

国名 モンゴル	ウランバートル市消火技術及び消防機材改善計画
------------	------------------------

I 案件概要

事業の背景	ウランバートル市では著しい人口増加により建設ラッシュが続いており、都市化、建築の高層化が進む一方で、防火対策が追いついていなかった。火災発生件数は2001年に約1,100件であったものが、2009年には約2,100件と急激に増加していた。モンゴル政府は、2001年度の無償資金協力事業による日本製消防車両17台を含む47台を装備していたが、日本製以外の消防車両は老朽化が激しく、同市の90%以上の消火活動がその17台によって行われている状況であった。消防車の絶対数が不足しており、迅速な火災現場への出動が困難となっていた。			
事業の目的	本事業は、ウランバートル市において、消防車両・機材などの更新及び運用維持管理に係る技術支援を行うことにより、効果的な火災鎮圧のための消防体制強化を図り、もって住民の生命・身体・財産を火災などの災害から守ることに寄与することを目的とする。			
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事業サイト：ウランバートル市内の13消防署 2. 日本側：(1)3,500L水槽付消防車8台、8,000L水槽車8台、8,000L水槽付化学車1台、はしご車(30m)2台、照明救助車3台（及び各車両に積載機材一式）の調達に必要な無償資金の供与、(2)技術支援（ソフトコンポーネント） 3. 相手国側：消防車両の車庫の確保、新設予定の第35消防署の電気・水道・有線及び無線通信の整備、試運転・調整及び操作指導・ソフトコンポーネントに必要な燃料・消火用水・その他消耗品の提供、機材受領後にウランバートル市内の受領場所から各消防署及び整備工場まで機材を輸送、調達機材の運営・維持管理に必要な要員の確保 			
事業期間	交換公文締結日	2012年3月12日	事業完了日	2013年7月9日（ソフトコンポーネント完了）
	贈与契約締結日	2012年3月12日		
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：840百万円		実績額：838百万円	
相手国実施機関	国家非常事態庁（NEMA）			
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			

II 評価結果

【留意点】

・[インパクトの達成度を検証するための補完情報] 事前評価表には本事業のインパクト（住民の生命・身体・財産を火災などの災害から守ることへの寄与）の達成度を測る指標が明記されていない。本事後評価では、本事業が実際に火災による人命と財産の被害軽減に貢献したかを確認するために、「ウランバートル市内の火災による負傷者数、死者数、損害額」を補完情報として設定した。

・[定性的効果の確認方法] 事前評価表に記載されている定性的効果（消防に対する住民の信頼の上昇を通じてウランバートル市住民の安全・安心が向上する）について、本事業の効果に係る因果関係は、（アウトプット）車両/機材調達・ソフトコンポーネント⇒（アウトカム）消防体制強化⇒（インパクト）住民の火災からの保護⇨市民の安全・安心の向上、と考えられ、「市民の安全・安心の向上」は本事業のインパクトに該当する。よって、同インパクトについては「ウランバートル市内の火災による負傷者数、死者数、損害額」で確認することとした。

1 妥当性

【事前評価時・事後評価時のモンゴル政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時及び事後評価時において、「モンゴル政府の政府行動計画（2008年～2012年）」「モンゴル政府の政府行動計画（2016年～2020年）」「防災に関する国家方針・プログラム実施計画（2012年～2020年）」などに掲げられた「防災・救助・災害時の緊急体制整備」や「防災機材・人員力の強化」というモンゴルの開発政策に合致している。

【事前評価時・事後評価時のモンゴルにおける開発ニーズとの整合性】

事前評価時（2011年）において、2001年度の無償資金協力事業により配備された日本製消防車両17台を除くと大半が旧ソ連製の製造後20年以上経過した車両で、スペアパーツもないため整備もままならず、故障が頻発しており、はしご車については1台しかないため稼働率が非常に高く、増加する高層建物の火災への対応が困難になっていた。また、規制を無視して多くのゲルや木造住宅が無秩序に建てられたゲル地区では、火災発生から10分前後で周辺建物への延焼拡大が始まっており、効果的な火災鎮圧のために消防車両・機材整備が必要とされていた。事後評価時において、事前評価時と比してウランバートル市への人口集中が進んでおり、新しい定住区域の制定によって面積が拡大し続けている。また、多数の高層ビルが建設されているため、消防署の新規設置と消防車両・機材の整備が引き続き必要とされている。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

「対モンゴル国別援助計画」（2004年）では、「経済活動促進のためのインフラ整備支援（ウランバートル市の都市機能強化）」が重点分野の一つとなっており、日本の援助方針とも合致している。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】

