

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

本プロジェクトはザンビア国北部州の7郡（ムピカ、チンサリ、イソカ、ナコンデ、ムバラ、ムプルング、ルウイング）を対象とし、ターゲット・グループは対象村落住民である。本プロジェクトの上位目標は、ターゲット・グループである対象村落住民の保健・衛生環境が改善する。これらの目標を達成する指標として、対象地域において水因性疾患の発生率が減少し、水源の衛生管理、家庭内での飲み水の保管・使用及び手洗い方法、衛生施設の利用について、住民の習慣が向上する。

本プロジェクトの目標は、調達された資機材により建設されたハンドポンプ付深井戸給水施設から持続的に安全な水が供給されることである。この達成目標は次の通りである。

- ◇ 建設された給水施設から、対象地域住民が年間を通じて計画水量を利用できる。
- ◇ 建設された給水施設の水質が、年間を通じて設計基準を満足する。
- ◇ 施設が故障した際の修理までに要する時間が、対象地域での現状と比較して短縮される。
- ◇ 住民が合意した頻度で、ハンドポンプの維持管理を賄うことができる額が維持管理費として積立てられる。

プロジェクト対象の北部州では、現在大多数の住民は、衛生的な飲料水が得られておらず、非衛生的な飲料水の摂取による水因性疾患の発生率が高く、劣悪な衛生環境の中で生活し、特に、女性と子供は毎日の水汲みによる時間的束縛と過酷な労働を強いられている。このため、対象サイトにおいてハンドポンプ付深井戸給水施設が整備されると、安全な水源からの給水人口が増加し、住民の衛生環境が改善される。

3-1-2 計画概要

「ザ」国政府による我が国への要請内容を次表にまとめた。

表 3-1 要請の概要

行政区分		郡の人口	要請サイト数
北部州 (全 12 郡中 7 郡)	Mpika(ムピカ)郡	145,315	45
	Chinsali(チンサリ)郡	129,406	36
	Isoka(イソカ)郡	100,990	43
	Nakonde(ナンコンデ)郡	153,548	36
	Mbala(ムバラ)郡	161,533	53
	Mpulungu(ムプルング)郡	66,332	43
	Luwingu(ルウィング)郡	83,369	44
計	7 郡	840,493	300
要請内容	1) 施設建設 対象サイト 300 ヶ所のハンドポンプ付深井戸給水施設建設		
	2) 機材調達 ・井戸掘さく機×2 式 ・掘さく支援機材/車輛等×2 式 ・物理探査機材×1 式 ・揚水試験機等及びこれらのスペアパーツ×1 式 ・建設資機材(パイプ類、ハンドポンプ、ドリルビット等)×300 式 ・運営・維持管理活動にかかる車輛等		
	3) V-WASHE、D-WASHE 及び P-WASHE を形成し、衛生教育、施設維持管理とこのための料金徴収等を行う		
相手国側の投入計画	施設・機材の維持管理にかかる要員及び予算確保		

要請サイトは、「ザ」国北部州 300 ヶ所であり、ミニッツで 300 サイトが確認され、また、現地調査時に、以下の状況が確認された。

- サイト絞り込みのために、各対象郡の要請サイトに対する優先順位付けが郡水・衛生委員会 (D-WASHE) により行われた。D-WASHE が用いたクライテリアは、既存給水・衛生環境、アクセス、人口規模等である。
- 既存給水施設が十分である、または受益対象が非常に少ないといった状況が調査時に確認されたサイトに対し、キャンセルするもしくは優先順位を下げる等を郡と協議した。
- 今回の現地調査は雨季に行ったため、多くのサイトへのアクセスが非常に困難で、場合によっては大きく迂回するか、もしくは車輛でアクセスが不可能なため、徒歩で訪問するサイトもあった。さらに、通行用の橋の崩壊等によりアクセスが全く不可能なサイトもあり、今回は調査を行うことができなかった。これらのサイトは工事用機材の搬入可能性を検討し、計画への対象を判断する。

さらに、現地調査結果の国内解析により、次の通り対応した。

- 水理地質調査の結果により、被圧地下水の賦存量の低い地域及び鉄分含有量の高い地域が存在する事が判明したため、井戸掘さく成功率に反映させた。
- 掘さく成功率が低いと判断されたものの、被圧地下水は安全で安定しているため、第一の水源地候補（掘さく対象）とするが、被圧地下水に問題がある場合に限り、水質・水量基準を満たしていることを前提に不圧地下水の利用を検討する。
- 社会状況調査の結果に基づき、対象サイトの絞込み及び優先順位の見直しを以下の通り行った。

(1) 対象サイトの絞込み

本計画による協力が妥当と判断されるサイトを以下5つのクライテリアに基づき選定した。その結果、要請300サイトの内、268サイトが本計画において新規水源の開発が可能なサイトと判断された。

- 1) 対象人口が100人以上である。
- 2) 工事用車輛によるサイトへのアクセスが可能である。
- 3) 安全且つ十分な給水を受けていない。
- 4) 対象サイト住民が、建設される給水施設の管理を行う意思を有する。
- 5) 他の類似プロジェクトの対象サイトと重複しない。

(2) 対象サイトの優先順位見直し

本計画における可能な限り先方側負担の工事を多くする方針により、我が国協力事業による対象サイトを決定するため、上記絞込みの結果選定された268サイトの優先順位の見直しを行った。かかる検討に当たっては、D-WASHEが当初要請サイトに付した優先順位を基本とし、これに次の新たなクライテリアを加えて見直しを行った。

- 6) 給水または保健関連組織を住民が自発的に組織化しているサイトである。

つまり、これらの住民組織の有無によって268の開発可能サイト群を二つのグループに分け、組織が存在するサイトを実施候補サイト、存在しないサイトを代替サイトとした。各グループ内のサイト毎の優先順位は各郡D-WASHEが付した順番を採用している。このように、給水あるいは保健分野に関連する住民組織を何らかの形で有しているコミュニティに関しては、その活動実態には改善の必要性が認められるものの、給水・衛生環境の向上の重要性に対する意識・取組み意思及び組織活動に対する意識・経験が他のサイトより高いと考えられる。以上の検討の結果、表3-2に示すとおり計175サイトが実施候補サイトとして選定された。

表 3-2 各郡の実施対象サイト数

郡 名	要請サイト数	開発可能サイト数	実施候補サイト数
ムピカ	45	37	21
チンサリ	36	35	27
イソカ	43	35	16
ナコンデ	36	32	24
ムバラ	53	51	31
ムプルング	43	36	23
ルウィング	44	42	33
計	300	268	175

要請サイト及び計画対象サイト選定結果の一覧を次頁に示す。また、計画対象サイト位置図を後頁に示す。

表3-3a 計画対象サイト一覧

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
ムピカ郡					
MK 22	Malambwa Village	1,326	2	1	計画対象
MK 20	Ifunda Village	510	5	2	計画対象
MK 19	Kaluba Village	2,500	6	3	計画対象
MK 7	Katongo Kapala	600	7	4	計画対象
MK 8	Mwateshi	130	8	5	計画対象
MK 26	Kaole Village	1,812	12	6	計画対象
MK 32	Mukungule Palace	243	13	7	計画対象
MK 17	Chobela Village	105	15	8	計画対象
MK 15	Chobela School	250	16	9	計画対象
MK 16	Chishala Village	156	17	10	計画対象
MK 14	Chishala School	226	18	11	計画対象
MK 11	Lufila Village	185	19	12	計画対象
MK 6	Ngwai	205	23	13	計画対象
MK 29	Luchembe Village	1,200	24	14	計画対象
MK 31	Chakopo Village	3,000	29	15	計画対象
MK 24	Chambeshi Village	2,214	33	16	計画対象
MK 21	Mufubushi Village	100	34	17	計画対象
MK 1	Kapoko	800	35	18	計画対象
MK 4	Mpumba Village	600	37	19	計画対象
MK 5	Lukulu Village	360	38	20	計画対象
MK 33	Chikole Village	455	44	21	計画対象
MK 40	New Kamwanya	8,500	1	22	開発可能
MK 34	Chikwanda Village	800	3	23	開発可能
MK 18	Mwamfushi Village	2,000	4	24	開発可能
MK 35	Mundemwa School	728	11	25	開発可能
MK 10	Mukungule Village	200	14	26	開発可能
MK 44	Kashaita Village	800	21	27	開発可能
MK 45	Kashila Village	1,000	22	28	開発可能
MK 28	Aluni Village	1,300	25	29	開発可能
MK 27	Ndakala Village	300	26	30	開発可能
MK 38	Kopa School	573	27	31	開発可能
MK 37	Kopa Village	1,200	28	32	開発可能
MK 36	Chikakala Village	265	30	33	開発可能
MK 25	Kamulamwiko Village	1,000	31	34	開発可能
MK 23	Mpepo Village	2,000	32	35	開発可能
MK 3	Mpumba School	546	36	36	開発可能
MK 30	Chisengo	516	43	37	開発可能
MK 41	Chiundaponde Village		39		アクセス不可
MK 42	Chiundaponde School		40		アクセス不可
MK 43	Chiundaponde RHC		41		アクセス不可
MK 39	Mpandafishala		45		裨益対象が1軒のみ
MK 12	Kakoko Village	95	20		人口少
MK 2	Chilonga	465	9		既存給水施設十分
MK 9	Chisongo Village	1,000	10		既存給水施設十分
MK 13	Chifinshi Village	1,715	42		アクセス不可

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
チンザリ郡					
CH 4	Kalela Village 1	1,000	1	1	計画対象
CH 21	Kantimba School	272	2	2	計画対象
CH 30	Kalisha School	510	6	3	計画対象
CH 24	Musonko School	272	8	4	計画対象
CH 22	Vitondo School	229	9	5	計画対象
CH 6	Nambuluma Village	575	10	6	計画対象
CH 27	Kapashi Village	574	12	7	計画対象
CH 31	Shimwalule School	300	13	8	計画対象
CH 33	Chipunga School	238	14	9	計画対象
CH 10	Kalela Village 2	1,000	15	10	計画対象
CH 34	Mupeka School	200	16	11	計画対象
CH 16	Mungulube School	315	17	12	計画対象
CH 14	Sele School	211	18	13	計画対象
CH 13	Chinkalanga School	287	19	14	計画対象
CH 9	Chabala Village	400	21	15	計画対象
CH 7	Mulanga Village	776	22	16	計画対象
CH 11	Chibesakunda School	600	23	17	計画対象
CH 12	Kabangama School	327	24	18	計画対象
CH 19	Mwalala School	500	25	19	計画対象
CH 18	Chibesa School	348	26	20	計画対象
CH 26	Mukwikile Palace	125	28	21	計画対象
CH 29	Kapisha School	231	29	22	計画対象
CH 32	Cheswa School	270	30	23	計画対象
CH 1	Mubanga Village	568	31	24	計画対象
CH 3	Musanya School	267	32	25	計画対象
CH 15	Lubwa Village	800	33	26	計画対象
CH 2	Mpyanawwalya Village	700	34	27	計画対象
CH 36	Chilunda School	370	3	28	開発可能
CH 5	Lubu Scheme	216	5	29	開発可能
CH 28	Mukungwa School	230	7	30	開発可能
CH 17	Poya School	237	11	31	開発可能
CH 8	Musapa Village	310	20	32	開発可能
CH 23	Matumbo Village	2,150	27	33	開発可能
CH 25	Choshi Village	3,000	35	34	開発可能
CH 20	Chandamali Village	2,000	36	35	開発可能
CH 35	Bwinambo School		4		アクセス不可

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
インカ郡					
IS 17	Katanga Village	1,803	1	1	計画対象
IS 28	Muyombe Village A	1,209	3	2	計画対象
IS 27	Thendere Basic School	900	6	3	計画対象
IS 26	Thendere RHC	200	7	4	計画対象
IS 43	Mulekatembo	200	11	5	計画対象
IS 39	Itontela Village	1,000	12	6	計画対象
IS 41	Nachisitu Village	500	14	7	計画対象
IS 5	Mulamba	260	17	8	計画対象
IS 2	Kafwimbi C	1,000	24	9	計画対象
IS 21	Mutukumbi	2,000	26	10	計画対象
IS 11	Namisuku (Kalungu)	1,676	27	11	計画対象
IS 31	Sansamwenje Village	230	28	12	計画対象
IS 38	Mulungwizi Village	674	30	13	計画対象
IS 34	Kawenga	1,000	34	14	計画対象
IS 32	Kantensha (Yazaza)	130	38	15	計画対象
IS 12	Mwaiseni Village A	200	39	16	計画対象
IS 42	Chimungoto Village	600	2	17	開発可能
IS 1	Wenela	784	4	18	開発可能
IS 16	Tubale	200	5	19	開発可能
IS 33	Sichinga (Choma) Village	112	8	20	開発可能
IS 3	Kapembe	157	9	21	開発可能
IS 13	Chanama	350	10	22	開発可能
IS 9	Mweni Mpangala	2,500	13	23	開発可能
IS 7	Mupapa	215	16	24	開発可能
IS 20	Luazizi	900	20	25	開発可能
IS 6	Chitete Village	560	21	26	開発可能
IS 24	Nyengo Village	177	22	27	開発可能
IS 4	Ntumbi	105	23	28	開発可能
IS 18	Chuiwi	900	32	29	開発可能
IS 14	Chiwanda Village	600	33	30	開発可能
IS 22	Noa's Village	180	35	31	開発可能
IS 23	Kosamu Village	402	36	32	開発可能
IS 29	Chinyansi Village	1,008	37	33	開発可能
IS 40	Mwaiseni Village C	200	40	34	開発可能
IS 15	Kapililonga	375	41	35	開発可能
IS 19	Mwembe	116	31		既存給水施設十分
IS 36	Zebedia Village	169	43		既存給水施設十分
IS 37	Namyala	355	42		既存給水施設十分
IS 8	Mweniwisi		15		アクセス不可
IS 10	Mweniwisi School		18		アクセス不可
IS 30	Chipokoso Village		25		アクセス不可
IS 25	Sichitambule Village	80	19		人口少
IS 35	Kalimwitengo	124	29		アクセス不可

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
ナコンデ郡					
NA 35	Chapanya School	300	1	1	計画対象
NA 36	Mwanga School	219	2	2	計画対象
NA 9	Mipulya School	320	3	3	計画対象
NA 2	Kawele School	232	4	4	計画対象
NA 14	Nkungulu School	175	6	5	計画対象
NA 15	Chisambwe School	150	7	6	計画対象
NA 27	Chitambi Village	300	9	7	計画対象
NA 19	Shemu RHC	108	10	8	計画対象
NA 12	Uzinja School	243	11	9	計画対象
NA 21	Lukumba Village	400	13	10	計画対象
NA 23	Mutachi Village	647	16	11	計画対象
NA 25	Lyuchi Village	465	17	12	計画対象
NA 28	Musesengoma Village	107	18	13	計画対象
NA 29	Mwanga Village	431	19	14	計画対象
NA 33	Chozi	950	20	15	計画対象
NA 1	Nakakola Village (A)	1,000	21	16	計画対象
NA 3	Kandalala Village	192	22	17	計画対象
NA 4	Kawele Village	800	23	18	計画対象
NA 6	Nega (A)	324	25	19	計画対象
NA 11	Isasa Village	170	28	20	計画対象
NA 8	Mayembe Village	309	29	21	計画対象
NA 30	Izuwa Village (B)	700	32	22	計画対象
NA 32	Nkasicchila Village	1,876	33	23	計画対象
NA 34	Muli Village	560	34	24	計画対象
NA 13	Chiwale school	135	5	25	開発可能
NA 17	Yolo Community School	240	12	26	開発可能
NA 22	Ilenga Village	105	14	27	開発可能
NA 24	Kazembe Village	425	15	28	開発可能
NA 5	Burton Village	1,115	24	29	開発可能
NA 7	Kasakalabwe Village	207	26	30	開発可能
NA 26	Musanka Village	100	31	31	開発可能
NA 31	Chinsambwe Village	170	35	32	開発可能
NA 16	Kazembe School		8		アクセス不可
NA 20	Kalanda	65	30		人口少
NA 18	Musesengoma School	360	36		既存給水施設十分
NA 10	Nachipeta A	260	27		既存給水施設十分

表3-3b 計画対象サイト一覧

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
ムバラ郡					
MB 7	Musipazi Village	400	1	1	計画対象
MB 6	Musipazi School	168	2	2	計画対象
MB 8	Mpunga Village	894	3	3	計画対象
MB 45	Makala Village	431	4	4	計画対象
MB 48	Kakonde Village	500	5	5	計画対象
MB 52	Kavumbo School	564	7	6	計画対象
MB 28	Vimbuli Village	720	8	7	計画対象
MB 31	John Chivuta School	176	9	8	計画対象
MB 25	Kamyanga Village	600	10	9	計画対象
MB 24	Namukale Village	436	11	10	計画対象
MB 39	Moses School	285	13	11	計画対象
MB 42	Kalala Village	400	16	12	計画対象
MB 12	Mulowezi Village	355	17	13	計画対象
MB 40	Moses Village	2,400	19	14	計画対象
MB 2	Njelesani Village	800	24	15	計画対象
MB 46	Kati Village	630	25	16	計画対象
MB 37	Mfwambo School	256	27	17	計画対象
MB 36	David Chikoti Village	400	28	18	計画対象
MB 16	Songolo Village	426	29	19	計画対象
MB 29	Mambwe School	603	30	20	計画対象
MB 14	Rueben School	280	31	21	計画対象
MB 26	Chimula Village	900	33	22	計画対象
MB 4	Zombe School	324	37	23	計画対象
MB 5	Chupa Village	210	38	24	計画対象
MB 43	Isanya Village	2,200	43	25	計画対象
MB 47	Londe Village	300	46	26	計画対象
MB 3	Mulunda Village	202	48	27	計画対象
MB 53	Chilesya School	306	49	28	計画対象
MB 30	Nshindano School	150	50	29	計画対象
MB 33	Kalekwa Village	1,160	52	30	計画対象
MB 32	Mwila Village	400	53	31	計画対象
MB 51	Mindolo Village	340	6	32	開発可能
MB 13	Kaziwe School	108	12	33	開発可能
MB 20	Muwambezi Chilino Village	665	14	34	開発可能
MB 22	Chinenke Village	700	15	35	開発可能
MB 41	Sume Village	402	18	36	開発可能
MB 50	Chasha Village	315	20	37	開発可能
MB 23	Kedricks Katipa Village	250	21	38	開発可能
MB 1	Chiyanga School	415	23	39	開発可能
MB 44	Kanyika Village	324	26	40	開発可能
MB 27	Chimula School	224	34	41	開発可能
MB 18	Chipanda Village	250	35	42	開発可能
MB 19	Kaponda Village	112	36	43	開発可能
MB 34	Elon Village	238	39	44	開発可能
MB 11	Lukwesa Village	304	40	45	開発可能
MB 17	Nakaponda Village	135	41	46	開発可能
MB 35	Lobo Village	210	42	47	開発可能
MB 10	Musekelele Village	192	44	48	開発可能
MB 9	Masamba Village	345	45	49	開発可能
MB 49	Muntonga Village	700	47	50	開発可能
MB 38	Mwamba School	302	51	51	開発可能
MB 21	Mwambezi Kawama Village	376	22		既存給水施設十分
MB 15	Mwenyi School	175	32		アクセス不可

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
ムブルング郡					
ML 20	Muswilo	530	1	1	計画対象
ML 25	Katula	192	2	2	計画対象
ML 30	Makola	284	3	3	計画対象
ML 40	Mwanakatwe	266	4	4	計画対象
ML 29	Isoko	320	5	5	計画対象
ML 43	Kasakalawe	4,800	7	6	計画対象
ML 38	Mupata	6,400	9	7	計画対象
ML 42	Musende	750	11	8	計画対象
ML 24	Patrick	380	13	9	計画対象
ML 23	Chitinta	370	14	10	計画対象
ML 41	Kapoko	680	15	11	計画対象
ML 17	Chilwa	2,400	16	12	計画対象
ML 15	Jecap	2,220	21	13	計画対象
ML 12	Kabamba	500	23	14	計画対象
ML 13	Kopeka	4,815	25	15	計画対象
ML 6	Chitimbwa RHC	1,380	27	16	計画対象
ML 8	Chikonde	150	29	17	計画対象
ML 5	Mutemfuma	270	35	18	計画対象
ML 26	Mukaka	150	36	19	計画対象
ML 35	Kasansala	514	39	20	計画対象
ML 27	Mululwe	1,000	41	21	計画対象
ML 31	Chinakila	3,000	42	22	計画対象
ML 33	Mullianondo	425	43	23	計画対象
ML 37	Kasasa	1,200	8	24	開発可能
ML 39	Posa	504	10	25	開発可能
ML 11	Shimwalota	170	22	26	開発可能
ML 10	Ntema	116	24	27	開発可能
ML 21	Kalongola	170	26	28	開発可能
ML 18	Chaulu	370	28	29	開発可能
ML 2	Kambole	150	30	30	開発可能
ML 7	Kasita	630	32	31	開発可能
ML 4	Lemba 1	200	33	32	開発可能
ML 3	Kakolo	357	34	33	開発可能
ML 19	Mengo	360	37	34	開発可能
ML 9	Kasusu	250	38	35	開発可能
ML 36	Kaunda	115	40	36	開発可能
ML 1	Kamba	170	31		既存給水施設十分
ML 14	Simoché	531	6		アクセス不可
ML 28	Kaizya	585	12		アクセス不可
ML 16	Kasasi	333	20		アクセス不可
ML 22	Chibote	240	17		アクセス不可
ML 32	Vyamba	500	19		アクセス不可
ML 34	Mungula	6,400	18		アクセス不可

