

(地球規模対応国際科学技術協力)

インド国
低炭素技術の適用促進に関する研究
中間レビュー調査報告書

平成 24 年 10 月
(2012年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部

産 公
J R
12-143

(地球規模対応国際科学技術協力)

インド国
低炭素技術の適用促進に関する研究
中間レビュー調査報告書

平成 24 年 10 月
(2012年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発・公共政策部

目 次

プロジェクトの位置図

写 真

略語表

中間レビュー調査結果要約表

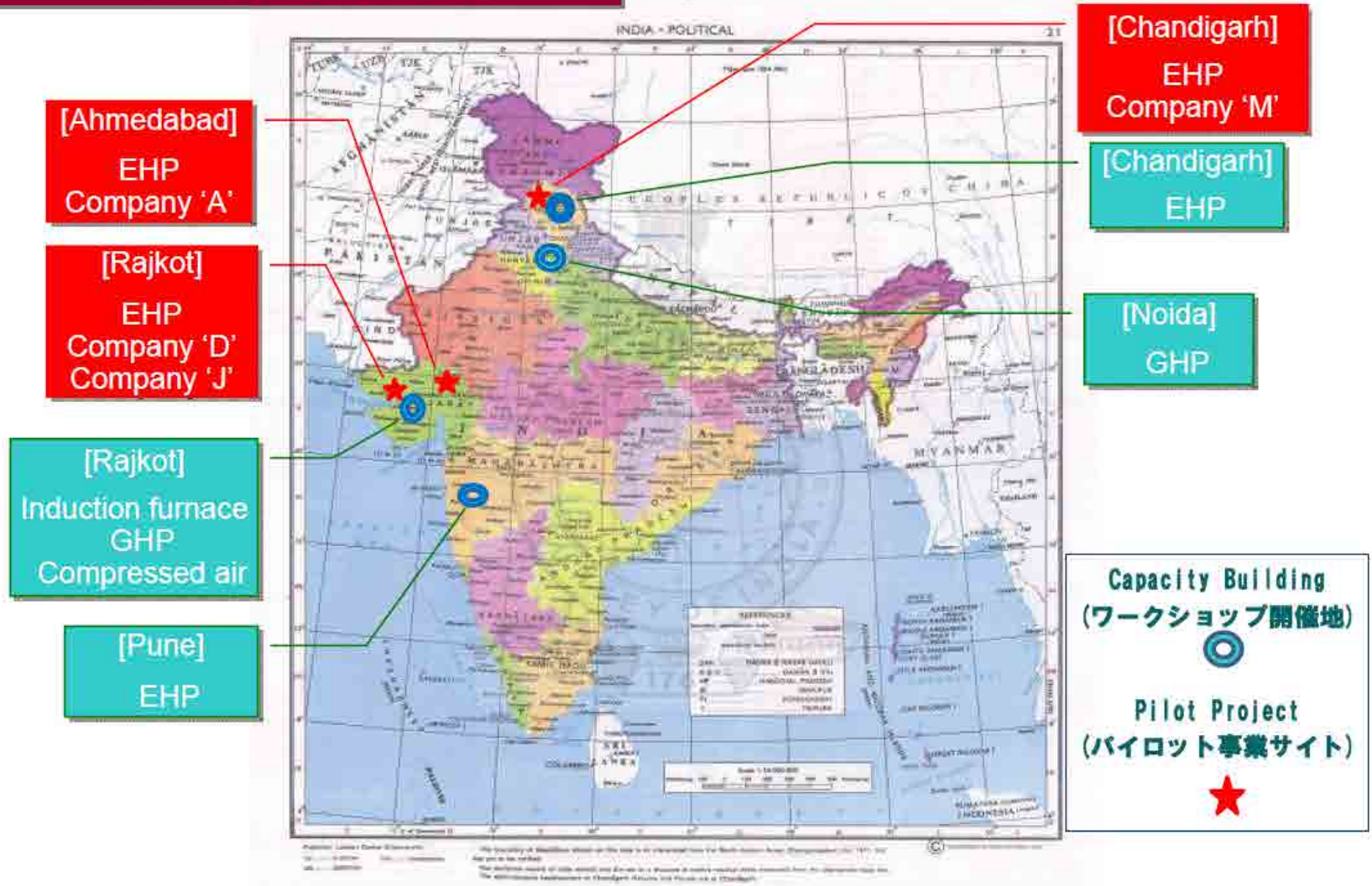
第1章 中間レビュー調査の概要	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
第2章 調査結果概要	3
2-1 全般	3
2-2 中間レビュー調査結果	3
第3章 研究代表機関による所感・考察	5
第4章 中間レビュー調査の方法	8
4-1 調査方法	8
4-2 調査項目	8
4-3 情報収集・入手手段	9
第5章 プロジェクトの実績と現状	10
5-1 投入実績	10
5-2 成果の進捗と実績	11
5-3 プロジェクト目標の達成度	12
第6章 評価5項目によるレビュー結果	13
6-1 妥当性	13
6-2 有効性	14
6-3 効率性	15
6-4 インパクト	15
6-5 自立発展性	15
第7章 結論と提言	17
7-1 結論	17
7-2 提言	17
7-3 教訓	17
＜特記事項＞	18

付属資料

1. 合同評価報告書	21
2. 改訂PO	56
3. 評価グリッド	57
4. JST現地調査評価報告書	59
5. 質問票回答	61

プロジェクトの位置図

パイロット事業サイト



写 真



TERI パチャウリ所長を交えた合同評価会



TERI キャンパス内にあるバイオマス燃焼炉



本プロジェクトのパイロット事業サイト
となるアーメダバードにある乳業組合

略 語 表

略 語	正 式 名 称	日 本 語
BEE	Bureau of Energy Efficiency	電力省エネルギー効率局
EHP	Electric Heat Pump	電気ヒートポンプ
FS	Feasibility Study	実施可能性調査
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GHP	Gas Heat Pump	ガスヒートポンプ
GoI	Government of the Republic of India	インド政府
GoJ	Government of Japan	日本政府
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	財団法人地球環境戦略研究機関
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JFY	Japanese Fiscal Year	会計年度（日本）
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
LCT	Low Carbon Technology	低炭素技術
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOEF	Ministry of Environment and Forest	環境森林省
MSME	Micro, Small, Medium Enterprise	零細・中小企業
NAPCC	National Action Plan for Climate Change	気候変動に関する国家行動計画
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operations	運営計画
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SME	Small and Medium Enterprise	中小企業
TERI	The Energy and Resources Institute	エネルギー資源研究所

中間レビュー調査結果要約表

1. 案件の概要		
国名：インド国	案件名：低炭素技術の適用促進に関する研究	
分野：省エネルギー	援助形態：地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)	
所轄部署：産業開発・公共政策部	JICA協力金額（評価時点）：約2.78億円	
協力期間	2010年5月～2014年3月	
		先方実施機関：エネルギー資源研究所（The Energy and Resources Institute：TERI）
		先方監督・調整機関：環境森林省（Ministry of Environment and Forest：MOEF）
日本側協力機関：財団法人地球環境戦略研究機関（Institute for Global Environmental Strategies：IGES） 関西センター		
1-1 協力の背景と概要		
<p>インド国は、近年高い経済成長を続けており、それに伴いエネルギー需要も飛躍的に伸びている。電力省エネルギー効率局（Bureau of Energy Efficiency：BEE）の“National Mission for Enhanced Energy Efficiency”によれば、2030年まで現在と同じ8～9%の経済成長を維持しようとする、1次エネルギーの消費量は現在の3倍、電力については6倍の消費量になると試算される。エネルギー供給・消費の拡大につれて、環境への負担も増えており、例えば古い発電施設は発電効率も悪いうえ、環境に配慮した新しい設備と比べて大気汚染の原因となる有害物質の排出量も多い。その他、二酸化炭素（CO₂）等の温室効果ガスの排出量は大幅な増加傾向にあり、現在インドは、世界第3位の二酸化炭素排出国となっている。今後、急激な経済成長に比例して、温室効果ガス（Greenhouse Gas：GHG）の更なる排出急増が懸念されている。</p> <p>こうした状況から、二酸化炭素排出の削減緩和を図るため、低炭素技術（Low Carbon Technology：LCT）の導入が急務となっている。海外の技術を応用してインドにおいて適用可能な技術として確立することが望まれるが、技術の導入が遅れており、抜本的な対策は講じられていないのが現状である。このような状況を改善するため、インド政府はわが国に対し科学技術協力プロジェクト「インド国における低炭素技術の適用促進に関する研究」（以下、「プロジェクト」と記す）を要請し、2010年5月から2014年3月までの予定で、日本側（財）地球環境戦略研究機関（IGES）とインド側エネルギー資源研究所（TERI）との間で科学技術協力事業を実施することとなった。本プロジェクトの目的は、「エネルギー効率の高い技術（低炭素技術）をインドに移転し、インドにおけるGHG排出量の増加を低減する」としており、現在までに研究員等を短期のシャトル型で派遣している。</p>		
1-2 協力内容		
(1) 上位目標		
エネルギー効率の高い技術（低炭素技術：LCT）が日本からインドに移転され、インドにおけるGHG排出量の増加が軽減される。		
(2) プロジェクト目標		
LCTを促進する具体的な戦略が提言される。		

(3) 成果

- 1) GHGの排出削減を実現する最適で有望なLCTが特定される。
- 2) パイロットプロジェクトを通じて行われた特定のLCTに関する効果が評価される。
- 3) ステークホルダーの役割（責任体制）、制度上の問題、キャパシティ・ビルディング・システムについて考慮した促進策が策定される。

(4) 投入（評価時点）

- 1) 日本側（総額約2.78億円）
 - ・ 長期専門家（業務調整）
 - ・ 短期専門家
 - ・ 本邦研修
 - ・ パイロットプロジェクトの実施
 - ・ ワークショップの開催
- 2) インド側
 - ・ カウンターパートの配置
 - ・ パイロットプロジェクトの共同実施
 - ・ インド側研究員の日本派遣

2. 評価調査団の概要

調査者	担当分野	氏名	所属
	総括	小島 元	独立行政法人国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギー第二課 企画役
	評価分析	下村 暢子	バリュープランニング・インターナショナル株式会社 コンサルタント
	科学技術計画 評価総括	井上 孝太郎	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 上席フェロー
	科学技術計画 評価企画-1	矢野 雅仁	独立行政法人科学技術振興機構（JST） シンガポールオフィス・シニアプログラム コーディネーター
	科学技術計画 評価企画-2	鵜瀬 美里	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 地球規模課題国際協力室 調査員

調査期間 平成24年9月19日（水）～9月27日（木）

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 投入及び成果

成果1のLCTの選定は、日本側からLCTの専門家を多く派遣し、インド側からの日本への派遣もあり、共同調査の結果達成された。しかし、総じて日本側からの派遣やインド側からの日本への派遣は限定的である。成果2のパイロットプロジェクトの計画が遅れて2013年以降の開始となり、成果3の活動も限定的である。各地で実施された日本のLCTを紹介するセミナーはインドの中小企業（Small and Medium Enterprise : SME）関係者に対して技術普及の成果があった。パイロットプロジェクトの遅れは、マネジメント的な要素のほかに、

IGESとTERIによる調査や分析に期間を要したことに起因する。

(2) プロジェクト目標の達成状況

本プロジェクトの研究は、アクションリサーチの要素をもつことが特徴である。パイロットプロジェクトの機材が対象のSMEに設置され、詳細データのモニターが開始され、LCTの効果も明らかにされることにより、効果が確認された技術がより広く普及することが期待される。インドでの事前調査は、成果2及び3に貢献しているが、十分な研究発表が行われておらず、研究論文の作成・公表に今後一層注力する必要がある。また、成果3を達成するため、ステークホルダーの役割、適切なキャパシティ・ビルディング等を検討することが求められており、インド側の政策分析や関係者の調査など一層の努力が必要とされよう。

3-2 5項目評価の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトの妥当性は非常に高い。

- ・ 本プロジェクトはインド政府の気候変動対策及び中小企業政策に準じており、妥当性は高い。
- ・ 日本政府のインドに対するODA政策である①日印経済関係強化を通じた経済成長の促進、②貧困削減及び社会セクター開発、③環境・気候変動・エネルギー問題に関する協力のすべてに貢献ができる要素をもち、同様に妥当性が高い。

(2) 有効性

プロジェクトの現時点での有効性は中程度であるが、パイロットプロジェクトが開始され、LCTの開発・普及に係る研究活動が促進されれば高まる。

- ・ TERIは、実際の企業にパイロットプラントを導入するというアクションリサーチ的なプロジェクトの手法、日本の民間企業のアドバイスや意見交換などが他のドナーによるプロジェクトと異なるユニークなアプローチとして評価している。
- ・ スケジュールの遅れは、対象となる技術と中小企業の選定に時間を要したのが主な原因であるが、プロジェクト全体のマネジメントの要因も存在する。プロジェクト目標を達成するにはプロジェクトチームの一層の努力とマネジメント管理の改善が必要とされている。

(3) 効率性

本プロジェクトの現時点での効率性は、日本のLCTとインドの中小企業の需要を合致させるという難易度の高い課題に取り組んだことを考慮すると満足できるものといえる。

- ・ TERIはインドに存在しない最新の技術を紹介した日本人専門家や研究者との意見交換について高く評価している。1週間程度の日本訪問についても実際にLCTが活用されている現場を見学できたことに評価も高く、TERI側は総じて進捗の遅れについて懸念していない。
- ・ 中間レビューチームは、パイロットプロジェクトの進捗の遅れによりモニタリング期

間が十分にとれず、研究の質にも影響を及ぼすリスクを指摘した。

(4) インパクト

インパクトはパイロットプロジェクトが着実に実施され、LCTの開発・普及に係る研究成果がより多く公表されれば、大きくなると期待される。

- ・ プロジェクト活動は日本のLCTに対するインド側関係者の意識の変革に役割を果たしてきた。パイロットプロジェクトの結果が明らかになれば、更に普及活動はスケールを広げて展開する予定である。

(5) 自立発展性（見込み）

自立発展性は、LCTの開発・普及に係る研究成果に基づき、インド側で政策的な対応が図られれば、可能性としては高い。

① 組織的な問題

- ・ LCTを他のクラスターや地域に普及させるためには企業を束ねる産業連盟も情報共有の輪に入れる必要がある。

② 財政的な課題

- ・ 事前の実施可能性調査（Feasibility Study：FS）によって高額な初期投資と定期的なアフターサービスが重要な課題ということが明確になった。日本の生産者とインド・日本側双方の政策立案者に対してプロジェクトの成果を踏まえて提言を行う必要がある。

③ 技術的な課題

- ・ 技術面については日本人専門家が主導し、TERIの技術者は日本の各技術専門家とフィールド調査を通じて実際的な知識を十分に得ることができた。パイロットプロジェクトの実施を通じてインドの技術者は技術能力を更に高める機会を得ることが期待される。

3-3 プロジェクトの効果発現を促進・阻害した主な要因

(1) 促進要因

日本側の専門家がもたらした技術自体がインドの産業界にとって最新の価値の高いものであったため、インド側の研究機関TERIの意欲が高く、技術の価値について理解が難しい各種産業界への調整を根気よく続け、パイロットプロジェクト実施にまで到達できた。

(2) 阻害要因

日本側の研究サポート体制がスタッフの交代などで不十分となり、調査過程を記録し、研究論文を作成するといった重要な作業が滞った。

3-4 結論

日・印双方のプロジェクト実施機関は、日本のLCTをインドの中小企業に周知する点で一定の成果を示し、TERIを含むインド側関係者の実際的な技術知識を高める貢献をした。パイロットプロジェクトの遅れが、プロジェクト外部の制御しがたい要因によるものであることは認めるものの、今後はプロジェクトチームが更なる遅延を防ぐために実施可能な計画を作成することが必要である。

3-5 提言

(1) キャパシティ・ビルディング

パイロットプロジェクトを実施する現場関係者の能力開発をハード技術のみならずソフト技術に関しても組織的に行う必要がある。日本への訪問も含んだトレーニングプログラムを中小企業のマネジャークラス、産業連盟の幹部、他の研究機関などに提供することが望まれる。

(2) パイロットプロジェクト

ガスヒートポンプ、電気ヒートポンプのハード技術導入については、パイロット事業の操業計画、責任の範囲が明確にされており、協力対象に選定されたソフト技術に対しても同様の注意が払われるように実施計画を作成していく必要がある。機材設置時の対象工場への日本側技術者の配置はスムーズな操業に必須である。TERIはインド国内での技術の普及促進に向けた資料作成を行う。また、日・印双方（若手）の研究者がパイロットプロジェクトへの参画を進め、将来の日本技術導入にかかるコスト低減に資する活動が期待される。

(3) 省エネ効果に係るモニタリング・検証

適切な機材設置及び日・印双方研究代表機関専門家の参画が確保される必要がある。

(4) プロジェクト活動に係る報告、情報共有の徹底

技術とパイロットサイト選定に至るまでのさまざまな成果は、日・印双方の研究機関の貢献が明示されるように、研究機関・研究者の名称・氏名等、網羅的に文書化されるべきである。特にLCTの応用に係る提言は産業界、政府にも資する内容となることが期待される。更にパイロットプロジェクトの経済面、社会面、環境面でのコベネフィットは日・印双方で文書化し、関係者に周知されるべきである。

