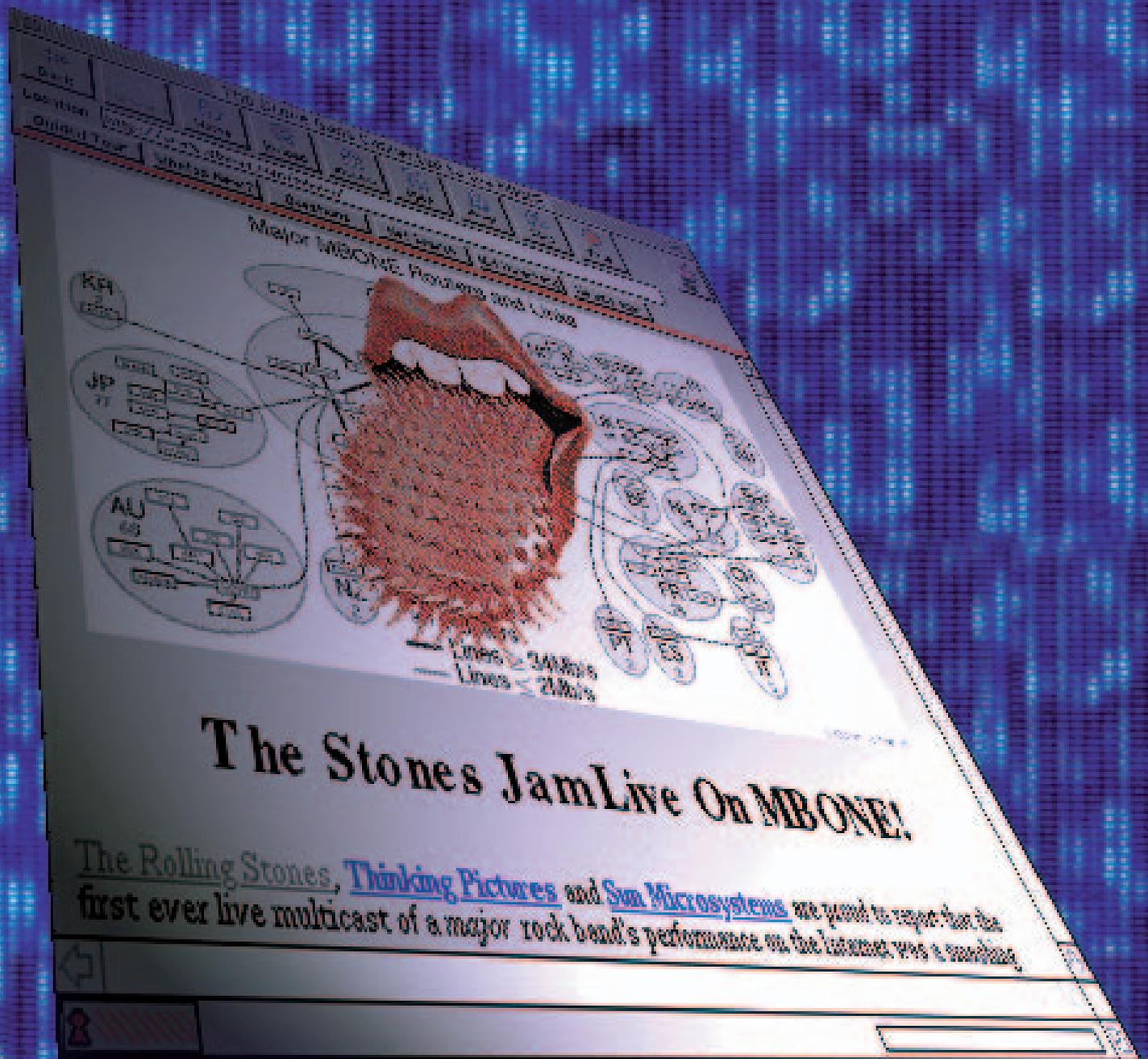
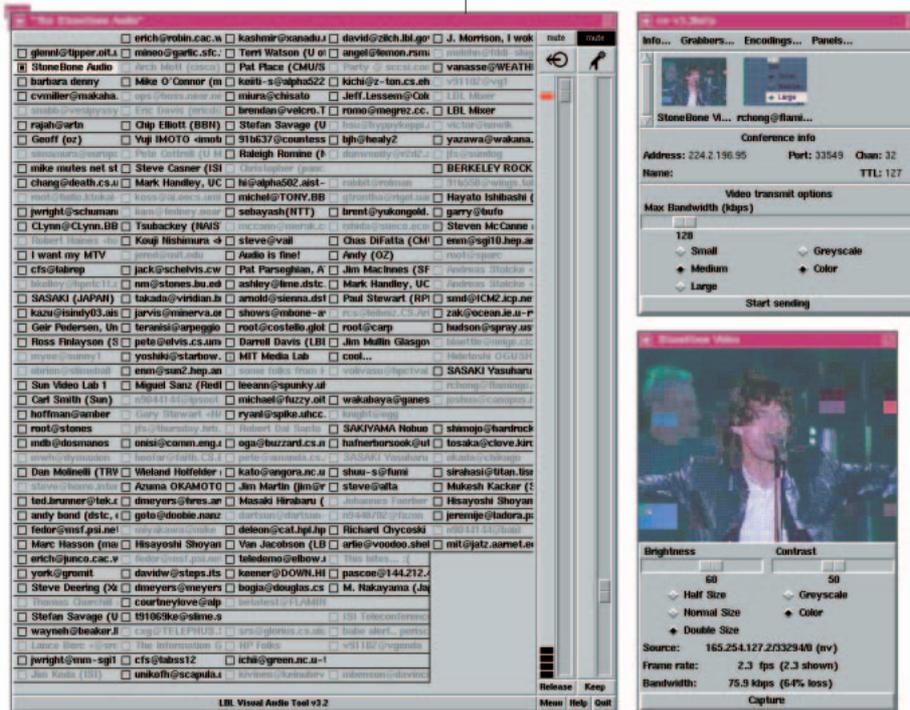