Site Code	サイト名	人口	D-WASHE 優先順位	計画採用 優先順位	絞込み
ルウイング郡					
LU 40	Kabombo School	191	1	1	計画対象
LU 25	Chabula School	274	2	2	計画対象
LU 32	Katuta RHC	360	3	3	計画対象
LU 28	Landu School	520	4	4	計画対象
LU 9	Mpassa School	223	5	5	計画対象
LU 12	Chifwile School	250	6	6	計画対象
LU 16	Luena Clinic	200	8	7	計画対象
LU 36	Malekani School	236	9	8	計画対象
LU 7	Chitwa School	126	12	9	計画対象
LU 8	Mucheleka School	361	13	10	計画対象
LU 10	Chibiliti Community	348	14	11	計画対象
LU 30	Mwando HP	150	15	12	計画対象
LU 21	Kabangala School	221	16	13	計画対象
LU 2	Saili	405	17	14	計画対象
LU 19	Washeni School	216	18	15	計画対象
LU 14	Misambula School	188	19	16	計画対象
LU 44	Sande Village	731	20	17	計画対象
LU 42	Kapoma Village	240	21	18	計画対象
LU 33	Bulambo School	211	22	19	計画対象
LU 15	Kandata School	234	23	20	計画対象
LU 18	Nsola School	106	24	21	計画対象
LU 29	Nsombo Village	931	25	22	計画対象
LU 26	Mwando School	200	26	23	計画対象
LU 41	Kaputu Village	350	27	24	計画対象
LU 37	Chimpama School	231	29	25	計画対象
LU 39	Kansasa School	292	30	26	計画対象
LU 3	Paundi	200	32	27	計画対象
LU 11	Katuta Village	400	34	28	計画対象
LU 24	Mumba Village	394	35	29	計画対象
LU 31	Chepeshi Village	123	37	30	計画対象
LU 27	Shindaila Village	275	38	31	計画対象
LU 6	Mulala School	286	42	32	計画対象
LU 34	Chambo School	226	43	33	計画対象
LU 17	Mfungwe School	368	7	34	開発可能
LU 43	Lwenge School	336	10	35	開発可能
LU 20	Chibofwe	455	11	36	開発可能
LU 5	Kapisha	1,124	31	37	開発可能
LU 38	Tolopa Village	360	33	38	開発可能
LU 22	Chakaba Village	360	39	39	開発可能
LU 23	Malaya Village	210	40	40	開発可能
LU 1	Chanda Chipalo	432	41	41	開発可能
LU 35	Ndalama Village	280	44	42	開発可能
LU 4	Isandulula	900	36		他の開発計画と重複
LU 13	Mukanga School	234	28		既存給水施設十分

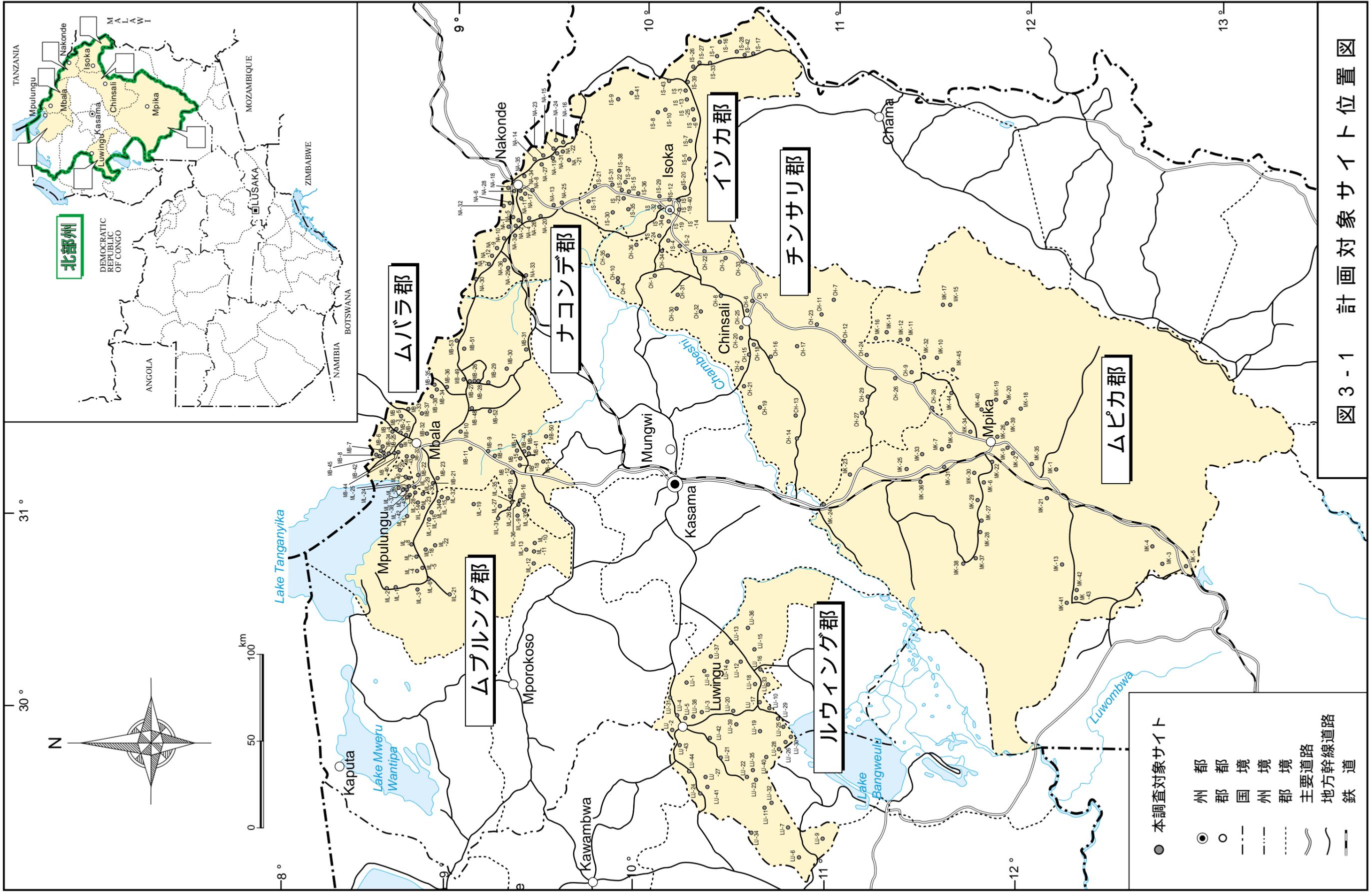


図3-1 計画対象サイト位置図

● 本調査対象サイト

- 州
- 郡
- 国境
- 州境
- 郡境
- 主要道路
- 地方幹線道路
- 鉄道

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

現地調査により、最適な事業構想を検討した結果、当該プロジェクトの目標、上位目標、成果、また、これらの達成状況（効果の発現状況）を測定する指標と調査方法について、次頁のPDMの様に提案する。同PDMは、実施機関、P-WASHE、D-WASHEによる上位計画における目標や、対象郡での既存の類似事業のPDM、ならびに実現可能性に対する関係者の意見も考慮した上で作成した。これは、基本設計概要表作成の際の基礎資料として用いる。

3-2-1-1 基本方針

我が国の無償資金協力事業費の制約により、要請300ヶ所の施設建設を行うことは困難であることから、これをより効率的に使用する方法を検討する手段として、以下の内容を方針とする。

1998年に、「北部州地方給水・衛生プログラム（5ヶ年計画）」で設定された目標の、給水率を17%から50%に向上するため、300ヶ所のハンドポンプ付き深井戸給水施設の建設が要請された。しかし、「ザ」国側にて可能な限り多く施設建設を行なうよう、サイトの絞り込みを検討した結果、175サイトを実施対象とする。

実施対象175本の掘さく工事に際して、掘さく関連機材はDWA保有の機材及び本計画で調達する機材を利用し、掘さく作業はDWAの人員を中心で行う。また、一部の掘さくについて、現地の民間掘さく業者を起用する。

本計画の対象水源は基本的に被圧地下水とする。しかし、被圧地下水の成功率が低いと予想されるため、被圧地下水の掘さくが不成功の場合に限り、同一井の深部を埋め戻し、不圧地下水を利用する。この場合の全体成功率は75%と設定する。これまで累次の無償資金協力により「ザ」国側への技術移転が進んでいると想定されることから、機材調達を中心として、施工については極力多くを「ザ」国側で行う。ただし、必ずしもこれまで訓練してきた技術者が充分残っていないことから、先方の施工能力が期待するほど高くなく、また取得した技術を他スタッフへ移転する訓練がなかったため、本プロジェクトでは、将来的に独自に「ザ」国側が井戸建設を行うための機材調達と、共同掘さく作業による従来の技術移転のみでなく、技術者養成能力を移転するために共同作業を行う。

表 3-4 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクト名: ザンビア国北部州地下水開発計画
 ターゲット・グループ: 対象村落住民

対象地域: 北部州ムヒカ、チンガリ、イカ、ナコンデ、ムハラ、ムプルング
 期間: 2004年〇月-〇〇年〇月

Ver. 4.0
 作成日: 2003年7月2日

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
上位目標 <input type="checkbox"/> ターゲットグループの保健・衛生環境が改善される。	<input type="checkbox"/> 対象地域において水因性疾患の発生率が減少する。 <input type="checkbox"/> 水源の衛生管理、家庭内での飲み水の保管・使用及び手洗いの方法、衛生施設の利用についての住民の習慣が向上する。	<input type="checkbox"/> 聞き取り調査、PRA、モニタリング報告書 <input type="checkbox"/> 聞き取り調査、PRA、モニタリング報告書	
プロジェクト目標 (プロジェクト実施により達成を期待する具体的便益) <input type="checkbox"/> 調達された機材を用いて建設されたハンドポンプ付深井戸給水施設から持続的に安全な水が供給される。	<input type="checkbox"/> 建設された給水施設から、対象地域住民が年間を通じて計画給水量を利用できる。 <input type="checkbox"/> 建設された給水施設の水質が年間を通じて設計基準を満足する。 <input type="checkbox"/> 施設が故障した際の修理までに要する期間が、対象地域での現状と比較して短縮される。 <input type="checkbox"/> 住民が合意した頻度で、ハンドポンプの維持管理を賄うことができる額が維持管理費として積み立てられている。	<input type="checkbox"/> 聞き取り調査、PRA、モニタリング報告書 <input type="checkbox"/> モニタリング報告書 <input type="checkbox"/> 聞き取り調査、モニタリング報告書 <input type="checkbox"/> V-WASHE 会計記録	<input type="checkbox"/> 対象地域の基礎保健・医療水準が向上する。 <input type="checkbox"/> HIV/AIDS による負のインパクトが緩和される。 <input type="checkbox"/> 衛生教育及び衛生改善活動が「ザ」国により継続される。
成果 (我が国協力対象事業の成果) 1 保護された安全な水源へのアクセスを持たない地域において、安全な水を安定的に供給可能なハンドポンプ付深井戸給水施設が整備される。 2 深井戸給水施設建設工事への参画を通して、実施機関掘さく技術者及び指導者の深井戸掘さく及び管理に係る技術が向上する。 ソフト・コンポーネント・プログラムによる成果 3 住民の主体的参加による給水施設の整備および維持管理体制づくりに必要な、能力開発・衛生教育促進のための技術が郡およびキャッチメントエリアに定着する。 4 D-WASHE 及び Sub-WASHE について、給水・衛生改善事業の効果をモニタリング・評価するために必要な能力が向上する。	1-1 対象地域において、保護されていない水源を飲用として利用する村落が現状と比較して減少する。 1-2 整備された給水施設の水質が、設計基準を満たす。 1-3 整備された給水施設の給水量が設計基準を満たす。 2-1 実施機関掘さく技術者及び指導者が、我が国協力事業の中で技術向上に関する所定の訓練を修了する。 2-2 我が国協力事業完了後、実施機関掘さく班による深井戸掘さく能力が現状に比べて向上する。 2-3 我が国協力事業完了後、掘さく技術者の新規起用が必要となった場合、実施機関指導者により人材の新規養成が行われる。 3-1 給水施設の運営・維持管理指導に当たり必要な技能を修得した D-WASHE 指導員、Sub-WASHE 要員(開発普及員)、ポンプ修理工が配置される。 3-2 D-WASHE、Sub-WASHE による活動促進により、全対象サイトに V-WASHE が設立される。 3-3 Sub-WASHE (開発普及員)及びポンプ修理工により、全対象サイトの V-WASHE が給水施設の維持管理技術を修得する。 4-1 村落及びキャッチメント・エリアで実施される給水・衛生改善活動のモニタリング結果が D-WASHE により記録・蓄積される。 4-2 D-WASHE、Sub-WASHE により実施されたモニタリング結果を反映し、年間行動計画が毎年更新される。	1-1 モニタリング報告書、聞き取り調査 1-2 水質試験結果 1-3 完了報告書 2-1 完了報告書 2-2 実施機関報告書 2-3 実施機関報告書 3-1 ソフコン活動報告書、維持管理マニュアル、維持管理促進活動ガイドライン 3-2 ソフコン活動報告書、V-WASHE メンバリスト 3-3 ソフコン活動報告書、V-WASHE 行動計画 4-1 モニタリング報告書、ソフコン活動報告書 4-2 D-WASHE 行動計画	<input type="checkbox"/> 地下水賦存状況が、予測外に悪化しない。 <input type="checkbox"/> 対象地域における水源の水質が、予想外に悪化しない。 <input type="checkbox"/> ターゲットグループを取り巻く社会・経済条件が急激に悪化しない。 <input type="checkbox"/> 養成された指導員や Sub-WASHE 要員が業務を継続する。
活動 【機材調達及び施設建設】 1-1 深井戸給水施設建設及び維持管理活動促進に必要な資機材を調達する。 1-2 対象サイトにおいてハンドポンプ付給水施設 175 基を建設する。 2-1 邦人技術者との深井戸掘さくに係る共同作業により、実施機関掘さく技術者に対し深井戸給水施設建設に必要な技術の訓練を行う。 2-2 掘さく技術者養成を担当する実施機関指導者に対し、邦人技術者と掘さく工事の共同管理を通じて、技術者養成に必要な能力について技術移転を行う。 2-3 実施機関指導者に対し、邦人技術者との掘さく工事の共同管理を通じて、掘さく工事計画の策定・管理、民間委託事業監理に係る能力向上のための訓練を行う。 【運営・維持管理体制の整備に必要な能力開発支援】 3-1 ハンドポンプ付深井戸給水施設の運営・維持管理体制とその促進活動計画について D-WASHE、Sub-WASHE の合意を形成する。 3-2 ハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理・修理について、D-WASHE 指導員、Sub-WASHE、ポンプ修理工に対し、それぞれの役割遂行に必要な技術の訓練を行う。 3-3 Sub-WASHE 要員に対し、住民組織化、参加型計画・モニタリング活動の促進、運営・維持管理能力の向上、参加型衛生教育の実施に係る技術訓練を行う。 3-4 対象サイトでの活動を通して、Sub-WASHE 要員ならびにポンプ修理工の技術修得状況を確認する。 3-5 ハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理マニュアル及び運営・維持管理体制の促進活動のためのガイドラインを作成する。 4-1 モニタリング・評価計画の策定及び活動の進捗、成果の達成状況、効果発現状況の確認・記録について、D-WASHE 及び Sub-WASHE に指導を行う。	投入 【日本側】 人材: 基本設計調査団員、詳細設計調査団員、実施監理コンサルタント、施設建設・機材調達業者 資機材: 工事関連機材、運営・維持管理用機材 資金: 無償資金 【ザンビア国側】 人材: カウンターパート技術者、井戸掘さく要員、掘さく技術指導者 資機材: 実施機関保有の工所用既存機材 資金: ローカルコスト	<input type="checkbox"/> 対象サイトでの地下水開発が成功する。 前提条件 <input type="checkbox"/> 調達資機材の輸入・関税手続が大幅に遅れない。	

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 地質

計画対象地域において、各郡 10 サイトの地表踏査及び物理探査を実施した。この調査結果と既存の地質図との対比により、計画対象サイトの掘さく対象となる地質は下表のように区分される。

表 3-5 対象地域の地質区分

対象郡	地質分布	
	主	副
ムビカ	Granite	Basalt
チンサリ	Granite	Basalt, Quartzite
イソカ	Granite, Quartzite	Sandstone
ナコンデ	Granite	Basalt, Migmatite, Diorite
ムバラ	Granite	Quartzite
ムブルング	Quartzite	Basalt, Chart, Slate, Sandstone
ルウィング	Granite	Basalt

ムブルング郡を除き、対象地域は広く花崗岩類（花崗片麻岩及びミグマタイトを含む）が分布し、深井戸の取水対象となるのが基盤花崗岩類中の裂罅水及び花崗岩の風化帯に賦存する地層地下水である。地表で観察される花崗岩は全般に亀裂が発達し、裂罅水の賦存が期待できる状態である。また、花崗岩分布地域に設置された深井戸からも、雨季乾季を問わず安定した供給が得られている。しかし、裂罅水を水源とする場合、次の問題が存在する。

風化層によって表面が覆われているため、岩盤の状況が確認できない。

帯水層が非常に深い場合がある。

水量が十分確保できない場合がある。

掘さく地点の選定にあたり、各サイトで電気探査を実施し、岩盤の状況及び帯水層の深度を把握し、適切な掘さく方法を選択するとともに、必要な揚水機材の準備を行う。また、北部州では、花崗岩中の裂罅水を取水対象とした深井戸の場合、地下水中の鉄分の濃度が基準値を上回る場合があり、その対処に関して、次の通りとする。

地層水の大部分は風化岩中に賦存するものであり、台地上の沖積の堆積層や氾濫原堆積物中の地層水を対象とするサイトは稀である。これは北部州では大部分の集落が尾根状地や微高地に形成されているためである。全般に北部程風化が進み、風化層の分布域は広く、層厚も厚くなる傾向が見られる。このため、ムバラ郡及びルウィング郡では、多数の計画サイトで地層水を利用することになるものと考えられる。風化岩層中の地層水をターゲットとする場合、次の問題が考えられる。

帯水層が浅い場合、家畜のし尿や住民活動によって汚染されている、あるいは汚染される可能性がある。

地層水の水量は、気象による変動を受ける。特に、乾季には著しく地下水位が低化することも予想される。

風化が著しく進んだ場合、風化物は粘性土を含むようになり、透水性は著しく低下する。特に、今回の調査で、ムバラ郡及びルウィング郡では電気探査によって厚い粘性土層が確認されたサイトがある。

掘さく地点の選定にあたり、各サイトで電気探査によって帯水層の深度や地盤の透水性を予測し、適切な掘さく方法、掘さく口径を選択する。ムプルング郡では、ほぼ全てのサイトで、岩盤の亀裂に賦存する裂隙水が対象となる。珪岩及び形質片岩を除く堆積岩類は亀裂が発達し、十分な地下水の賦存が期待できるが、珪岩及び形質片岩では、亀裂がほとんどないか、亀裂があっても閉じている場合が多い。しかし、今回は探査を行った結果では、局所的ではあるが亀裂の発達したサイトや、小規模ではあるが玄武岩の貫入が確認されたサイトもあり、掘さく地点の選定にあたっては地表探査を十分に行い、候補地点の絞込みを行うものとする。

(2) 水質

本計画の現地調査の結果、対象地域において基盤の花崗岩類に賦存する地下水はFeの含有が「ザ」国の水質基準値¹の1 mg/l¹を超える場合が多く、郡によっては半数以上の深井戸でこの基準を満たさない可能性が予測される。この状況を考慮し、本計画では、実施機関からの要請に基づき、協議を行った結果、ミニッツの内容の通り、鉄分についての基準を健康に影響がないとされる2 mg/l¹以下に設定する。岩盤中の地下水が水質基準を満たさない場合には、これに代わり風化層中の不圧地下水の揚水を検討する。

¹ 「ザ」国ではWHO基準を基本とした水質基準を設けている。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

村落レベルにおける給水・衛生の改善に係る活動において、特にその役割のコミュニティ内での理解と参加の促進を求められる主体は女性である。女性は家事労働として水汲みに 1 日の主要な時間を割いており、安全で安定した給水施設が村落内に不足することから遠方にある水源に水を求める、あるいは汚染されていることを認識していても、保護されていない手掘り浅井戸の水を使用することを迫られている。このように、適切な給水環境が整備されていない状況の下において、女性は最も直接的に影響を受ける立場にあることから、村落内の WASHE の組織化、能力開発やこれを支援する行政機関の人材の訓練に際しては、女性の主体的な参加を促進し、意見形成や意思決定過程への参加を支援するとともに施設の維持管理技術についても理解を求める。ただし、社会状況調査の結果にも現れているが、女性は水汲み以外にも家事労働全般に費やされる時間が 1 日の大半を占めていることから、女性の参加を得る際には、個々人の参加可能性や意志に十分な注意を払う。

北部州では、WASHE コンセプトに基づき住民参加による給水・衛生施設の建設を行っている。この活動により、改良型浅井戸や VIP トイレ建設の場合には、砂、砂利、焼成レンガ等の施設建設用資材を住民が準備し、労務も提供して建設することになっている。ハンドポンプ付深井戸給水施設の場合には、付帯施設の建設工事に関しては郡内に訓練された人材がいなかったことから施工業者負担で行われるが、住民は付帯施設建設用資材の中でセメントを除き、砂、砂利、レンガ等資材の提供、維持管理費の積立開始といった負担を実行している。本計画においても、建設される施設に対するオーナーシップと責任意識の醸成のため、施設建設前の段階から住民の参加を促進する方針である。

3-2-1-4 建設事情に対する方針

建設用資機材に関しては、工事实施中の維持管理の容易さ、また建設コストの低減を考慮して原則として現地調達の可能性を考慮する。本計画工事に必要な主な資材、セメント、ブロック、木材等は全て北部州内で調達可能であり、ハンドポンプについては「ザ」国内で調達が可能である。その他の資機材についても、現地調達可能性を考慮する方針である。

3-2-1-5 現地業者の活用に係る方針

本計画では、掘さく工事には本邦施工業者の下、現地掘さく業者による井戸掘さく施工を導入する。北部州で掘さく実績のある民間会社は、3～4社であり、それらの掘さく技術は十分あると判断される。しかし、適切な仕様書に基づいた綿密な監理が必要と判断される。

3-2-1-6 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本計画の実施機関は、エネルギー水開発省（Ministry of Energy and Water Development : MEWD）の傘下の水利局（Department of Water Affairs : DWA）である。DWAは首都ルサカ市に本部を有し、水資源開発・保全全般を管轄する。一方、給水事業の運営・維持管理については、地方自治・住宅省（Ministry of Local Government and Housing: MLGH）のインフラ・社会サービス局（Department of Infrastructure and Support Services: DISS）に移管されている。このような責任範囲の分担については、「ザ」国政府公式文書により、地下水開発及び整備はMEWDが担当し、建設後の施設運営維持管理をMLGHが担当することが確認されている。現地調査では、ミニッツにおいて本計画におけるMLGHの役割を以下のように確認した。

