



超高速インターネット衛星の 課題

2006年2月2日

1. 超高速インターネット衛星とは
2. 超高速インターネット衛星システム概要
3. 超高速衛星インターネット市場
4. アプリケーション
5. 超高速衛星インターネットの課題

NEC東芝スペースシステム(株)



1・超高速インターネット衛星とは

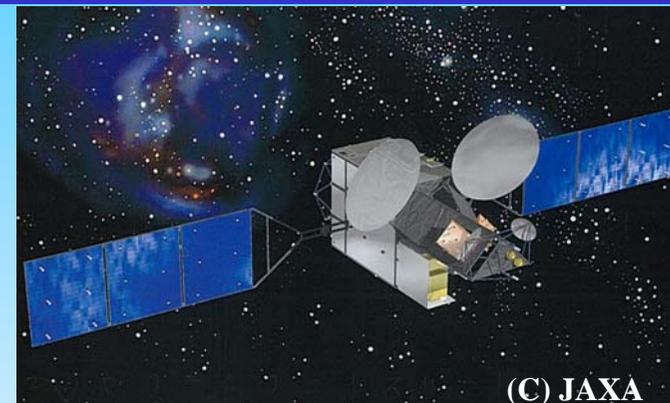


WINDS衛星によるKa帯衛星通信技術の開発

WINDS

Wideband InterNetworking engineering test and Demonstration Satellite

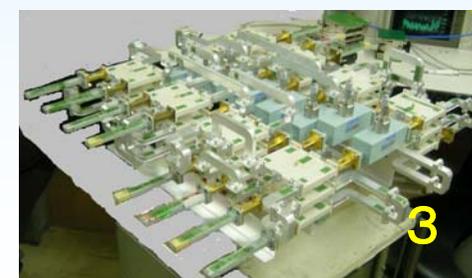
- ・JAXA殿研究開発衛星
 - ・2007年度打上予定
 - ・通信実験エリア：
国内, 東アジア, 西太平洋
 - ・新規開発技術
- 搭載技術
- Ka帯1.1GHz超広帯域中継器
 - Ka帯高出力マルチビームアンテナ
 - Ka帯8マルチポートアンプ
 - Ka帯アクティブフェーズドアレイアンテナ
 - 搭載ATM交換機
- 地上技術
- Ka帯USAT端末



(C) JAXA



参考: Ku帯USAT端末



3



超高速インターネット衛星 商用化の技術的課題

1. Ka帯利用

- ・広帯域／高速化

2. マルチビームアンテナ

／マルチポートアンプ

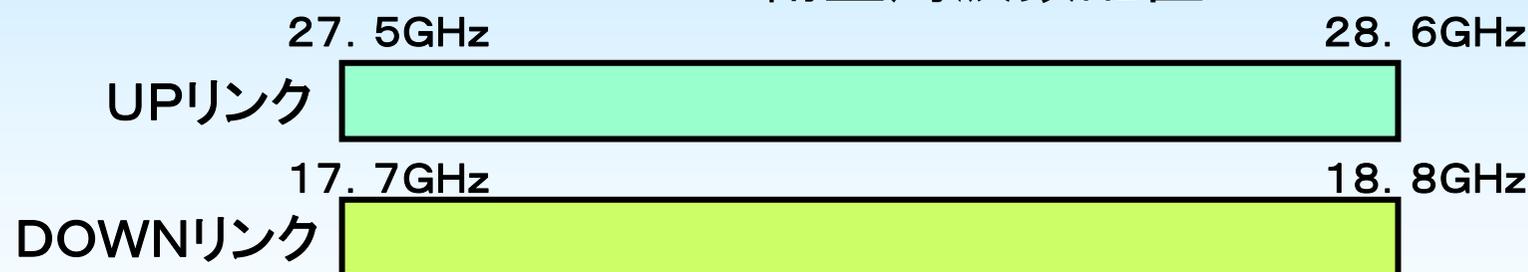
3. 降雨減衰対策



Kaバンド使用の優位性 (ku帯に比較して)

- ・ KaバンドはKuバンドの2～3倍の帯域確保が可能である。
- ・ 多くのユーザを収容することにより、通信費の低減が可能である。
- ・ 鋭いビームを多数用いた、マルチビームシステムにより周波数利用効率が良い。
- ・ 超小型USATは設置が容易である。
- ・ 周波数、軌道調整交渉が比較的容易である。

WINDS衛星周波数配置

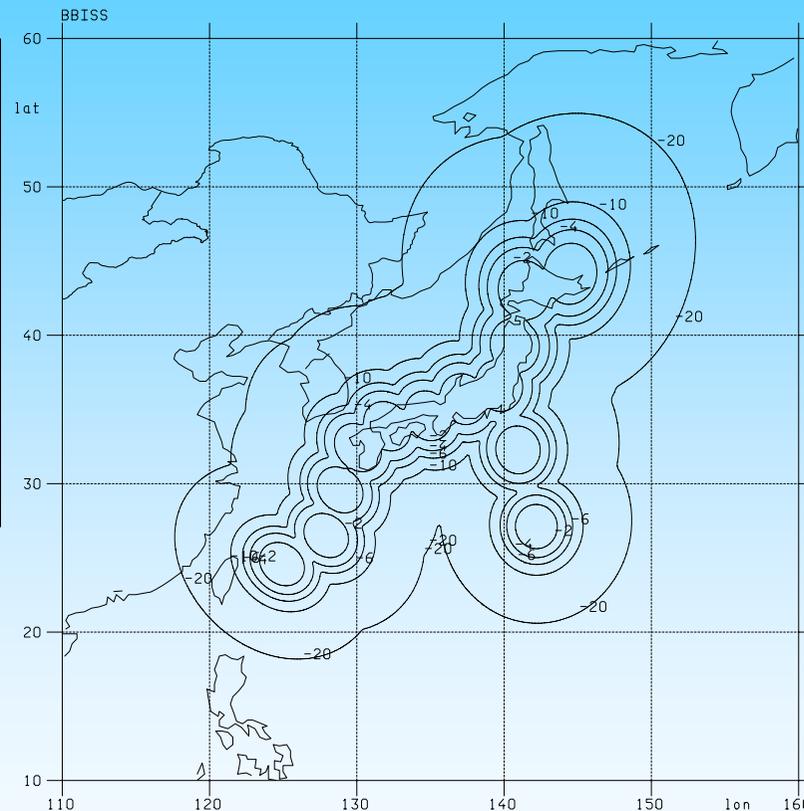




マルチビームアンテナの概要

- マルチスポットビームにより高い利得で、日本全域を連続的にカバー（島嶼を含む）
- マルチフィードオフセットカセグレン採用.
- 周波数再利用によるシステムの伝送容量確保.

日本本土と島嶼地域を連続した9個のビームでカバーする。
水平/垂直偏波を交互に配置する。

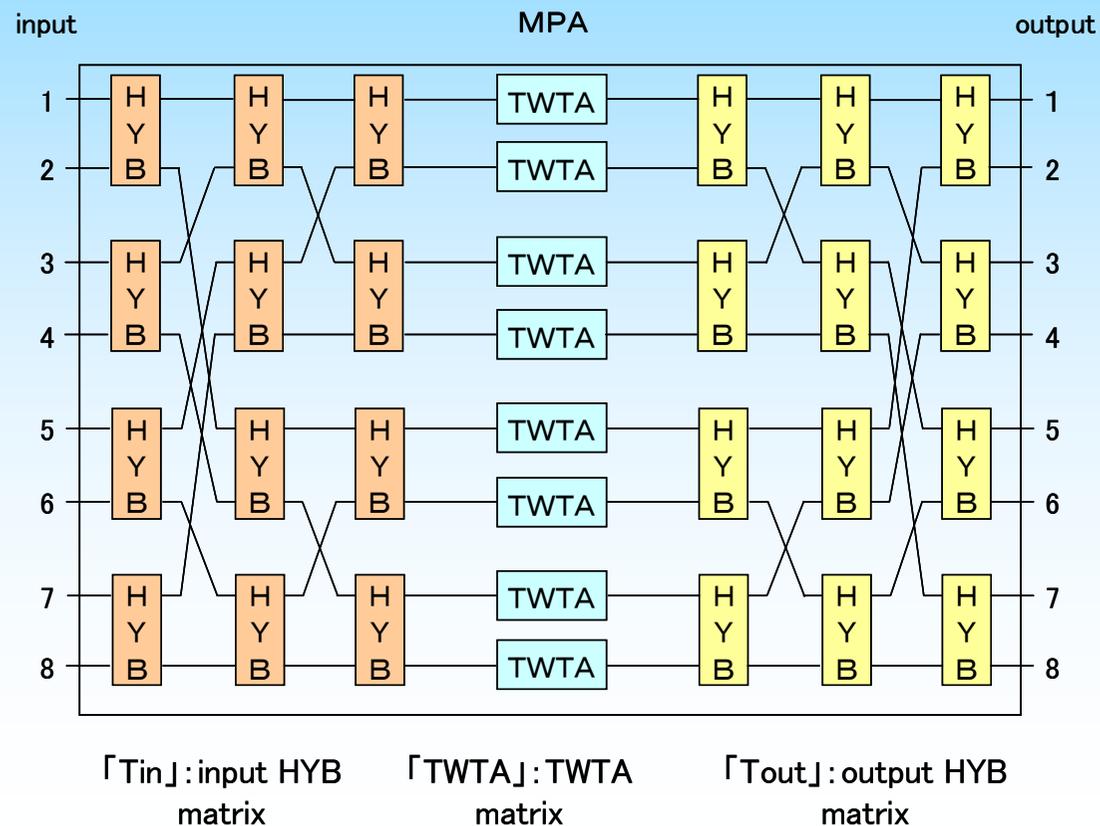


超高速インターネット衛星検討資料 (byNTS)



マルチポートアンプ

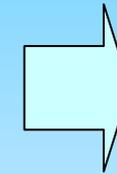
- $N \times N$ の入力及び出力マトリックスとTWTAによりマルチポートアンプを構成する。該当する入力ポートを指定することにより、それに対応する出力ポートに所望の出力電力を得ることができる。
- RF電力はそれぞれのTWTAに均等に分配され全体のRF電力の総量は常に一定である。
- 一般にマルチポートアンプは、マルチビームシステムで、トラフィックの変動要求に応えることが可能である。
- 降雨補償を行うべきビームの入力ポートのRF電力を増強することにより該当するビームの出力電力を増加させることができる。





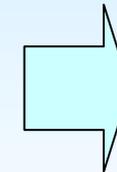
降雨補償方式

- 通信品質、情報量の低下がない。
- 比較的長い時間の降雨に適する。
- ビーム全体を覆う領域への降雨に適する。
- 先験的に予測可能な降雨に適する。
- マルチキャスト目的の通信に適する。



マルチポート
アップ

- 衛星の送信電力一定である。
- 短い時間の集中豪雨的に適する。
- ビーム内の極一部の領域への降雨に適する。
- 先験的予想困難な降雨に適する。
- ポイント-to-ポイントの通信目的に適する。

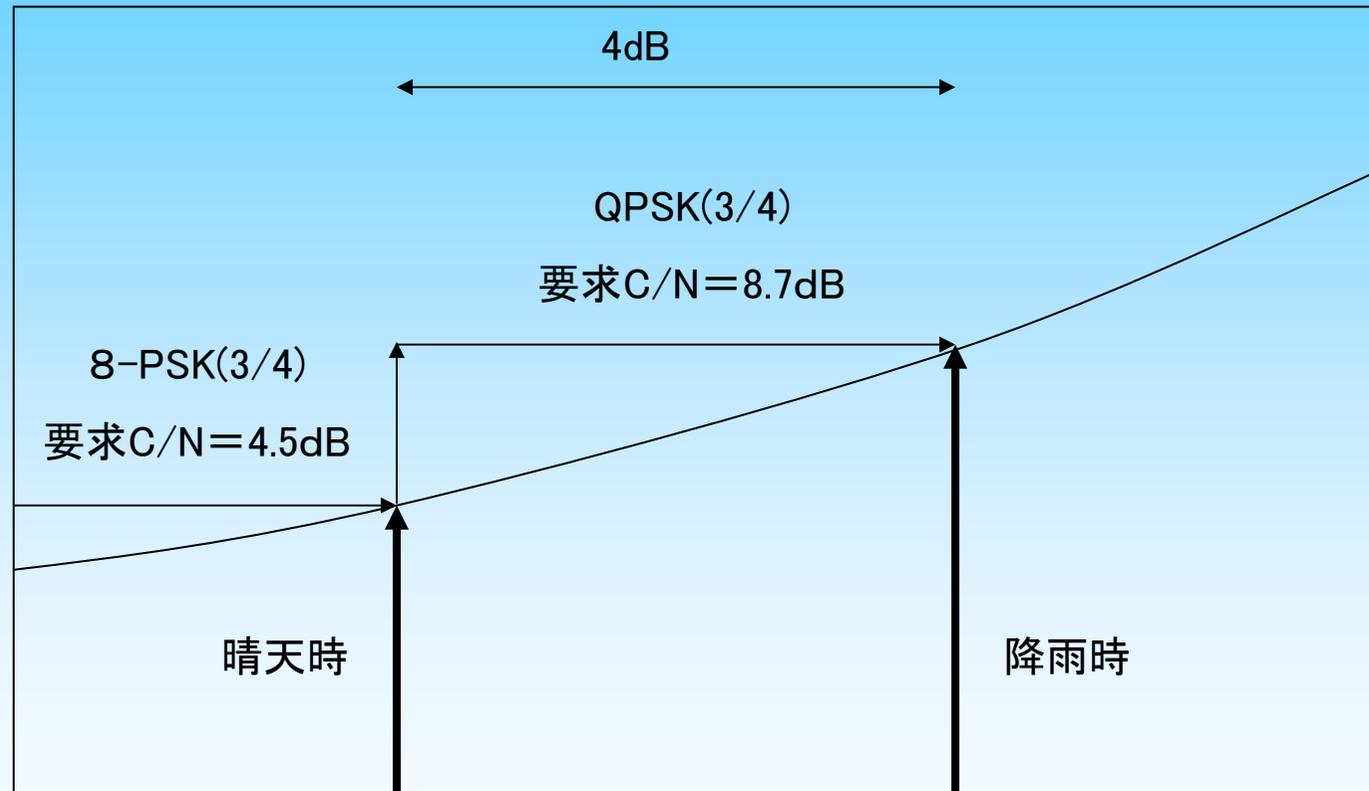


適応
符号化方式



適応符号化の動作

データ
レート
低下量



降雨減衰量 (dB)



