

インターネットが実現したこと、これから実現すること

村井 純@やっどJANOG

WIDE Project

慶應義塾大学

2007年7月11日



JANOG
10th Anniversary



おめでとうございます！



WIDE

Terrestrial Internet

地球という惑星のデジタルネットワーク



WIDE

コ・モビリティ社会の形成

～実空間情報のデジタルネットワーキング～



WIDE

日本の課題:

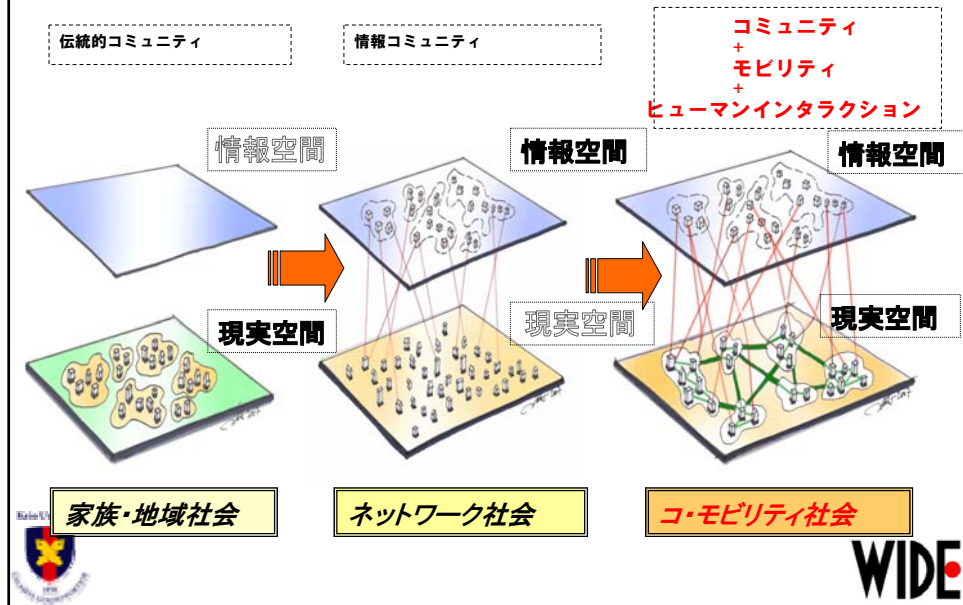
ソーシャル・キャピタル(社会関係資本)の豊かなコミュニティの形成

- 高齢化社会 → 中高年者の安全で安心で健康なコミュニティ
- 地域間格差の拡大 → 生活支援、経済、教育、医療、移動等の格差の改善
- 犯罪の多発 → 安心できるコミュニティのためのセキュリティと個人情報保護
- 天候・気象・災害等の予測困難 → 位置情報、地理情報への簡便なアクセス
- 少子化社会 → 学校統廃合による広域通学、通学時の安全な移動、コミュニティの協力
- 子どもの遊び場不在 → 子どもと大人コミュニティ形成、安全な移動手段の確保
- 隣近所の交流不在 → 信頼できるコミュニティの形成と広域交流のための移動手段の確保
- 生活環境の豊かさの偏在 → 移動と情報による豊かさの向上
- 経済活動の豊かさの偏在 → 活気あるネットワークマーケットの形成、情報タグの普及による物流の活性化
- 教育機関の偏在 → 高度情報技術を用いた遠隔対面学習、ネットを介した自由な教材作成
- 医療機関の偏在 → 通院のための移動手段の確保
- 情報の偏在 → アクセス・ディバイドの解消、情報流通の活性化
- その他



WIDE

コ・モビリティ社会創成への道



OSI & TCP/IP

De Jour vs Engineering

Bodega Bay Devorce

Business and R&D



Internet is for Everyone



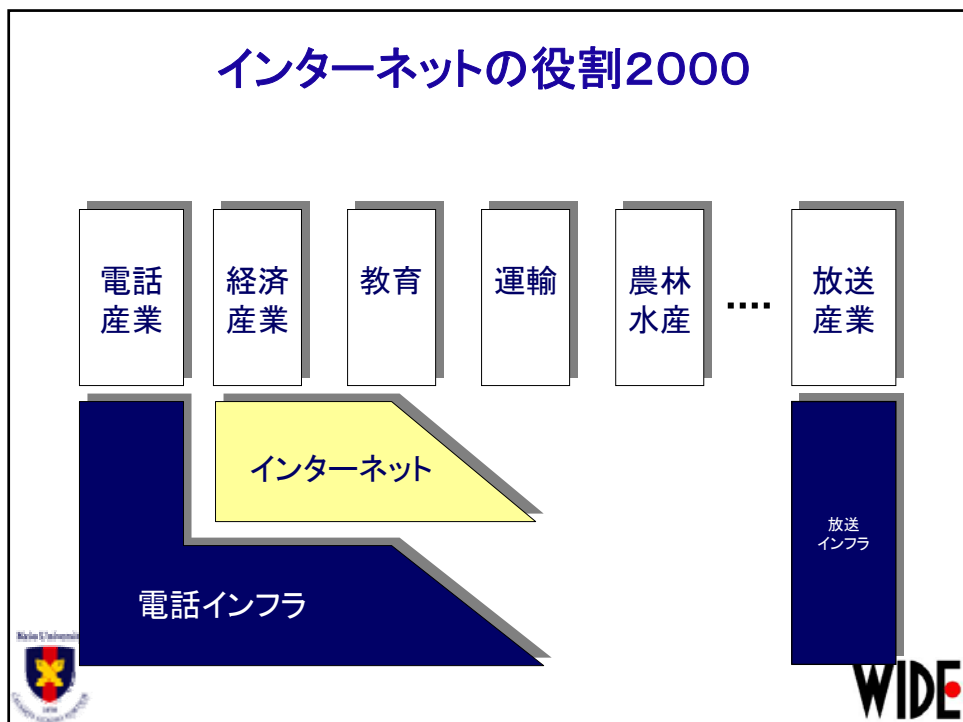
Internet Neutrality

何のためのデジタル？

アナログ技術の守備範囲



インターネットの役割2000



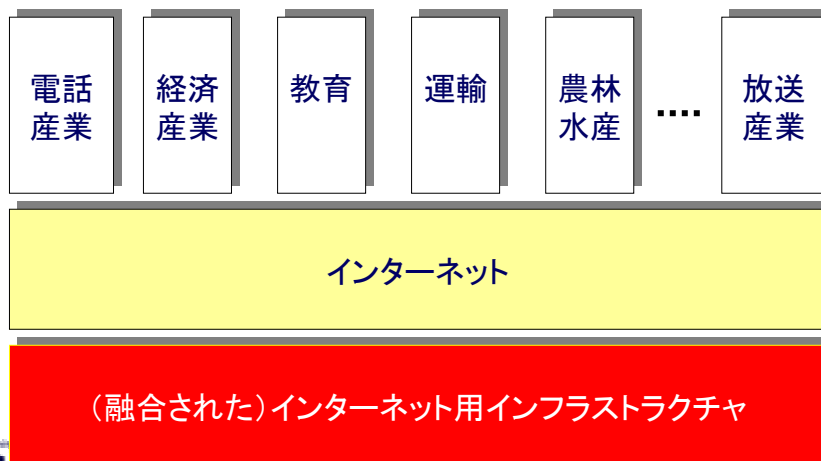
インターネットの役割2001



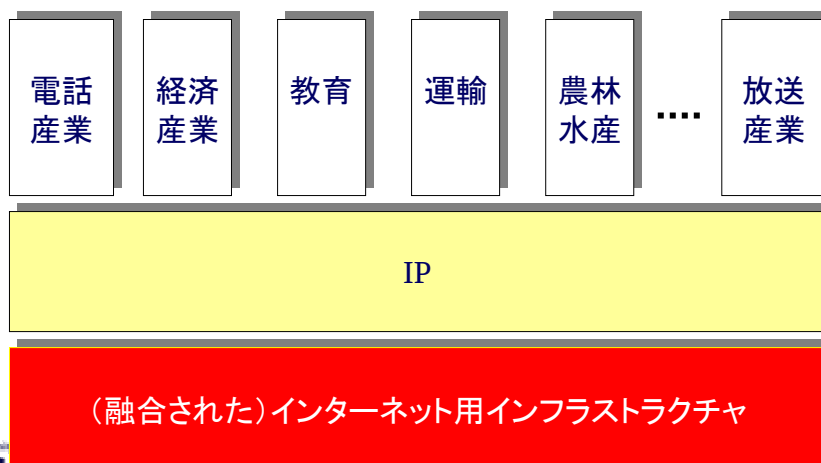
インターネットの役割2003



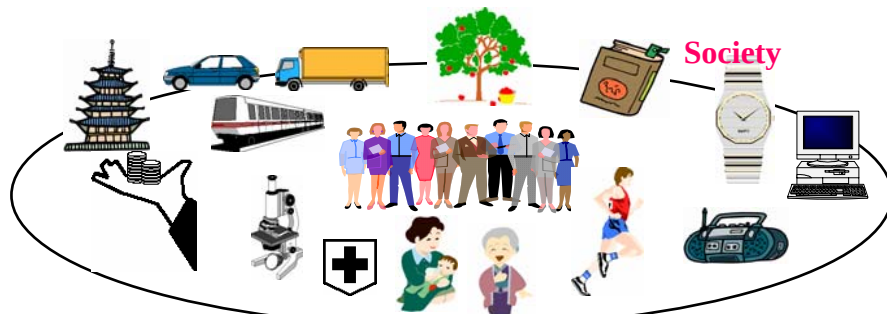
2000年には「夢」だと思っていたこと



2007年に実現していること



社会基盤としてのインターネットの役割



Internet Technology

CATV
Cable Modem

Wireless

Satellite

ATM

Optical Fiber
Copper Cable
WDM/SDH

ISDN

Communication Technology

WIDE

人間の生活・世界を支える社会基盤



WWW

AAA

Mail

VoIP

IPTV

インターネット技術基盤

IP Telephony:
VoIP, SIP, ENUM

IP dynamic network: MANET

IP Mobility: MIP, NEMO



Satellite



Cell Phone: W-CDMA,
CDMA2000, 1x EVDO, HSDPA

通信・コミュニケーション基盤

WLAN: 802.11a/b/g

WMAN: 802.16, 802.20

WPAN: 802.15.3, zigbee, bluetooth

旅する心をわすれずに

WIDE

大相撲中継(「放送50年史」より)

