

No.

ベナン共和国

予防接種拡大計画

(感染症対策無償)

簡易機材案件調査報告書

平成14年4月

国際協力事業団

無償二
CR(1)
02-079

序 文

日本国政府は、ベナン共和国の要請に基づき、同国の予防接種拡大計画（感染症対策無償）にかかる簡易機材案件調査を行なうことを決定し、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 13 年 11 月 26 日から 12 月 18 日まで調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ベナン共和国政府関係者と協議を行なうとともに、帰国後の国内作業を経て、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ばかりです。

終わりに、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 14 年 4 月

国際協力事業団

総裁 川上 隆 朗

伝 達 状

今般、ベナン共和国における予防接種拡大計画（感染症対策無償）簡易機材案件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 13 年 11 月より平成 14 年 3 月までの 5 ヶ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、ベナン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 14 年 4 月

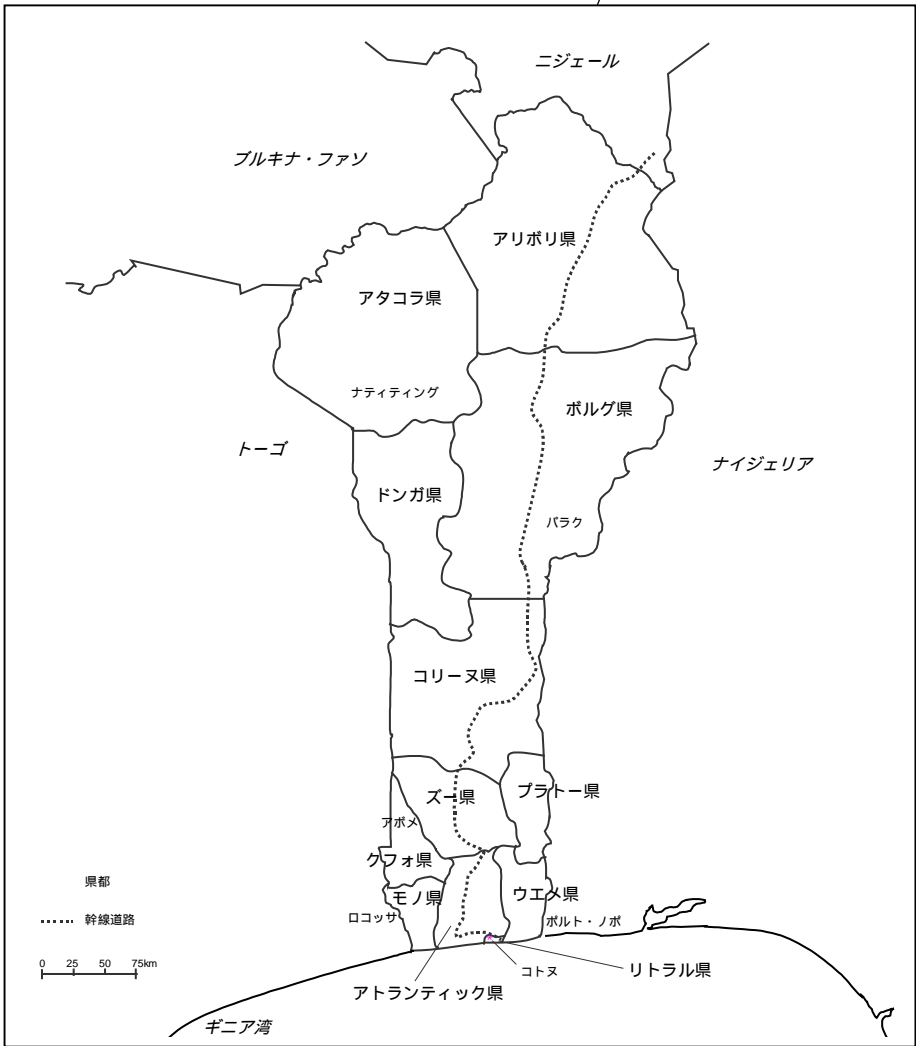
財団法人 日本国際協力システム

ベナン共和国

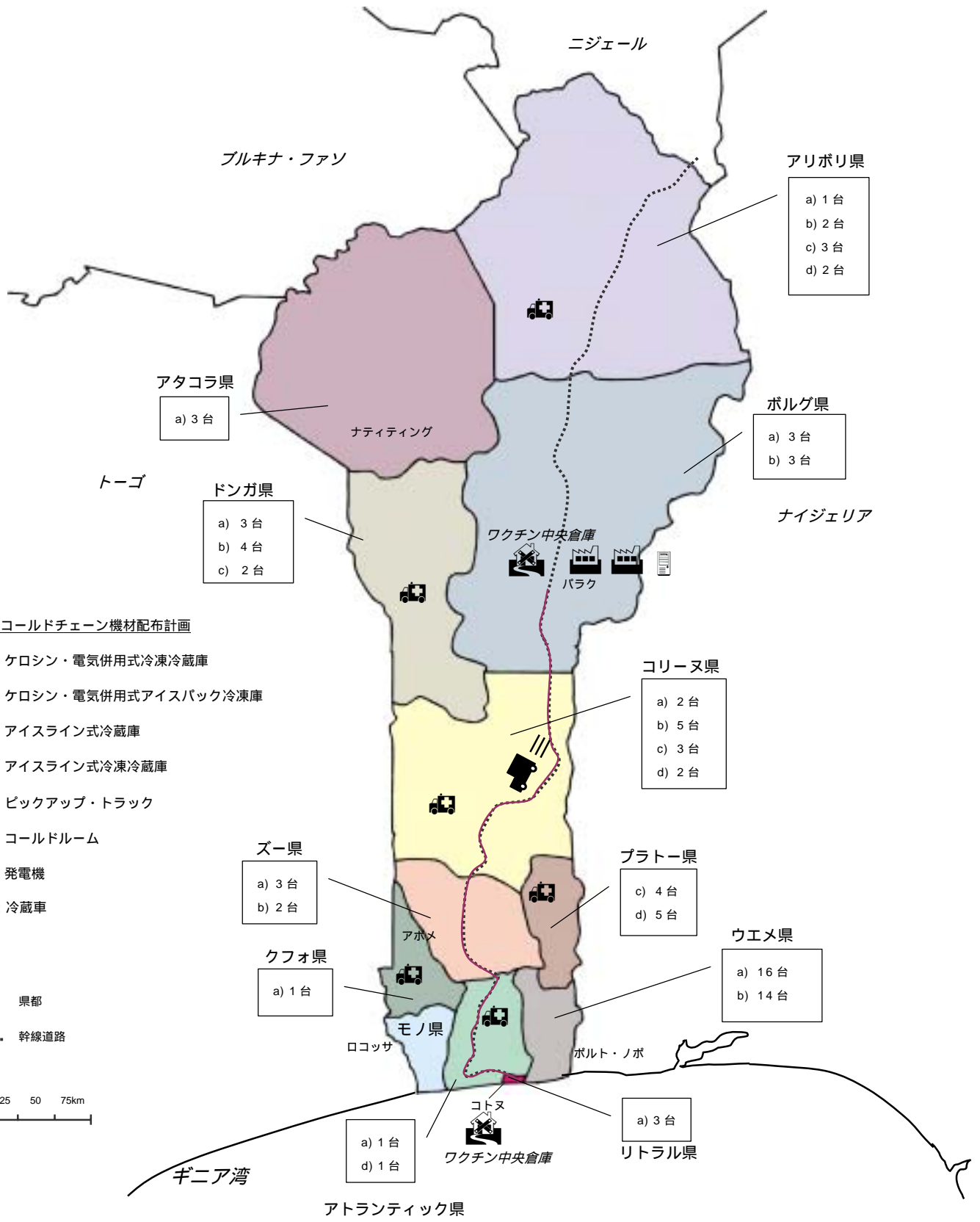
予防接種拡大計画（感染症対策無償）

簡易機材案件調査団

業務主任 柏崎 兼二



位置図

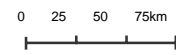


コールドチェーン機材配布計画

- a: ケロシン・電気併用式冷凍冷蔵庫
- b: ケロシン・電気併用式アイスバック冷凍庫
- c: アイスライン式冷蔵庫
- d: アイスライン式冷凍冷蔵庫

- : ピックアップ・トラック
- : コールドルーム
- : 発電機
- : 冷蔵庫

県都
..... 幹線道路



機材配布計画

保健センター



冷蔵庫を完備しており、末端からオートバイで必要量のワクチンを取りにくる



予防接種活動風景



アイスパックにてワクチンを保冷しながら使い捨て注射器にて接種する



巡回接種活動に向かうヘルスワーカー



使い捨てタイプでない場合は、滅菌器にて消毒し再利用を行っている



セーフティーボックス
約100本の使用済み注射器を封入できる

村落診療ポスト



北部の拠点であるボルグ県パラク市にIDAが建設した
ポスト



IDAによって供与されたワクチン冷蔵庫
ワクチン容量、24リットルを有する



ソーラーエネルギーにて稼動している



通常、1ヶ月分の必要ワクチンが保冷されている



焼却炉
使用済みの注射器など、医療廃棄物を処理する



IDA供与のオートバイ100ccヤマハ製
巡回接種、広報、ワクチン調達に不可欠な機材である

県保健局



コールドルーム設置予定場所
ボルグ県バラク市の県保健局内の2部屋



現有のケロシン冷蔵庫



ケロシンを燃焼させ、その気化熱を利用して冷却している



巡回接種用ワクチンキャリアを利用してワクチンを保冷しながら村落診療ポストまで搬送する



違うタイプのワクチンキャリア
南アメーカーの発泡スチロール製である



ボルグ県バラク市
モニタリング等に使用される車両が配備されている

中央ワクチン倉庫



コトヌ市の中心から20分のところにある



コールドルーム4基を保有する



不足分のワクチンをUNICEFへ発注する注文書



アイスパックは必要十分な数を保有している



発電機 20KVA
コールドルームのバックアップ電源



予備のワクチン冷蔵庫
髄膜炎、黄熱病、NIDの緊急時に対応するための冷蔵庫

設備機材維持管理局



保健省の敷地内にある



冷蔵庫の電気部品を修理しているところ



エアコン・冷蔵庫・車両の修理が主体である



ガレージでは、保健省全体の車両を修理している
困難な修理は市内の民間修理工場へ外注している

略語集

1. 医療施設

HZ	Hôpital de Zone	保健区病院
CSSP	Centre de Santé de Sous-préfecture	郡保健センター（農村部）
CSCU	Centre de Santé de Circonscription Urbaine	郡保健センター（都市部）
CNHU	Centre National Hospitalier et Universitaire	国立大学病院
CHD	Centre Hospitalier Départemental	県病院
CCS	Complexe Communal de Santé	地区保健センター
UVS	Unité Villageoise de Santé	村落診療ポスト

