

いる。

ザンビア政府は、現在の銅鉱業依存方のモノカルチャア社会からの脱却を図っており、農業の育成に力を注いでいる。従来ザンビア国の農業は天水に依存しており、灌漑はあまり行っていなかったが、今後、銅鉱業から農業への産業構造の移行にともない、灌漑用水の確保が必要となってくるものと思われる。特に1992年、ザンビア国南西部での大旱魃により、ザンビア国は食糧危機に見舞われ、海外からの援助を仰いでおり、安定した水資源の確保は焦眉の急となっている。

また、近年の人口の増加により、飲料水の確保が求められており、国連水と衛生の10年に基づく飲料水供給計画、もしくは第4次国家開発計画の目標を達成するべく水資源の開発を試している。ザンビア国は都市部が高標高地域に集中していることもあり、表流水の利用が難しいため、都市部における飲料水の確保は、地下水開発に依存してきた。しかしながら今後の大規模な飲料水の確保の観点からは、表流水の有効利用を考えなければならない。

以上に記したように、ザンビア国では今後表流水の開発計画がさらに進められていくものと思われる。今までの水資源開発は、発電を除き小規模であったこともあり、個別のプロジェクトごとに計画され、特に相互の調整等はなされていなかった。しかしながら、今後大規模な開発を行っていく場合には、水資源の有効利用、施設の有効利用の観点から、計画相互の調整を行い、効率的な水資源開発を行っていく必要がある。このためには、ザンビア国全体を考えた、水資源開発のガイドラインを策定しなければならない。

#### 4-3 地下水開発の現況

前述のように、ザンビア国は降水に比較的恵まれていることと、そのことにより、また表流水にも恵まれていること。また一方、ザンビア国の地下水は、主に岩盤の裂か水であり、井戸あたりの可能揚水量にそう多くは望めないと言う状況にもあり、地下水開発は、主として地方村落の生活用水を目的として行われてきた。もちろん、中央州、南部州などでカタンガ系の炭酸塩岩類（ドロマイト、石灰岩等）層から多量の地下水が得られる場合には、例えばルサカ市のように、大都市の上水道水源として利用されている場合もある。

地方村落の生活用水を目的とした地下水開発は水源の78%を占め、そのうち伝統的な浅井戸が46%、ボアホールによる深井戸が54%となっている（1980年現在、受益人口比）。浅井戸ではロープによる手汲み、深井戸では手押しポンプが標準的な給水施設となっている。

ザンビア国全土では1983年から1990年までに世銀および日本を含む各国の援助による井戸建設が大部分であるが、深井戸、浅井戸あわせて約2,900に達する。このうち約40%が深井戸である。最近（1986-1989）の実績に限ってみれば、深井戸建設は809カ所、浅井戸は

1,167カ所となっている。特に深井戸の建設が多い州は、西部州(470)、南部州(190)、ルサカ州(94)となっている。

ザンビア国は、1985年から、国家開発計画とともに国連水と衛生の10年の行動計画に沿って、地方給水整備計画として、西暦2000年までに安全で衛生的な飲料水の全国民への100%供給をめざし、深井戸建設を中心とした地下水開発を押し進めようとしている。なお、1985年現在での地方給水率は全体の41%、157万人に留まっている。

地下水の開発は、現在、エネルギー・水開発省の水利局が中心となって実施している。1975年に世銀によって、また、1975年～1978年にはUNESCOとNORADからの資金援助を受けて科学研究協議会(NCSR)が中心となって全国の地下水調査とデータのとりまとめを実施したとの記録はあるが、その成果の存在を確認することは出来なかった。またその後、継続してあるいはその結果を踏まえて、地下水の水資源としての観測体制とそれに基づく開発方法の検討、規制などは実施されていないようである。

表4-1に村落給水の水源別人口、図4-4に各国の地下水開発援助動向を示す。

表4-1 村落給水の水源別人口

給水源	水源数	受益人口		全村落人口比(%)
		人数(千人)	比率(%)	
浅井戸	3,900	390	36	12
深井戸	1,800	450	42	14
パイプ給水	230	230	22	7
合計		1,070	100	33

(DECADE Report 1985)

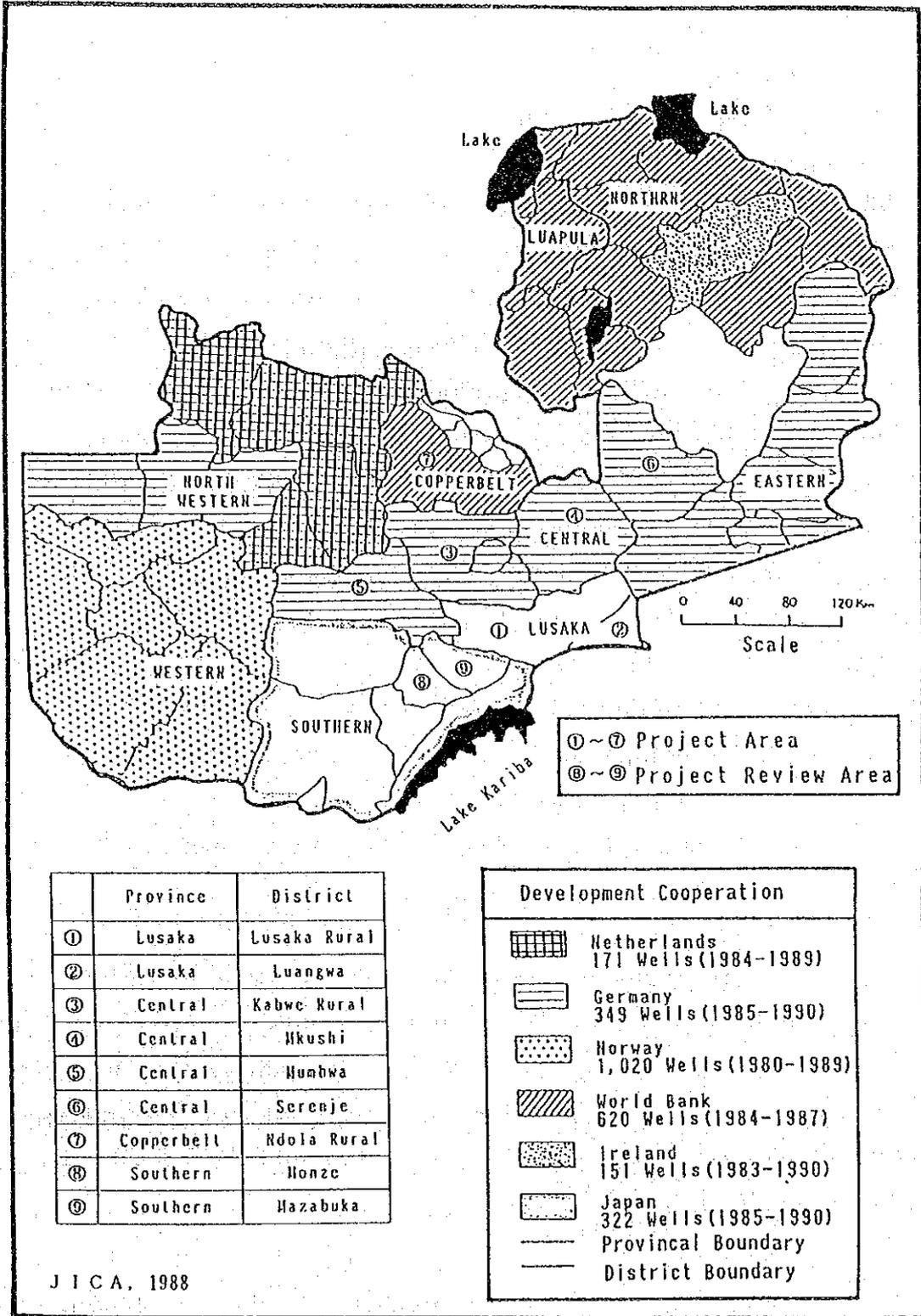
#### 4-4 生活用水

##### 4-4-1 給水原単位

ザンビア国の1989年の推定人口は780万人で、都市人口は50.3%の392万人、地方人口は49.7%の388万人である。その内、なんらかの形で上水道の供給を受けているのは都市部で56%、地方部では41%に留まっている。

水需要の多い都市部の水道は各戸給水ないし公共水栓による給水が行われ、水源は表流水が多く、沈澱、ろ過、塩素滅菌等の浄水処理が行われている。また、各戸給水率を見ると、大都市給水48%、小都市では27%となっている。一方、地方給水では、表流水水源は22%と

図4-4 各国の地下水開発援助動向



少なく、残りの78%が地下水である。

西暦2000年を目標とした計画では、大都市部での給水計画は200ℓ/日/人、小都市部では20ℓ/日/人、地方部では15ℓ/日/人となっている。ただし、日本の無償援助では、地方部では30ℓ/日/人、渇水期には5ℓ/日/人で給水計画が立てられている。

#### 4-4-2 給水事情

ザンビア国の水供給の実情は、人口の多い都市を対象とする都市給水と、地方村落を対象とする地方給水に二分する事ができる。地方給水については、エネルギー・水開発省の水利局が水資源法（1964）に沿って水供給の整備計画を策定するとともにその実施を行っている。一方、都市給水については、原則として地方自治法（1980）に沿って、地方政府・居住省の監督下において地方郡行政府（District Council）の責任で実施することになっている。そして、現実的には、地方郡行政府と水利局により実施運営されているが、同国の行政区と関連して、やや複雑な水道事業区分となっている。

ザンビア国の行政区分は9州（Province）、57郡（District）に区分され、57郡は10の郡都市（Urban District）と47の地方郡（Rural District）に区別される。行政区分上、人口5万人以上の都市化の進んだ首都ルサカを含む10カ所の都市郡の水道事業は、大都市給水（Large Urban Area Water Supply, LUAs）と称して独立採算制を原則とし、技術的、経済的にも安定している。残り47の地方郡は都市給水（人口千人以上の主要都市を対象）と地方給水（人口百数十人の地方村落を対象）とが含まれ、地方給水については全国的に水利局によって実施、運営、管理されている。一方、都市給水については、地方郡行政府、鉱山、鉄道など準政府機関と水利局によって運営、管理されている。そして水道事業区分としては、75の小都市給水（Small Urban Township Water Supply, SUTs）と17の地方都市給水（Rural Township Water Supply, RTs）に区分されている。

1980年代におけるザンビア国の給水事情は、全国的に見ると国民566万人の45.2%、256万人が安全で清浄な飲料水を得ていた。そして、1985年では全国人口が672万人となり、給水率は56%に上昇し376万人となったが、地方給水では、依然41%の157万人に留まっている。1989年の推定人口は780万人で、都市人口は50.3%の392万人、地方人口は49.7%の338万人となり、それと共に給水施設建設も増大しているものの人口増加率の3.3%とほぼ同程度で推移し、給水率の上昇はほとんど見られていない。

表4-2および表4-3にザンビア国の水道事業と行政および給水レベル別水道普及率をそれぞれ示す。

表4-2 ザンビア国の水道事業と行政

行政区分	地区数	水道事業区分	運 営	主 体	
都市郡 (Urban District)	10	大都市給水 (Large Urban Area Water Supply)	都市郡行政府 (Urban District)	10	
地方郡 (Rural District)	47	小都市給水 (Small Urban Township Water Supply)	水利局 (DWA)	42	75
			地方郡行政府 (District)	25	
			鉱山	8	
		地方都市給水 (Rural Township Water Supply)	水利局 (DWA)	7	17
地方郡行政府 (District)	10				
計	57	地方給水 (Rural Water Supply)	水利局 (DWA)	ザンビア 全国	

DWA, 1990

表4-3 給水レベル別水道普及率

単位：万人

項 目	水道給水人口 (万人)			推 定
	1980	1983	1985	1989
A. 全国人口 C+D	566	627	672	780
B. 全給水率 E+F+G+/A	256 (45.2%)	295 (47.0%)	376 (56.0%)	-
C. 都市人口	226 (39.9%)	253 (40.4%)	289 (43.0%)	392 (50.3%)
D. 地方人口	340 (60.1%)	374 (59.6%)	383 (57.0%)	388 (49.7%)
E. 都市各戸給水 E/C	111 (41.7%)	124 (49.0%)	127 (44.0%)	-
F. 都市公共水栓 F/C	36 (13.5%)	40 (15.8%)	92 (32.0%)	-
G. 地方給水 G/D	109 (32.0%)	131 (35.0%)	157 (41.0%)	-

IDWSSD, 1987

DWA, 1990

#### 4-4-3 政策および基本計画

ザンビア国は、現在第四次国家開発計画（1989-1993）のもとに政策を実施している。第四次国家開発計画における水道事業関連計画を含む水資源開発分野の主要目的は、国連水と衛生の10年の行動計画にのり、衛生的で適切な量の飲料水を半永久的に可能な限り多くの国民に対して供給することである。そして、水供給の行動計画の戦略として以下の4つの段階が設定され、資金的、技術的状况に応じた取り組みを進めている。

1. 清浄な飲料水供給を少なくとも1991年までに、都市人口および地方人口の100%、全ての国民に供給する。
2. 清浄な飲料水供給を1991年までに、全国民の80%から90%に供給するため、都市部では100%、地方部では地方人口の50%の人々に水供給を行う。
3. 清浄な飲料水供給を2000年までに、全ザンビア国民の100%に供給する。
4. 2とおなじ内容で、目標年次を西暦2000年とする。

水供給の行動計画は、国連水と衛生の10年（1981-1990）の目標がそのまま第四次国家開発計画（1989-1993）の中で採用されているために、内容と計画年次の整合性にやや欠けているところがあるが、2以下は目標を達成出来なかったが故の、それぞれ修正案となっているものと思われる。いずれにしろ、現時点での水利局の長期目標は西暦2000年までに全ザンビア国民に安全な飲料水の供給を実現することとし、第四次国家開発計画においては1991年までに水利局管理下における都市給水を100%に、また地方給水については地方人口の50%の国民に適切な水量と水質の飲料水を供給することとしている。

ザンビア国の国家予算は、最近3カ年（1988-1990）においてインフレ傾向のため、83億クワチャ（8.3億米ドル、1988年）から299億クワチャ（7.5億米ドル、1990年）に拡大したが、実質米ドル比較では逆に減少している。第四次国家開発計画に位置づけられる水利局関連開発計画は約7億クワチャ（約17.7百万米ドル、1990年）である。そして、外国援助は約4億クワチャ（約10百万米ドル）で総額の56.6%を占め、残りの43.5%が国内予算分である。水利局事業内容別では、重要度が高く、予算構成比の大きな開発分野は、地方給水（38.7%）と都市給水（28.0%）について国家水資源長期計画（3.7%）、河川流域保全（2.5%）、井戸掘削分野（2.1%）の順序となっている。また、予算面で外国援助依存度の高いものは、国家水資源長期計画（95.0%）、井戸掘削分野（91.0%）、水文分野（81.0%）の順となっている。そして開発計画策定時点では外国援助依存率は56.5%と想定されたが、1990年では通貨クワチャの価格変動が大きく、1988年1米ドル=10クワチャから1990年1米ドル=40クワチャとなり、水利局の開発計画は80%以上を援助に依存する状態となっている。な

お、ちなみに1993年1月現在は1米ドル=345~360クワチャとなっている。

ザンビア国における水道行政は国家開発計画委員会 (NSDP) により一元化が図られている。現在、水供給、環境、衛生事業に係わる省庁は国家開発計画委員会、エネルギー・水開発省、地方政府・居住省、公共事業省そして保健省の5省庁である。そして、ザンビア国における水道事業・水資源に関する法律は水資源法 (Water Act, 1964) と地方自治法 (Local Decentralization Act, 1980) である。

- 1) 国家開発計画委員会は、国家開発計画・国連水と衛生の10年 (International Drinking Water Supply and Sanitation Decade, IDWSSD) 等に関連して国全体の水資源政策の策定と調整を行っている。又、国連水と衛生の10年に関して、国家行動委員会 (National Action Committee, NAC) を設立し、委員長として全体のとりまとめを行っている。
- 2) エネルギー・水開発省は、水利局が全国の地方給水計画を実施するとともに、飲料水をより多くの国民に供給すべく井戸改修や給水施設の改善、整備、増強、運河の維持、建設、手押ポンプ付深井戸施設の建設等を含めて国全体の水資源の開発保全、基礎資料収集と資料台帳作りを業務としている。そして、安全な飲料水を地方住民や、地方都市の人々に給水する事業を運営、推進している。
- 3) 地方政府・居住省 (Ministry of Local Government and Housing) は、地方自治体の運営する都市給水と関連して、技術的分野以外の水道事業に係る予算、外国援助等に関する管理、監督を行っている。
- 4) 公共事業省 (Ministry of Works and Supply, MWS) 建設局 (Building Department, BD) 上下水道部 (Water and Drainage Section, WDS) は、学校、警察、病院、刑務所等の政府機関施設に関する水道衛生事業の計画、建設、施工監理を実施している。
- 5) 保健省 (Ministry of Health, MOH) 保健検査部 (Health Inspectorate, HI) は地方住民の保健衛生環境の改善、保健衛生教育分野を担当している。

表4-4に国家予算と水利局予算(1989-1990)を示す。

表4-4 国家予算と水利局予算(1989-1990)

No.	項 目	1988	1989	1990
1	国家予算 (百万クワチャ) (百万米ドル)	8,303 (\$ 830)	12,376 (\$ 890)	29,926 (\$ 748)
2	水土地天然資源省予算(百万クワチャ)	110	151	348
3	水利局予算(百万クワチャ)	50	95	204
4	水利局開発計画予算(百万クワチャ)	28	70	158
5	水利局予算に占める開発計画の割合(%)	56%	74%	77%
6	開発計画に占める外国援助の割合(%)	84%	61%	87%
7	1米ドル平均交換率(クワチャ)	10	13.9	40

#### 4-5 灌漑計画

##### 4-5-1 灌漑行政

農業・食糧・漁業省 (Ministry of Agriculture, Food and Fisheries) の中の農業局 (Dept. of Agriculture) に「灌漑・土地利用部 (Irrigation and Land Husbandry)」がある。(別図農業省組織図参照)

この灌漑課は1988年に創設された(実質稼働は1990年)全く新しい組織である。基本的にこの国の農業は天水農業であり、一部の個人(特に白人)経営の商業農家 (Commercial Farmer) において大々的灌漑農業を実施してきたものの、政府はこの灌漑について全くの計画を持っていなかった。1960年代、70年代若干の灌漑事業を実施してきたが、それらのプロジェクトは現在全くといってよい程機能していない。又、灌漑に係る研究機関としてはルサカから南へ約150kmさがったカフェ川沿いに National Irrigation Research Station がある。ここに灌漑研究班 (Irrigation Research Team) があり、2名のEngineerを中心に総勢15名という少数部隊で研究を進めている。このように、ザ国におけるかんがい行政、研究は非常に貧弱な状況におかれている。