当時、**経営難**に陥っていた**大日本相撲協会**は、野球のときと同様、

「もし相撲の中継放送を許したら、
国技館の観客は**ますます減るであろう**」

と主張して東京中央放送局の申し入れに**応じなかった**が、
六代目出羽海親方の
「ラジオで**おもしろそうな勝負を耳にすれば**、相撲に関心の
薄い人もきっと国技館に**来るようになる**」
という意見で中継が決まったという。

はたして昭和三年一月、春場所大相撲の実況が
東京・両国の国技館から中継されると、
大鉄さん下のマス席はたちまち**超満員**となった。



itunes_pepsi_m480-11.mov



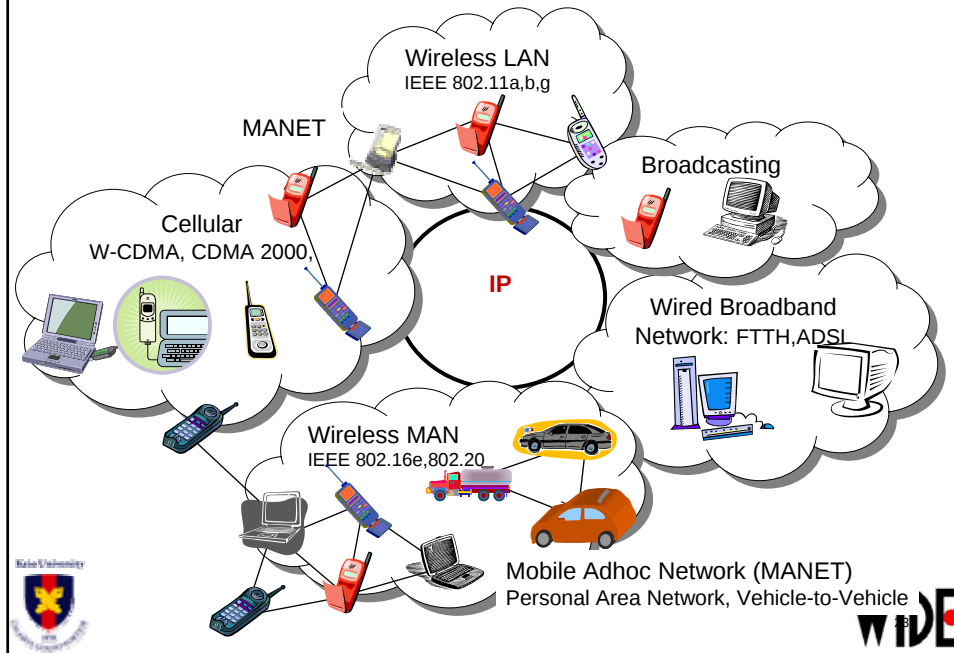
WIDE

Unwired Internet

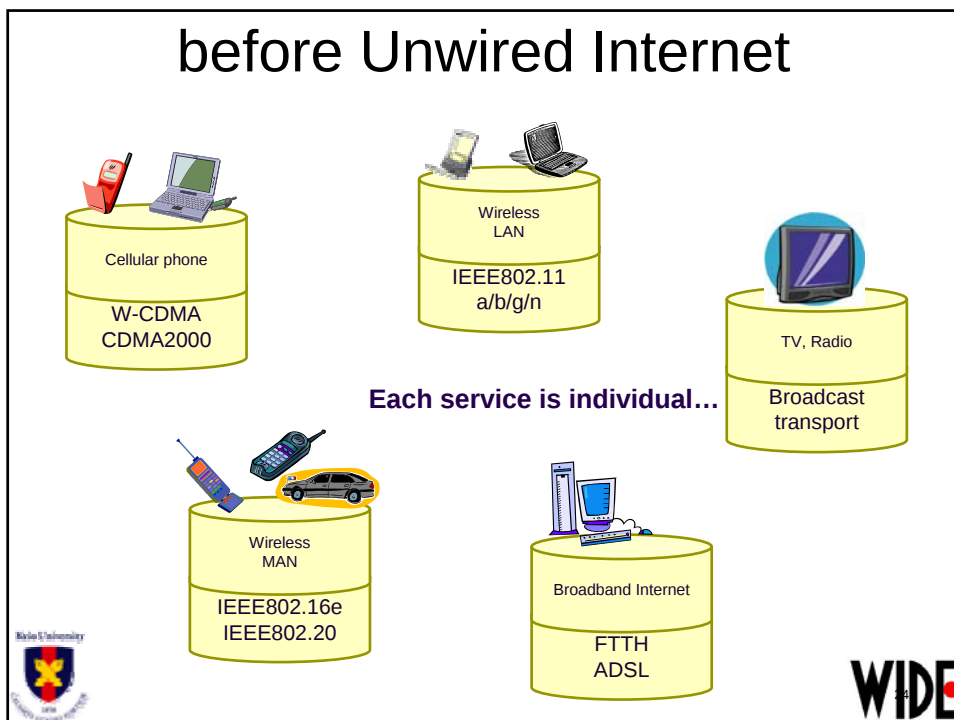


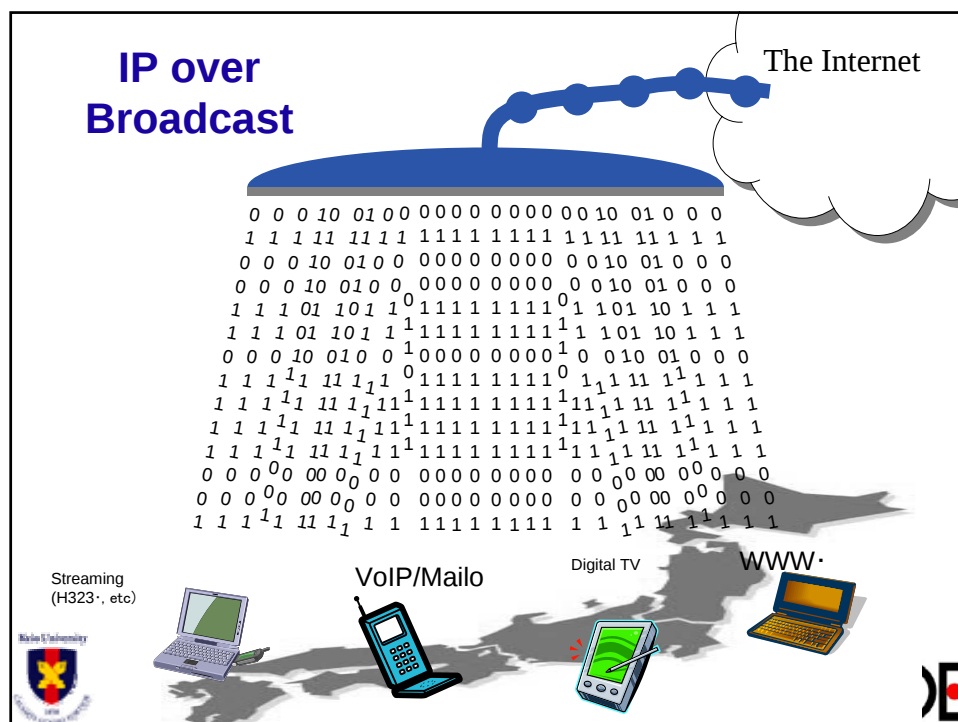
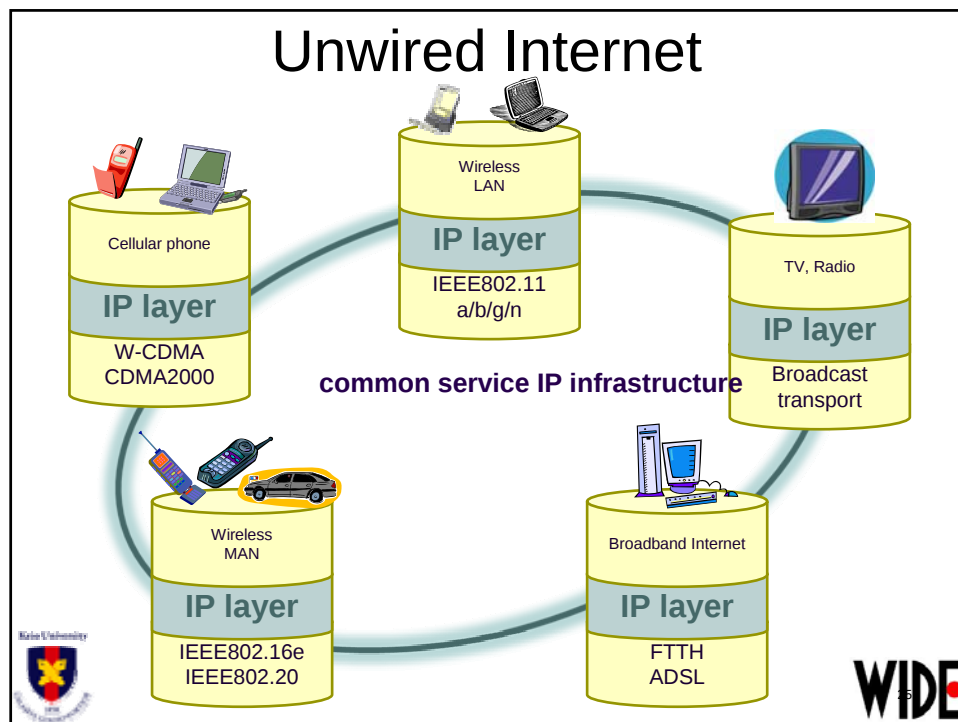
WIDE

