

バングラデシュ人民共和国
測量局地図作成機材整備計画
基本設計調査報告書

バングラデシュ人民共和国
測量局地図作成機材整備計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



J1148336(9)

平成11年1月

平成11年1月

国際協力事業団
アジア航測株式会社

01
48
R0
RARY

調無一
99-013

バングラデシュ人民共和国
測量局地図作成機材整備計画
基本設計調査報告書

平成 11 年 1 月

国際協力事業団
アジア航測株式会社



1148336(9)

序文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国の測量局地図作成機材整備計画に係る基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成10年7月13日から8月12日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、バングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成10年10月24日から11月6日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成11年 1月

国際協力事業団
総裁 藤田 公 郎

伝達状

今般、バングラデシュ人民共和国における測量局地図作成機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

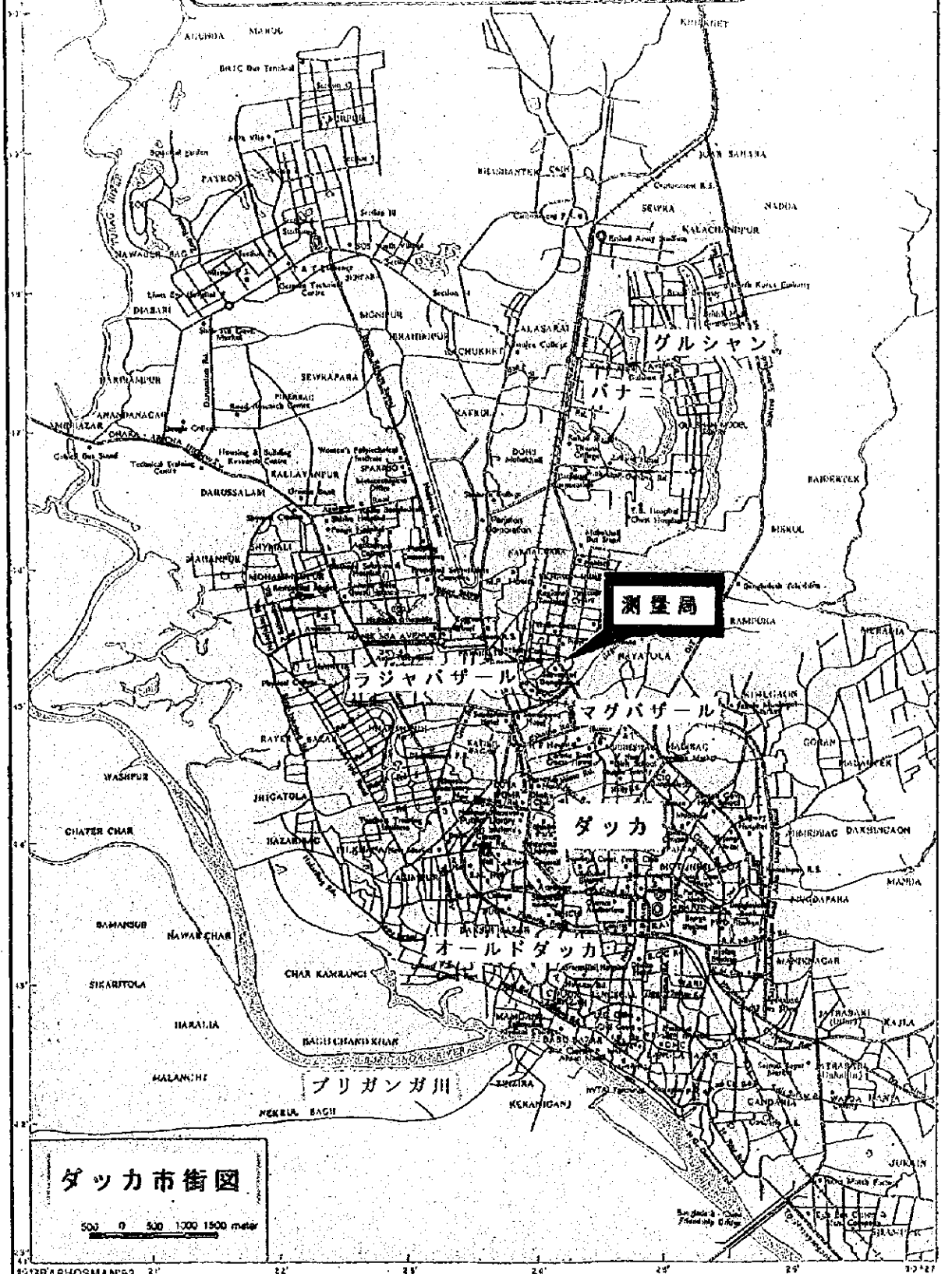
本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成10年7月6日より平成11年1月25日までの6.5ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、バングラデシュ国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

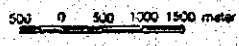
平成11年1月

アジア航測株式会社
バングラデシュ人民共和国
測量局地図作成機材整備計画基本設計調査団
業務主任 新原 輝久

バングラデシュ測量局位置図

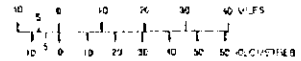
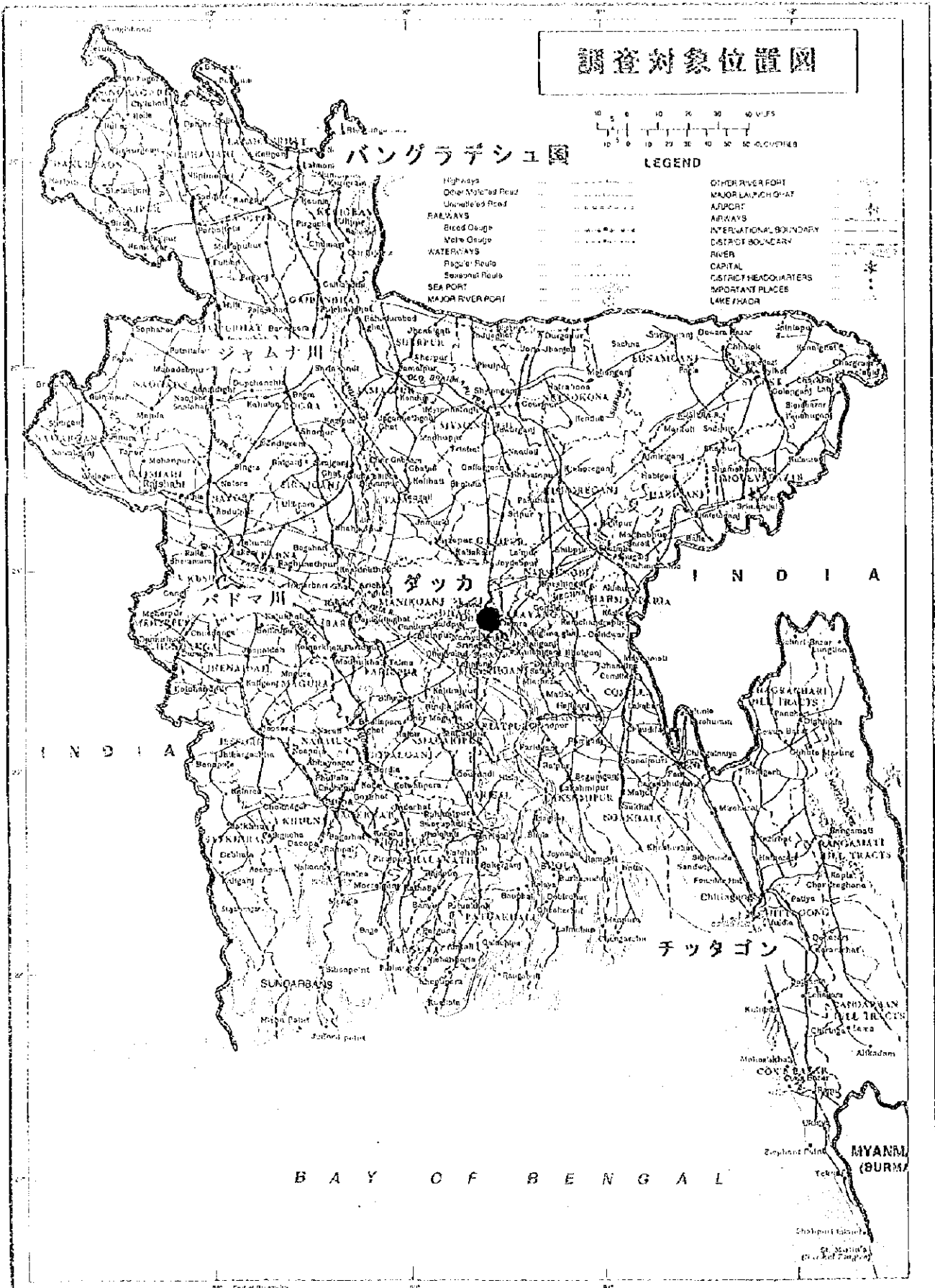


ダッカ市街図



位置図-2

調査対象位置図

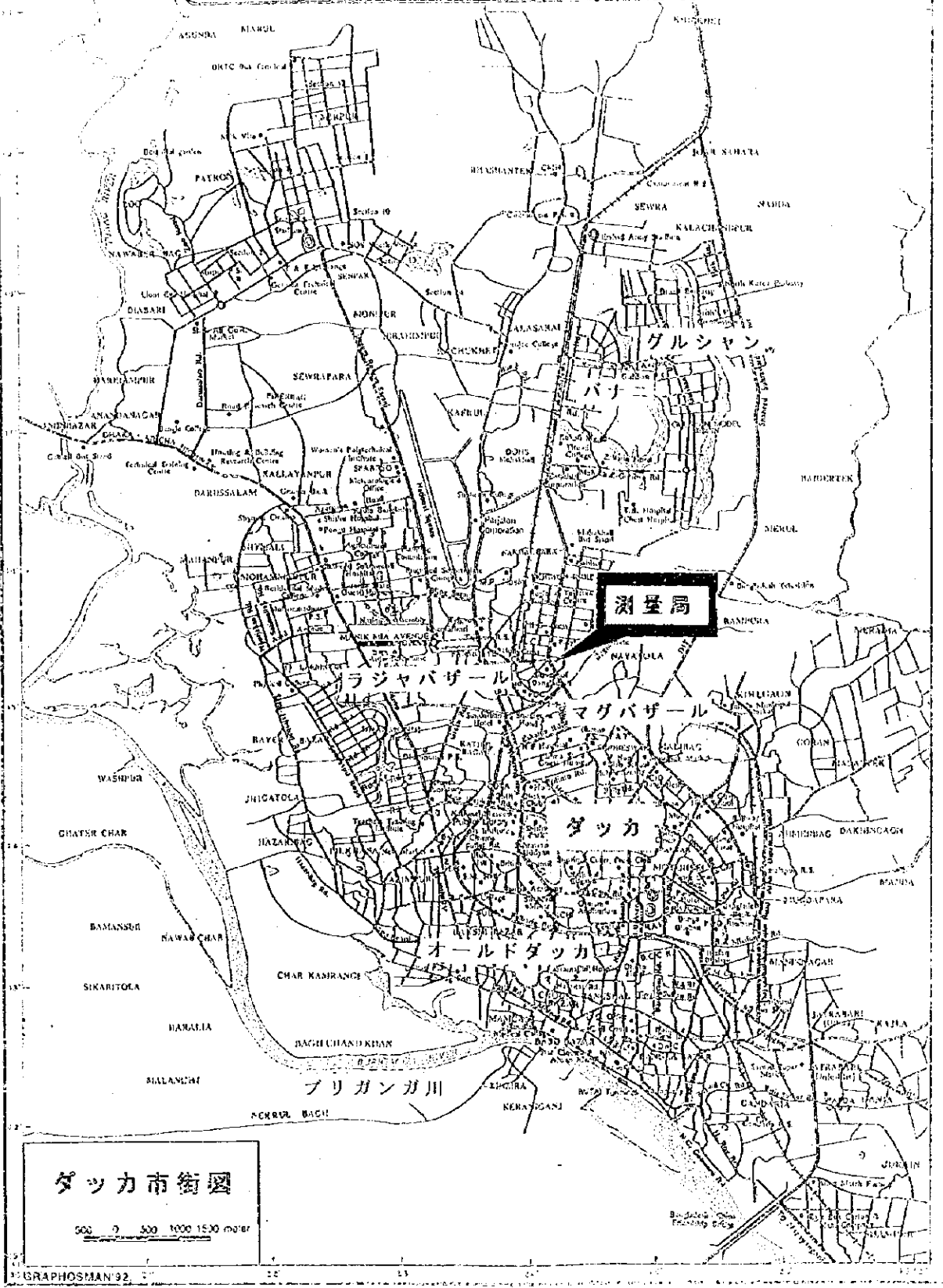


LEGEND

- | | | |
|------------------|-------|------------------------|
| Highways | ..... | OTHER RIVER FORT |
| Other Motor Road | ..... | MAJOR LAUNCH QUAY |
| Unimproved Road | ..... | AIRPORT |
| FALWAYS | ..... | RAILWAYS |
| Breed Gauge | ..... | INTERNATIONAL BOUNDARY |
| Water Gauge | ..... | DISTRICT BOUNDARY |
| WATERWAYS | ..... | RIVER |
| Rogue's Route | ..... | CAPITAL |
| Savonnet Route | ..... | DISTRICT HEADQUARTERS |
| SEA PORT | ..... | IMPORTANT PLACES |
| MAJOR RIVER PORT | ..... | LAKE/HAZAR |

GRAPHOSAZAN 313 C, Pinar, Pinar, ONDA Tel. 0552274, 955735

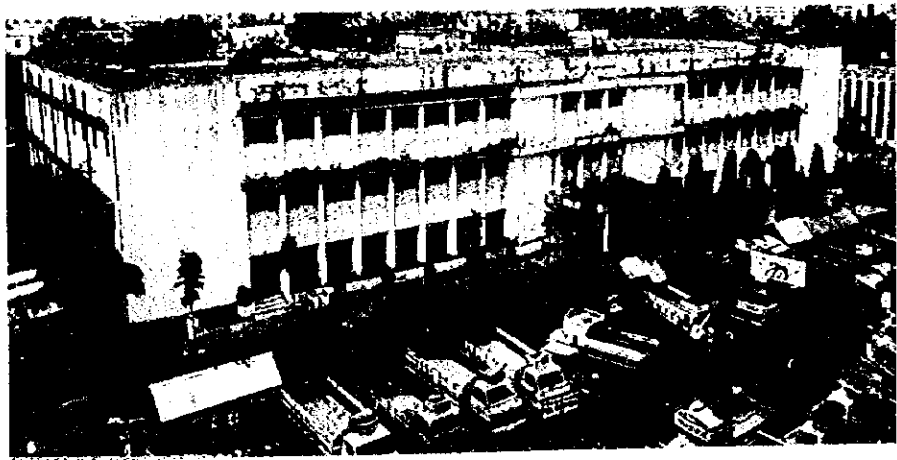
バングラデシュ測量局位置図



ダッカ市街図

0 500 1000 1500 meter

GRAPHOSMAN 32



ダッカ市内のSOB木館建物。構内入り口ゲート前の公道はトラックの駐車場化しているため車両往来は非常に混雑している。



SOB木館建物の西側にあるLPO（製版印刷部）建物の正面。本計画の印刷用機材及び製版用機材はこの中に設置される。



ダッカ市内の低地域道路の雨期における浸水状況



基本設計調査団と SOB 幹部との協議。(SOB 本館2階会議室)



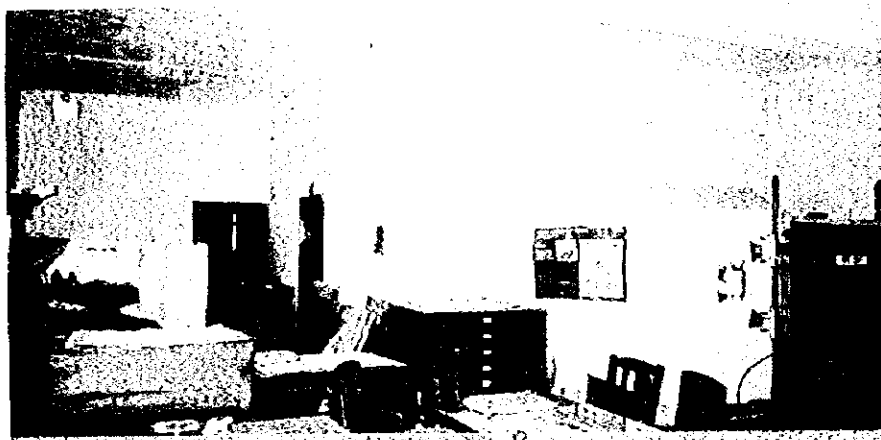
基本設計調査団のM/D署名。右から SOB 局長、ERD 副セクレタリー、調査団長。
(ERD 副セクレタリー室)



