

No. 01

イエメン共和国
子供の健康無償
(ワクチン保冷体制整備計画)
簡易機材案件調査報告書

平成11年1月

JICA LIBRARY

J1149454 [9]

国際協力事業団

調無一

99-077

序文

日本国政府はイエメン共和国政府の要請に基づき、同国の子供の健康無償（ワクチン保冷体制整備計画）にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が財団法人日本国際協力システムとの契約により簡易機材案件調査として実施いたしました。

当事業団は、平成10年10月3日から10月18日まで簡易機材案件調査団を現地に派遣いたしました。

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



1149454 [9]

イエメン共和国
ワクチン保管体制整備計画
(子供の健康無償)

簡易機材案件調査報告書

目次

序文
位置図
写真

第1章 要請の背景	-----	1
1-1 要請の経緯と内容	-----	1
1-1-1 要請の経緯	-----	1
1-1-2 要請の内容	-----	2
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	-----	3
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	-----	5
2-3 我が国の援助実績状況	-----	6
2-4 プロジェクトサイトの状況	-----	6
2-4-1 自然状況	-----	6
2-4-2 社会基盤整備状況	-----	8
2-4-3 当該分野の状況	-----	8
2-5 環境への影響	-----	13
第3章 プロジェクトの内容	-----	14
3-1 プロジェクトの目的	-----	14
3-2 プロジェクトの基本構想	-----	14
3-3 基本設計	-----	18
3-3-1 設計方針	-----	18
3-3-2 基本計画	-----	22
3-4 プロジェクトの実施体制	-----	24
3-4-1 組織	-----	24
3-4-2 予算	-----	26
3-4-3 要員・技術レベル	-----	27

第4章 事業計画	-----	29
4-1 施工計画		
4-1-1 実施工程	-----	29
4-1-2 相手国側負担事項	-----	30
4-2 概算事業費	-----	30
4-2-1 概算事業費	-----	31
4-2-2 運営・維持管理計画	-----	33
第5章 プロジェクトの評価と提言	-----	35
5-1 妥当性にかかる実証・検証および裨益効果	-----	35
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	-----	37
5-3 課題	-----	38

