SS研合同分科会「1000倍の世界」

感動をネットで伝える
-100万人が見たはやぶさ映像-

尾久土正己
和歌山大学宇宙教育研究所・
観光学部・学生自主創造科学センター

自己紹介

- 岡山生まれ、大阪育ち
- 大阪教育大から高校教師
- 兵庫県立西はりま天文台→みさと天文台
- 2003年　和歌山大学学生自主創造科学センター
- 2008年　同観光学部に移籍、センター併任
- 2010年　同宇宙教育研究所立ち上げ、併任

1990年兵庫県立西はりま天文台へ

- バブル経済＋ふるさと創成1億円＋星空の街コンテスト＝何百もの公開天文台
- このままでは、共倒れ
- しかし、最新情報の入手が困難
  - 夕刊の科学欄の方が先に出る
  - 流行っていたパソコン通信よりも安く簡単に
  - 1日10円程度で入手できれば･･･

最初の「ネットワーク」の仕事
1993年 公開天文台ネットワーク構想

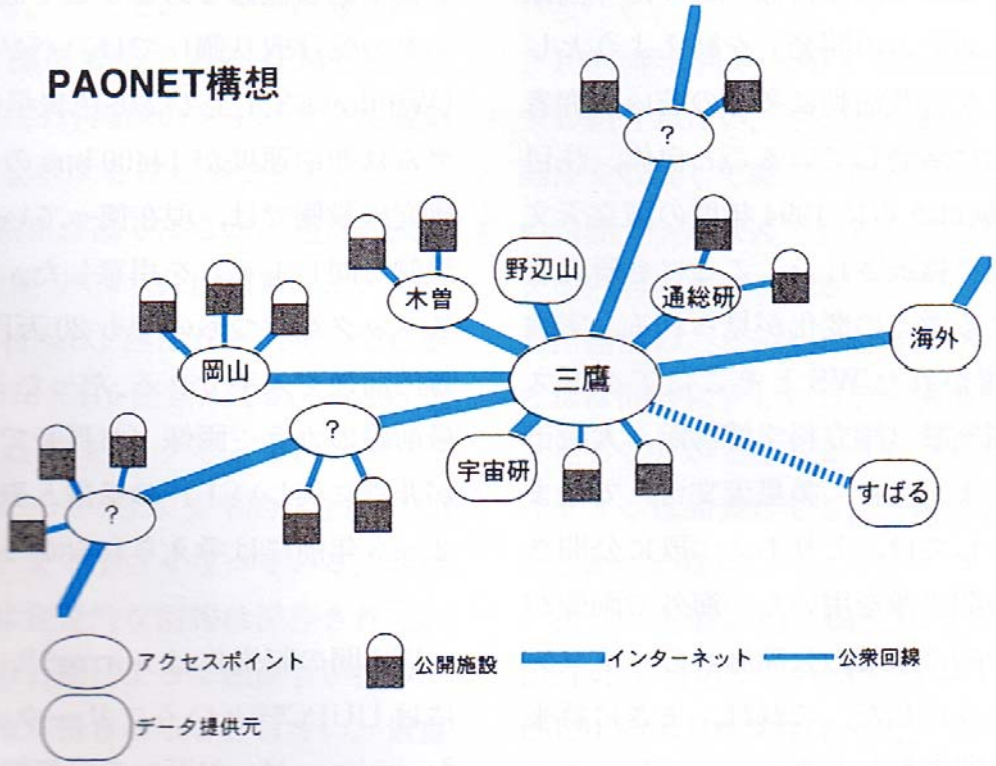


図2　PAONET 構想図

まもなく動き出す「すばる望遠鏡」などの成果（広報映像）をすでにインターネットがつながっていたNAOJなどの各拠点をHUBに配信したい

NAOJ三鷹に集めたデータをミラー

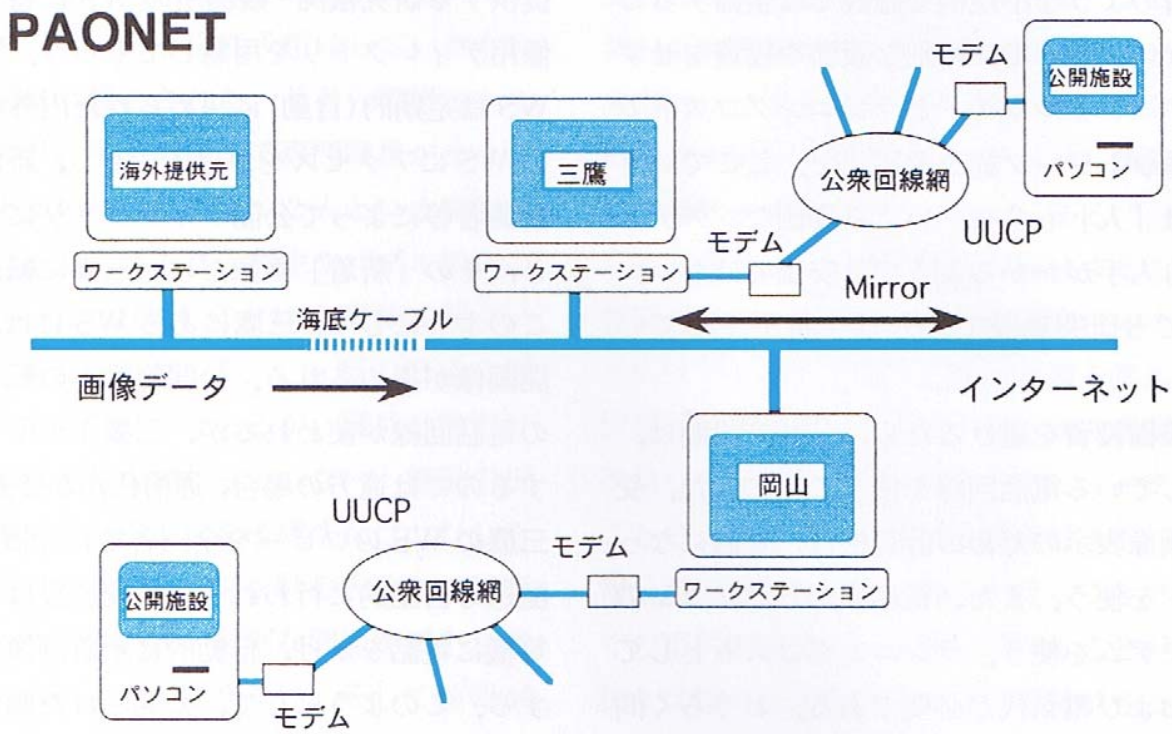


図 3　PAONET 実験システム構成

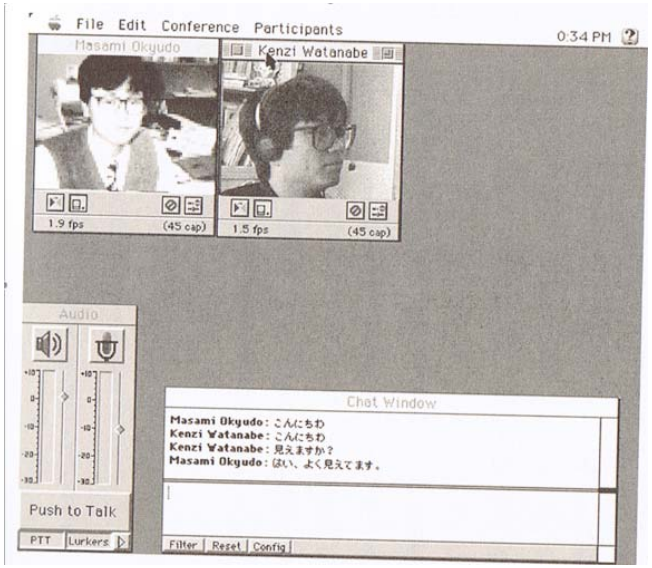
各教育施設（公開天文台、プラネタリウム）へはuucp / 電話回線

1995年　和歌山のみさと天文台へ

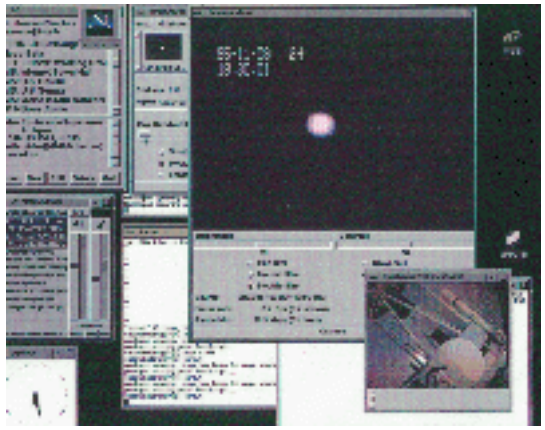
- 天文台を作る前にしないといけないことあるのでは？
- インターネットを引こう
- 和歌山大学とのつきあい
  - 渡辺さん、曽我さんとの出会い