2. 保健省

DIEM	Direction des Infrastructures, des Équipements et de la Maintenance	設備機材維持管理局
DPP	Direction de la Programmation et la Prospective	調査計画局
DDSP	Direction Départementale de la Santé Publique	県保健局

3. 援助機関

EU	European Union (Union Européenne)	欧州連合
IDA	International Development Association	国際開発協会
PSP	Project Santé Population	世銀保健人口プロジェクト

目次

序文	
伝達状	
位置図	
機材配布計画	
略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	2
1-1-3 社会経済状況	3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	4
1-3 我が国の援助動向	5
1-4 他ドナーの援助動向	5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	7
2-1 プロジェクトの実施体制	7
2-1-1 組織・人員	7
2-1-2 財政・予算	9
2-1-3 技術水準	10
2-1-4 既存の施設・機材	14
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	17
2-2-1 関連インフラの整備状況	17
2-2-2 自然条件	18
2-2-3 その他	19
第3章 プロジェクトの内容	21
3-1 プロジェクトの概要	21

3 - 2	協力対象事業の基本設計.....	21
3 - 2 - 1	設計方針.....	21
3 - 2 - 2	基本計画.....	28
3 - 2 - 3	調達計画.....	29
3 - 3	相手国側分担事業の概要.....	31
3 - 4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	32
3 - 5	プロジェクトの概算事業費.....	33
3 - 5 - 1	協力対象事業の概算事業費.....	33
3 - 5 - 2	運営・維持管理費.....	34
3 - 6	協力対象事業実施に当たっての留意事項.....	34
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	35
4 - 1	プロジェクトの効果.....	35
4 - 2	プロジェクトの妥当性.....	36
4 - 3	結論.....	37

[附属資料]

1. 調査団員名簿
2. 調査日程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会・経済状況
5. 施設別機材配置計画
6. 協議議事録（ミニッツ）
7. 参考資料リスト

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ベナン共和国（以下「ベ」国）は1960年にフランスから独立、その後社会主義経済路線をとったが、経済の破綻と民主化要求によって1990年に市場経済化路線へと大きく転換した。独立以来のこうした政治経済の混乱が「ベ」国の保健政策や医療サービスの基盤に与えた影響は大きく、表-1に示すように「ベ」国の保健医療事情は近隣諸国の中でも未だに平均以下であり、良好とは言えない状況にある。

表-1 サハラ以南地域保健指標比較

	乳児死亡率 ¹	5才未満児死亡率	妊産婦死亡率 ²
	1999年	1999年	1980-99年
ベナン	99	156	500
トーゴ	80	143	480
ガーナ	63	101	210
象牙海岸	102	171	600
サハラ以南の平均	105	170	-

出典：ユニセフ世界子供白書（2001年）

感染症は「ベ」国における最も重大な疾病のひとつである。とくに乳幼児における主要死因はマラリア（37%）、呼吸器感染症（24%）、下痢性疾患（8%）であり、この他にも麻疹や新生児破傷風なども多い。また、髄膜炎や黄熱病、コレラ等の風土病の多さが「ベ」国の疫学的特徴である。ここ数年を見ても、「ベ」国は周期的な髄膜炎、黄熱病、コレラ、さらに麻疹の流行にみまわれている。「ベ」国ではこの10年間黄熱病の症例が報告されていなかったにもかかわらず、1996年にはアタコラ県とボルグ県は黄熱病の流行があ

¹ 出生時から1歳になる日までに死亡する確率で、出生1,000人あたりの死亡数であらわす。

² 出生10万人あたり、妊娠や出産が原因で死亡する女性の数。

り、120 の症例が報告され、死亡率は 64%であった。「ベ」国での黄熱病予防接種率は未だ低いため黄熱病の再度の蔓延が常に懸念されており、さらに都市部での黄熱病の拡大が危惧されている。

また、コレラは南部を中心に多く発生しており、とくに都市部の上下水道などのインフラが整っていない地区の住宅密集地などで集団発生することが報告されている。2000 年には 115 例の発生があった。

さらに、結核や HIV/AIDS の蔓延も大きな問題となっている。「ベ」国では結核は 15～70 歳のあらゆる年齢層に見られ、新規患者は 1997 年以来増加を続けている。保健省は「ベ」国における現在の結核感染レベルは人口 10 万人に対して約 40 人と推定している。結核を伝播させる原因としては、栄養不良、住環境の不衛生、さらに HIV/AIDS 感染の増加が指摘されている。HIV/AIDS は大規模な予防啓蒙活動を実施しているにもかかわらず、年々拡大する傾向にある。1998 年において、全国で 14～24 歳対象の出産前検診で陽性と判断される人は 100 人中 3.28 人であった。保健省は全人口 611 万人のうち、約 20 万人が HIV/AIDS 感染者であると推測しているが、監視方法と検査が不十分なため実際はこれよりも多いと考えられている。

こうした感染症の発生と拡大は、「ベ」国にとって大きな脅威となっており、効果的な対処が急務とされている。いくつかの感染症は、いわゆるプライマリー・ヘルスケア（PHC）の充実により死亡と罹患を減少させることが可能な疾患であり、保健省も定期予防接種や予防接種キャンペーン等いくつかのプログラムを実施しているが、保健施設や上下水道インフラの未整備、ワクチンやコールドチェーンの不足、栄養不良など問題が山積している。さらに背景にある貧困、保健施設へのアクセスの悪さ、医師の不足などの社会的な状況の改善も課題となっている。

1-1-2 開発計画

「ベ」国政府は、国民への保健医療サービスの改善のため、1996 年に「保健部門国家開発計画・戦略 1997-2001」を発表した。これは、医療サービスのカバー率向上、医療管理能力の向上、医療財政の改善、特定疾患の症例数減少および衛生状態の改善、リプロダクティブヘルスの改善を主要計画として、その下に合計 19 の分野別戦略を設けたものである。これに関して、保健省予防接種・プライマリーヘルスケア局が「2000 年 - 2002 年予防接種拡大 3 ヶ年計画」を策定し、1 歳未満児に対する 3 種混合ワクチン（DPT）および BCG の接種率を 80%（全国平均 1999 年 73%）、麻疹の接種率を 90%（同平均 1999 年 72%）、妊婦に対する破傷風の接種率を 90%（同平均 1999 年 76%）にすること、予防接種用の注射器を現在のガラス製か

ら使い捨てタイプへの完全切り替え、コールドチェーン機材の末端施設までの普及、ポリオ撲滅、黄熱病ワクチンの定期的接種化を目標に掲げている。

1 - 1 - 3 社会経済状況

GDP の 34% (1995 年) を農業が占めており、食糧の供給は安定している。貿易部門が GDP の 64% (1995 年) と重要な位置を占めているが、これは国際港としてのコトヌ港の役割に負うところが大きい。

貿易赤字、累積債務等の増大により 80 年代に破綻した財政状況を立て直すため、1989 年 6 月には、世銀・IMF の支援を受けて銀行システムの再編、財政改革、公企業改革、農業改革を内容とする第一次構造調整計画を策定し 1989 年 7 月～1992 年 6 月の 3 ヶ年で実施した。1991 年には、第二次構造調整計画(1992～1995)を策定し、1996 年 2 月より第三次構造調整計画を発効した。同計画により、公務員の大幅削減など財政支出削減に努める一方、税制改革による歳入の増加が図られるなど、同国の経済改革努力に対する援助国・機関の評価は非常に高い。1996 年における実質経済成長率は 5.5%。2000 年には、経済成長率が 5.2%と安定した成長を遂げている。

主要産業	農業（綿花、パームオイル）、サービス業（港湾業）
GNP	2,320 百万ドル（1999 年）
一人当たり GNP	380 ドル（1999 年）
経済成長率	5.2%（2000 年）
物価上昇率	3.5%（2000 年）
総貿易額（1999 年）	(1) 輸出 404 百万ドル (2) 輸入 609 百万ドル
主要貿易品目（1999 年）	(1) 輸出 綿花 (2) 輸入 食品、消費財、燃料
主要貿易相手国（1999 年）	(1) 輸出 ブラジル、リビア、インドネシア、イタリア (2) 輸入 仏、中国、英国、象牙海岸
通貨	CFA フラン
為替レート	100CFA フラン = 1 仏フラン（1994 年 1 月 12 日以降）
対外債務	1,686 百万ドル（1999 年）

1 - 2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

「ベ」国保健省は、予防接種拡大計画（EPI³）を保健開発国家政策の最重要戦略のひとつと位置づけ、1982年に基本計画を策定し、1987年から全国規模で実施している。計画の具体的目標として、ポリオ撲滅、新生児破傷風の制圧、麻疹の罹患率低減などを掲げ、対象ワクチンの自国予算調達、接種ポストの整備・増設、車輛等による巡回接種など徐々に活動を拡大してきた。こうした努力の結果、接種率は年々向上し、1995年以降は都市部では80%前後の水準を維持してきたが、農村部では未だに50~60%である。また、EPIの定期予防接種対象となっている一部の感染症については、麻疹のように1998年以降再燃が見られるものもある。

表-2 感染症発症者数（人）推移

予防接種 / 年	1997	1998	1999	2000
ポリオ	2	2	9	1
麻疹	1,136	4,463	2,705	5,094
百日咳	182	149	425	182
破傷風	218	360	324	325