- ① 国家レベルではDISSを通じて、本プロジェクトで計画されるサイト調査及び会議に参加する。
- ② 郡レベルでは、郡庁を通じてD-WASHE活動に参加する。
- ③ サイト選定に係るプロジェクト間の重複をD-WASHEによる調整を通じて防止する。
- ④ 各郡自治体はハンドポンプ維持管理のためのトレーニング等に要員配備を行う。

また、1999年に策定されたMEWDの機構改革報告書により、DWA組織が改善され、現在の構成でより効果的に機能している。

3-2-1-7 施設のグレードの設定に係る方針

本計画の目標を踏まえ、給水施設は公共物として耐久性があり、維持管理の上で操作・点検・補修が容易で、対象地域住民の生活習慣に即した、日常使いやすいものとする。施設設計、資機材の仕様についてはザンビア基準に準じたものになるよう配慮する。

3-2-1-8 工期に係る方針

工期設定の条件として、「ザ」国の基準労働時間は日 8 時間、毎週土日が休日で祝祭日は年間 11 日である。また、雨季における未舗装道路のリグ等の重車輛通行は不可能に近いことから、対象村落へのアクセス状況を考慮すると、掘さく施工について、乾季に集中的に機材・労力を投入し実施する。従って、本計画対象地域の雨季である 11 月から 4 月の内、1 月から 4 月は降雨により機材の搬入が非常に困難となり、年間稼働日数は約 165 日となる。

本プロジェクトでは、資機材の調達及び対象サイトの施設建設が実施されるものとし、資機材の製造・輸送・通関期間、施設規模、村落の分布状況等に基づき適切な現場管理と施工監理が可能となるよう工程を計画する。各施設の施工において現場毎の干渉はなく、全体の工事量を工期に完工させるために、施工工期を算定する。雨季の工事能率低下、サイト数、同時に適用できる機材台数や班数、技術移転の係り等を考慮すると、2 期分けが適切な工期であると判断される。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 給水施設計画

(1) 給水施設の設計基準

本プロジェクトにおける給水計画は、以下の内容を基本とする。

- 給水方式 ハンドポンプを用いた深井戸給水施設
- 給水原単位 ザンビア国の地方給水計画における給水原単位の基準を採用し、30 ㍲/人/日とする。
- 計画給水人口 ハンドポンプ付給水施設 1 基当たり 250 人とする。
- 計画給水量 給水原単位 30 ㍲/人/日、施設 1 基当たりの給水計画人口が 250 人であることから、1 日の計画給水量は 7.5 m³/井となる。

また、以下のクライテリアを満たす井戸を成功井とする。

- 揚水量 1 日の計画給水量が 7.5 m³/井、ハンドポンプの運転時間を 1 日 10 時間とすると、必要な揚水量は 0.75 m³/時以上である。
- 水質 ザンビアの飲料水水質基準に順ずる。但し、鉄分に関しては、2 mg/㍲とする。

(2) 計画水源

本計画では安全な水を安定的に供給するため、季節変動による水位の低下や表層部からの水質汚染のリスクが少ない被圧地下水を水源として用いることを基本方針とする。しかし、基本設計調査時に実施した水理地質調査および水質分析の結果、地下水賦存量が低い地域や高濃度の鉄分を含有する地域が存在することが確認され、掘さくの成功率はそのため対象 7 郡での平均が約 54%と試算された。これでは、効果的な無償資金協力の事業実施が難しいため、その対策として本計画の水源は、基本的に被圧地下水を対象に開発を行うが、被圧地下水が設定した成功井の基準を満たさない場合に限り、同一井戸において同基準を満たす不圧地下水を利用する方針である。不圧地下水を利用する場合、外部からの水質汚染や地下水位低下に備えて、できる限り深層部から取水する。この場合の全体成功率は 75%と想定される。

表 3-6 本計画の掘さく成功率

対象郡	成功率(%)	
	被圧地下水利用の場合 ²	不圧地下水で補う場合 ³
ムビカ	44	69
チンサリ	77	78
イソカ	53	66
ナコンデ	63	92
ムバラ	67	90
ムブルンゲ	42	63
ルウィング	35	73
平均	54	75

(3) 不成功井の取扱い

上記の通り、本計画の掘さく成功率は 75%と設定された。また、同一サイトで 2 ケ所の失敗井が生じた場合、3 ケ所目の掘さくは行わない方針がミニッツ上確認された。本プロジェクトで設定した成功井の基準を満たさないため、不成功井と判断された井戸の取扱いに関する方針は以下の通りである。

² 被圧地下水を対象とした掘さく成功率の試算において、水量及び水質の両面から検討を行った。水量的な検討は、他ドナーによる既存深井戸の掘進結果及び今回の物理探査で把握した地下水の賦存状況から、郡別に対象地質毎の成功率を求めた。水質的な検討は、既存深井戸の水質試験結果から郡別に対象地質毎の成功率を求めた。

³ 被圧地下水の低成功率を補う場合の不圧地下水に対する掘さく成功率の算定は、物理探査結果を元に地下水が十分に賦存する確立より成功の期待値を求めた。更に、被圧地下水を対象とした井戸の成功が見込めるサイト数から成功率を求めた。

- ◇ 掘さくした井戸の揚水量が設計基準を満たさない場合、当該事業の対象外となるが、水量が十分に得られない可能性があることを承知したうえで住民が使用を希望すれば、実施機関の合意を得た上で、ザンビア側の責任で揚水施設を設置し給水を行う。また、住民は使用を希望しないが、実施機関が観測井としての利用を希望する場合も、先方側の責任で井戸を完成する。
- ◇ 掘さくした井戸の鉄含有量が 2 mg/l を越えた場合、住民が飲用以外の使用を希望しても、飲用に転用されるおそれがあり、健康への影響ならびに持続的な有効利用に対する保障ができないため、井戸は住民が使用しないように処置する。この場合、井戸を埋め戻すか、実施機関より要請があれば、観測井として残すことも可能である。ただし、観測井として利用する場合は、住民の無断使用防止策を十分に検討するように先方側に注意する。

(4) 代替サイトの取り扱い

要請された 300 サイトから、現地調査の結果を基に幾つかのクライテリアを設定、開発可能と判断された 268 サイトが選定された。更に追加のクライテリアを設定し、本プロジェクトにおける実施候補対象として 175 サイトが絞り込まれた。開発可能な 268 サイトから実施対象の 175 サイトへの絞り込み過程で、実施候補として選定されなかった 93 サイトは掘さく代替サイトとして取扱う。即ち、上述の 1 サイトにおいて 2 井の失敗井が出た場合には、93 サイトの優先順位に従い、代替サイトを選定する。当該代替サイトに井戸施工を実施することにより、給水施設数 175 ヶ所を確保することとする。なお、代替サイトについては、水理地質等の自然条件及び裨益人口、既存水源の状況等を配慮した社会条件を考慮し、優先順位は関連の D-WASHE 及び DWA と協議し、検討する。

(5) 揚水方式の検討

本計画で建設を予定している深井戸施設からの揚水方式については、ハンドポンプを使用する。また、ハンドポンプの種類については、ザンビアにおいては下記の 5 種類は標準とされているが、内 Consallen、Blair、Bush のハンドポンプについては、実質あまり普及していないのが現状である。

- India Mark-
- Afridev
- Consallen
- Blair
- Bush

ザンビアにおいては India Mark- が主流であり、次いでは Afridev が普及している。India Mark- については修理など対応ができる APM の数はかなり増えている。同時に村落の住民自身によりスペアパーツの調達が可能となるための方法として、UNICEF が主導して郡ごとにハンドポンプのスペアパーツを取り扱う「WASHE SHOP」を普及させることも行われてきた。スペアパーツの販売にあっても UNICEF では、村落民が買いやすいように費用の一部を補助して販売価格を下げる方法も試行してきている。

また、北部州においては、India Mark- が最も普及している。しかし、現在部品を供給している代理店はなく、首都ルサカから部品を調達する、または、Mpika にあるタンザニア-ザンビア鉄道(Tanzara)のワークショップで部品を製作⁴し、修理しているのが現状である。しかし、ザンビアにおける流通状況や普及状況を考慮すると India Mark- の選定が最適である。

(6) ハンドポンプの付帯施設

ハンドポンプの付帯施設はコンクリートのタタキによるエプロン、排水構と浸透枳があり、施設のデザインは WASHE が標準化を進めているデザインのものを採用する。

「ザ」国政府は、地方村落給水事業において、ハンドポンプの設置と付帯施設の建設については、完成した施設の維持管理の観点から、住民が計画の意義を理解するために、村落が主体となり住民の負担として実施する方向としている。しかしながら、「南部州地方給水計画」や「旱魃地域給水計画」においては、住民の現金収入が乏しく、建設に必要なセメント等、資材の購入は住民の経済的負担を増大させるため、ハンドポンプ設置工事部分やこれらの資材調達に関しては、日本側負担範囲とし、住民には労働力の提供を求め、ポンプ修理工が技術指導を行い、ハンドポンプ付深井戸給水施設の付帯施設を建設している。本計画では、ハンドポンプ付深井戸給水施設のエプロンや排水部分等の付帯施設まで日本側の施工とし、住民側の分担として、労働力の提供や完成した給水施設の囲い等の設置を促進する。

⁴ Tanzara のワークショップでは、ハンドポンプ用のスペアパーツは製作していないが、必要な部品を持ち込み依頼するれば、同部品を複製することが可能である。

3-2-2-2 資機材計画

(1) 計画数量

要請と合意議事録に記載された機材内容及び計画対象の検討内容を次表に示す。

表 3-7 資機材内容

No.	Item	要請	議事録	計画方針
1.	掘さく機・関連機材			
1)	Truck-mounted rig, Top-head drive type	2 units	1 unit	1 unit
2)	Standard tools and accessories	2 sets	1 set	1 set
3)	Truck-mounted compressor	2 units	1 unit	1 unit
4)	Logging equipment	2 units	1 unit	1 unit
5)	Pumping test equipment	3 sets	1 set	1 set
6)	Workshop equipment and tools	1 set	1 set	1 set
2.	掘さく支援車輛類・機材			
1)	Cargo truck with 3t crane for transport containers and pipes	2 units	1 unit	1 unit
2)	Cargo truck with 3t crane for transport pumping test equipment	2 units	1 unit	1 unit
3)	Water tanker, 4 m ³	2 units	1 unit	1 unit
4)	Fuel tanker, 4 m ³	2 units	1 unit	1 unit
5)	Pickup truck, 4WD, double cabin	6 units	3 units	3 units
3.	地質調査機材	1 set	1 set	1 set
4.	スペアパーツ	1 lot	1 lot	1 lot
5.	建設資材			
1)	Consumable drilling tools	1 lot	工事内容 に含む	工事内容に 含む (175 サト分)
2)	Consumable drilling materials	1 lot		
3)	Casing and screen, 4" O.D. x 60 m	300 sets		
4)	Handpump with spare parts kit	300 sets		
6.	WASHE 活動用機材			
1)	Station wagon, 4WD	2 units	-	-
2)	Pickup truck, 4WD	8 units	3 units	2 units
3)	Motorbike	24 units	21 units	21 units
4)	Data processing equipment	2 sets	2 sets	1 set
5)	Water quality analysis kit	8 sets	7 sets	7 sets

1. 掘さく機・関連機材

実施済みの無償資金協力により、日本側から今までにも多くの掘さく機を調達しているが、ザンビア国全体における必要井戸建設数は膨大な数になるため、未だに井戸建設目標数は達成されていない。要請の車輛搭載型井戸掘さく機の形式、機種について、本プロジェクトにおいて、井戸の建設及びザンビア側の技術移転を目的として調達する。しかし、前述したように、必要井戸建設数は膨大な数なため、完了後においても、継続して北部州を中心に井戸建設を行うために用いられる。

2. 掘さく支援車輛類・機材

上記1の掘さく機に準じ、要請の関連支援用車輛類の形式、機種について、本プロジェクトの井戸の建設及びザンビア側の技術移転を目的として調達する。

3. 地質調査機材

本機材の調達理由は上記 1 に準ずる。電気探査機器及び電磁波探査機器についての導入を検討する。

4. スペアパーツ

スペアパーツは、「早魃地域給水計画」で調達した掘さく機の整備のためのスペアパーツ調達に留めることとする。また、一部は機材費で計上するが、その他に本計画実施時に、我が国の類似案件で調達した機材の必要なスペアパーツは、実施設計まで数年を要するため、今回計画していたスペアパーツが変更になることが経験上、多く見られるため、その不確定要素を削減することを考慮して、変更になり得る一部を直接工事費に含ませ、契約業者の責任でスペアパーツを調達し、修理することとする。

5. 建設資材

建設資材については、工事費で計上することがミニッツ協議で合意された。本計画で実施対象となる 175 サイト分の建設資材とする。

6. WASHE 活動用機材

1) ステーションワゴン

保有機材の調査および配車計画等検討の結果、要請にあったステーションワゴンは今回調達しないこと、ミニッツ協議上で確認した。

2) ピックアップトラック

ミニッツ協議では、要請の 8 台は過剰と判断され、3 台に合意された。しかし、対象地域である北部州は道路状況により、東部と西部に二分されるため、それぞれの地域での活動に巡回できる 2 台が妥当であると考えられる。調達する車輛は、効率性、管理面等を考慮して、州都のカサマにある州 DWA の事務所に配置し、DWA を含む P-WASHE によるプロジェクトの管理、モニタリング活動に使用する。

3) モーターバイク

ルサカで行ったミニッツ協議では、対象 7 郡へ均等に配置するため、21 台となった。モーターバイクは、Sub-WASHE 活動範囲となるキャッチメント・エリアでの巡回に利用される。また、モーターバイクの保有・維持管理は各対象郡の D-WASHE が責任を負う。

4) パソコン

本機材は 2 式が要請されているが、州全体の給水・衛生改善事業を調整・管理する P-WASHE 用として 1 式が妥当と判断する。配置先に関しては、P-WASHE 内の

協議により、州 DWA 事務所または P-WASHE 委員長である地方自治省州事務所のいずれかに決定する。

5) 水質分析キット

巡回時に水源の水質を簡易に分析できる携帯用のキットを対象 7 郡に対し、7 式が妥当と判断する。

(2) 調達機材の仕様

機材仕様の決定に当たっては、要請内容を検討の後、基本設計調査現地作業および国内解析作業の結果に基づき、調達範囲を我が国無償資金協力の対象事業の施工に必要とされる資機材に限定することを基本方針とする。しかしながら、実施機関（DWA）に供与される機材が、本計画完了後は、実施機関自身により継続的に他地域での地下水開発事業に用いられることを前提として、機材の基本性能や耐久性については、対象国全土の地下水開発条件を満たすことができるものとする。下表に機材概要、さらに選定詳細理由を以下に示す。

表 3-8 調達資機材の仕様

資機材	仕様	判断理由
車輦搭載型 井戸掘さく機	型式：DTH および泥水掘さく兼用 基本能力：100m 口径：150-300mm 車輦：4×4 駆動、140kw 程度	掘さく対象地質は主に、花崗岩及び珪岩のため、DTH が適正であり、部分的に泥水掘りが必要。掘さく深度は 60m までであり、100m クラス能力の機種が必要。掘さく深部は 6" (150mm) で、上層部は 12" (300mm) の掘さく径で計画。
車輦搭載型コンプレッサー	空気供給量：20m ³ /min 空気圧力：2Mpa 230kw 程度 車輦：4×4 駆動、140kw 程度	上記井戸掘さく機の DTH 稼動及び井戸洗浄用に必要な能力
揚水試験装置	水中ポンプ：80 馬力/min × 60mH × 1.5kW	井戸能力（揚水量、水位降下）を調査するため、掘さく深度 60m に必要な機種
掘さく用資機材運搬用車輦	4×4 駆動、3t クレーン付き、 170kw 程度	標準付属品、ケーシング、ハンドポンプなどを運搬・積上げ・降しに必要な能力の車輦
揚水試験用車輦	4×4 駆動車、3t クレーン付き、 140kw 程度	揚水試験用ポンプ、発電機、揚水管などを運搬・積上げ・降しに必要な能力の車輦
水タンク用車輦	4×4 駆動車、3t クレーン付き、6t 積載、140kw 程度、水タンク 4m ³ 、2m ³ 、1m ³ 非固定式	泥水掘用水運搬、現場クルーの生活用水運搬用に必要
燃料タンク用車輦	4×4 駆動車、3t クレーン付き、 タンク 4m ³ 固定式	掘さく、揚水試験時等における車輦の燃料運搬用に必要
工事管理用車輦	4×4 駆動車、ピックアップ、ダブルキャビン、 61kw	井戸掘さく、揚水試験、付帯施設建設の作業要員、管理・監督要員移動用に必要
地質調査機材	電気探査装置：測定深度 100m	地盤の比抵抗を測定するため、対象地域の水理地質状況より、掘さく深度は 60m までと判断され、100m クラスの能力が必要。
整備用部品	掘さく機：鉱研 FSW-7T-L42 支援車輦：日野 NZ227K、日野 ZC141B	「旱魃給水計画」と「南部州計画」で調達された掘さく機及び支援車輦を使用するために必要な部品。
WASHE 活動用車輦	4×4 駆動車、ピックアップ、シングルキャビン、 61kw	WASHE 活動用として、Kasama に配置、北部州の東部、西部に 2 方分散される対象 7 郡の管理に必要

1. 掘削機及びコンプレッサーの選定

掘削機の大きさは、井戸掘削時における吊荷重、マスト長はドリルパイプの長さ、マッドポンプは泥水の上昇流速、コンプレッサーは上昇風速と掘削深度によって決定される。

1) 吊荷重からの検討

最大掘削深度 100m、掘削口径 6-1/4"を想定した場合、(DTH 掘-深度 35m で口径 10"-5/8、泥水掘-深度 10m で口径 12"-5/8 があるが、ドリルパイプサイズは同じなのでこれらの場合の合計質量は小さくなる) 最大掘削深度までの掘削で井戸掘削機本体から地中に下ろされる掘削工具類の合計質量は約 4.4t となる(下表参照)。これらを掘削作業中に上下させることに加え、井戸内の孔壁崩壊によりビット等の抑留(スタック)が発生した場合、崩れ落ちた土砂がある程度被さっても引上げる力が必要で、その増加分を 20%とすれば、合計 5.3t の引上げ能力が必要となる。

吊り下げ工具類の質量

工具名		数量	単位質量 (kg)	合計質量 (kg)	備考
ドリルヘッド		1	約 1,000	約 1,000	
ドリルパイプ	O.D.4-3/4", 6m/本	17	約 170	約 2,890	100m/6m
スタビライザ	8-1/2"用, 3-1/2"IF	2	約 150	約 300	
クロスオーバーサブ	3-1/2"IF x 4-1/2"REG	1	約 40	約 40	
ハンマーボディ	6"~10"用	1	約 120	約 120	
ハンマービット	6-1/4"	1	約 30	約 30	
合計				約 4,380	

*条件 : DTH 掘削, 最大掘削深度 100m, 最終掘削口径 6-1/4"

2) ドリルパイプ長、マスト長からの検討

下記の理由により、新規調達の掘削機は 6m ドリルパイプ対応のマスト長をもつ機種とする。

・ ドリルパイプの継足し作業の作業効率

ドリルパイプは定尺 3m および 6m が主力である。どちらを使用しても井戸掘削の品質自体に違いはない。しかし、3m のドリルパイプを使用した場合、6m のそれを使用する場合に比べて継足し回数が 2 倍に増えるため、井戸掘削作業時間が多くかかる。

・ 既存機との互換性

DWA の保有する井戸掘削機はいずれも 6m のドリルパイプを使用している。新規掘削機も同様の仕様として掘削班同士の補完関係を確保することにより、プロジェクト終了後にも行われるであろう井戸掘削工事も含めて、全体の作業効率の向上を図る。

3) マッドポンプの検討

一般に孔内泥水の上昇速度 v_m は 0.25-0.40m/s が必要とされており、12-5/8[320mm] (D1) の掘削口径とドリルパイプ 4-3/4[120mm] (D2) の間を通過する泥水量 Q_m は以下の式で算出される。

$$Q_m = A \cdot v_m$$

ただし、

$$A = (\text{掘削断面積}) - (\text{ロッド外断面積}) \\ = \pi \cdot (D1^2 - D2^2)/4 = \pi \cdot (0.32^2 - 0.12^2)/4 = 0.069 \text{ m}^2$$

ここで、上昇速度 v_m を 0.25m/s に設定すると、

$$Q_m = 0.25 \times 0.069 = 0.0173 \text{ m}^3/\text{s} = 1038 \text{ lit}/\text{min}$$

したがって、マッドポンプの送水量は理論上 1038 lit/min が必要となる。

しかし、本計画の泥水掘削は、地表より平均 10m、最大でも 20m 程度とごく表層の掘削を想定しており、下記理由により孔内泥水の上昇速度は設定の 60%(0.15m/s)程度で十分であると考えられる。

- ・ 泥水の上昇速度不足により発生する問題は、ビット先端部へのスライムの堆積によって掘進速度が低下することであるが、表層 20m 程度の掘削では孔内泥水の噴出圧によりスライムが整然と沈降堆積するような状態にないため、ビット先端にスライムが溜まりにくい。
- ・ 仮に粒径の大きいスライムが発生しても、ビット先端で漸次砕かれ細粒子となり、容易に還流される。

以上より、本計画ではマッドポンプの送水量を理論送水量の約 60%の 600lit/min とする。

4) コンプレッサーの検討

最終掘削口径 6-1/4”、最大掘削深度 100m を想定する場合、DTH ハンマーボディはシルバードリル SD-6 クラスが該当する。ここでは SD-6 の使用を仮定してコンプレッサーの必要能力について検討する。

・ 循環エア速度

掘削孔内からスライムを効果的に排出するために必要な循環エア速度は、掘削機の仕様書によれば

- 15 ~ 35m/s(インガソールランド社)
 - 最低 20.5m/s(サンドビック社)
- となっている。

・ 消費空気量

掘削口径 6-1/4”[159mm](D1)、ドリルパイプ外径 4-3/4”[120mm](D2)で DTH 掘削を行う場合、循環エア速度 BV は消費空気量を Q_c とすると以下の式で算出される。

$$BV=Q_c / A$$

ただし、

$$A = (\text{掘削断面積}) - (\text{ロッド外断面積}) \\ = \pi \cdot (D1^2 - D2^2) / 4 = \pi \cdot (0.16^2 - 0.12^2) / 4 = 0.0088 \text{ m}^2$$

