

熊谷組、極東建設

MG付き水中バックホウ開発 視界不良でも生産性3倍



システムの構成と実機

熊谷組と極東建設(那覇市、松原成忠社長)は、視界不良

の水中でマシンガイダンス(MG)を使って作業できる小型水中バックホウを開発し、実施工に導入した。視界不良下での水中建機操作の生産性が約3倍に向上する。今後、遠隔操作技術や無人化施工のVR(仮想現実)技術などを組み込む考え。

適用したのは、「水力発電所放水口土砂排除工事」(発注者＝電源開発、施工者＝熊谷組)。豪雨によってダム式発電所の放水口に土砂が堆積した現場で、約600立方メートルの積物を排除する必要があった。トンネル状の暗渠でグラブケット浚渫などの船舶が使用できず、最大水深14メートル、水温10度以下、水中の濁りで視界が極端に悪いという過酷な施工環境のため、潜水士による人力施工が難しい状況だった。

開発した小型水中バックホウは、2・99トクラスのミニバックホウをベースに、水中モニターを動力として、フロートケーブルで支援船から給電しながら作動する。運転席上部に壁面計測用ソナー、前方に地形計測用ソナー、アーム角度センサー、傾斜・方位センサー、機器収納耐圧容器、水中モニター、転倒対策用浮上エアリフトバック、ロールバー上フレームを備える。

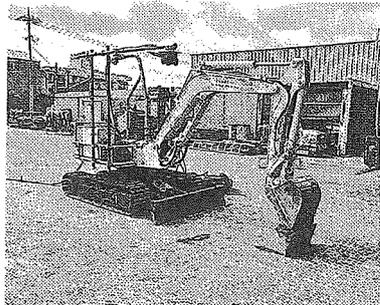
水中マシンガイダンスは、内閣府沖縄総合事務局と港湾空港技術研究所が研究開発している「水中遠隔操作支援システム」の成果を応用した。ソナーなどで計測した壁面位置や地形、アーム角度、機体姿勢をグラフィカルにモニターに表示する。事前に取得した構造物内部の3Dデータを組み合わせることで狭い場所でも位置関係を認識でき、壁面や

天井との接触事故を防ぐ。モニターは支援船のパソコンで操作し、オペレーターはダイバースーツを着て運転台に座り、モニターを見ながら支援船と連絡を取って施工する。陸上テストで、水中を模擬した潜水士誘導による運転と、マシンガイダンス情報と同等の有視界運転を比較したところ、土砂を掘削して穴あきベッセルに入れる1サイクルの平均時間が約3倍に上がった。

堆積物を効率除去

ダム放水口

熊谷組 極東開発 小型水中バックホウ



マシンガイダンスを搭載した水中小型バックホウ

熊谷組と極東建設(那覇市、松原成忠社長)は、ダ

ム式発電所の放水口に堆積した土砂などを撤去する小型水中バックホウを共同開発した。重機には内閣府沖縄総合事務局らの研究成果を応用した水中ガイダンスシステムも搭載。遠隔地にいるオペレーターの指示を受け、視界不良の水中でも堆積物を確実に取り除く。視界良好な状況下と比較して施工効率は約3倍にアップするという。

小型水中バックホウは、

放水口への搬入を考慮し定格荷重3ト以下の重機をベースに開発した。動力源は陸上から給電可能な水中モーター(出力20キロワット)を使用している。視界が悪く、狭い水中でも小回りが利くのが特徴だ。

水中バックホウの施工効率を高めるため、遠隔監視できるガイダンスシステムも搭載。ガイダンスシステムは沖縄総合事務局と港湾空港技術研究所の2者が研究した成果をアレンジ。音波の跳ね返りを利用して堆積物との距離を把握する水中ソナー2種類、アーム角度と機体の傾斜・方位を感知するセンサー類などで構成する。

外部に設けた支援室からオペレーターの指示で潜水士がバックホウは潜水士が操縦する仕組みだ。機体の姿勢や重機周辺に散在する堆積物の形状などを3Dで捉え、堆積物との距離を直感的に捉える。

