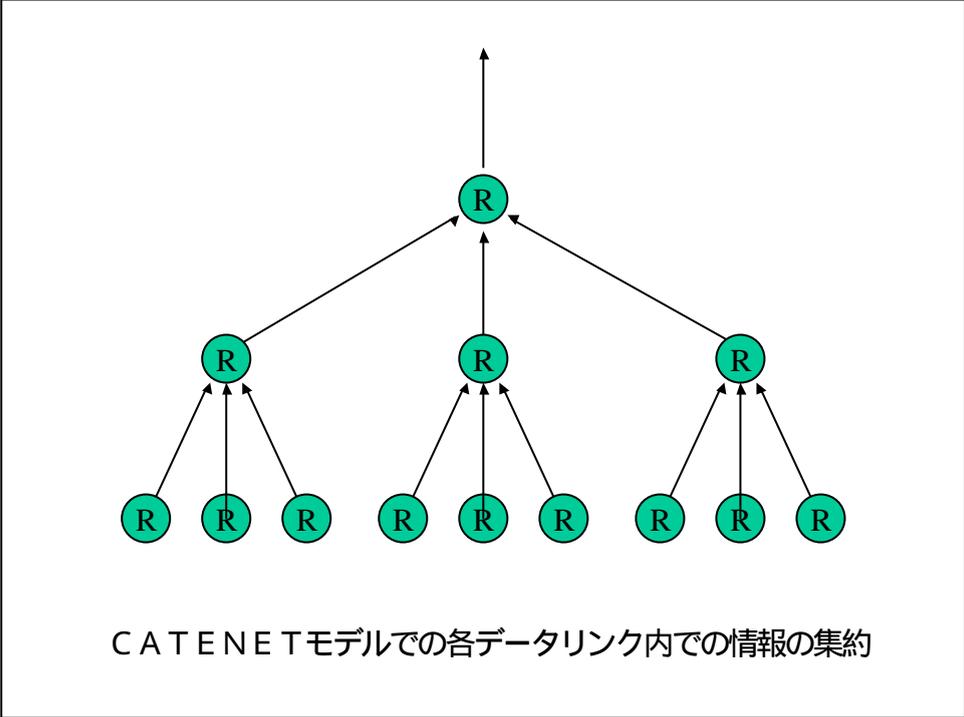


衛星インターネット？

- 衛星通信は高価
 - 数十Mbpsで年数億円程度
 - 衛星は大勢で利用しないと→HSBM
- 衛星通信で大勢の対一通信も無駄
 - 4Kbps×100万=4Gbps!
 - イリジウムの破綻は当然
 - ユニキャストUDLRも、高価な遊びでしかない
 - 少数なら、地上網を双方向に使うほうが安い
 - 高価でよければ、そもそもBDLが可能(軍など)

CATENETモデルとHSBM

- CATENETモデル
 - インターネットアーキテクチャの基本モデル
 - 小さなデータリンクを多数つなぐ
 - インターネットプロトコルはCATENETの上でスケールするように設計されている
- HSBM
 - 巨大なデータリンク
 - 既存プロトコルはスケールしないかも



HSBMの性質

- 希少な資源
 - たくさんあれば HSとして使う必要なし
 - 高価、あるいは、許認可などの規制も多数
- UDLにならざるを得ない
 - 全員が送信者だと、帯域が食い尽くされる
- 既存プロトコルのうち
 - ユニキャストプロトコルの利用は非現実的
 - マルチキャストプロトコルの活用のみ考える

