

V-High 帯域における実証実験について

実証実験等の結果

1. システムの概要

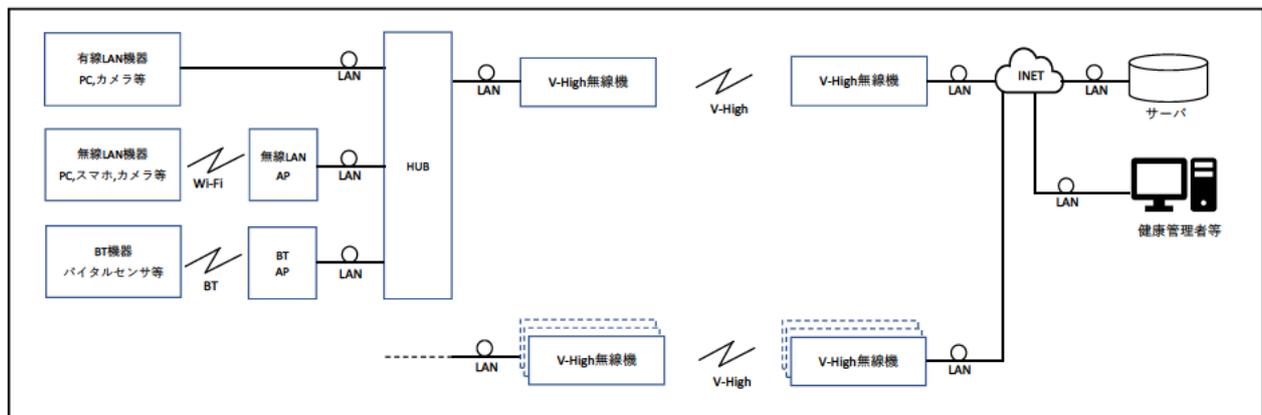
[システム名]

オンライン医療・健康支援基盤

[システム概要]

- ・巨大地震等の大規模災害を想定した災害医療救護を想定し、携帯電話を始めとする公衆網が使用できない状況下において、災害発生後に災害援助現場となる病院船と災害拠点病院間における被災者のバイタル信号伝送や連絡手段としてのアプリケーションを伴う通信を自営の移動通信システムを用いて実現する。
- ・平常時は、船主、船員向けの遠隔医療相談やへき地でのヘルスケアサービスなど、幅広い使用方法を検討できる。
- ・技術的には「200MHz 帯 LTE 無線通信システム」により、SmartBAN 等によって集約された IoT・生体センサーデータや動画・音声、アプリケーション・システム等を活用した、オンライン・遠隔での医療・健康（ヘルスケア）支援基盤を構築する。

[送信機、受信機を含むシステム全体の構成図]



※送・受信形態について、該当する□にチェック✓を入れてください。

- 1:1
 1:N
 その他

2. ニーズ

具体的な利用ニーズ(平時の利用ニーズを含む)

①システムを利用したいという要望がある利用主体

[利用主体]

- ・「200MHz帯LTE無線通信システム」により、海上(患者側)⇔陸上(薬剤師・医師側)間での、SmartBAN等によって集約されたIoT・生体センサーデータや動画・音声等を活用する既存・新規のオンライン医療・ヘルスケアシステムの円滑な稼働を可能にする事から、船主や保険会社等が該当となる(当該取組を広報した際、複数の船舶関係者より反響あり。保険会社は1社程度)。
- ・また、国土交通省海事局は、今後の内航船就労者の働き方改善に向けた取り組みを検討されており、当該システムの実用化により、健康管理等に資するソリューションの提供も可能になると考える。

②想定する利用主体からの具体的な要望等

[利用主体]

船主や保険会社等

[要望内容]

