

調査名

中国・浙江省における染色工場の高効率センター普及プログラム CDM 実現可能性調査

団体名

九州電力株式会社

1. 調査実施体制

■ 株式会社みずほコーポレート銀行

- ・当該プロジェクトの PoA-DD および CPA-DD 作成に必要な諸情報の分析支援
- ・ PoA-DD/CPA-DD の素案作成支援

■ 緑章（北京）新能源技術有限公司

- ・現地カウンターパート（中国紡織工業協会、中国印染行業協会、浙江航民股份有限公司、杭州銭江印染化工有限公司、CPA 候補等）とのコミュニケーションサポート
- ・利害関係者、現地政府機関等へのヒアリングサポート
- ・ PoA-DD/CPA-DD 作成に関するサポート
 - － 環境影響に関する調査
 - － 利害関係者等のコメントに関する調査
- ・資金計画に関する調査

2. プロジェクトの概要

(1) プロジェクトについて

本プロジェクトは、中国浙江省における染色工場を対象として、既存の旧式センターを高効率タイプのセンターに更新することで、熱媒加熱に用いる石炭消費量の節減、及び消費電力節減による石炭火力発電での石炭焼き減らしにより、温室効果ガス排出量を削減し、この高効率センター導入の普及を、プログラム CDM (PoA) を通じて行うものである。本 PoA の下で浙江省内の染色工場を CDM プログラム活動 (CPA) として登録する計画である。

ホスト国である中国のプロジェクトカウンターパートである「緑章（北京）新能源技術有限公司」（民間 ESCO 事業者）を、PoA の調整管理組織と想定している。なお、緑章（北京）新能源技術有限公司と PoA バウンダリー内の染色工場との間には何ら資本関係や PoA 化のインセンティブとなるような契約関係は存在せず、本 PoA は調整管理組織の自主的行動である。

CPA のモデル企業としては「杭州銭江印染化工有限公司」を想定し、当面は 2012 年初の運用開始を想定する。その結果、毎年平均 10,994t-CO₂/年の CO₂ 削減効果が期待される。さらに、浙江省全域への普及を目指す。

(2) 適用方法論について

適用方法論

AMS II.C/version13 「特定のテクノロジーのための需要側エネルギー効率活動」

3. 調査の内容

(1) 調査課題

<課題 1：PoA 体制および CPA 候補プロジェクトの抽出>

- ・調整管理組織となる緑章（北京）新能源技術有限公司及び、PoA のバウンダリーである浙江省内の染色工場を管轄する浙江省印染行業協会との連携が重要なことから、同協会との協力体制構築及びキャパシティ・ビルディングのためのコミュニケーションを行う。
- ・CPA 候補の選定に関する基準及び、浙江省内の染色工場への本 PoA に関する説明等、円滑な高効率センター普及実現に向けた取組みを実施する。

<課題 2：ベースライン設定>

- ・高効率センターへの設備更新を中心に、新設・増設を含めることも視野に含めて検討する。

- ・設備の残存寿命決定ツールを利用し、適切な既存テンターの更新時期評価手法を検討する。
- ・CPA が保有する複数台のテンターの更新計画の組み合わせによりベースラインシナリオを決定する。

<課題 3：追加性の立証>

- ・追加性については、投資分析、一般慣行分析により立証する。
- ・投資分析については、政府機関、浙江省印染行業協会等から情報収集したベンチマークとなる評価指標との比較により評価する。
- ・一般慣行分析については、本 PoA における CPA 事業と類似の活動の存在有無を確認し、高効率テンターの導入が進んでいないことを立証する。

(2) 調査内容

<第 1 回現地調査>

2010 年 9 月中旬に第 1 回現地調査を実施した。結果概要を以下に示す。詳細は、別添の現地調査報告書を参照

日程	協議者	協議・調査内容
9 月 16 日	浙江省人民政府 発展改革委員会 黄 処長	本 PoA に対する考え方、環境関連の浙江省内の管轄機関等に関する情報収集を行った。
	浙江省印染行業協会 馬 副会長	中国国内・浙江省内の染色工場の立地状況、CPA 候補工場選定の考え方、投資の考え方等に関する情報収集を行った。
9 月 17 日	杭州錢江印染化工有限公司 朱 董事長	テンターの導入状況、熱、電気エネルギーの供給状況等に関する情報収集を行った。
	綠章（北京）新能源技術有限公司 李 總經理 他 1 名	調整管理組織としての役割の説明及び、染色工場に関する情報収集、CPA 候補工場との連絡折衝を依頼。

<第 2 回現地調査>

2010 年 11 月中旬に第 2 回現地調査を実施した。結果概要を以下に示す。詳細は、別添の現地調査報告書を参照

日程	協議者	協議・調査内容
11 月 15 日	杭州錢江印染化工有限公司 馬 主任	財務分析に必要なエネルギー単価、公租公課等の確認、テター選定の考え方、テター導入時の EIA、FSR 要否等に関する情報収集を行った。
	浙江省印染行業協会 馬 副会長	p-CDM 実施可能性及び課題、浙江省内のテター導入状況等に関する情報収集を行った。
11 月 16 日	浙江航民股份有限公司印染分公司 胡 副總經理	テター台数、主要製品、生産量等について情報収集を行った。
11 月 17 日	浙江三元新生印染有限公司 張 副總經理 他	テター台数、主要製品、生産量等について情報収集を行った。
	浙江三元集美印染有限公司 潘 董事長 他	テター台数、主要製品、生産量等について情報収集を行った。

日程	協議者	協議・調査内容
11 月 18 日	浙江亜太特寛幅印染有限公司 楊 董事長 他	テナー台数、主要製品、生産量等について情報収集を行った。
11 月 19 日	常州強声印染有限公司 陳 総経理 他	テナー台数、主要製品、生産量及び、左記工場が立地する江蘇省内の染色工場管轄機関有無等について情報収集を行った。

< 第 3 回現地調査 >

2011 年 1 月下旬に第 3 回現地調査を実施した。結果概要を以下に示す。詳細は、別添の現地調査報告書を参照（括弧書きを削除）

日程	協議者	協議・調査内容
1 月 24 日	緑章(北京)新能源技術有限公司 李 総経理、孟総監、 耿 CDM プロジェクトマネージャー	CPA 候補工場リスト及び、緑章が実施した染色企業への高効率テナー及び PCDM に関する説明の結果の確認を行った。
1 月 25 日	緑章(北京)新能源技術有限公司 李 総経理、孟総監、 耿 CDM プロジェクトマネージャー	清華大学 韦 志洪 先生（清華大学原子力エネルギー研究院教授、地球気候変動研究所副所長）にヒアリングすべき事項の確認を行った。
	清華大学 韦 志洪先生 （清華大学原子力エネルギー研究院教授、地球気候変動研究所副所長）	中国の CDM 審査理事会専門家へのヒアリングにより、ベースライン設定、調整管理組織、POA・CPA、投資ベンチマーク、環境影響評価の考え方及び、環境規制、PCDM の状況等についての確認を行った。

< 課題 1 : PoA 体制および CPA 候補プロジェクトの抽出の検討結果 >

2010 年 9 月および 11 月の現地調査では、PoA バウンダリー（中国浙江省）内の染色工場を管轄する浙江省印染行業協会を訪問し、PoA の体制について説明・議論しキャパシティ・ビルディングを行った。

さらに、調整管理組織となる緑章（北京）新能源技術有限公司が CPA 候補となりうるプロジェクトの抽出依頼を行い、その結果を集約した。

その結果、以下のように CPA 候補となりうる条件が把握できた。

- 本 PoA は良質のプロジェクトだが、新規性があるため、浙江省の染色業界に情報周知しなければならない。そのため、プログラム CDM の 1 件目がモデルとして評価される。
- モデル的に日本製の実証を行い、知名度を高めることが効果的だろう。
- 浙江省は他省に比べ経済基盤が比較的にしっかりしているので、CDM 事業として実行しやすいと思われる。
- CPA のサイトは大規模工場から選んでいくべきである。

また、2011 年 1 月の現地調査において、浙江省印染行業協会等の協力により、表 1 の CPA 候補工場リストを確認した。18 工場については、テナー導入状況等に関する情報を入手した。その他、高効率テナー導入による省エネ効果及び PCDM の活用に関心を持っていた工場をリストアップした。（計 40 工場）

加えて、中国の CDM 審査理事会専門家（清華大学 韦志洪先生：清華大学原子力エネルギー研究院教授、地球気候変動研究所副所長）へのヒアリングにより以下を把握した。

-調整管理組織（CME）が第一段階でクレジット売却益を得る方法でよい。

-CPA に相応しいプロジェクトの規模

- ▶ 数年前（2004 年～2005 年）は 1.5 万 t-CO₂/年以下の小規模が好まれたが、案件数が限られているため最近は特に制限がない。
- ▶ 小規模 CDM 案件（年間排出量が 6 万 t-CO₂/y 以下など）であれば原則として CPA になりうる。
- ▶ POA 申請時の CPA 候補はなるべく小規模にしたほうがよいと思われる。

-調整管理組織（CME）に対する条件

- ▶ 中国の行政許可法の規定により、中国で調整管理組織になりうる主体は政府機関および事業単位（公的資金を受けている業界団体等）を除く機関・団体・企業に限られている。
- ▶ 本案件において染色協会は調整管理組織になれないが、緑章は民間企業であるため調整管理組織になりうる。

-利害関係者コメントについては、PoA レベルでよい。

-中国全国のテンター保有台数は 5,000～6,000 台、その中で浙江省の保有台数は 2,000～3,000 台である。1 工場あたりの保有台数が CPA 候補 1 の銭江並みの規模だと想定すると CPA 候補として 100～200 社が可能であり、かなりのポテンシャルがある。

