

平成 21 年度 CDM／JI 事業調査

中国・車両工場での電力省エネプログラム CDM 事業調査

報告書

平成 22 年 3 月

株式会社三菱総合研究所

まえがき

本報告書は、「平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査」の一環として、財団法人地球環境センター（GEC）の委託を受け、株式会社三菱総合研究所が実施した「中国・車両工場での電力省エネプログラム CDM 事業調査」に関する調査報告書である。

本プロジェクトは、中国において 5 箇所の機関車の製造・修理工場に対してプログラム型 CDM を実施するものである。対象工場では、日本の技術指導によりディーゼル発電ユニットの現状システムを変更し、捨てられていた電力を工場内で有効利用することにより、工場における系統電力を削減する。プロジェクトの省エネ効果は、廃電力の回収・利用による系統電力の利用低減である。ディーゼルエンジンの試験時に発生する電力は、周波数、電圧とも不安定であることから利用できず、現在全量放電水槽で消失させている。この電力を回収し工場内に配電することで電力の省エネルギー化を図ることができる。また、系統電力の削減に伴い、発電所における SO₂、NO_x、ばいじん、石炭灰の排出削減にも役立つ。本プロジェクトにより、クレジット期間中に年間 14,215 トンの CO₂ の排出を削減することができる。

実施にあたっては、ESCO 事業者がシステムの開発及び設置を行うスキームを構築し、システム開発・設置者（ESCO 事業者）と工場側との WIN-WIN の関係を狙っている。

最後に、本調査に際してご協力いただいた方々に対して、深い感謝の意を表す次第である。

平成 22 年 3 月

株式会社 三菱総合研究所

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査 報告書

1. 基礎情報	1
1-1 プロジェクトの概要	1
1-2 企画立案の背景	1
1-3 ホスト国に関する情報	2
1-4 ホスト国の CDM/JI に関する政策・状況等	2
2. 調査内容	2
2-1 調査実施体制	2
2-2 調査課題	3
2-3 調査内容	4
3. 調査結果	5
3-1 各工場の概要	5
3-2 プロジェクトの概要	6
3-3 適用技術	8
3-3-1 廃電力回収	8
3-3-2 廃熱回収	10
3-4 方法論の改訂提案	11
3-4-1 検討の経緯	11
3-4-2 改訂案の再検討	14
3-5 方法論の適用条件	16
3-6 ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定	18
3-6-1 プロジェクトバウンダリー	18
3-6-2 ベースラインシナリオ	19
3-6-3 ベースライン排出	23
3-7 プロジェクト排出	29
3-8 リーケージ	29
3-9 モニタリング計画	29
3-10 温室効果ガス削減量	31
3-11 プロジェクト期間・クレジット獲得期間	32
3-12 環境影響・その他の間接影響	32
3-13 利害関係者のコメント	33
3-14 プロジェクトの実施体制	33
3-15 PoA の調整	34
3-16 資金計画	34
3-17 経済性分析	34
3-18 追加性の証明	34
3-19 事業化の見込み	35

4. コベネフィットに関する調査結果.....	35
4-1 背景.....	35
4-2 ホスト国における公害防止の内容.....	35
4-3 コベネフィット指標.....	38
5. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果.....	39

平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査 報告書

調査名

中国・車両工場での電力省エネプログラム CDM 事業調査

団体名

株式会社三菱総合研究所

1. 基礎情報

1-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、平成 20 年度に実施した「中国・車両工場省電力 CDM 事業調査」（工場 A に対する個別 CDM）のノウハウを基に、中国において 5 箇所の機関車の製造・修理工場に対してプログラム型 CDM を実施するものである。現在、各対象工場では、ディーゼル発電ユニットの出荷前に実施する性能試験で発生させた電力を水抵抗により消失させている。本プロジェクトでは、日本の技術指導によりインバータを設置して電力を回収し、回収した電力を工場内で有効利用することにより、系統から購入している電力を一部代替する。系統電力の代替により、5 箇所合計で、年間平均では 14,215t-CO₂、2011 年～2020 年の 10 年間では 142,147t-CO₂/年の温室効果ガスの排出削減が見込まれる。工場によっては、ディーゼル発電ユニットの試験中に発生する廃熱・排ガスも利用可能と考えられるので、これについての CDM 化もあわせて検討する。プログラム型 CDM の下で個別の CDM プログラム活動（CDM program activities：CPAs）を実施するのは各工場であるが、ESCO 事業者がプログラム活動（Programme of Activities：PoA）の調整管理組織(Coordinating/ Managing Entity)となりプロジェクトを工場と共同で実施する。2010 年 9～10 月頃、各工場に設備を導入する予定である。

1-2 企画立案の背景

中国の機関車製造・修理工場では、10 数年来ディーゼル機関車試験台から出た電力をそのまま廃棄している。一部の工場では電力の回収を試みたが、国産インバータの安定性、信頼性が原因で電力回収を止めている。このような事情から、工場側は日本の技術指導による国産インバータの開発・導入に期待している。一方、機関車工場で使っている部品洗浄剤は 100℃で洗浄しているが、50℃で洗浄可能な日本の低温洗剤を導入して、蒸気の使用量を大幅に節減することも検討中である。

現在、中国では鉄道産業は国策として保護され、海外企業は中国企業と提携しなければ参入できないため、中国の国内市場は国有企業である企業 A 及び企業 B の寡占状態（市場の 95%）にある¹。一方で、中国では、経済成長に伴い電力を含むエネルギー需給が常に逼迫している。第 11 次 5 ヶ年計画（2006～2010）²を引き合いに出すまでもなく、省エネは中国の最大の重要方針である。国家发展改革委員会は、さまざまな省エネ施策を進めているものの十分とは言えない。そのため、企業 A 及び企業 B は国务院国有資産監督管理委員会に所属する中央国有企業として、国有資産監督管理委員会から省エネ目標値（2010 年までの GDP エネルギー消費原単位を 2005 年比で 20%削減する）を課されている。両社にと

¹ 参考 <http://www.daiwato.jp/analyst/asia/download/01007-001.pdf>（大和証券）、

http://japanese.china.org.cn/life/txt/2009-06/15/content_17950261_4.htm

² 2006 年 3 月 15 日に全国人民代表会議の承認を受けて公表された「中華人民共和国国民経済および社会発展第十一次五ヶ年計画綱要（第 11 次 5 ヶ年計画）」では、中国政府が拘束性のある数値として、2010 年の GDP エネルギー消費原単位を 2005 年と比較して 20%削減する目標を掲げている。

って省エネは喫緊の課題であり、本案件は実施できれば、企業A・企業Bの省エネ目標値の達成に非常に大きく貢献できると期待されている。

1-3 ホスト国に関する情報

ホスト国は中国であり、プロジェクトの実施対象は企業A及び企業B傘下の機関車工場である。上述の通り、中国国有の機関車工場は企業Aあるいは企業Bのいずれかに属する。両社はもともと1つの国の機関であったが、2002年に、企業Aと企業Bとして鉄道部から分離され、国務院国有資産監督管理委員会（中央国有企業を管轄する政府部門）に所属することとなった。機関車工場以外にも、企業Aと企業Bは傘下に車輛工場を持っており、貨物車輛、客車車輛、高速鉄道車輛（動力分散型）、地下鉄車輛を製造している。車輛工場も機関車工場とほぼ同じような生産方式で、動力（ディーゼル）試験台はないが、ボイラ効率改善、清浄槽の熱利用改善等、省エネ対策の導入できるところは多いと見られている。

1-4 ホスト国の CDM/JI に関する政策・状況等

中国政府は、「CDM プロジェクト運行管理弁法」等において CDM に対する姿勢および CDM として奨励される分野を明確に打ち出している。重点分野は、1) エネルギー効率の向上、2) 新エネルギーと再生可能エネルギーの開発・利用、3) メタンガスと石炭層ガスの回収・利用である。

中国における CDM 政策の最高決定機関（DNA）は国務院によって指定された「国家發展改革委員会」であり、中国政府を代表して CDM プロジェクトの承認文書を発行する。

主な承認手続きの流れは以下のとおりである。

- ① 中国国内で CDM の実施を申請する中国企業や中国資本の株式企業、及び国外協力者は、国家發展改革委員会に申請を行う必要がある。関連部門と地方政府が企業と協力して申請を行うことも可能である。
- ② 国家發展改革委員会は、関連機関に委託して、申請されたプロジェクトについての専門家による審査、評価を行う。期間は 30 日以内とする。
- ③ 国家發展改革委員会は、専門家の審査、評価に合格したプロジェクトを審査理事会へ提出する。
- ④ プロジェクト審査理事会の審査を通過したプロジェクトについては、国家發展改革委員会が科学技術部及び外交部と共同で承認手続きを行う。
- ⑤ プロジェクトを受理した日から 20 日以内（専門家による審査、評価の期間を含まず）に、国家發展改革委員会は、承認をするか否かの決定を下すこととする。20 日以内に決定が出来ない場合、本行政機関の責任者の承認を受ければ、さらに 10 日間の延長が可能である。またその場合、期限延長の理由を申請者に通知する。
- ⑥ 実施機関は、運営機関に PDD のバリデーションを要請し、審査に合格したプロジェクトについては、CDM 理事会への登録を行う。
- ⑦ 実施機関は、CDM 理事会の承認通知を受け取った後、10 日以内に国家發展改革委員会に、執行理事会の承認状況を通知しなければならない。

2. 調査内容

2-1 調査実施体制

調査実施に関与した団体名とその役割を表 2-1 に、調査実施体制を図 2-1 示す。

表 2-1 調査実施に関与した団体名とその役割

	団体名	役割
カウンターパート	工場A 工場B 工場C 工場D 工場E	基礎情報の提供
共同カウンターパート	企業A（工場A、Bの親会社） 企業B（工場C、D、Eの親会社）	対象工場の選定
共同カウンターパート	ESCO 事業者 （日中合弁会社）	（調整及び体制作りは各工場が行う。） 基礎情報の提供
現地調査コンサルタント	北京麗芳潔環境技術有限公司	- PDD 作成に関わるデータの提供 - 技術関連データの提供 - 事業性評価関連データの提供 - 現地調査のアレンジ・同行

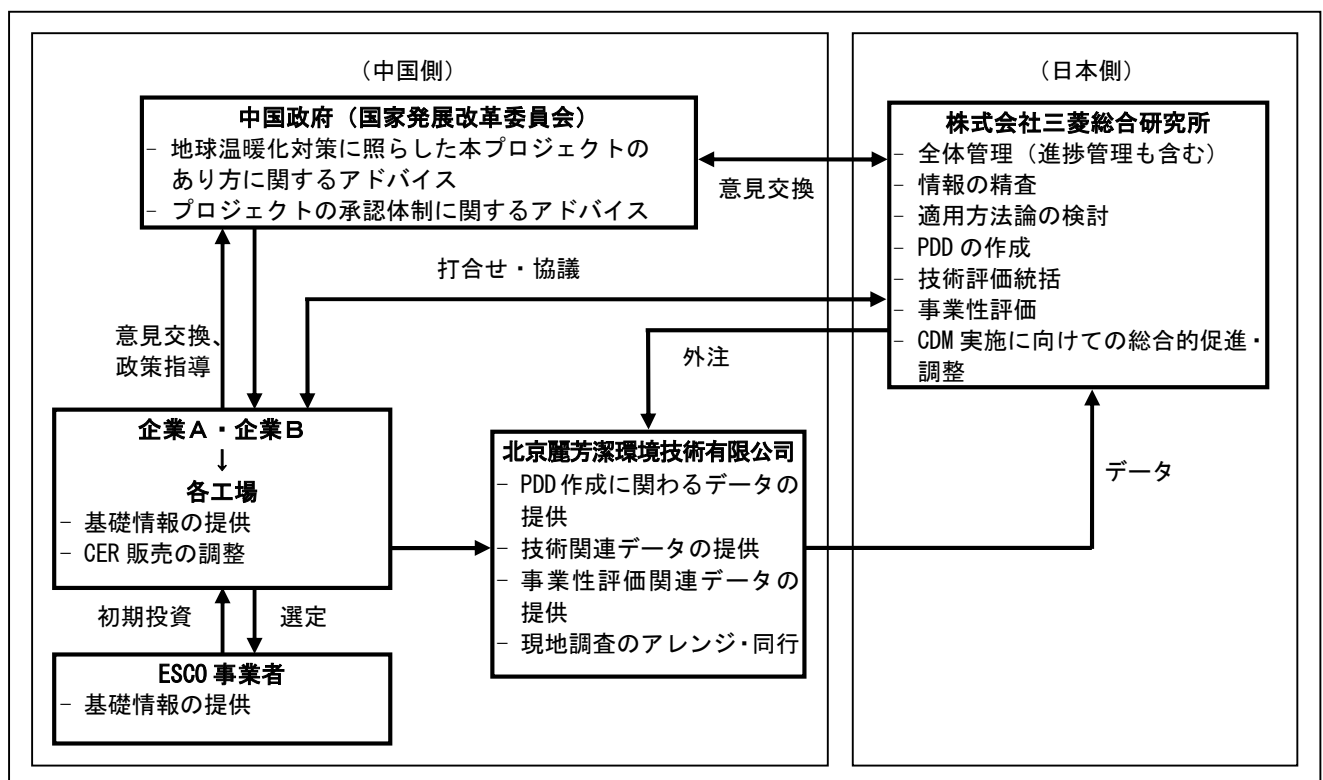


図 2-1 調査実施体制図

2-2 調査課題

本調査提案段階における課題は以下の通りであった。

(1) 方法論改訂案の承認

廃電力を回収・利用するプロジェクトにそのまま適用可能な方法論がないため、方法論の改訂あるいは新規提案が必要である。そのため、平成 20 年度 CDM/JI 実現可能性調査「中国・車両工場省電力 CDM 事業調査」より、小規模方法論 AMS-III.Q. “Waste Energy Recovery (gas/heat/pressure) Projects”（廃エネルギー（ガス／熱／圧力）回収プロジェクト）の改訂を進めてきた。AMS-III.Q. は、廃ガス・廃熱・廃圧の有効利用を対象とした方法論であり、廃電力の利用は想定されていない。しかしながら、同方法論は回収した廃エネルギーを電気エネルギーに転換して利用することを認めており、最初から電気エネルギーとして回収した廃エネルギーを直接利用することは合理的に考えても無駄がなく、むしろ望ましいはずである。昨年度の調査において、小規模 CDM ワーキンググループに提出した改訂案は、2009 年 4 月 29 日～5 月 2 日にかけて開催された第 20 回会合で審議されたが、プロジェクト内容についての誤解（ベースラインでは廃電力が水処理に利用されていたという誤解。実際にはどこにも利用されていない）があり、申請が受理されなかった。そのため、誤解された点について説明を加え再度申請を行った。2009 年 9 月の方法論承認を見据えて、POA-DD 及び CPA-DD の作成を進め、万が一承認されない場合には再提案を要する。

(2) PoA の調整

プログラム型 CDM（PoA）は小さな削減を積上げる新しい形態の活動として期待が高い一方、単独の CDM プロジェクト活動と比較すると、関係者が多いために調整に時間がかかり、登録までの時間を要する等の問題がある。本プロジェクトは 2 つの親会社に属する同じ利害関係を持つ工場の集まりであるため、親会社（企業 A 及び企業 B）の協力を得て進める。ESCO 事業者と共に、企業 A 及び企業 B を訪問し、今後の連携の取り方について議論する。中国では車両工場の再編（合併）が加速しているので、その動きも把握する。

