

平成 19 年度 C D M / J I 事業調査

中国・天津市経済技術開発区における
省エネルギー推進プログラム C D M 事業調査

報 告 書

平成 20 年 3 月

イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

目 次

概要版

本 文

第 1 章 プロジェクトに係る基本事項	1
1.1 プロジェクトの背景および概要	1
1.2 ホスト国の概要	2
1.2.1 政治・社会・経済状況	2
1.2.2 エネルギー消費動向	5
1.2.3 エネルギー政策	7
1.3 ホスト国の CDM への取組	10
1.3.1 政府承認組織	10
1.3.2 承認手続き	12
1.3.3 承認基準	13
1.3.4 CDM 実施状況	14
1.3.5 プログラム CDM への取組	15
第 2 章 事業実施先の概要	18
2.1 天津経済技術開発区 (TEDA) の概要	18
2.1.1 位置・地勢	18
2.1.2 気候・気象	20
2.1.3 主要産業	21
2.1.4 行政組織・体制	21
2.1.5 経 済	24
2.1.6 エネルギー消費実態	26
2.1.7 主要企業のエネルギー消費実態	30
2.1.8 省エネルギーに係る法規制・エネルギー方針等	33
第 3 章 CDM プロジェクトの検討	36
3.1 プロジェクトの概要	36
3.1.1 プロジェクトの目的	36
3.1.2 プロジェクトの背景	36
3.1.3 ホスト国の持続可能な開発への貢献	36

3.1.4	調査実施体制	37
3.1.5	調査内容	38
3.1.6	プロジェクトの内容	39
3.1.7	プロジェクト実施体制・役割分担	41
3.2	プロジェクト対象企業の概要	43
3.2.1	蒸気生産・配給会社の概要	43
3.2.2	エネルギー消費実態	43
3.2.3	ボイラ給水における問題点	45
3.3	蒸気消費企業の概要	47
3.3.1	実施サイトの選定	47
3.3.2	対象サイトの現状	48
3.4	PoA の検討	50
3.4.1	管理者・PoA 参加者	50
3.4.2	PoA のバウンダリ	50
3.4.3	典型的な CPA の技術、手法	52
3.4.4	CPA の適格条件	53
3.4.5	PoA および典型的 CPA の追加性	53
3.4.6	PoA の運用・管理方法（各 CPA の記録管理システム）	55
3.4.7	CPA のモニタリング計画	58
3.4.8	CDM 手続規則に則った環境評価基準	59
3.4.9	利害関係者のコメント	60
3.4.10	CPA における方法論の選択	61
3.4.11	適用条件	61
3.4.12	典型的 CPA におけるプロジェクトバウンダリの定義	62
3.4.13	ベースラインシナリオの同定	62
3.4.14	バリア分析	63
3.4.15	追加性の基準	65
3.4.16	排出削減効果	69
3.4.17	モニタリング	71
3.5	具体的な CPA の検討	77
3.5.1	プロジェクトサイトおよび参加者	77
3.5.2	適用技術	78
3.5.3	適用方法論	80
3.5.4	プロジェクトバウンダリ	80
3.5.5	PoA 適格条件への適合	80
3.5.6	PoA に基づく CPA の追加性の証明	81

3.5.7 排出削減量	86
3.5.8 モニタリング	88
3.5.9 環境影響評価	91
3.5.10 利害関係者のコメント	91
第4章 プロジェクトの事業性	92
4.1 概要プロジェクト費用の試算	92
4.1.1 ドレン回収・利用設備導入	92
4.1.2 維持管理費	95
4.1.3 CDM 関連費用	95
4.1.4 TEDA 管理委員会令 119 号補助金	95
4.2 CPA の経済性	96
4.2.1 前提条件	96
4.2.2 事業性の評価	97
4.2.3 資金計画	97
第5章 プロジェクトの課題	99
5.1 インセンティブの付与と利益の再配分	99
5.2 ドレン回収技術に係るキャパシティビルディング	99
5.3 プログラム CDM 活動の拡大	100
第6章 プロジェクト化の可能性の有無と今後のスケジュール	100
CDM - PoA - DD 概要(日本語)	
CDM - CPA - DD 概要(日本語)	
CDM - PoA - DD	
CDM - PoA - DD	



TEDA 省エネルギー推進会議
(TEDA 委員会令 119 号および
プログラム CDM の説明会)



プログラム CDM 企業説明会
(TEDA 内主要企業代表者対象)



プロジェクトに対する意見聴取
(濱海能源、熱電公司、工場代表)



貯水タンクと蒸気供給管
(濱海能源第 5 工場)



脱塩用逆浸透膜 (RO)
(濱海能源第 5 工場)



イオン交換樹脂
(濱海能源第 5 工場)



蒸気供給管
(TEDA 域内工場)



未回収ドレン
(TEDA 域内工場 - 1)



未回収ドレン
(TEDA 域内工場 - 2)

第1章 プロジェクトに係る基本事項

1.1 プロジェクトの背景および概要

中国政府は2006年3月に公表した2006年から2010年を対象とする第11次5ヵ年計画において、2010年のGDP当たりのエネルギー消費量を、2005年比で20%削減するという省エネ目標を掲げている。しかしながら急速な経済成長の他、省エネ投資や支援制度の未整備のため、域内における省エネルギー活動は成果が上がっていない。

本プロジェクトは、中国天津市の天津経済技術開発区(Tianjin Economic-Technological Development Area; TEDA)における省エネルギー/エネルギー効率改善活動をプログラム CDM のスキームを利用して推進するものであり、TEDA 域内での総合的な省エネルギー推進プログラムの一環として計画される。

TEDA では、現在石炭焚きボイラを用いて各工場への熱供給を行っているが、各蒸気消費者のもとで発生するドレンは回収されていないため、現状では大量のエネルギーが再利用されることなく放出されている。これらのドレンを効果的に回収するためには、工場内に敷設されている蒸気供給網や蒸気消費状況と条件をはじめとする各工場の現状を把握した上で、蒸気供給管の改変、ドレン回収ポンプやドレン返送タンク等必要設備の設置・整備を行う必要がある。このためには、実施に係る供給先工場の同意が必要である他、工場での生産活動への影響を最小限にするための技術的検討も必要となる。

現状では、これらの問題は技術的、資金的理由から解決されることなく放置されてきた。本プロジェクトにおいては、ドレン回収を CDM 化することでプロジェクトより得られた CER 収益を原資の一部として省エネ基金を開設し、Demand Side(工場側)を含む TEDA 内の総合的な省エネ活動を推進することで、上記問題の解決を図る。

本プロジェクトの実施は、プログラム CDM という形式をとることで、今後の波及的効果が期待でき、中国における第11次5ヵ年計画の省エネルギー目標達成に貢献することが期待される。

また、省エネルギー普及により化石エネルギーの削減が促進されることで、温室効果ガスの削減に資する。

1.2 ホスト国の概要

本プロジェクトのホスト国は中国である。中国の全面積は 959 万 6960 km² で、世界第三位であり日本の約 26 倍に相当する。国土の 3 分の 1 以上を山地が占め、そのほか砂漠や高原が広がるので耕地面積は 11%にとどまる。

行政区分は省、県（市）、郷の三級に分かれており、一級行政区は 23 省、内モンゴル・寧夏回族・新疆ウイグル・広西チワン族・チベットの 5 自治区、北京・天津・上海・重慶の 4 直轄市と香港・マカオの 2 特別行政区である。自治区、自治州、自治県はいずれも民族自治が実行されている。

1.2.1 政治・社会・経済状況

政体は社会主義共和制（人民民主独裁）で、胡錦濤を主席とする。主な立法機関について以下に説明する。

(1) 全国人民代表大会

全国人民代表大会が立法権を行使する最高の国家権力機関で、省・直轄市・自治区および軍隊が選出する代表によって構成されている。1998 年 3 月に第 1 回会議を開催し、以後毎年一回開催されている。任期 5 年で、現在は 2003 年からの第 10 期目であり、常務委員会委員長は呉邦国である。

(2) 国務院

最高の国家権力執行機関、すなわち中央政府であり、全国人民代表大会に対して責任を負うと共にその活動を報告する。第 10 期国務院は 2003 年 3 月に以下の首相・副首相で発足した。

- 国務院総理 温家宝
- 国務院副総理 黄菊 (2007 年 6 月死去)
- 国務院副総理 呉儀
- 国務院副総理 曾培炎
- 国務院副総理 回良玉

(3) 社会

中国では今、エネルギー問題に次いで人口と GDP の都市部集中化が深刻化している。中国の都市人口は近年大幅に増加しており、同時に地方の人口は激減している（図 1.2-1）。人口はとくに経済特区などに集中しており、直轄市である北京、天津、上海、重慶で全体の 5.47%を占める（表 1.2-1）。また、発展が遅れている地方と急発展してい

る都市部の間に大きな経済格差が生じている。

第 11 次 5 ヶ年計画では、このような社会のひずみを矯正すべく、経済成長方式を転換しバランスの取れた社会を構築すると掲げられている。

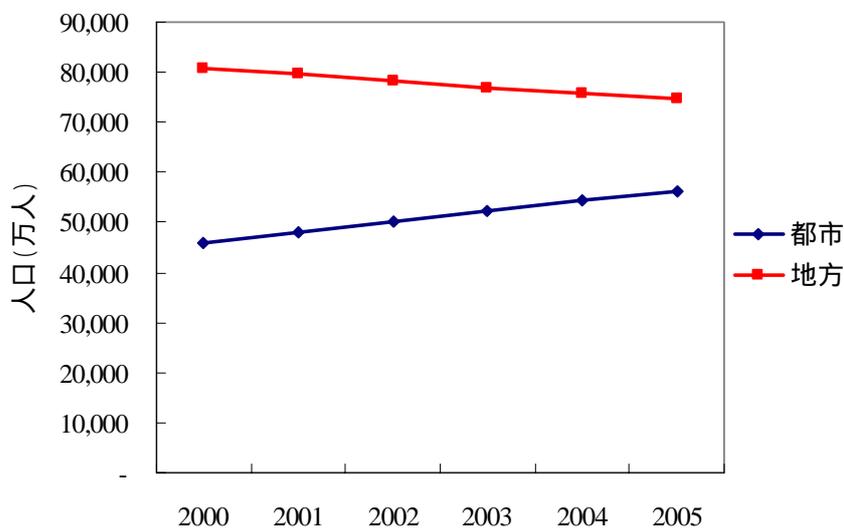


図 1.2-1 都市人口と地方人口の推移

(出典 2007 年 中国能源発展報告)

表 1.2-1 2005 年の直轄 4 市の人口

	人口	人口比率
北京	15,380,000	1.18%
天津	10,430,000	0.80%
上海	17,780,000	1.36%
重慶	27,980,000	2.14%
計	71,570,000	5.47%
全土	1,307,560,000	

(出典 『中国統計年鑑 2006』)

(4) 経済動向

中国は改革開放以後実質 GDP の成長率が下降していたが、2000 年以降大きく上昇しており、特に 2003 年から 2006 年の GDP 成長率は 4 年連続 2 桁を維持している。国家統計局は、2007 年 1～9 月期の実質 GDP 成長率を 11.5% (前年同期比) と発表しており、5 年連続で 2 ケタ成長を達成することになる。

2006 年度の経済指標は表 1.2-2 に示す通りである。

表 1.2-2 2006 年度の中国経済指標

実質 GDP 成長率	11.1%
名目 GDP 総額	20 兆 9,407 億元 (2 兆 6,263 億ドル)
一人あたりの GDP (名目)	2001.5 ドル
消費者物価上昇率	1.5%

(出典: <http://searchina.ne.jp>)

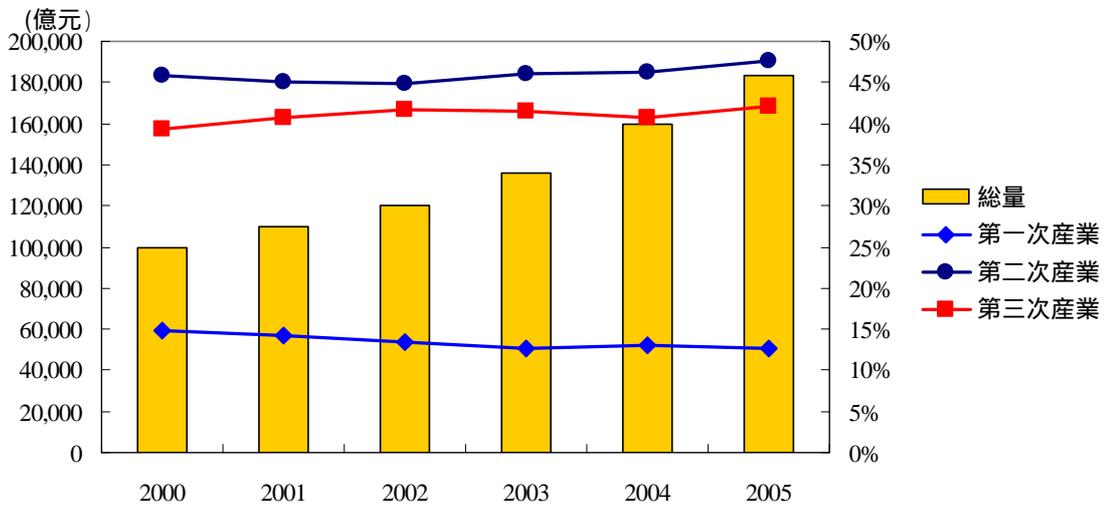


図 1.2-2 GDP と第一次、第二次、第三次産業それぞれの占める割合

(出典: 中国エネルギー統計年鑑 2006)

国家外貨管理局が公表した 2007 年上半期の国際収支によると、輸出が好調に推移したこともあり経常収支の黒字幅が前年同期比 77.8%増の 1,628 億 5,796 万ドルと急増した。直接投資が急増したことなどから、資本収支の黒字幅も大きく増加し、06 年 6 月末の外貨準備高は 1 兆 3,326 億 2,500 万ドルで、過去最高である。表 1.2-3 に 2006 年度の国際収支の主要指標を示す。

表 1.2-3 2006 年度の国際収支指標

輸出額	9,690 億 7,000 万ドル
対日輸出額	916 億 3,920 万ドル
輸入額	7,916 億 1,000 万ドル
対日輸入額	1,157 億 1,672 万ドル
直接投資受入額	780 億 9,467 万ドル国際収支ベース

(出典：中国統計年鑑 2006)

1.2.2 エネルギー消費動向

改革・開放以降中国のエネルギー需要は国内生産でまかなわれてきたが、図 1.2-3 に示すように 1993 年に石炭を一部石油(輸入)で代替したことなどから消費量が生産を上回り、以降その状況が続いている。

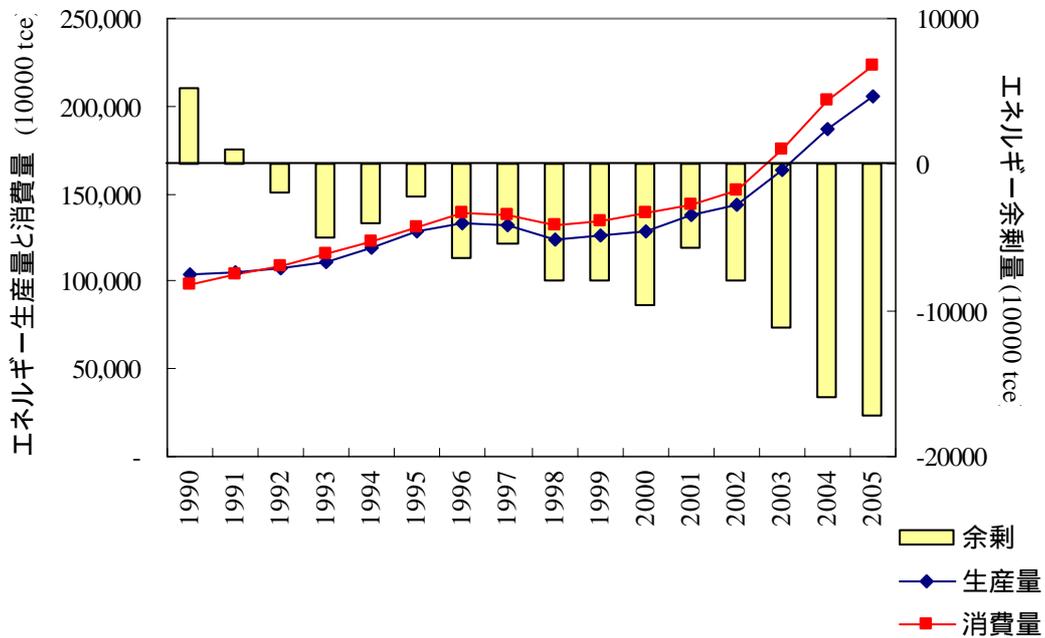


図 1.2-3 中国のエネルギー需要と生産

(出典：中国エネルギー発展報告 2007)

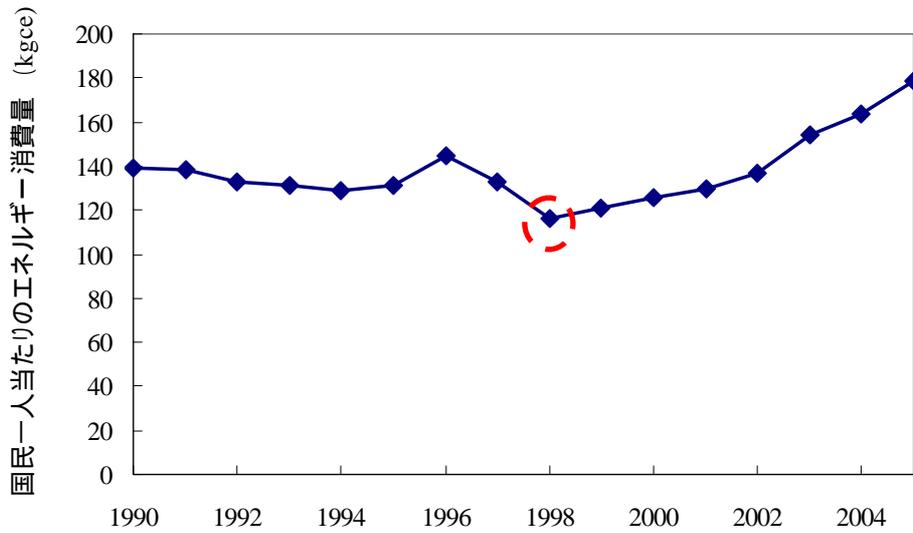


図 1.2-4 国民一人当たりのエネルギー消費量推移

(出典：中国エネルギー発展報告 2007 のデータをもとに EES 算定)

また、国民 1 人当たりのエネルギー消費量は一時 1998 年のアジア金融危機に伴い落ち込んだが、2001 年以降経済成長に伴い急速に増化し、今後も増加が予想される(図 1.2-4)。GPD 成長に対するエネルギー消費量の増加を示す指標であるエネルギー消費弾性率は 2003 年以降常に 1 を超えており、エネルギー消費量の増加が著しい(図 1.2-5 参照)。

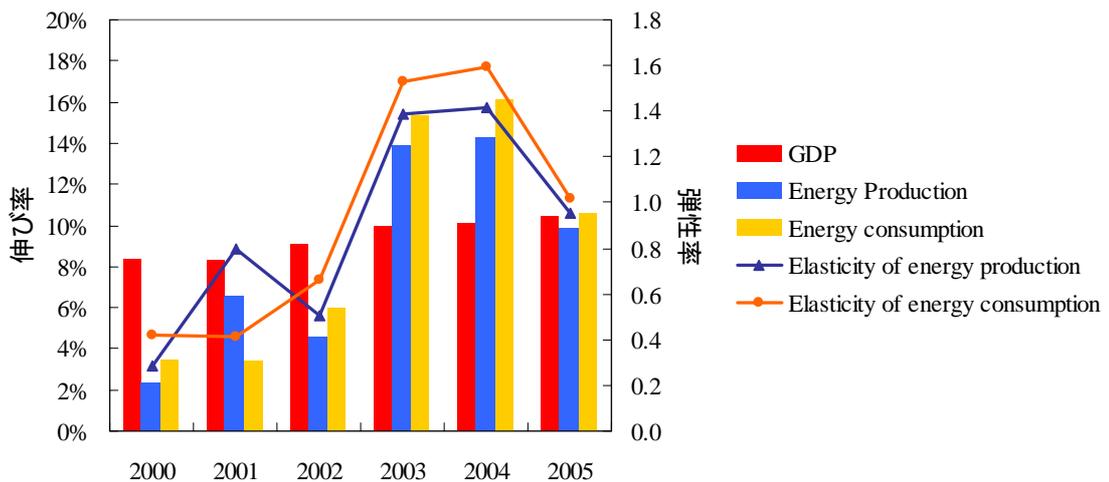


図 1.2-5 エネルギー生産と消費の成長率と弾性率

(出典：中国エネルギー統計年鑑 2006)

また、エネルギー消費弾性率と同様にエネルギー生産弾性率も増大しているが、2002 年以降は常に消費弾性率を下回っており、生産が消費の伸びに追いついていないことがわかる。電力に関しては図 1.2-6 に示すとおり生産・消費共に 2000 年以降常に 1 を超えており、消費の増大が著しい。

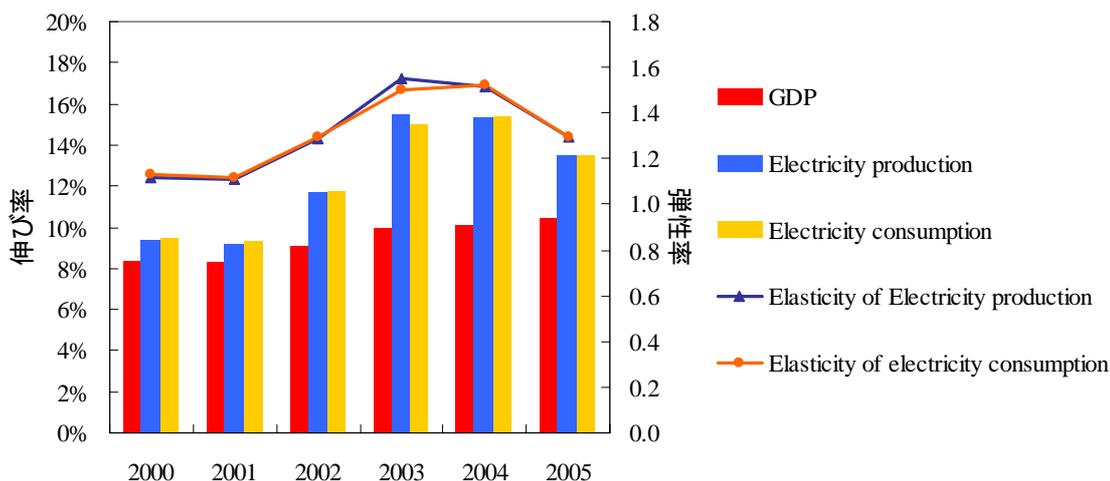


図 1.2-6 電力生産と消費の成長率と弾性率
(出典：中国エネルギー統計年鑑 2006)

1.2.3 エネルギー政策

2003 年 3 月に第 10 期中国全国人民代表大会第 4 次会议において決定された第 11 次 5 ヶ年計画では、エネルギー消費原単位を 2010 年時点で 2005 年比 20%削減とすると具体的数値目標を掲げ、省エネルギー技術の優先、エネルギー源の多様化、需給構造の最適化などを中心に取り組んでいく姿勢をみせている。

また政府活動報告によると、「2007 年は中国の省エネルギー事業にとって、最も重要な一年であるが、現在、重点業界、重点企業の省エネルギー及び排出削減の実情を把握していない。省エネルギー及び排出削減に関する科学的な指標システムの構築は、地方政府及び企業にとって大変重要である」とされている。

(1) 国家エネルギー指導グループ

2005 年、国务院総理をリーダーとする国家エネルギー指導グループ（国家能源領導小組）が発足し、事務局を国家發展・改革委員会に設置した。これはエネルギー戦略・計画及び重大政策、エネルギー開発と省エネルギー、エネルギー安全と緊急対応、エネルギーの対外協力等について総合的かつ戦略的に取り組むことを目的としている。

(2) エネルギー法（能源法）

中国政府が4日公表したエネルギー政策の基本となる「エネルギー法」草案は、エネルギーの開発利用、総合管理、価格政策、資源節約などの方針を示した包括的な内容で、期間20-30年の国家エネルギー戦略を制定することも定めている。既存の分野個別の法律である「電力法」「石炭法」「省エネ法」を総合し、規範化した基本法は今回が初めてで、2009年中には発布される予定である。

(3) 省エネルギー法(節能法)と省エネルギー中長期計画

中国政府は1997年に「省エネルギー法(節能法)」を制定した。そこでエネルギー管理、合理的エネルギー使用、省エネ技術の進歩や法律的責任について規定しており、エネルギー関連部門での省エネ奨励、専門人材の育成など、国家としての取組み方針を掲げている。さらに、過度なエネルギー消費に対する罰則規定を設けて、省エネルギー化を促進する方針を固めている。

しかし、この省エネルギー法は経済成長を優先させるあまりに軽視された結果2001年から2005年の第10次5ヵ年計画は、エネルギー目標が未達のまま終わった。中国の近年のめまぐるしい経済成長に伴うエネルギー消費量の増加は、世界に及ぼす影響度も大きく、国内エネルギー需要は国家にとっても大きな負担となっていることを受けて、国家発展委員会は2004年11月に「節能中長期専門規画（省エネルギー中長期計画）」を策定した。この計画は、中国が初めて省エネルギーに関して国として公布した定格で、社会全体にエネルギー消費抑制を展開しエネルギー不足の制約を緩和することとしている。

具体的な省エネルギー目標として、表1.2-4に示す通り包括的な省エネルギー量の指標を設定している。そのほかにも、主要製品を生産する上でのエネルギー消費原単位の効率改善を、表1.1-5に示すように掲げている。

表 1.2-4 省エネルギー目標の指標

指標	2002年	2010年	2020年
GDPあたりのエネルギー消費 (標準炭トン/1万人民元)	2.68	2.25	1.54
年平均省エネルギー率		2003年-2010年 2.2%	2003年-2020年 3%
省エネルギー量(億トン(標準炭換算))		4	14

表 1.2-5 主要製品消費エネルギー原単位の効率改善目標 (2000 年比改善率)

エネルギー名	2010 年	2020 年
火力発電石炭消費	8.0 %	18.4%
鉄鋼生産エネルギー消費	19.4 %	22.7 %
10 種有色金属生産エネルギー消費	4.0 %	7.4 %
アルミニウム生産エネルギー消費	4.6 %	7.1 %
銅生産エネルギー消費	9.6 %	15.0 %
セメント生産エネルギー消費	18.2 %	28.7 %
鉄道運輸におけるエネルギー消費	9.7 %	13.5 %

(出典：国家発展改革委員会公表資料に基づく)

2007 年 10 月の第 10 期全国人民代表大会常務委員会第 30 回会議では、改訂版 エネルギー節約法が採択されている。当該法では、公共機関のエネルギー節約について「公共機関が節約を励行し、浪費を根絶やし、省エネ仕様の製品や設備を率先して使用し、エネルギー利用効率を高める必要がある」と規定し、公共機関におけるエネルギー消費の計量・測定とエネルギー消費の管理強化を謳っている。

ここで公共機関とは、機関資金として全てあるいは一部に公的資金が使用されている国家機関、事業部門、団体組織と定義されており、これに該当する公共機関は、年度ごとにエネルギー節約の目標と実施計画を策定し実施結果を報告する義務がある。

