

バングラデシュ国
地方自治・地域開発省 地方自治局(LGD)

バングラデシュ国
廃棄物管理機材整備計画
協力準備調査報告書
(先行版)

平成 27 年 2 月
(2015 年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

環境
JR(先)
15-015

バングラデシュ国
地方自治・地域開発省 地方自治局(LGD)

バングラデシュ国
廃棄物管理機材整備計画
協力準備調査報告書
(先行版)

平成 27 年 2 月
(2015 年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、バングラデシュ人民共和国の廃棄物管理機材整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を八千代エンジニアリング株式会社に委託しました。

調査団は、平成26年8月から平成26年12月までバングラデシュ国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。

平成 27 年 2 月

独立行政法人国際協力機構

地 球 環 境 部
部 長 不 破 雅 実

要 約

1. 国の概要

バングラデシュ国（以下、「バ」国）は面積が日本の約 40%の 144 千 km²である。人口は 155 百万人（2012 年、世界銀行）、年平均人口増加率は 1.3%（国連、2010-2015 年推定値）である。「バ」国はベンガル人が大部分を占めており、ベンガル語が公用語となっている。

「バ」国は大河により国土を東西南北に分断されたデルタ地帯に立地し、洪水やサイクロン等の自然災害が頻繁に発生するという特徴を有している。産業は、ガス以外の天然資源に乏しく、農業及び縫製業等労働集約型産業に大きく依存している。一方で、「バ」国の経済は原油価格の高騰や多国間繊維協定の執行、政情不安の影響が懸念される中、GDP の伸び率は、2006 年以降も年平均 6%以上と好調である。安定した経済成長によって BRICs に次ぐ「ネクスト 11」の新興経済国の一つに位置づけられている。

2013 年度の国内各産業の実質 GDP で見ていくと、実質 GDP に占める割合が上位 5 位の分野は製造業が 19.5%、農林業が 14.4%、卸・小売業が 14.1%、運輸・倉庫・通信が 11%、建設業が 9.4%となっている。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

「バ」国では、都市への人口集中や市街地の拡大が急速に進んでおり、それに伴い、都市における廃棄物、大気汚染、スラム拡大など、悪化する都市環境への対応が緊急の課題となっている。とりわけ、「バ」国の首都で 2011 年に南北に分割された北ダッカ市及び南ダッカ市（以下、「南北ダッカ市」）やチッタゴン市は、人口急増と経済発展により、ますます増大する廃棄物の管理が大きな社会的課題となっている。

南北ダッカ市ではそれぞれ、北ダッカ市役所（以下、「DNCC」）と南ダッカ市役所（以下、「DSCC」）が廃棄物管理を担っているが、廃棄物管理に係る実施体制の脆弱さ、計画の欠如、機材不足、住民の衛生意識の低さなどの理由により、適切な廃棄物管理が行われてこなかった。南北ダッカ市が健全に発展を遂げ、住民が安全な都市生活を享受するためには、適切な廃棄物管理を実施する必要があるとの認識から、「バ」国政府は、2002 年、我が国に対し、同市の廃棄物管理に係る調査及び計画策定を要請した。これを受けて JICA は、開発調査「ダッカ市廃棄物管理計画策定調査」（以下、開発調査）（2003 年 11 月～2006 年 3 月）を実施し、2015 年を目標年次とした「クリーンダッカ・マスタープラン」（以下、マスタープラン）を策定した。

開発調査終了後、ダッカ市役所（以下、DCC）はマスタープランの提言に対して、現地 NGO との連携による医療廃棄物の収集処理事業等、独自の取り組みを積極的に推進してきた。また JICA は開発調査終了後、既存処分場の管理・改善に係るフォローアップ協力（2006 年）、債務削減相当資金による既存処分場への衛生方式の導入及び処分場の拡張（2006 年～2011 年）に関する支援、住民意識向上及び住民参加型収集活動の普及を目的とした環境教育分野の青年海外協力隊の配置（2006 年～現在）等を通じて、DCC の取り組みに対する補足支援を行ってきた。さらに、廃棄物の収集運搬を中心とした廃棄物管理全般の技術面・マネジメント面の課題に対処するため、DCC 職員の能力を強化し、ダッカ市内における効果的な廃棄物管理体制を構築することを目的として、2007 年 2 月から 2013 年 3 月まで約 6 年間、技術協力プロジェクトを実施した。

DNCC 及び DSCC（以下、南北 DCC）は市民から徴収する清掃税に加え、廃棄物管理に必要な維持管理費用を一般財源の経常支出から捻出し、年々予算を増加させている。しかし、マスタープランに沿っ

た形で収集機材購入に多額の資金を支出する目途はついていない。これを受け JICA は、無償資金協力「廃棄物管理低炭素化転換計画（以下、EGAP）」を実施し、約 100 台の廃棄物収集車両及びメンテナンス用ワークショップが整備されたものの、廃棄物収集車両は現在も不足している。加えて、2014 年頃には 1990 年代に南北 DCC が独自に調達した多数の車両が、老朽化により使用困難になることが予想されている。さらに、財政難により収集車両の調達がマスタープランに沿った形でできないことから、今般、南北 DCC は JICA に対し無償資金協力を要請した。

一方、チッタゴン市は、「バ」国第二の都市で、総輸出入量の 90%を取り扱っており、「バ」国の工業の 40%が集積する商工業の中心都市である。廃棄物発生量も 1,600 トン/日と非常に多いにもかかわらず、現在、チッタゴン市役所（以下、CCC）の廃棄物収集車両は約 80 台で不足している。CCC の廃棄物管理にかかる予算は市の総予算の 4.5%（2013-14 年）であり、DNCC7.1%や DSCC10.4%と比較し、その割合は低く、独自の廃棄物収集車両の調達は難しい。以上を踏まえ、CCC は JICA に対し無償資金協力を要請した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICA は、第1 次調査（2014年8月6日から同年9月9日）として調査団を派遣し、本プロジェクトに係る要請内容の確認を行い、機材選定のための現地調査を実施した。さらに帰国後には現地調査結果を基に国内解析を行い、概略設計を実施するとともに、概略事業費の積算を行った。その結果を基に、2014年12月3日から同年12月12日まで概略設計概要説明調査を行った。

本プロジェクト調査団が帰国後、現地調査及び「バ」国側との協議結果を基にとりまとめた基本事項は、次のとおりである。

(1) ゴミ収集車両の概要

No.	収集車両	最大積載量	台数				主な特徴
			DNCC	DSCC	CCC	合計	
1	小型コンパクター	約 3 トン	10	8	6	24	市街地でのゴミ収集に使用する。ただし、道路清掃ゴミや粗大ゴミの収集には使用しない。
2	大型コンパクター	約 8 トン	13	14	7	34	
3	コンテナキャリアー	約 6 トン (コンテナ重量込)	20	24	13	57	あらゆるゴミの収集に対応することができる。ただし、コンテナは渋滞悪化の要因となるため、市場や郊外部の新規開発地域など比較的土壌に余裕がある地域に導入する。
4	小型ダンプトラック	約 2 トン	4	3	4	11	道路清掃ゴミ、建設廃棄物、ガレキ、粗大ゴミを中心に収集する。
5	大型ダンプトラック	約 7 トン	5	4	4	13	
6	4WD ダンプトラック	約 6 トン	4	3	4	11	
合計			56	56	38	150	

(2) ソフトコンポーネント（案）

ソフトコンポーネントとしては、3 対象都市に対して、以下の 2 つの活動を計画している。

- ・コンパクター車の配車・導入支援
- ・ワークショップのマネージメント強化（含む、車両維持管理スタッフへの技術指導）

4. プロジェクトの工期及び概略事業費

本事業を実施する場合、概算事業費は 15.25 億円（日本側 14.86 億円、「バ」国側 0.39 億円）と見積もられる。また「バ」国側の負担事業は、コンテナキャリア用コンテナ調達、銀行手数料、車両の登録と維持管理及び要員の雇用であり、本計画の工期は、現地調査・詳細設計から事業完了まで約 21 ヶ月程度が必要とされる（ソフトコンポーネントを含む）。

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
詳細設計	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			現地調査・詳細設計																		
					入札業務																
機材調達																					
	機器製作・輸送 検査・引き渡し																				
ソフトコンポーネント																					
														車両配車・導入支援 ワークショップ強化							

5. プロジェクトの評価

(1)プロジェクトの妥当性

①緊急性

対象 3 都市では急速な都市開発による人口の増加及び難民の流入等のため、廃棄物が増大しているが、適切な収集・処分が実施されておらず、居住環境の悪化が進んでいる。発生ごみ量に対する収集率は 70%程度にとどまっており、未収集地域もある。特に未収集地域は低所得者層に集まっている。このような状況にもかかわらず、対象 3 都市の収集運搬機材は老朽化しており、5 年後にはごみ収集能力が現状より 20%程度減少する見込みである。そのため、本プロジェクトの実施による緊急的な改善が求められている。

②中長期的開発目標の達成に資するプロジェクト

Bangladesh 国の貧困削減戦略ペーパー（PRSP/Unlocking the Potential: national Strategy for Accelerated poverty Reduction）の第 6 次 5 年計画（2011 年-2015 年）では、「中核都市及び中小都市の第 6 次計画における目標及び戦略」において、「廃棄物管理の向上」が地方自治体の実施すべき戦略として定められている。

本プロジェクトは、収集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。

③我が国の援助政策・方針との整合性

2012 年 6 月の対「バ」国の国別援助方針によると、援助の重点分野（中目標）として、(1)中所得国化に向けた、全国民が受益可能な経済成長の加速化、(2)社会脆弱性の克服が示されている。本プロジェクトは衛生環境の改善に資するものであり、重点分野の「(2)社会脆弱性の克服」に相当し、整合性があるといえる。

(2)プロジェクトの有効性

①定量的効果

本プロジェクト実施により期待される主な効果は以下のとおりである。

指標	改善前（2014年）			改善後（2019年）		
	DNCC	DSCC	CCC	DNCC	DSCC	CCC
廃棄物収集量[トン/日]	1,356	1,991	1,200	2,052	2,470	1,870
廃棄物収集率[%]	65	66	75	86	75	98
収集量あたりのCO ₂ 排出量 [kg/トン]	4.3	3.3	4.3	3.3	2.9	3.6

②定性的効果

本プロジェクト実施により期待される主な効果は以下のとおりである。

1) 収集の拡大と居住環境の改善

未収集地域においても収集が実施され、また既存収集地域での収集頻度が高まることが期待される。それによって、街中に散乱する廃棄物が減り、貯留した廃棄物による負の影響（悪臭、害虫等）が減り、居住環境が改善されることが期待できる。

2) 廃棄物管理のイメージ向上

EGAPでは、ダッカ市にとって初めてコンパクターが調達されたことで、メディアにも取り上げられ、廃棄物管理のイメージを大きく変えた。本プロジェクトにおいても、コンパクターが導入されることから、同様の効果が期待できる。

以上のとおり本プロジェクトは十分な裨益効果が期待でき、我が国の無償資金協力事業の実施が妥当であると判断される。

なお、本プロジェクトをより効率的・効果的に実施するために、運営・維持管理体制を確立し、要員の確保及びその適切な配置を遅延なく行い、適切な運営・維持管理費が確保されなければならない。

目次

序文	
要約	
目次	
位置図／写真	
図表リスト／略語集	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画及び関連計画	10
1-1-3 社会経済状況	12
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	14
1-2-1 要請の背景	14
1-2-2 要請内容及び変更状況	15
1-3 我が国の援助動向	17
1-4 他ドナーの援助動向	19
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	21
2-1 プロジェクトの実施体制	21
2-1-1 組織・人員	21
2-1-2 財政・予算	25
2-1-3 技術水準	27
2-1-4 既存施設・機材	36
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	37
2-2-1 関連インフラの整備状況	37
2-2-2 自然条件	38
2-2-3 環境社会配慮	38
第3章 プロジェクトの内容	40
3-1 プロジェクトの概要	40
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	40
3-1-2 プロジェクトの概要	40
3-2 協力対象事業の概略設計	41
3-2-1 設計方針	41
3-2-2 基本計画（機材計画）	44
3-2-3 概略設計図	50
3-2-4 調達計画	51

3-3	相手国側分担事業の概要	60
3-3-1	日本側及び「バ」国側の負担事項.....	60
3-3-2	その他の先方負担事項	60
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	61
3-4-1	廃棄物収集機材の運営・維持管理計画.....	61
3-5	プロジェクトの概略事業費	62
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	62
3-5-2	運営・維持管理費	63
第4章	プロジェクトの評価	74
4-1	事業実施のための前提条件	74
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	74
4-3	外部条件	74
4-4	プロジェクトの評価	74
4-4-1	妥当性	74
4-4-2	有効性	75

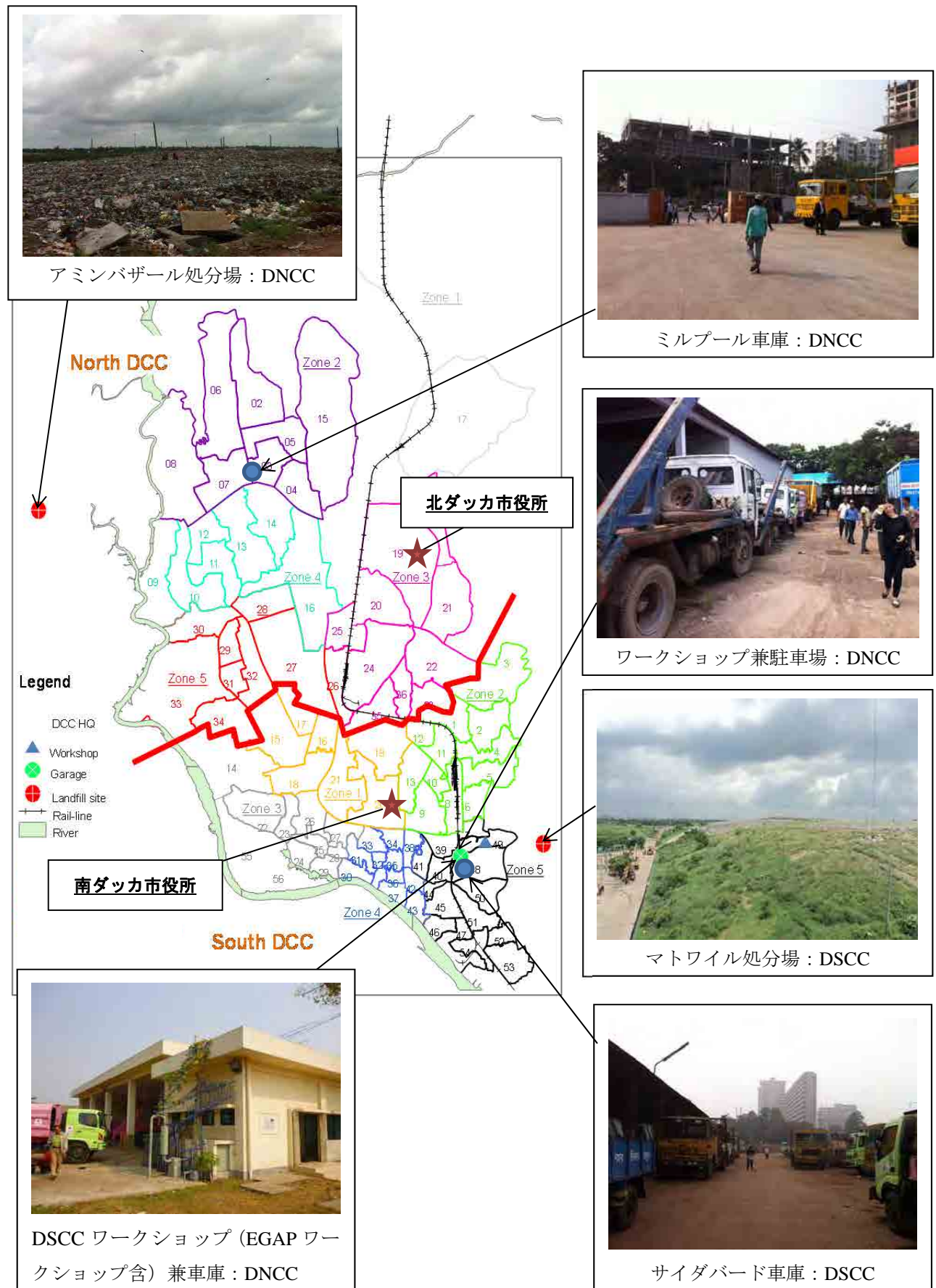
【添付資料】

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. ソフトコンポーネント計画書
6. 既存車両リスト
7. 参考資料

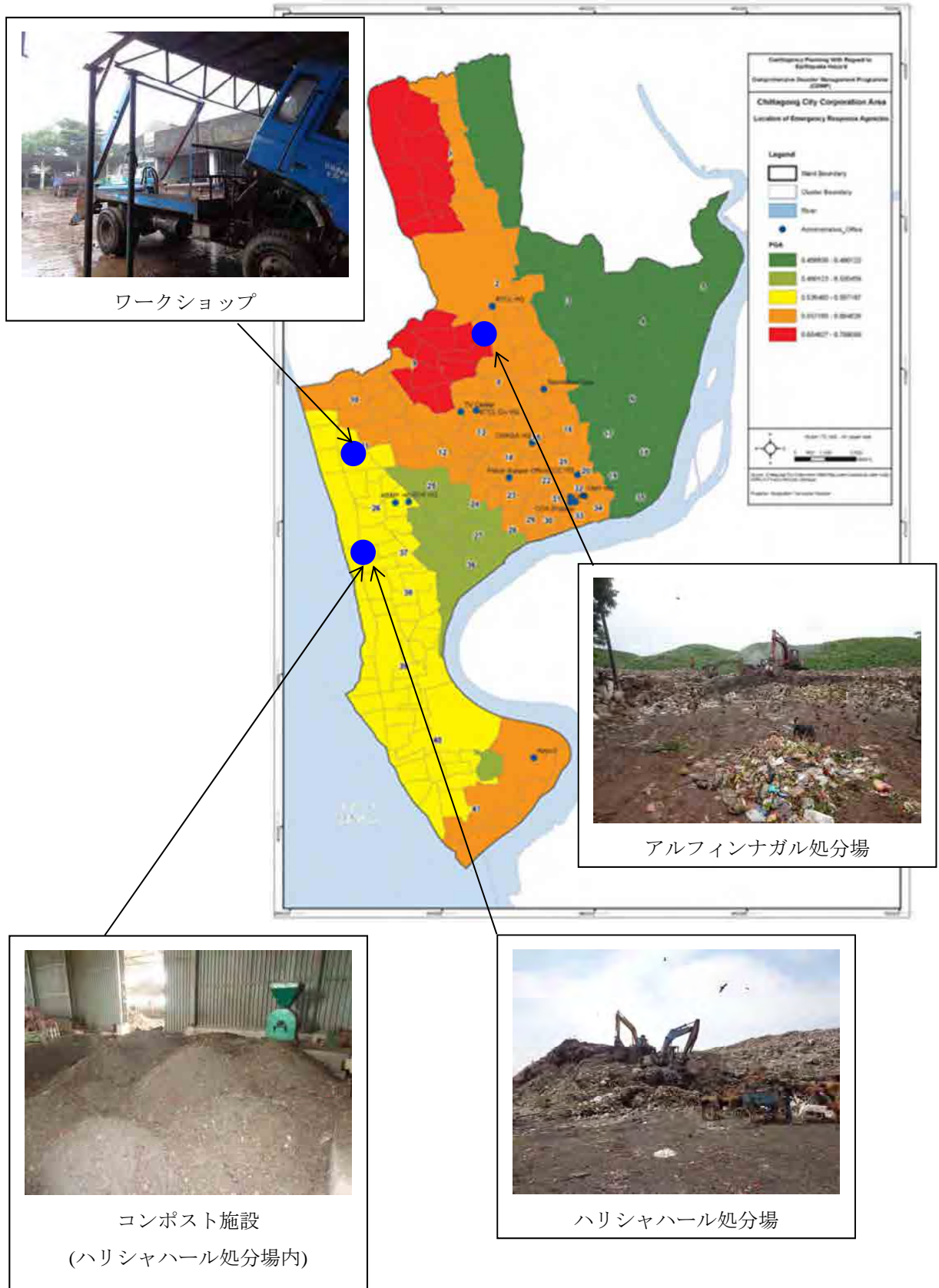
位置図



南北ダッカ市の主要施設



チッタゴン市の主要施設



写真



EGAP 車両 コンパクター
(北ダッカ市)



EGAP 車両 コンテナキャリアー
(北ダッカ市(EGAP ワークショップ))



コンテナによるごみ集積状況
(南ダッカ市)



一次収集業者によるコンパクターへの積替作業
(南ダッカ市)



アミンバザール処分場(埋立状況)
(北ダッカ市)



マトワイル処分場(浸出水処理曝気槽)
(南ダッカ市)



EGAP ワークショップ
収集車両整備・修理状況(北ダッカ市)



技術部所有ワークショップ
収集車両スペアパーツ管理状況(南ダッカ市)



リキシャバンによる一次収集
(チッタゴン市)



コンテナからの一次収集
(チッタゴン市)



街中のダストビンの状況
(チッタゴン市)



ハリシャハール処分場
(海岸沿い、約 50 年前から使用)(チッタゴン市)



ハリシャハール処分場内の
コンポストプラント(チッタゴン市)



アルフィンナガル処分場
(山側に新設した処分場) (チッタゴン市)



アルフィンナガル処分場へのアクセス道路
雨天時は状態が非常に悪い(チッタゴン市)



ワークショップでの車両修理・整備状況
(チッタゴン市)



NAVANA 社 ワークショップ
(チッタゴン市)



ごみ収集車両
(チッタゴン市)

図リスト

図 1-1	南北 DCC のごみ収集運搬の仕組み	1
図 1-2	南北 DCC のごみ収集の変遷	2
図 1-3	南北 DCC のごみ収集量の経年変化	4
図 1-4	ごみ収集量を計測した車両の割合経年変化	4
図 1-5	ワードごとの収集運搬の現状（南北ダッカ市）	5
図 1-6	DSCC ワークショップの様子	6
図 1-7	ダストビンとコンテナ	8
図 1-8	ワードごとの収集運搬の現状（CCC）	9
図 1-9	CCC ワークショップの風景	10
図 1-10	南北ダッカ市の人口予測（2002-2015）	13
図 1-11	Bangladesh 国 GDP の内訳	14
図 1-12	ADB の Mini Transfer Station の建設現場	20
図 2-1	LGD の組織図	21
図 2-2	DNCC の組織図	22
図 2-3	DSCC の組織図	23
図 2-4	CCC の組織図	24
図 2-5	南北 DCC の維持管理記録簿	30
図 2-6	機材の管理記録簿	35
図 2-7	DSCC が 2014 年に調達したバックフォローダー	37
図 2-8	「バ」国の最高・最低気温、降水量	38
図 3-1	ごみ収集機材計画の策定フロー	44
図 3-2	車種別機材台数の変化	48
図 3-3	2024 年を目標とした収集運搬のロードマップ（DNCC）	49
図 3-4	2024 年を目標とした収集運搬のロードマップ（DSCC）	49
図 3-5	2024 年を目標とした収集運搬のロードマップ（CCC）	50
図 3-6	コンパクトターの配車計画の策定と導入	57

表リスト

表 1-1	南北ダッカ市の廃棄物発生量と収集量（現状）	3
表 1-2	南北 DCC の機材修理ワークショップ及びごみ収集車用車庫	6
表 1-3	DNCC のアミンバザール処分場の概要	7
表 1-4	DSCC のマトワイル処分場の概要	7
表 1-5	チッタゴン市のごみ発生量と収集量	8
表 1-6	CCC の処分場の概要	10
表 1-7	廃棄物管理における国家 3R 戦略の一部	11
表 1-8	改定マスタープランの一部	12
表 1-9	「バ」国の主要経済指標	13

表 1-10	M/D の協議で確認された要請内容.....	16
表 1-11	要請された DSCC ワークショップのメンテナンス用機材	17
表 1-12	我が国の援助動向	18
表 1-13	我が国の技術協力・有償資金協力の実績	18
表 1-14	我が国の債務削減相当資金協力実績（廃棄物管理分野）	18
表 1-15	他のドナー国・国際機関の援助実績	20
表 2-1	DNCC の WMD 職員配置状況.....	22
表 2-2	DSCC の WMD 職員配置状況	24
表 2-3	政府予算及び南北 DCC の予算の推移	25
表 2-4	南北 DCC の廃棄物管理予算	25
表 2-5	政府予算及び CCC の予算の推移	26
表 2-6	CCC の廃棄物管理予算	26
表 2-7	EGAP 車両の稼働状況.....	27
表 2-8	EGAP 車両の運行状況.....	28
表 2-9	DNCC の車両維持管理体制	28
表 2-10	DSCC の車両維持管理体制.....	29
表 2-11	定期点検・整備の項目	30
表 2-12	半年（2014 年 3 月 4 日から 8 月 12 日）の EGAP 車両の異常・メンテナンス件数	30
表 2-13	車種ごとの点検・修理箇所の割合	31
表 2-14	主要な故障とその修理・指導内容	32
表 2-15	DNCC のフィルター類（スペアパーツ）の交換実績（2010 年以降）	32
表 2-16	南北 DCC から NAVANA 社への 2014 年の支払額.....	33
表 2-17	南北 DCC と日本の自治体の維持管理点検項目の比較	34
表 2-18	CCC ワークショップの人員体制	34
表 2-19	DNCC の既存ごみ収集車.....	36
表 2-20	DSCC の既存ごみ収集車.....	37
表 2-21	CCC の既存ごみ収集車.....	37
表 3-1	上位目標とプロジェクト目標	40
表 3-2	ごみ収集車の調達台数案	40
表 3-3	現在使用されているごみ収集車の特徴	41
表 3-4	車種ごとの特徴と使用方法	41
表 3-5	機材のグレードに関する方針	43
表 3-6	現状と目標年次のごみ収集率	45
表 3-7	目標年次に不足するごみ収集能力	45
表 3-8	新規車両の計画トリップ数	46
表 3-9	ごみ収集車の調達台数案	46
表 3-10	目標年次のごみ収集の概要	46
表 3-11	現状と 2019 年の収集車両の稼働台数	47

表 3-12	2024 年のごみ発生量と目標ごみ収集率	48
表 3-13	機材調達先	54
表 3-14	基本とするスペアパーツリスト	54
表 3-15	支援活動-1 の成果達成度の確認項目	56
表 3-16	支援活動-2 の成果達成度の確認項目	56
表 3-17	支援活動-1 の研修対象者	57
表 3-18	支援活動-2 の研修対象者	58
表 3-19	ソフトコンポーネントの実施工程	59
表 3-20	事業実施工程表	60
表 3-21	日本側及び「バ」国側の負担事項	60
表 3-22	運営・維持管理費の算出条件	63
表 3-23	コンパクターの年間部品費	63
表 3-24	コンテナキャリアーの年間部品費	64
表 3-25	アームロールの年間部品費	64
表 3-26	ダンプトラックの年間部品費	64
表 3-27	年間部品費のまとめ	65
表 3-28	収集運搬に関わる人件費（DNCC 2014 年）	65
表 3-29	収集運搬に関わる人件費（DNCC 2019 年）	65
表 3-30	2014 年と 2019 年の維持管理用部品費（DNCC）	66
表 3-31	2014 年と 2019 年のオイル代及び外部委託費（DNCC）	66
表 3-32	現状のディーゼル消費量推計（DNCC）	66
表 3-33	2019 年のディーゼル消費量推計（DNCC：既存車両）	67
表 3-34	2019 年のディーゼル消費量推計（DNCC：新規車両）	67
表 3-35	CNG 消費量推計（DNCC）	67
表 3-36	燃料費推計（DNCC）	67
表 3-37	DNCC の運営・維持管理費のまとめ	68
表 3-38	収集運搬に関わる人件費（DSCC 2014 年）	68
表 3-39	収集運搬に関わる人件費（DSCC 2019 年）	68
表 3-40	2014 年と 2019 年の維持管理用部品費（DSCC）	69
表 3-41	2014 年と 2019 年のオイル代及び外部委託費（DSCC）	69
表 3-42	現状のディーゼル消費量推計（DSCC）	69
表 3-43	2019 年のディーゼル消費量推計（DSCC：既存車両）	69
表 3-44	2019 年のディーゼル消費量推計（DSCC：新規車両）	70
表 3-45	CNG 消費量推計（DSCC）	70
表 3-46	燃料費推計（DSCC）	70
表 3-47	DSCC の運営・維持管理費のまとめ	70
表 3-48	収集運搬に関わる人件費（CCC 2014 年）	71
表 3-49	収集運搬に関わる人件費（CCC 2019 年）	71

表 3-50	2014 年と 2019 年の維持管理用部品費 (CCC)	71
表 3-51	2014 年と 2019 年のオイル代及び外部委託費 (CCC)	72
表 3-52	現状のディーゼル消費量推計 (CCC)	72
表 3-53	2019 年のディーゼル消費量推計 (CCC : 既存車両)	72
表 3-54	2019 年のディーゼル消費量推計 (CCC : 新規車両)	72
表 3-55	燃料費推計 (CCC)	73
表 3-56	CCC の運営・維持管理費のまとめ	73
表 4-1	プロジェクト実施で期待される定量的効果	75

略語集

ADB	: Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADP	: Annual Development Programme	年次開発計画
AE	: Assistant Engineer	技術アシスタント
AP	: Authorizaiton to Pay	支払授權書
B/A	: Banking Arrangement	銀行取極
BRICs	: Brazil, Russia, India and China	ブリックス
BUET	: Bangladesh University of Engineering & Technology	バングラデシュ工科大学
CBO	: Community-based Organization	地域市民組織
CCC	: Chittagong City Corporation	チッタゴン市役所
CEO	: Chief Exective Officer	最高執行責任者
CI	: Conservancy Inspector	清掃検査官
CNG	: Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
CO	: Conservancy Officer	清掃監督員
CWMO	: Chief Waste Management Officer	廃棄物管理局長
DCC	: Dhaka City Corporation	ダッカ市役所
DNCC	: Dhaka North City Corperation	北ダッカ市役所
DSCC	: Dhaka South City Corperation	南ダッカ市役所
DPHE	: Department of Public Health Engineering	公衆衛生局
EC	: European Commission	欧州委員会
EE	: Executive Engineer	技術主任
E/N	: Exchange of Notes	交換公文
EGAP	: Program Grant Aid for Environment and Climate Change	環境プログラム無償
EPZ	: Export Processing Zones	輸出加工区
ERD	: Economic Relations Division	対外経済関係局—大蔵省
EU	: European Union	欧州連合
GDP	: Gross Domestic Product	国内総生産
GOB	: Government of Bangladesh	バングラデシュ国政府
GTZ	: Gesellschaft für Technishe Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
GVW	: Gross Vehicle Weight	車両総重量
IGES	: Institute for Global Environment Strategies	地球環境戦略研究機関
IMF	: International Monetary Fund	国際通貨基金
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation	日本国際協力銀行
JICA	: Japan International Cooperation Agency	日本国際協力機構
LGD	: Local Government Division	地方自治局
LGED	: Local Government Engineering Department	地方自治技術局

M/D	: Minutes of Discussion	討議議事録
MLGRD&C	: Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives	地方自治・地域開発・組合省
MOEF	: Ministry of Environment and Forest	環境・森林省
NGO	: Non-Governmental Organization	民間非営利団体
OJT	: On-the-job Training	実地研修
PRSP	: Poverty Reduction Strategy Papers	貧困削減ペーパー
SAE	: Sub Assistant Engineer	技術副アシスタント
SE	: Super Intending Engineer	技師長
Tk	: Taka	タカ（ Bangladesh国通貨）
UNCRD	: United Nation Centre for Regional Development	国連地域開発センター
UNDP	: United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	: United Nations Children's Fund	国連児童基金
WB	: World Bank	世界銀行
WMD	: Waste Management Department	廃棄物管理局
3R	: Reduce, Reuse, Recycle	3R

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

1-1-1-1 北ダッカ市及び南ダッカ市の現状と課題

(1) ごみの発生と収集運搬システム

北ダッカ市役所及び南ダッカ市役所（以下、南北 DCC）のごみ収集体系は、図 1-1 に示すとおりである。各家庭からコンテナなどの収集拠点へのごみの排出（一次収集）は、住民等の責務とされている。住民等は、一次収集を NGO や民間業者などの一次収集業者に委託している。一方、南北 DCC は、収集拠点に排出されたごみを最終処分場に運搬する二次収集を担っている。

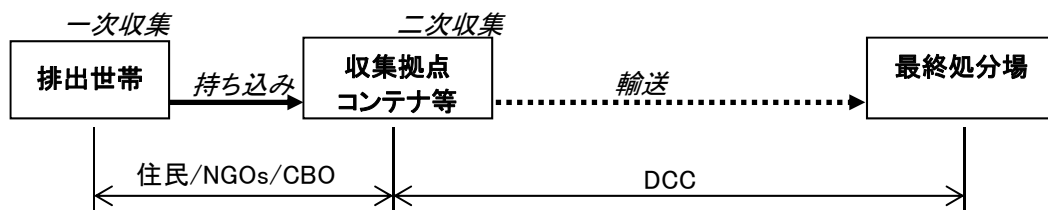


図 1-1 南北 DCC のごみ収集運搬の仕組み

南北 DCC のごみ収集運搬形態の変遷を、図 1-2 に示す。「ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト」（以下、技プロ）が開始される 2005 年以前は、オープントラックを用いたダストビンからの二次収集が主体であった。ダストビンは、コンクリートブロック製のごみ集積所で、24 時間いつでもごみを排出できるため、ごみの散乱や悪臭の原因となっていた。またダストビンからオープントラックへのごみの積み込み作業は、清掃員がダストビンのごみをザルなどの容器に入れ、頭ほどの高さまで持ち上げ、荷台に積み込んでいた。作業効率が著しく悪いうえに、清掃員の作業環境も劣悪であったためダッカ市では、2005 年以降、技プロと協力して不衛生なダストビンの廃止に取り組み、約 400 ヶ所のダストビンを解体・撤去し、コンテナ等に置き換えていった。しかし、コンテナも 24 時間ごみを排出できる点では、ダストビンと同様で、やはり悪臭の原因となっていた。さらにコンテナが道路の一部を占拠するため、渋滞悪化の一因となっていた。

無償資金協力「廃棄物管理低炭素化転換計画（以下、EGAP）」では新たな収集運搬機材として、コンパクターが導入されることとなった。EGAP のコンパクターは、定時定点収集を前提としており、一次収集で回収されたごみが長時間、市街地にとどめ置かれることがない。コンパクターによる定時定点収集の導入によって、特に不衛生かつ渋滞の要因となっていた約 40 個のコンテナが撤去され、渋滞の懸念が少ない郊外や市場などに配置転換された。