Unwired Internet



before Unwired Internet





WiL: WIDE Internet Lighthouse (City View) **(WiL=Locky + PlaceEngine)**

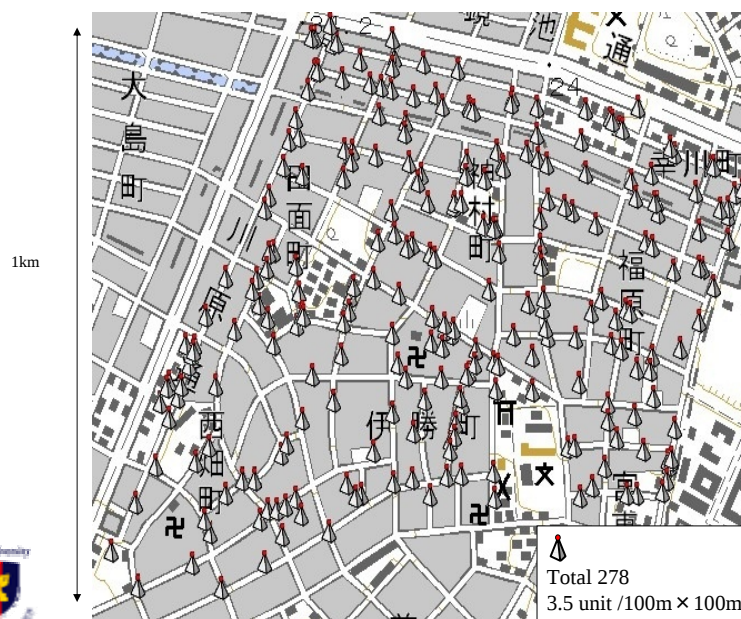


Total 878
 1km平米



WIDE

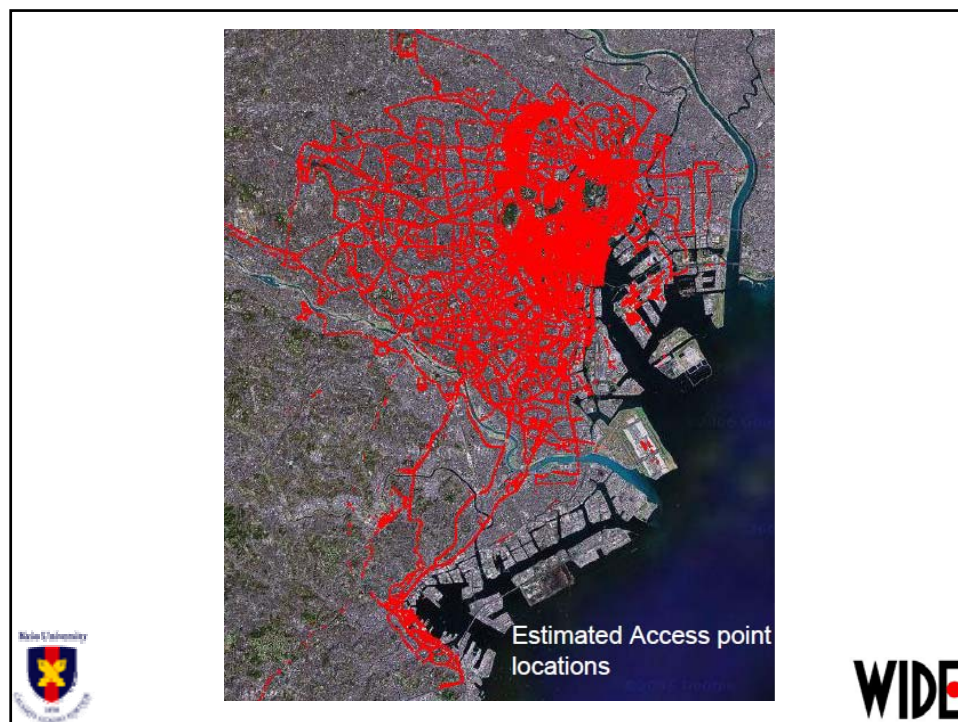
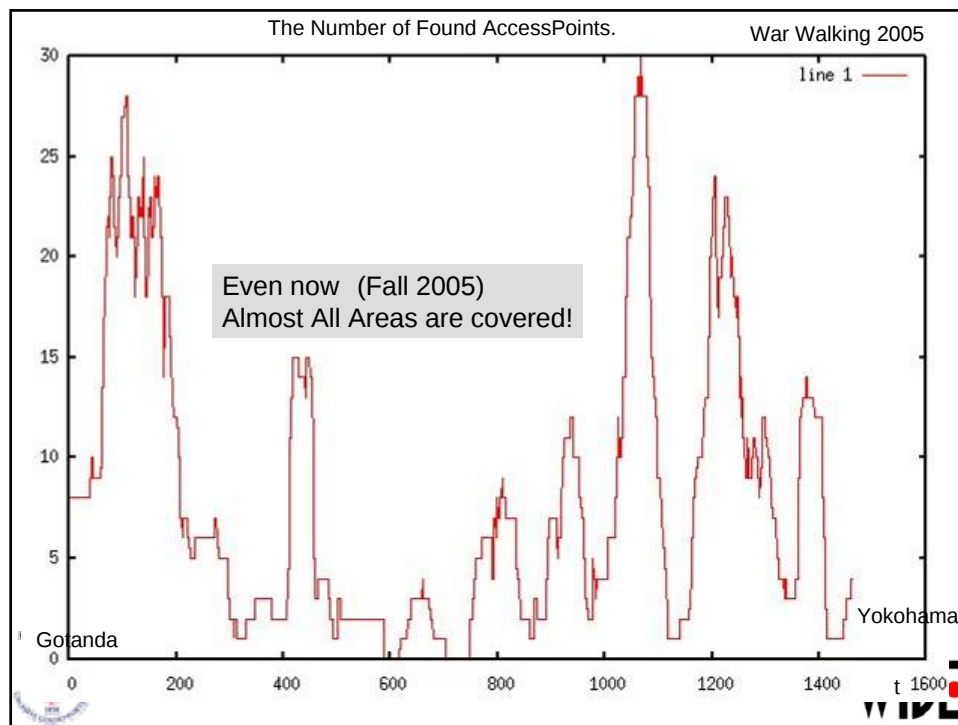
WiL: WIDE Internet Lighthouse (Suburb View)



Total 278
 3.5 unit /100m × 100m



WIDE





WiFi Mesh Network in San Francisco

meraki

about solutions products store

Free the Net

We're looking for people to help us Free the Net in San Francisco.

has a Meraki repeater
wants a Meraki repeater

The map shows a dense network of black location pins across San Francisco, indicating the locations of Meraki WiFi repeaters. The map includes a scale bar (0 to 2000 feet) and a small inset map of San Francisco.

San Francisco University

WIDE

Google Network in Mountain View



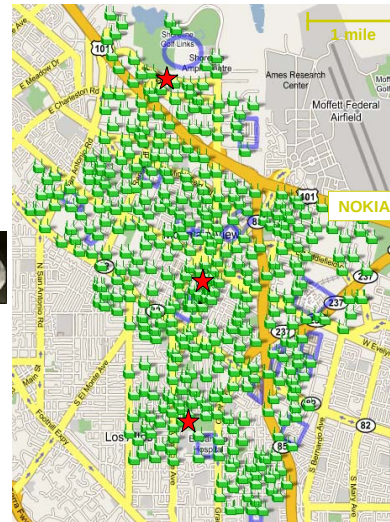
- Single-radio Architecture
 - 1 million USD
 - 11.5 sq. miles
 - 380 Tropos APs
 - 1/6 APs Alvarion GW
 - 3 Bandwidth aggregation points



Point-to-point wireless link

Tropos AP

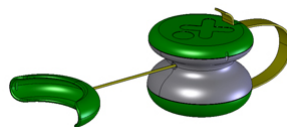
Alvarion Gateway



WIDE

XO Laptop / OLPC

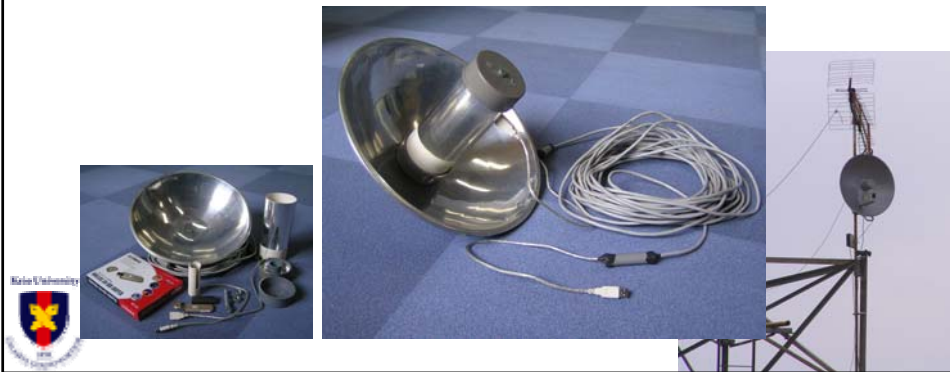
- Low cost
- Low power
- Portable power generator
- Dirt and moisture resistant system enclosure
- Wireless Mesh Network



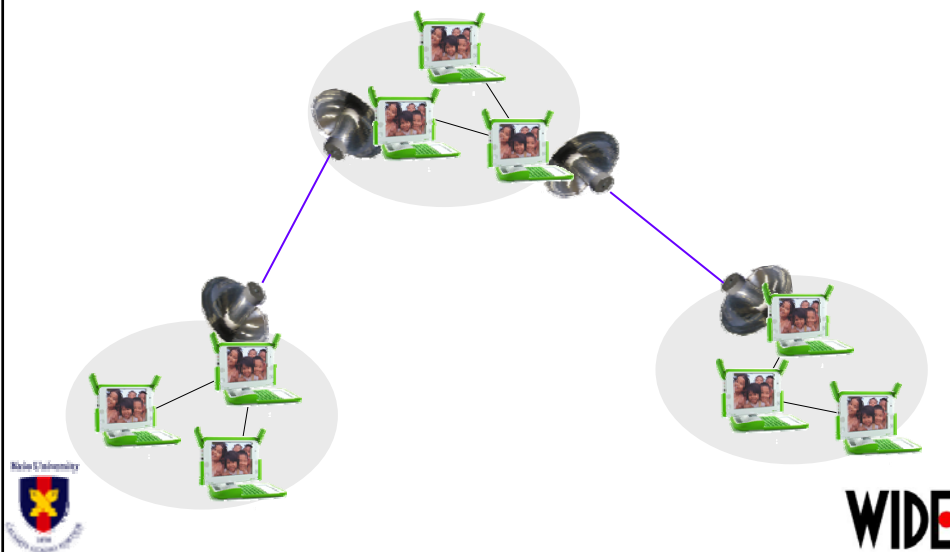
WIDE

WajanBolic 2.4GHz Antenna

- Wajan = fry pan
- Mr. Gun from Purwakarta, Indonesia
 - <http://e-goen.wajanbolic.web.id/>
- 802.11b
- 4km range



Wireless Mesh Network for Disaster Areas

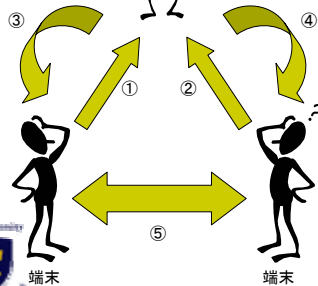


P2P Experiments for Mobile Internet

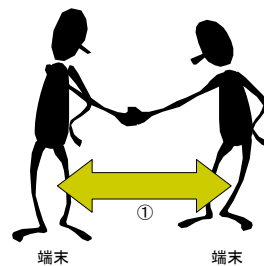
Peer to Peer

Non P2P

管理者
(サーバー)



P2P



WIDE

New Communication Model

Sender:

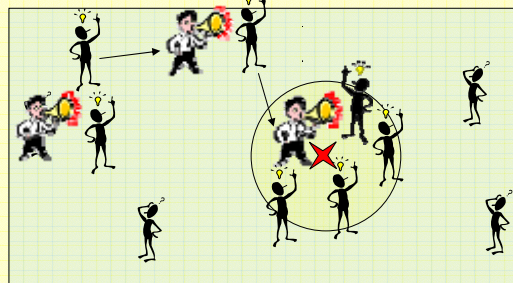
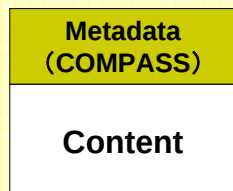
- 1) adds the metadata which describes "Destination point", "Duration", and "Content ID" to the content.
- 2) then send it to one-hop neighbors which happen to meet.



