

国名 モンゴル	ダルハン市給水施設改善計画
------------	---------------

I 案件概要

事業の背景	モンゴル第3の都市ダルハン市では、1960年代に旧ソ連の支援で整備された給水システムが用いられていたが、ソ連崩壊後に資機材の供給と技術指導が途絶えたことで、施設の老朽化が著しかった。ポンプ機材等の基幹設備の故障により、2003年に約700万 ³ ㎡/年であった年生産水量は2007年には約500万 ³ ㎡/年にまで年々減少し、人口増加に対して十分な上水道設備の整備が追いついていない状況であった。				
事業の目的	ダルハン市において給水施設及び給水・維持管理用機材を整備することにより、市民への安全な水の安定的な供給を図る。				
実施内容	1. 事業サイト：ダルハン県ダルハン市 2. 日本側の実施 (1) 施設建設・機材調達：①第1ステーション(水源井戸群)の対象10井戸の更新及び上屋の改修、取水ポンプ更新(更新8台、予備2台)、運転操作制御装置の設置、②第2ステーション(送水ポンプ場)の送水ポンプ更新(更新2台、予備1台)及びポンプ棟補修・改築、塩素消毒設備の更新と塩素棟の改修及び自動運転装置の設置、③ゲル地区第5、第6バグにおける給水施設(給水キオスク ¹ 12箇所、配水管路)の建設、及び④維持管理用機材(トラッククレーン、移動溶接機、水質分析装置、水道メーター)の調達 (2) 技術支援(以下、「ソフトコンポーネント」という)：施設・機材の運転操作員を対象とする技術指導(取水・送水ポンプ操作、塩素消毒設備操作、給水キオスクの中継ポンプ操作) 3. 相手国側の実施 用地の確保、地下埋設物情報の提供、掘削時立会い、既設施設と更新施設の接続工事の立会い、洗浄及び試験用水の提供、完成時消毒の作業協力、電力線の引き込み				
事前評価実施年	2008年	交換公文締結日	2009年7月16日	事業完了日	2011年2月21日
事業費	交換公文限度額：940百万円		供与額：912百万円		
相手国実施機関	ダルハン市上下水道公社(建設都市開発省(MCUD)住宅・建設・公共施設政策局傘下)				
受注企業	株式会社東京設計事務所、西澤株式会社と株式会社鴻池組の共同企業体				

II 評価結果

1 妥当性

本事業の実施は、事前評価時・事後評価時ともに、「政府行動計画(2000～2004年)」及び「人間の安全保障のためのグッドガバナンス」(「政府行動計画」のうち社会経済開発分野の優先課題をまとめたもの)に掲げられた「局所及び地方開発とインフラ整備の促進」にかかる課題への対応や、「政府行動計画(2012～2016年)」及びその関連政策(「水国家プログラム(2007～2021)」他)に掲げられた「ダルハン市における給水・下水施設の改善」をはじめとするモンゴルの開発政策、工場向けも含めた、ダルハン市の給水サービス供給という開発ニーズと十分に整合している。また、事前評価時の日本の援助政策「国別援助計画(2004年)」が、援助重点4分野の一つである「経済活動促進のためのインフラ整備支援」にて「首都や地方の拠点都市における産業の成長や国民生活に直結するような形でインフラ」整備への支援を想定していることとも合致している。よって、妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

本事業の事業目的は「ダルハン市における、市民への安全な水の安定的な供給」である。本事業の効果により安全な水が安定的に供給されるようになったことが確認されたが、生産水量は目標値と比較して効果発現が一部限定的であった。整備された施設・機材は、一部の設備は使用頻度が低いが、ほとんどは大きな故障等なく活用されていた²。

生産水量が事業実施前の水準を下回っていることについて、実施機関は、当初想定よりも多数且つ迅速に水道メーター設置が進み、水道料金が定額制から従量制に移行したことにより、市民の節水意識が醸成された影響との見解を示している³。水道メーターは2007年時点では600個に過ぎなかったが、2014年には約17,000個に増加し、その設置率は20%(2008年)から、92%(2014年)に上昇した⁴。また、国家予算によって21kmの配管整備事業が実施されたことで漏水率が改善し、無収水率の削減(48%から20%に低下)にも貢献したとのことである。加えて、火力発電所等の一部大型企業が、所有する敷地内で井戸を掘り自前で水を調達し始めたという外部要因による、大口顧客への給水量の減少が確認された。これらの要因によって、水

¹ 給水キオスク：小屋形式の簡易給水施設のことで、配水管網が整備されておらず、各戸への給水ができないような地区(例えばゲル地区等)の要所に設置される。上下水道公社がその運営にあたり、販売員を配置して水容器を持参する住民に売水する。なお、同じ文中の「バグ」は、モンゴルにおける最小の行政・自治体単位。

² 施設・設備の稼働状況については、実施機関のポンプ稼働時間記録や聞き取り、現場視察にて概ね良好であることを確認したが、「4 持続性」に挙げたような問題が生じている。