<p>① オープントラックによるダストビンからのごみ収集（2005年以前） 24時間ごみを排出できるダストビンは不衛生、トラックへの積込作業も劣悪であった。</p> 		
<p>② コンテナによるごみ収集（2005年~2010年ごろ） 収集効率は高いが、24時間ごみを排出できるコンテナは不衛生かつ渋滞悪化の原因となっていた。</p> 		
<p>③ コンパクターによる定時定点収集（2010年以降） ごみが市街地にとどめ置かれる時間が短縮し、衛生環境が改善した。</p>		

図 1-2 南北 DCG のごみ収集の変遷

技プロではオープントラックによる定時定点収集を試みたが、一次収集業者の協力が得られず、定着しなかった。定時定点収集では、一次収集業者による一次収集とダッカ市役所が行う二次収集の「収集時間」と「収集場所」を一致させなければならない。一次収集業者は住民と直接契約しており、ダッカ市役所から許可を得ているわけではなく、ダッカ市役所が一次収集業者に収集時間や収集場所を指示することができなかった。このため一次収集業者の協力が得られるか否かが、定時定点収集導入成否のポイントになった。しかし、一次収集業者は定時定点収集によって、従来の収集作業（収集ルート、時間など）が変更され、新たな手間が発生することを嫌った。このため元々、道路清掃ごみやダストビンでの収集に使用されているオープントラックで、定時定点収集を導入しようとしても、一次収集業者の理解・協力を得られなかった。一方、コンパクターの場合は、目新しく・衛生的とのイメージがあり、一次収集業者の顧客である住民から導入に対するニーズがあったため、一次収集業者も収集作業を変更することに同意し、定時定点収集を導入することができた。

さらに、コンパクターがメディアに取り上げられ、市民の目に触れることによって、廃棄物管理事業が広く認知され、廃棄物管理事業の社会的地位が向上した。その証左として、2010年のコンパクター導

入当時、首相官邸からの依頼で、官邸近くのコンテナを撤去し、コンパクター配車した。同様に、ダッカ大学や地域の有力者等からの依頼で、コンパクターを配車した事例がいくつもある。

(2) ごみ発生量と収集量

2014年現在の南北ダッカ市のごみ発生量と収集量は、表 1-1 に示すとおりである。ごみ発生量はマスタープランの推計値を基に、南北 DCC 職員からのヒアリング結果を基に修正したものである。北ダッカ市では 2,100 トン/日のごみが発生し、このうち 65%に相当する 1,356 トン/日が収集されている。DNCC では、二次収集の民間委託を進めており、民間企業 4 社が二次収集を行っている。Clean Tech 社がワード¹ 1 と 20、Multi International 社がワード 16、Rakibi Enterprise 社がワード 21、Kondoka Brothers 社がワード 17 の一部で二次収集を行っている。DNCC では、徐々に民間委託を拡大していく計画である。

南ダッカ市は 3,000 トン/日のごみが発生し、このうち 66%に相当する 1,991 トン/日を DSCC が収集している。2014 年に新たに 3 ワードが南ダッカ市に編入されたことによって、大幅にごみ発生量が増加している。

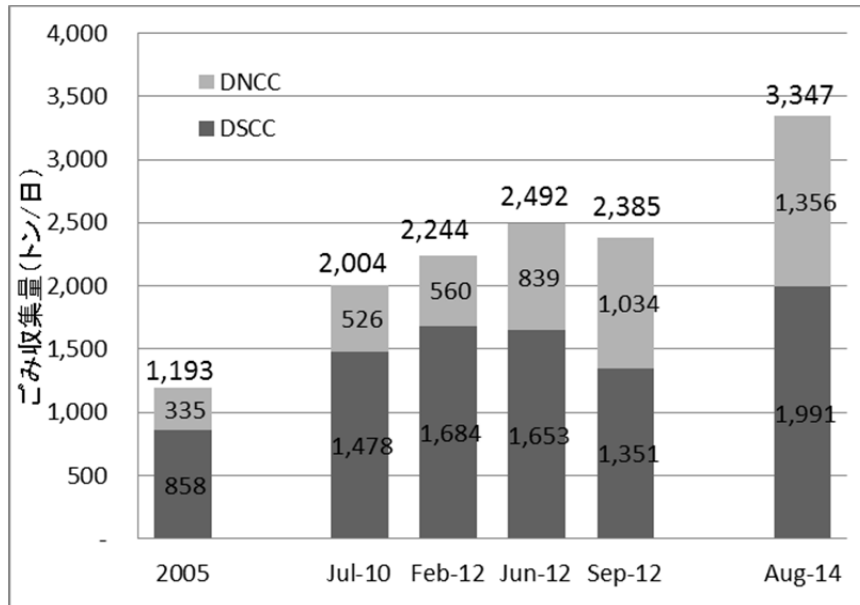
表 1-1 南北ダッカ市の廃棄物発生量と収集量（現状）

	DNCC	DSCC
ごみ発生量（トン/日）	2,100	3,000
ごみ収集量（トン/日）	1,356	1,991
市役所の収集量（トン/日）	976	1,991
民間委託収集量（トン/日）	380	0
ごみ収集率（%）	65 %	66%

出典：マスタープラン及びヒアリング

南北 DCC のごみ収集量の経年年化は、図 1-3 に示すとおり、年々を増加している。特に、2012 年 9 月から 2014 年 8 月までの 2 年間に、南北 DCC は自らの努力で収集量を 2,385 トン/日から 3,347 トン/日と、約 1,000 トン/日も増加させ、目覚ましい改善を成し遂げた。

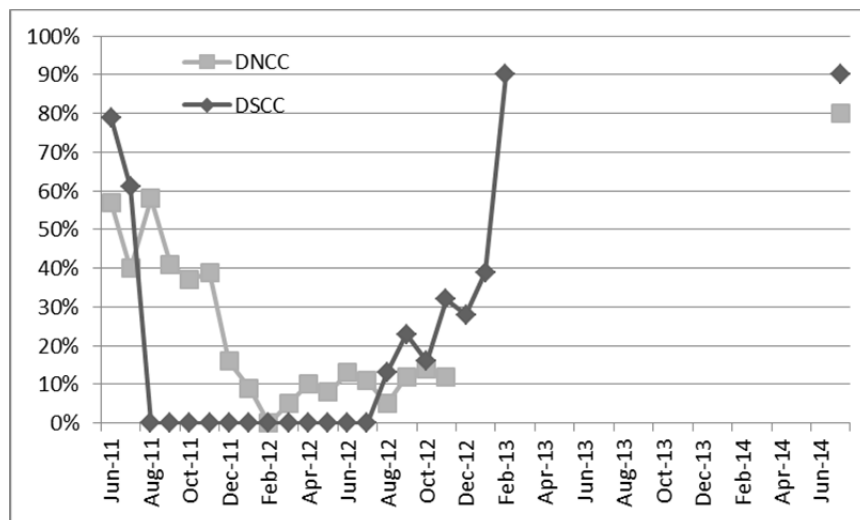
¹ 「バ国」における最小の行政単位であり、北ダッカ市及び南ダッカ市の合計で約 100 個のワードが存在している。



出典：ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト(延長)プロジェクト完了報告書及び計量機データ

図 1-3 南北 DCC のごみ収集量の経年変化

さらに 2012 年末まで、ごみ収集車の運転手は、自らの不正が露呈することを嫌い、図 1-4 に示すように、処分場の計量機でごみ収集量の測定を拒否していた。現在では若干の運転手はいまだに計量を拒否しているが、DNCC のアミンバザール処分場では 80%が、DSCC のマトワイル処分場では 90%の車両が収集量の計測を行っている。

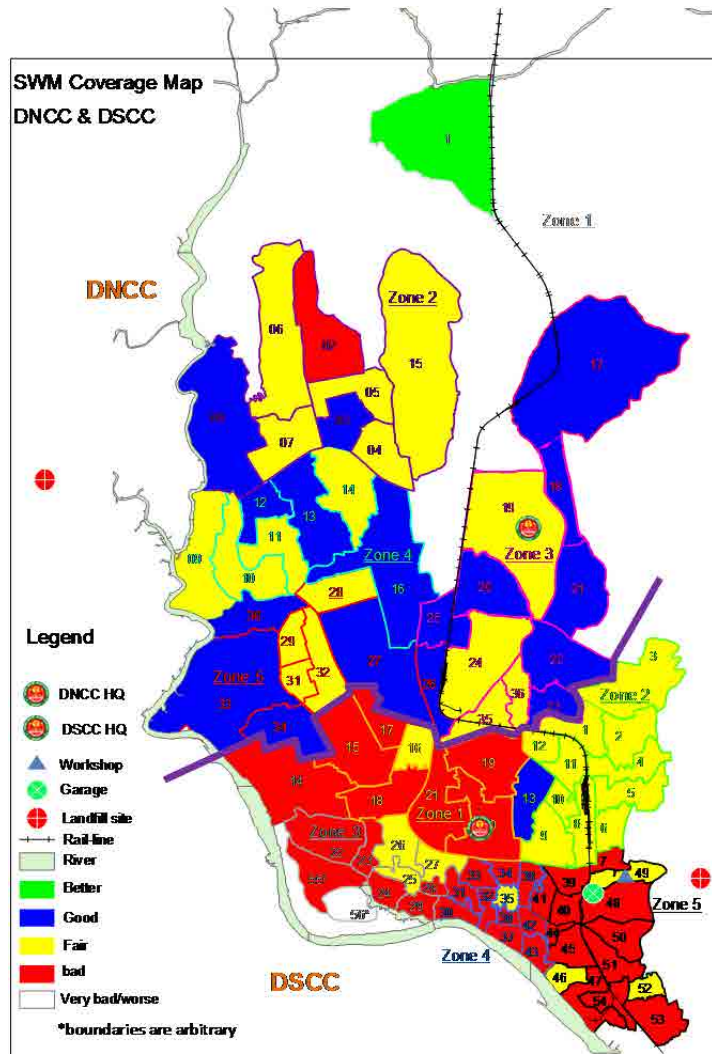


出典：ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト(延長)プロジェクト完了報告書及び計量機データ

図 1-4 ごみ収集量を計測した車両の割合経年変化

図 1-5 は収集運搬の現状を、「未収集エリアの有無」、「収集頻度」、「決まったスケジュールで収集されているか」、「不法投棄の有無」の観点で、ワードごとに清掃監督員（以下、CO）と清掃検査官（以下、CI）へヒアリングした結果である。北ダッカ市は、南ダッカ市に比べ、収集運搬の状況が良く、悪いと評価されたのは北側の 1 ワードのみであった。南北ダッカ市は、南西側に川があるため、都市が北側へ

拡大している。北ダッカ市は新開発エリアが多く、道路等も広いうえに、人口も南ダッカ市の旧市街（オールドダッカ）などに比べ過密でないことから、南ダッカ市に比べ収集運搬ができる。一方、南ダッカ市は、南西部の旧市街をはじめ古くからの市街地が多く、道路も狭いため、約半分のエリアは、収集運搬の現状が悪いとの評価であった。



出典：調査団作成

図 1-5 ワードごとの収集運搬の現状（南北ダッカ市）

(3) 収集運搬機材の維持管理

南北 DCC の機材修理ワークショップ及びごみ収集車用車庫は、表 1-2 に示すとおりである。ダッカ市の南北分裂に伴い、EGAP ワークショップは DNCC の所有となった。分裂直後までは、南北 DCC が EGAP ワークショップを共同していたが、現在では DNCC のみを使用しており、DSCC は技術局が運営している別のワークショップでごみ収集車のメンテナンスを行っている。DSCC では、将来、新たにワークショップを建設することを検討している。日本側の EGAP ワークショップの共同利用に関する申し入れに対して、「バ」国側からは、DSCC からメカニックが派遣された後に速やかに共同利用を開始する方針であり、DSCC にて新たにワークショップが建設されるまで共同利用する旨の回答があった。実際に EGAP

ワークショップでは、既に DNCC メカニックによって、新たに DSCC にて雇用されたメカニックを対象とした OJT が始まっていることを確認した。

ごみ収集車用車庫について、南北 DCC は、専用の車庫と既存ワークショップの一部を駐車スペースとしている。既存ワークショップには、修理されず放置されている廃棄機材が多数あり、これらを処分すれば、本プロジェクトで調達する車両の十分な駐車スペースが確保できる。専用の車庫及び既存ワークショップともに、塀などで囲まれ、管理棟もあることから、盗難などのセキュリティ上の問題はない。

表 1-2 南北 DCC の機材修理ワークショップ及びごみ収集車用車庫

	機材修理ワークショップ	車庫
DNCC	EGAP ワークショップ (DNCC ワークショップ内)	ミルプール車庫 (0.3ha) DNCC ワークショップ車庫 (2.4ha)
DSCC	DSCC ワークショップ	サイダバード車庫 (1.5ha) DSCC ワークショップ車庫 (4.6ha)



図 1-6 DSCC ワークショップの様子

(4) 最終処分

DNCC では、アミンバザール処分場にて埋立処分を行っている。同処分場は、我が国の債務削減相当資金で建設された処分場である。「バ」国では数少ない浸出水処理等の施設をともなった衛生埋立処分場である。ただし、浸出水処理や埋立作業は、満足のいく状況ではなく、改善の余地がある。

表 1-3 DNCC のアミンバザール処分場の概要

	<p>供用開始：2006年 敷地面積：20ha 可処分年数：約10年 残余年数：数年 主要設備： 管理棟、浸出水処理施設、洗浄施設、ごみ搬入量の計量設備 運営重機： ブルドーザー4台、エクスカベーター2台、ホイロローダー2台</p>
--	--

出典：DNCC 資料及びヒアリング

DSCC はマトワイル処分場にて埋立処分を行っている。同処分場は、「バ」国では数少ない浸出水処理等の施設をともなった衛生理立処分場で、適正に運営されている。マトワイル処分場は、我が国の債務削減相当資金で既存エリア 20ha を改善し、その後、埋立期間を終えて閉鎖した。さらに新規エリア 20ha も同債務削減相当資金で新設されたが、既に残余年数が数年しかなく、ひっ迫した状況となっている。DSCC では、さらにエリアを拡張する計画で、拡張の手続きを進めているところである。

表 1-4 DSCC のマトワイル処分場の概要

	<p>敷地面積：40ha（新規エリア 20ha） 残余年数：数年 主要設備： 管理棟、浸出水処理施設、洗浄施設、ごみ搬入量の計量設備 運営重機： ブルドーザー3台、エクスカベーター3台、ホイロローダー2台</p>
--	--

出典：DSCC 資料及びヒアリング

1-1-1-2 チッタゴン市の現状と課題

(1) ごみの発生量及び収集量

チッタゴン市では、北ダッカ市及び南ダッカ市程ではないものの、一次収集が普及しており、リキジャンバンにごみを積んだ一次収集業者が各家庭からごみを収集している。一次収集されたごみは、ダスト

ビンかコンテナに排出され、それを CCC のごみ収集車が収集し、処分場へ運搬している。しかし、ダストビンは不衛生で悪臭や害虫発生の原因となっているため、CCC では「ダストビンのない街」を目指している。



一次収集業者

不潔なダストビン

コンテナへごみを詰め込む一次収集業者

コンテナへごみを詰め込む一次収集業者

出典：調査団作成

図 1-7 ダストビンとコンテナ

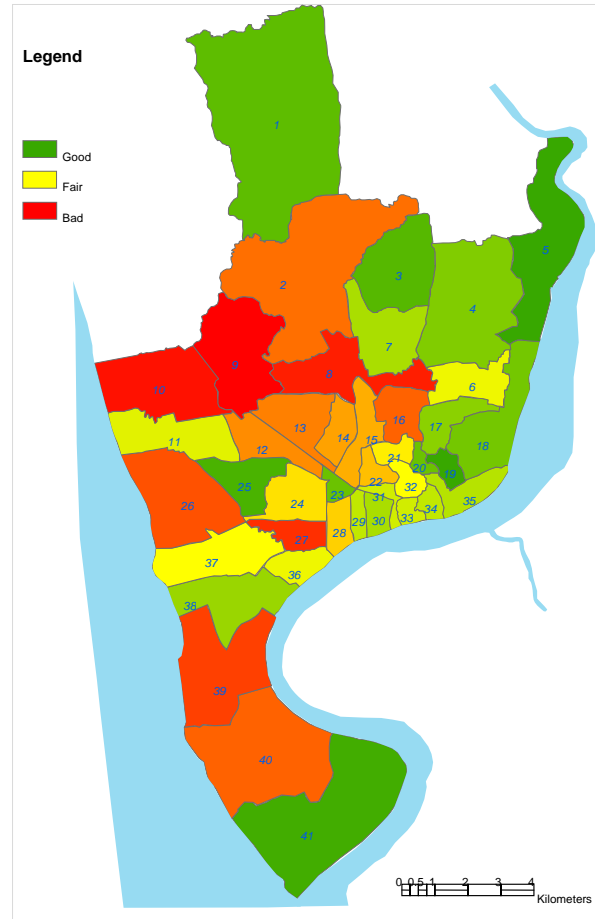
チッタゴン市のごみ発生量と収集量は、表 1-5 に示すとおりである。現在、チッタゴン市では 1,600 トン/日のごみが発生していると推計されており、CCC では 75%に相当する 1,200 トン/日を収集している。

表 1-5 チッタゴン市のごみ発生量と収集量

ごみ発生量 (トン/日)	1,600
ごみ収集量 (トン/日)	1,200
ごみ収集率 (%)	75 %

出典：調査団作成

図 1-8 は収集運搬の現状を、「未収集エリアの有無」、「頻度」、「決まったスケジュールで収集されているか」、「不法投棄の有無」の観点で、ワードごとに CO と CI へヒアリングした結果である。未収集エリアや頻度は、ワードごとの違いは見られないとの回答であったが、全体的には市中心部の収集運搬の状況が悪く、郊外のエリアは比較的状况が良いことがわかる。



出典：調査団作成

図 1-8 ワードごとの収集運搬の現状 (CCC)

(2) 収集運搬機材の維持管理

ごみ収集運搬機材の維持管理は、CCC の機材修理ワークショップで行われている。CCC のワークショップは、機械技術局が所管しており、CCC のあらゆる車両、重機などのメンテナンスを行っている。ワークショップでは、ごみ収集機材用のスペースとメカニックが割り当てられている。



図 1-9 CCC ワークショップの風景

(3) 最終処分

CCC は 2 つの最終処分場を有し、埋立処分を行っている。アルフィンナガル処分場は、市北部の山間部に位置し、ハリシャハール処分場は海辺に立地している。アルフィンナガル処分場は、民有地で、毎年、CCC は地権者に対して土地賃料を支払っている。両処分場とも、計量機などの管理施設はない。

表 1-6 CCC の処分場の概要

	アルフィンナガル処分場	ハリシャハール処分場
敷地面積	30ha	20ha
残余年数	2020 年まで	2030 年まで
土地所有者	民有地	CCC 所有地
重機	ブルドーザー:2, エクスカベーター: 2, ペイローダー: 1	ブルドーザー:2, エクスカベーター: 2, ペイローダー: 1

出典：ヒアリング

ハリシャハール処分場近傍に、コンポストプラントがあり、UNICEF の支援を受けて 2000 年から稼働している。受け入れ量は 8 トン/日で、1 トン/日のたい肥を製造・販売している。原料となる有機ごみは、果実の皮や落ち葉、家畜糞尿が主体で生ごみはほとんど入っていない。

1-1-2 開発計画及び関連計画

(1) 国家開発計画

Bangladesh 国（以下、「バ」国）は 2005 年 10 月の国家経済評議会において、貧困削減戦略ペーパー（以下、PRSP）を承諾した。同ペーパーでは、(1)雇用創出、(2)栄養改善、(3)質の高い教育、(4)ローカル・ガバナンス、(5)母子保健、(6)衛生と安全な水、(7)刑事司法制度、(8)モニタリングの 8 項目を戦略的課題に位置づけた。2008 年の選挙管理内閣時に第二次 PRSP が策定され、新政権発足後、政権の方針に沿った形で 2009 年 12 月に改定が行われた。同改訂版第二次 PRSP における 5 つの戦略分野として、「貧困削減に資する経済成長のためのマクロ経済環境の安定」、「貧困削減に資する経済成長のための重点分

野拡充」、「貧困削減に資する経済成長のための必須インフラ整備」、「社会的弱者に対する保障」、「人間開発」を掲げている。

2011-2015 年を計画対象期間とした第 6 次 5 カ年計画では、第 8 章「持続的発展に係る気候変動及び災害管理」の「第 6 次 5 カ年計画における気候変動に係るベンチマーク及び目標」において、「都市ごみの管理」が挙げられている。また第 9 章「実施計画：グッドガバナンス、管理、モニタリング、評価能力への取り組み」での「中核都市及び中小都市の第 6 次計画における目標及び戦略」にて「廃棄物管理の向上」が地方自治体の実施すべき戦略として定められている。

(2) 環境計画

「バ」国では、1992 年に、様々な環境問題を解決するために、国家レベルの環境政策を策定している。廃棄物管理に関連しては、以下の事項が定められている。

- ・川、運河等水域へのごみ投棄を禁止する法制度の策定及び施行
- ・都市部での日中のダンプトラック等オープンな車両によるごみ収集及び運搬の制限

(3) 廃棄物管理における国家 3R 戦略

「バ」国では、3R 実現のガイドラインとして、国連地域開発センター（UNCRD）、我が国環境省、現地 NGO 等の支援のもと、2010 年に「廃棄物管理における国家 3R 戦略」を策定した。本戦略の主要な目的は、以下のとおりである。

- ・廃棄物管理において、3R 推進における障害となっている主要な課題へ取り組む
- ・国内の 3R 推進に係る関係者の役割を明確化する
- ・3R の実施を成功へと繋げられる条件が見出される様に支援する

具体的な戦略のうち本プロジェクトに関連するものの一部を表 1-7 に示す。

表 1-7 廃棄物管理における国家 3R 戦略の一部

減量化及びリサイクル促進のための 3 段階でのごみ分別の実施	3 段階分別について <ul style="list-style-type: none"> ● 家庭及びコミュニティからの発生時の分別 ● 行政による収集及び運搬時の分別 ● 最終処分場でのウェイトピッカーによる分別
廃棄物管理及び 3R における適切な技術の選択	<ul style="list-style-type: none"> ● 自治体、民間業者、消費者等と連携し、社会経済及び気候状況に即した持続可能な廃棄物管理技術を適用する。 ● 適切な基準、インセンティブ、グリーン購入等を導入し、リサイクル市場を奨励する。

(4) マスタープラン

「クリーンダッカ・マスタープラン」は 2015 年を目標年次としたダッカ市廃棄物管理のマスタープランとして 2005 年に策定され、技プロを通して 2011 年に改訂された。改定マスタープラン内での本プロジェクトに係る部分を表 1-8 に記載する。

表 1-8 改定マスタープランの一部

	目標	戦略
1	排出／一次収集 1. 地域レベルで住民の一次収集への参加を奨励し、収集の効率性、社会受容性及び持続性を保証する。 2. 一次収集のカバー率を特に狭隘な道路が多い密集住宅地、スラム街で向上させる。 3. 住環境の衛生改善のために一次収集の質と効率を向上させる。	1. ワード廃棄物管理システムにより、ワードレベルでのダッカ市役所、一次収集業者、地域住民の連携を強化する。 2. ダッカ市役所は一次収集の監督及びモニタリングを行う。 3. 一次収集業者への支援を行う。 4. 一次収集に適した、効率の良い手法を開発する。 5. ダッカ市全体に公平な一次収集サービスを推進する。
2	二次収集／運搬／道路及び排水溝清掃 1. 収集及び運搬のキャパシティ向上 2. 道路／排水溝清掃のキャパシティ向上 3. 収集運搬、清掃の労働環境改善 4. 清掃人のキャパシティ向上	<u>収集／運搬のキャパシティ向上</u> 1. 既存車両の収集及び運搬能力の向上 2. 老朽化車両の更新及び新車両の調達 3. 収集コンテナの容量の拡大 4. サービス提供者側を通しての収集及び運搬能力の向上 5. 車両修理の代替方法の開発 6. 収集／運搬の標準化 <u>道路／排水溝清掃のキャパシティ向上</u> 1. 清掃人の既存の作業方法の見直し及びエリア単位の配置による清掃の効率化 2. 道路／排水溝清掃の標準化 3. リサイクル業者との連携 <u>作業環境の向上</u> 1. ダストビン及びコンテナ周辺の散乱ごみの改善 2. 衛生及び環境改善のためのダッカ市職員及び清掃人の意識啓発
3	民営化 1. 民営化プロジェクトの緻密な評価の継続	1. パイロットプロジェクトに加え、想定される民営化に係る業務の実施 2. 業務向上のための契約内容見直し 3. 評価に係る適切なシステムの検討

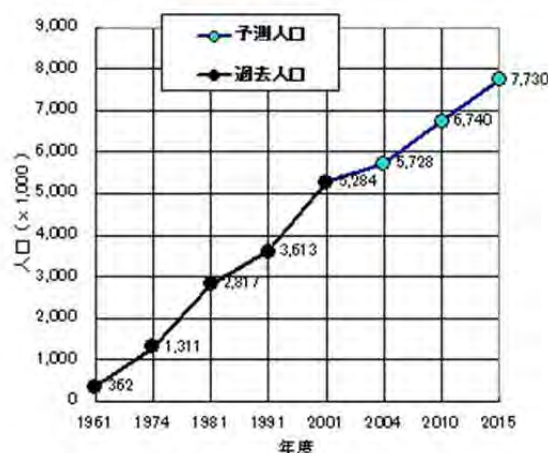
出典：改訂マスタープラン

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会状況

「バ」国は面積が日本の約 40% の 144 千 km² である。人口は 155 百万人（2012 年、世界銀行）、年平均人口増加率は 1.3%（国連、2010-2015 年推定値）である。「バ」国はベンガル人が大部分を占めており、ベンガル語が公用語となっている。

「バ」国の首都である南北ダッカ市の人口は、著しく増加している。「バ」国統計局による人口統計では、2011 年の人口は 6.90 百万人とされ、ダッカ市廃棄物管理計画調査によれば、南北ダッカ市全 90 ワードの人口は、2015 年に 7.73 百万人になると予測されている。なお、2014 年に南ダッカ市では、新たに 3 ワードが市域に編入され、大幅に人口が増加している。本調査では、統計情報をもとに、北ダッカ市が 3.56 百万人、南ダッカ市が 5.09 百万人と推計している。



出典：ダッカ市廃棄物管理計画調査

図 1-10 南北ダッカ市の人口予測（2002-2015）

チッタゴン市は「バ」国第二の都市で、国内最大の港湾を有し、総輸出入量の 90%を取り扱うほか「バ」国の工業の 40%が集積する等商工業の中心都市である。チッタゴン市は国内で初めての経済特区（EPZ）が設けられた市であり、急激な経済成長に伴う市外からの移住者の増加も人口増加に拍車をかけている。「バ」国統計局の人口統計では 2011 年のチッタゴン市の人口は 2.59 百万人とされており、本調査では 2014 年の人口を 3.29 百万人と推計している。

(2) 経済状況

「バ」国は大河により国土を東西南北に分断されたデルタ地帯に立地し、洪水やサイクロン等の自然災害が頻繁に発生するという特徴を有しており、ガス以外の天然資源に乏しく、農業及び縫製業等労働集約型産業に大きく依存している。一方で、「バ」国の経済は原油価格の高騰や多国間繊維協定の執行、政情不安の影響が懸念される中、GDP の伸び率は、2006 年以降も年平均 6%以上と好調である。安定した経済成長によって BRICs に次ぐ「ネクスト 11」の新興経済国の一つに位置づけられている。

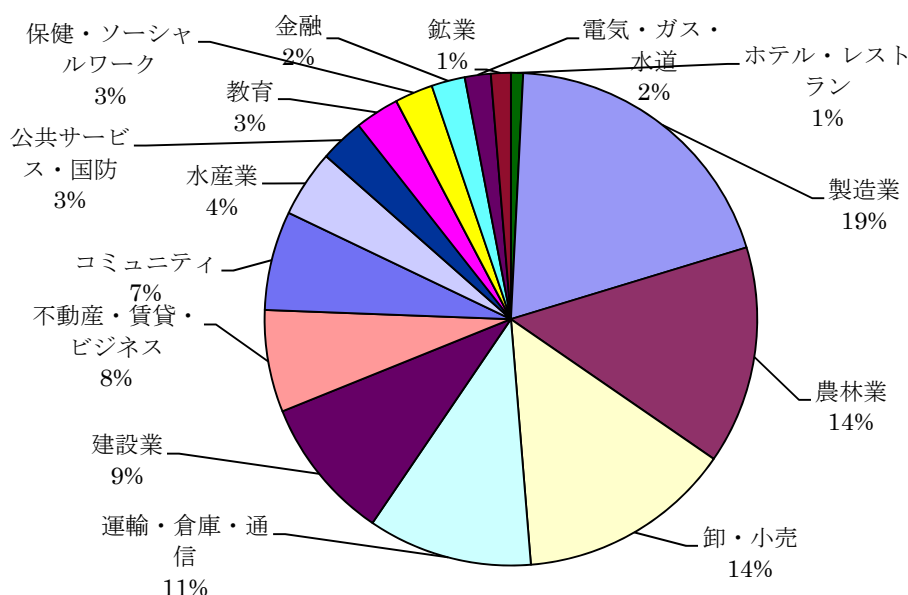
安定的な高成長率の背景は、比較的バランスの取れた産業構造がある。また、輸出産業の力強い成長、とりわけ、全輸出の約 80%を占める縫製品の好調な輸出、そして農業セクターの安定した成長が経済を支えている。米国の金融危機に起因する 2008-2009 年度の世界的な経済不況の際も、経済成長率は 5.7%、2009-2010 年度で 6.1%、2010-2011 年度で 6.7%と堅調な成長を続け、2011-2012 年度の経済成長率も欧州経済危機等の影響を受けながらも 6.3%を維持した。直近 10 年間で平均 6.2%の高い実質経済成長率を維持し、国際的な金融危機にも大きな影響を受けずに堅調な成長を続けている。

表 1-9 「バ」国の主要経済指標

	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
実質GDP (10億Tk)	3,487	3,851	4,090	4,337
一人当たりGDP (名目・ドル)	664	732	750	829
消費者物価上昇率 (%)	7.3	8.8	10.6	7.7

出典：Annual Report2012-2013 バングラデシュ中央銀行

2013年度の国内各産業の実質 GDP で見ていくと、実質 GDP に占める割合が上位5位の分野は製造業が19.5%、農林業が14.4%、卸・小売業が14.1%、運輸・倉庫・通信が11%、建設業が9.4%となっている。



出典：Annual Report 2012-2013 年、 Bangladesh 銀行

図 1-11 Bangladesh 国 GDP の内訳

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1-2-1 要請の背景

「バ」国では、都市への人口集中や市街地の拡大が急速に進んでおり、それに伴い、都市における廃棄物、大気汚染、スラム拡大など、悪化する都市環境への対応が緊急の課題となっている。とりわけ、「バ」国の首都で2011年に南北に分割された南北ダッカ市やチッタゴン市は、人口急増と経済発展により、ますます増大する廃棄物の管理が大きな社会的課題となっている。

南北ダッカ市ではそれぞれ、DNCC と DSCC が廃棄物管理を担っているが、廃棄物管理に係る実施体制の脆弱さ、計画の欠如、機材不足、住民の衛生意識の低さなどの理由により、適切な廃棄物管理が行われてこなかった。南北ダッカ市が健全に発展を遂げ、住民が安全な都市生活を享受するためには、適切な廃棄物管理を実施する必要があるとの認識から、「バ」国政府は、2002年、我が国に対し、同市の廃棄物管理に係る調査及び計画策定を要請した。これを受けて JICA は、開発調査「ダッカ市廃棄物管理計画策定調査」（以下、開発調査）（2003年11月～2006年3月）を実施し、2015年を目標年次とした「クリーンダッカ・マスタープラン」（以下、マスタープラン）を策定した。

開発調査終了後、DCC（当時）はマスタープランの提言に対して、現地 NGO との連携による医療廃棄物の収集処理事業等、独自の取り組みを積極的に推進してきた。また JICA は開発調査終了後、既存処分場の管理・改善に係るフォローアップ協力（2006年）、債務削減相当資金による既存処分場への衛生方式の導入及び処分場の拡張（2006年～2011年）に関する支援、住民意識向上及び住民参加型収集活動の普及を目的とした環境教育分野の青年海外協力隊の配置（2006年～現在）等を通じて、DCC の取り組みに

対する補足支援を行ってきた。さらに、廃棄物の収集運搬を中心とした廃棄物管理全般の技術面・マネージメント面の課題に対処するため、DCC 職員の能力を強化し、ダッカ市内における効果的な廃棄物管理体制を構築することを目的として、2007年2月から2013年3月まで約6年間、技プロを実施した。

南北 DCC は市民から徴収する清掃税に加え、廃棄物管理に必要な維持管理費用を一般財源の経常支出から捻出し、年々予算を増加させている。しかし、マスタープランに沿った形で収集機材購入に多額の資金を支出する目途はついていない。これを受け JICA は、EGAP を実施し、約 100 台の廃棄物収集車両及びメンテナンス用ワークショップを調達・建設したものの、廃棄物収集車両は現在も不足している。加えて、2014 年頃には 1990 年代に南北 DCC が独自に調達した多数の車両が、老朽化により使用困難になることが予想されている。さらに、財政難により収集車両の調達がマスタープランに沿った形でできないことから、今般、南北 DCC は JICA に対し無償資金協力を要請した。

一方、チッタゴン市は、「バ」国第二の都市で、総輸出入量の 90%を取り扱っており、「バ」国の工業の 40%が集積する商工業の中心都市である。廃棄物発生量も 1,600 トン/日と非常に多いにもかかわらず、現在、CCC の廃棄物収集車両は約 80 台で不足している。CCC の廃棄物管理にかかる予算は市の総予算の 4.5% (2013-14 年) であり、DNCC7.1%や DSCC10.4%と比較し、その割合は低く、独自の廃棄物収集車両の調達は難しい。以上を踏まえ、CCC は JICA に対し無償資金協力を要請した。

1-2-2 要請内容及び変更状況

当初の要請内容は、以下のとおりである。

DNCC : 2,615.5 百万 Tk

機材	3 トンオープントラック
	5 トンオープントラック
	5 トンコンテナキャリアー・リフトタイプ
	10 トンコンテナキャリアー・リフトタイプ
	7 トンコンテナキャリアー・アームタイプ
	5 トンコンパクター
	7 トンダンプトラック
	ブルドーザー
	エクスカベーター
	タイヤ・ドーザー
	ランドフィル・コンパクター
	道路清掃車
	放水車/放水器
	スプリンクラー
	小型エクスカベーター
	ペイローダー
	フォークリフト
	レッカー車
ソフトコンポーネント	住民参加