##### 4-5-2 灌漑農業の現状と将来計画

###### 〔現状〕

1989年作(1989年11月~1990年4月)及び1990年作における全体作付面積は各々112万ha、92万ha(\*1)となっており、だいたい100万haで推移している。そのうちの約25千haが灌漑されており(全体作付面積の2.5%)、商業農家が8千ha、サトウキビプランテーションで10千ha、残り7千haを中間農家等で実施している(\*2)。

###### 〔将来計画〕

新政権は農業部門に力点を置き、国民の食糧確保のみならず、外貨獲得の資源にしようと

計画している（＊3）。様々な角度からザンビアの灌漑耕作可能地面積を推定しているが、30万ha以上の可耕地（＊2）とも、少なくとも9百万haは見積もれる（＊4）とのレポートもある。第4次5カ年計画において、政府は毎年4,500haの灌漑開発を下記の政策のもとに実施するとしている。

- a) 簡単な手法と低コストで農民独自で実施できる小規模灌漑事業の開発
- b) 郡（district）レベルでの中規模灌漑事業の開発、これはデモンストレーション効果が期待できる
- c) 個人経営者の協力による大規模灌漑事業の開発
- d) 国家灌漑開発基金（National Irrigation Development Fund）を活用しての商業農業灌漑事業の推進
- e) 灌漑優良地域における地方電化事業の推進

既存のデータ解析をもとに灌漑可能地を下記のように推計している。

Catchment/Basin Name	Total Potential Irrigation Area (ha)
Upper Zambezi	112,000
Kafue	165,000
Luangwa	14,000
Luapula and Tnganyika	64,000
Commercial Farms	8,000
Total	363,000

これに石灰岩層の地下水を利用しての灌漑可能地60千haを加え、全国ベースで423千haの灌漑可能地としている（＊2）。これは既存灌漑面積の20倍に相当する。

一方、灌漑土地利用部の Mr. AKAYOMBOKWA が掌握している灌漑事業計画について、別添図面を参照されたい。全国9州の灌漑実施済み事業、今後の計画予定事業を網羅しているが、これは国の事業であり、個人商業農家の灌漑事業地区については把握していない。このように事業の内容（地区名、地区数、事業規模等）に相違はあるものの、灌漑可能地、計画地について特定をしてくれており、それらの事業の確定、優先順位付けが求められる。

#### 参考資料・出展

＊1 : Central Statistic Office, Early Warning Unit

＊2 : Study on Options and Investment Priorities in Irrigation Development ZAMBIA

World Bank, Kingdom of Netherland April 1987

\* 3 : Public Investment Program 92-95

National Commission for Development Planning March 1992

\* 4 : Regional Irrigation Development Study, Country Report ZAMBIA

Southern African Development Coordination Conference May 1992

#### 4-6 水力発電

ザンビアの発電事情は、すべて水力発電であり、国内3カ所で行われ、ゼスコが管理している。ザンベジ川にあるビクトリア瀑布では、自然の落差を利用して108MWの発電が行われ、その下流のカリバダムでは1,266MW、ザンベジ川支川カフェ川のカフェゴージダムでは900MWの発電が行われている。カリバダムは1,600億トンの大貯水池カリバ湖を擁するダムで、ここで得られた電力はザンビア、ジンバブエ双方に送電されている。

カフェゴージダムの上流には、カフェゴージダムの調整池の機能を持つイテシテシダムがあり、両方のダムにより効率的な運用がなされている。

以上のほかにも、ザンベジ川沿いのムパタゴージ (Mupata Gorge)、デビルズゴージ (Devils Gorge)、バトカゴージ (Batoka Gorge)、カトンボラ (Katombora) において、発電計画が提案され、もしくは調査が行われている。

#### 4-7 洪水調節

ザンビア国の人口は、ザンビア中央部カフェ川流域のカパーベルトからルサカにかけて集中しており、ここが同時に経済、文化の中心となっている。この一帯は、標高が1,200mから1,500mあり、周辺の標高1,000m前後の平地に比べて高台を形成している。そのため、雨期においても浸水等の洪水被害は受けにくい。しかしながら、支川による小規模な氾濫、道路の冠水等は生じており、これらについては対策を講じる必要がある。

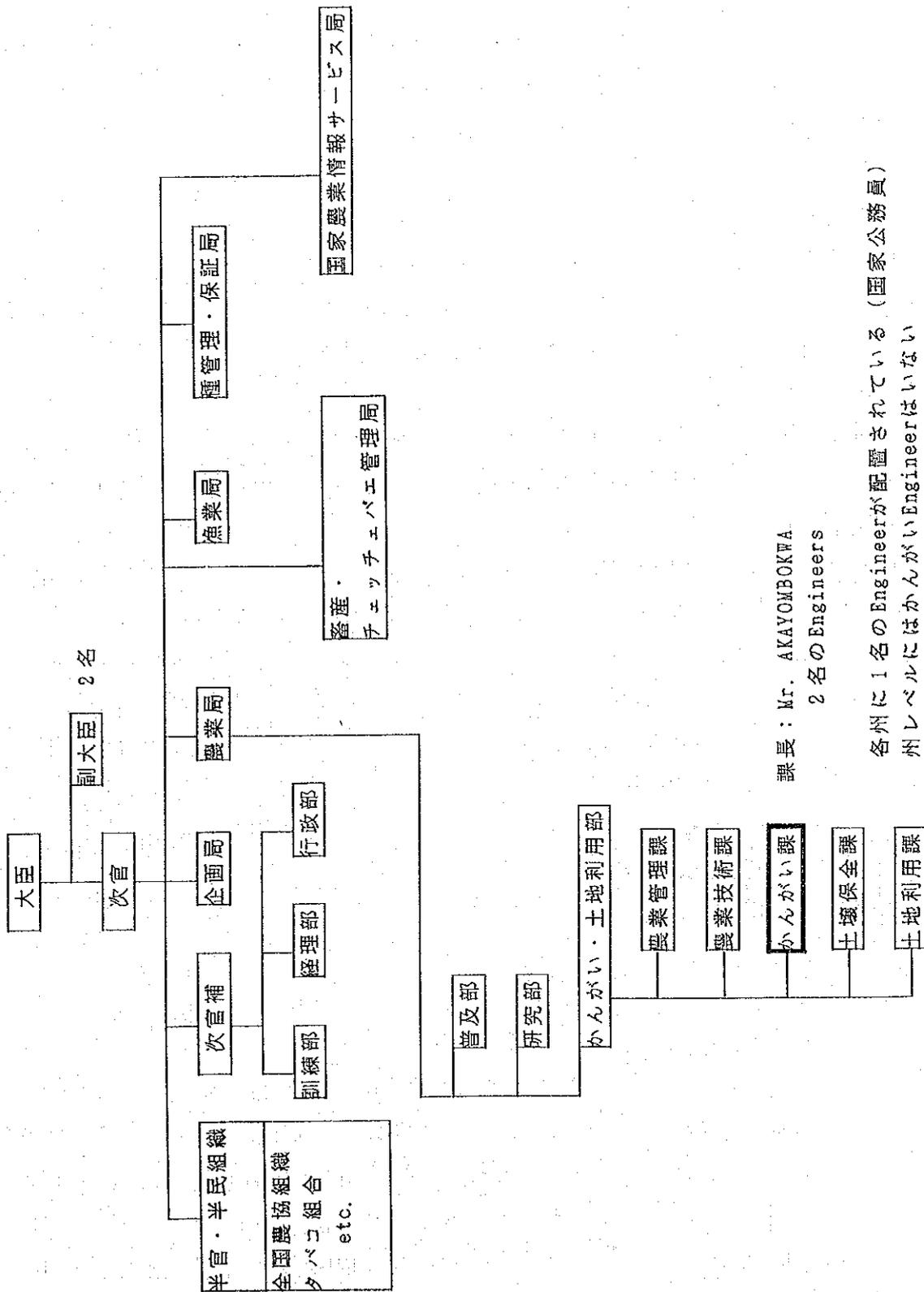
一方、雨期の到来とともに氾濫源を形成する地域は、人口も少なく、土地の利用も放牧等に限定されている。また水位の上昇が緩慢であるため(11月の雨期が始まるとともに河川の水位が上昇し、4月頃ピークに達する。)、水位の上昇に合わせて住居を移動する等氾濫に合わせた生活様式を取っており、現状では目立った洪水被害は生じていない。ただし、このような地域においても、灌漑等将来の土地利用計画によっては、対策の必要性が生じてくるものと思われ、これらを含めて検討する必要がある。

#### 4-8 水管理

##### 4-8-1 水利権

河川水を利用する場合、水利権の取得が義務付けられている。この管理は大統領直属の機

図 4 - 5 農業省組織図



課長：Mr. AKAYOMBOKWA  
2名のEngineers

各州に1名のEngineerが配置されている（国家公務員）  
州レベルにはかんがいEngineerはいない

関である国家開発計画委員会 (National Committee of Development Planning, NCDP) に属する組織の一つである Water Board によってなされている。Water Board の構成メンバーは、水資源の開発、利用及び保全に関する関係省庁等、すなわち、Ministry of Energy and Water, Ministry of Lands, Ministry of Agriculture, Ministry of Health と ZESCO より構成される。水利使用予定者は Water Board に対して水利権の申請を行い、Water Board はこれを内部で検討し、許認可の決定を行う。

#### 4-8-2 水質管理

ザンビア国では現在工場より排出される水に関して関心が高まっており、特に銅の生産が行われている都市キトウェを擁するカパーベルト一帯を流下するカフェ川において、水質汚濁が懸念されている。しかしながら、河川への排水に対する水質規制の基準等はなく、研究中の様相である。

水質問題は環境天然資源省 (Ministry of Environment and Natural Resources) が管轄しており、また、水質試験は科学調査国家委員会 (National Council for Scientific Research, NCSR) がとり行っている。

ザンビア国主要河川水資源開発調査においては、カフェ川流域56地点、ザンベジ川本川流域8地点、ルアングワ川流域2地点で3回にわたり水質調査を行うとともに機材を援助した。調査の結果、カフェ側上流のカパーベルト地帯では、鉱業排水によって相当程度汚染されている。しかしながら汚染の影響は流下とともに軽減されており、カフェ川中流域までは及んでいない。これは鉱業排水に多量に含まれる可溶性の金属成分が、水酸化物等に変化して不溶性化し、川底に沈殿堆積したためと思われる。従って、この堆積が進めば、将来的にはこれが汚染源となり得る。

ザンベジ川流域とルアングワ川流域の水質は、調査の結果良好であった。

#### 4-9 水関係組織

水関係組織は以下の通り。

##### ① エネルギー・水開発省 水利局

エネルギー・水開発省 (Ministry of Energy and Water Development)、水利局 (Department of Water Affairs, DWA) には、1) 水供給部 (Water Supply Section)、2) 水文部 (Hydrological Section)、3) 井戸部 (Drilling Section)、4) 総務部 (Administration Section) がおかれている。(表4-5)

水文部は水文観測、データ処理・記録、データ解析を行う部門で、部長は水文技師長である。ザンビア国内には8つの水利局地方事務所があり、これに属する地方水文

事務所が水文観測を直接実施する。また水利局水文部には地方水文事務所が行っている観測を検査・監督するための特別チームがある。

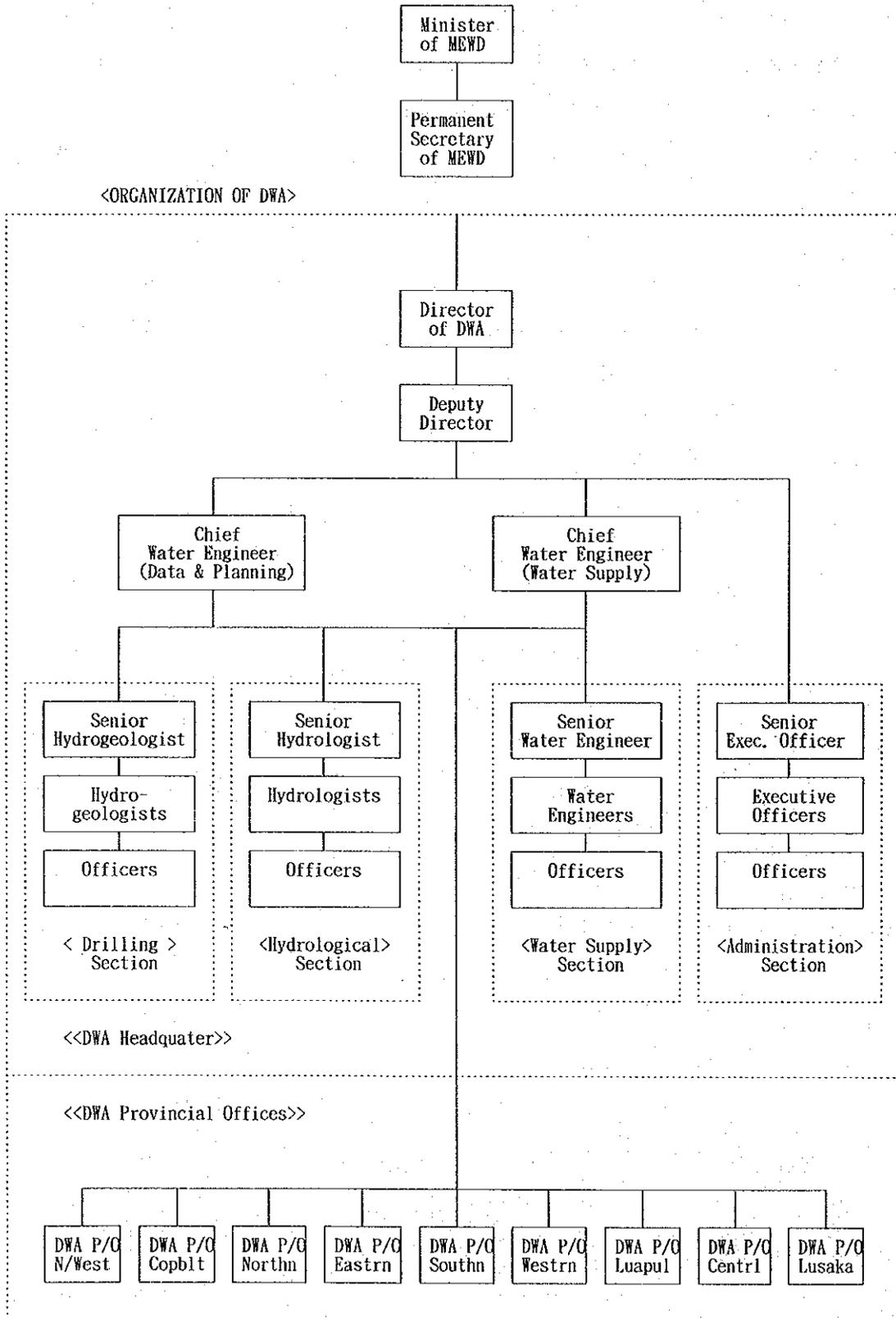
②国家開発計画委員会 (National Committee of Development Planning, NCDP)

大統領が長である大統領直属の機関であり、ザンビア国の開発計画を統括する。

③ステアリングコミッティー (Steering Committee)

ザンビア国全国水資源開発計画調査を実施するために、関係省庁により構成される運営委員会。

表4-5 エネルギー・水開発省組織図



Organization of DWA

#### 4-10 環境配慮

##### 4-10-1 自然環境

###### (1) 土壌侵食

地形傾斜角5%以上の地形は国土の20%で、10%以上の地形は約2%に過ぎず、地形が平坦なだけに土壌侵食は起こりにくい。

###### (2) 森林

国土の60%は森林と林地が占める。森林における生物の種類は多く、持続性のある環境利用に対するポテンシャルは高い。住民は森林から多くの利益を得ており森林の効用は無視できない。森林は水源かんよう林としても、土壌侵食防止の面からも、また“gene bank”としても重要視されている。人口林は外来松(カリブ松)とユーカリ類が多く、これらの40%が鉱山で使用されている。森林減少は300,000ha/年で、これは、農地拡大、薪、製炭による伐採等のためであり、特に製炭のための伐採は伐採量の40%を占める。ザンビアの人口の90%以上は、エネルギーを薪に頼っている現状にある。

###### (3) 植生

概略的な植生は、キャンベシ川、カフェ川、ザンベジ川流域に広がるサバンナの草地、それらの川周辺にみられる湿地の湿地性植生と浮漂草木、ムウェルーワンチバ湖を取り囲む雑木林、カフェ川流域の高台に広がる落葉・針葉樹林帯、ルアングワ川を主としながらも全国に広がるmiombo林から成り立っている。国土の45%はmiomboと呼ばれる林地で、これは灌木、4~21mの中高木、背の高い野草によって構成されている。

###### (4) 野生生物

哺乳類のザンビア固有種としては“カフエリーチェ”、“黒リーチェ”、“Cookson's ヌー”、“Thornicroft's キリン”等の約200種以上が報告されている。鳥類は700種でこれは北米より多い。植物は4,200種でその内211種がザンビアの固有種とされている。この事実はザンビアが世界の生物種保存の上から重要な国であることを物語っている。ザンビアには19の国立公園があり国土の約10%を占める。さらに、狩猟区域を入れれば国土の30%を占める。狩猟は年間約10,000頭で主に“バッファロー”、“ヌー”や“カバ”が対象とされている。

最近では、“象”が250,000頭(1960年)から50,000頭(1991年)に、“黒犀”が15,000頭から100頭に減少し問題となっている。現在最も大きな問題となっているのは密猟である。“Robert'sリーチェ”は今世紀内には絶滅するだろうと予想されている。一方、多くの援助国によって動物保護の努力がなされている。例えば、JICAによるカフェ国立公園プロジェクト、EC、U.S等によるプロジェクトがある。1991年2月には、環境分野の日本の経済協力のあり方について検討するため、日本から環境ミッションが派遣されている。

“カフェ・リーチェ”が環境プログラムの成果として41,000頭（1983年）から45,000頭（1988年）と増加したのが注目されている。

国際自然保護連合（IUCN）はザンビアの絶滅の危機に瀕している種として、哺乳類の“アフリカ犬”、“レオパード”、“チータ”、“アフリカ象”、“黒犀”、“リーチェ”、両生類の“ナイル鱉”、“Africa Slender-snouted鱉”を上げている。ダム建設、湿地開発による排水などによって、生物の生育環境破壊がおこっている。例えば、カフェ川開発によって、河川氾濫サイクルが変わり、氾濫地域にいるリーチェの生息地域が減少し、繁殖行動に影響が出ている。一方、国立公園のワングワ谷では、象と河馬の増えすぎの問題も抱えている状況である。

