

教育ネットワークにおけるマルチキャストの活用
-IPmulticast による獅子座流星群観察学習を通して-

付録

参考資料

麗澤大学国際経済学国際経営学科 4 年 大塚ゼミ
高橋 希久朗 (Kikuro Takahashi)
ktakah11@cs.reitaku-u.ac.jp

付録 1

IP マルチキャストについて

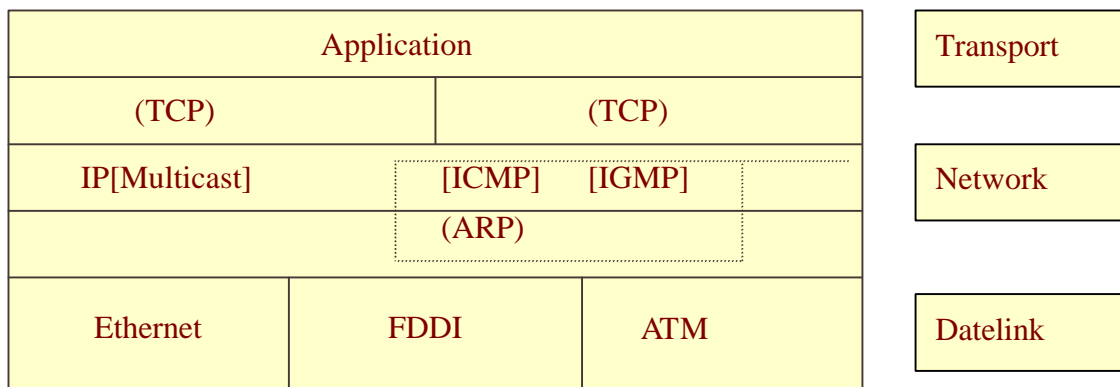
- (1) IP マルチキャストは従来のユニキャスト型やブロードキャスト型と違い、クラス D のアドレスを使用する。
- (2) マルチキャストルータと呼ばれるルータでデータを複製するので重複したデータがネットワークを通過しない。よって回線帯域が効率化される。
- (3) 1 対 1 で通信を行なうのではなく、1 対多の Group 単位で通信を行なう。

Class D の IP アドレス

IP group addresses
 Class D address Range from 224.0.0.0 through 239.255.255.255

Special group addresses
 Reserved use: 224.0.0.0 through 224.0.0.25
 224.0.0.1 – all multicast systems on subnet
 224.0.0.2 – all routers on subnet
 224.0.0.4 – all routers using DVMRP