ここで、循環エア速度 BV を 25m/s に設定すると、消費空気量 Q_c は

$$Q_c = 25 \times 0.0088 = 0.22 \text{ m}^3/\text{s} = 13.2 \text{ m}^3/\text{min}$$

となる。

- ・ **圧縮空気圧**

このとき、コンプレッサーから供給する圧縮空気に必要な空気圧力 P_c は「ハンマー空気消費量表（さく井・改修工事標準歩掛資料）」より 1.03MPa となる。

- ・ **水頭圧**

井戸内に地下水が流入している場合、孔底には水深 1m 当り約 0.01MPa の圧力がかかることが知られている。想定最大掘削深度 100m を掘削したときに井戸内に貯留される地下水深は最大 100m であり、圧縮空気によってこの水を全て排出させるために必要な圧力 P_w は、

$$P_w = 0.01\text{MPa}/\text{m} \times 100\text{m} = 1\text{MPa}$$

となる。

以上より、本計画におけるコンプレッサーは、少なくとも

$$P_c + P_w = 2.03\text{MPa}$$

の最大圧縮空気圧を確保でき、必要に応じて 1.03MPa から 2.03MPa の範囲で圧縮空気圧を変化させられる機種とする。

2. 車両の検討

1) 井戸掘削資機材運搬用車両

本車両は掘削機の標準付属品・ツールズ及びスクリーン・ケーシング、井戸掘削班の現場生活用具などの資材を運搬する。1回のサイト間移動で運搬する掘削機の標準付属品・ツールズの質量は約 5.5t となるため、本車両の積載能力は少なくとも 5.5t が必要である。

標準付属品・ツールズの質量

機材・工具名		数量	単位質量 (kg)	合計質量 (kg)	備考
ドリルパイプ	O.D.4-3/4", 6m/本	17+5	約 170	約 3,740	予備 5 本
スタビライザ	8-1/2" 用, 3-1/2" IF	2	約 150	約 300	
ハンマーボディ	6" ~ 10" 用	1	約 120	約 120	
ビット類	トリコン、ハンマー	1	約 220	約 220	
エンジンウェルダ		1	約 200	約 200	
その他アクセサリ		1	約 500	約 500	
一般工具類		1	約 300	約 300	
生活用具	テント、ベッド等	2	約 50	約 100	
合計				約 5,480	

また、ドリルパイプおよびケーシング、スクリーンは長さ 6m であるため、これらの運搬には少なくとも 5.5m の荷台長が必要である。なお、現場間移動における長距離悪路走行が想定されるため、本車両は四輪駆動車とする。

2) 揚水試験機材運搬用車両

本車両は主に揚水試験に関わる発電機、水中ポンプ、揚水管および揚水試験班の現場生活用具などの資材を運搬する。また、ハンドポンプ基礎建設工事等に伴う資材運搬のため、3t クレーン付カーゴトラックとしても活用できるものとする。1 回のサイト間移動で運搬する資機材の重量は 2.8t となる。

揚水試験機材の重量

機材名	数量	単位質量 (kg)	合計質量 (kg)	備考
水中ポンプ	1	約 50	約 50	
発電機	1	約 360	約 360	
その他付属品	1	約 800	約 800	揚水管 2.75m×25 本、 操作盤、ノッチタンク バルブ類他
生活用具	1	約 50	約 50	テント、ベッド等
コンクリート資材	1	約 1,500	約 1,500	セメント、砂利、砂、鉄筋
合計			約 2,760	

なお、現場間移動における長距離悪路走行が想定されるため、本車両は四輪駆動車とする。本国掘さく機製造メーカーが揚水試験設備を搭載した車両を製造しているが、この車両は、コンクリート資材の運搬ができず、かつ、後輪駆動車なので、本プロジェクトでの適用は困難と判断された。

3) 給水車

本車両は泥水掘削時の掘削用水、各現場作業班への生活水の運搬に使用する。また、ハンドポンプ据付および付帯施設建設工事に伴う資材運搬のため、水タンクを取り外して 3t クレーン付カーゴトラックとしても活用できるものとする。なお、現場間移動における長距離悪路走行が想定されるため、本車両は四輪駆動車とする。

水タンクの容量について、12-5/8”で最大 20m の泥水掘削を行うことを想定した場合、掘削孔内の泥水量 V_m は、

$$V_m = \{ (\text{掘削断面積}) - (\text{ロッド外断面積}) \} \times (\text{掘削深度})$$

$$= \cdot (D_1^2 - D_2^2) / 4 \times 20 = \cdot (0.32^2 - 0.12^2) / 4 \times 20 = 1.4 \text{ m}^3$$

となる。また、泥水循環のため地上の泥水ピットには少なくとも上記と同量の 1.4 m³ の泥水量が必要である。これに加えて、地上部の泥水循環経路および掘削孔内の逸水等のロス分として、少なくとも 1.4 m³ が必要となる。以上により必要な泥水は合計 5.2 m³ となり、1 回の調泥に約 4m³ の水が必要となる。したがって、水タンク容量は 4m³ が妥当であると判断する。

4) 給油車

本車両は全現場作業班および現場事務所・ストックヤード・サイトキャンプ等の作業拠点に対し、Kasama の燃料供給元より軽油を運搬、補給するために使用する。なお、現場間移動における長距離悪路走行が想定されるため、本車両は四輪駆動車とする。

軽油タンクの容量に関して、燃料供給元の Kasama から最も遠い井戸掘削地域への道程を 300km、給油車の平均移動速度 20km/h とすると、往復に約 4 日必要である。一方、最も燃料消費の大きい井戸掘削班の 1 サイト当りの燃料消費量は約 4m³、作業期間は約 6 日が見込まれる。これに加え、揚水試験班、ハンドポンプ設置建設班への給油を勘案して、軽油タンクの容量は 4m³ が妥当と判断する。

3. その他機材類の検討

1) ワークショップ機材

現在、基地となる DWA 北部州の Kasama 事務所には、掘さく機、コンプレッサー、車両類を整備するための適切な機材がない。従って、以下に示すワークショップ・工具類を調達することによって、本プロジェクト実施中における機材整備を充実させると共に、将来的にも DWA 独自で整備できるように、プロジェクト完了後においても、継続的に使用できることを目指す。これらの内容は溶接機、配管用工具、グラインダー、ボール盤、ワークベンチ、電気作業用工具類等とこれらを収納するコンテナ式ワークショップであり、その具体的な詳細内容は見積書参照のこと。

2) 孔内検層機

適正なスクリーン設置位置を確定させるために、孔内検層機を用いて孔内の比抵抗、自然電位、自然放射能(ナチュラル)を測定し、滞水層位置を確定させる。測定深さは 100m とする。

3) 揚水試験装置

スクリーン・ケーシング設置後、井戸能力を把握するために、揚水試験を行う。ザンビア Unicef においては 60 ㍲/分以上が成功井として判断している。従って、ポンプは 80 ㍲/分、揚程 60m とする。このサイズでは 1.5-2.2kw が標準であり、発電機は直入れ始動を考慮し 10kVA のものとする。ポンプ、発電機以外にも、ポンプ運転用電源パネル、揚水管、ケーブル、バルブ、流量測定用三角堰などが付随する。

4) 地質調査用機材

井戸掘さく地点の調査のために、電気探査装置を調達する。測定原理は地中の電流を流し抵抗(比抵抗)を測定して、水の有無を推定する(地中水の抵抗は低い)。測定深度は 100m とする。電気探査装置には測定に必要なケーブル、ロッド等が付随する。

4. スペアパーツ（既存機材整備用部品類）の調達

機材費での調達分は、プロジェクト開始時に必要とされるもので以下に示す。これらは早魃給水プロジェクトの実績や施工業者の意見などを参考にして決定した。

機材種類	台数	部品名
1. 掘さく機（車両部分除く）	2 台分	油圧関連（油圧ポンプ、モーター、バルブ類） パワースイベル（Oリング、シール、ピン類） その他（ピストンロッド、ニップル等）
2. 車両（掘さく機、コンプレッサー用車両も含む）	10 台分	ブレーキ、ショックアブソーバー、クラッチ、燃料ポンプ、フロントガラス、スプリング、電気系統等

(3) 建設資機材の仕様

本計画における建設資機材の仕様と決定要素は下表の通りである

表 3-9 建設資機材の仕様決定要素

No.	項目	仕様と決定要素
1.	ハンドポンプ	地下水位、水質、品質、価格、スペアパーツの流通状況などを考慮し、India Mark- とする。
2.	ケーシング・スクリーン	水質、現地での流通状況、品質、価格などを考慮して、PVC とする。
3.	グラベルパック	従来の D-WASHE の方針では住民が用意することになっているが、これによって、井戸の寿命が大きく左右されるので、コントラクターが住民に篩分け等の指導を行ない、その使用を判断する。
4.	付帯施設用資材	該当資材はセメント、砂、砂利であり、セメントを除いては対象地域で住民が労務提供の下にコントラクターが調達することが可能である。
6.	その他井戸掘さく用資材	発泡剤、ベンドタイトなどであるが、これらは現地や第三国で調達する。

3-2-2-3 掘さく技術養成計画

(1) 技術養成計画

我が国は「ザ」国で約 20 年に渡り村落給水に係る累次の無償資金協力を行ってきた。北部州を対象とすることは初めてではあるものの、国としては同セクターにおける無償資金協力への理解がなされているとともに、これまでの井戸建設における技術移転が行われてきている。本プロジェクトでは上記観点から、機材調達のみを行い、すべての施工を先方により行うものとする事も検討したが、必ずしもこれまで訓練してきた技術者が残っていないことが先方より説明された。これは、技術を他

の技術者に伝える術を「ザ」国側が持ち合わせていないことばかりでなく、教育者を育成してきていなかったことに問題がある。

従って、本プロジェクトでは、将来的に独自に「ザ」国側が井戸建設を行うための機材調達と、共同掘さく作業による従来の技術移転のみでなく、技術者養成能力を向上させることも目的に含めた共同作業を行う。そこで本プロジェクトの掘さく技術支援計画としては、以下の内容より構成される。

1. 技術強化ための掘さく技術者への掘さく手法の指導訓練
2. 技術者養成を目的とする掘さく監理及び民間業者監理の指導

(2) 掘さく手法の指導

北部州の掘さく班は現在 1 班であるが、将来的には 2 班編成として、実施する計画になっている。この 2 班編成に対し、掘さく方法を指導する。北部州における掘さく方法は主に DTH 工法で、補助的に泥水掘工法を用いる。

表 3-10 掘さく技術指導の内容

項目とその内容(1 班当たり)	実施主体
1. 掘さく機の基本操作 (3ヶ月) 掘さくサンプルの見方、データの取り方、掘さく機の基本操作法や掘さく概要を指導する。また、車両やコンプレッサーの通常メンテナンス方法について指導する。	日本
2. DTH 工法による掘さく方法 (2ヶ月) 各現場の地質の違いによる DTH の掘さく方法を習得する。	日本・ザンビア 共同
3. 泥水掘+DTH 工法による掘さく方法 (3ヶ月) 各現場の地質の違いによる泥水掘の工法(未固結)を習得し、この工法から DTH 工法(固結)への切り替えの技術を習得する。	
4. DWA 側で掘さく実施・評価 (8ヶ月) 引続き、これまで研修した成果として、最終的に DWA 自身で掘さくを行い、この掘さくについて日本側が監督し、共同で評価を行う。	日本監督の下、 ザンビア独自

本掘さく手法の指導は我が国の 2 級さく井技士(経験 3 年)程度の人材を育成することを目的とする。また、過去に実施した我が国無償資金協力による「地方給水計画(フェーズ)」、「南部州地方給水計画」、「旱魃地域給水計画」の各プロジェクトにおいて、一人前の掘さく技師を育てるには約 3 年の歳月を有することが経験的に分かっている。従って、本来は 3 年がかりで指導することが理想であるが、プロジェクト期間内(2 年間)で研修を終了させる。上表の内容に沿って、1 年目で掘さ

く指導し、2年目では彼ら自身で掘さくを行い、その成果を日本・ザンビア共同で評価する。本掘さく指導については、無償資金協力において、従来通り本邦企業が主契約者となり実施する。

(3) 掘さく監理の指導

監理手法は実際の掘さく技術ではなく、それを運営するための監理を行うためのものである。そして、最終的な目的はTOT(Training of Trainers)の育成を目的として、それに必要な実際動いているプロジェクト監理業務の研修を行う。対象となる研修者は、実施機関のDWA側からの要望があった、対象地域である北部州の主任水理地質1名、水理地質技師1名他3名並びに、全国を担当する本部から主任水理地質技師2名他1名、の合計8名を対象とする。そして、掘さく手法の指導を受けたDWA北部州2班及び民間掘さく業者を監督対象とする。井戸位置決定については、第2期の詳細設計調査時に、コンサルタントの水理地質技師及び物理探査技師に同行し、OJTを実施する。井戸位置決定以外の監理研修については、コンサルタントがプログラムを策定し、その実施は日本の請負い業者が行う。また、進捗や実施状況のモニタリング及び評価についてはコンサルタントが監理する。本指導の活動内容(詳細)を事項に示す。

「掘さく監理の指導」活動計画

井戸位置決定(コンサルタントが実施)

[実施時期]

詳細設計実施時

[目的]

- ・ 水理地質的観点から、井戸位置決定のための地質踏査法を習得する
- ・ より精度の高い掘さく地点を決定させるために物理探査手法を習得する
- ・ 水理地質的観点だけでなく、地域の社会条件を考慮した井戸位置を決定させるために、村落状況の確認や地域住民との話し合い方法についても習得する。

[手法]

現場における調査手法の習得をスムーズに行うために、地質踏査と物理探査法について講義を実施する。その後現地にて研修を行う。

地質踏査

水理地質技士と共に村落を訪問し地質踏査法について現場にて研修を行う。具体的にはクリノメーターを使った走行や傾斜の測定や現地における地形的・地質的に見地から想定する水存在ポテンシャルの高い地点の推定方法を研修する。

物理探査

さらなる精度を高めるために、物理探査技士と共に再び村落を訪問し、 で決定した掘

さく地点について物理探査（電気探査）を行い、この手法を研修する。

社会条件の検討

水理地質見地だけではなく、これらの訪問時において村落状況の確認も行き、そして、地域住民との話合いをもち、最終的な井戸掘さく候補地点を決定する。

[期間]

地質踏査と物理探査法の講義については1週間を目途とし、そして8人を3班に分けて、現地村落で研修する。1班当たり10村落とする。地質踏査と物理探査それぞれ1日に2サイト訪問すれば、1班当たりそれぞれ5日間（1週間）となり、研修期間は1ヶ月間になる。

掘さく計画の策定

[実施時期]

プロジェクト開始時

[目的]

掘さく計画策定に当って、当初の建設計画が貧弱だったために、大きな工程の遅延が生じたり、かつ、急ぐゆえに品質管理がおろそかになることが多々ある。プロジェクトを監理する技術者にとって、その実施計画を策定することは重要な仕事の一部であり、プロジェクト実施者と共に計画を策定することによって、実際の掘さく計画手法を習得する。

[手法]

井戸位置決定と同じく、これらを実施するに当って、あらかじめ、講義を行う。また、研修者各人に以下に示す計画を策定させ、最終的に全体で統一した意見をまとめる。但し、一般的には請負い業者は契約した時点で、掘さく計画を立てており、研修者が策定した計画は演習の位置付けになる。

施工工程の策定

地図上に対象村落をプロットし、村落間の距離や道路状況を考慮して、掘さく順序を決定する。掘さく班、揚水試験班、付帯施設建設班の班編成や不成功も考慮する。

車両運営計画の策定

本プロジェクト1班当たり8台の車両を使用し、また、掘さく班、揚水試験班、付帯施設建設班が共通して使用する車両もあり、綿密な車両運営を行うことによって効率的な工程管理を実施する。上記の施工工程を基に車両運営計画を策定する。

人員計画の策定

本計画は請負い業者が監督の下、DWA 職員によって、井戸掘さく、揚水試験及び付帯施設建設を行う。従って、DWA 職員の能力やポジションなどを考慮し最適な人員計画を策定する。

実行予算の作成

実行予算は、請負い業者が独自で組み、公表されるものではない。本計画においては彼ら自身で実行予算を組み、研修者の演習とした位置付けとする。これによって、請負い業者の実行予算が決まるものではない。

WASHE、各郡、各省との調整

上記の実施計画策定後、関係機関に対し、実施計画の説明を行い、これらの機関に対し工程や人員計画などの調整を行う。これらは運営上重要な事項であり、これらに参加す

ることによって、彼らの調整能力を養う。

DWA 掘さく班や民間業者との打合せ

と同じく実施計画策定後、実際施設を建設する部隊である DWA 掘さく班や民間業者と打合せを行い、最終的な実施方法を確認する。

[期間]

計画策定の一般講義、各人の計画策定及び最終計画の策定のための討議、関連機関の打合せなど約 2 週間を目途とする。

掘さく手法の監督・管理

[実施時期]

プロジェクト実施中

[目的]

研修対象者は井戸掘さく技能者ではないので、詳細なる掘さく手法まで、習得する必要はないが、監理技術者としてその概要については学ぶ必要がある。必要に応じては、掘さく技能初心者に対して要点をアドバイスできる程度の掘さく手法の知識を習得する。また、成功井・不成功井の判断ができるようにする。

[手法]

実際、現地で掘さくしているところを視察し、掘さく技能者や日本人技術者から、掘さく状況を解説し、掘さく状況を判断できるような目を養う。

[期間]

これらについて、2 班に分割する。DWA 班及び民間業者の掘さく現場に各 5 サイトの合計 10 サイトについて、現地の掘さく班と共に監理研修を行う。10 サイトの掘さく期間は約 3 ヶ月となる。

品質管理の実際

[実施時期]

プロジェクト実施中

[目的]

「ザ」国側に現存する井戸掘削の問題点として、施工中の品質管理を怠ったために、完成後、湧水や出砂といった問題が現われ、給水施設として利用されなくなってしまう井戸が多々ある。これはこういった品質の劣った施工を、管理できずに放置した状態にあることである。また完成した給水施設（井戸）の品質は、その後の維持管理面（費用・労力）にも大きく影響する。

これらを改善するためには、彼らが井戸建設に係わる品質管理の実際を習得することによって、持続的に利用される井戸建設を「ザ」国側で行っていく能力を養う。

[手法]

これらは、井戸建設中の現場に出て研修する。掘さくだけでなく、揚水試験、付帯施設の建設についても、適切な品質管理手法を学ぶ。

適切な井戸掘さくの確認

井戸掘さく完了後、内部崩壊の有無、掘さく深度の確認、井戸曲り有無など適正な井戸掘さく実施されているか確認する。

ケーシングプログラムの計画

ケーシングプログラムは、基本的には掘さく時における、湧水状況や掘進状況などで判断するが、補助的に電気検層を行い、その結果も考慮して、最適なスクリーン位置を決定する。

ケーシング・スクリーンの挿入、グラベルパックの充填

のケーシングプログラムを計画後、これに基づいてケーシング・スクリーンを挿入するが、適正な挿入方法やグラベルパックの充填の管理ポイントを研修する。

井戸洗浄・仕上げ、セメント遮水

グラベルパック充填後、井戸の洗浄を実施する。それに際して適正な洗浄時間や空気圧力などを研修する。それからセメント遮水を行う。

揚水試験・水質試験

揚水試験を行って、ハンドポンプによる給水が可能か如何を確認する。また、その時に水質試験も実施する。

ハンドポンプの設置

適正なハンドポンプ設置も維持管理を実施するうえで重要な事項となる。フートバルブの設置深度や配管の接続方法、ポンプ基礎の品質管理がポイントになる。これらの施工管理を習得する。

付帯施設の建設

付帯施設は鉄筋コンクリート製とするが、適切な配筋、型枠の設置、水セメント比や練混ぜ、打設、養生などの品質及び施工管理業務の研修を行う。

住民に対する引渡し

工事完了後、住民に対する引渡しを行うが、単に引き渡すだけでなく、適正なハンドポンプの使用方法や維持管理手法、故障時の対処方法などの説明を行う。

[期間]

基本的に掘さく手法の管理監督と並行して行う。後追いで実施する揚水試験や付帯施設建設の0.5ヶ月を含めると合計3.5ヶ月となる。

工程管理の実際

[実施時期]

プロジェクト実施中

[目的]

工程管理が適切でないために、工期遅延を生じ、結局、大幅にプロジェクトが遅れることが多々ある。当初策定した工程と比べ、現状の進行状況を確認する。もし、遅れが生じているのであれば、増員や残業などで対処し、当初の工程に戻す手法を学ぶ。また、これから建設するサイトについて、WASHE、郡などの関連機関との連絡や調整も行う。

[手法]

本研修期間中は井戸建設の現場に出向いているが、逐次別の掘さく班とも連絡を取合い、全体工程を把握する。また、逐次本部（カサマ）に戻り、関連機関と綿密に工程に関する

打合せを行う。

[期間]

品質管理と同時期のため 3.5 ヶ月。

資機材調達・検収指導

[実施時期]

プロジェクト実施中

[目的]

調達管理が悪いために、工程に遅れが生じ、また、検収が徹底していなかったために、悪い品質の物を受け入れたり、不足が生じたりして、プロジェクト進行や品質に悪影響を及ぼすことが多々ある。本プロジェクトの資機材はケーシング、スクリーン、ハンドポンプ、セメントなどであるが、これらが調達された時点の品質管理の確認や数量検収の手法について研修する。また、燃料をはじめ諸資材の調達についても、在庫状況を把握し工程に遅れが生じないような調達管理を行う。

[手法]

これらの管理研修はカサマで実施するが、工程上の必要時に応じて実施する。基本的には工程に応じ、その工事に必要な資機材の有無を確認する。数量が多いので系統的な管理を実施する必要がある。

[期間]

品質管理と同時期のため 3.5 ヶ月。

最終報告書の作成・評価

[実施時期]

現場研修完了後

[目的]