DSCC : 3,317 百万 Tk

施設	メンテナンス施設及びトレーニングセンター
	6 階建て従業員宿舎 5 カ所
機材	3 トンオープントラック
	5 トンオープントラック
	5 トンコンテナキャリアー・リフトタイプ
	7 トンコンテナキャリアー・アームタイプ

	2 トンコンパクター
	5 トンコンパクター
	7 トンダンプトラック
	ブルドーザー
	タイヤ・ドーザー
	チェーン掘削機
	道路清掃車
	放水車/放水器
	スプリンクラー
	ペイローダー
	フォークリフト
	レッカー車
	救急車
	監督用車両（ピックアップ）
	バス
ソフトコンポーネント	住民参加

CCC : 590 百万 Tk

施設	道路整備 処分場改善
機材	コンパクター コンテナ、コンテナ牽引車
ソフトコンポーネント	
設計・施工監理	

2014 年 9 月 4 日付の M/D において確認された要請内容は、表 1-10 のとおりである。

表 1-10 M/D の協議で確認された要請内容

項目	内容・台数
ごみ収集運搬機材	
コンパクター	明記せず
コンテナキャリアー	明記せず
ダンプトラック	明記せず
ソフトコンポーネント	明記せず

2011 年のダッカ市の南北分裂に伴い、DCC が所有していたあらゆる資産が南北 DCC に分割された。EGAP で建設されたワークショップの共同利用については、2014 年 4 月に南北 DCC の廃棄物管理局长（以下、CWMO）が協議し、口頭ではあるが共同利用が合意された。しかし、メカニックの配置や事務室の配分、メンテナンス機材の取り合い・紛失の際の責任分担、ごみ収集車運転手の傲慢な対応などの問題があり、共同利用は進んでいない。このため DSCC は、技術部が管理する既存ワークショップで、他の機材と合わせて、ごみ収集車の維持管理を行っている。しかし、既存ワークショップの設備は十分でないことから、「バ」国側は表 1-11 に示す維持管理用機材を要請した。

表 1-11 要請された DSCC ワークショップのメンテナンス用機材

No	機材	数量	用途	優先度		
				1st	2nd	3rd
1	可燃ガス検知器	1	可燃ガス漏出検査		x	
2	ディーゼル黒煙テスター	1	ディーゼルエンジン黒煙排出量検査	x		
3	高圧洗車機	3	シャーシ洗浄、整備効率の向上	x		
4	エアーコンプレッサー (70L)	2	エアー圧力利用による整備効率の向上	x		
5	油圧プレス機	2	圧入部品の脱着作業	x		
6	ガレージジャッキ	4	大型車両車輪部ジャッキアップ	x		
7	ガレージジャッキ	4	中型車両車輪部ジャッキアップ	x		
8	トラック用リフトジャッキ	1	大型車両のシャシ部リフトアップ	x		
9	トラック用リフトジャッキ	1	中型車両のシャシ部リフトアップ	x		
10	リジトラック	8	大型車両の安全保持	x		
11	リジトラック	8	中型車両の安全保持	x		
12	エアーガン (ホースリール共)	5	圧縮空気の吹きつけ清掃作業	x		
13	高圧グリスポンプ	5	シャシ各部グリスアップ	x		
14	オイルポンプ	1	オイル注入	x		
15	ホイールドローリー	4	大型車両のホイールハブ脱着作業	x		
16	部品洗浄台	1	部品洗浄	x		
17	インパクトレンチ	4	ボルト締め付け、緩め作業	x		
18	工具セット (ボード付き)	2	中型車両整備	x		
19	大型車両整備用工具セット	2	大型車両整備	x		
20	手持ち工具セット	8	軽作業用	x		
21	トルクレンチ	4	ボルト締め付け規定値計測	x		
22	急速バッテリー充電器	2	バッテリー充電	x		
23	アーク溶接機	1	電気溶接	x		
24	ガス切断・溶接機	1	アセチレンガスによる切断、溶接	x		
25	ベンチ式ドリルマシン	1	鋼鉄の切削作業	x		
26	高速せん断機	1	鋼鉄の切削作業	x		
27	作業台	2	一般作業	x		
28	ベンチ式グラインダー	2	鋼鉄の切削作業	x		
29	万力	2	部品固定	x		
30	大型車両用プーラーセット	2	大型車両整備	x		
31	プーラーセット	1	中型車両整備	x		
32	タップ・ダイスセット	2	ねじ修正	x		
33	部品保管トレイ	15	作業環境向上	x		
34	スチールラック	20	工具整理・保管用	x		
35	エンジンクレーン	2	エンジン整備作業	x		
36	旋盤	1	スペアパーツ・部材などの調整	x		
37	せん断機	1	鋼板のせん断	x		
38	成形機	1	鋼板の成形	x		
38	ミグ溶接機	1	コンテナや底板の修理	x		
39	ティグ溶接機	1	コンテナの修理	x		
40	発電機(32KVA)	1	発電	x		
41	塗装機	1	塗装	x		
42	ハンドドリル	1	車両修理	x		

1-3 我が国の援助動向

我が国の「バ」国への援助実績は、表1-12に示すとおりである。

表 1-12 我が国の援助動向

	2012年度実績	累計総額	備考
有償資金協力	1,663.76億円	9,456.49億円	E/Nベース
無償資金協力	22.08億円	4,722.17億円	E/Nベース
技術協力	28.39億円	642.88億円	経費ベース

出典：外務省ホームページ

ダッカ市の廃棄物管理については、2005年3月に開発調査を完了しており、2007年から2013年まで技術協力プロジェクトが実施された。またDSCCのマトワイル処分場の改善と新設と、DNCCのアミンバザール処分場の新設においても、我が国の債務削減相当資金が使用された。以下に廃棄物管理に係る我が国の援助実績を記載する。

表 1-13 我が国の技術協力・有償資金協力の実績

協力内容	実施年度	案件／その他	概要
開発調査	2003年～ 2005年	ダッカ市廃棄物管理計画調査	ダッカ市における廃棄物管理のマスタープランの策定
	2005年～ 2006年	ダッカ市廃棄物管理計画フォローアップ調査	マスタープランの実践段階を支援するフォローアップ
技術協力プロジェクト	2007年～ 2011年	Bangladesh 国ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト	ダッカ市によるマスタープランの実践の技術サポート
無償資金協力	2008年	廃棄物管理低炭素化転換計画(EGAP)	収集機材調達・ワークショップ建設
専門家派遣	2006年7月 及び12月	指導科目：処分場施工管理、 人数：1名	処分場施工管理
研修員受入	2005年	廃棄物管理総合セミナー（集団）、 人数：2人	廃棄物管理改善・能力向上
		廃棄物管理総合技術（集団）、 人数：2人	廃棄物管理改善・能力向上
	2006年	廃棄物管理総合セミナー（集団）、 人数：1人	廃棄物管理改善・能力向上
		廃棄物管理総合技術（集団）、 人数：1人	廃棄物管理改善・能力向上
	2010年	本邦研修 人数：3人	廃棄物管理改善・能力向上
	2012年	本邦研修 人数：3人	廃棄物管理改善・能力向上

出典：調査団作成

表 1-14 我が国の債務削減相当資金協力実績（廃棄物管理分野）

年度	案件名	金額 (億円)	概要
2006-2008年	マトワイル処分場改善プロジェクト	7.1	マトワイル処分場をオープンダンプング処分場から衛生埋立処分場に改善する。新規処分場の建設。

2008-2009年	アミンバザール衛生埋立 処分場プロジェクト	9.8	アミンバザール衛生埋立処分場の建設。ごみ集車両 とごみ埋め立て重機の購入。
------------	--------------------------	-----	--

出典：調査団作成

1-4 他ドナーの援助動向

1) アジア開発銀行

アジア開発銀行（以下、ADB）は1988年から1997年に、Dhaka Urban Infrastructure Improvement Project を実施した。その中の1つの支援コンポーネントが、DCC を実施機関とした公共サービス向上に対する協力であった。このプロジェクトでは廃棄物コンテナや収集車両の調達が行われたが、廃棄物管理システムの再検討や調達した機材を有効活用するための技術指導等は行われなかった。ADB は2001年の事後評価において、同プロジェクトによって、同市の廃棄物収集サービスの大きな改善は見られなかったと自己評価している。さらに、廃棄物管理サービスの全体的な向上のためには、機材調達に加え、組織体制・制度の整備を含むDCCの組織強化、DCC職員の能力強化が必要であり、さらに住民の意識・習慣を変え協力を得ていく必要があると指摘した。

また、ADBは2002年から以下のコンポーネントからなる72.60百万ドルのDhaka Clean Fuel Project を実施しており、特にオートリキシャや乗用車のCNG転換は、ダッカ市の大気汚染改善に大きく貢献した。

- ・ ダヌアアアミンバザールサバル間のCNGパイプライン建設
- ・ ダッカでの16インチ96kmのCNGパイプライン整備
- ・ CNGステーションの整備（大規模6カ所、小規模20カ所）
- ・ 300台のCNGバスの調達、2,000台のCNGオートリキシャの調達
- ・ 10,000セットのCNG転換キットの調達
- ・ CNG車維持管理のため2カ所のワークショップの新設
- ・ キャパシティ・ディベロップメント

さらに、ADBは2010年1月から2014年12月の5カ年でダッカ市（現、南北ダッカ市）、チッタゴン市、クルナ市、ラジシャヒ市、バリサル市、シレット市の6都市を対象とした総額79.84百万ドルのUrban Public and Environmental Health Sector Development Project を実施中である。このプロジェクトでは、下記のコンポーネントが実施・計画中である。

1. 一般廃棄物及び医療廃棄物管理の向上：衛生埋立地及び中継施設（2nd Transfer Station、Mini Transfer Station）の建設
2. 食品衛生の向上：ダッカ市、チッタゴン市への食品研究所の建設、近代的畜殺場の建設
3. 行政システムの向上：会計システムの電子化
4. キャパシティビルディングプログラムの実施

チッタゴン市での現地調査時に、ADBのMini Transfer Stationの建設現場を合わせて視察した。Mini Transfer Stationでは市内からリキシャバンにより家庭ごみが運び込まれ、それを施設内のクレーンによりリキシャバンからコンテナキャリアーのコンテナへの積み替えを行う計画である。



Mini Transfer Station 建設現場

Mini Transfer Station 図面

図 1-12 ADB の Mini Transfer Station の建設現場

2) 国連開発計画

国連開発計画(以下、UNDP)は、1998年から現地 NGO を通じて Community Based Solid Waste Management in Dhaka を実施した。この活動は、コミュニティが回収した厨芥でコンポストを製造し、ごみの減量化及び地域の衛生環境改善に貢献するものであった。しかし、対象地域と対象廃棄物が限定されているため、必ずしもダッカ市全体の廃棄物管理の改善にはつながらなかった。特に、住宅地に設置されたコンポスト製造所の一部は、協力団体から土地の継続的使用に関する理解が得られず、閉鎖を余儀なくされた。

3) 他のドナー国・機関の援助との関連

「バ」国における他のドナー国・機関の援助との関連は、表 1-15 のとおりである。

表 1-15 他のドナー国・国際機関の援助実績

(単位：千 US\$)

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	活動の概要
1992-2000	ADB	廃棄物管理改善計画	9,360	90%無償 10%有償	収集車 12 台、コンテナ 240 個の調達
1996	ADB	廃棄物管理改善計画	2,000	有償	コンテナキャリアー65 台の調達
1997	ペルギー政府	廃棄物収集・運搬改善計画	5,600	有償	コンテナキャリアー24 台、オープントラック 10 台の調達
1999	世界銀行	廃棄物管理改善計画	2,000	有償	コンテナキャリアー82 台の調達、ワークショップ改善

出典：南北 DCC

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 地方自治・地域開発省

「バ」国政府の本プロジェクトにおける責任機関は、地方自治・地域開発省の地方自治局（以下、LGD）となる。図 2-1 に LGD の組織図を示す。

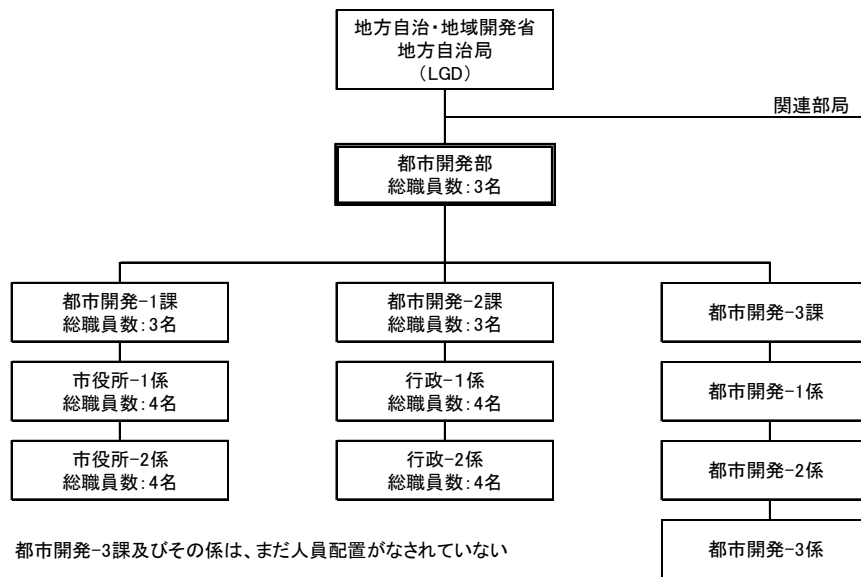


図 2-1 LGD の組織図

2-1-1-2 DNCC の組織・要員

DNCC における実施機関は廃棄物管理局となる。廃棄物管理局は 2009 年に設立され、廃棄物収集から最終処分までの一連の廃棄物管理を統合して実施している。2009 年以前は、廃棄物管理の役割が衛生局、運輸局、技術局に分散していたが、廃棄物管理局の設立によって、一元管理のシステムが確立した。

廃棄物管理局の組織体系は、図 2-2 に示すとおり、局長のもとに、収集運搬と処分場を管理する技術管理部と道路清掃等を管理する地域廃棄物管理部が設置されている。

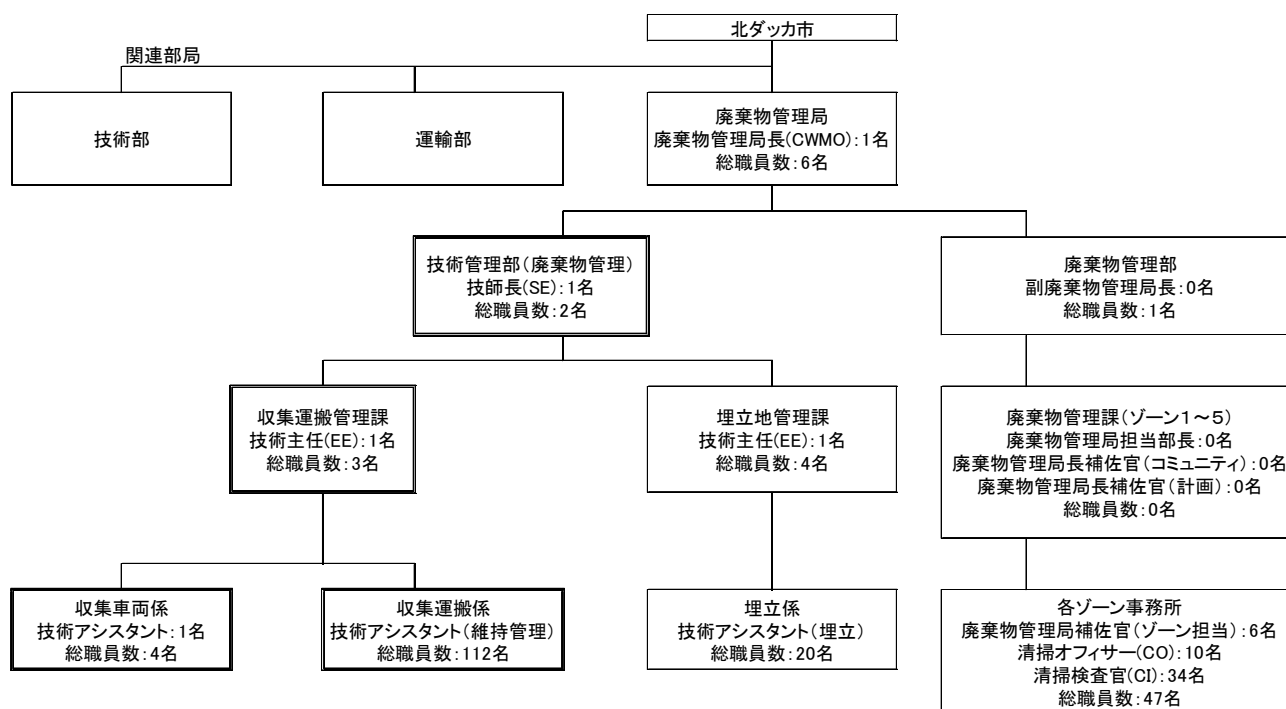


図 2-2 DNCC の組織図

また、技プロ延長時にダッカ市の廃棄物管理における「Annual Action Plan2012-2013」が作成され、DNCC に配置が必要な職員数が定められた。職員数の配置状況は、表 2-1 に示すとおりとおり、82%を達成している。特に、CO や CI などの現場職員を監督する廃棄物管理課の廃棄物管理局長補佐官が空席となっている。廃棄物管理局補佐官は住民啓発予算を支出する権限があるが、このポジションが不在であるため予算が使えない状況である。また、DNCC では、ごみ収集車両の維持管理のために、4 名のアシスタントメカニックを雇用したが、引き続き主任メカニック 1 名とアシスタントメカニック 2 名の雇用を進めているところである。

表 2-1 DNCC の WMD 職員配置状況

役職名	配置予定数	既配置数
廃棄物管理局长 (CWMO)	1	1
副廃棄物管理局长	1	0
技師長 (SE)	1	1
廃棄物管理局担当部長	1	0
技術主任 (EE)	2	2
廃棄物管理局長補佐官	8	6
技術アシスタント (AE)	3	2
廃棄物管理オフィサー	1	0
清掃監督官	10	10
清掃検査官 (CI)	36	34
廃棄物管理検査官	3	1
技術副アシスタント (SAE)	7	4
運搬管理	1	1
秘書	3	1
経理担当	2	1
IT 担当	19	10
主任メカニック	1	0

倉庫管理	1	0
倉庫管理アシスタント	3	0
アシスタントメカニック	6	5
重機運転者	108	108
事務	17	13
機械オペレーター	9	8
ポンプオペレーター	2	0
電気技師	2	0
ヘルパー	9	7
合計	257	215
	達成率	84%

出典：DNCC Annual Action Plan2012-2013 及びヒアリング

2-1-1-3 DSCC の組織・要員

DSCC における実施機関は廃棄物管理局とする。廃棄物管理局の組織体系は、図 2-3 に示すとおり、局長のもとに、DNCC 同様に収集運搬と処分場を管理する技術管理部と道路清掃等を管理する地域廃棄物管理部が設置されている。

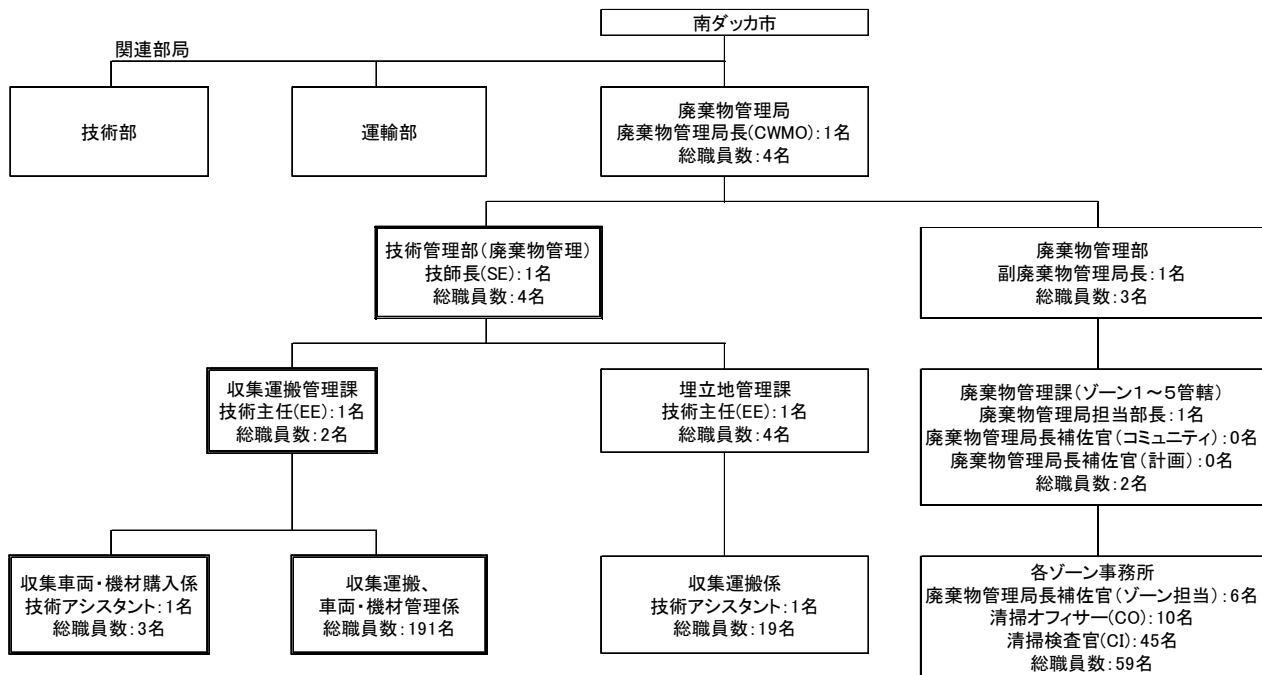


図 2-3 DSCC の組織図

また、技プロ延長時にダッカ市廃棄物管理における「Annual Action Plan2012-2013」が作成され、DSCC に配置が必要な職員数が定められた。職員数の配置状況は表 2-2 に示すとおり、83.5%を達成している。特に、DNCC と同様に、廃棄物管理局長補佐官が空席となっており、住民啓発予算を予算が使えない状況である。また、DSCC では、2014 年にごみ収集車両の維持管理のために、主任メカニック 1 名とアシスタントメカニック 6 名の雇用を完了している。

表 2-2 DSCC の WMD 職員配置状況

役職名	配置予定数	既配置数
廃棄物管理局长 (CWMO)	1	1
副廃棄物管理局长	1	1
技師長 (SE)	1	1
廃棄物管理局担当部長	1	1
技術主任 (EE)	2	2
廃棄物管理局长補佐官	8	6
技術アシスタント (AE)	3	2
廃棄物管理オフィサー	1	0
清掃監督官	10	10
清掃検査官 (CI)	56	45
廃棄物管理検査官	3	3
技術副アシスタント (SAE)	7	3
運搬管理	1	0
秘書	3	2
経理担当	2	1
IT 担当	19	8
主任メカニック	1	1
倉庫管理	1	1
倉庫管理アシスタント	3	0
アシスタントメカニック	6	6
重機運転者	183	183
事務	17	12
機械オペレーター	9	5
ポンプオペレーター	2	2
電気技師	2	2
ヘルパー	9	3
合計	352	301
	達成率	85.5%

出典：DSCC Annual Action Plan2012-2013 及びヒアリング

2-1-1-4 CCC の組織・要員

CCC における廃棄物管理の実施機関は、収集運搬と処分場の管理を行う清掃局と、車両・重機の配車及びメンテナンスを行う機械技術局である。CCC には廃棄物管理局はまだ存在しないが、前述の清掃局、機械技術局などの関連部局の職員が集まり、「廃棄物管理セル」という委員会を設け、部署を越えて廃棄物管理事業に取り組む姿勢を見せている。

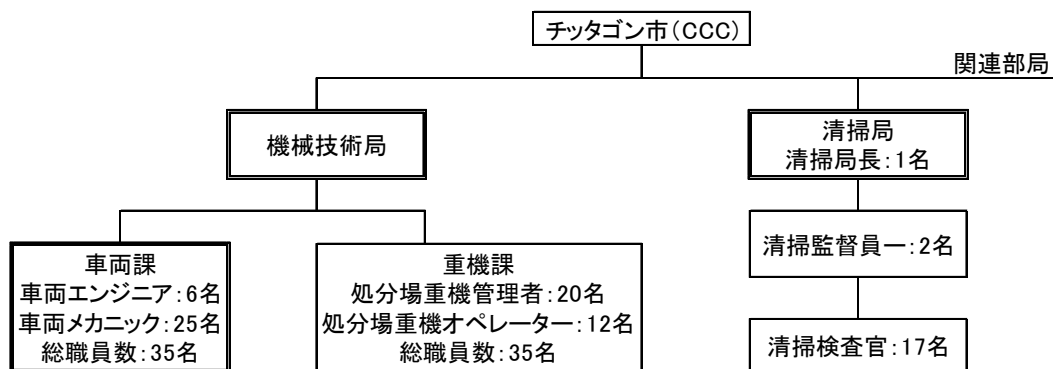


図 2-4 CCC の組織図

2-1-2 財政・予算

2-1-2-1 南北 DCC の財政・予算

2013-14 年度の DNCC の予算は約 200 億 Tk、DSCC の予算は約 190 億 Tk であり、政府予算に対して合わせて 0.3% の割合となっている。予算は政府予算、南北 DCC とともに年々増加傾向にある。

表 2-3 政府予算及び南北 DCC の予算の推移

年度 (7月～6月)	2011-2012 年度		2012-2013 年度	2013-2014 年度
	ダッカ市分裂前 当初予算	分裂後予算		
政府予算 (10 億 Tk)	10,213		10,492	13,580
予算の伸び率 (%)	—		103%	129%
LGD 予算	10,393		12,314	13,322
DCC 予算 (10 億 Tk)	DNCC	16.0	5.93	10.2
	DSCC		16.0	17.7
政府予算に占める割合	0.2%	0.2%	0.3%	0.3%

出典：DNCC 及び DSCC 資料

DNCC 及び DSCC の廃棄物管理予算（廃棄物管理局の予算）を表 2-4 に示す。市全体予算に対する割合は、DNCC が 7.1% や DSCC が 10.4% である。DSCC は旧市街（オールドダッカ）など人口の割に税収の少ない地域を多く抱えており、財政状況に懸念があった。しかし、実際には財務状況が良いと言われている DNCC よりも多くの廃棄物管理予算を計上している。さらに、毎年継続して廃棄物コンテナを調達し、かつ 2013-14 年度には処分場管理用重機として 2 台バックローローダーを調達していることから、DSCC も廃棄物管理の重要性が認識されており、必要な予算が割り振られていると判断できる。

表 2-4 南北 DCC の廃棄物管理予算

単位：100 万 Tk

項目	2011-2012 年度	2012-2013 年度		2013-2014 年度	
	DCC	DNCC	DSCC	DNCC	DSCC
人件費	894.2	737.5	1170.0	900.0	1450.0
民間廃棄物管理	70.0	183.0	—	150.0	—
車両部品購入・修理・管理費	48.0	8.0	0	40.0	60.0
コンテナ、手押し車製造・修理費	35.0	10.0	20.0	25.0	210.0
清掃用具購入費	30.0	20.0	20.0	25.0	30.0
特別清掃業務費	23.5	10.0	5.0	15.0	20.0
作業着、傘、作業靴購入費	15.0	5.0	15.0	5.0	10.0
コミュニティ廃棄物管理費	4.0	5.0	5.0	3.0	5.0
清掃員住居建設費	200.0	50.0	20.0	60.0	40.0
景観改善費	5.0	5.0	3.0	5.0	0
ダストビン	5.0	8.0	3.0	15.0	0.5
管理部二輪車購入費	25.0	25.0	2.00	50.0	20.0

項目	2011-2012 年度	2012-2013 年度		2013-2014 年度	
	DCC	DNCC	DSCC	DNCC	DSCC
最終処分運転費	32.5	17.0	15.5	10.0	5.0
廃棄物管理局事務所建設費	10.0	10.0	2.0	5.0	4.0
ガレージ維持費	30.0	6.5	2.0	2.5	4.0
ワークショップ維持費	—	—	—	15.0	12.5
マトワイル最終処分場管理費及び建設費	—	—	—	—	60.0
アミンバザール最終処分場管理費及び建設費	—	—	—	50.0	—
合計	1,477.2	1,100.0	1,300.5	1,375.5	1,935.5

出典：DNCC 及び DSCC 資料

2-1-2-2 CCC の財政・予算

2013-14 年度の CCC 予算は約 110 億タカであり、政府予算に対して 0.1% の割合となっている。CCC の予算も年々増加傾向にある。

表 2-5 政府予算及び CCC の予算の推移

年度（7月～6月）	2011 年度	2012 年度	2013 年度
政府予算（10 億 Tk）	10,213	10,492	13,580
予算の伸び率（%）	—	103%	129%
LGD 予算（10 億 Tk）	10,393	12,314	13,322
チッタゴン市予算（10 億 Tk）	9.1	9.6	11.1
政府予算に占める割合	0.1%	0.1%	0.1%

出典：CCC 資料

CCC の廃棄物管理分野の予算内訳を表 2-6 に示す。市予算に対する割合は、4.5% である。機材メンテナンス費を含む廃棄物管理分野への予算も年々増加傾向にある。

表 2-6 CCC の廃棄物管理予算

単位：100 万 Tk

項目	2011-2012 年度	2012-2013 年度	2013-2014 年度
人件費	180.10	196.42	218.58
燃料費	132.02	135.06	145.00
社会保険費	2.00	2.25	2.50
運搬及び通信費	0.02	0.02	0.03
広報費	2.02	2.45	2.43
その他費	7.52	6.08	5.58
蚊の駆除費	40.00	32.00	30.00
機材購入費	40.00	80.00	80.00

機材メンテナンス費	7.50	12.50	17.50
合計	411.18	466.77	501.61

出典：CCC 資料

2-1-3 技術水準

2-1-3-1 EGAP 収集運搬機材の運用状況

(1) EGAP 車両の稼働状況

南北 DCC からの報告では、2010 年に調達した 100 台の EGAP 車両のうち、2 台が稼働を停止し、98 台は稼働しているとのことである。稼働を停止した 2 台はいずれも DNCC の車両で、コンパクター 2 トンとコンパクター 5 トンである。コンパクター 2 トンは事故で廃車となっており、コンパクター 5 トンは発火事故のため稼働停止となっており、修理の方法を検討している。98 台の稼働を裏付けるため、マトワイル処分場及びアミンバザール処分場の計量機データを分析した結果が表 2-7 である。なお、計量機のデータには、当時の DCC が独自に調達した 5 台のインド製コンパクター 5 トンが分類できないため含まれ、合計が 105 台となっている。また、EGAP では 2014 年に 17 台のごみ収集車両を追加調達している。しかし、ここでは南北 DCC からの報告にあった「2010 年の調達車両のうち 98 台の稼働」を確認することが目的であったため、それらは表 2-7 に含めていない。

表 2-7 EGAP 車両の稼働状況

		調達台数	計量機で確認された台数	運行停止の報告があった台数	未確認台数
DNCC	アームロール	8	8		0
	コンテナキャリアー 5 トン	11	10		1
	コンテナキャリアー 3 トン	3	3		0
	コンパクター 5 トン	18	14	1	3
	コンパクター 2 トン	5	4	1	0
DSCC	アームロール	12	12		0
	コンテナキャリアー 5 トン	19	19		0
	コンテナキャリアー 3 トン	12	12		0
	コンパクター 5 トン	7	5		2
	コンパクター 2 トン	10	9		1
合計		105	96	2	7

分類ができないインド製の 5t コンパクター 5 台（DNCC に 3 台、DSCC に 2 台）を含む

2014 年に追加調達した 17 台は含まない

出典：マトワイル処分場及びアミンバザール処分場計量機データ

DNCC のアームロールは、8 台すべての稼働が確認できた。コンテナキャリアーについては、3 トン車は 3 台とも稼働を確認できたが、5 トン車については 11 台中 1 台の稼働を確認できなかった。コンパクターについては、稼働停止中の車を含め、2 トン車 5 台は全ての確認ができ、5 トン車は 3 台が未確認である。DNCC では合計 4 台の稼働状況が確認できていない。しかし、アミンバザール処分場では未だに約 20%の車両が計量機での測定を拒否しており、未確認の 4 台は計量を拒否している可能性がある。

DSCC のアームロールは、12 台すべての稼働が確認できた。コンテナキャリアーも、31 台すべての稼働を確認できた。コンパクターについては、5 トン車で 2 台と 2 トン車で 1 台の稼働が確認できなかつ

た。しかしマトワイル処分場では未だに 10%の車両が計量機での測定を拒否しており、未確認の 3 台は計量を拒否している可能性がある。

処分場での計量を拒否するごみ収集車が未だに 10-20%いることを考慮すれば、南北 DCC から報告のあった 98 台が稼働しているとの情報は信憑性が高いと判断できる。

(2) 収集計画と運行状況

EGAP 車両の運行状況を表 2-8 示す。トリップ数について、アームロールトラックは平均 3.5 トリップ、コンテナキャリアー 5 トンと 3 トンは、それぞれ 3.4 トリップ、2.6 トリップであるが、コンパクター 2 トンと 5 トンは、それぞれ 1.4 トリップ、1.2 トリップと 2 トリップを下回っている。一方、平均積載量はコンパクター 2 トンが 2.895 トン、5 トンが 7.357t と、ごみを積み込み過ぎている。つまりトリップ数の不足を、積み込み過ぎで補っている状況である。コンパクターの定時定点収集では、一次収集業者の収集時間と合わせる必要がある。このためコンパクターの収集時間は特定の時間帯に制限され、トリップ数が少なくなる要因となっている。現状では、PCSP と廃棄物管理局が互いに最大限の努力と譲歩したうえで、現在のトリップ数になっている。車両を増車することができれば、PCSP とさらに細かな収集時間の調整が可能となり、トリップ数の増加が期待される。本プロジェクトでは、コンパクターのグレードについては、ごみの積み込み過ぎを考慮したものとする。

表 2-8 EGAP 車両の運行状況

車種	平均トリップ数(トリップ/日)	平均積載量(トン/トリップ)
アームロール 7 トン	3.50	5.739
コンテナキャリアー 3 トン	3.40	2.093
コンテナキャリアー 5 トン	2.59	4.008
コンパクター 2 トン	1.40	2.895
コンパクター 5 トン	1.20	7.357

出典：マトワイル処分場及びアミンバザール処分場計量機データ

2-1-3-2 南北 DCC の維持管理及びスペアパーツ管理の状況

(1) DNCC ワークショップ（EGAP ワークショップ）人員配置

DNCC では、EGAP ワークショップで EGAP 車両の維持管理を行っており、表 2-9 の 11 名の職員を維持管理者として任命している。このうち技術副アシスタント（SAE）以下が、EGAP ワークショップに常駐して維持管理を行っている。さらに、DNCC は 7 人のメカニック（主任メカニック 1 名及びアシスタントメカニック 6 名）の新規雇用を進めている。既に LGD の承認を受け、9 月に新聞公示がされている。

