

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトでは、日本国企業が主契約者となり、日本国コンサルタントの監理のもと、プロジェクトを完遂するための技術的、経済的な責任を担う。施工にあたっては、その日本企業の責任の下で現地請け企業を管理ないし直営で実施するものである。ソーラー揚水システム設置工事と井戸工事を除き、本プロジェクトにおいては日本の施工業者が現地労務者を雇い入れ施工する事とし、本体工事での下請けは現状では想定していない。また、品質管理の要となる熟練工は不足しており、オランダ資本のゼネコンが行っている道路建設現場のCBR試験や、横断カルバートのコンクリート工事を見ても、品質管理は本国から技能工を派遣し、その品質管理に当たっている。このため、本プロジェクトにおいても、特に品質管理の徹底を要求される配水池のコンクリート工事については、その打設から養生までの期間、日本からの技能工を派遣し管理する事とする。同様に、配管の敷設についても、掘削、敷設、埋め戻しなどの施工管理を日本人技術者が行なうこととする。下図 3-25 に事業実施体制図を示す。

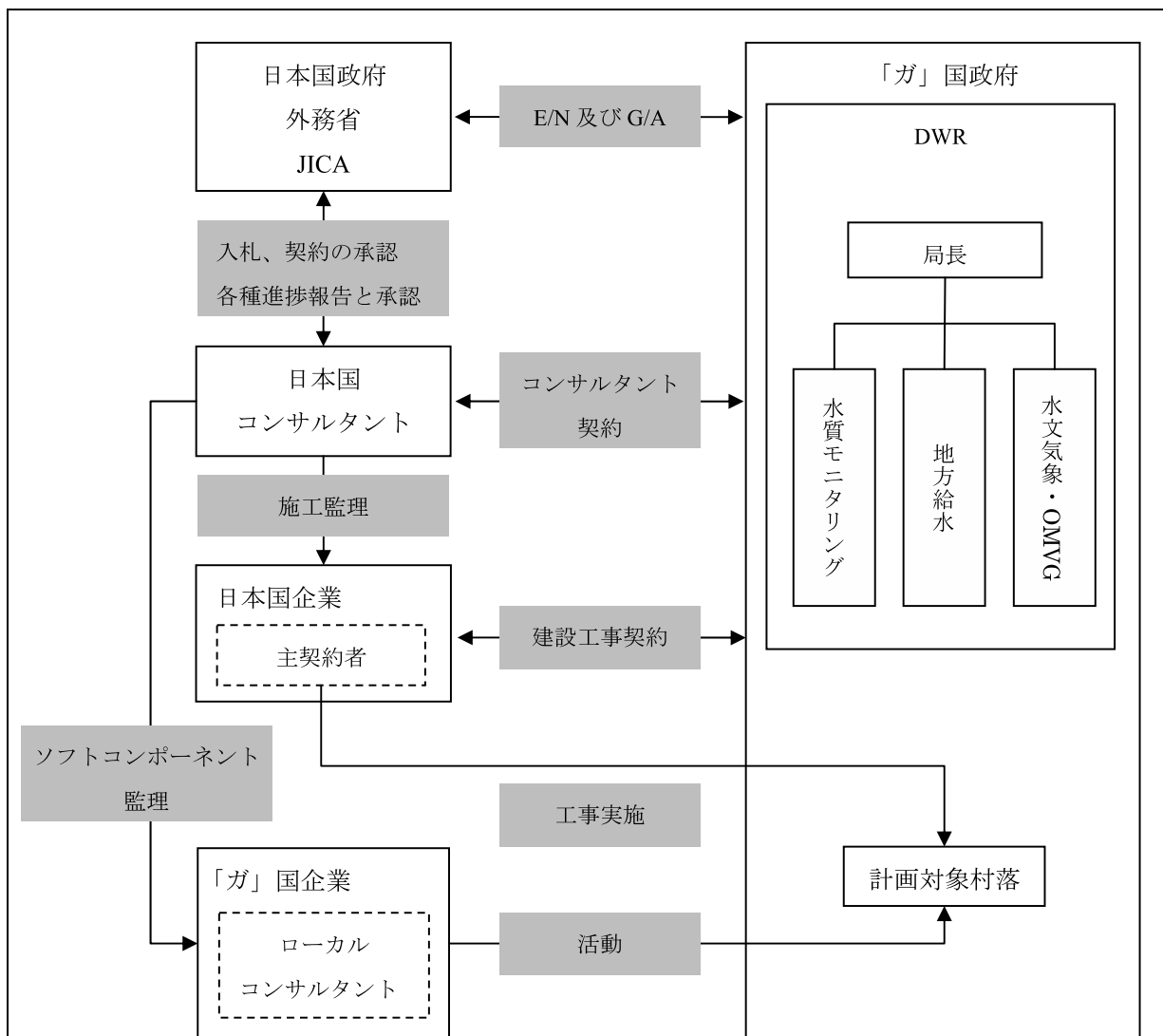


図 3-25 事業実施体制図

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

- (1) 雨季の7月から9月は未舗装のアクセス道路が水没するなど、工事実施が困難になる場合もあることから、対象村落へのアクセスを考慮して工程管理を実施する。
- (2) コンクリートの品質管理を確実に行って、耐久性の高い構造物を建設する。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

(1) 日本国側実施範囲

- 1) 深井戸建設及び管路系給水施設の新設と既存給水施設の改修を実施する。
- 2) ソフトコンポーネントにより、新設・改修される管路系給水施設が持続的に運営・維持管理されるよう「住民-民間 OM 会社-行政機関」の三者による運営・維持管理体制を構築する。
- 3) 物理探査機材を調達する。

(2) 「ガ」国側実施範囲

- 1) 施設建設に必要な対象村落での土地収用及び主要道路から計画対象サイトまでの工食用アクセス道路を整備する。
- 2) 工事期間中に施工業者が使用する仮設ヤードを提供する。
- 3) 本プロジェクトの実施、建設工事に必要となる「ガ」国での迅速な免税・通関の措置

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