マルチキャストとHSBM

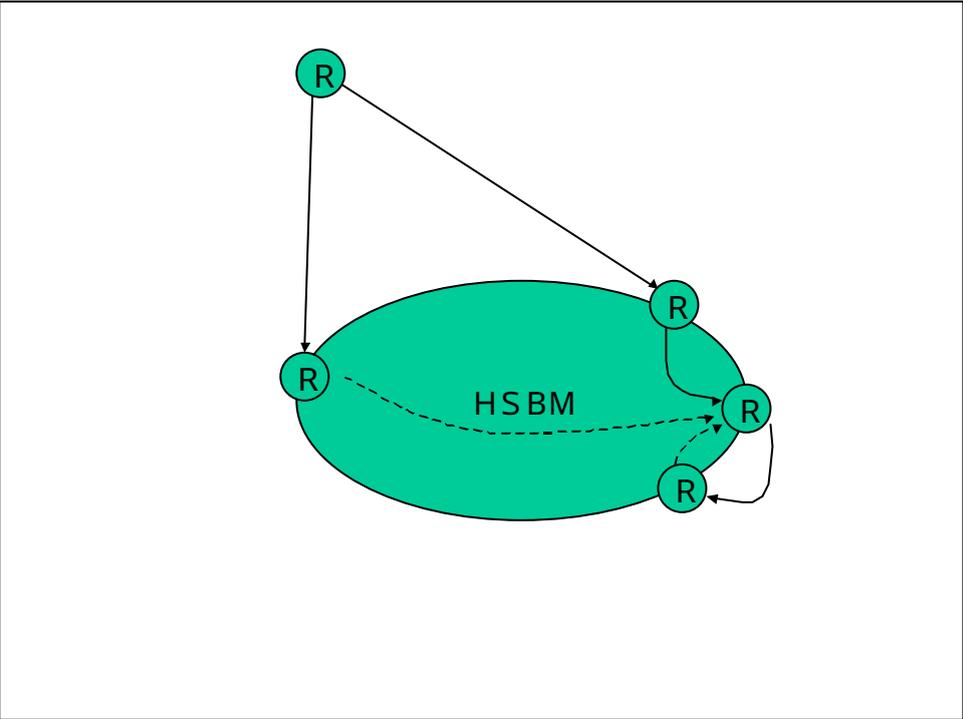
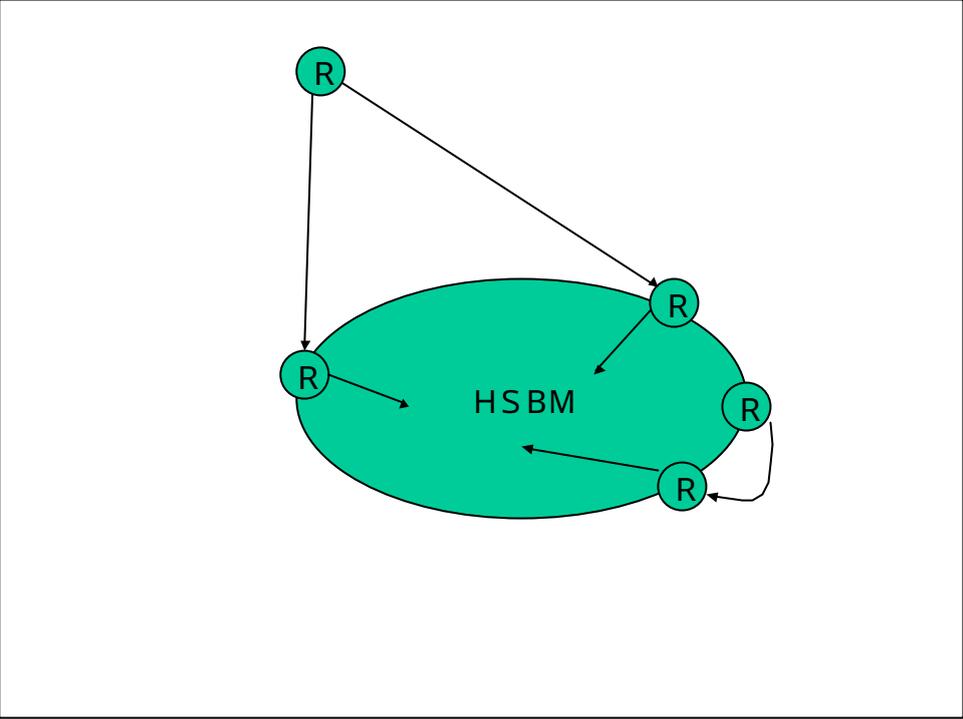
- マルチキャストは本質的にUDLで十分
 - データの流れはUDだから
 - 制御の流れが問題
 - IGMP： 誰でも送信するので、駄目
 - DVMRP： 制御もUD、一応問題なし
 - MOSPF： なんでもフラッドするので、論外
 - CBT、BGMP： データがBDなので論外
 - PIM： JOINがデータと逆向きなのが問題
 - RSVP： PIM同様（RESVが逆向き）

