

国名	アジア地域の低炭素社会化シナリオの開発プロジェクト
マレーシア	

## I 案件概要

事業の背景	マレーシアでは、急激な経済成長に伴って都市環境問題が深刻化し、温室効果ガス排出量が増加していた。マレーシア政府は、温室効果ガス排出量の削減達成手段として、革新的技術を中核とする低炭素社会（LCS）づくりに重点を置いていたが <sup>2</sup> 、都市環境問題も同時に解決する LCS の実現に向けては、エネルギー消費やライフスタイルの変化を進めていく必要があった。一方、ジョホール州のイスカンダル開発地域（イスカンダルマレーシア：IM）では、大規模開発が進んでおり、IM で LCS を実現するには、イスカンダル地域開発において社会工学的手法を取り入れていくことが求められていた。				
事業の目的	本事業は、マレーシアの現状に即した LCS シナリオ <sup>3</sup> の構築手法の開発、IM における LCS シナリオの構築と施策への反映、IM における大気汚染環境と循環型社会に係る LCS 施策のコベネフィット効果 <sup>4</sup> の定量的評価、及びマレーシア工科大学（UTM）におけるマレーシア国内・アジア地域に対する LCS シナリオ構築のための研修体制の整備とアジアにおける LCS ネットワーク構築を通じて、マレーシアにおける LCS シナリオの構築手法の開発・適用と研究成果のアジア地域への発信を図り、もって LCS の実現に向けたマレーシアの他地域（IM 以外の地域）・アジア諸国における LCS シナリオ構築手法の適用拡大及び IM における LCS シナリオ・施策の実施に寄与することを目指す。 1. 想定された上位目標：なし。 2. プロジェクト目標：マレーシアにおいて、LCS シナリオの構築手法が開発・適用され、研究成果がアジア地域に発信される。				
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>事業サイト：IM 及びマレーシア</li> <li>主な活動：マレーシアの現状に即した LCS シナリオ構築手法の開発、IM における LCS シナリオ構築と施策への反映、IM における大気汚染環境と循環型社会に係る LCS 施策のコベネフィット効果の定量的評価、及び UTM におけるマレーシア国内・アジア地域に対する LCS シナリオ構築のための研修体制の整備とアジアにおける LCS ネットワーク構築。</li> <li>投入実績（2015年10月の終了時評価時） <table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;">                     日本側                      (1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）13人                      (2) 研修員受入 150人                      (3) 機材供与 ビデオ会議システム、大気モニタリング機材、実験室用オープン、電子ばかり、自動熱量計、高性能コンピューター、ノート型パソコン及びソフトウェア                      (4) ローカルコスト（研究関連）                 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;">                     マレーシア側                      (1) カウンターパート配置 27人（UTM 18人、IRDA 6人、JRBD 3人）                      (2) 土地・施設・事務所 UTM 構内の長期専門家執務室、UTM の低炭素アジア研究センター（LCARC）の設備                      (3) ローカルコスト（事務経費、機材引取時の費用等）                 </td> </tr> </table> </li> </ol>			日本側 (1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）13人 (2) 研修員受入 150人 (3) 機材供与 ビデオ会議システム、大気モニタリング機材、実験室用オープン、電子ばかり、自動熱量計、高性能コンピューター、ノート型パソコン及びソフトウェア (4) ローカルコスト（研究関連）	マレーシア側 (1) カウンターパート配置 27人（UTM 18人、IRDA 6人、JRBD 3人） (2) 土地・施設・事務所 UTM 構内の長期専門家執務室、UTM の低炭素アジア研究センター（LCARC）の設備 (3) ローカルコスト（事務経費、機材引取時の費用等）
日本側 (1) 専門家派遣（長期）1人、（短期）13人 (2) 研修員受入 150人 (3) 機材供与 ビデオ会議システム、大気モニタリング機材、実験室用オープン、電子ばかり、自動熱量計、高性能コンピューター、ノート型パソコン及びソフトウェア (4) ローカルコスト（研究関連）	マレーシア側 (1) カウンターパート配置 27人（UTM 18人、IRDA 6人、JRBD 3人） (2) 土地・施設・事務所 UTM 構内の長期専門家執務室、UTM の低炭素アジア研究センター（LCARC）の設備 (3) ローカルコスト（事務経費、機材引取時の費用等）				
事業期間	2011年6月～2016年6月	事業費	（事前評価時）204百万円、（実績）207百万円		
相手国実施機関	マレーシア工科大学（UTM）、イスカンダル地域開発庁（IRDA）、住宅地方自治省都市・地方計画局（JPBD）* *事業完了後、略称が PLANMalaysia に変更された。				
日本側協力機関	京都大学、国立環境研究所、岡山大学				

