

全8巻完結

# グラフィックス・くらしと土木〈全8巻〉

## ◀◀土木学会創立70周年記念出版▶▶

本シリーズは、土木学会ならびにオーム社の創立70周年を記念して、土木の仕事や技術などを正しく理解していただくために、たのしく読め、かつわかりやすいことを第一に、2色刷のイラスト、カラー写真などを主体に、土木のいろいろな事業、歴史、土木技術の実際、土木が開く将来の夢までを、全日巻にまとめたものです。

### 1 国づくりのあゆみ

執筆代表 高橋 治（東京大学）  
B5判/148頁/定価2,500円(税250)

好評発売中！



本書は、大地に刻み込まれてきた技術の歴史の重みと、そこに創成された風景を静かに語りかけ、これからより美しき国土創造の方向を啓示しています。

(目次) 1.自然・社会と土木 青函トンネル／札幌の町づくり／他 2.土木の歴史と土木技術者の群像 3.風景づくりと土木 4.風土の中の土木空間 5.土木をめぐるデーター

### 5 トンネル

執筆代表 野口 功（鉄建建設）  
B5判/96頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、地下でどんな作業が行われ、どんな苦労と闘っているか、トンネルを掘ると地下でどんな自然現象と遭遇するかというようなことを平易に解説したものです。

(目次) 1.トンネルと生活 トンネルの種類と役割／他 2.トンネルを掘るための技術／他 3.これからのトンネル技術 高速チューブ鉄道／他

### 2 山と川と海

執筆代表 中川博次（京都大学）  
B5判/102頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、山や川や海と土木技術を通して、人間生活とのかかわりあいについて理解が深められるように編集されたものです。

(目次) 1.川の自然と土木 土国の大河と社会／川の成りたち／他 2.山の自然と土木 山崩れと灾害／土砂災害の防止／他 3.海の自然と土木 高潮／津波／他

### 6 橋

執筆代表 伊藤 学（東京大学）  
B5判/99頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、橋の目的、生活の中での役割、各種形式の力学的原理、そして内外における歴史的変遷を豊富な写真を添えて平易に解説したものです。

(目次) 1.橋のやくわり 2.生活と橋 3.力学に根ざす橋のかたち 4.橋ができるまで 5.日本の橋のうつりかわり 6.今に残る海外の名橋 7.これからの橋

### 3 交通

### 通

執筆代表 加藤 覧（岐阜大学）  
B5判/106頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、交通を道路、鉄道、海路、空路ごとに、文化史的な側面と技術的な側面をたてて糸とよこ糸にして、組立てたものです。

(目次) 1.社会の発達と交通 2.交通手段と交通施設 3.船と水路と港 4.人と車と道路 5.鉄道の発達 6.航空機と空港 7.社会のニーズと交通の役割

### 7 ダム

### ム

執筆代表 藤井敏夫（東京電力）  
B5判/100頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



ダムは、人々の生活を豊かにするために寄与します。本書は、このようなダムの役割、ダムの種類、その作り方、技術の変遷などを平易に紹介するものです。

(目次) 1.何のためにダムを造るか 大地に恵みを／他 2.ダムができるまで 君の村にダムが／他 3.日本のダムと世界のダム 日本のダムその変遷／他

### 4 エネルギー

執筆代表 千秋信一（電力中央研究所）  
B5判/103頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、すべての人が例外なしにエネルギーを生存の糧とする以上、自分自身にかかわる問題として関心を抱き、エネルギーに関する政策の展開や技術開発に理解と協力を示してほしいという念願から編集しました。

(目次) 1.エネルギーとは何か 2.あなたはこんなにエネルギーを使う 3.エネルギーはどこから来ていつまであるか 4.エネルギーを使うまで 5.自然との調和のために 6.これからエネルギーは 付録

### 8 都市

### 市

執筆代表 横口忠彦（新潟大学）  
B5判/94頁/定価2,300円(税250)

好評発売中！



本書は、明治から現代に至るまでの日本における都市づくりの歩みを、できるだけ多くの図版を用いながら平易に跡付けてみようとするものです。

(目次) 1.都市のいろいろ 2.都市の間取り 3.都市と交通 4.都市と自然 5.都市と伝統 6.都市の生理 7.都市と灾害 8.あすのまちづくり

# 海洋調査における 情報処理システム の高度化

神崎 正

神崎：

## 1. まえがき

海洋開発は、各種の国家的ビッグプロジェクトをはじめ、さまざまな構想の具体化に向けて多方面に展開している。こうした中で、調査・計画から設計・施工を通して、迅速かつ正確な海洋情報の入手と、高度な情報処理およびその利用が強く望まれている。

