

# 洋上風力発電機の保守点検用海中ドローン搭載アンテナと伝搬の検討

六名 壮太<sup>†</sup> 佐藤 弘康<sup>†</sup> 陳 強<sup>†</sup>  
石井 望<sup>††</sup> 高橋 応明<sup>†††</sup> 袁 巧微<sup>††††</sup> 吉田 弘<sup>††††</sup>

<sup>†</sup>東北大学大学院工学研究科 通信工学専攻 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05

<sup>††</sup>新潟大学大学院自然科学研究科 〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐 2 の町 8050

<sup>†††</sup>千葉大学フロンティア医工学センター 〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

<sup>††††</sup>東北工業大学工学部 〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1

<sup>†††††</sup>海洋研究開発機構 〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2 番地 15

E-mail: <sup>†</sup>mutsuma.sota.s2@dc.tohoku.ac.jp

**あらまし** 洋上浮体式風力発電施設の基礎構造体である円筒コンクリートを利用した低損失な伝送路に励振する，ドローン搭載アンテナを提案している．アンテナは，コンクリートで充填されたキャビティがついており，海中ドローンを伝送路に接触させることで海水による損失を回避できる特徴を有している．送受信アンテナ間の最大受信電力を数値解析で評価し，アンテナ形状による伝搬効率との関係を明らかにしている．

**キーワード** 洋上風力発電機，アンテナ，電波伝搬，AUV

## 1. まえがき

近年，国内での再生可能エネルギー拡大への取り組みとして，浮体式洋上風力発電機の設置が増加している．洋上風力発電機には，保守や点検を必要とするが，海中にある基礎構造体の点検には困難を極める．点検には水中ドローン（AUV, Autonomous Underwater Vehicle）の利用が有力視され，ドローンとの無線通信が期待される．本研究では，ドローンに装着するアンテナの構造と伝搬システムについて提案する，

図 1.1 に示すように，円筒状である洋上風力発電機の基礎構造体はコンクリート製であり海水に浸されている．海水が高導電率の媒質であることを考慮すると，図 1.1 の基礎構造体は同軸伝送線路とみなすことが可能な構造であり，コンクリート内部において TEM モードが伝搬可能と考えられる[1]．しかし，海水が高損失媒質であるため，海中アンテナからコンクリート柱に電磁波が到達するまでに大きく減衰してしまう問題がある．そこで，コンクリート柱に励振しやすい海中アンテナを提案する．本構造では，コンクリートに入射する電磁波の反射による損失を減らすため，アンテナをコンクリートで覆っている．本研究では，前述したアンテナ構造と風力発電機の基礎構造体を用いて低損失伝送が可能であることを明らかにする．

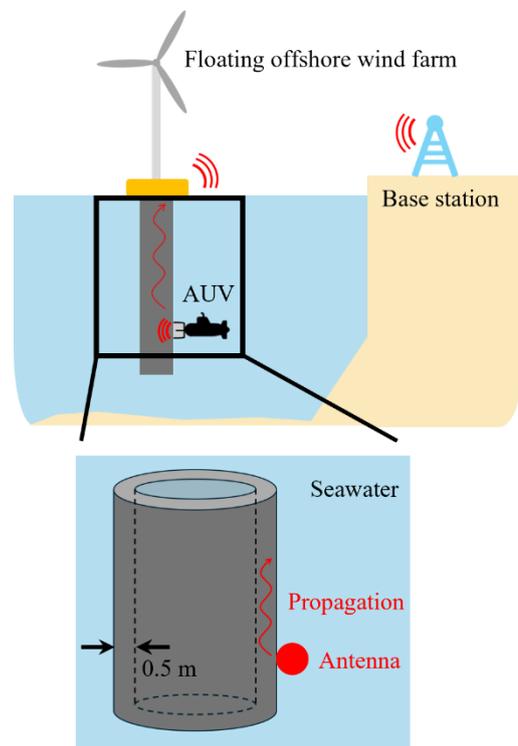


図 1.1 : 洋上風力発電機と基礎構造体

## 2. 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 23H01407, 23K22756 の助成を受けたものである．

## 文 献

- [1] Jialu Wang et.al., “Coaxial-Mode Analysis of Radio Propagation Utilizing Hollow Cylindrical Concrete Structures in Seawater”, IEICE Tech. Rep., AP2023-219, pp. 102-104, March 2024.