(3) 事業化に向けた課題

特に、ESCO 事業の詳細（設置する省エネ設備の仕様、投資額、リスク分担比率、利益分担比率、メーカーの選定など）を確認し、工場側の合意を得る必要がある。昨年から継続中の工場 A をパイロット事業として課題を抽出することで、残りの工場をプログラムとして定型化し、スムーズに進めることが期待される。ESCO 事業の詳細（設置する省エネ設備の仕様、投資額、リスク分担比率、利益分担比率、メーカーの選定など）を確認する。廃電力回収を主とするが、排ガスや廃熱の回収・利用の可能性も調査する。工場 A の経験を基に、収集すべきデータや確認事項をまとめて、各工場に調査票を配布する。調査票の記入結果を基に現地訪問を実施する。

2-3 調査内容

調査ステップとしては大きく二つに分かれる。

ステップ 1 各工場のエネルギー消費状況・CDM の適格性の詳細調査。



ステップ 2 5 工場全体のプログラム型 CDM 化に向けたフレーム策定。

ただし、その前段階の方法論の承認が大前提である。以下に記述するように方法論改訂案の作成、承認が本調査の大きな部分を占めた。

各課題に対する主要な調査内容は以下の通りである。

(1) 方法論改訂案の作成

AMS-III.Q.の改訂案の承認を待っていたが、2009年9月に得られなかった。指摘事項を受けて、次の2つの検討を行った。

- ① ACM0012（エネルギーシステムに基づく廃ガス・廃熱・廃圧のための GHG 排出削減のための統合方法論）の改訂
- ② AMS-III.Q.の改訂（再提出）

(2) PoA の調整

現地コンサルタントが、ESCO 事業者、企業A及び企業Bを訪問し、今後の連携の取り方について議論した。中国では車両工場の再編（合併）が加速しているので、今後もその動きに留意する必要がある。

(3) 事業化に向けた課題

ESCO 事業の詳細（設置する省エネ設備の仕様、投資額、リスク分担比率、利益分担比率、メーカーの選定など）を確認した。廃電力回収を主とするが、排ガスや廃熱の回収・利用の可能性も調査を行った。工場Aの経験を基に、収集すべきデータや確認事項をまとめて、各工場に調査票を配布した。調査票の記入結果を基に現地訪問を実施した。

<現地調査>

日 程 2009年10月21～22日
訪 問 先 工場D

日 程 2009年10月22～23日
訪 問 先 工場E

概 要 ESCO 事業者及び親会社である企業Bと訪問し、今後の協力を要請した。
省エネに資することと CDM とは何かについて説明を行った。
取得可能なデータについて説明を受けた。
この時点では、適用方法論として AMS-III.I.（産業施設における廃エネルギーの効率的有効利用）の Clarification/Deviation も視野に入れていたが、取得可能なデータ/取得不可能なデータをヒアリングした結果、ACM0012 あるいは AMS-III.Q.の改訂がより現実的であることが判明した。

3. 調査結果

調査結果の詳細は次の通り。3-1では工場Bの概要は割愛した。

3-1 各工場の概要

(1) 工場B

工場Bは、遼寧省にあり、敷地面積が90万m²、従業員数が8600名である。

企業A100%の子会社であり、資本金が92431.53万元（2008年末）である。工場Bは鉄路牽引機関車（ディーゼル機関車と電気機関車）、都市電車、ディーゼルエンジンの専門メーカーであり、機関車

600 台/年、都市電車 300 台/年、大出力ディーゼルエンジン 500 台/年の生産能力を有する。1995 年にディーゼル機関車の ISO9001-1994 品質マネジメントシステム、車両の ISO9002-1994 品質マネジメントシステムの認証を取得し、2001 年に ISO9001-2000 品質マネジメントシステムの認証を取得した。2002 年に ISO14001 環境マネジメントシステム、OHSAS18000 職業健康安全マネジメントシステムの認証を取得した。

主製品（ディーゼル機関車）は HXN3 型機関車（アメリカ EMD 社と共同開発、幹線牽引機関車、出力 4660kW）、DF4DD 型機関車（車両編成機関車、出力 2940kW）、DF4D 型機関車（シーメンス技術採用、幹線牽引機関車、出力 2940kW）、DF6 型機関車（幹線牽引機関車、出力 2940kW）。

(2) 工場 C

工場 C は、1952 年に設立。四川省にあり、中国のディーゼル機関車、電力機関車、旅客車輛の主要修理基地の 1 つであり、企業 B のモーター製造基地でもある。敷地面積：78.8 万平米、従業員数：4200 名。

企業 B の 100% の子会社であり、資本金が 33897.19 万元（2008 年末）、各種機関車の大修理能力が 350 台/年、旅客車輛の生産能力が 500 台/年、各種モーターの製造能力が 3500 台/年である。

2009 年 3 月に、GE 技術を採用する HXN5 大出力、交流駆動、ディーゼル機関車用の大型モーターの生産を開始した。

(3) 工場 D

工場 D は、企業 B の 100% の子会社、資本金が 25568.9 万元（2008 年末）、中国最大な機関車修理、部品生産の企業である。年間 700 台のディーゼル機関車、電力機関車および大型鉄道工程設備の大修理、製造能力を有する。

本社は河南省にあり、敷地面積が 240 万平米、従業員数が 6000 名である。主要業務は、北京型、DF4 系列、DF5 系列、DF7 系列、DF8B、DF12 ディーゼル機関車の修理及び大型軌道施工設備、鉄道橋梁建設整備、鉄路牽引モーターなどの製造である。すでに ISO9001 品質マネジメントシステム、ISO14001 環境マネジメントシステム、OHSAS18000 職業健康安全マネジメントシステムの認証を取得した。

工場 E を分公司とし、工場 E は湖北省襄にあり、敷地面積が 111 万平米、従業員数が 2100 名。2000 年に ISO9001-1994 品質マネジメントシステム、2005 年に ISO14001-1996 環境マネジメントシステムと OHSAS18000 職業健康安全マネジメントシステムの認証を取得した。

(4) 工場 E

工場 D に統合され、分公司となった。

3-2 プロジェクトの概要

2006 年時点で鉄道部門が保有するディーゼル機関車の台数は 11,300 台で、その内 80% は幹線機関車（2,940 kW が主流）である。新造の場合、鉄道部は企業 A あるいは企業 B に新車を発注し、両集団は傘下の各工場に入札によって再発注する仕組みとなっている（図 3-1）。また、30 万キロ走行毎に中修理、90 万キロ走行毎に大修理が義務づけられているが、大修理は鉄道部が両集団に委託する（中修理は、各鉄路局傘下の機務段で行われる）。年間の大修理委託台数は約 1,000~1,200 台である。

ディーゼル発電ユニットは新造、修理ともに機関車に据え付ける前に性能試験を行わなければならない。各工場はディーゼル発電ユニットの試験に関して欧州鉄路連盟の UIC623 を参照し、作成された「ディーゼル出荷試験技術条件」の基準に従って実施している。試験を含むディーゼル機関車の新造・プロ

セスの流れを図 3-2、図 3-3 に示す。

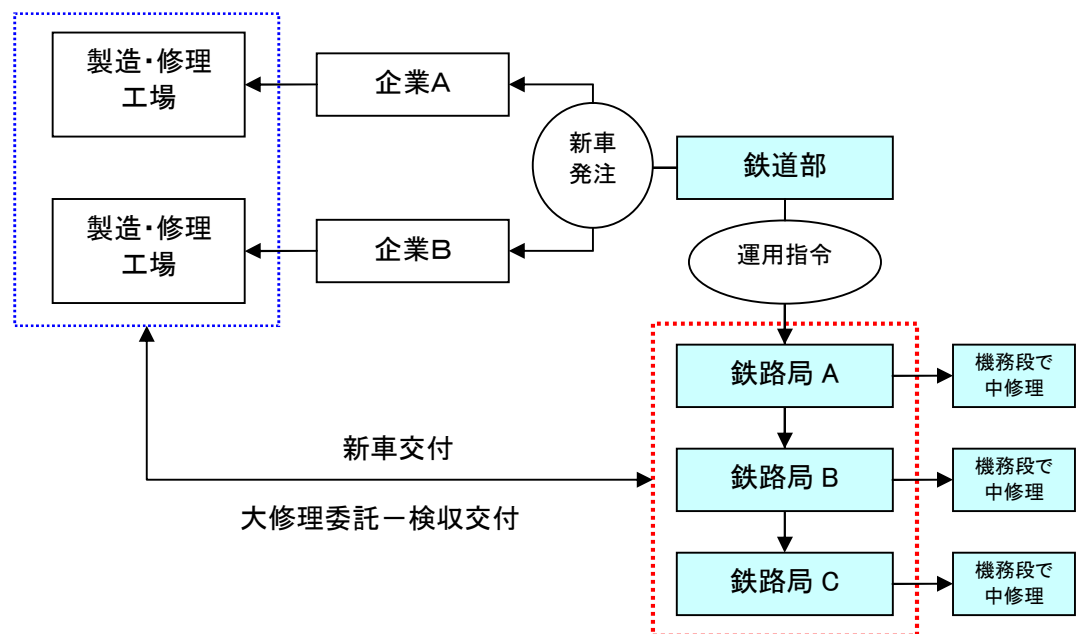


図 3-1 機関車・車輛の製造と修理体制

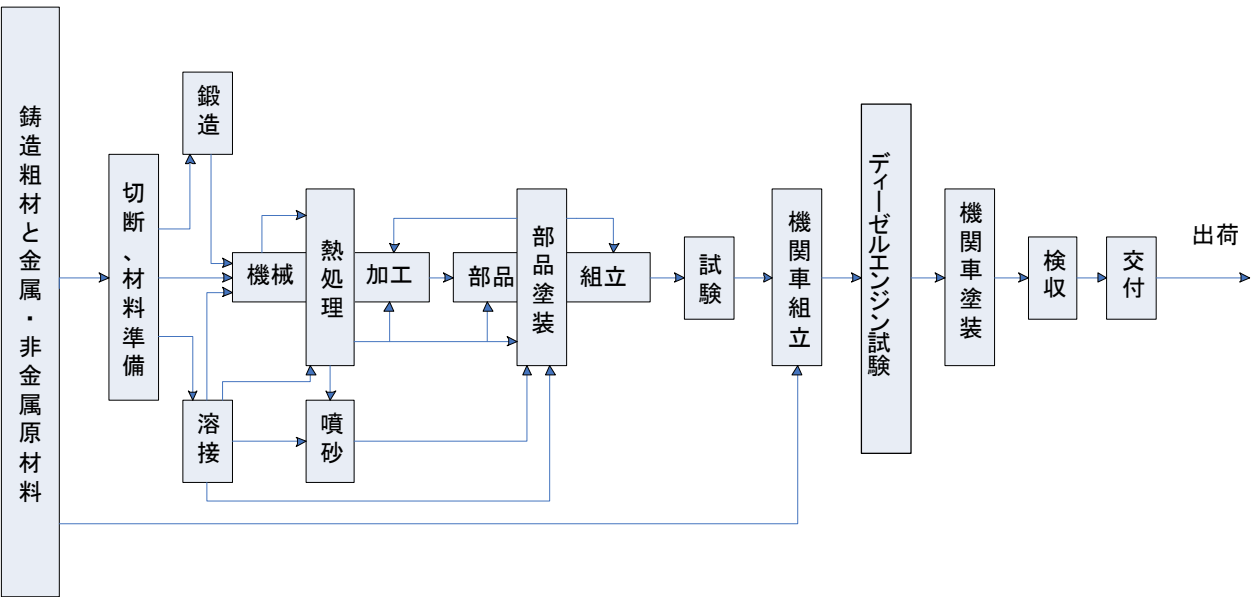


図 3-2 新造プロセスフロー図

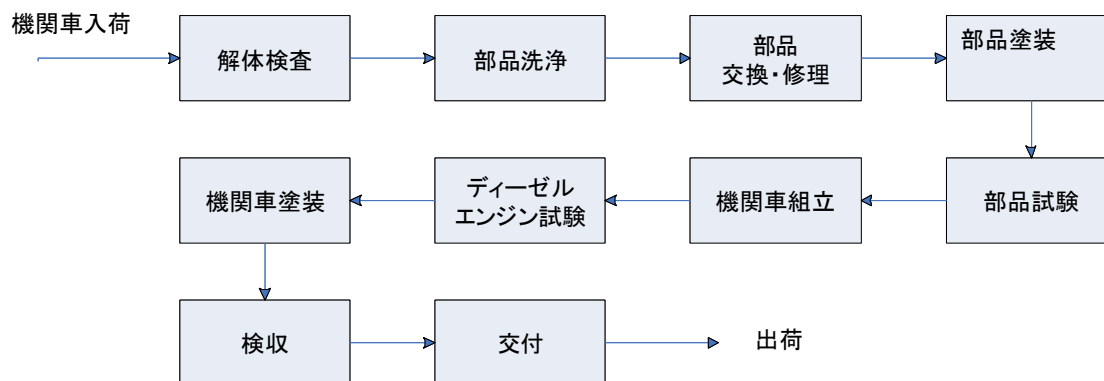


図 3-3 修理プロセスフロー図

3-3 適用技術

各工場において、廃電力、廃熱／排ガスの回収を検討するが、いずれの技術を取り入れるかは工場の状況により異なる。

3-3-1 廃電力回収

ディーゼルエンジンの試験時に発生させた電力は現在全量放電水槽にて水抵抗により消失させている。この電力を回収し工場内に配電する事で電力の省エネルギー化を図ることが可能である。

回収システムは、日本の技術指導により、中国国内で生産する。逆変器のメンテナンスや故障を考慮し、水抵抗はそのまま残す。当初は各工場当たり 1 台のインバータを設置し、電力を回収する。2 台以上のディーゼル発電ユニットを同時に試験する場合、出力の大きい方から回収する。インバータの効率は約 80%である。回収した電力は、工場構内ですべて消費される。