表 2-9 DNCC の車両維持管理体制

	人数	役割
技師長（SE）	1	EGAP ワークショップ内の全体管理、機材の維持管理及び調達
技術主任（EE）	0	Super intending Engineer の下での管理、機材の維持管

		理及び調達
技術アシスタント (AE)	2	収集運搬機材の調達、運営・維持管理
技術副アシスタント (SAE)	2	報告書作成、機材の点検・修理、メカニックの指導
主任メカニック、アシスタントメカニック	2	点検・修理・維持管理
倉庫管理	1	在庫管理
倉庫管理アシスタント	1	タイピング、記録保管・ファイリング
事務	1	雑務
ヘルパー	1	メカニックの作業補助
合計	11	

出典：ヒアリング

(2) DSCC ワークショップの人員配置

DSCC では、DNCC の EGAP ワークショップの共同利用が進んでいないことから、技術局が管理している既存の DSCC ワークショップで、ごみ収集車の維持管理を行っている。DSCC では、表 2-10 の 12 名の職員をごみ収集機材の維持管理者として任命しており、SE と Workshop EE は技術局の幹部職員で、ごみ収集機材も含め含めワークショップ全体の管理を行っている。12 名のうち Sub Assistant Engineer 以下が、ワークショップに常駐して維持管理を行っている。

表 2-10 DSCC の車両維持管理体制

	人数	役割
技師長 (SE)	1	DSCC ワークショップ内の全体管理、機材の維持管理及び調達
技術主任 (EE)	1	SE の下での管理、機材の維持管理及び調達
技術アシスタント (AE)	1	収集運搬機材の調達、運営・維持管理
技術副アシスタント (SAE)	1	報告書作成、機材の点検・修理、メカニックの指導
主任メカニック、アシスタントメカニック	7	点検・修理・維持管理
倉庫管理	1	在庫管理
倉庫管理アシスタント	1	タイピング、記録保管・ファイリング
事務	0	雑務
ヘルパー	3	メカニックの作業補助
合計	12	

出典：ヒアリング

(3) 維持管理の手法

南北 DCC の維持管理手法は、①3 ヶ月ごとの定期点検・整備、②不具合が発生した際の点検・修理 (Job Report)、③外部委託によるメンテナンスの 3 段階で構成されている。南北 DCC のワークショップでは、3 ヶ月ごとの定期点検・整備を実施しており、点検項目は表 2-11 に示すとおりである。点検結果は、車ごとに台帳に記録されている。台帳の記録では、2011 年 7 月から定期点検が行われている。

表 2-11 定期点検・整備の項目

一般事項	運行距離のチェック、燃料系統のチェック（洗浄・漏れ）
フィルター類の交換	オイルフィルター、燃料フィルター、油圧機器用オイルフィルター、エアフィルター（内）、エアフィルター（外）
オイル類の補給	エンジンオイル、油圧機器用オイル、ギアオイル、ステアリングオイル、ブレーキオイル
その他の補給	グリス、冷却水、バッテリー蒸留水

ごみ収集車に不具合が発生すると、運輸局が不具合の内容を記載した修理申請・記録書（Job Card）をワークショップへ提出する。ワークショップでは、修理申請・記録書（Job Card）の申請に基づき、点検・修理を行う。点検・整備後、修理申請・記録書（Job Card）に整備内容を記載し、同ワークショップに保管している。

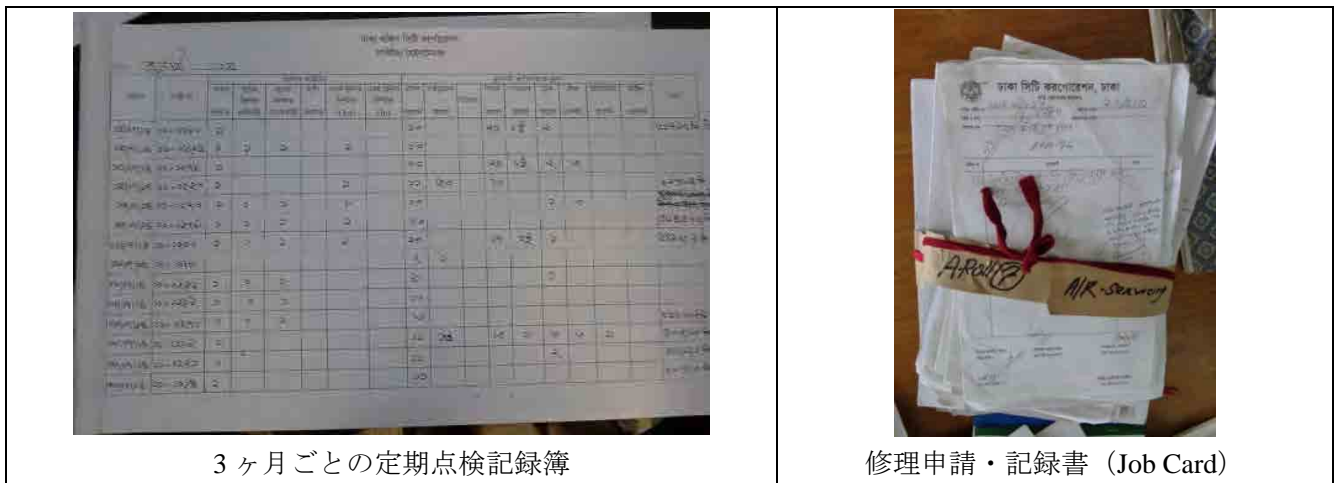


図 2-5 南北 DCC の維持管理記録簿

(4) 南北 DCC による維持管理の実績

表 2-12 は、2014 年 3 月 4 日から 2014 年 8 月 12 日まで半年間の DSCC の EGAP 車両全ての修理申請・記録書（Job Card）を整理したものである。EGAP 車両全体では、半年間に 1 台当たり発生した不具合は 3.2 件であり、これは 2 ヶ月に 1 回、何らかの不具合が発生し、検査・整備したことを示している。この記録を見ると、どの機種種の修理回数も大きな差がないことがわかる。

表 2-12 半年（2014 年 3 月 4 日から 8 月 12 日）の EGAP 車両の異常・メンテナンス件数

	総台数	異常件数	1 台当たりの異常件数
コンテナキャリアー	31 台	75 件	2.4 件/台/半年
コンパクター	15 台	67 件	4.5 件/台/半年
アームロール	12 台	43 件	3.6 件/台/半年
合計	58 台	185 件	3.2 件/台/半年

出典：修理申請・記録書（Job Card）

修理申請・記録書（Job Card）に示されていた不具合の内容を整理したものが、表 2-13 である。このデータは、DSCC の最近（2014 年 6 月 1 日から 8 月 26 日まで）の修理申請・記録書（Job Card）のうち約 50 件、DNCC の最近（2014 年 2 月 13 日から 2014 年 6 月 8 日まで）の修理申請・記録書（Job Card）のうち、同じく約 50 件を抽出し、分析した結果である。この分析結果から、以下の傾向が読み取れる。

- ① 何らかの不具合を報告すると、ひとまず全般にわたってチェックをすることが多い。
- ② コンテナキャリアーでは、油圧系統の異常が最も多く、次いでブレーキディスク・ドラムに関する異常が多い。
- ③ コンパクターでは、ブレーキディスク・ドラムの異常が最も多く、次いでクラッチ・ペダルがこれに続く。
- ④ アームロールもブレーキディスク・ドラムの異常が最も多い。

表 2-13 車種ごとの点検・修理箇所の割合

点検修理箇所	点検部分	コンテナキャリアー	コンパクター	アームロール
全般のチェック		50%	32%	31%
油圧系統のチェックと修理		18%	13%	0%
エンジンルーム 点検と修理	パワーステアリング	0%	0%	0%
	点火装置	4%	0%	0%
	エンジン	4%	0%	8%
	冷却装置	0%	0%	0%
	燃料装置	2%	0%	0%
室内点検と修理	公害防止装置	0%	0%	0%
	ハンドル	0%	0%	0%
	ブレーキペダル	0%	0%	0%
	パーキングブレーキレバー	0%	0%	0%
足回り点検と修理	クラッチ、ペダル	5%	17%	0%
	舵取り車輪	0%	0%	0%
	ショックアブソーバー	0%	0%	0%
	サスペンション	2%	4%	0%
	ブレーキディスク、ドラム	7%	21%	38%
下回り点検と修理	ホイール	0%	0%	0%
	エンジンオイル	0%	0%	0%
	ステアリングギアボックス	0%	0%	0%
	トランスミッション、トランスファー	0%	0%	0%
	プロペラシャフト、ドライブシャフト	0%	0%	0%
	デファレンシャル	0%	0%	0%
	ブレーキロッド	4%	0%	0%
	ケーブル類	0%	0%	0%
ブレーキホース	0%	0%	0%	
外回り点検と修理	エキゾーストパイプ、ホース	0%	0%	0%
	フレームボディ	0%	0%	0%
合計	ライト	4%	13%	23%
		100%	100%	100%

出典：修理申請・記録書（Job Card）

さらに詳しく不具合内容を確認するため、南北 DCC のワークショップスタッフ等へヒアリングした典型的な故障とその修理・指導内容を表 2-14 に示す。

表 2-14 主要な故障とその修理・指導内容

故障状況	修理・指導内容	車種	件数
燃料に水分が混入しているので、エンジンに故障をきたす。	毎月ドレン抜きを実施している。	全車	頻発
CNG 車両でエンジンオイルのシールが効かなくなる。	シール材が不適當。清掃後シール材を交換している。	CC	頻発
純正品でないギアに交換。また、ギアの締め付けトルクが不十分で、シールができなくなる。	ギアの故障が頻発するため、純正品に交換している。	CC	数台
洗車時に水をかけてセンサー、スイッチが故障する。	スペアパーツがなく韓国製の代替品を使用している。またセンサーに水をかけずに洗車するよう指導している。	全車	頻発
油圧コントロールリレーが故障する。	回路図が提供されず修理が困難である。委託し NAVANA 社で修理している。	CM	数台
クラッチ板破損、または片面だけ交換し、結局両側が破損する。	研磨して対処、もしくは新品と交換している。	CC 及び AR	数台
CNG 車はハイブリッドでないので、空気フィルターにも負担がかかり状況によりフィルターを破損する。	そのたびに純正品に交換している。	CC	数台
アームロールのコンテナが腐食で破損する。	適宜修理実施。	AR	多数

注) CC : コンテナキャリアー、CM : コンパクター、AR : アームロール

出典 : ヒアリング

南北 DCC では、3 ヶ月点検の際に適宜、フィルターの交換やオイルの補給を行っている。2010 年以降の DNCC のフィルターの交換実績を、表 2-15 に示す。どの車種も、使用状況に応じて、適宜にスペアパーツを交換している。特に、オイルフィルターは交換頻度が高い。

表 2-15 DNCC のフィルター類（スペアパーツ）の交換実績（2010 年以降）

消耗品	コンパクター -2 トン	コンパクター -5 トン	コンテナキ ャリアー3 トン	コンテナキ ャリアー5 トン	アームロー ル
車両台数	5	19	3	11	8
交換枚数	48	170	30	110	112
燃料フィルター（一次）	11	47	0	0	47
燃料フィルター（二次）	13	66	0	0	46
油圧オイルフィルター	6	17	3	11	9
エアーフィルター（内）	0	7	3	10	8
エアーフィルター（外）	5	27	6	18	24
1 台当たりの交換枚数	9.6	8.9	10.0	10.0	14.0
燃料フィルター（一次）	2.2	2.5	0.0	0.0	5.9
燃料フィルター（二次）	2.6	3.5	0.0	0.0	5.8
油圧オイルフィルター	1.2	0.9	1.0	1.0	1.1
エアーフィルター（内）	0.0	0.4	1.0	0.9	1.0
エアーフィルター（外）	1.0	1.4	2.0	1.6	3.0

出典 : 南北 DCC 資料

(5) EGAP 車両に関わる NAVANA 社とのメンテナンス契約

南北 DCC では継続的に NAVANA 社²とメンテナンス契約を締結して、定期点検と南北 DCC のワークショップで対応できない修理を行っている。EGAP 車両の保証期間であった 2010 年から 2011 年、NAVANA 社は 2 名のエンジニア（CNG 専門家、車両専門家）を定期的に EGAP ワークショップに派遣して、維持管理と指導を行った。保証期間後の 2011 年以降、南北 DCC は故障が頻発し維持管理が難しい CNG 車（コンテナキャリア）のみを対象として、毎年、NAVANA 社とメンテナンス契約を締結・更新している。CNG エンジンは、車両メーカーの標準装備ではなく、車両メーカーの了解のもとで、「バ」国メーカーがエンジンを分解・改造して取り付けた特注品である。CNG はディーゼルに比べてカロリーが低いため、エンジンの出力が低く、ディーゼルエンジンに比べて高回転させることが多く、負荷が大きい。これらの結果、CNG エンジンは、ディーゼルエンジンに比べ、不具合の発生する頻度が高くなっている。NAVANA 社は、定期的に CNG 専門家を派遣して、維持管理を行っている。2014 年のメンテナンス契約の料金は、南北 DCC とともに 1 月当たり Tk2,625/台であり、毎月、料金を支払っている。南北 DCC が 2014 年に NAVANA 社に支払った実績は、表 2-16 に示すとおり、7 か間で DNCC が 482 千 Tk、DSCC が 1,307 千 Tk となっている。

表 2-16 南北 DCC から NAVANA 社への 2014 年の支払額

時期	DNCC 費用 Tk	DSCC	
		費用 Tk	内容
2014 年 1 月	50,745	92,825	3 台分部品 + 基本料
2014 年 2 月	87,485	103,500	1 台分部品 + 基本料
2014 年 3 月	49,220	229,525	11 台分部品 + 基本料
2014 年 4 月	84,120	247,450	11 台分部品 + 基本料
2014 年 5 月	92,550	229,350	10 台分部品 + 基本料
2014 年 6 月	71,250	199,950	9 台分部品 + 基本料
2014 年 7 月	46,850	204,950	8 台分部品 + 基本料
合計	482,220	1,307,550	

出典：DNCC、DSCC 資料

2-1-3-3 南北 DCC と日本の自治体の維持管理点検項目の比較

南北 DCC の維持管理は、修理申請・記録書（Job Card）で報告された不具合に対応して、その都度修理を行う対症的維持管理を主体としている。定期修理は行わずに、3 ヶ月ごとの定期点検で、オイルや冷却水などチェックして交換・補給している。日本の自治体の場合は、点検項目はあるものの熟練者が目視、触手、異音などで不具合を感知し、そこから修理項目を抽出している。また消耗品は、予め使用期間を決めて、不具合の有無にかかわらず定期的に交換している。

² EGAP における供給日系車両メーカーの代理店

表 2-17 南北 DCC と日本の自治体の維持管理点検項目の比較

	南北 DCC の点検の手法、特長	日本の自治体の点検の手法、特長
特徴	不具合の報告に応じて、整備している。	「3 ヶ月点検」、「6,12 ヶ月点検」、「24 ヶ月点検」ごとの点検項目を変えている。
日常点検	運転手が不具合を修理申請・記録書（Job Card）で報告。	運転手の始業、終業点検を点検シートで報告（ブレーキ、タイヤ、目視による水漏れ、オイル漏れ）
3 ヶ月点検	フィルター点検交換、オイル類の補給、冷却水、グリス等補給	熟練者による目視点検(オイル漏れ、水漏れ、変色)、触手点検、稼働させて異音や振動をチェック。 非常に点検項目数が多いが、目視点検が主体であり、点検時間は大変短い。
6,12 ヶ月点検	同上	熟練者による目視点検(オイル漏れ水漏れ、変色)、触手点検、稼働させて異音や振動をチェック。 非常に点検項目数が多いが、目視点検が主体であり、点検時間は大変短い。 予め交換部品を決めており、不具合の有無にかかわらず、計画とおりに交換する。
24 ヶ月点検	同上	同上

出典：調査団作成

2-1-3-4 CCC の維持管理及びスペアパーツ管理の状況

(1) 人員配置

CCC のワークショップでは、修理作業を実施しており、ワークショップで対応できない一部の修理は外部業者へ委託している。現在、CCC は 4 つの民間業者に修理作業を委託している。

CCC のワークショップでは、ごみ収集車両及びコンテナを含む、あらゆる車両・重機の整備を行っている。ワークショップにはエンジニア 15 名、メカニック 25 名、ヘルパー65 名などの職員がおり、全て機械技術局の所属である。エンジニア 15 名のうち、主に技術アシスタント（AE）2 名と技術副アシスタント（SAE）3 名の 5 名が、メカニック、ヘルパーとともに、ごみ収集車両の整備を担当している。

表 2-18 CCC ワークショップの人員体制

	人数	役割
技術主任（EE）	1	収集運搬機材の管理、維持管理、調達
技術アシスタント（AE）	3 (2)	調達監理、燃料管理、修理・維持管理
技術副アシスタント（SAE）	11 (3)	点検、修理・維持管理、運行確認
メカニック	25	点検、修理・維持管理
Pool Assistant	6	配車・トリップ数・運行の管理
倉庫管理		在庫管理
倉庫管理アシスタント	1	タイピング、記録保管・ファイリング
事務	1	雑務

ヘルパー	65	メカニックの作業補助
合計	113	

（ ）内の人数は、ごみ収集機材の担当

出典：ヒアリング

ワークショップは、維持管理機材として旋盤、切断機、ボール盤、研磨機、ドリル、溶接機、塗装機、コンプレッサー、充電器及び整備用具等を有している。また作業用のランプ（ベイ）も整備されており、体制・機材は整っている。

(2) 維持管理内容及び故障修理の実績

CCC では、南北 DCC で行われているような定期点検のシステムがなく、不具合が発生した段階で検査する対症的対応になっている。CCC には南北 DCC の修理申請・記録書（Job Card）のような様式はないものの、すべての車両の管理記録を記録簿に記載して保管している。

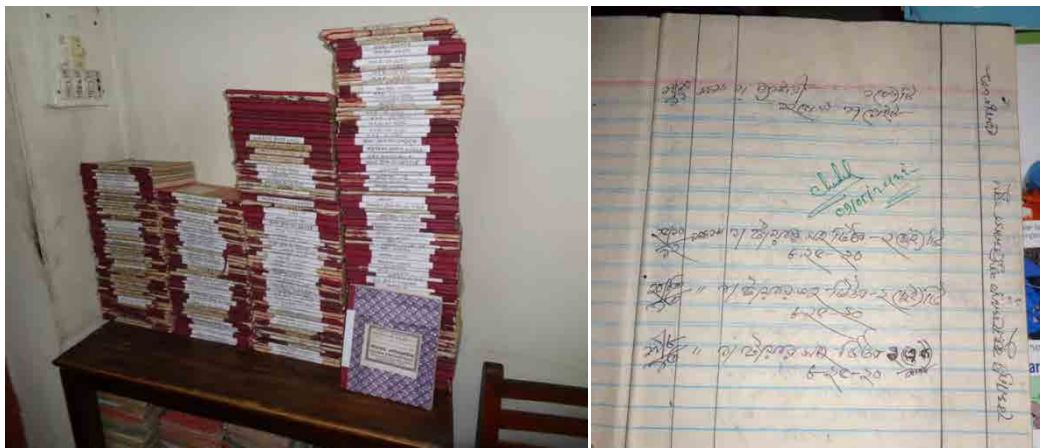


図 2-6 機材の管理記録簿

(3) 民間業者への委託

CCC では、主に以下の作業を民間業者に外注している。

- ・ 車体の製作及び修理、キャビンの製作及び修理
- ・ 車体及びキャビンの塗装
- ・ エンジンのオーバーホール及び修理
- ・ ギヤボックスの交換

市内には入札によって選定された民間業者が複数存在し、年間契約を締結している。そのうち RH Engineering Motors 社、Hossain Enterprise 社、Auto Mechano Center 社の 3 社が収集車両の修理及び整理を行っている。

2-1-3-5 日系車両メーカーの提携企業（現地代理店）の技術水準

「バ」国では日本の車両メーカーと提携を結んでいる企業（現地代理店）があり、車の販売・修理の他、工場では車両の組立でも実施している。既に 30-50 年間、日系車両メーカーと提携して事業を営んであ

る。提携企業の技術スタッフ（エンジニア、メカニック等）数は整備工場、組み立て工場の規模によるが、工場当たり 15～60 人程度である。また、定期的に日本の車両メーカーのエンジニアを講師として招聘し、集中的な勉強会を実施するとともに、現地技術スタッフの一部は日本の車両メーカーへ研修に行き、組織全体として技術の研鑽に励んでいる。

EGAP の日系車両メーカーの提携企業（NAVANA 社）では技術スタッフが、DNCC のワークショップで技術指導を実施している。同社の廃棄物収集車両の修理についての技術水準は、日常点検や重大な故障も支障なく修理できると考えられる。廃棄物収集車両の車両部分においては、日本の車両メーカーのスペアパーツも、常時確保されていることから対応は十分可能である。コンパクターについては、過去に重大な修理依頼がないため、修理実績はほとんどない。ただし、コンパクターの初期故障は、NAVANA 社が対応しており、修理は可能なようである。ただし、コンパクターの電気系統の修理のように直接車両に関係しないような特殊な部品が必要な場合、現地で類似部品を調達して修理を実施すると、トラブルの原因になる可能性があることから、日本から部品を調達して修理を実施することを推奨している。その場合、部品調達に時間を要することに留意するとともに、必要な予算を実施機関が確保すること不可欠となる。

2-1-4 既存施設・機材

DNCC は、現在 139 台のごみ収集車両を所有している。しかし、約半数の 76 台は 2000 年以前に調達されたもので、老朽化が著しく、これらの車両は稼働率が低くなっている。コンテナは使用に伴い腐食や変形が生じるため、適宜、更新しなければならない。DNCC では、2013-14 年度に 7 トンコンテナ 10 個と 5 トンコンテナ 21 個を調達している。2012-13 年度には、7 トンコンテナ 15 個を調達している。

表 2-19 DNCC の既存ごみ収集車

	1980 年代	1990 年代	2000 年代	2010 年代	合計
アームロール	0	0	0	8	8
コンテナキャリアー	0	31	12	14	57
コンパクター	0	0	0	25	25
オープントラック	3	42	0	0	45
ダンプトラック	0	0	0	4	4
合計	3	73	12	51	139

出典：DNCC 資料を基に作成

DSCC は、現在 200 台のごみ収集車両を所有している。しかし、約 60%は 2000 年以前に調達されたもので、老朽化が著しく、これらの車両は稼働率が低くなっている。コンテナは使用に伴い腐食や変形が生じるため、適宜、更新しなければならない。DSCC では、2013-14 年度に 5 トンコンテナ 35 個と 7 トンコンテナ 20 個を調達している。2012-13 年度には、3 トンコンテナ 30 個と 5 トンコンテナ 25 個を調達している。さらに、2014 年に処分場管理用にバックフォーローダー 2 台も調達している。

表 2-20 DSCC の既存ごみ収集車

	1980 年代	1990 年代	2000 年代	2010 年代	合計
アームロール	0	0	0	12	12
コンテナキャリアー	0	24	8	31	63
コンパクター	0	0	0	19	19
オープントラック	1	87	3	10	101
ダンプトラック	0	1	0	4	5
合計	1	112	11	76	200

出典：DSCC 資料を基に作成



図 2-7 DSCC が 2014 年に調達したバックフォーローダー

CCC は、79 台のごみ収集車を使用して、ごみ収集を行っている。車種は、コンテナキャリアーとダンプトラックである。ダンプトラックのうち数台は、元々コンパクター車（中古車）であったものを、架装部分を切断してダンプトラックにしたものである。CCC では 2014-15 年度に 60 個の 5 トンコンテナを調達する計画で、既に 30 個は納入済みである。2013-14 年度は 5 トンコンテナ 30 個を調達した。

表 2-21 CCC の既存ごみ収集車

	2000 年代	2010 年代	合計
コンテナキャリアー	0	10	10
ダンプトラック	8	61	69
合計	8	71	79

出典：CCC 資料を基に作成

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

南北ダッカ市とチッタゴン市は、道路は整備されているものの、路面が陥没したりと舗装の状況が悪

い。また郊外部などの一部のエリアでは、舗装がされておらず、車両の運行に支障をきたすことがある。このため一部悪路でも走行可能な車両が求められている。

2-2-2 自然条件

2-2-2-1 プロジェクトサイトの位置

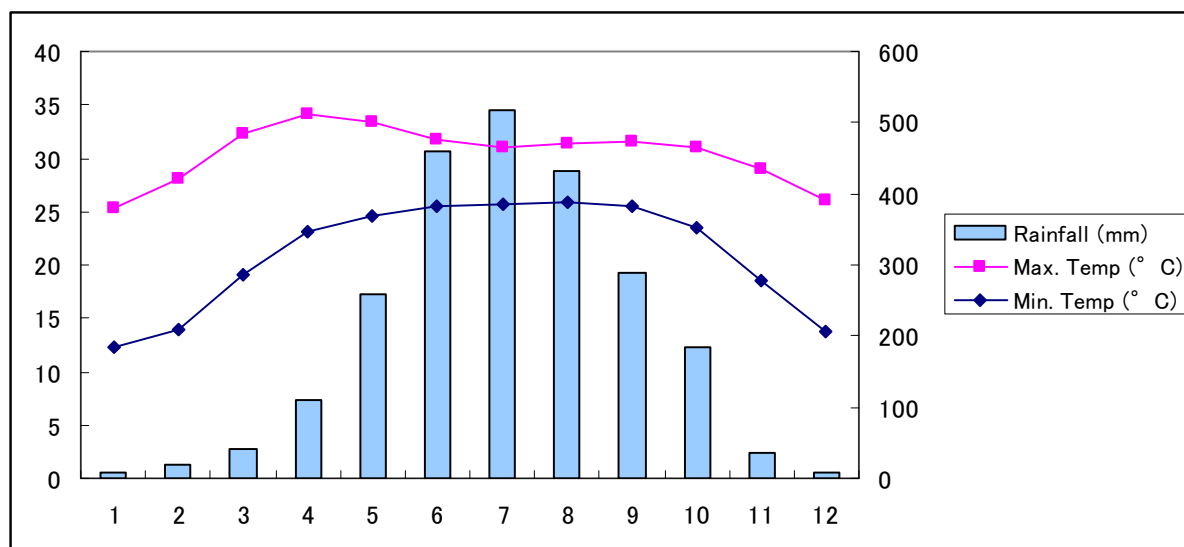
南北ダッカ市は、「バ」国の中央部に位置し、ガンジス川・ブラマプトラ川・メグナ川が構成するガンジスデルタのほぼ中央に位置する。面積は 153.84 平方キロメートル、海拔は 2-12m 程度と低い。チッタゴン市は、面積が 155.40 平方キロメートル、ミャンマー国境に近い「バ」国南東部に位置する。チッタゴン丘陵地帯に接し、平坦な「バ」国内では珍しく、300~600m の海拔の土地を有する。

2-2-2-2 地形・地質

南北ダッカ市は、市内に池、低湿地が散在し、雨季に冠水する地域が広く存在する。チッタゴン市は、港湾施設のある海沿いの地域から丘陵地に接する坂の多い地域である。

2-2-2-3 気象条件

「バ」国の気候は亜熱帯モンスーンに属し、3~5 月 (夏季)、6~10 月 (雨季)、11 月~2 月 (乾季) に分かれている。年間降雨量 2,500~3,000mm の多雨地帯となっており、その約 90% が雨期に集中する。また、この雨季の前後には度々サイクロンの襲来がある。近年、気候変動の影響等により雨季のピークのずれ、海面上昇による海岸浸食等の影響が出ている。特にチッタゴン市では海岸浸食により海岸、河川沿いに居住している貧困層が住居を奪われ、街中へ移住せざるを得ない状況となっている。



出典： Bangladesh 国気象局 Bangladesh Meteorological Department

図 2-8 「バ」国の最高・最低気温、降水量

2-2-3 環境社会配慮

本プロジェクトの実施にあたり遵守すべき法令として「The Bangladesh Environment Conservation Act,

1995」及びこれに従い定められた「The Environment Conservation Rules, 1997」がある。前者第 6 項「環境に有害な排気ガスを排出する車両に係る規定」では、環境及び健康への影響に配慮し、車両が有害な排気ガスを排出しないように対応することが、また後者第 4 項の「環境及び健康に有害な排気ガスを排出する車両に係る方策」ではガソリン、ディーゼル及びガスを燃料とする車両は「Motor Vehicles Ordinance, 1983」に従い、触媒コンバータもしくはディーゼル微粒子除去フィルターを取り付けることが定められている。これら 2 点に従い、車両の検討を行う。

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とプロジェクト目標を、表 3-1 のとおりとおり設定する。

表 3-1 上位目標とプロジェクト目標

上位計画	北ダッカ市、南ダッカ市及びチッタゴン市の廃棄物管理サービスが持続的に実施され、同市の衛生環境が改善する。
プロジェクト目標	北ダッカ市、南ダッカ市及びチッタゴン市の廃棄物収集運搬能力が強化される。
指標	対象都市でのごみ収集量 対象都市でのごみ収集率

3-1-2 プロジェクトの概要

(1) ごみ収集車両

ごみ収集車両の台数案は、表 3-2 に示すとおりである。

表 3-2 ごみ収集車の調達台数案

	DNCC	DSCC	CCC	合計
小型コンパクター	10	8	6	24
大型コンパクター	13	14	7	34
コンテナキャリアー	20	24	13	57
小型ダンプトラック	4	3	4	11
大型ダンプトラック	5	4	4	13
4WD ダンプトラック	4	3	4	11
合計	56	56	38	150

注) 含むスペアパーツ

(2) ソフトコンポーネント（案）

ソフトコンポーネントとしては、3 対象都市に対して以下の 2 つの活動を計画している。

- コンパクター車の配車・導入支援
- ワークショップのマネージメント強化（含む、車両維持管理スタッフへの技術指導）

(3) DSCC ワークショップのメンテナンス用機材

南北 DCC は、EGAP で建設したワークショップの共同利用の努力をしている段階であり、我が国としては両市へ共同利用を進めているところである。このため、DSCC の維持管理用機材を本プロジェクトに含める妥当性は低いと判断し、本プロジェクトには含めないこととした。

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（機材選定・規模に関わる方針）

(1) ごみ収集機材の基本方針

現在、南北 DCC 及び CCC で使用されているごみ収集車両は、ダンプトラック（オープントラック）、コンパクター、コンテナキャリアー、アームロールの 4 種類である。4 機種の特徴は、表 3-3 に示すとおりである。アームロールについては、コンテナの積込時にコンテナを引きずるため、整った路面（舗装）が必要となるが、対象都市の路面は非常に悪く窪みや段差が多い。実際に南北 DCC では、アームロールを使用しているが、アームロール用コンテナの設置場所には特別な舗装を設けなければならなくなっている。このためアームロールは本プロジェクトの対象機材から除外し、ダンプトラック、コンパクター、コンテナキャリアーの 3 機種を対象機材とする。技プロの中で、ダンプトラックでの定時定点収集を試行したが、先進的なイメージあるコンパクターと違い、収集方法が変わることに対して一次収集業者や住民からの理解が得られず定着しなかった。このため、ダンプトラックは主に道路清掃ごみや建設廃棄物、ガレキ、粗大ごみの収集に活用する。

表 3-3 現在使用されているごみ収集車の特徴

	収集方式	作業効率（運搬能力）	環境保全	その他特徴
ダンプトラック	ダストビン	×積込作業に時間を要し、作業効率は著しく低い。	×積込作業も汚いうえ、運搬中ごみが露出するため不衛生である。	ガレキや粗大ごみなどの収集には適している。
コンパクター	定時定点（小型コンテナ）	△積込作業に若干時間を要し、作業効率は低い。 ○容器収集を使えば作業効率が低い。	○ごみが露出することがなく、大変衛生的である。ただし、積み込み方法によっては不衛生になることもある	ガレキや粗大ごみには適さない。
コンテナキャリアー	コンテナ	○非常に効率的である。	×ごみの入ったコンテナが市内に一日中置かれるため、周辺環境を悪化させる。	コンテナの容量が同じ場合、アームロール車に比べ車格（及び価格）が大きくなる傾向がある
アームロール	コンテナ	○非常に効率的である	×ごみの入ったコンテナが市内に一日中置かれるため、周辺環境を悪化させる。	コンテナ積み込み時にコンテナが地面を引きずるため、整った地面が必要となる。

本プロジェクト対象となる 3 機種の特徴と使用方法を表 3-4 に整理する。車種ごとの台数は、この特徴と既存車両の車種を勘案して、「バ」国側と協議のうえ決定する。

表 3-4 車種ごとの特徴と使用方法

	特徴と使用方法
ダンプトラック	道路清掃ごみ、建設廃棄物、ガレキ、粗大ごみを中心に収集する。
コンパクター	市街地でのごみ収集に使用する。ただし、道路清掃ごみや粗大ごみの収集には使用しない。
コンテナキャリアー	あらゆるごみの収集に対応することができる。ただし、コンテナは渋滞悪化の要因となるため、市場や郊外部の新規開発地域など比較的土壌に余裕がある地域に導入する。

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

南北ダッカ市及びチッタゴン市は、年間雨量が多く、排出されるごみは水を含み比重が大きくなる。特にコンパクターについては、ごみの積み込み過ぎにならないようにソフトコンポーネントの中で指導するとともに、可能な範囲で車格を大きくするとともに、ブレーキやサスペンションを強化する。特に、大型コンパクターについては、ブレーキをフルエアーブレーキとする。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

南北ダッカ市及びチッタゴン市ともに、交通量が非常に多く、年々渋滞が深刻化している。また市街地でも道路の舗装が十分でない場所が多い。このため収集業務により交通渋滞を悪化させることのないよう検討を行う。また、悪路でも収集が影響されない車種を選択する。

3-2-1-4 建設事情/調達事情若しくは業界の特殊事情/商習慣に対する方針

「バ」国では、近隣国のインド製車両のほか、日本製の廃棄物収集車両も広く普及している。しかし、これらの機材は、「バ」国内では生産されておらず、輸入されている。本プロジェクトの対象機材は、いずれも日本メーカーが生産している製品であるため、本邦調達とする。

3-2-1-5 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に対する方針

対象機材は本邦調達となるため、製作に係る現地業者への配慮は必要ない。「バ」国内に代理店を置くメーカーの機材が納入されれば、運営・維持管理段階で現地業者が活用されることになる。

なお、「バ」国負担事項となるコンテナ製作は、現地業者が活用されることとなる。対象都市では毎年コンテナを調達しており、「バ」国内でコンテナの製作は可能である。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する方針

