

# 「島嶼地域におけるワイヤレスブロードバンド 環境構築の在り方に関する調査検討」

## 調査検討報告

平成19年6月6日

島嶼地域におけるワイヤレスブロードバンド  
環境構築の在り方に関する調査検討会

総務省中国総合通信局

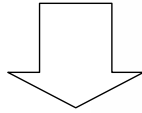
### 報告の流れ

- 第1章 検討の背景と目的
- 第2章 技術試験の概要
- 第3章 試験結果（固定試験／移動試験）
- 第4章 技術的改善策の検討
- 第5章 島嶼地域におけるワイヤレスブロードバンド構築の在り方

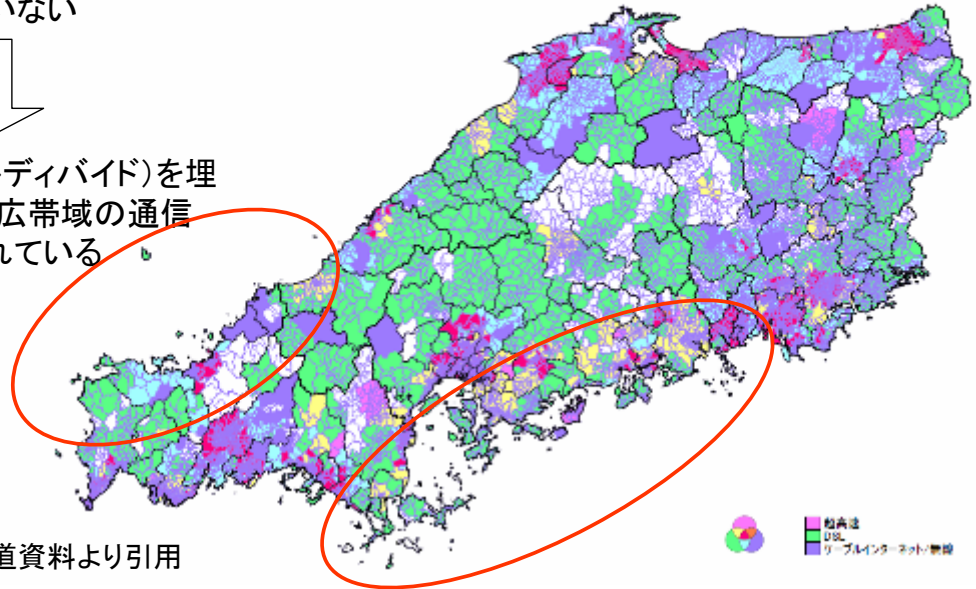
# 中国地方のブロードバンド整備状況

## 《現状》

中国地方は中山間地域、および島嶼地域を多く抱えている。これらのいわゆる条件不利地域においては、地形的、およびコスト的な問題からブロードバンドサービスが十分に展開されていない