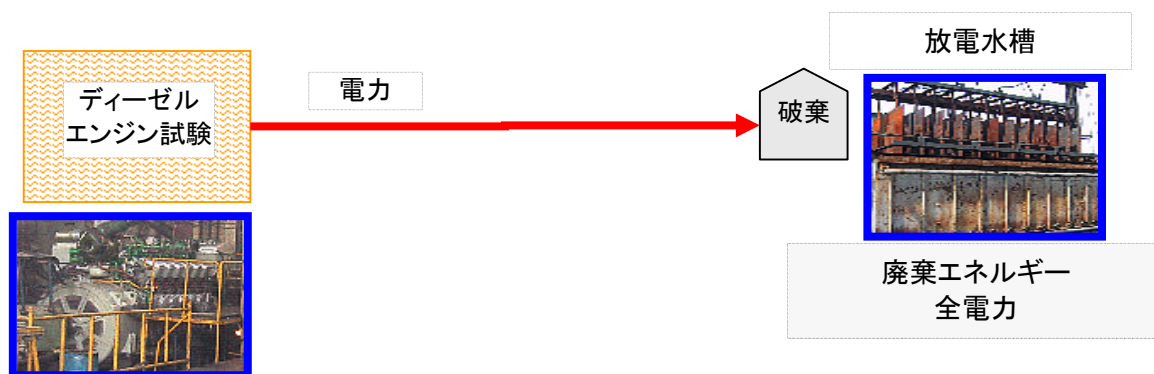


図 3-4 ベースラインにおける電力廃棄

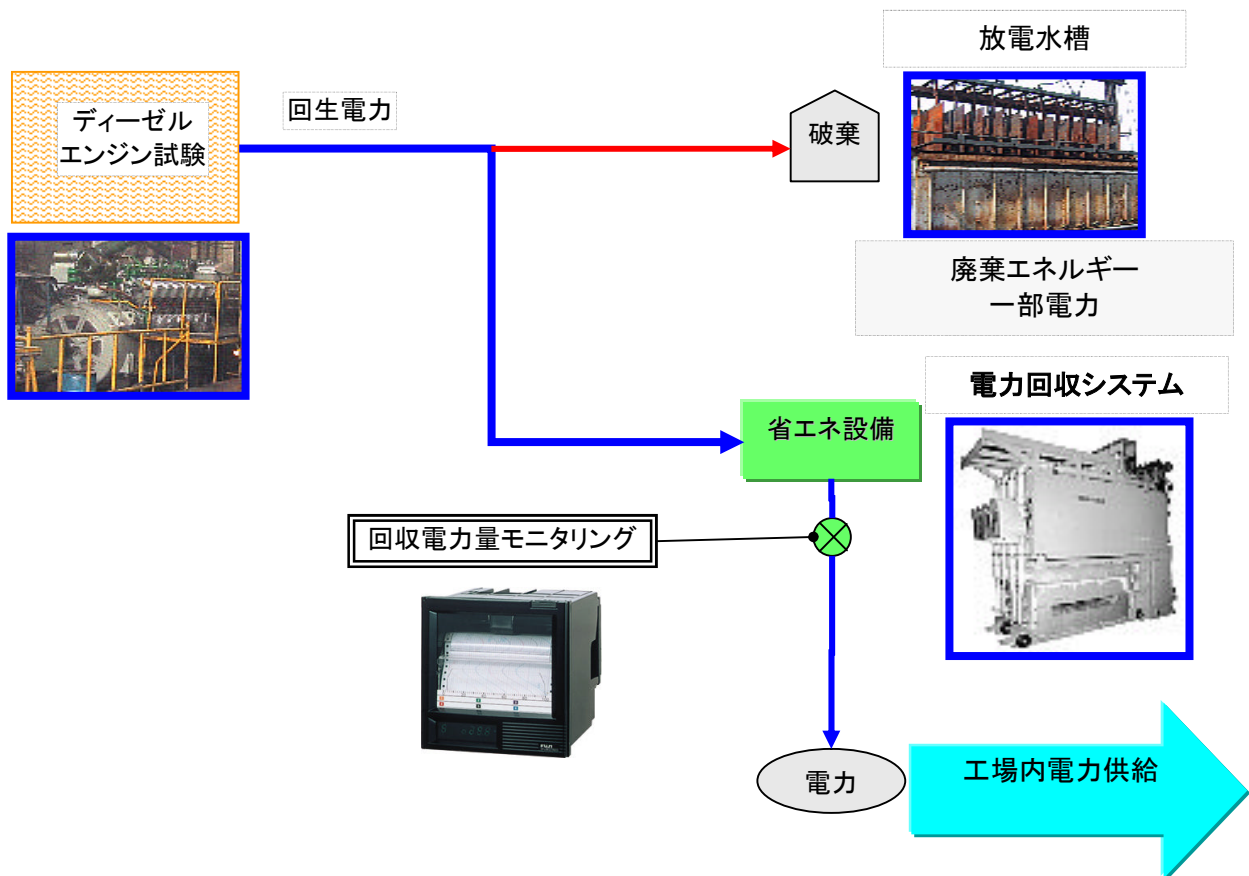


図 3-5 プロジェクトにおける電力回収

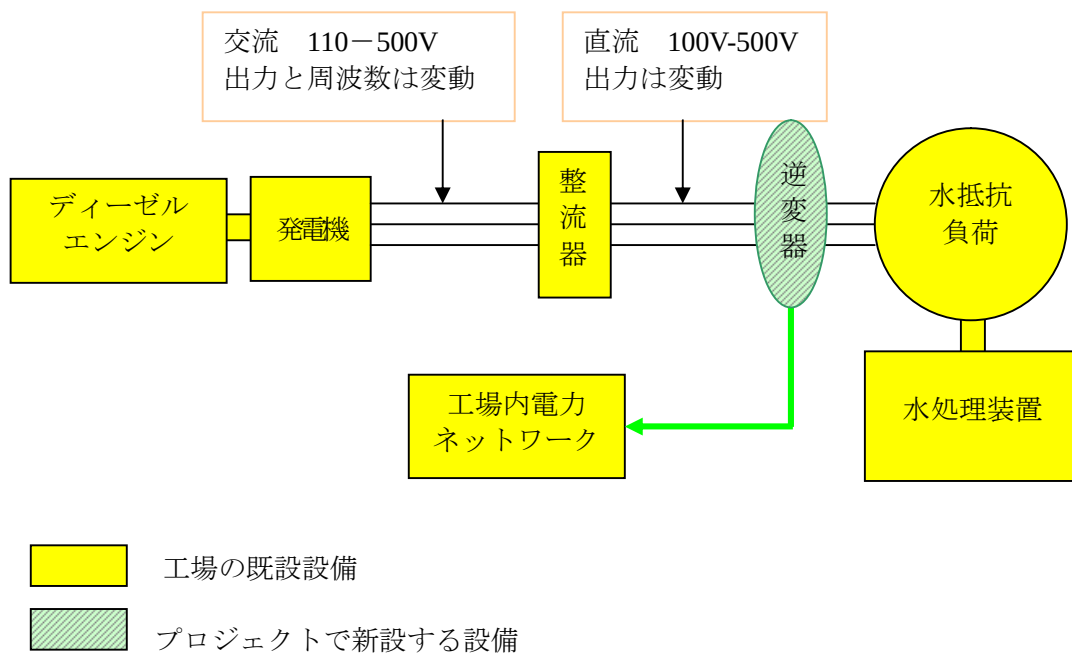


図 3-6 電力回収システムの概念図



ベースラインの水抵抗

3-3-2 廃熱回収

電気同様にエンジンの排気ガスエネルギーも排気塔を通じて大気に出されている。この熱エネルギーを回収し蒸気を生じさせ、工場内蒸気ラインに供給することで蒸気の省エネルギー化を図る事が可能である。発生した蒸気は、例えば部品洗浄システムの効率化に利用される。現在約 100℃の洗浄温度を保持するために蒸気を直接槽内に吹き込み大量の蒸気を消費している。この温度の低温化と保温熱エネルギーの供給システムを見直す事で蒸気の省エネルギー化を図る事が可能である。他にも鍍金槽や塗装ラインにおける利用が考えられる。

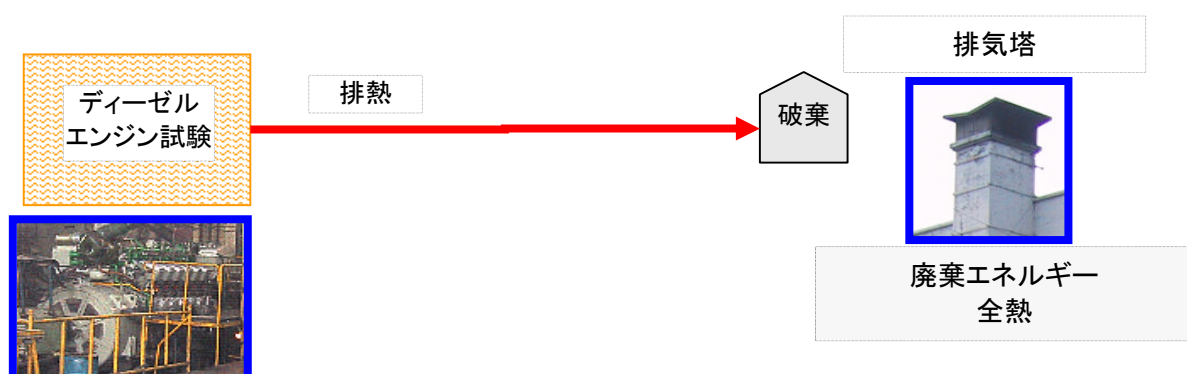


図 3-7 ベースラインにおける熱廃棄

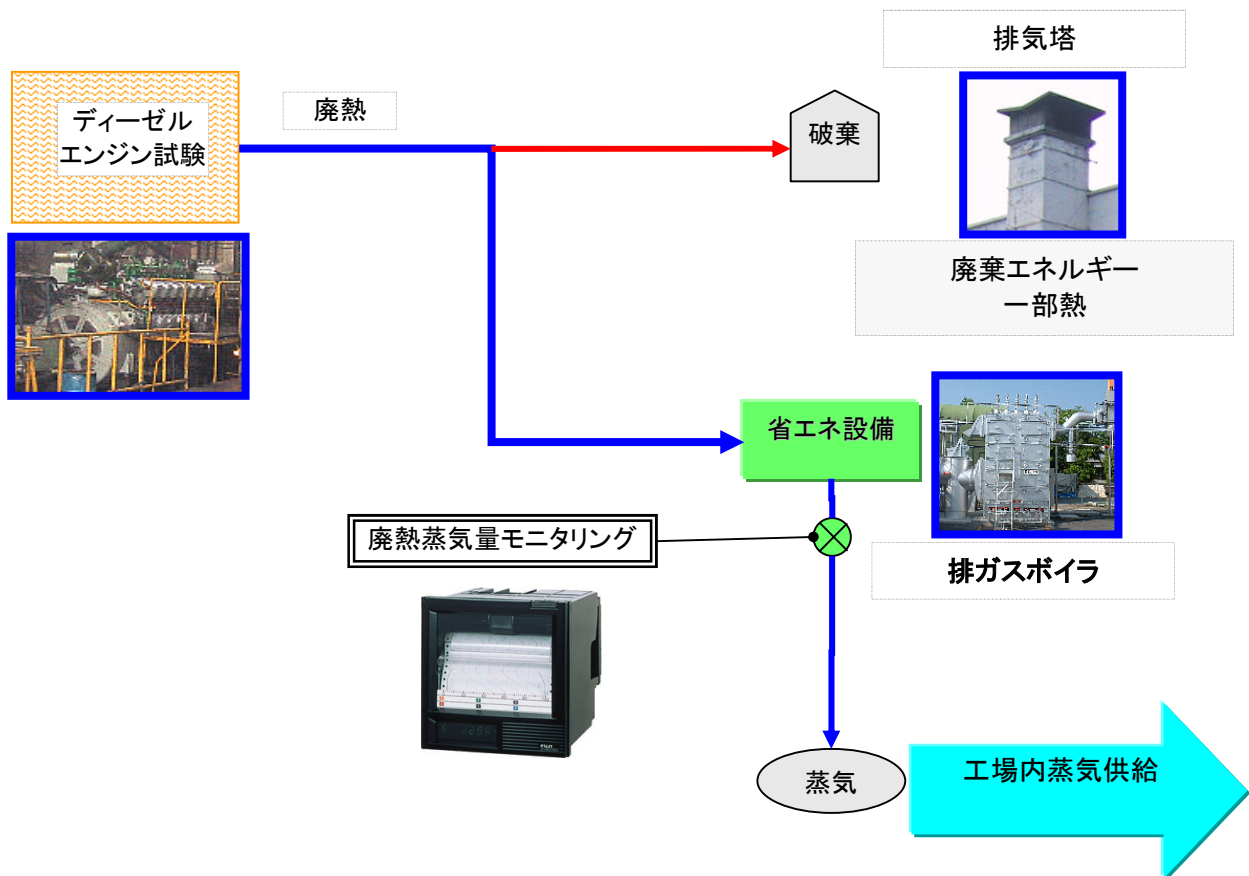


図 3-8 プロジェクトにおける熱回収

3-4 方法論の改訂提案

適用方法論は、平成 20 年度 CDM/JI 事業調査「中国・車両工場省電力 CDM 事業調査」より継続して検討してきた。以下では、これまでの検討経緯と、本年度の検討結果をまとめた。

3-4-1 検討の経緯

(1) AMS-II.I.の Query (質問)

まず、既存の方法論をそのまま利用でき、CDM 化までの時間が短縮されることから、AMS-II.I. (Efficient utilization of waste energy in industrial facilities 産業施設における廃エネルギーの効率的有効利用) の適用を検討した。DOE と相談したところ、適用可能性が高いとのアドバイスを受けた。計算の単位が「1 トン当たり」となっているところだけが問題で、「1 台当たり」で計算可能かどうかと、可能である場合に 1 台当たり生産に係るエネルギー使用量を正確に計測可能なのが課題となる。

AMS-II.I.の適用条件は以下の通りである。

第 1 項 AMS-II.I.は、工業施設 (industrial production facility) における単一発生源 (a single source) から回収される廃エネルギーを利用して、電気／熱エネルギー生成の効率を向上させる技術及び対策に適用される。製品産出 (production output) に対する廃エネルギーの比率は対象とする各生産工程につき一定とする。

第 2 項 この方法論は以下の条件の下で適用可能である。

a 生産工程 (Production process) が同質の産出物 (homogeneous output) を生成しており、産出

量、生成される熱／電気エネルギー及びエネルギー生成のために使われる発生源などのエネルギー効率パラメータを直接測定し記録できる。

- b プロジェクト活動によって実施される諸対策（エネルギー効率向上）の影響がプロジェクト活動の影響を受けない他の変動要因によるエネルギー使用の変動（信号雑音比）と明確に区別できる。
- c ベースラインのプロジェクト・シナリオにおける産出物（例えば、溶銑）が同質であり、設備能力が変わらない場合に±10%に範囲内にある。この方法論は既存の施設の産出量を増大させるための設備更新のプロジェクト活動には適用されない。
- d プロジェクト活動におけるエネルギー生成のために補助燃料が使われることはなく、同時燃焼も行われない。

本方法論は鉄鋼業における炉頂ガス圧回復タービン（TRT）の前にある湿式除塵システムの乾式システムへの交換が例として挙げられているように、何かを生産する過程で廃エネルギーを利用するプロジェクトに適用される。ここで、問題となったのが、第2項(a)の解釈である。“Production process”を車両試験プロセスだと解釈すると“output”は試験結果となり、果たして試験結果は“homogeneous output”と言えるのかどうか、これは解釈に無理があるのではないかと、ということである。

まず、適用条件の第1項において、“industrial production facility”は、広くは車両生産工場と読むことができる。狭く捉えれば車両試験施設だが、車両試験施設はその後に続く“a single source”と読むことができ、そうすると前者の読みで行けることになる。

次に、“production output”をどう読むかである。例として挙げているように、製鉄工場の高炉ガスの顕熱利用プロジェクトの場合は銑鉄（pig iron）であるが、この場合は車両であろう。試験プロセスも含む車両1台の生産に必要なエネルギーと試験を通して廃棄されるエネルギーの割合は、新しいプロジェクトにおいて何ら変わるものではないので、第1項はクリアできることになる。

こう考えると、適用条件第2項の(a)は、まず“Production process”は車両生産プロセスで、“homogeneous output”は車両と解することができる。(c)でいうようにアウトプットとしての車両は、プロジェクトの前後で何も変化はないので、“homogeneous”と言える。

廃電力・廃熱は工場内のネットワークに供給されるのであり、プロジェクトバウンダリーの観点からも車両生産プロセス全体と考えるのが妥当と考えられる。

以上の通り、適用条件は満たすと言えそうである。一方で、削減量の算出において、特に、AMS-II.I.では年間生産量の値が必要だが、方法論では生産量に関する単位はすべて「トン」になっている（例：Py = Annual production output (e.g. hot metal) in year y. (tonne)）。車両生産量をトンで表すことには違和感があるため、車両は型ごとに1台当たりの重量は同じと考えて、単位は「台」でも良いのか、小規模CDMワーキンググループに対して2008年12月8日に質問(query)を提出した(SSC_257として受理された)。

第19回小規模CDMワーキンググループ（2009年2月24日～27日）で審議される予定であったが、現地工場からのデータを収集する中で問題が発覚した。新造の他、ディーゼル機関車の修理も行っている工場の場合、鉄鋼等の生産過程と比べると複雑になる。1台の車両に必要な部品は、新造だけであれば決まっているが、修理の内容は様々であり、内容によって必要な部品が異なる。結局、製品から見た排出量ではなく、回収されたエネルギー量から見た排出削減量を検討することが現実的であると考え、2009年2月13日、結果を待たずに質問を取り下げている。

