



深海底へ

1960年のジャック・ピカールとドン・ウォルシュによるマリアナ海溝の深部への挑戦から43年、深海知能ロボット「r2D4」(Fig. 1)は2003年7月の建造および佐渡沖試験潜航を経て、2003年12月には1,700m級の沖縄鳩間海山の熱水地帯観測へ向けて出発、また来年にはいよいよ4,000m級のマリアナ背弧海盆の熱水地帯観測へと向かう。

チムニーや岩盤で覆われた複雑な深海底下で密かに繰り広げられている様々な活動、熱水の湧出と一帯に集まる深海生物の群れ、ブラックスモーカーやホワイトスモーカーからの硫化物の噴出、未だ知られざる地球の一端との出会いが「r2D4」を待ち受けている。



Fig. 1 佐渡両津港での「r2D4」着水作業

ロボット知能

人が視覚や聴覚あるいは嗅覚といった感覚器官により自分で外界を認識しながら行動し、必要に応じてカメラなどのセンサ類を使いこなすように、自律型海中ロボットである「r2D4」にも人の頭脳に相当する航行用コンピュータが、光ファイバジャイロやドップラソナーなどによる高精度の位置標定をおこなうとともに、艇体制御ならびに航行コースデータ情報をも管理してロボットの行動を統括。また、サイドスキャンソナーやインターフェロメトリソナーなど個々の専用情報処理装置を有する音響画像用常設センサ類を搭載し、海底面の音響画像情報などを得ることができる。

「r2D4」は、ユーザである自然科学者達が熱水地帯などの観測のために必要とするセンサ類もペイロードスペースに適宜選択的に搭載することもできる(表1、Fig. 2)。この観測センサ類のデータは一括して観測センサ用コンピュータに管理され、例えば濁度計などのデータに環境特異値(常時検出されるセンサ値と異なる値であり、観測者である自然科学者によって前もって定義される)が見られた時には、観

測センサ用コンピュータが直ちにこれを判断、常時通信している航行用コンピュータに送信され、航行用コンピュータはこの地域を詳細に調査するためのコース変更をおこなうかどうかの判断をおこなう。このように環境センサ値をロボットが自ら判断し、コースパターンの変更をおこなうことができるのが「r2D4」の最大の特徴であり、深海観測の必然が生んだ「海から生まれたロボット」たるゆえんであろう。

(執筆担当 杉松 治美)

表1 ロボットの主要目表

全長	胴：4.4m、主推進器含：4.6m
幅	胴：1.08m、全幅：1.691m
高さ	胴：0.81m、尾翼含：1.256m
空中重量	1.51トン
最大ペイロード	0.18トン
最大潜航深度	4,000m
航続距離	60km
エネルギー源	Liイオン二次電池
エネルギー容量	15.2kWh
最大速度	3ノット
コンピュータ	Main：PowerPC233MHz センサ統括用：PCI04
OS	VxWorks
航法装置	INS (FOG) + DVL (300kHz)
推進器	油漬 DC ブラシレスモータ (前後進、上下2式)
アクチュエータ	エレベータ駆動装置 主推進器首振り装置 バラスト投棄装置(4式)
回収装置	ラジオビーコン(43.528MHz) フラッシュャー 揚収パイ切り離し装置
音響通信装置	M系列通信装置(12kHz帯)
洋上通信装置	衛星通信装置 無線 LAN
航法用センサ	前方探査ソナー(475kHz) 高度計(200kHz, 475kHz) 深度計
常用観測センサ	サイドスキャンソナー(100kHz/500kHz) インターフェロメトリソナー
ペイロードセンサ	CTDO、濁度計、pHセンサ Mnイオンセンサ 三成分磁力計 TVカメラ(2式) バンプソナー