超高速インターネット衛星のメリット

先端的WINDS衛星の技術成果利用

- ・Ka帯1.1GHz超広帯域中継器
- ・8マルチビームアンテナ
- ・8マルチポートアンプ
- ・オンボードビーム間スイッチ



45cmアンテナ



室内ユニット

超高速インターネット衛星商用化案

1. 伝送容量：
 - 帯域幅大幅拡大(従来比2.2倍)
 - マルチビーム(従来比8倍)
2. 降雨減衰対策：
 - MPA(マルチポートアンプ)
 - 適応符号化方式
3. 設備の小型化 45cmアンテナ+ビデオデッキサイズ

十分に余裕のある伝送容量

BS並みの小型設備

高信頼度回線



超高速インターネット衛星商用化までのイメージ

既衛星によるパイロット実験

Ku帯バンド(既存の通信衛星)



利用の方法の部分的な実験検証

- ・新VSAT方式の検証
- ・同報マルチキャスト実験
- ・デモンストレーション
- ・衛星利用の有効性を実証
- ・新たな衛星通信利用分野の開拓に向けた先端的技術の早期実証

JAXA殿 WINDS利用実験

Ka帯バンド(WINDS衛星)



マルチビームによるka帯の利用検証

- 1ビーム内のイントラネットデモンストレーション
- ・商用化に向けたソフトとハードの開発と検証
- ・新規衛星搭載機器の利用の有効性検証
- ・アプリの応用実験
- ・降雨減衰対策の検証

商用化

Ka帯バンド(商用化衛星)



商用化サービス

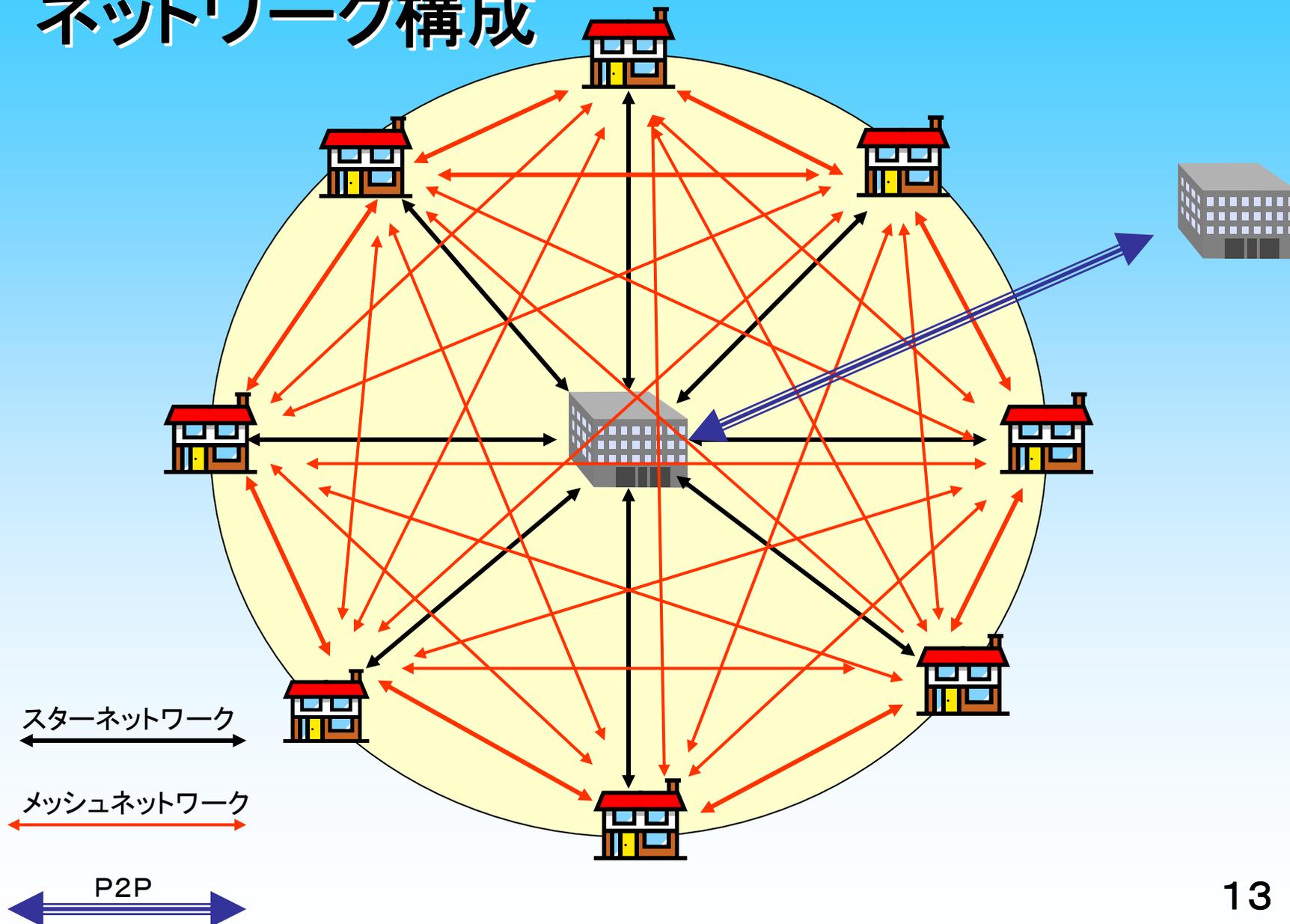
- ・ビーム間スイッチ
- ・マルチビーム
- ・離島ビーム



2・超高速衛星インターネット システム概要



ネットワーク構成





伝送速度

- ネットワーク構成
- (1) スターネットワーク型 (TDM/TDMA USAT方式)
 - (2) 128Kbps/1.5Mbpsメッシュネットワーク型 (SCPC-DAMA方式)
 - (3) 155Mbpsマルチキャスト型
 - (4) 155Mbpsmax. 専用線

受信側 \ 送信側	加入者 0.5m局	地域イントラネット センター2m局	地域管制センター 4m局
加入者 0.5m局	128Kbpsメッシュ型	1.5Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型	1.5Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型
地域イントラネット センター2m局	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型
地域管制センター 4m局	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型	155Mbpsスター型 1.5Mbpsメッシュ型 155Mbps マルチキャスト型

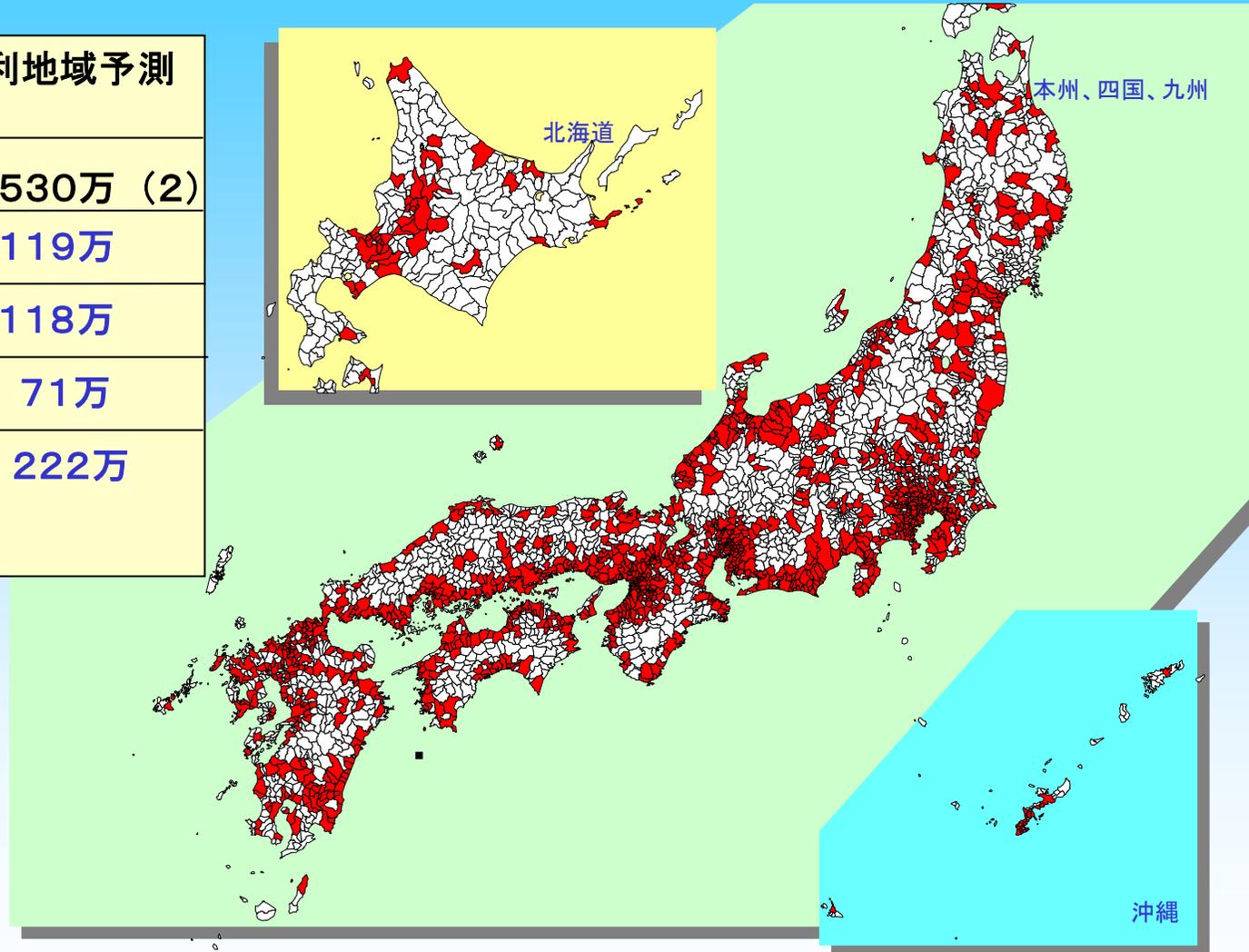


3. 超高速衛星インターネット市場



1. デジタルデバイド地域(現在全国530万世帯)の解消

2007年度条件不利地域予測 (3)	
対象総世帯数	530万 (2)
FTTH	119万
ADSL	118万
CATV、FWA等	71万
ナローバンド ／非利用	222万



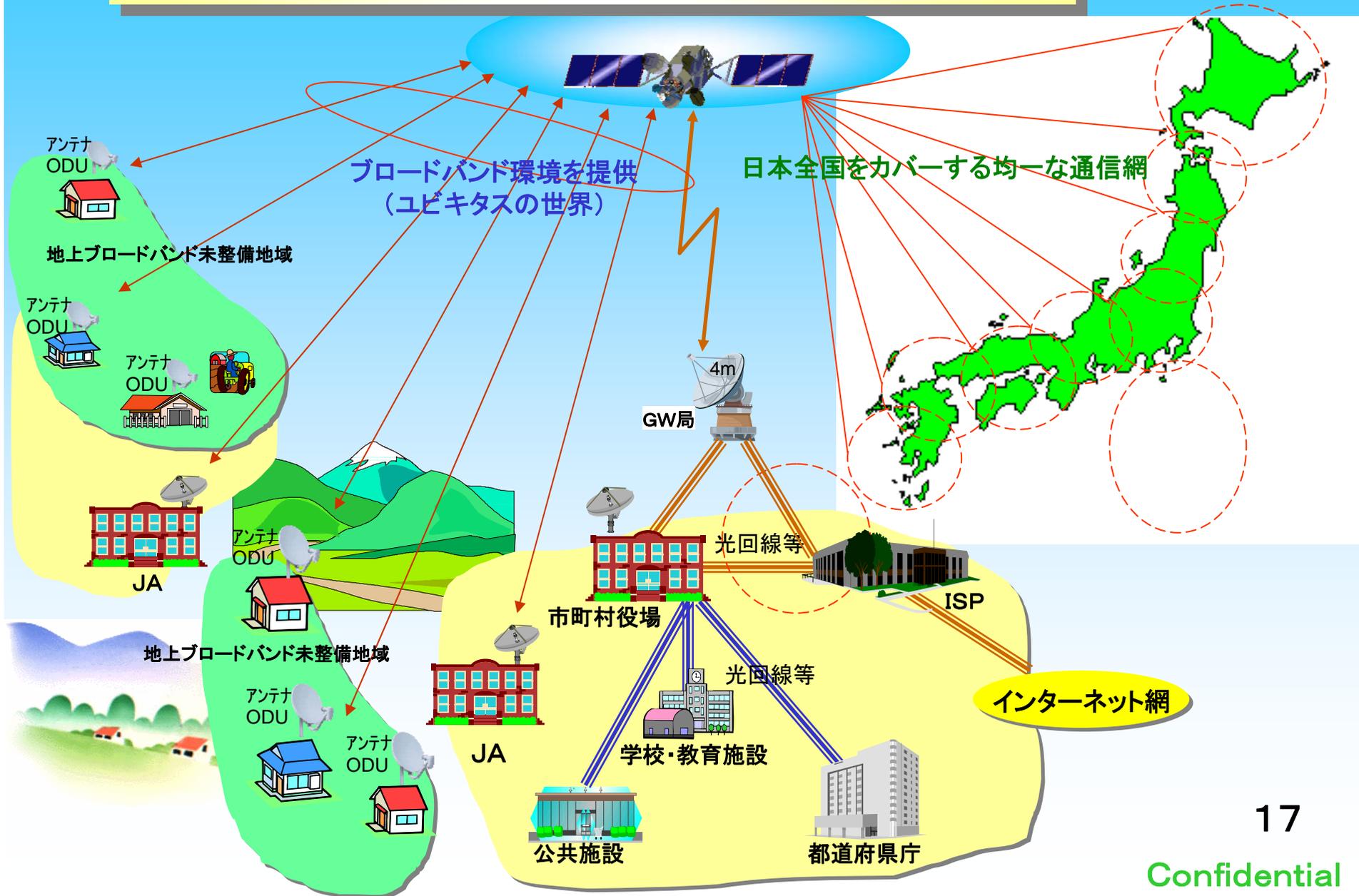
CATVインフラ/ADSL (1.5Mbps以上)のサービスエリアを一部に有する自治体 16