地域格差(デジタルディバイド)を埋めるような、安価で広帯域の通信システムが求められている



※中国総合通信局報道資料より引用

## 瀬戸内海地域の課題と調査検討の目的

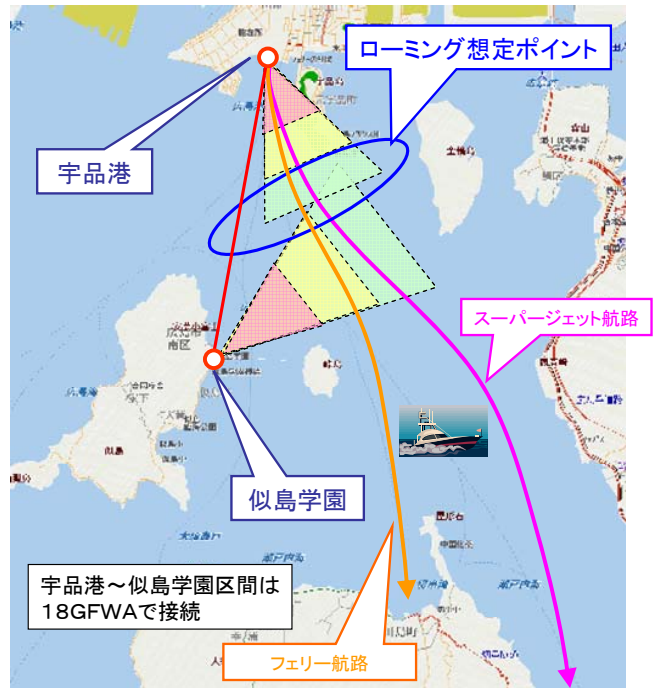
瀬戸内海地域の現状から、以下の課題が挙げられる

- 島嶼地域のデジタルディバイド解消
- 海上ネットワークのブロードバンド化、シームレス化

上記課題の解決手法を検討するために、瀬戸内海地域に試験設備を設置し、以下の項目を評価する

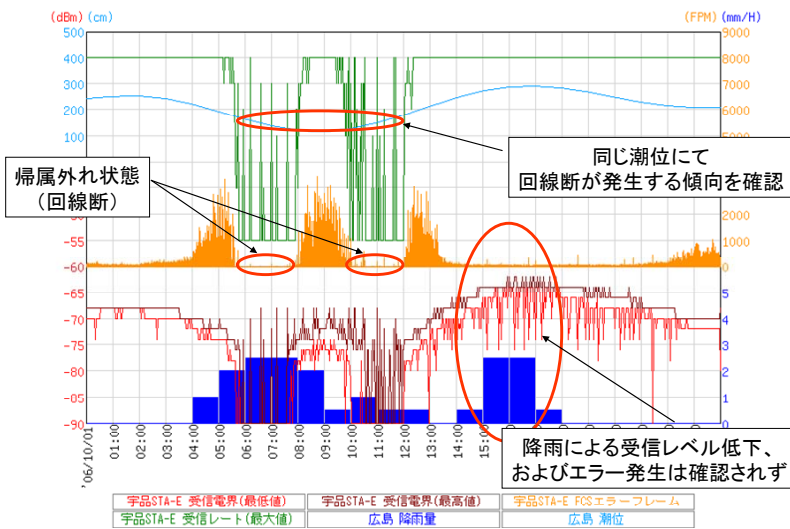
- 海上における電波伝搬特性の把握
- 海上にて安定した無線通信利用を可能とするためのフェージング対策技術
- 海上におけるローミング特性の把握と利用技術の検討

# 試験実施箇所

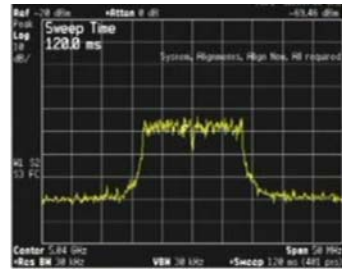


# 固定試験結果

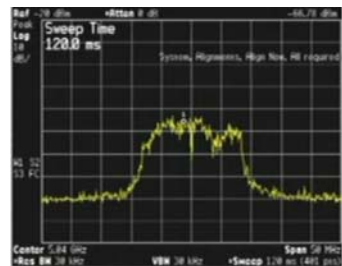
《5GHz帯FWA無線機データ(10月1日測定、宇品側)》



《5GHz帯FWA波形》



正常時



エラー発生時

- 同じ潮位でエラーが発生しており、波形歪みが確認された。
- マルチパスフェージングの影響より受信レベルが低下してエラー発生に至っていることを確認した。

## 移動試験ローミング結果(フェリー)



## 移動試験測定結果

### 《スループット測定》

測定状態	スループット (フェリー)	スループット (スーパージェット)
宇品港停泊時	23.1 (Mbps)	25.2 (Mbps)
出港直後	17.2 (Mbps)	19.6 (Mbps)
ローミング直前	9.1 (Mbps)	9.0 (Mbps)
ローミング直後 (似島帰属直後)	10.3 (Mbps)	19.4 (Mbps)
嵯島直前	13.2 (Mbps)	17.4 (Mbps)
(参考)測定エリア内 平均受信レベル	-69.2 (dBm)	-64.0 (dBm)

