No.18

音響灯台方式による簡易・高精度水中測位システムの開発

堤 賢一郎[1)], 杉本 英樹[1)], 齋藤 隆[2)], 吉澤 真吾[3)], 松本 さゆり[4)]

Development of a Simple and Accurate Underwater Positioning System Using Acoustic Light-House Method

Kenichirou Tsutsumi[1)], Hideki Sugimoto[1)], Takashi Saito[2)], Shingo Yoshizawa[3)] and Sayuri Matsumoto[4)]

要 旨

ブロック据付などの港湾工事における水中作業では高精度測位が不可欠であるが、従来のSSBL方式などのシステムでは温度躍層に伴う音速変化よる測位誤差や同時に複数箇所を測位できないことが課題であった。そこで本研究では、水中基準点に送波器、対象物に受波器を配置する音響灯台システムを開発した。実海域での実証試験では、既設岸壁に10m間隔で4基の音響灯台を設置し、沖合約30mに設置した4基の受波器を計測した。その結果、受波器間隔において従来方式より測定精度が向上したこと、および複数点のリアルタイム同時測位が可能であることを確認した。本システムは施工に加え、港湾インフラの維持管理や海底資源調査など幅広い分野への応用が期待される。

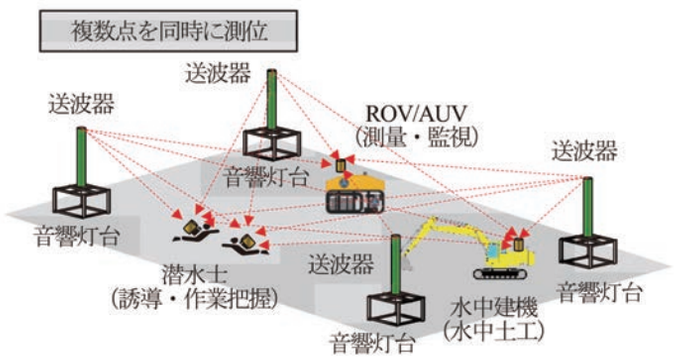


図-5　音響灯台構想

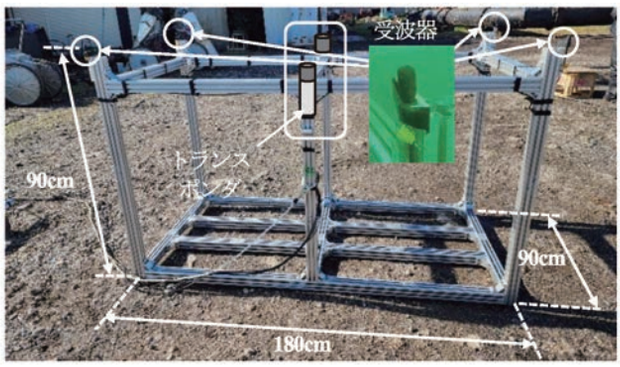


写真-2　固定局

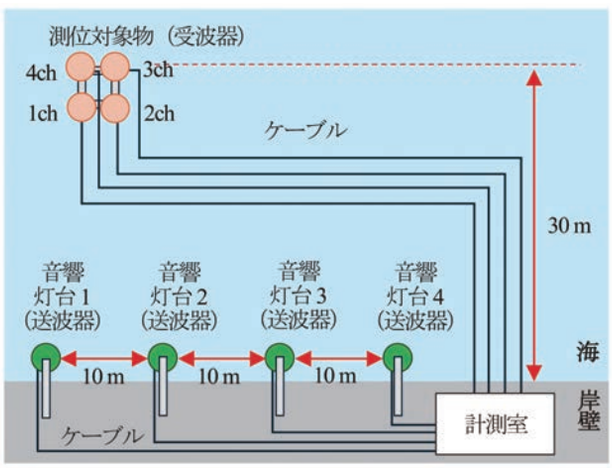


図-6　実証試験機器配置

表-2　各ch間隔の計測結果

ch間距離	1&2 (m)	2&3 (m)	3&4 (m)	4&1 (m)
メジャー計測 ※真値	0.889	1.826	0.895	1.826
音響灯台 (誤差)	0.877 (-0.012)	1.822 (-0.004)	0.869 (-0.026)	1.823 (-0.003)
ナロー (誤差)	0.886 (-0.003)	1.735 (-0.091)	0.877 (-0.018)	1.791 (-0.035)

1）土木部門 土木M&E本部 M&E技術部
2）(株) 多摩川電子 技術部
3）北見工業大学 工学部
4）(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所

＊土木学会論文集 , Vol.81, No.18, 2025, 土木学会 , 25-18166