Receivers & Mediators

prompt the content to be transferred to the destination point, and to be remained around the destination area during the duration by cooperation of scattered mobile nodes.

Content Cruising System



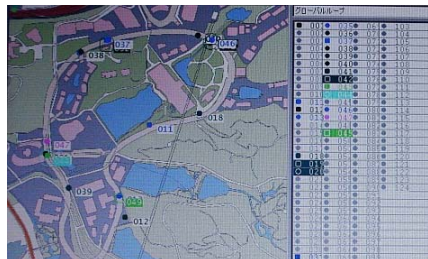
WIDE

I-MATE at AICHI Expo 2006

「デリバリー写ラウンド ～デリ写ら～」



グローバルループの自転車タクシーが
「人やモノだけでなく情報も運ぶ」



運ばれた情報が被験者の端末に
次々と伝達されてゆく様子を示す画面



WIDE

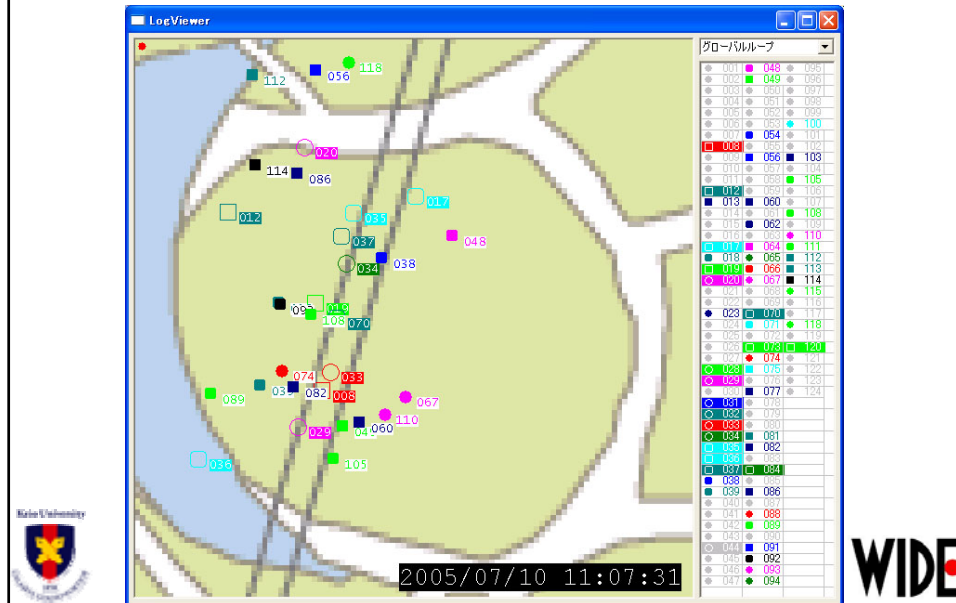
Aichi Expo 2006



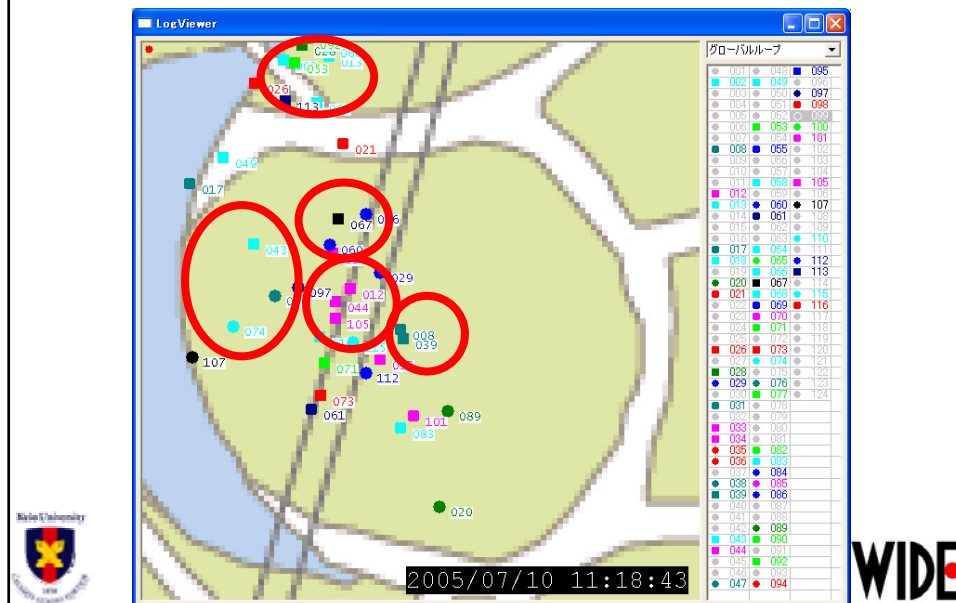
愛・地球広場 イベント風景

WIDE

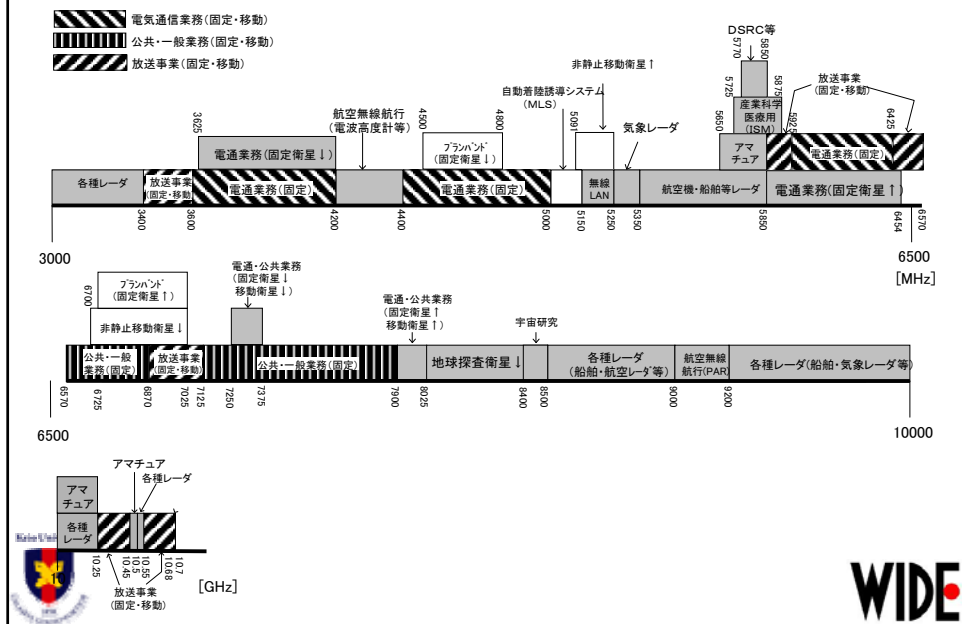
Overview of Data Transmission (at the beginning of demonstration)



Overview of Data Transmission (few minutes after the beginning)



3.1～10.6GHzの割当状況（共用検討が必要なシステム）（参考）



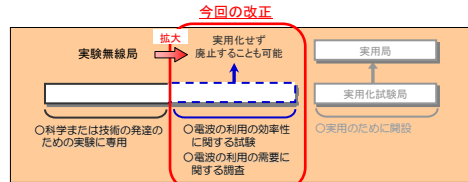
通信・放送の総合的な法体系に関する研究会報告書を踏まえた
電波法・電気通信事業法の改正について

2007年2月

電波法・電気通信事業法の改正①

1) 実験無線局制度の拡大

- 科学または技術の発達のための実験だけではなく、①電波の利用の効率性に関する試験、②電波の利用の需要に関する調査のための無線局開設を可能とする。



2) 無線局の開設等に係る斡旋・仲裁制度の導入

- 「電気通信事業紛争処理委員会」による無線局に係る斡旋・仲裁の制度を創設し、当事者間の調整を促進。

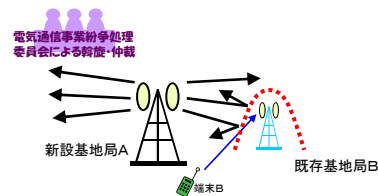
【想定される事例】

現行制度

新設基地局Aの発射電波が、既存無線局Bに混信。
→Aの開設は不可。

新制度

電気通信事業紛争処理委員会の斡旋・仲裁により、
Aからの混信がないよう、Aの費用負担によりBを改造。
→Aの開設が可能。
☆A、B共に、電波の利用が可能。



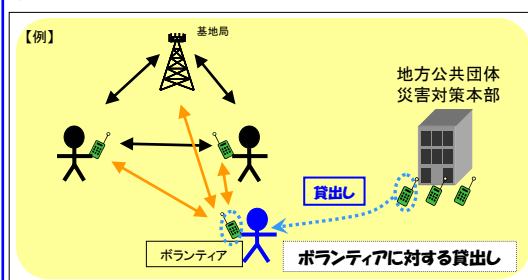
1

電波法・電気通信事業法の改正②

3) 免許人以外の者による無線局運用制度の導入

- 特定の場合について、免許人以外の者による無線局の運用を可能とする。

① 非常時の通信を行う場合



② 混信の防止が比較的容易な無線局を運用する場合



4) 電波監理審議会の審議対象の見直し

- 省令の改廃に係る電波監理審議会の審議対象から軽微事項を除き、審議を迅速化する。

2

たくさん使う



WIDE

SOI-ASIA
東南アジア最強のインターネット

25 Universities
14 Countries



WIDE

SOI (School On Internet) Asia -based on satellite Internet technology

24 Partner Universities in 12 Countries

Thailand

Chulalongkorn University, Asian Institute of Technology, Chulachomklao Royal Military Academy, Prince of Songkla University

