スーダン共和国
連邦環境天然資源高等評議会

スーダン国
きれいな街のための廃棄物管理機材改善計画

準備調査報告書

2021 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

八千代エンジニヤリング株式会社

環境
CR(1)
20-085

スーダン共和国
連邦環境天然資源高等評議会

スーダン国
きれいな街のための廃棄物管理機材改善計画

準備調査報告書

2021 年 1 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

八千代エンジニヤリング株式会社

序　文

独立行政法人国際協力機構は、スーダン共和国のきれいな街のための廃棄物管理機材改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、八千代エンジニヤリング株式会社に委託しました。

調査団は、2018年2月から2021年1月までスーダンの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2021年1月

独立行政法人国際協力機構
地　球　環　境　部
部　長　　岩　崎　英　二

要約

1. 国の概要

スーダン共和国（以下、「スーダン」）は、国土 188 万 km^2（日本の約 5 倍）であり、広大な平原が大部分を占め、中央にナイル川とその支流が南北に縦貫する。

ハルツーム州の位置する中部は、乾季には乾燥するが、雨季にはまとまった降雨があり、特に白ナイル川以東のゲジラ地区等は肥沃な農業地帯となっている。ハルツーム州の気温は、4 月から 10 月までは平均気温が 30℃を超え、年間を通じて温暖な気候であるが、時には 40℃を超える非常に暑い時期もある。降雨については、最も多くて 8 月の 60mm であり、年間平均降雨量は 150mm 以下である。紅海州のポートスーダンは、雨季は 10 月～12 月、乾季は 1 月～9 月、年間降水量 80mm と非常に乾燥している。北コルドファン州エルオベイドは、雨季は 7 月～9 月、乾季は 10 月～6 月で、雨季には月 20～130mm の降雨がある。

スーダンの 2018 年の人口は約 4,180 万人であり（世界銀行、2018 年）、同年のハルツーム州の人口は約 700 万人、紅海州の人口は約 180 万人、北コルドファン州の人口は約 265 万人である。

スーダンの主な産業は、鉱業、農業、林業、畜産業、漁業であり、2017 年 GDP 推定値は 1,175 億ドル、一人当たり GNI は 2,378USD、経済成長率は 4.3%である（世界銀行、2018 年）。主要輸出品目は、石油、食用油、金、家畜（羊）であり、主要輸入品目は、航空機部品、サトウキビ、医薬品、トラクター、小麦粉である（世界銀行、2015 年）。2011 年の南スーダン独立により、スーダンの石油関連製品輸出、国家歳入、対外収入、外貨準備高は大きく縮小した。スーダンは、原油、金、鉄等の鉱物資源と肥沃な耕地に恵まれているが、代替収入源の確保、米「テロ支援国家」指定の解除、対外債務の処理等が重要課題となっている。また、2019 年 4 月 11 日の政変で、30 年におよぶバシール政権が倒れたが、政治・経済とも安定化に至っていない。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

スーダンでは、人口増加率の全国平均が 2.4%（世界銀行、2019 年）に対し都市部平均は 3.2%（世界銀行、2019 年）、特に最大都市のハルツーム州は 4%を超えており、都市人口の増加に伴いハルツーム州ではごみ発生量が 4,890 トン/日（2012 年）から 5,925 トン/日（2017 年）に増大している。人口が密集する都市域では衛生的で健康的な居住環境を維持するため適切な廃棄物収集が必要とされるが、資機材不足や行政官の管理・技術能力の低さ等により、廃棄物の不法投棄や不適切な焼却を招いており、環境影響や健康被害が懸念される。更に、ハルツーム州以外の都市においても実施機関の管理能力の不足や機材不足に起因する問題が発生している。現状では、廃棄物管理は各州・郡政府の自助努力に委ねられているが、ハルツーム州清掃公社（Khartoum Cleaning Corporation。以下、「KCC」）の 2016 年の設立に続き、紅海州や北コルドファン州でも清掃公社が組織され、廃棄物管理サービスの改善に努めているが、必要な機材が大きく不足している。

スーダンの大規模な行政改革の一環として、連邦環境・天然資源・都市開発省（Ministry of Environment, Natural Resources and Physical Development。以下、「MENRPD」）から廃棄物管理を含む環境行政は 2018 年 10 月に連邦環境協議会（National Council for Environment。以下、「NCE」）に

引き継がれ、さらに NCE は 2020 年 5 月には連邦環境天然資源高等評議会（Higher Council for Environment and Natural Resources。以下、「HCENR」）に組織改編された。

独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」）は一連の支援により得られたハルツーム州での経験・知見を他州に展開することを目的に 2017 年 12 月に案件形成のための現地調査を実施し、HCENR とともに、ハルツーム州、ゲダレフ州、リバーナイル州、紅海州及び北コルドファン州の 5 州で現状調査を行い、廃棄物管理事業の実施体制が比較的整い、州政府等の上流の意思決定機関による廃棄物管理改善の方針が確認され、主要都市を有する紅海州と北コルドファン州が新たな無償資金協力支援対象州として選定された。また、ハルツーム州からは、二次収集車両の整備のための機材調達に係る無償資金協力の要望が上がり、さらなる廃棄物管理改善を進めるために機材調達に係る無償資金協力の要請がなされた。これに応じて、JICA ではハルツーム州・紅海州・北コルドファン州の 3 州を対象とした廃棄物管理改善についての準備調査実施を決定した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は、現地調査を 2019 年 3 月 16 日から開始し、本プロジェクトに係る要請内容の確認を行い、機材の選定、建設予定地の現地調査を実施した。しかし、政情不安や治安悪化により調査に支障をきたし、4 月 11 日のクーデター後、調査を中断して 4 月 14 日までに短縮せざるを得なかった。その後、2020 年 2 月 1 日から 2 月 16 日まで現地補足調査を実施し、調査を再開し、国内作業で概略設計を実施したが、再度、新型コロナウイルス（COVID-19）流行による、移動制限・経済停滞により、調査が遅延した。国内解析結果を基に、2020 年 10 月にインターネット・オンラインで概略設計概要説明・協議を行った。

上記の結果を踏まえ、本プロジェクトでは、廃棄物収集運搬機材や最終処分場運営機材などの機材調達を行う。これにより、廃棄物の収集能力及び廃棄物処分に係る能力向上を図り、同地域の衛生環境の改善を行う。

表 1　本プロジェクトの計画内容

項目			ハルツーム州	紅海州		北コルドファン州		合計
				ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
1．廃棄物収集・輸送機材	コンパクター12m³			15 台	2 台	23 台	4 台	44 台
	コンテナキャリア	車両		9 台	1 台	6 台	1 台	17 台
		コンテナ 8m³		18 個	2 個	12 個	2 個	34 個
	中継輸送機材	トラクターヘッド	20 台					20 台
		トレーラ 75m³	20 個					20 個
2．処分場運営機材	ブルドーザー21 トン			1 台		1 台		2 台
	ホイールローダー3m³					1 台		1 台
	ホイールローダー2m³				1 台		1 台	2 台
	エクスカベーター0.8m³			1 台				1 台
	ダンプトラック 10 トン			1 台		1 台		2 台
3．車両整備機材				1 セット	1 セット	1 セット	1 セット	4 セット

出典：JICA 調査団、2020 年

ソフトコンポーネントは、本プロジェクトで整備する機材の円滑な導入及び長期間にわたり適正に運営・維持管理するための支援を通じ、対象 3 州における廃棄物管理能力を向上させて、効率的な廃棄物収集サービス、安全な埋立処分の実施を実現し、協力成果の持続性を確保することを目的とする。

ソフトコンポーネントで達成すべき成果は、以下 4 項目である。

成果①　廃棄物管理従事者が予防保全技術を習得する。
成果②　整備工場の整備士が車両及び重機の故障時対応の手順を習得する。
成果③　整備工場におけるスペアパーツ・消耗品の保管、管理体制が整う。
成果④　廃棄物管理従事者が労働安全衛生の知識を習得する。

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトの所要工期は我が国の無償資金協力ガイドラインに基づき、実施設計から引き渡しまで 19.25 ヶ月である。このうち詳細設計・入札管理が 4.0 ヶ月、機材調達が 15.25 ヶ月としている。本プロジェクトの概算事業費は 12.51 億円（日本の負担：12.50 億円、スーダンの負担：1.3 百万円）と見積もられる。

5. プロジェクトの評価

(1)　プロジェクトの妥当性

①　プロジェクトの裨益対象

裨益対象は本プロジェクトにおける対象 4 郡とハルツーム州で約 757 万人である。

②　緊急性

スーダンでは排出される廃棄物量が増大しているが、適切な収集・処分が実施されておらず、未収集地域もある。必要なキャパシティに対し、既存の収集・運搬・処分に係る廃棄物管理機材は大きく不足しており、本プロジェクト実施による緊急的な改善が求められている。

③　我が国の援助政策・方針との整合性

我が国の対スーダン国別開発協力方針（2018 年）では、大目標として「生活基礎インフラの整備・行政サービスの強化を通じ、住民の生活を向上させる」ことを掲げており、本プロジェクトは重点分野のひとつである「基礎生活分野支援」に位置付けられる。また、TICAD7 横浜行動計画でその意義が再確認された「アフリカのきれいな街プラットフォーム（African Clean Cities Platform。以下、「ACCP」）」の活動の推進にも資するものである。

④　有効性

a.　定量的効果

本プロジェクトから得られる定量的効果の指標を「対象 4 郡の廃棄物収集量（トン/日）」

及び「対象 1 州の廃棄物輸送量（トン/日）」と設定する。現状の数値（基準値）及び実施後の目標値は、以下のとおりである。

表 2　プロジェクト実施で期待される定量的評価

指標名		基準値 （2018 年実績値）	目標値（2025 年） 【事業完成 3 年後】
廃棄物収集量（トン/日）	紅海州ポートスーダン郡	99	273
	紅海州スアキン郡	6	26
	北コルドファン州シェイカン郡	61	295
	北コルドファン州ウンルワバ郡	23	42
廃棄物輸送量（トン/日）	ハルツーム州	4,567	6,983

出典：JICA 調査団、2020 年

b. 定性的効果

本プロジェクトを実施することにより、次に示す定性的効果が期待できる。

- 廃棄物管理行政サービスの向上
- 廃棄物適正処理による都市衛生環境の改善

目　次

序文
要約
目次
位置図
写真
図表リスト
略語集

第 1 章　プロジェクトの概要 1

1-1　当該セクターの現状と課題 1
1-1-1　現状と課題 1
1-1-2　開発計画 27
1-1-3　社会経済状況 27
1-2　無償資金協力の背景・経緯及び概要 28
1-3　我が国の援助動向 29
1-4　他ドナーの援助動向 29

第 2 章　プロジェクトを取り巻く状況 31

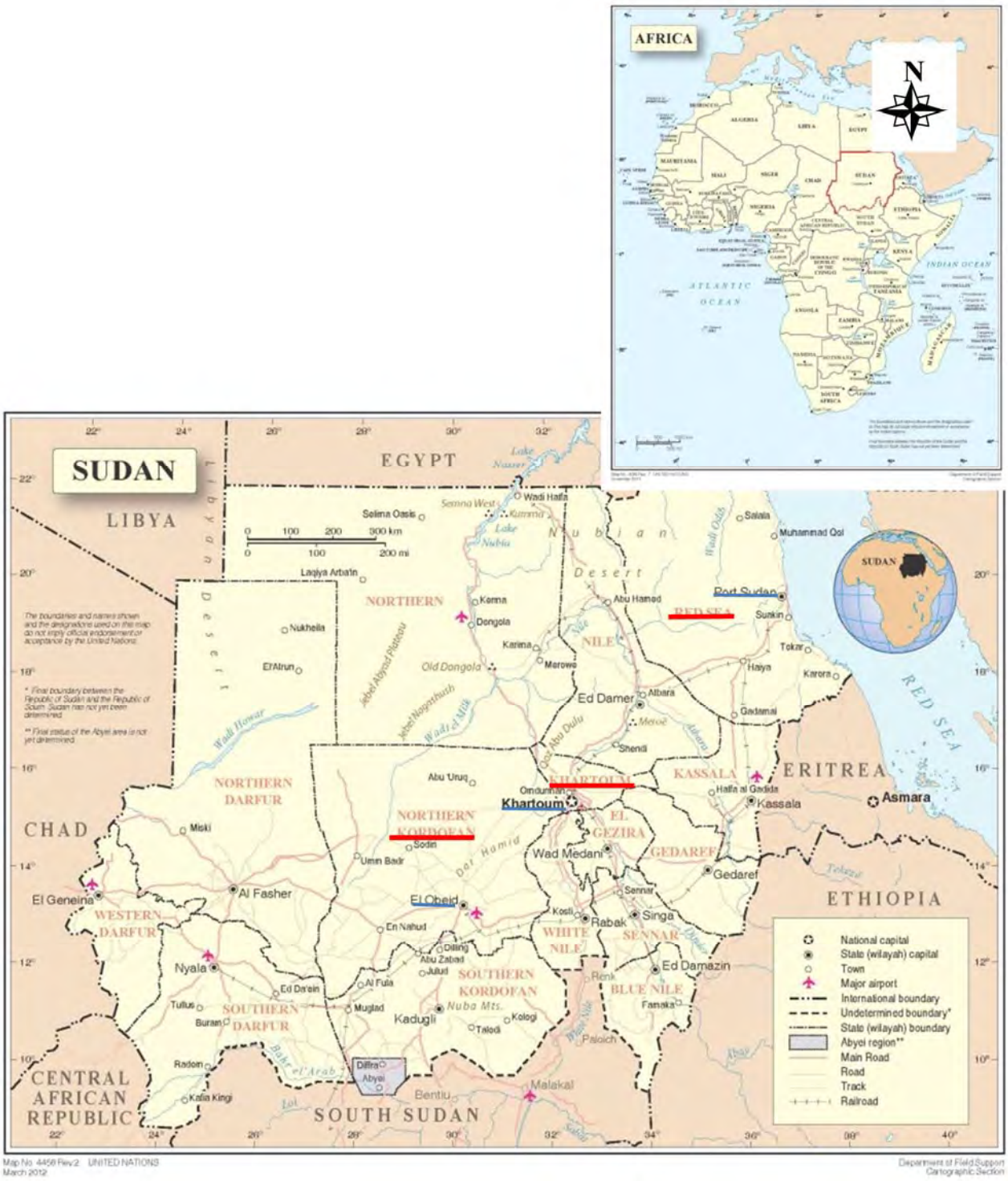
2-1　プロジェクトの実施体制 31
2-1-1　組織・人員 31
2-1-2　財政・予算 36
2-1-3　技術水準 39
2-1-4　既存施設・機材 40
2-2　プロジェクトサイト及び周辺の状況 40
2-2-1　関連インフラの整備状況 40
2-2-2　自然条件 41
2-2-3　環境社会配慮 49
2-3　当該国における無償資金協力事業実施上の留意点 50
2-4　その他（グローバルイシュー等） 50
2-4-1　ジェンダー主流化への効果 50
2-4-2　新型コロナウイルスに係る対応 50

第 3 章　プロジェクトの内容 51

3-1　プロジェクトの概要 51
3-1-1　上位目標とプロジェクト目標 51
3-1-2　計画目標年度 51
3-1-3　プロジェクトのコンポーネント 51

3-1-4　最終処分場運用機材調達（案）……52
3-1-5　ソフトコンポーネント……52
3-2　協力対象事業の概略設計……53
3-2-1　設計方針……53
3-2-2　基本計画（機材計画）……54
3-2-3　概略設計……66
3-2-4　調達計画……67
3-2-5　安全対策計画……79
3-3　相手国側分担事業の概要……80
3-3-1　日本側及び相手国側の負担事項……80
3-3-2　その他の相手国側の負担事項……80
3-4　プロジェクトの運営・維持管理計画……82
3-4-1　廃棄物収集運搬及び中継輸送機材の運営・維持管理計画……82
3-4-2　最終処分場運用機材の運営・維持管理計画……83
3-5　プロジェクトの概略事業費……84
3-5-1　協力対象事業の概略事業費……84
3-5-2　運営・維持管理費……85
第4章　プロジェクトの評価……87
4-1　事業実施のための前提条件……87
4-2　プロジェクト全体計画のための必要な相手方投入（負担）事項……87
4-3　外部条件……87
4-4　プロジェクトの評価……87
4-4-1　妥当性……87
4-4-2　有効性……88

[資料]
資料-1　調査団員・氏名
資料-2　調査行程
資料-3　関係者（面会者）リスト
資料-4　協議議事録（M/D）
資料-5　ソフトコンポーネント計画書
資料-6　参考資料
資料-6-1　計画機材台数根拠
資料-6-2　事業進捗報告書（Project Monitoring Report）の初版


AFRICA
N
SUDAN
EGYPT
LIBYA
CHAD
ERITREA
ETHIOPIA
SOUTH SUDAN
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC
Khartoum
Omdurman
Asmara
Kassala
Port Sudan
Nyala
El Geneina
Al Fasher
El Obeid
Wad Medani
Gedaref
Ed Damazin
Singa
Rabak
Kadugli
Malakal
Bentiu
Abyei
Diffra
NORTHERN DARFUR
WESTERN DARFUR
SOUTHERN DARFUR
NORTHERN KORDOFAN
SOUTHERN KORDOFAN
WHITE NILE
BLUE NILE
SENNAR
GEDAREF
EL GEZIRA
KHARTOUM
KASSALA
RED SEA
NORTHERN
NILE
Nubian Desert
Libyan Desert
National capital
State (wilayah) capital
Town
Major airport
International boundary
Undetermined boundary*
State (wilayah) boundary
Abyei region**
Main Road
Road
Track
Railroad
Map No. 4458 Rev.2 UNITED NATIONS
March 2012
Department of Field Support
Cartographic Section

位置図

写　真

（1）紅海州



コンパクターによる収集（ポートスーダン郡）
道路脇に設置されたコンテナをウィンチで持ち上げてごみを投入する。



トラクターによる収集（スアキン郡）
主要道路沿い及び市場ごみを収集している。ごみ回収時に作業員が資源物を分別している。



道路清掃車（ロードスウィーパー）（ポートスーダン郡）（民間委託）



ポートスーダン郡のワークショップ
修理工が持参した機材キットを用いて修理を行っている。



スアキン郡のごみ収集車両駐車場
修理工場はなく、屋外の駐車場に壊れたトラクターが放置されている。



ポートスーダン郡の既存処分場
道路脇にごみがオープンダンピングされている。市街地の拡大により住民から移転を迫られている。

（2）北コルドファン州



北コルドファン清掃公社（2018年4月設立）
事務所はシェイカン郡と共有で使用している。



コンパクターによる不定期収集（シェイカン郡）
道路脇のごみ捨て場は管理されておらず、ごみが道路上に散乱している。



コンパクターへの積み込み
袋等の容器収集は行われておらず、散乱したごみを布に乗せて持ち上げ、コンパクターへ投入する。



オープントラック（平ボディ車）による収集
住宅地や市場を巡回してごみを収集している。



シェイカン郡の既存ワークショップ
駐車場程度の施設で整備機材もほとんどなく、十分な整備ができていない。



シェイカン処分場の現状
重機による転圧及び覆土が試みられているものの十分ではなく、野焼きによる煙が立ち込めている。

（3）ハルツーム州



75m^3 コンテナ・トレーラ（オープンタイプ）＋トラクター・ヘッド



75m^{3}コンテナ・トレーラ（オープンタイプ）への積込（ハルツーム中継施設）



使われなくなった75m^{3}コンテナ（クローズドタイプ）（ハルツーム中継施設）



ワデフィア新中継施設　プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）



カラリ新中継施設　プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）



アンドロス新中継施設　プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）

図表リスト

表 1-1　ハルツーム州の人口（2018 年）.....1
表 1-2　改訂 M/P に基づくハルツーム州人口予測及びごみ発生量の推計結果.....1
表 1-3　紅海州の人口（2018 年及び 2022 年）.....2
表 1-4　紅海州の人口予測とごみ発生量.....2
表 1-5　北コルドファン州の人口（2018 年及び 2022 年）.....2
表 1-6　北コルドファン州の人口予測とごみ発生量.....3
表 1-7　改訂 MP におけるごみ収集車両購入計画.....3
表 1-8　KCC が 2019 年に購入したごみ収集車両.....4
表 1-9　最終処分場の概要（ハルツーム州）.....9
表 1-10　最終処分場の設備・運営機材等.....9
表 1-11　既存ごみ収集車両リスト（紅海州）.....11
表 1-12　ポートスーダンの既存ごみ収集車両.....11
表 1-13　スアキンの既存ごみ収集車両.....12
表 1-14　既存ごみ収集車両リスト（北コルドファン州）.....15
表 1-15　シェイカン郡の既存ごみ収集車両.....16
表 1-16　ウンルワバ郡の既存ごみ収集車両.....16
表 1-17　各郡のキャパシティ・アセスメント（紅海州）.....23
表 1-18　各郡のキャパシティ・アセスメント（北コルドファン州）.....26
表 1-19　環境・廃棄物分野に関する法規制.....27
表 1-20　我が国のスーダン国への援助動向.....29
表 1-21　我が国のスーダン国への援助実績（廃棄物分野）.....29
表 2-1　スーダンにおける廃棄物関連組織.....31
表 2-2　連邦環境協議会（NCE）における財務収支（2016 年～2018 年）.....36
表 2-3　ハルツーム州清掃公社（KCC）財務収支（2016 年～2018 年）.....37
表 2-4　紅海州清掃公社（RSCC）財務収支（2017 年～2018 年）.....37
表 2-5　北コルドファン州清掃公社（NKCC）予算要求額（2019 年、参考）.....38
表 2-6　各州及び郡の既存施設・機材.....40
表 2-7　スーダンの地質.....48
表 3-1　上位目標とプロジェクト目標（案）.....51
表 3-2　対象州・郡におけるごみ収集機材の調達（案）.....51
表 3-3　対象 4 郡におけるワークショップに調達する維持管理用ツール（案）.....52
表 3-4　対象 4 郡における処分場機材の調達（案）.....52
表 3-5　調達する機材の種類と数量（案）.....56
表 3-6　中継輸送において不足している中継輸送機材の検討.....57
表 3-7　有効率.....58
表 3-8　積載時の廃棄物の比重.....58

表 3-9　新規車両のトリップ数 58
表 3-10　計画年次におけるごみ発生量 59
表 3-11　2018 年時点の既存機材の収集運搬能力 59
表 3-12　2022 年時点で不足する収集運搬能力 60
表 3-13　新規調達台数 60
表 3-14　2022 年時点で計画収集量（既存及び新規機材収集運搬能力） 60
表 3-15　ごみ埋立量及び処分場運用機材の計画作業量 61
表 3-16　埋立作業用機材の選定（紅海州） 61
表 3-17　埋立作業用機材の調達計画（ポートスーダン郡） 62
表 3-18　埋立作業用機材の調達計画（スアキン郡） 63
表 3-19　ごみ埋立量及び処分場運用機材の計画作業量 63
表 3-20　埋立作業用機材の選定（北コルドファン州） 64
表 3-21　埋立作業用機材の調達計画（シェイカン郡） 65
表 3-22　埋立作業用機材の調達計画（ウンルワバ郡） 65
表 3-23　埋立作業用の調達機材まとめ 65
表 3-24　免税手続きの流れ 69
表 3-25　本プロジェクトの機材調達先（調達国、原産国） 73
表 3-26　初期操作指導に関わるメーカー技術者の要員計画 74
表 3-27　成果達成度の確認方法 75
表 3-28　ソフトコンポーネントの活動内容 76
表 3-29　ソフトコンポーネントの投入計画 77
表 3-30　ソフトコンポーネントの実施工程（案） 78
表 3-31　成果品一覧表 78
表 3-32　事業実施工程表 79
表 3-33　日本側及びスーダン側の負担事項 80
表 3-34　主要な先方負担事項 81
表 3-35　廃棄物収集運搬及び中継輸送機材の運営・維持管理体制 83
表 3-36　最終処分場運用機材の運営・維持管理体制 84
表 3-37　概略事業費（日本側負担分） 84
表 3-38　対象州及び郡において想定される廃棄物管理にかかる運営維持管理費 86
表 4-1　プロジェクトの裨益対象 87
表 4-2　プロジェクト実施で期待される定量的評価 88

図 1-1　ハルツーム州における中継施設の概要 5
図 1-2　ハルツーム中継施設の概要 6
図 1-3　オンドルマン中継施設の概要 6
図 1-4　ウンバダ中継施設の概要 7
図 1-5　その他中継施設 8
図 1-6　最終処分場状況（ハルツーム州） 10

図 1-7　ポートスーダンのごみ収集状況 11
図 1-8　スアキンのごみ収集状況 12
図 1-9　ポートスーダン車両整備工場の状況 13
図 1-10　ポートスーダン処分場状況 13
図 1-11　スアキン処分場状況 14
図 1-12　既存及び新規処分場位置図（ポートスーダン郡） 14
図 1-13　既存及び新規処分場位置図（スアキン郡） 15
図 1-14　シェイカン郡のごみ収集状況 16
図 1-15　ウンルワバ郡のごみ収集状況 17
図 1-16　整備工場の状況 17
図 1-17　シェイカン処分場状況 18
図 1-18　ウンルワバ処分場状況 18
図 1-19　既存及び計画処分場位置図（シェイカン郡） 19
図 1-20　既存及び計画処分場位置図（ウンルワバ郡） 19
図 2-1　連邦環境協議会（NCE）の組織図 32
図 2-2　ハルツーム州の組織図 33
図 2-3　ハルツーム州清掃公社（KCC）の組織図 33
図 2-4　紅海州清掃公社（RSCC）の組織図 34
図 2-5　北コルドファン州清掃公社（NKCC）の組織図 35
図 2-6　年間降水量分布図 42
図 2-7　ハルツーム州　既存オープンダンピング場周辺状況 42
図 2-8　紅海州　既存オープンダンピング場周辺状況 43
図 2-9　北コルドファン州　既存オープンダンピング場周辺状況 43
図 2-10　ハルツームの降水量、蒸発量、気温及び風速 44
図 2-11　ポートスーダンの降水量、蒸発量、気温及び風速 45
図 2-12　エルオベイドの降水量、蒸発量、気温及び風速 46
図 2-13　スーダンの地形図 47
図 2-14　スーダンの表層地質図 48
図 2-15　紅海州ポートスーダン・スワキン周辺表層地質 49
図 2-16　北コルドファン州周辺表層地質 49
図 3-1　ハルツーム州全体のごみ処理フロー（2022 年） 56
図 3-2　ごみ収集機材計画の策定フロー 57
図 3-3　輸送計画 70

略　語　集

略語	英文名	和文名
A/P	Authorization to Pay	支払授権書
ACR	Altameer Corporation & Road (Red Sea State)	アルタミヤ公共事業公社（紅海州）
AU	Administration Unit	管理ユニット
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
C/P	Counterpart	カウンターパート
DFID	Department for International Development (UKAid)	英国国際開発省
DRP	Drought Recovery Project (North Kordofan State)	干ばつ復旧プロジェクト（公共事業公社）（北コルドファン州）
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EU	European Union	欧州連合
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GVW	Gross Vehicle Weight	車両総重量
HCENR	Higher Council for Environment and Natural Resources	連邦環境天然資源高等評議会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
KCC	Khartoum Cleaning Corporation	ハルツーム州清掃公社
LCA	Locality Cleaning Affiliate	郡清掃管理部
L/S	Landfill Site	埋立処分場
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
MEFPD	Ministry of Environment, Forestry and Physical Development	スーダン国環境・森林・都市開発省
MoFEP	Ministry of Finance and Economic Planning	財務・経済計画省
M/P	Master Plan	マスタープラン
MRF	Marerial Recovery Facility	リサイクル施設
NKCC	North Kordofan Cleaning Corporation	北コルドファン州清掃公社
NCE	National Council for Environment	連邦環境協議会
OJT	On-the-Job Training	現場での技術・運用指導
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
OSH	Operational (Occupational) Safety and Health	労働安全衛生
RSCC	Red Sea Cleaning Corporation	紅海州清掃公社
SCC	State Cleaning Corporation	州清掃公社
SDG	Sudanese Pound	スーダンポンド
T/N	Technical Note	テクニカルノート
T/S	Transfer Station	（廃棄物）中継施設
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
VAT	Value Added Tax	付加価値税

第1章 プロジェクトの概要

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

1-1-1-1 ハルツーム州

1-1-1-1-1 人口とごみ発生量

ハルツーム州 7 郡の人口を表 1-1 に示す。2018 年人口は約 700 万人で、このうち 83%が都市部に居住している。

表 1-1 ハルツーム州の人口（2018 年）

項目＼郡名	ハルツーム郡	バハリ郡	ジャバル・アウリヤ郡	カラリ郡	オンドルマン郡	シャルガナイル郡	ウンバダ郡	ハルツーム州全体
2018 年人口	849,635	808,746	1,251,913	948,575	681,579	1,153,237	1,312,666	7,006,351
都市部人口	849,635	619,028	1,024,534	853,382	457,729	889,658	1,145,957	5,839,924
都市部割合	100%	77%	82%	90%	67%	0%	87%	83%
郊外部人口	0	189,718	227,379	95,192	223,850	263,579	166,708	1,166,427

出典：「2008 年国勢調査及び公式推計値、スーダン統計局」より JICA 調査団推計

ハルツーム州改訂廃棄物管理マスタープラン（Clean Khartoum Master Plan 2（Dec. 2016））（以下、「改訂 M/P」）に基づく 2022 年の人口及びごみ発生量の推計結果を表 1-2 に示す。

表 1-2 改訂 M/P に基づくハルツーム州人口予測及びごみ発生量の推計結果

年	郡名	ハルツーム郡	オンドルマン郡	バハリ郡	ウンバダ郡	ジェベル郡	シャルガナイル郡	カラリ郡	合計
2018	人口	963,659	771,806	914,796	1,510,039	1,434,796	1,324,081	1,074,674	7,993,851
	発生原単位(kg/人/日)	1.62	1.19	0.87	0.53	0.75	0.54	0.64	0.82
	ごみ発生量(トン/日)	1,565	919	792	806	1,075	716	690	6,562
	目標収集率(%)	72	74	74	74	59	64	64	70%
	ごみ収集量(トン/日)	1,133	684	590	600	640	470	450	4,567
2022	人口	1,123,865	899,559	1,066,036	1,771,081	1,680,540	1,552,032	1,252,958	9,346,071
	発生原単位(kg/人/日)	1.69	1.24	0.90	0.55	0.77	0.55	0.66	0.85
	ごみ発生量(トン/日)	1,899	1,115	959	974	1,294	853	826	7,920
	目標収集率(%)	76	78	78	78	63	66	66	72%
	ごみ収集量(トン/日)	1,443	869	748	750	810	562	540	5,722
2025	人口	1,261,263	1,009,063	1,195,652	1,996,058	1,892,091	1,748,390	1,405,818	10,508,335
	発生原単位(kg/人/日)	1.75	1.28	0.93	0.56	0.79	0.57	0.68	0.88
	ごみ発生量(トン/日)	2,207	1,295	1,116	1,126	1,504	1,003	958	9,208
	目標収集率(%)	80	81	81	81	67	68	68	76%
	ごみ収集量(トン/日)	1,770	1,052	906	914	1,008	682	651	6,983

出典：Clean Khartoum Master Plan 2 (Dec. 2016)を元に調査団作成

1-1-1-2 紅海州

1-1-1-2-1 人口とごみ発生量

紅海州 5 郡の郡別人口及びごみ発生量をそれぞれ表 1-3 と表 1-4 に示す。紅海州の 2018 年人口は約 134 万人で、このうち約 39%が都市部に居住している。2022 年の推計人口は約 149 万人で、都市部人口は約 74 万人である。

表 1-3　紅海州の人口（2018 年及び 2022 年）

項目＼郡名	ポートスーダン郡	スアキン郡	シンカット郡	ハヤ郡	エルカネブ郡	紅海州主要5郡合計
2018 年人口	515,935	106,171	205,623	369,077	144,520	1,341,326
都市部人口	510,014	54,874	85,920	13,559	0	664,367
都市部割合	99%	52%	42%	4%	0%	49%
郊外部人口	5,921	51,297	119,703	355,518	144,520	676,959
2022 年人口	571,720	117,662	227,848	408,979	160,143	1,486,352
都市部人口	565,158	60,804	95,207	15,023	0	736,192

出典：「2008 年国勢調査及び公式推計値、スーダン統計局」より JICA 調査団推計

表 1-4　紅海州の人口予測とごみ発生量

項目＼郡名			ポートスーダン郡	スアキン郡	シンカット郡	ハヤ郡	エルカネブ郡
家庭ごみ発生原単位（kg/人/日）			0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
市場ごみ発生原単位（トン/市場/日）			4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
市場数			39	6	2	2	2
2018 年	人口予測合計		515,935	106,171	205,623	369,077	144,520
	都市部人口		510,014	54,874	85,920	13,559	0
	郊外部人口		5,921	51,297	119,703	355,518	144,520
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	196	40	78	140	55
		市場ごみ	156	24	8	8	8
2022 年	人口予測合計		571,720	117,662	227,848	408,979	160,143
	都市部人口		565,158	60,804	95,207	15,023	0
	郊外部人口		6,562	56,858	132,641	393,956	160
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	217	45	87	155	61
		市場ごみ	156	24	8	8	8
2025 年	人口予測合計		617,470	127,055	246,080	441,711	172,959
	都市部人口		610,396	65,669	102,826	16,224	0
	郊外部人口		7,074	61,386	143,254	425,487	172,959
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	235	48	94	168	66
		市場ごみ	156	24	8	8	8

出典：「2008 年国勢調査及び公式推計値、スーダン統計局」より JICA 調査団推計

1-1-1-3　北コルドファン州

1-1-1-3-1　人口とごみ発生量

北コルドファン州 8 郡の郡別人口及びごみ発生量をそれぞれ表 1-5 と表 1-6 に示す。2018 年人口は約 265 万人で、このうち 24%が都市部に居住している。2022 年の推計人口は約 294 万人で、都市部人口は約 70 万人である。

表 1-5　北コルドファン州の人口（2018 年及び 2022 年）

項目＼郡名	シェイカン郡	エルラハッド郡	ウンルワバ郡	バラ郡	ウンダム郡	西バラ郡[*1]	ソダリ郡	ガブルエシェイク郡	北ｺﾙﾄﾞﾌｧﾝ州全体
2018 年人口	696,690	229,367	452,446	469,766	154,576	-	350,899	298,861	2,652,605
都市部人口	446,114	72,548	73,869	17,918	0	-	7,319	14,620	632,388
都市部割合	64%	32%	16%	4%	0%	-	2%	5%	24%
郊外部人口	250,576	156,819	378,577	451,848	154,576	-	343,580	284,241	2,020,217
2022 年人口	772,018	254,165	501,366	520,558	171,287	-	388,838	331,174	2,939,334
都市部人口	494,348	80,391	81,854	19,853	0	-	8,109	16,200	700,755

注：[*1] 西バラ郡の人口はバラ郡に含まれる。
出典：「2008 年国勢調査及び公式推計値、スーダン統計局」より JICA 調査団推計

表 1-6　北コルドファン州の人口予測とごみ発生量

項目＼郡名			シェイカン郡	エルラハッド郡	ウンルワバ郡	バラ郡[*1]	ウンダム郡	ソダリ郡	ガブルエシェイク郡
家庭ごみ発生量原単位（kg/人/日）			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2018 年	人口		696,690	229,367	452,446	469,766	154,576	350,899	298,861
	都市部人口		446,114	72,548	73,869	17,918	0	7,319	14,620
	郊外部人口		250,576	156,819	378,577	451,848	154,576	343,580	284,241
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	348	115	226	235	77	175	149
		市場ごみ[*2]	200	80	70	34	20	18	40
		その他ごみ[*2]	40	12	25	25	11	17	16
2022 年	人口		772,018	254,151	501,366	520,540	171,278	388,822	331,159
	都市部人口		494,348	80,391	81,854	19,853	0	8,109	16,200
	郊外部人口		277,670	173,760	419,512	500,687	171,278	380,713	314,959
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	386	127	251	260	86	194	166
		市場ごみ[*2]	200	80	70	34	20	18	40
		その他ごみ[*2]	40	12	25	25	11	17	16
2025 年	人口		833,792	274,491	541,482	562,201	184,985	419,941	357,662
	都市部人口		533,918	86,825	88,405	21,441	0	8,756	17,496
	郊外部人口		299,874	187,666	453,077	540,760	184,985	411,185	340,166
	ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	417	137	271	281	92	210	179
		市場ごみ[*2]	200	80	70	34	20	18	40
		その他ごみ[*2]	40	12	25	25	11	17	16

注：[*1] 西バラ郡の人口はバラ郡に含まれる。 [*2] 北コルドファン州清掃公社へのヒアリング結果に基づく
出典：「2008 年国勢調査及び公式推計値、スーダン統計局」より JICA 調査団推計

1-1-1-4　ハルツーム州清掃公社（KCC）の既存施設・機材

1-1-1-4-1　KCC の収集運搬

改訂 MP では表 1-7 に示すように、2017 年から 2020 年までの 4 年間でコンパクター、ダンプトラックやアームロールをハルツーム州の補助により合計 95 台購入することになっており、それらのごみの積載量の合計は 1,234m^3 となっている。現状 KCC は表 1-8 に示すように 2019 年にコンパクターとコンテナキャリアを合計 36 台購入し、それらのごみの積載量の合計は 528m^3 になっている。現状不足しているごみの積載量 706m^3（1,234m^3 - 528m^3）は民間委託で補っている。3 つの民間業者にごみの発生量が一番多いハルツーム郡を担当させている。現状のごみ収集の課題としては、収集業務を担う郡清掃管理部（Locality Cleaning Affiliate。以下、「LCA」）が民間業者の管理ができていないことと、中継施設から最終処分場へごみを運搬するための中継輸送機材が不足しており、収集したごみが中継施設の施設内や周辺でオープンダンプされていることである。

表 1-7　改訂 MP におけるごみ収集車両購入計画

機材名	収集能力（m^3）	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	合計	
						数量	収集能力(m^3)
コンパクター	16	11	4	5	9	29	464
	12	7	3	2	5	17	204
ダンプトラック	14	8	2	0	2	12	168
	8	1	3	0	3	7	56
	6	0	2	0	1	3	18
アームロール	12	10	5	4	8	27	324
合計	-	-	-	-	-	95	1,234

出典：KCC へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成

表 1-8　KCC が 2019 年に購入したごみ収集車両

機材名	収集能力（m^3）	2020 年	合計	
			数量	収集能力（m^3）
コンパクター	18	16	16	288
コンテナキャリア	12	20	20	240
合計	-	-	36	528

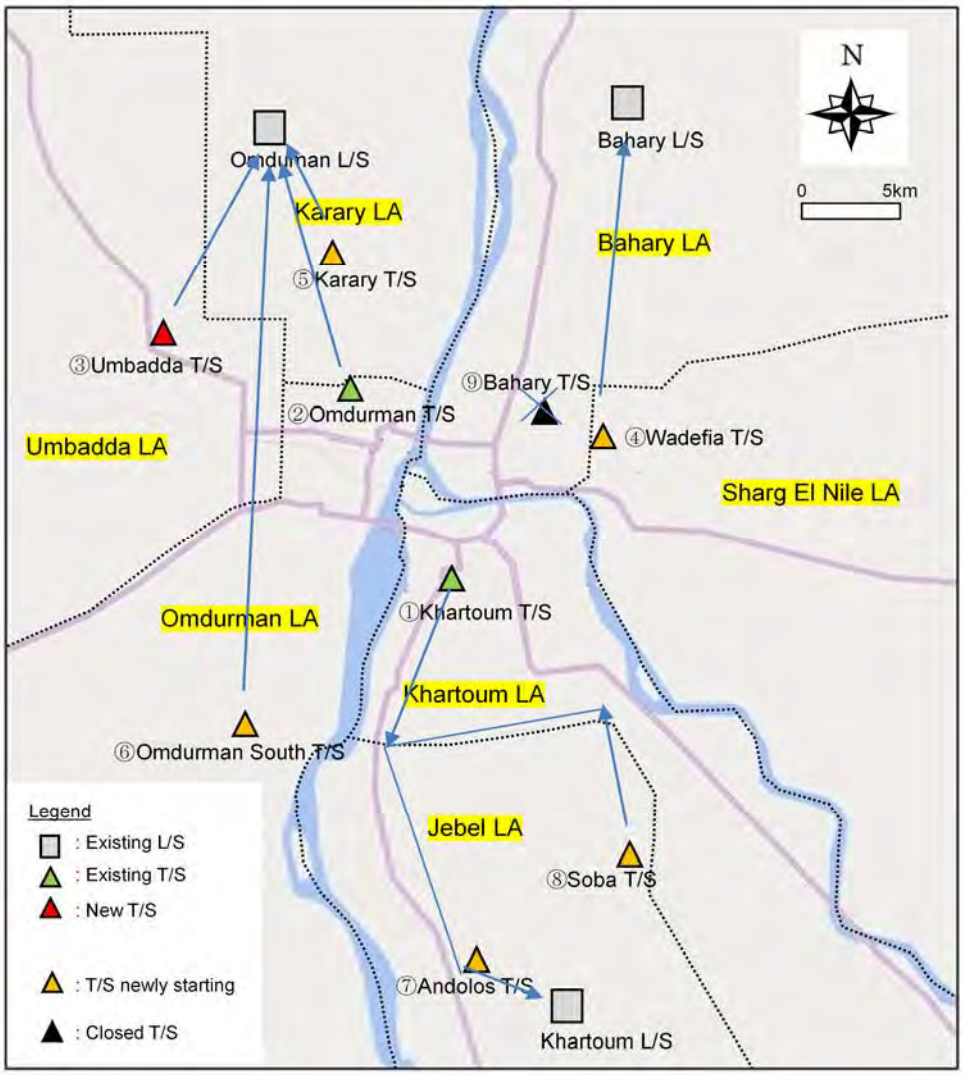
出典：KCC へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成

1-1-1-4-2　KCC の中継施設

ハルツーム州での中継施設において改訂 MP の作成時点では、ハルツーム中継施設とオンドルマン中継施設が稼働しており、バハリ中継施設とウンバダ中継施設は建設中であった。ウンバダ中継施設は建設完了後に運営を開始したが、バハリ中継施設は施設稼働開始後に地域住民の悪臭等の苦情により閉鎖されている。改訂 MP において、2020 年までにワデフィア中継施設、カラリ中継施設、南オンドルマン中継施設及びソバ中継施設の建設を計画しており、この 4 施設に加えアンドロス中継施設が建設された。KCC は既存 3 施設と新規 5 施設の計 8 つの中継施設を運営維持管理することとなる（図 1-1 参照）。ハルツーム・ソバ・アンドロス中継施設はハルツーム最終処分場に、オンドルマン・南オンドルマン・ウンバダ・カラリ中継施設はオンドルマン最終処分場に、ワデフィア中継施設はバハリ最終処分場にごみを輸送する。ハルツーム中継施設とオンドルマン中継施設は圧縮式のごみ積み込み方式を採用していたが、圧縮機の故障が多いため、中継施設は全てオープンタイプの積み込み方式に変更している。

KCC はハルツーム州に中継車両、75m^3 コンテナトレーラ+トラクターヘッドの 64 セットの購入の支援を申請したが、そのうち 20 台のトラクターヘッドと 20 基のコンテナトレーラのみが調達された。残りの 44 セットの 75m^3 コンテナトレーラ+トラクターヘッドは州の予算化の目途がたたない。

以下に、調査時点（2020 年 2 月）に稼働中であったハルツーム中継施設、オンドルマン中継施設及びウンバダ中継施設の概要を示す。



No.	T/S	状況	T/S・L/S 間距離（輸送処分場）	75m³ コンテナブース	サイト（m²）	積込方法
①	ハルツーム Khartoum	稼働中	37km（ハルツーム）	2 台	27,000	圧縮（75m³）オープン
②	オンドルマン Omdurman	稼働中	26km（オンドルマン）	1 台	12,000	圧縮（75m³）オープン
③	ウンバダ Umbadda	稼働中	20km（オンドルマン）	2 台	41,000	オープン
④	ワデフィア Wadefia	2020 年 5 月施設完成（未稼働）	16km（バハリ）	4 台（2 台拡張）	（290x103）30,000	オープン
⑤	カラリ Karary		10km（オンドルマン）	3 台	（280x110）30,800	オープン
⑥	南オンドルマン South Omduruman		40km（オンドルマン）	6 台	（53x451）24,000	オープン
⑦	アンドロス Andolos		12km（ハルツーム）	2 台（1 台拡張）	（153x169）26,000	オープン
⑧	ソバ Soba		40km（ハルツーム）	2 台	（151x53）8,000	オープン
⑨	バハリ Bahary	閉鎖（2018 年 4 月）				オープン・圧縮

出典：JICA 調査団作成、2019 年

図 1-1　ハルツーム州における中継施設の概要

(1) ハルツーム中継施設

ハルツーム中継施設は、ハルツーム郡からごみを受け入れ、トレーラでハルツーム処分場へ運搬している。同中継施設は、積替えプラットフォームが 2 つあるが、1 つはほとんど使用されていない。ごみ計量機を有するため、ごみ重量の計測を実施している。

調査時点（2020 年 2 月）においては、中継施設の周辺に多量のごみが広範囲で野積みされ一部は野焼きされている状態であった。技術協力プロジェクト実施時（2014 年～2017 年）にも一部確認されたことがあったが、このような広範囲で多量のごみが確認されたことはなく、中継施設から最終処分場への輸送車両不足等が要因と考えられる。また、中継施設の脇にごみを野積みし、ごみを重機でトレーラへ積み込み、最終処分場へ輸送している状況も確認された。


75m³ コンテナトレーラ


収集車からコンテナトレーラへのごみの積み込み


ホイールローダーによるサイト内の野積みごみの積み込み

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 1-2 ハルツーム中継施設の概要

(2) オンドルマン中継施設

オンドルマン中継施設は、カラリ郡、オンドルマン郡及びウンバダ郡からごみを受け入れ、中継輸送車両でオンドルマン処分場へ運搬している。調査時点（2020 年 2 月）では、ハルツーム中継施設と同様、中継施設の脇にごみを野積みし、ごみを重機でトレーラへ積み込み、最終処分場へ輸送している状況も確認された。

また、中継施設を経由せず、直接、最終処分場へ廃棄物を運搬しているごみ収集車も存在する。


圧縮式コンテナトレーラへの積み込みホッパー


収集車からコンテナトレーラへの積み込み


サイト内への投棄・一時保留

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 1-3 オンドルマン中継施設の概要

(3) ウンバダ中継施設

2019 年 11 月頃にウンバダ中継施設は完成し、既存の中継輸送車両を利用して稼働している。

		
ワークショップの状況	管理棟の状況	収集車からコンテナトレーラへのみ積込

出典：JICA 調査団撮影（2020 年 2 月）

図 1-4 ウンバダ中継施設の概要

(4) その他の中継施設

ワデフィア中継施設、カラリ中継施設、南オンドルマン中継施設、ソバ中継施設及びアンドロス中継施設の 5 施設は 2020 年 5 月に施設は完成したが、州予算による中継輸送機材の調達遅れにより、未稼働である（各中継施設の処分場搬入先は図 1-1 参照）。図 1-5 は 2020 年 2 月調査時点の核中継施設の写真であり、一部未舗装の状態である。

		
ゲートから管理棟までのアクセス道路状況（舗装完了）	コンテナトレーラのアクセス道路状況（舗装完了）	プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）
ワデフィア中継施設		
		
ゲートから管理棟までのアクセス道路状況（未舗装）	コンテナトレーラのアクセス道路状況（未舗装）	プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）
カラリ中継施設		

		
ゲートから管理棟までのアクセス道路状況（未舗装）	コンテナトレーラのアクセス道路状況（未舗装）	プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）
南オンドルマン中継施設		
		
ゲートから管理棟までのアクセス道路状況（未舗装）	コンテナトレーラのアクセス道路状況（未舗装）	プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）
ソバ中継施設		
		
ゲートから管理棟までのアクセス道路状況（未舗装）	コンテナトレーラのアクセス道路状況（未舗装）	プラットフォームまでのアクセス道路状況（未舗装）
アンドロス中継施設		

出典：JICA 調査団撮影（2020 年 2 月）

図 1-5　その他中継施設

(5)　課題

1-1-1-4-1 KCC の収集運搬で先述したように、中継施設から処分場への中継輸送機材の不足が大きく、中継輸送されなかったごみが、中継施設内や周辺にオープンダンプされ、運営維持管理上も衛生上も大きな問題となっている。新規中継施設建設に合わせ、中継輸送機材の調達も図られているが、十分な量が確保されていない（不足能力の詳細は表 3-6 参照）。また、既存の中継輸送機材にはごみの飛散防止措置がなされていないため、今後調達する機材には飛散防止のためのカバー等を装備する必要がある。

1-1-1-4-3 KCC の最終処分

ハルツーム州には KCC が運営維持管理している 3 つの最終処分場がある。最終処分場の概要を表 1-9 に示す。3 つの最終処分場ともに、市街地からは遠く離れた土漠の中に位置しており、周辺に住宅などは見当たらない。KCC は、ブルドーザーなどの重機で、十分ではないが、ごみの埋立・覆土作業を行っている。3 処分場とも遮水シートや集排水管などの浸出水集排水設備はないが、ハルツーム州の降雨量は少なく、地下水等への影響は限定的なものと考えられる。

表 1-9　最終処分場の概要（ハルツーム州）

処分場	概要
ハルツーム処分場 （タイバ処分場）	位置：ハルツーム郡中心部から北へ 25km 面積：21ha（埋立エリア：6.8ha、将来の埋立エリア：9.5ha、施設エリア：4.5ha） 埋立容量：1,651,000 m^3 既埋立量：840,000 m^3
バハリ処分場	位置：バハリ郡中心部から東へ 25km 面積：770ha（計画エリア：180ha、既存埋立エリア：5ha） 埋立容量：2,724,000m^3 既埋立量：200,000m^3
オンドルマン処分場	位置：オンドルマン郡中心部から北へ 30km 面積：550ha（20ha（5 年の埋立エリア）ごとの区画整備） 埋立エリア：16ha 埋立容量：2,724,000m^3

出典：JICA 調査団作成、2019 年

最終処分場の設備・運営機材の現状を表 1-10 及び図 1-6 に示す。最終処分場は KCC が運営をしており、機材も KCC の所有である。オンドルマン処分場には、民間業者が建設した管理棟、フェンス及びゲート、搬入量を計測するための計量機が設置されている。ハルツーム処分場とバハリ処分場には、ゲートや計量機は設置されていないが、JICA 専門家派遣当時に設置した管理事務所があり現在も利用されている。以上より、ハルツーム州における 3 処分場では、前回無償により調達した重機を含め、最低限の維持管理が可能な処分場運営維持管理機材を有していることが確認された。

表 1-10　最終処分場の設備・運営機材等

項目	設備・運営機材等		
ハルツーム処分場 （タイバ処分場）	ごみ計量機	無し	
	運営機材	ブルドーザー2 台	CAT 製、2002 年式、37 トン級
		ホイールローダー1 台	XCMG 製、2012 年式、バケット容量 3.0m^3
		エクスカベーター1 台	住友建機製、2015 年式、バケット容量 0.8m^3、無償資金協力による調達
バハリ処分場	ごみ計量機	無し	
	運営機材	ブルドーザー2 台	XCMG 製、2012 年式、39 トン級×1 台 リープヘル LIEBHERR 製、2015 年式、24 トン級、無償資金協力による調達×1 台
		ホイールローダー1 台	XCMG 製、2012 年式、バケット容量 3.0m^3
		エクスカベーター1 台	CAT 製、2001 年式、バケット容量 0.8m^3
オンドルマン処分場	ごみ計量機	有り	
	運営機材	ブルドーザー3 台	XCMG 製、2012 年式、39 トン級×1 台 リープヘル製、2015 年式、24 トン級、無償資金協力による調達×2 台
		ホイールローダー1 台	XCMG 製、2012 年式、バケット容量 3.0m^3
		エクスカベーター1 台	住友建機製、2015 年式、バケット容量 0.8m^3、無償資金協力による調達