IGMPとHSBM

- IGMP
 - 受信者の存在を知らせるプロトコル
 - 受信者側からIGMPを送信する
- HSBMでは不可能だが不要
 - そもそも受信者の存在をチェックする必要なし
 - 受信可能者が大勢いるので、ひとりぐらいは、、
 - 利用が認可されている以上、受信者不在でもOK
 - 送信側がダミーのIGMPを流してもよい

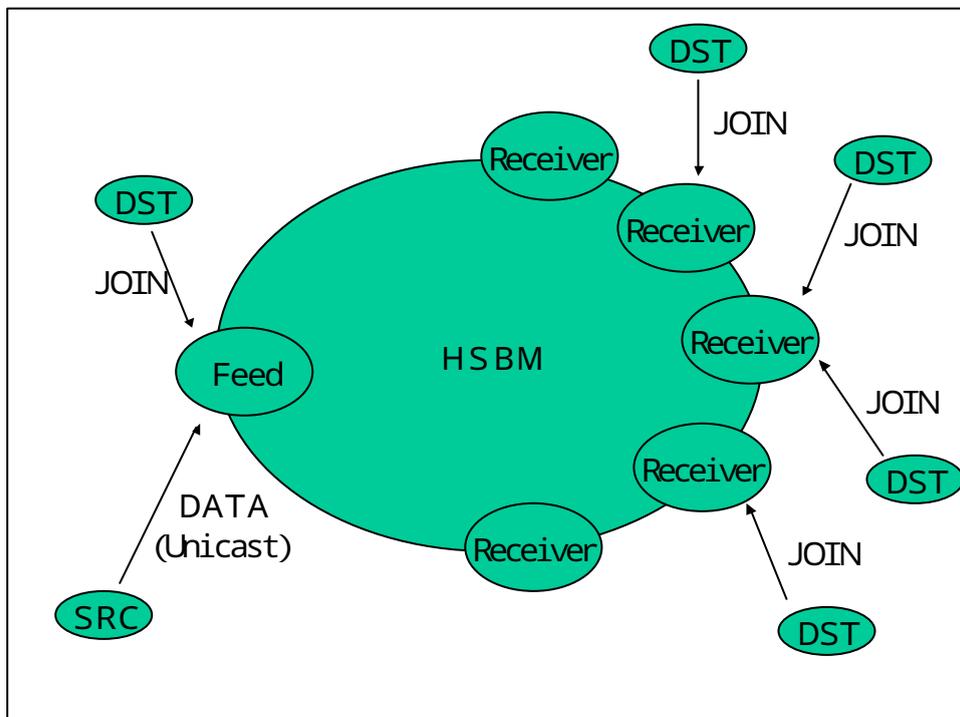
DVMRPとHSBM

- 一応そのまま動くが、、
- プルーンができない
 - HSBMでは問題なし
- MAC層にソースアドレスがないと、、
 - RPFチェックができない
 - マルチキャストパケットが重複する
 - ループが起きる
 - DVBのMACにはソースアドレスがない



PIMとHSBM

- PIM(スパスモード、RP木、単方向)
 - 受信側からRPへJOINメッセージを送る
 - HSBM直結ホストでは爆縮
 - HSBM上のJOINは不要なので問題なし
 - HSBM直結ホストすべてをRPに
 - RPのアドレスは、ANYCASTとして処理
 - » HSBMはルーティングテーブルを消費するが、HSBMの数が少ないので問題ではない
 - 送信データは、RPへユニキャスト
 - HSBM直結送信局へユニキャスト



RSVPとHSBM

- RSVP
 - 受信側からRESVメッセージで帯域を要求
 - HSBMでは不可能だが
 - そもそも帯域要求を伝達する必要なし
 - 受信可能者が大勢いるので、ひとりぐらいは最大帯域を要求するであろう
 - 利用が認可されている以上、認可いっぱい帯域を使えばいい

結論

- IP over HSBM技術により放送網のインターネットへの統合が可能に
- HSBMでは、マルチキャストしか意味がない
- HSBMの特徴を逆手にとって、スケーラビリティ問題を克服
 - DVMRP、PIM、RSVPなどが動作