

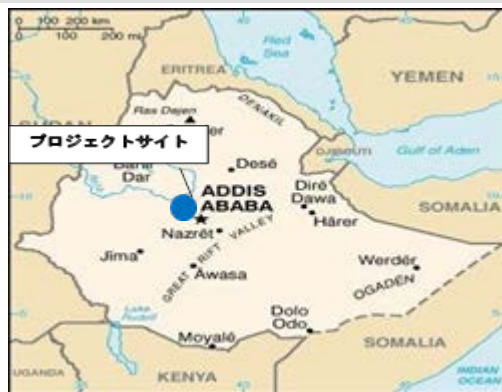
## 0. 要旨

本事業は、オロミア州のウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県の46村において、給水施設が整備されることにより、安全で安定的な水へのアクセスが改善されることを目的として実施された。

本事業は、エチオピアの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画より上回ったため、効率性は中程度である。安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現が見られるなど、本事業の実施により計画時に期待された効果が得られている。水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。有効性とインパクトは高いと判断できる。運営・維持管理体制は確立しており、技術的観点では、県水資源事務所、郡水資源事務所、水委員会がリフレresher訓練を必要としている。州水資源局や県・郡水資源事務所では、おおむね必要とされる予算を確保する見込みはあるが、水利用料金を徴収していない水委員会が一部あるため、技術と財務の観点から軽度の課題がある。本事業によって発現した効果の持続性は総じて中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 1. 案件の概要



事業位置図



ホログドゥル県  
ジャルデガジャルデ郡の公共水栓

### 1.1 事業の背景

対象州であるオロミア州は、首都アディスアベバの周囲を囲むような形で、エチオピア中部に位置している。オロミア州の人口は3,369万人<sup>1</sup>であり、エチオピア全土の人口9,939万人

<sup>1</sup> 2007年人口センサスを基に2015年人口を推計。エチオピア中央統計局 (Ethiopia Central Statistical Agency)

<sup>2</sup>の34% (2015年) を占める。本事業の対象地域であるオロミア州の3県 (ウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県) はオロミア州の西部に隣接して位置している。標高は海拔1,500m～2,500mで、比較的なだらかな丘陵地や部分的に3,000mを超える急峻な山岳地域が分布している。降雨量は年平均700mm～1,900mmと地域差がある。3月から4月までが少雨季、6月から10月までが大雨季である。対象地域の人々は、伝統的な有畜農業を営んでいる。たびたび重なる干ばつによる水不足が地域の経済・社会活動にも大きく影響を与えていた<sup>3</sup>。

## 1.2 概要

オロミア州の3県 (ウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県) の17郡、46村<sup>4</sup>において、給水施設が整備されることにより、安全で安定的な水へのアクセスの改善が図られ、もって生活環境の改善がなされる。

E/N 限度額・GA 供与額／実績額		詳細設計 28 百万円／28 百万円 本体事業 1,029 百万円／1,004 百万円
交換公文締結／贈与契約締結		詳細設計 2009 年 1 月／2009 年 1 月 本体事業 2009 年 7 月／2009 年 7 月
実施機関		(計画時名称) 州水資源局 (Oromia Water Resources Bureau : OWRB) (事後評価時名称) オロミア州水・鉱物・エネルギー局 (Oromia Water, Mineral and Energy Bureau) (2010 年 10 月名称変更)
事業完了		竣工日 2012 年 11 月 ソフトコンポーネント完了 2012 年 11 月
案件従事者	本体	建設 株式会社利根エンジニアリング 機材 株式会社利根エンジニアリング
	コンサルタント	国際航業株式会社
基本設計調査		オロミア州給水計画基本設計調査 2008 年 11 月
詳細設計調査		オロミア州給水計画詳細設計調査 2009 年 9 月
関連事業		技術協力プロジェクト「地下水開発・水供給訓練計画 (フェーズ 1)」(1998～2005 年) 技術協力プロジェクト「ウォーターテクノロジーセンター (地下水開発・水供給訓練計画 (フェーズ 2))」(2005～2008 年) 「地下水開発・水供給訓練計画 (フェーズ 3)」(2009～2013 年)

出所：JICA 提供資料をもとに作成

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

青木 憲代 (アルファプレミア (株))

### 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。

<sup>2</sup> 世界開発指標データベース、2015 年人口を推計、世界銀行 (2016 年 7 月)。

<sup>3</sup> 事業事前評価表。

<sup>4</sup> 村までが行政単位で、それ以下が集落である。

調査期間：2015年10月～2017年2月

現地調査：2016年2月6日～17日、6月2日～7日

### 3. 評価結果（レーティング：B<sup>5</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>6</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

エチオピア政府は、国家5カ年開発計画（Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty、以下「PASDEP」という。2005～2010年）において、水資源開発の促進を優先課題の一つとして掲げた。水セクター開発プログラム（Water Sector Development Program、以下「WSDP」という。2002～2016年）を策定していたものの、その後、ミレニアム開発目標に合わせたユニバーサルアクセス計画（Universal Access Plan、以下「UAP」という。2005年）を提唱し、地方給水率の定義がWSDPでは1人あたり20L/日（距離設定なし）であったところ、1人あたり15L/日（距離設定なし）とし、2012年までに達成するという目標を掲げた。

事後評価時には、新しい国家5カ年開発計画として2010年に策定された「成長と構造改革計画（Growth and Transformation Plan、以下「GTP」という。2011-2015年）」において、安全な飲料水の供給が社会経済発展や国民生活の質的向上や貧困削減に不可欠であるとし、戦略上の重要課題として位置づけた。GTPは地方給水率の定義を1人あたり15L/日（半径1.5km以内）とし、2015年までに98%達成する目標を掲げた<sup>7</sup>。2011年に策定された改訂UAPでも、GTPと同じ地方給水率の定義が設定された。

GTP II（2016～2020年）における地方給水率の定義では、基準となる給水量を1人あたり25L/日に増やし、井戸や公共水栓などの給水ポイントへのアクセスを半径1.0km以内にするのが目標に掲げられた。2020年までに全国の地方給水率を85%と計画を立てた。オロミア州はGTP IIの地方給水率の定義を用い、オロミア州の2016年における地方給水率基準値を53%とし、GTP IIの水セクター計画に沿って、2020年までに地方給水率を79%とする目標を立てている<sup>8</sup>。