#### (5) 水質

ザンビアは水資源に恵まれているが、都市への給水の多くは消毒薬品の不足と給水不足のため飲料水不足にみまわれている。ルサカ周辺の地下水は危険薬物の不注意な貯蔵や工業排水、家庭排水のたれ流しによって汚染されている。例えば、汚水溜からの汚水が直接ボーリング井戸に流れ込んでいる例もあるとされている。農業、工業、生活などの今後増加する水需要のため2000年には、深刻な状態になるだろうとされている。特に、工業排水による汚染によって深刻さは加速されるとしている。現実には、ザンビア主要部人口のほとんどが利用しているカフェ川は、水質上問題がある。

カフェ川上流域のコッパーベルト地域にはかなりの銅生産関連工場などがあり、これらの事業所からの排水がカフェ川に流入している。また、銅企業都市としてのキトウェ等からの都市排水も流入している。特に、チリランベ橋付近でカフェ本流に流入する支川は、雨期乾期を問わず、チンゴラからの鉱業排水によってかなり汚染されており、多量の銅及びマンガンを含む、また鉄、有害物質である砒素や鉛が検出されている。しかし、汚染の影響は流下とともに軽減されて、中流域までは及んでいないものと推定されているが、汚染物は川底に沈澱・堆積しているものと思われており要注意である。また、一部では富栄養化現象発生の可能性あるとも予想されている。

### 4-10-2 社会環境

#### (1) 人口

リビングストンからルサカ、ンドラ、キトウェにかけたコッパーベルト地帯に人口の大半（60%）が分布している。その他は地方都市とペタウクからチパタにいたる国道沿線、北部のマンサから国境沿いにかけてムウェル湖にいたるルアブラ川沿い等に集落の分布がみられる。

(2) 少数民族

部族は、トンガ族ほかバントゥー系部族があり、全部で73部族とされている。ザンベジ流域のモングからセシュケにかけて王国をつくり何世紀も繁栄したロージー族が知られている。公用語は英語であるが、現地の言語は15に分かれている。

(3) 水産業

魚種は150種以上と言われており、バングエウル湖、ムウェルーウワンチパ湖、タンガニーカ湖、カリバ湖、カフェ川、ルアブラ川、ルカンガ湿地、ザンベジ洪水域等であり、収穫量は年50,000トン以上であり年々増加している。係わる人口は250,000人以上で、漁業は重要な自然資源産業の一つであり、動物性たんぱく質の55%は魚から得ているといわれている。

(4) 鉱物資源

銅鉱山の埋蔵量は世界の6%を占めるといわれており、基幹産業である。輸出の1/5～1/4が日本向けである。コバルトの生産量は世界第3位である。

(5) 保健衛生

慢性的な栄養不足、都市の衛生水準の低さが問題となっている。1982年の原因別外来患者数（15才以下）は、一位が呼吸器感染症、二位が下痢、三位がマラリアの順であり、死亡原因は、栄養失調及び貧血、新生児疾患、肺炎、ハシカ、マラリアの順である。

(6) 環境関連国際条約への配慮の状況

以下の条約に配慮している。

1) ストックホルム宣言

The Stockholm declaration (1972)

2) ラゴス行動計画

Lagos Plan of Action (1980)

3) カイロ行動計画

Cairo Plan of Action (1985)

4) 長期越境大気汚染の規制に関する条約

Convention on the regulation of long range Transboundary Air Pollution (1985)

5) モントリオール条約（オゾン層保護条約）

The Montreal Protocol on substances that deplete the Ozone Layer (1987)

6) ラムサール条約

Convention on Wetland of International Importance Especially as Waterfowl Habitat (1971)

7) 自然と自然資源の保護に関するアフリカ条約

African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources (1968)

8) バーゼル条約

Basel convention on the Control of transboundary Movement of Hazardous Wastes and their disposal (1987)

9) バマコ行動計画

Bamako Action Plan (1991)

10) 世界遺産条約

Convention on the protection of World Cultural Heritage (1972)

11) ワシントン条約

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild and Fauna (1979)

## 第5章 本格調査の内容

### 5-1 調査の基本方針

#### (1) 概説

本調査において最も重要かつ困難が予想される点は、2005年および2015年のザンビア国の経済・社会の姿を描くことである。聞くところによると、過去ザンビア国は諸外国の援助を受けて、農業、工業等の分野で数多くの計画を策定してきたが、その計画のほとんどが実施に移されていないようである。その理由の一つとして、ザンビア国政府の姿勢、すなわち、直ちに効用の発揮される目先の利益を優先する計画を求める姿勢があげられるようである。

また、現行の国家計画は計画期間が5年である。

これらの事情から、2005年および2015年の経済・社会の姿を描くには、ザンビア国政府全体の積極的関与が不可欠である。ザンビア国はこのことを理解し、関係省庁が参加するSTEERING COMMITTEEを、設置し対応することとしている。このSTEERING COMMITTEEを中心に、国家の将来計画を模索することとなるが、JICA作業監理委員ないしコンサルタントは、この委員会への参加はもちろんのこと、事務局の立場で委員会へ上提する選択肢を既往の棚上げ計画等から策定することとなろう。

また、水資源の供給側の主要なプロジェクト計画についても、ザンビア国の財政上の制約等を配慮した上で数種の選択肢を策定し、最終的にはSTEERING COMMITTEEに、その最終的判断をゆだねることとなろう。

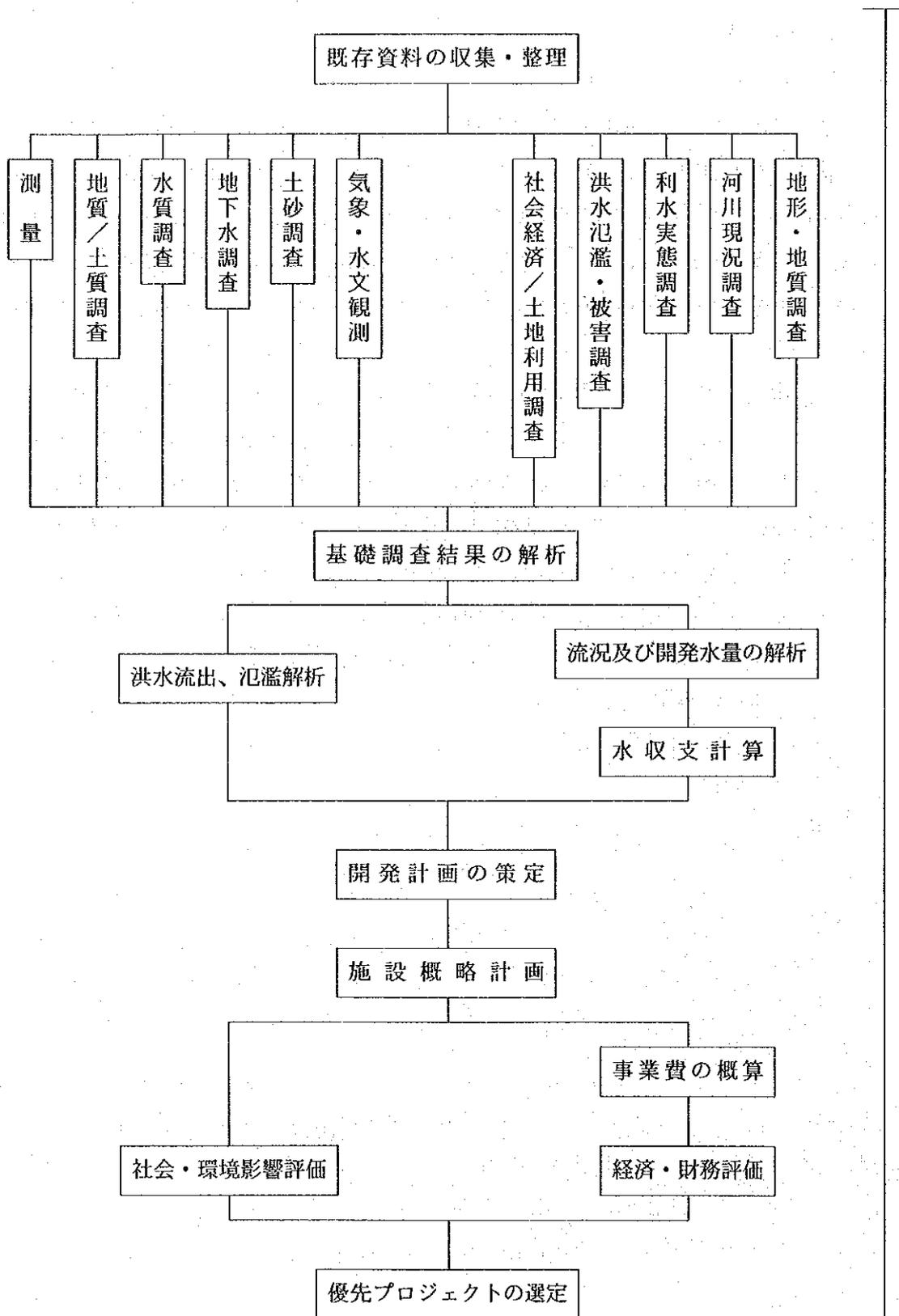
本調査の一般的なSTUDYフローは図5-1に示すとおりであるが、これをザンビア国にあてはめて、より具体的に表したのが図5-2である。

最後に本調査を進める上で、忘れてはならない重要な点は、技術移転の視点である。

全国水資源開発計画を策定するまでに用いられる技術を、ザンビア国の担当職員に教え込む必要がある。そのためには、コンサルタント自らが作業するより、数倍の時間と困難が予想されるが、それを厭うてはならない。

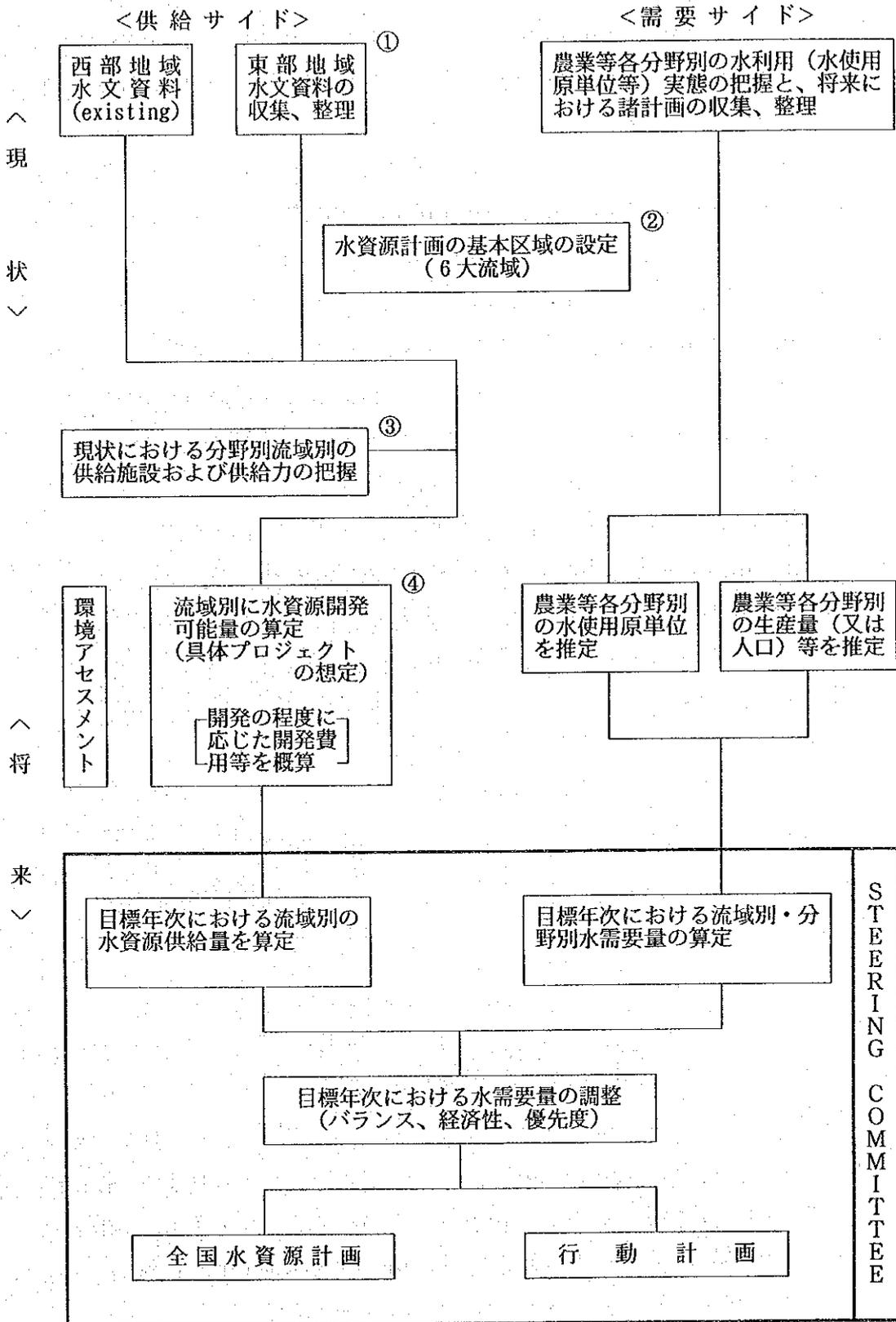
なお、以下に供給面では河川水及び地下水について、又、需要面では特にザンビア国の主産業の一つである農業についてそれぞれに関する調査の基本方針を述べるとともに開発にあたって配慮すべき環境問題についての基本方針を述べる。

図5-1 一般的なSTUDYフロー図



水資源M/P

図5-2 STUDYフロー図



(注)1. 地下水の位置づけ……………地下水賦存量を河川水と同程度に把握することは、現在のところ不可能である。このため、供給サイドは河川水を中心に考える。地下水については現状も考慮し、大都市の都市用水や農業用水等の大規模供給は考えず、地方に存する集落の生活用水の供給水源と位置づける。なお、既存井戸の水位観測や既存資料を整理し、台帳、地下水面図等の作成を行う。

2. 水質調査について……………現状の水資源が水質上、利用可能かどうかの判断をするため全国の主要地点を選び(20地点程度)雨期と渇水期の年2回水質調査を実施する。〔ザンビア国との今後の調整による〕

3. 東部地域の水文資料の内、河川流量は現存するザンビア国の資料から、流量観測が行われている観測所の資料を収集し整理する。新たな流量観測は原則として行わない。〔ザンビア国との今後の調整によるが主要な地点(3地点程度)のH~Q曲線を検証するための流量観測は可能であろう〕。簡易な机上での検討による資料のチェックに留める。雨量観測は1流量観測所当たり4~5カ所とし資料の収集、整理を行う。なお、東部地域に存する4大天然湖沼の水位資料の収集、整理を行う。

4. ここでいう流域とは、水資源の需給バランスを考える時、水文学的、経済・社会的にみて、当面その区域内を同一区域と見なすことができると判断される区域を言い“水需給圏”とも称することができる。現実には、6流域よりもかなり小さな区域が水需給圏となるが計画策定上の都合から、水供給面よりみて、ほぼ同一とみなされる水需給圏を一つにまとめ表現することとする。

流域分割は6大流域分割を基本とするが、経済・社会的視点からみて、将来において重要と考える地域は、これより小さな小流域に分割して検討する。重要地域としてカッパー・ベルト地帯、カフェ川南部、チパタ周辺、カピリモシーセレンジェ間の4カ所が考えられる。

5. 東部地域に存する4大天然湖沼の貯水容量は、現在把握されていない。このため、サテライト写真の活用を検討し、可能であれば貯水容量を算定する。また、チャンベシ川の湖沼および湿地帯の特性を把握するため、流出解析を行う(1950年頃10年程度流域資料有り)。

6. 河川の正常流域を設定し、自然開発量の算定を先ず行う。ダムによる開発としては、ザンベジ本川およびルアングア川下流部に大規模なダムの候補地は一部に存するが、キトエの都市用水等は地形的要因から小規模なダムになろう。また、既設のイテシテシダムやカフェゴージダムの嵩上げ、再開発事業も検討する価値があろう。なお、いずれの場合も環境への配慮、検討は当然必要である。

7. 国家の将来像の策定や主要な水資源開発施設については、ザンビア国政府が設置す

るSTEERING COMMITTEEを中心に検討する。作業コンサルは、委員会に参加しアドバイザー的役割のほか、この委員会をアシストする事務局的役割を担うことになる。目標年次（2005年、2015年）における国家計画イメージは、原案2～3ケース、最終案1ケース程度となろう。

## (2) 水資源開発（河川水）

今後大規模なダムが建設可能な地点としては、ザンビア側本川の一部及びルアングア川が考えられる。これらのダムにより水道用水、灌漑用水を開発するためには、水力発電による揚水のためのエネルギー開発も同時に行う必要がある。また既設ダムのイテシテシダムやカフェゴジダムの嵩上げも検討対象と考えられる。

ビクトリア瀑布の夜間流量の開発も検討対象となろう。観光上昼間の流量は利用不可能であるが、夜間の流量を利用し、瀑布上流河川全幅に堰を設けて水力発電を行うことが考えられる。また、ビクトリア瀑布上流のセシェケより上流40km区間はラピッド（滝に近い急流）が連続しているが、この落差を利用した発電も考えられる。

以上の他は、ザンビア国のほとんど全土にわたって展開しているフラットな地形より、地先の需要に対し小規模ダムをこまめに一つ一つ想定して検討することとなる。この場合最も期待されているダムの一つに、カバーベルトの人口集中地域（キトウェ、ンドラ等）の都市用水開発用のダムがある。また灌漑用水についても、既存のダムの見直しを含め、小規模ダムによる開発を行っていくことが考えられる。

## (3) 地下水（開発）

- 1) ザンビア国の地下水は、原則として岩盤の裂か水を念頭に置くべきであり、したがって、井戸当たりの地下水産出量は多くは望めない。このことから、地下水開発は地方村落の生活用水供給を目的とする。
- 2) ザンビア全国では、1983年～1990年までの間に、世銀および日本を含む各国の援助などによって2,900カ所以上の井戸が建設されている。このうちの約40%は深井戸である。これら各国プロジェクトのレポート、記録を深井戸を中心にレビューする。
- 3) レビューの結果から調査対象地域の6河川流域について、流域の面積、地質、また既存データの状況を考慮して、各流域について5～10本の井戸を選び出し、井戸台帳を作成するとともに、それらのデータの解析をする。また、それら選び出した井戸については、現地の使用状況等を考慮し、出来れば、揚水試験、季節変化等を知るための継続的な水位測定を実施する。
- 4) 気象、水文データ、現在の地下水開発量等をもとに地下水の水収支を行い今後の地