### 《インターネット利用評価》



フェリー



スーパージェット

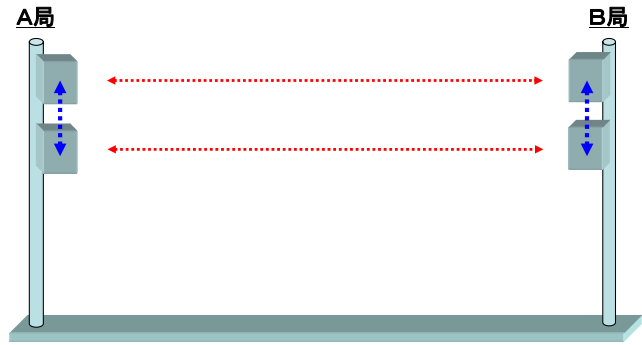
- 宇品港から離れるにつれてスループットは低下(適用変調)。
- 似島に接続後はスループットに大きな変化は見られていない。

- ホームページ閲覧等の一般用途については実用性に問題無し。
- ただし、IPカメラ等の動画受信時にローミングが行われると動画は一旦停止する。(回線復帰後に受信再開)

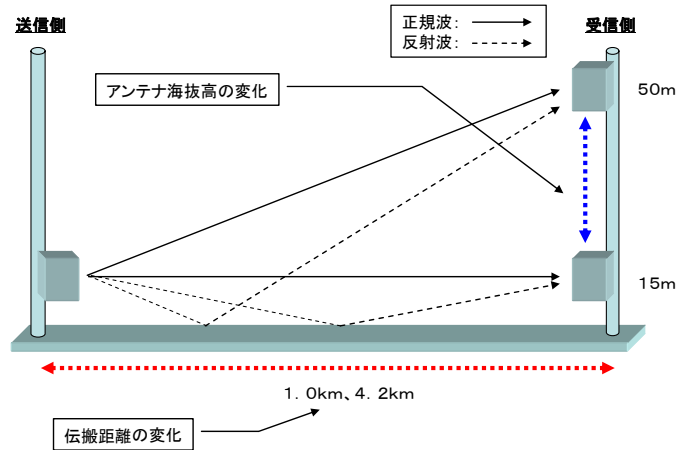


# フェージング対策技術の検討

- **スペースダイバシティ**
  - アンテナを物理的に離して複数設置することで、マルチパスフェージングの影響を軽減する手法
  - 片側の回線品質が劣化しても、もう一方が回線を保持することで、回線全体の稼働率を向上させる

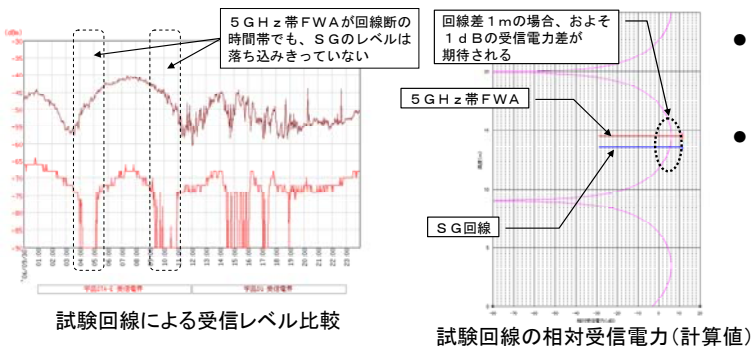


- **置局条件による対策**
  - アンテナ海拔高、伝搬距離等の置局条件を検討することにより、受信特性を改善する
  - 反射波によるフェージングの影響軽減、障害物による伝搬路遮蔽の防止等の効果が期待できる