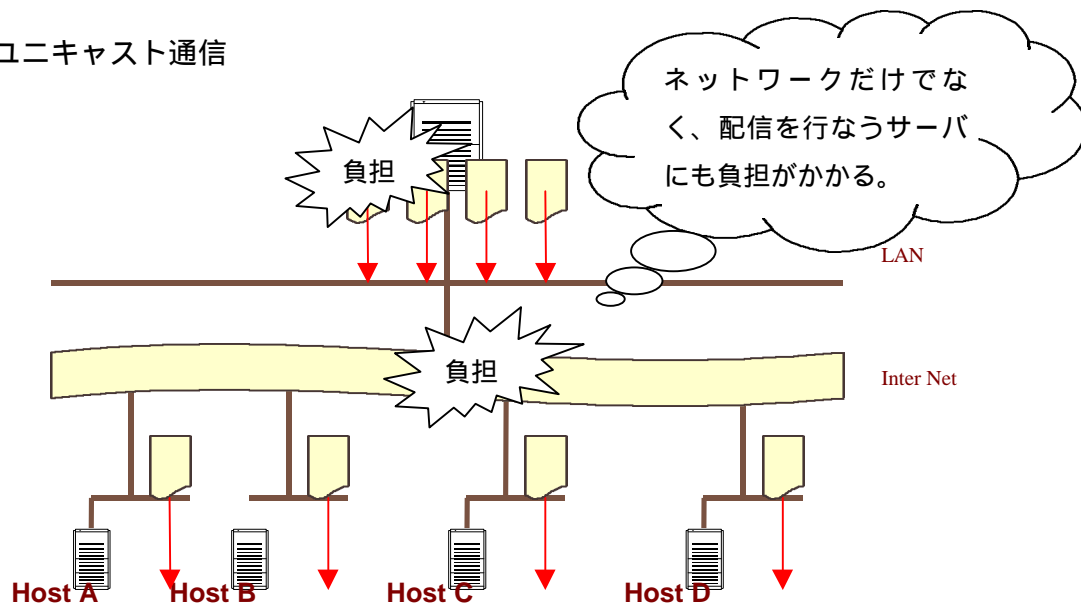
マルチキャストの構成図



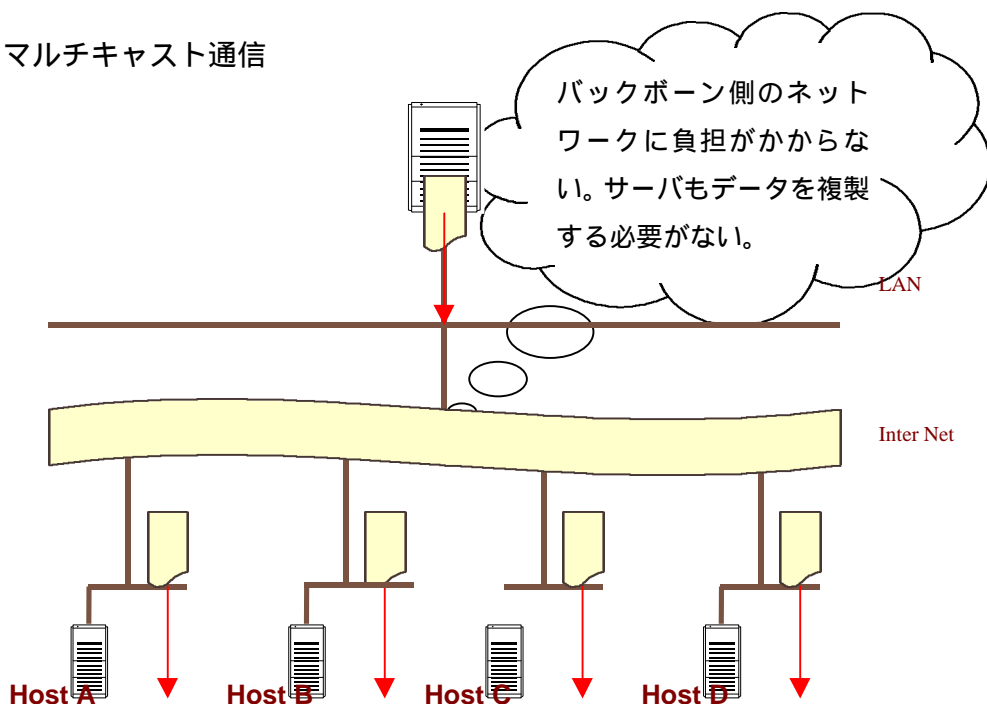
ユニキャスト通信とマルチキャスト通信の違い

同じデータを複数複製し、その全てのデータがネットワークを通過することになるので回線帯域の消費が大きくなるばかりでなくサーバの負担も大きくなる。マルチキャストの場合はマルチキャストルータ (Mrouter) が宛先への配信や複製を行なうので、同じデータを最初から複製する必要がない。従って大量のデータがバックボーン側のネットワークを流れることはない。これによって回線帯域の負担が軽減される。