³ ダルハン市の人口は、事業実施前の2007年に75,000人だったものが、2011年には91,000人に増加する予測で、事前評価時に施設規模が設計されたが、事後評価時にダルハン市統計局から入手したデータによれば、2011年75,494人、2013年76,428人と、事業前とほぼ同レベルにとどまっている。事前評価時に想定した、企業進出による大幅な人口増が、経済状況低迷などのために実現しなかったことが大きいと考えられる。アパート地区とゲル地区を平均した一人当たり給水量(生産水量÷市人口として計算)は、無収水率の悪化も想定し、2007年の181⁰/日から2011年に240⁰/日に増加させる計画だったが、実際は水需要量の減少に応じた生産水量の減少や無収水率の改善を反映し、2011年では135⁰/日、2013年126⁰/日にとどまった。なお、ダルハン市上下水道公社では、同じアパート地区でも、平均水使用量がメーター有りでは75⁰/日、メーター無しでは230⁰/日と試算しており、メーター設置の有無が大きな違いを生むとの認識である。

⁴ 水道メーター設置数のうち本事業調達分は1,500個。

生産量の目標値と実績の間に差異が生じたと考えられる。

安定的な水供給について、現地視察と聞き取りからは、ポンプ操作の自動化やキオスクの給水パイプライン接続により、変動する給水需要に効率的に対応できるようになったことが確認された。特にゲル地区では、事業実施前はキオスクに配水管が接続されておらず、キオスクの貯水槽の水がなくなると販売できなくなる問題が起きていたが、本事業を通じて、新たなキオスクが開設されるとともに配水管を経由した給水が常時可能となり、水販売量は増加した（後掲のグラフ参照）。古くは1965年に建設されたポンプ等の施設が本事業により更新され、以後、これらの基幹施設の故障による断水も起きていないとこのことで、安定的な水供給は実現したといえる。

安全な水の供給については、本事業で設置した塩素消毒設備により塩素消毒が可能となった。水質検査用機材は定期的な水質検査に活用されているが、モンゴルの飲料水水質基準を満たしていることが確認されている。事後評価時点では塩素消毒は月に1~2回程度の実施にとどまっているが、これはモンゴルの基準を満たしたものである。

インパクトとしては、水道メーターの設置により、使用量に応じた適切な金額を各戸に請求できるようになったことが実施機関から報告された。また、消費者の節水意識の高まりが確認されている。その他、安定的な給水による生活環境の改善も報告されている。

よって、有効性の面で達成していない目標値があるものの事業を取り巻く状況の変化にかんがみて納得できる理由によるものであり、かつ正のインパクトが確認されたことから、有効性・インパクトは中程度である。

定量的効果

指標	2003年(実施前)実績値	2007年(実施前)実績値	2011年(目標年)目標値	2011年(目標年)実績値	2012年実績値	2013年実績値	2014年(事後評価年)実績値 ※6月まで
指標1： 日平均生産水量	19,301 m ³ /日	13,575 m ³ /日	21,800 m ³ /日	10,204 m ³ /日	8,954 m ³ /日	9,650 m ³ /日	8,917 m ³ /日
指標2： 塩素消毒	塩素消毒を実施していない	塩素消毒を実施していない	塩素消毒が可能になる	塩素消毒可能	塩素消毒可能	塩素消毒可能	塩素消毒可能
<補足情報> 本事業で給水管が接続された給水キオスクでの水販売量(m ³ 、年合計)	N/A	N/A	N/A	7,034 m ³ /年	8,363 m ³ /年	10,658 m ³ /年	4,993 m ³ /年

出所：実施機関提供データ

3 効率性

本事業は計画どおりのアウトプットが確認され、事業費、事業期間ともに計画内に収まり（それぞれ計画比 97%、88%）、効率性は高い⁵。

4 持続性

本事業で整備された施設・機材は実施機関であるダルハン市上下水道公社によって維持管理が行われている。体制面の効率化のため、段階的な人員整理を進めており、第1・2ステーションの各給水操作担当者を常時2名体制から1名に減らした一方、修理業務等を担当する専門職員は5名配置する⁶等、事前評価時に想定した体制とは若干異なっていることが分かった。公社によれば、作業の効率化・自動化により以前ほど職員を抱える必要がなくなったためであり、1日8名の職員が24時間体制で勤務（全給水操作担当職員は28名）しており、給水操作担当者の欠勤時や問題が発生した際には別の担当者が補充されるなど、バックアップ体制は十分に確保されていることが確認できた。

技術面は、一般的な給水業務の技術については事業前からある程度確立されており問題ない。また若手の育成についても、専門分野の大学・専門学校の出身者を採用し、定期的に研修を行うなど、計画的に組織を強化している。調達機材の操作については本事業内で技術支援が行われ、実施機関の運転操作員や修理担当職員は支援内容は役に立っているとの証言があったが、故障原因ごとの修理方法も学ぶ機会があればよかったと声もあった（後述のように、遠隔操作装置等の本事業で新しく導入した機材の一部の修理に苦慮していることが背景と思われる）。また、供与したマニュアルの一部が散逸している現状を確認した。