無償資金協力事業として実施される本プロジェクトは、日本のコンサルタント企業が詳細設計から調達・工事監理までを担当する。コンサルタントは、施工が開始された後は、日本調達機材の船積み前検査の立会い及び工事の連続性に対応すべく工事監理担当技術者を常駐させ、深井戸掘削工事から管路系給水施設建設についての施工管理を行い、品質、工程、出来形などの監理を実施する。

また、施工監理担当者は、ソフトコンポーネント活動をスポット監理する啓発活動/衛生教育/運営・維持管理担当の不在時における業務の補完を行う。本プロジェクトにおける日本国コンサルタント企業の業務内容を下表 3-33 に示す。

表 3-33 本プロジェクトにおける日本国コンサルタント企業の業務内容

施工・調達前段階	詳細設計調査 入札図書を作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
施工・調達段階	施工監理 資機材調達監理 ソフトコンポーネント支援 報告書作成等

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理及び試験等に関しては、下記の通りである。

(1) 資機材の品質管理・確認

建設工事に使用する資機材は、主に現地調達である。資機材の品質管理については、以下の手順で実施する。

- 1) 主契約者の調達管理者が資機材の品質をサンプルまたは試験成績表で確認した後に発注する。
- 2) 現場に資機材が到着した際に、土木・建築技術者などの現場管理技術者が品質の確認・検査を行なう。
- 3) コンサルタント常駐監理者と DWR 代表が施工・配置・据付前に外観及び数量検査を実施し、承認された品質の材料・機器であることを確認する。
- 4) 主契約者は資機材の品質管理の確認のため、工場品質試験データ、強度試験など必要な書類を公示着手前にコンサルタントに提出するほか、施工中も必要に応じて追加資料を提出する。

(2) 深井戸建設工事

深井戸建設工事については、以下の手順で実施する。

- 1) 現地企業を活用するため、使用機材、作業要員と技術経験、作業工程等の確認を行う。
- 2) 井戸掘削の地質サンプリングは、掘削 2m 毎と地層の変化に応じて実施し、水理地質条件の変化を判定する。
- 3) 井戸掘削後、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削技術者（日本人技術者）が行う。
- 4) ケーシング、スクリーン、充填砂利は品質確認を行ない合格したものを設置する。
- 5) 揚水試験及び解析は掘削技術者の下で実施し、コンサルタントが確認する。
- 6) 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。水質分析は、「ガ」国の公的機関 DWR 水質分析室で実施する。
- 7) 現場において、村落代表による飲料水の適否判定を行なう。