付属資料

調査団員リスト

調査行程表

面談者リスト

付属資料1 : 「イ」国州別感染症発症件数

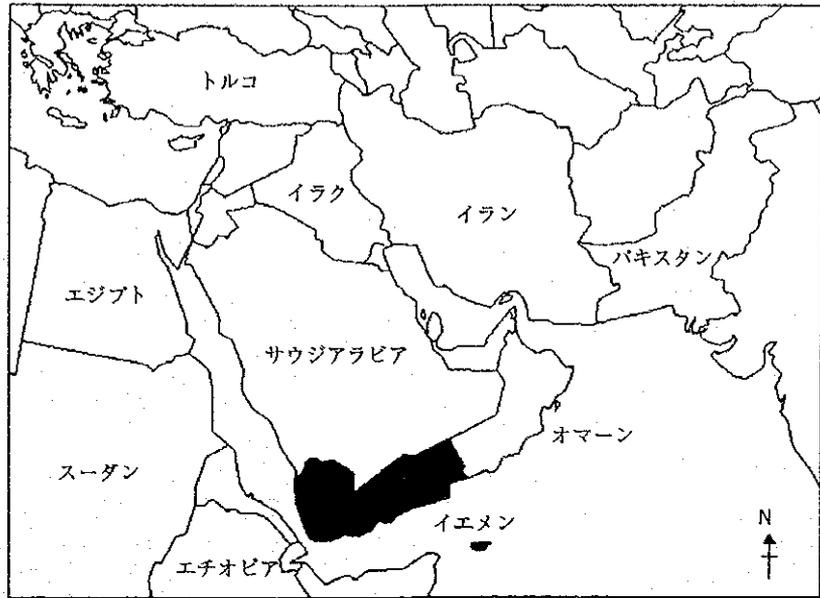
付属資料2 : 1997年度州別予防接種対象者数

付属資料3 : 第3回NIDsの概要

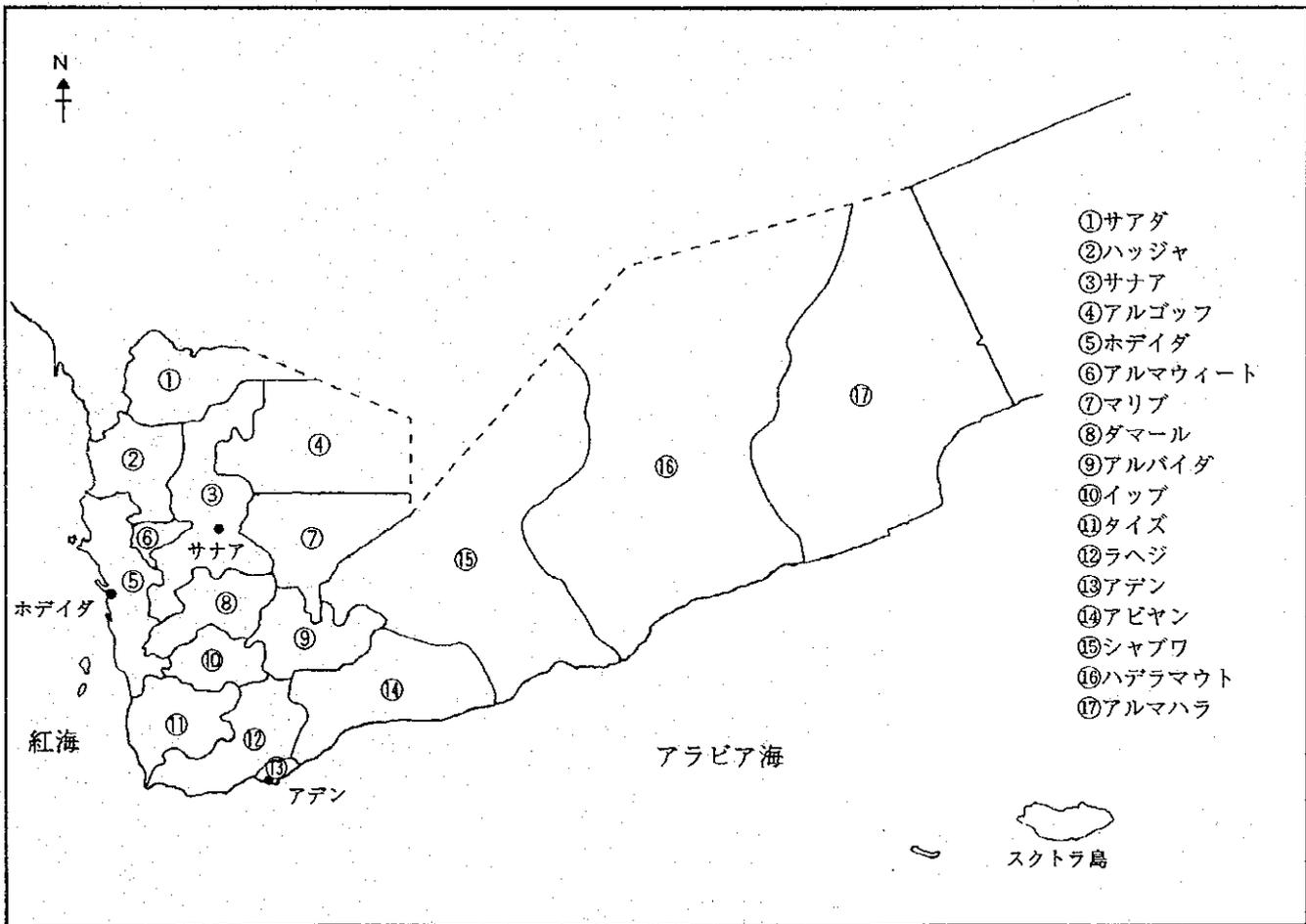
付属資料4 : 州別EPI施設数

付属資料5 : 州・施設別保冷機材配付計画

サイト位置



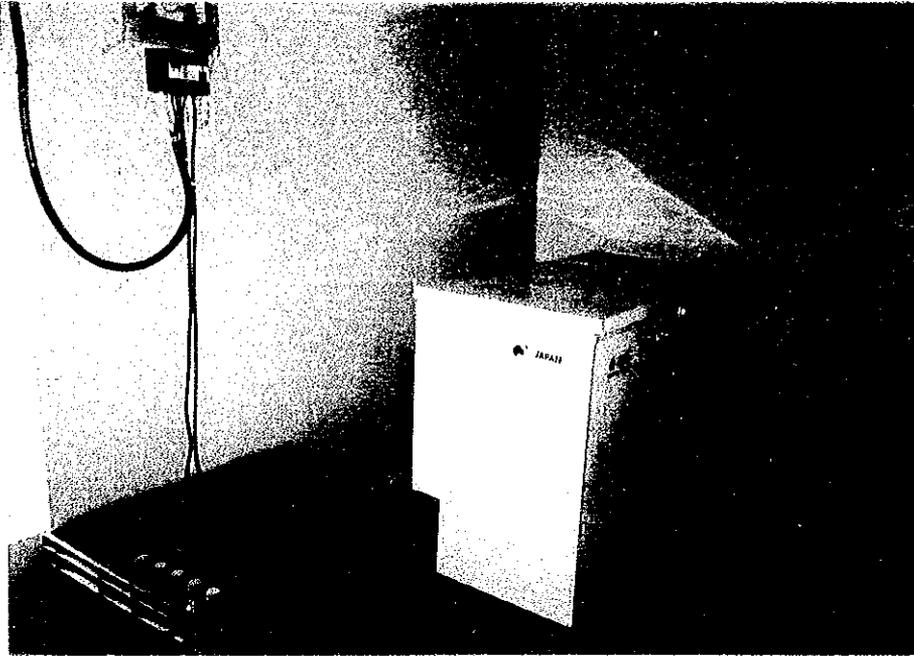
中近東地域図



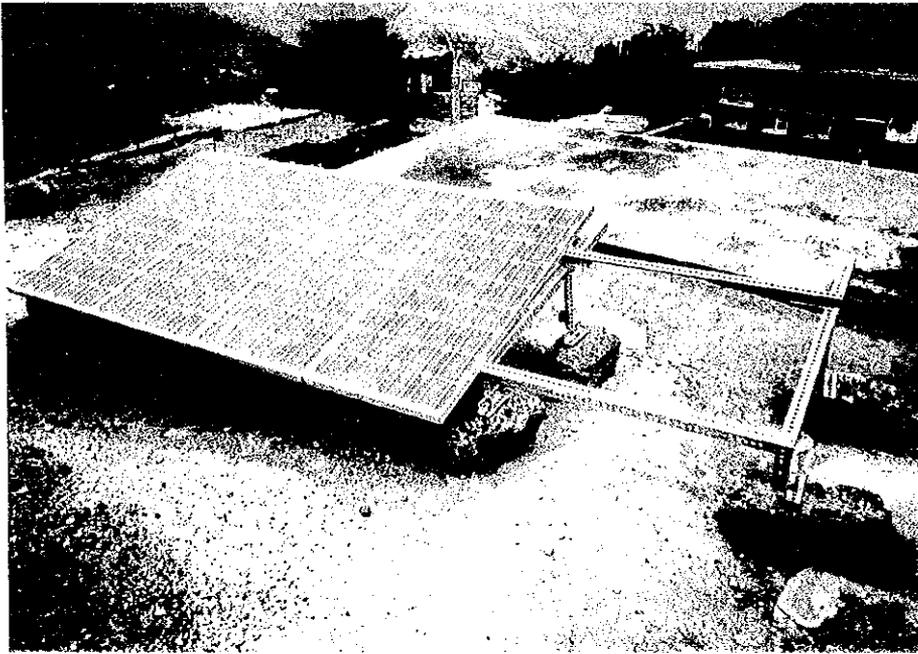
イエメン共和国全国図

略語表

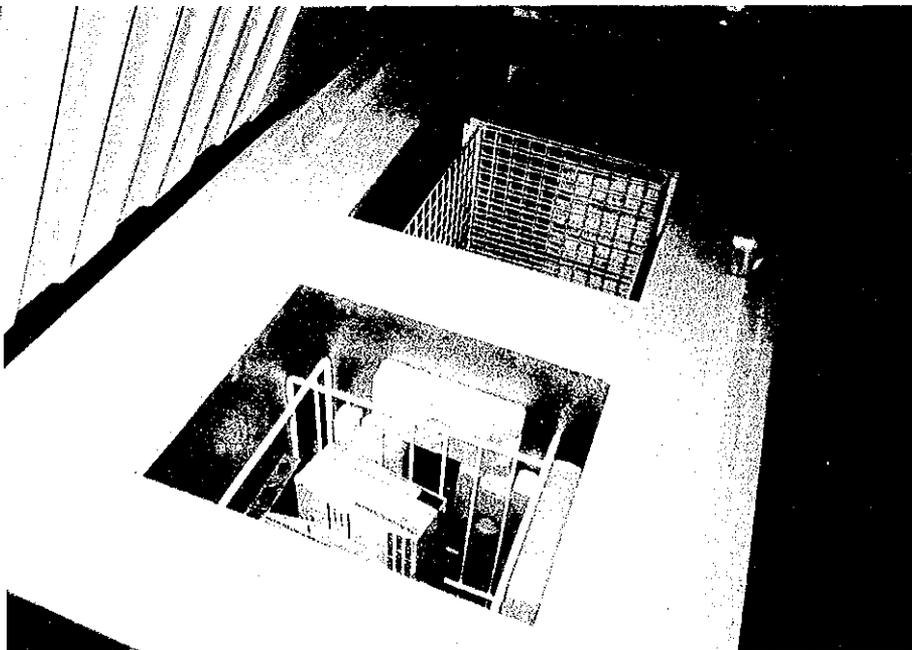
AFP	Acute Flaccid Paralysis 急性麻痺症状
BCG	Bacillus Calmette-Guerin 結核予防ワクチン
CDC	Centers for Disease Control 米国疾病対策センター
CFC	Chloro Fluoro Carbon フロンガス
DPT	Diphtheria, Pertussis, Tetanus 3種混合ワクチン (ジフテリア、百日咳、破傷風)
EC	European Community ヨーロッパ共同体
EPI	Expanded Programme on Immunization 予防接種拡大計画
GTZ	Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit ドイツ技術協力公社
IMF	International Monetary Fund 国際通貨基金
NIDs	National Immunization Days 全国一斉投与
PHC	Primary Health Care プライマリヘルスケア
ROTARY	International Rotary Club 国際ロータリークラブ
UNICEF	United Nations Children's Fund 国際連合児童基金 (ユニセフ)
WHO	World Health Organization 世界保健機関



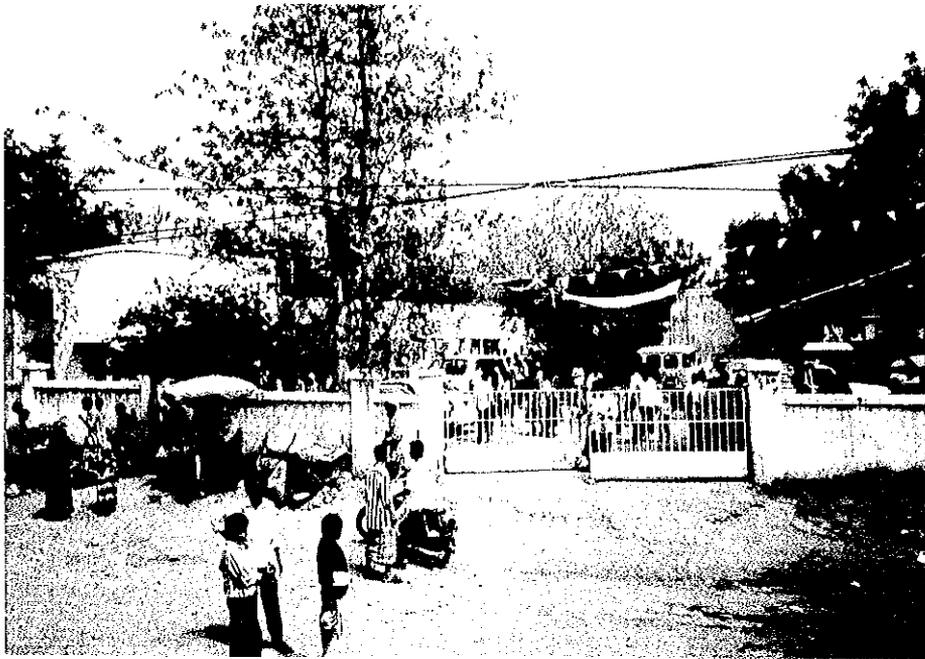
イッブ州Moydkhara
保健センター内EPI室
センター内の郡倉庫に日本の技
協で納入されたソーラー式冷蔵
庫



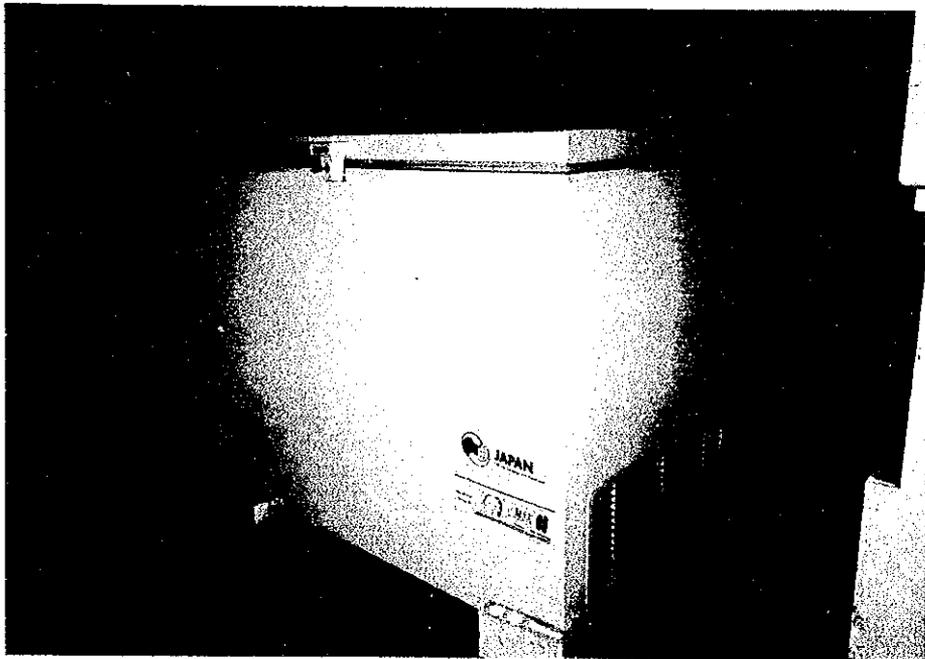
イッブ州
Moydkhara保健センター
屋根に取り付けられているソー
ラーパネル