水中バックホウは、熊谷組が電源開発から受注し施工が完了したダム工事に適

用した。ラフテレリンクレインを使用して投入。面積約40平方メートルの作業支援船にマシンガイダンス支援室を設置して作業を実施した。作業期間は2020年11月～21年2月で、約530立方メートルの堆積物を除去した。

今後、熊谷組は遠隔操作技術やオペレーターが機体の乗り心地を体感できるVR(仮想現実)などを組み込む方針だ。水中作業の作業量軽減に伴う安全性向上につなげる。

桃原農園を優 町道改良工

南風原町



南風原町優秀建設工事表彰式
赤嶺町長(前列右から2人目)と関係者の皆さん

南風原町(赤嶺正之町長)では、2021年度優秀建設工事表彰業者に桃原農園(尚厚社長)を選定。同町役場内で5月31日に表彰式を開き、赤嶺町長から同社専務の砂川孝一郎氏に表彰状が授与された。表彰対象と

区域維持で排水処理などの創意工夫を実践。近隣住民や関係者との良好な対外関係を保持がみられたことなどが評価された。同社の受賞は「平成27年度黄金森公園整備工事(2515)」に次いで2度目となる。赤嶺町長は「本工事における貴社の努力に

え、今後の取り組みに期待を寄せた。表彰は、町が発注した建設工事にて優秀な成績を収めた建設業者を表彰し、建設業者の健全な育成や工事の質的向上を図ることなどを目的に実施されている。表彰対象は、前年度に完成した請負金額500万円以上、評価点80点以上の工事。



Web会議システムで審議する委員の皆さん

を低減するためにフロートケーブルを採用し、転倒対策として浮上用エアリフトバック、4ロールバー状フレームを装備し、暗渠内からの排出を可能にする安全対策を講じた。油脂類は、



事業計画案などを審議した(提供・沖縄県溶接協会)

任し、市場と長嶺由智は、2022計画案や収入議案を一致で承認21年度事業は、溶接技師や溶接技師試験合格者評価試験進捗実施のほか、証明書申請業務、会員を

極東建設・熊谷組が共同開発

極東建設(那覇市、松原成忠社長)と熊谷組(本社・東京都、櫻野泰則社長)は、目視が困難な水中での安全で高効率作業を可能にした、水中マシンガイ



小型水中バックホウは、運転席に設置されたモニターに、水中での作業機械の傾きや機体周辺の堆積物の形状、機体と水路壁面までの距離などを表示。これまで、水中での建設機械操作時に必要だった誘導潜水士なしでの作業が可能となり、施工の生産性は約3倍に向上することを確認した。

安全で高効率な作業を実現

誘導潜水士なしで施工生産性が約3倍向上

源開発発注)。同現場は土砂が堆積したダム式発電所の放水口の堆積物を撤去する工事で、放水口はトンネル状の暗渠のため、クラブバケット浚渫などの作業船が活用できなかった。人力施工による試験施工を行ったが、目視確認が困難な濁りと最大水深マイナス14m、水温10度以下の現場環境で潜水士の肉体的負担が大きく、効率よく堆積物を撤去するのが難しい状況にあった。

熊谷組は、2・99トンのミニバックホウ(バケット容量0・99m³クラス)をベースに、動力源を陸上から給電する水中モーター(20kW)に改良。給電ケーブルは戸当たり部との干渉

を低減するためにフロートケーブルを採用し、転倒対策として浮上用エアリフトバック、4ロールバー状フレームを装備し、暗渠内からの排出を可能にする安全対策を講じた。油脂類は、熊谷組の担当者は「ダムの維持管理・老朽化対策、異常気象による河川等の応急対策工事など、狭い水中作業は今後増加する傾向にある」と指摘。「今後は熊谷組の遠隔操作技術や、VR技術等を組み込み、システムの更なる機能向上を図り、水中作業の作業量低減による安全性向上およびVR技術による姿勢認識機能による効率化を図っていく」と展望を語った。

いま(拭く)から(洗う)へ