出典：JICA 調査団作成、2019 年



前回無償[*1]で整備したブルドーザー



技プロ[*2]で整備した処分場管理事務所

ハルツーム処分場



ごみ埋立状況



覆土設置状況

オンドルマン処分場

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 1-6　最終処分場状況（ハルツーム州）

1-1-1-4-4　ハルツーム州の中間処理・リサイクル

オンドルマン処分場には、民間業者が運営を行っているペットボトルとプラスチック袋のリサイクル施設（洗浄、フレーク化）が存在する。ハルツーム州は、同施設に対して、財政支援を行っている。また、大規模なリサイクル施設（Marerial Recovery Facility。以下、「MRF」）が 2012 年にハルツーム州の予算で建設されたが、事業収支採算性が成り立たず、数年で閉鎖されてしまった。

ハルツーム州の 3 つの処分場には、ウェストピッカーが多数おり、不衛生な労働環境の下で有価物を回収し、バイヤーへ売却している。バイヤーは多数いるが組織されておらず、零細の仲介業者であることがほとんどである。スーダン国内には紙、段ボール、プラスチック、鉄のリサイクル工場がある。

1-1-1-5　紅海州清掃公社（RSCC）の既存施設・機材

1-1-1-5-1　収集、運搬

ごみ収集車両は、ポートスーダン及びスアキンでは RSCC によって管理されているが、他 3 郡

[*1] ハルツーム州廃棄物管理能力向上計画（2014 年～2017 年）
[*2] ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト（2014 年～2017 年）

では各郡の自助努力により調達し、所有権も各郡が保持している。各郡はドライバーやメンテナンスなど、車両の運営・維持管理費を負担している（ポートスーダン郡：5,541,682 SDG/年、スアキン郡：約 12,000SDG/月）。不足する額は州政府、RSCC または郡役所から補填している。郡別・車両別の既存ごみ収集車両リストを表 1-11 に示す。

表 1-11　既存ごみ収集車両リスト（紅海州）

車両 / 郡	コンパクター	コンテナキャリア	オープントラック	トラクター	合計
ポートスーダン	9 台 2 トリップ/日	―	2 台 2 トリップ/日	16 台 2 トリップ/日	27 台
スアキン	―	―	―	2 台 2 トリップ/日	2 台
シンカット	―	―	―	2 台 1 トリップ/日	2 台
ハヤ	不明	不明	不明	不明	不明
エルカネブ	―		―	―	―
合計	9 台	―	2 台	20 台	31 台

出典：RSCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

(1)　ポートスーダン郡

人口約 51 万人を有する州都であり、合計 27 台のごみ収集車を所有している。RSCC は 2016 年にコンパクター（12m^3）を 6 台購入するなど、ハルツームに次いで先進的な廃棄物管理事業を実施している。ごみ収集率は 53%（2018 年）であり、定期的に住宅地や市場、公共エリア等のごみ収集及び清掃を行っている。また、道路清掃車を 2 台所有しており、早朝・夜間の 1 日 2 回シフトで道路清掃を行っている。

表 1-12　ポートスーダンの既存ごみ収集車両

車種	メーカー	年式	容量（m^3）	トリップ数	台数
コンパクター	Hyundai	2001 年式	6	1	2
	Mitsubishi	2002 年式	8	1	1
	Hino	2016 年式	12	2	6
オープントラック	Hino	2016 年式	6	2	2
トラクター	New Holland	2007 年式	6	2	5
	Massy Ferguson	2008 年式	6	2	2
	Giad	2017 年式	6	2	9
				合計	27

出典：RSCC 提供資料、2019 年



道路清掃状況



トラクター収集



約 1.0m^3 コンテナとコンパクター

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 1-7　ポートスーダンのごみ収集状況

(2) スアキン郡

人口は約 11 万人と郡の規模としては小さいが、ポートスーダンから車で 30 分程度と比較的距離が近く、RSCC が直接管理している。ごみ収集は、主要道路沿いの店舗と市場ごみを対象に実施している。収集車両はトラクター11 台のみであり老朽化により、そのうち 9 台が故障したまま放置されている。現在稼働中のトラクターは 2 台のみであり、収集能力が限られていることから、住宅地のごみ収集は行っていない。店舗及び市場ごみの収集率は 23%（2018 年）である。

表 1-13 スアキンの既存ごみ収集車両

車種	メーカー	年式	容量（m^3）	トリップ数	台数
トラクター	不明	不明	6	2	2
				合計	2

出典：RSCC 提供資料、2019 年



壊れたトラクター



店舗からのごみの収集



トラクター収集

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 1-8 スアキンのごみ収集状況

(3) 課題

ポートスーダン郡は合計 27 台のごみ収集車両を保有しており、ごみ収集率は 53%（2018 年）となっているが、保有台数のうち 16 台がトラクターである。新規処分場は市中心地から 20km 以上離れており、新規処分場に走行速度の遅いトラクターでごみを運ぶのは困難である。スアキン郡はごみの収集車両としてトラクターのみを保有しており、収集能力が限られており、市場などのごみしか収集できていない。トラクターを効率の良い収集車両に更新し、収集効率の向上及び収集能力を向上することが課題である。

1-1-1-5-2 車両整備工場（ワークショップ）

RSCC は、簡易な修理が可能な整備工場を有している。また、ポートスーダンには十分な修理能力・機材を有する民間整備工場が所在している。現地調査では、アルタミヤ公共事業公社（Altameer Corporation & Road。以下、「ACR」）にて、収集車両及び重機の修理が可能であることを確認した。中国ブランドの既存コンパクターのスペアパーツはポートスーダンでも入手可能だが、その他のブランドのスペアパーツはハルツームからの取り寄せとなる。また、ACR 社は道路建設等の工事を請け負っており、処分場維持管理の重機のレンタルも可能である。

ポートスーダン以外の 4 郡には整備工場はもとより、スペアパーツを調達するための代理店も存在せず、必要に応じてポートスーダンの民間車両整備工場等から車両整備士を呼んで車両を点検している。現状では、故障車両をポートスーダンまで運搬して修理するケースは少なく、故障車両はそのまま乗り捨てられている。


作業スペース


バッテリー充電設備


作業台と工具

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 4 月時点）

図 1-9　ポートスーダン車両整備工場の状況

1-1-1-5-3　最終処分

(1)　ポートスーダン郡

ポートスーダンの処分場は隣接するエルカネブに立地している。運営者は RSCC であるが管理が行き届いておらず現在、地域コミュニティの複数の所有者によって所有されている共有地にオープンダンピングしている状態であり、運営維持管理用の重機は保有していない。現在の処分場は、都市計画上、住宅地に指定されており、土地所有者から移転を要請されている。これを受けて、RSCC は 2015 年に UKaid（当時）の支援による「Port Sudan Water and Sanitation Rehabilitation and Expansion Strategic Investment Programme（SIP）」により、紅海大学（Red Sea University）と共同で新規処分場の適地選定を行い、地域コミュニティから土地利用権を譲渡されている。


既存オープンダンピング場




新規処分場建設予定地

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 4 月時点）

図 1-10　ポートスーダン処分場状況

(2)　スアキン郡

処分場は中心街から約 3km のところにあるが、運営維持管理用の重機が無いため適切に管理されておらず、オープンダンピングである。市街地の拡大により中心街から 6km の地点に移転する計画である。



既存オープンダンピング場





新規処分場建設予定地

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 4 月時点）

図 1-11　スアキン処分場状況

(3)　課題

現在、処分場運営維持管理用の重機が無いため、ポートスーダン郡及びスアキン郡では集めたごみをオープンダンピング場で処分しており、ごみの飛散、悪臭、衛生害虫獣や火災の発生により、周辺環境に大きな影響を与えている。また、オープンダンピング場は市街地に近く、市街地の拡大により新規処分場を計画中である。集めたごみを適切に処分するための埋立地と重機の確保が課題となっている。



出典：RSCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

図 1-12　既存及び新規処分場位置図（ポートスーダン郡）



出典：RSCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

図 1-13　既存及び新規処分場位置図（スアキン郡）

1-1-1-6　北コルドファン州（NKCC）の既存施設・機材

1-1-1-6-1　収集・輸送

ごみ収集車両は各郡が所有しており、ドライバーやメンテナンスなど、車両の運営・維持管理費も各郡が負担している。郡別・車両別の既存ごみ収集車両リストを表 1-14 に示す。

表 1-14　既存ごみ収集車両リスト（北コルドファン州）

郡	コンパクター	コンテナキャリア	オープントラック	トラクター	合計
シェイカン	2 台 3 トリップ/日	1 台 4 トリップ/日	10 台 3 トリップ/日	3 台 2 トリップ/日	16 台
エルラハッド	—	—	2 台 2 トリップ/日	2 台 2 トリップ/日	4 台
ウンルワバ	—	1 台 2 トリップ/日	2 台 4 トリップ/日	5 台 2 トリップ/日	8 台
バラ	—	—	—	3 台：4 トリップ/日 2 台：週 1 回	5 台
ウンダム	—	—	—	2 台：2 トリップ/日 1 台：1 トリップ/日	3 台
西バラ	—	—	—	4 台 4 トリップ/日	4 台
ソダリ	—	—	—	1 台：2 トリップ/日 3 台：1 トリップ/日	4 台
ガブルエシェイク	—	—	—	2 台：2 トリップ/日 2 台：1 トリップ/日	4 台
合計	2 台	2 台	14 台	30 台	48 台

出典：NKCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

(1) シェイカン郡

人口約 70 万人を有する州都であり、コンパクター2 台を含む合計 16 台の収集機材を所有している。職員は、運転手 19 名を含む合計 128 名（臨時雇用を除く）である。収集率は約 15%（2018 年）で、中心街の景観から推測される収集率よりも低くなっているが、これは農村部人口が推計対象に含まれているためである。

表 1-15 シェイカン郡の既存ごみ収集車両

車種	メーカー	年式	容量（m^3）	トリップ数	稼働率	台数
コンパクター	不明	2004 年式	16	3	50%	1
		2002 年式	16	3	40%	1
コンテナキャリア	不明	2006 年式	20	4	40%	1
オープントラック	不明	2014 年式	8	3	60%	10
トラクター	不明	2007 年購入	4	2	40%	2
	不明	2005 年購入	4	2	40%	1
					合計	16

出典：NKCC 提供資料、2019 年



ごみ収集地点



コンパクター収集



オープントラック収集

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 1-14 シェイカン郡のごみ収集状況

(2) ウンルワバ郡

NKCC の職員が配置されており、郡内に地域事務所が独自に設置されている。職員は、管理職員 11 名（正規雇用）と 83 名の非正規雇用スタッフ（運転手、作業員等）がおり、商業地域は毎日、住宅地は週 1 回程度、ごみ収集が行われている。住宅地では袋排出による各戸収集が行われており、収集対象地区を管轄する Administration Unit（以下、「AU」）事務所との連携も行われている。

表 1-16 ウンルワバ郡の既存ごみ収集車両

車種	メーカー	年式	容量（m^3）	トリップ数	稼働率	台数
コンテナキャリア	不明	2006 年式	16	2	40%	1
オープントラック	不明	2014 年式	8	4	60%	2
トラクター	不明	2003 年式	4	2	40%	1
	不明	2005 年式	4	2	40%	2
	不明	不明	4	2	40%	2
					合計	8

出典：NKCC 提供資料、2019 年

		
ごみ収集地点	コンパクター収集	オープントラック収集

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 1-15　ウンルワバ郡のごみ収集状況

(3)　課題

ごみ収集車両の不足が課題である。シェイカンは、コンパクター2 台を含む合計 16 台のごみ収集車両を保有しているが、ごみの収集・運搬能力の高いコンパクターとコンテナキャリアが寿命を迎えるため、数年以内に一気にごみ収集・運搬能力が低下する。エルラハッドとウンルワバはトラクターの他にコンテナキャリアやオープントラックを使ってごみ収集・運搬を行っているが所有台数が少ないため、商業エリアは毎日収集を行っているが住宅地は週に 1 回程度しかできていない。その他の郡ではごみの収集車両としてはトラクターのみを保有しており、収集能力が限られている。

1-1-1-6-2　車両整備工場（ワークショップ）

NKCC は整備工場を有しておらず、シェイカンの整備工場を共同で利用している。ウンルワバには整備工場兼駐車場があるが、整備能力は簡易な車両部品の修理で限定的である。また、重機の修理や重度の故障を修理可能な民間の整備工場も存在しない。この状況に対して、州政府からは公共事業公社「干ばつ復旧プロジェクト」（Drought Recovery Project。以下、「DRP」）からの支援を 2020 年 2 月のテクニカルノート（Technical Note。以下、「T/N」）にて合意された。DRP は農業用水工事、飲料用水工事、道路工事や清掃などの州政府の直轄工事や郡の要請により、これらの工事を実施する組織である。約 20 年前に設立され、職員は 103 名、工事用重機と車両を 178 台及び整備工場を保有し、工事用重機や車両の修理の経験も豊富である。現在、シェイカン、ウンルワバ、バラの処分場で定期的にごみの締固めと覆土を行っている。

		
シェイカン郡の整備工場	ウンルワバ郡の整備工場	DRP の整備工場

出典：JICA 調査団撮影（2020 年 2 月時点）

図 1-16　整備工場の状況

1-1-1-6-3 最終処分

北コルドファン州の一部の郡では、民間工事業者と連携して最終処分を実施しており、郡は民間業者に対し州政府の土地から建設用土砂を掘削して採取することを認める代わりに、掘削してできた大きな穴に埋めたごみの締固めや覆土を依頼しており、その作業は不定期に実施されている。郡は限られた現地リソースを使ってできる範囲で処分場管理を工夫している。

(1) シェイカン郡

処分場では DRP よりレンタルした重機によって掘削、締固め、覆土等が一部行われているものの、管理は不十分に行き届いておらず、野焼きによりごみ減量及び感染症の予防を行っている。



既存処分場		既存処分場脇のし尿投棄場

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 1-17 シェイカン処分場状況

(2) ウンルワバ郡

2018 年、処分場では民間工事業者が土砂取りを行っており、定期的に民間工事業者と DRP がごみの締固めと覆土を行っていた。埋立地の大きさは、約 50m×70m×5m であり、十分な容量であった。しかし、この場所は市街地に近く、水害の問題があり、新たに北東に新処分場を確保することとなった。2020 年 2 月の T/N にて合意された土地所有権書類の取得が完了した。



既存処分場周辺		新規処分場建設予定地

出典：JICA 調査団撮影（2020 年 2 月時点）

図 1-18 ウンルワバ処分場状況

(3) 課題

シェイカン、ウンルワバやバラでは、DRP から重機をレンタルして、ごみの締固めや覆土等を行っているものの、重機のレンタル回数が少ないため、これらの作業が十分でなく、ごみの飛散、悪臭、衛生害虫獣や火災が発生しており、周辺環境に大きな影響を与えている。また、ウンルワ

バとバラの既存処分場は市街地に近く、市街地の拡大により新規処分場を計画中である。集めたごみを適切に処分するための埋立地と重機の確保が課題となっている。



出典：NKCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

図 1-19　既存及び計画処分場位置図（シェイカン郡）



出典：NKCC 提供資料をもとに JICA 調査団、2019 年

図 1-20　既存及び計画処分場位置図（ウンルワバ郡）

1-1-1-7　事業対象の選定条件及び優先度（紅海州・北コルドファン州）

1-1-1-7-1　選定基準

機材調達対象地域を選定するため、以下の 6 項目を評価基準として各郡の状況（機材を運営維持管理する組織、人、財政、技術の有無等）を整理し、プロジェクト実施の必要性や妥当性を確認した。

【評価基準】

A. 都市部に人口が集中していること（都市部人口 5 万人以上）
B. 州清掃公社（SCC）の担当者が配属され、廃棄物管理事業が管理されていること
C. 廃棄物収集機材による収集サービス（住宅地・市場等）を実施していること
D. 廃棄物収集機材・処分場運用機材のメンテナンス体制が整っていること
E. 将来にわたり利用可能な公有地の処分場が確保されていること
F. 維持管理費を賄うための収入源が確保されていること

1-1-1-7-2　郡別キャパシティ・アセスメント結果及び優先度

(1)　紅海州

紅海州の主要 5 郡に係るキャパシティ・アセスメント結果一覧を表 1-17 に示す。都市部人口の大半がポートスーダンに集中しており、ハヤ及びエルカネブでは大半が農村人口であることから、廃棄物管理の優先度及び緊急度は低く、収集運搬及び処分場管理機材の投入による効果が発現しにくいと想定される。現状では、収集機材及び事業費の大半がポートスーダンの廃棄物管理事業に費やされており、他 4 郡における廃棄物管理事業は限定的である。

主要 5 郡の評価結果から、本プロジェクトによる機材調達対象となり得る地域はポートスーダン及びスアキンである。以下に各郡の評価結果を詳述する。

1)　ポートスーダン郡

都市部人口は約 57 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として十分な規模である。清掃公社の職員が配置されており、家庭ごみ・市場ごみともに定期的に収集している。RSCC は簡易な修理が可能な整備工場を有しており、また、ポートスーダンには十分な修理能力・機材を有する民間及び公共事業公社の車両整備工場が所在しているため、技術的には機材の維持管理が可能であると判断される。以上から、選定基準 A から D は達成していると言える。

一方、処分場管理（選定基準 E）と維持管理費（選定基準 F）は基準を未達成である。ポートスーダンの処分場は、現在、民有地にオープンダンピングしている状態であり、早急な改善が求められる。プロジェクト実施前に新規処分場の埋立区画やアクセス道路の整備等の簡易な工事により利用可能な状態になっていることを機材調達の前提条件とし、2020 年 2 月署名の T/N で確認した。

また、新規機材投入後、収集能力及び収集サービスエリアの拡大により、ごみ処理料金の徴収額が増加することが期待される。ただし、新規調達機材の維持管理費を全額賄うことは困難である

と想定されるため、州からの支援は必須である。この点、州インフラ都市開発省の大臣面談時に本プロジェクトへの州政府からの支援、特に処分場改善並びに今後の維持管理費用に係る財務的支援について前向きに検討する旨を確認しており、ドラフトファイナルレポート（Draft Outline Design Report）説明・協議時時点にて、来年度予算要求への本事案の前提条件として、2020 年 10 月の協議議事録（Minutes of Discussion。以下、「M/D」）で合意された。

2) スアキン郡

都市部人口は約 6 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として一定の規模を有している。ポートスーダンから車で 30 分程度と比較的距離が近いことから、RSCC 職員（マネージャー1 名）が 2014 年から配置されており、RSCC の管理下で廃棄物管理事業が実施されている。

ごみ収集は、主要道路の店舗と市場ごみを対象に実施している。トラクターを 11 台所有しているが、修理能力が無く、9 台が故障したまま放置されている。現在稼働中のトラクターは 2 台のみであり、収集能力が限られていることから、住宅地のごみ収集は行っていない。郡内には RSCC の整備工場はもとより、スペアパーツを調達するための民間の代理店も無い。処分場は管理されておらず、オープンダンピングである。市場及び幹線道路沿いの店舗からごみ処理料金を徴収しており、収入は約 12,000SDG/月である。一方、廃棄物管理事業費は約 34,000SDG/月で、不足分は郡からの補助により賄われている。

以上より、人口（選定基準 A）及び組織（選定基準 B）は基準を達成していると言えるものの、その他の基準は未達成である。技術的・財務的に郡単体で新規調達機材の管理を行うことは難しいと判断されることから、本プロジェクトの対象に選定する場合は、RSCC からの監督・支援を強化することを前提条件とし、2020 年 2 月の T/N で確認した。

3) シンカット郡

都市部人口は約 10 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として一定の規模を有している。RSCC に廃棄物管理事業が移管しておらず、郡の保健部門が廃棄物管理事業を実施している。市場ごみを毎日回収しており、住宅地は不定期（週 1 回程度）に各戸収集を行っている。収集機材としてはトラクターを 11 台所有しているが、うち 9 台が故障している。郡の整備工場はなく、郡内の民間整備工場に修理を依頼している。軽微な修理は郡内で可能だが、本格的な修理はポートスーダンでしか実施できないため、実質的には故障した車両は修理できずに放置されている状態である。処分場は公有地だが、管理されておらず、ウェストピッカー50 人程度が有価物を回収している。郡の中心街から約 2km しか離れておらず、市街地の拡大により移転を検討中である。保健部長はごみ処理料金の徴収状況を把握しておらず、組織・財務面は極めて脆弱である。

以上より、人口（選定基準 A）以外の基準は未達成であり、本プロジェクトの機材調達対象としては不適である。

4) ハヤ郡

ポートスーダンから南西に車で約 4 時間の距離にあり、RSCC の管理が十分に行き届いていないため、廃棄物管理事業に関する情報が限定的である。都市部人口が約 2 万人であることから、廃棄物管理事業のニーズは低いと想定され、本プロジェクトの機材調達対象としては不適である

と考えられる。

5)　エルカネブ郡

都市が発展しておらず、大半の人口が広大な土地に点在して居住している。RSCC の職員は配置されておらず、収集機材も所有していない。収集は不定期にダンプトラックとホイールローダーを傭上して実施しているが、市場の入り口に野積みになっているごみを処分場に運搬しているのみである。ポートスーダンの処分場を共同で利用しており、民有地にオープンダンピングしている状態である。ごみ処理料金は徴収していない。

以上より、郡単体では組織面・財務面・技術面ともに能力不足であり、廃棄物管理事業へのニーズも低いことから、本プロジェクトの機材調達対象としては不適である。ただし、ポートスーダンに隣接してアニマルマーケット等の市場が 3 ヵ所あり、その周辺に小さな集落ができていることから、RSCC がポートスーダン廃棄物管理事業の一環として、これらの集落を加えた広域清掃体制を検討することは考えられる。新規処分場のごみ処理料金を徴収することで財務改善が見込まれるが、現状では独自に制度構築を行う能力はないと観察される。

表 1-17　各郡のキャパシティ・アセスメント（紅海州）

No.	評価項目	単位/内容	ポートスーダン郡	スアキン郡	シンカット郡	ハヤ郡	エルカネブ郡
A-1	人口（2022 年推計）	[人]	571,720	117,662	227,865	409,000	160,153
A-2	都市部人口（2022 年推計）	[人]	565,158	60,804	95,207	15,023	0
		[○：人口 5 万人以上、×：人口 5 万人未満]	○	○	○	×	×
A-3	廃棄物発生量（2022 年推計）	[トン/日]	368	68	92	159	69
B-1	廃棄物管理組織（清掃公社）	[○: 清掃公社が組織されており、専属の事務所がある, △:清掃公社の担当者が配属されており、郡事務所等に間借りしている, ×: 清掃公社の管轄外]	○	△	×	不明	×
C-1	収集機材数（2020 年 2 月時点）	コンパクター	9	—	—	不明	—
		コンテナキャリア	2	—	—	不明	—
		トラクター＋トレーラ	16	2	2	不明	—
		オープントラック	不明	—	—	不明	—
		計	27	2	2	不明	0
C-2	収集状況	[○：家庭ごみ・市場ごみともに定期的に収集している、△：市場ごみのみ収集しているまたは不定期に収集している、×：未収集]	○	△	△	不明	×
D-1	収集機材・重機のメンテナンス（清掃公社）	[○: 整備工場があり故障の修理可能, △: 整備工場があり簡易な整備可能, ×: 整備工場がない]	△	×	×	不明	×
	収集機材・重機のメンテナンス（民間整備工場）	[○:民間の整備工場がある, ×: 民間の整備工場がない]	○[*1]	○[*1]	×	不明	×
E-1	処分場	[○: 処分場があり、掘削により埋立エリアが明確になっている, △: 処分場はあるが管理されていない ×: 不法投棄、◎: 新規処分場用地が確保されている]	×◎[*1]	△	△	不明	×◎[*1]（ポートスーダンと共同利用）
F-1	支出実績（2018 年）	[SDG/年]	15,114,599	約 34,000SDG/月（参考）	約 35,000SDG/月（参考）	不明	不明
F-2	州政府・郡役場からの補助（2018 年）	[SDG/年]	9,222,703	約 22,000SDG/月（参考）	約 35,000SDG/月（参考）	不明	重機借上の支援（不定期）
F-3	ごみ処理料金による収入実績（2018 年）	[SDG/年]	5,541,682	約 12,000SDG/月（参考）	収入額不明（料金徴収あり）	不明	料金徴収なし
		[○：自主財源が確保されている、△：自主財源が不足している、×：自主財源がない]	△	△	△	不明	×
	優先度	[優先度高：1～5]	1	2	3	4	4
	総合評価	[○: 車両・機材調達対象, ×: 車両・機材調達対象外]	○	○	×	×	×

備考：*1：公共事業公社 Altameer Corporation & Road（ACR）との連携による広域メンテナンス体制の構築を検討。ACR は公共事業を実施する公社で多数の工事重機や車両を有し、これらの整備を実施している。
出典）RSCC 及び各郡へのヒアリング結果をもとに JICA 調査団作成、2020 年

(2) 北コルドファン州

北コルドファン州 8 郡に係るキャパシティ・アセスメント結果一覧を表 1-18 に示す。北コルドファン州では人口に対して収集機材が圧倒的に不足していることから、本プロジェクトに対するニーズが高い。NKCC は 2018 年 4 月に設立したばかりで組織的に脆弱であるものの、上位組織として州知事を座長とし、保健省大臣を副座長に据える理事会が設置されており、州政府の全面バックアップのもと、本プロジェクトを実施することを 2020 年 2 月の T/N で確認している。

評価結果から、本プロジェクトの対象地域としてシェイカン及びウンルワバの 2 郡を優先的に検討すべきであると判断された。以下に各郡の評価結果を詳述する。なお、ウンダム、西バラ、ソダリ、ガブルエシェイクは、都市部人口が 5 万人以下であること、また、廃棄物管理の情報が少ないことから、機材調達対象として不適であると判断されるため、これらの都市については詳述しない。

主要 8 郡の評価結果から、本プロジェクトによる機材調達対象となり得る地域はシェイカン及びウンルワバである。以下に各郡の評価結果を詳述する。

1) シェイカン郡

郡都エルオベイドを含む都市部人口は約 49 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として十分な規模である。清掃公社の職員が配置されており、家庭ごみ・市場ごみともに定期的に収集している。また、処分場では重機による掘削、締固め、覆土等が一部行われており、掘削により埋立エリアが明確になっている。以上より、選定基準 A、B、C 及び E は達成していると言える。

一方、車両整備（選定基準 D）及び財務状況（選定基準 F）の基準は未達成である。NKCC は整備工場を有しておらず、シェイカンの整備工場を共同で利用している。また、重機の修理や重度の故障を修理可能な民間の整備工場も存在しない。そのため、公共事業公社（DRP）の車両整備工場による支援と広域メンテナンス体制の確約を州政府から得ることを前提条件とし、2020 年 2 月の T/N で確認した。財務に関しては、2020 年 2 月の州知事との面談時に本プロジェクトへの州政府からの新規調達機材の維持管理費などの財務支援について前向きに検討する旨を確認しており、ドラフトファイナルレポート（Draft Outline Design Report）説明・協議時点にて、来年度予算要求の本事案を前提条件として、2020 年 10 月の M/D で合意された。また、選定基準には含まれないが、NKCC が提案している現在の組織図には処分場管理部門が存在していないため、同部門の設立も前提条件として 2020 年 2 月の T/N で確認した。

2) エルラハッド郡

都市部人口は約 8 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として一定の規模を有しているが、NKCC の担当者は配置されておらず、郡の自助努力により廃棄物管理事業が実施されている。オープントラック 2 台及びトラクターを利用して、住宅地域、市場及び公共エリアの収集を不定期に行っている。車両整備工場はなく、処分場はオープンダンピングであり、管理されていない。

以上より、人口（選定基準 A）以外の基準は未達成であり、本プロジェクトの機材調達対象としては不適である。

3) ウンルワバ郡

都市部人口は約 8 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口として一定の規模を有している。NKCC の職員が配置されており、郡内に地域事務所が独自に設置されている。商業地域は毎日、住宅地は週 1 回、定期的にごみ収集が行われている。住宅地では袋排出による各戸収集が行われており、収集対象地区を管轄する AU 事務所との連携も行われている。処分場を有しているが、既存処分場は市街地に近いことから、新規処分場の確保が必要である。そのため、新処分場の移転予定先である公有地オープンスペースの土地証明書を取得することを、2020 年 2 月の T/N で確約した。ただし、新規処分場の建設は本事業には含まない。

以上より、選定基準 A、B、C 及び E は達成していると言えるものの、その他の基準は未達成である。ワークショップ兼駐車場があるが、整備能力は限定的であり、シェイカンと同様に DRP の支援を T/N で確認した。また、技術的・財務的に郡単体で新規調達機材の管理を行うことは難しいと判断されることから、本プロジェクトの対象に選定する場合は、NKCC からの監督・支援を強化することを前提条件とし、2020 年 2 月の T/N で確認した。

4) バラ郡

都市部人口は約 2 万人であり、廃棄物管理事業の対象人口としては規模が小さく非効率である。NKCC の組織が整備されておらず、郡の自助努力により廃棄物管理事業が実施されている。収集機材はトラクターのみであり、収集能力は限定的である。車両整備工場はなく、民間の整備工場は存在しない。処分場は他郡と同様に民間工事業者の掘削により埋立エリアが明確になっている。

以上より、処分場（選定基準 E）は基準を達成しているものの、その他の基準はすべて未達成であり、本プロジェクトの機材調達対象としては不適である。

表 1-18　各郡のキャパシティ・アセスメント（北コルドファン州）

No.	評価項目	単位/内容	シェイカン郡	エルラハッド郡	ウンルワバ郡	バラ郡	ウンダム郡	西バラ郡	ソダリ郡	ガブルエシェイク郡
A-1	人口（2022 年推計）	[人]	772,018	254,165	501,366	520,558	171,287	-	388,838	331,174
A-2	都市部人口（2022 年推計）	[人]	494,348	80,391	81,854	19,853	0	-	8,109	16,200
		[○：人口 5 万人以上、×：人口 5 万人未満]	○	○	○	×	×	×	×	×
A-3	ごみ発生量（2022 年推計）	[トン/日]	611	216	339	289	104	227	192	611
B-1	廃棄物管理組織（清掃公社）	[○: 清掃公社が組織されており、専属の事務所がある，△:清掃公社の担当者が配属されており、郡事務所等に間借りしている，×: 清掃公社の管轄外]	○	×	○	×	×	×	×	×
C-1	収集機材数（2020 年 2 月時点）	コンパクター	2	—	—	—	—	—	—	—
		コンテナキャリア	1	—	1	—	—	—	—	—
		トラクター＋トレーラ	3	2	5	5	3	4	4	4
		オープントラック	10	2	2	—	—	—	—	—
		計	16	4	8	5	3	4	4	4
C-2	収集状況	[○：家庭ごみ・市場ごみともに定期的に収集している、△：市場ごみのみ収集しているまたは不定期に収集している、×：未収集]	○	△	○	△	不明	不明	不明	不明
D-1	収集機材・重機のメンテナンス（清掃公社）	[○: 整備工場があり故障の修理可能，△: 整備工場があり簡易な整備可能，×: 整備工場がない]	△	×	△	×	×	×	×	×
	収集機材・重機のメンテナンス（民間整備工場）	[○: 民間の整備工場がある，×: 民間の整備工場がない]	×[*1]	×	×[*1]	×	×	×	×	×
E-1	処分場	[○: 処分場があり、掘削により埋立エリアが明確になっている，△: 処分場はあるが管理されていない ×: 不法投棄、◎: 新規処分場用地が確保されている]	○	△	○	○	不明	不明	不明	不明
F-1	支出実績（2018 年）	[千 SDG/年]	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
F-2	州政府・郡役場からの補助（2018 年）	[千 SDG/年]	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
F-3	ごみ処理料金による収入実績（2018 年）	[千 SDG/年]	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
		[○：自主財源が確保されている、△：自主財源が不足している、×：自主財源がない]	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
	優先度	[優先度高：1〜8]	1	3	2	4	5	5	5	5
	総合評価	[○: 車両・機材調達対象, ×: 車両・機材調達対象外]	○	×	○	×	×	×	×	×

備考：*1：Drought Recovery Project（DRP）との連携による広域メンテナンス体制の構築を検討。DRP とは北コルドファン州に属する 農業用水工事、飲料用水工事、道路工事や清掃など実施する組織で多数の工事重機や車両を有し、これらの整備の経験を有する。
出典）NKCC 及び各郡へのヒアリング結果をもとに JICA 調査団作成、2020 年

1-1-2 開発計画

現在、スーダン国としての環境・廃棄物分野に関する法規制は無く、州ごとに法規制が整備されている状況である。各州における環境・廃棄物分野に関する法規制を以下に示す。

表 1-19 環境・廃棄物分野に関する法規制

州名	法律名
ハルツーム州	ハルツーム州の浄化活動組織に関する暫定政令（2014 年）
	ハルツーム地方行政長官によるまちの浄化に関する改善指示
紅海州	州公衆衛生法（2011 年）
北コルドファン州	州環境保護法（2016 年）
	州都市環境法（2016 年）
	シェイカン郡（Shaken Locality）における公衆衛生に関する指示（2014 年）
	固形廃棄物管理に関する行動計画

出典：JICA 調査団、2019 年

また、環境分野の国家計画としては、UNEP、EU 及び Nile TeapNile Basin Initiative Transboundary Environmental Action Project（Nile TEAP）の支援により、スーダン国環境・森林・都市開発省（MEFPD）と南スーダン国 Ministry of Housing, Physical Planning and Environment と共同で " National Plan for Environmental Management in Post-Conflict Sudan "（以下、「NPEM」）を作成しているところである。この NPEM は 1）環境問題と課題、2）NPEM の方針と目標、3）国家環境課題と対策、4）南スーダン国における課題と対策、5）環境投資プログラム及び 6）モニタリングプログラムの 6 項目から構成されている。

ハルツーム州では改訂 M/P を策定しており、2028 年までに「収集率を 90%に改善する」、「料金徴収を 80%に改善する」、「区ごとの清掃事務所による管理を実施する」、「機材のメンテナンス組織を整備する」、「住民啓発や職員の啓発教育訓練を実施する」といった目的を掲げている。本プロジェクトはこの改訂 M/P の内、廃棄物収集の能力向上及び廃棄物処分に係る能力向上に寄与するものであり、必要な機材調達及び施設整備を行う。

1-1-3 社会経済状況

スーダンの 2018 年の人口は約 4,180 万人であり（世界銀行、2018 年）、同年のハルツーム州の人口は約 700 万人、紅海州の人口は約 180 万人、北コルドファン州の人口は約 265 万人である。

スーダンの主な産業は、鉱業、農業、林業、畜産業、漁業であり、2017 年 GDP 推定値は 1,175 億ドル、一人当たり GNI は 2,378USD、経済成長率は 4.3%である（世界銀行、2018 年）。主要輸出品目は、石油、食用油、金、家畜（羊）であり、主要輸入品目は、航空機部品、サトウキビ、医薬品、トラクター、小麦粉である（世界銀行、2015 年）。2011 年の南スーダン独立により、スーダンの石油関連製品輸出、国家歳入、対外収入、外貨準備高は大きく縮小した。スーダンは、原油、金、鉄等の鉱物資源と肥沃な耕地に恵まれているが、代替収入源の確保、米「テロ支援国家」指定の解除、対外債務の処理等が重要課題となっている。また、2019 年 4 月 11 日の政変で、30 年におよぶバシール政権が倒れたが、政治・経済とも安定化に至っていない。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

スーダンでは、人口増加率の全国平均が 2.4%（世界銀行、2019 年）に対し都市部平均は 3.2%（世界銀行、2019 年）となっている。これら人口増加に伴い最大都市を有するハルツーム州ではごみ発生量が 4,890 トン/日（2012 年）から 5,925 トン/日（2017 年）に増大している。人口が密集する都市域での適切な廃棄物収集は衛生的で健康的な居住環境を維持するための基礎的な行政サービスであるが、当国では、資機材や行政官の経験・能力の不足などの理由から、収集・処理能力が発生量に追い付いておらず、廃棄物の不法投棄や不適切な焼却による衛生環境の悪化や健康被害が懸念されている。

スーダンの大規模な行政改革の一環として、連邦環境・天然資源・都市開発省（Ministry of Environment, Natural Resources and Physical Development。以下、「MENRPD」）から廃棄物管理を含む環境行政は 2018 年 10 月に NCE に引き継がれ、さらに NCE は 2020 年 5 月には連邦環境天然資源（Higher Council for Environment and Natural Resources。以下、「HCENR」）に組織改編された。

同国政府は、給水・衛生分野国家戦略（Water, Sanitation and Hygiene Sector National Strategic Plan, 2012-2016）において都市域での廃棄物管理の改善を優先課題と位置付けるとともに、廃棄物管理を管轄する各州・郡政府に対する能力強化を推進してきた。JICA は同方針を受け、ハルツーム州において技術協力「ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト」（2014 年～2017 年）等にて廃棄物管理マスタープランの改訂を支援するとともに、無償資金協力「ハルツーム州廃棄物管理能力向上計画」（2014 年～2017 年）で一次収集（家庭～中継基地）用の車両を調達した結果、同州での廃棄物収集量は 3,200 トン/日（2012 年）から 4,565 トン/日（2017 年）に増加した。他方、一次収集能力の増加に伴い、二次収集（中継基地～最終処分場）についても増強が必要となっており、ハルツーム州は改訂マスタープランに基づいて独自資金で中継基地の追加整備を行ったものの、中継輸送機材の不足から中継基地施設内や周辺への投棄が生じている。「きれいな街のための廃棄物管理機材改善計画」（以下、「本事業」）では最終処分場へ適切に運搬する体制を構築するため、ハルツーム州の二次収集能力の増強を行う。

他州の都市においても実施機関の管理能力の不足や機材不足に起因する問題が発生していることから、2017 年 12 月に各州の廃棄物管理の状況把握のための全国調査を実施し、優先的に機材整備を進める 5 州を選定した。これら 5 州のうち、廃棄物管理体制が比較的整い、州政府等の上流の意思決定機関による廃棄物管理改善の方針が確認され、且つ主要都市を有する紅海州と北コルドファン州を新たな無償資金協力の支援対象州として選定した。他方で、両州ともごみ発生量に対し必要となる収集車両の 6～7 割程度の台数しか保有していないため収集能力が限定的であり、住居エリアを含む郊外の廃棄物収集は未徹底である。また収集されたごみは最終処分場に運搬される途中で、機材の老朽化と不適切な運用による飛散や不法投棄が見られるうえ、最終的には市街地に近接したに処分場へ管理無しに投棄（オープンダンプ）されている。これらの未収集地域や収集車両が通る沿道及び処分場周辺ではごみの散乱や悪臭、害虫の発生等の衛生環境への悪影響が出ていることから、両州において収集から最終処分に至るまでの廃棄物管理を適正に行うために必要な機材・重機の整備が急務となっている。また、HCENR は 2018 年 7 月にこの 2 州を対象とした技術協力プロジェクトの要請を行った。ハルツーム州からは、二次収集車両の整備

のための機材調達に係る無償資金協力の要望が上がっている。

2019 年 11 月の JICA と HCENR との協議で合意した機材の要請内容は、下記に示すとおりである。（資料-4　2019 年 11 月協議議事録（以下、「M/D」）を参照）

- 紅海州及び北コルドファン州における廃棄物収集車両の整備
- 紅海州及び北コルドファン州における処分場運用機材の整備
- ハルツーム州における中継輸送車両の整備

1-3　我が国の援助動向

我が国のスーダンへの援助実績は以下のとおりである。

表 1-20　我が国のスーダン国への援助動向

（単位：百万ドル）

年度	円借款	無償資金協力	技術協力	合計
2013	―	58.11	18.19	76.31
2014	―	39.40	13.10	52.51
2015	―	32.11	8.70	40.82
2016	―	22.28	14.54	36.82
累計	17.02	1,171.28	314.03	1,402.33

出典：外務省ホームページより JICA 調査団作成、2019 年
備考：支出純額ベース。技術協力は JICA に加え、関係省庁及び地方自治体による技術協力を含む。

また、廃棄物分野における我が国の技術協力及び無償資金協力の実績は以下のとおりである。

表 1-21　我が国のスーダン国への援助実績（廃棄物分野）

協力内容	実施年	案件/その他	概要
無償資金協力	1985～1987	首都圏衛生改善計画	ごみ収集車、し尿収集車、その他関連機材の整備
無償資金協力	2013～2016	ハルツーム州廃棄物管理能力向上計画	廃棄物収集運搬機材、最終処分場運用機材などの機材調達及び廃棄物収集運搬機材を整備するためのセントラルワークショップの建設
技術協力プロジェクト	2014～2017	ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト	ハルツーム州の廃棄物管理キャパシティディベロップメント
専門家派遣	2010～2013	専門家派遣	廃棄物管理セクターへの専門家派遣
研修員受入れ	2010～2018	研修員受入れ	環境管理、環境行政、地方行政、アフリカのきれいな街プラットフォーム（ACCP）廃棄物管理等

出典：JICA ホームページより JICA 調査団作成、2019 年

1-4　他ドナーの援助動向

オランダのアイントホーフェン基礎自治体が都市間連携としてゲダレフ州に対して技術協力、及び機材供与等を実施した（1999 年～2010 年）。国連開発計画（United Nations Development Programme。以下、「UNDP」）が温暖化対策プログラムとして、廃棄物管理及びコンポスト・医療系廃棄物に対する支援を準備しており、2019 年 11 月ごろから開始される予定であったが、まだ開始されていない。支援内容は①廃棄物管理方針策定支援、②廃棄物管理キャパシティビルディング、③コンポストである。

外務・英連邦・開発省（Foreign, Commonwealth & Development Office）は、「ポートスーダン　水・

衛生　戦略投資計画　2016-2022　Port Sudan, Water and Sanitation, Strategic Investmenr Programme 2016-2022, Nov. 2015」の廃棄物管理セクターで、廃棄物管理計画策定及び実施計画を提案しているが、報告書作成時点では実施に至っていない。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

2-1-1-1 廃棄物関連組織

廃棄物管理行政を所管する連法政府機関は、連邦環境協議会（National Council for Environment。以下、「NCE」）[*3]である。各州で廃棄物行政の実務を担っているのは清掃公社（企業局）（State Cleaning Corporation、以下、「SCC」）や郡清掃管理部（Locality Cleaning Affiliate。以下、「LCA」）である。具体的には、ハルツーム州を対象とするハルツーム州清掃公社（Khartoum Cleaning Corporation、以下、「KCC」）、紅海州を対象とする紅海州清掃公社（Red Sea Cleaning Corporation。以下、「RSCC」）及び北コルドファン州を対象とする北コルドファン州清掃公社（North Kordofan Cleaning Corporation。以下、「NKCC」）である。この他にも、ハルツーム州では環境協議会（Higher Council for Environment。以下、「HCE」）や小行政区である 108 の管理ユニット（Administrative Unit。以下、「AU」）が廃棄物管理に関わっている。対象 3 州における廃棄物関連組織を表 2-1 に示す。

表 2-1 スーダンにおける廃棄物関連組織

	ハルツーム州	紅海州	北コルドファン州
国（連邦）	連邦環境協議会（NCE）		
州	環境協議会（HCE） ハルツーム州清掃公社（KCC）	紅海州清掃公社（RSCC）	北コルドファン州清掃公社（NKCC）
ローカリティ（郡）	郡清掃管理部（LCA） 管理ユニット（AU）	・清掃公社から職員が派遣されている郡では郡清掃管理部（LCA）が収集サービスを実施している。 ・その他の郡では、収集サービスは多くの場合、保健部門の一部として実施されており、郡清掃管理部（LCA）は設置されていない。	

出典：JICA 調査団、2020 年

2-1-1-2 連邦環境協議会(NCE)

2-1-1-2-1 役割・機能

NCE は MENRPD が所掌していた廃棄物管理を含む環境行政を引き継ぐ形で 2018 年 10 月に設置された。NCE は、省（Ministry）と同列で、長である Secretary General は、大臣（Minister） とほぼ同格である。2020 年 5 月に省庁再編に伴い、NCE、連邦砂漠化対処協議会（National Council for Desertification）、連邦生物安全協議会（National Council of Bio-safety）の 3 組織が統合され、新たに連邦環境天然資源評議会（Higher Council for Environment and Natural Resources。以下、「HCENR」）が設置された。本調査報告書では、2020 年 2 月調査当時の内容に基づき、以下に NCE の情報をまとめているが、2020 年 8 月時点で、HCENR の廃棄物管理に係る所掌は旧 NCE と同等であること確認している。

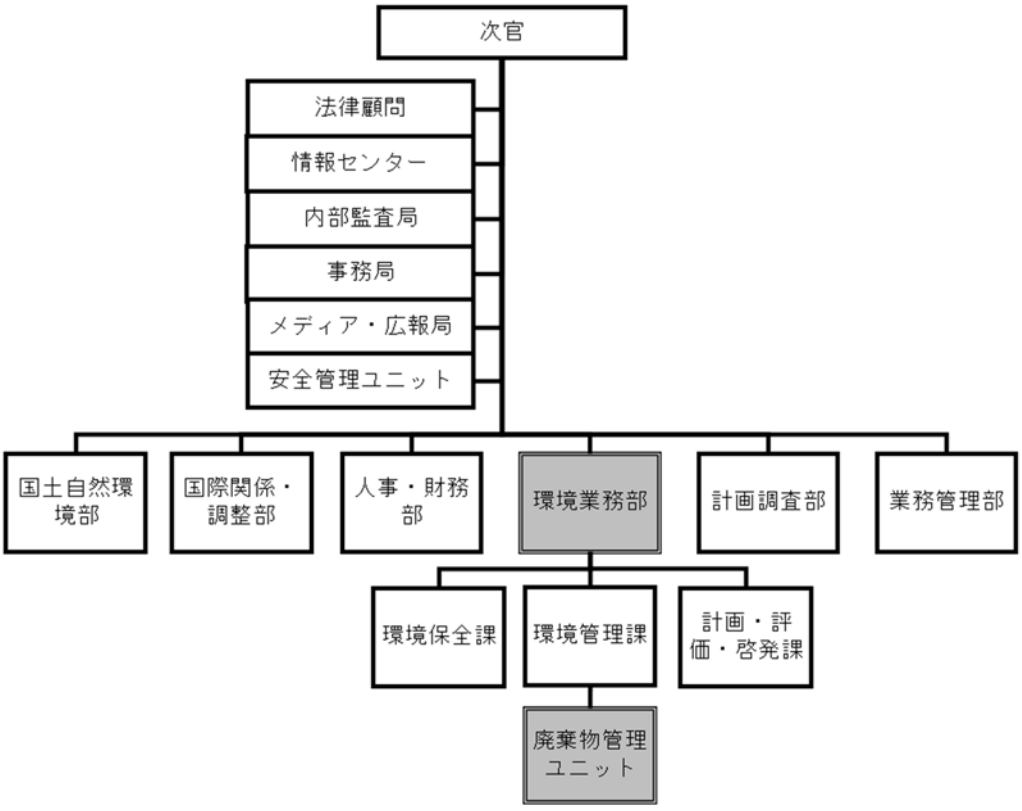
NCE の主な役割は以下のようにまとめられる。

[*3] 環境省は 2018 年 10 月に連邦環境協議会（NCE）に、2020 年 5 月に連邦環境天然資源（HCENR）に組織改編している。

- 国土の自然環境を保全しつつ、開発を促進するための方針、計画及びプログラムを作成し、法律を提案する。
- 環境悪化、干ばつ及び砂漠化の進行を防ぐために関係機関と協力して調整を図り、土地利用を合理化する。
- 環境や天然資源の分野における主たる国家プロジェクトの実施において、中央政府及び州政府と協力する。
- 健康や自然環境を保護し、公害や環境汚染を防ぐための方針、計画、プログラム及び法律を作成する。
- 自然環境資源や森林の分野において、国際的及び地域間の協力を進める。
- 環境や自然環境開発に関わる民間セクターの事業評価及び管理を行う。

2-1-1-2-2 組織・人員

NCE の組織図は以下のとおりである。2019 年 2 月の国家非常事態宣言及び大統領緊急命令の発令と、これに伴う行政再編により大臣（Minister）が不在となり、次官（Secretary General）が組織の最高意思決定者となっている。総職員数は 160 名であり、そのうち廃棄物管理分野の職員数は 5 名である。本プロジェクトの主たるカウンターパート（以下、「C/P」）は環境業務部（Department of Environmental Affairs）であり、同部署内に廃棄物管理ユニット（Solid Waste Management Unit）が設置されている。

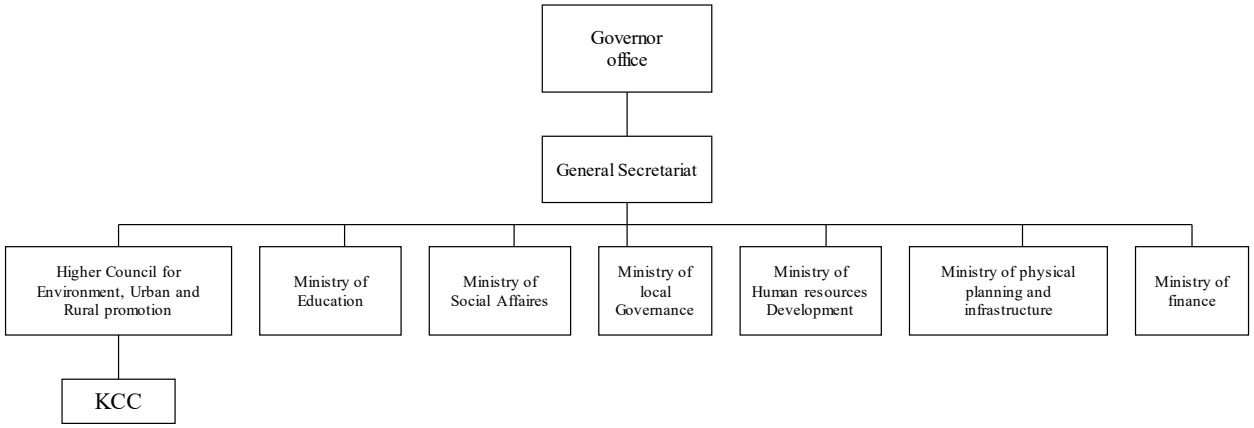


備考：本プロジェクトの担当部署を二重線・着色で示す。
出典：NCE へのヒアリングを基に JICA 調査団作成、2019 年

図 2-1　連邦環境協議会（NCE）の組織図

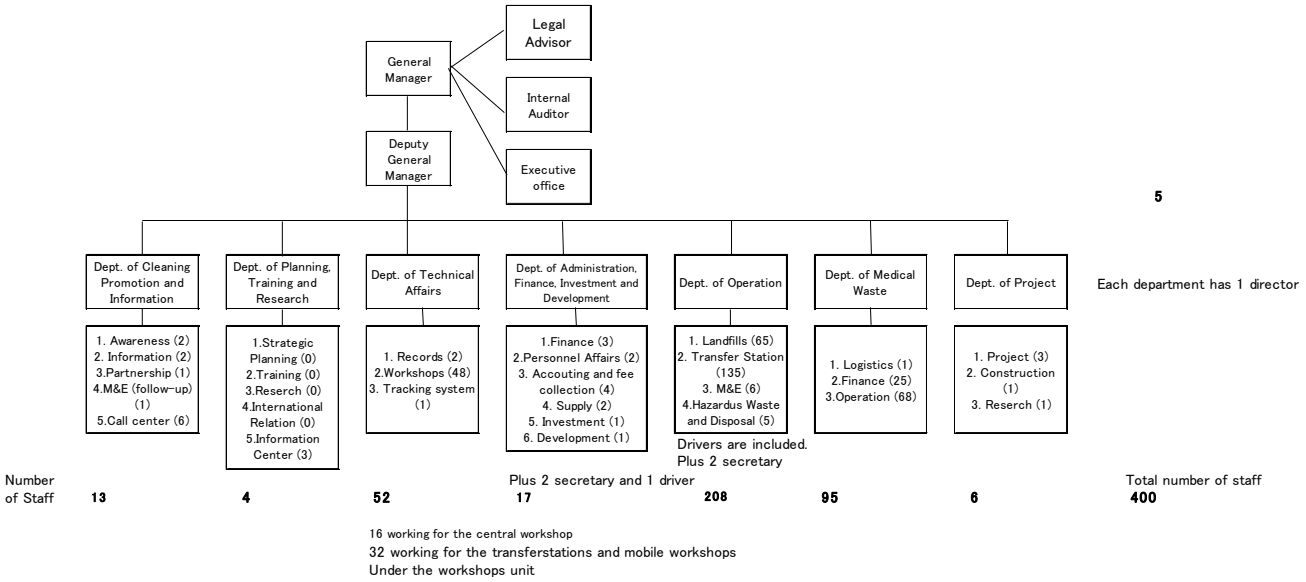
2-1-1-3　ハルツーム州清掃公社（KCC）の組織・人員

KCC は、2015 年から実質的な活動を開始し、ハルツーム州全体の主に中継輸送と最終処分を実施しており、収集も管轄している。KCC はハルツーム州の環境・都市・農村開発協議会の下部組織として発足した。