本事業はこのように計画時と事後評価時の両時点において国家政策との整合性が認められる。

##### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

事業計画時、エチオピアの人口の85%が居住する村落部の住民は生活水の確保に多くの時間と労力を費やしていた。オロミア州においても同様、特に地方部においては、対象地域住民は慢性的な水不足に苦しみ、長時間にわたる女性や子どもの水汲み労働などの問題が深刻化していた。不衛生な飲料水のため下痢や寄生虫などの水因性疾患に悩まされていた。また、水汲み労働に費やす時間のため、生活のための経済活動にも影響を及ぼしていた。

事後評価時には、後に有効性の項で説明するように、計画時のニーズが満たされていた。オロミア州の対象地域は給水施設の普及が遅れており、事業実施の優先度が高く、対象地域

<sup>5</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」。

<sup>6</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」。

<sup>7</sup> GTP、Vol 2、P.15。

<sup>8</sup> 州水資源局への聞き取り調査。

の選定は適切であったといえる。その一方で、前述のとおり、オロミア州 GTP II の水セクター計画に沿った施設増設が必要とされていた。

以上、事後評価時には、新たな計画による施設増設が必要とされているものの、計画時の開発ニーズは、本事業により満たされており、事業の優先度と対象地域選定の妥当性は高いといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

2000年8月に策定された「対エチオピア国別援助計画」では、援助重点分野の一つに環境保全が掲げられ、その中で上下水道整備支援を実施することになっていた。その後、2008年6月に更新された同計画でも、支援の重点分野として、生活用水の確保と安全な飲料水の管理が掲げられた。また、日本政府は、2008年5月の第4回アフリカ開発会議（Fourth Tokyo International Conference on African Development、以下「TICAD IV」という）において、有効な水資源管理、安全な水へのアクセス確保への支援を表明した<sup>9</sup>

以上より、本事業の実施は、エチオピアの開発政策、開発ニーズ、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：②）

### 3.2.1 アウトプット

本事業では、ハンドポンプ井戸施設 58カ所、湧水オンスポット給水施設 8カ所（以下、ハンドポンプ井戸施設、湧水オンスポット施設を「レベル1」と分類する）、パイプ給水施設 15カ所（以下パイプ給水施設を「レベル2」と分類する）を建設した。パイプ給水施設の水源は、深井戸9サイト、湧水6サイトである。それぞれ地上式配水池を15カ所設置し、必要に応じて、高架水槽、送配水管、集水井を設置している。パイプ給水施設15施設には、合計148カ所の公共水栓が設置された。このほか、機材が県や郡の水資源事務所に調達された<sup>10</sup>。

日本側により整備・提供されたアウトプット（実績）を表1に、エチオピア側により整備・提供されたアウトプット（実績）を表2に示す。

表1 日本側により整備・提供されたアウトプット（計画と実績）

工種	計画数量	実績（計画比）
深井戸	67本（レベル1：58本、レベル2：9本）	計画どおり
湧水保護施設	14カ所（レベル1：8カ所、レベル2：6カ所）	1カ所のみ先方負担 <sup>(注)</sup> その他は計画どおり
機械室	12カ所（レベル2：動力ポンプ用12カ所、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
送配水管	80.1km	ほぼ計画どおり
地上式配水池	15カ所（レベル2）	計画どおり
高架水槽	3カ所*（レベル2）	計画どおり
ハンドポンプ	58基（レベル1）	計画どおり
動力ポンプ	12基（レベル2、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
動力ポンプ電源	12基（レベル2、自然流下式施設3施設を除く）	計画どおり
公共水栓	148カ所（レベル2）	計画どおり

<sup>9</sup> TICAD IV 横浜行動計画、2008年5月。

<sup>10</sup> JICA 提供資料。

工種	計画数量	実績（計画比）
集水井	3カ所*（レベル2）	計画どおり
減圧槽	4カ所*（レベル2）	追加された
【調達機材】	計画数量	実績（計画比）
モーターバイク	17台	計画どおり
ピックアップ	3台	計画どおり
GPS	20台	計画どおり
物理探査機	3台	計画どおり
測量機器	3台	計画どおり
水質分析キット	20台	計画どおり

出所：基本設計調査報告書、JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り結果、実施機関質問票回答

\*サイトに即した施設の設計により必要時に設置。

注)湧水保護施設については、湧水オンスポット施設が 8 カ所、湧水を水源とするパイプ給水施設 6 カ所が計画されていたが、湧水オンスポット施設 1 カ所では、後述の理由にて施設内容を変更した湧水保護工部分が先方負担となった。

表 2 エチオピア側により整備・提供されたアウトプット（実績<sup>11）</sup>

エチオピア側負担事項	実績（計画比）
1) 水源の確保（水利権の取得）	計画どおり
2) 建設用地の確保（占有権取得）	計画どおり
3) 調達機材の保管場所の確保	計画どおり
4) 井戸地点へのアクセス整備	おおむね計画どおり
5) 雨水など表流水流入防止策	計画どおり
6) 流末排水路	計画どおり
7) 主要構造物周囲のフェンス	計画どおり
8) ハンドポンプ、公共水栓のフェンス	おおむね計画どおり
9) 商用電力敷設・供給	計画どおり
10) 機材免税措置費用	計画どおり
11) ソフトコンポーネントの要員配置など	計画どおり
12) 運営・維持管理体制整備のための組織・人員・予算の確保	計画どおり
13) 運営・維持管理状況に係るモニタリング体制の整備	計画どおり