出典：保健省予防接種局

「ベ」国では1998年に髄膜炎および黄熱病の大流行があり、保健省は緊急対策として国際機関・諸外国およびNGO等の援助を仰いでワクチンを緊急調達し、特別キャンペーンを行った。これにより同年、髄膜炎および黄熱病は一旦下火となったが、翌年以降も再び流行の兆しが見られたため、保健省はEPI関連予算を髄膜炎および黄熱病のワクチン購入に組み換えるなど引き続き対策に追われることとなった。この余波で定期接種される5種のワクチンの必要量確保をはじめ、コールドチェーン機材の更新、新規購入、予防接種従事者への継続的なトレーニングの実施に難寄せが生じている。加えて、1987年に導入された一部コールドチェーン機材の老朽化が深刻化しており、また地方においては依然として施設や機材が不足していることから、全国的な保健サービスの質の低下が懸念されている。

このような状況のもと、「ベ」国政府は、全国の保健施設を対象に、乳幼児の感染症対策に必要なワクチン・

³ EPI : (Expanded Program for Immunization)

WHOが1974年に提唱した、乳児に対してBCG、ポリオ、DTP、麻疹の4種と妊産婦に対しての破傷風（新生児破傷風の予防）の計5種のワクチンを接種する活動計画をいう。

コールドチェーン機材等の調達にかかる計画を策定し、この実施について我が国に無償資金協力を要請した。

1 - 3 我が国の援助動向

我が国の実施した保健医療分野における無償資金協力は以下の通りである。

表-3 無償資金協力実績

年度	案件名	調達品目	金額
1979	病院用医療機材供給計画	X線装置、多目的医療活動車、トラック、保育器、産科用機材、基礎医療器材等	4.00 億円
1981	地方医療施設拡充計画	医療施設、基礎医療機材等	3.00 億円
1993	コトヌ国立大学病院医療機材整備計画	X線装置、保育器、産科用機材、基礎医療器材等	5.65 億円

出典：無償資金協力実績

1 - 4 他ドナーの援助動向

以下に示すとおり「ベ」国の保健分野における支援は大別して国連機関、諸外国、国際金融機関により行われている。政府公共投資計画（2000年度）によると、合計 13,704,635,000CFA フラン（約 23.3 億円）が保健医療セクターに投資され、うち 11,384,905,000CFA フラン（約 19.35 億円）がドナーから、また 2,319,730,000CFA フラン（約 3.94 億円）が国家予算から捻出された。国家予算の割合は約 17%、ドナーによる援助は 83%にのぼる。

（1CFA = 0.17 円）

表-4 他の援助国・機関の支援

分類	援助国・機関	主な支援分野	支援内容
国連機関	WHO	AIDS 対策国家計画 マラリア対策国家計画 全国一斉投与計画 トリパノソーマ対策 医療廃棄物管理支援	保健開発計画政策の重点対策疾患（マラリア・AIDS）を支援している。また、ポリオ、麻疹の全国一斉投与を保健省と協調して実施しており、ワクチン、注射器の調達およびスタッフトレーニングを行っている。
	UNICEF	マラリア対策国家計画 ギニアウォーム撲滅計画 予防接種拡大計画	「ベ」国保健省のアドバイザーとして、各活動を支援している。予防接種拡大計画に関連して、コールドチェーン等資機材の調達、地方管理者とスタッフの育成などを実施している。
	UNFPA	家族計画	母親ならびに青少年を対象にリプロダクティブ・ヘルスと人口問題に取り組んでいる。
諸外国	フランス	AIDS 対策国家計画 マラリア対策国家計画	専門家の派遣、人材育成などを行っている。
	ドイツ	PHC 支援ドイツ-ベナン共同計画 ボルグ県医療インフラ改善計画	ボルグ県北部およびズー県北部において医療施設の新設、医療機材の供与、機材・設備の維持管理に対する技術支援を行っている。
	オランダ	PHC 支援オランダ-ベナン共同計画	アタコラ県北部において医療施設の新設、医療機材の供与を行っている。
	スイス	医療サービス開発計画 保健開発支援計画	南部3県の保健医療施設の改修を支援している。
	欧州開発基金(EDF)	ベナン保健政策支援計画(FED) AIDS 対策国家計画 輸血安全性改善計画 夜盲症対策計画	ウェメ、コトヌの保健区病院の建設、保健ポストの施設改修、産科用機材の供与を行っている。その他、専門家の派遣、人材育成などを行っている。
金融機関	IDA	医療サービス開発計画 AIDS 対策国家計画 口腔疾患対策国家計画	諸外国や機関と協力して、ヘルスセンターやヘルスポストの改修・開設、地方病院の改修、研究教育機関の強化など保健インフラの整備に力を入れている。
	イスラム開発銀行	保健センター整備計画	とくに農村部において保健センターの開設、改修、機材供与を実施している。

出典：「ベ」国保健省統計年鑑 2000 年度版

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本計画を管轄する官庁は保健省である。首都はポルト・ノボであるが、ほとんどの官庁は最大の港湾商業都市コトヌに所在する。事務次官直轄で9つの局があり、その内の予防接種・プライマリーヘルスケア局(以下「予防接種局」)が本プロジェクトを管理、推進する。また、各12県には保健局がそれぞれ設置してある。

図-1に保健省、図-2に実施担当部署の組織図を示す。

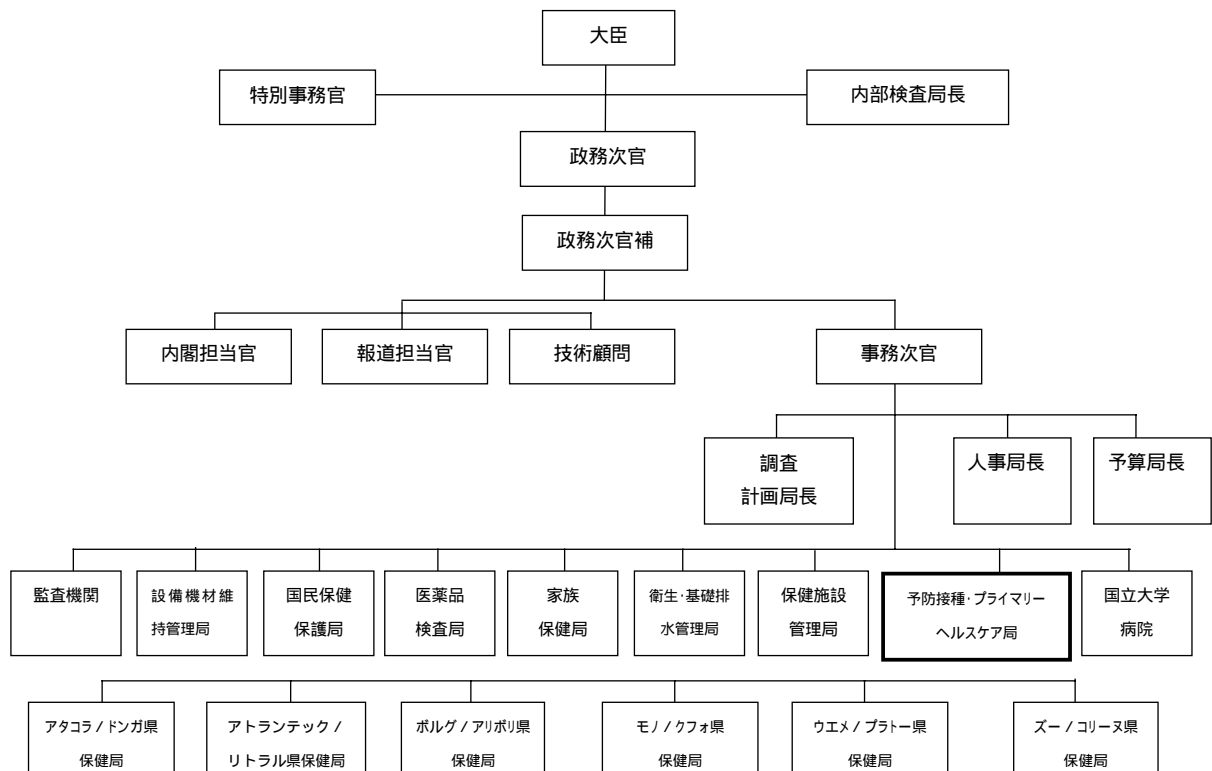


図-1 保健省組織図

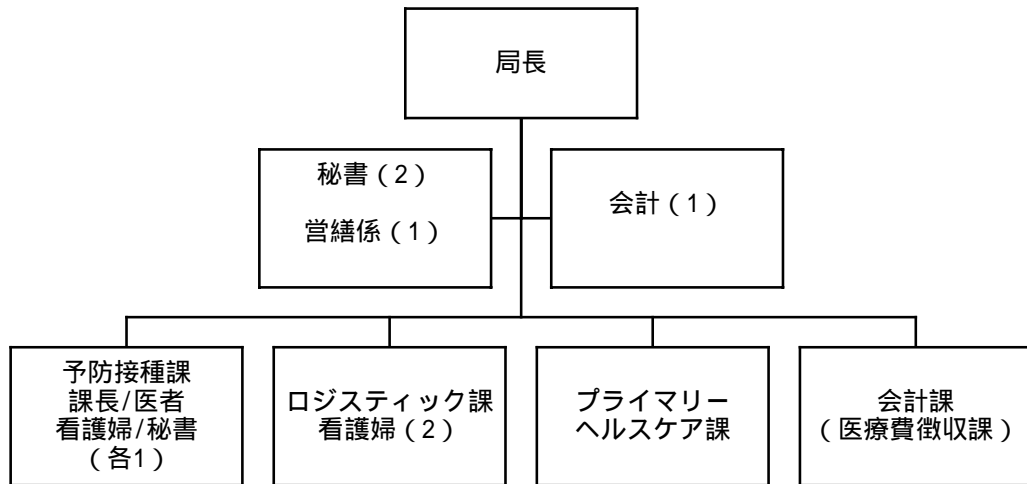


図-2 予防接種・プライマリーヘルスケア局 組織図

ワクチンの配布は、基本的に各県の保健局から中央ワクチン倉庫へ年 6 回、保健センターから県保健局へは 1 ヶ月毎、保健ポストから保健センターへは 1 ヶ月毎に、下部組織の担当者が拠点へ車両または、オートバイにて必要量を取りに行く方式で行われている。各施設にはコールドチェーン機材が配置されており、保健ポストから接種場所へはワクチンキャリアで運搬される。ワクチン接種は保健センター、保健ポスト、診療所で行われている。これに加えて主要都市では、保健省との委託契約が結ばれている民間クリニック⁴でも行われている。予防接種局は、局長をはじめとする計 13 名からなる 2000 年 4 月に発足された部署で、ワクチンの調達管理を主体に各県の感染症対策を主管している。また、コールドチェーン機材の維持管理も担当し、設備機材維持管理局（以下「DIEM」）と連携している。さらに各ドナーからの援助物資の配布管理も行っている。

