



永久保存

ISSN 0386-5878

土木研究所資料第3511号

土木研究所資料

海象データおよび深淺測量データの 整理・解析手法

平成9年7月

建設省土木研究所
河川部海岸研究室

Copyright © (1997) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

海象データおよび深浅測量データの 整理・解析手法

海岸研究室 室 長 佐藤 慎司
研 究 員 林 正男^{*1}
研 究 員 加藤 史訓

要旨

海岸保全計画を策定する際に最も基礎となる海象情報と深浅測量データを共有できる環境を整備するため、海象年表の電子出版と深浅測量データの保存形式について検討した。その結果、海象年表の電子出版の形態と海象データファイルのフォーマットを決定した。また、深浅測量データの保存形式の統一を行い、その結果を深浅測量基本方針（案）としてまとめた。

キーワード：海象，深浅測量，CD-ROM，データベース

^{*1} 現 建設省関東地方建設局



目次

1. はじめ	1
2. 海象年表の電子出版	2
2. 1 概要	2
2. 2 海象年表利用実態調査	2
2. 3 電子出版の形態の検討	5
2. 4 試作版使用感調査	8
2. 5 毎正時統計値の活用	8
2. 6 まとめ	11
3. 深浅測量データの保存形式の統一	12
3. 1 研究目的	12
3. 2 研究計画	12
3. 3 深浅測量実態調査	12
3. 4 深浅測量成果の整備方針（案）の立案	16
3. 5 ケーススタディによる整備方針（案）の検討	20
3. 6 深浅測量基本方針（案）の立案	25
3. 7 今後の方針	25
4. おわりに	26
付録1 海象データ整理要領	27
付録2 深浅測量基本方針（案）	37

1. はじめに

海岸は海と陸と大気の接点であり、実にさまざまな役割を持つ空間である。島国であるわが国においては、海岸は国土の安全を確保する「防災空間」、農林水産業における「生産空間」、観光やマリンスポーツの場としての「余暇空間」、豊かな海を守り育てる空間など、多様な役割を重層的に果たしている。このような役割は時代とともに変化し、今後さらに多様化、重層化すると考えられる。よって、海岸の整備にあたっては、これらの役割に関わる海岸情報を容易に収集・利用できるような環境づくりが必要である。

海岸保全計画の立案の際には、同様の問題を抱えている海岸の資料を参考にして効率的に保全計画を策定することが重要である。しかし、従来の海岸情報の管理体制では、それぞれの情報の保存形式が統一されていないため、迅速かつ効果的にそれらを利用できるとはいいがたい。例えば、海岸事業を推進していく上での最も基本的な資料である海象データについては、現在多くの海象観測所で整理・保存されているのは毎正時の統計値のみである。近年問題となっている沖合への土砂流失機構や、砕波帯における長周期波による土砂移動機構などの解明には、生データを取得・保存する必要がある。また、深浅測量データについても、全国的に急激に進行している海岸侵食の実態を把握し、早急な対応策を講じるためには、その保存形式の統一と利活用システムの標準化が必要である。

このような状況をふまえ、建設省技術研究会の指定課題「海岸情報の高度化に関する研究」が平成7年度より2ヶ年計画で進められた。本報告書は「海岸情報の高度化に関する研究」で行った2年間の調査・研究内容を、整備必要性の高い以下の項目について詳細に取りまとめたものである。

①海象年表の電子出版

②深浅測量データの保存形式の統一

なお、付録には、本研究の成果の一部である、海象データ整理要領と深浅測量基本方針（案）を添付した。

2. 海象年表の電子出版

2. 1 概要

これまで、直轄海岸の観測所で得られた風、波浪、潮位等の海象資料は、海象年表にとりまとめられ、海岸保全計画等に利用されてきた。しかし、従来の海象年表は、海象データを統計処理して得られた図表のみを収録した印刷物であるため、海岸情報の高度利用（設計外力の確率評価、波浪、海浜流計算への入力データ、被災時の外力データとしての活用等）に迅速に対応できなかった。そこで、毎正時の有義波高や平均風速などの海象データをデータファイルとしてCD-ROMに収録し、海象情報の高度利用を図るものである。

図-2.1のように、海象年表の電子出版に向けて作業を進めた。海象年表利用実態調査では、従来の海象年表がどのように利用されているのか、どのような点が問題なのかを抽出した。その結果をもとに、電子出版となる海象年表の作成手順と様式を検討した。検討の上決定した様式で平成6年の海象観測データを整理し、電子化された海象年表（CD-ROM）の試作版を作成した。完成した試作版を各機関（本省、土研、地建、北海道開発局、沖縄総合事務局）に配布し、その使用感と改善点についてアンケート調査を行った。その結果を踏まえ、最終的な様式を決定した。これら一連の作業を終え、平成8年に発刊した平成7年海象年表（第17回）より電子出版に移行した。

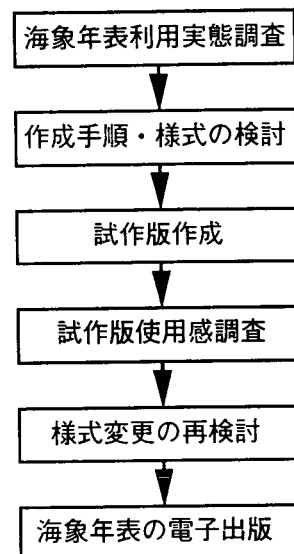


図-2.1 作業フロー

2. 2 海象年表利用実態調査

海象年表がどのような目的で利用されているか、変更すべき様式は何かを把握するため、海象年表の使用実態調査を行った。具体的には、海象年表に収録されている18の様式について、利用の有無、様式変更の必要性和その理由を14の機関（地建、北海道開発局、沖縄総合事務局、工事事務所）にアンケート形式で尋ねた。その結果は表-2.1のようである。調査結果からつぎのことがわかった。

- (1) 利用の有無についてみると、各機関ともその機関で作成している様式はほとんど利用しているが、他機関で作成された様式についてはあまり利用していない。潮位に関する様式の利用が少ないのはこのためである。
- (2) 様式の変更必要性については、他の様式と類似しているため様式があること、災害に関する情報を付加することなどが指摘された。
- (3) 風や波のデジタルデータの収録の必要性が指摘された。

また、今後新たに海象年表に追加すべき項目を把握するため、海象年表追加項目調査を行った。その結果は表-2.2のようである。この表より、つぎのことがわかる。

- (1) 新たに追加すべき項目として、流向・流速、水圧、気圧、水温、水質が挙げられた。

表－２．１ 海象年表使用実態調査の結果

様式番号	様式	様式利用 total	変更必要性 total	変更が必要である理由
0-1-1(1)	既往最大風速一覧表	10	2	災害の発生の有無の付加、備考欄に被害の概要（浸水戸数、人口等）を記入する
0-1-1(2)	既往最大波高一覧表	10	2	災害の発生の有無の付加、外力の諸元（風速、気圧等）を記入する、波向を記入する
0-1-1(3)	既往最大潮位一覧表	3	1	被害の概要（浸水戸数、人口等）を記入する
0-1-2	波浪群別・気象要因別・最大有義波高表	11	3	順位は6位以上不要。災害の発生の有無の付加。波向を追加することにより卓越風向が分かる
0-1-3(1)	風向・風速観測年表	8	3	様式1-3-1と同じものであり不要。生データをFDで提供した方が良いと思う。卓越風向等デジタルデータがあれば、それから容易に抽出できるデータである
0-1-3(2)	波高観測年表	10	3	様式2-3-1と同じものであり不要。生データをFDで提供した方が良いと思う。デジタルデータがあれば、容易に算出できる
0-1-3(3)	潮位観測年表	2	1	様式4-2-2と同じものであり不要
1-1-1	風の観測施設概要	11	0	
1-3-1	強風順位表、月別強風表	7	3	順位は6位以上不要。災害の発生の有無の付加。様式0-1-3（1）とまとめた方がよい。
1-3-2	風向・風速別頻度表	10	0	
2-1-1	波高観測施設概要	11	1	観測間隔、観測時間の付加
2-3-1	月別最大波高表、月別最大有義波高日数表	10	2	デジタルデータがあれば数年間の平均等、統計量がわかる
2-3-2	波高別周期別頻度表	9	2	デジタルデータがあれば数年間の平均等、統計量がわかる
2-3-3	年最大異常波浪観測表、年最大異常波浪観測図	8	3	デジタルデータより任意の異常波浪をグラフ化できるシステムが望ましい。潮位（T.P.:m）及び水深が分かった方がよい
3-1-1	波向観測施設概要	7	1	観測間隔、観測時間の付加
3-3-1	月別波向頻度表、波高別波向頻度表、四季別波向頻度図、波高波向頻度図	9	2	グラフは不要、デジタルデータがあれば、波高による波浪エネルギーが算出出来る
4-1-1	潮位観測施設概要	6	3	観測システムにより、記入項目の不足が生じることが考えられる。どのような水域に設置されているか記述してほしい
4-2-2	月別潮位表、潮位図	5	0	

表-2. 2 海象年表追加項目調査の結果

海象年表に新たに追加すべき項目名	採択理由	掲載形式（表、図面、テキストファイル等）	備考（計算方式）
1時間毎の海象観測データ（風、波、流れ、潮位等）	波浪エネルギー量や波動による液状化の検討をコンピュータで行うため	テキストファイル（CD）	
津波襲来時の生データ（波高計）	潮位計では観測されない津波の波形、周期を解明するための基礎データ	テキストファイル（CD）	観測記録そのまま
高波浪の生データ	高波浪時の諸現象解明の基礎データとなる	テキストファイル	観測データ
観測機器周辺の流向、流速（年最大、年平均、月最大、月平均等）	地形変動時の解析時の資料の蓄積のため	表、様式1-3-2と同様	
水圧、気圧の変動（既往最大、年最大、年平均、月最大、月平均）	海象資料の蓄積のため	様式0-1-1、0-1-2、1-3-1と同様	
用語解説			
毎正時の海象観測全データ（風、波、流れ、潮位等）	現在の海象年表様式の出力をコンピュータで行うため	テキストファイル	生観測記録
現地観測の生データ	高波浪時諸現象や漂砂移動の基礎データとなる。現地観測データの情報公開	テキストファイル	生観測記録
水温観測	観測システムの高度化に伴い必要となったため	テキストファイル	
累計の風向・風速頻度表（強度）	卓越強風の風向把握		
毎正時の観測データ（高潮位時のみ）	今後の計画検討及び新工法検討時に活用	表	
潮流観測データ（潮向、流速等）	漂砂検討などに活用	表	
海象データの時刻句表	海象データの時刻データを入力して水理計算を行う	テキストファイル	風向、風速、波高、周期、波向、潮位
台風の定時データ	著名な台風の時間毎の位置、気圧を入力して高潮及び波浪の計算を行う	テキストファイル及びグラフィックで表示する	
潮流の時刻データ	海域の潮流のシミュレーションを行う	テキストファイル	
流入河川、流入量の時刻データ	河口部の水理計算を行う	テキストファイル	
流入河川及び海域の水質データ	河口部及び海域の水質シミュレーションを行う	テキストファイル	水温、COD、DO、pH、T-N T-P、EC、塩分濃度
予測潮位データ	台風時に潮位を予測して防災活動に役立てる	テキストファイル及びグラフィックで表示する	
高波浪時の生データ	高波浪時の諸現象の解明のための基礎データとなる	テキストファイル（CD）	観測記録そのまま

(2) これまで収録されていた項目についても、高波浪時の諸現象の解明や現地観測データの情報公開のため、生の海象観測データをテキストファイルとして海象年表に追加するべきと考えている調査機関が多かった。

2. 3 電子出版の形態の検討

2. 3. 1 作成手順の検討

これまで、海象年表は海象観測所で得られた海象データを、それを管理する工事事務所等が指定された様式に整理して作成されてきた。一年間の海象の時系列データを様々な角度から分析した後に整理する必要がある、その整理に係わる機関の負担は小さいものではなかった。また、この作成手順では、海象年表利用実態調査で要望が多かった海象に関する時系列統計量のテキストファイルによる提供はできず、その後の任意の解析は不可能であった。よって、海象年表の電子出版はつぎのような手順で行う。

(1) 各工事事務所等は管轄観測所で得られた時系列の海象データをテキストファイルとして保存し、一年毎に土木研究所に提出する。ただし、観測施設の概要や潮位データなど、時系列の海象データと同じテキストファイルに記録しにくい情報については、従来のように紙に書かれた図表で提出する。

(2) 土木研究所は全国の海象観測所から提出されたテキストファイル及び図表を用いて海象年表を作成する。

2. 3. 2 内容構成の検討

海象年表は印刷物版とCD-ROM版の二本立てとする。印刷物版には、観測施設概要や海象統計量（毎正時の有義波高や平均風速等）から得られた図表を収録する。一方、CD-ROM版には、図-2.2のように印刷物版に収録される図表のほか海象統計量を収録する。収録される海象統計量は、海岸工学的に有用かつ実際観

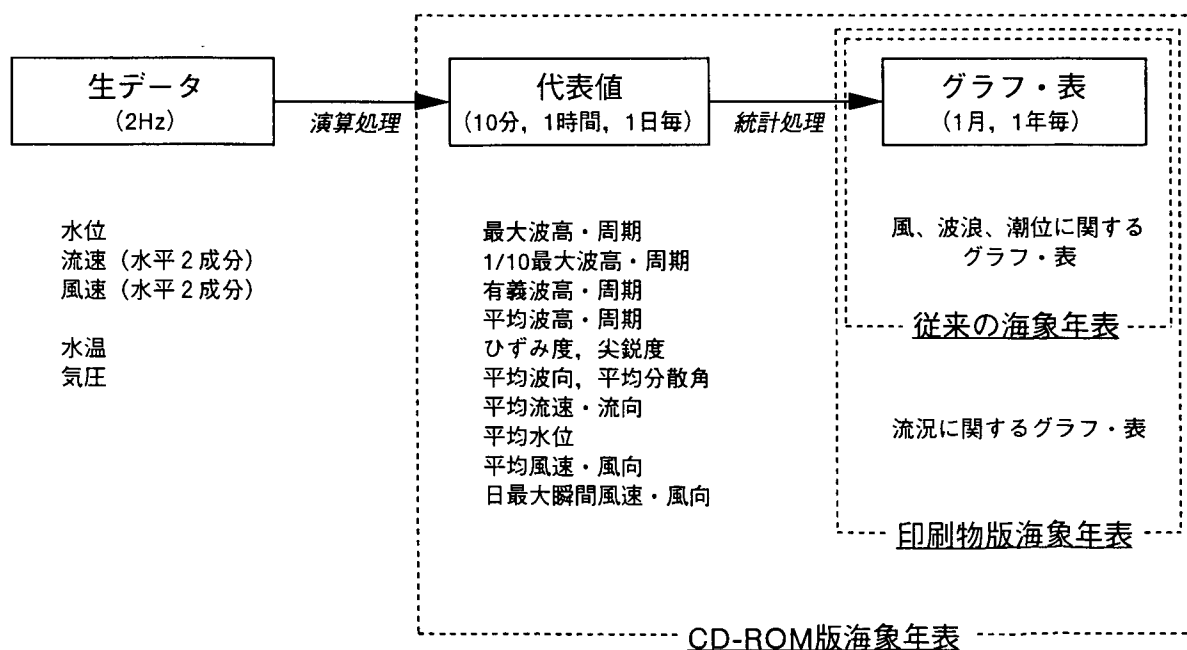


図-2.2 CD-ROM版海象年表の構成

測されている項目である、風（平均風速・風向、日最大瞬間風速・風向及びその生起時刻）、波（最大波高・周期、1/10最大波高・周期、有義波高・周期、平均波高・周期、ひずみ度、尖鋭度、平均波向、平均分散角、平均水位）、平均流向・流速、気圧である。潮位はペンレコーダーにより記録されている観測所が多く、毎正時データを抽出するのに少なからぬ労力を必要とするので、CD-ROM版には収録しないこととした。また、災害情報収録の要望に応えるため、毎日の天気概要を海象統計量とともにデータファイル中に記述することとした。なお、海象年表追加項目調査で要望があった波高計や風向風速計の生データの収録については、1枚のCD-ROMに収録しきれないほどファイルサイズが大きいために行わなかった。

CD-ROM版に収録されている図表は同じCD-ROMに収録されているブラウザにより見るようにする。有義波高などの海象統計量はCSV形式（カンマ区切りテキスト形式）とMS-Excel Ver.5形式の二形式で観測所毎に収録し、MS-Excel等のパソコン用表計算ソフトで読むことができるようにする。また、CD-ROM版に収録されているブラウザでも表示及び印刷が可能にする。

また、これまでの海象年表では風や波高、波向、潮位の様式毎に章立てしていたが、今後の印刷物版海象年表では観測所毎にまとめることとした。

2. 3. 3 収録する様式の検討

海象年表利用実態調査の結果を踏まえ、表-2.3のように収録する様式を変更した。変更点は以下のとおりである。

- (1) 風速、波高及び潮位の既往最大一覧表は従来最大5位までであったが、最大10位まで収録することとした。
- (2) 波浪群別・気象要因別・最大有義波高表については、有義波高が年間最大11位以下でかつ観測所毎に設定された波高以上となる回数を記載しないこととした。
- (3) 風向・風速観測年表、波高観測年表及び潮位観測年表は、月別強風表や月別最大波高表、月別潮位表等と情報が重複しているので、収録しないこととした。
- (4) 強風順位表の変更点は、年間上位15位まで収録していたのを10位までとしたことと、それ以下の強風発生回数を表記しないことである。
- (5) 月別日最大有義波高日数をグラフ化した月別日最大有義波高日数図を収録した。
- (6) 波高別周期別頻度をグラフ化した波高別周期別分布図を収録した。
- (7) 年最大異常波浪観測表及び年最大異常波浪観測図については、収録するデータのサンプリング間隔を2時間から1時間に短縮するとともに、風向及び波向の表示を16方位から度表示に変更した。
- (8) 波高波向頻度図は月別のものも収録した。そのため、四季別波向頻度表は収録しないこととした。また、波高波向頻度をレーダーチャート化した波高波向分布図を収録した。
- (9) 新たに収録する流況については、月別流向頻度表、流速別流向頻度表、流速流向頻度図、流速流向分布図、月別流速流向頻度図を収録することとした。

2. 3. 4 データフォーマットの検討

昨今の情報処理環境の急速な進展を考えると、海象データのフォーマットは特定の機種やソフトウェアに依存しないものが望ましい。そこで、CD-ROM版に収録される海象データのフォーマットはCSV形式（半角

表－２.３ 様式の変更内容

様式番号	旧図表名	新図表名	変更内容
0-1-1(1)	既往最大風速一覧表	同左	既往最大5位→10位
0-1-1(2)	既往最大波高一覧表	同左	既往最大5位→10位
0-1-1(3)	既往最大潮位一覧表	同左	既往最大5位→10位
0-1-2	波浪群別・気象要因別・最大有義波高表	同左	「11位以下の3.0m以上の発生回数」を除去
0-1-3(1)	風向・風速観測年表	(収録せず)	(収録せず)
0-1-3(2)	波高観測年表	(収録せず)	(収録せず)
0-1-3(3)	潮位観測年表	(収録せず)	(収録せず)
1-1-1	風の観測施設概要	同左	(変更なし)
1-3-1	強風順位表	同左	期間内最大10分平均風速：上位15位→10位，16位以下の発生回数を除去
	月別強風表	同左	(変更なし)
1-3-2	風向・風速別頻度表	風向・風速別頻度表	(変更なし)
		風向・風速別頻度図	風速帯毎に風向頻度をグラフ化
2-1-1	波高観測施設概要	同左	(変更なし)
2-3-1	月別最大波高表	同左	(変更なし)
	月別日最大有義波高日数表	月別日最大有義波高日数表	(変更なし)
		月別日最大有義波高日数図	グラフ化
2-3-2	波高別周期別頻度表	波高別周期別頻度表	(変更なし)
		波高別周期別分布図	グラフ化
2-3-3	年最大異常波浪観測表	同左	データの時間間隔：2時間→1時間，風向・波向表示：16方位→度
	年最大異常波浪観測図	同左	データの時間間隔：2時間→1時間
3-1-1	波向観測施設概要	同左	(変更なし)
3-3-1	月別波向頻度表	同左	(変更なし)
	波高別波向頻度表	同左	(変更なし)
	四季別波向頻度図	(収録せず)	(収録せず)
	波高波向頻度図	同左	(変更なし)
		波高波向分布図	レーダーチャート化
		月別波高波向頻度図	月別にグラフ化
4-1-1	潮位観測施設概要	同左	(変更なし)
4-2-2	月別潮位表	同左	(変更なし)
	潮位図	同左	(変更なし)
5-3-1	(新規)	月別流向頻度表	(新規)
5-3-2	(新規)	流速別流向頻度表	(新規)
5-3-2	(新規)	流速流向頻度図	(新規)
5-3-2	(新規)	流速流向分布図	(新規)
5-3-3	(新規)	月別流速流向頻度図	(新規)

コンマ区切りのテキスト形式)とし、データファイルの一行に一時間に得られたデータを並べることとした。フォーマットの詳細については「付録1 海象データ整理要領」に記した。

2. 4 試作版使用感調査

電子化された海象年表の試作版を作成し、その使用感に関して地方建設局と工事事務所の海岸担当者を対象にアンケート調査を行った。質問事項及びその回答は表-2.4のとおりである。その結果、図表表示ソフトの操作性などについて問題点が指摘されたものの、全般的に試作版に対する反応は良好であった。

この結果を踏まえ、平成8年に発刊した平成7年海象年表(第17回)より電子出版に移行した。

2. 5 毎正時統計値の活用

CD-ROM版海象年表に収録される海象データは、CSV形式で整理されているのでパーソナルコンピュータ用の表計算ソフトで容易に扱うことができる。ここでは、Microsoft社のExcel Ver.5.0による年最大異常波浪時の海象データの整理例を紹介する。

従来の海象年表では、年最大異常波浪観測図において、1年間のうちの3日間について有義波高、有義波周期、平均波向、平均風速、平均風向、潮位が2時間間隔でグラフ化されていた。しかし、平均流速・平均流向については海象年表で取り上げていなかったため、波と流れと風の関係がわかる図表はなかった。平成7年以降の海象年表では流れや平均水位も含めて1時間間隔でグラフ化することになったが、3日間より長い期間について海象の変化を追っていくものは含まれていない。そこで、年最大波浪時を含む一週間の波と流れと風の変化を、CD-ROM版海象年表に収録されているデータを用いてグラフ化した。

図-2.3は、年最大有義波高を記録した平成7年11月6日から同月12日までの1週間について、下新川海岸にある田中観測所(汀線の方向角:75度)の海象データを整理したものである。田中観測所の超音波式波高計および超音波式波向計は、沖合距離500m、水深15mの地点に設置されている。グラフ化は、CD-ROM版海象年表に収録されているデータ(汀線の方角、有義波高等の毎正時統計値)をもとに、MS-Excelの標準機能を用いて行った。

最上段のグラフは、この期間における毎正時の有義波高(グラフ中の実線)と有義波周期(グラフ中の点線)を表している。11月8日15時に年最大有義波高3.26mを記録しており、同時刻の最大波高は6.24mであった。有義波周期のピークは10日5時であり、有義波高のピークから38時間遅れていた。

2段目のグラフは、汀線に対する平均波向を表している。観測所付近の汀線は真北から右回りに75度傾いているので、汀線に直交する方向(真北から左回りに15度)から波が入射する場合は0、それより東寄りから入射する場合は正、それより西寄りから入射する場合は負となる。最上段のグラフと比較すると、時化の前は東寄りから波が入射しているが、時化の初期にかなり西寄りから入射し、時化が終わるとまた東寄りから入射していることがわかる。

3段目のグラフは、沿岸方向の平均流速を示している。東寄り(真北から右回りに75度)方向を正としている。西寄りの波が入射する時化の初期に東向きの強い流れが生じている。また、時化の最中に約40cm/sという強い東よりの流れが生じている。

表-2.4 試作版使用感調査の結果

質問	選択肢回答	意見等
CD-ROMと印刷物という二つの媒体で作成したことについて	・ CD-ROM、印刷物ともにあった方がよい (18) ・ CD-ROMだけでよい (4) ・ 印刷物だけでよい (4) ・ その他 (2)	・ MOならある ・ FDへの対応 ・ CD-ROMを使用する事はまずない ・ 事務所では別途に報告書を取りまとめているので、CD-ROMだけでよい
CD-ROMと印刷物には同じ図表を収録したことについて	・ 同じでよい (24) ・ 違いを作った方がよい (2)	・ CD-ROM版は画面を拡大した時に細部までわかるものを ・ CD-ROMには、レベルアップした図表を入れても良いのでは？
ViewerとExcelの二本立てであることについて	・ 二本立てでよい (20) ・ Viewerだけでよい (0) ・ MS-Excelだけでよい (4) ・ 別ソフトに対応した方がよい (3)	・ Lotusへの対応 ・ 資料を再編集できるシステムが必要
viewerの機能について	・ 使用上問題ない (21) ・ 機能不足である (5)	・ 画面スクロールが遅い ・ 初期画面、前画面に戻るツールバーがない ・ 観測所を選んだ後の一覧表に様式番号を入れてほしい ・ 複数画面が開けないか ・ データの修正、加工がしづらい ・ 海岸別メニューの他に項目別メニューがあると全国の海岸を比べるのが便利
viewerの使用感について	・ 使用上問題ない (22) ・ 改良すべき点がある (4)	・ 各項目で拡大や縮小ができない ・ 見たい日時のデータがViewerで見れるようになればいい (○月○日○時～○時の平均波向等) ・ 複数のウィンドウが開けないか ・ 印刷が悪い。Viewのような初期メニューがほしい ・ ボタンを押す作業とウィンドウの操作が混じっているのは使いにくい
Excelによる使用	・ 使用上問題ない (20) ・ 問題点有り (3)	・ 表が見にくい。表とグラフが一画面で表示されてない ・ グラフが見にくい、地図が汚い、印刷するとさらにひどい
CSVファイルの必要性について	・ 必要である (19) ・ 必要でない (5)	・ CSVを使いこなせない ・ 事務所や局で統計処理をする必要はない ・ Excelで十分
CSVファイルに追加収録すべき観測項目について		・ 潮位：周辺検潮所の潮位データが入っていれば解析に役立つ
CSVファイルから削除すべき観測項目について		・ 平均水位：潮位計があるところでは不要 ・ 備考：手入力しなければならない
CSVファイルのフォーマットについて	・ これでよい (17) ・ 改良した方がよい (2)	・ 項目の区別がはっきりしないので、データ入力を誤りやすい