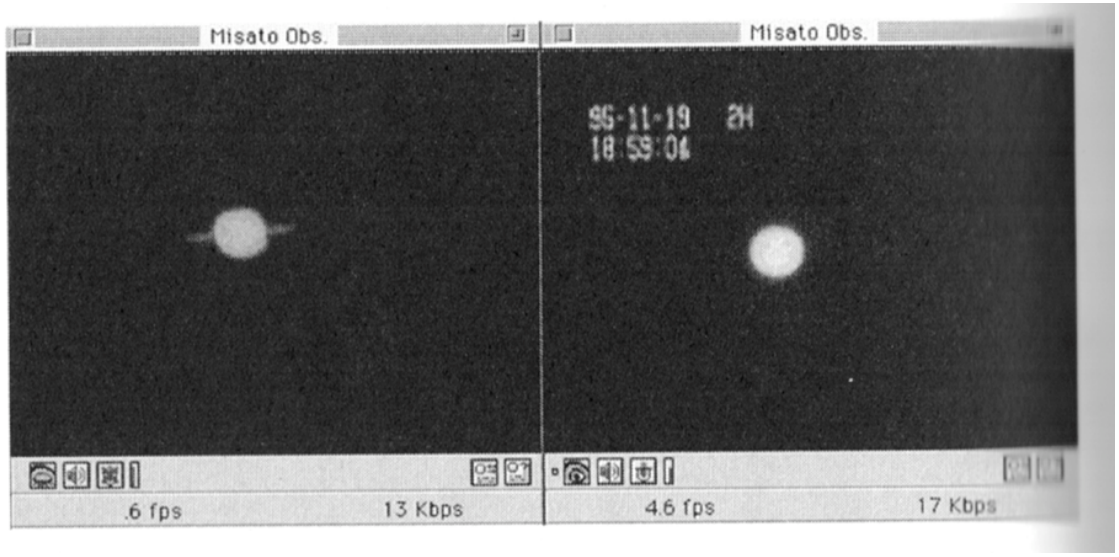
CU-SeeMeで始まった
インターネット天文台

- 95年秋　渡辺さん（当時和歌山大、現佐賀大）から「面白いもの」を見せてもらったが・・・
  - 国立天文台（三鷹）の帰りに秋葉原でQCamを衝動買い
  - あ、これって・・・