出典：NCE 提供資料をもとに JICA 調査団作成、2019 年

図 2-2　ハルツーム州の組織図



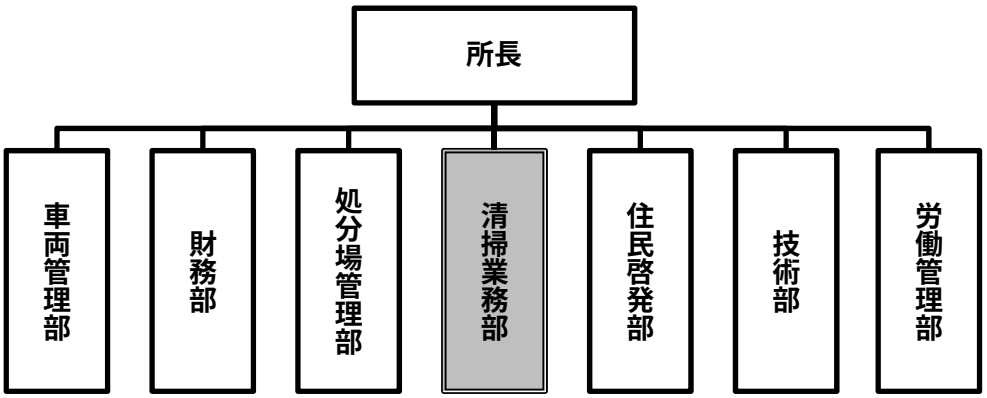
出典：KCC 提供資料をもとに JICA 調査団作成、2019 年

図 2-3　ハルツーム州清掃公社（KCC）の組織図

2-1-1-4　紅海州清掃公社（RSCC）

RSCC は他州に先駆け 2011 年に設立された。紅海州 10 郡の廃棄物管理の責務を負っているが、現状では、ポートスーダンとスアキンの 2 郡のみ RSCC 職員を配置しており、住宅地域、市場、公共エリア等のごみ収集を行っている。その他の郡では、各郡が自助努力により廃棄物管理事業を実施している。

RSCC は州の組織として知事の直下に属している。RSCC の組織図を図 2-4 に示す。所長（General Manager）の下に 7 つの部局がある。本プロジェクトの主たる C/P は清掃業務部（Operation and Coordination Department）である。



備考：本プロジェクトの担当部署を二重線・着色で示す。
出典：RSCC 提供資料をもとに JICA 調査団作成、2019 年

図 2-4　紅海州清掃公社（RSCC）の組織図

(1)　ポートスーダン郡

RSCC により住宅地域、市場、公共エリア等のごみ収集が定期的に行われている。廃棄物管理事業は清掃業務部が担当しており、清掃業務部長（Director）の監督のもと、セクター調整員（Sector Coordinator）、保健員（Health Officer）、清掃監督員（Observer）、清掃監督員補（Assistant Observer）、清掃作業員（収集作業員（Cleaner-collection worker）、道路清掃作業員（資源物回収・剪定等）（Road cleaner）、道路清掃作業員（Soil and sand cleaner））がごみ収集及び清掃業務を行っている。

ごみ処理料金は財務部によって管理されており、会計検査官（Account inspector）、料金徴収員（Fee collection）、出納係（Cashier）が担当している。

(2)　スアキン郡

RSCC 職員（マネージャー1 名）が 2014 年から配置されており、RSCC の管理下で廃棄物管理事業が実施されている。その他の職員は郡に所属しており、収集監督員（Collection Superviser）4 名、料金徴収員（Rate Collector）5 名、運転手（Driver）2 名、清掃作業員（Cleaner）21 名がごみ収集及び清掃業務を行っている。

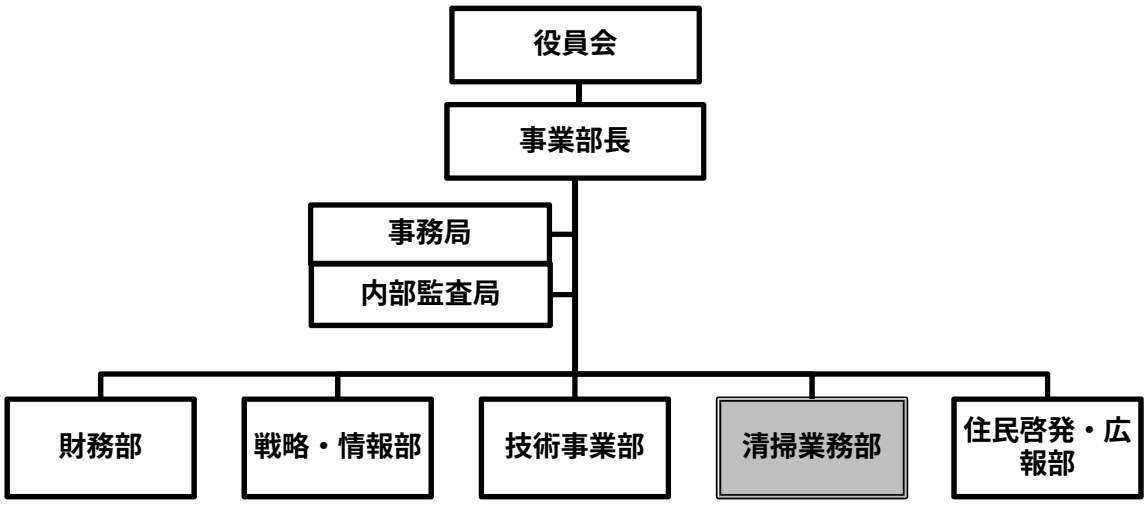
(3)　課題

RSCC による廃棄物管理事業の実施体制の強化が課題である。ポートスーダンを除き、郡から RSCC への廃棄物管理事業の移管が進んでいない。郡によっては廃棄物管理事業を担う組織や人員が配置されておらず、定期的な収集サービスが行われていない地域もある。廃棄物管理システム全体を適正に機能させるためには、RSCC の監督の下、収集運搬、車両整備、処分場管理をすべて含んで実施することが望まれる。スアキンには RSCC からマネージャーが配属されており、段階的に RSCC への事業移管が進んでいる。郡の保健部門で廃棄物管理事業を実施しているシンカットについても、RSCC の職員を配置するなど、段階的に RSCC の監督による実施体制への移行

を促すことが必要である。その他の地域では、未収集地域で新たにサービスを開始することになるため短期的な解決は実現可能性が低いと考えられるところ、将来の都市の発展に合わせた中長期的な組織・人員計画を検討すべきである（必要な人員計画の詳細は表 3-35 を参照）。

2-1-1-5　北コルドファン州清掃公社（NKCC）

NKCC は 2018 年 4 月に設立したばかりであり、郡からの廃棄物管理事業の移管が完了していない。紅海州と同様に、北コルドファン州 8 郡の廃棄物管理の監督の責務を負っているが、2019 年 4 月時点で郡から NKCC への廃棄物管理事業の移管が進んでいるのは、シェイカンとウンルワバの 2 郡のみである。NKCC は州の独立組織であるが、上位組織として州知事を座長とし、保健省大臣を副座長に据える役員会（Board of Directors）が設置されており、定期的に報告会が実施されている。NKCC の組織図を図 2-5 に示す。この組織図には処分場管理部門が無いが、同部門の追加は役員会にて承認されており、今後組織体制及び人員を整備する予定である。本プロジェクトの主たる C/P は清掃業務部（General Directorate for Cleaning Operation）である。



備考：本プロジェクトの担当部署を二重線・着色で示す。
出典：NKCC 提供資料をもとに JICA 調査団作成、2019 年

図 2-5　北コルドファン州清掃公社（NKCC）の組織図

(1)　シェイカン郡

NKCC の職員が配置されており、家庭ごみ・市場ごみともに定期的に収集している。現在は事業部長（General Manager）の監督のもと、収集担当者、清掃担当者、車両整備担当者、財務担当者がそれぞれ廃棄物管理事業に従事している。州保健省の報告によると廃棄物管理事業従事者数（臨時雇用を除く）は合計約 128 名である。前述のとおり NKCC から新組織体制が提案されており、NKCC への廃棄物管理事業の移管が進んでいる（2-1-1-5 参照）。2019 年の廃棄物管理事業計画では、NKCC の新組織図に基づき合計 199 名（うち、正規雇用 148 名、非正規雇用 51 名）の職員配置を提案している。

(2) ウンルワバ郡

NKCC の職員が配置されており、郡内に地域事務所が独自に設置されている。地域事務所には清掃監督員及び事務員 11 名が配属されており、臨時雇用により運転手 8 名、作業員 75 名が廃棄物管理事業を実施している。

(3) 課題

NKCC による廃棄物管理事業の実施体制の構築が課題である。前述のとおり、NKCC は 2018 年に設置されたばかりであり、組織的に脆弱である。今後、承認された組織図に基づき人員配置や郡からの事業移管を進める必要がある。加えて、新組織図には処分場管理部門が含まれていないことから、廃棄物管理システム全体を総括する組織体制の強化が必要である。現在の NKCC の母体はシェイカンの清掃部門であり、各郡の廃棄物管理事業に関する情報は州保健省が集約している。NKCC の上位組織として州知事を座長とし、保健省大臣を副座長に据える理事会が設置されていることから、州政府によるイニシアティブが体制構築の要と言える（必要な人員計画の詳細は表 3-35 を参照）。

2-1-2 財政・予算

2-1-2-1 連邦環境協議会(NCE)

NCE の財務収支は表 2-2 のとおりである。収入は連邦政府からの補助のみである。NCE の年間予算は限られており、主だった支出としては、州の廃棄物管理支援のための現地調査費を 2016 年から毎年計上している。また、2017 年に全州を集めた全国会議を開催している。

表 2-2 連邦環境協議会（NCE）における財務収支（2016 年～2018 年）

（単位：SDG/年）

年度 / 項目	2016 年実績	2017 年実績	2018 年計画
収入			
連邦政府からの予算	500,000	500,000	250,000
前年からの繰越	-	210,000	140,000
合計	**500,000**	**710,000**	**390,000**
支出			
人件費	100,000	100,000	100,000
調査費	100,000	100,000	100,000
会議運営費（全国会議）	-	250,000	-
燃料費	20,000	30,000	30,000
印刷・文具	70,000	90,000	60,000
合計	**290,000**	**570,000**	**290,000**

出典：NCE 提供資料、2019 年

2-1-2-2 KCC の財政

KCC の財務収支は表 2-3 のとおりである。KCC の年間事業費は約 2,788 万 SDG（2018 年実績）であり、全て州からの補助で賄われている。

表 2-3　ハルツーム州清掃公社（KCC）財務収支（2016 年～2018 年）

（単位：SDG/年）

項目＼年度	2016 年実績	2017 年実績	2018 年実績
収入			
州からの補助	14,609,775	17,967,926	27,879,268
収入合計	**14,609,775**	**17,967,926**	**27,879,268**
支出			
人件費	2,925,130	3,068,017	4,979,377
その他経費（燃料費・修理費等）	11,684,645	14,899,909	22,899,891
燃料費（中継車両）	500,675	4,929,500	7,895,185
燃料費（その他）	6,877,170	3,581,706	3,872,163
維持管理費（中継施設・処分場）	225,554	4,267,451	4,285,162
修理費（収集車両）	3,960,234	1,623,584	6,561,898
その他	3,680	135,500	66,735
支出合計	**14,609,775**	**17,967,926**	**27,879,268**

出典：KCC へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成、2019 年

2-1-2-3　紅海州清掃公社（RSCC）

RSCC の財務収支は表 2-4 のとおりである。RSCC の年間事業費は約 1,476 万 SDG（2018 年実績）であり、地方郡への緊急支援を除き、大半がポートスーダンの廃棄物管理事業費に充てられている。また、州政府から事業費全体の 62%にあたる約 922 万 SDG/年（2018 年実績）の補助金が拠出されており、維持管理費を州政府に依存している状態である。自主財源（ごみ処理料金）は約 554 万 SDG（収入全体の 38%）に留まっている。2018 年の支出額は約 1,511 万 SDG であり、うち人件費は 211 万 SDG（支出全体の 13.9%）である。人件費はすべて州からの補助により支払われている。

表 2-4　紅海州清掃公社（RSCC）財務収支（2017 年～2018 年）

（単位：SDG/年）

項目＼年度	2017 年実績	2018 年実績
収入		
州からの補助（人件費）	1,213,982	2,097,760
州からの補助（その他経費）	5,174,251	7,124,943
ごみ処理料金	3,781,024	5,541,682
収入合計	**10,169,257**	**14,764,386**
支出		
人件費	1,199,827	2,107,664
その他経費（燃料費・修理費等）	8,865,223	13,006,934
支出合計	**10,065,050**	**15,114,599**

出典：RSCC へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成、2019 年

(1)　ポートスーダン郡

廃棄物管理事業費は全て RSCC により管理されている。詳細は 2-1-2-3 を参照。

(2)　スアキン郡

市場及び幹線道路沿いの店舗からごみ処理料金を徴収しており、収入は約 12,000SDG/月である。

一方、廃棄物管理事業費は約 34,000SDG/月で、不足分は郡からの補助により賄われている。

(3) 課題

廃棄物管理のための安定した財源確保が課題である。自主財源としてポートスーダン、スアキン、シンカットにおいてごみ処理料金の徴収が行われているが、廃棄物管理事業費全体を賄うことはできておらず、州または郡からの補助金に依存している。自主財源で廃棄物管理事業費を全額賄う独立採算が望ましいが、短期的な徴収料金の引き上げは住民や事業者への過度な負担となることから、州または郡からの安定した補助金の拠出を確保するとともに、段階的なごみ料金徴収対象エリアの拡大や価格の引き上げを総合的に検討していくことが必要である。

2-1-2-4 北コルドファン州清掃公社（NKCC）

NKCC は 2018 年 4 月に設立したばかりであり、財務実績は確認できなかった。参考として NKCC の予算要求額を表 2-5 に示す。収入は約 1,093 万 SDG に対し、支出は約 1,128 万 SDG の予算を計上している。ごみ処理料金の単価は北コルドファン州の条例で定められており、各家庭からの徴収料金は 20SDG/世帯/月である。事業系ごみの徴収料金は事業規模に応じて 55SDG/月から 2,000SDG/月と定められており、また、各郡で上乗せ単価を定めることも可能である。ごみ処理料金は毎年見直しが行われる。ごみ処理料金を支払わなかった場合、最大 2,000SDG の罰金が科せられる。

表 2-5 北コルドファン州清掃公社（NKCC）予算要求額（2019 年、参考）

（単位：SDG/年）

年度 / 項目	2019 年予算要求
収入	
州からの補助	240,000
ごみ処理料金	10,592,000
罰金等	95,000
収入合計	**10,927,000**
支出	
清掃費	6,206,600
車両整備費	1,220,000
その他費	3,851,600
支出合計	**11,278,200**

出典：NKCC へのヒアリングをもとに JICA 調査団作成、2019 年

(1) シェイカン郡

廃棄物管理事業費は NKCC により管理されている。詳細は 2-1-2-4 を参照。シェイカンでは独自のごみ処理料金単価を定めており、承認された 2019 年の料金単価表には 177 の事業種別に 20SDG/月から 5,000SDG/月の料金単価が規定されている。

(2) ウンルワバ郡

ごみ処理料金を徴収している。廃棄物管理事業費の大部分は郡の一般財源から支出されており、

郡へのヒアリングによると、郡の全体予算約 1,700 万 SDG に対して約 30%が廃棄物管理事業費に充てられているとのことである。ただし、郡に対して財務諸表の提出を求めたが、本調査期間中には情報を確認できなかった。

(3) 課題

廃棄物管理事業費の実態把握及び安定した財源確保が課題である。NKCC は 2018 年 4 月に設立したばかりであり、財務実績は確認できなかった。また、各郡は廃棄物管理事業費の大部分を一般財源から支出しているが、人件費や燃料費などの支出項目には異なる用途の支出が含まれるため郡では正確な廃棄物管理事業費を把握しておらず、本調査期間中に財務実績を確認することはできなかった。自主財源であるごみ処理料金の徴収で廃棄物管理事業費を全額賄う独立採算が望ましいが、実際には州および郡からの補助金に大きく依存していると想定されることから、ごみ処理料金の徴収実績を正しく把握するとともに、州および郡における廃棄物管理事業の優先度を高め、安定的に補助金を確保することが必要である。

2-1-3 技術水準

(1) ハルツーム州

KCC は、ごみ収集車両の運行管理、中継施設や最終処分場の管理及び機材整備を担当している。2010 年から JICA 専門家及び技術協力プロジェクト等による技術協力及び指導により最終処分場の管理体制強化や住民を巻き込んだ収集運搬体制の強化等、技術水準の向上が図られた。また、前回無償で整備したセントラルワークショップで、予防保全の考え方に基づき、収集車両の定期点検及び簡易な修理を行っている。ただし、セントラルワークショップで対応が出来ない重度の故障や重機等の修理は民間のワークショップへ委託している。前回無償では中継輸送機材の整備に特化した技術指導を行っておらず、本事業で調達予定の中継輸送機材の運営・維持管理に関する技術指導が必要である。

(2) 紅海州

RSCC の対象郡であるポートスーダン郡及びスアキン郡では、ごみ収集車両の運行管理を実施している。RSCC のワークショップでは収集車両の日常点検及び簡易な修理を行っており、RSCC のワークショップで対応が出来ない重度の故障等の修理を民間のワークショップへ委託している。特に、スアキン郡ではコンパクター導入は初めてであり、ソフトコンポーネントによる収集車両の定期点検や簡易な修理、収集運搬体制の強化に関する技術指導は必須である。また、ポートスーダン郡及びスアキン郡では、運営維持管理用の重機が無いため、既存最終処分場の管理は十分に実施されておらず、オープンダンプの状態である。以上より、両郡に対して本事業で調達予定の収集車両及び最終処分場運用機材の運営・維持管理に関する技術指導が必要である。

(3) 北コルドファン州

NKCC の対象郡であるシェイカン郡及びウンルワバ郡では、ごみ収集車両の運行管理を実施している。NKCC のワークショップでは日常点検及び簡易な修理を行っており、NKCC のワークショップで対応が出来ない重度の故障等の修理を民間のワークショップへ委託している。ウンルワ

バ郡ではコンパクター導入は初めてであり、ソフトコンポーネントによる収集車両の定期点検及び簡易な修理、収集運搬体制の強化に関する技術指導は必須である。また、シェイカン郡及びウンルワバ郡では、運営維持管理用の重機が無いため既存最終処分場の管理は十分に実施されておらず、オープンダンプの状態である。以上より、両郡に対して本事業で調達予定の収集車両及び最終処分場運用機材の運営・維持管理に関する技術指導が必要である。

2-1-4　既存施設・機材

以下に各州及び郡の既存施設・機材の概要を示す。

表 2-6　各州及び郡の既存施設・機材

清掃公社名	種類	概要
ハルツーム州清掃公社（KCC）	廃棄物収集運搬機材	表 1-8 参照
	中継施設	図 1-1、図 1-2、図 1-3 及び図 1-5 参照
	最終処分場運営機材	表 1-9 及び表 1-10 参照
	中間処理・リサイクル施設	1-1-1-4-4 参照
紅海州清掃公社（RSCC）	廃棄物収集運搬機材	表 1-11、表 1-12 及び表 1-13 参照
	車両整備工場（ワークショップ）	1-1-1-5-2 参照
	最終処分場運営機材	(1)参照
北コルドファン州清掃公社（NKCC）	廃棄物収集運搬機材	表 1-14、表 1-15 及び表 1-16 参照
	車両整備工場（ワークショップ）	1-1-1-6-2 参照
	最終処分場運営機材	1-1-1-6-3 参照

出典：JICA 調査団、2020 年

2-2　プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1　関連インフラの整備状況

2-2-1-1　道路

(1)　ハルツーム州

ハルツーム州の道路舗装状況は概ね良好であり、幹線道路幅も十分に確保されているため、乗用車、大型車での移動が可能である。市内中心部は、ハルツーム空港を中心として商業エリア、工業エリア、官公庁エリアに分かれている。通勤のための車両と物流のための大型車両の交通が混在するため、朝夕は慢性的渋滞が起きている。

(2)　紅海州

紅海州の道路舗装状況は概ね良好であり、幹線道路幅も十分に確保されているため、乗用車、大型車での移動が可能である。また、ポートスーダン市内は最大の国際貿易港でもあり、港には世界各国からの大型貨物船やタンカーが停泊しており、この港からスーダン各地に様々な商品や原材料がトラックや鉄道で運搬されている。ポートスーダン市内はハルツームよりも歩道や公園の整備が進んでおり、ごみの散乱は非常に少ないものの、郊外には大規模なスラム街も形成されている。

(3) 北コルドファン州

北コルドファン州の道路舗装状況は概ね良好であり、幹線道路幅も十分に確保されているため、乗用車、大型車での移動が可能である。北コルドファン州エルオベイド郡と首都ハルツーム州を結ぶ幹線道路の一部では、雨季に通行が困難になる可能性がある個所がある。

2-2-1-2 鉄道

スーダンの鉄道は、国営のスーダン鉄道会社（Sudan Railway Corporation。以下、「SRC」）が運営されている。主な路線は、首都のハルツームからポートスーダン、ワディハルファ等の路線がある。ただし、センナールから分岐してゲダレフ･カッサラ方面の路線は、所々で橋梁や路盤が流出しており、廃線となっている状況である。ハルツームからポートスーダンの路線以外は、維持管理状況が悪く走行速度は遅い。

2-2-1-3 燃料

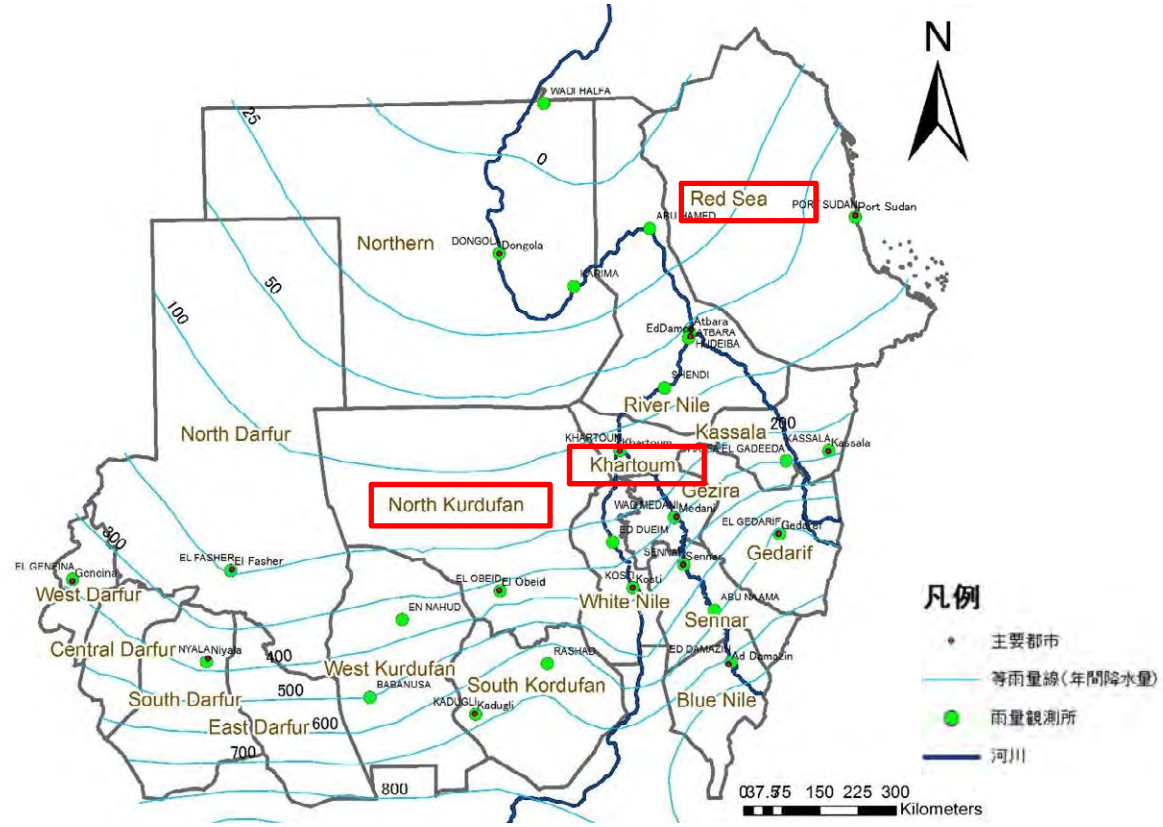
スーダンでは、2020 年 2 月の補足現地調査にて、ガソリン、ディーゼル等の燃料不足及び価格の高騰が生じている。これは、ハルツーム市のみならず、調査対象各州に及んでおり、ガソリンスタンドには給油を待つ車両の長い列ができているのが各地で見られた。本調査では清掃公社等の協力で燃料を確保することができたが、一部では燃料自体が十分供給されず、給油を受けるまでに長時間を要するケースも生じた。本計画に基づく事業実施の際は、最新の情報を確認し、対応策を検討しておく必要がある。

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 気象

スーダンは、ケッペンの気候区分で乾燥帯気候に属し、北部が砂漠気候、南部がステップ気候に属し、雨季（概ね 7 月～9 月）と乾季（概ね 10 月～6 月）に区分される。年間降水量は、北部のエジプトとの国境付近で 0mm、中部のハルツーム州で 50～200mm 程度、南部の南スーダンとの国境付近で 700～800mm 程度であり、南部に行くほど年間降水量は増加する。

図 2-6 にスーダン全国の年間降水量分布図を示す。また、対象 3 州の気象の概要を以下に示す。



出典：SMA: Sudan Meteorological Authority のデータを基に調査団作成、2019 年

図 2-6　年間降水量分布図

2-2-2-1-1　ハルツーム州

ハルツーム州の首都ハルツームの降水量、蒸発量、気温及び風速を図 2-10 に示す。ハルツームは、雨季は 7 月～9 月、乾季は 10 月～6 月、年間降水量 123.6mm、年間蒸発量 6,795.1mm となっている。雨季には月 7.6～57.7mm 程度の雨が降るが、それ以上に月の蒸発量の方が大きい。そのため、降雨によるごみコンテナ内の雨水貯水、ごみの埋立地内でのごみ運搬車両のスタックや浸出水の発生量は少ないと考えられる。平均気温は最高気温が 34.9℃、最低気温が 23.5℃、年間平均気温の変動は 11.4℃となっている。年間平均風速は 4.0mm/s となっており、ビューフォートの風力階級では「階級 3：気の葉や小枝が揺れる」に該当する。ただし、同風速階級の「階級 4：ほこりが舞いあがり、木の枝が動く」が週 1 回程度発生し、またハブーブと呼ばれる砂塵嵐も発生する。対象地域を現地踏査した結果、風によって飛ばされたビニールなどが樹木に絡んでいる場面をよく見かけており、ごみの収集地点や最終処分場でのごみの飛散には注意が必要である。



既存オープンダンピング場周辺の樹木に風によって飛ばされたビニールが付着

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 2-7　ハルツーム州　既存オープンダンピング場周辺状況

2-2-2-1-2 紅海州

紅海州の州都ポートスーダンの降水量、蒸発量、気温及び風速を図 2-11 に示す。ポートスーダンは、雨季は 10 月～12 月、乾季は 1 月～9 月、年間降水量 79.9mm、年間蒸発量 3,760.5mm となっている。雨季には月 20 ㎜程度の雨が降るが、それ以上に月の蒸発量の方が大きい。そのため、降雨によるごみコンテナ内の雨水貯水、ごみの埋立地内でのごみ運搬車両のスタックや浸出水の発生量は少ないと考えられる。平均気温は最高気温が 36.2℃、最低気温が 23.2℃、年間平均気温の変動は 13℃となっている。年間平均風速は 3.8m/s となっており、ビューフォートの風力階級では「階級 3：気の葉や小枝が揺れる」に該当する。ただし、同風速階級の「階級 4：ほこりが舞いあがり、木の枝が動く」が週 1 回程度発生し、またハブーブと呼ばれる砂塵嵐も発生する。対象地域を現地踏査した結果、風によって飛ばされたビニールなどが樹木に絡んでいる場面をよく見かけており、ごみの収集地点や最終処分場でのごみの飛散には注意が必要である。



既存オープンダンピング場周辺の樹木に風によって飛ばされたビニールが付着

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 2-8 紅海州 既存オープンダンピング場周辺状況

2-2-2-1-3 北コルドファン州

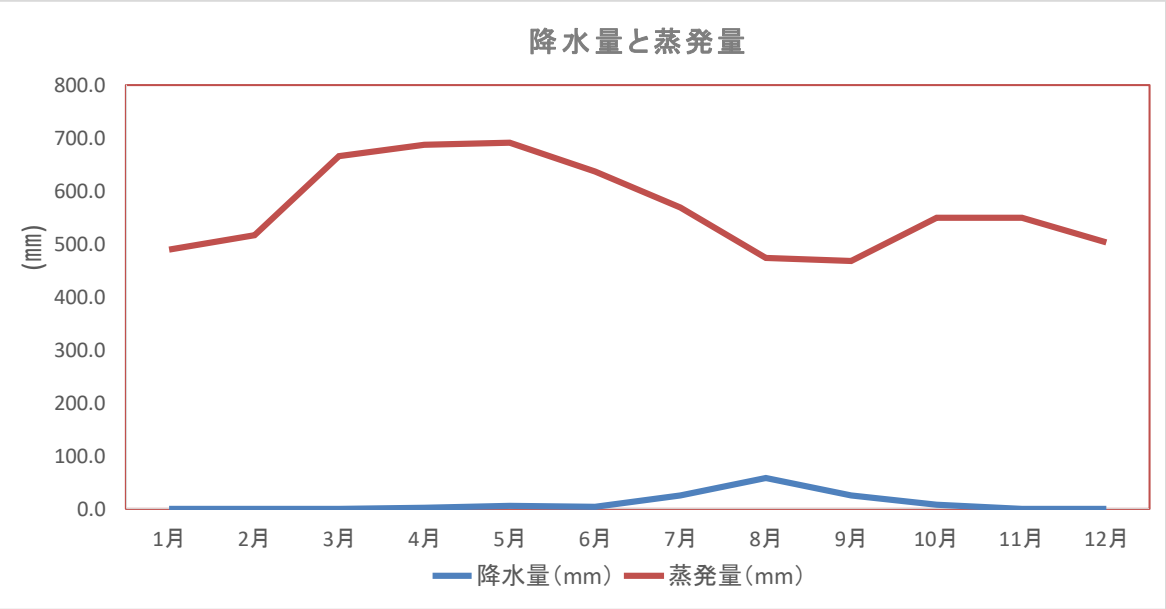
北コルドファン州の州都エルオベイド（シェイカン郡）の降水量、蒸発量、気温及び風速を図 2-12 に示す。エルオベイドは、雨季は 7 月～9 月、乾季は 10 月～6 月、年間降水量 373.4mm、年間蒸発量 6,795.1mm となっている。雨季には月 17.9～132.5mm 程度の雨が降り、他の 2 州の降水量よりも多いが、それでも月の蒸発量の方が大きい。そのため、降雨によるごみコンテナ内の雨水貯水、ごみの埋立地でのごみ運搬車両のスタックや浸出水の発生量は少ないと考えられる。平均気温の最高気温が 32.0℃、最低気温が 21.9℃、年間平均気温の変動は 10.1℃となっている。年間平均風速は 4.0mm となっており、ビューフォートの風力階級では「階級 3：気の葉や小枝が揺れる」に該当する。ただし、同風速階級の「階級 4：ほこりが舞いあがり、木の枝が動く」が週 1 回程度発生し、またハブーブと呼ばれる砂塵嵐も発生する。対象地域を現地踏査した結果、風によって飛ばされたビニールなどが樹木に絡んでいる場面をよく見かけており、ごみの収集地点や最終処分場でのごみの飛散には注意が必要である。



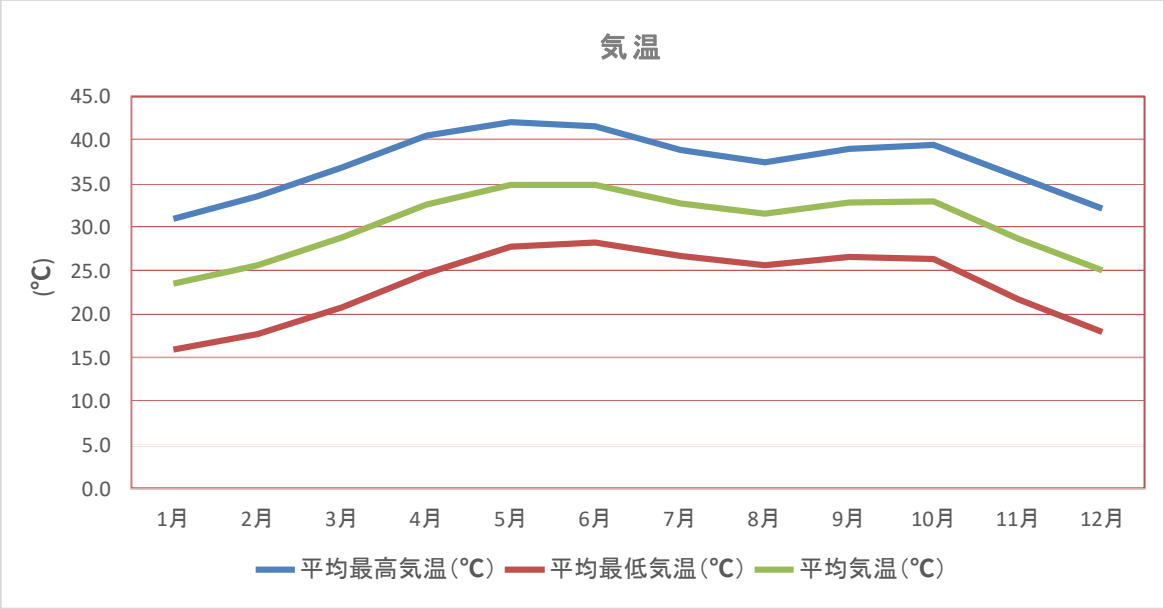
既存オープンダンピング場周辺の樹木に風によって飛ばされたビニールが付着

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月）

図 2-9 北コルドファン州 既存オープンダンピング場周辺状況



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
降水量（mm）	0.0	0.0	0.0	0.4	5.0	3.8	24.1	57.7	24.7	7.6	0.3	0.0	123.6
蒸発量（mm）	488.6	516.0	666.0	687.0	691.4	636.4	567.7	474.2	467.3	548.7	549.1	502.7	6,795.1



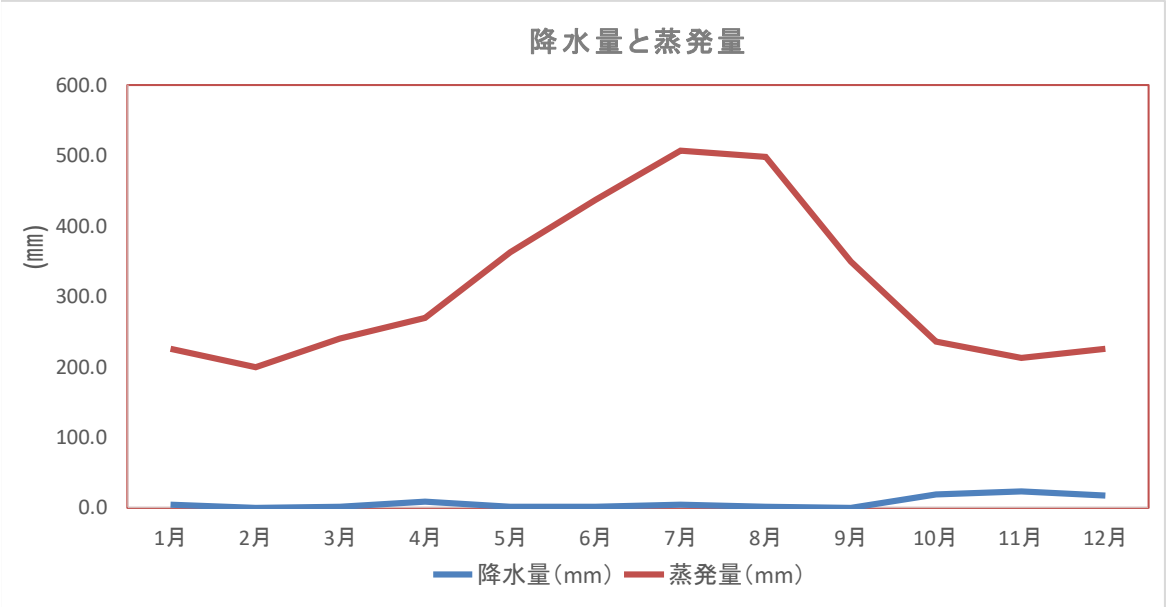
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温（℃）	31.0	33.5	36.8	40.6	42.0	41.5	38.8	37.4	39.0	39.5	35.7	32.1
平均最低気温（℃）	15.9	17.7	20.8	24.7	27.7	28.2	26.7	25.6	26.6	26.4	21.8	17.9
平均気温（℃）	23.5	25.6	28.8	32.7	34.9	34.9	32.8	31.5	32.8	32.9	28.8	25.0

風速

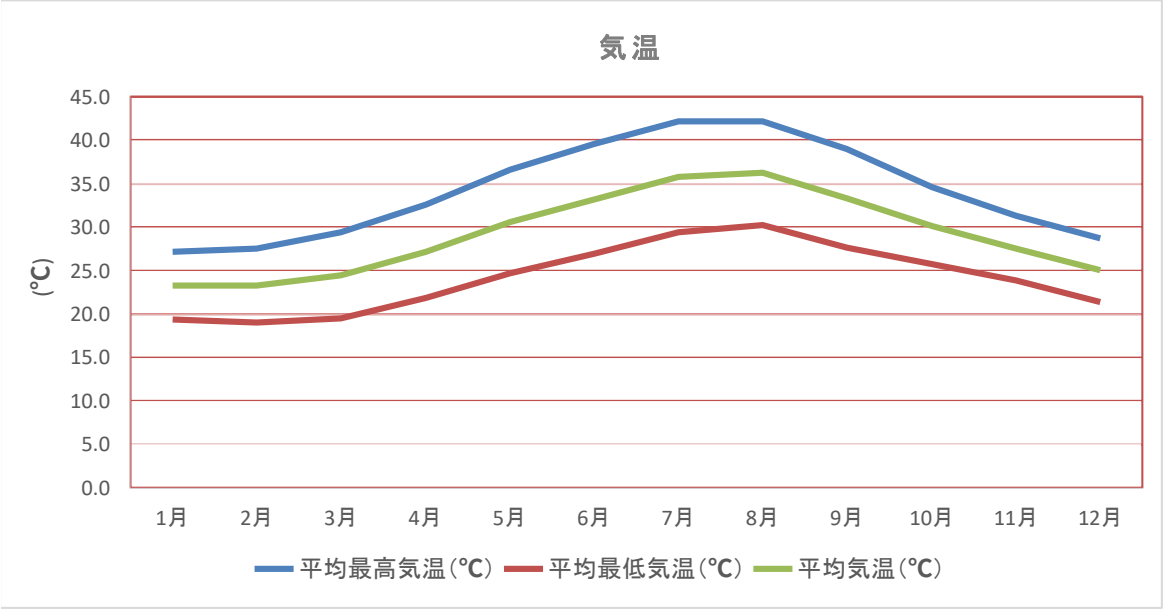
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平均風速（m/s）	4.2	4.4	4.4	3.9	3.6	3.7	4.5	4.3	3.4	3.1	4.0	4.0	4.0

出典：SMA データを基に JICA 調査団作成、1986 年～2015 年（30 年間）の月平均値

図 2-10　ハルツームの降水量、蒸発量、気温及び風速



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
降水量（mm）	3.5	0.1	0.9	9.0	0.7	1.0	3.5	1.6	0.0	19.1	22.9	17.6	79.9
蒸発量（mm）	226.1	199.6	240.5	268.6	362.9	437.2	506.3	497.9	348.9	235.0	211.6	225.8	3,760.5



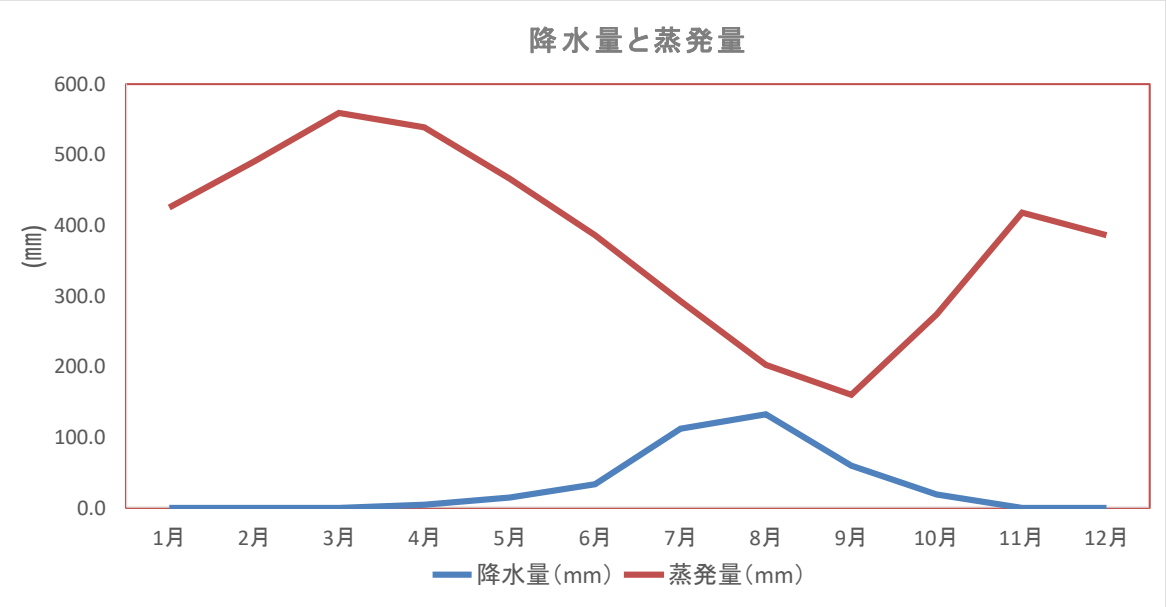
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温（℃）	27.1	27.6	29.4	32.6	36.6	39.5	42.2	42.2	39.0	34.6	31.3	28.7
平均最低気温（℃）	19.3	19.0	19.5	21.9	24.6	26.9	29.4	30.2	27.6	25.7	23.8	21.4
平均気温（℃）	23.2	23.3	24.4	27.2	30.6	33.2	35.8	36.2	33.3	30.2	27.6	25.0

風速

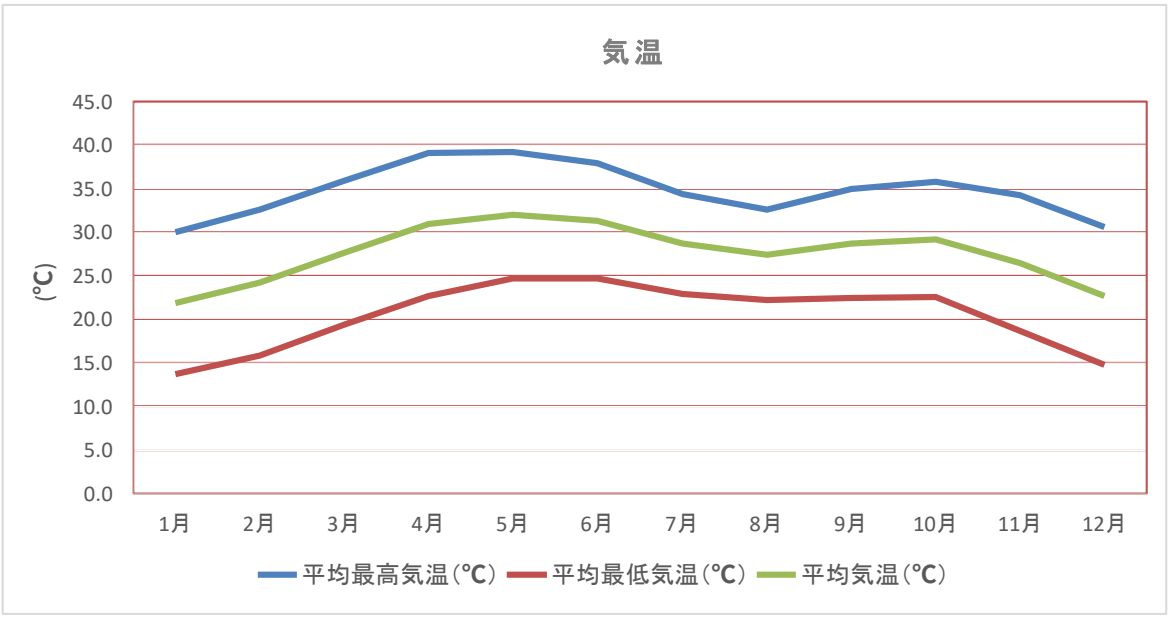
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平均風速（m/s）	4.6	4.3	4.1	3.7	3.4	3.3	3.7	3.4	3.1	3.4	4.2	4.8	3.8

出典：SMA データを基に JICA 調査団作成、1986 年～2015 年（30 年間）の月平均値

図 2-11　ポートスーダンの降水量、蒸発量、気温及び風速



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Total
降水量（mm）	0.2	0.0	0.2	4.7	13.9	33.0	111.4	132.5	59.4	17.9	0.2	0.0	373.4
蒸発量（mm）	425.6	490.7	558.9	538.5	466.0	385.4	292.1	202.7	160.2	273.9	417.3	386.3	4,597.5



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温（℃）	30.0	32.6	35.9	39.1	39.3	37.9	34.3	32.6	35.0	35.8	34.2	30.6
平均最低気温（℃）	13.7	15.9	19.3	22.7	24.7	24.6	23.0	22.2	22.5	22.6	18.7	14.7
平均気温（℃）	21.9	24.2	27.6	30.9	32.0	31.3	28.7	27.4	28.7	29.2	26.4	22.7

風速

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
平均風速（m/s）	4.2	4.4	4.4	3.9	3.6	3.7	4.5	4.3	3.4	3.1	4.0	4.0	4.0

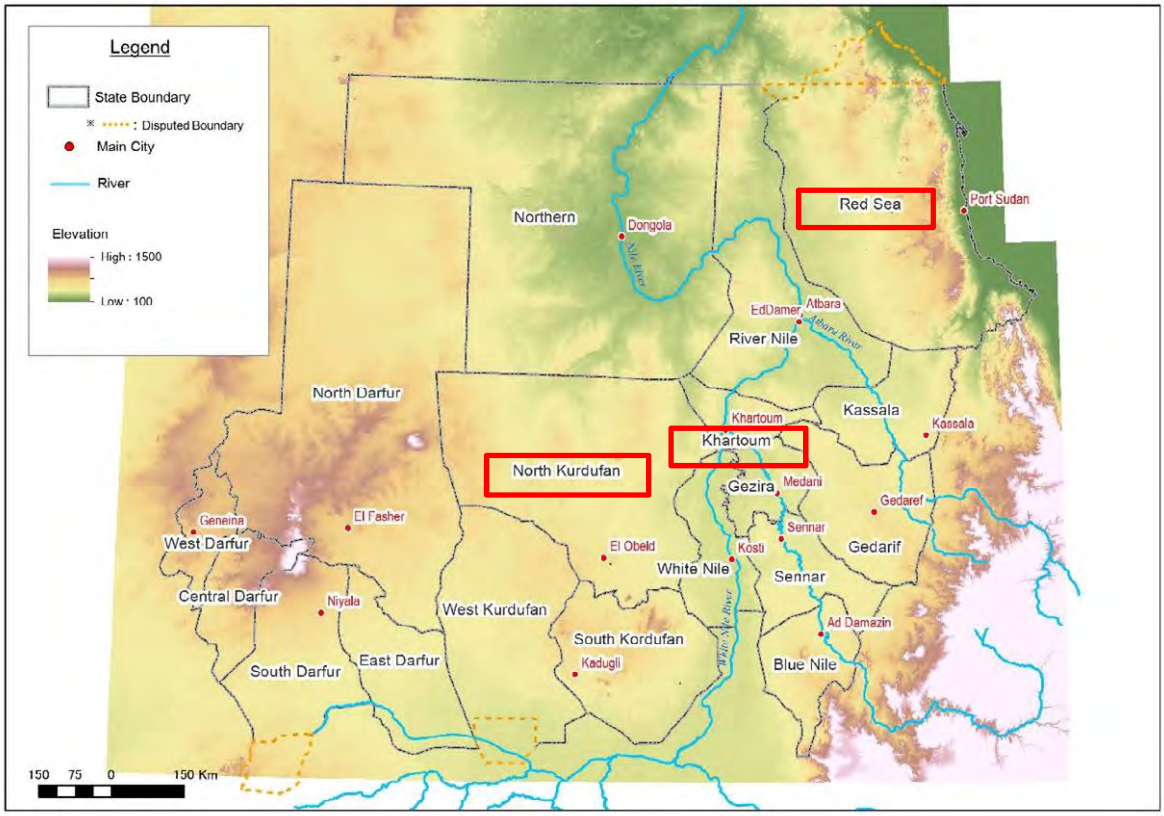
出典：SMA データを基に JICA 調査団作成、1986 年～2015 年（30 年間）の月平均値

図 2-12　エルオベイドの降水量、蒸発量、気温及び風速

2-2-2-2　地形

スーダンの地形は、紅海沿いの山地、南コルドファン州北部の山地、北ダルフールの中央付近から中央・南ダルフール州境界付近の山地が分布し、標高 800m を超える山地が分布する。その他は、標高 200～600m の勾配の緩やかな平坦な地形である。スーダンの地形図を図 2-13 に示す。

紅海州は山地及び平坦な丘陵地帯に位置している。ハルツーム州はナイル川、青ナイル川、白ナイル川沿いの河岸段丘および平坦な丘陵地内に位置している。北コルドファン州は平坦な丘陸地内に位置している。