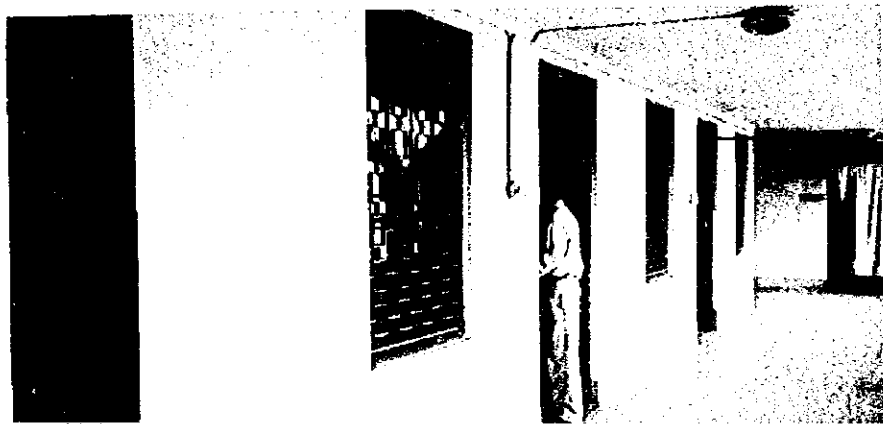
基本設計概要説明調査団のM/D署名。左から SOB 開発測量部長、
ERD 副セクレタリー、調査団長。(ERD 会議室)



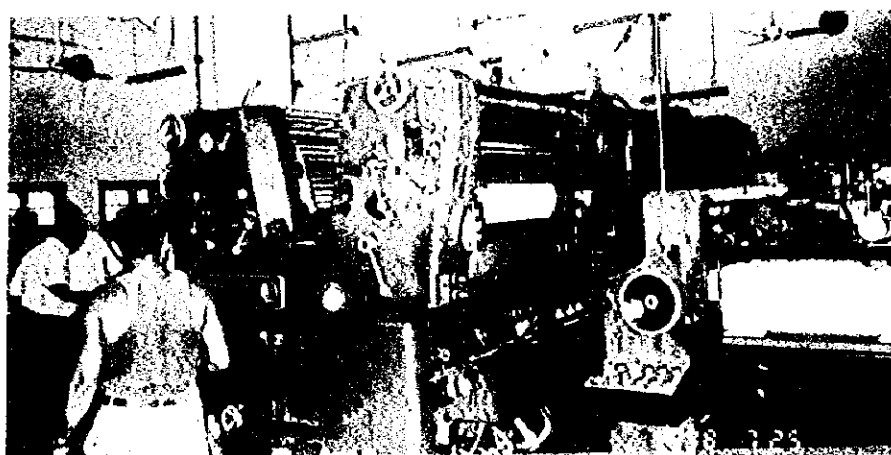
本計画の印刷用機材が据え付けられる LPO 建物内の印刷室【1】の現況



本計画の製版用機材が据え付けられる LPO 建物内の印刷室【2】(カメラ室・明室・暗室)の現況



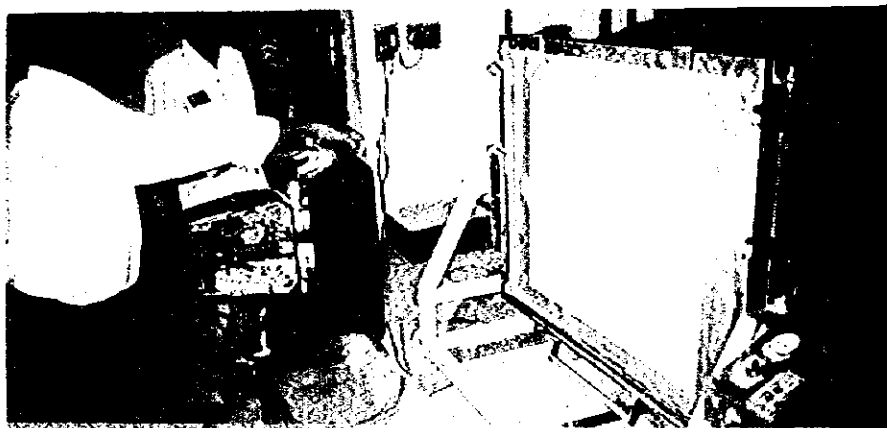
SOB 本館建物の3階にある測量用資機材格納室予定の部屋の正面入り口



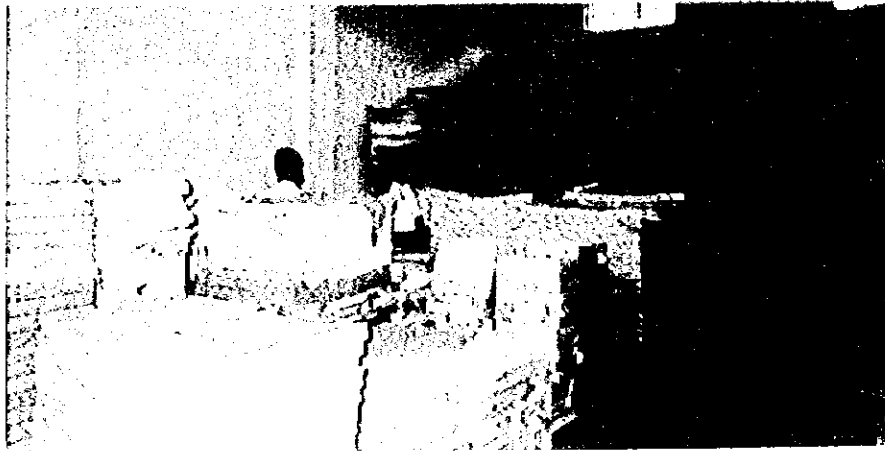
1972年に設置したHEIDELBERG社製の2色刷りオフセット印刷機、
かろうじて稼働しているが一色しか運転できない。



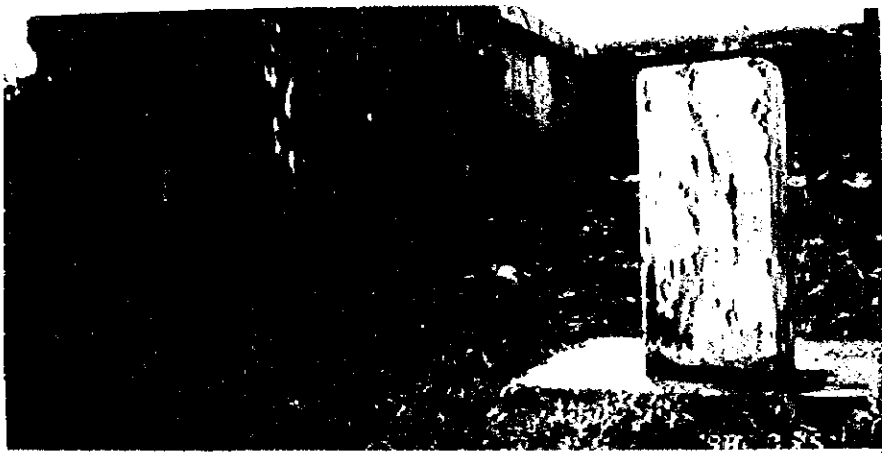
1965年に設置した校正機



アーク灯を用いる焼枠。印刷版への焼付け時間は熟練技術者の感による。



印刷用紙の保管庫。普通の倉庫で、室内は雨期にはかなり高温多湿となる。



開発調査で設置された GPS 基準点（国土測地基準点）の一つ



SOB が現在所有する主な測量機器

略語集

- SOB : バングラデシュ測量局 (Survey of Bangladesh)
- GPS : 全地球測位システム (Global Positioning System)
- GIS : 地理情報システム (Geographic Information System)
- LPO : 製版印刷部 (Lithographic Printing Office)
- ADP : 年次開発計画 (Annual Development Plan)
- FM : フィンランドの測量会社 (FINNMAP; Fm・International)
- IGN : 仏国国土地理院 (IGN France International・Institute Geographique National)
- ERD : 経済関係部 (Economic Relations Division, Ministry of Finance)
- IWTA : 内陸水路運輸局 (Inland Water Transport Authority, Ministry of Transport)
- CPA : チッタゴン港湾局 (Chittagong Port Authority, Ministry of Shipping)
- DLRS : 土地記録測量局 (Directorate of Land Records & Surveys, Ministry of Land)
- LGED : 地方政府技術部 (Local Government Engineering Department)
- E/N : 交換公文 (Exchange of Notes)
- A/P : 支払授權書 (Authorization to Pay)
- B/A : 銀行取極め (Banking Arrangement)

要 約

要約

バングラデシュ測量局（以下 SOB という）は、1971 年、バングラデシュ国（以下「バ」国という）独立に伴ってパキスタン測量局の地方組織から独立し、順次体制の強化を図ってきたものの、組織の機能については新技術の導入の遅れ、機材の不足等から、ほとんど改善がなされていないまま今日に至っている。「バ」国の測地基準点については、19 世紀の初めインド測量局によって設置されたが、基準点測量は三角鎖によって行われたため、その配置が一様でなく特に北東部と北西部に大きな空白部を残しており、南西部にも空白部が見られた。さらに、基準点設置以来のメンテナンスが不十分であったため、自然的及び人為的な変動等を受けて基準点及び水準点が亡失したり、残存したものの精度の低下が非常に多く見られるようになってきた。また 1971 年の独立により、測地原点及び水準原点ともにインド国内に取り残され、「バ」国の測地基準点網は独自の原点を持たないまま推移したことから、同国では地形図作成や各種事業の実施に大きな支障をきたしていた。

このため、「バ」国政府は、1990 年に我が国に対して国家基準点網整備計画調査についての技術協力の要請を行った。我が国は、これを受けて 1992 年から 1995 年にかけて「国土測地基準点網整備計画調査（開発調査）」を実施し、国土の北部 3 分の 2 にあたる地域において、国土測地基準点網整備にかかる協力を行なった。残りの地域については SOB が引き続き独自で整備する予定であったが、SOB の機能が不十分であることから未だ実施できず、開発調査の成果も十分に生かされていない。また、地形図の印刷、複製のための機材も不足かつ老朽化しているため、各種の開発計画に必要な地形図の需要に対応することができない状況にある。

このような状況から、「バ」国政府は、1997 年 10 月に SOB の基本的機能の整備を目的として、地図印刷・製版用機材及び GPS 測量用機材の調達に関し、我が国に対して無償資金協力を要請してきた。この要請を受けて、我が国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成 10 年 7 月 13 日から 8 月 12 日までの 31 日間に亘り基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、「バ」国側の責任機関である SOB と協議を行うとともに、計画の背景・要請内容の確認、計画の妥当性・効果の把握、運営・維持管理計画の把握、サイトの状況等の技術的調査、情報・資料の収集、相手国側負担事項の確認、現地調達の可能性等の現地調査を行った。同調査団は、帰国後、現地における「バ」国側との協議結果及び現地調査結果等を解析・検討し、本計画の基本設計調査概要書を取り纏め、平成 10 年 10 月 24 日から 11 月 6 日までの 14 日間に亘り「バ」国側に対し、基本設計概要の説明を行った。

SOB には地図の製版・印刷に必要な最低限の機材は一通り設備されているが、そのほ

とんどが既に 25～35 年を経過しているものであり、老朽化が激しく、故障の頻度も高くなっている。特に印刷機は 3 台（2 色刷り 1 台、単色刷り 2 台）設置されているが、単色機 2 台は作動不能であり、かろうじて 2 色機が 1 台稼動しているものの、一部故障しており、単色刷りしかできない状況にある。また製版の過程においても、フィルムや PS 版の現像は熟練技術者による手作業に頼っており、生産性は極めて低い。更にダッカ市内は慢性的な電力不足のため、毎日 1～2 時間の停電があり、度々作業が中断される。このような状況のため印刷能率は非常に悪く、昨年度までは年間に 40 図葉（10 色刷り）程度しか印刷できない実状にある。

また、SOB は国土測地基準点網の整備に必要な測量用機材についても、全く所有していないため、国土基準点網整備ができないばかりか、既存の国土基本図についても、数年に一度必要な修正作業がほとんどできない状況にある。

一方、SOB はその機能を整備するために、最新の技術を導入する計画を立てており、既に仏国から最新の製版システムを含むデジタル地図作成に関する技術協力を受けているほか、5 年以内に航空写真測量用機材一式も整備する計画を持っている。しかしながら、デジタル方式の地図作成については、初期投資・維持管理に多額の費用を要するため、SOB の地図需要に見合う容量を整備していくには、今後 10 数年を要するものとみられる。

このような SOB の現状から、運営・維持管理が容易かつ使用目的に十分合致する機能を持つ機材の導入計画を前提として次のような計画を策定した。

要請機材は大別して、印刷用機材、製版用機材、測量用機材及びその他の機材（周辺機器）の 4 つに分けられる。印刷用機材については、①現状及び将来計画における印刷能力、②地図印刷に求められる高度な精密性、③頻発する停電に対する機能、④要員の技術レベルの見地から、印刷機の色数は 2 色機とし、更に高度に自動化した機種は避けできるだけ手動でも運転でき、また維持管理も容易な機種を選定した。

製版用機材は、①ネガフィルムとして蓄積されている膨大なデータを、高品質の地図として活用ができ、②仏国援助による機材及びシステムによって作成される地図類も印刷段階で取り込めることができる製版システムとなる機材を選定した。

測量用機材は、日本の技術協力で実施された国土測地基準点網が未整備の地域での精密基準点測量のために使用される。このことから使用機材は全て国土測地基準点網整備の測量で用いられたものと同等の精度を持つ機材が必要とされる。また、この基準点整備を 2 年間で完了させるために最低限必要な機材の数量を算定した。

また、高温多湿の気象条件のもとでは、高度の精密性が求められる地図の印刷には、印刷機及び製版関係の機材保護並びに印刷用紙の伸縮防止のために空調設備が必要なため、導入する機材の配置計画に当っては、できる限り空調設備が経済的かつ効果的になるよう計画した。

この検討結果、次表にある機材が選定された。

機材名	仕様・内容	数量 (台)
印刷用機材		
1. 2色オフセット印刷機	印刷サイズ 720×1020(mm)	1
2. オフセット校正機	印刷サイズ 720×1030 (mm)	1
製版用機材		
3. 製版用カメラ	懸垂型、A0版	1
4. フィルム現像機	現像幅 966mm	1
5. 密着プリンター	焼付けサイズ 1100×2600 (mm)	1
6. PS版プリンター	焼付けサイズ 1430×1145 (mm)	1
7. PS版現像機	現像幅 850(mm)	1
測量用機材		
8. GPS受信機	2周波	6
9. デジタルレベル	標準偏差 0.6mm/km	2
10. トータルステーション	1秒読み	2
11. トランシーバー	基地局、移動用	7
周辺機器		
12. 空調設備	800~900kcal/m ³	1式

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、概算事業費の総額は約 345 百万円（日本側約 341 百万円、「バ」国側 4 百万円）と見積られる。また、本計画の全体工期は実施設計を含め約 10.8ヶ月が必要とされる。

本計画の目的は、国家開発計画である第5次5ヵ年計画（期間：1997/98~2002/03年）に掲げる国家開発重点目標を実現するために必要な基礎資料となる国土基本図等の各種地形図の整備を図ることである。この意味から、本計画の裨益効果は、直接的にも間接的にも国土全体及び国民全体に及ぶものといえる。具体的には次のような効果が期待できる。

- ① SOB における地図作成及び印刷能力の強化が図れる結果、国土開発計画や防災計画に必要な国土基本図等の基礎地図はもとより、SOB 以外の機関も関係する土地利用図、地質図、土壌図、植生図、道路図、国立公園図等の各種主題図の整備が可能となる。
- ② 地図作成の基礎となる測地基準点網の整備により、全国を対象とする国土開発はもちろん「バ」国の洪水・サイクロン等の被害に対する防災計画等の策定資料の作成が可能となる。
- ③ 国土基本図等 SOB が作成する地図の多様化に加えて、従来ほとんど不可能であった外部機関からの地図印刷需要に対応することが可能となるとともに、各種の需要の新規増加が見込まれる。