適切なプロジェクト報告書がないために、その村には実際井戸が建設されているのに、記録上は井戸がなく、新規プロジェクトに組入れられる。また、井戸の水が無くなっても、何が原因なのか判断が難しく、対応が取れないなどの問題が生じている。今後の維持管理や将来計画のためにもプロジェクトの最終報告書をまとめ保存する。

[手法]

現場研修が完了後、各人で報告書を作成する。その後、全体で統一した意見をまとめ、最終の報告書とする。これらの報告書を基に研修の最終評価を行う。

[期間]

作成、まとめ、評価を含めて 2 週間を必要とする。

モニタリングについて

本研修は、対象技術者に取得すべき内容の 1 サイクルであり、日本人技術者がついて指導をしながら、研修を行う。しかし、これ以降は今までの研修を基本として研修者自身で掘さく監理を行い、これを行うことによって、彼ら自身における監理能力を高める。その実施内容は、掘さく計画の策定、掘さく手法の管理、品質管理、工程管理、資機

材調達管理・検収を現場に出て行い、掘さく班の施工監理を行って報告書を作成するが、彼らの研修成果を把握するために、モニタリングを行い、その結果を評価する必要がある。この方法は、研修者が現場において適切な監理を行っているかを、日本の請負業者が雇う現地の掘さく管理技術者が、現場に出向き彼らの監理状況の評価を行う。また、本研修は今回、請負業者のみで実施することとなり、本来の本邦コンサルタントが有する指導のレベルに不足している部分を賄うため、モニタリングは現地委託を利用し、その結果を本邦コンサルタントが管理する。

(4) 実施

掘さく手法および管理の指導は2年間で実施を予定している。その実施工程を次頁表3-11に示す。

表3-11 掘さく技術移転計画工程表

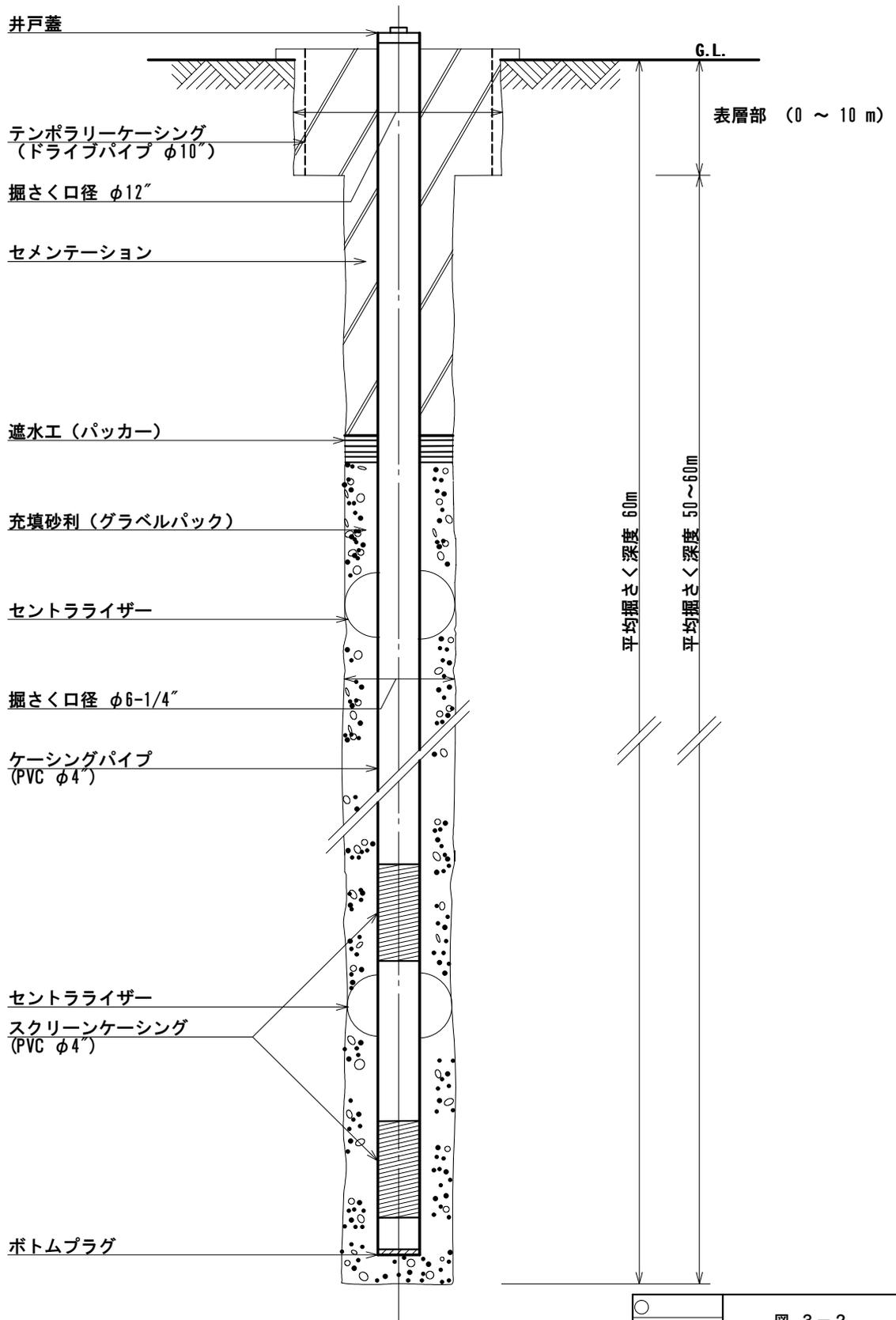
研修項目	詳細設計時								1年目										2年目									
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
掘削手法の指導																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
DWA第1班																												
DWA第2班																												
掘さく実施・評価																												
掘さく監理の指導																												
井戸位置決定																												
掘さく計画の策定																												
掘さく手法の監督・管理																												
品質管理																												
工程管理																												
資機材調達・検収																												
最終報告書の作成評価																												
民間業者掘さく委託																												

3-2-3 基本設計図

図 3-2 標準井戸構造図（被圧地下水採水）

図 3-3 標準井戸構造図（不圧地下水採水）

図 3-4 深井戸付帯施設標準図（ハンドポンプ給水施設）



○	図 3-2 標準井戸構造図 (被圧地下水採水)
○	
○	
○	
○	
JAPAN TECHNO	

3-2-4 施工・調達計画

主契約者は無償資金協力の制度上、日本の企業となる。本計画では、主に主契約者の管理下で DWA や現地サブコントラクターがこれら工事の施工を行う。また、本計画対象地域の北部州及び 7 郡には、P-WASHE、D-WASHE、Sub-WASHE の各レベルの委員会があり、また DWA 州・郡事務所があるため、現地においてはこれらの委員会や事務所と連絡を密に行い、プロジェクトの適切な実施ができるように配慮する。

3-2-4-1 施工・調達方針

原則として、業者能力や資機材の品質を十分考慮したうえで、出来る限り現地業者や流通している資機材を用いることとする。ただし、技術的に難度が高いものや、現地の能力を補完する必要がある分野には、日本人技術者を派遣するものとする。また、資機材についても現地で品質の悪いものや入手困難なものについては、日本製や第三国製（現地調達可能なもの）を調達することも検討する。将来交換が必要な部品のある機材の選定は、維持管理を考慮し、現地にて調達できるものとする。

3-2-4-2 施工・調達上の留意事項

本計画の施設建設・資機材調達の留意事項は以下の通りである。

広範囲に分布する対象村落における工事を一定の施工水準を維持しながら、遅滞なく効率的に実施できる工事計画を策定し、コンサルタントの常駐監理者は 1 名で効率的な監理を行うように計画する。

各対象村落へのアクセス道路状況を把握し、綿密な輸送計画を立案する。

対象村落の代表者との綿密な打合せのもとで工事が進められる。

各対象村落からの労働力を可能な限り活用することとし、雇用にあたっては職種毎に施工要領、手順、目的が理解されるための手本を示し、職業教育の実施と技術移転の促進を計る。

現地材料の使用に際して、品質と供給能力を十分調査し、供給ルートを複数にすることによって競争原理を働かせ、安定供給を図る。

3-2-4-3 施工・調達・据付区分

給水施設建設に関するザンビア側施工区分は以下の通りである。

- アクセス道路の整備
- 建設予定地の整地
- DWA 保有掘さく機材の本計画への無償貸与
- DWA 掘さく班の要員・資金の確保
- 資材置き場、倉庫等のスペース確保

また、資機材調達に関する「ザ」国側の区分は次の通りである。

- 車輛類の駐車スペースの確保
- 資機材の置場、倉庫等のスペース確保
- ワークショップ機材の据付、配置等の確認
- WASHE 活動支援機材の適正配分

上記以外の先方側の負担事業については、3-3 を参照。

3-2-4-4 施工・調達監理計画

コンサルタントの常駐監理者が全体の現場監理を行う。業務主任は主に、先方実施機関や主契約者との打合せや方針について決定する業務に従事する。設計監理の人員について下表に示す。

表 3-12 設計監理についての人員

担当者	担当分野
業務主任/給水計画	本プロジェクトの総括として、詳細設計調査、入札図書作成、入札業務、現地打合せなどの業務
水理地質	新規掘さく地点の選定・指導。詳細設計調査、入札図書作成などの業務
物理探査	新規掘さく地域の物理探査実施・解析・指導。詳細設計調査、入札図書作成などの業務
積算/資機材調達監理	全体に係わるの設計・積算、資機材調達の監理、詳細設計調査、入札図書作成などの業務
施設運営・維持管理計画/ 公衆衛生	運営・維持管理体制強化及び衛生教育に対するソフト・コンポ-ネント・プログラム作成、支援活動の監理などの業務
施工計画/常駐監理者	プロジェクト全般に係わる現場での資機材調達・施工監理の業務

3-2-4-5 品質管理計画

各工事や資機材の品質管理方法について以下に示す。

(1) 資機材の品質管理・確認

本計画に使用する資機材は主に国内又は周辺国にて調達する。したがって、資機材の品質管理については、次のような流れで行うものとする。主契約者の調達管理者は、資機材の品質を確認した後に発注する。また、現場に資機材が到着した際に、再度、主契約者の現場技術者がチェックを行う。コンサルタントの常駐監理者は施工・配置・据付前にこれらの品質を確認する。

(2) 深井戸建設工事

- ◇ 掘さくのサンプリングは掘さく 2m 毎と地層の変化に応じて実施し、水理地質条件の変化の判定を行う。
- ◇ 孔内電気検層を行ったのち、スクリーン設置位置を決定する。スクリーン位置の決定は掘さく技術者（日本人技術者）が行う。
- ◇ ケーシング、スクリーン、充填砂利を設置する。
- ◇ 揚水試験および解析は掘さく技術者の下で実施し、コンサルタントが確認する。
- ◇ 掘さく中の各帯水層毎及び揚水試験の最終段階である定量連続試験の終了直前に水サンプルを採集し、水質分析を行う。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 新規機材調達

新規機材については、前述の如く、掘さく機、コンプレッサー、支援車両、物理探査装置、D-WASHE 用車両、単車、コンピューター、水質試験用キットの調達を検討することがミニッツに記載された。ピックアップトラックや単車などの小車両類、コンピューターは現地に代理店があり、現地にて調達が可能である。その他の機材については、既存機材と同等の操作容易性、スペアパーツの入手難易、価格などを考慮し、調達先を決定する。

(2) スペアパーツ類

現在実施中の我が国無償資金協力による「早魃地域給水計画」は、「地方給水計画（フェーズ 3）（1992 年）」、「南部州給水計画（1998）」及び「早魃地域給水計画（2002）」で調達した掘さく機、支援車両、コンプレッサーなどの掘さく機材で深井戸の建設を行っている。本計画においてもこれらの機材を利用して深井戸の建設を行うことを想定している。但し、フェーズ 3 案件で調達された掘さく機と支援車両については、調達後 10 年以上過ぎており、現行の早魃地域給水計画においても故障が頻発しているのが実情である。従って、本計画においては、「早魃地域給水計画（2002）」で調達した掘さく機、及び「南部州給水計画（1998）」で調達した支援車輛類を使用することを基本とし、スペアパーツはこれらのものを対象とする。

(3) 建設資機材関連

ハンドポンプ（India-Mark II）については、北部州では流通していないが、首都ルサカにおいて代理店があり流通している。セメント、砂利、砂などの付帯施設建設用資材は北部州においても入手可能である。

3-2-4-7 実施工程

本計画は、2 期に分けて実施となるが、日本・ザンビア両国政府間で無償資金協力の交換公文（E/N）調印により事業が開始され、その年度内に完了させる必要がある。E/N が締結されると実施機関である DWA は、日本のコンサルタントと本事業に関するコンサルタント契約を取り交わす。我が国政府によるコンサルタント契約認証後、当該コンサルタントは実施設計を行い、入札図書を準備し、日本・ザンビア両国政府より入札図書の承認を得る。また、実施機関である DWA が実施する契約業者選定のための入札に際して、コンサルタントは DWA を補助・代行し、入札結果評価また落札者との交渉においてもコンサルタントは DWA を補助する。

業者契約後は、資機材の検収、施設建設の施工監理や資機材の検収、操業指導立会等の最終引渡までの全作業を実施する。契約業者は契約認証後、資機材の調達、施設建設を行う。一方、運営・維持管理の体制整備に係るソフトコンポーネントによる支援は、給水施設建設に先立ち住民側の受入体制の確立と、プロジェクト実施期間中および実施後の主体的な参画を促進する役割を有する。従って、全体実施工程の中で特に施設建設工事の工程との調整を行いながら活動を進めることとする。

本計画の期別実施内容を下記の表に示す。また、本計画の実施スケジュールを表3-14に示す。

表 3-13 期別の実施内容

期別	実施内容	技術移転内容	対象郡
第1期	資機材の調達 60 サイトの給水施設建設	掘さく技術指導	ルウィング、ムブルング、ムバラの一部
第2期	115 サイトの給水施設建設	掘さく技術指導 掘さく監理指導	ムバラの一部、ナコンデ、イソカ、チンサリ、ムピカ

3-3 相手国側分担事業の概要

無償資金協力が実施されるに際して、「ザ」国政府は以下のような措置等が求められる。

- 施設の建設に必要な土地を確保し、かつ用地の整地を行うこと。
- 施設の建設に必要なアクセス道路を整備すること。
- 贈与に基づいて購入される生産物の港における陸揚げ、通関および国内輸送に係る手続きが速やかに実施されることの確保。
- 認証された契約に基づき調達される生産物および役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税およびその他の財政過徴金を免除すること。
- 認証された契約に基づいて供与される日本国民の役務について、その役務の遂行のための入国および滞在に必要な便宜を与えること。
- 本計画により建設される施設および購入される機材が、当該計画の実施のために適正かつ効果的に維持され、使用されること並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。
- 当該国政府は、銀行取極を締結した銀行に対し、支払い授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。
- 贈与によって負担される経費を除き計画の実施のために必要な維持・管理費全ての経費を負担すること。

表3-14 業務実施工程表

期別	実施内容	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
第 期	実施設計	■ (現地調査)		■ (国内調査)		■ (現地調査)		(計 6ヶ月)						
		■ (ソフコン支援)												
第 期	調達・施工	■ (計 12ヶ月)												
		■ (資機材調達)												
		■ (機材整備)												
		■ (掘さく工事・付帯施設建設・ポンプ設置)												
		■ (ソフコン支援)												
第 期	実施設計	■ (現地調査)			■ (国内調査)		■ (現地調査)		(計 7ヶ月)					
		■ (ソフコン支援)												
第 期	施工	■ (機材整備)										■ (機材整備)		
		■ (掘さく工事・付帯施設建設・ポンプ設置)												
		■ (ソフコン支援)												

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

第2章「2-2-4 対象地域における地方給水・衛生事業の運営・維持管理体制の現状」に述べた対象地域の現況を踏まえ、本計画における運営・維持管理体制は、ザンビア国の地方給水・衛生セクターの開発戦略である WASHE コンセプトと北部州が推進する Three-Tier System に基づくものとし、郡 (D-WASHE) - キャッチメント・エリア (Sub-WASHE) - 村落コミュニティ (V-WASHE) の協調により維持管理を行う計画とする。

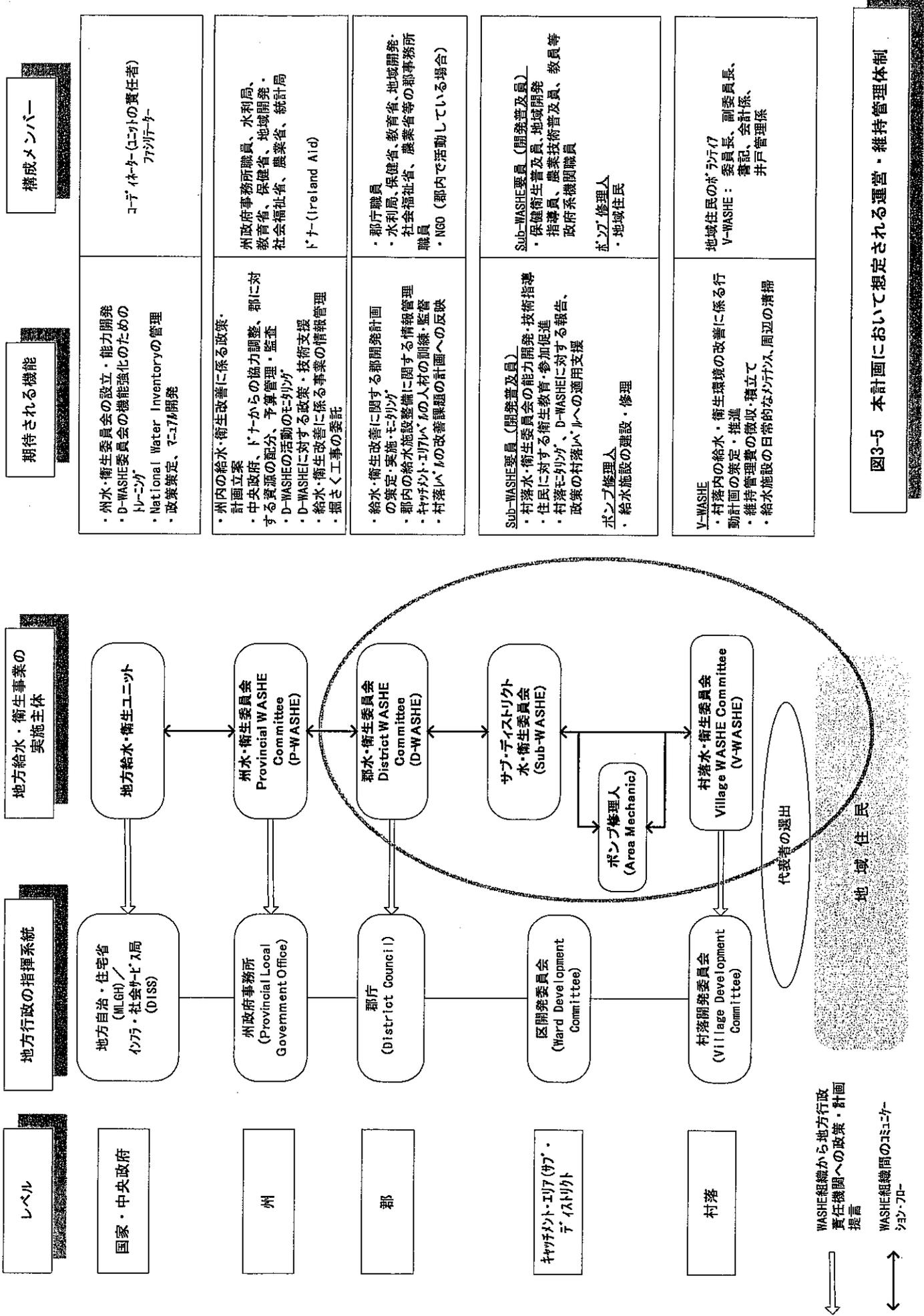
次頁に本計画で想定される運営・維持管理体制図を示す。地方給水・衛生改善事業の運営・維持管理に関する行政責任は地方自治・住宅省 (MLGH) の所管の下にあり、同省インフラ・サービス支援局 (DISS) 地方給水・衛生ユニットが国家レベルでの政策立案、各州・郡への政策・技術支援、関連省庁やドナー機関との調整を担当している。実際の運営・維持管理に関する計画は各郡庁の責任の下で作成、実施される。州から村落レベルに至る運営・維持管理実施体制については、地方自治を担う各組織 (州政府、郡庁、地区開発委員会 (Ward Development Committee)、村落開発委員会 (Village Development Committee)) による監督の下、各レベルに設けられた WASHE 委員会が実施主体となる。

運営・維持管理計画においての基本方針は以下の通りである。

(1) 裨益住民のオーナーシップと責任負担

地方コミュニティにおける基礎社会サービスの整備と維持管理は、給水・衛生分野に限らず受益者の参加と費用負担の原則が適用されている。本計画では建設された給水施設の運営・維持管理は村落水・衛生委員会 (V-WASHE) を単位とし、同委員会を中心に対象サイトの住民が給水施設の日常的な維持管理に責任を持ち、維持管理費の支払や施設維持のための労務・資材提供等を行う。

V-WASHE に求められる主要な役割は、村落内の給水・衛生環境改善に係るニーズの発掘・行動計画作成・実施促進、給水施設の日常的な管理と簡易な補修、維持管理費の徴収・管理、施設の適切な利用と衛生改善についての利用者への指導、Sub-WASHE (開発普及員)、ポンプ修理工および D-WASHE との連絡等である。留意すべきは、V-WASHE は施設の運営・維持管理のみならず、村落内の給水・衛生に関わる問題の改善全般を管理する自治組織であるという点である。したがって、V-WASHE は地域住民の参加を促進しながら村落内の共通課題に取り組むためのコミュニティ・リーダーとしての能力が求められる。



V-WASHE のメンバーは基本的に委員長、副委員長、書記、会計係、井戸管理人、およびその他のメンバーから構成される。メンバーの選定に当たっては当該地域住民による選挙に基づくものとするが、ジェンダー・バランスにも配慮し、メンバー構成に男女の偏りが無いように留意するとともに、意思決定過程での女性の積極的参加が可能となるような参加促進のためのアプローチを検討する。