下水開発のポテンシャルを推定する。

(4) 農業開発

- 1) 既存資料及び現地調査結果から判断して、地形、土壌条件からして未こん地を含め農業生産・農業開発の可能性の極めて高い国であると言えるが、開発の制約要因は、年により変動する不安定な雨季を含めた降雨分布である。このことは主食のメイズさえも年により収量が激減し輸入に頼らざるを得ない状況にある。ましてや乾季においては、灌漑施設を有する商業農家を除いて、大多数の小農は、農作業は行っていない。このことから、いかに安定した水資源を確保するかが重要なポイントである。
- 2) 今後ザンビア国の、特に本水資源開発計画のマスタープランにおける農業生産分野については、まず主食であるメイズの安定供給を前提とした灌漑計画を重点に検討すべきである。なお、計画に当たっては、いうまでもなくザンビア国の農民の実態（資金不足、技術不足等）に十分配慮しなければならない。

ここに、雨量分布及び市場への利便性等から、3地帯区分（タイプ）の開発方向を提案する。

地帯区分 (タイプ)	地帯の概要	対 策
Iタイプ	雨季は、比較的安定した降雨があり、メイズ栽培上特に支障のない地帯。	現状のまま。
IIタイプ	年により、雨季もしばしば少雨で主食のメイズが干ばつ被害を受ける頻度の高い地帯で、小規模農家やインフラ整備の遅れている地域。	雨季のメイズの安定生産を目的とした簡易な灌漑の実施。
IIIタイプ	年により、雨季もしばしば少雨で主食のメイズが干魃被害を受ける地帯で、比較的大規模且つ市場への利便性から、商業的・集約的な生産が可能な地域。	雨季のメイズの生産の安定はもとより、乾季にも灌漑可能な施設を完備し、換金作物（小麦・野菜等）を作付し、土地利用の高度化を図る。

(5) 灌漑

農業省は農業開発の重要性、必要性は理解しているものの、その農業開発に対する戦略を持っておらず、或いはプロジェクトの優先順位付けについても確立していない状況である。農業省においては作物生産、畜産、漁業（内面漁業）、林業、加工&市場、流通、地

域開発等の観点から農業開発の優先順位付けが要求される。しかし、これら各部門ごとの全体的農業開発計画を策定することはこれだけで1つのマスタープランとなり、量的、時間的に今回のマスタープランでは実施不可能である。それでも上記背景を考慮に入れ、農業部門における2015年を見すえた長期計画がもとめられるところから、今回は水の賦存量、利用可能量、又、既存の農地利用、開発計画、データ解析から、灌漑可能地を特定し、その優先順位付けを行なう。従って灌漑農地開発に主眼を置いたStudyとなる。

調査すべき事項についてブレイクダウンすると、

- a) 現在に至るまでの農地開発面積、作付面積、作付状況、作物別収穫量、消費量の調査・解析
- b) 過去、及び現在の農業開発計画データの収集・解析
- c) 他の援助機関が実施してきた主要農業開発プロジェクトの見直し (review)
- d) 農業開発、農業推進に係る法律、制度、政策の見直し (review)
- e) 気象、土壌、土地利用、水資源 (特に河川水)、労働力の調査・解析
- f) 流通、加工、農業インフラ (道路網、貯蔵施設、etc.) の現況調査・解析
- g) 上記調査をもとに農業開発の障害、ボトルネックを特定する
- h) 灌漑を主眼に置いた農業開発計画を策定し、その優先順位付けから、近い将来に着手すべき事業を勧告する

## (6) 環境

- 1) M/P策定の基礎となる資料・情報については、既存資料を中心に取りまとめることとし、新たな現地観測等による補完資料の作成は必要最小限にとどめることとする。
- 2) 流域環境の保全については、M/Pにより提案される具体的プロジェクト等の内容が原則として、環境悪化を招来しないこととすると共に、流域保全にかかる方策を十分に検討することとする。

## 5-2 調査項目及び内容

### (1) 調査の全体像及びフローチャート

本調査は、第1フェーズ (準備調査) と第2フェーズ (本格調査) の2つの段階より構成され、おおむね22カ月間で実施される。調査対象地域はザンビア全土となるが、補足調査において比較的データの集積が不足していると予想されるカフェ川以東の水文観測調査、また、ザンビア側より要望の強い地下水調査及び水質調査について、期間の許す範囲で重点的な配慮が必要であろう。

(2) 第1フェーズ（準備調査）と第2フェーズ（本格調査）

第1フェーズと第2フェーズの調査項目及び内容の概要は、図5-3に示すとおりである。

なお、各フェーズの詳細調査内容は次のとおり想定される。

第1フェーズ：準備調査

1) 国内準備作業

現地調査開始前に国内に於て次のような準備作業を行う。

- ①調査業務内容の把握と基本資料の整理、検討
- ②調査方針、調査方法、調査用資機材等の検討
- ③調査方針等をまとめたインセプション・レポートの作成

2) 現地調査作業（第1次）

- ①インセプション・レポートの提出、先方政府への説明・協議
- ②既存資料の収集及び整理

下記の既存資料を本格調査の課題抽出及びプラン・オブ・オペレーション（詳細調査計画）立案の観点をも踏まえ、収集、整理する。

⑥水文・気象（UNDP調査（『Strengthening of the National Hydrological Services in Zambia』とJICA調査『主要河川水資源開発計画調査』との整合化を図ることを中心とする。）

⑦測量（地形図、航空写真等）

⑧地質（地質図、地質データ等）

⑨地下水（水理地質図、地下水データ等）

⑩水利用及び利水権（生活用水、農業用水、工業用水、水力発電、河川航行）

⑪水質（一般項目、塩水化、水質汚濁等）

⑫生態系及び環境的側面（野生生物、植生、漁業、リクリエーション等）

⑬灌漑及び畜産を含む農業

⑭洪水対策及び洪水被害

⑮水力発電

⑯生活給水及び産業給水

⑰舟運

⑱流域保全・管理

⑲社会経済（経済活動、人口、地域産業、移住計画、伝統・文化等の社会要素）

⑳都市及び地域開発計画

- ⑨土地利用計画（農業、林業、水産業、工業等の既存及び将来計画を含む）
- ⑩既往水資源開発計画及び河川流域調査
- ⑪水利用及び水資源開発にかかる法制度、規制、政策及び慣行
- ⑫水資源開発・管理に関する既存組織、行政
- ⑬水資源開発関連機関との協議
- ⑭主要地点の概略踏査
- ⑮本格調査の実施に必要な情報の収集及び準備

### 3) 国内作業（第1次）

- ①収集資料の解析
- ②現地調査結果のとりまとめ
- ③流域、水系等の整理・把握
- ④データ補足作成手法等の検討
- ⑤現地再委託等の詳細内容検討
- ⑥プラン・オブ・オペレーション（詳細調査計画）の立案

## 第2フェーズ：本格調査

本格調査は、必要な現地補足調査の結果に基づく①水資源ポテンシャル（水資源賦存量）の把握、②利水状況及び需要予測、③地域別水資源開発計画の策定、④法規と組織の検討、⑤水資源総合開発計画の策定、⑥プロジェクトの評価、⑦優先プロジェクト提案等により構成される。

### 4) 現地調査作業（第2次）

#### ①水資源ポテンシャルの把握

下記の項目に基づき、全国の水資源賦存量及び開発可能性等を把握する。

#### ②表流水調査

既往雨量観測、流量観測データ及び主要ダムにおける水文観測データに基づき、水系別基準点毎に降雨特性、流況及び洪水特性を明らかにする。

なお、流量観測データの補完及び既往データの精度確認のため、6主要流域で水文観測を実施するとともに、既存データに基づく水系別の流出モデルを作成する。

また、カフェ川以東の地域を対象として、インベントリー調査等により、観測データを収集・整備し、データバンクの整備拡充とともに、同データバンクの解析機能強化を実施する。

- ・気象、水文解析（流域特性の把握）
- ・河川流量の把握（河川特性の把握、流水モデル）

- ・ 洪水量
- ・ 観測点稼働状況調査及び観測データ収集・整理（：カフェ川以東地域を中心とする予定）
- ・ 補足水文観測
  - 雨量観測…………… 1 流量観測所あたり 4～5カ所で行う。
  - 河川測量
    - 水 位…………… 東部地域の 4 大天然湖沼の水位観測を行う。
    - 流 量…………… 新たな流量観測は行わないが、主要な 3 地点程度で H～Q 曲線の検証のための流量観測は可能である。
    - 水 質…………… 全国の主要 20 地点程度を対象として、雨期と濁水期の年 2 回水質調査を実施する。
    - 流出解析…………… チャベシ川の湖沼及び湿地帯の特性を把握するための流出解析を行う。
- ・ 観測点稼働状況及び水文特性データベース図作成

#### ⑥地下水調査

- ・ 地下水ポテンシャルの把握
  - 既存井戸分布及び井戸諸元（井戸掘削深、水位、揚水量）をインベントリー調査で把握すると共に、既存水理地質資料、衛星写真画像解析などに基づいて、水理地質図、地下水コンター図を作成し、地域ごとの地下水賦存量を概定する。
- ・ 地下水管理計画
  - 地下水開発の規制地区、可能地区を分類すると共に、地下水管理のためのモニタリング井戸設置計画を策定する。
- ・ 地下水資料の整理
  - 上記のインベントリー調査及び解析結果に基づき、地下水管理上必要なデータをデータバンクに整備する。また、データベース図を作成する。
- ・ 水質
  - 既存資料を収集、整理する。

#### ⑦水資源開発基準の検討

- 先方政府と十分協議の上、水資源開発にともなう基準等を検討する。
- ・ 水資源開発プロジェクトの利水安全度
- ・ 河川維持流量
- ・ 水資源開発計画のための計画・設計基準
- ・ 水質

・流域・環境保全

④衛星写真画像解析（国内委託作業）

現地調査第2次作業の開始と併行して、衛星写真画像（ランドサットを想定）及び既存地形図、地質図等を基に、広域的な地形分類、地質構造、及び植生と土地利用を国内委託作業により解析し、一連の水理地質図、地下水資源評価、土地利用評価、土壌侵食評価、洪水被害地区把握、流域管理検討などの基礎資料とする。

また、東部地域の4大天然湖沼の貯水容量の算定にも活用する。

⑤水資源開発候補地点の検討

前記水資源ポテンシャルの調査結果に基づき、新規ダムや流域変更による水資源開発の候補地点及び概要を把握する。

②利水状況と水資源開発の必要性及び問題点

水資源の利用状況を把握すると共に、水資源開発の必要性及び問題点を検討するため、次の項目を調査する。

なお、利水状況調査は下記の内容を含むアンケート、インタビュー等によるインベントリー調査により水資源利用状況の実態を把握するとともに、中長期的観点から水資源開発にかかる地域のニーズ及びその重要性、問題点等を把握する。これらインベントリー調査は、運営委員会メンバーの機関等を対象として実施する。

また、水資源開発の既存施設にかかる調査は、上・工水、灌漑、発電、洪水調査等のための主要な既存施設、ダム、貯水池、取水堰、河口堰、堤防等を対象とし、運営管理を含む現況、計画諸元、問題点等を把握する。

①社会経済活動

- ・人口（構成、分布、変化等）
- ・産業構造
- ・開発政策
- ・経済活動

②土地利用政策、計画

- ・土地利用現況
- ・土地利用計画

③灌漑及び農業開発

- ・既存の農業地域、主要作物、灌漑用水量等
- ・既往の農業開発計画
- ・作物、作付条件、土壌分類等を配慮した農業開発ポテンシャル
- ・現在及び将来の畜産開発

㉔都市・地域開発

- ・既存の都市、市場及び市街化地域
- ・都市計画及び地域開発計画
- ・上水道システム（取水、貯水、処理、配水、料金徴収等）
- ・給水原単位
- ・廃棄物による水質汚染及び下水道システム

㉕工業開発

- ・工業開発現況
- ・工業開発ポテンシャル
- ・利用可能水資源の観点からの工業開発候補地域
- ・工業及び工業廃棄物による水質汚染

㉖水力発電開発

- ・水力発電供給計画及び電力需要予測
- ・水力発電ダム候補計画
- ・発電コスト（水力及び火力）

㉗洪水防御

- ・洪水氾濫及び浸水地区と洪水流量との関係
- ・既設洪水防御施設
- ・洪水防御計画（非構造物対策を含む）

㉘土壌侵食

- ・侵食地区と地形及び流況
- ・既存侵食対策計画及び対策施設
- ・侵食被害状況

㉙内水漁業

- ・伝統的魚種、漁獲量等
- ・内水漁業開発
- ・養殖
- ・漁業補償
- ・社会環境、自然環境

㉚内水運

- ・利用状況
- ・河道、河床状況
- ・開発計画（河川改修）

⑨森林開発及び流域保全

- ・現況及び現行システム
- ・社会・地域住民
- ・将来計画

⑩流域環境

- ・自然生態系
- ・社会・地域住民
- ・住民移転
- ・伝統文化
- ・レクリエーション

⑪流域・河川管理

- ・法体系
- ・組織・住民参加
- ・運営・管理
- ・水質、浮遊土砂、塩分等
- ・利水調整

⑫環境保全

次に示す項目及び内容について必要性を含め検討する。

項目	内容
地形	貴重な地形、急傾斜地形、流砂量、下流河道の状況把握と影響検討
地質	貴重な地質、軟弱地盤地帯、断層、湿地帯の状況把握と影響検討
土壤侵食	森林伐採地域と土壌条件の関係を把握し影響検討
地下水	地下水の過剰揚水による水位低下の影響検討
湖沼・河川	地下水利用による湖水量の変化、河川維持流量の検討
水温変化	ダム湖における水温成層の発生の可能性検討
富栄養化	ダム湖における富栄養化の発生の可能性検討
低質	河底改変地域での重金属汚染等の存否把握と影響検討
植物	水没地域及び地下水揚水地域の植物貴重種の存否を把握し影響検討
動物	水没地域及び地下水揚水地域の動物貴重種の存否を把握し影響検討
水生生物	水没地域の水生生物貴重種の存否を把握し影響検討
生態系	水没地域及び地下水揚水地域の生態系を把握し影響検討
景観	貴重な景観と新設構造物の関係を把握し影響検討
水質汚濁	ボーリング掘削時やダム建設工事時の水処理対策施設等の可能性

## の検討

土壌汚染	土壌汚染の状況を把握し影響検討
騒音・振動	住居までの距離を想定し対策の可能性の検討
地盤沈下	地下水揚水地域の土層性状を把握し地盤沈下の可能性の検討

(注1) 項目と内容は、「社会・経済インフラ整備計画に係わる環境配慮ガイドライン(河川・砂防計画編、地下水開発計画編)」(平成4年9月 国際協力事業団)と「ダム建設計画に係わる環境インパクト調査に関するガイドライン」(平成2年2月 国際協力事業団)をもとに作成した。

### ③水収支の予備的検討

水資源ポテンシャルと水需要量より代表流域の水収支を予備的に検討する。

### ④プロGRESS・レポートの作成

現地調査作業(第2次)の結果をPROGRESS・レポートとしてとりまとめる。

## 5) 国内作業(第2次)

### ①水資源ポテンシャルの把握

現地調査(第2次)の結果に基づき、水資源のポテンシャルを総合的に評価、取りまとめる。

### ②利水状況と水資源開発の必要性及び問題点

現地調査(第2次)の結果に基づき、利水状況と水資源開発の必要性及び問題点を取りまとめる。

### ③水需要予測

#### ㉑短期(2005年)・長期(2015年)の経済開発目標及びポテンシャル予測

- ・人口及びその他の社会経済指標
- ・灌漑及び農業開発
- ・工業セクター開発
- ・都市及び地域開発フレーム
- ・内水漁業、養殖、レクリエーション、舟運、水質汚濁対策、生態系保全等その他の水関連要素

#### ㉒短期(2005年)・長期(2015年)の水需要予測

- ・生活用水及び工業用水需要
- ・灌漑
- ・水力発電
- ・その他の水需要(自然保護区、レクリエーション地区、水産養殖、生態系、舟運、水質管理、川岸住民の伝統的水利用等)

#### ④流域別水資源開発及び水利用の検討

##### ㊤水資源開発基本方針の検討

##### ㊦水開発と利用のためのゾーニング及び水収支

- ・水資源開発地域（水開発）
- ・経済開発地域（水利用）
- ・セクター別水配分の検討
- ・ゾーン別水収支の検討

##### ㊧水需要及び水供給の量及び質にかかる設定

セクター毎の水需要を集計して地域別の水需要を設定すると共に、水資源開発施設で供給すべき水量・質を設定する。

##### ㊨水資源開発計画の予備検討

設定されたゾーニング及び水供給量に基づき、開発すべき短期及び長期の水資源にかかる概略計画を予備的に検討する。

##### ㊩インテリム・レポートの作成

以上の調査結果をインテリム・レポートとして取りまとめる。

#### 6) 現地作業（第3次）

##### ①インテリム・レポートにかかる説明協議

インテリム・レポートをザンビア側に提出して、説明・協議する。

##### ②水資源開発セクター別の優先事業選定協議

先方政府と水資源開発セクター毎に（水源、灌漑、水道、洪水防御、流域変更など）の優先事業について選定協議を行う。優先事業は短期（2005年）、長期（2015年）を目標として設定する。

##### ③補足資料の収集

優先事業に関し、現地踏査を行うと共に、必要な資料の補足収集を行う。

#### 7) 国内作業（第3次）

##### ①水資源開発計画（マスタープラン）策定

第3次現地調査結果を踏まえ、下記の検討を加え、第2次国内作業で予備的に検討されたゾーン別の短期及び長期水資源開発計画をマスタープランとして策定する。

##### ②セクター間の水利用調整、流域変更及び導水等を考慮し、予測された水需要を満たす水資源開発計画を立案する。

##### ③同水資源開発計画（代替案を含む）にかかる概算費用の検討

##### ④特定プロジェクトに於ける水開発単価の算定及びその評価

##### ⑤開発順位を検討し、短期及び長期の計画として整理する

## ②社会・環境影響評価

水資源開発プロジェクトの社会的・環境的影響を評価すると共に、負の環境影響を緩和ないし最小化する方策を検討する。具体的には、以下に示す項目及び内容について必要性を含めて検討する。