出典：ASTER GDEM を基に JICA 調査団作成、2019 年

図 2-13　スーダンの地形図

2-2-2-3　地質

2-2-2-3-1　調査対象地域の地質

スーダンの地質は、表 2-7 および図 2-14 に示すように先カンブリア紀に形成された結晶質基盤岩の上に新生代第四紀沖積世までの各時代の堆積物からなる。

ポートスーダンの地質は、主に先カンブリア紀に形成された結晶質基盤岩であり、紅海沿いには海成堆積物、内陸には未固結堆積物、火山岩やヌビア砂岩・他の層群が点在する。

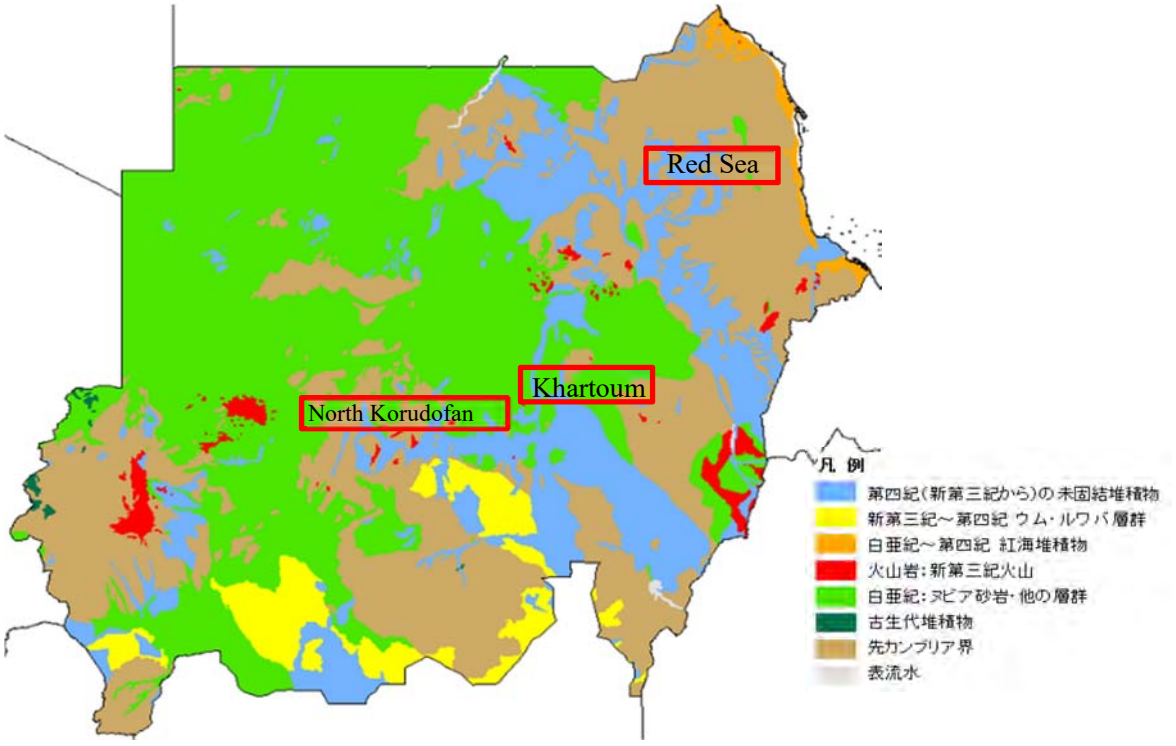
ハルツームの地質は、主にヌビア砂岩・他の堆積岩類、北側には結晶質基盤岩が分布し、北側には第四紀の固結堆積物が分布する。

北コルドファンの地質は、複雑に入り組んでおり、第四紀の固結堆積物、火山岩、ヌビア砂岩・他の堆積岩類群及び結晶質基盤岩からなる。

表 2-7　スーダンの地質

時代	岩相	地質構造
第四紀	沖積シルトおよび粘土、ところにより砂を含む最も若い堆積物。 ナイル川および他の川の河床部に堆積する。 これらはゲジラ、アラツシャンおよびガッシュ層群を含み、厚さは最大でも 100m 以下である。	水平な地層傾斜を示す。
新第三紀	紅海海岸/沿岸に顕著にみられる堆積物 大陸性の礫、砂、シルトおよび粘土、海成サンゴからなる石灰岩からなる。これらの堆積物全体の厚さは 2,000m を超える。	
後期新第三紀～第四紀	ウム・ルワバ層群は、スーダンの中央部と南部の 2 つの大きな地溝帯：バラおよびブルーナイル/ディンダー地域、に分布する。ウム・ルワバ層群は、未固結の沖積層および湖底堆積物、砂、粘土により構成される。層厚は、150m～500m である。	
新第三紀 火山岩類	基底の火山岩からなる。	地層の傾斜は水平～緩傾斜
上部ジュラ紀～下部白亜紀	ヌビア砂岩層は、ほぼスーダンの三分の一の地域を覆う。これは、広い水平あるい緩傾斜の構造をもつ礫岩とシルト岩を挟在するよく成層した砂岩からなる。ハルツーム地下水盆、クファラ地下水盆、アトバラ地下水盆、ブルーナイル地下水盆、ガダレフ地下水盆、サグ・エルナアム地下水盆およびダルフール地下水盆内に分布する。	主要断層は、ヌビア砂岩層中に発達する。
カンブリア紀～石炭紀	チャドとの国境に沿ったスーダンの西側の非変成の砂岩等からなる。陶石の挟在層が中央コルドファン基盤岩コンプレックスの上部を覆う。	-
先カンブリア紀（基盤岩）	スーダンのほぼ半分の地域に未分類の基盤岩類が分布する。これらは、変成作用を受けた火山岩類、堆積岩類および変成岩からなる。また、これらは酸性の片麻岩、コーツアイト、結晶片岩を含む。これらは主に花崗岩の貫入に伴って形成されたものと考えられる。.	NE-SW および NW-SE の割れ目が発達する。

出典：British Geological Survey HP、2019 年



出典：British Geological Survey HP、2019 年

図 2-14　スーダンの表層地質図

2-2-2-3-2 サイト地質

(1) 紅海州

紅海州ポートスーダン・スワキン周辺地表層はほぼ平坦であり、粘性土及びシルト質細粒土である。これらの地層には、砂岩や泥岩が風化した地盤強度が低い土壌が含まれている。但し、ポートスーダン郡の新規処分場建設予定地は山地に近く礫交じり土砂でとても強固な地質であり、土の掘削にはエクスカベーターなどの掘削専用機械でないと掘削できない。一方、スワキンは粘性土及びシルト質細粒土主体の地質であり、エクスカベーターなどの掘削機などに比べ効率は落ちるがホイールローダーでも掘削は可能と考える。



ポートスーダン郡　新規処分場近隣の地質（礫混じり土砂）



スアキン郡　新規処分場近隣の地質(粘性土及びシルト質細粒土)

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 4 月時点）

図 2-15　紅海州ポートスーダン・スワキン周辺表層地質

(2) 北コルドファン州

北コルドファン州の地表層はほぼ平坦であり、地質は粘性土及びシルト質細粒土である。これらの地層には、砂岩や泥岩が風化した地盤強度が低い土壌が含まれている。ウンルワバ処分場建設地近傍では民間業者により、盛土用の土の採取がホイールローダーでスムーズに行われている。また、シェイカン郡既存処分場も定期的にホイールローダーを借り上げ、ホイールローダーで敷地内の土を掘削し、掘削した土を覆土材として利用している。



ウンルワバ郡処分場建設予定地近傍の民間業者の土取り場（粘性土及びシルト質細粒度）



シェイカン郡既存処分場（粘性土及びシルト質細粒土）

出典：JICA 調査団撮影（2019 年 3 月時点）

図 2-16　北コルドファン州周辺表層地質

2-2-3　環境社会配慮

本事業は以下の理由からカテゴリーC に分類される（国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月発行））。本プロジェクトにおける計画コンポーネントは、収集車両、中継輸送車両及び処分場で使用する重機を予定しており、当該機材整備による環境社会影響は想定されず、環境社会配慮に係る許認可取得も必要としない。また、車両の排ガス規制はスーダンにはない。

2-3　当該国における無償資金協力事業実施上の留意点

責任機関が HCENR、実施機関が SCC（KCC、RSCC、NKCC）であり、対象地域はハルツーム州､紅海州及び北コルドファン州の 4 郡である｡したがって､HCENR と各 SCC の連携及び HCENR による免税等の手続きが確実に実施される必要がある。

また､「3-3-2 その他の相手国側の負担事項」で詳述されるが、調達機材の運営・維持管理に係る 2022 年度の予算で確保しなければならない。

2-4　その他（グローバルイシュー等）

2-4-1　ジェンダー主流化への効果

スーダンでは､「国家廃棄物管理戦略」の制定を目指しており、ジェンダーイシューを反映させた内容とし、本案件実施により、女性のみならず子や高齢者を含めた地域市民全他の健康被害の低減、市民及び地方自治体とのコミュニケーション向上につながることが期待されている。他方、本プロジェクトではジェンダー平等や女性のエンパワーメントに資する具体的な取組を実施するに至らなかったため、ジェンダー分類は､【対象外】GI（ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件）に該当する。

2-4-2　新型コロナウイルスに係る対応

2020 年 12 月時点、スーダンでは到着から 96 時間以内の PCR 陰性証明（英語）が必要となっている。同証明書があり、発熱していなければ、入国後の検疫は免除され、到着後 14 日間の自主隔離義務は 2020 年 9 月以降解除されている。入国のための査証（Entry VISA 又は Residence VISA）は必要である。現場では感染防止対策として、マスクの着用、小まめな手洗い、うがいやソーシャルディスタンスの確保を励行する。

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

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は、下表に示すとおりである。

表 3-1 上位目標とプロジェクト目標（案）

上位目標	廃棄物管理能力向上を図り、もって対象地域の衛生環境の改善に寄与する。
プロジェクト目標	ハルツーム州、紅海州、北コルドファン州の都市部の廃棄物収集・運搬・処理能力の強化を通して、各実施機関が地域住民に対して衛生的な廃棄物管理サービスを提供できるようになる。
成果 1	ハルツーム州の中継輸送が強化される。
成果 2	紅海州清掃公社の対象都市における廃棄物管理能力が向上する。
成果 3	北コルドファン州清掃公社の対象都市における廃棄物管理能力が向上する。
指標	［定量的効果］ ・ごみ収集・処分量（トン/日）（RSCC、NKCC） ・ごみ輸送量（トン/日）（KCC） ［定性的効果］ ・廃棄物管理行政サービスの向上 ・廃棄物適正処理による都市衛生環境の改善

出典：JICA 調査団、2019 年

3-1-2 計画目標年度

計画目標年度は計画機材が整備され、稼働し始める 2022 年とする。

3-1-3 プロジェクトのコンポーネント

本プロジェクトのコンポーネントは表 3-2 のとおりである。

表 3-2 対象州・郡におけるごみ収集機材の調達（案）

対象州・郡 ＼ 廃棄物管理用機材		ハルツーム州	紅海州		北コルドファン州		合計
			ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
コンパクター12m³		-	15 台	2 台	23 台	4 台	44 台
コンテナキャリア	車両	-	9 台	1 台	6 台	1 台	17 台
	コンテナ 8m³	-	18 個	2 個	12 個	2 個	34 個
中継輸送機材	トラクターヘッド	20 台	-	-	-	-	20 台
	コンテナトレーラ 75m³	20 個	-	-	-	-	20 個
維持管理用ツール		-	1 セット	1 セット	1 セット	1 セット	4 セット

備考：標準スペアパーツは車両それぞれに含まれる。
出典：JICA 調査団、2020 年

対象 4 郡それぞれのワークショップに調達する維持管理用ツール（案）は表 3-3 のとおりである。

表 3-3　対象 4 郡におけるワークショップに調達する維持管理用ツール（案）

番号	機材名	単位	数量
1	ラチェットセット（3/4 インチ）	組	1
2	ラチェットセット（3/8 インチ）	組	1
3	標準スパナセット	組	1
4	大型スパナセット	組	1
5	モンキーレンチ	組	1
6	トルクレンチ	組	1
7	帯鉄レンチ	組	1
8	プライヤセット	組	1
9	圧着工具	組	1
10	ドライバーセット	組	1
11	長尺六角棒セット	組	1
12	ゴムハンマー	組	1
13	スレッジハンマー	組	1
14	デモリションバール	組	1
15	プライバール	組	1
16	普通パイプレンチ（250 ミリ）	組	1
17	スチールキャビネット	組	1
18	大型パイプレンチ（450 ミリ）	組	1
19	標準六角棒セット	組	1
20	大型六角棒セット	組	1

出典：JICA 調査団、2020 年

3-1-4　最終処分場運用機材調達（案）

対象 4 郡の最終処分場運用機材の調達案として下記の表 3-4 に示す

表 3-4　対象 4 郡における処分場機材の調達（案）

対象州・郡 / 最終処分場運用機材	紅海州		北コルドファン州		合計
	ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
ブルドーザー21 トン	1 台	-	1 台	-	2 台
ホイールローダー3m^3	-		1 台	-	1 台
ホイールローダー2m^3	-	1 台	-	1 台	2 台
エクスカベーター0.8m^3	1 台	-	-	-	1 台
ダンプトラック 10 トン	1 台	-	1 台	-	2 台

備考：スペアパーツを含む
出典：JICA 調査団、2020 年

3-1-5　ソフトコンポーネント

調達機材の技術的操作や維持管理能力を強固にするために、ソフトコンポーネントとして以下の活動を行う。

- 予防保全技術指導
- 車両及び重機故障時対応指導
- スペアパーツ・消耗品の保管・管理指導
- 労働安全衛生（OSH）の徹底指導

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

紅海州と北コルドファン州の対象 4 郡で、廃棄物収集のための機材と処分場運用機材の不足が重大な問題となっているため、4 郡の機材の整備を最優先とする。また、ハルツーム州で、独自に中継輸送施設を整備したものの、処分場までの中継輸送機材が大きく不足しており、この改善を図る。同時に円滑な維持管理を可能とするよう配慮する。

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

対象地域は全て砂漠地帯の中にあり、自然条件が厳しく、乾季における日中の気温は摂氏 40 度以上になることが多いため、全ての調達機材の塗装の劣化が進まないように直射日光及び温度上昇に強い塗装を計画する。

対象地域内の道路事情は、主要都市間の幹線道路は舗装道路が主であるが、幹線道路以外は未舗装の道路がほとんどである。また、前回のハルツーム廃棄物無償案件では未舗装の道路状況が劣悪で、①フェンダー、②アクセルコントロールワイヤー、③コントロールレバーピン、④スプラッシュガードの破損・脱落等があったため、振動及び砂嵐対策を計画する。

なお、対象地域は標高 1,000m 以下であるため、高地仕様は計画しない。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

スーダン国民の多くはイスラム教徒であり、毎年約 1 ヶ月間に亘り行われるラマダンやその後のイード期間中は休暇を取る職員が多い。このため、これらの期間については本プロジェクトによる調達機材の納入･検査、据付、初期操作指導等の業務は極力避ける。

また、イスラム教では 1 日 5 回の礼拝が行われる。この内 2 回は日中の時間帯にあたっている。業務遂行にあたっては、スーダン側関係者の礼拝について配慮することが重要である。

3-2-1-4 調達事情に対する方針

廃棄物収集車両についてはスーダン国内で多くの日本製機材の調達実績があることから、本邦調達とする。中継輸送車両については、75m^3 コンテナトレーラが日本で製造されていないこと、また、ハルツーム州は第三国からの調達実績があることから、第三国調達とする。最終処分場運用機材については世界中でも製造しているメーカーが限られているうえ、ブルドーザーを製造している日系メーカーが、アメリカ合衆国による同国への経済制裁に配慮し、同国への販売を自主規制している。また、ブルドーザー以外のエクスカベーター及びホイールローダーについても同国への販売を自主規制しているため、第三国調達も含めた計画とする。ハルツーム州には収集車両、中継輸送車両及び処分場運用機材を扱う代理店が複数社あり、日本製品及び第三国製品を扱った経験を有する業者もあるため、いずれの調達も円滑に行うことができると考える。

3-2-1-5　現地業者の活用に対する方針

対象中心機材は、本邦あるいは第三国調達となるため、製作において現地業者は係わらない。国内輸送及び運営・維持管理段階で現地業者が活用されることになる。

3-2-1-6　運営・維持管理に対する方針

本プロジェクトで調達される機材は、対象 4 郡、1 州に配備され、各郡、州により運営・維持管理が行われる。ハルツーム州は前回の無償資金協力で建設したワークショップを活用して運営・維持管理を行う。4 郡については、スアキン以外は整備工場を保有しているが、日常点々程度の簡易な整備しか対応できない。スアキンについては、簡易な整備は RSCC からの支援を受ける。重度な故障の整備については、紅海州と北コルドファンともに公共事業公社からの支援を受ける。

3-2-1-7　機材等のグレードの選定に係る方針

本プロジェクトの機材のグレードは、現地調査の結果、対象 4 郡では過剰な設備を有する車両は存在しておらず、10 年以上前に調達された車両をいまだに使用しているケースもあった。今回の機材のグレードに関しても、ごみの収集車両及び中継輸送が問題なく行え、維持管理も容易な標準的なグレードとすることを基本とする。また、最終処分場運用機材についても同様に標準的なグレードとする。

3-2-1-8　調達方法、工期に係る方針

廃棄物収集運搬機材は、本邦調達を原則とする。中継輸送車両は 75m^3 コンテナトレーラが日本で製造されていないため、第三国調達とする。最終処分場運用機材は、本邦調達では競争性が確保できないことから第三国調達とする。本邦調達機材の工期については、大量の機材を輸送するという点に留意し、海上輸送の日程及びルートを計画する（「2-4-2-4 輸送計画」に詳細あり）。

3-2-2　基本計画（機材計画）

本調査で調達を想定している機材の設計方針は以下のとおりである。

3-2-2-1 北コルドファン州

(1)　廃棄物収集運搬機材

- 収集運搬に効率的で衛生的なコンパクターを基本とし、家庭ごみ及び 30%のマーケット（小さな市場）からのごみを収集する。
- 70%のマーケット（大きな市場）からのごみの収集運搬は、ごみが同じエリアから大量に排出され、ごみ排出時間も不定期であることを考慮しコンテナキャリアとする。

(2) 処分場運営機材

- 処分場の運営に必要なブルドーザー（転圧）、ホイールローダー（覆土掘削等）、エクスカベーター（覆土掘削）、ダンプトラック（覆土輸送）とする。
- 上記機材は一般的な重機であり、処分場の運営だけでなく、現在ごみが散乱している場所の改善や新規最終処分場の建設工事、他の土木工事等にも有効に活用できる。

(3) 車両整備機材

- 車両整備のための機材（維持管理用ツール）は各郡 1 セットとする。
- 機材のグレードは、前回無償でハルツーム州 7 郡に調達した「ローカルワークショップ用車両整備機材」と同レベルの車両整備工具セットを基本とし、必要に応じて工具を追加する。

3-2-2-2 紅海州

(1) 廃棄物収集運搬機材

- 収集運搬に効率的で衛生的なコンパクターを基本とし、家庭ごみ及び 30%のマーケット（小さな市場）からのごみを収集する。
- 70%のマーケット（大きな市場）からのごみの収集運搬は、ごみが同じエリアから大量に排出され、ごみ排出時間も不定期であることを考慮しコンテナキャリアとする。

(2) 処分場運営機材

- 処分場の運営に必要なブルドーザー（転圧）、ホイールローダー（覆土掘削等）、エクスカベーター（覆土掘削）、ダンプトラック（覆土輸送）とする。
- 上記機材は一般的な重機であり、処分場の運営だけでなく、現在ごみが散乱している場所の改善や新規最終処分場の建設工事、他の土木工事等にも有効に活用できる。

(3) 車両整備機材

- 車両整備のための機材（維持管理用ツール）は各郡 1 セットとする。
- 機材のグレードは、前回無償でハルツーム州 7 郡に調達した「ローカルワークショップ用車両整備機材」と同レベルの車両整備工具セットを基本とし、必要に応じて工具を追加する。

3-2-2-3 ハルツーム州

(1) ハルツーム州中継施設における輸送機材

- 中継施設から処分場までごみを輸送するごみ輸送トレーラとする。
- 現在ハルツーム州で稼働している中継施設、計画している中継施設で利用可能な機材とする（中継施設のダンピングプラットフォームの高さ等を考慮）。
- 既存のごみ押し込み装置式は故障が多いため、維持管理が容易なオープン型の大型トレーラを基本とする。

3-2-2-4 機材基本計画

運営・維持管理能力及び必要性、効率性を勘案した機材の種類と数量は以下のとおりである。

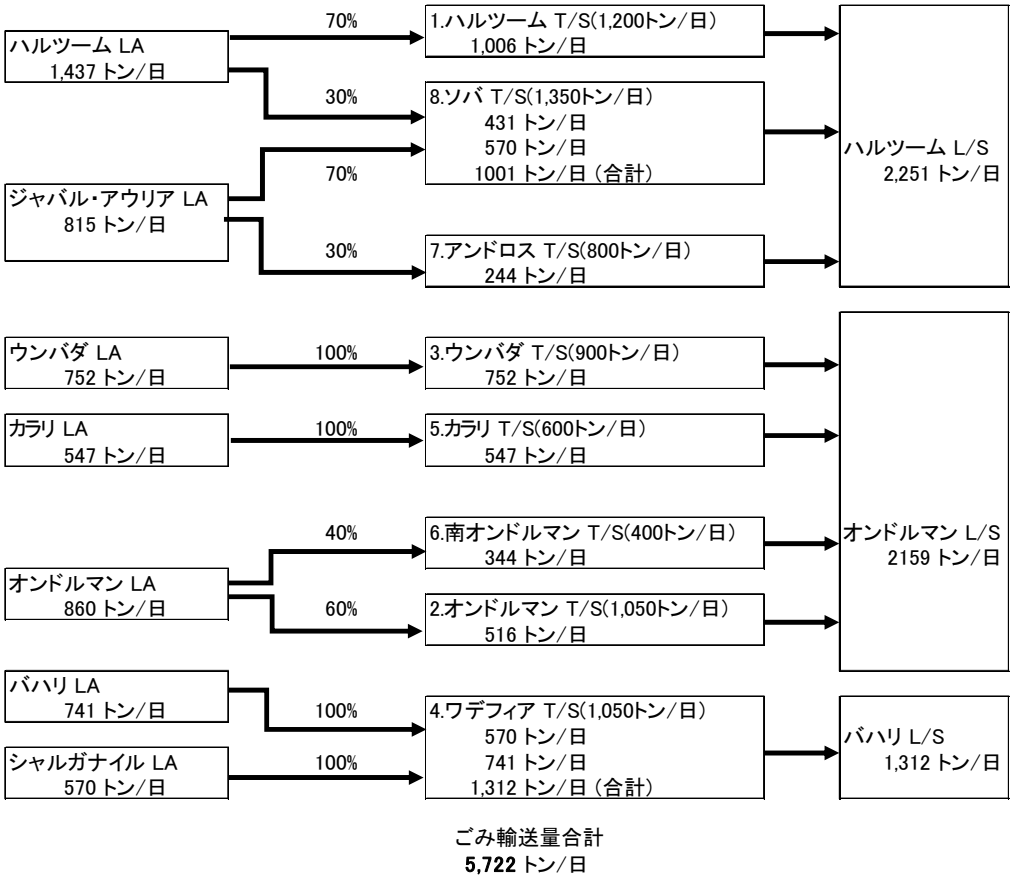
表 3-5 調達する機材の種類と数量（案）

項目			ハルツーム州	紅海州		北コルドファン州		合計
				ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
1. 廃棄物収集運搬機材	コンパクター12m³		-	15 台	2 台	23 台	4 台	44 台
	コンテナキャリア	車両	-	9 台	1 台	6 台	1 台	17 台
		コンテナ 8m³	-	18 個	2 個	12 個	2 個	34 個
2. 中継輸送機材	トラクターヘッド		20 台	-	-	-	-	20 台
	コンテナトレーラ 75m³		20 個	-	-	-	-	20 個
3. 最終処分場運用機材	ブルドーザー21 トン		-	1 台	-	1 台	-	2 台
	ホイールローダー3m³		-	-	-	1 台	-	1 台
	ホイールローダー2m³		-	-	1 台	-	1 台	2 台
	エクスカベーター0.8m³		-	1 台	-	-	-	1 台
	ダンプトラック 10 トン		-	1 台	-	1 台	-	2 台
4. 車両整備機材（維持管理用ツール）			-	1 セット	1 セット	1 セット	1 セット	4 セット

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-2-5 ハルツーム州中継輸送機材計画

2022 年におけるハルツーム州のごみ処理フローを以下に示す。



出典：Clean Khartoum Master Plan 2 (Dec. 2016)を元に調査団作成

図 3-1 ハルツーム州全体のごみ処理フロー（2022 年）

これら中継施設から処分場までの中継輸送に対し、KCC の既存機材（予算確保済み機材を含む）での輸送を差し引き、不足する量に対して必要なコンテナトレーラ＋トラクターヘッドを計画する。

KCC が新規でコンテナトレーラ＋トラクターヘッドの 44 台の調達を計画したが、20 台の予算確保しか出来ていない状況であった。現在 20 台は調達済みである。また、建設中の 5 か所の中継施設が 2020 年に完成となっていることから、ニーズに至急対応する必要がある。不足している中継輸送機材（コンテナトレーラ＋トラクターヘッド）を下記の表のように検討した。主に中継施設から処分場までの走行距離、交通状態を考慮したトリップ数、中継施設の輸送量に基づいて計画した。

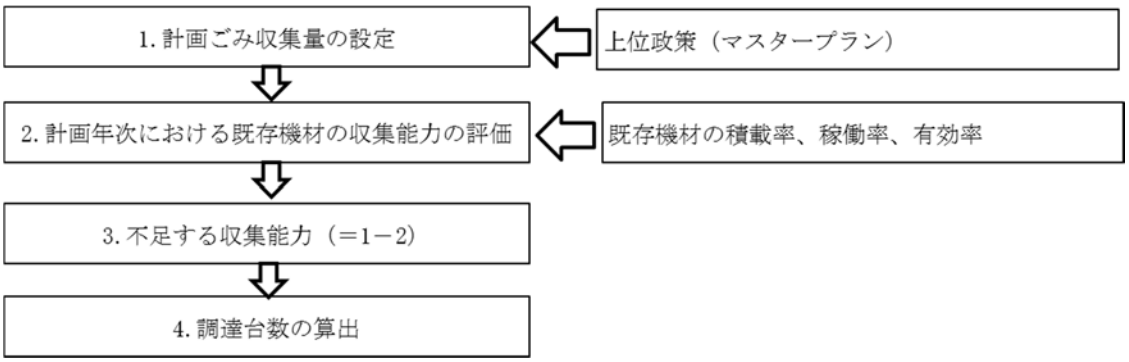
表 3-6　中継輸送において不足している中継輸送機材の検討

No.	T/S 中継基地	ごみ輸送量（2022 年）（トン/日）（A）	ごみ処分量（トン/日）	既存トレーラ数	2022 年既存トレーラ輸送能力（トン/日）（B）	新規トレーラ調達台数	1 台当たり新規トレーラ輸送量（トン/トリップ）	トリップ/日	2022 年新規トレーラ輸送量（トン/日）（C）	2022 年不足輸送量（トン/日）（A）-（B）-（C）=（D）
1	ハルツーム	1,006	ハルツーム L/S 2,251	9	548	0	20.3	3	0	458
7	アンドロス	244		0	0	2	20.3	6	244	0
8	ソバ	1,001		0	0	6	20.3	3	365	636
2	オンドルマン	516	オンドルマン L/S 2,159	5	508	0	20.3	5	0	8
3	ウンバダ	752		6	609	0	20.3	5	0	143
5	カラリ	547		0	0	2	20.3	5	203	344
6	南オンドルマン	344		0	0	2	20.3	3	122	222
4	ワデフィア	1,312	バハリ L/S 1,312	0	0	8	20.3	4	650	662
	合計	**5,722**	**5,722**	**20**	**1,665**	**20**			**1,583**	**2,474**

備考：既存トレーラ配置済みの中継施設を着色で示す。
出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-2-6 紅海州・北コルドファン州ごみ収集機材計画

ごみ収集機材計画は、下図のフローに基づいて策定する。既存ごみ収集車両は、車齢 16 年以下のものと、それ以上の老朽化した車両で構成されている。ごみ収集機材計画では、これらの既存ごみ収集車両の能力を評価し、適正な調達台数を算出する。



出典：JICA 調査団、2019 年

図 3-2　ごみ収集機材計画の策定フロー

ごみ収集車両の収集運搬能力は、以下の式のとおり算出する。

収集能力（トン/日）=容量（m^3）×トリップ数（回/日）×比重（トン/m^3）×積載率×稼働率×有効率

積載率：　収集運搬車両の 1 回当たりの公称運搬能力を 100%とした場合の実際に積載できる廃棄物量。本調査では、90%とした。

稼働率：　休日・待機日・修理日等の非稼働日なしで 1 日当たりの計画作業量を実施した場合の合計作業量（日数）を 100%とした場合の実際の作業量（日数）。本調査では、週 6 日の稼働を想定して 86%（＝6 日÷7 日）とした。

有効率：　機材の老朽化に伴う稼働率の低下に関わる指標。本来可能であると考えられる適切な稼働率での作業量（日数）を 100%とした場合の実際の作業量（日数）。本調査では、以下の値を採用する。

表 3-7　有効率

計画目標年次における機材年齢	計画有効率
10 年以下	100%
11 年以上 15 年以下	50%
16 年以上	0%（廃棄）

出典：JICA 調査団、2019 年

ごみ収集車に積載した際に廃棄物の比重は、以下のとおり設定する。

表 3-8　積載時の廃棄物の比重

項目	比重（トン/m^3）
コンパクター	0.50
コンテナキャリア（リフトタイプ）	0.35
トレーラー・コンテナ	0.30
ダンプトラック	0.35

出典：JICA 調査団、2019 年

新規車両のトリップ数は、既存車両のトリップ数を参考として表 3-9 のとおりの計画とする。市内に中継施設を持たない 4 郡では、コンパクターが 2 トリップ、コンテナキャリアが 2 トリップとした。

表 3-9　新規車両のトリップ数

州名	紅海州		北コルドファン州	
郡名/項目	ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡
コンパクター	2	2	2	2
コンテナキャリア（リフトタイプ）	2	2	2	2

出典：JICA 調査団、2019 年

(1) 収集運搬計画

本調査の計画年次は、3 年後の 2022 年とする。2022 年のごみ発生量は、表 3-10 に示すとおりである。なお、人口推計は 2008 年国勢調査、ごみの発生原単位は現状と同じ値を採用した。運営・維持管理ができる郡にのみ、整備することとする。

表 3-10　計画年次におけるごみ発生量

州名		紅海州		北コルドファン州		合計
郡名/項目		ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
2022 年計画人口	都市部人口	565,158	60,804	494,348	81,854	1,202,164
	郊外部人口	0	32,843	254,694	410,571	698,108
	遊牧民	6,562	24,015	22,976	8,941	62,494
	合計	571,720	117,6662	772,018	501,366	1,962,766
家庭ごみ発生量（kg/人/日）		0.38	0.38	0.5	0.5	-
ごみ発生量（トン/日）	家庭ごみ	217	45	386	251	899
	市場ごみ	156	24	200	70	450
	その他ごみ	-	-	40	25	65
都市部割（%）		99	52	64	16	-
計画収集率（%）		70	70	70	70	-
計画収集量（トン/日）	家庭ごみ	150	16	173	29	368
	市場ごみ	108	9	90	8	215
	その他ごみ	0	0	18	3	21
	合計	**258**	**25**	**281**	**40**	**604**

出典：JICA 調査団、2020 年

(2) 計画年次における既存機材の収集運搬能力

計画年次の 2018 年時点の既存機材の収集運搬能力は、表 3-11 に示すとおりである。既存機材のトリップ数については、原則、現状と同じトリップ数とするが、最低でも 2 トリップは行うものとした。また、算出の詳細を「資料-6-1 計画機材台数根拠」に示す。

表 3-11　2018 年時点の既存機材の収集運搬能力

州名		紅海州		北コルドファン州		合計
郡名/項目		ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
既存収集車両台数	コンパクター	12	0	2	0	14
	コンテナキャリア（アームタイプ）	0	0	1	1	2
	トラクター	25	2	9	5	41
	ダンプトラック	3	0	12	2	17
	合計（台）	**40**	**2**	**24**	**8**	**74**
既存機材の収集運搬能力（トン/日）		**99**	**6**	**61**	**23**	**189**

出典：JICA 調査団、2020 年

(3) 新規調達台数の検討

計画収集量から既存機材の収集運搬能力を差し引くと、不足する収集運搬能力は、表 3-12 に示すとおり全体で 440 トン/日となる。これをコンパクター（12m^3）とコンテナキャリア（アームタイプ）（12m^3）が収集することとする。また、算出の詳細を「資料-6-1 計画機材台数根拠」に示す。

表 3-12　2022 年時点で不足する収集運搬能力

州		紅海州		北コルドファン州		合計
郡/項目		ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
計画収集量（トン/日）		**258**	**25**	**281**	**40**	**604**
2022 年時点の既存機材台数（台）	コンパクター	6	0	1	0	7
	コンテナキャリア（アームタイプ）	0	0	1	1	2
	トラクター	16	2	8	0	26
	ダンプトラック	2	0	12	2	16
	合計（台）	24	2	22	3	51
既存機材の収集運搬能力（トン/日）		**97**	**6**	**56**	**5**	**164**
収集運搬不足能力（トン/日）		**161**	**19**	**225**	**35**	**440**

出典：JICA 調査団、2020 年

上述の条件のもと新規調達台数は、表 3-13 に示すとおり算出される。積載率、稼働率及び比重は、既存機材と同じ条件とした。また、算出の詳細を「資料-6-1 計画機材台数根拠」に示す。

表 3-13　新規調達台数

州	紅海州		北コルドファン州		合計
郡/項目	ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
コンパクター	15	2	23	4	44
コンテナキャリア（リフトタイプ）	9	1	6	1	17
合計（台）	24	3	29	5	61
新規機材の収集運搬能力（トン/日）	**171**	**22**	**231**	**40**	**464**

出典：JICA 調査、2020 年

表 3-14 に 2022 年での既存機材及び新規機材のごみ収集量を整理する。また、算出の詳細を「資料-6-1 計画機材台数根拠」に示す。

表 3-14　2022 年時点で計画収集量（既存及び新規機材収集運搬能力）

州名	紅海州		北コルドファン州		合計
郡名/項目	ポートスーダン郡	スアキン郡	シェイカン郡	ウンルワバ郡	
2022 年計画収集量（トン/日）	258	25	281	40	604
既存機材の収集運搬能力（トン/日）	97	6	56	5	164
新規機材の収集運搬能力（トン/日）	171	22	231	40	464
合計収集運搬能力（トン/日）	**268**	**28**	**287**	**45**	**628**

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-2-7 紅海州・北コルドファン州最終処分場運用機材計画

3-2-2-7-1　紅海州最終処分場運用機材計画

(1)　埋立処分計画

紅海州の対象郡の処分場運用計画を以下に示し、処分場運用機材に求められる計画作業量を表 3-15 に示す。

【処分場運用計画】

・　受け入れ時間は午前 8 時から午後 6 時までの 10 時間とする。

- 重機の稼働時間は最大 8 時間とする。
- 覆土量は埋立ごみ量の 10%（ごみ層 2m ごとに、20cm の覆土を行う）とする。
- ごみの埋立作業重機は、①ごみ・覆土敷均し転圧機材、②覆土掘削機材、③覆土運搬機材を基本とする。

表 3-15　ごみ埋立量及び処分場運用機材の計画作業量

州名	紅海州	北コルドファン州	備考
郡名/項目	ポートスーダン郡	スアキン郡	
a. ごみ搬入量（トン/日）	258	25	
b. ごみ比重（敷均し・転圧前）（トン/m^3）	0.5	0.5	
c. ごみ埋立量（敷均し・転圧前）（m^3/日）	516	50	=a / b
d. 覆土量（敷均し・転圧後）（m^3/日）	52	5	e × 10%
e. 計画作業量			
e-1. ごみ・覆土転圧機材の作業量（m^3/日）	568	55	=c+d
e-2. 覆土掘削・運搬機材の作業量（m^3/日）	52	5	=d

出典：JICA 調査団、2020 年

(2)　処分場運用機材の調達方針

1)　機材の選定方針

① ごみ・覆土敷均し転圧機材は、計画地は風が強くごみや覆土の飛散を防止するために、十分な転圧能力が必要なことから 21 トンクラス以上のブルドーザーとする。

② ごみ・覆土埋立量が 300m^3/日[*4]以上の場合の処分場運用機材は、①ごみ・覆土敷均し転圧機材、②覆土掘削機材、③覆土運搬機材とする。300m^3/日[*4]以下の場合は経済性などを考慮して処分場運用機材はホイールローダーのみとする。その場合、ホイールローダーはごみの敷均し・運搬及び覆土の掘削・運搬を 1 台で行う。また、ホイールローダーはごみ・覆土の締固めができないため、定期的に ACR のブルドーザーによる締固めを実施する。

③ 覆土掘削機材は、覆土採取場の地質が土砂などの柔らかい地質の場合は汎用性の高いホイールローダーとする。砂礫などの固い地質の場合はエクスカベーターとする。

④ 覆土運搬車両は雨が少ない場合は 2WD とし、多い場合は 4WD とする。

⑤ 覆土運搬車両は覆土の運搬効率や不法投棄廃棄物の除去などの併用作業も考慮して 10 トンクラス以上とする。

2)　機材の種類の選定

各郡のごみ埋立作業用機材の種類を設計方針と計画条件から以下のように選定した。

表 3-16　埋立作業用機材の選定（紅海州）

郡名	計画条件			ごみ埋立作業用機材		
	ごみ・覆土埋立量（トン/日）	計画地雨量	計画地地質	ごみ・覆土敷均し転圧機材	覆土掘削機材	覆土運搬機材
ポートスーダン郡	568	少ない	礫交じり土砂	ブルドーザー	エクスカベーター	ダンプトラック
スアキン郡	55		土砂	ホイールローダー		

出典：JICA 調査団、2020 年

[*4] 21 トンクラスのブルドーザーの稼働率を 50%確保する。

3) 機材能力の設定

ごみ埋立作業用の機材の標準作業量は我が国の各指針[*5]を基に以下のように算出する。

【標準作業量の算出方法】

1) **ブルドーザー**

21 トン級ブルドーザー：600 m^3/日

2) **エクスカベーター**

以下の式により、標準作業量を算出する。

$Q = 3,600 \times q_0 \times K \times f \times E / C_m$

Q:運転時間当たりの作業量（m^3/h）、q_0:バケット容量（m^3）、K:バケット係数（0.6）、f: 土量換算係数（1.0）、E:作業効率（0.8）、C_m:サイクルタイム（36 sec）（ ）内：採用した値

バケット容量 0.8 m^3 の場合、運転時間当たり作業量は、以下の通り 38.4 m^3/時間となる。

$Q= 3,600 \times 0.8 \times 0.6 \times 1.0 \times 0.8 / 36 = 38.4\ m^3/h$

3) **ホイールローダー**

以下の式により、標準作業量を算出する。

$Q = 3,600 \times q_0 \times K \times f \times E / C_m$

Q:運転時間当たりの作業量（m^3/h）、q_0:バケット容量（m^3）、K:バケット係数（0.5）、f: 土量換算係数（1.0）、E:作業効率（0.55）、C_m:サイクルタイム（ごみ敷均し作業：83 sec、覆土掘削・運搬作業：173 sec）（ ）内：採用した値

- バケット容量 2.0 m^3 の場合、運転時間当たりのごみ敷均し作業及び覆土掘削・運搬作業量は、それぞれ以下の通り、23.9 m^3/時間と 11.4 m^3/時間になる。

  $Q= 3,600 \times 2.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 0.55 / 83 = 23.9\ m^3/h$

  $Q= 3,600 \times 2.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 0.55 / 173 = 11.4\ m^3/h$

4) **ダンプトラック（10 トンクラス）**

以下の式により、標準作業量を算出する。

$Q = 60 \times C \times f \times E / C_m$

Q:運転時間当たりの作業量（m^3/h）、C:1 回の積載土量（5.3m^3）、f: 土量換算係数（1.0）、E:作業効率（0.9）、C_m:サイクルタイム（18 min）（ ）内：採用した値

- 10t クラスの場合、運転時間当たりの覆土運搬作業量は、以下の通り 15.9 m^3/時間となる。

$Q= 60 \times 5.3 \times 1.0 \times 0.9 / 18 = 15.9\ m^3/h$

(3) 埋立作業用機材の調達計画

1) ポートスーダン

ポートスーダン処分場の埋立作業用機材の調達計画を以下に示す。

表 3-17 埋立作業用機材の調達計画（ポートスーダン郡）

	計画作業量（m^3/日）	新規機材					
		台数（台）	規格	標準作業量		作業時間（時間）	作業量（m^3/日）
				（m^3/時間）	（m^3/日）		
ごみ・覆土敷均し転圧機材	568	1	21 ﾄﾝ ｸﾗｽ	―	600	―	600
覆土掘削機材	52	1	0.8m^3 ﾊﾞｹｯﾄ	38.4	―	1.4	53.8
覆土運搬機材	52	1	10 ﾄﾝ ｸﾗｽ	15.9	―	3.3	52.5

出典：JICA 調査団、2020 年

[*5] 国土交通省土木工事積算基準、道路土工　施工指針、2019 年

2) スアキン

スアキン処分場の埋立作業用機材の調達計画を以下に示す。

表 3-18 埋立作業用機材の調達計画（スアキン郡）

	計画作業量（m³/日）	新規機材					
		台数（台）	規格	標準作業量		作業時間（時間）	作業量（m³/日）
				（m³/時間）	（m³/日）		
ごみ・覆土敷均し機材	55	1	2.0m³ ﾊﾞｹｯﾄ	23.9	―	2.3	55.0
覆土掘削機材	5			11.4	―	0.5	5.7
覆土運搬機材	5				―		
合 計	―	―	―	―	―	2.8	―

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-2-7-2 北コルドファン州最終処分場運用機材計画

(1) 埋立処分計画

北コルドファン州の対象郡の処分場運用計画を以下に示し、処分場運用機材に求められる計画作業量を表 3-19 に示す。

【処分場運用計画】

- 受け入れ時間は午前 8 時から午後 6 時までの 10 時間とする。
- 重機の稼働時間は最大 8 時間とする。
- 覆土量は埋立ごみ量の 10%（ごみ層 2m ごとに、20cm の覆土を行う）とする。
- ごみの埋立作業重機は、①ごみ・覆土敷均し転圧機材、②覆土掘削機材、③覆土運搬機材を基本とする。

表 3-19 ごみ埋立量及び処分場運用機材の計画作業量

郡名/項目	シェイカン郡	ウンルワバ郡	備考
a. ごみ搬入量（トン/日）	281	40	
b. ごみ比重（敷均し・転圧前）（トン/m³）	0.5	0.5	
c. ごみ埋立量（敷均し・転圧前）（m³/日）	562	80	=a / b
d. 覆土量（敷均し・転圧後）（m³/日）	56	8	e × 10%
e 計画作業量			
e-1. ごみ・覆土転圧機材の作業量（m³/日）	618	88	=c+d
e-2. 覆土掘削・運搬機材の作業量（m³/日）	56	8	=d

出典：JICA 調査団、2020 年

(2) 処分場運用機材の調達方針

1) 機材の選定方針

① ごみ・覆土敷均し転圧機材は、計画地は風が強くごみや覆土の飛散を防止するために、十分な転圧能力が必要なことから 21 トンクラス以上のブルドーザーとする。

② ごみ・覆土埋立量が 300m³/日[*6]以上の場合の処分場運用機材は、①ごみ・覆土敷均し転圧機材、②覆土掘削機材、③覆土運搬機材とする。300m³/日[*6]以下の場合は経済性などを考慮して処分場運用機材はホイールローダーのみとする。その場合、ホイールローダーはごみの敷均し・運搬及び覆土の掘削・運搬を 1 台で行う。また、ホイールローダーはごみ・覆土の締固めができないため、定期的に DRP のブルドーザーによる締固めを実施する。

③ 覆土掘削機材は、覆土採取場の地質が土砂などの柔らかい地質の場合は汎用性の高いホイールローダーとする。砂礫などの固い地質の場合はエクスカベーターとする。

④ 覆土運搬車両は雨が少ない場合は 2WD とし、多い場合は 4WD とする。

⑤ 覆土運搬車両は覆土の運搬効率や不法投棄廃棄物の除去などの併用作業も考慮して 10 トンクラス以上とする。

2) 機材の種類の選定

各郡のごみ埋立作業用機材の種類を設計方針と計画条件から以下のように選定した。

表 3-20 埋立作業用機材の選定（北コルドファン州）

郡名	計画条件			ごみ埋立作業用機材		
	ごみ・覆土埋立量（トン/日）	計画地雨量	計画地地質	ごみ・覆土敷均し転圧機材	覆土掘削機材	覆土運搬機材
シェイカン郡	618	少ない	土砂	ブルドーザー	ホイールローダー	ダンプトラック
ウンルワバ郡	88			ホイールローダー		

出典：JICA 調査団、2020 年

3) 機材能力の設定

ごみ埋立作業用の機材の標準作業量は我が国の各指針[7]を基に以下のように算出する。

【標準作業量の算出方法】

1) **ブルドーザー**

21 トン級ブルドーザー：600 m³/日

2) **ホイールローダー**

以下の式により、標準作業量を算出する。

$Q = 3{,}600 \times q_0 \times K \times f \times E / C_m$

Q:運転時間当たりの作業量（m³/h）、q_0:バケット容量（m³）、K:バケット係数（0.5）、f: 土量換算係数（1.0）、E:作業効率（0.55）、C_m:サイクルタイム（ごみ敷均し作業：83 sec、覆土掘削・運搬作業：173 sec）（ ）内：採用した値

- バケット容量 3.0 m³ の場合、運転時間当たりの覆土掘削作業量は、以下の通り 35.8m³/時間となる。
  $Q= 3{,}600 \times 3.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 0.55 / 83 = 35.8$ m³/h
- バケット容量 2.0 m³ の場合、運転時間当たりのごみ敷均し作業及び覆土掘削・運搬作業量は、それぞれ以下の通り、23.9 m³/時間と 11.4 m³/時間になる。
  $Q= 3{,}600 \times 2.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 0.55 / 83 = 23.9$ m³/h
  $Q= 3{,}600 \times 2.0 \times 0.5 \times 1.0 \times 0.55 / 173 = 11.4$ m³/h

[*6] 21 トンクラスのブルドーザーの日稼働率を 50%確保する。
[*7] 国土交通省土木工事積算基準、道路土工　施工指針、2019 年

3) **ダンプトラック（10 トンクラス）**

以下の式により、標準作業量を算出する。

$Q = 60 \times C \times f \times E / C_m$

Q:運転時間当たりの作業量（m^3/h)、C:1 回の積載土量（5.3m^3)、f: 土量換算係数（1.0)、E:作業効率（0.9)、C_m:サイクルタイム（18 min)（　）内：採用した値

- 10 トンクラスの場合、運転時間当たりの覆土運搬作業量は、以下の通り 15.9 m^3/時間となる。

$Q= 60 \times 5.3 \times 1.0 \times 0.9 / 18 = 15.9\ m^3/h$

(3) 埋立作業用の機材の調達計画

1) シェイカン

シェイカン処分場の埋立作業用機材の調達計画を以下に示す。

表 3-21 埋立作業用機材の調達計画（シェイカン郡）

	計画作業量（m^3/日）	新規機材					
		台数（台）	規格	標準作業量		作業時間（時間）	作業量（m^3/日）
				作業時間（時間）	作業量（m^3/日）		
ごみ・覆土敷均し転圧機材	618	1	21 ﾄﾝ ｸﾗｽ	―	600	―	600
覆土掘削機材	56	1	3.0m^3 ﾊﾞｹｯﾄ	35.8	―	1.6	57.3
覆土運搬機材	56	1	10 ﾄﾝ ｸﾗｽ	15.9	―	3.5	55.7

出典：JICA 調査団、2020 年

2) ウンルワバ

ウンルワバ処分場の埋立作業用機材の調達計画を以下に示す。

表 3-22 埋立作業用機材の調達計画（ウンルワバ郡）

	計画作業量（m^3/日）	新規機材					
		台数（台）	規格	標準作業量		作業時間（時間）	作業量（m^3/日）
				作業時間（時間）	作業量（m^3/日）		
ごみ・覆土敷均し機材	88	1	2.0m^3 ﾊﾞｹｯﾄ	23.9	―	3.7	88.4
覆土掘削機材	8			11.4	―	0.8	9.1
覆土運搬機材					―		
合　計	―	―	―	―	―	4.5	―

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-2-8 処分場調達機材まとめ

埋立作業用の調達機材一覧を以下に示す。

表 3-23 埋立作業用の調達機材まとめ

州名	郡名	機材名	規格	台数	備考
紅海州	ポートスーダン郡	ブルドーザー	21 トン クラス	1 台	覆土、敷均し
		エクスカベーター	ﾊﾞｹｯﾄｻｲｽﾞ 0.8m^3	1 台	覆土掘削
		ダンプトラック	10 トン クラス	1 台	覆土・ごみ運搬
	スアキン郡	ホイールローダー	ﾊﾞｹｯﾄｻｲｽﾞ 2.0m^3	1 台	覆土掘削、運搬、敷均し

州名	郡名	機材名	規格	台数	備考
北コルドファン州	シェイカン郡	ブルドーザー	21 トン クラス	1 台	覆土、敷均し
		ホイールローダー	ﾊﾞｹｯﾄｻｲｽﾞ 3.0m^3	1 台	覆土掘削、運搬、敷均し
		ダンプトラック	10 トン クラス	1 台	覆土･ごみ運搬
	ウンルワバ郡	ホイールローダー	ﾊﾞｹｯﾄｻｲｽﾞ 2.0m^3	1 台	覆土掘削、運搬、敷均し

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-3 概略設計

3-2-3-1 KCC 中継輸送機材の仕様

KCC 中継輸送機材の概略仕様は、以下のとおりである。

(1) コンテナトレーラ（75m^3）＋トラクターヘッド

- 車両総重量（GVW）：32 トン以上
- エンジン：400 PS 以上
- コンテナ形式：オープン
- コンテナ容量：75m^3

3-2-3-2 RSCC 及び NKCC 廃棄物収集運搬機材の仕様

RSCC 及び NKCC 廃棄物収集運搬機材の概略仕様は、以下のとおりである。

(1) 大型コンパクター（12m^3）

- ボディ容量：12m^3 級
- 車両総重量（GVW）：13.5 トン以上
- エンジン：190 PS 以上

(2) コンテナキャリア（リフトタイプ）（コンテナ 8m^3）

- ボディ容量：8m^3 級
- 車両総重量（GVW）：12 トン以上
- エンジン：190 PS 以上

3-2-3-3 RSCC 及び NKCC 最終処分場運用機材の仕様

RSCC 及び NKCC 最終処分場運用機材の概略仕様は、以下のとおりである。

(1) ブルドーザー（ポートスーダン、シェイカン）

- エンジン最大出力：230 HP 以上
- 運転重量：20 トン級以上

(2) エクスカベーター（ポートスーダン）

- バケット容量：0.8m^3
- エンジン最大出力：150 HP 以上

(3) ホイールローダー（スアキン、ウンルワバ）

- バケット容量：2.1m^3 以下
- エンジン最大出力：140 HP 以上

(4) ホイールローダー（シェイカン）

- バケット容量：3.1m^3 以下
- エンジン最大出力：230 HP 以上

1) ダンプトラック（ポートスーダン、シェイカン）

- 積載量：10 トン
- シャーシ操作：左ハンドル、マニュアルトランスミッション
- 駆動系：4×2

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達方針

本プロジェクトの無償資金協力に係る交換公文・贈与契約（以下、「E/N・G/A」）締結後、スーダン側によって、本邦コンサルタントが選定され、実施設計が実施される。実施設計結果に基づく入札図書の完成後、入札によって決定した本邦請負業者と契約を行い、機材調達が実施される。