(5) スケジュール管理の強化

2014年3月までのプロジェクト期間内にマスタープラン記載の活動が終了すべく、プロジェクト関係者の情報共有を密にする。特にパイロットプロジェクト機材の通関、インド国内の輸送についてはこれ以上の遅れを避けるため十分にモニタリングする必要がある。

3-6 教訓

科学技術研究プロジェクトの順調かつ効果的なプロジェクトマネジメントのためには合意した目標と検証可能な指標を明確にし、それらに関係者と早い段階で共有しておくことが必要である。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 調査の目的

本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析し、本プロジェクトの残り期間の課題及び今後の方向性について確認し、合同評価報告書に取りまとめ、インド側と合意することを目的とする。なお、本中間レビュー調査の対象プロジェクトは地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）であり、（財）地球環境戦略研究機関（Institute for Global Environmental Strategies : IGES）及び科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency : JST）と連携し調査を行うこととした。

具体的な目的は以下のとおり。

- ① プロジェクト開始から現在までの実績（調査団訪問後の予定を含む）と計画達成度を、討議議事録（Record of Discussions : R/D）、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）、運営計画（Plan of Operations : PO）等に基づき、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から中間レビューを行う。
- ② プロジェクト後半期間の活動や方向性について、プロジェクト側と協議し、その結果を日本・インド両国政府及び関係当局に報告する。

1-2 調査団の構成

(1) JICA

担当分野	氏名	所属
総括	小島 元	独立行政法人国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギー第二課 企画役
評価分析	下村 暢子	バリュープランニング・インターナショナル株式会社 コンサルタント

(2) (財)地球環境戦略研究機関（IGES）関西センター

担当分野	氏名	所属
研究総括	鈴木 胖	(財)地球環境戦略研究機関（IGES） 関西研究センター所長
研究企画-1	須藤 欣一	(財)地球環境戦略研究機関（IGES） 関西研究センター副所長
研究企画-2	竹本 明生	(財)地球環境戦略研究機関（IGES） 関西研究センター主任アドバイザー
研究企画-3	栗石 芳男	(財)地球環境戦略研究機関（IGES） 関西研究センター総務課長

(3) 科学技術振興機構（JST）

担当分野	氏名	所属
科学技術計画 評価総括	井上 孝太郎	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 上席フェロー
科学技術計画 評価企画-1	矢野 雅仁	独立行政法人科学技術振興機構（JST） シンガポールオフィス・シニアプログラムコーディネーター
科学技術計画 評価企画-2	鵜瀬 美里	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 地球規模課題国際協力室 調査員

1-3 調査日程

現地調査は2012年9月19日から9月27日までの期間で実施された。

調査日程の概要は以下のとおりである。

<団員の活動スケジュール>

日付		内容
9月19日	水	12:25成田発 (JL749) →17:35デリー着
20日	木	JICAインド事務所打合せ TERI協議、中間レビュー
21日	金	TERI協議、中間レビュー
22日	土	資料整理
23日	日	Amur移動 (フライト)
24日	月	工場視察、インタビュー デリー移動 (フライト)
25日	火	TERI協議、中間レビュー
26日	水	合同評価報告書署名、JICAインド事務所並びに在インド日本大使館報告 19:35デリー発 (JL740) →
27日	木	07:25成田着

第2章 調査結果概要

2-1 全般

本中間レビュー調査の基になるPDM/マスタープランは2009年9月実施の詳細計画策定調査時にインド側と合意したものを使用した。レビューに先立ち、プロジェクト関係文書〔詳細計画策定調査報告書、研究代表機関である(財)地球環境戦略研究機関(IGES)作成の報告書、セミナー・シンポジウム資料等〕を整理・分析し、プロジェクト関係者への事前質問票調査及びインタビュー調査、また現地視察を行い、情報を収集した。

これらの結果を基に、合同評価報告書案を作成し、同案を添付した協議議事録(Minutes of Meeting : M/M)につき、2012年9月26日にインド側実施機関であるエネルギー資源研究所(The Energy and Resources Institute : TERI)とともに署名・交換した。

なお、合同評価報告書案は、2012年10月4日に開催された本プロジェクトの合同調整委員会(Joint Coordinating Committee : JCC)において、JICAインド事務所より提言等について説明し、内容について確認・承認された。

2-2 中間レビュー調査結果

(1) PDM、POの改訂

PDMについて、日・印双方の研究代表機関に確認したところ、プロジェクト目標、成果、活動について中間レビュー実施時点において変更を予定するものではないので改訂は行わないこととした。

一方、パイロットプロジェクトの遅れに起因するプロジェクトスケジュールの全体の見直しについては、POの改訂に反映させることとした。

(2) 提言

添付英文合同評価報告書のとおり、以下5項目にわたる提言を行った。

① キャパシティ・ビルディング

パイロットプロジェクトを実施する現場関係者の能力開発を組織的に行う必要がある。

② パイロットプロジェクト

ガスヒートポンプ(Gas Heat Pump : GHP)、電気ヒートポンプ(Electric Heat Pump : EHP)の機材設置を行うパイロットプロジェクト対象工場及びソフト技術対象工場に対する日本側技術者の配置が必須。TERIはインド国内での技術の普及促進に向けた資料作成を行う。また、日・印双方(若手)の研究者がパイロットプロジェクトへの参画を進め、将来の日本技術導入に係るコスト低減に資する活動が期待される。

③ 省エネ効果に係るモニタリング・検証

適切な機材設置及び日・印双方研究代表機関専門家の参画が必須。

④ プロジェクト活動に係る報告、情報共有の徹底

特に低炭素技術(Low Carbon Technology : LCT)の適用に係る提言は日・印双方の産業界、政府にも資する内容となることが期待される。

⑤ スケジュール管理の強化

2014年3月までのプロジェクト期間内にマスタープラン記載の活動が終了すべく、プロジ

ェクト関係者の情報共有を密にする。特にパイロットプロジェクト機材の通関、インド国内の輸送については適切なモニタリングを要する。

(3) プロジェクトの進捗に係る留意事項

① 政策研究への取り組み強化

パイロット事業の遅れもあり、現時点で成果1「温室効果ガス（Greenhouse Gas : GHG）の排出削減を実現する最適で有望なLCTが特定される」の達成指標である「LCTの開発・普及に関する学術論文の公表」の点数が少ないように思われる。共同研究機関である京都大学の参画も得つつ、プロジェクトの残り期間におけるより活発な研究活動、成果発表を期待する。

また、プロジェクト後半に行う予定の政策研究に関し、パイロット事業の測定データを用いてどのような政策提言を行う予定なのか、日本側関係者への事前の情報共有が求められる。

② パイロット事業の早期実施

機材の調達・据え付けが約1年遅延している。データの測定、検証に影響を与えないように対応できるとのことではあるが、早期実施が求められる。特にEHPはGHPより更に手続きが遅れており、仮に十分な測定期間を確保できない場合には調達計画の再検討も必要となる。

③ LCTの移転・普及策の策定

パイロット事業等のプロジェクト活動の結果を踏まえた研究成果に基づくLCTの移転・普及計画書（政策提言）の早期策定が求められる。

例：他クラスターにも適用可能な技術アセスメント法、コベネインパクトの測定法、LCT技術導入に係るコスト低減策、環境・省エネ政策研究に係る日・印の枠組み構築の提案、日・印の政策対話等へのインプット（省エネ機器導入促進策の提案）等。

第3章 研究代表機関による所感・考察

本プロジェクトの結果、インドにおいて適用可能で、効果が高く、かつわが国のメーカーが参画し裨益する可能性の高い低炭素技術（LCT）が特定された。技術移転においては、技術のサプライヤーとユーザーのマッチングが鍵であり、本プロジェクトを通じて適用可能なLCTを特定できたことは、大きな成果である。また、結果のみならず、当該技術を特定するプロセスを理解することが、他のクラスターや他国で技術移転を進めるにあたって重要である。

本プロジェクトの目的と目標は、日・印双方のエネルギー環境政策と方向性が一致しており、かつ、インドの中小企業とのニーズにも合致していることから、今後、本プロジェクトが予定どおり実行されれば、更に大きな成果が期待される。このため、今回の中間レビュー調査報告における提案などを踏まえて、スケジュール管理の強化等を行う。

インド政府は、気候変動枠組条約事務局に対して自国における2020年の二酸化炭素（CO₂）の排出強度を2005年比で20～25%削減することを表明するとともに、2008年に「緩和策と適応策を含む包括的な気候変動国家行動計画」“National Action Plan for Climate Change : NAPCC”を策定した。

インドでは産業セクターが全エネルギー消費量の55%を占めている。中小企業（Small and Medium Enterprise : SME）は製造業の生産量の40%を占めるなどインド産業界の主要な構成を占めているが、エネルギー消費効率が低く、省エネの余地が大きい。

NAPCCにおいては、革新的な対策を通じて高効率のエネルギー機器の市場への普及促進を加速させることとされており、SME全体での省エネルギーを進めることが、インドでのエネルギー政策、気候変動政策上、極めて重要である。

本プロジェクトは、ようやく設備の導入及び運転へと進展する見通しが得られたところである。それぞれの段階において円滑に推進されるよう、日・印双方において密接な連携を図る。また、設備の運転実績を踏まえて、適用にあたっての改善点について把握するとともに、設備の導入の前後を通して計測を行い、二酸化炭素削減等の効果の確認、評価を行う。これらのパイロット事業を通して得られる分析と実証結果と併せて、LCTの普及方策の低減に向けて検討を行う。

インド環境森林省は、自国におけるLCTの普及促進のための鍵は、当該技術を利用するSMEの能力開発と当該技術のコスト低減であると認識している。これらの課題に対して、本プロジェクトでは以下の方針で貢献していく予定である。

(1) 能力開発

1) ソフト技術

本プロジェクトにおいては、誘導溶解炉及び圧縮空気システムの2つの技術について、当該工場のみならずクラスターあるいはその他関連クラスターも含めてエンジニア、マネージャー等を対象としたエネルギー消費効率改善のためのセミナーと能力開発を実施する予定である。

2) ハード技術

本プロジェクトにおいては、GHPとEHPの2つの技術についてパイロット事業を実施する予定である。本事業においては、日本からインドの現地に機器を輸送して設置し、当該技術の省エネルギー効果、二酸化炭素削減効果及びコスト低減効果を実測するとともに、これらを現実の見本として、導入企業のみならずクラスターあるいはその他関連クラスターも含めてエンジニア、マネージャー等を対象とした能力開発のためのトレーニングを実施す

る予定である。

(2) コスト低減

インドにおけるLCTのコスト低減については、本プロジェクトの実施のみをもって実現することは困難であるが、本プロジェクトの結果を活用してコスト低減に貢献することは可能である。

まず、GHP及びEHPの設置コストについては、今回がパイロット事業であり、トラブルを未然に防止するための措置が手厚く講じられており、これらの措置に必要な追加コストが計上されている可能性がある。当該事業の結果を踏まえ、今後、当該技術の大量導入が行われる際には、一定程度の設置コストの低減が期待される。

また、運用コストについては、本プロジェクトの分析結果を踏まえ、ガス料金の州における相違や将来のガス価格の変動、不安定な電圧の下でのオペレーションなどを考慮に入れてコスト分析を的確に実施することで、相対的によりコスト低減効果の大きな州、工場、技術を選択することが可能になる。

また、本プロジェクトの実施を通じて、日本からインドへの省エネルギー機器の輸送にあたって、関税の問題なども明らかになりつつある。この問題を解決する方策としては、当該機器の現地生産への移行や関税の撤廃などが考えられる。また、気候変動の緩和に関する国際枠組み（NAMAs）への貢献を考慮すると、省エネルギー効果を低価格で計測する手法の開発も不可欠である。

さらに、パイロット事業対象の技術に加え、誘導加熱溶解炉など、本プロジェクトで実施しているソフト技術の移転の取り組みについても、管理方法の改善などを通じてエネルギーコストの低減が期待される。

コスト低減に向けては、当該セクターへの普及、更に適用セクターの拡大をめざした取り組みも重要である。このため、出口戦略として、日・印両国政府及び国際機関のほか、インド国内の関連セクター、日本国内のサプライヤー等に対する提案や働きかけを行う。このため、まずステークホルダーを具体的に選定するとともに、それぞれに期待する役割等の提言内容についても併せて検討を進める。

以上のコスト低減のための要素は上記の能力開発や、インド政府及びステークホルダーに対するPR（知識の普及）の方策とも密接に結びついていることから、「コスト低減」と「能力開発」という2つの命題を常に連動させながら、残りの期間、本プロジェクトを進めていくことが重要である。

本プロジェクトにおける成果の活用を見据えて、例えば以下のとおり情報発信や提言を行う。

- 1) IGESでは、例年7月に横浜で開催される持続可能なアジア太平洋に関する国際フォーラム（International Forum for Sustainable Asia and the Pacific : ISAP）のセッションや、関西研究センターが主催する関西の産業界を対象としたシンポジウム等の場で、本プロジェクトの成果を発信していくことが重要である。また、高効率機器の導入、計測、能力開発、普及啓発をセットにし技術移転の手法を、気候変動の緩和に関する国際枠組み（NAMAs）として組み込んでいくことも重要である。
- 2) TERIでは、年1回開催されている「デリー持続可能な開発サミット」“Delhi Sustainable

Development Summit : DSDS” など政府高官や産業界が参加するフォーラムの場で、本プロジェクトの成果を発信する予定である。

- 3) パイロット事業の結果に基づき、IGESとTERIが連携して、パイロット事業の対象クラスター及び他のクラスターへの適用可能性の調査を実施することや、ソフト対象技術を含め、各クラスターにおける当該LCTを普及促進させるためのリーダーの養成を図っていくことが重要である。

さらに、今後は、日・印両国政府間のハイレベルの対話などの場で本プロジェクトの成果を確認し、インドへのLCTの導入促進のための更なる協力について議論していくことも重要である。

第4章 中間レビュー調査の方法

4-1 調査方法

今回のレビューは、「新JICA事業評価ガイドライン第1版」に準拠して行った。レビューの基となるマスタープランは2009年9月実施の詳細計画策定調査時にインド側と合意したものを使用した。レビューに先立ち、プロジェクト関係文書（詳細計画策定調査報告書、研究代表機関であるIGES作成の報告書、セミナー・シンポジウム資料等）を整理・分析し、プロジェクト関係者への事前質問票調査及びインタビュー調査、また現地視察を行い、情報を収集した。これらの結果を基に、レビュー報告書案を作成し、合同評価委員会での議論を経て、報告書を完成させた。

4-2 調査項目

(1) プロジェクトの実績の確認

R/D、マスタープランに沿って計画達成度（投入実績、活動状況、成果の達成度、プロジェクト目標の達成見込み）を検証した。PDMについては、日・印双方の研究代表機関に、プロジェクト目標、成果、活動について中間レビュー実施時点において変更を要する項目がなく、レビューチームも目標、指標、活動との大きな乖離がないことを確認し、かつインド政府機関がR/Dの内容を変更するために要する時間が新たなプロジェクト遅延要因になることを考慮して改訂は行わないこととした。一方、パイロットプロジェクトの遅れに起因するプロジェクトスケジュールの全体の見直しについては、POの改訂に反映させることとした。

(2) 実施プロセスの検証

プロジェクトの実施過程全般をみる視点であり、活動が計画どおり行われているか、またプロジェクトのモニタリングやプロジェクト内のコミュニケーションが円滑に行われているか、検証した。

(3) レビュー項目ごとの分析

以下の評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点に基づいた収集データの分析を行った。

評価5項目

項目	視点
妥当性 (Relevance)	プロジェクト目標や上位目標が、評価を実施する時点において妥当か（受益者のニーズに合致しているか、相手国の問題や課題の解決策として適切か、インドと日本側の政策との整合性はあるか、プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か等）を問う視点。
有効性 (Effectiveness)	プロジェクト目標達成の見込みはあるか、アウトプットのプロジェクト目標への貢献度、目標達成の阻害・貢献要因、外部条件は何か等を問う視点。
効率性 (Efficiency)	プロジェクトのアウトプット産出状況の適否、アウトプットと活動の因果関係、活動のタイミング、コスト等とそれらの効果について問う視点。
インパクト (Impact)	上位目標達成の見込み、上位目標とプロジェクト目標の因果関係、正負の波及効果等を問う視点。

自立発展性 (Sustainability)	政策・制度面、組織・財政面、技術面、社会・文化・環境面、総合的自立発展性等において、協力終了後もプロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みはあるか）を問う視点。
---------------------------	---

4-3 情報収集・入手手段

現地調査に先立ち、プロジェクトに投入の実績に関する情報提供を日・印双方の研究代表機関に依頼した。さらに、主としてプロジェクトの実施プロセス・評価5項目に関する質問票を英語で作成し、事前に配布した。現地においては、指標及び目標値設定、実施プロセスの確認と評価5項目に関する補足情報を収集するために、日・印双方研究者に対し、インタビューを実施した。

