社会開発協力部報告書

No. 8

開発調査にかかる測量事前調査・測量計画策定マニュアル（案）

昭和57年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

開発調査にかかる測量事前調査・測量計画策定

マニュアル　(案)

昭和57年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

目　　次

はじめに …… 9

第Ⅰ編　開発調査にかかる測量事前調査マニュアル …… 11

第Ⅰ章　測量に関する事前調査の目的 …… 11

Ⅰ－1　開発調査に関連して実施される海外測量の特徴
及び事前調査の重要性 …… 11

Ⅰ－2　測量に関する事前調査の目的 …… 11

Ⅰ－3　測量担当調査員の選任 …… 12

第Ⅱ章　事前調査の方法 …… 13

Ⅱ－1　国内準備 …… 14

Ⅱ－1－1　必要な最終測量成果の検討 …… 14

Ⅱ－1－2　国内資料調査 …… 16

Ⅱ－1－3　新規に測量を実施する必要性についての判断
及び概略測量計画の立案 …… 16

Ⅱ－1－4　S／W案の検討及び現地調査の準備 …… 17

Ⅱ－2　現地調査 …… 18

Ⅱ－2－1　測量事情調査 …… 18

Ⅱ－2－2　自然人文条件調査 …… 20

Ⅱ－2－3　相手国と測量分担の協議 …… 21

Ⅱ－2－4　測量計画の検討 …… 21

Ⅱ－2－5　S／W案の合意及び議事録のまとめ …… 22

Ⅱ－3　国内整理 …… 23

付録　1.　国内資料調査項目 …… 27

付録　2.　受入機関の測量調査項目 …… 29

付録　3.　専門測量機関調査項目 …… 30
付録　4.　測量会社調査項目 …… 32
付録　5.　自然人文条件調査項目 …… 34
付録　6.　便宜供与関連事項 …… 37
付録　7.　測量成果の評価項目 …… 40
付録　8.　国内資料調査様式 …… 42

第II編　開発調査に伴う海外測量計画策定マニュアル …… 49
第I章　開発調査の流れと測量の役割 …… 49
第II章　M／Pのための測量 …… 52
II－1　地図及び航空写真の収集 …… 52
II－1－1　地　図 …… 52
II－1－2　航空写真 …… 53
II－1－3　資料収集上の注意事項 …… 53
II－1－4　資料の吟味 …… 54
II－1－5　その他の資料 …… 55
II－1－6　測量資料が無い場合 …… 55
II－2　事前調査における資料収集 …… 57
II－2－1　資　料 …… 57
II－2－2　地形、地理、植生 …… 57
II－2－3　気象、海象 …… 58
第III章　F／Sのための測量 …… 60
III－1　写真測量による地図の作成 …… 60
III－1－1　写真測量の流れ …… 60
III－1－2　写真測量の計画の概要 …… 61
III－1－3　初めの条件 …… 63

III－1－3－1　図化及び撮影区域 …… 63
III－1－3－2　地図の精度 …… 64
III－1－3－3　特殊な調査事項 …… 65
III－1－4　測量計画 …… 65
III－1－4－1　撮影計画 …… 65
III－1－4－2　現地測量計画 …… 70
III－1－4－3　室内作業 …… 72
III－1－4－4　写真図 …… 73
III－2　深浅測量 …… 74
III－2－1　深浅測量の流れ …… 75
III－2－2　深浅測量計画の概要 …… 77
III－2－3　初めの条件 …… 78
III－2－3－1　調査区域の決定 …… 78
III－2－3－2　測量の精度 …… 78
III－2－4　深浅測量の計画 …… 78
III－2－4－1　船位の決定 …… 78
III－2－4－1－1　光学的方法 …… 78
III－2－4－1－2　電波測位法 …… 79
III－2－4－2　測線間隔 …… 80
III－2－4－3　水深測量 …… 80
III－2－4－4　基準点測量 …… 81
III－2－4－5　検　潮 …… 82
III－2－4－6　現地踏査 …… 82
III－3　路線測量 …… 83
III－3－1　路線測量の流れ …… 83
III－3－2　基準点測量 …… 85

Ⅲ－4　ダム測量 …… 85
Ⅲ－4－1　ダム測量の流れ …… 85
Ⅲ－4－2　貯水池地形図作成 …… 87
Ⅲ－4－3　ダムサイトの地形図作成 …… 88
Ⅲ－5　河川測量 …… 88
Ⅲ－5－1　河川測量の流れ …… 88
Ⅲ－5－2　河川測量 …… 89
第Ⅳ章　基準点測量と平板測量 …… 90
Ⅳ－1　基準点測量 …… 90
Ⅳ－1－1　現地踏査 …… 90
Ⅳ－1－2　高い精度の基準点測量 …… 91
Ⅳ－1－3　低い精度の基準点測量 …… 91
Ⅳ－2　平板測量 …… 92
第Ⅴ章　品質管理 …… 92
Ⅴ－1　写真測量の品質管理 …… 92
Ⅴ－2　現地の測量 …… 93
第Ⅵ章　問題点 …… 93
Ⅵ－1　初めの計画 …… 93
Ⅵ－2　撮影の問題点 …… 94
第Ⅶ章　付録等について …… 95
Ⅶ－1　作業規程要約 …… 95
Ⅶ－2　海外の測量事情 …… 95
Ⅶ－3　測量用語解説集 …… 95
Ⅶ－4　測量の参考書 …… 95

付録　1.　作業規程要約 …… 100

付録　2.　海外の測量事情 …… 108
付録　3.　測量用語解説集 …… 145

はじめに

国際協力事業団（以下「事業団」という。）による技術協力として実施される開発調査は近年著しく増加している。これらの開発調査は、地形図などの測量成果を必要とするものも多く、相手国に適切な測量成果がない場合には、調査の実施のために測量を実施することが必要となる。

多くの開発途上国の測量に関する現状は、基準点、これらを連接した基準点網又は、国の基本図が未整備で、特に開発調査に必要となることの多い大縮尺図の整備が殆んどなされていないなど日本とは非常に異なっている。さらに測量を実施する際に測量作業の難易に大きく影響を与える植生、気候、交通、補給などの条件も著しく異なっている。したがって、的確な状況把握を行い、適切な測量・設計・計画を立案することが開発調査を首尾よく行うためにまず要求されているといっても過言でない。ここに開発調査にかかる測量に関する事前調査及び測量計画マニュアルが求められる所以がある。

第Ⅰ編事前調査マニュアルは、開発調査に付随して実施する測量に関して、現地の事情を的確に把握し、測量設計・計画立案等のための資料を提供することを目的とし、事前調査時に調査・検討すべき事項をとりまとめ、事前調査団員の使に供しようとするものである。全く新たに測量状況の把握から行わなければならない場合にも対応できるように考えたために、調査事項はかなり膨大なものになっているが、実際に調査する場合には、調査事項を適宜取捨する必要がある。

なお、事前調査の一般事項は、「事前調査の手引－開発調査における事前調査団員のマニュアル」（社会開発協力部　1979）を参照されたい。

第Ⅱ編測量計画策定マニュアルは、直接測量に携わる者が測量計画を立てるための技術要領を述べたものではなく、開発調査に携わる者がその調査に必要な測量の精度を確保し、測量費用を算出する目的で測量を計画立案するた

めの方法を述べたものである。従って技術の詳細に関する事項には殆んど触れていない。

解説は平易を旨としたが、やはり或る程度の測量に関する基礎知識は必要である。巻末の「測量用語解説集」及びそこに列挙した参考書を参照されたい。

なお、事前調査に携わる者、測量計画のみの立案者も、当マニュアル全体を通読されることが望ましい。

第Ⅰ編　開発調査にかかる測量事前調査マニュアル

第Ⅰ章　測量に関する事前調査の目的

Ⅰ－1　開発調査に関連して実施される海外測量の特徴及び事前調査の重要性

開発途上国における開発調査に関連して実施される測量には次のような特徴がある。

(1) 開発途上国では、地形図、空中写真、基準点の座標を示す資料等（以下「測量成果」という）の整備が充分でない場合が多い。

(2) 測量成果が国家機密に属する国があり、その入手及び国外持ち出しに承認を得る必要があるなど手続上規制される場合が多い。

(3) 測量成果の信頼度に不安がある。

(4) 測量作業は調査に先行して行われるため、その成否が後続作業のスケジュールに大きく影響する。

(5) 測量作業は一般に多くの人員、資機材を要し、また長期間に亘る場合が多いため経費が多額となる。

このような特徴を持つ海外において実施される測量と比較して日本国内での開発調査に関連する測量は、調査のため必要なデータを提供するという目的は、同一であっても、慣熟した気候、風土での作業であること、基準点・基本図などの測量成果の整備の充実、現地条件の把握の容易なことなどその作業条件を全く異にしている。さらに必要であれば計画のために比較的簡単に現地の調査も行える。したがって海外における開発調査のための測量については、日本における開発調査の場合とは比較にならぬ慎重な配慮が要求される。こゝに現地条件の把握、及び基本的な測量設計・計画の立案などを目的とする事前調査の重要性がある。

Ⅰ－2　測量に関する事前調査の目的

相手国政府の要請内容であるTerms of Reference（以下「T/R」と

いう。）等による相手国の要請内容の検討、現地踏査、資料調査、相手国政府との協議などにより、

(1) 必要な最終測量成果の決定

(2) 上記成果を得るために、新規に測量を実施する必要性の有無の判断

(3) 現地条件の把握に基づく基本的な測量設計・計画の立案

を行い、最終測量成果、両国の分担、スケジュールなど必要な事項をS/W又は、議事録（Minute）で取決め、さらに事業団、関係各省に実施に関する提言、勧告を行うことである。

I－3 測量担当団員の選任

事前調査の重要性を考えると、例えば、水資源総合開発計画策定などのように広い範囲に亘り多目的の調査を実施する場合、又は、その他の分野の開発調査の場合でも測量に関し多くの問題点が予想されるような場合には、事前調査団員として測量の専門家を加えることが必要である。

上記の場合と相違して測量の専門家が加わっていない場合には、測量関係の調査検討に遺漏がないように、測量担当団員を選任する必要がある。

この測量担当団員の役割は、

(1) 調査団の打合せで測量に関する調査事項を提起し、各調査事項の担当者を割当てる。

(2) 測量に関する各調査事項について報告をうけ、また自から収集した資料によって、測量に関する概略計画、基本的な測量設計・計画等の原案作成並びに問題点の整理を行い、団の打合せにかける。

などを実施して測量に関する事前調査の目的が果たされるようにすることにある。

第Ⅱ章　事前調査の方法

測量に関する事前調査の流れは、国内準備、現地調査、国内整理に大きく区分される（図1）。以下主要工程について説明する。

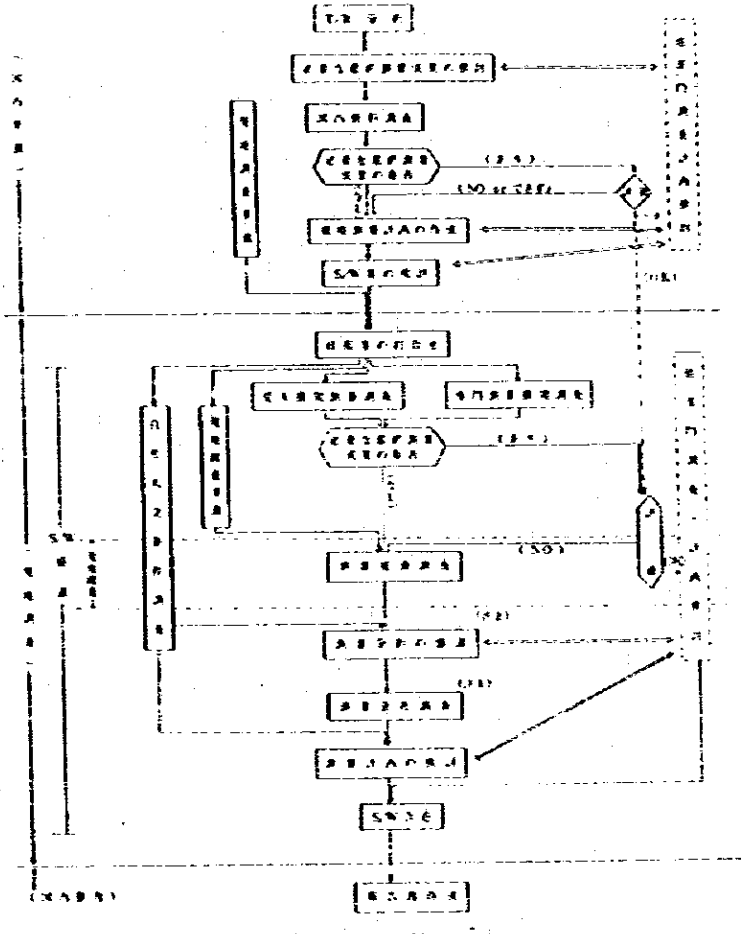


図1　測量から見た事前調査の流れ

II－1　国内準備

国内準備ではS/W 案の作成、大体経費の見積り、及びそれらに対する関係機関の承認を得ることを目的として

(1)　必要な最終測量成果の検討

(2)　国内資料調査

(3)　新規に測量を実施する必要性の判断及び概略の測量設計・計画の作成

(4)　S/W 案の検討

(5)　事前調査で行う現地調査のための計画の作成及びその準備

などを実施する。

II－1－1　必要な最終測量成果の検討

相手国のT/R 及び補足説明資料、国内での収集資料等の分析結果をもとに要請されるセクター及び調査のステージ、最終測量成果、対象範囲等を検定する。

コンサルタントを対象にした「セクター・ステージ別必要測量」に関するアンケート調査、「水資源総合開発基本計画策定調査実施基準（案）」（社会開発協力部）などによるセクター・ステージ別必要測量成果の1例を表1に示す。

表1　セクター・ステージ別必要測量成果の1例

セクター		基本計画		F/S	
		測量成果	使用目的	測量成果	使用目的
道路	平地部（新設）	・1/20万地勢図（道路網図） ・1/25万～1/5万地形図 ・1/4万～1/5万空中写真 ・都市計画図（含土地利用計画）	道路規格検討 主要通過位置検討 概略路線計画 道路延長算定	・1/2,500～1/5,000（2mコンター） ・1/5,000～1/2万空中写真	路線選定（比較代替案作成） 土工量算定 橋梁位置・型式選定 横断排水、構造物概算工事費算定
	山地部（新設）	（平地部に同じ）	（平地部に加え）縦断勾配、長大橋・トンネル位置 土工難易判定	（平地部に同じ）	（平地部に同じ）
水資源・河川	水資源総合開発	・1/25万～1/5万地形図 ・1/4万～1/2万空中写真	流域総合開発（ダム計画、河川改修計画等）		
	ダム			・1/2,500～1/10,000 ・1/500～1/1,000（1mコンター）	貯水容量算定、付替工事用道路計画、構造物概略調査、貯水地周辺地質調査（ダムサイト）本体概略設計
	河川改修			・1/5,000～1/10,000 ・距離標測量 ・縦横断測量	河道計画 河川改修計画
都市計画	土地利用基本図	・1/5,000～1/10,000	地形・土地利用状況の概要		
	New Town 計画	・1/2,500～1/10,000	土地利用計画、幹線道路網計画、供給処理施設、公共施設等の配置計画	・1/2,500	道路網検討 各種施設配置計画、用地規模検討、コスト算定
	工業用地・流通団地	・1/10,000～1/25,000 ・海図 ・1/2,500～1/5,000	候補地選定 New Town 計画に同じ	・1/1,000～1/2,500	New Town 計画に同じ
貨道		・1/20万 ・1/4万～1/5万	国土利用状況（計画）把握 概略ルート コントロールポイント把握	・1/2,500 ・1/5,000空中写真	路線選定 構造物、概算工事費算定

II－1－2　国内資料調査

測量計画、現地調査の検討を行うために、事業団のほか、当該国で調査経験のあるコンサルタント、測量会社などを対象にして主として以下のような項目について資料調査を実施する（付録1参照）。

(1)　調査対象地域をカバーする地形図の有無、及び、存在する場合には、その縮尺、作成年、等高線間隔、作成機関、作成方法等

(2)　調査対象地域をカバーする空中写真の有無、及び、存在する場合には、その縮尺、撮影年、撮影機関（保有機関）等

(3)　現地事情を把握する人の有無、相手国での測量経験の有無、及び、（有る場合には）現地事情の聴取

短期間の事前調査時現地調査を有効に行うためには国内資料調査を充分に行う必要がある。

II－1－3　新規に測量を実施する必要性についての判断及び概略測量計画の立案

要求される概略測量成果に対して、国内資料調査の結果から、ほゞ見合う測量成果の存否を検討し、以下の判断を行う。

(1)　類似の既存測量成果がなく、又は、あっても使用できず新規測量が必要である。

(2)　一応類似の測量成果があるが、精度等について信頼度に不安が残る。この場合には現地調査での点検の結果をまって判断することになるが、新規測量の必要性があるものとして、一連の検討を加えておく必要がある。

(3)　既存測量成果を利用でき新規の測量の必要がない。

この判断を行う際、本格調査の内容、スケジュール、予算枠の検討を目的としている事前調査の国内準備段階であることに留意して、測量の実施について安全側に立って対処することを基本原則とする。

日本においても、調査用の測量は、その都度必要に応じて実施される場合が多いことを考えると、(3)のケースは非常に少いと思われるが、この場合には、S/W を合意することで測量に関しては事前調査・本格調査とも終了する。

一方、新規に測量の実施又は、検討の必要性があると判断された上記(1)(2)のケースでは、

(1) 必要な最終測量成果

(2) 測量範囲

(3) 測量方式

(4) 作 業 量

(5) スケジュール

(6) 日本と相手国との分担

(7) 概略予算

などからなる概略測量計画を立案する。

この段階では相手国の意向、現地条件等も充分に判明していないため、複数の代替案を含む測量設計・計画を作成することが必要である。

この段階では細かい経費の積み上げは、現地事情の把握の不十分さから、困難であり、当該作業を行うのに必要と予想される種類、期間、及び平均的な技術者の員数、現地調査費をも含めた1日当りの単価などから概算し大略の予算枠を決定する。

なお、測量の範囲の予想ができない等の理由のため、測量計画の立案ができない場合には、各省会議等で測量が必要になること、及び、経費は現地調査終了後検討することを確認しておくことが必要である。

II－1－4　S/W案の検討及び現地調査の準備

ここでは、これまでの資料調査、概略計画にもとづいて、次の項目について検討する。

(1) S/W案で測量に関して規定すべき事項

必要な最終測量成果、暫定スケジュール、測量に関する両国の分担、必要な機材供与事項などの整理・検討（付録6参照）

(2) 測量実施のため調査確認する必要がある事項の整理、及び、資料調査のためのQuestionnaireなどの準備（付録2, 3, 4, 5参照）

(3) 現地踏査の準備、及び、事前調査に伴う便宜供与の依頼

II－2 現地調査

現地調査では、相手国政府の要請の背景、内容の聴取、関係資料の賦存状況の把握、及び、現地踏査を行ない、これをもとに相手国政府と S/W案の協議を行い、その結果を議事録として作成することを目的として、次のような事項を調査、検討する。

(1) 相手国における測量事情調査

(2) 自然人文条件の調査

(3) 相手国との測量分担の協議

(4) 測量計画の検討

(5) S/W案の合意と議事録のまとめ

II－2－1 測量事情調査

測量事情調査では、相手国の保有する測量成果の利用可能性、相手国の測量能力、及び、測量計画を立案する際に必要とする対象地域の各種条件等の調査を主として測量関係機関を対象に実施し、一部現地踏査の際にも実施する。

地形図作成で少し規模が大きくなると、写真測量方式での地形図作成が検討課題になるが、写真撮影は日本から航空機を運搬して実施することが一般的に困難な場合が多く、また、天候に依存する度合が非常に大きいために、撮影能力、撮影適期、必要期間等について充分な調査を必要とする。このため、この調査を測量事情調査の重要な調査項目の1つとして位置づけてある。

測量事情調査では受入機関の測量調査、専門測量機関調査、測量成果の評価、測量会社調査、測量補備調査を実施する。

(1) 受入機関の測量調査

相手国の当該調査の受入機関で、当該調査に使用し得る地形図、空中写真、基準点等の測量成果の有無等を調査する（付録2参照）。

a）地 形 図：縮尺、作成方法、作成年、作成機関、カバーする範囲等を調査し、索引図・実物を収集する。

b）空中写真：縮尺、撮影年、カバーする範囲等を調査し、写真撮影の範囲を示す標定図を収集する。

c）基 準 点：測量方法、基準点の配置（配点図又は網図の入手）等の調査

(2) 専門測量機関調査

相手国の専門測量機関に関する調査で、a）当該調査に使用できる既存測量成果、b）測量能力、c）測量成果の入手、国外持ち出しに関する規制、d）測量作業に関する規制、e）電磁波距離儀等の電波機器の使用に関する規制、f）作業適期などを調査し、g）対象地域の概要について聴取し、必要な場合には、h）測量会社の推薦・紹介を依頼する（付録3参照）。また、必要な場合には現地踏査のスケジュールに合わせて基本図の入手、現地の基準点・水準点等の踏査に必要な手配を依頼する。

a）測量成果　：（前記受入機関の場合と同様）。

b）測量能力　：撮影、地上測量、図化それぞれについて保有機材、事業実施量などを説明した同機関のパンフレットの入手などにより行う。

c）測量成果の持出　：測量成果の入手に関する規制、入手方法、及び、国外持ち出しに関する規制の有無等を調査し、必要な場合にはその対策を協議する。

d）測量作業に関する規制　：測量作業に関する規制の有無を調査し、必要な場合、その対策を協議する。（例：フィリッピン、インドネシアでは、外国籍の飛行機は撮影作業を実施できない）

f）作業適期　：必要に応じ対象地域の撮影適期、現場作業の適期、及び作業実施上問題となる気象状況などについて聴取する。

g）対象地域の概要の聴取　：対象地域での作業経験等にもとづく自然人文条件（II－2－2参照）、基準点の状況等を聴取する。

(3) 測量成果の評価

当該調査で利用し得ると思われる測量成果が存在した場合に机上又は現地で必要な評価を行い、成果の信頼度を確認する。評価の項目は付録7に記載してある。

なお、測量成果は存在の確認だけでなく、以降の計画のため努めて入手し、国内に持ち帰る処置を講ずる必要がある。

(4) 測量会社調査

相手国の測量に関する規制、相手国の要望、経費面等から相手国の測量会社を使用又は、使用の可能性を検討しなければならない場合に、専門測量機関の推薦する会社について調査する。特に撮影が必要となる場合には、このケースが多くなると思われる。予想される測量の種類に応じて撮影、図化、地上測量のいくつかについて保有する機械等が判るパンフレット、及び、業務経歴書の入手などを行い、能力の評価を行うとともに、相手側の意志の確認、及び、必要な場合には概略の見積を入手する。なお、この概略の見積の妥当性について専門測量機関等に検討を依頼するとよい（付録4）。

(5) 測量補償調査

利用し得ると思われる基準点、水準点等を抽出により、現地確認を行い、保存の状況、利用可能性などを調査し、基準点等の評価の材料とする。また、必要に応じ地形図・空中写真の経年変化等を調査する（付録7参照）。

II－2－2 自然人文条件調査

新規に測量を実施する可能性がある場合に、測量計画の立案のために対象地域の気象、地形、植生、交通、補給関係、積算のための諸単価、電波規制等について調査を行う（付録5）。

(1) 気象調査

a）撮影適期及び撮影機会の頻度

b）現場作業適期

c）その他現場作業に関係する気温、湿度、雨量等の気象条件

等について、専門測量機関、受入機関、気象関係機関での調査、更には、現

地踏査時に聴取調査を実施する。

(2) 地　形

対象地域の縮尺 1/2.5万～1/5万 程度の地形図を入手することによって地形条件の把握を行えるが、測量作業時の行動に対する影響の評価を現地踏査時に行う。

(3) 植　生

測量作業を行うために必要な視通（作業地点間の見通）の得られる程度、また、移動の難易という面等からみた植生状況を把握する。

(4) 交通等

a）対象地域への車での進入及び作業地内移動の可否、並びに道路網発達の程度を地形図等の各種資料、現地踏査（聴取調査を含む）等により把握する。

b）車輌、ボート、ヘリコプター等の必要な輸送手段及びそれらの確保についての検討、並びに、必要な場合には借上料の調査を行う。

c）現場作業実施時の宿泊形態について、特に野営の必要性に留意して調査する。

II－2－3　相手国と測量分担の協議

前述の測量事情調査から相手国が本格調査で必要とする測量成果を提供できる技術的条件を持ち、相手国が希望或いは日本側がその必要性を認める場合には、相手国が測量作業の一部又は全部を実施する問題について協議を行う。決定すべき事項は、イ）測量成果、ロ）測量範囲、ハ）測量方式、ニ）スケジュール、ホ）経費分担、ヘ）日本側の関与等である。これらのうち、イ）、ロ）、ニ）、ヘ）、は S/Wに規定し、全体を議事録に記録する。