(2) 参考資料-2: 総務省ブロードバンドサービス地上インフラ未整備地域調査結果による。

(3) 参考資料-3: NTTインターネット利用世帯予測より推定。



2. 超高速衛星インターネットサービスとは





3. 現状の地上インターネットの課題と 超高速インターネット衛星による解決

課題	地上インターネット	超高速衛星インターネット
デジタルデバイド地域	光100Mは都市部及びその近郊のみ、町村部は低速(1) E-Japan: 2010年迄に500万非ブロードバンド世帯対応必須	全国一律にアップ ¹ 1.5M / ダウン155M提供可能 予測: 設備費10万円 通信費約3000円 / 月
マルチキャスト	加入者数100以下ならば地上に価格メリット。	加入者数200以上ならば衛星に価格メリット。
大容量コンテンツ伝送	地上インターネットでは数百MBの大容量コンテンツは伝送不可	低価格専用線(IP-VPN)利用により伝送可能。

4. 超高速インターネット衛星のターゲット市場

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
映像伝送	10	40	50	50	50
双方向データ伝送	100	300	550	770	1,020
大容量コンテンツ 集配信	80	230	430	680	930
バックアップ回線	20	60	110	160	210
ブロードバンドインター ネットアクセス回線	15,000	60,000	105,000	150,000	195,000
合計	15,210	60,630	106,140	151,660	197,210

(1.5Mbps換算)



3・アプリケーション

1. 電子自治体

DD地域イントラネット/インターネット網



インターネット
接続

地域イントラネット
接続

・インターネット
接続サービス



役所

・住民への行政情報提供



・在宅要介護者/高齢者
の遠隔状況確認



・高齢者宅からの
緊急通報受信

市町村の地域イントラネット

地理的条件不利地域



- ・地域内外の情報収集
- ・災害等の緊急告知
- ・行政広報 (議会放送、産業情報等)
- ・在宅勤務等



・SOHO
・電子取引
地域情報

21



- ・在宅健康管理
- ・緊急通報(安否確認)
- ・在宅療養・介護

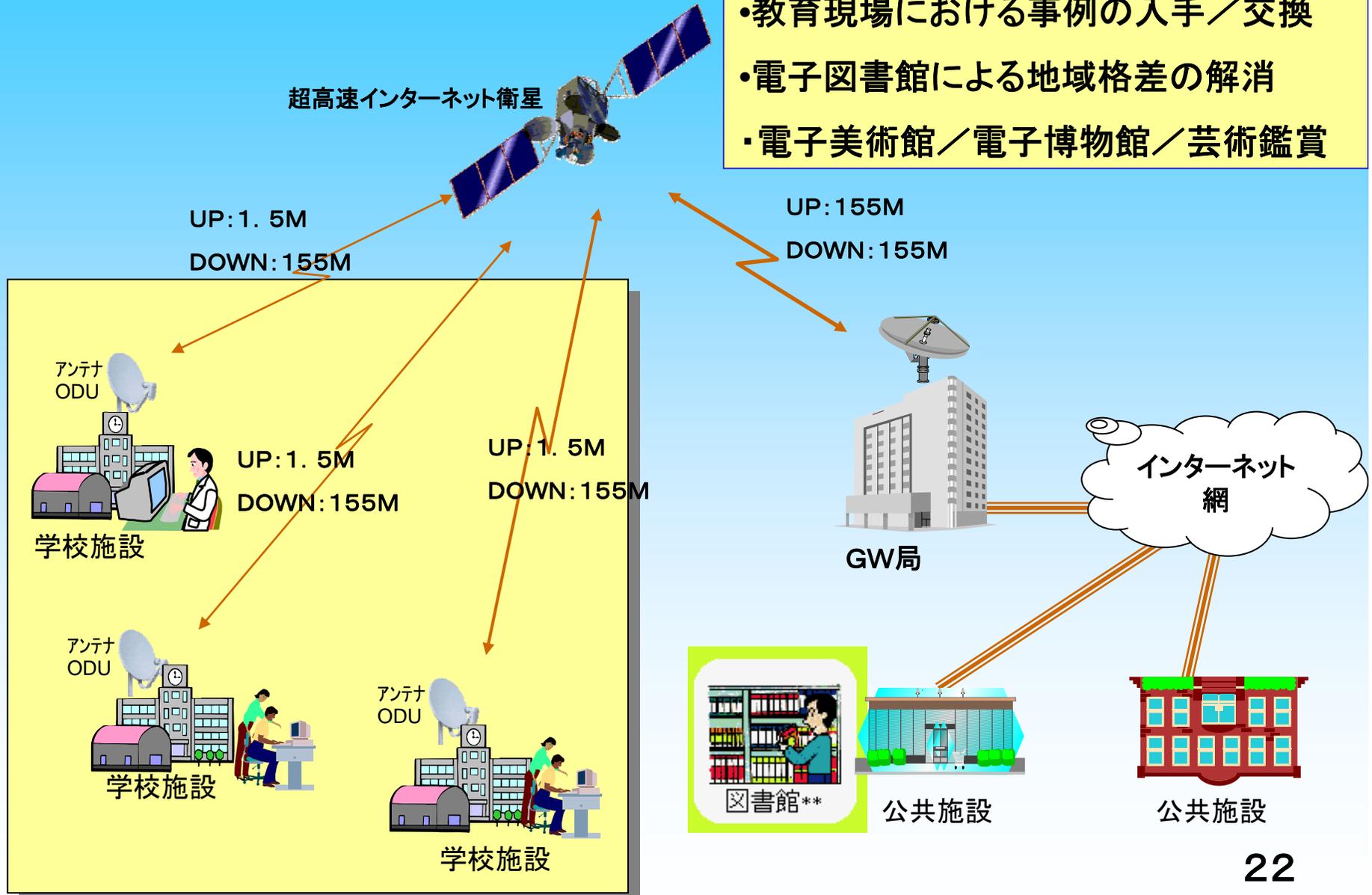
Confidential

教育支援



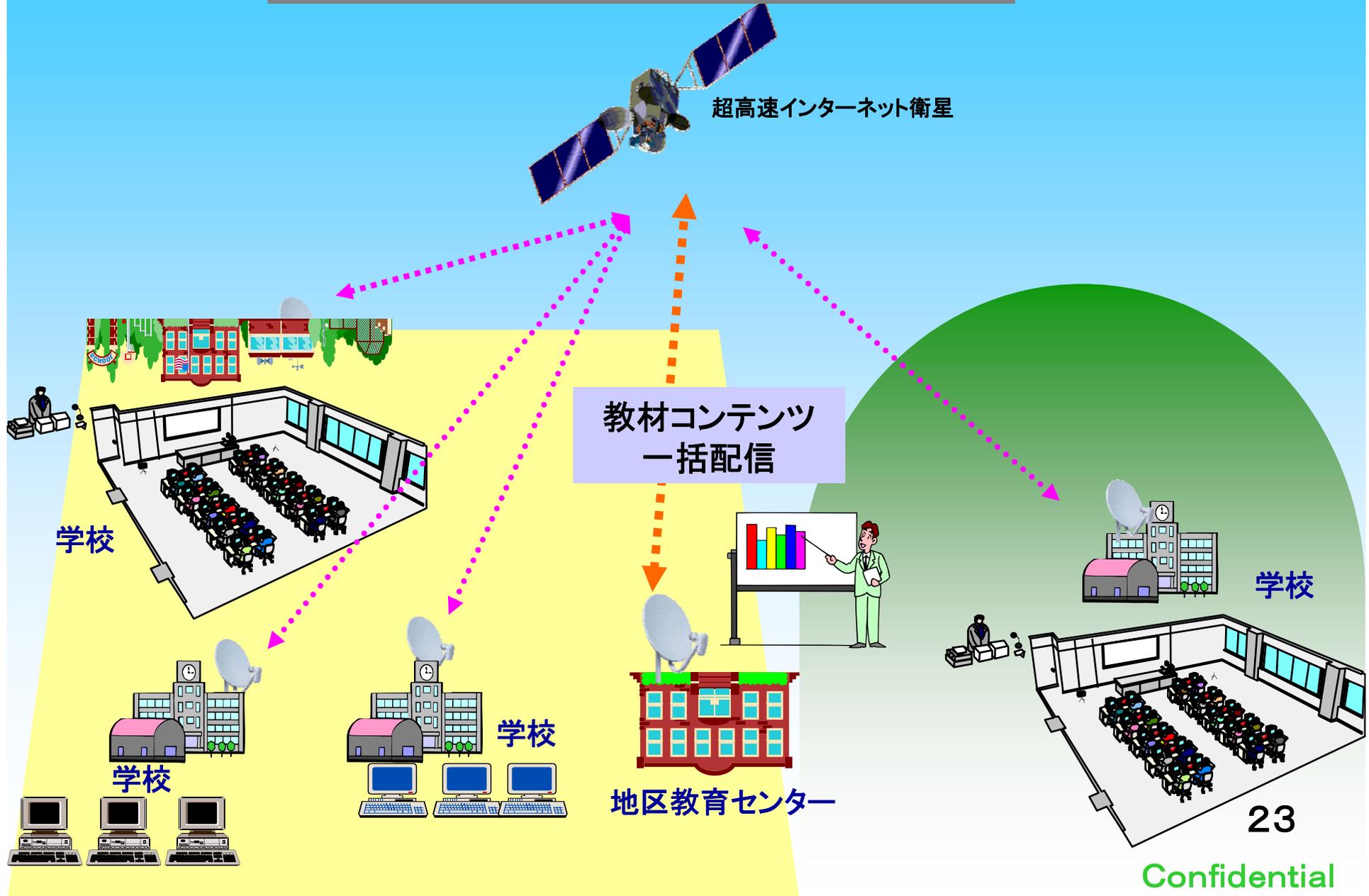
- 教育現場における事例の入手／交換
- 電子図書館による地域格差の解消
- 電子美術館／電子博物館／芸術鑑賞