項目	内 容
人口分布	開発地域内の少数民族の存否の確認、住民の戸数
住民移転	少数民族の存否の確認、住民の戸数、生活状況、生活施設、移転補償
農林業	水没地域及び用水路等予定地での農業の存否の確認、主要農産物等
水産業	水没地域及びダム下流域での漁業の存否の確認、主要漁獲物等
2次産業	水没地域に鉱山等の存否の確認
3次産業	水没地域及びダム下流域で観光産業の存否の確認、観光人口等
地域分断	水没地域及び用水路等予定地での居住民生活の存否の確認、集落の形成等
陸上交通	水没地域に既存道路の存否の確認
水上交通	水没地域に既存水上交通路の存否の確認
水利権等	水没地域の発生・河川水量の変化等による影響検討、浅層地下水への影響検討
保健衛生	疫病発生の実態の把握、ダム湖との関係を把握
文化財等	史跡、文化財等の実態の把握

(注1) 項目と内容は、「社会・経済インフラ整備計画に係わる環境配慮ガイドライン(河川・砂防計画編、地下水開発計画編)」（平成4年9月 国際協力事業団）と「ダム建設計画に係わる環境インパクト調査に関するガイドライン」（平成2年2月 国際協力事業団）をもとに作成した。

## ③法体系、組織

- ①水関連法規、法令、規制
- ②関連機関の組織、人員、責任・権限範囲
- ③慣行及び運用実務
- ④要員訓練体制
- ⑤住民参加

## ④河川管理

- ①河川の分類
- ②管理主体及び管理方法
- ③河川関連工事の実施体制
- ④水文データ整備

⑤水資源開発と管理

①水資源計画策定及び管理にかかる組織の機能と調整

②利水調整

③水資源保全及び管理計画

⑥総合評価

策定されたプロジェクトを、技術、経済、財務、社会・環境的影響などの観点から総合的に評価する。

⑦全国水資源開発マスタープランの策定

既に策定された地域別水資源開発短期計画の中から、優先的に実施すべき水資源開発プロジェクトを策定する。

⑧ドラフト・ファイナル・レポートの作成

本調査の全ての調査結果及び水資源マスタープランを取りまとめる。

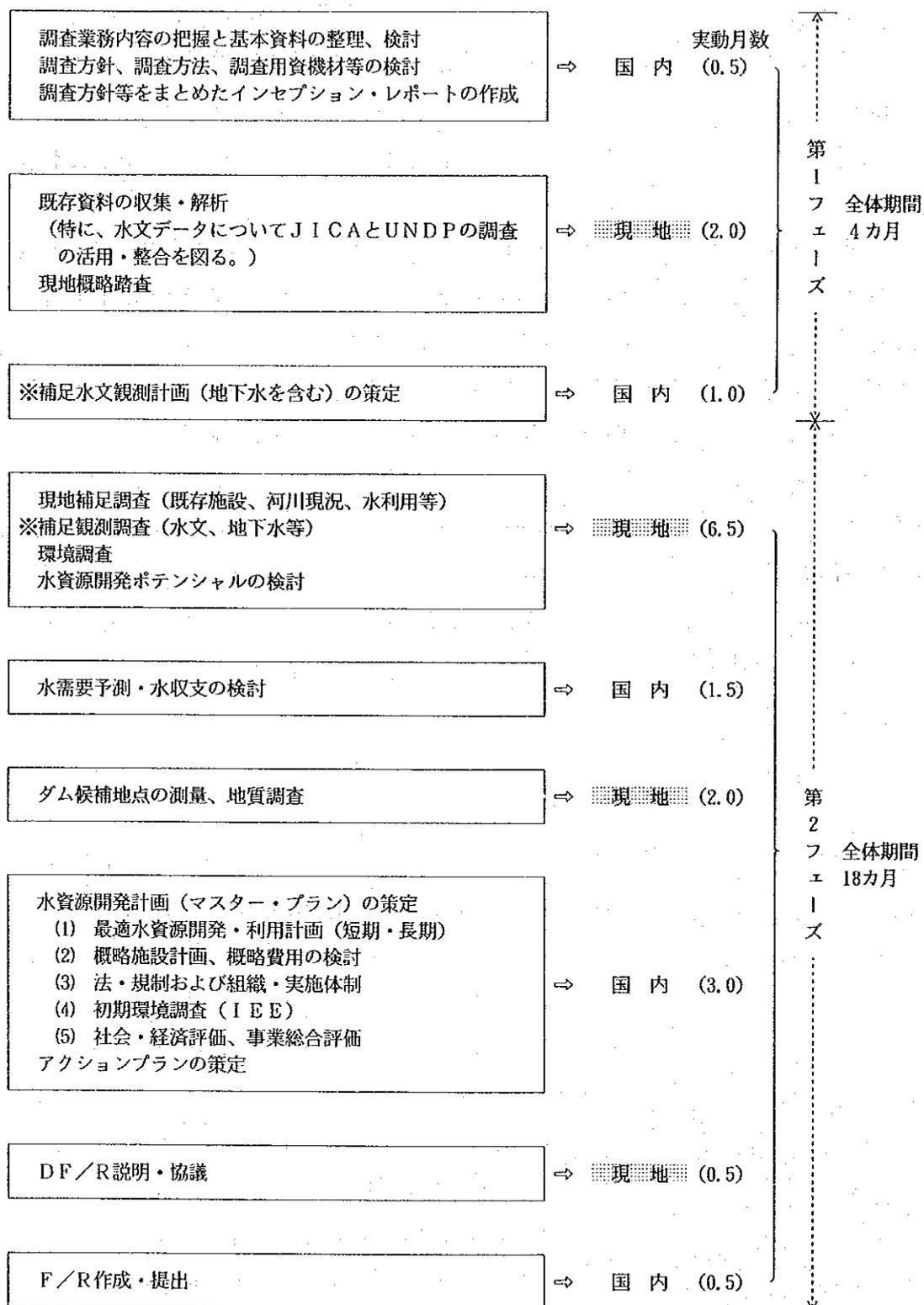
8) 現地調査 (第4次)

①ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議

9) 国内作業 (第4次)

①ドラフト・ファイナル・レポートに対するザンビア側のコメントを踏まえてファイナルレポートを作成する。

図5-3



### 5-3 要員計画

調査団を構成する専門分野は次のとおりとする。

1. 総括 : 技術調査、報告書作成、対外折衝等業務全般を統括する。
2. 水資源開発計画 : 最適水資源開発および利用計画の策定。
3. 地下水開発・水文地質 : 水理、地質、地下水ポテンシャルを調査する。
4. 水文調査 : 水文インベントリーをとりまとめる。
5. 水文解析 : 水文データを解析しデータバンクにまとめる。
6. リモートセンシング : 衛星画像の解析及び現地照合。
7. 測量 : 測量に関し、作業監督を行う。
8. 土壌・土地利用 : 土地利用のポテンシャルを調査する。
9. 地域開発 : ゾーン別水資源開発計画を検討する。
10. 農業開発 : 流域別水資源開発の農業部門を担当する。
11. 灌漑計画 : 灌漑用水管理計画を検討する。
12. 水需要予測 : 目標年次における水需要を予測する。
13. 河川計画 : 洪水対策総合計画を策定する。
14. ダム計画 : 多目的ダム計画の検討。
15. 環境・水質 : 水質調査を行うとともに各事業計画の環境影響評価を行う。
16. 組織・法制度 : 法・制度・組織等実施体制の確立に対する提言。
17. 社会・経済 : 地域別水資源開発計画の経済・財務評価。

### 5-4 調査工程

本件調査の全体所要月数は22カ月とし、第1フェーズ(4カ月)と第2フェーズ(18カ月)の2段階に分けて実施するものとする。

その調査工程はおおむね図5-3のとおり。

### 5-5 調査用資機材

本格調査に必要な資機材については、まず「主要河川水資源開発計画調査」で調査団が使用し、現在DWAに譲与され、継続使用されている資機材について現況調査を行い、表5-1のとおりとりまとめた。この調査の結果、ほとんどの資機材はパーツ類を補充することで今回の調査は実施可能であることが判明した。

今回、日本側で準備する資機材は以下のとおり。

1. 車両(4輪駆動車) 4台
2. コピー機 1台

3. コンピューター（ハード及びソフト） 2セット
4. 測量機材 1セット
5. 水質分析器 1セット
6. その他補充用パーツ類

#### 5-6 調査実施体制

本格調査のザンビア側実施機関は、エネルギー・水開発省（水利局）であり、水資源開発に関連する各省庁との本件M/P策定に係る協力、調整のための運営委員会を設置するが、同省の調整能力にやや問題があると思われるところ、万一の場合には、国家開発計画委員会を調整機関として運営委員会を機能させていくことも念頭に置く必要がある。

表5-1 主要供与機材調査表

	資 機 材 名	供与 数量	稼働 数量	所 見
1	<u>MOTOR VEHICLES WITH SOME SPARE PARTS</u> 1-1, TOYOTA LAND CRUISER (Pickup/truck)	2	1	・1台はスプリングの破損により放棄されている。走行距離は409,395kmに達している。 ・他のスペアパーツ類は消耗品であり、在庫率は小さい。
2	<u>YAMAHA BOAT WITH ENGINE</u> 2-1, YAMAHA BOAT J-16CF-1 2-2, OUTBOARD MOTOR 15HP 2-3, OUTBOARD MOTOR 8HP	1 1 2	1 1 2	・良い状態で活用されている。 ・8HPのエンジン1台は未使用の状態では保管されている。 ・他の付属部品も活用されている。
3	<u>PHOTO COPY MACHINE</u> 3-1, CANON NP1215 240V	1	1	・良い状態で活用されている。
4	<u>COMPUTER PLUS ACCESSORIES AND SOFTWARE</u> 4-1, TOSHIBA LAPTOP COMPUTER J-3100GT021A 4-2, TOSHIBA LAPTOP COMPUTER J-3100SL002	1 1	1 1	・良い状態で活用されている。 ・アクセサリ類の内、POWER SUPPLY UPS310PCの2台の内1台が原因不明の故障で使用されていない。
5	<u>SURVEY EQUIPMENT</u> 5-1, AUTO LEVEL MODEL:AT-F3	1	1	・付属部品とともに活用されている。 ・更に供与を要望された。
6	<u>WATER QUALITY EQUIPMENT</u> 6-1, WATER POLLUTION TEST TUBE SET YOSHITEST RANGE:0.5-100ppm	1	1	・活用されている。
7	<u>GUAGE PLATES</u> 7-1, STAFF GUAGE PLATE	400		・設置され使用されているが、プラスチック製で破損しやすく、不評である。ザンビアで製作できる金属製のものが良いとのことである。
8	<u>AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER</u>	7	7	・設置され活用されているが、日本の調査団が引き上げた後は、維持管理が出来ないとの理由で取り外し、保管してあるものもある。
9	<u>CURRENT METER</u> 9-1, WATER CURRENT METER J-051 SET 9-2, WATER CURRENT METER J-072 SET	10 21		・J-051式はそれなりに活用出来るが、J-072式は適用範囲が中途半端で使用しにくいとのことで使用していない。 ・ザンビア国のように大河川を抱えた国では適用範囲が広範囲なものがよいとのこと。同国では現在、ドイツ製のSEBA F-1を使用している。
10	<u>CAMPING EQUIPMENT</u>	1	1	・活用されている。



Communications should be addressed  
to the Director

Telephone: LUSAKA 352100  
Telegrams: ZAMB WATER, LUSAKA

添付資料



In reply please quote:  
WA/2/106.  
No.

REPUBLIC OF ZAMBIA

## DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS—HEADQUARTERS

OFFICE OF THE DIRECTOR  
LUSAKA  
P.O. BOX 50288  
LUSAKA

24th February, 1992.

The Resident Representative,  
Japanese International Cooperation Agency  
P.O. Box 30027,  
LUSAKA.

Dear Sir,

### RECEIPT OF HYDROLOGICAL EQUIPMENT.

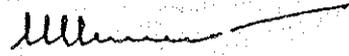
I refer you to minute number WA/2/106 dated 28th November, 1991 in which I requested for the equipment which was being used on the Project of the Hydrological Section.

I am pleased to inform you that we have received some of the equipment. The following is a list of the equipment we have received:-

	<u>ITEM</u>	<u>NO/SETS</u>
1.	MOTOR VEHICLES WITH SOME SPARE PARTS	2
2.	YAMAHA BOAT WITH ENGINE	1
3.	PHOTO COPY MACHINE	1
4.	COMPUTER PLUS ACCESSORIES AND SOFTWARE	2
5.	SURVEY EQUIPMENT	1
6.	WATER QUALITY EQUIPMENT	1
7.	GAUGE PLATES	400
8.	AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER	7
9.	CURRENT METER	31
10.	CAMPING EQUIPMENT	1

For the detailed description of the items listed above please refer to the attached sheets.

May I take this opportunity to thank you for this donation. I am sure this donation will go a long way in improving the operations of the Hydrological section of our department.

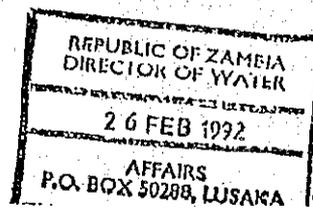
  
L.L. Mbunwae  
DIRECTOR  
DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS.

/fep.

\*\*\*\* MOTOR VEHICLE & SPARE PARTS \*\*\*\*

(1/4)

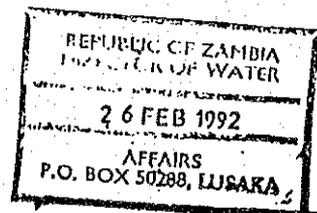
NO	ITEM & SPECIFICATION	Q'TY	Remarks
1	TOYOYA LAND CRUISER (Pickup/truck) Reg.No.AAJ-4020 Chassis No. HJ75-0036787 Eng. No. 1208487	1	
2	TOYOYA LAND CRUISER (Pickup/truck) Reg.No.AAJ-4018 Chassis No. HJ75-0036772 Eng. No. 1208319	1	
3	TYRES (SIZE:750-16)	7	
4	TYRE TUBES	7	
5	JERRYCAN (20 L)	8	
6	PLASTIC JERRYCAN (20 L) (FOR PICKUP TRUCK)	10	
7	FRONT SCREEN	3	
8	CYLINDER KIT	4	
9	CYLINDER KIT	2	
10	OIL FILTER	1	
11	SEAL SET	1	
12	HOSE	4	
13	PIPE	0	
14	PIPE	0	
15	AIR FILTER	3	
16	GASKET	2	
17	FUEL FILTER	4	
18	DISC ASSY, CLUTCH	1	
19	PAD	6	
20	END	1	
21	ARM	1	
22	ROD	1	
23	CABLE	1	
24	CAP	2	
25	SPRING	6	
26	ABSORBER (FRONT)	2	
27	ABSORBER (REAR)	2	
28	SWITCH	1	
29	SWITCH	1	
30	NUT	4	
31	SEAL	2	
32	PLUG	2	
33	PACKING, PIPE	0	
34	S, BEAM	5	
35	HOSE	2	
36	HOSE	1	
37	BULB	6	
38	BELT	4	
39	HOSE	5	



\*\*\*\* CAMPING EQUIPMENT & BOAT \*\*\*\*

(2/4)

NO	ITEM & SPECIFICATION	Q'TY	REMARKS
1	Camping Tents	2	
2	(SPARE)		
	(1) Steel Pole	1	
	(2) S Ring	1	
	(3) Hammer Croster OR-68	1	
	(4) Peg Croster CR-69B	1	
	(5) Rubber Ring SA-106	1	
	(6) Plastic Joint Croster	6	
3	Sleeping Mats	6	
4	Table Set	1	
5	Kocher Party M	2	
6	Cup	8	
7	Tableware camp cup set	5	
8	Canteen Avanne 1L	5	
9	Cooler Box (Zoujirushi)	2	
10	Camping Lamp	1	
11	Knapsack	5	
12	YAMAHA BOAT J-16CF-1	1	
13	OUTBOARD MOTOR 15 HP	1	
14	OUTBOARD MOTOR 8 HP	2	
15	ANCHOR FOR BOAT	1	
16	ANCHOR ROPE	1	
17	LIFE JACKET	5	
18	YAMAHA BOAT REPAIR KIT	2	



\*\*\*\* HYDROLOGICAL, SURVEY & WATER QUALITY EQUIPMENT \*\*\*\* (3/4)

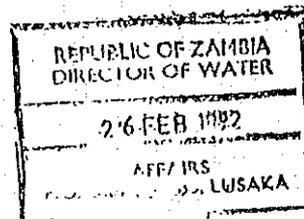
NO	ITEM & SPECIFICATION	Q'TY	REMARKS
1	WATER CURRENT METER J-051 SET	10	
2	WATER CURRENT METER J-071 SET	21	
3	AUTOMATIC WATER LEVEL RECORDER		
	- ANALOG TYPE	6	
	- PRESSURE TYPE	1	
	RECORDER CHART		
	BATTERIES (1.5V)	61	
	TOOL BOX	6	
4	STAFF GAUGE PLATE	400	
5	SURPORTING ROPE (100 m) SET (SURVEY EQUIPMENT)	6	
6	AUTO LEVEL MODEL:AT-F3	1	
7	TRIPOD	1	
8	ALUMINUM STAFF 5 SECTIONS, 5 m	2	
9	POLE 2 m	4	
10	STEEL TAPE 50 m	1	
11	ESRON TAPE 50 m	4	
12	SURVEY ROPE 100 m	4	
13	PORTABLE WATER LEVEL METER MODEL : NP-100	10	
14	PLAN TABLE SUVEY SET  (WATER QUALITY TEST)	1	
15	WATER POLLUTION TEST TUBE SET YOSHITEST RANGE: 0.5 - 100 ppm	1	

REPUBLIC OF ZAMBIA  
DIRECTOR OF WATER  
26 FEB 1992  
AFFAIRS  
P.O. BOX 50288, LUSAKA

\*\*\*\* OFFICE EQUIPMENT \*\*\*\*

(4/4)

NO	ITEM & SPECIFICATION	Q'TY	REMARKS
1	CANON COPYING MACHINE NP1215 240 v	1	
2	CASSETTE B4, B5, B5R	1	1 SET
3	TONER BLACK	1	1 SET
4	TOSHIBA LAPTOP COMPUTER J-3100GT021A (ACCESSORIES)	1	MAIN BODY
	(1) POWER SUPPLY UPS310PC	1	
	(2) TRANSFORMER	1	
	(3) VOLTAGE REGULATER	1	
	(4) PRINTER PWS-5268A	1	
	(5) AUTOMATIC SHEET FEEDER	1	
	(6) COURIER FONT CARD	1	
	(7) ELITE FONT CARD	1	
5	TOSHIBA LAPTOP COPMUTER J-3100SL002 (ACCESSORIES)	1	MAIN BODY
	(1) POWER SUPPLY UPS310PC	1	
	(2) TRANSFORMER	1	
	(3) VOLTAGE REGULATER	1	
	(4) PRINTER PWS-5268A	1	
	(5) AUTOMATIC SHEET FEEDER	1	
	(6) COURIER FONT CARD	1	
	(7) ELITE FONT CARD	1	
	(SOFTWARE)		
	(1) MS-DOS PWS-5791P Ver.3.2	1	
	(2) LOTUS 1-2-3 Rel.2.0	1	
	(3) WORD PERFECT 5.0	1	
6	PRINTER RIBON (BLACK)	20	





## 附 属 资 料



1. ザンビア国政府からの要請書

NCDP/101/7/69



REPUBLIC OF ZAMBIA

**OFFICE OF THE PRESIDENT**

NATIONAL COMMISSION FOR DEVELOPMENT PLANNING  
NATIONALIST STREET  
P.O. BOX 5076  
LUSAKA

26th March, 1992.