その他、2007 年以来、中国政府は行政主導による強力な省エネルギー措置を推進している。

エネルギー供給サイドではエネルギー効率の向上のため大規模な発電所を新設し、小規模の発電所を廃止する「上大圧小」という政策を打ち出し、本格的に電力分野の構造調整に取り組んでいる。

中国国内の 10 万 kW 以下の小規模な火力発電設備は大規模な設備に比較すると、エネルギー効率が 3、4 割以上悪いことから、小規模発電所の閉鎖は大幅なエネルギー節減につながるとされている。

現在、中国政府は 2010 年までに 5,000kW 以下の小規模な火力発電所を閉鎖する目標を持っており、仮に、小規模な火力発電の効率を大規模な発電設備並にする場合、石炭消費量は約日本の石炭輸入量の 3 分の 1 に相当する 6,000 万トン以上減少するという試算結果が得られている。

また、消費側についてはエネルギー消費量が多い上位 1008 事業所を対象に省エネルギーのノルマ達成を義務付ける「千社省エネルギーアクション」を推進している。

1.3 ホスト国の CDM への取組

1.3.1 政府承認組織

国家気候変化対策協調小組（NCCCC）の下に、国家 CDM プロジェクト審査理事会が設置され、そのプロジェクト審査理事会の下に、中国の DNA である国家 CDM プロジェクト管理機関（NDRC）が設置された。それぞれの役割と責務を以下に示す。

(1) 国家気候変化対策協調小組

国家気候変化対策協調小組を CDM の重要政策を審議し調整を図る機関し、その責務は以下の通り定められている。

- CDM プロジェクトに関連する国家政策、規範および基準の審議。
- プロジェクト審査理事会のメンバー承認。
- その他、必要に応じて決定すべき事項の審議。

(2) 国家 CDM プロジェクト審査理事会

国家 CDM プロジェクト審査理事会は、国家発展改革委員会および科学技術部が連合組長機関であり、外交部が副組長機関をつとめる。その他の構成機関は、国家環境保護総局、中国気象局、財政部および農業部である。

国家 CDM プロジェクト審査理事会の役割は以下の通りである。

- CDM プロジェクトの審査
- 国家気候変化対策協調小組に対する、CDM プロジェクトの実施状況と問題点および提案の報告。
- 管理弁法の運行規則の修正および手続き提案の提起、改訂。

CDM プロジェクトの審査は以下の項目について行われる。

- ◇ プロジェクト参加資格
- ◇ プロジェクト設計文書（PDD）
- ◇ ベースラインを決定する方法論に関する問題および削減量
- ◇ 移転可能な認証排出削減量（CER）の価格
- ◇ 資金と技術移転の条件
- ◇ 予定されるクレジット期間
- ◇ モニタリング計画
- ◇ 持続可能な発展を促進すると推定される効果

(3) 国家発展改革委員会

国家発展改革委員会は、中国政府における CDM プロジェクトの担当機関である国家運営組織（DNA）であり、主な責務は以下の通りである。

- プロジェクト審査理事会の審査結果に基づいて、科学技術部と外交部との共同作業での CDM プロジェクトの承認。
- 中国政府の代表として、CDM プロジェクトの承認文書発行。
- CDM プロジェクトの監督管理。
- 関連する機関と協議の上、CDM プロジェクト管理機関を設置。

上記 3 つの主要機関の役割を図 1.3-1 に示す。

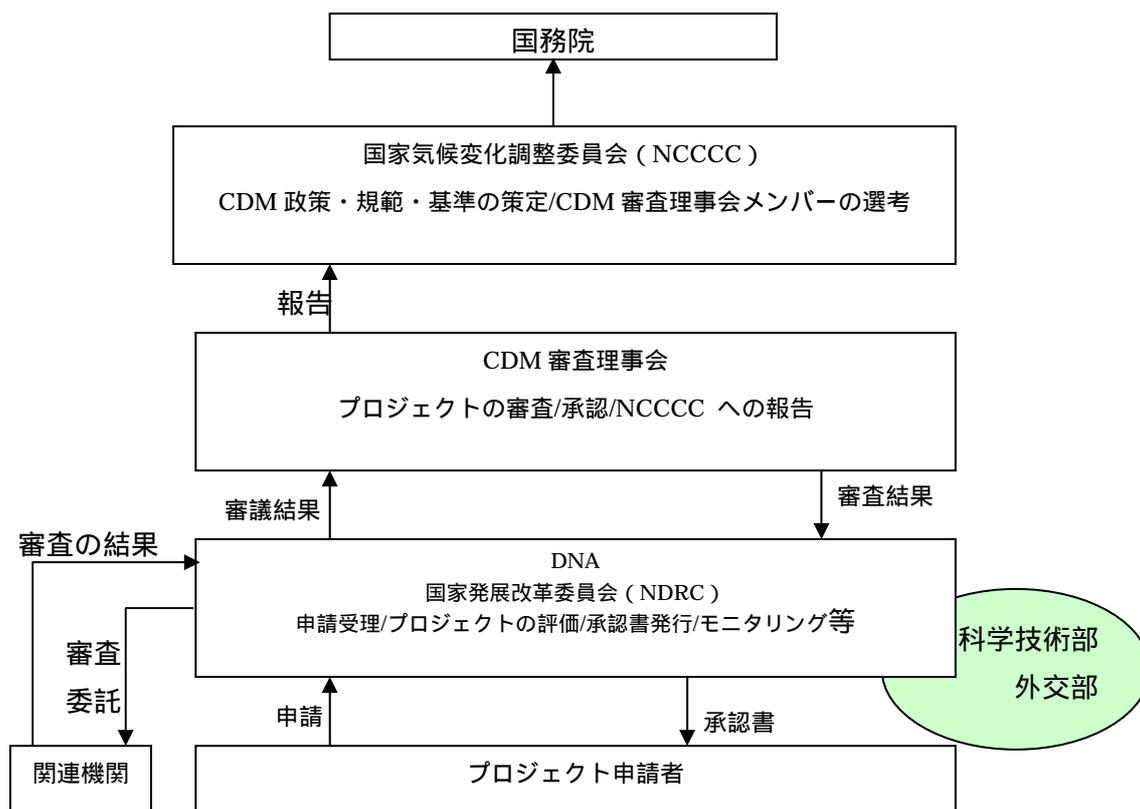


図 1.3-1 中国 CDM 認証機関の組織概念図

1.3.2 承認手続き

CDM プロジェクトの申請および審査・承認の手順は以下の通り行われる。手続きの流れを図 1.3-2 に示す。

また、承認手順について以下に記述する。

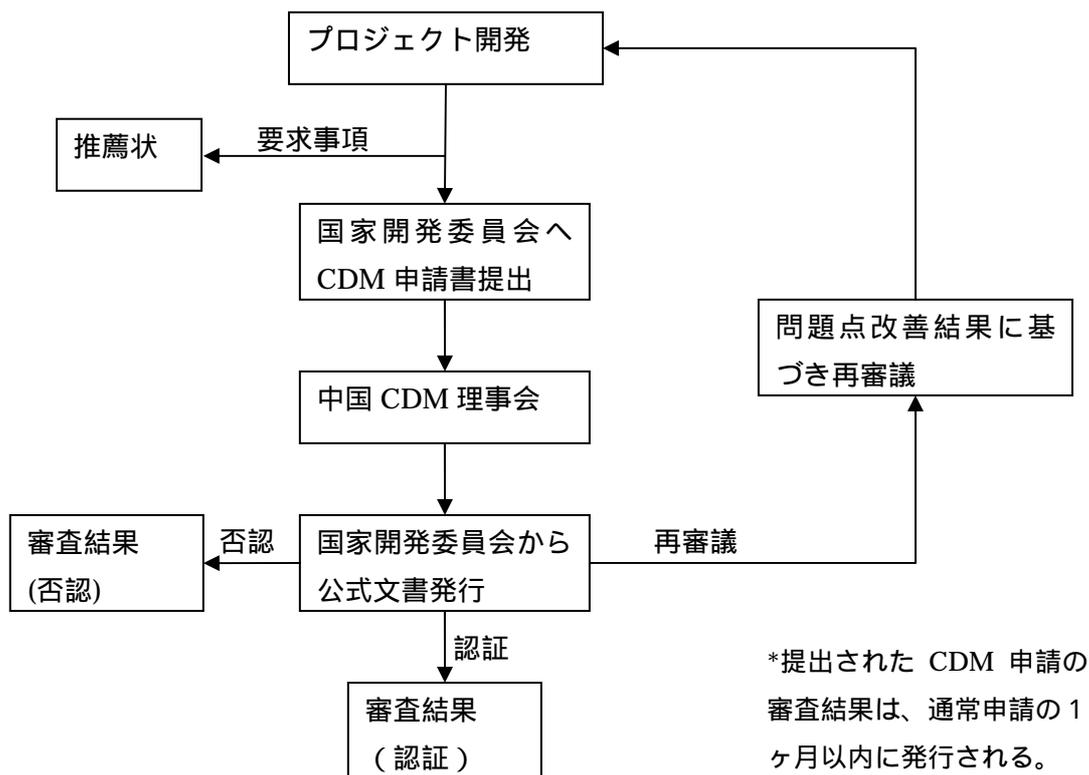


図 1.3-2 中国における CDM プロジェクト承認手続きの流れ

【承認手順】

- 1) 国家发展改革委員会にプロジェクト申請書とあわせて CDM プロジェクト設計書 (PDD) と、企業の財務状況証明文書及び建設プロジェクトの概況と資金の調達状況に関する説明書を提出する。
- 2) 国家发展改革委員会は関連する機関に委託し、申請されたプロジェクトについて専門家による評価・審査が行なわれる。審査機関は 30 日間を超えないものとする。
- 3) 国家发展改革委員会は、専門家による評価・審査で合格したプロジェクトをプロジェクト審査理事会に提出し、理事会の審査に付す。
- 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、国家发展改革

革委員会、科学技術部および外交部が共同で承認手続を行う。

- 5) 国家発展改革委員会はプロジェクトの受理日から 20 日間以内（専門家審査の時間を含まず）に承認の是非を決定する。20 日間以内に決定できないものについては、同委員会の責任者の承認を得て経て、さらに 10 日間の延長ができると共に、期間延長の理由を申請者に通知する。
- 6) プロジェクト実施機関は、指定運営組織（DOE）を招いてプロジェクト設計文書（PDD）に関する独立の有効化審査を受ける。その審査に合格したプロジェクトは CDM 理事会に報告され、登録される。
- 7) プロジェクト実施機関は、CDM 理事会からの登録承認通知を受領した後、10 日間以内に国家発展改革委員会に CDM 理事会の承認状況を報告する。

1.3.3 承認基準

中国政府は CDM 承認の基準について CDM 管理弁法第 6 条から第 10 条に、以下の通り定めている。

- CDM プロジェクトの活動は、中国の法・規則、持続可能な発展戦略、政策および国民経済と社会発展計画全体の要請と両立するものであること。
- CDM プロジェクトの実施は、「条約」、「議定書」および締約国会議の関連する決定と一致すること。
- CDM プロジェクトの実施は、中国に対して「条約」と「議定書」の規定以外の義務をも負わせるものではないこと。
- 先進締約国からの CDM プロジェクト資金は、現在の政府開発援助資金および先進締約国が「条約」上引き受けた資金供与義務に照らして追加的であること。
- CDM プロジェクト活動は、環境上適正な技術の移転を促進するものであること。

また、CDM 管理弁法の 4 条には、CDM プロジェクトの重点分野として 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) メタンと石炭層メタンガスの回収・利用が挙げられており、これらの分野でのプロジェクトを推進している。

中国政府は中国側での出資比率が 51%以上の企業でなければ、中国国内における CDM の実施を認めていない。

1.3.4 CDM 実施状況

2007年11月21日の時点で中国政府に承認されたプロジェクトの数は計932件で、そのうち133件の登録案件のうちCERが発効されたプロジェクトは計26件である。クレジット発行済みのプロジェクトについて表1.3-1に示す。

表 1.3-1 CERが発行されたプロジェクト (2007年12月21日現在)

ID	プロジェクト名	プロジェクトの分類	発効日	CER
28	Jilin Tongyu Tuanjie wind project, 100.3 MW	再生可能エネルギー	7	15,202
27	Jilin Taobei Huaneng 49.3 MW wind power project	再生可能エネルギー	6	58,612
26	Yichun Erduoyan wind power project 28.05 MW	再生可能エネルギー	6	9,757
25	Huitengxile wind power project	再生可能エネルギー	2	117,369
24	Anding landfill gas recovery	メタン回収・利用	2007.11.0	13,295
23	Jilin Taobei Fuyu 49.5 MW wind power project	再生可能エネルギー	6	18,218
22	Hebei Kangbao Wolongtushan 30 MW wind farm project	再生可能エネルギー	4	15,652
21	Yichun Daqingchan wind power	再生可能エネルギー	5	12,948
20	BOG and COG utilisation for combined cycle CDM power project in Jinan Iron & Steel Works	省エネ	2007.10.0 4	204,987
19	Hebei Chengde Songshan wind farm project	再生可能エネルギー	1	24,269
18	Jiangsu Rudong Huangang Dongling wind power project	再生可能エネルギー	2007.09.2 8	48,963
17	HFC23 decomposition project at Zhonghao Chenguang Research Institute of Chemical Industry, Zigong, SiChuan Province, China	化学汚染物質削減	2007.09.2 0	136,661
16	Xiaogushan hydropower project	再生可能エネルギー	2007.8.24	166,867
15	HFC23 decomposition CDM project at Linhai Limin Chemical Co. Ltd.	化学汚染物質削減	2007.08.2 0	536,409
14	HFC23 decomposition CDM project at Zhejiang Dongyang Chemical Co. Ltd.	化学汚染物質削減	2007.12.0 2007.08.1	1,527,482 426,511
13	Jilin Taonanind power project	再生可能エネルギー	2007.01.0	71,385
12	Liaoning Zhangwu 24.65MW Wind Farm Project	再生可能エネルギー	2007.12.0 2006.12.2	35,119 58,934
11	Liaoning Kangping 24.65MW Wind Farm Project	再生可能エネルギー	2007.12.0 2006.12.2	42,328 71,331
10	Project for HFC23 Decomposition at Changshu 3F Zhonghao New Chemical Materials Co. Ltd, Changshu, Jiangsu Province, China	化学汚染物質削減	2 1 5	1,322,045 1,644,100 3,766,183
9	Fujian Zhangpu Liua 30.6 MW Wind Power Project	再生可能エネルギー	2006.10.0 2007.09.2	22,202 33,084
8	Ningxia Tianjing Shenzhou 30.6MW Wind-farm Project	再生可能エネルギー	2 8	33,351 56,930
7	Project for GHG Emission Reduction by Thermal Oxidation of HFC23 in Jiangsu Meilan Chemical CO. Ltd., Jiangsu Province, China	化学汚染物質削減	3 0 7	1,102,461 1,078,858 2,729,214
6	Ningxia Helanshan Wind-farm Project, Ningxia Autonomous Region, China	再生可能エネルギー	3 2006.12.1 8	108,866 121,396
5	Zhangbei Manjing Windfarm project	再生可能エネルギー	2006.12.0 6	30,968
4	Shandong Dongyue HFC23 Decomposition Project	化学汚染物質削減	2007.06.0 2007.11.0	596,803 3,080,173
3	Meizhou Landfills Gas Recovery and Utilization as Energy	メタン回収・利用	7	48,840
2	HFC23 Decomposition Project of Zhejiang Juhua Co., Ltd, P. R. China	化学汚染物質削減	2006.11.2 2007.02.0 2007.04.1 2007.06.2 2007.08.3	997,640 1,437,117 1,066,265 1,090,899 1,202,283
1	Nanjing Tianjingwa Landfill Gas to Electricity Project	メタン回収・利用	3 2	26,921 15,523
	Total CERs issued (tCO ₂ e/y)			25,224,421

1.3.5 プログラム CDM への取組

(1) 中国におけるプログラム CDM の方針

プログラム CDM は、CDM として認められない地域・地方・国家政策並びに基準（プログラム）の下に実施されるプロジェクト活動を、承認済み方法論を用いて個別の CDM プロジェクトとして登録することを可能としたものである。プログラム CDM は、「プログラム活動（Programme of activity; PoA）」と、そのプログラム活動の下で実施される個別の「CDM プロジェクト活動（CDM programme activity ; CPA）」から成っている。

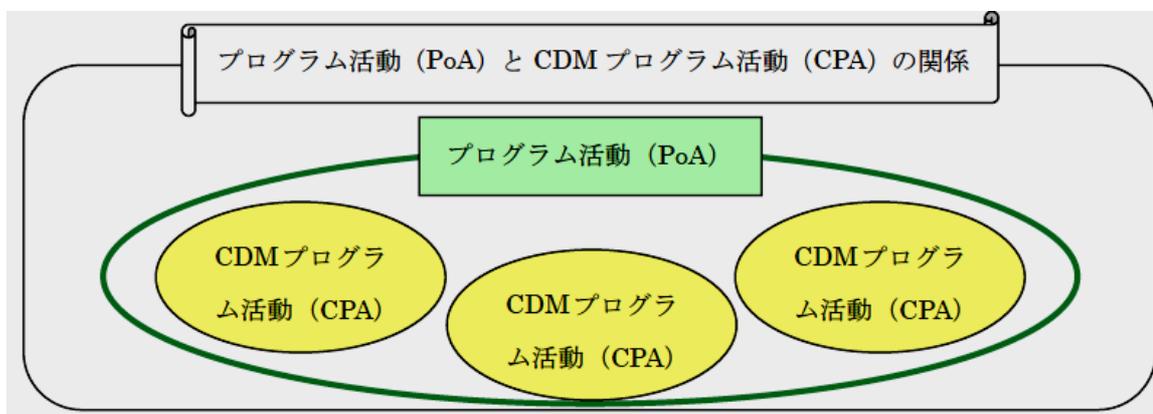


図 1.3-3 PoA と CPA の関係

中国においては現在、プログラム CDM の潜在的可能性について感心が高まっている。特に、多くの人口を抱えるながらも、エネルギーインフラの普及が遅れている中国においては、小型分散型の再生可能エネルギーや省エネルギー活動を国際的なプロジェクトスキームを利用して開発・普及することで、農村地域の優質エネルギーの入手促進と、脱貧困、農村の衛生および居住条件の改善等を図りたいという狙いがある。

一方で、プログラム CDM のルールが複雑であり、制度的にも未成熟であることから、プロジェクト開発のリスクが高く、本来プログラム CDM のメリットであるはずの取引コストの削減につながっていないとの指摘もあり、適当なスキームによる保障が必要であるという観点から、実施スキームについての研究が行われている。また、現在、中国社会科学院を中止として、プログラム CDM 優遇制度の検討が行われている。これは、優先的にプログラム CDM を実施することで、プログラム CDM の普及を図ることが目的であり、今後の展開が注目されている。

また、中国社会科学院の陳洪波教授によれば、現在の CDM 管理弁法では中国側での出資比率が 51%以上の企業でなければ、中国国内における CDM の実施を認めていないが、プログラム CDM における CPA の実施組織（協調組織）については明確な取り決めがなく、今後、調整管理組織（coordinating/managing entity）が中国側組織であれば、外資 51%以上の企業においても CPA の実施を認めることが検討されているということであり、これが実現すれば、中国国内において広くプログラム CDM が普及することが期待される。

(2) プログラム CDM の実施ポテンシャル

中国の第 11 次五ヵ年計画においてはエネルギー効率向上を目指す分野として以下の活動が挙げられており、中国社会科学院においてそのポテンシャルについての試算がなされている。

- ボイラ、かまどの改造：効率をボイラで 5%、かまどで 2%向上させることで、年間 2500 万 t と 1000 万 t の石炭相当の省エネが可能となる。
CO₂ の排出削減量は 7000 万 t と推計されている。
- 建築物省エネ：5000 万 t 標準炭相当の省エネと 1 億 t CO₂e の排出削減が期待できるとされている。
- モーター系統：200 億 kWh の節電と 2000 万 t CO₂e の排出削減効果が見込まれている。
- グリーン照明：290 億 kWh 以上の節電と 3000 万 t CO₂e の排出削減が期待できるとされている。

これらのプロジェクトを CDM として実施することで、GHG 削減以外に以下の効果を期待している。

- 辺鄙な農村地域も優質のエネルギーを入手できる
- 就職機会と収入を増やす - - 貧困脱出
- 農村の衛生状況と居住条件の改善
- 実用的なエネルギー技術の普及
- 社会全体の公平、平等の促進
- 国民がより広い範囲で温室効果ガス排出削減に参加できる

現在、以下の 3 つのプログラム CDM について具体的な検討がなされている。

- 太陽光湯沸かし器
- 農村におけるメタンガス利用普及(調理用途)
- 省エネ型電球の普及

さらに、以下に示す再生可能エネルギー領域への展開が期待されている。

- 小型風力発電
- 小型太陽光発電
- 小型水力発電

(3) プログラム CDM 事例

現在、検討中のプログラム CDM 事例について以下に示す。

プロジェクトは周口西の華県に 10,000 個の太陽光湯沸かし器を取り付け、石炭エネルギーを代替するものであり、2010 年までに 64,000 個の普及を目指す小規模 PoA プロジェクトである。

周口は貧困地域であり、本プロジェクトが周口の発展に寄与する。同時に、石炭の消費を減らすことにより、CO₂ の排出削減ができ、空気汚染を軽減し、住民の健康を促進するなどのメリットがあるとされている。

• プロジェクト名称：河南周口市太陽光湯沸かし器発展プログラム

• 小規模 PoA の概況

本プロジェクトを通して、河南周口市が自主的に本プロジェクトに参加する家庭のために太陽光湯沸かし器を取り付けて、これらの家庭には都市と農村の中低収入家庭を含む。太陽光湯沸かし器により、シャワー、炊事等用の温水を提供する。

• 協調機構：周口市エネルギー弁公室が一つもしくは複数の太陽光湯沸かし器生産メーカー/販売業者と提携し、機器普及を図る。

• 参加者 周口各県のエネルギー弁公室、都市と農村部の中低収入家庭が参加者となる。

第2章 事業実施先の概要

2.1 天津経済技術開発区（TEDA）の概要

2.1.1 位置・地勢

天津市は中国 4 つの中央直轄地の一つである。華北平原の北東部に位置し、東は渤海、北は首都北京と隣接している。総面積は 1 万 1,920 km²、内市街地面積は 4,335 km² を占め、全市の人口は 1,011 万人に達する。

海岸線の長さは約 133 km あり、天津港は中国北部最大の総合貿易港として華北地域の交通の要衝になっている。このため、天津は古くから中国華北工業の中心地として栄えてきた。

天津市の位置を図 2.1-1 に示す。



図 2.1-1 天津の地理的な位置

1984 年 12 月 6 日、天津市は中国最初の国家レベル経済技術開発区 14 ヶ所のひとつとして選定され、国务院の承認を受け天津経済技術開発区（以下 TEDA：Tianjin

Economic-Technological Development Area とする) が設立された。

TEDA は天津新港より 5 km、天津濱海国際空港より 38 km、北京首都国際空港より 180 km、天津市市街地より 40 km 位置しており、京山線 (北京 山海関)、京滬線 (北京 上海)、京福線 (北京 福州)、さらに天津市街地と開発区を結ぶ津濱高速道路など、国家級の鉄道・道路が通っている。

TEDA は環渤海地域において、いち早く外資系企業系の導入を積極的に進め、同地域の経済発展を先導してきた。環渤海地域は、華北地域及び東北地域の渤海湾に面する地域を指し、一般には、北京市、天津市の二つの直轄市と、河北省、遼寧省、三東省の 2 市 3 省をさす。人口は中国全体の 17.5%、GDP は 23.3% を占める一大経済圏であり、国内でも有数の豊富な労働力と消費市場と成り得るマーケットを内在している。

現在、TEDA は外資系企業及び国内企業が進展し、約 4 千社の外資系企業、約 1 万社の国内企業が立地する中国最大の経済発展区となっている。

図 2.1-2 に、下 ~ の TEDA 各機能区域の位置を示す。尚、 の輸出加工区についてはメイン区敷地内の東北部に位置するため、地図には示していない。

メイン区：天津市の中心から東へ約 50 km、天津新港に隣接し、「濱海新区」の中心に位置する。総計画面積は 33 km² である。

西区：メイン区の新規拡大のため、メイン区の西に開発された土地で、面積は約 48 km² である。

化学工業団地：天津沿海部の漢沽区に位置し、中国北方における海洋化工、石油化工、精密化工など総合的の化学工業基地である。敷地面積は当初 8 km² で、計画面積は 20 km² の、蘆運河の東測から渤海湾までの範囲である。

微電子工業区：天津市、西清区の津港道路大寺鎮南口村に位置し、市中心部に最も近い工業区である。

逸仙科学工業団地：天津市武清区内、国家計画で定められた“京津塘高科技走廊”の中心に位置しており、計画面積は 10km² である。

輸出加工区：TEDA 輸出加工区は 2000 年 4 月 27 日に国務院より承認された 15 の輸出加工区の 1 つであり、税関により、出入りする貨物および区内関連場

所に対し 24 時間監視・管理を行う「境内関外」の特殊閉鎖区域である。
計画面積は 2.54 km² である。



図 2.1-2 TEDA 機能区域位置図

2.1.2 気候・気象

中緯度のユーラシア大陸の東海岸に位置する天津地方は、温暖帯大陸性季節風気候に属し、その影響で四季がはっきりしている。冬と夏が長く、春と秋が短いのが特徴である。冬はシベリアやモンゴルからの冷たい風が吹き安定した天候が続くが、夏は太平洋からの高気圧で気温、湿度共に高く雨がが多い。春は乾燥して雨が少なく風がよく吹き、秋は暖かく、晴れの日が多い。このようなアンバランスな四季は、海が近いとはいえ大陸特有の気候である。天津市の月別平均気温と雨量を表 2.1-1 に示す。

表 2.1-1 天津市の月別平均気温と降雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均最高気温 ()	1.3	3.9	10.6	19.3	26.2	29.7	30.7	29.8	25.9	19.2	10.3	2.3
平均最低気温 ()	-8.2	-5.7	0.5	8.0	14.4	19.4	22.8	22.0	16.5	9.3	1.4	-5.2
平均気温 ()	-4.0	-1.6	5.0	13.2	20.0	24.1	26.4	25.5	20.8	13.6	5.2	-1.6
降雨量 (mm)	3	6	9	24	34	68	185	155	42	21	10	4

出典 http://www2m.biglobe.ne.jp/%257eZenTech/world/informatio/kion/china_tianjin.htm

2.1.3 主要産業

天津経済開発区はメイン区、西区、逸仙科学工業団地、微電子工業団地、化学工業団地、輸出加工区から成る。

各工業区の主要産業は以下の通りである。

表 2.1-2 各工業区の主要産業

工業区	主要産業
メイン区	電子通信、バイオ製薬、食品・飲料、機械製造
西区	新規事業用地
逸仙科学工業団地	
微電子工業団地	マイクロエレクトロニクス
化学工業団地	海洋化工、石油化工、精密化工などの総合化学工業基地
輸出加工区	

2.1.4 行政組織・体制

TEDA は天津市の行政から独立した行政機関を持つ独立行政区である。行政機関は TEDA 管理委員会、TEDA ホールディングスとその他各種管理機構より成る。TEDA 行政機関の組織図を図 2.1-3 に示す。また、各局の業務内容について以下に示す。

(1) TEDA 管理委員会

管理委員会は各種行政機関の集合体であり、行政機能を司る複数の行政局より形成される。また、諮問機関として政策研究室を有する。

政策研究室は管理委員会に開発区発展戦略の作成に関する構想、政策の根拠を提供し、開発区における行政と法律執行を監督し、関連告訴を受理し、行政処罰の公聴に参与するなど、管理委員会の重大な政策作成に法律の根拠とアドバイスを提供するなどの役割がある。以下に TEDA 管理委員会の主要局とその役割について記述する。