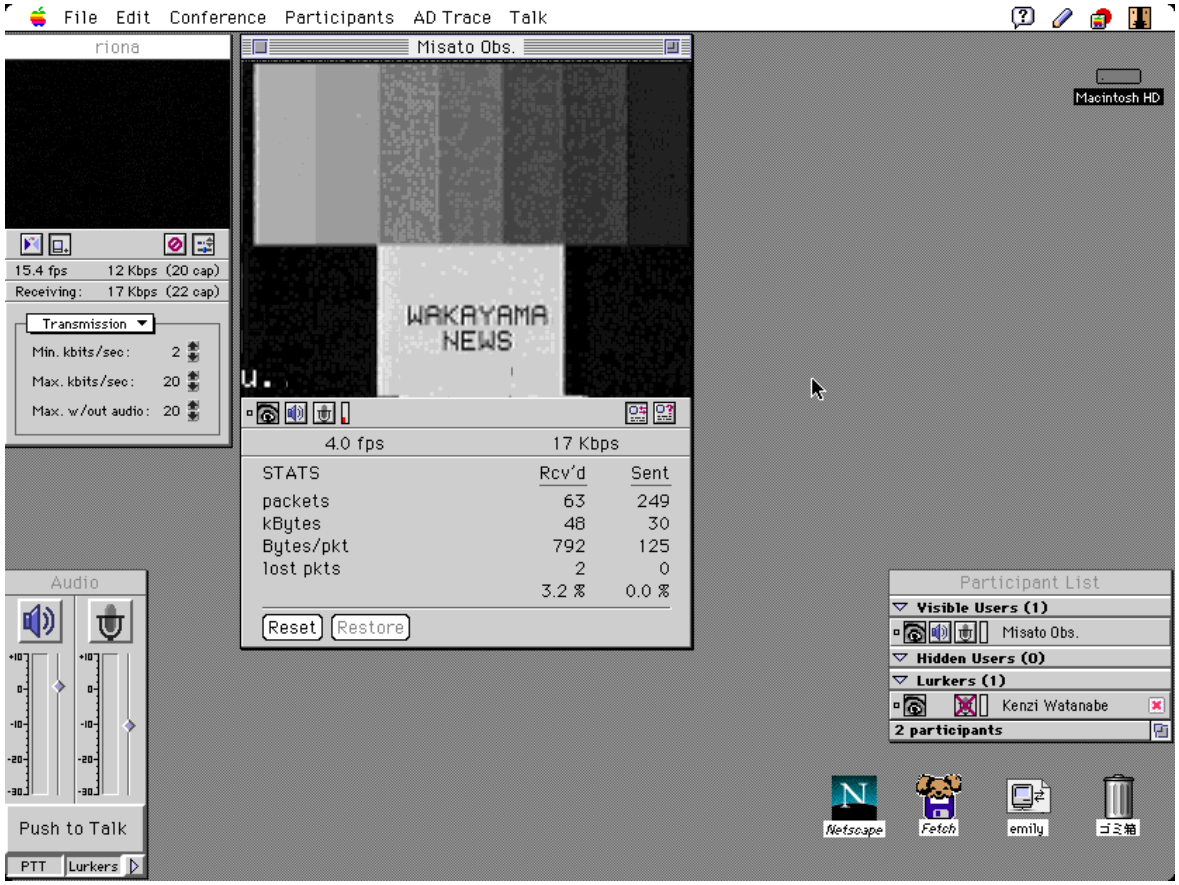
1995/11 土星の環の消失





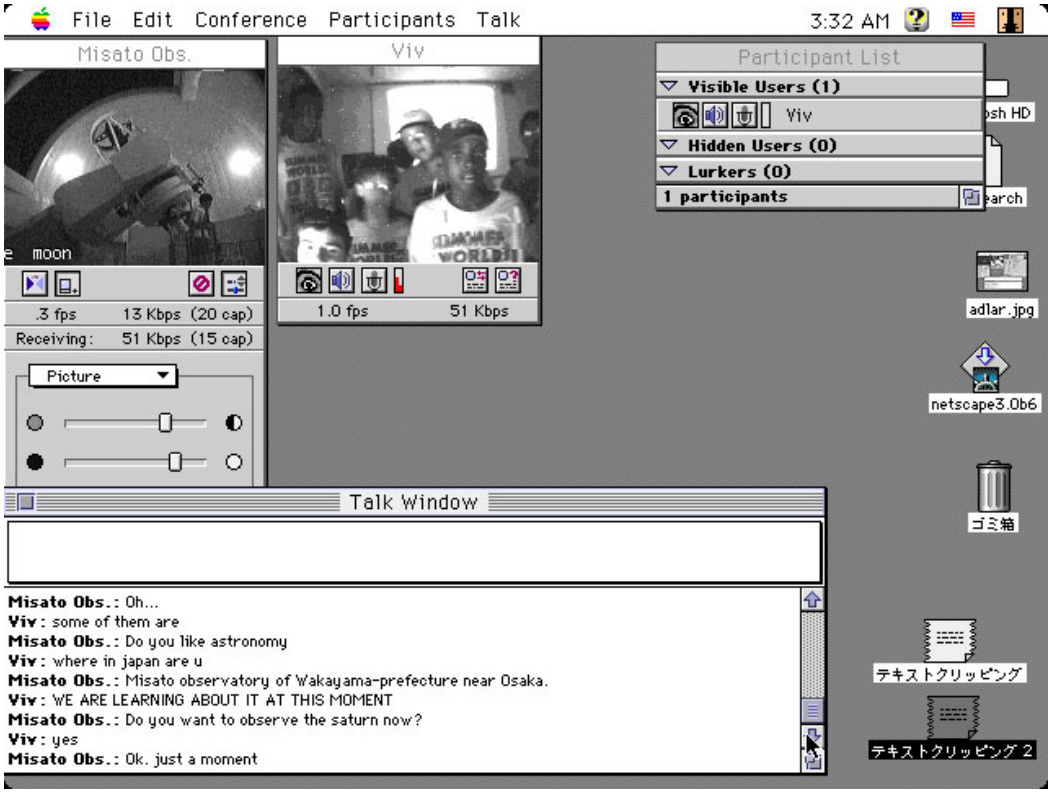
MboneとCUSeeMeリフレクターの多段接続で生中継

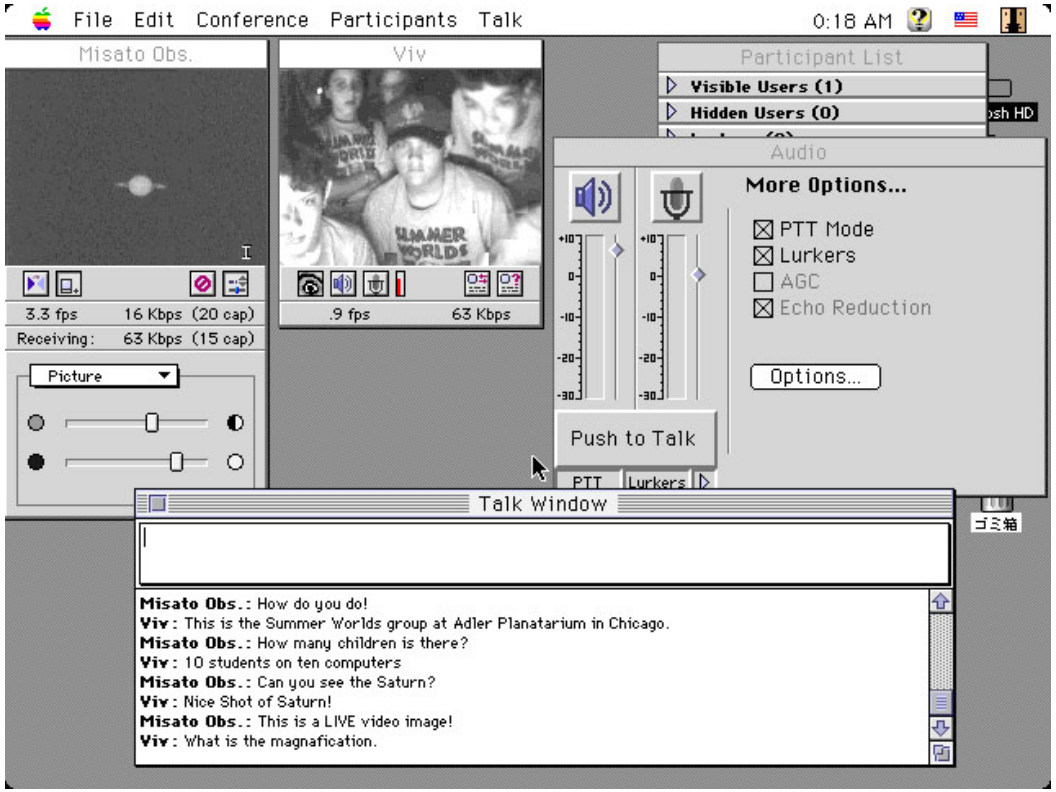
こんなの今やったら大変・・・



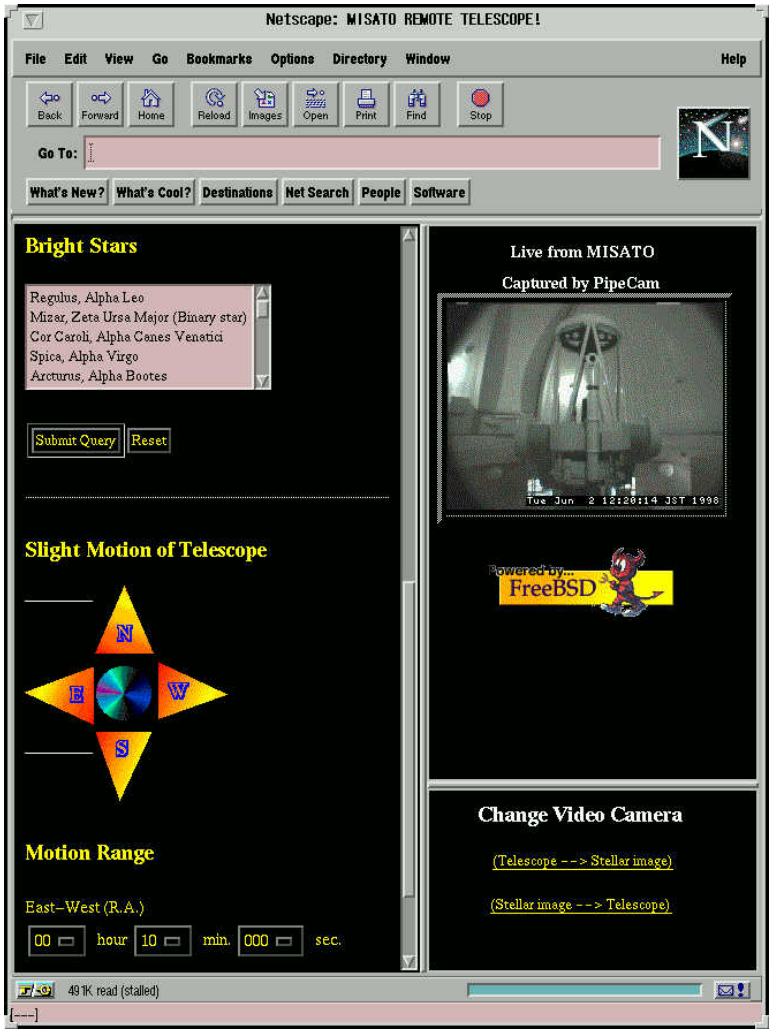
NHKのニュース7と同時放送？CATVにも配信？
通信と放送の融合が一瞬だけど、実現した

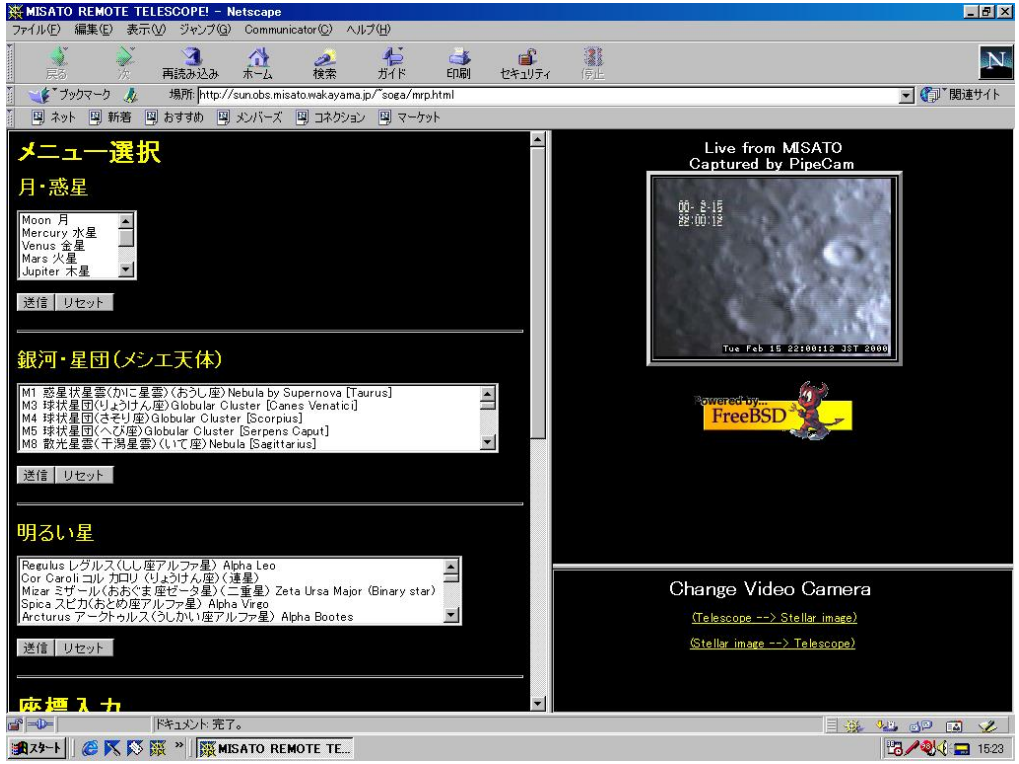
地球の裏側の昼間の教室から天体観測




File Edit Conference Participants Talk
0:18 AM
Misato Obs.
Viv
Participant List
Visible Users (1)
Hidden Users (0)
3.3 fps 16 Kbps (20 cap)
Receiving: 63 Kbps (15 cap)
Picture
.9 fps 63 Kbps
Audio
More Options...
PTT Mode
Lurkers
AGC
Echo Reduction
Options...
Push to Talk
PTT
Lurkers
Talk Window
Misato Obs.: How do you do!
Viv: This is the Summer Worlds group at Adler Planatarium in Chicago.
Misato Obs.: How many children is there?
Viv: 10 students on ten computers
Misato Obs.: Can you see the Saturn?
Viv: Nice Shot of Saturn!
Misato Obs.: This is a LIVE video image!
Viv: What is the magnafication.
ゴミ箱