His Excellency the Ambassador,  
Embassy of Japan,  
LUSAKA

Your Excellency,

I have the honour to present the Government of the Republic of Zambia's request for assistance in the carrying out of the second phase of the National Water Resources Master Plan in Zambia.

As you may be aware, the government of the Republic of Zambia has placed priority on the development of irrigation. However, this depends largely on both ground water and surface water potential on major basins. This aspect is not known with certainty whereas the soil fertility and suitability to crop production can be estimated within a reasonable level of error. Therefore the overall sector development will be enhanced by the study since it will include irrigation energy generation and other environmental concerns.

You may wish to note that the irrigation and Energy Sector are priority in the Public Investment Program (P.I.P.).

Accept Your Excellency the assurances of our highest consideration.

M. C. Soko  
DIRECTOR (ETC)  
for/ PERMANENT SECRETARY (EC)  
OFFICE OF THE PRESIDENT

/bms...

TERMS OF REFERENCE  
FOR  
NATIONAL WATER MASTER PLAN  
IN  
REPUBLIC OF ZAMBIA

(REVISED VERSION)

MARCH, 1992

MINISTRY  
OF  
ENERGY AND WATER DEVELOPMENT  
DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS

## I INTRODUCTION

The Republic of Zambia is a landlocked country with a population of about 7.5 million, covering an area of approximately 753,000 Km<sup>2</sup>. The country shares borders with Zaire and Tanzania in the north; Malawi and Mozambique in the east; Zimbabwe and Botswana in the south; Namibia in the south-west; and Angola in the west.

The rate of population growth is high and increasing rapidly and estimated to be 3.7% per annum in the current period 1985 to 1990. This rate of growth which is higher than the African average of about 3% per annum is among the highest in the world. Generally speaking, Zambia is a very sparsely populated country, however, this population is very unevenly distributed among the nine (9) provinces. The population is concentrated along the rail-way line from Kitwe to Livingstone, thus the Copperbelt, Central, Lusaka and Southern Provinces, especially the urban area of Kitwe, Ndola Lusaka and Livingstone are densely populated due to the fact that commercial, industrial, and other economic activities are more developed and concentrated along these areas. This tendency of population concentration will increase more and cause further serious shortage of urban water supply. On the other hand, though rural areas are sparsely populated, people who live in such areas also suffer from the shortage of water due to the lack of adequate water supply facilities. Demand for urban and rural water supply estimates are shown in Table-1.

Zambia has been dependent on copper production, however, the country now faces severe economic difficulties due to a significant drop in copper prices on the international market since 1975. To manage and overcome these difficulties Zambia is seeking to diversify its domestic industries and has taken up agriculture to be the center of a national development plan. Agricultural development will require urgent development of irrigation water. Demand for irrigation water at present is estimated as shown in Table-2.

In addition to the above water requirements, there are other sectors such as hydroelectric power, industrial water, ground water pollution control etc.

The responsibility for development and management of water resources has been spread among several ministries and authorities, each having a separate interest for water use. This trends to encourage different water resources development taking place in isolation, leading to competition in water use and duplication of functions. This situation requires a comprehensive and integrated approach for national-wide water resources planning, development, conservation and management to ensure greater efficiency in future water use and also in use of other resources required for the national development and management activities. In this regard, the Government of Zambia has prepared the Forth National Development Plan, 1989 - 1993 (FNDP) in January 1989. The main objectives in the development of national water resources are:

Table - 1 Water Supply Requirements for the Year 2000

Target Zone	Population Total (Persons)	Percentage Served (%)	Assumed Daily Consumption (l/head per day)	Total Water Demand (m <sup>3</sup> /day)	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /year)
*LUAs	4,582,000	95	200	870,580	318
*SUTs	2,380,000	90	120	257,040	94
RURAL	3,417,000	80	15	41,004	15
TOTAL	10,379,000	-	-	1,168,624	427

\*LUAs - Large Urban Areas

\*SUTs - Small Urban Areas

Table - 2 Water Requirements for Potential Irrigation Areas

Catchment/ Basin Name	Total Potential Irrigation Area (ha)	Water Requirement (10 <sup>6</sup> x m <sup>3</sup> /year)
Upper Zambezi	112,000	1,120
Kafue	165,000	1,650
Luangwa	14,000	140
Luapula and Tanganyika	64,000	640
Commercial Farms (in different basins)	8,000	80
Groundwater	60,000	600
TOTAL	423,000	4,230

Note: Based on 10,000 m<sup>3</sup>/ha per year net evaporative requirement.

- 1) To ensure permanent supplies of water of acceptable quality and adequate quantity to as many users as possible in line with the IDWSSD Plan of Action for Zambia (refer to the next paragraph);
- 2) To review the Water Act and 1980 Local Administration Act regarding the planning, development and management of resources;
- 3) To review and establish appropriate levels of service and coverage;
- 4) To establish a National Water and Sanitation Authority;
- 5) To strengthen and expand the present surface and groundwater resources data collection network in all seven river basins of the country, with particular emphasis to areas of deficiency in data collection;
- 6) To establish a computer based data bank for surface and groundwater resources aimed at acquiring a permanent system for storage, retrieval and analysis of data;
- 7) On the basis of items e) and f) above it will be necessary to prepare and implement a National Water Master Plan, which will form a basis upon which policy decisions can be made in the development of water resources; and
- 8) To dredge and construct canals to facilitate water transport, drainage and fishing.

The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade (IDWSSD) is a world-wide co-operative effort to provide clean water and adequate sanitation for all by the year 1990. The decade was declared by the United Nations General Assembly in response to human tragedies of enormous proportions. The decade was launched in 1981.

Zambia is a signatory to the UN resolution launching the IDWSSD and fully accepts the objectives of providing safe water supply and adequate sanitation for all. As a result of this a National Action Committee for IDWSSD in Zambia was formed in 1980, whose main function is to prepare the Zambia community to actively pursue and achieve the goals of the Decade. Since then the Plan of Action for Water Supply and Sanitation in Zambia was published in June, 1985.

The Plan of Action considers four levels of water supply as follows:

- 1) Provision of safe water supply to 100 percent of all urban and rural population by the year 1990;
- 2) Provision of safe water supply to 80 or 90 percent of total population by 1990 comprising 100 percent of all large and small urban areas and about 50 percent of all rural population;
- 3) Provision of safe water supply to 100 percent of total population in Zambia by the year 200, and
- 4) Similar coverage as for b) except that the target date is the year 2000.

Among four levels of water supply above, 1) and 2) has not been obtained by the year 1990, thus 3) or 4) should be tried again. In response to the request of the Government of Zambia, the Government of Japan decided to implement the Master Plan Study on Hydrologic Observation Systems of the Major River Basins in Zambia, which is a preceding study to the establishment of a National Water Master Plan. Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter called JICA), the official agency responsible for implementation of technical cooperation programmes by the Government of Japan, commenced the study in November 1989 and to be complete in March, 1992. The study is designed to achieve the following objectives with respect to the main stream of Zambezi river and its left tributary, Kafue river, of which catchments are located at the western side of Zambia, covering about a half of whole country.

- 1) To strengthen hydrologic observation systems of Zambezi and Kafue river basins in order to utilize the data for future planning of water resources development;
- 2) To make rough estimates of the water resources potential by analyzing the water balance based on the existing and gathered hydrologic data.

On the other hand, in parallel with the study above, another hydrological study by the United Nations Development Program (UNDP) was commenced in November 1989 by World Meteorological Organization (WMO) in conjunction with the Department of Water Affairs (DWA), Ministry of Energy and Water Development (MEWD) and will terminate in December 1992. This study aims at strengthening the hydrological services of Zambia by upgrading and expanding the facilities available to the hydrological branch of DWA and ensuring that DWA can better fulfill its role in supplying the hydrological data. The study entails the whole country concentrating on the eastern side to avoid duplication with the Japanese Study.

On the completion of above studies in 1992, hydrological data on surface water will be made available for all basins of the country.

Taking into consideration the background described above, it is therefore urgent and absolute necessary stage to implement a National Water Master Plan (hereinafter called the Study) a comprehensive and integrated approach to national water resources planning to avoid isolation, competition and duplication among different water-resources development sectors.

## II OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study will be:

- 1) To formulate national water resources development programmes towards 2015 as a target year;
- 2) To prepare an action plan to be implemented immediately among the national water resources development programme.
- 3) To transfer technology of planning and investigation to Zambian counterparts through their direct participation in the Study and Training.

## III INSTITUTIONAL FRAMEWORK

### 1. Domestic Framework

The execution agency for the National Water Master Plan will be Ministry of Energy and Water Development (MEWD). As the Study is multidisciplinary covering a wide range of subjects by other water-related agencies, MEWD will have to establish a Steering Committee consisting of other water related institutions for overall management of the Study.

A technical Steering-Committee (or Project Management Committee PMC). The PMC shall constitute atleast the following Government line Ministries; (Departments);

- National Commission for Development Planning NCDP
- Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (Dept. of Agriculture)
- Ministry of environment and Natural Resources (Environmental Council)
- Ministry of Lands (Depts. of Surveys and Lands)
- Ministry of Commerce and Industry
- Ministry of Health
- National Council for Scientific Research NCSR
- Ministry of Local Government and Housing
- Ministry of Energy and Water Development

(Department of Energy, DE)  
(Department of Water Affairs, DWA)  
(Zambia, Electricity Supply Corporation, ZESCO)  
(Zambezi River Authority, ZRA)

- Ministry of Tourism
- Ministry of Transport and Communications (Meteorological Department)
- Ministry of Legal Affairs
- Ministry of Mines (Geological Survey Department)

comprising staff of MEWD and other concerned agencies will also be formed as an organization responsible for day-to-day management of the Study.

The Government of the Republic of Zambia wishes to request the Government of Japan for assistance in view of the former's experience in the field of water resources development.

### III SCOPE OF WORK

#### 1. Study Area

The study area will cover the whole area of the Republic of Zambia comprising the following six river basins: (See Fig.-1)

- a) Zambezi River Basin
- b) Kafue River Basin
- c) Luangwa River Basin
- d) Chambeshi River Basin
- e) Luapula River Basin
- f) Tanganyika Lake Basin



## 2. Study Framework

The Study will comprise the following two (2) phases.

Phase I : review of available information and preparation of Study Program.

This phase will include a review and analysis of existing studies, data and information relevant to the Study, and conduct the first field survey. The result and findings of this review and analysis mentioned above shall lead to the formulation of a study program for subsequent Phase II.

Phase II : main work for Preparation of the National Water Master Plan.

Based upon the results of the main part of the Study comprising comprehensive assessment, planning development, watershed conservation and management and other aspects of the nation's water resources, a national water resources development program towards year 2015 will be formulated.

## 3 Study Items

### 3.1 Phase I

#### 3.1.1 Collection and Review of Existing Data and Information

- 1) Meteorology and hydrology, mainly of available records, including flow measurement, if necessary
- 2) Topography, including aerial photography
- 3) Geology, including general geological maps, geological data of possible dam site, reservoirs, irrigatable areas and others
- 4) Groundwater, including hydrogeological maps and other literature
- 5) Water use and water rights in fields of domestic, industrial, irrigation, power etc.
- 6) Water quality, covering general aspects, salinity effects and water pollution
- 7) Ecology and environmental aspects, including fish, wildlife, vegetation, recreation etc.
- 8) Irrigation and agriculture including livestock
- 9) Flood mitigation and drainage, including flood damage records
- 10) Hydropower
- 11) Domestic and industrial water supply
- 12) Navigation in rivers
- 13) Watershed conservation and management
- 14) Socio-economy, including population, demography, regional product, settlement program, specific socio-cultural factor etc.
- 15) Urban and rural development planning
- 16) Land use, covering existing and planned projects in agriculture, forestry, fishery, industry etc.

- 17) Existing water resources development studies and river basin studies
- 18) Laws, regulations, policies and customary practices related to water use and development
- 19) Present institutions, organizations, administrations, and their functions related to water development and management

3.1.2 Review and identification of problems and needs for water resources development, covering the areas of:

- 1) Land use policies and practices
- 2) Agricultural land development (irrigation schemes, land reclamation schemes, ranch development scheme etc.)
- 3) Urban development
- 4) Industrial development
- 5) Forest development and management
- 6) Waste disposal
- 7) River conditions
- 8) Environmental conservation and protection
- 9) Aqua-marine cultural development
- 10) Reservoir and diversion weir development
- 11) Hydropower development

3.1.3 Preparation of Study Program for Phase II

- 1) Identification of important topics and subjects to be included in the Study
- 2) Recommendation of improvements of existing data and collection of additional data needed for Phase II Study
- 3) Formation of Study program for Phase II

3.2 Phase II

3.2.1 Study on Potential Water Resources

The Study shall evaluate the nation's water resources and their development potential in the followings aspects:

- 1) Study of natural river discharge
  - a) Flow measurement, if necessary
  - b) Meteorological and hydrological characteristics of river basins
  - c) Runoff yield and characteristics
  - d) Flood discharge
- 2) Ground water resources
  - a) Hydrogeological field survey
  - b) Pumping test and water level measurement of existing wells
  - c) Preparation of hydrogeological maps
  - d) Delineation of potential areas
  - e) Safe yield in major potential areas
  - f) Quality of water
- 3) Water resources development criteria and standards
  - a) Risk level criteria used for water resources development projects

- b) Minimum low flow criteria ensuring natural river environment
- c) Standards for water resources development planning and design
- 4) Possible water resources exploitation sites (dams, weirs, etc.)
  - a) Scheme up to year 2015 (mid-term plan)  
To conduct reconnaissance and desk study for assessment of site conditions, plans, social/environmental impact, cost estimate etc.
  - b) Scheme up to 2015 (long-term plan)  
To conduct desk study for preparation of preliminary proposed plan
- 5) Flood control
  - a) Assessment of inundation areas and flood damage in relation to discharge
  - b) Existing flood protection facilities
  - c) Preparation of comprehensive flood control plans over the country with cost estimate
- 6) Hydroelectric potential
  - a) National hydropower supply program and power demand
  - b) Possible hydropower supply generation at dam sites with cost estimates
- 7) Irrigation and agricultural development
  - a) Survey of existing agricultural areas, crops and methods
  - b) Study of available agricultural development plan
  - c) Identification of agricultural development potential water resources, desirable crop types, soil classification and reclamation potentiality
  - d) Study of present and future livestock development
- 8) Industrial development
  - a) Survey of existing industries
  - b) Study of available industrial development potential
  - c) Recommendations on sites for different industries in consideration of available water resources
  - d) Identification of problems of water pollution by industry and industrial waste disposal
- 9) Urban centers
  - a) Survey of existing cities, market centers and potential urban areas
  - b) Study of proposed town planning schemes and development plans
- 10) Water quality
  - a) Supplemental field measurements and evaluation of water quality, sediment transport and salinity in major rivers
  - b) Water quality to be maintained and measures to be taken against pollution
  - c) Preliminary economic study of enhancement of water quality in the most critical areas
- 11) Formulation of multipurpose dam development plans
  - a) Coordination of water use, allocation of reservoir capacity for water supply, power, flood control, irrigation, maintenance of minimum low flow etc.
  - b) Plan formulation of multipurpose dam development

- 12) Formulation of national water resources development program by basin

Coordination and arrangement of water resources development between surface water and groundwater, taking water quality, quantity, cost social impact and other factors into consideration.