(2) ハンドポンプ付深井戸給水施設の運営・維持管理技術の普及

対象地域ではハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理体制と技術の普及が遅れており、2002 年から Ireland Aid 支援の下で、P-WASHE が運営・維持管理に係るガイドラインの作成を開始した段階である。同ガイドラインによると、現在 P-WASHE が想定しているハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理技術の普及のためのアプローチは以下の通りである。

ハンドポンプの修理に関しては、村落に近い Sub-WASHE レベルで対応可能となるよう、Sub-WASHE の要員に対する技術訓練を行う。また、当該エリア内に居住する住民の中から選定した人材をポンプ修理工（Area Pump Mender または Area Mechanic）として養成し、施設の技術的維持管理について Sub-WASHE 要員を補充可能な体制をつくる。

Sub-WASHE 要員およびポンプ修理人の養成に当たる指導員を D-WASHE 内に配置する。

村落レベルでは V-WASHE を対象に、給水施設の故障を未然に防ぐ日常のメンテナンス技術（Preventive Maintenance）簡易な補修技術について訓練を行う。

キャッチメント・エリアならびに村落レベルに対し、維持管理に関わるそれぞれの担当作業範囲に応じた維持管理・修理用工具を配置する。

ハンドポンプ用スペア・パーツを各郡レベルに配置し、必要な場合に住民が購入可能な環境をつくる。

本計画の運営・維持管理体制の整備に当たっては、P-WASHE および Ireland Aid との協議において、現在 P-WASHE が志向している上記基本方針ならびにアプローチとの整合性を保つことについて合意した。加えて、北部州ではコミュニティ・レベルを中心とするハンドポンプ付深井戸給水施設の運営・維持管理体制の導入は初めての試みであるため、P-WASHE ならびに Ireland Aid は、我が国無償資金協力によりザンビア国内の他の地域において促進されてきた同種事業における経験や教訓からのアドバイスも取り入れていきたいとの意向である。

(3) キャッチメント・エリア（Sub-WASHE）レベルによる村落支援体制

キャッチメント・エリア毎に組織されている Sub-WASHE 要員（開発普及員）が当該地域内の村落における住民啓蒙活動、衛生教育、V-WASHE の組織化等を担当する。また、住民が修理できない給水施設の故障について対応可能な技術の普及を各キャッチメント・エリアに対して行い、村落で問題が発生した際に当該エリア内で迅速に修理できる体制を形成する必要がある。現行のキャッチメント・エリアの区分では一つの Sub-WASHE が担当する地域が広く、既存の要員のみでこのような修理活動に対応するには困難な状況も見られることから、これらの要員を補完する人材として当該地域内の住民の中からポンプ修理工を育成することとする。

(4) 郡レベルでの事業促進機能の強化

Three-Tier System の中で Sub-WASHE および V-WASHE による事業実施能力・機能が強化されるに伴い、D-WASHE の機能は従来の事業実施者から事業促進者へと移行することが期待されている。事業促進者としての D-WASHE の主な役割は、Sub-WASHE を通して報告される村落のニーズおよび給水・衛生環境改善活動の実施状況に基づき D-WASHE が策定する郡開発計画の策定、計画の達成状況のモニタリング、Sub-WASHE に対する政策・技術支援、郡内の給水・衛生改善に関わる情報管理である。特にモニタリング活動に関しては、本計画においても指標の設定や情報収集の手段、事業のレビュー実施方法等を D-WASHE および Sub-WASHE と事前に確認・合意することが必要である。

これらの住民自治による運営・維持管理とその体制整備に対する取組みは以下の点で妥当であると判断される。

「ザ」国政府が推進する基本方針・戦略との整合性を有していることから、運営・維持管理計画の妥当性が確保される。

北部州においては州政府ならびに各郡自治体がいずれも WASHE のコンセプトを基調とする運営・維持管理体制を採用し、州、郡レベルでのセクター開発計画を通して必要な人材の育成を進めており、要員の配置状況や実施能力に差異はあるものの本計画でも利用可能な人的資源が一定程度存在する。

本計画対象地域の大半は郡庁所在地から離れた地方遠隔地に点在する。従って、建設された給水施設を持続的かつ効率的に維持管理するためには、故障を未然に防ぐ適切な使用・管理方法を住民が実行するとともに、問題が生じた際にはより村落に近いレベルで対応可能な体制をとることが維持管理コストおよび施設の利用不可能な時間の削減のために有効である。このようなコミュニティ・レベルで実行可能な維持管理体制の実現は、計画の自立発展性を確保するための重要な要件である。

3-5 ソフト・コンポーネント計画

3-5-1 ソフトコンポーネント導入の背景

本計画では安全な水を安定的に供給可能な給水施設の整備とともに、同施設を裨益住民自身が持続的に管理するために必要な、能力/技術の向上や組織強化に対する支援がザンビア国政府により要請されている。基本設計調査では、計画対象地域の給水・衛生環境が改善されることにより直接の利益を受ける地域住民、ならびに給水・衛生改善計画の実施者/促進者の立場にある地方行政機関関係者が抱える問題点を「ザ」国地方給水・衛生事業の運営・維持管理に係る基本方針と照らして検討した。その結果、給水施設整備に係る我が国協力から期待される効果、即ち、地域住民による安全で安定した水供給へのアクセス向上を持続的なものとするためには、適切な衛生習慣・概念の定着と地域住民のオーナーシップ意識に基づく給水施設の運営・維持管理体制の強化が必要であると判断された。

「2-2-4 対象地域における地方給水・衛生事業の運営・維持管理体制の現状」に詳述したように、「ザ」国では住民の主体的参加に基づく運営・維持管理の推進と、行政による支援サービスから成る運営・維持管理体制がとられており、本計画においても当該システムを採用する方針である。地方分権化により地方給水・衛生事業の運営・維持管理に関する行政側の責任・権限が郡庁(District Council)を中心とする地方行政の下に置かれたことから、郡内での当該分野関連事業の計画・実施・維持管理に必要な人材の育成、裨益住民の参加促進および政策・技術・財政的支援も地方自治体が責任を有する。このため、給水・衛生改善事業の実施/促進に必要な能力を有する地方行政機関の人材が対象各郡に配置されていることが、計画実施中、実施後の対象地域での運営・維持管理体制の定着に不可欠であるが、後述するように現地調査の結果からは、これらの人材や既存組織について解決すべき課題があることが確認された。

本ソフトコンポーネントでは、従って、住民の主体的参加による給水・衛生環境の改善と維持管理活動を促進するため、郡行政機関職員ならびに村落レベルで実際に住民の支援活動に携わる人材の能力向上について支援することが妥当である。以下にソフトコンポーネントを通じた我が国の協力方針・内容を決定する上で前提となる、「ザ」国地方給水・衛生事業の運営・維持管理に係る基本方針と解決されるべき課題を示す。

(1) ザンビア国地方給水・衛生事業の運営・維持管理に係る基本方針

「ザ」国では水セクターの基本方針である「国家水政策(National Water Policy):1994年」および、同政策の地方給水・衛生セクターにおける具現化のために

策定された戦略ペーパー¹ならびにガイドライン²の中に、地方給水・衛生事業への受益者の参加と自治の促進が基本原則として打ち出されている。この基本原則が目指すものは、地域住民自身が給水・衛生に係る問題・ニーズを見出し、これに基づき改善のために取り得る方策や資源の配分を住民が決定し、実行するという、住民自治による給水・衛生改善事業の運営である。従って、給水・衛生関連施設の建設に際しては初期投資の一部を資金・資材・労働力といった形で住民が負担し、また、建設された施設の運営・維持管理に関しても、費用負担を含め利用者である住民が第一に責任を持つ。このような住民の自発的な取り組みに対し、地方行政には、住民がニーズに応じた望ましいオプションを選択するための技術的な助言・指導やコミュニティ・リーダーの育成、広報・啓発活動、投入資源の分担・調整といった役割が求められる。

このような村落住民と地方自治体との協調関係に基づく運営・維持管理体制を動かすメカニズムが、郡、キャッチメント・エリア、村落の各レベルに組織された WASHE 委員会による Three Tier System である。(Three Tier System による運営・維持管理体制については 2-2-4 を参照。)

(2) 運営・維持管理体制整備のための基本戦略・アプローチ

1997 年に「ザ」国政府が地方給水・衛生セクターに正式に導入した WASHE 戦略・行動方針は、上記のような地方給水・衛生改善のための事業計画および実施に当たっての基本戦略・アプローチを示す。その中心となるものが、地方自治体およびコミュニティにおける給水・衛生事業の主体となる組織形成と、問題解決のために参加型手法を利用した能力開発のためのアプローチ・手法の体系である。ドナー機関の支援と各プロジェクトへの適用から得た教訓のフィードバックを元に一定の体系化がなされてきたこれらの手法は WASHE 活動と呼ばれ、「ザ」国政府は地方給水・衛生改善に係るすべてのプロジェクトへの導入を奨励している。

WASHE 活動の特徴は、給水・衛生施設の持続的な運営・維持管理を実現するためには、以下の条件が整うことが不可欠との観点から、衛生教育による適切な衛生習慣・概念の定着と持続的な給水・衛生施設の運営・管理体制の強化を組み合わせた取り組みを行っていることである。

自身を取り巻く生活環境の改善に対する住民のオーナーシップ意識の醸成
問題分析・解決能力の向上、共同活動推進のためのリーダーシップの向上
疾病予防・健康状態の改善と安全な給水・衛生環境との関係についての理解と行動

以上のような住民の意識・生活スキル・行動の改善を促進するための行政による

¹ Community Water Supply and Sanitation Strategy:1999 年

² Guidelines for Implementation of Community Water Supply and Sanitation Projects:2001 年

政策的、技術的支援サービスの提供

給水環境の改善に係る事業の場合には、従って、施設の運営・維持管理のために必要な技術の指導のみならず、なぜ給水環境の改善が必要であるのか、既存水源を使用することでどのような問題があるのか、その改善の結果として期待される効果は何か、といった住民の問題意識・ニーズの確認、解決策の検討を保健・衛生の側面も交えて行っている。

これらの能力開発のための活動実施に係る予算措置に関しては、地方自治体の責任により実行されるべきところであるが、脆弱な財政基盤は維持管理体制整備のために必要な初期投資を賄うことが厳しい状態にあり、施設建設等の経費と同様にプロジェクトの初期投資コストとして、ドナーから支援を受けているのが実情である。本計画でも給水施設建設後の維持管理及びモニタリングは地域住民と地方行政が担当していくこととなっているが、これらの初期投資部分に関しては、我が国協力事業の範囲として、工程と適切な調整のうえで活動が実施されることを「ザ」国政府は要望している。

我が国無償資金協力を通して数次に渡り実施されてきた地方給水事業においても、同国の国家戦略として WASHE が採用されて以降は、これを事業実施計画ならびに運営・維持管理計画の基本方針として取り入れ、給水施設が持続的かつ有効に利用される体制を整備するための協力がソフトコンポーネントのスキームを活用して行われてきた。その結果として、現行の「早魃地域給水計画」においては、給水施設が建設された村落に V-WASHE が設立され、同委員会のリーダーシップの下に施設の管理、維持管理費の積立、修理を行う体制が整っている。本計画では、対象地域の社会条件ならびに当該地域の行政機関による支援体制の成熟度といった固有の条件を考慮するとともに、「早魃地域給水計画」による我が国のソフトコンポーネント支援や他国ドナー/NGO による取組みの検証から得た利点を反映し、活動計画を策定することとする。

(3) 解決されるべき課題

計画対象地域住民を取り巻く給水・衛生環境、住民の満足度、改善へのニーズ・意思ならびに、D-WASHE を中心とする地方行政による支援体制の現状を調査した結果に基づき、整備された給水サービスの持続的かつ有効な利用を実現するために解決されるべき課題を整理すると以下の通りである。

1) 村落レベルにおける問題点

ハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理に必要な知識・技術を住民/V-WASHE

が有していない。

北部州ではハンドポンプ付深井戸給水施設の整備が推進されているものの、施設の故障を防ぐための維持管理に関する技術がいずれの郡でも住民あるいはその代表組織である V-WASHE に指導されていない。このため、既存のハンドポンプ付給水施設がある村落では、簡単な消耗品の交換や日常の施設点検の方法もわからないまま給水施設を使用している状況である。ハンドポンプが故障した場合には住民では対応できないため、郡に修理を依頼するが、対応までに長期間を要し、故障後半年以上放置されている施設もある。ハンドポンプ付給水施設は、巻き上げ式のシリンダーバケツ付深井戸や改良型浅井戸と比較して、揚水のための労力が軽減され、また、衛生的であることから好ましいという意見が住民からは多く聞かれたが、その反面、日常の維持管理の方法がわからない、修理用工具が無いといった理由から一度故障すると自分たちで対応できない点を現状の問題点として挙げている。

また、維持管理に要するコスト、スペア・パーツの種類や交換時期といった情報が利用者に伝えられていないため、既存ハンドポンプ給水施設を持つ村落では V-WASHE が利用者から徴収する維持管理費の額を決定できず、施設が故障しても修理に必要な資金を迅速に準備することが困難な状況にある。

V-WASHE の責任・役割の遂行に必要な能力が不足している。

対象地域では Ireland Aid 支援による各郡 D-WASHE のプロジェクトを通して、給水・衛生環境改善の取組みのエントリー・ポイントとして V-WASHE を形成することが一般的である。村落内の給水・衛生の改善に対するニーズを住民が持っている場合には、具体的な活動に入る前に、D-WASHE は当該村落を含む地域を管轄する Sub-WASHE を通して、まず、住民に V-WASHE の組織化を奨励する。同様に、プライマリー・ヘルス・ケアの普及に関わっては、保健省は村落レベルでの保健委員会(Neighbourhood Health Committee)の形成を進めている。

従って、本計画対象地域においても、既存給水・衛生施設の有無に関わらず、水・衛生の改善または保健向上に対するニーズが高い村落では、保健委員会や V-WASHE、水委員会といった組織が自発的に組織されているケースが多い。これらの村落では保健または給水改善の重要性や協同組織を単位とする活動について、一定程度の意識を有していると考えられるため、本計画においても村落レベルでの運営・維持管理組織の母体として活用することが可能である。ただし、組織は存在するものの、組織の運営規約やメンバーの責任・役割が明確化しておらず他の住民に組織の目的が適切に理解されていない、行動計画の立案・実施能力や会計管理能力が備わっていないといった問題があるため、組織

運営およびリーダーシップ発揮についての能力向上が必要となっている。

給水施設の維持管理に必要な費用の積立が一般化されていない。

調査対象サイトの約 8 割は河川の水や池、湿地の溜り水、河川のそばに掘った穴、保護されていない湧水や浅井戸等の水源に依存していることが確認された。これらの保護されていない水源に関して維持管理費は徴収されないため、本計画対象サイトの住民のほとんどは給水施設の維持管理費の支払 / 徴収・管理の経験を持っていない。

各調査対象サイトでのコミュニティ代表者に対するキー・インフォーマント・インタビューでは、これまでに維持管理費の積立を行った経験を持たない村落であっても、新規給水施設が建設された場合には維持管理費積立の必要性があることを認めており、支払意思も確認されている。しかしながら、サンプル世帯調査では、コミュニティの共同施設の維持管理に発生するコストがあることについて認識しない、または理解が低い世帯もあったことから、共同資源としての給水施設を適切に維持するために必要なコストの内訳や、利用者によるこれらのコスト負担の必要性を、安全な水を使用することの重要性とともに理解が得られるよう、住民の意識向上を図る必要がある。また、利用者から支払われた維持管理費を適切に管理するために、V-WASHE に対しては、簡単な出納帳の付け方や、施設修理時の記録方法等を指導することが重要である。

2) キャッチメント・エリア・レベルにおける問題点

D-WASHE と Sub-WASHE の責任・役割の範囲が不明確である。

給水・衛生事業の運営・維持管理について Three-Tier System を取る背景には、コミュニティ主導の維持管理体制が効果的に機能するための条件として、より村落に近いところで促進・支援できる人材が必要であったことによる。キャッチメント・エリア毎に形成されている Sub-WASHE は、エリア内に位置するルーラル・ヘルス・センター、学校、農業普及所等の行政のアウトリーチ・サービスを提供するスタッフから構成される。

これらの要員は、各所属組織の業務の一環として日常的に村落住民と関わる接点を有するとともに、各所管省庁の郡事務所に定期的に報告を行う義務を有する。従って、郡と村落をつなぐチャネルを活用し、給水・衛生の改善に係る郡の開発計画推進のための啓蒙や、V-WASHE の組織化促進、衛生教育等の活動を村落で実施するため、これらの活動に必要なトレーニングを受けた人材が開発普及員として Sub-WASHE に配置されているのである。一方、D-WASHE は村落、キャッチメント・エリアから吸い上げたニーズを下に、郡全体の給水・

衛生に係る開発計画を策定し、事業促進のために Sub-WASHE を通した村落への財政・技術面での支援、投入の調整、監督を行っていく。

しかしながら、本計画対象郡では上記のような全体計画決定者としての D-WASHE と、村落での具体的な活動の促進者としての Sub-WASHE（開発普及員）の責任・役割分担が必ずしも明確になっておらず、両者が村落レベルで住民や V-WASHE に対する啓蒙・能力開発活動を実施しているケースがある。このような関係主体の権限・役割の重複は、活動コストの無駄や責任主体の不在といった事態を招く原因になるため、効率的な維持管理体制を実現すべく、郡、キャッチメント・エリア、村落でそれぞれに果たすべき責任・役割を明確化する必要がある。

本来 Sub-WASHE 要員が果たすべき村落レベルでの活動促進の役割の一部を現在 D-WASHE が担っている背景には、参加型手法を用いた能力開発・衛生教育を促進できる開発普及員の人数が、対象とするエリアに対して不足しており、開発普及員がカバーできない地域を D-WASHE が補っているという実情がある。従って、ファシリテーターとして必要な能力を修得した Sub-WASHE 要員（開発普及員）を地域的な広がりに応じて適切に配置するとともに、これらの要員を補助できるコミュニティ・ボランティア等の人材を有効に活用することも考えられる。

ハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理・修理について、コミュニティを支援可能な技術を持った人材がキャッチメントエリア・レベルにいない。

郡、村落と共通の課題であるが、ハンドポンプ付給水施設の維持管理指導に必要な据付・修理の技術を持った人材がキャッチメント・エリアに配置されていないため、コミュニティに対する技術的な支援ができない状態にある。V-WASHE の組織化、参加型住環境改善活動の促進、衛生教育等の側面を開発普及員が担うのに対し、給水施設の維持管理・補修に係る技術的な支援を担う主体を養成・配置することが必要である。

3) 郡レベルでの問題点

ハンドポンプ付深井戸給水施設の営繕を指導できる人材が不足している。

郡レベルでハンドポンプ付深井戸給水施設の据付・修理に関する知識・技術を有する人材は、本計画の実施機関である水利局(DWA)職員に限られている。しかしながら、DWA はセクター改革の一環として地方給水・衛生事業の運営・維持管理を地方自治体に移管する方針に従い、郡レベルでの職員の配置を整理しているため、直接、維持管理活動に携わるためには不十分である。DWA の直

接関与からコミュニティ・ベースの維持管理体制への移行には、コミュニティ（村落）およびキャッチメントエリアのレベルで住民自身が維持管理を実施可能な技術の移転を指導する人材が不可欠である。このため、D-WASHE の中に、ハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理について技術指導を行うことができる人材を養成する必要がある。

郡内での給水・衛生改善事業の実施状況・達成内容が十分にモニタリングされていない。

村落レベルで V-WASHE を中心に策定した行動計画の実施状況、給水施設の日常の維持管理、故障の際の対応状況、また、衛生習慣の改善のための取組み等について、開発普及員が住民とともに定期的なモニタリングを行うこととなっている。しかしながら、D-WASHE によるモニタリング・評価計画と手法の確立が遅れているため、活動の進捗と成果の達成状況、効果発現状況のモニタリングが適切に行われず、新しい活動計画にフィードバックすることが困難な状況にある。特に人材育成／能力開発に関する活動の実施プロセス、実績、効果のレビュー・評価は、適用したトレーニング手法・プログラムの内容の妥当性を確認し、以後の類似活動の改善に重要であることから、モニタリング・評価計画の中でも手法の確立が重要な点である。

3-5-2 目標

上記に挙げた課題を解決し、実現すべき望ましい姿は、郡 - キャッチメント・エリア - 村落の各関係主体が共通理解のもとで、コミュニティ主導型の給水・衛生環境の改善を進めるべく、意識転換を図るとともに、必要な知識・技能を備えることである。これは、「調達された機材を用いて建設されたハンドポンプ付深井戸給水施設から持続的に安全な水が供給される。」という本計画の目標の達成と、持続性を確実にするための有効な手段であることから、我が国協力事業の一環としてソフトコンポーネントにより実施する。

我が国協力による技術・能力向上の直接のターゲットは郡、キャッチメント・エリアの要員である。村落レベルでの住民に対する啓蒙活動、組織化支援、維持管理技術の指導といった活動に関しては、行政側の要員の能力開発活動の一環として位置付け実施する。その際には、本計画における給水施設の整備が住民参加を促進しつつ行う方針であることに鑑み、工事工程とソフトコンポーネント活動の進捗との調整に留意する。D-WASHE、Sub-WASHE 等、行政側の支援体制の強化は、プロジェクト完了後の裨益住民に対するフォローアップ、対象地域内の他の村落での類似活動の促進といった「ザ」国側独自による活動の展開・発展への貢献が期待される。

3-5-3 ソフトコンポーネントの成果（直接的効果）

ソフトコンポーネントを実施した場合に実現が期待される直接的効果（成果）は以下の通りである。

- (1) 住民の主体的参加による給水施設整備および維持管理体制づくりに必要な、能力開発・衛生教育促進のための知識・技術が郡およびキャッチメント・エリアに定着する。