(2) AMS-III.Qの改訂

AMS-III.Qによれば「この方法論においては、廃エネルギーは利用可能なエネルギーを供給する能力を持っているが、廃棄されていたことを立証できる、機械或いは製造工程から副産物として生成されるガス／熱／圧力と定義される。例えば、フレアリングされるか大気中へ放出されていたガス、回収されなかった熱や圧力（従って、廃熱／廃圧力）など」であり、適用条件は排ガス、廃熱、排圧に限定されている。同方法論は回収した廃エネルギーを電気エネルギーに転換して利用することを認めており、最初から電気エネルギーとして回収した廃エネルギーを直接利用することは合理的に考えても無駄がなく、むしろ望ましいはずである。そこで、2009年2月13日、小規模CDMワーキンググループに対して廃電力を直接利用することを適用条件に含むための改訂を申請した(SSC_285として受理された)。改訂案の要点を以下に示す(下線部分)。

本カテゴリーは、既存の施設における排ガス／廃熱／廃電力／廃電力を、下記を目的とするエネルギー源として利用するプロジェクト活動に利用される。即ち、

- (a) コージェネ
- (b) 発電
- (c) プロセス加熱用熱源としての直接使用
- (d) プロセス電源としての直接使用
- (e) 基本的プロセスにおける熱（例えば、蒸気、熱水、加熱油、熱風）の生成のため
- (f) 機械的エネルギーの生成のため。

改訂案は SSC_285 として、2009年4月29日～5月2日にかけて開催される第20回会合で審議されたが、プロジェクト内容についての誤解があり、申請が受理されなかった。受理できない理由として、小規模CDMワーキンググループは、「プロジェクト実施前には廃電力が水処理に利用されていたのであれば、プロジェクトの実施は廃電力の利用変更となり、プロジェクトで水処理に使う代替エネルギーについて検討しなければならない」というものである。実際には、ベースラインでは水抵抗（水処理装置を含む）により電力が単純に捨てられているのであり、どこにも利用されていない。このことを説明し、再検討を求めるメールを5月21日に送信したところ、誤解された点について説明を加え再度申請を行うことを求められた。

(3) AMS-III.Qの改訂（2回目）

誤解された点について説明を加え2009年7月13日に再度申請を行った(SSC_330として受理された)。2009年9月21～24日に開催された第22回小規模CDMワーキンググループ会合において改訂案の審査が行われたが、結果は「改訂提案を支持しない」というものであった。

その理由として、AMS-III.Qには「スポット市場でエネルギー保有体又は化合物として本来的な価値を持っているガス（例えば、天然ガス、水素、液化石油ガス、或いはそれらの代替物）はこの方法の対象とはならない」との適用条件があるが、電気は市場でそのままの形で価値を持つため、ベースラインで本当に電気が捨てられていたことを証明する通常の小規模方法論よりも厳密なアプローチが必要と述べられている。また故意に廃電力量を増やせないようにプロジェクトにおけるキャップ（上限値）の設定も必要とされた。

第 22 回小規模 CDM ワーキンググループの審議結果

The SSC WG is of the opinion that a simplified small scale methodology cannot address the issues raised by a project that attempts to utilize abandoned electricity. Per paragraph 7 of AMS-III.Q, “Gases that have intrinsic value in a spot market as energy carrier or chemical (e.g., natural gas, hydrogen, liquefied petroleum gas, or their substitutes) are not eligible under this category.”

Electricity is certainly an energy carrier that has intrinsic value and thus establishing that in the baseline the electricity is truly wasted or abandoned would require significant documentation beyond the simplified approach defined in AMS-III.Q. In addition, requiring criteria for confirming a baseline scenario of wasted electricity would be to establish “caps” on the project case to ensure that additional electricity is not generated (with resulting emissions) in order to produce more “wasted electricity”.

Therefore, the SSC WG agreed not to recommend revising AMS-III.Q for the described proposal where a procedure to establish a credible baseline scenario for such a situation to show that it would have been truly wasted in the absence of the project activity would be difficult. Such a methodology would require a more rigorous methodological approach than a typical small-scale methodology.

本小規模 CDM ワーキンググループの意見は、単純化した小規模な方法論は、廃棄電力を利用しようと試みるプロジェクトがもたらす諸問題を解決できない、というものである。AMS-III.Q のパラグラフ 7 によれば、「エネルギー担体あるいは化学物質（例えば、天然ガス、水素、液化石油ガスあるいはそれらの代替物）としてスポット市場において固有の価値をもつ気体は、本カテゴリーには当てはまらない」。

電力は確かに固有の価値を持つエネルギー担体であり、それゆえ、ベースラインにおいて電力が真に無駄にされるあるいは廃棄されると設定することは、AMS-III.Q において定義された単純化アプローチ以上に重大な資料が必要となるだろう。さらに、廃棄電力のベースラインシナリオを確定するための基準を必要とすることは、追加的電力がさらなる「廃棄電力」（および排出）を生み出さないことを確約するため、プロジェクトケースに「上限値」を設定することになるだろう。

従って、本小規模 CDM ワーキンググループは、前述の提案のために AMS-III.Q を改訂するという提案には不賛成である。すなわち、プロジェクト活動なしでは、それが真に無駄となるだろうことを示めすために、そのような状況についてのクレジット可能なベースラインシナリオを設定する手続きは難しいと考えられる。そのような方法論は、典型的な小規模方法論よりも、より厳密な方法論的アプローチを必要とするだろう。

3-4-2 改訂案の再検討

以上が本調査までの状況であり、本調査においても方法論の更なる検討が必要となった。

第 22 回小規模 CDM ワーキンググループの審議結果に対しては、廃電力は試験の規定に従い負荷が変動するため、また、直流を交流に変換しない限り、所内ネットワークに流すことができない（所内とは言え、電力網に接続しているため、廃電力を回収してネットワークに流すためには電力網の許可が必要となる）と反論することができる。つまり、インバータなしには廃電力は市場において価値を持つエネ

ルギー担体とは言えない。ただし、「上限値の設定」や「典型的な小規模方法論よりも、より厳密な方法論的アプローチ」が求められていることを考慮して、大規模方法論 ACM0012 の改訂を第一に考えた。

(1) ACM0012 の改訂

プロジェクトがなければ捨てられていたはずのエネルギーを利用するプロジェクトに適用可能な方法論としては、ACM0012 (Consolidated baseline methodology for GHG emission reductions for waste gas or waste heat or waste pressure based energy system エネルギーシステムに基づく廃ガス・廃熱・廃圧のための GHG 排出削減のための統合方法論) があるが、廃ガス・廃熱・廃圧の有効利用を対象とした方法論であり、「廃電力」の利用は想定されていない。基本的には AMS-III.Q. の大規模版であり、より厳密なアプローチを取っている。ACM0012 の改訂を CDM 理事会に申請し、廃電力利用に適用範囲を拡大することを要求するための改訂案を作成した。廃棄されているエネルギーの有効利用という概念は同じであることから、改訂を要請して廃電力を含めることは理論的に問題ないと考える。ACM0012 改訂案の概要は以下の通り (下線は改訂箇所)。ポイントは廃電力を定義したことである。

<定義>

「廃エネルギー」：再利用可能なエネルギーを生成する可能性のある機械及び産業工程から出るガス／熱／電力／圧力の副産物で、廃棄されていたことが立証できるもの。例えば、フレアリングされる又は大気中に放出されるガス、回収されない (従って廃棄される) 熱又は電力又は圧力。

「廃電力」：変換 (例えばインバータを使った直流から交流への変換) なしには使えない電気エネルギー。廃電力の WECM (廃エネルギー搬送媒体) は変換前の電力を指す。

2010 年 3 月 2 日、財団法人日本品質保証機構 (JQA) を通じて方法論パネルに改訂案を提出した。AM_REV_0188 として受理され、2010 年 4 月 19 日～23 日の第 44 回方法論パネルで審議が予定されている。

(2) AMS-III.Q. の改訂 (3 回目)

AMS-III.Q. は、ほぼ ACM0012 の流用であるため、上記の改訂に合わせて同じ内容の改訂案を 3 月 3 日に小規模 CDM ワーキンググループにも提出した。第 25 回小規模 CDM ワーキンググループ会合 (2010 年 4 月 26～29 日) で審議される予定である。機関車工場の各プロジェクトは規模が小さいことから、できれば小規模で、と考えている。

(3) AMS-II.I. の再検討

現地調査時にも確認したが、やはり修理工場への適用は難しいことがわかった。一方で、中国の機関車業界では生産の効率化のために組織の再編が進められており、新造に特化する工場も出てきた。新造に限れば、1 台当たり生産に係るエネルギー使用量の計測は可能である。ただし、Deviation (逸脱) の申請が必要となるかもしれない。今回の調査では、AMS-II.I. の Query 再提出は見合わせることにした。

以下の分析は、ACM0012 ver3.2 の改訂案に基づく。AMS-III.Q. は、ほぼ ACM0012 の流用であるため、削減量は変わらない。追加性の立証はより厳密になる。

3-5 方法論の適用条件

適用条件

ACM0012 は下記の種類のプロジェクト活動を対象とする：

- タイプ1：プロジェクト活動で利用されるが、プロジェクト活動がなければ既存の又は新規の施設でフレアリングされるか大気中／水中へ放出されている或いはされるであろう、WECM の流れの中で見出されるすべての廃エネルギー。この廃エネルギーは下記のエネルギー源となる。即ち、
 - コージェネ、又は
 - 発電、又は
 - プロセス加熱源として直接使用、又は
 - 「エレメント・プロセス」における熱の生成²（例えば、蒸気、熱水、ホットオイル、熱風）、又は
 - 機械的エネルギーの生成。
- タイプ2：既存の産業施設で³、プロジェクト活動が実施される場合に一定比率⁴の廃ガス⁵の流れを捕捉してプロジェクト活動で利用する場合で、下記の基準を満たさなければならない。
 - プロジェクト活動は、それが無い場合にフレアリングされるか大気中へ放出される廃ガスを捕捉して発電のための利用を増大させることを目的としており、単に既存の発電装置の取替え／改変／拡張^{6,7}でも、もっと効率的な装置への変更だけでもない。
 - プロジェクト活動の実施以前に捕捉されていた廃ガスも自家消費用の発電のために使われる。プロジェクト活動の実施以前に熱の生成又はその他の使途のために使われていたベースラインに含まれる廃ガスも、クレジット期間内のそれらの使用量がベースラインの場合と同じであれば、この方法論では認められる。
 - プロジェクト参加者がプロジェクト活動で生成される電力の一部を自家使用し、残りを外部へ転送する場合、いずれもモニターする必要がある。この場合は廃ガスによる自家使用のための発電がプロジェクト活動で減少しない⁸ことを立証しなければならない。
 - プロジェクト活動で生成される排出削減は、プロジェクト活動が無い場合にフレアリングされ、或いは大気中へ放出されていた廃ガスを捕捉しプロジェクト活動で利用した数量⁹、

² 「エレメント・プロセス」とは、熱エネルギーを供給する目的で産業施設のある地点の機器で利用される燃料の燃焼又は熱と定義される（「エレメント・プロセス」では燃料は発電のために燃焼されたり、化学反応における酸化剤として使われたり、原料として使われたりしない）。「エレメント・プロセス」の例には、ボイラでの蒸気生成、炉での熱風生成が含まれる。それぞれの「エレメント・プロセス」は主として単一の燃料（複数のエネルギー源ではなく）を使って単一の産出物（蒸気や熱風など）を生成しなければならない。それぞれの「エレメント・プロセス」についてエネルギー効率は利用可能なエネルギー（蒸気のエンタルピーに蒸気量を掛けたもの）と「エレメント・プロセス」へ供給されるエネルギー（燃料の純カロリー値に燃料の量を掛けたもの）との比率と定義される。

³ このシナリオは既存の施設のみに適用され、新規の施設は対象としない。

⁴ 例えば、施設で生成される廃ガスの50%未満が捕捉されて発電のために利用され、残りはフレアリングされるか大気中へ放出される場合。

⁵ タイプ2の場合、この方法論はプロジェクト活動が無い時に自家消費用の発電施設で廃ガスが使われるシナリオだけに適用され、廃熱又は廃圧には適用されない。

⁶ 既存の装置の拡張には、旧来の装置を維持し、プロジェクトのシナリオで追加の廃ガスが捕捉されることをベースに新規の能力を構築する状況も含まれる。

⁷ 既存の装置を改変する場合、クレジットは既存の装置のライフサイクルの終了時点までしか主張できない。

⁸ そしてもっと炭素集約的な発電源から補充されない。

⁹ 新規装置のエネルギー効率向上に起因する排出削減は差し引かれる。

及び新規の発電装置のエネルギー効率向上に帰することができる。

- プロジェクトがない場合に自家消費用の発電装置では廃ガスのボイラで補助的な化石燃料（起動時の燃料を除く）を使ってはならない¹⁰。

廃圧を利用するプロジェクト活動では、廃圧を発電のために使用する場合のみこの統合的方法論を適用することができる。

この方法論は下記の状況で適用可能である：

- プロジェクト活動が廃圧を発電のために使用することに基づいている場合、廃圧を使用して発電される電力は測定可能でなければならない。
- プロジェクト活動で生成されるエネルギーは当該産業施設内で使用することも産業施設から外部へ転送することもできる。
- プロジェクト活動で生成される電力はグリッドへ転送することも自家使用の目的で使うこともできる。
- プロジェクト活動におけるエネルギーは、廃エネルギーを生成する産業施設の所有者によって生成されることも、産業施設内の第三者（例えば、ESCO）によって生成されることもできる。
- 廃エネルギーを生成する産業施設がプロジェクト活動の実施以前に化石燃料を使用することを規則は妨げない。
- この方法論は新規と既存の双方の施設を対象とする。既存の施設の場合、この方法論は既存の能力に適用される。能力の拡張を計画する場合、追加される能力は新規施設として取り扱わなければならない。
- 排出削減を主張できるのは廃エネルギーを利用するエネルギーの生成者である。
- エネルギーが他の施設へ転送される場合、プロジェクトのエネルギー生成プラントの所有者（以後、別途指定しない限り単に「生成者」と言う）と受入れプラントの間で、受入れプラント側がゼロ排出のエネルギー源を使えるようにするために当該排出削減を主張することがないように公式の取決めを締結しなければならない。
- プロジェクトのバウンダリー内に含まれる施設及び受入れプラントで、プロジェクト活動の実施に先立って（現在の状況）現場でエネルギーを生成していた場合（ベースラインのエネルギー源）、クレジットは少なくとも下記の期間について主張できる。即ち、
 - 現在使用中の装置の残存寿命、及び
 - クレジット期間
- プラントの異常な操業のもとで（例えば、緊急事態、操業停止）放出される廃エネルギーは考慮に入れないものとする。

この方法論は、発電のために単一サイクル発電所（例えば、ガスタービン又はディーゼル発電機）で廃ガス／廃熱回収プロジェクトを実施するプロジェクトには適用されない¹¹。但し、熱だけを生成する目的でかかる発電所から廃エネルギーを回収するプロジェクトにはこの方法論を適用できる。

¹⁰ この方法論は、排出量推定方程式が補助燃料の使用に備えていないなどの状況では適用できない。プロジェクトの提案者が、プロジェクト活動がない場合に廃ガスのボイラで補助燃料として化石燃料を使用する場合、提案者は改訂を申し出てこの部分をベースラインに追加することができる。

¹¹ プロジェクトの提案者はかかるプロジェクト活動の場合に、承認済みの統合的方法論 ACM0007 を検討することができる。

機関車工場におけるプロジェクト活動はタイプ1に該当する。

CDM プロジェクト活動がない場合の廃エネルギー利用の立証

ACM0012の適用に際しては、CDM プロジェクト活動がない場合の廃エネルギー利用の立証が義務づけられる。タイプ1のプロジェクト活動の場合（かつ、プロジェクト実施前に廃エネルギーの回収が別の流れで行われていない場合）：