⁴ 入院設備はないが医師、看護婦、助産婦、臨床検査技師などが常駐し治療、薬剤処方を行なう。

2-1-2 財政・予算

国家予算に占める保健省予算の割合は 1997 年以降減少している。保健省予算額は微増傾向にあるが、人件費が上昇を続けている一方で、実質活動費は年度によって変動が見られる。こうした予算上の不安定さが、ワクチン供給や機材の新規購入・更新計画に影響をおよぼしている。

表-5 国家予算および保健省予算の推移

(単位: ×1,000FCFA⁵)

年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999
国家予算	91,800,166	93,126,000	96,271,711	96,623,000	104,363,000	170,196,348
保健省予算	3,738,733	4,551,092	4,721,925	6,617,639	7,010,099	8,686,499
人件費	2,376,841	2,977,880	3,206,000	3,261,490	3,642,306	3,742,196
実質活動費	1,361,892	1,573,212	1,515,925	3,356,149	3,367,793	4,944,303
国家予算に占める 保健省予算の割合	4.07%	4.89%	4.90%	6.85%	6.72%	5.10%

出典: 「ベ」国保健省統計年鑑 2000 年度版

ワクチンの調達に関し、定期予防接種用は現在までのところ自国予算で購入されているが、周期的な髄膜炎、黄熱病、コレラ等風土病の流行への対応、安全な接種活動推進のための AD 注射器⁶やセイフティボックス等の導入、予防接種スタッフへの継続的なトレーニングの実施が必要とされていることから、従来の定期予防接種用ワクチンの安定的確保が難しい状況となってきた。

⁵ アフリカ金融共同体フラン (通貨単位) 1FCFA=約 0.17 円 (2001 年 12 月)

⁶ AD 注射器 (オートディスエイブル式注射器): 一度使用するとロックされ再利用不可能なポリプロピレン製の使い捨て注射器

表-6 予防接種局関連予算の推移

(単位：×1,000FCFA 1FCFA=約0.17円(2001年12月))

予算費目 / 年度	1999	2000	2001
局予算	387,000	937,000	937,000
ルーチンワクチン購入費	337,000	400,000	321,786
黄熱病ワクチン ⁷	0	333,900	0
注射器	0	74,415	476,214
設備投資など	50,000	128,685	139,000

出典：保健省質問状回答

予防接種拡大計画の大部分の予算は、上述のとおりルーチンワクチンおよび注射器の購入に充てられており、新規のコールドチェーン機材購入や保健医療従事者への教育などに予算配分することは困難な状況にある。

2-1-3 技術水準

本計画に関連する実施機関で要員・技術レベルが問題となるのは、ワクチンの管理、ワクチンの接種、機材の維持管理である。

(1) ワクチンの管理、ワクチンの接種

中央のワクチン倉庫には6名、県保健局のワクチン倉庫には通常2名の専属のワクチン管理要員が常駐しており、管理体制上の問題はない。

ワクチン接種に関し、定期予防接種および巡回接種において、主に接種を担当しているのは、看護婦・看護師、助産婦であり、全国に看護婦・士が1,366名、助産婦が576名いる。末端の保健施設あたりにすると2~3名で人員的には問題はない。AD注射器に関してはすでに1999年からの麻疹キャンペーンなどで使用方法の周知徹底がなされており、準備は整っているといえる。

⁷ 黄熱病ワクチン：黄熱病は1996年に発生数109例と大流行した。その後ワクチン接種を繰り返し、99年には発生数0となりこれを持続させるために、EPI3ヵ年計画にて黄熱病ワクチンのルーチン接種化を行う計画を策定し、2000年には予算計上されたが、翌年には注射器などの他の予算へ振り替えられたため、予算計上できない状態となった。

AD 注射器の廃棄・処理に関しても、上記キャンペーンに併せて全国的に導入されており、注射器や注射針を保管・運搬するための安全箱（セーフティーボックス）も広く末端の保健施設にまで普及している。最終処分は焼却または埋設であるが、現状では敷地内に穴を掘り、廃棄の後、埋設するケースが多い。国内 28 ヶ所の保健センターに併設された焼却炉に郡保健センターが回収し、同所で最終処理を行う。なお、保健省は今後 1 年以内にすべての郡に最低 1 ヶ所の焼却炉を設置する計画である。

(2) 機材の維持管理

以下に、DIEM の職種別業務内容区分を示す。

表-7 職種別業務内容

職種	業務内容	採用または配置条件
医療機器エンジニア	<ul style="list-style-type: none"> - 医療施設のニーズの調査、オファーの把握、新しい技術の習得機会の検討、購入仕様書の作成、入札実施、機材の適正使用条件の決定（保証、維持管理条件と技術者の教育を含む新しい機材購入に対する助言） - 現有機材の管理：広い意味での維持管理をワークショップの技術チームと共に内部で行い、外部とも企業との契約の見直しとフォローを行い、同時に検査、品質、安全を確保する。 - ユーザーの教育 - 応用研究への参加 - 医療情報と機材投資戦略との合致化 	外部 BAC（大学入学資格）+ 当該サイエンス 5 年
医療機材技術上級技術者	<ul style="list-style-type: none"> - 上記業務の助手 - 医療施設の医療機材、電気設備の実際の維持管理 - 想定される役職：ワークショップチーフ 	（電子または電気）の DETS（上級技術者資格）、DIT（工学技術者）免状所有者または他の相当免状所有者の試験
医療機材技術者	<ul style="list-style-type: none"> - 医療機材技術上級技の助手 - 実地業務 	電子、電気技術の CAP（職業適性証書）または相当の免状所有者の試験
配管工	実地業務（配管）	CEP（初等教育終了証書）+ 配管工免状 + 経験 5 年
木工	実地業務（木工）	木工職業適性免状
石工	実地業務（石工）	石工職業適性免状

維持管理の業務内容を以下のように設定し作業が行われている。

1. レベル1 維持管理

ユーザーが行う維持管理。ユーザーは機材ごとに作成された予防維持管理ガイドに従って機材の日常的な保守を行う。保守を行った後はシートに記入し、DIEM に送付する。

2. レベル2 維持管理

ユーザーの依頼を受けて、保健区または CHD の維持管理チームが行う。

技術チームが修理できた場合はワークショップチーフが修理維持管理シートに記入し、当該機材のフォローのためにコピーを DIEM に送付する。

3. レベル3 維持管理

DIEM の技術チームが行う。保健区または CHD の技術者が修理できない機材に対して DIEM のチームがこれを補う形で修理を行う。DIEM のチームは病院長または保健センタースーパーバイザーから連絡を受ける。この連絡は修理依頼の形で作成される。場合によっては機材は中央ワークショップに運ばれる。チームは当該機材の修理を行う。必要があれば、チームはサプライヤー、メーカーまたはその認定技術者に連絡し、当該機材の修理に関して情報交換を行う。同様に修理維持管理シートに記入する。

監理チーム

標準チームは医療機材技術者、建築技術者、エレクトロニック技術者各 1 名で構成され、医療機材技師がチーフとなる。チームは検査を行い、必要があれば通常のスケジュールを変更する。また修理維持管理業務の評価（見積り）を行う。期間は 4 ヶ月毎となっている。

職種	業務内容	対象者	学歴
医療機材技師	チームの監理 想定される役職：課長	BAC + 当該サイエンス 5 年	コンペーニュ (Comeigne) 工科大学
医療機材上級技術者	医療施設の医療機材、電気設備の実際の維持管理の監理と実施 医療機材技師の助手 想定される役職： ワークショップチーフ	電子、電気技術、メカ、コンピュータの DETS、DIT 免状所有者	コンペーニュ (Compeigne) 工科大学
病院維持監理技術者	医療施設の医療技術機材の修理実施	電子または電気技術の DIT または CAP + 経験 5 年	ロリアン工科大学 Institut Universitaire de Technologie de Lorient
電気工	建物電気	CAP + 経験 5 年	国立病院維持管理技術者養成センター
配管工	配管	CEP + 配管工免状 + 経験 5 年	
木工	木工	CEP + 配管工免状 + 経験 5 年	

以上のようにコールドチェーン機材の維持管理については、各県に配置されている技術者と、中央保健省にある DIEM の連携により、技術的に問題は無い体制がとられている。

2 - 1 - 4 既存の施設・機材

(1) 既存の施設

ベナンでは、3次医療を行うコトヌ国立大学病院（CNHU）を中心に、各県に県病院（CHD）を設置し、2次医療を担っている（アトランティック/リトラル県ではCNHUがその役割を兼ねる）。

2～4の郡を1つの診療圏とする全国33の保健区には、それぞれ保健区病院（HZ）が設置される。また、各郡もしくは都市の各区には、郡保健センターまたは区保健センター（CSSP/CSCU）があり、さらに下位に属する地区保健センター（CCS）及び村落診療ポスト（UVS）とともに、1次医療を供給することになっている。

保健省内には保健区開発委員会が設置され、HZ、CSSP/CSCU、CCS及びUVSの基準を設け、診療、人員等の内容を定めている。以下に各医療施設の診療分野内訳を示す。

表-8 保健医療システム

レベル	主務官庁	施設	診療分野
3次（国立）	保健省	国立大学病院 結核センター 精神科センター	内科、小児科、外科 産婦人科、放射線科 臨床検査科、耳鼻咽喉科 眼科など
2次（県立）	県保健局	県病院	内科、小児科、外科 産婦人科、耳鼻咽喉科 眼科、放射線科、臨床検査科 など
1次		保健区病院 郡保健センター（地方） 区保健センター（都市） 民間クリニック	一般医 救急外科 産婦人科 放射線科 臨床検査科 薬局
		地区保健センター	保健所 産科 薬局または薬剤保管庫
		村落診療ポスト	治療 出産 薬局