イッブ州
Moydkhara保健センター
ソーラー冷蔵庫内に保管されて
いるワクチン



ホディダ州Zabid郡病院
郡ワクチン倉庫が付属



ホディダ州Zabid郡病院
日本が行った技協案件で調達さ
れたアイスライン冷蔵庫



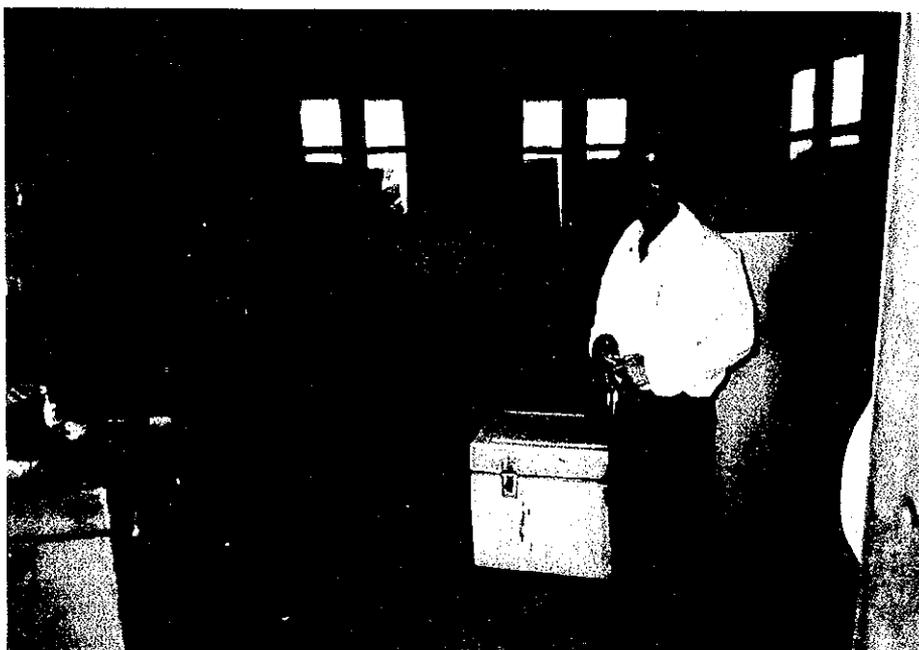
ホディダ市内
Tahreer保健センター
EPIスポットでの接種風景



ホアイダ市内
Tahreer保健センター
市内の中心部にあり、入院
施設は付属しない



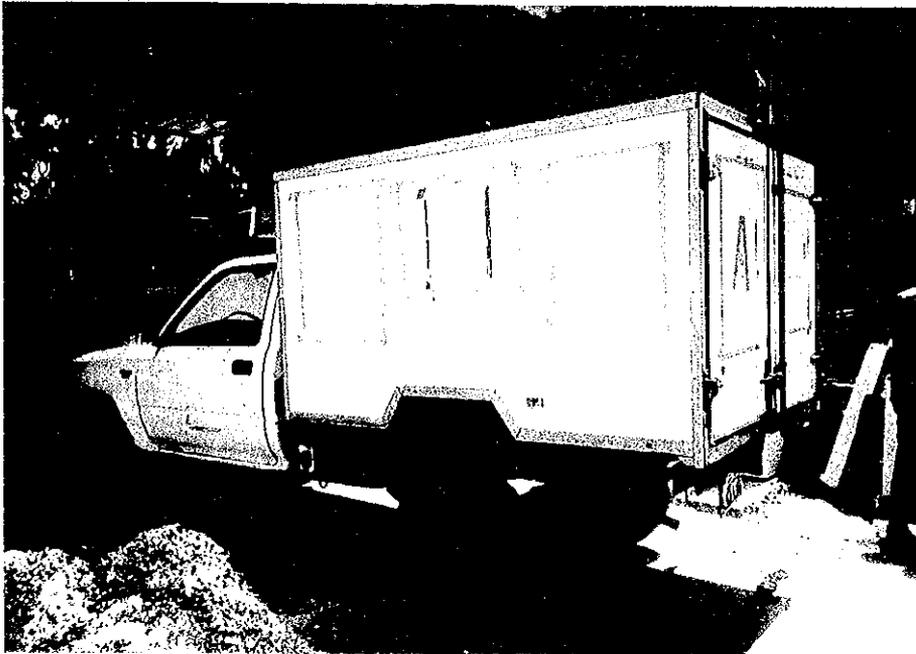
ホアイダ市内
サブワークショップ
Tahreer保健センターの
敷地内にある



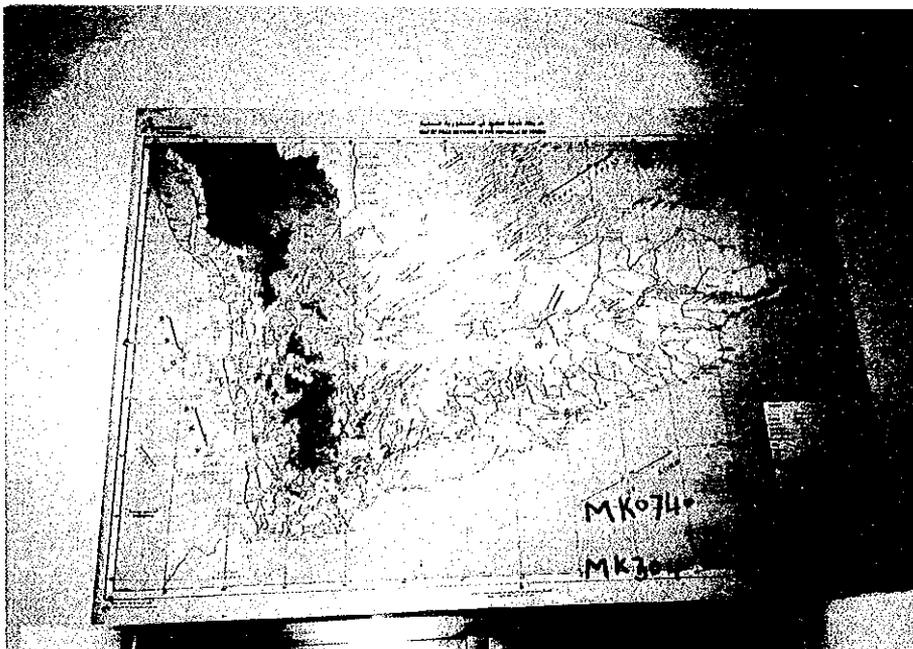
サブワークショップ内部
一通りの工具や交換部品が
そろえられている



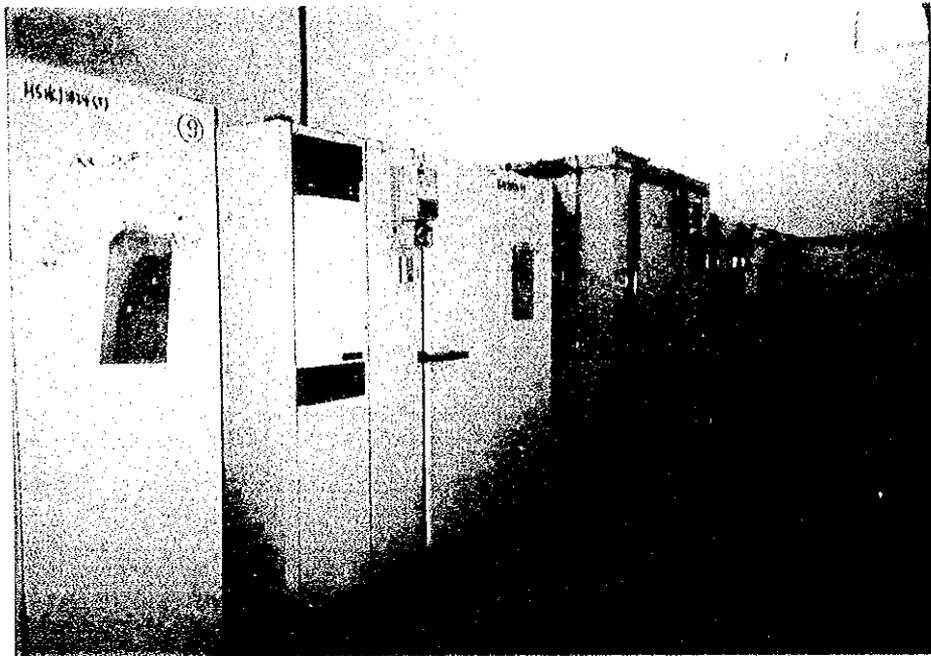
サナアワークショップ
修理待ちの冷蔵庫類



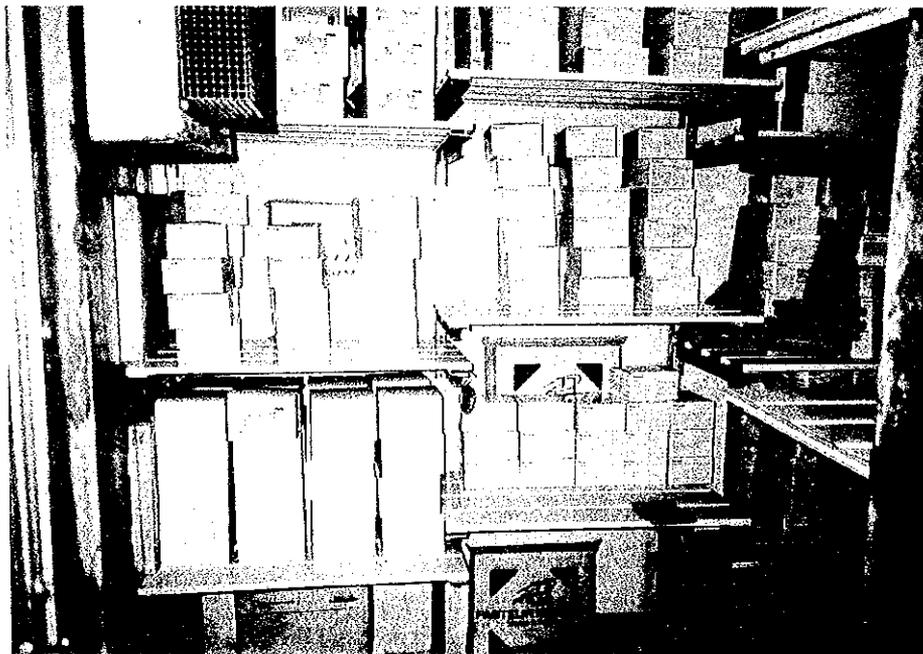
サナアワークショップ
修理中のワクチン保冷車



サナアワークショップ
技協機材の配布先を示す地図



サナア中央倉庫
ワクチン用コールドルーム



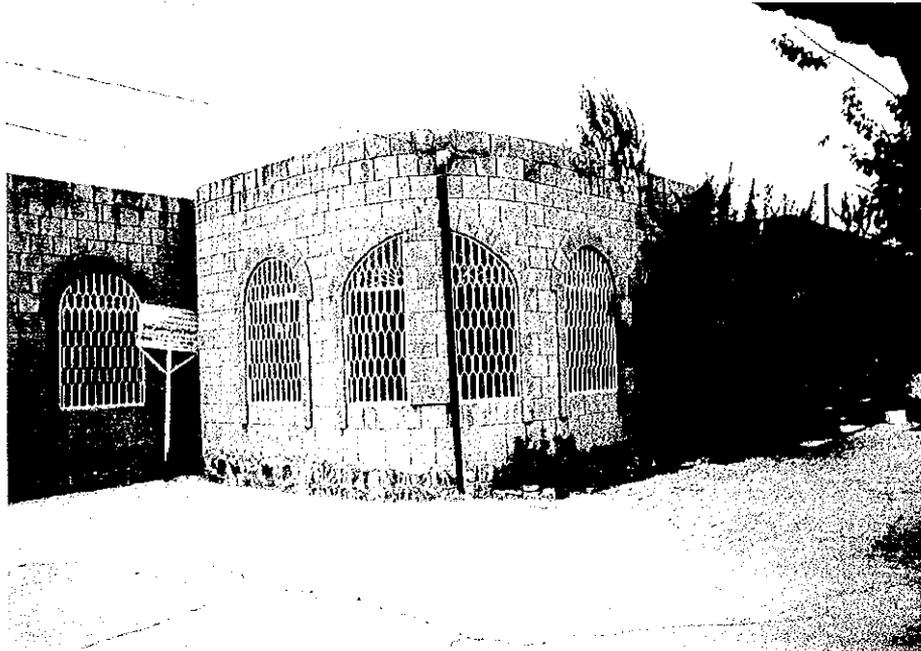
サナア中央倉庫
コールドルーム内に保管さ
れているワクチン



サーベイランス車
日本の技協案件で調達



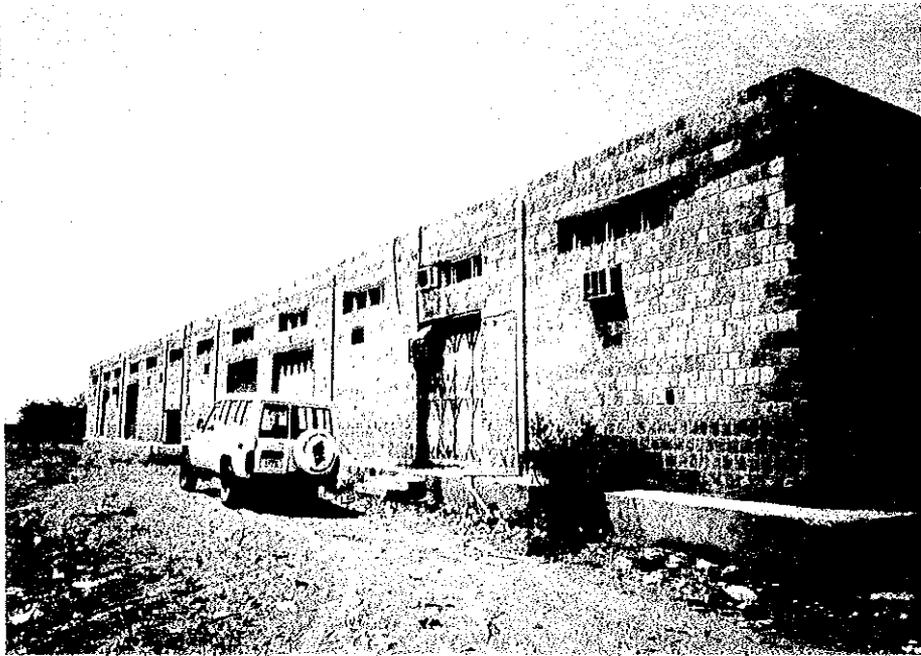
「イ」国保健省
1階部は保健省倉庫
手前の救急車は世銀のロ
ーンで購入した120台



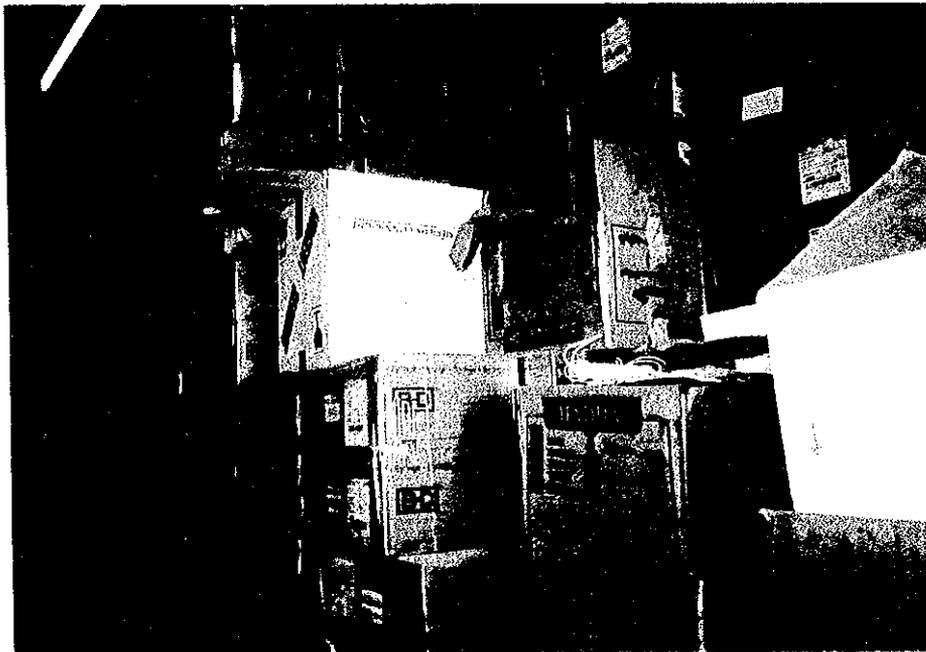
EPI本部
本案件の実施機関



保健省が所有するトラック
技協機材の運搬にも使用



ホダイダ州ワクチン倉庫
手前の一面を州倉庫として使用



ホダイダ州ワクチン倉庫
ワクチンの他に注射器なども保管されている



ホダイダ州ワクチン倉庫
バックアップ用自家発電装置

第1章 要請の背景

1-1 要請の経緯と内容

1-1-1 要請の経緯

イエメン共和国（以下「イ」国と略す）における保健状況は世界の標準から著しく立ち遅れていて、特に小児においては、新生児の死亡率が約 80（出生千対）、5 歳未満児の死亡率が 105（出生千対）と、いずれも極めて高い数値を示している。主な死亡原因として予防接種により防ぐことが可能な疾病が挙げられている。