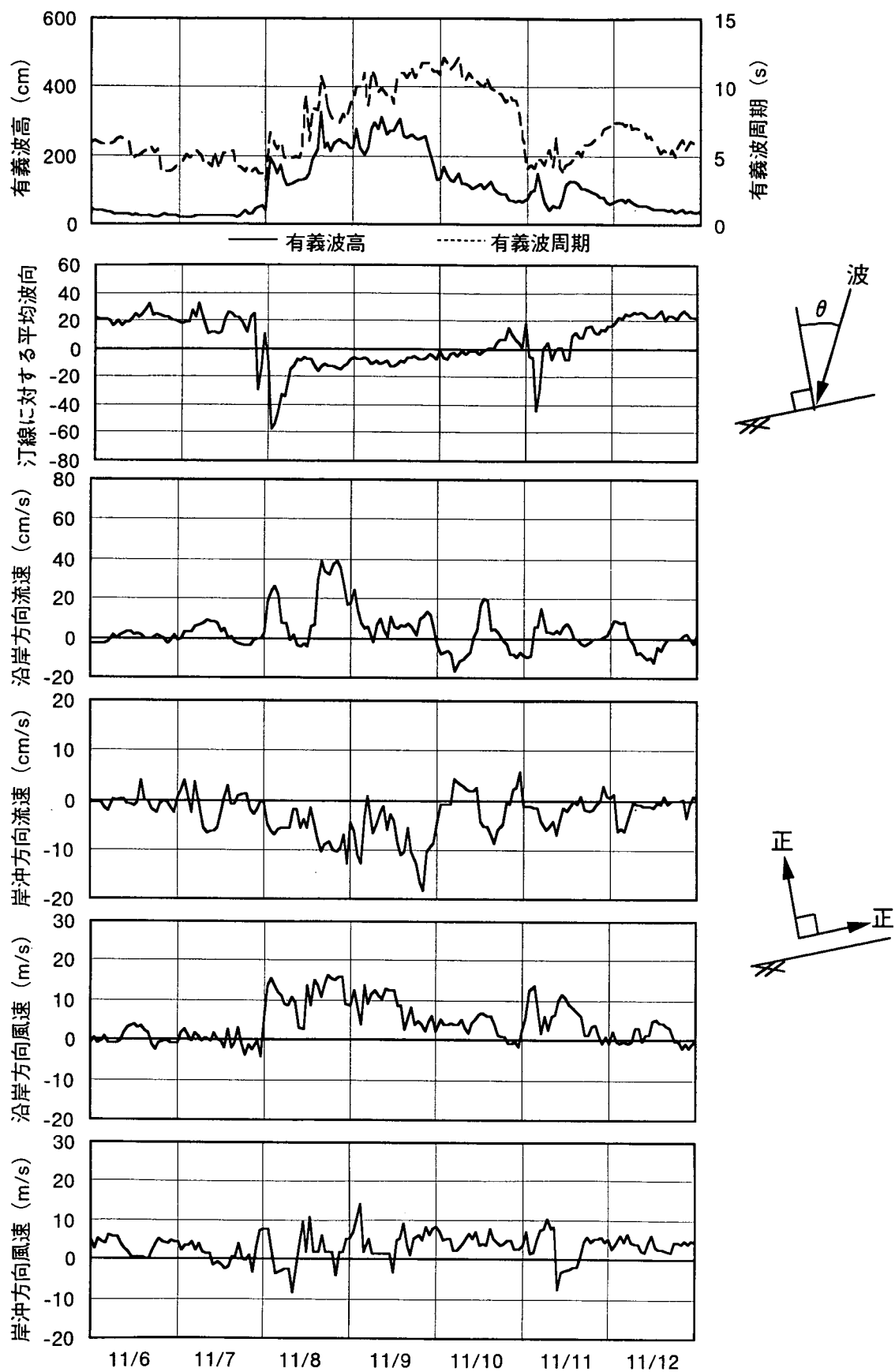


図-2.3 田中観測所で得られた海象データ（平成7年11月6～12日）

4 段目のグラフは、沖方向の平均流速を示している。沖向きの流れを正、岸向きの流れを負としている。この期間においては岸向きの流れが卓越しており、そのピークは約20cm/sである。

5 段目のグラフは、風速の沿岸方向成分を表している。縦軸の正負は沿岸方向流速と同様である。時化の最中には、西から東に向かって風速10m/s以上の風が観測されている。沿岸方向流速のグラフと比較すると、流れと風の向きがほぼ同様であることがわかる。

最下段のグラフは、風速の岸沖方向成分を表している。縦軸の正負は岸沖方向流速と同様である。どちらかといえば、時化の最中には岸から沖に向かって風が吹いていることが多く、岸沖方向流速とは逆向きの傾向にある。

以上のように、CD-ROM版海象年表に収録されているデータを市販の表計算ソフトにより処理すれば、さまざまな解析を容易に行うことができる。

2. 6 まとめ

海象年表の電子化により、海象データをデジタルデータとして利用することができるようになった。これにより、海岸構造物の設計外力の確率評価や各種シミュレーションの入力データとしての利用等が可能になった。また、新たに流れに関する項目が収録されたことにより、風、波、潮位、流れをその相互関係を含め総合的に解析することが可能になった。さらに、統一フォーマットで収録された海象データが蓄積されていくことにより、これまでの海象年表のような一年間のみの統計処理だけでなく、複数年にわたる解析が可能となった。今後、図面の見やすさや図表表示ソフトウェアの操作性を必要に応じて改良していきたい。

一方、波高計、風向風速計及び流速計の生データは、そのファイルサイズが非常に大きいので、CD-ROM版海象年表への収録は見送った。しかし、海岸侵食に関係すると考えられている長周期波を把握するためには、生データの解析が必要である。CD-ROM版海象年表は、生データを解析しなければならない期間の抽出に役立つものと考えられる。

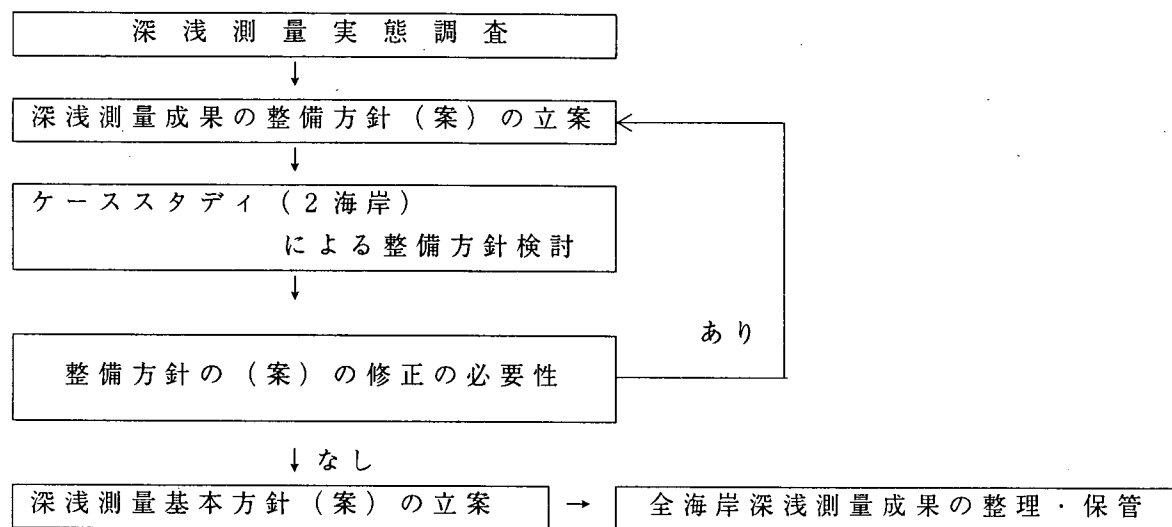
3. 深浅測量データの保存形式の統一

3. 1 研究目的

現在、全国各地の海岸において深浅測量が実施されており、過去の成果と合わせると相当な量のデータが蓄積されている。深浅測量成果は、海岸保全計画を立案する際の基礎となるもので、取得されたデータは有効に活用されていくべきものである。しかし、これらのデータは各々の事務所で整理、管理されているが、データの記録形式等が統一されておらず、データの共有化を考えた場合、良好な保存状況にあるとは言い難い状況にある。そのため、深浅測量データを有効かつ効率的な方法で保管、管理し相互に共有していく方法について検討を行う。

3. 2 研究計画

本研究は、図－3. 1 に示す調査検討フローに基づき実施した。



図－3. 1 調査・検討フロー

3. 3 深浅測量実態調査

直轄海岸を所管している工事事務所等を対象として、深浅測量の実施状況、測量成果のとりまとめ状況、成果利用状況、深浅測量成果のデータベース化についてアンケート調査を実施した。

3. 3. 1 深浅測量実施状況

これまでの深浅測量の実施状況として、測量範囲（海岸延長、沖合延長、水深）を表－3. 1 に、実施年度を表－3. 2 にまとめた。

それより、以下のことが明らかとなった。

- ① 深浅測量は、概ね沿岸方向に200mピッチで測量されている。海岸によってはさらに詳細な（50～100m）の測量を実施している場合もある。
- ② 沖合延長は、概ね1,000m～1,500mの沖合まで実施されている。
- ③ 水深は、概ね15～20mまで実施されている。

表 - 3. 1 深浅測量実施状況一覧表

海岸名	所管事務所	深浅測量実施状況			
		実施延長	測量ピッチ	沖合延長	水深
胆振海岸	北開 室蘭開発	29,070m	1,000m	1,000m	10m
青森海岸	東北 青森工事	16,180m		50～ 1,300m	
新潟海岸	北陸 信下工事	15,400m	200m	2,000m	20m
下新川海岸	北陸 黒部工事	27,900m	200m (50～300)	500～ 1,500m	20m
石川海岸	北陸 金沢工事	18,526m	200m (400m)	1,500m	20m
駿河海岸	中部 静岡河川	2,300m	200m	1,000～ 1,500m	15m
伊勢湾 西南海岸	中部 三重工事	5,900m	125m	1,000～ 3,200m	15m
富士海岸	中部 沼津工事	22,500m	250m	500m	15m
東播海岸	近畿 姫路工事	22,000m	200m	1,000m	5～ 100m
皆生海岸	中国 日野川工事	16,255m	50(200)m	200m 1,400m	15m
高知海岸	四国 高知工事	17,953m	200m	2,400m	20m 30m

深浅測量は、直轄編入後ほぼ毎年実施されてきているが、近年は隔年で実施する事務所が多いようである。

3. 3. 2 深浅測量成果報告書の状況

表 - 3. 3 に各事務所に提出された深浅測量成果報告書の内容一覧を、表 - 3. 4 に図面関係一覧を示す。

深浅測量の成果は、「測量原簿」の他に「深浅図」、「測線横断図」などに整理され、深浅測量の精度を確認するとともに、海浜地形の経年的変化特性を把握するために重ね合わせ図も作成されている。その他に「汀線変化図（等深線変化図）」、「土量変化図」が数事務所で作成されている。

図面の縮尺は測量範囲により変化するが、概ね横断図では鉛直縮尺が $V=1/100 \sim 1/200$ 、水平縮尺が $H=1/1,000 \sim 1/5,000$ 、深浅図は $S=1/1,000 \sim 1/10,000$ の範囲である。なお、深浅図の等深線間隔は1.0mが多い。

表 - 3. 2 測量実施年度一覧表

(H 7. 5 現在)

海岸名	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
胆振海岸														
青森海岸							○	○		○	○	○	○	○
新潟海岸											○	○	○	○
下新川海岸	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
石川海岸			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
富士海岸											○	○	○	○
駿河海岸				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
伊勢湾西南海岸														
東播海岸														○
皆生海岸														○
高知海岸									○	○	○	○	○	○

海岸名	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
胆振海岸										△				
青森海岸		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
新潟海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
下新川海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
石川海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
富士海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
駿河海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
伊勢湾西南海岸														
東播海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
皆生海岸	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○
高知海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

海岸名	61	62	63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	
胆振海岸			○		○	△			○		
青森海岸			○		○		○	○	○	○	
新潟海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
下新川海岸	○	○	○	○	○	○	○	○			
石川海岸	○	○	○	△	△	○	○	○	○		
富士海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
駿河海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
伊勢湾西南海岸							○		○		
東播海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
皆生海岸	○	○	○	○	○		○	○	○		
高知海岸	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

○：全区間で実施 △：一部工区で実施

表 - 3. 3 報告書内容一覧表

海岸名	所管事務所	報告書内容							
胆振海岸	北海道開発局 室蘭開発建設部	検定	位置図	基準点 誘導計算書	カット 点野帳	検潮簿	音響 改正表	精度 管理表	測量 手簿
		証明書							
		水準 測量 計算簿							
青森海岸	北陸地方建設局 青森工事事務所	検定	位置図	現地点 座標 計算書	カット点 計算書		各測点 要素 一覧表	汀線 手簿	深淺測 量記録 用紙
新潟海岸	北陸地方建設局 信濃川下流 工事事務所	施工	座標	基準点	杭高		測点	汀線 測量	観測
		管理	数値表	台帳	一覧表		計算簿	計算簿	手簿
		深淺測 量水深 データ	汀線変 化距離 一覧表						
下新川海岸	北陸地方建設局 黒部工事事務所					潮位 一覧表		精度 管理表	測量 成果簿
		断面積 比較 計算書	海浜断 面土量 計算書	海底 勾配 計算書	汀線 後退 距離表	汀線後 退距離 變動図	横断 縮小図		
石川海岸	北陸地方建設局 金沢工事事務所		座標 一覧表			潮位 一覧表		精度 管理表	製業簿
富士海岸	中部地方建設局 沼津工事事務所		距離表						
			成果表						
		土量 計算書	土量 変化表	土量 変化図	汀線 変化表	汀線 變動表	汀線図	汀線 変化図	
駿河海岸	中部地方建設局 静岡河川 工事事務所		4級 多角網 図	基準点 成果表	座標 成果表	測点 成果表	点の記	汀線深 淺測量 成果	深淺測 量原簿
		本点座 標誘導 方向角	汀線 測定表	等深線 距離表	断面 測定表				
				基準点 台帳	杭高 一覧表			深淺測 量成果簿	海浜断 面土量 計算書
伊勢湾 西南海岸	中部地方建設局 三重工事事務所			基準点 座標 誘導角	測深線 誘導角	地質・ 底質 比較図	潮流図	成果簿・ 深淺・ 汀線	点検 測量
東播海岸	近畿地方建設局 姫路工事事務所								
皆生海岸	中国地方建設局 日野川工事事務所		基線 一覧図	船位 観測 計算書		海岸地 形變動 台帳	汀線 測量 計算書	海浜 測量 計算書	等深線 計算書
高知海岸	四国地方建設局 高知工事事務所	測量機 器検定 証明書	位置図	測点 一覧表	汀線 距離 一覧表	潮位 観測	座標値 表	精度 管理表	汀線測 量観測 手簿
		業務 概要	業務 実施 方法	土量 計算	風向 風速 整理表	2級 水準 測量	4級 水準 測量	海底 地質 調査	

表 - 3. 4 図面関係一覧

海岸名	横断図		等深線図		その他
	Vスケール	Hスケール	スケール	等深線間隔	
胆振海岸	1/ 100	1/2000	1/ 2500	1m	
青森海岸	1/ 100	1/ 500	1/ 1000	1m	測線方向図
新潟海岸	1/1000	1/5000	1/ 1000		
下新川海岸	1/1000	1/5000			
石川海岸					
富士海岸	1/ 400	1/1000	1/ 5000	2m	土量変化図、汀線変化図
駿河海岸	1/ 200	1/2000	1/10000	5m	等深線経年変化図、横断経年変化図
伊勢湾西南海岸	1/ 100	1/1000	1/25000	1m	等深線変化図、横断変化図、土量変化
東播海岸	1/ 500	1/5000	1/ 5000	0.1m	
皆生海岸	1/ 200	1/ 200	1/ 2000	0.5m	
高知海岸	1/ 400	1/2000	1/10000	1m	縦断図、汀線変化図

3. 3. 3 深浅測量成果の活用状況

深浅測量成果の活用状況を把握するために、これまでに実施された解析業務について調査を行った。その結果の一部を表-3. 5に示す。

各調査解析業務では、汀線や各等深線位置の変化等から海浜域の土砂移動及び土砂収支を検討するとともに、断面積の経年変化と汀線変化の相関よりone-lineモデル等を構築して海浜変形予測を行い、海岸保全整備計画の立案に利用している。

3. 3. 4 深浅測量成果のデータベース化

今回のアンケート調査結果では、11海岸中4海岸ですでにデータベース化が実施されており、1海岸で今後開発が予定されていた。現在稼働しているデータベースおよび開発予定のデータベースより、主な入力項目と出力項目を表-3. 6にまとめた。これより、全国の深浅測量成果を登録する場合に最低限必要と思われる入力項目を選定して統一のフォーマットの測量データとし、その他を外部データに区分した。また、出力についても、最低限必要な出力項目を1次、その他解析等に必要となる出力項目を2次として区分し、統一フォーマットおよび基本方針（案）の参考とした。

3. 4 深浅測量成果の整備方針（案）の立案

3. 4. 1 深浅測量成果の整備方針（案）

深浅測量の成果は各事務所毎に独自に整理・保存されており、その多くは「測量原簿」「深浅図」など印刷物として保管されている場合が多い。調査結果からもデータベース化されている事務所は少なかった。このことを受けて、一般的な深浅測量の実施基準、深浅測量成果の保管と整理方法を取りまとめるとともに、データの共有化を目指したデータの保存形式の統一化とデータベース化の基本方針（案）を含めた「深浅測量成果の整備方針（案）」を立案した。立案に際しては、建設省河川局海岸課（現在の海岸室）が平成3年6月に示した「深浅測量成果の管理および整理方針（案）」と東北地方建設局青森工事事務所の「深浅測量実施の手引き（案）」を参照した。

3. 4. 2 統一フォーマット（案）

深浅測量成果を整理、登録する基本フォーマットとして、次の統一フォーマット（案）を提案した。入力項目は以下のとおりであり、*印の項目は新たに追加した項目である。

[海岸名]：測量した海岸名を明記する。

[所在地・工区]：海岸の所在地、測量した工区を明記する。

[実施時期]：測量を実施（開始）した年月日を明記する。年は西暦で統一する。

[所管事務所名]：海岸を所管する事務所名を明記する。

[請負業者名*]：請負業者名を明記する。

[測量業者名*]：測量を実際に行った業者名を明記する。

表－３．５ 深浅測量成果の活用（解析業務より）

事 務 所	年 度	業 務 名
室 蘭 開 発	H3	海岸深浅測量業務(元町人工リーフ)
青 森 工 事	46	青森海岸突堤及び離岸堤効果調査報告書
	49	青森海岸西田沢工区海底地形変化調査報告書
	53	青森海岸深浅測量及び漂砂量調査報告書
	54	青森海岸離岸堤効果解析報告書
	55	青森海岸突堤効果解析報告書
	60	海岸保全施設効果調査測量土砂量計算報告書
	H6	青森海岸大型離岸堤海浜変形予測検討報告書
信 下 工 事	60	新潟海岸変動解析業務調査報告書
	H5	新潟海岸保全計画調査業務
	H5	人工リーフ深浅データ統計処理作業
金 沢 工 事	H4	石川海岸沿岸漂砂機構解析業務委託
	H5	石川海岸海岸保全施設計画調査業務委託（第１編）
	H5	石川海岸海岸保全施設計画調査業務委託（第２編）
静 岡 河 川	54	直轄海岸保全施設計画検討業務
	55	駿河海岸侵食機構調査業務委託
	56	蒲原海岸整備計画調査
	57	駿河海岸侵食機構事象調査業務委託
	58	駿河海岸侵食機構調査業務委託
	59	蒲原海岸整備計画調査
	59	蒲原海岸保全全体計画検討業務
	59	駿河海岸保全全体計画検討業務
	60	蒲原海岸整備計画調査
	63	駿河海岸土砂損失機構調査
沼 津 工 事	55	富士海岸侵食機構調査
	62	富士海岸総合保全対策検討会
	H3	富士海岸保全施設全体計画策定業務
三 重 工 事	H6	伊勢湾西南海岸海岸環境管理計画検討業務
	H6	伊勢湾西南海岸漂砂検討業務
日 野 川 工 事	62	日吉津離岸堤基本計画検討業務
	H5	サンドリサイクル検討業務
高 知 工 事	54	離岸堤模型実験
	57	構造物影響予測調査
	54	土砂収支解析
	63	海岸保全施設計画
	H1	人工リーフ周辺予測調査
	H5	（長浜～新居）漂砂シミュレーション
	H6	（長浜～新居）事業計画検討

表－3． 6 データベースの入力・出力項目一覧表

INPUT項目	担 当 事 務 所						データの統一	
	室蘭開発 (H8予定)	信下 S60	金沢 H5	金沢 H4	日野川 H3	高知 S62	測量 データ	外部 データ
海岸名					○		○	
工区名称			○				○	
測量年月日		○	○		○	○	○	
測線数			○			○	○	
測線名(断面No)		○			○	○	○	
沿岸方向距離 (累加距離)		○	○		○		○ 座標	
測点数(座標数)		○					○	
方向角					○		○	
岸沖距離	○	○	○		○	○	○	
標高(水深)	○	○	○		○	○	○	
構造物個数					○			
離岸堤データ						○		○
放水路データ						○		○
地形図データ				○				○
航空写真データ				○				
合計測量回数			○					

OUTPUT項目	室蘭開発	信下	金沢	金沢	日野川	高知	1次	2次
横断図	○				○		○	
等深線図	○					○	○	
等深線変化図	○				○	○		○
土量変化図	○					○		○
時間変化図?			○					
断面積経年 変化図					○			○
断面変化図						○		○
汀線経年 変化図						○		○
特定位置 変化図						○		○
地形図データ				○				
航空写真データ				○				

- [測量方法*] : 開いた測量方法を明記する。
- [使用機器*] : 測量に使用した機器名を明記する。
- [標準汀線角度*] : 測量範囲の平均的な汀線角度, あるいは範囲中央での汀線角度を明記する。
- [測量原点*] : 測量範囲の属する国家座標系¹⁾の原点の経度, 緯度を明記する。
- [測線数] : 測定した測線の数を明記する。
- [測線名] : 測線の番号等を記載する。
- [基準点座標] : 国家座標系¹⁾に基づく各測線の基準点の座標を明記する。
- [方向角] : 測線と真北との成す角度を明記する。
- [測点数] : 測線内で測定した測点の数を明記する。
- [追加距離] : 基準点位置を0とし, 沖方向を正(+), 背後地を負(-)として測点までの距離を明記する。
- [標高] : 原則として東京湾平均海面T.P.±0.00mを基準面として, 基準面より上を正(+), 測点の高さを明記する。
- [識別*] : 測量地点が海浜地形か構造物上か識別するために, 測量地点が構造物上に当たる場合その構造物名を記載する。

統一フォーマットには, 表計算ソフトでの入力, 処理も考え, 項目名等も含めた。ファイル名は測量時期(年月)を用いて「9701.CSV」等とし, ファイルの1行目から11行目までに基礎情報を登録する。

1	行	目	:	項	目	名	基礎情報
2	行	目	:	海	岸	区	〇〇海岸
3	行	目	:	在	管	地	〇〇県〇〇市〇〇町〇〇工区
4	行	目	:	所	在	務	〇〇地方建設局〇〇工事事務所
5	行	目	:	実	施	期	19970101(測量年月日を連続させた8文字とする。)
6	行	目	:	測	量	者	〇〇コンサルタンツ
7	行	目	:	測	量	方	〇〇測量(三方交会法)
8	行	目	:	使	用	機	トランシット・音響測深機
9	行	目	:	標	準	汀	45
10	行	目	:	測	量	原	経度, 129.5, 緯度, 33(経度, 緯度は°表示にする。)
11	行	目	:	測	線	数	20

12行目以降が深浅測量データであり, 深浅測量成果の登録は, 1測線3行(1エリア)を基準とする。ただし, 1エリアに登録できる最大測点数は250点であり, それを越える場合は, 2エリアに分割して入力する。例えば測点数が270点ある場合は, 最初にエリア1に測点数 250点で入力し, エリア2では測点数を20として入力する。このとき, 補助番号を付けて測線名を区別するとともに, 基準点座標, 方向角等は必ず同じにする。

└─連続して入力 ─┘

12行目:	測線名,	基準点,	方向角,	測点数,	追加距離,	0.00, 2.00, ...
13行目:	No.1_1,	X座標, 21300,	50,	250,	標高,	5.00, 5.00, ...
14行目:	,	Y座標, 4200,	,	,	識別,	U D, U D, ...
15行目:	測線名,	基準点,	方向角,	測点数,	追加距離,	2400.00, 2450.00, ...
16行目:	No.1_2,	X座標, 21300,	50,	20,	標高,	-44.00, -48.50, ...
17行目:	,	Y座標, 4200,	,	,	識別,	, , ...
18行目:	測線名,	基準点,	方向角,	測点数,	追加距離,	0.00, 5.00, ...
19行目:	No.2,	X座標, 21400,	50,	200,	標高,	2.00, -0.50, ...
20行目:	,	Y座標, 4200,	,	,	識別,	, , ...

表－３． ７ データの登録形式（例）

海岸名 .. 石川直轄海岸

所在地：工区 .. 石川県松任市徳光町 松任1工区

所管事務所 .. 北陸地方建設局金沢工事事務所

実施時期 .. 19940901

請負業者名

測量業者名

測量方法

使用機器

標準汀線角度

測量原点 .. 経度 .. 緯度

測線数 .. 9

測点名, 基準点, 方向角, 測点数, 追加距離, 0.25, 0.25, 0.25, 0.5, 3.9, 9.37, 12.85, 21.21, 24.95, 32.36, 40.45, 43.18, 50.75, 59.75, 64.05, 67.11, 67.39, 72.08, 73.06, 89.2, 97.4, 169.2, 176.3, 195.8, 225.6, 247.4, 264.1, 350.8, 371.2, 439.8, 543.5, 625.2, 705, 723.5, 752.4, 785.4, 820.2, 880.7, 917.9, 962.1, 1056.5, 1130.6, 1217.8, 1297.2, 1379.2, 1457.6, 1539.1, 1622.5, 1706.4, 1788.5, 1891.2, 1986.7, 2075.1, 2171.9, 2266.2, 2356.5, 2457.5, 2507.4, 2549.3, 2636.7, 2737.7, ...