本事業は、事業目的として掲げられた「効果的な火災鎮圧のための消防体制強化」をおおむね達成した。事後評価時において、本事業で調達された消防車両や機材は適切に使用されている。消防車両の新規調達によりエンジントラブルがなくなり、エンジン始動時間が短縮されることによる、「出動に要する時間（の短縮）（指標1）」については、経年の実績値を入手するこ

とができなかったが、NEMAによれば、事業完了以降、本事業対象のすべての消防署において1～2分と目標値をおおむね達成しているとのことである。「1分以内に出勤可能な水槽付消防車数（指標2）」も目標値を達成した。はしご車の新規調達により性能が向上することによる、「はしご車の放水準備に要する時間（の短縮）（指標3）」についても、経年の実績値を入手することはできなかったが、NEMAによれば、事業完了以降、本事業対象消防署において目標値を達成している。四輪駆動の消防車両の新規調達により急峻・狭隘・悪路が多いゲル地区の走行が可能になることによる、「迅速な（火災発生から10分以内）消防活動を受けられるゲル地区住民数（の増加）（指標4）」については、NEMA 首都非常事態局によると、各年の実績値は把握されていないため、下表の数値は同市の統計データ（人口や世帯増加率など）に基づいて計算した理論値だとのことであるが、事業完了以降、目標値を大幅に上回っている。この理由は、同局によれば、地方からウランバートル市への移住人口が毎年増加し、ゲル地区の定住区域が拡大していることによるとのことである¹。なお、同局によれば、本事業で走行性の良い水槽付消防車を新規配備した第11、18、29、30、64、65、80消防署のうち、第18、29、30消防署では管轄のゲル地区世帯が消防車の通行が困難な山の頂上や谷間などにあることや、管轄区域が半径5キロ以上となっていることなどにより、火災発生現場までの到着に10分以上かかる場合があるが、その他の消防署ではおおむね10分以内に到着できているとのことである。

定性的効果については、首都非常事態局によれば、本事業で水槽付消防車と水槽車が配備された第11、18、29、30、65、80、35消防署において、ソフトコンポーネント実施及び調達車両の性能が高く、水槽付消防車と水槽車の操作・接続が容易になったことにより、消防隊員がこれら車両の連携による迅速・効率的な消火活動を行うことができるようになった。

【インパクト】

本事業のインパクトとして想定された「住民の生命・身体・財産を火災などの災害から守ることへの寄与」について、一定のインパクト発現があったと考えられる。下表のとおり、ウランバートル市内全体及び本事業対象消防署管轄エリアともに、本事業実施前と比して事業実施後には火災件数は増加しているものの、火災による負傷者数及び死者数は減少傾向にある。NEMAによれば、本事業実施により、火災発生現場への迅速な到着が可能となったため、負傷者数や死者数の減少につながっているとのことである。よって、ウランバートル市住民の安全・安心も向上していると考えられる。本事業による自然環境への負のインパクトは発生していない。本事業実施にあたり第35・第65消防署に新しい施設（車庫）を建設する必要があったため、土地を取得したが、国有地であったため、住民移転は発生していない。

【評価判断】

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

定量的効果

指標	基準年 2011年 計画年	目標年 2016年 事業完成3年後	実績値 2013年 事業完成年	実績値 2014年 事業完成1年後	実績値 2015年 事業完成2年後	実績値 2016年 事業完成3年後
指標1 出勤準備時間（分） （第10、11、18、26、28、29、30、34、35、63、64、65、80消防署）	2～8 ⁽¹⁾	1	1～2 ⁽²⁾			
指標2 1分以内に出勤可能な水槽付消防車数（台） （ウランバートル市全体）	7/15	15/15	15/15	15/15	15/15	15/15
指標3 はしご車の放水準備に要する時間（秒） （第18、26消防署）	180 ⁽³⁾	120	120 ⁽⁴⁾			
指標4 迅速な（火災発生から10分以内）消防活動を受けられるゲル地区住民数 （ウランバートル市全体）	9ホロー ⁽⁵⁾ 27,690世帯 149,900人	24ホロー 50,690世帯 259,900人	55ホロー 68,074世帯 272,297人	63ホロー 77,799世帯 311,196人	71ホロー 87,524世帯 350,096人	79ホロー 97,249世帯 388,996人
上記のうち、本事業で走行性の良い水槽付消防車を新規配備した第11、18、29、30、64、65、80消防署が管轄するゲル地区数、ゲル地区の世帯数・住民数	N/A	15ホロー 23,000世帯 110,000人	19ホロー 30,592世帯 122,371人	22ホロー 34,963世帯 139,852人	25ホロー 39,333世帯 157,334人	28ホロー 43,704世帯 174,816人