プロジェクト活動で利用される廃エネルギーは、既存の施設で¹²プロジェクト活動がないとした場合にフレアリングされる或いは大気中／水中へ放出される（或いは廃圧回収のプロジェクト活動の場合は廃棄処分される）ことを下記のいずれかの方法で立証するものとする¹³。

- プロジェクト活動開始以前の少なくとも3年間にわたり生成された廃エネルギーの量とエネルギー含有量の**直接測定**による。
- プロジェクト活動の実施以前に廃エネルギーがエネルギー源ではなかったことを立証するために、プラントの関連部分の**エネルギー収支**を提出する。エネルギー収支については適用可能なプロセスのパラメータが必要となる。エネルギー収支は廃エネルギーが使われなかったことを立証しなければならない、また放出された廃エネルギーの量とエネルギー含有量の控え目な推定値を提出しなければならない。
- 工程に必要なすべてのエネルギー（例えば、メーカーの指定した具体的なエネルギー消費量に基づく）が商業的に調達されたことを立証するための**エネルギー・ビル**（電力、化石燃料）。プロジェクトの参加者はいかなるエネルギーも廃エネルギーによって生成されず、他の施設及び／又はグリッドへも販売されなかったことを、財務諸表（例えば、貸借対照表、損益計算書）を通じて立証することを義務づけられる。エネルギー・ビルと財務諸表は権限ある当局の監査を受ける必要がある。
- プラントの定格能力で生成される廃エネルギーの量とエネルギー含有量の、生産される製品の単位当たり推定値としては、**プロセス・プラント**のメーカーの当初の設計仕様書と施設の設計図と使うことができる。
- プロジェクトの実施に先立って DOE が行う現場チェックで、プロジェクト活動に基づいて回収される WECM の流れについて廃エネルギーの回収／利用のための設備が CDM プロジェクト活動の実施に先立って設置されていなかったことが確認できる。

各機関車工場では試験結果をすべて記録・保存しているので、廃電力の量を直接測定可能である。

3-6 ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定

3-6-1 プロジェクトバウンダリー

プロジェクトバウンダリーの地理的な広がりには下記が含まれる：

- (1) 廃エネルギーが生成される産業施設。これにはプロジェクト活動の実施に先立って自家消費電力の生成に廃ガスが利用されていた部分の産業施設も含まれる。

¹² 「プロジェクト活動」が実現性確認のために提出された時点で商業生産が始まっていた施設。

¹³ プロジェクト活動がない場合に WECM がフレアリング／燃焼される或いは大気中へ放出される或いは圧力が廃棄処分されるということを、黒点を付けて記載した手順では立証できない場合、プロジェクトの提案者は方法論の改訂版として間接的な測定（具体的な産業用使途の枠組みの中で）の手順を提案することができる。

- (2) エレメント・プロセス／蒸気／電力／機械エネルギーにおけるプロセス加熱が生成される施設（プロセス加熱／蒸気／電力／機械エネルギーの生成装置）。廃エネルギー回収工程へ補助的熱源を供給する機器もプロジェクトのバウンダリー内に含まれる。
- (3) エレメント・プロセス／蒸気／電力／機械エネルギーにおけるプロセス加熱が使われる施設（電力を外部へ転送する場合の受入れプラント及び／又はグリッド）。

つまり、各機関車工場及び工場が電力を購入しているグリッドがプロジェクトのバウンダリーとなる。

グリッドの空間的広がりには『電力システムに関する排出係数計算ツール』で定義されている。プロジェクトバウンダリーに含まれる／除外される排出源の概要を表 3-1 に示す。

表 3-1 プロジェクトバウンダリーに含まれるガス／発生源及びガス／発生源が含まれない場合の正当化／説明

	発生源	ガス	含む／除外	正当化／説明
ベースライン	発電、グリッド又は自家消費発生源	CO ₂	含む	主たる排出源
		CH ₄	除外	単純化のため除外。控え目
		N ₂ O	除外	単純化のため除外。控え目

3-6-2 ベースラインシナリオ

ベースラインシナリオとは、あらゆる現実的かつ信憑性の高い選択肢の中で最も妥当と思われるベースラインシナリオを意味する。

現実的かつ信憑性の高い選択肢は、下記について判定する必要がある：

- プロジェクト活動がない時の廃エネルギー使用量、及び
- プロジェクト活動がない時の発電量、及び

プロジェクト活動のシナリオでエネルギーを生成する多重サブシステム

プロジェクト活動のシナリオにおける一つ又は複数のサブシステムから満たすことのできるプロジェクトバウンダリー内のシステムの熱、電力又は機械エネルギーの所要量を判定する。ベースラインシナリオを決定するに当たり、プロジェクトの参加者はプロジェクト活動のシナリオに含まれるすべてのサブシステムの合計出力に見合った出力を供給するであろうプロジェクト活動の現実的かつ信憑性の高い選択肢を特定する必要がある。これらの選択肢は一つのシステム或いは複数のサブシステムからなる可能性がある。従って、当該プロジェクト活動に適合すると見なされる選択肢は、プロジェクト活動のシナリオにおける同等の熱、電力又は機械エネルギーを供給できなければならず、またプロジェクト活動で利用される廃エネルギーの代替的利用も含める必要がある。これら選択肢は、「熱の所要量」及び／又は「電力の所要量」及び／又は「機械エネルギーの所要量」を満たし、以下に説明するように「廃エネルギーの代替的利用」を可能とするのに使える下記のオプションの現実的な組合せとして決定する必要がある。

プロジェクトの参加者は下記のようなベースラインのオプションは除外するものとする。

- 法的及び規制的な要求事項に準拠しないもの、又は
- プロジェクトの現場で入手できない燃料（熱、電力又は機械エネルギーの生成に使われる）に依存するもの。

プロジェクトの参加者は上述の基準に該当するベースラインのオプションを除外するための証拠と裏づけ文書を提出するものとする。

ステップ1：下記のベースラインのオプションとそれらの組合せを使って熱と電力の生成で最も妥当と思われるベースラインシナリオを決定する

下記の施設についてベースラインの候補案を検討する必要がある。

- 廃エネルギーを生成する産業施設向け、及び
- エネルギーを生成する施設向け、及び
- エネルギーを消費する施設向け。

廃エネルギーの利用について、現実的かつ信憑性の高い選択肢には主として下記を含めることができる。

- W1： WECM が燃焼されずに直接大気中へ排出される、廃熱が大気中へ放出される、廃電力が水中へ放出される、或いは廃圧エネルギーが利用されない。
- W2： WECM が大気中へ放出される（例えば、燃焼後に）、廃熱が大気中へ放出される、廃電力が水中へ放出される、或いは廃圧エネルギーが利用されない。
- W3： 廃エネルギーがエネルギー源として販売される。
- W4： 廃エネルギーがエネルギー需要を満たすために利用される。
- W5： 施設で生成される廃ガスの一部が捕捉され、自家消費用の発電源として利用される一方、施設で生成される残りの廃ガスは放出／フレアリングされる。
- W6： 産業施設で生成されるすべての廃ガスが捕捉され、外部へ供給する発電のために使われる。

発電について、現実的かつ信憑性の高い選択肢には主として下記を含めることができる。

- P1： 提案されるプロジェクト活動が CDM のプロジェクト活動としては行われない。
- P2： 現場内又は現場外での既存／新規の化石燃料燃焼コージェネ・プラント¹⁷。
- P3： 現場内又は現場外での既存／新規の再生可能エネルギーに基づくコージェネ・プラント¹⁸。
- P4： 現場内又は現場外での既存／新規の化石燃料ベースの既存の自家消費プラント又は特定のプラント（existing captive or identified plant）。
- P5： 現場内又は現場外での既存／新規の再生可能エネルギーに基づく¹⁹ 既存の自家消費プラント又は特定のプラント。
- P6： グリッドへの接続を目的とする発電所。
- P7： 廃エネルギーを利用する自家消費発電（プロジェクト活動が廃エネルギーを利用する自家消費発電であるなら、このシナリオはプロジェクト活動よりも低い効率の自家消費発電となる）。
- P8： 廃エネルギーを利用するコージェネ（プロジェクト活動が廃エネルギーを利用するコージェネであるなら、このシナリオはプロジェクト活動よりも低い効率のコージェネとなる）。

¹⁷ シナリオ P2 と後述の H2 とは同じ化石燃料コージェネ・プラントに関するものである。

¹⁸ シナリオ P3 と後述の H3 とは同じ再生可能エネルギーに基づくコージェネ・プラントに関するものである。

¹⁹ これはタイプ 2 のプロジェクトには当てはまらない。

- P9： 既存の発電施設（プロジェクト活動の実施以前に捕捉した一部の廃ガスからの自家消費発電のために使用していた）を、新規のもっと効率的かつ大型のプラントを建設するために運転停止とするか、或いは当該施設を改変／拡張して（新規設備を設置）効率を高め、廃ガス²⁰から生成される電力はすべて外部へ供給する。この場合、自家消費のための既存の設備で発電されていた電力はすべてグリッドからの購入に取って代られる²¹。
- P10： 既存の発電施設（プロジェクト活動の実施以前に捕捉した一部の廃ガスからの自家消費発電のために使用していた）を、新規のもっと効率的かつ大型のプラントを建設するために運転停止とするか、或いは当該施設を改変／拡張して（新規設備を設置）効率を高め、廃ガス（すでに利用している部分にフレアリング／放出されている部分を加える）から自家消費及び外部への供給のための発電を行う。
- P11： 既存の発電施設を維持し、それにグリッドへ接続する発電所で生成される電力を加える。

エネルギー生成者は、適宜廃エネルギー生成者及び受入れプラントと協議して、ベースライン・オプションの各種組合せに基づくシナリオ・マトリクスを考案するために上記のベースライン・オプションを検討するものとする。

ステップ2： 適宜国及び／又は部門の政策を勘案して、ベースラインで選択するエネルギー源としての燃料を特定する

選択したベースライン用燃料は受入国で豊富に入手可能で供給に制約がないことを立証する。

選択したベースライン用燃料について詳細な正当化を行う。控え目な取組み方法として、炭素排出係数の最も低い入手可能な燃料（例えば、天然ガス）を使用するものとする。

一部に供給上の制約がある場合（季節的供給）、プロジェクトの参加者は供給の不足する期間に使用するベースライン排出量が最も少ない入手可能な代替的燃料を検討するものとする。

ステップ3： 実行不能のオプション（例えば、障壁が高すぎる或いは明らかに経済的に魅力のない）を排除することにより最も妥当なベースラインシナリオを特定するのに、『追加性の立証と評価のためのツール』の最新承認版のステップ2及び／又はステップ3を使用する。

プロジェクトの参加者がプロジェクト活動のない時に自家消費電力の生成のために産業施設で生成される廃ガスの一部を捕捉し利用していた場合で、プロジェクト活動が既存の廃ガスによる発電の運転停止、改変又は拡張或いは廃ガス利用の拡大のいずれかによりもっとエネルギー効率の高い装置²⁴を実現することにある場合、プロジェクトの提案者は最も妥当なベースラインシナリオを特定するために経済分析をおこなうことを義務づけられる。

ステップ4： 信憑性が高く妥当と思われる代替的シナリオが複数残った場合、ベースライン排出量が最も少ない代替案を最も可能性の高いベースラインシナリオとして検討する

熱（又は蒸気）と電力又は機械エネルギーに関するベースラインの情報は受入れプラントから受け取り、ベースラインにおける廃エネルギーの利用に関する情報は廃エネルギーの生成者から受け取る。熱／蒸気／電力／機械エネルギーの生成者が CDM プロジェクトの提案者である場合、その生成者が受入

²⁰ 自家消費発電のために既に使われている部分に、フレアリング／放出される部分を加える。

²¹ 自家消費のためにこれまで発電していた少量の電力に代わって外部への供給を目指す。

²⁴ 産業施設で生成され捕捉されるほとんど又はすべての廃ガスを取り扱う装置。

れプラント及び廃エネルギー生成者と協議してベースラインのオプションを決め、最も妥当なベースラインシナリオを特定し、ベースラインの燃料を決め、追加性を立証し評価する。そのために、PDD の作成の時点で、廃エネルギーの生成者と蒸気、電力或いは機械エネルギーを消費する受入れプラントを明らかにしなければならない。廃エネルギー生成者と受入れプラントとの協議は文書化しなければならない。

この方法論は、特定されたすべての廃ガス生成者と受入れプラントに対するベースラインシナリオが以下の表 3-2 で説明する二つのシナリオの一つである場合のみ適用される。廃エネルギーをいずれか一つのエネルギー（電力又は機械エネルギー又は熱）の生成に使うプロジェクト活動にこの方法論を適用する場合、ベースラインはいずれか一つのエネルギー（それぞれ電力又は機械エネルギー又は熱）の生成とすべきである。

表 3-2 この方法論に適用されるベースライン・オプションとシナリオの組合せ

プロジェクトのシナリオ：電力又は熱の生成のみ			
シナリオ	ベースライン・オプション		状況の説明
	廃エネルギー	電力／熱／機械エネルギー	
1	W2	M2 及び／又は M5 及び／又は P4 又は P6/H4	機械エネルギー（CDM プロジェクト活動では廃熱／圧力による機械式タービンに取って代られる）は電動モーター又は蒸気タービンから得られる。電力は既存の個々のプラント ²⁵ 又はグリッドから、熱は化石燃料による蒸気タービンから得られる
2	W5	P11	既存の発電装置は維持され、追加の電力はグリッドと接続した発電所によって生成される。

本プロジェクトについて検討した結果：

プロジェクトのシナリオ：電力の生成のみ			
シナリオ	ベースライン・オプション		状況の説明
	廃エネルギー	電力／熱／機械エネルギー	
1	W2	P6	プロジェクト活動がない場合、省エネに関する経験、知識の不足及び資金の不足から、廃電力は水抵抗に放出される。電力はグリッドから得られる。

本プロジェクトがない場合のベースラインシナリオは現在のシステムの継続利用（廃電力は水抵抗により消失）となる可能性が高い。車両工場における廃電力の回収・利用は中国では類似案件がなく、昨年提案の工場 A を含め、本プログラム活動が初めての試みである。各工場の親会社である企業 A 及び企業 B は中国の国有企業であり、国有資産監督管理委員会から省エネ目標値（2010 年までの GDP エネルギー消費原単位を 2005 年比で 20%削減）を課されているが、具体的な機器のベンチマークは定められていない。つまりプロジェクトの実施は自主的なものである。各工場は省エネの知識・経験が乏しく、

²⁵ 既存プラントの操業がベースラインシナリオと特定される場合、既存プラントの残存寿命は選択したクレジット期間より長くなければならない。

また、廃電力を回収するシステムの IRR が低いために導入には消極的である。よってシナリオ 1 がベースラインシナリオとなる。

3-6-3 ベースライン排出

y 年度におけるベースライン排出量は下記によって求められる：

$$BE_y = BE_{En,y} + BE_{flst,y} \quad (1)$$

ここで、

BE_y = y 年度中の合計ベースライン排出量 (CO₂ トン)

$BE_{En,y}$ = y 年度中にプロジェクト活動によって生成されたエネルギーからのベースライン排出量 (CO₂ トン)

$BE_{flst,y}$ = プロジェクト活動がない時に廃ガスのフレアリングのために使われたであろう化石燃料を使った蒸気の生成 (もしあれば) からのベースライン排出量 (年間 tCO₂e)。後述の式 1c によって計算する。これはベースラインで廃ガスをフレアリングするために蒸気を使用するプロジェクト活動に関連するものである。

ベースライン排出量 ($BE_{En,y}$) の計算は下記のベースラインシナリオのいずれを取るかによって変わってくる。

シナリオ 1 のベースライン排出量

シナリオ 1 とは、電力が既存の個々の発電所又はグリッドから、機械エネルギー (プロジェクトでは廃エネルギーによる機械式タービンに取って代られる) が電動モーターから、また熱が化石燃料によるエレメント・プロセス (例えば、蒸気ボイラ、熱水発生装置、熱風発生装置、ホットオイル発生装置) から得られる状況を意味する。