出所：基本設計調査報告書 P3-77 P3-96、同調査資料集 8、JICA 提供資料、実施コンサルタントへの聞き取り結果、実施機関質問票回答

アウトプットの変更としては、アクセス道が雨季の浸食により確保できなくなり、井戸1カ所のサイトが同じ郡内で変更された。また、先方負担事項である工事用道路に岩盤が含まれ整備に時間を要し、資材運搬車両が通行できなかったため、湧水オンスポット施設1カ所が先方負担の施工に変更された。同様に、アクセス道の関係で車両による資材運搬ができない施設については、施設構造を変更してロバ車で運搬することとした。また、一部の管路における水圧を下げるため、減圧槽を追加で設置した<sup>12）</sup>。これらのアウトプットの変更については、上述のように現地の事情に即したかたちで行われ、事業効果への影響は最小限に抑えられた。設計変更については、事業支出への影響はないものの、減圧槽の追加は事業期間の工期に影響した。また、減圧槽が必要であった箇所以外でも、管路の水圧対策に時間を要することになり、一部管路の入れ替えを行ったことが工期に影響した。

ソフトコンポーネントは、住民主体の自立的な運営維持管理体制が確立され、維持管理が持続的になされることを目的として実施された。具体的には、住民集会、村落水委員会<sup>13）</sup>・

<sup>11</sup> これらのアウトプットに関わる費用支出については、実施機関から情報を得られていない。

<sup>12</sup> JICA 提供資料。実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>13</sup> パイプ給水施設の運営・維持管理にあたる委員会。具体的にはパイプ給水施設がカバーする地域の利用者から成り立つ委員会。規模により集落単位であったり、村単位であったりする。規模により集落単位であったり、村単位であったりする。

水委員会<sup>14</sup>（以下、村落水委員会・水委員会の両者を表す場合を「委員会」という）の形成、住民主体の維持管理計画の策定、必要な技能の習得、衛生教育などの活動が行われた。

### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業費

計画事業費である E/N 限度額 1,057 百万円に対して、実績は 1,032 百万円（計画比 98%）で計画内に収まった。エチオピア側支出については情報が得られなかったため、評価対象外とした。

ソフトコンポーネントの投入計画と実績を比較すると、計画では日本人専門家 3MM と現地コンサルタント 18MM である<sup>15</sup>のに対して、実績では、日本人専門家 4MM、現地コンサルタント 22MM と、現地コンサルタントの MM が増加している。その理由は、工期の延長のためソフトコンポーネントの活動も計画より長期間にわたって実施したことにある。これらの増加した MM は実施コンサルタント会社の自社負担で行われたため、費用には影響しなかった<sup>16</sup>。

#### 3.2.2.2 事業期間

事業期間は当初予定の事業計画では 35 カ月<sup>17</sup>であったが、実績では 2009 年 1 月（詳細設計 E/N 締結）から 2012 年 11 月までの 47 カ月（計画比 134%）であり、計画を上回った。計画より長い期間を要した理由は、減圧槽の追加建設と管路の水圧対策のために一部管路の入れ替えを行ったためである。

以上より、事業費は計画内に収まったものの、事業期間は計画を上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.3 有効性（レーティング：③）

本事業においては、施設を使用する給水人口を主指標とし、施設の稼働率、水質と水量の改善状況などを中心に、有効性を評価する。

なお、エチオピアでは水セクター政策の策定期期によって給水率の定義が異なっているが、本事業では、給水原単位を 15 L/人/日として、計画時に基準値と目標値を設定しており、給水率定義の変遷は、主指標である給水人口の指標の条件には影響を与えていない。例えば、事後評価時の水セクター政策の給水率定義には距離が設定されているが、本評価では計画時の指標設定条件に合わせるため、給水人口の指標に距離を含めていない。

### 3.3.1 定量的効果（運用・効果指標）

#### 3.3.1.1 給水人口（主指標）

計画時の目標値は、給水人口が 2016 年時点で 101,338 人と設定されていたが<sup>18</sup>、表 3 に

<sup>14</sup> ハンドポンプ井戸施設と湧水オンスポット給水施設のように一つの水汲み場を中心に形成し、その運営・維持管理にあたる委員会。

<sup>15</sup> 基本設計調査報告書 P.3-94。

<sup>16</sup> 実施コンサルタントへの聞き取り調査。

<sup>17</sup> 事業事前評価表。

<sup>18</sup> 事業実施対象の計画人口。州から要請された給水人口 90,000 人（2007 年時点）に、オロミア州算定の村落年間人口増加率（2.3%）を計画目標年次まで加算した人口。給水原単位は、UAP の基準と実際の水使用量の実態を勘案した 15 L/人/日。

示すとおり、2016年の事後評価時には106,961人の給水人口を達成している<sup>19</sup>（計画比106%）

表3 本事業の主要効果指標（単位：人）

指標名	基準値	目標値	実績値	実績値
	2007年	2016年	2012年	2016年
	計画年	完成5年後	完成時	完成4年後
給水人口	0	101,338	-	106,961

注：給水人口の定義は、安全な水にアクセス可能な人口。給水原単位は15L/人/日。  
出所：基本設計調査報告書、JICA提供資料、各県水資源事務所からの報告。

### 3.3.1.2 稼働率

三つの給水形態（以下、「給水スキーム」）を合わせた、施設の事後評価時の稼働率<sup>20</sup>は78%（63/81）である。ハンドポンプ井戸の非稼働施設14カ所のうち、9カ所の非稼働は地下水位の低下が原因である。これは近年の雨量不足による干ばつという外部要因によるものであるが、これらも含めて、稼働率を78%とした。一方、この地下水位低下による非稼働施設を除くと88%（63/72）の稼働率となるため、高い有効性を示す稼働率と判断した。

表4 給水施設の稼働率（単位：施設数）

給水形態 (給水スキーム)	目標値	実績値	実績値	実績値	稼働率
	2011年	2012年	2014年	2016年	2016年
	完成時	完成時	完成2年後	完成4年後	完成4年後
ハンドポンプ井戸施設	58	58	57	44	76%
湧水オンスポット給水施設	8	8	8	7	88%
パイプ給水施設	15	15	13	12	80%
施設数合計/平均稼働率	81	81	78	63	78%

注) 本プロジェクトの完成年次は2011年と設定されていた。

注) 施設の稼働率は、稼働している施設数÷全施設数で算出し、全施設平均稼働率は、63÷81=77.8%。

注) 計画値は、目標とする計画施設数。実績値は、実際に設置された施設でのうち、稼働している数。

出所：事前評価表P.3、基本設計調査報告書P.3-4、各県で収集した稼働施設の情報。

非稼働の理由は、接続管の破損、地下水位の低下による井戸水量の不足、井戸消毒<sup>21</sup>が不十分なために水質が悪化したことで利用不可能な状況になったものである。技術的な課題も含まれているが、これについては持続性の項で言及する。