第5章 プロジェクトの実績と現状

5-1 投入実績

R/D、マスタープランに沿って、日本・インド側双方からプロジェクトに対して投入がなされている。

5-1-1 日本側の投入実績

- (1) 在外事業強化費〔英文合同評価報告書3.1.1(1)Provision of local costs〕

現在までの投入合計は6,523,297INR（インドルピー）である。

- (2) 専門家の投入〔英文合同評価報告書3.1.1(2)Dispatch of experts〕

プロジェクト開始から2012年9月までプロジェクトの業務調整及び管理のための長期専門家が、2011年1月より2年間の予定で派遣されている。また短期専門家については、2009年には7名、2010年には8名、2011年17名、2012年（9月時点）には6名が派遣されている。さまざまな技術の専門家が調査に入り、多くの専門家の貢献があるが、継続して派遣されている人が限られ、これまでの派遣日数計は455日（15.2人/月）と非常に限られている。

- (3) 本邦研修〔英文合同評価報告書3.1.1(3)Field Visit to Japan〕

現在までTERIの5名の研究者が約1週間前後の予定で日本に滞在し、工場見学、シンポジウムへの参加などを行った。

- (4) ワークショップ〔英文合同評価報告書3.1.1(4)Workshops〕

2011年7月以降5回のワークショップが開催された。

- (5) 資機材の供与〔英文合同評価報告書3.1.1(5)Provision of Machinery and Equipment〕

パイロットプロジェクトの選定などの遅れから供与実績はまだないが、GHP、EHPの機材供与が予定されている。

5-1-2 インド側の投入実績

- (1) カウンターパートの配置〔英文合同評価報告書3.1.2(1)Assignment of counterpart personnel〕

TERIの14名の研究者が本プロジェクトに関与している。

- (2) カウンターパート予算〔英文合同評価報告書3.1.2(2)Local Cost〕

TERIのカウンターパート予算は約1,500万INRである。

- (3) インド側で主催されたセミナー等の出席実績

〔英文合同評価報告書3.1.2(3)Relevant Seminar and workshops conducted by TERI〕

TERI側は研究の成果を発表するイベントを開催し、2010年以降4つのセミナーで成果を発表し、またIGES研究者代表に発表する機会を与えている。日本のLCTについてはインドではあまり知られていないため、各発表後、多くの活発な議論がなされた。

- (4) コーディネーションと研究〔英文合同評価報告書3.1.2(4)Coordination and Research〕

2010～2012年の間に日本のLCTを適応するパイロットプロジェクトサイトを選定するのに頻りに地方を調査した。特に2011年4月以降、IGESとともに、またはTERI単独でSurat、Gujarat、Firozabad、Uttar Pradesh、Pune、Maharashtra、Rajkot、Gujarat、Chandigarh、Mohali and other locations、Punjab、Ahmedabad、Gujaratといった地域でLCTを受け入れてくれる中小企業を選定するために調査を継続して行った。

5-2 成果の進捗と実績

プロジェクト開始時のPDM-1に沿った成果とプロジェクト目標の達成状況は、以下のとおりである。

成果1：GHGの排出削減を実現する最適で有望な低炭素技術（LCT）が特定される。	
指 標	進捗状況
<ul style="list-style-type: none"> 低炭素技術（LCT）の開発・普及に関する学術論文が公表される。 	<ul style="list-style-type: none"> IGESとTERIの双方でLCTの選択を行った。 10以上のLCTが評価された。温室効果ガス削減レベル、省エネルギーレベル、インドで類似の技術が存在するかどうか、日本の民間セクターの関心、費用と借入資金返済期間などの観点によって優先度をつけた。 マイクロ・コージェネレーション、誘導溶解炉、圧縮空気システムについて、事業実施可能性調査（F/S）が実施された。社会資本の投資効果等を担当する研究者が参加せず、投資効果の分析は限定的である。 電気ヒートポンプシステム（EHP）、ガスヒートポンプシステム（GHP）各2カ所、合計4カ所のプレF/S、詳細計画策定調査が実施された。 <p>以上の調査はパイロットプロジェクトごとに報告書にまとめられ、中小企業と協議し、共有されている。各LCTが省エネ、二酸化炭素（CO₂）削減、その他のコベネフィットに関して、セクター、地域に対してもたらすインパクトについては、プロジェクトの進捗に沿って評価される。</p>

成果2：パイロットプロジェクトを通じて行われた特定のLCTに関する効果が評価される。	
指 標	進捗状況
<ul style="list-style-type: none"> 日本のLCTを基にして行ったパイロットプロジェクトの効果が検証される。 検証された技術によるLCTの排出削減量が把握される。 	<ul style="list-style-type: none"> 4つのサイトが実証実験サイトとして選定された。 対象とする技術、中小企業がなかなか決まらず、パイロットプロジェクトはまだ開始されていない。具体的な理由は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト当初においてどのように技術を導入するのか、選定プロセスが明確でなかった。 選定過程、必要とされている技術の有無、特定の技術をもつ日本人専門家の関心などが技術を選定するのに障害となる場合があった。 広大なインドに数多く散在している中小企業クラスターの個別技術に対する需要をマッチさせるのは大きな困難が伴った。 ガス供給がない、技術（製品）の価格が高すぎるなどが、多くの中小企業クラスターがガスベースの技術を適用するのに障害となった。 日本の技術が高額なため、投資返済期間の長期化や多額の関税を生じることになった。 IGESの中心となる調査スタッフが頻繁に交代したことがプロジェクトの進捗の遅れを招いた。 キャパシティ・ビルディングのプロセスは以下のように行われる予定である。 <ul style="list-style-type: none"> TERIとIGESの専門家がともに地元のエンジニアやマネージャークラスの集団に技術的助言を行う。 クラスター別にワークショップ・セミナーを行い、他の中小企業に技術を広める。 TERIは地元のエンジニアに対しては定期的に支援を行い、監督する。 4つのパイロットプロジェクトにつき、既に文書化されているフレームワークを用いてモニタリングを行う。

成果3：ステークホルダーの役割（責任体制）、制度上の問題、キャパシティ・ビルディング・システムについて考慮した促進策が策定される。	
指 標	進捗状況
<ul style="list-style-type: none"> ・技術のニーズ、技術の移転の障害に配慮した日本からインドへのLCTの移転と普及方法につき具体的な計画書が作成される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・LCT移転の先行調査については2010年のIGES研究報告書にまとめられた（ただし日本語のみ）。 ・TERIはインド側関係者（インド政府機関、産業連盟等）と積極的に協議を進めている。プロジェクト終了後の各関係者の役割についても検討が開始されている。 ・LCTを推奨していくスキームの方法について議論し、計画される予定である。 ・TERIとIGESはLCTを広め、中小企業の関心や需要がどこにあるかを評価するために何度かワークショップを開催した。 ・パイロットプロジェクトの成果に基づき、総合的な報告書が作成され、更に技術を普及させるためのワークショップを開催予定。

LCTの選定の過程については英文合同評価報告書Appendix 1 Matrix on low carbon technologies selection process (as of September 2012) に取りまとめた。今後の能力強化計画についても大枠を話し合い、合意に至っている（3.2. Achievement of the Project, Draft Capacity Building Plan after the Mid Term Review）。

5-3 プロジェクト目標の達成度

本プロジェクトの研究は、アクションリサーチの特徴をもち、日・印双方がプロジェクトの過程で多くの障害に直面してきた。パイロットプロジェクトの機材が対象の中小企業に設置され、詳細データのモニターが開始されると、LCTの効果が明らかにされ、より広く周知されるであろう。事前の各種調査は、成果2及び3の達成に貢献していくであろう。しかしながら、成果3を達成するためのステークホルダーの役割、適切なキャパシティ・ビルディングのシステムの検討には一層の努力が必要とされよう。キャパシティ・ビルディングには、誘導溶解炉、圧縮空気システムに係る技術のベストプラクティスを実証することが必要である。パイロットプロジェクトの遅れはマネジメント的な要素のほかに、実際にIGESとTERIで調査や分析に時間を要したことも一因である。

第6章 評価5項目によるレビュー結果

中間レビューの目的は、プロジェクトが効果発現に向けて順調に実施されているかを検証し、プロジェクトの計画の修正、またプロジェクト実施体制の改善に役立てることである。現況と成果に基づき、プロジェクトの中間時点における評価である点にかんがみ、5つの評価クライテリアのなかで、妥当性と効率性、有効性を特に重点的にレビューを行った。またインパクトや自立発展性については、今後の実現可能性や、その見込みについて検討した。

6-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は非常に高い。

(1) インド政府の政策との妥当性

プロジェクト目標と上位目標はインドの中小企業のニーズに合致しており、次に述べるようなインド政府の政策とも適合している。

気候変動に関する国家行動計画（NAPCC）は首相府によって制定された2017年までの計画であり、①太陽エネルギー、②エネルギー効率の改善、③持続可能な住環境、④水資源、⑤ヒマラヤの生態系システム、⑥グリーンなインド（植林、森林保全）、⑦持続可能な農業、そして⑧気候変動の戦略的知識の普及という8つの国家ミッションを含んでいる。第15回気候変動枠組条約締結国会議（COP15）後にインド政府は2005年レベルからGDP 原単位の排出量を2020年までに2005年レベルから20～25%削減すると自発的に表明している。NAPCCの8つのミッションの1つである国家省エネルギー強化ミッションは、国内のさまざまな省エネルギーの問題を対象としている。多くの中小企業ではエネルギー変換のプロセスは非効率なままである。大企業向けには既にNAPCCで明確化された政策が存在するが、MSME（零細中小企業）も省エネ対策の重要な対象である。MSMEはバランスのある成長、貧困緩和、平等の促進、将来の大企業への成長など重要な役割を果たしている。MSMEは製造業の約45%を生産し、輸出の約40%を担っている。電力省エネルギー効率局（Bureau of Energy Efficiency : BEE）もMSMEセクターのエネルギー消費量を削減する調整に焦点をあてたBEE-SMEスキームを打ち出した。

インドではMSMEの活動は地域ごとにクラスターにまとまっている。クラスターのなかでは技術レベル、操業の習慣や商習慣まで類似点が存在するため、標準的な解決方法を開発していく意義は大きい。運転費用のなかでエネルギー費用が多くを占める小規模のエネルギー集約的なサブセクターは多く存在している。すなわち、競争力を維持していくために企業はエネルギー効率を改善することが必要不可欠であるということである¹。

MSME担当省によると、第12次5カ年計画（2012～2017年）ではクリーンテクノロジーの開発と推進、省エネ技術の市場を作り出し、発展していくことが示されている。現在世界で推進されている技術開発との連携を強め、活用していく必要がある。この5カ年計画は、企業のキャパシティ・ビルディングも奨励している。すなわち、省エネに貢献する新たな技術を適用し、競争力を高めるのみならず、製品の質を高めること、また市場メカニズムを利用した

¹ アーメダバードにある乳業組合のAmulの最高経営責任者は、省エネが運転費用の削減に最も重要な手段であると説明した。組合の理念から、労働者の賃金や牛乳の買取価格を下げる手段は、もっともとってはならない方法であることも付け加えた（2012年9月24日のインタビュー）。

省エネを推進していくことである。

本プロジェクトでの試算によれば、鑄造業クラスターに導入予定のGHPにより、導入企業のエネルギーコストの約35%、乳業に導入予定のEHPにより約50%の削減が見込まれている。

(2) 日本のODA政策との妥当性

2007年度の対インド経済協力における次の3つの中期的政策重点目標のすべてに本プロジェクトは貢献する内容であり、妥当性は高い。

- ①日・印双方経済関係強化を通じた経済成長の促進、
- ②貧困削減及び社会セクター開発、
- ③環境・気候変動・エネルギー問題に関する協力

JICAはMSME省エネルギープロジェクトを2フェーズにわたり、実施している。中小企業開発銀行（Small Industries Development Bank of India : SIDBI）を通じて中小企業に省エネ技術導入のための資金を貸与し、更に金融機関への技術支援を行っている。フェーズ1での省エネによるエネルギーの節約は36%に及ぶと推定されている。

本プロジェクトはまた環境、気候変動、エネルギー分野に貢献するのみならず、日本のLCTをインドに導入することで、二国間の経済交流の強化が期待されており、ビジネススペースでの技術の導入に焦点を当ててきた。更にエネルギー効率を高めることで、労働環境の改善など他のコベネフィットにも貢献する礎を築く可能性がある。また、本プロジェクトでは中小企業がLCTの受益者である。パイロットプロジェクトのサイトとして予定されるグジャラート州アーメダバードにある乳業組合のAmulは農民に適正な利益と消費者に質の良い製品を供給することをモットーとするユニークな組合であり、地元では有名な組織である。農民の経済的自立をめざしている点で社会的弱者の擁護と貧困削減に貢献する意義をもつと位置づけられている。同様にグジャラート州ラジコートの鑄造企業も非常に重要な中小企業であり、非常に多くの雇用を創出し貧困削減に貢献している。

以上からプロジェクト目標と上位目標はインドの政策、日本のインドに対するODA政策の優先分野との関連しており、パイロット事業の対象に選定された産業クラスターにおいて実際に省エネ、GHGの削減が実現するのであれば本プロジェクトの妥当性は非常に高い、といえる。

6-2 有効性

プロジェクトの現時点での有効性は中程度であるが、パイロットプロジェクトが開始され、LCTの開発・普及に係る研究活動が促進されれば高まるであろう。

プロジェクトは日本のLCTをインドの中小企業に対して周知するために一定の貢献をし、TERIのカウンターパートに実際的な技術的な知見をもたらし、能力向上に努めてきた。パイロットプロジェクトは限られた中小企業クラスターを対象としているが、TERIはプロジェクトがもたらしたLCTは広範な産業に適用可能だとしている。TERIはLCTが非常に実際的だと評価しており、他ドナーによる単なる研究、助言にとどまっているプロジェクトに比べ、ユニークで異なるアプローチだとしている。

キャパシティ・ビルディングの主な活動は、日本の専門家がインドに来て中小企業を訪問してともにプレF/S（Feasibility Study）や詳細計画を作成し、クラスターレベルでセミナーを実施するのにとどまっている。

先述のとおり、パイロットプロジェクトの実施は1年以上遅れているため、成果達成に至る計画の修正案は、実際に実施しうるワークプランに従って作成される必要がある。

プロジェクトの有効性を高めるために、スケジュールのより詳細な管理と記録が必要である。中間レビューチームは成果2及び成果3がプロジェクト期間内に達成できるように、プロジェクトチームに対して一層の努力とマネジメント管理の改善を求めた。

6-3 効率性

本プロジェクトの現時点での効率性は、日本から導入可能な12のLCTと、広大な地方に存在するインドの中小企業の需要とを合致させ、4つの技術に絞り込むという比較的難易度の高い課題に取り組んだことを考慮すると満足できるものといえよう。

しかしながら、適切なLCT、対象となる中小企業を選定するのに当初の予定より多くの時間を要し、パイロットプロジェクトの実施は1年以上も当初計画から遅れている。更に日本人専門家がインドの中小企業の実態を理解するのに時間もかかった。しかしながら、TERIは日本からの専門家や研究者との意見交換について高く評価している。インドに存在しない最新の技術に接する機会をもたらしたからである。1週間程度の短期の日本視察についても実際にLCTが活用されている現場を見学できたことでTERI側の評価は高い。総じてTERI側はプロジェクト進捗の遅れについての懸念はあまり示していないが、中間レビューチームとしては、パイロットプロジェクトにおいてモニタリング期間が十分に取れず、研究の質にも影響を及ぼすリスクを指摘した。

6-4 インパクト

インパクトはパイロットプロジェクトが着実に実施され、LCTの開発・普及に係る研究成果がより多く公表されれば、大きくなると期待される。

本プロジェクトの活動は日本のLCTに対するインド側関係者の意識の変化に大きな役割を果たしてきた。日本人専門家の訪問に合わせて実施されたクラスターレベルでのワークショップでの本プロジェクトの紹介がこれらの変化をもたらしてきた。本プロジェクトの主要な活動・成果はインターネットでも公開されている。パイロットプロジェクトの結果が明らかになれば、普及活動は更にスケールを広げて展開する予定である。国レベルでインパクトを広げるには継続した地道な努力が必要となる。

6-5 自立発展性

自立発展性は、LCTの開発・普及に係る研究成果に基づき、インド側で政策的な対応が図られれば可能性としては高い。

6-5-1 組織面の自立発展性

LCTを他のクラスターや地域に普及させるためには企業を束ねる産業連盟も情報共有の輪に入れる必要がある。既に産業連盟や中小企業のなかには日本のLCTに興味を示してTERIにコンタクトをとっているところもある。しかしながら、プロジェクトで導入するのは個別の技術ではなく、ノウハウ、プロセス、サービス、組織的な管理方法まで含んだ一体化したものである。パイロットプロジェクトでは中小企業と地域のエンジニアが日々の操業のなかでOJTとして学

