

国名	森林火災危機管理能力向上プロジェクト
マケドニア旧ユーゴスラビア共和国	

I. Project Outline

事業の背景	マケドニアでは森林火災の発生率が高く、森林火災の予防・早期警戒を適切に行うには、同国政府の「危機管理システム（CMS）」下の独立した行政機関である「危機管理センター（CMC）」で、森林火災に関する情報が一元管理され、その情報に基づく分析結果及び提言が、CMC から CMS の意思決定機関に報告されることが必要であった。また、大規模森林火災勃発時には、CMS 下の関連機関や国民に迅速に指示が出され、調整のとれた対応が実施されることが想定されていた。しかしながら、CMC には、森林火災の予防・早期警戒に関する情報の収集・蓄積・分析の能力、さらにそれらの情報を所有または利用する関係者の連携を図る調整能力の双方に課題があった。												
事業の目的	<p>本事業は、マケドニアにおいて、(i)統合地理的情報システム（GIS）<sup>1</sup>を活用した森林火災についての国家的なリスクアセスメント<sup>2</sup>の仕組みの構築、及び(ii)森林火災の予防<sup>3</sup>・早期警戒に係る国内の関係者間<sup>4</sup>で情報共有・連携を図る調整メカニズムの強化を通じて、CMC の森林火災の予防・早期警戒について国内の関係者に情報を発信し、関係者間の調整を図る能力の強化を図り、もって森林火災の予防・早期警戒に対する社会全体の対応能力の向上を目指した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>上位目標：森林火災の予防・早期警戒に対する社会全体の対応能力の向上により、大規模森林火災の発生が抑制される。</li> <li>プロジェクト目標：CMC の森林火災の予防・早期警戒について国内の関係者に情報を発信し、関係者間の調整を図る能力が強化される。</li> </ol>												
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>事業サイト：スコピエ及びモデル地域<sup>5</sup></li> <li>主な活動：(i)リスクアセスメント手法の設計と手順書の作成、関連データ/情報の収集、統合 GIS システムの開発、森林火災の被害・影響の評価手法の開発、統合 GIS ・森林火災リスクアセスメントツールの研修、CMC から関係者への統合 GIS を通じた情報共有、(ii)調整の仕組みの構築、技術調整グループ<sup>6</sup>会議の定期的開催、モデル地域における CMC から関係者への情報共有の調整状況のベースライン調査、モデル地域における統合 GIS の有効性のモニタリング・評価、追加的対策の特定</li> <li>投入実績（※2013年12月の終了時評価時） <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣（長期）2人、（短期）7人</td> <td>(1) カウンターパート配置 14人（CMC から10人、モデル地域管轄の CMC 地方支部（RCMC）から4人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 7人</td> <td>(2) 土地、建物、施設 CMC における専門家用のプロジェクトオフィス</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 統合 GIS 用サーバー、パソコン（111台）、自動気象観測器（AWS）（15台）等</td> <td>(3) 管理運営費 プロジェクトオフィス維持費及び情報発信費</td> </tr> <tr> <td>(4) 在外事業強化費 供与機材の維持管理費、研修費等</td> <td></td> </tr> </table> </li> </ol>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣（長期）2人、（短期）7人	(1) カウンターパート配置 14人（CMC から10人、モデル地域管轄の CMC 地方支部（RCMC）から4人	(2) 研修員受入 7人	(2) 土地、建物、施設 CMC における専門家用のプロジェクトオフィス	(3) 機材供与 統合 GIS 用サーバー、パソコン（111台）、自動気象観測器（AWS）（15台）等	(3) 管理運営費 プロジェクトオフィス維持費及び情報発信費	(4) 在外事業強化費 供与機材の維持管理費、研修費等	
日本側	相手国側												
(1) 専門家派遣（長期）2人、（短期）7人	(1) カウンターパート配置 14人（CMC から10人、モデル地域管轄の CMC 地方支部（RCMC）から4人												
(2) 研修員受入 7人	(2) 土地、建物、施設 CMC における専門家用のプロジェクトオフィス												
(3) 機材供与 統合 GIS 用サーバー、パソコン（111台）、自動気象観測器（AWS）（15台）等	(3) 管理運営費 プロジェクトオフィス維持費及び情報発信費												
(4) 在外事業強化費 供与機材の維持管理費、研修費等													
協力期間	2011年5月～2014年5月	協力金額	（事前評価時）300百万円、（実績）293百万円										
相手国実施機関	危機管理センター（CMC）												
日本側協力機関	農林水産省、東京大学生産技術研究所、ワイ・エス・ケイ コンサルタンツ株式会社、国際航業株式会社												