出典：保健省計画局 2000年資料より

表-9 各県の医療施設数（2000年）

県名	国立大学 病院	県病院	保健区 病院	保健 センター	保健 ポスト
アリボリ	-	-	3	6	35
アタコラ	-	1	3	9	68
アトランティック	-	-	1	7	41
ボルグ	-	1	4	8	35
コリーヌ	-	-	-	6	33
クーフォ	-	-	1	6	21
ドンガ	-	-	-	-	-
リトラル	1	-	-	6	3
モノ	-	1	2	3	27
ウエメ	-	1	-	11	36
プラトー	-	-	1	5	20
ズー	-	1	-	9	30
ベナン	1	5	15	76	349

出典：「ベ」国保健省統計年鑑 2000 年度版

(2) 既存の機材

注射器

「ベ」国では注射器の再利用による二次感染問題を解決するため、AD 注射器が 1999 年の麻疹制圧キャンペーンを契機に導入されている。保健省によれば、BCG ワクチン接種用には 0.05ml、（麻疹 / DTP / 破傷風）その他のワクチン接種用には 0.5ml の AD 注射器を使用することとしており、医療従事者はその使用方法について習熟しているため、供与後の仕様については問題ない。

セーフティーボックス

セーフティーボックス（安全箱）の使用も「ベ」国においては広く末端の保健施設にまで普及している。廃棄は国内 28 カ所の保健センターに併設された焼却炉にて行う。なお、保健省は今後 1 年以内にすべての郡に最低 1 カ所の焼却炉を設置する計画であるため、本件の注射器供与後の廃棄については、安全箱の使用を含めて安全性が向上する。

冷蔵庫

県保健局および保健センターでは、1982年より1995年までに納入されたケロシン・電気切替式冷蔵庫の更新分（1999年）613台、2001年に更新された電気式冷蔵庫172台、ケロシン・電気切替式冷蔵庫449台が稼働している。また、ソーラー式冷蔵庫はボルグ県に4台が設置されている。加えて2001年にUNICEFによりケロシン・電気切替式82台が供与されている。機材統一戦略により同じモデルを設置することが推進されている。このように、他ドナーからの援助により機材整備は順調に進んでいるが、2000年度から2001年度にかけて「ベ」国全土で108カ所の1次保健施設が新設され、このうち72カ所にはコールドチェーン機材が設置されていない現状がある。

コールドルーム

保健省予防接種局予防接種課併設の中央倉庫に4基のコールドルーム（冷蔵室・冷凍室）および3台の冷凍庫が設置されている。このうち2基のコールドルームは6年前、その他の2基は2001年に設置されたものであり、正常に稼働している。また、ボルグ県パラク市にある県保健局には、11台の冷蔵庫が設置されている。

四輪駆動車（ダブルキャビンピックアップ）

既設の6県の保健局には各1台が配備され、維持管理もしっかりしている。

2 - 2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2 - 2 - 1 関連インフラの整備状況

(1) 主要道路

道路の全長は約 7,500 キロメートルでそのうち 1,200 キロメートルが舗装されている。コトヌ市内の道路はおおむね舗装されており、状態も比較的良好である。主要幹線道路はトーゴ国境からコトヌ、ポルトノボへつながる沿岸道路と、コトヌから中部のボイコンを經由し北部の中心都市パラク、さらにニジェール、ブルキナ・ファソへ向かう南北縦断道路である。農村部の道路はそのほとんどが未舗装なうえ、雨季には通行が制限されるところもある。「ベ」国では輸送の主力は道路にあるが、補修の遅れから近年舗装の損耗も見られる。

(2) 鉄道

鉄道会社は、ベナン - ナイジェリア鉄道輸送公社(Organisation Commune Bénin-Niger des Chemins de Fer et des Transports 略称 : OCBN) がある。鉄道は全長 635 キロメートルで、主要路線はそのうち 579 キロメートルである。最も重要なのがコトヌとパラクを結ぶ 440 キロメートルの路線である。この路線は、道路を介して内陸国ニジェールと港とを結ぶ。

(3) 海運

コトヌ港は、180 メートル級の船舶 6 隻が寄港可能な 1,320 メートルの埠頭と、石油タンカー用の 150 メートルの埠頭、65,000 平方メートルのコンテナ停泊所、ブルキナ・ファソ、ニジェール、マリの利用するフリーゾーンが備えられている。港湾業務はコトヌ港湾公社などの 4 つの公的機関と数多くの民間会社が従事している。

(4) 電力

1992 年におけるベナンの電力自給率は 20% に過ぎず、その供給はガーナのアコソンボダムからの輸入電力に頼っている。モノ川に完成したナンベト水力ダムにより、年間 1 億 5 千万キロワット時の電力生産が

可能になり、89年に約2億キロワットであった電力供給量は、93年には2億3,600万キロワットに増加した。また、モノ川のアジャララ（Adjarala）に新たにダム建設プランがあるほか、パラクの火力発電所の発電能力を270万キロワットから4,500万キロワットへ増加させる予定やボイコン発電所の拡張の予定もある。

（5）廃棄物処理

施設内の廃棄物は自己敷地内において焼却炉で処理しているが、その設備のない施設もあり、そうしたところでは野焼き、穴埋め等をおこなっている。また、保健省は2003年までにすべての郡に最低1ヶ所の焼却炉を設置する計画がある。

いずれの施設でも、注射針・注射器・点滴チューブ・手袋等の感染性を伴う診療廃棄物は、他の廃棄物と分離するルールがあり、完全ではないもののそれに従った廃棄物処理がなされている。

2-2-2 自然条件

気候は熱帯雨林気候に分類され、気温は1年を通して25前後を記録する。季節は4～6月および9～10月のモンスーンの影響を受ける雨季と12～3月のハルマタンと呼ばれる大陸からの季節風の影響を受ける乾季に大別される。年平均の雨量は1,200mm程度であるが、北部では相対的に乾燥した気候となる。表-10に南部海岸沿いに位置するコトヌの気候を示す。

表-10 コトヌの気候

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 (最低 - 最高) ()	16.3- 27.0	19.5- 27.7	19.4- 28.8	20.1- 27.7	21.0- 26.8	25.2- 26.2	22.8- 25.3	25.5- 25.1	26.1- 25.9	24.2- 26.1	20.1- 27.2	17.0- 27.5
その他	最低・最高湿度：32.9 - 78.5%、平均年間降水量:1200mm、年間降水日数：158日											

出典：「ベ」国保健省統計年鑑1999年版

2-2-3 その他

本計画が直接サイトおよびその周辺に悪影響を及ぼす恐れはないが、CFC ガスを断熱材、冷媒に使用している旧式冷蔵庫を廃棄する際にはCFC ガスが遊離され、オゾン層に影響を来たすことが考えられる。1994年以前に製造された冷凍冷蔵庫 1 台には、概ね CFC ガス R11 (クロロフルオロカーボン 11) が冷媒として 120 ~ 280g、断熱材の発砲剤として 420 ~ 700g 程度使用されており、合計 540 ~ 980g (平均 760g) のフロンガスが遊離される可能性がある。今のところ途上国では生産、消費が許される量ではあるが、オゾン層保護あるいは地球温暖化防止の見地からは、可能であれば回収し、再利用を図るか無害化を行うことが望ましい。

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 プロジェクトの概要

本計画は、主要都市コトヌを含む全 12 県を対象とし、ルーチン用ワクチン 5 種類の調達および、コールドチェーン資機材の調達を行って、予防接種率の向上と乳幼児死亡率の低減を図ることを目的とするものである。

日本の協力はワクチン不足を解消し、故障または老朽化したコールドチェーンを更新することによって前述の上位計画（「保健部門国家開発計画・戦略 1997-2001」「予防接種拡大 2000 年～2002 年 3 カ年計画」）を支援し、現在各県都市部では 80%以上である予防接種率に比べ、各県の末端の村落での接種率が 50%台に留まっている状況を 2006 年までに平均 80%以上を達成し、乳幼児の死亡率を低減させることを目的としている。

本計画はこれらの目標を達成するために、「ベ」国全土においてワクチン・注射器、コールドチェーン機材を供給して、感染症の予防、保健指標の改善に資するものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

本計画は、乳幼児の死亡率低減および母子の健康確保を図ることを目的とした「予防接種拡大 3 カ年計画」に対する協力として、「ベ」国全土を対象に、ルーチン用ワクチン、注射器、ワクチン保管機材および搬送用の車両等コールドチェーン機材の調達を行うための資金を提供しようとするものである。

ワクチンについては、2003 年度に使用される 1 年分の各必要量を調達する。納入は、コトヌ市内のワクチン中央倉庫にある冷凍室（2 部屋）および冷蔵室（2 部屋）に一括納品とする。

コールドチェーン機材については、主要都市であるコトヌを含む全国 12 県の医療施設のうちコトヌ市内の中央ワクチン倉庫（1 箇所）県保健局（6 箇所）、保健センター（8 箇所）、保健ポスト（46 箇所）が対象施設となり、故障のため緊急に交換が必要か、設備の改善或いは増設された医療施設に供給する。

冷蔵庫については、電気の供給がされる主要都市地域については、電気のみ使用可能な機材とし、電気の

供給が各県の主要地域（約 20%）のみであることから地方の保健センター向けには、電気・ケロシン併用式冷蔵庫を調達することとした。これらの機材は小人数で運搬可能、且つ据付も容易であり、その上機材操作に関し、すでに WHO による研修が行われていることから、既存 6 県の県保健局倉庫までの運搬を行うこととする。

コールドルーム（冷蔵室・冷凍室）および同基をカバーする発電機は、北部の拠点都市であるボルグ県パラク市の県保健局施設内に設置する。パラク市（コトヌから車で 5 時間、440km ほどの良く整備された幹線道路沿いにあり隣国ニジェールへの物資流通の拠点にもなっている）は北部の物流拠点になっており、各主要都市からのアクセスも容易であるためワクチン配布の中継基地となる予定である。