(3) コンクリート工事

「ガ」国独自のコンクリートの品質基準は存在しない。しかし、他ドナーによる類似案件を含め、一般に欧州基準が採用されている。本計画では欧州基準と同等のコンクリート標準示方書施工編（土木学会及び日本建築学会）に準拠して品質管理にあたる。

- 1) コンクリート計画配合については、試験練りを実施する。試験練りは、サンプルを採取し、7 日強度、28 日強度試験を「ガ」国の国立農業試験所（National Agricultural Research Institute: NARI）の公的な試験所で行う。

表 3-34 コンクリート試験

試験種類	基準値	試験場所
塩化物濃度試験	0.3kg/m ³ 以下	現場
空気量試験	±1.5%の範囲内 (標準値 4.5%)	現場
スランプ試験	8cm±2.5cm	現場
骨材粒度分布試験	篩分け試験	試験所
骨材比重(密度)試験	2,500kg/m ³ 以上	試験所

- 2) スランプ試験については、試験練り結果により打設箇所(水槽壁や柱など)ごとのワーカビリティを考慮し、骨材比、水セメント比を決定した上で、適切なスランプ値(8cm±2.5cm程度)を設定する。
- 3) コンクリートの配合管理については、調達材料ごとに各圧縮強度における試験練りを実施し、その結果を受け、本設用コンクリートの調合を決定し、コンサルタントの承認を受ける。
- 4) 各施設のコンクリート打設については、現場試験を実施するとともに、テストピースを採取し、それぞれコンクリート圧縮強度試験を行う。
- 5) 本計画におけるポータブルミキサーを利用した練混ぜは、コンクリート標準示方書施工編(土木学会及び日本建築学会)の規定とは異なるため、事前にスランプ値などの指定ができない。スランプ値は使用材料自体により異なってくるため、施工業者が試験練りを行い適正なワーカビリティ及び強度試験結果を確認後、適正な配合計画を策定した上で基準スランプ値を決定する。このため技術基準に記された試験回数をそのまま適用することは現実的でなく、現場試験については材料が変わると及び最低1日1回の打設部位ごとの頻度とする。

表 3-35 コンクリート圧縮強度試験

試験対象	試験部位	設計呼強度	試験頻度	留意事項
試験練り	—	15N/mm ² 21N/mm ² 24N/mm ²	全試験練	・1回の強度試験で、同一の試料から6本以上の供試体を作成する。
配水池	均しコンクリート 基礎柱 地中梁 柱 水槽底版 水槽側壁 水槽頂版	15N/mm ² 21N/mm ² 21N/mm ² 21N/mm ² 24N/mm ² 24N/mm ² 24N/mm ²	<u>全配水池で 使用材料毎 及び打設回 数毎に1回</u>	・少なくとも7日材齢及び28日材齢においてそれぞれ3つの供試体の圧縮強度試験を行う。 ・1つの供試体の試験結果が設計呼強度の85%以上であること、及び3つの供試体の試験結果平均値が設計呼強度以上で合格とする。
公共水栓	均しコンクリート 躯体本体	15N/mm ² 21N/mm ²	材料変更毎	

6) コンクリート打設・養生

「ガ」国においては、日平均気温が通年 25℃を超えるため暑中コンクリートとして施工する事を標準とする。暑中コンクリート対策として、次に示す対策を採る。

- ・高温によるコンクリートの品質の低下がないように、材料、配合、練混ぜ、打込み及

び養生等について、専門技術者の指導・監督による品質管理を徹底する。

- ・試験練りの段階で暑中コンクリートを前提に配合設計を行い、所要の強度及びワーカビリティが得られる範囲内で単位水量及び単位セメント量をできるだけ少なくする。
- ・打込み終了までの時間は 1.5 時間以内であることを原則とする。出来るだけコンクリートの温度が低くなるように、打設時期の朝夕の気温を考慮し、打設時刻を調整する。
- ・コンクリートの打設前には、地盤、型枠等、コンクリートから吸水する恐れのある部分を湿潤状態に保つ。型枠、鉄筋等が直射日光を受けて高温になる恐れのある場合には、散水、覆い等の適切な処置を施す。
- ・打設時にはコンクリート温度を測定し、温度が 35℃を超える場合打込みは中止する。
- ・コンクリートの打設が終了したときには、速やかに養生を開始し、コンクリートの表面を乾燥から保護する。特に気温が高く湿度が低い場合には、打込み直後の急激な乾燥によってひび割れが生じることがあるので、直射日光、風等を防ぐために覆いをし、さらに散水によって湿潤状態を保つ。