- ・安価で且つ長距離での安定した運用が望まれる。

③代替手段の有無

【代替手段】

携帯電話回線・衛星回線 等。

通信事業者網を利用することが可能であるが、サービスエリア外や災害時の輻輳や通信制御等により、本サービスの提供が不可能となるリスクがある。

本提案では、認証サーバを包括したコンパクトな自営システムであり、災害時等に通信事業者網が使用できない場合にも利用可能である。

- ・一方、当該周波数帯の伝搬特性から、アンテナ追尾や指向特性の優れたアンテナ装置を利用せずに、10km以上の長距離伝送が可能となり、また、揺れのある船舶等の移動体からの長距離 IP 通信回線の利用においても有効である。
- ・VHF 帯周波数は回折による伝搬特性を有しており、船舶間や船舶陸上間の通信において、水平線による見通しが確保できない通信環境においても通信可能な特性は十分な地上高を確保する事が困難である船舶での洋上通信に有効な周波数帯である。
- ・障害物の回り込みにも強いことから、携帯電話回線が途切れがちとなる島や岬の影などでも通信を確立でき、医療・ヘルスケアサービスを中断無く実施できる。
- ・また、現在の衛星回線利用料より安価なシステム構築を行うことでコストパフォーマンスの面での対応も可能と考える。(実現に向けた検討は、今後サービス内容を固めていき行っていく予定)

④システムの用途

[用途]

【1】海上⇔陸上間でのオンライン医療・ヘルスケア

医師・薬剤師等医療職種が常在しない「医療へき地」である海上は、陸上就労者のように適切かつタイムリーな診断・治療や指導を受けにくい。また日常的・継続的な健康支援も行き届きにくい状況にある。

そこで、SmartBANにより集約した海上就労者のIoT・生体センサーデータや容体の動画・音声を、陸上の薬剤師・医師等医療職種とやり取りすることで、治療のフォローや指導、遠隔健康医療相談等を実施する。

【2】離島居住高齢者への医療・健康支援

自身の健康状況の悪化を見過ごしやすく、自立的な生活が難しい高齢者は、医療職等による日々の健康管理サポートが特に必要であるが、離島は診療所等医療提供施設が少なく、医師や薬剤師・看護師等医療職が船で通うケースも多いため、巡回訪問も時間や回数等に限りがある。

そこで、離島⇔本土間で日常的・継続的な健康管理支援を含めた医療・ヘルスケアスキームを構築し提供する。

【3】大規模災害時での遠隔医療・救護等の通信確保

巨大地震等の大規模災害時の、携帯電話を始めとする公衆網が使用できない状況下において、発災後の現場対応拠点となる病院や薬局と、救護・支援拠点となる非災害地医療提供施設間における、被災者のバイタル・医療データ伝送や医薬品ロジスティクスシステムを含めた医療職種通信手段を、自営の移動通信システムを用いて実現する。

【4】船舶を活用したロバスト性の高い通信インフラ構築

わが国では、海岸線近くに社会インフラが集積する地域が全国各地に多数存在しており、ひとたび土砂災害で海岸線に甚大な被害が発生し陸上通信回線が損傷した場合、地域孤立化により人的含め更なる被害の発生が懸念される。

このような状況でも、船舶を活用した通信インフラを構築することで、例えばA地区とB地区の間で土砂崩れが発生し、携帯電話回線等陸上通信回線が損傷し通信が途絶した場合でも、海上の船舶を中継点とすることで、A地区 ⇔ 船舶 ⇔ B地区 経路で通信が確立でき、被災地間の情報通信を可能とする。