また、必要な便宜供与に関する協議を行い、必要な事項は S/Wに規定又は議事録に記録する。

II－2－4　測量計画の検討

事前調査団は、相手国より要請のあった開発調査に関する相手国との協議、

現地踏査、資料調査等の結果にもとづいて、当該調査に関する基本計画を検討する。この基本計画は、構成要素として最終測量成果及び必要範囲を含む。

これまでの工程で調査検討を行った事項は以下のとおりである。

(1) 受入機関、専門測量機関の調査及び測量成果の評価が終了した段階で新規に測量を実施する必要性についての検討

(2) 新規に測量を実施する必要のある場合に相手国が測量作業の一部又は全部を実施する件についての検討及び協議

(3) 我国が分担すべき測量に関して、測量計画の検討に必要な、イ）基準点、空中写真等の利用可能な既存測量成果、ロ）現地の自然人文条件、ハ）現地測量会社の利用、ニ）測量作業に関する規制、ホ）便宜供与関連事項等の調査又は検討

以上の調査・検討にもとづき、測量担当団員は、測量方式、作業量、スケジュール、経費等を検討し、測量計画の原案を作成し、団の打合せにかける。

この測量計画検討の際に相手国が当該調査で作成される測量成果に関して、例えば、基準点網の一環と位置づけ、標石も設置するという強い要望を持つ場合のように、基本測量として位置づける考えを持っている場合には、開発調査に関連して実施される測量としての効率性のみを追求できなくなることもあり、慎重な検討を必要とする。

このようにして立案された測量計画が当初計画の枠内であれば、S/W案に必要な修正を加え、測量計画を決定する。一方、当初枠を大巾に超える場合には、在外公館を通じて本国に請訓する等の処置を必要とする。

なお、測量成果の果たす役割が重要で、測量の規模も大きく、対象地域の条件も厳しい場合で、測量計画の立案に必要な条件把握を充分に行えなかった場合には、測量に関する事前調査を再度実施することを検討する。

II－2－5　S/W案の合意及び議事録のまとめ

以上の検討結果にもとづきS/W案をまとめ、相手国政府と協議を行い、合意又は討議事項を議事録に記録する。

測量に関してS/Wに記載すべき事項は、最終測量成果、測量範囲、相手国の分担、スケジュール、S/Wに規定する必要のある便宜供与事項等である。

II－3 国内整理

本格調査に資するため、作成した測量計画、代替案の比較検討結果、測量計画の検討に必要となる各種調査事項（含単価調査）、前提条件等を整理し、関係省庁、事業団に報告書として提出する。

付　　録

付録1　国内資料調査項目

事業団の用意する開発調査リストに測量を実施した例がある場合には、測量を実施した測量会社から事情を聴取する。測量を実施した例がない場合には、調査を実施したコンサルタントから事情を聴取する。一方、当該国における調査例がない場合には、アジア経済研究所、国会図書館等の所蔵地図、一般地誌等をできる限り調査する。

調査すべき項目は、対象地域をカバーする地形図・空中写真の存否、自然人文条件等下表の事項である。

事　　項	調　査　細　目
I　測量成果	
1　地 形 図	○有無；縮尺、作成年、等高線間隔、索引図有無、作成機関 ○入手の有無 ○地形図の使用経験、評価 ○アジア研地図目録
2　空中写真	○有無；縮尺、撮影年、機関、撮影範囲図
3　基 準 点	○配点図の有無 ○基準点の使用経験、評価
II　測量成果入手の規制	○有無、内容
III　測量成果の国外持出の規制	○有無、内容
IV　現地測量会社	○使用有無；使用分野、技術力、留意点等
V　電波測距儀、無線機、トランシーバー等電波機器の使用	規制の有無；対策、使用の有無
VI　労 務 者	賃金、雇傭に関する留意点
VII　通　　関	輸出入規制物資、所要時間
（以下の項目は、今回対象地域との相違又は類似に留意して必要に応じて調査を実施する。）	
VIII　作業適期	
1　撮影作業	適期、必要期間
2　現場作業	適期、その時期の各種気象条件

事　　項	調　査　細　目
Ⅸ　対象地域の概要	地形、植生、危険生物、伝染病、交通、ガソリン・車輌部品等物資の調達
Ⅹ　そ の 他	タブー等

付録2　受入機関の測量調査項目

当該調査の受入機関の保有する測量成果、測量計画等について調査する。

項　　目	重要度	調査法（留意事項）
Ⅰ　測量成果		
1　地形図	◎	索引図、地形図の入手 （作成方法、縮尺、作成年、カバーする範囲等（注1）））
2　空中写真	◎	撮影範囲図の入手 （縮尺、撮影年、カバーする範囲等（注1）））
3　基準点等	◎	配点図の入手（注1）
Ⅱ　対象地域に関するこれまでの諸調査及び同地域概要	◎	聴取及び必要な資料の入手 （他分野との関連、自然人文条件に関する事項（注2））
Ⅲ　測量部局の存否	○	パンフレット等入手、聴取 （機構、予算、保有機械、作業実施方式－直営・外注等）
Ⅳ　対象地域の測量計画	○	聴　取

注イ）「重要度」欄の記号　◎：必須調査項目　○：できるだけ調査する項目
　ロ）受入機関の地方出先機関でも調査を行う必要がある。
注1　付録7「測量成果の評価項目」参照
注2　付録5「自然人文条件調査項目」参照

付録3　専門測量機関調査項目

日本の国土地理院に相当する測量・地図作成機関に関する調査で、1）使用可能既存測量成果、2）測量能力、3）測量成果の入手、国外持出に関する規制、4）測量作業に関する規制、5）電磁波測距儀の使用に関する規制、6）作業適期、7）対象地域の概要、8）測量会社の推薦・紹介等の調査を行う。

測量状況を把握するには、この機関を調査することが不可決であるので、なるべく早く調査を行えるようにする。

項　　目	重要度	調査法（留意事項）
I　既存測量成果		
1　地形図	◎	索引図、地形図の入手 （作成方法、縮尺、作成年、カバーする範囲等（注1）））
2　空中写真	◎	撮影範囲図の入手 （縮尺、撮影年、カバーする範囲等（注1）））
3　基準点	◎	配点図の入手（注1） 聴　取　　（基準点の状況）
II　測量能力及び測量計画	○	機関を説明するパンフレット等入手 （保有機械、業務実績、特に撮影関係、測量計画、直営・外注の別）
III　測量成果の入手規制の有無及び国外持出に対する規制の有無	◎	聴　取 （入手規制の有無（含ダイアポジ、第2原図）入手方法、価格、所要時間、国外持出に対する規制の有無、その対策）
IV　測量作業に関する規制の有無	◎	聴　取 （規制の種類、対策）
V　電磁波測距儀、無線波等電磁波波器の使用に関する規制の有無	◎	聴　取 （必要な場合協議）
VI　撮影許可	◎	聴　取　　（取得方法、取得期間）
VII　現地測量会社の推薦・紹介	◎	（必要な場合）

項　　目	重要度	調　査　法　（留意事項）
Ⅷ　作業適期		
1　撮影作業	◎	聴　取 （適期、必要期間）
2　現場作業	◎	聴　取 （適期及びその時期の各種気象条件等）
Ⅸ　植　　生	◎	聴　取 （見とおし、移動に対する影響）
Ⅹ　交通及宿泊	◎	聴　取 （必要交通手段、交通手段確保法、宿泊様式（暮営の必要性））
Ⅺ　物資の調達	◎	聴　取 （車輌部品、ガソリン、食料品、飲料水等）
Ⅻ　危険生物、伝染病等	◎	聴　取 （種類、対策）
⒳Ⓑ　そ の 他		聴　取 （土地立入、治安、タブー等）

注イ）「重要度」欄の記号　◎：必須調査項目　○：なるべく調査すべき項目
無印：可能であれば調査すべき項目。

ロ）可能であれば対象地域での作業経験者より聴取できるようにするとよい。

ハ）自然人文条件に関する調査は付録5を参照。

注ⅰ．付録7「測量成果の評価項目」参照

付録4　測量会社調査項目

測量会社調査が必要になった場合には、専門測量機関（又は受入機関）の推薦により測量会社の調査を行う。

4－1　撮　影

項　目	重要度	調査法
1　保有機材（特に飛行機、カメラ）	◎	パンフレット等の入手
2　所属技術者	○	同　上
3　業務実績	◎	経歴書の入手
4　契約方式		lump sun、stand by の別を聴取(注1)
5　撮影経費	◎	同種撮影の価格入手（注2） 概略見積依頼
6　撮影許可、飛行許可	○	聴　取（取得方法、期間）

注　「重要度」欄の記号　◎：調査必須項目　○：なるべく調査すべき項目
無印：可能であれば調査すべき項目。

注1　撮影の契約方式には、大別すると lump sum と stand－by の2種類がある。
lump sum：日本で通常行われているように、ある期間で○○地区××㎢の撮影を契約し、期間内に撮影が完了すれば、時期に関係なく契約金額を支払い、未撮影がある場合には出来高払で精算する。
stand－by：価格の構成が イ)滞在1日当りの費用 ロ)撮影完了面積に対応する費用、及び、ハ)撮影基地までの進入及び同基地からの撤収の費用の3費用からなる。
上記イ)及びハ)は、撮影の成功・不成功に拘らず支払わなければならない。

注2　概略見積の妥当性を専門測量機関（又は受入機関）に検討を依頼する。
撮影経費の見積はむづかしいといえる。撮影に成功するまでの期間によって大きく変動する。したがって、撮影に成功するまでの期間に関する情報を集めておく必要がある。

4－2　図　化

項　目	重要度	調査法
1　保有する機材	◎	パンフレットの入手
2　所属技術者	○	同　上
3　業務実績	◎	経歴書の入手
4　所有コンピュータ	○	機種、容量
5　図化経費	◎	同種作業の価格入手 概略の見積依頼

注　「重要度」欄の記号　◎：調査必須項目　○：なるべく調査すべき項目
無印：可能であれば調査すべき項目。

4－3　地上測量

項　　目	重要度	調　査　法
1　保有する機械	◎	パンフレット入手
2　所属技術者	○	同　　上
3　業務実績	◎	経歴書の入手
4　基準点（又は標定点）測量経費	◎	概略の見積依頼 同種作業の価格入手
5　地形測量経費	◎	同　　上

注　　「重要度」欄の記号　◎：調査必須項目　○：なるべく調査すべき項目
無印：可能であれば調査すべき項目。

付録5　自然人文条件調査項目

自然人文条件調査は、広範囲に亘る事項について調査を実施しなければならないために、国内資料調査等の結果から調査事項を絞り、なるべく早い時期に大使館、事業団現地事務所、カウンターパート等と調査項目、調査方法、調査時期に関して打合せを行い、可能であれば調査の分担を依頼する。

項目		経費	調査法
I　自然			
1　気象	1.撮影適期	◎	専門測量機関（注1）での聴取
		○	現地踏査時聴取（注2）
			気象官署での調査（注3）
	2.現場作業適期	◎	専門測量機関（注1）での聴取
		◎	現地踏査時聴取（注2）
			気象官署での調査（注3）
	3.その他（気温、降雨量、湿度、霧、台風等）	◎	現地踏査時聴取（注1）
			気象官署での調査（注3）
2　地形	地形全般	◎	1/25万～1/5万基本図の入手
3　植生	見とおし、移動に対する影響	◎	現地踏査時調査（密林、疎林、草原、湿地等）
4　危険生物	生息する種類、対策等	◎	専門測量機関（注1）、カウンターパート、住民等からの聴取
5　伝染病等	伝染病、風土病等及びその対策	◎	「I－4」と同様に調査する。
II　人文			
1　交通及宿泊	1.作業地への進入法及び経費	◎	
	2.作業地内の移動法		
	a.車の通行可能道路網	◎	専門測量機関（注1）、地方官署、住民等からの聴取
		◎	道路図入手
	b.徒歩行動の可能性	◎	現地踏査
			専門測量機関（注1）での聴取
	c.その他必要な交通手段	◎	現地踏査

項目		重要度	調査法
	d.交通手段の確保法及経費（含車輌の借上、車輌保険）	◎	
	3.宿泊形態	◎	専門調査機関（注1）、地方官署等からの聴取 （サブキャンプ、ベースキャンプ適地及び募営必要性）
2 物資の調達可能性（注4）	ガソリン、車輌部品、食料品、飲料水等、	◎	大使館、受入機関（地方出先を含む）、地方官署等からの聴取
3 労務者	雇傭関係法令、賃金に関する規制等、業種別賃金等（注5）	○	大使館、受入機関、地方官署等で調査又は調査を依頼
4 電波（注6）	規制、許可取得法等	○	受入機関、専門調査機関で調査 （場合によっては受入機関等の割当波の利用を検討）
5 緊急時対策	連絡支援体制		受入機関から聴取及協議 （医療サービスを含む）
6 治安		◎	受入機関、地方官署から聴取
7 土地立入	土地立入制限		受入機関、地方官署から聴取
8 通関	輸出入規制物資（注7）		大使館等から聴取
	通関所要時間		
9 風俗習慣等		▲	受入機関、地方官署から聴取 （特に注意すべきタブー等）
10 祝日・休日			

注　「重要度」欄の記号　◎：必須調査法　○：なるべく実施すべき調査法
▲印：可能であれば実施すべき調査法

注1. 「専門調査機関における調査」参照

注2. 現地踏査時には、警察、出張所、受入機関の出先等その地域の状況に詳しい機関における聴取調査等を実施する。

注3. 気象関係機関における調査
日本の「理科年表」、気象協会「○○県の気象」のような対象地域の気象についてまとめた小冊子類があればよいが、ない場合には、観測所分布、観測

項目、各月の平均気温、平均最高気温、平均最低気温、平均降雨量、平均湿度、晴天日数及び霧、気象、降雨等現場作業に影響する気象現象について調査する。

注4. 日本で作業を行うのであれば問題にならないが、現地で入手できない場合には、入手法、運搬法等を検討しなければならない。例えば、ギニアでの作業では、大量の食料を日本から送つた。

注5. 国々によつて労働慣行、法令等が相違し、作業の計画・積算にも影響する。例えば、コロンビア、エクアドルでは、月曜日～土曜日まで働かせると日曜日・祝日分も払わなければならない。

注6. 数10km離れた地点間で相互に連絡をとりながら作業を実施すること、条件の厳しい地域での作業であるため安全確認等のためベースキャンプと連絡する必要がある事等のため無線機、トランシーバー等電波機器の利用が不可欠である。また、場合によると電波妨害装置を使用する場合もある。

注7. 「ナイジェリアでは、食料の輸入を認めず違反者は没収する」例に見られるように注意すべき規制があることがある。

付録6　便宜供与関連事項

事　　項	検討結果及び対応
1　技術協力協定の存否	
2　便宜供与に関して従来規定していた事項	相手国で実施済又は、実施しているプロジェクトのS/Wの収集。
3　相手国による測量作業の一部又は全部の実施可能性	「測量事情」調査に基づき判断し、相手国と協議する。 S/W：相手国が実施する測量作業及びスケジュール
4　カウンターパート	
a　人	種別、人員、スケジュール S/W：相手国がカウンターパート（人）を提供することを規定する。 議事録；種別、人数、スケジュールについて合意する。
b　車　輌	種別、台数、期間、運転手、ガソリン、相手国の提供可能性及び費用分担について協議する。 S/W：相手国が車輌を提供する場合、その旨規定する。 議事録：必要な場合、費用分担等に関して記録する。
c　ベースキャンプとしての施設	施設、期間 相手国の提供可能性について協議する。 S/W又は議事録：相手国が提供する場合、その旨規定する。
d　無線器等機材	機材及び期間 相手国の提供可能性について協議する。 S/W：相手国が提供する場合、その旨規定する。
5　資機材の無税通関	必要な場合S/Wに規定する。
6　調査団員（含personal effe-	必要な場合S/Wに規定する。

事　　項	検討細目及び対応
cts）の免税	
7　調査員の安全確保、土地立入許可	S／Wに規定する。 必要な場合、議事録にIDカードの発行、地方官署、住民への広報などを規定する。
8　資料の持ち出し、持ち込みの自由	「調査事情」調査で制限の有無を調査する。 必要な場合、対応策を検討し、S／W協議で提起し、S／Wで持ち出しの自由、又は対応策を規定する。
9　相手国による資料の提供	S／Wには、相手国が一般的に必要な資料等を提供する旨を規定する。特に指定する必要のある資料に関しては、S／W、又は議事録に相手国が提供する旨規定する。
10　飛行許可及び撮影許可（必要な場合）	「調査事情」調査で取得方法等調査。 必要な場合、S／Wに、相手国で飛行許可、撮影許可を取るように規定する。
11　電波使用許可（電波発信機、トランシーバー、無線器等）	「自然人文条件」調査で現状について調査する。 S／Wに使用許可、又は、対応策を規定する。
12　カウンターパート（人）の日本国内での研修	国内準備として何人程度日本国内で研修を行うか検討しておく。 S／Wには、必要な場合、日本で研修を行う旨規定する。
13　医療サービス、緊急時対策	「自然人文条件調査」において医療サービスの現状を把握する。 必要に応じS／W協議の際に、緊急時対策についても提起する。
14　調査団が相手国に持ち込む資金に対する外貨制限措置等の免除	「自然人文条件調査」として調査する。 S／W協議の際に提起し、必要な場合S/W又は議事録に規定する。

事　　項	検討細目及び対応
調査団が開設した銀行口座の使用自由 残額のドル通貨による日本への送金許可及び免税	
15　　写真関係	「自然人文条件」調査として調査する。 現製の例外措置、写真形態等につき必要な場合協議する。
16　　撮影関係（必要な場合） 気象情報の提供 隣国の飛行許可 緊急時の不時着許可 空港ヘリポート等の利用	受入機関、専門測量機関等と必要な協議を行い、必要事項をS／W又は議事録に規定する。

注　当該調査の他分野の便宜供与事項と関連があり、それらとの調整が必要である。受入機関等と協議する際には、関連事項全体をまとめて提出できるようにする必要がある。

付録7　測量成果の評価項目

測量成果の評価をきちんと行うことは極めてむづかしいことであるが、必要に応じて以下の項目に留意する。

測量成果	評価項目	重要度	調査法
1 基準点 水準点	A 基準点の有無	◎	配点図（又は網図）の入手
	B 基準点利用の3条件(注1)	◎	専門測量機関等で聴取（サンプル入手） 現地踏査時現存状況調査
	C 基準点使用結果	○	他の調査で使用した結果・使用状況等に関する聴取調査
	D 基準点の仕様		観測方法、計算方法、網の構成、設置年代等
2 空中写真	A 縮　尺	◎	（図化を行うことを検討する場合特に注意する必要がある（注2））
	B 撮影範囲	◎	写真の撮影範囲を示す標定図の有無、標定図による撮影範囲の確認（必要な場合）オーバーラップ、サイドラップの確認
	C 撮影年月日	◎	
	D 撮影後の経年変化	○	撮影年から予想、場合によっては現地踏査時調査
	E 画像の質		
	F ネガフィルム		（保管機関、保管状況）
3 地形図	A 縮尺、コンター間隔	◎	地形図の入手（地形図の図外の説明－整備－に記載）
	B カバーする範囲	◎	索引図の入手
	C 作成年	◎	（整　備）
	D 経年変化		作成年より予想、又は、現地踏査時調査
	E 正確性		（評価することが非常にむづかしい） a．使用経験の聴取、専門家の意

測量成果	評価項目	重要度	調査法
4　その他の測量成果			見、b．作成方法からの推定、c．他資料との比較、d．現地踏査時に現地との比較、e．表現された等高線と河川等との関係、f．基準点の配置等（成果の性格によって上述の方法の組み合せにより行う）

注　「重要度」欄の記号　◎：調査必須項目　○：できるだけ調査すべき項目
無印：可能であれば調査すべき項目

注1．基準点利用の3条件とは、1）成果表（各点の位置又は高さを点名と共に記載）の存在、2）点の記（基準点の位置を説明）の存在、3）標石（基準点の位置を現地に表示する標識）の現存であつて、基準点を利用するときに不可欠の条件になる。

注2　空中写真を図化に使用する場合に、ある写真の縮尺から作成される地図の縮尺には制限がある。精度の良い地図を作るためには大きな写真縮尺がよいが、その場合には、基準点を多く必要とし、また、空中三角測量の量が多くなるなど経費がかかる。一方、小さな写真縮尺の場合には、その逆で経済的ではあるが、精度的に悪くなる。したがつて、作成する地図の精度に関係するが、1/500～1/1000の図化の場合にはその1/6～1/8程度の写真縮尺、1/2500～1/5000の場合にはその1/4～1/5の写真縮尺、1/10000の場合にはその1/3程度の写真縮尺、1/25000～1/50000の場合にはその1/2程度の写真縮尺が標準である。

付録8　国内資料調査様式

○○国資料調査

記入機関
記入者
記入日
電　話

1　当該国に存在する測量成果

A. 地形図

縮　尺	作成機関	作成年	索引図(注1)	備　考

注1. 「索引図」欄には、索引図を保有している場合には「保」、相手国にある場合には「有」、その他は「不明」と記入して下さい。

B. 空中写真等

縮　尺	撮影機関	撮影年	索引図(注1)	備　考

注1. 地形図の場合と同様に記入して下さい。

C. 基準点等

種　類(注1)	設置機関	設置年	配点図(注2)	備　考

注1. 三角点・水準点等基準点の種類を記入して下さい。
注2. 地形図の場合の「索引図」と同様に記入して下さい。

D. 楕円体等

楕円体　　原　点　　緯度＝

経度＝

高　さ　　原　点

E. 評価等（実作業でこれらの測量成果を使用した場合、又は、何らかの方法によって測量成果を評価した場合には、その結果を記述して下さい。）

II 測量に関する規制等

A. 測量成果の入手及び国外持ち出しに関する規制　　有　　無

説明（「有」の場合に記入して下さい。なお、その対策も説明して下さい。）

B. 1. 撮影に関する規制　　有　　無

説　明

2. 撮影許可取得方法及び所要期間

C. その他測量に関する規制事項

III 測量能力

A. 専門測量機関

機関名：

上部機関：

brochure　　保、有、不明（brochureを所有している場合には、「保」、機関が作成している場合には「有」、その他は「不明」に印をつけて下さい。「保有」の場合にはコピーを添付して下さい。）

B. 民間測量会社

1.

民間測量会社名	様式（注1）	brochure（注2）	様式書（注3）	評価（注4）	分野（注5）	備考

注1. 現地測量会社の使用様式がある場合には「使用」、調査様式があるが使用様式がない場合には「調査」、使用、調査の様式がない場合には「未」と記入して下さい。
注2 brochure を保有している場合には「保」と記入して下さい。
注3 様式書を保有している場合には「保」と記入して下さい。
注4 使用様式、調査様式にもとずいて、当該測量会社が使用可能であれば「可」、使用不可能であれば「不可」、不明の場合には「不明」と記入して下さい。
注5 撮影、地上測量等の分野を記入して下さい。

2. 所　見（評価した理由、使用の際に留意すべき事項等を記入して下さい。）

IV 自然人文条件

A. 気　象

1. 撮影適期

2. 現場作業適期

3. 作業にかかわる気象条件（降雨、気温、湿度、霧、当該日の気候区区分等）

B. 交　通

1. 車輌（車種別借上の可能性、価格、整備状況等）

2. ヘリコプター、飛行機（借上の可能性、価格等）

3. 車輌整備工場、資器供給状況

4. ボート（借上の可能性、価格等）

5. その他

C. 電波に関する規制・制度

規　制（有無及び「有」の場合その内容、対策等）

D. 労 働 者

1. 雇傭関係法令

2. 賃金に関する規制・制度

3. 業種別賃金

E. 野獣、毒蛇、毒虫等危険生物の生息
：有　無
（「有」の場合、生物名、生息地、危険の程度、対策等を説明して下さい。）

F. 伝染病、風土病；　有　無
（「有」の場合には、名称、危険の程度、感染源、対策等を説明して下さい。）

G. 医療サービス（通常受けられる医療サービス、調査時にとった緊急時体制等について説明して下さい。）

H. 作業用物資の調達可能性及び価格
（主要作業物資について記入して下さい。）

I. 食料品の調達及び飲料水の入手
（食料品の調達方法 — 特に日本からの運搬の必要性の有無、飲料水確保の問題点等を説明して下さい。）

J. 通　関

1. 輸出入規制物資

2. 通関所要時間

K. 治安状況

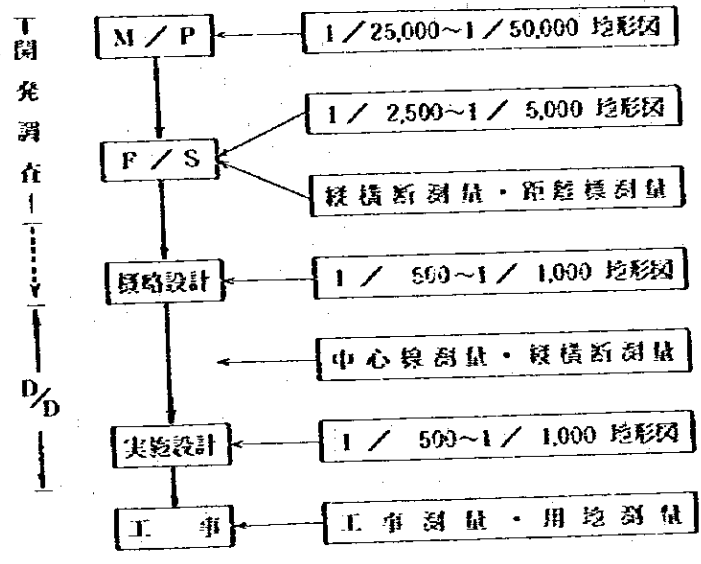
L. 当該国の祝日、休日

M. その他（特にタブー等）

第Ⅱ編　開発調査に伴う海外測量計画策定マニュアル

第1章　開発調査の流れと測量の役割

建設事業の流れは、道路、鉄道、河川等その目的によって多様であり、共通のパターンを見出すことは難しいが、概略次のように分類することができよう。



ここでM/P（マスタープラン）とは、各種の開発計画の基本計画を策定するための調査で、全国又は地域レベル、あるいは、各セクター別、若しくは個々のプロジェクトについて、実施されるものである。この段階での測量の役割は、主として、1/25,000ないし1/50,000程度の地図を提供することである。

F/S（フィージビリティースタディー）とは、プロジェクトの可能性、妥当性、投資効果について調査するもので、プロジェクトが、社会的、技術的、経済的、財務的に、実行可能かについて客観的に証明する調査をいう。ここで

の測量の役割は、主として1／2,500ないし1／5,000程度の地図（水深図を含む）を作成すること、及び河川・ダムの計画などでは、距離標の設置や縦横断測量あるいはダムサイトの地図を平板測量により作成することなどである。開発調査の主たる目的は、M/P及びF／Sを行うことであるが、稀に次に述べる概略設計に迄調査が及ぶことがある。

概略設計のための測量の役割は、主として地図の提供であり、1／500ないし1／1,000程度の地図が作成される。

本稿は、開発調査のため測量を対象としている。従って実施設計及び工事のための測量設計には触れない。次章において、まず M/Pのための測量又は調査の方法を述べ、続いて F/Sのための測量が述べられる。第IV章においては、F/Sのための測量の過程において行われる測量、すなわち、基準点測量と平板測量について述べられることになろう。

開発調査の内で、M/Pは、多く既存の資料を用いて行われる。従って第III章では、資料収集の要点と問題点及び事前調査の要点に多く紙数が割かれることになろう。この部分に関しては第I編「開発調査にかかる測量事前調査マニュアル」を併読することが望ましい。

なお、開発調査のために必要とする測量資料について一表にまとめたものを第I編から表1に転載した。

表1　セクター・ステージ別必要測量成果の1例

セクター		M／P		F／S	
		測量成果	使用目的	測量成果	使用目的
道路	平地部（新設）	・1/20万地勢図（道路網図） ・1/2.5万～1/5万地形図 ・1/4万～1/5万空中写真 ・都市計画図（含土地利用計画）	道路規格検討 主要通過位置検討 概略路線計画 道路延長算定	・1/2,500～1/5,000（2mコンター） ・1/5,000～1/2万空中写真	路線選定（比較代替案作成） 土工量算定 橋梁位置・型式選定 横断排水、構造物概算工事費算定
	山地部（新設）	（平地部に同じ）	（平地部に加え） 縦断勾配、長大橋・トンネル位置土工難易判定	（平地部に同じ）	（平地部に同じ）
水資源・河川	水資源総合開発	・1/2.5万～1/5万地形図 ・1/4万～1/2万空中写真	流域総合開発（ダム計画、河川改修計画等）		
	ダム			・1/2,500～1/10,000 ・1/500～1/1,000（1mコンター）	貯水容量算定、付替工事用道路計画、補償物件概略調査、貯水地周辺地質調査（ダムサイト）本体概略設計
	河川改修			・1/5,000～1/10,000 ・距離標測量 ・縦横断測量	河道計画 河川改修計画
鉄道		・1/20万 ・1/4万～1/5万	国土利用状況（計画）把握 概略ルート コントロールポイント把握	・1/2,500 ・1/5,000空中写真	路線選定 構造物、概算工事費算定

第Ⅱ章　M/Pのための測量

M/P の段階で用いられる測量資料は、主として、1／25,000ないし1/50,000地形図及び航空写真であり、これらは既存のものを用いるのが通例である。

一般に、1／25,000ないし1／50,000より小さい縮尺の地図は、それぞれの国の国家機関が整備、管理しているのが通例であり、それらの資料は、事前調査の段階において収集されねばならない。資料の収集に当っては、資料の信憑性、資料に附属するデータ等に注意する必要がある。また、事前調査においては、基本構想のための測量資料の収集のみならず、後続の測量のために各種の情報を集めておくことも重要である。

Ⅱ－1　地図及び航空写真の収集

Ⅱ－1－1　地　図

国によって多少の違いがあるが、国家機関が整備、管理している地図のシリーズは、

(a)　基本図として1／25,000～1／50,000図

(b)　1／100,000ないし1／250,000（稀に1／200,000）

(c)　1／500,000

(d)　1／1,000,000

(e)　1／2,500,000以下の地図

となっていることが多い。これらの内で、基本図を完備している国は少ないが、1／500,000より小さい縮尺の地図は、どの国においてもほぼ整備しているものと考えてよい。

これらの地図のシリーズは、必ず一覧図（索引図）にまとめられているので、それを収集しておくとよい。

II－1－2　航空写真

航空写真には、特に、地図のような一定のシリーズはないが、1／40,000程度の縮尺の航空写真で国土を覆っている場合が多い。航空写真には豊富な情報が含まれていて、土地利用の詳細調査や地質調査のための有力な資料となるので、地図がある場合でも航空写真を収集しておくことは重要である。

航空写真の場合も、必ず索引図（標定図又は写真標定図）が準備されているので、それを入手しておくことが望ましい。

II－1－3　資料収集上の注意事項

資料を収集するに当って注意すべき調査事項を列挙すると、次の通りである。

(a)　地図の製作年、又は、航空写真の撮影年月。

(b)　収集した航空写真を用いて地図を書く場合は、

b－1　ダイヤポジ（diapositive）の入手の可否

b－2　撮影したカメラの型（RC8又はPMK等を言う。）写真を見て型が分るものもあるが、一般的には、調べておいた方がよい。

b－3　カメラの内部定位：カメラの内部定位とは、カメラの焦点距離（正確にはCalibrated focal lengthという。0.01mmの程度迄の値が必要である）、カメラのわい曲収差、指標間距離（distance between fiducial marks）である。これらの要素は、航空写真の測定と密接に関係しており、これらが未知の時は測定が不正確になる。特に焦点距離不明の場合は、測定が不可能な場合もある。

原ネガフィルム又はダイヤポジではなく、密着写真を用いて図化（航空写真を用いて地図を書くこと）することを要求されることがあるが、この場合には、上述のいろいろな要素の内で焦点距離の調査のみでもよい。一般に、密着写真は、調査用のものであって、図化に使用するものではない。もしこれを図化に用いるときは、正確な測定（正確な地図）を期待す

ることは困難である。

II－1－4　資料の吟味

収集した地図又は航空写真が使用可能かどうかを判定することも重要である。判定は経年変化及び地図の場合はその精度について行えばよい。地図の精度は、現地で調査する以外に適当な方法がない。経年変化は、地図の作製年あるいは航空写真の撮影年が多少の参考となるが、やはり、現地で調査する以外に最良の方法はない。

(a)　地図の精度の吟味

地図の精度を厳密に調べるには、測量機器を現地に携行して点検する以外に方法がないが、それが不可能な場合は、地図を現地に携行して、現場と対照しながら調べるとよい。悪い図面では、地形の詳細（沢筋、尾根筋等で判断する）が表現されていなかったり、在るべき地物の脱落などがあって、ある程度精粗の判定がつく。しかし、地図がゆがんでいたり、高さの誤りなどの発見は、この方法では不可能である。

(b)　経年変化

経年変化は、地図又は航空写真を現地と対照することによって、比較的簡単に判定することができる。航空写真の場合には、できれば２枚の写真を立体視して調べるに越したことはないが、１枚の写真だけの場合でも影を手前にすれば、かなりの起伏感を生じる。

(c)　現存資料は使用可能か

資料にある程度の経年変化があっても、部分的に修正して使うことができる場合もある。集めた資料が使えるかどうかの判断は、場合によるので、一般的に述べることは困難であるが、概略次のようなことに注意すればよいであろう。

c－1　古い地図を現地で修正して使う方がよいか、航空写真を撮影して新規に書き直す方がよいかの判断は、

c－1－1　両者の経費の比較

c－1－2　撮影の難易

を考えて行えばよい。

現地において平板測量により地図を作成する場合と航空写真を用いて地図を作成する場合について、その経費を比較する時、地図を作成する地域の大きさ、地図の縮尺、地形等によってかなりの相違があるが、その差異は、数倍から十数倍と考えてよい。従って、経年変化地域が広い場合には、新たに書き直す方が得策であるが、変化地域が数ha程度ならば、現地での地図の修正も考えられよう。

しかし、経年変化が大きくても、地域によっては撮影が困難な場合が無いでもない。このような時は、経費、測量の量（面積、作業量）、測量の精度を考慮して適当な現地測量の方法を選ばざるを得ない。

航空写真についても同様であり、古い写真で経年変化がある場合、あるいは、写真の一部に欠損がある場合など、新しく撮影を行うか、古い写真で図化を行って、一部を現地測量で補うかの判断は、上述によればよい。

c－2　経年変化はないが地図が悪い場合がある。このような地図は、多くの場合、簡易な方法で作成されていて、地図全体がゆがんでいたり、高さ及び等高線の表示がないものが多い。　このようなものについては、その地図を現地と対照して、計画の立場からその使用可否を判断する以外にない。

II－1－5　その他の資料

上述のような基本図の他に、調査担当庁（例えば公共土木省等）又はその出張所が、調査対象地区の地図又は主題図を作成して所有していることがある。

II－1－6　測量資料が無い場合

測量資料の内でも、特に1／25,000ないし1／50,000の地図は、M/Pを

策定する上で重要であるが、発展途上国では、それらが完備されていない場合が多い。このような場合には、次のような方法が考えられる。

(a) 航空写真の存否を調べる。

地図が無い場合でも航空写真は在ることがあるので、その存否を調べた方がよい。航空写真は、当該国の測量専門機関（Geographic Institute）が保有している場合が多いが、地質調査所などが撮影していることもある。

(b) 人工衛星からの写真の利用

平坦な土地の場合には、アーツ衛星写真の利用も考えられる。1980年代の半ばには、SPOT衛星又はSTEREO SAT衛星が打上げられるが、これらを用いれば、1／50,000程度の地図作製が可能とされているので、有力な資料となろう。

(c) 現地での地図作成

道路計画の場合などでは、あらかじめ現地調査を行って概略の路線を選定し、それに沿って1／5,000程度の図面を作成することが考えられる。ダム調査などの場合も同様である。この場合は、道路又はダムなどの計画者と測量者の密接な協力が必要である。

(d) 航空写真を撮影する。

航空写真の撮影経費は、それ程高くはないので、できれば新たに撮影を行うことが望まれる。撮影を行う場合に、M/Pを策定することのみを目的とする時は、航空写真の縮尺は1／40,000～1／80,000程度のものでよいが、F/Sのための調査がすぐに後続する時は、場合によって、1/25,000ないし1／30,000程度の写真を撮影することを考えた方がよい。

1／50,000地形図の作成は、1／40,000ないし1／80,000程度の縮尺の航空写真を用いて行うことができるが、F/Sに必要な1/5,000程度の地図を作成するには、1／20,000ないし1／30,000程度の航空写真が必要である。撮影を2度行うことができれば問題はないが、地域によっては撮影

が困難な場合があるので、両者を兼ねる写真縮尺は、1／25,000ないし1／30,000程度が適当であろう。ただし1／50,000の地図を書くためには、幾分割高となるのは止むを得ない。

II－2　事前調査における資料収集

M/Pのための測量は、資料の収集のみでよいが、F/Sのための測量では、現地の測量も行われる。適切な現地測量の計画を立て、それに要する測量費用を正確に算出するためには、あらかじめ測量に関する当該国の情報をできる限り収集しておくことが必要である。情報の不足が工期や経費の見積りに影響し、引いては測量の品質に迄及んでいる例は少なくない。

海外において開発調査が行われる時は、必ず事前調査が行われ、必要な情報の収集が行われる。これらの情報は、測量関係者にとっても有益なものが多いが、測量の立場からの収集が行われているとは必ずしも言えず、測量計画を立てる段階で困難を生じることが多い。でき得れば事前調査団の中に測量の専門家を加えることが望ましい。測量に必要な情報については、第1編「開発調査にかかる測量事前調査マニュアル」に詳述されている。ここではその中から、特に必要なものを引き出して再録する。

II－2－1　資　料

測量計画を行う上でも、地図又は航空写真は重要な資料である。特に、地形、地理の詳細が表現された1／50,000程度の地形図が望ましい。

調査区域内における基準点（三角点及び水準点）の有無の調査も重要である。これらの資料は、当該国の国家測量機関において調べることができる。

II－2－2　地形，地理，植生

測量を計画する上で必要な主なる事項は、

(a) 現地に立入ることができるか（又は現地の中をどの程度通ることができるか）

(b) 測量によって位置を決めるべき点（新設基準点）間の見通しは良いか。

(c) 資機材の運搬手段

これらの情報を得て、初めて測量の方法や期間を決めることができる。海外では湿地帯又はジャングルなどで、立入ることが困難な場所が少なくない。また、立入ることができても、地域が限られる場合もある。立入の可否は、測量の方法に関係するので重要である。1／50,000程度の良い地形図があれば、かなり地形、地理を判断できるが、一般に地形図の入手は、あまり期待できないので、事前調査の際に調査地域をできる限り調査することが望ましい。

新設基準点間を直接に見通すことができるか否かは、測量の能率と精度に大きく影響を及ぼす。見通しの良否は、地形と植生の状態による。平坦な森林地帯は、測量が最も困難な地域であり、樹木のない適当な起伏地が、測量には最も適した地域である。海域調査の場合には、調査船誘導のための陸地の基準点配置が地形に大きく影響される。これらが不明の場合は現地測量の方法、期間及び経費の算出が困難である。

資機材の運搬手段も、測量の工期と費用に関係する。自動車を用いて測量を行うことができる場合は、比較的測量が容易であるが、人力によらねばならない時は、人夫、馬、場合によってはヘリコプターなどについても見積っておかねばならない。

II－2－3　気象，海象

気象条件は、撮影の適期及び測量の適期を知る上で重要である。

海外において撮影を行うときは、スタンバイ方式で行われることがある。スタンバイ方式とは、撮影期間を定めて航空機を待機させ撮影する方式である。期間中の待機料は、撮影の成否に関係なく支払わなければならないから、撮影時期の選択が不適当な場合には、徒らに日時が費いやされて、無駄に経費が費いやされる結果となる。

撮影時期の選択は、必ずしも乾期が良いわけではない。国によっては、一一

日の或る時間帯に豪雨が集中して、後は快晴となるような型の雨期も少なくない。従って、気象統計から見た降雨最少期が必ずしも撮影に適しているとは言えない。

事前調査において充分な情報を集め、当該国の担当者の意見を聴取して慎重に撮影時期を決定すべきである。

巻末に、これ迄測量が行われてきた国々の測量に関係する情報をまとめた。未調査の国もあり、表の項目が完結されていないものもあるが参考とされたい。

第Ⅲ章　F/Sのための測量

Ⅲ－1　写真測量による地図の作成

Ⅲ－1－1　写真測量の流れ

写真測量の流れを大別すると、撮影、現地測量、室内図化となる。測量の仕様を定め、その経費を積算する場合にも、ほぼこの3工程に従って行われる。

測量の流れは図1の通りである。初めに航空写真の撮影を行い、続いて撮影された写真を現地に携行して、現地の測量が行われる。最後に撮影されたフィルムと現地測量のデータを用いて、室内における図化が行われる。

現地における測量の結果は、すべて航空写真の上に整理されるので、撮影が未完のまま現地測量を行うことはできない。しかし、既存の航空写真があって、現地調査又は刺針には使うことができる場合には、それを購入して撮影以前に現地測量を行うことができる。この場合、既存の写真の縮尺が小

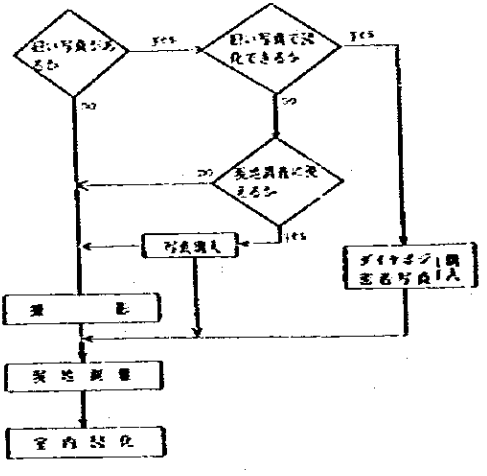


図　1

さい時には、少なくとも1／20,000程度に迄引伸したものを購入することが必要である。

現地測量では、基準点測量と現地調査が行われる。写真測量の場合は、基準点を特に標定点と呼んでいる。標定点は、写真上で測定した値を地上の測量系へ変換するためのコントロールに用いられる点である。このため、現地において測量を行って標定点の座標を求め、その位置を写真上に針穴をあけて（刺針）明示する。現地調査は、土地利用の状況や植生、地名等を調査する測量である。

室内作業では、空中三角測量、図化、製図がこの順に行われる。空中三角測量とは、図化に必要な標定点を写真測量の手法により求める技術であり、現地測量で求めた標定点に基づいて行われる。図化とは航空写真を用いて地図を書くことをいう。

Ⅲ—1—2　写真測量の計画の概要

写真測量の計画を立てるに当っては、開発調査の目的と精度に応じて、測量に要求される初めの条件を明確にしておくことが必要である。初めの条件とは、作成する地図の縮尺、精度、及び作成区域である。この他に、開発調査のために必要な特別な測量調査事項も含まれよう。

初めの条件が定まれば、写真測量の計画は撮影、現地調査、図化作業のおのおのについて行われる。図1に示す写真測量の流れでは、撮影、現地調査、図化作業がこの順に行われるように示されているが、写真測量を計画する上では、これらは相互に関連しているので、そのことを考慮した計画を行わねばならない。図2に測量計画の立て方の流れ図を示す。この流れ図は工程図ではないから、図1と比較する時、流れが逆になっている場合があることに注意を要する。

地図の縮尺と精度が定まると、撮影縮尺を決定することができる。撮影縮尺が定まれば、撮影計画を立てることができ、それらから、地図の精度を割

的して空中三角測量の計画が立てられる。現地測量では、空中三角測量が最も良く調整できるように、標定点の配置と量を決めねばならない。現地測量の方法は、事前調査の結果（現地の事情）と地図の精度を考慮して決められる。現地調査及び撮影時期の決定も、また、事前調査の資料による。

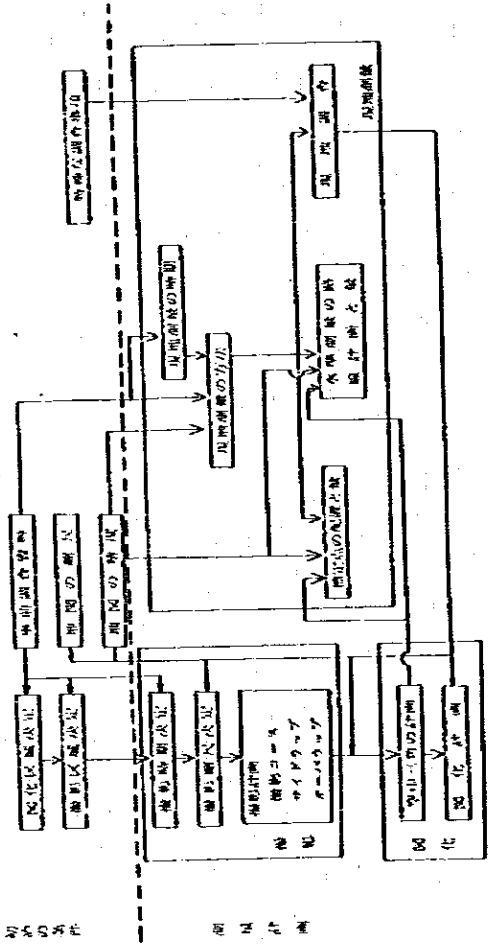


図２　写真測量の計画

Ⅲ－1－3　初めの条件

Ⅲ－1－3－1　図化及び撮影区域

初めに、開発調査のために必要とする地図の縮尺を定めねばならない。地図の縮尺は、原則的には開発調査の目的と精度、図面の使い易さを考慮して決めるべきであるが、調査の種類に応じて慣習的な縮尺が表1のように決められている。

地図の縮尺が定まれば、事前調査の際に既存の地図の有無が調査される。開発調査区域から既存の地図が覆う地域を除いたものが新規の図化区域である。

図化区域の決定は、特に慎重でなければならない。地図が作成されると、それを使用して開発計画が行われる。しかし、その結果によって図化区域の一部変更又は追加が行われることが稀ではない。しかも、これらの変更は、殆んどの場合、現場測量が完了して帰国した後に行われる。

地形図の作成区域が決定すると、その地形図を作成するために最もよい撮影方法と現地の測量方法が計画され実行される。もし現地の測量から帰国後に地図作成区域に変更があると、多くの場合、現場測量の区域外に変更区域が及ぶので、区域を僅かに変更する場合でも、その部分の地図の精度の保証は困難となる。

撮影に関しても同様である。撮影が完了した後での変更は、初めから撮影するのと同じ経費を要するということに注意しなければならない。航空写真は、単に図化に使用するためのみではなく、それ自身利用価値の高いものであり、経費も図化や現地測量と比べれば低いものであるから、調査予定区域の外まで、充分に覆うように計画した方がよい。

図化区域の決定は、事前調査を充分に行って、後からの変更が生じないように決定すべきである。できれば、撮影が完了した後で、その航空写真を利用して調査計画を立て、しかる後に図化区域を決定するのがよい。

III－1－3－2　地図の精度

地図の精度は、本来は、開発調査の精度を考慮して決められるべきである。開発工事費算定の精度が定まれば、要求される地図の精度は自ら決定する。

国内の場合には、公共測量作業規程によって地図の規格が一定に定められているので、地図の縮尺を与えれば自ら地図の精度が決るのであるが、海外の場合には、現地の地形、地理によって、必ずしも高い規格の測量が行えない場合がある。従って地図の縮尺を決めれば、直ちに地図の精度が決定するとは限らない。このようなことを考慮して、海外測量作業規程では、巻末のように、精度を基準にして、地図の規格をA級、B級、C級に分類している。国内の公共測量作業規程における地形図の規格は、A級とB級のほぼ中間に位置する。いずれの等級を選ぶかということは、開発調査の目的と精度、現地の測量の難易度、測量のために見込まれている経費によるが、なお次の諸点に注意しなければならない。

(a)　地図の精度は、用いる航空写真の良否と現地測量の良否によって殆んど決定する。現地測量の良否は、測量の精度、基準点及び水準点の配置と量、及び刺針の良否による。

(b)　現地の事情（例えば、大密林、大湿原等）によっては充分な測量が行えない場合がある。このような時は、適当な等級で満足せざるを得ない。

(c)　天候などの条件により、止むなく既存の適当でない航空写真（密着写真のみとか、カメラの内部定位が不明であるとか、写真の縮尺が小さい等）を使用しなければならない場合があるが、この時は高い等級を期待することが難しい。

(d)　特に、密な樹林地帯においては、巻末の作業規程要約に示す高さの精度を期待することは無理である。木の高さ、密生度にもよるが、一般

的には数mから時には10m程度の測定誤差を免れることはできない。

地図の平面位置の精度に関しては、一般には、B級程度で充分な場合が多い。高さに関しては、目的に応じて選択すればよい。例えば、ダムなどの目的には、高さに関して場合によってはA級又はそれ以上のものが必要なこともあろう。ただし、上述の対頂に相当する場合には、それなりの測量方法を考慮する必要がある。

地図の縮尺と精度が決まれば、撮影縮尺を決めることができる。また、地図の精度は、上述したように現地の事情、従って現地測量の方法に影響されるが、これが定まると、現地の測量方法と精度が最終的に決定する。

III－1－3－3　特殊な調査事項

地図に表示されるものの内で、地名、植生、石碑などの小物体、機関の名称等、航空写真からは判別が困難なものについては、現地で調査が行われる。これらの調査については、通常は、一般的な方法に従って行われるが、調査の目的によっては、特に調査を必要とするかもしれない（例えば、道路設計上避けねばならないコントロールポイント等。）それ等については、特に仕様に明示する必要がある。

III－1－4　測量計画

III－1－4－1　撮　影　計　画

1）撮影縮尺

撮影縮尺（又は写真縮尺）とは、地表面の図形に対する、その写真画像図形の縮小率をいう。撮影縮尺が小さい程、一枚の写真に写る地面表の面積が大きくなるので、図化の能率は良くなるが、測定の精度は劣下する。

撮影縮尺は、地図の縮尺と精度を考慮して決めればよい。標準的な場合については、海外測量（開発調査用）作業規程（案）第78条（又は巻末の要約参照）に示されているので、一般的にはこの規定に従えばよい。

しかし作成する地図の規格（等級）によっては、この規定に従わないものを使用することも可能である。概略の目安としてA級図に対しては、作業規程に示された数値の上限（例えば1／5,000の地形図を作成する時、写真縮尺の上限値は1／20,000であり下限値は1／25,000である。）又はそれよりやや大きい縮尺の写真を用い、B級では下限又はそれよりやや小さい縮尺の写真を用いてよい。C級の場合には、A級の場合のほぼ1/2以下の縮尺でもよいであろう。

止むを得ず密着写真を使用して図化しなければならない場合には、勿論、上述はあてはまらない。

2) 撮影計画

撮影計画とは、具体的に撮影コースを定め撮影担当者に示す計画図を作成すると共に、撮影に要する費用を算定するための要素、すなわちコース数と写真枚数、を見積ることをいう。

撮影は、必ず重複して行われる。コースに沿う重複をオーバラップといい、コース間の重複をサイドラップという。2枚の写真が完全に重なった時（又は2つのコースが完全に重なった時）、重複の度合いは100%であり、0%の時は全く重ならない。普通は、オーバラップ60%、サイドラップ30%が標準であるが、急峻な山岳地では、これより数%大きくしなければならない場合がある。逆に平坦な土地では、この標準よりも数%少なくしてもよい。オーバラップとサイドラップの例を図3に示した。また、オーバラップが60%でサイドラップが30%の場合の隣接撮影点間距離（基線長）及びコース間距離を表2に示した。

一コースの写真枚数は、コース長を基線長で割って1を加えればよい。例えば1／20,000の写真の撮影を行う時、コース長が35kmとすると、コースを撮影するに要する写真枚数は、35÷1.84+1=20枚である。コース数は、撮影地域の幅をコース間隔で割ることによって求められる。例え

ば、撮影地域の幅が9kmの地域を1／20,000の縮尺で写真撮影を行う時、コース数は9÷3.22＝3コースである。撮影計画の一例を図4に示した。

撮影は、撮影計画図に基づいてナビゲーターが航空機を誘導しながら行うが、地図が無い場合には、ナビゲーターの勘と経験に頼って飛行が行われるので、一般にコース数も写真枚数も計画よりは多くなる。しかし概略予算の見積りは、上述に従って行えばよい。

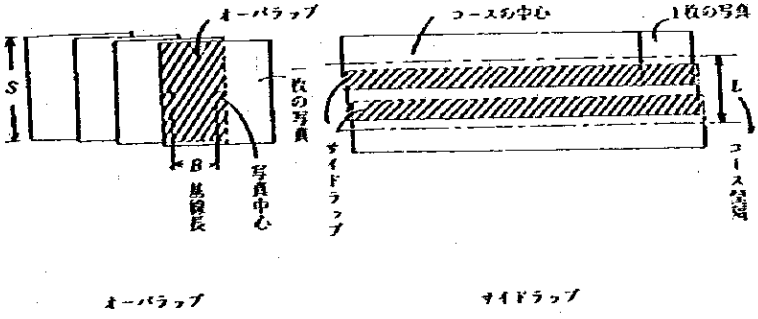
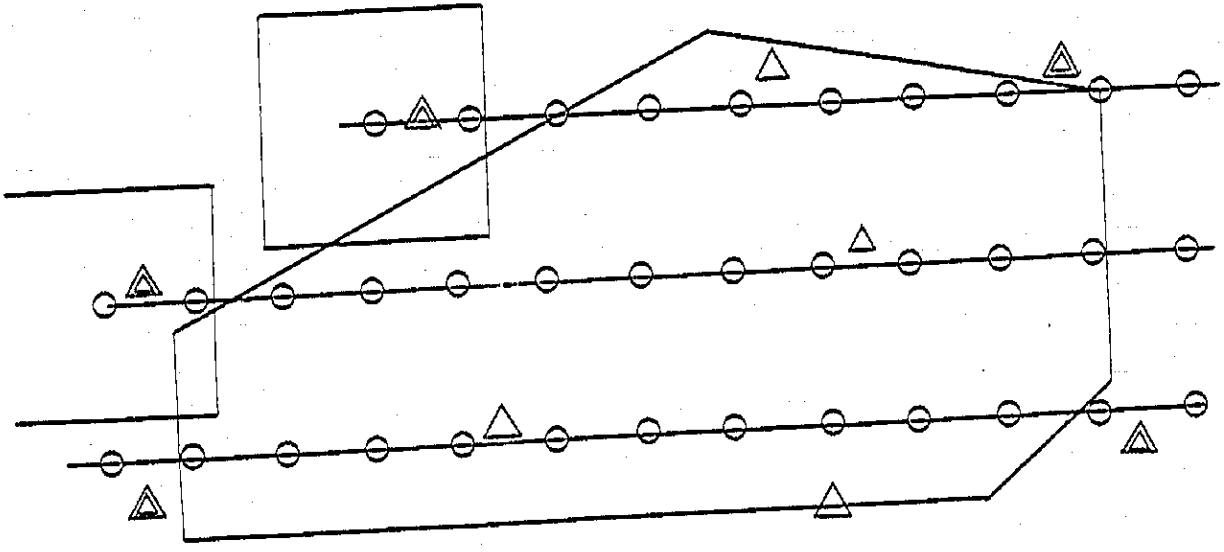


図　3

表2

オーバーラップ 60%　サイドラップ 30%　画面寸法 23cm×23cm

写真縮尺	撮影高度 上段 広角カメラ 下段 普通角カメラ	1枚の写真に写る地上距離 S	1枚の写真に写る地上面積 $A(=S^2)$	基線長 B	コース間隔 L
1/4,000	610 m	0.92 km	0.85 km²	0.37 km	0.64 km
	840				
6,000	920	1.38	1.90	0.55	0.97
	1.260				
8,000	1.220	1.84	3.39	0.74	1.29
	1.680				
10,000	1.530	2.30	5.29	0.92	1.61
	2.100				
12,500	1.910	2.88	8.29	1.15	2.01
	2.620				
15,000	2.300	3.45	11.90	1.38	2.42
	3.150				
20,000	3.060	4.60	21.16	1.84	3.22
	4.200				
25,000	3.830	5.75	33.06	2.30	4.03
	5.250				
30,000	4.590	6.90	47.61	2.76	4.83
	6.300				
40,000	6.120	9.20	84.64	3.68	6.44
	—				



オーバラップ　60%　　写真縮尺　1：20,000
サイドラップ　30%　　写真枚数　36枚

0　1　2　3　4　5 km

図　4

Ⅲ－1－4－2　現地測量計画

(1)　測量の方法

開発調査の目的と精度によって、要求される地図の精度が定まると、現地の地形、地理的条件を勘案して測量の方法を決めねばならない。現地の事情によっては特殊な測量方法をとらねばならず、それが地図に対する要求精度にフィードバックされることもあろう。

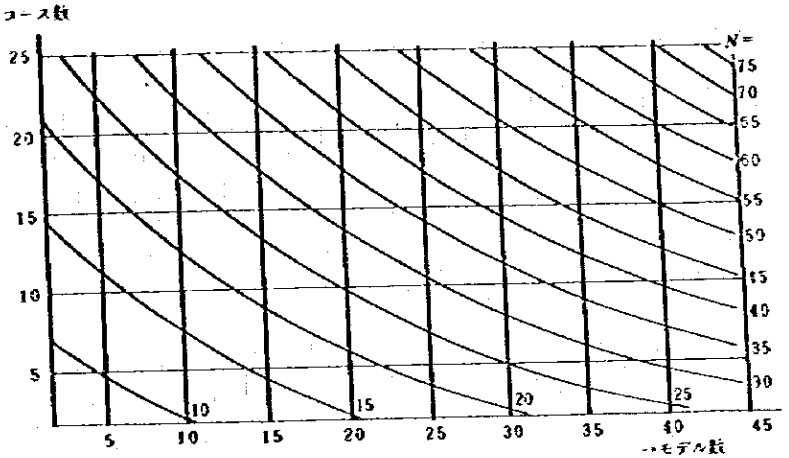
測量の方法は、多角測量及び直接水準を用いる場合が多い。しかし、地形あるいは測量機械の制限（当該国に測量を依託するような場合）によっては、その他の方法をとらなければならない場合があろう。事前調査が充分に行われていれば、測量の方法と作業期間はかなり正確に決めることができる。

(2)　基準点の量と配置

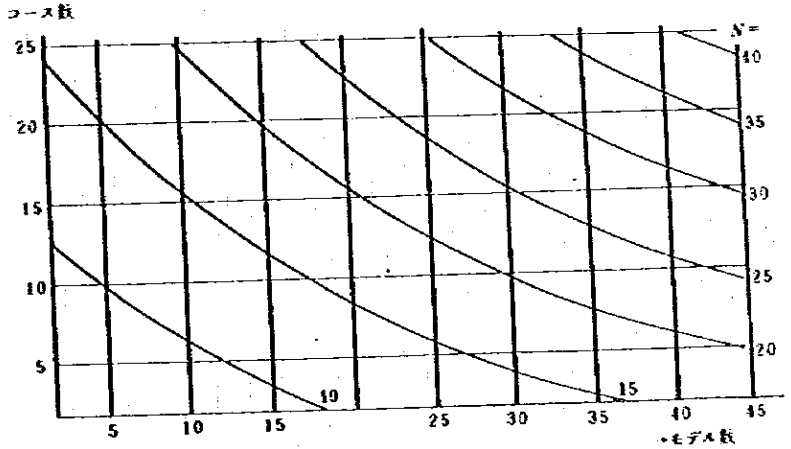
基準点の量と配置は、地図の精度と空中三角測量の精度を考慮して決められる。これらは、かなり専門に亘るところがあるので、簡単な説明で尽すことは困難であるが、仕様と積算に関係しているので、その概要と量の目安を標準的な場合について述べるにとどめる。

標定点は、空中三角測量のコントロールに用いられる。空中三角測量によって接続されるコースないしブロックは、比較的可塑的（又はフレキシブル）であるので、充分な標定点を適当に配置して空中三角測量の調整を行わなければならない。標定点測量の精度がどれ程高くても、配置の形が悪ければ良い結果は得られない。しかし、配置に関しては経験に依存する部分が大きいので、測量実施者に一任するのがよい。

量に関して、1コースの空中三角測量を行う場合に、標定点の数は、$\frac{n}{2}+2$（nはモデル数、モデル数は写真枚数とほぼ同じ、1コースについて写真枚数から1を引いた数である。）とされている。しかし、B級、C級の地図を作成する場合には、これより少なくてもよい。水準測量はコ


コース数
25
20
15
10
5
N=
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
10
15
20
25
5
10
15
20
25
30
35
40
45
モデル数

A 様


コース数
25
20
15
10
5
N=
40
35
30
25
20
10
15
5
10
15
25
30
35
40
45
モデル数

B 様

図 5

ースに沿って通しておくとよい。

ブロックの場合は、やや複雑である。矩形のブロックの場合について作業規程に示された数値を図5に示した。例えば、1コースのモデル数が15で、5コースの撮影によって覆われた地域の標定点測量を行う場合の標定点数は、A級の地図を作成する場合に、図5から16点前後、B級の場合は、11点前後となる。水準測量は必ずブロックの中を通すようにした方がよい。A級図の場合は、コースの総延長の0.8ないし1倍程度、B級図の場合は0.5～0.7倍程度が標準であるが、B級図でも、特に高さを必要とする時は、A級並み又はそれ以上に測量しておくのがよい。C級図についても、作業規程の中に規定があるが、C級図が作られるようなところは、与えられた航空写真が悪いか現地での測量が困難な場合であるから、実際に際して適宜に計画するより他はない。

以上は、比較的標準的な場合である。実際には、ブロックの形、現地の状況によってかなりの変化が予想される。

Ⅲ－1－4－3　室内作業

室内作業とは、

空中三角測量

図化・編集

製図

をいう。室内作業は、いずれも作業の手法が確定している部門であるから、撮影及び、現地測量が確実に実行されていれば、測量計画の立場から問題とする点は、

作業量の算定

工期の決定

地図のデザイン

程度のことであろう。

(a) 作業量の算定

空中三角測量の経費算出に必要なものは、モデル数である。空中三角測量の経費は、積上げ方式的に積算してもよいが、1モデル当りの単位をモデル数に乗ずることによって計算する方が簡単である。

図化は、モデル数と図化面積を基にして積算される。編集、製図は図化面積が積算の基になる。標準的な図化作業で図化面積がある程度以上に大きい時は、図面の縮尺毎に万坪当りの単位を求めておいて、図化の費用の概算値を求めることが可能である。

(b) 工　期

工期は、資料の良否、地図を作成する時期、地図の縮尺、図化面積等によって異る。あまり急な工期を要求すると、地図の仕上りが粗雑になる可能性がある。一例として、200㎢程度の地域の1／5,000の地形図を作成するのに、室内作業をほぼ120日程度と考えておくのが妥当であろう。

(c) 地図のデザイン

地図の一般的なデザインに関しては、ある程度慣用の型が定まっているが、これらは各国の地理的、社会的条件に左右されるので海外の測量の場合には、日本に無いものが多く、新しくデザインしなければならないものが多い。ここで地図のデザインとは、地図の表現形式とその装飾に関係するものを言い、デザイン上のこのような要素を図式と呼んでいる。

もし当該国に適当な図式がある場合には、それに従うべきであるが、殆んどの場合、発展途上国では大きい縮尺の地図の図式が準備されていない。このような時は、特別に図式をデザインする必要がある。

III－1－4－4　写真図

写真図には、航空写真をモザイクしただけの粗モザイク写真、撮影時のカメラの傾によって生じる写真画像のゆがみを修正してモザイクした緻密

修正モザイク写真、更に写真の中心投影的性質に帰因する画像のゆがみをも修正した正射投影写真がある。

正射投影写真は、いろいろなゆがみが修正されていて、計画や設計に用いるのに何等の支障もないが、製作に経費がかかるので地図の代りに用いられることは比較的少ない。

平坦な土地の場合には、厳密修正写真は、充分に地図の代用として用いることができる。しかし、画像のゆがみを修正するために現地での標定点測量と空中三角測量及び偏位修正が必要がある。山地の場合には、写真の中心投影的性質による画像のゆがみを避けることができないので、偏位修正の効果が薄れる。

略モザイク写真は、撮影した写真をそのまま貼り合わせるだけであるから、前二者に較べれば安価であるが、平坦地においても多少の画像のゆがみを避けることができない。厳密修正写真にせよ略モザイク写真にせよ、これらをF/S調査に用いる時は、現地における測量（縦横断測量）を併用しなければならないであろう。

開発調査のための地図は、局地的で任意の形をしている場合が多いが、なるべく当該国の仕様に沿った調査と図化を行って、その国の地図整備計画の一部に組み入れるように計画することが望ましい。特に、1／25,000ないし1／50,000程度の縮尺の地図を作成する時にこのことは必要である。

III－2　深浅測量

港湾のための調査においては、海底の地形図（場合によっては、海象資料）が必要である。海底地形図は、測深機などを用いて水深を測り、その資料に基づいて作成される。海底（又は河床）の地形を調査する測量を深浅測量という。

Ⅲ－２－１　深浅測量の流れ

海底地形図の作成は、おおまかに現地の測量と地形図作成に区分される。

現地の測量とは、海面から海底迄の深さを測る水深測量である。このため、調査船の位置を決めるのに必要な地上基準点の測量、水深の基準となる一定の基準面を定めるための検潮を併わせて行わなければならない。

地形図作成とは、現地測量で得た記録を室内において読み取り、図紙に展開して地形図を作成する作業をいう。

深浅測量の流れを図６に示す。同図において①は、現地測量出発前に国内において行う資料収集であり、現地における潮位観測施設の有無の確認などを行う。

③は、測量開始前に行う現地踏査及び現地資料収集等をいう。現地踏査によって、船位決定の方法、基準点測量の方法と配点、検潮観測の場所などが決定する。④の基準点測量は、船位決定の基準となる点を設置する測量と地上の標高点を基準面に結びつける測量である。また陸地の地形図を写真測量法により作成する時は、航空写真の標定に必要な基準点測量が行われる。⑤の検潮と⑥の水深測量については Ⅲ－２－４－５、及び Ⅲ－２－４－３ において述べる。汀線測量とは、測量船が航行できない浅い部分の深さを測る測量である。必要な場合には、海底の泥を採集する⑦の底質調査及び陸地の地形図作成のための８の航空写真撮影が行われる。

⑨：検潮記録と測深記録を室内において読み取り、その結果と航空写真を用いて作成した⑩の陸図とに基づいて⑪の海底地形図原図を作成する。⑫は、原図を整理、製図して最終図面を作成する工程である。

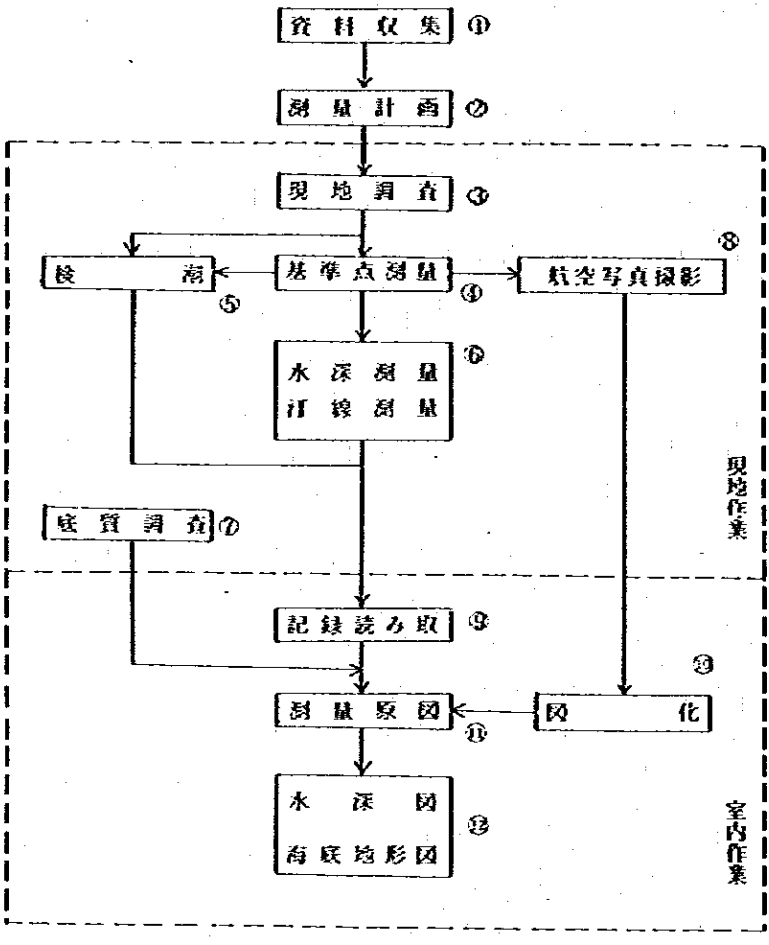

資料収集 ①
測量計画 ②
現地調査 ③
検潮 ⑤
基準点測量 ④
航空写真撮影 ⑧
水深測量
汀線測量 ⑥
底質調査 ⑦
現地作業
記録読み取 ⑨
測量原図 ⑪
図化 ⑩
水深図
海底地形図 ⑫
室内作業

図6　深浅測量の工程

Ⅲ－2－2　深浅測量計画の概要

深浅測量を計画するに当っては、初めに、開発調査の目的に応じた測量の精度と調査区域を定めねばならない。次いで、事前調査の結果に基づいて測量計画が立てられる（図7）。測量計画が定まると、測量実施者に示すべき仕様と測量の実施期間を定め費用を見積ることができる。

深浅測量の計画を立案するには、現地の事情が極めて重要であり、それ無しに計画を立てることは殆んど不可能である。従って、適切な測量計画を立てるには、事前調査の役割が極めて重要であることを銘記しておかねばならない。測量計画者が示す仕様に基づいて、測量実施者は現地に進入して踏査を行い、測量の具体的な計画（細部計画）を立てるが、事前調査が充分でなく当初の計画と細部計画が大幅に異る時は、当初の計画を変更するか、場合によっては測量の精度を落さざるを得ないことも有り得よう。

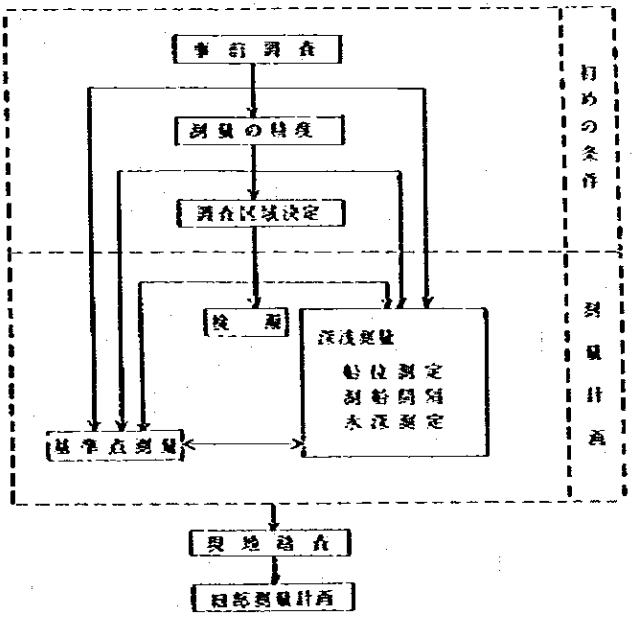


図7　深浅測量の計画

測量計画者が、事前調査の結果に基づいて立てる当初の計画は、基本的には、船位測定方法、測線間隔、測深方法、船位決定のための基準点測量の方法及び検潮方法と測量の量の決定である。これらが定まれば作業の期間、使用機材は自ら定まる（図7）。

Ⅲ－2－3　初めの条件

Ⅲ－2－3－1　調査区域の決定

第Ⅲ－1－3－1項において述べたように、深浅測量においても、また、調査区域の決定は慎重に行う必要がある。航空写真による図化の場合と異って、海底の地形図は、すべて現地における測量に基づいて作成されるので、帰国した後での変更は不可能である。必要地域のある程度外部まで包含するように計画しておくことが望ましい。

Ⅲ－2－3－2　測量の精度

測量の精度に関係するものは、作成する地図の縮尺とその精度である。地図の縮尺は、開発調査の目的によって異り、1／2,000ないし1／10,000程度のものが作成される。図面の精度は、一般に図上0.5 mm程度とされている。

Ⅲ－2－4　深浅測量の計画

Ⅲ－2－4－1　船位の決定

船位は、陸上に設置された基準点に基づいて決められ、その方法は、

a) 光学的方式

b) 電波測位法

に大別できる。

Ⅲ－2－4－1－1　光学的方法

光学的方法とは六分儀やトランシットを用いて船位を決定する方法で、

a) 三点両角法

b) 直線誘導法

に分けることができる。

前者は、海岸にある基準点に基づいて船上から交会法により船位を決める方法であり、後者は、海岸に設置された基準点にトランシット（又は六分儀）を置いて、その視準方向上を船が航行するように、陸上から誘導する方法である。これらの方法によって測量を行うことができる範囲は、巻末の作業規程要約に示してある。

III－2－4－1－2　電波測位法

この方法には、オーディスタ、オートテープ等の一種の測距儀（電波測位機）を用いる方法とデッカ、ロラン等による方法とがある。後者は海岸から100km以遠の調査に主として用いられる。遠距離調査には、また、ドップラー衛星が利用されることもある。あるいは、サイレディスのような機械（パワーの大きい一種の測距儀）の使用も有効である。

オーディスタ、オートテープ、サイレディス等の移動局方式の電波測位システムを用いる場合は、あらかじめ（事前調査において）使用許可をとっておく必要がある。

表3

機種／区分	オートテープ DH．40	オーディスタ 8D	オーディスタ 9D	テルロメーター MRD
有効距離	100km	100km	30km	100km
測定精度	$\pm(0.5^{m}+D\times10^{-5})$	同　左	$\pm$ 1.0 m	$\pm1^{m}\pm3\times10^{-6}D$
分解能	0.1 m	0.1 m	0.1 m	0.1 m
搬送周波数	GHz 2.9～3.1	GHz 2.9～3.3	GHz 8.5～9.3	GHz 2.9～3.0
表示桁数	5桁最大 9999.9 m	6桁最大 99999.9 m	6桁最大 99999.9 m	6桁最大 99999.9 m
測定回数	1回／秒	1回／秒	1回／秒	1回／秒

三点両角法、直線誘導法、電波測位法のいずれを選ぶかということは、主として、調査範囲が及ぶ海岸からの距離に関係するが（巻末の作業規程要約参照）、現場の事情及び測量の精度によっては、適宜の方法が用いられることがある。

Ⅲ－２－４－２　測線間隔

測深は、調査船によって海面を走査することにより行われる。走査線（船の航路）を測線という。水深の測定は測線沿いに行われるので、測線の間隔が密なほど海底地形の表現が精細になる。

測線間隔は、深浅図の縮尺、開発調査の目的、要求精度、海底の地形等を考慮して決められるが、開発調査の目的をもって、音響測深機により測量する場合は、海底勾配1/200程度の時50～100ｍ間隔、1/140より急な時、10～30ｍ程度が標準である。一般に、海底地形図の縮尺で図上1cm間隔に測線を設定すれば、地図の縮尺に応じた地形表現が可能である。

しかし、港湾計画などで局部的に海底の地形を詳細に把握する必要があるときは、測線間隔をより密にしなければならない。

Ⅲ－２－４－３　水深測量

測深の方法には、レッド測深と音響測深がある。この内、前者は、海又は河川の極めて浅い部分、又は岩礁区域など測量に限られ、一般には音響測深機が用いられる。

音響測深機は、音波の伝播時間を測定して水深を求める機械である。比較的浅い海域では、周波数が高く、出力が小さい機械が用いられるが、水深が大きい海域では出力の大きいものを用いなければならない（表４）。

音波の伝播速度は、水温や塩分濃度等に影響されるので、バーチェックを行って補正値を求める必要がある。バーチェックには毎日30分～１時間を割かねばならない。しかし、50ｍ以深の場合には、場合によって数日に一回程度でもよい。100ｍ以上では海象資料を用いて計算により補正する

表4

項目＼型名	PS−10E	RS−61	RS−500	海洋測5型	PDR−10L	中深海型
測定範囲	126 m	61 m	434 m	100 m	200 m	4250 m
最小目盛 浅ノッチ	0.1 m	0.1 m	0.4 m	0.2	0.2 m	1.0 m
最小目盛 深ノッチ	0.2 m			0.4	0.4 m	10.0 m
紙送り	60mm/m	60mm/m	浅 60mm/m 深 30mm/m	40mm/m 60mm/m 120mm/m	40mm/m	浅 40mm/m 深 15mm/m
精度	±(0.05＋D/1,000)	同左	±(0.05＋D/250)	±(0.06＋D/1,000)	±(0.03＋D/1,000)	同左
周波数	200KHz	200KHz	75KHz	170KHz〜230KHz	200KHz	24KHz
指向角（すそ幅角）	3°	3°	6.5°	8° 3°	3°	15°
記録方式及び記録幅	直線方式 150mm	直線方式 110mm	直線方式 130mm	直線方式 300mm	直線方式 216mm	直線方式 456mm

ことになろう。複雑な海底地形の場合では、サイドルッキングソーナーの併用も有効である。

調査船は、目的に応じて適切なものを選ぶのがよいが、海外測量の場合には、自由な選択が許されない場合が多い。事前調査の際に、ある程度のめどをつけておくことが望ましい。船の大きさは、一般に、岸近くの場合では5トン前後、外海に面する所では20トン以上のものが使用される。

III−2−4−4　基準点測量

基準点測量は、主として、調査船の海上位置を決定するためにその基点を設置する目的をもって行われる。陸部に既設の基準点が存在する時は、それに準拠して測量を行えばよいが、多くの場合、既設の基準点は存在しないので、その場合には任意座標系を設定しなければならない。

基準点測量の一般的方法は後述されるが、深浅測量のための基準点測量においては、海岸の地形に応じて適宜な方法がとられるので、一概にその方法を述べることは困難である。事前調査において、現地の地形等の事情を調査し、測量方法のある程度のめどをつけて仕様を作り積算する必要があろう。

設置すべき基準点の数については、海岸の地形や調査船の測位方法により異る。大雑把に言えば、光学的測位方法を用いる場合、少なくとも視線間隔の程度は必要である。電波誘導方法の場合も地形に影響される。地形による電波障害がなく、かつ2点から調査船を交会する角度が良くなければならない（30度以上150度以下）。通常は、最低でも3点、多い場合には10点にも及ぶことがある。

浮線付近は、調査船が進入できないので、水準測量などの方法により直接に水深を測量しなければならない。

Ⅲ－2－4－5　検　潮

検潮は、水深測定値に対する潮高改正値を求めるために行われる。現場のすぐ近くに既設の検潮場がある時は、点検の上でそれを用いることが可能であるが、無い場合には、調査地域内に検潮儀を設置して観測を行わなければならない。

検潮の方法には、量水標による方法と自記検潮儀による方法がある。量水標による方法は、特別な機材を必要とせず簡便であるが、観測者が直接に常時観測を行わなければならないので、極めて短期的な測量以外は用いない方がよい。しかし、自記検潮儀を用いる場合に、機器の正常な作動を確認するため、一定期間、量水標による観測が必要である。

自記検潮儀には、水圧式と浮子式とがある。水圧式は設置が比較的簡単であるが、機器がやや不安定なため長期の観測には適さない。また量水標と併用して縮率の補正が行われなければならない。

観測日数は目的によって異る。潮高改正のためだけならば、水深測定期間中だけでよいが、水深基準面を求める場合は、少なくとも15日程度の観測は必要である。永い場合には、数年に亘る観測が行われることもある。

Ⅲ－2－4－6　現地踏査

事前調査が充分に行われている場合でも、実際の測量に当っては、基

準点の選点、測量方法の検討などのために、現地到着後現地踏査を行わなければならない。測量計画に当っては、現地踏査を重視し、それに必要な時間を割当るのがよい。

III－3　路線測量

III－3－1　路線測量の流れ

路線測量の流れを図8に示す。①：道路計画における予備検討と路線選定は、多く、既存の1／25,000ないし1／50,000の地形図を用いて行われる。この段階は、事前調査の資料収集に当る。

②は写真測量による図化の章で述べたところと同じであるが、M/Pで選定された比較路線沿いに幅500 m～1km程度で図化を行う。しかし①で用いた地形図の信頼性によっては、左右1km又はそれ以上とすることが望ましい。④：③によって決定された計画中心線沿いに1／1,000程度の図面を作成する測量であり、写真測量の流れで説明したところと全く同じである。⑤：④で作成した図面を用いて中心線を決定し、⑥：中心点の座標を計算する。

⑦、⑧、⑨は中心杭を設置するための基準点測量である。⑩：中心杭は、これらの基準点に基づいて予定路線上に打設される。⑪、⑫は、路線沿いに行う縦断測量と各中心点及び傾斜変換点において行う横断測量であり、これらの測量のデータに基づいて縦断図と横断図が作成される。④によって作成された地図は、殆んどの場合、写真測量の方法によっているので、陰蔽部分（森林下の等高線等）の修正を行わなければならない。⑬は、縦横断測量のデータなどを基にして、地図の不正確な部分を修正する測量である。

⑭は、主要構造物個所の平面図及び縦横断図を平板法により作成する測量である。⑮は、計画図に従って現地に用地幅杭を設置し、用地図を作成する測量であり、⑯は、工事に必要な各種の測量である。

本マニュアルでは、⑥以降については扱れない。

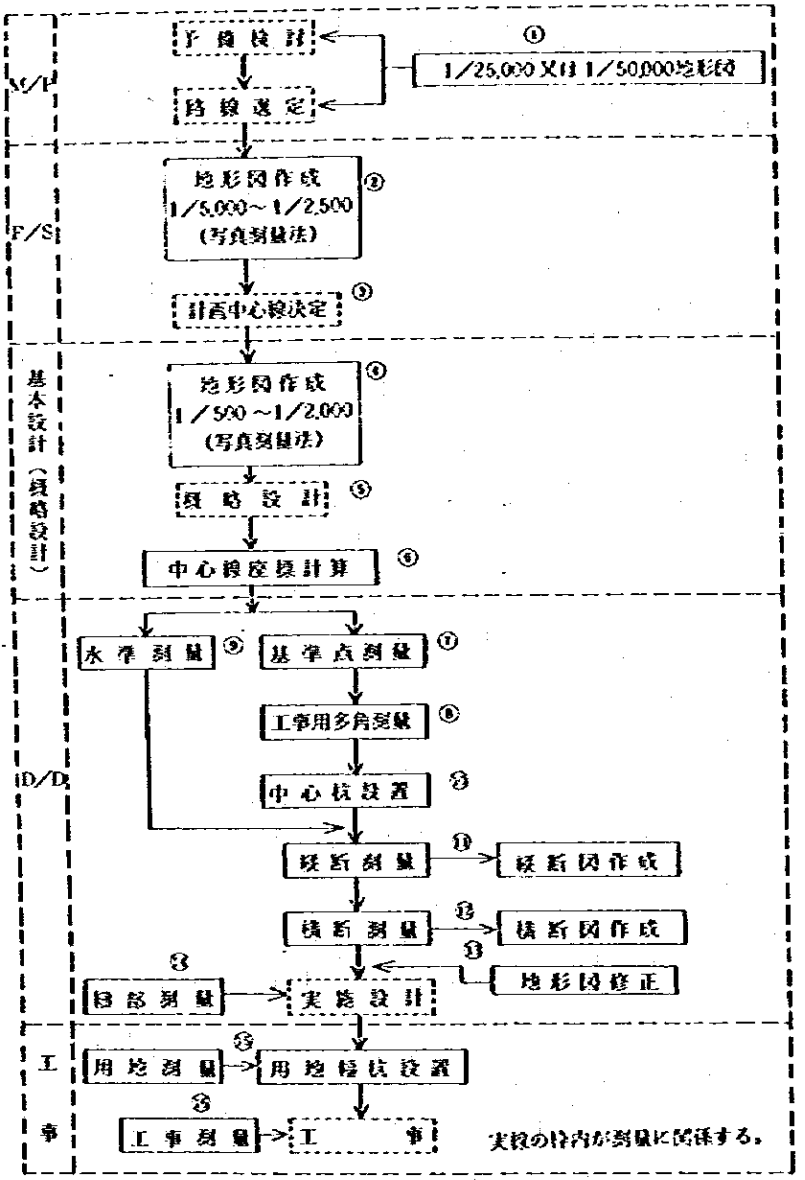

M/P
予備検討
路線選定
①
1/25,000又は1/50,000地形図
F/S
地形図作成
1/5,000～1/2,500
(写真測量法)
②
計画中心線決定
③
基本設計（概略設計）
地形図作成
1/500～1/2,000
(写真測量法)
④
概略設計
⑤
中心線座標計算
⑥
D/D
水準測量
⑨
基準点測量
⑦
工事用多角測量
⑧
中心杭設置
⑬
縦断測量
⑪
縦断図作成
横断測量
⑫
横断図作成
⑬
地形図修正
⑬
詳細測量
実施設計
工事
用地測量
⑬
用地境杭設置
⑬
工事測量
工事
実線の枠内が測量に関係する。

図8　路線測量の工程

Ⅲ－3－2　基準点測量

第Ⅱ章において述べたように、稀に F／S が基本設計（概略設計）の段階にまで及ぶことがある。この段階においても測量の役割は、主として、道路の設計者に地図（1／500 ～1／1,000）を提供することにあるが、この段階での地図作りにおいて、一般のそれと異る点は、主として標定点測量に関して、

a)　標定点が後続の中心線測量の基準点となり得るものであること。

b)　コントロールポイントの座標を求めておかねばならないこと。

である。

一般に、地図を書くことのみを目的とする場合には、標定点測量の精度は、作成する地図の縮尺に適合したものであればよい。しかし、この段階で作成された地図を用いて設計者は道路の概略設計を行い、その設計に基づいて中心線の測設が行われるのであるから、標定点の精度とその配置は、単に地図を書くことを目的としたものだけではなく、中心線測量の基準点ともなり得るようなものでなければならない。この場合、点間距離は、4～5㎞程度であろう。測量の精度は、条件にもよるが、AないしB級程度のものが必要であろう。基準点には金属標を埋設しておくことが望まれる。

上述のb)におけるコントロールポイントとは、計画道路の起終点、（既存の橋梁などをそのまま使用する時は、）橋梁の中心線の位置など、道路が必ず通過しなければならない点をいう。コントロールポイントの位置は、中心線座標を計算する上で是非とも必要であり、仕様にその点を明示して必ず測定しておくようにしなければならない。

地図の作り方については、Ⅲ－1に述べたところと変るところはない。

Ⅲ－4　ダム測量

Ⅲ－4－1　ダム測量の流れ

ダム測量の流れを図9に示す。

①及び③は、事前調査において行う資料の収集であり、1／25,000ないし

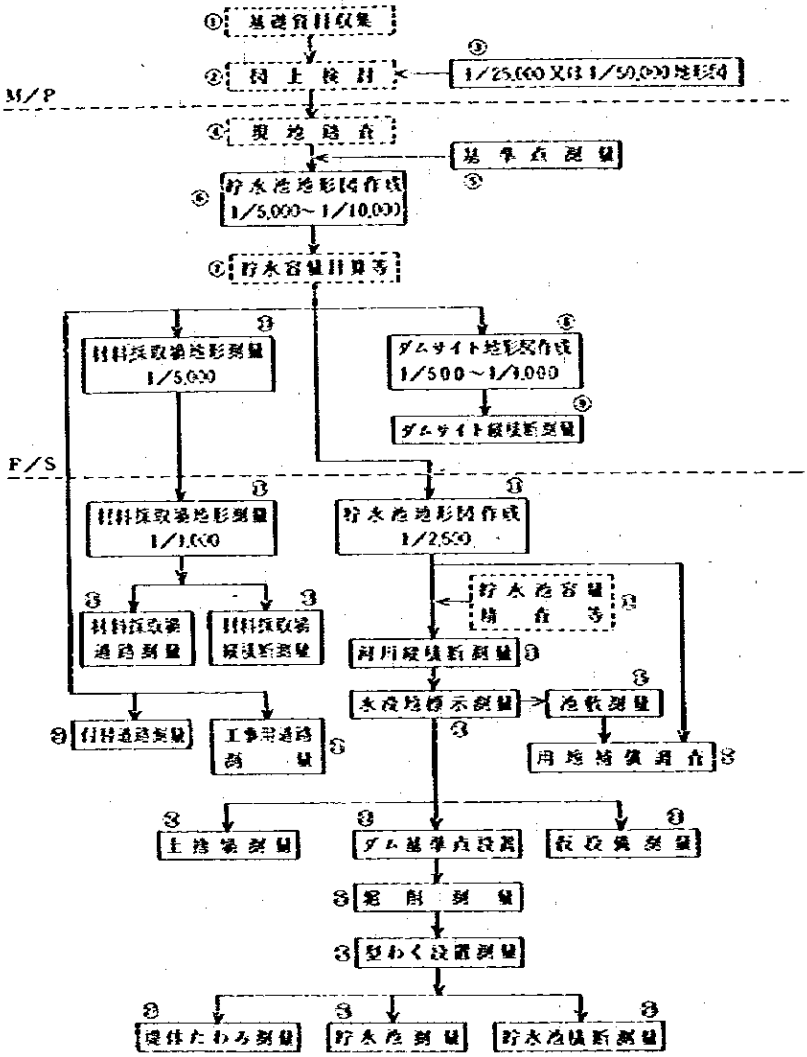

①基礎資料収集
②図上検討
③1/25,000又は1/50,000地形図
M/P
④現地踏査
基準点測量
⑤
⑥貯水池地形図作成 1/5,000～1/10,000
⑦貯水容量計算等
⑧材料採取場地形測量 1/5,000
⑥ダムサイト地形図作成 1/500～1/1,000
⑨ダムサイト縦横断測量
F/S
⑧材料採取場地形測量 1/1,000
⑧貯水池地形図作成 1/2,500
⑧材料採取場道路測量
⑧材料採取場縦横断測量
貯水池容量精査等
⑧
河川縦横断測量
⑧
水没境界測量
⑧
池敷測量
⑧付替道路測量
工事用道路測量
⑧
用地境界調査
⑧
⑧土捨場測量
⑧ダム基準点設置
⑧仮設備測量
⑧
⑧盛土測量
⑧型わく設置測量
⑧堤体たわみ測量
⑧貯水池測量
⑧貯水池横断測量

図9　ダム測量の流れ

1／50,000の地形図の他に降雨量、流量、地質等の資料を収集する。これらの資料に基づいて②においてダム予定候補地が数点選定され、続いてダム建設可能性検討のための現地踏査が行われる。

⑤は、貯水池予定地の地形図作成に必要な標定点及び将来行われる用地測量のための基点を設置する基準点測量である。⑥は、この基準点に基づいて作成される。⑧は、ほぼ確定したダムサイトについて、地形図を作成する測量である。⑨は、測線の一つがダム軸に平行な格子点についての縦横断測量である。⑩は、コンクリートの骨材などの材石場の地形図を作成する測量である。

⑪以下は、実施計画及び工事のための測量で、本マニュアルでは触れない。

Ⅲ－4－2　貯水池地形図作成

貯水池容量などの検討に用いられる地形図は、航空写真を用いて作成される。その計画方法については、既にⅢ－1に述べた。海外の調査の場合には、地形図の縮尺を1／10,000とする例が比較的多い。

この地形図を作成するための基準点測量においては、次のことに注意して計画するのがよい。

a) 作成される地形図の縮尺が比較的小さいので、単に地図を描くためだけの目的ならば、巻末の海外測量作業規程要約に示すように、基準点測量の精度は、それ程高いものを必要としないが、調査に引き続いて工事が行われる時は、ダム堤軸や用地のための基準点として使用に耐えるものを設置しておくのがよい。この場合の基準点測量は、AないしB級程度が良いであろう。

b) ダムの測量では、特に高さの測量に注意を払い、水準測量を充分に行うように計画した方がよい。ダムを構築するような箇所は、多くの場合樹木が密生していて、Ⅲ－1－3－2項で述べたように、航空写真を用いて作成した地図の高さの精度は、一般に、あまり良くない。貯水容量計算の

精度によっては、地形図の等高線を現地において修正することを計画する必要があるかもしれない。

Ⅲ－4－3　ダムサイトの地形図作成

ダムサイトの地形図は、その作成面積にもよるが、実測（平板測量）によって作られる場合が多い。ダムサイトは、一般に、急峻で樹木が繁茂しているので、航空写真を用いて作成する場合には、現地において等高線を修正して用いる必要があろう。

図上検討で用いた地形図の精度等にもよるが、現地踏査の結果予定地が変更になったり、副ダムの必要性が生じたりすることがあるので、ダム調査の場合は、測量期間を設定することが難しい。

Ⅲ－5　河川測量

Ⅲ－5－1　河川測量の流れ

河川測量は、河川調査の目的に応じて異り一通りの流れ図を示すことが難しい。図１０は、河道計画を例に取って、その流れの概要を示したものである。

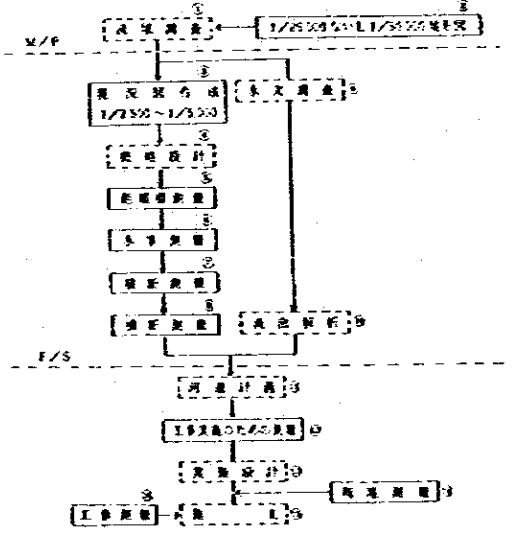


図10　河川測量の流れ

②は、路線測量やダム測量と同じように、既存の地形図を用いて行われる。地形図が無い場合は、航空写真を撮影することになろう。

③は、河道計画のための地形図作成で、航空写真を用いて作成される。⑤：現況図を用いて行われた概略計画（④）に基づいて距離標を設置し、続いて、⑥、⑦、⑧：水準測量、縦横断測量が行われる。

⑪以下は実施設計及び工事であり、本マニュアルの対象とはしない。

Ⅲ－5－2　河川測量

現況図作成は、航空写真を用いて行われ、1／2,500～1／10,000程度のものが作成される。海外における調査では、比較的小さい縮尺が使われる場合が多い。作成する図面幅は調査目的によって異り、一概に定めることは難しい。例えば、洪水被害調査ではかなりの地域に渡って図化する必要があるが、河川改修等では、殆んど河川沿いの図化で充分である。

距離標は、普通200ｍの間隔で設置されるが、間隔を500ｍにとる場合もある。その位置を定めるにはD又はE級の基準点測量によればよい。基準点測量に続いて、距離標沿いの縦断測量と両岸の相対する距離標を結ぶ線に沿っての横断測量が行われる。流水部分においては深浅測量を行わなければならない。

調査の精度にもよるが、海外における河川調査においては、場合によって、距離標設置や縦横断測量を航空写真を用いて行うことが考えられる。この場合は、距離標設置予定位置又はその付近に対空標識を設置して、空中三角測量によりその座標を決定し、それを基準にして距離標を設置する。空中三角測量における高さのコントロールのために、河川沿いに水準測量を通しておくのがよい。

第Ⅳ章　基準点測量と平板測量

Ⅳ－1　基準点測量

基準点測量は、測量の種別に応じて、検定点測量、図根点測量、工事用多角測量等いろいろな呼称を持つが、それらはその目的と精度を異にするのみで、基本的には、各種の測量を行う上での基準となる点を設置する測量である。

基準点測量の方法は、多角測量による場合が多いが、その測量精度は目的によって異る。海外測量作業規程では、各種の目的に応ずるために、主として精度の見地から、基準点測量をA級、B級、C級、D級及びE級に分類している（巻末海外測量作業規程要約参照）。Aから順にEに至るに従って、その精度は低くなる。Aより高い精度の基準点測量を必要とする時は、「海外測量（基本図用）作業規程案」に準拠すればよい。