II 評価結果

【留意点】

- 本事業のプロジェクトデザインマトリックス（PDM）の上位目標は、手段（「森林火災の予防・早期警戒に対する社会全体の対応能力の向上により」と目的（「大規模森林火災の発生が抑制される」）の二つのレベルから構成されているため、事後評価では、前者を「上位目標」とみなし、後者は「スーパーゴール」として扱う。これに関連し、大規模森林火災の発生抑制に係る上位目標の指標（指標2「大規模森林火災<sup>7</sup>に発展した森林火災の発生率が減る」）は「スーパーゴール」の指標とみなし、「その他のインパクト」の下で達成状況をチェックする。
- 上位目標の補完情報として、終了時評価において、上位目標の「社会全体の対応能力」向上の鍵として提言された「地方自治体及び関連機関の地域事務所との連携強化」を含めた、国内関係機関間の調整・協力の改善状況を確認する。

1 妥当性

<sup>1</sup> 本事業で開発された統合 GIS は「マケドニア森林火災情報システム（MKFFIS）」として知られている。  
<sup>2</sup> 「森林火災リスクアセスメント」の概念は hazard（現象としての危険度）、exposure（危険への露出度）、vulnerability（脆弱性）、及び capacity and measure（対処能力と手段）の4つの要素から構成されていた。  
<sup>3</sup> 「予防」にはリスク削減等が含まれていた。  
<sup>4</sup> 本事業の「国内の関係者」は農業森林水経済省（MAFWE）、マケドニア森林公社（PEMF）、保護・救助局（DPR）、市役所、地方消防局等であった。  
<sup>5</sup> モデル地域2カ所（キチェボ及びストルミツァ）が選定された。  
<sup>6</sup> 技術調整グループは、CMC、MAFWE、PMEF、DPR 及び水文気象局（HM）から構成されていた。  
<sup>7</sup> 「大規模森林火災に達した森林火災の発生率」は、PDM において「焼失面積が200haを超える森林火災の件数」と定義されていた。

**【事前評価時・事業完了時のマケドニア政府の開発政策との整合性】**

本事業は、事前評価時・事業完了時において、「危機管理法 (LCM)」 (2005年) に記載される「森林火災、早期警戒、関連機関との調整に基づく効果的な対策など、国家脅威の予防」及び「森林の持続可能な発展戦略 (SSDS)」 (2006年) に記載される「早期警戒と森林火災抑制のための効率的なシステムの構築」等のマケドニアの開発政策と合致していた。

**【事前評価時・事業完了時のマケドニアにおける開発ニーズとの整合性】**

本事業は、事前評価時・事業完了時の双方において、森林火災の予防と早期警戒の改善というマケドニアの開発ニーズと合致していた。

**【事前評価時における日本の援助方針との整合性】**

本事業は、環境保全を重点分野の一つとする日本のマケドニアに対する援助政策 (2010年)<sup>8</sup>と合致していた。

**【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**

**【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】**

プロジェクト目標は、事業完了時まで達成された。本事業の活動を通じて、8種類の森林火災リスクアセスメントツール<sup>9</sup>を格納した統合 GIS である「マケドニア森林火災情報システム (MKFFIS)」及び8種類のうち4種類のツール<sup>10</sup>を格納した MKFFIS Public が完成した。MKFFIS を法的枠組みに位置付けるために、農業森林水経済省 (MAFWE) の関連法令が改正され、関係当局によって承認された (指標 1)。MKFFIS の森林火災リスクアセスメントツールに含まれる情報は、CMC によって規定の頻度で継続的に更新された (指標 2)。MKFFIS は、CMC と合意したアクセス権 (ID 及びパスワード) を有する主要情報利用機関 (マケドニア森林公社 (PEMF)、保護・救助局 (DPR)、MAFWE)<sup>11</sup>によって活用され、MKFFIS Public は、アクセス権のない他の関係者に活用された (指標 3)。