ここで紹介する「海洋調査高度化システム」は、まさにこうした要請に対応すべく開発されたものであり、その最も基本となる海洋情報の入手から解析・評価に至る一連の情報処理の総合システム化をめざしたものである。

## 2. 海洋調査高度化システムとは

本システムは、図-1に示すように「流況」、「水温」、「地形」、「水質」などの各種データを船の航走とともに測定し、同時に得られた「位置」、「時刻」の基本データとともに一元化し、大型電算機により総合解析処理する一連のシステムである。

技術開発賞受賞の紹介

## 3. 各種情報処理への利用

### (1) 洋上における船位情報処理と誘導技術

洋上における船の位置を正確に測定することはすべての基本である。本システムには、種々の位置測定技術と、それを用いて船を所定の海域もしくは測線ライン上に誘導するサブシステムが整備されている。現状では電波測位機(EOPなど)、ロランCや光波測距儀などとリンクされており、実際の調査工事に利用している。これらの位置情報は、前述したさまざまな測定データとともに磁気テープに記録され、大型電算機によって解析処理されるシステムとなっている。

### (2) 超音波による流況測定技術と情報処理

図-2のように、船の舷側部に装備された送受波器より超音波パルスが水中へ向け発射されると、この超音波パルスは水中を伝播しながら一部は水中の散乱物体により反射し送受波器へ戻ってくる。このとき、散乱物体からの反射信号の周波数は、送信信号の周波数に比べ、その移動速度に比例したずれを生じている。この現象はド