上記の成果を測るための指標とその測定方法は次の通りである。

給水施設の運営・維持管理指導に必要な技能を修得した D-WASHE 指導員、Sub-WASHE 要員（開発普及員）、ポンプ修理工が配置される。

郡レベルでは各 D-WASHE から指導員として選定されるメンバー（1 郡当たり 2 名）が、ハンドポンプ付深井戸給水施設の営繕に係る技術、住民主導による維持管理のコンセプトと各主体の役割、ポンプ修理工養成のための指導技術を修得しているか、実際のポンプ修理工のトレーニング状況を通して確認する。また、対象サイトが位置するキャッチメント・エリアで養成される Sub-WASHE 要員（開発普及員）およびポンプ修理工に関しては、前者は住民参加による計画策定・運営管理・モニタリング、衛生教育の技術を、後者はハンドポンプの維持管理に係る技術をそれぞれ、対象サイト住民に対し指導するプロセスを通して、必要な技能修得状況を確認する。

D-WASHE、Sub-WASHE による活動促進により、全対象サイトに V-WASHE が設立される。

本計画対象である 175 サイトにおいて、Sub-WASHE の指導・促進により施設建設工事開始前までに V-WASHE が設立されることが要件である。V-WASHE の形成・トレーニングに当たっては、女性メンバーの参加ならびに実際の意思決定過程での女性の意見の反映が促進されるよう、会合での討議方法や開催時間等に配慮がなされているか確認する。

Sub-WASHE 要員（開発普及員）及びポンプ修理工の指導により、全対象サイトの V-WASHE が給水施設の維持管理技術を修得する。

V-WASHE が修得する維持管理のための技術は、大別して、給水施設の日常の保守・点検、故障を防ぐ方法、簡単な消耗品の取り替え、施設周辺的环境衛生保全の方法等の技術的な事項、ならびに、維持管理に必要な活動の計画、施設の適切な使用に関する利用者への指導、維持管理費の徴収・管理、行政による支援サービスへのアクセス方法といった組織運営に係る事項である。これらが開発普及員及びポン

プ修理工により適切に指導され、V-WASHE による行動計画として反映されているか確認する。また、維持管理に掛かるコストや地域のポンプ修理工の活用に対する理解状況も着目すべき点である。

(2) D-WASHE 及び Sub-WASHE について、給水・衛生改善事業の効果をモニタリング・評価するために必要な能力が向上する。

上記の成果を測るための指標とその測定方法は次の通りである。

村落およびキャッチメント・エリアで実施される給水・衛生改善活動のモニタリング結果が D-WASHE により記録・蓄積される。

本ソフトコンポーネントでは、活動開始に当たり D-WASHE と Sub-WASHE がプロジェクトの目的・期待される成果、ソフトコンポーネントによる各活動の中で達成すべき目標を確認し、これらの実施プロセス、実績、インパクトを測るためのモニタリング・評価方法について合意する。そして、決められた事項に沿って D-WASHE、Sub - WASHE（開発普及員）、ポンプ修理工それぞれがモニタリング結果を記録するためモニタリング用フォームを作成し、活動の中で活用する。従って、これらの結果が定期的に郡レベルで取り纏められることが要件である。

D-WASHE、Sub-WASHE により実施されたモニタリング結果を反映し、年間行動計画が毎年更新される。

上記 を通して得たモニタリング結果のレビュー・評価を行い、D-WASHE の年間行動計画に評価内容、評価結果を踏まえた新規計画が反映されることが要件である。

以上の成果を検証する方法として考えられる主な成果品を次に挙げる。

ハンドポンプ付給水施設の維持管理マニュアル（ポンプ修理工用および V-WASHE 用）

運営・維持管理体制の促進活動のためのガイドライン

Sub-WASHE（開発普及員）および D-WASHE によるモニタリング記録

V-WASHE 行動計画

3-5-4 活動計画

本計画においては「ザ」国で標準化が進められてきた WASHE 活動のガイドライン・手法や我が国ならびに他ドナーによる類似案件での能力開発支援活動の経験を参考としつつ、対象郡でこれまでに実施されている活動内容および利用可能な資源の評価を行い、活動計

画を検討した結果、その詳細内容は以下の通りである。これらの活動は本計画の給水施設建設実施に当たり、対象地域の住民を含む各関係主体の参加促進と責任遂行を促すための位置づけを有している。従って、施設建設前、工事期間中、工事完了後からプロジェクト終了前の各段階に対応し、全体工程との調整を行い進めることが必要である。

(1) 詳細活動計画

活動1 プロジェクトの導入及び郡別実施計画の策定

[目的]

- 本計画およびソフトコンポーネントによる活動の目的・内容と実施計画の説明を行い、協力を要請するとともに、D-WASHE 内にタスク・フォースを形成する。
- ハンドポンプ付深井戸給水施設の運営・維持管理に係る各関係主体の役割・責任を明確にした上で、ソフトコンポーネント活動での達成目標、能力開発の対象者、手法、実施スケジュールについて合意する。
- プログラム実施中、実施後のモニタリング・評価計画を策定する。
- プロジェクトにより調達される維持管理用機材の適切な使用・管理方法について合意形成を行う。

[対象者]

各郡 D-WASHE メンバー全員、Sub-WASHE 代表者（2名/キャッチメント・エリア）
各郡の D-WASHE 構成人数は約 15 名。対象 7 郡で本計画により給水施設が設置されるキャッチメント・エリアは計 55 エリア。

[活動所用期間]

4 日/ワークショップ×7 郡

[実施担当者]

- 現地 NGO / コンサルタント(プログラム・コーディネーター、ファシリテーター (参加型給水・衛生担当): ワークショップのファシリテーションを担当する。
- 実施機関カウンターパート: 本計画の責任機関として、プロジェクト実施期間中の協力、「ザ」国側負担事項等について説明を行うとともに、各郡での運営・維持管理計画策定に際しての技術的な助言を行う。
- 邦人コンサルタント: 全体計画およびソフトコンポーネントによる活動の目的・内容、全体工程の説明、各郡での運営・維持管理計画、ソフコン活動実施ならびにモニタリング・評価計画策定に際しての指導を担当する。邦人コンサルタントの出席は第 1 期工事対象となるルウィング、ムプルング、ムバラの 3 郡のみとし、当該期間中に、参加者への説明・指導・ファシリテーション方法について現地 NGO / コンサルタント要員の理解を高める。以後の第 2 期工事対象郡(ムピカ、チンサリ、イソカ、ナコンデ)でのワークショップについては現地要員ならびに実施機関カウンターパート主導により行う。

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

- プログラム・コーディネーター: 計 28 日間

- ファシリテーター（参加型給水・衛生担当）： 計 28 日間

[手法]

現地 NGO / コンサルタント要員によるファシリテーションの下、PCM 手法を一部活用して全体討議とグループ作業を組み合わせながら、参加者自身による協議、分析、計画立案を促進する。

[必要機材]

現地 NGO/コンサルタント用車輛、参加者用テキスト

活動 2 ポンプ修理工養成を担当する D-WASHE 指導員の能力開発

[目的]

WASHE 活動に基く住民主導型の給水施設の運営・維持管理のコンセプトを理解する。

ハンドポンプ設置・修理、付帯施設の営繕に係る技術を修得する。

参加型手法によるポンプ修理工の養成技術ならびにワークショップの計画・運営・管理に係る技術を修得する。

ポンプ修理工および井戸管理人の技術トレーニング（活動 4-1）、活動 4-2））に使用するハンドポンプ付深井戸給水施設の維持管理マニュアルを作成する。

[対象者]

各郡 D-WASHE から選定された指導員（2 名 / 郡）

[活動所用期間]

5 日 / ワークショップ（対象郡を 3 つに分けて実施するため、3 回のワークショップ）

第 1 期第 1 回 ルウイング、第 2 回 ムプルング及びムバラ

第 2 期 ムピカ、チンサリ、イソカ、ナコンデ

[実施担当者]

- 現地 NGO/コンサルタント（参加型給水・衛生担当またはプログラム・コーディネーター）： ワークショップの全体管理、WASHE コンセプトに基づく給水施設の運営・維持管理に係る指導を担当するとともに、ポンプ修理工養成のための能力開発活動の計画・運営管理および教授法等についての指導を行う。
- P-WASHE メンバー 1 名： P-WASHE の中から州 DWA 事務所職員が、特にハンドポンプの据付・引き揚げ、修理、付帯施設建設に係る技術指導を担当する。

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

- 参加型給水・衛生担当またはプログラム・コーディネーター： 計 15 日

[手法]

現地 NGO / コンサルタント要員および P-WASHE メンバーによるファシリテーションの下、テキストおよびハンドポンプを用いて据付・維持管理技術に係る理論を確認し、

フィールドでの実習を行う。これらのトレーニングの過程でポンプ修理工に対する指導上の留意点、トレーニング・ワークショップ計画・運営上の要点を併せて修得する。また、維持管理マニュアル作成においては、邦人コンサルタントおよび現地 NGO/コンサルタントが予め準備したマニュアル案を下に、参加者がトレーニングから得た教訓や利用者の理解のしやすさ等を考慮して作業を行う。特に V-WASHE 用マニュアルに関しては、必要な場合には各郡 D-WASHE 指導員が現地語に翻訳する。

[必要機材]

現地 NGO/コンサルタント用車輛、参加者用テキスト、ハンドポンプ及び維持管理用工具

活動 3 住民主導型給水・衛生改善推進のための村落体制整備に必要な指導・促進技術の向上

活動 3-1) 村落レベルでの各活動のアプローチおよび手法の確認

[目的]

活動 1 の合意事項に基づく実施スケジュール、手法、評価・モニタリング計画に則り、具体的に村落レベルでの住民意識化、衛生教育、給水施設位置の決定促進、参加型計画・評価、運営・維持管理指導等の実施方法について修得する。

各 Sub-WASHE が担当する対象サイトでの活動実施スケジュールを策定する。

[対象者]

対象サイトの位置するキャッチメント・エリアの Sub-WASHE メンバー（開発普及員 2 名/キャッチメント・エリア）

[活動所用期間]

5 日/ワークショップ × 7 郡

[実施担当者]

現地 NGO/コンサルタント(参加型給水・衛生担当): ワークショップの全体管理、本計画の運営・維持管理方針に則した住民参加促進手法、運営・維持管理技術の指導を担当する。

D-WASHE メンバー1 名: D-WASHE の中から保健局職員が現地 NGO/コンサルタントと協力し、特に郡内の水因性疾患・衛生環境に係る問題を踏まえた参加型衛生教育手法の指導を担当する。

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

参加型給水・衛生担当: 計 35 日間

[手法]

現地 NGO/コンサルタント要員、D-WASHE メンバーによるファシリテーションの下、Sub-WASHE 要員自身の問題意識や経験に照らして参加促進手法の確認を行う。ロール・プレイやケース、フィールド演習等を取り入れ、参加者による実践とその結果の共有を通して技能の向上を図る。

[必要機材]

現地 NGO/コンサルタント用車輛、参加者用テキスト

活動 3-2) 対象サイトにおける実践を通じた技術訓練

[目的]

上記 3) - 1) で修得した技術を用い、実際に本計画対象サイトでの住民に対する啓蒙活動、衛生教育、V-WASHE の組織化および運営・維持管理についてのトレーニングを Sub-WASHE 要員(開発普及員)が実践することにより、これらの要員の能力・技術の定着を図る。いずれの活動においても開発普及員の技能修得状況、住民の理解・協力状況を確認・モニタリングするため、現地 NGO/コンサルタント要員および D-WASHE タスク・フォースのメンバーが対象サイトの約 3 分の 1 をサンプルとして毎回抽出し、開発普及員の活動に立ち会う。

[対象者]

活動 3-1) のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員(2 名/キャッチメント・エリア)

[活動所用期間]

計 9 日/サイト x 175 サイト

村落での活動プロセス及び所用期間の内訳は以下の通り。

活動 3-2) 地域代表者・対象サイト代表者に対するプロジェクト説明 (0.5 日/サイト)

[目的]

対象サイトが位置する地域の代表者(地区議員、チーフ等) 村落内の指導者(村長、村落開発委員会メンバー等) に対しプロジェクトの説明を行い、村落からの協力を要請する。

次回村落ミーティングまでに、住民に対しプロジェクトの目的・概要、住民側の負担事項について説明を行うよう依頼する。

村落レベルで実施される活動に女性の参加を促進すべく、代表者の理解を促す。

[対象者]

地域代表者、地域指導者

[実施担当者]

活動 3-1) のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進

現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

ニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 26 日間

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、モーターバイク・シート

活動 3-2) プロジェクト実施に係る住民の意思確認、主体的参加への動機付けのための
村落ミーティング (0.5 日 / サイト)

[目的]

プロジェクトの目的および内容、村落における活動の流れ、住民の負担事項について説明し、プロジェクト受け入れに係る住民の意思を確認する。公共施設としての給水施設の維持管理の重要性、利用者による維持管理活動の必要性について理解を促進する。

ハンドポンプ補修のためのスペアパーツ調達と必要な維持管理費の積立額について理解を得る。

住民が本プロジェクトの実施について合意をした場合には、引き続き、活動実施に関係する主体（村落住民、D-WASHE、NGO / ローカルコンサルタント、Sub-WASHE、ポンプ修理工、邦人コンサルタント、施工業者）の役割について理解を促進する。

[対象者]

対象サイト住民

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 26 日間

[手法]

村落住民全体を対象とする集会形式により、プロジェクトの目的、内容、実施計画、住民側の負担事項・維持管理費等について説明を行う。説明内容を図示した視覚教材を用い、住民の理解を促進する。また、対象コミュニティの規模が大きい場合は、活動 3-2) の地域指導者への説明時に予め各サブ・ビレッジの代表者と話し合い、給水施設の設置が最も妥当な地区を検討した上で当該地区住民を中心に集会を行う。対象サイトが学校の場合にも、周辺村落に保護された給水施設が無い場合には同学校に建設される深井戸を使用するため、集会には学校関係者ととも住民の参加を促進する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、視覚教材、モニタリング・シート

活動 3-2) 給水・衛生に係る参加型現状分析及び給水施設候補位置の選定
(1日/サイト)

[目的]

対象サイト内の給水・衛生に係る現状の問題点について、住民自身の認識と Sub-WASHE 要員のファシリテーションによる「気づき」の促進をもとに分析・評価を行い、改善点について共通認識を形成する。

村落マッピングと現地確認を通して住民の間で給水施設の望ましい設置位置について検討し、候補位置を決定する。

[対象者]

対象サイト住民

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 52 日間

[手法]

コミュニティ・マッピング手法を用い、当該サイトの既存の自然・社会資源について参加者が確認し、既存水源・衛生施設の位置の確認、利用世帯の散らばり、人口等を把握する。これに基づき、本計画で建設される給水施設の設置位置について、検討のためのクライテリアを設定した上で、妥当と考えられる候補位置を参加者が選定する。その際、水源周辺の環境衛生を維持する観点から、トイレやごみ捨て場等の衛生施設と水源との距離を適切に保つよう指導する。また、これらの過程において女性の議論および意思決定への参加を促進すべく、必要な場合には男女別のグループ作業を行い、その結果を全体で確認する方法を取る。当該候補位置は別途実施されるサイティング作業において物理探査を行い、水理地質学的にも条件を満たすと判断された場合には掘さく地点として決定する。水理地質条件が悪いと判断された場合には、水理地質および物理探査担当コンサルタントが住民に候補地点の変更について助言し、掘さく地点を合意する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、視覚教材、モニタリング・シート

活動 3-2) 衛生教育の導入とベースライン・データの収集(1日/サイト)

[目的]

既存水源の使用状況、特に、水源の使い分け、水の運搬・保管方法、また、衛生

施設の使用状況、衛生習慣に関する認識・行動の実態、水因性疾患の原因に対する知識について、住民と指標を検討し、ベースラインデータを収集する。

活動 3 - 2) での問題分析及び上記ベースラインデータに基づき、衛生改善、水因性疾患予防のために村落レベルで実施可能な活動・生活習慣の向上について教育する。

各村落の経済・社会的条件に応じて住民が選択可能な、衛生環境改善のための技術オプションを紹介する。

[対象者]

対象サイト住民

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 52 日間

[手法]

活動 3-2) で確認した既存水源・衛生施設の情報をもとに、これらの利用状況、住民の問題意識、水因性疾患との関係の認識等について、各種 PRA 手法を用いて参加者による分析を行い、ベースラインデータを収集する。参加者によるこれらの分析の状況から衛生改善、水因性疾患予防のために必要と判断された情報を、開発普及員が参加型衛生教育活動の中に取り入れ、住民の理解向上を促進する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、モニタリング・シート

活動 3-2) V-WASHE の設立 (1 日 / サイト)

[目的]

V-WASHE の役割・責任について住民の合意を形成する。

V-WASHE 運営に係る規約について住民の合意を形成する。

V-WASHE のメンバー選出を行う。(構成員：8 名程度)

工事開始までに住民側で準備すべき項目 (アクセス道路の整備、維持管理費の積み立て開始、付帯施設建設用資材の準備) について再確認し、V-WASHE による促進を指導する。

[対象者]

対象サイト住民

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進

現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE : Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 52 日間

[手法]

V-WASHE の役割・責任について第 1 回目の住民集会で説明した内容を確認し、同委員会のメンバー構成、任期、選任方法、その他の運営方法について合意する。開発普及員は、女性メンバーの参加や適切な任期の設定等について助言する。(WASHE コンセプトでは WASHE 委員会の構成員の男女比を同等にすることを奨励) これらの合意事項は V-WASHE の規約として設定する。この後、住民の投票により V-WASHE のメンバーを選出する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、モニタリング・シート

活動 3-2) V-WASHE の責任・役割に関するトレーニング及び行動計画の策定 (2 日 / サイト)
--

[目的]

V-WASHE の活動実施に当って想定される問題点・活動促進の要因について検討する。

リーダーシップの向上および他の住民の行動を促すために必要な V-WASHE メンバーの意識・技術の向上を図る。

V-WASHE 行動計画を策定する。

給水施設の管理、スペアパーツの保管方法を決定する。

施設完工後の維持管理費の徴収方法(金額、物納の可否、徴収頻度、保管方法等)について V-WASHE 内で決定し、村落住民の承認を得る。

村落住民に対し、V-WASHE 行動計画についての決定事項を発表し、承認を得る。

[対象者]

V-WASHE メンバー(約 8 名 / サイト) 対象サイト住民

[実施担当者]

活動 3-1) のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員 : 村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE : Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 110 日間

[手法]

活動 3-2) ~ で確認された当該サイトの給水・衛生に係る問題と維持管理に対す

る住民の合意事項に基づき、V-WASHE メンバーにより行動計画を策定する。開発普及員は問題分析をもとにその解決手段を検討し、とるべき行動について計画を立案する手法について V-WASHE メンバーに指導を行う。また、維持管理費の徴収方法について V-WASHE 内で実施案を作成し、住民全体集会で上記行動計画とともに他の地域住民に説明を行い、承認を得る。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、V-WASHE 用テキスト、モニタリング・シート

活動 3-2) 維持管理のための会計管理に係るトレーニング (1日/キャッチメントエリア)
--

[目的]

維持管理費の徴収、会計記録の作成方法を修得する。

維持管理費の使用に関わる手続、村落への報告方法について修得する。

[対象者]

V-WASHE 会計係 (1名/サイト)

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 16 日間

[手法]

各キャッチメントエリアに位置する対象サイトから選任された会計係を同エリアの 1 箇所に集め、会計管理の方法についてのトレーニングを行う。維持管理費の徴収・管理に使用する会計管理用フォームを実際使用し、簡易な出納記録のつけ方、維持管理費の保管方法、使用に際しての手続 (V-WASHE 内の承認等)、村落への定期報告の方法を指導する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、会計係用テキスト、モニタリング・シート

活動 3-2) 井戸管理人に対する給水施設の衛生管理に係るトレーニング (1日/サイト)

[目的]

建設された給水施設及び施設周辺の環境衛生保護のために必要な措置について井

戸管理人の理解を促進する。

住民に対する施設の適切な利用促進・指導のための技術を修得する。

給水施設の日常のモニタリング計画を作成する。

住民の協力を得て給水施設周辺にフェンスを設置する。

[対象者]

V-WASHE 井戸管理人 (2名/サイト)

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 55 日間

[手法]

本計画において各サイトに給水施設が建設された後、同施設を利用して維持管理指導を行う。当該活動は後述の活動 4-2) ポンプ修理工による井戸管理人に対するハンドポンプ給水施設の維持管理に関する技術トレーニングの実施時期と調整を行い開催する。施設周辺の衛生管理面での必要な配慮事項について指導を行うとともに、建設された施設周辺には他の住民の協力も得てフェンスを設置する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、井戸管理人用テキスト、モニタリング・シート

活動 3-2) 建設された給水施設の適切な使用促進のための衛生教育 (1日/サイト)
--

[目的]

建設された給水施設の適切な使用、水源の保護、水の運搬・家庭での保管・使用、手洗い習慣について、施設建設前との変化を確認し、必要な衛生教育を実施する。
給水施設周辺のフェンス設置終了について確認する。

[対象者]

対象サイト住民、V-WASHE

[実施担当者]

活動 3-1)のトレーニングを終了した Sub-WASHE 要員：村落レベルでの活動促進
現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE：Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

計 55 日間

[手法]

PRA 手法を用いた住民による評価と開発普及員による直接観察を組み合わせ、建設された給水施設の使用状況、衛生習慣の改善状況について確認する。その結果フォローアップが必要と判断された事項については、開発普及員が住民およびV-WASHEと改善方法及び取るべき措置を協議し、合意する。

[必要機材]

開発普及員用モーターバイク、現地 NGO/コンサルタント用車輛、モニタリング・シート

活動 3-3) 活動モニタリング・評価

[目的]

上記 3 - 2)の活動を Sub-WASHE 要員（開発普及員）が実施するプロセスを、D-WASHE および現地 NGO(またはローカルコンサルタント)がモニタリングし、トレーニング内容の修得状況について確認・改善点を指導する。

V-WASHE 及び対象サイト住民のプロジェクトに対する協力、ミーティング/トレーニングへの参加および修得状況のモニタリングを通し、住民参加促進活動ならびに衛生教育手法の改善の必要性について検討する。

[対象者]

活動 3 - 1) でトレーニングされた開発普及員

[所用期間]

上記活動 3 - 2)のモジュール から について、対象サイトの約 3 割を対象に実施。所用期間は各モジュールのサイト当たり必要日数に準ずる。

[実施担当者]

現地 NGO/コンサルタント及び D-WASHE : Sub-WASHE 要員の活動実施状況モニタリング

[現地要員従事期間]