超高速インターネット衛星



2. 遠隔教育

インターネット放送授業



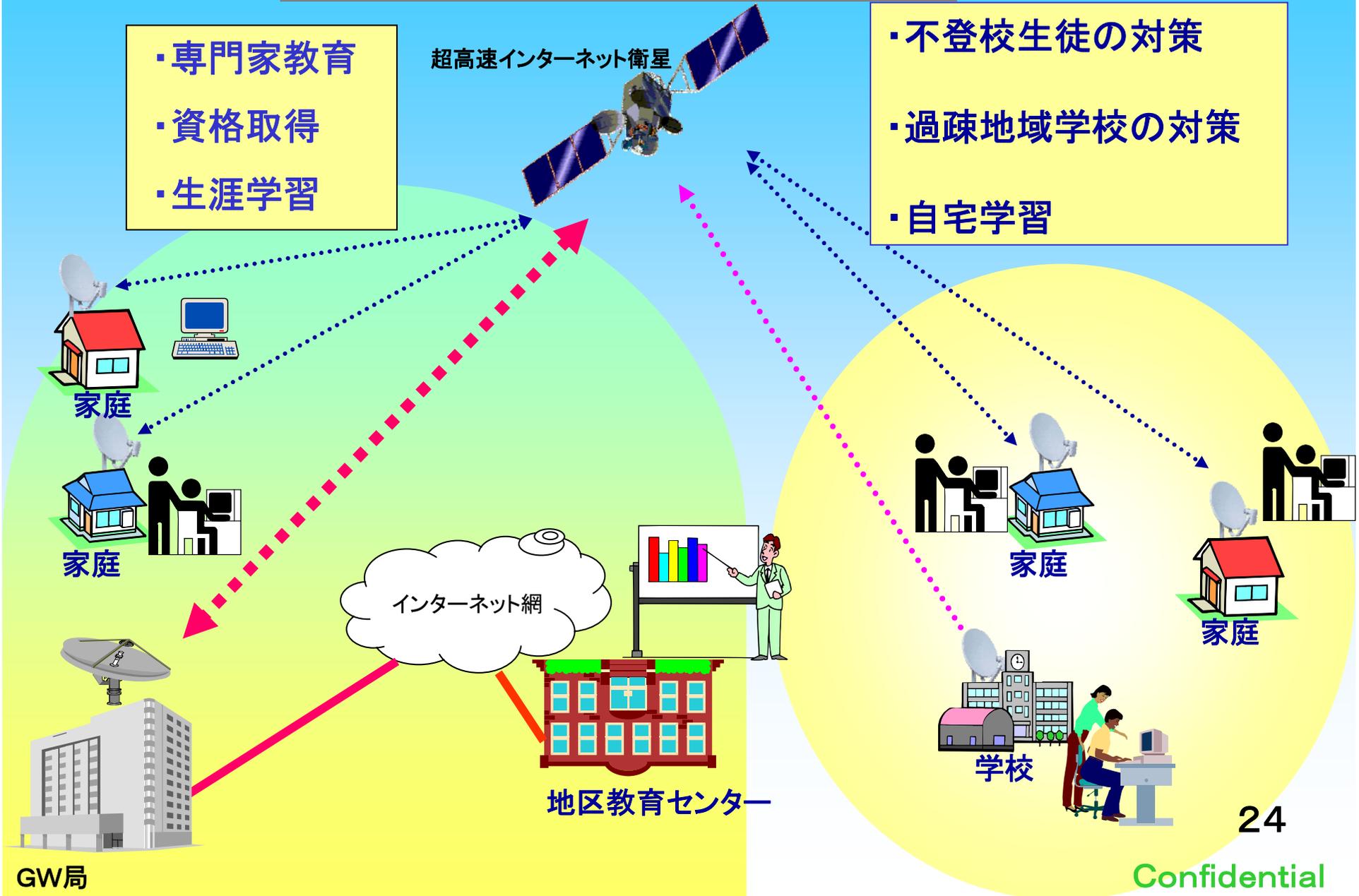
2. 遠隔教育

在宅インターネット学習

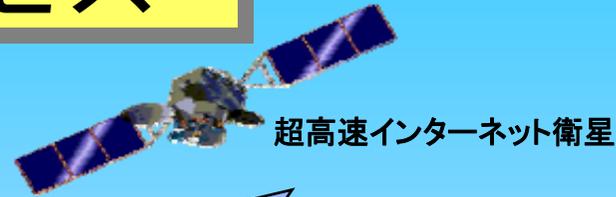
- ・専門家教育
- ・資格取得
- ・生涯学習

超高速インターネット衛星

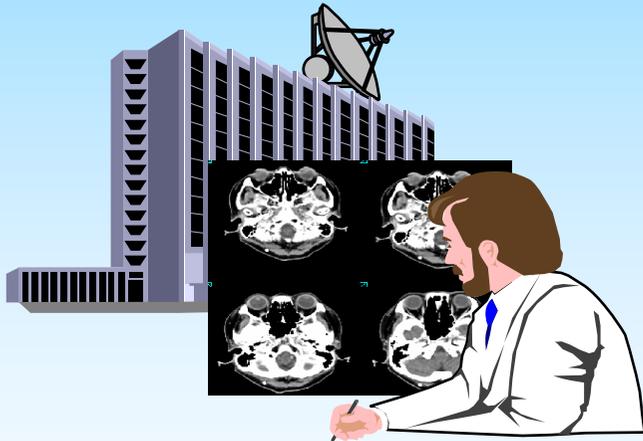
- ・不登校生徒の対策
- ・過疎地域学校の対策
- ・自宅学習



遠隔医療サービス

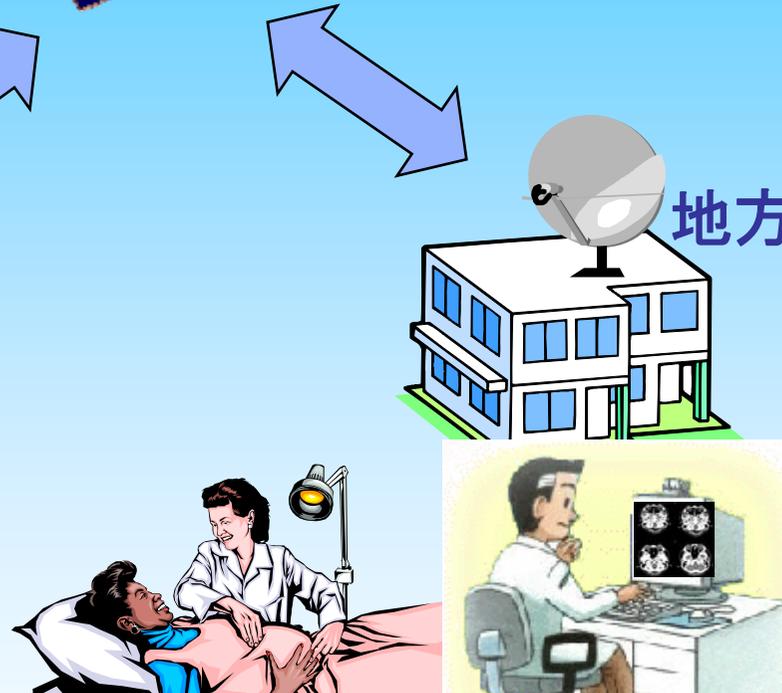


専門の大学病院



- ・読影診断
- ・病理診断
- ・症例検討
- ・術中迅速診断

地方病院



高品質画像送信

X線画像、病理画像、患部画像等を大学病院の専門医師へ送付

遠隔診療サービス



リアルタイム通信

- 対面通信