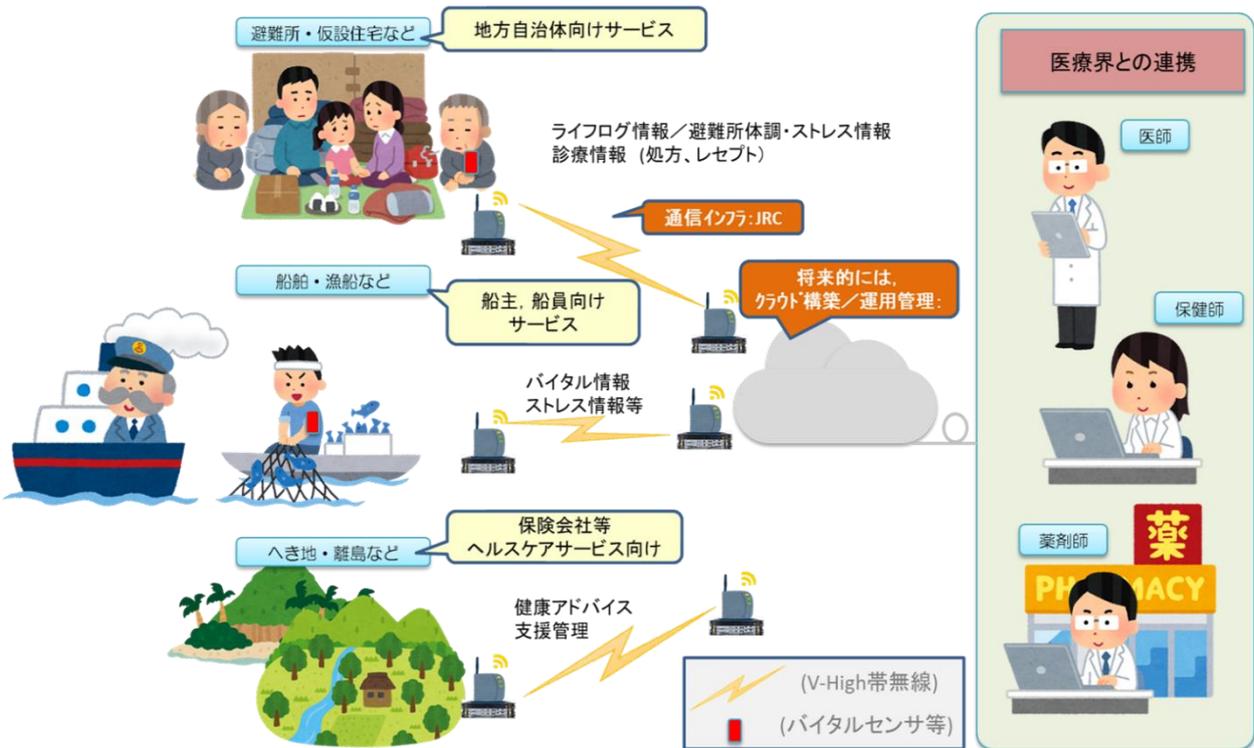
・なお、平常時は、船員向けの遠隔医療相談やへき地での健康支援・ヘルスケアサービスを始め、平常時⇔非常時のシームレスな対応円滑実施を念頭に、一部通信の分散やイドリング利用、訓練などで幅広く活用する。

[利用場所]

- ・災害時における避難所・仮設住宅などにおける健康管理支援
- ・海上における船舶・漁業従事者向け健康管理支援
- ・僻地・離島など情報伝達手段が限られる場所に対する健康管理支援

[イメージ図]

健康支援との連携イメージ



3. 実現可能性

3.1 サービス提供主体

① 想定するサービス提供主体

海上就労者の医療・ヘルスケア支援や、僻地・離島などでの住民健康管理など、サービス内容や対象が多岐に渡ることから、当該事業を営む事業者、対象者にサービスを提供する事業者や、保険者、および地方自治体、漁業協同組合等の団体などが想定される。

②サービスエリア

[サービス提供の想定範囲]

日本全国を想定

[想定サービスエリアの特徴]

- (1) 海上⇔陸上間
- (2) 離島⇔本土・本島間
- (3) 僻地・山間地⇔都市間
- (4) 被災地 A⇔海上⇔被災地 B (または非災害地)

など

3.2 サービスの継続的提供

[サービスの事業計画]

前述【1】～【4】の用途モデルでのサービス提供を念頭に置くが、利用者（エンドユーザー）負担以外に、国や地方自治体による助成・バックアップ、損害保険や保険者による負担、通信・健康等サービス事業者が運営する各種ポイント制度を活用した月額費用補填等、複数の方法を組み合わせた社会実装エコシステム・スキーム構築が必要と考える。

(必要金額などは今後サービス内容を固めていき、算出する予定)

3.3 サービスを提供するインフラ構築

①インフラシステムの構築

200MHz 帯 LTE 無線通信システムは IP 通信可能なシステムであるため、アプリやサービスを提供するサーバや端末装置等の整備は必要となるが、その他特別なインフラシステムの構築は不要である。将来的にクラウド等の事業者提供サービスを利用する場合は、クラウド事業者等との契約やサービス利用料が発生する。

②システムの普及

200MHz 帯 LTE 無線通信システムは SIM によるユーザ管理が可能である事からマルチユーザの管理が可能となる。また、1:N 通信により複数端末の収容が可能となる。以上の特徴を活用しシステムの普及を図る。

③システムの操作性

- ・本システムでの V-High 帯通信部は、IP ネットワークインフラとして機能するため、ユーザは通信システムを意識することなく通常利用の機器を使用できる。
- ・V-high 帯通信部は、初期電源投入後は自動起動し、停電時も復電すれば自動で復旧しネットワークを確立する。

