

0. 要旨

本事業は、ジブチの首都ジブチ市において、1998年の無償資金協力でジブチ市内に配備した消防車両・救急車両の更新・増強を行うことにより、ジブチ市の消防力向上を図り、もって市民の生命、身体、財産を火災などの災害から守り、地域の安全の確保に寄与することを目的としている。

本事業は、災害からの市民保護を重視しているジブチ国の国家開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の対ジブチ国援助政策と合致しており、妥当性は高い。

本事業の目標であるポンプ車と水槽車の増強による2件目の火災発生時のレスポンスタイム¹と、小型車導入による道路狭隘地区での現場到着から放水までの所要時間²は達成され、また、その他の消防・救急車両も期待された機能を発揮できている。消防力の向上により、住宅密集地で発生した大規模な火災、連続して発生した火災や危険物への対応もより効果的に行えるようになった。火災を経験した住民や商店主への定性調査では「消防への信頼が強くなった」と回答されている。以上から、有効性、インパクトは高いといえる。

機材調達、引渡時の初期操作指導はおおむね計画どおりに行われ、事業費、事業期間とも計画内に収まり、効率性は高い。実施機関の体制、技術、財務に問題はないが、機材の管理状況について一部問題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上から、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要



案件位置図



DNPC 本部／サンフィル消防署

¹ 出動から現場到着し、放水開始までの所要時間

² 小型車両導入により、火災現場により近い場所に接近し、放水までの時間短縮を目指していた。

1.1 事業の背景

ジブチは、熱帯乾燥気候帯に属し、特に、夏季には最高気温が 50 度超に達するうえ、「ハムシーン」と呼ばれる砂塵嵐を伴う乾燥した熱風が吹き、火災発生や延焼の危険が高まる。また、年間平均雨量は 100 mm から 200 mm と少ない厳しい自然条件下にある。

ジブチでは、都市化により総人口の約 7 割³が首都ジブチ市に集中し、都市の過密化が起きていた。また、経済発展に伴ってジブチ市内は高層建物や危険物を扱う施設の建設が進み、幹線道路では交通量が増加し、火災発生時の延焼拡大や交通事故など、多様化するケースへの迅速な対応が求められていた。

一方で、ジブチ市の消防署の消防車や救急車は、無償資金協力「消防救急機材整備計画」（1998 年 3 月交換公文締結）のほか、財団法人日本消防協会から供与された中古機材などで、無償資金協力による機材はすでに耐用年数を超え更新が必要であり、中古機材は、ジブチの厳しい自然環境下で故障が生じるようになり、修理を行うことも困難となっていた。

使用可能な機材の不足から迅速に消防・救急出動ができない、複数の同時火災時に対応できないなどの問題がジブチ市の消防署で生じていることから、国家市民保護局（Directeur National de la Protection Civile、以下「DNPC」という）は、新しい消防・救急機材の整備をするための無償資金協力事業を日本政府に要請した。



出所：JICA 提供資料より作成

図 1 ジブチ市と消防署の位置図

³ 2012 年にジブチ市の人口は 503,044 人で、ジブチ国内の人口の 74%であった。出所：World Bank Development Indicators (<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#>)

1.2 事業の概要

ジブチ市において、1998年の無償資金協力でジブチ市内に配備した消防車両・救急車両14台の更新・増強を行うことにより、ジブチ市の消防力向上を図り、もって市民の生命、身体、財産を火災などの災害から守り、地域の安全の確保に寄与する。

供与限度額/実績額	736百万円 / 635百万円	
交換公文締結/贈与契約締結	2013年3月 / 2013年4月	
実施機関	国家市民保護局	
事業完成	2014年9月	
案件従事者	本体	伊藤忠商事株式会社
	コンサルタント	一般財団法人 日本消防設備安全センター
基本設計調査	2012年11月	
詳細設計	2013年4月	
関連事業	無償資金協力：消防救急機材整備計画（1998年） 中古消防・救急車の供与：日本消防協会（2001年、2007年、2008年）、インド（2010年）、カタール（2011年）、サウジアラビア（2015年） 技術研修：課題別研修（消火技術）（2011～2013年）	

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

早瀬 史麻（アイ・シー・ネット株式会社）

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2017年8月～2018年11月

現地調査：2017年12月7日～12月25日、2018年4月14日～5月2日

3. 評価結果（レーティング：A⁴）

3.1 妥当性（レーティング：③⁵）

3.1.1 開発政策との整合性

(1) 計画時の開発計画との整合性

ジブチ国政府は、「国家社会開発計画」（Initiative Nationale pour le Développement Social

⁴ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

⁵ ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

2008-2012 : INDS) を策定し、「ジブチ全土を自然災害から守り、防災体制を整える」ことを政策目標として掲げていた。

内務省傘下にある消防行政を主管する DNPC は、「DNPC 5 年計画 (2009-2014)」を策定し、消防署の新設、消防・救助車両の更新・増強による新たな消防体制の確立を目指していた。5 年計画での重点項目は以下であった。

- | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">① 市民保護の消防技術の検討と標準化② 大規模災害時の市民防災対策組織計画の実施③ あらゆる災害への取り組み④ 自然災害に対する人命救助、財産保護⑤ 公共建物、民間建物の防火設備の点検と確認⑥ 一般向けの防火教育と指導⑦ 公共、民間の救急隊員などに対する教育と指導⑧ 公共建物の防火安全の審査 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(2) 事後評価時の開発計画との整合性