## II 評価結果

### 【留意点】

- 本 SATREPS 事業では、想定された上位目標がロジカルフレームワークにおいて設定されなかった。一方、終了時評価報告書においては、主要なインパクトとして、成果の普及、より具体的には、LCS シナリオ構築手法のマレーシア国内・アジア諸国への普及及び IM における LCS シナリオの実施が挙げられていた。よって、終了時評価時において、「想定された上位目標」と見なすことが可能な予測されたインパクトは「LCS の実現に向けて、マレーシア国内の他地域（IM 以外の地域）・アジア諸国において LCS シナリオ構築手法の適用が拡大され、IM において LCS シナリオ・施策が実施される」ことだったと想定した。
- 上記に鑑み、本評価においては、想定された上位目標の指標として、マレーシア国内の他地域及びアジア諸国における手法の適用状況及び IM における LCS シナリオ・施策の実施状況を確認した。その結果は、SATREPS 事業の事後評価の枠組みに沿って「想定された上位目標の達成状況」に記載し、想定された上位目標の達成状況の評価を試みた。なお、想定された上位目標の達成状況は、予測された正のインパクトの一部として見なされた。

### 1 妥当性

#### 【事前評価時のマレーシア政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時、気候変動に対応する経済成長を掲げる「第10次マレーシア計画」（2011年～2015年）と整合性が

<sup>1</sup> SATREPS とは、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）を指す。

<sup>2</sup> 出所：協議議事録（2015年10月25日）添付の本事業の終了時評価報告書。

<sup>3</sup> 「LCS シナリオ」は「LCS ビジョン」と「施策ロードマップ」のセットを指していた。「LCS ビジョン」は社会経済・格差・温室効果ガス排出評価の統合モデルの採用により、将来年での目標とする LCS の姿を定量的に表したものであり、「施策ロードマップ」は、IM の LCS ブループリント（LCSBP）のように、バックキャストモデルによって策定された、LCS ビジョンに到達するための LCS 関連施策の実施及び関係主体の長期的（概ね20年間またはそれ以上）な行動をスケジュール化したもの。

<sup>4</sup> コベネフィットとは、気候変動を抑制する行動で得られる、より安定化した気候からの直接的便益以外に付加された効果で、「副次効果」や「相乗効果」とも言われる。気候変動政策による、より安定化した気候からの直接的便益は含まない。

あった。

**【事前評価時のマレーシアにおける開発ニーズとの整合性】**

本事業は、事前評価時、「事業の背景」に示したように、マレーシアの現状に即した LCS シナリオ構築という同国の開発ニーズと整合性があった。

**【事前評価時における日本の援助方針との整合性】**

事前評価時、「対マレーシア国別援助計画」(2009年)では、重点分野の1つである「急激な成長に伴う問題の克服」の「環境・エネルギー面」において「気候変動関連の問題への支援」を掲げており、「日・マレーシア環境・エネルギー協力イニシアティブ」(2010年)では、「低炭素社会シナリオアプローチ法をベースとした低炭素都市への施策ロードマップ策定を行い、実施プロセスを通じて実用性と有効性の向上を図る」ことが明記されていた。本事業はこれらの援助方針と整合性があった。

**【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】**

事業完了時にプロジェクト目標は達成された。マレーシア国内の研究者によって LCS に係る 87 本の論文が公表され、80 回の口頭発表が行われた(指標 1)。アジア諸国(インドネシア、タイ、ベトナム、ネパール等)の 8 つの研究グループが、本事業で開催したシンポジウムへの参加後、LCS シナリオに係る研究活動を行った(指標 2)。