-現在中国政府が承認した P-CDM 案件は 3 件ある。また、申請準備中案件が 3 件ある。

- ▶ 承認済案件は、河南省の家庭における農業バイオマス利用案件 2 件及び、国家グリッドにおける変圧器の更新案件 1 件である。
- ▶ P-CDM の承認案件が少ない理由は政府が P-CDM に対して一般 CDM より審査が厳しいなどの理由ではなく、事業者からの案件申請が少ないところにある。
- ▶ 案件申請が少ない理由は、CPA はたくさんの小規模案件をまとめる必要があり、手続きに手間がかかるからである。河南省の案件だと事業者は 1 万 5 千戸の農家と契約締結をする必要があるが、事実上手続きが膨大であるため、実施しにくい。
- ▶ 今後も P-CDM の申請に対しては中国政府は歓迎する。

さらに緑章は、2010 年 11 月に、浙江省印染行業協会主催の「浙江省印染行業協会 4 届 3 次常務理事会会議」と中国印染行業協会主催の「中国印染行業協会 2010 年全国染色業界省エネ環境保護年会」において、高効率テンター導入による省エネ効果及び CDM についての説明を実施した。参加した染色企業の CDM に対する知識レベルは低く、CDM の仕組み等に関する十分な説明が今後も必要だが、多数の染色企業が高効率テンター及び、PCDM の活用について、高い関心を持っていただいた。

表 1 CPA 候補リスト (括弧を削除)

序号	企业名称	定型机 数量 TOTAL	2000年及以前购入定型机			2001-2005年间购入定型机			2006-2010年间购入定型机		
			数量	热源	生产厂家	数量	热源	生产厂家	数量	热源	生产厂家
1	浙江天龙数码印染有限公司	21	-	-	-	17	导热油	台湾立根/韩国理和/韩国日星	4	导热油	立信门富士/邵阳纺机
2	浙江中海印染有限公司	8	2	导热油	韩国美光	4	导热油	韩国美光	2	导热油	韩国日星
3	浙江云中马染织实业有限公司	9	-	-	-	6	热载体锅炉	台湾力根公司	3	-	台湾力根公司
4	浙江中纺控股集团有限公司	16	3	导热油	韩国日星、台湾乘福	11	导热油	韩国日星、台湾东阳	2	导热油	韩国日星
5	湖州龙祥染整有限公司	6	-	-	-	3	有机热载体锅	常州浩阳印染机械厂、韩国	3	有机热载体锅	台湾力根公司
6	浙江钱江纺织印染有限公司	1	-	-	-	-	-	-	1	蒸汽	韩国理和
7	绍兴市佳强纺织印染有限公司	9	-	-	-	4	导热油	韩国日星	5	导热油	韩国日星
8	新发纺织印染(绍兴)有限公司	12	-	-	-	8	导热油	韩国理和	4	导热油	韩国理和/江苏威鹏
9	宁波长丰针织印染有限公司	5	-	-	-	1	导热油	中山黄吉机械公司	4	导热油	中山黄吉机械公司
10	浙江杭州湾纺织品有限公司	5	-	-	-	3	导热油	台湾乙光	2	导热油	台湾皇吉/东阳
11	浙江恒鑫纺织印染有限公司	11	-	-	-	-	-	-	11	导热油	台湾力根/江苏浩阳/上海
12	绍兴第二印染有限公司	19	3	导热油	韩国日星/德国布鲁克纳	7	导热油	韩国日星/理和/台湾东阳	9	导热油	韩国日星/理和/台湾离根/信谊/飞达
13	浙江钱江染色有限公司	16	2	导热油	韩国日星/美光	8	导热油	韩国日星/美光/台湾力根/无锡产	6	导热油	韩国日星/美光
14	浙江航民分公司	16	2	导热油	韩国日星	5	导热油	韩国日星/美光/无锡产	9	导热油	韩国日星/美光/无锡产
15	浙江三元新生印染有限公司	9	3	导热油	韩国日星	3	导热油	韩国日星	3	导热油	德国门福仕
16	浙江三元集美印染有限公司	6	-	-	-	6	导热油	韩国日星/理和	-	-	-
17	浙江亚太特宽幅印染有限公司	7	4	导热油	韩国理和	3	导热油	韩国理和	-	-	-
18	常州强生印染有限公司	2	-	-	-	2	天然气	邵阳产	-	-	-
19	浙江汇丽印染整理有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	浙江美欣达印染公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	恒昌集团金华印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	浙江嘉名染整有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	浙江大和纺织印染服装有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	浙江永通染织集团有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	绍兴洁彩坊印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	浙江稽山印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	富润印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	杭州航新印花整理有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	杭州天成印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	浙江华孚色纺有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	绍兴县广丰印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	浙江五洋印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	绍兴第二印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	绍兴海神印染制衣有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	杭州澳美印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	浙江云山印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	浙江俏尔婷婷服饰有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	浙江华泰丝绸有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	浙江七色彩虹印染公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	浙江通益纺织印染有限公司	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<課題 2：ベースライン設定の検討結果>

■ 新設・改造および更新

本 PoA 下の各 CPA が実施されるバウンダリーである中国浙江省において染色業界に対する政策を考慮すれば、本 PoA に関しては、活動を更新に限定することが妥当である。

■ 設備の更新時期

各 CPA は、当該サイトにおける 1 台以上のテンターの将来の更新計画が含まれており、その計画の妥当性を評価することが求められている。テンターが更新されるタイミングについては、各 CPA-DD において、最新の「設備の残存寿命決定ツール (Tool to determine the remaining lifetime of equipment)」を利用して適切な時期を決定する。

本ツールを適用する場合、プロジェクト参加者は、専門家の評価を得て、設備の残存使用年数を、個々に決めることが適切であると判断される。

■ 複数台テンターの更新の組み合わせ

ベースラインシナリオは、「同一の更新時期にプロジェクトがない場合に導入されていたであろうテンターの導入および運用」のテンター台数分の組み合わせとなる。

同ツールを利用し、各 CPA サイトにおいて、複数のテンターを更新する計画を具体化する。テンターの残存寿命に関しては、テンター 1 台ずつの判断となる。

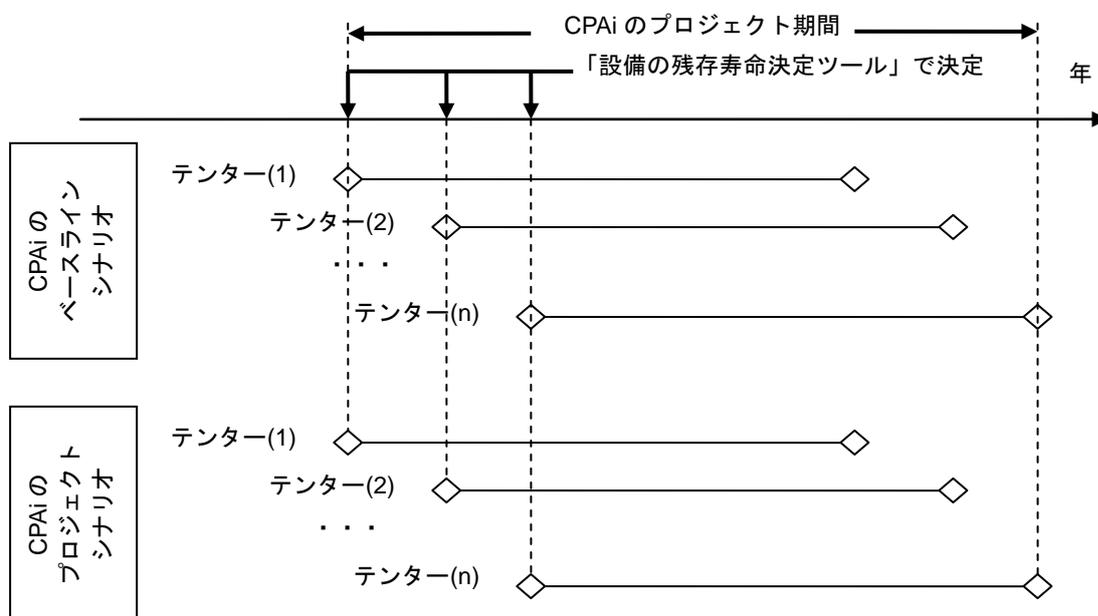


図 1 複数台テンターの組み合わせ

本 CPA については、上記の方法を適用し、以下に示す 16 台のテンターに関する更新時期の組み合わせが採用される。

✓ 銭江の既存テンター導入年数	取替え予定年	新規設備稼働予定年
1999 年 2 台	2011	2012
2001 年 4 台	2011	2012
2002 年 5 台	2012	2013
2006 年 1 台	2016	2017
2007 年 2 台	2017	2018
2009 年 2 台	2019	2020

また、本 CPA のプロジェクト期間は、上記組み合わせにおける最終導入機の設備寿命（20 年間）が終了するまでの 28 年間となる。

<課題 3：追加性の立証の検討結果>

① 投資分析

本調査では、CPA 候補とした杭州銭江印染化工有限公司における経済性分析を実施することで投資分析を行った。

本プロジェクトの IRR は、クレジットなしの場合では 10.91%、クレジットありの場合では 14.50%である。

表 2 収益性

	クレジット収益なし	クレジット収益あり
IRR	10.91%	14.50%

これに対し、中国紡織業界のベンチマークは 14%であり、クレジットなしの場合の 10.91%および感度分析での IRR はいずれもベンチマークを超えないため、CDM なしでは本プロジェクトは収益率が低く、投資家にとって十分魅力的な事業とは見なされない。一方で、クレジットありの場合の 14.50%は収益率が高く、魅力的な事業と考えることができる。

② 一般慣行分析

本 PoA 下の CPA 事業と類似する活動を行う一般的慣行は存在せず、また、本 PoA の実施を促進するような、義務的な法規制は存在しない。本 CPA においては、エネルギー性能の面および初期投資費用の面の 2 つから一般的慣行がないことを証明できる。

4. CDM プロジェクト実施に向けた調査結果

(1) 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

① ベースラインシナリオの設定

CPA のベースラインシナリオは、方法論 AMS II.C. (version 13)「Demand-side energy efficiency activities for specific technologies」のベースライン方法論に準拠する。

■ 新設・改造および更新

本 PoA 下の各 CPA が実施されるバウンダリーである中国浙江省においては、染色業界に対して、中小企業の統廃合、生産の集中・効率化政策が進められており、本 PoA に関しては、活動を更新に限定することが妥当であると考えられる。