3-2-4-1-1 事業実施主体

(1) 責任機関

本プロジェクトのスーダン側責任機関は HCENR である。HCENR は本プロジェクトの責任機関として、本邦コンサルタント及び請負業者と密接な連絡並びに協議を行い、プロジェクトを円滑に実施するための総合的な管理組織を構築する必要がある。

(2) 実施機関

本プロジェクトの実施機関も HCENR である。HCENR のもと、直接的に廃棄物管理事業の実施において、整備機材を運営・維持管理するのは NKCC、RSCC、KCC である。NKCC、RSCC、KCC は HCENR、本邦コンサルタント及び請負業者と連絡・協力体制を構築してプロジェクトに取り組む必要がある。

3-2-4-1-2 コンサルタント

本プロジェクトの機材調達を推進するため、本邦コンサルタントが HCENR と契約し、本プロジェクトに係わる詳細設計と調達監理業務を実施する。また、本邦コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である HCENR の代わりに入札業務を実施する。プロジェクト実施の各段階におけるコンサルタント業務は以下のとおりである。

(1) 詳細設計

概略設計を基に詳細設計を行い、入札図書を作成する。その他、機材仕様書の確認及び入札業者・企業の評価を実施する。また、入札図書の内容に係る技術的な質疑応答や、入札業者の技術プロポーザル部分の評価を実施する。

(2) 調達監理

本邦コンサルタントは、機材調達監理を実施する。本邦コンサルタントは、調達機材における品質・機能・員数の確認、輸送中における外観上の損傷等の確認等を行う。なお、確認事項に異常が認められた場合、速やかに報告書を作成し、関係者にて対処協議を行う。

3-2-4-1-3 請負業者

我が国の無償資金協力の枠組みに基づき、一般公開入札によりスーダン側から選定された日本国法人の請負業者が、本プロジェクトの機材調達、初期操作指導を実施する。請負業者は本プロジェクトの完成後も、引き続きスペアパーツの供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要であるため、機材の引き渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

機材調達の入札に関しては本邦業者による日本製品の調達を原則とするが、一部のメーカーに偏ることのない仕様とし広く多くの調達業者・メーカーが入札参加できる内容とする。但し、米国のスーダンへの経済制裁の影響により一部の重機については本邦業者の参入が困難であるため、第三国調達も含めることに加え仕様の幅を広げることにより競争性を確保する。更に、調達車両の特殊性から車両メーカーによっては、独自の架装が生産・製造されていないことも受け、架装部分については現地調達も含めることによって調達業者・メーカーの競争性を確保する。

3-2-4-1-4 技術者派遣の必要性

車両及び重機については、それぞれの機材供給メーカーから派遣される日本人技術者または第三国人技術者が、操作・維持管理に関する技術指導（OJT）を行う必要がある。

3-2-4-2 調達上の留意事項

3-2-4-2-1 スーダン側への技術移転

機材調達後に機材供給メーカーは、技術者を派遣し、スーダン側技術者（収集車両の運転者及び車両整備士）に初期操作・運用指導を実施し、技術移転を図る。

3-2-4-2-2 免税手続きについて

本プロジェクトで調達する資機材に関するスーダン側の免税手続き（付加価値税を含む）は先方負担となるが、煩雑な手続きが工期の遅延にも影響することから、請負業者は手続きの進捗に留意する必要がある。また、スーダンでは多くの輸入製品については税関前に SSMO（Sudan

Standard and Metrology Organization）による規格の照合検査が行われる。同機関より入手した資料を基に検査対象となる資機材や内容を検討し、施工・調達計画に反映する。

表 3-24　免税手続きの流れ

税目	免税	免税方式	根拠法、条項	【免税に必要な情報（手順、申請先、所要期間）】	過去の実績、問題の有無、内容
VAT（日本からの新規輸入・現地で高価な消耗品を購入する場合）	○	事前	E/N、G/A	① 調達業者は船積書類のコピーを HCENR へ提出する。 ② HCENR は船積書類に加え、免除申請レター（様式無し）を財務省へ提出する。 ③ 約 2 週間後には、関税、VAT、港湾税、SSMO 審査費等の免責書類が発行され、Tax Chamber に送られる。	・免税申請は、船積毎に行う。 ・免除可能な全ての税目をレターに記載する必要がある。 ・国際協力省へ書類を提出する必要はないが、当該案件の政府間合意の締結後、合意書類、プロジェクト書類（目的、予算、到達予定機材等の情報）を国際協力省へ提出する必要がある。
VAT（ローカルサプライヤーが新規輸入する場合）	○	事前	E/N、G/A	① ローカルサプライヤーは船積書類のコピーを HCENR へ提出する。 ② HCENR は船積書類に加え、免除申請レター（様式無し）を財務省へ提出する。 ③ 約 2 週間後には、関税、VAT、港湾税、SSMO 審査費等の免責書類が発行される。 ④ HCENR は発行された免責書類をローカルサプライヤーへ手交する。	・荷受人が HCENR の場合のみ、対応可能。 ・免税申請は、船積毎に行う。 ・免除可能な全ての税目をレターに記載する必要がある。 ・国際協力省へ書類を提出する必要はないが、当該案件の政府間合意の締結後、合意書類、プロジェクト書類（目的、予算、到達予定機材等の情報）を国際協力省へ提出する必要がある。
VAT（ローカルサプライヤーの在庫から購入する場合）	-	還付	E/N、G/A	① 政府間合意後に、合意文書のコピーを財務省から General Secretary of Tax Chamber Under Secretary へ共有してもらう。 ② 案件が VAT Office で実施案件リストに加えられる。 ③ HCENR は、機材調達後、レシート原本を 1 ヶ月～3 ヶ月単位でまとめ、財務省へ提出する。 ④ 財務省から還付依頼レターと共に提出したレシートが General Secretary of Tax Chamber Under Secretary へ送付される。 ⑤ 提出したレシートとレターが VAT Office へ回付される。	・還付金の受取りまでに平均 3 年程度かかる。 ・財務省としては、本手続きは複雑かつ時間がかかるため、協力しない姿勢である。

税目	免税	免税方式	根拠法、条項	【免税に必要な情報（手順、申請先、所要期間）】	過去の実績、問題の有無、内容
関税	○	事前	E/N、G/A	① 調達業者は船積書類のコピーを HCENR へ提出する。 ② HCENR は船積書類に加え、免除申請レター（様式無し）を財務省へ提出する。 ③ 約 2 週間後には、関税、VAT、港湾税、SSMO 審査費等の免責書類が発行され、Tax Chamber に送付される。	・免税申請は、船積毎に行う。 ・免除可能な全ての税目をレターに記載する必要がある。 ・国際協力省へ書類を提出する必要はないが、当該案件の政府間合意の締結後、合意書類、プロジェクト書類（目的、予算、到達予定機材等の情報）を国際協力省へ提出する必要がある。

税目	免税	免税方式	根拠法、条項	【免税に必要な情報（手順、申請先、所要期間）】	過去の実績、問題の有無、内容
SSMO 審査費	○	事前	E/N、G/A	関税、VAT 手続きと同じ。	関税、VAT 手続きと同じ。
港湾税	○	事前	E/N、G/A	関税、VAT 手続きと同じ。	関税、VAT 手続きと同じ。

出典：過去の無償案件資料、財務省との協議を基に JICA 調査団作成、2020 年

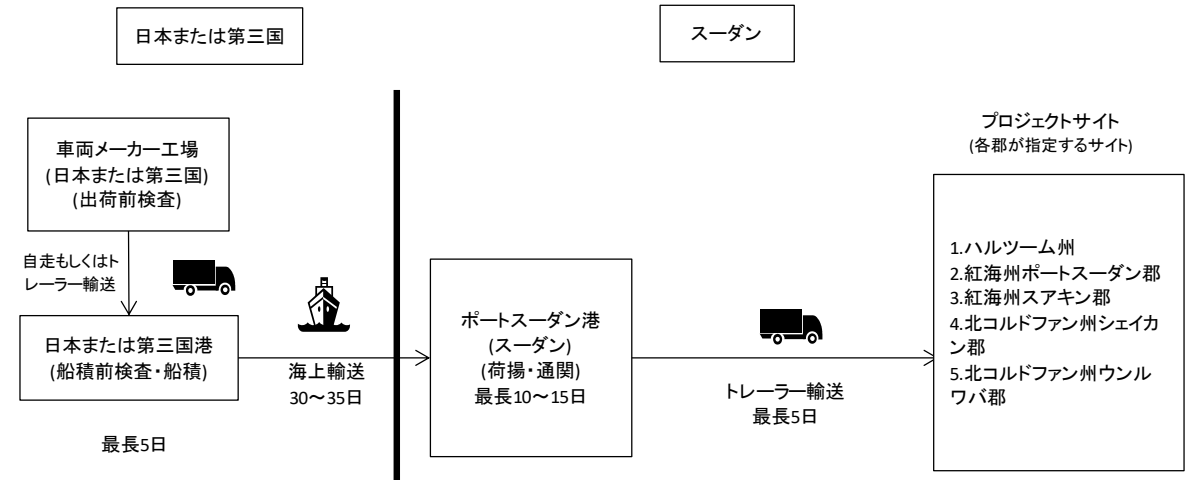
3-2-4-2-3 プロジェクトのロット分け

本プロジェクトでは、ハルツーム州（中継輸送車両：20 台）、紅海州ポートスーダン郡（コンパクター：15 台、コンテナキャリア：9 台、ブルドーザー：1 台、エクスカベーター：1 台、ダンプトラック：1 台）、紅海州スアキン郡（コンパクター：2 台、コンテナキャリア：1 台、ホイールローダー：1 台）、北コルドファン州シェイカン郡（コンパクター：23 台、コンテナキャリア：6 台、ブルドーザー：1 台、ホイールローダー：1 台、ダンプトラック：1 台）、北コルドファン州ウンルワバ郡（コンパクター：4 台、コンテナキャリア：1 台、ホイールローダー：1 台）と 3 州ごとに分けた場合、紅海州と北コルドファン州の重機の台数が少ないため、手続きの煩雑な重機のロットの魅力が薄れることが懸念される。また、機材種ごとのロット分け（①車両が計 81 台、内訳はコンパクター44 台、コンテナキャリア 17 台、中継輸送車両 20 台、②重機が計 8 台、内訳はブルドーザー2 台、エクスカベーター1 台、ホイールローダー3 台、ダンプトラック 2 台である）とすると州ごとのロット分け同様に重機のロットが小規模となり、手続きの煩雑な重機のロットの魅力が薄れることが懸念される。従って、1 ロットとした。

3-2-4-2-4 輸送計画

機材調達地である日本からスーダン主要港であるポートスーダン港までの調達機材の輸送は海上輸送[8]となり、ポートスーダン港で通関手続きを行う。ポートスーダン港の通関手続き後、それぞれの対象郡までトレーラ輸送とする。また、海上輸送については基本的に RO-RO 船（Roll on/Roll off ship）（自走可能な車両等の輸送に用いられる船舶）を使用する計画とする。

機材調達地である日本または第三国（欧州、南米、アジアを想定）からスーダンまでの所要輸送期間はポートスーダン港の通関手続きを含め、最大 60 日程度である。なお、これらの調達機材の輸送には長期間の海上輸送、港の荷揚げ、各プロジェクトサイトまでの内陸輸送並びに保管に十分耐え得る梱包方法を採用する。



出典：JICA 調査団作成、2020 年

図 3-3 輸送計画

[8] 輸送手段として航空輸送も考えられるが、高額であることから、現実的な輸送手段は海上輸送のみである。

3-2-4-2-5 据付工事計画

本プロジェクトにおける調達機材の据付工事は発生しない。全てが船積前に工場で完成しているため、現地での調整や施設の試運転作業は発生しない。海上輸送の際に一部のパーツが取り外されることがあるが、その取付けは通常の納品業務と考えられるため、特段の取付・調整作業の計画はしない。

3-2-4-2-6 機材調達国について

スーダンでは、アメリカの経済制裁の影響から、ごみ収集車両及び重機を製造している日系メーカーで販売を見合わせている業者も少なくない状況であるため、調達国が限定される。しかし、現地調査の結果より、スーダンには本邦製品をはじめ欧州製品等の調達実績があり、現地代理店を所有する第三国大手メーカーも複数社存在することが確認された。よって、本プロジェクト完了後にもスペアパーツの調達が可能であること等についても留意し、第三国調達も検討する。

3-2-4-3 調達・据付区分

本プロジェクトが実施された場合の我が国とスーダン側の負担区分は、3-3 節に示す。

3-2-4-4 調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは概略設計の趣旨を踏まえ、調達監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。コンサルタントは、機材製品検査、現地初期操作指導及び運用指導等の工程進捗に併せて専門技術者を派遣し、計画に基づいた運用及び安全管理が実施されるよう努める。以下に主要な調達監理上の留意点を示す。

(1) 工程監理

コンサルタントは、請負業者が契約書に明示された業務完了期限を遵守するよう求め、各月毎に進捗監理を行う。工程遅延が予測されるとき、コンサルタントは JICA に報告すると共に請負業者に対して注意を促し、対策案の提出と実施を求める。

(2) 品質、出来高管理

コンサルタントは、調達機材が、契約図書に明示されている品質、出来高を満足するよう下記項目に基づき品質・出来高監理を実施する。確認及び照査の結果、品質や出来高の確保が危ぶまれるとき、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- 機材仕様書の照査
- 機材の製作図及び仕様書の照査
- 工場検査への立会いまたは工場検査結果の照査
- 機材の初期操作指導、調整・運用指導及び検査要領書の照査

(3) 機材調達監理の基本方針

本プロジェクトにおける調達機材は物量が多いため、日本及び第三国調達がそれぞれ想定される。工程・品質監理が円滑に行われるよう、輸送日数を考慮するとともに、スーダン側で想定される許認可手続き等にも留意する。また、各地より調達される機材が要求仕様を満たしているか、確実に検査を行い確認する。

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理は、前述の調達監理と一体として実施される。品質管理計画において、コンサルタントは、製作・納入された機材が、契約図書で要求されている機材の品質、仕様を満足しているか監理する。

(1) 工程管理

調達に係る請負業者の工場管理に基づく工程管理として、コンサルタントは請負業者の報告から進捗状況を確認し、必要に応じて工程遵守の警告等を発する。なお、コンサルタントの調達の工程管理として、以下の作業を実施する必要がある。

- 無償資金協力制度で要求される期間と機材製作に必要と考えられる期間を考慮し、必要かつ十分な工期を設定し、機材調達契約条件となる計画工程表を作成する。この計画工程表は入札図書で提示する。
- 入札時に請負業者の提示する工程が工期厳守に十分であることを確認する。
- 計画工程と請負業者の実績を比較しながら工程の進捗状況を確認する。
- 請負業者の工程が計画から大きく遅れてきた場合、請負業者に対する警告を発し、請負業者の工期遵守を促す。また、必要に応じて工期遵守への対応策の検討・提案を行う。

(2) 品質管理

無償資金協力で調達する調達機材は、工場で製作される。したがって、請負業者の工場の管理に基づく品質管理を原則とし、コンサルタントは完成時の性能検査確認等から機材品質を確認する。なお、コンサルタントは品質管理のため以下の業務を実施する。

- 概略設計を踏まえた機材仕様を入札図書で提示する。
- 入札時に、請負業者の提案する機材が入札図書で規定した仕様を満たしていることを確認する。
- 必要に応じ、入札図書規定より詳細な部分の仕様を請負業者の承認図書等を通じて確認する。
- 工場製作完了時の品質検査への立会い及び検査結果報告書のレビュー等を通して機材の品質を出荷前に確認する。必要に応じて、製品の手直し等を請負業者へ指示する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

3-2-4-6-1 機材調達計画

機材調達には廃棄物収集機材、中継輸送機材、処分場運用機材を含む計画とする。日本及び第三

国調達機材は、ポートスーダン港へ到着後に通関手続きが実施される。後者の場合は輸入品が通関未実施の状態で列車にてハルツーム市へ輸送される。

(1) 廃棄物収集機材及び中継輸送機材

本プロジェクトで調達される廃棄物収集機材及びコンテナは日本製品であるが、中継輸送機材は第三国製品を基本とする。スーダン国における既存の廃棄物収集車両の一部は日本製であり、複数の車両メーカーが現地代理店を所有する等、修理・保守サービスの体制は充実している。スペアパーツの必要種類及び分量はメーカーによって考え方が異なることから、過去の類似案件での調達実績も勘案し、以下を最低限必要な条件として調達する計画である。

- 調達後 1 年間の整備及び交換を保証すること。
- 車両メーカーの製造となるシャーシ部、架装メーカーの製造となるボディ部双方のスペアパーツを調達すること。

(2) 処分場運用機材

本プロジェクトで調達される処分場運用機材は第三国製品を基本とする。複数社が現地代理店を所有しており、修理・保守サービスの体制は充実している。スペアパーツについても廃棄物収集機材と同等の方針に基づき選定する。

本プロジェクトで調達される機材の調達先は表 3-25 の想定により計画する。

表 3-25 本プロジェクトの機材調達先（調達国、原産国）

機材番号	項目	調達国			原産国		
		日本	現地	第三国	日本	現地	第三国
1-1	大型コンパクター	○	-	-	○	-	-
1-2	コンテナキャリア	○	-	-	○	-	-
2-1	中継輸送車両　トラクターヘッド	-	-	○	-	-	○
2-2	中継輸送車両　75m^3 コンテナトレーラ	-	-	○	-	-	○
3-1	ブルドーザー	-	-	○	-	-	○
3-2	エクスカベーター	-	-	○	-	-	○
3-3	ホイールローダー2m^3	-	-	○	-	-	○
3-4	ホイールローダー3m^3	-	-	○	-	-	○
3-5	ダンプトラック	-	-	○	-	-	○
4	維持管理用ツール	○	-	-	○	-	-

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-4-7 初期操作指導･運用指導等計画

機材引渡しの際に、新規の収集車両、中継輸送車両（ハルツーム州のみ）及び重機機材であるたる。また、ハルツーム州及び 4 郡では、新規の機材調達に合わせてドライバーを新規で雇用することになり、取扱説明及び維持管理に係る説明が必要であり、収集車両メーカーの技術者（1 名）、中継輸送車両メーカーの技術者（1 名）及び重機メーカーの技術者（1 名）が当該業務を行う計画とする。本指導に必要な日数を、積算時点で想定される機種及び地域から計画する。初期操作指導は、対象 1 州及び 4 郡に対して行うが、効率を考慮して開催することとする。

また、初期操作指導に加え、機材請負業者は、スーダン側受講者に対し定期点検方法、故障時の診断方法、メーカーへの修理依頼手順、連絡方法等、日常の維持管理に必要なノウハウを指導す

る。機材請負業者は、上記初期操作指導及び運用指導終了後、完了報告書をコンサルタントへ提出する。同報告書によって、スーダン及びコンサルタントによって機材引渡しが可能であることが確認された場合、コンサルタントは、スーダンの承認をもって、機材請負業者へ技術指導完了証明書を発行する。表 3-26 に要員計画を示す。

表 3-26　初期操作指導に関わるメーカー技術者の要員計画

対象都市	対象機材	作業場所（想定）	所要人工（収集車両メーカー1 名、中継車両メーカー1 名、重機メーカー1 名）	対象人数	
				ドライバー	メカニック
1. ハルツーム州	中継輸送機材 20 台	ハルツーム州	2 日間 中継車両メーカー1 名	約 20 人	約 2 人
2. 紅海州ポートスーダン郡	収集機材 24 台 重機 3 台	ポートスーダン郡	3 日間 収集車両メーカー1 名+ 重機メーカー1 名	約 20 人	約 2 人
3. 紅海州スアキン郡	収集機材 3 台 重機 1 台	スアキン郡	2 日間 収集車両メーカー1 名+ 重機メーカー1 名	約 10 人	約 2 人
4. 北コルドファン州シェイカン郡	収集機材 29 台 重機 3 台	シェイカン郡	3 日間 収集車両メーカー1 名+ 重機メーカー1 名	約 20 人	約 2 人
5. 北コルドファン州ウンルワバ郡	収集機材 5 台 重機 1 台	ウンルワバ郡	2 日間 収集車両メーカー1 名+ 重機メーカー1 名	約 10 人	約 2 人
		計	5 日×2 州＋2 日×1 州 =12 日間		

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-4-8　ソフトコンポーネント計画

3-2-4-8-1　ソフトコンポーネントを計画する背景

紅海州・北コルドファン州では、それぞれ 2011 年と 2018 年に清掃公社が設立されたが、収集運搬機材及び処分場機材のメンテナンス能力を十分に具備しておらず、新規機材導入にあたり、全収集車両及び処分場重機の総合的な維持管理体制の構築が不可欠である。清掃公社の整備工場（北コルドファン州はシェイカン郡の整備工場を兼用）では機材の基本的な運営・維持管理は実施可能であるが、複雑な修理は困難であると判断されることから、故障を未然に防ぐ「予防保全」の徹底を図ることが重要である。ハルツーム州では、前回の無償資金協力（2014 年～2017 年）によりセントラルワークショップが建設されているが、中継輸送機材に特化した技術指導は行われておらず、支援ニーズが示されている。

また、紅海州・北コルドファン州の清掃公社は、現状では処分場重機を 1 台も所有していないことから、処分場機材の円滑な導入のため、整備工や運転手への研修ではメーカーによる初期操作指導及び運用指導（OJT）に加え、ソフトコンポーネントで安全指導や日常点検、故障時対応などの技術指導を行うことが必要である。

このような状況を踏まえ、ソフトコンポーネントでは RSCC、NKCC 及び KCC の機材維持管理システムの確立に必要な技術的支援を行う。なお、本プロジェクトで計画しているソフトコンポーネントは、関連技術協力プロジェクトと整合性を保ち、補完する役割を担う。

3-2-4-8-2 ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントの実施により、以下の成果を想定している。

成果① 廃棄物管理従事者が予防保全技術を習得する。
成果② 整備工場の整備士が車両及び重機の故障時対応の手順を習得する。
成果③ 整備工場におけるスペアパーツ・消耗品の保管、管理体制が整う。
成果④ 廃棄物管理従事者が労働安全衛生の知識を習得する。

これらにより、整備機材の維持管理能力が向上し、ごみ収集量及び適正に処分されるごみ量が増加する。

3-2-4-8-3 成果達成度の確認方法

成果達成度を確認するための成果・指標とその測定方法を表 3-27 に示す。

表 3-27 成果達成度の確認方法

成果	指標	測定方法
【成果①】 廃棄物管理従事者が予防保全技術を習得する。	1. 調達機材の予防保全技術をとりまとめた文書はあるか。	・ 予防保全指導書
	2. 収集車両及び中継機材の運転手（又はその監督者）は「日常点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
	3. 重機オペレーター（又はその監督者）は「日常点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
	4. 直営及び公共事業公社の整備工場の規模、能力に応じた調達機材の「定期点検予定表」は整備されているか。	・ 予防保全指導書（定期点検予定表を含む）
	5. 整備工場の整備士（又はその監督者）は「定期点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
【成果②】 整備工場の整備士が車両及び重機の故障時対応の手順を習得する。	1. 調達機材の故障時対応の手順をとりまとめた文書はあるか。	・ 故障時対応指導書
	2. 直営及び公共事業公社の整備工場の規模、能力及び故障・不具合の程度に応じて故障時対応の手順が整理され、ジョブカードの使用手順が関係者に周知されているか。	・ 故障時対応指導書（ジョブカードを含む） ・ セミナー・研修記録
	3. データ管理システム（車両台帳や修理記録等の記録簿）は整備されているか。	・ 故障時対応指導書 ・ 車両台帳及び修理記録簿
	4. 整備工場の整備士は「故障時対応指導書」に基づき的確に機材の修理ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
【成果③】 整備工場におけるスペアパーツ・消耗品の保管、管理体制が整う。	1. スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳（指導書）は整備されているか。	・ スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳（指導書）
	2. スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳に基づく管理方法が関係者に周知されているか。	・ セミナー・研修記録
【成果④】 廃棄物管理従事者が労働安全衛生の知識を習得する。	1. 廃棄物管理従事者の労働安全衛生の知識を分かりやすくまとめた文書はあるか	・ 労働安全衛生指導書 ・ 安全指導用リーフレット
	2. 廃棄物管理従事者は、調達機材による重大事故防止のための安全対策を正しく理解しているか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）

成果	指標	測定方法
	3. 廃棄物管理従事者は、安全具の着用などの労働衛生改善のための取り組みを正しく理解しているか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-4-8-4 ソフトコンポーネントの活動内容

メーカーによる初期指導は基本的操作の指導が中心となる。これには含まれない以下の活動をソフトコンポーネントにて実施する。

表 3-28 ソフトコンポーネントの活動内容

成果	活動概要	活動内容
成果①	**活動①：予防保全技術指導**	
	活動①-1：予防保全指導書の作成	定期点検計画の作成方法や日常点検表及び定期点検表の使用手順などの予防保全技術についてとりまとめたマニュアルを作成する。
	活動①-2：運転手・重機オペレーターへの日常点検研修	運転手・重機オペレーターに対して、車両外装や部品の目視確認、ブレーキ等の動作確認、エンジンオイル等の消耗品の点検などの日常点検に関する指導を行う。
	活動①-3：整備士への定期点検研修	整備工場の整備士に対して、定期点検マニュアルに基づく定期点検の実施指導及びエンジン装置、シャーシ装置、電装・油圧装置等の点検・修理の技術指導を行う。
成果②	**活動②：車両及び重機故障時対応指導**	
	活動②-1：現況把握（過去の故障事例等の詳細確認）	各州・郡における既存の車両及び重機の状態や過去の代表的な故障事例等の詳細を確認する。
	活動②-2：故障時対応指導書の作成	修理作業指示の手順や車両点検・修理歴情報の管理、修理技術をとりまとめた指導書を作成する。
	活動②-3：整備士への故障時対応研修	直営及び公共事業公社の整備工場の整備士に対して、故障時対応指導書に基づく故障時対応手順、データ管理及び車両・重機修理に関する指導を行う。
	活動②-4：車両整備機材の使用・維持管理の指導	整備工場の機材リスト及びマニュアルの作成支援を行い、整備機材の使用及び維持管理に関する指導を行う。
成果③	**活動③：スペアパーツ・消耗品の保管・管理指導**	
	活動③-1：スペアパーツ・消耗品管理台帳・マニュアル（指導書）の作成及び指導	スペアパーツ・消耗品の適切な保管に向け、管理台帳の整備及び台帳を利用した管理指導を行う。
成果④	**活動④：労働安全衛生の徹底指導**	
	活動④-1：労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレットの作成	調達機材に関連する重大事故の防止や、作業員のけがや病気による稼働率低下を予防するため、廃棄物管理現場の労働安全衛生に関する指導書を作成する。現場作業を行う全廃棄物管理従事者を対象とした取組内容であることから、現場監督を通じて全作業員への普及啓発を行うことができるよう、指導書の内容を分かりやすくまとめた安全指導用リーフレットを合わせて作成する。
	活動④-2：運転手・作業員等への労働安全衛生研修	調達機材の運転手や作業員に対して労働安全衛生指導書に基づく安全指導を行う。また、手袋やマスクなどの安全具の着用、作業前後の衛生指導などの労働環境（安全衛生）改善に関する指導を行う。

出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-4-8-5 投入計画（実施リソース）

ソフトコンポーネントの実施にあたっては、機材維持管理の日本人専門家（収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理コンサルタント 1 名、処分場機材運用・維持管理コンサルタント 1 名）を派遣する。ソフトコンポーネントの投入計画を表 3-29 に示す。

表 3-29　ソフトコンポーネントの投入計画

	項目	内容
(a)	収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理コンサルタント（1 名）	
	従事期間	1.90 人月（国内準備 0.3 人月、現地作業 1.60 人月）
	派遣時期	機材引き渡し後
	現地傭人	日本人専門家の補佐（1 名）　1.47 人月
(b)	処分場機材運用・維持管理コンサルタント（1 名）	
	従事期間	1.53 人月（国内準備 0.2 人月、現地作業 1.33 人月）
	派遣時期	機材引き渡し後
	現地傭人	日本人専門家の補佐（1 名）　1.2 人月

出典：JICA 調査団、2020 年

(1)　収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理コンサルタント

「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理コンサルタント」は廃棄物収集車両（ハルツーム州の場合は中継輸送車両のみ対象）の運転手及び整備士の指導、教育のために紅海州・北コルドファン州・ハルツーム州の 3 州に合計 1.60 か月派遣される。また、既存整備工場の日常点検の整備技術マニュアルを作成する。

(2)　処分場機材運用・維持管理コンサルタント

「処分場機材運用･維持管理コンサルタント」は処分場管理用重機の運転手及び整備士の指導、教育のために、紅海州・北コルドファン州の 2 州に合計 1.33 か月派遣される。

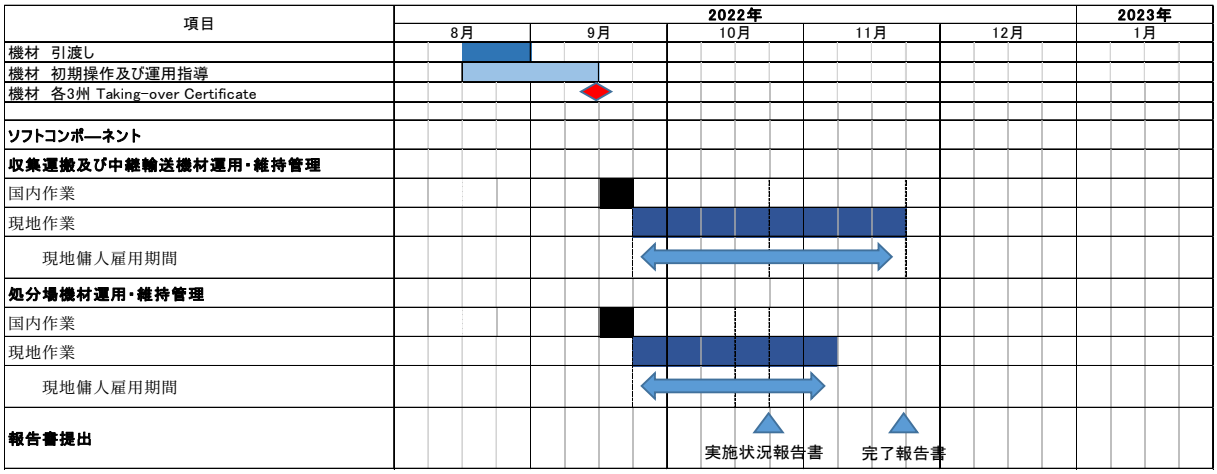
(3)　阻害要因及び必要な措置

ポートスーダンの治安状況の悪化を受け、日本人専門家が現地入りできない場合、ソフトコンポーネントの実施方法を変更する可能性がある。ポートスーダンへの派遣可否について現時点で判断が難しいが、適宜 JICA の指示に従い、現在の予算内でソフトコンポーネントの実施方法を再検討する。ソフトコンポーネントが十分に実施できなかった場合、技術支援の内容が適切に定着しない可能性があることから、日本人専門家は、HCENR と緊密に連携してソフトコンポーネントの実施方法を検討し、第三国人技術者の派遣等でできる限り成果の発現に支障を来さないよう努める。また、並行して実施予定の技術協力プロジェクトと連携し、HCENR から対象州・郡への継続的な指導を行うよう要請する。

3-2-4-8-6 ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施工程（案）を表 3-30 に示す。

表 3-30　ソフトコンポーネントの実施工程（案）



出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-4-8-7　ソフトコンポーネント成果品

各コンサルタントは表 3-31 の成果品を実施機関側及び JICA に提出する。

表 3-31　成果品一覧表

成果	項目	成果品
成果①	予防保全技術指導	予防保全指導書（紅海州・収集車両） 予防保全指導書（紅海州・重機） 予防保全指導書（北コルドファン州・収集車両） 予防保全指導書（北コルドファン州・重機） 予防保全指導書（ハルツーム州・中継機材）
成果②	車両及び重機故障時対応指導	故障時対応指導書（紅海州・収集車両） 故障時対応指導書（紅海州・重機） 故障時対応指導書（北コルドファン州・収集車両） 故障時対応指導書（北コルドファン州・重機） 故障時対応指導書（ハルツーム州・中継機材）
成果③	スペアパーツ・消耗品の保管、管理指導	スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（紅海州） スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（北コルドファン州） スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（ハルツーム州）
成果④	労働安全衛生の徹底指導	労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（収集運搬作業） 労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（中継輸送作業） 労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（処分場管理作業）
全体	進捗報告 完了報告	ソフトコンポーネント実施状況報告書（英文） ソフトコンポーネント完了報告書（和文）

出典：JICA 調査団、2020 年

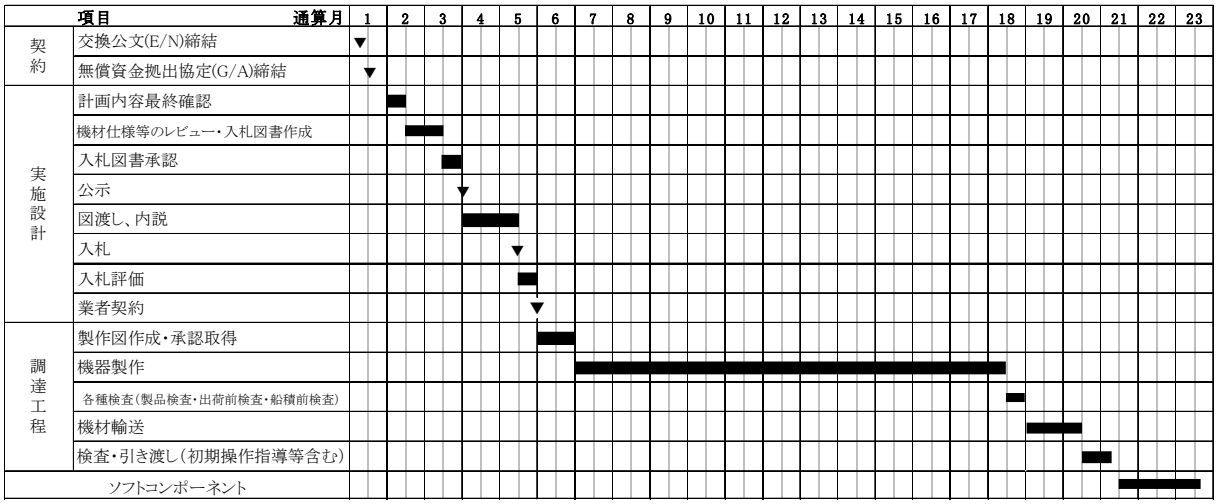
3-2-4-8-8　ソフトコンポーネントの相手国側の責務

監督機関である HCENR はから本件担当者を 1 名任命し 、ソフトコンポーネント全体を管理する。実施機関となる各清掃公社は、①収集運搬、②処分場管理及び③維持管理のエンジニア（ハルツーム州は①と③のみ）を担当として任命し、日本人専門家と協力して活動を行う。機材維持管理セミナーは州都で実施する想定であり、各郡から研修参加者を招集するために必要な事務費・交通費等を負担し、各コンサルタントと協力し、責任を持って維持管理の体制作り・改善・持続的実施を行う。

3-2-4-9 実施工程

本プロジェクトの E/N、G/A 締結後の実施工程は、表 3-32 に示す通りである。

表 3-32 事業実施工程表



出典：JICA 調査団、2020 年

3-2-5 安全対策計画

スーダン国は周辺国に比べて一般犯罪等の治安上の問題は比較的少ない。しかしながら機材の盗難防止の安全確保等には十分留意する必要がある。また、本プロジェクト対象はハルツーム州、紅海州、北コルドファン州であり、アクセスが良好でモニタリング等が容易に行える地域であり、インターネットを利用しての遠隔操作が可能である。

2018 年末からハルツーム州を中心としたスーダン国各地にて大小様々な規模の反政府の抗議活動が行われ、2019 年 4 月 11 日にはバシール政権が倒れる事態となった。調査団員は常に連絡手段を確保し、現地調査に際しては JICA 事務所の定める安全対策及び行動規範に従いながら、調査を実施したが、治安状況の悪化のため調査を中断し帰国した。帰国後は現地傭人を使ってデータ収集を継続しリモートで調査を進めた。2020 年 2 月に現地補足調査を実施し、概略設計をとりまとめた。

紅海州ポートスーダン郡では、2019 年 8 月に部族間が衝突し、家屋や店舗が燃やされる等により多数の死傷者が発生した。報告書作成時点で、外務省の海外安全情報では危険度はレベル 3（渡航中止勧告）のままとなっており、最新情報を確認のうえ現地行動において規定を順守し、安全確保を図る。実施段階においても危険度が下がらない場合は、ソフトコンポーネントにおいては、第三国人技術者の現地派遣や、紅海州担当者にハルツームに来てもらってのトレーニング実施など、HCENE と連携しての実施を考慮する。また、機材調達・輸送においても、現地活動が可能なスーダン国代理店・第三国人プロフェッショナル等の活用が考えられる。

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 日本側及び相手国側の負担事項

本プロジェクトが実施された場合の我が国とスーダン側の負担区分は、2019 年 11 月の M/D（資料-4 参照）で、表 3-33 のとおり確認された。

表 3-33 日本側及びスーダン側の負担事項

ステージ	手続き	注	スーダン	日本	JICA	コンサルタント	業者	銀行
公式要請	外交チャンネルを通しての無償の公式要請	公式要請は評価の前	x	x	-	-	-	-
1. 準備	(1) 準備調査 概略設計と積算作成	-	x	-	x	x	-	-
2. 評価	(2) 準備調査 積算、負担事項を含む概略設計案の説明.	-	x	-	x	x	-	-
	(3) 実施条件の合意	条件は日本政府の合意前に署名される E/N 案・G/A 案とともに協議される。	x	x (E/N)	x (G/A)	-	-	-
	(4) 日本政府内閣の合意	-	-	x	-	-	-	-
3. 実施	(5) 交換公文（E/N）	-	x	x	-	-	-	-
	(6) 贈与契約（G/A）の署名	-	x	-	x	-	-	-
	(7) 銀行取極（B/A）	JICA に通知	x	-	-	-	-	x
	(8) コンサルタント契約と A/P 発行	JICA の認証	x	-	-	x	-	x
	(9)詳細設計（D/D）	-	x	-	-	x	-	-
	(10) 入札図書の作成	JICA の認証	x	-	-	x	-	-
	(11) 入札	JICA の認証	x	-	-	x	x	-
	(12) 業者契約と A/P 発行	JICA の認証	x	-	-	-	x	x
	(13) 調達	大きな設計変更、契約変更に JICA 認証	x	-	-	x	x	-
	(14) 完了証明	-	x	-	-	x	x	-
4. 事後モニタリング・評価	(15) 事後モニタリング	一般的に 1、3、10 年後に実施	x	-	x	-	-	-
	(16) 事後評価	基本的に完成 3 年後に実施	x	-	x	-	-	-

注：「x」は負担事項を示す。
出典：JICA 調査団、2020 年

3-3-2 その他の相手国側の負担事項

プロジェクトの効果を発現・持続するためにスーダン側が取り組むべき事項は、以下のとおりである。

1) 州政府の土地において掘削等により埋立地が確保されている。土地の範囲がわかり、収集車の出入り及び処分場運用機材を管理する管理事務所が設置される。
2) 新規に調達する廃棄物収集機材、処分場運用機材の維持管理経費が確保される。
3) 調達される廃棄物収集機材及び処分場運用機材が各郡の廃棄物収集・処分に使用される

ように、適切に配置される。

4) 廃棄物収集機材及び処分場運用機材の維持管理が適切に実施される体制を構築するとともに、調達する交換部品等を適切に管理する。
5) 将来にわたって、紅海州・北コルドファン州・ハルツーム州の廃棄物事業の運営維持管理に必要な継続的人材育成（教育・訓練）を行う。

なお、2018 年 7 月 25 日付でスーダン側から廃棄物管理能力向上のための技術協力プロジェクトの要請書が提出されている。上記 5)の人材育成については、この技術協力プロジェクトにより補完・強化することが考えられる。

KCC は、今までの支援もあって組織体制があり、中継輸送機材を運用し、新中継施設及び新中継輸送車両を州の財政で確保しているなど、機材の受入れ体制は基本的にある。現地調査中に建設中であった新規中継施設の完成が前提となる。

スーダン側の負担事項の詳細は 2019 年 11 月付 M/D（資料-4 参照）において、以下のように確認された。

表 3-34　主要な先方負担事項

No.	項目	期限	実施機関	概算金額
	1) 入札前			
1	銀行口座開設（B/A）	G/A署名後 1か月以内	HCENR / MoFEP	銀行口座開設費 （B/A）
2	支払い授権書（A/P）発行（コンサルタントへの支払い）	契約書署名後 1か月以内	HCENR / MoFEP	
3	次の土地の確保と不要物撤去 1) 整備機材保管スペース	入札通知前	HCENR / SCCs	
4	プロジェクト・モニタリング・レポートの提出（詳細設計の結果を含む）	入札図書確定前	HCENR / SCCs	
	2) プロジェクト実施中			
1	支払い授権書（A/P）発行（調達業者への支払い）	契約書署名後 1か月以内	HCENR/ MoFEP	
2	B/Aに基づく、次の銀行支払手数料			
	1) A/P通知手数料	契約書署名後 1か月以内	HCENR/ MoFEP	
	2) A/P支払手数料	支払い毎	HCENR/ MoFEP	
3	速やかな通関手続きの確保と国内輸送の調達業者への支援	実施期間	HCENR/ MoFEP	
4	プロジェクトに係る人の入国と滞在の保証	実施期間	HCENR/ MoFEP	
5	免税となる物品の関税、内税、その他徴税の免除の保証	実施期間	HCENR/ MoFEP	
6	本無償資金協力でカバーされないが、必要な経費	実施期間	HCENR	
7	プロジェクト・モニタリング・レポート及び完了報告書のJICAへの提出	実施期間	HCENR / SCCs	
	3) プロジェクト完了後			

No.	項目	期限	実施機関	概算金額
1	無償資金協力で整備された機材の維持管理と適正・効果的な使用 1) 維持管理費の負担 2) 運営・維持管理制度 3) 定期点検・整備	プロジェクト完了後	HCENR/ SCCs	
2	プロジェクト・モニタリング・レポートのJICAへの提出	プロジェクト完了3年後	HCENR/ SCCs	

［プロジェクト資金でスーダン側が実施する項目］

No.	項目
1	機材の整備 1) 次の輸送 a) 日本または第三国からのスーダンへの海上輸送 b) 荷揚げ港からプロジェクトサイトまでの国内輸送
2	詳細設計、入札支援、調達監理（コンサルティング・サービス）

注：SCC：State Cleaning Corporation：州清掃公社、2020 年

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 廃棄物収集運搬及び中継輸送機材の運営・維持管理計画

3-4-1-1 運営計画

今回調達を予定している廃棄物収集運搬及び中継輸送機材であるコンパクター、コンテナキャリア及びコンテナトレーラ＋トラクターヘッドは、現在スーダン国のハルツーム州、紅海州、北コルドファン州において一般的に利用されており、利用や配車計画については、現在各州及び郡で実施している手法を踏襲することで実施できる。現在の利用において問題が発生している点については、本プロジェクトのソフトコンポーネントにおいて、日本人専門家から運用指導を行うことにより改善することが可能である。

3-4-1-2 維持管理計画

ハルツーム州においては、民間の修理工場、販売ディーラーが複数存在しており、現在は、前回建設したセントラルワークショップで日常点検及び整備を実施しているため、本プロジェクトで調達した中継輸送機材についても同様に維持管理することが可能である。

他の対象紅海州・北コルドファン州については、現在、車両の維持管理は、ローカルワークショップで実施しており、本プロジェクトで調達した機材についても同様に維持管理することが可能である。機材に重大な故障等が生じた場合に限り、公共事業公社の修理工場に修理を依頼する。なお、本プロジェクトのソフトコンポーネントにおいては、機材の予防保全技術、車両故障時の対応、スペアパーツ・消耗品の保管管理について指導を実施し、具体的な対応の改善を図ることとしている。

3-4-1-3 運営・維持管理体制

廃棄物収集運搬及び中継輸送機材の運営・維持管理に必要な人員配置を表 3-35 に示す。紅海州及び北コルドファン州では、調達車両の運転手及び収集作業員の増員が必要である。ハルツーム州では中継機材の運転手の増員が必要である。

表 3-35 廃棄物収集運搬及び中継輸送機材の運営・維持管理体制

		紅海州（RSCC）				北コルドファン州（NKCC）				ハルツーム州（KCC）	
		ポートスーダン郡		スアキン郡		シェイカン郡		ウンルワバ郡			
		2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
管理	部長（マネージャー）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
収集運搬・清掃	運転手（収集運搬）	27	51	2	5	19	48	8	13		
	収集作業員	56	78	4	10	38	96	16	26		
	清掃作業員	N/A	N/A	21	21	172	172	64	64		
中継輸送	運転手（中継輸送）									12	32
	作業員									18	18
車両整備	技術者（エンジニア）	2	2	0	0	0	1	0	0		
	整備士（メカニック）	2	2	0	2	0	2	0	2		
	作業員（倉庫管理）	0	0	0	0	0	1	0	0		
会計	事務員	2	2	5	5	1	1	5	5		
合計		90	136	33	44	231	322	94	111	31	51

出典：JICA 調査団、2020 年

3-4-2 最終処分場運用機材の運営・維持管理計画

3-4-2-1 運営計画

最終処分場運用機材としては、紅海州ポートスーダン郡にブルドーザー、エクスカベーター、北コルドファン州シェイカン郡にブルドーザー、ホイールローダー、紅海州スアキン郡、北コルドファン州ウンルワバ郡にホイールローダーを調達する予定としているが、どの機材についても、対象 4 郡で一般的に利用されており、問題なく運転することができる。また、本プロジェクトのソフトコンポーネントにおいて、日本人専門家とともに、埋立処分作業の方法書を各郡で作成することにより、適切な作業を継続的に実施することが可能となる。

3-4-2-2 維持管理計画

最終処分場運用機材については、各運転手が実施する日常点検を除き、ローカルワークショップで実施しており、本プロジェクトで調達した機材についても同様に維持管理することが可能である。機材に重大な故障等が生じた場合に限り、公共事業公社の修理工場に修理を依頼する。

3-4-2-3 運営・維持管理体制

最終処分場運用機材の運営・維持管理に必要な人員配置を表 3-36 に示す。紅海州、北コルドファン州ともに調達重機の運転手及び作業員の増員が必要である。

表 3-36　最終処分場運用機材の運営・維持管理体制

部門	役職	RSCC				NKCC			
		紅海州				北コルドファン州			
		ポートスーダン郡		スアキン郡		シェイカン郡		ウンルワバ郡	
		2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
処分場	重機運転手	0	3	0	1	0	3	0	1
	作業員	0	6	0	2	0	6	0	2

出典：JICA 調査団、2020 年

3-5　プロジェクトの概略事業費

3-5-1　協力対象事業の概略事業費

本プロジェクトを実施する場合に必要となる概略事業費総額は約 1,251.3 百万円となり、日本側とスーダン側との負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下のように見積もられる。ただし、当該額は交換公文（E/N）上の供与限度額を示すものではない。また、積算条件は下記 3-5-1-3 節に示すとおりである。

3-5-1-1　日本側負担経費

概略事業費：約 1,250 百万円

表 3-37　概略事業費（日本側負担分）

工種	細目		概略事業費（百万円）
機材調達費	大型コンパクター（44台）		1,210
	コンテナキャリア	車両（17台）	
		コンテナ（34個）	
	中継輸送車両	75m³コンテナトレーラ（20台）	
		トラクターヘッド（20台）	
	ブルドーザー（2台）		
	エクスカベーター（1台）		
	ホイールローダー2m³（2台）		
	ホイールローダー3m³（1台）		
	維持管理用ツール（4組）		
詳細設計・調達監理・技術指導			40
合計			1,250

出典：JICA 調査団、2020 年

3-5-1-2　相手国側負担経費

先方負担の概算事業費： 638 千 SDG（約 1.3 百万円）

（銀行手数料：638 千 SDG）

3-5-1-3 積算条件

(1) 積算時点　　2020 年 2 月

(2) 為替交換レート　　1US$ = 110.17 円

1SDG = 24.39 円

1EUR = 122.47 円

(3) 調達期間　　入札及び機材調達の期間は、3-2-4-9 実施工程に示したとおり。

(4) その他　　積算は、無償資金協力の制度を踏まえて行うものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

3-5-2-1 廃棄物収集運搬機材の運営・維持管理費

既存機材及び本プロジェクトでの新規調達機材の数量に応じて、各州では運営・維持管理費を確保する必要がある。収集車両及び中継車両が増加する一方で、一部機材の燃費及び修理費の削減を見込むことができる。

収集にあたっては、基準としてコンパクター及びコンテナキャリアは 1 台につき運転手 1 名、補助員はコンパクター2 名、コンテナキャリアは必要としないものとして算出した。また、中継輸送にあたっては、基準として車両 1 台につき運転手 1 名が作業にあたるものとして算出した。

各調達機材車両の燃費は、コンパクターが 2km/L、コンテナキャリアが 4km/L、コンテナトレーラ＋トラクターヘッドが 4km/L と設定した。燃料費単価は 4.11SDG/L とした。

年間に必要となる整備及びメンテナンス費は、車両本体価格の 2%と設定した。

それぞれの機材の運営維持管理にかかる費用については、基準として、1 州 4 郡で住民及び事業者からごみ処理料金の徴収等から支出されているが、不足する場合は州からの補助金により補填されている。

3-5-2-2 最終処分場運用機材の運営・維持管理費

既存機材及び本プロジェクトでの新規調達機材の数量に応じて、2022 年に想定される最終処分場改善機材の運営・維持管理費を算出した。

重機に関して、ブルドーザー、エクスカベーター及びホイールローダーは 1 日 1 シフト（8 時間）の稼働を計画する。ブルドーザー（2 台）、エクスカベーター（1 台）及びホイールローダー（3 台）の稼働に必要な運転手はそれぞれ 1 名ずつとなる。

各重機の燃費は、ブルドーザーは 27L/h、エクスカベーター及びホイールローダーは 18L/h と設定した。また、ダンプトラックあたっては、1 台につき運転手 1 名、燃費は 4km/L と設定した。燃料費単価は 4.11SDG/L とした。

年間に必要となる整備及びメンテナンス費は、車両本体価格の 2%と設定した。

機材の運営維持管理にかかる費用については、基準として、1 州 4 郡で住民及び事業者からごみ処理料金の徴収等から支出されているが、不足する場合、州からの補助金により補填されている。

3-5-2-3　廃棄物管理にかかる運営・維持管理費

2022 年に想定される廃棄物収集機材及び最終処分場運用機材の運営・維持管理を表 3-38 に示す。対象 4 郡及び 1 州における 2022 年での運営維持管理費は、2018 年時点と比較する大幅に増加となっているが、州の支出全体からの補助金により補うことが可能と判断出来る。