〔注釈〕プロジェクト活動が電力のみ又は機械エネルギーのみ又は熱のみの生成のいずれかである場合、プロジェクト活動で生成されるエネルギーの種類に応じてベースラインを推定するのに以下の二つのサブセクションのいずれかを使用する。更に、プロジェクト活動が発電のために廃圧を利用する場合は下記の a.i) 項のみを使用する。

$$BE_{En,y} = BE_{Elec,y} + BE_{Ther,y} \quad (1a)$$

ここで、

$BE_{Elec,y}$ = y 年度中の電力によるベースライン排出量 (CO₂ トン)

$BE_{Ther,y}$ = y 年度中の熱エネルギーによるベースライン排出量 (エレメント・プロセスによる熱生成のため) (CO₂ トン)

(a.i) タイプ 1 の活動の電力によるベースライン排出量 ($BE_{Elec,y}$)

ケース 1：廃エネルギーが発電に使われる

$$BE_{Elec,y} = f_{cap} * f_{wcm} * \sum_j \sum_i (EG_{i,j,y} * EF_{Elec,i,j,y}) \quad (1a-1)$$

ここで、

$BE_{Elec,y}$ = y 年度中に電力を置換したためのベースライン排出量 (CO₂ トン)

$EG_{i,j,y}$ = y 年度中に発電者が受入れ者 j へ供給した電力の量。これはプロジェクト活動がない場合

に i 番目の供給源 (i はグリッドでも特定の供給源でもよい) から供給されたであろうものの (MWh)

$EF_{Elec,ij,y}$ = y 年度中の電力供給源 i (i はグリッド又は特定の供給源) に関する CO_2 排出係数でプロジェクト活動によって置換されたもの (CO_2 トン/MWh)

f_{wcm} = プロジェクト活動が廃エネルギーを使って発電した合計電力の一部。この部分は発電が純粋に廃エネルギーの使用によるものであれば 1 である。発電に蒸気を供給するボイラが廃エネルギーと化石燃料の双方を使用する場合、この係数は式 1d を使って推定される。発電に使われる蒸気が専用のボイラで生成されるが、共通のヘッダーを通じて供給される場合、この係数は式 1d/1e を使って推定される。〔注釈〕発電のために廃圧を使用するプロジェクト活動の場合、廃圧から生成される電力は測定可能でなければならない、その係数は 1 となる。

f_{cap} = 基準年に生成された廃エネルギーを使ってプロジェクトの y 年度に生成されたであろうエネルギーで、 y 年度に廃エネルギー発生源を使って生成された合計エネルギーの分数として表わされる。 y 年度に生成される廃エネルギーが基準年に生成されるのと同じ又は少ない場合、この比率は 1 である。この数値は式 1f 又は 1f-1 か 1f-2 か 1f-3、又は 1g、1g-1、1h のいずれかを使って推定される。

i 番目の供給源から j 番目の受入れプラントへ供給されたであろう電力の比率は、最近 3 年間に受け入れた比率の歴史的データに基づいて推定される。

受入れプラントへの電力が置換されて、接続しているグリッド・システムによって供給される場合、電力の CO_2 排出係数 $EF_{elec,gr,j,y}$ は『電力システムに関する排出係数計算ツール』に示す指針に従って求められる。プロジェクト活動によって発電される合計電力が 60 GWh/年に満たない場合、プロジェクト提案者はグリッドの排出係数を推定するのに承認済みの小規模施設向け方法論 AMS I.D を使うことができる。

WECM 及びその他燃料を供給する装置で生成されるエネルギー（電力及び／又は蒸気）の計算

〔注釈〕これは廃電力／廃圧を使って発電を行うプロジェクト活動には適用されない。そのようなプロジェクト活動の場合、回収された電力或いは廃圧を使って発電される電力は測定されなければならないからである。

ベースライン排出量の上限設定

コンサバティブに計算するという要素を導入するため、この方法論は、プラントの産出量の計画的、偶発的、或いは実際上の増大、操業のパラメータと慣行の変化、廃エネルギーの生成を増大させる燃料の種類や使用数量の変化に係わりなくベースライン排出量に上限を設定することを義務づける。計画的な拡張の場合は、追加される能力について別の CDM プロジェクトとして登録する必要がある。上限は以下に説明する三つの方法を使って推定することができる。プロジェクトの提案者は、データを入手可能な場合に上限を推定するのに「方法 1」を使う必要がある。プロジェクト活動が新規の施設（一又は複数）で実施され、生成量に関する 3 年間のデータを入手できない場合は、「方法 2」を使う必要がある。プロジェクトの提案者が廃エネルギー搬送媒体 (WECM) の廃熱／廃圧を直接モニターするのに技術的な限界があることを立証した場合は「方法 3」が使用される。

方法 1： 廃エネルギー搬送媒体によって排出されるエネルギーに関する歴史的なデータが入手可能な場合、ベースライン排出量はプロジェクト活動に先立つ 3 年間における通常の操業条件のもとで大気圏へ放出された廃エネルギーの最大数量で上限が設定される。

この目的のために以下のように f_{cap} の推定を行った。但し、プロジェクト活動で廃エネルギー搬送媒体 (WECM) から回収されるエネルギーの種類 (例えば、廃ガス、空気、蒸気) によって異なる式を使用した。

ケース 1：廃エネルギーが WECM の廃熱の形 (例えば、ガス、廃ガス、空気) をとる場合

$$f_{cap} = \frac{Q_{WCM,BL} \times ((Cp_{WCM} \times (t_{wcm,BL} - t_{ref}) + NCV_{WCM,BL} + (P_{WCM,BL} - P_{ref}) \times (9.81/10^9) / d_{wcm,BL}))}{Q_{WCM,y} \times ((Cp_{WCM} \times (t_{wcm,y} - t_{ref}) + NCV_{WCM,y} + (P_{WCM,y} - P_{ref}) \times (9.81/10^9) / d_{wcm,y}))} \quad (1f)$$

〔注釈〕たとえエネルギー回収が主として廃熱をベースとしているとしても WECM の圧力増大により追加のエネルギー回収があり得る。これは圧力差を使って推定できる。

ケース 2：回収される廃エネルギーが WECM の廃圧の形 (例えば、空気、ガス、廃ガス) をとる場合

$$f_{cap} = \frac{Q_{WCM,BL} \times (P_{WCM,BL} - P_{ref}) / d_{wcm,BL}}{Q_{WCM,y} \times (P_{WCM,y} - P_{ref}) / d_{wcm,y}} \quad (1f-1)$$

ケース 3：回収される廃エネルギーが廃エネルギー搬送媒体の圧力と温度に左右されるエンタルピーの形態 (例えば、蒸気) をとる場合

$$f_{cap} = \frac{Q_{WCM,BL} \times (H_{WCM,BL} - H_{ref})}{Q_{WCM,y} \times (H_{WCM,y} - H_{ref})} \quad (1f-2)$$

ケース 4：廃電力が回収される場合

$$f_{cap} = \frac{Q_{WCM,BL}}{Q_{WCM,y}} \quad (1f-3)$$

上記の 4 ケースについて：

- $Q_{WCM,BL}$ = プロジェクト活動の開始に先立つ 3 年間に大気中へ放出された (フレアリング又は廃棄) WECM の平均数量。
- $Q_{WCM,y}$ = y 年度中にエネルギー生成のために使われる WECM の数量 (WECM の質量単位 [kg] 又はその他の関連単位)
- $Cp_{wcm,}$ = 廃エネルギー搬送媒体 (WECM) の比熱 (TJ/kg/°C)
- $t_{wcm,y}$ = y 年度における廃エネルギー搬送媒体 (WECM) の平均温度 (°C 又は他の適切な単位)
- $t_{wcm,BL}$ = プロジェクト活動の開始に先立つ 3 年間の廃エネルギー搬送媒体 (WECM) の平均温度 (°C 又は他の適切な単位)

t_{ref}	=WECM で利用可能なエネルギーを判定するのに使われる基準温度（0℃又は 25℃或いは他の適切な温度。正当化が必要）
$NCW_{WCM,y}$	=y 年度中の廃ガスの平均純カロリー値（WECM が廃ガスの場合）。これはガスの燃焼で廃エネルギー回収装置へエネルギーを供給する炭素粒子、CO、CH ₄ などの不燃部分（TJ/kg）
$NCW_{WCM,BL}$	=プロジェクト活動の開始に先立つ3年間の廃ガスの平均純カロリー値（WECM が廃ガスの場合）。これはガスの燃焼で廃エネルギー回収装置へエネルギーを供給する炭素粒子、CO、CH ₄ などの不燃部分（TJ/kg）
$P_{WCM,y}$	=y 年度中の WECM の平均圧力（kg/cm ² [a]又は他の適切な単位）
$P_{WCM,BL}$	=プロジェクト活動の開始に先立つ3年間の WECM の平均圧力（kg/cm ² [a]又は他の適切な単位）
P_{ref}	=WECM の基準圧力（1 気圧又は他の適切な圧力。正当化が必要）
$H_{WCM,y}$	=y 年度中の WECM の平均エンタルピー（kJ/kg 又は他の適切な単位）
$H_{WCM,BL}$	=プロジェクト活動の開始に先立つ3年間の WECM の平均エンタルピー（kJ/kg 又は他の適切な単位）
H_{ref}	=WECM 中の利用可能なエネルギーを判定するのに使われる基準エンタルピー（0 kJ/kg 又は他の適切なエンタルピー。正当化が必要）
$d_{wcm,y}$	=y 年度中の現実の温度と圧力における WECM の平均密度（現実の状況における kg/m ³ ）
$d_{wcm,BL}$	=プロジェクト活動の開始に先立つ3年間の現実の温度と圧力における WECM の平均密度（現実の状況における kg/m ³ ）
$9.81/10^9$	=kg-m を TJ に換算する係数（圧力が kg/m ² で表わされている時に使用する。他のすべての圧力単位の場合は、換算率を適切に定義する必要がある）

方法 2：

産業施設が廃エネルギーを生み出す工程によって生成される産出物の単位に基づいて生成される廃エネルギーの量を推定するには、当該産業施設のメーカーのデータを使用する必要がある（部門別工程の産出物又はプラント全体の産出物で、いずれか正当化可能で正確性が高い方）。プロジェクト提案者が何らかの改変をしている場合、又は評価のためのメーカーのデータが入手できない場合、これは廃エネルギーを生成する工程によって生み出される産出物の単位当たりでプラントが生成する廃エネルギーの控え目な数量について、公認エンジニアなど独立の有資格で認定された外部の工程専門家によって行われる必要がある。ベースラインの排出上限（ f_{cap} ）を推定するには、上記のデータ源に基づいて得られた数値を使用する。かかる評価の文書は適格性を確認する DOE によって検証されなければならない。この適格性確認の際に、当該上限数値を使用する根拠（メーカーの設計文書／書状及び専門家の分析）を DOE へ提出しなければならない。

この方法に基づいて f_{cap} を推定するには下記の式を使う必要がある。即ち、

$$f_{cap} = \frac{Q_{WCM,BL}}{Q_{WCM,y}} \quad (1g)$$

$$Q_{WCM,BL} = Q_{BL,product} \times q_{wcm,product} \quad (1g-1)$$

ここで、

$Q_{WCM,BL}$ = 式 1g-1 を使って推定される、プロジェクト活動の開始以前に生成された廃エネルギー

の数量（WECM の kg 又は他の関連する単位）

$Q_{BL,product}$ = ベースラインシナリオで起こっていた関連廃エネルギー生成に関連する産出物。下記の二つの数値のうち低い方を使用すべきである。即ち、(1) プラントの操業履歴が 3 年未満の場合、操業開始からの歴史的年間平均産出量のデータ、(2) 通常操業条件に関する最も関連するメーカーのデータ。新規施設の場合、或いはデータが入手できない場合は通常操業条件に関するメーカーのデータを使用する。

$q_{WECM,product}$ = 産業施設の（廃エネルギーを生み出す）工程により生成される産出物の単位当たり廃エネルギーの量。

方法 3 :

場合により、WECM の廃エネルギー（熱、顕熱、反応熱、燃焼熱など）、エンタルピー、或いは圧力を測定できない可能性がある。その場合、歴史的データが利用できない。こうしたケースは下記の二つのタイプに分けられる。

ケース 1 : エネルギーが WECM から回収され、廃熱回収装置を通じて最終出力エネルギーに転換される。このような場合、 f_{cap} はプロジェクト活動の廃熱回収装置を使って回収可能な最大限の理論的エネルギーの量とプロジェクト活動により回収される実際のエネルギー（直接測定）の比率とする必要がある。回収可能な理論的エネルギー量を推定するにはメーカーの仕様書を使うことができる。或いは、公認エンジニアなど独立の有資格で認定された外部の工程専門家に技術評価を依頼することもできる。

ケース 2 : エネルギーは中間供給源を使って中間エネルギー回収装置にある WECM から回収される。例えば、当初の WECM からエネルギーを搬送する中間供給源には、化学物質に捕捉されている廃エネルギー（反応熱）や固形物に捕捉されている廃エネルギー（顕熱）を抽出するための水、油又は空気を含めることができる。この中間エネルギー供給源は最終的に最終廃熱回収装置で出力エネルギーを生成するのに使われる。このような場合、 f_{cap} は中間廃熱回収装置から回収可能な最大限の理論的エネルギーの量とプロジェクト活動により回収される実際の中間エネルギー（直接測定）の比率である。理論的エネルギー量を推定するにはメーカーの仕様書を使うことができる。或いは、公認エンジニアなど独立の有資格で認定された外部の工程専門家に技術評価を依頼することもできる。

f_{cap} は下記の式を使って求めることができる。

$$f_{cap} = \frac{Q_{OE,BL}}{Q_{OE,y}} \quad (1h)$$

ここで、

$Q_{OE,BL}$ = 理論的に産出可能な出力／中間エネルギーで、CDM プロジェクト活動がない時に放出されたであろう（或いはフレアリングされた又は WECM のエネルギー含有量が廃棄されたであろう）WECM からの最大限回収可能なエネルギーに基づいて求めることができる。

$Q_{OE,y}$ = y 年度中の実際の出力／中間エネルギーの数量（適切な単位）

ベースライン排出量の算出

代替されるのは、既存の電力グリッドが供給する電力であり、ベースライン排出量（BEelec,y）は以下のように計算される。

$$BE_{elec,y} = f_{cap} * f_{wcm} * \sum_j \sum_i (EG_{i,j,y} * EF_{Elec,i,j,y})$$

$BE_{elec,y}$	=	y 年度に廃電力により代替される電力に起因するベースライン排出量 (tCO ₂)
$EG_{i,j,y}$	=	y 年度にプロジェクト活動がなければグリッド(i=gr)から入手したであろう電力量 (MWh)
$EF_{Elec,i,j,y}$	=	電力グリッド i から供給される電力の CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /MWh)
f_{wcm}	=	1 (EG _{i,j,y} はすべて廃電力により生成されると仮定)
f_{cap}	=	1 (廃電力の発生量はプロジェクト実施前と変わらないと仮定)

グリッド排出係数

中国政府は CDM を促進する目的で、グリッドのベースライン排出係数を公表している。最新の排出係数は以下の通り。

表 3-3 中国のグリッド排出係数 (単位 : tCO₂/MWh) 2009 年 7 月更新

	EF _{grid,OM,y} (tCO ₂ /MWh)	EF _{grid,BM,y} (tCO ₂ /MWh)	
華北区域電力網	1.0069	0.7802	北京市、天津市、河北省、山西省、山東省、内モンゴル自治区
東北区域電力網	1.1293	0.7242	遼寧省、吉林省、黒龍江省
華東区域電力網	0.8825	0.6826	上海市、江蘇省、浙江省、安徽省、福建省
華中区域電力網	1.1255	0.5802	河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省、重慶市
西北区域電力網	1.0246	0.6433	陝西省、甘肅省、青海省、寧夏回族自治区、新疆ウイグル族自治区
南方区域電力網	0.9987	0.5772	広東省、広西チワン族自治区、雲南省、貴州省
海南電力網	0.8154	0.7297	海南省

