

## 南海トラフ地震危機管理対応と地方創生を同時に実現 する宇宙・地理空間情報技術の社会実装に向けた地域 社会との共同実証研究



担当者

中須賀 真一

工学系研究科 教授

福代 孝良

空間情報科学研究センター 特任准教授

4 質の高い教育を  
みんなに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



11 住み続けられる  
まちづくりを



14 海の豊かさを  
守ろう



## 地域貢献活動の具体的な内容と目的

静岡県牧之原市において、南海トラフ地震を想定した津波対策、近接する浜岡原子力発電所の災害時のモニタリング、豪雨による洪水・土砂災害への対策などの危機管理対応能力の向上が課題となる中、本事業では、東京大学において開発されている超小型衛星やドローン、センサーを活用した危機管理・モニタリングシステム構築に向けた検討し、ワークショップ・実証試験を実施した。

これらの危機管理への対応、社会システムの強靱化に向けては、災害時のみ使用する特別なシステムを構築するのではなく、日常の産業や生活の通常社会システムとして実装することが重要である。特に、静岡県及び牧之原市地域は、近年、人口流出、人口減少が続いている現状もあり、地方創生、活性化等の課題解決も同時に求められている。

そのため、本事業を通じ、牧之原市においてワークショップを行い、さらに牧之原市の方々との協議を重ねることで、今回実装を目指すシステムを地域の方にご理解いただくとともに、地域の課題への対応策について検討を行うことで、危機管理の対応と同時に、地方創生の課題の解決にも貢献できる新たなシステムの開発、実装に向けた検討を行った。

具体的には、今後、南海トラフ地震発生時の津波観測、モニタリングに向けて衛星通信を活用した各種センサーのネットワーク・システムについて以下の通り検討した。その上で、2017年12月17日および18日に牧之原市においてワークショップを実施し、地域の方々との意見交換を行った。さらに、継続的に12月後半から1月初旬にかけて、利活用策等についての協議を行うと共に、1月末まで実証試験を行った（一部試験は継続中）。

- (1) 簡易電子基準点を活用した Network RTK による高精度測位に向けた環境整備の検討
- (2) GPS ナビゲーション等の虚偽の位置情報（いわゆる「なりすまし」・スプーフィング）対策の検討

- (3) 各種センサー（危険傾斜地における地盤移動探知センサー、海象センサー・波浪計・河川センサー等）の設置に向けたセンサーネットワーク向け通信システムの検討・実証試験。
- (4) 上記（3）のセンサーデータの収集とGISソフトを活用したスマホやタブレットにおいて活用なシステムの検討、特に、地域課題への活用の検討。
- (5) 上記（3）のセンサーデータの収集に向けた超小型衛星活用の実証試験（同衛星打上げ日の変更により、実際の試験は本事業以降に実施を行い、引き続き試験を継続中）

1. 牧之原市ワークショップ（2017年12月17日、18日）

中須賀真一教授および福代孝良特任准教授より、宇宙・空間情報技術による危機管理対応と地方創生についての講演を行うとともに、今回、検討を行う超小型衛星通信を活用したデータ通信の活用方法についての意見交換を行った。牧之原市において活発なマリンスポーツの安全対策としての日常の利用等の意見が挙げられた。

ワークショップとともに、これらの海岸地域やマリンスポーツへの活用に向けた現地での通信試験に向けた準備を行うと共に、実施体制や方法について確認を行った。



12月17日地域におけるワークショップにおける中須賀教授による講演



センサーネットワーク通信システム試験の場所

## 2. センサーネットワークシステムの実証試験（2017年12月-1月）

牧之原市の静波海岸から御前崎まで広がる海岸線のほぼ中心にある牧之原市旧片浜小学校を中心に、センサーネットワークシステムの実証試験を行った。また、ドローンの運用に向けた「なりすまし」防止システムの検討も実施。同小中学校は、15 km圏内において同地域のマリンスポーツが行われており、浜岡原子力発電所までも約12 kmであることから、この15 km圏内において、各種センサーネットワークに向けた通信システム、また、ドローンの活用による観測システムを構築することで、日常的には同システムをマリンスポーツ等向け情報サービスとして検討し、緊急時・危機管理対応の際にも活用するシステムの検討が有効である。