ジブチ政府は 2035 年までの長期国家開発計画となる「ビジョンジブチ 2035 (Vision Djibouti 2035)」(2014 年 3 月発行) を策定し、翌年 5 月には、その最初の五カ年の開発計画となる「成長・雇用促進戦略 2015-2019」(Strategy of Accelerated Growth and Promotion of Employment 2015-2019、以下「SCAPE」という) を採択した。

SCAPE は 4 本の柱から構成されており、消防体制の整備は「公共ガバナンスとその能力強化」の柱の「市民保護の強化」に該当する。具体的には、以下の実施が含まれている。

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">① 全ての地方都市に消防車を有した消防部隊を導入、回廊にも実行部隊を配備② DNPC の新部隊に機材を配備③ 消防隊員の研修、体力強化のため施設を建設④ 近代的な火災緊急通報センターを建設 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

このように、計画時から事後評価時まで継続して市民保護の強化に向けた消防体制の整備は、ジブチ国の開発計画の重要な焦点であり、本事業との整合性は高い。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

(1) 都市の開発と人口の変化

計画時 (2012 年)、ジブチ市は都市化により建物が高層化、自動車交通の発展によりガソリンスタンド数が増加、ジブチ港とエチオピアを結ぶ物流の増加に伴う大型輸送トラックなどの幹線道路での交通事故が増加しており、高層建物火災、車両火災や自動車事故への迅速な救助活動が求められていた。

計画時 (2012 年) のジブチ市の人口は 50 万人で、国の人口の 74% がジブチ市に

集中していた⁶。背景には、都市の発展に加えて、遊牧民や近隣国からの難民の流入もあり、都市の過密化が進んでいた。

事後評価時（2018年）にジブチ市の人口は約54万人⁷に達し、国の人口がジブチ市に集中している状況は変わっていない。さらに「ビジョンジブチ2035」では、2020年にジブチ市の人口が64万人に増加すると予測している。

表1 ジブチ市の人口と全国の人口に占める割合（実際の人口）（単位：人）

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
ジブチ市人口	503,044	512,356	521,840	528,627	535,469	542,413
ジブチ市人口の割合	74%	74%	74%	74%	73%	73%

出所：World Bank Development Indicators

「ビジョンジブチ2035」では、ジブチをアフリカ内のビジネスと観光のハブにする目標を掲げ、港湾施設や、鉄道などの大型インフラ事業に着手している。また、シーサイドリゾートや遺跡の観光資源開発を進め、2030年までに訪問客数を年間50万人に増やすことも目指している。

運輸インフラの整備、観光産業の開発により、これらの施設での火災にも対応できる消防、防火・救急の能力強化も必要となっている。

開発が進められている一方、事後評価時においても人口密集地にトタンなどで建てられた住居が乱立する状況は変わっておらず、いったん、火災が発生すると近隣の住居に延焼する危険があり、道路が狭い地域での困難な消火活動への対応も引き続き求められている。



人口密集地に乱立するトタンの住宅

(2) DNPCの出動件数

DNPCの出動件数は以下の表2のとおり。計画時にはジブチ市内で救急搬送をしている機関はDNPCのみであったが、2013年から次第に市内の病院が救急車を持つようになり、DNPCによる急病や出産の病院搬送は、病院の救急車による搬送にと移行されてきている。事後評価時には、DNPCの役割は火災や交通事故などで出動した現場での救急対応を主にするようになり、DNPCの救助出動がない軽度の交通事故、急病、出産対応の分、出動件数は減少している。

⁶ World Bank Development Indicators (<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#> 2018年7月24日閲覧)

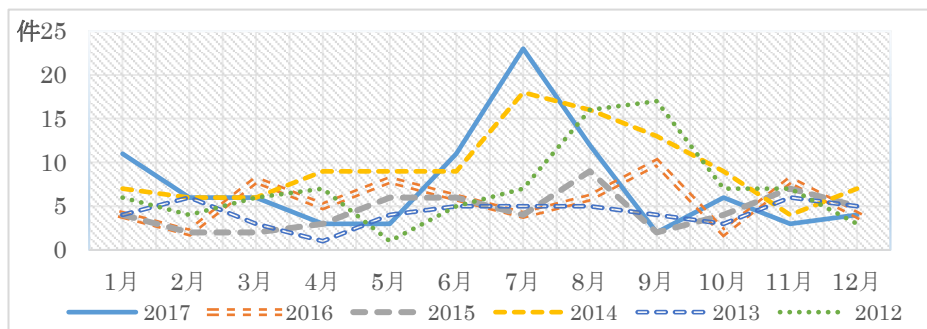
⁷ 事後評価が実施された2018年に対して、入手可能な最直近のデータ World Bank Development Indicators (<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators#> 2018年7月24日閲覧)

表 2 DNPC の出動件数 (単位：件)

	火災	交通事故	急病	出産
2012年	86	985	483	36
2013年	51	1030	325	16
2014年	113	562	373	2
2015年	54	117	215	0
2016年	67	135	120	1
2017年	90	90	111	3

出所：実施機関提供資料

火災対応の出動件数は、その年の火災発生状況による。ジブチ市の火災は7月～9月の夏季に集中して発生しているが、これは砂嵐を伴う乾燥した熱風「ハムシーン」が、火災や延焼を引き起こすため、年間の火災出動件数は人為的要因に加えて、自然条件からも影響を受けている。



出所：実施機関提供資料

図 2 DNPC の火災出動件数 (月別)