遠隔操作も可能に





実際にアメリカから自分でみさとの望遠鏡を操作したときは感動！

1997年3月
日食ファンから誘われて日食中継

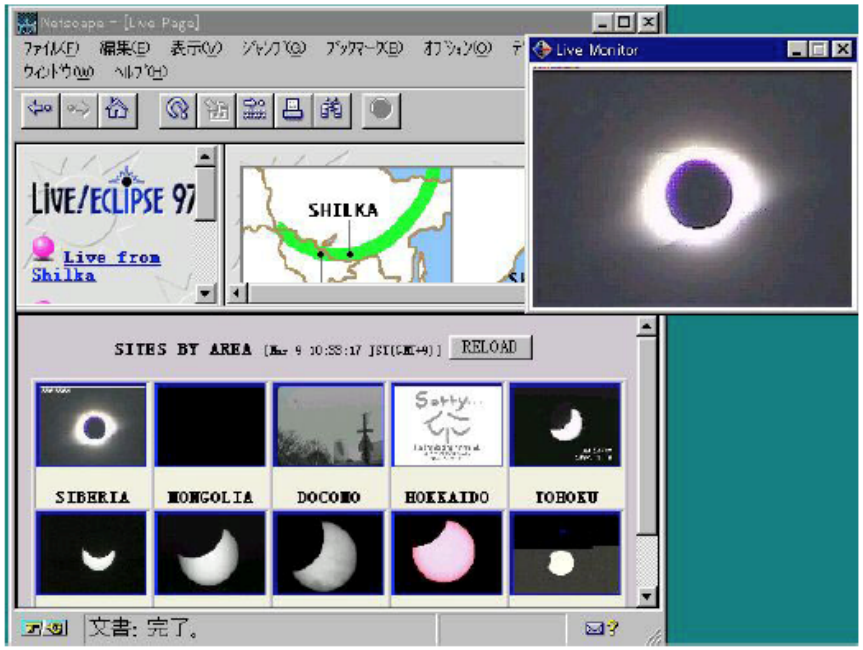


図４：1997年３月の中継画面のキャプチャ映像。

右上が NVAT を使った動画像。下半分が各地からの静止画像。

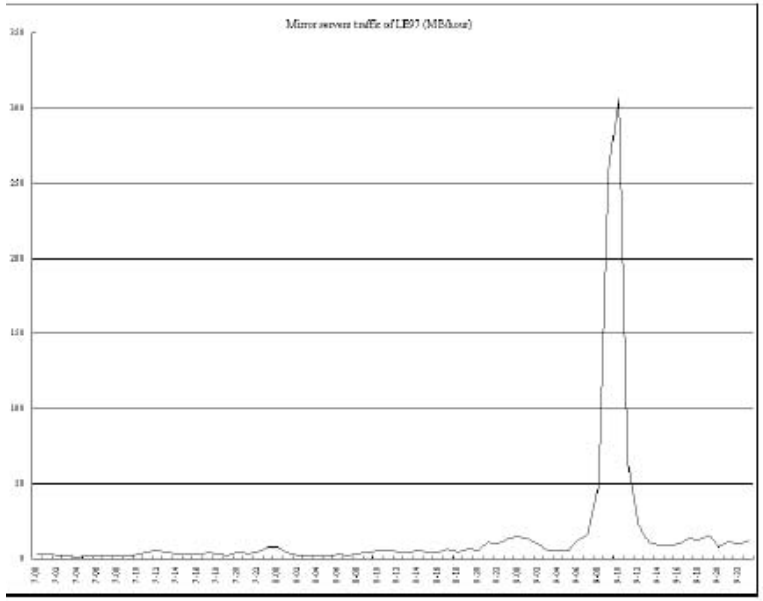


図１：日食時のアクセスパターンのグラフ。

横軸は時刻（時・分）、縦軸はデータ量（MB/ 時）

日食マニアからは、「黒い目玉焼き」と酷評された画質の悪さだったが、
ネットワーク屋さんから注目された。

1999年　9地点リレー中継もやりました

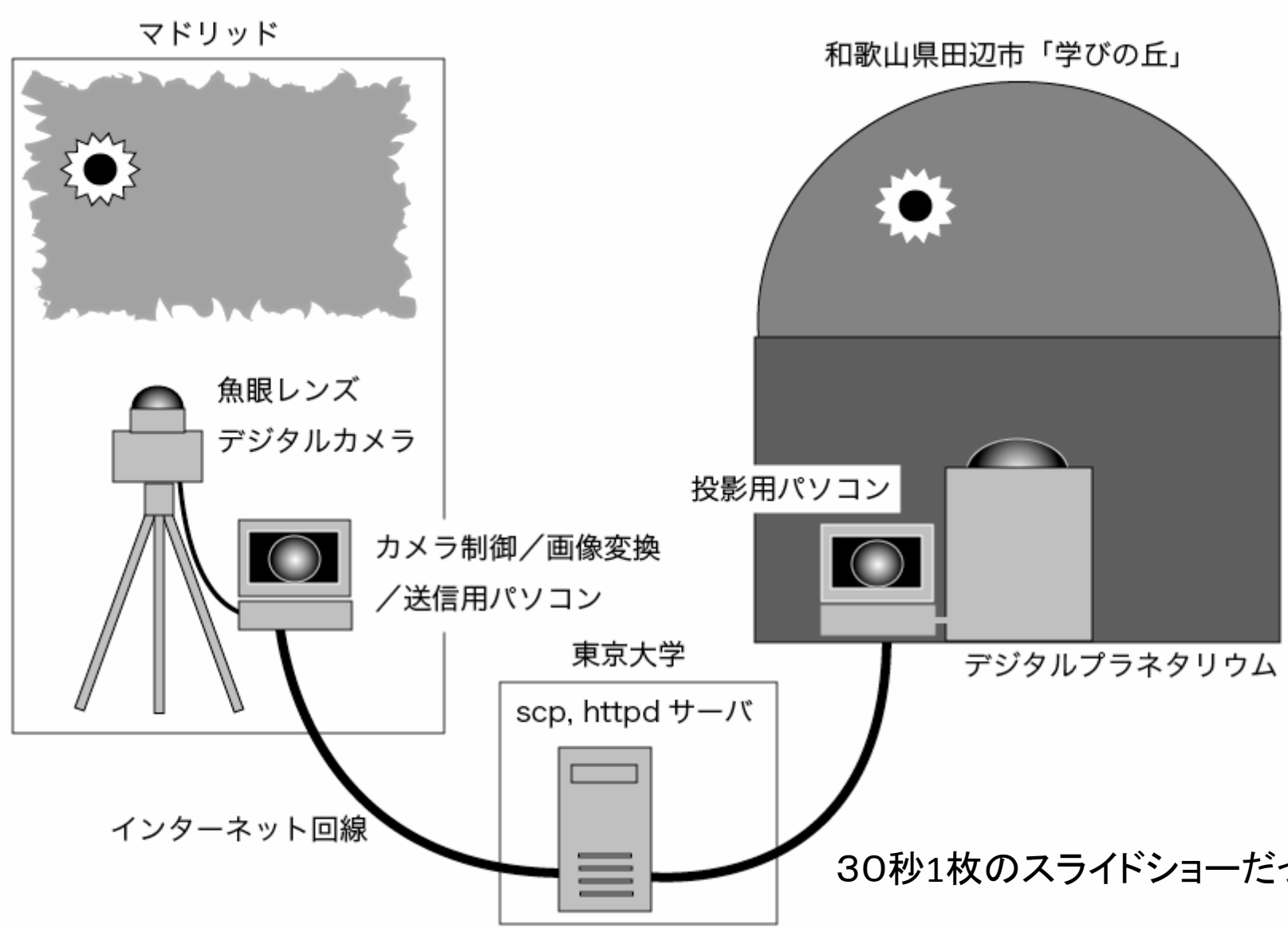
皆既日食を追いかけ地の果て（北極〜南極）まで出かけていく

スタジオを作ってまるでテレビのように

黒いきれいな太陽を
TV画質で中継できるようになったが・・・

皆既日食の醍醐味は月の影に入ること

2005年10月　TVとは違うことをしたい



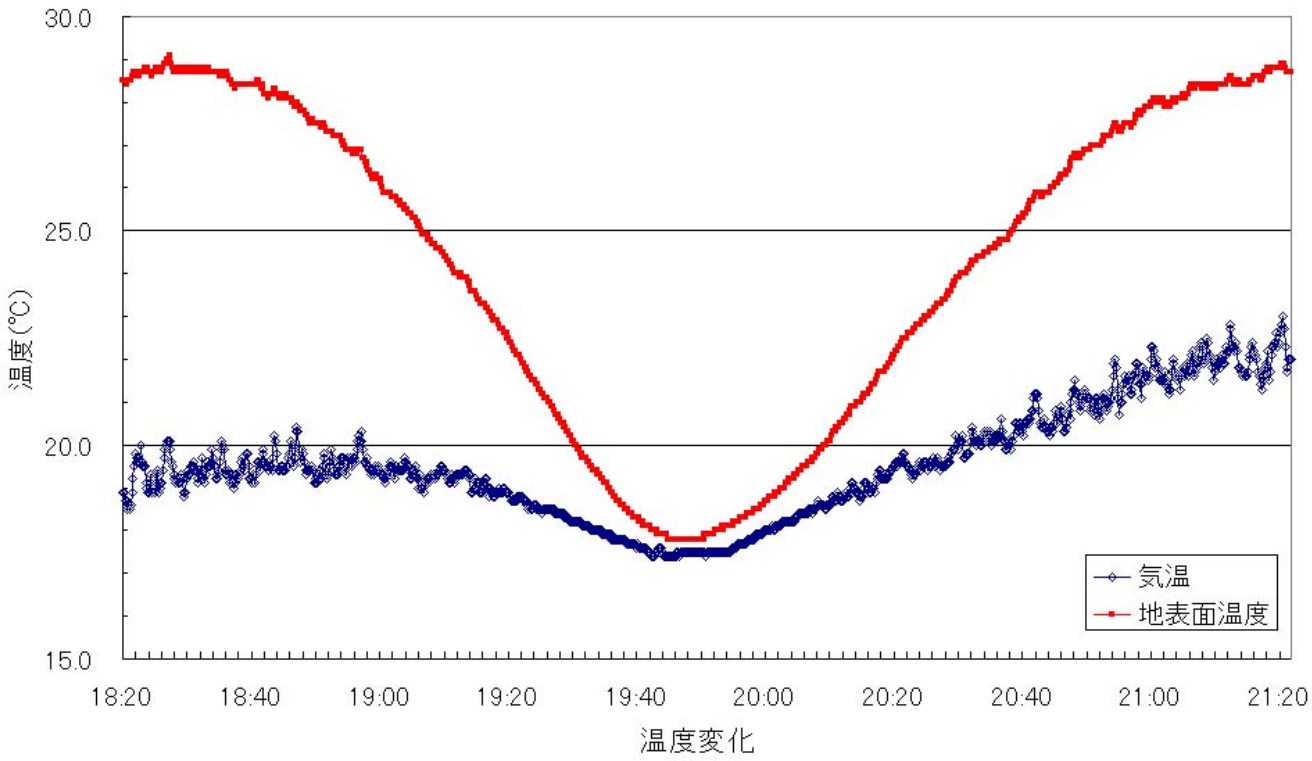
30秒1枚のスライドショーだった

こんな感じで大成功