ストーンズ・コンサート生中継で注目を集めた  
インターネットの新たなるチャレンジ

# マルチキャスト



# MIBONE



X Window用のnv、vatとよばれるアプリケーションでローリングストーンズのコンサートを見る。

藪 暁彦

あのローリングストーンズが、インターネットでコンサートを生中継!? 昨年11月、降ってわいたように飛び込んできたこのニュースに、世界中が騒然となった。両者の取り合わせの意外性もさることながら、インターネットはテレビ放送までできるのか、と誰も驚いたに違いない。

日本時間11月19日午後0時の感嘆と落胆

今年3月、「ヴァドゥー・ラウンジ・ツアー」で2度目の来日コンサートを開くローリング・ストーンズは、WWW (<http://www.stones.com/>) でアメリカ公演を録画したビデオを公開するなど、インターネットを積極的にプロモーションに利用している。結成以来30年以上たつのに、相変わらずド口臭いロックンロールを聞かせてくれるストーンズとインターネットなんて奇妙な取り合わせだろう。

が、ストーンズとインターネットの関わりは、WWWの公開だけではなかった。昨年11月18日、ダラスのコットン・ボウルで

開かれたコンサートを、アメリカ東部時間午後10時(日本時間19日正午)から約30分間、インターネットで生中継したのだ。

その1週間後の11月25日に、北アメリカのケーブルテレビでペイ・パー・ビューで放映された番組のプロモーションを兼ねたこの中継は、世界中で話題になった。そして当日、インターネットに接続されたワークステーションの前に多くの人々が陣取ったのだ。 「いやあ、感激したよ。ミックがね……」と言いたいところだが、残念ながらはくはこの放送を見られなかった。土曜日の朝、眠たい目をこすりながら出かけに行った慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス

のコンピュータまで、信号が届かなかったのだ。ほんの数分間、音だけは聞こえたが、それがはたしてストーンズの演奏だったかどうかよくわからない。20年前に買った安物のトランジスタラジオで外国の短波放送を受信しているような、途切れ途切れの音しか聞こえないのだ。ほかの場所ですっかりライブを楽しんでいる人がいるかと思うと、悔しくて仕方ない。

数日後、日本サンマイクロシステムズ社で収録した放送を録画したビデオを見せてもらったが、すでに興奮がおさまっていたせいか、3月に生のステージを見られるかもしれないと期待しているせいか、ほとんど

感動しなかったというのが正直な感想だ。なにしろQuickTimeムービーくらいのウィンドウの中で歌うミックの顔は、マッチ棒の頭ほどの大きさでしかない。動きはぎくしゃくしているし、聞こえてくる音はかろうじてストーンズとわかる程度の音質だ。リアルタイムで見ていると別な感想を持ったかもしれないと思うが、どうも期待が大きすぎたようだ。サンマイクロシステムズはプロバイダーの海外線ではなく、米国のサンマイクロシステムズ社と直接結んでいる社内の専用線を使ったからこれだけ見えたといってもよい。一般のユーザーでは見えなかったのはあたりまえかもしれない。

#### ユニキャストとマルチキャスト

ストーンズ・ツアーのライブ中継と考えると確かに期待はずれの番組だったが、ちょっと待った。インターネットはテレビ放送網ではないのだ。同時に他の多くのコンピュータが使っている回線を占有するわけにはいかないし、映像や音声をリアルタイムで送受信することを主たる目的として作