(3) DNPC の機材

計画時(2012年)に、DNPCは車両を17台有していたが、そのうち7台はタンクの水漏れや腐食で使用不能となっていた。また、使用が可能な車両も経年劣化で性能が低下し、故障が多くなっていた。また、日本消防協会などからリサイクル事業の一貫として中古消防車25台、救急車6台が、2001年、2007年、2008年に供与されていたが、すでに日本での耐用年数を経過した車両の供与であったことや、ホースなどがジブチ消防の規格に合わないなどの理由で使用できず、絶対的な車両数の不足で、迅速な消防・救急活動に支障が生じていた。

事後評価時(2018年)には、本事業で配備された車両26台と2015年にサウジアラビアから供与された救急車2台が主に使用されているが、本事業実施以前に供与されていた消防・救急車両のうち使用が可能な車両13台は保持されている。

DNPCは、地方都市の消防署建設とジブチーエチオピア回廊に救助隊を設置する計画を進めており、消防車両14台と救急車20台の追加配備が検討されている⁸。

⁸ DNPC 所長への聞き取り (2018年4月24日)

よって、消防能力の強化に関する開発ニーズは、計画時から継続して事後評価時にも高いといえる。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業は、「対ジブチ事業展開計画」（2011年7月策定）の重点分野の「持続可能な発展のための社会基盤整備」における開発課題「生活環境基盤整備」のプログラムに該当する。健全な経済成長を促すため、急激な都市部への人口流入や干ばつなどの自然災害による生活基盤の悪化を防ぐことが目指されていた。

貧困層の人々が焼け出される状況を減らし、ジブチ市民の安全確保を図る本事業は、「第6回アフリカ開発会議」の中の一つの柱である「人間の安全保障・貧困削減」の解決への寄与も期待されるものであった。

本事業は消防機材の整備により、ジブチ市民の生命、身体、財産を火災などの災害から守り、地域の安全に寄与することを目的とするもので、持続可能な発展に向けた生活環境基盤の悪化抑止、貧困層の多いジブチで人間の安全保障・貧困削減を目指す日本の援助政策との整合性は高い。

以上より、本事業の実施は計画時および事後評価時のジブチ国の開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

3.2 効率性（レーティング：③）

3.2.1 アウトプット

(1) 消防・救急機材

以下の表3のように、機材は計画どおり調達された。

表3 機材の調達計画と実績

計画		実績
機材名	数量	実施内容
1,000L 水槽車	4台	計画どおり
3,500L 水槽付ポンプ車	4台	
1,300L 水槽付ポンプ車	3台	
大型化学消防車	1台	
普通化学消防車	2台	
25m 級屈折式はしご車	2台	
クレーン・照明塔付救助車	2台	
4WD ボンネットタイプ救急車	4台	
消防機材搬送車	4台	
合計	26台	

出所：JICA 提供資料

救急には、主に 2015 年にサウジアラビアから供与された救急車が使われ（一台あたりの走行距離平均約 21 万 km）、2014 年に本事業で調達された 4 台の救急車の走行距離は 1 台あたり平均 2,300 km⁹と、その 1%程度となっている。消防・救急隊員によると本事業で調達された救急車の走行距離が短い理由は、救急救命活動に車内のスペースが手狭なためであった¹⁰。消防機材搬送車と同じ車種であるが、救急車として使いやすい車種を選定するべきであったと思われる。



本事業による救急車の内部



サウジアラビアが供与した救急車の内部

(2) ソフトコンポーネント

機材引き渡し時の初期操作指導は、のべ 75 人に行われた。計画された人数が不明であるため、計画と実績の比較はできないが、指導者や指導者候補を対象とすることにより、DNPC 内での技術移転が期待されていた。訓練担当職員によると、DNPC の新人研修に車両の運転操作が含まれており、操作指導技術は DNPC 内で移転されているといえる。

(3) ジブチ側の投入

計画時に計画されていたジブチ国側の投入は以下であった。全て計画どおりに実施され、機材は円滑に各消防署に配備された¹¹。

- ① 輸送（DNPC 本部から各消防署まで）
- ② 調達機材の調整・試運転、初期操作指導に必要な燃料、消火用水の支給
- ③ 消防車両の車両登録手続き
- ④ 支払授權書手続きにかかる銀行手数料

⁹ 現地踏査（2017 年 12 月実施）時に、4 台の 4WD 救急車の走行距離はそれぞれ 1,798 km、2,489 km、2,562km、2,213 km であった。

¹⁰ 本事業で調達された救急車は、車高が高く、サスペンションが良いため、悪路での救助に使われているが、車内が狭く、救急車に必要な機材で車内がいっぱいとなり、救命活動がしづらいといった問題がある。一方で、サウジアラビアから供与された救急車は、機材（酸素吸入器のほか、輸血用の血液保存のための冷蔵庫、AED など）を搭載したうえで、活動するスペースもある。（現地調査より）

¹¹ DNPC 所長への聞き取り（2018 年 4 月 24 日）

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

事業費¹²は計画の734百万円に対して、実績が635百万円で、計画内に収まった（計画比87%）。アウトプットの数量や仕様は計画どおりであったが、入札の実施により、計画より低い価格での調達となったためである。

3.2.2.2 事業期間

事業期間¹³は2013年4月～2015年4月（25カ月）の計画に対して、実際には2013年4月～2014年9月（18カ月）と計画内に収まった。機材の入札が計画より4カ月前倒しで開始されたこと、その後の機材調達も順調に行われたことが短縮につながった。