ユニキャスト通信



マルチキャスト通信

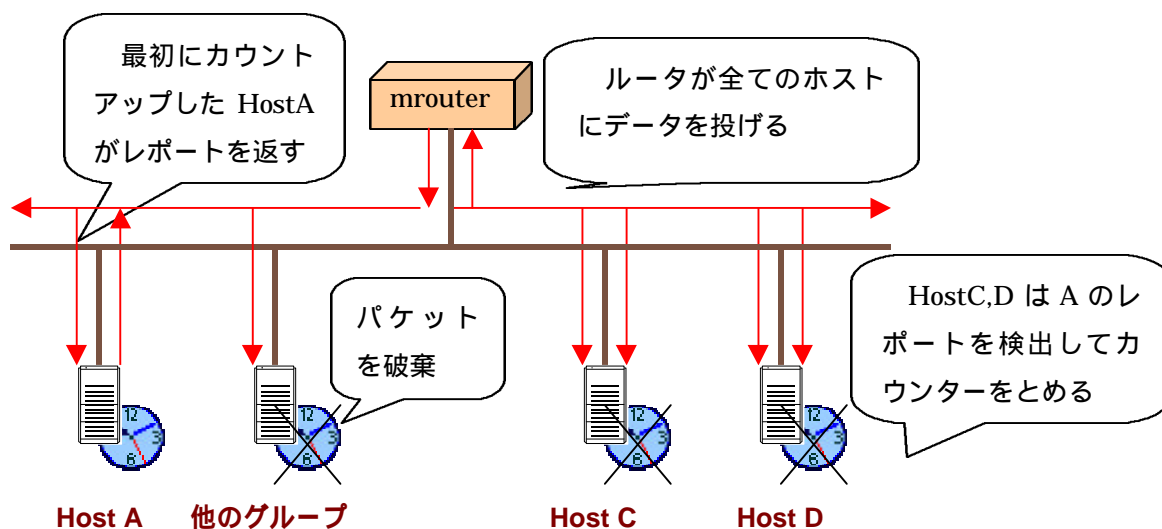


グループ管理 (IGMP の仕組み)

マルチキャストは IP ブロードキャストと違い全ての相手に一斉に通信するのではなく、グループに属する特定の相手にだけ送ることができる。このグループ管理には IGMP (InterNet Group Management Protocol) が使用されている。ルータはこの IGMP をブロードキャストしてグループのメンバーシップ情報を収集して必要なパケットのみをルーティングしている。その仕組みを下の図を用いて説明する。