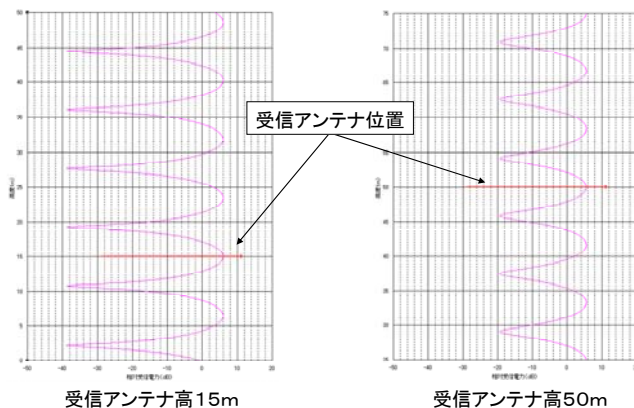
## 机上計算結果

### 《スペースダイバシティ》



- アンテナ高差1mでは、SDの効果は低い
- 机上計算の結果より最適アンテナ高差は5mである

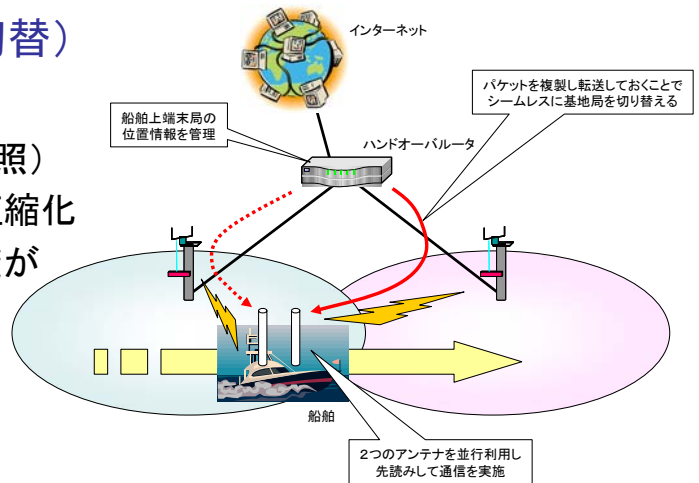
### 《置局条件》



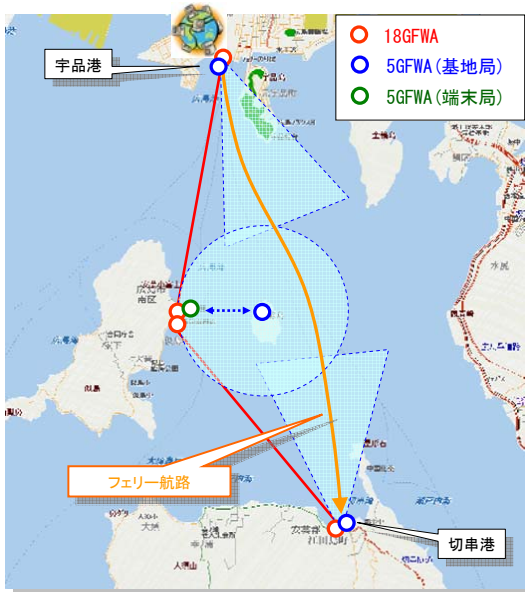
- アンテナ高を高くするほど、正規波と反射波が打ち消し合う場合(逆位相時)の受信レベル低下量が少なくなる  
(反射波の入射角が大きくなり、アンテナ特性により減衰するため)

# 船舶移動利用技術の検討

- 受信レベルの短時間変動(船舶の揺れ)
  - 無指向性アンテナの垂直面特性が狭いことが原因であり、姿勢制御によるアンテナ位置調整の対策が必要(ただし設備費が高価)
- 他船舶による回線断の発生(伝搬路遮蔽)
  - 基地局/船舶アンテナ高を十分に確保する、基地局を複数設置する等の対策が必要
- ローミング処理(基地局切替)による回線断が発生
  - ハンドオーバ技術(右図参照)のように、ローミング処理短縮化技術を使用するなどの対策が必要