以上より、本事業の事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

3.3 有効性・インパクト¹⁴（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果

(1) 水槽付ポンプ車・水槽車1組増強¹⁵による2件目の火災発生時のレスポンスタイム¹⁶

レスポンスタイムの基準値、目標値、実績は以下の表4のとおり。目標の所要時間3～6分に対して、実績は2～4分と目標より大幅な短縮となっている。計画時にDNPCは17台の車両を有していたが、塩害による水漏れや故障のため使用できる車両はうち10台のみで、2件目の火事には出動中の車両が現場から向かって対応していた。本事業の実施によって、出動可能な水槽付ポンプ車・水槽車の台数が増強され、火災現場に出動している部隊があっても、消防署から別の部隊が2件目の火災現場に直接出動できるようになっている。

表4 2件目のレスポンスタイム

	基準値 (2012年)	目標値 (2018年事業完了後3年目)		実績 (2015年～2018年)	
状況	火災活動現場からの出動	消防署からの出動	迅速な出動が可能	消防署からの出動	迅速な出動が可能となった
所要時間	6分～10分	3分～6分	3～4分短縮	2～4分	4～6分短縮

出所：基準値と目標値はJICA提供資料、実績は実施機関による質問票回答

¹² ジブチ側の負担分の実績金額が提供されていないが、投入が計画どおり行われたため、計画された金額が支出されたものとして総事業費を算出した。

¹³ 贈与契約調印～施主の完了証明書署名日と定義を合わせ、計画と実績の比較を行った。

¹⁴ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

¹⁵ ジブチ市内には消火栓が約150カ所あるが、そのほとんどが故障しており、また断水も多いため、消火用水として安定的に使用できない。そのため、消防ポンプ車は水槽車を伴って消火活動を行う必要がある。

¹⁶ 出動から現場到着し、放水開始までの所要時間

(2) 小型車導入による道路狭隘地区での現場到着から放水までの所要時間

所要時間の基準値、目標値、実績は以下の表 5 のとおり。小型車両が導入されたため、火災現場により接近（80m～120m）できるようになり、使用するホースの延長本数が減った。現場到着から放水までに所要する時間は、二人でホース延長をする場合には5～7分かかっていたが、1.5～3分に短縮、一人で延長する場合には7分～12分かかっていたところから3分～6分に短縮され、目標であった3分～4分の短縮を達成できている。

DNPC は消防技術訓練を続け、正確なホース延長の習得も時間短縮に寄与している。さらに、台数・部隊数が増えたため、規模の大きな火災現場に対しても多方向からの消火放水も可能となっている。

表 5 放水までの所要時間

	基準値 (2012年)	目標値 (2018年事業完了後3年目)		実績 (2015年～2018年)	
		小型車両で火災現場から80～120m位置に到達が可能になる	極力、火災現場に接近できる	小型車両で火災現場から80～120m位置に到達が可能になった	火災現場に接近できるようになった
想定する状況	中型車両で火災現場から200～300mの位置に到達				
ホース延長本数	10～15本	4～6本	6～9本減少	80m：6本 (大4/小2) 100-120m：7本 (大6/小1)	4～8本減少
所要時間	2人で延長： 5分～7分 (1人で延長： 7～12分)	2分～3分	3～4分短縮	80m：3～5分 120m：5～6分	2人で延長： 1.5～3分 1人で延長： 3～6分

出所：計画と目標は JICA 提供資料、実績は実施機関への聞き取り

注：計画時の目標値は、小型車両のホース延長距離を中型車両の40%として計算された。

注2：計画時において、ホース延長には1分/本の時間が必要であるため、到達位置が中型車両に比較して100m短くなると、延長本数は5本少なく済み、2人で延長する場合には所要時間が2.5分短縮される想定であった。

3.3.1.2 定性的効果

計画時には、事業の実施によって住民の安全・安心といった定性的な効果が期待されていたが、本事業のインパクトレベルに該当するため、「3.3.2 インパクト」の項目に統合する。

車種別に期待されていた効果¹⁷とその達成状況は以下のとおり。全ての車両が期待された効果を発揮できているといえる。

¹⁷ 事前評価表に定性的効果の指標設定はなかったが、DNPCの総合的な消防力の強化に本事業がどのように貢献しているかという効果を確認するために、事後評価の指標として追加した。