<sup>19</sup> 対象地域では通信事情が良くないため、各県水資源事務所を対象に、施設ごとの給水人口等の質問項目表を焼き付けたCD-ROMを配布し、回答入力後にCD-ROMを回収し、結果を集計した。

<sup>20</sup> 稼働の定義は、水量や水質に関わらず汲み上げられている状況、すなわち「使われている状態」。稼働率は、稼働する施設数÷全体施設数で算出。

<sup>21</sup> エチオピアでは、動物が村落部に多く、囲いを設けても、井戸の施設そのものが不衛生になりがちのため、3ヶ月に1度施設そのものと施設まわりを塩素洗浄をしている。

### 3.3.1.3 水質

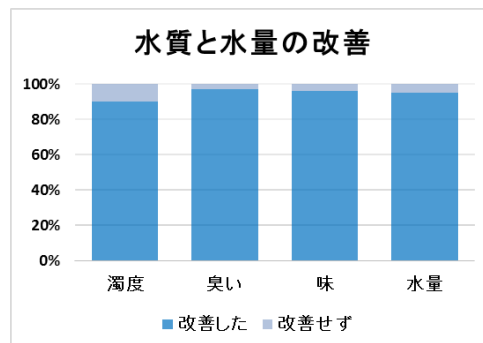
水利用者への受益者調査<sup>22</sup>の結果では、水質については、図1にあるように濁度と臭いと味が大幅に改善している。水量についても、同様に改善度が高い。以前使用していた水源については、表5を参照のこと。

表5 以前使用していた水源 (複数回答)

	回答数	割合
湧水	104	66%
保護あり浅井戸	10	6%
保護なし浅井戸	5	3%
川または小川	45	29%
水タンクの購入	0	0%
その他、(池)	16	11%

注) 利用者は複数の水源をもつ場合がある。

出所: 水利用者への受益者調査



出所: 水利用者への受益者調査

図1 水質と水量の改善

### 3.3.2 定性的効果 (その他効果)

#### 3.3.2.1 水量

レベル1のハンドポンプ井戸施設では、井戸の深さに応じて、アフリデフ<sup>23</sup>とインディアンマークIIが使用されている。稼働している施設では、水栓の水圧についても問題ない。乾季の水量不足は一部のハンドポンプ井戸施設で生じている。湧水している井戸や水質が悪くなった井戸は不使用となっている。レベル1の湧水オンスポット給水施設では、1年を通して十分な水量が確保されている。レベル2のパイプ給水施設も、乾季・雨季とも安定的に水を供給している。これらの施設では、村落水委員会の判断で、ポンプの稼働時間を制限し、安定した水量を確保している。現地調査での聞き取りによれば、1世帯の水汲み量を世帯人数で割ると、一人あたり18L~24Lであった<sup>24</sup>。レベル2のパイプ給水施設については、乾季などによる湧水は確認されなかった。

#### 3.3.2.2 水汲み労働時間の減少

水汲みに要する時間や距離が本事業により短縮した。短縮した時間は30分未満が57%を占める。30分以上1時間未満短縮したと回答した水利用者は32%あった。

<sup>22</sup> 二種類の受益者調査、すなわち、水利用者を対象とした調査と、村落水委員会または水委員会を対象とした調査を実施した。本報告書では、前者を「水利用者への受益者調査」、後者を「委員会への受益者調査」とする。それぞれ異なる質問票を用いて対面式聞き取り調査を行った。

水利用者への受益者調査では、基本的に1施設から3つ以上の標本をとらないようにし、抽出は無作為であるものの、なるべく年代や性別に偏りのないように層化抽出を行ったが、調査対象者は本事業の施設利用者に限定された。ウエストジョワ州レベル1 (27標本)・レベル2 (29標本)、ホログドゥル州レベル1 (36標本)・レベル2 (24標本)、ジンマ州レベル1 (42標本)・レベル2 (43標本)の合計201標本を抽出した。そのうち有効回答は187標本であった。回答者の年代の割合は、10代8.5%、20代20.2%、30代29.3%、40代28.7%、50代8.0%、60代2.7%、それ以上2.6%、男女比は女性60.5%、男性39.5%であった。

水委員会への受益者調査では、村落水委員会数と水委員会数の比率が15対66であるものの、村落水委員会が管理するパイプ給水施設は、公共水栓数が多く、維持管理が困難であることから、調査する対象として村落水委員会からの標本抽出を重視し、抽出比率は村落水委員会の方が多くなっている。抽出方法は、地理的なアクセスビリティや安全対策等のために有意的にならざるを得なかった。抽出した標本は村落水委員会が12標本、水委員会13標本であった。標本数が限られているため、これは統計的優位性を測るものではなく、ケーススタディ的な位置づけの調査である。

<sup>23</sup> 深井戸手動ポンプの一種で動水位40メートルまで汲み上げが可能なポンプである。一方、インディアンマークIIは、動水位40メートル以上の深さがある際に使われる。

<sup>24</sup> 乾期の2月時点での調査結果。



表6 水汲み労働の時間と距離の短縮

	短縮した	短縮していない
水汲み距離	87%	3%
水汲み時間	95%	5%

出所：水利用者への受益者調査

表7 短縮した時間

短縮時間／1日	割合
30分未満	57%
30分以上1時間未満	32%
1時間以上2時間未満	10%
2時間以上	1%
変わらない	0%
合計	100%

出所：水利用者への受益者調査

### 3.3.2.3 水汲みの安全性の確保

表5にあるように、以前使用されていた主な水源が湧水であったことから、ハンドポンプや水栓の使用により、ぬかるむ湧水周辺で滑り落ちるなどの事故がなくなり、安全性が確保できるようになった。