「イ」国における EPI は 1977 年にスタートし、1990 年までに 1 歳未満児の接種率を 74%まで引き上げた。しかしながら、1990 年の国家統一以来、予算上の問題、湾岸戦争に起因するドナーのサポートの減少、補給と継続の困難さなどにより、1993 年にはルーチン¹の接種率が 40%まで落ち込んだ。このため政府は国際機関や諸外国の援助機関との協力による EPI に関する共同会議を開催し、コールドチェーン体制²をはじめとするシステム全般における抜本的な改善の必要性を確認しあっている。

この会議に基づき EPI マスタープラン（National EPI Master Plan 1996-2000）が策定され、政府は EPI を優先的な公衆衛生プログラムに指定した。しかしこの間に起きた内戦などにより事態はさらに悪化し、外部からの支援なしにプランを継続することは困難な状況となっている。政府は EPI 国家評議会（National Coordinating Committee on EPI）を設立し、プログラムのための資金の確保に努めており、現在 WHO や UNICEF などの国際機関や日本などが主なドナーとして協力している。

この協力の一環として日本は技術協力案件（平成 9 年度感染症対策特別機材）により WHO などと共に上位のワクチン倉庫を中心とするコールドチェーン体制の整備を支援している。

1996 年より開始された NIDs の影響もあり現在ルーチンの接種率は徐々に回復しつつある。しかし同じ経済状態の他の途上国に比較しても予防接種率は低く、ルーチンにおける実質の接種率は 50%~60%と推定されている。

かかる状況の下、政府はコールドチェーン体制の整備の対象をさらに末端の保健セ

¹ 定期的に行われている予防接種

² 中央から末端までのワクチンの補給体制

ンターや保健ユニットまでおし進め、体系的な体制の強化を図るため、本計画を策定し、我が国に対し、コールドチェーン機材の調達を要請してきた。

1-1-2 要請の内容

「イ」国政府は1977年より結核、ジフテリア、百日咳、ポリオ、麻疹、破傷風の6疾病を対象としたEPIを実施しており、本案件はコールドチェーン体制の整備に必要な機材の調達を目的としている。具体的な整備対象施設は、中央、州、郡における各ワクチン倉庫と、最先端で実際に接種活動を行っている病院や保健センターや保健ユニットなどにおけるEPIスポットである。要請機材は表1に示すとおりで、「イ」国側の希望優先順位はA:「必須」、B:「必要」、C:「望ましい」となっている。

表1: 要請の内容

分類	番号	要請機材	数量	用途	優先度
保冷機材	1	冷蔵・冷凍庫(大)ソーラー式	30	電気・ガスの調達が困難な郡倉庫で、大量のワクチンの保管とアイスバックの製造に使用	A
	2	冷蔵・冷凍庫ガス式	150	電気の調達が困難な下部の施設で、主としてワクチンの保管に使用	A
	3	アイスバック用冷凍庫	10	アイスバック専用の冷凍庫で、大量のアイスバックを必要とする州倉庫で使用	B
	4	アイスライン冷蔵庫(大)	30	頻繁に停電がある上部の倉庫でワクチンの保管に使用	A
	5	アイスライン冷蔵庫(小)	200	同上、下部の施設で使用	A
	6	冷蔵・冷凍庫(小)ソーラー式	160	電気・ガスの調達が困難な下部の施設で少量のワクチンの保管とアイスバックの製造に使用	A
付属品	7	定電圧装置	200	不安定な電力事情による冷蔵庫の故障や劣化を防御するため保冷機材に付属して使用	B
	8	温度計(丸形)	1,500	適正な温度管理のため主として冷凍庫で使用	A
	9	温度計(縦型)	1,500	適正な温度管理のため主として冷蔵庫で使用	A
運搬機材	10	コールドボックス	570	大量のワクチンの長距離搬送に使用	B
	11	ワクチンキャリア	1,000	少量のワクチンの短距離搬送に使用	B
	12	ワクチン保冷運搬車	2	中央倉庫から各州倉庫までのワクチンや関連機材の長距離輸送に使用	A
	13	トラック特別キャビン付	2	ワークショップに配備され、機材の保守や故障機材の移送に使用	A
	14	手動フォークリフト	1	中央倉庫において機材の積み下ろしに使用	C

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

当該セクターに関連する政府開発計画は上位より、第一次国家開発5カ年計画 (The First Five Year National Development Plan, 1996 - 2000)、保健開発5カ年計画 (Health Development, 1996-2000)、そしてEPI マスタープランがある。

第一次国家開発5カ年計画は1996年に世銀やIMFの指導のもとで策定されたもので、国民生活水準の向上を主要なテーマとして打ち出している。その中で政府は、水資源開発、インフラの整備、保健・教育サービスの充実など民間投資を視野に入れた計画から、行政機能の地方分権化などを主要項目としてあげている。

保健セクターでは母子保健に重点をおいたプログラムの推進と保健センターや保健ユニットの増設をはじめとする医療施設の拡充に視点がおかれている。

一般的に「イ」国における保健医療水準は、伝染病と栄養不良を死亡と罹患の主要疾病とする疫学上の初期の段階にとどまっているとみられている (付属資料1参照)。このため保健省 (Ministry of Public Health) は上記開発計画を受けてPHCに重点をおいた保健開発5カ年計画を策定し、母子保健と下痢性疾患、呼吸器疾患、マラリア、結核などの感染症対策を優先課題とする29の特別プログラムを打ち出している。このうちのいくつかは予算不足のため実質稼動していないが、もっとも深刻な状況にある母子保健やEPIプログラムは国際機関などの支援もあり鋭意進行中である。

他方政府は保健制度そのものの改革の必要性も認めており、特にこの方面から5カ年計画の後半に向けて問題の見直し (Health Sector Reform) に着手したところである。

この中で活動上の主要な問題点として以下のような事項をあげている。

- ① 90年代に入りいくつかの保健指標が悪化していること
- ② 国民一人あたりの必要保健予算US\$12に対しUS\$3.6と不足していること
- ③ 公的医療機関における必須医薬品とサービスが不足していること
- ④ 医療サービス面での質量の低下により公的医療機関の利用率が減少していること
- ⑤ ライセンスを受けていない民間の医療施設が増えていること
- ⑥ EPIが優先的保健施策であるものの接種率が50%前後と低迷していること

これらの点に対し、政府は、国際機関や諸外国の支援を求めつつ、②の予算不足に対しては、コストシェアリングやコミュニティーの負担の増加、③の医薬品の不足に対しては、必須医薬品（Essential Drug）の供給体制の確立、⑥の接種率の低迷に対しては、コールドチェーン体制の整備などを打ち出して改革をおし進めようとしている。

EPI に関しては 1993 年の国際機関などとの共同会議で確認された以下のような改善事項に基づき EPI マスタープランが策定されている。

- ① 目標を限定し経過をモニターする
- ② 地方に責任を与える
- ③ 地域参加の機会を増やす
- ④ ワークショップの機能を強化する
- ⑤ トレーニングの機会を増やす
- ⑥ 中央の監督を強化する
- ⑦ EPI における戦略の見直しを行う
- ⑧ コールドチェーン機材を適切に配分する
- ⑨ サーベイランス体制¹を強化する

このうち①から③の事項は「イ」国政府が独自に行い、その他のマネジメントやトレーニングの強化は WHO や UNICEF などの協力の下に継続実施されている。また⑧のコールドチェーン機材の適切な配分と、⑨のサーベイランス体制の強化は、日本の援助（平成 9 年度感染症対策特別機材）により緒についたところである。

WHO ではこの中で現在もっとも改善が求められているのが、③の地域参加の機会を増やすこと、⑧のコールドチェーン機材の適切な配分、そして⑨のサーベイランス体制の強化としている。

¹ 予防の観点から EPI 疾病の発症例や流行地などを調査監視すること

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

過去における「イ」国に対する援助は、サウジアラビア、クエートをはじめとするアラブ原油産出国によるものが中心であったが、現在はドイツ、オランダ、フランス、日本などに替わっている。対象分野は上下水、電気、衛生、通信、保健、人材育成など広範に渡っている。

EPI分野における支援は主としてWHOやUNICEFをはじめとする国際機関によって行われている。WHOはコールドチェーン機材の供与や技術面におけるサポート、さらに急性麻痺症状（AFP）におけるサーベイランス体制の確立をサポートしている。UNICEFはルーチンならびにNIDs用ワクチンや注射器の供与を行っている。またCDCアトランタ（米国）やロータリーインターナショナルなども第1回目のNIDs以来ポリオワクチンの供与を行っている。GTZ（ドイツ）も1994年の内戦後緊急に必要なコールドチェーン機材を供与しているが、現在はソフト面を重視した開発援助に重点をおいている。表2に過去3年間の援助の実績を示す。

表2：他の援助国（機関）の援助実績

年度	援助		予算 (US\$)	援助国 (機関)
1995年	トレーニング、評価	ルーチン	90,000	WHO
	ワクチン、注射器	ルーチン	926,280	UNICEF
1996年	コールドチェーン機材保守	ルーチン	26,000	WHO
	トレーニング、コミュニケーション	NID	21,542	
	ワクチン、注射器	ルーチン	810,000	UNICEF
	広報	NID	112,750	
	ポリオワクチン	NID	590,073	CDC & ROTARY
	広報	NID	10,000	HUNT OIL COMPANY
	運営費	NID	160,000	イタリア政府
1997年	コールドチェーン機材、印刷物	ルーチン	93,390	WHO
	機材トレーニング	NID	150,490	
	サーベイランス体制設立	AFP	32,280	
	ワクチン、注射器	ルーチン	569,332	UNICEF
	広報、ビタミン剤	NID	254,036	
	ポリオワクチン	NID	693,785	CDC & ROTARY
	ボランティア手当	NID	10,000	EC
コールドチェーン機材修理	NID	10,000	HUNT OIL COMPANY	

資料：保健省 EPI 課

2-3 我が国の援助実績状況

1994年5月の内戦勃発後一時停止状態となっていた我が国の援助は翌年の2月から再開され、「イ」国の予防接種活動に対しても、近年下記の表3に示す援助を実施している。

このうち1997年に供与されたコールドチェーン機材は主として上位のワクチン倉庫へ配付され、1998年の9月時点で据え付けもほぼ完了し稼働体制に入っている。機材の内訳は電気式冷蔵庫（大、小）60台、ソーラー式冷蔵・冷凍庫（大、小）35台の計95台であった。