(1) 南北 DCC

南北 DCC では、これまでワークショップのメカニックが不足している状態ではありながら、車両を維持管理してきた。南北 DCC は不足していたメカニック（1名のヘッドメカニック、6名のメカニック）の雇用を進めており、DSCC は雇用が完了したところである。一方、DNCC は、雇用手続きを進めているところであり、これらを着実に実施する必要がある。今後は必要な人員を配置し、確実かつ円滑な維持管理を行う必要がある。技術的には、これまでも3ヶ月ごとの定期点検を実施しているが、これを強化し、故障を発生させない予備保全をより重視する必要がある。

(2) CCC

CCC のワークショップには多数のエンジニアとメカニックがおり、維持管理が行われている。しかし、不具合が発生してからの点検・整備といった対症療法的な維持管理に留まっている。今後は、故障を発生させない予備保全を導入し、維持管理システムを改善する必要がある。

3-2-1-7 施設、機材等のグレードの選定に係る方針

(1) 機材のグレード

機材のグレードに関する方針は、表 3-5 のとおりである。コンテナキャリアーについては、現在、南北 DCC では 2 トン車と 5 トン車が、CCC では 5 トン車を使用されている。地域によって状況が異なるため、将来的にも小型（2 トン程度）と大型（5 トン程度）の 2 種類が望ましい。その一方で、コンテナキャリアーは、対応するコンテナが必要であり、小型と大型のコンテナキャリアーには、やはり小型、大型のコンテナが必要になる。本プロジェクトで調達できる台数に限りがあることを考慮すれば、大型のみとして利便性を高めることが望ましい。コンテナキャリアーには、1 台当たり複数のコンテナが必要となる。コンテナは現地製造が可能であり、対象 3 都市では、毎年、既存コンテナキャリアー用のコンテナを調達している。このため、本プロジェクトでは最小の個数として、1 台につき 1 個のコンテナを調達し、その他はバングラデシュ国側が独自に調達する。

コンパクターについても、地域によって狭隘な道路があるためサイズの異なる 2 種類が望ましい。コンパクターは、ごみを積み込み過ぎる傾向があることから、できる限り丈夫なシャーシにする。特に、大型コンパクターでは、ブレーキの方式を本プロジェクトの大型コンパクターよりも、さらに大型の車両で採用されることがあるフルエアブレーキとする。フルエアブレーキを採用することによって、仮に大幅にごみを積み込み過ぎて、車両の総重量が増加しても、確実に停止することができる。

ダンプトラックについても、同様にサイズの異なる 2 種類が望ましい。さらに、南北ダッカ市及びチッタゴン市ともに、郊外などは道路の舗装状況が悪く、一部未舗装の地域もある。その上、対象都市は雨が多く、特に雨季には舗装状況の悪い地域は道路がぬかるんでしまい、通常の 2 輪駆動の車両では収集できない地域が出てくる。これらの地域のごみ収集を行うため、4 輪駆動車も対象とし、ダンプトラックは 3 種類とする。なお、現在対象都市で使用されているトラックは、ダンプ機能のないオープントラックであるが、本プロジェクトでは、処分場でのごみの積み下ろし作業の効率化を期待できるダンプトラックとする。

表 3-5 機材のグレードに関する方針

車種	ごみ収集機材のグレード
コンテナキャリアー	大型車種のみとする
コンパクター	小型車及び大型車の 2 種類とする。大型車はフルエアブレーキとする。
ダンプトラック	小型車及び大型車に加え、大型の 4 輪駆動車も対象とする。

(2) エンジンの種類

EGAP では、温室効果ガスの削減効果を高め、かつ燃料費を縮減するため、コンテナキャリアーのエンジンに CNG エンジンを採用した。CNG エンジンは、車両メーカーの標準装備ではなく、車両メーカーの了解のもとで、「バ」国メーカーがエンジンを分解・改造して取り付けした特注品である。CNG はディーゼルに比べてカロリーが低いため、エンジンの出力が低く、ディーゼルエンジンに比べて高回転させることが多く、負荷が大きい。これらの結果、CNG エンジンは、ディーゼルエンジンに比べ、不具合の発生する頻度が高くなっている。南北 DCC では、CNG エンジンの維持管理のため、専門維持管理業者とメンテナンス契約を締結し適正に維持管理を行っている。

CNG 料金は年々高騰しており、EGAP の概略設計調査時の 2009 年が Tk17/m³であったのに対し、現在では約 2 倍の Tk30/m³まで値上がりしている。これらのことを考慮し、本プロジェクトではディーゼルエンジンを採用することとする。

3-2-1-8 工法/調達方法、工期に係る方針

廃棄物収集機材については、本邦調達を原則とする。工期については、大量の機材を輸送するという点及び対象が南北ダッカ市、チッタゴン市という 3 都市となることに留意し、海上輸送の日程及びルートを計画する。

3-2-2 基本計画（機材計画）

3-2-2-1 廃棄物収集機材計画

本プロジェクトでは、目標年次を機材調達後 3 年とし、2019 年を目標年次とする。

ごみ収集機材計画は、図 3-1 のフローに基づいて策定する。ごみ収集機材計画では、目標年次における計画ごみ収集量を設定し、これから既存ごみ収集車両の能力を差し引き、必要な台数を算出する。

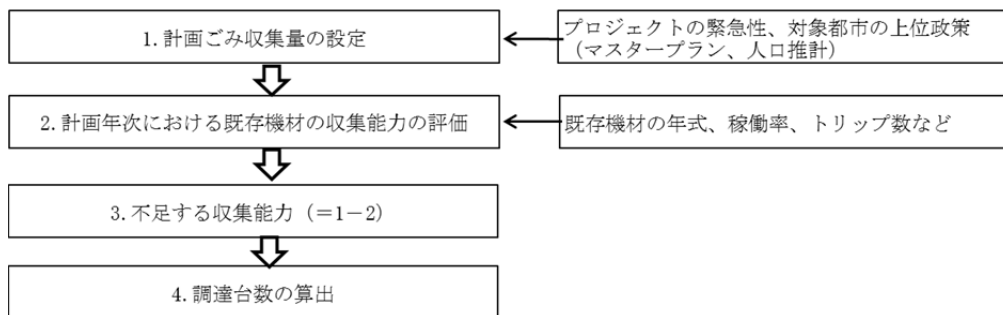


図 3-1 ごみ収集機材計画の策定フロー

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。

$$\text{収集能力 (t/日)} = \text{容量 (トン)} \times \text{トリップ数 (回/日)} \times \text{積載率} \times \text{稼働率} \times \text{有効率}$$

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、100%とした。
稼働率：	通常の待機日・修理日等を考慮した稼働率。なお、老朽化に伴う稼働率の低下（突発的な修理や廃車）は、以下の有効率で対応する。現状の運転状況を鑑みて、本調査では、月 1 回の非稼働日を想定し、97%（=353 日÷365）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。車両は、年数の経過とともに故障が増え、稼働率が低下し、最終的に廃車となる。本プロジェクトでは、調達車両の耐用年数を 10 年と設定する。しかし、耐用年数である 10 年以上を経過した車両でも、修理をして使える車両は極力使用するべきである。そこで本調査では、「バ」側ができる限り故障を修理することを期待し、有効率を下表の通り設定する。車齢 11 年から 15 年の車両は、故障の頻発や一部廃車のため稼働率が 25%減少（有効率 75%）、16 年から 20 年は稼働率が 50%（有効率 50%）、21 年以上経過した車両は全て廃車（有効率 0%）とする。したがって、計画目標年次の 2019 年には、1998 年製以前の車両を有効率 0%とする。現在、南北 DCC では 21 年以上経過したごみ収集車両も稼働しているが、故障が多く稼働率が低いため、本計画では上記のように設定した。

	車齢	有効率
	1 - 10 年	100%
	11 - 15 年	75%
	16 - 20 年	50%
	21 年以上	0%

2014 年のごみ収集率、2019 年の計画ごみ収集率を表 3-6 に示す。2019 年のごみ発生量は、既存のマスタープラン、人口動向を加味して推計した。本プロジェクトでは、表 3-6 の計画ごみ収集率の達成を目指すこととする。

南北 DCC は、既存車両の半分以上が 2000 年以前に調達された車両であり、2019 年にはごみ収集能力が大幅に低下する。DSCC については、ごみ収集能力の低下を本プロジェクトで補う部分が多くなることから、ごみ収集率を約 10% 向上させ 75% にすることを目標とした。DNCC については、民間への委託収集を拡大していることと発生量が DSCC よりも少ないことから、DSCC の目標値より高い 85% を目標とした。一方、CCC の既存車両は比較的新しく、2019 年段階で大半の既存車両が稼働する。このため本プロジェクトの実施によって、大幅な収集率の向上が可能となる。本来であれば、収集率 100% として、排出された全量を収集するべきであるが、道路が狭く車両が進入できない地域などもあり、目標ごみ収集率を 98% に設定した。

表 3-6 現状と目標年次のごみ収集率

	DNCC	DSCC	CCC
2014 年			
ごみ発生量 (トン/日)	2,100	3,000	1,600
ごみ収集量 (トン/日)	1,356	1,991	1,200
ごみ収集率 (ごみ収集量/ごみ発生量)	65%	66%	75%
2019 年			
ごみ発生量 (トン/日)	2,400	3,300	1,900
目標ごみ収集率	85 %	75%	98 %
計画ごみ収集量 (トン/日)	2,040	2,475	1,862
ごみ収集増加量 (トン/日)	684	484	662

表 3-7 では、既存ごみ収集車の 2019 年におけるごみ収集能力を評価し、表 3-6 で設定した計画ごみ収集量に対して、不足するごみ収集能力を算出している。既存ごみ収集車の能力評価においては、上述の積載率・稼働率・有効率を加味した。既存車両のトリップ数は、現状のトリップ数を前提とした。さらに、DNCC の民間委託収集は、今後も拡大していく計画であることから、ごみ発生量と同じ割合で増加すると想定した。この結果、2019 年に DNCC で 801 トン/日、DSCC で 880 トン/日、CCC で 957 トン/日のごみ収集能力が不足することとなる。本プロジェクトで、この不足するごみ収集量を満たすのに必要な台数の車両を整備することになる。

表 3-7 目標年次に不足するごみ収集能力

	DNCC	DSCC	CCC
計画ごみ収集量 (トン/日)	2,040	2,475	1,862
既存車両の収集能力 (トン/日)	809	1,595	905
民間委託収集量 (トン/日)	430	0	0
収集能力の不足 (新規車両の能力) (トン/日)	801	880	957

本プロジェクトで新規に調達するごみ収集車の台数算出に当たり、新規車両のトリップ数を表 3-8 のとおり設定した。CCC では現状を加味して 1 日あたり 2 シフトを前提として、トリップ数を設定した。

表 3-8 新規車両の計画トリップ数

	DNCC	DSCC	CCC
ダンプトラック	2	2	3 (2+1)
コンテナキャリアー	4	4	8 (4+4)
コンパクトター	2	2	3 (2+1)

上述の条件にて算出した台数は、表 3-9 に示すとおりである。DNCC が 56 台、DSCC が 56 台、CCC が 38 台の合計 150 台である。

表 3-9 ごみ収集車の調達台数案

	DNCC	DSCC	CCC	合計
小型コンパクトター	10	8	6	24
大型コンパクトター	13	14	7	34
コンテナキャリアー	20	24	13	57
小型ダンプトラック	4	3	4	11
大型ダンプトラック	5	4	4	13
4WD ダンプトラック	4	3	4	11
合計	56	56	38	150

本プロジェクト実施後の 2019 年のごみ収集の概要は、表 3-10 のとおり要約される。DNCC では、既存車両が 76 台残留しその収集量は 809 トン/日、本プロジェクトの新規車両が 56 台でその収集量が 813 トン/日、さらに民間委託収集の 430 トン/日を加え、ごみ収集量は 2,052 トン/日（収集率 86%）となる。DSCC では既存車両が 140 台残留しその収集量は 1,595 トン/日、本プロジェクトの新規車両が 56 台でその収集量が 875 トン/日で、ごみ収集量は 2,470 トン/日（収集率 75%）となる。CCC では、既存車両が 63 台残留しその収集量は 905 トン/日、本プロジェクトの新規車両が 38 台で 965 トン/日で、ごみ収集量は 1,870 トン/日（収集率 98%）となる。

表 3-10 目標年次のごみ収集の概要

	DNCC	DSCC	CCC
2014 年			
車両台数	139	200	79
ごみ収集量 (トン/日)	1,356	1,991	1,200
2019 年			
車両台数			
1) 既存車両	76	140	63
2) 本プロジェクトでの新規車両	56	56	38
合計	132	196	101
収集量 (トン/日)			
1) 既存車両	809	1,595	905
2) 民間委託収集	430	0	0
3) 本プロジェクトでの新規車両	813	875	965

合計	2,052	2,470	1,870
ごみ収集率	86%	75%	98%

本プロジェクトの実施に伴い2019年に対象都市の収集車両の稼働台数は、表3-11に示すとおりとなる。DNCCは2014年に対して7台減って132台、DSCCは4台減って196台、CCCは22台増えて101台となる。車種別の車両台数は、図3-2に示すとおりで、南北DCCでは、既存の小型オープントラックが減り、コンパクター、コンテナキャリア及びダンプトラックに置き換わることになる。一方、CCCでは2019年でもダンプトラックが主要なごみ収集機材で、これにコンパクター、コンテナキャリアが加わることになる。

表3-11 現状と2019年の収集車両の稼働台数

		DNCC	DSCC	CCC
2014年現在稼働台数				
	コンパクター	25	19	0
	コンテナキャリア	57	63	10
	アームロール	8	12	0
	オープントラック	45	101	0
	ダンプトラック	4	5	69
	小計(a)	139	200	79
2019年稼働台数				
既存機材				
	コンパクター	25	19	0
	コンテナキャリア	26	45	10
	アームロール	8	12	0
	オープントラック	4	59	0
	ダンプトラック	13	5	53
	小計	76	140	65
本プロジェクト調達機材				
	コンパクター	23	22	13
	コンテナキャリア	20	24	13
	ダンプトラック	13	10	12
	小計	56	56	38
全体				
	コンパクター	48	41	13
	コンテナキャリア	46	69	23
	アームロール	8	12	0
	オープントラック	4	59	0
	ダンプトラック	26	15	65
	小計(b)	132	196	101
台数の増減 (b)-(a)		-7	-4	22

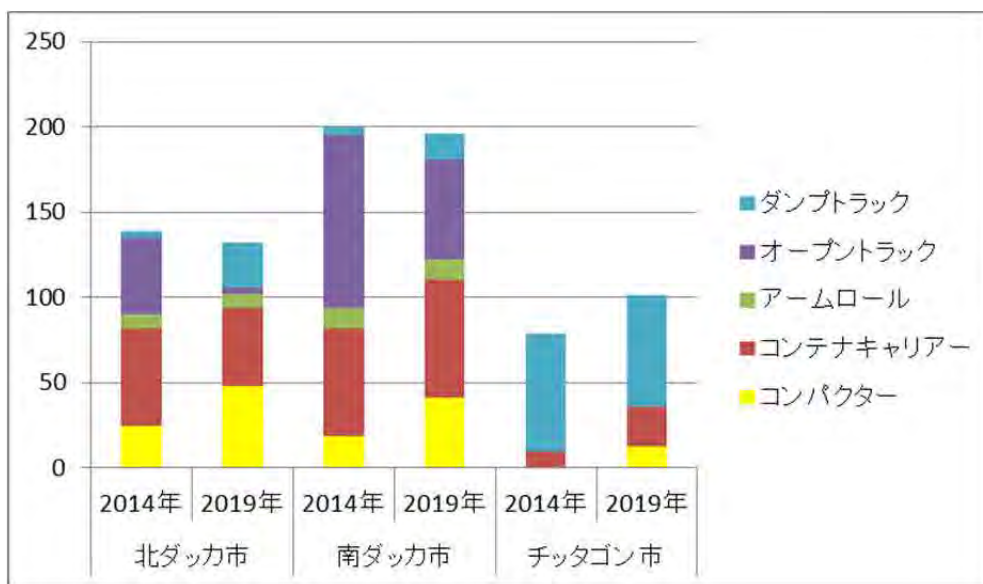


図 3-2 車種別機材台数の変化

3-2-2-2 10年後を目指した持続可能なごみ収集システムのロードマップ（ケーススタディ）

本プロジェクトは2019年を目標年次とし、計画ごみ収集量を設定している。しかし持続可能なごみ収集システムを確立するには、対象3都市はそれ以降も継続的にごみ収集車を調達しなければならない。ここではケーススタディとして、10年後の2024年を目標年次としたごみ収集車両の調達計画を検討する。2024年におけるごみ発生量と目標ごみ収集率は、表3-12に示すとおり設定する。目標ごみ収集率は、DNCCが発生量の90%、DSCCが80%、CCCが98%である。

表 3-12 2024年のごみ発生量と目標ごみ収集率

	DNCC	DSCC	CCC
ごみ発生量（トン/日）	2,700	3,700	2,200
目標ごみ収集率	90%	80%	98%
計画ごみ収集量（トン/日）	2,430	2,960	2,156

DNCCのごみ収集機材の調達計画を、図3-3に示す。ケーススタディでは、2019年以降、2021年と2024年にごみ収集車両を調達する前提とした。2024年に現在ある既存ごみ収集車両は47台まで減少し、その能力は536トン/日となる。民間業者による委託収集は、ごみ発生量と同じ割合で増加するとした。本プロジェクトで調達する56台の収集車両は、供用開始後10年以内であるため全台数が計画とおり稼働しているものとした。2024年にごみ収集率90%を達成するには、2024年までに48台（2021年にごみ収集車25台、2024年に23台）をDNCCが調達する必要がある。

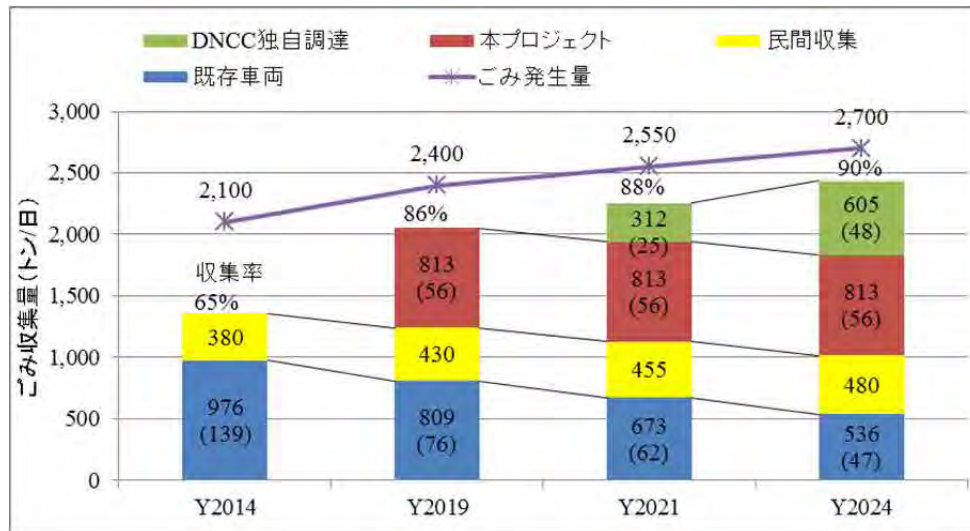


図 3-3 2024 年为目标とした収集運搬のロードマップ (DNCC)

DSCC のごみ収集機材の調達計画を、図 3-4 に示す。2024 年にごみ収集率 80%を達成するには、2024 年までに 90 台 (2021 年にごみ収集車 45 台、2024 年にも 45 台) を DSCC が調達する必要がある。

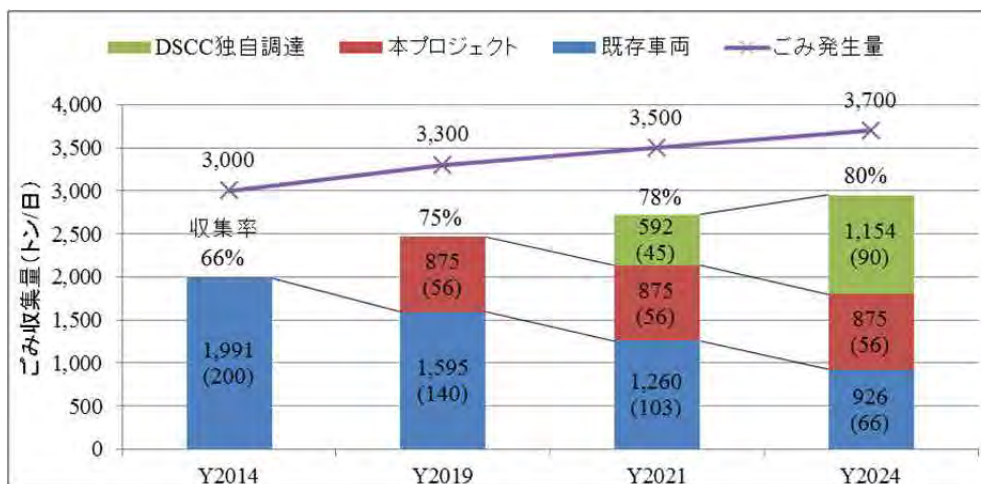


図 3-4 2024 年为目标とした収集運搬のロードマップ (DSCC)

CCC のごみ収集機材の調達計画を、図 3-5 に示す。2024 年にごみ収集率 98%を維持するには、2024 年までに 12 台 (2021 年にごみ収集車 4 台、2024 年にも 8 台) を CCC が調達する必要がある。

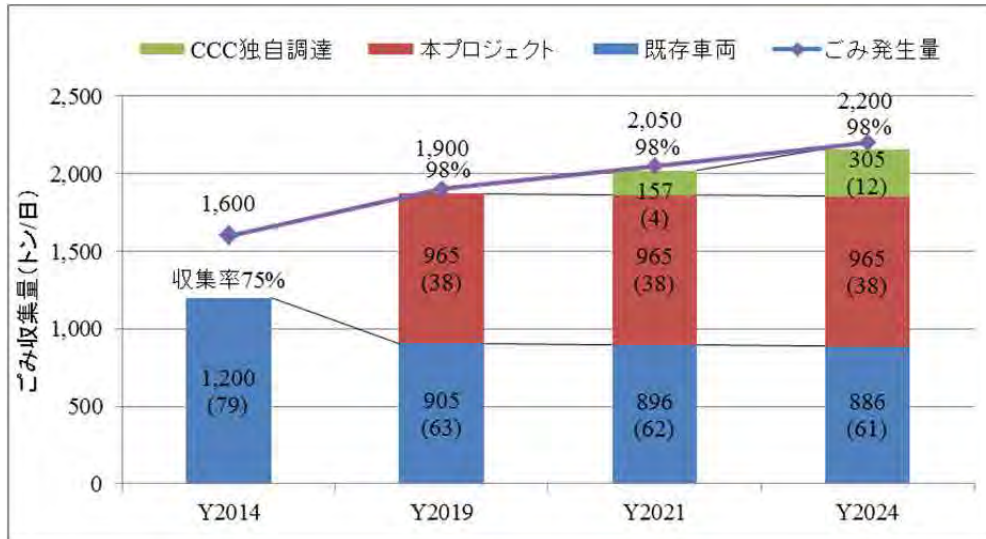


図 3-5 2024 年为目标とした収集運搬のロードマップ (CCC)

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトで調達するごみ収集車の仕様は、以下のとおりとなる。

小型コンパクター

車両総重量 (GVW)	約 10 トン
最大積載量	約 3 トン
ボディ容量	約 6 m ³
コンテナリフト装置	コンテナ用ウインチ装置
ホッパー操作システム	機械式油圧レバー
汚水タンク	要装備
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
エンジン及び駆動方式	ディーゼルエンジン、4x2リアドライブ

大型コンパクター

車両総重量 (GVW)	約 17 トン
最大積載量	約 8 トン
ボディ容量	約 10 m ³
コンテナリフト装置	コンテナ用ウインチ装置
ホッパー操作システム	機械式油圧レバー
汚水タンク	要装備
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
制動方式	フルエアブレーキ
エンジン及び及び駆動方式	ディーゼルエンジン、4x2リアドライブ

コンテナキャリアー

車両総重量 (GVW)	約 15 トン
最大積載量	約 6 トン (コンテナ重量込)
コンテナ容量	約 8 m ³
コンテナ数	1 台につき 1 個
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
エンジン及び駆動方式	ディーゼルエンジン、4x2リアドライブ

小型ダンプトラック

車両総重量 (GVW)	約 6 トン
最大積載量	約 2 トン
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
エンジン及び駆動方式	ディーゼル、4x2リアドライブ

大型ダンプトラック

車両総重量 (GVW)	約 14 トン
最大積載量	約 7 トン
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
駆動方式	ディーゼルエンジン、4x2リアドライブ

4WD ダンプトラック

車両総重量 (GVW)	約 13 トン
最大積載量	約 6 トン
車体操作	右ハンドル、マニュアルトランスミッション
エンジン及び駆動方式	ディーゼルエンジン、4x4

3-2-4 調達計画

3-2-4-1 調達・施工方針

(1) 事業実施主体

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、「バ」国政府は、コンサルタント及び請負業者の選定・契約を行う。「バ」国における事業実施体制は以下のとおりとなる。

1) 責任機関

本プロジェクトの責任機関は、地方自治・地域開発・組合省地方行政局（LGD）となる。

2) 実施機関

LGD も実施機関となるものの、廃棄物収集車両の運用と維持管理は南北 DCC、CCC が行う。本プロジェクトを円滑に進めるために、LGD、南北 DCC 及び CCC は、日本のコンサルタント及び請負業者と密

接な連絡及び協議を行うとともに、本プロジェクトを担当する責任者を選任する必要がある。

(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、日本のコンサルタントが LGD 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、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 LGD 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

コンサルタントは、機材調達監理を実施する。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) 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「バ」国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並びに初期操作指導を実施する。本プロジェクトの完了後も、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。本プロジェクトで調達する日本製の廃棄物収集車両は、「バ」国において納入実績があるため、機材供給メーカーは操作方法等の必要最小限の初期運転・操作指導を実施する。

3-2-4-2 調達上の留意事項

(1) 「バ」国技術者への技術移転について

機材調達後に機材供給メーカーは、技術者を派遣し、「バ」国技術者（収集車両の運転者及び車両整備士）に OJT を実施し、技術移転を図る。

(2) プロジェクトのロット分け

本プロジェクトでは、競争性を高めるため以下のとおり 3 ロットでの入札を計画する。

ロット 1：ダンプトラック

ロット 2：コンテナキャリアー

ロット 3：コンパクター

(3) 安全対策について

対象都市のごみ収集車等の駐車場は、フェンスで外部と仕切られ、事務所もある。機材到着後は、盗難防止のため、既存車両同様に、駐車場にて安全対策を行う。

(4) 関税・免税手続きについて

本プロジェクトで調達する機材に関する「バ」国側の免税手続き（付加価値税を含む）は先方負担となる。しかし、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。

3-2-4-3 調達・据付区分/施工区分

我が国と「バ」国側の調達担区分は、第3章の3-3で後述する日本側及び「バ」国側の負担事項に示すとおりである。

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時、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。

- ①機材仕様書の照査
- ②機材の製作図及び仕様書の照査
- ③工場検査への立会い又は工場検査結果の照査
- ④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うえ、日本製品となるため、輸送日数や「バ」国において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。

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達される廃棄物収集機材は、表 3-13 に示すとおり全て日本製品であり、チッタゴン港到着後に通関手続きが行われる。「バ」国における既存の廃棄物収集車両の一部は、日本製（EGAP 車両を含む）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。

表 3-13 機材調達先

機材名	調達先		
	現地	日本	第三国
小型コンパクター		○	
大型コンパクター		○	
コンテナキャリアー		○	
小型ダンプトラック		○	
大型ダンプトラック		○	
4WD ダンプトラック		○	
スペアパーツ※		○	
割合		100%	

※：スペアパーツはメーカー純正品とするが、個別のパーツは多岐にわたるため、第三国で製造している製品が含まれる可能性はある。

スペアパーツは、調達後、2年間の整備及び交換に必要な数量を計画する。また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とする。表 3-14 に示すスペアパーツリストを基本とするが、スペアパーツの必要種類及び数量はメーカーによって考え方が異なることから、それらを勘案し設定する。

表 3-14 基本とするスペアパーツリスト

主な部品	数量	交換頻度
シャーシ部		
1) エンジン・グロー・プラグ	2 組	年 1 回
2) エンジンオイルフィルター	4 組	年 2 回
3) エアフィルター	2 組	年 1 回
4) クラッチディスク	1 組	2 年に 1 回
5) フロントブレーキシュー	1 組	2 年に 1 回
6) フロントブレーキライニング	1 組	2 年に 1 回
7) リアブレーキシュー	1 組	2 年に 1 回
8) リアブレーキライニング	1 組	2 年に 1 回
9) ヘッドランプ	1 組	2 年に 1 回
架台部・ボディ部		
1) シリンダー用オイルシール	各 1 組	3 年に 1 回
2) 油圧オイルフィルター	2 組	毎年

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

機材の引き渡しの際、取扱説明及び維持管理にかかわる説明と技術指導が必要であり、これをメーカーの技術者が行う計画とする。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトではごみ収集機材を調達する計画であるが、ごみ収集量を増加させるには、「①車両の円滑な導入」と、その後の「②継続的な維持管理」が不可欠である。特に、コンパクター車による定時定点収集は、一次収集業者や住民の理解と協力が求められ、機材のみを調達すればよいというものではない。既に南北 DCC では EGAP でコンパクターを調達し、技プロの支援で導入しているが、CCC にとっては初めての試みである。

EGAP では、南北 DCC に対して、コンパクター以外も含めたごみ収集車両の維持管理に関するソフトコンポーネントが行われた。同ソフトコンポーネントでは、運転手による運行前後の点検・整備、ワークショップでの定期点検、内部講習制度の導入などが行われた。このため車両の洗車や 3 ヶ月ごとの定期点検などが行われるようになった。しかし、未だに運転手・メカニックの車両の維持管理に関する知識・意欲の向上は課題である。また定期点検や不具合時の整備・修理結果は台帳への記録されているものの、部品の調達に計画性が見られず、在庫がなくなってから注文している。このため車両の修理期間が長くなり、車両の稼働率が低下する懸念がある。また、メカニック等の勤務形態など作業管理制度が未整備であるうえ、整備作業の労働安全衛生に対する意識も希薄である。一方、CCC は EGAP の対象ではなく、これまで日本側から維持管理の指導は行われていない。現在、CCC のワークショップでは、定期点検は行われておらず、不具合が生じてから修理を行う対症的整備に留まっている。

以上から、コンサルタントによって実施されるソフトコンポーネントの内容は、以下のように大きく 2 つに分類される。

支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導

支援活動-2 継続的な維持管理体制（マネジメントシステム）の構築支援

(1) ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトは南北 DCC 及び CCC の廃棄物収集運搬能力の向上を目的としている。その内、ソフトコンポーネントは、本プロジェクトで調達する機材が円滑に導入され、適正に運営・管理されることで、ごみ収集能力が計画どおり増強されることを目的とする。

(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、調達機材の導入・維持管理能力が向上し、ごみ収集量が増加する。具体的な成果としては、以下のとおりである。

1) 支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導

- a) 対象都市職員によって、地域の特性に応じたコンパクター車の収集時間・収集場所を定めた配車計画が策定され、対象都市職員が計画に沿って車両を導入できるようにする。

b) 運転手及び作業員が安全教育や積込作業の指導を受け、適切な収集作業が行われる。

2) 支援活動-2 継続的な維持管理体制の構築支援

- a) メンテナンスワークショップのマネージメントシステムが強化される
- b) メカニックの車両の維持管理スキルが向上し、適切な車両のメンテナンスが実施される

(3) 成果達成度の確認方法

支援活動-1 及び-2 の成果達成度の確認項目を、表 3-15 及び表 3-16 に示す。

表 3-15 支援活動-1 の成果達成度の確認項目

成果	項目	達成度の確認項目
対象都市職員によって、地域の特性に応じたコンパクター車の配車計画が策定され、対象都市職員が計画に沿って車両を導入できるようにする。	配車計画の策定	コンパクターの配車計画が策定される 住民や一次収集業者への説明資料が作成される (上記は文書確認)
	車両の導入	住民や一次収集業者との協議が行われる 配車計画に従って、車両の導入が進んでいる (上記は職員へのヒアリングで確認)
運転手及び積込作業員が安全教育や積込作業の指導を受け、適切な収集作業が行われる。	安全教育	コンパクターでの収集作業に関わる安全・作業マニュアルを正確に理解できる (収集現場の目視で確認)
	積込指導	

表 3-16 支援活動-2 の成果達成度の確認項目

成果	項目	達成度の確認項目 (全て文書確認)
メンテナンスワークショップのマネージメントシステムが強化される	勤務体系の整備	職員勤務マニュアルが作成される。
	消耗品・予備品の在庫管理強化	修理部品の管理方法のマニュアルができる。
	安全管理及び研修制度の整備	安全管理及び研修制度案が整備される
メカニックの車両の維持管理スキルが向上し、適切な車両のメンテナンスが実施される	メカニックのスキル向上	日常及び定期点検実施記録が整備され、記録が行われる。

(4) ソフトコンポーネントの活動 (投入計画)

1) 支援活動-1

(a) ソフトコンポーネントの内容

支援活動-1 では、(1)コンパクターの配車計画の策定と導入、(2)収集作業員等への安全教育・積込指導を支援する。技プロでは、図 3-6 に示す作業フローに基づいて、EGAP で調達されたコンパクターの導入を支援した。

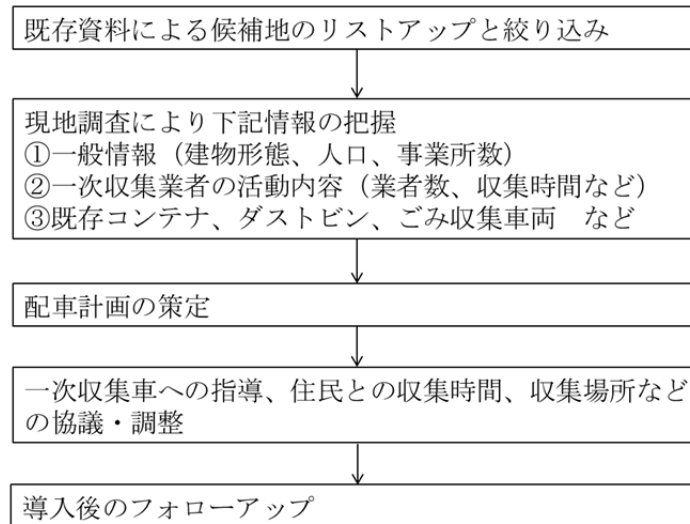


図 3-6 コンパクターの配車計画の策定と導入

本ソフトコンポーネントでも、同様のアプローチを採用する。配車計画の策定と導入で支援するコンパクターの台数は、南北 DCC で計 3 台程度（3 台 x2 トリップ=6 地域）、CCC で 3 台程度（3 台 x2 トリップ=6 地域）とする。その他のコンパクターについては、コンサルタントとの協働作業の経験をもとに、南北 DCC 及び CCC が自ら行うこととする。ただし、南北 DCC は、既に技プロでコンパクターを導入していることから、作業期間の大半は CCC での活動となる