Laos

National University of Laos

Myanmar

University of Computer Studies

Indonesia

Brawijaya University, Sam Ratulangi University, Hasanuddin University Kampus Tamalanrea, Institut Teknologi Bandung, Universitas Syiah Kuala

Malaysia

Universiti Sains Malaysia, Asian Institute of Medicine, Science & Technology

Vietnam

Institute of Information Technology

Philippines

Advanced Science and Technology Institute, University San Carlos

Nepal

Tribhuvan University

Cambodia

Institute of Technology of Cambodia

Bangladesh

Bangladesh University of Engineering and Technology

Mongolia

Mongolian University of Science and Technology

Japan

Tohoku University, Tokyo University of Marine Science and Technology, Japan Advanced Institute of Science and Technology, Keio University



Brawijaya University,
Indonesia



Hasanuddin University,
Indonesia



Sam Ratulangi University,
Indonesia



Asian Institute of Technology,
Thailand



National University of Laos,
Laos



Advanced Science and
Technology Institute,
Philippines



University of Computer
Studies, Yangon, Myanmar



Asian Youth Fellowship,
Malaysia



Chulalongkorn University,
Thailand



Institut Teknologi Bandung,
Indonesia



Institute of
Information Technology,,
Vietnam



Universiti Sains Malaysia,
Malaysia



Mongolian University of
Science and Technology,
Mongolia



Prince of Songkla
University
Thailand



Chulachomklao Royal
Military Academy
Thailand



Keio University
Shonan Fujisawa Campus,Japan



Universitas Syiah Kuala,
Indonesia



Bangladesh University of
Engineering and Technology,
Bangladesh



Institute of Technology of
Cambodia, Cambodia



Tribhuvan Un
Nepal

WIDE

Understanding and Solving Real-world Problems at SOI Asia -Tsunami Disaster Recovery Project

Keio University and SOI Asia assisted Universitas Syiah Kuala, the largest national university in Indonesia, by providing distance learning during its recovery from the tsunami.



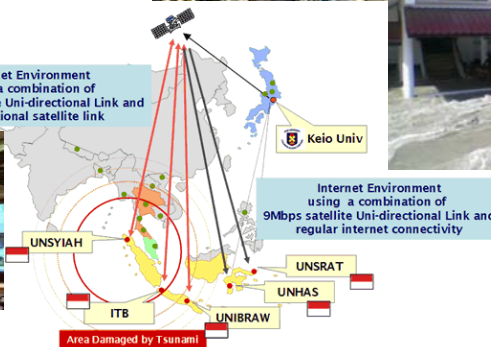
Photos by Chermg Talay Subdistrict Administration Office



Internet Environment using a combination of 9Mbps satellite Uni-directional Link and bi-directional satellite link



Tsunami Symposium on SOI Asia network



WIDE

Annual SOI Asia Operators Workshop (in 2005 at Brawijaya University, Indonesia)

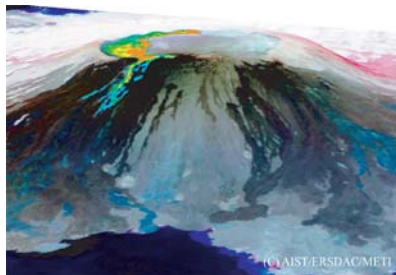
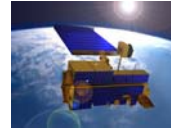


WIDE

EOS (Earth Observation System)

- NASA主導による地球観測プロジェクト
- 様々なタイプの観測衛星の打ち上げ
- 衛星からのデータをNASAの地上局で受信
- 受信したデータを共同研究各国で解析し利用する
- 日本担当機関: 産業技術総合研究所地質調査総合センター

観測衛星TERRA



ガラパゴス諸島の溶岩流の3D表示

測定データを衛星からNASAが受信し
関係機関へ配布



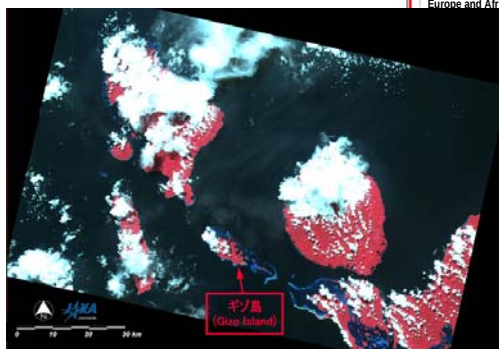
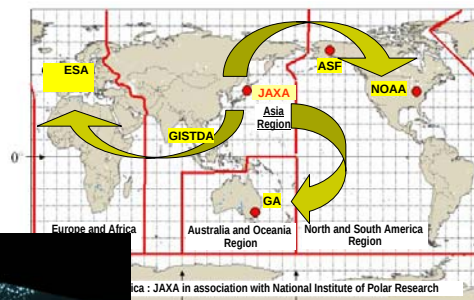
出典
<http://www.gsj.jp/>
<http://terra.nasa.gov/>

WIDE

ALOS (Advanced Land Observing Satellite)

- 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 主導
- 地球観測プロジェクト
- 観測衛星のデータを解析
- 今後、各国とデータ交換を計画している
- 研究開発ネットワークを必要とする

出典
<http://www.eorc.jaxa.jp/>



ソロモン諸島沖地震の解析



地球観測衛星 だいち

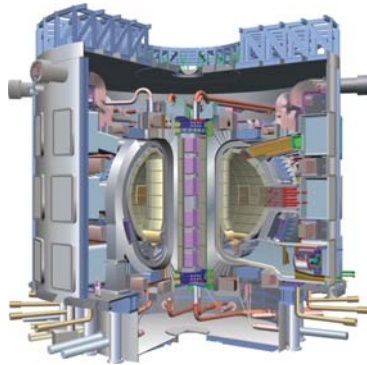


WIDE

ITER

- 核融合実験炉実現のための国際プロジェクト
- 参加国: 日本、EU、ロシア、米国、中国、韓国、インド
- 実験炉はフランスのカダラッシュに建設予定
- 日本担当機関: 日本原子力研究開発機構 (JAEA)

実験炉建設地のみならず参加各国の研究者が遠隔から実験に参加できるようにネットワークが整備される予定



ITER実験炉のイメージ

出典
<http://www.naka.jaea.go.jp/ITER/>
<http://www.iter.org/>
<http://www.itercad.org/>



CEAカダラッシュ研究所



WIDE

LHC (Large Hadron Collider)

- 大規模な陽子加速器の実験場
- 国際的な素粒子研究が行われる
- ジュネーブ郊外、CERN研究所の地下100Mに建設
- 日本担当機関: 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)



Atlas実験装置の組み立て



LHCトンネル内



CERN研究所

出典
<http://www.kek.jp>
<http://lhc.web.cern.ch/lhc/>

参加各国の研究者が遠隔から測定データを解析するためにネットワークが必要

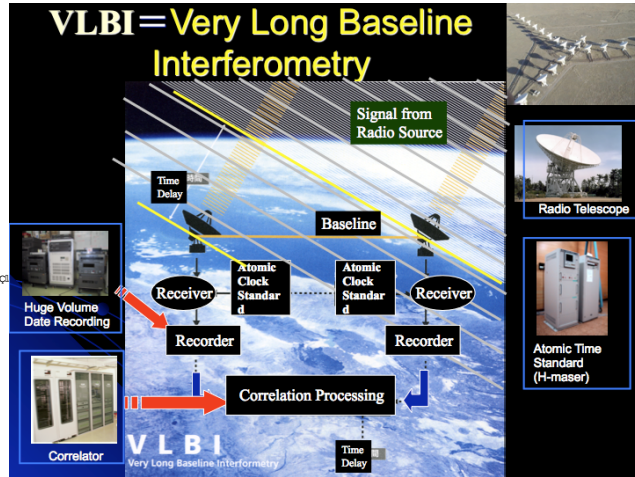


WIDE

e-VLBI

- 衛星データを地上の離れた地点で計測する
- 複数の地上観測点のデータの差異から計測結果を得る
- 応用分野
 - 天体観測
 - 測地
 - 宇宙船のナビ

離れた観測点をネットワークで結ぶことにより多くの結果を得られる



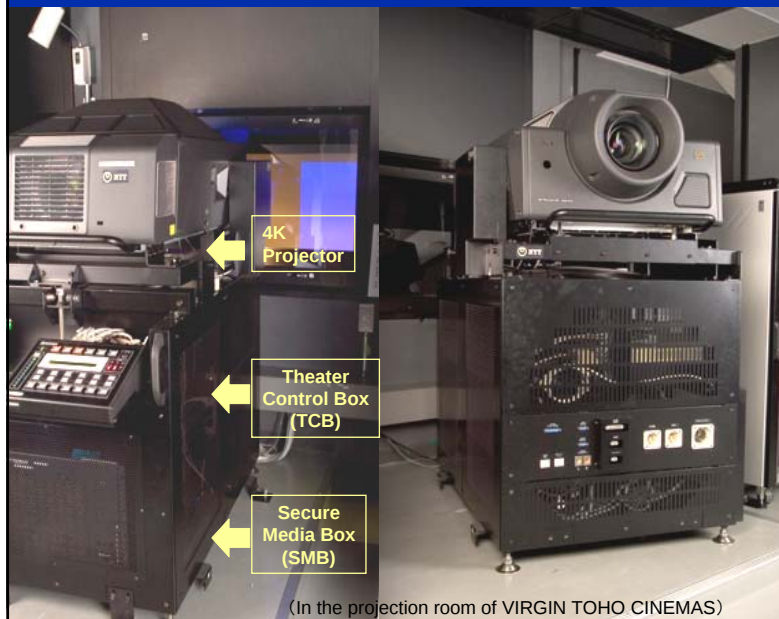
QuickTime® 7
TIFFAlpha Channel Enabled
C:\Program Files\Apple\QuickTime 7\QTFrame.ppf

出典
NICT 関戸 氏



WIDE

“4K Pure Cinema” Prototype In-Theater System



Corpse Bride
Harry Potter 4
V for Vendetta
DaVinci Code
Poseiden
Mission Impossible 3
+
Tokyo Film Festival
Batman Begins
Stealth