そこで、実際に図の通り、御前崎において約10 km地域の距離の場所において、センサーネットワーク通信システムの送受信実験を地域住民の参加の下、行った。

また、東京大学中須賀研究室においては、このようなセンサーネットワークシステムを世界の水資源管理および持続可能な開発のための教育、SDG s 教育の一環としての検討を進めていることもあり、別研修プログラムにおいて来日していたルワンダ人研修生と共同で参加し、地域の SDG s 教育や世界的な水資源管理システムの構築への検討も合わせて行った。



旧片浜小学校におけるセンサーネットワークシステムのセットアップ実習



御前崎におけるセンサーネットワーク向け通信送信の様子

## 地域貢献活動の主な特徴及び特筆すべき点

緊急時に期待される衛星通信システムは、静止軌道上の大型の通信衛星を活用する前提であり、通信料金、また利用設備も大型かつ高価なものとなるため日常の普段使いには向いていなかった。そこで東京大学工学研究科航空宇宙科学専攻において進められる超小型衛星を活用することで、これらの設備の簡易化、格安な設備の活用が可能となっている。実際に、利用した装置も写真のような市販のマイコンやセンサーを活用したものであり、容易に製造が可能であるとともに、IoT教育やものづくり教育にも活用が可能となる。そのため、今回もルワンダ等のアフリカ地域への導入のニーズも高く、アフリカからの研修生も参加することとなり、SDGs教育や、地域によるSDGs活動実践としての展開も期待される。実際の通信システムの受信は、セットアップから実際の受信まで地域の市民が参加して行った。



片浜海岸におけるセンサーネットワーク通信の受信実験

## 活動中に苦心・工夫したことなど

これらのセンサーネットワークの通信を超小型衛星との間で行う方針で準備を行って来たものの、実際に超小型衛星の打上げ試験が当初の12月後半から2月3日へと変更となったため、本事業の実施期間中に実際の衛星との通信を行うことができなくなってしまった。

その一方で、マリンスポーツや災害対策に向けた観測網、通信システム用の地上送受信システムの装置の準備、また、地域住民や海外研修生と一体となって準備を進めて来たことから、地域による送受信も可能となった。

実際にこのことにより、事業実施以降も地域住民と連携して、試験の継続が可能となり、2月3日の衛星打ち上げ後、現在まで、継続して、これらの試験の継続が行われている。

## 地域貢献活動の成果と今後に向けた課題

今回の事業により、地域住民とともに、安価かつ参加型で、日常にも活用が可能なセンサーネットワークの構築に必要な通信テストの実証を行うことができた。また、これらの普段使いの方法として、マリンスポーツ等地域住民との間での活用を模索する対話を実施することができ、今後も継続的に試験および活用を通じて、科学による地域貢献と危機管理能力の向上を進めていく体制の構築が可能となった。

特に、このような活動を地域住民と一体となって行うこと、また、今回はアフリカからの研修生と共同での実施という機会も得られたことから、持続可能な開発目標に資する地方活動、教育活動としての展望も開かれることになった。

牧之原市とは継続して、これらの通信試験、また、この通信を活用した地方貢献活動や、教育、国際貢献活動を続けて行くことが確認されており、引き続き協力を実施して行く予定である。

また、今回は、時間的な制約、資金的な制約からも、実際のドローンの活用や海洋観測装置の実験にまでは至らなかったものの、継続して協力を進めて行くことが確認されている。

## その他

今回の事業実施にあたっては、多くの地域の住民の方々、牧之原市役所および学校法人榛原学園等の協力によって実施が可能となった。

これらの通信技術は、市販のマイコンを活用したものであり、地元の学生等にも制作が可能なものであり、持続可能な開発目標に資する科学能力の向上、教育活動、IoT教育、プログラミング教育への応用も可能なシステムである。今後も協力を継続して、これらの能力向上に貢献したいと考えている。