**【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】**

本事業の効果は継続している。MKFFISに係るMAFWEの法令改正は官報に掲載されており、MKFFISの情報は、CMCによって、引き続き規定の頻度で更新されている。MKFFISはCMC及びほとんどの主要利用機関によって、またMKFFIS Publicは他の関係者によって、十分に活用されている。ただし、DPRによれば、事業実施中にDPRに対して発給された当初のIDとパスワードが期限切れ後に更新されていないため、DPRはMKFFISに直接アクセスすることができない。とはいえ、DPR地方支部 (RDPR) が、RCMCとの協力関係を通じて必要な情報を受け取るとともに、その情報を本部に提供しているため、DPRはMKFFISの情報を間接的に活用しているといえる。DPRは、さらに、MKFFIS Publicの情報も活用している。なお、本事業で制度化した技術調整グループ会議は休止されているが、これは同会議が関連機関間の定期的な連絡と意見交換に形が変わったためである。また、CMCによれば、CMCは、モデル地域のモニタリング結果に基づく提言を活用し、MKFFISを利用する関係者間の調整・協力改善のための措置を実施している。

**【上位目標の事後評価時における達成状況】**

上位目標は、事後評価時まで達成された。事後評価者がインタビューを行った関連機関はいずれも、MKFFIS 導入によってすべての関係者が情報交換の場である単一の情報プラットフォームに接続されたため、CMC からの情報の伝達速度は導入前に比べて向上したと言明した。さらに、MKFFIS では、Web ベースのアプリケーションソフトウェアによって、すべてのデータが自動的に分析されるため、提供される情報の適切性も増したとのことであった (指標 1)。これらの機関によると、MKFFIS の活用により、中央・地方レベルの関係者 (地方自治体を含む) 間の協力・連携は全体的に強化された。しかしながら、DPR によれば、中央レベルにおける CMC と DPR の連携・情報共有は、DPR の MKFFIS へのアクセスが限定的であるため、さらなる改善が必要である (補完情報)。

**【事後評価時に確認されたその他のインパクト】**

本事業による負のインパクトは観察されなかった。その他の正のインパクトとしては、本事業の成果及びCMCが得た知識・経験が、JICAの第三国研修プログラム「森林火災予防・早期警戒システムの開発」(2015年～2017年)を通して、森林火災の予防・早期警戒のための国家的能力及び地域協力の強化という共通のニーズを持つバルカン地域の5カ国 (アルバニア、モンテネグロ、ボスニア・ヘルツェゴビナ、コソボ、及びセルビア) に共有されたことが挙げられる。なお、大規模森林火災の発生が抑制されたかどうか (「スーパーゴール」) については、大規模森林火災に達した森林火災の発生率 (焼失面積が200haを超える森林火災の件数) に関するデータがなく、確認ができなかった。

**【評価判断】**

以上より、本事業の実施により、事業完了時にプロジェクト目標は達成され、事後評価時に事業効果は継続しており、上位目標も達成された。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標 CMCの森林火災の予防・早期警戒について国内の関係者に情報を発信し、関係者間の調整を図る能力が強化される。	1. プロジェクト終了までに、統合 GIS を法的枠組みに適合させるのに必要な政府手続き改正が、関係当局によって承認される。	達成状況：達成 (継続) (事業完了時) ・ MAFWE の関連法令が改正され、関係当局によって承認された。 (事後評価時) ・ MAFWE の関連法令改正は 2015 年 5 月の官報に掲載された。改正は事後評価時点で有効である。
	2. プロジェクト終了までに、CMC の統合 GIS の森林	達成状況：達成 (継続) (事業完了時) (事後評価時)

<sup>8</sup> 外務省国別データブック (2010年)。

<sup>9</sup> マケドニア全土対象のホットスポットマップ及び植生乾燥度マップ、マケドニアの森林の9割を対象とする森林植生マップ及び火災履歴マップ、マケドニア全土を対象とするファイヤーウェザーインデックス (FWI) マップ及び消火リソーステーブル、森林の9割を対象とする森林被害額テーブル、及び地形図。