■ 設備の残存寿命決定ツール

各 CPA は、当該サイトにおける 1 台以上のテンターの将来の更新計画が含まれており、その計画の妥当性を評価することが求められている。

テンターが更新されるタイミングについては、各 CPA-DD において、最新の「設備の残存寿命決定ツール (Tool to determine the remaining lifetime of equipment)」を利用し、本ツールにある以下の 3 つのオプションのうち、「(b) 専門家の評価」により適切なテンターの更新時期を決定する。

- (a) 設備の技術的な使用年数に関する設備製造者の情報を利用し、使用開始時から計算する。
- (b) 専門家の評価を得る。
- (c) デフォルト値を用いる。

■ 複数台テンターの更新の組み合わせ

本 PoA 下の各 CPA では、「設備の残存寿命決定ツール」を利用してテント更新の適切な時期を決定する。従って、ベースラインシナリオは、「同一の更新時期にプロジェクトがない場合に導入されていたであろうテンターの導入および運用」のテント台数分の組み合わせとなる。

同ツールを利用し、各 CPA サイトにおいて、複数のテントを更新する計画を具体化する。テントの残存寿命に関しては、テント 1 台ずつの判断となる。

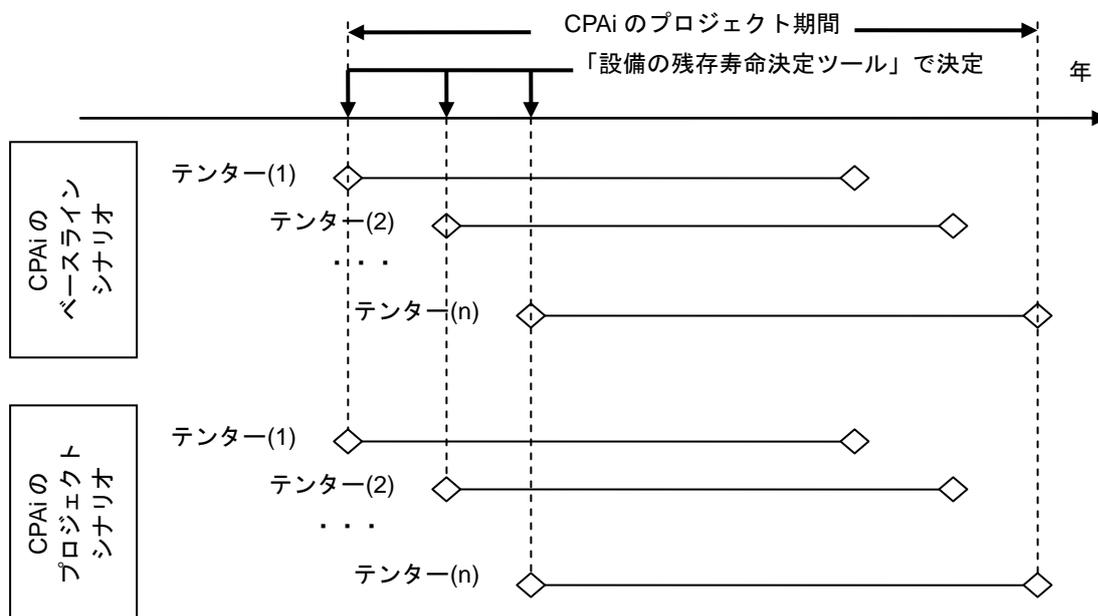


図 1 複数台テンターの組み合わせ

■ 本 CPA における更新時期の組み合わせ

本 CPA について「設備の残存寿命決定ツール」に規定されているオプション(b) (専門家の評価を得る) を適用するため、第 2 回現地調査時に専門家 (森本技術士事務所) が CPA サイトのテント 16 台を個別に評価し、以下の結論を得た。

- ✓ 主力製品がレーヨン・ポリエステルだが、レーヨンは繊維的に弱く綿埃を生じ、仕上げ用の油と混じってダクトに付着する。このため、設備が古くなるとパフォーマンスが急激に悪化する。しかし、24 時間フル稼働が前提であり、メンテナンスのために機器を停止することができない。
- ✓ レーヨン・ポリエステルの生産時には、布がテントを通過する回数は 3 回と多く (ポリエステル 100% の場合には 2 回)、生産量で判断する以上にテントを使用する。
- ✓ 従って、これまでの銭江の機器使用・更新状況とあわせて判断すれば、機器の更新期間は 10 年間程度である (個別に判断する)。
- ✓ 一方、本 CPA においては、予防保全の原則に沿ってメンテナンスを含めた最適使用の指示を行うため、更新期間は 20 年が期待できる。

✓ 銭江の既存テンター導入年数	取替え予定年	新規設備稼働予定年
1999年 2台	2011	2012
2001年 4台	2011	2012
2002年 5台	2012	2013
2006年 1台	2016	2017
2007年 2台	2017	2018
2009年 2台	2019	2020

本 CPA に含まれる 16 台のテンターに関して、この更新時期の組み合わせが採用される。
また、本 CPA のプロジェクト期間は、上記組み合わせにおける最終導入機の設備寿命（20 年間）が終了するまでの 28 年間となる。

■ 追加性ツール

本 PoA の存在なしでは活動が実施されなかったことを示すため、UNFCCC の追加性ツールとして、最新版の “Tool for the demonstration and assessment of Additionality” を用いる。

Step 1. Identification of alternatives to the project activity consistent with current laws and regulation

各 CPA について、方法論 AMS-II.C. 「Demand-side energy efficiency activities for specific technologies」に沿ってプロジェクト活動の代替案を特定する。

Sub-Step 1a: Define the most plausible baseline scenario for the generation of heat and electricity using the following baseline options and combinations.

各 CPA について、プロジェクト活動の代替シナリオを以下の手順によって定める。

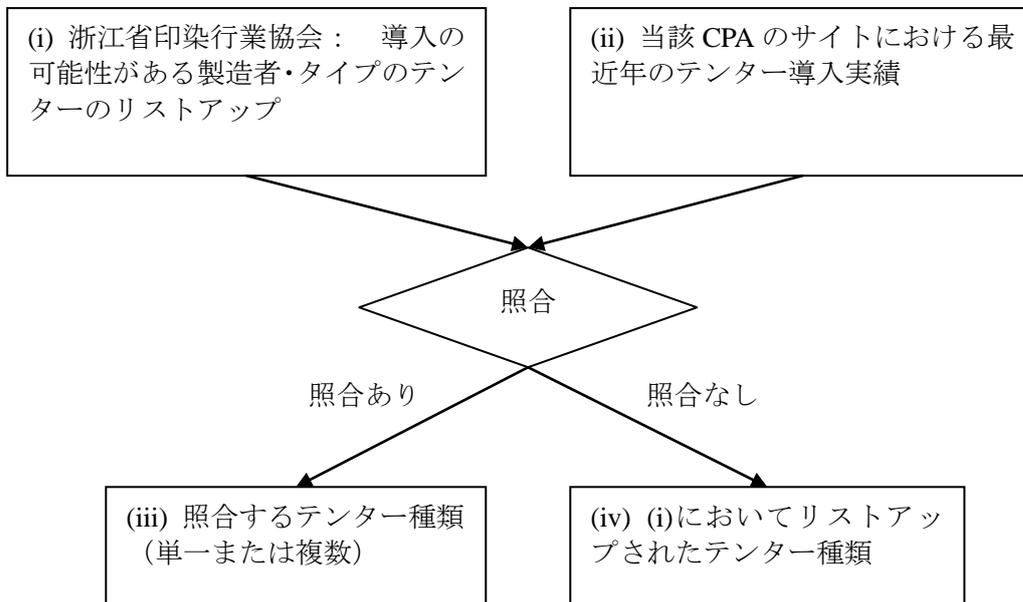


図 2 プロジェクト活動の代替シナリオ決定

- (i) 当該 CPA が計画する 1 つまたは複数のテンター更新にあたって、浙江省の染色業界を管理する団体（浙江省印染行業協会）が、テンター導入実績および市場動向を十分に考慮した上で、導入の可能性がある製造者・タイプのテンターをリストアップする。
- (ii) 当該 CPA のサイトにおいて、最近年のテンター導入実績を調査し、(i) のリストとの照合を行う。その結果、重複する製造者・タイプのテンターを、プロジェクト活動の代替シナリオとみなす。
- (iii) (ii) の結果が複数存在する場合には、その全てをプロジェクト活動の代替シナリオとみなす。
- (iv) (ii) の結果が存在しない場合には、(i) においてリストアップされた全てをプロジェクト活動の代替シナリオとみなす。

従って各 CPA においてテンターの導入に関して可能なシナリオは、以下の 2 種類となる。

- B 1 : 提案するプロジェクト活動（CDM プロジェクト活動ではない形で実施される）
- B 2 : 提案するプロジェクト活動において導入されるタイプを除くテンターのうち、上記(i)～(iv)により特定されるタイプ（複数の場合がある）が導入される。

本 CPA がなかった場合、以下の代替案が考えられる。

	プロジェクト活動の代替シナリオ	本 CPA での条件適合
i	当該 CPA が計画する 1 つまたは複数のテンター更新にあたって、浙江省の染色業界を管理する団体（浙江省印染行業協会）が、テンター導入実績および市場動向を十分に考慮した上で、導入の可能性がある製造者・タイプのテンターをリストアップする。	浙江省の染色業界を管理する団体（浙江省印染行業協会）が、テンター導入実績および市場動向を十分に考慮した上で、導入の可能性があると判断した製造者・タイプは韓国製、ドイツ製、中国・台湾製と中国製である。 韓国製テンターの浙江省に占める割合は 7 割である。
ii	当該 CPA のサイトにおいて、最近年のテンター導入実績を調査し、(i) のリストとの照合を行う。その結果、重複する製造者・タイプのテンターを、プロジェクト活動の代替シナリオとみなす。	本 CPA サイトにおいて、最近年導入したテンターは韓国製である。また既存 16 台のテンターはそれぞれ韓国製 13 台、中国・台湾製 2 台、中国製 1 台である。またドイツ製については導入実績も今後導入予定もない。
iii	(ii) の結果が複数存在する場合には、その全てをプロジェクト活動の代替シナリオとみなす。	本 CPA サイトにおいて最近年導入したテンター韓国製のみである。
iv	(ii) の結果が存在しない場合には、(i) においてリストアップされた全てをプロジェクト活動の代替シナリオとみなす。	本 CPA では(ii)の結果が存在するため、(i)においてリストアップされた全てをプロジェクト活動の代替シナリオとみなす必要はない。