## 本試験による海上ネットワーク構築イメージ



宇品港～切串間フェリー

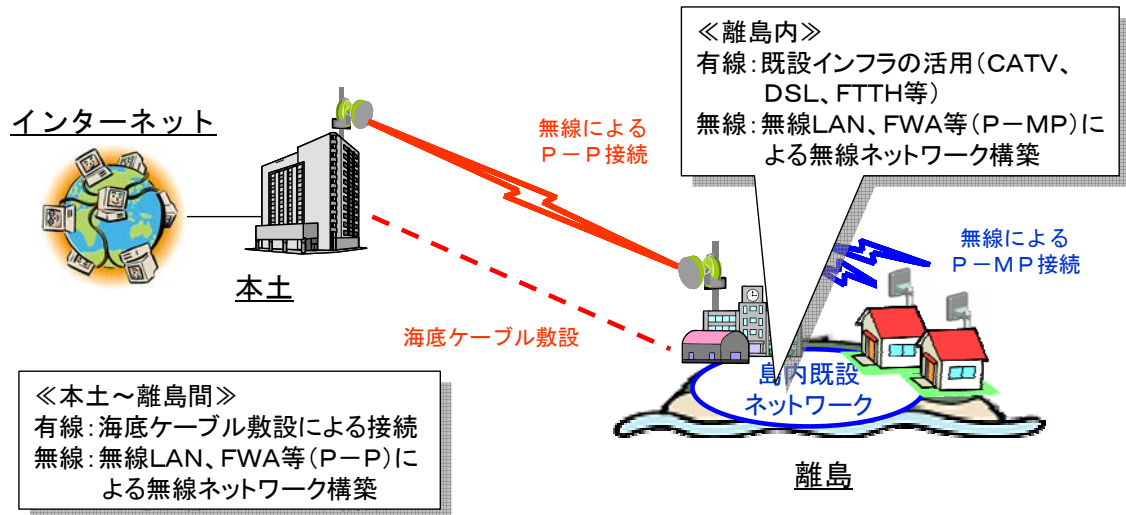


宇品港～松山間スーパージェット

### 《実現可能なサービス例》

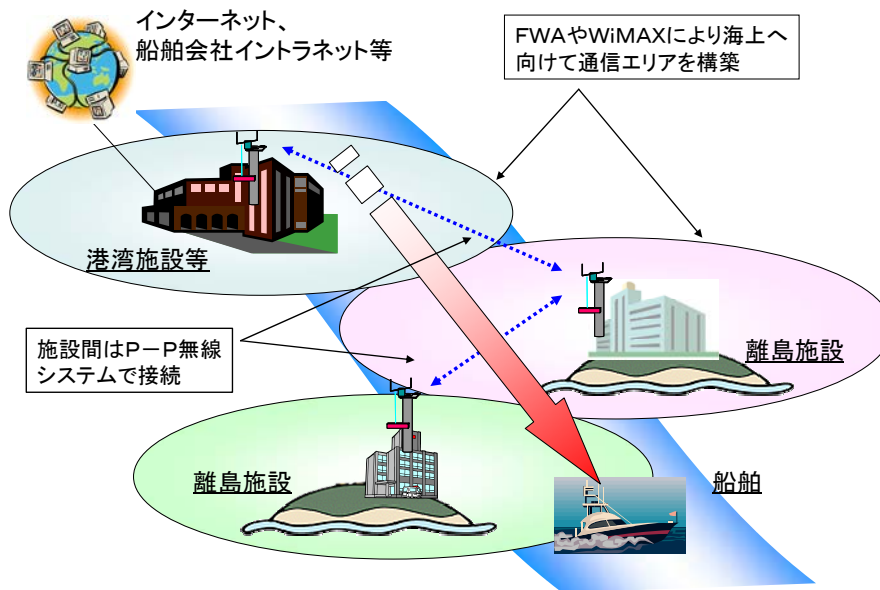
- ・本土～船舶間の電子データ送受信
- ・船舶上からのインターネット利用(リアルタイム性を要するサービス除く)