び、機器を維持していかなければならない。既に関係する政策立案者や民間セクターにどのようにアプローチしていくかについて中間レビューの場でも話し合われた。プロジェクト終了までに低炭素技術が広く普及されるように出口戦略をしっかりとつくっていかなければならない。

6-5-2 財政面の自立発展性

実施可能性調査（F/S）によって高額な初期投資と定期的なアフターサービスが重要な課題ということが明確になった。これらの側面はプロジェクトのフレームワーク内では解決できるものではない。したがって各方面、日本の生産者とインド・日本側双方の政策立案者に対してプロジェクトの成果を踏まえて関税や政策金融等に係る発信を行う必要がある。

6-5-3 技術面の自立発展性

技術面については日本人専門家が主導し、TERIの技術者は日本の各技術専門家とフィールド調査を通じて実際的な知識を十分に得ることができた。TERIの技術者はインドにおける技術の適用の観点からさまざまな技術評価に当初からかかわってきた。パイロットプロジェクトの実施を通じてインドの技術者は技術能力を高める機会を得ることが期待される。

第7章 結論と提言

7-1 結論

日・印双方のプロジェクト実施機関は日本のLCTをインドの中小企業の中に周知する点で一定の成果を果たし、TERI研究者の実際的な技術知識を高める貢献をした。

パイロットプロジェクトの遅れが、プロジェクト外部の制御しがたい要因によるものがあることは認めるものの、今後はプロジェクトチームが更なる遅延を防ぐために実施可能な計画を作成することが必要である。

7-2 提言

(1) キャパシティ・ビルディング

パイロットプロジェクトを実施する現場関係者の能力開発をハード技術のみならずソフト技術に関しても組織的に行う必要がある。日本への訪問も含んだトレーニングプログラムを中小企業のマネジャークラス、産業連盟の幹部、他の研究機関などに提供することが望まれる。

(2) パイロットプロジェクト

GHP、EHPのハード技術導入については、パイロット事業の操業計画、責任の範囲が明確にされており、協力対象に選定されたソフト技術に対しても同様の注意が払われるように実施計画を作成していく必要がある。機材設置時の対象工場への日本側技術者の配置はスムーズな操業に必須である。TERIはインド国内での技術の普及促進に向けた資料作成を行う。また、日・印（若手）の研究者がパイロットプロジェクトへの参画を進め、将来の日本技術導入にかかるコスト低減に資する活動が期待される。

(3) 省エネ効果に係るモニタリング・検証

適切な機材設置及び日・印双方研究代表機関専門家の参画が確保される必要がある。

(4) プロジェクト活動に係る報告、情報共有の徹底

技術とパイロットサイト選定に至るまでのさまざまな成果は、日・印双方の研究機関の貢献が明示されるように、研究機関・研究者の名称・氏名等、網羅的に文書化されるべきである。特にLCTの応用に係る提言は産業界、政府にも資する内容となることが期待される。更にパイロットプロジェクトの経済面、社会面、環境面でのコベネフィットは日・印双方で文書化し、関係者に周知されるべきである。

(5) スケジュール管理の強化

2014年3月までのプロジェクト期間内にマスタープラン記載の活動が終了すべく、プロジェクト関係者の情報共有を密にする。特にパイロットプロジェクト機材の通関、インド国内の輸送についてはこれ以上の遅れを避けるため十分にモニタリングする必要がある。

7-3 教訓

科学技術研究プロジェクトの順調かつ効果的なプロジェクトマネジメントのためには合意した目標と検証可能な指標を明確にし、それらを関係者と早い段階で共有しておくことが必要である。

<特記事項>

今後は中間レビューで協議されたソフト分野での人材育成に対しても、日本側の個別技術の専門家の派遣に積極的に取り組むことにより、プロジェクト全体としての総合的な効果を高める必要がある。IGES側からの派遣者の選定が難しいという説明に対し、TERI側から（財）省エネルギーセンターの専門家登録制度を活用して選定を行ってほしい、という具体的な提案があった。

付 属 資 料

1. 合同評価報告書
2. 改訂PO
3. 評価グリッド
4. JST現地調査評価報告書
5. 質問票回答

**MINUTES OF MEETING
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT
FOR
RESEARCH PARTNERSHIP FOR THE APPLICATION OF LOW CARBON
TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

The Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Gen KOJIMA visited the Republic of India (hereinafter referred to as “India”) from 19th till 27th September 2012 for the purpose of conducting a mid-term review study on the Project for Research Partnership for the Application of Low Carbon Technology for Sustainable Development (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in India, the Team had a series of discussions, exchanged views, and compiled a mid-term review report (hereinafter referred to as “the Report”) with the authorities concerned of the Government of India over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

New Delhi, September 26th, 2012

小島 元

Mr. Gen KOJIMA
Leader
Japanese Mid-Term Evaluation Team
Japan International Cooperation
Agency

Girish Sethi

Mr. Girish SETHI
Director
Industrial Energy Efficiency
The Energy and Resources Institute
India

ATTACHMENT

1. Confirmation of the Mid-Term Review Report

Both sides confirmed that the Report is proper, and accepted the recommendations mentioned in the Report. The Report shall be reported to the Joint Coordinating Committee (JCC) and confirmed by the JCC, which shall be organized on October 4th, 2012.

2. Up-date of the Plan of Operation (PO)

Based on the results of the Mid-Term Review, both sides proposed to up-date the PO for successful implementation of the Project in the remaining period. The revised PO attached to the Report shall be also reported to the JCC scheduled on October 4th, 2012.

Attachment: Joint Mid-Term Review Report

**Mid-term Review Report
on**

**Research Partnership for the Application of Low Carbon
Technology for Sustainable Development**

September, 2012



lky

Table of Contents

Abbreviation.....	
Chapter 1 Outline of the Review Study	1
1.1 Background.....	1
1.1.1 Research Outline	1
1.1.2. Background of the Review Study.....	1
1.2 Objectives and components of the Review Study	1
1.3 Member of Mid-term Review Team.....	2
1.4 Process and Schedule of the Review	2
1.5 Methodology of the Review	3
Chapter 2: Outline of the Project.....	5
2.1 Overall Goal	5
2.2 Project Purpose.....	5
2.3 Outputs	5
2.4 Activities.....	5
Chapter 3: Achievement and Implementation Process.....	7
3.1. Results of Inputs.....	7
3.1.1. Inputs from Japanese side	7
3.1.2. Inputs from Indian Side.....	10
3.2. Achievement of the Project.	13
3.3. Project Purpose.....	16
Chapter 4 Review by Five Criteria.....	17
4.1. Relevance	17
4.1.1 Relevance to Indian Policy.....	17
4.1.2 Relevance to Japanese ODA Policy toward India	18
4.2 Effectiveness	19

4.3 Efficiency	20
4.4. Impact	20
4.5. Sustainability	20
4.5.1 Organizational aspects	21
4.5.2 Financial aspects	21
4.5.3 Technical aspects	21
Chapter 5 Results of the Study	22
5.1 Conclusion	22
5.2 Recommendations	22
5.3 Lessons Learned	23
Appendix 1. Matrix on low carbon technologies selection process (as of September 2012)	i
Appendix 2 List of major documents prepared by the Project	ii
Appendix 3. Questionnaire for Project Review (Evaluation grid)	v

Q. H.

(17)

Abbreviation

BEE	Bureau of Energy Efficiency
EHP	Electric Heat Pump
GHG	Greenhouse Gas
GHP	Gas Heat Pump
FS	Feasibility Study
IGES	Institute for Global Environmental Strategies
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
LCT	Low Carbon Technology
MM	Minutes of meeting
MNRE	Ministry of New and Renewable Energy
MSME	Micro, Small, Medium Enterprise
MoEF	Ministry of Environment and Forest
PDM	Project design matrix
PO	Plan of operation
RD	Record of discussion
SATREPS	Science and Technology Research Partnership Program

Chapter 1 Outline of the Review Study

1.1 Background

1.1.1 Research Outline

Realisation of a low-carbon society is a top priority global issue for the 21st century. Greenhouse gas emissions are expected to increase due to the rapid economic development of many Asian countries, including India. Low carbon technology (LCT), which helps to reduce GHG emissions, has been developed and applied in developed countries including Japan. In developing countries, by contrast, little progress has been made despite activity in the areas of trade and private investment. Therefore, the formulation of concrete strategies that promote and accelerate the application of low-carbon technologies by advanced countries in developing countries is considered to be one of the new goals of international co-operation.

The Project aims at formulating an international scheme to accelerate application of Japanese low carbon technologies to India by developing strategies, which include identifications of appropriate technologies for Greenhouse Gas (GHG) reductions both in India and Japan, improvement of engineers' knowledge in demand side energy management, establishment of knowledge sharing scheme compiling technical information of low carbon technologies and construction of a joint working system with private firms. In particular, the research combines several surveys on electricity consumption of Indian energy-intensive manufacturing industries in small and medium enterprises (SME), investment opportunities and success factors as to introduction of these technologies and its barriers through the selected pilot studies.

The research is to focus on India, which is the world's third largest emitter of GHG and at the same time has great reduction potential; the goal of the research is to formulate concrete strategies to promote and accelerate the application of low-carbon technology by conducting joint research between India and Japan.

1.1.2. Background of the Review Study

Having passed more than two and a half years since the start of the Project, the Mid-term Review Study is conducted in order to review the achievement in the past two and a half years and to consider necessary measures to be taken during the remaining Project period.

1.2 Objectives and components of the Review Study

The objectives of the Mid-Term Review are as follows:

- 1) Examine the extent of achievements of the project in terms of the project purpose and outputs.
- 2) Discuss various issues of the project as well as the way forward for the second half of the project.
- 3) Prepare and agree on the review report based on the findings of the review study.

1.3 Member of Mid-term Review Team

The Mid-Term Review Team, (hereafter refer to the Team), consists of three parties. i.e., 1) JICA /JST, 2) TERI, and 3) IGES.

	Name	Job title	Occupation
1	Mr.Gen KOJIMA	Team Leader	Advisor Energy and Mining Division 2 Energy and Mining Group Industrial Development and Public Policy Department Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Ms. Nobuko SHIMOMURA	Evaluation Analysis	Consultant, Value Planning International, Inc.
3	Dr. Kotaro INOUE	Research Evaluation Planning Leader	Principal Fellow, Japan Science and Technology Agency (JST)
4	Mr. Masahito YANO	Research Evaluation Planning 1	Senior Coordinator, Singapore Office, JST
5	Ms. Misato UNOSE	Research Evaluation Planning 2	Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST

The Energy and Resources Institute (TERI): Implementing agency of the Project in Indian side

	Name	Job title	Occupation
1	Mr Girish Sethi	Research Team Leader	Director, Industrial Energy Efficiency Division
2	Mr Prosanto Pal	Deputy Research Team Leader	Senior Fellow, Industrial Energy Efficiency Division
3	Mr Gaurav Sharma	Research Planning 1	Research Associate, Industrial Energy Efficiency Division

Institute for Global Environmental Strategies (IGES): Implementing agency of the Project in Japanese side

	Name	Job title	Occupation
1	Dr. Yutaka SUZUKI	Research Team Leader	Director-General Kansai Research Centre
2	Mr Kinaki SUDO	Deputy Research Team Leader	Deputy Director-General Kansai Research Centre
3	Dr. Akio TAKEMOTO	Research Planning 1	Senior Policy Advisor Kansai Research Centre
4	Mr. Yoshio SHIZUKUISHI	Research Planning 2	Director Kansai Research Centre

1.4 Process and Schedule of the Review

As a framework of review, Progress Grid was prepared, based on available document on the project.

Questionnaire for C/P was used to efficiently conduct discussion on respective issues. The grids were filled with the findings and information from the interviews, questionnaire and relevant reports. The schedule of the study and the list of interviewees are shown in the following tables.

Date		Activity
19 .Sep.	Wed	1225 Leave Narita (JL749) →1735 Arrive Delhi
20 Sep.	Thu	Meeting with JICA Office, Discussion with TERI on Mid-term Review Evaluation
21 Sep.	Fri	Discussion with TERI on Mid-term Review Evaluation
22 Sep.	Sat	Documentation
23 Sep.	Sun	1610 Leave Delhi (IndiGo 6E-153) →1745 Arrive Ahmedabad
24 Sep	Mon	Meeting with Amur (Pilot site of Electrical Heat Pump) and plant visit, 1950 Leave Ahmedabad (IndiGo 6E-165) →21:30 Arrive Delhi
25 Sep.	Tue	Discussion with TERI on Mid-term Review Evaluation
26 Sep.	Wed	Wrap-up meeting in TERI, Signing M/M Report to JICA Office Report to Embassy of Japan 1935 Leave Delhi (JL740) →
27 Sep.	Thr	0725 Arrive Narita

1.5 Methodology of the Review

Review was conducted in the following steps:

(1) Verification of Performances

The degree of accomplishments of the Project namely, Inputs, Activities, Outputs and the Project Purpose were verified with reference to Objectively Verifiable Indicators described in the Project Design Matrix (PDM). For this purpose, data and information were obtained through questionnaires, interviews, meeting with project target groups, and visiting target areas, etc.

- Are inputs provided as per planned in Plan of Operation (PO) ?
- Are outputs produced as per planned?
- Is the project purpose achievable by the end of project period?

(2) Verification of the Project Implementation Process

The process of the Project and Important Assumptions in PDM were examined.

OK

15

- Are activities conducted as per planned? If delayed, clarify the issues and countermeasures.
- Are technologies being transferred effectively?
- Implementation arrangements of the project (monitoring, communication)
- Awareness of the project by implementing agencies and pilot project stakeholders.
- Promoting and hindering factors of the project

(3) Review by the Five Evaluation Criteria as shown below.

- Reading of the project reports (Record of Business visits to India, Technology Profile, Internal Survey Reports, Detail Study reports, Annual reports, and presentation materials)
- Interview with key informants (TERI, and Japanese experts,) and questionnaire survey based on the Evaluation grid.
- Site visit to the one of the pilot SMEs (SME in the Dairy sector, Amul, Ahmedabad, Gujarat).

Since this review is conducted in the mid-term, relevance and efficiency were primary focused. In addition, factors which contribute to project outputs and risks and externalities which hamper to achieve outputs were analysed.

(1) Efficiency	- How can the amount of "inputs" be cut back to produce the same "outputs"? - Are the "inputs" being utilized properly?
(2) Effectiveness	-To what extent has the "project purpose" been achieved? -Is the "project purpose" expected to be achieved by the end of the Project? -Are there any "outputs" that need boosting to achieve the "project purpose"?
(3) Impact	What positive and negative effects, either direct or indirect, has the implementation of the project had?
(4) Relevance	Are the "project purpose" and "overall goal" still compatible with the needs of the beneficiaries, priorities of the recipient country?
(5) Sustainability	-Are the implementing organization, key implementation personnel and others on the recipient-country side developing technical expertise, operation/management skills and financial capability to carry on the project activities independently after the Project ends? -To ensure self-reliance after the Project ends, what aspects of the Project need to be strengthened in the remaining cooperation period?

Chapter 2: Outline of the Project

The Master Plan of the project which was agreed on RD is as follows. During the mid-term review, both parties agreed not to revise the contents as activities and outputs have been in line with the original Master Plan. However, the mater schedule (PO) was revised based on the progress as of September 2012.

2.1 Overall Goal

The applications of low carbon technologies are promoted.

2.2 Project Purpose

A framework to promote low carbon technologies is proposed.

2.3 Outputs

1. Appropriate and promising technologies to achieve GHG reduction as co-benefit are identified.
2. Effects of specialised low carbon technologies are evaluated through pilot projects.
3. Facilitation measures considering stakeholders' roles, institutional affairs and capacity building systems are formulated.

2.4 Activities

- 1.1. Study and analyse technologies and relevant conditions of supply side
 - 1.1.1. Identification of candidate low carbon technologies especially related to small medium enterprises
 - 1.1.2. Assess the co-benefit of the energy/GHG reduction potential of each technology
 - 1.1.3. Clarify relevant issues (e.g. energy saving, cost, payback, applications, IPR etc.) regarding each Japanese technology
- 1.2. Study and analyse needs of the technology and relevant conditions of demand side
 - 1.2.1. Study the present technological level, energy consumption and potential for application in India of the technologies proposed
 - 1.2.2 Study of Indian local conditions and need of modifications in proposed technologies
- 1.3. Select the appropriate technologies to be applied in India
 - 1.3.1. Shortlist the appropriate Japanese technologies including those to be applied in the pilot projects.
 - 1.3.2. Make modifications/improvements in short-listed technologies
- 2.1. Pilot projects
 - 2.1.1. Identify potential industrial and commercial users in India willing to undertake demonstration

- 2.1.2. Design of research framework involving private sectors and the establishment of the collaborative team
- 2.1.3. Study the feasibility of proposed projects keeping in view the specific requirements and existing conditions at the site of the end-users in India
- 2.1.4. Implement pilot projects on low carbon technologies in India
- 2.1.5. Measure, monitor and evaluate pilot projects (e.g. GHG emissions, energy savings, financial viability and environmental performance)
- 2.1.6. Analyze and verify environmental, economical and social impacts
- 2.2. Capacity building related to pilot projects
 - 2.2.1. Design the capacity building programs
 - 2.2.2. Select at least 100 engineers and managers from SMEs in India.
 - 2.2.3. Practice the capacity building through pilot projects
 - 2.2.4. Conduct documentation of the capacity building programs
- 3.1. Review existing practices regarding low carbon technology transfer/application
 - 3.1.1. Collect fundamental information regarding stakeholders, institutional affairs, and capacity building programs.
 - 3.1.2. Analyze existing practices related to technology transfer/application
 - 3.1.3. Identify accelerating factors and barriers regarding low carbon technology transfer/application
- 3.2. Formulate application scheme of low carbon technologies in India
 - 3.2.1. Identify roles of stakeholders
 - 3.2.2. Clarify essential institutional affairs
 - 3.2.3. Recommend the establishment of a capacity building system
 - 3.2.4. Suggest an integrated facilitation system
 - 3.2.5. Conduct workshops and seminars for mutual understanding, and dissemination

Chapter 3: Achievement and Implementation Process

3.1. Results of Inputs

In accordance with the Master plan, inputs are provided to the project activities from Japan. Inputs from JST to project activities conducted in Japan are not covered by this review.