従って、本 CPA において、テンターの導入に関して可能なシナリオは、以下の 2 種類となる。

- B 1 : 日本独自開発の高効率テンターを導入する。
ただし CDM プロジェクト活動ではなく、一般事業として実施する。
- B 2 : 韓国製のテンターを導入する。

② プロジェクトバウンダリーの設定

本 PoA のバウンダリーは、中国浙江省の地理的な境界内である。



図 3 PoA のバウンダリー

また、各 CPA のバウンダリーは、同一染色工場内のテンターおよびそれらに供給するエネルギー転換に伴う排出（化石燃料、電気）である。

化石燃料については、テンターでの間接加熱に用いる油を加熱するためボイラーにおいて燃焼する際の CO₂ を対象とする。

電気については、浙江省内に電力を供給する華東グリッドに接続する発電所から間接的に発生する CO₂ を対象とする。

本 CPA (CPA No.1) は中国・浙江省杭州銭江印染化工有限公司（中国浙江省杭州市萧山区河庄镇蜀山北新农桥に立地）の保有するテンター16 台およびそれらに供給するエネルギー転換に伴う CO₂ 排出をバウンダリーとしている。化石燃料は、本 CPA においては石炭である。

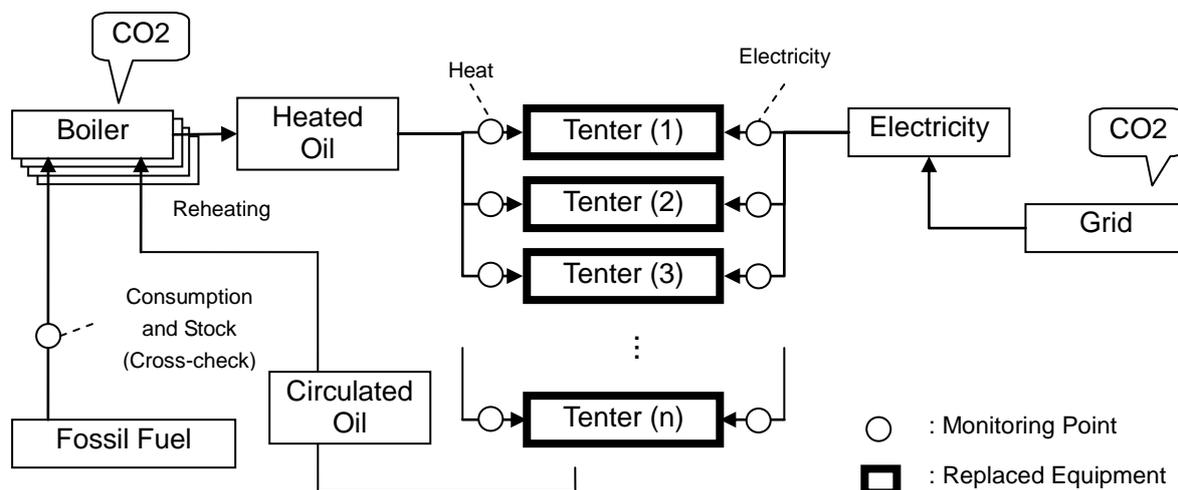


図 4 各 CPA のバウンダリー内フロー

③ ベースライン排出量の計算方法

削減されるエネルギーは化石燃料および電気である。

ベースライン排出量は、化石燃料および電気の寄与分をそれぞれ別々に計算の上、合算を行う。

$$BE_y = BEF_y + BEE_y$$

where,

BE_y	Baseline emissions in year y (tCO ₂ e)
BEF_y	Baseline emissions from fuel consumption in year y (tCO ₂ e)
BEE_y	Baseline emissions from electricity consumption in year y (tCO ₂ e)

化石燃料

化石燃料については、AMS II.C. (version 13) において以下のように規定されている。

代替されるエネルギーが化石燃料ベースの場合、エネルギーのベースラインは以下の何れかである：

- 燃料消費の既存水準
- 適用されたであろう技術で使われる量の燃料消費

各 CPA では上記(b) を用いて、以下のように計算する。

なお、本 CPA については石炭を適用する。

$$BEF_y = EF_{BL,y} * EF_{CO2,F,y}$$

where,

BEF_y	Baseline emissions from fuel consumption in year y (tCO ₂ e)
$EF_{BL,y}$	Fuel consumption in the baseline in year y (t)
$EF_{CO2,F,y}$	Emission factor of the fuel in year y (tCO ₂ /t-fuel)

電気

電気については、AMS II.C. (version 13) において、各 CPA について以下のように計算することと規定されている。

$$BEE_y = EE_{BL,y} * EF_{CO2,F,y} + Q_{ref,BL} * GWP_{ref,BL}$$

where,

BEF_y	Baseline emissions from electricity consumption in year y (tCO ₂ e)
$EF_{BL,y}$	Electricity consumption in the baseline in year y (kWh)
$EF_{CO2,ELEC,y}$	Emission factor of the fuel in year y calculated in accordance with the provisions in AMS-I.D (tCO ₂ /MWh)
$Q_{ref,BL}$	Average annual quantity of refrigerant used in the baseline to replace the refrigerant that has leaked, which is zero in any CPAs.
$GW_{Pref,BL}$	Global Warming Potential of the baseline refrigerant (t CO ₂ e/t refrigerant)

(2) プロジェクト排出量

ベースライン排出量と同様に、化石燃料と電気との両者の寄与分を合算してプロジェクト排出量を計算する。

$$PE_y = PEF_y + PEE_y$$

where,

PE_y	Project emissions in year y (tCO ₂ e)
PEF_y	Project emissions from fuel consumption in year y (tCO ₂ e)
PEE_y	Project emissions from electricity consumption in year y (tCO ₂ e)

化石燃料

化石燃料については、AMS II.C. (version 13) において以下のように規定されている。

なお、本 CPA については石炭を適用する。

$$PEF_y = EF_{PJ,y} * EF_{CO2 FUEL,y}$$

where,

PEF_y	Project emissions from fuel consumption in year y (tCO ₂ e)
$EF_{PJ,y}$	Fuel consumption in project activity in year y. This shall be determined ex post based on monitored values (t)
$EF_{CO_2,FUEL,y}$	Emission factor of the fuel in year y (tCO ₂ /t-fuel)

電気

電気については、AMS II.C. (version 13) において以下のように規定されている。

$$PEE_y = EE_{PJ,y} * EF_{CO_2,ELEC,y}$$

where,

PEE_y	Project emissions from electricity consumption in year y (tCO ₂ e)
$EE_{PJ,y}$	Electricity consumption in project activity in year y. This shall be determined ex post based on monitored values (kWh)
$EF_{CO_2,ELEC,y}$	Emission factor of the fuel in year y calculated in accordance with the provisions in AMS-I.D (tCO ₂ /MWh)

また、AMS II.C. (version 13) においては、「もしエネルギー効率技術が他の活動から移転された機器である場合、リーケージを考慮しなければならない」と定められているが、本 CPA では更新された機器は廃棄されるのでリーケージはゼロである。

(3) モニタリング計画

<PoA としてのモニタリング計画>

調整管理組織は、DOE が個々の CPA に関して検証する方法を取る。

各 CPA では、方法論 AMS II.C. (version 13) 「Demand-side energy efficiency activities for specific technologies」のモニタリング方法論に沿ってモニタリングを実施し、データの妥当性についてクロスチェックを行った上で、調整管理組織に定期的なデータ報告を行う。

調整管理組織では、DOE が各 CPA に関して検証 (verification) を実施できるように、PoA に含まれる全 CPA について統合したモニタリングレポートを作成する。

このために、個々の CPA において収集・整備されたモニタリングデータは、調整管理組織が管理するプロジェクト・データベースに報告され、各 CPA および PoA 全体についての CERs の計算がなされる。

一次的なモニタリングデータの保管は各 CPA および調整管理組織において、一定期間行う。また、計算結果についても調整管理組織で一定期間保管し、特に CERs については、それが帰する各 CPA に対して、モニタリングレポート作成後にフィードバックとして伝える。

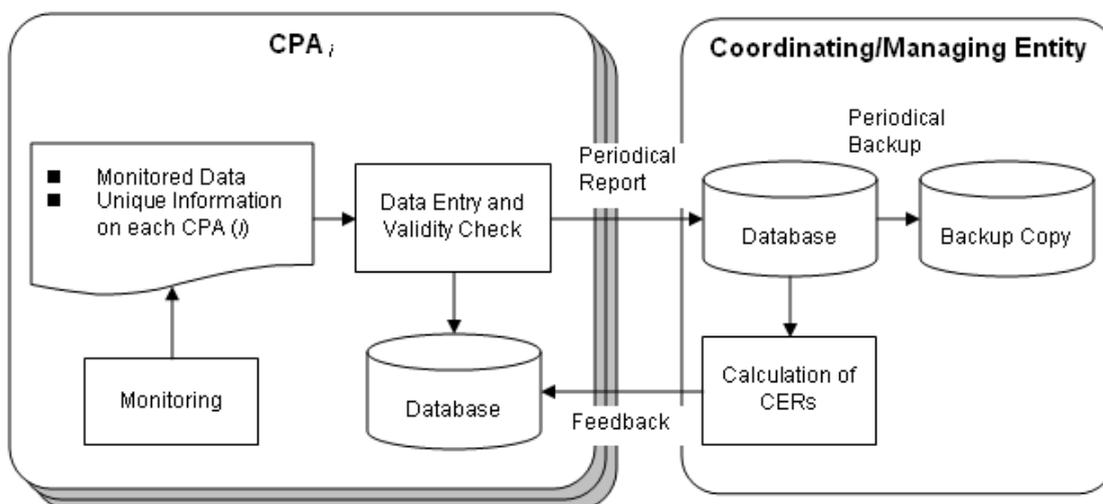


図 5 データ収集および保管手続

<CPA としてのモニタリング計画（杭州銭江印染有限公司）>

プロジェクト事業者は、以下の方法によりモニタリングを行い、クレジット獲得期間中の排出削減量の確認に利用する。

① 本プロジェクトの適応するモニタリング手法

本事業は、省エネ機器を用いた熱および電気の消費節減により温室効果ガスを削減するものであり、また、年間の削減エネルギー量44.28GWh は60 GWh以下であるから、小規模CDM方法論、AMS I1.C.が規定する条件に合致するため、同方法論のモニタリング手法が適用できる。