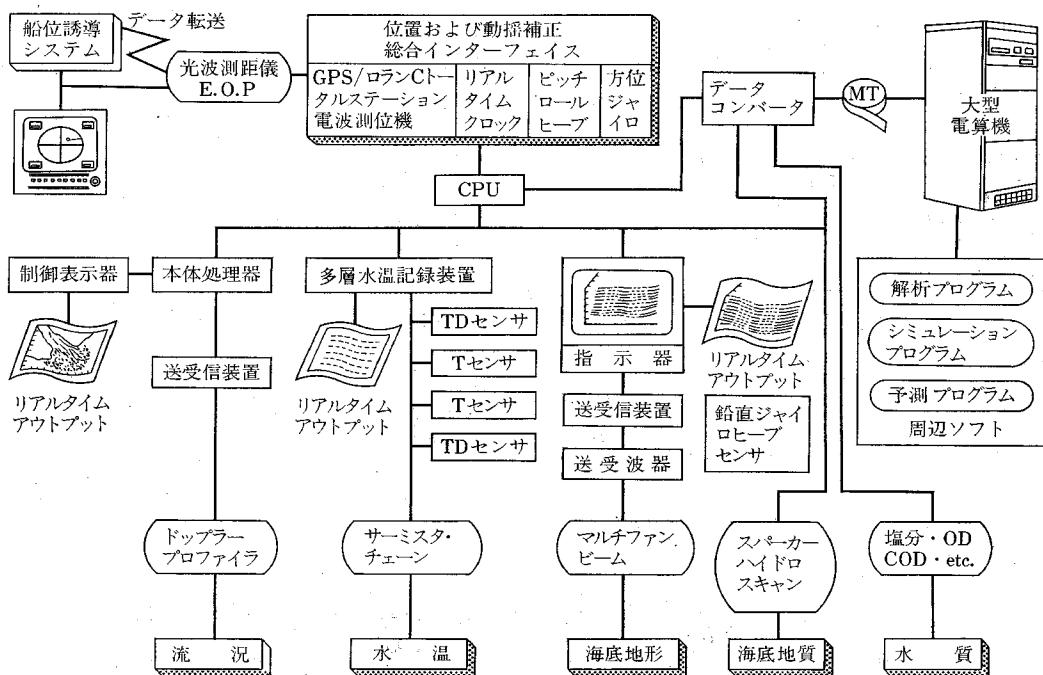


図-1 海洋調査高度化システム

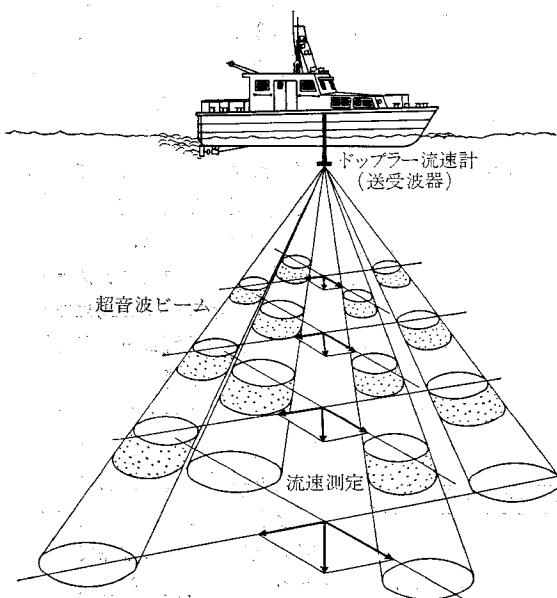


図-2 ドップラープロファイラー

ドップラー効果として広く知られており本測定原理もこの周波数のずれをXYZ方向の三次元流速ベクトルに変換して算定するものである。この方法によって、流速ベクトルを水深方向最大16層についてリアルタイムに、比較的短時間に測定することができる。取得したデータは磁気テープに記録され、大型電算機によりさまざまな形でアウトプットされる。平面図、横断図、縦断図のほか、任意の点の流向、流速鉛直分布や時系列変化などのデータ処理が行える。

### (3) 高精度出来形管理と情報処理技術

マルチファンビームによる海底地形調査は、従来の一ビームによる測深とは違い、海底を三次元的に連続して測定するシステムである。その原理は、進行方向に直角に120°の角度のファンビームを送波し、受波ビームによりスキャニングし120ポイントの海底地形データを測定記録するものである(写真-1参照)。

### (4) 温排水拡散調査における情報処理

温排水については流れと温度の関係が重要な項目であり、従来別々にとられていたこうした情報を、本システムでは同時に測定できる。

水温は、曳航式サーミスタチェーンにより多層水温を連続して測定する。φ9mmのステンレスケーブルに、着脱可能な温度センサを取り付け、測定値を電磁誘導により船上へ伝送し記録を行うシステムである。

### (5) 環境影響評価および施工管理のための情報処理

各種の立地計画を推進するうえでは、海洋環境への影響を十分調査し検討評価を加えることが必要である。本システムでは、こうした事前調査における流況、水温、

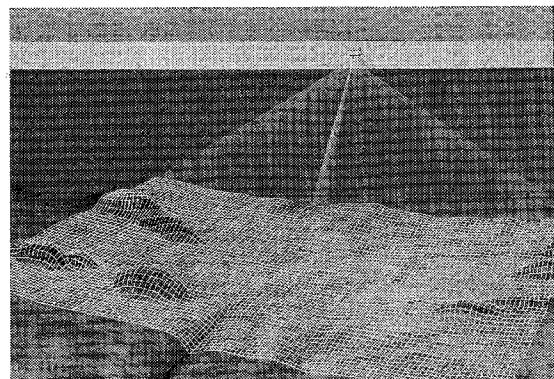


写真-1 マルチファンビーム

### 表-1 利用用途

- 広域流況調査: 最大16層の流速三次元ベクトル
- 温排水拡散調査: 流れと水温同時測定と解析評価
- 精密海底地形測定と: 地形分解能 5cm  
漂砂・洗掘管理 位置精度 3cm
- 立地計画プランニング: 海域総合計画とシミュレーション評価
- ダム堆砂管理: 地形分解能 5cm  
位置精度 3cm
- 高精度出来形管理: リアルタイムな精密掘削面管理

水質、地形などの基本的な情報を入手するとともに、構造物あるいは人工島建設の影響によるさまざまな環境予測と評価を行っている。

また、掘削や土砂投入などによる汚濁拡散についても、さまざまなシミュレーション解析により予測を行っている。こうした事前の汚濁拡散の予測を行うことによってはじめて、適切な施工管理が可能となる。たとえば、拡散範囲や管理をするためのいわゆるモニタリングポイントを把握でき、最適な監視体制と迅速な対応に備えることもできる。

### 4. 高度化システムとしての用途

本システムは、海洋情報の一元化と迅速な情報処理さらに各種のシミュレーション解析による環境影響評価を行いう一連の高度化システムであり、表-1に示すさまざまな用途に利用することができる。本システムを用いて実施した調査工事は、すでに10件を超えている。

### 5. あとがき

海洋調査高度化システムの開発は、昭和57年度に当社と「海洋科学技術センター」との間で共同研究としてスタートしたものであり、以来5年にわたる研究ならびに数々の基礎実験、実証実験を通して実用化の運びとなったものであります。また、その間、本四公団をはじめとして多くの皆様からご助言、ご指導を賜わりました。この誌上を借りて心から謝意を表します。

筆者・Tadashi KANZAKI, 正会員 大成建設(株) 技術本部技術開発部海洋開発室 (〒163 新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル)