

測量・地図分野研修コース 見直し検討報告書

平成11年3月

LIBRARY

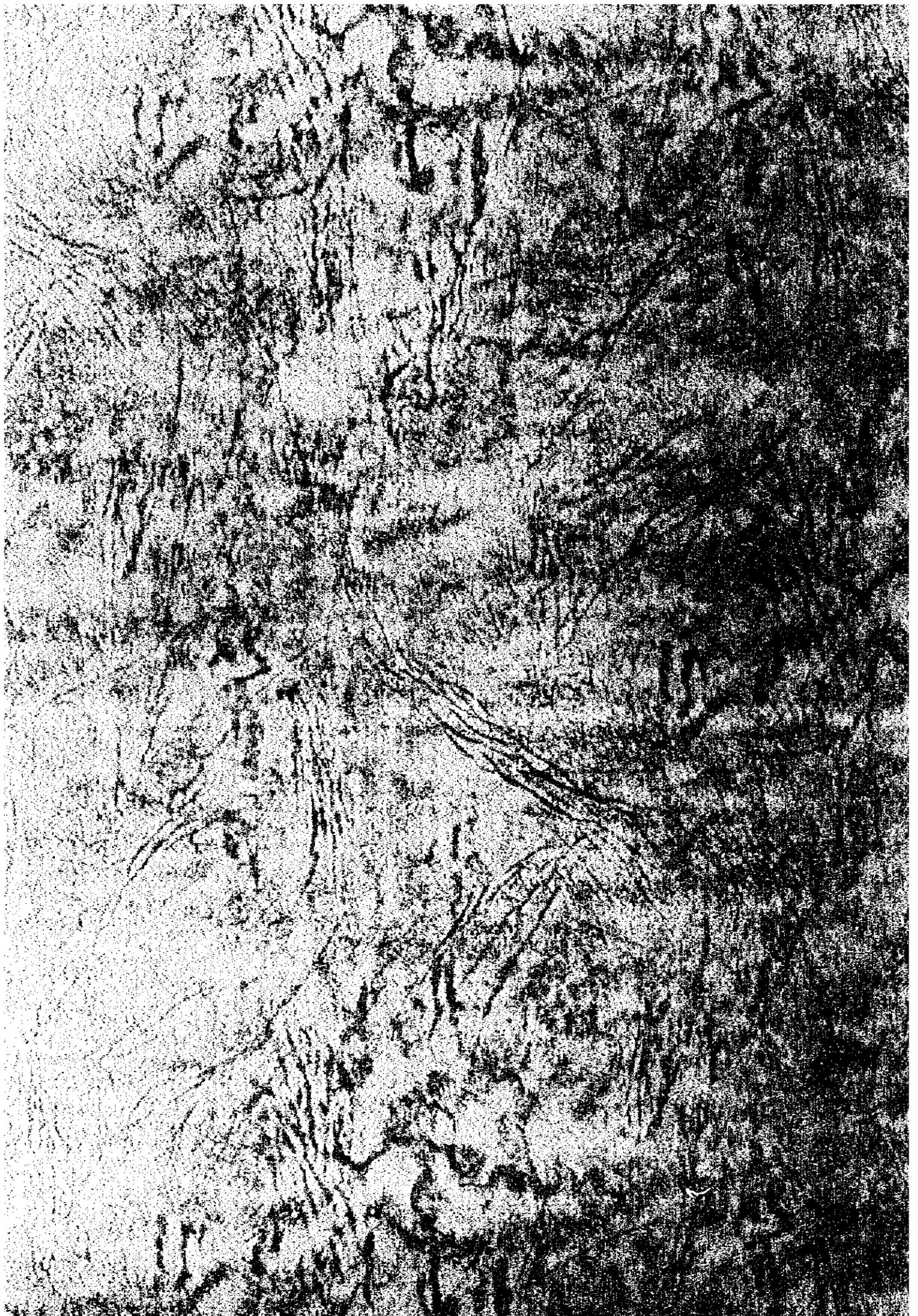


J1151285(2)

国際協力事業団
筑波国際センター

000
61
TBC
LIBRARY

筑国セ
JR
98 - 119



はじめに

社会基盤整備が脆弱な開発途上国では、開発計画の基礎となる的確な測量の実施や正確な地図作成を行う能力を備えた技術者の育成が求められています。

このようなニーズに対応し、国際協力事業団では海上保安庁水路部、国土地理院並びに財団法人リモート・センシング技術センターの協力のもとに「測量技術II」、「環境地図」、「リモートセンシング技術（基礎）II」、「リモートセンシング技術（上級）」、「水路測量」及び「海図作製」の6つのコースを実施しており、開発途上国から高い評価を得ています。

開発途上国のこれらの研修コースに対するニーズは、開発途上国の社会、経済開発の展開に伴ない多様化しており、その多様化に対応して毎年各研修コースのカリキュラムの見直しを行い、改善を図っているところであります。

しかしながら各コース別の見直しのみならず当該分野の研修コースのあり方について横断的に検討し、開発途上国の真のニーズに合致した研修コースの再構築を図ることの重要性が認識されています。

以上の観点に基づき測量・地図分野における研修コースを全般的に見直し検討することとし、当該分野の学識経験者並びに研修実施機関関係者の協力を得て「測量・地図分野研修コース見直し検討会」を設置することとしました。

本検討会では、当該分野における既存の研修コースを横断的に見直し、欠落しているコースの有無、重複しているコースの統合または廃止、改善すべき点について客観的に検討し、効率的な技術移転のための提言・改善策を得るとともに、新規に実施することが必要と思われるコースの開発を目指すものであります。

検討作業は、各コースに関する研修受入機関、研修担当、研修監理員等研修実施関係者並びに研修員の意見を分析し、改善を要すると思われる事項の抽出、整理を行い、その検討の結果を報告書に、具体的な提言事項として取りまとめました。

報告書が当該分野の研修のより一層の質的向上に有効に活用されることを期待するものであります。

最後に本検討会の設置にあたり、ご多忙にもかかわらず委員就任にご快諾いただき、また積極的にご検討いただいた委員の方々に深く感謝申し上げます。

平成11年3月
国際協力事業団
筑波国際センター
所長事務代理 渡辺 正夫



1151285 (2)

測量・地図分野研修コース見直し検討報告書

目 次

	ページ
1. 検討会の設置（目的、委員及び事務局の構成等）	
1－1 検討会の目的	1
1－2 検討対象研修コース	2
1－3 検討会の構成	2
2. 当該分野における開発途上国の現状と研修ニーズ	
2－1 測量技術及び地図作成	8
2－2 環境地図（地球地図）	10
2－3 リモートセンシング技術	15
2－4 水路測量及び海図作製	19
3. 既存コースの分析結果	
3－1 測量技術II	22
3－2 環境地図	24
3－3 リモートセンシング技術（基礎）II	26
3－4 リモートセンシング技術（上級）	27
3－5 水路測量（国際認定B級）	28
3－6 海図作製	29
4. 既存コース改善に関する提言	
4－1 測量技術II	31
4－2 環境地図	31
4－3 リモートセンシング技術（基礎）II	32
4－4 リモートセンシング技術（上級）	34
4－5 水路測量（国際認定B級）	34
4－6 海図作製	35

5. 新規研修コースの開発	
5-1 国家測量事業計画・管理（仮称）	37
5-2 環境地図作成技術	38
5-3 GPS測量技術（仮称）	40
5-4 GISデータ基盤整備（仮称）	40
6. 研修コース間の重複	42
7. 第三国研修	
7-1 測量技術及び地図作成	43
7-2 リモートセンシング技術	43
7-3 水路測量及び海図作製	44
8. 研修コースの地域別アプローチ	
8-1 測量技術II	45
8-2 環境地図作成技術	45
8-3 リモートセンシング（基礎II及び上級）	45
8-4 水路測量（国際認定B級）及び海図作製	46
9. プロジェクト方式技術協力、開発調査事業とカウンターパート研修	47
10. 測量・地図分野研修コース全般への提言等	
10-1 各種研修制度の有機的連携	48
10-2 G.I.について	49
10-3 カリキュラム編成	49
10-4 フォローアップ	50
関連資料1 測量・地図分野研修コース分類表	52
関連資料2 測量・地図分野研修コース分析表	54
関連資料3 測量・地図分野研修コース受入実績	66

注記

環境地図、地球地図の表現について

環境地図および地球地図について包括的に表現する場合には、「環境地図（地球地図）」とし、狭義の環境地図または地球地図の記述についてはそれぞれ「環境地図」、「地球地図」と区別した。

- ・環境地図

大気汚染図、騒音被害図、土壌汚染図などの環境問題等に対処した地図

- ・地球地図

基礎的な地理情報データベースとなる地図

6種類（標高、植生、土地利用、河川・海岸線、交通網、行政界）の地図が建設省によって提唱されている

1. 検討会の設置（目的、委員及び事務局の構成等）

1-1 検討会の目的

（1）測量・地図分野の研修ニーズの調査・確認

コース別調査において下記の項目を検討する。

- 1) コース内容
- 2) 開発途上国のニーズ
- 3) コース目的、対象者、カリキュラム等の妥当性
- 4) コース間の重複や必要な指導内容の欠落の有無
- 5) 欠落している研修コースの有無

（2）上記のようにコース別調査を通じて、各コースの内容・目的、カリキュラムを精査し、ニーズが低い研修項目やコース間での重複した研修課題については、研修事業の効率化を図る観点から、カリキュラムの改善に止まることなく、コースの統廃合、研修期間の増減も含めた具体的な改善策を提示する。

（3）地域別及び国別の技術協力ニーズを把握、整理した上で、地域別及び国別対応のコースの開発の必要性、妥当性を検討する。また開発途上国のニーズに即した、高い研修効果が期待できるコースの開発に努める。

（4）地域別及び国別の技術水準や技術者の賦存状況を把握・確認することで、これら人的資源の活用を視野に入れ、さらに現地適正技術の移転を重視した第二国及び第三国研修実施の可能性を提言する。

1-2 検討対象研修コース

見直し検討対象コースは以下のとおりである。

(1) 集団コース

	研 修 コ ー ス 名	所 管
1	測量技術II	筑波国際センター
2	水路測量 (国際認定B級)	東京国際研修センター
3	海図作製	東京国際研修センター

(2) 一般特設コース

	研 修 コ ー ス 名	所 管
1	リモートセンシング技術 (基礎) II	東京国際研修センター
2	リモートセンシング技術 (上級)	東京国際研修センター
3	環境地図	筑波国際センター

1-3 検討会の構成

(1) 外部委員：

委員長	金窪 敏知	北海道地図株式会社相談役 (前 財団法人日本地図センター顧問)
委員	細村 幸	金沢工業大学環境システム工学科教授
委員	中山 幹康	宇都宮大学農学部農業環境工学科助教授
委員	本多 嘉明	千葉大学環境リモートセンシング研究センター助教授
委員	進林 一彦	財団法人日本水路協会技術指導部長
委員	田中 研一	国際協力事業団国際協力専門員

(2) 内部委員：

委員	堀野 正勝	国土地理院地理調査部企画課長
委員	宇根 寛	国土地理院企画部国際交流室長
委員	加藤 茂	海上保安庁水路部企画課水路技術国際協力室長
委員	春日 茂	海上保安庁水路部企画課補佐官
委員	根岸せつ子	財団法人リモート・センシング技術センター利用推進部参事

(3) 事務局（国際協力事業団、以下JICA）：

橋本 明彦 筑波国際センター所長
 篠塚 征和 筑波国際センター業務第一課長
 金子 健二 筑波国際センター業務第一課長代理
 （第一回検討会まで）
 塩野 広司 筑波国際センター業務第一課長代理
 （第二回検討会から）
 野口 伸一 筑波国際センター業務第一課職員

(4) コース別作業分担範囲

コース名	測量技術II	環境地図	リモートセンシング (基礎) II	リモートセンシング (上級)	水路測量	海図作製
外部委員	金窪委員長					
	田中委員					
	細村委員				進林委員	
	中山委員					
	本多委員		本多委員			
内部委員	堀野委員		根岸委員		加藤委員	
	宇根委員				春日委員	
研修機関	国土地理院		財団法人 リモート・センシング 技術センター		海上保安庁	

(5) 検討会の開催

- (第1回) 各コース分析、検討事項の抽出
- (第2回) コース見直し、コース改善に関する提言事項の検討及び重複、欠落部分の分析、新規コースの開発について
- (第3回) 改善に関する具体的提言事項のとりまとめ、及び新規開発コースの検討
- (第4回) 中間報告会および取りまとめ
- (第5回) 最終報告会（最終報告書案の提示）

1) 第1回検討会

日 時 : 平成10年9月29日(火) 14:00~17:00

場 所 : JICA国際協力総合研修所 202-B会議室

出席者

外部委員 : 金窪委員長、細村委員、進林委員

内部委員 : 堀野委員、宇根委員、加藤委員、春日委員、根岸委員

オブザーバー : 岩瀬三夫(国土地理院企画部国際交流室長補佐)

事務局 : 橋本所長、篠塚業務第一課長

金子業務第一課長代理、野口業務第一課職員

主な議題 :

- ・研修コースの分析結果の検討
- ・研修コースの検討事項の抽出

2) 第2回検討会

日 時 : 平成10年11月10日(火) 14:00~17:00

場 所 : JICA国際協力総合研修所 202-B会議室

出席者

外部委員 : 金窪委員長、細村委員、中山委員、本多委員、
田中委員

内部委員 : 堀野委員、宇根委員、加藤委員、春日委員、
根岸委員

オブザーバー : 岩瀬三夫(国土地理院企画部国際交流室長補佐)

JICA関係者 : 金子健二(農業開発協力部課長代理)

小澤知幸(社会開発調査部職員)

鍛冶澤千重子（東京国際研修センター職員）

森田千春（東京国際研修センター職員）

事務局：橋本所長、篠塚業務第一課長、
塩野業務第一課長代理、野口業務第一課職員

主な議題：

- ・研修コースの分析結果の検討
- ・研修コースの重複・欠落部分の分析
- ・改善事項の検討
- ・新規コースの開発について

3) 第3回検討会

日時：平成11年1月19日（火）14：00～17：00

会場：JICA本部 11-I 会議室

出席者

外部委員：金窪委員長、細村委員、進林委員、中山委員、
本多委員

内部委員：堀野委員、宇根委員、春日委員、根岸委員、
神原康次（海上保安庁水路部専門官、加藤委員の
代理出席）

オブザーバー：松尾健一（国土地理院企画部国際交流室技術専門職）

JICA関係者：村山秀樹（東京国際研修センター研修二課職員）

土屋友里恵（研修事業部職員）

小澤知幸（社会開発調査部職員）

事務局：橋本所長、篠塚業務第一課長、
塩野業務第一課長代理、野口業務第一課職員

主な議題：

- ・見直し、改善に関する提言事項の取りまとめ
- ・報告書（案）の構成について

4) 第4回検討会（中間報告会）

日時：平成11年2月24日（水）14：00～17：00

会場：JICA本部 11-I会議室

出席者

外部委員：金窪委員長、細村委員、進林委員、中山委員

内部委員：堀野委員、加藤委員、春日委員、根岸委員、
岩瀬三夫（国土地理院企画部国際交流室長補佐、
宇根委員の代理出席）

外務省：池田敏雄（経済協力局技術協力課長補佐）

JICA関係者：金子節志（研修事業部長）

大石千尋（研修事業部管理課長）

村山秀樹（東京国際研修センター研修二課職員）

土屋友里恵（研修事業部職員）

事務局：橋本所長、篠塚業務第一課長、野口業務第一課職員

主な議題：

- ・中間報告会
- ・中間報告会の取りまとめ

5) 第5回検討会（最終報告会）

日時：平成11年3月23日（火）14：00～16：00

会場：JICA本部 11-F会議室

出席者

外部委員：金窪委員長、細村委員、進林委員、中山委員、
田中委員

内部委員：堀野委員、加藤委員、根岸委員、
岩瀬三夫（国土地理院企画部国際交流室長補佐、
宇根委員の代理出席）

オブザーバー：清水雅行（国土地理院国際交流室交流係長）

松尾健一（国土地理院企画部国際交流室技術専門職）

JICA関係者：村山秀樹（東京国際研修センター研修二課職員）

土屋友里恵（研修事業部職員）

事務局：渡辺正夫筑波国際センター次長、
篠塚業務第一課長、塩野業務第一課長代理、
野口業務第一課職員

主な議題：

- ・最終報告書案の提示と取りまとめ
- ・内容の追加、修正について

2. 当該分野における開発途上国の現状と研修ニーズ

2-1 測量技術及び地図作成

世界的に測量・地図作成事業を行っていない国はないが、地図の整備状況は国によって大きく異なる。一般的に、アフリカ地域では、地図整備が進んでいない国が多く、国土全体をカバーする基本図が存在する国は稀である。中南米地域では、国による格差は大きい、全体としては整備は不十分である。アジアでは一通りの整備は行われているが、維持管理が十分でなく、国土開発等に利用することができない場合が多い。旧ソ連では2万5千分の1地形図の整備が終わっているが、連邦崩壊とともに測量地図作成機関の体制も崩壊し、維持管理が殆ど行われていない。十分な整備が行われているのは東アジア地域、豪州、西欧、及び北米である。これらの国々では地図のデジタル化が急速に進展しているが、その他の地域ではデジタルデータへの関心は高いものの、国の事業としてデジタル地理情報の整備に着手している国は殆どない。

JICAは各国の要請に基づき、技術協力の一環として各国で地形図作成を行っており、また各分野におけるマスタープラン作成等においても地形図を利用している。それらの経験によると、多くの国で地形図は不備であるか、又は植民地時代に作成された現在の状況とは異なる古い地図を有している場合がほとんどであり、都市計画、農業開発、産業開発等国家開発に必要な地図は整備されていない国が未だ多く存在する。開発途上国では地形図作成に係る技術者の育成・必要な機材の整備等に関する要望が高く、実務者の育成のみならず作成した地図を利用した適切な国家建設を計画できる幹部の育成が求められる。

国家測量・地図作成機関の幹部となるべき測量技術全般に精通したジェネラリストの養成を目指した測量技術コースの目的は、研修員の理解が得られているが、一方でGPS、GIS、リモートセンシング等の新技術習得についての要望が高まっている。

現在、測量・地図作成分野では、技術革新が著しく、GPSやコンピュータマッピングの開発・導入が急速に進展しており、今後開発途上国においても新技術が従来の技術に代わって測量技術の中心になると予想される。しかしながら、これらに必要な機材の導入は、海外の援助国からの機材供与に依

存する度合いが高く、供与を受けた機関と受けていない機関との技術格差が拡大する傾向にあり、国内の機関間格差を生じている。

2-2 環境地図（地球地図）

（1）開発途上国における「環境地図（地球地図）」の整備とその活用

環境問題は「公害」に象徴される先進工業国に固有の事象であるという認識が1950年代から1960年代前半までは主流であった。しかし、1960年代後半から1970年代にかけて、環境問題は砂漠化や都市域の拡大などの形で開発途上国をも蝕みつつあるという認識が生まれ、それ以降、開発途上国においても、環境問題への取り組みは政策決定者にとって重要な事項となっている。1972年に開催された「国連人間環境会議（通称ストックホルム会議）」と1973年の国連環境計画（UNEP）設立は、この時代における環境問題への関心の世界的な高まりを象徴している。

環境への適切な対応の枠組みとしては、先ず環境の現状を正しく認識する「環境評価」の分野の活動から始まり、それに基づいた対応が「環境管理」の分野での活動として実施される、とされている。開発途上国においては、この「環境評価」の為の基礎的な資料は一般的には未だ十分に整備されているとは言えない。そのため、一般的な地形図の整備に加えて、自国の環境面での現状を把握するためには「環境地図（地球地図）」を整備することが必要であるとの認識が、近年では開発途上国に定着しつつある。

一般的な地形図と「環境地図（地球地図）」との相違の一つは、後者は時間的な変動が著しい現象をも対象としていることである、例えば熱帯林の伐採、都市域の拡大、砂漠化などにみまわれている地域では、5年あるいは10年間でその地域の状況が一変することも稀ではない。このような現象を扱う「環境地図（地球地図）」は、その作成法については衛星リモートセンシング・データのデジタル処理などの技術を援用して迅速化を図ることが要請される。

また、「環境地図（地球地図）」を政策形成のために活用することは、このようなデータの使用を前提とはしていなかった従来の政策決定手法に、新たな要素を加味することを意味する。

「環境地図（地球地図）」を作成する為には、従来の地形図を作成する為の人材とは異なった種類の訓練を受けた人材が必要である。また、それを政策決定のために活用するという目的のためにも、「環境地図（地球地図）」の有効な活用についての知識を持った人材が必要とされる。ここでは、環境の分野で適用される地球あるいは地域規模のデータセットの整備に関する最近の動向を把握した上で、そのようなデータセットを整備し、かつ自国の環境政策に適用するために開発途上国で必要とされる人材育成の必要性について概観する。

(2) 地球規模および地域レベルでのデータセット整備

環境分野でのリモートセンシングにおける最近の動向の中で、特筆されるべきは、解像度が30arc.sec. (約1km×1km) のデータベースの構築が世界の様々な機関によって進められている事であろう。例えば、標高データの分野では、それまで標準的に使われてきた5arc.min. (約10km×10km) の (地球全体をカバーする) 全球データセットに代わって、30arc.sec.の全球データセットがUSGS (United States Geological Survey) やNOAA^{Ms}などで整備されつつあり、既にそれらのデータセットの一部はCD-ROMの形で、あるいはインターネットを通じて一般に公開されている。

土地被覆の分野でも、国土地理院が推進している「環境地図 (地球地図)」や、IGBP^{Ms}-DIS^{Ms}の枠組みの中での1 km Global Land Cover Data Set (DISCover) 等、複数のプロジェクトによって、10~20程度の土地被覆分類を持つ全球データセットが整備されつつある。

また、道路や鉄道網などの経済活動に関するデータについても、DCW (Digital Chart of the World) にも含まれている交通網データのように、やはり30arc.sec.程度の解像度を持つデータセットが構築されつつある。

全球データセットに加えて、地域レベルでの主に環境面での適用を目的としたデータセットの整備も進められている。例えば、FAO (国際連合食糧農業機関) の主導により整備が進められているAfricoverは20~25万分の1のスケールで土地被覆、標高、交通網、流域界などについてアフリカの全地域を均一にカバーするようなGISデータセットの構築を目的としている。Africoverは現在、東アフリカの11ヶ国でのデータが整備されつつある。また、北アフリカを含む地中海周辺の諸国においては、EC (欧州委員会) の提唱により、土地被覆データベースMedgeobaseの整備が進行中であるなど、地域レベルでの統一された方法論による土地被覆データの構築が世界の幾つかの地域で進められている。

(3) 既存の衛星データ蓄積と新たなセンサーの展開

これらのデータ・セットの構築が過去数年において大きな進歩を見せた主な要因としては、ネットワークの進歩と計算機の記憶容量の増大によって、過去に世界各地で受信された衛星データの蓄積と管理が急速に進んだことが上げられる。例えば、DISCoverでは、世界各地に存在するNOAA-AVHRR^{Ms}受信局

によって1992年以来受信された100,000シーン以上のデータ（IGBP^{MS} 1km AVHRR Data Set）をUSGSが集中的に管理し、これらを時系列的に分析することで、全球における17の土地被覆分類を実現している。

新たなセンサーの活用という観点でも顕著な進歩が最近見られている。例えばNOAA-NGDC^{MS}によって構築された、DMSP-OLS^{MS}により取得された夜間の可視光画像の全球データベースでは、夜間における可視光の放射量が30arc.sec.の解像度を持つデータセットとして整備されており、通常の光学的なセンサーによる昼間の可視光画像では把握することが困難な、人間の経済活動に起因するエネルギー消費量の推定を可能にするなど、環境監視の分野で貴重な情報を提供している。また、SOPT-4^{MS}に搭載されたセンサーであるVEGETATIONは、これまで地球規模での植生の把握に使用されてきたNOAA-AVHRRと同様な約1kmの解像度を有しながら、NOAA-AVHRRが可視・近赤外領域では2バンドしか観測していないのに対して、4バンドを持っており、地球規模での植生のより詳細な解析と、それによる正確な土地被覆分類を可能にするものと期待されている。ADEOS-II^{MS}に搭載されるGLI^{MS}も同様な解像度を持ちながら、可視・赤外領域に多くの観測バンドを持つ高度化されたセンサーであり、この分野でのデータセット構築には多くの機関が力を入れていることを示唆している。

(4) 一国内でのデータセットの適用

上記のような30arc.sec.程度の解像度を持つ全球データセットの整備が最近になって進んだ要因としては、それに適合する解像度を持つ衛星搭載センサーによるデータの蓄積が進められてきたことに加えて、800~1,600MB程度のサイズである全球データを1ファイルとして扱うことが可能なシステムが、パーソナルコンピュータ・ベースでも実現し得るようになったことが挙げられる。即ち、データセットを使用するという観点からは、解像度が30arc.sec.程度のデータセットであれば、一カ国のみならず複数の国のデータを扱う上での技術的な（主に計算機の処理速度と記憶容量の面での）制約は現在では殆ど存在しない。

このような、複数の国についてのデータを容易に扱い得る環境が普遍化してきたことは、一国内において、国内の状況を把握した上で政策等を立案するという作業に如何なる影響を与え得るのであろうか？

30arc.sec.程度の解像度を持つデータセットの整備は、幾つかの国（現状で

は主に先進国)で整備が進められている。たとえば、日本国内における国土数値情報の3次メッシュは、このレベルでの解像度を有しており、標高や土地利用などの多くの項目についてデータセットが整備されている。国土数値情報のこれまでの日本国内での適用例が示唆するように、地方公共団体(市あるいは県)レベルでの土地利用のゾーニング設定、産業立地の最適化、などの為には30arc.sec.程度の解像度を持つデータセットは有用である。即ち、行政の単位が数百ピクセル(面積で数百平方キロメートル)あるいはそれ以上の場合には、その行政区域の内部における自然環境や社会環境の差異を把握し、それを各種の計画立案に適用することが可能である。同様に、一国全体を対象とする政策の立案においても、30arc.sec.程度の解像度を持つデータセットは有用である。

(5) 国境を越えた環境的事象への対応

複数の国の状況を一時に把握し得る環境の実現は、他国の状況を認識した上で、環境あるいは社会経済に関する政策の立案を可能にする。例えば、複数の国の領土をその流域内に持ついわゆる「国際流域」は、世界の40%以上の陸地を占めており、世界人口の60%程度は国際流域に住むと見積もられている。このような国際流域では、例えば上流国による水資源の過度の使用や汚染は、直ちに下流国の水資源不足あるいは環境の悪化として現れる。また、上流国での森林の伐採が下流国で洪水の発生を引き起こすことも有り得る。

しかし、一般に国際流域を共有している国同士であっても、特定の流域国内では、他国内での状況は余り良く把握されてはいない場合が多い。特に、開発途上国で旧宗主国が異なる場合には、様々な分野での技術体系が異なるために、複数の国に関して同一の基準で作成されたデータが存在しない場合も多く、複数の国が共通の認識に立脚して討議することを困難にしている。

全球あるいは地域レベルでのデータセット構築は、このような局面において、他国の状況を把握した上で自国での対応を立案することを容易にするのみならず、地域レベルでの取り組むべき課題として他国に協調を働きかける場合にも、共通の認識を共有する基盤として有用である。

(6) 人材育成の必要性和研修のニーズ

環境面での政策立案や決定の過程で、環境的な現状についての地図を援用することは、現状では多くの開発途上国で行われているとは言い難い。その原因

としては先ず、そのような地図を作製する為の人材が開発途上国では欠如していることが挙げられる。環境的側面での計画あるいは政策の策定には、30arc.sec.程度の解像度を持つデータセットが有用であることは前記の通りであるが、地球全体をカバーするような「環境地図（地球地図）」の一環として、他の国々と同じ手法で自国の「環境地図（地球地図）」を作成するためには、各国が均一な環境地図を作製するための技術を有することが前提である。現状では多くの開発途上国において、そのような技術は普及しておらず、人材育成は急務であり、先進国による研修機会の提供は「環境地図（地球地図）」の実現には不可欠であろう。

また、「環境地図（地球地図）」の作成と更新には、従来の地形図の作成とは異なった知識と技術が要求される、「環境地図（地球地図）」を特定の開発途上国でその全土について作成するためには、リモートセンシング・データのデジタル処理が必要とされるが、開発途上国でのリモートセンシング・データの使用は現状では写真判読的な手法が主流であり、デジタル処理の実務的知識は、未だに現業機関では広く普及してはいない。斯様な観点からは、「環境地図（地球地図）」に要求される技術水準を理解し、かつデジタル処理の知識と経験を有する専門家を開発途上国内に養成することは急務である。その為の手段としては、開発途上国の自助努力に加えて、先進国による研修機会の提供が有効と考えられる。

補足

- ・ ASDEOS-II (Advanced Earth Observation Satellite, 日本の環境観測技術衛星)
- ・ DMSP-OLS (Defense Meteorological Satellite Program - Operational Linescan System, 米国の軍事気象衛星に搭載された気象観測用センサー・夜間の都市や焼き畑などの明かりを検出できる)
- ・ GLI (GlobalImager, 多チャンネル型の地球観測センサー・ASDEOS-IIに搭載)
- ・ IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme, 地球圏・生物圏国際共同研究計画)
- ・ IGBP-DIS (Data and Information System, IGBPによるデータベースを開発・整備するためのプロジェクト)
- ・ NOAA (米国海洋大気庁、同庁が管轄する極軌道気象衛星も同名)
- ・ NOAA-AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer, 気象衛星NOAAに搭載されている気象観測用センサー)
- ・ NOAA-NGDC (National Geophysical Data Center, NOAAの持つ海洋、地学、地理学分野でのデータ・センター)
- ・ SPOT-4 (Satellite Probatoire d'Observation de la Terre, フランスの地球観測衛星)

2-3 リモートセンシング技術

(1) 開発途上国における利用状況

衛星リモートセンシングの最も優れた効用は、広大な地域に関する多くの情報を瞬時にとらえられることにある。その意味で、開発途上国に共通してみられる厳しい自然条件の克服のため、リモートセンシングの果たしうる役割は多大なものがある。現在、開発途上国におけるリモートセンシング技術は地域によりレベルの差はあるが、どの国においても積極的に取り入れられている段階にある。そして、今後とも人跡未踏の国土に関する様々な種類の情報を、高い精度で入手できるリモートセンシング技術は、開発途上国にとってますます有用なものとなるであろう。

1) 利用方法の現状

リモートセンシング分野における開発途上国の現状をみると、20数年前とは隔世の感がある。20年ほど前にはデジタル処理など行ったことがない研修員が約10名中数名は必ずおり、キーボードのたたき方から教えなければならない状況であった。ところが、最近では開発途上国が自前の衛星を打ち上げるようになってきており、写真処理主体の利用からデジタル処理主体の利用へと処理技術が大きく変化してきている。

この変化は国や地域によって段階が異なっている。アジアや中南米の主要な国々では計算機の急速な普及にともなって、デジタル処理が一般的になってきている。しかしながら、アフリカ、大洋州、中央アジアの国々では現在でも衛星画像を写真処理して利用している場合が多い。

2) 利用分野の現状

リモートセンシング技術の利用分野は非常に幅が広く、地図測量分野ばかりでなく環境、土地利用、農業、林業、漁業、海洋、防災、気象、資源探査等の分野で利用されている。このなかで開発途上国において盛んに利用されている分野は土地利用調査および農林業である。国土の開発を行う場合、土地利用現況調査はその基礎となるものであり、各国とも最も力をいれて調査を行っている。この調査において

は、リモートセンシング技術はなくてはならない技術である。どのような分野によく利用されているかは国によって特徴がある。例えば、ブラジルではアマゾンの開発及び自然保護が重要であるため、森林調査や開発状況の監視等に利用している。インドでは荒廃地の開発を急いでおり、その現況調査や監視に利用している。バングラデシュではベンガル湾沿岸の低湿地帯で毎年繰り返される洪水の被害が最大の関心事であり、洪水の原因となっているガンジス河上流の開発の監視、洪水が起こったときの冠水地域のモニタリング等に利用している。

タイやインドネシアではエビや魚の養殖池の造成によるマングローブ林の破壊が問題になっており、マングローブ林の調査に利用している。また、タイでは森林面積の調査に利用され、1960年から1980年までの20年間に森林面積が国土の60数%から30数%に激減したことが明らかになった。その結果1980年には森林伐採を禁止するにいたっている。

このように、環境を保全しながら国土の開発を進めるうえでリモートセンシング技術は必要不可欠であり、各国とも積極的に利用しようとしている。ただ問題となるのは衛星画像をどのようにして入手するかである。

3) 受信局の現状

開発途上国においても、衛星受信局を持っている国はかなりある。これは、地球観測衛星の場合、世界各地に受信局があるとデータを衛星搭載のテープに記録しておく必要がなく有利であることから、先進各国が開発途上国に援助の形で受信局をつくらせたことによる。

先進国から継続して援助がなされている場合はあまり問題はないが、援助が終了すると機材の保守等ができないため、受信できないで放置している国もある。

国内に衛星受信局を持たない国の場合、他国から高価な衛星画像を購入しなければならない、気軽に使うことができない。他方、国内に衛星受信局のある国の場合には他国から購入する必要はないが、衛星によっては高額な受信料を支払わなければならない、受信を行っていない場合もある。

高額な受信料を払うぐらいなら、自前の衛星を打ち上げようという国も現れてきた。インドでは I R A（インドリモートセンシング衛星）を打ち上げており、地上解像力の高いことから先進各国でも利用されはじめている。また、タイでは地球観測衛星の打ち上げを計画している。

（2）研修ニーズ

1）研修の現状

リモートセンシング分野での研修は、リモートセンシング技術の普及を図る上で非常に重要である。この分野において国際的に有名な研修機関はオランダにある I T C である。アジアやアフリカの国々を訪問すると政府機関の重要な職に就いている職員から I T C で研修を受けたことがあるという話をよく聞く。I T C の正確な名称は International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences であり、航空測量、リモートセンシング、地理情報システム等に関する多くの研修コースを持っている。アジア地域では A I T（アジア工科大学院）が20数年前からリモートセンシングに関する大学院の課程以外にリモートセンシングの研修コースを準備しており、ここで研修を受けた者はかなりの人数にのぼる。この他 J I C A をはじめとする各先進国における国際協力機関による研修コースもある。ただ各研修機関とも機材等の関係から一度にあまり多くの研修員を教育することができないため、研修への参加を希望している多くの者に十分な機会を与えることができていないのが現状である。

2）研修における問題点

リモートセンシング分野の研修において最も問題となるのは、各研修員がそれぞれの所属する応用分野をバックグラウンドとして抱えていることである。各研修員は自分の関係する分野へどのように利用するかが最大の関心事であるが、J I C A の行っているリモートセンシング技術の研修コースは、各応用分野に共通する基礎的な研修であるため、研修員の期待に十分応えられないことがある。これは、本研修コースの宿命であり、研修員の欲求不満が起らないよう各応用分野

へどのように利用するかを取っ掛かりとなるような事柄を研修に取り入れておく必要がある。

次に問題となるのは研修員のレベルの差である。例えば、最近ではラオスから来る研修員は英語があまり得意でないうえに数学や物理の基礎的な教育を十分受けてきていないため、研修内容の理解がスムーズにできない場合がある。しかしながら、20数年前にはインドネシアの研修員で計算機のキーボードがまともにたたけない者もいたが、2～3年でそのような者はいなくなったことを考えると、少し長い目で見れば、ラオスの場合も、研修員が帰国してから英語の能力や基礎学力の重要性を次の年に来る研修員に伝えれば、それなりの準備もしてくるようになるだろうし、国の教育体制がきちんとすれば、基礎学力についても問題なくなると思われる。今後、新しく国際社会に窓を開けた国からこのような研修員が来ることになる可能性があるが、少し長い目で見守る必要があるのではないかと考える。

2-4 水路測量及び海図作製

(1) 水路測量

研修員は、水路部、港湾局、大学等と所属機関は多様であるが、いずれも出身国の水路業務を担当する機関に所属し、水路測量の専門技術者を目指す者である。研修員の受け入れは主にアジアを中心に行っているが、フィジー、エジプト、タンザニア等の太平洋及びアフリカ地域に対しても割り当てを行っており、該当国を固定することなく、多くの開発途上国に対して広く研修の機会を与えるよう努めている。

水路測量技術は欧州及び北米では技術水準が全体的に高いが、東アジア地域及び東南アジア地域では、技術レベルが比較的の高い国、向上しつつあるが十分な水準に達していない国、そして水路行政の整備が急がれる国と様々である。そのため、研修員が所属する機関には水路測量に必要な機材、測量船、測量データ等の不足・不適切なもの、タイムリーに水路測量を実施できる技術者不足等ありで、開発途上国の水路測量を取り巻く環境は厳しい。しかし、このような条件のなか、開発途上国は航海安全、海洋開発等に必要なる水路データ収集のための水路測量の計画、実施、そして新機材・測量船の更新、人材の育成に努めているが、国内に水路測量の教育機関のない国が殆どである。

最近の著しい電子技術の進歩、電子海図の開発に伴い、水深の測量、海上位置測定の方法、水路測量データの集録及び処理が自動化へと急速に進みつつある。開発途上国においても内外船舶へ世界測地系に基づく世界共通の内容等を記載した正確な海図を提供して航海の安全の確保、海洋資源の開発、海洋法条約に基づく境界の公平な確定等を図るため精度の高い測量成果を能率良く作成できるマルチビーム測深、GPS測位システム、自動データ集録・処理についての新技術修得の要望が高まる傾向にある。

「水路測量」コースは、FIG/IHO国際水路測量技術者資格基準諮問委員会より国際認定B級の資格を受け、10年ごとに認定の更新がなされている。認定の基準となる「国際水路測量技術者資格基準」は毎年開催される委員会で定期的に見直しが行われ、また認定申請を行った研

修機関が適切であるかの審査にあたっては、最新のバージョンの基準に基づいている。そのため、研修の実施にあたっては常に内容を最新のバージョンと照合するとともに、国際水路機関（IHO）が定める水路測量基準（S-44）も勘案しながら、デジタル水路測量のための自動化システム技術の更なる確立、知識の向上、機材の充実、人材の確保等に十分配慮する必要がある。

（2）海図作製

海図は、国内だけでなく世界的規模で活動する船舶をも対象にしているので、国際的に統一された基準に基づいて作製される必要がある。そのため、本コースは国際水路機関（IHO）の定める海図作製基準に基づく海図作製技術の修得を目的としている。本コースに参加する研修員は、主としてアジアを中心に受け入れているが、一般的に年齢が若く、語学能力も高く、コンピュータ操作にも慣れた者が多かったので、技術水準は比較的に満足できるレベルにあり、研修コースの目標達成度及び修得技術の応用度は高いと判断される。研修員の約1/3が各国の水路部に所属しているが、港湾局、その他の関係機関からの受け入れもあった。外国、特に開発途上国においては、水路測量及び海図作製の業務が海軍の組織で行われていることもあって、本コースの研修員資格要件に合致しないとの判断で、十分な技術力を備えた者の参加が制約される場合がある。

アジア地域の海図作製技術については、水路測量技術と同様に技術レベルが比較的に高い国、十分ではないが向上しつつある国、水路関係の組織化がこれからという国等と種々多様である。研修員が所属する機関は海図の発行とその最新維持等に努めているが、使用する機材不足と年数の経過、必要な測量データ不足と低い精度、知識・経験が十分なスタッフ不足等の困難に直面しながらも、それ等の近代化・充実への工夫をしながら海図作製の努力を重ねている。開発途上国の過去の海図刊行数の推移を見ると一般的に増加の傾向が見られるが、海図の最新維持にかかる詳細な内容については把握していない。

近年の情報科学の進歩及び船舶運航の合理化に伴いコンピュータ・

マッピング技術や電子海図が出現している。海図記載情報のほか、衛星測位による船の位置、レーダ映像を重ね合わせて表示できる電子海図、紙海図を編集するコンピュータシステムは国際水路機関（IHO）のデジタル水路データの基準をベースにして設計されている。近い将来、紙海図から電子海図のみによる航海ができる可能性があることもあって、電子海図を発行する国が増えることが予想される。海図が国際的に通用するには、いずれの国で作製された海図でも内容が統一された同精度の正確さを有するものでなければならないので、国際仕様による海図のデジタル編集、電子海図の作製等を中心とした研修が求められることになる。そのために必要な知識・経験を備えた人材の確保、機材の整備等の充実に努める必要がある。

3. 既存コースの分析結果

各コースの概要については関連資料のとおりであり、特筆すべき内容について下記に記述する。

3-1 測量技術II

(1) コース目的

本コースの目的は、「国家レベルの測量・地図作成事業の計画、実施、品質管理、工程管理及び先端技術の応用に資するための、測量・地図作成の全工程に関する全般にわたる知識を修得せしめる」ことにある。

そのために開発途上国の測量技術者に対し、測量から地図作成に係る総合的な技術研修を実施することを目的とする。

- 1) 自国で適切な測量計画の立案ができる技術者を養成する。
- 2) 自国で他の職員に対する教育訓練ができる技術者を養成する。
- 3) 高度な測量技術、工程管理を指導し、開発途上国の測量分野の技術向上に寄与する。

本コースの研修目標は以下のとおりである。

- 1) 測量・地図作成の全工程に関する基礎的かつ総合的な知識・技術の修得
- 2) 測地測量、写真測量、地図編集、印刷等の分野に関する最新の知識、技術の修得
- 3) 基本的測量・地図作成事業に関する国家計画の作成に必要な知識の修得
- 4) 測量・地図作成分野における国際協力の重要性の認識

以上のことから、本コースは、将来、測量・地図作成機関の長となる資質及び能力を備えた中核的人材の育成を目的とするもので、最新測量技術であるGPS及びGISに特化したスペシャリスト向けの研修ではなく、ジェネラリストの養成を重視している。本コースは実施回数20回以上を数え、既に多くのジェネラリスト育成に寄与しており、開発途上国の同分野（全般技術の修得）のニーズを勘案したうえで、今後もジ

エネラリスト育成を目的とした技術研修を継続していくかどうかの検討が必要とされる。

(2) 研修対象者

現在、測量または地形図作成に従事している測量技師で、実務経験3年以上の者で大学卒業または相当以上の学識がある者を対象としており、両技術（測量及び地図作成）に関する知識を有することを条件とはしていない。研修期間が約11ヶ月と長期なこと及び技術修得的な内容から、測量機関の幹部ではなく、将来の幹部となるべき技術者を対象としており、本コースの目的から勘案して対象者は適切であると判断される。

(3) カリキュラム

本コースのカリキュラムは関連資料1のとおりであり、測量・地図作成に必要な基礎科目から、測地測量、地形測量、地理調査、地図編集、地図印刷、応用測量、現地実習を含んでいる。また課題研究として研修員が選択したテーマについて調査、研究を行っている。一方で、国土地理院が担当していない地籍、土地登記、土地情報システム等の講義・実習についてはカリキュラムに含まれていないが、開発途上国においては測量・地図作成機関が地籍測量等を所掌していることから研修員からの要望も多く、今後国土庁等の協力を得て対応する必要がある。

また、GPS、GIS、コンピュータマッピング、リモートセンシング等の新技術が測量技術の中心となっており、開発途上国の測量・地図作成技術者からも新技術修得の要望が傾向が強いことから、これら技術の導入を意識した形でカリキュラムを適宜見直す必要がある。

(4) その他

日本国内には研修期間1年間を必要とする測量士補の資格があり、本コースの研修内容は同測量士補の研修内容に準じており、かねてより本集団研修コースの修了者に対して測量士補の資格が与えられないかどうか検討されてきた。一方で日本国内の資格（測量士補）は海外では認められていないことより、付与するのであれば国際的に通用する資格が検討されるべきである。

3-2 環境地図

(1) コース目的

本コースの目的は、「国際協力に基づく広域的、統一規格の環境地図（地球地図）整備の意義及び技術的背景を理解し、各国での測量行政施策に関する能力を高める」ことである。

本コースは「環境地図」というコース名ではあるものの、内容的には地球規模の地理情報を管理するという地球地図整備構想の理解を促進するものであり、環境アセスメントに利用する環境地図の作成・分析・利用等に関する内容は必ずしも十分でなかった。本コースが地球地図を主眼におくのか、環境面からの地図作成等を主眼におくのかの整理が必要であり、目的、研修対象者、カリキュラム等を整理する必要がある。

環境地図（地球地図）の重要性の普及を主目的とするのであれば、本コースは既に過去5回実施しており、その意義の普及は進んでおり、一方で実務的な地図作成のための技術研修の要望が高いことから、現在の技術紹介型の研修から技術修得型に改訂するよう、内容の検討が必要とされる。

(2) 技術研修期間

現在まで同コースは環境地図（地球地図）の概念を紹介することを主な内容としており、約10週間の技術研修期間は、管理職的立場にある研修員へ技術紹介を行うには十分であった。一方で技術的に詳しい内容を求める（出身国ではどちらかと言えば実務を担当している）研修員からは研修期間がやや不足しているという指摘もなされている。今後実務者レベルを対象により技術研修を充実させる場合は、それに伴い、技術研修期間の延長等の検討が必要である。

(3) 研修対象者

これまでのコースでは、環境地図（地球地図）に対する理解を深めることを目的としているために、管理職的立場にある人々を対象とすることは適切であった。

また、測量関係機関のみならず、環境地図ということで環境省等の職員が参加しているが、本コースが環境面に重点をおいてのコースである

のか、または地球地図作成に重点をおいての内容であるかにより、対象者も測量機関関係者のみとするのか、環境省、国土庁等の環境地図を利用する立場の関係者を対象とするのか整理が必要となる。

なお、コンピュータ上における数値情報による分析のため、研修員には数値地図に携わった経験が求められる。

また現在は参加人数は5名であるが、費用対効果の観点からは10名程度が適切と考えられる。

(4) 受入機関

建設省国土地理院が本コースの研修実施機関であり、コースの内容について多くの参加研修員から高い評価を受けている。但し、国土地理院は地球地図作成・普及のための中心的な機関ではあるものの、環境地図の評価、利用方法等についての内容をより充実させる場合は、環境庁、国立環境研究所または環境関係コンサルタント等の協力を得て環境面からの講義、環境地図の利用事例紹介等を充実させる必要がある。

(5) カリキュラム

本コースのカリキュラムは講義（地球地図の概要、地球環境問題、地理情報処理技術、地理情報システム応用、地図数値化、最新測量技術）、演習（地図数値化、リモートセンシング、GIS）及び個別の課題研究が中心である。

環境地図（地球地図）自体の概念が新しい現状にあっては、カリキュラムも実技の修得というよりは、環境地図（地球地図）の整備の必要性に関する講義が中心である。研修員からは、技術的に詳細な研修内容を要望する声もあったが、これはむしろコースの目的（環境地図（地球地図）の概念の周知）が完全には理解されていなかったため、生じたものと判断される。

過去5回のコースは環境地図（地球地図）の意義を伝えることを目的とした幹部レベルのコースであったが、当初の目的はほぼ達成されたと考えられ、今後はより技術修得型の実務者レベルを対象とする研修のカリキュラムを検討する必要がある。

本コースは平成10年度で5回実施済みで、一旦廃止し、平成11年度よりデータ作成の技術的側面に重点を置いたコース「環境地図作成技

術」として実施する方向で検討がなされている。

3-3 リモートセンシング技術（基礎）II

（1）コース目的

本コースの目的は、「地球観測衛星から得られるリモートセンシングの活用を検討している開発途上国の研究者を対象に、データのデジタル処理や解析等の基本的技術を修得させるとともに、この分野での最近の研究成果及び技術の動向を紹介し、開発途上国におけるリモートセンシング技術の応用、普及に寄与する」ことである。

リモートセンシングは広範囲の分野に利用されている技術であり、研修内容を基礎概論、衛星、センサ、応用分野、解析手法等に分けて実施するコースの目的は妥当であると判断される。

（2）受入形態

現在同コースは一般特設コースとして実施されているが、今後も各分野における基礎技術としてのニーズは一層高まっていくものと予想されることから長期的視野に立った集団研修コースへの移行が検討されるべきである。

（3）カリキュラム

本コースのカリキュラムの概要は以下のとおりである。

- 1) リモート・センシング技術センターにおける概論、基礎理論に関する講義
- 2) リモート・センシング技術センターでのデジタル画像解析、幾何補正の実習、又は、大学等での地域密着型実習
- 3) 国立研究機関及び大学、解析機器の利用機関の見学

リモート・センシング技術センターでの基本的な講義及び解析手法に関する講義、応用分野として地域が抱える様々な問題を解明するための実習、また、国立の研究機関等の見学において分野毎にリモートセンシング技術の利用状況を把握できるよう設定されたカリキュラムは概ね適当であると判断される。

従来、光学センサでの画像処理（データ取得）を中心に技術移転を実施してきたが、開発途上国では天候等の関係により年間を通して光学センサでは十分な情報を得ることが困難である。よって全天候型の合成開口レーダ（SAR、夜間も観測可）の画像を使いデータを取得する技術のニーズが高いと判断され、SARに関する講義・実習等を一層強化する必要があると思われる。また、マルチセンサなどの画像処理技術についてより充実させることを検討する必要がある。

（４）その他

リモートセンシング技術は多岐の分野にわたり利用されており、各分野における基礎技術であり、今後も一層研修のニーズは高まるものと予想される。本コースに参加する研修員から専門分野別の研修についての要望も多くだされるが、あくまで本コースはリモートセンシング技術の基礎技術の修得を目的とするもので、各分野への応用については紹介程度にとどめるべきであろう。

また、リモートセンシング技術は別途上級コースも設けられているが、対象者、カリキュラム、目的等について明確に区分されているのか、重複はないかどうか等を検討し、必要があれば整理する必要がある。

3-4 リモートセンシング技術（上級）

（１）コース目的

本コースの目的は、「地球観測衛星から得られるリモートセンシングデータの活用を検討している開発途上国の研究者を対象に、データのより高度な実用的なデジタル解析技術を修得させるとともに、開発途上国におけるリモートセンシング技術の応用、普及に寄与する」ことであり、基礎コースとの違いを高度な解析技術の修得に重点を置いている。

（２）カリキュラム

本コースのカリキュラムは以下のとおりである。

- 1) 講義（解析概論、マイクロ波イメージングシステム、高分解能センサシステム、変化抽出、地理情報システムとリモートセンシング、幾何補正）

- 2) 見学 (JIRCAS、地質調査所他)
- 3) パソコンによる解析実習 (インターフェロメトリ画像作成、各種地球観測衛星画像を用いた応用解析)
- 4) デジタル画像解析実習 (幾何補正、応用解析、レポート作成)

本コースでは、社会及び技術変化に対応した最新技術を移転すべくカリキュラムが検討されている。特に、開発途上国のニーズを考慮し、雨季が問題となる地域の研修員にとっては、全天候型の合成開口レーダ (SAR) に関する技術研修及び衛星データと地理情報システムの統合に関する技術研修は重要である。

(3) その他

高度な解析技術を中心としており、研修員から各分野における実例・利用に関する個別具体的な要望が多く出されており、集団コースとして設定するよりも分野ごとの技術研修の中で対応すべきと思われる。

また、リモートセンシング技術分野の研修は、タイ国のアジア工科大学院等の開発途上国の試験研究・教育機関においても実施可能な状況にあり、第三国研修についての検討が必要とされる。上記のことからも、基礎コースと上級コースの両コースを実施する必要性を検討し、必要に応じて整理・統合を行うべきである。

3-5 水路測量 (国際認定B級)

(1) コース目的

本コースの目的は、「開発途上国の水路部又は関係機関において水路測量業務に従事する技術者に対し、講義、実習、見学等を通じ、主として航海用海図作製のためのわが国最新の水路測量に関する理論及び技術を修得させ、これら諸国における水路測量技術の向上を図る」ことである。

研修目標は「水路測量並びに関連する科学分野の理論及び実務について理解を深め、各種水路測量を計画・実施する能力及び取得したデータの評価を行うことができる能力並びに水路測量に対する新しい方法或いは条件に応じた方法を開発できる能力を養う」ことである。各国の水路測量に携わる技術者育成に寄与しており、修了者には国際認定が与えら

れることもあり、本コース実施の意義は高いものと判断される。

(2) 受入形態等

本コースは海上保安庁水路部を中心として実施し、アジア諸国を中心に研修員の受入が行われており、開発途上国に存在する技術ニーズに的確に対応している。本コースは水路測量に係る国際機関（FIG/IHO—国際水路測量技術者諮問委員会）から国際認定B級の研修機関としての認定を受けており、本コースの修了者に対しては修了証書が授与されることで、研修員に対しても大きなインセンティブとなっているものと考えられる。

(3) カリキュラム

本コースのカリキュラムは水路測量総論、水路測量各論、航海科学、関連科学及び法規、海図作製のための測量専門科目、沿岸水域管理のための測量専門科目及び港湾測量実習により構成されている。

カリキュラムには国際認定コースに必要な履修科目を全て含んでいる。最新技術等を適宜含めることは可能であるが、国際認定のためには決められた内容を履修する必要があることから独自にカリキュラム改訂等は困難である。

(4) その他

本コースは、前述のとおりFIG/IHO（国際水路測量技術者諮問委員会）から、1988年にB級国際認定を受けている。この認定は10年後の見直しが義務付けられており、1998年の同委員会（7月）において再審査され、再度認定された。なお、国際認定は個人に与えられる資格ではなく、修了者をB級認定コースを修了したことを証明するものである。国際認定B級コース修了者としての認定は、規定の試験に合格することが前提となっているが、不合格者については、再試験、補講及びレポート作成により修了と認められる。

3-6 海図作製

(1) コース目的

本コースの目的は、「国際水路機関の定める海図作製基準に基づく最

新の海図作製技術を研修員に修得させることを主目的とし、海洋に関する総合的な図として海図作製を通じて、海洋資源の保全、海洋の有効利用のための特定の目的を持つ主題図作成の知識・技能を修得させる。

また、近年の情報科学の進展によって出現してきたコンピュータマッピング技術や電子海図の紹介及び作製実習を通じ、今後の新技術への対応能力を養う。」ことである。

本コースは、実際に海図を作製するまでの工程を実習を通じて修得することを目的としている。

(2) 研修対象者

ODA三原則からも軍籍保有者を排除しているが、開発途上国においては水路測量及び海図作製ともに海軍が所掌する例が多々あるという問題がある。

(3) カリキュラム

本コースのカリキュラムは国際基準に則ってコースのカリキュラム策定が行われている。近年、開発途上国においても電子海図技術の導入に向けた技術研修ニーズが急速に高まっており、GPS等の新技術のさらなる掘り下げについて、研修員から要望が寄せられている。その一方で、別の研修員からは全般的かつ基礎的な技術の移転が求められている。このように、現在においても旧式の機材を用いた基礎的な技術を必要とする開発途上国が多々存在することから、非常事態時の対応も視野に入れてこれら機材を用いた研修も行われているが、開発途上国間の技術格差が大きく、研修ニーズの多様化及び高度化に対応した研修が望まれる。

今後現在の紙海図より電子海図による航海が主流になるのに伴い、電子海図作製・利用技術に係る研修要望は一層高まることが予想され、我が国としてもそのようなニーズに対応するために研修内容の検討、研修指導者の育成、機材の充実等が求められている。

4. 既存コース改善に関する提言

4-1 測量技術II

平成11年度で10回目を迎え終了することとなる当コースは、測量、地図作成全般について計画管理できる人材の養成を主眼として実施しているが、参加研修員より新技術に関する研修の充実や、国土地理院では十分対応できない地籍、土地登記、土地情報システム等の研修を希望するケースが多いことを勘案して以下の点に留意する必要がある。

- (1) 多くの開発途上国では地図の整備、地理情報に関する維持管理が十分行われていないが、これらの資料は環境変化等の調査あるいは国土開発計画策定には貴重な資料となるものであるので、講義等でその重要性並びに管理方法について説明すること。
- (2) 開発途上国では日本と異なり、地籍、土地登記、土地情報システム等は地図作成機関の主要業務の一つとなっている場合が多く、これらの項目に対するニーズも高いことからほかの関係機関の協力によりこれらの項目についても極力含めることを検討すること。
またこのような研修ニーズの多様化に対応するためには、課題研究の充実を図ることも肝要である。
- (3) GPS、GIS、DTP等の新技術については、可能な限り充実を図るとともに、新技術を導入した場合の技術体系のありかたに関する講義も取り入れること。

4-2 環境地図

本研修コースは、広域的・統一規格の環境地図（地球地図）整備の意義及び重要性について広く紹介し、開発途上国における測量行政の向上を図ることを目的として平成6年度に特設コースとして開設され、平成10年度をもって終了した。

本研修コースに関する改善・検討を要する事項は以下のとおりである。

- (1) コース名は「環境地図」となっているが、カリキュラムから判断して地球地図に重点が置かれているコース内容となっている。英文名は、Global Mapping (Environment) となっているものの参加研修員が誤解を招かないようG.I.の記載内容に留意すること。
- (2) 参加研修員は、行政官と技術者が混在しており研修内容も双方向けになっていることから、とくに技術者から技術重視の内容とすべきとの意見が多く聞かれている。今後は対象者を中間レベルの実務者に絞り、カリキュラムも技術中心の内容とするよう検討すること。
- (3) 環境地図（地球地図）に直接関係のないと思われる機関からの参加が見受けられるが、コース運営上支障をきたすことが危惧されるので、参加者は測量局、地図作成部局等の地図作成に関係する機関に限定するよう検討すること。

4-3 リモートセンシング技術（基礎）II

当コースは地球観測衛星から得られる情報の活用を検討している開発途上国の研究者を対象に、データのデジタル処理や解析等の基本的技術を修得せしめるとともに、当該分野の最近の研究成果及び技術の動向を紹介し、開発途上国におけるリモートセンシング技術の応用・普及に寄与することを目的としている。

したがって各分野への応用のためのツールとしての内容にとどめているが、さらに応用分野へ踏み込んだ研修を望む意見が研修員側からあること、また本検討会委員より上級コースとの関係を見直す必要があるとの意見が出された。

これらの点について検討した結果の改善事項等は、以下のとおりである。

- (1) リモートセンシングは、各専門分野への応用のためのツールとしての技術修得を目的としているが、その技術の性格上、種々の専門を有する研修員の参加は止むを得ないが、あくまでも基礎技

術の修得であることを十分に理解せしめることが肝要である。

- (2) 研修期間の延長及び定員増を図ったうえで上級コースと統合化しての実施を検討すること。
- (3) 各専門分野への応用においては、その共通する解析、処理を中心とする研修内容とするが、同時に指導にあたっては実際の利用の仕方も考えられるよう配慮すること。
- (4) 衛星データのフォーマットが受信局によっては異なる場合があるので、データフォーマットの変換技術に関する講義も含めると効果的であるので検討すること。
- (5) 本研修コースは解析に重点をおいて実施しているが、解析結果の表現に関する以下の項目を一部取り入れた研修内容とすることを検討すること。
 - ・ 景観のコンピュータアニメーション等コンピュータグラフィックス技術
 - ・ 動体計測に関する項目
 - ・ マルチセンサー融合
 - ・ 画像圧縮符号化
- (6) 全天候に対応可能なSAR（合成開口レーダ）に関する研修については、研修項目として新たに追加することを検討すること。
 - ・ SARのスペckルノイズ除去
 - ・ SARのフォアショートニング補正
 - ・ SAR画像の幾何補正
 - ・ SAR画像と光学画像の融合
 - ・ SAR画像のカラー表示
- (7) 本研修コースの費用対効果を勘案し、現行8名の定員を10名程度に増やすことを検討すること。

4-4 リモートセンシング技術（上級）

リモートセンシングは各専門分野に応用していく基本技術として重要であるが、その応用についてはおおかた各分野におけるカリキュラムにそれぞれ組み込まれていると考えられる。

したがって上記の点を勘案し、以下の可能性について検討する必要がある。

- (1) 基礎コースで述べたとおり研修期間の延長および定員増を検討し基礎コースと統合して実施すること。統合化して実施する場合、レベルの設定、研修項目の調整については開発途上国の研修ニーズを把握する必要がある。
- (2) また高度なりモートセンシング技術の修得を重点とし、主として基礎コースのリフレッシャーコースとして位置付け、3年程度ごとの実施とすること。リフレッシャーコースとした場合、昇進により帰国研修員の地位が高くなり参加が難しくなることも想定されるので、実施にあたってはこの点についても念頭に置く必要がある。

4-5 水路測量（国際B級認定）

当研修コースは、FIG/IHO（国際水路測量技術者資格基準諮問委員会）より国際B級認定を受けており、したがってカリキュラムは同諮問委員会の認定基準に準拠した水路技術者教育課程の教科目となっている。