<sup>10</sup> ホットスポットマップ、FWI マップ、植生乾燥度マップ、及び地形図。

<sup>11</sup> 本事業の主要情報提供機関は、情報提供のための機材が供与された関係者を指す。

	火災リスクアセスメントツールの情報が、関連機関への発信のため、既定の頻度で更新される。	・MKFFISに含まれる8種類の森林リスクアセスメントツールの情報は、関係者への発信のため、CMCによって規定の頻度で更新されている。
	3. プロジェクト終了までに、統合GISに基づくCMCからの情報が、国内関連機関によって森林火災防止・早期警戒のために活用される。	達成状況：達成（おおむね継続） （事業完了時） ・MKFFISの情報はCMC、PEMF、DPR、MAFWEによって活用され、MKFFIS Publicの情報は他の関係者によって活用されていた。 （事後評価時） ・MKFFISの情報はCMC、PEMF、MAFWEによって十分に活用されている。DPRによれば、事業実施中に発給された当初のIDとパスワードが期限切れ後に更新されていないため、DPRはMKFFISに直接アクセスすることが不可能である。ただし、RDPRは、RCMCとの協力関係を通じて、必要な情報を受け取っており、その情報を本部に提供しているため、DPRはMKFFISに格納された情報を間接的に活用している。 ・MKFFIS Publicの情報はDPR及び他の関係者（警察、中央・地方消防局等）によって活用されている。
上位目標 森林火災の予防・早期警戒に対する社会全体の対応能力が向上する。	1. CMCからCMC下の機関に伝達される情報の伝達速度及び適切性が増す。 -「伝達速度が増す」は「統合GIS導入前に比べて伝達速度が増す」を意味し、「適切性が増す」は「Webベースのアプリケーションソフトの利用により」を意味する。	（事後評価時）達成 -関連機関によれば、MKFFISの導入にともない、すべての関係者が情報交換の場である単一の情報プラットフォームに接続されたため、CMCからの情報伝達速度は導入前に比べて向上し、MKFFISでは、Webベースのアプリケーションソフトウェアによって、すべてのデータが自動的に分析されるため、提供される情報の適切性も増した。

出所：終了時評価報告書、CMC、MAFWE、PEMF、DPR、キチェボのRCMC、PEMF地方支部(RPEMF)、RDPRへの質問票及びインタビュー調査

### 3 効率性

本事業では、協力期間・協力金額ともに計画内に収まった（計画比100%及び98%）ため、効率性は高い。

### 4 持続性

#### 【政策制度面】

「妥当性」で記したLCM(2005年)及びSSDS(2006年)は事後評価時点でも有効であり、本事業の目的と適合している。さらに、「有効性・インパクト」で記したように、MKFFISに関するMAFWEの法令の改正が公布されている。

#### 【体制面】

事業完了後、CMCの森林火災の予防・早期警戒の調整・情報提供に係る組織的役割・構造に変更はなく、本事業で構築されたMKFFISに基づく情報提供体制も維持されている。CMCは、MKFFISを通じて、継続的に主要情報提供機関(PEMF、気象水門局(HM))からの情報を受信し、関連機関に発信している。システム管理者を含む情報提供の担当職員数は、CMCで75人、35カ所のRCMCで67人、PEMF/RPEMFで78人である。また、HMにはMKFFISを担当する職員が常時1人配置されている。モデル地域の2RCMCでは、キチェボ支部に5人、ストルミツァ支部に7人が配置されている。MKFFISが支障なく機能していることから、各機関の職員数は十分であると考えられる。

#### 【技術面】

CMC及びMKFFIS主要情報提供/利用機関のほとんどは、本事業の効果維持に十分な技術・知識を有している。CMC及びモデル地域の2RCMCでは、本事業のカウンターパートが引き続き勤務し、MKFFIS関連業務に従事している。また、CMC及び35RCMCのMKFFIS担当職員は、すべて、二段階のMKFFIS研修コースを修了しており、MKFFISの継続的な運用や本事業で作成したマニュアルの活用により、必要な技術と知識を維持している。CMC及びRCMCは、また、MKFFIS研修の実施能力も維持しており、本事業完了後、中央・地方レベルで行われた21回の研修には、RCMC及び関連機関から約160名が参加した。主要情報提供/利用機関のうち、PEMF、HM、及びMAFWEは、いずれも、MKFFIS担当職員が研修を受講済みであることから職員が必要な技術・知識を有していると考えている。一方、DPRは、MKFFISへのアクセスが限定的であるため（「有効性・インパクト」参照）、職員が本事業で得た技術・知識は維持されていないと考えている。