NO.55 .. X座標, 1160., 61., 標高, 5.43, 5.28, 4.11, 4.11, 2.4, 1.64, 1.29, 1.04, 9, -0.19, -0.81, -0.97, -1.37, -1.79, 0.3, 0.39, 1.08, -1.37, -2.69, -3.6, -4., -4.8, -4.8, -4.4, -3.4, -3.7, -4.1, -7.6, -8., -8.4, -8.8, -8.3, -8.1, -7.6, -6.4, -6.2, -6.8, -8.4, -9.3, -9.8, -10.9, -11.5, -12.2, -13., -13.8, -14.5, -15.3, -16.2, -17.2, -18.2, -19.4, -20.8, -21.5, -22.8, -24., -25.2, -26.5, -27.1, -28.3, -29.7, -30.9, ...

Y座標, 0., 識別

なお、データの登録形式をカンマ区切りとするため、[所在地・工区]に"〇〇県、〇〇工区"や[測線名]に"No, 0.0", 追加距離に[2,400.00]のように", "を使用してはならない。データの登録形式（例）を表－３． 7に示した。

3. 5 ケーススタディによる整備方針（案）の検討

提案した統一フォーマットに基づくデータの入力、修正およびデータ処理のしやすさを検討するために、既存の深浅測量データを統一形式に変換するとともに、データ処理プログラムの開発を行い、各工事事務所で実際に使用してもらい、その問題点等の洗い出しを行った。

3. 5. 1 既存のデータの変換

近年の測量成果のうちすでに電子化されているデータを土木研究所海岸研究室で取りまとめ、統一フォーマット形式の深浅測量データへの変換を行った。

1) 収集した深浅測量データ

収集された深浅測量データは表－３． 8に示したとおりである。

2) データの登録状況

データの変換に際して、各海岸毎に登録してあるデータ項目を調べた結果、整備方針（案）での入力項目を満足し得ないものが多かった。結果は表－３． 9にまとめたとおりである。

今回の統一基準で新たに設けた基礎情報については、多くの事務所で抜けた結果となったが、今後の深浅測量で充実させていきたい。

各測線の基準点座標は、概ね国家座標で統一された。

深浅測量データは、その多くが距離と水深のデータで登録されていた。一部

表 - 3. 8 (1) 各海岸の測量時期および測線数

海岸名	工 区	測 量 時 期	回数	測量範囲	測 線 数
① 胆 振		1988年 2月	1	KP.0~KP.10000	51
		1994年 10月	1	KP.0~KP.29700	31
		1995年 10月	1	SP.-291~KP.29400	161
② 青 森	郷 沢	1986年 7月~1991年 9月	8	No.137~No.142	6
		1993年 11月	1	No.137~No.144+95	46
		1994年 5月~1995年 11月	4	No.137~No.142	17
	西田沢	1990年	1	No.0~No.22'	25
		1991年	1	No.0~No.22'	27
	内真部	1990年	1	No.41~No.44	31
		1991年	1	No.41~No.42'+80	33
③ 新 潟		1985年 10月~1994年 10月	1 0	24~178+84	79
④ 下新川	生地鼻	1980年 6月~1991年 6月	7	0~235	93
		1992年 8月~1993年 9月	2	0~232	57
	経 田	1980年 6月~1993年 9月	9	0~9	4
	片 貝	1980年 6月~1991年 6月	7	0~42	15
		1992年 8月	1	0~42	13
		1993年 9月	1	0~42	11
⑤ 石 川	松 任	1960年 7月~1988年 10月	2 8	53~133	41
		1989年 10月	1	55~133	31
		1990年 8月	1	91~133	11
		1991年 10月	1	53~133	41
		1992年 10月	1	55~131	22
		1993年 10月	1	55~133	31
		1994年 9月	1	55~131	22
	美 川	1960年 7月~1967年 7月	8	0~51	30
		1968年 8月~1989年 10月	2 1	0~51	32
		1990年 8月~1991年 10月	2	0~51	24
		1992年 10月~1994年 9月	3	0~51	17
	根 上	1969年 7月~1991年 10月	2 2	560~502	31
		1992年 10月	1	560~504	16
		1993年 10月~1994年 9月	2	560~504	15
⑥ 富 士		1968年 12月~1992年 2月	2 5	0~90	91
		1993年 2月	1	0~62	63
		1995年 2月	1	0~90	91
⑦ 駿 河		1993年 8月~1995年 8月	3	No.2~No.90	79
⑧ 東 播		1985年 9月~1987年 9月	3	No.0.0~No.22.0	113
		1988年 9月~1990年 9月	3	No.0.0~No.22.0	109
		1991年 9月~1995年 9月	5	No.0.0~No.22.0	113
⑨ 伊勢湾 西南海岸		1992年	1	No.1~No.57-1	114
		1994年	1	No.1~No.57-1	114

表-3. 8(2) 各海岸の測量時期および測線数

海岸名	工区	測量時期	回数	測量範囲	測線数
⑨ 伊勢湾 西南海岸		1995年	1	No.1~No.57	57
⑩ 皆 生	日吉津	1971年 9月~1972年 8月	2	No.5~No.0	26
		1973年 8月	1	No.5~No.0	25
		1974年 8月~1978年 7月	5	No.5~No.0	26
		1980年 7月~1984年 6月	5	No.36'~No.0	19
		1985年 6月~1990年 6月	6	No.40'~No.0	21
		1992年 7月	1	No.2'~No.0	2
		1993年 8月	1	No.38'~No.0	20
	皆 生	1971年 9月~1993年 8月	2 1	No.0~No.32	17
	両三柳	1971年 9月~1993年 8月	2 1	No.32~No.46	14
	~以西	1971年 9月	1	No.46~No.105	51
		1972年 8月~1974年 8月	3	No.46~No.103	50
		1975年10月~1978年 7月	4	No.46~No.105	51
		1980年 7月~1984年 7月	5	No.46~No.86	36
		1985年 6月~1993年 8月	8	No.46~No.86	38
⑪ 高 知	南 国	1995年 2月	1	28-0~28-41	25
	春 野	1991年 2月~1993年 1月	3	H1~H22	22
	(長浜)	1995年 2月	1	29-0~29-19	20
	(戸原)	1995年 2月	1	29-19~29-32	14
	(仁ノ)	1995年 2月	1	30-0~30-7	8
	(仁淀川)	1995年 2月	1	N1~N7	7
	(新居)	1995年 2月	1	31-0~31-8	9

表-3. 9 各海岸のデータの登録状況

海岸名	工 区	基礎情報の有無							有無	基準点座標
		所管	請負	測量	方法	機器	角度	原点		
胆 振		○	×	×	×	×	○	○	○ △	KPは国家座標 SPは任意座標
青 森	郷 沢	○	×	×	×	×	×	×	△	郷 沢 は 任 意 座 標
	西 田 沢								×	西 田 沢 , 内 真 部
	内 真 部								×	は 無 し 。
新 潟		○	○	×	○	○	○	○	○	国家座標を入力
下新川		○	○	○	○	○	×	○	○	国家座標
石 川		○	×	×	×	×	×	×	△	任意座標
富 士		○	○	○	×	×	×	×	○	国家座標を入力
駿 河		○	○	○	×	○	×	×	○	国家座標
東 播		○	○	○	○	○	×	×	○	国家座標
伊勢湾西南海岸		○	×	×	×	×	×	×	ー	ファイル読み込み不能
皆 生		○	×	×	×	×	×	×	○	国家座標
高 知		○	○	○	○	○	×	×	○	国家座標

には等深線の位置データを用いているものもあった。データの変換にあたっては、請負業者の処理ソフトの関係か距離が省略されたものや、入力ミスによる距離の戻り、水深の記号漏れなどがあった。また、測線上の欠測データの処理方法として、空白を入力している場合と999.99の値もしくは-999.99の値を入力して場合があった。これらのデータについては、各所管事務所において修正を行っている。

伊勢湾西南海岸においては、登録されているデータ形式が特殊であり変換が行えなかった。今後、「測量原簿」等から登録していく予定である。

3) データの登録

統一形式に変換された深浅測量データは、海岸名をトップとする階層ディレクトリの下にCSV形式（カンマ区切り；拡張子.CSV）で、測量時期をファイル名（例9701.CSV）として登録した。表-3. 10に登録した階層ディレクトリ形式を示す。

3. 5. 2 データ処理プログラムの開発

1) プログラム開発の経過

整備方針（案）で提案した統一フォーマットに従ったデータの inputs は、市販の表計算ソフトでも容易にできる。このことから、当初は表計算ソフトの一つであるMicrosoft社製の「EXCEL」を用いて、データの inputs、修正、そしてある程度の処理を行うものとした。しかし、ソフトに熟知していない場合やデータ処理（図化）などを行う場合難しい点も多いことから、さらに簡単なソフトの開発を行うこととした。

まず、表計算ソフトに付随しているマクロ機能を用いて簡易なプログラムを開発した海岸ワーキング2の担当事務所での使用感調査の結果を受けて改良を加えていった。その後、[EXCEL]で作成してきたプログラムの機能を選びすぐった形の汎用ソフトを開発した。

2) 深浅測量処理プログラムの概要

深浅測量処理プログラム(Sinsen.exe)は、特にデータ処理に重点をおいて作成されたプログラムであり、「深浅図」、「横断図」、「鳥瞰図」の作成等の機能を拡充している。また、データ inputs、修正プログラムも一応付けてある。詳細は付録の「深浅測量処理プログラム操作マニュアル」を参照されたい。

表 - 3. 1 0 データの登録形式一覧表

海岸名	工 区	深 浅 測 量 データ ファイル 名
Iburi		8802.csv/9410.csv/9510.csv
Aomori	Gousawa	8607.csv/8611.csv/8707.csv/8711.csv/8807.csv 8812.csv/9103.csv/9109.csv/9311.csv/9405.csv 9410.csv/9505.csv/9511.csv
	Nisita	Nil — 9001.csv/9101.csv Ni2 — 9001.csv/9101.csv
	Uchima	9001.csv/9101.csv
Niigata		8510.csv/8610.csv/8710.csv/8810.csv/8910.csv 9010.csv/9110.csv/9210.csv/9310.csv/9410.csv
Shimonii	Ikuji	8506.csv/8606.csv/8707.csv/8807.csv/8906.csv 9006.csv/9106.csv/9208.csv/9309.csv
	keida	8506.csv/8606.csv/8707.csv/8807.csv/8906.csv 9006.csv/9106.csv/9208.csv/9309.csv
Isikawa	Mattou	Ma1 — 6007.csv/6107.csv/6207.csv/6307.csv/6408.csv Ma2 — 6507.csv/6609.csv/6707.csv/6808.csv/6909.csv
	Mikawa	Mi1 — 7007.csv/7210.csv/7311.csv/7410.csv/7510.csv Mi2 — 7610.csv/7710.csv/7810.csv/7910.csv/8010.csv
	Neagari	Na1 — 8209.csv/8309.csv/8409.csv/8510.csv/8601.csv Na2 — 8710.csv/8810.csv/8910.csv/9110.csv/9210.csv 9310.csv/9409.csv
Fuji		6312.csv/6912.csv/7012.csv/7112.csv/7212.csv 7312.csv/7412.csv/7512.csv/7701.csv/7712.csv 7812.csv/7912.csv/8102.csv/8202.csv/8402.csv 8502.csv/8602.csv/8702.csv/8802.csv/8902.csv 9002.csv/9102.csv/9202.csv/9302.csv/9502.csv
Suruga		9308.csv/9408.csv/9508.csv
Seinan		未 登 録
Touban		8509.csv/8609.csv/8709.csv/8809.csv/8909.csv 9009.csv/9109.csv/9209.csv/9309.csv/9409.csv 9509.csv
Kaike	Hiezu	7109.csv/7208.csv/7308.csv/7408.csv/7510.csv
	Kaike	7608.csv/7708.csv/7807.csv/8007.csv/8107.csv
	Ryousan	8207.csv/8307.csv/8406.csv/8506.csv/8606.csv
	Nisigawa	8706.csv/8807.csv/8907.csv/9006.csv/9207.csv 9308.csv
Kouchi	Haruno	9102.csv/9202.csv/9301.csv/9502.csv
	Nangoku	9502.csv

* 高知海岸は、春野工区が1995年から5工区に分割されているが、Harunoのディレクトリに含めて整理した。

3. 6 深浅測量基本方針（案）の立案

深浅測量成果の整備方針（案）に対する意見を反映させて、最終的な深浅測量基本方針（案）を立案した。整備方針（案）からの修正箇所を以下にまとめて示す。

- 1) 「第1章 深浅測量の基本方針」に、「第4節 測線間隔」を追加し、深浅測量を実施する場合の測線間隔の基準を明確とした。
- 2) 「第3章 成果の保管方針」を「第2章 測量成果の保管方針」とした。
- 3) 第2章第3節に、既存の測量成果からの再整理方法の項を載せた。
- 4) 第4章にデータの共有化の方針を示し、目的、データの提供方法、データの管理方針を明らかにした。
- 5) 「第5章 深浅測量の実施方法」を付加した。
- 6) 資料として、以下のものを添付した。

・国家座標（測量法による平面直角座標系：測量学大意より抜粋）

3. 7 今後の方針

これまで各事務所で個別に行われてきた海岸深浅測量成果の整理・管理を、保存形式の統一化およびデジタル化を行うことによりデータの共有化を図り、情報の高度利用化の第一歩を踏み出した。全国の海岸における深浅測量成果を取りまとめたデータベースが構築されることは、各種海岸保全施設の効果の評価や、海浜変形シミュレーションのデータとして、また現在ますます深刻化しつつある海岸侵食問題に対する基礎資料として重要と考えられ、有効に活用されることを期待する。

なお、深浅測量データは、最終的にはネットワーク上に構築されたデータベースにより各事務所間で共有することを考えているが、ネットワーク化が完了するまでの間は、各事務所からの深浅測量データをデータ管理機関（土木研究所海岸研究室）で一括整理した後、CD-ROM等で各事務所に配布し、データを共有するものとする。

4. おわりに

本研究の成果はつぎのとおりである。

- (1) 海象年表の電子出版の形態を検討し、年表の様式と海象データファイルのフォーマットを決定した。
- (2) 深淺測量データの有効利用を図るため、その保存形式の統一を行った。その結果を深淺測量基本方針(案)としてまとめた。

本研究により、海岸保全計画を策定する際に最も基礎となる海象情報と深淺測量データについては全国的な共有環境が整備された。今後は、海岸の被災履歴などの諸情報に対する整備を推進していく必要がある。

付録 1

海象データ整理要領

付録1 海象データ整理要領

海象年表作成にあたり、海象データは以下に示すフォーマットで整理することとする。

1. データフォーマットの概要

一観測所の一年分の海象データを一つのデータファイルとする。ファイルはMS-DOSフォーマットのフロッピーディスク、もしくは光磁気ディスクに保存する。

表-1は収録されるデータ項目の一覧である。各項目はCSV形式（コンマ区切りのテキスト形式）で並べられる。データファイルの1行目に観測所コードと汀線の方角を書き込み、2行目以降に1月1日から1時間毎に1行ずつデータを並べる。その具体例を図-1に、それを表計算ソフトで整理したものを表-2に示す。

2. 収録されるデータ項目

収録されるデータ項目は以下のとおりである。なお、欠測あるいは不測定項目については、絶対値が最大となる負値を記入するものとする。たとえば、ひずみ度が欠測ならば、-9.99と記録する。

2. 1 観測所コード、汀線の方角、観測年月日、観測時刻

・観測所コード（3桁のコード：111）

全国の観測所を3桁のコードで示す。コード番号は表-3のとおりである。

・汀線の方角（3桁：160）

観測所付近における汀線の方角（度表示）を示す。真北から右回りに見て海から陸に変わる汀線が、真北となす右回りの角度を汀線の方角とする。具体例を図-2に示す。

・年月日（6桁：960719）

左から2桁に観測年の下2桁を、真ん中の2桁に観測月を、右から2桁に観測日を記す。

・時刻（2桁：1～24）

時刻を整数表示する。

2. 2 波の観測値

・最大波高 $H_{\max}$ （単位1cm、4桁：215、欠測値：-999）

・最大波周期 $T_{\max}$ （単位0.1s、3桁：7.1、欠測値：-9.9）

全観測波のうち、波高最大のものについてその高さと周期を求める。

・1/10最大波高 $H_{1/10}$ （単位1cm、4桁：215、欠測値：-999）

・1/10最大波周期 $T_{1/10}$ （単位0.1s、3桁：7.1、欠測値：-9.9）

全観測波中波高最大のものから大きい順に全観測波数の1/10を取り出し、これらの波高と周期を平均する。

・有義波高 $H_{1/3}$ （単位1cm、4桁：215、欠測値：-999）

- ・有義波周期 $T_{1/3}$ (単位0.1s、3桁：7.1、欠測値：-9.9)

全観測波中波高最大のものから大きい順に全観測波数の1/3を取り出し、これらの波高と周期を平均する。

- ・平均波高 H_{mean} (単位1cm、4桁：215、欠測値：-999)
- ・平均波周期 T_{mean} (単位0.1s、3桁：7.1、欠測値：-9.9)

全観測波の波高と周期を平均する。

- ・ひずみ度 $\sqrt{\beta_1}$ (単位0.01、符号付3桁：-0.14、欠測値：-9.99)
- ・尖鋭度 β_2 (単位0.01、3桁：3.39、欠測値：-9.99)

$$\bar{\eta} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \eta_i, \quad \eta_{rms} = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})^2 \right]^{1/2}$$

$$\sqrt{\beta_1} = \frac{1}{\eta_{rms}^3} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})^3, \quad \beta_2 = \frac{1}{\eta_{rms}^4} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})^4$$

ただし、 η_i ：水位、 N ：水位データの個数である。

ひずみ度は頻度分布が左右対称の場合に0であり、ピークが平均値よりも小さい方に寄って分布形が平均値よりも大きな値の方へ長くすそを引いているようなときに正、その反対のときに負となる。尖鋭度は頻度分布のとがり具合を示すもので正規分布のピークより高ければ $\beta_2 > 3$ 、低ければ $\beta_2 < 3$ となる。

- ・平均波向 θ (単位1deg、3桁：120、静穏値：-1、欠測値：-99)
- ・平均分散角 θ_k (単位1deg、2桁：22、静穏値：-1、欠測値：-9)

平均波向は波が来る方向を真北から右回りの角度で表したものである。静穏の時は-1と表示する。

$$\theta = \tan^{-1}(\overline{\eta u_y} / \overline{\eta u_x})$$

$$\tan \theta_k = \frac{(\overline{\eta^2})^{1/2} \left\{ (\overline{\eta u_x})^2 \overline{u_x^2} - 2 \overline{\eta u_x} \overline{\eta u_y} \overline{u_x u_y} + (\overline{\eta u_y})^2 \overline{u_y^2} \right\}^{1/2}}{(\overline{\eta u_x})^2 + (\overline{\eta u_y})^2}$$

$$\overline{\eta^2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})^2, \quad \overline{u_x^2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (u_x - \bar{u}_x)^2, \quad \overline{u_y^2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (u_y - \bar{u}_y)^2$$

$$\overline{\eta u_x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})(u_x - \bar{u}_x), \quad \overline{\eta u_y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\eta_i - \bar{\eta})(u_y - \bar{u}_y), \quad \overline{u_x u_y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (u_x - \bar{u}_x)(u_y - \bar{u}_y)$$

ここに、 u_x ：x方向流速成分、 u_y ：y方向流速成分である。

平均分散角は波動エネルギーの方向分散の増大とともに増加し、比較的方向分散の大きい風波のときには50°前後の値になる。静穏の時は-1と表示する。

- ・流速 CS (単位1cm/s、3桁：4、欠測値：-99)
- ・流向 CD (単位1deg、3桁：20、欠測値：-99)

毎正時観測期間（10～20分）における流速・流向の平均値である。流向は、水が流れていく方向を真北から右回りの角度で表す。

2. 3 風の観測値

・風速 WS1～6（単位0.1m/s、3桁：6.5、欠測値：-9.9）

・風向 WD1～6（単位1deg、3桁：20、欠測値：-99）

各観測時刻前10分間の平均風速と平均風向（風が吹いてくる方向）を記録する。たとえば、時刻欄が9の場合、1回目は8:00～8:10、2回目は8:10～8:20、3回目は8:20～8:30、4回目は8:30～8:40、5回目は8:40～8:50、6回目は8:50～9:00における平均風速と平均風向を記録する。

・日最大瞬間風速（単位0.1m/s、3桁：8.0、欠測値：-9.9）とその風向（単位1deg、3桁：26、欠測値：-99）及び生起時刻（4桁：745、欠測値：-999）

各日の最後の行（24時）に記す。生起時刻が7時45分の場合、745と記入する。残りの行（1～23時）については、欠測表示（風速：-9.9、風向：-99、生起時刻：-999）とする。

2. 4 平均水位、気圧の観測値

・平均水位 $\bar{\eta}$ （単位1cm、4桁：10、欠測値：-999）

超音波式波高計により20分間観測したときの平均水位（T.P.）を記録する。水圧式波高計の場合記録しない。

・気圧 AP（単位1hPa、4桁：1019、欠測値：-999）

2. 5 備考

・備考（文字データ：低気圧、前線通過、台風15号、冬期風浪、特に無しなど）

一日ごとに天気概要を選択肢から適宜選んで、各日の最後の行に記入する。複数記入しても良いが、必ず記入する。明らかに特筆すべきことがない日の場合、「特に無し」だけでもよい。

選択肢：

低気圧，冬型低気圧，二つ玉低気圧，熱帯性低気圧，台風x号，

前線，梅雨前線，停滞前線，寒冷前線，高気圧，大陸高気圧，太平洋高気圧，

冬型気圧配置，冬季風浪，特に無し

表-1 収録データ項目一覧

名称	単位	最少位数	欠測値	整理要領
観測所コード				観測所毎に指定されたコードを入力する。
汀線の方角	度	1		真北と汀線（真北から右回りに見て海から陸に変わる半直線）がなす右回りの角度。
年月日				6桁の整数（西暦の下2桁，月2桁，日2桁）で表す。 95年7月19日であれば、950719となる。
時刻				時刻を整数表示（1～24）する。
最大波高	cm	1	-999	観測記録中最大の波高
最大波周期	秒	0.1	-9.9	最大波高に対応する周期
1/10最大波高	cm	1	-999	観測記録中波高が最も大きいものから全波数の1/10だけ取り出して、それらの波高を平均したもの。
1/10最大波周期	秒	0.1	-9.9	1/10最大波高に対応する周期
有義波高	cm	1	-999	観測記録中波高が最も大きいものから全波数の1/3だけ取り出して、それらの波高を平均したもの。
有義波周期	秒	0.1	-9.9	有義波高に対応する周期
平均波高	cm	1	-999	観測記録中の波高の平均値
平均波周期	秒	0.1	-9.9	平均波高に対応する周期
ひずみ度		0.01	-9.99	観測記録中の水位の三次モーメント。
尖鋭度		0.01	-9.99	観測記録中の水位の四次モーメント。
平均波向	度	1	-99	波がやってくる方向を真北からの右回りの角度で表す。静穏の時は-1と表示する。
平均分散角	度	1	-9	波向の分散性を表す。静穏の時は-1と表示する。
平均流速	cm/s	1	-99	観測期間中の流速の平均値
平均流向	度	1	-99	平均流速に対応する流向
1～6回目10分平均風速	m/s	0.1	-9.9	観測時刻前10分間の風速の平均である。たとえば、時刻欄が9の場合、1回目は8:00～8:10、2回目は8:10～8:20、3回目は8:20～8:30、4回目は8:30～8:40、5回目は8:40～8:50、6回目は8:50～9:00における平均風速である。
1～6回目10分平均風向	度	1	-99	10分平均風速に対応する風向
日最大瞬間風速	m/s	0.1	-9.9	
日最大瞬間風速の風向	度	1	-99	
日最大瞬間風速の生起時刻			-999	生起時刻が7時45分の場合、745と記入する。
平均水位	cm	1	-999	超音波式波高計により20分間観測したときの平均水位（T.P.）を記録する。水圧式波高計の場合記録しない。
気圧	hPa	1	-999	
備考				一日ごとに天気概要を記入する。複数記入しても良い。明らかに特筆すべきことがない日の場合、「特になし」だけでもよい。

