

水中構造物音響画像点検装置

背景と目的

港湾および漁港施設における水中構造物の点検は、潜水士が目視で確認し、光学式水中カメラで撮影する方法で行われていますが、水中の濁りや明るさにより撮影される画像が不鮮明になることがあります。また、得られる画像は断片的であるため、構造物水中部の全体の損傷状況を把握することは困難です。

このため、潜水士に頼らず、構造物水中部を効率的に点検するための技術を開発しました。(特許第5458270号)

装置概要

■ 音響カメラ

撮影装置として、光学式水中カメラでは撮影不可能な濁水中での撮影を可能とする超音波式の「音響カメラ」を使用しています。

音響カメラは、被写体へ向け超音波を照射し、その反射波が強ければ明るく、弱ければ暗く表すことで明暗の映像を作り出します。

超音波を使用しているため、水中の濁りや周囲の明るさに関係なく撮影することができます。

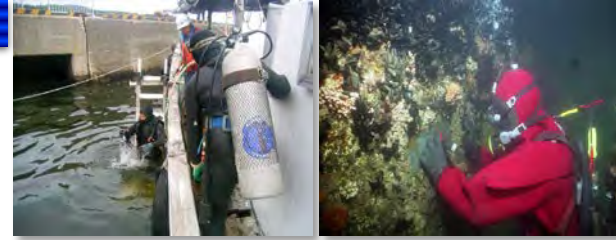
音響カメラ：DIDSON (Dual-Frequency Identification Sonar)

撮影範囲：水平方向29度 (ビーム幅0.3度×96本 / ビーム幅0.6度×48本)、垂直方向14度

動作周波数：1.8 MHz / 1.1 MHz



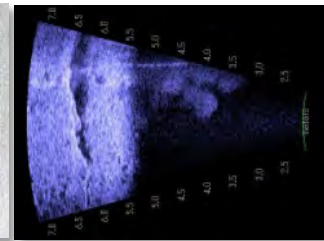
船舶による撮影状況



潜水士による点検



音響カメラ



撮影画像



架装装置上部
GNSSアンテナ
方位計

架装装置下部
モーションセンサ
音響測深器
音響カメラ



計測機器取付状況

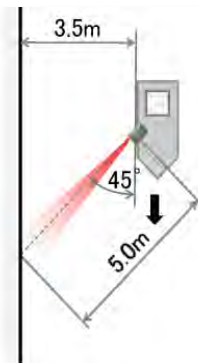
■ 撮影方法

船舶またはバックホウに艀装した架装装置の下端に音響カメラを取り付け、構造物までの距離を一定に保ち、時速1~2km程度で移動しながら撮影を行います。この作業を音響カメラの水深を変えて繰り返すことで、構造物水中部全体を撮影します。

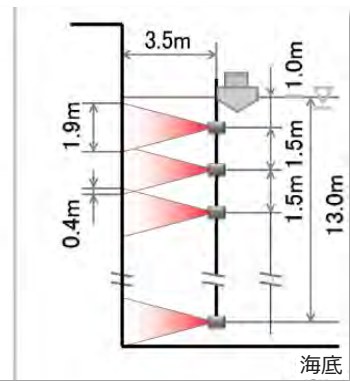
撮影では音響カメラのほかに、RTK-GNSS、方位計、モーションセンサおよび音響測深機を使用し、音響カメラの位置・方位情報、姿勢情報および音響カメラから岸壁までの距離を取得します。

■ モザイク図

撮影した画像および取得したデータを画像解析ソフトウェアにより処理することで、構造物水中部全体のモザイク図を作成します。水上部を光学カメラで撮影し、同ソフトウェアにより処理することで、水陸合わせたモザイク図も作成可能です。



平面図



断面図

撮影方法



全体モザイク図

分解能と位置精度

■ 船舶による撮影の場合、分解能約3cm (音響カメラから撮影対象物までの垂直距離が約3m)。バックホウによる撮影の場合、分解能約1cm (音響カメラから撮影対象物までの垂直距離が約1m)。

■ モザイク図の位置精度：10cm~20cm程度