また車両9台はサーベイランス体制の確立のために供与されたもので、WHOが供与した検体用冷蔵庫などと共に近く全国の拠点に配付される予定となっている。

表3：我が国の援助実績

年度	案件	供与品目	合計金額
1997年	平成9年度感染症対策特別機材(第2回 NIDs ならびにサーベイランス体制確立用)	ポリオ 85万ドース (800万円)	4,000万円
		車両 9台 (800万円)	
		コールドチェーン機材 (2,400万円)	
1998年	平成10年度感染症対策特別機材(第3回 NIDs 用)	ポリオ 460万ドース	4,570万円

2-4 プロジェクトサイトの状況

2-4-1 自然条件

「イ」国はアラビア半島の南西端に位置し、北はサウジアラビア、東はオマーンに接し、西は紅海、南はアラビア海に臨んでいる。国土の総面積は、国境未確定地域を残すものの、約55.5万平方キロメートルで日本の約1.5倍に相当するが、人が居住するのはその3分の1にすぎない。

行政的には17州(Governorate)とサナア市に分かれ、さらに郡(District)に分割されている。

地勢的にも気候的にも非常に変化に富んでいて、以下のようにおおよそ4つの地域に大別され、このことが本案件の機材選定において少なからず影響を与えている。

① 沿岸地帯

ティハマ平原と呼ばれる紅海沿岸の地帯は、高度が200m以下で東は山岳地帯に接し、気候は熱帯に属していて高温多湿である。またアラビア海沿いの南部沿岸地帯は平坦地で、旧南イエメンの首都アデンがあり、やはり気候的には熱帯に属する。

② 丘陵地帯

西のティハマ平原と東の中央高原地帯に挟まれた丘陵地帯は、高度が200～1500mで起伏に富み、気候は熱帯から亜熱帯に属する。

③ 中央高原地帯

中央高原地帯は南北に走る中央山脈を中心とする標高2000m前後の高地で、首都サナアがはいる、気候は温帯に属していて夏冬を通して温和であるが、冬季に寒冷地となる地域もある。

④ 砂漠・ワディ地帯

中央高原からサウジアラビアのルブ・アル・ハリ大砂漠に続く北東部地帯とアラビア半島で最大の渓谷ワディ・ハドラマウトから隣国オマーンに続く東部地帯は、砂漠と高原とワディ地帯からなる。気候的には亜熱帯に属し、昼夜の温度差が激しく降雨量は少ない。

なお「イ」国では通常3月～4月と7月～8月に2回雨期があるが、年間を通じて日照時間は長い。

2-4-2 社会基盤整備状況

「イ」国の電力に係わる最大の問題は発電網の未整備と送電中のロスであるといわれている。全国にいくつかの小規模火力発電所があるが、いずれもその能力は150MW前後かそれ以下で、全国的に需要をカバーできる体制にはない。このため首都サナアでも計画停電による節電を余儀なくされている状況である。

農村や山岳部では公共の電力が敷設されていない地域も多く、村落や個人で所有する発電器を夜間のみ使用しているケースが多い。

ガス（LPG）は当国で生産されていて一般的に普及しているが、遠隔地においては、ガスの充填や運搬や流通上の問題により、入手が困難であったり入手できても他より2倍近く高価格な地域もある。

道路網は都市部や平野部を除き発達していない。主要幹線道路は中国やソ連やサウジアラビアなどの援助により全長約8,300 kmが舗装され、道路公団により管理されているが、その他の支線道の整備状態は良好とはいえない。州内の地方道や山間部の道路は未舗装で、蛇行や急勾配が多く、岩山やワディも各所にみられるため4輪駆動車以外での走行は不可能である。なお運輸としては陸送、空送、海送があるが、当国には鉄道はなく、物資の輸送には主としてトラックが使用されており、大型小型を含めトラックの普及率が非常に高い。

電話の登録台数は約22万台で、都市部を中心に毎年10%程度の普及率の増加を示している。

2-4-3 当該分野の状況

(1) 保健状況

1990年代は「イ」国にとって内政的、経済的に非常な困難を強いるものであった。EPIの分野においてもそれらと無縁ではなく、国家統一による混乱、内乱による破壊、経済的疲弊による予算削減など、直接的あるいは間接的に影響を受け続けてきた。このため多くの途上国が前進を続けるなか、一時75%近くあった1歳未満児の予防接種率も50%近くまで後退した。この結果現在子供の健康状態を示すいずれの指標においても、「イ」国はもっとも悪い状況におかれている国のひとつとしてあげられている。

小児の保健状況を示す代表的な指標である乳児の死亡率や5才未満児死亡率などを、周辺諸国と比較してみると、表4に示すとおりである。隣国であるオマーンやサウジアラビアとは際立った対照をなして、乳児死亡率や5歳未満児の死亡率で3倍近い格差となっている。これらの数値は世界でもっとも低水準を示しているスーダンやバングラデシュのそれに匹敵するものである。1990年の「子供のための世界サミット」で採択された「乳児と5歳未満児の死亡率をそれぞれ、1990年の3分の2、または出生1000人あたり各々50と70のどちらか低い方まで引き下げる」という2000年の目標には依然としてほど遠い状況にあると言わざるを得ない。

表4：保健指標国別比較

	乳児死亡率 -出生千対	5才未満児死 亡率-出生千 対	低体重の5才未 満児の比 (%)	妊産婦死亡率 -出産10万対	合計特殊 出生率 ²	粗死亡率 -人口千対	平均寿命 (才)
	1995年	1996年	1987-1997年	1990年	1996年	1995年	1995年
イエメン	79.7	105	39	1400	7.6	10.4	58.0
オマーン	25.0	-	23	190	7.2	4.3	70.8
サウジアラビア	23.1	30	-	130	6.0	4.2	71.4
スーダン	71.1	116	34	660	4.7	11.7	55.0
エジプト	54.4	78	15	170	3.5	7.1	66.0
リビア	55.8	61	5	220	6.1	6.9	65.5
バングラデシュ	96.3	112	56	850	3.2	10.2	58.1
トルコ	43.7	47	10	180	2.6	6.5	69.0

資料：1996年WHO保健統計、1998年UNICEF資料

小児の保健状態が悪い主な理由として、保健的には低体重出生児の比率が大きいこと（19%）や栄養不良があげられている。しかし貧困を始めとする、母親の短い間隔での出産、両親の保健知識の欠如、保健施設へのアクセスの困難さ、保健サービスの不足、上下水の不備など、社会的要因がその根底にある。このため改善のペースは遅く、母親に関連したいくつかの保健指標においても、周辺国に比較し極めて深刻な状況にある。

(2) EPI

「イ」国におけるルーチンの予防接種は、乳幼児に対してはBCG、DPT（ジフテリア、百日咳、破傷風）、ポリオ、麻疹の6種類、また妊娠可能女性（15～44歳）に対しては破傷風が行われている。接種スケジュールは下表5のように規定されているが、

² 1人の女子がその年次の年齢別出生率で一生の間に生む平均子供数

乳児においては低体重出生児が多いことや交通が不便で接種の機会が少ないことなどにより、実際には年齢の枠を越えて対応されている。

表5：予防接種スケジュール

接 種	対象年齢	接種回数	接種間隔
BCG	生後	1	—
DPT (3種混合)	生後6週～1年	3	1ヶ月
ポリオ	生後6週～1年	3	1ヶ月
麻疹	生後9ヶ月～1年	1	—
破傷風	15～44歳の女性	5	1ヶ月—6ヶ月—1年—1年

資料：EPI Master Plan (1996-2000)

従って1997年度における実質の接種対象人口は、1994年の国勢調査をもとに人口増加率(3.98)と年齢別構成割合より演算して、表6のように概算される(付属資料2参照)。

表6：1997年度予防接種対象人口

	総人口(1997年)	1歳/2歳未満児	5歳未満児	妊娠可能女性
総人口に占める割合(全国平均)	—	3.18 / 6.92 %	16.77%	20.30%
対象人口	1,630万人	53 / 110万人	270万人	310万人

資料：保健省EPI課、Statistical Year-Book 1997

1歳未満児におけるルーチンの接種率をみると、1994年に40%前後に落ち込んだもののその後回復し、1996年以降、BCGが58%、DPT3が59%、OPV3が61%、麻疹が50%前後で推移している。脱落率(Dropout Rate)³は約15%で、麻疹は特にシリーズの最後になるためもっとも接種率が低くなっている。

また妊婦における破傷風の接種率はTT1が10%前後で、TT2以降をあわせても20%前後と極めて低い値にとどまっている。

ポリオに関しては、「イ」国はアラビア半島において唯一発病例が確認されている国である。5歳未満児を対象にNIDが開始されたのは1996年で、以後毎年実施され本年(10月/11月)で3回目である。初回における接種率は約70%、2回目が約90%で、本年は前を上回る数値が期待されている(付属資料3参照)。

³ 一連の接種を途中で止め、生後1年の間に必要な6種類の予防接種を完了しない乳児の比率

(3) コールドチェーン体制

「イ」国におけるコールドチェーン体制は上位より表7のように組織化されている（詳細は付属資料4参照）。

表7：コールドチェーン体制

EPI 施設	施設概要	施設数	電気のある割合
中央倉庫	サナアとアデンの2箇所にあり、ワクチンはそれぞれ外国より直接空輸される。サナアではコールドルームを数台、その他にチェストタイプのものも数台所有している。ワクチンの他に注射器やトレーニング用の印刷物なども保管されている。	2	100%
州倉庫	各州に1箇所（ハデラマウトのみ2箇所）とサナア市に1箇所あり、通常3ヶ月ごとに中央倉庫よりワクチンが供給される。	19	100%
郡倉庫	中央倉庫と州倉庫は独立しているが、郡倉庫は通常郡の中心となる保健センター内に付属している。一部の地域（ホディダ、アルマハラ、スクトラ島）を除いては上位の州倉庫よりワクチンが供給される。	169	30%
病院	中央、州、郡レベルの病院があり、通常EPIスポット ⁴ を有している。ワクチンは管轄の倉庫より供給される。	89	70%
保健センター	20床程度の病床を持ち、医師が常駐している。保冷库を有している施設には通常1ヶ月ごとに郡倉庫よりワクチンが供給される。EPIスポットが付属しない施設や、コールドボックスやワクチンキャリアのみを所有する施設もある。施設数は毎年増加している。	554	28%
保健ユニット	実質的には病床を持たない。医師が常駐せず、医療助手や看護婦などにより診療されている施設が多い。民家などを借りて活動が行われているところもある。その他は保健センターと同じ。	1,334	10%

資料：保健省 EPI 課

表中の「電気のある割合」はコールドチェーン機材の使用に適している電気が安定して供給されている施設を意味する。下部になるほど電気の敷設率は下がり、こうした施設ではガス（LPG）やソーラーを代わりに使用している。ガスは自国で生産されているため比較的容易に調達できるが、取扱いや補給上の困難さなどから近年ソーラー一式のものが歓迎される傾向にある。ソーラー式のものには90年代初頭から導入が始まり、平成9年度感染症対策機材として35台が日本から供与されている。初期投資に費用がかかるため普及率は今のところ低いですが、全国的に日照条件に恵まれていることや、地域によりガスの供給や値段が不安定なこともあり、今後一般的にも普及する

⁴ 末端の予防接種が行われる場所

ものとみられている。政府は WHO の指導によりコールドチェーン機材のガイドラインを作成し、電気、ガス、ソーラーの適材適所での使用を勧めている。

なお表 8 に示すとおり、現状では電気とガスとソーラーの比は故障や老朽機材を含め、だいたい 20 対 73 対 7 となっている。また表中の 80 年台の後半に調達された機材の約 70% が故障または老朽化していて、EPI 本部ではすでに修理が不可能としている。