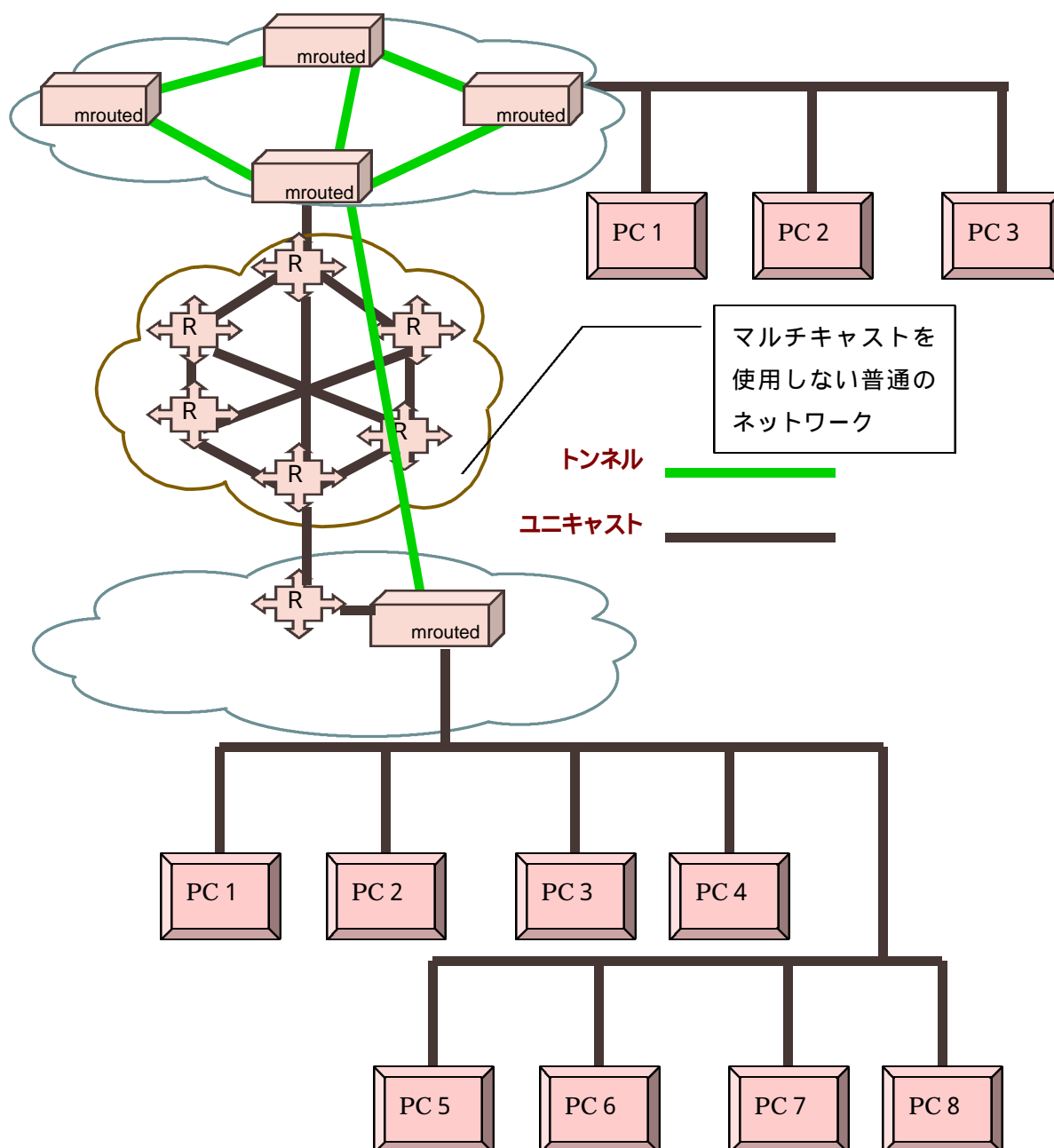
説明

ルータは質問者として、マルチキャスト機能を持つホスト (全てのアドレス 224.0.0.1) に対してデータを投げる。各ホストはルータに対して返事を返すのだがグループ宛てにデータを投げているのでルータに対して応答する際にパケットロスが発生してしまう恐れがある。各ホストは Group Specific Query を受信するとそれぞれランダムに設定されるカウンターをスタートさせる。例えばホスト A のタイマーが最初にカウントアップしたとする。するとホスト A は “IGMP” Report を Router に返す。このグループに属している他のホストはその Report を検出してカウンターをとめる。こうすることによって各ホストがレポートを返す際にパケットの衝突を防いでいる。また IGMP が IGMP がメッセージを Router に送出することによってホストがグループ (セッション) への参加や脱退をルータに知らせている。セッションに参加する際にはすぐに IGMP レポートを送信する。IGMP はそのサブネットワーク上にマルチキャスト・グループ参加者が存在するかどうかを調べているだけなので、一つのホスト上で複数のプロセスが同じマルチキャスト・グループに参加する時にでも、IGMP は最初の一回だけ送信される。ここで送信されるメッセージの宛先 IP アドレス、IGMP グループ・アドレスは参加するマルチキャスト・グループのアドレスになる。こうして Class-D のアドレスの割り当てが動的に行われているのである。脱退する際にはホスト自身が該当するグループに対する最後のメンバーならばグループからの離脱メッセージを送信する。この送信先は 224.0.0.2 (全てのマルチキャストルータ) になる。こうすることによって参加者のいないところにマルチキャストパケットが配信されないようにしている。



トンネリング

通常使用しているインターネットのルータはマルチキャストパケットを理解できない為配送を正しく行えない。配送を正しく行うためにトンネリングという機能がある。トンネリングには 2 種類あり始点経路制御 (srcrt) トンネリングとカプセル化トンネリング (IPinIP) がある。Srcrt トンネルはパケット送信の効率が良くないため最近では使われなくなった。逆に IPinIP によるトンネルが現在の標準になってきた。この IPinIP という技術は IP マルチキャストパケットの始点および終点の IP アドレスがトンネル両端のマルチキャストルータ IP アドレスになっている。こうして IP パケットで包み込むことより通常のルータを通過することが出来る技術である。この技術をトンネリングという。