表 6 各車両に期待されていた効果と達成状況

期待されていた効果 (2012年)	事後評価時の達成状況 (2015年～2018年)
小型水槽付ポンプ車	
<ul style="list-style-type: none"> ・狭い道路に侵入できるため、火災現場により近いところから放水ができるようになる。 ・ホース延長本数が減ることから早期放水が可能となる。 	<p>○達成：火災現場により近いところから放水ができ、延長するホース本数も減った。車両の台数が増えたことから、火災現場に複数方向からより効果的に放水ができるようになった。</p>
水槽車	
<ul style="list-style-type: none"> ・積載できる水量が増加し、複数個所の延焼火災に対応が可能となる。 ・消防ポンプ装置（2,000L/分）と従来の機材の2倍となることから、4線のホースの展開ができ、幅広い消防活動が可能となる。 	<p>○達成：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数個所の火災に対応が可能となった。 ・4線のホース展開が可能となった。
はしご車	
<ul style="list-style-type: none"> ・中高層建物に対して道路から直接救助・消火活動ができるようになる。 ・はしご車が2台になり、2カ所で同時に中高層建物の火災が発生した場合に、両現場に出動できる ・住宅密集地での街区火災において、周囲の建物の上を超えて高所から放水ができるようになる。 ・屋外タンク火災において高所からタンク内へ泡放射ができるようになる。 	<p>○達成：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2台のはしご車を使用することが可能。 ・実際に、中高層建物、タンク火災や住宅密集地で使用された例はないが、そのようなケースに対応できるように訓練は行われている。 ・泡放射の薬剤を入れず、水槽付ポンプ車としても使用が可能。
クレーン・照明塔付救助車	
<ul style="list-style-type: none"> ・早期救助が可能になり救命率が向上する。 ・救助車が2台配備されることで、複数の救助事象の現場に同時出動できる。 ・照明装置の活用により夜間の救助活動が明るい環境で安全に行える。 	<p>○達成：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夜間の事故現場で使用されている。 ・救命率のデータの有無は不明であるが、照明装置は夜間の救助活動に役立てられている。
救急車	
<ul style="list-style-type: none"> ・急病やけが人の応急処置、病院収用が迅速に行える。 	<p>○一部達成：他ドナーの救急車が主に使用されているが、本事業による救急車は、特に悪路での救助に役立てられている。</p>
消防機材搬送車	
<ul style="list-style-type: none"> ・大規模災害現場に人員や資材を補給でき、消防部隊の強化が行える。 ・化学機材を積載しており、化学火災への対応を安全に行える。 	<p>○達成：火災現場の指揮車として使用されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学機材は、2016年夏に発生したスーパーマーケット火災では、現場近くにガソリンスタンドがあったため準備された。

出所：期待されていた効果は JICA 提供資料、達成状況は実施機関への聞き取り

3.3.1.3 貢献・阻害要因

事業効果の貢献要因として、消火用水の確保が大きく影響している。計画時には、水源がジブチ国際空港近くの給水所のみで、往復時間が消火のロスタイムとなっていた。事後評価時には、各消防署と市内に合計 8 カ所の貯水槽が設置され、速やかな給水が可

能となっている。貯水槽は 2013 年に、新たに就任した DNPC 所長の提案で設置された。

DNPC 所長は、本邦研修¹⁸で神戸を訪問して貯水槽の役割や重要性を学んだことから、導入を推進した。また、貯水槽への給水は、消防の重要性から農業省から優先的に行われている。



サンフィル消防署の貯水槽

阻害要因として、市内中心部の交通量増加による現場到着時間への影響が挙げられる。また、住宅地の火事では多くの人が集まり消防の妨げになるため、交通整理や立ち入り制限といった措置が必要で、警察との連携が不可欠となっている。

以上から、運用指標、効果指標とも目標は達成され、有効性の発現状況は良好であるといえる。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

本事業のインパクトとして、「ジブチ市民の生命、身体、財産を火災などの災害から守ること」と、それによる「地域の安全確保への寄与」が期待されていた。これらについては、定量的な指標が設定されていなかったため、災害の発生状況¹⁹と DNPC の対応について本事業の貢献を分析するとともに、地域の安全に関する意識について定性調査²⁰を行い、その発現状況を確認した。

3.3.2.2 災害の発生状況と本事業の貢献

(1) ジブチ市内の火災

ジブチ市内の火災の主な原因について、消防隊員に訊いたところ、ほぼ全員（12 人 92%）が「電線や電気製品」をあげた。特に住宅密集地では、盗電目的で無尽蔵に張り巡らされている電線や、海外から流入している粗悪な電気製品が原因となっている。次に多く挙げられたのは「ハムシーン（夏期の砂塵嵐を伴った熱風）」（11 人 85%）であった。台所やマッチの小さな火でも、乾燥したハムシーンの強風にあおられて短時間に広範囲に延焼してしまうため、夏期にはテレビやラジオで火の取り扱いの注意が呼びかけられている。

¹⁸ 2005 年度に実施した「防災行政管理者セミナーⅡ」

¹⁹ ジブチ市内で本事業実施以降、大きな自然災害の発生はなく、代表的な災害は火災と交通事故であった。

²⁰ 定性調査は、本事業の直接受益者となる消防隊員（3 消防署計 13 人）と、実際の火災により消防サービスを受けた住民（9 人）と商店経営者（4 人）に対して行った。住民・商店主への調査の対象地は、実施機関と協議の上、①2017 年 12 月に 26 軒が全半焼したバルバラ区住宅密集地、②2016 年 7 月に 100 軒が全半焼したブラオス区の住宅地、③2016 年 7 月に電気機器の発火から全焼したスーパーマーケットを選定した。

表 7 火災原因について

ジブチ市の火災の原因として多いものはなんですか (複数回答可)	回答数	回答割合
電線や電気製品	12	92%
ハムシーン	11	85%
子どもの火遊び	5	38%
火の取り扱い不注意	4	31%
ごみの焼却	3	23%
水タバコ(シーシャ)の取り扱い不注意	1	8%

出所：消防隊員への調査

(2) DNPC による火災への対応

事業実施後に発生した災害の事例として、同日に規模の大きな火災を含む 3 件の火災が連続して発生した例を挙げる。

2017 年 7 月 18 日は、午前中に気温が 50 度を超えるほど暑い日で、ハムシーンが発生していた。午前 6 時にバルバラ地区の一区に延焼する大規模な火災が発生、強風が吹いていて、その風向きが多方向に変化するため、延焼方向が予測できず、DNPC は、特殊車両を除く、全ての消防車を動員して、火事の区画を囲み、消火に取り組んだ。この 1 件目の火