SSC-PoA-DD の規定に基づき、CPAである浙江省銭江印染有限公司に関するモニタリング計画について述べる。

② モニタリング組織

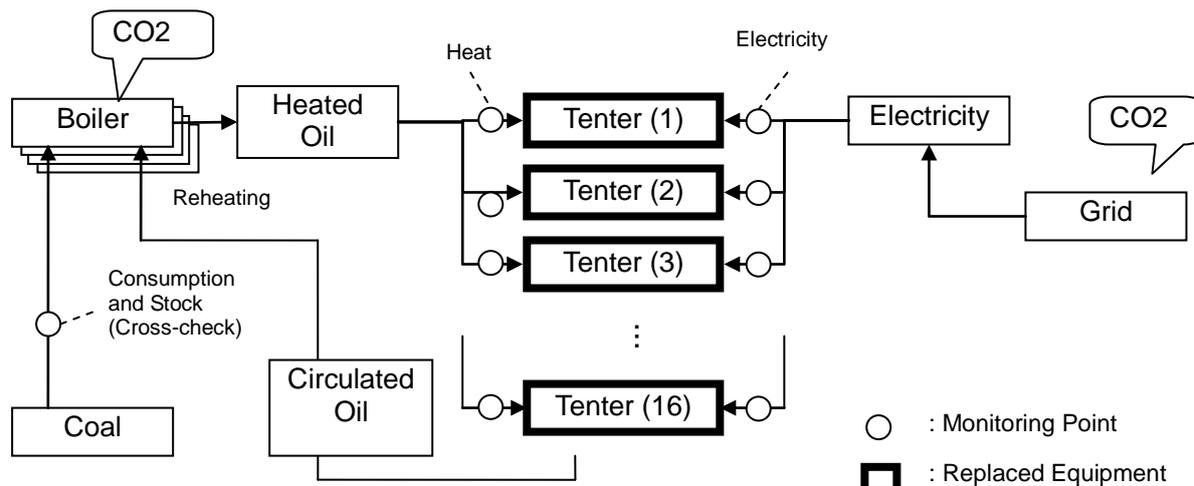
プロジェクト事業者はデータの収集、収集、管理、検証を担当するCDMチームを編成する。責任者であるチームリーダーはCDM専門家によって技術的な訓練を行い、またサポートを受けることとする。

③ 本プロジェクトのモニタリングに必要なパラメータ

プロジェクト事業者は、以下の方法によりモニタリングを行い、クレジット獲得期間中の排出削減量の確認に利用する。

パラメータ	単位	説明	算出方法	計測・計算方法
電力に起因する排出量計算に必要なパラメータ				
BE_y	tCO ₂ /y	年間のベースライン排出量	計算	$BE_y = \sum_j E_{j,y}^B$
$E_{j,y}^B$	tCO ₂ /y	対象設備機器jからの年間ベースライン排出量	計算	$E_{j,y}^B = Q_{j,y}^B * EF_{j,y}^B$
$Q_{j,y}^B$	MWh/y	対象設備機器jの年間電力消費量	計測	電力計を用い、ベースラインシナリオにおける対象設備の電力使用量を測定する
PE_y	tCO ₂ /y	年間のプロジェクト排出量	計算	$PE_y = \sum_j E_{j,y}^P$
$E_{j,y}^P$	tCO ₂ /y	対象設備機器jからの年間プロジェクト排出量	計算	$E_{j,y}^P = Q_{j,y}^P * EF_{j,y}^P$
$Q_{j,y}^P$	MWh/y	対象設備機器jの年間電力消費量	計測	電力計を用い、プロジェクトシナリオにおける対象設備の電力使用量を測定する
$EF_{j,y}^P$	tCO ₂ /MWh	プロジェクト活動期間における電力の排出係数	参照	2010年華東グリッドの排出係数(国家発展改革委員会公表)を参照する
熱に起因する排出量計算に必要なパラメータ				
$BE_{heat,y}$	tCO ₂ /y	年間のベースライン排出量	計算	$BE_{heat,y} = HG_{j,y}^B * EF_{heat,j,y}$
$HG_{j,y}^B$	TJ	ボイラから年間ベースラインで入手した熱量	計測	流量計等の計量器を用い、熱使用量を測定する
$PE_{heat,y}$	tCO ₂ /y	年間のプロジェクト排出量	計算	$PE_{heat,y} = HG_{j,y}^P * EF_{heat,j,y}$
$HG_{j,y}^P$	TJ	ボイラから年間プロジェクトで入手する熱量	計測	流量計等の計量器を用い、熱使用量を測定する
$EF_{heat,j,y}$	tCO ₂ /TJ	ボイラから供給される熱のCO ₂ 排出係数	計算	$EF_{heat,j,y} = EF_{CO_2,j} / \eta_{Boiler,j}$
$EF_{CO_2,j}$	tCO ₂ /TJ	ボイラで使われた化石燃料のエネルギー単位当たりCO ₂ 排出係数	参照	IPCC
$\eta_{Boiler,j}$	%	ボイラの効率	参照	方法論

④ モニタリング機械・設備



⑤ 品質管理及び品質保証

本プロジェクトにおけるモニタリング項目は、主にテンターの電力消費量と熱利用量である。モニタリングの品質管理及び品質保証のための手続としては

- 1 モニタリング機械－電力計と流量計の設置、データの定期的な測定、記録
- 2 電力計と流量計の点検と定期的な較正を実施することがあげられる。

⑥ データ管理

取得・整備したモニタリングデータはPoAの調整管理組織に定期的に提供し、調整管理組織は定期的にモニタリングレポートを作成する。併せて、調整管理組織は全CPAから報告されたモニタリングデータのバックアップコピーを保管する（原則として2年間）。

⑦ テンターの増設、新設及び廃却の場合のモニタリングの方法

事業者がテンターの更新を伴う場合、更新時に廃却される設備の仕様・シリアル番号・更新年月日について記録を行い、調整管理組織による立ち入り検査での検証が終了するまでは、更新された機器を廃却しないよう「CPA 実施合意書」の中で義務付ける。

増設、新設された設備についても同様設備の仕様・シリアル番号・更新年月日について記録を行い、同じ方法でモニタリングを行う。

(4) 温室効果ガス削減量

杭州銭江印染化工有限公司は保有しているテントー16台をそれぞれ2012年に6台、2013年に5台、2017年に1台、2018年に2台、2020年に2台ずつ日本独自開発の高効率タイプのテントーに更新する。

ベースライン及びプロジェクト排出量の計算において1台あたりテントーの排出量を計算する。以下に示すように排出削減量が計算される。

(A) ベースライン排出量の計算

削減されるエネルギーは化石燃料および電気であり、それぞれ別々に計算の上、合算を行う。

○化石燃料 $BEF_y = EF_{BL,y} * EF_{CO2,E,y} = 896t\text{-coal/y} \times 23.7 \text{ TJ/Gg-coal} \times 25.8 \text{ kg-C/GJ} \times 44/12 = 2,008 \text{ t-CO}_2/\text{y}$

※ 工場使用の石炭の熱量および瀝青炭の排出係数を想定

○電気 $BEE_y = EE_{BL,y} * EF_{CO2,E,y} + Q_{ref,BL} * GWP_{ref,BL} = 479 \text{ MWh/y} \times 0.7826 \text{ t-CO}_2/\text{MWh} + 0 = 375 \text{ t-CO}_2/\text{y}$

※ 中国政府（2009）、華東グリッドのCM（Combined Margin）

○合計 $BE_y = BEF_y + BEE_y = 2,008 + 375 = 2,383 \text{ t-CO}_2/\text{y}$

(B) プロジェクト排出量の計算

ベースライン排出量と同様に、化石燃料と電気との両者の寄与分を合算してプロジェクト排出量を計算する。

$$\begin{aligned} \text{○化石燃料 } PEF_y &= EF_{PJ,y} * EF_{CO2 FUEL,y} \\ &= 480 \text{ t-coal/y} \times 23.7 \text{ TJ/Gg-coal} \times 25.8 \text{ kg-C/GJ} \times 44/12 \\ &= 1,076 \text{ t-CO}_2/\text{y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{○電気 } PEE_y &= EE_{PJ,y} * EF_{CO2 ELEC,y} \\ &= 445 \text{ MWh/y} \times 0.7826 \text{ t-CO}_2/\text{MWh} \\ &= 348 \text{ t-CO}_2/\text{y} \end{aligned}$$

$$\text{○合計 } PE_y = PEF_y + PEE_y = 1,076 + 348 = 1,424 \text{ t-CO}_2/\text{y}$$

(C) リークージ

AMS II.C. (version 13) においては、「もしエネルギー効率技術が他の活動から移転された機器である場合、リークージを考慮しなければならない」と定められている。本 CPA では更新された機器は廃棄されるのでリークージはゼロである。

(D) 排出削減量の計算

排出削減量については、AMS II.C. (version 13) に沿って、以下のように計算される。

$$\begin{aligned} ER_y &= (BE_y - PE_y) - LE_y \\ &= 2,383 \text{ t-CO}_2/\text{y} - 1,424 \text{ t-CO}_2/\text{y} - 0 \text{ t-CO}_2/\text{y} \\ &= 956 \text{ t-CO}_2/\text{y} \end{aligned}$$