冷蔵車はコトヌの中央ワクチン倉庫から北部中央ワクチン倉庫および中南部の各県保健局へのワクチン搬送を目的とし、ワクチン配布体制強化に活用される。ピックアップタイプの四輪駆動車は新設される 6 県の保健局へ配備され、ワクチン搬送、広報活動や接種状況・機材状況のモニタリングなど後方支援活動のために活用される。

(1) 機材の選定

1. ワクチン

「ベ」国でルーチン予防接種に使用されている 5 種類のワクチンである。BCG、経口ポリオ、麻疹、DPT（3 種混合）破傷風（妊婦用）の 2003 年度、1 年分の量を調達する。

2. 注射器

上記ワクチンのうち、経口ポリオを除く 4 種類のワクチン用である。BCG 用に 0.05ml 型、麻疹用、DPT 用、妊婦破傷風用には 0.5ml 型の再使用不可能な AD 注射器（オートディスプレイ式）を使用する。本品は WHO/UNICEF 仕様であり、ダイオキシンを発生しないで燃焼するため環境への影響はない。また、凍結乾燥ワクチンである BCG および麻疹ワクチンの溶解用として 5ml 型を使用する。

3. セーフティーボックス

1 箱 100 本の上記注射器を収納できる紙製の箱であり焼却炉で焼却する。

4. ケロシン・電気併用式冷凍冷蔵庫

ワクチンを保管する目的で保健センター、保健ポストで最も広く使用される。アイスパックを冷凍できる

容量があり、ケロシンまたは電気により作動する。

5. ケロシン・電気併用式アイスパック冷凍庫

ワクチンコールドボックスや発泡スチロール製のワクチンキャリアーに使用するアイスパックを製造する専用冷凍機で、ケロシンまたは電気で作動する。

6. アイスライン冷蔵庫

大量のワクチンを冷蔵保管することが可能である。通常は電気で作動するが、万一の停電の際も一定時間の保冷能力を有する。

7. アイスライン冷凍冷蔵庫

アイスパックを冷凍することも、大量のワクチンを冷蔵保管することも可能である。電気で作動する。停電時においても一定の時間保存能力を有する。

8. コールドルーム（冷蔵室）

北部の中心都市パラクにある県保健局に設置する。要冷蔵（2 ～ 8 ）のワクチン用として約 15m³ の容量が設置され、大量のワクチンを保管する。

9. コールドルーム（冷凍室）

北部の中心都市パラクにある県保健局に設置する。要冷凍（ - 20 ）のワクチン用として約 15m³ の容量が設置され、大量のワクチンを保管する。

10. 発電機

上記コールドルームおよび設置施設用の停電時用自動稼働式バックアップ電源。発電容量 60KVA とし、軽油燃料とする。

11. 冷蔵車

4 トン車クラスの車両で容量力は 12m³ 程度とする。エンジンは維持管理を考慮してガソリンに比べて安価な軽油を燃料とする。

12. 四輪駆動車（ダブルキャビンピックアップトラック）

巡回活動時に遭遇する未舗装道路に対処する。エンジンは維持管理を考慮してガソリンに比べて安価な軽油を燃料とする。

(2) 調達数量の算出根拠

本計画で調達するルーチン用ワクチン・注射器、セーフティボックスは各県の対象人口（表-11）から算出された容量を調達する。

表-11 各県の予防接種対象者数（2000年）

(単位:人)

県名	アリボリ	アタコラ	アトランティック	ボルグ	コリーヌ	クーフォ	ドンガ	リトラル	モノ	ウエメ	プラトー	ズー	ベナン
1歳未満児	23,209	21,701	26,533	29,387	18,181	21,889	14,203	24,423	11,962	28,714	14,978	26,085	261,266
CBAW	144,812	135,408	165,556	183,363	113,443	136,579	88,623	152,389	74,638	179,165	93,460	162,758	1,630,194

出典：対象者数；質問状の回答により算出

ワクチン

算出方法は、ワクチン必要量 = { (対象人口 × 接種目標 × 接種回数 × 損失係数)

+ 予備ドーズ} ÷ 1 バイアル当たりのドーズ⁸ 数から導き出し、表-12のような数量とした。

表-12 ワクチン調達数量

ワクチン	対象人口	接種目標	回数	損失係数 ⁹	予備ドーズ ¹⁰	必要ドーズ	1 バイアル ¹¹ あたりドーズ	調達バイアル数量
BCG	261,266	95%	1	3.125	193,908	969,542	20	48,000
経口ポリオ	261,266	85%	4	1.639	364,059	1,820,296	20	91,000
麻疹	261,266	90%	1	2.083	122,468	612,342	10	61,000
DPT	261,266	85%	3	1.370	228,160	1,140,802	10	114,000
妊婦破傷風	1,630,194	95%	2	1.493	1,155,735	5,778,673	10	577,000

出典：保健省質問状回答による

但し、調達バイアル数量 1,000 バイアル未満は切捨てとする。

⁸ ドーズ：1人に1回接種するワクチン液量を1ドーズという。

⁹ 損失係数：一度開封したワクチンは、1日のうちに全量使い切ることが出来なかった場合、廃棄せざるをえない。こうした、損失の割合を損失率という。「ベ」国保健省は損失率に基づき各ワクチン毎の損失係数を定めており、ワクチン数を算出する際に乗数とする。損失係数 = $\frac{100}{(100 - \text{損失率})}$

損失率 BCG：68%、経口ポリオ：39%、麻疹：52%、DPT：27%、破傷風：33%

¹⁰ 予備ドーズ：輸送中の破損や事故によって誤って使用できなくなってしまう数を見込んだもので、「ベ」国では従来より予備率を必要ドーズの25%と設定している。一般に途上国では20~30%の予備率が加算されている。「ベ」国の場合、輸送手段の脆弱性、コールドチェーンの未整備等諸事情を勘案すると、この割合は妥当なものと考えられる。

《予備ドーズ = (対象人口 × 接種目標 × 接種回数 × 損失係数) × 25%》

¹¹ バイアル：ドーズが集合したワクチンの最小梱包単位。BCGの場合、20ドーズで1バイアルと扱われる。

注射器・セーフティボックス（安全箱）

算出方法は、注射器必要量 = (対象人口 × 予防接種目標 × 接種回数 × 損失係数) + 予備ストックとし、AD 注射器の廃棄・焼却にセーフティボックス（安全箱）を使用し、1 箱あたり 100 本程度収納可能なものとし、それぞれの表-13に示す数量とした。

表-13 注射器・安全箱調達数量

ワクチン	対象人口	接種目標	回数	損失係数 ¹²	注射器数	予備		注射器必要数			安全箱
						予備率 ¹³	数量	0.05ml	0.5ml	5ml	
BCG	261,266	95%	1	1.18	292,879	25%	73,220	366,099	-	14,644	3,661
経口ポリオ	261,266	85%	4	-	-	-	-	-	-	-	-
麻疹	261,266	90%	1	1.18	277,465	25%	69,366	-	346,831	27,746	3,468
DPT	261,266	85%	3	1.18	786,150	25%	196,537	-	982,687	-	9,827
妊婦破傷風	1,630,194	95%	2	1.18	3,654,895	25%	913,724	-	4,568,619	-	45,686
調達数量								366,000	5,898,000	42,000	63,000

出典：保健省質問状回答による

但し、注射器必要数 1,000 本未満は切捨てとする。

また、5ml 注射器の必要数は、{(対象人口 × 予防接種目標 × 接種回数 × 損失係数) + 予備ストック} ÷ 1 アンプルあたりドーズ数 (BCG:20 ドーズ、麻疹：10 ドーズ) から算出され、表に示す数量とした。

冷蔵庫類

「ベ」国政府から要請された各県施設毎の機材数の整合性を検討し、現地調査結果を参考にして決定した（表-14）。当初各 50 台が要請されていたが老朽化が激しい機材、および新規に設立された施設についてを調達の対象とした。

¹² 損失係数：誤使用や破損などで廃棄せざるを得なくなることを見込んだもので、保健省は損失率 15%としている。損失係数は以下の式から求められる。

$$\text{損失係数} = \frac{100}{(100 - \text{損失率})}$$

¹³ 予備率：供給事情によって需要に応じられない場合を考慮して、予備ストックを確保するもので、「ベ」国では予備率を 25%と設定している。

表-14 冷蔵庫類調達数量

No.	県名 (全12県及び首都)	施設名	対象施設数	機材名			
				ケロシン・電気併 用式冷凍冷蔵庫	ケロシン・電気併用式 アイスパック冷蔵庫	アイスライン 冷蔵庫	アイスライン 冷凍冷蔵庫
1	アタコラ	県保健局	0				
		保健センター	1	1			
		保健ポスト	2	2			
2	ドンガ*	県保健局	1				1
		保健センター	1		4	1	
		保健ポスト	3	3			
3	アトランティック	県保健局	1				1
		保健センター	1	1			
		保健ポスト	3	3			
4	リトラル	県保健局	0				
		保健センター	0				
		保健ポスト	3	3			
5	ボルグ	県保健局	0				
		保健センター	3	2	3		
		保健ポスト	1	1			
6	アリボリ	県保健局	1				1
		保健センター	1		2	3	
		保健ポスト	1	1		1	
7	モノ	県保健局	0				
		保健センター	0				
		保健ポスト	0				
8	クフォ	県保健局	1				1
		保健センター	0				
		保健ポスト	0				
9	ウエメ	県保健局	0				
		保健センター	0				
		保健ポスト	18	16	14		
10	プラトー	県保健局	1				1
		保健センター	0				
		保健ポスト	7	4	5		
11	ズー	県保健局	0				
		保健センター	0				
		保健ポスト	3	3	2		
12	コリーヌ	県保健局	1				1
		保健センター	1		3	1	
		保健ポスト	5	2	5		
13	コトヌ市	中央ワクチン倉庫	1				1
		県保健局	6				
		保健センター	8				
	小計	保健ポスト	46				
		中央ワクチン倉庫	1				
		総合計	61	42	31	10	10