住宅密集地で焼失した 26 軒の後片付け

災は、規模が大きかったこともあり、鎮火まで 6 時間を要したが延焼を防ぐことができた。この直後に発生した 2 件目は 1 時間で鎮火、3 件目は 1 時間半で鎮火した。

上記の他、近年に発生した規模の大きな火災と DNPC の対応は以下の表 8 のとおり。これらの事例のように、大規模な火災や連続発生した火災や危険物への対応には、本事業によって整備された車両が有効に活用されており、地域の安全確保にも寄与している。

表 8 規模の大きな火災と DNPC の対応

発生時期	火災現場、原因、被害	DNPC の対応
2016 年 7 月	ブラオス区の住宅密集地、火の不始末がハムシーンで延焼。100 件が全半焼した。死傷者はなし。	消防ポンプ車と水槽車が出動した。
2016 年 7 月	ブラオス区のスーパーで、電気機器の発火により全焼。周辺に延焼。死傷者なし。	ガソリンスタンドへの延焼の可能性があったため、ポンプ車に加え化学車が出動した。
2017 年 12 月	バルバラ区の住宅密集地、子どもの火遊びにより、26 軒全焼。子どもは入院した。	ポンプ車 4 台、水槽車 4 台が出動し、2 方向から放水。救急車は負傷した子どもを搬送。

出所：実施機関への聞き取り

3.3.2.3 市民の生活環境の改善

住民や商店主へ定性調査では、消防への信頼の変化（表 9）について、12 人（92%）が「消防への信頼が大幅に強くなった」、1 人（8%）が「信頼はある程度強くなった」と回答した。また、DNPC の消防サービス（表 10）については、全員が「良い」と評価している。

消防への感謝が好評価の理由であるが、一方で、消防車の到着が遅いとも思われおり、そのため「とても良い」ではなく「良い」という回答が選択されていた。

表 9 消防への信頼の変化について

火災の経験によって 消防への信頼は変わりましたか	住民 (回答数)	商店 (回答数)	回答 割合
信頼は大幅に強くなった	8	4	92%
信頼はある程度強くなった	1	0	8%
変わらない	0	0	0%
信頼は弱くなった	0	0	0%
信頼は大幅に弱くなった	0	0	0%
回答なし	0	0	0%

出所：住民・商店への定性調査

表 10 消防サービスについて

DNPC の消防サービスを どのように評価しますか	住民 (回答数)	商店 (回答数)	回答 割合
とても良い	0	0	0%
良い	9	4	100%
どちらでもない	0	0	0%
悪い	0	0	0%
かなり悪い	0	0	0%
何も期待していない	0	0	0%

出所：住民・商店への定性調査



DNPC 本部内の緊急通報センター

火災が発生した時の対応（表 11）について聞いたところ、「消防署に通報した」という回答が 46% で最多となった。計画時には、火災が発生しても消防車が来ることが期待できないため通報がされないことが問題視されていたが、調査では約半数が通報していることから、消防への期待や信頼度が高まっていることが伺える。

表 11 火災発生時の対応

火事に気が付いた時、あなたはどのように対応しましたか（複数回答可）	住民 (回答数)	商店 (回答数)	回答 割合
消防署に通報した	4	2	46%
建物から逃げた.	5	0	38%
火事が起きたと建物内にいる人や 近所の人たちに伝えた	2	1	23%
建物内で鎮火を待った	3	0	23%
火を消そうとした	2	0	15%
火事を見に行った	0	1	8%
何もしなかった	0	0	0%
回答なし	1	0	8%

出所：住民・商店への定性調査

3.3.2.4 その他、正負のインパクト

(1) 自然環境へのインパクト

計画時において、本事業による自然環境への望ましくない影響が、最小限あるいはほとんどないと考えられる事業とみなされていた²¹。また、事業実施にかかる JICA 提供資料と DNPC への確認によると、実施による重大な自然環境への問題は見られなかった。

(2) 住民移転・用地取得

本事業は機材の整備事業であるため、住民移転・用地取得は発生していない。

(3) その他正負のインパクト

消防隊員への聞き取りによると、日本から供与された機材は、より長く使用できるように、清掃が心がけられており、他アフリカ諸国の有している消防・救急機材と比較しても、各段に良いものであることが隊員のプライドとなっている。

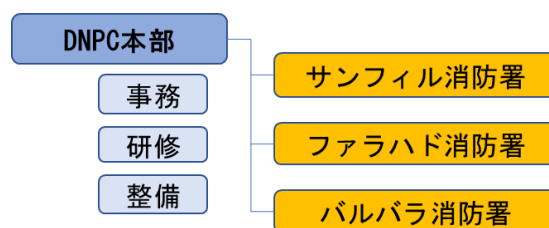
以上から、本事業の実施により計画どおりの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：②）

3.4.1 運営・維持管理の体制

計画時と変わらず、DNPC は内務省傘下で消防・救急を管轄する組織である。本部に事務、研修、整備部門があり、各消防署は本部の指揮下にある。計画時（2012 年）には、ファラハド、バルバラの 2 消防署のみであったが、2012 年末にサンフィル消防署が開設した。通常業務と消防・救急業務における役割や指揮命令系統も明確にされている。