暗くなることは表現できたが・・・

- 迫り来る本影錐
- 急激な変化
  - 暗さ
  - 風
  - 動物（人）の行動
  - 気温の変化
- 最低でもビデオレートの動画で中継したい
  - ハイビジョンでは解像度が不足
  - 4Kビデオを使いたい！（でも、お金もコネもなかった）

- 気温も下がる

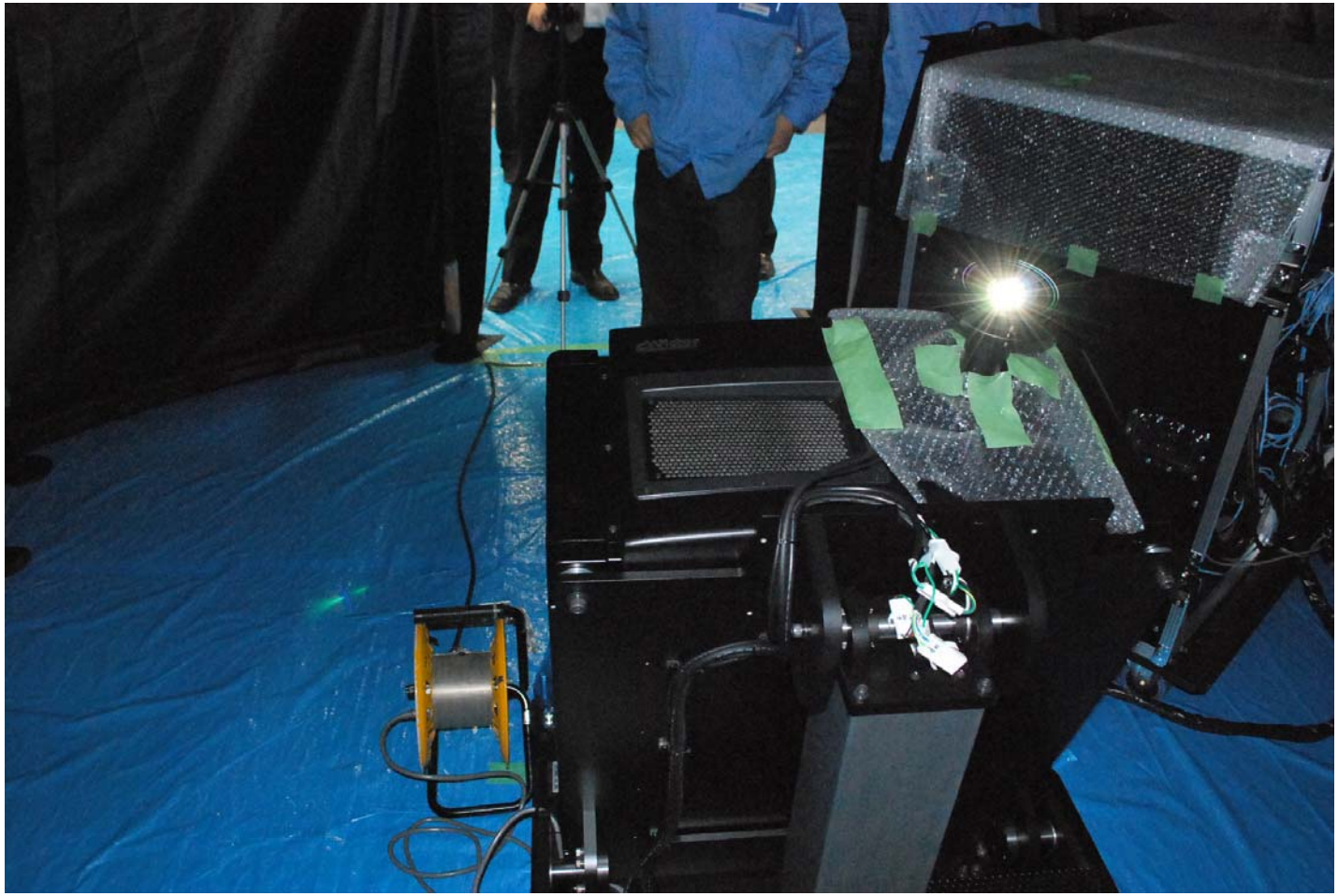

30.0
25.0
20.0
15.0
温度(℃)
18:20
18:40
19:00
19:20
19:40
20:00
20:20
20:40
21:00
21:20
温度変化
気温
地表面温度

日食用にドームシステムを導入

- 和歌山大デジタルドームの仕様
  - 4Kプロジェクター＋魚眼レンズ
    - JVCの4Kプロジェクター
    - 単眼で2.4K円周を投影可能（つなぎ目のない映像）
    - 高コントラストで実写（観光コンテンツ）に耐える画質
    - レンズはコニカミノルタが研磨
  - 魚眼＋4Kカメラ　←ネット→　4Kプロジェクター＋魚眼
    - 全周映像生中継も可能
    - 魚眼で撮影し、魚眼で投影することで画像変換不要
    - 分割撮影、分割投影では画像変換をリアルタイムにするのが困難