### 3.3.2.4 ソフトコンポーネントによる効果

ソフトコンポーネントは、住民の主体的な維持管理の確立を目的として計画されたが、各給水スキームや水源の相違を踏まえて策定されたものではなく、実施の対象者、方法及び内容についても、給水スキームの相違などに応じて実施されたものではなかった。しかし、施設に関わる技術的指導は、施工業者がサイトで給水スキームに合わせて行ったため、委員会のオペレーター<sup>25</sup>やケアテーカーにとって習得しやすいものであった。計画では、住民集会の際に、主な利用者である女性の意見を尊重することになっていたが、委員会では女性の利用者の情報や意見が反映されていないケースが見られた。これらの点については、持続性の項で詳述する。ソフトコンポーネントで実施されたものの、指導が十分でなかった部分については、料金徴収に関わる指導や排水・清掃などの衛生関係の指導が、郡水資源事務所の職員によって補足的に行われた。

## 3.4 インパクト

### 3.4.1 インパクトの発現状況

#### 3.4.1.1 水利用に関わる衛生行動の改善

水利用者への調査では、「水利用と衛生に関わる意識が変化した」と98%が回答している。「頻繁な手洗い」(43%)、「洗濯回数の増加」(34%)、「頻繁な身体洗浄」(37%)など、使用水量の増加に基づく衛生行動の変化を指摘した者が多い。「水の煮沸」(3%)は少数であるが、水資源事務所と現地給水専門家への聞き取りによると、これには燃料入手の困難さが影響していると推測される。

<sup>25</sup> レベル2のパイプ給水施設の維持管理者をオペレーターと呼び、レベル1の維持管理者をケアテーカーと呼ぶ。

表 8 衛生行動の変化（複数回答）

	回答数（人）	割合
水の沸騰	6	3%
頻繁な手洗い	81	43%
洗濯回数の増加	63	34%
頻繁な身体洗浄	69	37%

出所：水利用者への受益者調査

#### 3.4.1.2 感染性下痢などの水因性疾病の減少

下痢などの感染性水因性疾患については、減少したと感じていると回答した者が99%である<sup>26</sup>。ホログドゥル県アベイチョウメン（Abay Chowmen）郡水資源事務所管轄のグテナベグル（Gutena Beguru）<sup>27</sup>集落の保健所での聞き取り調査で、本事業による供用開始後、下痢・赤痢などの疾患数が顕著に減ったとの回答を得ている。

#### 3.4.1.3 生活時間の変化

本事業によって短縮した水汲み労働時間を、受益者は農業活動、家事労働、コミュニティ活動に充てている。水利用者への受益者調査の結果によれば、水汲み時間が「短縮した」と回答した者の92%（複数回答）が、短縮した時間を「農業に充てている」と回答した。また、60%（複数回答）が「非農業の所得向上活動に充てている」と回答している。男女別での余剰時間の活用については、男女の回答はほぼ同じであった<sup>28</sup>。男女の水汲み労働の軽減は、男女の所得向上活動により従事する効果があったと言える。

#### 3.4.1.4 水汲み労働の子どもたちへの影響

水利用者への受益者調査では、水汲みをしていた子どもの生活への影響は98%が「あった」と回答している。水汲みをしていた子どもへの影響としては、水汲み労働の役割自体はさほど変化していないが、「勉強時間が増加した」と回答した者が43%だった。「両親の手伝い(水汲み以外：家畜の世話など)をもっとするようになった」と回答した者は36%だった。また、就学年齢児童の就学状況については、村落の教育担当者に確認したところ、水汲み労働の削減による学童への正の影響が認められるとの回答を得ている。具体的には「学童がいつもより学校へ早く行けるようになった」ことなどであった。

#### 3.4.1.5 住民による他の村落活動へのインパクト

本事業では、住民が行うフェンスと排水道の整備と、住民と郡水資源事務所負担する給水ポイントまでのアクセス道の整備が実施されたことで、郡水資源事務所と住民とで共同で維持管理するようになった。これにより課題を共同で解決するためのコミュニティ活動や組織化などがよりしやすくなったとの回答を得ている。水利用者への受益者調査では「本事業によりコミュニティ活動が活発になったと観察したか、または感じたか」の質問に対して、98%が肯定的に回答している。

<sup>26</sup> 水利用者への受益者調査。

<sup>27</sup> レベル2のパイプ給水施設が建設された集落。水源は深井戸であり、公共水栓9カ所設置。給水を受けられるようになった人口は3,223人である。裨益者の状況の変化を明確に把握するのに十分なサイズであると判断されたため、この地域を選択した。他の地域には、同様な聞き取りを行っても、事業の直接的な効果を確認できる保健所等がなかった。

<sup>28</sup> 水利用者への受益者調査。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### 3.4.2.1 自然環境へのインパクト

各県水資源事務所による供用時と供用後のモニタリングの結果、揚水による地盤低下や他の水源の渇水などは生じていない。工事により自然が破壊されるようなことはなかった<sup>29</sup>。

#### 3.4.2.2 住民移転・用地取得

本事業の実施による住民移転や用地取得は、発生していない<sup>30</sup>。

#### 3.4.2.3 工事による周辺住民への影響

工事場所が人家に近接する場合には、騒音の発生する作業を早朝、夕刻後の食事時間帯に行わないように時間を制限した。掘削中の地域住民の通行の安全確保に配慮したため、周辺住民への影響はなかった。雨による掘削土の流出を防ぐために、埋戻しを早期に実施するなどの対応をした<sup>31</sup>。

以上により、計画時に指標とした主指標の給水人口の目標値を事後評価時に達成しており、安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現により、計画時に期待された効果が得られている。加えて、水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。有効性とインパクトは高いと判断できる。

## 3.5 持続性（レーティング：②）

### 3.5.1 運営・維持管理の体制

給水施設に関わる担当部局ごとの維持管理体制と技術担当者の役割・業務分担は表9のとおりである。各業務は明確に分担されており実施されていた。

表9 施設運営・維持管理の役割・業務分担（事後評価時）

	役割・業務分担	連絡等
州水資源局	県へのスペアパーツ供給。県への政策や予算についての伝達。	故障・修理等の連絡体制が確立されており、故障報告もほぼなされている。
県水資源事務所	郡水資源事務所からの情報・データを州へ報告。郡水資源事務所での困難な修理。郡へのスペアパーツ供給。	
郡水資源事務所	施設点検、故障の修理、維持管理費徴収、県への四半期ごとの報告。	
村落水委員会	日常的な施設点検、清掃、軽微な故障の修理、水利用料金徴収、村落の給水施設全般の運営・維持管理を監督。	
水委員会	日常的な施設点検、清掃、水利用料金徴収。簡単なスペアパーツ交換。	