付録 2

マルチキャストアプリケーションのインストール - Windows -

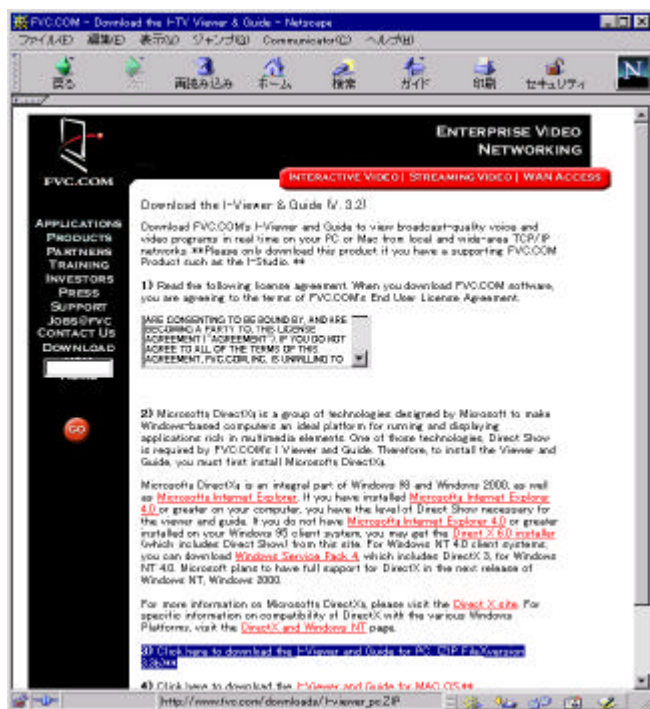
説明

本来マルチキャストは Unix ホストを中心にサポートされてきた。そのため Xwindow system を利用する必要があり、誰でも簡単に利用できるというものではなかった。しかし近年になって WindowsNT/95/98 でも IP マルチキャストを利用できるアプリケーションが開発されるようになってきた。テレビ番組のガイド誌のような役割を果たす sdr、音を再生するアプリケーションである vat、映像を再生するアプリケーションである vic、これら 3 つ (sdr、vat、vic) 全ての機能を兼ね備えた I-TV が代表的なアプリケーションである。ここでは I-TV の入手法とインストール法について説明する。

I-TV のインストール方法

ダウンロード先

<http://www.fvc.com/downloads/download.html>



- 1) I-Viewer and Guide for PC.(version 3.3b)**を任意の場所にダウンロードする。
- 2) ダウンロードしたファイルを実行すればインストーラによりインストールが出来る。これでインストールは終了。インストールについてはデフォルトのまま変更する必要はない。

付録 3

マルチキャストアプリケーションの使用方法

FVC.COM I-TV Viewer & Guide



Windows 用のアプリケーションで今回の “獅子座流星群観察学習” で利用したアプリケーションである。パスを変更するなど難しい設定は必要なく SDR、VAT、VIC の機能を兼ねる優れたアプリケーションである。

使用方法

- 1)ウィンドウズのスタートからプログラム FVC.COM I-TV Viewer & Guide FVC.COM I-TV Viewer & Guide と選びアプリケーションを起動する。起動するとウィンドウ（図 1）が出てくるので画面上部のコンボが図 1 のようになっているか確認する。なっていないときは図を参考に設定を合わせる。

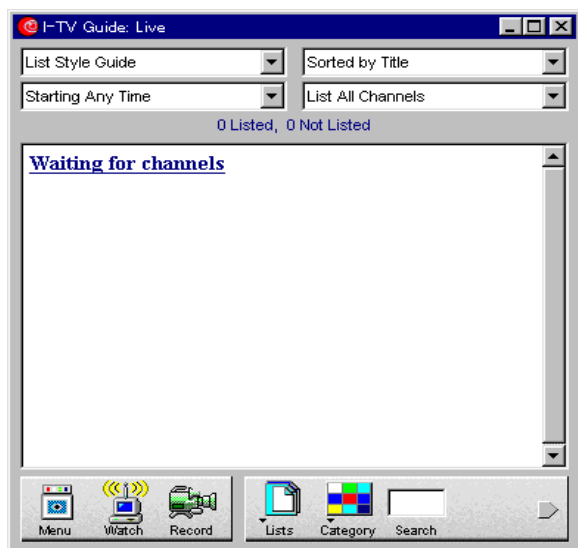


図 1

- 注) 最初に立ち上げた時は FVC のサイトに接続しようとするのでキャンセルする必要がある。
- 2)画面左下の Menu を選ぶ。新しいウィンドウが出てくるので右から 2 番目の Configure を選ぶ。する