OM (オペレーティングマージン) : 2005~2007 年の電力量限界排出係数の加重平均値

BM (ビルドマージン) : 2007 年までのユニット限界排出係数

表 3-4 各工場のディーゼル発電機性能試験に関するデータ

工場	年間平均回収電力量(kWh)
A工場	1,427,166
B工場	4,239,903
C工場	4,439,417
D工場	3,394,419
E工場	2,730,840
総合計	16,231,745

3-7 プロジェクト排出

プロジェクト排出量には(1) 廃ガス／廃熱を補完する補助燃料の燃焼、(2) ガスをエネルギーの生成のために使う前に洗浄するための電力消費或いはその他の補足的電力消費による電力からの排出、及び(3) 購入電力（プロジェクト活動のない時には発電される自家消費電力によって供給されていたであろうもの）の消費（タイプ2のプロジェクト活動だけに適用）による排出が含まれる。

廃電力回収プロジェクトからの排出は発生しないと想定しているが、調査において導入するシステムによるエネルギー消費がないか、確認が必要である。

3-8 リークエージ

この方法論ではリークエージは考慮されない。

3-9 モニタリング計画

モニタリング計画の一環として収集されるすべてのデータは電子的に保管し、最後のクレジット期間の終了後少なくとも2年間は保存するものとする。以下の表のコメント欄で別途指定がない限りデータは100%モニターしなければならない。下記のデータをモニターする必要がある。

プロジェクト排出量：

- (1) プロジェクトで導入したシステムに関連するエネルギー消費（あれば）
- (2) その排出係数

燃焼される化石燃料の数量は目盛り定めた流量計を使って測定されるが、他のデータ項目は信頼性の高い現地又は国のデータから得られる係数だけである。現地のデータを利用できない場合、プロジェクト参加者はIPCCが公表するデフォルト係数を使うことができる。

ベースライン排出量：

以下のデータ項目をモニターする必要がある。

- (1) 受入れプラントへ供給される電力量
- (2) プロジェクト活動がない時に受入れプラントで消費されていたであろう電力のCO₂排出係数

受入れプラントがグリッドの電力を消費しており（シナリオ1）、グリッド電力の排出係数が適用される場合、『電力システムに関する排出係数計算ツール』に含まれる関連変数をプロジェクト参加者のモニタリング計画に含めるものとする。

モニターされないデータとパラメータ

データ／パラメータ：	$Q_{WCM,BL}$
データの単位：	WECBの質量単位（kg）又はその他関連する単位
説明：	プロジェクト活動の開始に先立つ3年間に大気圏へ放出された廃エネルギーの平均数量
データ源：	プロジェクト活動の実施に先立つ3年間について適切な計測装置（例えば、タービン流量計）によるWECM生成者による直接測定。「方法2」のデータ源がメーカーの仕様書又は外部の専門家である場合。
測定手順（もしあれば）：	産業施設の場合下記の二つの方法のいずれかによって決める：

	1) プロジェクト活動の開始に先立つ少なくとも3年間に及ぶ廃エネルギーの量の直接測定。 2) 産出物の単位当たり廃エネルギー生成量及び生成物の容積又は数量に関する技術提供者及び外部の専門家の提供する情報に基づく推定。(式 1f-1 を参照のこと)
何かコメントがあれば：	プラントを改変する場合、上述のように「方法2」を使うことができる。プロジェクト活動がない時に自家消費電力を発電するために廃ガスの一部が捕捉され、利用されている場合、 $Q_{WCM,BL}$ はプロジェクト活動がない時にフレアリング／放出される廃ガスだけでなく、施設で生成される廃ガスの全量を表わす。

モニターされるデータとパラメータ

データ／パラメータ：	$Q_{WCM,y}/Q_{WG,y}$
データの単位：	質量単位 (kg)
説明：	y 年度中にエネルギー生成のために使われる WECM／廃ガスの数量
データ源：	エネルギーの生成者
測定手順（もしあれば）：	適切な測定器具（例えば、タービン流量計）を通ずるプロジェクト参加者による直接測定
モニタリングの頻度：	連続的
QA/QC の手順：	測定装置は定期的を目盛り定めする必要がある。目盛り定めと保守の間中は、代替りの器具をモニタリングに使う
何かコメントがあれば：	一般的に言って、廃ガスは使用の地点（例えば廃ガス回収ボイラ [WHRB]）へ入る前で測定すべきである。しかし、使用の地点（WHRB）の前で廃ガスを測定するのが難しい場合は、下記の条件を満たすときのみ煙突と WHRB の間の排ガス中で測定することが出来る。即ち、 ● 廃ガスを WHRB の入口で測定するのを妨げる技術的限界があることをプロジェクト提案者が明確に立証し、DoE が検証した場合、 ● 流量計をモニタリング地点における廃ガスの温度と圧力に従って目盛り定めしている場合

データ／パラメータ：	$EF_{elec,i,j,y}$
データの単位：	tCO ₂ トン／MWh
説明：	y 年度中の電力供給源 i（i はグリッド又は特定の供給源）に関する CO ₂ 排出係数で、プロジェクト活動によって置換されたもの
データ源：	プロジェクト参加者の計算書
測定手順（もしあれば）：	
モニタリングの頻度：	年 1 回
QA/QC の手順：	
何かコメントがあれば：	特定の供給源（is）の場合はこの方法論の式 1a-11 を使用し、グリッドの場合は『電力システムに関する排出係数計算ツール』に示されるガイド

	ンスを使用する。プロジェクト活動によって発電される合計電力が 60 GWh／年未満の場合、プロジェクト提案者はグリッドの排出係数を推定するのに承認済みの小規模施設の方法論 AMS I.D を使うことができる
--	---

データ／パラメータ：	$EG_{i,j,y}$
データの単位：	MWh
説明：	y 年度中に発電者が受入れ者 j へ供給した電力の量。これはプロジェクト活動がない場合に i 番目の供給源 (i はグリッドでも特定の供給源でもよい) から供給されたであろうもの
データ源：	受入れプラント及び発電所の測定記録
測定手順 (もしあれば)：	
モニタリングの頻度：	月 1 回
QA/QC の手順：	エネルギー・メーターは工業規格に従って保守／目盛り定めを行う。首尾一貫性を確保するために売上記録と購入受領証の双方を使用する
何かコメントがあれば：	データは受入れプラントと発電所の双方で測定され、クロスチェックされる。売上記録と購入受領証が検証のために使われる。DoE は発電者の供給した合計エネルギーが受入れプラントの受け取った合計電力に等しいか検証する

3-10 温室効果ガス削減量

y 年度中のプロジェクト活動による排出削減量は下記のように計算される。即ち、

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (3)$$

ここに、

ER_y = y 年度中の合計排出削減量 (CO₂ トン)

PE_y = y 年度中のプロジェクト活動からの排出量 (CO₂ トン)

BE_y = y 年度中のプロジェクト活動に対するベースライン排出量 (CO₂ トン)

各工場の温室効果ガス削減量は以下の通り計算された。

	電力回収量 (MWh) = グリッド代替電力 量	グリッド排出 係数 (tCO ₂ /MWh)	年間 CO ₂ 削減 量(tCO ₂ /年)
A 工場 (北京市)	1,427	0.89355	1,275
B 工場 (遼寧省)	4,240	0.92675	3,929
C 工場 (四川省)	4,439	0.85285	3,786
D 工場 (河南省)	3,394	0.85285	2,895
E 工場 (湖北省)	2,731	0.85285	2,329
合計			14,215

前提条件：

- 各工場は1つの廃電力回収システム（転換効率 80%）を導入する。
- 1つのシステムは、対象工場の全台数の 60%に対応可能である。
- 1 台あたりの試験時間は 14.5 時間である。

	2011 年	2012 年	・・・	2020 年
廃電力回収・利用	14,215 t	14,215 t	14,215 t	14,215 t

3-1 1 プロジェクト期間・クレジット獲得期間

プロジェクト開始日は各工場がシステムに関する契約を締結した日とする。2010 年秋の導入に向けて、契約は 2010 年 6 月頃となると想定される。各工場は CDM の事前検討の立証及び評価に関するガイダンスに従い、早急に事前検討の通知を発展改革委員会と UNFCCC に提出する必要がある。プロジェクト期間はシステムの耐用年数の 20 年を基準とする。クレジット獲得期間は 10 年間とする。

CDM の事前検討の立証及び評価に関するガイダンス

(Guidance on the demonstration and assessment of prior consideration of the CDM)

ガイダンスのポイント

- 2008 年 8 月 2 日以降に開始するプロジェクトは、ホスト国の DNA 及び UNFCCC の事務局に文書でプロジェクトの開始と CDM 化の意向を通知しなければならない。通知はプロジェクトの開始日より 6 ヶ月以内に行われなければならない。文書にはプロジェクト所在地と概要を含むこと。プロジェクト開始日以前に PDD がパブリックコメント募集のために公開されている場合、あるいは、新方法論が理事会に提案されている場合には通知は必要ない。
- 2008 年 8 月 2 日以前に開始するプロジェクト（パブリックコメント募集のための PDD 公開日より開始日が前のプロジェクト）は、プロジェクト活動の実施の決定において CDM 化が真剣に検討されたことを証明しなければならない。証明には以下の要素が含まれなければならない。
 - (a) CDM 化を検討したことを示す取締役会の議事録等
 - (b) CDM 化を実質的・継続的に進めたことを示す文書。例えば PDD や方法論に関する契約、ERPA などの CER 売買契約、DOE との有効化審査に関する契約、CDM 理事会への新方法論の提出、新聞への公表、DNA へのインタビュー、DNA や UNFCCC 事務局への事前連絡等。

改訂の経緯

- ・ 第 41 回 CDM 理事会で承認された（第 1 版）。
- ・ 第 48 回 CDM 理事会で改訂され、ホスト国の DNA と UNFCCC の事務局の双方に通知を出さなければならない（第 2 版）。
- ・ 第 49 回 CDM 理事会で改訂され、DOE が CDM 化を実質的・継続的に進めたことを示す文書を審査する場合の基準が明記された（第 3 版）。

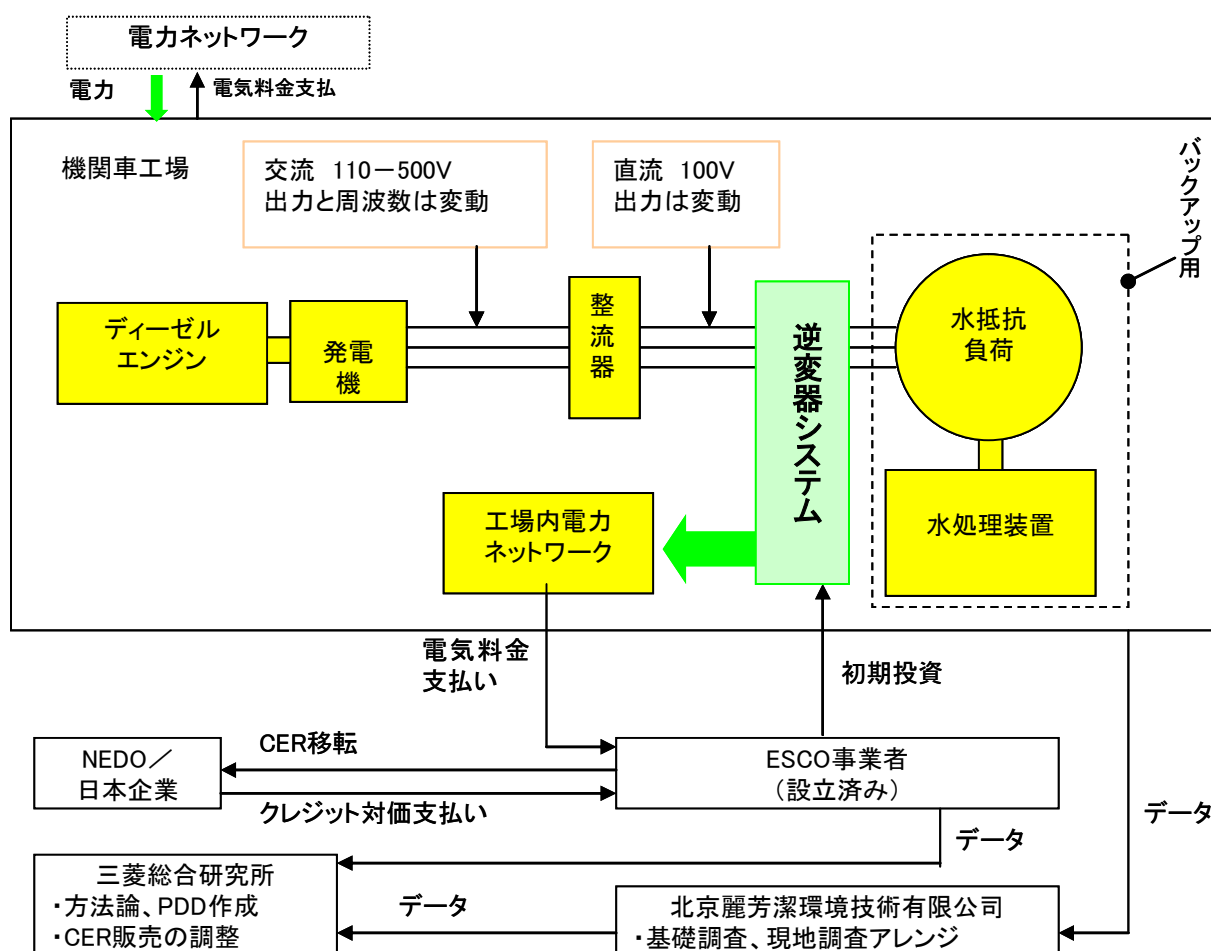
3-1 2 環境影響・その他の間接影響

本プロジェクトは、工場内で省エネシステムを設置するプロジェクトであり、中国の環境影響評価法の第3カテゴリーに類似する。第3カテゴリーに該当する場合には、政府の承認は必要ないが、環境影響登録表による届出が必要となる。本プロジェクトによる負の環境影響は存在しないか、回避可能と考えられる。

3-13 利害関係者のコメント

実施に先立ち、利害関係者となる周辺住民及び政府関係者、株主、工員を対象とした説明会を開き、プロジェクトに対する意見を聞く。開催時期は2010年夏までを予定している。

3-14 プロジェクトの実施体制



●ESCO 事業者（所在地：北京）

PoA の調整管理組織(Coordinating/ Managing Entity)となる。プロジェクトの初期投資は、ESCO 事業者がすべて自己資本で投資を行い、設置された設備はESCO 事業者の所有である。ESCO 事業者は、回収した電力を工場に販売することができる。電力の販売収入に加えて CER 売却代金が ESCO 事業者の収入となる。

●各機関車工場

車両工場は系統電力購入をやめ、系統電力の70%程度の電力単価でESCO 事業者からの電力を購入することになる。定型的な事業計画策定はESCO 事業者が行なうが、具体的な計画は工場と相談の上策定する。各工場は今までの系統電力よりも安い料金で電力を購入できると、石炭費用よりも熱購入費用

の方が安いことでメリットが生じる。

●機関車工場の親会社

中国の2大車両メーカーである企業A及び企業Bの傘下にある工場を対象とするため、両団体の協力がプログラム型 CDM としてプロジェクトを円滑に実施するためには不可欠である。PDD 上のプロジェクト参加者には含まない。

