

充水した管路の水中調査で活躍する 小型水中点検ロボット

キーワード

水中ロボット、管路調査、水道管内調査、工業用水、農業用水

野口 正男

NOGUCHI Masao

三井造船㈱
艦船・特機営業部



1. はじめに

水中ロボットは潜水士が潜ることのできない、潜ることが危険な、そして長時間の調査が必要な海域や陸水で活躍している。

水中ロボットはそのルーツを辿れば軍事利用から始まり、海底石油開発の水中作業機械として花開いた技術である。従って、海底石油施設のメンテナンスなどに代表される大型で作業機能を持った水中ロボットがいまも水中ロボットの代表として世界中の海で活躍している。大型の水中ロボットは大きな支援船を必要とすることから限られた分野でしか活用できなかったが、1980年代から爆発的に台数を増やした小型水中ロボットは手軽さもあって海洋、湖沼、ダム湖などの幅広い分野で活用している。

私たちは水道、下水道などにより便利な生活を送っているが、他に工業用水路、農業用水路などの管路が地中に張り巡らされており、私たちの日常生活を支えている。これらの管路は大口径管のものもあるが、人間が入れないような内径800mm未満の管路も数多くある。1970年代の高度成長期から多くのインフラが整備されており、管路もこの時期に整備されている。初期に整備された管路は既に40年以上も経過し、その老朽化により漏水、落盤事故などの発生が多くなっている。

多くの管路は耐用年数を迎えており、さらに人が入ることができず、検査もできないままとなっている。そこで管路内部を検査して老朽化等の状況を調査することが重要となってきた。

2. 管路点検ロボット

本書では「水中ロボット」と記載しているが、本当は有索式遠隔操縦型水中無人潜水機といって、有線のラジコン飛行機が水中に潜って動き回っていると思っていただきたい。決して鉄腕アトムのような知能のあるロボットではない。英語ではRemotely Operated Vehicle (ROV, 水中ロボット本体をビークルという。)が汎用名となっている。

管路は海洋とは全く違った環境で一般的に水平方向に長く閉ざされた環境となっている。揚水発電所の水圧鉄管のように垂直に近くかつ大水頭の管路もあるが、ここでは水平もしくはサイホン管のような高さ方向に多少変化する管路を対象とする。

管路は圧力管路である水道管を除いて一般的に人間が管路に入るための人孔（マンホールや立坑）が管路上面に設置されている。既設の管路では内径800mm未満の管路は人が入り作業ができない。内径800mm以上の管路でも長い管路や上下に変化する管路では、管路内の水を抜く作業に多大の費用がかかる。さらに、サイホン管のように水が抜けない管路も多く存在し、人が管路に入って安全に検査ができないという課題がある。

当社では1985年（昭和60年）に国内で初めての量販型小型水中ロボットとして水中テレビロボRTV-100の販売を開始した。（写真-1に外観を示す。空中重量25kg、長さ80cm）このRTVシリーズは累計300台以上の販売実績となり、いまも多くの海洋調査などで使用されている。当社が最初に手掛けた管路における点検ニーズは、電力会社の汽力発電所の冷却海水用