111,160
 950101,1,215,7.1,158,6.7,123,6.6,80,5.5,0.14,3.39,120,22,4,20,6.5,20,6.5,23,6.1,20,6.5,19,6.5,20,6.8,20,-9.9,-99,-999,41,1019
 950101,2,222,5.1,157,6.8,123,6.4,79,5.3,0.22,3.31,121,25,6,348,6.4,23,6.5,23,6.4,23,6.5,16,6.5,20,6.1,20,-9.9,-99,-999,41,1018
 950101,3,221,7.0,170,6.3,131,6.3,82,5.3,0.23,3.37,119,25,7,61,6.6,19,6.5,26,6.8,26,6.5,15,6.1,20,6.4,20,-9.9,-99,-999,38,1018
 950101,4,195,5.7,166,6.3,129,6.3,84,5.4,0.37,3.24,108,27,3,47,6.7,16,6.1,20,6.2,25,6.5,25,6.4,24,6.8,23,-9.9,-99,-999,34,1017
 950101,5,215,6.0,167,6.7,133,6.4,87,5.3,0.11,3.25,111,26,3,88,6.1,15,6.4,24,6.9,20,6.1,29,6.8,20,6.2,20,-9.9,-99,-999,30,1017
 950101,6,185,6.7,163,6.3,136,6.3,89,5.2,0.13,2.74,112,24,4,57,6.4,25,6.8,20,6.1,20,6.4,23,6.2,20,6.9,24,-9.9,-99,-999,26,1017
 950101,7,275,6.6,184,6.5,144,6.3,95,5.4,0.12,3.20,117,22,4,63,6.8,29,6.2,19,6.0,24,6.8,23,6.9,23,7.5,23,-9.9,-99,-999,25,1016
 950101,8,233,5.4,160,6.3,128,6.3,81,5.2,-0.01,3.24,121,20,8,79,6.2,23,6.9,16,5.9,20,6.2,26,6.1,20,6.0,20,-9.9,-99,-999,28,1016
 950101,9,217,5.7,170,6.0,137,5.9,89,5.1,0.07,3.10,112,25,1,50,6.9,23,6.1,15,6.1,20,6.9,25,6.0,24,5.9,23,-9.9,-99,-999,37,1016
 950101,10,238,6.4,172,6.0,136,5.7,88,5.0,0.08,3.22,124,19,2,24,6.1,26,6.0,25,6.4,23,6.1,24,6.8,20,5.8,26,-9.9,-99,-999,44,1016
 950101,11,231,5.5,169,5.7,140,6.0,91,5.2,0.10,2.95,117,22,2,357,6.0,25,5.9,29,6.8,19,6.9,20,6.1,20,6.9,25,-9.9,-99,-999,46,1015
 950101,12,223,4.8,160,5.6,127,6.0,82,5.1,0.22,3.24,103,26,1,16,5.9,20,5.8,23,6.1,16,6.1,20,6.4,23,6.1,20,-9.9,-99,-999,44,1015
 950101,13,180,5.6,126,5.6,100,5.8,65,4.8,0.03,3.22,103,31,3,42,5.8,20,6.1,23,6.4,15,6.0,23,6.8,26,6.0,20,-9.9,-99,-999,42,1015
 950101,14,192,6.0,130,5.7,104,5.7,69,5.0,0.09,3.20,106,30,3,357,6.0,24,6.4,26,6.8,25,5.9,26,6.2,25,5.9,23,-9.9,-99,-999,40,1015
 950101,15,194,6.6,136,5.8,110,5.9,74,5.2,0.02,2.90,110,34,1,285,6.2,28,6.8,25,6.2,29,5.8,25,6.9,20,6.8,24,-9.9,-99,-999,33,1015
 950101,16,181,5.4,146,5.8,120,5.9,75,4.8,0.08,3.12,108,31,1,121,6.3,24,6.2,20,6.9,23,6.5,20,6.1,25,6.1,20,-9.9,-99,-999,26,1014
 950101,17,179,6.4,135,5.8,108,5.7,71,4.8,0.10,3.07,107,33,3,184,6.7,25,6.9,23,6.1,23,6.5,25,6.5,20,6.4,20,-9.9,-99,-999,21,1014
 950101,18,213,7.1,158,5.9,127,5.9,82,5.0,0.11,3.07,107,33,3,263,6.9,26,6.1,26,6.0,26,6.1,20,6.5,20,6.8,23,-9.9,-99,-999,10,1014
 950101,19,205,6.7,168,6.3,133,6.1,87,5.3,0.15,3.28,108,32,8,267,6.3,27,6.0,25,5.9,25,6.4,20,6.1,23,6.2,26,-9.9,-99,-999,0,1014
 950101,20,226,5.8,169,5.8,136,5.9,87,5.0,0.07,2.99,107,30,4,222,6.4,18,5.9,20,5.8,25,6.8,23,6.4,24,6.9,25,-9.9,-99,-999,-10,1014
 950101,21,223,5.6,187,5.9,150,5.9,100,5.2,0.20,2.97,103,30,10,221,6.5,15,5.8,25,6.0,20,6.2,24,6.8,20,6.1,20,-9.9,-99,-999,3,1014
 950101,22,212,4.9,163,5.8,130,5.9,84,4.8,0.17,3.12,113,37,12,237,6.5,20,6.0,20,6.2,20,6.9,20,6.2,20,6.0,20,-9.9,-99,-999,18,1013
 950101,23,196,4.7,158,5.4,127,5.3,82,4.7,0.08,3.11,116,33,8,248,6.7,22,6.2,20,6.3,24,6.1,20,6.9,23,5.9,23,-9.9,-99,-999,30,1013
 950101,24,186,5.5,142,5.8,114,5.5,76,4.8,0.18,3.27,112,39,5,229,6.9,23,6.3,23,6.5,20,6.5,23,6.1,20,5.8,20,8.0,26,745,44,1013,特に無し
 950102,1,177,5.0,145,5.6,120,5.4,77,4.7,0.10,3.20,110,35,6,230,6.4,20,6.4,21,6.3,22,6.5,20,6.4,21,6.0,21,-9.9,-99,-999,42,1013
 { } { } { } { }

図ー1 海象観測データの具体例

表-2 表計算ソフトで整理された海象データ

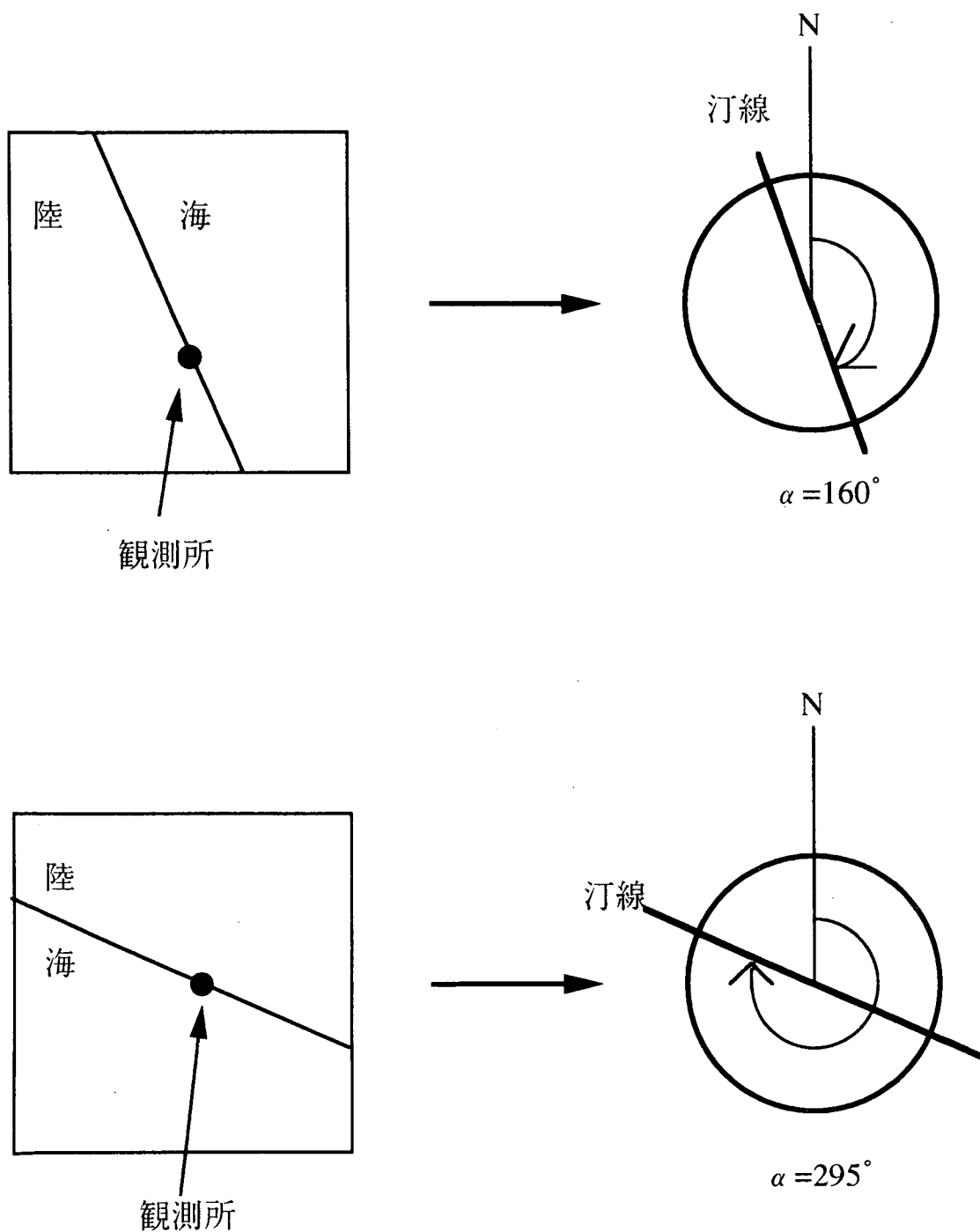
111	160																															備考	
年月日	時刻	最大 波高 (cm)	最大 波周期(s)	1/10 最大 波高 (cm)	1/10 最大 波周期(s)	有義 波高 (cm)	有義 波周期(s)	平均 波高 (cm)	平均 波周期(s)	ひず み度	尖鋭 度	平均 波向(°)	平均 分散角 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	1回目 10分 平均風 速 (m/s)	1回目 10分 平均風 向(°)	2回目 10分 平均風 速 (m/s)	2回目 10分 平均風 向(°)	3回目 10分 平均風 速 (m/s)	3回目 10分 平均風 向(°)	4回目 10分 平均風 速 (m/s)	4回目 10分 平均風 向(°)	5回目 10分 平均風 速 (m/s)	5回目 10分 平均風 向(°)	6回目 10分 平均風 速 (m/s)	6回目 10分 平均風 向(°)	日最大 瞬間風 速 (m/s)	日最大 瞬間風 速の風向(°)	日最大 瞬間風 速の生起時刻	平均 水位 (cm)		気圧 (hPa)
950101	1	215	7.1	158	6.7	123	6.6	80	5.5	0.14	3.39	120	22	4	20	6.5	20	6.5	23	6.1	20	6.5	19	6.5	20	6.8	20	-9.9	-99	-999	41	1019	
950101	2	222	5.1	157	6.8	123	6.4	79	5.3	0.22	3.31	121	25	6	348	6.4	23	6.5	23	6.4	23	6.5	16	6.5	20	6.1	20	-9.9	-99	-999	41	1018	
950101	3	221	7.0	170	6.3	131	6.3	82	5.3	0.23	3.37	119	25	7	61	6.6	19	6.5	26	6.8	26	6.5	15	6.1	20	6.4	20	-9.9	-99	-999	38	1018	
950101	4	195	5.7	166	6.3	129	6.3	84	5.4	0.37	3.24	108	27	3	47	6.7	16	6.1	20	6.2	25	6.5	25	6.4	24	6.8	23	-9.9	-99	-999	34	1017	
950101	5	215	6.0	167	6.7	133	6.4	87	5.3	0.11	3.25	111	26	3	88	6.1	15	6.4	24	6.9	20	6.1	29	6.8	20	6.2	20	-9.9	-99	-999	30	1017	
950101	6	185	6.7	163	6.3	136	6.3	89	5.2	0.13	2.74	112	24	4	57	6.4	25	6.8	20	6.1	20	6.4	23	6.2	20	6.9	24	-9.9	-99	-999	26	1017	
950101	7	275	6.6	184	6.5	144	6.3	95	5.4	0.12	3.20	117	22	4	63	6.8	29	6.2	19	6.0	24	6.8	23	6.9	23	7.5	23	-9.9	-99	-999	25	1016	
950101	8	233	5.4	160	6.3	128	6.3	81	5.2	-0.01	3.24	121	20	8	79	6.2	23	6.9	16	5.9	20	6.2	26	6.1	20	6.0	20	-9.9	-99	-999	28	1016	
950101	9	217	5.7	170	6.0	137	5.9	89	5.1	0.07	3.10	112	25	1	50	6.9	23	6.1	15	6.1	20	6.9	25	6.0	24	5.9	23	-9.9	-99	-999	37	1016	
950101	10	238	6.4	172	6.0	136	5.7	88	5.0	0.08	3.22	124	19	2	24	6.1	26	6.0	25	6.4	23	6.1	24	6.8	20	5.8	26	-9.9	-99	-999	44	1016	
950101	11	231	5.5	169	5.7	140	6.0	91	5.2	0.10	2.95	117	22	2	357	6.0	25	5.9	29	6.8	19	6.9	20	6.1	20	6.9	25	-9.9	-99	-999	46	1015	
950101	12	223	4.8	160	5.6	127	6.0	82	5.1	0.22	3.24	103	26	1	16	5.9	20	5.8	23	6.1	16	6.1	20	6.4	23	6.1	20	-9.9	-99	-999	44	1015	
950101	13	180	5.6	126	5.6	100	5.8	65	4.8	0.03	3.22	103	31	3	42	5.8	20	6.1	23	6.4	15	6.0	23	6.8	26	6.0	20	-9.9	-99	-999	42	1015	
950101	14	192	6.0	130	5.7	104	5.7	69	5.0	0.09	3.20	106	30	3	357	6.0	24	6.4	26	6.8	25	5.9	26	6.2	25	5.9	23	-9.9	-99	-999	40	1015	
950101	15	194	6.6	136	5.8	110	5.9	74	5.2	0.02	2.90	110	34	1	285	6.2	28	6.8	25	6.2	29	5.8	25	6.9	20	6.8	24	-9.9	-99	-999	33	1015	
950101	16	181	5.4	146	5.8	120	5.9	75	4.8	0.08	3.12	108	31	1	121	6.3	24	6.2	20	6.9	23	6.5	20	6.1	25	6.1	20	-9.9	-99	-999	26	1014	
950101	17	179	6.4	135	5.8	108	5.7	71	4.8	0.10	3.07	107	33	3	184	6.7	25	6.9	23	6.1	23	6.5	25	6.5	20	6.4	20	-9.9	-99	-999	21	1014	
950101	18	213	7.1	158	5.9	127	5.9	82	5.0	0.11	3.07	107	33	3	263	6.9	26	6.1	26	6.0	26	6.1	20	6.5	20	6.8	23	-9.9	-99	-999	10	1014	
950101	19	205	6.7	168	6.3	133	6.1	87	5.3	0.15	3.28	108	32	8	267	6.3	27	6.0	25	5.9	25	6.4	20	6.1	23	6.2	26	-9.9	-99	-999	0	1014	
950101	20	226	5.8	169	5.8	136	5.9	87	5.0	0.07	2.99	107	30	4	222	6.4	18	5.9	20	5.8	25	6.8	23	6.4	24	6.9	25	-9.9	-99	-999	-10	1014	
950101	21	223	5.6	187	5.9	150	5.9	100	5.2	0.20	2.97	103	30	10	221	6.5	15	5.8	25	6.0	20	6.2	24	6.8	20	6.1	20	-9.9	-99	-999	3	1014	
950101	22	212	4.9	163	5.8	130	5.9	84	4.8	0.17	3.12	113	37	12	237	6.5	20	6.0	20	6.2	20	6.9	20	6.2	20	6.0	20	-9.9	-99	-999	18	1013	
950101	23	196	4.7	158	5.4	127	5.3	82	4.7	0.08	3.11	116	33	8	248	6.7	22	6.2	20	6.3	24	6.1	20	6.9	23	5.9	23	-9.9	-99	-999	30	1013	
950101	24	186	5.5	142	5.8	114	5.5	76	4.8	0.18	3.27	112	39	5	229	6.9	23	6.3	23	6.5	20	6.5	23	6.1	20	5.8	20	8.0	26	745	44	1013	
950102	1	177	5.0	145	5.6	120	5.4	77	4.7	0.10	3.20	110	35	6	230	6.4	20	6.4	21	6.3	22	6.5	20	6.4	21	6.0	21	-9.9	-99	-999	42	1013	
	2																																
	3																																

表-3 観測所コード

観測所コード	観測所名	沿岸名	海岸名	調査機関	風向・風速	波高	波向	潮位
111	虎杖浜	日高胆振	白老	北海道開発局	○	自記・常時	自記・常時	
112	富浜	日高胆振	門別	北海道開発局	○			
211	西田沢	陸奥湾	青森	東北地建	○	自記・常時		○
212	平館	陸奥湾	青森	東北地建	○	自記・常時		
213	郷沢	陸奥湾	青森	東北地建			普通・定時	
214	広瀬	陸奥湾	青森	東北地建	○	自記・常時	自記・常時	
311	関屋	新潟	新潟	北陸地建	○	自記・常時	自記・常時	
321	田中	富山	下新川	北陸地建	○	自記・常時	自記・常時	
322	生地	富山	下新川	北陸地建				○
331	徳光	加越	石川	北陸地建	○	自記・常時	自記・常時	
411	原	駿河湾	富士	中部地建	○	自記・常時		
412	蒲原	駿河湾	富士	中部地建	○			
413	駿河	駿河湾	駿河	中部地建	○			
414	駿河海洋	駿河湾	駿河	中部地建	○	自記・常時		
421	城南	伊勢湾		中部地建	○	自記・常時		○
422	桑名	伊勢湾		中部地建	○			
423	浜田	伊勢湾		中部地建	○	自記・常時	自記・常時	
511	江井ヶ島	播磨	東播	近畿地建	○	自記・常時		
512	明石	播磨	東播	近畿地建	○			
611	浜坂	鳥取	鳥取	中国地建	○	自記・常時		
612	日吉津	鳥取	皆生	中国地建	○	自記・常時	自記・常時	
613	湊江	鳥取	皆生	中国地建			普通・定時	
614	皆生	鳥取	皆生	中国地建			普通・定時	
615	富益	鳥取	皆生	中国地建			普通・定時	
621	西園	鳥根	外園	中国地建	○	自記・常時		
622	江津	鳥根	江の川河口	中国地建	○			
623	郷田	鳥根	江の川河口	中国地建		自記・常時		
711	住吉	土佐湾	高知	四国地建	○	自記・常時	自記・定時	
712	戸原	土佐湾	高知	四国地建		自記・常時	自記・定時	
713	新居	土佐湾	高知	四国地建	○			
714	荻岬	土佐湾	高知	四国地建				○
811	鹿島	有明海	有明	九州地建	○			
812	竹崎	有明海	有明	九州地建	○	自記・常時		
813	タワー総合	有明海	有明	九州地建	○	自記・常時		○
814	タワーNo.2	有明海	有明	九州地建		自記・常時		
815	大授	有明海	有明	九州地建	○	自記・常時		○
816	川副	有明海	有明	九州地建	○			
817	紅粉屋	有明海	有明	九州地建	○			
818	大川	有明海	有明	九州地建	○			
819	筑後川河口	有明海	有明	九州地建		自記・常時		
820	中島	有明海		九州地建	○			
821	射崎鼻	有明海	塩屋漁港	九州地建		自記・台風時		○
911	部瀬名崎	琉球諸島	沖縄本島	沖縄総合事務局		自記・常時		

図一 2 汀線の方角の入力法

真北から右回りに見て海から陸に変わる汀線が、真北となす右回りの角度を汀線の方角とする。



付録 2

深浅測量基本方針（案）

深浅測量基本方針（案）

目 次

第1章 深浅測量の基本方針

- 1. 1 深浅測量の概要
- 1. 2 測量範囲
 - 1.2.1 岸沖方向
 - 1.2.2 沿岸方向
- 1. 3 測量回数と測量時期
- 1. 4 測線間隔

第2章 測量成果の保管方針

- 2. 1 適用範囲
- 2. 2 測量成果の処理・保管方針
 - 2.2.1 深浅測量原簿
 - 2.2.2 深浅図，横断図の作成
 - 2.2.3 データベースへの登録
- 2. 3 既存の測量成果の再整理方法
 - 2.3.1 旧深浅測量原簿からの整理
 - 2.3.2 測線横断図からの整理
 - 2.3.3 深浅図からの整理

第3章 成果の活用，整理方針

- 3. 1 整理の方針
- 3. 2 整理方法の種類と概要
 - 3.2.1 整理方法の種類
 - 3.2.2 深浅図
 - 3.2.3 測線横断図
 - 3.2.4 深浅重ね合わせ図（前回との比較）
 - 3.2.5 測線横断重ね合わせ図（前回との比較）
- 3. 3 成果の活用（二次，三次処理によるデータ整理）
 - 3.3.1 整理方法の種類
 - 3.3.2 地形変動図
 - 3.3.3 汀線変化図
 - 3.3.4 等深線距離変化図
 - 3.3.5 海浜断面積変化量の沿岸方向分布図
 - 3.3.6 沿岸方向土砂変動量分布図
 - 3.3.7 等深線距離変化量
と海浜断面積変化量の単相関解析図

第4章 データの共有化の方針

- 4. 1 データ共有化の目的
- 4. 2 データの提供（将来構想）
- 4. 3 提供するデータの管理と方針

第5章 深浅測量の実施方法

第 1 章 深浅測量の基本方針

1. 1 深浅測量の概要

深浅測量とは、海域の水深測量（一般にこれを深浅測量と呼ぶ）と汀線の測量と陸域の地形測量（海浜測量）の区域を含む範囲において実施する一連の測量と定義する。

< 解説 >

深浅測量 — 海域の水深測量（音響測深儀法，NMB）
 — 海浜測量 — 汀線部の測量（平板測量）
 — 陸域の地形測量（直接水準測量）

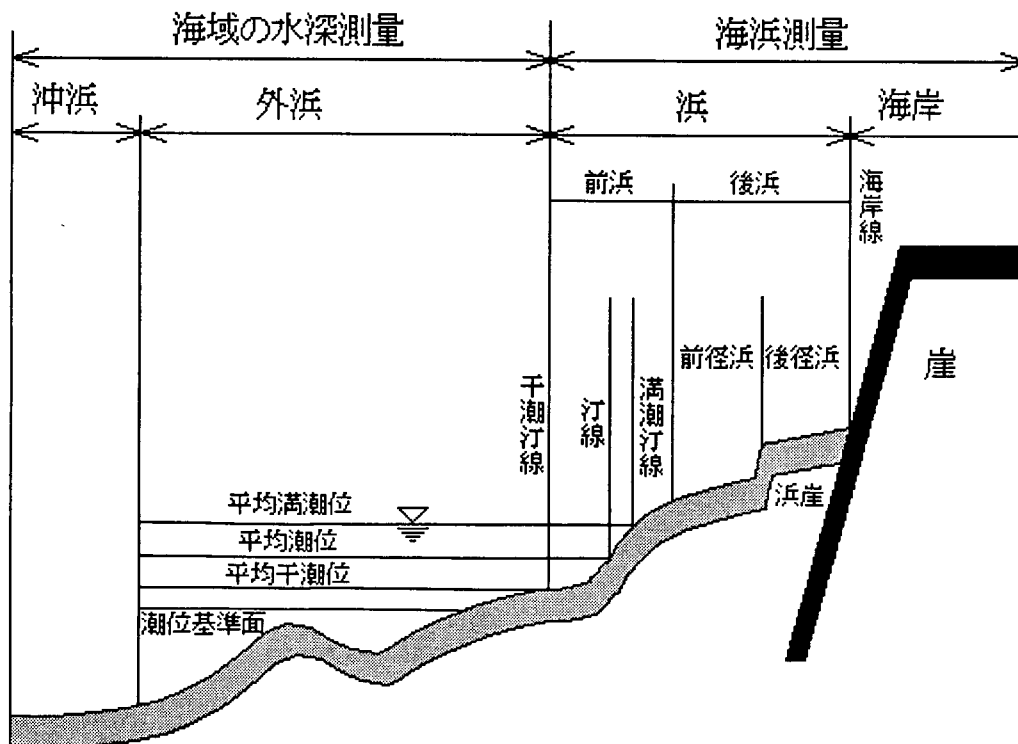


図 - 1 深浅測量の適用範囲概略図

1. 2 測量範囲

1.2.1 岸沖方向

深浅測量の岸沖方向測量実施範囲は、沖合は海底土砂の移動限界水深相当まで、岸側は堤防天端または地盤高が固定されている所までを最低範囲とする。

<解説>

沖合側の測量範囲は、通常水深10m～20m程度までとする例が多く、沖合延長は概ね1,000m～1,500mである。ただし、沖合に海底谷が存在する場合には、流出土砂量の把握からも相当深い水深まで測深しなければならない。逆に湾や内海など波浪の小さい所では、相当浅い水深までの範囲であってもよい。過去の測量成果の比較より、海底土砂の移動限界水深を推定し、測量範囲を決定する場合もあるが、海岸構造物の建設に伴って移動限界水深が変化することもあり、5年に1度程度は例年の2～3倍以上沖まで測量することもある必要である。

次に、岸側の測量範囲は、通常波の遡上限界となる標高4m以上や海岸堤防までとする例が多い。ただし、浜崖等の侵食状況により基準杭が流出した事例もあり、侵食土量等を把握するためには、地盤高が固定している背後地まで測量する必要がある。

1.2.2 沿岸方向

深浅測量の沿岸方向の測量実施範囲は、当該海岸地形等から判断して、原則として土砂収支系が閉じている範囲とする。

<解説>

沿岸方向の測量実施範囲は、当該海岸地形を地形図、航空写真等の既往の資料を基に、漂砂の供給源と移動域を推定した上で、その土砂収支状況が把握できる範囲とするのが望ましい。

漂砂の供給源としては、河川からの流出土砂や海崖の崩落土砂などがある。漂砂の移動区域としては、岬等によって沿岸漂砂が閉じている区域、急激に水深が深くなる海底谷や、潮流の速い海峡に面している海底地形の存在する区域がある。

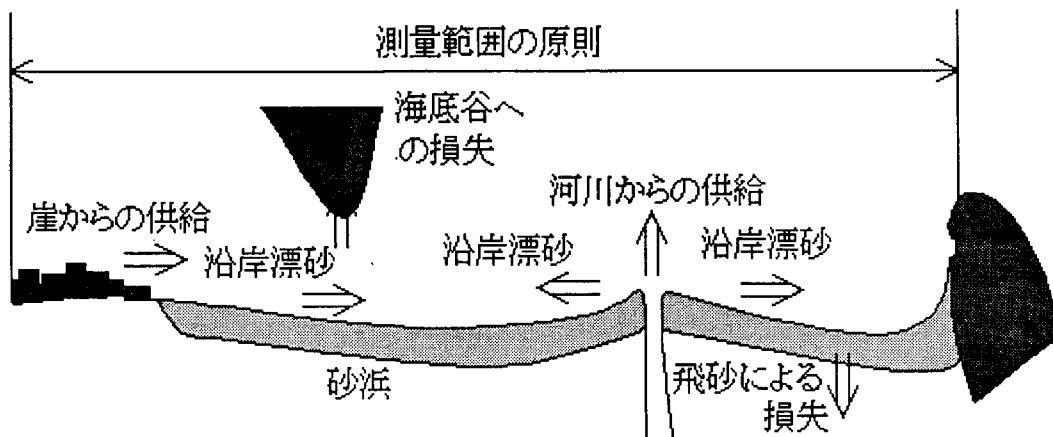


図-2 沿岸方向測量実施範囲例

1. 3 測量回数と時期

深浅測量に実施回数は、最低年1回実施することを原則とする。ただし、季節変化や構造物の建設に伴う地形変化の検討を目的とする場合には、年2回以上実施することができる。測量の実施時期は、基本的に毎年同じ時期とする。