基準点測量を計画する場合、計画者の立場からすれば、基準点の量と精度及びその費用が問題となろう。費用を除いて、これらについては、第Ⅲ章の各項について述べてきたので、ここでは、次の事項に関し一般的なことがらを述る。

a）現地踏査

b）高い精度の基準点測量

c）低い精度の基準点測量

Ⅳ－1－1　現地踏査

基準点測量においては、特に現地踏査を重視し、これに充分な時間を割り当てるのがよい。事前調査が充分に行われず、現地事情の細詳が不明の時は、特にそうであるが、たとえ事前調査が良く行われている場合でも、なお、選点（どこに基準点を設置するか、既設の点の状態はどうか）、視通の可否（測量のための見通しの良否。地形に強く左右される。）伐採又は造

模（測量の目標となる標識を設置する。平坦で樹木や家屋が多い地域では高い標識が必要である。）の要否、測量実施のための詳細計画検討などのために現地踏査を行う必要がある。1／50,000程度の地形図が事前調査で集められるならば、尚よい。

Ⅳ－1－2　高い精度の基準点測量

道路にせよ河川にせよ、実施設計のための測量の骨格となる基準点測量は、比較的高い精度が要求される。日本国内の場合には、高い精度の基準点が国土の全域に密に分布しているので、高い精度の測量も比較的容易であるが、海外での測量の場合には、国家基準点（既知点）が殆んど無いと考えられるので、次のような点に注意するのがよい。

(1) 既知点が測量地域内にいくつかある時は、必ず既知点から既知点へ結びつける。

(2) 既知点の使用が困難な場合は、最小限でもθ型の網を作り、なるべく遠く離れた2地点以上において天文方位を観測する。

(3) 小地域の測量の場合でも、出発点に戻ってくる測量（環閉合）を必ず行う。

(4) 100km以上にも渡る長い距離の測量で、国家基準点が存在しない場合には、少くとも両端点を人工衛星観測により固定する。

多少、測量の量が多くなっても、測量の良否を判別し、必要な場合には不良個所の再測量を行うことができるような方法をとることが重要である。

当該国の基準点に基づいて、比較的高い精度の基準点測量を行った時、あるいは、充分な期間の人工衛星観測を行った時は、それらが開発調査のための一時的な測量であっても、できれば標識を設置しておくのが当該国にとって親切であろう。

Ⅳ－1－3　低い精度の基準点測量

深浅測量のための基準点測量等のように、低い精度の基準点測量を行う場

合は、現地の事情に応じて適宜の方法がとられることとなろう。このような場合には、事前調査によって測量の量と期間及び概略の測量方法を決めて測量計画を行い、現場での実際の測量は、測量実施者にゆだねるのがよい。

Ⅳ－2　平板測量

平板測量は、地形図を作成する測量であり、ダムサイトや主要構造物付近の地形図を作成する場合などのように、局部的な測量に限られる。

平板測量の方法は、現地の状況に応じて各様であって、一定の手法を述べることは困難である。一応は海外測量作業規程に従って測量計画を立て、測量期間を定め、実際の測量は現地踏査の結果によってその方法を決定するのがよい。

第Ⅴ章　品 質 管 理

海外測量作業規程によれば、作業の工程毎に「精度管理表」を作成し提出するように規定されている。これらの精度管理表は、測量の結果が作業規程に示された制限を満足しているか否かを見易すくするためのものである。

測量の良否は、これらの表を見ることによってある程度の判断をつけることができる。しかし、測量の結果が作業規程の制限を満足していても、現場において大きな間違いが発見される例が無いわけではなく、確実な品質管理は現場において直接に点検する以外にはない。

Ⅴ－1　写真測量の品質管理

写真測量によって得られた地図の良否は、地図の幾何学的な精度と地図に盛り込まれた内容の良否（例えば、地図の一部に経年変化があって実状と異っていれば、良い地図ではない。）によって判断される。いずれも机上でこれを判定することは難しい。精度管理表に示された、基準点（標定点）の数、配置、刺針の良否、空中三角測量における座標変換後の基準点における残差などから、ある程度の推定はできるが、実際には、現地で点検するのが確実である。特に

地図の内容に関しては、現地で点検する以外に方法がない。

V－2　現地の測量

深浅測量、路線測量、ダム・河川測量などの現地において行われる測量についても、精度管理表が作成され、これによってある程度測量の結果を評価できるが、これらについても現地で点検するのが最も確実である。

第VI章　問　題　点

VI－1　初めの計画

初めの計画に対する問題点には、大別して次の項目がある。

a）開発調査区域の不確定

b）測量に関する無理解

c）現地情報の不足

これらの項目については、これまでに適宜触れてきたが、要約すると、第一項については、主として航空写真による地図作成の場合に多い。現地の測量が終了して帰国後に図化区域の変更あるいは追加が生じることが少なくなく、初めの計画に慎重な検討が要求されるところである。

第2項については、測量に対する過大な要求（例えば、写真図化における高さに対する過大な要求）あるいは、その逆（測量経費、測量期間の制限等に束縛されて、必要とする測量が行えない場合等）である。この他に、事前調査の段階で集めた測量資料の不備のために、充分な測量が行えない場合もある。第1項目も、ある意味では測量に対する無理解と言えないことはない。当初の計画を立てるに当って、測量担当者との充分な打合わせが必要であろう。

第3項については、測量に必要な情報不足のために、初めの計画を立てることが困難な場合である。このような場合は、現地に於いて計画を大幅に変更しなければならない場合がある。

いずれの場合も、費いやした経費に見合う成果が得られないという結果になりかねない。

VI－2　撮影の問題点

写真測量による図面作成は、航空写真を用いて行われる。多くの場合、多少の遅速はあっても、撮影ができないことはないが、地域によっては極めて困難なところが無いわけではない。撮影が不成功の場合、

a）もし旧い写真があれば、それによって地図を作成し、現地でそれを修正しながら使用することも考えられる。

b）広い地域で、調査を行う場合には、レーダー写真の撮影も考えられる。レーダー写真の場合には、雲の障害は問題とならないが、その撮影方式がレンズカメラによるものとは異るので図化がやや困難である。

c）ヘリコプターなどを使用して斜写真をとるか、あるいは地上写真を撮って図化することを提案されることがあるが、これらは局地的な調査に適するものであって、広域の図化には適さない。原理的には可能であっても経費は莫大なものとなろう。

d）ランドサットの写真又は（近い将来には）ステレオサット、スポット衛星写真の利用も考えられる。しかし、これらの写真を用いて1／5,000程度の縮尺の地図を画くことは困難である。

e）撮影が不可能な場合は、地上測量によって図面を作成しなければならない。広い地域の地図を作成する場合には、地上測量による地図作成経費は、写真測量によるそれの数倍ないし十数倍にのぼる。従って、止むを得ず地上測量によって地図を画くときは、充分な検討を行って地図を画く地域を最小に限定すると共に、地図に対する要求精度も落し、場合によってはスケッチを交えるなどのことも考えざるを得ないであろう。

第Ⅶ章　付録等について

Ⅶ－1　作業規程要約（付録1）

「海外測量(開発調査用)作業規程(案)」を要約して付表1から4迄にまとめた。同作業規程は、測量作業の方法、規格、精度を規定するものであり、かなりの条項に及ぶので、測量の規格と精度（概要）を抜粋して一表にまとめた。

Ⅶ－2　海外の測量事情（付録2）

東南アジア4カ国、中近東2カ国、南アメリカ7カ国及びアフリカ4カ国についての、1975から1981にかけての主な測量事情を表にまとめた。

Ⅶ－3　測量用語解説集（付録3）

測量用語には、このマニュアルに表われるもののみについて、用語の読み方（漢字の場合）と対応する英語及び簡単な解説を加えた。ただし、この解説は平易を旨としたので、厳密さが欠けているものもあることを了解されたい。なお、海外測量作業規程を読むためには、これだけでは不充分である。

Ⅶ－4　測量の参考書

千葉　喜味夫	道路測量の手法	昭53	山海堂
〃	応用測量	昭54	日本測量協会
本本　氏寿	写真測量	昭57	日本測量協会
須田教明・平井　雄	最新測量学Ⅰ・Ⅱ	昭50	森北出版

付 録 1.

海外測量(開発調査用)作業規程(案)

要　　約

付表－1. 写真測量 …… 100

付表－2. 深浅測量 …… 101

付表－3. 路線・河川・ダム測量 …… 102

付表－4. 基準点測量 …… 103

(地図の縮尺と撮影縮尺等)

地図の縮尺	1／1,000	1／2,500	1／5,000	1／10,000
等高線間隔	1 m	2 m	5 m	10 m
撮影縮尺	1／6,000～1／8,000	1／10,000～1／12,500	1／20,000～1／25,000	1／30,000

地図及び標定点の分級別規格等

地形図の分級		A 級	B 級	C 級
平面位置の精度		図上 0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm
等高線の精度		等高線間隔の1／2	1／1	2／1
標定点の精度	1／1,000	0.1 m	0.2	0.5
	1／2,500	0.2 m	0.4	0.9
	1／5,000	0.4 m	0.6	1.5
	1／10,000	0.6 m	0.9	2.2
基準点測量の級別		C 級	D 級	E 級

高さは簡易水準測量による。

(撮 影)

オーバラップ	サイドラップ	ε	φ，ω	高度距離	最小解像力	レンズひずみ	第5，6，7
60％	30％	10°以内	5°以内	0.01 mm まで必要	25本／mm	0.01 mm	第5，6，7

(図 化)

地形図の分級				A 級	B 級	C 級
空中三角測量	基準点配置	周辺		1点／3～6モデル	1点／5～10モデル	1点／10～20モデル
		ブロックの各隅には必ず配置その他について	西端	1点／2～4モデル	1点／3～6モデル	1点／5～10モデル
			内部	1点／5～8モデル	1点／7～13モデル	1～2点以上
	高さの基準点(1路線当り)			3～6モデル	6～12モデル	10～20モデル
	座標変換後の基準点における残差	標準偏差		hの0.04％	hの0.08％	hの0.16％
		最大誤差		hの0.08％	hの0.16％	hの0.3％

注 hは飛行高度

付表1 写真測量

(基準点測量)			
区　　分	主要基準点	補助基準点	
精　　度	1 m	2.5 m	
(検　　潮)			
検潮器機	縮率1／20以上、紙送り12mm／1時間		
観測時間	水深記録の補正	水深基準面の決定	
	水深観測期間中	15日以上	
(水深測定)			
調査船誘導	六分儀による交会法　　沿岸近く		
	光学機器による直接誘導	六分儀使用	20秒読トランシット	10秒読トランシット
		600 mまで	3 kmまで	6 kmまで
	なるべく電波測位機による連続測位が望ましい		
(音響測深)			
バーチェック	深度30 mまで	30 m以上	
	2 m毎	5 m毎	

付表2　深浅測量

(路線測量)					
主要点設置測量 (工事用多角測量)	基準点測量の級	使用機械			
		測角	高さ		
	E級	20秒読み	40″／2㎜感度レベル		
中心線測量	中心杭間隔		中心杭精度		
	計画調査用	実施設計用	平地	山地	
	50～100m	20m	測距離の 1／2,000	測距離の 1／1,000	
縦断測量	BM間隔	測量精度			
		平地	山地		
	0.5km	4級水準測量	簡易水準測量		
横断測量		距離	標高		
精度	平地	1／500	$2cm+5cm\sqrt{S}$		
	山地	1／300	$5cm+30cm\sqrt{S}$		
(河川測量)					
使用器械		測角	高さ		
		10秒読(通常)	40″／2㎜感度レベル		
距離標測量		測点間隔	基準点測量	高さ	
		(標準) 200m	E級	3級	
縦断測量		仮BM間隔	水準測量精度		
		2km	3級		
横断測量		陸部	水部		
			高さ		距離
		路線測量に同じ	急流	緩流	1／300
			30cm	20cm	
(ダム測量)					
基準点測量及び水準測量		基準点測量	水準測量		
		C級	3級		
縦横断測量		河川測量に同じ			

付表3　路線・河川・ダム測量

(基準点測量)

基準点の級		A 級	B 級	C 級	D 級	E 級
相対精度		1/50,000	1/25,000	1/12,000	1/6,000	1/3,000
標準の点間距離		4 km	2 km	1 km	0.5 km	0.2 km
トランシット		最小目盛 1秒	1秒	1秒	10秒	20秒
距離測定回数	光波測距儀(セット)	3	2	1	1	1
	電波測距儀(セット)	3	2	1	1	1
水平角	対回数	3	2	2	2	2
	観測差	7″	8″	15″	20″	40″
	倍角差	12″	15″	25″	30″	60″
高度角	対回数	2	1	1	1	1
	高度常数差	10″	10″	20″	30″	60″
多角方式	方向角閉合差	$4''\sqrt{n}$	$7''\sqrt{n}$	$10''\sqrt{n}$	$20''\sqrt{n}$	$30''\sqrt{n}$
	座標の閉合差	1/30,000	1/15,000	1/8,000	1/4,000	1/2,000
	比高の閉合差	$4\text{cm}\Sigma S/\sqrt{\ell}$	$7\text{cm}\Sigma S/\sqrt{\ell}$	$8\text{cm}\Sigma S/\sqrt{\ell}$	$12\text{cm}\Sigma S/\sqrt{\ell}$	$20\text{cm}\Sigma S/\sqrt{\ell}$
三角方式	三角形の閉合差	10″	15″	20″	30″	45″
	辺長の出合差	$8\text{cm}\times S$	$12\text{cm}\times S$	$16\text{cm}\times S$	$25\text{cm}\times S$	$50\text{cm}\times S$
	高低計算における正反の較差	30 cm	30 cm	20 cm	20 cm	20 cm

注：n：測角数，ℓ：辺数，Sの単位はkm

(水準測量)

区分	4 級	簡易水準	備考
往復観測の比較	$2\text{cm}\sqrt{S}$	$6\text{cm}\sqrt{S}$	Sは観測距離(片道) km
閉合差	$2\text{cm}\sqrt{S}$	$6\text{cm}\sqrt{S}$	
既知点から既知点への閉合	$4\text{cm}+2\text{cm}\sqrt{S}$	$6\text{cm}+6\text{cm}\sqrt{S}$	

付表4　基準点測量

付 録 2.

海 外 の 測 量 事 情

タ　　イ …… 108
フィリピン …… 110
インドネシア …… 112
マレイシア …… 114
アラブ首長国連邦 …… 116
サウジアラビア …… 118
パラグアイ …… 120
ボリビア …… 122
ブラジル …… 124
エクアドル …… 126
コロンビア …… 128
ペルー …… 130
パナマ …… 132
ナイジェリア …… 134
ギニア …… 136
ケニア …… 138
タンザニア …… 140

調査年：1980

国名：タイ　　地域：東南アジア

国家機関	機関名称		ROYAL THAI SURVEY DEPT.	ROYAL IRRIGATION DEPT.	DEPARTMENT OF LAND.
	住所				
	主務官庁		国防省	農業省	内務省
	業務内容		一般地形図の他に公共測量も行っている	農業かんがい計画図	地籍図、道路境界図
	測量成果	整備状況	測地	RTSDが保管	
			地図	1/50,000全土整備、20年前から修正が始められている。630面中772面が1973年に完成、RTSD及びUSAMSが作成	
			航空写真	1/15,000 広角が主	
		信頼性		A（信頼できる）　(B)（80%程度信頼可）　C（信頼できない）	
		その他			
機関	測地原点				
	測量機器	測地	測距儀 多数　経緯儀 多数　水準儀 多数　その他		
		写真測量	図化機 20～30台　カメラ 5～10台　航空機 5～10機　その他		
	技術能力	測地	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）		コメント
		写真測量	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）		
	測量の資料入手	測量	入手可否	入手場所	コメント
		測地成果	可否	*	
		地図	(o) 可	RTSD	RTSDの資料を入手するには時間を要す
		航空写真	(o) 可		申込後2カ月以上かかる
	測量依託		撮影、測地、小縮尺図化は依頼できる。		
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		3社（80年現在）		

会社	実施可能測量分野	簡易水準程度，図化は 1/4,000 より大きいものは無理
	能力	3社合わせて図化機4台
法律関係	政要国外持出し	RTSDのSecurity officerがつく
	測量許可申請	
	軍の規正	厳しい
	電波使用	許可が必要
	外国機関の撮影	不可　すべてRTSDが実施
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自　5 月至　10 月　　乾期：自　11 月至　4 月
	作業適期	10 月 ～ 5 月
	撮影適期	11 月 ～ 4 月
	平均気温	26 ℃ ～ 28 ℃
社会	雇傭 雇傭制限	無
	雇傭 労働者管理	
	雇傭 その他	3カ月以上使用した労働者を解雇すると1カ月分の退職金を要す
	医療 医療可能地域	バンコック，主要都市は問題無
	医療 入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
	輸送 車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給油：(可)　否
業務	資材 測量資材 購入	測量資材（紙・ペン等）：(可)　否
		購買資材（セメント等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	他	日本より　高い　(同じ)　低い
		高い　(同じ)　低い
		高い　(同じ)　低い
		高い　(同じ)　低い
	治安	カンボジア，ラオス国境，マレイシア国境付近要注意
その他		

調査年：1977～1981

国名：フィリピン　　地域：東南アジア

国	機関名称		BUREAU OF COAST & GEODETIC SURVEY (BCGS)
	住所		421 BARRACAST, SAN NICOLAS, MANILA
	主務官庁		MINISTRY OF NATIONAL DEFENSE
	業務内容		
業務	測量成果	整備状況 測地	A 級
		地図	1/100万, 1/25万, 1/5万 全国, BCGS作成
		航空写真	不明
		信頼性	Ⓐ (信頼できる)　B (80%程度信頼可)　C (信頼できない)
		その他	
機関	測地原点		
	測量機器 測地		測距儀　時計儀　水準儀　その他
	写真測量		図化機　カメラ　航空機　その他
	技術能力 測地		A (能力有)　Ⓑ (指導すればできる)　C (能力無)
	写真測量		A (能力有)　Ⓑ (指導すればできる)　C (能力無)
	測量成果の入手	種類	入手可否　入手場所　コメント
		測地成果	可　否
		地図	Ⓐ 否　BCGS
		航空写真	可　Ⓐ
	測量器具		有　僅
民間	民間会社の状況 (具体名があれば記入)		F. F. CRUZ & CO. INC　TEL. 99－87－26～29, 31～35, 800 E. DE LOS SANTOS AVENU QUEZON CITY. 他に1社有 (同程度)

コメント：製図はⒶ

会社	実施可能測量分野	撮影，図化，基準点，水準
	能力	
法律関係	成果国外持出し	地形・写真とも可．ただし，写真は許可手続必要
	測量許可申請	許可必要
	国の規正	無．．SECURITY OFFICERの派遣有
	電波使用	無線機使用制限有，持ちこみ可。周波数指定有
	外国機関の撮影	撮影機持ちこみ可。許可必要。航空写真使用許可必要（国防省1カ月）
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自　7　月至　11　月　　乾期：自　12　月至　4　月
	作業適期	12　月　～　4　月　カガヤンバレー地方
	撮影適期	1　月　～　3　月
	平均気温	27℃（マニラ）　湿度　75%（マニラ）
社会	雇傭	雇傭制限	制限無，関係者のあっせん不要
		労働者質	
		その他	
	医療	応療可能地域	
		入院・薬品入手	入院：(有)　否　　薬品入手：(有)　否
	資材	車輌借上・給油	車輌借上：(有)　否　　給油：(有)　否
		測量機材購入	測量資材（釘・ペンキ等）：(有)　否
			事務資材（テント等）：(有)　否
			食糧：(有)　否
			消耗品（電池・ノート等）：(有)　否
	治安		
その他			

コメント

価格	日本より	高い	同じ	低い
		高い	同じ	低い
	マニラ	高い	同じ	低い
		高い	同じ	低い

調査年：1980

国名：インドネシア　　地域：東南アジア

国家機関	機関名称		陸軍地図局（JL. DR WAHIDIH, 1/11 JAKARTA）	BAKOSURTANAL（CBIO1NONG BOGOR）
	住所			
	主務官庁		測量全般，特に国土基本図作成と販売	測量全般，特にリモートセンシング及び国土基本図作成
	業務内容			
	測量成果	整備状況	地図	有（良好とはいえない）
				1/10万全国 1920，1/5万を5カ年計画で整備中（1970～）　（図の信頼性：判定不可能）
				1920年代はオランダ，その他は陸軍地図局（作業は国とオーストラリアとの共同）
			航空写真	1/80,000～1/100,000　f = 15 cm　標定図整備中　（小縮尺　なんとか利用可能）
		信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
		その他		
機関	測地原点			北スマトラ原点UTM
	測量機器	測地	測距儀　10（5）	経緯儀　20（10）　水準儀　20（20）　その他（ ）内はBAKOSURTANAL
		写真測量	図化機　5（6）	カメラ　航空機　その他（JMR 5台）
	技術能力	測地	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）	コメント　要図，自前C
		写真測量	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）	
	測量の原資料入手	機器	入手可否	入手場所　コメント
		測量成果	可　否	
		地図	可　否	G. Gベースの場合関係機関を通せば可能
		航空写真	可　否	〃
	測量依託		有　費，日本の次の能力	
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		P.T.EXSA INTERNATIONAL（JL. LETJEU S. PALMAU No.78 JAKARTA）	

会社	実施可能測量分野	測量全般
	能力	平均化されていない
法律関係	機器国外持出し	機器類，写真とも不可，ただし許可あれば可，国防省(ABRI DEP. HANKAM, JL. DR. WAHIDIN 1/11 JAKALTA)許可必要 1カ月
	測量許可申請	
	車の規正	有（SECURITY OFFICERの派遣を条件），関係成上の制限有
	電波使用	無線機使用制限有，持ちこみ可，周波数指定有（電波監理局）1年以上）
	外国機関の撮影	撮影機もちこみ不可，撮影許可必要，（国防省 1カ月）
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自　月至　3 月　　乾期：自　4 月至　10 月
	作業適期	4 月 ～ 10 月（ほぼ）
	撮影適期	4 月 ～ 10 月（ほぼ）
	平均気温	27 ℃
社会	雇傭 雇傭制限	制約有，労働省所管，あっせん必要
	雇傭 労働者質	質のよい人夫を得るのは困難
	雇傭 その他	解雇時の事前通知必要，解雇費用必要
	医療 治療可能地域	
	医療 入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
	コメント	入院は，あまりすすめられない
	資材 車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給　油：(可)　否
	資材 測量資材購入	測量資材（釘・ペンキ等）：(可)　否
		補強資材（チント等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	他物	日本より　高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
	治安	あまり良いとはいえない
その他		

調査年：1980

国名：マレイシア　　地域：東南アジア

国家	機関名称		DIRECTORATE OF NATIONAL MAPPING MALASIA (DNMM)
	住所		
	主務官庁		国土省
	業務内容		国家地図作成委員会で計画された年間計画に従って，地図作成，現地測量，地図の維持を行う
実績	測量成果の状況	測地	B級
		地図	1/63,360 地形図，全土：C級。1/25,000 地形図，72シート，B級。1/50,000 修正図，45シート，1979～，B級。
			1/5,000～1/10,000 都市計画図，44都市，1975，B級。何れもDNMM作成
		航空写真	
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
機材	測地原点		
	測量機器	測地	測距儀　経緯儀　水準儀　その他　コンピューター　1式
		写真測量	図化機　9台　カメラ　航空機　その他　自動製図機　1式
技術能力	測地		A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）　その他
	写真測量		A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）
既存の成果の入手	機器	入手可否	入手場所　コメント
	測地成果	可否	
	地図	可否	DNMMから借用するにしても8カ月もかかる
	航空写真	可否	
測量依託			
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		無

会社	実施可能相手分野	
	能力	
法律関係	政府国外持出し	
	輸出許可申請	
	減の規正	DNVMは源に属している。
	政府使用	
	外国機関の援助	
	その他	
気候	雨期乾期	雨期：自　月末　月　乾期：自　月末　月
	作業適期	
	撮影適期	
	平均気温	
社会	風俗制度	
	労働者質量	
	その他	
	医療	治療可能地域
	入院・薬品入手	入院：可　否　薬品入手：可　否　同上
経済	車輌借上・給油	車輌借上：可　否　給油：可　否
	現地資材購入	建設資材（釘・ペンキ等）：可　否
		機械資材（ナット等）：可　否
		食糧：可　否
		消耗品（電池・ノート等）：可　否
	他	日本より　高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
	治安	
その他		