Source: NICT

WIDE

New record of LSR(Land Speed Record)

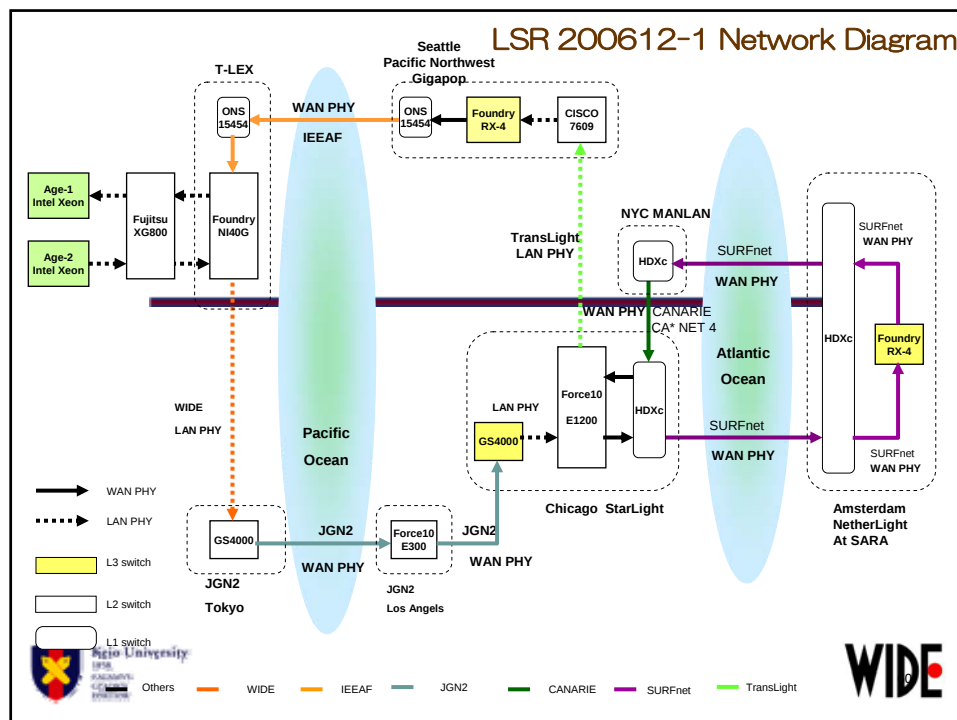
(2) IPv6 Single Stream and Multiple Streams
 272,400 Tbit*Meter/sec
 Ave. 9.06 Gbit/sec (99% of WAN Capacity)
 Distance 30,000km (32,372km)
 Dec. 31, 2006

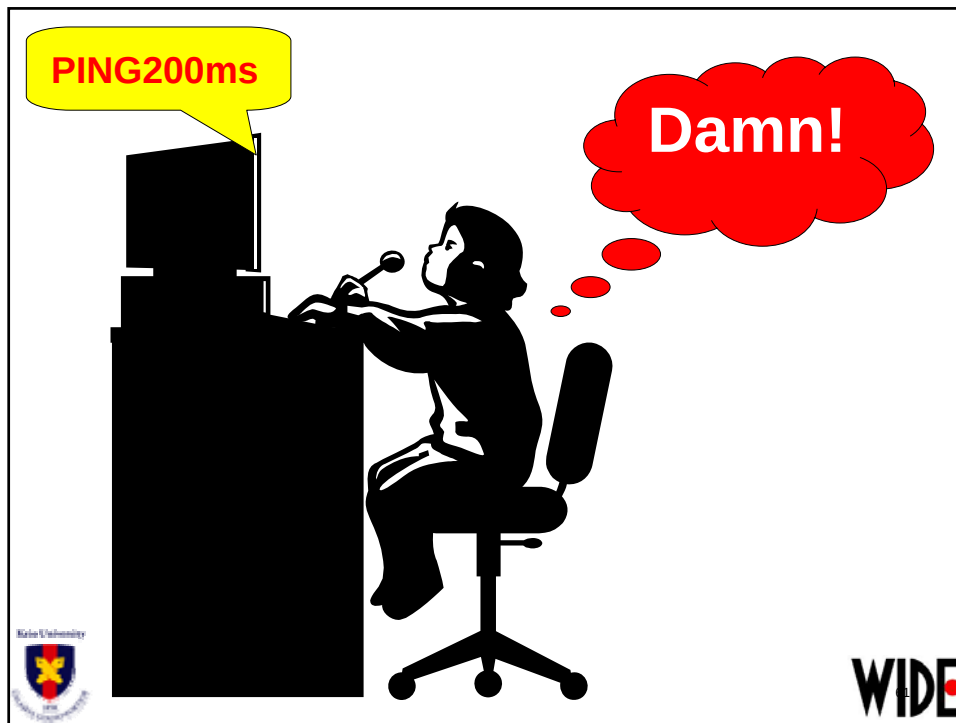
The very final record for
 10Gbps!

(Exceed the past IPv4 record)



WIDE





日本は「最果て」
Japan is Far WEST



Global Lambda Integrated Facility World Map – August 2005

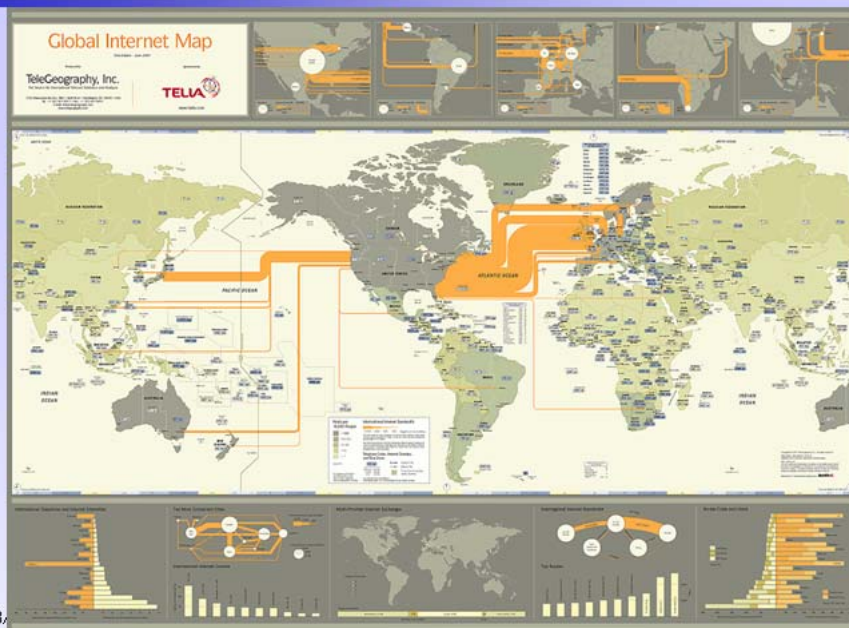
International Research & Education Network bandwidth, to be made available for scheduled application and middleware research experiments by August 2005.

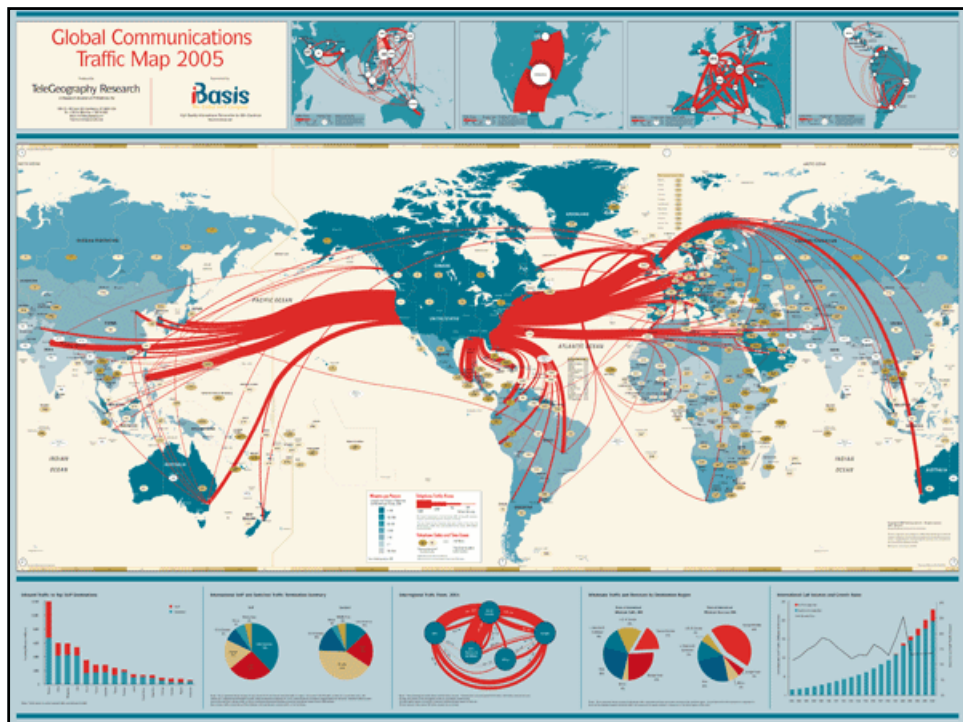
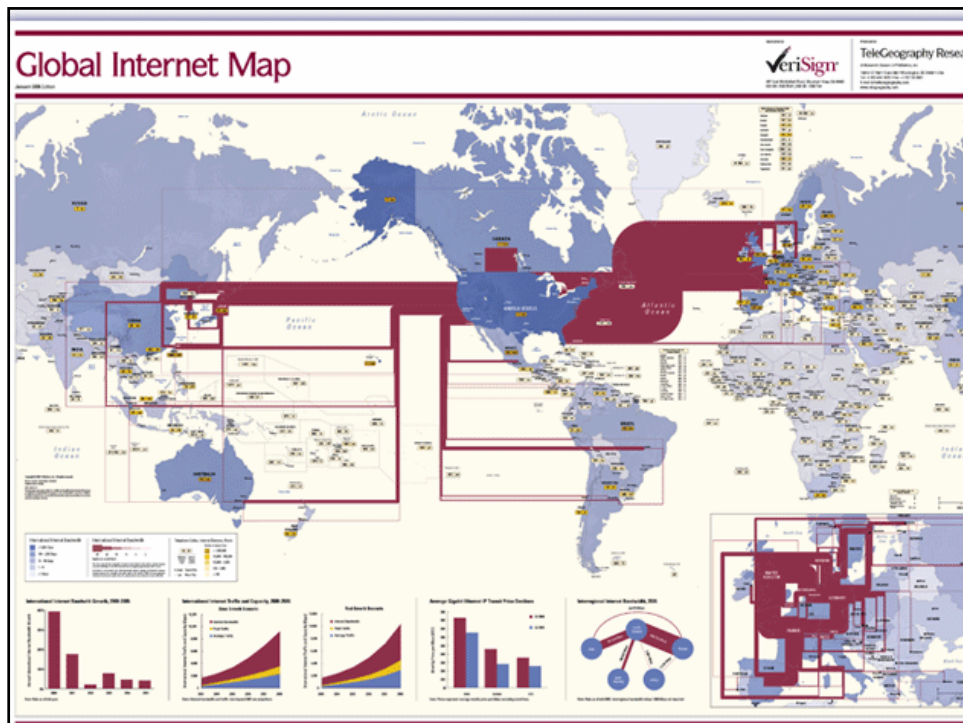


www.glif.is

Visualization courtesy of Bob Patterson, NCSA/University of Illinois at Urbana-Champaign.
Data compilation by Maxine Brown, University of Illinois at Chicago. Earth texture from NASA.