表 3-38　対象州及び郡において想定される廃棄物管理にかかる運営維持管理費

単位：SDG/年

州/郡	項目	2018 年 運営維持管理費 （支出実績）	2022 年 運営維持管理費 （支出増加予測）	2022 年 運営維持管理費 （支出合計予測）	料金徴収額 （自主財源率）
KCC （ハルツーム州）	人件費	4,979,377	720,000	5,699,377	
	燃料費（中継車両）	7,895,185	1,657,152	9,552,337	
	燃料費（その他）	3,872,163	0	3,872,163	
	維持管理費（中継施設・処分場）	4,285,162	2,932,800	7,217,962	
	修理費（収集車両）	6,561,898	0	6,561,898	
	その他	66,735	0	66,735	
	合計	27,660,520	5,309,952	32,970,472	0 (0%)
RSCC （紅海州ポートスーダン郡）	人件費	2,107,664	1,332,000	3,439,664	
	燃料費	6,711,466	2,313,216	9,024,682	
	維持管理費	6,295,468	2,573,765	8,869,233	
	合計	15,114,598	6,218,981	21,333,579	8,106,760 (38%)
RSCC （紅海州スアキン郡）	人件費	190,603	192,000	382,603	
	燃料費	33,143	317,664	350,807	
	維持管理費	30,992	381,676	412,668	
	合計	254,738	891,340	1,146,078	401,127 (35%)
NKCC （北コルドファン州シェイカン郡）	人件費	6,206,600	1,704,000	7,910,600	
	燃料費	1,220,000	3,031,315	4,251,315	
	維持管理費	3,851,600	3,072,831	6,924,431	
	合計	11,278,200	7,808,146	19,086,346	> 0 (0%)
NKCC （北コルドファン州ウンルワバ郡）	人件費	2,508,000	312,000	2,820,000	
	燃料費	1,548,288	538,618	2,086,906	
	維持管理費	1,043,712	549,942	1,593,654	
	合計	5,100,000	1,400,559	6,500,559	> 0 (0%)

出典：JICA 調査団、2020 年

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

事業実施のための前提条件は、以下のような先方の負担事項が確実に実施されることである。

- 遅延のない免税措置の実施
- 最終処分場の確保[*9]
- 運営・維持管理費の確保
- 人材の確保
- 駐車スペースの確保

4-2 プロジェクト全体計画のための必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現･持続するために先方が取り組むべき事項は、以下のとおりである。

- 機材が適切に配車され、運用される。
- 各郡の維持管理能力が改善され、定期点検の徹底・交換部品の管理等が適正に行われる。
- 持続的な廃棄物管理の枠組みを示す戦略が改訂され、最終処分場の管理が行われる。

4-3 外部条件

本プロジェクト実施のための外部条件として、以下が挙げられる。

- スーダンの廃棄物管理行政に大きな政策上の変更が生じないこと。
- 中間処理、最終処分場の運用及び廃棄物管理に関して収集・運搬体制が継続される。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) プロジェクトの裨益対象

裨益対象は本プロジェクトにおける対象 4 郡とハルツーム州で約 757 万人である。

表 4-1 プロジェクトの裨益対象

対象都市	裨益対象人口（人）**
ハルツーム州	6,729,171
紅海州ポートスーダン郡	395,611
紅海州スアキン郡	42,563
北コルドファン州シェイカン郡	346,044
北コルドファン州ウンルワバ郡	57,298
合計	7,570,686

** 2022 年都市部人口×目標収集率（ハルツーム州 72%、その他 70%）
出典：JICA 調査団、2020 年

[*9] 2020 年 12 月時点で、2020 年 2 月署名の T/N にて合意されたポートスーダン郡、スワキン郡及びウンルワバ郡の新規処分場の土地証明書が取得されたことを確認している。

(2) 緊急性

スーダンでは排出される廃棄物量が増大しているが、適切な収集・処分が実施されておらず、未収集地域もある。必要なキャパシティに対し、既存の収集・運搬・処分に係る廃棄物管理機材は大きく不足しており、本プロジェクト実施による緊急的な改善が求められている。

(3) 国家廃棄物管理戦略に資するプロジェクト

HCENR では、以下を骨子とする「国家廃棄物管理戦略」の制定を目指している。

- 各州で廃棄物管理マスタープラン（M/P）を策定する。
- 廃棄物収集率 100%を目指す。
- 管理されていないオープンダンピングでなく、管理した埋立処分を行う。
- 廃棄物管理を行う廃棄物管理局（あるいは廃棄物管理公社）を設立し、予算・人員を配置する。

本プロジェクトは、収集・運搬及び処分に必要な機材を調達することにより、上記項目の達成に資するものである。

(4) 我が国の援助政策・方針との整合性

我が国の対スーダン国別開発協力方針（2018 年）では、大目標として「生活基礎インフラの整備・行政サービスの強化を通じ、住民の生活を向上させる」ことを掲げており、本プロジェクトは重点分野のひとつである「基礎生活分野支援」に位置付けられる。また、TICAD7 横浜行動計画でその意義が再確認された「アフリカのきれいな街プラットフォーム（African Clean Cities Platform: ACCP）」の活動の推進にも資するものである。

したがって、本プロジェクトは衛生・都市環境の改善及び行政の廃棄物管理能力・サービス向上に貢献するものであり、我が国の援助政策・方針とも合致している。

4-4-2 有効性

4-4-2-1 定量的効果

本プロジェクトから得られる定量的効果の指標を「対象 4 郡の廃棄物収集量（トン/日）」及び「対象 1 州の廃棄物輸送量（トン/日）」と設定する。現状の数値（基準値）及び実施後の目標値は、以下のとおりである。

表 4-2 プロジェクト実施で期待される定量的評価

指標名		基準値（2018 年実績値）	目標値（2025 年）【事業完成 3 年後】
廃棄物収集量（トン/日）	紅海州ポートスーダン郡	99	273
	紅海州スアキン郡	6	26
	北コルドファン州シェイカン郡	61	295
	北コルドファン州ウンルワバ郡	23	42
廃棄物輸送量（トン/日）	ハルツーム州	4,567	6,983

出典：JICA 調査団、2020 年

4-4-2-2　定性的効果

本プロジェクトを実施することにより、次に示す定性的効果が期待できる。

・　廃棄物管理行政サービスの向上
・　廃棄物適正処理による都市衛生環境の改善

添付資料

資料-1　調査団員・氏名

調査団員・氏名

第 1 次現地調査時

（JICA）

氏名	担当業務	所属
近藤　整	総括	独立行政法人国際協力機構（JICA）地球環境部環境管理グループ
小島　英子	計画管理	独立行政法人国際協力機構（JICA）地球環境部環境管理グループ

（コンサルタント）

南　直行	業務主任/廃棄物管理計画	八千代エンジニヤリング株式会社
清野　昭則	機材計画 1（収集・運搬）	八千代エンジニヤリング株式会社
齋藤　正浩	機材計画 2（処分場）	八千代エンジニヤリング株式会社
小谷　倫加恵	組織体制／法制度・廃棄物管理政策・計画／維持管理計画	八千代エンジニヤリング株式会社
加藤　篤志	調達計画/積算/機材輸出入	八千代エンジニヤリング株式会社

第 2 次現地補足調査時

（コンサルタント）

南　直行	業務主任/廃棄物管理計画	八千代エンジニヤリング株式会社
齋藤　正浩	機材計画 2（処分場）	八千代エンジニヤリング株式会社
加藤　篤志	調達計画/積算/機材輸出入	八千代エンジニヤリング株式会社

概略設計協議時

（JICA）

氏名	担当業務	所属
高橋　亮	団長	JICA　スーダン事務所
下平　千恵	副団長	独立行政法人国際協力機構（JICA）地球環境部環境管理グループ
中丸　駿介	計画管理	独立行政法人国際協力機構（JICA）地球環境部環境管理グループ

（コンサルタント）

南　直行	業務主任/廃棄物管理計画	八千代エンジニヤリング株式会社
齋藤　正浩	機材計画 2（処分場）	八千代エンジニヤリング株式会社
小谷　倫加恵	組織体制／法制度・廃棄物管理政策・計画／維持管理計画	八千代エンジニヤリング株式会社
加藤　篤志	調達計画/積算/機材輸出入	八千代エンジニヤリング株式会社

資料-2　調査行程

調査行程

第 1 次現地調査

日時			JICA		コンサルタント				
			総括	計画管理	業務主任者／廃棄物管理計画	副業務主任者／機材計画1（収集運搬）	機材計画2（処分場）	調達計画/積算/機材輸出入	組織体制／法制度・廃棄物管理政策・計画／維持管理計画
	2019	年	近藤 整	小島 英子	南 直行	清野 昭則	齋藤 正浩	加藤 篤志	小谷 倫加恵
1	3/16	土			移動・日本発				
2	3/17	日			移動・ハルツーム着				
3	3/18	月			表敬・協議: JICAスーダン事務所, NCE				
4	3/19	火			KCC協議				
5	3/20	水			ハルツーム中継施設、処分場調査				
6	3/21	木			NCE協議				
7	3/22	金		[移動]	資料整理				
8	3/23	土		[移動]ハルツーム着、調査団打合せ	調査団打合せ				
9	3/24	日		表敬・協議: JICAスーダン事務所, NCE					
10	3/25	月	[移動]日本初	ハルツーム中継施設、処分場調査（ハルツーム、オンドルマン）					[移動]日本発
11	3/26	火	[移動], ハルツーム着、ハルツーム → ポートスーダン	ハルツーム収集状況調査（バハリ）、 [移動] ハルツーム → ポートスーダン					[移動], ハルツーム着、ハルツーム → ポートスーダン
12	3/27	水	協議: 紅海州 Red Sea CC (RSCC); ポートスーダン収集、ワークショップ、処分場調査						
13	3/28	木	スアキン収集、処分場調査、 [移動]ポートスーダン→ハルツーム						
14	3/29	金	資料整理						
15	3/30	土	[移動] ハルツーム → エルオベイド（北コルドファン州）、 団内会議						
16	3/31	日	協議：NKCC、州保健省、 表敬：北コルドファン州知事、 エルオベイド（シェイカン郡） 収集、ワークショップ、処分場調査						
17	4/1	月	NKCC協議、 エルラハド 収集・処分場調査						
18	4/2	火	[移動] エルオベイド → ハルツーム、 NCE協議				北コルドファン州調査 （シェイカン民間修理工場、DRP調査）		
19	4/3	水	NCE ミニッツ協議、 大使館報告		NCE ミニッツ協議		北コルドファン州調査 （ウンラワバ調査）		
20	4/4	木	JICAスーダン事務所協議、[移動]ハルツーム発	JICAスーダン事務所協議			北コルドファン州調査 （バラ調査、 NKCC協議）		
21	4/5	金	[Travel] Arriving in Japan	Other project	資料整理		[移動] エルオベイド → ハルツーム		
22	4/6	土			資料整理		資料整理		
23	4/7	日			ハルツーム調査（宿舎待機）		ハルツーム調査（宿舎待機）		
24	4/8	月			ハルツーム調査（宿舎待機）		[移動] 17:00 ハルツーム → ポートスーダン （紅海州）		
25	4/9	火			ハルツーム調査（宿舎待機）		紅海州調査（RSCC、大学、都市省、新処分場調査）		
26	4/10	水			ハルツーム調査（宿舎待機）		紅海州調査（エルカネブ聞き取り、シンカット調査）		
27	4/11	木			ハルツーム調査（宿舎待機）		宿舎待機		
28	4/12	金			資料整理		[移動] 19:00 ポートスーダン → ハルツーム		
29	4/13	土			[移動] ハルツーム発				
30	4/14	日			[移動] 日本着				

第 2 次現地補足調査

日時			コンサルタント		
			業務主任者／廃棄物管理計画	機材計画2（処分場）	調達計画/積算/機材輸出入
	2020	年	南　直行	齋藤　正浩	加藤　篤志
8	2/1	土	[移動] 成田発 1835 バンコク経由		
8	2/2	日	[移動] ハルツーム着 1025、 午後：NECへ表敬、JICAスーダン事務所にて安全ブリーフィング、打合せ		
9	2/3	月	午前：NECとの協議 午後：KCCとの調査状況報告、Wadefia中継施設視察		
10	2/4	火	午前：Karary、Omdurman South中継施設視察 午後：セントラルワークショップ既存収集車両及び中継車両の状況確認、Soba、Andolos、Khartoum中継施設視察、RSCCおよびNKCCへの質問表とりまとめ		
11	2/5	水	午前：NECでJICAへRSCC調査の状況報告、RSCCへの質問表のアラビア語翻訳作業 午後：KCCで中継車両の調達計画等の確認、ウェイブリッジデータの取得		
12	2/6	木	午前：NECでRSCC調査方法協議 午後：NECでNKCC調査方法協議、KCCからのウェイブリッジデータ等の分析・解析、NKCCへの質問表のアラビア語翻訳作業		
13	2/7	金	資料整理		
14	2/8	土	午前：[移動] ハルツーム → エルオベイド 午後：北コルドファン州知事との表敬協議		
15	2/9	日	午前：NKCC、州保健省との質問表の協議・確認 午後：シェイカン現場視察		
16	2/10	月	午前：ウンルワバへ移動、ウンルワバとの質問表の協議・確認、ウンルワバ現場視察 午後：ウンルワバ現場視察、エルオベイドへ移動、KCCに調査結果報告（テクニカルノート署名）		
17	2/11	火	午前：[移動] エルオベイド → ハルツーム 午後：資料整理		
18	2/12	水	午前：RSCCとの質問表の協議・確認 午後：KCCに調査結果報告（テクニカルノート署名）、調査結果報告書とりまとめ		
19	2/13	木	午前：NECに調査結果報告（テクニカルノート署名）、財務省への免税手続き確認 午後：JICAスーダン事務所に調査結果報告		
20	2/14	金	資料整理	[移動] 別業務でインドへ	資料整理
21	2/15	土	午前：RSCCとの調査結果報告（テクニカルノート署名） 午後：[移動] ハルツーム発 1745		午前：RSCCとの調査結果報告（テクニカルノート署名） 午後：[移動] ハルツーム発 1745
	2/16	日	[移動] 日本着 1940		[移動] 日本着 1940

概略設計協議時

			JICA		コンサルタント			
			地球環境管理第二チーム	スーダン事務所	業務主任/廃棄物管理計画	機材計画2（処分場）	組織体制/法制度・廃棄物管理政策・計画/維持管理計画	調達計画/積算/機材輸出入
			下平　知恵／中丸　俊介	高橋　亮／吉村　幸恵	南　直行	斉藤正弘	小谷倫加恵	加藤　篤志
1	10 月 12 日	月	DOD 協議派遣前会議資料作成、概要資料案作成					
2	10 月 13 日	火	DOD 協議派遣前会議資料作成、概要資料案作成					
3	10 月 14 日	水	DOD 協議派遣前会議資料提出、概要資料案提出					
4	10 月 15 日	木	DOD 協議派遣前会議資料修正、概要資料案修正					
5	10 月 16 日	金	DOD 協議派遣前会議資料修正、概要資料案修正					
6	10 月 17 日	土						
7	10 月 18 日	日						
8	10 月 19 日	月	JICA 対処方針会議					
9	10 月 20 日	火	DOD 協議、HCENR、準備調査報告書（案）説明・協議、ミニッツ（案）協議					
10	10 月 21 日	水	JICA スーダン事務所、HCENR、MOF、ミニッツ（案）修正作業					
11	10 月 22 日	木	JICA スーダン事務所、HCENR、MOF、ミニッツ（案）修正作業					
12	10 月 23 日	金						
13	10 月 24 日	土						
14	10 月 25 日	日	JICA スーダン事務所、HCENR、MOF、ミニッツ署名					

注：HCENR（The Higher Council for Environment and Natural Resources : 連邦環境天然資源高等評議会）

資料-3　関係者（面会者）リスト

関係者（面会者）リスト

所属/Agency and Position	氏名/Name
National Council for Environment (NCE)	
Secretary General **Acting Director General** Adviser - Coordinator Solid Waste Management Unit Manager	Mr. Aboud Gabriel Saeed **Mr Sayed Hag Elmour Ahmed** Dr. Bushra Hamed Ahmed Mr. Gosai Ahmed Mohammed Hamed Alla
Khartoum Cleaning Corporation	
General Manager	Salah Ahmed Osman
Red Sea Cleaning Corporation	
General Manager	Osama Mohammed Hassan
North Kordofan Cleaning Corporation	
General Manager	Emad Eldein Abdalla Mohamed Adam
North Kordofan Ministry of Health	
Health Minister	Dr. Abdullah Hussein Faki Omer
Suakin Locality	
Executive Director	Mohammed Awadab Mohammed
Sinkat Locality	
Executive Director	Khalid Al-Sheikh
Sheikan Locality	
Executive Director	Abdel Hadi Abdallah Mohammed Adnan
El Qaneb Locality	
Executive Director	Abdelrahman Mahjoub Mohammed Hassan
El Rahad Locality	
Executive Director	El Teib Mohammed Idris
Um Rawaba Locality	
Executive Director	Osama Umbada Mohammed
Bara Locality	
Executive Director	Adam Al -Teib Nur Al -Medina
Drought Recovery Project in North Kordofan	
Executive Director	Hassan Abdalrahman Mohammed Abdelrahman.
Altameer Corporation & Roads (Red Sea State)	
General Manager	Mr. Hisham Al -Shaar
JICA Sudan Office	
Chief Representative Senior Representative Representative Project Formulation Advisor Project Formulation Advisor Program Officer Program Officer	Makoto TAKAHASHI Umi KIMURA Tomoko ONO Kozue AMEMIYA Yukie YOSHIMURA Halima Abdeeb Abdalla Inas Kamal Ramli

資料-4　協議議事録（M/D）

（4-1　第一次現地調査時（2019 年 11 月 11 日））

（4-2　概略設計協議時（2020 年 10 月 25 日））

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan

Based on the several preliminary discussions between the Government of the Republic of the Sudan (hereinafter referred to as "Sudan") and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") Sudan Office, JICA dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") of the Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan (hereinafter referred to as "the Project") to Sudan from 17th March to 13th April, 2019. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Sudan and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides had confirmed the main items described in the attached sheets.

The signing of these minutes has been postponed due to the subsequent change of Sudanese administration. The both sides have now reconfirmed the attached contents and agreed to dispatch an additional mission for the Preparatory Survey.

Khartoum, November 2019

Mr. Makoto Takahashi
Chief Representative
JICA Sudan Office

Mr. Sayed Hag Elnour Ahmed
Acting Director General
National Council for Environment
The Republic of the Sudan

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

   The objective of the Project is to enhance the capacity of municipal solid waste management in Khartoum State, Port Sudan State and North Kordofan State by providing waste collection and transportation vehicles and equipment for landfill operation, thereby contributing to improve the living environment of local residents.

2. Title of the Preparatory Survey

   Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey for the Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan".

3. Project site

   Both sides confirmed that the sites of the Project are in Khartoum State, Port Sudan State and North Kordofan State, which are shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

   Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

   4-1. The National Council for Environment (hereinafter referred to as "the NCE") will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization chart is shown in Annex 2. The NCE will immediately notify JICA if any organizational changes are made in the future.

   4-2. In addition to the NCE, the State Cleaning Corporations (hereinafter referred to as "SCCs") in the target states are responsible for installation, operation and maintenance, and proper use of the equipment to be procured in the Project. The NCE shall be responsible for coordination with those SCCs on behalf of the Government of Sudan.

   4-3. Both sides confirmed that the NCE shall prepare the LoU (Letter of Understanding) to the target SCCs to clarify their responsibilities and roles for proper implementation of the Project, by the forthcoming mission mentioned in

the section 7-1. The carbon copy of the said LoU shall be sent to JICA and the relevant authorities of State Governments.

5. Items requested by the Government of Sudan

As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Sudan are as follows:

- Vehicles for waste collection in Red Sea State and North Kordofan State
- Equipment for landfill operation in Red Sea State and North Kordofan State
- Vehicles for waste transportation in Khartoum State

5-1. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ"). The final scope of the Project will be decided by the GOJ.

5-2. The Government of Sudan shall submit an official request to the GOJ through a diplomatic channel. The due date of submission will be confirmed during the additional mission for the Preparatory Survey.

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Government of Sudan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant as described in Annex 3 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires the Government of Sudan side to submit the Project Monitoring Report that the form is attached as Annex 4.

6-2. The Government of Sudan side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 5 will be elaborated and refined during the additional mission for the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report. The final contents of Annex 5 will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

The future procedure of the Survey is as follows. The estimated schedule of each milestone will be confirmed later.

7-1. JICA will dispatch the additional mission for the Preparatory Survey.

7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Sudan in order to explain its contents.

7-3. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the

SY

3

undertakings for the Project are fully agreed by the Government of Sudan side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to the Government of Sudan.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Government of Sudan side confirmed to give due environmental and social considerations during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

8-2. The Project is categorized as "C" from the following considerations:

Not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

9. Other Relevant Issues

9-1. Inception Report

The contents of Inception Report that the Team explained was understood and accepted in principle by the Government of Sudan.

9-2. Arrangements for the Survey

As a response to the request by the Team, the Government of Sudan agreed to provide the Team with the following items in cooperation with other relevant organizations:

(1) To provide the Team with available relevant data, information and materials necessary for the execution of the survey, and to answer the questions in the Questionnaire.

(2) To assign counterpart personnel for each Team member as far as possible during their stay in Sudan to undertake the following roles:

- To make appointments and set up meetings with relevant authorities wherever the Team intends to visit.
- To guide the Team to necessary sites.
- To make the necessary arrangement to secure working space and allow to use office devices such as phones, copy machines for the Team.
- To provide information on available safety accommodation for the Team during the survey.
- To advise the Team for their collection of data and information as

much as possible.

(3) To coordinate with relevant authorities as need arises.

(4) To secure permissions for the Team to take photographs and to enter into sites necessary for proper execution of the survey as far as possible.

(5) To provide security and safety measures to protect the Team over the survey period, such as providing identification cards and permissions to move across the states within the country.

(6) To allow the Team to bring back to Japan the necessary data, information, maps and materials related to the survey, in order to prepare the survey reports.

9-3. Tax Exemption for the Project

The Sudanese side understood that NCE will provide relevant information for exempted items/subjects to summarize the detailed procedure about how to exempt these items/subjects to the Tax Exemption Information Sheet, and NCE will make necessary arrangement with the Ministry of Finance and Economic Planning for the procedure of tax exemption for the Project regarding corporate tax, income tax, indirect tax such as VAT (Value Added Tax), custom duties, other taxes and levies.

9-4. Careful Handling of the Survey Reports

The Team explained that certain information in both the draft and the final reports of the Survey should be dealt with confidentially until the tender is closed when the Project proceeds to actual implementation stage, since disclosure of the information would affect fairness of tender procedure. The Government of Sudan understood the sensitivity in dealing with the Survey reports and agreed on careful handling of the reports for achieving fair tendering.

9-5. Proper maintenance for equipment

NCE and SCCs agreed that vehicles to be provided shall be maintained in proper manner with appropriate parking space. NCE and SCCs also agreed that institutions for proper operation and maintenance such as securing sufficient amount of budget and personnel would be considered as one of the criteria of prioritization for the Grant Aid.

9-6. Needs for technical assistance (Soft component)

The Sudan side expressed that it will be desirable to conduct technical assistance for improvement of operation and maintenance, along with procurement of vehicles and equipment for landfill management. The Team agreed its needs and take note on it.

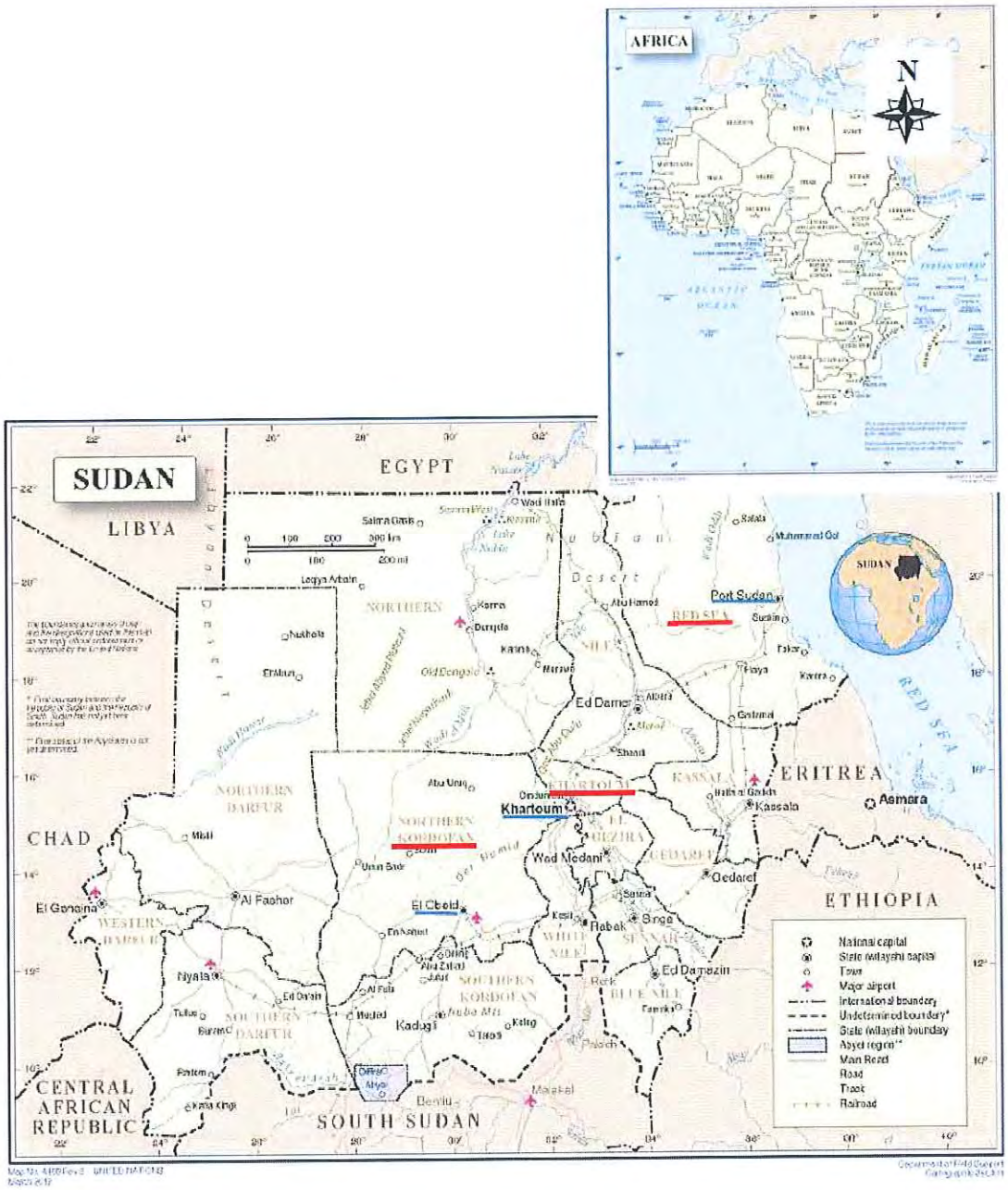
9-7. Securing the access road

Both sides confirmed that facilities for proper landfill operation, such as access road and administration office, should be prepared for landfill sites where equipment will be installed. Those facilities should be provided by the Sudan side before the completion of the tender of the Project.

Annex 1 Project Site
Annex 2 Organization Chart
Annex 3 Japanese Grant
Annex 4 Project Monitoring Report (template)
Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Sudan

Annex 1

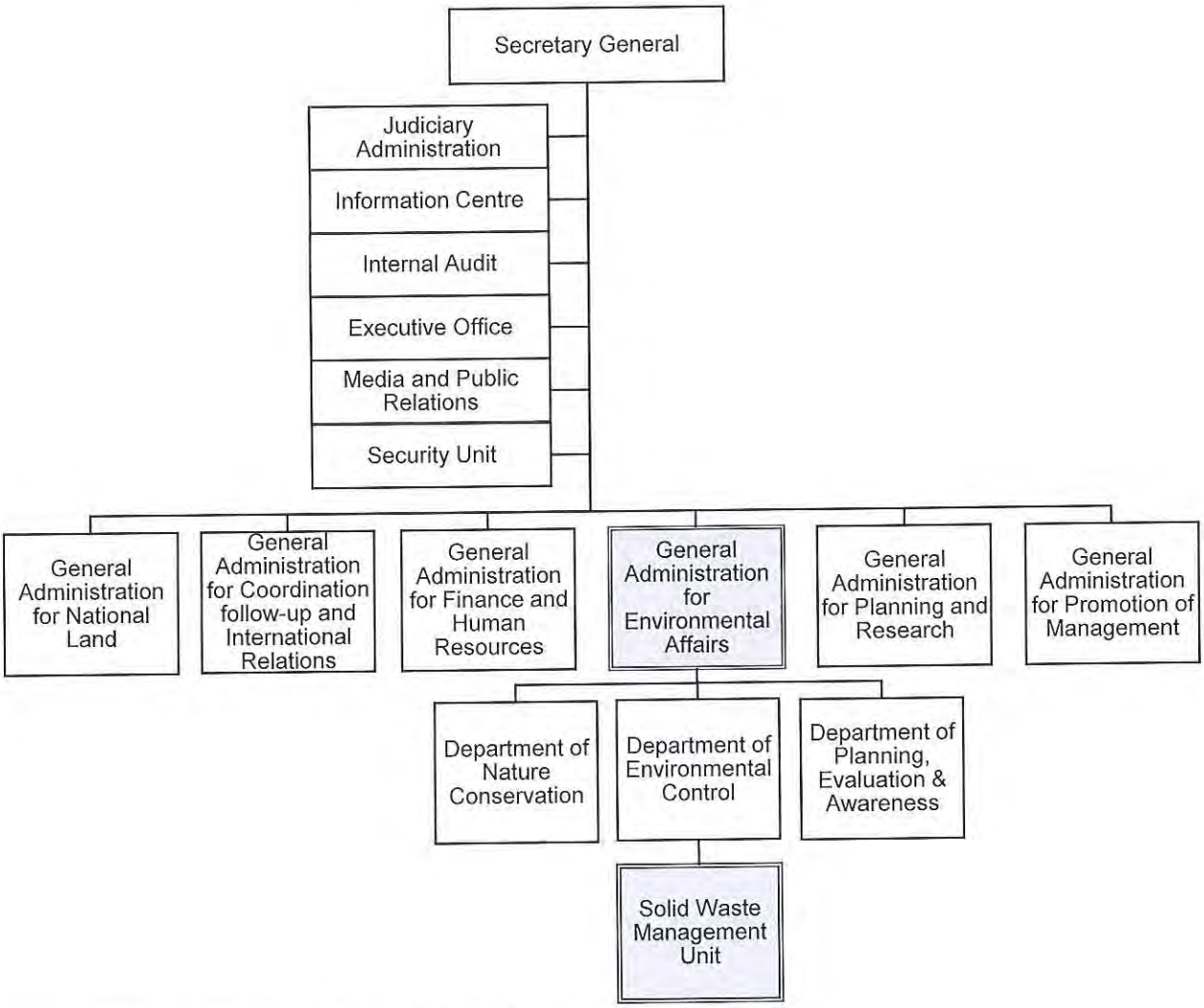
Project Site



資料-4-1-7

Annex 2

Organization Chart
National Council for Environment (NCE)



Note: Counterpart in charge of the Project is highlighted in grey.

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

-Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

-The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

-Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

-Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

-Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

-Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be singed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

Attachment 1

PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
2. Appraisal	(2)Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
	(3)Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

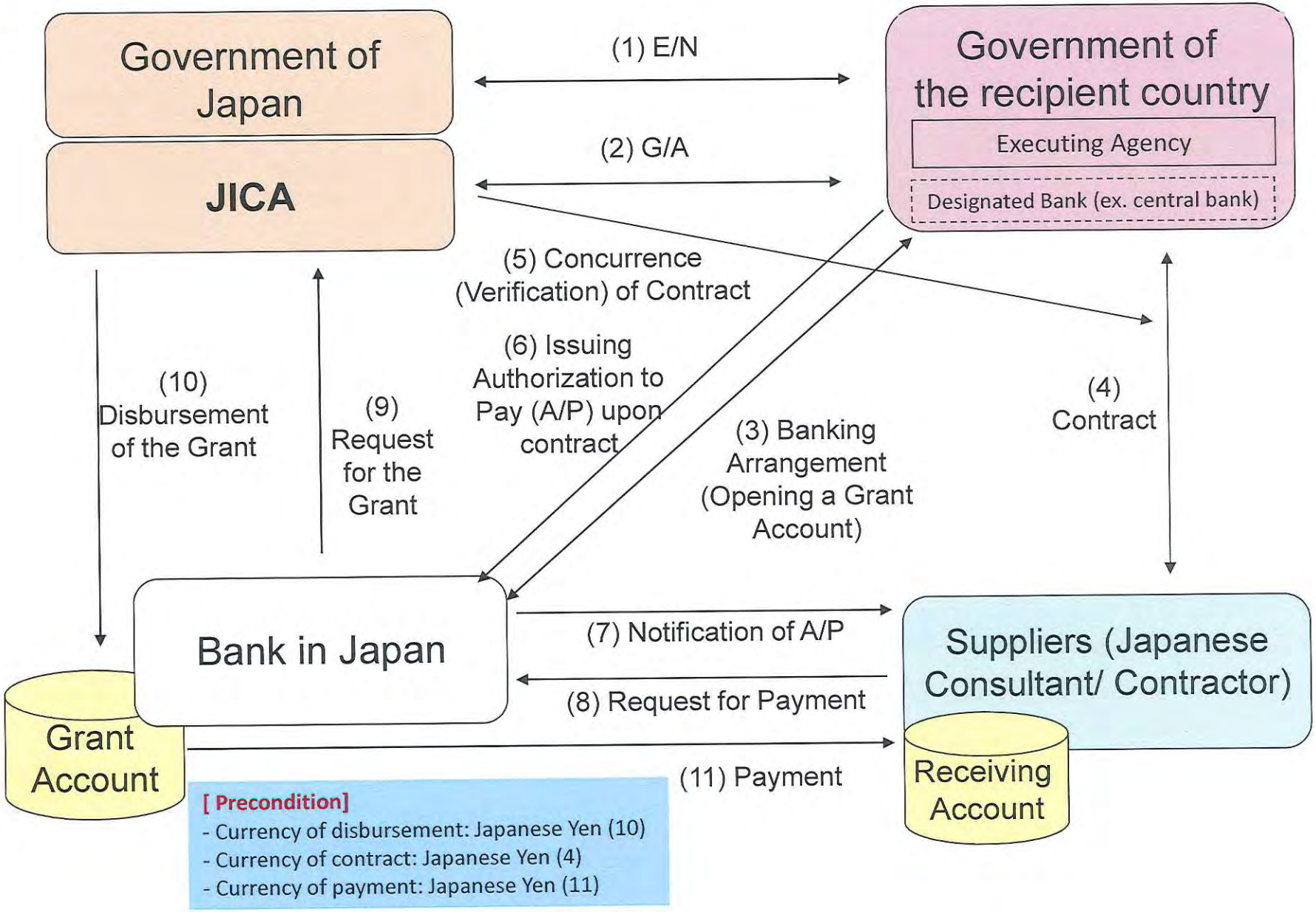
notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.

2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

Attachment 2

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



資料4-1-15

Project Monitoring Report
on
Project Name
Grant Agreement No. XXXXXXX

20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Executing Agency	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Line Ministry	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original *(proposed in the outline design)*	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* *(proposed in the outline design)*	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	*(at the time of signing the Grant Agreement)*	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original *(at the time of outline design)* name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual *(PMR)*

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original *(at the time of outline design)*
Actual *(PMR)*

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original *(at the time of outline design)*

Actual *(PMR)*

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (*at the time of outline design)*

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures	
(PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant

Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List

4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)

Attachment 6

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C－D	Price (Increased) F=C＋D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring：●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st ●month, 2015	2nd ●month, 2015	3rd ●month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-
-
-

資料-4-1-23

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Date:
Ref. No.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
JICA XXX OFFICE
[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

Attention: Chief Representative

Ladies and Gentlemen:

NOTICE CONCERNING PROGRESS OF PROJECT

Reference : Grant Agreement, dated 署名日(signed date of the G/A), for プロジェクト名(name of the Project)

In accordance to the Article 6 (3) of the Grant Agreement, we would like to report on the progress of the Project up to the following stages:

[Common]
- ☐ Preparation of bidding documents - result of detailed design
- ☐ Completion of final works under construction/procurement contract

[Construction]
- ☐ Monthly progress [Month/Year]

[Procurement of Equipment]
- ☐ Shipping/delivery, hand-over (take over) of equipment
- ☐ Installation works
- ☐ Operational training

- ☐ Other _____

Please see the details as per attached Project Monitoring Report (PMR).

Very truly yours,

[Signature]
[Name of the signer]
[Title of the signer]
[Name of the executing agency]

cc:
Director General
Financial Cooperation Implementation Department
Japan International Cooperation Agency
[Address specified in the Article 5 of the Grant Agreement]

Annex 5

Major Undertakings to be taken by the Government of Sudan

1. Specific obligations of the Government of Sudan which will not be funded with the Grant

(1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	NCE / MoFEP	To open bank account (B/A)	
2	To issue Authorization to pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	NCE / MoFEP		
3	To secure and clear the following lands 1) storage space for equipment to be procured	before notice of the bidding document(s)	NCE / SCCs		
4	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding document(s)	NCE / SCCs		

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	NCE/ MoFEP		
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	NCE/ MoFEP		
	2) Payment commission for A/P	every payment	NCE/ MoFEP		
3	To ensure prompt customs clearance and to assist the Supplier(s) with internal transportation in the country of the Recipient	during the Project	NCE/ MoFEP		
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	NCE/ MoFEP		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted.	during the Project	NCE/ MoFEP		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	NCE		
7	To submit the Project Monitoring Report and the Project Completion Report to JICA	during the Project	NCE / SCCs		

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the equipment provided under the Grant 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the Project	NCE/ SCCs		
2	To submit the Project Monitoring Report to JICA	within 3 years after the Project	NCE/ SCCs		

2. Other obligations of the Government of Sudan funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	1) To provide equipment 2) To conduct the following transportation a) Marin transportation of the products from Japan and/or third countries to the country of the Recipient b) Internal transportation from the port of disembarkation to the Project site		
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
	Total		xxx

* The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between the National Council for Environment, currently restructured to the Higher Council for Environment and Natural Resources (hereinafter referred to as "HCENR") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 11th November, 2019 and in response to the request from the Government of Sudan (hereinafter referred to as "Sudan") dated 30th September, 2020 , JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Khartoum, 25th October, 2020

Mr. TAKAHASHI Makoto
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Prof. Rashid Mekki Hassan
Secretary General
Higher Council for Environment and Natural Resources
Republic of the Sudan

Witnessed by

Mr. Abdul-Atti Jaber El Haj
Acting Director General of External Finance
Ministry of Finance and Economic Planning
Republic of the Sudan

ATTACHEMENT

1. Contents of the Draft Report
   After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Sudan side agreed to its contents. JICA will finalize the Preparatory Survey Report based on the confirmed items. The report will be sent to the Sudan side around February 2021.

2. Cost estimate
   Both sides confirmed that the cost estimate explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval.

3. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications
   Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

4. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant
   The Sudan side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 3 shall be applied to the Project. In addition, the Sudan side agreed to take necessary measures according to the procedures.

5. Timeline for the project implementation
   The Team explained to the Sudan side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 4.

6. Expected outcomes and indicators
   Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Sudan side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2025 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.
   [Quantitative indicators]
   Table-1 and -2 shows the quantitative indicators of the effects expected from this Project together with the current (baseline) values and the target values

of the indicators after completion of the Project. "Amount of wastes collected by the cities (ton/day)" and "Amount of wastes transported by the city (ton/day)" is put as an indicator.

Table-1 Quantitative Effects Expected from the Implementation of the Project (Amount of Waste Collection)

Target Locality	Baseline (2018) (ton/day) (Actual)	Target (2024) (ton/day) (2 years after project completion)	Target (2025) (ton/day) (3 years after project completion)
Port Sudan, Red Sea State	99	269	273
Suakin, Red Sea State	6	26	26
Sheikan, North Kordofan State	61	290	295
Um-rawaba, North Kordofan State	23	41	42

Source: JICA Survey Team

Table-2 Quantitative Effects Expected from the Implementation of the Project (Amount of Waste Transportation)

Target State	Baseline (2018) (ton/day) (Actual)	Target (2024) (ton/day) (2 years after project completion)	Target (2025) (ton/day) (3 years after project completion)
Khartoum	4,567	6,555	6,972

Source: JICA Survey Team

[Qualitative indicators]

(1) Improvement of public service for solid waste management

(2) Improvement of urban sanitary condition through proper solid waste management

7. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability). The result of the evaluation will be publicized. The Sudan side is required to provide necessary support for the data collection.

8. Technical assistance ("Soft Component" of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the products and services granted through the Project, following technical assistance is

planned under the Project. The Sudan side confirmed to deploy necessary number of counterparts who are appropriate and competent in terms of its purpose of the technical assistance as described in the Draft Report.

9. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 5. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in 2)-5 of Annex 5, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by HCENR during the implementation stage of the Project.

The Sudan side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that Annex 5 will be used as an attachment of G/A and the undertakings described in Annex 7 shall be implemented.

Both sides confirmed that HCENR shall take necessary measures to ensure and maintain the security of the Project site and the persons related to the implementation of the Project, in cooperation with relevant authorities during the Project period. Such security measures shall reasonably reflect needs of the Consultant/the Contractor engaging in the Project, as shown in Annex 5.

Both sides agreed that in case the additional security cost would be necessary for the implementation of the Project, such cost shall be borne by the Recipient without using the Grant.

10. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 6. The timing of submission of the PMR is described in Annex 5.

11. Project completion

Both sides confirmed that the Project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly, but in any event

not later than six months after completion of the Project.

12. Items and measures to be considered for the smooth implementation of the Project

Both sides confirmed the items and measures to be considered for the smooth implementation of the Project as described in Annex 7.

13. Environmental and Social Considerations

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as C because the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment under the Guidelines.

14. Other Relevant Issues

14-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

14-2. Project Title

Japan side requested to change the Project title to "The Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities". Sudan side agreed to it.

14-3. Budget Allocation

Both sides agreed to secure the budget shown in Annex 5 to properly install and maintain the Equipment. Summary of the Budget is shown as follows:

Items	Amount*	
	thousand SDG	USD
1) Expenses for B/A and A/P	-	11,600
2) KCC O&M cost (for 1 year)	32,970	-
3) RSCC O&M cost (for 1 year)	22,480	-
4) NKCC O&M cost (for 1 year)	25,587	-
Total	81,037	11,600

* Exchange rate from MUFG BANK: 1USD = 110.17 JPY (as of February 2020)

HCENR agreed to take procedure to obtain the budget for expence for B/A and A/P for 2021. To secure the budget, HCENR agreed to monitor the status of budgetary procedure for each State Cleaning Corporation by August 2022, and report to JICA Sudan office in writing by September 2022. In addition, both sides agreed that necessary budget shoud be re-caluculated in Detailed Design stage.

14-4. Fulfilment of Undertakings of RSCC

JICA reminded that following requirements, as per agreed on the Technical Note dated February 2020, should be completed before signing of G/A, expected in January 2021. Both sides confirmed that while RSCC bears major responsibility for each item, HCENR will monitor the progress and report the situation to JICA Sudan Office without delay.

1) Development of dumping sites in each locality

- Present land certificate for the dumping site (public land)
- Budget request for Construction of Control Building and access roads for the dumping site.
- Budget requirements for construction of the dumping site

2) Secure organization, personnel and budget necessary for equipment operation

Arrangement of organization and allocation of personnel of cleaning services in each locality

Budget request for operation and maintenance costs for newly procured waste collection equipment and dumping site operation equipment

3) Establishment of wide-area maintenance system for equipment

RSCC issues a formal request to Altameer Corporation & Road (ACR) regarding the maintenance of waste collection equipment and dumping site operation equipment.

14-5. Possible restructuring of HCENR

If there is any change of organizational structure of HCENR, HCENR should report to JICA Sudan Office promptly and make necessary arrangement to take over responsiblity for Implementation of the Project.

14-6. Securing budget for Local Component

Both sides confirmed that HCENR makes official request to Ministry of Finance and Economic Planning to secure the budget for local component for the Project.

14-7. Technical Cooperation Project

The Team also explained that a Technical Cooperation project is planned to strengthen the capacity of solid waste management in Khartoum state, North Kordofan state, and Red Sea state, and requested the Sudan side to make efforts to achieve the synergy effects of these Grant Aid and Technical Cooperation Projects.

Annex 1 Project Site
Annex 2 Organization Chart
Annex 3 Japanese Grant
Annex 4 Project Implementation Schedule
Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Sudan
Annex 6 Project Monitoring Report (template)
Annex 7 Issues to be Considered for Smooth Implementation of the Project

Annex 1

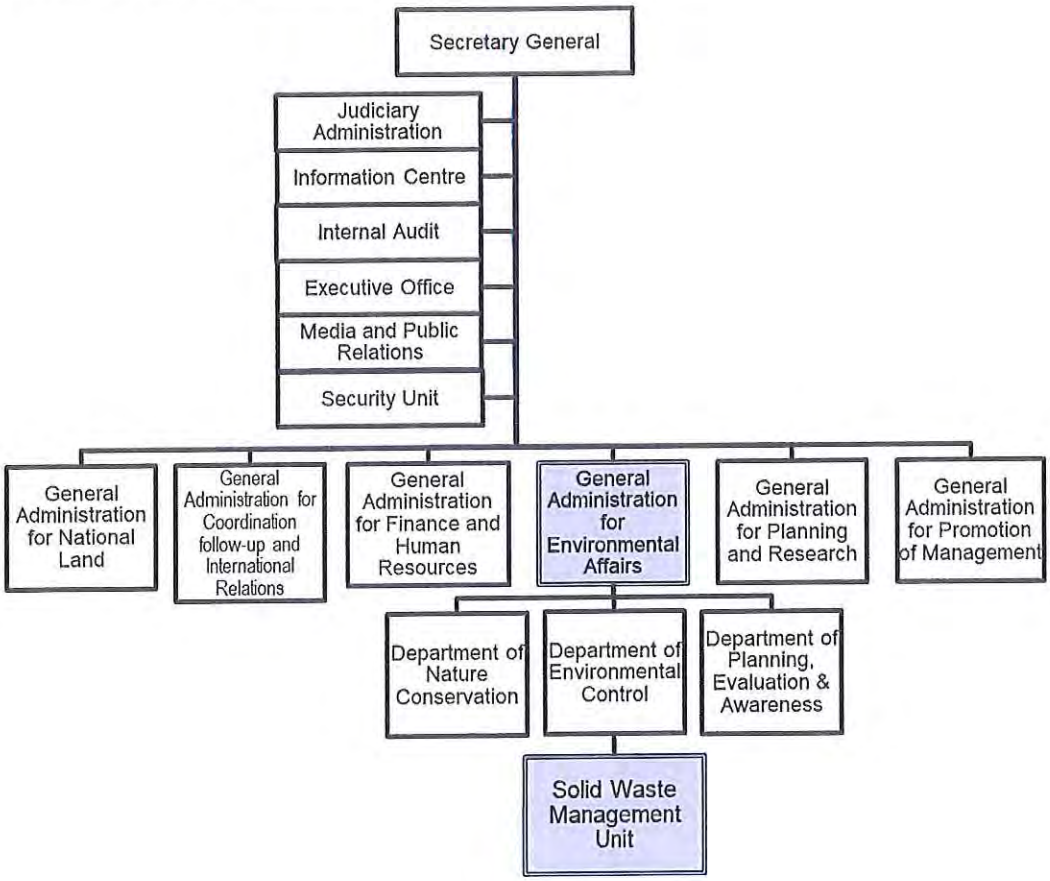
Project Site



Annex 2

Organization Chart

National Council for Environment (NCE)



Annex 3

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation
- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal
- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes
- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
- Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")
- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement
- Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation
- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of

Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be singed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

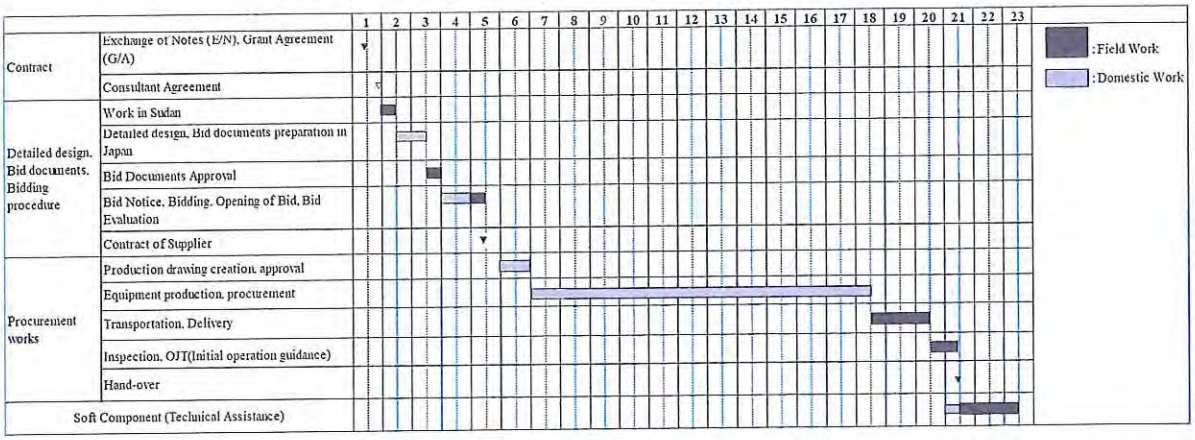
The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

Annex 4

Project Implementation Schedule

The following shows the tentative project implementation schedule.

Tentative Project Implementation Schedule



Source: JICA Survey Team

Annex 5

Major Undertakings to be taken by the Government of Sudan

1. Specific obligations of the Government of Sudan which will not be funded with the Grant

No.		Items	Deadline	In Charge	Estimated Cost	Ref.
	1) Before the Tender					
1		To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	HCENR / MoFEP	54 USD	
2		To issue Authorization to pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR / MoFEP	36 USD	
3		To secure and clear the following lands 1) storage space for equipment to be procured	before notice of the bidding document(s)	HCENR / SCCs		
4		To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding document(s)	HCENR / SCCs		
	2) During the Project Implementation					
1		To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR/ MoFEP		
2		To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
		1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR/ MoFEP	11,264 USD	
		2) Payment commission for A/P	every payment	HCENR/ MoFEP	245 USD in total	
3		To ensure prompt customs clearance and to assist the Supplier(s) with internal transportation in the country of the Recipient	during the Project	HCENR/ MoFEP		
4		To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	HCENR/ MoFEP		
5		To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted.	during the Project	HCENR/ MoFEP		

6		To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	HCENR		
7		To submit the Project Monitoring Report and the Project Completion Report to JICA	during the Project	HCENR / SCCs		
	3) After the Project					
1		To maintain and use properly and effectively the equipment provided under the Grant 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the Project	HCENR/ SCCs	81 million SDG / year	
2		To submit the Project Monitoring Report to JICA	within 3 years after the Project	HCENR/ SCCs		

* Exchange rate from MUFG BANK: 1USD = 110.17JPY (as of February 2020)

2. Other obligations of the Government of Sudan funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To provide equipment 1) To conduct the following transportation a) Marin transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
	Total		1,241

* The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Project Monitoring Report
on
Project Name
Grant Agreement No. XXXXXXX

20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Executing Agency	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Line Ministry	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original *(proposed in the outline design)*	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* *(proposed in the outline design)*	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	*(at the time of signing the Grant Agreement)*	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			

資料-4-2-18

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original *(at the time of outline design)* name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual *(PMR)*

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original *(at the time of outline design)*
Actual *(PMR)*

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original *(at the time of outline design)*

Actual *(PMR)*

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks *(at the time of outline design)*

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures	
(PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant

Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List

4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)

Attachment 6

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C－D	Price (Increased) F=C＋D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st ●month, 2015	2nd ●month, 2015	3rd ●month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-

-

-

資料-4-2-23

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Annex 7

Issues to be Considered for Smooth Implementation of the Project

1. Undertakings of RSCC

(1) Work to be done by Sudan side before signing of G/A.

1) Development of dumping sites in each locality

- Present land certificate for the dumping site (public land)
- Budget request for Construction of Control Building and access roads for the dumping site.
- Budget requirements for construction of the dumping site

2) Secure organization, personnel and budget necessary for equipment operation

Arrangement of organization and allocation of personnel of cleaning services in each locality

Budget request for operation and maintenance costs for newly procured waste collection equipment and dumping site operation equipment

3) Establishment of wide-area maintenance system for equipment

RSCC issues a formal request to Altameer Corporation & Road (ACR) regarding the maintenance of waste collection equipment and dumping site operation equipment.