調査年：1979

国名：アラブ首長国連邦（U. A. E）　　地域：中近東

国家機関	機関名称		特に測量機関はなく，G. H. Q（JR），石油省，ハウジングデパートメントが，それぞれ実施
	住所		
	主務官庁		
	業務内容		
	測量成果	測地	石油会社に有（A級）
		地図	1/50万，1/10万全土．1976年，G. H. Q作成，A級，図形系列バラバラ
		航空写真	1/30,000 ～ 1/40,000　f = 153mm　標定図有
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
測地原点			全体の統一のもの無
測量機器	測地		測距儀　経緯儀　水準儀　その他　不明
	写真測量		図化機　2台　カメラ　航空機　その他
技術能力	測地		A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）　コメント
	写真測量		A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）　図化，現調B級，複製，印刷B級．
測量の入手	機種	入手可否	入手場所　コメント
	測地成果	可　否	
	地図	可　(否)	
	航空写真	可　(否)	
測量依式		有償，現調：政府及び発注機関で可	
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		シュルジャ，MAPS．

会社	実施可能制作分野	撮影，図化
	能力	B
法律関係	成果国外持出し	地形図可，ロール，ポジ，ネガなど全部可
	撮影許可申請	撮影必要（国防省20日，様式無），飛行時間と作業区域
	国の規正	不明
	電波使用	無線機の使用制限有。持ちこみ不可。周波数指定・出力制限・使用時制限有。
	外国機関の撮影	撮影機の持ちこみ可，撮影許可必要（国防省30日，様式無）
	その他	電波関係（郵政省にあたる省，2カ月を要し，様式有）
気象	雨期乾期	雨期：自 1 月至 2 月　乾期：自 5 月至 8 月
	作業適期	9 月 ～ 4 月
	撮影適期	11 月 ～ 3 月
	平均気温	9月～10月（30℃，75～80%），11月～2月（25℃，65%），3月～4月（27℃，70%）
社会	雇傭 雇傭制限	制約有（ドライバー，事務員は，できるだけ本国人を使用），関係者，アブダビ労働者
	雇傭 労働者質	1週間程度でなれる（人夫として）
	雇傭 その他	解雇事前通告：解雇法あり，事前通知30日前，解雇手当14日分と旅費
会社	医療 治療可能地域	虫垂炎程度
	医療 入院・薬品入手	入院：(可)　否　薬品入手：(可)　否
	コメント	虫垂炎程度
会社	資材 車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：(可)　否
	資材 測量資材購入 測量資材（釘・ペンキ等）：(可)　否	他 日本より　高い　同じ　低い
	資材 測量資材購入 塗装資材（ペンキ等）：(可)　否	他 高い　同じ　低い
	資材 測量資材購入 食糧：(可)　否	他 (高い)　同じ　低い
	資材 測量資材購入 消耗品（電池・ノート等）：(可)　否	他 高い　(同じ)　低い
	治安	対日感情，良　国民に従うこと
その他		事故発生：全部使用会社の責任，窓口は地区の警察

調査年：1976～1980

地域：中近東

国名：サウジアラビア

国	機関名称		MINISTRY OF PETROLEUM AND MINERAL RESOURCES AERIAL SURVEY DEPT.
	住所		(石油鉱物資源省航空写真測量局)，P.O. BOX 247, RIYADH SAUDI ARABIA 及び (MINISTRY OF
	主務官庁		MUNICIPAL AND RURAL AFFAIRS, FOR TOWN PLANNING DEPT. (この省は，人口集中地域に
	要務内容		1/5万約60面，110都市周辺に1/1万，110都市周辺に1/2,500，を1976～1978に作成している))
実	測量成果	整備状況	測地 有（A級）
			地図 1/200万 全域1963, U.S.C.S. ；1/50万全域1959, U.S.C.S. ；1/5万 紅海側全域700面1976, パスコ，；図式，A.M.S.
			それぞれ（A級）。1/10万リヤド周辺4面，写真図，1970年作成
		航空写真	1/8万 f＝88mm（超広角カメラ）1部分 f＝153mm，標定図有
		信頼性	A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
		その他	
機	測地原点		平面：AYN AL ABD 1970，高さ：JEDDAH 1969
関	測量機器	測地	測距儀 経緯儀 水準儀 その他測距儀等それぞれ多数有り
		写真測量	図化機，20台 カメラ 2台 航空機 その他 自動現像機2台，印刷機3台
	技術能力	測地	A（能力有） (B)（指導すればできる） C（能力無） コメント 航空写真測量局についてのみ，都市計画省は
		写真測量	A（能力有） (B)（指導すればできる） C（能力無） 不明
	測量の入手	物資	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	(可) 否 航空写真測量局 測量局担当次長の承認必要（即日）
		航空写真	可 (否) （都市計画省：標準図の入手可）
	測量依託		不可能
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		MAPS (MIDDLE EAST AERIAL PHOTOGRAMMETRIC SURVEYS) P. O. BOX. 7395 RIYADH. ARBAIN STREET MALAZ RIYADH SAUDI ARABIA.

会社	実施可能測量分野	TEL. 4766475, 4784741 TLX. 200294 MAPS SJ.
	能力	撮影，地上測量，航空写真測量，について十分な能力有
法令関係	成果国外持出し	可，ただし，ロール，ネガフィルム不可能，プロジェクトにかかるデータのみ提供される
	測量許可申請	必要 （許可機関有：航空写真…航空写真測量局，地形図：国防および都市計画省）
	家の規正	撮影：国防省の許可 （石油鉱物資源省承認）。地図表現上の制限有
	電波使用	無線機使用制限有。持ちこみ不可能。周波数指定（1年更新），MINISTRY OF COMMUNICATION
	外国機関の撮影	撮影機持ちこみ可，撮影許可必要（MINISTRY OF DEFENSE，2週間位）
	その他	
気候	雨期乾期	雨期：自　月至　月　乾期：自　月至　月
	作業適期	10月～5月（全域），6月～10月降雨なし，11月～5月降雨あるが障害無
	撮影適期	6月15日～9月15日の3カ月間は気象上撮影不適のため許可されない（全域）
	平均気温	リヤド：25℃（34℃～14℃）　ジッダ：28℃（32℃～24℃）　理科年表参照
社会	雇傭制限	10%にサウジ国籍を採用し，他国籍者より優遇（労働基準監督局，あっせん可）
	労働者質	サウジ国人は個人国籍，パキスタン人，イエメン人，スーダン人など。1～2日でスタッフマン可
	その他	解雇事前通知1カ月前（書面）。退職金（基本給の1.5×雇用月数）。保険賃上げ…年間15日
医療	治療可能地域	
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　薬品入手：(可)　否
	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：(可)　否
経費	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：(可)　否
	測量資材調達	測量資材（杭・ペンキ等）：(可)　否
		事務資材（テント等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	治安	安定，外国人旅行可
その他		日本人含めて20人以上…社会保険局に登録必要。保険料（個人負担は基本給の5%，雇用主負担は8%）
		車輌保険有り

他	日本より	高い	同じ	低い
		高い	同じ	低い
		高い	同じ	低い
		高い	同じ	低い

調査年：1979～1981

国名：バグダッド　　地域：南アメリカ

関係機関	機関名称		INSTITUTE GEOGRAPHIC MILITAR（I.G.M）
	住所		
	主務官庁		
	業務内容		
測量成果	整備状況	測地	整備されている　（A級）
		地図	1／5万　50%程度（A級）
		航空写真	1／6万　1968撮影
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
測地原点			
測量機器	測地		測距儀　経緯儀　水準儀　その他測距儀等全般にかなりそろっている
	写真測量		図化機　少ない　カメラ　航空機　その他
技術能力	測地		Ⓐ（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）
	写真測量		A（能力有）　Ⓑ（指導すればできる）　C（能力無）
測量成果の入手	機関	入手可否	入手場所	コメント
	測地成果	可　否		
	地図	Ⓞ　否	I.G.M	即入手
	航空写真	Ⓞ　否	I.G.M	3～4日で入手
測量委託			撮影機なく不可能	
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		無	

会社	実施可能調査分野	
	能力	
公的関係	成果図外持出し	撮影ネガ，ポジ，地形図，写真とも可
	調査許可申請	
	車の規正	
	電波使用	
	外国機関の撮影	撮影許可必要（国防省5～7日，撮影会社名，パイロット名，区域，期間を記入した書類提出）
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自　月至　月　　乾期：自　月至　月
	作業適期	4 月 ～ 11 月
	撮影適期	5 月 ～ 6 月
	平均気温	冬7月～9月（朝10℃，昼25℃），夏12月～2月（朝20℃，昼30℃）
社会	雇傭	雇傭制限
		労働者質	あまり働かない
		その他	人夫雇傭依頼（S.F.N，I.G.N化）すれば可，通訳1～2名可
交通	宿泊可能現場	
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否	ラッシュ	アスンシオン
				タクシーのみ可
	車輌借上・給油	車輌借上：可　(否)　　給油：(可)　否		
交渉	費材	調査費材購入	調査費材（釘・ペンキ等）：可　(否)	他物	日本より　高い　同じ　低い
			測量費材（テント等）：可　(否)		高い　同じ　低い
			食糧　：可　否		高い　同じ　低い
			消耗品（電池・ノート等）：可　否		高い　同じ　低い
	治安	対日感情良	
その他		パラグアイ，アスンシオン，ペトロファンカパジェロで3カ月で得た情報

調査年：1975～1978

国名：ボリビア　　地域：南アメリカ

国家機関	機関名称		INSTITUTE GEOGRAFICO MILITAR (I.G.M.)
	住所		LAPAZ BOLIVIA TEL. 26193, LAPAZ
	主務官庁		国防省
	業務内容		IAGSの指導によって，測量，地形図作成の全般，印刷にいたるまで自ら実施
	測量成果	測地	A級
		地図	1/50,000 国土の約半分，A～B級，I.G.M。1/200,000 全土，B級。
		航空写真	1/60,000 1965年撮影
	信頼度	信頼性	A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
		その他	
	測地原点		
機関	測量機器	測地	測距儀 経緯儀 水準儀 その他測距儀等全般にかなりそろっている
		写真測量	図化機 少ない カメラ 航空機 2機 その他
	技術能力	測地	Ⓐ（能力有） B（指導すればできる） C（能力無） コメント
		写真測量	Ⓐ（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	測の収入資料	機器	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	㊀ 否 I.G.M
		航空写真	㊀ 否 I.G.M及びF.A.B（空軍）
	測量依託		撮影有償
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		2～3社有

会社	実施可能制度分野	
	能力	
法律関係	成果関外持出し	撮影メガ，ボンのみ監視員付DR外持ち出し可
	制度許可申請	
	軍の規正	SECURITY OFFICERの同乗が条件
	電波使用	使用制限無，許可必要，持ちこみ可，周波数，出力指定有
	外国機関の撮影	撮影機持ちこみ可，撮影，旅行許可必要（I.C.M，2～3日で許可）
	その他	
気候	雨期乾期	雨期：自　月至　月　　乾期：自　月至　月
	作業適期	4月～11月
	撮影適期	5月～7月
	平均気温	クバス（冬7月～9月，朝夕0℃，昼20℃），（夏12月～2月，朝夕5℃，昼25℃）
社会	風俗 風俗制限	制約なし
	労働者資質	比較的良好
	その他	解雇事前通知必要，3カ月以上連続雇用者は解雇登必要，雇用者保険有
	衣料 治療可能地域	すべて
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給油：(可)　否
条件	資材 調達資材 調達	調達資材（釘・ペンキ等）：(可)　否
		補管資材（ナット等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	治安	非常に親日的である。一部アマゾン上流部に盗賊がいるとの未確認情報
その他		＊アメリカ系，西欧系の保険会社が有
		＊コカイン1部には危険との情報有
		＊ボリビア，クバス，コチャンバンバ，ビバッボリで12カ月で得た情報

コスト	トルクボリビアーノ他，ランドクルーザータイプは少ない			
他	日本より	高い	(同じ)	低い
		高い	(同じ)	低い
		高い	(同じ)	低い
		高い	(同じ)	低い

調査年：1979～1981

国名：ブラジル　　地域：南アメリカ

国家機関	機関名称		TERRA FOTO（SAO PAULO 州測量院）
	住所		
	主務官庁		
	業務内容		
	測量成果	整備状況	測地	整備されている（A級）
			地図	1／5万 30%程度整備されている（A級）
			航空写真	1／6万 1975撮影
		信頼性	A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
		その他	
測量機関	測地原点		
	測量機器	測地	測距儀	経緯儀	水準儀	その他測距儀等全般にかなりそろっている
		写真測量	閃化機 かなりそろっている	カメラ	航空機	その他
	技術能力	測地	Ⓐ（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）	コメント
		写真測量	Ⓐ（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）	
	測量の入手	機関	入手可否	入手場所	コメント
		測地成果	可 否	〃	
		地図	可 否		
		航空写真	可 否		
	測量依託		可		
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		

会社	実施可能測量分野		
	他	力	
法律関係	成果図外枠出し		撮影ネガ，ポジ，地形図，写真など可
	測量許可申請		
	車の規正		
	電波使用		
	外国機関の撮影		
	その他		
気象	雨期乾期		雨期：自　月至　月　　乾期：自　月至　月
	作業適期		
	撮影適期		
	平均気温		
社会	組織	組織制限	
		労働者質	サンパウロの人はよく働く
		その他	通訳の確入（サンパウロ可）
	医療	治療可能地域	
		入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
			コメント：入院は，サンパウロ
経費	車輌借上・給油		車輌借上：可　否　　給油：可　否
	一般資材購入	測量資材（釘・ペンキ等）：可　否	他
		器械資材（テント等）：可　否	日本より　高い　同じ　低い
		食糧：可　否	高い　同じ　低い
		消耗品（電池・ノート等）：可　否	高い　同じ　低い
	治安		高い　同じ　低い
その他			ブラジル，サンパウロ，ポンタポラで1カ月間で得た情報

調査年：1980

国名：エクアドル　　地域：南アメリカ

官	機関名称		INSTITUTE GEOGRAFICO MILITAR (I.G.M)
	住所		APARTADO 2435 QUITO TEL. 237－578
	主務官庁		
	業務内容		測量全般
家	測量成果	整備状況 測地	有（A級）
		整備状況 地図	1/25,000 10%，1/50,000 30%，図式はアメリカDMA，いづれも（B級） I.G.S が作成，作成年度不明（古い）
		航空写真	各縮尺　f＝15cm
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
機	測地原点		LA CANOA
	測量機器	測地	測距儀ヤルロ第12台　経緯儀かなり有り　水準儀かなり有り　その他 JMR－1　2台
		写真測量	図化機C.7.8.10等23台カメラ WILD 2台　航空機　2機　その他 コンパレーター1台，印刷10台
関	技術能力	測地	Ⓐ（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）　コメント
		写真測量	Ⓐ（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）
	測量成果の入手	機器	入手可否　入手場所　コメント
		測地成果	可　否
		地図	㊀　否　I.G.M　長期間かかる。G－Gベースであれば即時
		航空写真	㊀　否　I.G.M　長期間かかる。G－Gベースであれば2週間
	測量依託		拒絶（有償）
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		無

会社	実施可能測量分野	
	能力	
公共関係	成果国外持出し	I.C.Mの許可，フィルム不可
	測量許可申請	I.C.Mの許可（監督者がつく）
	車の規正	有
	電波使用	不明
	外国機関の撮影	撮影機の持込み可，撮影，飛行許可を要す，許可機関不明
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自　月至　月　乾期：自　月至　月
	作業適期	
	撮影適期	11月～2月（コスタ地区）
	平均気温	
社会	雇傭	雇傭制限	無，関係官庁のあっせん不要
		労働者賃金	良
		その他	作業月～土，支払月～日，休日2倍
	医療	治療可能環域	
		入院・薬品入手	入院：(可)　否　薬品入手：(可)　否
経費	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：(可)　否
	測量資材購入	測量資材（ポール・ペンキ等）：(可)　否	他	日本より　高い　(同じ)　低い
		事務資材（テント等）：(可)　否		高い　(同じ)　低い
		食糧：(可)　否		高い　同じ　(低い)
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否		高い　(同じ)　低い
	治安	グアヤキル市は要注意，他は問題無，（夜間の1人歩きをつつしむ）
その他		

調査年：1979

国名：コロンビア　　地域：南アメリカ

国	機関名称		INSTITUTO GEOGRAFICO "AUGSTIN CODAZZ" (I.G.A.C)
	住所		
	主務官庁		
	業務内容		
実績	測地成果	整備状況 測地	A級
		整備状況 地図	1/25,000，図式アメリカDMA，1/50,000，1/100,000（何れも図上の一部，I.G.A.C作成） 1/25,000はC級，小縮尺は比較的良い
		整備状況 航空写真	1/30,000 f=15cm 標定図あり
	信頼性		A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
	その他		
機関	測地原点		LA CANOA
	測量機器	測地	測距儀ケルロメーター赤線儀 T_2，T_0 水準儀 有 その他
		写真測量	図化機A8 数台 カメラRMK，RC8 航空機 5機 その他
	技術能力	測地	(A)（能力有） B（指導すればできる） C（能力無） コメント
		写真測量	(A)（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	測量の発注予定	機器	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	(可) 否 I.G.A.C 約2週間
		航空写真	(可) 否 I.G.A.C 約2週間
	測量依託		民間会社があるので，I.G.A.Cは委託を行っていない。現地法人ならば委託をうけることは可能
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		大きな会社が3社ある。その内の1社はSADEC.

会社	実施可能測量分野	撮影，図化，地上標定点測量
	能力	アメリカのコンサルからも受注している
法律関係	成果関外持出し	I.C.A.Cの許可，フィルムは必ず返すこと
	測量許可申請	
	電波の規正	特に無
	電波使用	無線機使用制限有，許可必要，　持ちこみ可，周波数出力指定有，通話用語制限有
	外国機関の撮影	撮影機のもちこみ可，撮影飛行許可要
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：月　月至　月　乾期：月　月至　月（不定）
	作業適期	
	撮影適期	雨期の方がよい場合もある
	平均気温	高地約20℃，低地30～35℃
社会	雇傭 原傭制限	制約無，関係官庁のあっせん不要
	労働者資質	良
	その他	解雇通知2～3日前に，作業は月～土，支払いは月～日，休日は3倍
	医療 治療可能地域	すべて
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　薬品入手：(可)　否
	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：(可)　否
経費	資材 測量資材 輸入	測量資材（釘・ペンキ等）：(可)　否
		事務資材（ナット等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	治安	都市の治安悪し（日中迄はOKあり），1人では歩かない，貴重品を所持しないこと。
その他		

他	日本より	高い	(同じ)	低い
		高い	(同じ)	低い
		高い	同じ	(低い)
		高い	(同じ)	低い

調査年：1980

地域：南アメリカ

国名：ペルー

国	機関名称		INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR（I.G.M）
	住所		JUNIN 208－102 BARRANCO LIMA－4, TEL. 464785
	主務官庁		
	業務内容		
実	測量成果	整備状況 測地	A級
		整備状況 地図	1／100万 全図, 1／25万大部分, 1／10万一部分, 1／5万一部分（I.G.M作成）
		整備状況 地図	図の信頼度？
		整備状況 航空写真	
		信頼性	A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
		その他	
機	測地原点		
関	測量機器 測地		測距儀 経緯儀 水準儀 その他
	測量機器 写真測量		図化機 カメラ 航空機 その他
	技術能力 測地		A（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	技術能力 写真測量		A（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	測量成果の入手 概要		入手可否 入手場所 コメント
	測量成果の入手 測地成果		可 否
	測量成果の入手 地図		可 否 I.G.M
	測量成果の入手 航空写真		可 否
	測量依託		有 無
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		無

コメント：製図, 印刷はA級

会社	実施可能制限分野	
	能力	
法律関係	成果国外持出し	地形図・写真可（ただし，写真は手続必要，国防省）
	測量許可申請	許可必要
	車の規正	SECURITY OFFICERの派遣が条件
	電波使用	無線機使用制限有，持ちこみ可，周波数指定有（電波局）
	外国機関の撮影	撮影機もちこみ可，撮影許可必要
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自 10 月至 3 月　乾期：自 5 月至 8 月
	作業適期	5 月 ～ 9 月 森林地帯
	撮影適期	5 月 ～ 8 月
	平均気温	22℃ 湿度85%（ティンゴマリア市）
社会条件	風俗 風俗制限	
	風俗 労働者賃金	
	風俗 その他	
	区域 滞在可能地域	
	区域 入国・薬品入手	入国：(可) 否　薬品入手：(可) 否　コメント
	資材 車輌借上・給油	車輌借上：(可) 否　給油：(可) 否
	資材 測量資材購入	測量資材（ポール・ペンキ等）：可 否
		器材資材（テント等）：可 否
		食糧：可 否
		消耗品（電池・ノート等）：(可) 否
	他格	日本より 高い 同じ 低い
		高い 同じ 低い
		高い 同じ 低い
		リマ 高い 同じ 低い
	治安	
その他		

調査年：1980

地域：南アメリカ

国名：パナマ

国	機関名称		INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL "TOMMY GUARDIA"
	住所		
	主務官庁		
	業務内容		測量全般（水路測量を含む）及びそれに付随する業務
安	成果	整備状況 測地	有 A級
		整備状況 地図	1/25万～1/1,000，1/25万のみが国全体をカバー，1940～現在の間に，I.G.N.，T.A.G.S.（米国国防省中南米測量センター），AMSが作成，それぞれA級
		整備状況 航空写真	1/60,000 f＝15cm 標定図 有（最近撮影のもの以外原フィルム無），A級
		信頼性	A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
		その他	
機	測地原点		北アメリカ原点（NAD 27, MEADES RANCH KANSAS 1927）
図	測量機器	測地	測距儀 2台 経緯儀 約10台 水準儀 約5台 その他
		写真測量	図化機 C.B.7など7台，カメラRMK 1台 航空機 その他
	技術能力	測地	A（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
		写真測量	A（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	図の購入資料	機器	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	ⓘ 否 I.G.N 即時入手
		航空写真	ⓘ 否 I.G.N 1週間位で入手
	測量依託		有 C/Gベースを除く，撮影，写真，図化，印刷，測地測量
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		小規模の会社のみ

コメント：実用途上国としては，それなりに信頼できる

会社	実施可能制限分野	建築工事に伴う制限規定
	能力	
法律関係	成果国外持出し	ほぼ可（ロール，ポジ，ネガ，密着焼を含む），許可要（I.C.N，国家警察庁，法務省）
	制限許可申請	ケース毎Yケース，許可要（I.C.N，国家警察庁，法務省）
	国の規定	立入許可の必要地域（軍施設，インディオ保留地など）
	電波使用	無線機使用制限有，持ちこみ可，周波数指定有，許可要（法務省，国家警察庁）
	外国機関の撮影	撮影機の持ちこみ可（隣国の場合不可？），許可必要（航空局）
	その他	
気候	雨期乾期	雨期：11 4月下旬　12月上　乾期：11　12月下旬　3月下
	作業適期	12月中～3月（通年可）
	撮影適期	12月中～3月（通年可）
	平均気温	平地25℃，山地19℃　82%（湿度年平均）
社会	雇用 雇傭制限	制約有，担当：法務省，解雇事前通知不要
	労働者資質	質のよい者は少ない。優秀な人材を得ることがキーポイント
	その他	最低賃金有
	医療 治療可能地域	？
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　薬品入手：(可)　否
	交通 車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　給油：可　否
	資材 撮影資材購入	撮影資材（灯・ペンキ等）：(可)　否
		舞台資材（テント等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	治安	良好，対日感情良好，大都市は小犯罪が多い
	コスト	来日施設を利用可能なケース有
		国輸送動車，不可
	物価	日本より　高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
		高い　同じ　低い
その他		制度はI.A.C.Sの指導協力のもとに行われていたが，1970年以降はなくなった。

調査年：1970

地域：アフリカ

国名：ナイジェリア

国家	機関名称		FEDERAL SURVEYS
	住所		5 TAFAWA BALEWA SQUORE LAGOS NIGERIA
	主務官庁		FEDERAL MINISTRY OF WORKS
	業務内容		国家連邦測量機関　(B)は〔B級〕に
	測量成果	測地	全土のNETWORK有　測量局で保管，(B)
		地図	1／50,000 基本図80%，1960年代より，(B)，1／25,000基本図10%，1970年代より，(B)，1／1,100都市基本図 1970年代，(B)
		航空写真	1／60,000 B級，1／25,000 B級，広角及び超広角，標定図（モザイク形式）
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
機関	測地原点		
	測量機器	測地	測距儀　経緯儀　水準儀　その他　IMRを含め充分有
		写真測量	図化機　カメラ　航空機　その他　機能は全部外注
	技術能力	測地	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）　コメント
		写真測量	A（能力有）　B（指導すればできる）　C（能力無）
	測量成果の入手	機器	入手可否　入手場所　コメント
		測地成果	可　否
		地図	(可)　否　1／5万図ラゴス市　手続不要，即入手，約1,000円
		航空写真	可　(否)
	測量依託		民間を紹介する？
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		P.A.O. ADELEYE & ASSOCIATES 137A, AGEGE MOTOR ROAD, OSHODI, LAGOS