2001 InternetTraffic

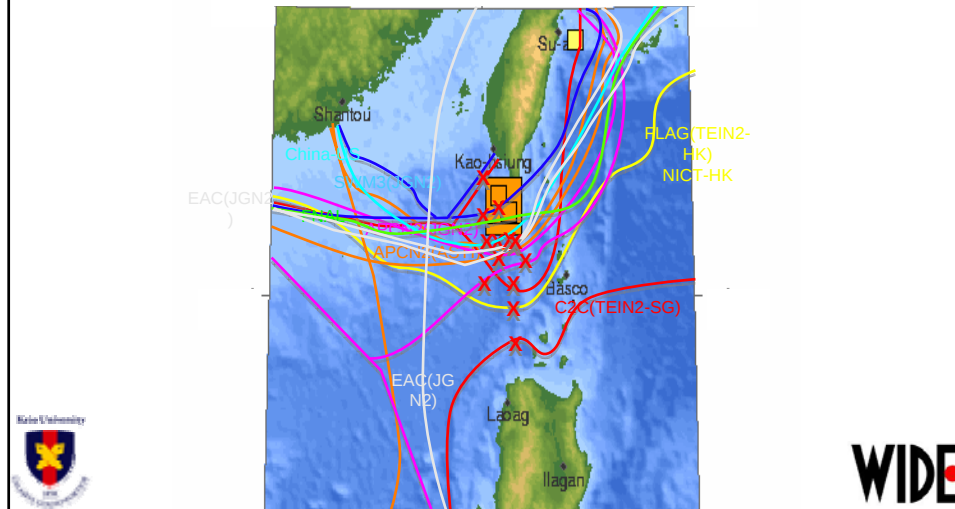




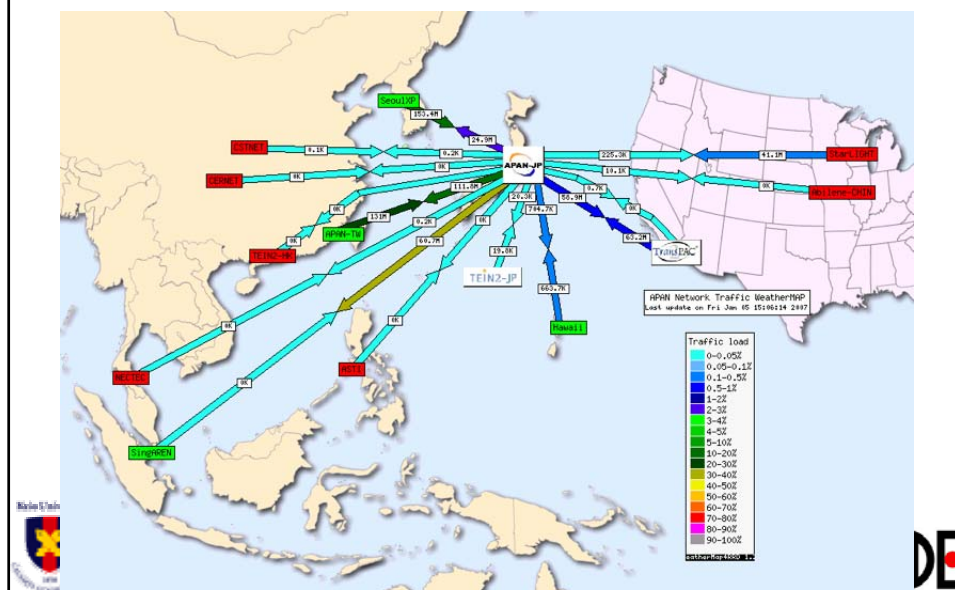
Location of Earthquake

Wed Dec 27 0:00:03 UTC 2006

5 earthquakes on this map



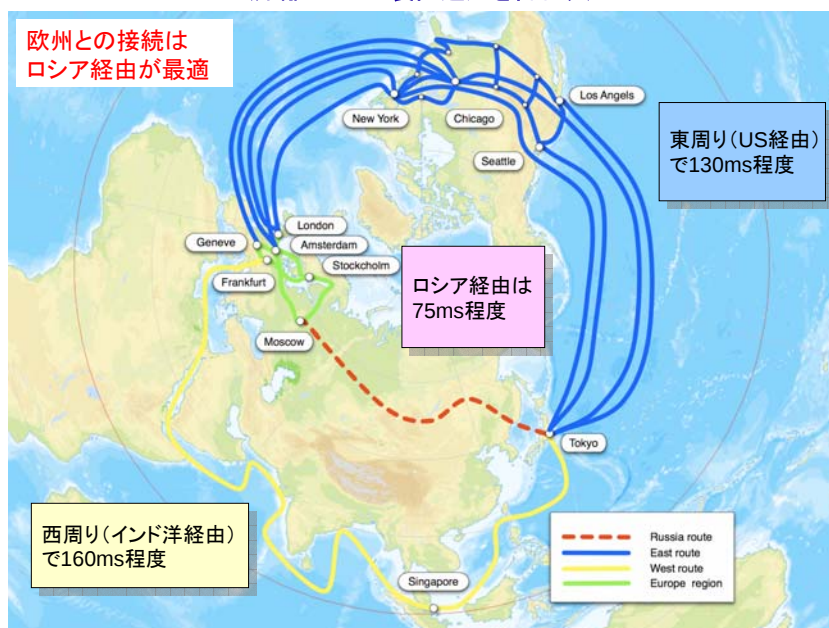
Network Situation after Earthquake (Jan. 5, 2007)

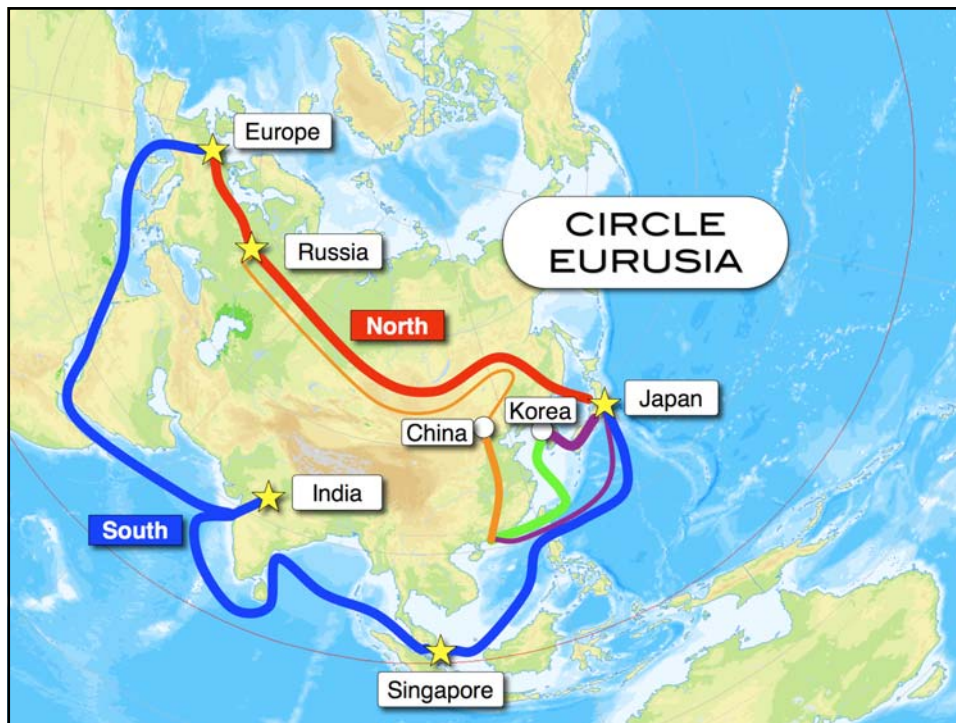


eurusia.net North



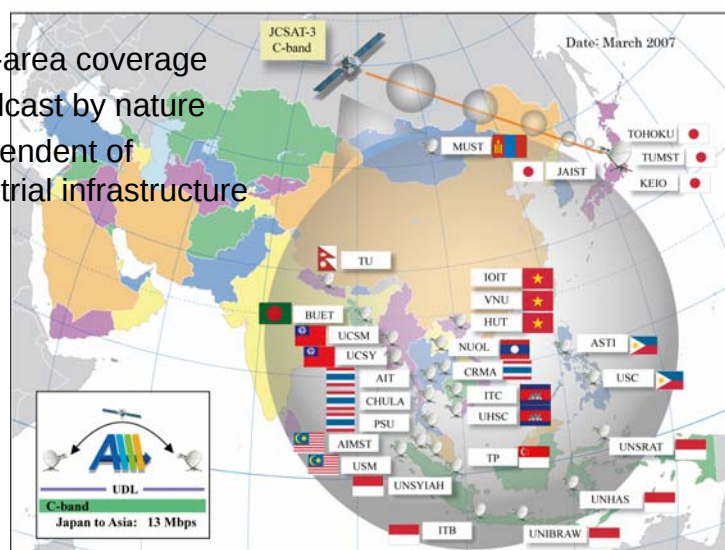
研究開発ネットワークにおける日欧伝送遅延 (距離ベース: 装置遅延を含まず)