納品されたシステム

吸引式エアドーム

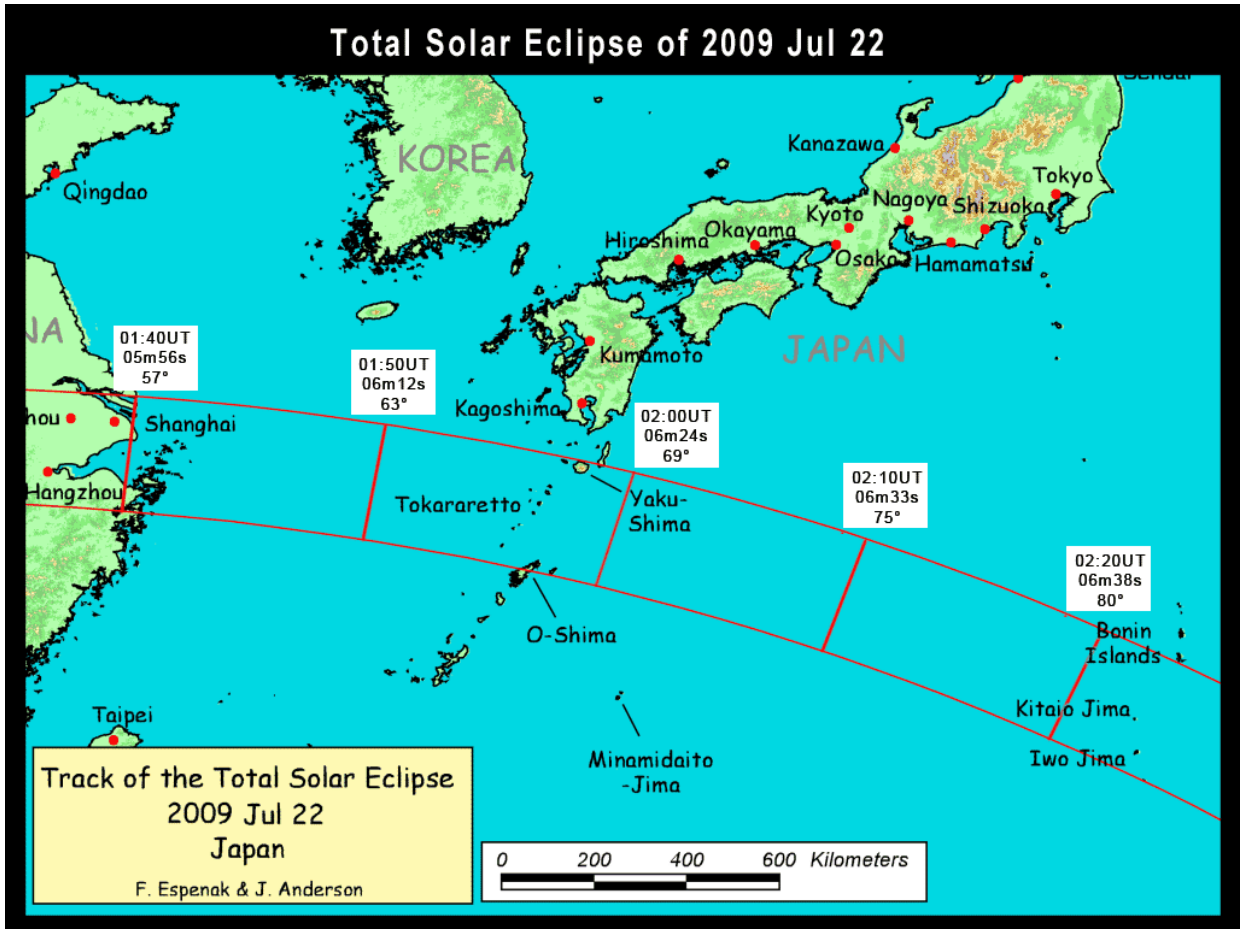


風景を投影してみると

映像制作用ドームモニター

2009.7.22の皆既日食

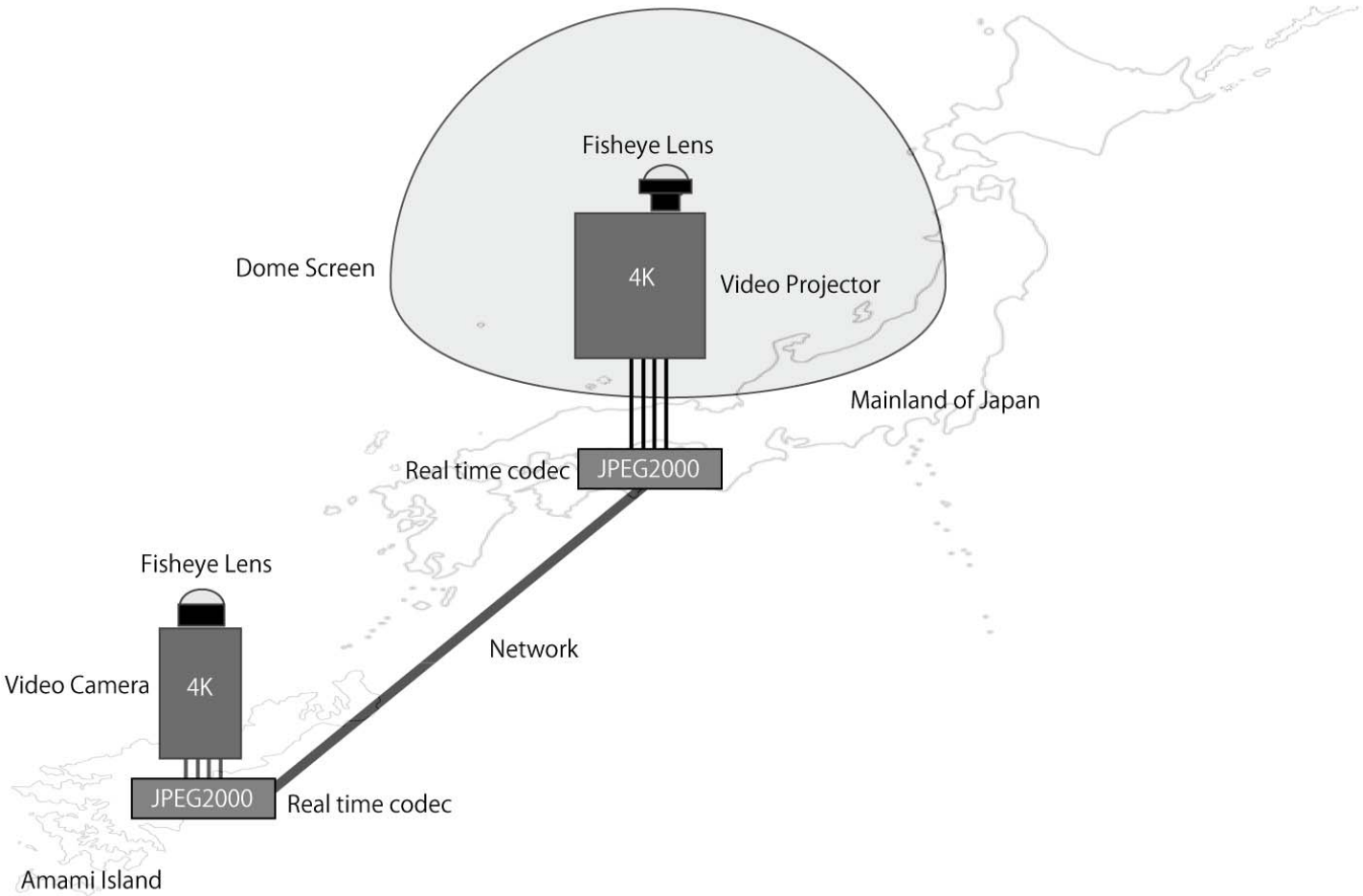
- 46年ぶりの国内での皆既日食



２チームの全天中継

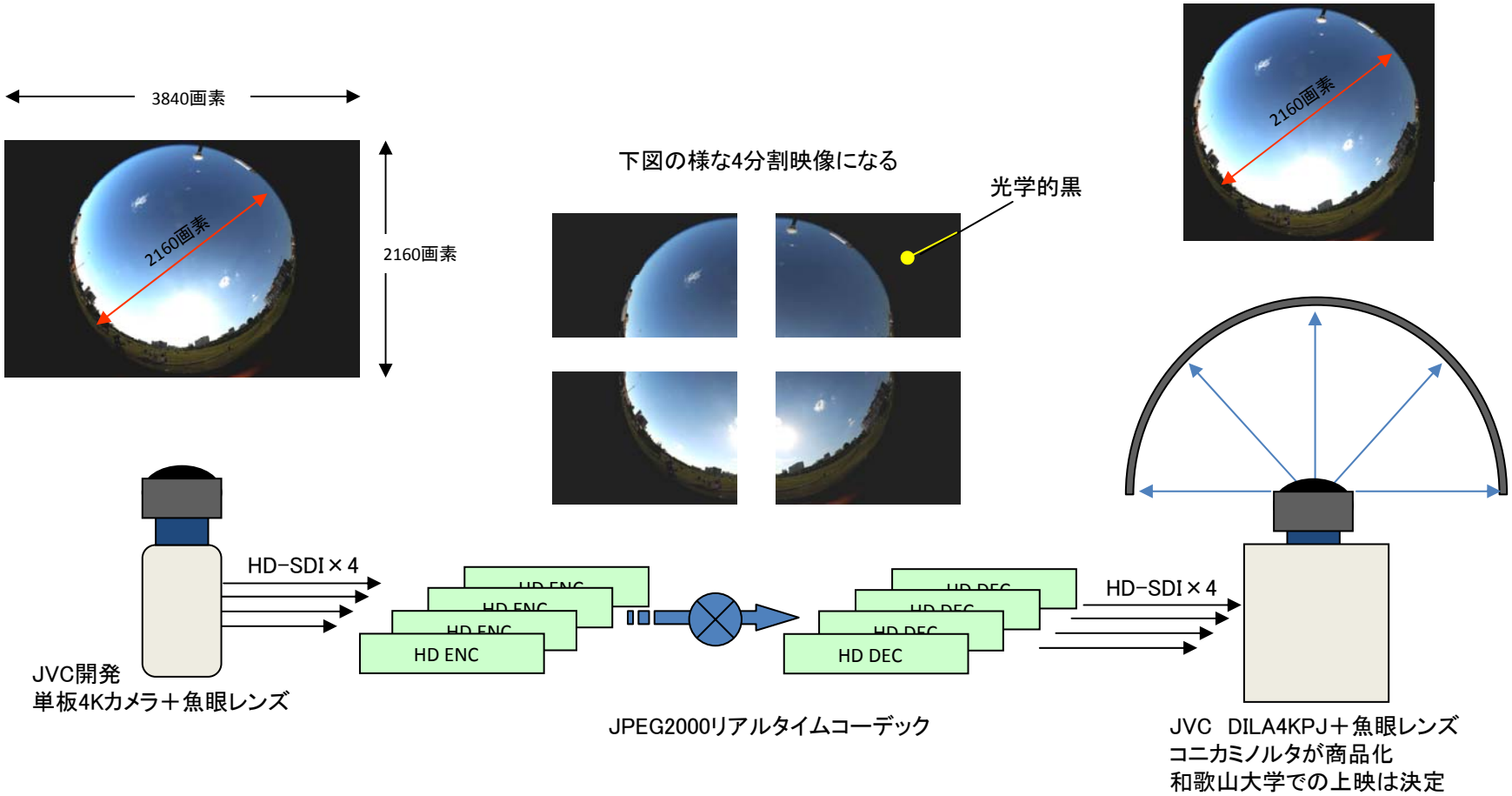
- 中国隊
  - 慶応大DMC、五藤光学
  - 4K全周デジカメ連写映像、太陽HD映像
  - 光回線〜1Gbps
  - いくつかの五藤光学系プラネタリウム
- 奄美隊
  - URCFの超高精細映像WGの中に「全天映像伝送プロジェクト」を設置
    - 和歌山大、NICT、JVC、NTT…
  - 4K全天動画映像、太陽HD映像
  - 光回線〜135Mbps（これしかなかった！）
  - 和歌山大観光デジタルドーム、ほか