<解説>

深浅測量の実施回数は、通常は年1回としている例が多い。しかし、近年では隔年での実施も増えてきている。また、季節変化および台風前後の海浜地形変化の把握や養浜工や構造物の建設に伴う地形変化の追跡調査を目的とした場合には、年2回以上実施している例もある。

深浅測量の実施時期は、毎年ほぼ同じとする必要がある。これは、季節周期で生じる海底地形変化の影響をできるだけ抑えるためである。

1. 4 測線間隔

測線間隔は原則として200m以下とする。特に構造物まわりや養浜後の影響調査などの場合は、測線間隔を50m、100mとするのが望ましい。

<解説>

測線間隔は、通常200m程度としている例が多い。離岸堤や突堤等の構造物周辺や侵食傾向の見られる所で測線間隔を20m、50m、100mと狭くして詳細な地形変化状況を把握している例もある。なお、測線位置は過去の深浅測量成果との比較の必要性からも統一しなければならない。

第2章 測量成果の保管方針

2. 1 適用範囲

測量成果の保管方針は、今後実施される深浅測量全てに適用されるとともに、過去の成果についても、方針に従って再整理を行う。

<解説>

現在、全国各地の海岸において深線測量が実施されており、過去の成果と合わせると相当な量のデータが蓄積されている。深線測量成果は海岸保全施設を立案する際の基礎となるだけでなく、設置された施設の効果を把握するにも重要なデータである。取得されたデータは各々の事務所で有効に活用することはもちろん、他の事務所においても同様な海岸保全施設の立案を考える場合、重要な判断材料となりうるものである。そのためには、有効かつ効率的な方法により測量データを保管、整理するとともに相互に共有できる場を構築する必要がある。

2. 2 測量成果の処理・保管方針

取得された深浅測量成果は、一次処理を行い、測定精度を確認した後、「原簿」および「深浅図」に整理し保管する。また、深浅測量データをフロッピーディスク等の電子媒体に記録して保管する。

<解説>

取得された深浅測量成果は、必ず一次処理として「深浅図」「測線横断図」、それぞれの比較図を作成し、測量精度、測量ミスをチェックした後、所定の様式に基づいた「深浅測量原簿」、「深浅図」に整理し、保存する。また、深浅測量データを統一フォーマットによりフロッピーディスク等の電子媒体に記録し、保管するとともに、そのコピーを管理機関（建設省土木研究所海岸研究室）に提出する。

2.2.1 「深浅測量原簿」

「深浅測量原簿」は、将来にわたり測量データのバックアップとして蓄積されるものであり、表-1に示す様式に基づいて整理する。

測量原簿に記載する諸量の関係は図-3に示すとおりである。

- ・「海岸名」：測量した海岸名を明記する。
- ・「所在地・工区」：海岸の所在地、測量した工区を明記する。
- ・「測量の実施時期」：測量を実測（開始）した年月日を明記する。
年は西暦で統一する。
- ・「所管事務所名」：海岸を所管する事務所名を明記する。
- ・「請負業者名」：請負業者名を明記する。
- ・「測量業者名」：測量を実際に行った業者名を明記する。
- ・「測量方法」：行った測量内容を明記する。
- ・「使用機器」：測量に使用した機器名を明記する。
- ・「標準的な汀線角度」：測量範囲の平均的な汀線角度、あるいは範囲中央での汀線角度を明記する。
- ・「測量原点」：測量範囲の属する国家座標系¹⁾の原点の経度、緯度を明記する。
- ・「測線数」：測定した測線の数进行明記する。
- ・「測線名」：測線のNo.等を記載する。
- ・「基準点座標」：国家座標系¹⁾に基づく各測線の基準点の座標を明記する。
- ・「測線の方角角」：測線と真北との成す角度进行明記する。
- ・「測点数」：測線内で測定した測点の数进行明記する。
- ・「追加距離」：基準点位置を0とし、沖方向进行正（+）、背後地进行負（-）として測点までの距離进行明記する。
- ・「標高」：原則として東京湾平均海面T.P.±0.00mを基準面として、基準面より上进行正（+）に取し、測点の高さ进行明記する。
- ・「識別」：測量地点が、海浜地形か構造物上か識別する。

表 - 1 測量原簿様式 (案)

(表紙)

○○○○海岸 ○○県○○○市～○○町 平成○○年○○月○○日～○○月○○日 ○○地方建設局○○○工事事務所 ○○○○○○コンサルタンツ ○○○○○○測量株式会社

(様式)

海岸名		石川海岸					測量時期	19940901
所在地・工区		石川県松任市徳光町 松任1工区						
測線名		基準点					方向角	データ数
No.59			X座標	1200	Y座標	0	0	66
追加距離	標高	識別	追加距離	標高	識別	追加距離	標高	識別
(m)	(T.P.m)		(m)	(T.P.m)		(m)	(T.P.m)	
0.25	5.44		84.52	-0.39		1152.1	-11.4	
0.25	5.29		84.52	-2.5		1239.6	-12.2	
0.30	3.45		99	-3.3		1321.2	-12.9	
0.55	2.89		136.2	-4.1		1416.6	-13.8	
8.45	3.24		155	-2.6		1513.1	-14.8	
11.71	3.15		170.5	-2.4		1582.4	-15.5	
17.47	2.69		209	-2.9		1655	-16.3	
24.78	1.96		262.3	-4.3		1737.5	-17.3	
32.22	1.39		294.5	-5.6		1822.2	-18.3	
38.32	1.29		340.3	-7.5		1904.9	-19.4	
45.97	1.43		383.8	-7.8		1988.3	-20.5	
49.77	0.93		477	-8.6		2076	-21.7	
53	0.43		527.5	-8.9		2158.1	-22.9	
57.68	0.02		586.7	-8.8		2254.8	-24.3	
63.54	-0.02		691.6	-8.5		2337	-25.4	
70.85	-0.26		735.7	-7.9		2419.2	-26.5	
75.26	-0.24		766.4	-6.4		2531.9	-28	
75.27	1.9		793.8	-6.1		2619.2	-29.1	
76.85	1.96		824	-6.4		2711.9	-30	
77.04	3.72		885.8	-8.1		2814.4	-30.7	
79.71	3.48		970	-9.7		2903.9	-31.1	
83.08	2.52		1065	-10.7		2977.1	-31.4	
				北陸地方建設局金沢工事事務所				

表 - 2 識別・構造物入力用記号表

構 造 物 名	英 語 名	記 号
直 立 堤	upright dike	U D
傾 斜 堤	slope type dike	S D
緩 傾 斜 堤	gentle slope type dike	G D
直 立 護 岸	upright seawall	U S
傾 斜 護 岸	slope type seawall	S S
緩 傾 斜 護 岸	gentle slope type seawall	G S
消 波 工	wave absorbing works	A W
消 波 堤	wave adsorbing breakwater	A B
離 岸 堤	detached breakwater	D B
防 波 堤	breakwater	B W
沖 防 波 堤	offshore breakwater	O B
人 工 リ ー フ	artificial reef	A F
根 固 め 工	foot protection	F P
ヘッドランド・人工岬	headland	H L
突 堤	groin	G R
導 流 堤	training jetty	T J
棧 橋	piled jetty	P J
岩 礁	rocky reef	R R
魚 礁	fish reef	F R
漁 港	fishery harbor	F H
港 湾	port & harbor	P H
付 帯 設 備 (水門・樋門・排水機場等)	supplemental facilities	S F

るために、測量地点が構造物上に当たる場合、その構造物名（護岸、消波工、離岸堤、人工リーフ等）を記載する。（表 - 2 参照）。

2.2.2 深浅図、測線横断図の作成

測量精度の確認のため、「深浅図」（図 - 6 参照）および「測線横断図」（図 - 7 参照）を作成する。作成した図面を前回と比較、あるいは数年分の図面と比較して測量のミス、精度の確認を行う。測量ミスはその原因を明らかとし、原簿に記載するとともに、測量データを赤で修正する。

2.2.3 測量成果のデータベースへの登録

取得した深浅測量データは、「深浅測量データ処理プログラム」あるいは市販の表計算ソフト等により、統一フォーマット形式（表 - 3、表 - 4 参照）でデータベースに登録する。

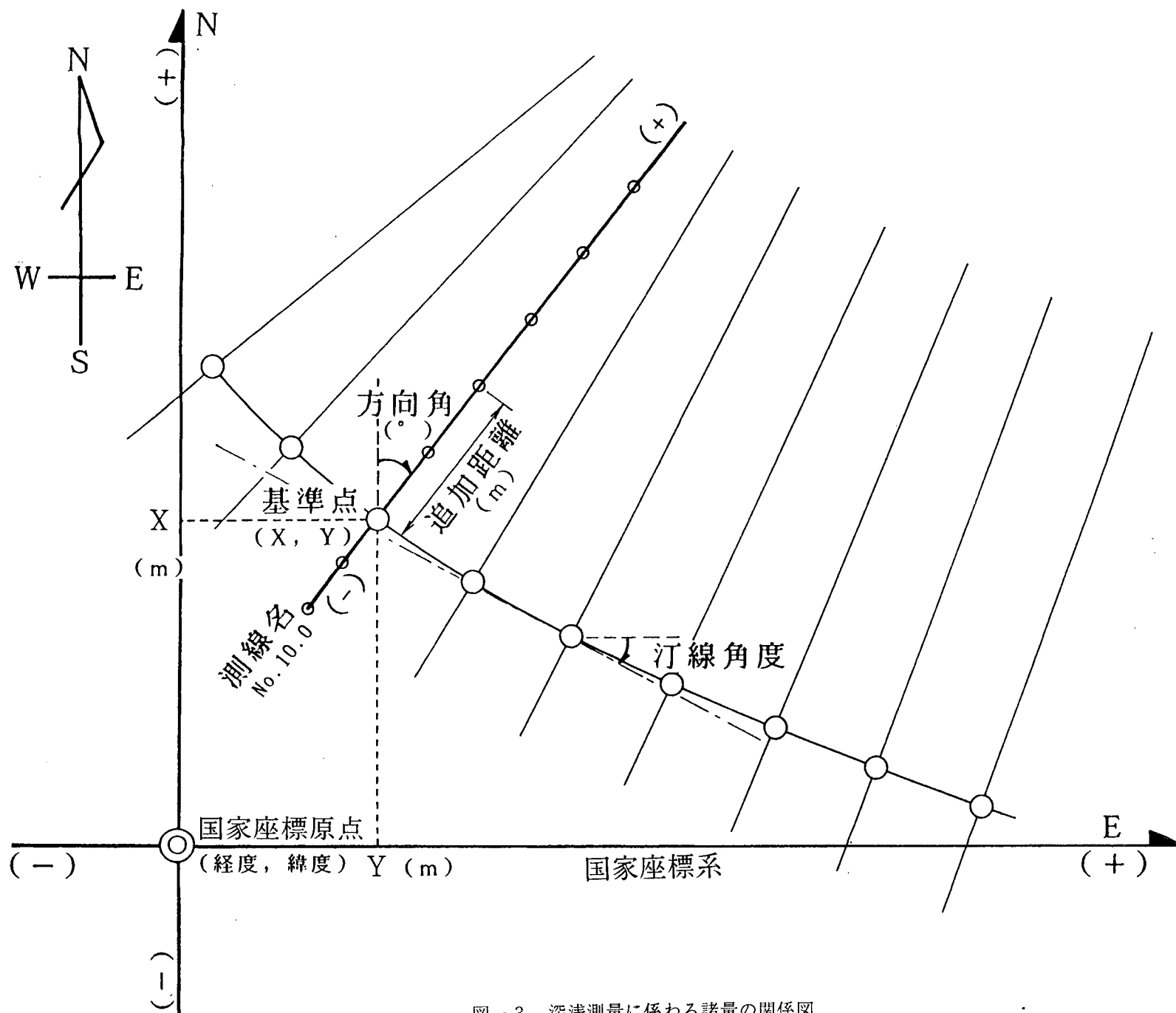


図-3 深浅測量に係わる諸量の関係図

表-3 統一フォーマットによるデータ入力(例)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	海岸名		〇〇海岸					
2	所在地・工区		〇〇県〇〇市～〇〇市〇〇町					
3	所管事務所		〇〇地方建設局〇〇工事事務所					
4	実施時期		19970101					
5	請負業者名		〇〇コンサルタント				基礎情報	
6	測量業者名		〇〇測量					
7		測量方法	三角測量(三方交会法)					
8		使用機器	トランシット・音響測深儀					
9	標準汀線角度		45					
10	測量原点		経度	33	緯度	129.5		最大250
11	測線数		20					
12	測線名	基準点		方向角	測点数	追加距離	0.00	2.00
13	No.1_1	X座標	21300	50	250	標高	5.00	5.00
14		Y座標	42000			識別	U D	U D
15	測線名	基準点		方向角	測点数	追加距離	2400.00	2450.00
16	No.1_2	X座標	21300	50	20	標高	-44.00	-48.50
17		Y座標	42000			識別		
18	測線名	基準点		方向角	測点数	追加距離	0.00	5.00
19	No.2	X座標	21400	50	200	標高	2.00	-0.50
20		Y座標	43000			識別		

データが2エリアになる場合、
補助番号を付けて測線名を区別する

データが2エリアになる場合、
基準点座標を必ず同じにする。

1) 基礎情報の入力

基礎情報として、[海岸名]、[所在地・工区]、[所管事務所]、[実施時期]、[請負業者名]、[測量業者名]、[測量方法]、[使用機器]、[標準的な汀線角度]をC1～C9カラムに入力する。[測量原点(水準点)]の経度、緯度をD10、F10カラムに、[測線数]をC11カラムに入力する。

2) 深浅測量データの入力：深浅測量データとして各測線毎のデータを入力する。

測線データの統一フォーマット形式は1エリア(3行)で1測線のデータとしている。左側のA～Eカラムが[測線名]、[基準点座標]、[方向角]、[測点数]であり、Gカラム以降が測点データ([追加距離]、[標高]、[識別])である。1エリア(3行)に入力できる測点数は最大250点であり、それを越える場合は2エリアに分けて、入力する。例えば測点数が270点ある場合は、最初にエリア1に測点数250点で入力し、エリア2では測点数を20点として入力する。このとき、基準点座標、方向角は同じにする。

3) データの登録

データの登録では、保存形式をCSV形式(カンマ区切り)とする。

(注) データの登録形式をカンマ区切りとするため、「測線名」に"No.0.0"や、追加距離に[2,400.00]のように","を使用しないで下さい。

表 - 4 EXCELによる入力例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	海岸名		石川海岸											
2	所在地：工区		石川県松任市徳光町 松任1工区											
3	所管事務所		北陸地建金沢工事事務所											
4	実施時期		19940901											
5	請負業者名		(株)アイ・エヌ・エー											
6	測量業者名		(株)〇〇〇測量											
7	測量方法		三角測量											
8	使用機器		一級トランシット、音響深査機											
9	標準汀線角度		0											
10	水準点座標		経度											
11	測線数		9						81					
12	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	0.25	0.5	3.9	9.37	12.85	21.21	
13	NO.55	X座標	1160	0	61	標高	5.43	5.28	4.11	4.11	2.4	1.64	1.29	1
14		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
15	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	0.3	0.55	8.45	11.71	17.47	24.78	
16	NO.59	X座標	1200	0	66	標高	5.44	5.29	3.45	2.89	3.24	3.15	2.69	1.96
17		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
18	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	0.25	4.95	8.71	19.11	30.77	36.3	
19	NO.63	X座標	1240	0	65	標高	5.38	5.23	3.3	3.41	3.32	2.96	2.61	2.23
20		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
21	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	2	6.06	11.37	14	19.3	25.54	
22	NO.67	X座標	1280	0	71	標高	5.42	5.27	4.81	3.86	3.08	2.34	2.02	1.55
23		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
24	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	0.25	1.05	1.84	3.15	3.55	5.83	
25	NO.71	X座標	1320	0	67	標高	5.42	5.27	4.09	2.71	2.51	2.02	2.32	2.58
26		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
27	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.25	0.25	0.25	1.7	7.79	8.63	11.93	13.19	
28	NO.75	X座標	1360	0	66	標高	5.4	5.25	3.95	1.66	1.34	2.26	1.94	0.89
29		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	
30	測線名	基準点	方向角	測点数	追加距離	0.1	0.1	0.1	2	6.6	7.42	9.92	14.8	
31	NO.79	X座標	1400	0	79	標高	5.31	3.89	1.81	2.18	1.99	1.68	1.48	1.3
32		Y座標	0			識別	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12	24.95	32.36	40.45	43.18	50.75	59.75	64.05	67.11	67.39	72.08	73.06	89.2	97.4	169.2
13	0.49	-0.19	-0.81	-0.97	-1.37	-1.79	0.3	0.39	1.08	-1.37	-2.69	-3.6	-4	-4.8
14	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
15	32.22	38.32	45.97	49.77	53	57.68	63.54	70.85	75.26	75.27	76.85	77.04	79.71	83.08
16	1.39	1.29	1.43	0.93	0.43	0.02	-0.02	-0.26	-0.24	1.9	1.96	3.72	3.48	2.52
17	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
18	40.48	51.09	53.4	58.55	63.3	67.91	75.72	80.94	81.14	82.69	82.61	84.63	88.18	90.61
19	1.46	1	0.94	1.19	0.41	-0.11	-0.33	-0.76	1.59	1.45	2.52	4.82	5.11	4.35
20	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
21	34.05	41.35	49.23	54.16	58.04	62.66	68.12	70.93	77.22	83	85.42	85.64	87.01	87.26
22	1.37	1.31	1.23	1.15	1.15	0.89	0.12	-0.08	-0.27	-0.33	-0.4	1.55	1.48	3.52
23	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
24	7.34	14.08	21.14	27.05	31.9	38.08	42.23	47.08	50.57	54.82	57.51	61.5	63.27	64.89
25	0.95	0.94	1.01	0.89	0.78	0.97	0.89	0.35	-0.17	-0.3	2.9	2.62	2.07	-1.7
26	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
27	17.87	19.87	25.8	33.24	39.08	47.22	54.55	59.66	66.57	66.55	67.48	70.01	70.05	75.7
28	0.31	0.08	0.05	-0.07	-0.01	-0.31	-0.63	-1.12	-1.75	0.54	1.42	1.31	-0.93	-0.77
29	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜
30	20.05	26.27	30.07	33.34	36.28	36.37	43.44	49.26	53.83	61.67	71.63	81.53	92.67	104.49
31	1.2	0.83	0.72	0.59	0.63	0.9	0.98	1.13	0.45	0.02	-0.02	0.03	-0.16	-0.09
32	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜	海浜

2. 3 既存の測量成果の再整理方法

既存の測量成果については、その保管状況に合わせ再整理を行い、「原簿」、「深浅図」を作成し保管するとともに、フロッピーディスク等の電子媒体に記録して保管する。

<解説>

これまで蓄積されてきた深浅測量の成果を有効に活用するためには、既存の成果についても再整理してデータベースに登録することが必要である。一般に既存の測量成果は、「深浅測量原簿」、「深浅図」、「測線横断図」などにまとめられ保管されていることが多いことから、これらの保管状況別に作業内容を示す。なお、再整理したデータは、登録したフロッピーディスクのコピーをデータ管理機関に提出する。

2.3.1 旧深浅測量原簿からの整理

これまでの様式で書かれた旧「深浅測量原簿」がある場合、その原簿を元にして新「深浅測量原簿」を作成する。その後、データベースに登録する。

2.3.2 測線横断図からの整理（図－4 参照）

旧「深浅測量原簿」がなく、「測線横断図」がある場合には、以下の作業手順に従って「深浅測量原簿」の作成を行い、データベースに登録する。

- ・ 測線の基準点（距離表）の座標を確認する。
- ・ 基準高さを確認する。
- ・ 基準とする座標系の X 軸に対する測線の方向（角度）を確認する。
- ・ 基準点を原点として 10m 間隔に標高を計測する。なお、急変点等は適宜追加する。
- ・ 各々の座標値が構造物によるものか、海浜地形かを識別する。
- ・ 「深浅測量原簿」にデータを記入する。
- ・ データベースに登録する。

2.3.3 深浅図からの整理（図－5 参照）

成果品が「深浅図」のみ場合には、以下の作業手順に従って「深浅測量原簿」を作成し、データベースに登録する。

- ・ 測量の基準点（水準点）の位置を確認する。
- ・ 各測線の基準点位置が明確な測量時期の近い深浅測量データを基準として、深浅図に基準点の位置をプロットし、基準点位置に問題がないか確認する。
- ・ 各測線の基準点より、明確な方向角度を元に測線を引く。
基準点位置に問題がある場合は、その測線上に沿って基準点位置を移動させる。
- ・ 基準点を原点として、測線と等深線との交差する点までの距離を計測する。
- ・ 各々の座標位置が構造物にあたるか、海浜地形かを識別する。
- ・ 「深浅測量原簿」にデータを記入する。
- ・ データベースに登録する。

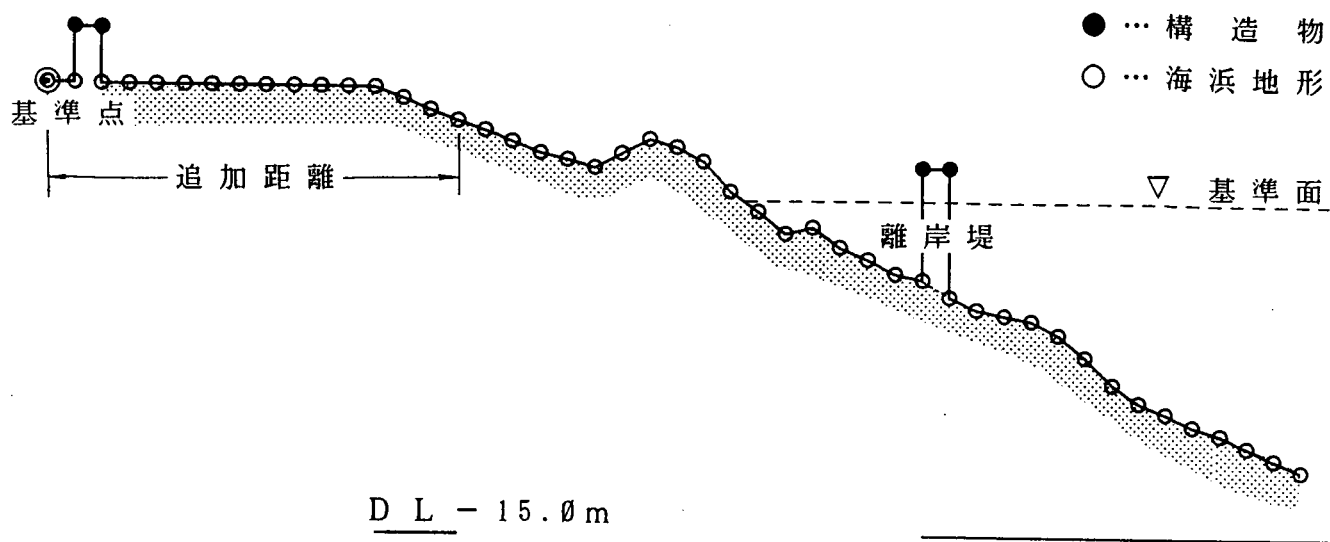


図 - 4 横断面からの読み取り概念図

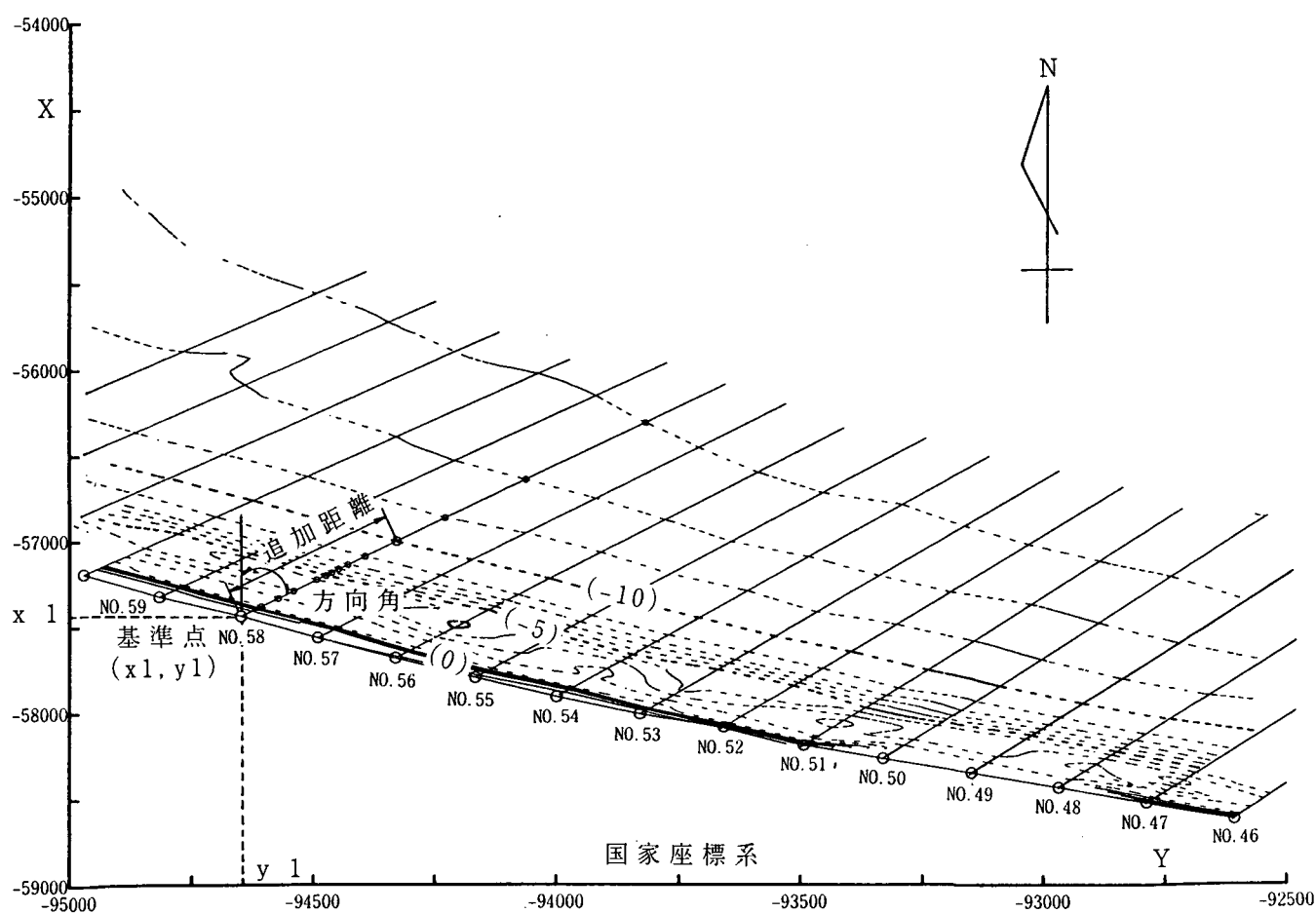


図 - 5 深浅図からの読み取り概念図

第3章 成果の活用，整理方針

3. 1 整理の方針

深浅測量成果の整理は，深浅測量の精度を確認するとともに，深浅測量の目的である海浜地形の変化特性を把握し，海岸保全計画を検討する上で必要とされる資料を得るものである。基本的に深浅測量成果を取得するごとに整理するものとする。