(4) 鉄筋工事

鉄筋工事の品質管理においては、主契約者より以下の書類の提出を求め、管理する。

- ・鉄筋の種別、種類、製造所名
- ・品質証明書（ミルシート）あるいは引張り試験成績書
- ・同一寸法／同一形状にて加工される鉄筋は、日本人監理技術者の指導の下、現場事務所のヤードでまとめて加工し、曲げ加工などの品質を確保し、各サイトへ運搬することを原則とする。
- ・組立て前に清掃し、浮き錆などコンクリートとの品質を害する付着物を取り除いてから、コンクリートの打設時に動かないよう十分固定・組み立てる。交差部の要所は鉄線により緊結する。また、適正な被りを確保するため、モルタルまたはコンクリート製のスペーサーを配置し、型枠との間隔を正しく保つ。
- ・組立て後は、コンサルタント立会いのもと検査を行い、設計図書に示された正しい配置／数量であることを確認する。

(5) 配管工事

- 1) 「ガ」国独自の配管資材の品質基準は存在しない。しかしながら、他ドナーによる類似案件を含め、一般に欧州基準（DIN 等を含む）が採用されているため、本計画では欧州基準と比較検討し、同等の日本基準に準拠して品質管理にあたる。
- 2) 配管材については、継手、バルブも含め、目視や仮接合などを行って全数の検査を行う。配管工事には、PVC 及びステンレス鋼管の両タイプを採用する。その使用区分は次の通りとする。

- ・PVC : 耐圧 0.9Mpa、送・配水管 (40 mm～110mm)
- ・ステンレス鋼管 : 耐圧 1.0Mpa、送水管（露出配管・機械室内配管）、高架水槽配管
- ・弁類 : 耐圧 1.0MPa

- 3) 敷設後埋め戻し前に水圧試験を行い、漏水の有無を確認する。試験方法は、仕様耐圧まで加圧し、1時間後の圧力低下が10%以内であることを確認する。
- 4) 試験終了時に管内の滅菌を行う。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画では、建設工事資機材は品質、調達数量に支障がない限り、現地調達とする。

主要建設材料（鉄筋、セメント、型枠等）については、「ガ」国内で調達可能であるが、呼び径φ110mmを超える大口径の管材については、「ガ」国首都バンジュールであっても流通していない。そのため、大口径管については第三国（セネガル）ないし周辺諸国から調達することになるため、調達時間に配慮して計画を策定する。

また、ソーラー揚水器具類については、複数の「ガ」国業者が送水設備を1つのコンポーネント（ソーラーパネル、インバーター、配電盤、水中モーターポンプ、揚水管、その他必要資材）として販売、設置を行っている。よって、それらを一括して「ガ」国業者に発注することが可能である。

一方、日本調達の物理探査機については、日本での船積み前検査を行い、機材が現地バンジュールに到着し現地通関後に、コンサルタントの立ち合いで、再度、機能・品質検査を行いDWRに納入する。また、野外でのテスト・オペレーションに立会う事とする。

本プロジェクトで調達される主要な資機材の調達先を下表 3-36 に示す。

表 3-36 資機材調達区分

工事用資機材	調達先		
	現地	日本	第三国
セメント、骨材、コンクリートブロック等	○	-	-
ケーシング、スクリーン、グラベル	○	-	-
鉄筋類、型枠	○	-	-
配管材(管・弁類)	○	-	△
ソーラー揚水機材類	○	-	-
物理探査機	-	○	-

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

調達機材及びソーラー揚水システムに係る初期操作指導、運用指導は、下記の通りとする。

- 1) 物理探査機材1式は、日本調達である。初期操作指導・運用指導については、機材が施工業者により、DWR に納品された時点で、地下水調査機材であるため、コンサルタントがその任に当たる。
- 2) ソーラー揚水システムについては、施工業者が現地代理店を通じて、据付とその後の維持管理契約を行う現地 OM 会社を選定して実施する。工事完了後、DWR の検査を経てVWCに引渡される時に、現地建設企業は、VWCに初期操作指導・運用指導を行う。
- 3) ソフトコンポーネント支援による維持管理契約が VWC と現地 OM 会社の間で署名され、1ヵ月間の試用期間(水料金は無料)を経て、実稼動の給水量に基づいた水料金の徴収(従量制)が開始される。