経済発展局（工商支局）

経済発展局は開発区の経済発展計画と、実施を担当する組織であり、投資促進に関わる計画と案の制定、投資に係るコンサルティング等のサービスの提供を主な業務とする。また、投資プロジェクトの審査許可、経済契約書の鑑定と管理を担当しており、法律違反の取締りを行うなど、投資活動の管理全般を担当している。

貿易発展局（開発区外事弁公室）

国の方針と政策に従って開発区における対外貿易の管理全般を担当している。具体的には、開発区内の企業の対外貿易活動の審査・認証及び管理、輸出加工区の作業について全面的な調整と管理を担当しており、国際貨物の運輸代理権の第一審を行う。

環境保護局

環境保全局は開発区内の各部署、機構での環境保全に関する法律、法規、規則と標準の遵守を監督する役割があり、開発区の環境保全年間計画及び長期計画を立案し、これを実施する。

また、環境基準に関する違反者の取締り、環境汚染に関するトラブルの調整・仲裁および汚染・環境破壊行為に対する告発と申し立ての受理、開発区内の投資者或は投資企業へ環境保全関係のコンサルティング等のサービスの提供等を担当している。

建設発展局（土地管理局）

建設発展局は開発区内における建設活動全般を担当している。

具体的業務内容について以下に示す。

- 開発区内の建設計画
- 開発区における建設工事の現場管理
- 開発区国有土地の地籍管理、土地払下げ・譲渡の管理、測量など
- 不動産籍、財産権確定及び移転と抵当を管理
- 開発区における建築物の外見、屋外広告、夜景の照明と公共場所の監督及び緑化作業の監督、管理

労働人事局（安全生産監督管理局）

就職促進と人材の導入に関する政策実施と開発区人材労務市場の設立、労働就職サービス事業の推進が主な業務内容で、職業紹介機構設立の審査、職業技能のトレーニング、資格の認定などを行う。職業安全と作業環境条件を総合的に管理し、企業の生産活動の安全衛生の監督、労働災害事故の処理と労働能力の鑑定を行う。また企業に給料・福祉制度の制定に関わる指導を提供している。

科学技術発展局（技術監督局）

開発区における科学技術成果の評価審査及び奨励を主要業務とし、国家クラス及び市クラスの科学技術奨励の申告作業、重大な科学技術成果の展示、普及と応用を促進する。また、特許事務と特許サービス機構を集約管理して、知財に

関する各種管理を担当している。そのほかにも、開発区における大学科学技術パーク、留学生創業パーク及び各インキュベータ機構の管理、計量標準の監督、ボイラ圧力容器の安全を監査している。

社会発展局

開発区の人口、教育、衛生、文化、社会福祉、旅行等の社会事業と産業の発展計画、都市及びコミュニティの総合的改善を主要業とし、開発区の教育、医政、薬品監督、公共衛生、環境衛生の管理を担当している。また、法律に基づいて文化市場を管理し、報道出版、観光地及び旅行企業を集約的に管理している。

発展計画局

開発区の中長期的な発展計画と年間発展計画を作成・実施し、開発区における価格関係の政策制定および管理、監督する。

財政局

開発区の財政育成優遇政策の実施を推進するほか、企業の財政経済法規と財務会計制度の実行・監督、企業の財務人員育成、企業の財務作業指導などを担当している。

(2) 泰達ホールディングス有限公司

天津泰達投資ホールディングス有限公司（以下、TEDA ホールディングスと略称）は、天津経済技術開発区国有資産に授権されて設立した経営機構であり、資産総額は200億人民元、全資、持ち株、株参入の計80社余の企業を持つ。TEDA ホールディングスは天津経済技術開発区で土地開発、インフラ施設の建設及び水、電気、ガス、熱の供給及び市政、緑化、公共交通等を含む総合的な関連サービスを提供している。

天津泰達投資ホールディングス有限公司は、総合管理部、建設管理部、公用事業部と各種関連会社（給水、電力、熱電会社等）から成り、天津経済技術開発区で土地開発、インフラの整備を主業務とする。主要部署の業務内容を以下に示す。

建設管理部

建設管理部は開発区内の土地開発とインフラ計画及び年度ごとの建設計画、TEDA 敷地内土地開発と公共インフラ基礎工事とモニタリング全般、TEDA 敷地内の土地経営業務管理責任等の業務を行っている。

公用事業部

公用事業部は、TEDA ホールディングス内において、域内の公共事業全般を所管している。また、渉外活動、TEDA 域内企業の誘致、エネルギーの供給についても管理している。

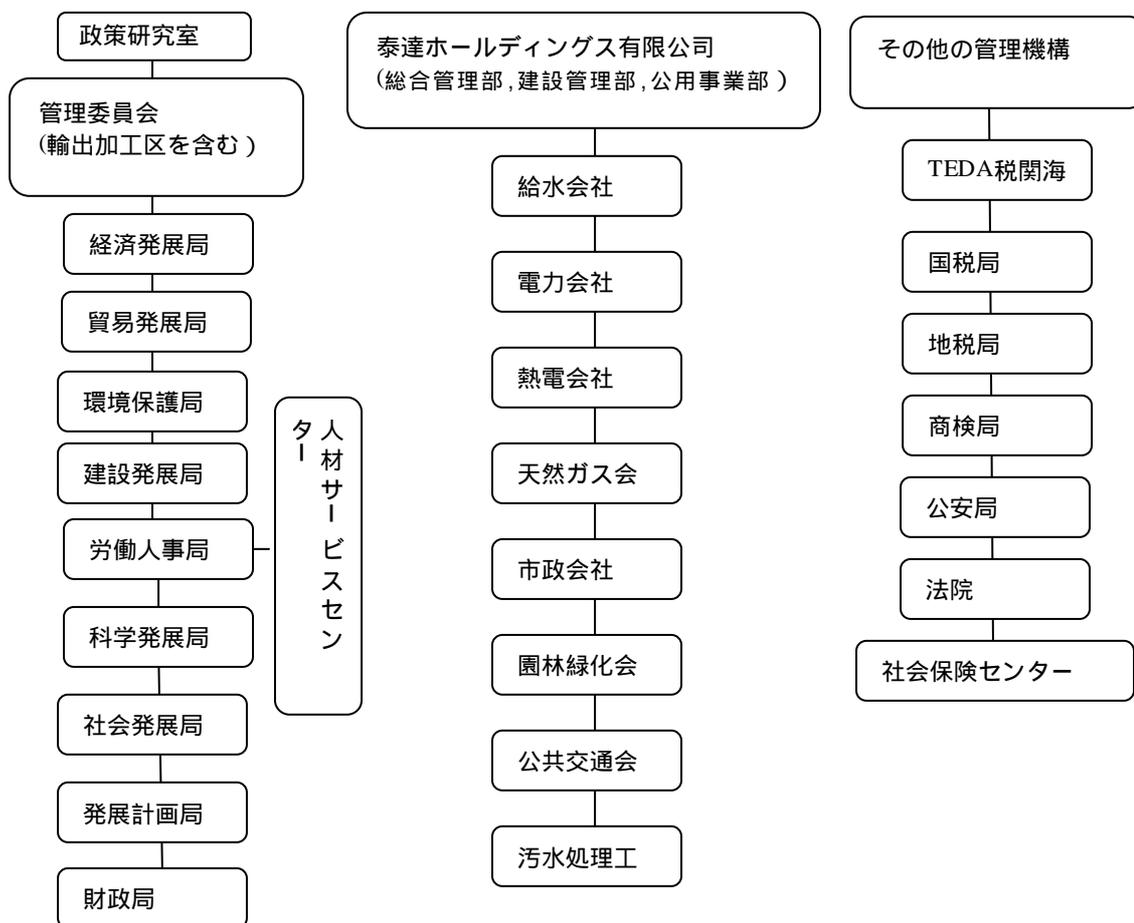


図 2.1-3 TEDA 組織概要図

2.1.5 経済

2006 年における TEDA の域内総生産量(GDP)は 7,805,585 万元で、この内 6,546,179 万元を第 2 次産業が、残り 1,259,406 万元を第 3 次産業が占めている。

対前年比伸び率は全体で 28.8%、第二次産業で 30.2%、第三次産業で 21.6%とそれぞれ高い成長をみせている。

TEDA における、主要経済指標について表 2.1-3 に示す。

表 2.1-3 天津経済指標 (2006 年)

指標	単位	開発区	伸び率 (%)
域内総生産量	億元	780.56	28.8
第二次産業	億元	654.62	30.2
そのうち工業	億元	648.59	30.3
第三次産業	億元	125.94	21.6
工業生産総額	億元	3,030.16	26.2
輸出総額	億 US	171.45	22.7
財政収入	億元	180.69	27.8
固定資産投資	億元	220.09	22.1
契約ベースの外資導入額	億 US	32.51	25.3
実行ベースの外資導入額	億 US	16.00	24.5
従業員数	万人	31.57	9.5

(出典：2006 年天津経済技術開発区 発展報告)

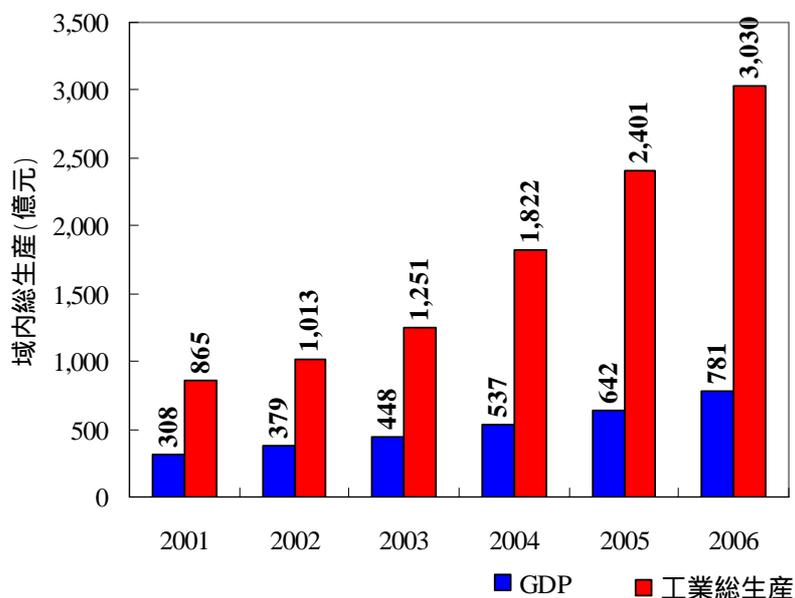


図 2.1-4 過去 5 年の域内総生産 (GDP) と工業総生産推移

2.1.6 エネルギー消費実態

(1) TEDA 全体のエネルギー消費動向

図 2.1-5 に、過去 3 年間のエネルギー消費動向を示す。

TEDA のエネルギー消費量は一貫して増加傾向にあり、2005 年の蒸気消費量は 2004 年比で 1.28 倍、2006 年には 2004 年比で 1.42 倍にも増加している。また、電力消費量は 2005 年には 2004 年比の 1.22、2006 年は 1.42 倍に増加している。

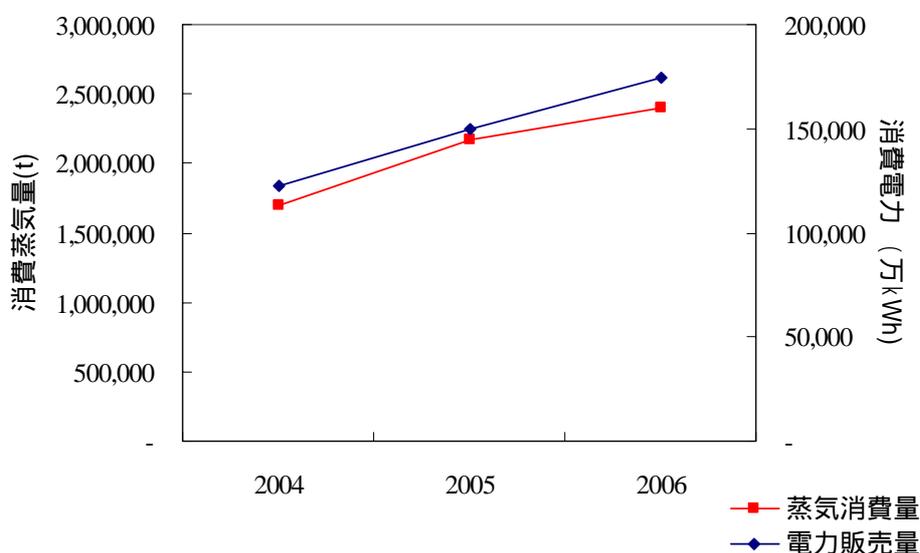


図 2.1-5 過去 3 年の年間エネルギー消費動向

(2) エネルギー消費の月別変動

2004 年から 2006 年の 3 年間に於ける全体の蒸気消費量について図 2.1-6 ~ 11 に示す。これによると、毎年、冬季の蒸気消費量は夏季の約 3 倍になっており、季節による蒸気需要量に大きな差があることが示唆される。

用途の面では、生産用蒸気が最も多く、増加分の半分程度を占めている。また、生産用の蒸気は冬季で夏季の約 2 倍となっている。

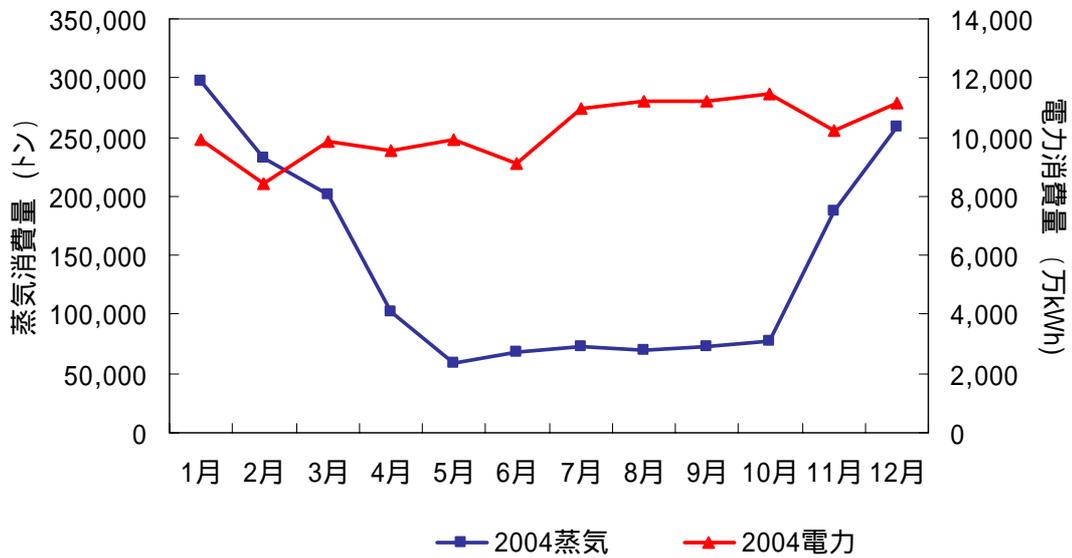


図 2.1-6 2004 年月別蒸気消費量と電力消費量

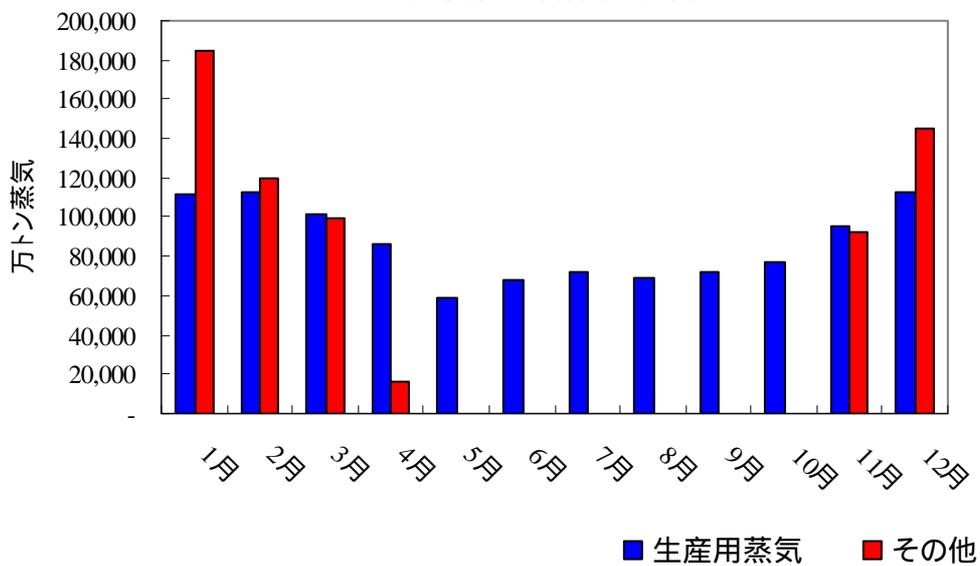


図 2.1-7 2004 年の生産用蒸気とその他の蒸気の月別消費動向

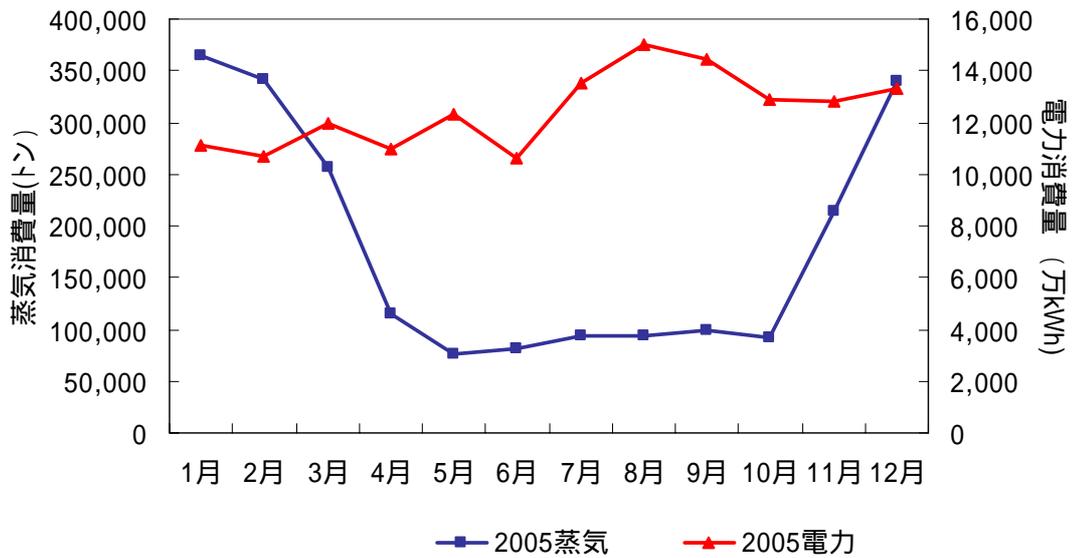


図 2.1-8 2005 年月別蒸気消費量と電力消費量

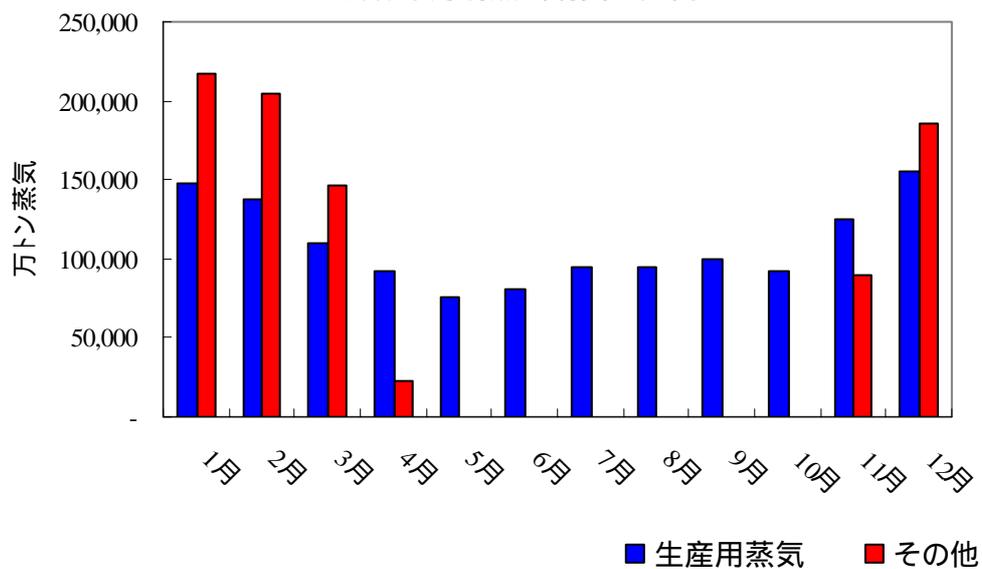


図 2.1-9 2005 年の生産用蒸気とその他の蒸気の月別消費動向

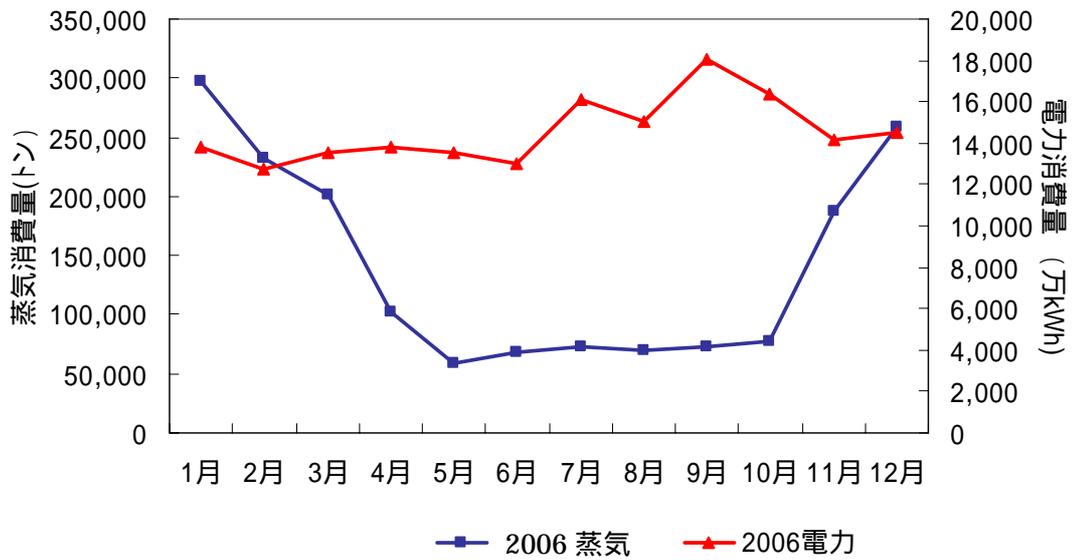


図 2.1-10 2006 年月別蒸気消費量と電力消費量

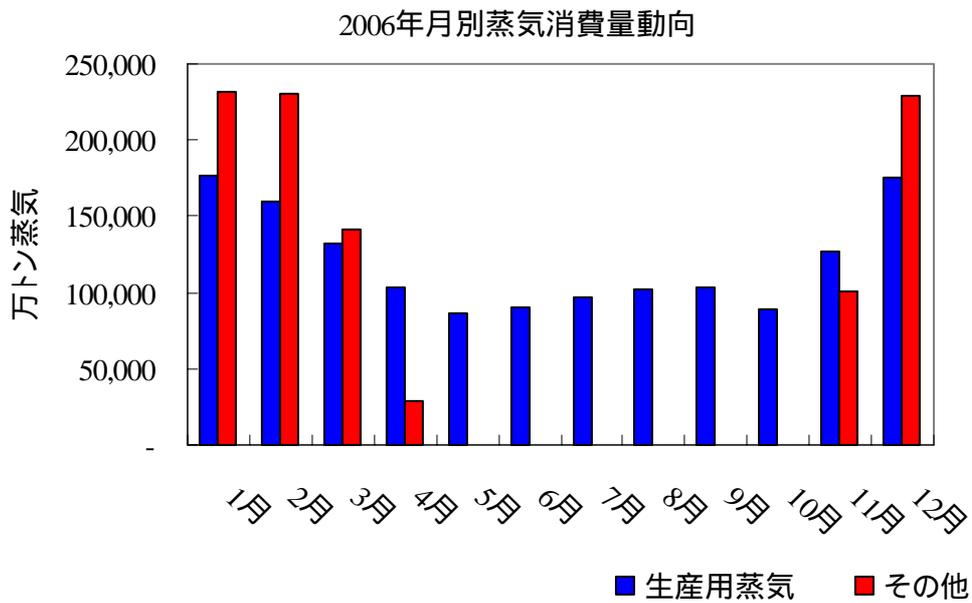


図 2.1-11 2006 年の生産用蒸気とその他の蒸気の月別消費動向

2.1.7 主要企業のエネルギー消費実態

(1) 蒸気・電力消費上位 10 社のエネルギー消費動向

TEDA メイン地区における電力消費量上位 10 社および蒸気消費量上位 10 社が敷地内の全工業電力および蒸気消費量に占める割合について、2006 年 1 月および 7 月のデータに基づく比較結果を各々図 2.1-12(a,b)と 13(a,b)に示す。