<解説>

深浅測量の成果の整理は，深浅測量の精度，測量ミスを明らかにするとともに，経年的な地形変化の特性，海岸保全施設の効果の把握等にその役割は大きい。

3. 2 整理方法の種類と概要

成果の整理方法としては，一般的に「深浅図」「測線横断図」が用いられ，それらの図を比較することで経年的変化を把握することができる。

3.2.1 整理方法の種類

深浅測量成果の整理方法としては，

- ・ 深浅図
- ・ 測線横断図

が一般的であり，前回および過去数年のデータと比較した

- ・ 深浅重ね合わせ図
- ・ 測線横断重ね合わせ図

も測量精度の確認，経年的な地形変動の把握には用いられる。

3.2.2 深浅図（図－6参照）

深浅図は，測量成果の基本となるもので，図の縮尺や図に入れる情報等に注意して整理する。

- 図面の縮尺は一般に1/2000～1/5000のものが多く，対象とする海岸の規模によってその縮尺を決定する。ただし，図面の大きさは年度毎に変えてはならない。
- 等深線間隔の表記は原則として1 mピッチとする。ただし，緩斜面の海底勾配では補助線を設け，急斜面の海底勾配では適宜まびくものとする。
- 延長の長い海岸では，図面が帯上に長くなるので，適当な区間に区切って深浅図を作成する。
- 深浅図は国土地理院発行の地形図等を合成し海浜沿いの地形データ（道路，宅地等）も併せて示すものとする。
- 図面の大きさは最大A0版とし，閲覧用にA4版程度に縮小した図面も作成しておく。

3.2.3 測線横断図 (図-7 参照)

測線横断図の整理により測量成果の精度、測量ミス、入力ミスのチェックが行える。図の作成には以下の点に注意する。

- a. 図面の縮尺は縦横同じ必要はなく、図面の大きさ、測量延長に合わせて縦横縮尺を決定する。(一般的には縦縮尺1/100~1/200, 横縮尺1/500~1/2000が多い。)
- b. 縦横比は平均的な海底勾配に応じて決定する。
- c. 図面の大きさは最大A1版程度とし、閲覧用にA4版程度に縮小した図面も作成しておく。
- d. 整理結果として保存する測線横断図は、各工区内の代表的な測線、数測線程度とする。代表測線の選定は、次の事項を考慮して決定する。

- ・ 平均的な海浜形状
- ・ 侵食の著しい海浜形状
- ・ 構造物に対して上手部と下手部
- ・ 離岸堤、人工リーフ等の施設周辺

なお、代表測線は測量毎に変更しない。

3.2.4 深浅重ね合わせ図 (図-8 参照)

海浜地形の変化状況を把握する基本的なもので、一般的には前回の測量成果と比較した形で作成する。作図における注意事項は先の深浅図と同じであり、比較図として同一紙面に表わすため、前回の測量成果を破線で、今回の測量成果を実線で示す。

[利用方法]

深浅図の比較により、平面的な地形変化状況が把握できる。また、等深線の変化状況から特異な点がないかどうかチェックできる。

3.2.5 測線横断重ね合わせ図 (図-9 参照)

海浜地形の変化状況の把握、測量データのチェックを行うもので、一般的には数年分の深浅測量成果を重ね合わせた図を作成する。ただし、単純に測量データのチェックを考えれば、前回の成果との比較でも良い。

測線横断図の重ね合わせ図の作成においては、先の注意事項に以下を加える。

- e. 測量回数が多い場合、代表的な測量時期を選定する。
代表とする測量時期の選定は、次の事項を考慮して決定する。
 - ・ 著しい海浜変形が生じた時期
 - ・ 周辺に構造物を建設した時期の前後
 - ・ 長期間の測量成果で特徴的な変化のない期間では、およそ5年毎にする。
 - ・ 各測定成果が明確となるように表示する線の種類、太さを選定する。また凡例を示す。

[利用方法]

a. 深浅測量精度（入力データ）のチェック

測線横断図の重ね合わせ図より，入力データの特異点がないかどうか，深海部では地形が重なり合っているかどうかのチェックを行う。

b. 海浜の移動限界水深の把握

測線横断図の重ね合わせ図では一般に水深 8 m ～ 10 m 付近以下で測量成果がほぼ一致する。これは，当該海岸に来襲する代表的な波により生じる漂砂の移動限界水深である。

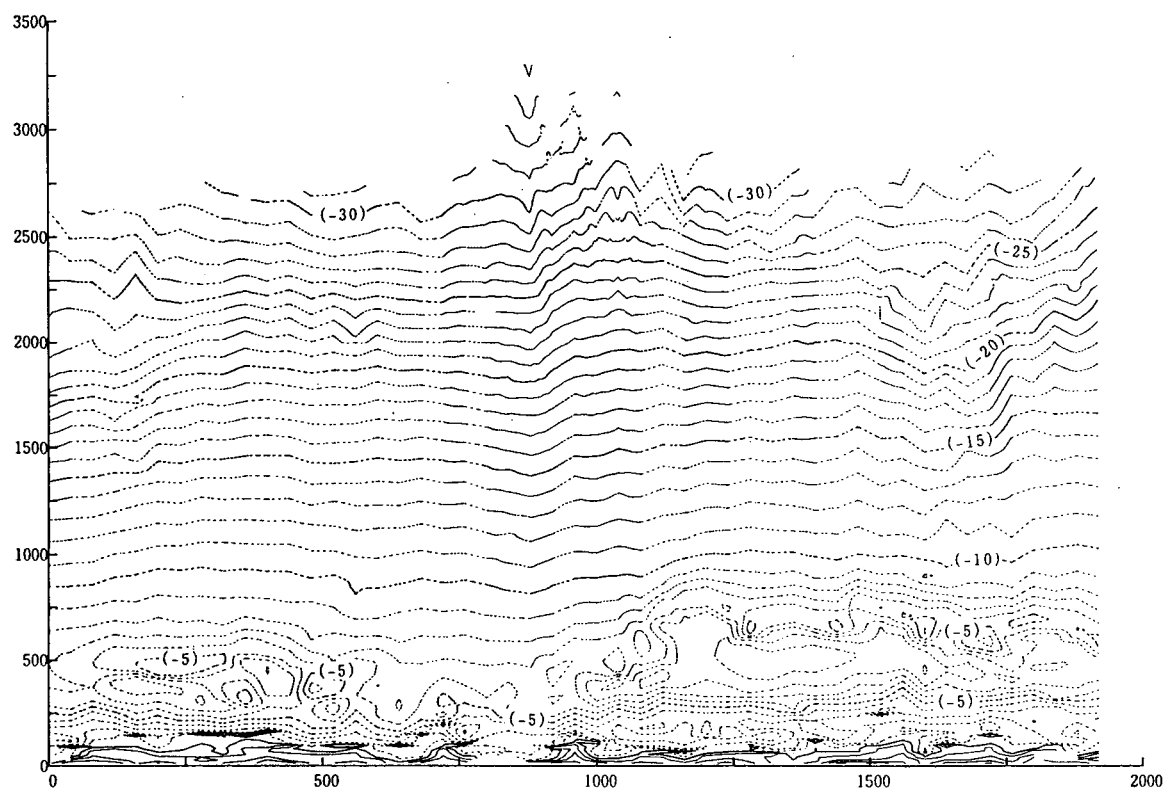


図 - 6 深 浅 図 (石川直轄海岸 : 19940901)

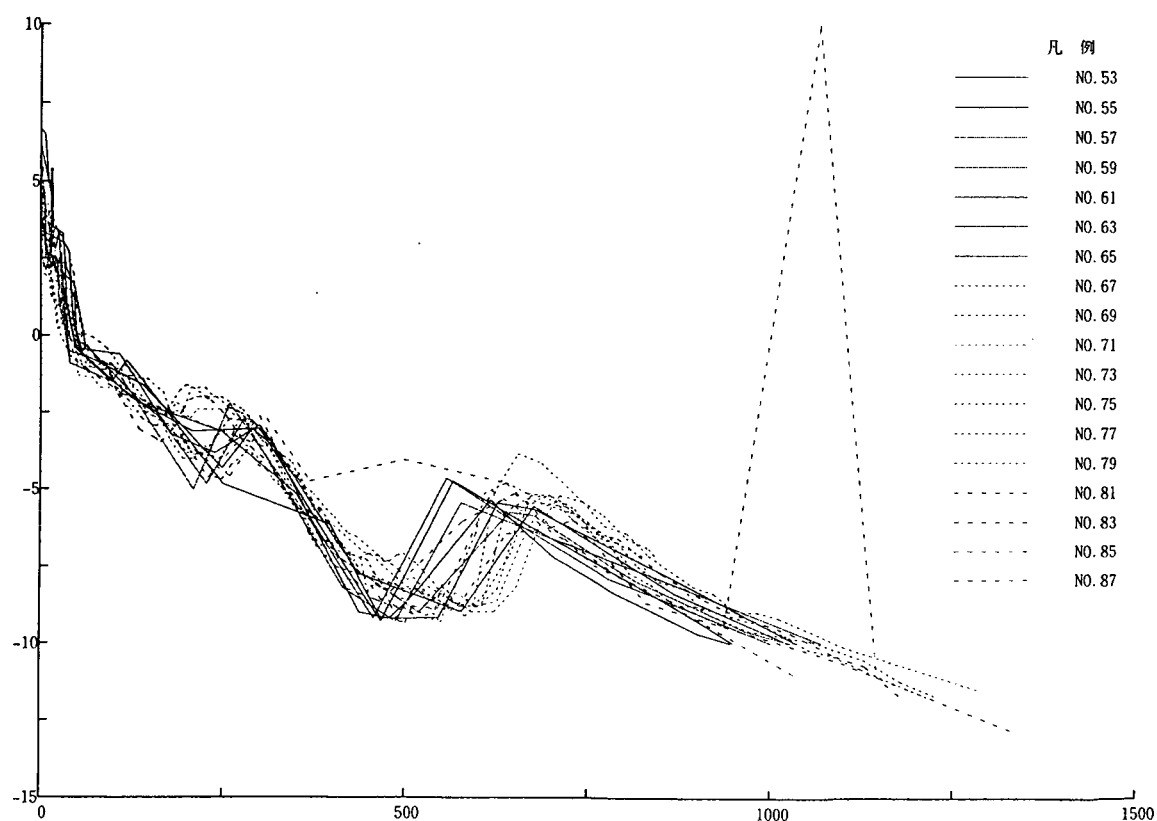
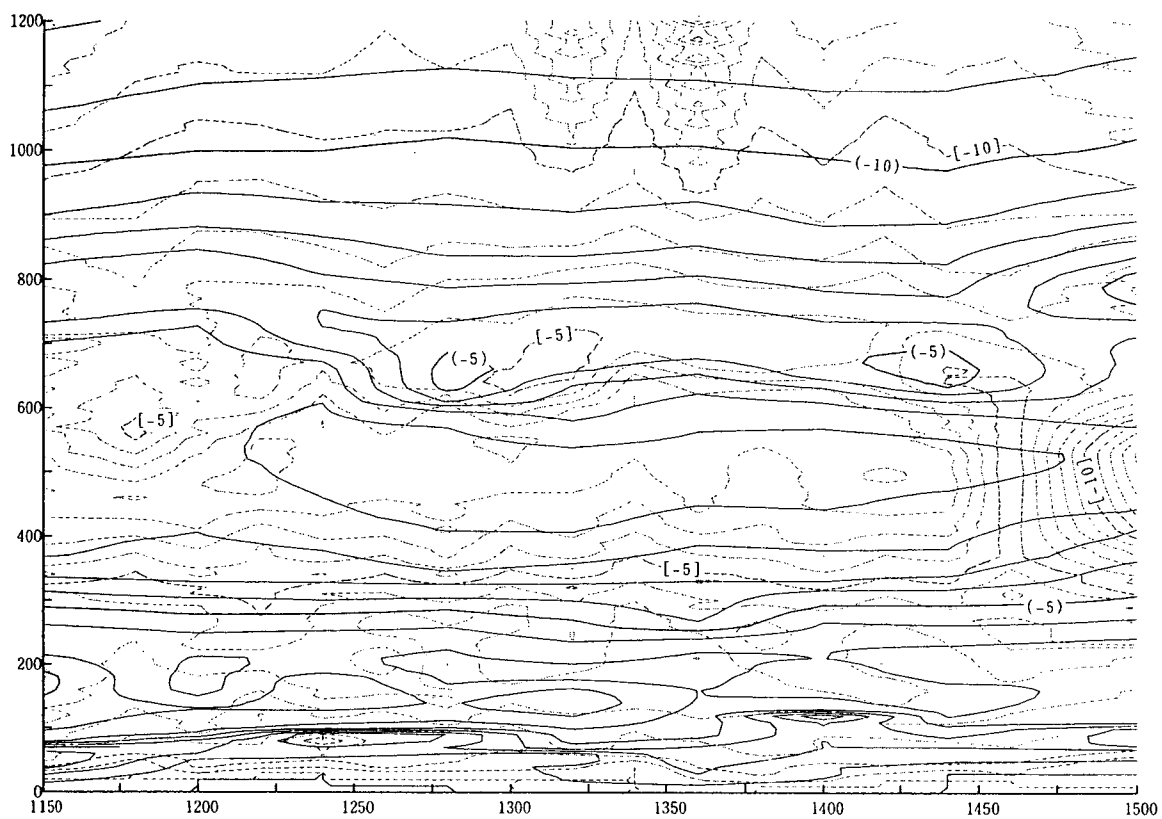
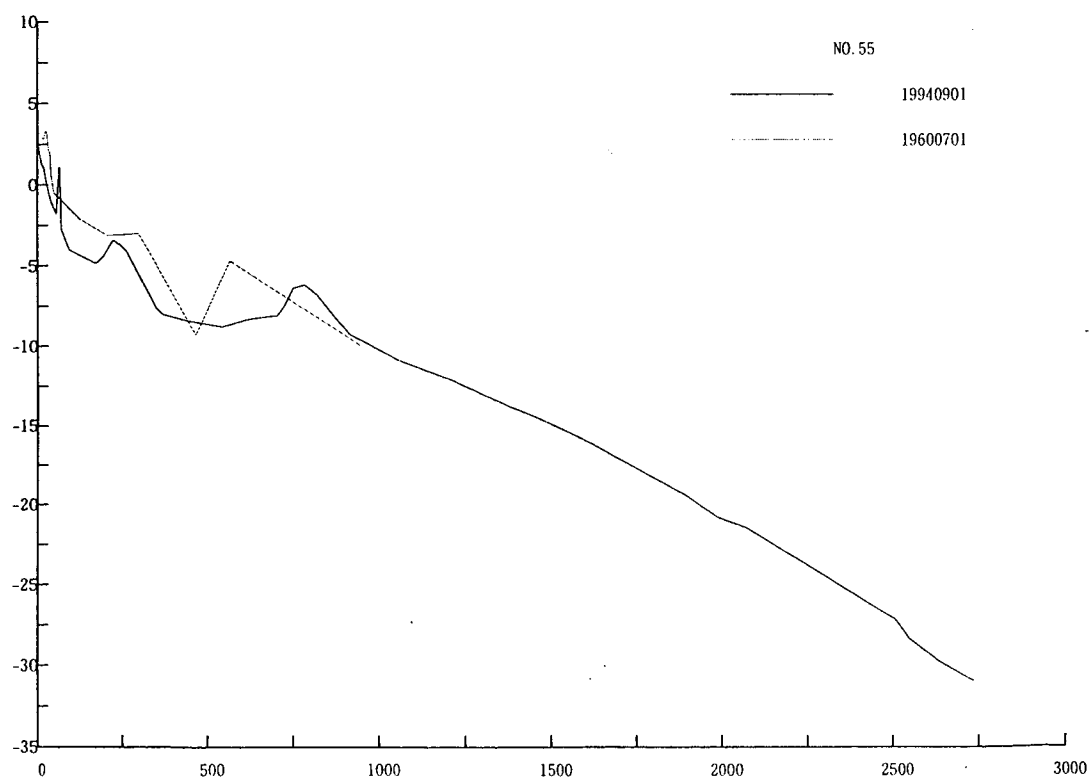


図 - 7 測線横断図 (石川直轄海岸 : 松任 1 工区 : 19600701)



図－8 深浅重ね合わせ図（石川直轄海岸：松任1工区：19940901/19600701）



図－9 測線横断重ね合わせ図（石川直轄海岸：19940901/19600701）

3. 3 成果の活用（二次，三次処理によるデータの整理）

深浅測量成果を単純に比較するのみでなく，二次，三次処理を行うことにより海浜地形の変化特性がより明らかとなり，今後の海浜変形の予測および海岸保全の立案に有効な資料となる。

3.3.1 整理方法の種類

「深浅図」「測線横断図」のような一次処理に対して，海浜地形の変化特性等をさらに明確にするための二次，三次の整理，解析手法について解説する。

- ・ 地形変動図
- ・ 汀線変化図
- ・ 等深線距離変化図
- ・ 海浜断面積変化量の沿岸方向分布図
- ・ 沿岸方向土砂変動量分布図
- ・ 等深線距離変化量と海浜断面積変化量の単相関解析図

各種作成する図面において，共通する注意事項についてまとめておく。

- ・ 図面の大きさ：図面の大きさはA 4版を原則とし，図の見やすさに注意して決定する。
- ・ 年代表示：年代表示は原則的に西暦とする。
- ・ 単位：深さ方向（標高）はT.P.±mを，水平方向（距離）はmを用いる。ただし，沿岸方向に広い深浅図等を作成する場合は，kmを用いてもよい。
- ・ 基準年：経年変化図等を作成する場合に，基準とする測量年（測量時期）は，古い測量成果の中から精度の良いものを選定する。
- ・ 汀線：汀線はM.W.L.と浜との交差する地点であるが，M.W.L.がT.P.±0.00m付近であれば，T.P.±0.00mを使用しても良い。

3.3.2 地形変化図（図－10参照）

深浅重ね合わせ図で見られる海浜地形の平面的な変動状況を明確に把握するために，地形高の変化量をコンター図で示したものである。

〔利用方法〕

変化量が＋の部分，－の部分でコンター線の表示など表示方法を工夫することにより，どの範囲で海浜が低下（侵食）し，上昇（堆積）したかが明らかとなる。なお，カラーで表示する場合は，侵食を青系で，堆積を赤系で表示するのが一般的である。

各測量時期間での変化状況から土砂の移動状況が把握できる。

3.3.3 汀線変化図

汀線変化図は、深浅図から汀線（M.W.L.と海浜との交差する点、簡易的にはT.P.±0.0m）のラインを抽出し、経年的な変化を示したものであり、その表示方法には以下の2種類がある。なお、作図にあたって、周辺に大規模構造物（港湾、導流堤等）や河川等がある場合はその位置を明記する。

1) 汀線位置変化図（図-11参照）

深浅測量で得られた汀線の位置をそのままに、経年毎に比較したものであり、汀線形状をそのまま表わす。

〔利用方法〕：汀線形状と構造物配置を併記することで、海浜地形の変化状況が把握され、今後の変化状況が予測される。

2) 汀線変化図（図-12参照）

基準年の汀線位置を基準として、そこからの岸沖方向の変化量の沿岸方向分布を経年的に示したもので、汀線の前進、後退が誇張され、明確となるようにしている。

〔利用方法〕：構造物等の配置を併記することで、影響範囲等が明確に把握できる。

3.3.4 等深線距離変化図

等深線距離変化図は深浅図、測線横断図から最も岸側の等深線の位置を求め、その経年的な変化を示したものであり、その表示方法には次の4種類がある。ただし、等深線位置は、バー・トラフやステップ形状の発達する範囲では変動が大きくなることに注意することが必要である。

1) 等深線比較図（図-13参照）

深浅図を簡素化した等深線図を重ね合わせた図であり、平面的な変化状況が把握できる。

〔利用方法〕：例に示したように等深線の後退した範囲にマーキングすることにより、海浜の侵食範囲が把握できる。

2) 等深線別の等深線距離変化図（図-14参照）

基準年における平面的な等深線の距離を基準として、経年的な等深線距離の変動を示す。

〔利用方法〕：等深線別にすることで、どの水深まで侵食が及んでいるのか明確に把握できる。

3) 測線別の等深線距離経年変化図（図-15参照）

測線を固定して、各等深線の基準点からの距離（等深線距離）の経年的な変化を示す。あるいは、基準年における等深線距離を0とし、経年的な距離の変動量を示すことで、変動状況を明確とする。

〔利用方法〕：測定時期毎の等深線の位置の変動が把握される。また、基準年を設けることにより、岸沖方向（水深方向）での土砂の移動状況が把握できる。

4) 水深別等深線距離変化図 (図-16 参照)

代表的な水深について、基準点から等深線までの距離の時空間的な変化を示したもので、基準年における各等深線の位置を0として経年的な変動量を示すことで、変化状況を明確とする。

[利用方法]: 各水深における各測線での位置の変動が把握できる。

3.3.5 海浜断面積変化量の沿岸方向分布図 (図-17 参照)

基準年と深浅測量成果の結果より、各測線における代表水深までの海浜断面積の変化量を求め、その沿岸方向の分布図を作成する。これにより、沿岸方向の土砂移動状況が把握できる。

[利用方法]: 経年的な海浜断面積の変化状況を把握することにより、土砂の移動状況が把握できる。また、数年間の変化状況を比較することで長期的な変化が予測される。

3.3.6 沿岸方向土砂変動量分布図 (図-18 参照)

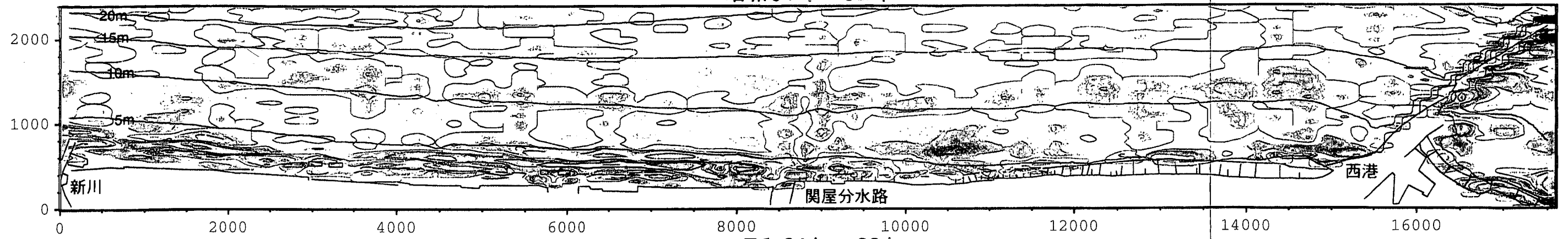
断面積変化量を基に測線間での変動土砂量を求め、その沿岸方向分布を示す。これにより、沿岸方向の土砂移動がさらに明確となるとともに、変動土砂量の総計より当該海岸での損失・堆積土砂量が明らかとなる。また、変動土砂量を累加することにより当該海岸に来襲する波浪による沿岸方向の漂砂量を推察することができる。

[利用方法]: 経年的な土砂変動量を把握することにより、土砂の移動状況を明らかとする。また、総計の変化から当該海岸における土砂の損失・堆積状況を把握する。

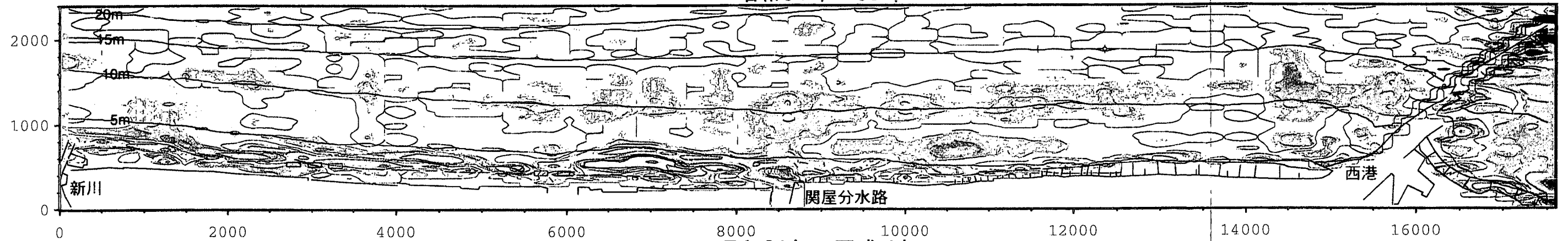
3.3.7 等深線距離変化量と海浜断面積変化量の単相関図 (図-19 参照)