### 3.2.2 Water Demand Projection

- 1) Present socioeconomic and agro-economy
- 2) Present water demand and water use
- 3) Projection of economic development targets and potentiality in years 2005 and 2015
  - a) Population and other socioeconomic indices
  - b) Irrigation and agricultural development
  - c) Industrial sectional development
  - d) urban and regional development framework
  - e) Other water related factors, including fishery, aqua-marine culture, recreation, navigation, pollution abatement, ecosystem conservation etc.
- 4) Water demand requirement in years 2005 and 2015
  - a) Domestic and industrial water demand
  - b) Irrigation
  - c) Hydropower generation
  - d) Other water requirements such as natural reserves, recreation, fishery/aqua-marine culture, ecosystem, navigation, pollution control, riverine population and their dependence on rivers

### 3.2.3 Optimum Water Development and Use by Zone

- 1) Zoning for water development and use
  - a) Economic development zones
  - b) Water resources development zones
  - c) Study on the allocation of water for all uses
- 2) Demand and supply in quantity and quality
- 3) Comprehensive water resources development program
  - a) Planning of water resources development to meet the demand and needs with attention to the following:
    - Coordinative water use among sectional development
    - Ways and means to increase water resource distribution per capita including planning of possible interbasin water transfer
  - b) Estimation of investment costs required for the water resources development plans including comparison with alternative plans as appropriate
  - c) Evaluation of water costs for specific projects as required and appropriate
- 4) Socio-environment aspect  
Evaluation of socio-environmental impact resulting from water resources development projects and environmental projection measures required to mitigate or minimize adverse environment effects

### 3.2.4 Review of Laws and Institution

- 1) Legislation organization and institutional relationship
  - a) Laws and regulations related to water
  - b) Institutions and staffing of agencies concerned
  - c) Practices and customs
- 2) River administration
  - a) Classification of rivers
  - b) Administrator and administration of rivers
  - c) Execution of river works
- 3) Administration of water resources development and management
  - a) Organizational function and coordination in planning and management
  - b) Coordination in water use
  - c) Water resources conservation and management polity

### 3.2.5 Formulation of National Water Master Action Plan

- 1) Selection of water development program to be implemented immediately
- 2) Strategies and policies for the water management
- 3) Institutional and legislative recommendations

### 3.2.6 Reports

The following reports are to be prepared:

- 1) Preliminary Inception Report (Review Terms of Reference and Schedule)  
Fifty (50) copies, within one (1) month after starting date
- 2) Inception report (Phase I Report)  
Fifty (50) copies, within six (6) months after starting date
- 3) Progress Report (1) and (2)  
Fifty (50) copies for each report, within eleven (11) months and twenty two (22) months after starting date, respectively
- 4) Interim Report  
Fifty (50) copies, within sixteen (16) months after starting date. The Government of Zambia will provide the Study Team with its comments within forty five (45) days after receipt of Interim Report.
- 5) Draft Final Report  
Fifty (50) copies, approximately within sixteen (16) months after receipt of the comments on Interim Report. The Government of Zambia will provide the Study Team with its final comments within thirty (30) days after receipt of Final Draft Report.
- 6) Final Report  
Hundred (100) copies, within two (2) months after receipt of the comments on Draft Final Report



## VI EXTERNAL INPUT

### 1 Expert Service

The Government of Japan will dispatch, at its own expense atleast a total of 170 man-months of experts as shown below:

- Team Leader
- Surface Water Development Expert
- Groundwater Development Expert
- Hydropower Development Expert
- Agricultural Development Expert
- Hydrologists
- Geologists
- Surveyor(s)
- Dam Engineer(s)
- River Engineer(s)
- Environment and Water Quality Expert(s)
- Remote Sensing Expert
- Institutional and Legislation Specialist
- Socio-economist
- Other Specialists

### 2 Estimated cost of study

The Government of Japan will bear expenses for the Study including supplemental field investigation works required for the Study.

#### 2.1 Equipment and Machinery

The Government of Japan will provide equipment and machinery necessary for the implementation of the Study as shown below.

- Transport requirements
- Computer Software and Hardware
- Copy Machines
- Water Quality Analysis equipment and laboratory requirements
- Water Level Recorders and Staff Gauges
- Current Meters
- Survey Instruments
- Other Equipment and Machinery as well as spare parts necessary for project execution

#### 2.2 Expense for Transfer of Technology

The Government of Japan will undertake the necessary steps for overseas training and on-the-job training for Zambian counterpart staff.

### 2.3. Estimated Costs

Expert Service of 170 man-months	USD 3,400,000
Expenses for the Study	150,000
Equipment and Machinery	400,000
Expenses for Training and Technical Transfer	50,000
<hr/>	
TOTAL ESTIMATE	USD 4,000,000

## VII UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF ZAMBIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Zambia shall take the following necessary measures:

- 1) To secure the safety of the Study Team;
- 2) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Zambia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- 3) To exempt the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, vehicles, machinery and other materials brought into Zambia for the implementation of the Study;
- 4) To exempt the members of the Study Team from income tax and other charges imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Study Team for their services in connection with implementation of the Study;
- 5) To provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of funds introduced into Zambia from Japan in connection with the implementation of the Study;
- 6) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team;
- 7) To secure permission for the Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Zambia to Japan;
- 8) To secure permission for entry into private properties and/or restricted areas and for taking photograph for the conduct of the Study;

2. The Government of Zambia shall bear claims, if any arises against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arises from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study Team.

3. MEWD shall, at its own expenses, provide the Study Team with the following in cooperation with other relevant organizations:

- 1) Available data and information related to the Study;
- 2) Necessary number of counterparts including a project coordinator throughout the Study period;
- 3) Suitable office space with necessary normal office equipment and clerical services;
- 4) Credentials or identification cards;

5) Permission to use walkie-talkie for execution of the field survey.

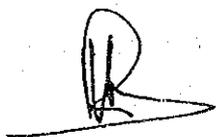
4. Government contribution towards the project will be the following inputs in kind amounting to approximately US\$Dollars 0.6 million in local currency for:

- (i) Personnel contribution for support and counterpart staff, for work on the project
- (ii) Buildings and equipment. Provision of existing buildings, laboratory and equipment shall be made available where possible for the smooth implementation of the project.

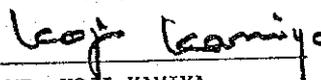
2. S/WおよびM/M

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
NATIONAL WATER RESOURCES MASTER PLAN  
IN  
THE REPUBLIC OF ZAMBIA  
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

2nd June ,1993  
Lusaka



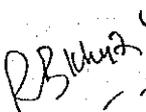
MR. ROMANCE C. SAMPA  
PERMANENT SECRETARY  
MINISTRY OF ENERGY AND WATER  
DEVELOPMENT



MR. KOJI KAMIYA  
RESIDENT REPRESENTATIVE  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY  
ZAMBIA OFFICE

rcs

REPUBLIC OF ZAMBIA MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT
16 JUN 1993
HEADQUARTERS PERMANENT SECRETARY, P.O. BOX 33079, LUSAKA



MR. RAMJI B. KHUTI  
ACTING DIRECTOR  
DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS

Ⓞ

REPUBLIC OF ZAMBIA DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS HEADQUARTERS
16 JUN 1993
DEPUTY DIRECTOR P.O. BOX 50283, LUSAKA

RAM

## I . INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Zambia ( hereinafter referred to as "the Government of Zambia" ) the Government of Japan decided to conduct the Study on National Water Resources Master Plan in the Republic of Zambia ( hereinafter referred to as "the Study" ) in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency ( hereinafter referred to as "JICA" ), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Zambia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II . OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are as follows;

1. to formulate national water resources development programs towards 2015 as a target year.
2. to prepare an action plan to be implemented immediately among the national water resources development programs, and
3. to transfer technology of planning and investigation to Zambian counterparts through their direct participation in the Study and Training.

## III . STUDY ORGANIZATION

1. Ministry of Energy and Water Development ( hereinafter referred to as " MEWD " ) will act as executing agency for the Study and counterpart to the Japanese Study Team.
2. MEWD will organize a Steering Committee for the smooth and effective implementation of the Study, in close cooperation with other water related institutions.

RCS

RAM

(C)

3. Steering Committee for the Study will be responsible on the Zambian side for the overall administration and coordination for the progress of the Study.

4. The organization responsible for day-to-day management of the Study will also be formed by MEWD and other related institutions.

#### IV. STUDY AREA

The Study area will cover the whole area of the Republic of Zambia comprising the following six river basins:

- ① Zambezi River Basin
- ② Kafue River Basin
- ③ Luangwa River Basin
- ④ Chambeshi River Basin
- ⑤ Luapula River Basin
- ⑥ Tanganyika Lake Basin

#### V. OUTLINE OF THE STUDY

##### 1. Study Framework

The Study will comprise of the following two (2) phases;

Phase 1: Review of available information and preparation of Study programme.

This phase will include a review and analysis of existing studies, data and information relevant to the Study, and conduct the first field survey. The result and findings of this review and analysis mentioned above shall lead to the formulation of a study programme for subsequent Phase 2.

Phase 2: Main work for Preparation of the National Water Master Plan

Based upon the results of the main part of the Study comprising comprehensive assessment, planning development, watershed conservation and management and other aspects of the national water resources, a national water resources development programme towards year 2015 will be formulated.

RCS

RJK

②

## 2. Study Items

### 2-1 Phase 1: Review of Available Information and Preparation of Study Programme

#### 2-1-1 Collection and Review of Existing Data and Information

The data and informations collected and reviewed relate to:

- (1) meteorology and hydrology, mainly of available records, including flow measurement, if necessary
- (2) Topography, including aerial photography
- (3) Geology, including general geological maps, geological data of possible dam site, reservoirs, irrigable areas and others
- (4) Groundwater, including hydrogeological maps and other literature
- (5) Water use and water rights in fields of domestic, industrial, irrigation, power etc
- (6) Water quality, covering general aspects, salinity effects and water pollution
- (7) Ecology and environmental aspects, including fish, wildlife, vegetation, recreation, etc.
- (8) Irrigation and agriculture including livestock
- (9) Flood and drought mitigation and drainage, including flood damage records
- (10) Hydropower
- (11) Domestic and industrial water supply
- (12) Navigation in rivers
- (13) Watershed conservation and management

RCS

RRH

(u)

(14) Socio-economy, including population, demography, regional product, settlement programme, specific socio-cultural factor etc.

(15) Urban and rural development planning

(16) Land use, covering existing and planned projects in agriculture, forestry, fishery, industry etc.

(17) Existing water resources development studies and river basin studies

(18) Laws, regulations, policies and customary practices related to water use and development

(19) Present institutions, organizations, administrations, and their functions related to water development and management

#### 2-1-2 Preparation of Study Program for Phase 2

(1) Identification of fields, important topics and subjects to be included in the Study

(2) Recommendation on improvement of existing data and collection of additional data needed for Phase 2 Study

(3) Formation of Study program for Phase 2 Study

#### 2-2 Phase 2: Main work for Preparation of the National Water Master Plan

##### 2-2-1 Study on Potential Water Resources

The Study shall evaluate the national water resources and their development potential in the following aspects:

(1) Study of natural river discharge

① Flow measurement, if necessary

② Meteorological and hydrological characteristics of river basins

③ Runoff yield and characteristics

④ Flood discharge

RCS

RAM

@

- (2) Ground water resources
- ① Hydrogeological field survey
  - ② Pumping test and water level measurement of existing wells
  - ③ Preparation of hydrogeological maps
  - ④ Delineation of potential areas
  - ⑤ Safe yield in major potential areas
  - ⑥ Quality of water
- (3) Water resources development criteria and standards
- ① Risk level criteria used for water resources development projects
  - ② Minimum low flow criteria ensuring natural river environment
  - ③ Standards for water resources development planning and design
- (4) Review and identification of problems and needs for water resources development, covering the areas of:
- ① Land use policies and practices
  - ② Agricultural land development ( irrigation schemes, land reclamation schemes, ranch development schemes etc.)
  - ③ Urban development
  - ④ Industrial development
  - ⑤ Forest development and management
  - ⑥ Waste disposal
  - ⑦ River conditions
  - ⑧ Environmental conservation and protection
  - ⑨ Aqua-cultural development
  - ⑩ Reservoir and diversion weir development
  - ⑪ hydropower development
- (5) Possible water resources exploitation sites ( dams, weirs, etc.)
- ① Scheme up to year 2005 ( short-term plan )  
To conduct reconnaissance and desk study for assessment of site conditions, plans, social/environmental impact, etc.
  - ② Scheme up to 2015 ( long-term plan )  
To conduct desk study for preparation of preliminary proposed plan
- (6) Flood control
- ① Assessment of inundation areas and flood damage in relation to discharge
  - ② Existing flood protection facilities

RCS

RAY

(LE)

- ③ Preparation of comprehensive flood control plans over the country

(7) Hydroelectric potential

- ① National hydropower supply programme and power demand
- ② Possible hydropower supply generation at dam sites

(8) Irrigation and agricultural development

- ① Survey of existing agricultural areas, crops and methods
- ② Study of available agricultural development plan
- ③ Identification of agricultural development potential water resources, desirable crop types, soil classification and reclamation potentiality
- ④ Study of present and future livestock development

(9) Industrial development

- ① Survey of existing industries
- ② Study of available industrial development potential
- ③ Recommendations on sites for different industries in consideration of available water resources
- ④ Identification of problems of water pollution by industry and industrial waste disposal

(10) Urban centers

- ① Survey of existing cities, market centers and potential urban areas
- ② Study of proposed town planning schemes and development plans

(11) Water quality

- ① Supplemental field measurements and evaluation of water quality, sediment transport and salinity in major rivers
- ② Water quality to be maintained and measures to be taken against pollution
- ③ Preliminary economic study of enhancement of water quality in the most critical areas

(12) Formulation of multipurpose dam development plans

- ① Coordination of water use, allocation of reservoir capacity for water supply, power, flood control, irrigation, maintenance of minimum low flow etc.
- ② Plan formulation of multipurpose dam development

RCS

RAH

④

- (13) Formulation of national water resources development program by basin

Coordination and arrangement of water resources development between surface water and groundwater, taking water quality, quantity, cost, social impact and other factors into consideration.

2-2-2 Water Demand Projection

- (1) Present socio-economy and agro-economy
- (2) Present water demand and water use for various users
- (3) Projection of economic development targets and potentiality in years 2005 and 2015
  - ① Population and other socio-economic indices
  - ② Irrigation and agricultural development
  - ③ Industrial sectional development
  - ④ Urban and regional development framework
  - ⑤ Other water related factors, including fishery, aqua-culture, recreation, navigation, pollution abatement, ecosystem conservation etc.
- (4) Water demand requirement in years 2005 and 2015
  - ① Domestic and industrial water demand
  - ② Irrigation
  - ③ Hydropower generation
  - ④ Other water requirements such as natural reserves, recreation, fishery/aqua-culture, ecosystem conservation, navigation, pollution control etc.

2-2-3 Optimum Water Development and Use by Zone

- (1) Zoning for water development and use
  - ① Economic development zones
  - ② Water resources development zones
  - ③ Study on the allocation of water for all uses
- (2) Demand and supply in quantity and quality
- (3) Comprehensive water resources development programme

RCS

RAM

②

- ① Planning of water resources development to meet the demand and needs with attention to the following:
  - Coordinative water use among sectional development
  - Ways and means to increase water resource distribution per capita including planning of possible interbasin water transfer
- ② Estimation of investment costs required for the water resources development plans including comparison with alternative plans as appropriate

(4) Socio-environment aspect

Evaluation of socio-environmental impact resulting from water resources development projects and environmental projection measures required to mitigate or minimize adverse environment effects

2-2-4 Review of Laws and Institution

(1) Legislation organization and institutional relationship

- ① Laws and regulations related to water
- ② Institutions and staffing of agencies concerned
- ③ Practices and customs

(2) River administration

- ① Classification of rivers
- ② Administrator and administration of rivers
- ③ Execution of river works

(3) Administration of water resources development and management

- ① Organizational function and coordination in planning and management
- ② Coordination in water use
- ③ Water resources conservation and management policy

2-2-5 Formulation of National Water Master Action Plan

- (1) Selection of water development programme to be implemented immediately
- (2) Strategies and policies for the water management
- (3) Institutional and legislative recommendations

RCS

RCS

②

## VI. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative schedule.

## VII. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Zambia.

1. Inception Report  
Fifty (50) copies beginning of the Study in Zambia
2. Plan of Operation  
Fifty (50) copies within four (4) months after commencement of the Study
3. Progress Report  
Fifty (50) copies within twelve (12) months after commencement of the Study
4. Interim Report  
Fifty (50) copies within fifteen (15) months after commencement of the Study
5. Draft Final Report  
Fifty (50) copies within twenty (20) months after commencement of the Study

The Government of Zambia will provide the Study Team with its final comments within thirty (30) days after receipt Draft Final Report.

6. Final Report  
One hundred ( 100 ) copies, within one month after receipt of the comments on Draft Final Report.

## VIII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF ZAMBIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Zambia shall take necessary measures;

*Bas*

*RAM*

*(Signature)*

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team ( hereinafter referred to as "the Team" )
  - (2) to permit the members of the Team to enter, leave and stay in Zambia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
  - (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Zambia for the conduct of the Study.
  - (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Zambia from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
  - (7) to provide and to secure permission for the Team to take all data and documents ( including photographs and maps ) related to the Study out of Zambia to Japan,
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. The Government of Zambia shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
3. MEWD shall act as the counterpart organization to the Team and also as the coordinating organization with other relevant organization for the smooth implementation of the Study.

ACS

RAM

(u)

4. MEWD shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned;

- (1) Available data and information related to the Study,
- (2) Necessary number of counterparts for the Study,
- (3) Suitable office space with necessary normal office equipment in Lusaka
- (4) Credentials or identification cards.
- (5) permission to use walkie-talkies for the execution of the field survey.

IX. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Team to Zambia,
2. to pursue technology transfer to the Zambian counterpart personnel in the course of the Study.

X. CONSULTATION

JICA and MEWD shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

(2)

RS

RS

TENTATIVE SCHEDULE

MONTHS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
WORKING IN ZAMBIA																							
WORKING IN JAPAN																							
REPORT PRESENTATION																							
	△ IC/R			△ P/O								△ P/R		△ IT/R					△ DF/R			△ F/R	

( REMARKS )

IC/R : Inception Report      IT/R : Interim Report  
 P/O : Plan of Operation      DF/R : Draft Final Report  
 P/R : Progress Report      F/R : Final Report

*Handwritten initials*

*Handwritten initials*

MINUTES OF MEETING  
ON  
THE STUDY ON THE NATIONAL WATER RESOURCES MASTER PLAN  
IN  
THE REPUBLIC OF ZAMBIA  
HELD IN LUSALA

Based on formal requests of the Government of Zambia, the Government of Japan, through the Japan International Cooperation Agency ( JICA ), has agreed to cooperate in the execution of the Study on the National water Resources Master Plan ( hereinafter referred to as "the Study " in the Republic of Zambia .)

JICA preparatory study team headed by Mr. Takeshi Kadomatsu visited Lusaka between 14th of January and 25th of January , 1993 where they had series of meeting with the Zambian officials concerned with the study , led by the Director of the Department of Water Affairs , Ministry of Energy and Water Development Mr. L. L. Mbunwae . The list of participants are as shown in the annex . During the visit , the documents "Scope of Work for the Study on the National Water Resources Master Plan in the Republic of Zambia " was discussed by the Zambian representative and the JICA team . The document defines the terms and conditions of this bilateral cooperation for the Study and implementing and coordinating organizations in Zambia and Japan respectively to facilitate the smooth conduct of the Study . In addition to the Scope of Work , the JICA Mission and the Zambia representative concerned confirmed the following :

(1) The Zambian side expressed its keen interest on full participation of Zambian counterpart personnel in the Study in order to facilitate their dynamic and continuous exercise for the National Water Resources Master Plan after the completion of the proposed Study . The Japanese side showed its willingness for joint work on the study since the Development Study scheme extended by JICA aims at the technology transfer to the Zambian counterpart personnel in the course of the Study .

(2) Although drivers could be provided to the study team by the Ministry of Energy and Water Development , the Zambian side requested JICA to provide vehicles for the efficient implementation of the Study . The Japanese side took note of the request .

*AK*

*RASH*

*(9)*

(3) The Zambian side requested for the provision of equipment necessary for the implementation of the Study by JICA . The Japanese side took note of this request .