出所：州水資源局への聞き取り調査、質問票回答、各郡水資源事務所への聞き取り調査。

<sup>29</sup> 県水資源事務所への聞き取り。環境影響等への配慮について確認するためEIAの有無について確認をしようとした。基本設計以前に実施された「オロミア州村落給水計画予備調査」（2007年8～9月）にEIAの情報についての記載がある可能性があったが、実施コンサルタントや実施機関に確認をしたところ、その入手は不可能であった。

<sup>30</sup> 州水資源局への聞き取り。

<sup>31</sup> 実施コンサルタントへの聞き取り調査。

### 3.5.1.1 実施機関

実施機関は、2010年10月に「オロミア州水・鉱物・エネルギー局」(Oromia Water, Mineral and Energy Bureau)と名称が変更された。また、同2010年に組織変更がなされ、鉱物エネルギー局と並んで水資源局が配置された。水資源局は、給水施設マネジメント課、コミュニティ運営関係者調整課、契約・建設・監督課、調査設計課、水資源マネジメント課の5つの課から成る。以前水資源局に属していた灌漑と保健の部門は切り離された。オロミア州では県水資源事務所の職員数はほぼ計画時と同数であるが、各施設を担当する郡水資源事務所の機能強化のため郡水資源事務所の職員数と人材は計画時よりも増強されている。

郡水資源事務所には水資源のみならず、鉱物・エネルギー分野を兼任している地理学、電気技師、環境管理、水資源管理、水行政、その他の専門性を有する職員が配置され、1職員の担当する給水ポイント(井戸や公共水栓)数は15カ所ほどで、担当業務をカバーするのに十分な体制である<sup>32</sup>。運営・維持管理のための連絡体制は郡水資源事務所により多様であるが、おおむね確立され、機能している。スペアパーツ等の供給体制は、頻繁に交換されるスペアパーツを郡水資源事務所が保管し、市場価格よりも安く販売する形態をとっている。国内生産が不可能な外国製ポンプと発電機のスペアパーツのみ、調達に時間がかかる。

表 10 州水資源局と県・郡水資源事務所の職員数(単位:名)

	計画時	事後評価時
州水資源局	NA	293
県水資源事務所	12~18	12~20
郡水資源事務所	3~10	15~18

出所:基本設計調査報告書P.2-1、質問票回答、州水資源局と各郡水資源事務所への聞き取り調査。

施設補修の難易度に応じて、施設の運営・維持管理がなされている。故障時の連絡体制もほぼ機能している。

### 3.5.1.2 村落水委員会と水委員会

レベル2の施設の場合、村落水委員会が中心となって運営・維持管理がなされている。住民から選出された議長、副議長、財務・会計・衛生担当者、施設管理者であるオペレーターから成る。公共水栓の維持管理グループが村落水委員会の下部組織として水利用料金を徴収し、その徴収金を村落委員会会計担当者に納め、公共水栓の水場を管理する。

レベル1の施設の場合は、水委員会は、住民から選出された議長、副議長、会計・衛生担当者、施設管理者であるケアテーカーから成る。ハンドポンプ水汲み場や湧水オンスポット給水施設の運営・維持管理にあたり、水利用料徴収、水利用料累積金の銀行貯蓄等の管理、徴収料金の記録、水汲み場の清掃等を行う。

運営・維持管理の規則や管理計画は各委員会で作成される。利用料金の設定、利用時間、水利用料の支払いが困難な世帯に対する免除制度も委員会ごとに話し合いで決められる。委員会を結成する際に、郡水資源事務所やソフトコンポーネントによる指導が適切に行われて

<sup>32</sup> 他の東アフリカ諸国では、1職員が担当する給水ポイントは約40カ所以上に及ぶことが多い。

いれば、経済的に困難な世帯に対し労務提供等で代替的に支払を免除する等の方策が取られやすい。女性の委員会への参加率もあらかじめ設定されていると女性の参加を促しやすいが、委員会への受益者調査の結果では、委員としての女性の参加率は低く、全委員に対して女性委員が3割未満の委員会が68%であった。委員への聞き取り調査によれば、意思決定に関わる委員長または副委員長はほとんどが男性であった。経済的な免除制度が考えられている委員会も12%と少ない。ソフトコンポーネントでも女性参加を促したものの、昼間に行われた住民集会、運営・維持管理に関わる指導等のソフトコンポーネントの活動では、男性の参加者が多数を占めた。

表 11 委員会における女性参加率

女性参加率	回答数	%
参加していない	3	12
1%以上、30%未満	14	56
30%以上、50%未満	6	24
50%以上、80%未満	0	0
未回答者	2	8

出所：委員会への受益者調査。

表 12 経済的弱者に対する免除制度

	回答数	割合
あり	3	12%
なし	22	88%

出所：委員会への受益者調査。

### 3.5.2 運営・維持管理の技術

技術協力プロジェクトで支援されたウォーターテクノロジーセンター（Ethiopian Water Technology Center、以下「EWTEC」）のフェーズ1、2の元訓練生は、フェーズ1で152名、フェーズ2で175名である<sup>33</sup>。オロミア州水資源局や県レベルに配置されており、実務経験豊富な講師による実践的な訓練を受け<sup>34</sup>、事後評価時には管理職や技術的に指導的な役職に就いている者が多かった。

事業完了時の本事業の運営・維持管理に関わる各関係者の技術レベルは表13のとおりである。県・郡水資源事務所と委員会の技術担当は、継続的なリフレッシャー訓練が必要とされている<sup>35</sup>。