3.1.1. Inputs from Japanese side

(1) Provision of local costs

The Japanese side allocated the total amount of INR 6,523,297 during April 2010–August 2012.

Budget support from JICA

(Unit: INR)

	2010.4 - 2011.3	2011.4 - 2012.3	2012.4 - 2012.8	Total
Operation Costs		2,304,460	698,067	3,002,527
Air Fare	161,702	594,745	251,647	1,008,094
Travel cost (other than air fare)	127,894	489,161	140,910	757,965
Honorarium (other than staff)	325,418	949,118	386,690	1,661,226
Meetings		93,485		93,485
Total	615,014	4,430,969	1,477,314	6,523,297

(2) Dispatch of experts

JICA has dispatched long-term and short-term experts for the project. The number of short-term experts dispatched to the project, and their working days are summarized in the following table.

Short-term experts

Year	Number of experts	Total Days
2009	7	70
2010	8	112
2011	18	218
2012(until August 2012)	6	55

Note: Activities done in 2009 were financed by JST.

Detail fields of expertise and duration of assignments is summarized as follows.

Name	Title in the KSES Kansai Research Center	Purpose	1			2			3			4		
			START	END	Days	START	END	Days	START	END	Days	START	END	Days
FY 2009														
FUJII SUKA Tetsuro	Senior Advisor	Pilot project preparation, discussion with TERI, collect information	2009/1/11	2009/1/14	4	2009/12/20	2009/12/24	5						
ISHIKAWA Haruko	Fellow		2009/09/08	2009/09/11	11	2009/12/20	2009/12/24	5	2010/2/14	2010/2/19	6			
SHIGA Yuki	Researcher		2009/09/18	2009/09/23	6	2009/09/09	2009/09/15	11	2009/1/11	2009/1/14	4			
KAMBARA Katsuhiko	Visiting Researcher		2009/1/11	2009/1/14	4									
OTSUKA Tomio	Visiting Researcher		2009/1/11	2009/1/14	4									
MIYAZUMI Kota	Visiting Researcher		2009/1/11	2009/1/14	4									
ANAYAMA Yasuhiro	Visiting Researcher		2010/02/14	2010/02/19	6									
FY 2010														
ISHIKAWA Haruko	Fellow	Existing practice and system, etc.	2010/03/02	2010/03/10	9	2010/10/26	2010/10/30	5	2010/12/15	2010/12/23	9			
NISHINO Minoru	Visiting Researcher	Electrical power engineering	2010/03/02	2010/03/10	9									
SHIGA Yuki	Researcher	Technology analysis and overall pilot project, etc.	2010/03/07	2010/03/11	12	2010/10/26	2010/10/30	5	2010/11/10	2010/11/25	10	2010/12/15	2010/12/23	9
ANAYAMA Yasuhiro	Visiting Researcher	Energy management system related technology	2010/03/07	2010/03/11	12	2010/11/14	2010/11/25	10						
HONDA Akiuo	Visiting Researcher	Power technology and energy related research	2010/11/16	2010/11/25	10									
SUZUKI Yutaka	Director General	Principal Investigator	2010/12/10	2010/12/22	4									
SHISHIME Tomotiro	Deputy Director	Management and coordination of overall project	2010/12/19	2010/12/22	4									
GAKAI Yasuhiro	Director for General Affairs	Operation of project	2010/12/19	2010/12/22	4									
FY 2011														
SHIGA Yuki	Researcher	Technology analysis, technology selection and overall pilot project	2011/03/24	2011/05/04	11	2011/07/05	2011/07/14	10	2011/11/10	2011/11/19	7	2011/12/14	2011/12/24	11
HONDA Akiuo	Visiting Researcher	Power technology and energy related research	2011/04/24	2011/05/04	11									
ANAYAMA Yasuhiro	Visiting Researcher	Energy management system related technology	2011/04/24	2011/05/04	11									
SAGAWA Kikuo	Visiting Researcher	Research and analysis of technology at demand side	2011/04/24	2011/05/04	11									
NISHINO Minoru	Visiting Researcher	Electrical power engineering	2011/07/05	2011/07/14	10	2012/1/16	2012/01/26	9						
NAWAKI Hiroshi	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Electric Heat Pump system]	2011/07/05	2011/07/14	10	2012/1/16	2012/01/26	9						
SUZUKI Yutaka	Director General	Principal Investigator	2011/11/13	2011/11/19	7									
SUDO Kimichi	Deputy Director	Project planning (Demand side)	2011/11/13	2011/11/19	7									
TAKEMOTO Akiyo	Senior Policy Advisor	Project planning (Supply side)	2011/11/13	2011/11/19	7									
SHIZUKUIISHI Yoshio	Director for General Affairs	Analysis on technology at supply side	2011/11/13	2011/11/19	7									
KAWANISHI Koho	Fellow	Technology analysis, technology selection, analysis and verification through overall pilot project	2011/12/14	2011/12/24	11									
SEKIMOTO Kazuya	Fellow	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Induction Furnace]	2011/12/14	2011/12/24	11									
KANEKO Teruji	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Gas Heat Pump system]	2011/12/14	2011/12/24	11									
KENISHI Yuuji	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Gas Heat Pump system]	2011/12/14	2011/12/24	11									
KITAYAMA Hidehiro	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Electric Heat Pump system]	2012/01/18	2012/01/29	9									
SAITO Tsukasa	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Compressed air optimization]	2012/01/18	2012/01/29	9									
YOSHIZAKI Akiyo	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Air-cooled transformer, Energy monitoring system, compressed air optimization]	2012/01/18	2012/01/29	9									
FY 2012														
SHIGA Yuki	Researcher	Technology analysis, technology selection and overall pilot project	2012/04/03	2012/04/14	12									
KAWANISHI Koho	Fellow	Technology analysis, technology selection, analysis and verification through overall pilot project	2012/04/03	2012/04/14	12									
NAWAKI Hiroshi	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Electric Heat Pump system]	2012/04/03	2012/04/14	12									
KITAYAMA Hidehiro	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Electric Heat Pump system]	2012/04/03	2012/04/14	12									
SUZUKI Yutaka	Director General	Principal Investigator/Attended National Energy Summit	2012/07/29	2012/08/02	5									
EGASHIRA Hroyuki	Visiting Researcher	Investigation and analysis on potential technology at supply side [Heat Pump system] Attended National Energy Summit	2012/07/31	2012/08/01	2									

One long-term expert is assigned for project coordination and administration for two years from January 2011.

Long-term experts

Fields	Number of experts	Duration of the service	Total MM
Mr. Hideshi MARUTA	1	2011.1~2013.1	24 MM
Total	1		

(3) Field Visit to Japan

The number of personnel visited in Japan is five in total. They attended meetings, international symposium, and visited several companies utilizing low carbon technologies.

Name	Position	Period	Purpose, Site visit
Prosanto Pal	Senior Fellow	2009/11/02 to 2009/11/07	1. JICA-JST-IGES-TERI Meeting 2. IGES - TERI - Industries Meeting (Pilot Project, technology needs and seeds incl.)

(5)

Cry

Name	Position	Period	Purpose, Site visit
Pawan Kumar Tiwari	Research Associate	2009/11/02 to 2009/11/07	presentation) 3. Visit to operating factories regarding: * Energy Management System, * Ventilation System in the actual operating factory
Mili Majumdar	Associate director	2009/11/17 to 2009/11/20	1. IGES - TERI - Industries Meeting (commercial building policy, energy saving policy, etc. in India) 2. Visit to company regarding: * Electric related system in Japan
Prosanto Pal	Senior Fellow	2010/07/13 to 2010/07/14	1. JICA-JST-IGES-TERI Meeting 2. IGES-TERI Meeting 3. Visit to organization and company regarding: * Potential LCT * Energy Conservation case and Presentation "Energy Conservation"
Girish Sethi	Senior Fellow and Director	2011/03/01 to 2011/03/08	1. <u>International Symposium</u> (incl. presentation) 2. IGES-TERI Meeting 3. Visit operating factories and sites regarding: * Experimental site for Virtually Zero CO2 Emissions - Research Building * Gas-related technology (Energy Technology Center) * Electric heat pump related technologies * Ventilation fan
Prosanto Pal	Senior Fellow		
Girish Sethi	Senior Fellow and Director	2011/07/25 to 2011/07/30	1. <u>International Symposium</u> (incl. presentation) 2. IGES-TERI Meeting 3. Visit operating factory and organization regarding: * Electric heat pump technology * Heat Pump Center,
Girish Sethi	Senior Fellow and Director	2012/07/22 to 2012/07/25	1. <u>International Symposium</u> (incl. presentation) 2. IGES-TERI Meeting (Progress and way forwards regarding project: hard technologies, feedback regarding soft technologies)

JST financed the activities in 2009. The titles of the presentation made in the International Symposiums were listed in the Appendix.

(4) Workshops

Following workshops were conducted in order to disseminate the LCTs towards various SME clusters and to confirm the demand and interests of SMEs.

Date	Title of the Workshop	Venue
06 July 2011	Electric Heat Pump (EHP) Technology	MCCIA (Maharashtra Chamber of Commerce, Industries and Agriculture) Pune, Maharashtra
15 Dec 2011	Interactive seminar with cluster manufacturers on Gas Heat Pump (GHP) / Induction furnace	Rajkot, Gujarat
22 Dec 2011	Application of Low Carbon Technologies for Sustainable Development (on GHP)	NOIDA, Uttar Pradesh
20 Jan 2012	Application of Low Carbon Technologies for Sustainable	PHD (Punjab, Haryana, and Delhi)

Date	Title of the Workshop	Venue
	Development (on EHP)	Chamber of Commerce and Industry, Chandigarh
22 Jan 2012	The Awareness programme in Rajkot cluster Seminar on Compressed Air.	Rajkot, Gujarat

(5) Provision of Machinery and Equipment

Procurement of low carbon technology equipment is under process. The list of equipment is as follows.

Gas heat pump GHP (two units)	Electric heat pump EHP (two units)
1) Indoor unit	1) CO ₂ refrigerant electric heat pump
2) Outdoor unit	2) Heat exchangers for hot and cold water system
3) Pipe joint	3) Water circulation pumps (hot and cold side)
4) Transformer	4) Control board

3.1.2. Inputs from Indian Side

(1) Assignment of counterpart personnel

Executing agency is TERI as agreed in the RD. Following personnel are assigned to this Research Project.

Research Counterpart personnel

No.	Name	Position in TERI	Note
1	Dr. R K Pachauri	Director General	Project Manager
2	Mr. Girish Sethi	Director of Industrial Energy Efficiency	Project Co-Manager
3	Mr. Prosanto Pal	Senior Fellow, Industrial Energy Efficiency Division	
4	Mr. P Sridhar Chidambaram	Fellow, Industrial Energy Efficiency Division,	Until May 2012
5	Mr. Upinder Singh Dhingra	Research Associate, Industrial Energy Efficiency Division	
6	Ms. Stuti Narayan	Research Associate, Industrial Energy Efficiency Division	From July 2011 to Feb. 2012
7	Mr. Gaurav Sharma	Research Associate, Industrial Energy Efficiency Division	From March 2012
8	Mr. Shitij Kakkar	Research Associate, Industrial Energy Efficiency Division	From September 2012
9	Pawan Kumar Tiwari	Associate Fellow, Industrial Energy Efficiency Division	
10	I.P Suresh Krishna	Research Associate Industrial Energy Efficiency Division	Till Jan 2012
11	N Vasudevan	Research Associate Industrial Energy Efficiency Division	
12	Ananda Mohan Ghosh	Research Associate Industrial Energy Efficiency Division	
13	Sahil Malhotra	Research Associate Industrial Energy Efficiency Division	
14	Jitendra Srivastava	Research Associate Industrial Energy Efficiency Division	From June 2012

Note: The Research associates from No.6 to No.8 were partially funded by the JICA Team.

(2) Local Cost

Large part of inputs from TERI is in-kind contribution. Approximately 15 million INR, which consists of cost of human resources, meetings, and running expenses for the Project were contributed by TERI.

(3) Relevant Seminar and workshops conducted by TERI

TERI made efforts to disseminate the research output through various occasions. The result is shown as follows. There were active discussion after the presentation by TERI and IGES as Japanese LCT were new to audiences.

Date	Title of the Workshop		Venue
February 2010	3 rd Indo Japan Energy Forum	Presented by Prosanto Pal , Senior Fellow, TERI	New Delhi
18 Nov. 2010	Energy audits and conservation – Sustainable initiatives and presentation of case studies	Application of Low Carbon Japanese Technologies in India: an overview Presented by Prosanto Pal , Senior Fellow, TERI	New Delhi
31 July 2012	National Summit on Energy Efficiency in MSME	Presented by Prof. Suzuki, D.G IGES-KRC	New Delhi
31 July 2012	National Summit on Energy Efficiency in MSME	Presented by Girish Sethi, Director Industrial Energy Efficiency Division TERI	New Delhi

(4) Coordination and Research

Joint Effort on Selecting Appropriate Japanese LCT applicable in India was intensively done during 2010 and 2011. While travelling costs were covered by the Project, following field survey was conducted by TERI together with the IGES experts or independently from April 2011 to September 2012.

Period	Name & Position	Destination	Purpose
06/04/2011 - 09/04/2011	Stuti Narayan (Research Associate)	Surat, Gujarat	Site visits for identifying the potential for cogeneration system
25/04/2011 - 28/04/2011	Prosanto Pal (Senior Fellow) Stuti Narayan (Research Associate)	Surat, Gujarat	Site investigation
29/04/2011 - 30/04/2011	Ananda M. Ghosh (Fellow) Narasimhan Vasudevan (Fellow)	Firozabad, Uttar Pradesh	Site investigation at glass industry clusters
12/06/2011 - 16/06/2011	Sridhar Chidambaram (Fellow) Sriram Prasad (Research Associate)	Pune, Maharashtra	Site investigation for heat pump

Period	Name & Position	Destination	Purpose
05/07/2011 - 12/07/2011	Prosanto Pal (Senior Fellow) Sridhar Chidambaram (Fellow) Stuti Narayan (Research Associate)	Pune, Maharashtra	Site investigation for heat pump
09/12/2011 - 12/12/2011	Upinder Singh (Research Associate)	Rajkot, Gujarat	Pre mission visit for collect site information
14/12/2011 - 21/12/2011	Prosanto Pal (Senior Fellow)	Rajkot, Gujarat	Site investigation
27/12/2011 - 03/01/2012	Upinder S Dhingra (Research Associate)	Chandigarh, Mohali ,and other locations Punjab	Pre mission visit to collect site information
19/01/2012 - 25/01/2012	Gaurav Sharma (Research Associate)	Chandigarh, Mohali ,and other locations, Punjab Ahmedabad, Gujarat	Industry Visits and workshop
19/01/2012 - 21/01/2012	Girish Sethi (Director of Industrial Energy Efficiency)	Chandigarh Mohali ,and other locations, Punjab	To attend the discussions on Research Partnership project / field visits and meetings for PS Mission on EHP and Compressed air
19/01/2012 - 22/01/2012	Upinder S Dhingra (Research Associate)	Chandigarh Mohali ,and other locations, Punjab	EHP and Air Compressor PS Mission. Conducting EHP workshop and accompanying Japanese experts to selected sites
22/01/2012 - 25/01/2012	Sahil Malhotra (TERI Consultant)	Rajkot, Gujarat	To conduct a workshop on Best Operating Practices for Compressed Air systems, industrial visits in the Rajkot clusters.
23/01/2012 - 25/01/2012	Prosanto Pal (Senior Fellow)	Ahmedabad, Gujarat Rajkot, Gujarat	Meetings with foundry units and Japanese experts in Rajkot and wrap-up meeting with EHP team in Ahmedabad.
18/03/2012 - 20/03/2012	Upinder S Dhingra (Research Associate) Gaurav Sharma (Research Associate)	Chandigarh	Follow up meeting for EHP DS mission
04/04/2012 - 12/04/2012	Gaurav Sharma (Research Associate)	Chandigarh Ahmedabad, Gujarat	Detailed study for project implementation, field visits, discussions with plant management
04/04/2012 - 05/04/2012	Upinder S Dhingra (Research Associate)	Chandigarh	Detailed study for project implementation, field visits, discussions with plant management
04/04/2012	Girish Sethi (Director of Industrial Energy Efficiency)	Chandigarh	Detailed study for project implementation, field visits, discussions with plant management
27/05/2012 - 28/05/2012	Gaurav Sharma (Research Associate)	Chandigarh	Meetings for EHP pilot project MoU follow up. Feedback from SMEs in and around Chandigarh for soft technologies and capacity building
01/08/2012	Girish Sethi (Director of Industrial Energy Efficiency) Gaurav Sharma (Research Associate)	Ahmedabad, Gujarat	Meetings for EHP pilot project MoU follow up.