しかしながら本計画の実施に当たっては、次のような課題が認められるため、これらを積極的に解決していく必要がある。

1) 「バ」国側負担事項の円滑な実施

「バ」国側負担事項である機材設置及び保管場所整備の実施が、日本側の機材調達の実施と時間的に整合性を持ちながら進められなければならない。特に、据付、組立、作動初期操作指導の対象となる機材については、機材の搬入後速やかに据付等が可能となるように機材設置場所整備が完了していることが肝要である。したがって、「バ」国側において、その整備が機材調達と並行して実施され、搬入前に完成するよう、日本側との連携を保ちつつ円滑な予算の措置及び執行を行う必要がある。

2) 運営・維持管理体制の確立

本プロジェクトの活動を着実かつ円滑に展開していくためには、要員及び予算の問題を含めて、運営・維持管理の責任体制を確立しなければならない。SOB では本プロジェクトの実施に向けて、局長をプロジェクト総括として、印刷関係は製版・印刷部長をプロジェクト副総括とした総勢44名からなる体制を、また測量関係は防衛測量部長をプロジェクト副総括とした総勢23名からなる体制の整備を計画している。また予算は、人件費以外は当面国の開発予算に計上し割り当てを得る予定である。したがって、今後この体制及び予算を確保し、機材の適切な運営・維持管理と職員の技術レベルの向上等に努める必要がある。

— 目 次 —

序文

伝達状

位置図/写真

略語集

要約

第1章 要請の背景	1
1-1 要請の経緯	1
1-2 要請の概要	2
第2章 プロジェクトの周辺状況	6
2-1 当該セクターの開発計画	6
2-1-1 上位計画	6
2-1-2 財政事情	7
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	8
2-3 我が国の援助実施状況	11
2-4 プロジェクト・サイトの状況	12
2-4-1 自然条件	12
2-4-2 社会基盤整備状況	14
2-4-3 既存施設・機材の現状	15
2-5 環境への影響	16
第3章 プロジェクトの内容	17
3-1 プロジェクトの目的	17
3-2 プロジェクトの基本構想	17
3-3 基本設計	27
3-3-1 設計方針	27
3-3-2 基本計画	28
3-4 プロジェクトの実施体制	42
3-4-1 組織	42

3-4-2	予算	44
3-4-3	要員・技術レベル	46
第4章	事業計画	48
4-1	施工計画	48
4-1-1	施工方針	48
4-1-2	施工上の留意事項	49
4-1-3	施工区分	50
4-1-4	施工監理計画	50
4-1-5	資機材調達計画	50
4-1-6	実施工程	52
4-1-7	相手国側負担事項	53
4-2	概算事業費	54
4-2-1	概算事業費	54
4-2-2	運営・維持管理計画	56
第5章	プロジェクトの評価と提言	64
5-1	妥当性に係る実証・検証及び裨益効果	64
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	65
5-3	課題	66
[資料]		
1.	調査団員氏名、所属	68
2.	調査日程	69
3.	相手国関係者リスト	73
4.	当該国の社会・経済事情	76
5.	測量局の予算	78
6.	参考資料リスト	79

第 1 章

要請の背景

第1章 要請の背景

1-1 要請の経緯

バングラデシュ測量局（以下 SOB という）は、1971 年、バングラデシュ国（以下「バ」国という）独立に伴ってパキスタン測量局の地方組織から独立し、順次体制の強化を図ってきたものの、組織の機能については新技術の導入の遅れ、機材の不足等から、ほとんど改善がなされていないまま今日に至っている。

測地基準点については、19 世紀の初めインド測量局によって設置されたが、基準点測量は三角鎖によって行われたため、その配置が一様でなく特に北東部と北西部に大きな空白部を残しており、南西部にも空白部が見られた。さらに、基準点設置以来のメンテナンスが不十分であったため、自然的及び人為的な変動等を受けて基準点及び水準点の亡失や、残存したものの精度の低下が非常に多く見られるようになってきた。また 1971 年の独立により、測地原点及び水準原点ともにインド国内に取り残され、バングラデシュの測地基準点網は独自の原点を持たないまま推移したことから、同国では地形図作成や各種工事に大きな支障をきたしていたため、「バ」国政府は、我が国に対して国土基準点網の整備に関し技術協力の要請を行った。

我が国は、これを受けて 1992 年から 1995 年にかけて開発調査「国土測地基準点網整備計画調査」を実施し、国土の北部 3 分の 2 にあたる地域において、次のとおりの調査を行った。

1) 国土測地基準点網の整備

- ① GPS による基準点の埋標と観測 (141 点)
- ② 経緯度原点の修復 (1 基)
- ③ 水準点の埋標と観測 (465 点、2,386km)
- ④ 水準原点の建設と保護施設の建設 (1 基、1 式)
- ⑤ 験潮場の建設 (基準験潮場 1 基、補助験潮所 1 基)
- ⑥ 験潮 (平均海水面の決定、1 式)

2) 技術移転

本調査の実施を通じて、日本における研修を含め、カウンターパートに対して基準点測量、水準点測量、潮位観測、平均海水面の決定等に関する技術移転を行った。

残りの地域については、この技術協力を受けて SOB が独自で整備する予定であったが、

SOB の機能が不十分であることから未だ実施できず、開発調査の成果も十分にいかされていないのが実状である。また、地形図作成のための印刷用及び製版用機材も不足かつ老朽化しているため、各種の開発計画に必要となる地図の需要に対応することができない状況にある。

このような状況から、「バ」国政府は、1997年10月、SOBの基本的機能の整備を目的として、地形図印刷・製版用機材及びGPS測量用機材の調達に関し、我が国に対して無償資金協力を要請してきたものである。

1-2 要請の概要

(1) 当初要請内容の変更

当初要請内容は、地図作成のための印刷機材として印刷用機材及び製版用機材、並びにGPS測量用機材の3つのコンポーネントから成るものであるが、現地調査の段階において、要請機材の種類、規格、数量等不明確な点が多く、また明らかに過大であると判断されたため、SOB側に確認した上で(2)変更理由に述べる考え方により、変更案を作成し、SOB側の合意を得た。

なお、本案件を検討するにあたって、地図製版過程における技術をどのレベルに設定するかによりその内容に大きな差異を生ずるという問題がある。すなわち、SOB側から要請されている製版カメラ方式は現在世界の趨勢から見ると遅れたものであり、約10年程前から地図情報をコンピューターにより処理するスキャナー方式に代わってきており、とくに約3年前から世界の主要メーカーは製版カメラや関連する機材の製作を中止しているのが実状である。この点について議論したところ、SOB側からは、

- ① 要員配置の現状及び予算的な問題等もあり今後の方向性を明確に示すことはできないこと
- ② コンピューターを用いる最新の地図作成技術に関連するデジタルマッピング及びGISシステムが既に仏国の国土地理院(IGN)の協力により本年6月に機材が導入されて、現在、技術習熟の段階にあること
- ③ したがって、当面はアナログカメラを中心とする従来方式を主体として効率的な地図作成を行いたいこと

等の説明があった。調査団も、コンピューターを中心とする地図作成・印刷の最新技術の採用は、SOBの現状から見て維持管理費用等の面においても問題があることに配慮して、当初要請に沿って検討することとしたものである

当初要請内容とこれに対応する変更要請内容（追加要請を除く）を示すと次のとおりである。

表 1-1 当初要請内容と変更要請内容の比較

区分	当初要請内容	変更要請内容
1) 印刷用機材		(2色機)
① 4色オフセット印刷機	2台	2台
② 単色オフセット印刷機	1台	0台
③ オフセット校正機	4台	1台
④ 用紙員数機	1台	0台
2) 製版用機材		
① 製版カメラ	2台	1台
② フィルム現像機	2台	1台
③ 密着プリンター	2台	1台
④ PS版プリンター	2台	1台
⑤ PS版現像機	1台	1台
⑥ 大判複写機 (カラー)	1台	0台
⑦ 大判複写機 (モノカラー)	1台	0台
2) 測量用機材		
① GPS受信機	9台	6台
② 小型パソコン	6台	2台
③ デジタルレベル	3台	2台
④ トータルステーション	3台	2台
⑤ 驗潮儀	2台	0台
⑥ トランシーバー	10台	7台

(2) 変更理由及び経緯

上述した変更案作成の理由は以下に示すとおりである。

- 1) 印刷用機材のうち、オフセット印刷機（多色：具体的には4色）2台とオフセット印刷機（単色）1台の計3台の要請については、
 - ① SOBにおける現在の印刷枚数（日量1000～2000枚）から将来相当増大してもその機能から判断して2色刷り印刷機で十分であること
 - ② 導入予定の印刷機室の床は、現在稼働中の2色印刷機の外故障で稼働不能な印刷機2台が設置されており相当な荷重に耐えうることは認められるが、4色印刷機の重量は40トン以上あるものであり、対応が極めて困難と見られること

などの理由により 2 色刷りオフセット印刷機 2 台を導入する要請とする。

2) さらに、印刷用機材のうち、校正機 4 台及び用紙員数機 1 台の要請については、

- ① 1) の①に述べたとおり SOB の地図印刷枚数が将来相当増大しても校正機 2 台以上は必要がないと判断されること
- ② 主として少数部数の印刷に使用する校正機の処理能力は最近非常に高くなっていること
- ③ SOB の印刷枚数は将来とも用紙員数機が必要とされるほど増大しないと判断されること

等から、校正機 1 台のみの要請内容とする。

3) 製版用機材のうち、製版カメラ、フィルム現像機、密着プリンター、PS 版プリンター各 2 台及び PS 版現像機 1 台の要請については、上記と同様に最近の印刷用機材の処理能力から判断して各 1 台を導入する要請とする。

4) さらに、製版用機材のうち、複写機（カラー）及び複写機（モノカラー）各 1 台の要請については、

- ① 大判複写機は性能維持の安定性に欠けることから、月数回修理・クリーニングのためにサービスマンの巡回が必要とされるが、ダツカにはその態勢がないこと
- ② 複写機の中核となるセレンドラム及びチャージ線は経時劣化が著しく、かつ高温・多湿の地方ではトラブルが統発する懸念があること

などの理由から、維持管理上から見ても当該機材の導入は適当でないと判断される。

5) 測量用機材（験潮儀を除く）については、現在、基準点網が未整備である国土の 3 分の 1 の地域に対する必要整備期間を SOB 側と協議し、2 年間と設定した。その結果から、GPS 6 台、小型パソコン 2 台、デジタルレベル 2 台、トータルステーション 2 台、トランシーバー 7 台を導入する要請とする。

6) 測量用機材のうち験潮儀については、基準点網の整備に必要な水準原点は、既に開発調査により整備されていることから、その必要性は本案件の目的に合致しないため導入は適当でないと判断される。

(3) 要請内容の追加

本案件の機材を導入・設置するにあたり施設・設備の改修が必要となるため、これについ

ては「バ」国側負担としたが、「バ」国側から空調設備については日本側負担としてほしい旨強い要請があり、また、本案件の機材には精密な構造を有するものが多いうえ、地図作成上の精度確保にも重要なものであること、実施後において SOB 側によって空調設備が設置されない場合における本案件の成果について危惧されることなどから、空調設備を日本側負担とし、要請内容に追加することとした。

(4) 最終要請内容

以上の結果、最終要請内容を取り纏めると次のとおりである。

表 1-2 最終要請内容

区分	数量
1) 印刷用機材	
① 2色刷りオフセット印刷機	2台
② オフセット校正機	1台
2) 製版用機材	
① 製版カメラ	1台
② フィルム現像機	1台
③ 密着プリンター	1台
④ PS版プリンター	1台
⑤ PS版現像機	1台
3) 測量用機材	
① GPS受信機	6台
② 小型パソコン	2台
③ デジタルレベル	2台
④ トータルステーション	2台
⑤ トランシーバー	7台
4) 周辺機器	
① 印刷室用空調設備	1式
② 測量資機材格納室用空調設備	1式

第2章

プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

現在の国家開発計画としては、第5次5ヶ年計画（期間1997～2002年）がある。その開発重点目標は、貧困の軽減、雇用機会の創成と生産力の増強、農村住民の生活改善、農村の社会経済構造のより公正かつ生産的なものへの転換、食料生産の増加、人的資源の開発、重要な社会基盤の開発、産業の開発、開発対象除外地域の開発、人口成長率の低減の達成、国の科学的・技術的基礎の強化、環境の保護・保全、性的格差の解消、社会的公正の達成、地方政府組織の適正配置及び能力・責任の付与と15項目の多きに亘っている。

これらの目標を着実に実現するため、基礎資料としての国土基本図の整備が緊急な課題となっている。したがって、SOBは、より迅速により精度の高い地形図を作成する使命を担っている立場から、その機能の強化を図るため、既に仏国IGNから最新の製版システムを含むデジタル地図作成に関する技術協力を受けているほか、5年以内に航空写真測量用機材一式も整備する計画を持っている。

このような将来計画の下で、SOBは当面の具体的な事業計画として次の目標を掲げている。

1) 地図整備関係

- ① 1:50,000 地形図の修正図の早期完成
- ② 1:250,000 地図の全国完成
- ③ 1:25,000 地形図の全国完成
- ④ 1:1,000,000（行政界）の整備
- ⑤ 他機関からの地形図及び海図の印刷需要に対応する態勢の整備

2) 測量関係

- ① 全国1次測地網の完成
- ② 全国1次水準網の完成
- ③ 全国2次測地網の完成
- ④ 全国2次水準網の完成
- ⑤ 全国測地網及び水準網のデータ・ベース化

また、土地省の土地記録測量局では、国家予算の適正かつ着実な確保の見地から全国的に租税徴収の基礎資料となる地籍図の整備を推進中であるが、この測量の基礎となる基準点データは、全てSOBが提供することになっている。この面からも第2次及び第3次測

地網の整備による測地網の高密度化が急がれている。

SOB は、以上述べたとおり、当該セクターにおいて国家開発計画の促進上の緊急課題を達成するための中心的機関として位置づけられるものであり、その機能の向上を図るための本計画は「バ」国にとって極めて優先度の高いものである。

2-1-2 財政事情

「バ」国の財政は、表 2-1-1 に示すように、通常の租税収入等の国内歳入に対し例年構造的赤字を続けている。この財政赤字分の多くが外国からの援助で賄われているため、予算規模は毎年行われる支援国会議で決められる援助額に左右されている。しかしながら近年の財政改革による税収増の結果、財政赤字の資金調達に占める外国援助の割合は、92/93 年度では 95.2%であったが 96/97 年度には 63.2%まで低下している。また歳出に対する援助の割合も同期中に 31%から 20%にまで低下している。

表 2-1-1 「バ」国の財政収支表

単位 10 億タカ

区分	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98
歳入	113.59	125.33	141.82	155.12	171.45	196.24
租税収入	91.20	96.29	111.90	122.33	140.74	161.53
税外収入	22.39	29.04	29.92	32.79	30.71	34.71
歳出	169.16	186.82	221.52	236.53	250.11	277.86
經常支出	84.56	91.23	103.13	118.14	125.35	145.45
A D P	67.49	87.05	100.86	104.47	117.00	128.00
その他	14.96	8.06	18.96	13.92	7.76	4.41
誤差・脱漏	-2.15	-0.48	1.43	-	-	-
財政赤字	-55.57	-61.49	-79.70	-81.41	-78.66	-81.62
外国借入・贈与	52.88	50.43	57.53	53.41	49.70	53.42
国内資金調達	2.69	11.06	22.17	28.00	28.96	28.20

(注) 1) 97/98 年度は予算額

2) A D P : Annual Development Plan (年次開発計画)

出所) Ministry of Finance “ Bangladesh Budget 1997-1998”

World Bank “Bangladesh Public Expenditure Review” 1996

予算は經常予算と開発予算に大別され、經常予算の歳入から歳出を差し引いた經常余剰に外国援助と国内純資本を合計した額が開発予算となる。開発予算の大部分は年次開発計画 (ADP) の予算であり、ADP 支出は 1980 年代までは經常余剰がマイナスかゼロに近いと言った状態であったためほぼ全額が援助資金によって賄われていたが、近年の歳入増加に伴う經常余剰の拡大により、96/97 年度においては援助資金への依存率は 42.5%にまで低下している。

税制改革は、1989年の世界銀行の勧告に沿って実施されたもので、税制改革及び公共投資の効率性改善のほか、財政関連の構造調整政策として国営企業の民営化等がこの改革の一環として行われている。

また、この税制改革で、関税率の引き下げ及び関税制度の簡素化、付加価値税の導入、税率の引き下げを軸とする所得税の改革、直接税を中心とする徴税行政の強化等が行われた。