出典：保健省質問状回答に基づき算出

ドンガ県の各施設については 2001 年に新設された。

コールドルーム（冷蔵室、冷凍室）

コールドルーム（冷蔵、冷凍各 1 基）を北部の中心都市であるパラク市のボルグ県保健局に設置し、北部のコールドチェーンの拠点とする。

県保健局の資機材保管倉庫の 2 部屋を利用して冷蔵室および冷凍室を設置する。また、停電時における各部屋の緊急バックアップ電源として発電機（スタンドバイ式）1 台を設置する。

必要とされる容積は、ルーチン用ワクチン保管の他、流行性の風土病である髄膜炎、黄熱病のワク

チン保管も考慮し設置可能な施設を最大限活用できるような容積とすることで緊急時にも対応できるようにする。

車両

(1) 冷蔵車

コトヌ市にある保健省予防接種・プライマリーヘルスケア局、予防接種課に1台(12m³程度)を配備する。また、本冷蔵車は北部ワクチン倉庫へのワクチン配送の他、中南部4県の各拠点へのワクチン搬送にも活用される。

(2) 四輪駆動車

今年度新設された6県保健局は車両を有していないことから、これらの各県用に予防接種の監理、予防接種の広報活動、衛生教育などの啓蒙活動、ワクチン配布、県内コールドチェーン機材維持管理等の目的でダブルキャビンピックアップタイプを各1台配備する。

3-2-2 基本計画

数量に関しては、「ベ」国の要請並びに「保健分野整備開発計画」、WHO が 1997 年に実施したコールドチェーン用機材の調査と今後の計画、ワクチン配布体制、現地調査などにに基づき必要台数の妥当性を検討した（表-15）。

表-15 調達機材一覧

No.	機材名	目的	数量
1	BCG	20 ドース/バイアル 結核予防	48,000
2	経口ポリオワクチン	20 ドース/バイアル ポリオ予防	91,000
3	麻疹ワクチン	10 ドース/バイアル はしか予防	61,000
4	DPT（3種混合 ジフテリア・百日咳・破傷風）	10 ドース/バイアル ジフテリア・百日咳・破傷風予防	114,000
5	TT（破傷風抗毒素）	10 ドース/バイアル 妊産婦破傷風予防	577,000
6	オートディスエイブル注射器0.05ml	BCG ワクチン用	366,000
7	オートディスエイブル注射器0.5ml	BCG、ポリオ以外のワクチン接種用	5,898,000
8	注射器 5ml	凍結乾燥ワクチン（BCG、麻疹）の溶解用	42,000
9	セイフティボックス	注射器焼却廃棄用	63,000
10	ケロシン・電気併用式冷凍冷蔵庫	新規施設への供給および既存機材が故障のため代替として供給。ワクチン保存用。	42
11	ケロシン・電気併用式アイスパック冷凍庫	アイスパックを製造する専用機。保健センター・ポストから各村の予防接種場所へワクチンの搬送用に使用。	31
12	アイスライン冷蔵庫	電気式であり、主要都市の保健施設用。要冷蔵のワクチン保管用。	10
13	アイスライン冷凍冷蔵庫	電気式であり、主要都市の保健施設用。要冷蔵のワクチン保存と、アイスパックを冷凍するために使用。	10
14	コールドルーム（冷蔵室）	北部地方都市の拠点に設置し、ワクチン供給の効率化を図る。冷蔵ワクチン用。	1
15	コールドルーム（冷凍室）	北部地方都市の拠点に設置しワクチン供給の効率化を図る。冷凍ワクチン用、アイスパック製造用。	1
16	発電機	上記冷蔵庫・冷凍庫用のバックアップ電源	1
17	冷蔵車	中央ワクチン倉庫から北部拠点へのワクチンの輸送用を主体に各地へのワクチン配布を行う。	1
18	四輪駆動車 （ダブルキャビンピックアップ）	新規に設置される 6 箇所の県保健局に配備される。モニタリング活動やワクチン搬送、故障機材修理のため中央への搬送などに使用。未舗装道路に対応できる 4WD タイプ。	6

3-2-3 調達計画

(1) 調達方針

資機材の調達国は日本および第三国とし、一般競争入札方式により日本法人を契約者として実施される。第三国調達品については、船積前検査を第三者検査機関に委託して行う。コールドルーム・発電機の据付、設置、初期操作指導に関し、技術者を派遣する。

「べ」国保健省予防接種局が実施担当部署であり、機材の配布および維持管理に責任をもち、維持管理および修理技術者養成のためワークショップを開催するものとする。

(2) 調達上の留意事項

機材の据付に際しては、道路事情を考慮し雨期の前に終了するものとし、それに間に合うよう第三国からの調達を計画する必要がある。

(3) 調達・据付区分

「べ」国とわが国の調達・据付区分を表-16に示した。コールドルームおよび発電機以外の機材における引渡し地から郡保健局、各保健センターへの配布および機材の管理技術者養成は「べ」国の分担業務である。

表-16 施工区分

区分	内容
日本	機材の調達 引渡し地までの機材輸送 コールドルーム冷凍冷蔵室・発電機の据付
「べ」国	引渡し地から対象施設への機材配布 機材の維持管理の指導および修理技術者の養成

(4) 調達監理計画

「べ」国内における調達資機材の検収、仕分け、引渡しなど総合調整のため、現地調達監理者 1 名を日本から派遣する。またコールドルーム（冷蔵室、冷凍室）2 基および発電機の据付、初期指導、基本的な維

持管理指導のため、日本人技術者および技能工各 1 名を現地に派遣する。加えて据付工事の実施のため現地作業員を備上する。

(5) 資機材等調達計画

ルーチンワクチンについては、品質保証の観点から、WHO によって定められた諸基準を満たす製品を調達する。調達先は WHO の規定する事前認証資格を保有するメーカーとし、BCG は日本、それ以外のワクチンは第三国からの調達を考慮する。

注射器およびセーフティーボックス、冷蔵庫などの予防接種関連機材については、WHO が推奨する予防接種拡大計画用機材を採用する。これらは日本では製造されていないため、第三国からの調達とする。

コールドルーム（冷蔵庫、冷凍庫）、発電機は日本で複数社が製造していることから日本調達とする。併せてメーカーの推奨する交換部品を含めるものとする。

車両については、日本に数社のメーカーがあるため、日本調達とする。車両の交換部品については、「ベ」国内に代理店もあり入手は不可能ではないが、部品入手までに長時間を要し、かつ高額であるため予算不足となる可能性もあることから 2 年程度必要な品目、数量を調達する。

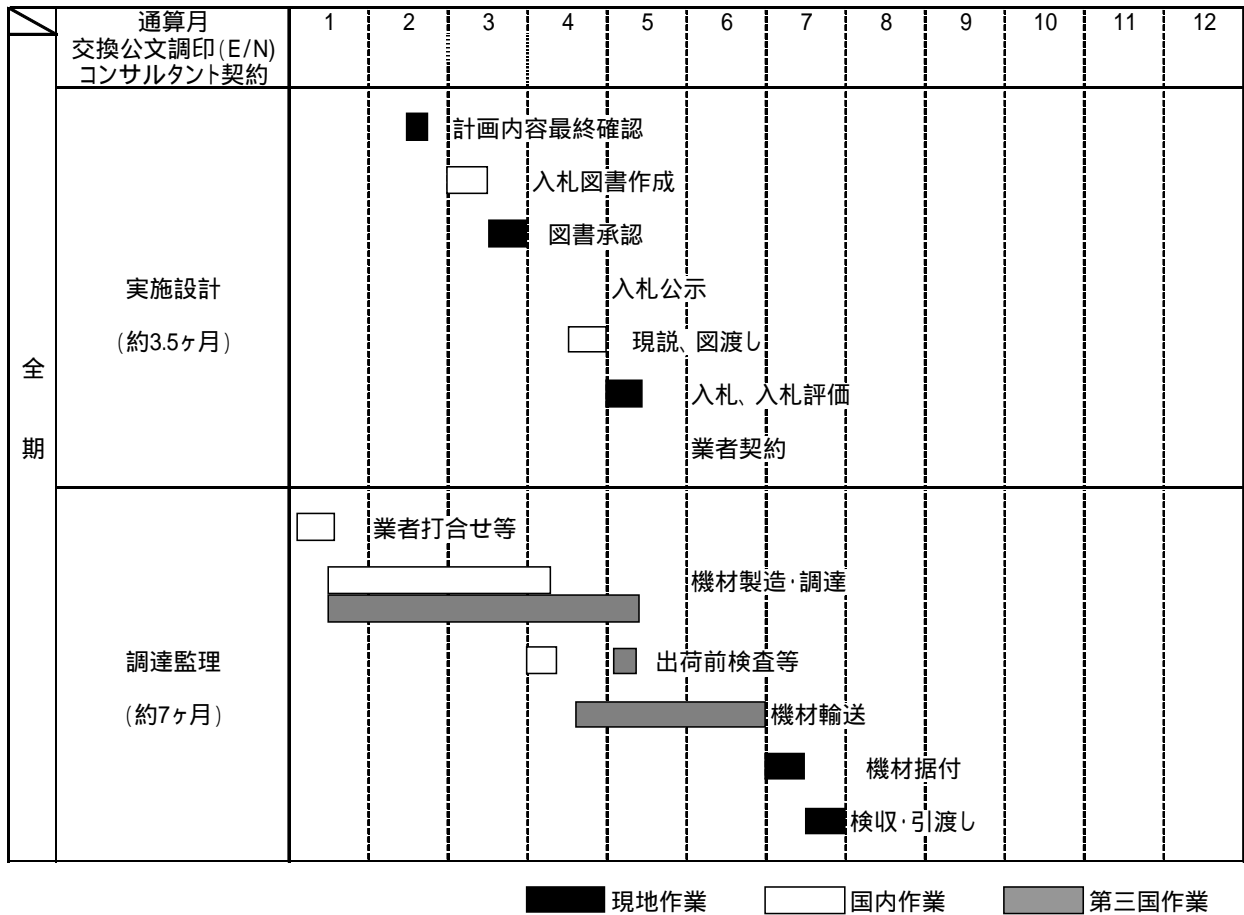
(6) 輸送方法

ワクチンは品質保持のため 2～8 の間で温度管理された輸送が必要であるため、調達国から「ベ」国まで空輸する。その他の機材に関しては、輸送中の温度に特に留意する必要はないため、海上輸送とする。輸送ルートは特に設定しない。