表 8：現有保冷機材

保冷機材	形式	調達年度									合計
		1986	87	89	90	91	95	96	97	1998	
冷蔵（冷凍）庫	ソーラー				5			7		76	88
	ガス	69	525	387							981
	電気		45	16			130		10	60	261
冷凍庫	電気				35	14			44		93
合計		69	570	403	40	14	130	7	54	136	1,423

資料：保健省 EPI 課

「イ」国におけるコールドチェーン体制は EPI がスタートした 1977 年以来著しく改善されてきている。しかし 90 年代に入ってからには内乱により破損した機材の緊急補充と一部の新施設への配備が行われたのみで、抜本的な更新は後回しにされてきた。このため「イ」国のコールドチェーン機材は様々な問題をかかえることとなり、以下のような点が EPI 関係者より共通して指摘されていた。

- ① 中央倉庫ではコールドルーム（11 台）が老朽化していて、費用・技術の両面から維持管理における負担が増大している。
- ② 州ならびに郡倉庫では、約 190 の倉庫中アイスパック用の冷凍庫を所有する施設が半分にも満たないため、現場でアイスパックの不足が起きている。
- ③ 約 2,100 の保健施設に対してワクチン用冷蔵庫の数は約 60% の 1,200 台あまりで、しかもそのうちの 40% が故障または老朽化している。
- ④ 10 年以上前に設置されたものが多いため、この間に電気やガスの使用環境あるいは村落の規模に変化があり、使用環境に適さないものが増えている。
- ⑤ 内戦終了後緊急処置的に配備された冷蔵庫の中にワクチン用として信頼のおけないものが含まれている。

⑥ 保健センターや保健ユニットの増設に機材の供給が追いついていない。

これらの点に関し EPI 本部では本案件により根本的な解決を図りたいとしている。

(4) サーベイランス体制

モニタリングに関しては各 EPI 施設に月例の報告を義務づけていて、ルーチンや NIDs の接種率などは中央で監視できる体制が整いつつある。しかしサーベイランスに関しては、WHO や日本の技術協力の支援を受けて AFP を対象に開始されたばかりである。サナア、アデン、ホディダ、タイズ、ハデラマウト、ラヘジなどを拠点とする検体の搬送構想が検討されているが、最終的には検体検査のできる施設が国内にないため、隣国であるオマーンの国立研究所に送付して行う手筈となっている。EPI 本部では将来的にはすべての EPI 疾病をカバーできる体制を整備したいとしている。

2-5 環境への影響

本計画によって調達されるコールドチェーン機材による環境への影響はない。

冷蔵庫や冷凍庫やコールドボックスに使用されているフロンガスに関しては、特定フロン (CFC: Cholo Fluoro Carbon) が 1995 年末で全廃された (途上国においては 2010 年まで猶予されている) ことに伴い、WHO と UNICEF は CFC を使用している機材の調達を中止し、安全な代替フロン (HFC: Hydro Fluoro Carbon) を使用した機種に転換する方針を定めており、1996 年から実施している。

本計画で調達する機材に関しても WHO や UNICEF が認証している機材の中から選択されており、代替フロンタイプを導入することになるため環境への影響はない。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

「イ」国政府は EPI を保健開発における優先課題としていて、EPI マスタープランにおいて、2000 年までに以下の 4 項目を達成することを目標として掲げている。

- ① 1 歳以下の乳児の接種率を 90%に引き上げる
- ② 麻疹による死亡を 1990 年時より 95%、罹患率を 90%引き下げる
- ③ ポリオを根絶する
- ④ 新生児破傷風を制圧する

上記目標達成のため、保健省においては、コールドチェーン体制の抜本的な修復が不可欠として、段階的な整備に着手している。まず中央ならびに州レベルのワクチン倉庫、ついで郡レベルの倉庫、最終的に末端の EPI スポットレベルが整備の対象となる。

しかし「イ」国政府には同計画実施のための機材購入の予算措置が困難であり、独自での計画実施には多くの時間を要すると考えられる。他方、この機材整備の遅延は EPI の円滑な実施の致命的な障害となるため、1997 年に WHO 及び日本政府は上位の中央から郡のワクチン倉庫を対象とした部分的な機材の整備を実施した。しかし、これらの支援はあくまでも緊急対応としての措置であり、整備計画の一部が満たされただけであるため、さらなる整備が必要とされている。

従って本案件では、上位のワクチン倉庫における未整備の部分と、末端レベルの EPI 施設である病院や保健センターなどにおけるコールドチェーン機材の整備を行い、体系的な体制の修復と強化を図ることを目的としている。

3-2 プロジェクトの基本構想

公衆衛生上、予防接種は最も費用対効果が高く、最も影響力の大きいアプローチのひとつといわれている。このため現在世界の子供のおよそ 80%が結核、ジフテリア、

百日咳、破傷風、ポリオ、麻疹の6疾病に対するワクチンの接種を受けている。「イ」国でも1977年にEPIが開始され、90年代の初頭までに1歳未満児の予防接種率が74%に達している。しかしその後の長期に渡る国家・経済の混乱の影響を受け、現在では50～60%で推移しているものとみられる。

こうした現状を改善するためにEPI本部ではシステム全体の見直しを行うために1997年に全国規模の施設・機材調査を行い、その結果をもとにWHOならびに日本の支援により、まずワクチン保管の根幹である、中央、郡、州レベルのワクチン倉庫の一部を、代替フロンタイプやソーラー式の冷蔵（冷凍）庫を積極的に採用しつつ、保守が容易で現地の事情に応じた機材に更新した。

従って本案件では、中央から郡における倉庫の未整備の部分とそれ以降のEPI施設を整備の対象とする。対象は原則として既存施設とし、それにおける故障機材や老朽化した機材の更新あるいは拡充を目的とする。従って将来建設が予定されている施設への配備や予備のためのストックは含まれない。対象地域は全17州とサナア市であるが、すべての施設をカバーすることはできないため、前述の問題点や「施設・機材調査」の結果をもとに必要なところから優先的に行う。

機材内容に関しては、要請中の手動フォークリフトを除いてすべてEPIに不可欠であり、「イ」国がおし進めようとしている整備計画とも合致するためこれらを計画に含める。手動フォークリフトに関しては、その必要性は十分理解できるものの、EPIとは直接関係がなく、本来倉庫の備品として扱われる性格のものであるため本計画対象外とする。

またトラックに関しては運転席後部に予備の座席が付属するモデルの要請であるが、特殊なモデルで普及していないことや荷台のスペースが十分確保できない点などから通常モデル（シングルキャビン）を検討する。

各機材の数量に関しては、保冷機材においては「施設・機材調査」に基づき、またその他の機材においては表9に示す根拠をもとに積算する。なお配備される機材の数量は、ワクチン倉庫を除いて、原則的に各施設につき1台である。

表9：機材数よりみた整備割合

コールドチェーン機材		現有数	必要数	計画数	整備割合	備考
保冷機材	・電気式冷蔵庫	261	500	230	46%	整備対象施設は施設機材調査(最新版)をもとに選択
	・ガス式冷蔵庫	981	215	150	70%	
	・ソーラー式冷蔵庫	88	320	190	59%	
	・アイスバック冷凍庫	84	10	10	100%	
付属品	・定電圧装置	31	200	200	100%	特に電気事情が良くない地域において、主として技協分(60台)と本案件分(240台)の冷蔵(冷凍)庫を対象として付属
	・温度計(丸形)	433	1,500	1,500	100%	全施設から現有分を除いた数で、各施設に1個
	・温度計(縦型)	532	1,500	1,500	100%	同上
運搬機材	・コールドボックス	1,398	1070	570	53%	必要数の約半分を対象
	・ワクチンキャリア	3,324	2,000	1,000	85%	現有の約半分が老朽化しているため、UNICEFからの700台を除いた1000台。整備割合はUNICEF分を含めて計算
	・ワクチン保冷運搬車	3	2	2	100%	サナアとアデンに各1台
	・トラック	2	4	2	50%	同上

資料：保健省 EPI 課

(注)

現有数：故障、老朽機材を含む現有数で97～98のWHOと日本による供与機材を含む

必要数：「施設機材調査」をベースとし、その後に行われたWHOと日本による供与分などを減じて修正した現時点における整備に必要な台数

計画数：保冷機材は便宜上容量に係わらず、電気式、ガス式、ソーラー式の冷蔵(冷凍)庫とアイスバック専用の冷凍庫に分類して集計

整備割合：必要数に対する計画数の割合

表10：施設別機材配付計画

		中央倉庫	州倉庫	郡倉庫	病院	保健センター	保健ユニット	合計
施設総数		2	19	169	89	554	1,334	2,167
保冷機材	1. 冷蔵・冷凍庫(大)ソーラー			30				30
	2. 冷蔵・冷凍庫、ガス					46	104	150
	3. アイスバック冷凍庫、電気	2	8					10
	4. アイスイン冷蔵庫(大)、電気	2	26	2				30
	5. アイスイン冷蔵庫(小)、電気				21	118	61	200
	6. 冷蔵・冷凍庫(小)、ソーラー			16	3	59	82	160
付属品	7. 定電圧装置			200				200
	8. 温度計(丸形)			1,500				1,500
	9. 温度計(縦型)			1,500				1,500
運搬機材	10. コールドボックス				570			570
	11. ワクチンキャリア					1,000		1,000
	12. ワクチン保冷運搬車	2						2
	13. トラック	2						2

表 10 における 1~6 のワクチン保冷機材のうち冷蔵・冷凍庫とアイスライン冷蔵庫は、機材の絶対数の不足や老朽化によりワクチンの搬送や住民のアクセスに支障を来している地域を中心に配備する。遠隔地においては電気が常備されていない施設も多いことから、電気式のみならず状況に応じてガス式あるいはソーラー式のものも検討する。原則としてアイスライン冷蔵庫は電気が確保できる施設、ガス式の冷蔵・冷凍庫は電気の確保が困難な施設、ソーラー式のものには電気もガスも入手が困難な施設を対象とする。またアイスパック用冷凍庫は、道路状況や広域のためワクチンの輸送に長時間を要し、大量のアイスパックを必要としている州倉庫を中心に配備する。

付属品のうち、定電圧装置は電圧変動によるとみられる機材の故障が多い地域において主として本案件機材に付属して使用される。温度計は丸形と縦型をセットして 1 施設に最低 1 セットを目標に配備する。

運搬機材のうち、コールドボックスは必要数 (1,070 台) の約半分の更新と新規配備を計画する。またワクチンキャリアは現有 (約 3,400 台) の半分以上が老朽化しているとみられるが、UNICEF により 700 台の調達が計画されているため残りの 1,000 台を更新する。ワクチン保冷運搬車は現有の 3 台 (サナア、アデン、ハデラマウトに各 1 台) のうちサナアとアデンの 2 台の老朽化が激しいため、これらの更新を行う。トラックはサナアとアデンの EPI ワークショップに所属する現有の 2 台の更新を目的とする。機材の設置、回収や点検修理などに幅広く使用されているが、現有の 2 台はいずれも老朽化し、故障による運用可能日数が減少し、多くの維持管理費が必要となってきたため更新は不可欠と判断される。

表 10 に各施設総数と、現状に基づいた各要請機材の施設別配付計画を示す。

3-3 基本設計

本計画の基本設計にあたっては、「イ」国における EPI の現状やコールドチェーン体制、当該国の自然や社会条件などを考慮し、以下のような基本方針に従い基本設計を行う。

3-3-1 設計方針

本プロジェクトは、「イ」国が 1996 年より着手しているコールドチェーン体制の整備の一環としてすすめるものであり、古くなったコールドルームの廃止、脱フロン (CFC free)、機材の標準化などが、すでに上位の倉庫レベルから開始されている。特に機材の標準化に関しては、EPI 本部では WHO の協力のもと、過去のデータを参考に表 11 のように機材選定のガイドラインを作成しており、本案件においてもそれに準じて機材が選定されるのが望ましいとしている。従って機材の選定ならびに仕様の決定にあたっては、保守ならびに管理上の利便性も考慮し、標準化の動きに逆行することのないように留意する。