基準年からの等深線距離の変化量と測線断面積の変化量を用いて、単相関解析図を作成する。解析にあたっては、沿岸漂砂の移動状況が類似した区間(例えば工区)毎に分けて行うものとする。一般にこの相関の勾配が沿岸漂砂量の移動高を示す。

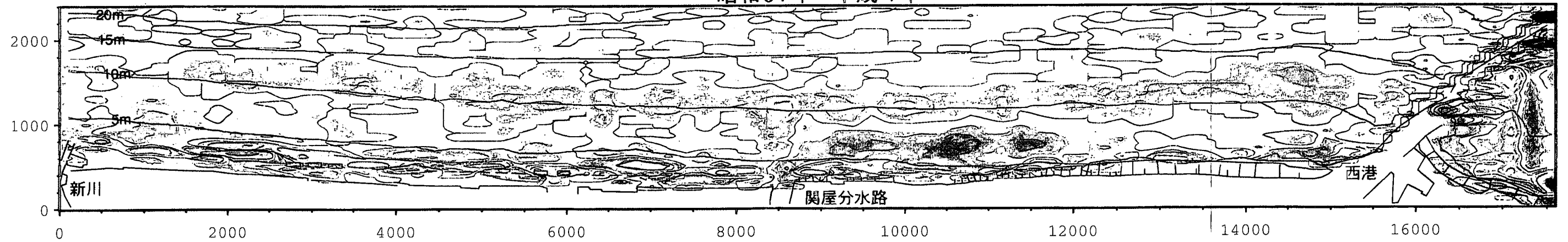
昭和61年～62年



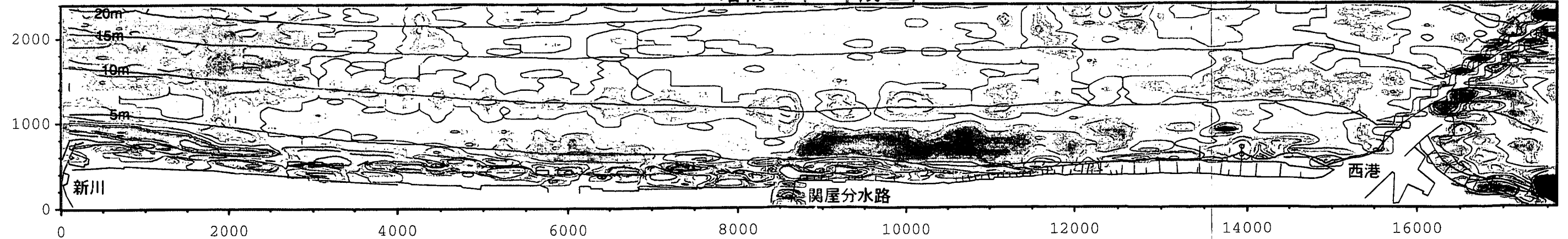
昭和61年～63年



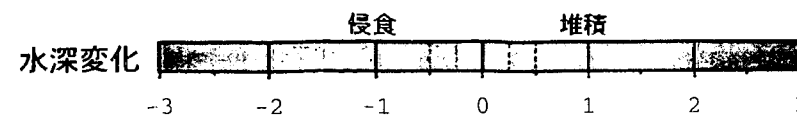
昭和61年～平成1年



昭和61年～平成2年

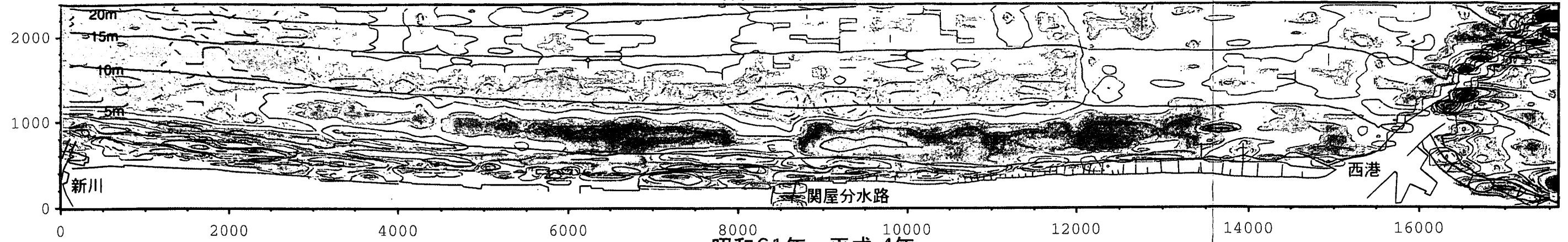


資料提供 北陸地建信濃川下流工事事務所

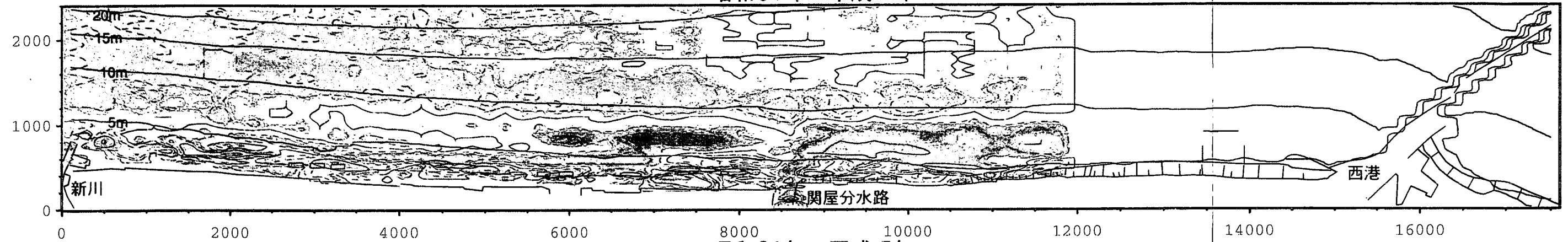


※図中コンターは、1mピッチ（実線）、-0.5、-0.25、0.25、0.5m（破線）。

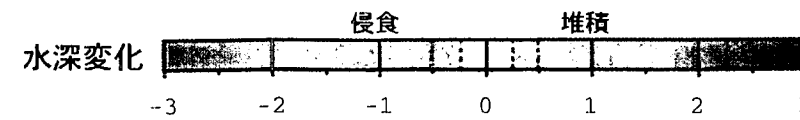
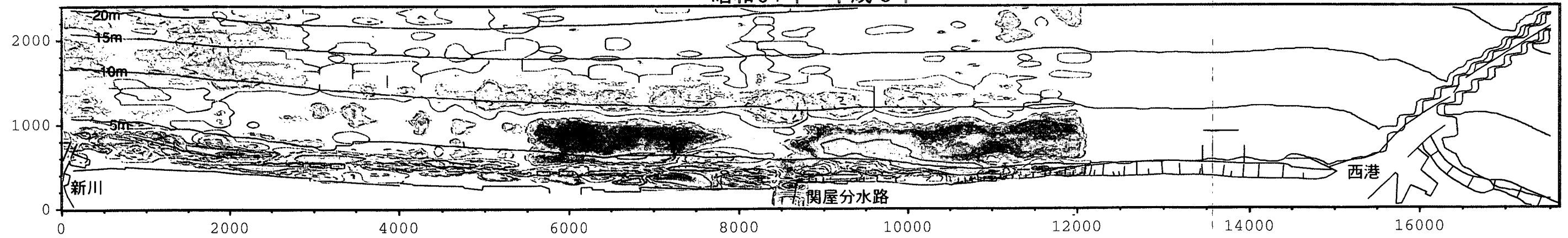
昭和61年～平成 3年



昭和61年～平成 4年



昭和61年～平成 5年



※図中コンターは、1mピッチ（実線）、-0.5、-0.25、0.25、0.5m（破線）。



圖 - 1 0 地形變動圖(石川直轄海岸: 19940901/19600701)

單位(m)

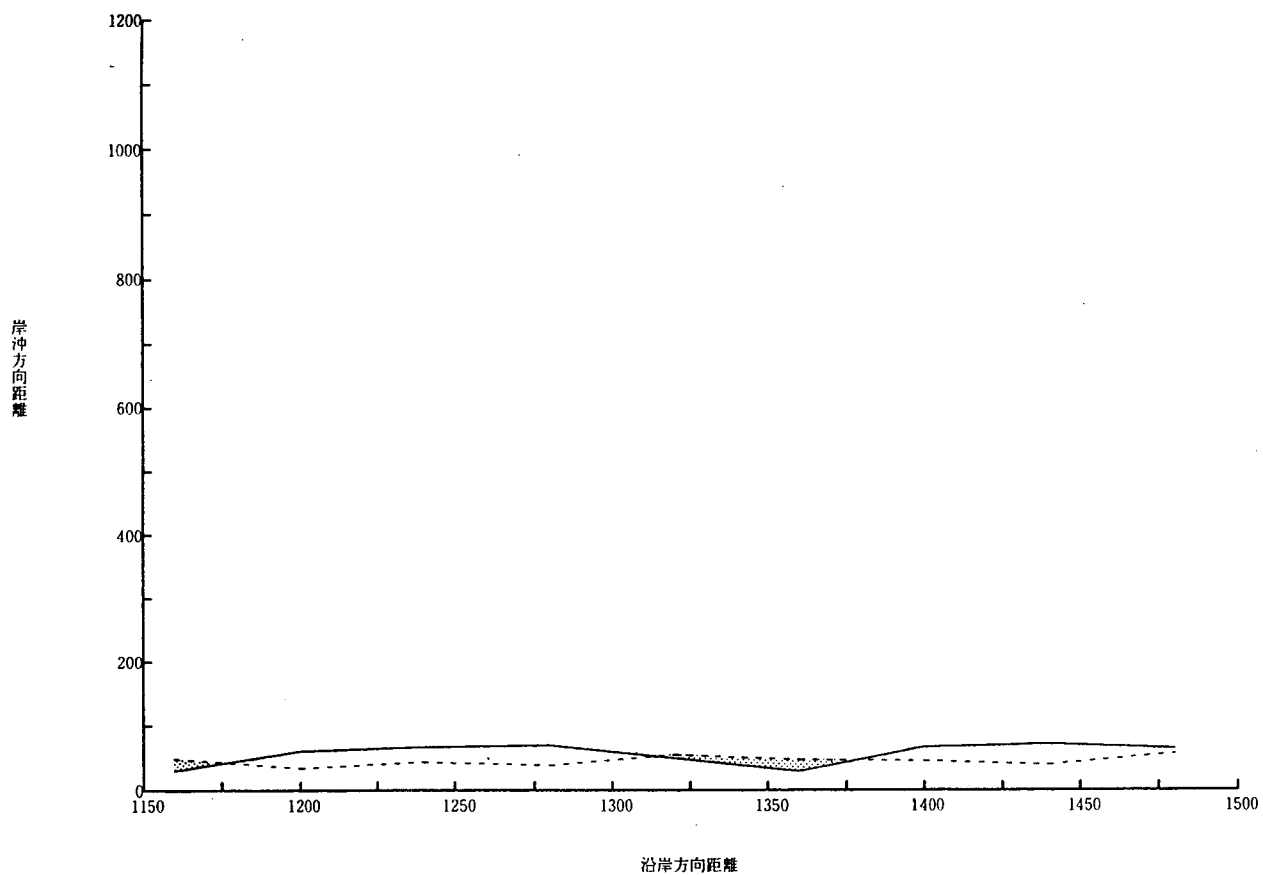


図 - 1 1 汀線位置变化図 (石川直轄海岸：松任 1 工区：19940901/19600701)

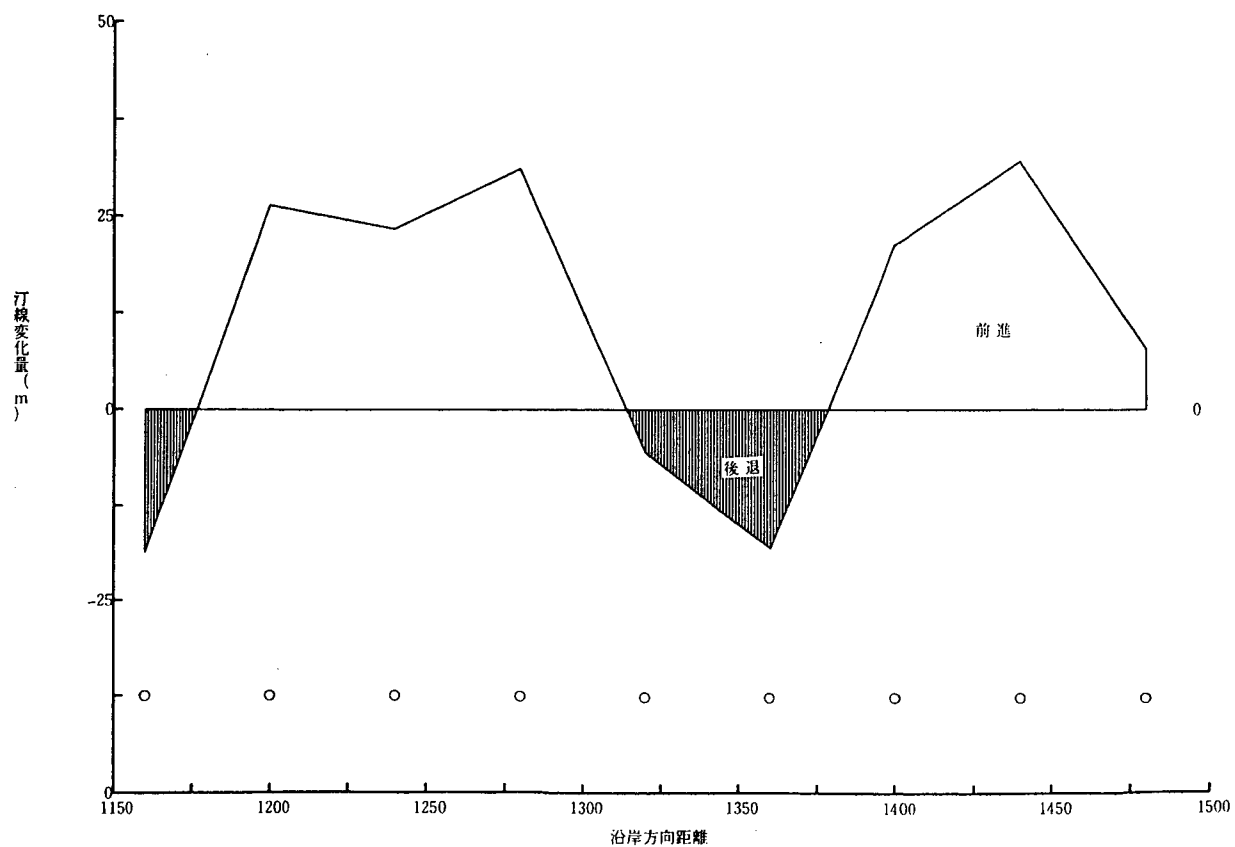


図 - 1 2 汀線变化量図 (石川直轄海岸：松任 1 工区：19940901/19600701)

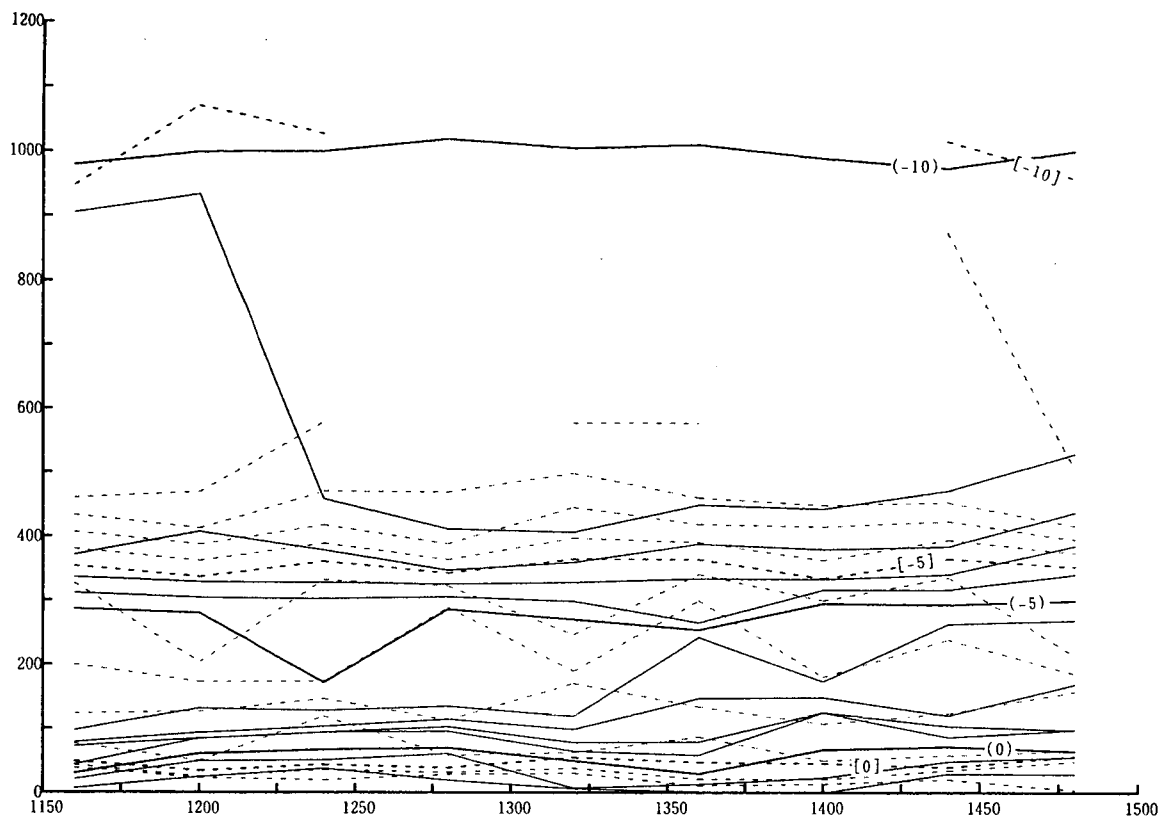


図 - 1 3 等深線比較図 (石川直轄海岸：19940901/19600701)

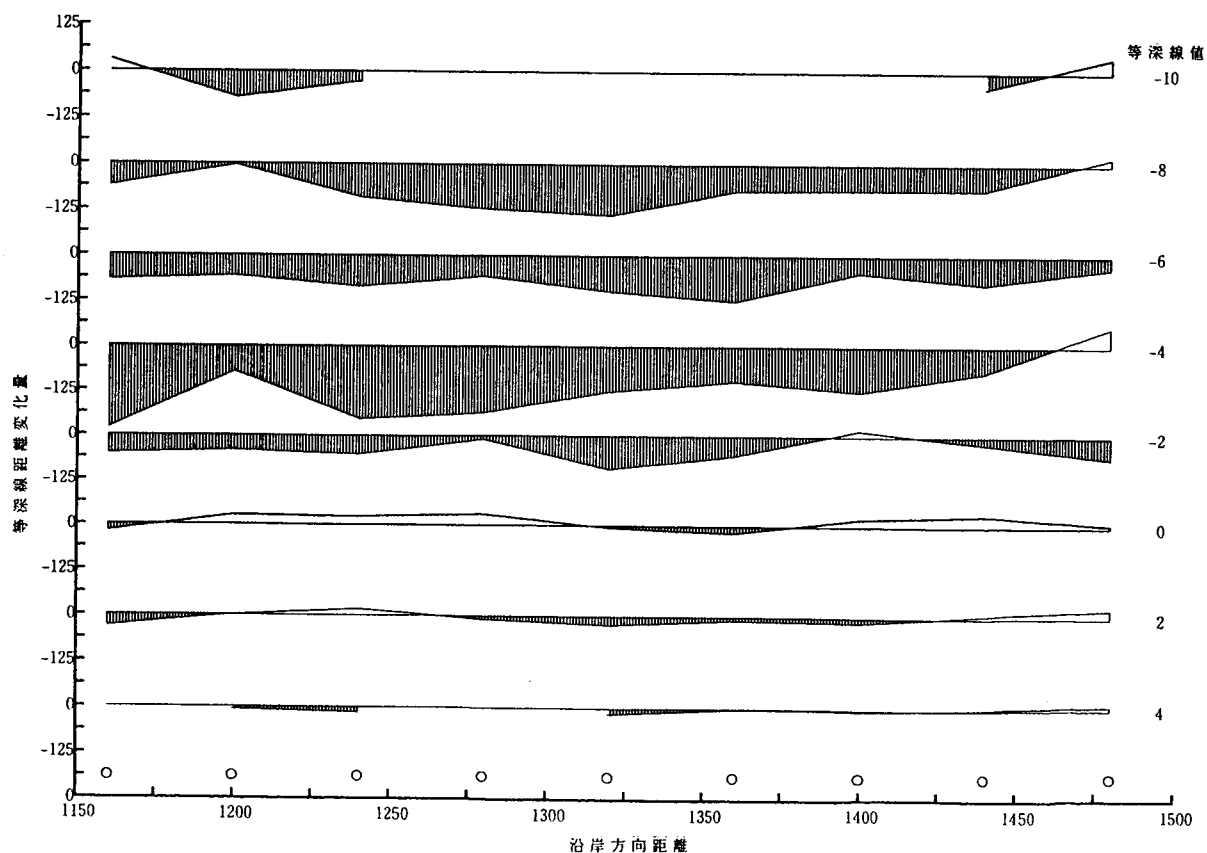


図 - 1 4 等深線別の等深線距離変化図 (石川直轄海岸：19940901/19600701)