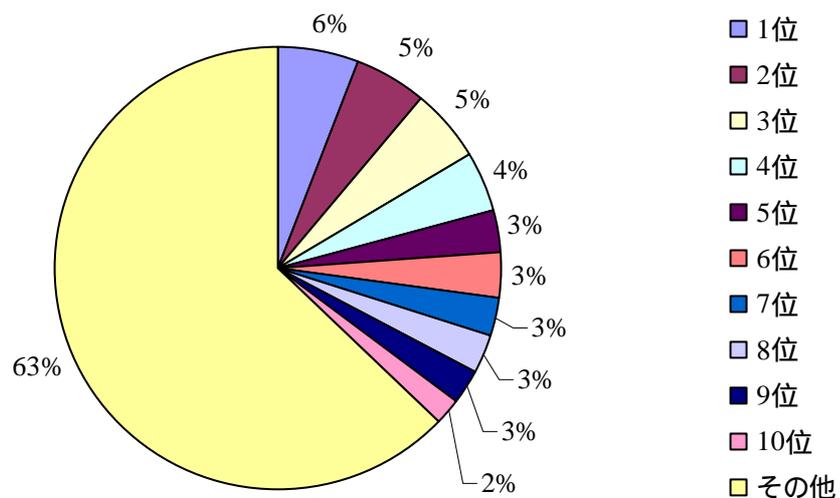


図 2.1-12a 2006 年 1 月の電力消費上位 10 社の工業電力消費に占める割合

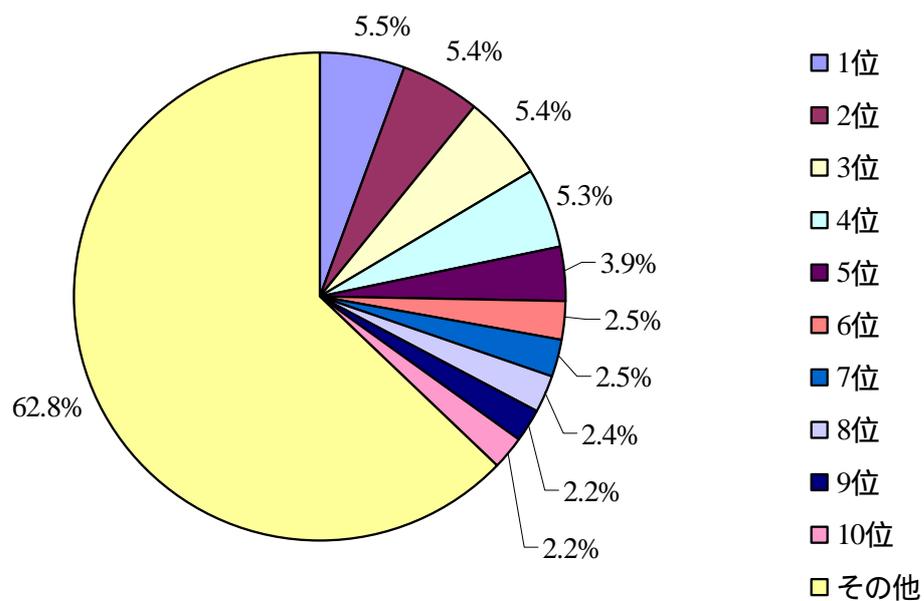


図 2.1-12 b 2006 年 7 月の電力消費上位 10 社の工業電力消費に占める割合

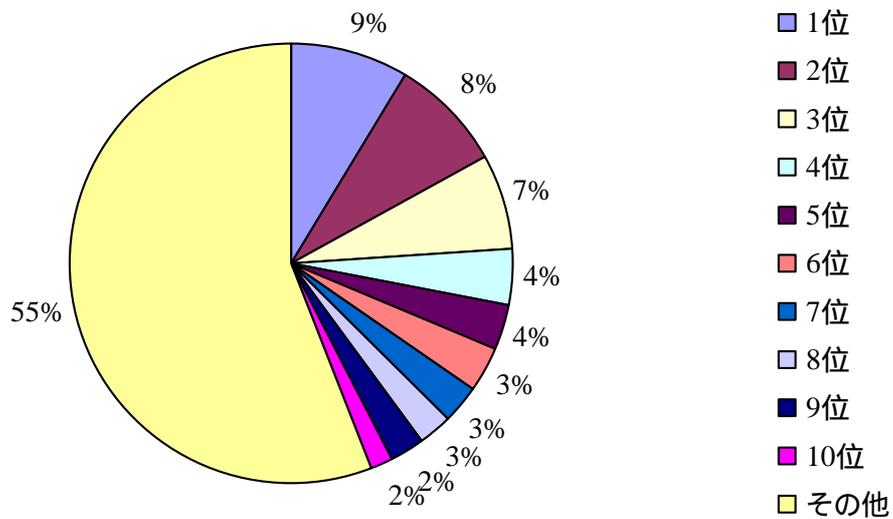


図 2.1-13a 2006 年 1 月の蒸気消費上位 10 社の工業蒸気消費に占める割合

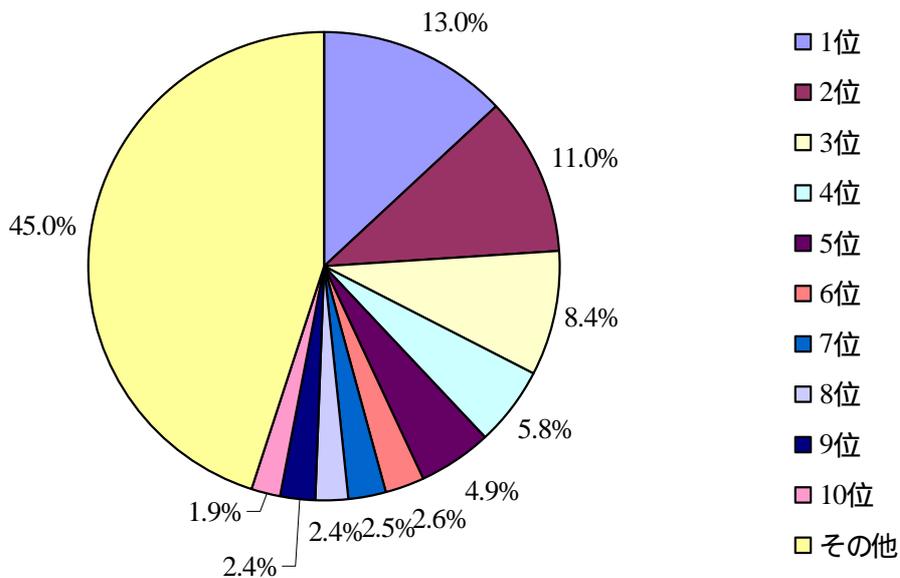


図 2.1-13b 2006 年 7 月の蒸気消費上位 10 社の工業蒸気消費に占める割合

電力消費については、季節に係らず上位 10 社で全電力消費量の約 37%を占めている。また、蒸気については、冬季で 45%、夏季には 55%を上位 10 社が消費しており、これら企業の TEDA 内におけるエネルギー消費に占める割合が極めて多いことが示唆される。

これら 10 社が TEDA 内の全電力と全工業電力中に占める消費率と、全蒸気消費量と全工業用蒸気消費量に中に占める蒸気消費率の月別変動について、それぞれ図 1.2.6-14 と図

1.2.6-15 に示す。電力については TEDA 全域の総合的な電力消費の 30%前後を工業電力消費上位 10 社が占め、蒸気については、季節変動はあるが、域内蒸気消費量の 20%(冬季)から 55%(夏季)を上位 10 社が占めている。

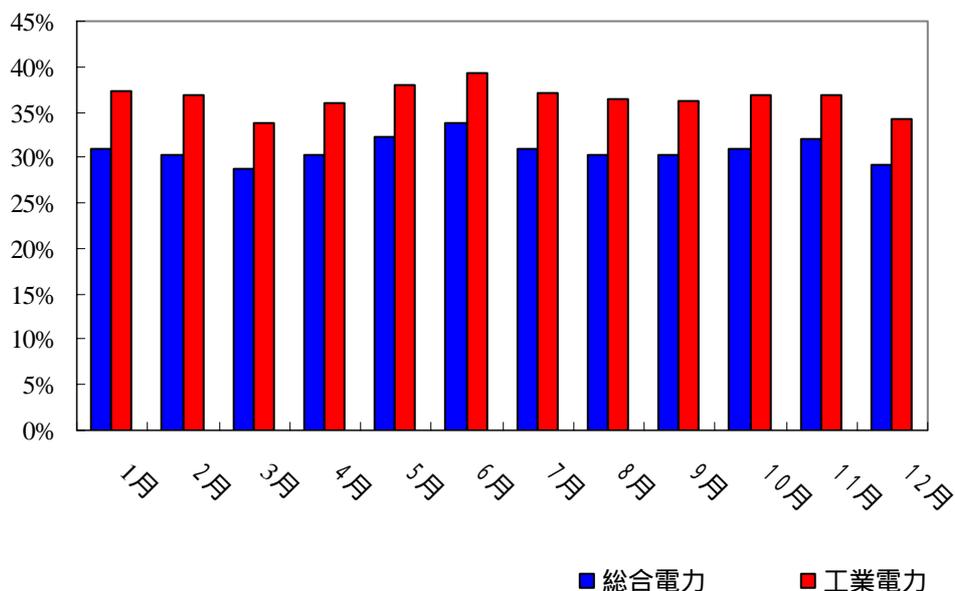


図 2.1-14 2006 年総合電力と工業電力に占める上位 10 社の電力消費比率

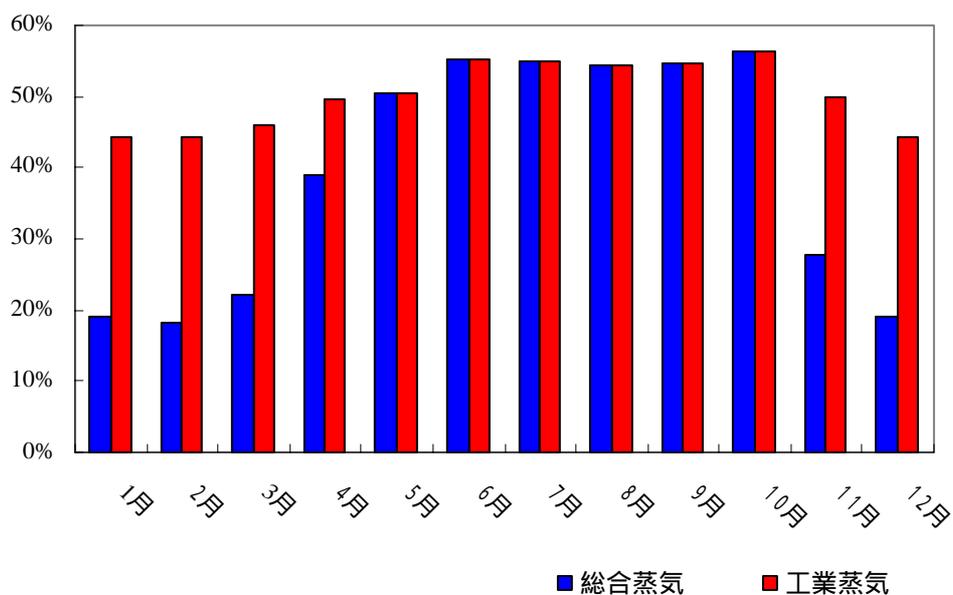


図 2.1-15 2006 年総合蒸気と工業蒸気に占める上位 10 社の電力消費比率

2.1.8 省エネルギーに係る法規制・エネルギー方針等

TEDA は 2010 年までの環境・エネルギー関連の達成目標として以下を掲げている。

- ・単位毎生産額に掛かるエネルギー消費量(エネルギー原単位)の 20%以上の低減。
- ・水消費量原単位の 30%低減。
- ・工業における固体廃棄物のリサイクル率の 95%までの引き上げ。

これらの目標達成のため、TEDA 管理委員会は、2007 年 3 月 8 日に天津経済技術開発区管理委員会号令第 119 号「天津経済技術開発区における省エネと環境保護活動を促進するための暫定規定」を第 7 次主任会議にて議決した。

第 119 号令は、以下のような内容を含む 7 章より成っている。

【天津経済技術開発区管理委員会号令 第 119 号の概要】

第一章 総則

総則では、本号令が開発区内における省エネと環境保護活動を目的とし、持続可能な発展の実現を目標としていることが記述されている。また、区内産業発展状況と環境保護の要求に基づきプロジェクト支援していく”重点推進プロジェクト“ 詳細について『天津開発区省エネ、環境保護重点的に推進するプロジェクト名簿』に、具体的な支援措置を明記しているとされている。そのほかにも、開発区の省エネ、環境保護事業を促進するための「TEDA 省エネ・環境保護専用資金」の設置、についての毎年の予算は 1 億元、資金源は主に開発区の財政支出、国家と天津市の省エネ専用資金、区内企業から徴収した「汚染物質排出費」、国際組織の援助と民間からの寄付金などとされている。また、本規定における各種補助金は、すべて「TEDA 省エネ・環境保護専用資金」から出すとされている。他政策との繋がりについては、本規定の推進条件を満たす企業は、先に国家と天津市の関係補助金制度を活用し、本規定に比べ、不足部分は本規定の適用によって補うこととされている。

第二章 水資源の最適化と節約

第二章では、工業からの廃水、都市雨の汚水、海水などを新水源と定義し、その配管ループの企画・建設について、施設を新規建設及び拡大する場合、新型水源を検討することなどが述べてある。また、新型水源について、水道水より水質が高い場合を除いて価格を優遇する(同じ用途の水道水より価格を低くする)、超過消費分のペナルティを適用しない、また新水資源提供者に対して補助金を給付するなどの優遇措置について述べられている。

第三章 エネルギーの最適化及び節約

第三章では、省エネルギー推進のための具体的な補助金制度などについて述べられている。そのひとつとして、企業が専門資格を有する会社に依頼してエネルギー調査を実施する際に発生する費用を、上限 20 万円として、その 50%相当を補助する、区内の省エネプロジェクトの投資状況、技術水準、省エネ効果と模範影響力などを審査基準として、第 11 次 5 ヵ年計画期間中における優秀プロジェクトトップ 10 に、実施企業に 20～50 万円の奨励金が与えられるなどがある。

そのほかにも、省エネルギー、再生可能エネルギーに係るプロジェクトについて各種優遇措置が設けられている。以下に、補助金を受け取れるプロジェクトの例を挙げる。

- 省エネ化に係る設備改造など特定の工業プロジェクト
- 特定の再生可能エネルギー利用のプロジェクト
- 省エネサービスを専門に行う区内の事業体に対し、事業を展開することを奨励し、省エネ専門の技術部隊を作り、市場化運営に対応する省エネの新体制を形成する。

各種補助金制度以外にも、区内の省エネルギー事業の発展を目的として、政府が投資して省エネ型製品、省エネ型材料、省エネ技術を優先的に採用することで、模範を示すなど、政策としても積極的に取り組んでいる。

第四章 環境保護

第四章には、環境保全について講じられる優遇措置について述べられている。具体的な補助金制度については以下に示すとおりである。

- 区内の企業がクリーン生産審査を行う際に発生した審査費用について、5 万円を上限としてその 50%を補助する。
- 企業が実施するクリーン生産改造について、クリーン生産の審査を受け、クリーン生産を実施した企業に対し、上限を 20 万円としてそのプロジェクトの投資金額の 30%相当の補助金が与えられる。ただし、その他の優遇を受けている場合、併用することはできない。

- 以下のプロジェクトについては『天津開発区省エネ、環境保護重点的に推進するプロジェクト名簿』の規定に応じて補助金が支給される。
 - -鉛酸バッテリー特定の鉛酸バッテリー、電子廃棄物などの資源総合利用プロジェクト
 - -煙気脱硫などの汚染物排出削減プロジェクト

- 環境保護のためのサービスを提供する企業が開発区において事業展開することを奨励し、環境プロジェクトの設計、環境影響評価、環境情報の提供など各種業務の行ってもらい、さらにこのような企業に対し、管理委員会の認定を受け、「天津経済技術開発区が高技術産業の発展を促進する規定」における科学技術サービス業に対する優遇を享受できる。

第五章 その他

第五章には、開発区内での新水資源や再生可能エネルギーなど、資源や環境保全に係るモデルプロジェクトに対する奨励金の給付、省エネの技術水準と省エネ意識の向上を図る目的の省エネと環境保護のための宣伝、教育と研修の実施、開発区内での省エネ技術などに係る情報の共有のための協力と交流の強化などについて述べられている。

第六章 運行プログラム

運行プログラムでは、規定第二、第三章、第四章、五章で述べられている優遇の申請について、申請プログラム、申請方法と流れ及び審査について述べられている。

第七章 附則

附則では、本規定は開発区管理委員会が解釈権を持つことと施行日から有効となることが記されている。

TEDA 委員会号令第 119 号は、強制力を有するものではなく、また現状では適用例もないが、省エネ活動の CDM 化検討の際のベースラインとして考慮する必要がある。

第3章 CDM プロジェクトの検討

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、天津経済技術開発区（TEDA）において、蒸気消費者（工場、ビル等）のもとで発生するドレンを地域熱供給プラントへ返送し、ボイラ給水として利用することによりエネルギー効率を改善することで、蒸気の生産に用いられる石炭の消費量の削減と温室効果ガスの排出削減を目指すものであり、中国政府の第 11 次 5 ヶ年計画において定められた、2010 年までに GDP 比エネルギー消費量を 20%削減するという目標の達成に貢献することを目的としている。

3.1.2 プロジェクトの背景

中国政府は 2006 年 3 月に公表した 2006 年から 2010 年を対象とする第 11 次 5 ヶ年計画を策定し、2010 年の GDP 当たりのエネルギー消費量を、2005 年比で 20%削減するという省エネ目標を掲げており、「国家生態工業モデルパーク」である TEDA にもその達成を求めている。しかしながら急速な経済成長や省エネ投資や支援制度の未整備のため、TEDA 域内における省エネルギー活動は成果が上がっていない。

TEDA の行政的な管理を行っている TEDA 管理委員会（天津市人民委員会の出先機関）は、域内における省エネの推進方策について模索しており、イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社（EES 社）およびその協力会社である日本エネルギーイニシアティブ株式会社（EIJ 社）に省エネルギーおよび CDM 実施に係るコンサルテーションと協力を依頼してきた。これを受け EES 社 / EIJ 社はプログラム CDM を視野に入れた京都メカニズムに基づく総合的省エネ推進について本件プロジェクトの提案を行った。

3.1.3 ホスト国の持続可能な開発への貢献

現在中国にとって省エネは国家的最重要課題のひとつと位置づけられている。本プロジェクトは、国家級の経済技術開発区において、多様な産業施設の参加の下に大規模な省エネを実現することを目的としており、中国政府の目指す持続可能な開発と目標を一にするものと言える。

プロジェクトにおいては、CER 収益の運用により、TEDA 内における省エネ活動の推進、省エネ機器導入の補助、キャパシティビルディング、省エネモニタリングスキ

ーム確立等の総合的な省エネルギープログラム活動を推し進める計画であり、単なる省エネの実施に留まらず、省エネルギーの持続的実施を促進するための政策／体制づくりにも寄与する。

また TEDA は 2004 年 4 月 26 日に中国国家環境保護総局から、経済技術開発区における環境保全のための「工業生態モデルパーク」として指定されており、本プロジェクトが中国の実情に即した真に効果的な省エネ推進のための制度や枠組みの構築と産業施設における省エネ技術の普及体制に係る先進的モデル事例となることで、中国における持続的発展に大きく貢献する。

3.1.4 調査実施体制

本プロジェクトに係る可能性調査は提案会社であるイー・アンド・イー ソリューションズ株式会社（EES社）とエネルギー実態調査の外注先である日本エナジーイニシアティブ株式会社（EIJ社）とが協力して実施する。

本プロジェクトの中国側カウンターパートは、TEDA管理委員会である。TEDA管理委員会は天津市人民委員会の出先機関であり、TEDA内での行政・運営上の管理権限を有している。また、TEDA内工場におけるエネルギー消費データの収集・整理には、TEDAホールディングスおよびEIJ社の現地出資会社である濱海中日能源管理有限公司（BEM社）がサポートする。

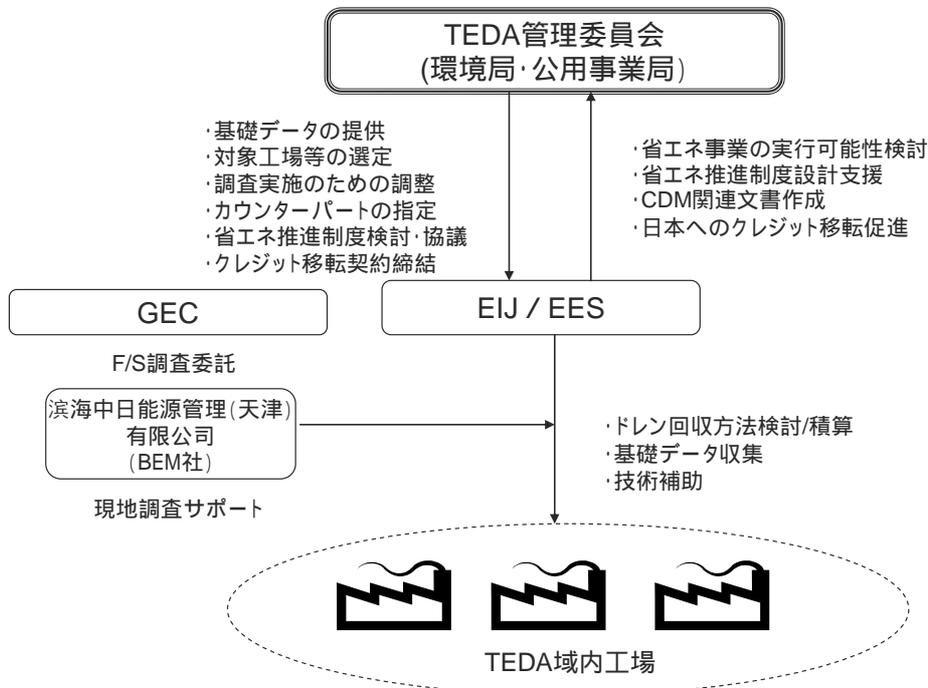


図3.1-1 調査実施体制

3.1.5 調査内容

本調査の内容について表3.1-1に示す。

表 3.1-1 調査内容

項目	実施期間	調査概要
第1回現地調査	2007年 8月2～4日	【プログラムCDMに関するカウンターパート（C/P）への説明】 C/P機関として、TEDA管理委員会（環境保護局・公用事業局）、TEDAホールディングス有限公司、中国社会科学院（プログラムCDM研究機関）が参加。 本調査の実施方針および方法・スケジュールに係る基本合意。 【基本情報収集】 TEDAのエネルギー供給システム、エネルギー消費実態に関する基礎情報の収集。
第1回現地調査終了後		収集情報分析、プログラムCDMの効果、実施方法に関する詳細検討。調査協力企業への説明資料等作成
第2回現地調査	9月24～29日	【協力企業への説明・データ提供依頼】 TEDA管理委員会との調査実施内容、プログラムCDM実施体制に係る協議。 工場向けプログラムCDM説明会開催、調査協力内容の説明と依頼。 【情報収集】 熱供給事業者：天津泰達熱電公司（熱電公司）から蒸気やドレンに関する詳細情報収集。
第2回現地調査終了後		熱電公司からの収集情報解析。蒸気供給の特徴やドレン回収の課題、改善方策についての検討。 工場調査計画案とアンケート調査票案の作成。
第3回現地調査	11月4～9日	【協力工場アンケート調査・説明】 調査対象工場へのエネルギー消費実態およびドレン回収に係るアンケート調査協力依頼。 TEDA内に立地する企業を対象としたプログラムCDMの体制形成に係る説明会。天津泰達熱電公司、天津濱海能源發展股份有限公司、協力工場間の役割分担・費用分担に係る検討。 【基本情報収集】 PoA検討のための政策情報収集、中国国内におけるプログラムCDMに係る動向調査
第3回現地調査終了後		工場調査計画策定。工場向け説明資料、要求データリスト送付。 現地調査用詳細エネルギー調査票作成。
第4回現地調査	11月25日～12月1日	【工場調査】 調査対象工場のエネルギー消費実態、ドレンの取り扱い、省エネの課題等に関するヒアリング、工場内の主要な蒸気利用設備調査等、実地踏査。 削減効果推計のための詳細エネルギー調査票への回答依頼。 【実施体制構築】 プログラムCDM実施体制に係る各工場責任者、環境管理局との協議。TEDA環境（TEDAホールディングス有限公司子会社）の調整管理組織（coordinating/managing entity）としての適性検討・プログラムCDM実施体制構築のための協議（実施に必要な項目抽出および各主体の役割について調整・説明）。
第4回現地調査終了後		工場アンケート調査票解析、ドレン回収システム案、設備仕様、導入費用等試算、削減効果試算。第4回現地調査用、C/P説明・協議資料作成。 ドレン回収実施上の課題抽出、追加性検討。ドレン回収推進プログラム（PoA）案作成。
第5回現地調査	2008年 1月6～11日	【実施体制構築のための協議】 濱海能源、熱電公司及蒸気消費工場へのドレン回収システム案の技術的説明・導入に係る課題の抽出。ドレン回収に伴う腐食防止対策の検討。 TEDA管理委員会、TEDA環境とのプログラムCDMの具体化に向けた制度設計に係る協議。事業採算性および費用負担に係る検討。
第5回現地調査終了後		第5回現地調査の際に示された要求事項を踏まえたドレン回収システム案・ドレン回収推進プログラム案の見直し。 C/P説明資料および報告書作成
第6回現地調査	1月30日～2月3日	【事業実施に向けた協議】 濱海能源、熱電公司へのドレン回収システム案についての技術的説明・協議 事業における費用負担、工場側への利益還元に係る協議・調整。
第6回現地調査以降		プログラムCDMの具体化に向けての課題解決方策の検討・C/Pとの協議。

本調査においては、調査期間を通じ6回の現地調査が行われ、TEDA域内におけるエネルギー消費実態の把握、省エネルギー活動の普及促進の可能性について検討した。

また、有効な省エネルギー手段として、電熱供給施設における蒸気ドレン回収を取り上げ、電熱供給施設および供給先各工場における蒸気ドレン発生および回収状況の把握、問題点の抽出、改善策・適切な技術の検討、対策(CDM)実施に係る費用の積算等を行った。また、カウンターパート機関であるTEDA管理委員会およびTEDAホールディングスとの調整・協議の上でプログラムCDMによる省エネルギー活動推進のための制度・体制の構築について協議・検討を行った。

3.1.6 プロジェクトの内容

(1) プロジェクトスキームの概要

本プロジェクトは、中国天津市の天津経済技術開発区(Tianjin Economic-Technological Development Area ; TEDA)の電熱供給施設(Supply Side)における省エネルギー/エネルギー効率改善活動を、プログラムCDMのスキームを利用して実行するものであり、TEDA域内での総合的な省エネルギー推進プログラムの一環として計画される。

TEDAでは、現在石炭焚きボイラを用いて各工場への熱供給を行っているが、各蒸気消費者のもとで発生するドレンは回収されていないため、現状では大量のエネルギーが再利用されることなく放出されている。これらのドレンを効果的に回収するためには、工場内に敷設されている蒸気供給網や蒸気消費状況と条件をはじめとする各工場の現状を把握した上で、蒸気供給管の改変、ドレン回収ポンプやドレン返送タンク等必要設備の設置・整備を行う必要がある。このためには、実施に係る供給先工場の同意が必要である他、工場での生産活動への影響を最小限にするための技術的検討も必要となる。

ドレン未回収によって損失されている熱は、TEDA全域の総排熱量としては多大であるが、個々の工場からの回収できる量は一般に小さく、経済的なメリットが得にくいことや、配管の防錆技術が整備されていないなどの問題があり、回収が普及していないのが現状である。

本プロジェクトにおいては、ドレン回収をCDM化することで、上記問題の解決を図ると共に、プロジェクトより得られたCER収益を原資の一部として省エネ基金を開設し、Demand Side(工場側)を含むTEDA内の総合的な省エネ活動を推進する。具体的には、キャパシティビルディング、省エネモニタリングスキームの確立、省エネ機器導入の補助(補助金、利子補填等)等を推進する。

尚、本プロジェクトはTEDA域内における省エネルギー活動を推奨・促進するために

策定された天津市経済技術開発区管理委員会令 119 号「TEDA における省エネと環境保護活動促進のための暫定規則」(2007 年 9 月 15 日施行)とともに、TEDA での省エネ推進のための重要なプログラムの一つと位置づけられており、プログラム CDM の実施において、同委員会令における省エネ補助制度の適用を受けることも可能である。

(2) プログラム CDM の適用

本プロジェクトはプログラム CDM のスキームを利用して行われる。

プロジェクトにおいては、ドレン回収による省エネルギーの促進および GHG 削減による CERs を原資とした省エネ推進基金の設立・運用を PoA、TEDA 域内における個々の工場、建築物等からのドレン回収活動および回収システム(インフラ)の整備を CPA とする。

TEDA 域内における工場ドレン回収量は最大規模の蒸気消費者のもので年間平均 120 t/h 程度であり、CDM としては小規模 CDM に該当する。(小規模 PoA および CPA については以下必要に応じ、SSC-PoA および SSC-CPA と記述する)。

本プロジェクトにおけるドレン回収活動は以下のような特性を有する。

- 自主的な対策である。
- 省エネ活動が分散している。
- 省エネ活動が同時発生するものではない。
- プロジェクトのタイプ、規模などは事前に予測できるが、実際に発生するプロジェクトの数と開始時期は事前に確定しない。
- 個々のドレン回収活動の規模は一般に小さく、明確な利益が得られにくい。

これらの特性はプログラム CDM としての実施に適している。

尚、本件プロジェクトのフレームデザインは、現時点でのプログラム CDM に関するガイドラインである EB32Report の Annex 38 : Guidance on the registration of project activities under a programme of activities as a single CDM project activity (Version 02) および Procedure for registration of a programme of activities as a single CDM project activity and issuance of certified emission reductions for a programme of activities (Version 02)に基づき実施検討を行う。