会社	実施可能測量分野	TEL, 961484
	能力	航測, 実測, ともに中程度
法律関係	現業関外注出し	FEDERAL SURVEYS 数カ月必要
	測量許可申請	〃 〃 (撮影, 図化)
	車の規正	無
	電波使用	制限無, 持ち込み可
	外国機関の撮影	可, 撮影・飛行許可を必要 (FEDERAL SURVEY 及び FEDERAL CIVIL AVIATION), 数週間
	その他	
気象	雨期乾期	雨期: 自 4 月至 9 月　乾期: 自 10 月至 3 月
	作業適期	10 月 ～ 3 月
	撮影適期	10 月 ～ 3 月
	平均気温	
社会	風俗	風俗制限	制約無, 関係官庁のあっせん不要, 解雇事前通知 要
		労働者賃金	下
		その他	
	交通	宿泊可能地域	
		入院・薬品入手	入院: 可 否　薬品入手: 可 否
資材	資材	車輌借上・給油	車輌借上: (可) 否　給油: (可) 否
		測量資材購入	測量資材 (釘・ペンキ等): (可) 否
			事務資材 (ナット等): (可) 否
			食糧: (可) 否
			消耗品 (電池・ノート等): 可 否
	治安	大都市の治安悪し
その他		

価格			
日本より	(高い)	同じ	低い
	(高い)	同じ	低い
	(高い)	同じ	低い
	(高い)	同じ	低い

調査年：1980～1981

地域：アフリカ

国名：ボニア

国家機関	機関名称		MINISTERE DES TRAVAUX PUBLIES INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL
	住所		
	主務官庁		公共事業省
	業務内容		測量全般（測地，測図，製図，印刷部門）
	測量成果整備状況	測地	水準点60%保有，基石70%存，（A級），フランスI.G.Nが実施
		地図	1/100万地勢図，仏土1980，仏I.G.N，B～C級。1/50万地勢図，仏土1960，米国，ソ連，B～C級。1/20万仏土1945 仏I.G.N，B～C級。1/5万ボニア西部1950 仏I.G.N，A～B級。1/2,000 コナクリ市1950 仏I.G.N，A級
		航空写真	1/60,000，f＝119cm，標定図仏土，1950～55年
	信頼性		A（信頼できる） B（80%程度信頼可） C（信頼できない）
	その他		
機関	測地原点		
	測量機器	測地	測距儀 無 経緯儀 T_1，T_0，4台 水準儀 N_3，NK_2 4台 その他 印刷設備無
		写真測量	図化機 無 カメラ 無 航空機 無
	技術能力	測地	A（能力有） ⑭（指導すればできる） C（能力無）
		写真測量	A（能力有） ⑭（指導すればできる） C（能力無）
	測量成果入手	概要	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	可 否
		航空写真	可 否
	測量依託		
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		無
			無

コメント：歴史，西欧で教育をうけた技術者がいるが機材がなく，外国企画のプロジェクトに依存。

会社	実施可能測量分野	
	能力	
法律関係	成果国外持出し	許可必要
	測量許可申請	
	軍の規定	軍事区地は立入禁止。測量作業はカウンターパートの同行が義務。
	電波使用	無線機使用制限無，許可必要。持ちこみ可。周波数出力制限無（内務安全総務省，郵便省，電信電話局）
	外国機関の撮影	撮影機持込み可。撮影，飛行許可要（ボニア空軍，空軍将校1名同乗が条件）
	その他	測量法規はないと思われるが，その都度担当者及び大臣の許可が必要。政府ベースでは支障無．
気象	雨期乾期	雨期：自　6　月至　9　月　　乾期：自　10　月至　5　月
	作業適期	10　月　～　5　月
	撮影適期	10　月　～　5　月
	平均気温	乾期28℃（最高40℃），雨期20℃（海岸：昼夜とも高温多湿，内陸：昼高温・夜冷涼・低湿）
社会	雇傭	雇傭制限	制約無，運転手，メカニックの場合は公共事業省，関係官庁のあっせん不要，退職金は1～3ヵ月分。
		労働者質	温順，指導によって忠実によく働く
		その他	解雇事前通知7～10日前（月給者のみ）必要。休日勤務及び15h以降の残業は125%。
	災害	治療可能現場	すべて可能（緊急程度），重病のときは，ダカール，パリ，第国かよい
		入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
		コメント	否のとき，コナクリ中央病院
			重病：ダカール，パリ，第国ベター
交通		車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給油：(可)　否
作業	資材	測量資材	測量資材（釘・ペンキ等）：(可)　否
			保管資材（テント等）：可　(否)
			食糧　：(可)　否
			消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
		調達	日本より　(高い)　同じ　低い
			高い　同じ　低い
			(高い)　同じ　低い
			(高い)　同じ　低い
	安全		極めてよい，対日感情は大変よい。日本人技術者に対し，親切度大である。
その他			・ボニア人はカウンターパートとして助手に使われている。機材を与え指導すれば充分能力を出せる。
			測図も1／500～1／2,000の実図可能。小縮については反復指導が必要。

調査年：1980

国名：ケニア　　地域：アフリカ

関	機関名称		SUVER OF KENYA P.O BOX 30046 NAIROBI
	住所		
	主務官庁		大統領府
	業務内容		
実	測量成果	測地	有（A級）
		地図	1/250万～1/25万全土，1/10万 30％（1/5万のない地域），1/5万 50％，1/25万～1/2,500 都市部．
			1/10万1956～1967，1/5万1949～（D.O.S 作成），いずれもB級
		航空写真	地域により縮尺，（況なる。標定図あり。
	信頼性		A（信頼できる） B（80％程度信頼可） C（信頼できない）
	その他		
機	測地原点		NEW (1960) ARC，原子 CLARK 1880（修正値），水準原点 MSL MOMBASA
	測量機器	測地	測距儀 経緯儀 水準儀 その他 不明
		写真測量	図化機 11台 カメラ RC8 1台 航空機 その他
関	技術能力	測地	A（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
		写真測量	Ⓐ（能力有） B（指導すればできる） C（能力無）
	測の成果入手	機密	入手可否 入手場所 コメント
		測地成果	可 否
		地図	Ⓐ 否 ナイロビの政府直販所（郵送） 観光用図は都市の商店にある
		航空写真	Ⓐ 否
	測量依託		経費不明，工期：日本での2倍，図化，製図，印刷，写真
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		MAP SURVEYS LTD.（P.O BOX 44902 NAIROBI）簡単な基準点測量，図化
			GEOSURVEY INTERNATIONAL LTD.（P.O BOX 3075 NAIROBI）撮影，図化

コメント：天文Ⓒ，その他不明　双眼⑬

会社	実施可能測量分野	
	能力	
法律関係	成果図外持出し	地形図，写真可（ただし，ポジ，密着は場合による），手続要（ケニア測量局1カ月）
	測量許可申請	許可必要
	証の規正	地図及び上の制限 有
	電波使用	無線機使用制限有，持ちこみ不可，周波数指定有（通信省，2週間）
	外国機関の撮影	撮影機もちこみ可，撮影許可必要（CAB及び測量局1カ月）
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：自 6月末 至 8月　　乾期：自 7月末 至 3月
	作業適期	7～9月，1～3月 全土
	撮影適期	7～9月，1～3月
	平均気温	ナイロビ18～22℃，モンバサ24～26℃，湿度70～77%（モンバサ）
社会	雇傭 雇傭制限	制約有，関係省：労働省（各地にLABOR OFFICE有），測量局めっせん有利
	労働者管理	労働慣行有，賃金に対するクレーム多い，1週間で人夫として可となる。
	その他	解雇事前通知30日前要，1カ月前の通知がおくれたとき1カ月分支払，休日給2倍
	医療 治療可能地域	
	入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
	車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給油：(可)　否
経済	資材 車輌借上・給油	車輌借上：(可)　否　　給油：(可)　否
	測量資材購入	測量資材（釘・ペンキ等）：(可)　否
		事務資材（チョーク等）：(可)　否
		食糧：(可)　否
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否
	治安	凶悪犯は少ない，コソ泥程度。対日感情良。
その他		事故処理，警察の証明をうけ保険会社へ申請

コメント：大手術も可，私立の方がよい

価格			
日本より	高い	同じ	低い
	高い	同じ	低い
	高い	同じ	低い
	高い	同じ	低い

調査年：1975

国名：タンザニア　　地域：アフリカ

関係機関	機関名称		SURVEYS AND MAPPING DIVISION, MINISTRY OF LANDS, HOUSING AND URBAN
	住所		DEVELOPMENT, (P.O. BOX 9201 DAR ES SAL.)
	主務官庁		
	業務内容		
測量成果	技術状況	測地	有　A級
		地図	1/2,500，1/5,000 主要市街地。1/50,000，1/100,000 は1981年現在全土完成予定。1/200万全土。1940年頃より，タンザニア測量局，イギリス（D.O.S），日本，カナダ，イタリア，ポーランドなどによる。信頼性はまちまち，B～C級。
		航空写真	詳細不明，日本作成分は 1/60,000　f = 8 cm
	信頼性		A（信頼できる）　B（80%程度信頼可）　C（信頼できない）
	その他		
機関	測地原点		NEW (1960) ARC，1964 ADJUSTMENT (CLARKE 1880)
測量機器	測地	測量機	経緯儀　水準儀　その他（不明）
	写真測量	図化機 15台	カメラ　航空機　その他 コンパレーター 1台
技術能力	測地	A（能力有）	(B)（指導すればできる）　C（能力無）　コメント
	写真測量	A（能力有）	B（指導すればできる）　C（能力無）　図化機A級，測図B級
測量の入手	機器	入手可否	入手場所　コメント
	測地成果	可　否	
	地図	(可)　否	ダレスサラムの測量局付属販売所　即時入手
	航空写真	(可)　否	〃　不明
測量依託		不明，可能と思われる業務（水準図化）	
民間	民間会社の状況（具体名があれば記入）		不明

会社	実施可能測量分野	
	能力	
法律関係	成果国外持出し	可（口約などによる），写真の場合申請必要（グレスサウム測量局，10日～20日）
	測量許可申請	要
	軍の規正	地図作成上の表現の制限有
	電波使用	無線機使用制限有。持ちこみ不可。周波数指定有。
	外国機関の撮影	撮影機の持ちこみ可，撮影許可要（3カ月，関防省・外務省）
	その他	
気象	雨期乾期	雨期：日　3月至　5月　　乾期：日　7月至　10月
	作業適期	1～3月，7～9月
	撮影適期	1～3月，7～9月
	平均気温	26℃
社会	雇傭	雇傭制限	有
		労働者賃金	可，実作業になれるまで約1週間
		その他	解雇事前通告30日前，30日未満の場合1カ月分給料支払。休日勤務2倍
	医療	治療可能地域	
		入院・薬品入手	入院：(可)　否　　薬品入手：(可)　否
	コメント	大手術以外（ケニア可）
経費	車輌借上・給油	車輌借上：可　(否)　給油：(可)　否
	測量資材購入	測量資材（杭・ペンキ等）：可　(否)	他	日本より　高い　同じ　低い
		器械資材（テント等）：可　(否)		高い　同じ　低い
		食糧：(可)　否		高い　同じ　低い
		消耗品（電池・ノート等）：(可)　否		高い　同じ　低い
	治安	対日感情は良好，1980（現在）は以前より悪くなっている模様
その他		・写真撮影は注意が必要
		・事故発生→警察の証明書→保険会社提出

付 録 3.

測 量 用 語 解 説 集

お

横断測量（おうだんそくりょう）

cross sectioning (leveling)

路線や河川、ダムなどの横断面の形を測定する測量。

オーバラップ　overlap

航空機で地上の立体写真を撮影する時は、隣接写真に同一地域が写るように、重複して撮影する。同一コース内での重複の度合いをオーバラップと言い、コース間の重複の度合いをサイドラップと言う（本文図3、図4参照）。

音響測深機（おんきょうそくしんき）　echo sounder

超音波を水面から水底へ向けて放射し、その往復時間から水深を求める装置。音波の周波数が高くなる程分解能が高くなるが、半面水中での減衰が大きくなる。

か

海象（かいしょう）　oceanography

潮流（しおの流れ）、潮汐、漂砂（砂の漂流）などのような、海中に生じる物理的現象。

海底地形図（かいていちけいず）

submarine topographic map (bathymetric chart)

海底の地形・性状を表示した地図。

カメラの検定（カメラのけんてい）　camera calibration

写真測量におけるカメラの検定とは、写真を用いて測定を行うときに必要な次のようなカメラの要素を測定すること。

指標間距離、主点位置、画面距離、レンズのわい曲収差、レンズの解像力、シャッタースピード等。

環閉合（かんへいごう）　closing

多角測量や水準測量などにおいて、一つの点から測量を開始して再びその点に戻る測量を行うことを環閉合という。測量に誤差が無ければ、一回りする測量によって得られた出発点の座標は、出発点の初めの座標値と等しくなる筈であるが、実際には、測量誤差のために両者は等しくならない。この座標差を環閉合差という。

き

基準点測量（きじゅんてんそくりょう）　control point survey

各種の測量又は調査の基準となる地上点で、その座標値が与えられているものを基準点という。測量によって基準点の位置（座標値）を定めることを基準点測量という。

基準面（きじゅんめん）　datum level（写真測量では datum plan）

海洋調査においては、深さを測るときの基準となる面，平均海面、略最低潮位面などがある。

写真測量においては、航空機の高さを決めるための基準となる面をいう。地形の平均的な水準面を基準面とすることが多い。

基線長（きせんちょう、撮影基線長ともいう。）　base length

立体写真は、同一対象物を異る２地点から撮影することによって得られる。この時、２地点間の距離を基線長という。

基本図（きほんず）　base map（national base map）

諸種の目的に使用するために、国が統一した規格で全土を覆うように計画し、作成し、かつ維持している地形図。通常、１／50,000 ないし１／25,000 の縮尺である。

距離標（きょりひょう）　kilometer post

河川又は道路に沿って一定距離ごとに設置された標識。

距離標測量（きょりひょうそくりょう）　kilometer post survey

距離標を設置し、その座標（高さを含む。）を測定する測量をいう。

く

空中三角測量（くうちゅうさんかくそくりょう）

aerial triangulation(aerotriangulation)

航空写真を用いて座標の測定を行う場合は、モデル上に、座標既知の点が少なくとも3点は必要である。空中三角測量は、連続して撮影された航空写真を用い、これらの座標を若干量の標定点に基づいて決定する技術である。

空中三角測量の調整（くうちゅうさんかくそくりょうのちょうせい）

adjustment of aerial triangulation

空中三角測量の解析のことをいう。

け

現地調査（げんちちょうさ）　classification

写真測量においては、地名、境界等、地形図に表現すべき事項を現地において調査することをいう。

検潮（けんちょう）　tidal observation

潮の干満を潮汐と言い、潮汐を記録し調査することを検潮という。

検潮儀（けんちょうぎ）　tidal guage

潮汐を記録する機械をいう。

検潮所（けんちょうじょ）　tidal guage station

検潮儀を設置して、潮汐の測定を行うための施設をいう。

原ネガフィルム（げんネガフィルム）　original negative

ネガフィルムを見よ。

厳密修正写真（げんみつしゅうせいしゃしん）　controlled mosaic

撮影時における写真の傾きをただし、カメラの光軸を厳密に鉛直にして撮影した状態に修正された写真。

こ

交会法（こうかいほう）　intersection method

3点以上の既知点（座標が与えられている点）を用い、未知点の座標を決定すること。未知点においては測量せず、既知点のみで測量する方法を前方交会法と言い、既知点では測量せず、未知点においてのみ測量する方法を後方交会法という。

航空写真（こうくうしゃしん）　aerial photograph

航空機を用い、空中から地表面を撮影した写真

航空写真測量（こうくうしゃしんそくりょう）　aerial photogrammetry

航空写真を用いて行う写真測量（写真測量を見よ）

コース　strip

航空機が直線に沿って連続的に航空写真を撮影する時、航空機の航路をコースという。

1コースの撮影によって覆われた区域をコースということもある。

さ

サイドラップ　lateral overlap (side lap)

オーバラップを見よ。

サイドルッキングソーナー　side looking sonar

音波を用い海底表面の画像を得る装置

撮影縮尺（さつえいしゅくしゃく）　photo scale

写真画像の地表面の図形に対する縮小の割合をいう。撮影点に近い部分（in

の高いところ）は縮尺が大きく、遠い部分（低いところ）は縮尺が小さくなるので、写真の縮尺はおおよその縮率をいう。

三角測量（さんかくそくりょう）　triangulation（triangulation survey）

既知点（座標が与えられた点）から出発し、既知点と未知点とで三角形を構成しつつ測量を行う方法

三点両角法（さんてんりょうかくほう）　three points fixed method

後方交会法（交会法を見よ）に同じ。海洋測量では３点両角法という。

し

刺針（ししん）　pricking

測量用の針を用いて写真に小さな穴をあり、写真上の標定点の位置を示すこと。

視通（しつう）　sight

２つの測量点間の見通しのこと。

指標（しひょう）　fiducial mark

測定用カメラ枠の四隅にある小さな丸印又は×印で、写真座標測定の際の基準となるもの。

写真測量（しゃしんそくりょう）　photogrammetry

写真を用いて測定を行う技術。通常は一対の立体写真が用いられる。

縦断測量（じゅうだんそくりょう）　profile surveying

路線や河川などに沿って断面形を求める測量

写真標定図（しゃしんひょうていず、又は標定写真図）　photo- index

航空写真の撮影点の位置を地図上に示したものを標定図という。地図が無い地域では、撮影された写真をそのままモザイクして標定図の代りとする。これを写真標定図という。

焦点距離（しょうてんきょり）　　focal length

写真測量においては、光学で用いられる焦点距離の代りに画面距離が使われ、calibrated focal length という。一種の焦点距離である。

深浅測量（しんせんそくりょく）　　sounding

海や湖沼、河川などにおいて、水面から水底までの深さを測る測量をいう。

す

水準測量（すいじゅんそくりょう）　　levelling

高さを求める測量をいう。

水深図（すいしんず）　　bathymetric chart

水底の地形をあらわした地図，海底の水深図の場合は海底地形図ともいう。

図化（ずか）　　plotting

航空写真を用いて地図を描くこと。

図化機（ずかき）　　plotting instrument

航空写真を用いて地図を描いたり、測定を行うための機械。

図式（ずしき）　　map symbol

道路、家、等高線等、地図に表示するものを記号化し、その形や大きさなどを規定したもの。例えば寺院の図式記号は卍である。

せ

正射投影写真（せいしゃとうえいしゃしん）　　orthophotograph

写真の中心投影的性質に基づく画像のゆがみや被写体（土地）の起伏に基因する画像のゆがみを修正して、地図と同じ投影画像に直した写真。

精密水準測量（せいみつすいじゅんそくりょう）　　spirit leveling

水準儀と２本の標尺を用いて行う水準測量。直接水準測量ともいう。

そ

造標（ぞうひょう）　signal building

トランシットで観測する時に、目標となる標識又は塔を作ること。

測距儀（そつきょぎ）　distance weasurment equipment

距離を測る機械をいい、特に電波や光を用いて距離を測る機械を電磁波測距儀という。

た

対空標識（たいくうひょうしき）　air photo signal

地上の基準点を写真上に明瞭に示すために、基準点上に設置する標識。

ダイヤポジ　diapositive

伸縮の小さいプラスチックベースに焼きつけた陽画写真。

多角測量（たかくそくりょう）　traversing

既知点（座標が与えられた点）から出発して、角度と距離を測りながら線的に測量を行い、未知点の座標を求める基準点測量の一方法。

ち

地形図（ちけいず）　topographic map

地表面の様子や土地の起伏の状態を記号や等高線を用いて紙面に表示した地図。

地物（ちぶつ）　planimetry

地表面の物体（例えば道路、河川、家等）をいう。これに対して地表面の起伏の状態を地形という。

中心線測量（ちゅうしんせんそくりょう）　center line survey

路線の中心線を設置する測量。

中心投影（ちゅうしんとうえい）　perspective projection

カメラで撮影する場合のように、一つの点を通して写された画像を中心投影画像という。これに対して地図のように表わされた図を正射投影図という。

潮位（ちょうい）　tidal level

汐の干満によって上下する海面の高さ。

潮高改正値（ちょうこうかいせいち）　tide correction

深浅測量によって求めた水深は、各瞬間瞬間の潮位を基準にした高さである。これを基準面からの高さに直すための補正値が潮高改正値である。

直線誘導法（ちょくせんゆうどう法）　control the survey ship along linear sounding line

深浅測量において、陸上から船を誘導する場合の誘導法の一つ。船が直線上を航行するように誘導するのでこの名がある。

て

ディストーション　distorsion

わい曲収差ともいう。レンズの収差の一つ。

底質調査（ていしつちょうさ）　dredging

海底の泥を採取してその海底表面の様子を調べること。

汀線（ていせん）　shore line

波打ち際のこと。

汀線測量（ていせんそくりょう）　beach profile surveying

調査船では測量できない浅い汀線附近の水深を測量する方法。

電波測位機（でんぱそくいき）　radio positioning equipment

電波を用いて、陸上から航行中の船舶の位置を決める機械。

と

ドプラー衛星（ドプラーえいせい）　doppler satellite

航行中の船舶の位置を決める目的で打上げられた衛星。

トランシット　theodolite

測量において、角度を測る機械。

な

内部定位（ないぶていい）　inner orientation

写真を用いて測定を行う場合に必要なカメラの幾何学的要素。主点位置、焦面距離及びわい曲収差をいう。

ね

ネガティブ　negative

陰画フィルム

は

バーチェック　bar check

水中での音速は、水温や塩分濃度などの影響を受けるが、水中でのこれらの分布を測定することは困難なので、音響測深測量に際しては、実際の深さが分っている値とその音響測深値とを比較して補正値を求める。この方法をバーチェックという。

ひ

標定点測量（ひょうていてんそくりょう）　control survey

基準点測量の一種。写真測量のコントロールに用いる基準点測量の場合に標定点測量という。

標定図（ひょうてい図）　index map

写真標定図を見よ。

ふ

ブロック　block

図３又は図４に示すように、まとまって撮影された航空写真の全体をいう。

へ

平板測量（へいばんそくりょう）　plane table survey

平板とアリダード（平板測量のために工夫された測量機械）を用い、現場において地図を画く測量をいう。

偏位修正（へんいしゅうせい）　rectification

カメラが傾いた状態で撮影された写真をカメラ光軸が鉛直な状態で撮影した写真に修正すること。

編集（へんしゅう）　compile

図化機で画いた素画きの地図に手を加え、製図の原稿図を作ること。

み

密着写真（みっちゃくしゃしん）　contact print

印画紙とネガフィルムを密着させて焼きつけた写真

も

モザイク　mosaic

空中写真を多数貼り合わせて１枚の大きな写真にしたもの。偏位修正した写真を貼り合わせたものを厳密修正写真、偏位修正しない写真を貼り合わせたものを略修正写真という。

モデル　　model

2枚の立体写真を用いて空間に作られる模像をモデルという。モデルを直接目で見ることはできないが、被写体と相似形をしていて、写真測量の測定は、このモデル上で行なわれる。モデルは、2枚の写真の重複部分で作られるので、この重複部分をモデル部分又は単にモデルと言うことがある。。。

り

立体視（りったいし）　　stereoscopic vision

2枚の立体写真を立体感が得られるように見ること。2枚の立体写真の左の写真を左の目で見、右の写真を右の目で見ると立体感が得られる。

略集成写真（りゃくしゅうせいしゃしん）　　uncontrolled mosaic

モザイクを見よ。

量水標（りょうすいひょう）　　water guage

簡単な検潮を行う時に用いる標識。

れ

レッド　　sounding lead

水深測量に用いる錘りのついた測錘（深さを測る目盛がついた錘）。

ろ

六分儀（ろくぶんぎ）　　sextant

海洋調査において、船舶の位置を決めるために角度を測る機械。

路線測量（ろせんそくりょう）　　route surveying

道路や鉄道等の路線状物体の計画のために、路線に沿って行う測量。中心線測量や横断測量などが含まれる。

わ

わい曲収差（わいきょくしゅうさ）　distorsion

ディストーションを見よ。