と”Internet” ”You” ”Choices” ”Tools”の4つのメニューが出てくる。

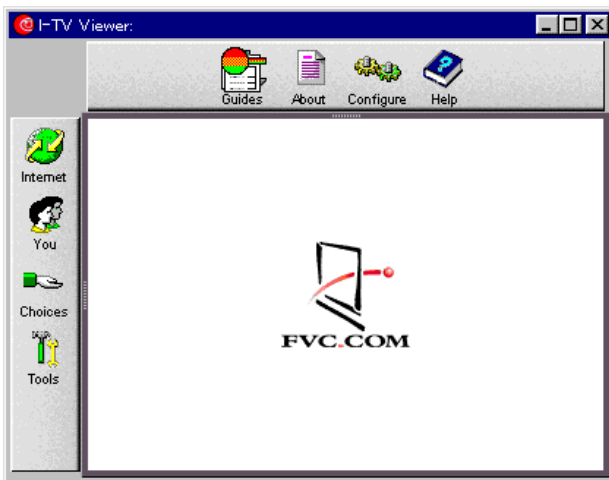


図 2

3)メニューから Internet を選ぶ。ウィンドウが(図 3)出てくるので Live という欄の Use Network Interface にチェックをいれて OK を選ぶ。ここでの変更はこれだけで、残りの設定はデフォルトのままでもよい。

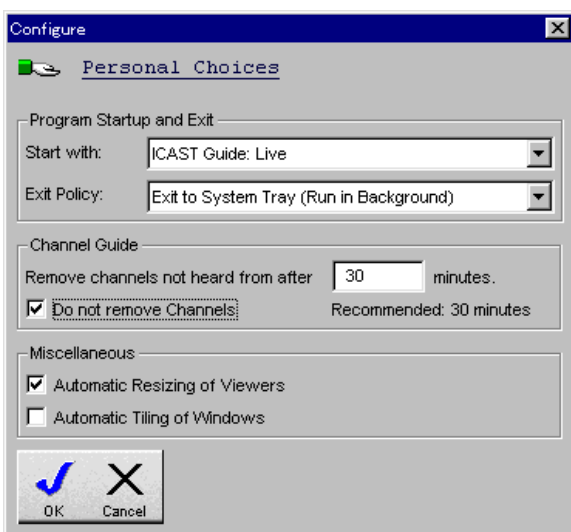


図 3

4)次に Choices を選ぶ。新しいウィンドウ(図 4)がでてくるので Program Startup and Exit の Start with: を ICAST Guide: Live する。次に Channel Guide の Do not Remove channels にチェックをいれる。図 4 のようになっていることを確認して OK を選ぶ。

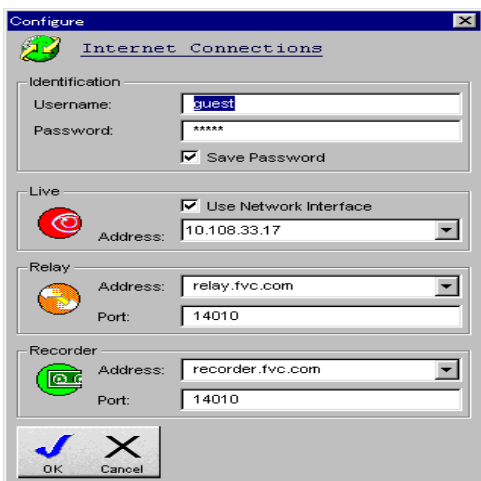


図 4

5)Toolsについては特に変更点はなく、Youには自分の名前、E-mail、電話番号などを記入するだけで他に変更は必要ない。以上で設定は終わりである。設定が終われば上部のメニュー左側の Guides を選ぶ。左側にメニューが出てくるので"Live"をおせばもうひとつの Window が Live モードになり Mbone から流れてくるセッションを待つ状態に入る。あとは図 5 の様にセッションが流れてくるのを待つだけである。クリックしてセッションを選べばその番組を受信できる。



図 5