出所：事前評価表、協力準備調査報告書、NEMAに対する質問票調査

注：(1)基準値はウランバートル市全体の値。(2)NEMAによれば、本事業対象のすべての消防署において2013年～2016年の実績値は1～2分とのことである。(3)基準値はウランバートル市全体の値。(4)NEMAによれば、第18・26消防署ともに2013年～2016年の実績値は120秒とのことである。(5)ホローは区より下の行政単位（「ゲル地区」とはゲル住居の集中している地域のことを指しており、行政単位としては、区の下にホローが位置づけられる。区の規模によりいくつかのホローに分けられており、モンゴルでは世帯数と人口数を示す場合、通常はホロー数で示される。）。

¹ 表内の指標4「迅速な（火災発生から10分以内）消防活動を受けられるゲル地区住民数」のホロー数実績値が2013年以降、毎年8ずつ、「上記のうち、本事業で走行性の良い水槽付消防車を新規配備した第11、18、29、30、64、65、80消防署が管轄するゲル地区数、ゲル地区の世帯数・住民数」のホロー数実績値が毎年3ずつ増加しており、首都非常事態局によれば、市内の人口増加に伴いホロー数も増えているとのことであるが、これら数値の根拠や詳細な計算方法は不明である。

想定されたインパクト

(a) ウランバートル市内の火災による負傷者数、死者数、損害額

	事業実施前 (2008年)	事業実施前 (2009年)	2013年 実績値	2014年 実績値	2015年 実績値	2016年 実績値
火災件数	2,337	2,165	2,730	3,040	3,249	2,474
負傷者数	24	41	28	27	24	18
死者数	52	55	42	39	31	21
損害額(百万MNT)	4,100	3,800	6,800	6,100	4,700	3,800
人口(万人)	107	111	137	136	140	144

(b) 上記のうち、本事業対象消防署(No.10、11、18、26、28、29、30、34、35、63、64、65、80)管轄エリアにおける火災による負傷者数、死者数、損害額

	事業実施前 (2009年)	2013年 実績値	2014年 実績値	2015年 実績値	2016年 実績値
火災件数	2,003	2,491	2,857	3,033	2,309
負傷者数	38	26	24	23	16
死者数	54	40	37	30	19
損害額(百万MNT)	3,656	6,639	5,640	4,345	3,528
人口(万人)	102	117	128	131	134

出所：(a)(b)ともに人口は国家統計局、それ以外は災害研究所

3 効率性

本事業は、協力金額及び協力期間ともに計画内に収まり(計画比はそれぞれ100%、81%)、アウトプットについては、計画どおり産出されたことが確認された。よって、効率性は高い。

4 持続性

【体制面】

首都非常事態局の下に各消防署が置かれている。事前評価時には、本事業で調達される水槽付消防車及び水槽車各1台(第35消防署)、はしご車(第18・26消防署)及び照明救助車(第34・63消防署)各2台、化学車1台(第10消防署)の運用・維持管理(O&M)のための追加要員として計132名の採用が必要とされていたが、事後評価時まで計60名程度の採用が行われた。これは経済不況により国家予算が削減され、人件費が確保できないことに起因している。現在、O&Mに係る人員は右表のとおり一定数は確保されているものの、十分ではなく、その結果、交代制(24時間勤務・72時間休暇体制)により勤務時間が超過し、残業が増え休暇が取れないといった支障が生じている。消防隊員の不足による消防車両・機材のO&Mへの大きな影響はないが、連続残業により作業能率が低下する傾向がある。今後の対策方針としては、現在順守中の国家基準「消防署と救助隊に関する要求(MNS)」に基づいて、消防署数と消防隊員数の増加・強化を図っていくこととしている。

【技術面】

事前評価時において、本事業で調達する消防車両・機材のO&Mを担当する技術者の技術力に問題ないことが確認されており、事後評価時においても、各消防署の技術士や運転手は十分な技術力を有している。NEMAによれば、消防車両・機材に故障などが生じた場合、その原因を的確に把握して、短期間で修理ができています。2015年以降、各消防署では年に4回の技術訓練及び12回の消火・避難訓練が実施されている。また、複数の消防署の隊員(各年の参加者は70名~130名程度)を対象に、オフィスビル、火力発電所、学校、ショッピングセンターなどにおいて消防車や水槽車などを用いた大規模な消火技術訓練が実施されている。さらに、本事業のソフトコンポーネントとして実施された、各消防署の指導者向けセミナーに参加した職員らは、各消防署にて、はしご車と水槽付消防車両の連携運用技術、消防車両・機材の操作方法及び維持管理に関するセミナーや研修を通じて署内職員に対して指導を行っている。ソフトコンポーネントにより整備された消防活動技術マニュアルも研修・セミナー実施時に活用されている。