3.1.7 プロジェクト実施体制・役割分担

プロジェクトにおける実施体制・役割分担の概念図を図 3.1-2 に示す。

本 PoA の運営管理主体 (Coordinating/ Managing entity) として、天津泰達環保有限公司(以下”TEDA 環保”とする)を想定している。TEDA 環保は、2001 年 11 月、TEDA ホールディングスと天津市環境局の共同出資により設立された TEDA 域内のインフラ整備・運営を主たる事業とする国有企業であり、TEDA 管理委員会から当 PoA の推進について運営管理主体として関与するよう依頼を受けている。

TEDA 環保は、TEDA 域内での蒸気供給について、蒸気生産、配給、消費の間での調整を行い、適切な技術を提供することによりドレン回収プログラムを促進する。

また、ドレン回収による省エネルギー / GHG 削減効果についてプログラム CDM として登録を行い、排出権クレジット(CER)を得る。

プロジェクトの対象企業のうち、蒸気生産会社としては TEDA ホールディングスの子会社である天津濱海能源发展股份有限公司(以下濱海能源と記述)、熱配給会社として同じ TEDA ホールディングスの子会社である天津泰達熱電公司(以下熱電公司)が関与する。CPA の参加者は TEDA 域内における工場施設 (蒸気消費者) となる。

CER はイー・アンド・イー ソリューションズ (以後 EES) および日本エナジーイニシャティヴ (以後 EIJ) を通じて、日本側に移転される。

また、EIJ は省エネルギー技術の提供、技術移転活動の補助を行う他、CER の一部買取を行う。EES は CDM 登録に係る補助を通じて、本プログラム CDM のサポートを行う計画となっている。

CER の移転による収益は、ドレン回収・省エネルギー活動推進のための基金として、TEDA 環保により管理・運用される。

本プロジェクトにおいて想定している排出権クレジットの流れについて図 3.1-3 に示した。

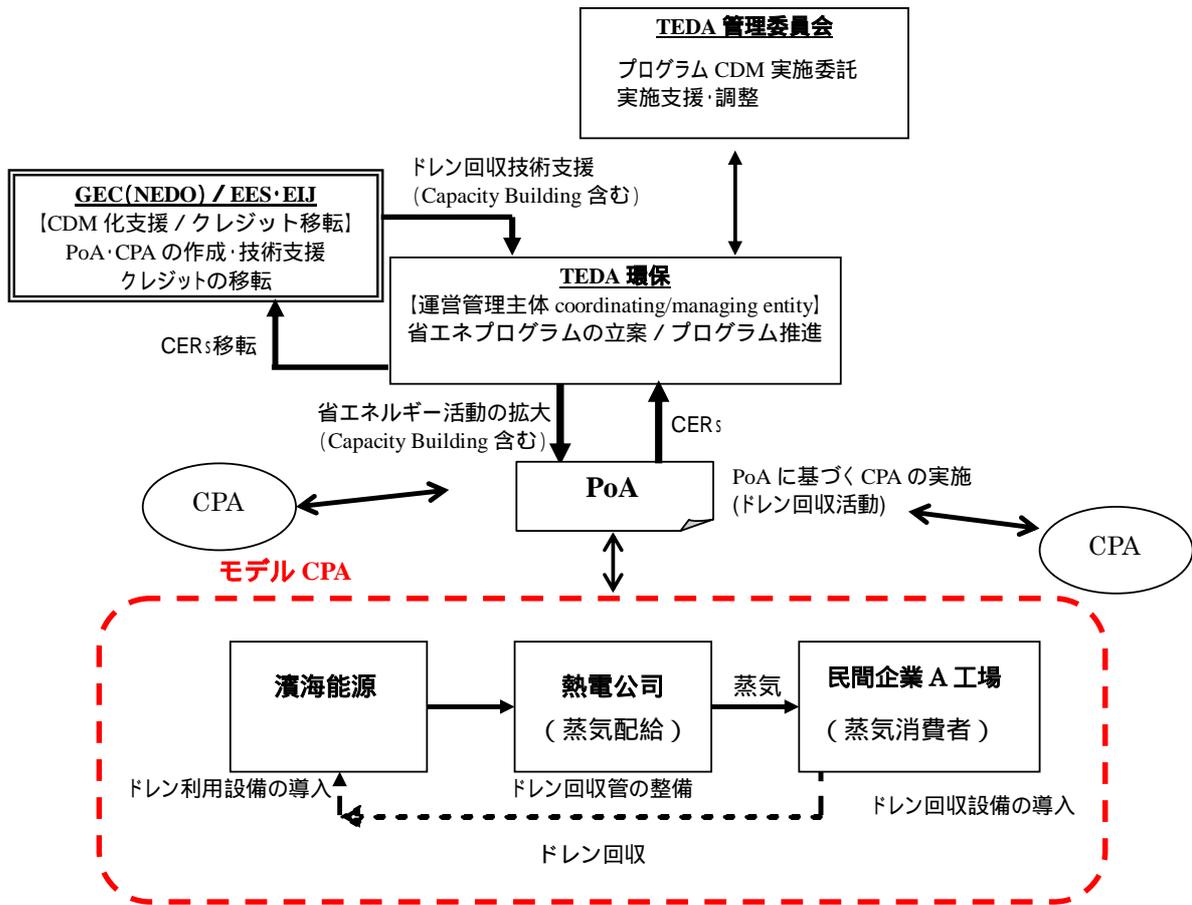


図 3.1-2 TEDA におけるプログラム CDM の実施体制図

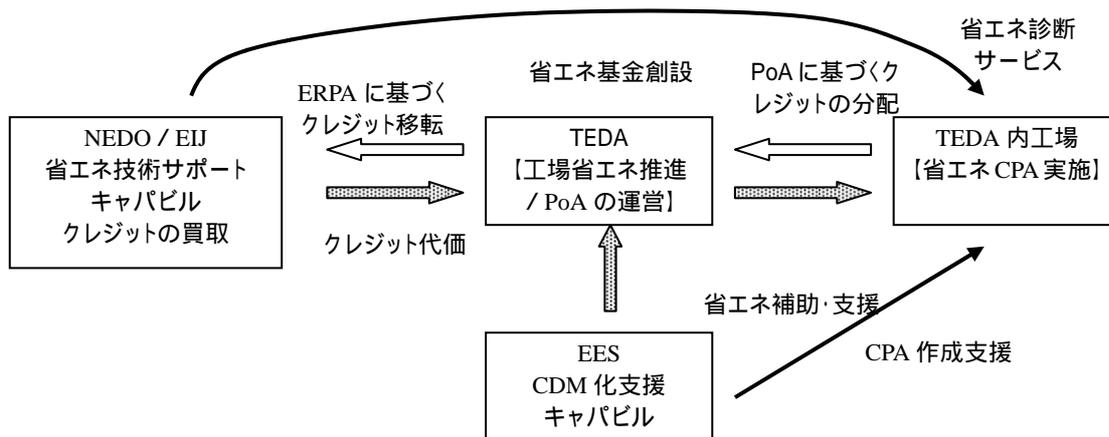


図 3.1-3 CDM の資金とクレジットの流れ概念図

3.2 プロジェクト対象企業の概要

3.2.1 蒸気生産・配給会社の概要

TEDA 域内における蒸気供給は、濱海能源が実施・管理している。

濱海能源は天津経済技術開発区第十一大街 27 号に位置し、登録資本金 22214.75 万元、株総数が 222,147,539 株の半公的企業である。TEDA ホールディングスの子会社として、電力生産（電力供給は含まない）、熱エネルギー生産、業務設備・付属品の生産・メンテナンス、業務技術コンサルタント、自社所有土地と家屋の貸出、機械設備のリース業、石炭スラグを利用したレンガ製造等を行っている。

本プロジェクトにおいて、濱海能源は蒸気供給者として関与するが、濱海能源の所管範囲は蒸気生産と発電を行っているエネルギー生産工場のみであり、蒸気供給管、電力の供給(送配電)は、同じ TEDA ホールディングスの子会社である熱電会社が管理しており、現状ではエネルギー生産設備と供給設備の管理 / 運営が統合されていない。

このため、ドレン回収の実施のためには、費用負担や役割分担について、両社間での調整が必要となる。

このことは、TEDA 域内におけるドレン回収を困難とする一因となっている。

3.2.2 エネルギー消費実態

濱海能源は TEDA 域内に 5 つの熱・電気の生産工場を所有している。これらの設備全体での蒸気発生能力は 1,050 t/h、温水製造能力は 360 t/h である。表 3.2-1 に、5 つの工場の設備仕様の詳細について示す。

表 3.2-1 熱電工場の設備仕様

工場	設備名 (燃料)	仕 様
第 1 工場	ボイラ (石炭)	10 t/h×4 基 1.6 MPa 250
第 2 工場	ボイラ (石炭)	35 t/h×4 基 1.6 MPa 250
	温水ボイラ (石炭)	120 t/h×3 基 0.6 MPa 供給温度 150 戻り温度 90
第 3 工場	ボイラ (ガス)	20 t/h×4 基 1.6MPa 供給圧力 1.3 MPa 供給温度 194
国華発電所	ボイラ (石炭)	35 t/h×5 基 3.85 MPa 420
	発電機	3 MW×2 基 (復水式) 1.5 MW×1 基 (背圧式)

工場	設備名 (燃料)	仕様
第5工場	ボイラ(石炭)	75 t/h×3基 5.25 MPa 485 130 t/h×3基 5.25 MPa 485
	発電機	12 MW×1基 (復水式) 12 MW×3基 (抽気式) 6 MW×1基 (背圧式)

このうち、第3工場においては、2000年からドレン回収が実施されてきたが、2007年7月に配管の腐食によるドレン漏れが発生し、現在は回収が停止されている。

他工場においてドレン回収が成功していないにもかかわらず、第3工場でドレン回収が可能になった理由として、蒸気供給先の大部分がビルや病院であり、工業施設に比べドレン水に不純物が混入する可能性が低いこと、蒸気配管が独立しており腐食・汚染対策が比較的容易であること、価格の比較的高い天然ガスを燃料として用いているため、ドレン回収による省エネの経済的なメリットが大きいこと等、ドレン回収に適した条件が整っていたことが背景にある。

表 3.2-2 に、2006年における蒸気供給・ドレン回収実績を示す。

表 3.2-2 2006年の蒸気供給量及び第3工場におけるドレン回収量とドレン温度

月	蒸気供給量 (5工場合計)			蒸気ドレン(温水)回収量 (第3工場)			回収ドレン 温度
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	t/h	
1	580	754	493	20	25	15	65
2	554	720	471	20	25	15	65
3	387	503	329	18	23	13	65
4	194	252	165	18	23	13	65
5	130	169	111	15	20	10	65
6	138	179	117	15	20	10	70
7	156	203	133	20	25	15	70
8	157	204	133	20	25	15	70
9	166	216	141	20	25	15	65
10	138	179	117	18	23	13	65
11	332	432	282	18	23	13	65
12	579	753	492	20	25	15	65
平均	293			18.5			66.3

上記の表に示したように、蒸気供給量は季節変動が大きく、12~2月が平均 約 570 t/h と最も多く、次いで 11~3月が平均 490 t/h となっている。夏季(4~10月)は平均 155

t/h であり、冬季使用量の約 1/3 となっている。年平均蒸気供給量は 293 t/h であるが、年平均ドレン回収量は 18.5t/h であり、ドレン回収率は 6.3%と非常に低いレベルにとどまっている。

3.2.3 ボイラ給水における問題点

(1) 日本および中国 (TEDA) のボイラ給水の比較

回収されたドレンの水質は、ボイラ給水の水質に大きく影響するため、回収されたドレンの再利用には、適切な処理方法を採用することが重要である。水質の悪いボイラ給水を使用した場合、スケーリングによる熱交換効率の低下、内部配管の劣化、流路の縮小による能力の低下や故障など、様々な問題を生じる可能性がある。そのため、特に高压蒸気を生産するボイラや発電用の蒸気を生産するボイラの場合、給水の水質は厳しく規制する必要がある。TEDA 濱浜能源におけるボイラ給水の水質管理基準と日本のボイラ給水の水質基準 (JIS B 8223) を表 3.2-3 に比較する。

表 3.2-3 濱浜能源と日本のボイラ給水水質基準 (JIS B 8223) の比較

工場		第 2 工場 第 3 工場	国華発電所	第 5 工場
出力蒸気圧力		1.6 MPa	3.85 MPa	5.25 MPa
処理方法	日本	イオン交換	イオン交換	イオン交換
	TEDA	軟化	RO + 軟化	RO + イオン交換
pH @25	日本	8.0 ~ 9.5	8.0 ~ 9.5	8.0 ~ 9.5
	TEDA	7	8.8 ~ 9.2	8.8 ~ 9.2
硬度 mgCaCO ₃ /l	日本	検出限度以下	検出限度以下	検出限度以下
	TEDA	3000	0.2	0.2
溶存酸素 μgO/l	日本	500 以下	100 以下	7 以下
	TEDA	100 以下	5~15	5~15
鉄 μgFe/l	日本	100 以下	100 以下	50 以下
	TEDA	-	50	50
銅 μgCu/l	日本	-	50 以下	30 以下
	TEDA	-	10	10
ヒドラジン mgN ₂ H ₄ /l	日本	-	0.06 以上	0.01 以上

工場		第2工場 第3工場	国華発電所	第5工場
出力蒸気圧力		1.6 MPa	3.85 MPa	5.25 MPa
	TEDA	-	-	-
シリカ mgSiO ₂ /l	日本	-	0.02	0.02
	TEDA	-	-	-

上記基準を含め、以下に TEDA におけるドレン回収の問題点について記述する。

(2) TEDA におけるボイラ給水水質と処理方法の問題点

TEDA のボイラ給水の処理方法および水質について表 3.2-4 に示す。

現在、濱海能源において実施されている上記供給と同等の条件下（蒸気圧など）で施設稼動を行う場合、日本ではボイラ給水について、イオン交換などの高度処理することが一般であるが、TEDA では第5工場のみイオン交換処理を採用しており、第2工場、第3工場では軟化処理のみとなっている（第一工場については情報提供なし）。国華発電所では蒸気を発電に使用しており、イオン交換処理の採用が望まれる。

また、TEDA は沿岸域に位置することから、原水に塩分が多く含まれており、ボイラ水の脱塩処理について配慮が必要である。

高圧蒸気を生産する国華発電所および第5工場では、脱塩設備である RO が設置されているが、他の工場では、特に脱塩処理は行われていない。

また、表 3.2-4 に示す TEDA のボイラ給水の水質測定結果からは以下のような問題点が認められた。

- 第5工場の pH は 9.94 と高く、TEDA での給水水質管理基準を上回っている（原水の pH は 7、上限は 9.2）
- 国華発電所の pH は 6.56 と低く、TEDA での給水水質管理基準を下回る（原水の pH は 7.59、下限値は 8.8）
- 硬度成分はボイラ出力の圧力が高くなるほど厳しく規制する必要があるのにも係らず、TEDA の基準では国華発電所、第5工場（発電所）の硬度が第2、第3工場に比べて高い。
- 第3工場の鉄分は 191 μgFe/l と基準値を大きく上回っており、鉄分の混入・汚染が懸念される。
- 第5工場および国華発電所での電気伝導度が、他工場に比べても高い値を示してお

り、高度処理の効果が認められない。

これらの問題点は濱海エネルギーにおいてボイラ給水の処理・管理が適切に機能していないことを示唆している。

表 3.2-4 TEDA 補給水の水質

工場	処理方法	pH	電気伝導度 mS / m	硬度 mgCaCO ₃ /l	鉄 µgF e/l	銅 µgCu/ l	シリカ mgSiO ₂ / l
第2	軟化処理	7.3	—	0.01	—	—	—
第3	軟化処理	7.88	—	0.01	191	—	—
国華	RO	6.56	0.5	0.1	—	—	0.05419
第5	RO + イオン交換	9.94	3.35	0.1	—	—	—

出典：濱海エネルギー提供値に基づき作成

3.3 蒸気消費企業の概要

3.3.1 実施サイトの選定

本プロジェクトは、現在、回収・利用されていない工場施設からのドレンを回収しその廃熱を有効利用することにより、消費エネルギーの削減を図るものであるが、このプログラムにおける最初のドレン回収実施サイトとして、民間企業 A 社を選定した。

民間企業 A へは現在濱海エネルギーの第 5 工場から蒸気が供給されているが、この蒸気供給配管は、民間企業 A 向けに独立して設置された単独配管供給であり、ドレン回収対策の際に他社に影響を及ぼすことなく改造を施すことが可能である。

また、民間企業 A は TEDA 域内においても、特に蒸気消費量が大きく、効率的な廃熱回収が期待できる。さらに、ドレン発生量が大きいため、省エネ効果の評価についても比較的容易である。本プログラム CDM はドレン回収により得られた排出権クレジットを TEDA 全域の省エネルギー推進に活用するものであるが、民間企業 A において期待される CER 量は TEDA 域内の他社工場と比べても大きいものであり、プログラム全体の実施にとっても良好な効果が期待できる。

以上の理由から、民間企業 A 社でのドレン回収は、プロジェクトとしての適性が高いと判断される。

民間企業 A 社の企業概要について以下に示す。

表 3.3-1 民間企業 A 社の概要

会社名称	民間企業 A 社
所在地	天津市 TEDAXXXX
設立	XXX 年 X 月 (生産開始 XXXX 年 X 月)
資本金	XXXX 万米ドル
従業員数	約 XXX 名
出資比率	中国企業 A X%
	日本企業 A X%

3.3.2 対象サイトの現状

現在、民間企業 A 社では、第 2 工場と第 3 工場から、冬季で 180 t/h、夏季で 60 t/h 程度のドレンが発生している。

民間企業 A 社と濱海能源との間には、熱電公司によってドレン回収配管が敷設され、ドレンの回収が試みられているが、以下のような問題によりドレンが有効的に回収されていない。

- 第 2 工場と第 3 工場のドレン回収配管の合流点では、第 2 工場からのドレン管での圧力の低いことが原因で、2 工場からのドレンが逆流が生じている。このため現状では第 2 工場からのドレンは廃棄されている。
- 民間企業 A 社では、ドレン返送に圧縮エアーを使用していることからドレンと空気が接触し酸素がドレン中に溶解し、配管腐食の原因となっている。
- 濱海能源に返送される第 3 工場のドレンの水質が不安定で、特に硬度、鉄分濃度がばらつくため、濱海能源でボイラ給水として直接利用することができない。水資源として利用するためにドレン水を処理することは可能であるが、この場合処理工程で熱を損失するため、熱エネルギーが回収できない。
- 民間企業 A 社・濱海能源・熱電公司が連携したドレンの水質監視システムが構築されておらず回収ドレンへの不純物混入が検出できない。不純物混入により、ドレン熱有効利用のためのシステムが多大な影響を受ける可能性がある。

上述のように、現状ではドレン水中への不純物混入が原因となり、ドレンの有効な回収が実施できない状況にある。本調査においては、ドレンの水質汚染がどの場所で生じて

いるかを特定するため、濱海能源側と民間企業 A 社側においてドレン水質の実測をおこなった。

ドレン水質調査の結果を以下に示す。

測定結果によれば、第 3 工場から回収されたドレンの水質に汚染は検出されなかったが、第 2 工場からのドレンの水質は、溶存物の濃度の指標である電気伝導率と pH が基準値より高く、ドレン水中に不純物が混入している可能性が示唆された。

民間企業 A 社場内のどの場所において不純物の混入が生じているかについては、特定できず、CDM 実施前にさらに詳細な調査を実施する必要がある。

表 3.3-2 濱海能源における水質測定結果 (2007 年 12 月 12 日実施)

No.	測定場所	電導率 (μs)	備考
1	RO 出口	12	
2	純水	0	
3	送汽蒸気	0.7	
4	回収されたドレン	-	戻りなし

表 2.3-3 民間企業 A 社におけるドレンの水質測定結果 (2007 年 12 月 12 日実施)

No.	測定場所	電導率 (μs)	pH
1	蒸気入口 (2 サンプル)	1.1	7.22
		3.6	8.85
2	第 2 工場 (2 サンプル)	15.5	10.1
		16.3	10.1
3	第 3 工場	3.1	7.2

3.4 PoA の検討

3.4.1 管理者・PoA 参加者

PoA のプロジェクト参加者は表 3.4-1 に示すとおりである。プログラム CDM の運営管理主体である TEDA 環境が排出権クレジットの取得者となることが予定されている。また、NEDO および EIJ がクレジット購入を通じ PoA の参加者となる。尚、PoA の下に実施される小規模 CPA(SSC-CPA)の導入者（本プロジェクトの具体的な CPA の場合、濱海能源、熱電公司および民間企業 A 社等の TEDA 内生産工場）は、プロジェクト参加者にはならない。

表 3.2-1 プロジェクト参加者

参加国	プロジェクト参加者
中華人民共和国（ホスト国）	TEDA 環境
日本	日本エナジーイニシャティヴ株式会社

3.4.2 PoA のバウンダリ

本 PoA 実施サイトは、天津経済技術開発区(以下 TEDA) 内に位置する。

TEDA は天津市の中心部から南東約 45 km に位置し、総面積は約 78.1 km² である。

TEDA はメイン区、西区、逸仙化学工業団地、微電子工業団地、化学工業団地、輸出加工区の 6 つの区から成り立っている。

それぞれの緯度経度を表 3.4-2 に、本 PoA の実施サイトが存在する天津の位置を図 3.2-1 に、PoA の地理的境界である TEDA の位置を図 3.4-2 に示す。

表 3.2-2 各区の地理的所在地

メイン区	38° 57' 19" - 39° 05' 13" N; 117 ° 35' 59" - 117 ° 46' 15" E
西区	39° 02' 48" - 39° 05' 46" N; 117 ° 27' 28" - 117 ° 35' 50" E
逸仙化学工業団地	39° 13' 03" - 39° 14' 00" N; 117 ° 46' 53" - 117 ° 48' 27" E
微電子工業団地	39° 01' 40" - 39° 02' 26" N; 117 ° 17' 31" - 117 ° 18' 32" E
化学工業団地	39° 13' 03" - 39° 14' 00" N; 117 ° 46' 53" - 117 ° 48' 27" E
輸出加工区	38° 57' 19" - 39° 05' 13" N; 117 ° 35' 59" - 117 ° 46' 15" E



图 3.4-1 天津市 TEDA 位置



图 3.4-2 TEDA 域内图

3.4.3 典型的な CPA の技術、手法

本 PoA に基づく CPA は、地域熱供給プラントと蒸気消費者との間でドレン回収システムを構築することを目的とする。以下に、ドレン回収を実現するために CPA 実施者となる地域熱供給プラント、蒸気配給者、蒸気消費者が実施すべき主な対策の目的と、それに必要な技術・設備について示す。

(1) 地域熱供給プラント（蒸気生産者）

地域熱供給プラントが実施すべき対策は、回収したドレンの使用によるボイラ内部のスケーリングや配管の腐食を防止するための水質管理対策が主なものとなる。以下に具体的な例を示す。

- 回収されたドレンからの酸素除去
- ドレンフィルターの設置によるドレンからの鉄分の除去（スケーリング防止）
- ドレン水の定期的なサンプリング・水質分析とボイラ給水基準による評価 等

(2) 蒸気配給者

蒸気配給者が実施すべき対策は、ドレンを回収するためのドレン回収配管の整備・維持管理対策である。以下に具体例を示す。

- 蒸気消費者から地域熱供給プラントへのドレン配管の敷設
- ドレン配管の外壁面腐食の防止対策（コーティング、塗装等：TEDA は海岸の埋立地であるため、土壤中の塩分により配管外壁面が腐食する可能性がある）
- ドレン水の停滞防止（配管の腐食の原因となる）等

(3) 蒸気消費者

蒸気消費者が実施すべき対策は、蒸気の消費により発生するドレンを回収し、ボイラ水として使用できる水質を維持した状態で蒸気生産者へ返送するためのものが中心となる。以下に具体的な例を示す。

- ドレン回収設備（所内のドレン回収配管、ホットウエルタンク等）の設置
- ドレンへの不純物の混入防止対策
- 酸素除去装置の設置によるドレンの酸化防止対策
- ドレンの定期的なサンプリング・分析による水質確認 等

ドレン回収システムの構築に当たっては、CPA 実施者の特徴に応じて、CPA ごとに最適な対策や技術を導入する必要がある。

3.4.4 CPA の適格条件

本 PoA に含まれる CPA の適格条件 (eligibility criteria) について以下のように設定するものとする。

- CPA により回収されたドレンの一部 / 全部は地域熱供給プラントでのボイラ給水として利用される。
- CPA においてはドレンの廃熱の利用により、ボイラ効率改善が実現される (ドレンを単純に水資源として利用するプロジェクトは含まれない) 。
- CPA を実施する蒸気生産者・配給者・消費者の施設は全て TEDA 内に立地する。

3.4.5 PoA および典型的 CPA の追加性

本 PoA の目的は、TEDA においてドレン回収システムを構築することにより、ドレンの廃熱を回収し、蒸気生産におけるエネルギー効率の改善を図ることにある。本 PoA の下実施される CPA のベースラインシナリオは、ドレン廃熱の回収を行わずに蒸気を生産するものであると考えられる。本 PoA の全体としての追加性 (additionality of the PoA as a whole) は、以下のような複数のバリアの存在により証明される。

(1) 投資バリア

- TEDA においては、地域熱供給プラントと蒸気消費者を結ぶドレンの回収配管はほとんど敷設されておらず、敷設されている場合でも、腐食の進行により配管の修理や更新が必要な場合が多い。また、蒸気消費者や地域熱供給プラントの多くはドレン回収の経験が無く、ドレンを回収・利用するために新たな設備が必要がある。これら対策の実施には、追加的な投資が必要となる。なお、上述した TEDA 管理委員会令 119 号は、この投資バリアを緩和する効果を有する。
- TEDA においてのドレン回収により直接経済的メリットを得るのは、ボイラを保有する蒸気の生産者のみであり、ドレン回収システムを導入する工場側にはクレジット抜きでは経済的なメリットが生じない。

(2) 技術バリア

- TEDA は工業区として 20 年以上の歴史を有するが、ドレン回収を実施した経験の無い地域熱供給プラントや蒸気配給業者、蒸気消費施設が大部分である。そのような主体間でドレン回収システムを構築するためには、上述したような設備の導入とともに、設備の維持管理技術を有する技術者の新たな雇用や従業員の訓練が必要となる。中国においては、日本のような大規模エネルギー消費施設におけるエネルギー管理者の指定制度や資格認定制度などは定められておらず、工場の従業員がドレンの回収や管理についての知識を習得したり、訓練を受けられたりするような教育機関も存在しない。このため、蒸気の生産者・供給者・消費者の全てが自らの資金や情報源を活用して新たな技術の習得やレベルアップを図るしか方法が無く、これには大きな負担を伴う。
- ドレンに不純物が混入し、ボイラ給水の水質に影響が生じた場合、ボイラにスケール障害、腐食障害、キャリアオーバー障害などの様々な悪影響を発生する。このような障害は、ボイラの熱効率の低下を引き起こすのみならず、蒸気管や配管の閉塞や損傷、さらにはボイラ破裂事故を招く可能性がある。プロジェクトを CDM 化することで、外部からの技術的支援が期待でき、これらの問題を回避可能である。