なお、「収集時間や収集地点の説明リーフレット」や「安全指導用リーフレット」は、技プロで作成した資料があることから、これらを基に更新・修正する。

(b) 実施リソース

ソフトコンポーネント支援活動-1 の指導員は、以下のとおりとする。

派遣する人材：コンパクターの配車・導入支援コンサルタント

従事期間：3.00 人月（1.50 人月 x 2 回）

派遣時期：機材到着前及び機材引き渡し後

作業内容：配車候補地の絞り込み、候補地の実態調査、配車計画の作成、説明用リーフレット作成、住民・一次収集業者等との収集時間・収集場所の協議、運転手・作業員への安全教育・作業指導 など

(c) 研修対象者（ターゲットグループ）

支援活動-1 の研修対象者は、表 3-17 に示すとおりとする。

表 3-17 支援活動-1 の研修対象者

都市	配車計画・導入	安全教育・積込指導
南北 DCC	廃棄物管理局のエンジニア、清掃監督員（Conservancy Officer: CO）、清掃検査官	運転手及び作業員

	(Conservancy Inspector:CI)	
CCC	衛生局及び機械技術局のエンジニア、清掃検査官 (CI)	運転手及び作業員

2) 支援活動-2

(a) ソフトコンポーネントの内容

支援活動-2 では、(1)マネージメントシステム強化と(2)維持管理スキル向上を行う。EGAP のソフトコンポーネントでは、機械専門家が日常点検と定期点検のマニュアルといった技術面のマニュアルと修理品の在庫管理システムを構築した。本ソフトコンポーネントのマネージメント強化では、ワークショップ自体の運営・管理に関わる職員勤務マニュアルの作成、安全管理及び研修制度案作りを支援する。職員勤務マニュアルは、各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画などを記載する。また EGAP で構築した修理部品の在庫管理システムは、十分に活用されていないため、問題分析を行い、マニュアルを作成する。さらに CCC については、EGAP で作成した日常点検・定期点検マニュアルを共有し、故障を未然に防止する予備保全を指導する。

維持管理スキル向上は、現地リソースを活用して、日常及び定期点検及び修理部品の管理の指導、維持管理の OJT で行う。

(b) 実施リソース

ソフトコンポーネント支援活動-2 の指導員は、以下のとおりとする。

派遣する人材：ワークショップマネジメントコンサルタント

従事期間：2.50 人月（国内準備 0.5 人月、現地作業 2.0 人月）

派遣時期：機材引き渡し後

作業内容：以下のとおりとする。

作業内容		実施内容
マネージメントシステム強化	職員勤務マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議 マニュアル作成（各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画など）
	修理部品の管理方法マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議 マニュアル作成
	安全管理及び研修制度	実態調査・問題分析、講義・協議 制度設計
	日常点検・定期点検	EGAP で作成したマニュアルの共有・指導（CCC のみ）
維持管理スキル向上		現地傭人を雇用し、ワークショップのメカニックへ OJT

(c) 研修対象者（ターゲットグループ）

支援活動-2 の研修対象者は、表 3-18 に示すとおりとする。

表 3-18 支援活動-2 の研修対象者

都市	マネージメントシステム強化	維持管理スキル向上
南北 DCC	ワークショップ管理者（エグゼクティブエンジニア、アシスタントエンジニア、サブアシスタント	ワークショップのサブアシスタントエンジニア、メカニッ

	エンジニア)	ク
CCC	同上	同上

(5) 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を、表 3-19 に示す。支援活動-1 は、機材の引渡し前に配車計画の作成を支援し、引き渡し後、計画に基づき導入を支援する。支援活動-2 は、機材引き渡し後に実施する。

表 3-19 ソフトコンポーネントの実施工程

項目	2016年8月	9月	10月	11月	12月
機材引き渡し			←→		
支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導					
北ダッカ市及び南ダッカ市					
(1)配車計画・導入					
導入準備支援	←→				
車両導入支援				←→	
(2)安全教育・積込指導					
説明用リーフレット作成	↔				
運転手・作業員への安全教育・作業指導				↔	
チッタゴン市					
(1)配車計画・導入					
導入準備支援		←→			
車両導入支援					←→
(2)安全教育・積込指導					
説明用リーフレット作成		↔			
運転手・作業員への安全教育・作業指導					↔
支援活動-2 継続的な維持管理体制の構築支援					
国内準備			←→		
北ダッカ市及び南ダッカ市					
(1)マネージメントシステム強化					
職員勤務マニュアル作成				←→	
修理部品の管理方法のマニュアル作成				↔	
安全管理及び研修制度整備					◇
(2)維持管理スキル向上					
OJTの実施				←→	
チッタゴン市					
(1)マネージメントシステム強化					
職員勤務マニュアル作成					←→
修理部品の管理方法のマニュアル作成					↔
安全管理及び研修制度整備					◇
日常点検・定期点検指導					◇
(2)維持管理スキル向上					
OJTの実施					←→

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 3-20 に示すとおりである。

表 3-20 事業実施工程表

月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
詳細設計	■		現地調査・詳細設計			■		■																
			■			■		■																
機材調達	■		■			■																		
ソフトコンポーネント													■			■								

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 日本側及び「バ」国側の負担事項

2014年9月4日付 M/D において、表 3-21 に示すとおり日本側及び「バ」国側の負担事項が確認された。

表 3-21 日本側及び「バ」国側の負担事項

No.	項目	日本	「バ」国
1	輸送・通関手続き及び諸税の取扱い		
	1) 調達機材に関する製品の非援助国（「バ」国）までの海上輸送（空輸）の責任	●	
	2) 「バ」国積み下し港における税負担と通関手続き		●
	3) 「バ」国積み下ろし港から、国内のサイトまでの調達機材等の輸送	●	
2	関税・国内付加価値税の税負担		●
3	プロジェクト関係者の入国・滞在にかかわる便宜		●
4	施設及び調達機材の維持管理		●
5	無償援助に含まれないその他の費用		●
6	B/A（銀行取極）に基づく銀行手数料		
	1) AP（支払授權書）開設料		●
	2) 支払手数料		●

3-3-2 その他の先方負担事項

(1) コンテナの追加調達

本プロジェクトで調達するコンテナキャリアーは、1台当たり複数のコンテナが必要になる。本プロジェクトでは、1台につき1個のコンテナしか調達しないため、「バ」国側が必要なコンテナを追加調達する必要がある。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 廃棄物収集機材の運営・維持管理計画

廃棄物収集機材の運営・維持管理は、大きく以下の2業務で構成される。

- 収集運搬に関する計画・管理及び運営業務
- 収集運搬機材の維持管理業務

(1) 収集運搬に関する計画・管理及び運営業務

1) 南北 DCC の収集運搬に関する計画・管理及び運営業務

南北 DCC に関しては、全体としてごみ収集車両が減車するため、既存のドライバーや作業員で対応でき、新たに雇用する必要はない。

計画的な収集運搬業務を実施するには、収集量等のデータ管理が不可欠である。DNCC はアミンバザール処分場を、DSCC マトワイル処分場を所有し、両処分場には計量機が設置されている。計量機では、8割以上の車両がごみ収集量を計量しているが、未だに2割程度の車両は計量を拒否している。計量拒否している車両の割合を徐々に減らし、最終的には全車両が計量するよう指導を強化すべきである。特に、「バ」国は雨が多く、他の国に比べごみの比重が重くなる傾向がある。このため、ごみを積み込み過ぎる傾向にあり、機材の耐久性に影響を与える恐れがある。積み込み過ぎを防止するためにも、計量機での収集ごみ量の計量を徹底する必要がある。

以上を踏まえて、新たに実施する技術協力プロジェクトで全車両に対する計量指導の強化及び計量機による計量指導を行う。具体的には、南北ダッカ市と連携し、ドライバー及び最終処分場の職員を対象に、ごみ量データ管理の重要性に関する指導を行い、実施の徹底を図る。

2) CCC の収集運搬に関する計画・管理及び運営業務

CCC では本プロジェクトの実施によって、ごみ収集車両が22台増車するため、これに対応するドライバーや作業員を確保する必要がある。プロジェクトの実施が決定してから機材の到着までは2年程度を要するため、この間に新規雇用を行うことが可能である。

計画的な収集運搬業務を実施するには、収集量等のデータ管理が不可欠であるが、現時点で CCC の2つある処分場には、計量機が設置されていない。このため CCC では、ごみを搬入してきた収集車両の車種とトリップ数を記録している。これにより、市全体としてはごみ収集量を概ね把握することができている。ただし、ごみの積み込み過ぎなど、ごみ収集車両単位の管理ができないため、将来的には計量機の設置が求められる。

本プロジェクトではコンパクターが調達されるが、現在、CCC ではコンパクターを所有していない。このためコンパクター導入当初、CCC は運転手や作業員への安全指導・作業指導を徹底する必要がある。また収集方法も変更するため、住民や一次収集業者との協力・連携が不可欠となる。これについては、ソフトコンポーネントの支援活動-1「コンパクターの円滑な導入支援と安全指導」を通して住民や一次収集業者との協議を行い、コンパクターの導入支援を行う。

(2) 収集運搬機材の維持管理業務

1) 南北 DCC の収集運搬機材の維持管理業務

DNCC は、EGAP で建設したワークショップで、ごみ収集車両を維持管理している。DSCC は、技術部が管理する既存の DSCC ワークショップで、ごみ収集車両を維持管理している。両市は EGAP で建設したワークショップの共同利用を検討しているが、様々な障壁があり実現していない。12 月の協力準備調査報告書（案）説明調査の際、DSCC が新たに雇用了メカニックの技術訓練が終了後にワークショップにメカニックを配置し、共同利用を再開することについて合意したため、今後も共同利用に関する両市の対応状況を確認する。

また現在、ワークショップに配置する予定のメカニック（南北 DCC それぞれ 1 名のヘッドメカニック及び 6 名のメカニック）の雇用手続きが進められている。DSCC は既に必要なメカニックを確保済みであるが、DNCC においては雇用手続きが遅れているため、引き続き手続きの進捗状況について確認する必要がある。DSCC のメカニック配置及び技術訓練の状況の進捗についても留意しておく必要がある。

2) CCC の収集運搬機材の維持管理業務

CCC は、これまで同様、機械技術部が管理しているワークショップで、ごみ収集車両の維持管理業務を行う。同ワークショップには、15 名のエンジニアをはじめ、約 100 名の職員が勤務している。このうち、ごみ収集車両の維持管理業務は、主に 5 名のエンジニアと複数の補助技術員が担当している。同ワークショップには必要な人員及びメンテナンス用機器が配置されており、本プロジェクトで調達する機材を十分に維持管理できると考える。ただし、同ワークショップで行われている維持管理業務は、故障の修理が主体であり、故障の発生を予防するための定期点検は行われていない。今後は、定期点検業務を加え、故障の発生を未然に防止する必要がある。これについては、ソフトコンポーネントによる支援に加えて、新たに実施する技術協力プロジェクトで収集運搬機材の維持管理体制に関する指導を実施する。

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

施工・調達業者契約認証まで非公表。

(1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

(2) バングラデシュ国側負担経費

コンテナキャリア一用コンテナ調達及び銀行手数料：	約 39.2 百万円（約 26.7 百万 Tk）
コンテナ調達 DNCC	: 9.0 百万 Tk
コンテナ調達 DSCC	: 10.8 百万 Tk
コンテナ調達 CCC	: 5.9 百万 Tk

銀行手数料 : 1.0 百万 Tk

(3) 積算条件

- ①積算時点：2014 年 12 月
- ②為替交換レート： 1 Tk = 1.47 円
1 US\$ = 114.53 円
- ③施工・調達期間：詳細設計、工事/機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。
- ④その他：積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

運営・維持管理費として、収集運搬に関わる人件費、維持管理費（部品代、オイル代、修理の外部委託費）及び燃料費を試算する。運営・維持管理費の算出条件は、表 3-22 に示すとおり設定する。

表 3-22 運営・維持管理費の算出条件

	条件
運転手人件費 (Tk/月)	25,000
作業員人件費 (Tk/月)	13,000
1 トリップあたりの走行距離	30km
ディーゼル購入費 (Tk/L)	68
CNG 購入費 (Tk/m ³)	30
オイル購入費 (Tk/L)	600

維持管理費の部品代の試算に当たっては、コンパクター、コンテナキャリアーといった車種ごとに部品の種類や数量が異なる。本推計では、各車種の年間の維持管理に要する部品費を、予め表 3-23 から表 3-26 に示すように設定する。なお、オープントラックについては、ボディに架台があるのみで稼働しないため、シャーシの部品費 Tk75,610 と、架台底面が腐食した際の修理部品費 Tk1,000（適切に洗車を行う前提として 10 年で 1 回修理と想定）を合計した Tk76,610 に設定した。

表 3-23 コンパクターの年間部品費

主な部品	単価(Tk)	年間数量	金額(Tk)	交換頻度
シャーシ部				
エンジン・グロー・プラグ	1,700	1	1,700	毎年 1 個
燃料フィルター	800	2	1,600	毎年 2 個
エンジンオイルフィルター	2,100	2	4,200	毎年 2 個
エアフィルター	3,800	1	3,800	毎年 1 個
クラッチディスク	16,700	0.5	8,350	2 年間に 1 個
フロントブレーキシュー	21,700	0.5	10,850	2 年間に 1 個
ライニング	15,000	0.5	7,500	2 年間に 1 個
リアブレーキシュー	21,700	0.5	10,850	2 年間に 1 個
ライニング	15,000	0.5	7,500	2 年間に 1 個
ヘッドランプ	1,700	1	1,700	2 年間 2 個
ワイパー	1,700	2	3,400	毎年 2 個
タイヤ	25,000	0.5	12,500	2 年間に 1 回
その他（燃料タンクの蓋、ランプカバーなど）	8,300	0.2	1,660	5 年間に 1 回

小計			75,610	
架台部・ボディ部				
オイルシール インジェクションシリンダ用	25,000	0.3	7,500	3年間に1個
オイルシール リフトシリンダ用	3,300	0.6	1,980	3年間に2個
オイルシール プレスシリンダ用	6,700	0.6	4,020	3年間に2個
オイルシール パックシリンダ用	6,700	0.6	4,020	3年間に2個
高圧ホース インジェクションシリンダ用	6,300	0.3	1,890	3年間に1個
高圧ホース リフトシリンダ用	10,000	0.6	6,000	3年間に2個
高圧ホース プレスシリンダ用	6,300	0.6	3,780	3年間に2個
油圧オイルフィルター	4,200	1	4,200	毎年1個
小計			33,390	
合計			109,000	

表 3-24 コンテナキャリアーの年間部品費

主な部品	単価(Tk)	年間数量	金額(Tk)	交換頻度
シャーシ部(コンパクターと同じ)				
小計			75,610	
架台部・ボディ部				
オイルシール ホックシリンダ用	4,200	0.3	1,260	3年間に1個
オイルシール リフトシリンダ用	20,800	0.6	12,480	3年間に2個
オイルシール ジャックシリンダ用	5,000	0.6	3,000	3年間に2個
高圧ホース ホックシリンダ用	8,300	0.3	2,490	3年間に1個
高圧ホース リフトシリンダ用	5,000	0.6	3,000	3年間に2個
高圧ホース ジャックシリンダ用	5,000	0.6	3,000	3年間に2個
油圧オイルフィルター	4,200	1	4,200	毎年1個
小計			29,430	
合計			105,040	

表 3-25 アームロールの年間部品費

主な部品	単価(Tk)	年間数量	金額(Tk)	交換頻度
シャーシ部(コンパクターと同じ)				
小計			75,610	
架台部・ボディ部				
オイルシール リフトシリンダーシリンダ用	19,200	0.6	11,520	3年間に2個
オイルシール スライドシリンダ用	9,200	0.3	2,760	3年間に1個
オイルシール ジャックシリンダ用	20,800	0.3	6,240	3年間に1個
オイルシール コンテナロックシリンダ用	1,700	0.3	510	3年間に1個
高圧ホース リフトシリンダーシリンダ用	4,200	0.6	2,520	3年間に2個
高圧ホース スライドシリンダ用	10,000	0.3	3,000	3年間に1個
高圧ホース ジャックシリンダ用	5,000	0.3	1,500	3年間に1個
高圧ホース コンテナロックシリンダ用	5,800	0.3	1,740	3年間に1個
油圧オイルフィルター	2,500	1	2,500	毎年1個
小計			32,290	
合計			107,900	

表 3-26 ダンプトラックの年間部品費

主な部品	単価(Tk)	年間数量	金額(Tk)	交換頻度
シャーシ部(コンパクターと同じ)				

小計			75,610	
架台部・ボディ部				
オイルシール ダンプシリンダ用	6,700	0.3	2,010	3年間に1個
小計			2,010	
合計			77,620	

上記の車種ごとの維持管理に要する年間部品費をまとめると、表 3-27 に示すとおりとなる。

表 3-27 年間部品費のまとめ

	年間部品費 (Tk/台/年)
コンパクトター	109,000
コンテナキャリアー	105,040
アームロール	107,900
ダンプトラック	77,620
オープントラック	76,610

年間のエンジンオイルの使用量は、積載量 3 トン以下の小型車が 60L、それ以上の大型車が 120L と設定する。また対象都市のワークショップで対応できず、外部のワークショップに修理を委託する費用として、車両 1 台当たり年間 Tk15,000 を想定する。

3-5-2-1 DNCC の収集運搬に関わる運営・維持管理費

(1) 人件費

収集運搬に関わる人件費として、収集車両のドライバーと積込作業を行う作業員の人件費を推計する。車両あたりドライバーは 1 名とし、作業員については、コンパクトターが 2 名、ダンプトラック及びオープントラックが 4 名と設定する。2014 年と 2019 年の人件費の推計結果は、表 3-28 と表 3-29 に示すとおりである。

表 3-28 収集運搬に関わる人件費 (DNCC 2014 年)

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクトター	25	7.5	7.8	15.3
コンテナキャリアー	57	17.1	0.0	17.1
アームロール	8	2.4	0.0	2.4
オープントラック	45	13.5	28.1	41.6
ダンプトラック	4	1.2	2.5	3.7
合計	139	41.7	38.4	80.1

表 3-29 収集運搬に関わる人件費 (DNCC 2019 年)

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクトター	48	14.4	15.0	29.4
コンテナキャリアー	46	13.8	0.0	13.8
アームロール	8	2.4	0.0	2.4
オープントラック	4	1.2	2.5	3.7

ダンプトラック	26	7.8	16.2	24.0
合計	132	39.6	33.7	73.3

(2) 維持管理費（部品費、オイル代、修理の外部委託費）

2014年と2019年の部品費の推計結果は、表3-30に示すとおりである。

表3-30 2014年と2019年の維持管理用部品費（DNCC）

	2014年			2019年		
	台数	1台当たり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万Tk)	台数	1台当たり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万Tk)
コンパクター	25	109,000	2.7	48	109,000	5.2
コンテナキャリアー	57	105,040	6.0	46	105,040	4.8
アームロール	8	107,900	0.9	8	107,900	0.9
オープントラック	45	76,610	3.4	4	76,610	0.3
ダンプトラック	4	77,620	0.3	26	77,620	2.0
合計	139		13.3	132		13.2

2014年と2019年のオイル代と民間ワークショップに修理を委託する際の外部委託費の推計結果は、表3-31に示すとおりである。

表3-31 2014年と2019年のオイル代及び外部委託費（DNCC）

	2014年			2019年		
	台数	オイル代(百万Tk)	外部委託費 (百万Tk)	台数	オイル代(百万Tk)	外部委託費 (百万Tk)
小型車	58	2.1	—	28	1.0	—
大型車	81	5.8	—	104	7.5	—
合計	139	7.9	2.1	132	8.5	2.0

(3) 燃料費

燃料費の推計では、車種ごとに年間の収集運搬距離を算出し、これに車種ごとの燃費を乗じて、年間に使用する燃料の量を算出する。これに燃料単価を乗じて、燃料費を算出する。DNCCはディーゼル車の他、EGAPで調達されたCNG車があり、これらは別々に推計する。2014年と2019年のディーゼル消費量の推計結果を表3-32から表3-34に示す。年間の収集運搬距離は、1トリップあたりの収集運搬距離にトリップ数及び車両ごとの有効率（老朽化に伴う稼働率の低下）等乗じて、算出したものである。これに車種ごとの燃費を乗じて、燃料消費量を算出し、燃料費を推計した。なお、既存車両の燃費については、本プロジェクトで調達される新車両の70%に設定した。

表3-32 現状のディーゼル消費量推計（DNCC）

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	131	47,815	2.1	22,769
大型コンパクター	961	350,765	1.4	250,546
小型コンテナキャリアー	917	334,705	2.8	119,538
大型コンテナキャリアー	1,594	581,810	2.1	277,052
小型ダンプトラック	850	310,250	2.8	110,804
大型ダンプトラック	502	183,230	2.1	87,252

4WD ダンプトラック	0	0	2.1	0
アームロール	698	254,770	2.1	121,319
合計	5,653	2,063,345		989,280

表 3-33 2019 年のディーゼル消費量推計 (DNCC : 既存車両)

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	131	47,815	2.1	22,769
大型コンパクター	961	350,765	1.4	250,546
小型コンテナキャリアー	0	0	2.8	0
大型コンテナキャリアー	1,004	366,460	2.1	174,505
小型ダンプトラック	350	127,750	2.8	45,625
大型ダンプトラック	394	143,810	2.1	68,481
4WD ダンプトラック		0	2.1	0
アームロール	698	254,770	2.1	121,319
合計	3,538	1,614,760		683,245

表 3-34 2019 年のディーゼル消費量推計 (DNCC : 新規車両)

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	582	212,430	3	70,810
大型コンパクター	757	276,305	2	138,153
小型コンテナキャリアー		0	4	0
大型コンテナキャリアー	2,328	849,720	3	283,240
小型ダンプトラック	233	85,045	4	21,261
大型ダンプトラック	291	106,215	3	35,405
4WD ダンプトラック	233	85,045	3	28,348
アームロール	582	0	3	0
合計	4,424	2,906,130		577,217

CNG 車の燃料消費量は、現地調査の結果、1 台当たり 20m³/日とのことであり、これをともに推計すると、表 3-35 に示すとおりとなる。

表 3-35 CNG 消費量推計 (DNCC)

	CNG 車台数	平均消費 (m ³ /日/台)	平均燃料消費量 (m ³ /年)
2014 年	14 台	20	102,200
2019 年	14 台	20	102,200

現状のディーゼルの単価 68Tk/L、CNG の単価 30Tk/m³をもとに、2014 年と 2019 年の燃料費の推計結果を表 3-36 に示す。

表 3-36 燃料費推計 (DNCC)

	2014 年 (百万 Tk)	2019 年 (百万 Tk)		
		既存車両	新規車両	合計
ディーゼル	67.3	46.5	39.3	85.8
CNG	3.1	3.1	0.0	3.1
合計	70.4	49.6	39.3	88.9

(4) DNCC の運営・維持管理費のまとめ

DNCC の運営・維持管理費の推計結果は、表 3-37 に示すとおり、車両台数が減少するため人件費が減少するが、維持管理費と燃料費が増加し、全体で Tk12.1 百万の増額となる。しかし、DNCC の 2013-14 年度廃棄物管理予算は Tk1,376 百万であり、増加額は 1%に満たない。このため DNCC は、本プロジェクトの実施に伴う運営・維持管理費を確保できると判断する。

表 3-37 DNCC の運営・維持管理費のまとめ

	百万 Tk		
	2014 年	2019 年	増加額
人件費	80.1	73.3	-6.8
維持管理費	23.3	23.7	0.4
燃料費	70.4	88.9	18.5
合計	173.8	185.9	12.1

3-5-2-2 DSCC の収集運搬に関わる運営・維持管理費

(1) 人件費

収集運搬に関わる人件費として、収集車両のドライバーと積込作業を行う作業員の人件費を推計する。車両あたりドライバーは 1 名とし、作業員については、コンパクターが 2 名、ダンプトラック及びオープントラックが 4 名と設定する。2014 年と 2019 年の人件費の推計結果は、表 3-38 と表 3-39 に示すとおりである。

表 3-38 収集運搬に関わる人件費 (DSCC 2014 年)

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクター	19	5.7	5.9	11.6
コンテナキャリアー	63	18.9	0.0	18.9
アームロール	12	3.6	0.0	3.6
オープントラック	101	30.3	63.0	93.3
ダンプトラック	5	1.5	3.1	4.6
合計	200	60.0	72.0	132.0

表 3-39 収集運搬に関わる人件費 (DSCC 2019 年)

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクター	41	12.3	12.8	25.1
コンテナキャリアー	69	20.7	0.0	20.7
アームロール	12	3.6	0.0	3.6
オープントラック	59	17.7	36.8	54.5
ダンプトラック	15	4.5	9.4	13.9
合計	196	58.8	59.0	117.8

(2) 維持管理費（部品費、オイル代、修理の外部委託費）

2014 年と 2019 年の部品費の推計結果は、表 3-40 に示すとおりである。

表 3-40 2014 年と 2019 年の維持管理用部品費 (DSCC)

	2014 年			2019 年		
	台数	1 台あたり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万 Tk)	台数	1 台あたり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万 Tk)
コンパクトカー	19	109,000	2.1	41	109,000	4.5
コンテナキャリアー	63	105,040	6.6	69	105,040	7.2
アームロール	12	107,900	1.3	12	107,900	1.3
オープントラック	101	76,610	7.7	59	76,610	4.5
ダンプトラック	5	77,620	0.4	15	77,620	1.2
合計	200		18.1	196		18.7

2014 年と 2019 年のオイル代と民間ワークショップに修理を委託する際の外部委託費の推計結果は、表 3-41 に示すとおりである。

表 3-41 2014 年と 2019 年のオイル代及び外部委託費 (DSCC)

	2014 年			2019 年		
	台数	オイル代(百万 Tk)	外部委託費 (百万 Tk)	台数	オイル代(百万 Tk)	外部委託費 (百万 Tk)
小型車	135	4.9	—	104	3.7	—
大型車	65	4.7	—	92	6.6	—
合計	200	9.6	3.0	196	10.3	2.9

(3) 燃料費

DSCC はディーゼル車の他、EGAP で調達された CNG 車があり、これらは別々に推計する。2014 年と 2019 年のディーゼル消費量の推計結果を表 3-42 から表 3-44 に示す。年間の収集運搬距離は、1 トリップあたりの収集運搬距離にトリップ数及び車両ごとの有効率（老朽化に伴う稼働率の低下）等に乗じて、算出したものである。これに車種ごとの燃費を乗じて、燃料消費量を算出し、燃料費を推計した。なお、既存車両の燃費については、本プロジェクトで調達される新車両の 70% に設定した。

表 3-42 現状のディーゼル消費量推計 (DSCC)

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクトカー	522	190,530	2.1	90,729
大型コンパクトカー	522	190,530	1.4	136,093
小型コンテナキャリアー	870	317,550	2.8	113,411
大型コンテナキャリアー	1,711	624,515	2.1	297,388
小型ダンプトラック	3,813	1,391,745	2.8	497,052
大型ダンプトラック	540	197,100	2.1	93,857
4WD ダンプトラック		0	2.1	0
アームロール	1,363	497,495	2.1	236,902
合計	9,341	3,409,465		1,465,432

表 3-43 2019 年のディーゼル消費量推計 (DSCC : 既存車両)

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクトカー	522	190,530	2.1	90,729
大型コンパクトカー	522	190,530	1.4	136,093
小型コンテナキャリアー	0	0	2.8	0
大型コンテナキャリアー	1,218	444,570	2.1	211,700

小型ダンプトラック	2,233	815,045	2.8	291,088
大型ダンプトラック	435	158,775	2.1	75,607
4WD ダンプトラック		0	2.1	0
アームロール	1,363	497,495	2.1	236,902
合計	6,293	1,700,170		1,042,119

表 3-44 2019 年のディーゼル消費量推計 (DSCC : 新規車両)

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	466	170,090	3	56,697
大型コンパクター	815	297,475	2	148,738
小型コンテナキャリアー		0	4	0
大型コンテナキャリアー	2,794	1,019,810	3	339,937
小型ダンプトラック	175	63,875	4	15,969
大型ダンプトラック	233	85,045	3	28,348
4WD ダンプトラック	175	63,875	3	21,292
アームロール		0	3	0
合計	4,658	3,997,115		610,981

CNG 車の燃料消費量は、現地調査の結果、1 台当たり 20m³/日とのことであり、これをともに推計すると、表 3-45 に示すとおりとなる。

表 3-45 CNG 消費量推計 (DSCC)

	CNG 車台数	平均消費 (m ³ /日/台)	平均燃料消費量 (m ³ /年)
2014 年	31 台	20	226,300
2019 年	31 台	20	226,300

現状のディーゼルの単価 68Tk/L、CNG の単価 30Tk/m³をもとに、2014 年と 2019 年の燃料費の推計結果を表 3-46 に示す。

表 3-46 燃料費推計 (DSCC)

	2014 年 (百万 Tk)	2019 年 (百万 Tk)		
		既存車両	新規車両	合計
ディーゼル	99.6	70.9	41.5	112.4
CNG	6.8	6.8	0.0	6.8
合計	106.4	77.7	41.5	119.2

(4) DSCC の運営・維持管理費のまとめ

DSCC の運営・維持管理費の推計結果は、表 3-47 に示すとおり、維持管理費と燃料費が増加するが、人件費が減少するため、全体では現状とほぼ同額となる。このため DSCC は、本プロジェクトの実施に伴う運営・維持管理費を確保できると判断する。

表 3-47 DSCC の運営・維持管理費のまとめ

	百万 Tk		
	2014 年	2019 年	増加額
人件費	132.0	117.8	-14.2
維持管理費	30.7	31.9	1.2

燃料費	106.4	119.2	12.8
合計	269.1	268.9	-0.2

3-5-2-3 CCC の収集運搬に関わる運営・維持管理費

(1) 人件費

収集運搬に関わる人件費として、収集車両のドライバーと積込作業を行う作業員の人件費を推計する。車両あたりドライバーは1名とし、作業員については、コンパクターが2名、ダンプトラック及びオープントラックが4名と設定する。2014年と2019年の人件費の推計結果は、表3-48と表3-49に示すとおりである。

表 3-48 収集運搬に関わる人件費（CCC 2014年）

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクター	0	0.0	0.0	0.0
コンテナキャリアー	10	3.0	0.0	3.0
アームロール	0	0.0	0.0	0.0
オープントラック	0	0.0	0.0	0.0
ダンプトラック	69	20.7	43.1	63.8
合計	79	23.7	43.1	66.8

表 3-49 収集運搬に関わる人件費（CCC 2019年）

単位：百万 Tk/年

	台数	ドライバー人件費	作業員人件費	合計
コンパクター	13	3.9	4.1	8.0
コンテナキャリアー	23	6.9	0.0	6.9
アームロール	0	0.0	0.0	0.0
オープントラック	0	0.0	0.0	0.0
ダンプトラック	65	19.5	40.6	60.1
合計	101	30.3	44.7	75.0

(2) 維持管理用費（部品費、オイル代、修理の外部委託費）

2014年と2019年の部品費の推計結果は、表3-50に示すとおりである。

表 3-50 2014年と2019年の維持管理用部品費（CCC）

	2014年			2019年		
	台数	1台あたり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万 Tk)	台数	1台あたり部品費 (Tk/台)	部品費 (百万 Tk)
コンパクター	0	109,000	0.0	13	109,000	1.4
コンテナキャリアー	10	105,040	1.1	23	105,040	2.4
アームロール	0	107,900	0.0	0	107,900	0.0
オープントラック	0	76,610	0.0	0	76,610	0.0
ダンプトラック	69	77,620	5.4	65	77,620	5.0
合計	79		6.5	101		8.8

2014年と2019年のオイル代と民間ワークショップに修理を委託する際の外部委託費の推計結果は、表3-51に示すとおりである。

表 3-51 2014年と2019年のオイル代及び外部委託費（CCC）

	2014年			2019年		
	台数	オイル代(百万 Tk)	外部委託費(百万 Tk)	台数	オイル代(百万 Tk)	外部委託費(百万 Tk)
小型車	46	1.7	—	57	2.1	—
大型車	33	2.4	—	44	3.2	—
合計	79	4.1	1.2	101	5.3	1.5

(3) 燃料費

2014年と2019年のディーゼル消費量の推計結果を表3-52から表3-54に示す。年間の収集運搬距離は、1トリップあたりの収集運搬距離にトリップ数及び車両ごとの有効率（老朽化に伴う稼働率の低下）等乗じて、算出したものである。これに車種ごとの燃費を乗じて、燃料消費量を算出し、燃料費を推計した。なお、既存車両の燃費については、本プロジェクトで調達される新車両の70%に設定した。

表 3-52 現状のディーゼル消費量推計（CCC）

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	0	0	2.1	0
大型コンパクター	0	0	1.4	0
小型コンテナキャリアー	0	0	2.8	0
大型コンテナキャリアー	3,492	1,274,580	2.1	606,943
小型ダンプトラック	4,283	1,563,295	2.8	558,320
大型ダンプトラック	931	339,815	2.1	161,817
4WD ダンプトラック	0	0	2.1	0
合計	8,706	3,177,690		1,327,080

表 3-53 2019年のディーゼル消費量推計（CCC：既存車両）

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	0	0	2.1	0
大型コンパクター	0	0	1.4	0
小型コンテナキャリアー	0	0	2.8	0
大型コンテナキャリアー	2,328	849,720	2.1	404,629
小型ダンプトラック	3,781	1,380,065	2.8	492,880
大型ダンプトラック	873	318,645	2.1	151,736
4WD ダンプトラック	0	0	2.1	0
合計	6,982	1,900,920		1,049,245

表 3-54 2019年のディーゼル消費量推計（CCC：新規車両）

	走行距離(km/日)	走行距離(km/年)	燃費(km/L)	消費量 (L/年)
小型コンパクター	524	191,260	3	63,753
大型コンパクター	611	223,015	2	111,508
小型コンテナキャリアー		0	4	0
大型コンテナキャリアー	3,026	1,104,490	3	368,163
小型ダンプトラック	349	127,385	4	31,846

大型ダンプトラック	349	127,385	3	42,462
4WD ダンプトラック	349	127,385	3	42,462
合計	5,208	4,449,350		660,194

現状のディーゼルの単価 68Tk/L をもとに、2014 年と 2019 年の燃料費の推計結果を表 3-55 に示す。

表 3-55 燃料費推計 (CCC)