3.4 標準化・規格化の状況

該当する□にチェック✓を入れてください。

●標準化・規格化：済 未

●標準化・規格化が「済」の場合：規格の名称

●標準化・規格化が「済」の場合：

適用可能と想定する技術基準（無線設備規則に規定する技術基準）

●標準化・規格化が「未」の場合：標準化・規格化機関への提案の予定 有 無

●標準化・規格化機関への提案の予定が「無」の場合：標準化・規格化が不要な理由について記載してください。

●標準化・規格化機関への提案の予定が「有」の場合：標準化・規格化機関名

標準化・規格化機関提案時期 20 年頃

標準化・規格化時期 20 年頃

4. 社会的な効果

4.1 社会への貢献

①地域や社会全体(公共福祉、安心・安全)への貢献

(1)

近年わが国においては、就労者年齢層の高齢化、独居を含めた高齢世帯の増加など、高齢化社会の進展に伴う医療・健康、および社会保障制度に係る課題が社会問題化している。

中でも漁師や内航船員は高齢化が進み、生活習慣病ならびに疾病罹患の可能性も高く、また、厳しい天候気象など過酷な就労環境に起因する海上就労志望者の減少や偏在は、適正な労働力確保や平準化の観点からも問題である。

さらに、急増する豪雨災害や、海岸線近くに社会インフラが集積する地域での津波を伴う大規模地震災害への対応も急がれている。

このように、多くの分野領域で様々な問題が提起されている中、国民の安心・安全の担保を念頭においた本案による新たな情報通信インフラの構築は、直接・間接に地域や社会全体への貢献、公共福祉の向上に広範に寄与するものと考ええる。

(2)

コロナ禍を受け、時限的にオンライン診療を初診から実施できることとなったが、システム稼働要求条件の制約からブロードバンド/携帯電話回線の利用の前提としており、利用実績は陸上に限られている。

携帯電話の電波が届きにくい地域を結んでの、オンライン医療・ヘルスケアサービスの恒常的实施へ向けた取り組みは国内で類例がなく、生体情報の測定並びに容態の把握～適切な指導・相談までの「一気通貫の実施」は、先駆的取り組みであると考ええる。

②SDGsの達成

[SDGs 該当箇所①]

目標 3 [保健] あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する

[目標を達成するための手段、貢献方法①]

システムの用途【1】海上⇄陸上間でのオンライン医療・ヘルスケア、ならびに【2】離島居住高齢者への医療・健康支援 によって目標達成可能と考える。

[SDGs 該当箇所②]

目標 9 [インフラ、産業化、イノベーション] 強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る

[目標を達成するための手段、貢献方法②]

本案 [システム名] および [システム概要] の実現によって目標達成可能と考える。

[SDGs 該当箇所③]

目標 11 [持続可能な都市] 包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する

[目標を達成するための手段、貢献方法③]

システムの用途【3】大規模災害時での遠隔医療・救護等の通信確保、ならびに【4】船舶を活用したロバスト性の高い通信インフラ構築 によって目標達成可能と考える。

[SDGs 該当箇所④]

目標 14 「海洋資源」 持続可能な開発のために、海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する

[目標を達成するための手段、貢献方法④]