(3) その他のバリア

- TEDA においては蒸気のプロデューサー、サプライヤー、消費者がそれぞれ異なるため、情報交換の実施や協力関係の構築が非常に難しい。安定的なドレン回収を実現するためには、三者がそれぞれの義務（ドレンの回収と水質管理）を果たし、それに見合った経済的利益を獲得できるような仕組み、さらにはそれを担保するためのペナルティ等を含めた拘束力のある枠組みが必要となる。また、異常発生時には三者が連携して迅速に対処する必要があるため、情報交換の枠組みも不可欠である。しかしながら、これまでは三社間でのドレン回収についての協力が行われたことは無く、情報交換もほとんど行われていない。また、ドレンの権利を地域熱供給プラントと蒸気消費者がそれぞれ主張するというような対立的な構造も見られる。このような状態が 20 年以上も継続してきた状況を考慮した場合、蒸気のプロデューサー、サプライヤー、消費者が自主的に協力関係を構築してドレン回収を実現することはほぼ不可能であり、外部からの支援や協力が無い限り、ドレン回収システムの構築は非常に困難であると考えられる。CDM 化においては、TEDA 管理委員会をはじめとする、外部的な調整・支援を受けることができる。

以上のようなバリアが存在することから。本 PoA が存在しなければ、ドレン回収システムは構築されるとは考えにくい。また、また、CDM 化によって、これらのバリアは回避される。従って、本 PoA は追加性を有すると判断される。

3.4.6 PoA の運用・管理方法（各 CPA の記録管理システム）

本 PoA に基づく CPA の管理は、TEDA 政府の協力の下に、運営管理主体である天津泰達環保有限公司(以下“TEDA 環保”とする)が一括して行う。

TEDA 環保による CPA の本 PoA への登録手順について図 3.4-3 に示す。また、PoA 登録の適格性についてのチェック項目について表 3.4-3 に示す。

CPA の管理は、TEDA 政府の協力の下、プロジェクト管理者である TEDA 環保が一括して行い、CPA のベリフィケーションは各 CPA で実施する。本 PoA に基づく CPA のベリフィケーションは、実施後半年以上が経過した全ての CPA について、年 1 回決まった時期に実施する。モニタリングデータの収集・保管及びベリフィケーションは、管理者が一括して担当するため、二重カウントは回避できる。また、個々の CPA のベリフィケーションの実施記録も運営管理主体により一括して管理される。

本 PoA に基づく CPA への参加の希望を運営管理主体が受け付けた後、最初に運営管理主体は以下の表 3.4-3 に示すような事項について確認し、提案されたドレン回収プロジェクトが本 PoA に基づく CPA として適格かどうかについて審査する。

これにより、二重カウントとデバンドルが回避されるほか、適格性要件や追加性について確認される。

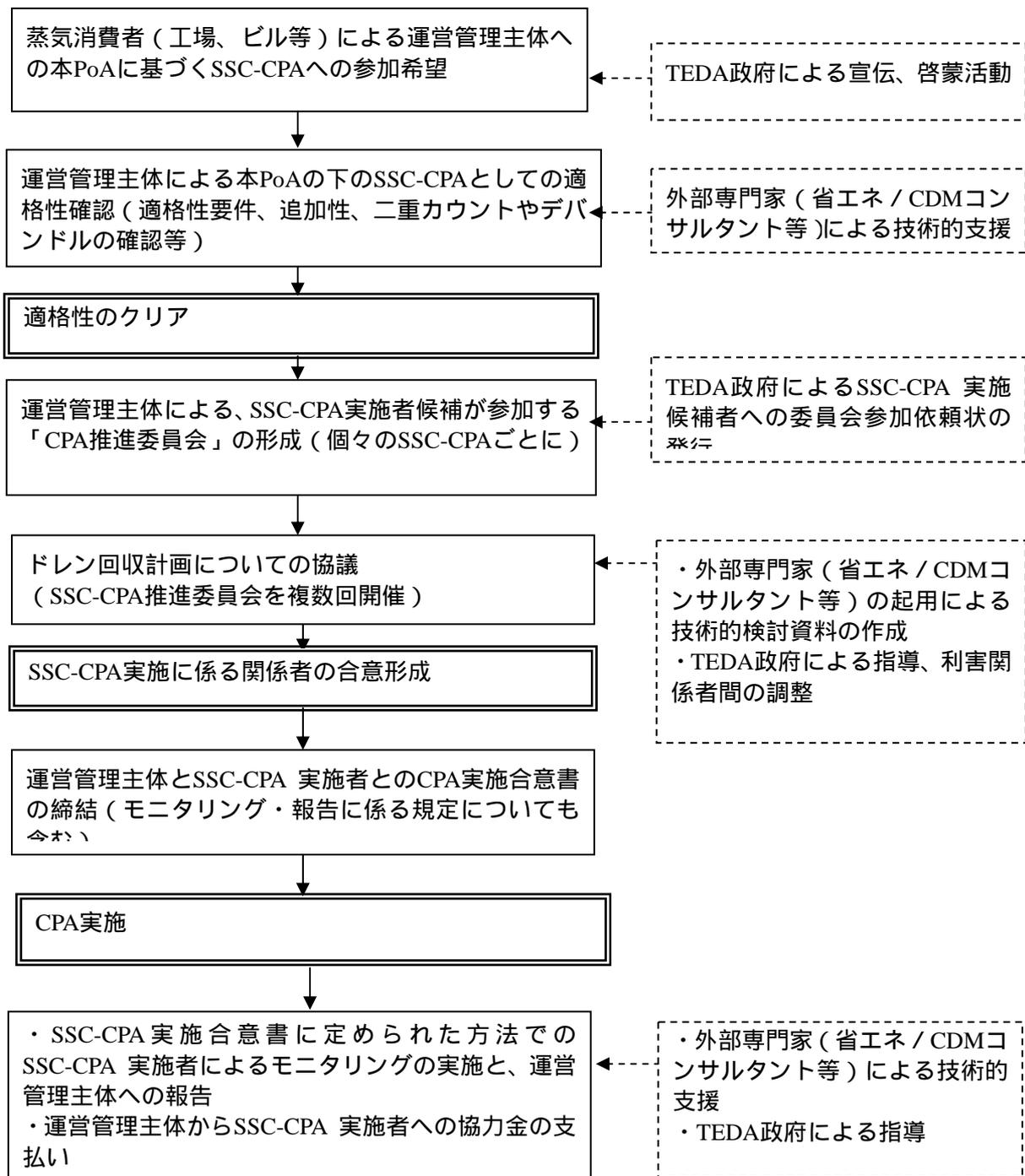


図 3.4-3 本 PoA に基づく CPA の登録手順

表 3.4-3 本 PoA に基づく CPA への適格性チェック項目

分類	内容	確認事項
適格性項目	CPA により回収されたドレンの一部 / 全部は地域熱供給プラントでのボイラ給水として利用される。	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 実施者への現状におけるドレンの処理方法・利用方法 SSC-CPA 実施者の想定するドレン回収計画 SSC-CPA 実施者の想定するドレン回収計画の実現可能性についての技術的評価（外部専門家の活用による）
	CPA においてはドレンの廃熱の利用により、ボイラ効率の向上が実現される。	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 実施者の想定するドレン回収計画 SSC-CPA 実施者の想定するドレン回収計画の実現可能性についての技術的評価（外部専門家の活用による）
	CPA を実施する蒸気生産者・配給者・消費者の施設は全て TEDA 内に立地する。	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA を実施する施設の住所の確認 （必要に応じて）実際の施設の訪問と所在の確認
追加性	3.2-14 参照	3.2-14 参照
二重カウント	CDM プロジェクトとして登録されている場合	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 実施者に対する他の PoA に基づく CPA や他の CDM への参加の有無の確認 UNFCCC CDM Website での確認
	他の PoA の CPA として登録されている場合	
デバンドル	本プロジェクトの実施者もしくは運営管理者が、他の類似活動を実施している場合 類似プロジェクトが本プロジェクトのバウンダリから 1 km 以内で行われている場合	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 実施者に対する他の PoA に基づく CPA や他の CDM への参加の有無の確認 UNFCCC CDM Website での確認

一方、排出削減量のモニタリングの内容については、「CPA 実施合意書」において明記され、SSC-CPA 実施者は、その規定に従って、適切な頻度で測定・記録を行うほか、機器の維持管理や校正についても実施する。モニタリングデータは、毎月運営管理主体へ提出され、内容の確認が行われる。

このような手順を経ることにより、提案されたドレン回収プロジェクトが本 PoA に基づく CPA として適格性を有するかについての事前確認と、SSC-CPA の登録・検証・認証に必要なデータの収集が保障される。

3.4.7 CPA のモニタリング計画

本 PoA は TEDA 全域を対象として、地域熱供給プラントと蒸気消費者（工場、ビル等）との間にドレン回収システムを構築することを目的としたものである。CPA に参加する蒸気消費者は、蒸気の使用用途、蒸気の消費量、蒸気の消費量の季節変動、ドレンの返送前の水処理の必要性、地域熱供給プラントからの距離など、回収される熱量に影響を与える様々な条件が個々に異なる。また、CPA に参加する地域熱供給プラントにおいても、ボイラ毎に供給している蒸気の状態やボイラ効率が異なる。このように、本 PoA の下に実施される CPA は、プロジェクトごとに省エネ効果が異なることが予測されることから、サンプリングによるベリフィケーションには適さないと考えられる。従って、本 PoA の下の CPA のベリフィケーションは、個々の CPA について実施するものとする。

本 PoA に基づく CPA のベリフィケーションは、実施後半年以上が経過した全ての CPA について、年 1 回決まった時期に実施するものとする。モニタリングデータの収集・保管及びベリフィケーションは、運営管理主体が一括して担当するため、ダブルカウントは回避される。また、個々の CPA のベリフィケーションの実施記録も運営管理主体により一括して管理される。

本 PoA においては、適用方法論”II. B. Supply side energy efficiency improvements – generation”に定められた以下に示すようなモニタリング方法を採用する。

- 1) エネルギー消費削減量は、省エネ対策導入後に発電施設および蒸気生産施設で消費した燃料の熱量から算定する。モニターする項目は、燃料消費量と出力である。
- 2) 排出削減量算定には標準排出係数が必要であるが、IPCC デフォルト値を採用しても良い。石炭の場合は、通常業務内で測定している場合は、サンプルの測定結果に基づくものを使う。
- 3) プロジェクト活動に設備の入替えが伴う場合、廃棄される設備の数と導入される設備の数が一致するかをモニターする必要があるため、付随してバウンダリー外で設備を入替える場合は考慮する必要がない。入替え後の設備の廃棄は個別に文書化し評価する。

上記 1)については、本 PoA に基づく SSC-CPA プロジェクト実施前にベースラインのボイラ効率について過去の実測値に基づいて算定を行い、事後的に「CPA 実施合意書」の規定に準じて地域熱供給プラントがドレンの回収量と比エンタルピ、ボイラ補給水の比エンタルピについて測定を行い、省エネ量を算定する。

上記 2)については、適用方法論 AMS II. B.に” 石炭の場合は、通常業務内で測定している場合は、サンプルの測定結果に基づくものを使う。”とある。今回石炭を使用しているが、そのような測定を実施していない場合、あるいは石炭以外の燃料を使用している場合には、最新版の中国エネルギー統計年鑑に示されている排出係数を用いる。

上記 3)については、SSC-CPA がエネルギーを消費する機器の更新を伴う場合、SSC-CPA 実施主体は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、運営管理主体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。運営管理主体は検証記録を保管する。

3.4.8 CDM 手続規則に則った環境評価基準

本 PoA に基づく SSC-CPA は、TEDA 内の工業地区あるいは商業地区で共通の技術を用いて実施されるものであることから、PoA レベルでの環境影響分析が適用される。本 PoA の下の SSC-CPA におけるドレン回収システムの構築に当たって、導入・建設の可能性のある設備は以下のとおりである。

表 3.4-4 新規導入・建設する可能性のある設備

実施者	設備
蒸気生産者	ドレンフィルター、所内ドレン回収配管
蒸気配給者	蒸気消費者～蒸気生産者間のドレン回収配管
蒸気消費者	ドレンタンク、所内ドレン回収配管、ドレン返送ポンプ

これらのうち、ドレン回収配管及びドレンタンクは TEDA の工業地区/商業地域に建設されるものであり、稼動のための動力を必要としない。また、ドレンフィルターやドレン返送ポンプについては稼動の際に騒音を発生する可能性があるが、これらは施設の敷地内に設置され、中国の基準を遵守するように対策を講じることで、周辺地域への影響を最低限に抑えることができる。したがって、本 PoA の実施が TEDA 及び TEDA 域

外への重大な環境影響を発生する可能性は低い。

尚、ホスト国である中国及び天津市においては、本 PoA が推進するドレン回収システムの構築に関して、環境影響評価の実施を要求していない。

PoA の下の SSC-CPA は中国政府並びに天津市の定める騒音等の環境法規を遵守して実施し、該当 SSC-CPA の実施による重大な環境影響を回避することができる。

3.4.9 利害関係者のコメント

本 PoA に基づく CPA は TEDA 内の工業地域あるいは商業地域で実施されるため、SSC-CPA の実施により影響を受ける地域住民は基本的に存在しないこと、並びに SSC-CPA は共通の技術を用いて実施されるものであること、などの理由から、PoA レベルでの利害関係者コメントの収集を適用する計画である。

本 PoA の利害関係者は、TEDA 政府、地域熱供給工場、蒸気供給業者、蒸気消費者、TEDA 周辺地域に居住する住民、学校、病院等が想定される。今後 PoA の進捗に合わせて、適切な時期に利害関係者コメントの収集を実施する。

現状では、TEDA 政府、地域熱供給工場、蒸気供給業者、蒸気消費者について意見聴取・合意形成が行われており、これらの利害関係者は、ドレン回収活動のプログラム CDM としての実施を支持している。

3.4.10 CPA における方法論の選択

本 PoA の下で実施される CPA は削減量の上から小規模 CDM (SSC-CPA) に該当することが想定され、小規模方法論”AMS II. B. Supply side energy efficiency improvements – generation (Version 09)”の適用可能性が想定される。

SSC-CPA が AMS II. B. の適用条件を満たすことは以下のように証明される。

- 方法論の適用条件 1):化石燃料による電力及び熱の供給ユニットにおける、エネルギー効率改善技術もしくは対策で、年間 60 GWh かそれ相当のエネルギーもしくは燃料消費を削減する。
- 本 PoA の適応性 1):PoA に基づく SSC-CPA は、蒸気消費者から地域熱供給プラントにドレンを返送するシステムを構築し、高温のドレンをボイラ給水として利用することにより、ボイラ効率を改善し、ボイラでの燃料（石炭、重油、天然ガス等）の消費量の削減を図るものである。
- 方法論の適用条件 2):当該技術・対策は既存設備もしくは新規設備の一部として導入できる
- 本 PoA の適応性 2) SSC-CPA によるドレン回収システムの構築は、既存あるいは新規のボイラにおいて実施される。
- 方法論の適用条件 3):総削減量 60 GWh_e は発電ユニットへの燃料投入量にして最大で 180 GWh_{th} 相当である:
- 本 PoA の適応性 3):本 PoA に基づく個々の SSC-CPA によって実現される推定エネルギー消費削減量は、最大でも 100GWh_{th} 程度であり、180 GWh_{th} を下回っている。これは、個々の CDM-SSC-CPA-DD において証明される。

3.4.11 適用条件

本 PoA の SSC-CPA として適用されるには、以下 3 つの項目が含まれる。

- SSC-CPA により回収されたドレンの一部 / 全部は地域熱供給プラントでのボイラ給水として利用される。
- SSC-CPA においてはドレンの廃熱の利用により、ボイラ効率の向上が実現される（ドレンを単純に水資源として利用するプロジェクトは含まれない）。

- SSC-CPA を実施する蒸気生産者・配給者・消費者の施設は全て TEDA 内に立地する。

3.4.12 典型的 CPA におけるプロジェクトバウンダリの定義

本 PoA の下に実行される各 SSC-CPA は、小規模 CDM の承認方法論”AMS II. B. Supply side energy efficiency improvements – generation (Version 09)”を採用しており、それによると、プロジェクトバウンダリは効率改善措置の影響を直接受ける化石を燃料とする施設の地理的な位置を指す。従って、本 SSC-CPA のプロジェクトバウンダリに含まれる排出源は濱海能源の第 5 工場のボイラ、民間企業 A 社の第 2 工場・第 3 工場におけるドレン発生施設、そしてそれらを繋ぐドレン回収配管が含まれる。また、排出される温室効果ガスは、濱海能源のボイラで蒸気生産のために消費される石炭の燃焼による CO₂ である。

以下図 3.4-4 に、CPA のプロジェクトバウンダリの概念図を示す。

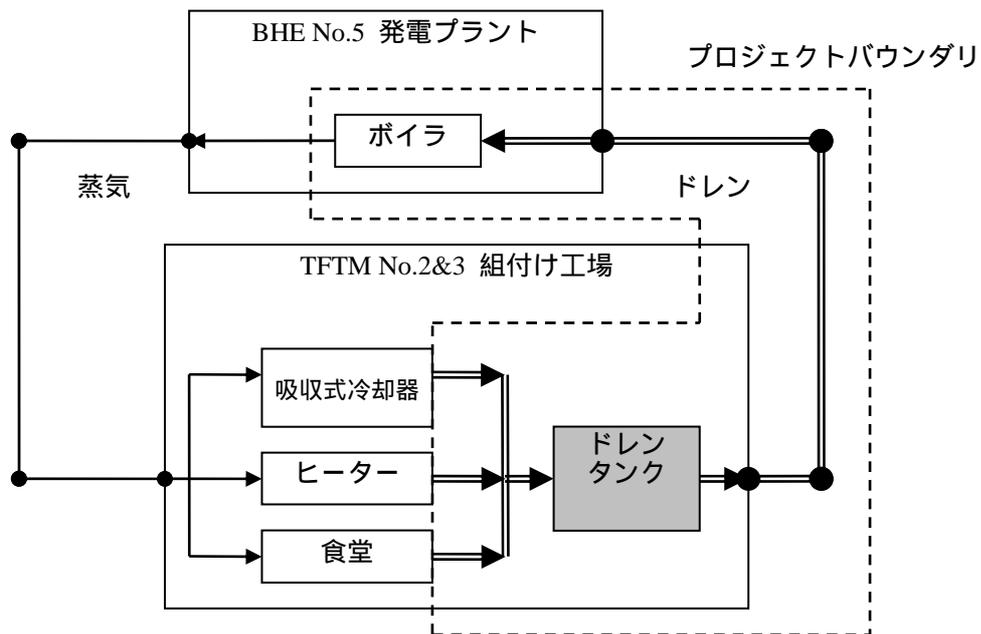


図 3.4-4 プロジェクトバウンダリの概念図

3.4.13 ベースラインシナリオの同定

本 PoA に基づく SSC-CPA において採用する承認方法論”AMS II. B. Supply side

energy efficiency improvements – generation (Version 09)”によると、ベースラインはバウンダリ内の“ 技術的なエネルギー損失 ”とされている。

本 PoA に基づく各 SSC-CPA では、蒸気消費者から地域熱供給プラントにドレンを返送するシステムを構築し、高温のドレンをボイラ給水として利用することにより、ボイラ効率を改善し、燃料消費量の削減を図る。従って、該当ベースラインシナリオは、現状を維持し、ドレンを地域熱供給プラントでのボイラ給水として利用せずに、蒸気生産を行うという内容である。

3.4.14 バリア分析

本 PoA の目的は、TEDA においてドレン回収システムを構築することにより、ドレンの廃熱を回収し、蒸気生産におけるエネルギー効率の改善を図ることにある。本 PoA の下の各 SSC-CPA のベースラインシナリオは、ドレンの回収を行わずに蒸気を生産するもので、PoA 全体の追加性は、以下に示す複数のバリアにより証明される。

(1) 投資バリア

- TEDA においては、地域熱供給プラントと蒸気消費者を結ぶドレンの回収配管はほとんど敷設されておらず、敷設されている配管についても、腐食の進行により補修や交換が必要な場合が多い。また、蒸気消費者や地域熱供給プラントの多くはドレン回収を行った経験が無く、ドレンを回収・利用するために新たな設備を導入する必要がある。これら対策の実施には、追加的な投資が必要となる。なお、上述した TEDA 管理委員会令 119 号は、この投資バリアを緩和する効果を有する。
- TEDA においてドレン回収システムを構築するためには、蒸気の生産者・供給者・消費者間での利害の調整が必要となる。ドレン回収が実現する燃料使用料の削減により直接的な経済効果を得るのは、ボイラを保有する蒸気生産者のみである。従って、ドレン回収システムを構築するためには、省エネによる利益が蒸気供給者（ドレン回収配管の管理者）や蒸気消費者（工場・ビル等）に対しても適切に還元される仕組みが必要となる。

(2) 技術バリア

- TEDA は工業区として 20 年以上の歴史を有するが、ドレン回収を実施した経験の無い地域熱供給プラントや蒸気配給業者、蒸気消費施設が大半である。そのような主体間でドレン回収システムを構築するためには、上述したような設備の導入とともに、設備の維持管理技術を有する技術者の新たな雇用や従業員の訓練が必要となる。中国においては、日本のような大規模エネルギー消費施設におけるエネルギー管理者の指定制度や資格認定制度などは定められておらず、工場の従業員がドレンの回収や管理についての知識を習得したり、訓練を受けられたりするような教育機関も存在しない。このため、蒸気の生産者・供給者・消費者の全てが自らの資金や情報源を活用して新たな技術の習得やレベルアップを図るしか方法が無く、これには大きな負担を伴う。
- ドレンに不純物が混入し、ボイラ給水の水質が悪化した場合、ボイラにスケール障害、腐食障害、キャリーオーバー障害などの様々な悪影響を発生する。このような障害は、ボイラの熱効率の低下を引き起こすのみならず、蒸気管や配管の閉塞や損傷、さらにはボイラ破裂事故を招く可能性がある。

(3) その他のバリア

- TEDA においては蒸気のプロデューサー、サプライヤー、消費者がそれぞれ異なるため、情報交換の実施や協力関係の構築が非常に難しい。安定的なドレン回収を実現するためには、三者がそれぞれの義務（ドレンの回収と水質管理）を果たし、それに見合った経済的利益を獲得できるような仕組み、さらにはそれを担保するためのペナルティ等を含めた拘束力のある枠組みが必要となる。また、異常発生時には三者が連携して迅速に対処する必要があるため、情報交換の枠組みも不可欠である。しかしながら、これまでは三社間でのドレン回収についての協力が行われたことは無く、情報交換もほとんど行われていない。また、ドレンの権利を地域熱供給プラントと蒸気消費者がそれぞれ主張するというような対立的な構造も見られる。このような状態が 20 年以上も継続してきた状況を考慮した場合、蒸気のプロデューサー、サプライヤー、消費者が自主的に協力関係を構築してドレン回収を実現することはほぼ不可能であり、外部からの支援や協力が無い限り、ドレン回収システムの構築は非常に困難であると考えられる。

以上のようなバリアが存在することから、本 PoA が存在しなければドレン回収システムが構築される可能性は低い。従って、本 PoA の追加性が立証される。

3.4.15 追加性の基準

本 PoA の下に実施される SSC-CPA の追加性を確認するためには、個々の SSC-CPA について、バリア分析において述べたような実施を妨げるバリアが存在するか否かを確認する必要がある。

以下に、バリア分析において述べたそれぞれのバリアについて、その有無の判断基準とそのための情報源について示す。

この表に示された Key Criteria の評価により、いずれかのバリアの存在が確認された場合、その SSC-CPA は本 PoA の下に登録される SSC-CPA として、追加性を有することが確認される。

表 3.4-5 本 PoA に登録される SSC-CPA の追加性確認リスト

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		証拠となる主な情報・データ
IB 1	IB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者との間にドレン回収配管が敷設されている。	Yes	IB1-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> ドレン回収配管図 蒸気配給者 / 蒸気生産者によるドレン回収配管の建設についての記録 SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアあり	
	IB1-KC2	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者との間に敷設されたドレン回収配管において腐食等の問題があり使用できない。	Yes	バリアあり	<ul style="list-style-type: none"> ドレン回収配管の調査記録 SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアなし	
IB2	IB2-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者の間にドレン回収システムを構築するために追加的な設備を導入する必要がある。	Yes	IB2-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 参加者が保有する設備のリスト 事業者が作成したドレン回収計画
			No	バリアなし	
	IB2-KC2	ドレン回収システム構築のための投資プロジェクトの IRR はハードルレートを上回る。 TEDA 委員会令 119 号などに基づく補助金の獲得が決まっている場合は、投資額から補助金額を差し引くこと。	Yes	バリアなし	<ul style="list-style-type: none"> IRR IRR の計算根拠。具体的には以下のような内容を含む。 <ul style="list-style-type: none"> 初期投資額（建設費用） ランニングコスト 燃料単価 燃料消費削減量 適用される税金の種類（法人税、付加価値税等）とその税率 プロジェクト期間 主要なパラメーターについての感度分析結果 ハードルレート（最新版の「建設項目経済評価方法とパラメータ（economic evaluation method and parameter for construction project）」の「集中供熱」の税後の IRR）との比較結果
			No	バリアあり	
IB3	IB3-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体とドレン回収配管の管理主体が同じである。	Yes	バリアなし	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA 実施者の事業内容を示す資料 SSC-CPA 実施者による証明
			No	IB3-KC2 へ	
	IB3-	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主	Yes	バリアなし	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントとドレ

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		証拠となる主な情報・データ
	KC3	体がドレンの回収のための活動を行った場合に、地域熱供給プラントの管理主体が獲得した経済的利益を分配する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	No	バリアあり	ン回収配管の管理主体との間で締結された合意書等 ・ 地域熱供給プラントからドレン回収配管管理主体への支払い記録（財務諸表等）
IB4	IB4-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者が同じである。	Yes	バリアなし	・ SSC-CPA 実施者の事業内容を示す資料 ・ SSC-CPA 実施者による証明
			No	IB4-KC2 へ	
	IB4-KC3	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体がドレンの回収のための活動を行った場合に、地域熱供給プラントの管理主体が獲得した経済的利益を分配する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	・ SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者との間で締結された合意書等 ・ 地域熱供給プラントから蒸気消費者への支払い記録（財務諸表等）
			No	バリアあり	
TB1	TB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	TB1-KC2 へ	・ SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの保有するドレン回収関連設備のリスト ・ これまでのドレン回収実績 ・ ドレン回収に関する経験・知見を有する技術者のリスト ・ SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアあり	
	TB1-KC2	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	TB1-KC3 へ	・ SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体の保有するドレン回収関連設備のリスト ・ これまでのドレン回収実績 ・ ドレン回収に関する経験・知見を有する技術者のリスト ・ SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアあり	
	TB1-KC3	SSC-CPA に参加する蒸気消費者の管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	バリアなし	・ SSC-CPA に参加する蒸気消費者の保有するドレン回収関連設備のリスト ・ これまでのドレン回収実績 ・ ドレン回収に関する経験・知見を有する技術者のリスト ・ SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアあり	
TB2	TB2-	SSC-CPA に参加する蒸気消費者は、発生した	Yes	TB2-KC2 へ	・ SSC-CPA に参加する蒸気消費者が保有するドレ