とりわけアジア諸国の水路測量技術の向上は、当該国の経済発展に貢献するのみならずわが国の経済活動に裨益するところが多くあり、継続的に実施することが必要である。

実施にあたっては、わが方で独自にカリキュラムの内容を変更することは困難であるが、より一層研修の質の向上を目指すために、以下の点について留意する必要がある。

- (1) アジア各国の水路測量の自動化、電子海図作製への対応は各国それぞれで十分とは言えない状況にある。したがって研修にあ

たっては、測量から最終成果のとりまとめに至る課程の自動化については、この点に留意して実施すること。

- (2) 国際認定基準は、教科目の内容が技術革新の動きに対応した最新版の基準にしたがって審査されるので、水路測量の進歩には十分配慮して実施すること。
- (3) 研修員の中には、基礎的理論説明よりもGPS等高度な機器使用による実習を望む傾向が見られるが、従来の基本技術の修得の重要性も十分考慮しつつGPS測位、マルチビーム測深、ソナー探査、自動データ集録・処理の理論及び実習の充実を図ること。
- (4) また研修員の中には、教科目の一部を削除すべきとの意見もあるが、当研修コースのカリキュラムはFIG/IHOの基準により規定されていることを前もって理解せしめるように努めること。

4-6 海図作製

当研修コースは、国際水路機関の定める海図作製基準に基づく最新の海図作製技術を修得せしめることを目的とし、また海洋に関する総合的な図としての海図作製を通じ海洋環境の保全、海洋の有効利用のための特定の目的をもつ主題図作製の知識・技能修得を目的としており、隔年に実施している。

従来当研修コースは、紙海図を主眼として実施しているが、電子技術の進歩にともない、近い将来海図記載情報のほか衛星測位による自船の位置やレーダー映像をディスプレイ上に重ね合わせて表示できる電子海図のみによる航海が可能となることから、すでに多くの先進国のみならず一部の開発途上国でも電子海図への移行を図っている。

このような事情を反映して研修員からも電子海図重視の研修内容を要望する意見が多く聞かれている。

以上のような海図を取り巻く環境の変化に鑑み、以下の点について検討する必要がある。

(1) 電子技術の発達と船舶運航の合理化にともない、海図についても従来の紙海図から電子海図のみによる航海が近い将来可能となるので国際仕様による海図のデジタル編集、電子海図の作製等の最新の海図作製基準を中心とする研修を求められている。

そのため、電子海図実施に必要な人材の確保、及び機材の整備等の実施体制整備が重要となっている。

(2) 上述のとおり海図を取り巻く世界情勢は紙海図から電子海図に移行しつつあることに鑑み、開発途上国のニーズを調査し現行コースの抜本的見直しを行い、電子海図作製コースとして実施すること。

5. 新規研修コースの開発

5-1 国家測量事業計画・管理（仮称）

前述のように測量技術コースは平成11年度で10回目を迎え、所期の目的を達成して終了することとなるが、開発途上国では国家開発計画策定の基礎となる測量・地図に関する中堅管理者及び技術者の養成が十分とは言えない状況にある。

そのため測量技術分野のジェネラリスト養成を目的とする研修コースの重要性を考慮し、引き続き実施する必要があるとの認識のもと平成12年度以降新規に「国家測量事業計画・管理（仮称）」コースとして現行コースよりさらにジェネラリスト養成であることを鮮明にし、国家事業としての測量・地図作成事業全般の計画・管理を行う資質、能力を備えた中核的人材の育成を目的とする研修コースが提案された。

当該新規コース計画案について、種々検討の結果、測量技術コースに対する留意事項（1）（第4-1節参照）のほか、実施に関し以下の点に留意する必要がある。

- （1） 国家事業としての測量・地図作成事業全般の計画・管理を行う資質、能力を備えた中核的人材の育成を目的とするコースとし、測量事業計画立案・測量技術体系の整備等マネジメントを重視した研修内容とする。
- （2） 研修期間については、現行11か月で実施しているが、さらに上級レベルの中堅幹部を対象とすることから従来の11か月の研修期間とした場合、わが方の意図する研修員が参加できないことが危惧されるので、研修期間を短縮したカリキュラムを検討すること。
- （3） 開発途上国では地籍、土地登記、土地情報システム等国土地理院のみでは十分対応できない項目についての研修ニーズが想定されるが、これらのニーズに前向きに対応するため関係機関の協力を積極的に仰ぐこと。

- (4) 測量士補等の資格付与は、本コースの権威づけ、及びインセンティブとしての効果が期待できるので引き続き検討すること。

5-2 環境地図作成技術

平成10年度で終了した「環境地図」コースは、コース名は環境地図となっているものの、研修項目から判断して環境地図よりもむしろ地球地図に重点を置いた内容になっており、また英文名称は Global Mapping (Environment) としているが、研修員に誤解を招かないようG.I.に補足説明資料を添付するなどの配慮が必要であるとの問題点が指摘された。

また同コースは環境地図（地球地図）の意義及び重要性について理解を深めることを目的としていたこともあり、対象者が技術者と行政官が混在しており、とりわけ技術者からは技術面が不十分との声が多く聞かれた。

このようなニーズに対応し平成11年度より新規に開設するコースは、技術修得に重点を移した内容とし、「環境地図作成技術（Global Mapping）」コースとして実施されることになった。実施にあたっての留意事項は以下のとおりである。

- (1) 地球地図に重点を置いたコースとして実施するが、環境的な局面でどのような意義があるのかについても十分触れる必要がある。そのため環境関連機関の協力を一部仰ぎつつ実施することも考慮すること。
- (2) 地球環境維持に不可欠な地球規模の地理情報データ整備・管理・利用を具体的に進めるための技術修得に重点を置き実施すること。
- (3) 環境アセスメントの実務に役立つリモートセンシング、GIS画像処理、デジタル処理技術についても触れ、その利用、評価技術等については実例を用いて紹介するよう配慮すること。
研修項目は、おおむね以下のとおりとする。

- ・地球環境概論
- ・地球地図概論
- ・地球地図仕様と品質管理
- ・地球地図作成技術
- ・リモートセンシング及びGIS技術
- ・地球地図利用技術及び評価 ・ 課題研究

また環境地図（地球地図）作成技術に必要な衛星画像、コンピュータ画像処理、既存データとの整合性、作成地図の精度、環境地図（地球地図）の限界等についても触れること。

- (4) 環境地図も一部研修に含まれるので、測量会社等で実際に環境地図（1 km×1 kmレベルの地図）を作成して、環境問題について判読した経験を有する者を講師に加えることも検討すること。
- (5) 6種類の地球地図のほか、今後作成が予測される地球地図についても研修に含めるように配慮すること。
- (6) 定員は、費用対効果並びに環境地図（地球地図）の重要性、及び環境地図（地球地図）作成技術をより広く開発途上諸国に紹介するためには8人～10人が望ましい。
- (7) 参加対象者は、当面測量局等で地球地図作成に従事する者に絞って実施し、環境省で植生図や水文図・流域図等を作成し、あるいは公共事業省でダムや港湾アセスメント用の地図作成を担当している者については段階的に対象の可否について検討すること。また参加者は、数値地図作成の経験を有することが望ましい。
- (8) 環境地図（地球地図）は、例えば国際河川等に関する情報を国を越えて地域として共有することが可能となるメリットとともに環境地図（地球地図）が効果的に機能するためには各国の法制度の整備、組織的な対応が重要であることを理解せしめるよう配慮すること。

当該分野における研修コースを横断的に見渡した場合、現行コースを改善して実施する上記2コースのほか、欠落していると思われる研修は測量・地図に関する新技術修得重視の研修が考えられる。測量技術コースがジェネラリストの養成を目的として実施しており、今後も引き続き開発途上国の測量・地図作成機関で全般的な計画・工程管理を担当する中堅幹部の養成が重要であることが認識されていることを踏まえ、平成12年度以降新規実施が想定される国家測量事業計画・管理コース（仮称）は計画・工程管理研修の一環として、全般的な技術的側面も研修カリキュラムに組み込まれているが、コース目的の性格上からマネジメント重視の内容となっている。

したがって本研修コースを補完するため、とりわけ開発途上国のニーズが高いGPS測量、GIS等新技術修得型の研修を検討する必要がある。

実施方法については、予算の増加を回避するためマネジメントコースの期間短縮との調整により実施することも考えられよう。

5-3 GPS測量技術（仮称）

世界的に広く活用されているGPSは、精度及び効率性の面でその効果が認識されており、開発途上国においても当該新技術の導入、活用について関心が高く急速に普及する傾向が見られる。

かかる状況に対応し、GPSに関する測量技術修得に重点を置いた研修コースを新規に開設し、開発途上国のGPS測量技術の向上に資する。

なお、ケニアでその周辺諸国を対象としてGPS測量に関する第三国研修を実施中であるが、これらの対象国は本研修の対象外とする。

研修期間は、3カ月程度とする。

5-4 GISデータ基盤整備（仮称）

開発途上国では、開発計画の基礎資料となる地理情報等の不備が著しくこれらの情報整備が急務となっている。また測量技術コース参加研修員からもGISに関する技術移転を望む声が多く聞かれている。

かかるニーズに対応し、GISデータ整備に関する技術を広く開発途上国に紹介し、GIS活用のための基本データ整備に資する。

GISの応用分野は多岐にわたっており、本研修は、各応用分野への活

用のためのツールとしてのGIS基本データ整備に関する技術修得を目的とする。

研修期間は3カ月程度とする。

他に将来的に開発途上国のニーズが高まることが予測されるもの、あるいはわが方から見て開発途上国の経済発展に裨益すると思われる研修、すなわちGISを応用した土地登記、地籍に特化した「土地情報システム（仮称）」、地域別アプローチを重視した「アジア・太平洋測地ネットワーク（仮称）」（アジア・太平洋地域の共通の測地基盤の構築を目的とする）、及び「アジア・太平洋地域GISデータ基盤整備（仮称）」、リモートセンシングにおける「高分解能画像処理（仮称）」（開発途上国の地籍測量等に有益）等の研修コースが提起された。

これらの研修コースは、今後開発途上国の経済・社会開発の急速な展開等によるニーズの多様化にともない要望が高まることが考えられる。

6. 研修コース間の重複

コース間の重複については、いくつかの項目において類似の講義が行なわれているが、これは各研修コースカリキュラム全体の構成要素の一部であり、重複として取えて取り上げる必要のないものと考えられる。

ただし、これらの重複している講義については、実施時期、及び実施場所がそれぞれ異なるため非常に難しいと思われるが、コース間で調整できるものがあれば、前向きに検討することも必要であろう。