システムの用途【1】海上⇄陸上間でのオンライン医療・ヘルスケア によって目標達成可能と考える。

4.2 サービスの公共性

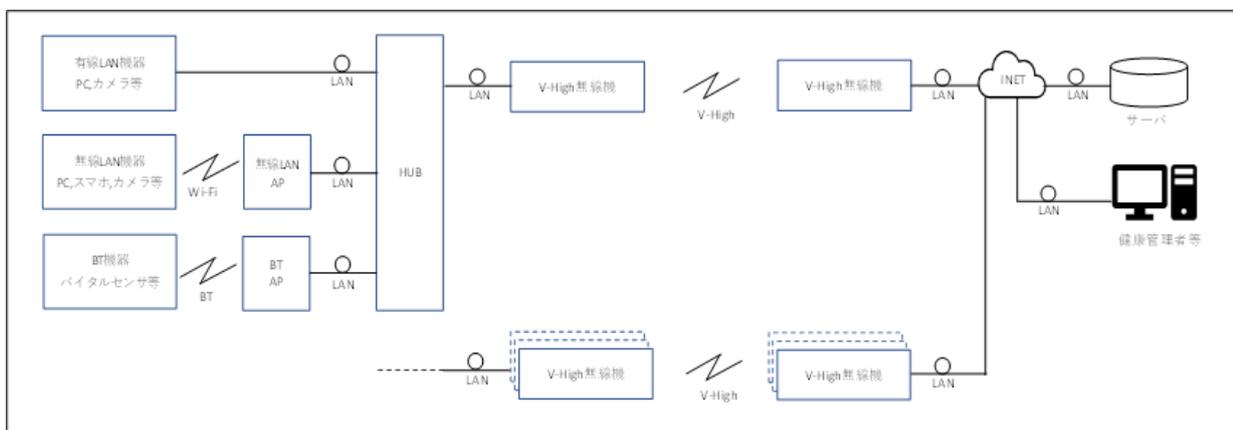
わが国は、四方を海に囲まれた「海洋国家」である。

海洋上での労働従事者は、漁業就業者をはじめ、内・外航船員、海上工事関係者、学術・研究者、海上保安官や海上自衛官、学生・研修生など多岐に渡る。

漁業等食糧資源の確保やモーダルシフトによる環境負荷低減、近年頻発する大規模災害への備え、更には昨今の国際情勢を鑑み多領域に渡る安全保障の観点からも、公共性が高く直接・間接に幅広い国民が恩恵を享受でき、公共性が高いと考える。

5. 技術的な要素

[システムブロック図]



5.1 V-High 帯域を利用するメリット

- ・遠隔健康支援の実運用上では、バイタルデータの送受、及びビデオ通話が必須であるが、ビデオ通話では 4K の様な大きな容量が必要ではなく V-High 帯での LTE 運用の特徴となる、低容量、長距離に適している。
- ・VHF 帯では既存のチャンネル割当てで帯域幅、使用の容易性に適した割当てが無く、V-High 帯での運用が実現できれば、電波の有効利用が期待できる

5.2 技術的性能の検証

①想定する周波数

占有周波数帯幅 (MHz/kHz) × 波

②システム全体の必要周波数とその算出根拠

必要周波数:10MHz
算出根拠: V-High 帯域内で 5MHz の帯域は 2 波を運用できるが、干渉エリアの回避をする為に 2 波の割当てが必要である。

③空中線

種別(指向性の有無を含む)

空中線の絶対利得 dBi

④最大空中線電力

基地局相当 W

端末相当 W

⑤方式等

単向 単信 複信 同報 その他()

⑥分割多重方式

TDD FDD TDM FDM その他()

⑦変調方式(4FSK、 $\pi/4$ シフト QPSK、16QAM、OFDM 等)

⑧伝送容量及び伝送距離（複数の組み合わせがある場合は使用可能性の高いものを記載してください。）

空中線電力	変調方式	伝送容量	伝送距離	備考
10	QPSK	～1.5Mbps 程度	～15km 程度	ANT 10dBi 想定
10	16QM	～2.9M 程度	～7km 程度	ANT 10dBi 想定
10	64QAM	～7M 程度	～3km 程度	ANT 10dBi 想定

⑨周波数共用条件

[自システムにおける周波数共用]

- ・同一周波数にて干渉エリア調整を行うことで周波数共用が可能

[他システムとの周波数共用]

- ・物理的な周波数共用は困難であるが、上位層での再送制御など本システムが IP パケット欠落を前提にデータ通信システムを実現できれば、バースト的な通信との周波数共用の可能性はある。

5.3 実装上の課題解決

- ・広く普及させるための整備コスト低減
→量産効果による製品コストの低減や、補助金制度等による資金面での支援が必要
- ・環境負荷低減のための低消費電力設計、容易な廃棄方法の検討
→高効率化回路の実現や使用素材数の削減、分別容易化設計の検討を実施

6. その他

オンラインによる医療・健康（ヘルスケア）支援ならびに関連サービスは、一般的・恒常的に利用されるようになってから日も浅いため、より広範で確実な普及のためには、利用者（エンドユーザー）への啓発促進と並行し、薬剤師・医師等医療職種をはじめ、関わる事業者・団体への知識・手技教育や教員・講師等の人材育成への注力が求められる。

2022年4月より、組織拡充・名称変更した国内唯一の、(国立大学法人)岡山大学 学術研究院 医歯薬学域「救急災害薬学分野」を教育・育成等を担う母体の一つとし、社会実装の継続的な実施発展への支援組織・体制の整備を図る予定である。

※現在計画進行段階であり、詳細な実施内容や公開時期等は未定。