- 聴診送信

ホワイトボード、チャット機能

- 問診

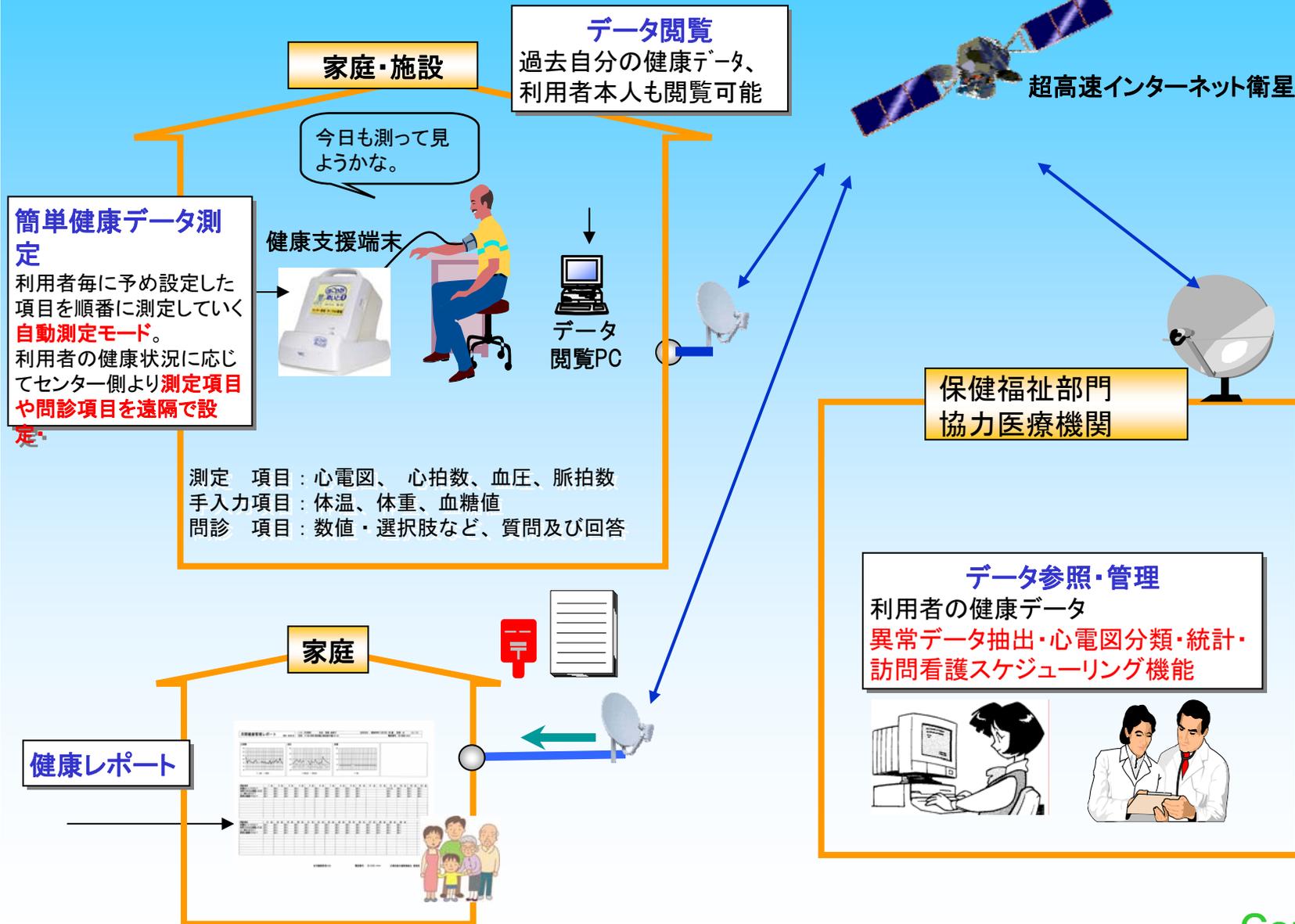


送信

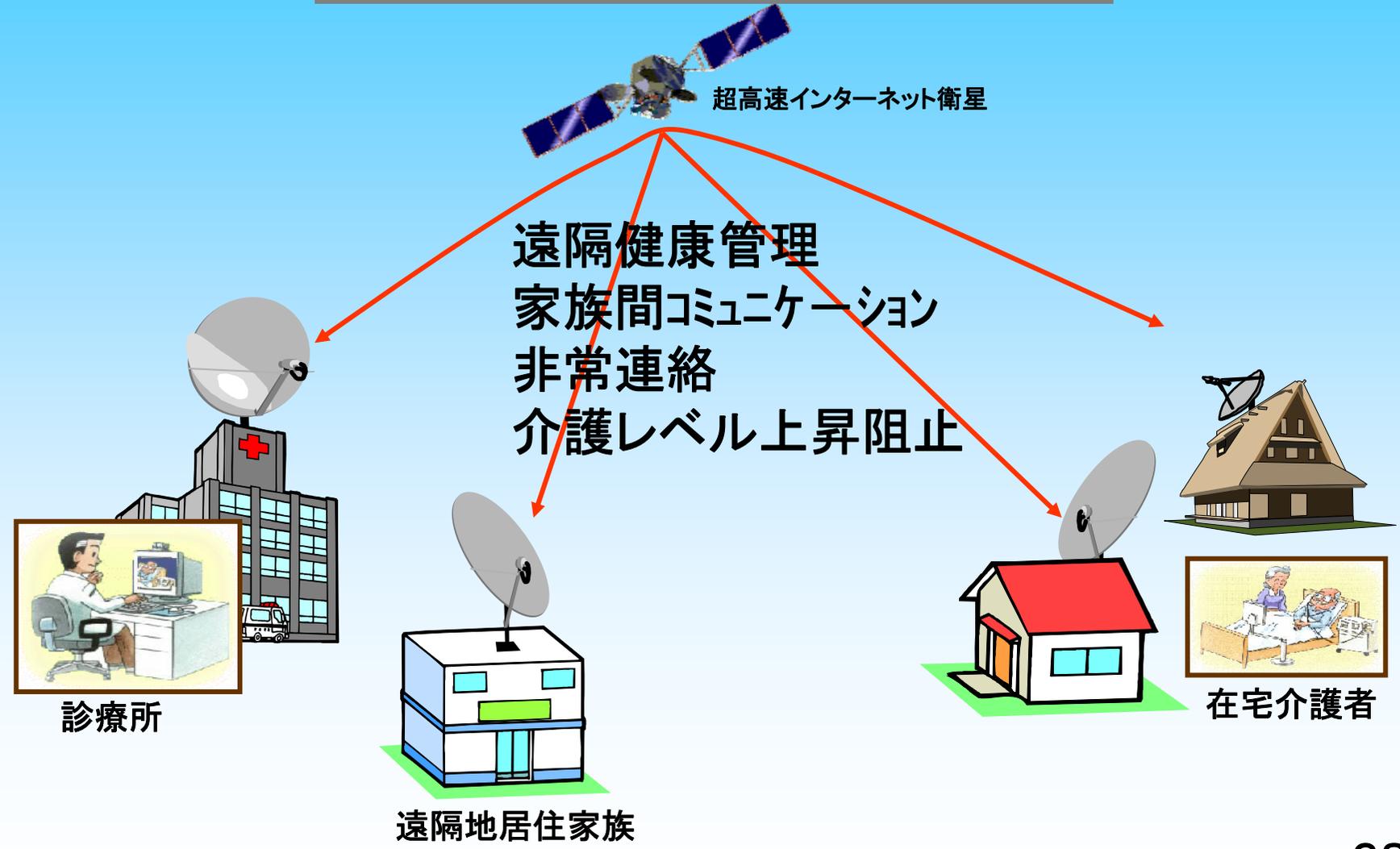
心電図、心拍数、血圧、脈拍
体温、

3. 遠隔医療

在宅健康管理システム



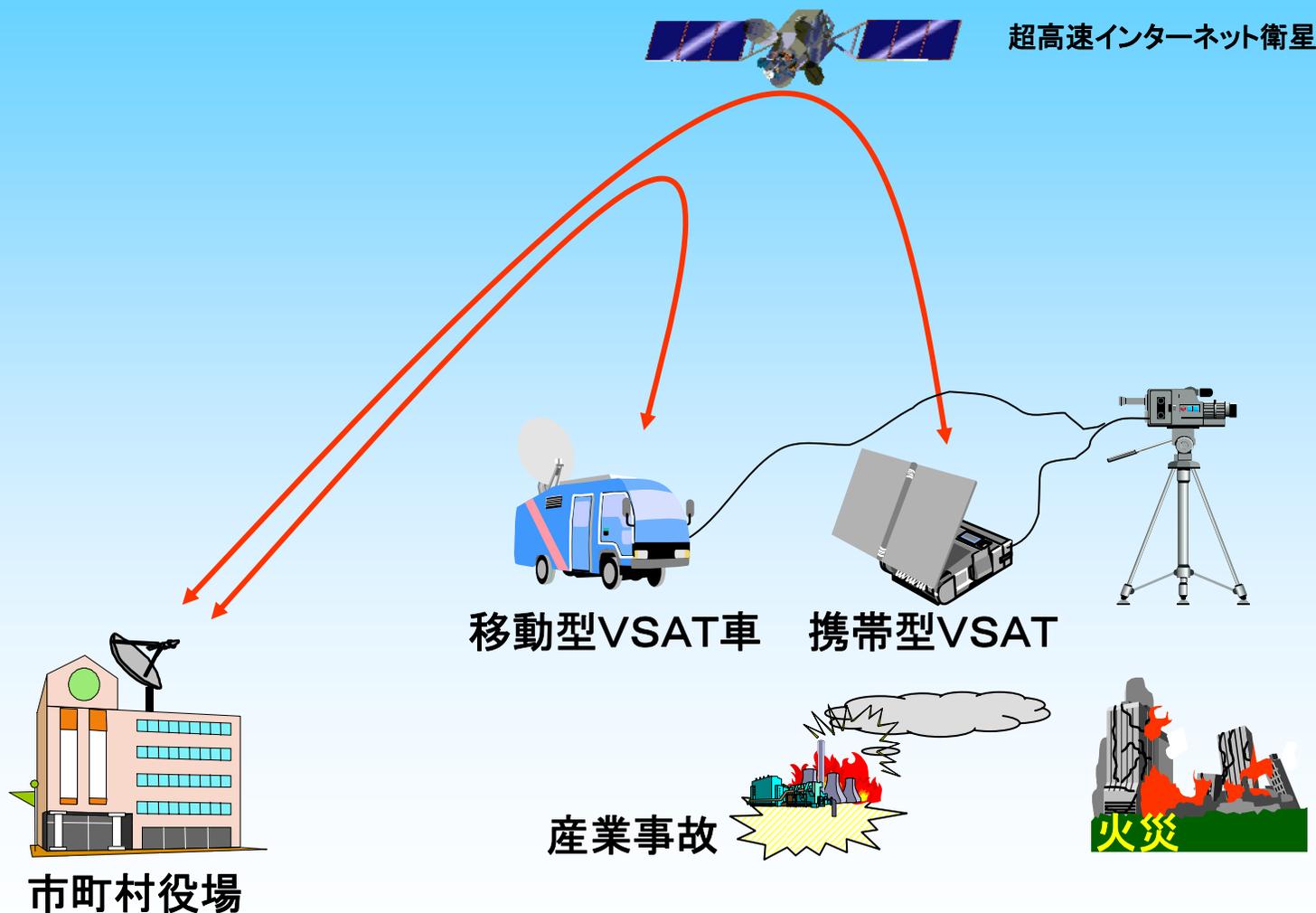
在宅介護



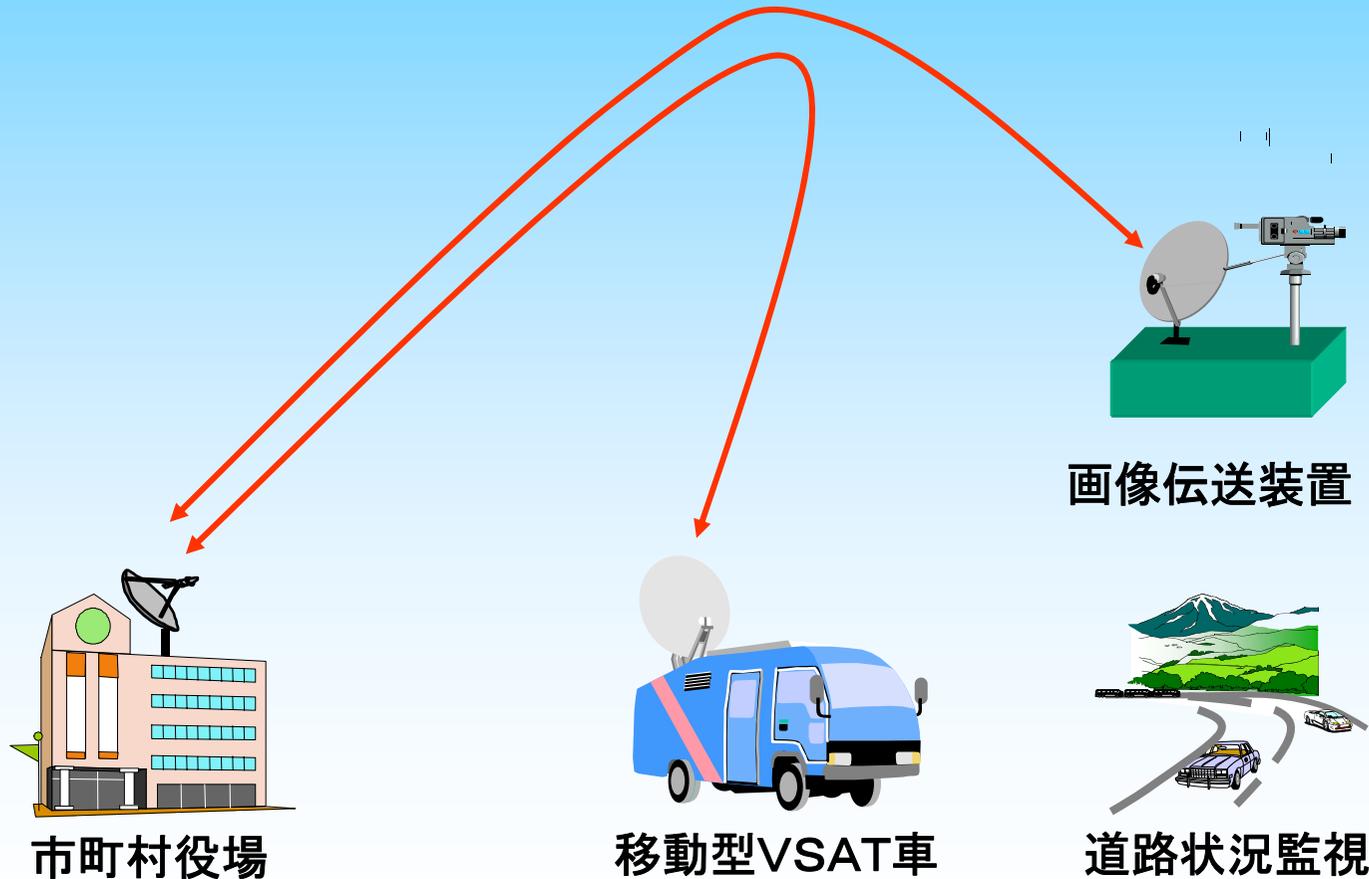
遠隔介護支援



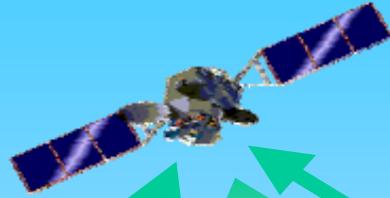
災害状況報告



地域災害監視



地域イベント情報

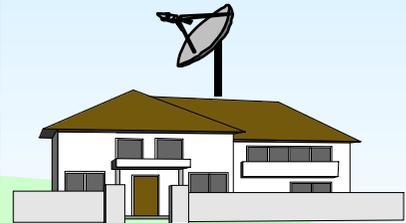


超高速インターネット衛星のメリット

- ・条件不利地域のネットワーク化
- ・全国のネットワーク化

目的:

- ・伝統文化の伝承の促進
- ・農村文化の振興とアイデンティティの確立
- ・同種の伝統文化地域間の交流促進
- ・伝統文化を介在した都市との交流



市町村役場
教育委員会
文化団体
JA 等

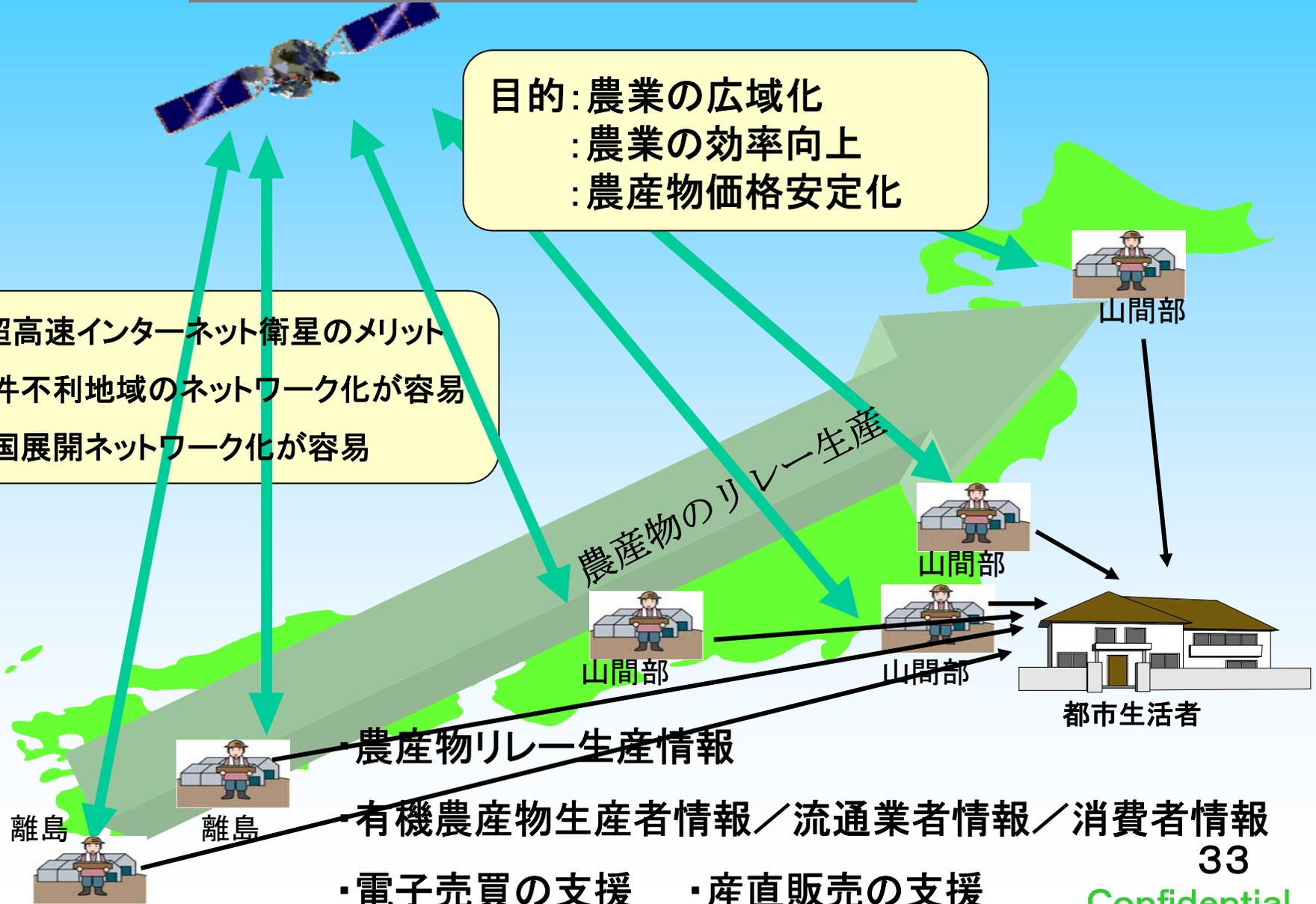
・伝統文化講演展示案内 ・まつり情報
・四季祭事の発信 ・観光情報の発信

都市生活者

広域流通ネットワークの情報

目的: 農業の広域化
: 農業の効率向上
: 農産物価格安定化

超高速インターネット衛星のメリット
・条件不利地域のネットワーク化が容易
・全国展開ネットワーク化が容易



トレーサビリティネットワーク情報

目的:トレーサビリティネットワークの構築により
農産物の作物毎に、栽培方法、農薬散布状況、
出荷日時等の情報を消費者が購入時に
確認できるようにする。

超高速インターネット衛星のメリット

- ・生産者から消費者までの各段階のネットワーク化が容易
- ・山間地／離島地区等条件不利地域のネットワーク化が容易



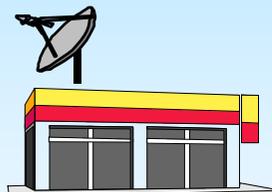
生産者



JA・加工場



流通業者



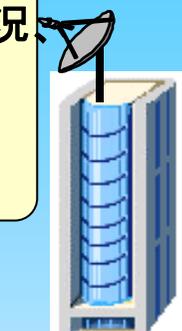
小売店・コンビニ



量販店



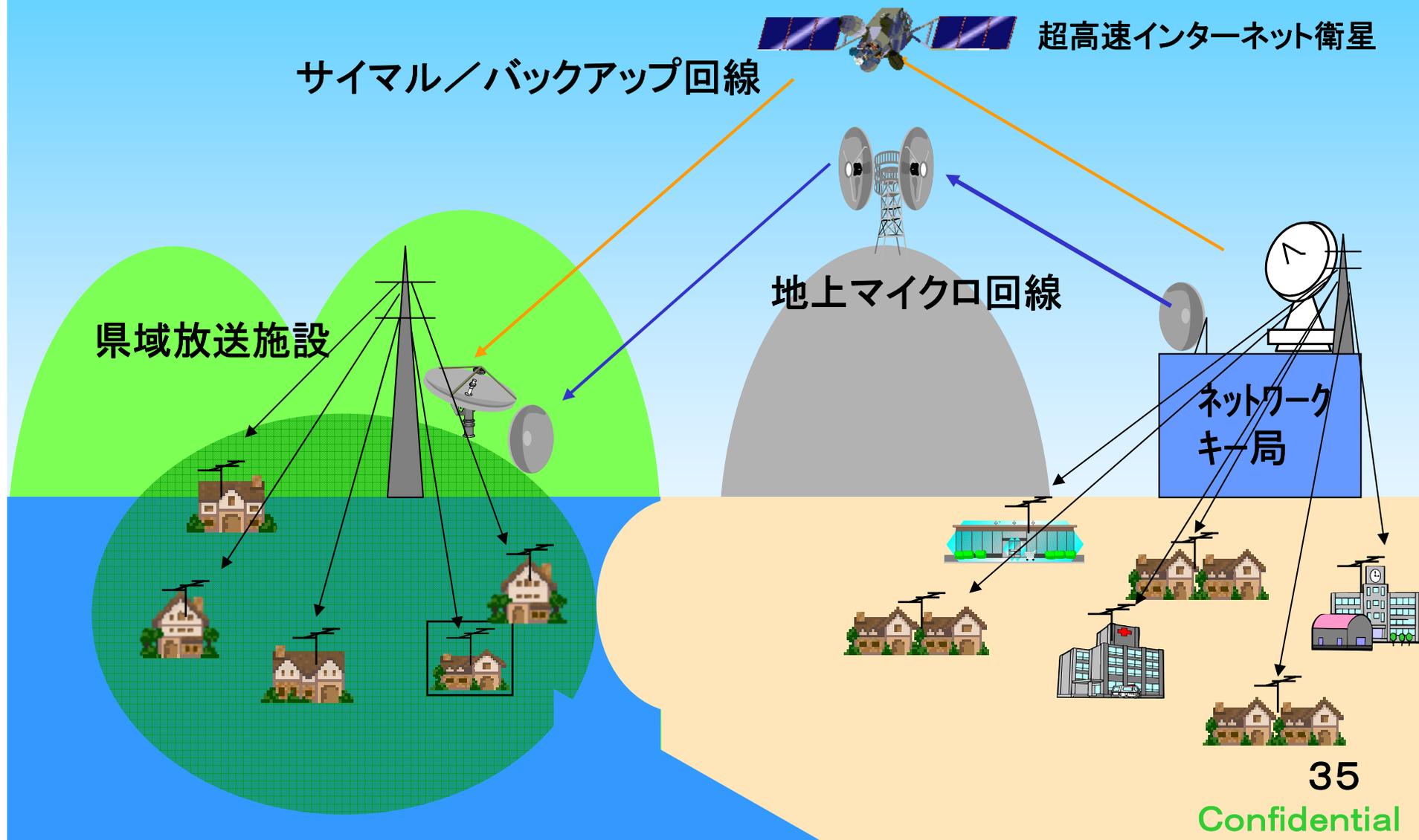
消費者



監視機関

- ・農産物生産流通全体管理／監視
- ・農家の生産関連情報 ・加工所の加工関連情報
- ・販売店での情報検索

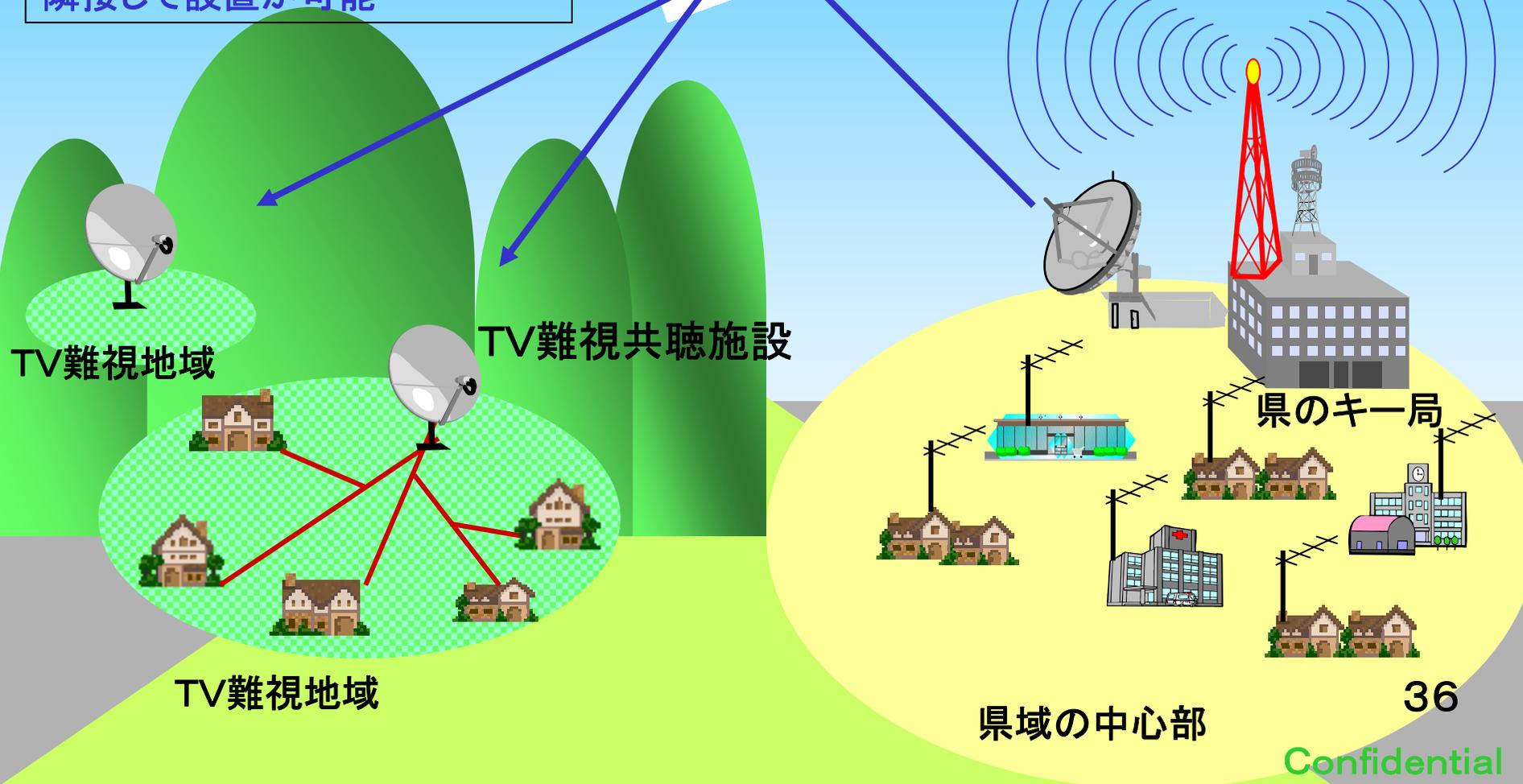
県域放送地上波デジタル化 サイマル／バックアップ案



難視地域に於ける衛星を利用した 地上波デジタルTVの例

超高速インターネット衛星

地形、距離に関係なく、地域に隣接して設置が可能



8. 不感地対策

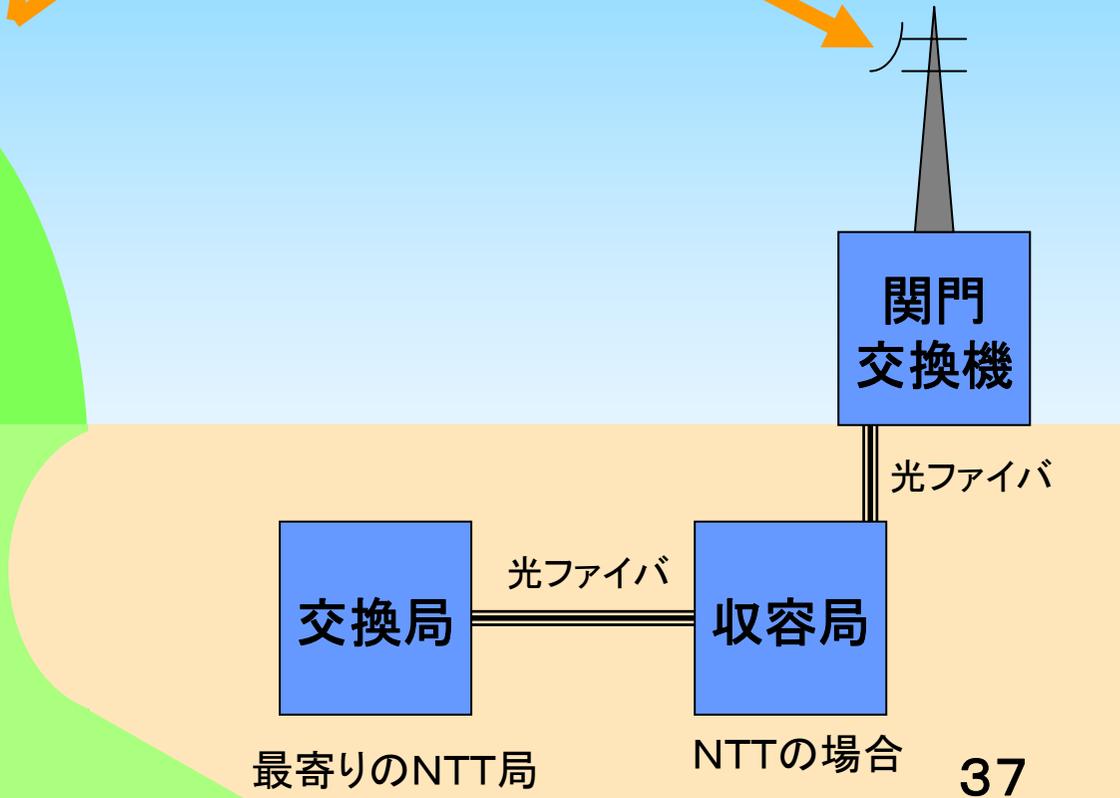
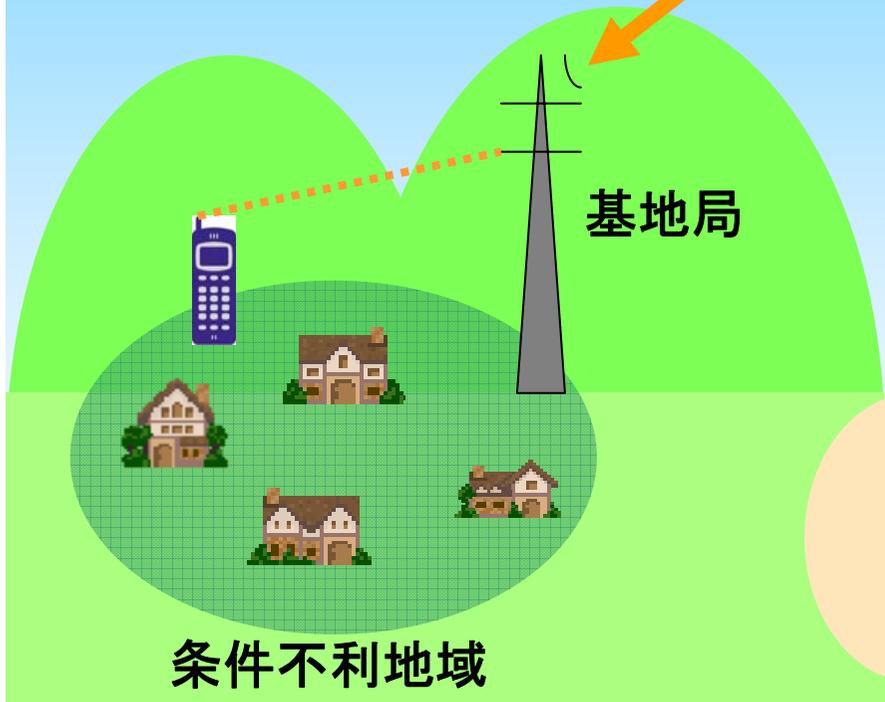
携帯電話不感地対策



超高速インターネット衛星



●音声遅延多少はあるが、
通話及び携帯メールは不都合ない



9. 企業アプリ

CATV番組の集配信(アップリンク)例



大容量コンテンツ画像集配信例



超高速インターネット衛星

キャラクタ商品・イベント商品の
デザイン・企画・製作

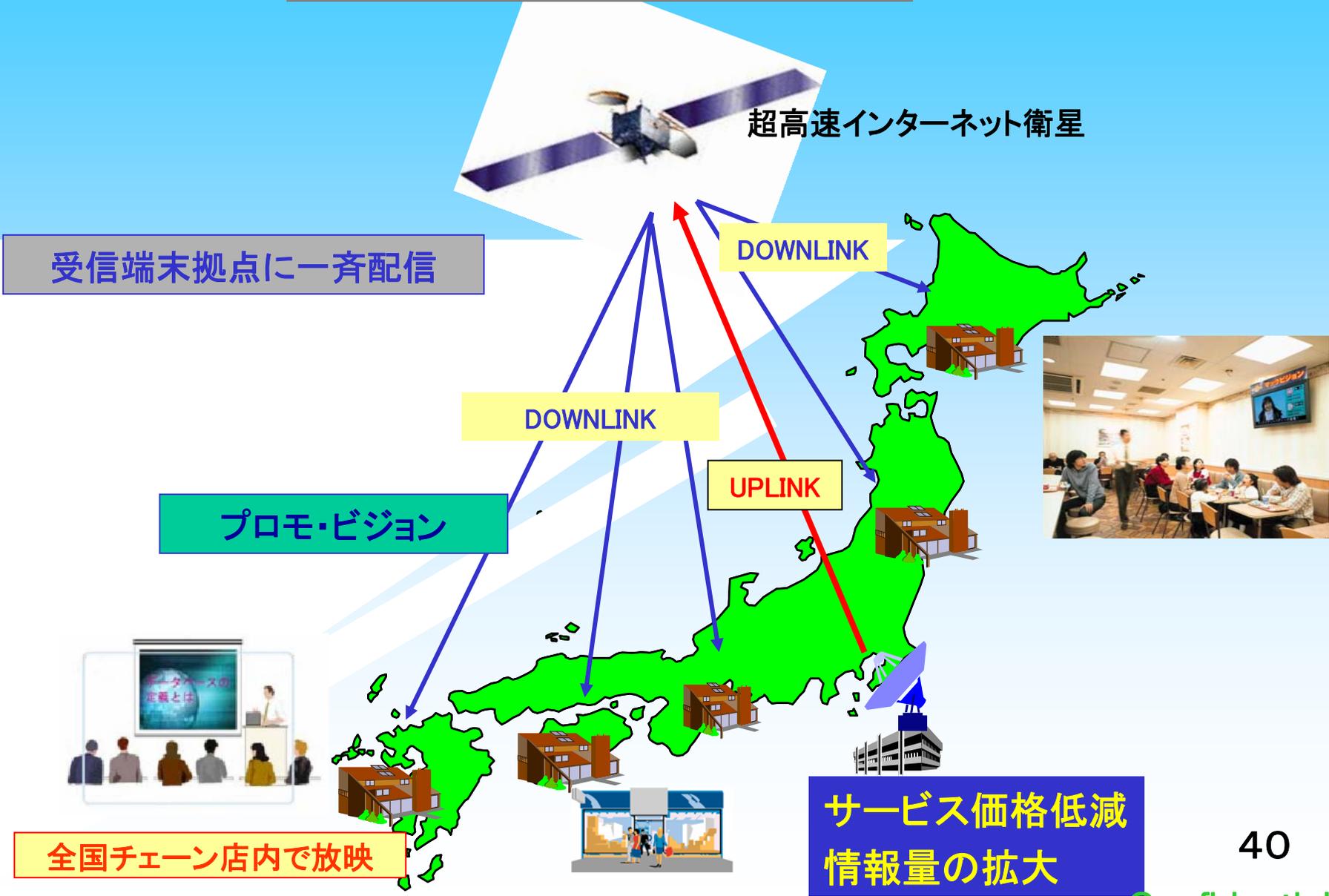
大容量の電子データを移動



時間短縮・効率化

9. 企業アプリ

リアルタイム映像集配信例



全国チェーン店内で放映

サービス価格低減
情報量の拡大

5. 超高速衛星インターネット

今後の課題

1. 地上インターネットとのシームレス化
➡ 科学技術振興調整費プロジェクト
2. 無線リソースの有効利用 ➡ SCOPE
3. 低価格化 ➡ WINDS商用化検討

プログラム分類: 重要課題解決型研究等の推進
政策目標: 安心・安全で快適な社会の構築
課題分類: デジタルディバイド解消のための実証実験

衛星と地上通信網融合による デジタルディバイドの解消 「実証実験計画」

(株)インターネット総研

NEC東芝スペースシステム(株)