また、リモートセンシングコースにおいては基礎及び上級コースが実施されているが、研修のレベルが異なることから重複とは言えない。

ただし前述のようにリモートセンシングは、言うまでもなく各分野に広く応用されている基本技術として重要であるが、研修員の大半は各専門分野を有しており、そのため研修内容のレベルが高度化するにつれて応用分野に関する研修を望む傾向が見られる。

他方、リモートセンシングは実施中の各分野における研修コースの研修項目の一つとして、研修コースのカリキュラムの重要な構成要素となっている状況にあることも認識する必要がある。

したがってリモートセンシングコースについては、基礎及び上級コースを統合して実施する、あるいは上級コースを基礎コースのリフレッシュコースとして3年程度ごとの実施にするなどの検討が必要であろう。

7. 第三国研修

第三国研修は、開発途上国がわが国の技術協力により移転された体系的・基礎的な技術を周辺諸国に普及し、よって周辺諸国の発展に寄与することを目的としており、周辺地域のニーズに適合した技術移転の観点からより実質的な研修効果が期待できるスキームである。

当該分野においても、今後わが国の技術協力により相応の実施能力を具備する開発途上国もさらに増えると思われるので、これらの国々との連携により第三国研修を実施することは、周辺諸国の実情に即応した技術移転に有益であろう。

7-1 測量技術及び地図作成

測量・地図における第三国研修は、わが国のプロジェクト方式技術協力を実施中（1994年10月1日～1999年9月30日）のケニア国のケニア測量地図学院において、わが国の協力により得られた技術移転の成果を活用して地域の実情に即応した技術研修を実施し、アフリカ諸国に普及することを目的として平成10年度より実施されることとなった。

ケニア国側からは、イ) GPS Surveying、ロ) GIS/LIS、ハ) Remote Sensing、ニ) Computer Assisted Mappingの4つの研修コースについての実施計画が提出されたが、協議の結果、当面GPS Surveyingを先行して実施することとなり、その第1回目のコースが平成10年11月に実施された。

他のコースについてもさらに周辺諸国のニーズを調査し、また実施機関としてのケニア測量地図学院の実施能力を見極めつつ前向きに実施を検討することが望まれる。

7-2 リモートセンシング技術

上記測量技術におけるリモートセンシングのほか、ツールとしてのリモートセンシングに係わる第三国研修については、まだ実施に至っていないが、例えばアセアン諸国のいくつかの教育機関（アジア工科大学院、シンガポール大学など）では実施可能なレベルに十分達しており、地域の実情に密着した効果的な研修が期待できるので積極的に検討することも必要であろう。

7-3 水路測量及び海図作製

水路測量、海図作製コースについては、スタッフ、機材設備等の面で十分実施能力を有すると思われる実施機関が見当たらないことから、当面は日本における研修の拡充により対応することが妥当と判断される。

8. 研修コースの地域別アプローチ

8-1 測量技術II

マネジメント重視の測量技術コースにおいては、技術格差、地理的条件により特定の地域に限定せず、より多くの国々が測量に関する知識を共有することが重要であるとの認識のもとに実施しており、この点については、測量技術運営検討委員会（委員長 平井 雄（株）マップコン相談役）においてもその方向性について議論されており妥当と思われる。

他方、別途新規実施が望まれるGPS、GISなど新技術修得を中心とする研修コースについては、技術レベル、地理的条件、並びに地域ごとにパラメーターが違っている実情を勘案して地域重視型コースとして実施することも効果的であろう。

8-2 環境地図作成技術

平成10年度まで実施した「環境地図」コースは、環境地図（地球地図）という学問が開発途上国にとっては新しい分野であることから、より多くの開発途上国に環境地図（地球地図）の意義、及びその重要性について普及することが重要であることから、地域に限定することなく実施した。

平成11年度より「環境地図作成技術」コースとして技術修得を重視したコースとして実施することとなるが、環境地図（地球地図）の利用を目的とするコースであれば、環境地図（地球地図）は国境を超えて近隣諸国と環境及び地理情報を共有することがメリットとして期待されるので地域別アプローチは効果的であろう。

しかしながら本コースは環境地図（地球地図）作成を目的としていることから、地域重視よりもむしろ広く開発途上諸国を対象として実施し、環境地図（地球地図）作成技術の普及に貢献することが妥当と考えられる。

8-3 リモートセンシング技術（基礎II、及び上級）

各専門分野重視とすればその地域特有の問題解決のための研修としての効果が期待できるが、現在実施中の2コースはリモートセンシングに関

する処理技術に重点を置いて実施しており、地域別アプローチについてはそれ程大きなメリットはないと考えられる。

8-4 水路測量（国際認定B級）及び海図作製

水路測量、海図作製コースについては、日本が国際水路機関（IHO）の地域委員会の一つである東アジア水路委員会（加盟国は日本のほか、韓国、中国、フィリピン、マレーシア、タイ、シンガポール、インドネシア）に加盟しており、アジア地域における常設事務局として当該分野の発展に貢献することが期待されていることから、主としてアジア諸国を対象としたコースとして実施している。

かかる事情を勘案し、ほかの地域も一部対象としつつも当面アジア地域を主体として実施することが妥当であろう。

9. プロジェクト方式技術協力及び開発調査事業とカウンターパート研修

測量地図分野におけるプロジェクトは、ケニア国で測量技術者の養成を目的とするケニア測量地図学院プロジェクトが実施中であるが、カウンターパート研修として個別枠で別途用意されており、プロジェクトのニーズに対応して一部測量技術コースに合流して実施するなどきめの細かい効果的、効率的な実施がなされていると判断される。

一般論としてプロジェクト側から提出される要望調書の不明確さや、現地出発前に実施される研修員に対するオリエンテーションが不十分なため、研修担当者が研修計画策定に苦慮する場合もあるようである。

カウンターパート研修をより実効のあるものにするためには、言うまでもなくプロジェクトにおける本邦研修の位置付け、及び意義についてプロジェクト関係者、研修員並びに研修担当者間の意思統一が、研修の成否の重要な要因の一つであると言えよう。

開発調査案件に関するカウンターパート研修については、各案件への割当枠が限られていることもあり、主として技術移転に重点を置く調査案件に対し1～2名の枠が割当てられている。

日本の実情を理解するための視察型の研修も調査業務の円滑及び効率的実施に不可欠であるが、同時に地図作成関連の開発調査などは調査過程における技術移転もその重要な柱となっている。

図化作業などのように現地では実施不可能であり、国内で実施する必要がある技術移転については、集団コースの一部に参加せしめるなどにより、全般的な工程管理が可能な実務者の養成を図ることも重要である。

10. 測量・地図分野研修コース全般への提言等

測量・地図分野研修コースについて検討する過程で研修コース全体に共通する改善事項がいくつか提起された。

これらの提言事項は、研修コースの質の向上を図り、研修員が帰国後本国で日本における研修成果をより効果的に活用するうえで非常に重要であると思われるので、ここに取りまとめることとする。

10-1 各種研修制度の有機的連携

近年、JICA研修スキームの枠組みとして、開発途上国の人材育成に係る研修制度が幅広く改善されており、例えば、

- (1) 本邦研修等の技術移転の更なる普及を主眼とする第二国研修並びに第三国研修
- (2) 本邦研修効果をより高めるための研修としての研修終了後連続して実施する補完研修（技術レベル、気候風土等が研修員本国の状況と類似する、あるいはやや技術的に進んでいる開発途上国で1～2週間程度の研修を実施するもの）
- (3) 研修期間を2年間とする長期受入研修員（平成11年度開始予定）

等の活用が可能となっている。

本邦研修とこれらの各種研修制度との有機的結合を積極的に図り、広く開発途上国の人材育成に貢献することが肝要である。

たとえば、将来その分野において核となる有能な人材を長期研修員として受け入れ（そのうちの一部として集団研修に参加せしめることも検討する）育成し、帰国後第二国研修実施の中心的役割を果たしてもらい、しかるのちその経験・知識を活用して周辺諸国を対象とした第三国研修へ結びつけることも考えられよう。

また本邦研修に先立ちまたは本邦研修終了後、技術レベルがわが国と参加研修員本国の中間程度にある開発途上国で補完研修を実施すること

は、適正技術移転の観点からも、また本邦研修の効果を増幅するうえからも有用であり、積極的に活用することが望まれる。

10-2 G.I.について

参加者の応募については、わがほうが期待する機関からの応募が得られない場合がある。また、参加者のレベルにばらつきが散見されるなどの問題が提起された。

これらの問題は、相手国政府の主権との関係もあり、難しいところであるが、G.I.の作成、配布にあたっては以下の点について留意する必要がある。

- (1) G.I.作成にあたっては、コース目的、対象者、研修内容を明確に記載し、応募者が理解しやすいように心がけるとともに、より詳細な情報を必要とする応募者または参加希望者がこれらの情報を随時入手できるように、当該研修に係わるJICA国際センターや研修実施機関の電子メールアドレスを記載するなど工夫すること。
- (2) 可能なかぎり、G.I.送付時にわがほうが参加を期待する機関に配布されるように相手国に希望配布先を明示し、適格な応募者の確保に努めること。

10-3 カリキュラム編成

研修員は、全般的に最新技術の修得を多く期待しているが、新技術のみならず従来の技術の修得も重要であるので、カリキュラム編成に当たってはそのバランスを念頭において作成することが肝要である。

また、新技術の紹介については、開発途上国で導入した場合のメリット及びデメリットを説明し、新技術の導入によってその国の技術体系にどのような影響を及ぼすかを認識せしめることも重要なことである。

10-4 フォローアップ

研修員が帰国後、本国で事業計画を推進するに当たって必要とする種々の情報提供の要望について、インターネット、電子メール等を通じてタイムリーに対応できるようなネットワークを構築し、日本における研修の成果が本国での効果的な業務遂行に十分活用できるように支援体制整備を図ることが必要である。

これらの提言事項は、測量・地図分野のみならず研修コース全体にも共通して言えることであろう。

なお、ほかにわが国の国際協力の基本原則に則りほかのすべての研修コースと同様、研修参加要件として軍籍のものは対象外としているが、開発途上国においては測量地図作成を担当している機関が概して軍に所属している場合が多々あり、そのため参加対象機関としての間口が狭くなっているとのコメントが検討の過程であったので参考までにここに付記することとする。