**【事業効果の事後評価時における継続状況】**

本事業の効果は事後評価時において継続していた。UTM では、本事業の研究成果に基づく 3 つの研究活動を継続するとともに、3 つの新たな研究事業を開始し、IM では、本事業の研究成果を用いて、IRDA が 1 つの新しい研究事業を開始し、スルタンイスカンダル研究所が日本の研究所と共同で関連研究を継続した(UTM の知る範囲では、マレーシア国内の研究者によって少なくとも 4 本の論文が公表され、21 回の口頭発表が行われた)。また、UTM が知る範囲では、他のアジア諸国 3 カ国(インドネシア、ベトナム、及びタイ)において、本事業の研究成果を用いた研究活動が継続または新たに開始された。本事業の下で設立された UTM の LCARC は、本事業で策定された技術ガイドを用いて、研究者・地方議員・地方政府の上級官僚などを対象とした LCS シナリオに係る研修を継続的に実施/調整してきた。本事業の供与機材は、すべて、UTM により、LCS シナリオに係る研修と研究のために活用されてきた。UTM 及び IRDA は、本事業を通じて構築された低炭素アジア国際会議(ICLCA)や低炭素アジア研究ネットワーク(LoCARNet) / (財)地球環境戦略機関(IGES)とのネットワークを継続的に利用し、知識の共有などを行ってきた。LCS シナリオ構築手法の適用状況及び本事業で開発した LCS シナリオ/施策の IM における実施状況については、次の「想定された上位目標の事後評価時における達成状況」を参照のこと。

**【想定された上位目標の事後評価時における達成状況】**

想定された上位目標は、事後評価時に達成された。LCS シナリオ構築手法の適用は、マレーシア国内の 8 カ所の他都市/地区に拡大されており、10 のシナリオが策定済または策定中であった(参考までに、3 つはすでに承認され、そのうちの 2 つはすでに実装段階にあった)。また、UTM の知る範囲では、少なくとも他のアジア諸国 2 カ国で手法が適用され、2 つのシナリオが策定された(参考までに 2 つとも承認されていた)(指標 1)。本事業を通じて、IM 及び関連地方自治体の LCS シナリオ・施策が策定・承認された(「2025 年 IM LCS ブループリント(LCSBPIM 2025)」、「2025 年 IM 低炭素社会へのロードマップ」、IM の「低炭素の未来への行動」のための 10 の行動(京都市のエコライフチャレンジプログラムの修正版である同名のプログラムを含む)、5 つの地方自治体の LCS 行動計画など)。そのうち、IM のための 10 の行動の 2 つは財政的実行可能性の点から実行されなかったが、他はすべて関係当局によって実施された(指標 2)。

**【事後評価時に確認されたその他のインパクト】**

その他、さまざまな正のインパクトが見られた。たとえば、UTM の研究能力は本事業を通じて改善され、組織レベルでは、国連大学による LCARC への「持続可能な開発のための教育専門地域センター(RCE)」の認定、個人レベルでは、本事業参加者 5 人の教授への昇進と別の 5 人による大学院の学位取得につながった。関連政府機関・政策立案者の LCS に係る科学的リテラシーと意識は、本事業の計画・実施の両段階における参加によって向上し、このことが事業完了後の LCS プログラムの実施に貢献した。IM においては、「LCSBPIM 2025」や「低炭素の未来への行動」など、本事業で策定した LCS シナリオ・施策に基づくコミュニティ活動の多くに多数の女性が参加した。また、IM におけるエコチャレンジプログラムを支援した JICA の草の根技術協力事業「低炭素社会実現に向けた人・コミュニティづくりプロジェクト」(2016 年~2018 年)との相乗効果があり、その経験は、「Pengerang LCS ブループリント(LCSBP) 2030」に反映された。一方、負のインパクトは見られなかった。

**【評価判断】**

以上より、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) マレーシアにおいて、LCS シナリオの構築手法が開発・適用され、研究成果がアジア地域に発信される。	1. マレーシアの研究者による LCS シナリオに係る論文公表と口頭発表の件数。	達成状況：達成(継続) (事業完了時) ・マレーシア国内の研究者によって LCS に係る 87 本の論文が公表され、80 回の口頭発表が行われた。 (事後評価時) ・マレーシアにおける LCS シナリオに係る研究は継続し、UTM の知る範囲では、マレーシア国内の研究者によって少なくとも 4 本の論文が公表され、21 回の口頭発表が行われた。
	2. アジア諸国の研究者による LCS シナリオに係る研究活動。	達成状況：達成(継続) (事業完了時) ・アジア諸国(インドネシア、タイ、ベトナム、ネパール等)の 8 つの研究グループが、本事業で開催したシンポジウムへの参加後、LCS シナリオに係る研究活動を行った。 (事後評価時) ・UTM が知る範囲では、他のアジア諸国 3 カ国(インドネシア、ベトナム、及びタイ)に