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		証拠となる主な情報・データ
	KC1	ドレンの水質を管理するための技術的対策(空気への接触防止、他の水の混入防止等)を導入している。	No	バリアあり	<ul style="list-style-type: none"> ン回収設備のリスト 蒸気消費者が実施しているドレン回収のフロー図 蒸気消費者が導入しているドレンの水質モニタリング機器のリスト、モニタリングシステムの概要 ドレンの水質の異常検知時の処理のプロセスフロー SSC-CPA に参加する蒸気消費者と地域熱供給プラントの間で締結されているドレンの水質管理に関する協定書等 SSC-CPA 実施者による証明
	TB2-KC2	SSC-CPA に参加する蒸気消費者においてドレンの水質の異常を検知するためのモニタリングシステムが整備されている。	Yes	TB2-KC3 へ	
			No	バリアあり	
	TB2-KC3	SSC-CPA に参加する蒸気消費者がドレンの水質の異常を検知した場合には、自動的にブローを行うなど、汚染したドレンの地域熱供給プラントへの返送を防止するシステムが整備されている。	Yes	TB2-KC4 へ	
			No	バリアあり	
TB2-KC4	SSC-CPA に参加する蒸気消費者が異常の発生によりドレンの返送を停止した場合、並びに汚染されたドレンを返送した場合には、蒸気消費者が地域熱供給プラントに何らかの補償を行う強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし		
		No	バリアあり		
OB1	OB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体とドレン回収配管の管理主体との間にドレンの回収の実施を担保する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	OB1-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体とドレン回収配管の管理主体とのドレン回収の実施についての協定書等 SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体と蒸気消費者とのドレン回収の実施についての協定書等 SSC-CPA 実施者による証明
			No	バリアあり	
	OB1-KC2	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体と蒸気消費者との間にドレンの回収の実施を担保する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	

3.4.16 排出削減効果

本 CPA の排出削減量は以下の式に基づいて算定される。

$$ER_y = \frac{(h_{dr,y} - h_{fw,y}) * Q_{dr,y}}{\eta_{BL}} * EF_{CO_2,i}$$

Where:

ER_y : y 年の排出総削減量 (tCO₂/yr)

h_{dr} : ドレンの比エンタルピ (TJ/t)

h_{fw} : ボイラ給水の比エンタルピ (TJ/t)

$Q_{dr,y}$: ドレンの回収量 (t/yr)

BL : ベースラインのボイラ効率 (%)

$EF_{CO_2,i}$: 燃料 i の CO₂ 排出係数 (tCO₂/TJ)

BL は、以下に示す 4 種類の方法のいずれかを用いて算定を行う。

(1) プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラの過去 1 年間の実測値に基づく計算値。この方法は、プロジェクト実施前のボイラ効率の計算の根拠となる実測データが入手可能な場合に適用される。以下に計算式を示す。

$$\eta_{BL} = \frac{\sum_j \eta_{j,y}}{j}$$

Where:

i,j : プロジェクトの実施により回収されるドレンを給水として利用するボイラ j の y 年のボイラ効率 (%)、y はプロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新年とする。

j: ボイラの総数 (unit)

i,j は以下の式により算定される。

$$\eta_{j,y} = \frac{HG_{j,y} (h_{st,j,y} - h_{fw,j,y})}{FC_{i,j,y} * NCV_{i,j,y}}$$

$HG_{j,y}$: プロジェクトの実施により回収されるドレンを給水として利用するボイラ j の y 年の蒸気生産量 (t/yr)

$h_{st,j,y}$: ボイラ j で y 年に生産された蒸気の比エンタルピ (TJ/t)

$h_{fw,j,y}$: ボイラ j で y 年に使用されたボイラ給水の比エンタルピ (TJ/t)

$FC_{i,j,y}$: ボイラ j で y 年に消費された燃料 i の消費量 (t/yr)

$NCV_{i,j,y}$: ボイラ j で y 年に使用された燃料 i の純発熱量 (TJ/t)

(2) プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラで測定され

たボイラ効率の最高値

(3)2 社以上の業者から提供された、プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラの最高効率

(4)最大値 100%

排出削減に用いられるデータ、パラメータは以下の通りとする。

Data / Parameter:	$EF_{CO_2,i}$
Data unit:	tC or tCO ₂ / TJ or GJ
Description:	質量か堆積ベースの燃料 i の C もしくは CO ₂ 排出係数
Source of data used:	石炭サンプルを使用した測定値もしくは中国エネルギー統計年鑑参照値
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	1)石炭の場合、石炭の排出係数の測定が通常行われていれば、測定結果を採用する 2) 1)のような測定値を入手できない場合には、公表値を採用する（中国エネルギー統計年鑑）。
Any comment:	中国エネルギー統計年鑑は、バリデーション時に CDM-SSC-CPA-PDD を DOE に提出する際に最新のものを参照する。

Data / Parameter:	η_{BL}
Data unit:	%
Description:	ベースラインのボイラ効率
Source of data used:	以下のいずれかの方法によって決定する。 (1)プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラの過去 1 年間の実測値に基づく計算値。 (2)プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラで測定されたボイラ効率の最高値 (3)2 社以上の業者から提供された、プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラの最高効率 (4)最大値 100%
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	
Any comment:	

Data / Parameter:	HG _{j,y}
Data unit:	tonne

Description:	プロジェクトの実施により回収されるドレンを給水として利用するボイラ j の y 年の蒸気生産量
Source of data used:	プロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の 1 年間の合計値
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	流量計で直接測定した過去 1 年間の値を用いる。
Any comment:	

Data / Parameter:	$h_{st,j,i}$
Data unit:	TJ/t
Description:	ボイラ j で y 年に生産された蒸気の比エンタルピ
Source of data used:	過去の実測値に基づく平均値あるいはボイラの仕様に基づいて決定する
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	<ol style="list-style-type: none"> 1) プロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の過去 1 年間で測定された圧力または温度の平均値をもとに、蒸気表により比エンタルピを求める。 2) 1)のようなデータが入手できない場合は、ボイラの仕様の最高出力の圧力をもとに、蒸気表により比エンタルピを求める。
Any comment:	

Data / Parameter:	$h_{fw,j,i}$
Data unit:	TJ/t
Description:	ボイラ j で y 年に使用されたボイラ給水の比エンタルピ
Source of data used:	過去の実測値に基づいて決定する
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	プロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の過去 1 年間で測定された温度の平均値をもとに、蒸気表により比エンタルピを求める。
Any comment:	

Data / Parameter:	$FC_{i,j,y}$
Data unit:	tonne
Description:	ボイラ j で y 年に消費された燃料 i の消費量
Source of data used:	プロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の 1 年間の合計値
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement	流量計 / 質量計で直接測定したプロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の過去 1 年間の値を用いる。

methods and procedures actually applied :	
Any comment:	

Data / Parameter:	$NCV_{i,j,y}$
Data unit:	TJ/t
Description:	ボイラ j で y 年に使用された燃料 i の純発熱量
Source of data used:	過去の測定値あるいは中国エネルギー統計年鑑の値
Value applied:	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied :	1) プロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新の過去 1 年間で測定された値の平均値を用いる。 2) 1)のようなデータが入手できない場合は、中国エネルギー統計年鑑に示されている値を採用する。
Any comment:	中国エネルギー統計年鑑は、バリデーション時に CDM-SSC-CPA-PDD を DOE に提出する際に最新のものを参照する。

3.4.17 モニタリング

(1) モニタリング方法論

本 PoA においては、適用方法論”II. B. Supply side energy efficiency improvements – generation”に定められた以下に示すようなモニタリング方法を採用する。

省エネルギー対策を講じた場合のエネルギー消費削減量を、電力・蒸気のアウトプットと消費した燃料の熱量から計算する。ここで、燃料の消費量と電力・蒸気の発生量をモニターする必要がある。上記の 6 については、本 PoA に基づく SSC-CPA プロジェクト実施前にベースラインのボイラ効率について過去の実測値に基づいて算定を行い、事後的に「CPA 実施合意書」の規定に準じて地域熱供給プラントがドレンの回収量と比エンタルピ、ボイラ補給水の比エンタルピについて算定を行い、省エネ量を定量化する。

使用した燃料の排出係数は IPCC のデフォルト値を使ってもよいが、石炭の場合測定試験結果を採用する。入手できない場合は中国エネルギー統計年鑑の値に基づく。

SSC-CPA がエネルギーを消費する機器の更新を伴う場合、SSC-CPA 実施者は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、運営管理主体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。運営管理主体は検証記録を保管する。

(2) モニタリングパラメータ

モニタリングされるパラメータおよびデータは以下の通りである。

Data / Parameter:	h_{dr}
Data unit:	TJ/t
Description:	ドレンの比エンタルピ
Source of data to be used:	ドレン温度測定値から蒸気表を使って算定
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Monitoring frequency	月 1 回
Description of measurement methods and procedures to be applied:	温度計を用いて水温を測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものとする。
QA/QC procedures to be applied:	温度計は中国の基準に合うような方法・頻度でキャリブレーションを実施する。
Any comment:	

Data / Parameter:	h_{fw}
Data unit:	TJ/t
Description:	給水の比エンタルピ
Source of data to be used:	年間平均給水温度から蒸気表を使って算定
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Monitoring frequency	月 1 回
Description of measurement methods and procedures to be applied:	温度計を用いて水温を測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものとする。
QA/QC procedures to be applied:	温度計は中国の基準に合うような方法・頻度でキャリブレーションを実施する。
Any comment:	

Data / Parameter:	$Q_{dr,y}$
Data unit:	tonne
Description:	ドレンの回収量
Source of data to be used:	積算流量計による測定値
Value of data applied for the purpose of	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照

calculating expected emission reductions in section B.5	
Monitoring frequency	連続 / 月 1 回記録
Description of measurement methods and procedures to be applied:	積算流量計で測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものとする。
QA/QC procedures to be applied:	積算流量計は中国の基準に合うような方法・頻度でキャリブレーションを実施する。
Any comment:	

Data / Parameter:	N_{pe}
Data unit:	Unit
Description:	プロジェクトの実施に際して新たに導入されたエネルギーを消費する機器の数
Source of data to be used:	SSC-CPA 実施者による記録
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	N/A
Monitoring frequency	プロジェクトによりエネルギーを消費する機器が更新される場合に一度
Description of measurement methods and procedures to be applied:	SSC-CPA 実施者は新しい機器が導入された時点で、新規に導入された設備の数、仕様、シリアル番号、導入年月日について記録を行う。
QA/QC procedures to be applied:	複数の人員による記録の作成とクロスチェック
Any comment:	記録は作成後速やかに運営管理主体に提出され、運営管理主体による立ち入り検査を受け、 $N_{pe}=N_{se}$ であるかどうかの確認が行われる。立ち入り検査による確認が終了するまで、SSC-CPA 実施者は更新により廃却されることになった設備を廃却してはならない。

Data / Parameter:	N_{se}
Data unit:	Unit
Description:	プロジェクトの実施に伴う新たな機器の導入により廃却されるエネルギーを消費する機器の数
Source of data to be used:	SSC-CPA 実施者による記録
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	N/A
Monitoring frequency	プロジェクトにより機器が更新される場合に一度
Description of measurement methods and	SSC-CPA 実施者は新しい機器が導入された時点で、廃却されることになった設備の数、仕様、シリアル番号について記録を行う。

procedures to be applied:	
QA/QC procedures to be applied:	複数の人員による記録の作成とクロスチェック
Any comment:	記録は作成後速やかに運営管理主体に提出され、運営管理主体による立ち入り検査を受け、 $N_{pe}=N_{se}$ であるかどうかの確認が行われる。立ち入り検査による確認が終了するまで、SSC-CPA 実施者は更新により廃却されることになった設備を廃却してはならない。

(3) モニタリング体制

本 PoA のモニタリングは、運営管理主体の監督の下に CPA 実施者となる蒸気の生産者・供給者・消費者が実施する。以下の本 PoA に基づく CPA のモニタリングの実施・管理体制図を示す。

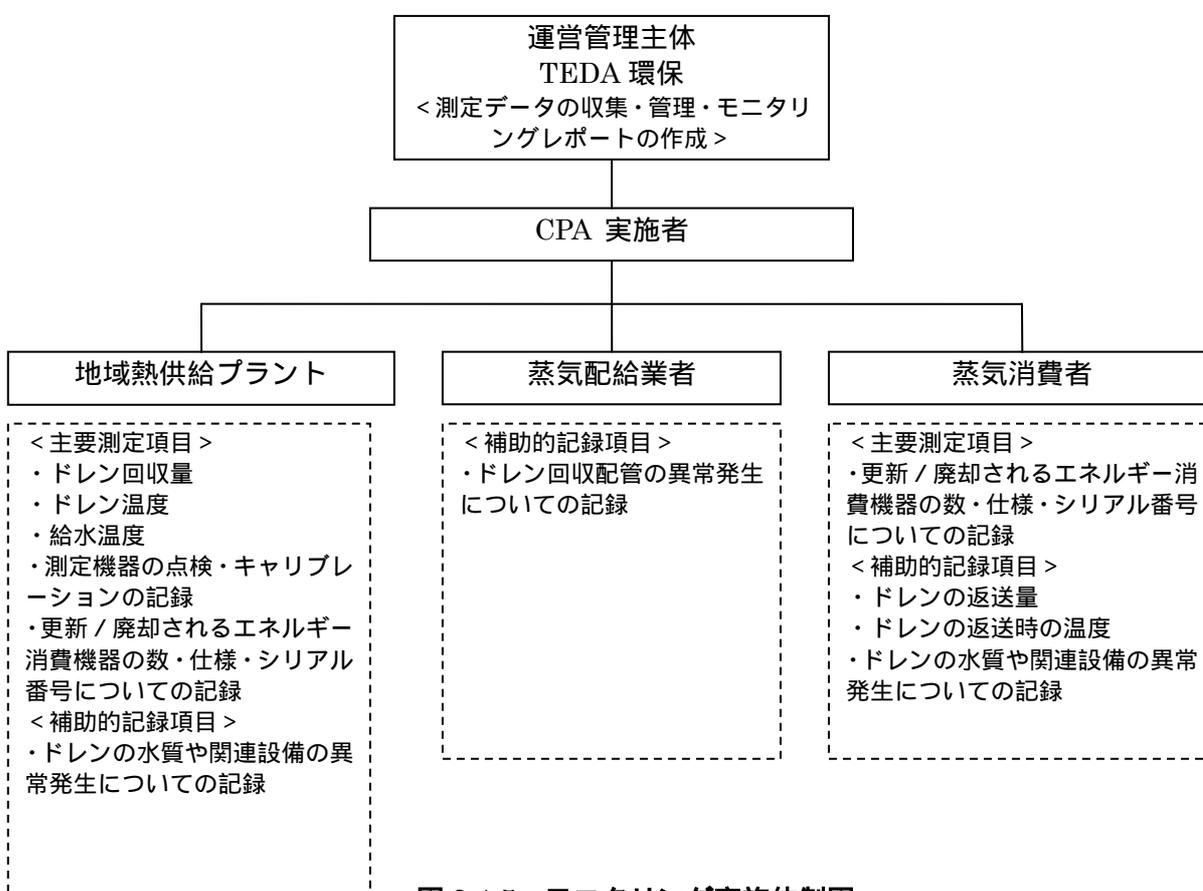


図 3.4-5 モニタリング実施体制図

(4) モニタリング方法

本 PoA の下の SSC-CPA による排出削減量を算定するために必要なパラメータは、ベースラインボイラ効率、回収したドレンの比エンタルピ、ドレンを使用するボイラにおけるボイラ補給水の

比エンタルピ、ドレンの回収量である。

ドレンの比エンタルピは月 1 回行われるドレンの温度測定値から、補給水の比エンタルピは、水温の年平均値に基づき、それぞれ蒸気表から読みとる。温度測定値と算定した比エンタルピの値は、電子データと紙のデータの両方で記録される。ドレンの回収量は、ドレン回収配管に設置された積算流量計により連続測定を行い、毎月のドレン回収測定量を、電子データと紙データの両方で記録が行われる。これらの記録データは、毎月地域熱供給プラントから TEDA 環境に報告される。

地域熱供給プラントで用いられる水温測定のための温度計とドレン回収量測定のための積算流量計は、中国の基準に適合したものを用品、規定された頻度・方法で校正する。校正の際に、地域熱供給プラントは TEDA 環境管理にその校正記録の写しを提出する。

また、これらの排出削減量の算定根拠となるデータに加え、プロジェクトがエネルギーを消費する機器の更新を伴う場合には、それについてもリーケージのモニタリングを実施する。地域熱供給プラント/蒸気消費者は、新しい機器が導入された時点で、廃却されることになった設備の数、仕様、シリアル番号について記録を行って運営管理主体に提出し、その上で運営管理主体による立ち入り検査を受ける。立ち入り検査による確認が終了するまで、地域熱供給プラント/蒸気消費者は更新により廃却されることになった機器を廃却してはならない。

さらに、補助的なモニタリングとして、地域熱供給プラント、蒸気配給業者、蒸気消費者は、ドレン回収に当たっての水質の異常や設備の故障についても記録を行う。記録は毎月 TEDA 環境に対して報告される。さらに、蒸気消費者は、ドレンの返送量とドレンの返送時の温度についても、排出削減量の算定のためのデータの精度管理及びバックアップの目的で、月一度測定を実施する。

3.5 具体的な CPA の検討

3.5.1 プロジェクトサイトおよび参加者

本 CPA は、天津市の TEDA のメイン区に立地する濱海能源(濱海能源)所有の地域熱供給プラントと、そこから蒸気の供給を受けている民間企業 A 社との間で、TEDA 熱電公司 (熱電公司)の所有するドレン回収配管を通じたドレン回収システムを構築し、濱海能源所有の地域熱供給プラントで使用されているボイラの効率を改善し、燃料として使用される石炭の消費量の削減を図る。

プロジェクトサイトである民間企業 A 社の位置を図 3.5-1 に示す。

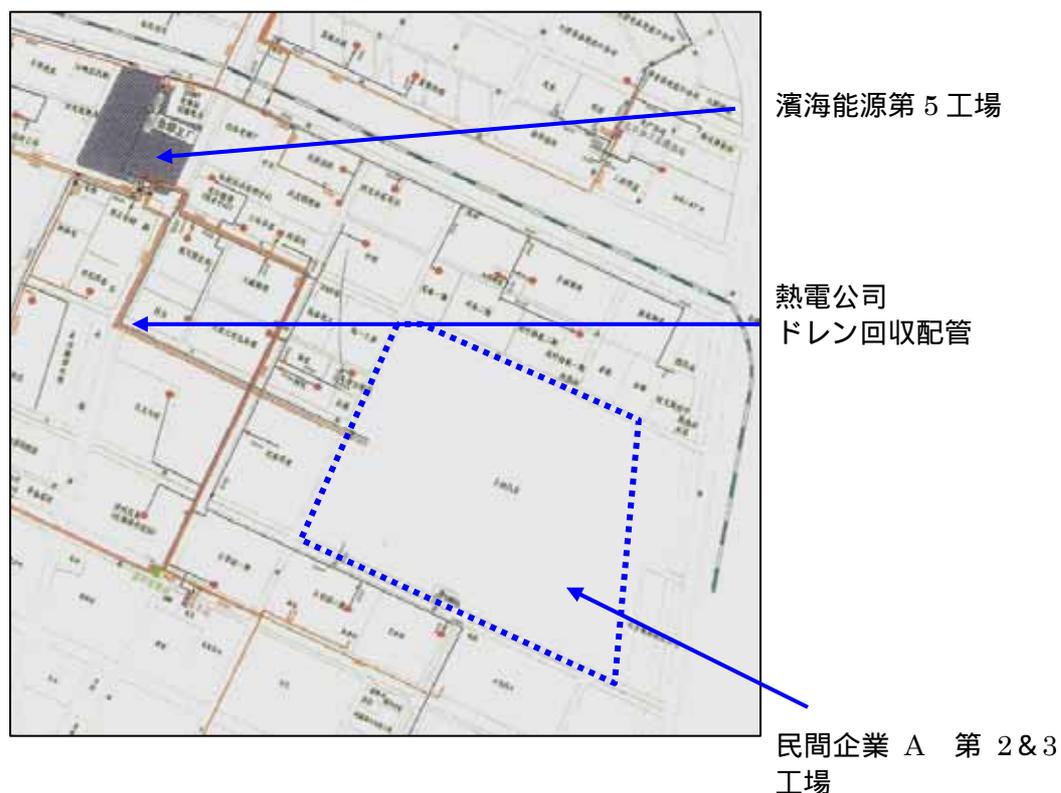


図 3.5-1 プロジェクトサイト位置図

本 CPA の参加者は、TEDA のメイン区において熱・電気の生産事業を行っている濱海能源、同地区において蒸気の配給・販売事業を行っている熱電公司、並びに生産工場を有する民間企業 A 社である。

表 3.3-1 SSC-CPA 実施者

分類	SSC-CPA 実施者名称	国有・私有	SSC-CPA 実施者のCDMプロジェクト実施者としてのプロジェクトへの係わり
蒸気生産者	濱海能源	国有	無
蒸気供給者	熱電公司	国有	無
蒸気消費者	民間企業 A 社	私有	無

プロジェクトの開始時期は 2008 年 5 月 1 日、プロジェクト実施期間は 30 年を予定している。また、クレジット期間は 10 年とし、クレジット期間の開始時期を 2008 年 10 月 1 日とする。

3.5.2 適用技術

プロジェクトサイトである民間企業 A 社は 2 つの工場（第 2 工場、第 3 工場）を所有しており、それぞれから夏季には 60 t/h 程度、冬季には 180 t/h 程度のドレンが発生している。濱海能源と民間企業 A 社の間には熱電公司によりドレン回収配管が敷設されているが、以下のような問題によりドレンの水資源としての利用はなされているものの、熱の回収は行われていない。

- 第 2 工場と第 3 工場のドレン回収配管は合流しているが、合流配管が細いために、圧力の低い第 2 工場からのドレンが逆流し、返送できない（現状では第 3 工場からのドレンのみを返送）。
- 第 3 工場から返送されるドレンの水質に問題があり、そのままボイラ給水としては利用できないことから、濱海能源で回収ドレンの処理を行っている。その過程で水温が下がるため、熱の回収ができない。

本 CPA においては、本システムでは、第 2 工場・第 3 工場の両方から発生するドレンを回収するためのドレントankを配管の合流地点付近に設置する。また、ドレン中への酸素溶入を防止し、ドレン間の酸化を防止するため、溶存酸素除去装置を設置する。また、ドレン水質の適切な維持を担保するため、以下のような制御機構について導入する。

- タンク水位発信器からドレン返送ポンプの INV 制御を行い、それと同時にタンク水位高・低の警報を発信し、民間企業 A 社の制御室へ送信する。
- 第 2 工場ドレン配管と第 3 工場ドレン配管にそれぞれ連続計測電導度計とドレン流量計を設置し、民間企業 A 社の制御室・濱海能源・熱電公司へデータを送信する。
- 万が一、熱交換器のチューブ漏れ等によりドレンに雑用水が混入した場合、電導度上昇の

警報発報と同時にそのラインのドレンを自動的にブローして全体に悪影響を与えないようにする。民間企業 A 社は早急に原因を取り除き復旧に努める。

また、この状況は、民間企業 A 社・濱海能源・熱電公司の三者が同時に把握できるようにする。

民間企業 A 社におけるドレン回収施設のフロー概念図を図 3.3-2 に、施設の仕様について表 3.3-2 に示す。

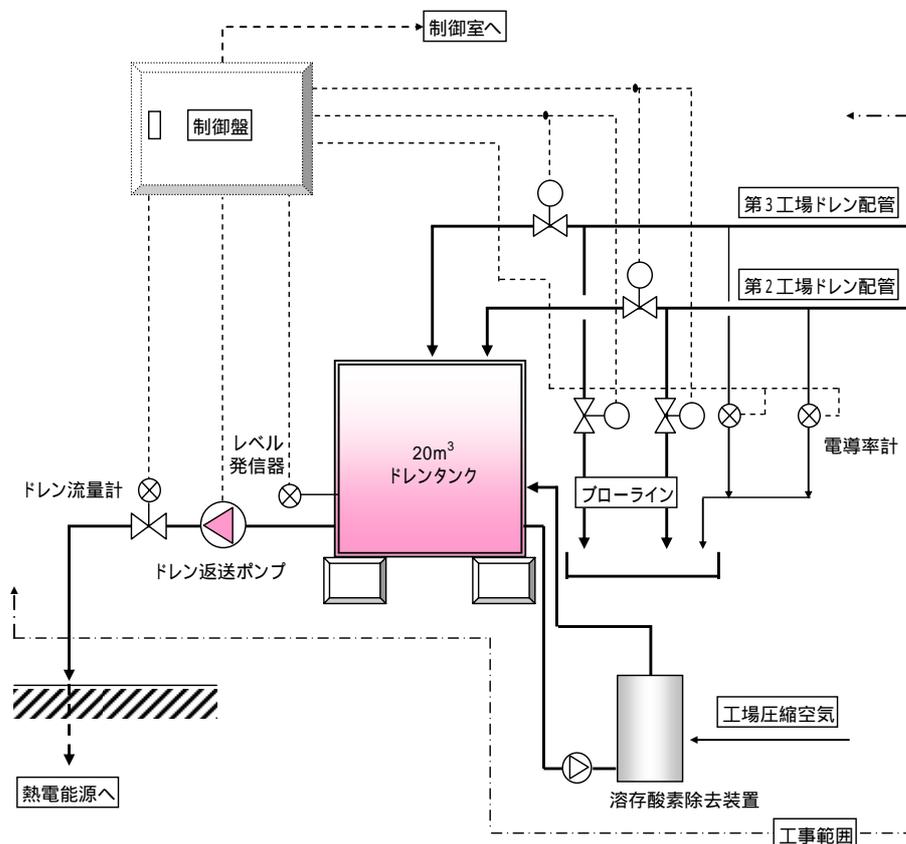


図 3.5-2 民間企業 A 社におけるドレン回収システムの概念図

表 3.5-2 民間企業 A 社におけるドレン回収設備概略仕様（ドレン回収量：120 m³/h）

No.	設備名	仕様	数量	備考
1	ドレンタンク	20 m³	1 基	
2	ドレン返送ポンプ	25 m³/m 30 m 11 kW	2 基	
3	溶存酸素除去装置	2 m³/h	1 基	圧縮空気は工場から供給
4	計装 流量計 電導度計 レベル計			

注 溶存酸素除去装置はドレンタンクでの窒素シールを主目的として設置する。

3.5.3 適用方法論

本 CPA プロジェクトは削減規模から小規模 CDM と判断され、適用方法論は小規模 CDM の承認方法論”AMS II. B. Supply side energy efficiency improvements – generation (Version 09)”である。

3.5.4 プロジェクトバウンダリ

SSC-CPA のプロジェクトバウンダリに含まれる排出源は濱海能源の第 5 工場のボイラ、民間企業 A 社の第 2 工場・第 3 工場におけるドレン発生施設、そしてそれらを繋ぐドレン回収配管が含まれる。また、排出される温室効果ガスは、濱海能源のボイラで蒸気生産のために消費される石炭の燃焼による CO₂ である。