国営企業の民営化は、1970年代から開始されており、国営企業の恒常的赤字を国家財政が補填していることから、財政にとって大きな負担となっていることを背景に86年からは世銀の構造調整融資を受けて構造調整政策の一環として推進されている。しかしながらこの民営化は、従業員の雇用問題等との調整のため必ずしも計画どおりには推進されていない。

「バ」国の会計年度は7月1日から6月30日までであり、各年度の予算は普通前年度の10月までに各省庁で原案が作成され、最終的には5月ないし6月の議会で承認され執行される。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

上述の国家開発第5次5ヶ年計画（1997～2001年）の効果的な実施に必要な基礎資料となる国土基本図（1/50,000及び1/25,000）の整備が「バ」国の最緊急課題の一つであるにもかかわらず、この国の唯一の国家基準点測量調査・地図作成機関であるSOBの実行能力の不足から、その促進に必要な体制は極めて不十分な状態にある。主な原因は、財政的な問題から新しい機械設備の導入とそれに伴う新技術の開発が全く行われていなかったことにある。事実、既存の機材は、著しく老朽化し大部分は満足に稼働していないのが実態である。このため、近年、他国から間接あるいは直接的にSOBへの援助が行われてきている。以下、その概要を述べる。

（1）フィンランド政府及びECの援助：FINNMAPプロジェクト

FINNMAPは、フィンランド国最大の民間測量会社であり、同国政府の海外援助の中心的協力機関として地図作成（空中写真撮影・図化）分野における技術支援を行っている。そのFin Mapによるプロジェクトが、IWTA（運輸省・内陸輸送局）に対し、末端デルタ海岸地域における海岸線保護、洪水対策をはじめとする各種の開発計画の基礎資料に資することを目的として、1989年に開始され、1989～1992年にはGPS観測とレベリング

を、1993～1995年には1/10,000の地形図を作成した。1995年まではフィンランド政府の資金援助により実施されていたが、一時休止期間を置いて、その後1997年にECの資金援助によって再開された。

SOBは、本プロジェクトの管理・監督機関として、その成果について水準値及び地形・地物をレベル及び平板測量法によりチェックしている。SOBは、当初この地形図印刷の依頼を受けたが、印刷機故障のため代わりに民間印刷会社により印刷された地図をチェックするとともに、当面作成された224図葉の地図（それぞれ500部）と使用した空中写真の管理と販売を行うことになっている。

FINNMAPプロジェクトにより、このようなSOBの支援業務に対して、これまで合計約130万ドルの資金が供与されている。SOBはこれを活用し、本プロジェクトの運営・維持管理を図ることを目的として、コンピューター、測量機器、地図保管庫などの機材・施設を整備する計画であり、既に一部が実施中である。

(2) フランス政府の援助：IGNプロジェクト

フランス政府のIGNプロジェクトは、デジタル地図作成に関する技術支援を目的として、1997～1999年の3ヶ年間、総額20百万仏フランの援助資金により実施中である。1997年には、仏国IGNにおいて技術者16名の6ヶ月（うち2名は3ヶ月）の受け入れ研修を実施し、1998年6月には、SOBの本館2階の1部に全ての供与機材が仏国から導入され、稼働を開始しており、現在は試行的な操作習熟の段階にある。

このプロジェクトは、空中写真測量システム、リモートセンシング技術による衛星画像処理システム及びデジタル地図編集システムの3つから構成される。既にプロジェクトマネージャーを含む2名の専門家が仏国より本年派遣され、1999年のプロジェクト期間終了まで滞在する計画である。その後、プロジェクト期間の延長はなく、受け入れ研修を終了した16名のSOBの技術者により運営されることとなっている。

供与機材のうちPCシステム（アメリカ製）、A0版カラーキャナー（カナダ製）、プロッター（アメリカ製）及びレーザーフィルム・プロッター（イスラエル製）は、従来のアナログ手法に代わる新しい製版技術であり、SOBとしても当面既に十分習熟している在来方式と並行しながら、新技術の導入を進めることとなる。

なお、IGNプロジェクトの内容は、本プロジェクトとの係わりが深いので、相互プロジェクトの関連を含め、当該システムの概要を図に示す（図2-1参照）。

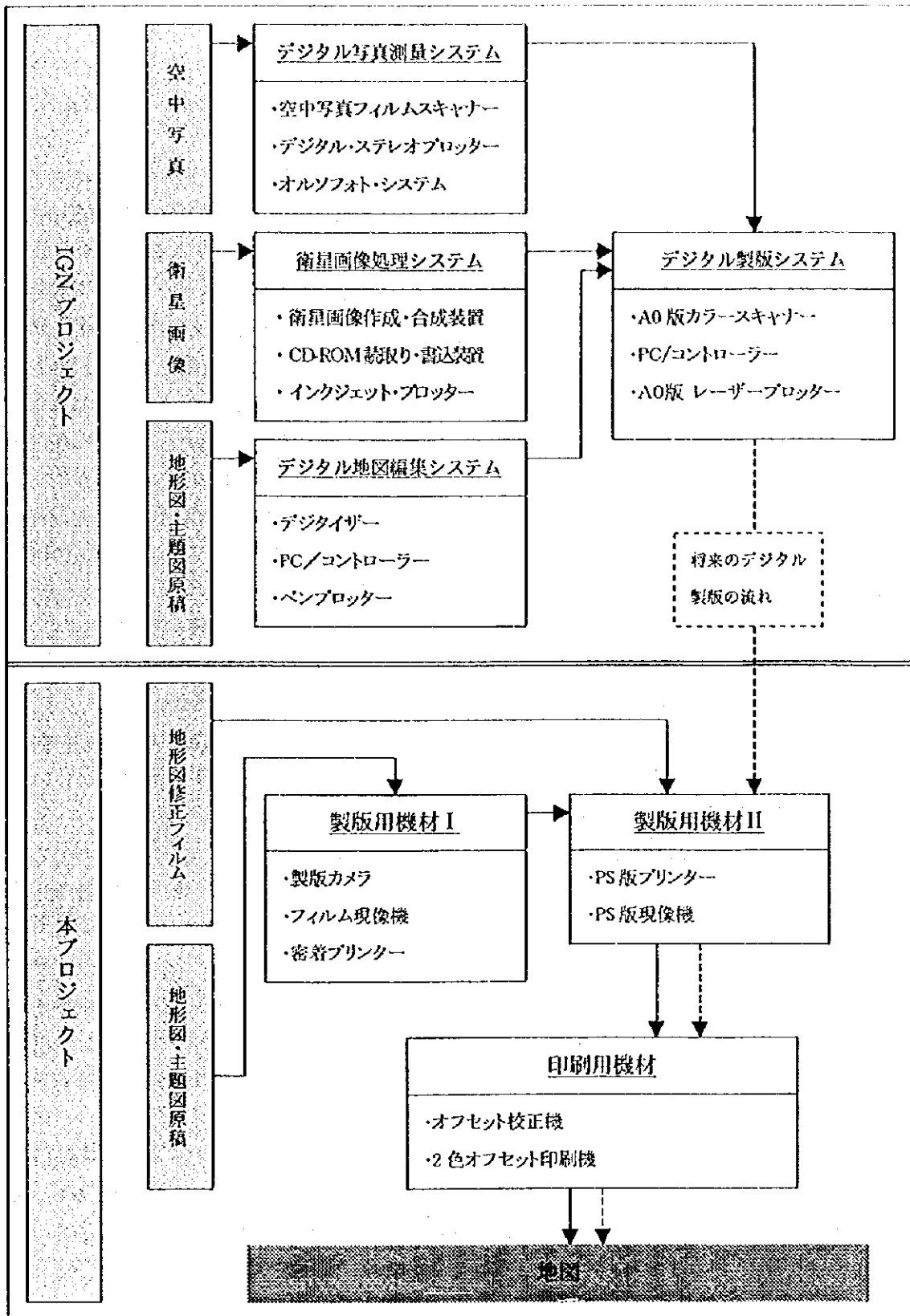


図2-1 IGNシステムの概要と本プロジェクトとの関連

を、1993～1995年には1/10,000の地形図を作成した。1995年まではフィンランド政府の資金援助により実施されていたが、一時休止期間を置いて、その後1997年にECの資金援助によって再開された。

SOBは、本プロジェクトの管理・監督機関として、その成果について水準値及び地形・地物をレベル及び平板測量法によりチェックしている。SOBは、当初この地形図印刷の依頼を受けたが、印刷機故障のため代わりに民間印刷会社により印刷された地図をチェックするとともに、当面作成された224図葉の地図（それぞれ500部）と使用した空中写真の管理と販売を行うことになっている。

FINNMAPプロジェクトにより、このようなSOBの支援業務に対して、これまで合計約130万ドルの資金が供与されている。SOBはこれを活用し、本プロジェクトの運営・維持管理を図ることを目的として、コンピューター、測量機器、地図保管庫などの機材・施設を整備する計画であり、既に一部が実施中である。

（2）フランス政府の援助：IGNプロジェクト

フランス政府のIGNプロジェクトは、デジタル地図作成に関する技術支援を目的として、1997～1999年の3ヶ年間、総額20百万仏フランの援助資金により実施中である。1997年には、仏国IGNにおいて技術者16名の6ヶ月（うち2名は3ヶ月）の受け入れ研修を実施し、1998年6月には、SOBの本館2階の1部に全ての供与機材が仏国から導入され、稼働を開始しており、現在は試行的な操作習熟の段階にある。

このプロジェクトは、空中写真測量システム、リモートセンシング技術による衛星画像処理システム及びデジタル地図編集システムの3つから構成される。既にプロジェクトマネージャーを含む2名の専門家が仏国より本年派遣され、1999年のプロジェクト期間終了まで滞在する計画である。その後、プロジェクト期間の延長はなく、受け入れ研修を終了した16名のSOBの技術者により運営されることとなっている。

供与機材のうちPCシステム（アメリカ製）、A0版カラーキャナー（カナダ製）、プロッター（アメリカ製）及びレーザーフィルム・プロッター（イスラエル製）は、従来のアナログ手法に代わる新しい製版技術であり、SOBとしても当面既に十分習熟している在来方式と並行しながら、新技術の導入を進めることとなろう。

なお、IGNプロジェクトの内容は、本プロジェクトとの係わりが深いので、相互プロジェクトの関連を含め、当該システムの概要を図に示す（図2-1参照）。

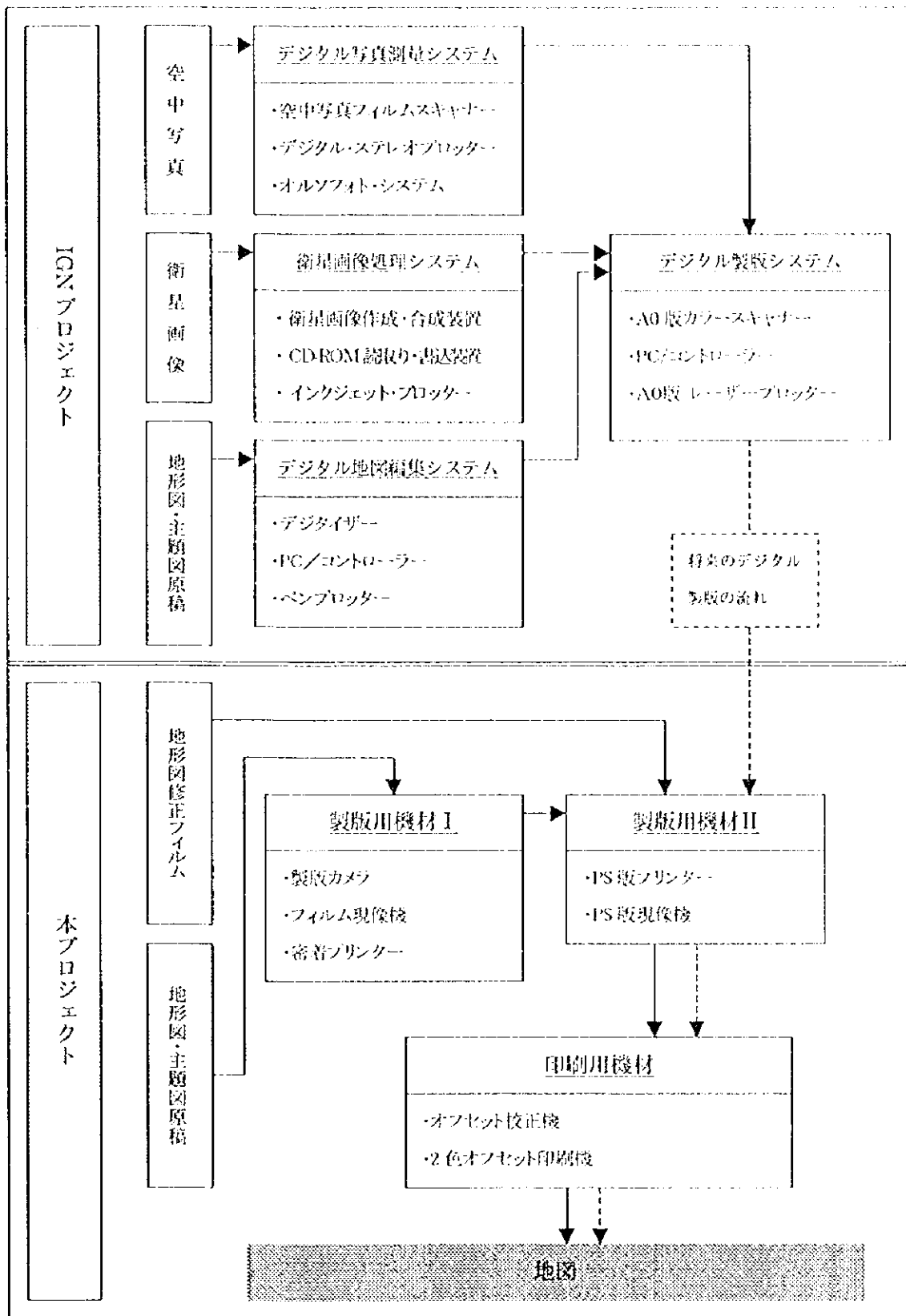


図2-1 IGNシステムの概要と本プロジェクトとの関連

2.3 我が国の援助実施状況

(1) 開発調査「国土測地基準点網整備計画調査」

我が国は、1992年から1995年にかけて、「バ」国に対し開発調査「国土測地基準点網整備計画調査」を実施した。以下その概要を述べる。

「バ」国の測地基準点網は19世紀の初めインド測量局によって設置され、1971年の独立以後もこれを使用してきた。この測量は、インドの基準点より三角鎖によって行われたため、国土全体に等密度に配置されていない。さらに、メンテナンスが不十分であったため、これらの基準点の多くは人為的あるいは自然的な影響を受けて亡失し、地形図作成や各種開発事業を遂行する上で大きな障害をもたらした。測地基準点網としての機能が果たせなくなっていた。そこで、「バ」国政府は、我が国に対して国家基準点網整備計画調査の技術協力の要請を行い、我が国は、これを受けて国土の北部3分の2にあたる地域の国土基準点網整備計画調査を次のとおり実施した。

1) 国土測地基準点網整備

① GPSによる基準点の埋標と観測 (141点)

対象地域に30km網で形成される基準点予定地141点を踏査・選点し、新設する115点の埋標を行った。これに既設点26点を加え観測はGPSによって行い、基線解析計算及び三次元網平均計算によって座標が算出された。

② 経緯度原点の修復 (1基)

ダッカ市内のGulshan-2 Tank Parkに設置されていた一等三角点(旧国家原点)のコンクリートによる補修が行われた。

③ 水準点の埋標と観測 (465点、2,386km)

主要幹線道路を対象に総延長約2,300kmの水準路線を踏査し、水準点予定地465点を選点して埋標を行った。渡河水準測量7ヶ所を含み、観測はデジタルレベルを使用し総延長2,386kmについて行い、水準網平均計算によって標高が算出された。

④ 水準原点の建設と保護施設の建設 (1基、1式)

水準原点は、地盤が水準原点並びに施設の支持に十分耐えられる場所を検討した結果、経緯度原点に隣接した場所が選定され、建設された。また、保護施設は、経緯度原点ならびに水準原点を防護・保護するため、周囲をレンガ及び有刺鉄線を用い堅固に建設された。

⑤ 験潮場の建設 (基準験潮場1基、補助験潮所1基)