られたネットワークでもない。そもそも電子メールに代表されるように、インターネットではホスト(コンピュータ)同士の間で一对一のデータ転送を行うのが普通だ。

そのインターネットで、映像や音声をリアルタイムで多数のコンピュータに同時に送ったのが今回のストーンズ・ライブ生中継だった。そうした観点からすると、これがいかに斬新な試みだったかがよくわかる。コンサートの生中継は、インターネットの可能性の一端を一般にアピールする実験でもあったのだ。

一对一の通信を「ユニキャスト」というのに対して、一对多の通信を「マルチキャスト」と呼ぶ。電話に例えれば、通常の通話がユニキャストで、連絡網がマルチキャストだと考えるとよい。1人が数人に用件を伝え、同じ内容をさらに複数の人にパケツリレーのように伝えていくのだ。

ちなみにストーンズのメンバーはひどい画質と音質に腹を立てていたという話もあるが、現在の画質や音質から「これは使いものにならない」と決めつけるのは早計だ。

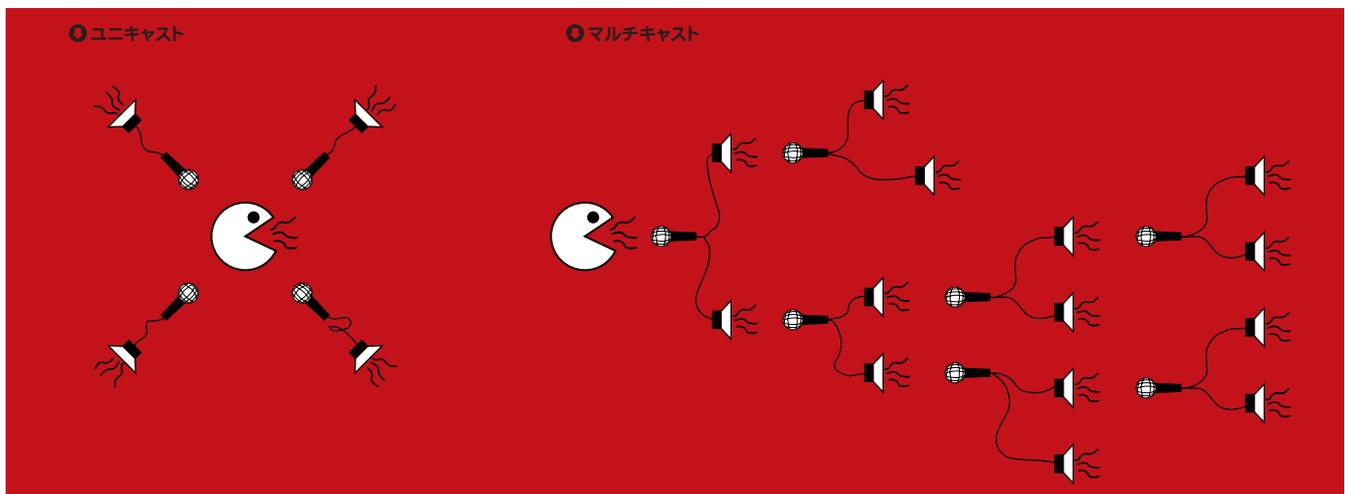
エレクトロニクス関連のショーで、「来るべきマルチメディア時代には、デジタル化された双方向テレビが実現します」という説明に続き、デジタル双方向テレビのデモを見られる機会が増えている。しかしそれが生活に入り込むまでには、まだまだ時間がかかりそうだ。通信基盤が整備され、なおかつ最先端の技術コストが十分に下がるまで待たなければならないからだ。

ところがストーンズ・ライブの生中継は、すでにあるインフラと技術で未来のテレビを実現してしまった。画質、音質に問題があるとはいえ、親近感を感じないデモよりも、こちらのほうがよっぽど説得力があると思うが、どうだろう。

#### インターネット上の

#### 仮想ネットワークMBONE

TELNET、FTPに代表されるようにホスト(コンピュータ)同士が一对一で通信するのをユニキャストという。それに対し、ある情報を欲しい人に情報の発信元から同じ情報を伝えることをマルチキャストという。



## M B O N E

ある意味でパケットリレー的な情報の配送をするネットニュースはマルチキャストに近いかもしれないが、マルチキャストはIPレベルでの配送であり、ネットニュースのそれとは異なる。