【財務面】

事後評価時において、NEMA及び首都非常事態局において、一定の予算額が毎年配分されているが、経済不況による国家予算配分額削減のため、本事業で調達した消防車両・機材の維持管理に必要な予算の十分な確保が困難になっている。その結果、NEMAによれば、消防車両・機材の純正スペアパーツの購入が困難となり、安いパーツを購入するため、交換頻度が高くなり、耐用年数が短くなるなどの問題が発生しているとのことである。

事前・事後評価時における各消防署の人員数⁽¹⁾

消防署	幹部(署長・副署長)		其他幹部(隊長)		消防隊員・通信員		技師(メンテナンスエンジニア)				計	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	運転手・メンテナンス担当者		プロ技術士 ⁽²⁾		事前	事後
							事前	事後	事前	事後		
10	2	2	9	1	79	80	3	28	N/A	1	93	112
18	1	1	8	1	36	31	0	10	N/A	0	45	43
26	2	1	8	1	39	40	0	15	N/A	1	49	58
11	1	1	2	1	39	20	0	8	N/A	0	42	30
29	1	1	3	1	41	28	0	9	N/A	0	45	39
63	1	1	10	1	38	32	1	12	N/A	1	50	47
28	1	1	8	1	47	31	0	11	N/A	1	56	45
34	1	1	9	1	39	32	0	13	N/A	0	49	47
30	1	1	3	1	46	28	0	8	N/A	1	50	39
65	1	1	2	1	20	20	0	9	N/A	0	23	31
64	1	1	7	1	45	32	0	12	N/A	1	53	47
80	1	1	6	1	24	20	0	7	N/A	1	31	30
35	0	1	0	1	0	27	0	9	0	0	0	38

出所：協力準備調査報告書、NEMAへの質問票調査

注：(1)首都非常事態局によれば、事前評価時と事後評価時の人数の違いは、事前評価時と事後評価時とで職種分類の方法が違うためとのことである(詳細は不明)。

(2)プロ技術士とは、大学などを自動車エンジニアリングを専攻して卒業した、一定期間の勤務経験者であり、故障原因の診断・評価、修理方法の指導を行う。

【維持管理状況】

既述のとおり、本事業で調達された消防車両や機材は適切に使用されている。NEMAによれば、本事業で調達された消防車両・機材を含むすべての消防車両・機材のメンテナンス計画があり、日常点検・定期点検、故障修理が行われている。点検結果は技術者により記録されている。必要な消耗品やスペアパーツは適切に調達され、管理されているが、既述のとおり、予算不足及び調達法の規定²により純正スペアパーツの購入が困難となっている。

【評価判断】

以上より、体制面と財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、事業目的をおおむね達成した：出動準備時間についてはおおむね目標値を達成し、1分以内に出動可能な水槽付消防車数、はしご車の放水準備に要する時間、迅速な（火災発生から10分以内）消防活動を受けられるゲル地区住民数についても目標値を達成した。インパクトの達成状況については、本事業実施前と比して事業実施後には火災件数は増加しているのに対し、火災による負傷者数及び死者数は減少傾向にあるため、一定の効果発現があったと考えられる。持続性については、経済不況により国家予算が削減されたことに起因して、人員不足や純正スペアパーツの購入が困難となっているなどの問題があるが、事業完了後も各種訓練やセミナーが実施され、実施機関職員の技術力は維持されている。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高いといえる。

III 提言・教訓

JICAへの教訓：既述のとおり、一部の効果指標の経年実績値の入手が困難であった。今後、類似事業を実施する場合、事前評価時において、実施機関が事後評価時まで継続して把握（取得）することが可能な指標を設定し、実施機関に対し該当データの把握と報告を義務づけること、また事後評価を円滑に実施するために、事後評価実施前に事前評価結果及び報告書を相手国と共有し相互理解を深めておくことが重要である。



第26消防署で利用されているはしご車



はしご車と水槽付き消防車との連携訓練の様子

² モンゴルの調達法では銘柄や製造元などの指定が禁止されており、純正部品を指定した調達は不可となっている。