●北京麗芳潔環境技術有限公司

PDD 作成に関わるデータの収集等。PDD 上のプロジェクト参加者には含まない。

●三菱総合研究所

プロジェクト参加者ではないが、PDD 作成及びクレジット化などの CDM に必要な手続きは、三菱総合研究所が担当することで各工場と合意している。PDD 上のプロジェクト参加者には含まない。

3-15 PoA の調整

中国の2大車両メーカーである企業A及び企業Bの傘下にある工場を対象とするため、これらメーカーの協力が約束されている状況で、中国での展開はそれほど難しくない。ただし、1件あたりの削減量は年間1万トン未満であるため、横展開により、合計削減量を多くし、CDM 実施の魅力を増やすことが重要となる。先行している工場Aをパイロットプロジェクトとすることで（プログラムに組み込まず、単独で実施することも検討する）、プログラムをよりスムーズに実施することが可能となる。なお、昨年度の対象工場である工場Aを本プログラム型 CDM の対象にするか、個別に実施するかは状況に応じて決定する。

3-16 資金計画

プロジェクトの初期投資額（システム開発・設置費）は、概略試算4億9000万円（約8,162万円×5工場）である。ESCO 事業者がすべて自己資本で投資を行う。設置された設備はESCO 事業者の所有である。車両工場は系統電力購入をやめ、系統電力の70%程度の電力単価でESCO 事業者からの電力を購入することになる。

3-17 経済性分析

今回の調査対象は5工場であるが、ここでは代表として工場Dについて収益性を算出した。投資はシステム設置費用、収入は回収電力販売収入（各工場→ESCO 事業者）、その他に毎年メンテナンス費が発生する。工場DのIRR（10年間）は次のとおり算出された。

●クレジットなし： 8.0%

●クレジットあり： 11.8%

ESCO 事業としてIRRが8%であることは低く、ビジネスベースではないといえる。

3-18 追加性の証明

本プロジェクトの追加性は追加性証明ツールによって証明する。ツールは以下のステップを含む。基本的には投資分析により追加性を証明する。障壁分析による技術的障壁、一般的慣行障壁の証明も可能であるが、これらを証明するための文書を収集することは難しいと考えられる。

ステップ1. 代替シナリオの特定

ステップ 2. 投資分析

ステップ 3. 障壁分析

ステップ 4. コモンプラクティス分析

●投資分析

経済性分析で示した通り、廃電力を回収するためのシステムは、それによる売電収入を考慮しても IRR が低いために工場が単独で実施する可能性は低い。ESCO 事業者が実施する場合でも CDM によるクレジット収入がない場合には IRR が低く、投資する魅力がない。

●技術障壁

中国の機関車工場は、省エネの知識・経験が乏しいため、現状のシステムで満足している。従って、日本の技術を使った省エネ設備が導入される可能性は極めて低い。

●一般的慣行障壁

前述の通り、車両工場における廃電力の回収・利用は中国では類似案件がなく、昨年提案の工場 A を含め、本プログラムが初めての試みである。

3-19 事業化の見込み

日本資本及び中国資本により北京で新会社は既に設立されている。省エネ事業の推進のために設立された会社である。また、プログラム型 CDM の基で個別の CDM プログラム活動 (CDM program activities : CPAs) を実施する対象工場とは CDM 実施に向けての合意がなされている。

4. コベネフィットに関する調査結果

4-1 背景

中国においては、地球温暖化問題に対する対応よりも、わが国で言う典型 7 公害〔(1) 大気汚染、(2) 水質汚濁、(3) 土壌汚染、(4) 騒音、(5) 振動、(6) 地盤沈下、(7) 悪臭〕への対応が強く求められている状況である。本プロジェクトの対象工場はいずれも敷地は広く建屋内での操業とはいえ、工場立地点周辺の人口密度が高いところもあり、そういったことに対する配慮の必要性は大きい。本プロジェクト実施により発電所や工場でのボイラにおける石炭燃焼が減少するので、 SO_x 、 NO_x 、石炭灰の発生が抑えられる。すなわち、工場からの SO_x 、 NO_x の減少は公害問題、地域環境改善に大きく役立つと考えられる。

また、プロジェクトによりエネルギーの有効活用が可能となるので、中国におけるエネルギーセキュリティの向上にも資する。さらに、ネットワークの石炭火力発電を代替することにより、石炭消費量が減少するので GHG のひとつである CO_2 排出を石炭減少量に比例して削減することができる。また、廃棄物となる石炭灰の発生も同割合抑制可能であることは前述のとおりである。

以上を受けて、ここでは CO_2 とともに大気質改善分野である SO_2 、 NO_x に関して、ベースライン及びプロジェクト排出量の差を試算することで、プロジェクト実施による年間排出削減量を計算した。グリッド排出係数は、中国政府が公表しているデータより試算する。また、プロジェクト排出量のモニタリング計画に関しては、現地環境法では測定は義務付けられてはいないが、ESCO 事業では CDM 関連データも含めてモニタリングすることになる。

4-2 ホスト国における公害防止の内容

表 4-1 に中国、日本、その他の大気汚染物質排出係数（算出対象年は 2000 年）を示す。これは対象

部門（発電所、産業、運輸、民生）ごとの燃料種類（石炭、石油、その他）別の SO_2 、 NO_x 、 CO 、 BC 、 OC 排出原単位を示したものである。今回のプロジェクトを実施することにより、今まで捨てていた電力を有効活用することにより工場内で使用する系統電力の消費量が減少し、発電所で使用される石炭も減少する。これがプロジェクトシナリオである。ベースラインシナリオは、廃電力の活用をせずに以前と同量の系統電量を工場内で引き続き使用するシナリオである。

ここで主要な大気汚染物質として SO_2 、 NO_x を考えると、中国における発電所部門の石炭の原単位（ SO_2 : 833.6g/GJ、 NO_x : 298.8g/GJ）である。これらに該当する表 4-1 に示す石炭消費削減量（①9,720GJ）を乗じて SO_2 、 NO_x 排出削減量を求めると、毎年 SO_2 は 49 トン、 NO_x は 18 トンと求められる。なお、正確には将来の削減該当年の排出係数データを乗ずるべきであるが、ここではデータの制約上表 4-1 に示した 2000 年の排出係数を用いている。

表 4-1 2000 年における中国・日本・その他地域の大気汚染物質排出係数

地域		発電所			産業			運輸		民生			計
		石炭	石油	その他	石炭	石油	その他	石油	その他	石炭	バイオ燃料	その他	
SO ₂ (g/GJ)	中国	833.6	590.5	73.4	934.2	148.7	217.1	80.5	711.3	760.3	51.4	93.2	569.5
	日本	26.2	61.1	17.4	250.1	35.9	71.8	20	-	317.2	0	30.1	38.8
	その他	504.2	674.4	8.6	536.5	310.3	41.8	145.1	0	376.4	47.9	124.2	152.4
NO _x (g/GJ)	中国	298.8	279.2	161.2	241.8	79.8	78.6	1017.1	241.2	95	82.9	110.8	246.3
	日本	66.8	88.8	42.9	201.6	43.5	40.4	267.4	-	250.3	0	87.4	102
	その他	267	303.1	189.8	240.7	81.2	79.7	921.1	79.7	122.9	81.4	74.1	157.3
CO (g/GJ)	中国	143.8	59.4	967	4366.4	54.3	23.4	6970.1	143.3	5706.1	7636.7	220.2	3196.9
	日本	61.2	32.8	28	163.8	25.5	21.9	498.5	-	176.1	0	124	134.4
	その他	154.3	83	319.1	3934.3	44.3	2296.7	3612.1	12.7	5851.6	7467.2	102.7	2157.1
BC (g/GJ)	中国	1	8.1	1	7.5	3.1	0	13.4	5	152.4	88	3.6	24.5
	日本	0.1	8.4	0.1	0.7	1.7	0	13.9	-	152.4	0	2.6	4.1
	その他	1.2	8.1	0.4	4.8	3.2	3.2	29.2	0	147	83.8	2.4	20.3
OC (g/GJ)	中国	0.2	6.1	0.5	1.6	2.3	0	11.6	0.9	123.3	399.1	4.1	57.6
	日本	0	6.2	0.4	0.2	1.2	0	4.9	-	123.6	0	4.5	2.4
	その他	0.3	6.1	0.3	1.2	2.4	15.7	24	0	119.3	418.6	4.8	83.2

出所 : Ohara, T., Akimoto, H., Kurokawa, J., Horii, N., Yamaji, K., Yan, X., and Hayasaka, T.: An Asian emission inventory of anthropogenic emission sources for the period 1980–2020, Atmos. Chem. Phys., 7, 4419–4444, 2007. (三菱総合研究所が翻訳)

4-3 コベネフィット指標

ここでは外部不経済の概念を導入することにより、環境汚染物質の統合化、個別便益の一体化を図りつつコベネフィット指標を取りまとめた。

コベネフィット指標（コベネ貢献指標）

温暖化問題対公害対策寄与度指標

$$= \text{外部不経済低減額（公害対策）} / \text{外部不経済低減額（温暖化）} \cdots (1)$$

温暖化問題改善あるいは公害問題改善（大気、水質、廃棄物）であっても、いずれも外部不経済を低減するものである。コベネフィット効果とは、温暖化問題を主とし公害問題を従とした場合の効果を測定するものと考え、(1) 式を設定している。

ここでは例として表 4-2 に示すそれぞれのガスの単価から、IPCC1995 で理論的に正しい方法とされているダメージコストに基づいて外部不経済を評価している事例である CO_2 : 26 ドル/t、 SO_2 : 7,425 ドル/t、 NO_x : 14,483 ドル/t を採用し（為替レートは 90 円/ドル）、本プロジェクトの各ガスの削減量を乗じた。その結果、例えば 10 年間の削減量と外部不経済低減額は以下のとおりである。これより、ここで定義したコベネフィット指標は、1.7 と求まる。すなわち、本プロジェクトの公害問題への寄与度は温暖化問題への寄与度の 1.7 倍であることを意味する。したがって、対策効果の公害問題改善の価値も日本による CDM の貢献として明確にホスト国に認識してもらうための指標となると考えられる。

CO_2 : 142,147 トン	332,623 千円
SO_2 : 487 トン	325,510 千円
NO_x : 175 トン	227,588 千円
合計 :	885,721 円

なお、上に示した SO_2 、 NO_x 排出量は、ベースライン及びプロジェクト排出量を試算し、プロジェクト実施による年間排出削減量を計算したものである。ベースライン排出量は工場における廃電力測定データと系統電力の燃料別排出原単位から求めている。また、廃電力を有効利用するためプロジェクト排出量はゼロである。

表 4-2 CO₂、SO₂、NO_xの単価（単位：米ドル／t）

文献	CO ₂	SO _x	NO _x
Chernick, Caverhill 1989	9.3	203	349
CSERGE 1995	7	3,770	2,010
CEC 1996	20	2,490	1,610
EIA 1995			
カリフォルニア州	9	4,486	9,120
マサチューセッツ州	24	1,700	7,200
ミネソタ州	9.8	150	850
ネバダ州	24	1,716	7,480
ニューヨーク州	1	1,437	1,890
オレゴン州	25	0	3,500
ウィスコンシン州	15	—	—
IPCC 1995	26	7,425	14,483
Kagason 1997	56.2	—	—
Pearce 1993	8.7	144	124
Pearce 1994			
米国	—	367	124
ヨーロッパ	—	637	490
Pearce 2000			
Nordhouse	2.5～6.3	—	—
Fankhauser	8	—	—
Cline	2.6～53.8	—	—
Peck and Teisberg	4.2～4.9	—	—
Maddison	2.8～2.9	—	—
To l	4.5	—	—

注1. 米ドル表示でない文献は、米ドルに換算した。また、CO₂の単位が炭素換算のものは、CO₂換算とした。

出所：西村邦幸「環境会計への外部不経済概念の導入」『環境会計の理論と実践』第5章 國部克彦編著 2001年10月1日 ぎょうせい

5. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

コベネフィットについては、世界の中でも日本は検討が進んでいると思われるが、ここではコベネフィットの一層の促進のために、我が国としての今後のコベネフィットについての展開のあり方を示した。具体的には、①日本発の国際的なコベネフィットガイドラインの整備、②相手国と一体となったコベネフィットデータの蓄積とクリアリングハウスの設立、③MRV システムへの統合を提案している。

①日本発の国際的なコベネフィットガイドラインの整備

日本発のコベネフィットの国際的なガイドラインを作ること、CO₂削減のみならず各国の環境状況を改善することに資することが必要であることはいうまでもない。

コベネフィットの分類は重要であり、この面あるいは定量化の試みは進めるべきである。しかしながら、コベネフィットの対象にはさまざまなものがあり、温室効果ガス以外の環境対策効果がどれほどであるかについては、同量の削減を行ったとしても実質的な効果は対象国・地域の環境状況、当該国・地域の政策の重点により異なる。こういった状況を考慮すれば、コベネフィットのガイドラインはコベネフィットの考え方、対象とする環境の分類、排出削減量の計算方法の例、及び関連データ（各国地域の排出汚染原単位データなど）を取り扱うものとし、各国・地域がそれに合わせて自由にも変更できるようなものであることが望ましい。つまり日本は雛形をつくり、各国がそれを変更し削減量の計算やデータを蓄積していくようなものにする必要がある。コベネフィット定量評価マニュアルをベースに分かりやすくブラッシュアップし、国際版を作成していくことが考えられる。なお、コベネフィットの概念はあくまで GHG 削減がコアであるが、途上国のニーズに合わせるためには、必ずしもそれにこだわる必要はないのではないか。地域環境改善のみの効果もしっかり把握できるガイドラインの整備が望まれる。

②相手国と一体となったコベネフィットデータの蓄積とクリアリングハウスの設立

コベネフィットガイドラインの整備を行った上で、日本の知見を活かしつつ相手国と一緒にデータをブラッシュアップしていくのが次の段階である。この段階では、データの蓄積のみならず、相手国はコベネフィットの算出結果を何に使うのか、誰が使うのか、その効果を把握して政府は何をフィードバックし何を判断するのかなどの用途も考え合わせ、現地ニーズに合わせて作り上げていくことが求められる。日本が中心となったコベネフィットの国際的クリアリングハウスを設立し、各国のデータを蓄積するとともに関連データの提供機能も併せ持ったものにしたい。

③MRV システムへの統合

今回の大気汚染物質の原単位は文献調査による値を用いたが、日本の協力により相手国における原単位を作成することは、上でも述べてきたとおりコベネフィット効果定量化の上で重要と考えられ、双方に役立つデータとなる。

そのためには、あるいは今後の CO₂ の MRV の必要性からも CO₂ を含めた大気汚染物質 MRV システムを作ることを相手国である途上国に持ちかけるのはどうか。

具体的には、相手国全体の GHG・大気汚染物質インベントリシステム（セクター別・地方別）の概念設計から詳細設計を行う。政府機関や GHG 排出主体である企業・その他組織の役割、それら相互間の連携体制（政府機関相互間も含む）、GHG・大気汚染物質のモニタリング体制（データ提供・チェック・排出係数等リバイズ）に加えて、活動量・排出係数データの整備、それらを効率的に行うことができるソフトウェアの整備を行うことである。以上の仕組みを作ることにより、相手国全体や地域の排出状況のデータの把握から各大気汚染物質の原単位も作成することができる。上に述べたクリアリングハウスは MRV システムの一部として位置づけられる。

以上、コベネフィットに関する今後の国際的な展開方法について示した。具体的にはまず国際的に通用するコベネフィットのガイドラインを整備し、次に日本の知見を活かしつつ相手国と一緒にデータを蓄積し、複数国のデータを蓄積したコベネフィットクリアリングハウスを整備する。最後に MRV システムへの統合を図るというものである。

日本が環境面で国際的に貢献するためには、日本の効率が高い機器の設置を現地で促進するだけでなく、ここで述べたソフト面の貢献も重要である。その拡大には相手国のニーズにあったサービスを日本主導で提供する必要があり、上に示した取り組みが望まれる。