Period	Name & Position	Destination	Purpose
03/08/2012 - 04/08/2012	Gaurav Sharma (Research Associate)	Chandigarh	Meetings for EHP pilot project MoU signing.
01/09/2012 - 10/09/2012	Jitendra K. Srivastava (Research Associate)	Rajkot, Gujarat	Preliminary mission for GHP baseline measurement
02/09/2012 - 05/09/2012	Prosanto Pal (Senior Fellow)	Rajkot, Gujarat	Preliminary mission for GHP baseline measurement

The Project employs the local coordinator in Rajkot in order to contact with SMEs more attentively.

3.2. Achievement of the Project.

The following shows the current progress on the project's outputs against the original PDM.

Activities	Indicators	Current status and outputs
Output 1: Appropriate and promising technologies to achieve GHG reduction as co-benefit are identified.		
1.1. Study and analyse technologies and relevant conditions of supply side 1.1.1. Identification of candidate low carbon technologies especially related to small medium enterprises 1.1.2. Assess the co-benefit of the energy/GHG reduction potential of each technology 1.1.3. Clarify relevant issues (e.g. energy saving, cost, payback, applications, IPR etc.) regarding each Japanese technology	<ul style="list-style-type: none"> Appropriate / applicable low carbon technologies relevant to Indian conditions available in Japan in terms of technology cooperation are listed. 	<ul style="list-style-type: none"> Identification process was jointly done by IGES and TERI. More than 10 LCT were assessed. Prioritization were made in terms of GHG reduction level and energy saving, availability of similar technologies in India, interests of Japanese private sectors, cost and payback period, etc.
1.2. Study and analyse needs of the technology and relevant conditions of demand side 1.2.1. Study the present technological level, energy consumption and potential for application in India of the technologies proposed 1.2.2 Study of Indian local conditions and need of modifications in proposed technologies	<ul style="list-style-type: none"> Improvements of relevant low carbon technologies are documented. 	<ul style="list-style-type: none"> Feasibility studies for Micro co-generation, induction furnace, compressed air system were conducted. Pre-feasibility and Detail studies for four candidate sites (2 for EHP and 2 for GHP) were conducted.
1.3. Select the appropriate technologies to be applied in India 1.3.1. Shortlist the appropriate Japanese technologies including those to be applied in the pilot projects. 1.3.2. Make modifications/ improvements in short-listed technologies		Above studies were documented project wise, and shared/ discussed with the SMEs <ul style="list-style-type: none"> Impact estimation of respective LCT in sector wise, region wise in terms of energy efficiency, CO₂ reduction, and other co-benefits will be assessed with the progress of the project
Output 2. Effects of specialised low carbon technologies are evaluated through pilot projects.		
2.1. Pilot projects 2.1.1. Identify potential industrial and commercial users in India willing to undertake demonstration 2.1.2. Design of research framework involving private sectors and the establishment of the collaborative team 2.1.3. Study the feasibility of proposed	<ul style="list-style-type: none"> Number of pilot project documentation listed in Japanese low carbon technologies. Amounts of CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> Four potential sites identified for demonstration. Due to prolonged process of selecting the candidate technologies and target SMEs, the pilot projects have not been started yet.

Activities	Indicators	Current status and outputs
<p>projects keeping in view the specific requirements and existing conditions at the site of the end-users in India</p> <p>2.1.4. Implement pilot projects on low carbon technologies in India</p> <p>2.1.5. Measure, monitor and evaluate pilot projects (e.g. GHG emissions, energy savings, financial viability and environmental performance)</p> <p>2.1.6. Analyse and verify environmental, economic and social impacts</p> <hr/> <p>2.2. Capacity building related to pilot projects</p> <p>2.2.1. Design the capacity building programs</p> <p>2.2.2. Select at least 100 engineers and managers from SMEs in India.</p> <p>2.2.3. Practice the capacity building through pilot projects</p> <p>2.2.4. Conduct documentation of the capacity building programs</p>	<p>reductions by demonstration of technologies.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reasons of delay are; <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedures for importing technology were not clear during the initial stages of the project. ➤ Selection/availability and interest of Japanese experts/technologies was a barrier for selection of some technologies. ➤ Large number of geographically dispersed SME clusters in India was a barrier to match the technology available with the specific requirements. ➤ Non availability of gas and its price in many clusters proved a barrier for adoption of gas based technology. ➤ The high cost of Japanese technology resulted in longer payback on investment and higher custom duty. ➤ IGES is not familiar with procurement procedure. Frequent changes of key researchers involved in the Project brought delay of the process. • Capacity building procedure are explained as follows: <ul style="list-style-type: none"> ➤ TERI together with IGES experts will provide technical advice to group of local engineers and managers of SMEs through on-site training. ➤ Cluster level workshops/ seminar conducted for other SMEs. ➤ TERI will provide support to local engineers and supervises regularly. • Initial monitoring framework is already drafted for four pilot project sites.
<p>Output 3. Facilitation measures considering stakeholders' roles, institutional affairs and capacity building systems are formulated.</p>		

Activities	Indicators	Current status and outputs
3.1. Review existing practices regarding low carbon technology transfer / application 3.1.1. Collect fundamental information regarding stakeholders, institutional affairs, and capacity building programs. 3.1.2. Analyse existing practices related to technology transfer/application 3.1.3. Identify accelerating factors and barriers regarding low carbon technology transfer/application	Measure to facilitate low carbon technologies transfer from Japan to India taking into consideration of technology needs, opportunities and barriers.	<ul style="list-style-type: none"> • Previous studies on LCT transfer were summarized in the IGES research paper in 2010 (in Japanese only). Activities relevant donors and Japanese organisations, Analysis of technical demand of Indian MSME, field visit record of 14 sites (Delhi, Mumbai area) were documented. • TERI is actively involved in discussions with stakeholders, i.e., relevant Indian government organisations, industrial associations, etc. Role after project implementation is being explored. • The way to recommend application schemes of LCT will be discussed and planned. • TERI and IGES conducted several workshops for SMEs in order to familiarise LCT, and to assess the interests and demand of SMEs. • Based on outputs of the pilot projects, comprehensive reports and workshops will be formulated for further dissemination.
3.2. Formulate application scheme of low carbon technologies in India 3.2.1. Identify roles of stakeholders 3.2.2. Clarify essential institutional affairs 3.2.3. Recommend the establishment of a capacity building system 3.2.4. Suggest an integrated facilitation system 3.2.5. Conduct workshops and seminars for mutual understanding, and dissemination		

Process of selection of Technology was summarized in the Appendix 1. Further capacity development activities were discussed and summarized in the following table.

Draft Capacity Building Plan after the Mid Term Review

LCT	Activities	Target Beneficiaries	Target Schedule
1. Induction furnaces	Detailed diagnostic Studies and capacity building of furnace operation / supervisors / TERI engineers by Japanese experts in 4-5 units, total duration of 15- 20 days	300 foundries in Kolhapur (Maharashtra)	October 2012 – 2013
	Seminars at Cluster level	Coimbatore (Tamil Nadu), Belgaum (Karnataka), Hyderabad (Andhra Pradesh)	
2.Compressed Air System	Demonstration of better operating practices in 4-5 SMEs. 15- 20 days (3-4 days/unit)	Chandigarh, Gurgaon (Haryana), engineering units	Possible when Japanese resources could be found. (Once identified – 2013)

	Seminar at Cluster level.	Chandigarh, (Maharashtra), (Haryana), (Karnataka)	Pune Gurgaon Kolhapur	
3. GHP / EHP	Training of operators /Supervisors of SMEs in operation and maintenance	Site specific training in 4 SMEs		Upon arrival of equipment
	Exposure's visit to Japan	Entrepreneurs / Industry associations of SMEs		During early 2013
	Seminar at State level	Gujarat with Amul, Chandigarh with Milkfed		To be decided.

3.3 Project Purpose

The study is more action research and faces many barriers accrued by both Indian and Japanese stakeholders. Once the equipment required for pilot projects are installed in target four SMEs and started to monitor detail data, effects of specialised low carbon technologies will be demonstrated and disseminated more widely. The studies on various LCTs and pilot projects will contribute to project purpose. More efforts needs to be done for Output 3, i.e. studying stakeholders' roles, institutional affairs and formulate appropriate capacity building systems. For capacity building, demonstration of best practices for technologies like induction furnace and compressed air systems are needed. The delay in implementing pilot projects was not only due to managerial problems, but also to the study period required to analyse and reach to a consensus between IGES and TERI.

Chapter 4 Review by Five Criteria

This mid-term review confirms progress of the activities to confirm the project plan and contribute to improve the project implementing framework. Based on the current situation and outputs, the project was reviewed especially focusing in terms of relevancy and efficiency as well as effectiveness among the five criteria. Aspects of the impact as well as sustainability were briefly reviewed.

4.1. Relevance

The relevance of the Project is very high.

4.1.1 Relevance to Indian Policy

The “project purpose” and “overall goal” are very much compatible with the needs of the SMEs in India and relevant to India’s policies described as follows.

The National Action Plan for Climate Change (NAPCC) set forth by the Prime Minister’s Council lays out eight missions; solar energy, energy efficiency, sustainable habitat, water, Himalayan ecosystem, green India, sustainable agriculture, and strategic knowledge for climate change, to run through to 2017. Subsequent to the COP15, India voluntary pledges to cut down emission intensity by 20-25% from that of 2005 levels. The National Mission on Enhanced Energy Efficiency (NMEEE) as part of 8 missions under NAPCC targets various energy efficiency concerns in the country. In India, industry accounts for as much as 55% of the total energy consumption. Energy conversion processes remain inefficient in many SMEs.

Para 4.2 of the NAPCC mandates¹:

- 1) A market based mechanism to enhance cost effectiveness of improvements in energy efficiency in energy-intensive large industries and facilities, through certification of energy savings that could be traded. (Perform Achieve and Trade²),
- 2) Accelerating the shift to energy efficient appliances in designated sectors through innovative measures to make the products more affordable. (Market Transformation for Energy Efficiency),
- 3) Creation of mechanisms that would help finance demand side management programmes in all sectors by capturing future energy savings. (Energy Efficiency Financing Platform)
- 4) Developing fiscal instruments to promote energy efficiency (Framework for Energy Efficient Economic Development).

¹ <http://moef.nic.in/downloads/others/Mission-SAPCC-NMEEE.pdf> accessed 22 September 2012.

² PAT (perform-achieve-trade) scheme came into effect in April 2012. The PAT regime would see energy intensive companies generating business benefits by trading in energy saving certificates (EScerts). If companies fail to meet the reduction targets at the end of a three year cycle, they can either pay a penalty or buy EScerts from other units that have met their targets. In effect, PAT would create a domestic market in energy efficiency and reduce overall energy consumption.

While above mentioned strategies are mostly applicable for large scale enterprises, the MSME (micro, small and medium enterprises) are also important target for increasing energy efficiency. MSMEs have been playing a significant role in meeting national objectives of balanced growth, poverty alleviation and equity promotion and serve as nurseries for corporate enterprises of future. It accounts for about 45% of manufacturing output and 40% of exports. BEE (Bureau of Energy Efficiency) has also launched a scheme (BEE-SME Scheme) that specifically focuses on facilitating reduction in energy consumption in selected MSME sectors.

In India, most of the MSME activities are geographically clustered. Within a cluster, there is a great deal of similarity in the level of technology, the operating practices and even the trade practices among the individual units, which means that the potential to develop standard solutions is large. There are many energy intensive sub-sectors operating in the small scale where energy cost accounts for a major share of the operating cost; this means that to remain competitive, it is absolutely essential for enterprises in these sub-sectors to improve their energy performance³.

According to the Ministry of MSME, the thrust of the XII Five Year Plan (2012–17) will be on development and promotion of clean technologies and on creation and sustenance of markets for clean Energy Efficiency (EE) technologies. Linkages to ongoing global efforts in technology development will also be harnessed. The Plan will also encourage capacity building of stakeholders, entrepreneurs, etc. This is a major positive shift from the XI Five Year Plan of the Government of India, given its focus on market-based deployment of clean technologies. In preparing the XII Five Year Plan, the Ministry of MSME intends to focus on energy efficiency as: Promoting adoption of clean and emerging technologies, not only to reduce the energy intensity (and therefore increase cost competitiveness) but also to upgrade the quality of output, and Promoting market-based EE measures which are inclusive.

4.1.2 Relevance to Japanese ODA Policy toward India

The relevance of the Project is very high as it contributes to the following three medium-term policy objectives for India set in Japanese FY 2007.

- (1) Promotion of economic growth along with strengthening bilateral economic interactions
- (2) Poverty reduction and social sector development

³ Managing Director of the Amul Dairy cooperative in Ahmedabad in India explained that the energy saving is most vital tools for reducing operating costs. Under the cooperative mission, cutting labours' cost or milk purchasing cost are last resorts. (Interviewed in 24 September 2012.)

(3) Cooperation in the field of environment, climate change and energy

JICA implements the MSME Energy Saving Projects for two phases by providing financial assistance to MSMEs through Small Industries Development Bank of India (SIDBI), and through refinance scheme of SIDBI to Primary Lending Institutions and Non-banking Financial Companies, also providing technical assistance to those financial institutions, thereby contributing to environmental improvement, sustainable economic development. The estimated impact of the energy efficiency is regarded as 36% under the first phase.

The Projects covers not only in the field of environment, climate change and energy, but also contribute to strengthening bilateral economic interactions through introducing Japanese Low Carbon Technologies to India. It focused on Business to Business Technology Application, introducing Japanese LCT with capacity buildings. Further, by improving energy efficiency, the Project will be able to pave the way to identify other co-benefits effects such as improving labours' environment. Further, beneficiaries of LCT under the Project are SMEs. One of the targeted SMEs, the Dairy Cooperatives of Gujarat, popularly known as 'AMUL, is well known and unique entity which provides remunerative returns to the farmers and also serves the interest of consumers by providing quality products which are good value for money. In one way, the representation of the economic freedom of farmers contributes to social protection and poverty reduction. The other focused sectors, i.e. foundries in Rajkot is also a very important SME sector and provides employment to a large number of workers.

Considering the above mentioned policies, the project purpose and overall goal are very much relevant to the priority areas of both Indian Policy as well as Japan's ODA policy to India.

4.2 Effectiveness

The effectiveness of the Project to date is medium, but will be higher once pilot projects are on board.

The Project attained progress in disseminating Japanese LCT among SMEs and certainly contributed to develop capacities of practical technical knowledge to the TERI counterparts based on the interview among stakeholders. While pilot projects targets limited SME clusters, TERI believes that Japanese LCT introduced under the Project could be applicable to a wide range of industries. TERI appreciated the way the Project introduces LCT have been action oriented and very practical, which are very unique approach and different from other projects implemented more on research or advisory - oriented.

The major capacity building activities till date were visits of Japanese experts to different SMEs in India, pre-feasibility and detailed studies and cluster level seminars. However, there is a scope for better documentation of the cluster level workshops.

The current master plan contains the major project activities and outputs. A detailed plan is provided on pilot project implementation. However the implementation of the pilot project has been delayed more than one year from the original plan due to reasons explained in 3.2. Revised activities to reach outputs have been listed with practical implementation work schedules.

The effectiveness of the Project can be monitored better if more attentive schedule management and recording were followed. The Team expressed concern over the timely attainment of the Output 2. Attainment of Output 3 of forming facilitation measures considering stakeholders' roles, institutional affairs and capacity building systems is limited as matter of course. The efforts of the Project team and improved management framework are required to achieve project purposes.

4.3 Efficiency

The efficiency of the Project to date is satisfactory considering the challenges of matching Japanese LCT and Indian SME's demand. However, the process of identifying suitable LCTs and pilot SMEs took more time than initially envisaged and delayed more than one year from the original plan. There were some delays initially in identification of LCT and subsequent applicability in India. The preliminary assessment and field surveys were undertaken for familiarization of Japanese experts to Indian SMEs and did not result in any concrete output. However, TERI appreciated the interaction with researchers and experts from Japan highly as they truly brought the state of art technologies of specific fields which were not available in India. Even a limited period as merely one week, exposure trips to factories in Japan where specific LCTs are operating are also highly appreciated by TERI. Overall, TERI showed little concern over delay, while the Team showed great concern as delay might cause inefficient time for monitoring data and influences in quality of the research.