(2) Work to be done by Sudan side by expected bidding

1) Dumping site shall be secured on the land of the state government. A control building will be set up to manage the area of the land and the collection vehicle and dumping equipment.

2) Maintenance costs for newly procured waste collection equipment and dumping site operation equipment will be secured.

3) Procured waste collection equipment and dumping site operation equipment will be appropriately arranged so that they can be used for waste collection in each locality and dumping.

4) Establishment of proper system for maintenance and operation of waste collection equipment and dumping site operation equipment, and proper management of spare parts to be procured.

2. Undertakings of NKCC

(1)Work to be done by Sudan side by Discussion on Draft Outline Design Report

1) Development of dumping sites in each locality

- Present land certificate for the dumping site (public land)
- Budget request for Construction of Control Building and access roads for the

dumping site.

- Budget requirements for construction of the dumping site

2) Secure organization, personnel and budget necessary for equipment operation

Arrangement of organization and allocation of personnel of cleaning services in each locality

Budget request for operation and maintenance costs for newly procured waste collection equipment and dumping site operation equipment

3) Establishment of wide-area maintenance system for equipment

NKCC will issue a formal request to Drought Recovery Project (DRP) regarding the maintenance of waste collection equipment and dumping site operation equipment.

(2) Work to be done by Sudan side by expected bidding

1) Dumping site shall be secured on the land of the state government. A control building will be set up to manage the area of the land and the collection vehicle and dumping equipment.

2) Maintenance costs for newly procured waste collection equipment and dumping site operation equipment will be secured.

3) Procured waste collection equipment and dumping site operation equipment will be appropriately arranged so that they can be used for waste collection in each locality and dumping.

4) Establishment of proper system for maintenance and operation of waste collection equipment and dumping site operation equipment, and proper management of spare parts to be procured.

3. Undertakings of KCC

(1) Work to be done by Sudan side till Discussion on Draft Outline Design Report

Arrangement of organization and allocation of personnel of cleaning services in each locality

Budget request for operation and maintenance costs for newly procured transfer equipment.

(2) Work to be done by Sudan side by expected bidding

1) Maintenance costs for newly procured waste transfer equipment will be secured.

2) Procured waste transfer equipment will be appropriately arranged.

資料-5　ソフトコンポーネント計画書

スーダン国
きれいな街のための廃棄物管理機材改善計画
準備調査

ソフトコンポーネント計画書

2020 年 10 月

八千代エンジニヤリング株式会社

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

（1）背景

スーダン国ハルツーム州、紅海州及び北コルドファン州では、近年の経済成長に伴い、農村部から都市部への人口流入が進み、人口が密集する都市域では衛生的で健康的な居住環境を維持するため適切な廃棄物収集が必要とされる。この都市人口の増加は廃棄物発生を促している。しかし、不適切な廃棄物管理は生活環境と公衆衛生の悪化を招き、廃棄物管理システムの整備・改善が急務となっている。

本プロジェクトの対象である紅海州及び北コルドファン州 4 主要郡（ポートスーダン郡、スアキン郡、シェイカン郡、ウンルワバ郡）では、廃棄物管理体制の強化に取り組んでいるものの、廃棄物収集及び最終処分場運営機材の不足及び老朽化が大きな問題となっている状況である。また、ハルツーム州では改訂マスタープランに基づいて独自資金で追加の中継施設の整備が進む中、二次収集（中継施設～最終処分場）の能力増強が必要となっている。

上記の状況を踏まえ、本プロジェクトでは、既に廃棄物管理サービスが提供されている紅海州及び北コルドファン州 4 主要郡において、不足する収集運搬及び最終処分場運営機材の補充を行うとともに、ハルツーム州の中継輸送機材の補充を行う。プロジェクト対象地域を管轄する清掃公社では、機材の基本的な運営・維持管理は実施可能であるが、運転手・整備士の車両の維持管理に関する知識の不足、日常点検・定期点検の未実施、修理機材の不足など改善・強化すべき面があることから、ソフトコンポーネントで各州・郡の維持管理能力の向上に必要な技術的支援を行う。

なお、本プロジェクトは、ハルツーム州、紅海州、北コルドファン州の都市部の廃棄物運搬・処理能力の強化を図るものであり、当国の給水・衛生分野国家戦略（Water, Sanitation and Hygiene Sector National Strategic Plan, 2012-2016）が掲げる都市廃棄物管理の改善に資するものとして位置付けられる。

（2）本体事業の概要

「スーダン国スーダンのきれいな街のための廃棄物管理改善計画」は機材案件であり、対象 3 州の廃棄物管理の改善に係る、①収集・運搬機材の調達（コンパクター、コンテナーキャリア）、②中継輸送機材の調達（中継輸送車両（75m^3 コンテナトレーラー・トラクターヘッド））、③最終処分場の運用機材の調達（ブルドーザー、エクスカベーター、ホイールローダー、ダンプトラック）、④調達機材の維持管理のための維持管理用ツール及びスペアパーツの調達で構成されている。

（3）課題の認識とソフトコンポーネント

1）機材の維持管理システムの強化

各郡の廃棄物管理能力や現状、将来必要な車両及び機材の計画台数、運営・維持管理計画などの状況を表 1 及び表 2 に示す。また、本プロジェクトの調達機材の運営・維持管理体制及び維持管理費を表 3 及び表 4 に示す。これらの本プロジェクトの対象地域では、既に廃棄物管理サービスが実施されており、機材の基本的な運営・維持管理は実施可能である。機材調達に伴い不足する人員や予算は州政府による補助を計画している（2020 年 2 月の T/N で州政府の意思を確認している。）

しかし、各清掃公社及び郡では、車両及び機材維持管理に関するシステムやルールが明確でなく、ハルツーム州を除き、清掃公社直営のワークショップでの修理能力は極めて限定的である。運転手･整備士の車両の維持管理に関する知識や動機付けが乏しく、大きな故障が発生するまで車両を稼動させてしまう傾向にあるため、交換部品や修理時間が増えたり、修理ができずに車両や機材が放棄されたりといった問題が発生している。また修理用部品の台帳への記録が行われておらず、計画的な部品調達が実施されていないことも課題である。

このような状況を踏まえ、ソフトコンポーネントでは、各州の維持管理システムの確立に必要な技術的支援を行う。「平成 25 年度 スーダン共和国 ハルツーム州廃棄物管理能力向上計画」（以下、前回無償資金協力）のソフトコンポーネントにて、ハルツーム清掃公社で活用する収集車両維持管理に係る各種マニュアル・標準指導書（表 5）が整備されていることから、これらを基に、清掃公社（または郡）で実施する定期点検の内容や故障時対応指示書の見直しを行う。

紅海州ではアルタミヤ公共事業公社（ACR: Altameer Corporation & Road）、北コルドファン州では干ばつ復旧プロジェクト（DRP: Drought Recovery Project）などの公共事業公社の車両整備工場を利用可能であることを確認している。紅海州及び北コルドファン州の清掃公社の修理能力不足を補完するため、車両及び重機が不具合を起こす前に整備する「予防保全」を基本とし、日常点検や簡単な修理は清掃公社の整備工場、定期点検や大きな修理は公共事業公社の整備工場を活用する維持管理システムの整備を行う。

ハルツーム州においては、既存のマニュアル・標準指示書を基に、中継輸送機材に特化した内容拡充を支援する。

表 1　プロジェクト対象地域の収集車両・中継輸送車両台数及び運営・維持管理状況と計画

州	郡	2022 年の車両台数（推計）		清掃公社	車両基地	直営車両整備工場[1]	将来の車両整備計画[2]
		車種	台数				
紅海州	ポートスーダン郡	収集車両	既存：27 新：24	有	有	有（簡易な修理のみ）	計画：清掃公社 実施：清掃公社と公共事業公社（ACR）
	スアキン郡		既存：2 新：3	有	有	無	
北コルドファン州	シェイカン郡	収集車両	既存：16 新：29	有	有	有（ｼｪｲｶﾝ郡保有、簡易な修理のみ）	計画：清掃公社 実施：清掃公社と公共事業公社（DRP）
	ウンルワバ郡		既存：8 新：5	有	有	無	
ハルツーム州	新規中継基地 5 か所	中継輸送車両	既存：20 新：20	有	有	有	計画：清掃公社 実施：清掃公社

注１）紅海州清掃公社は整備工場を保有、北コルドファン州清掃公社は整備工場を保有していないが、シェイカン郡の整備工場を清掃公社に移管することが決まっており、現在移管の手続きが進められている。
注２）ACR：**アルタミヤ公共事業公社、**DRP：**干ばつ復旧プロジェクト**
出典：JICA **調査団、**2020 **年**

表 2　プロジェクト対象地域の重機台数及び運営・維持管理状況と計画

州	郡	2022 年の車両台数（推計）		処分場の状況	重機の利用状況	将来の車両整備計画[1&2]
		車種	台数			
紅海州	ポートスーダン郡	重機	既存：0 新：3	有・オープンダンピング、新規建設計画中（土地取得済）	なし	計画：清掃公社 実施：清掃公社と公共事業公社（ACR）
	スアキン郡		既存：0 新：1	有・オープンダンピング、新規建設計画中（2020 年 7 月末取得予定）	なし	
北コルドファン州	シェイカン郡	重機	既存：0 新：3	有・オープンダンピング[3](土地取得済)	清掃公社が重機（重機ｵﾍﾟﾚｰﾀｰを含む）を公共事業公社の DRP から借上	計画：清掃公社 実施：清掃公社と公共事業公社（DRP）
	ウンルワバ郡		既存：0 新：1	有・オープンダンピング、新規建設計画中（土地取得済）		

注１）紅海州清掃公社は整備工場を保有、北コルドファン州清掃公社は整備工場を保有していないが、シェイカン郡の整備工場を清掃公社に移管することが決まっており、現在移管の手続きが進められている。
注２）ACR：**アルタミヤ公共事業公社、**DRP：**干ばつ復旧プロジェクト**
注３）並行して実施予定の技術協力プロジェクトにてコントロールダンピングへの移行支援を想定
出典：JICA **調査団、**2020 **年**

表 3　プロジェクト対象地域における収集・中継輸送機材及び処分場運用機材の運営・維持管理体制

		紅海州（RSCC）				北コルドファン州（NKCC）				ハルツーム州（KCC）	
		ポートスーダン郡		スアキン郡		シェイカン郡		ウンルワバ郡			
		2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
管理	部長（マネージャー）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
収集運搬・清掃	運転手（収集運搬）	27	51	2	5	19	48	8	13		
	収集作業員	56	78	4	10	38	96	16	26		
	清掃作業員	N/A	N/A	21	21	172	172	64	64		
中継輸送	運転手（中継輸送）									12	32
	作業員									18	18
処分場	重機運転手	0	3	0	1	0	3	0	1		
	作業員	0	6	0	2	0	6	0	2		
車両整備	技術者（エンジニア）	2	2	0	0	0	1	0	0		
	整備士（メカニック）	2	2	0	2	0	2	0	2		
	作業員（倉庫管理）	0	0	0	0	0	1	0	0		
会計	事務員	2	2	5	5	1	1	5	5		
合計		90	136	33	44	231	322	94	111	31	51

出典：JICA **調査団、**2020 **年**

表 4　対象州及び郡において想定される廃棄物管理にかかる運営維持管理費

単位：SDG/年

州/郡	項目	2018 年 運営維持管理費（支出実績）	2022 年 運営維持管理費（支出増加予測）	2022 年 運営維持管理費（支出合計予測）
KCC（ハルツーム州）	人件費	4,979,377	720,000	5,699,377
	燃料費（中継車両）	7,895,185	1,657,152	9,552,337
	燃料費（その他）	3,872,163	0	3,872,163
	維持管理費（中継施設・処分場）	4,285,162	2,932,800	7,217,962
	修理費（収集車両）	6,561,898	0	6,561,898
	その他	66,735	0	66,735
	合計	***27,660,520***	***5,309,952***	***32,970,472***
RSCC（紅海州ポートスーダン郡）	人件費	2,107,664	1,332,000	3,439,664
	燃料費	6,711,466	2,313,216	9,024,682
	維持管理費	6,295,468	2,573,765	8,869,233
	合計	***15,114,598***	***6,218,981***	***21,333,579***
RSCC（紅海州スアキン郡）	人件費	190,603	192,000	382,603
	燃料費	33,143	317,664	350,807
	維持管理費	30,992	381,676	412,668
	合計	***254,738***	***891,340***	***1,146,078***
NKCC（北コルドファン州シェイカン郡）	人件費	6,206,600	1,704,000	7,910,600
	燃料費	1,220,000	3,031,315	4,251,315
	維持管理費	3,851,600	3,072,831	6,924,431
	合計	***11,278,200***	***7,808,146***	***19,086,346***
NKCC（北コルドファン州ウンルワバ郡）	人件費	2,508,000	312,000	2,820,000
	燃料費	1,548,288	538,618	2,086,906
	維持管理費	1,043,712	549,942	1,593,654
	合計	***5,100,000***	***1,400,559***	***6,500,559***

出典：JICA **調査団、**2020 **年**

表 5　前回無償資金協力で整備された各種マニュアル・標準指導書

成果品		概要
1. ワークショップマネジメント勤務（業務）マニュアル		服務規程、休日休暇規定、セントラルワークショップ庶務規定、セントラルワークショップ人事規定、事案決定規定、予算事務規定、会計事務規則、労働安全対策規定、公務災害補償規定、安全具貸与規定、安全衛生委員会設置規定、セントラルワークショップ職員研修規定
2. 車両維持管理関連		
予防保全指導書	1) Daily inspection sheet	日常点検表（日常点検作業項目チェックリスト）
	2) Daily inspection manual	日常点検マニュアル（点検項目説明）
	3) Drivers manual	運転手マニュアル（車両操作の重要事項の説明）
	4) Driver's examination	運転手能力確認テスト
	5) Periodic service manual	定期点検マニュアル
	6) Periodic service sheet	定期点検表（定期点検作業項目チェックリスト）
	7) Periodic card	定期点検入庫指示ステッカー及びカード
	8) Periodic service schedule	定期点検交換部品情報シート
	9) Periodic service plan	定期点検予定表
故障時対応指導書	10) Job card	一般修理作業指示書
	11) Truck data sheet	車両点検・修理歴情報シート
	12) Internal training criteria & Check sheet	整備士内部講習会用教材
	13) Understanding test	整備士能力把握・講習会理解度確認テスト
	14) CWS Equipment maintenance schedule	整備用機材維持管理日程表

注）CWS：セントラルワークショップ
出典：JICA 調査団、2020 年

2）労働安全衛生

本プロジェクトで調達する車両及び機材により、収集作業時の作業員の巻き込み事故や大型コンテナ使用の作業時事故、処分場での重機とウェストピッカーの接触事故など重大事故につながる要因が多数存在するため、機材整備に合わせて運転手・作業員への安全指導を行う。特にスアキン郡とシェイカン郡では初のコンパクター導入であることから、本プロジェクトで調達する機材を使用して死傷者や病人が発生することのないよう、車両特性の違いや事故事例などを具体的に説明しつつ、労働安全衛生に対する意識の向上に努めることが肝要である。合わせて、手袋やマスクなどの安全具の着用、作業前後の衛生指導、内部研修制度の実施、事故発生時の対応と補償などを規定したマニュアルの作成支援を行う。

前回無償資金協力にて、ハルツーム清掃公社で活用する労働安全対策規定等を含む「勤務（業務）マニュアル」（詳細は表 5 参照）が整備されており、ハルツーム州では労働環境改善として安全と衛生の問題解決に一体的に取り組んでいる。この既存のマニュアルを基に、各州の状況に合わせた労働安全衛生指導書の作成を支援する。ハルツーム州においては、既存のマニュアルを基に、中継輸送機材に特化した内容の更新・拡充を行う。

2. ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトは、地域住民へ廃棄物管理サービスが適切に提供されることを目標としている。ソフトコンポーネントは、本プロジェクトで整備する機材の円滑な導入及び長期間にわたり適正に運営・維持管理するための支援を通じ、対象 3 州における廃棄物管理能力を向上させて、効率的な廃棄物収集サービス、安全な埋立処分の実施を実現し、協力成果の持続性を確保することを目的とする。

3. ソフトコンポーネントの成果

ソフトコンポーネントで達成すべき成果は、以下 4 項目である。

成果①　廃棄物管理従事者が予防保全技術を習得する。
成果②　整備工場の整備士が車両及び重機の故障時対応の手順を習得する。
成果③　整備工場におけるスペアパーツ・消耗品の保管、管理体制が整う。
成果④　廃棄物管理従事者が労働安全衛生の知識を習得する。

4. 成果達成度の確認方法

成果達成度を確認するための指標とその測定方法は表 6 のとおりである。

表 6　成果達成度の確認方法

成果	指標	測定方法
【成果①】 廃棄物管理従事者が予防保全技術を習得する。	1. 調達機材の予防保全技術をとりまとめた文書はあるか。	・ 予防保全指導書
	2. 収集車両及び中継機材の運転手（又はその監督者）は「日常点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
	3. 重機オペレーター（又はその監督者）は「日常点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
	4. 直営及び公共事業公社の整備工場の規模、能力に応じた調達機材の「定期点検予定表」は整備されているか。	・ 予防保全指導書（定期点検予定表を含む）
	5. 整備工場の整備士（又はその監督者）は「定期点検表」に基づき的確に機材の点検ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
【成果②】 整備工場の整備士が車両及び重機の故障時対応の手順を習得する。	1. 調達機材の故障時対応の手順をとりまとめた文書はあるか。	・ 故障時対応指導書
	2. 直営及び公共事業公社の整備工場の規模、能力及び故障・不具合の程度に応じて故障時対応の手順が整理され、ジョブカードの使用手順が関係者に周知されているか。	・ 故障時対応指導書（ジョブカードを含む） ・ セミナー・研修記録
	3. データ管理システム（車両台帳や修理記録等の記録簿）は整備されているか。	・ 故障時対応指導書 ・ 車両台帳及び修理記録簿
	4. 整備工場の整備士は「故障時対応指導書」に基づき的確に機材の修理ができるか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
【成果③】 整備工場におけるスペアパーツ・消耗品の保管、管理体制が整う。	1. スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳（指導書）は整備されているか。	・ スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳（指導書）
	2. スペアパーツ・消耗品の保管・管理台帳に基づく管理方法が関係者に周知されているか。	・ セミナー・研修記録
【成果④】 廃棄物管理従事者が労働安全衛生の知識を習得する。	1. 廃棄物管理従事者の労働安全衛生の知識を分かりやすくまとめた文書はあるか	・ 労働安全衛生指導書 ・ 安全指導用リーフレット
	2. 廃棄物管理従事者は、調達機材による重大事故防止のための安全対策を正しく理解しているか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）
	3. 廃棄物管理従事者は、安全具の着用などの労働衛生改善のための取り組みを正しく理解しているか。	・ セミナー・研修記録 ・ 研修理解度確認テスト（合格基準 60%）

出典：JICA 調査団、2020 年

5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

（1）成果と活動

各成果に対し、表 7 に示す活動を本ソフトコンポーネントにて実施する。

表 7　ソフトコンポーネントの活動内容

成果	活動概要	活動内容
成果①	**活動①：予防保全技術指導**	
	活動①-1：予防保全指導書の作成	定期点検計画の作成方法や日常点検表及び定期点検表の使用手順などの予防保全技術についてとりまとめたマニュアルを作成する。
	活動①-2：運転手・重機オペレーターへの日常点検研修	運転手・重機オペレーターに対して、車両外装や部品の目視確認、ブレーキ等の動作確認、エンジンオイル等の消耗品の点検などの日常点検に関する指導を行う。
	活動①-3：整備士への定期点検研修	整備工場の整備士に対して、定期点検マニュアルに基づく定期点検の実施指導及びエンジン装置、シャーシ装置、電装・油圧装置等の点検・修理の技術指導を行う。
成果②	**活動②：車両及び重機故障時対応指導**	
	活動②-1：現況把握（過去の故障事例等の確認）	各州・郡における既存の車両及び重機の状態や過去の代表的な故障事例等の詳細を確認する。
	活動②-2：故障時対応指導書の作成	修理作業指示の手順や車両点検・修理歴情報の管理、修理技術をとりまとめた指導書を作成する。
	活動②-3：整備士への故障時対応研修	直営及び公共事業公社の整備工場の整備士に対して、故障時対応指導書に基づく故障時対応手順、データ管理及び車両・重機修理に関する指導を行う。
	活動②-4：車両整備機材の使用・維持管理の指導	整備工場の機材リスト及びマニュアルの作成支援を行い、整備機材の使用及び維持管理に関する指導を行う。
成果③	**活動③：スペアパーツ・消耗品の保管・管理指導**	
	活動③-1：スペアパーツ・消耗品管理台帳・マニュアル（指導書）の作成及び指導	スペアパーツ・消耗品の適切な保管に向け、管理台帳の整備及び台帳を利用した管理指導を行う。
成果④	**活動④：労働安全衛生の徹底指導**	
	活動④-1：労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレットの作成	調達機材に関連する重大事故の防止や、作業員のけがや病気による稼働率低下を予防するため、廃棄物管理現場の労働安全衛生に関する指導書を作成する。現場作業を行う全廃棄物管理従事者を対象とした取組内容であることから、現場監督を通じて全作業員への普及啓発を行うことができるよう、指導書の内容を分かりやすくまとめた安全指導用リーフレットを合わせて作成する。
	活動④-2：運転手・作業員等への労働安全衛生研修	調達機材の運転手や作業員に対して労働安全衛生指導書に基づく安全指導を行う。また、手袋やマスクなどの安全具の着用、作業前後の衛生指導などの労働環境（安全衛生）改善に関する指導を行う。

出典：JICA 調査団、2020 年

（2）予防保全技術指導

1）予防保全指導書の作成

車両及び重機が不具合を起こす前に整備する予防保全技術を廃棄物管理従事者に指導するため、定期点検計画や日常点検表及び定期点検表の使用手順などをとりまとめた指導書を作成する。収集車両については、既存のマニュアル・標準指導書（表 5）を基に、紅海州及び北コルドファン州の清掃公社や公共事業公社、郡・地域の状況に合わせた改訂を行う。また、処分場維持管理のための重機を対象としたマニ

ュアル・標準指導書は作成されていないことから、これを新たに作成する。ハルツーム州においては、既存のマニュアル・標準指示書を基に、中継輸送機材に特化した内容拡充を支援する。

表 8　予防保全指導書の種類及び内容

州	成果品の種類	主な予防保全指導書の内容
紅海州	・予防保全指導書（収集車両） ・予防保全指導書（重機）	・定期点検マニュアル（定期点検表による点検項目及び手順） ・定期点検予定表（走行距離や使用期間に基づく部品別の定期点検基準、車両ごとの点検時期、等） ・日常点検マニュアル（日常点検表による運行前・後の点検項目及び手順） ・運転手マニュアル（車両操作の重要事項の説明） ・重機オペレーターマニュアル（重機操作の重要事項の説明）
北コルドファン州	・予防保全指導書（収集車両） ・予防保全指導書（重機）	
ハルツーム州	・予防保全指導書（中継機材）	

出典：JICA **調査団、**2020 **年**

表 9　予防保全指導書の想定される仕様・ページ数

種類	想定される仕様・ページ数
① 定期点検マニュアル	・紅海州・北コルドファン：約 20 ページ×2 州 ・ハルツーム州：約 10 ページ×1 州 ・**言語：英語・アラビア語**
② 定期点検予定表	・紅海州・北コルドファン：清掃公社用、公共事業公社用各 1 種類・調達機材別 6 種類・3 年間、約 36 ページ×2 州 ・ハルツーム州：セントラルワークショップ用 1 種類・3 年間、約 3 ページ ・言語：英語・アラビア語
③ 日常点検マニュアル（日常点検表を含む）	・紅海州・北コルドファン共通：収集車両用　約 2 ページ、処分場機材用 約 4 ページ ・ハルツーム州：中継機材用　約 1 ページ ・言語：英語・アラビア語
④ 運転手マニュアル	・紅海州・北コルドファン共通：収集車両用　約 4 ページ ・ハルツーム州：中継機材用　約 1 ページ ・言語：英語・アラビア語
⑤ 重機オペレーターマニュアル	・紅海州・北コルドファン：収集車両用　約 4 ページ ・言語：英語・アラビア語

出典：JICA **調査団、**2020 **年**

2）運転手・重機オペレーターへの日常点検研修

収集車両及び中継機材の運転手や重機オペレーターに対して、日常点検マニュアル及び運転手・重機オペレーターマニュアルに基づく日常点検指導を行う。研修では、座学講習と実技指導によって車両運行前・後で、車両外装や部品の目視確認、ブレーキ等の動作確認、エンジンオイル等の消耗品の点検などを行い、日常点検表に確認結果を記録する。合わせて、コンパクターの積込時操作などの機材操作の重要事項や洗車作業における注意点などの確認を行う。研修後に講習会理解度確認テストを実施し、成果達成度を確認する。

表 10　運転手・重機オペレーターへの日常点検研修の概要

主な対象者	運転手、重機オペレーター
目標	収集車両及び中継機材の運転手や処分場の重機オペレーターが日常点検（運行前・後）の実施方法を習得する。
教材	日常点検マニュアル、日常点検表、運転手・重機オペレーターマニュアル（英語・アラビア語）
実技指導	・日常点検（運行前・後）の実施 ・燃料使用量、管理（エンジンオイル汚れや、アイドリング時の燃料消費量を実際に見せ、燃料のムダをなくす）

主な対象者	運転手、重機オペレーター
	・洗車作業における注意点
座学講習	・日常点検（運行前、後）の講義 ・エンジン構造、シャーシ構造の概要確認 ・車両・重機操作の重要事項についての講義 ・安全運転、省エネ運転についての講義、等

出典：JICA 調査団、2020 年

３）整備士への定期点検研修

直営及び公共事業公社の整備工場の整備士に対して、定期点検マニュアルに基づく定期点検の実施指導やエンジン装置、シャーシ装置、電装・油圧装置等の部品別の点検・修理技術の指導を行う。事前に、調達機材の部品別に走行距離や使用期間による交換時期の目安を整理した「定期点検交換部品情報シート」を作成し、これに基づき、適切な車両定期点検の時期や交換部品を整理した「定期点検予定表」の作成支援を行う。整備士は予定表に従い、点検及び基本整備作業を行う。研修では、座学講習と実技指導によって整備士が定期点検の一連の手順を習得できるよう指導する。研修後に講習会理解度確認テストを実施し、成果達成度を確認する。

表 11　整備士への定期点検研修の概要

主な対象者	管理技術者、整備士
目標	整備工場の整備士が定期点検マニュアルに則った点検方法を習得する。
教材	定期点検マニュアル、定期点検表（英語・アラビア語）
実技指導	・定期点検の実施 ・定期点検記録の作成（定期点検表等の記入）
座学講習	・エンジン、シャーシ構造及び電装・油圧装置の概要確認 ・基本整備作業の講義（写真による作業比較） ・定期点検予定表に基づく車両定期点検の講義、等

出典：JICA 調査団、2020 年

（３）車両及び重機故障時対応指導

１）現況把握（過去の故障事例等の確認）

前回無償資金協力では、通常では想定されない、未舗装の道路を走行したことによる走行振動や、気温の高さに伴う熱膨張などを原因とした収集車両の故障が多く見られた（フェンダー破損・脱落、アクセルコントロールワイヤーの変形、コントロールレバーピンの脱落、スプラッシュガード（泥除け）の脱落等）。実践的な研修内容とするため、各州・郡における既存の車両及び重機の状態や過去の代表的な故障事例等の詳細を確認する。

２）故障時対応指導書の作成

調達機材の故障時対応として、修理作業指示の手順や車両点検・修理歴情報の管理、修理技術をとりまとめた指導書を作成する。収集車両については、既存のマニュアル・標準指導書や整備士内部講習会用教材（表 5）を基に、紅海州及び北コルドファン州の直営や公共事業公社の状況に合わせた改訂を行う。また、処分場維持管理のための重機を対象としたマニュアル・標準指導書は作成されていないことから、これを新たに作成する。ハルツーム州においては、既存のマニュアル・標準指示書を基に、中継輸送機材に特化した内容拡充を支援する。なお、メーカー技術者の能力向上については、調達業者の責任下で指導を行うため、本計画の対象外とする。

表 12　故障時対応指導書の種類及び内容

州	成果品の種類	主な故障時対応指導書の内容
紅海州	・故障時対応指導書（収集車両） ・故障時対応指導書（重機）	・一般修理作業指示書（ジョブカード） ・車両点検・修理歴情報シート ・整備士内部講習会用教材
北コルドファン州	・故障時対応指導書（収集車両）	

州	成果品の種類	主な故障時対応指導書の内容
	・故障時対応指導書（重機）	・車両整備機材リスト及びマニュアル
ハルツーム州	・故障時対応指導書（中継機材）	

出典：JICA 調査団、2020 年

表 13　故障時対応指導書の想定される仕様・ページ数

種類	想定される仕様・ページ数
① 一般修理作業指示書（ジョブカード）	・ 対象 3 州：標準様式 約 2 ページ ・ 言語：英語・アラビア語
② 車両点検・修理歴情報シート	・ 対象 3 州：標準様式 約 1 ページ ・ 登録データ: 紅海州 60 台、北コルドファン州 62 台、ハルツーム州 20 台（新規調達分） ・ 言語：英語・アラビア語
③ 整備士内部講習会用教材	・ 対象 3 州：チェックリスト 約 2 ページ、付属資料（整備マニュアル）約 800 ページ ・ 言語：英語・アラビア語（付属資料は英語のみ）
④ 車両整備機材リスト及びマニュアル	・ 対象 3 州：約 20 ページ×3 州 ・ 言語：英語・アラビア語

出典：JICA 調査団、2020 年

３）整備士への故障時対応研修

直営及び公共事業公社の整備工場の整備士に対して、故障時対応指導書に基づく故障時対応手順、データ管理及び車両・重機修理に関する指導を行う。州ごとに直営及び公共事業公社の整備工場の規模や能力が異なることから、州別に故障・不具合の程度に応じた故障時対応の手順を定め、一般修理作業指示書（ジョブカード）による管理体制を徹底する。また、調達機材の車両等台帳を作成し、車両別に点検・修理歴を記録し、データを管理する。研修では、座学講習と実技指導によって整備士が故障時対応の一連の手順を習得できるよう指導する。研修後に講習会理解度確認テストを実施し、成果達成度を確認する。

表 14　整備士への故障時対応研修の概要

主な対象者	管理技術者、整備士
目標	整備工場の整備士がジョブカードに基づく故障時対応を習得する。
教材	一般修理作業指示書（ジョブカード）、車両点検・修理歴情報シート、整備士内部講習会用教材（英語・アラビア語）
実技指導	・ジョブカードの記入及び車両点検・修理歴情報の記録 ・車両及び重機修理
座学講習	・車両及び重機修理の必要性・内容の判断 ・故障時対応の手順や記録管理方法、等

出典：JICA 調査団、2020 年

４）車両整備機材の使用・維持管理の指導

整備工場の機材リスト及びマニュアルの作成支援を行い、これに基づき下記の実施指導を行う。

表 15　整備機材の使用・維持管理の指導

主な対象者	管理技術者、整備士
目標	新規に導入された車両整備工具･機材の使用方法がわかり、適切に維持管理される。
教材	車両整備機材リスト及びマニュアル（英語・アラビア語）
内容	新規に導入された車両整備工具･機材の使用方法・維持管理方法の指導

出典：JICA 調査団、2020 年

（4）スペアパーツ・消耗品の保管・管理指導

1）スペアパーツ・消耗品管理台帳・マニュアル（指導書）の作成及び指導

スペアパーツ・消耗品の適切な保管に向け、管理台帳の整備及び台帳を利用した管理指導を行う。

表 16　スペアパーツ及び消耗品の保管・管理指導

主な対象者	**管理技術者、整備士、記録作業員**
目標	**調達機材のスペアパーツ及び消耗品の管理台帳が整備され、適切に保管・管理される。**
教材	**スペアパーツ・消耗品管理台帳及びマニュアル（英語・アラビア語）**
内容	**調達機材のスペアパーツ及び消耗品の管理台帳の使用方法、定期点検予定表やジョブカードに基づくスペアパーツ及び消耗品の調達計画に関する指導**

出典：JICA 調査団、2020 年

（5）労働安全衛生の徹底指導

1）労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレットの作成

調達機材に関連する重大事故の防止や、作業員のけがや病気による稼働率低下を予防するため、廃棄物管理現場の労働安全衛生に関する指導書を作成する。現場作業を行う全廃棄物管理従事者を対象とした取組内容であることから、現場監督を通じて全作業員への普及啓発を行うことができるよう、指導書の内容を分かりやすくまとめた安全指導用リーフレットを合わせて作成する。

表 17　労働安全衛生指導書の想定される仕様・ページ数

種類	想定される仕様・ページ数
① 労働安全衛生マニュアル	・ 収集運搬用：約 20 ページ ・ 中継輸送用：約 20 ページ ・ 処分場管理用：約 20 ページ ・ **言語：英語・アラビア語**
② 安全指導用リーフレット	・ 収集運搬用：約 1 ページ ・ 中継輸送用：約 1 ページ ・ 処分場管理用：約 1 ページ ・ **言語：英語・アラビア語**

出典：JICA 調査団、2020 年

2）運転手・作業員等への労働安全衛生研修

調達機材は作業員の巻き込み事故や大型コンテナ使用の作業など重大事故につながる要因が多数存在するため、調達機材の運転手や作業員に対して労働安全衛生指導書に基づく安全指導を行う。また、手袋やマスクなどの安全具の着用、作業前後の衛生指導などの労働環境（安全衛生）改善に関する指導を行う。研修後に講習会理解度確認テストを実施し、成果達成度を確認する。

表 18　廃棄物管理の現場作業における労働安全衛生の指導

主な対象者	**運転手、重機オペレーター、整備士、現場監督者、現場作業員**
目標	**廃棄物管理従事者が現場作業における労働安全衛生の知識を習得する。**
教材	**労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（英語・アラビア語）**
内容	**・労働安全衛生に係る基礎情報 ・調達機材による重大事故防止のための安全対策 ・安全具の着用などの労働衛生改善のための取り組み**

出典：JICA 調査団、2020 年

（6）機材運用・維持管理及び労働安全衛生セミナー

ソフトコンポーネント実施後の効果発現・継続のためには、国や州、上位の意思決定者の支援が必要であることから、ソフトコンポーネントで実施する調達機材の維持管理技術指導及び労働安全衛生指導について概説するセミナーを開催する。

表 19　機材運用・維持管理及び労働安全衛生セミナーの概要

主な対象者	調達機材の維持管理に関わる関係機関の意思決定者（HCENR、州政府、各清掃公社の清掃局長及び各部門マネージャー、公共事業公社の部門長及び整備士チーフ等）
目標	持続可能な調達機材の維持管理システム構築に向けた意識付け・ルール作り
場所	各州の州都（ハルツーム郡、ポートスーダン郡、シェイカン郡）
内容	調達機材の予防保全、故障時対応、スペアパーツ・消耗品の保管・管理及び現場作業における労働安全衛生の概要説明

出典：JICA 調査団、2020 年

（7）研修日程

各種研修の日程、形態、内容は以下のとおりである。

表 20　収集車両運用・維持管理研修（整備士向け）（紅海州・北コルドファン州）

日程	研修形態	研修内容
1 日目	座学講習会 1	基本整備作業（定期点検、故障時対応、スペアパーツ・消耗品の保管・管理）の講義
2 日目	座学講習会 2	エンジン装置の概要
3 日目	座学講習会 3	シャーシ装置の概要、電装・油圧装置の概要
4 日目	実技指導 1（基本整備指導）	基本整備作業、整備機材のセットアップ
5 日目	実技指導 2（定期点検・故障時対応指導）	エンジン装置 1
6 日目	実技指導 3（定期点検・故障時対応指導）	エンジン装置 2
7 日目	実技指導 4（定期点検・故障時対応指導）	シャーシ装置 1
8 日目	実技指導 5（定期点検・故障時対応指導）	シャーシ装置 2
9 日目	実技指導 6（定期点検・故障時対応指導）	電装・油圧装置
10 日目	実技指導 7（記録管理指導）	定期点検記録（定期点検表の記入）、修理記録、スペアパーツ・消耗品保管記録
11 日目	座学・理解度確認テスト	トレーニング結果振り返り、理解度確認テスト

出典：JICA 調査団、2020 年

表 21　重機運用・維持管理研修（重機整備士向け）（紅海州・北コルドファン州）

日程	研修形態	研修内容
1 日目	座学講習会 1	基本整備作業（定期点検、故障時対応、スペアパーツ・消耗品の保管・管理）の講義
2 日目	座学講習会 2	エンジン装置の概要
3 日目	座学講習会 3	シャーシ装置の概要、電装・油圧装置の概要
4 日目	実技指導 1（基本整備指導）	基本整備作業、整備機材のセットアップ
5 日目	実技指導 2（定期点検・故障時対応指導）	エンジン装置 1
6 日目	実技指導 3（定期点検・故障時対応指導）	エンジン装置 2
7 日目	実技指導 4（定期点検・故障時対応指導）	シャーシ装置 1
8 日目	実技指導 5（定期点検・故障時対応指導）	シャーシ装置 2
9 日目	実技指導 6（定期点検・故障時対応指導）	電装・油圧装置
10 日目	実技指導 7（記録管理指導）	定期点検記録（定期点検表の記入）、修理記録、

日程	研修形態	研修内容
		スペアパーツ・消耗品保管記録
11 日目	座学・理解度確認テスト	トレーニング結果振り返り、理解度確認テスト

出典：JICA 調査団、2020 年

表 22　中継輸送機材運用・維持管理研修（整備士向け）（ハルツーム州）

日程	研修形態	研修内容
1 日目	座学講習会	基本整備作業（定期点検、故障時対応、スペアパーツ・消耗品の保管・管理）の講義
2 日目	実技指導	中継輸送機材の定期点検、故障時対応、スペアパーツ・消耗品の保管・管理
3 日目	座学・理解度確認テスト	トレーニング結果振り返り、理解度確認テスト

出典：JICA 調査団、2020 年

表 23　予防保全及び労働安全衛生研修（運転手・作業員向け）（対象 3 州）

日程	研修形態	研修内容
1 日目 （午前）	座学講習会	・運転手マニュアルに基づく予防保全指導 ・リーフレットに基づく労働安全指導
（午後）	実技指導	・日常点検記録（日常点検表の記入）

出典：JICA 調査団、2020 年

表 24　予防保全及び労働安全衛生研修（重機オペレーター・処分場作業員向け）（紅海州・北コルドファン州）

日程	研修形態	研修内容
1 日目 （午前）	座学講習会	・重機オペレーターマニュアルに基づく予防保全指導 ・リーフレットに基づく労働安全指導
（午後）	実技指導	・日常点検記録（日常点検表の記入）

出典：JICA 調査団、2020 年

（8）活動計画と投入

活動計画と投入（日本側及びスーダン側）を表 25 に示す。収集運搬と埋立処分では機材の種類が異なること、また収集運搬作業と埋立処分作業では現場での指揮系統や作業従事者が異なることから、「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理」（対象 3 州）と「処分場機材運用・維持管理」（ハルツームを除く対象 2 州）の 2 名の日本人専門家を投入する。「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理」と「処分場機材運用・維持管理」で対象者が共通になると想定される場合は、両者で日程や内容を調整のうえ、相互に連携して活動を実施する（「車両運用・維持管理及び労働安全衛生セミナー」として意思決定者や管理職を対象としたセミナーを共同で実施予定）。スーダン側は、責任機関となる HCENR から担当（Director または Manager）を 1 名任命し 、ソフトコンポーネント全体を管理する。各州の清掃公社、郡（必要に応じて）及び公共事業公社から「車両維持管理担当者」、「重機維持管理担当者」（ハルツーム州を除く）及び「労働安全衛生担当者」の各分野にカウンターパートとなる職員を任命し（各組織の既存職員による兼任を想定）、必要な人件費、事務費、交通費等を負担し、各コンサルタントと協力し、責任を持って作業改善・持続的実施を行う。

表 25　活動計画と投入

活動	投入	
	日本側	スーダン側*
全体管理	・日本人専門家：「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理」[対象 3 州]及び「処分場機材運用・維持管理」[ハルツーム州を除く 2 州]	・HCENR Director または Manager
活動①		・車両維持管理担当者（各州の清掃公社のマネージャー、郡の清掃担当者、公共事業公社の整備士長）[対象 3 州] ・重機維持管理担当者（各州の清掃公社の処分場部門長、郡の処分場担当者、公共事業公社の整備士）[ハルツーム州を除く対象

活動	投入	
	日本側	スーダン側*
活動②	・日本人専門家の補佐（現地傭人）	2 州] ・労働安全衛生担当者（各州の清掃公社）[対象 3 州]

* 追加での人員配置はなく、各組織の既存職員による兼任を想定
出典：JICA 調査団、2020 年

各活動の詳細計画と日本人専門家の投入は表 26 及び表 27 に示すとおりである。

表 26　「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理」に係る活動の詳細計画

No.	活動内容		必要な投入 日本人専門家
国内作業			
1.	国内準備	1 日目：既存データの検討、活動計画の作成	6 日 (0.3 M/M)
		2 日目：収集車両の運用・維持管理に係る予防保全技術改善の標準指導書案、故障時対応、スペアパーツ・消耗品保管・管理改善の標準指導書案の作成 [紅海州・北コルドファン州]	
		3 日目：中継輸送機材の運用・維持管理に係る予防保全技術改善の標準指導書案、故障時対応、スペアパーツ・消耗品保管・管理改善の標準指導書案の更新・拡充 [ハルツーム州]	
		4 日目：労働安全衛生指導書案の作成 [紅海州・北コルドファン州]	
		5 日目：労働安全衛生指導書の更新・拡充 [ハルツーム州]	
		6 日目：安全指導用リーフレット作成（運転手・作業員への配布用）[対象 3 州]	
現地作業			
	移動（往路）		2 日
2.	現地作業準備： 連邦環境天然資源高等評議会（Higher Council for Environment and Natural Resources、以下 HCENR）説明・協議（全活動共通）：ソフコン実施内容や日程の説明・協議、関連機関への協力要請等の調整、ソフコン実施に係る各種手続の依頼		1 日
3.	各州現地訪問： 各マニュアル・標準指導書（①予防保全技術、②故障時対応、③スペアパーツ・消耗品保管・管理、④労働安全衛生）の説明、協議、過去の故障事例等の詳細確認（対象 3 州、各 1 日）		3 日
4.	車両維持管理システムの構築に向けた公共事業公社（ACR）と協議（定期点検の項目、修理記録の管理方法、管理フローの確認等）（紅海州）		1 日
5.	車両維持管理システムの構築に向けた公共事業公社（DRP）と協議（定期点検の項目、修理記録の管理方法、管理フローの確認等）（北コルドファン州）		1 日
6.	標準指導書（4 種類）をベースに、各州・郡の状況に応じた指導書の作成（対象 3 州）		1 日
7.	車両運用・維持管理及び労働安全衛生セミナーの開催（対象 3 州、各 1 日）（※重機運用・維持管理と共同）（表 19）		3 日
8.	車両運用・維持管理研修（整備士向け）の開催（ハルツーム州を除く対象 2 州、各 11 日）（表 20） 場所：各州の州都（ポートスーダン郡、シェイカン郡）		22 日
9.	中継輸送機材運用・維持管理研修（整備士向け）の開催（ハルツーム州、3 日）（表 22） 場所：セントラルワークショップ（ハルツーム）		3 日
10.	予防保全及び労働安全衛生研修（運転手・作業員向け）の開催（対象 3 州、各 1 日）（表 23） 場所：各州の州都（ハルツーム郡、ポートスーダン郡、シェイカン郡）		3 日
11.	都市間移動 ハルツーム州⇔紅海州（空路 2 日（フライト時間：片道 1 時間）） ハルツーム州⇔北コルドファン州（陸路 2 日）		4 日
12.	ソフトコンポーネントのまとめ（報告書作成、HCENR・JICA への報告）		2 日
	移動（帰路）		2 日
		現地作業　合計	48 日 (1.6 M/M)
合計			1.9 M/M

出典：JICA 調査団、2020 年

表 27　「処分場機材運用・維持管理」活動の詳細計画

No.	活動内容		必要な投入 日本人専門家
国内作業			
1.	国内準備	1 日目：既存データの検討、活動計画の作成	4 日 (0.2 M/M)
		2 日目：重機の運用・維持管理に係る予防保全技術改善の標準指導書案、故障時対応、スペアパーツ・消耗品保管・管理改善の標準指導書案の作成 [紅海州・北コルドファン州]	
		3 日目：処分場における労働安全衛生指導書案の作成 [紅海州・北コルドファン州]	
		4 日目：安全指導用リーフレット作成（重機オペレーター及び処分場作業員への配布用）[紅海州・北コルドファン州]	
現地作業			
	移動（往路）		2 日
2.	現地作業準備： HCENR 説明・協議（全活動共通）：ソフコン実施内容や日程の説明・協議、関連機関への協力要請等の調整、ソフコン実施に係る各種手続の依頼		1 日
3.	各州現地訪問： 各マニュアル・標準指導書（①予防保全技術改善、②故障時対応、③スペアパーツ・消耗品保管・管理改善、④労働安全衛生）の説明、協議、過去の故障事例等の詳細確認（対象 2 州、各 1 日）		2 日
4.	重機維持管理システムの構築に向けた公共事業公社（ACR）と協議（定期点検の項目、修理記録の管理方法、管理フローの確認等）（紅海州）		1 日
5.	重機維持管理システムの構築に向けた公共事業公社（DRP）と協議（定期点検の項目、修理記録の管理方法、管理フローの確認等）（北コルドファン州）		1 日
6.	標準指導書（4 種類）をベースに、各州・郡の状況に応じた指導書の作成（対象 2 州）		1 日
7.	重機運用・維持管理研修（整備士向け）の開催（対象 2 州、各 11 日）（表 21） 場所：各州の州都（ポートスーダン郡、シェイカン郡）		22 日
8.	予防保全及び労働安全衛生研修（重機オペレーター・処分場作業員向け）の開催（対象 2 州、各 1 日）（表 24） 場所：各州の州都（ポートスーダン郡、シェイカン郡）		2 日
9.	都市間移動 ハルツーム州⇔紅海州（空路 2 日（フライト時間：片道 1 時間）） ハルツーム州⇔北コルドファン州（陸路 2 日）		4 日
10.	ソフトコンポーネントのまとめ（報告書作成、HCENR・JICA への報告）		2 日
	移動（帰路）		2 日
		現地作業　合計	40 日 (1.33 M/M)
合計			1.53 M/M

出典：JICA 調査団、2020 年

（9）　実施リソース

派遣する人材：「収集運搬及び中継輸送機材運用・維持管理」の日本人専門家（1 名）、「処分場機材運用・維持管理」の日本人専門家（1 名）
従事期間：計 3.43 人月（国内準備 0.5 人月、現地作業 2.93 人月）
派遣時期：機材引き渡し後
現地傭人：日本人専門家の補佐（2 名）　計 2.67 人月

（１０）　セミナー・研修対象者（ターゲットグループ）

活動①～④のセミナー・研修対象者を表 28 に示す。

表 28　セミナー・研修対象者

活動	セミナー・研修名	対象州・郡	対象者	人数
共通	車両運用・維持管理及び労	紅海州（ポートスーダ	HCENR	1
			紅海州政府	2

活動	セミナー・研修名	対象州・郡	対象者	人数
	働安全衛生セミナー	ン郡、スアキン郡）	RSCC（清掃局長、清掃事業部門長、処分場管理部門長、ワークショップ部門長等）	6
			ACR 整備部門長、整備士チーフ	3
			スアキン郡役場	2
			小計	14
		北コルドファン州（シェイカン郡、ウンルワバ郡）	HCENR	1
			北コルドファン州政府	2
			NKCC（清掃局長、清掃事業部門長、処分場管理部門長、ワークショップ部門長等）	6
			DRP 整備部門長、整備士チーフ	3
			ウンルワバ郡役場	2
			小計	14
		ハルツーム州	HCENR	2
			ハルツーム州政府	2
			KCC（清掃局長、清掃事業部門長、処分場管理部門長、ワークショップ部門長等）	6
			7LCA マネージャー	7
			小計	17
活 動 ①～③	収集車両運用・維持管理研修（整備士向け）	紅海州（ポートスーダン郡、スアキン郡）	RSCC ワークショップ職員	5
			ACR 自動車整備士	10
			RSCC 現場監督者※	1
			スアキン郡現場監督者※	1
			小計	17
		北コルドファン州（シェイカン郡、ウンルワバ郡）	シェイカン郡ワークショップ職員	5
			DRP 自動車整備士	10
			NKCC 現場監督者※	1
			ウンルワバ郡現場監督者※	1
			小計	17
	中継輸送機材運用・維持管理研修（整備士向け）	ハルツーム州	KCC ワークショップ職員	10
			KCC 現場監督者※	1
			KCC 中継基地監督者※	5
			小計	16
	重機運用・維持管理研修（重機整備士向け）	紅海州（ポートスーダン郡、スアキン郡）	RSCC ワークショップ職員	5
			ACR 自動車整備士	10
			RSCC 現場監督者※	1
			スアキン郡現場監督者※	1
			小計	17
		北コルドファン州（シェイカン郡、ウンルワバ郡）	シェイカン郡ワークショップ職員	5
			DRP 自動車整備士	10
			NKCC 現場監督者※	1
			ウンルワバ郡現場監督者※	1
			小計	17
活動①、④	予防保全及び労働安全衛生研修（運転手・作業員向け）（収集運搬作業）	紅海州（ポートスーダン郡、スアキン郡）	RSCC 現場監督者、労働安全衛生担当者、運転手、清掃作業員	20
			スアキン郡現場監督者、労働安全衛生担当者（収集運搬）	2
			小計	22
		北コルドファン州（シェイカン郡、ウンルワバ郡）	NKCC 現場監督者、労働安全衛生担当者、運転手、清掃作業員	20
			ウンルワバ郡現場監督者、労働安全衛生担当者（収集運搬）	2
			小計	22
	予防保全及び労働安全衛生研修（運転手・作業員向け）（中継輸送作業）	ハルツーム州	KCC 現場監督者、労働安全衛生担当者（中継基地）	2
			新規 5 中継基地配属職員、運転手	20
			小計	22

活動	セミナー・研修名	対象州・郡	対象者	人数
	予防保全及び労働安全衛生研修（重機オペレーター・処分場作業員向け）（処分場管理作業）	紅海州（ポートスーダン郡、スアキン郡）	RSCC 処分場管理部門長、労働安全衛生担当者、重機オペレーター、処分場作業員	10
			スアキン郡現場監督者、労働安全衛生担当者（処分場）	2
			小計	22
		北コルドファン州（シェイカン郡、ウンルワバ郡）	NKCC 処分場管理部門長、労働安全衛生担当者、重機オペレーター、処分場作業員	20
			ウンルワバ郡現場監督者、労働安全衛生担当者（処分場）	2
			小計	22

（凡例）ACR：アルタミヤ公共事業公社、DRP：干ばつ復旧プロジェクト（公共事業公社）、KCC：ハルツーム州清掃公社、LCA：郡清掃管理部、HCENR：連邦環境天然資源高等評議会、NKCC：北コンドルファン州清掃公社、RSCC：紅海州清掃公社