魚眼で撮影して魚眼で投影

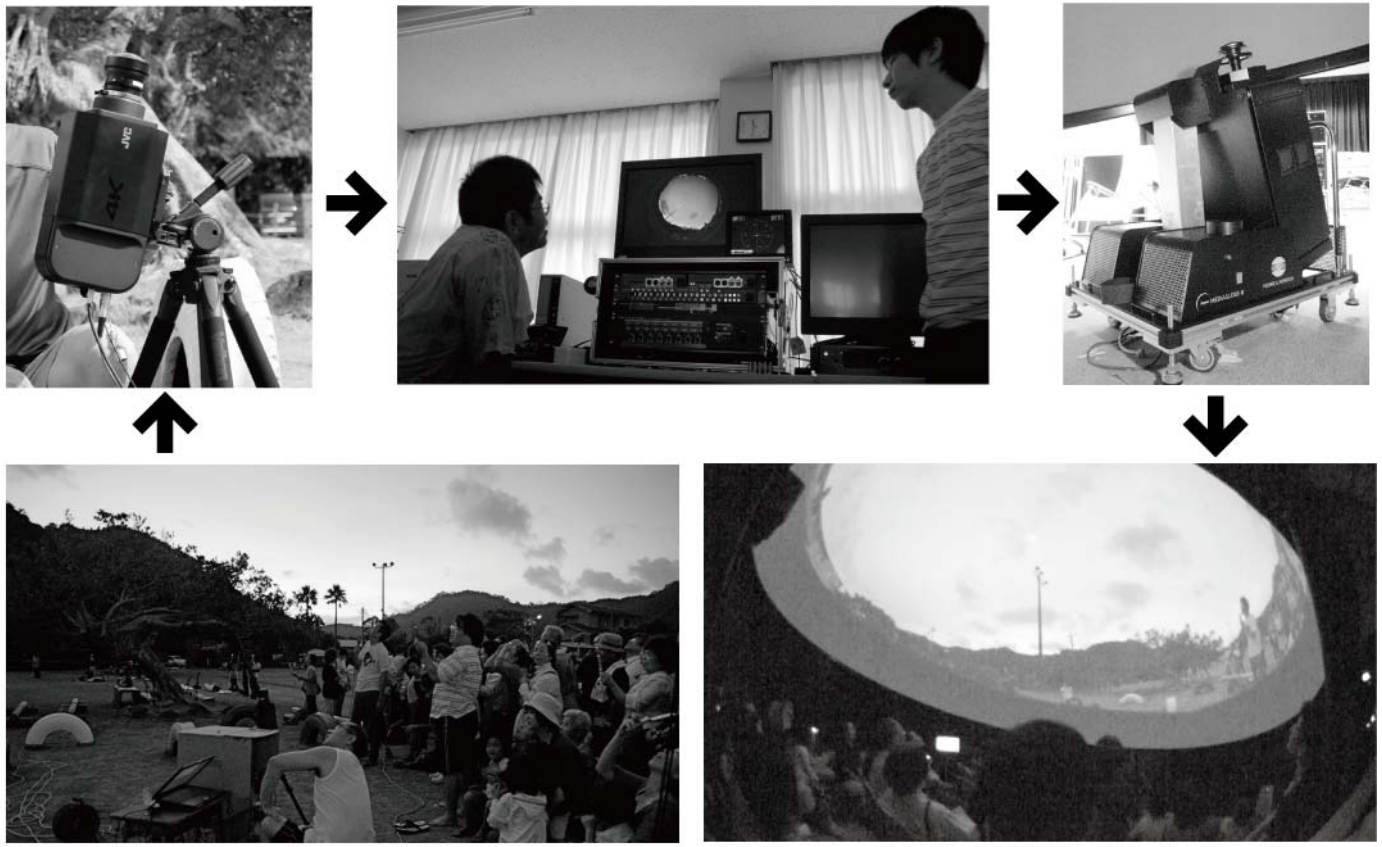


同時に2Kの太陽映像も伝送

HD×4本と考えればわかりやすい



奄美大島から日食の風景を生中継



天文だけに使うのはもったいない

- 導入した際の口実も「観光」
  - 通常の観光映像、観光パンフレット
  - 発信者の意図で空間と時間をトリミング
  - 実際の場所に訪れるとギャップ

観光に限らず、これまでのメディアは

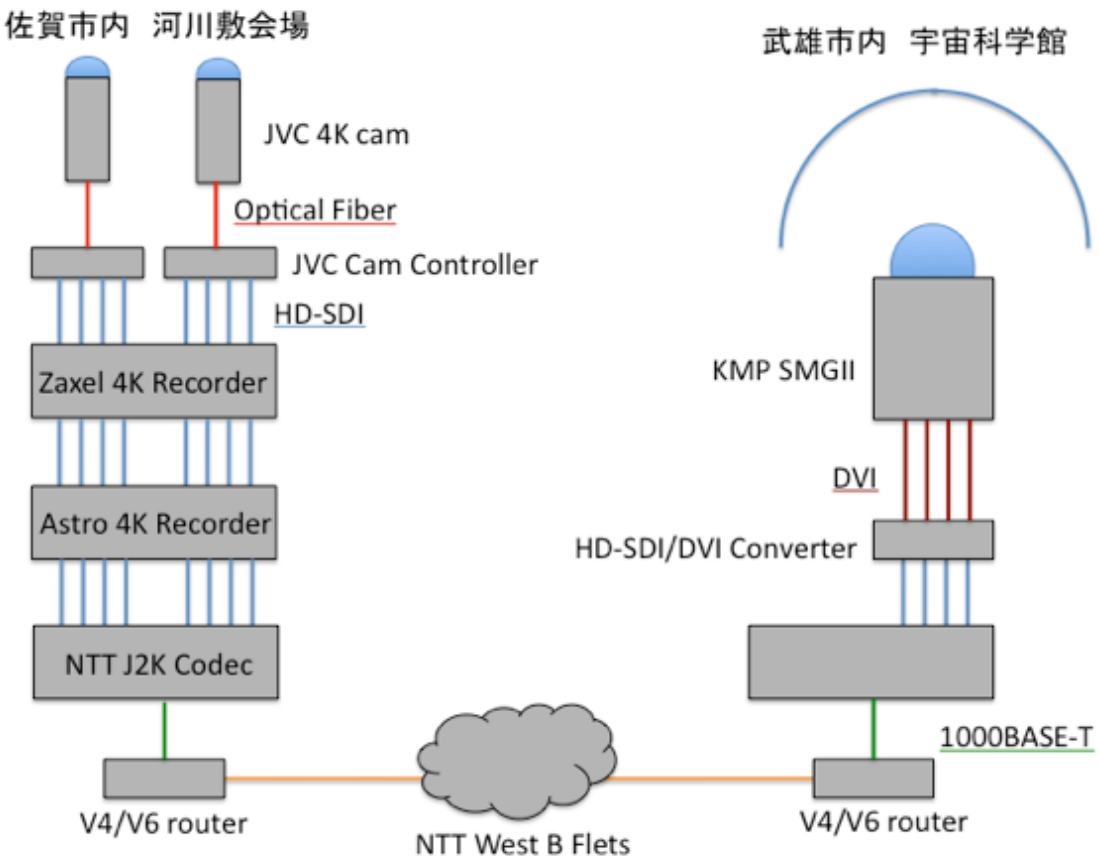
- 時空をトリミングして提供してきた
  - 例えば、ロケットの打ち上げ映像
    - TVでみると
    - 和歌山大のドームでみると
- 真実を伝えるためには・・・
  - 360度の映像を提供
  - 定点カメラから365日、生中継
  - ドームスクリーンで鑑賞する

ドーム映像のゴール

- 解像度を視力1.0に
  - 視野角180度に投影→スクリーンサイズに無関係
  - 4K x 2Kといっても直径2Kの映像→視力0.2
  - 8Kでも不足・・・
  - 16Kの登場を待つか、分割撮影、分割投影か
    - 画像演算の高速化が必要
- ダイナミックレンジの拡大
  - 逆光と順光が同一視野に入る悪条件
  - 12bitでも不足→HDR処理？
  - スクリーンの反射光の回り込み→新しいスクリーン？