表 13 技術レベルの状況（事後評価時）

	技術レベル
県水資源事務所	郡水資源事務所で解決できない修理をする技術の訓練が必要とされている。EWTECが行ってきたような高度で専門的な研修は、一部の職員のみが受けられた。訓練を必要としている職員が他にもいたが、機会が限られていた。
郡水資源事務所	郡水資源事務所の人材の増強がなされてきている。電気、地理学、化学、環境、配管等の専門知識・技術を有している職員が配置されているため、おおかたの技術的課題は解決されている。一例としては、レベル1のハンドポンプ井戸施設では、揚水管を引上げてチェックし補修する維持管理が可能である。レベル2の給水施設の配管の問題が発生した場合は、配管の専門家が修理を行う。ただし、外国製の動力ポンプや発電機の修理等は困難であることが多い。

<sup>33</sup> オロミア州で訓練を受けた訓練生のコースは、地下水探査、掘削技術、掘削機械維持管理、給水計画設計、電気機器修理、給水維施設維持管理等である。

<sup>34</sup> 州水資源局への聞き取り調査、EWTEC フェーズIIの事後評価で実施した受益者調査。

<sup>35</sup> 事後評価時の確認では、郡水資源事務所では、ソフトコンポーネントの時に指導を受けたが、すでに他の郡へ異動している職員もいた。

	技術レベル
村落水委員会	オペレーターは施工会社から実地研修を受けており、運営・維持管理方法を習得しているが、運営時に注意する点や、維持管理の技術的なモニタリング等について、リフレッシャー訓練が必要とされている。
水委員会	水委員会のケアテーカーは郡水資源事務所の指導のもとに、簡単なスペアパーツを交換することができる。たとえば、ハンドポンプ井戸施設のロッド <sup>36</sup> の引き上げで判断・修理できるUシール <sup>37</sup> 交換等である。村落水委員会同様、リフレッシャー訓練が必要とされている。

出所：関係者への聞き取り調査。



供与されたバイク  
ウエストショワ県  
イジェレ郡



水利用料金積立記録  
ホログドウル県  
アベイチョウメン郡



ポンプ式井戸給水施設  
ウエストショワ県  
ジェルドウ郡

### 3.5.3 運営・維持管理の財務

#### 3.5.3.1 州水資源局の財務

表14にあるように、州水資源局の財務については、州予算の増額を得てほぼ良好な収支状況となっている。今後の収支についても、GTP II計画により予算が確保される見込みである。

表14 オロミア州水資源局収支実績と予算（単位：千 Birr）

	2013（実績）	2014（実績）	2015（実績）	2016（実績）	2017（予算）
<b>歳入</b>					
州政府からの予算	815,486.50	1,326,497.00	1,290,990.00	1,745,719.00	1,920,290.90
連邦政府から補助金	684,240.00	343,004.00	341,557.00	279,968.00	307,964.80
ドナーからの資金	819,976.00	327,832.00	697,161.00	724,513.00	796,964.30
<b>予算合計注1)</b>	<b>2,319,702.50</b>	<b>1,997,333.00</b>	<b>2,329,708.00</b>	<b>2,750,200.00</b>	<b>3,025,220.00</b>
<b>支出</b>					
人件費	26,716.00	41,844.80	36,068.80	43,728.80	48,101.68
維持管理費	40,074.00	62,767.20	54,009.20	65,593.20	72,152.32
建設支出	1,723,809.00	1,462,924.00	1,430,210.00	2,640,877.00	2,904,964.70
<b>支出合計注2)</b>	<b>1,790,599.00</b>	<b>1,567,536.00</b>	<b>1,520,288.00</b>	<b>2,750,199.00</b>	<b>3,025,218.70</b>

注1) その他の項目を除く予算合計。その他の項目としては、前年度剰余金、貸付金の回収による収入等。

注2) 減価償却とその他の項目を除く支出合計。その他の項目は、支払利息、事務消費費等。

出所：州水資源局への聞き取りと質問票回答。

<sup>36</sup> ハンドポンプを構成する一部分。

<sup>37</sup> ハンドポンプのスペアパーツ。

### 3.5.3.2 県水資源事務所

州からの予算配分で運営されている。県水資源事務所への聞き取りによれば、州レベルで十分な予算確保が可能な場合、県レベルでも財務的に問題がなく、州からの予算配分は十分であるとされたが、具体的な収支についての情報は得られなかった。

### 3.5.3.3 郡水資源事務所

郡水資源事務所へは州と郡行政事務所から歳入がある。郡行政事務所からは職員の人件費や郡水資源事務所の運営経費が支出される。州から支出される新規建設費や維持管理費については具体的な予算額や配分を把握することはできなかった。ただし、郡水資源事務所によれば、必要とされる維持管理費支出は、予算申請に応じてなされてきており、今後も同様に維持管理に関わる予算が確保される見込みであるとの回答を得た。

### 3.5.3.4 村落水委員会と水委員会

稼働している 63 施設のうち、50 施設（80%）が料金を徴収している。レベル 2 の施設ではすべて従量制を採用している。レベル 1 では定額制をとっていることが多い。把握可能な範囲の情報では、レベル 2 の施設では 6 万 Birr～10 万 Birr(1 施設あたり)、レベル 1 では、1 千 Birr～2 千 Birr(1 施設あたり)の銀行積立金を保有している。しかし正確な積立金額については、現金所有のかたちを取るために口外しない場合が多く、把握困難であった。経済的弱者に対する免除制度がない場合、支払い困難な人々は、以前の湧水や川等の水源に戻ることが多い。

レベル 2 の施設には、商用電力を利用した施設が 2 つある。動力ポンプを使用する際、発電機ではディーゼル燃料費が商用電力の電気代よりも 3 倍近くかかるため、商用電力を使用して動力ポンプを稼働させると、維持管理費軽減と水使用料金累積額の増加に寄与できる。また、レベル 2 の施設には、自然流下の施設が 2 つあり、発電機のための燃料や商用電力を必要とせず、運営維持費が低く抑えられている。表 15 は水利用料金に関わる水利用者の意見である。

表 15 水利用料金に関する水利用者の意見

	レベル 1 の施設		レベル 2 の施設	
	回答数	割合	回答数	割合
妥当	62	59%	22 <sup>注1)</sup>	27%
少し高い	3	3%	20	24%
とても高い	0	0%	40 <sup>注2)</sup>	49%
未払い	40 <sup>注3)</sup>	38%	0	0%
合計	105	100%	82	100%