		において、LCS シナリオ策定を含む本事業の研究成果を用いた研究活動が継続または新たに開始された。																																													
<p>(想定された上位目標) LCS の実現に向けて、マレーシア国内の他地域 (IM 以外の地域)・アジア諸国 (IM 以外の地域)・アジア諸国において LCS シナリオ構築手法の適用が拡大され、IM において LCS シナリオ・施策が実施される。</p>	<p>1. マレーシア国内の他地域 (IM 以外の地域)・アジア諸国における LCS シナリオ構築手法の適用拡大。</p>	<p>(事後評価時) 達成</p> <p>・LCS シナリオ構築手法の適用は、マレーシア国内の 8 カ所の他都市/地区に拡大されており、10 のシナリオが策定済または策定中であった。</p> <p>&gt;マレーシア国内 (IM 以外) *A=シナリオ案策定中、B=承認済、C=実施段階</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ</th> <th>(参考情報) 進捗状況*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Putrajaya グリーンシティ 2025</td><td>C</td></tr> <tr><td>2</td><td>Greener and Better Kuala Lumpur : Kuala Lumpur LCS ブループリント (KLLCSBP) 2030</td><td>B</td></tr> <tr><td>3</td><td>Pengerang LCSBP 2030</td><td>C</td></tr> <tr><td>4</td><td>Muar ローカルプラン</td><td>A</td></tr> <tr><td>5</td><td>Muar ディストリクト気候変動行動計画</td><td>A</td></tr> <tr><td>6</td><td>Penampang ディストリクト気候変動行動計画</td><td>A</td></tr> <tr><td>7</td><td>Tawau ミュニシパル気候変動行動計画</td><td>A</td></tr> <tr><td>8</td><td>Kg Bahru 気候変動行動計画</td><td>A</td></tr> <tr><td>9</td><td>Hangtuah Jaya ミュニシパルカウンシル気候変動行動計画</td><td>A</td></tr> <tr><td>10</td><td>Kuala Lumpur ローカルプラン 2040</td><td>A</td></tr> </tbody> </table> <p>&gt;アジア諸国 *A=シナリオ案策定中、B=承認済、C=実施段階</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>国名</th> <th>本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ</th> <th>(参考情報) 進捗状況*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>インドネシア</td><td>Semarang 低炭素開発計画</td><td>B</td></tr> <tr><td>2</td><td>ベトナム</td><td>Danang 低炭素開発計画</td><td>B</td></tr> </tbody> </table> <p>・また、インドネシアの Riau 及びベトナムの Ho Chi Minh と Haiphong で、UTM による情報共有が進行中であった。</p>		本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ	(参考情報) 進捗状況*	1	Putrajaya グリーンシティ 2025	C	2	Greener and Better Kuala Lumpur : Kuala Lumpur LCS ブループリント (KLLCSBP) 2030	B	3	Pengerang LCSBP 2030	C	4	Muar ローカルプラン	A	5	Muar ディストリクト気候変動行動計画	A	6	Penampang ディストリクト気候変動行動計画	A	7	Tawau ミュニシパル気候変動行動計画	A	8	Kg Bahru 気候変動行動計画	A	9	Hangtuah Jaya ミュニシパルカウンシル気候変動行動計画	A	10	Kuala Lumpur ローカルプラン 2040	A		国名	本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ	(参考情報) 進捗状況*	1	インドネシア	Semarang 低炭素開発計画	B	2	ベトナム	Danang 低炭素開発計画	B
			本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ	(参考情報) 進捗状況*																																											
		1	Putrajaya グリーンシティ 2025	C																																											
		2	Greener and Better Kuala Lumpur : Kuala Lumpur LCS ブループリント (KLLCSBP) 2030	B																																											
		3	Pengerang LCSBP 2030	C																																											
		4	Muar ローカルプラン	A																																											
		5	Muar ディストリクト気候変動行動計画	A																																											
		6	Penampang ディストリクト気候変動行動計画	A																																											
		7	Tawau ミュニシパル気候変動行動計画	A																																											
		8	Kg Bahru 気候変動行動計画	A																																											
		9	Hangtuah Jaya ミュニシパルカウンシル気候変動行動計画	A																																											
		10	Kuala Lumpur ローカルプラン 2040	A																																											
	国名	本事業の研究成果を用いて策定された/策定中の LCS シナリオ	(参考情報) 進捗状況*																																												
1	インドネシア	Semarang 低炭素開発計画	B																																												
2	ベトナム	Danang 低炭素開発計画	B																																												
	2.IM における LCS シナリオ・施策の実施。	<p>(事後評価時) 達成</p> <p>・本事業で開発した IM 及び地方自治体の LCS シナリオ・施策は、IM の「低炭素の未来への行動」のための 10 の行動のうち財政的実行可能性の観点から進まなかった 2 つを除いて、すべて、実施された。</p>																																													