2010/11/6-7 佐賀バルーンフェスタ

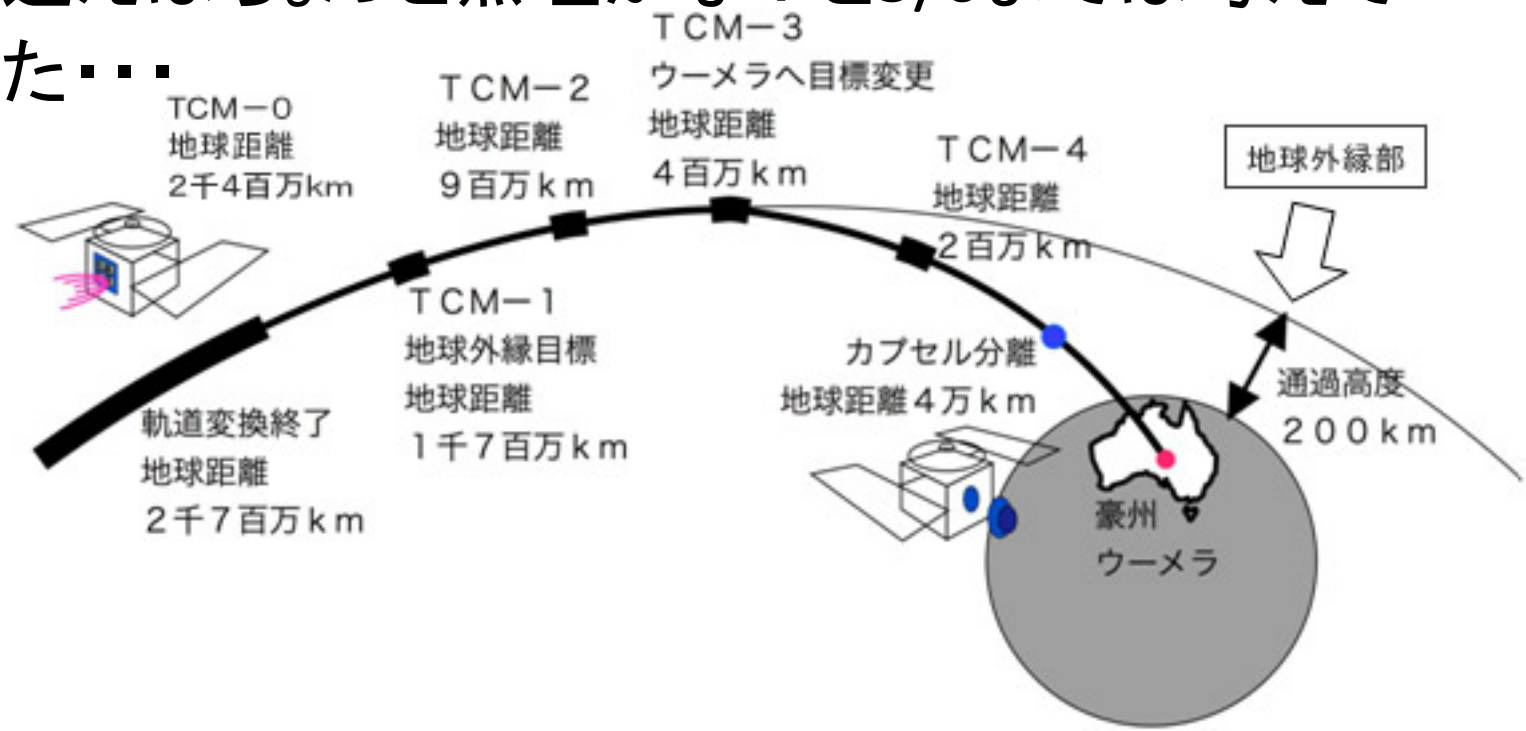
目標はドームでの3D中継



不思議なことに、片方でもそれなりに立体に見える･･･

2010/6/13「はやぶさ君」が帰ってくる！

- 豪州・ウーメラ砂漠
  - 軍事エリアで立ち入り禁止地域
  - 先住民の聖地
  - お迎えはちょっと無理かな？と5/6までは考えていた・・・



そして2010/6/13 豪州ウーメラ砂漠

MacBookPro、Nikon D3s、BGAN→Ustreamで中継

千万人以上が見たあの映像

未公開映像

朝刊の一面を飾った写真

ayabusa back to the earth (approx. 22:30JST) on USTREAM: 2010/6/13に地球に帰還…ぶさ」をオーストラリアから生中継します。 中継は日本時間の22時30分頃からです。 企画・撮影：和歌山大学宇宙教育研究所 （所長のブ…

http://www.ustream.tv/channel/hayabusa-back-to-the-earth

風景 学生自主創造…ー（クリエ） misc christ…ab Universe コード進行 観光経済新聞社 旅行業界 最新…ン-ニュース 日本学術振興…研究費補助金 新聞・雑誌記…ースサービス スタジオショ…ラインストア MusicMas…ェア アーカイブ

back to the earth (appr…

USTREAM You're On

ログイン | サインアップ ライブを開始

一覧から探す モバイル スポーツ エンタメ ゲーム 音楽 動物・ペット 24時間 検索

Ustream Producer を使うとより高画質で配信することができます。利用はこちらから！

ベータ » 新しいページデザインをチェックしてください！

3,000円分無料でお試しください。 売上拡大に効果的なGoogleの検索連動型広告 無料お試しは今すぐ Click ▸ Google

科学 > Hayabusa back to the earth (approx. 22:30JST)

前の番組 | 次の番組

Hayabusa Re-Entry

6週間前 にlive-universeによって更新されました。

フォロー 1,604 フォロワー 635,763 合計視聴数 2008/03/24 開始日

iPhoneでみる 注目の番組

前回の配信は5週間前 でした

埋め込み | ポップアウト | 通報

USTREAM

関連動画 1-4 / 20

Solar Eclipse from HAO part 2
カテゴ Science

Solar Eclipse from HAO part 1
カテゴ Science

Test Streaming From HAO
カテゴ Science

HAYABUSA re-entry
カテゴ Science

現在配信されていません メニュー

メディアストリーム：#hayabusa

live-universe ▸ Hayabusa back to the earth (approx. 22:30JST)

最終配信日時: 2010年 6月 17日

ソーシャル ストリームを使用するとTwitter上で友人と話すことができます。早速試してみましょう。 X

ソーシャルストリーム

チャットにログインする:

し赤くなるのが妙にじんときます。http://www.youtube.com/watch?v=qtwTD8cBhKc
37 日前 · higano@gmail.com

テレビや大手メディアから、真実は得られるものではないということが、よくわかりました。
37 日前 · Ken-ichi

はやぶさの雄姿、小学生の息子と見届けました！みなさん、ありがとう。姿はなくなったけど、素晴らしい業績は科学史上、いえ人類史上残るでしょう！proud of you!
37 日前 · mielovesgym-wanwano@yahoo.co.jp

合計視聴数が跳ね上がってるのはテレビ各局の無関心のせいか。やっと今日になってニュースで取り上げてるけどニュースの重要性を認識出来名なかったのだろうか。
37 日前 · mezztaro

おつかれー！RT @hal2peco はやぶさ、おつかれー！！
38 日前 · 7nin_no_co

遅ればせながら、はやぶさの偉業に対して、心からのありがとうを言いたい。日本の科学技術のレベルの高さを世界に示してくれた。国民として誇りに思う。 #hayabusa
38 日前 · saika_yo

生中継63万人、録画54万人

- 感涙、感謝のメッセージ（つぶやき）が画面を流れていた
  - 1500行ほどは保存できたが・・・実際は1万以上
    - 和歌山大、感動をありがとう！（半分ほどは和歌山大への感謝！）
    - 長い長いおつかいだったね。
    - こんなに心に残るとは思っていませんでした。
    - うれしいけど、さみしいです。
    - 人生でそう何度もない経験できました。
    - 再生しなおして何度も見た・・・泣けた・・・
    - 和歌山大を目指す人増えるなぁ
    - 宇宙につながった気がした。
    - UstのTLの流れに感動して泣きそう
    - ぜっっんぜん関係ないのに一瞬を分かち合えましたね
    - 私も一生の思い出になった！この感動は絶対忘れない。今この時代ここにいられて良かった。全ての人にありがとうと言いたい
    - 千の風になったんだね
- NHK以外の民放各社がニュース、情報番組で使ってくれた
  - 「和歌山大」が「はやぶさ」を抜く？

なぜTV局は中継しなかったか？

- ワールドカップ中だったから？
  - ある意味正解、でも日本戦ではない
- JAXAからの情報がない
  - メディアに公開された時間精度は1時間
  - どのように見えるか予想がつかない
    - 高感度カメラがいるのでは？
  - はやぶさチームも迷っていた
- 日食、流星群の中継で実績のある私でも
  - もう少し情報が欲しかった
  - 分単位を入手したのは出発後

私にとっての1000倍の世界

- UUCPでPCをつないで作ったPAONET
- Cu-SeeMeのリフレクタを多段につないで生中継
- 中継サーバを立てて行った日食中継
- 無料サーバ(Ustream)で100万人が見た「はやぶさ」中継

- 今や配信するコンテンツだけが重要？