プロジェクトによる排出削減量は以下のとおりである。

表 3 温室効果ガス削減量

Year	Estimation of project activity emissions (tonnes of CO ₂ e)	Estimation of baseline emissions (tonnes of CO ₂ e)	Estimation of leakage (tonnes of CO ₂ e)	Estimation of overall emission reductions (tonnes of CO ₂ e)
2012	8,544	14,298	0	5,754
2013	15,664	26,213	0	10,549
2014	15,664	26,213	0	10,549
2015	15,664	26,213	0	10,549
2016	15,664	26,213	0	10,549
2017	17,088	28,596	0	11,508
2018	19,936	33,362	0	13,426
2019	19,936	33,362	0	13,426
2020	22,784	38,128	0	15,344
2021	22,784	38,128	0	15,344
2022	22,784	38,128	0	15,344
2023	22,784	38,128	0	15,344
2024	22,784	38,128	0	15,344
2025	22,784	38,128	0	15,344
2026	22,784	38,128	0	15,344
2027	22,784	38,128	0	15,344
2028	22,784	38,128	0	15,344
2029	22,784	38,128	0	15,344
2030	22,784	38,128	0	15,344
2031	22,784	38,128	0	15,344
2032	14,240	23,830	0	9,590

Year	Estimation of project activity emissions (tonnes of CO2 e)	Estimation of baseline emissions (tonnes of CO2 e)	Estimation of leakage (tonnes of CO2 e)	Estimation of overall emission reductions (tonnes of CO2 e)
2033	7,120	11,915	0	4,795
2034	7,120	11,915	0	4,795
2035	7,120	11,915	0	4,795
2036	7,120	11,915	0	4,795
2037	5,696	9,532	0	3,836
2038	2,848	4,766	0	1,918
2039	2,848	4,766	0	1,918
Total (tones of CO2 e)	457,104	764,943	0	307,839
	16,325	27,319	0	10,994

(5) プロジェクト期間・クレジット獲得期間

<PoA>

プロジェクト期間：2012/1/1～2039/12/31（28 年間）

CDM EB41 において示されたガイダンスに沿って、本 PoA 開始日を CDM EB によって登録されると見なされる日として選定した。各 CPA の実施が CDM EB のガイダンスにより定義される「real action」となるのは登録後である。それゆえ、登録日は本 PoA の開始日として適切であると見なされる。

<CPA（杭州銭江印染有限公司）>

プロジェクト期間：2012/1/1～2039/12/31（28 年間）

杭州銭江印染化工有限公司は保有している tenter 16 台をそれぞれ 2012 年に 6 台、2013 年に 5 台、2017 年に 1 台、2018 年に 2 台、2020 年に 2 台ずつ日本独自開発の高効率タイプの tenter に更新する。

日本独自開発の高効率 tenter の設備寿命は 20 年を想定しているが、5 回に分けて導入を行うためプロジェクト期間は 28 年である。

クレジット獲得期間：2012/1/1～2021/12/31（10 年間）

クレジット獲得期間については、更新なしの固定 10 年を想定する。実際のクレジット獲得期間の開始は、2012/1/1 或いは登録日いずれかのうち遅い年月日にする。

(6) 環境影響・その他の間接影響

本 CPA の環境影響に関する基準は以下である。

表 4 基準名及びコード

基準名	コード
環境の空気質量標準	GB3095-1996
ボイラ大気汚染物の排出標準	GB13271-2001
工業企業工場域内の騒音標準	GB12348-2008
都市区域の環境騒音標準	GB3096-2008
排水の総合排出標準	GB8978-1996
紡織染整工業污水排出標準	GB4287-92

本 CPA は上記の各環境基準を満たす。

(7) 利害関係者のコメント

ホスト国においては、省政府（規模によっては市政府、県政府等）が当局として事業を所管する。发展改革委が CDM について管理し、環境局が環境影響について管理する点については、中央政府とまったく同様である。

◎ 浙江省人民政府 发展改革委（2010 年 9 月 16 日）

- 浙江省发展改革委はプログラム CDM の成功事例が少なく、モニタリングが難しいことを課題と思っている。
- 削減ポテンシャルが 1 万トン以上のプロジェクトは CPA 候補としての妥当性を検討しており、削減ポテンシャルが 3 万トン以上のプロジェクトについては基本的に一般 CDM として実施することを薦める。
- 本件をプログラム CDM として進めるなら、まず削減ポテンシャルが 2 千トンから 3 千トンのテンター 5、6 台をモデルとして実施することを薦める。

◎ 浙江省印染行業協会（2010 年 9 月 16 日、2010 年 11 月 15 日）

- 本 PoA は良質のプロジェクトだが、新規性があるため、浙江省の染色業界に情報周知しなければならない。そのため、プログラム CDM の 1 件目がモデルとして評価される。
- モデル的に日本製の実証を行い、知名度を高めることが効果的だろう。
- 浙江省は他省に比べ経済基盤が比較的にしっかりしているので、CDM 事業として実行しやすいと思われる。
- CPA のサイトは大規模工場から選んでいくべきである。
- 浙江省には 1,300 台のテンターが存在しており、ポテンシャルが大きい。

◎ 綠章（北京）新能源技術有限公司（2010 年 9 月 17 日）

- 綠章（北京）新能源技術有限公司に求められる役割に関して改めて説明を行い、不明点を解消することにより、合意した。

◎ 清華大学 韦 志洪先生（CDM 審査理事会専門家、清華大学原子力エネルギー研究院教授、地球気候変動研究所副所長）（2011 年 1 月 25 日）

- 杭州錢江印染化工有限公司の高効率テンターに対する懸念事項は価格より品質の証明ではないか。（⇒錢江は、日本の高効率テンターメーカーを訪問し、現物を確認する予定であると説明）

- ベースライン排出量の計算における排出データの取得方法は 3 つある。

- ① 既存設備の過去データ：3 年間の過去データが求められているが、もし提出不可能な場合、せめて 1 年間のデータを必要とする。データは必ずしも連続的でなくてもよい。
- ② 仕様書による技術データ：仕様書の省エネ効果は一般的に実際値を上回るため、本データの使用は排出量の計算において保守的であると考えられる。
- ③ 専門家の証明

- ベースライン設定の考え方は現状水準の維持であり、本調査の方法はその考えに沿っている。

- 調整管理組織（CME）が第一段階でクレジット売却益を得る方法でよい。

- 本 CPA のモニタリングで使われる流量計の単価は 15 万元/台と高いため、必ずしも全モニタリング箇所に固定せず使いまわしてよい。

- CPA に相応しいプロジェクトの規模

- 数年前（2004 年～2005 年）は 1.5 万 t-CO₂/年以下の小規模が好まれたが、案件数が限られているため最近は特に制限がない。
- 小規模 CDM 案件（年間排出量が 6 万 t-CO₂/y 以下など）であれば原則として CPA になりうる。
- POA 申請時の CPA 候補はなるべく小規模にしたほうがいいと思われる。

-調整管理組織（CME）に対する条件

- 中国の行政許可法の規定により、中国で調整管理組織になりうる主体は政府機関および事業単位（公的資金を受けている業界団体等）を除く機関・団体・企業に限られている。
- 本案件において染色協会は調整管理組織になれないが、緑章は民間企業であるため調整管理組織になりうる。

-緑章（北京）新能源技術有限公司に調整管理組織（CME）としての機能を十分理解、確認してもらった。

-利害関係者コメントについては、PoA レベルでよい。

-中国国内における CDM 申請には以下 3 つの政府承認を必要とする。

承認項目	承認機関
案件承認	発展改革委員会（新規分野）、経済貿易委員会（技術改造分野） ※本件は経済貿易委員会（技術改造分野）
EIA	環境局
事業者承認	工商局

-EIA（環境影響評価）について

「建設案件環境影響評価分類管理名録」によると、中国の投資案件に対する環境影響評価は 3 つの異なる管理方法で実施される。

- ① 環境評価登記表： 環境評価会社への委託が必要なく、事業者が直接環境保護部門に申請を行い、承認に 15 日かかる。
- ② 環境評価報告表： 環境に対して汚染はなく、ただ一定の影響のある中小規模の案件を対象とする。環境評価会社に委託し報告表を作成、承認に 30 日かかる。
- ③ 環境評価報告書： 環境に対して汚染があり、影響もある案件を対象とする。環境評価会社に委託し報告書を作成、承認に約 60 日かかる。

本案件においては設備の更新により環境汚染、環境影響が発生するものではないため、3 つの中で一番手軽い方法である①環境評価登記表による申請で十分と思われる。以前は CDM の場合には EIA 提出を義務付けていたが、最近では緩和している。

本案件では杭州銭江印染化工有限公司が所属している鎮レベルの環境局の承認でもよいとされる。

-投資ベンチマークについて

- 現在中国で使われているベンチマーク（最新版）は中国発展改革委員会が 2006 年に発表した「建設案件の経済評価方法と参数」（第 3 版）である。
- この方法と参数は中国の業界を大きく 24 分野に分類し、各分野をさらにいくつかの分野に細分化している。今後世界的な標準が発表されると思われるが、全ての産業界を 3 つの分野にしか分類しない。
- 「建設案件の経済評価方法と参数」（第 3 版）は十分細分化されており、十分な根拠と権威を持つ。

-リーケージについて

- 中国には現在産業界における廃棄物リサイクルに対する規制はない。逆に、製紙工場、小規模発電所など 5 つの業界に対して旧式設備の淘汰規制が存在する。
- 小規模案件についてはリーケージに対する DOE の審査が比較的厳しくない。
- 本案件のリサイクル業者の証明を得ることで、設備が再利用されず、リーケージが 0 であると証明する方法は問題ないと思われる。

-中国産業界における国レベルでの省エネ・環境規制は存在しない。

省レベル以下での規制は存在する可能性があり、個別企業にヒアリングをする必要がある。浙江省においても関連規制は特にない。染色業界においては「業界参入基準」があるが、新規参入における規制であり、既存工場に対する規制ではない。

-中国全国のテント保有台数は 5,000～6,000 台、その中で浙江省の保有台数は 2,000～3,000 台である。1 工場あたりの保有台数が CPA 候補 1 の銭江並みの規模だと想定すると