注 1) 自然流下施設の回答者が約 6 割を占める。

注 2) ディーゼル発電機を利用した施設の回答者が約 9 割を占める。

注 3) 以前の水源が川または湧水であった施設の利用者がほとんどを占める。

出所：水利用者への受益者調査。

委員会への受益者調査の結果では、全ての村落水委員会は稼働施設で料金を徴収記録している。水委員会については 72%が料金の徴収記録をしている。

郡水資源事務所の説明によれば、自己支払原則が国家ガイドラインで定められているため、郡水資源事務所は各委員会に対して、将来の施設修理のために、利用者負担で水利用料の積

立をするように指導しているが、大規模修理の場合、委員会に代わって郡水資源事務所や県水資源事務所が修理を行うなどの修理費の補てんがある。

#### 3.5.4 運営・維持管理の状況

各施設の定期的点検は原則年に4回郡水資源事務所により行われている。多くの施設では、利用者が利用規則におおむね従い、村落での維持管理にあたっている。水汲み場のフェンスの設置（三つの給水スキームを合わせたフェンス設置率は75.3%）が住民により行われ、水汲み場周辺の排水状況はおおむね良好である。

非稼働の理由は、ポンプシリンダーや揚水管の落下、地下水水量の不足、水質の悪化、近くに建設された代替的な水源の影響などに加えて、水利用者が使用料の支払いを避けて元使用していた水源に戻ることもある。井戸の水質が悪化した施設では、井戸消毒を徹底していない等の課題があった。非稼働施設の今後の補修の見込みについては、郡水資源事務所が状況確認し、修理が可能な場合は対応してきている。接続管の破損については、県水資源事務所の予算がつき次第対応することになっている。事後評価時には、表1で示した供与された機材はほぼ活用されていた。

体制面では問題がないものの、技術面では、リフレッシュ訓練が県水資源事務所、郡水資源事務所、村落水委員会、水委員会で必要とされている。財務上の各観点からは、州水資源局と県・郡水資源事務所で、おおむね必要とされる予算が確保される見込みであるが、稼働している施設でも維持管理費を徴収していない水委員会が一部ある。これらの施設では、今後徴収を確実にしない限り財務的な持続性は確保できないため、指導が必要とされる。事後評価時点における施設／機材の運営・維持管理状況はおおむね良好である。

以上より、本事業の運営・維持管理は技術・財務上の各観点から軽度の課題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、オロミア州のウェストショワ県、ホログドゥル県、ジンマ県の46村において、給水施設が整備されることにより、安全で安定的な水へのアクセスが改善されることを目的として実施された。

本事業は、エチオピアの開発政策や日本の援助政策における重点分野と整合しており、開発ニーズも高いことから、事業の妥当性は高い。事業費は計画内に収まったものの、事業期間が計画より上回ったため、効率性は中程度である。安全で安定した水供給へのアクセスがほぼ確保され、水量と水質の改善、水汲み時間や水汲み距離の削減などの効果発現が見られるなど、本事業の実施により計画時に期待された効果が得られている。水因性疾患の減少、衛生行動の改善、水汲み労働時間の削減による生産活動の増加など、生活改善のインパクトが発現している。有効性とインパクトは高いと判断できる。運営・維持管理体制は確立しており、技術的観点では、県水資源事務所、郡水資源事務所、委員会がリフレッシュ訓練を必要としている。州水資源局や県・郡水資源事務所では、おおむね



必要とされる予算を確保する見込みはあるが、水利用料金を徴収していない水委員会が一部あるため、技術と財務の観点から軽度の課題がある。本事業によって発現した効果の持続性は総じて中程度である。

以上より、本事業の評価は高いといえる。

## 4.2 提言

### 4.2.1 実施機関への提言

#### 【リフレッシュャー訓練】

GTP IIの水セクターの計画にもあるように、オペレーターやケアテーカー、郡水資源事務所の技術者、また、県水資源事務所の技術者に対して、技術的な課題に対応できるよう、リフレッシュャー訓練が必要とされる。実施機関は、関係機関・組織ごとに必要とされるリフレッシュャー訓練を定期的実施すべきである。

#### 【井戸施設と井戸周りの洗浄と消毒の徹底】

一部のレベル1のハンドポンプ井戸施設では井戸施設と井戸周りの洗浄と消毒がなされていないため、井戸水の汚染を防ぐために郡水資源事務所は井戸施設の洗浄と消毒を徹底すべきである。

#### 【情報共有システムの構築】

県水資源事務所と郡水資源事務所の職員は、本事業の施設の設計図などの情報を持っていなかった。特にレベル2の施設については、給水施設の設計の情報は、故障時の修理の対応にも影響するため、実施機関であるオロミア州水資源局は、基本設計、詳細設計、完了報告書の記載事項を、実際の管理にあたる県水資源事務所及び郡水資源事務所と情報共有することが求められる。

### 4.2.2 JICA への提言

なし。

## 4.3 教訓

### 【ソフトコンポーネントの実施内容と投入期間】

村や集落を対象とした給水事業の場合、住民を主体とした維持管理能力が持続性に大きく影響するため、施設が持続的に管理・運用されることを目的として、計画の段階から、人々の暮らしや水に関わる行動を詳細に調査し、男女両方を含めたニーズを把握し、設計に反映させるようにする。住民集会の際に、女性の参加を半数と設定するなど、伝統社会における女性の役割を考慮し、集会を行う時間帯にも留意する必要がある。経済的に困窮している世帯などに対する水利用料金の免除や他の労務提供による支払い措置、支払い原則、維持管理の方法を、ソフトコンポーネントの実施者またはソフトコンポーネントを共に行うカウンターパートは住民にわかりやすくかつ具体的に説明する必要がある。

ソフトコンポーネント計画は住民主体の運営・維持管理のために重要な投入であるため、一つ一つの施設のニーズや背景が異なる場合、ソフトコンポーネントの活動項目と投入日数、投入期間（MM）を、その特性ごとにカスタマイズし、概算費用に盛り込むべきである。また、ソフトコンポーネント投入の際に、地理的な分布、移動距離などを投入期間に十分に反映させる必要がある。

以上