機材の供与されたCMC及び主要情報提供機関/利用機関には、すべて機材管理責任者が置かれている。責任者へのインタビュー及び事後評価者の視察によれば、機材はおおむね適切に維持管理され、活用されているが、HMに供与された15台のAWSについては、3台が故障している。故障原因や修理/交換計画に係る情報は入手できなかったが、HM局長及び機材管理責任者によれば、AWSはHMにとって非常に重要な機材であり、修理に最善を尽くすとのことであった。また、故障機器の観測エリアの観測は他のAWSによってカバーされているため、機材の故障によるCMCへの情報提供への負の影響はないとのことだった。

#### 【財務面】

MKFFISによる情報提供に係るCMCの年間予算・支出は、2015年が50万マケドニアディナール(MKD)、2016年と2017年が40万MKDであった。これらの金額には、中央・地方レベルにおける研修費用やCMC・モデル地域の2RCMCへの供与機材の維持管理費用が含まれる。MKFFISが機能し、研修も継続的に実施されていることから、CMCは本事業の効果維持するのに十分な予算を確保していると考えられる。主要情報提供/利用機関も、ほとんどが供与機材の維持管理に必要な予算を確保しているとみられる。DPRは、供与機材を含めた組織内すべてのパソコンの維持管理に年間予算30万MKDを割り当てている。また、予算データは入手できなかったが、PEMFは公共調達計画に従って供与機材の維持管理予算を確保しており、MAFWEではIT部門が供与機材を含む省内すべてのパソコンの維持管理予算を確保している。一方、HMには、政府から供与機材の維持管理のための追加的な予算が割り当てられておらず、既存の予算の範囲で対応しなくてはならないため、HMは、供与機材の維持管理に必要な予算は確保されていないと考えている。HMが上掲の故障したAWSの修理/交換に必要な予算を有しているかどうかは不明

である。

**【評価判断】**

以上より、本事業は MKFFIS の主要情報提供/利用機関の技術面・財政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、プロジェクト目標（「CMC の森林火災の予防・早期警戒について国内の関係者に情報を発信し、関係者間の調整を図る能力が強化される」）を達成した。事業効果も継続しており、上位目標（「森林火災の予防・早期警戒に対する社会全体の対応能力が向上される」）も達成した。持続性に関しては、政策制度面・組織面に問題がみられなかった。技術面・財政面については、MKFFIS の主要情報提供/利用機関に一部問題（MKFISS への限定的なアクセスによる DPR の技術・知識の維持の懸念、故障した供与機材（AWS）に関する HM の修理/買い替え計画・予算に係る情報不足、DPR 以外の機関の予算データ欠如）が確認されたが、これらの面において CMC には問題がみられなかった。

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。

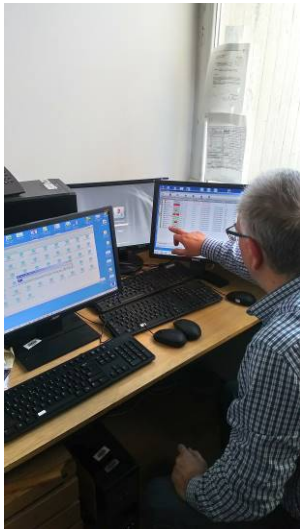
**III 提言・教訓**

実施機関への提言：

・MKFFIS が十分に活用されるために、CMC は、DPR に対し、本事業実施中に発給された初期 ID とパスワードの更新手続きについて説明を行うことが推奨される。

JICA への教訓：

・西バルカン諸国には、森林火災の予防・早期警戒のための国家的能力及び域内協力の強化という共通のニーズがある。本事業完了後、実施機関の CMC は、森林火災の予防・早期警戒のための統合システム構築に係る経験・知識・成果を西バルカン諸国（アルバニア、モンテネグロ、セルビア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、及びコソボ）と共有するため、JICA の協力の下、第三国研修の形成を主導した。その大きな利点は、援助の受け手であった CMC が、第三国研修を通じて、森林火災リスク削減に関する知識の提供者となったことである。別の成果は、一部の研修参加国が MKFFIS のような国家森林情報システムを構築する利点を認識し、MKFFIS の例に基づき、JICA に同様の協力を提案する機会を得たことである。研修参加国は、また、第三国研修を通じて得た知識を活用している。このように、近隣諸国に共通のニーズがある場合は、技術協力事業の完了後、実施機関による第三国研修の形成と実施を奨励すべきである。



HM の日常業務における MKFFIS の活用



CMC における MKFFIS の維持管理責任者