CPA 候補として 100~200 社が可能であり、かなりのポテンシャルがある。

その中から、浙江省印染行業協会等の協力により、CPA 候補工法リストを整備。18 工場については、テンター導入状況等に関する情報を入手。その他、高効率テンター導入による省エネ効果及び PCDM の活用に関心を持っていただいた工場をリストアップ。(計 40 工場)
 緑章(北京)新能源技術有限公司は 2010 年 11 月に、浙江省印染行業協会主催の「浙江省印染行業協会 4 届 3 次常務理事会会議」と中国印染行業協会主催の「中国印染行業協会 2010 年全国染色業界省エネ環境保護年会」において、高効率テンター導入による省エネ効果及び CDM についての説明を実施。

-現在中国政府が承認した P-CDM 案件は 3 件ある。また、申請準備中案件が 3 件ある。

- ▶ 承認済案件は、河南省の家庭における農業バイオマス利用案件 2 件及び、国家グリッドにおける変圧器の更新案件 1 件である。
- ▶ P-CDM の承認案件が少ない理由は政府が P-CDM に対して一般 CDM より審査が厳しいなどの理由ではなく、事業者からの案件申請が少ないところにある。
- ▶ 案件申請が少ない理由は、CPA はたくさんの小規模案件をまとめる必要があり、
- ▶ 手続きに手間がかかるからである。河南省の案件だと事業者は 1 万 5 千戸の農家と契約締結をする必要があるが、事実上手続きが膨大であるため、実施しにくい。
- ▶ 今後も P-CDM の申請に対しては中国政府は歓迎する。

(8) プロジェクトの実施体制

調整管理組織と CPA について、各々以下の役割とする。

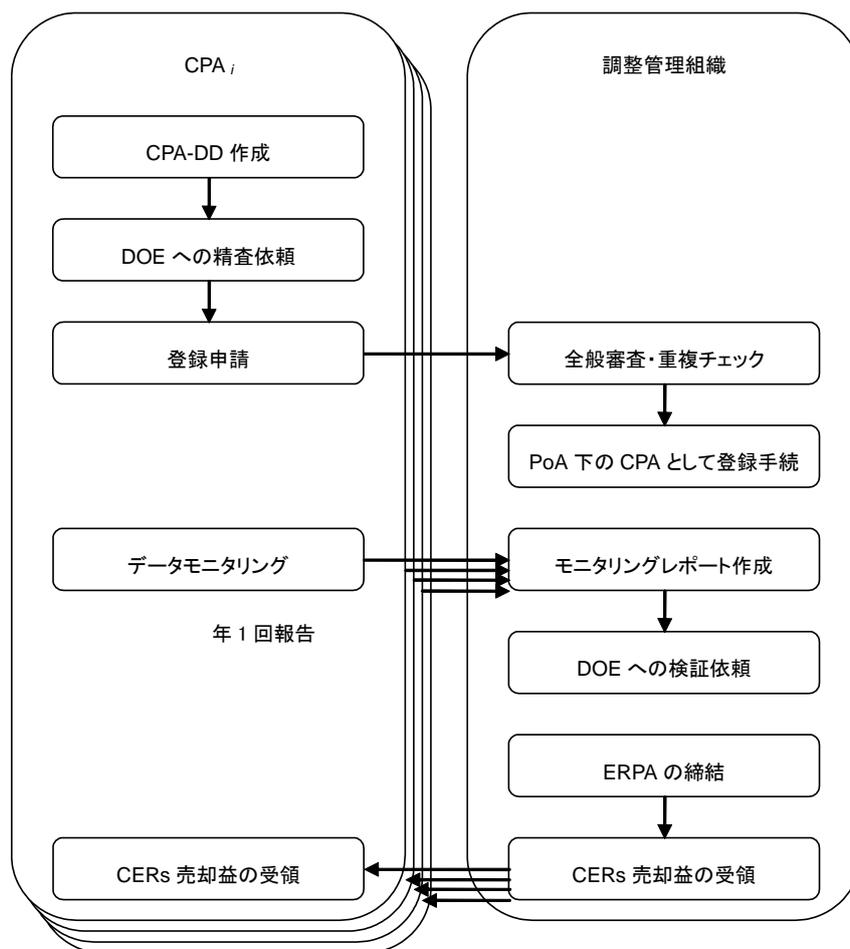


図 6 PoA および CPA 運用の役割分担

(9) 資金計画

本プロジェクトの必要資金総額は約 3,120 万元で、全額自己資金で投資を行う。

(10) 経済性分析

① 経済指標

本プロジェクトの主な経済指標は以下の通りである。

Table1) 主要な財務的指標の計算のためのパラメータ

初期投資額	3120 万元
電力単価	0.6yuan/kwh (excluding VAT)
電力節約量	540Mwh
石炭単価	700yuan/t (excluding VAT)
石炭節約量	6,653t
法人税	25%
都市建設維持税	7%
教育付加税	3%
プロジェクト期間	28 年間 ^(注1)
クレジット獲得期間	10 years
クレジット価格	9Euro/tCO2e (exchange rate of Euro and RMB is 1:10)

注 1 : 銭江印染化工有限公司は保有しているテンター16 台をそれぞれ 2012 年に 6 台、2013 年に 5 台、2017 年に 1 台、2018 年に 2 台、2020 年に 2 台更新する予定である。

テンターの設備寿命を 20 年とする。

② 事業収益性

本プロジェクトの IRR は、クレジットなしの場合では 10.91%、クレジットありの場合では 14.50%である。

表 5 収益性

	クレジット収益なし	クレジット収益あり
IRR	10.91%	14.50%

(11) 追加性の証明

追加性ツールに沿った証明フローは以下の通り。

杭州銭江印染有限公司では主に Step2 (投資分析) を行う。投資分析は CPA である杭州銭江印染有限公司の結果を示し、一般慣行分析はバウンダリである山西省での状況について掲載する。

Step 2: 投資分析Sub-step 2a: 適切な分析方法の決定

あらゆる CPA では、プロジェクト活動 (テンターの更新および稼働) は染色工場における必要不可欠な生産活動のひとつであり、染色製品につながる付加価値を生み出す。従って、どの CPA-DD においても、「Option I. Apply simple cost analysis」は利用できない。

また、プロジェクト活動 (テンターの更新および稼働) は染色工場における必要不可欠な生産活動のひとつであり、その部分のアウトソースはありえない。そのため、プロジェクト活動の採算性のみにより投資の是非を判断することはない。

実際には、テンターによってなされる必要不可欠な生産プロセスに関して、複数の選択肢 (シナリオ B1・B2 およびプロジェクトシナリオ) の中から 1 つの活動を選択する。

「追加性ツール (Tool for the demonstration and assessment of Additionality)」Ver.05.2 の添付文書「投資分析の評価に関するガイダンス (Annex: Guidance on the Assessment of Investment Analysis)」Ver.03 において、残る「Option II. Apply investment comparison analysis」および「Option III. Apply benchmark analysis」との適切な選択方法が規定されている。¹

¹ http://cdm.unfccc.int/EB/051/eb51_repan58.pdf

CDM の文脈における投資分析の目的は、当該プロジェクトが、プロジェクト参加者が投資しうる一以上の代替策よりも財務的に魅力が無いかどうかを決定することである。その代替策には投資がいずれにしても必要で、ベースライン排出量が代替策に基づくものである場合、当該プロジェクト活動が一以上の代替策よりも財務的に魅力が無いかどうかを決定する唯一の方法は、投資比較分析を行うことである。したがって、ベンチマークアプローチは、ベースラインにおいては投資が必須でなく、あるいはプロジェクト開発者の直接的管理が及ばない状況（すなわち、プロジェクト開発者の選択が投資するかしないかである場合）に、適するものである。（パラグラフ 16）

各 CPA においては、プロジェクト活動とその代替シナリオとの差分を追加投資とみなすことが実態に近いものと考えられ、その場合、ベースラインにおいては投資を想定しない。従って、各 CPA-DD においては「Option III. Apply benchmark analysis」を適用することが適切である。

Sub-step 2b: Option III. Apply benchmark analysis (ベンチマーク分析の適用)

中国紡織業界の project IRR のベンチマークは 14% である。

Sub-step 2c: Calculation and comparison of financial indicators (only applicable to option2 and3) (財務指標の計算および比較)

表 6 (再掲) 収益性

	クレジット収益なし	クレジット収益あり
IRR	10.91%	14.50%

Sub-step 2d: Sensitivity analysis (only applicable to option2 and 3) (感度分析)

本プロジェクトでは、不確定要因として以下の財務指標を用いる。

- 初期投資額
- 年間 O&M 費用
- 石炭単価
- 石炭節約量

それぞれ-10%から 10%まで変動する場合の IRR は以下の通りである。

表 7 IRR の感度分析

Indicators	-10%	0%	10%
初期投資	12.61%	10.91%	9.45%
年間 OM 費	11.24%	10.91%	10.57%
石炭単価	9.09%	10.91%	12.65%
石炭節約量	9.09%	10.91%	12.65%

Step 4: Common practice analysis (一般的慣行の分析)

Sub-step 4a: Analyze other activities similar to the proposed project activity (提案されたプロジェクト活動に類似した他の活動の分析)

Sub-step 1a の(i) においてリストアップするタイプのテンター機器は、浙江省の染色工場において「提案するプロジェクト活動において導入されるタイプを除くテンターのうち、最も経済的に魅力があり、かつ信憑性のあるタイプ」と見なすことができ、さらに各 CPA について Sub-step 1a の(ii) 以降によって絞り込んだタイプのテンター機器をベースラインと考えることが妥当である。

一方、Sub-step 1a の(i) においてリストアップされないタイプのテンター機器が、中国浙江省の染色工場に導入された事例が存在する場合、それらの活動が、本 PoA 下の CPA 事業と類似する活動と見なされる。

Sub-step 4b: Discuss any similar option that are occurring (起こっている類似した選択しに関する議論)