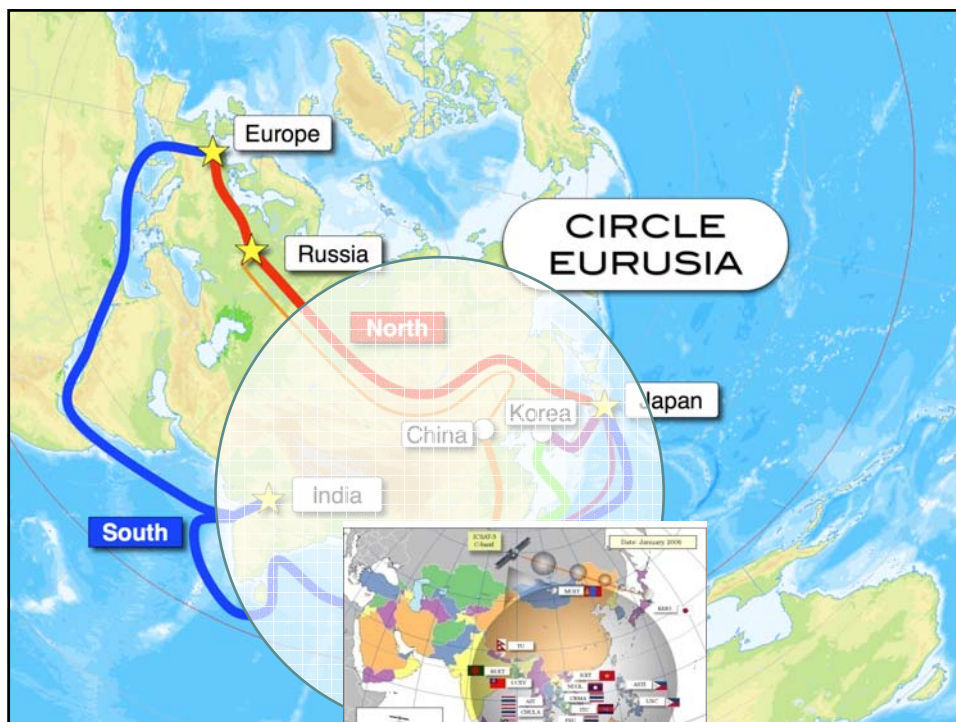




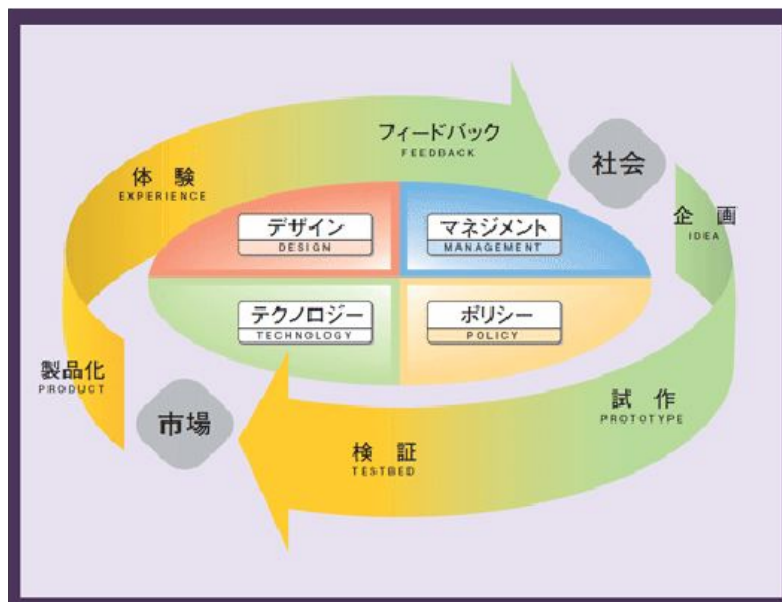
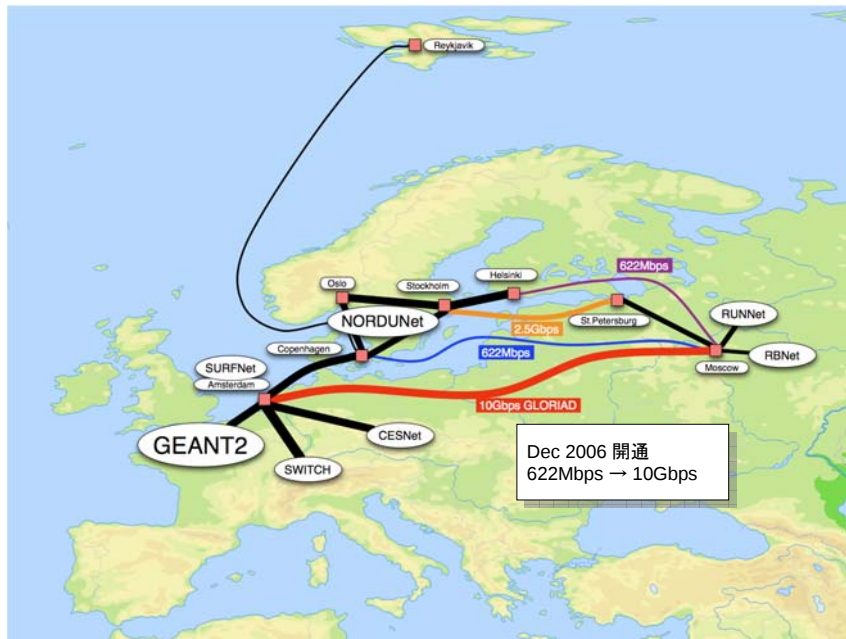
Satellite Internet Connectivity

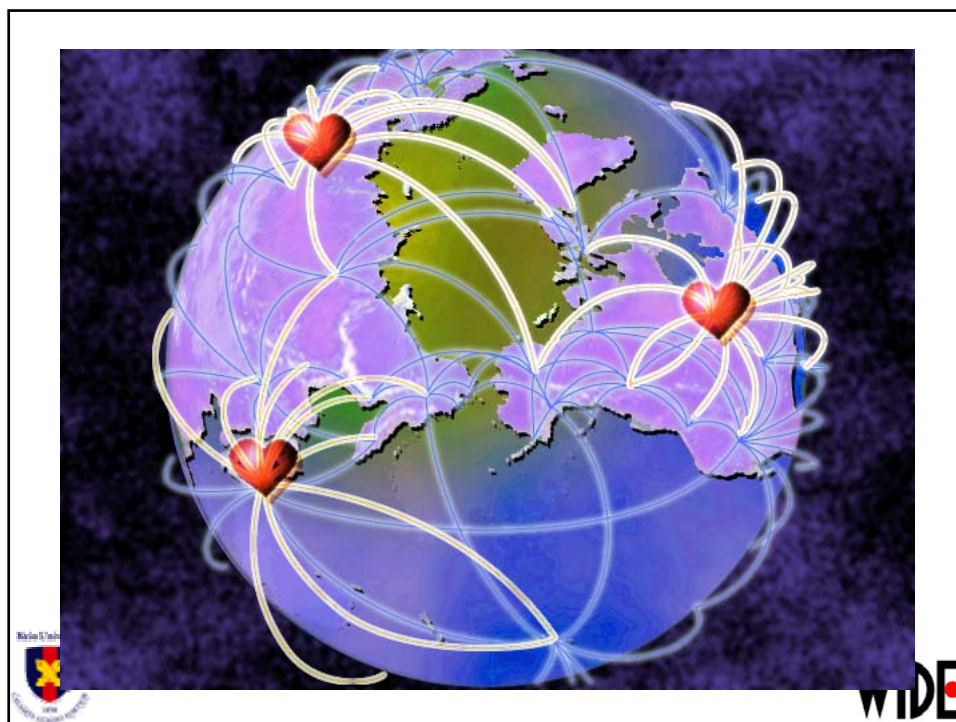
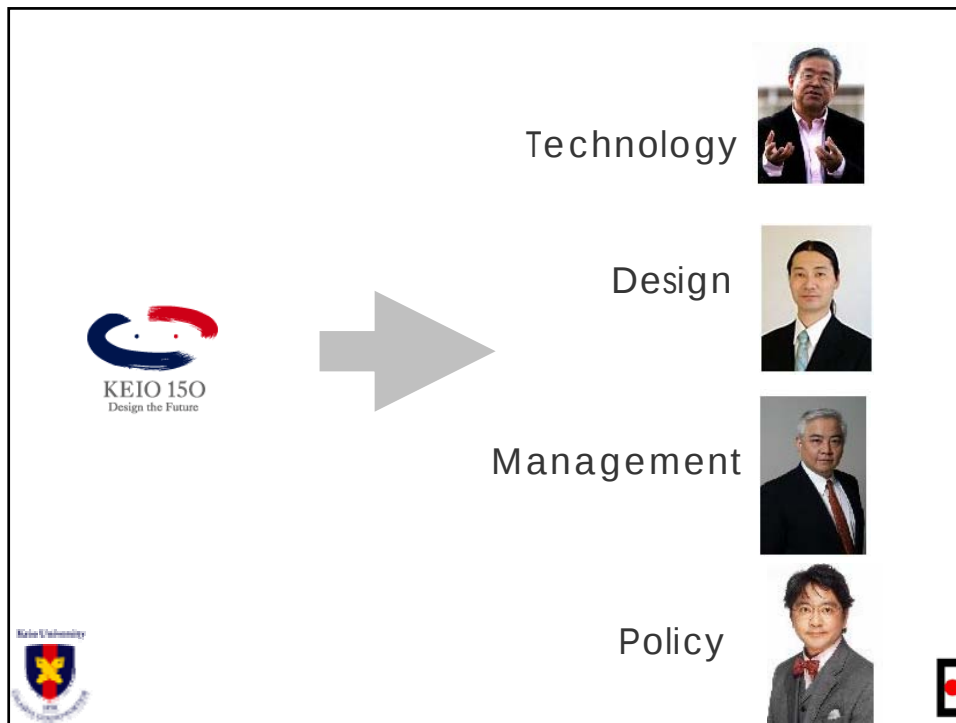
- Wide-area coverage
- Broadcast by nature
- Independent of terrestrial infrastructure





ロシア～欧州





まとめ

- コ・モビリティ社会: 誰が作るのか？
 - すべてのStakeholderに役割
 - 放送のデジタル化
 - 超電導エネルギーパス
 - Unwired Internet+モビリティ
 - ISP2.0
- Terrestrial Internet: 惑星地球のネットワーク空間
 - ファイバー+電線+電力線+無線+可視光線+サテライト+放送波+・・・
- 2050年未来の科学問題は情報基盤に依存する
- 日本は最果て
 - 日本は(ケーブル)世界の中心にならないとダメ



WIDE