験潮場は潮位観測に最適な地点を選定・調査した結果、基準験潮場はチッタゴン

市カルナフリ川河口に建設された。補助験潮所は基準験潮場の潮位観測データの検証をするためにカルナフリ川河口のベンガル湾に面したポテンガビーチ沖合い約 800m 地点に建設された。

⑥ 験潮（平均海面の決定 1 式）

国土の高さの基準となる平均海水面は、基準験潮場及び補助験潮所において約 2 年間の潮位観測を実施し、これらデータを総合的に解析して決定された。

2) 技術移転

本調査の実施を通じて、日本国内での個別研修（4 名）を含め、カウンターパートに対して GPS 基準点測量、水準測量、潮位観測、平均海面の決定などに関する技術移転を行った。

(2) 研修員受入れ

測量技術に関する研修員受け入れは、国土地理院において実施している。この研修には、現在、測量技術IIと環境地図の2つのコースがあり、測量技術IIでは、測量全般に精通し計画から工程管理、精度管理までを習得させ、自国の技術インフラストラクチャー整備に寄与できる技術者を養成する目的である。一方、環境地図では、昨今国土開発計画や環境アセスメントの実施に当り環境の実態を把握した地図の整備が求められており、このための専門的な知識・技術の習得を養成する目的である。

「バ」国政府は SOB 及び DLRS 等の機関から今年度までに 13 名、このうち SOB から 10 名の技術者が研修に参加している。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

本案件に関連する自然条件として、精密な構造を有する印刷及び測量関係機器に影響を及ぼすプロジェクト・サイトであるダッカの気象条件及び重量の極めて大きい印刷機械を搬入・設置する SOB 建物の地盤条件が挙げられる。

(1) 気象条件

ダッカは、北回帰線近くにあつて、常時平均気温が 25°C 以上の典型的な亜熱帯モンスーン型の気候帯にある。4 月から 10 月が雨期（モンスーン期）で高温、多湿かつ年間降

水量の90%がこの時期に集中する。11月から3月が乾期で特に12月および1月は空気も乾燥し比較的凌ぎやすい季節である。モンスーン期の前後の5月と10月にはベンガル湾からのサイクロンがこの国を襲うが、ダッカには影響がない。以下、ダッカ測候所における1994~1997年の平均最高及び最低気温、湿度、降水量の観測結果を示す。

表 2-4-1 平均最高気温 単位：度 C

年. 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1994	26.1	26.5	31.9	33.2	33.6	31.9	32.1	31.9	32.8	32.7	30.2	27.7
1995	25.3	28.0	33.8	36.4	35.0	32.8	31.8	32.5	32.4	32.9	29.8	27.0
1996	25.8	29.7	34.4	35.0	34.6	32.5	32.8	31.8	33.8	32.3	30.3	27.5
1997	25.2	27.7	33.1	31.1	32.7	34.5	31.7	32.7	31.5	32.1	30.6	25.0

出所) Statistical Yearbook of Bangladesh (1998, 1997, 1996, 1995) : Bangladesh Bureau of Statistics 刊

表 2-4-2 平均最低気温 単位：度 C

年. 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1994	13.1	14.3	21.0	22.8	25.1	26.4	26.6	26.3	25.8	23.3	18.8	12.5
1995	11.3	15.7	19.3	24.6	26.3	26.9	26.3	26.5	26.3	24.0	19.9	13.3
1996	12.1	15.2	22.2	24.0	25.6	25.4	26.7	26.2	26.2	22.9	18.2	14.0
1997	11.5	14.5	21.1	21.1	24.5	25.8	26.4	26.6	25.5	22.1	18.9	7

出所) 表 2-4-1 に同じ。

表 2-4-3 平均湿度 単位：%

年. 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1994	78	68	67	70	76	82	80	82	78	76	75	71
1995	67	69	57	65	76	82	84	83	84	81	80	77
1996	73	64	67	70	78	83	84	85	83	79	76	72
1997	70	64	67	74	77	82	86	84	86	77	75	80

出所) 表 2-4-1 に同じ。

表 2-4-4 降水量 単位：mm

年. 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1994	13	54	115	201	254	266	153	246	169	55	14	00
//年間	1540											
1995	08	31	00	88	264	237	354	361	205	91	112	01
//年間	1752											
1996	00	21	54	199	208	343	257	361	244	357	00	00
//年間	2044											
1997	02	07	82	159	151	249	549	230	440	30	01	22
//年間	1840											

出所) 表 2-4-1 に同じ。

なお、雨期にはダッカ近郊及び市内の低地及び道路に河川からの氾濫流の洪水をもたら

すが、SOB の建物は床上浸水を防ぐ床上高の構造となっているので、印刷用機材の設置される印刷部門建物1階の床上浸水問題の懸念はないと見られる。

(2) 地盤条件

ダッカに所在する SOB の本館及び印刷部門の建物をはじめ諸施設が所在する地域一帯は、本館等の建物が建設された 1960 年代は工業地帯として整備された区域であり、したがって市内でも特に地盤の良好な場所が選定されている。土壌は、粘性土或いはローム層を主とする低位の段丘堆積層であり、低層の構造物地盤としては安定したものである。本案件の印刷機設置予定の印刷部門建物は建築後 40 年以上経過しているが、周囲に地盤沈下等の現象は見られず地盤上の問題はないと見られる。

2-4-2 社会基盤整備状況

プロジェクトサイトは、SOB 施設の敷地内に所在する既存建物内部である。その周辺の社会基盤整備の状況について以下述べる。

1) 道路

SOB 施設は、ダッカ市内の公道に囲まれており、敷地へのアクセス道路は確保されている。

2) 電気

「バ」国の電力供給は電力庁 (BPDP)、ダッカ電力供給局 (DESA) 及び農村電化庁 (REB) が行っている。1994/95 年時における発電容量は 2,908MW であるが、設備の老朽化等により実際の発電量は 2,150MW に止まっており、さらに DESA では送配電ロスや盗電等のロス率も発電量に対し 30%に至っている。一方、電力需要は近年の経済発展に伴って増加しているため、ダッカ市内では原則として毎日 1~2 時間程度の計画停電を余儀なくされている。SOB 施設の電圧は、単相の場合 220-240V、3 相の場合 440V で配電されている。

3) 上水道

SOB において庁内一般用等に使用する水は、ダッカ市の上水道 (地下水) により供給されており、水量的には、現在のところ問題はほとんどないとのことであった。なお、印刷関係において現像及び製版等に使用される水は、カルシウム、マグネシウムイオン溶解量の少ない軟水が望ましいことから、印刷部門建物内の 4 箇所において簡易水質検査を実施したが、いずれも 75~100ppm の範囲内の軟水という結果を得た。

2-4-3 既存機材の現状

SOB 側の既存印刷関係機材及び測地測量用機材の現状は、次のとおりであり、印刷関係機材では一部が辛うじて作動可能な状況を保っているのみである。また、測地測量用機材には GPS 受信機が皆無であるなど日本側の供与機材への期待度は非常に大きなものがあることが理解される。

1) 印刷関係機材

- ① 単色印刷機 (CRAB TREE 社、1947 年設置 及び INVICTA 社製、1963 年設置)
これら台は作動不能であり、廃棄の予定である。
- ② 2 色オフセット印刷機 (HEIDELBERG 社、1972 年設置)
辛うじて作動しており、日本より新たなオフセット印刷機供与後も作動する限り補助的に使用の予定である。
- ③ 断裁機 (韓国製、1998 年設置)
在来の断裁機 (1966 年設置) が作動不能となり、本年 6 月に設置したものである。
- ④ 校正機 (DEFFA 社、1 台、1965 年設置、MAILANDER 社、2 台、1965 及び 1967 年設置)
これら 3 台は辛うじて作動中であるが、本計画実施後は Letter Press Room に移設し補助的に使用の予定である。
- ⑤ 暗室用カメラ (米国製、1966 年設置)
次の⑧の真空密着プリンターとともに当分使用の予定である。
- ⑥ 真空密着プリンター (日本製、1992 年設置)
- ⑦ 真空密着焼枠 (日本製、1993 年設置)
本計画による機材供与後も併用の予定である。
- ⑧ ホエラー (平型、1980 年設置) 及び PS 版研磨機 (両面用、1981 年設置)
作動中であるが、極めて旧式であり本計画による機材供与前に廃棄の予定である。
- ⑨ 箔押機 (1964 年設置) 及び自動手金印刷機 (1971 年設置)
レターヘッド作成のため稀に使用することがあるが、追って廃棄の予定である。

2) 測地測量用機材 (現在使用可能なもののみ)

- ① 経緯儀 (T3 0.2 秒読み) 2 台 (1996 年及び 1986 年設置)
- ② 同上 (T2 1 秒読み) 1 台 (設置年不明)
- ③ 同上 (DT2 1 秒読み) 1 台 (1995 年設置)
- ④ 測距儀 (RED2L) 1 台 (1997 年設置)
- ⑤ トータルステーション (Set2 1 秒読み) 2 台 (1998 年設置)

- ⑥ レベル (N3 精密用) 1 台 (1961 年設置)
- ⑦ 同上 (B1) 1 台 (1990 年設置)
- ⑧ 同上 (GK23) 1 台 (1961 年設置)
- ⑨ 同上 (不明) 2 台 (設置年不明)

2-5 環境への影響

本プロジェクトの環境問題としては、水質及び騒音問題が想定される。その対策について検討した結果は以下のとおりである。

1) 公害物質の処理について

印刷工場から排出される主な公害物質には次の3点がある。

- ① 製版フィルムの現像液の廃液：銀イオンを若干含有しており、日本では銀の回収業者が買いとって処理している。当面予想される廃液の量は、最大でもポリバケツで年間6～8杯程度で、銀（ハロゲン化銀）の量は極めて微量のため、敷地内に散水し自然浄化させても公害化する問題とはならない。
- ② インキ・ローラーの洗浄油：量的には非常に少ないものなので、洗浄後ほろ布に染込ませ「燃えるごみ」として処理するのが望ましい。
- ③ 銀鉛フィルムの現像時に出るオゾン：暗室内に充満しない限り問題はないので、ダクトを付け空中に逃がすのが望ましい。

2) 騒音問題について

主にオフセット印刷機から出る運転音があるが、騒音とは言えぬほど微々たるもので、室内を空調し密閉している限り建物外に漏れる音は、問題にならない程度のものである。

注) 銀の健康への影響について：

WHO 飲料水水質ガイドラインによると、銀を 0.1mg/リットル程度含有する水を 70 年にわたって摂取し続けても、ヒトの健康への影響はほとんど問題無いとされ、飲料水中の銀について健康の観点からのガイドライン値は提示されていない。

第3章

プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

現在、「バ」国では、国家開発計画：第5次5ヵ年計画（期間 1997年～2002年）を実施中であり、その重点目標として、貧困の軽減、雇用機会の創出、農村住民の生活改善、食料生産の増加、人的資源の開発、社会基盤・産業の開発等の項目が挙げられている。しかしながら、これらの国家開発の基本となる国土基本図等の地形図については、責任機関であるバングラデシュ測量局（SOB）の能力の不足により十分整備されていない。また、国土基本図作成の基礎となる基準点網についても、1992年～1995年にかけて我が国の開発調査により国土の北部3分の2に当たる地域については整備されたものの、残りの地域については SOB の機材の不足により未だに整備されないままであり、この地域については国土基本図が作成できない状況にある。

このような状況から、本計画では、SOB の印刷及び測量用の機材を整備することにより、地図作成・管理機関としての基本的機能を整備することを目的とするものである。

3-2 プロジェクトの基本構想

（1）基本構想

SOB が現在使用している機材の現状とこれ进行操作する技術者の技術レベルから、その運営・維持管理能力を踏まえ、運営・維持管理が容易で、かつ使用目的に十分合致する機能を持つ機材の導入計画を策定することが重要と判断する。要請機材は大別して、印刷用機材、製版用機材、測量用機材、その他の機材（周辺機器）の4つに分けられるが、これらの機材について、以下に述べる基本構想に則り計画の策定を行うこととする。

1) 印刷用機材

SOB の既存機材の老朽化による生産機能低下を補完し、地図印刷の特殊性並びに印刷機に要求される機能等を考慮して最も効率的で効果的な機材を検討する。検討の重点は次の事項とする。

- ①現状及び将来計画における印刷能力（色数及び数量）
- ②地図印刷に要求される高度の精密性
- ③頻発する停電に対する機能
- ④従事する技術及び技能職員の技術レベル

なお、オフセット印刷機の機種については、以上を踏まえて次のとおり検討した。

主要な地図が概ね 8 ないし 10 色の印刷物であることから、オフセット印刷機は単色機ではなく多色機で処理した方がはるかに能率が上がり、時間の経過に伴う用紙の伸縮に起因する「色ずれ」を防止する効果が得られる。このため、SOB では当初 4 色刷り印刷機を要請していた。しかしながら、SOB の現状の印刷枚数及び将来計画している印刷枚数を考慮すると 4 色機の必要性は低く、また導入予定の建物も 4 色機の重量（1 台で 40～45 トン）に対応できない懸念があることから 2 色機を導入の対象とすることとする。

2) 製版用機材

製版用機材の検討に当たっては、

- ①現地において蓄積された膨大なデータが「バ」国の発展に役立つ高品質の地図として活用できるものであること
- ②仏国援助の I G N プロジェクトで供与された機材及びシステムによって作成される地図類も印刷段階で取り込めることができるものであること

の 2 点を基本構想とする。なお、製版工程については、この基本構想に基づき次のとおり検討した。

製版工程は、最近製版カメラを使用しないスキャナー方式による電子製版技術が世界の動向として普及しつつある。しかし、SOB の現状では、それを直ちに受け入れる技術レベルではないと判断されること、並びに機材導入後の運営・維持管理の容易さから従来より習熟したカメラ方式を選択することとする。

その他の製版用機材も、カメラ方式に準じて日常の保守点検の容易性と良質画像の取得を保證する性能を持つ機材を検討する。

3) 測量用機材

測地基準点網は、本来、国土全域を均等に同精度で構築されるべきものである。この意味から、SOB では、先の開発調査による技術協力で整備された一次国土測地基準点を残りの地域についても早急に整備するべく計画している。また、地籍を管理する土地省や地方行政を管轄する地方政府・農村開発・協同組合省では、これらの一次基準点網のみならず基準点網の高密度化を要求している。このため、SOB では、本計画によって必要機材が導入され次第、遅くとも 2 年間で残りの一次基準点網を整備し、引き続き二次基準点網の整備に着手するよう計画している。

測量用機材の検討に当たっては、このような SOB の計画を踏まえるとともに、特に、

日本の技術協力で実施された精密基準点測量の未着手地域での基準点整備に使用することから、開発調査の測量成果と同レベルの精度を得る必要がある。また、「バ」国で日常の使用・維持管理が容易なものとする必要がある。

4) 周辺機器

現地の気象条件は、年間を通じて高温であるうえ、特に雨期は極度に湿度が高くなる。地図印刷に使用する機材は高度の精密な機能維持が必要である。そのための空調設備は欠くことができないものである。

また、測量機材については、使用される期間が乾期の約6ヵ月間に限定され、高温・高湿度の雨期の期間は保管される。測量機材は、何れも電子機器を内蔵しており、維持管理のためには空調施設のある格納庫が必要と判断される。この場合出来る限り必要最小限度の格納庫を検討する。

なお、各機材の配置及び据付のために必要な現状機材の撤去並びに必要な建物の改修は、「バ」国側負担で実施するが、この改修は出来る限り最小限度となると共に空調設備がより効率的になるよう機材の配置計画を検討する。また、印刷関係機材は精密部分が多いうえ、500kg～20トン程度と相当重い機材が含まれているので、特に各機材の据付にあたっては機材本体を支持できる基礎構造となるよう十分に配慮する。

(2) 要請内容の検討

1) 印刷用機材

① 2色オフセット印刷機

2色オフセット印刷機は地図作成の中心となる機材である。既存の膨大なネガフィルムを一部修正した原図から印刷する場合やIGNプロジェクトの図化機材によって作成される原図から印刷する場合の何れにおいても、このオフセット印刷の工程として本機材を利用しない限り地図を安価に作成することは不可能である。印刷機の必要台数について検討した結果は以下のとおりである。

i) 2色オフセット印刷機の印刷能力

(ア) 印刷機の能力の算定条件 (2色刷り機械を使用)

ア) 準備作業 (インク洗浄及び交換): 1時間 (日本の模範的な印刷工場での標準時間)

- ・ インク洗浄: 約20分
- ・ PS版の付け替え: 約20分

・インクのセット及び慣らし運転から刷り出し：約 20 分

イ) 印刷：10 分

(印刷機回転数：機械の持つ最高スピードの 80% 運転として 8000 回転/時間、
即ち 10 分弱で 1000 枚が印刷できる。)