	2014 年 (百万 Tk)	2019 年 (百万 Tk)		
		既存車両	新規車両	合計
ディーゼル	90.2	71.3	44.9	116.2

(4) CCC の運営・維持管理費のまとめ

CCC の運営・維持管理費の推計結果は、表 3-56 に示すとおり、車両台数が増加するため、全体で 3.8 百万 Tk の増額となる。CCC の 2013-14 年度の廃棄物管理予算は 502 百万 Tk で、本プロジェクトに伴う増額は予算の 8% に相当する。ただし、CCC では、廃棄物管理の重要性が認識されており、近年、廃棄物管理予算を 50 百万 Tk ずつ増額している。今後もこの傾向が継続すれば、本プロジェクトに伴う運営・維持管理を負担可能と考えるが、DNCC や DSCC に比べ、より確実な予算措置が求められる。

表 3-56 CCC の運営・維持管理費のまとめ

	百万 Tk		
	2014 年	2019 年	増加額
人件費	66.8	75.0	8.2
維持管理費	11.8	15.6	3.8
燃料費	90.2	116.2	26.0
合計	168.8	206.8	38.0

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

プロジェクト実施のための前提条件は、免税措置及び通関手続き、銀行手数料の支払い、追加コンテナの調達といった「バ」国側の負担事項が確実に実施されることである。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

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

- 1) ごみ収集車両の運用及び維持管理に必要な要員（ドライバー、収集員、メカニック）が確保されるとともに、運用・維持管理の予算が確保される。
- 2) ごみ収集車両が適切に配車され、運用される。
- 3) 対象3都市の維持管理能力が改善され、定期点検の徹底、交換部品の管理などが適正に行われる。
- 4) 南北ダッカ市については、最終処分場の拡張が行われるとともに、持続的な廃棄物管理の枠組みを示すマスタープランが策定される。

なお、2015年からDNCC、DSCC及びCCCを主たるカウンターパートとする廃棄物管理能力向上のための技術協力プロジェクトが実施される予定である。上記2)から4)については、この技術協力プロジェクトにより補完・強化される計画である。

4-3 外部条件

プロジェクト実施のための外部条件として、対象3都市の治安状態が安定な状態に保たれること、そして大規模な自然災害が起こらないことが挙げられる。

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

直接の裨益対象は、北ダッカ市が3.56百万人、南ダッカ市が5.09百万人、チッタゴン市が3.29百万人である。

(2) 緊急性

対象3都市では急速な都市開発による人口の増加及び難民の流入等のため、廃棄物が増大しているが、適切な収集・処分が実施されておらず、居住環境の悪化が進んでいる。発生ごみ量に対する収集率は70%程度にとどまっており、未収集地域もある。特に未収集地域は低所得者層に集まっている。このような状況にもかかわらず、対象3都市の収集運搬機材は老朽化しており、5年後にはごみ収集能力が現状より

20%程度減少する見込みである。そのため、本プロジェクトの実施による緊急的な改善が求められている。

(3) 中長期的開発目標の達成に資するプロジェクト

バングラデシュ国の貧困削減戦略ペーパー（PRSP/Unlocking the Potential: national Strategy for Accelerated poverty Reduction）の第6次5カ年計画（2011年-2015年）では、「中核都市及び中小都市の第6次計画における目標及び戦略」において、「廃棄物管理の向上」が地方自治体の実施すべき戦略として定められている。

2005年に策定された「クリーンダッカ・マスタープラン」は2015年を目標年次としたダッカ市廃棄物管理のマスタープランであり、「ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト」を通して2011年に改訂された。同マスタープランでは①一次収集の質と効率、住民参加の向上、②二次収集、運搬の効率化、収集及び運搬のキャパシティ向上、労働環境の改善が定められている。本プロジェクトは、収集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

2012年6月の対「バ」国の国別援助方針によると、援助の重点分野（中目標）として、(1)中所得国化に向けた、全国民が受益可能な経済成長の加速化、(2)社会脆弱性の克服が示されている。本プロジェクトは衛生環境の改善に資するものであり、重点分野の「(2)社会脆弱性の克服」に相当し、整合性があるといえる。

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と、現状の数値（基準値）及び実施後の目標値は、表4-1のとおりである。

表4-1 プロジェクト実施で期待される定量的効果

指標	基準値 (2014年)			目標値 (2019年)		
	DNCC	DSCC	CCC	DNCC	DSCC	CCC
廃棄物収集量 トン/日	1,356	1,991	1,200	2,052	2,470	1,870
廃棄物収集率%	65	66	75	86	75	98
収集量あたりのCO2排出量 kg/トン	4.3	3.3	4.3	3.3	2.9	3.6

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。

(1) 収集の拡大と居住環境の改善

未収集地域においても収集が実施され、また既存収集地域での収集頻度が高まることが期待される。それによって、街中に散乱する廃棄物が減り、貯留した廃棄物による負の影響（悪臭、害虫等）が減り、居住環境が改善されることが期待できる。

(2) 廃棄物管理のイメージ向上

EGAP では、ダッカ市にとって初めてコンパクターが調達されたことで、メディアにも取り上げられ、廃棄物管理のイメージを大きく変えた。実際に、首相官邸やダッカ大学から、当時のダッカ市にコンパクターを配車してほしいとの要望があったほどである。本プロジェクトにおいても、コンパクターが導入されることから、同様の効果が期待できる。

添付資料

1. 調査団員・氏名

調査団員・氏名

氏名	担当業務	所属
木藤 耕一	総括 (第1次現地調査時)	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部
村瀬 憲昭	総括 (第2次現地調査時)	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第一チーム
矢尾 和也	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第二課
林 将幸	無償計画	独立行政法人 国際協力機構 資金協力業務部 実施監理第三課
大沼 洋子	廃棄物管理	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第一チーム
海外 憲人	協力企画	独立行政法人 国際協力機構 地球環境部 環境管理グループ 環境管理第一チーム
荒井 隆俊	業務主任/ 廃棄物収集運搬計画 1	八千代エンジニアリング株式会社
石井 明男	廃棄物機材計画	八千代エンジニアリング株式会社
シヨリフ・アラム・モンダル	機材維持管理計画	八千代エンジニアリング株式会社
森 友愛	廃棄物収集運搬計画 2 / GHGs 削減見積り	八千代エンジニアリング株式会社
清野 昭則	調達計画/積算	八千代エンジニアリング株式会社

2. 調查行程

調査工程

第一次現地調査

日付			官団員		コンサルタント				
			総括 JICA	計画管理 JICA	業務主任/廃棄物 収集運搬計画1	廃棄物機材計画	機材維持 管理計画	廃棄物収集運搬 計画2/ GHGs削減見積り	調達計画/積算
			木藤 耕一	矢尾 和也	荒井 隆俊	石井 明男	ショリフ・アラ ム・モンダル	森 友愛	清野 昭則
1	2014/8/6	水			成田発 ダッカ着			成田発 ダッカ着	
2	2014/8/7	木			JICA事務所、北ダッカ市役 所、南ダッカ市役所協議			JICA事務所、北ダッカ市役所、南ダッカ市役所協議	
3	2014/8/8	金			最終処分場視察			最終処分場視察	
4	2014/8/9	土							
5	2014/8/10	日			北ダッカ市役所協議			北ダッカ市役所協議	
6	2014/8/11	月			北ダッカ市役所 ワークショップ、 南ダッカ市役所 ワークショップ視察			北ダッカ市役所ワークショップ視察 南ダッカ市役所ワークショップ視察	
7	2014/8/12	火			NAVANA社協議 南ダッカ市役所協議 ダッカ市配属協力隊員との協 議	ハルツーム発		NAVANA社、 南ダッカ市役所協議 ダッカ市配属協力隊員との聞き取り	
8	2014/8/13	水			SVとの協議	ダッカ着 SVとの協議	統計局協議	SVとの協議(北ダッカ市 ワークショップ配属)	
9	2014/8/14	木			JICA事務所協議				
10	2014/8/15	金							
11	2014/8/16	土			ダッカ発 チッタゴン着				
12	2014/8/17	日			チッタゴン市役所協議 チッタゴン市ワークショップ視察				
13	2014/8/18	月			チッタゴン市役所協議				
14	2014/8/19	火			チッタゴン市役所協議 NAVANA社、民間ワー クショップ視察	チッタゴン市役所協議、 関連施設視察 (収集ポイント、中継施設、 コンポスト工場、最終処分 場)	チッタゴン市役所協議 NAVANA社、民間ワー クショップ視察	チッタゴン市役所協議 NAVANA社、民間ワー クショップ視察	
15	2014/8/20	水			チッタゴン開発庁協議 予備調査	予備調査	予備調査	チッタゴン開発庁協議 予備調査	
16	2014/8/21	木			チッタゴン市役所協議				
17	2014/8/22	金			チッタゴン発 ダッカ着				
18	2014/8/23	土							
19	2014/8/24	日			調査報告書準備 JICA事務所協議				
20	2014/8/25	月			Uttara Motors社協 議		調査報告書準備	Uttara Motors社協 議	
21	2014/8/26	火			調査報告書準備				
22	2014/8/27	水			LGD、北ダッカ市役所協議		調査報告書準備		
23	2014/8/28	木			LGD協議	調査報告書準備	LGD協議	調査報告書準備	
24	2014/8/29	金							
25	2014/8/30	土			成田発 ダッカ着				
26	2014/8/31	日			JICA事務所協議 ダッカ発、チッタゴン着	ダッカ発 チッタゴン着	調査報告書準備		
27	2014/9/1	月			チッタゴン市役所協議、 チッタゴン市視察 チッタゴン発、ダッカ着	チッタゴン市役所協議、 チッタゴン市視察 チッタゴン発、ダッカ着	調査報告書準備		
28	2014/9/2	火			LGD協議、北ダッカ市役所、南ダッカ市役所協 議	LGD、南ダッカ市役 所協議	調査報告書準備	LGD、南ダッカ市役 所協議	
29	2014/9/3	水			北ダッカ市役所協議、南ダッカ市役所協議	調査報告書準備	北ダッカ市役所協議、 調査報告書準備	調査報告書準備	
30	2014/9/4	木			JICA事務所、MMへの署名会議	JICA事務所協議			
31	2014/9/5	金			ダッカ発				
32	2014/9/6	土			成田着				
33	2014/9/7	日			調査報告書準備				
34	2014/9/8	月			LGDでのラップアップミーティング				
35	2014/9/9	火			JICA事務所協議、ダッカ発				
36	2014/9/10	水			成田着				

第二次現地調査

日付			官団員				コンサルタント	
			総括 JICA	廃棄物管理 JICA	協力企画 JICA	無償計画 JICA	業務主任/廃棄物収集 運搬計画1	調達計画/積算
			村瀬 憲昭	大沼 洋子	海外 憲人	林 将幸	荒井 隆俊	清野 昭則
1	2014/12/1	月	成田発、ダッカ着					
2	2014/12/2	火	JICA事務所、南ダッカ市役所協議					
3	2014/12/3	水	対外経済開発計画局、北ダッカ市役所、日本大使館協議 ダッカ発、チッタゴン着				成田発、ダッカ着	
4	2014/12/4	木	チッタゴン市役所協議 ワークショップ及び最終処分場視察				LGD、南ダッカ市役所、北ダッカ市役所協議	
5	2014/12/5	金	団内会議 チッタゴン発、ダッカ着				予備調査	
6	2014/12/6	土	団内会議				成田発、ダッカ着	団内会議 ダッカ発、チッタゴン着
7	2014/12/7	日	団内会議 北ダッカ市役所、南ダッカ市役所、LGD協議					チッタゴン市役所協議 予備調査 チッタゴン発、ダッカ着
8	2014/12/8	月	ワークショップ及び最終処分場視察				最終報告書準備	
9	2014/12/9	火	ワークショップ及び最終処分場視察、JICA事務所協議					
10	2014/12/10	水	MM及びMD署名会議、 ダッカ発	MM及びMD署名会議、 ダッカ発			予備調査	
11	2014/12/11	木	中国行	ダッカ発				
12	2014/12/12	金		羽田着			成田着	

3. 関係者（面会者）リスト

関係者(面会者)リスト

所属及び氏名	役職
対外経済関係局 Economic Relations Division (ER)	
Mr. Monoranjan Biswas	Deputy Secretary
地方自治・農村開発・組合省 Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives (MLGRD&C)	
地方自治部門 Local Government Division	
Mr. Ashok Madhab Roy	Additional Secretary
Mr. Akhter Hossain	Joint Secretary
Mr. Saroj Kumar Nath	Senior Assistant Secretary
北ダッカ市役所 Dhaka North City Corporation (DNCC)	
Mr. B M Enamul Haque	Chief Executive Officer (Junior Secretary)
Mr. Md. Faruque Jalil	Administrator
Captain Bipan Kumar Saha, PSC, BN	Chief Waste Management Officer
Mr. Mesbahul Karim	Superintendent Engineer
Abul Hasnat Md. Asraful Alam	Executive Engineer (Mechanic)
SM. Shofiqur Rahman	Executive Engineer (Landfill)
Mr. Md. Ekramul Hoque Khondoker	Assistant Engineer
Mr. Maksud Alam	Assistant Engineer
Amzad Hossain	Assistant Engineer
南ダッカ市役所 Dhaka South City Corporation (DSCC)	
Mr. Ibraheem Hosein Khan	Administrator
Captain Raquib Uddin (TAS),psc,BN	Chief Waste Management Officer
Mr. Abu Saleh Mohammad Mainuddin	Superintendent Engineer
Mr. Mahaboob Alam	Assistant Engineer
AHM Abdullah Harun	Assistant Engineer
チッタゴン市役所 Chittagong City Corporation (CCC)	
Mr. Mohammad Manjur Alam	Mayor
Mr. Ali Ahmed	Chief Executive Officer (Joint Secretary)
Mr. Nurul Khassain	Assistant Chief Management
Mr. Mohammad Shaifuddin	Chief Accounts Officer
Arch. A. K. Rezaul Karim	City Planner & Head
Mr.S.M.Shofiquel Mannan Siddique	Chief Conservancy Officer
Mr. Md. Monjurul Hoque Talukder	Assistant Engineer

JICA バングラデシュ事務所

JICA Bangladesh Office

Mr. Mikio Hataeda

Mr. Kei Toyama

Mr. Tsuyoshi Kano

Mr. Mizukami Takahiro

Mr. Zaki Md. Ziaul Islam

Resident Representative

Senior Representative

Representative

Assistant Representative

Associate Program Manager

4. 討議議事録(M/D)

(2014年9月4日)

(2014年12月10日)

MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR
THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR
PROVISION OF SOLID WASTE MANAGEMENT EQUIPMENT
IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

In response to the request from the Government of Bangladesh, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of Solid Waste Management in Bangladesh (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Bangladesh the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Koichi KITO, Deputy Director General, JICA, and is scheduled to stay in the country from 1st to 4th September, 2014.

The Team held a series of discussions with the concerned officials of Bangladesh and conducted a field survey.

In the course of the discussions and the field survey, both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Preparatory Survey Report.

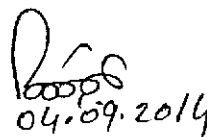
Dhaka, 4th September, 2014

木 藤 耕 一

Mr. Koichi Kito
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Monoranjan Biswas
Deputy Secretary
Economic Relations Division
Ministry of Finance



04.09.2014

Mr. Ashok Madhab Roy
Additional Secretary
Local Government Division
Ministry of Local Government, Rural
Development and Cooperatives

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is that solid waste management (SWM) services are operated in a sustainable manner to improve the sanitary condition in Dhaka and Chittagong City.

2. Project Site

The Project sites are North Dhaka, South Dhaka and Chittagong City tentatively. The map of Dhaka North, South and Chittagong City Corporation is shown in Annex-1. Specific areas of the Project will be identified through the Survey.

3. Responsible and Implementing Organizations

The responsible organization is the Local Government Division of the Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives (hereinafter referred to as "LGD"). Implementing Organizations are LGD and the Dhaka North City Corporation (DNCC), Dhaka South City Corporation, Chittagong City Corporation (hereinafter referred to as "the Agencies").

LGD bears the full responsibility including administration, coordination and supervision and implementation of the Project.

The Agencies are responsible not only for supports for the Team in conducting the Survey but also the implementation of the Project. The Agencies are also responsible to acquire necessary budget and coordinate with the relating offices for the operation and maintenance of the equipment provided under the Project. Organization chart of LGD is shown in Annex-2.

4. Items Requested by the Government of Bangladesh

Following the discussions with the Team, the items described in Annex-3 were finally requested by the Government of Bangladesh. Both sides confirmed that the appropriateness of the final components of the Project would be decided by the Japanese side.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- (1) The Bangladesh side understood the Japan's Grant Aid Schemes explained by the Team, as described from Annex-4 to 6.
- (2) The Team explained to the Bangladesh side that Grant Aid for Environment and Climate Change (hereinafter referred to as "GAEC") will be applied for the Project based on the result of the Survey.
- (3) The Bangladesh side will take necessary measures, as described in Annex-6 for Japan's Grant Aid for General Projects for smooth implementation of the Project, as the condition of the Japan's Grant Aid to be implemented.
- (4) JICA will report to the Bangladesh side if any other undertakings arise based on the result of the Survey.

6. Objective of the Survey

The Team explained to the Bangladesh side that the objective of the Survey is to collect necessary information to confirm the appropriateness of the Project but the implementation of the Survey does not mean the commitment of the Project by the Government of Japan.

7. Schedule of the Survey



- (1) The consultant members of the Team will continue the 1st Survey in Bangladesh until the middle of September, 2014.
- (2) The schedule of the Survey will be as follows. However, it is subject to change based on the progress of the Survey.
December 2014: Explanation of the draft Preparatory Survey Report
February 2015: Submission of the final report

8. Other Relevant Issues

(1) Inception Report

The contents of Inception Report was understood and accepted in principle by the Bangladesh side.

(2) Arrangements for the Survey

In response to a request from the Team, the Bangladesh side agreed to assign necessary number of counterpart personnel (Project Director: Deputy Secretary or above of LGD, Deputy Project Director: Deputy Secretary or Senior Assistant Secretary of LGD, Project Managers: Executive Engineer or above of 3 City Corporations) for the Survey and provide all the data and information relevant to the Project for the smooth implementation of the Survey. The Bangladesh side (i.e. LGD) also agreed to provide an appropriate office space for the Team.

(3) Responsibility of each organization concerned with the Project

LGD and the Agencies will collaborate with the relevant organizations to support the implementation of the Survey.

(4) Environmental and social considerations

Both sides agreed that the Bangladesh side would take necessary measures regarding environmental impacts for implementation of the Project according to the relative laws and acts in Bangladesh.

(5) Priority of the Project components

The Bangladesh side agreed that the Scope of the Project might be changed based on the financial reasons, and thus, the Project components will be identified in priority order. Both sides confirmed that waste collection equipment and soft component would be the Project components.

(6) Budget allocation for the Project by the Bangladesh side

The budget necessary for the Project including operation and maintenance cost will be assessed in the Survey. The Bangladesh side assures that appropriate budget will be put in place, and the Agencies are responsible for the operation and maintenance of the equipment provided under the Project. Commission for Banking Arrangement would be reflected in Development Project Proposal in Bangladesh.

(7) Undertakings of the Bangladesh side

Although general undertakings of both sides for Japan's Grant Aid are shown in Annex-6, the Team emphasized the responsibilities of the Bangladesh side to execute following matters and the Bangladesh side agreed to it.

1) Appointment of mechanics for proper maintenance

Both DNCC and DSCC appoint 1 head mechanic and 6 assistant mechanics as agreed in

kk



July 2014. If the advertisement would not be completed by the end of September 2014, the explanation of Draft Final Report would be postponed from December 2014. The Survey could be discontinued if the commitment would not be fulfilled within the certain period of time.

2) Budget for Tax

Import tax, customs duties, internal taxes and other fiscal levies with respect to the purchase of the products and the services will be borne by Bangladesh side. The Bangladesh side will also take necessary measures for the budget for tax, if any.

3) Securing necessary space

The Bangladesh side will secure the necessary space for the implementation of the Project. These spaces include the the parking lots (Saidabad Garage in DSCC, Mirpur Garage in DNCC and Chittagong City Corporation Workshop in CCC) for the procured vehicles and equipment.

4) Necessary measures for operation and maintenance of the equipment

The Bangladesh side will allocate the necessary budget and properly operate and maintain the equipment provided by the Project.

5) Shared use of the workshop provided by previous Grant Aid Programme

JICA requested Bangladesh side to restart using the workshop and its equipment provided by JICA together soon after the recruitment of mechanics.

(8) Avoidance of Duplication with Other Projects

Both sides agreed that any component of the Project would not be duplicated with any other project supported by other donor agencies, NGOs, and the Government of Bangladesh.

(9) Confidentiality of the Survey Reports

The Team explained to the Bangladesh side that both the draft and the final reports of the Survey should be dealt with confidentially until the actual implementation of the Project, namely, until the final stage of the tender to ensure the fairness of the procedure. The Bangladesh side agreed to it.

(10) Careful assessment of vehicle type selection

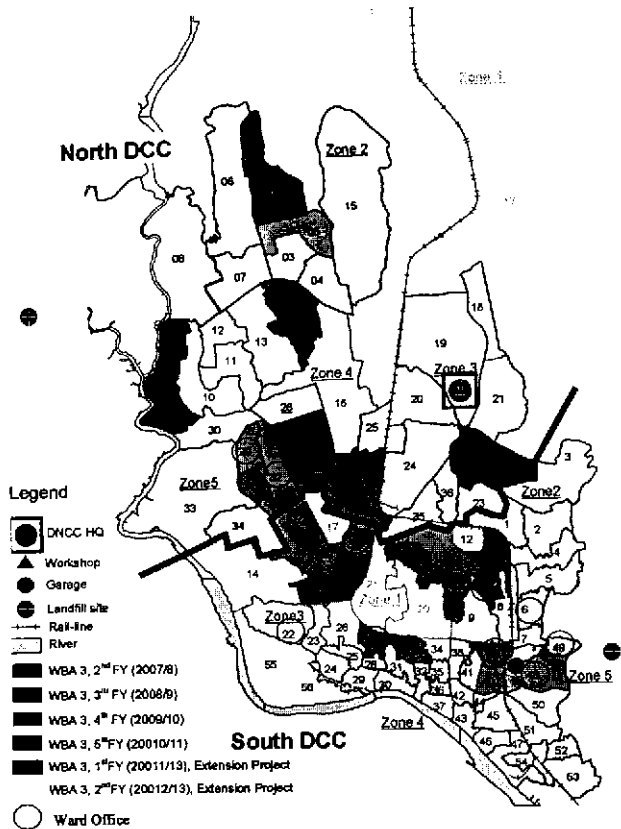
The Bangladesh side requested compactors as a part of Project components, however Japanese side is concerned about the maintenance of these vehicles. The Bangladesh side guaranteed the maintenance of compactors with securing necessary budget for spare parts. The Japanese side will assess the survey report for vehicle selection.

ANNEXES

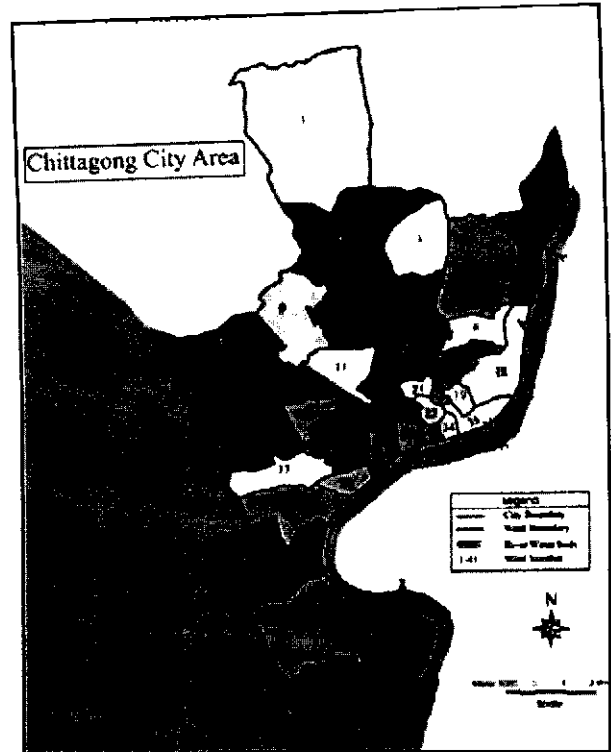
Annex-1	Map of Dhaka North, South and Chittagong City Corporation
Annex-2	Organization Chart of LGD
Annex-3	Requested Components of the Project
Annex-4 and 5	Japan's Grant Aid Scheme for General Projects
Annex-6	Major Undertakings by Each Government for General Projects

kk





Map of North and South Dhaka City Corporation



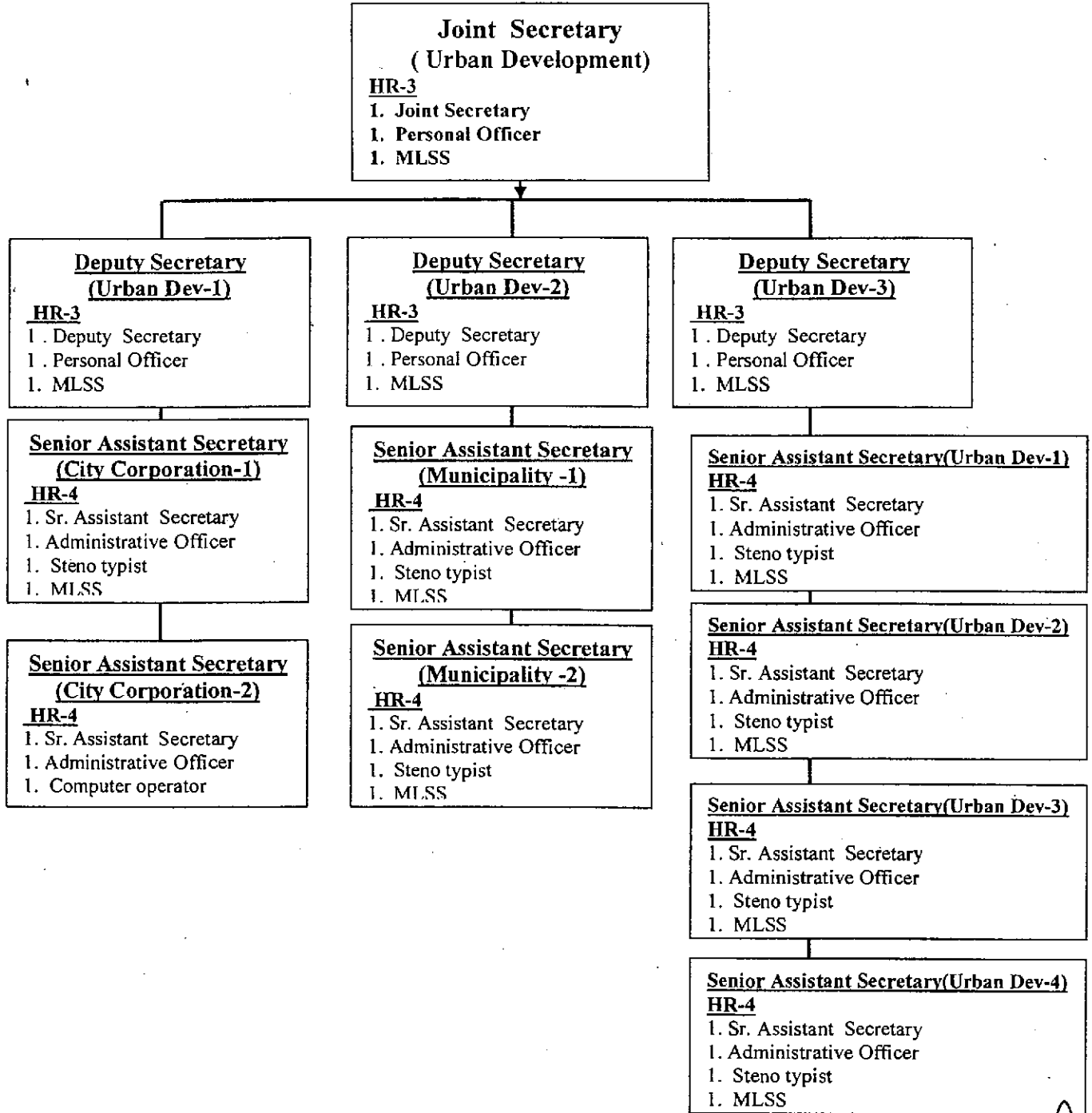
Map of Chittagong City Corporation

Source : North Dhaka City Corporation (Left), A.K. Majumder, Md. E.Hossain, Md. N. Islam (2007): Urban Environmental Quality Mapping: A Perception Study on Chittagong Metropolitan City, Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology, Vol. 1, No. IV (Right)

kk

Government of the People's Republic of Bangladesh
 Ministry of Local Government, Rural Development & Cooperatives
 Local Government Division

Urban Development Wing



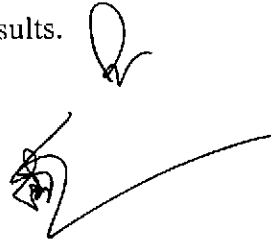
lck

Requested Components of the Project

- Compactor
- Container carrier and container
- Dump truck
- Soft component

These items are subject to change based on the Survey results.

kk

Handwritten signature and a large checkmark.

JAPAN'S GRANT AID for General Projects

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and 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. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of 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 country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme 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.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

kk

Handwritten signature and initials, possibly 'Rr'.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever 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 organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered 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 appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(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 signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) 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 country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and

kk

effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

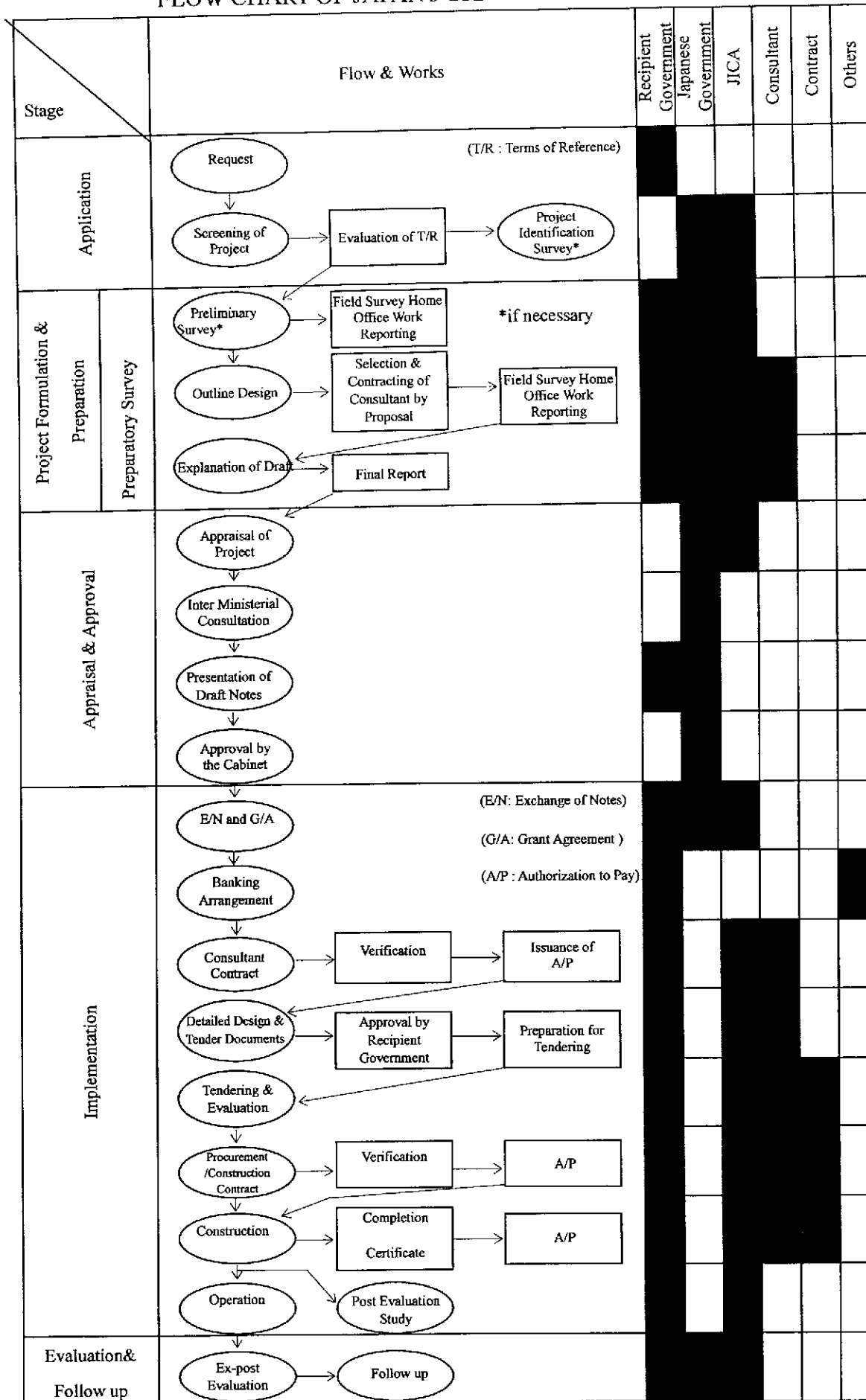
A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

kk

R



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



kt

Annex 6					
Major Undertakings to be taken by Each Government					
No.	Items			To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the product				
	1)	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country		●	
	2)	Internal transportation from the port of disembarkation to the project site		(●)	(●)
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be borne by the Authority without using the Grant				●
3	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 recipient country and stay therein for the performance of their work				●
4	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project				●
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project				●
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A				
	1)	Advising commission of A/P			●
	2)	Payment commission			●
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.				●
(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)					

kk

MINUTES OF DISCUSSIONS
FOR
THE PREPARATORY SURVEY ON THE PROJECT FOR
PROVISION OF SOLID WASTE MANAGEMENT EQUIPMENT
IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH
(EXPLANATION OF DRAFT REPORT)

From 1st to 4th September, 2014, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a preparatory survey team on the Project for Provision of Solid Waste Management Equipment (hereinafter referred to as "the Project") to the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "Bangladesh"), and through discussions, field surveys, and technical examination of the results, JICA prepared the Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "Draft Report").

In order to explain the contents of the Draft Report and to consult with the officials concerned of the Government of Bangladesh (hereinafter referred to as "the GOB"), JICA sent the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team") to Bangladesh, which is headed by Mr. Noriaki Murase, Leader Draft Report Explanation Team, JICA, from 1st to 12th December, 2014.