簡易テレビ会議システムとして話題のCU-SeeMeはリフレクターを使えば複数のコンピュータ間で音声・画像通信ができる。しかしサーバーであるリフレクターにクライアントのCU-SeeMeがスター状につながり、リフレクターが仲介役となって順繰りにデータを送っているのなので、あくまでサーバーとクライアントの関係をもつユニキャストを複数使って、一対多型の通信を実現しているのである。

ユニキャストが前提の現在のインターネットでは、マルチキャストに対応したOSやルーターが必要となる。もちろん高速な回線や強力なパワーを持つワークステーションも不可欠だ。ストーンズがインターネットでライブ中継をすると報じた新聞の記事に「特別な装置が必要」とあったのは、これを指している。

インターネットでマルチキャストを行うためのネットワークを「マルチキャスト・バックボーン」、略して「MBONE」という。といっても通常のインターネットとは別のネットワークが張りめぐらされているわけではなく、物理的には同じ回線を共有する仮想のネットワークだ。MBONEでは、ルーターを通過する際にパケット（データを一定の長さで区切ったもの）が必要なぶんだけコピーされ、末端のコンピュータまで送信される。多少のタイムラグは生じるが、こうして同時に多数のコンピュータに同じデータがリアルタイムで送られるのだ。

1992年春に誕生したMBONEはインタ

ーネット・エンジニアリング特別専門委員会の会議で発案されたもので、南カリフォルニア大学情報科学研究所のスティーブ・カズナーがMBONEと命名した。MBONEに参加するには、前述の仮想ネットワークの設定を行い、クラスDと呼ばれるマルチキャスト専用のIPアドレスを使用しなければならないが、この方式はゼロロックス・パロアルト研究所のスティーブ・ディアリングが開発したものだ。

#### MBONEはパーティラインになるか？

最低でも64Kbpsの回線と高性能のワークステーションが必要だが、原則的にMBONEには誰でも参加できるし、セッションも自由に行える。実際、1992年以来、多くの学会や会議の様子がMBONEで中継され、NASA([http://netgopher.lerc.nasa.gov/NASA\\_Select/NASA\\_Select.html](http://netgopher.lerc.nasa.gov/NASA_Select/NASA_Select.html))ではスペースシャトルを打ち上げるたびに船内の様子を流し、Internet Talk Radio (<http://juggler.lanl.gov/itr.html>)というニュース番組も放送されている。また、アメリカやヨーロッパのインディーズ・レベルのアーティストを紹介しているIUMA (<http://www.iuma.com/>)では、去年すでにインターネット初のロックコンサートを中継し、今後、レギュラー番組を放送する予定もあるという。ストーンズ的一件でにわかに注目を集めたMBONEだが、すでにさまざまな団体が実験を兼ねて実用的な運用を始めているのだ。

しかし、音声や映像データは大きなメモリを消費し、広い帯域幅を必要とする。前に書いたようにMBONEは通常のインターネットと回線を共用しているから、運用を誤るとインターネット全体の処理能力を低

下させかねない。そこでトラフィックの少ない週末に中継したり、複数のセッションが重なるときは帯域を狭めたりと、お互いに協力しながら運営されている。また、リアルタイム映像のような広い帯域を要するトラフィックが、小さな帯域しかないネットワークに流れ込まないように、ttl (time to live) とthreshold というパラメータを調整して余分な負担をかけないようにされている。日本ではほとんどの人がストーンズのライブ中継を見られなかったのは、このパラメータで制限されていたためである。

誰もが参加できるとは言っても、回線やコンピュータの性能などが、現状では十分だとはいえず、ネットワークサービスプロバイダーも積極的だとはいえない。いくら一部の人がストーンズが見たいからといって電子メールなどの既存のサービスを止めるわけにはいかないのだからやむを得ないだろう。

多くの人々が協力し、実験と実運用が同時進行するMBONEは、いかにもインターネットらしい新たなチャレンジだ。画質や音質を上げるには、回線速度、コンピュータの処理能力など、インフラ整備や技術的課題が残されている。だが、近い将来、ちゃんとした画面でコンサートのライブ中継が見られ、パーティラインのようなサービスを利用できる日が来るに違いない。

MBONEに関する情報は、MBONE Information Web (<http://www.eit.com/techinfo/mbone/mbone.html>)。ここからさまざまな資料を検索できますが、なかでも「MBone Provides Audio and Video Across the Internet (<ftp://taurus.cs.nps.navy.mil/pub/mbmg/mbone.html>)」は、MBONEに関する全般的な情報が得られる貴重な資料です。興味のある方に一読をお勧めします。国内では<ftp://ftp.nic.ad.jp/pub/jepg-ip/mbone-jp-intro.txt>があります。



## [インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

**株式会社インプレスR&D**

All-in-One INTERNET magazine 編集部

[im-info@impress.co.jp](mailto:im-info@impress.co.jp)