ウ) インク乾燥時間：2 時間 (空調が効いた部屋)

エ) 印刷色数：平均 10 色 (SOB の 1:50,000 地形図の場合)

オ) 就労時間：9:00~17:00 (昼休み 1 時間)

カ) 印刷稼働日数：5×52 週 - 14 日 (祝祭日) - 12 日 (定期点検日) = 234 日

キ) 稼働率：SOB の印刷工場では、印刷ずれ調整に要する時間の他、平均 1 時間
程度の停電があり、またその他の作業中のトラブル (紙の巻き込み等)
を勘案すると良くても 60% 程度と想定される。

ク) 印刷能率：上記の準備作業と印刷時間等のサイクルを考慮すると、2 色刷り機
1 台の印刷機では 70 分に 2 色の割合で印刷でき、1 日の実働時間 420
分では 12 色印刷できる (420 分÷70 分×2 色=12 色)。即ち 10 色刷り
の地図では 1 日に 1.2 図印刷できる。

(イ) 印刷機の能力

年間当りの印刷能力は、新規導入の印刷機 2 台により、1.2 図/日×234 日×2 台
× 0.6=337 図/年となる。

また、既設の印刷機については、既に 22 年経過しており、今後 2~3 年程度は使
用できると思われる。しかしながら、印刷能力は上記の算定基準によると 1 日に平均
0.5 図印刷できるため、年間では最大で 70 図程度の印刷ができるものと推定される。

ii) 地図の需要

(ア) SOB の計画

SOB では、本計画実施後に国土基本図をはじめとする各種地図の印刷を表 3-2-1 に示
すように計画している。

経年変化の修正を 5 年サイクルで実施する。また、一般販売用としては、グリッド線
等を除去した地図 (1:50,000) を作成し販売する。新規作成については、現在作成され
ていない地図を新たに印刷する (1:50,000 地形図については、2,000 年度からは IGN プ
ロジェクトによって導入されたシステムで作成される数値地図が作成される。また
1:25,000 地形図は 140 図のみ原図があるが、今後原図が整備されれば印刷需要はさらに
増加すると考えられる)。また、増刷は品切れ分について行う。

表 3-2-1 SOBの印刷計画

地図種類 (全国図葉数)	修正 (図)		新規作成 (図)	増刷 (図)	合計 (図)
	経年	一般販売用			
1:50,000(267 図)	54	90	15	20	179
1:25,000 (1000 図)	20		50	20	90
1:250,000 (27 図)	5		2	8	15
その他全国図	20		5	20	45
合計	99	90	72	68	329

(イ) 外部機関からの需要

外部機関からの地図の印刷需要が多く、現在でも印刷能力上の制約から対応できていない状況にある。外部機関からの需要は次のとおりである (年平均の需要数)。

10色刷りに換算した場合の図葉数

ア) 各村からの依頼 (単色)

・年間計画：8000 図 800 図葉

イ) Fin Map プロジェクトからの依頼 (4～6色)

・年間計画：200 図 100

ウ) IWTA (内水運輸局) からの依頼 (海図) (3～4色：両面印刷)

・年間計画：10 図 x 2 面 8

エ) 気象庁からの依頼 (3～4色：両面印刷)

・年間計画：10 図 x 2 面 8

オ) 各プロジェクトからの依頼 (平均6色)

・年間計画：50 図 30

合計 946 図葉

iii) 印刷能力と需要の関係

地図の印刷需要は、ii) に記したとおり SOB 内部地図だけでも現在年間で約 330 図葉あり、これに外部機関からの需要である 946 図葉 (10色刷り換算：実数 8,300 図葉) を加えると、合計で 1,270 図葉余りとなる。これに対して、今回導入予定の 2色刷り印刷機 2 台の印刷能力は、i) に記したとおり 1年間で 337 図葉となる。この印刷能力は、各図葉の印刷部数を 1,000 部として算出してあり、外部機関の地図は 1 図葉の印刷部数が SOB の内部地図に比して少ないため、正確には同じ能率での比較はできないが、印刷部数が通常 3,000 部程度以下の場合には能率にはそれほど影響しない。したがって、印刷能力は全需要数に対して 26%しか応じられないことになる。

以上の検討結果、2色オフセット印刷機については、技術的には 2 台必要とされるが、日

本側の予算的制約等もあり外務省の政策的判断により、本計画では 1 台のみを対象として計画する。

②オフセット校正機

地図印刷は、原図がネガフィルムであることから、実際に校正機により印刷してみなければどのようなイメージに仕上がるか判断することができない。したがって、当面 SOB によって作成される地図の大半を占めると予想されるネガフィルムから作成される地図の仕上がり状態を印刷前に把握するためには不可欠な機材である。

既設の校正機はまだ数年は運転可能であるが、全て老朽化しており、また手動式のため能率は極めて悪い。電動型の校正機は既設の機械に比べはるかに能率が良く、現在の SOB の作業量から新規に 1 台導入すれば十分と判断される。また今後フランス IGN から供与されたシステムを用いて作成される地図の印刷が多くなると予想されるが、これについては原図段階で既に校正が終了しているためオフセット校正機を使用する必要はなく、直接印刷機で印刷することが出来る。このため既設の校正機が修理不能となる頃には、新規導入の校正機の使用頻度は現状より低くなると予想される。

以上の理由から、校正機は 1 台で足りるものと判断される。

2) 製版用機材

①製版カメラ

オフセット印刷機で印刷するための P S 版作成の原点となる機械である。SOB の技術レベル及び要員体制等の現状から判断して、SOB において作成される地図製版の主体は、この製版カメラが、現在及び今後約 10 年近くの間主力機となるものと予想される。

製版カメラの撮影能力は概ね以下のとおりである。

・原稿セット及び真空密着	：約 10 分
・フィルム装着及び取り出し	：約 3 分
・撮影準備及び撮影	：約 2 分
合計	：約 15 分

この時間に若干のロス時間をみると、1 時間に平均 4 枚、1 日平均 28 枚、年間では停電等のロスをみると、5,000～5,500 枚の撮影ができる。一方印刷計画から必要とされる版数は下に示すように年間で 7,000 枚内外と予定され、1 台のカメラでは不足するものと推定される。

・新規導入の 2 色機用：330 図×（平均）10 版（色）=3,300 版

・既設印刷機用	: 約 60 図 × (平均) 6 版 (色) =	360 版
・校正機用	: 1 日平均 15 版 × 234 日	= 3,510 版
合計	:	7,170 版

しかしながら、既設のアメリカ製のカメラは 1966 年に導入されたものでかなり老朽化しているが、まだ 5~6 年は使用可能であり、SOB ではこのカメラを引き続き使用する考えであるため、新旧 2 台のカメラで当面は必要版数の撮影は可能と判断される。

また既設のカメラが修理不能となる頃には、フランス IGN より供与されたシステムから作成される原図の量が相当に増加してくるものと予想され、その時点では製版カメラへの需要は 1 台で十分になっているものと考えられる。

②フィルム現像機

現在、フィルム現像は暗室内で手現像を行っているが、地図原版のように大版フィルムでは、経験豊富な技能者でも困難な作業といわれる。このため新規に導入を計画する製版カメラ用に、本機を導入することによって、自動化されムラのないフィルム現像が可能となり、作業の効率化が図られる。

フィルム現像は「撮影—現像—密着プリント（反転焼付）—現像」までの一連の暗室内での作業の一環であり、カメラ暗室から分離は出来ない。既設の大型製版カメラの暗室に設置されている「手現像」用の流しは、頑丈で広さも十分ある。「手現像」は特に大版フィルムの場合非常に熟練を要する作業であるが、SOB 印刷部にはこの作業の熟練者が何人かいる。したがって、比較的小さいフィルムの撮影・現像は熟練技術を生かし従来どおり既設のカメラと手現像で行うことが出来る。このため新規に導入する製版カメラに対して 1 台のフィルム現像機が必要となる。なお、フィルム現像機の処理能力は、フィルム挿入時のロスを見ても平均 60 枚/時間、1 日 400 枚程度は現像できる能力があるので、新規導入のカメラに対応する現像機は 1 台で十分である。

③密着プリンター

上述のフィルム現像機によって現像の終わった製版フィルムはネガの場合が多い。本機材は、このネガフィルムのピンホールを完全修正（オーバーク）した後ポジ反転焼付を行う装置である。

本装置は、フィルム現像機と同じくカメラに付随した完全な暗室内で用いられるものであり、1 台のカメラに対して必ず 1 台の密着プリンターが必要とされる。既設の密着プリンターは 1992 年に設置されたもので、まだ十分に使用出来るため、既設のカメラ用にはこれを使い、新規カメラ用には 1 台の導入で十分と判断される。

④PS版プリンター

前述の密着プリンターで作成した製版フィルムの画像を、オフセット印刷の刷版となるPS版の表面に焼き付ける装置である。現在、SOBには1993年に導入した日本製の新型機械（メタルハライドー3kw）が1台ある外、40年以上前のアーク灯を用いる手動式焼枠が1台あってこれを使用している。SOBの熟練技能者はこのアーク灯方式焼枠で時間と手間をかけ再生アルミ版で刷版を作成しているが、老朽化が激しく既に限界の状態にある。このためアーク灯焼枠に代えて新規に1台の導入を計画するものである。

SOBにおける印刷計画から、推定される印刷版数は上記のように年間7,200枚であり、1日では30～31枚のPS版を刷版する必要がある。一方1台のPS版プリンターの処理能力は、以下のように1時間当たり3版、1日に21版である。

・真空密着	: 約 15分
・露光	: 約 3分
・版の入れ替え	: 約 2分
合計	: 約 20分

したがって、1日に30枚の版数を処理するには、2台のPS版プリンターが必要であるが、既設のPS版プリンターは1993年に設置されたもので、通常ではまだ10年近く使用できると思われるため、新規に1台導入すれば現在のSOBの印刷需要に十分対応できると考えられる。

⑤PS版現像機

SOBでは、現在PS版の現像を「手作業」で行っている。地図のように精巧な印刷が求められる業務においてこの装置を導入することは、作業能率の向上と精度の確保の両面において大きく貢献するものである。このためPS版現像機も1台は不可欠と判断される。なお、PS版現像機の処理能力は極めて高く、毎時20～30版の処理ができるため、将来他の諸設備が増強された段階でも1台で十分対応可能である。

3) 測量用機材

①GPS受信機

GPS (Global Positioning System) による測位の原理は、GPS受信機が4個以上のGPS衛星からの測位用の電波を同時受信して、基線解析計算を行うことによって受信機間の基線ベクトル（距離と方位）を高精度で求めるものである。この測位法は、従来の手法に比較して、受信機間の視通が不要、天候障害が少ないこと、24時間かつ長距離間の測量が可能であること、観測時間が短いこと、高精度の成果が得られること等の利点があるため、

ここ5、6年前から測地測量における世界の趨勢になっている。

GPS 測量は最低3台の受信機を1班として観測作業が行われる。基準点網の観測では班と班との接合において一辺以上の重複観測をしなければならない。作業効率は一般的には台数が増えるほど良くなる。例えば3台構成の場合、1回の観測で新点が1点ずつ増え、4台では2点ずつ、5台では3点ずつ増える観測能率となる。しかし、台数が増えれば技術者数やその設備なども増えるため、基準点網の規模・作業期間や費用対効果及び技術力に応じて設定しなければならない。

「バ」国の基準点網未整備地域は南部地域の約49,000km²であり、SOBは出来るだけ早くこの地域における測地網の完成を望んでいるが、これを1年間で終了させるには技術者数が20名程度必要となる。しかしながら、現在のSOB測地部門の測量技術者は13名で、このうちエンジニアは7名である。エンジニアは基準点測量のノウハウは有しているものの、GPS測量は開発調査で経験したのみで熟練者はいない。またGPS測量には、受信機1台につき1名のエンジニアが必要であり、また後述する水準測量にもエンジニアが必要なことから、現状の能力ではGPSの観測班は1班の構成となる。

また、この未整備地域で基準点網を完成させるには新たに80~90点の基準点が必要と推定される。この地域は、地形的には標高0m地帯が大部分を占めており、且つジャングル地帯も含まれているため、外業作業は雨期(4月~10月)の期間は出来ない。また道路網(特に橋梁)の整備が遅れているために、渡河は全てモーターボートやフェリーボート等を利用しなければならない。

このような要員条件と対象地域の自然条件から、基準点網の整備に要する期間として1年間は不可能であり、最低2年間を必要とする。したがって、2年間で測地基準点網を完成させる計画とし、1年間で40数点を実施する計画とする。作業内容は、計画・選点・埋標・観測・計算整理となり、このうち選点~観測の現地作業を乾期の約6ヵ月間で実施するには観測作業を3ヵ月以内で終了させねばならない。

観測班1班当りの観測は、移動-観測準備-観測(水準点取付け観測を含む)-後片付けまでが1工程であり、これに天候障害や休日を加えるとSOBによる1工程では平均7日を要すると推定される。一方観測を90日以内で終えるにはこの工程を12工程(90/7)以内に設定せねばならず、このためには1工程で4点の同時観測ができる班構成となり、そのためにはGPS受信機構成(観測組数)は最低6台となる。

以上の検討結果から本計画達成のためには最低6台のGPS受信機が必要とされる。

②小型パソコン

上述の GPS 受信機により受信したデータから、測量現場では基線ベクトルを算出し、観測の精度点検までの処理を行う。また測量事務所において三次元網平均計算の他に水準測量の調整計算も行い、測量成果表を作成するために使用される。したがって持ち運びの容易なノートブック型が好ましい。

本計画では、GPS 観測班は 1 班となるため、現場用に 1 台及び事務所に 1 台として合計 2 台のパソコンが必要とされる。

③デジタルレベル

水準測量に使用する機材であり、バーコードの標尺の目盛を自動的に観測する機能を備えている。

「バ」国における水準点の未整備地域の範囲は基準点網と同じであり、水準網の完成には路線長約 800km、新設水準点約 160 点が必要と推定される。この測量は水準点の標高と GPS 測量の基準点の標高を決定する目的があるために、作業時期は GPS 測量と同時進行しなければならない。

観測は水準測量班 1 班につき 1 台のデジタルレベルで行われる。1 日当たりの観測能率を開発調査において実施した 2.5km を採用すると、水準網を 1 班で観測実施した場合は 320 日を要することとなる。したがって、水準網を 2 年間で完成させるには、1 年間の観測は 400km となり、観測作業を 3 ヶ月以内で終了させるには 2 台以上の機材が必要とされる。

④トータルステーション

本機材は、角度と距離の 2 つの測定機能が一体となったデジタル化された測量機器である。

本プロジェクトでは GPS 測量の偏心観測用として使用される。GPS の偏心観測は、基準点の周りが建物や樹木等によって電波が受信できないような一部の測点に対して行われる。したがって、トータルステーションは GPS 受信機 3 台で 1 台を共用することとし、最低限 2 台が必要となる。

⑤トランシーバー

GPS 観測は全部の GPS 受信機が同時観測を行わねばならないため、受信機間でトランシーバーによる通信が必要とされる。即ち、GPS 受信機 1 台に対してトランシーバーも 1

台づつ必要とされる。また、測量地域の中心に全測点を包括するトランシーバーを1台設置することにより、確実に受信機間との連絡が取れ、作業ロスを省くことが出来る。このため本計画では最小限度7台が必要とされる。

4) 周辺機器

①印刷室用空調設備

印刷用機材は精密機器により構成されたものが多く、高温多湿な「バ」国においては、特にコンピューター装置、撮影用フィルム、現像液の保護をはじめ、印刷時における用紙伸縮防止のための空調設備が必要である。特に地図のように精密さが要求される印刷物では、用紙の僅かな伸縮が印刷ずれの原因となるため、印刷中はもちろんのこと印刷前から印刷室と同じ温度と湿度の部屋に保管しておく必要がある。このため空調設備のある印刷室には一定量の印刷用紙を保管するスペースも必要とされる。

②測量用資機材保管庫用空調設備

測量機材のほとんどは、使用されるのは乾期の期間であり、雨期の約半年間は室内に保管されることになる。

これらの測量機材は全て精密電子機器からなっているため、高温多湿の雨期に保管する保管室には機材の維持管理上の問題から空調設備が必要と判断される。

③複写機

地形図の修正作業の際、図上細かい範囲を修正し、更に多くの情報を盛込むことが多い。この場合、原図を拡大して修正を行えば、作業も容易であり、また精度的にも良い成果が得られる。このため複写機の拡大・縮小機能は、地形図修正作業の工程上非常に利用価値が高い。