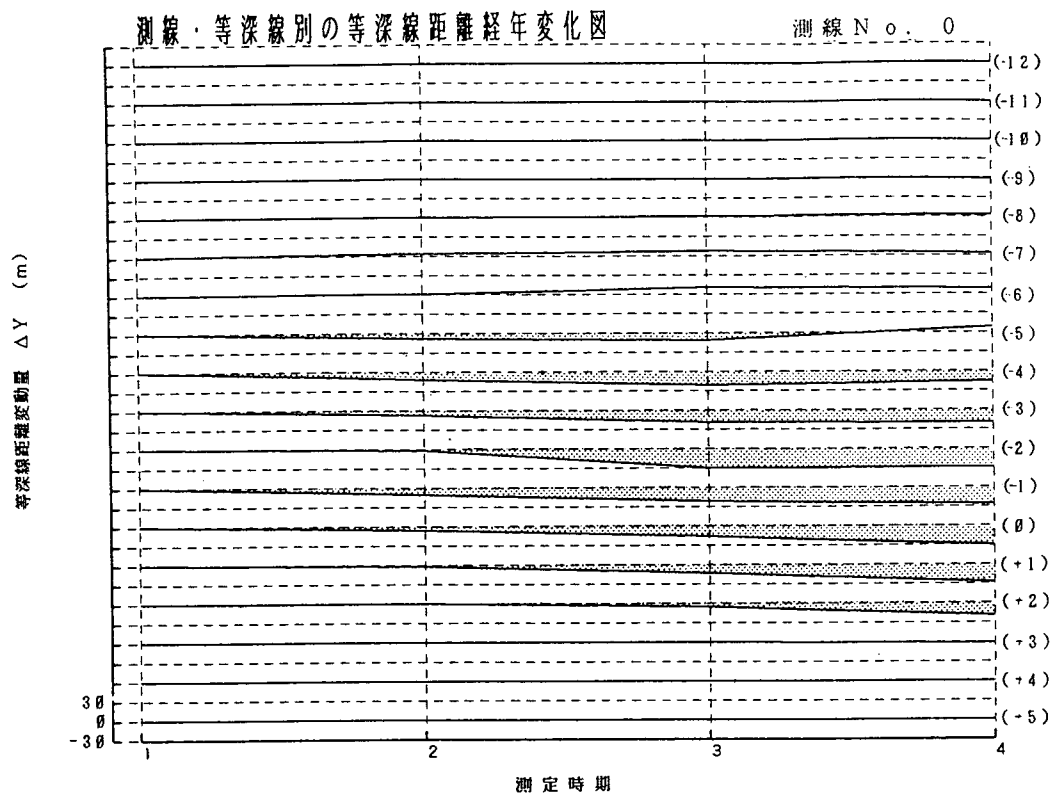


図 - 1 5 測線・等深線別の等深線距離経年変化図

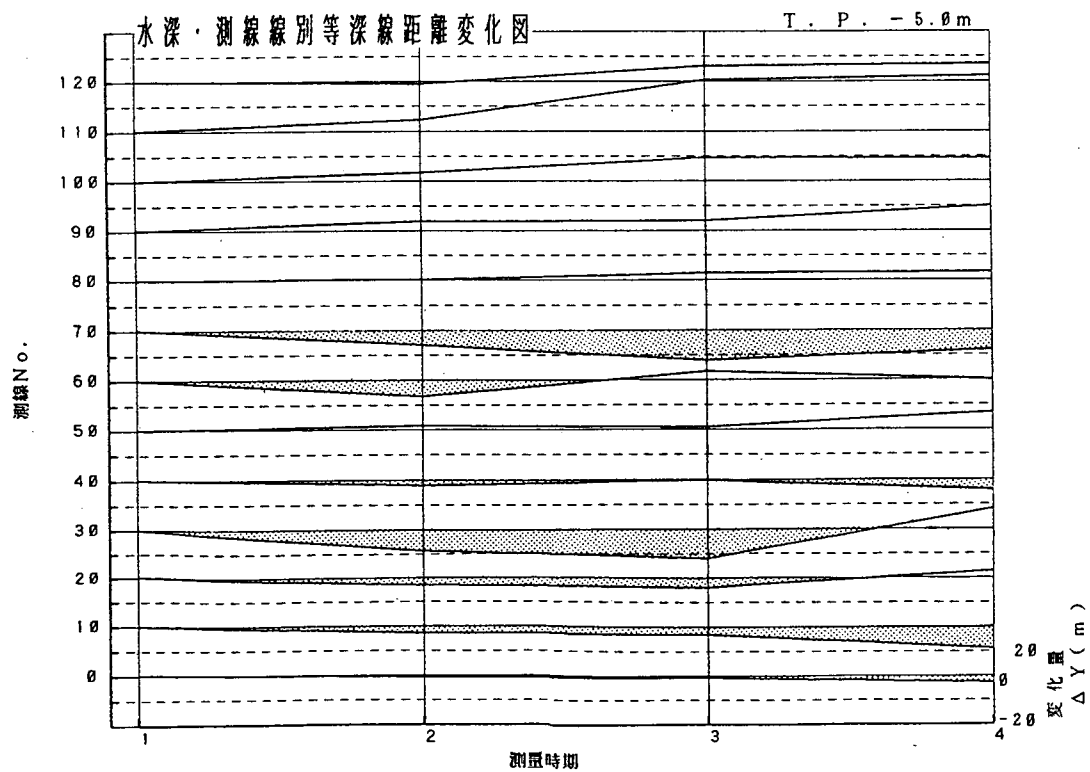


図 - 1 6 水深・測線別の等深線距離経年変化図

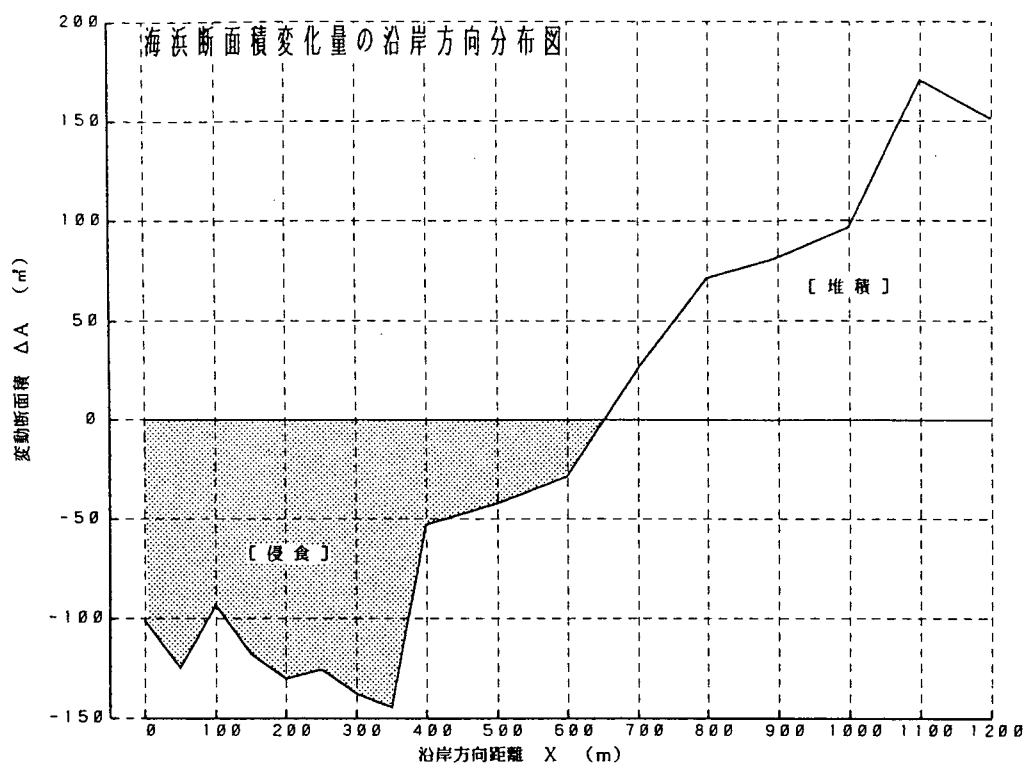


図 - 1 7 海浜断面積変化量の沿岸方向分布図

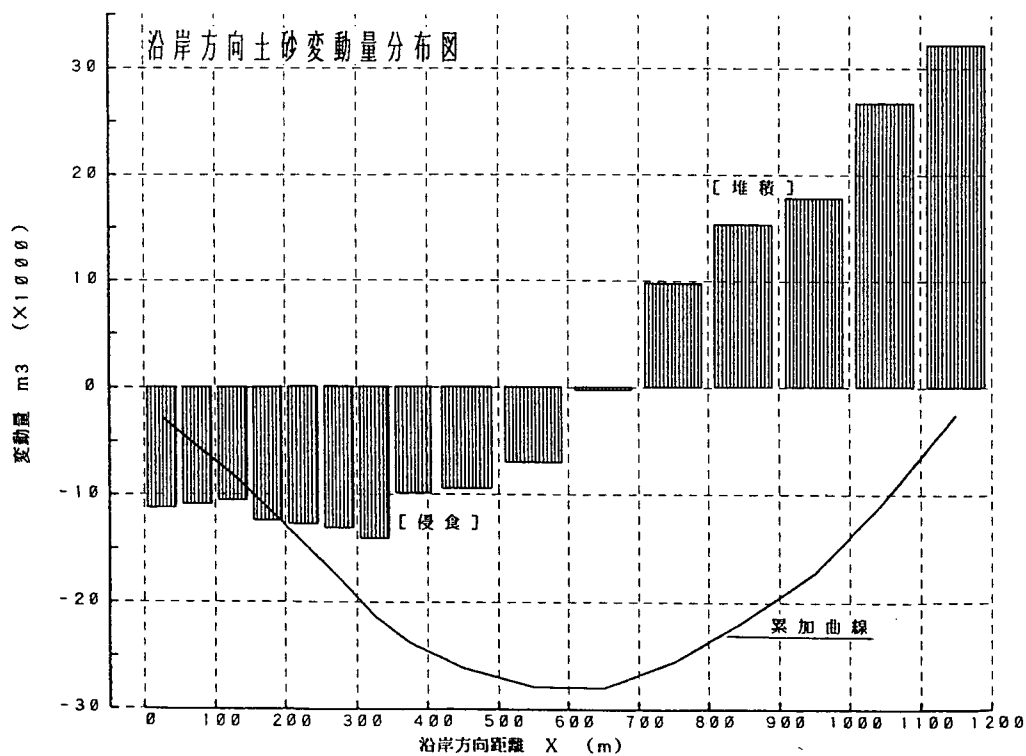


図 - 1 8 沿岸方向土砂変動量分布図

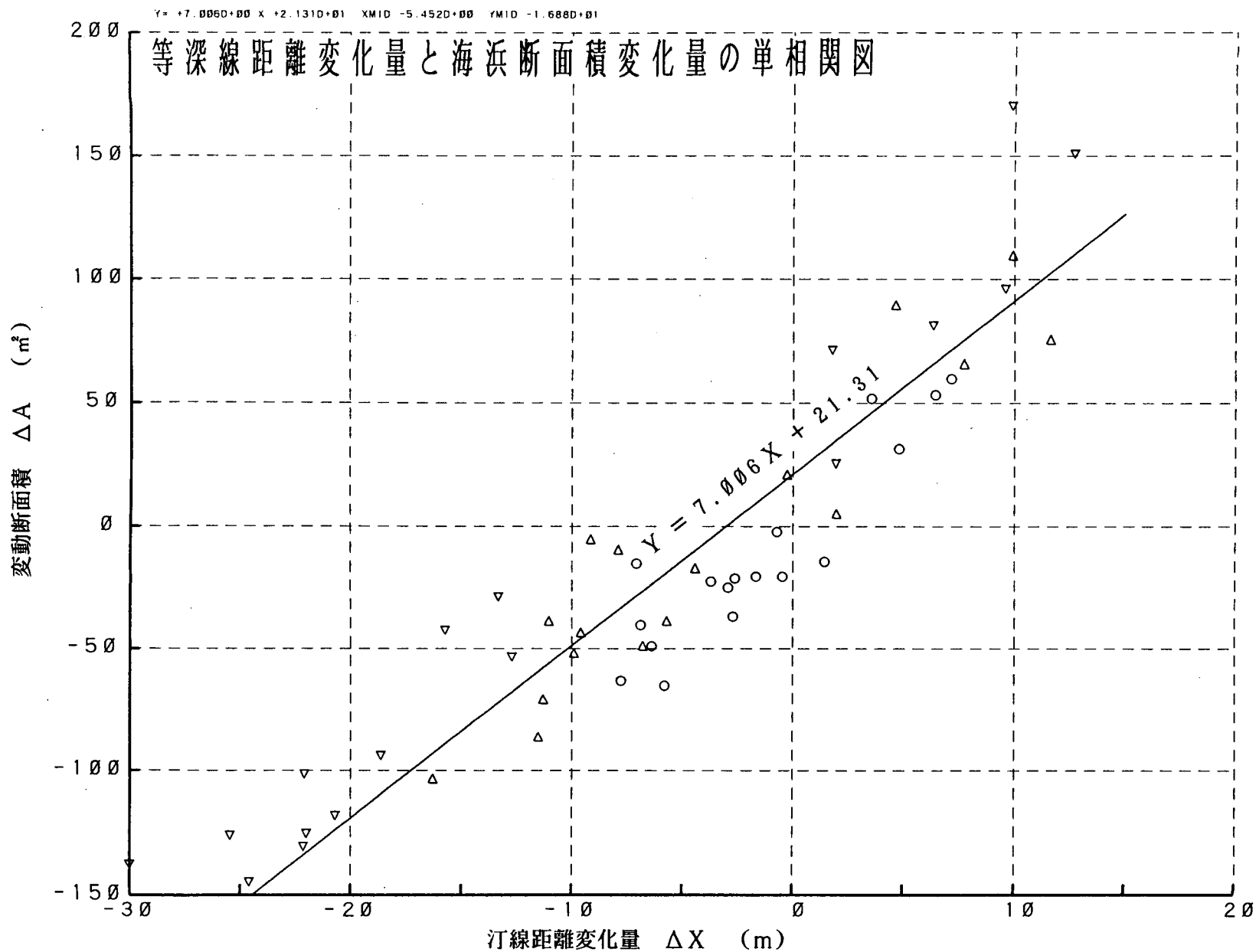


図 - 1 9 等深線距離変化量と海浜断面積変化量の単相関図

第4章 データ共有化の方針

4. 1 データ共有化の目的と方針

全国各地で取得された深浅測量成果を共有化することにより、相互に活用するとともに、新たな情報処理を加えて、今後の海岸保全計画立案に有効な活用を目指す。

4. 2 データの提供方法

深浅測量の成果は、ネットワーク上に構築された共有データベースで提供する。

<解説>

現在、全国各地の海岸において実施されている深浅測量の成果は、各々の事務所で保管、管理されているが、今後は建設省が構築しているネットワーク等を通じて、各事務所から全国の海岸の深浅測量成果が利用できるようにする。また、ネットワーク構築までの間（その後も必要に応じて）は深浅測量データをCD-ROM（あるいはMO、フロッピーディスク）に登録して提供する。

提供されるデータは、データの共有化、他の事務所、機関、個人の使用を考慮して、CSV形式で統一する。また、データの分類、検索が容易なように階層ディレクトリ形式で登録する。

4. 3 提供されたデータの管理方針

提供されたデータは、閲覧およびそれを利用したデータ処理のみを認め、データの追加や修正は各海岸を管理する事務所にのみ許されるものとする。

<解説>

全国の事務所より集められたデータの管理は、管理機関（建設省土木研究所海岸研究室）が行うものとする。ただし、各深浅測量成果の管理、既得権は、各々の海岸を管理する事務所が有するものとし、管理機関およびデータの提供を受けた者にはデータの読み込みのみを許可し、データベース上のデータに対する書き込み、修正はできないものとする。管理機関では、全国の深浅測量成果のバックアップの管理と、ネットワーク上の共有データベースへの登録、CD-ROM等記録媒体への複写のみを行う。

第5章 深淺測量の実施方法

5. 1 海域の測量

海域の測量とは、湖沼または海岸において、水底部の地形を明らかにするため、水深、測深位置（船位）、および水位（潮位）を測定し、横断面図および深淺図を作成する作業をいう。

（実施方法）

- ① 水深の測量は、音響測深儀あるいは NMB²⁾ を用いて行うものとする。
- ② 測深位置（船位）の測定は、トランシットまたは電磁波測距儀、GPS 測量機のいずれかを用いて行うものとする。
- ③ 水位（潮位）の測定は、検潮所もしくは仮量水標による観測または直接測定により行うものとする。

（運用基準）

- ① 測深位置（船位）の測定のための使用機器と測点間隔は次表を標準とする。

測定機器	測点間隔
トランシット	1 m 間隔の等深線図が描ける程度。ただし、交角を $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲とする。
電磁波測距儀	1 m 間隔の等深線図が描ける程度。

- ② 水深測定のための使用機器と水深は次表を標準とする。

使用機器	水深
音響測深儀	1 m 以上

< 解説 >

深淺測量は、水面を基準として水深を測定するもので、水面高、測深位置および水深を同時に測定する。

水面高を決定する方法としては、量水標、検潮所および仮量水標から水位を読み取る方法と、水準点または水際杭から直接水準測量により決定する方法がある。しかし、水位（潮位、W. L）は、満干潮等により随時変動する場合もあるため、量水標等の読み取り、または水準測量の観測日時を明確にしておく必要がある。

測深位置（船位）の測定は、トランシットまたは電磁波測距儀、GPS 測量機を用いて行うものとする。自岸に基線を設け、その基線上に測線間隔毎の基準点を設置し、測定する測線の基準点にトランシットを据え、見通し線上を走行する船を他の基準点に据え付けたトランシットとともに船上のマークを観測し、それぞれの方向角を用いて測深位置（船位）を決定する。交角は $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ の範囲とする。

水深の測定には、音響測深儀または NMB を用いて行うものとする。音響測深儀では、停船中または走行中のペンの速さが正常であることを確認する。測深にあたっては、送受信機の吃水と発振基線の位置を確認する。次に水中音速を水質に合わせて正常にするため、40cm 角の反射板を水深 30m までは 2 m 毎、30m 以上は 5 m 毎の深度でバーを記録させ、バーの上げ下げについて行う。これらのバーチェックは毎日 1 回作業開

始前に行うものとする。ただし、測深機の再調整等を行った場合は、その都度行う。

なお、水深の測定は、海、湖沼では波高が 1.5m 以下（河川、ダムでは 30cm 以下）の条件の下で行うものとする。

音響測深儀による目盛記録紙の読み取り単位は 1 mm とし、波浪修正を行う必要がある。

基線は、海岸線にできるだけ平行、測線方法に対して直角に取り、線上には測線間隔毎に杭またはマークを設け、国家座標系に基づいた座標値を求める。また、基線は海岸線から 100m 以内で船位が確認できる場所であればならない。

観測は、基線と船位との成す角度（底角）により、交会して 100m 毎に船位を決定する。この場合、船の速度は $6 \text{ km/h} \sim 8 \text{ km/h}$ であるので、約 51 秒で 100m 移動することとなる。従って、船位の観測に要する時間はこれ以内でなければならない。

深淺測量を行う際に使用する船の大きさは特別な基準はないが、3 t ～ 5 t 未満を使用している例が多い。

5. 2 汀線測量

汀線測量とは、当該海岸の平均潮位と海浜との交線（以下「汀線」という）を定め、汀線図を作成する作業をいう。

（実施方法）

汀線測量は、TS（トータルステーション）測量、平板測量、基準となる杭から巻尺による距離測量、またはレベルによる高低測量により行うものとする。

<解説>

当該海岸の平均潮位（M. W. L）と海浜との交線を「汀線」といい、その位置を測定して、汀線図を作成するのが汀線測量である。

汀線測量には、TS 測量、平板測量により汀線の位置を測定する方法と、基準となる杭から巻尺を用いて、その位置と距離を測定して求める方法、ならびにレベルと巻尺を用いてその位置を求める方法とがある。

汀線測量は、深淺測量と同様に測点を設け、TS、平板を用いる場合は、平均潮位時の汀線を直接測定して汀線図を作成する。

巻尺のみによる場合は、各測点より基準線とほぼ直角方法に、M. W. L 時の汀線までの距離を測定して汀線の位置を求める。

また、レベルと巻尺を用いる場合は、各測点より基準線のほぼ直角方向に、高さが M. W. L になるまで標尺を移動させ、その距離を測定して汀線位置を求める。

汀線測量は干潮時に実施することが望ましい。

5. 3 海浜測量（陸域の測量）

海浜測量とは、前浜と後浜を含む範囲の標高を測定し、等高線図もしくは地形図を作成する作業をいう。

（実施方法）

- ① 海浜測量は、海岸線に沿って陸部に基準線を設けて、所定の間隔に測点を設定し、測点毎に基準線に対して直角の方向に横断測量を実施するものとする。
- ② 基準線の測量は、4級以上の基準点または I. P に基づき、視通法により行うものとする。
- ③ 横断測量は、基線上の点（中心点）からの距離を銅巻尺等により測定し、標高をレベルによる定めることにより行うものとする。

（運用基準）

- ① 横断測量には末端見通し杭を設置する。
- ② 測量の基準とする点は、中心点および変化点の高さとする。
- ③ 観測精度は、次表に定めるとおりとする。

地 形	距離の精度	標高の精度
平 地	$\frac{1}{500}$	$2\text{ cm} + 5\text{ cm} \sqrt{\frac{S}{100}}$

（注） S は観測距離（単位 m）

< 解説 >

海浜測量は、海岸保全を目的とし、海浜の経年変化、季節変化、台風時などの特異な気象条件における変動を調査するもので、通常、前浜と後浜を含む範囲の地形図、横断図を作成する作業である。

海浜測量では、海岸線に沿って陸域に基準線を設け、この基準線上に所定の間隔（通常 200m を標準）で測線を設置し、基準点から測定してそれらの座標値を求め、T S、平板を用いて細部測量に準じて地形図を作成する。（基準点に基づいて作成された既成の平面図、または地形図がある場合はそれを用いてよい。）

次に測線毎に基準線に対して直角方向にレベルおよび銅巻尺等を用いて、5 m 間隔または地形の変化点毎に汀線から沖浜（水深 1 m）までの高さおよび距離を測定して、横断図を作成するとともに、等高線図（地形図）を作成する。

【視通法】

この方法は、I. P と隣接の I. P との間に視通がある場合に、I. P にトランシットを据え付け、隣接する I. P との直線上にある主要点および中心点を打設する方法である。この場合、直線上における中心点の設置は、その延長が長くなるに従い、距離誤差が累積される場合が多い。その場合、累積誤差を各測点間距離に比例して補正を行う。

添付資料

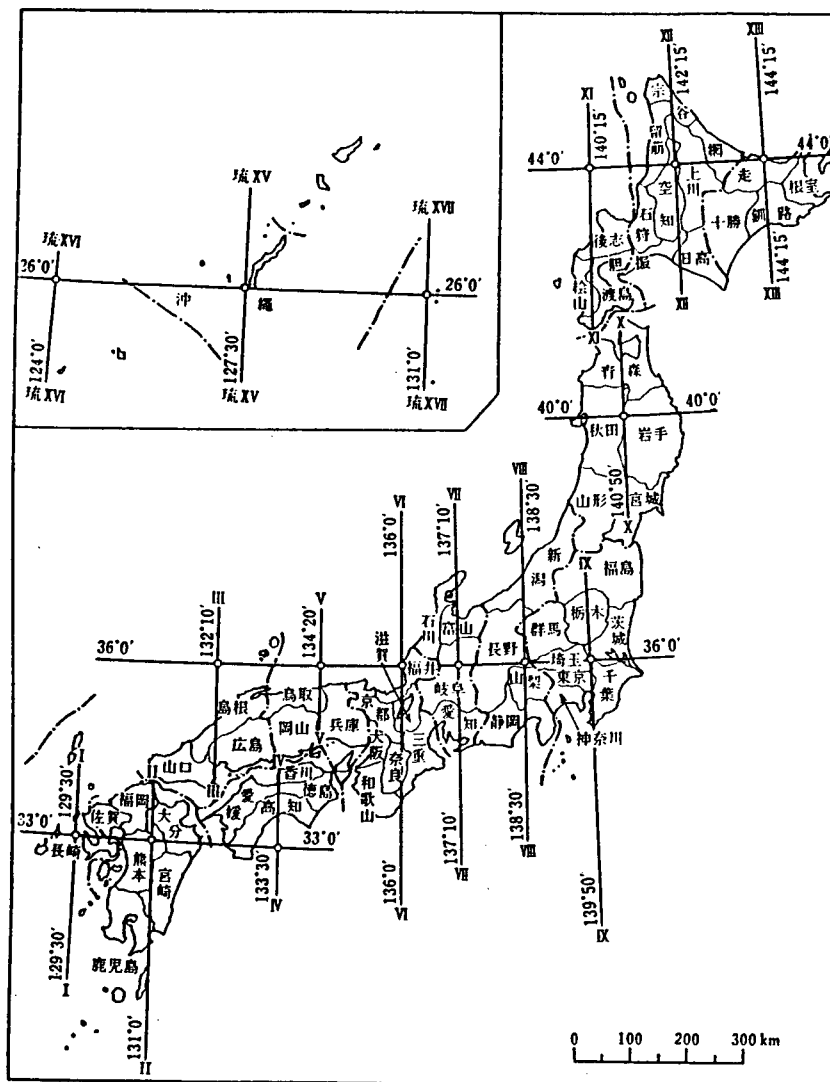
1) 国家座標 (測量法による平面直角座標系)

公共測量が実施されるに当たって、平面直角座標によって測量成果の処理を行うのに適した歪みの少ない座標系を設ける必要が生じ、楕円体から直接平面に投影されるガウス・クリューゲルの投影法を用いることとなった。これが国土調査法、測量法に示されている平面直角座標系で、当初は13系であったが、現在は周辺島しまを含めた19系に改められ、現在に至っている。

付表-1 (1) 平面直角座標系

系番号	原点の経緯度	適用区域
I	B= 33° 00' 00" .0000 L=129° 30' 00" .0000	長崎県及び北方北緯32° 南方北緯27° 西方東経 128° 18' 東方東経 130° を境界線とする区域内 (奄美群島は130° 13' までを含む。) にある鹿児島県所属の全ての島、小島、環礁及び岩礁を含む。
II	B= 33° 00' 00" .0000 L=131° 00' 00" .0000	福岡県、佐賀県、熊本県、大分県、宮崎県及び第I系の区域内を除く鹿児島県
III	B= 36° 00' 00" .0000 L=132° 10' 00" .0000	山口県、島根県、広島県
IV	B= 33° 00' 00" .0000 L=133° 30' 00" .0000	香川県、愛媛県、徳島県、高知県
V	B= 36° 00' 00" .0000 L=134° 20' 00" .0000	兵庫県、鳥取県、岡山県
VI	B= 36° 00' 00" .0000 L=136° 00' 00" .0000	京都府、大阪府、福井県、滋賀県、三重県、奈良県、和歌山県
VII	B= 36° 00' 00" .0000 L=137° 10' 00" .0000	石川県、富山県、岐阜県、愛知県
VIII	B= 36° 00' 00" .0000 L=138° 30' 00" .0000	新潟県、長野県、山梨県、静岡県
IX	B= 36° 00' 00" .0000 L=139° 50' 00" .0000	東京都 (XIV系、XVIII系およびXIX系に規定する区域を除く。)、福島県、栃木県、茨城県、埼玉県、千葉県、群馬県、神奈川県
X	B= 40° 00' 00" .0000 L=140° 50' 00" .0000	青森県、秋田県、山形県、岩手県、宮城県
X I	B= 44° 00' 00" .0000 L=140° 15' 00" .0000	小樽市、函館市、伊達市、胆振支庁管内のうち有珠郡及び虻田郡、桧山支庁管内、渡島支庁管内、後志支庁管内
X II	B= 44° 00' 00" .0000 L=142° 00' 00" .0000	札幌市、旭川市、稚内市、留萌市、美瑛市、夕張市、岩見沢市、苫小牧市、室蘭市、士別市、名寄市、芦別市、赤平市、三笠市、滝川市、砂川市、江別市、千歳市、歌志内市、深川市、紋別市、富良野市、登別市、恵庭市、石狩支庁管内、網走支庁管内のうち紋別郡、上川支庁管内、宗谷支庁管内、日高支庁管内、胆振支庁管内 (有珠郡及び虻田郡を除く。)、空知支庁管内、留萌支庁管内
X III	B= 44° 00' 00" .0000 L=144° 15' 00" .0000	北見市、帯広市、釧路市、網走市、根室市、根室支庁管内、釧路支庁管内、網走支庁管内 (紋別郡を除く。)、十勝支庁管内
X IV	B= 26° 00' 00" .0000 L=142° 00' 00" .0000	東京都のうち北緯28° から南であり、かつ東経140° 30' から東であり東経143° から西である区域
X V	B= 26° 00' 00" .0000 L=127° 30' 00" .0000	沖縄県のうち東経126° から東で、かつ東経130° から西の区域
X VI	B= 26° 00' 00" .0000 L=124° 00' 00" .0000	沖縄県のうち東経126° から西の区域
X VII	B= 26° 00' 00" .0000 L=131° 00' 00" .0000	沖縄県のうち東経130° から東の区域
X VIII	B= 20° 00' 00" .0000 L=136° 00' 00" .0000	東京都のうち北緯28° から南であり、かつ東経140° 30' から西である区域
X IX	B= 26° 00' 00" .0000 L=154° 00' 00" .0000	東京都のうち北緯28° から南であり、かつ東経143° から東である区域

この座標系は、UTM図法とは異なり、球面と平面との長さの差が1/10,000を越えないように、座標原点を通る子午線（X軸）上の縮尺係数（増大率）を0.9999とし、東西の両端で1.0001となるように、地域別（原則として県別）に全国を分けている。（付図－1参照）。



付図－1 平面直角座標系

海象データおよび深浅測量データ
の整理・解析手法

ISSN 0386-5878

土木研究所資料第3511号

平成9年7月(1997)

海岸研究室 室長 佐藤 慎司
研究員 林 正男
研究員 加藤 史訓

要旨

海岸保全計画を策定する際に最も基礎となる海象情報と深浅測量データを共有できる環境を整備するため、海象年表の電子出版と深浅測量データの保存形式について検討した。その結果、海象年表の電子出版の形態と海象データファイルのフォーマットを決定した。また、深浅測量データの保存形式の統一を行い、その結果を深浅測量基本方針(案)としてまとめた。

キーワード:海象, 深浅測量, CD-ROM, データベース

郵便はがき

50円切手
をはって
下さい。

305□□

茨城県つくば市旭一番地

建設省土木研究所

河川部海岸研究室 行

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第3511号 部

海象データおよび深浅測量データの整理・解析手法

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名



土木研究所資料第3511号