As a result of the discussions, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

Dhaka, 10th December, 2014



Mr. Noriaki Murase
Leader
Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Monoranjan Biswas
Deputy Secretary
Economic Relation Division
Ministry of Finance



Mr. Ashok Madhab Roy
Additional Secretary
Local Government Division
Ministry of Local Government, Rural
Development and Cooperatives

ATTACHMENT

1. Contents of the Draft Report

The Bangladesh side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report prepared by the Team after series of discussions. The outline of the Draft Report is attached in Annex 1

2. Responsible and Implementing Organizations

The responsible organization is the Local Government Division of the Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives (hereinafter referred to as "LGD"). Implementing Organization are the Dhaka North City Corporation (hereinafter referred to as "DNCC"), Dhaka South City Corporation (hereinafter referred to as "DSCC"), and Chittagong City Corporation (hereinafter referred to as "CCC").

LGD bears the full responsibility including administration, coordination and supervision and implementation of the Project.

DNCC, DSCC and CCC (hereinafter referred to as "the Agencies") are responsible for not only support for the Team in conducting the survey but also the implementation of the Project. The Agencies are also responsible to acquire necessary budget and coordinate with the relating offices for the operation and maintenance of the equipment provided under the Project.

LGD and the Agencies will collaborate with the relevant organizations to support the implementation of the Project.

3. Confidentiality of the Project

(1) Detailed Specifications

The Team explained to the Bangladesh side that both the draft and the final reports of the Preparatory Survey should be dealt with confidentially until the actual implementation of the Project, namely, until the final stage of the tender to ensure the fairness of the procedure. Both sides agreed to it.

(2) Project Cost Estimate

The Team explained to the Bangladesh side the estimated project cost to be borne by the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") and the GOB in Annex 2. The Team also explained that it is a provisional estimate and would be further examined by the GOJ for the approval of the Grant. The Bangladesh side understood that the project cost estimate is subjected to be modified.

Both sides agreed that the project cost estimate should never be duplicated in any form nor disclosed to any other party(ies) before the signing of all the contract(s) for the Project. This confidentiality of the estimated project cost is necessary to ensure fairness of the tender procedure.

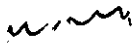
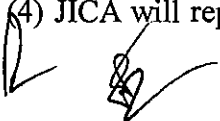
4. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The Bangladesh side understood the Japan's Grant Aid Schemes explained by the Team, as described from Annex 3 to 5.

(2) The Team explained to the Bangladesh side that this Project would be implemented under the Grant Aid for Environment for Climate Change (hereinafter referred to as "GAEC").

(3) The Bangladesh side will take necessary measures, as described in Annex 5 for Japan's Grant Aid for General Projects for smooth implementation of the Project, as the condition of the Japan's Grant Aid to be implemented.

(4) JICA will report to the Bangladesh side if any other unforeseen issues arise based on the



result of the Preparatory Survey.

5. Other Relevant Issues

(1) Budget allocation for the Project by the Bangladesh side

The Bangladesh side assures that the estimated cost of the procurement of waste containers for container carriers and bank commissions to be borne by the GOB is approximately 38 million yen (approximately 26.8 million Tk) as described in Chapter 5, Annex 1. The Agencies are responsible for the operation and maintenance of the equipment provided under the Project in Chapter 5, Annex 1. Commission for Banking Arrangement will be reflected in Development Project Proposal in Bangladesh.

(2) Undertakings of the Bangladesh Side

The Team emphasized the responsibilities of the Bangladesh side to execute the following matters and the Bangladesh side agreed to it.

Main undertakings by the Bangladesh side are as follows.

1) Appointment of mechanics for proper maintenance

The Team confirmed that the DNCC's recruitment and selection process of 1 head mechanic and 6 mechanics has not been completed yet in accordance with the Minutes of Meeting of July 1st, 2014 although the DSCC's recruitment and selection process has already been done. In response to the repeated requests from JICA, DNCC explained that it would hold the practical examination to the candidates on 21 and 22 December and complete the recruitment and selection process by the 2nd week of January, 2015.

2) Budget for Tax

Import tax, customs duties, internal taxes and other fiscal levies with respect to the purchase of the products and the services will be borne by the Bangladesh side. The Bangladesh side will also take necessary measures for the budget for tax, if any.

3) Securing necessary space

The Bangladesh side will secure the necessary space for the implementation of the Project. These spaces include the parking lots (Saidabad Garage in DSCC, Mirpur Garage in DNCC and Chittagong City Corporation Workshop in CCC) for the procured vehicles and equipment. Both DNCC and DSCC will provide the relevant maps.

4) Necessary measures for operation and maintenance of the equipment

The Bangladesh side will allocate necessary budget and properly operate and maintain the equipment provided by the Project.

5) Shared use of the workshop provided by previous Grant Aid Programme

The Bangladesh side explained that the workshop and its equipment provided under previous Grant Aid Programme are shared limitedly between DNCC and DSCC because of the difficulty on the financial management including the lack of sufficient number of mechanics. The Bangladesh side also explained that the workshop currently managed by DNCC would be utilized for the maintenance of the Grant Aid vehicles by both DNCC and DSCC till such time DSCC builds its own workshop. Based on the explanation, JICA requested the Bangladesh side to complete to recruit the relevant mechanics and effectively utilize the workshop and its equipment provided under previous Grant Aid Programme. Both sides confirmed that DSCC would use the workshop by the middle of January, 2015 on the completion of training for the newly recruited mechanics.



6) Recruitment of drivers for the Project

The Team requested to the Bangladesh side to recruit the drivers only who have heavy driving license to ensure proper operation of the vehicles to be provided by the Project and the Bangladesh side agreed to it.

(3) Strengthening Operation and Maintenance

According to the results of the Preparatory Survey, the Team requested the Bangladesh side to take necessary actions which were proposed in the Draft Report, such as allocation of adequate budget and qualified personnel for proper, effective and sustainable operation and maintenance of equipment, even after the Project completion.

The Team also requested that the necessary actions for recruitment of staffs and operators of the vehicles and securing workshops for maintenance of the vehicles in the Agencies respectively be taken in time, so that proper staff members are trained at proper places.

(4) Technical Assistance

The Team explained that the contents of the technical assistance as “Soft Component” would focus on the subjects as described in Annex 1, and the Bangladesh side agreed to it.

ANNEXES

Annex 1 Draft Preparatory Survey (Draft Report)

Annex 2 Project Cost Estimate

Annex 3 to 5 Japan's Grant Aid Scheme

12

(施工・調達業者契約認証まで非公表)

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and 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. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

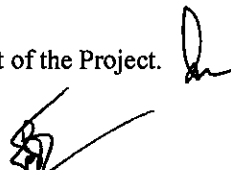
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of 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 country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme 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 a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever 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 organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered 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 appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(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 signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) 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 country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Handwritten signatures and a checkmark.

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

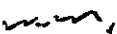
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.



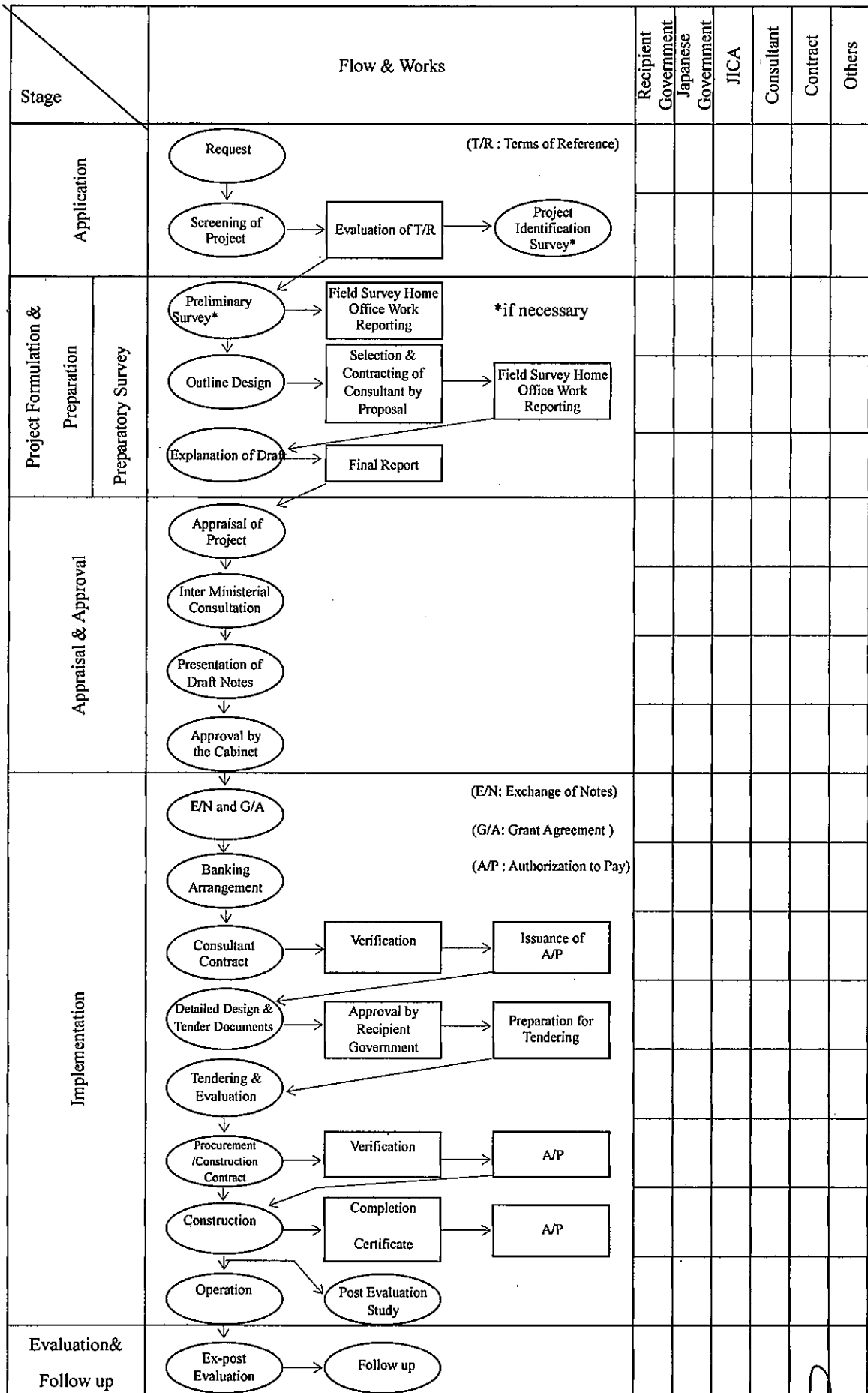
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

R 



FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
2	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be borne by the Authority without using the Grant]		●
3	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 recipient country and stay therein for the performance of their work		●
4	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
5	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
6	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

5. ソフトコンポーネント計画書

バングラデシュ国
廃棄物管理機材整備計画

ソフトコンポーネント計画書

2015年2月

八千代エンジニアリング株式会社

1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「Bangladesh 国廃棄物管理機材整備計画」は、人口増加と経済発展の著しい北ダッカ市、南ダッカ市及びチッタゴン市の廃棄物収集運搬能力の向上を目指し、ごみ収集運搬機材の機材調達を行う。調達機材は、ダンプトラック、コンテナキャリアー及びコンパクターである。

北ダッカ市及び南ダッカ市（以下、「南北ダッカ市」）の廃棄物管理の支援として、JICA は 2003 年からのダッカ市廃棄物管理計画策定調査（開発調査）、2007 年からのダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト（技術協力プロジェクト）（以下、「技プロ」）や 2008 年からの廃棄物管理低炭素化転換計画（無償資金協力）（以下、「EGAP」）を実施してきた。現在、北ダッカ市は約 140 台、南ダッカ市は約 200 台のごみ収集車両を所有し、ごみ収集を行っている。現在のごみ収集率は北ダッカ市及び南ダッカ市ともに、ごみ発生量の約 65%に留まり、未だに約 35%のごみが収集されず、不法投棄され生活環境を悪化させている。さらに北ダッカ市及び南ダッカ市の既存ごみ収集車両は、2000 年以前に製造された老朽化機材が半分以上を占めている。これらの車両は、数年のうちに稼働できなくなるため、同市のごみ収集運搬能力が著しく低下する懸念がある。一方、チッタゴン市では約 80 台のごみ収集車両を所有し、ごみ収集率は発生量の 75%に留まっており、やはりごみ収集能力の強化が課題となっている。

本プロジェクトではごみ収集機材を調達する計画であるが、ごみ収集量を増加させるには、「①車両の円滑な導入」と、その後の「②継続的な維持管理」が不可欠である。特に、コンパクター車による収集は、一次収集業者や住民の理解と協力が求められ、機材のみを調達すればよいというものではない。既に南北ダッカ市では EGAP でコンパクターを導入しているが、チッタゴン市にとっては初めての試みである。

EGAP では、南北ダッカ市において、コンパクター以外も含めたごみ収集車両の維持管理に関するソフトコンポーネントが行われた。同ソフトコンポーネントでは、運転手による運行前後の点検・整備、ワークショップでの定期点検、内部講習制度の導入などが行われた。このため、南北ダッカ市では車両の洗車や 3 ヶ月ごとの定期点検などが行われるようになった。しかし、未だに運転手・整備士の車両の維持管理に関する知識・意欲の向上は、課題である。また定期点検や不具合時の整備・修理は、台帳への記録されているものの、部品の調達に計画性が見られず、在庫がなくなってから注文している。その結果、車両の修理期間が長くなり、車両の稼働率が低下する懸念がある。また、メカニック等の勤務形態など作業管理制度が未整備であるうえ、整備作業の労働安全衛生に対する意識も希薄である。一方、チッタゴン市は EGAP の対象ではなく、これまで日本側から維持管理の指導は行われてない。現在、チッタゴン市のワークショップでは、定期点検は行われておらず、不具合が生じてから修理を行う対症療法的整備に留まっている。

以上から、コンサルタントによって実施されるソフトコンポーネントの内容は、以下のように大きく 2 つに分類される。

支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導

支援活動-2 継続的な維持管理体制（マネジメントシステム）の構築支援

2. ソフトコンポーネントの目標

本プロジェクトは北ダッカ市、南ダッカ市及びチッタゴン市の廃棄物収集運搬能力の向上を目的としている。その内、ソフトコンポーネントは、本プロジェクトで調達する機材が円滑に導入され、適正に運営・管理されることで、ごみ収集能力が計画通り増強され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の実施により、調達機材の導入・維持管理能力が向上し、ごみ収集量が増加する。具体的な成果としては、以下のとおりである。

3.1 支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導

- 1) 対象都市職員によって、地域の特性に応じたコンパクターの収集時間・収集場所を定めた配車計画が策定され、対象都市職員が計画に沿って車両を導入できるようにする。
- 2) 運転手及び作業員が安全教育や積込作業の指導を受け、適切な収集作業が行われる。

3.2 支援活動-2 継続的な維持管理体制の構築支援

- 1) メンテナンスワークショップのマネージメントシステムが強化される
- 2) メカニクの車両の維持管理スキルが向上し、適切な車両のメンテナンスが実施される

4. 成果達成度の確認方法

支援活動-1 及び-2 の成果達成度の確認項目を、表 4-1 及び表 4-2 に示す。

表 4-1 支援活動-1 の成果達成度の確認項目

成果	項目	達成度の確認項目
対象都市職員によって、地域の特性に応じたコンパクト車の配車計画が策定され、対象都市職員が計画に沿って車両を導入できるようにする。	配車計画の策定	コンパクト車の配車計画が策定される 住民や一次収集業者への説明資料が作成される (上記は文書確認)
	車両の導入	住民や一次収集業者との協議が行われる 配車計画に従って、車両の導入が進んでいる (上記は職員への聞き取りで確認)
運転手及び積込作業員が安全教育や積込作業の指導を受け、適切な収集作業が行われる。	安全教育	コンパクト車での収集作業に関わる安全・作業マニュアルを正確に理解できる (収集現場での目視で確認)
	積込指導	

表 4-2 支援活動-2 の成果達成度の確認項目

成果	項目	達成度の確認項目 (全て文書確認)
メンテナンスワークショップのマネージメントシステムが強化される	勤務体系の整備	職員勤務マニュアルが作成される。
	消耗品・予備品の在庫管理強化	修理部品の管理方法のマニュアルができる。
	安全管理及び研修制度の整備	安全管理及び研修制度案が整備される
メカニクの車両の維持管理スキルが向上し、適切な車両のメンテナンスが実施される	メカニクのスキル向上	日常及び定期点検実施記録が整備され、記録が行われる。

5. ソフトコンポーネントの活動 (投入計画)

5.1 支援活動-1

- (1) ソフトコンポーネントの内容

支援活動-1 では、(1)コンパクト車の配車計画の策定と導入、(2)収集作業員等への安全教育・積込指導を支援する。技プロでは、図 5-1 に示す作業フローに基づいて、EGAP で供与されたコンパクト車の導入を支援した。

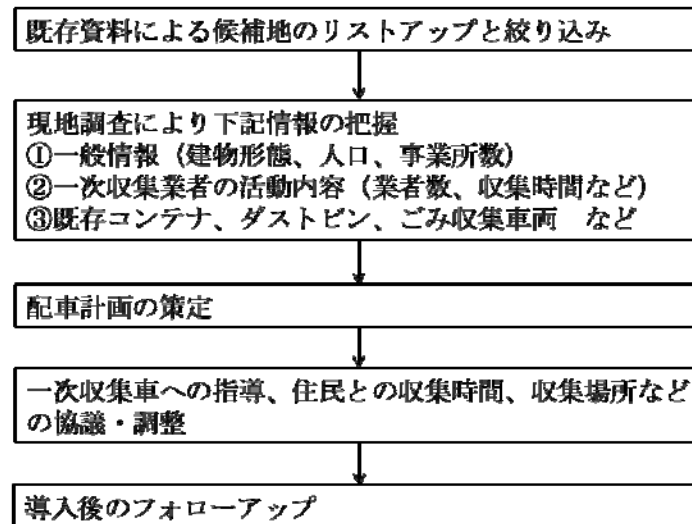


図 5-1 コンパクターの配車計画の策定と導入

本ソフトコンポーネントでも、同様のアプローチを採用する。配車計画の策定と導入で支援するコンパクターの台数は、南北ダッカ市で計 3 台程度（3 台 x2 トリップ=6 地域）、チッタゴン市で 3 台程度（3 台 x2 トリップ=6 地域）とする。その他のコンパクターについては、コンサルタントとの協働作業の経験をもとに、南北ダッカ市及びチッタゴン市が自ら行うこととする。ただし、南北ダッカ市は、既に技プロでコンパクターを導入していることから、作業期間の大半はチッタゴン市での活動となる

なお、「収集時間や収集地点の説明リーフレット」や「安全指導用リーフレット」は、技プロで作成した資料があることから、これらを基に更新・修正する。

表 5-1 支援活動-1 の詳細活動計画

No.	区分	活動内容	必要な投入
1.	北ダッカ市及び南ダッカ市		
(1)	配車計画・導入（3 台程度）		
	導入準備支援	候補地の絞り込み	2 日
		候補地の現地調査（6 地域）	6 日
		配車計画の作成	3 日
		収集時間、収集地点の説明リーフレットの作成（技プロの資料を更新）	2 日
	車両導入支援	一次収集業者への指導、住民との収集時間・収集場所の協議・調整	6 日
		導入後のフォローアップ	5 日
(2)	安全教育・積込指導		
	説明用リーフレット作成	安全指導用リーフレット作成（技プロの資料を基に作成）	2 日
	運転手・作業員への安全教育・作業指導	運転手への安全指導、作業員への積込指導	2 日
2.	チッタゴン市		
(1)	配車計画・導入（3 台程度）		
	導入準備支援	配車計画検討の講義	2 日
		候補地の絞り込み	4 日
		候補地の現地調査（6 地域+予備 2 地域）	16 日
		配車計画の作成	6 日
		説明用リーフレットの作成（南北ダッカ市の資料を基に作成）	2 日
	車両導入支援 28 日	一次収集車への指導、住民との収集時間・収集場所の協議・調整	18 日
		導入後のフォローアップ	10 日
(2)	安全教育・積込指導		
	説明用リーフレット作成	説明用リーフレット作成（南北ダッカ市と共通）	0 日
	運転手・作業員への安全教育・作	運転手への安全指導、作業員への積込指導	2 日

	業指導		
3.	ソフトコンポーネントのまとめ	報告書作成	2日
合計			90日

(2) 実施リソース

ソフトコンポーネント支援活動-1の指導員は、以下の通りとする。

派遣する人材：コンパクトの配車・導入支援コンサルタント

従事期間：3.00人月（1.50人月 x 2回）

派遣時期：機材到着前及び機材引き渡し後

作業内容：配車候補地の絞り込み、候補地の実態調査、配車計画の作成、説明用リーフレット作成、住民・一次収集業者等との収集時間・収集場所の協議、運転手・作業員への安全教育・作業指導 など

(3) 研修対象者（ターゲットグループ）

支援活動-1の研修対象者は、5-2に示す通りとする。

表 5-2 支援活動-1の研修対象者

都市	配車計画・導入	安全教育・積込指導
北ダッカ市及び南ダッカ市	廃棄物管理局のエンジニア、衛生監督員 (Conservancy Officer: CO)、衛生検査官 (Conservancy Inspector: CI)	運転手及び作業員
チッタゴン市	衛生局及び機械技術局のエンジニア、衛生検査官 (CI)	運転手及び作業員

5.2 支援活動-2

(1) ソフトコンポーネントの内容

支援活動-2では、(1)マネージメントシステム強化と(2)維持管理スキル向上を行う。EGAPのソフトコンポーネントでは、機械専門家が日常点検と定期点検のマニュアルといった技術面のマニュアルと修理品の在庫管理システムを構築している。本ソフトコンポーネントのマネージメント強化では、ワークショップ自体の運営・管理に関わる職員勤務マニュアルの作成、安全管理及び研修制度案作りを支援する。職員勤務マニュアルは、各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画などを記載する。またEGAPで構築した修理部品の在庫管理システムは、十分に活用されていないため、問題分析を行い、マニュアルを作成する。さらにチッタゴン市については、EGAPで作成した日常点検・定期点検マニュアルを共有し、故障を未然に防止する予備保全を指導する。

維持管理スキル向上は、現地リソースを活用して、日常及び定期点検及び修理部品の管理の指導、維持管理のOJTで行う。

表 5-3 支援活動-2の詳細活動計画

No.	区分	活動内容	必要な投入	
			日本人コンサルタント	現地再委託
1.	国内準備	管理マニュアル案の作成 安全管理などの研修制度設計案の作成 再委託仕様書準備	15日	
2.	移動（東京ーダッカ往復）		3日	
3.	北ダッカ市及び南ダッカ市			
(1)	マネージメントシステム強化			
	職員勤務マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議	7日	
		マニュアル作成（各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画など）	7日	
	修理部品の管理方法マニュアル	EGAP時の在庫管理システムの問題分析、講義・協議	3日	
		マニュアル作成	3日	

	安全管理及び研修制度	実態調査・問題分析、講義・協議	3日	
		制度設計	2日	
(2)	維持管理スキル向上			
	OJTの実施	OJT		14日
4.	チッタゴン市			
(1)	マネージメントシステム強化			
	職員勤務マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議	7日	
		マニュアル作成(各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画など)	7日	
	修理部品の管理方法マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議	4日	
		マニュアル作成	4日	
	安全管理及び研修制度	実態調査・問題分析、講義・協議	3日	
		制度設計	2日	
	日常点検・定期点検	EGAPで作成したマニュアルの共有・指導	3日	
(2)	維持管理スキル向上			
	OJTの実施	OJT		14日
5.	ソフトコンポーネントのまとめ	報告書作成	2日	2日
合計			75日	30日

(2) 実施リソース

ソフトコンポーネント支援活動-2の指導員は、以下の通りとする。

派遣する人材：ワークショップマネージメントコンサルタント

従事期間：2.50人月（国内準備0.5人月、現地作業2.0人月）

派遣時期：機材引き渡し後

作業内容：以下のとおりとする。

作業内容		実施内容
マネージメントシステム強化	職員勤務マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議 マニュアル作成(各職員の業務所掌の確認、勤務体系、予算管理計画など)
	修理部品の管理方法マニュアル	実態調査・問題分析、講義・協議 マニュアル作成
	安全管理及び研修制度	実態調査・問題分析、講義・協議 制度設計
	日常点検・定期点検	EGAPで作成したマニュアルの共有・指導 (CCCのみ)
維持管理スキル向上		現地傭人を雇用し、ワークショップのメカニックへOJT

(3) 研修対象者（ターゲットグループ）

支援活動-2の研修対象者は、5-4に示す通りとする。

表 5-4 支援活動-2の研修対象者

都市	マネージメントシステム強化	維持管理スキル向上
北ダッカ市及び南ダッカ市	ワークショップ管理者(エグゼクティブエンジニア、アシスタントエンジニア、サブアシスタントエンジニア)	ワークショップのサブアシスタントエンジニア、メカニック
チッタゴン市	同上	同上

6. ソフトコンポーネント実施リソースの調達方法

6.1 支援活動-1

本活動は、プロジェクトで調達されるコンパクターの導入を支援するものである。南北ダッカ市ではEGAPでコンパクターが調達され、技プロで導入の支援が行われた。したがって、本ソフトコンポーネントを担当するコンサルタントは、同技術協力プロジェクトの関係者が望ましい。さらに、住民や一次収

集業者と、収集時間や収集場所などの詳細な協議・調整を行うため、日本人よりも同技術協力プロジェクトに従事したローカルコンサルタントが適任と考える。ローカルコンサルタントは、業務主任と相談をしつつも、単独で本支援活動を実施かつ管理する計画である。

6.2 支援活動-2

本活動は、調達車両の維持管理を行うワークショップの①マネージメントシステム強化と②メカニックのスキル向上の2つで構成される。マネージメントシステム強化に関して、対象都市のワークショップでは、故障が起きてから修理を行う対症療法的な維持管理が主流であり、故障の発生を予防する意識・システムが貧弱である。さらに、メカニック等の勤務形態など作業管理制度が未整備であるうえ、整備作業の労働安全衛生に対する意識も希薄である。これらは慣習や既存のマネージメントシステムに起因した問題であり、これらを解決するにはワークショップなどの運営や制度設計に関与したことがある日本人コンサルタントが必要である。

メカニックのスキル向上に関して、メカニックと共同作業を行い、スキル向上を図るため、直接コミュニケーションを取れるローカル人材の活用が望ましい。民間の車両整備ワークショップへ再委託し、エンジニアを派遣してもらい、メカニックへのOJTを行うこととする。

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を、表 7-1 に示す。支援活動-1 は、機材の引渡し前に配車計画の作成を支援し、引き渡し後に計画に基づき導入を支援する。支援活動-2 は、機材引き渡し後に実施する。

表 7-1 ソフトコンポーネントの実施工程

項目	2016年8月	9月	10月	11月	12月
機材引き渡し			↔		
支援活動-1 コンパクターの円滑な導入支援と安全指導					
北ダッカ市及び南ダッカ市					
(1)配車計画・導入					
導入準備支援	↔				
車両導入支援				↔	
(2)安全教育・積込指導					
説明用リーフレット作成	↔				
運転手・作業員への安全教育・作業指導				↔	
チッタゴン市					
(1)配車計画・導入					
導入準備支援		↔			
車両導入支援					↔
(2)安全教育・積込指導					
説明用リーフレット作成		↔			
運転手・作業員への安全教育・作業指導					↔
支援活動-2 継続的な維持管理体制の構築支援					
国内準備			↔		
北ダッカ市及び南ダッカ市					
(1)マネージメントシステム強化					
職員勤務マニュアル作成				↔	
修理部品の管理方法のマニュアル作成				↔	
安全管理及び研修制度整備					◇
(2)維持管理スキル向上					
OJTの実施				↔	
チッタゴン市					
(1)マネージメントシステム強化					
職員勤務マニュアル作成					↔
修理部品の管理方法のマニュアル作成					↔
安全管理及び研修制度整備					◇
日常点検・定期点検指導					◇
(2)維持管理スキル向上					
OJTの実施					↔

8. ソフトコンポーネントの成果品

各コンサルタントは、次の成果品を実施機関側及び JICA に提出する。

表 8-1 成果品一覧表

支援	項目	成果品
全体事項		ソフトコンポーネント実施状況報告書（和文・英文）
		ソフトコンポーネント完了報告書（和文・英文）
支援活動-1	配車計画・導入	配車計画 住民説明用リーフレット（300部 100部 x 3都市）
	安全教育・積込指導	安全・積込作業説明用リーフレット（100部）
支援活動-2	マネジメントシステム強化	職員勤務マニュアル 修理部品の管理方法マニュアル
	維持管理スキル向上	研修（OJT）記録

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費は、15,511千円と積算され、内訳は表 9-1 とおりである。

表 9-1 ソフトコンポーネント費概略事業費

項目	金額（千円）
直接人件費	4,810
直接経費	4,545
間接経費	6,156
合計	15,511

10. 相手国側の責務

責任機関となる LGD は、担当を 1 名任命し、ソフトコンポーネント全体を管理する必要がある。一方、実施機関となる南北ダッカ市とチッタゴン市は、①収集運搬及び②維持管理のエンジニアを担当として任命し、コンサルタントと協力し、責任を持って車両導入や管理体制構築や作業改善を行う必要がある。さらに、南北ダッカは、現在新規雇用を進めているワークショップのメカニックを確実に実施する必要がある。「バ」国側は早急に新規雇用を行うとしている。現時点で、機材到着までには約 2 年程度の期間があることから、ソフトコンポーネントに影響を及ぼす可能性は低いと考える。

(1) 実現可能性

本ソフトコンポーネントの目標に掲げた「本プロジェクトで調達する機材が円滑に導入され、適正に運営・管理されることで、ごみ収集能力が計画と通り増強されること」に対する南北ダッカ市及びチッタゴン市の要望は高い。

LGD についてはソフトコンポーネントの担当は未定であるが、プロジェクト全体の管理のため、プロジェクトマネージャーを任命することが確認されており、ソフトコンポーネントについても担当者が任命される可能性は高いと考える。南北ダッカ市及びチッタゴン市には、既に①収集運搬及び②維持管理を担当するエンジニアがおり、彼らが担当となることができる。メカニックの新規雇用については、2014 年 9 月末までに新規雇用の新聞公示が行われており、既に雇用プロセスを開始している。また LGD も本件を重視しており、継続的なモニタリングを行っていることから、時間を要する可能性はあるが新規雇用は進むと考える。このため、ソフトコンポーネントに影響を及ぼす可能性は低いと考える。

(2) 阻害要因及び必要な措置

支援活動-1（コンパクターの円滑な導入支援と安全指導）については、阻害要因は見当たらない。一

方、支援活動-2（継続的な維持管理体制の構築支援）については、上述のメカニックが雇用されなければ、ワークショップのメカニックへOJTが実施できない。特にDNCCでは、市内部の問題で雇用プロセスが遅延する恐れがある。これに対する措置としては、本プロジェクトの責任機関であり、かつDNCCの上位機関であるLGDが継続的にモニタリングを行うことがあげられる。一方、コンサルタントは、LDGと緊密に連携し、進捗状況の確認と、遅延の恐れがある場合はLGDに対して、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

南北ダッカ市及びチッタゴン市は、本プロジェクト完了後、支援活動-1で得られたノウハウを基に、残りの車両の配車・導入を継続する。さらに、支援活動-2で作成されるマニュアル等に基づき、維持管理を行う必要がある。

6. 既存車両リスト

既存車両リスト

DNCC

車種	モデル	製造年	容量(トン)	稼働台数
AR	Hino	2010	7	8
CC	Ashok Leyland	1994	5	1
CC	Ashok Leyland	1995	3	21
CC	Hino	2010	3	3
CC	Hino	2010	5	11
CC	Tata 909	1995	5	4
CC	Volvo	1999	5	5
CC	不明	2008	5	12
CM	Ashok Leyland	2010	5	3
CM	Hino	2010	2	3
CM	Hino	2010	5	15
CM	Hino	2014	7	4
DT	Hino	2014	7	4
OT	Awlas	1999	3	2
OT	Isuzu NHR	1989	1.5	3
OT	Isuzu NKR	1990	1.5	1
OT	Tata 1613	1999	5	8
OT	Tata 407	1997	1.5	2
OT	Tata 608	1994	3	9
OT	Tata 609	1996	3	4
OT	Tata 709	1999	3	14
OT	Volvo	1999	5	2
合計				139

DSCC

車種	モデル	製造年	容量(トン)	稼働台数
AR	Hino	2010	7	12
CC	Ashok Leyland	1995	3	15
CC	Hino	2010	3	12
CC	Hino	2010	5	19
CC	Tata	2008	5	8
CC	Volvo	1999	5	9
CM	Hino	2010	2	10
CM	Hino	2010	5	5
CM	Hino	2010	5	2
CM	Tata	2010	5	2
DT	Hino	2014	7	4
DT	不明	1999	3	1
OT	JMC	2014	3	10
OT	NHR-555 L	1983	1.5	0
OT	NHR-555 L	1990	1.5	3
OT	NKR	1983	3	1
OT	NKR	1990	3	3
OT	TATA	1994	3	11
OT	TATA	1996	3	3
OT	TATA	1997	1.5	7
OT	TATA	1999	1.5	28
OT	TATA	1999	3	28
OT	TATA	1999	5	2
OT	Volvo	1999	5	2
OT	Yujin	2000	5	3
合計				200

CCC

車種	モデル	製造年	容量(トン)	稼働台数
CC	Container mover	2011	5	10
DT	Aisar D T	2013	3	9
DT	Aisar D T	2013	5	10
DT	Bedford truck	2011	5	2
DT	Compactor(china) truck	2000	2	4
DT	Forland truck	2011	3	21
DT	Hino D. T.	2006	3	4
DT	Oshok liland covered truck	2014	3	19
合計				79

AR - Armroll
 CC - Container carrier
 CM - Compactor
 DT - Dump truck
 OT - Open truck

7. 參考資料

収集資料リスト

調査名： バングラデシュ国廃棄物管理機材整備計画協力準備調査

番号	名称	形態 図書・ビデオ・地図 ・写真等	オリジナル・コピー	発行機関	発行年
1	Annual Plan on Activities on Solid Waste Management during 2012-2013 (DSCC / DNCC)	図書	オリジナル	Dhaka City Corporation	2012
2	National 3R Strategy	図書	コピー	Department of Environment Ministry of Environment and Forests	2010
3	Bangladesh Environment Conservation Rule 1997	図書	コピー	Department of Environment Ministry of Environment and Forests	1997
4	Bangladesh Environment Conservation Act 1995	図書	コピー	Department of Environment Ministry of Environment and Forests	1995
5	Detailed Area Plan / Chittagong metropolitan Master Plan	図書	オリジナル	Chittagong Development Authority	2011
6	Chittagong Guide Map	図書	オリジナル	The Mappa Ltd.	2008
7	Rajuk Plan (Detailed Area Plan / Dhaka City Guide Map North and South)	図書	オリジナル	OYSHI Products	2012