当初要請にあった大判の複写機は維持管理上の問題が大きいため要請から除外したが、A3判の複写機は現地にメンテナンス体制が整っているため、現地調達により導入すれば維持管理上の問題もなく地図作成の作業に大きく貢献するものと見込まれる。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

1) 自然条件に対する方針

現地の自然条件に十分配慮した計画とする。特に、自然条件のうち、プロジェクト・サ

イトであるダッカの気象条件（温度、湿度）は、精密な構造を有する印刷及び測量関係機器に影響を及ぼすものであるため、その対応を図ることが重要である。このため、機材の選定に当たってはこの点に配慮するとともに、これら機材の設置及び保管場所には空調設備を考慮する必要がある。

2) 社会条件に対する方針

電気事情、勤務時間等職場条件及び慣習、建築状況等の社会条件を十分配慮した計画とする。特に、「バ」国における電気事情は発電能力が低いため、計画的な停電が日常である等供給状況は良好でないはないため、その条件に対応可能な機材を計画することが重要である。

3) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

SOB の本計画への運営・維持管理能力に十分配慮した計画とする。運営・維持管理能力については、特に、要員・技術レベル及び予算の実態を十分踏まえるとともに、「バ」国側の実施体制が的確に対処できる内容を検討する。

4) 機材の範囲及びグレードの設定に対する方針

機材の範囲及びグレード等の設定に当たっては、既存機材との関連に十分配慮するとともに、次の諸点を踏まえて検討する。

- ① 機材・機種を選定に当たっては、「バ」国の実状を考慮しできる限り現地で保守整備が可能なものとする。
- ② 日常の保守・点検や修理に必要な資機材が現地で容易に入手できる機材とする。
- ③ 「バ」国の資機材調達事情や労働事情等を考慮し、合理的かつ経済的な設計とする。

5) 工期に対する方針

「バ」国の雨期は、平均して4月から10月の7ヵ月間であり、この時期には毎年全国各地において洪水が発生する。本計画機材の「バ」国内輸送経路であるチッタゴン～ダッカ間の陸路及び鉄道は洪水の被害を受け易く、円滑かつ安全な輸送が期待できない恐れがある。したがって、「バ」国内輸送が11月からの乾期に実施できるよう工期の設定に配慮する必要がある。

3-3-2 基本計画

(1) 機材計画

1) 印刷用機材

① 2色オフセット印刷機 (1台)

最新のオフセット印刷機 (B1版サイズ: 720mm×1030mm) の印刷能力は最大 15,000 回転/時間と非常に高く、最高スピードで印刷すれば 1 時間に 15,000 枚印刷ができるものもある。しかし、紙質への対応や精密な印刷物を作成する観点からは、最高スピードの 80%程度に抑さえて印刷することが望ましい。機種は、現地では停電が多いこと及び要員の技術レベルから判断して、極端に自動化されていないものの選定が要求される。したがって、日本で現在流行しているインクの完全自動供給システムやインク・ローラー、ブランケット等の自動洗浄の装置は取り入れないものとする。また印刷目的が地図であることから、印刷の最大可能範囲が現在の SOB の一般地図規格以上であることと同時に、小規模の地図にも対応できる性能が要求される。

以上のような観点から、オフセット印刷機は最小限次のような機能及び規格を持った機種を選定する。

- ・色数 : 2色
- ・印刷速度 : (最高) 10,000 回転/時間 (SPH) 以上
- ・用紙寸法 : (最大) 720×1,020mm 以上
- ・印刷寸法 : (最大) 700×1,020mm
- ・機械重量 : 20,000kg 以下

なお、3-2 の (2) 要請内容の検討の項で述べたとおり、2 色オフセット印刷機については、技術的には 2 台必要とされるが、日本側の予算的制約等もあり外務省の政策的判断により、本計画では 1 台のみを計画の対象とする。

② オフセット校正機

導入を計画している校正機は、電動式であり非常に高い能率をあげることができるため、校正機本来の目的以外にも、地図作成の目的により、印刷枚数が極端に少ない地図の印刷には印刷機を使用しなくても、校正機により最終製品まで能率的に仕上げることができるという利用価値も高い。このような使用目的から、校正機の性能は、印刷可能範囲や印刷用紙の規格が印刷機と同等である必要がある。

この使用目的に対応する機械性能として、少なくとも以下の機能を持った機種を選定する。

- ・印刷面積 : (最大) 1,030×730mm
- ・印刷用紙寸法 : (最大) 1,060×760mm
- ・印刷版寸法 : (最大) 1,060×770mm

2) 製版用機材

① 製版カメラ (1台)

基本構想で述べたように、SOBの現状と地図印刷用製版過程の特殊性(ネガフィルム使用が主流を占める)並びに機材導入後の運営・維持管理の容易さから、製版用機材の中心となる製版方式として、スキャナー方式ではなくカメラ方式の導入を計画する。

カメラはレンズの性質上撮影周辺部には若干の歪みが出るため、撮影サイズは、撮影対象の原稿地図よりも一回り大きいA0判に対応できることが要求される。

- ・有効撮影寸法 : A0判
- ・レンズ : $f=610\text{mm}$ 及び $f=1,210\text{mm}$
- ・原稿寸法 : 反射原稿= $1,000\times 1,300\text{mm}$
透過原稿= $900\times 1,200\text{mm}$

②フィルム現像機 (1台)

製版カメラで撮影したフィルム及び密着プリンターでネガポジ反転したフィルムを現像するための装置である。

現像機はカメラと対をなすものであり、製版カメラが撮影したフィルムを処理するため、カメラによる大小の撮影フィルムサイズに応じた性能が要求される。以上の観点から、少なくとも以下の機能を持った機種を選定する。

- ・フィルム寸法 : (処理幅) $102\text{--}966\text{mm}$
(処理長) $125\text{--}30,500\text{mm}$
- ・現像時間 : 15~50秒
- ・生産性 : 60枚/時

③密着プリンター (1台)

本機は製版カメラ、フィルム現像機とはセットのものであり、カメラの撮影フィルムに応じた焼付けサイズと光源が必要とされる。また、焼付け速度は、明室用フィルムの焼付けができる低速機能も要求される。以上の必要性から、少なくとも以下の機能を持った機種を選定する。

- ・有効露光寸法 : $1,100\times 2,000\text{mm}$
- ・光源 : 銀塩フィルム用=タングステンランプ $100\text{w}\times 10$
明室フィルム用=アイドルフィンランプ $6\text{kw}\times 1$
- ・露光速度 : $0\text{--}4\text{m/分}$

④PS版プリンター (1台)

本機は前述の密着プリンターで作成した製版フィルムの画像を PS 版の表面に焼付ける装置であり、このため周辺に焼き付けムラを生じないよう有効焼付サイズは大きいことが要求されると同時に、PS 版と焼付けガラスとの間に空間が生じないよう真空密着機能が必要とされる。また各種の色数や線号等の地図に対応するよう露光時間は幅を持たせる必要がある。このため少なくとも以下の機能を持った機種を選定する。

- ・有効露光寸法 : 1,430×1,145mm
- ・密着方法 : ガラスカバーとの完全真空密着
- ・真空ポンプ : ピストン式またはロータリー式
- ・露光時間 : 0 ~ 999 秒

⑤PS 版現像機 (1 台)

本機は、PS 版プリンターで焼付けした PS 版を現像する装置であって、PS 版プリンターと対をなすものであるため、機能的にもプリンターと同等のものが要求される。また、現在製造されている PS 版の最大規格のものを処理できる必要性並びに自動現像機としての能率機能面から、少なくとも以下の機能を持った機種を選定する。

- ・PS 版 : ネガタイプ及びポジタイプ PS 版両用
- ・PS 版寸法 : 幅 254~850mm
長さ 311~1,130mm
厚さ 0.15~0.40mm
- ・現像速度 : 0.5~ 1.5m/秒
- ・生産性 : 70 枚/時

3) 測量用機材

①GPS 受信機 (6 台)

GPS の精度は、基線長によって電離層に大きく左右されるため、受信機には 1 周波型と 2 周波型の機種がある。1 周波型は電離層の補正ができないため基線間隔 10km 以下の測量に使用され、2 周波型は電離層の補正ができるため基線間隔 10km 以上の測量に使用される。使用目的である測地網基準点測量は 30km 網で形成されるため 2 周波型の GPS 受信機でなければならない。

GPS 受信機の性能は、次の機能を有する機種とする。

- ・周波数 : 2 周波型
- ・精度 : 静止測量 (水平) $5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times D$
(垂直) $10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm} \times D$
- ・チャンネル数 : L1 9 チャンネル以上
: L2 9 チャンネル以上
- ・GPS 解析計算用ソフトウェア

- ・アンテナ：L1/L2アンテナ

②小型パソコン (2台)

使用目的が GPS 観測の計算のためであり、この目的から主に測量現場と現地測量事務所を用いるため持ち運びの容易なノートブック型が好ましい。使用目的による必要性から主な仕様は次のとおりとする。

- ・A4 ノート型
- ・メモリー：32MB 以上
- ・ハードディスク：3.2GB 以上
- ・OS：Windows 95 (英語版) 以上
- ・小型インクジェット・プリンター (A4 サイズ) 2台
- ・レーザー・プリンター (A3 サイズ) 1台

③デジタルレベル (2台)

機種は目標精度に応じて精密水準測量用と一般測量用の 2 種類があるが、主な使用目的は国家一次基準点網設置のための精密水準測量であり、このため性能として、次の機能を持った機種とする。

- ・精度：0.6mm/km
- ・スタッフ：バーコード式インバール製，長さ 3.0m 2セット
同 グラスファイバー製，長さ 4.0m 2セット
- ・データコレクター (英語)
- ・調整計算用ソフトウェア

④トータルステーション (2台)

角度と距離の 2 つの測定機能が一体となったデジタル化された機器であり、水準測量を除く GPS 測量の偏心観測、小規模な基準点測量、地形測量、工事測量等あらゆる測量に必要な機器である。

本計画の使用目的は GPS 測量の偏心観測用であり、この目的から、性能は次の機能を持った機種とする。

- ・測角精度：1 秒 (水平角、鉛直角) 以下
- ・測距精度：(5 mm + 5 ppm × D) 以下
- ・基本ソフトウェア：英語
- ・プリズム：3 素子 2セット
1 素子 1セット

⑤トランシーバー（7台）

トランシーバーは GPS 観測時のコミュニケーション用に使用される。GPS 観測による基準点網の測点間隔は平均 30km で形成されるため、「バ」国で使用できる周波数帯でかつ最低この距離が届く機種でなければならない。このような条件から、性能は次の機能を持った機種とする。

- ・タイプ：シンプレックス
- ・周波数帯：400～512MHz
- ・出力：30w 及び 5W
- ・到達距離：30km 以上
- ・アンテナ・ケーブル（30m）

4) 周辺機器

①印刷室用空調設備（1式）

本項の（1）の機材配置計画で述べた印刷室〔1〕に配置する機材のうち空調を必要とする資機材は、オフセット印刷機（既設の印刷機を含む）とオフセット校正機及び印刷用紙である。このため、これらの資機材を配置する部屋を以下の面積に仕切り空調設備を計画する。

また印刷室〔2〕に配置する資機材は全て空調を必要とするが、設備配置の関係上部屋を製版室とカメラ室（暗室、明室）に仕切るため各々の部屋毎に空調設備を計画する。これら3室の体積は次に示すとおりである。（図3-3-3及び3-3-4参照）。

・印刷室〔1〕用

印刷機室：185m²（h=3.5m）

・印刷室〔2〕用

製版室：45m²（h=3.5m）

暗室：53m²（h=3.5m）

明室：65m²（h=3.5m）

自動除湿・温度調整機能、壁掛け型

②測量用資機材保管庫用空調設備（1式）

本計画で導入する測量機材は全てが精密電子機器であり、保管には空調設備が必要であるが、全体として量が限られているため保管室は僅かなスペースで足りる。このため既設の小部屋を選定した結果、SOB本館の3階にある以下に示す面積の一室を測量機材保管室に当てる計画とした。

・測量機材保管室：27m²（h=3.5m）

自動除湿・温度調整機能、壁掛け型

以上①及び②の空調設備については「バ」国で販売、設備工事、保守点検並びに修理態勢が整っているため全て現地調達とする。

③複写機 (1台)

地図修正作業の工程上活用される複写機は、A3判サイズについては、現地において販売、保守点検及び修理体制が整っているため、現地調達により導入を計画する。その使用目的から、複写機は次の仕様を持つ機種とする。

- ・モノカラー
- ・用紙サイズ：A3判
- ・拡大・縮小機能 (50%～200%)

以上において検討した各機材の仕様等の概要を取りまとめると、表 1-3-1～表 1-3-4 のとおりである。

表 3-3-1 印刷用機材

機材名	仕様	数量
①2色オフセット印刷機	形式：毎葉給紙オフセット印刷機 色数：2色 印刷速度：(最高) 10,000 SPH 以上 用紙寸法：(最大) 720×1,020mm 印刷寸法：(最大) 700×1,020mm 機械重量：20,000kg 以下	1台
②オフセット校正機	形式：モノカラーオフセット校正機 印刷面積：(最大) 1,030×730mm 印刷用紙寸法：(最大) 1,060×760mm 印刷版寸法：(最大) 1,060×770mm	1台

表 3-3-2 製版用機材

機材名	仕様	数量
①製版用カメラ	形式：懸垂型 有効撮影寸法：A0判 レンズ：f=610mm 及び f=1,210mm 原稿寸法：反射原稿=1,000×1,300mm 透過原稿=900×1,200mm	1台

②フィルム現像機	形式：卓上型・迅速処理フィルム用 材料：(処理幅) 102—966mm (処理長) 125—30500mm 現像時間：15～50秒 生産性：60枚/時	1台
③密着プリンター	形式：高感度(リソ・フィルム)及び低感度(シアソ・フィルム)の露光用フィルム密着プリンター 有効露光寸法：1,100×2,000mm 光源：銀塩フィルム用=77° 100w×10 明室フィルム用=77° 6kw×1 露光速度：0～4m/分	1台
④PS版プリンター	形式：水平型・真空密着プリンター 有効露光寸法：1,430×1,145mm 密着方法：ガラスカバーとの完全真空密着 真空ポンプ：ピストン式 露光時間：0～999秒	1台
⑤PS版現像機	形式：床置型ローラー搬送自動現像機、一浴式 PS版：ネガタイプ・ポジタイプPS版両用 PS版寸法：幅 254～850mm 長さ 311～1,130mm 厚さ 0.15～0.40mm 現像スピード：0.5～1.5m/分 生産性：70枚/時	1台

表 3-3-3 測量用機材

機材名	仕様	数量
①GPS受信機	周波数：2周波型 精度：静止測量(水平) 5mm+1ppm×D (垂直) 10mm+1ppm×D チャンネル数：L1 9チャンネル以上 ：L2 9チャンネル以上 GPS解析計算用ソフトウェア アンテナ：L1/L2アンテナ	6台 1式 6本
②小型パソコン	A4ノート型 メモリー：32MB以上 ハードディスク：3.2GB以上 OS：Windows 95(英語版)以上 小型インクジェット・プリンター(A4サイズ) レーザー・プリンター(A3サイズ)	2台 2台 1台
③デジタル・レベル	精度：0.6mm/km スタッフ：バーコード式インバー製、長さ3.0m 同ガラスファイバー製、長さ4.0m データコレクター(英語) 調整計算用ソフトウェア	2台 2セット 2セット 1式 1式

④トータル・ステーション	測角精度：1秒（水平角・鉛直角）以下 測距精度：（5mm+5ppm×D）以下 基本ソフトウェア（英語） プリズム：3素子 1素子	2台 1式 2セット 1セット
⑤トランシーバー	タイプ：シンプレックス 周波数帯：400～512MHz 出力：30w 及び 5w 到達距離：30km 以上 アンテナ・ケーブル（30m）	7台 6本

表 3-3-4 周辺機器

機材名	仕様	数量
①印刷室用空調設備 ・印刷室〔1〕用 ・印刷室〔2〕用	能力：各 920～1040 Btu/h 壁掛け型 印刷機室：185m ² (h=3.5m) 製版室：46m ² (h=3.5m) 暗室：53m ² (h=3.5m) 明室：65m ² (h=3.5m) 自動除湿・温度調整機能付き	1式
②測量機材格納室用 空調設備	能力：920～1040 Btu/h 壁掛け型 測量機材保管室：27m ² (h=3.5m) 自動除湿・温度調整機能付き	1式
③複写機	モノカラー 用紙サイズ：A3判 拡大・縮小機能（50%～200%）	1台