財務面について、黒字を計上しているが、維持管理予算の大半は市内の老朽化した配管のために使われている。本事業は完了からまだ数年以内であり、現時点多額の維持管理費を伴うものではなく、故障が発生した場合には、すでに確保されている予算の中で工夫して対応している。このように現状は問題ないが、中・長期的な改修計画の中で本事業施設・機材の維持管理に必要な予算が配分されるかどうかは定まっていない。

既存施設の維持管理には本事業調達の維持管理用機材が活用され（特に移動溶接機は既存配管の水漏れへの対応で頻繁に出動）、毎年の定期メンテナンス計画及び定期点検が策定・実施されている。ただし、一部の既存機材の故障は解決策を見いだせておらず、対応方法を検討している⁷。なお、本事業で供与したスペアパーツはまだ利用されておらず、消耗品についてもま

⁵ モンゴル側の事業費は計画を上回った。主な原因としては、送水管敷設に伴う、ダルハン市内の障害物撤去作業及び住民への補償費用が想定を大きく上回ったことが挙げられた。送水管敷設工事に際し、送水管路上に個人の所有する土地があったことから、住民への説明や補償に、計画時の想定よりも多くの時間と費用を費やすこととなった。

⁶ 事前評価時には、これらの専門職員の配置は想定されていなかった。

⁷ 事後評価時点で確認された主な問題は次のとおり。①一本の井戸で一部部品（ポンプに接続されているケーブルの接続ボルト）が繰り返し不具合を生じている。②ポンプの遠隔操作装置の故障が増えてきた。実施機関によると、故障は主に気象条件による電波の影響で起こっていると考えられるが、根本的な原因と解決策を見つけれないため、晴天時は問題なく使用し、雨天時に故障すると手動に切り替えてポンプを稼働させるといった対応を行っている（なおモンゴルでは降雨は少ないため大きな問題とはなっていない）。③高所貯水池に設置され

だ在庫があることを確認した。

以上により、改善を要する面も確認されたものの、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、ダルハン市市民への安全な水の安定的な供給を事業目的とした。アパート住民の節水意識の高まり等を反映して生産水量は事業前の水準を下回っているものの、ポンプ等基幹施設の整備による断水の解消、変動する水需要への効率的な対応、ゲル地区への常時給水可能な給水キオスク設置による水販売量の増加といった効果が確認された。持続性については、実施機関の体制面、技術面、財務面、維持管理状況いずれも現状に重大な問題はみられなかったものの、中・長期的な維持管理予算の確保、既存施設の一部の故障などに関連し、それぞれ部分的な課題がみられた。

総合的に判断すると、本事業の評価は高いと言える。

III 教訓・提言

実施機関への提言：

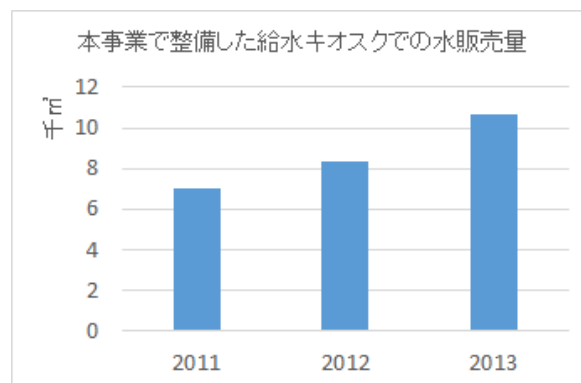
・マニュアル類の管理が不十分といった課題への対応が求められる。併せて、本事業により導入された施設のメンテナンスに係る中・長期的な計画の立案と予算措置確保の検討が求められる。不具合の出た機材を中心に、本事業の施工管理コンサルタント等から得ているアドバイスを踏まえ、施設運営上の問題に対する対応事項と経験を蓄積していくことが期待される。

JICA への教訓：

・モンゴルでは、定額制の水道料金の設定が高かったため、水道メーターを設置して従量制の料金体系に移行する方が水道料金の節減効果があった。このことが住民に理解されて水道メーターの設置が一気に進み、さらに、それに伴って節水意識が高まったことが、一人当たり水使用量の計画と実績とに乖離が生じたことの一因と考えられる。水道メーターの設置とそれによる従量制の料金体系への移行は、円滑には進展しない国・地域が多いものの、事業計画時における生産水量の目標値の設定においては、当該国の事情を十分に把握した上で、水道メーター設置による節水効果も考慮した目標設定や事業計画を行うべきである。また、生産水量の目標値設定において、一人当たり水使用量と給水人口で単純に計算されている一方、実績値などは市民への生活用水、工業用水など分かれていることから、試算において、一人当たり水使用量の数値の適切性を十分確認すること、また、用途毎で分けて目標値を計算することを検討すべきである。



ポンプ室、送水ポンプ配管



出所：実施機関提供データより作成