4.4. Impact

The impact of the Project will be high when the pilot projects implement in good shape.

The activities have led to greater awareness of clean technologies available in Japan among consumers in India. The presentations made in seminars about the project in India, workshops conducted at cluster level and visit by Japanese experts have resulted in this change. The project highlight has been placed in the internet. The dissemination activities will be scaled-up once the results from the pilot projects are available. The real time implementation exercise will bring better understanding of the technology not only the advantages, but limitations which have to be overcome with joint efforts. More sustained efforts are required in order to bring a national level impact.

4.5. Sustainability

The prospect for sustainability is potentially high.

4.5.1 Organizational aspects

In order to disseminate the LCTs in other clusters and regions, the industry associations are need to be kept in the loop. Some association and SMEs already showed interests in the Japanese LCTs and contacted TERI. However, LCTs introduced under the Project are not just individual technologies, but total systems which include know-how, procedures, services, and equipment as well as organizational and managerial procedures. After the implementation of pilot projects, concerned SMEs as well as local engineers continuously learn and maintain the equipment for day to day operation. Discussion has started seriously how to approach to relevant policy makers and private sectors on the occasion of this mid-term review. The exit strategy needs to be developed by the end of the project in order to sustain and disseminate the LCT introduced widely.

4.5.2 Financial aspects

The feasibility studies revealed the high initial cost of LCTs and availability of regular after-services as key issues. These aspects cannot be solved under the Project framework. The Project outputs have to address various efforts both from Japanese producers as well as Indian and Japanese policy makers.

4.5.3 Technical aspects

Technical aspects were mainly led by Japanese experts, and TERI gained the practical knowledge sufficiently through joining the field survey with every Japanese experts. TERI engineers were also involved in initial assessments of various technologies in terms of their suitability under Indian conditions. Through real time implementation of LCT under the existing SMEs, Indian engineers will have many opportunities and sustain their technical capacities.

Chapter 5 Results of the Study

5.1 Conclusion

The two key Project partners attained progress in disseminating Japanese LCT among SMEs and certainly contributed to develop capacities of practical technical knowledge to the TERI counterparts.

While the Mid Team acknowledged the certain external issues beyond control which caused delay of pilot projects, the Project team have to make a successive countermeasure plan to prevent further delays.

5.2 Recommendations

(1) Capacity Building

Dissemination of LCT to SMEs, which should include both the soft and hard components of technology transfer, will be very important for developing countries like India. Component of capacity building (for companies who have adopted the technology and intermediate organisations which can help in disseminating the knowledge) should be enhanced in organised manner. This can include training programs and site visits in Japan where such technologies are operating for the senior/middle management of SMEs, industrial associations and other research organisations in selected sectors.

(2) Pilot Plants

Responsibilities of the operating plans are already defined in the EHP and GHP, hard technologies. Regarding soft technologies already identified, similar operational plans needs to be developed so that equal attention will be given to these aspects as well. Commissioning assistances by the Japanese plant engineers are vital to ensure smooth operation of the new plants. TERI, as the facilitator of the LCTs in India, will be responsible for recording the challenges and leanings from pilot plants implementation for future references.

Young researchers from both India and Japan could be involved with the operation of pilot plants so that they can learn and understand the complexities of introducing new technologies in the developing context.

Deeper involvement in pilot plants would help in improving and adopting Japanese technologies in Indian context for future dissemination in the subsequent phases. The involvement of researchers at the pilot plants also plays a key role to find the ways to reduce the cost of Japanese technology in the context of developing countries which in turn help bridging Japanese technology to Indian context in a longer term.

(3) Monitoring and verification

Strengthening pilot sites monitoring and verification of energy savings is vital to the overall outcomes of the Project. Ensuring adequate instrumentation at the pilot sites as well as experts' participation from

(b)

2/17

IGES and TERI should be ensured.

The involvement of researchers at the pilot plants also plays a key role to find the ways to reduce the cost of Japanese technology in the context of developing countries which in turn help bridging Japanese technology to Indian context in a longer term.

(4) Reporting, documentation and dissemination

Various outputs including the selection of technologies and pilot sites under the Project needs to be documented in a more integrated manner jointly under the name of both IGES and TERI so that commitments and contribution of the two research partners are acknowledged and reflected. Final output could be in the form of an application scheme for low-carbon technologies prepared jointly by IGES and TERI researchers, which could be recommended to the industries and governments in both countries for wider dissemination.

The co-benefits of the pilot projects in terms of economic, social and environmental parameters should also be documented jointly and disseminated for all the stakeholders.

(5) Scheduling

In order to ensure the overall Project activities are completed by the end of March 2014, schedule management should be done more intensively by reviewing the Master Plan of Schedule regularly not only between IGES and TERI, but also with JICA. Dispatch of equipment from Japan as well as customs clearance and transportation by Indian side have to be monitored carefully in order to avoid any pitfalls.

5.3 Lessons Learned

For smooth implementation and effective project management in Science and Technology Research Project, it is necessary to set consensus-based targets, clarify verifiable indicators and share them with stakeholders at early stage.



Appendix 1. Matrix on low carbon technologies selection process (as of September 2012)

J: Proposed by Japan, I: Proposed by India

Schedule	Co-generation	LED	Heat Pump	Gas Heat Pump (GHP)	Electric Heat Pump (EHP)	Induction Furnace	Compressed Air System	Comprehensive Energy System	Amorphous Trans.	Once through Boiler	Air Condition System	Ventilation System	High-efficient Drive	Measurement Device
2010	J, I (Micro CG by India)	J	J			J, I	J, I	J	J	J	J, I	J, I		
Beginning of July 2011 (Japanese expert mission to India)														
27 July 2011, Yokohama (during ISAP 2011)	J, I IGES/TERI agreed to putting high prioritization	Not adopted	Divided into GHP/EHP	J, I	J, I	J, I	J, I	J, I	J, I	J, I	J, I	J, I		
2011				IGES/TERI agreed to putting high prioritization				IGES/TERI agreed to continuing evaluation						
								Not adopted: Too broad concept	Not adopted: Equivalent technology owned by India	Not adopted: No connection with Japanese manufactures	Not adopted: Same system already exists in India	Not adopted: Interest not shown by Japanese Manufactures due to small size of the market		
17 November, 2011 (2nd JCC)	IGES/TERI agreed to conducting FS			IGES/TERI agreed to conducting DS	IGES/TERI agreed to conducting DS	IGES/TERI agreed to conducting FS	IGES/TERI agreed to conducting FS						J, I	J, I
December 2011	FS Not adopted (Indian needs / Japanese seeds not matching)			DS Adopted: conduct pilot project		FS (finding: level of technology equivalent to the Japanese)							Not adopted: Too broad applicability	
2012					DS		FS (finding: level of technology equivalent to the Japanese, but large energy loss in distribution of compressed air)							
						IGES suggested soft technology which improves manufacturing process	IGES suggested soft technology which improves manufacturing process							
End of January, 2012				Adopted: conduct pilot project	Adopted: conduct soft technology assessment	Adopted: conduct soft technology assessment								Adopted: conduct pilot project

Appendix 2 List of major documents prepared by the Project

Name of Documents	Written by	Date	Language	Organization of Publication
Scientific Paper Referee				
インドの環境問題と持続的開発, 45(12): 20-26.	酒井, 石川, 志賀	2009	日本語	環境管理
「エネルギーと科学技術に関する分科会」エネルギー科学技術についての分科会「アジア諸国との連携」に要約版を所収	井上考太郎、 竹内佐和子 (一部担当)	2011	日本語	日本学術会議、総合工学委員会
インドにおける気候変動対応策と環境ビジネス No.526, pp.64-65.	志賀雄樹	2011	日本語	Business i. ENECO
インドにおける低炭素技術適用に関する研究	志々目友博, 志賀雄樹, Abdessalem Rabhi	2011	日本語	Environmental and Sanitary Engineering Research, 25(3), 104-107.
Chapter 6 Achieving Environmentally Sound Development in Asia through the Transfer of Low Carbon Technology, in <i>IGES White Paper IV 2012: Greening Governance in Asia-Pacific</i> , pp.115-136.	Rabhi, A. and Shiga	2012	English	Institute for Global Environmental Strategies, Hayama
国際学会発表及び主要な国内学会発表				
開発途上国に対する低炭素技術の適用促進,	鈴木胖	2010/10/7	日本語	日本工学アカデミー, 東京
気候変動対策国際交渉と低炭素技術のインドへの適用	志々目友博	2010/10/26	日本語	21世紀文明研究セミナー 2010,

Name of Documents	Written by	Date	Language	Organization of Publication
				神戸
ビジネスと環境（インドにおける技術移転を例に）	志々目友博	2011/1/26	日本語	神戸地区環境保全連絡協議会特別講演会, 神戸
Promoting the Application of Japanese Low-carbon Technologies in Small and Medium-sized Enterprises in India, <i>Perspectives on Challenges in the Global Energy/Environmental Landscape: — How Research Partnership between Japan and Asia can Contribute to Secure and Sustainable Energy Future—</i> ;	Suzuki, Y.	2012/1/10	English	Organized jointly by JST, IEA (International Energy Agency) and MCJP (Maison de la Culture du Japon). Paris
「低炭素技術移転の現状と課題～インドの状況について～」	鈴木胖	2011/10/27	日本語	地球温暖化対策シンポジウムシリーズ第6弾 わが国の低炭素技術を喝量した国際貢献の現状と課題, Global Environmental Forum Kansai, 大阪
<i>Research Partnership for the Application of Low Carbon Technology for Sustainable Development</i>	Suzuki, Y. and Takeuchi, S.	2011/3/7	English	<i>International Symposium, Kobe.</i>
The Challenges and Opportunities for Improving Corporate Environmental Management in Developing Asia, Potential Benefits and Barriers pertaining to TT (Technology Transfer)	Pal, P. and Shiga, Y.	2010/7/12-13	English	<i>ISAP (International Forum for Sustainable Asia and the Pacific) 2010: Sustainable and Low-Carbon Development —Innovative Pathways for Asia-Pacific, Yokohama.</i>
Promoting the Application of Low-carbon Technologies in Asia: Special emphasis on India	Suzuki, Y., Srivastava, L., Inoue, K., Sethi, G., Shiga, Y., Honda, A., Takaishi, Y., Umehara, T. and Anayama, H	2011/7/27	English	<i>ISAP (International Forum for Sustainable Asia and the Pacific) 2011 —New Asia-Pacific Perspectives towards Rio+20: Implications of the East Japan Disasters, Yokohama.</i>

④

Name of Documents	Written by	Date	Language	Organization of Publication
Technology application by using local materials and technologies, Capacity Development through on-site research collaboration	Takeuchi, S.	2012/3/29	English	Joint Seminar IMA-MCJP-JST, Paris
Research Partnership for Application of Low Carbon Technology for Sustainable Development,	Suzuki, Y.	2012/7/31	English	National Summit on Energy Efficiency on MSMEs in India, Delhi.

Handwritten signature

Appendix 3. Questionnaire for Project Review (Evaluation grid)

Mid-Term Evaluation Team, Sep. 2012

Project Purpose: A framework to promote low carbon technologies is proposed.

- Means of verification are relevant policy documents, Project reports, and interview survey with relevant stakeholders based on the questionnaire

	Evaluation Question	Indicators / Specific areas of concern
Relevance	Have this project been in line with the Indian policy on energy / climate change?	Clarify how respective stakeholders acknowledge this project, especially national level (energy policy, SME policy, etc.).
	Have the project activities corresponded to the needs of TERI / SME?	Reviewing the past activities; the coverage and focus of the activities so far, identify the activities to be emphasized and materialized in the latter part of project period.
	Kindly assess the framework to promote low carbon technologies proposed by the Project.	Review the past suggestions regarding the promotion of low carbon technologies as a co-benefit.
	Kindly share us the relevant collaboration with other organisations with regard to promoting low carbon technologies.	List up the other assistance related to low carbon technologies.
Effectiveness	How do you assess the low carbon technologies introduced / recommended by the project so far? Can they be utilized widely? What sorts of conditions are required?	List up the technologies and get brief assessment.
	How will it be possible to promote joint research between industry, government and academia to encourage the adoption of the technology in society?	Clarify the assumption for materialize the outputs, outcomes.
Efficiency	How do you find the project activities so far including seminar /workshop, study tour in Japan so far? Kindly specify the effectiveness of these activities. What are the impressive activities you have engaged in so far?	Specific opinions regarding project inputs are clarified.
	What were the causes of delay of starting pilot projects? Have these causes, obstacles of delay been overcome or eased?	Review the past history and confirm the obstacles or externalities.
	Do you think delay or suspension of some activities would hamper progress of project activities, reaching outputs?	Identify concerns of stakeholders and try to figure out countermeasures, or the way to mitigate the problems.
	How do you assess the plans of pilot projects? What do you think are the benefits of respective pilot projects for India?	Confirm the assessment of stakeholders.

K

	Evaluation Question	Indicators / Specific areas of concern
	How do you assess the measures to facilitate low carbon technologies transfer from Japan to India? If there are serious barriers, kindly deliberate what they are.	Institutional problem, finance, policies, etc.
Impact	What about the impacts of the activities so far? Kindly indicate the impressive activities so far.	How different perceptions between authorities and beneficiaries in terms of training resources, methodologies, etc.?
	Have this project sent out project activities in public? If so, in what way?	Identify the public relations activities and challenges to extend the information.
	Do you think what you have experienced in this project can be applied in your research, policy and business? If so, how?	Identify what they already adopted in their normal duties.
Sustainability	How will SME maintain the technical knowledge or capacities gained through the project?	Frank opinions from beneficiaries, additional measure needs to be taken to be clarified.
	How will local SME cluster will utilize the new technologies and introduce in other companies in the same area as well as other area?	Frank opinions from local SME cluster group's needs to be clarified.
	(Financial sustainability) Kindly provide information on budget in order to clarify the sustainability of introducing the new technologies in the future.	List up financial scheme which can be utilised to introduce the technologies.

N

Plan of Operation: Revised version for 3rd JCC_October 2012
Project Name: Research Partnership for Application of Low Carbon Technology for Sustainable Development

Calendar Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Terms of Cooperation		Signing of R/D				
1.1. Study and analyze technologies and relevant conditions of supply side						
1.1.1. Identification of candidate low carbon technologies especially related to small medium enterprises		◆----->				
1.1.2. Assess the co-benefit of the energy/GHG reduction potential of each technology		◆----->				
1.1.3. Clarify relevant issues (e.g. energy saving, cost, payback, applications, IPR etc) regarding each Japanese technology		◆----->				
1.2. Study and analyze needs of the technology and relevant conditions of demand side						
1.2.1. Study the present technological level, energy consumption and potential for application in India of the technologies proposed		◆----->				
1.2.2. Study of Indian local conditions and need of modifications in proposed technologies		◆----->				
1.3. Select the appropriate technologies to be applied in India						
1.3.1. Shortlist the appropriate Japanese technologies including those to be applied in the pilot projects.		◆----->	●----->	●----->	●----->	●----->
1.3.2. Make modifications/improvements in short-listed technologies				◆----->	◆----->	
2.1. Pilot projects						
2.1.1. Identify potential industrial and commercial users in India willing to undertake demonstration			◆----->	●----->	●----->	●----->
2.1.2. Design of research framework involving private sectors and the establishment of the collaborative team				◆----->	◆----->	
2.1.3. Study the feasibility of proposed projects keeping in view the specific requirements and existing conditions at the site of the end-users in India				◆----->	◆----->	
2.1.4. Implement pilot projects on low carbon technologies in India				●----->	●----->	●----->
2.1.5. Measure, monitor and evaluate pilot projects (e.g. GHG emissions, energy savings, financial viability and environmental performance)				◆----->	◆----->	
2.1.6. Analyze and verify environmental, economical and social impacts					◆----->	
2.2. Capacity building related to pilot projects						
2.2.1. Design the capacity building programs			◆----->	◆----->	◆----->	◆----->
2.2.2. Select at least 100 engineers and managers from SMEs in India.			◆----->	◆----->	◆----->	◆----->
2.2.3. Practice the capacity building through pilot projects			◆----->	◆----->	◆----->	◆----->
2.2.4. Conduct documataion of the capacity building programs					◆----->	
3.1. Review existing practices regarding low carbon technology transfer/application						
3.1.1. Collect fundamental information regarding stakeholders, institutional affairs, and capacity building programs.			◆----->			
3.1.2. Analyze existing practices related to technology transfer/application			◆----->	◆----->		
3.1.3. Identify accelerating factors and barriers regarding low carbon technology transfer/application			◆----->	◆----->		
3.2. Formulate application scheme of low carbon technologies in India						
3.2.1. Identify roles of stakeholders			◆----->			
3.2.2. Clarify essential institutional affairs			◆----->	◆----->		
3.2.3. Recommend the establishment of a capacity building system					◆----->	
3.2.4. Suggest an integrated facilitation system					◆----->	
3.2.5. Conduct workshops and seminars for mutual understanding, and dissemination			◆----->	◆----->	◆----->	◆----->
Evaluations					◆----->	◆----->

Remarks: (1) Other technologies felt necessary (according to MM for the 2nd JCC). (2) Modification of hard technologies (if needed). (3) Case where soft technologies will be implemented as pilot project

Project Purpose: A framework to promote low carbon technologies is proposed.