²¹ JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）



出所：実施機関への聞き取りに基づき評価者作成

図 3 DNPC の組織体制

計画時(2012年)のDNPCの職員数は181人で、当初予定されていた事業完了時(2015年)には、本部機能と3消防署で本事業による機材を2シフトで稼働させる体制(約300人)に増員される計画であった。事後評価時(2018年2月)には、その計画を上回る367人体制となり、本部の体制も確立されている。

DNPC 研修担当職員によると計画時に消防隊員の人員は40代以上で構成されていたが、2013年から定年制²²の導入と新規採用(18才から25才)により若手の隊員の割合が増え、新規採用を行うことで訓練に前向きで士気が高く体力もある隊員を増やすことができ、消防体制の強化につながっている。

表 12 DNPC の職員数 (単位：人)

	消防署				DNPC 本部			合計
	サンフィル	ファラハド	バルバラ	小計	事務	整備	研修	
計画時 2012年	—	85	64	149	11	11	10	181
事業完了時 2015年	90	90	75	255	27	12	3	297
事後評価時 2018年	115	98	95	308	31	22	6	367

出所：JICA、実施機関提供資料

DNPC 所長によると、ジブチ国内の全5州の地方都市での消防署建設、またジブチとエチオピア間をつなぐ回廊に事故対応を専門とした部隊を設置する計画があり、そのために500人の増員が見込まれている。さらに、隊員の訓練のため、消防学校の設立の構想も進められている。

ジブチ市内の消防・救急対応において、DNPC と以下の関連組織の間で連携が図られ、地域の安全確保が図られている。さらなる連携として、市と協力して、建築の安全基準の見直しを行うことも隊員から提案されている。

²² 定年は60才以上、もしくは25年勤続と決められている。

表 13 DNPC と関連組織の連携

組織名	連携内容
警察	火災や事故現場での交通整理、立ち入り制限、緊急通報
ジブチ電力公社	火災現場付近の通電を停止し、消火作業中、周辺住民の感電を防ぐ
ジブチ国農業省	消防の重要性から、水不足や干ばつの際にも消防用水が優先的に提供
各国駐留軍	大規模火災、飛行場や石油コンビナートでの火災など特殊なケースの協力
ジブチ市政府	建国記念日のパレード、市内での消防訓練の実施
病院	救急搬送の受け入れ

出所：実施機関への聞き取りから評価者が作成

以上から、実施機関の体制は確立されており、十分な人材も確保されている。また、ジブチ市内において消防・救急に関連する組織との連携も行われており、運営・維持管理体制に問題は見られない。

3.4.2 運営・維持管理の技術

3.4.2.1 消防技術

DNPC の新規採用者は ①応急処置、②応急処置後の対応、機材の使用方法、③消防技術の教育・実技訓練を受けることが必須となっている。採用後も、全ての隊員が年間 4 回（3 か月に一度）の技術維持・更新を目的とした訓練を受けている。

日常業務の一環として始業時の日課訓練に加えて、不定期に火災などの様々な想定に対応した出動訓練も抜き打ちで行われる。

この他に、国外リソースによる消防技術の更新²³も図られている。海外には積極的に若手の指揮官が派遣され、次世代のリーダーシップ養成とともに、多様な火災に対応できるような DNPC の消防戦術や訓練計画の更新に寄与している。DNPC の隊員は、災害救援や平和維持活動のため周辺国に派遣されることもあり、業務や訓練で習得された技術が活用されている。

3.4.2.2 機材の運営・維持管理技術

機材の日常点検は、シフト交代の際に行われている。車両の清掃と同時にガソリン、水、オイル、タイヤを点検し、各車両の運転担当隊員が整備部門長に報告をする。車両の故障や異常が見つかった場合には即、上長に報告して整備部門が対応しているため、車両ごとにログは設けられていないが問題はない。火災対応の後には、車両の洗浄と給水をする。

²³ 2016 年には、消防技術訓練のためサウジアラビア（21 人）に隊員を派遣、山岳など様々な想定に対応する訓練に指揮官クラスを西アフリカに派遣した。2017 年には消防技術訓練のためブルキナファソ（2 人）、フランス（2 人）に隊員を派遣。2018 年にはフランス消防の講師をジブチに招き、隊員向け、指揮官対象の消防技術訓練を実施した。

定期点検では 5000 km 走行ごとにオイルとフィルターが交換される。車両の下回り点検は、2～3 カ月ごとに行なわれている。点検整備の状況は各車両のログブックに記録されている。各消防署には点検に使用するピットやクレーンの設備がある。車両の基本的な維持管理技術は十分であるが、今後、電気系統やコンピューター制御の技術者を養成していきたいという展望が所長から示された。仏文の機材のオペレーションマニュアルは文書担当が管理しており、必要に応じて消防隊員が貸し出しを受けることができる。無償資金協力で供与された機材のスペアパーツ²⁴は、倉庫に保管されており、PC で在庫を管理している。毎年 12 月に棚卸が行われている。

以上を総括して、消防技術、機材の運営・維持管理について技術的な持続性に問題は見られない。

3.4.3 運営・維持管理の財務

内務省の一組織である DNPC の予算管理は財務省によって行われており、機密保持のため非公開であることから予算と支出のデータは提供されなかった。

DNPC 所長によると消防・救急のために十分な予算は確保されており、消防署の改築工事も進められている。さらに、国家中期計画に基づいた消防体制整備に向けた消防署建設や消防隊員の増員のための予算請求も行われた。隊員への聞き取りでは、消防署の人員数や燃料も十分で運営・維持管理は正常に行われている。