表 11：コールドチェーン機材選定のガイドライン（抜粋）

設置環境	標準化機材
<ul style="list-style-type: none"> ・電気、ガスの調達が困難な地域 ・郡倉庫、規模の大きい保健センター 	⇒ ソーラー式冷蔵（冷凍）庫（大）
<ul style="list-style-type: none"> ・電気、ガスの調達が困難な地域 ・山岳地、寒冷地 ・規模の小さい郡倉庫、保健センター 	⇒ ソーラー式冷蔵（冷凍）庫（小）
<ul style="list-style-type: none"> ・電気の調達が困難な地域 ・ガスの入手が可能な地域 ・外気温が 20—35℃ 	⇒ ガス式冷蔵（冷凍）庫
<ul style="list-style-type: none"> ・電気の調達が終日可能な地域 ・アイスバックが大量に必要なワクチン倉庫 	⇒ アイスバック冷凍庫
<ul style="list-style-type: none"> ・一日に 8 時間以上継続して電気が調達可能な地域 ・州倉庫、郡倉庫 	⇒ アイスライン冷蔵庫（大）
<ul style="list-style-type: none"> ・一日に 8 時間以上継続して電気が調達可能な地域 ・保健センター、保健ユニット 	⇒ アイスライン冷蔵庫（小）

資料：保健省 EPI 課

機材設計にあたっては前記のガイドラインを前提とし、以下の各条件に対して次のような方針に基づくこととする。

(1) 機材仕様

「イ」国は地勢的には海拔 0 メートルから 3000 メートル、気候的には温帯から熱帯と変化に富んだ分布を見せている。このため各 EPI 施設は、臨海部、高原部、内陸部、平野部、山岳部、砂漠、溪谷といった異なった環境を基盤として設立されている。コールドチェーン機材においては、特に温度管理が重要であり、すべてのワクチンは規定温度内で保管される必要があるため、環境に適した形式のものを配備する。

同様にインフラの整備状況も一律ではなく、電気では終日通電している地域、夜間のみ通電している地域、全く電気設備のない地域がある。また電気に代わる熱源としてガスが比較的容易に入手できる地域とできない地域がある。「イ」国のコールドチェーン体制はインフラの整備状況と密接に関連していて、特に電気とガスは保冷機材の選定において重要な検討条件となる。全国規模でのインフラの変革は当分見込めないため、現状に適した機材の形式を選択する。

コールドチェーン機材の整備はすでに昨年度より WHO と日本の協力により始められていて、中央倉庫や州倉庫をはじめとする上位施設の約 1/2 から 2/3 の整備がほぼ終了したところである。これらの整備では同時に機材の標準化と脱フロン化が取り入れられていて、上記の自然環境やインフラ状況に応じて 7 機種の冷蔵（冷凍）庫が採用されている。機材の標準化は操作や維持管理の観点から好ましいため、また今後フロン規制の傾向が強まることは必至であるため、これを積極的に検討する。

(2) インフラ条件

「イ」国における電力インフラは十分に整備されているとは言い難い。首都圏においてさえ停電はしばしば起こり、電圧の変動も著しい。このため冷蔵庫のように連続して稼働が必要な機材においては、機材の故障や劣化を防止する観点から定電圧装置を付属することが望ましい。電気の供給が不安定な地域の施設に配備される冷蔵（冷凍）庫に対して、定電圧装置を付属させるものとする。

(3) 維持管理

ワクチン冷蔵（冷凍）庫はもともと維持管理を特に要するものではない。しかし頻繁に起こる停電や不安定な電圧さらには高温多湿な環境が、機材の故障や劣化を早め温度管理における誤作動などの原因となっている。このため電気式のものではコンプレッサーやサーモスタット、ガス式のものではバーナーや安全装置、ソーラー式のものではパネルやケーブルなどの交換が必要となるケースもある。

EPI 本部と WHO ではコールドチェーン機材の市場調査を実施し、その結果首都サナアにあるメーカーの代理店より交換部品の調達がほぼ 100%可能であることを確認している。

従って本案件においては保冷機材に限り、当初必要とみられる部品を供給すると同時に、機材選定にあたっては将来的に必要となる部品の調達が容易に行われるよう配慮する。

(4) 機材調達先

本計画において調達する機材は、ワクチン用保冷機材（冷蔵庫、冷凍庫、コールドボックス、ワクチンキャリア）、同機材用の付属品（定電圧装置、温度計）、ならびに車輛である。このうち特にワクチン用保冷機材に関して、WHO ならびに「イ」国 EPI 本部では WHO の基準に合致するモデルの採用を望んでおり、これらは現地ならびに日本でも製造されていないため第三国からの調達を検討する。

なお WHO 基準のモデルには一般的に次のような利点がある。

- ・ 途上国向けに設計されていて耐久性や断熱性に優れ、ワクチンの安全管理面からの配慮もなされている。
- ・ 「イ」国のコールドチェーン体制上ですでに使用されていて、操作や維持管理に習熟している管理者が多い。
- ・ 現地の代理店やヨーロッパから交換部品の調達が比較的容易である。
- ・ モデルの変更が少なく、通常のものより部品の在庫期間が長い。

なお既述のように「イ」国の気候は平均的には温帯から熱帯に属しているが、地域的にみると、年中高温な地帯や、昼夜の温度差の激しい地帯や、冬季に寒冷地となる地帯もあり変化に富んでいる。ワクチンはその種類により、氷点下での保存が可能な

ものと、氷点下での保存が不可能で0度から8度の範囲で保存されるべきものとは大きく分けられる。従ってワクチンの安全な保管の観点から温度管理は最重要事項であるため、管理者にとって冷蔵庫の性能は大きな問題である。このため一般家庭用の冷蔵庫は、断熱材が薄く温度調整が難しい、庫内温度にむらがある、外から庫内温度が解らない、停電時対策がされていないなどの理由により、南北の紛争終了後緊急に入れられたものを除いて「イ」国では使用されていない。

(5) 機材輸送

日本もしくは第三国で調達される機材のいずれも海上輸送とし、「イ」国の国際商港であるホディダ港において「イ」政府に引き渡す。その後機材はいったんサナアに転送され保健省の中央倉庫に保管される。輸送は既述の技協案件同様、保健省が所有するトラック2台によるピストン輸送が計画されている。本計画で調達される機材は上記技協案件より数量も多く、また倉庫の収納能力にも限界があるため、出荷を2~3回に分割し納入時期をずらす工夫をする。

(6) トレーニング

機材の設置、操作、維持管理に関してトレーニングが必要とみられる機材はソーラー式の冷蔵・冷凍庫のみである。「イ」国側では日本の技協案件において、本年度すでに12名のワークショップ技術者がメーカーのトレーニングを受けており¹、これ以上のトレーニングは不要としている。しかし35台中32台は正常に稼動しているが、3台が技術的な問題²で現在も稼動していない点などを考慮し、メーカーによるトレーニングを本計画に含めることとする。トレーニングの内容は、上記のメーカーによるトレーニングにおいて、ソーラーシステムの基礎（原理）から設置まで幅広くトレーニングが行われたことから、今回はより実際的な設置と保守に重点を置いたものを想定している。

¹ 1998年7月メーカーにより2週間の期間で実施

² 適正に動作せず、本調査時は「イ」国側で原因を究明中であった。

3-3-2 基本計画

本計画で調達される機材の数量、仕様、用途は表 12 に示すとおりである。

表 12：協力の内容・規模

分類	番号	要請機材	数量	仕様	用途
保冷機材	1	冷蔵・冷凍庫（大）	30	ソーラー 冷蔵庫：約110リットル 冷凍庫：約70リットル	電気・ガスの調達が困難な郡倉庫で、大量のワクチンの保管とアイスパックの製造に使用
	2	冷蔵・冷凍庫	150	ガス 冷蔵庫：約10リットル 冷凍庫：約1.5リットル	電気の調達が困難な下部の施設で、主としてワクチンの保管に使用
	3	アイスパック用冷凍庫	10	電気 冷凍庫：約140リットル	アイスパック専用の冷凍庫で、大量のアイスパックを必要とする州倉庫で使用
	4	アイスライン冷蔵庫（大）	30	電気 冷蔵庫：約60リットル	頻繁に停電がある上部の倉庫でワクチンの保管に使用
	5	アイスライン冷蔵庫（小）	200	電気 冷蔵庫：約20リットル	頻繁に停電がある下部の施設で使用
	6	冷蔵・冷凍庫（小）	160	ソーラー 冷蔵庫：約30リットル 冷凍庫：約30リットル	電気・ガスの調達が困難な下部の施設で少量のワクチンの保管とアイスパックの製造に使用
付属品	7	定電圧装置	200	500W	不安定な電力事情による冷蔵庫の故障や劣化を未然に防ぐため機材に付属して使用
	8	温度計（丸形）	1,500	-30℃～30℃	適正な温度管理のため冷凍庫で使用
	9	温度計（縦型）	1,500	-30℃～30℃	適正な温度管理のため主として冷蔵庫で使用
運搬機材	10	コールドボックス	570	容量：約20リットル	大量のワクチンの長距離搬送に使用
	11	ワクチンキャリア	1,000	容量：約1.7リットル	少量のワクチンの短距離搬送に使用
	12	ワクチン保冷運搬車	2	4輪駆動 ディーゼル	中央倉庫から各州倉庫までのワクチンや関連機材の長距離輸送に使用
	13	トラック	2	4輪駆動 ディーゼル	ワークショップに配備され、機材の巡回や故障機材の移送に使用

なお計画機材のうち保冷機材のすべてとコールドボックスとワクチンキャリアにおいては代替フロン（CFC free）系の冷媒ガスを使用しているものを検討する。

本案件で整備の対象となる州別施設数ならびに各保冷機材の配布数は表 13 に示すとおりである（詳細は付属資料 5 を参照）。

表 13：州別機材配付計画

州	中央 倉庫	州 倉庫	郡 倉庫	病院	保健セ ンター	保健ユ ニット	電気 冷蔵庫		ガス 冷蔵庫	ソーラー 冷蔵庫		冷凍 庫
							大	小		大	小	
サナア		1	8	0	21	25	3	21	35	8	25	1
サナア市	1	1	0	5	23	0	1	28	0	0	0	1
タイズ		1	5	2	30	21	2	17	25	5	11	1
イップ		1	8	3	26	8	1	14	15	5	12	1
ホディダ		1	6	0	19	6	1	18	0	4	9	1
ハッジャ		1	5	1	7	19	2	2	16	5	9	0
ダマール		1	1	0	17	18	2	12	13	1	10	0
サアダ		1	1	2	0	16	1	2	12	1	4	0
アルバイダ		1	1	1	10	17	2	4	17	0	8	0
アルマウィート		0	3	0	0	13	0	0	8	1	7	0
マリブ		1	6	0	7	2	1	3	6	0	6	0
アルゴッフ		0	0	0	4	3	0	0	3	0	4	0
アデン	1	0	0	0	9	0	2	9	0	0	0	1
ハデラマウト		2	0	0	13	28	4	27	0	0	14	2
ラヘッキ		1	1	3	8	17	3	12	0	0	16	1
アビヤン		1	1	2	6	19	2	16	0	0	11	1
シャブア		1	0	5	5	16	2	15	0	0	11	0
アルマハラ		1	1	0	0	2	1	0	0	0	3	0
計	2	16	47	24	205	230	30	200	150	30	160	10