出所：終了時評価報告書、UTM・IRDA・PLANMalaysia への質問票及びインタビュー調査。

### 3 効率性

本事業の事業期間は計画どおり (計画比 100%)、事業費も計画とほぼ同程度 (計画比 101%)。アウトプットは計画どおり産出された。よって、効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策面】

「第 11 次マレーシア計画」(2016 年～2020 年)には持続性と回復力のためのグリーン成長が掲げられており、「第 3 次国家空間計画 2040」は主要分野の「空間的持続可能性と気候変動に対するレジリエンス」下に「低炭素都市と持続可能なインフラ」が含まれるなど、LCS に係る研究及び LCS の実現を推進する強力な政策的枠組が存在する。また、マレーシアは、「国が決定する貢献」(NDC)で表明した通り、2030 年までに国内総生産 (GDP) の温室効果ガス排出原単位を 2005 年と比較して 45% 削減することを目標としている。

#### 【制度・体制面】

本事業の研究成果活用に必要な組織構体制は IM 及びマレーシアにおいて十分に確立されていた。UTM の LCARC は、LCS に係る研究やコンサルタント業務を行っていた。IM では、IRDA の環境部及び地方自治体が政策/プログラムの低炭素の側面に責任を負い、国レベルでは、PLANMalaysia が国・州・地方レベルの空間計画の枠組/ガイドラインに低炭素に係る知識を科学的根拠に基づいて反映させる責任を負っていた。これらの機関によれば、人員不足による問題が生じていないため、関連部署の職員数は十分であるとのことだった。また、供与機材の維持管理は UTM が担当しており、各機材には管理担当者が割り当てられていた。

#### 【技術面】

UTM の研究者は、LCS に係る研究事業への参加や LCS に係る研修セミナー/ワークショップの実施を通じて、研究能力を維持・向上させていた。また、供与機材の継続的な利用を通じて、機材の適切な操作・維持管理に必要なスキルと知識を維持していた。IRDA 及び PLANMalaysia は、本事業で策定した LCS シナリオ/施策の実行、LCS シナリオ/施策の策定への参加、及び気候変動問題に取り組む国際機関との協力の強化を通じて、科学的リテラシーをさらに向上させた。

#### 【財務面】

UTM は、本事業の研究成果活用及び供与機材の維持管理に必要な予算を、地方自治体との契約に基づく研究事業によって継続的に確保してきた。IRDA 及びジョホール州の地方自治体は、LCS の実施に必要な予算を自身の予算と民間セクターの現物出資によって確保してきた。なお、2018 年～2019 年には、国連開発計画が支援するプロジェクト「低炭素都市開発のためのグリーンテクノロジー適用」(2015 年～2019 年)を通じて、マレーシア持続可能エネルギー開発庁から IRDA に追加的な資金が提供された。

UTM が確保した LCS 研究予算の例

研究事業	予算額 (マレーシアリングギット)	財源	予算期間
Pengerang LCSBP	100,000	ジョホール州	2018 年
KL LCSBP	400,000	クアラルンプール市	2017 年～2019 年
5 パイロット都市の気候変動計画	150,000	世界首長誓約	2019 年～2020 年

出所：UTM

#### 【評価判断】

以上より、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 5 総合評価

本事業はプロジェクト目標（「マレーシアにおいて、LCS シナリオの構築手法が開発・適用され、研究成果がアジア地域に発信される」）を達成した。事業の効果は継続しており、想定された上位目標（「LCS の実現に向けて、マレーシア国内の他地域（IM 以外の地域）・アジア諸国において LCS シナリオ構築手法の適用が拡大され、IM において LCS シナリオ・施策が実施される」）も達成した。持続性については、政策面、制度・体制面、技術面、財務面にいずれも問題はなかった。効率性については、事業期間は計画通り、事業費もほぼ計画通りであった。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

JICA への教訓：

・事業の計画段階・実施段階の両方における地方自治体の参加によって、事業完了後、本事業で策定した LCS プログラムの主要な取り組みの実現に向けた本事業の成果の活用に対する理解とコミットメントが促進された。



UTM の低炭素アジア研究センター



大気モニタリング機材