- Means of verification are relevant policy documents, Project reports, and interview survey with relevant stakeholders based on the questionnaire

	Evaluation Question	Indicators / Specific areas of concern
Relevance	Have this project been in line with the Indian policy on energy / climate change?	Clarify how respective stakeholders acknowledge this project, especially national level (energy policy, SME policy, etc.).
	Have the project activities corresponded to the needs of TERI / SME?	Reviewing the past activities; the coverage and focus of the activities so far, identify the activities to be emphasized and materialized in the latter part of project period.
	Kindly assess the framework to promote low carbon technologies proposed by the Project.	Review the past suggestions regarding the promotion of low carbon technologies as a co-benefit.
	Kindly share us the relevant collaboration with other organisations with regard to promoting low carbon technologies.	List up the other assistance related to low carbon technologies.
Effectiveness	How do you assess the low carbon technologies introduced /recommended by the project so far? Can they be utilized widely? What sorts of conditions are required?	List up the technologies and get brief assessment.
	How will it be possible to promote joint research between industry, government and academia to encourage the adoption of the technology in society?	Clarify the assumption for materialize the outputs, outcomes.
Efficiency	How do you find the project activities so far including seminar /workshop, study tour in Japan so far? Kindly specify the effectiveness of these activities. What are the impressive activities you have engaged in so far?	Specific opinions regarding project inputs are clarified.
	What were the causes of delay of starting pilot projects? Have these causes, obstacles of delay been overcome or eased?	Review the past history and confirm the obstacles or externalities.
	Do you think delay or suspension of some activities would hamper progress of project activities, reaching outputs?	Identify concerns of stakeholders and try to figure out countermeasures, or the way to mitigate the problems.
	How do you assess the plans of pilot projects? What do you think are the benefits of respective pilot projects for India?	Confirm the assessment of stakeholders.
	How do you assess the measures to facilitate low carbon technologies transfer from Japan to India? If there are serious barriers, kindly deliberate what they are.	Institutional problem, finance, policies, etc.

	Evaluation Question	Indicators / Specific areas of concern
Impact	What about the impacts of the activities so far? Kindly indicate the impressive activities so far.	How different perceptions between authorities and beneficiaries in terms of training resources, methodologies, etc.?
	Have this project sent out project activities in public? If so, in what way?	Identify the public relations activities and challenges to extend the information.
	Do you think what you have experienced in this project can be applied in your research, policy and business? If so, how?	Identify what they already adopted in their normal duties.
Sustainability	How will SME maintain the technical knowledge or capacities gained through the project?	Frank opinions from beneficiaries, additional measure needs to be taken to be clarified.
	How will local SME cluster will utilize the new technologies and introduce in other companies in the same area as well as other area?	Frank opinions from local SME cluster group's needs to be clarified.
	(Financial sustainability) Kindly provide information on budget in order to clarify the sustainability of introducing the new technologies in the future.	List up financial scheme which can be utilised to introduce the technologies.

中間評価現地調査を実施しての JST コメント

本プロジェクトは目標が達成されたときの社会及び産業界に対する貢献は極めて大きいといえる。

相手国研究代表機関である TERI の能力は高くプロジェクトに対する意欲もあり、これまでの成果に貢献していることが再確認できた。

また、実証実験で協力するインド側の民間企業もプロジェクトに対する適合性、文化、意欲などからみて適切であるといえる。

一方、実施面においては、実証プラント（低炭素技術導入パイロット事業）設置が約1年遅れている。全力を挙げて遅れをリカバーする必要がある。その他の項目は、ほぼ達成されている。

本プロジェクトに特に要望したい点は以下のとおりである。

実証実験について

1. 残り1年半で、実証実験を通し定量的かつ裏づけのあるデータを取得し、具体的政策提言にまでもっていけるかが大きなポイントである。早期実現の努力とともに、成果達成の見通し、（成果の取りまとめまでを含めた）リカバリー策を早急に明確にし、取り組むことが必要。
2. 選定技術のインドへの導入、普及のための要改善点の抽出も重要である。「要改善点の抽出」の具体的実施策は明確にする必要がある。実証試験への人材派遣は有効な手段と思われるので検討すべきであろう。

成果の記録化、導入、普及策について

1. 候補技術、実証試験（パイロット事業）実施技術の抽出、選定、採択・不採択理由の整理、記録化を要望する。
2. 選定した技術が普及したときの、インド全体で期待される省エネ・二酸化炭素削減効果を評価することが必要とされる。
3. プロジェクトやその成果の発表、公表を行う具体的なアクション・プランを作成し、実行することが望ましい。

4. 具体的な導入、普及策の提言書の作成に関し、提言先及び、提言内容により、TERI-IGES が共同で策定するものもあれば単独で作成するものもあろう。提言先、提言内容、時期、方法、実施者を考慮した提言書の作成計画を IGES-TERI 間で具体化することを期待したい。
5. インドへの低炭素技術の導入・普及のために、シンポジウムなどによりプロジェクトの成果を公表するとともに、実際にそれを推進する政策担当者、企業などの意見を聞く場を設ける必要があるだろう。

研究の運営について

1. 実証実験において若手研究者を派遣し、現場を見て改良点を抽出することを推奨する。
2. 本プロジェクトにおける京都大学の今後の貢献を明確にしていきたい。
3. 問題点の早期把握、効率的な推進のためにプロジェクト関係者間の情報共有の強化を図っていただきたい。

コスト問題について

1. インドにおける日本の低炭素技術普及にはコストの問題が大きく影響する。今回の実証実験においては故障しても既存のプラントの運転に支障をきたさないようにするなど、一般の設備に比べると過大なスペックになっている。不要機器の削除、部品の現地調達、システムの合理化・効率化を行えばコスト削減ができると思料する。しかしながら、関税なども大きな課題である。普及策提言のひとつとして低炭素技術についての関税軽減への提言なども検討されたい。

最後に、実証試験装置の建設の遅れがこれ以上生じると、終了までに裏づけのあるデータの取得ができなくなるため、今回の中間評価で見直した工程どおり進捗することを強く要望するとともに、JSTとしても、密に進捗を確認していくこととする。

以上

質問票回收結果

	<i>Evaluation Question</i>	Mr. Girish Sethi Project Co-Manager	Mr. Prosanto Pal Senior Fellow	Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant
Relevance	<i>Have this project been in line with the Indian policy on energy / climate change?</i>	Yes, it is in line with the Indian policies on energy and climate change.	Yes. In line with the National Mission on Enhanced Energy Efficiency.	Yes
	<i>Have the project activities corresponded to the needs of TERI / SME?</i>	Yes, they do so. TERI has been actively working in the field of energy efficiency with a focus on SMEs. Since the project focuses on SMEs and energy efficiency, it is directly relevant for TERI.	Yes. TERI is working on many energy efficiency projects in SME sector. SME is interested in energy efficiency to save costs.	Yes
	<i>Kindly assess the framework to promote low carbon technologies proposed by the Project.</i>	The framework broadly looks at identifying, demonstrating and disseminating selected energy efficient technologies that are available in Japan in a few Indian companies. This would help promote greater cooperation between Indian and Japanese companies in the long term.	The framework proposed is robust. However there is a need to up-scale the framework to more technologies and even for wide-spread dissemination of the existing (identified) technologies.	
	<i>Kindly share us the relevant collaboration with other organisations with regard to promoting low carbon technologies.</i>	Apart from this project, there are other projects that are on-going in India that focus on SMEs and energy efficiency. Notable among these are those supported by SDC, GIZ, World Bank and UNIDO. In addition, JICA, KfW and AfD line of credits are in existence that provide reduced rates of interest for adopting energy efficient and renewable energy technologies to SMEs. Govt of India through BEE and MoMSME also have special schemes that promote energy efficient and cleaner technologies.	TERI is collaborating with local service providers, industry associations along with SMEs in the project. A number of workshops at the cluster level have been organised in collaboration with industry associations in the project. Local service providers/consultants have been identified in Rajkot cluster for coordination with SMEs there.	

	<i>Evaluation Question</i>	Mr. Girish Sethi Project Co-Manager	Mr. Prosanto Pal Senior Fellow	Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant
Effectiveness	<i>How do you assess the low carbon technologies introduced/recommended by the project so far? Can they be utilized widely? What sorts of conditions are required?</i>	Yes, they have the potential to be utilised by SMEs widely. However, cost of technologies is very high presently and efforts should be made to reduce the costs so that the dissemination/adoption process is faster. Technology transfer in its wider sense, which should include both the soft and hard components of technology transfer, will be very important for developing countries like India. Component of capacity building (for companies who have adopted the technology and intermediate organisations which can help in disseminating the knowledge) should be enhanced if possible. This can include training programs and exposure trips to sites in Japan where such technologies are operating for the senior/middle management of SMEs in selected sectors.	Feasibility studies have been conducted on these technologies and the payback on investment is good. However their high initial cost and regular serviceability in India needs to be addressed before their widespread dissemination,	The low carbon technologies recommended are a better option in technology shift that will contribute to energy savings. These technologies are also applicable to a wide range of industries. The size requirements may vary according to the industries.
	<i>How will it be possible to promote joint research between industry, government and academia to encourage the adoption of the technology in society?</i>	Specific programs aimed at research, technology development, demonstration and dissemination should be developed focusing on various industry sectors. These could be either cluster specific programs or technology specific programs catering to a group of industries. The government both at the central and state level can play a very important role in facilitating development of such collaborations. Help from interested bilateral and multilateral organisations can be sought to have access to best technologies available internationally.	Though the project is doing this, it is possible to up-scale the model if dedicated research facilities/laboratories are established by academia under the guidance of government and industry.	The route in this regard should follow the government institutions and industry association first. This will help in information dissemination over a wide range of industries. Once discussed at these levels the successful operation of the pilot projects then can be reflected in the academics.

	<i>Evaluation Question</i>	<i>Mr. Girish Sethi Project Co-Manager</i>	<i>Mr. Prosanto Pal Senior Fellow</i>	<i>Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant</i>
Efficiency	<i>How do you find the project activities so far including seminar /workshop, study tour in Japan so far? Kindly specify the effectiveness of these activities. What are the impressive activities you have engaged in so far?</i>	Project activities, especially interaction with researchers /experts from Japan has been very useful. No formal study tour has so far been organised under the project. The most impressive part so far has been the learning in terms of depth of knowledge that the Japanese experts possess in their specific fields.	The project activities especially the seminar/workshop and study tours have been organised efficiently and effectively. The visit to Kobe in Feb/March 2011 for project workshop and follow visit to Industries was one such activity which was organised very well.	The project activities so far were fruitful, the seminars and workshops gave us a platform to discuss the scope of project viability and to interact with stakeholders to carry out further project activities. The project activities so far were very effective in the sense, they were result oriented, these activities helped to an extent in overall project developments and proceedings.
	<i>What were the causes of delay of starting pilot projects? Have these causes, obstacles of delay been overcome or eased?</i>	The process of identifying suitable technologies and sites where these could be installed took more time than initially envisaged. These have been more or less resolved and presently 4 agreements are already in place.	The pilot projects can only start after consent from SME is received. Since SMEs are sceptical to change, a lot of consultation/discussion was needed with them at every stage – identification of units, feasibility studies, formulation of MOU and seeking consent. In a demonstration project some amount of delay is inevitable due to external factors involved. Hence I feel the project progress, especially for action research projects like these, needs to be seen as part of a process and not in terms of milestones.	There was variety of causes for delay of pilot projects. Some of the causes listed are lack of awareness, mental block in accepting the new technologies which are not well proven in India, clarity on the project objective and acceptance to project boundaries.
	<i>Do you think delay or suspension of some activities would hamper progress of project activities, reaching outputs?</i>	No, once the equipment arrives at the sites, we do not expect any major hurdles in terms of installation and commissioning as the technical support will be coming from Japan.	No there is no risk in that regard	There are some interlinked and some independent activities in the project. If the interlinked activities get delayed the consecutive linked activities will also be affected.

	<i>Evaluation Question</i>	Mr. Girish Sethi Project Co-Manager	Mr. Prosanto Pal Senior Fellow	Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant
	<i>How do you assess the plans of pilot projects? What do you think are the benefits of respective pilot projects for India?</i>	The pilot projects are now on track and the managements at the SMEs are taking keen interest in the technologies. Once the technologies are commissioned successfully, other similar plants will try to adopt the technologies provided certain attractive financial packages are coupled with this hardware related technologies.	Joint collaborative projects on cleaner technologies are definitely an important element to mitigate the climate change problem. Hence more such projects need to be encouraged in India.	The evaluation of plans of pilot projects depends on the intermediate objectives and milestones of the project and the way these have been achieved. The benefits of respective pilot projects for India are also good in terms of technology and the energy savings accrued. The capacity building programmes and workshops also benefit the individuals to improve their working capacity and efficiency and also introduce them to the best practices followed.
	<i>How do you assess the measures to facilitate low carbon technologies transfer from Japan to India? If there are serious barriers, kindly deliberate what they are.</i>	It is still at an early stage to assess measures .	The project is doing only a few pilot demonstrations of low carbon technologies. In that sense they are 'hardware' transfer. However, sustainable transfers of technologies need to incorporate both the 'software' (know-how) along with 'hardware'.	
Impact	<i>What about the impacts of the activities so far? Kindly indicate the impressive activities so far.</i>	Impact can be seen only after pilot installation.	The activities have led to greater awareness of clean technologies available in Japan among consumers in India. The presentations made in seminars about the project in India, workshops conducted at cluster level and visit by Japanese experts have resulted in this change. However for a national level impact more sustained effort with larger resources is required.	The impacts of activities carried out during the project were appreciable. These activities were appreciated by the SMEs also, some of the SMEs implemented the recommendations also. The impressive activities so far were workshops, soft technology site visits, detailed study visits. The SMEs are also showing interest in the upcoming activities of the project.

	<i>Evaluation Question</i>	Mr. Girish Sethi Project Co-Manager	Mr. Prosanto Pal Senior Fellow	Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant
	<i>Have this project sent out project activities in public? If so, in what way?</i>	Not much except for presentations in other seminars/workshops.	The project highlight has been placed in the internet. The workshops and seminars have led to greater awareness about the project among the public. The dissemination activities will be scaled-up once the results from the project are available.	Some of the project activities were sent out in public in a way that the target SMEs participated in the activities were routed through the industry association.
	<i>Do you think what you have experienced in this project can be applied in your research, policy and business? If so, how?</i>	Yes. Similar programs can be developed for other technologies and sectors also.	Since TERI is undertaking energy audits in industries, the experience of the project (like visit to research sites in Japan, technology specifications, measuring instruments, interaction with Japanese experts and so on) are all useful for our future research and outreach activities.	The experience gained in this project can be applied in research, policy and business. In India some of these technologies don't have a proven record and they still are at the research level, so the real time implementation exercise will help in better understanding of the technology in terms of the limitations and advantages. The learning and experience will also help in identifying more application areas and the techno-economic feasibility in various scenarios. The technology once installed and commissioned in the country, it can be then recommended to our clients as a low carbon technology substitute.
Sustainability	<i>How will SME maintain the technical knowledge or capacities gained through the project?</i>	They need to keep themselves updated through reading and regular interaction with machinery suppliers.	The SMEs will directly benefit in terms of knowledge about the technology, its operation and benefits, apart from saving GHG emissions.	Being a research project the technical knowledge and capacity building is an intrinsic part and from the initial stages of the project these have been deliberated at various project stages. Even after the implementation of pilot project the concerned organization will be given trainings, site visits and capacity building to operate and maintain the equipment for day today operation. This cooperation will extend beyond the project also to keep the site management aware of various technology updates and best practices which in turn will help them to maintain the knowledge and capacities gained.

<i>Evaluation Question</i>	<i>Mr. Girish Sethi Project Co-Manager</i>	<i>Mr. Prosanto Pal Senior Fellow</i>	<i>Mr. Gaurav Sharma, Research Assistant</i>
<i>How will local SME cluster will utilize the new technologies and introduce in other companies in the same area as well as other area?</i>	Workshops and exposure visits can be organised for other SMEs to the sites of demonstration units.	Many SMEs in the cluster are keenly waiting for the demonstration. TERI/IGES will have to introduce the technology once demonstrated to other units in the cluster.	In this regard the industry associations in the clusters are also kept in the loop. This has been discussed with the association that after successful completion of the pilot project more application sites will be identified with the help of association for replication of the project
<i>(Financial sustainability) Kindly provide information on budget in order to clarify the sustainability of introducing the new technologies in the future.</i>	Not available.	Feasibility of individual technologies has been worked out. However data on overall expenses on manpower, travel etc in the project is not available with TERI.	