以上から運営・維持管理の財務面における持続性に問題はないと判断する。

3.4.4 運営・維持管理の状況

本事業で整備された機材の運営・維持管理状況を、隊員への聞き取りと現地踏査で確認を行った。

事後評価時において、ファラハド、バルバラ消防署は改装工事中であったため、本事業による車両は全てサンフィル消防署で管理されていた。サンフィル消防署は舗装されており、屋根付きの車庫もある。2 消防署の改装工事が完了したところで、各署に車両が戻されることになっている。車両の維持管理状態は良好で、毎朝、点検・清掃が行われ、全車両は出動が可能な状態に整備されているが、以下の故障が対処されていない。部品の調達や修理がジブチ国内の代理店でできないことが判明しているが、車両の使用が可能であるのでそのまま使用され、国外の代理店もしくは代替的な修理方法を探ることができていない。

²⁴ 5 年先に必要と思われる分量のスペアパーツが供与され、車両ごとにディーラーが示されているが、「持続性の運営・維持管理の状況」に記載したように、一部部品の入手先が不明、修理がされていない状況が起きている。

表 14 機材の故障箇所と対応

車両名	故障箇所と対応
3,500L 水槽付 ポンプ車 2台	1台はホース接続部分4カ所のうち2カ所の腐食、もう1台は1カ所が腐食。放水時に水漏れが起きるため、接続部分の交換が必要であるが、ディーラーが国内にないため部品が調達できず、国外での問い合わせもしておらずにそのまま使用している。
クレーン・ 照明塔付 救助車 1台	クレーンの電気系統の問題があり、照明塔が収納できなくなっている。照明塔を使用した後は、リモコンで操作ができなくなっているので手動で対応している。DNPCやジブチ国内に修理ができる技術者がいないため、そのままとなっている。

出所：現地調査の実査と実施機関への聞き取り



ホース接続部分の腐食



照明塔が下がらなくなった救助車

本事業により整備された全車両は出動可能な状態に維持されているが、一部の故障は対処がされないままとなっているため、運営・維持管理状況に一部問題がある。

以上より、運営・維持管理の体制、技術、財務について問題は見られないが、運営・維持管理状況に一部問題があるため、本事業の持続性は中程度である。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、ジブチの首都ジブチ市において、1998年の無償資金協力でジブチ市内に配備した消防車両・救急車両の更新・増強を行うことにより、ジブチ市の消防力向上を図り、もって市民の生命、身体、財産を火災などの災害から守り、地域の安全の確保に寄与することを目的としている。

本事業は、災害からの市民保護を重視しているジブチ国の国家開発政策、開発ニーズ、計画時の日本の対ジブチ国援助政策と合致しており、妥当性は高い。

本事業の目標であるポンプ車と水槽車の増強による2件目の火災発生時のレスポンスタイムと、小型車導入による道路狭隘地区での現場到着から放水までの所要時間は達成され、また、その他の消防・救急車両も期待された機能を発揮できている。消防力の向上により、住宅密集地で発生した大規模な火災、連続して発生した火災や危険物への対応もより効果的に行えるようになった。火災を経験した住民や商店主への定性調査では「消防への信頼が強くなった」と回答されている。以上から、有効性、インパクトは高いといえる。

機材調達、引渡時の初期操作指導はおおむね計画どおりに行われ、事業費、事業期間とも計画内に収まり、効率性は高い。実施機関の体制、技術、財務に問題はないが、機材の管理状況について一部問題が見られたため、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上から、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

全車両は出動が可能な状態に整備されているものの、3500L水槽付ポンプ車のホース接続部分が一部腐食して放水時に水漏れが起きているが、接続部分の交換がされていない。また、救助車の照明塔の電気系統の不具合が対処されていないといった問題があるが、車両はそのまま使用されている。実施機関であるDNPCの整備部門は、早急に接続部分のパーツの入手できるディーラーを探すか代用可能なパーツの入手を検討する、救助車の照明についても電気系統の修理ができるエンジニアを探し、問題を解決することが望まれる。

4.2.2 JICAへの提言

なし

4.3 教訓

(1) 用途に合った車種の選定

本事業で2014年に調達された救急車の走行距離は、2015年にサウジアラビアから供与された救急車の1%程度に留まっている。使用頻度が低い理由は、車種が消防機材搬送車のため救急隊員が車内救命活動を行うには車内のスペースが狭いことに起因する。一方で、車高が高く、サスペンションが良いため、悪路での救助には本事業による救急車が使われている。4台あるうちの数台を大型とする、もしくは大型、かつ悪路にも強い車種を購入するといった選択肢もあったと推測される。車種を選択する際には用途を検討し、その用途に合った仕様の車種を選定すべきであったと思われる。

(2) 関連部門との連携の必要性

災害対応にあたってDNPCは、警察や軍、負傷者の搬送先となる病院との連携に加えて、農業省から消防用水の優先的提供を受ける、火災発生の際には、住民や消防隊員の感電防止のため、ジブチ電力公社が電気を停止するといった連携関係を構築している。市政府とは、火災が多発する夏季に火災防止の啓発キャンペーン、市内のホテルとはしご車を使用した救助訓練などを行っている。また、防火のために建築基準の見直しを進める案も隊員から出されている。市民の保護、地域の安全確保を総合的に実現するためには、このような関係部門の連携体制づくりが不可欠である。

以 上