(4) The Zambian side strongly requested JICA to provide the training opportunities in Japan as much as possible to facilitate joint analysis and planning for the Study . The Japanese side took note of the request .

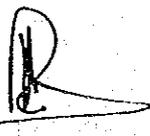
(5) Both sides agreed to establish a steering committee at the policy making level and the day-to-day technical consideration for the efficient implementation of the Study . The Steering Committee will consist of Senior officials of all the Ministries involved in the preparation pf the National Water Resources Master Plan . The Committee will provide development and policy advice and guidelines to the study team . In addition , the Committee will study all reports submitted by the team and make comments and recommendations .

The Japanese side proposed that the Technical Committee would be organized for more smooth implementation of the Study . The Technical Committee would consist of some Zambian officials and JICA study team involved in the day to day implementation of the Study . The Committee would review technical aspects and progress of the Study from time to time .

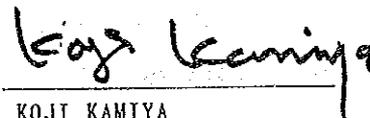
Membership of both Committee would be worked out later by the Ministry of Energy and Water Development .

2nd June , 1993

Lusaka

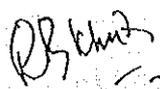


MR. ROMANCE C. SAMPA  
PERMANENT SECRETARY  
MINISTRY OF ENERGY AND WATER  
DEVELOPMENT



KOJI KAMIYA  
RESIDENT REPRESENTATIVE  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY  
ZAMBIA OFFICE

REPUBLIC OF ZAMBIA MINISTRY OF ENERGY AND WATER DEVELOPMENT
16 JUN 1993
HEADQUARTERS PERMANENT SECRETARY P.O. BOX 186072, LUSAKA



Mr. RAMJI B. KHUTI  
ACTING DIRECTOR  
DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS

REPUBLIC OF ZAMBIA DEPARTMENT OF WATER AFFAIRS HEADQUARTERS
16 JUN 1993
A/ DIRECTOR P.O. BOX 186072, LUSAKA

### 3. 面会者リスト

1. Mr. Romance C. Sampa      Permanent Secretary  
Ministry of Energy and Water Development
2. Mr. Namukolo Mukutu      Permanent Secretary  
Ministry of Agriculture, Food and  
Fisheries
3. Mr Michael C. Soko      Office of the President  
Development Cooperation Division
4. Mr. L.L. Mbumwae      Director, Department of Water Affairs  
Ministry of Energy and Water Development
5. Mr. Maswabi Maimgolwa      Town and Country Planning, DCPT
6. Mr. Christopher Chileshe      Department of Water Affairs  
Ministry of Energy and Water Development
7. Mr. Victor Kashimona      Department of Water Affairs  
Ministry of Energy and Water Development
8. Mr. Wilson K. Sakala      Department of Meteorology  
Ministry of Transport and Communications
9. James M. Kasonde      National Council for Scientific Research  
(NCDP)
10. Beriate C. Luakutu      National Council for Scientific Research  
(NCDP)
11. Mr. Michael Mutale      Department of Water Affairs  
Ministry of Energy and Water Development
12. Mr. Leonard H. Hanawele      Ministry of Commerce and Industry

4. 質問状および調査結果

QUESTIONNAIRE  
FOR  
NATIONAL WATER MASTER PLAN  
IN  
REPUBLIC OF ZAMBIA

JANUARY, 1963

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

### INTRODUCTION

This questionnaire is prepared by the Japan International Cooperation Agency (JICA) Preparatory Study Team (S/W Mis the National Water Master Plan in Republic of Zambia. Please prepare the answer to this questionnaire and if there are any detailed data or charts, please attach them.

This questionnaire is composed of 12 parts as follows.

- Part- 1 : General
- Part- 2 : Map
- Part- 3 : Meteorology and Hydrology
- Part- 4 : Surface Water
- Part- 5 : Groundwater
- Part- 6 : Urban and Rural Water
- Part- 7 : Agriculture
- Part- 8 : Electric Power
- Part- 9 : Flood Control
- Part-10 : Industry
- Part-11 : Ecology and Environment
- Part-12 : Others

Part-1 : General

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
1-1 Census & Statistic Data in Past 10 years including			
a) Population by States or Prefecture	Yes	CSO	
Age, Sex, Race, Religion, etc.	Yes	CSO	
b) Occupational population	Yes	CSO	
c) Number of Household	Yes	CSO	
d) Sectorial Production (Agriculture, etc.)	Yes	CSO	
e) Gross National Product (GNP)	Yes	CSO	
f) Balance of Trade	Yes	CSO	
g) International Trading	Yes	CSO	
h) Consumer Price Index	Yes	CSO	
i) Sale Price Index	Yes	CSO	
j) Exchange Rate	Yes	CSO	
1-2 Population Density Map	Yes	Survey Dept.	Ministry of Lands
1-3 Administration Map	Yes	NCDP	
1-4 Long Term National Development Plan	Yes	CSO/NCDP	
1-5 Five Year National Development Plan (on & after 1989-1993)	Yes	CSO/NCDP	

Part-2: Map (Scale, Covered Area, Published Year, etc.)

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
2-1 Topographical Maps	Yes	Survey Department	
2-2 Aerial Photograph	Yes	Survey Department	
2-3 Geological & Hydrogeological Data	Yes	DWA/Geol. Survey	Very Scanty
a) Geological & Hydrogeological Maps	Yes	DWA	Very Scant
b) Geological & Hydrogeological Study Reports	No/Yes	Geological Survey/DWA	
2-4 Remote Sensing Data	Yes	Survey Department	
2-5 Land Use Map	Yes	Department of Agric.	
2-6 Soil Classification Map	Yes	Survey Department	
2-7 Road Map	Yes	Survey Department	

Part-3 : Meteorology and Hydrology

Item	Data Exis. Yes or NO	Source or Place those Data can be seen	Remarks
3-1 Meteorological Data			
a) Location Map of Observation Station	Yes	Sub-saharan	
b) List of Station	Yes	Hydrological	
c) Year Book	Yes	Assessment	
d) Study Report of Climatic Condition	Yes	Report by Mc Donald	
3-2 Rainfall Data			
a) Location Map of Observation Station	Yes		
b) List of Station	Yes		
c) Isohyet Map	Yes		
d) Year Book	Yes		
e) Study Report of Rainfall Characteristics	Yes		
3-3 Discharge Data			
a) Location Map of Gaging Station	Yes		
b) List of Station	Yes		
c) Hydrological Year Book	Yes		
3-4 Data Bank System	Yes		
3-5 Data on Main Earthquake			
a) Location Map of Epicenter	No		
b) List of Main Earthquake	"		
c) Design Criteria for Earthquake	"		
3-6 Other Related Data			

Part-4 : Surface Water

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
-1 River		Hydrological	Year Books
a) Map of Catchment Area & Tributaries	Yes		
b) Profile & Typical Cross Section	Yes		
c) Characteristics of Main River	Yes		
d) Discharge Record	Yes		
-2 Main River Structures (Dam, Intake Facility, etc.)			
a) Location Map of Structures (Existing, Under Construction, Planning)	Yes (Dams)		
b) List of Structures	No		
-3 Present Water Consumption and Future Demand in 2005/2015 (Sector & Area)	Yes	Standardisation Committee	
-4 Potential Water Resource	Yes	Sub-saharan	Hydrological Assessment Report
-5 Water Right			
a) Location Map of Registered Water Right	Yes	Water Board	
b) Registration Form of Water Right	Yes	Water Board	
c) List of Registered Water Right	Some data available		
-6 Water Transport (Past, Present, Future)	No		
-7 International Law or Custom related to Zambezi River Water Use	No		
-8 Law or Custom on River Maintenance Flow	Yes	Environmental/Protection and Pollution Control Act (1990)	
-9 Environmental Law to restrict Water Resources Development	Yes	Several Consultant Reports	
-10 Previous Study Reports on Surface Water Development			
-11 Other Related Data			

Part-5 : Groundwater

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
5-1 Hydrogeology (Scale, Area, Year, etc.)	NO		
a) Hydrogeological Map & Profile	NO		
b) Isopiometric Contour Map	NO		
c) Groundwater Quality Map	NO		
d) Transmissivity Coefficient Map	NO/Yes	DWA/Southern Province	
e) Specific Capacity Map	Yes	DWA	
f) Groundwater Table Contour Map	Yes	DWA	Scanty
5-2 Well Data	Yes		
a) Type of Well & its Definition (Deep, Shallow, Dug, etc.)	Yes	DWA	Scanty
b) Location Map of Existing Well (each type)	Yes	DWA	Scanty
c) Well Inventory (each type) including -NO. or Name -Location, Purpose, Construction Date -Well Logging -Well Design -Discharge -Observation Records of Water Level, etc.	Yes	DWA	Scanty
5-3 Location & Yield of Main Groundwater Basins	NO		
5-4 Present Usage & Future Demand in 2005/2015 by Sector & Areas	NO		
5-5 Previous Groundwater Development Project or Previous Study Report on Hydrogeology & Groundwater Development (Assisted Project, Domestic Project)	Yes	DWA	
5-6 Data Bank System for Groundwater	NO	DWA	Surface Water
5-7 Other Related Data			

Part-6: Urban and Rural Water(Domestic Water)

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remark
6-1 Urban & Rural Water Supply System (Existing, Under Construction, Planning) a) Location of Water Supply System b) List of Water Supply System	Yes YES	Several Reports on Water Supply at DWA	
6-3 Urban & Rural Water (Domestic Water)/Supply System Development Plan	Yes Yes	Several Report with LGM DWA	
6-4 Previous Study Report on Water Supply Development			
6-4 Other Related Data			

Part-7 : Agriculture

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
7-1 Present Condition	Yes	CSO/Maff	
a) Agricultural Statistic Data in past 10 Years			
-Agricultural Area	Yes	Maff	
-Production	Yes	Maff/CSO	
-Export & Import	Yes	CSO	
-Market & Marketing System	Yes/No	Maff	For known areas
-Acreage of Furrow Irrigation	Yes/No	Maff	For known areas
-Acreage of Flood Irrigation	Yes	Maff	could be worked out?
-Acreage of Sprinkler System (including Other Modern Irrigation System)	Mo/Yes	Maff	could be estimated
-Acreage of Rain-fed Agriculture	"		
b) Areal Water Demand (Water Consumption)			
-Cropping Pattern			
-Water Requirement			
c) Irrigation Water Source			
-List of Intakes, Ponds, Dams, Wells, etc. (Irrigation Purpose)	Yes?		Not documented in full
-Supplying Water Quantity (Capacity)	Yes?		Not documented in full
-Irrigation Network (Irrigation Canal Length in each Agricultural Area)			
-Drainage Network (same as mentioned above)			
7-2 Agricultural Policy & Future Condition in 2005/2015	Yes	Maff	
-Demand (Consumption) & Required Production			
7-3 Present & Future Irrigation Area in 2005/2015	?		Estimates only
-Location Map of Irrigation Area			
-List of Irrigation Area			
7-4 Agricultural Development Plan by Area including	Yes	Maff	Estimates only
-Project Name, Area, Outline, Water Source, Planned Year and Organization, etc.			
7-5 Previous Study Report on Agricultural Development Plan	Yes	Maff	
7-6 Other Related Data	Yes	Maff	
-Irrigation Planning Criteria, Standard, etc.			

Part 8: Electric Power

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remark
8-1 National Electric Power Development Plan	Yes	ZESCO	Nil
8-2 National Hydropower Supply Program	Yes	ZESCO	Nil
8-3 Present & Future Demand by Area	Yes	ZESCO	Nil
a) Average Demand			
b) Peak Demand			
8-4 Existing Future Generation System	Yes	Zesco	Nil
a) Hydropower	Yes	ZESCO	Nil
b) Fuel Thermal	Yes	ZESCO	Nil
c) Others	No	ZESCO	Nil
8-5 Existing and Future Transmission System	Yes	Zesco	Nil
8-6 Standard Construction Cost	Yes	Zesco	Nil
a) Power Station	Yes	ZESCO	Nil
b) Transmission	Yes	ZESCO	Nil
8-7 Standard Electric Charge	Yes	Zesco	Nil
8-8 Institutional System of Electric Supply (including O&M of Facilities)			
8-9 Data Bank System for Electric Power Development			
8-10 Other Related Data			

Part-9 : Flood Control

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
9-1 Organization and Budget for Flood Control	Yes	Mongu Office	DWA
a) National Level			
b) Regional Level	Yes	DWA/NCSR	
9-2 Past Flood Disaster by Each River System	Yes	Met Offices	
a) Inundation Area			
b) Damaged Item and Quantity	Yes	Regional	
c) Rainfall and Discharge (above Floodings)		Mongu	
9-3 Existing Flood Control Works by River System			
a) National Project		Continue 9 - 2	
b) Regional Project		above	
9-4 Future Flood Control Plan by River System	None		
a) National Project	Yes	Kafue (DHV)	Report on flats
b) Regional Project			
9-5 Previous Study Report on Flood Control			
9-6 Other Related Data			

Part-10 : Industry

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remar
10-1 Present Industry	Yes	Indeco	
a) Location Map	Yes	Indeco	not developed
b) Production Item & Quantities	Yes	Commerce, Indeco	
10-2 Future Industry Plan		Water & Sewerage Co.	still working out
10-3 Present & Future Water Demand for Industrial Water		"	
10-3 Standard Charge of Industrial Water		"	working out
10-4 Previous Study Report on Water Use of Industry	Not sure	Zimco, Indeco	
10-5 Other Related Data			

Part-11 Ecology and Environment

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
11-1 Laws or Regulations relating to Environmental Impact Assessment	Yes Yes	NEC NEC	
11-2 Environmental Quality Standard(s) (if any) Values, Penalties			Newly established
11-3 Name of NGOs related to Proposed Project Environment (if any)	Yes	NEC	
11-4 Areas inhabited by Indigenous Peoples, Ethnic minorities, Nomads, etc.	Yes	Fisheries Department Ministry of Health	
11-5 Conflict among Communities or Peoples (if any)			
11-6 Fishing (Riparian) Right List of Registered Rights	Yes	NEC	
11-7 Endemic Disease, Epidemic Disease Kind, Condition of Incidence	Yes	NEC	
11-8 Industrial Wastes Discharge Volume by Each Industry	Yes	Survey department	Mulungushi House
11-9 Actual Vegetation Map	Yes		
11-10 Environmental Pollution a) Regulation on Effluent b) Regulation for Prevention of Noise and Vibration c) Present Condition of Noise and Vibration d) Complaint about Environmental Pollution	Yes Yes Yes Yes	NEC NEC	Newly established
11-11 List and Location Map of following Items a) Historical Remains, Cultural Assets, Aesthetic Sites b) Habitat of Fauna and Flora listed in CITES (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Washington Treaty) c) Heritage Designated under Conservation for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage d) National Park, Nature Reserve, etc. e) Important or Indigenous Fauna and Flora	Yes Yes Yes Yes Yes	National Heritage Tourism Ministry Memaco House	Check also with Natural Resources department of Ministry of Environment

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
f) International Protected Animals listed on the Red Data Books (IUCN) (if any)	Yes	Wildlife	
g) Wetland, Peatery			
h) Tropical Forest			
i) Arid and Semi-arid Lands Savanna, Rangeland, etc.	Yes	Wildlife, ZEEP (Astonian House), Zambia Conservation Society of Zambia	
11-12 National Forestry Plan	Yes	Forestry Department	Ministry of Agric.
11-13 Previous Study Report on Environmental Conservation		Ministry of Environment	
11-14 Other Related Data			

Part-12 : Others

Item	Data Exis. Yes or No	Source or Place those Data can be seen	Remarks
12-1 Organization of Government	Yes	MEWD	
12-2 Organization of Water Resources Development	Yes	DWA/MEWD	
12-3 Law, Regulation and Local Rule relating to Water Resources Development	Yes	Water Board	DWA
12-4 National Budget in past five years	Yes	DWA	DWA
12-5 National Plan of Transportation	Yes	Comm. & Transport	Ministry
a) Existing Road Network	Yes	L.G Housing	Ministry
b) Future Plan under City Plan			
12-6 List of Government and Private Company & Required Job Cost			
a) Drilling & Pumping Test	Yes	DWA	
b) Survey	Yes	Survey Department	
c) Geophysical Sounding	Yes	DWA/Local Council	
d) Water Quality Analysis	Yes	Local Comp.	
e) Engineering & Consulting	Yes	Various Co.	
f) Construction			
12-7 Local Cost of Main Construction Materials	Yes	Ministry of Labour	
12-8 Labor Cost	Yes	Various Organisations	
12-9 Other Related Data			

5. 資料収集リスト

- 1) World Bank/UNDP: Sub-Saharan Africa Hydrological Assessment (SADCC Countries). Mid Term Review Report, April 1989  
Appendix 7, Country Report, Zambia.....コピー
- 2) HYDROGEOLOGICAL MAP OF ZAMBIA, 1:1,500,000.....コピー
- 3) MINISTRY OF MINES AND MINERALS DEVELOPMENT, GEOLOGICAL SURVEY DEPARTMENT: LIST OF PUBLICATION, 1992.....コピー
- 4) ZAMBIA'S NATIONAL REPORT TO UNCED 1992 ----- MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES
- 5) Workshop on NATURAL RESOURCES AND CONSERVATION 1992 ----- by Carl Mabbs-Zeno, Alex Mundia and Maca Weinberg

( 利用可能なデータ・出版物 )

Study Option Title	出版者	出版年月	持帰り
in Irrigation Development ZAMBIA	World Bank Kingdom of Netherland	April 1987	No
Regional Irrigation Development Strategy, Country Report ZAMBIA	Southern African Development Coordination Conference	May 1992	No
A Framework for Agricultural Policies to Year 2000 and beyond (draft)	Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (MAFF)	December 1992	No
Agriculture Sector Investment Program, Concept and Preparation Process	MAFF World Bank	November 1992	No
Public Investment Program 92-95	National Commission for Development Planning (NCDP)	March 1992	No
A Guide to Development Priorities and Policies for Irrigation Development in ZAMBIA	Dept. of Agriculture MAFF	June 1988	No
Design of Conservation System for Erosion Control	Land Use Branch, Dept. of Agriculture MAFF	1985	No
Two Decades of Irrigation for Higher Productivity Volume 1	MAFF	September 1990	Yes
Two Decades of Irrigation for Higher Productivity Volume 2	MAFF	September 1990	Yes
Review of Past Irrigation Research Work (draft)	National Irrigation Research Station MAFF	1993	Yes









JICA