(7) 実施工程

工程計画

全体工期（E/N から引き渡しまで） : 10.5 カ月
 E/N より業者契約まで : 3.5 カ月
 納期（業者契約から引き渡しまで） : 7.0 カ月



3 - 3 相手国側分担事業の概要

本計画を実施する上で、必要な「ベ」国負担事項は以下の通りである。

調達資機材の適切かつ迅速な通関手続きを行うとともに、経費を負担すること。

調達資機材の保管に必要な倉庫を確保すること。

調達資機材の保管倉庫から国内最終仕向地への配布を迅速に行い、その経費を負担すること。

本計画実施の銀行取極め(B/A)に基づき発生する、支払い授權書(A/P)通知手数料等を負担すること。

調達機材の適切な運営・維持管理に必要な予算措置をとり、人員を確保すること

調達機材の維持管理技術養成のためのワークショップを開催すること。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトで調達されたコールドチェーン機材は県保健局および保健センターに配布され、ワクチン保管用として使用されることを基本とする。予防接種局によって調達され中央倉庫に保存されたワクチンは、中央倉庫から各県保健局の冷凍/冷蔵庫に移動・保管される。この保管用冷凍/冷蔵庫は、県保健局に隣接されている県病院あるいは保健センターに設置されていることが多く、その管理は看護婦の担当となっている。毎週(地域によっては隔週)保健センターから報告されるワクチン消費状況および残高状況によって、県保健局から必要なワクチン量が保健センターに補充されることとなる。

保健センターには、CSCUとCSSPがあり、人口によって差はあるものの概ね、CSCUには冷凍庫1台、冷蔵庫1~2台が、CSSPには冷蔵庫が1台設置されており、常駐する看護婦によって管理されている。看護婦は1日2回ずつ冷凍/冷蔵庫内の温度測定を行い記録し、ワクチンが適切に保管されているか、あるいは冷凍/冷蔵庫自体が適切な温度管理ができる状態であるかどうかの判定を行っている。ワクチン量の変動と温度管理結果は、毎月県保健局に報告されている。機材に故障が生じた場合、簡単な故障は保健センターや県保健局の技術者が修理するが、困難な場合には郡保健局を通じて中央修理工場に修理を依頼することとなる。県保健局には2名の技術者が勤務しており、必要に応じて保健センターの機材状況を巡回調査している。中央修理工場には機材運搬専用の車両がないため、県保健局の車両が使用されており、修理終了後の機材運搬も同様に県保健局の車両で搬送したり、NGOに依頼したり、修理工場の担当者の私用車で配送したりしている。従って、修理が必要な機材の中央修理工場への搬入が県保健局の都合で車の手配がつかずに遅延し修理が遅れたり、修理済みの機材を配送する際にも計画的に行えないため長期間修理工場に保管されるなどの支障が生じている。一方、専用車の導入によって、修理工場から直接担当者が巡回訪問し直接機材の維持管理を行えるようになり、加えて保健センターのスタッフに対し技術指導を行えるため、技術者の育成を図り維持管理作業の効率化を図ることが可能となる。従って、機材配送及び維持管理用の車両の導入は不可欠である。

県保健局の修理技術者に対する技術トレーニングは、1999年にWHOの推奨でトレーニングのためのワークショップが開催された。2003年度は本プロジェクトによって機材が搬入される前に、全県の技術者を対象にトレーニングワークショップが開催される予定である。従って、運営・維持管理計画に関し、人員数、技術レベルともに十分に考慮されていると考えられる。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、3.13億円となり、先に述べた日本と「ベ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記2)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

1) 本側負担経費

事業費区分	金額
(1)機材調達費	2.80億円
機材費	(2.74)
現場調達管理・据付工事費等	(0.06)
(2)設計監理費	0.33億円
実施設計費	(0.22)
施工監理費	(0.11)
合 計	3.13億円

2) 積算条件

積算時点 平成 14 年 1 月

為替交換レート 1 US\$ = 124.05 円、 1 ユーロ = 110.99 円、 1 仏フラン = 16.92 円

現地通貨 (CFA) = 0.18 円 (2001.7 ~ 201.12)

施工期間 単年度による工事とし、詳細設計、機材調達の期間は実工程に示したとおり。

その他 本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

今回要請のあったコールドチェーン機材に関しては、各県の保健局に在籍する1名の技術者と民間契約の技術者1名、計2名がそれぞれの県の機材を担当している。現在、地方分権化を推進しているため、各県毎に修理、管理がなされている。また、既にIDAから供与された同型の冷蔵庫の維持管理について、技術的にも問題なく対処していることから日本側が調達しようとする機材についても問題はない。

ケロシン式冷凍・冷蔵庫の燃料代としてケロシン単価 235CFA/リットル（約41円）であり、1ヵ月7,285CFA（約1,290円）が必要となるが、それらに要する費用やコールドチェーン維持にはバマコ・イニシアティブ¹⁴に基づく医薬品販売制度からの見返り資金収益や受益者負担分が充当される。ケロシン等は近隣の産油国より豊富に出回っており、街のガソリンスタンドで購入が可能である。また、予防接種局で管理される冷蔵車は、設備機材維持管理局（DIEM）の修理工場にて維持管理され、各県に配備される四輪駆動車（ピックアップタイプ）については、以前よりある6箇所の県保健局の修理工場にて対応できる状態にある。また、必要となる修理部品などはDIEMからの供給が可能のため資金的にも技術的にも問題はない。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

今回調達される資機材は保健省予防接種局の責任のもとに、運搬システムによって配送されるため、県保健局までの配送に問題はないと考えられる。

ただし、先方負担事項となる郡や地区の保健センターまでの配布については、県保健局主導となるため、各地域によってその対応が異なることが予想される。従って、機材が迅速に配布され予防接種活動に活用されるように、保健省の指示・監督の徹底が望まれる。

¹⁴ バマコ・イニシアティブ：1987年にWHO, UNICEFが提唱した。基本保健医療分野で、中央政府への依存からの脱却と医療施設運営の責任を地方自治体へ移転することを奨励する施策。医療サービスを受ける受益者は、費用の一部を負担しなければならない。「モ」国では政府は一部の援助を行なっているのみで、各医療施設は必須医薬品販売等による利益によって基礎保健医療を行なっている。医薬品購入の原資は中央政府が管理している。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

1) 直接効果

ワクチン接種対象となる1歳未満の乳幼児26万人と妊婦、約163万人が、適正なワクチン接種の恩恵を受けることとなる。

コールドルーム（冷凍室、冷蔵室）各1基および合計93台の冷蔵庫を供給することにより、ワクチン保管環境が改善され、損失率を抑えることができる。

冷蔵庫、四輪駆動車を供与することにより、ワクチンの一括輸送、EPIの広報、接種、モニタリングなどの後方支援活動を効率的に行うことができる。

2) 間接効果

本計画によりコールドチェーン体制が維持、拡大され、ワクチンの品質の維持と予防接種率の増加が期待され、「ベ」国政府が2002年までの目標としている3種混合、BCGの接種率80%以上の達成、ポリオの撲滅、麻疹接種率の90%達成へ寄与する。その結果、乳幼児の死亡率の減少にも大きな効果が期待される。

4-2 課題・提言

「ベ」国保健省の本プロジェクトの実施能力は高いと考えられるが、以下の事項に対する配慮が望まれる。

- 1) コールドルームおよび発電機の設置場所への経路を示す地図や建物の詳しい状況など、より詳細な情報（寸法付き位置図や写真など）を前もって設置技術者に提供し、据付設置が円滑に実施されるよう取り計らうこと。
- 2) 本調達機材の殆どは過去に使用経験のある機材であるが、各種機材の維持管理、修理方法など技術指導を行い、技術者の養成をさらに推進すること。
- 3) 交換され廃棄されるコールドチェーン機材すべてにはCFCが使用されており、安易な廃棄によって

CFCガスが遊離し、オゾン層破壊を助長する可能性がある。旧式機材の廃棄に際しては、使用されているCFCガスを回収し、処理作業を行えるような支援が将来的に望まれる。

一方、WHO、UNICEF はワクチン接種に関する医療従事者講習会の開催を支援し、かつ機材の維持管理や修理技術指導支援をおこなっている。本プロジェクトについても保健省自身が技術講習会を開催する計画であるため、現状では本プロジェクトに関しては技術協力は充分であると考えられる。

4-3 プロジェクトの妥当性

項目	検証結果
裨益対象	1年間当たりで見れば、ワクチン接種対象となる1歳未満の乳幼児26万人と妊婦約163万人が適正なワクチン接種の恩恵を受け、直接的な裨益を受ける。コールドチェーン機材は継続的に使用される。
計画の目的	コールドチェーン機材の老朽化によるワクチン品質の低下が原因で発生する感染症の流行を防止し、「ベ」国国民の健全な生活を維持するために、緊急かつ重要なプロジェクトである。
被援助国の実施体制	保健省は、1982年から予防接種活動を開始し、順調に運営され、人員および体制ともに確保されている。WHOやUNICEFによる技術的支援も継続的に行われ、本プロジェクトの実施にあたり、保健省による機材管理技術者の養成も予定されており、充分対応できるものと考えられる。
中・長期的開発計画目標	コールドチェーン機材の調達により、品質のよいワクチンの供給が可能となり、「ベ」国国家保健戦略計画の「質の高い医療サービスを提供する」という目標に寄与することとなる。また、予防接種率が改善され、感染症の罹患率を下げ、国民が健康な生活を享受する助けとなる。
収益性	本計画に収益性はない。調達されるコールドチェーン機材は保健局など保健施設に配備され予防接種活動のためだけに使用される
環境への影響	特になし。
実施可能性	日本の無償資金制度上、特段の問題なく実行可能である。

以上の点から判断して無償資金協力により本プロジェクトを実施することは妥当であると考えられる。

4 - 4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することは妥当であると考えられる。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに充分満足できるものである。しかし、相手国側体制において、「4-2 課題・提言」に記述したような点が実施・保証されれば、本プロジェクトの実施がより円滑となり一層の効果をあげるであろう。