（2）機材配置計画

機材の設置及び保管場所としては、印刷用機材は SOB 本館の西側にある印刷部門建物内の 2 室、測量用機材は本館 3 階の 1 室をそれぞれ当てることとする（図 3-3-1 及び 3-3-2 参照）。既設機材を含む印刷関係機材（印刷用、製版用）の配置計画案は次のとおりである。

1) 印刷室〔1〕（印刷用機材）（図 3-3-3 参照）

- ①2色オフセット印刷機 1台
- ②校正機 1台
- ③2色オフセット印刷機（既設） 1台
- ④断裁機（既設） 1台

2) 印刷室〔2〕（製版用機材）（図 3-3-4 参照）

- ①製版カメラ 1台

②フィルム現像機	1台
③密着プリンター	1台
④PS版プリンター	1台
⑤PS版現像機	1台
⑥PS版プリンター（既設）	1台

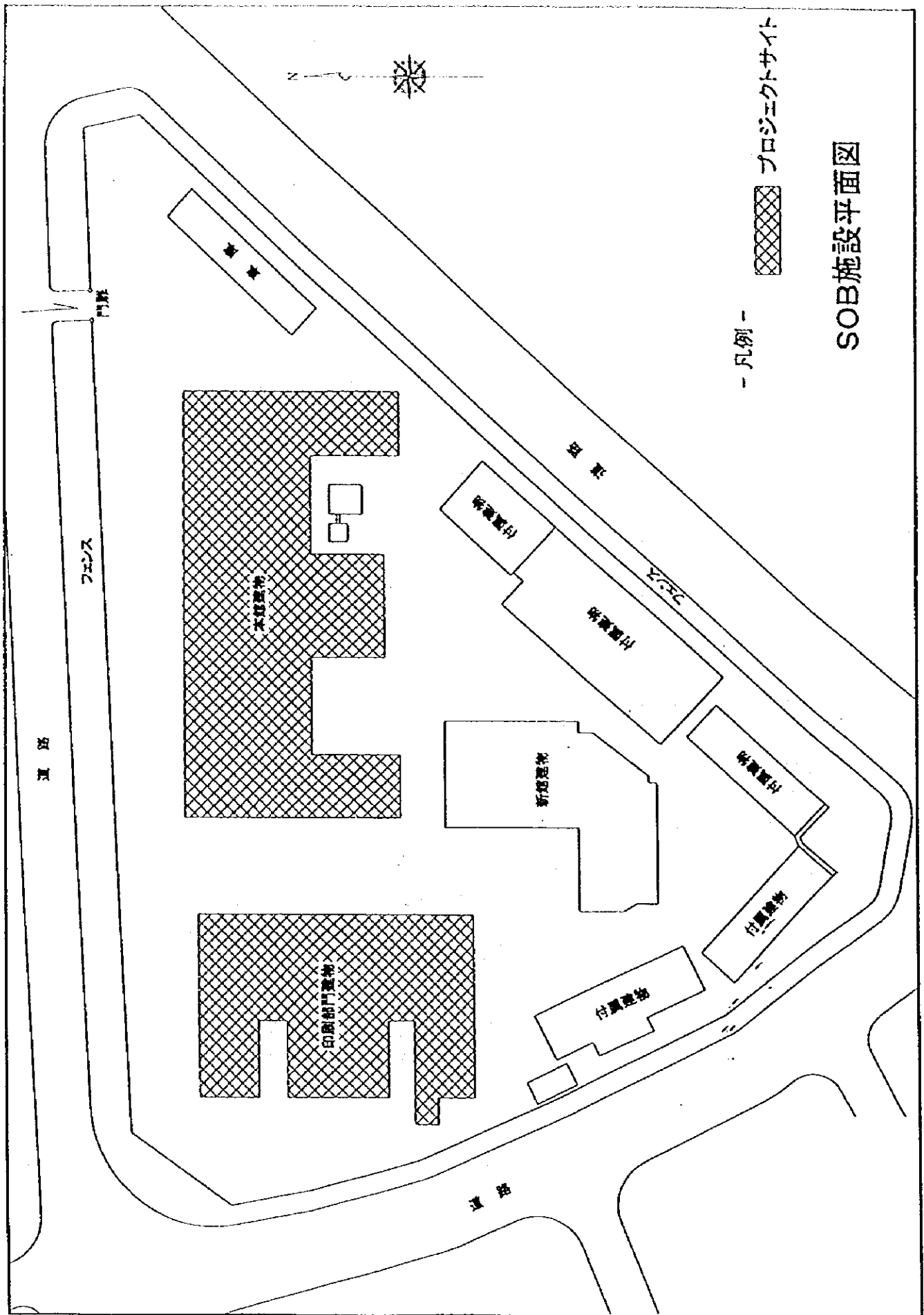
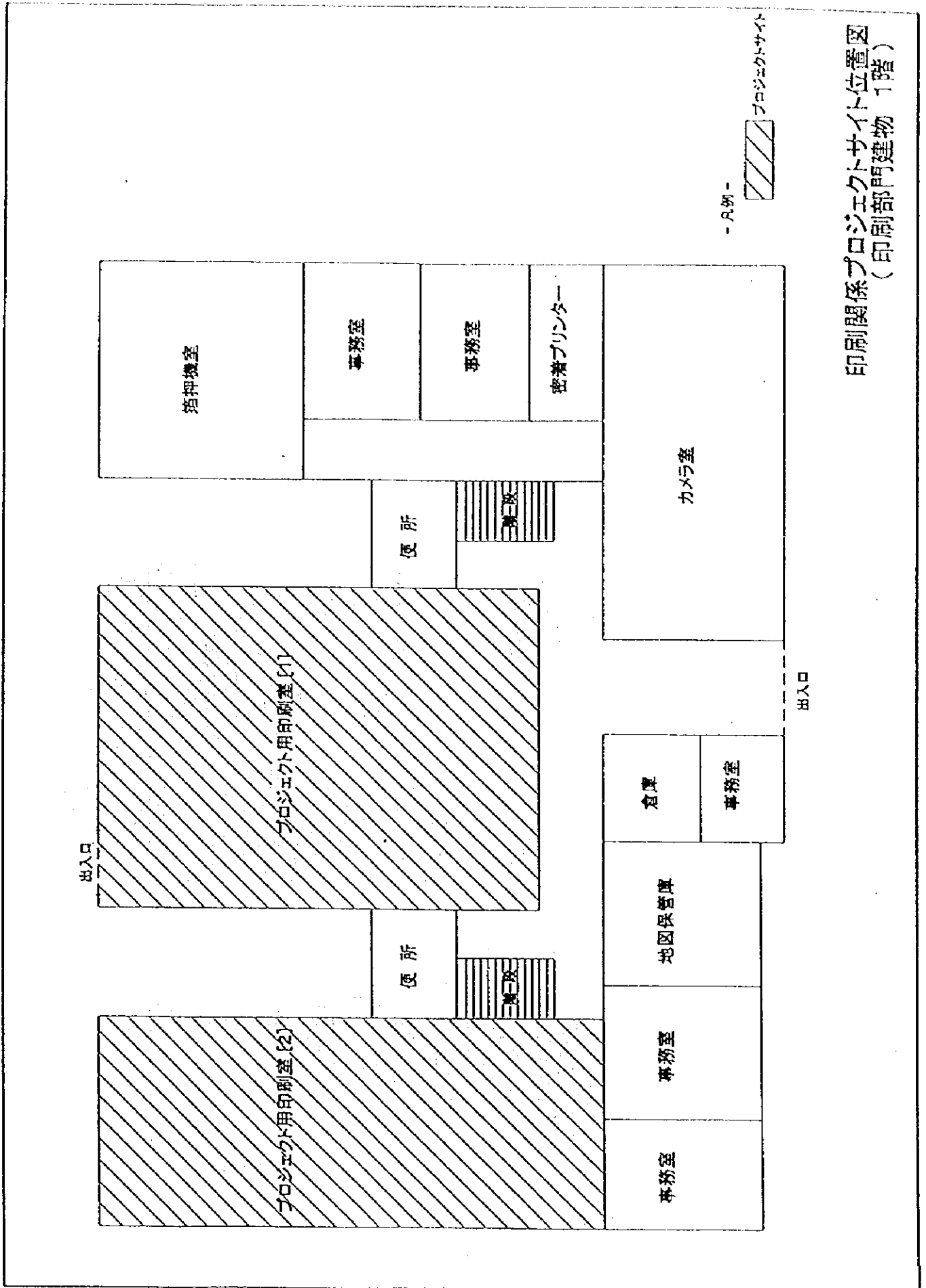


図 3-3-1



印刷関係プロジェクトサイト位置図
(印刷部門建物 1階)

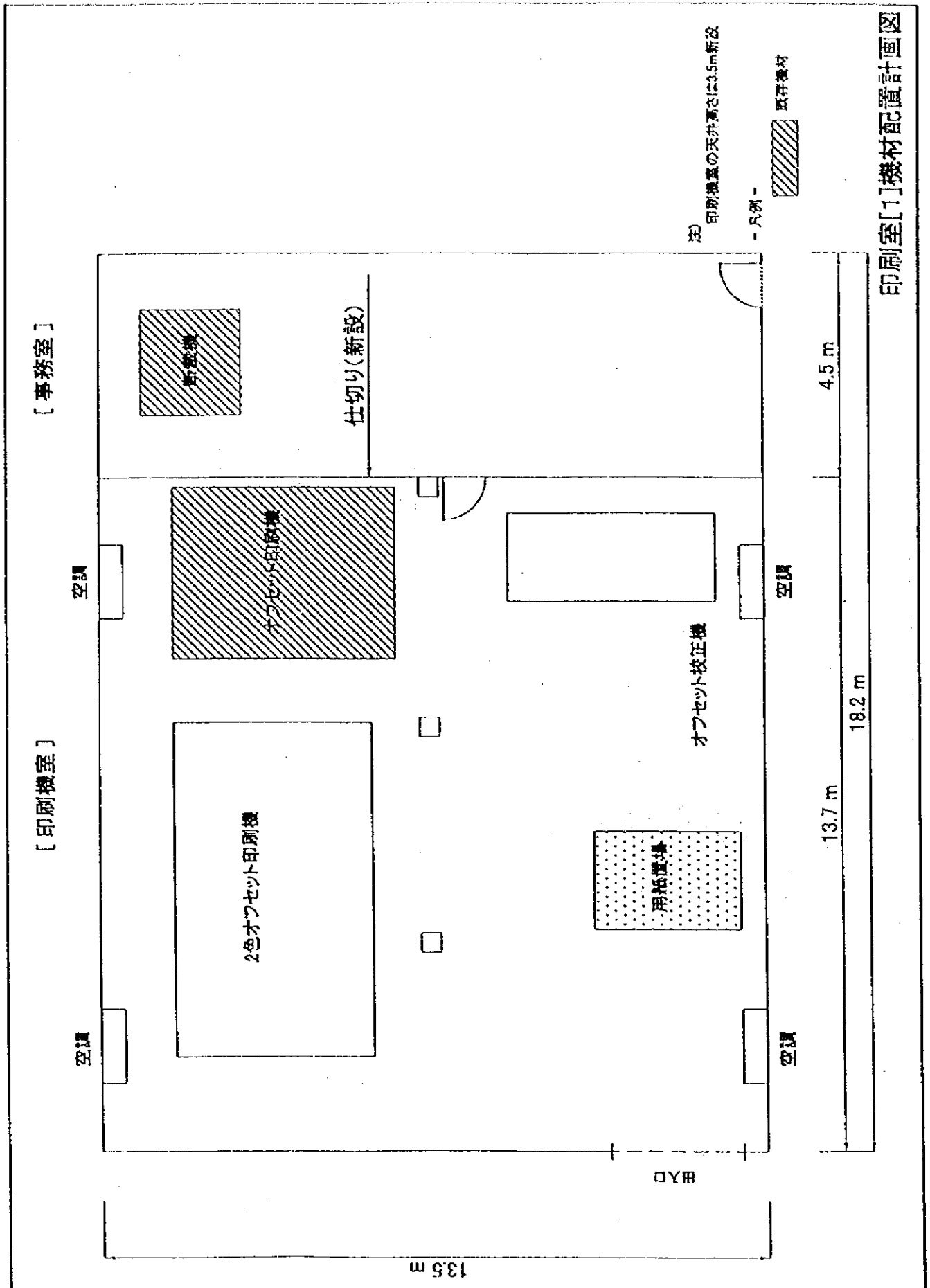
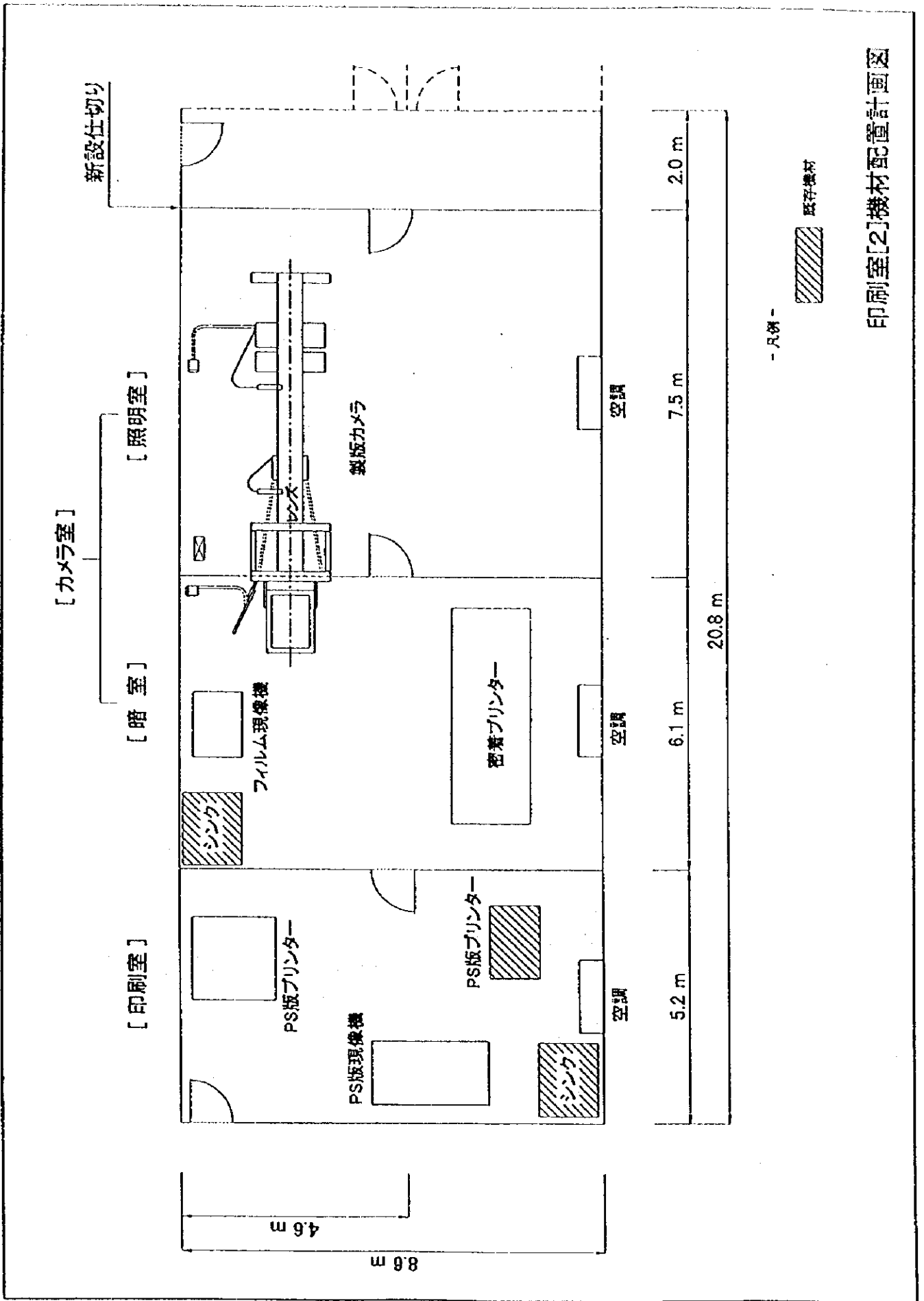


図 3-3-3



印刷室[2]機材配置計画図