従事期間は上記活動 3-2) ~ に内訳を記載

活動 4) ポンプ修理工に対するハンドポンプ付深井戸給水施設の修理・維持管理に関する技術訓練

活動 4 - 1) 技術の導入（オリエンテーション）

[目的]

WASHE 活動に基づく住民主導型運営・維持管理のコンセプトを理解する。

ハンドポンプの設置・維持管理・修理、付帯施設建設に係る技術を修得する。

村落住民および V-WASHE に対するトレーニング、技術指導の計画・実施に係る技術を修得する。

郡内の給水施設の管理に係る情報伝達のフローを確認する。

[対象者]

対象サイトの位置するキャッチメント・エリアから選定されたポンプ修理工
(2名/キャッチメント・エリア x 55 エリア)

[所用期間]

5日/ワークショップ x 7郡

[実施担当者]

活動2で訓練されたD-WASHE指導員：ワークショップのファシリテーション
現地NGO/コンサルタント(参加型給水・衛生担当)：ワークショップの全体管理、D-WASHE指導員のファシリテーション支援

[現地要員従事期間]

計35日間

[手法]

D-WASHE指導員および現地NGO/コンサルタント要員によるファシリテーションの下、テキストおよびハンドポンプを用いて据付・維持管理技術に係る理論を確認し、フィールドでの実習を行う。

[必要機材]

現地NGO/コンサルタント用車輛、参加者用テキスト、ハンドポンプ及び維持管理用工具

活動4-2) 対象サイトにおける実践を通じた技術の定着促進

[目的]

本計画対象サイトでのハンドポンプ設置・付帯施設建設時におけるモニタリング・労務提供の促進および、各給水施設の井戸管理人に対する維持管理技術指導を通して、修得技術の定着を図る。

[対象者]

活動4-1)でトレーニングを修了したポンプ修理工

[所用期間]

計3日/サイトx175サイト

村落での活動プロセス及び所用期間の内訳は以下の通り。

活動4-2) 施設建設時のモニタリング・労務提供促進 (2日/サイト x 175サイト)

[目的]

施工業者及び実施機関によるハンドポンプ設置・付帯施設建設時に施工過程に参画することを通し、活動4-1)で修得したハンドポンプ据付に係る技術の定着を図る。

付帯施設建設時の住民からの労務提供を促進する。

[対象者]

活動4-1)でトレーニングを修了したポンプ修理工

[実施担当者]

施工業者、実施機関掘さく班による技術指導

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

なし

[必要機材]

モニタリング・シート

活動 4-2) 井戸管理人に対する維持管理技術指導 (1日/サイト x 175 サイト)

[目的]

活動 4 - 1) で修得した井戸管理人に対する指導技術を元に、施設の故障を未然に防ぐための維持管理技術について指導する。

[対象者]

V-WASHE 井戸管理人 (2 人/サイト)

[実施担当者]

ポンプ修理工

[現地 NGO/コンサルタント要員従事期間]

なし

[必要機材]

モニタリングシート、維持管理用マニュアル、ハンドポンプ維持管理用工具 (本計画により調達、各対象サイトに納入されるものを利用)

活動 4 - 3) 活動モニタリング・評価

[目的]

上記活動 4 - 2) の活動をポンプ修理工が実施するプロセスを、D-WASHE および現地 NGO (またはローカルコンサルタント) がモニタリングし、トレーニング内容の修得状況について確認する。

給水施設の故障を未然に防ぐ維持管理技術について、井戸管理人の理解状況をモニタリングすることにより、村落レベルに対する運営・維持管理技術の適切な指導方法について改善の必要性の有無を検討する。

[対象者]

活動 4 - 1) でトレーニングを修了したポンプ修理工

[所用期間]

活動 3 - 2) および の実施時にあわせて上記のポンプ修理工による井戸管理人の技術訓練の達成状況をモニタリングする。

[実施担当者]

現地 NGO/コンサルタント要員および D-WASHE メンバー

活動5 活動プログラムの実績および効果の評価

[目的]

各活動を通して記録したモニタリング結果に基づき、全活動終了後、ソフトコンポーネント計画で実施された活動の達成状況ならびに効果の評価を行う。

本計画終了後引き続き推進される村落での運営・維持管理促進活動のための指針を策定する。

[対象者]

各郡 D-WASHE 代表者 (2 名 / 郡)

[活動所用期間]

5 日 / ワークショップ × 2 回 (対象郡を 2 つに分けて実施)

[実施担当者]

- 現地 NGO / コンサルタント (プログラム・コーディネーター): ワークショップのファシリテーションを担当する。
- 実施機関カウンターパートおよび P-WASHE メンバー: 参加者による活動実績・達成状況の評価に関し助言を行うとともに、州開発計画および実施機関の今後の事業計画に反映させるべき課題について整理を行う。
- 邦人コンサルタント: 活動実施を通して現地 NGO / コンサルタントから報告された実施状況及び郡、対象サイトでの活動達成状況の確認から検証された結果に基づき、参加者による評価作業に対して指導を行う。また、運営・維持管理活動促進のためのガイドラインを参加者が纏めるに当たり、「ザ」国側による負担事項、フォローアップが必要な事項の実現が配慮されるよう、具体的な計画策定について助言する。

[現地 NGO / コンサルタント要員従事期間]

計 10 日間

[必要機材]

現地 NGO / コンサルタントおよび D-WASHE 用車輛

(2) ザンビア国側負担範囲

本件事業は上記に示した活動を給水施設建設開始前から施設完成までの段階において、我が国支援範囲として実施するが、我が国協力終了後の対象村落での以下のモニタリング活動はザンビア国側の負担行為として実施されることが必要である。

Sub-WASHE による村落の定期モニタリング (1 回 / 月 × 12 ヶ月)

< 目的 >

対象村落における給水施設の適切な使用状況、水量・水質およびハンドポンプの稼働状況、衛生習慣の改善等の確認を V-WASHE と行うとともに、D-WASHE が策定

する給水・衛生改善のための政策の普及を行う。D-WASHE に対して行われるモニタリング結果の報告は、当該郡の給水・衛生開発計画に反映される。

Sub-WASHE による衛生教育の継続（1回/月 x 12ヶ月）

< 目的 >

我が国協力事業完了後、住民による給水施設の適切な利用、安全な水を使用するための衛生面への配慮等の実行状況について上記のモニタリング結果を下に、衛生教育を継続し、衛生習慣の改善を図っていく。活動のタイミングは定期モニタリング実施と同時期とし、Sub-WASHE 要員は住民への衛生指導を V-WASHE 等の住民レベルで行えるようにすべく段階的に技術移転を進めることとする。

3-5-5 役務調達方法

ソフトコンポーネントでの活動を実施するために配置が想定される要員の情報を表 3-15 に示す。

表 3-15 ソフトコンポーネント要員配置計画

要員	人数	担当業務
邦人コンサルタント（施設運営維持管理計画 / 公衆衛生担当）	1名	ソフトコンポーネントの計画立案、活動工程ならびにプログラムの全体監理を行うとともに、施主および日本側関係諸機関への連絡・報告、プログラムの各関係主体との協議・調整、工事工程との調整を担当する。また、活動実施主体となる現地人材に対する技術指導、能力開発を行う。要員は社会開発分野での経験を有する者とする。
現地 NGO/ コンサルタント（プログラム・コーディネーター）	1名	邦人コンサルタントによる指導の下、対象地域における活動実施を主導するとともに、活動の進捗状況、各業務の投入・手法・成果を管理し、コンサルタントに対し活動報告を行う。同要員は、本件類似の WASHE 活動にプログラムの責任者として従事した経験を有する者とする。
現地 NGO/ コンサルタント（参加型給水・衛生担当）	2名	プログラム・コーディネーターの管理の下、同要員を補佐し、特にハンドポンプの据付・修理、維持管理ならびに参加型計画・評価、衛生教育に係る技術指導を担当する。WASHE 活動に基く人材の養成、住民参加促進・組織化、衛生教育に係るプログラムに従事した経験を有する者とする。

3-6 プロジェクトの概算事業費

3-6-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、8.38 億円となり、先に述べた日本国とザンビア共和国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記(3)に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。但し、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

3-6-1-1 日本側負担経費

概算総事業費 **約 809 百万円**

1) 施設建設費 175 ヶ所（井戸 175 本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPON設置工事	386
実施設計・施工監理・技術指導		97
ソフトコンポーネント活動		36

概算事業費（計） **約 519 百万円**

ムピカ郡 21 ヶ所（井戸 21 本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPON設置工事	48
実施設計・施工監理・技術指導		12
ソフトコンポーネント活動		5

概算事業費（小計） **約 65 百万円**

チンサリ郡 27 ヶ所（井戸 27 本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPON設置工事	58
実施設計・施工監理・技術指導		15
ソフトコンポーネント活動		5

概算事業費（小計） **約 78 百万円**

イソカ郡 16ヶ所（井戸16本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPI設置工事	34
実施設計・施工監理・技術指導		9
ソフトコンポーネント活動		3
概算事業費（小計）		約46百万円

ナコンデ郡 24ヶ所（井戸24本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPI設置工事	51
実施設計・施工監理・技術指導		13
ソフトコンポーネント活動		5
概算事業費（小計）		約69百万円

ムバラ郡 31ヶ所（井戸31本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPI設置工事	65
実施設計・施工監理・技術指導		16
ソフトコンポーネント活動		6
概算事業費（小計）		約87百万円

ムプルング郡 23ヶ所（井戸23本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ハンドポンプ設置工事、IPI設置工事	53
実施設計・施工監理・技術指導		13
ソフトコンポーネント活動		5
概算事業費（小計）		約71百万円

ルウィング郡 33ヶ所（井戸 33本）

費目		概算事業費(百万円)
施設	井戸建設工事、揚水試験、水質分析、ポンプ設置工事、IPON設置工事	77
実施設計・施工監理・技術指導		19
ソフトコンポーネント活動		7

概算事業費（小計）

約 103 百万円

2) 機材費

実施機関 エネルギー・水開発省水利局

費目		概算事業費(百万円)
機材	井戸掘削機、高圧コンプレッサ、揚水試験機材、クレーン付きトラック、給水タンク車、燃料タンク車、資材運搬車、電気探査器、O/M 用車輜、O/M 用モーターバイク、パソコン、水質分析キット	275
実施設計・調達監理		15

概算事業費（計）

約 290 百万円

3-6-1-2 ザンビア国負担経費

内容	計	算定	備考
掘さく機等操作・保守要員人件費	ZK 658,560,000	ZK 140,000/人/日×7人/班×2班/期×8ヶ月×21日/月×2期	
掘さく指監理導者人件費	ZK 456,960,000	ZK 160,000/人/日×8人×17月×21日/月	
ソフトコンポーネントによる活動に従事する実施機関のサポート、P-WASHE、D-WASHEの人の人件費	ZK 54,707,000		活動毎の経費内訳を資料編 8-5「ソフトコンポーネント活動に係るザンビア国負担経費内訳」に示す。
支払い授權書(A/P)の通知手数料	ZK 480,000	ZK 160,000×2期 + ZK 80,000×2回	A/P 開設:¥4,000 A/P マインド:¥2,000
銀行取極を締結した銀行に対する支払い手数料	ZK 16,650,000	¥8.3 億 (ZK 333 億) × 0.0005	各支払額の 0.05%
合計	ZK 1,187,357,000 (約 29,553,000 円)		

3-6-1-3 積算条件

積算時点	平成 15 年 4 月 30 日
為替交換レート	1 米ドル (US\$) = 121.06 円
	1 クワチャ (ZK) = 0.02489 円

施工・調達期間 2期による工事・調達とし、各期に要する詳細設計、
工事・調達の期間は、施工・調達工程に示した通り。
その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、

3-6-2 運営・維持管理費

本計画による事業実施後、建設された井戸給水施設の運営・維持管理にかかる「ザ」
国側負担費用を以下に示す。

(単位：千クワチャ/年)

対象組織	費目		単価	数量	金額
P-WASHE	維持管理活動費	*1	9,872/チーム	2	19,744
D-WASHE (Sub-WASHE)	Sub-WASHE 維持管理 モニタリング活動費	*2	20,946/郡	7	146,622
V-WASHE	維持管理活動費	*3	380/井	175	66,500
合計					232,866

*1 P-WASHE 維持管理活動費

巡回手当： ZK160,000/人/日 × 1人/回 × 3日/回 × 4回/年
=ZK1,920,000
燃料費： ZK4,200/リットル × 900 km/回 × 4回/年 × 6 km/リットル =
ZK2,520,000
車輛(ピックアップ)維持管理費： 本体価格 (ZK77,600,000) の 7%とする/年/台
=ZK5,432,000
小計： ZK9,872,000

*2 D-WASHE (Sub-WASHE)維持管理・モニタリング活動費

モニタリング手当： ZK150,000/人/日 × 3人/日 × 3日/月 × 12ヶ月 =
ZK16,200,000
燃料費： ZK4,200/リットル × 200 km/回 × 12回/年 × 15 km/リットル × 3台
= ZK2,016,000
モーターバイク維持管理費： 本体価格 (ZK13,000,000) の 7%とする/年/台 × 3台
=ZK2,730,000
小計： ZK20,946,000

*3 村落レベルでの給水施設維持管理費

ハンドポンプ・スペアパーツ購入費： 本体価格 (ZK1,900,000) の 10%とする/年 =
ZK190,000
ハンドポンプ取替用積立金： ZK1,900,000 /10年=ZK190,000
小計： ZK380,000

上記の通り、各対象サイトで給水施設の維持管理のために必要となる経費は年間 ZK380,000 (約 9,500 円) となり、1 井当り 250 人を給水人口とすることから、年間一人当たり ZK1,520 (約 38 円/人/年) 又は月一世帯当り ZK760 (約 19 円/世帯/月) の維持管理費が積み立てられることが必要である。また、社会状況調査の結果、維持管理費用として支払う意思がある金額は ZK500 ~ 1,000/世帯/月である。この金額は、他の計画で実際に支払っている金額も同等であり、本計画に必要と算出された積立額は妥当であると判断される。

3-7 協力対象事業実施に当たっての留意事項

1) 掘さく体制について

本プロジェクトでは、175 ヶ所の深井戸給水施設の建設が計画されている。また、掘さく作業に伴う OJT による技術移転及び指導者養成を目的とする実施機関と掘さく班並びに民間掘さく業者の監理に係る TOT を指導する。このため、実施機関である DWA は現有の掘さく班の準備及び新規形成班のメンバー選定、また現地掘さく民間委託先一覧の準備等の掘さく体制の整備が望まれる。

2) WASHE 組織の協力体制について

本プロジェクトで実施を予定しているソフト・コンポーネント・プログラムに伴い、州、郡、キャッチメントエリア及び村落の各レベルの WASHE は、当該プログラム活動への積極的な参画が期待され、そのために実施機関も含めた協力体制の準備が要望される。

3) 代替サイトについて

前述のとおり、開発可能サイト 268 ヶ所より、本計画での実施候補サイトとして 175 ヶ所が選定された。この過程で選定されなかった 93 サイトについては、本計画の掘さく代替サイトとして取扱う。即ち、1 サイトにおいて 2 井の失敗井が出た場合には、93 サイトの優先順位に従い掘さく代替サイトを選定し、施工を実施、これにより給水施設数 175 ヶ所を確保する。175 本の成功井に達成した場合、代替サイトがさらに残ることが想定される。これらのサイトは、本調査の結果、開発が可能であると判断され、将来的に他の計画で取上げることを「ザ」国政府に推薦する。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの実施により期待される効果の内容及び現状の改善程度を以下に示す。

表 4-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策(協力対象事業)	計画の効果・改善程度
1. 掘さく関連機材の不足により、地下水開発の目標が達成できない。	<ul style="list-style-type: none"> 掘さく関連機材が調達される。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水開発の推進及び維持管理体制の強化が可能となる資機材が実施機関および関係機関に整備される。 対象地域で、安全な水が全地域住民に安定して供給され、給水普及率が向上する。
2. 本計画の対象地域の住民は、非衛生で年間通して水量が安定していない給水状況により、下痢等の水系伝染病が発生している。	<ul style="list-style-type: none"> 対象サイトにおけるハンドポンプ付深井戸給水施設が建設される。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設された給水施設から、対象地域住民が年間を通じて計画給水量 30ℓ/人/日を利用できる。 建設された給水施設の水質が年間を通じて設計基準を満足する。 施設が故障した際の修理までに要する期間が、対象地域での現状の平均 4ヶ月と比較して短縮される。
3. 我が国はこれまでの井戸建設における技術移転が行われてきているが、リストラや技術者が亡くなるなどにより、必ずしもこれまで訓練してきた技術者が残っていない。	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関の掘さく技術者および指導者に対する深井戸建設技術、技術者養成能力および工事管理技術の向上について指導される。 	<ul style="list-style-type: none"> 実施機関掘さく班による深井戸掘さく能力が向上する。 掘さく技術者の新規起用が必要となった場合、実施機関指導者により人材の新規養成が行なわれる。
4. 完成した給水施設は州・郡・キャッチメントエリア・村落それぞれ各レベルのWASHE組織が維持管理を行うが、運営体制が完全に確立されていないため、持続性が懸念される。また、運営・維持管理用機材が不足しているため、適正な運営・維持管理体制が整備されていない。	<ul style="list-style-type: none"> 建設された施設の運営・維持管理体制強化のため、ソフトコンポーネントの支援活動が行なわれる。 WASHE活動用機材が調達される。 	<ul style="list-style-type: none"> 住民の主体的参加による給水施設の整備及び維持管理体制作りに必要な、能力開発・衛生教育促進のための技術が郡及びキャッチメントエリアに定着する。 住民が合意した頻度で、ハンドポンプの維持管理を賄うことができる額の年間約 380,000 円/井 (約 9,500 円/井/年) が維持管理費として積立てられている。 D-WASHE 及び Sub-WASHE について、給水・衛生改善事業の効果をモニタリング・評価するために必要な能力及び活動手段が向上する。

4-2 課題・提言

1) 地下水賦存量が低い地域への対応

北部州では、地質的に地下水が乏しく、深井戸及び手掘り浅井戸ともに地下水が得にくいサイトが多数認められる。特にムプルング郡及びルウィング郡においては、水源を表流水や湧水に依存する村落が多いのは地下水が得にくい事情によるものと考えられる。今回の調査に当たって、これら 2 郡における地下水量に関する掘さく成功率は低いと見積もられている。従い、不成功サイト及び今回要請のなかったサイトでは、浅井戸、湧水や表流水の保護等による既存給水施設の改善及び代替水源の調査、水源保全の技術指導が望まれる。

2) 表流水の汚染への対策検討

現地調査により、都市部周辺では、例えば大規模な農場が周辺にあり、大量の農薬が使用されているのが確認されたサイトがあった。浅層地下水から、本調査で分析を行った結果、硝酸塩やアンモニウムイオンが検出されたサイトもあり、農薬による汚染の可能性が考えられる。また、水質分析では、COD 値の高い表流水や湧水が確認され、山間部では、洗剤等の普及や生活活動による生活排水に起因する汚染が認められる。また、地方部で、村落によっては取水点が 1 ヶ所の湧水しかなく、同じ釜場で飲用水の採取と洗濯等の作業が行われているために、水質が悪化している場合もある。さらに、水草や水棲生物等の繁殖により、雑菌が繁殖しやすい状態となっている場合もある。従って、現状の水質をより詳細に把握し、環境モニタリングを実施し、その結果を踏まえて対策を検討する必要がある。

3) 高鉄含有地下水の対処

今回の調査で、既存深井戸の地下水から高濃度の鉄分（簡易分析の上限 6 mg/l を超えるサンプルもある）が検出されたサイトが多数確認された。これらの井戸は現在、飲用に供与されている。鉄分は金木味や臭気を水に発生させ、洗濯物に色を与えるが、 2 mg/l 以下の濃度であれば、健康に障害はないとされている。また、今回の掘さく計画では、深層地下水が高濃度の鉄分を含むことが確認された場合、浅層地下水を利用することとしているが、長期的な地下水の安定供給を考慮すると、深層地下水を処理して利用することが望ましい。「ザ」国に置いては、除鉄装置の導入実績がなく、DWA 及び各レベル WASHE に運営・維持管理の知識・経験がないため、導入は困難である。しかし、今後の本地域での高鉄含有地下水への対処、また安全で安定な水供給の持続を目的とする場合、除鉄装置の導入が不可欠であり、パイロットで実証試験を行い、可能性を確立し、導入を推薦する。

4) 北部州カサマ水質試験体制の強化

北部州の州都カサマに所在する DWA 北部州事務所の水質試験体制は現在、資機材及び人員の不足によって、十分機能していない。従って、施設の整備、不足資機材の導入、人員の増員・強化等の組織能力・能力開発が必要である。また、上記の環境モニタリングに不可欠な水質調査へ貢献するためにも、この体制強化が望まれる。

5) 運営・維持管理に対する継続的モニタリングの必要性

本計画では、運営・維持管理体制の強化を目的とするソフト・コンポーネント支援が計画されている。施設建設完成後に、本計画の効果把握、住民の意識・行動変化等を確認するためには、モニタリングを継続することを推薦する。モニタリングの結果より、受益者である村落住民にとって、実際の需要・必要性を考慮した将来の類似プロジェクトに反映される。

4-3 プロジェクトの妥当性

本計画による協力対象事業の実施に関わる妥当性は以下の通りである。

本プロジェクトの裨益対象は、「ザ」国の北部州地域の村落住民であり、裨益人口は約 11.2 万人となる。

本プロジェクトの目標は、BHN の一つである給水・衛生が対象となっている。

本プロジェクトで建設されるハンドポンプ付給水施設は、各レベルの WASHE 活動により持続的な運営・維持管理を行うことが期待される。

本プロジェクトは、当該国の上位計画の重点目標である給水率の向上及び衛生普及の目標達成に資するプロジェクトである。

本プロジェクトは、裨益住民自身が料金を徴収し、給水施設の維持管理を行うために利用するため、収益性がないプロジェクトである。

本プロジェクトは、小規模な村落給水を行う施設の建設であり、環境面で負の影響はない。

我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能である。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の BHN 向上に寄与するものであることから、今回の協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの意義は大であると判断される。運営・維持管理体制について各レベルの WASHE 活動を適正に連携し、体制が整備されれば、本プロジェクトは円滑かつ効果的に実施され、完成した給水・衛生システムは持続性をもつことが可能となる。