本 PoA 下の CPA 事業と類似する活動を行う一般的慣行は存在せず、また、本 PoA の実施を促進するような、義務的な法規制は存在しない。各 CPA-DD においては、以下の 2 つの側面から一般的慣行がないことを証明する必要がある。

省エネルギー性能

エネルギー性能の面から本 PoA 下の CPA 事業と類似する活動を促進するような、義務的な法規制は存在しない。

初期投資費用

本 PoA 下の CPA 事業と類似する活動の初期投資費用が、Sub-step 1a の(i) においてリストアップするタイプのテンター機器の初期投資費用よりも高額である場合、(a) 特殊製品を製造するためのテンター機器である、または、(b) 現在と異なる諸条件に基づき投資を決定したものである。

(12) 事業化の見込み

杭州銭江印染化工有限公司の親会社である浙江航民股份有限公司、緑章（北京）新能源技術有限公司及び九州電力は、工場の省エネ改修検討に関する協定を締結しており、PoA 化に適した体制であると考えられる。

調整管理組織としての役割を果たすことを想定している緑章では、以下の理由により PoA 化を有望視している。

- ① 中国政府は P-CDM の申請を歓迎する。
現在中国政府が承認した P-CDM 案件は 3 件と少ないが、P-CDM に対する審査基準が一般 CDM より厳しいわけではなく、小規模のため手続きが膨大であり、事業者からの案件申請が少ないからである。
- ② ポテンシャルが大きい。
中国全国のテンター保有台数は 5,000～6,000 台、その中で浙江省の保有台数は 2,000～3,000 台である。1 工場あたりの保有台数が CPA 候補 1 の銭江並みの規模だと想定すると CPA 候補として 100～200 社が想定できる。
- ③ 調整管理組織 (CME) としての条件を満たしており、意欲的である。
中国の行政許可法の規定により、中国で調整管理組織になりうる主体は政府機関および事業単位（公的資金を受けている業界団体等）を除く機関・団体・企業に限られているが、緑章は民間企業であるため十分な資格を持っており、また調整管理組織としての機能を十分理解している。

また、CPA のモデルサイトとして想定している杭州銭江印染化工有限公司では、以下の理由により PoA を前向きに考えている。

- ①日本独自開発の高効率テンター（以下、高効率テンター）への技術的信頼性が高い。
銭江は高効率テンターの性能に対する評価が高く、3月には日本を訪問し、更なる技術確認を行う予定である。
- ②CDM 化による計経済性向上に期待している。
一般事業として実施する際の価格に対する懸念はあったが、CDM による排出権の売却益により、十分な経済性が見込まれるので、本プロジェクトに対して前向きである。
- ③調整管理組織（CME）である緑章を信頼しており、緑章がバイヤーとの窓口となってクレジット売却益を得、各企業にフィードバックする方法に賛同している。

現在、PoA 調整管理組織と CPA 企業との間で、日本独自開発の高効率テンター導入に向けた意向書の締結を協議しており、中国での競合機（韓国製）に対する省エネ効果証明のためのエネルギー消費量の計測及び日本の染色工場（高効率テンター稼動）視察の結果により、契約締結の可否が決まる予定である。

今後、以下の取組みにより、韓国製テンター等の安価な機器に対する日本独自開発の高効率テンターの優位性を訴えていくこととしている。

- ①省エネ効果について
 - ・高効率テンター及び中国での競合機（韓国製）の稼動運用時のエネルギー消費量計測を行い、省エネ効果の更なる定量化を進める。それにより、高効率テンターの省エネ効果の優位性を証明する。杭州銭江印染化工有限公司の既存テンター（韓国製）のエネルギー消費量調査を行った結果、1 台当り約 60 万 kcal/h の熱エネルギー及び約 70kW の電気エネルギーが使用されていることが分かった。これにより、ベースライン排出量の計算で想定した化石燃料及び電気エネルギーの想定が妥当であることを確認できた。プロジェクト排出量については、今後日本独自開発の高効率テンターが CPA に導入された時点で計測・検証を行っていくこととする。
- ②価格について
 - ・高効率テンターは競合機（韓国製）より価格面で不利だが、省エネ効果によるエネルギーコスト削減と排出権クレジット収益によって回収可能であること、また、性能や耐久性の向上による価格以外の優位性があることを訴えていく。
- ③プロモーション
 - ・CPA 企業に日本で稼動している高効率テンターを実際に見学してもらい、その省エネ効果・品質面での優位性を実感してもらう。
 - ・浙江省印染行業協会主催のセミナーや業界紙等で高効率テンターの紹介を行い、認知度を向上させる。
 - ・浙江省染色業界においては、企業間の情報交換（口コミ）による効果が大きいため、1 件目の CPA をショーケースとしてアピールすることを検討する。

調査結果から、浙江省内に 200 社の CPA 及び 2,000 台のテンターがあると想定した場合、以下により、POA(浙江省全体)で約 200 万 t-CO₂/y、現時点で CPA 候補確認済みの 40 社で約 40 万 t-CO₂/y の温室効果ガス削減効果が期待できる。

- ・CPA1 社当りのテンター保有台数は 10 台 (2,000 台 ÷ 200 社 = 10 台/社)
- ・CPA 候補リスト(表 3)の 40 社に対して高効率テンターを普及させる
- ・テンター1 台当りの温室効果ガス削減量は約 1,000t-CO₂/y とする
(杭州銭江印染化工有限公司:15,344 t-CO₂/y ÷ 16 台 = 1,000 t-CO₂/y)
- ・以上より、
 - POA(浙江省全体) : 200 社 × 10 台 × 1,000 t-CO₂/y = 2,000,000 t-CO₂/y
 - CPA 候補確認済みの 40 社: 40 社 × 10 台 × 1,000 t-CO₂/y = 400,000 t-CO₂/y

5. コベネフィットに関する調査結果

(1) ホスト国における環境汚染対策等効果の評価

「コベネフィット定量評価マニュアル 第 1.0 版」によると、大気質改善分野の評価において Tier2 又は Tier3 における評価方法を採用する場合、ベースラインおよびプロジェクトケースでの大気汚染物質の排出源における燃料消費量および燃料中汚染物質濃度のデータが必要となる。本 PoA のように、石炭消費量の抑制に加え省電力による大気汚染物質の量的な削減がある場合には、発生源である電網公司（華東グリッド）からの情報開示が必要である。H21 年度調査において、当該データが存在しない旨コメントを得ているため、本コベネフィット評価では、省電力による間接的な効果については、CO2 削減量の考え方同様に、発電所における SO₂、NO_x、煤塵の排出原単位を推計し、省電力量からこれらの削減量を推計する。

表 8 石炭火力発電所からの大気汚染物質排出原単位 [t/GWh]²

	1996 年	2000 年	2002 年	2005 年	2007 年
SO ₂	10.4	8.15	6.11	8.03	4.67
NO _x	5.77 (注)	4.21	3.87	6.90	3.11
煤塵	8.21	2.84	2.01	3.35	1.10

(注) 5.77 kg/t-coal であり、他と単位が異なる。

表 9 大気汚染物質の排出係数

	OM	BM ^{3,4}	CM
SO ₂	4.67 t/GWh	200 mg/m ³ ⇒ 0.25 t/GWh	2.46 t/GWh
NO _x	3.11 t/GWh	400 mg/m ³ ⇒ 0.50 t/GWh	1.81 t/GWh
煤塵	1.10 t/GWh	30 mg/m ³ ⇒ 0.04 t/GWh	0.57 t/GWh

上記排出係数に、本調査で対象とした CPA での省電力量 35 MWh/年を乗じることで、大気汚染物質の削減量を評価することが可能となる。

² 出所: 1996 年値<中国環境保護局科技標準司、火電場大気汚染物排放標準>、2000 年および 2002 年値<中国石炭発電所脱硫及び脱硝技術の現状と発展(中国科協 2004 年学術年会電力分会場中国電機工程学会 2004 年学術年会論文集)>、2005 年値<省エネ案件の省エネ量と削減量の計算及び価値分析(2009 年第 5 期中国能源)>、2007 年値<火力発電所大気汚染物排出標準編制説明>

³ 「火力発電排煙標準説明」によれば、米国の排出基準の説明に関連して 0.516 g/MJ = 1,480 mg/m³ との記載があるため、本データを基に 1 mg/m³ = 1,255,135 mg/GWh として換算した。

⁴ 日本の石炭火力発電所では、SO₂ : 0.256 t/GWh、NO_x : 0.257 t/GWh、煤塵 : 0.009 t/GWh とのデータがある。

(2) コベネフィット指標の提案

環境負荷量そのものだけでなく、その低減によって、環境外部コストの低減を図ることが可能であり、それがコベネフィット指標となりうる。本調査では、日本版被害算定型影響評価手法（LIME：Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling、産業技術総合研究所と国の LCA プロジェクトの連携により公表）を用いて、環境負荷のダメージ回避の WTP（Willingness to Pay）によるダメージ軽減の貨幣換算効果を試算する。なお、貨幣換算値はあくまで日本における受容のレベルを示すものである。

LIME の換算係数は日本の地域性が反映されたものであり、日本での被害係数としての利用を目的としている。従って、本方法を中国において適用する場合、WTP 上の価値が日本と同様であると見なすことが前提となる。

表 10 LIME での貨幣換算統合化係数

排出物質	換算係数（円/kg）
CO2	1.74
NOx	141.22
SO2	1,014.73

SO2 については約 9 万円/年、NOx については約 1 万円/年、CO2 については約 5 万円/年と試算される。CO2 だけの環境外部コストに大気汚染物質の影響を加味すると、その効果は約 3 倍にもなり、特に SO2 の削減効果が大きく寄与することが示された。

表 11 本プロジェクトによる環境外部コスト

排出物質	省電量 (GWh/年)	排出原単位 (t/GWh)	大気汚染物質排出 削減量 (t/年)	換算係数 (円/kg)	環境外部コスト (万円/年)
SO2	0.035	2.46	0.09	1,014.73	9.1
NOx		1.81	0.06	141.22	0.8
煤煙		0.57	0.02	-	-
CO2		782.6	27.39	1.74	4.8
合計					14.7