本案件で計画されている機材の調達先と選定理由は表 14 に示すとおりである。

表 14：機材調達先

分類	番号	要請機材	現地	日本	第3国	選定理由
保冷 機材	1	冷蔵・冷凍庫（大）			<input type="checkbox"/>	WHOの基準に合致するものが望ましいが日本で製造されていない
	2	冷蔵・冷凍庫			<input type="checkbox"/>	
	3	アイスバック用冷凍庫			<input type="checkbox"/>	
	4	アイスライン冷蔵庫（大）			<input type="checkbox"/>	
	5	アイスライン冷蔵庫（小）			<input type="checkbox"/>	
	6	冷蔵・冷凍庫（小）			<input type="checkbox"/>	
付 属 品	7	定電圧装置	<input type="checkbox"/>			品質的に問題のない日本製品が現地で流通している
	8	温度計（丸形）			<input type="checkbox"/>	WHOの基準に合致するものが望ましいが日本で製造されていない
	9	温度計（縦型）			<input type="checkbox"/>	
運 搬 機 材	10	コールドボックス			<input type="checkbox"/>	WHOの基準に合致するものが望ましいが日本で製造されていない
	11	ワクチンキャリア			<input type="checkbox"/>	
	12	ワクチン保冷運搬車		<input type="checkbox"/>		日本車が普及（70～80%）し、サービス網も充実している
	13	トラック		<input type="checkbox"/>		

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

(1) 主官庁

「イ」国の最高保健医療行政機関は保健省 (Ministry of Public Health) である。同省には、計画開発局 (Planning and Health Development)、調達局 (Maintenance, Logistics and Equipment)、保健医療局 (General Health Services) という主要な3つの局があり、それぞれが保健政策の策定、医薬品ならびに機材の調達と保守管理、保健医療サービスの提供をその任務としている。このうち保健医療局の基礎保健部 (PHC) が予防接種活動を統括している (図1参照)。

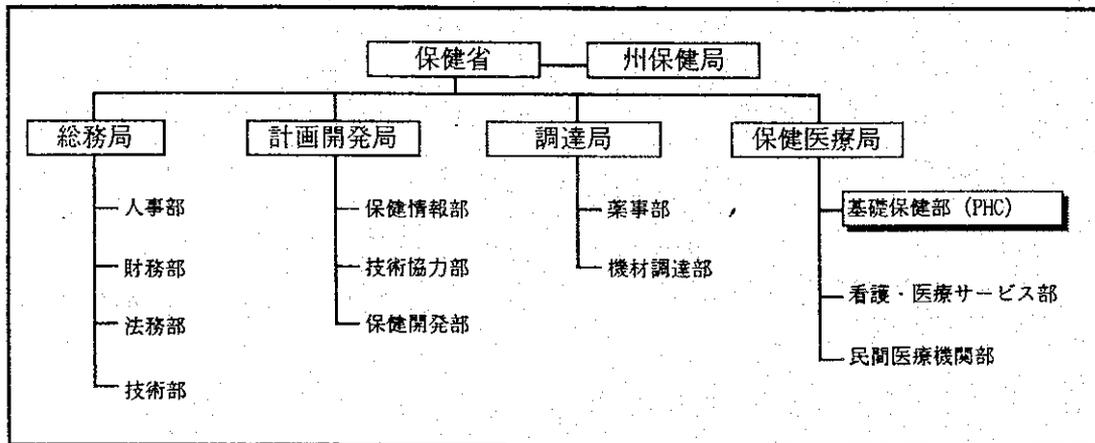


図1：保健省組織図

(2) 実施機関

実施機関は保健医療局の基礎保健部 (PHC) ならびにその下部の組織である EPI 課 (本部) である。EPI 課は EPI に関連する計画立案から実務まで行っていて、ワクチンの中央保管倉庫やコールドチェーン機材のワークショップも総括している。医師をはじめとする直属のスタッフ約 45 名を本部に、ワークショップ技師約 20 名を中央と地方に擁している (図2参照)。

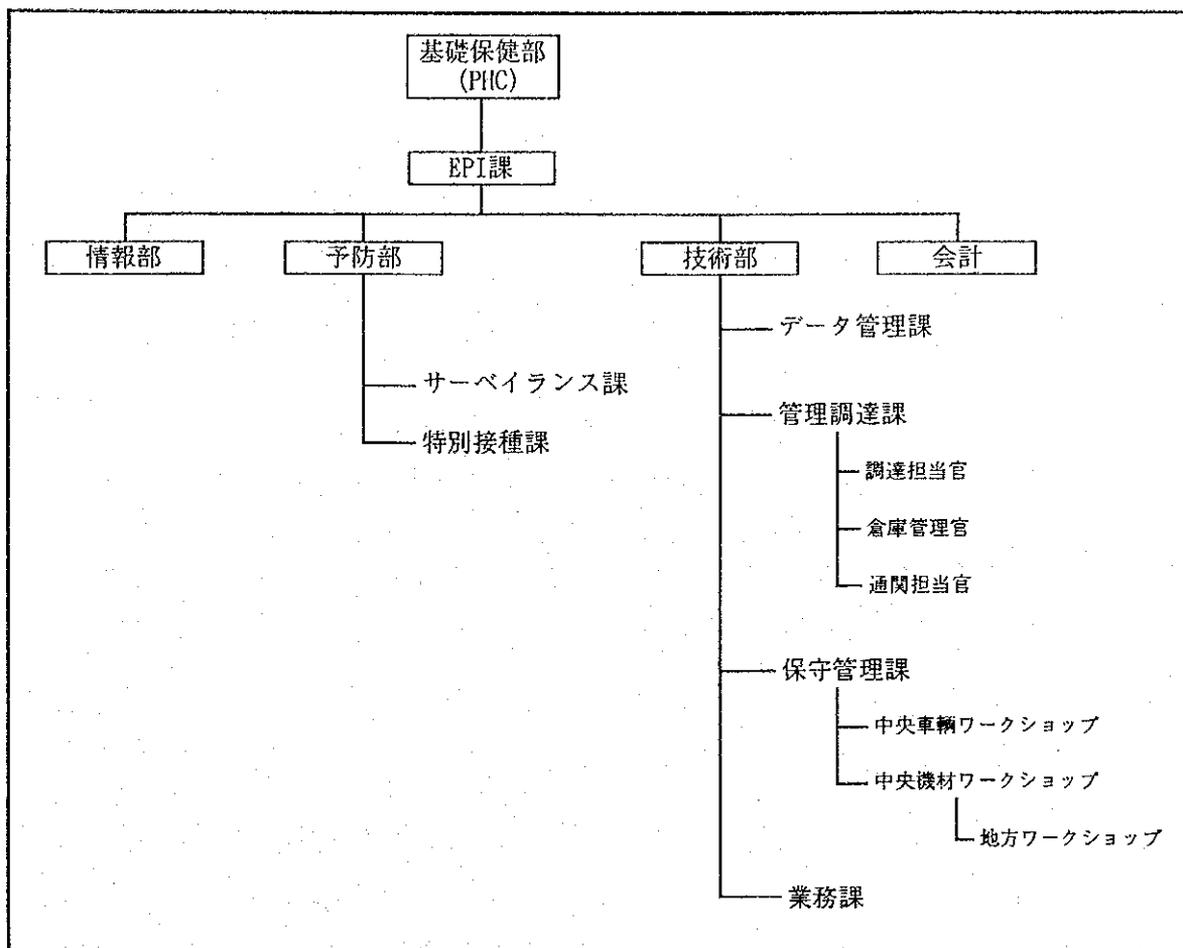


図 2：EPI 課（本部）組織図

EPI 本部における各業務は以下のようにになっている。

情報（通信）部：現在 NID 時に設置され、中央からの伝達業務を担当

予防部：AFP におけるサーベイランスを担当

データ管理課：全州からの接種率などのデータの集計・解析を担当

管理調達課：ワクチンや機材の調達、通関、搬送、管理などを担当

保守管理課：コールドチェーン機材（車輛）の設置、維持管理を担当

業務課：各州保健局における EPI プログラムの監督、評価を担当

3-4-3 予算

過去3年間の保健省予算は表15に示すとおりで、1994年に勃発した内戦の影響で一時的に落ち込んだものの、徐々に回復し1997年度においては約92億リアルが政府より、また約10億リアルが関係ドナーより拠出されている。しかし政府保健支出が国家予算に占める割合は3%台にとどまり、90年代初頭の4%台を回復していない。

表15：過去3年間の保健予算（単位：百万リアル）

保健予算	1995年	1996年	1997年
「イ」政府	4,216	8,576	9,219
外国援助	37	1,816	1,061
合計	4,254	10,392	10,281
国家予算に占める割合	3.6%	3.8%	3.3%

資料：「イ」国保健省

保健省はEPIを重点政策と位置づけていて、表16に示すとおりEPIマスタープランにそって鋭意プログラムを実施している。これによると来年度のEPI必要予算は約400万USドルであり、現在のところ政府予算より機材の通関に約4万ドル、車の燃料・修理費に約47万ドルが計画されている。またワクチンと注射器の購入に約28万ドルが、機材の保守には約7万ドルが計上されている。

なお人件費がEPI全予算に占める割合は約15%、EPI予算が保健予算に占める割合は年度によって異なるものの7~9%と概算される。

表16：マスタープランにおけるEPI予算計画（単位US\$）

拠出先	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
「イ」政府	1,175,800	2,042,250	2,322,950	1,617,600	1,802,700
国際機関	2,057,650	2,450,700	1,659,250	808,800	600,900
諸外国、その他	1,228,600	2,538,450	2,481,850	1,202,200	1,300,300
地方組織	1,416,950	1,137,600	172,950	415,400	302,100
合計	5,879,000	8,169,000	6,637,000	4,044,000	4,006,000

資料：「イ」国保健省

なおルーチン用の各ワクチンと注射器³の1997年度の必要量は表17のとおりであった。在庫状態により年度により必要量が異なるが、購入費として「イ」国政府が約40%を、UNICEFが残りの約60%を負担していて、例年ほぼ同様の負担割合となっている。

表17：ワクチンと注射器の年間必要量（1997年）

	ポリオ	DPT	麻疹	BCG	破傷風	注射器
単位 (万)	ドース	ドース	ドース	ドース	ドース	本
年間必要量	440	330	110	120	500	600
UNICEF	300	120	65	84	180	270

資料：保健省 EPI 課

3-4-4 要員・技術レベル

EPI に関連して特に要員とその技術が問われるのは、接種要員 (Vaccinator) とワクチンの管理要員と機材の維持管理要員においてである。

「イ」国においては70年代後半にEPIがスタートしほぼ20年が経過している。これまでUNICEFやWHOをはじめとする国際機関により、それぞれのレベルにおいて関連するトレーニングや講習がしばしば行われてきている。さらにNIDsの実施のたびに、中央から末端までより包括的に業務の周知や確認や点検も行われている。このためワクチンの接種と管理面におけるスタッフの技術的な問題は特にない。

機材の維持管理においては、コールドチェーン機材はもともと維持管理を特に要するものではないが、途上国においては状況が若干異なっている。頻繁に起こる停電や不安定な電圧さらには高温多湿な環境が、機材の故障や劣化を早め温度管理における誤作動などの原因となっている。

EPI本部ではワークショップとサブワークショップを設け、それぞれトレーニングを受けた技師を配属し、こうした問題に対応している。(サブ)ワークショップには相当量の交換部品もストックされていて、コンプレッサーの交換や冷媒ガスの充填が可能である。また日本の技協案件に関連してソーラー式冷蔵庫の設置ならびに保守の訓練を受けており、今後は自力での設置が可能としている。さらに正規の教育を受け

³ 「イ」国ではすべて使い捨ての注射器 (Auto Destruct Syringe) が使用されている。

た者 (Master Technician) による後進の指導も行われていて、ソーラーや代替フロン系の新しいタイプの冷蔵庫に対しても今後技術レベルの向上が図られる予定となっている。こうした点からみて本案件で導入が計画されている機材に対して技術的に十分対応が可能と判断される。