※ 講義のみ（実技研修はなし）

出典：JICA 調査団、2020 年

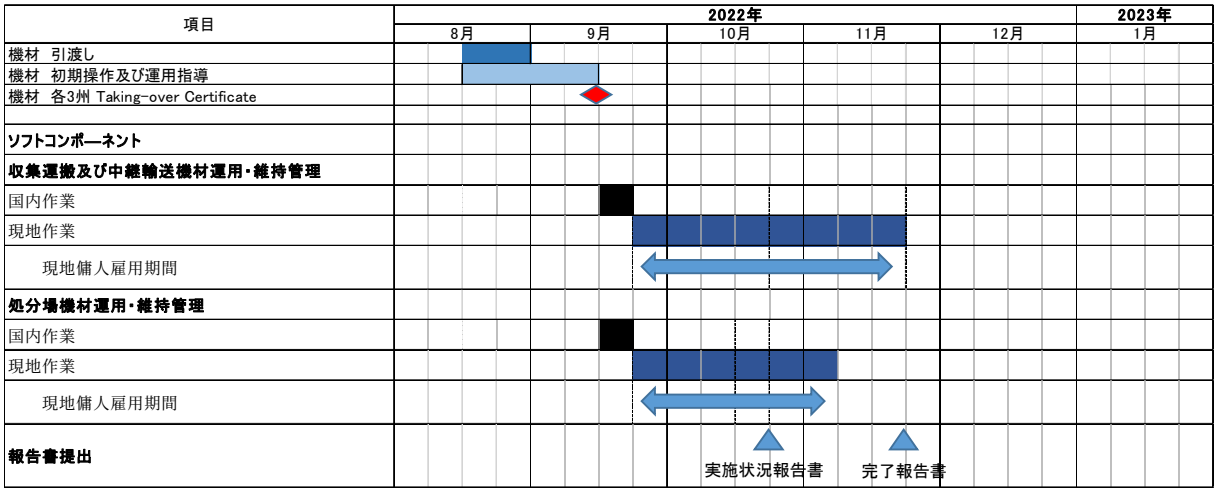
6. ソフトコンポーネント実施リソースの調達方法

本活動は、プロジェクトで整備される機材導入を支援するものである。本ソフトコンポーネントを担当する日本人専門家は、同無償資金協力プロジェクトの関係者又は廃棄物管理分野での業務経験を有する者で、収集運搬及び中継輸送機材の運用・維持管理又は処分場重機の運用・維持管理に関与した経験のある日本人コンサルタントが望ましい。現地傭人は日本人専門家と共同作業を行い、通訳を兼任する。

7. ソフトコンポーネントの実施工程

ソフトコンポーネントの実施工程（案）を表 29 に示す。

表 29　ソフトコンポーネントの実施工程（案）



出典：JICA 調査団、2020 年

8. ソフトコンポーネントの成果品

表 30 に示す成果品を実施機関側及び JICA に提出する。

表 30　成果品一覧表

成果	項目	成果品
成果①	予防保全技術指導	・ 予防保全指導書（紅海州・収集車両） ・ 予防保全指導書（紅海州・重機） ・ 予防保全指導書（北コルドファン州・収集車両） ・ 予防保全指導書（北コルドファン州・重機） ・ 予防保全指導書（ハルツーム州・中継機材）
成果②	故障時対応指導	・ 故障時対応指導書（紅海州・収集車両）

成果	項目	成果品
		・故障時対応指導書（紅海州・重機） ・故障時対応指導書（北コルドファン州・収集車両） ・故障時対応指導書（北コルドファン州・重機） ・故障時対応指導書（ハルツーム州・中継機材）
成果③	スペアパーツ・消耗品の保管、管理指導	・スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（紅海州） ・スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（北コルドファン州） ・スペアパーツ・消耗品管理台帳（指導書）（ハルツーム州）
成果④	労働安全衛生指導	・労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（収集運搬作業） ・労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（中継輸送作業） ・労働安全衛生指導書及び安全指導用リーフレット（処分場管理作業）
全体	進捗報告 完了報告	ソフトコンポーネント実施状況報告書（英文） ソフトコンポーネント完了報告書（和文）

出典：JICA 調査団、2020 年

9. ソフトコンポーネントの概略事業費

ソフトコンポーネントの概略事業費は、15,131 千円と積算され、内訳は表 31 のとおりである。（詳細は別添の経費積算内訳書を参照。）

表 31　概略ソフトコンポーネント費

項目	金額（千円）
直接人件費	3,340
直接経費	4,843
間接経費	6,948
合計	15,131

出典：JICA 調査団、2020 年

10. 相手国側の責務

スーダン側は、ソフトコンポーネント投入による成果に加え、将来にわたり整備された機材が適切に運用・維持管理されるよう、表 32 に示す担当者からなる作業部会を各清掃公社に設置し、HCENR の監督の下、責任を持って管理体制構築や作業改善・持続的実施を行う。基本的には現在雇用されている職員の配置を想定する。「スペアパーツ・消耗品在庫管理、ワークショップ設備管理」担当など、新たなポジションについても、既存のワークショップ職員が兼務するなど、関連部署から適任者を任命することを想定している。ただし、重機オペレーターについては、現在清掃公社での雇用が無いことから、追加で配置が必要である。2020 年 2 月の現地渡航時に交わされた Technical Note にて、相手国側は機材調達までに適切な人員配置を行うことに合意しており、清掃公社の新規職員または公共事業公社からの出向により担当者を任命する。

表 32　相手国側の責務

	収集車両運用・維持管理に係る責務	処分場重機運用・維持管理に係る責務
全体管理	各清掃公社の清掃局長またはマネージャー	
各種担当	・整備士担当：1 名 ・運転手担当：1 名 ・スペアパーツ・消耗品在庫管理、ワークショップ設備管理：1 名 ・整備維持管理計画、整備士内部講習、講師養成・講習実施：1 名 ・労働安全衛生担当：1 名	・整備士担当：1 名 ・重機オペレーター担当：1 名 ・スペアパーツ・消耗品在庫管理、ワークショップ設備管理：1 名 ・整備維持管理計画、整備士内部講習、講師養成・講習実施：1 名 ・労働安全衛生担当：1 名
責務	・各種マニュアルの整備、更新及び実施 ・整備維持管理実施	・各種マニュアルの整備、更新及び実施 ・整備維持管理実施

	収集車両運用・維持管理に係る責務	処分場重機運用・維持管理に係る責務
	・整備士内部講習実施 ・内部研修講師の養成 ・記録の保持 ・モニタリング実施 ・作業体制の構築、作業改善実施 ・労働安全衛生委員会の実施	・整備士内部講習実施 ・内部研修講師の養成 ・記録の保持 ・モニタリング実施 ・作業体制の構築、作業改善実施 ・労働安全衛生委員会の実施

出典：JICA 調査団、2020 年

（1） 実現可能性

本ソフトコンポーネントの目標に掲げた「本プロジェクトで整備する機材が円滑に導入され、長期間にわたり適正に運営・維持管理される」ことで、廃棄物収集・運搬・処分サービスが効率的に実施されること」に対する HCENR からの要望は高い。

（2） 阻害要因及び必要な措置

ポートスーダンの治安状況の悪化を受け、日本人専門家（第三国人技術者の派遣あり）が現地入りできない場合、ソフトコンポーネントの実施方法を変更する可能性がある。ポートスーダンへの派遣可否について現時点で判断時期は決定していないが、適宜 JICA の安全対策措置に従い、現在の予算内でソフトコンポーネントの実施方法を再検討する。ソフトコンポーネントが十分に実施できなかった場合、技術支援の内容が適切に定着しない可能性があることから、日本人専門家は、HCENR と緊密に連携してソフトコンポーネントの実施方法を検討し、できる限り成果の発現に支障を来さないよう努める。また、並行して実施予定の技術協力プロジェクトと連携し、HCENR から対象州・郡への継続的な指導を行うよう要請する。

（3） ソフトコンポーネントの目標を達成するための継続的取組み

本プロジェクト完了後、支援活動での指導・支援に従って、維持管理を実施し、組織・体制改善を行っていくため、連邦政府によるモニタリングやフォロー研修の実施など、継続的な取組みが自立発展性の確保のために必要である。HCENR による全州を対象とした能力強化体制の構築に関して、並行する技術協力プロジェクトとの相乗効果が期待される。

資料-6　参考資料

資料-6-1　計画機材台数根拠

計画機材台数根拠

廃棄物収集車両の台数検討計算集計

	Red Sea State		North Kordofan State		
Waste amount in target 2022year					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Population	**571,720**	**117,662**	**772,018**	**501,366**	**1,962,766**
Planned collection amount (t/d)	**258**	**25**	**281**	**40**	**603**
HH waste	**150**	**16**	**173**	**29**	**368**
Market waste	**108**	**9**	**90**	**8**	**214**
Othrer waste	**0**	**0**	**18**	**3**	**21**
Existing vehicles in 2020					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umruwaba	Total
Compactor	12	0	2	0	14
Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	0
Container Carrier Arm Type	0	0	1	1	2
Tractor	25	2	9	5	41
Dump truck	3	0	12	2	17
Total	**40**	**2**	**24**	**8**	**74**
Existing capacity in 2020					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Existing capacity in 2020 (t/d)	**99**	**6**	**61**	**23**	**189**
Existing vehicles in targeted 2022year					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Compactor	6	0	1	0	7
Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	0
Container Carrier Arm Type	0	0	1	1	2
Tractor	16	2	8	0	26
Dump truck	2	0	12	2	16
Total	**24**	**2**	**22**	**3**	**51**
Existing capacity in targeted 2022year					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Existing capacity in 2022 (t/d)	**97**	**6**	**56**	**5**	**163**
No. of new vehicles 2022					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Compactor	**15**	**2**	**23**	**4**	**44**
Container Carrier Lift Type	**9**	**1**	**6**	**1**	**17**
Total	**24**	**3**	**29**	**5**	**61**
New capacity in targeted 2022year					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
New vehicles capacity in 2022 (t/d)	**171**	**22**	**231**	**40**	**464**
Planned collection amont of new vechiles					
	Portsudan	Suakin	Sheikan	Umrawaba	Total
Planned collection amont	**258**	**25**	**281**	**40**	**603**
Existing vehicle	97	6	56	5	163
New vehicle	171	22	231	40	464
Total	**268**	**28**	**287**	**45**	**627**

紅海州ポートスーダン郡

Portsudan Locality

Planned collection amount	Waste Acumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC)	Existing vehicle type	Existing Number in 2020	Existing capacity in 2020 (t/d)	Existing Number in 2022	Existing capacity in 2022 (t/d)	New Number in 2022	New capacity in 2022 (t/d)	Total
HH waste	150	Compactor	12	55	6	55	15	135	190
Market waste	108	Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	9	36	36
Total	258	Container Carrier Arm Type	0	0	0	0	0	0	0
		Tractor	25	38	16	35	0	0	35
		Dump Truck	3	6	2	6	0	0	6
		Triller	0	0	0	0	0	0	0
		Others	0	0	0	0	0	0	0
		Total	40	99	24	96	24	171	267

Existing vehicles

	Vehicle Type					In year 2020											In target year									
	Type1	Type2	Type3	Registration No.	Manufactur er	Purchase year	Total millage	Milage in yeat,year	Capacity (m^3)	tripday	Vehicle age in 2020)	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (tm3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	tripday	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (tm3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Compactor	Hyundai Compactor 65	153111	Hyundai	2001			6	0	17	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Compactor	Hyundai Compactor 65	135112	Hyundai	2001			6	0	17	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
3	Compactor	Hyundai Compactor 65	153110	Hyundai	2001			6	1	17	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	1.00	21	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00
4	Compactor	Hyundai Compactor 65	148405	Hyundai	2001			6	1	17	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	1.00	21	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00
5	Compactor	Mitsubishi Compactor	44720	Mitsubishi	2002			8	1	16	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	1.00	20	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00
6	Compactor	Nissan Compactor	44123	Nissan	2001			8	0	17	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00	2	0.00	21	0%	0.90	0.86	0.50	0.00	0.00
7	Dump Truck	Lorry Tipper(Truck)	3994	Lorry	2009			6	0	9	100%	0.90	0.86	0.35	1.60	0.00	2	0.00	13	50%	0.90	0.86	0.35	0.80	0.00
8	Dump Truck	Hino Truck	12826	Hino	2016			6	2	2	100%	0.90	0.86	0.35	1.60	3.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.35	1.60	3.20
9	Dump Truck	Hino Truck	12847	Hino	2016			6	2	2	100%	0.90	0.86	0.35	1.60	3.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.35	1.60	3.20
10	Tractor	Massy Tractor Giyad 285	1031	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.90	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
11	Tractor	Massy Tractor Giyad 285	1028	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.90	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
12	Tractor	Massy Tractor Giyad 285	1030	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.90	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
13	Tractor	Massy Tractor Giad 285	5382	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
14	Tractor	Massy Tractor Giad 285	5380	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
15	Tractor	Massy Tractor Giad 285	5376	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
16	Tractor	Massy Tractor Giad 285	5378	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
17	Tractor	Massy Tractor Giad 285	5377	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
18	Tractor	Massy Tractor Giad 285	4664	Massy	2017			6	2	1	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	5	100%	0.90	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
19	Tractor	Massy Ferguson Tractor 440	293	Massy	2008			6	2	10	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	14	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
20	Tractor	Massy Ferguson Tractor 440	291	Massy	2008			6	0	10	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	0.00	2	0.00	14	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
21	Tractor	Massy Ferguson Tractor 440	310	Massy	2008			6	2	10	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2	0.00	14	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
22	Tractor	Massy Ferguson Tractor 440	125	Massy	2008			6	0	10	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	0.00	2	0.00	14	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
23	Tractor	Massy Ferguson Tractor 440	214	Massy	2008			6	0	10	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	0.00	2	0.00	14	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
24	Tractor	New Holland Tractor	166869	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
25	Tractor	New Holland Tractor	166411	Holland	2007			6	2	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
26	Tractor	New Holland Tractor	166907	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
27	Tractor	New Holland Tractor	166428	Holland	2007			6	2	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
28	Tractor	New Holland Tractor	172843	Holland	2007			6	2	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
29	Tractor	New Holland Tractor	172770	Holland	2007			6	2	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
30	Tractor	New Holland Tractor	166791	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
31	Tractor	New Holland Tractor	173013	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
32	Tractor	New Holland Tractor	166406	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
33	Tractor	New Holland Tractor	166413	Holland	2007			6	0	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	0.00
34	Tractor	New Holland Tractor	166787	Holland	2007			6	2	11	50%	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40	2	0.00	15	50%	0.90	0.90	0.86	0.30	0.70	1.40
35	Compactor	Hino Compactor	10375	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
36	Compactor	Hino Compactor	10404	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
37	Compactor	Hino Compactor	10405	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
38	Compactor	Hino Compactor	10406	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
39	Compactor	Hino Compactor	10407	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
40	Compactor	Hino Compactor	10408	Hino	2016			12	2	2	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20	2	0.00	6	100%	0.90	0.86	0.50	4.60	9.20
																99.40									**96.60**

New vehicles (Waste Acumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC))

	Vehicle Type		Capacity (m^3)	No. of vehicles													tripday	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (tm3)	Average Collection Amount (t/trip/unit)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
																								171.00

紅海州スアキン郡

Suakin Locality

Planned collection amount	Waste Aoumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC)
HH waste	16
Market waste	9
total	25

Existing vehicle type	Existing Number in 2020	Existing capacity in 2020 (t/d)	Existing Number in 2022	Existing capacity in 2022 (t/d)	New Number in 2022	New capacity in 2022 (t/d)	Total
Compactor	0	0	0	0	2	18	18
Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	1	4	4
Container Carrier Arm Type	0	0	0	0	0	0	0
Tractor	2	6	2	6	0	0	6
Dump Truck	0	0	0	0	0	0	0
Triller	0	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	6	2	6	3	22	28

Existing vehicles

Vehicle Type							In year 2020									In target year						
Type1	Type2	Type3	Registeration No.	Manufactur er	Existing Number in 2020	Existing capacity in 2020 (t/d)	Purchase year	Total milage	Milage in year year	Capacity (m^3)	trip/day	Vehicle age in 2020	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (ton/m^3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (ton/m^3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Tractor	Massy Tractor Giyad 285		Massy	2016						6	2	2	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2.00	6	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
2	Tractor	Massy Tractor Giyad 285		Massy	2016						6	2	2	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80	2.00	6	100%	0.90	0.86	0.30	1.40	2.80
																			5.60								**5.60**

New vehicle (Waste Aoumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC))

Vehicle Type		Capacity (m^3)	No. of vehicles																								
1	Compactor	12	1																								
1	Compactor	12	1																2	0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9	9
2	Container Carrier Lift Type	8	1																2	0	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4	4
																											22

Sheikan Locality

Planned collection amount	Waste Aoumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC)	Existing vehicle type	Existing Number in 2020	Existing capacity in 2020 (t/d)	Existing Number in 2022	Existing capacity in 2022 (t/d)	New Number in 2022	New capacity in 2022 (t/d)	Total
HH waste	173	Compactor	2	10	1	5	23	207	212
Market waste	90	Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	6	24	24
other	18	Container Carrier Arm Type	1	5	1	5	0	0	5
	281	Tractor	9	1	8	1	0	0	1
		Dump Truck	12	45	12	45	0	0	45
		Triller	0	0	0	0	0	0	0
		Others	0	0	0	0	0	0	0
		Total	24	61	22	56	29	231	287

Existing vehicles

Vehicle Type			In year 2020														In target year								
Type1	Type2	Type3	Registration No.	Manufacturer	Purchase year	Total milage	Milage in yast year	Capacity (m^3)	trip/day	Vehicle age in 2020	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Compactor	Compactor	7763	Japan	2007			16	3	13	50%	0.90	0.50	0.50	1.80	5.40	3.00	15.00	50%	0.90	0.50	0.50	1.80	5.40
2	Compactor	Compactor	9910	Japan	2005			16	3	13	50%	0.90	0.40	0.50	1.40	4.20	3.00	17.00	0%	0.90	0.40	0.50	0.00	0.00
3	Dump Truck	Open truck	63	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
4	Dump Truck	Open truck	64	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
5	Dump Truck	Open truck	65	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
6	Dump Truck	Open truck	116	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
7	Dump Truck	Open truck	117	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
8	Dump Truck	Open truck	118	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
9	Dump Truck	Open truck	119	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
10	Dump Truck	Open truck	120	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
11	Dump Truck	Open truck	121	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
12	Dump Truck	Open truck	122	Japan	2015			8	3	3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50	3.00	7.00	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	4.50
13	Tractor	tractor	608	Japan	2007			4	2	11	50%	0.90	0.40	0.30	0.20	0.40	2.00	15.00	50%	0.90	0.40	0.30	0.20	0.40
14	Tractor	tractor	No numbe	Japan	2007			4	2	11	50%	0.90	0.40	0.30	0.20	0.40	2.00	15.00	50%	0.90	0.40	0.30	0.20	0.40
15	Tractor	tractor	2326	Japan	2005			4	2	13	50%	0.90	0.40	0.30	0.20	0.40	2.00	17.00	0%	0.90	0.40	0.30	0.00	0.00
16	Container Carrier Arm Type	Container Carrier	5520	Japan	2007			20	4	11	50%	0.90	0.40	0.35	1.30	5.20	4.00	15.00	50%	0.90	0.40	0.35	1.30	5.20
17	Dump Truck	Open truck							2	2018	0%	0.90	0.86	0.35	0.00	0.00	2.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.35	0.00	0.00
18	Dump Truck	Open truck							2	2018	0%	0.90	0.86	0.35	0.00	0.00	2.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.35	0.00	0.00
19	Tractor	tractor							2	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	2.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
20	Tractor	tractor							0	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	0.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
21	Tractor	tractor							2	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	2.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
22	Tractor	tractor							0	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	0.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
23	Tractor	tractor							0	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	0.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
24	Tractor	tractor							0	2018	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00	0.00	2022.00	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
																61.00								**56.40**

New vehicle (Waste Aoumnt in2021 Year (Source: RSCC, NKCC))

Vehicle Type			Capacity (m^3)	No. of vehicles													trip/day	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip/unit)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Compactor		12	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
2	Container Carrier Lift Type		8	1													2	0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
																								231

北コンドルファン州ウンルワバ郡

Umrawaba Locality

Planned collection amount	Waste Aoumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC)	Existing vehicle type	Existing Number in 2020	Existing capacity in 2020 (t/d)	Existing Number in 2022	Existing capacity in 2022 (t/d)	New Number in 2022	New capacity in 2022 (t/d)	Total
HH waste	29	Compactor	0	0	0	0	4	36	36
Market waste	8	Container Carrier Lift Type	0	0	0	0	1	4	4
other	3	Container Carrier Arm Type	1	6	1	2	0	0	2
total	40	Tractor	5	5	0	0	0	0	0
		Dump Truck	2	12	2	3	0	0	3
		Triller	0	0	0	0	0	0	0
		Others	0	0	0	0	0	0	0
		Total	8	23	3	5	5	40	45

Existing vehicles

	Vehicle Type						In year 2018										In target year							
	Type1	Type2	Type3	Registeration No.	Manufacturer	Purchase year	Total milage	Milage in yaust year	Capacity (m^3)	trip/day	Vehicle age in 2012	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	Container Carrier Arm Type	Container Carrier		146	Japan	2008			16	2		10	100%	0.90	0.60	0.35	3.00	6.00	1.00	14	50%	0.90	0.60	0.35	1.50	1.50
2	Dump Truck	Open truck		493	Japan	2015			8	4		3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	6.00	1.00	7	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	1.50
3	Dump Truck	Open truck		273	Japan	2015			8	4		3	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	6.00	1.00	7	100%	0.90	0.60	0.35	1.50	1.50
4	Tractor	tractor		643	Japan	2004			4	2		14	50%	0.90	0.60	0.30	0.50	0.60	2.00	18	0%	0.90	0.60	0.30	0.00	0.00
5	Tractor	tractor		2116	Japan	2004			4	2		14	50%	0.90	0.86	0.30	0.50	1.00	2.00	18	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
6	Tractor	tractor		285	Japan	2006			4	2		14	50%	0.90	0.86	0.30	0.50	1.00	2.00	18	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
7	Tractor	tractor		No numbe	Japan	2006			4	2		12	50%	0.90	0.86	0.30	0.50	1.00	2.00	16	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
8	Tractor	tractor		No numbe	Japan	2006			4	2		12	50%	0.90	0.86	0.30	0.50	1.00	2.00	16	0%	0.90	0.86	0.30	0.00	0.00
																		22.60							**4.50**

New vehicle (Waste Aoumnt in2022 Year (Source: RSCC, NKCC)

	Vehicle Type			Capacity (m^3)	No. of vehicles																			
1	Compactor			12	1													2		0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor			12	1													2		0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor			12	1													2		0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
1	Compactor			12	1													2		0	100%	0.9	0.86	0.5	4.6	9
2	Container Carrier Lift Type			8	1													2		0.00	100%	0.9	0.86	0.35	2.2	4
																										40

ハルツーム州

Transfer Station
Khartoum T/S

		Vehicle Type	Registration No.	Manufacturer	Purchase year	Total milage	Millage in yast year	Capacity (m^3)	trip/day	In year 2020 Vehicle age in 2020	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	In target 2022 year Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
2	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
3	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
4	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
5	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
6	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
7	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
8	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
9	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		3	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	60.9	3	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	60.9
																	548								548

New Soba T/S

		Vehicle Type	No. of vehicles					Capacity (m^3)																
1	6	Trailer+Tractor	6					75										3	1	100%	0.90	0.86	35%	20.3	365.4

New Andolos T/S

		Vehicle Type	No. of vehicles					Capacity (m^3)																
1	6	Trailer+Tractor	2					75										6	1	100%	0.90	0.86	35%	20.3	243.6

New Kanary T/S

		Vehicle Type	No. of vehicles					Capacity (m^3)																
1	6	Trailer+Tractor	2					75										5	1	100%	0.90	0.86	35%	20.3	203

Omdurman T/S

		Vehicle Type	Registration No.	Manufacturer	Purchase year	Total milage	Millage in yast year	Capacity (m^3)	trip/day	In year 2020 Vehicle age in 2020	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	In target 2022 year Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
2	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
3	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
4	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
5	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
																	507.5								508

Um Badda T/S

		Vehicle Type	Registration No.	Manufacturer	Purchase year	Total milage	Millage in yast year	Capacity (m^3)	trip/day	In year 2020 Vehicle age in 2020	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)	trip/day	In target 2022 year Vehicle age in 2022	Effective Rate	Loading Rate	Operation Rate	Unit Loaded Weight after Loading (t/m3)	Average Collection Amount (t/trip)	Daily Work Capacity (t/day)
1	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
2	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
3	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
4	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
5	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
6	6	Trailer+Tractor		iveco	2019			75		5	1	100%	0.90	0.86	0.35	20.3	101.5	5	3	100%	0.90	0.86	35%	20.3	101.5
																	609								609

New Omdurman South T/S

		Vehicle Type	No. of vehicles					Capacity (m^3)																
1	6	Trailer+Tractor	2					75										3	1	100%	0.90	0.86	35%	20.3	121.8

New Wadefia T/S

		Vehicle Type	No. of vehicles					Capacity (m^3)																
1	6	Trailer+Tractor	8					75										4	1	100%	0.90	0.86	35%	20.3	649.6

資料-6-2　事業進捗報告書（Project Monitoring Report）の初版

Project Monitoring Report
on
The Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan
Grant Agreement No. XXXXXXX

2020, December

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Executing Agency	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Line Ministry	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:

General Information:

Project Title	The Project for Improvement of Solid Waste Management Equipment for Clean Cities in Sudan
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

To ensure that the target four states (Khartoum, Red Sea and North Kordofan) provide solid waste management services to states for sound environment and healthy life.

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

Required vehicles, containers and equipment for the above objective are provided to Khartoum, Red Sea and North Kordofan states.

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr 2018)	Target (Yr 2024)
Amount of Waste Collection by the cities (ton/day)		
Port Sudan, Red Sea State	99	269
Suakin, Red Sea State	6	26
Sheikan, North Kordofan State	61	290
Um-rawaba, North Kordofan State	23	41
Amount of wastes transported by the city (ton/day)		
Khartoum	4,567	6,555
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		
1) Improvement of public service for solid waste management *2) Improvement of urban sanitary condition through proper solid waste management*		

2: Details of the Project

2-1 Location

<table>
<tr><th>Components</th><th>Original
(proposed in the outline design)</th><th>Actual</th></tr>
<tr><td>Waste Collection Equipment
<table>
<tr><th rowspan="2">Component Equipment No.</th><th rowspan="2">Equipment</th><th rowspan="2">Total Quantity</th><th colspan="4">Breakdown of Quantity</th></tr>
<tr><th>Red Sea State Port Sudan</th><th>Red Sea State Suakin</th><th>North Kordofan State Sheikan</th><th>North Kordofan State Um-rawaba</th></tr>
<tr><td>1-1</td><td>Compactor Truck 12m3</td><td>44</td><td>15</td><td>2</td><td>23</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1-2</td><td>Container Carrier Lifting Type (include Container 8m3 x 2 Units)</td><td>17</td><td>9</td><td>1</td><td>6</td><td>1</td></tr>
</table>
Each equipment shall include spare parts.</td><td></td></tr>
<tr><td>Equipment of Transfer
<table>
<tr><th rowspan="2">Component Equipment No.</th><th rowspan="2">Equipment</th><th rowspan="2">Total Quantity</th><th>Breakdown of Quantity</th></tr>
<tr><th>Khartoum State</th></tr>
<tr><td>2-1</td><td>Transfer Vehicle Tractor Head</td><td>20</td><td>20</td></tr>
<tr><td>2-2</td><td>Transfer Vehicle Container Trailer 75m3 (Open Type)</td><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>
Each equipment shall include spare parts.</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Components</th><th>Original
(proposed in the outline design)</th><th>Actual</th></tr>
<tr><td>Equipment for Landfilling
<table>
<tr><th rowspan="2">Component Equipment No.</th><th rowspan="2">Equipment</th><th rowspan="2">Total Quantity</th><th colspan="4">Breakdown of Quantity</th></tr>
<tr><th>Red Sea State Port Sudan</th><th>Red Sea State Suakin</th><th>North Kordofan State Sheikan</th><th>North Kordofan State Um-rawaba</th></tr>
<tr><td>3-1</td><td>Bulldozer (21 ton)</td><td>2</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3-2</td><td>Excavator (0.8m3 Bucket)</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3-3</td><td>Wheel Loader (2.0m3 Bucket)</td><td>2</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3-4</td><td>Wheel Loader (3.0m3 Bucket)</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3-5</td><td>Dump truck (9m3)</td><td>2</td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr>
</table>
Each equipment shall include spare parts.</td><td></td></tr>
<tr><td>Maintenance Tool:
<table>
<tr><th rowspan="2">Component Equipment No.</th><th rowspan="2">Equipment</th><th rowspan="2">Total Quantity</th><th colspan="4">Breakdown of Quantity</th></tr>
<tr><th>Red Sea State Port Sudan</th><th>Red Sea State Suakin</th><th>North Kordofan State Sheikan</th><th>North Kordofan State Um-rawaba</th></tr>
<tr><td>4</td><td>Maintenance Tool</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>To the Target Four Cities
<u>Soft Component</u>
The purpose of the soft component of this Project is to secure the sustainability of the Project through the improvement of the waste management skills of each city,
a. Technical training on preventive maintenance
b. Technical training on equipment maintenance
c. Technical training on spare parts management
d. Technical training on Operational (Occupational) Safety and Health (OSH)</td><td></td></tr>
</table>

2-2 Scope of the work

Refer to Table 2-1.

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	***(at the time of signing the Grant Agreement)***	
⌑ Consulting service agreement	3/2021		
⌑ Field survey / detailed design	3/2021 ~ 5/2021		
⌑ Bidding	7/2021		
⌑ Manufacturing, transportation and inspection of the equipment	8/2021 ~ 9/2022		
⌑ Taking-over	9/2022		
⌑ Soft-component	10/2022 ~ 11/2022		

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

The schedule was changed due to COVID-19 calamity in the world.

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant (<u>Confidential until the Bidding</u>)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
1	Procurement		1,210	
2	Soft component		15	
3	Detailed design / Procurement supervision		25	
Total			1,250	

Note: 1) Date of estimation: February, 2020
2) Exchange rate: 1 US Dollar = 110.17Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
1	Bank Commissions (To open bank account (B/A), To issue authorization to pay (A/P))		11.600 USD	
Total			11.600 USD (Approx. 1,278,000 JPY)	

Note: 1) Date of estimation: February, 2020
2) Exchange rate: 1 US Dollar = 110.17Yen

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original *(at the time of outline design)*
name: Higher Council for Environment and Natural Resources (HCENR)
role: Responsible and executing organization
financial situation: See Attachment 13
institutional and organizational arrangement (organogram): See Attachment 12
human resources (number and ability of staff): See Attachment 12

Actual *(PMR)*

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

Original *(at the time of outline design)*
This project is classified into Category C for the following reasons (Japan International Cooperation Agency Environmental and Social Consideration Guidelines (issued in April 2010)). The components that is planned in this project are collection vehicles, relay transportation vehicles, and heavy equipment in the disposal sites, and the adverse environmental and social impacts by these equipment are not expected, and it is not necessary to obtain a permission for environmental and social considerations.

Actual *(PMR)*

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spare parts, etc.)

Original *(at the time of outline design)* The existing services are operated with the skills and manpower of the four target cities and the soft-component will support and strengthen the O&M system: a. Technical training on preventive maintenance b. Technical training on equipment maintenance c. Technical training on spare parts management d. Technical training on Operational (Occupational) Safety and Health (OSH)
Actual *(PMR)*

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original *(at the time of outline design)* See Attachment
Actual *(PMR)*

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks (*at the time of outline design)*

Potential Risks	Assessment
1. Inflation and exchange rate	Probability: Low
	Impact: Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Risk of inflation and exchange rate will be low considering recent stability, however the risk will not be avoided.
	Mitigation Measures:
	Use of Contingencies
	Action required during the implementation stage:
	Application of contingency with reason and evidence.
	Contingency Plan (if applicable):
	Contingency is included in the project.
2. Delay of Procedure Related to Tax (i.e. Tax Exemption)	Probability: Moderate
	Impact: Moderate
	Analysis of Probability and Impact:
	Sudan side may take time for proceeding procedures of tax exemption.
	Mitigation Measures:

Potential Risks	Assessment
	Approval to the application of import of the equipment will be submitted as soon as possible just after necessary specifications are decided. Support of cooperation of relevant organization will be expected including JICA.
	Action required during the implementation stage:
	Same as above
	Contingency Plan (if applicable):
	The Consultant and Supplier will check causes of the delay as soon as possible based on the procedure of tax exemption.
3. Influence of COVID-19 Calamity	Probability: High
	Impact: High
	Analysis of Probability and Impact:
	Sudan side may continue to prohibit entry from other countries due to COVID-19 calamity.
	Mitigation Measures:
	Having close communication with HCENR, the target four cities, JICA and the embassy of Japan in Sudan.
	Action required during the implementation stage:
	Same as above
	Contingency Plan (if applicable):
	Same as above
Actual Situation and Countermeasures	
(PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
   Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
   - Consultant Member List
   - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)

Project Location Map



Specific obligations of the Government of Sudan which will not be funded by the Grant

Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost
1	To open bank account (B/A)	within 1 month after the signing of the G/A	HCENR / MoFEP	54 USD
2	To issue Authorization to pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR / MoFEP	36 USD
3	To secure and clear the following lands 1) storage space for equipment to be procured	before notice of the bidding document(s)	HCENR / SCCs	
4	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding document(s)	HCENR / SCCs	

During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR/ MoFEP	as necessary
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A			
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	HCENR/ MoFEP	
	2) Payment commission for A/P	every payment	HCENR/ MoFEP	
3	To ensure prompt customs clearance and to assist the Supplier(s) with internal transportation in the country of the Recipient	during the Project	HCENR/ MoFEP	
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	HCENR/ MoFEP	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted.	during the Project	HCENR/ MoFEP	
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	HCENR	
7	To submit the Project Monitoring Report and the Project Completion Report to JICA	during the Project	HCENR / SCCs	

After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost
1	To maintain and use properly and effectively the equipment provided under the Grant 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the Project	HCENR/ SCCs	81 million SDG / year
2	To submit the Project Monitoring Report to JICA	within 3 years after the Project	HCENR/ SCCs	

Other obligations of the Government of Sudan funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	To provide equipment 1) To conduct the following transportation a) Marin transportation of the products from Japan to the country of the Recipient b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		
2	To implement detailed design, bidding support and procurement supervision (Consulting Service)		
	Total		1,241

* The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Attachment 3

Monthly Report submitted by the Consultant

Attachment 4

Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)

Attachment 5

Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C－D	Price (Increased) F=C＋D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring：●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st ●month, 2015	2nd ●month, 2015	3rd ●month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-
-
-

資料-6-2-14

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
（Actual Expenditure by Construction and Equipment each）

		Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost		(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
	Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
	others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost		(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost		(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total		(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

Attachment 8

Pictures

Attachment 9

Equipment List

Attachment 10

Drawing

Attachment 11

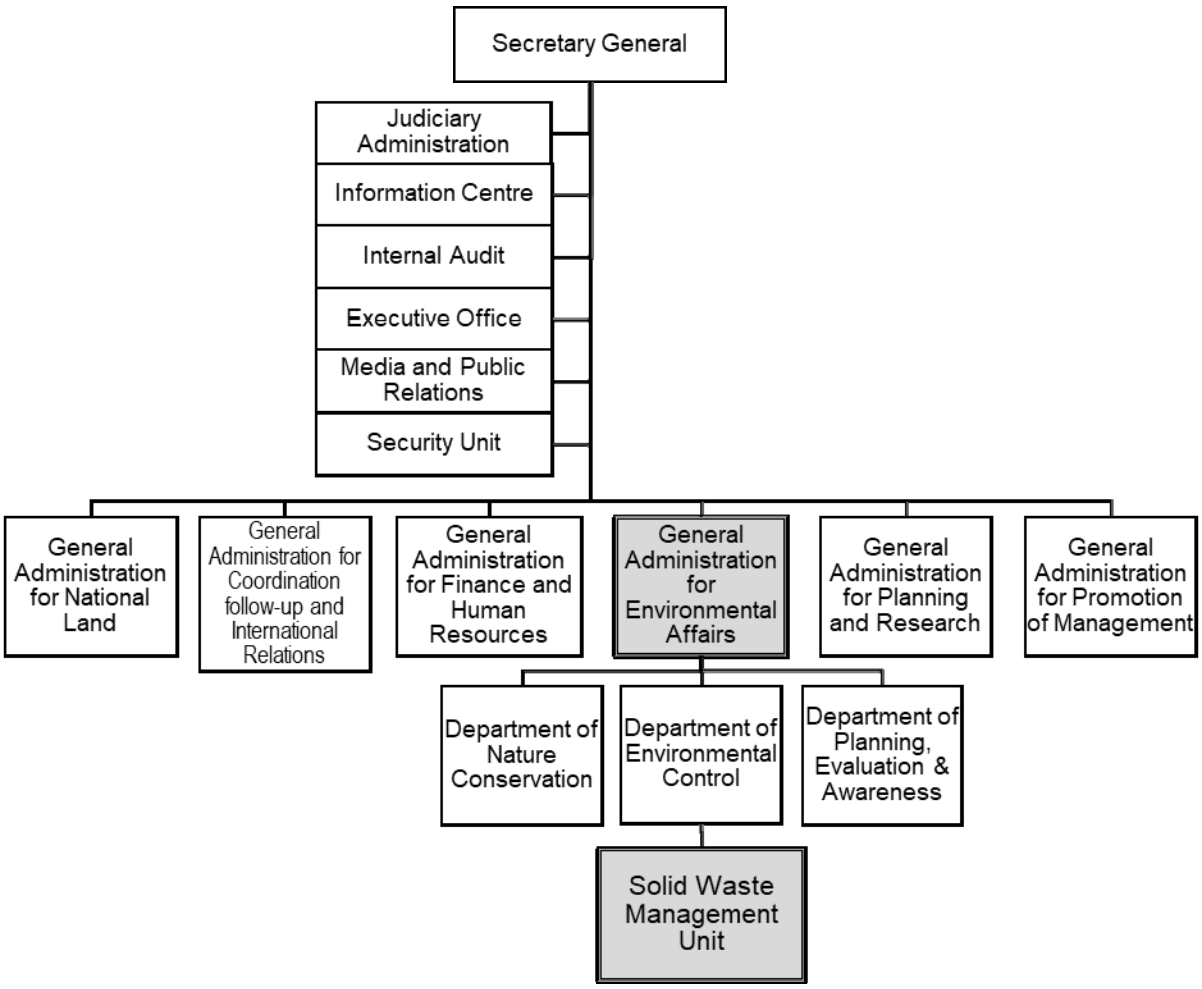
Report on RD

Organization of HCENR and the Four Target Cities

1. National Council for Environment (NCE)

The Ministry of the Environment, Natural Resources and Physical Development (MENRPD) had been reorganized into the National Council for Environment (NCE) in October 2018. In May 2020, the Higher Council for Environment and Natural Resources (HCENR) was established in May 2020 by integrating the NCE, the National Council for Desertification and the National council of Bio-safety. As of August 2020, role and responsibility of the HCENR is confirmed the same as the NCE.

The organization of NCE is shown in the following figure. The main counterpart is Solid Waste Management under General Administration for Environmental Affairs.



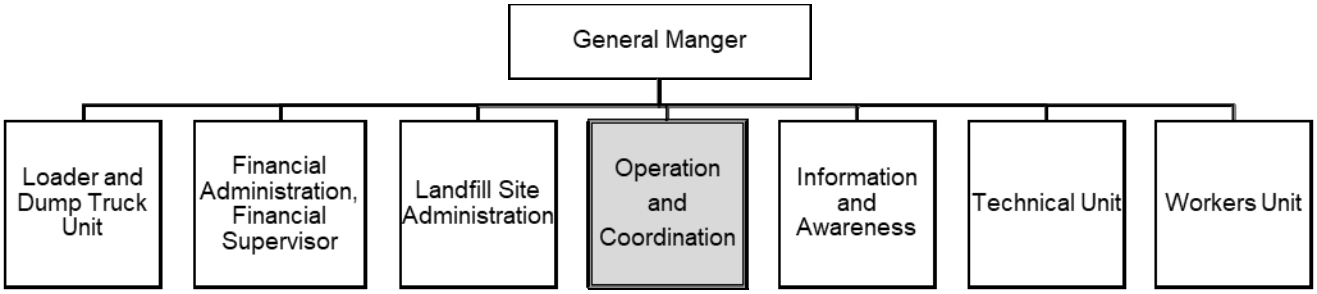
Note: Counterpart in charge of the Project is highlighted in grey.
Source: JICA Survey Team based on the information provided by NCE

Figure 1　Organiation Chart of National Council for Environment (NCE)

2. Red Sea Cleaning Corporation (RSCC)

The Red Sea Cleaning Corporation (RSCC) was established in 2011 earliest in Sudan. RSCC is officially responsible for solid waste management of all 10 Localities in Red Sea State, but actually is implementing the service for only Port Sudan and Suakin Localities, collecting waste of housing, markets and public facilities. Other Localities are providing the services by themselves.

RSCC is the organization of the State directly under the Mayor. The organization chart is shown as follows.



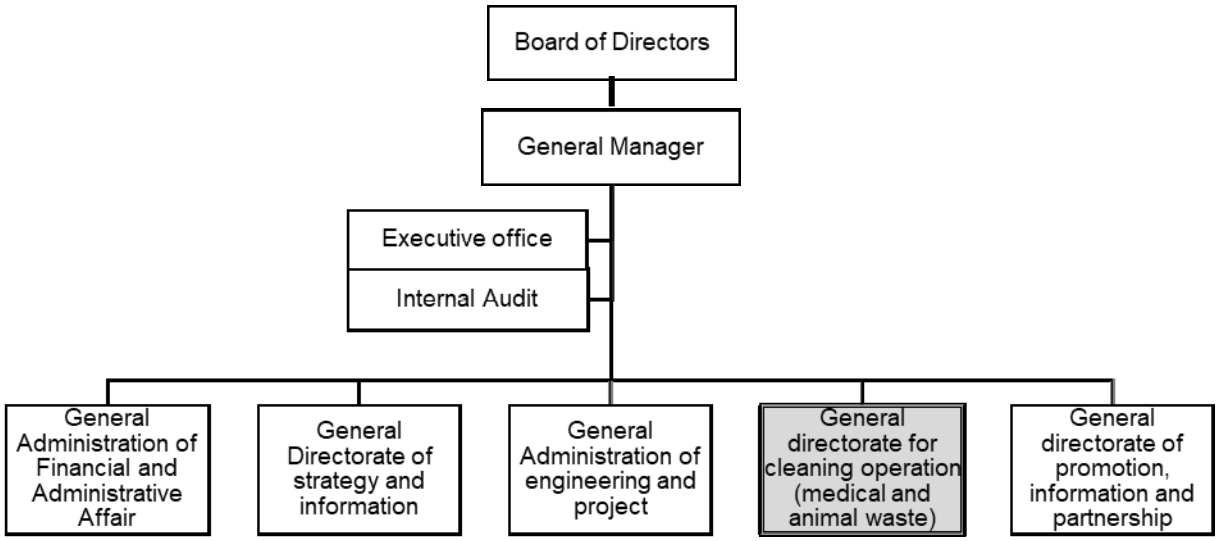
Note: Counterpart in charge of the Project is highlighted in grey.
Source: JICA Survey Team based on the information provided by RCC

Figure 2 Organization Chart of Red Sea Cleaninng Corporation (RSCC)

3. North Kordofan Cleaning Corporation (NKCC)

North Kordofan Cleaning Corporation (NKCC) has been established on April 2018 and transfer of the Waste management system from the State has not been completed yet. The transfer of the services was done for only Sheikan and Um-rawaba Localities.

NKCC is independent organization in the State. The Board of Directors with the chairman of the Mayer and the vice-chairman of the Minister of Health in the state is the higher organization. This organizational chart doesn't include Landfill site management department, but the addition of this department has been approved by the board of directors, and the organizational structure and personnel will be improved.

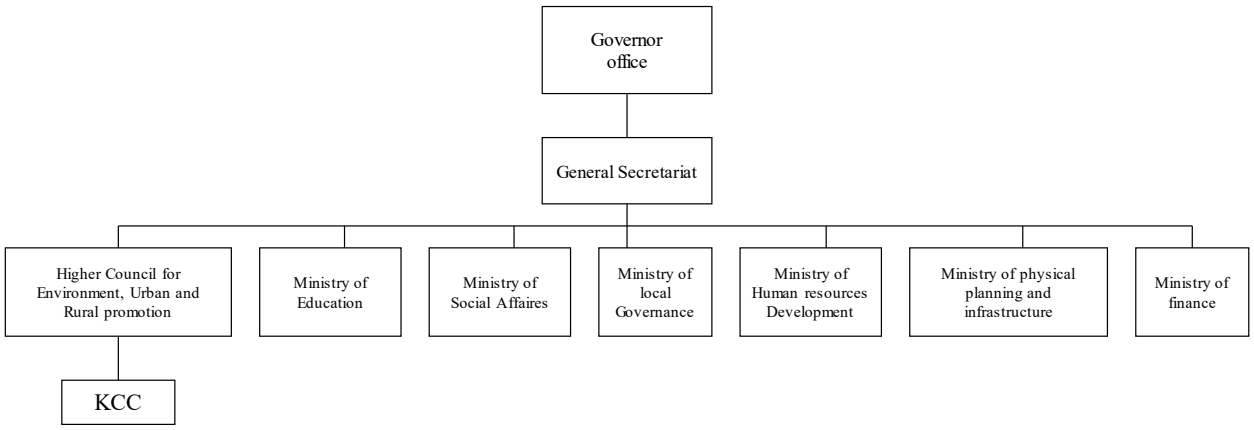


Note: Counterpart in charge of the Project is highlighted in Yellow.
Source: JICA Survey Team based on the information provided by NKCC

Figure 3 Proposed Organization Chart of North Kordofan Cleaning Corporation (NKCC)

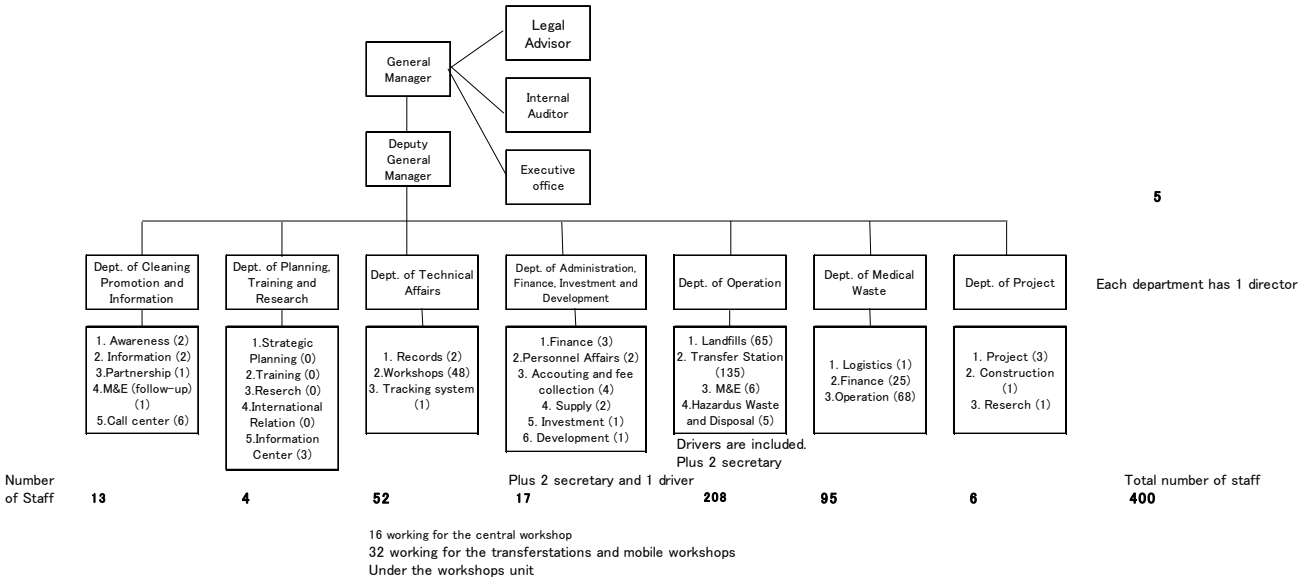
4. Khartoum Cleaning Corporation (KCC)

Khartoum Cleaning Corporation (KCC) has started the service for transportation and landfill from 2015 and is managing the collection service.



Source: NCE and JICA Survey Team

Figure 4 Organization of Khartoum State



Source: NCE and JICA Survey Team

Figure 5 Organization of Khartoum Cleaning Corporation (KCC)

Finance Condition and O&M Cost of the Four Target Cities

1. Finance Condition

Amount of budget of the implementation agencies from 2017 to 2019 is shown below.

Unit: SDG

	2017	2018	2019
NCE	710,000	390,000	-
KCC	17,967,926	27,879,268	-
NKCC	-	-	10,927,000
RSCC	10,169,257	14,764,386	-

Source: JICA Survey Team

2. Operation and Maintenance Cost for Solid Waste Management

The estimated operation and maintenance costs in 2022, including waste collection, transfer and landfilling, in total are shown in Table 1. The operation and maintenance costs in 2022 in each state and locality will increase significantly compared to 2018. The amount of the increase will be covered by the subsidy from the state government.

Table 1 Operation and Maintenance Cost for Solid Waste Management Expected in 2022 in Each State and Locality

Unit: SDG/Year

State/ Locality	Item	2018 year Operation and Maintenance Cost (Actual)	2022 year Operation and Maintenance Cost (Addition)	2022 year Operation and Maintenance Cost (Total)
KCC (Khartoum State)	Salary for drivers and cleaners	4,979,377	720,000	5,699,377
	Fuel cost for trailer transfer vehicles	7,895,185	1,657,152	9,552,337
	Fuel cost for other	3,872,163	0	3,872,163
	Maintenance cost for trailer transfer vehicles and heavy equipment	4,285,162	2,932,800	7,217,962
	Maintenance cost for collection vehicles	6,561,898	0	6,561,898
	Other	66,735	0	66,735
	Total	27,660,520	5,309,952	32,970,472
RSCC (Port Sudan Locality, Red Sea State)	Salary for drivers, cleaners and operators working at landfill site	2,107,664	1,332,000	3,439,664
	Fuel cost for collection vehicles and heavy equipment	6,711,466	2,313,216	9,024,682
	Maintenance cost for collection vehicles and heavy equipment	6,295,468	2,573,765	8,869,233
	Total	15,114,598	6,218,981	21,333,579
RSCC (Suakin	Salary for drivers, cleaners and operators	190,603	192,000	382,603

State/ Locality	Item	2018 year Operation and Maintenance Cost (Actual)	2022 year Operation and Maintenance Cost (Addition)	2022 year Operation and Maintenance Cost (Total)
Locality, Red Sea State)	working at landfill site			
	Fuel cost for collection vehicles and heavy equipment	33,143	317,664	350,807
	Maintenance cost for collection vehicles and heavy equipment	30,992	381,676	412,668
	Total	254,738	891,340	1,146,078
NKCC (Sheikan Locality, North Kordofan State)	Salary for drivers, cleaners and operators working at landfill site	6,206,600	1,704,000	7,910,600
	Fuel cost for collection vehicles and heavy equipment	1,220,000	3,031,315	4,251,315
	Maintenance cost for collection vehicles and heavy equipment	3,851,600	3,072,831	6,924,431
	Total	11,278,200	7,808,146	19,086,346
NKCC (Um-rawaba Locality, North Kordofan State)	Salary for drivers, cleaners and operators working at landfill site	2,508,000	312,000	2,820,000
	Fuel cost for collection vehicles and heavy equipment	1,548,288	538,618	2,086,906
	Maintenance cost for collection vehicles and heavy equipment	1,043,712	549,942	1,593,654
	Total	5,100,000	1,400,559	6,500,559

Source: JICA Survey Team