鳥取大学医学部付属病院

(1) 実証実験計画

目標成果

- 遠隔医療の普及を可能にする、標準化されたネットワーク融合技術の確立
- デジタルディバイド解消に資する汎用システムの実証
- 海外(アジア地域)を含む安心・安全アプリケーションへの応用基盤の構築

作業フロー



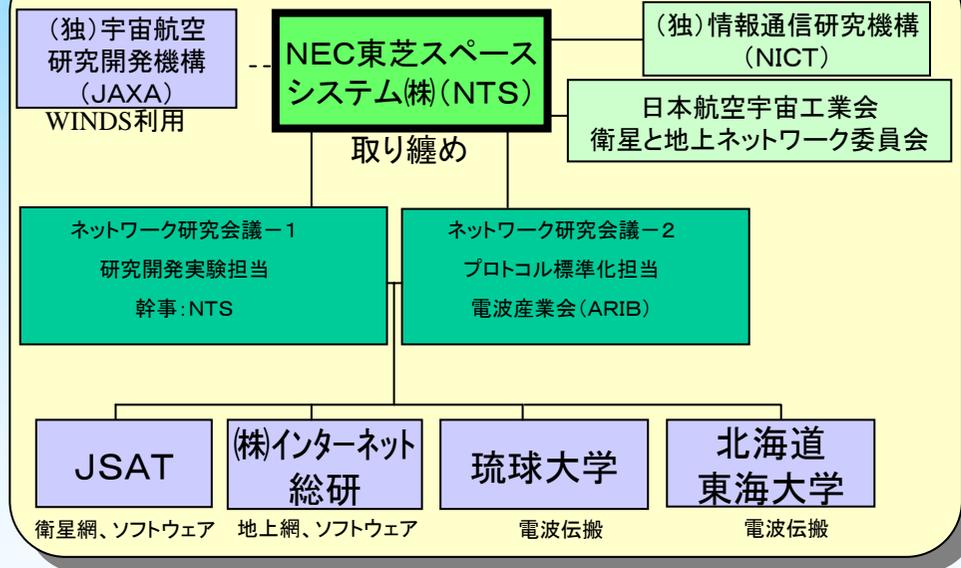
(2) 体制図(H17)

研究開発・実証実験統括：(株)インターネット総合研究所(IRI)

研究運営委員会：幹事IRI

[解決に必要な技術の研究開発]

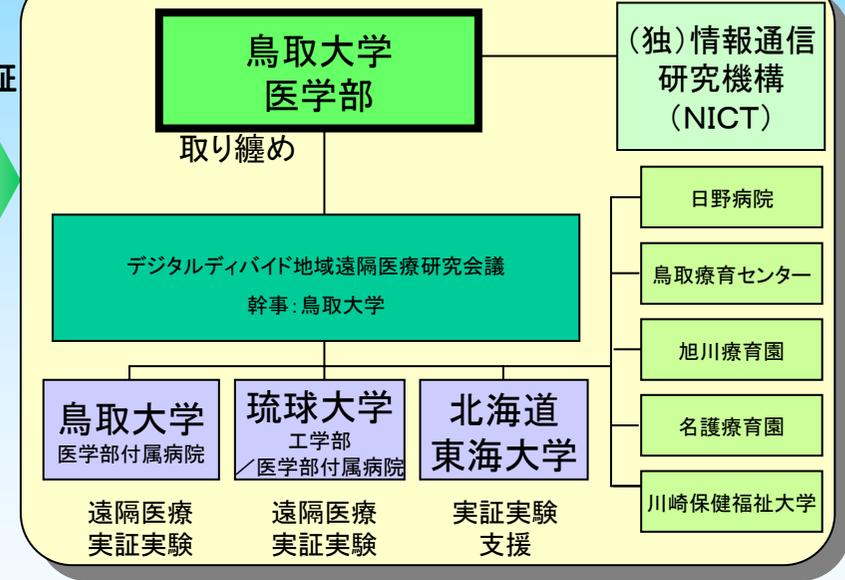
衛星と地上ネットワークの融合技術研究



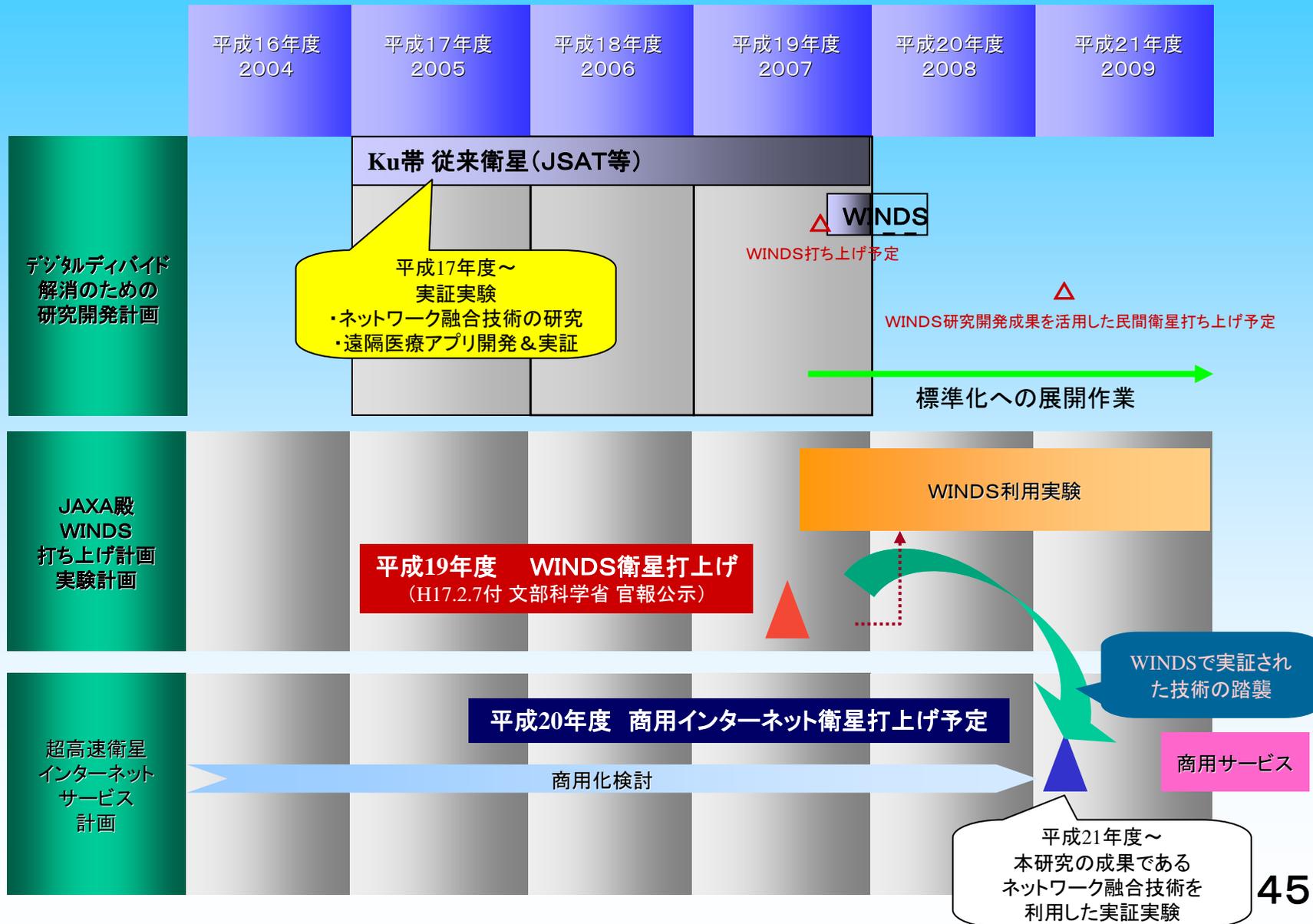
[遠隔医療システムの実証]