# 島嶼部に対するブロードバンド環境構築イメージ



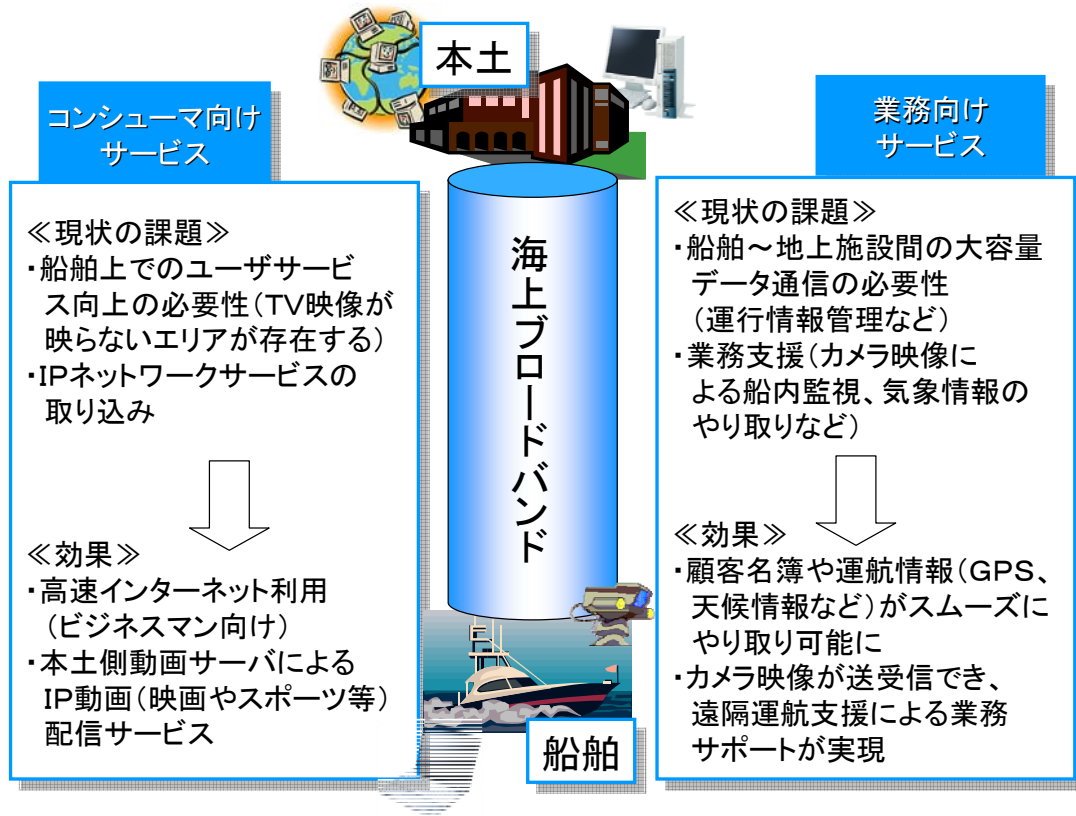
- 島嶼地域の現状により、無線／有線インフラの使い分けが必要

# 船舶等における海上でのネットワーク利用

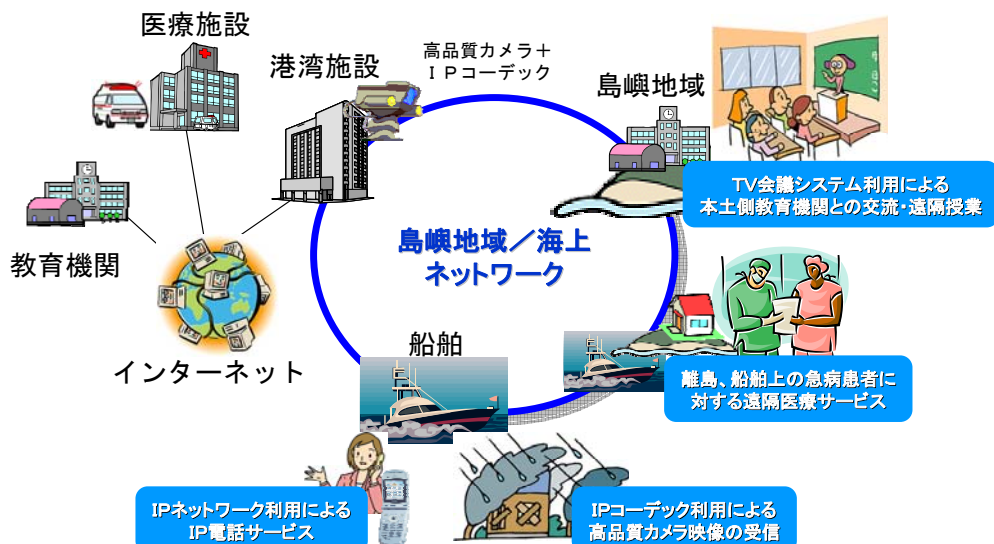


- 船舶航路に向けて無線によるネットワークを構築し、ブロードバンド環境を構築

# 海上ネットワーク構築による効果



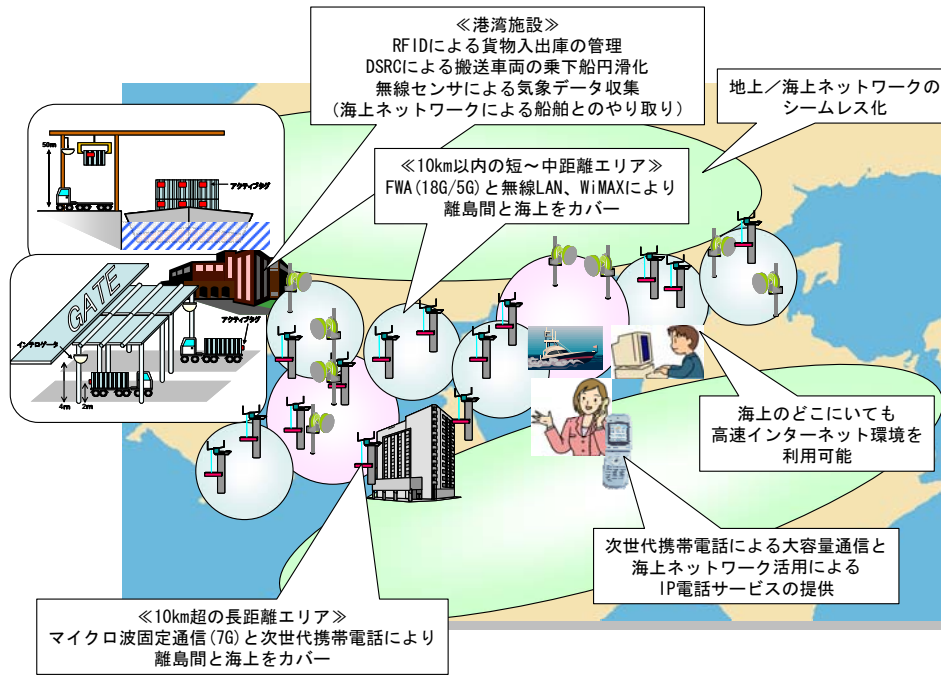
## 瀬戸内海地域における新たな利活用の創出



- 島嶼、海上を含む瀬戸内海地域のブロードバンド化により、以下の効果が期待できる
  - 一般ユーザの利便性向上
  - 海上業務の円滑化
  - 安全性・耐災性の拡張
  - 行政システムの有効利用



# ブロードバンド環境の海と陸とのシームレス化



- 地上と海上のネットワークがシームレスに連携し、無線による各種サービスを提供することで、瀬戸内海地域全体のブロードバンド化、ユビキタス化を実現