遠隔医療／遠隔介護の実証実験

検証

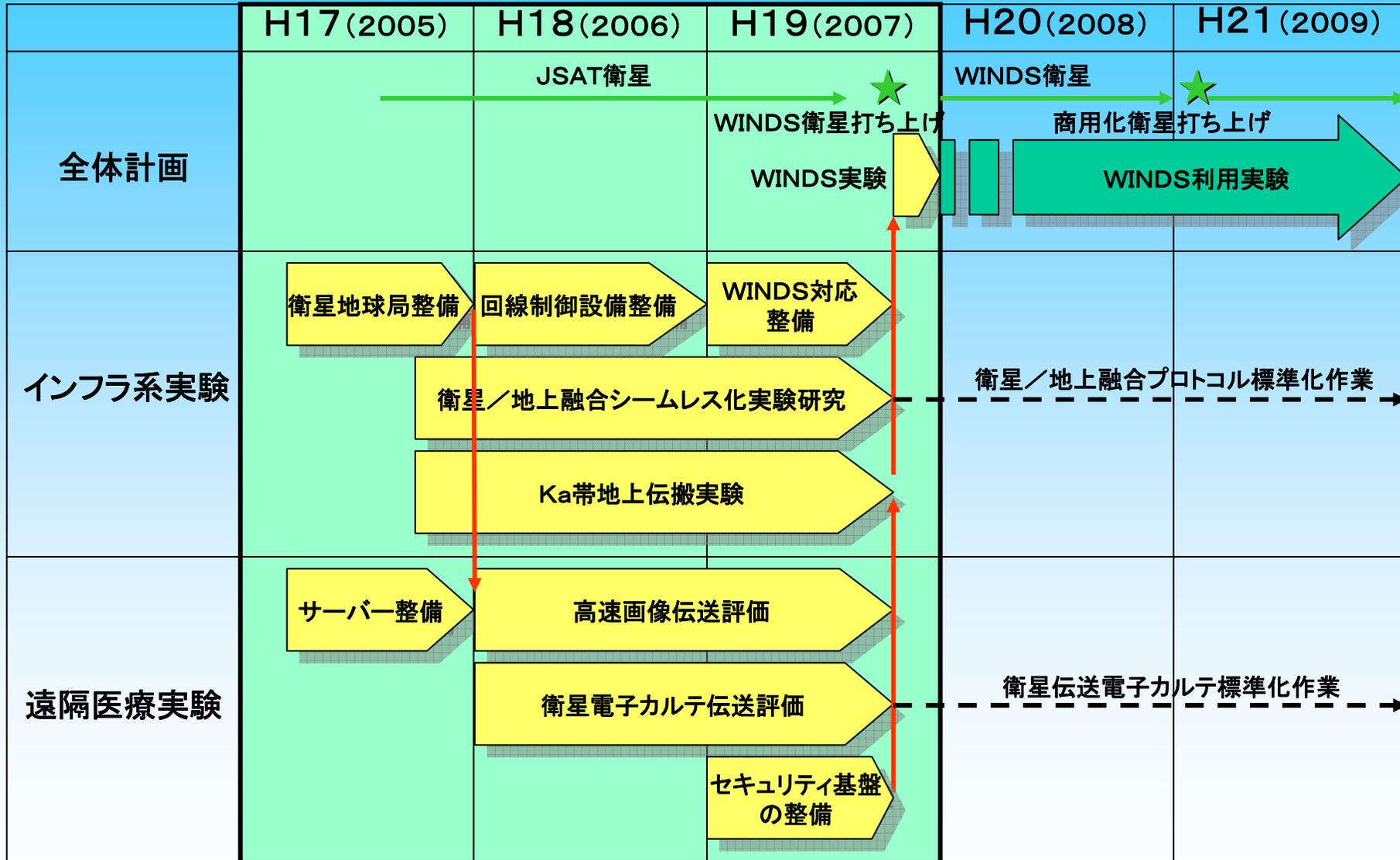


(3) 成果の継続利用へ向けたロードマップ



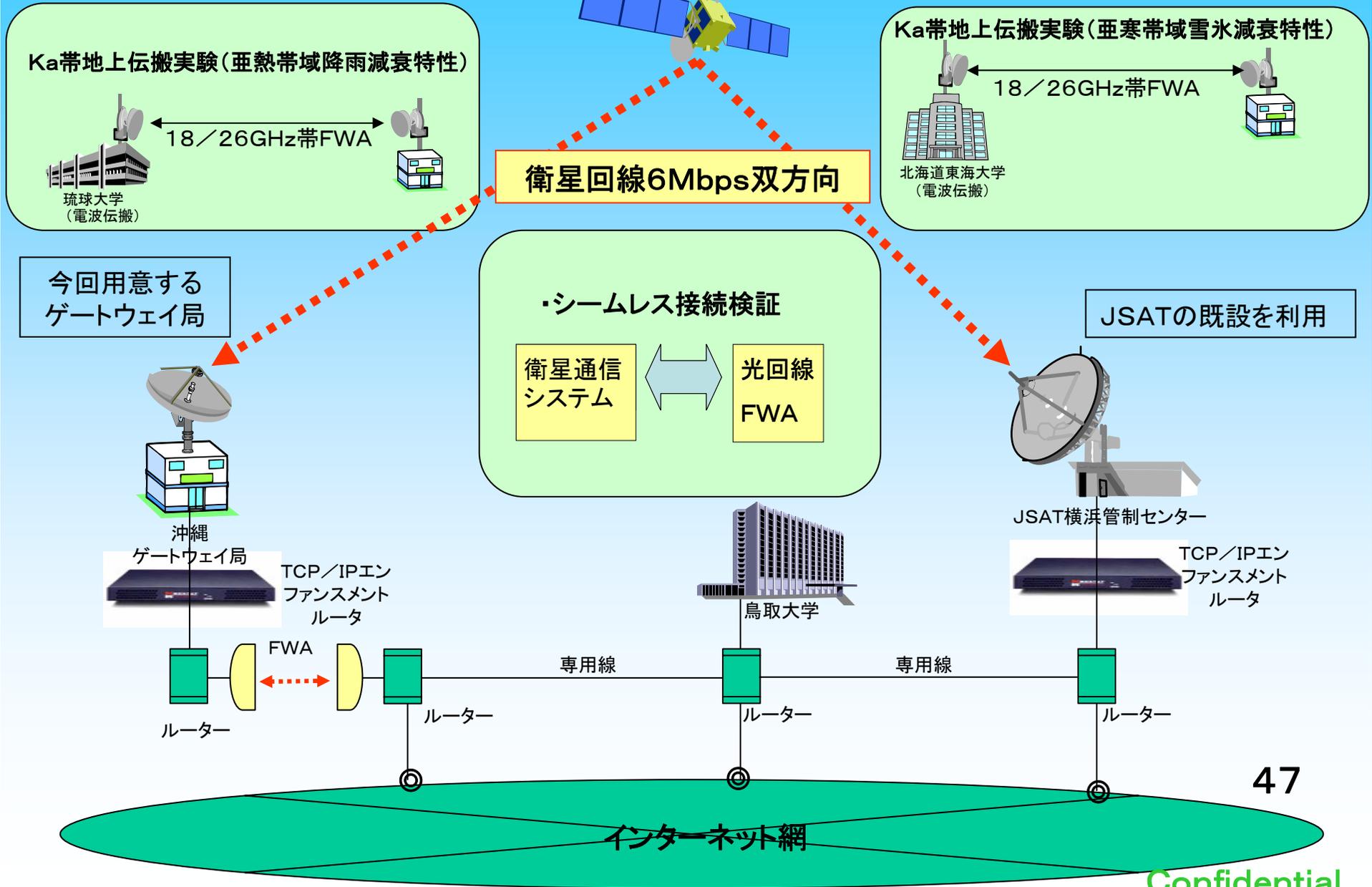


(4) 実証実験ロードマップ



科学技術振興調整費研究期間

(5-1) H17年度インフラ実験システム構成



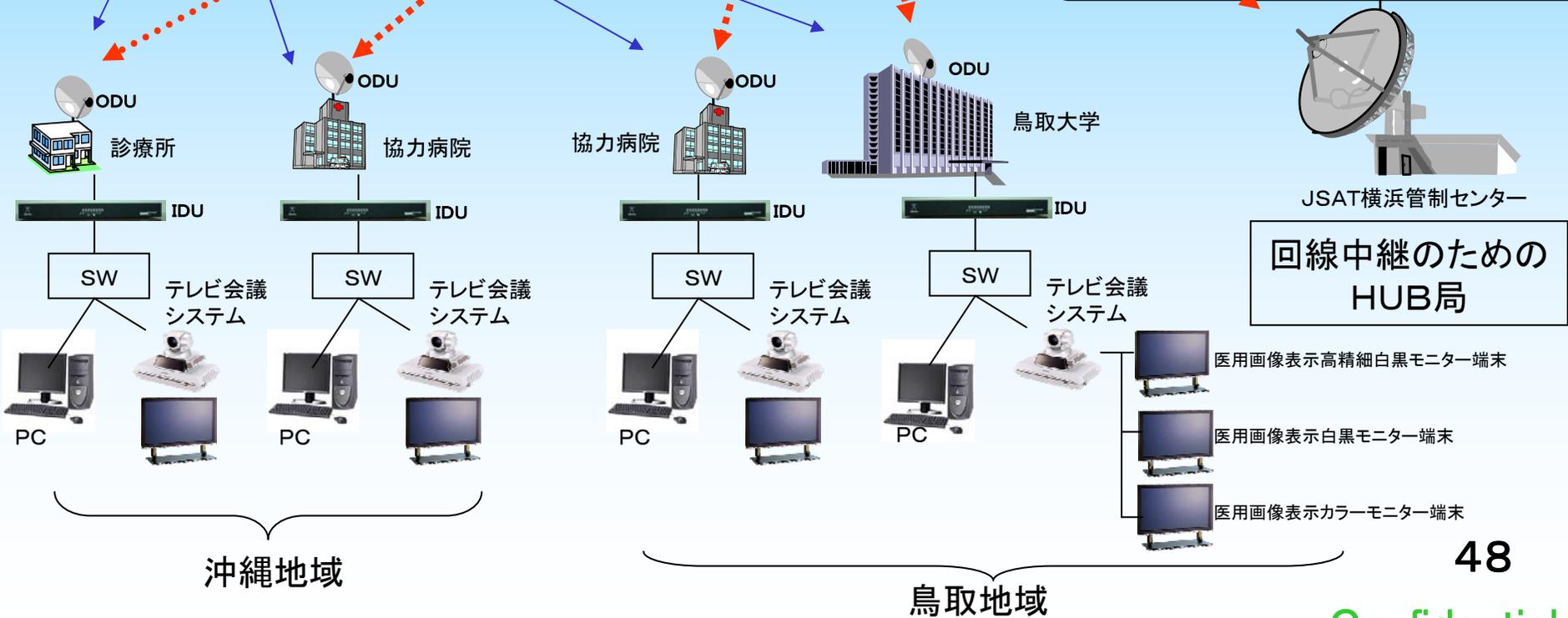


(5-2)H17年度遠隔医療(画像)実験システム構成

上り2Mbps、下り15Mbpsベストエフォート

VSATの設置

- 検証実験内容
- ・テレビ会議システムの画質評価
 - ・医用専用機器による伝送評価
 - ・非可逆圧縮医用画像の伝送評価
 - ・医用画像アップロード伝送評価



(6) 沖縄ゲートウェイ局工事状況



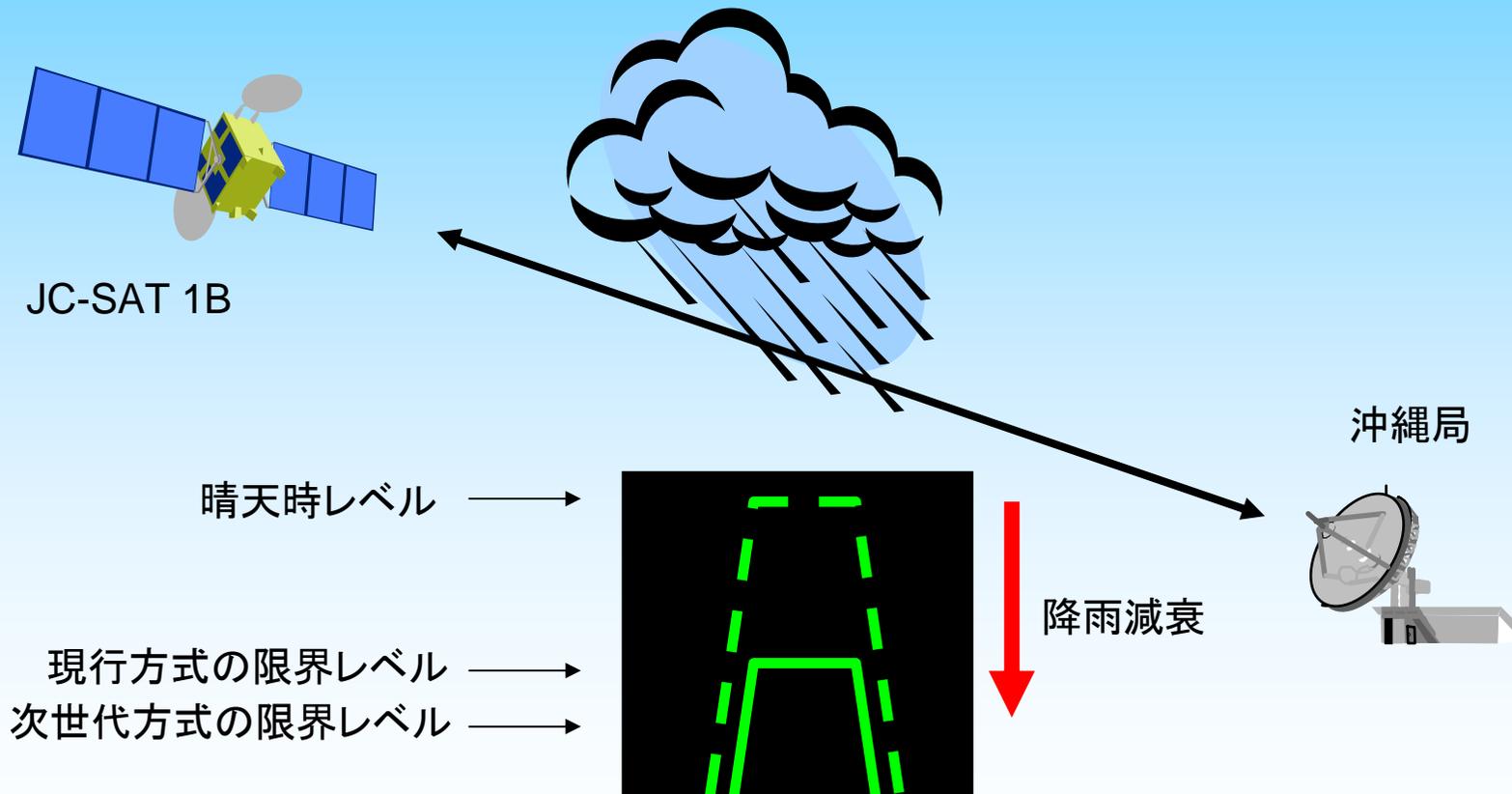


(7) 衛星と地上インターネットとの融合実験計画

NEC東芝スペースシステム
BBISS

6Mbps衛星回線伝送実験1 降雨減衰の影響評価

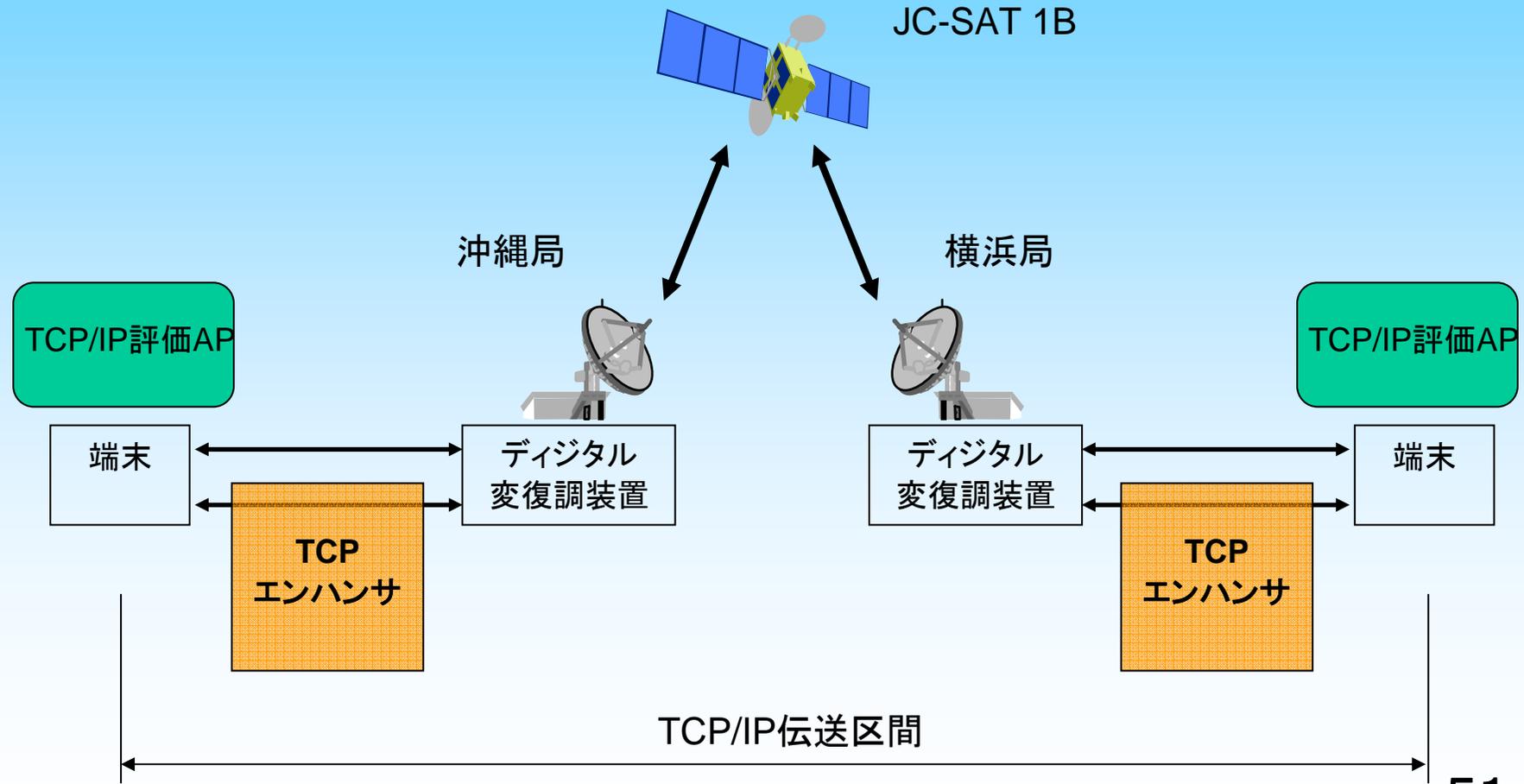
- ・現行方式(DVB-S方式)における降雨減衰の影響を評価する。
- ・次世代方式(ターボ積符号方式)の性能を評価し、現行方式との比較を行う。



(7) 衛星と地上インターネットとの融合実験計画

6Mbps衛星回線伝送実験2 衛星回線によるTCP/IP伝送の性能評価

- ・TCPエンハンサ無しの場合／有りの場合について、TCP/IP伝送性能を評価する。
- ・可能であれば、複数のTCPエンハンサを用いての評価試験のより性能比較を行う。



超高速インターネット衛星による 条件不利地域への 地上デジタル放送の再送信

デジタル・ディバイドの解消

地上デジタル放送難視

双方向機能の利活用

地域防災情報ネットワーク等

画像圧縮の効率化

MPEG-2 ⇒ H. 264 / AVC

回線コストの低減

23Mbps ⇒ 10Mbps

アナログ停波へ最後の選択肢！



研究開発の概要

- 山間部や離島など条件不利地域への、通信衛星を利用した、ローカル地上デジタル放送の区域内再送信のためのシステムモデルの構築
- H. 264/ AVCシミュレーションと画像評価
- 四国内民放13社の放送を1局あたり10Mbps、全体で130Mbpsに圧縮、超高速インターネット衛星1チャンネル分155Mbps内に収納
- 衛星利用インターネット端末組み込み型地上デジタル放送用STBの調査研究と暫定仕様の策定
- 地上回線及びWINDSでの実証実験



超高速インターネット衛星に
ご理解ご支援を賜りますように
お願い申し上げます。