以下に本 SSC-CPA のプロジェクトバウンダリ概念図を示す。

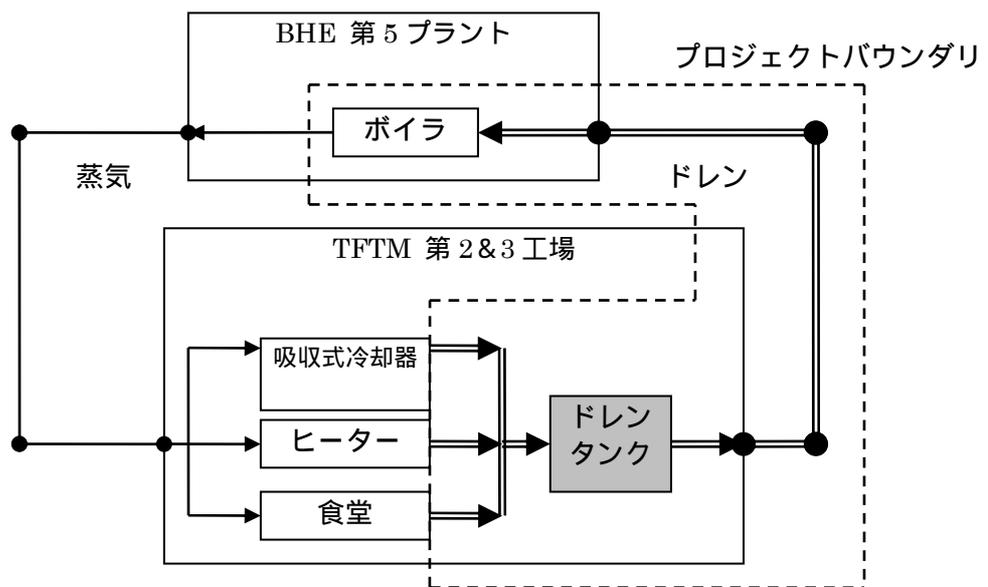


図 3.3-3 プロジェクトバウンダリ概念図

3.5.5 PoA 適格条件への適合

本 CPA は 3.2 章において述べた PoA に基づき登録される。

CPA の PoA への適格性要件は以下ようになる。

- CPAにより回収されたドレンの一部/全部は地域熱供給プラントでのボイラ給水として利用される。
- CPAにおいてはドレンの廃熱の利用により、ボイラ効率の向上が実現される(ドレンを単純に水資源として利用するプロジェクトは含まれない)。
- CPAを実施する蒸気生産者・配給者・消費者の施設は全てTEDA内に立地する。

本 CPA においては、民間企業 A 社で回収されたドレンは濱海能源に返送され、ボイラ給水として利用される。本プロジェクトにより構築されるドレン回収システムにより回収されるドレンの温度は 65 程度と予測されており、このような高温の水をボイラ給水として利用することにより、年間約 242 TJ の熱が回収される試算である。また、本 SSC-CPA が実施される民間企業 A 社の第 2・第 3 工場、濱海能源の第 5 発電所、並びにこれらを繋ぐドレン回収配管は、全て TEDA のメイン区の工業区内に存在している。

以上から、本 CPA は前述 PoA の下で実行される CPA としての適格性を有しているといえる。

3.5.6 PoA に基づく CPA の追加性の証明

本 CPA が登録される PoA においては、登録される CPA について、以下のような実施を妨げるバリアがあるかどうかを確認することが求められている。

(1) 投資バリア

IB1：TEDA においてはドレンの回収配管はほとんど敷設されておらず、敷設されている場合でも、腐食の進行により配管の修理や更新が必要な場合が多い。

IB2：ドレン回収を実施するためには、蒸気の生産者・配給者・消費者が必要なドレン回収設備を導入する必要がある。このような設備の導入には、追加的な投資が必要となる。なお、TEDA 管理委員会令 119 号は、この投資バリアを緩和する効果を有する。

IB3：TEDA においては、ドレン回収配管の管理・責任主体と地域熱供給プラントの管理・責任主体が異なる場合が多い。この場合、ドレン回収配管の管理主体はその新たな敷設や改善により直接的な経済的メリット(すなわちドレンの回収によるボイラの燃料コストの削減)を獲得することができないため、ドレン回収配管の施設や改善を図る経済的インセンティブが働かない。

IB4：IB3 と同様に、蒸気消費者もドレン回収の実施による経済的メリットを得ることができないため、ドレン回収設備を整備する経済的インセンティブが働かない。

(2) 技術バリア

TB1：ドレンが保有する熱をロスすることなく有効に活用するためには、蒸気の生産者・配給者・消費者のそれぞれが適切なドレンの水質管理対策を継続的に実施する必要がある。しかしながら、ほとんどの施設ではドレンの回収の経験が無く、新たにドレン回収システムを構築するためには、新たな技術・設備の導入のみならず、設備の維持管理技術を有する技術者の新たな雇用や従業員の訓練が必要となる。

TB2：ドレンに異物が混入し、ボイラ給水の水質の悪化が生じた場合、ボイラにスケール障害、腐食障害、キャリーオーバー障害などの様々な悪影響を発生する。このような障害は、ボイラ効率の低下を引き起こすのにとどまらず、蒸発管や配管の閉塞や損傷、さらにはボイラ破裂事故などの深刻な事態を招く可能性がある。このため、原水を処理して生産した水をボイラ給水として利用する方が、ドレンを回収・利用するのに比べて、蒸気生産者にとっては技術的なリスクが低い。このようなよりリスクの低い選択肢は、ドレンの熱エネルギーの損失を招き、より高い CO2 排出を生じる結果となる。

(3) その他のバリア

OB1：TEDA においてドレン回収システムを構築する上での大きな障害となっているのは、蒸気の生産・供給・消費主体が異なることによる組織的な障壁である。ドレン回収を実現するためには、義務や利益の配分について定めた協力の枠組みが必要となる。また、異常発生時には連携して対処する必要があるため、情報交換システムも整備する必要がある。しかしながら、これまでドレン回収に関する協力や情報交換はほとんど行われていない。また、蒸気生産者と消費者の間でのドレンの所有権についての対立的な構造も見られる。このような状態が 20 年以上も継続してきた状況を考慮した場合、蒸気生産者・供給者・消費者が自主的に協力関係を構築してドレン回収を実現することはほぼ不可能であり、外部からの支援や協力が無い限り、ドレン回収システムの構築は非常に困難であると考えられる。

従って本 CPA において、PoA において想定されているような実施を妨げるバリアが存在するかどうかについて PoA のバリア分析評価表を用いて、以下に評価を行う。なお、証拠となるデータについては、バリデーションの際に DOE に提供される。

表 3.5-3 PoA バリア分析評価表

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		バリアの有無についての説明
IB 1	IB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者との間にドレン回収配管が敷設されている。	Yes	IB1-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業 A 社第 2・第 3 工場と濱海エネルギーの第 5 発電所の間には、ドレン回収配管が敷設されている。 民間企業 A 社第 2・第 3 工場と濱海エネルギーの第 5 発電所の間には敷設されているドレン回収配管については、腐食等の問題は確認されていない。
			No	バリアあり	
	IB1-KC2	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者との間に敷設されたドレン回収配管において腐食等の問題があり使用できない。	Yes	バリアあり	
			No	バリアなし	
IB2	IB2-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者の間にドレン回収システムを構築するために追加的な設備を導入する必要がある。	Yes	IB2-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> 本 CPA の実施においては、以下のような設備を新たに導入する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> -濱海エネルギー：ドレン流量計、連続電導時計、ドレンフィルター -民間企業 A 社：ドレンタンク（20m³×1 基）、ドレン返送ポンプ（kW×基）、ドレン流量計、連続計測電導度計（2 基）、制御盤 クレジット収益を考慮しない場合、本 SSC-CPA の IRR は 0%であり、ハードルレート（「建設項目経済評価方法与参数（第 3 版）」の「集中供熱」の税後の IRR）である 10%を下回る。クレジット収益を考慮することで、ハードルレートを超えることが可能になる。
			No	バリアなし	
	IB2-KC2	ドレン回収システム構築のための投資プロジェクトの IRR はハードルレートを上回る。 TEDA 委員会令 119 号などに基づく補助金の獲得が決まっている場合は、投資額から補助金額を差し引くこと。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	
IB3	IB3-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体とドレン回収配管の管理主体が同じである。	Yes	バリアなし	<ul style="list-style-type: none"> 地域熱供給プラントの管理主体は濱海エネルギーであり、ドレン回収配管の管理主体は熱電公司である。 濱海エネルギーと熱電公司との間で、ドレン回収の利益配分についての取決めは無い。 プロジェクト CDM 化により、経済面を含め熱供給プラントの管理が体系的に履行される。
			No	IB3-KC2 へ	
	IB3-KC3	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体がドレンの回収のための活動を行った場合に、地域熱供給プラントの管理主体が獲得した経済的利益を分配する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		バリアの有無についての説明
IB4	IB4-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントと蒸気消費者が同じである。	Yes	バリアなし	<ul style="list-style-type: none"> 地域熱供給プラントの管理主体は濱海エネルギーであり、蒸気消費者は民間企業 A 社である。 濱海エネルギーと民間企業 A 社との間で、ドレン回収の実施による利益配分についての取り決めは無い。
			No	IB4-KC2 へ	
	IB4-KC3	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体がドレンの回収のための活動を行った場合に、地域熱供給プラントの管理主体が獲得した経済的利益を分配する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	
TB1	TB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	TB1-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> 濱海エネルギーの第 5 工場においては、民間企業 A 社及びその他の一部の工場からドレンの回収を行ってきたが、水質等で多くの課題があり、有効利用に至っていない。このような状況に鑑みると、濱海エネルギーの技術的知見は十分とは言えない。 プログラム CDM の実施により、日本側より技術的な支援が得られる。
			No	バリアあり	
	TB1-KC2	SSC-CPA に参加するドレン回収配管の管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	TB1-KC3 へ	
			No	バリアあり	
	TB1-KC3	SSC-CPA に参加する蒸気消費者の管理主体はボイラ給水への利用を目的としたドレンの回収を実施した経験があり、ドレン回収の技術的知見・経験を有する技術者が存在する。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	
TB2	TB2-KC1	SSC-CPA に参加する蒸気消費者は、発生したドレンの水質を管理するための技術的対策(空気への接触防止、他の水の混入防止等)を導入している。	Yes	TB2-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業 A 社では、現在ドレンの水質管理対策を実施していない。 プログラム CDM により、ドレン水質管理対策が導入される。
			No	バリアあり	
	TB2-KC2	SSC-CPA に参加する蒸気消費者においてドレンの水質の異常を検知するための連続的なモニタリングシステムが整備されている。	Yes	TB2-KC3 へ	
			No	バリアあり	

Barrier No.	Key criteria		バリアの有無		バリアの有無についての説明
	TB2-KC3	SSC-CPA に参加する蒸気消費者がドレンの水質の異常を検知した場合には、自動的にブローを行うなど、汚染したドレンの地域熱供給プラントへの返送を防止するシステムが整備されている。	Yes	TB2-KC4 へ	
			No	バリアあり	
	TB2-KC4	SSC-CPA に参加する蒸気消費者が異常の発生によりドレンの返送を停止した場合、並びに汚染されたドレンを返送した場合には、蒸気消費者が地域熱供給プラントに何らかの補償を行う強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	
OB1	OB1-KC1	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体とドレン回収配管の管理主体との間にドレンの回収の実施を担保する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	OB1-KC2 へ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 濱海エネルギーと熱電会社との間で、ドレン回収の実施についての協力関係は無い ・ 濱海エネルギーと民間企業 A 社との間で、ドレン回収の実施についての協力関係は無い。 ・ プログラム CDM 化により、クレジットを介して各主体間の調整が図られ体系的なドレン回収が可能となる。
			No	バリアあり	
	OB1-KC2	SSC-CPA に参加する地域熱供給プラントの管理主体と蒸気消費者との間にドレンの回収の実施を担保する強制力のある協定が存在し、体系的に履行されている。	Yes	バリアなし	
			No	バリアあり	

以上の解析から、本 SSC-CPA の実施に当たっては、IB2、IB3、IB4、TB2、TB2 及び OB1 のバリアが存在することが確認された。

これらのバリアはプログラム CDM の実施により取り除くことが可能である。

従って、本 SSC-CPA は PoA ” Establishment of drain recovery system in Tianjin Economic-Technological Development Area (TEDA), Tianjin, China” の下の CPA としての追加性を有することが確認される。

3.5.7 排出削減量

本 SSC-CPA の排出削減量は以下の式に基づいて算定される。

$$ER_y = \frac{(h_{dr,y} - h_{fw,y}) * Q_{dr,y}}{\eta_{BL}} * EF_{CO_2,i}$$

Where:

ER_y : Total emissions reductions during the year y (tCO₂/yr)

h_{dr} : ドレンの比エンタルピ (TJ/t)

h_{fw} : ボイラ給水の比エンタルピ (TJ/t)

$Q_{dr,y}$: ドレンの回収量 (t/yr)

BL : ベースラインのボイラ効率 (%)

$EF_{CO_2,i}$: 燃料 i の CO₂ 排出係数 (tCO₂ /TJ)

BL は、以下に示す 4 種類の方法のいずれかを用いて算定を行う。

1) プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラの過去 1 年間の実測値に基づく計算値。この方法は、プロジェクト実施前のボイラ効率の計算の根拠となる実測データが入手可能な場合に適用される。以下に計算式を示す。

$$\eta_{BL} = \frac{\sum_j \eta_{j,y}}{j}$$

このとき、

i,j : プロジェクトの実施により回収されるドレンを給水として利用するボイラ j の y 年のボイラ効率 (%)、 y はプロジェクトの開始前でデータが入手可能な最新年とする。

j : ボイラの総数 (unit)

である。

$\eta_{i,j}$ は以下の式により算定される。

$$\eta_{i,j} = \frac{HG_{j,y} (h_{st,j,y} - h_{fw,j,y})}{FC_{i,j,y} * NCV_{i,j,y}}$$

このとき、

$HG_{j,y}$: プロジェクトの実施により回収されるドレンを給水として利用するボイラ j の y 年の蒸気生産量 (t/yr)

$h_{st,j,y}$: ボイラ j で y 年に生産された蒸気の比エンタルピ (TJ/t)

$h_{fw,j,y}$: ボイラ j で y 年に使用されたボイラ給水の比エンタルピ (TJ/t)

$FC_{i,j,y}$: ボイラ j で y 年に消費された燃料 i の消費量 (t/yr)

$NCV_{i,j,y}$: ボイラ j で y 年に使用された燃料 i の純発熱量 (TJ/t)

である。

2) プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラで測定されたボイラ効率の最高値

3) 2社以上の業者から提供された、プロジェクトの実施によりボイラ効率の改善が図られるボイラと類似の仕様のボイラの最高効率

4) 最大値 100%

本 SSC-CPA のボイラ効率については、適切なデータが得られなかったことから、ここでは、(4)に基づき 100%として削減量を試算する。

尚、本 CPA におけるリーケージはない。

表 3.5-4 に CO₂ 削減量の推計結果を示す。

表 3.5-4 削減量推計結果

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)
2008	0	22,876	0	22,876
2009	0	22,876	0	22,876
2010	0	22,876	0	22,876
2011	0	22,876	0	22,876
2012	0	22,876	0	22,876
2013	0	22,876	0	22,876
2014	0	22,876	0	22,876
2015	0	22,876	0	22,876
2016	0	22,876	0	22,876
2017	0	22,876	0	22,876
Total (t-CO ₂ e)	0	228,760	0	228,760

3.5.8 モニタリング

本 CPA におけるモニタリングは 3.2 章の PoA において示された方法に准じる。

モニタリング対象となるパラメータおよびデータについて、以下に示す。

濱海能源並びに民間企業 A 社により測定が行われたデータは、PoA に基づき、TEDA 環境管理に毎月報告が行われる。

Data / Parameter:	h_{dr}
Data unit:	TJ/t
Description:	ドレンの比エンタルピ
Source of data to be used:	ドレン温度から蒸気表を使って算定
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	See CDM-SSC-CPA-PDDs
Monitoring frequency	月 1 回
Description of measurement methods and procedures to be applied:	温度計を用いて水温を測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものである。
QA/QC procedures to be applied:	温度計は中国の基準に適合する方法・頻度で校正する。
Any comment:	

Data / Parameter:	h_{fw}
Data unit:	TJ/t
Description:	給水の比エンタルピ
Source of data to be used:	年間平均水温から蒸気表を使って算定
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照

in section B.5	
Monitoring frequency	月 1 回
Description of measurement methods and procedures to be applied:	温度計を用いて水温を測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものとす。
QA/QC procedures to be applied:	温度計は中国の基準に適合する方法・頻度で校正する。
Any comment:	

Data / Parameter:	$Q_{dr,y}$
Data unit:	tonne
Description:	ドレンの回収量
Source of data to be used:	積算流量計による測定値
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	CDM-SSC-CPA-PDDs 参照
Monitoring frequency	連続
Description of measurement methods and procedures to be applied:	積算流量計で測定する。温度計の精度は中国の基準に適合したものとす。
QA/QC procedures to be applied:	積算流量計は中国の基準に適合する方法・頻度で校正する。
Any comment:	

Data / Parameter:	N_{pe}
Data unit:	Unit
Description:	プロジェクトの実施に際して新たに導入されたエネルギーを消費する機器の数

Source of data to be used:	SSC-CPA 実施者による記録
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	N/A
Monitoring frequency	プロジェクトによりエネルギーを消費する機器が更新される場合に一度
Description of measurement methods and procedures to be applied:	SSC-CPA 実施者は新しい機器が導入された時点で、新規に導入された設備の数、仕様、シリアル番号、導入年月日について記録を行う。
QA/QC procedures to be applied:	複数の人員による記録の作成とクロスチェック
Any comment:	記録は作成後速やかに運営管理主体に提出され、運営管理主体による立ち入り検査を受け、 $N_{pe}=N_{se}$ であるかどうかの確認が行われる。立ち入り検査による確認が終了するまで、SSC-CPA 実施者は更新により廃却されることになった設備を廃却してはならない。

Data / Parameter:	N_{se}
Data unit:	Unit
Description:	プロジェクトの実施に伴う新たな機器の導入により廃却されるエネルギーを消費する機器の数
Source of data to be used:	SSC-CPA 実施者による記録
Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5	N/A
Monitoring frequency	プロジェクトにより機器が更新される場合に一度
Description of measurement methods and procedures to be	SSC-CPA 実施者は新しい機器が導入された時点で、廃却されることになった設備の数、仕様、シリアル番号について記録を行う。

applied:	
QA/QC procedures to be applied:	複数の人員による記録の作成とクロスチェック
Any comment:	記録は作成後速やかに運営管理主体に提出され、運営管理主体による立ち入り検査を受け、 $N_{pe}=N_{se}$ であるかどうかの確認が行われる。立ち入り検査による確認が終了するまで、SSC-CPA 実施者は更新により廃却されることになった設備を廃却してはならない。

3.5.9 環境影響評価

CPA (SSC-CPA) についての環境影響評価は PoA のレベルで実施されることから、個々の CPA についての環境影響評価は実施しない。

3.5.10 利害関係者のコメント

CPA (SSC-CPA) についての利害関係者のコメント聴取は PoA のレベルで実施されることから、個々の CPA についてのコメント聴取は実施しない。

第4章 プロジェクトの事業性

4.1 概要プロジェクト費用の試算

4.1.1 ドレン回収・利用設備導入

濱浜能源、熱電公司および工場施設の各々について、ドレン回収・利用施設を検討し、設備導入費用の試算を行った。以下に検討結果を示す。

(1) 濱浜能源

濱海能源においては、各会社からの返送ドレンを受容するためのドレンタンク類、不純物混入を防ぐためのドレンフィルタ、逆浸透膜処理装置（RO）、ドレン水質監視用モニタリング装置等を導入する。ドレン回収量は最終的には 200t/h 規模の整備が必要となるが、当面は民間企業 A 社におけるドレン回収規模を想定し、50t/h ドレンタンクの設置と 30t/h×4 台のドレンフィルタを設置し、これを通し除鉄して給水タンクへ送る。各社から戻ってきたドレンの水質は電導率・温度について連続測定しドレンの水質が基準値が基準値（電導率 6 μs ）を超えた場合は給水タンクへの流入を防ぎバイパスする機構とする。

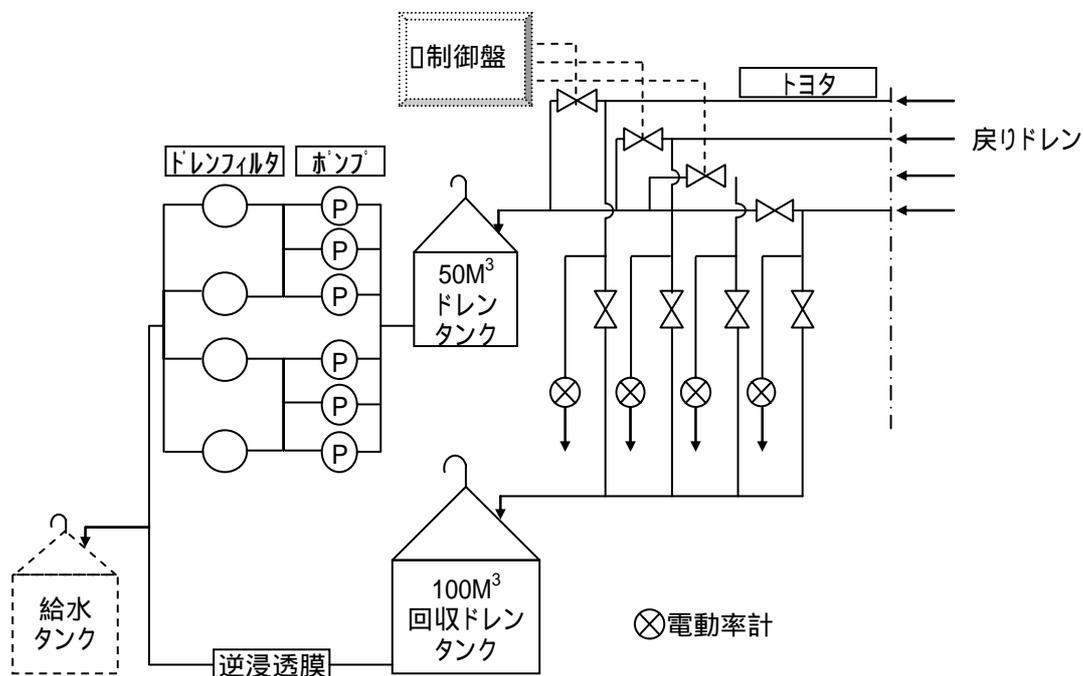


図 4.1-1 濱海能源導入設備概念図

濱海能源における回収施設導入費用について表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 供給側におけるドレン有効利用設備導入費用

設 備	仕 様	単 価 (元)	費 用 (元)
ドレンフィルター	30t/h × 4 台	374,000	1,496,000
ドレンタンク	50m ³ × 1 基		176,000
回収ドレンタンク	100m ³ × 1 基		264,000
保温			248,000
R/O	30 m ³ /h × 1 基		4,400,000
配管工事			413,000
保温			220,000
ドレンポンプ	0.5 m ³ /m × 30m × 6 台	16,000	96,000
電気工事			281,000
基礎工事			385,000
計装品	レベル発信器、温度計、流量計、 電導率計、12 系統分	33,000	396,000
計装工事	12 系統分	22,000	264,000
合計	1 工場あたり		8,639,000
総 計	国華、第 5 工場の 2 工場		17,278,000

(2) 熱電公司

熱電公司においては、ドレン回収管の敷設を行う。

管は鉄製、200A のものを想定しており、約 2km の改修・整備を計画している。

表 4.1-2 供給側におけるドレン回収配管敷設費用

工場ドレン量	仕 様	単 価 (元)	費 用 (元)
120 m ³ /h	200A × 2,000m	300 元/Bm	4,800,000
	保温	1,320 元/m	2,640,000
総 計			71,240,000

(3) 蒸気需要側施設(工場)

蒸気需要側として民間企業 A 社を例として導入費用の試算を行う。第 3 章においても述べたように、民間企業 A 社では第 2 工場・第 3 工場の両方から発生するドレンを回収するためのドレンタンクを配管の合流地点付近に設置する。また、ドレンへの溶存酸素による腐食を防止するため、溶存酸素除去装置についても設置することを想定している。さらに、以下のような制御機構についても導入する。

- タンクレベル発信器からドレン返送ポンプの INV 制御を行い、それと同時にタンクレベル高・低の警報を発信し、民間企業 A 社の制御室へ送信する。
- 第 2 工場ドレン配管と第 3 工場ドレン配管にそれぞれ連続計測電導度計とドレン流量計を設置し、民間企業 A 社の制御室・濱海能源・熱電公司へデータを送信する。
- 万が一、熱交換器のチューブ漏れ等によりドレンに雑用水が混入した場合、電導度上昇の警報発報と同時にそのラインのドレンを自動的にブローして全体に悪影響を与えないようにする。民間企業 A 社は早急に原因を取り除き復旧に努める。また、この状況は、民間企業 A 社・濱海能源・熱電公司の三者が同時に把握できるようにする。

これら対策に係る費用について、表 4.1-3 に示す。

表 4.1-3 民間企業 A 社におけるドレン回収設備導入費用 (ドレン回収規模 120 m³/h)

設 備	仕 様	単 価 (元)	費 用 (元)
ドレンタンク	40 m ³ × 1 基		165,000
保温			110,000
ドレンポンプ、電気工事	1.0 m ³ /m × 11kw × 3 台	110,000	330,000
基礎工事			132,000
配管工事			88,000
保温			55,000
計装工事			154,000
計装品	レベル発信器、温度計、流量計、電導率計		44,000
弁類			132,000
溶存酸素除去装置	2 m ³ /h × 5 基 = 10 m ³ /h	184,000	920,000
その他			11,000
合計			2,141,000

4.1.2 維持管理費

導入施設の維持管理費(人件費を含む)として以下の費用が想定される。

- 濱海能源：ドレン有効利用設備修理、点検、防食剤添加、ドレンフィルタ等消耗品交換、モニタリング費用等 設備費用の約 5%
- 熱電公司：ドレン回収配管点検、修理費用 設備費用の約 3%
- 民間企業 A 社：配管、タンクの点検、モニタリング費用 設備費用の約 3%

4.1.3 CDM 関連費用

CDM 関連費用については、運営管理委員会となる TEDA 環保が負担する計画となっている。

想定されるプログラム CDM 実施時の年間概略費用について以下に示す。

- PoA 登録費用：CDM-PoA-DD・PoA specific CDM-CPA-DD の作成・修正、バリデーション費用、登録費用等を含む
- CPA 登録費用：TEDA 環保による CPA 候補案件の審査 / 計画レビュー、CDM-CPA-DD の作成、バリデーション費用等を含む
- CPA ベリフィケーション費用：年 1 回実施；10 年間発生
- CPA クレジット発行費用：最初の 15,000t-CO₂ については\$0.1、15,000t-CO₂ 以上は\$0.2 必要
- 管理費：上記費用合計の 3%を想定。
- 売上税：クレジット収入の 5.5%

4.1.4 TEDA 管理委員会令 119 号補助金

本プロジェクトに対する補助金として TEDA 管理委員会令 119 号の「蒸気ドレン回収プロジェクト」に係る規定が適用可能であり、プロジェクトの投資金額の 30%または 50 万円のいずれか少ない額が交付される。

また、TEDA 管理委員会令 119 号の「エネルギー調査」に係る規定に基づき、プロジェクトの投資金額の 50% (上限 20 万元) の補助金が CPA 登録費用に対して交付される可能性がある(現時点では、交付基準が定められていないことから、交付可能性については TEDA 管理委員会 / 環境保全局へのヒアリングに基づく)。

4.2 CPA の経済性

プログラム CDM においては、時間経過と共に不特定の CPA が参加・登録される可能性があることから、個々の CPA の経済性を特定し、評価することが難しい。

ここでは、現時点での参加可能性が高い民間企業 A 社を例として、CPA の事業性について試算する。

4.2.1 前提条件

事業性の評価は以下の前提条件に基づき行った。尚、本 CPA は民間企業 A 社においてドレン回収施設を導入し、ドレン余熱の有効利用によって省エネルギーを図るものであるが、エネルギー自体の回収は濱海エネルギーで実施され、民間企業 A 社側にはエネルギー削減 / 水節減によるメリットは生じない。また濱海エネルギーと民間企業 A 社との間で、ドレン回収の実施による利益配分についての取り決めは無いことから、ここでは民間企業 A 社における経済メリットは CDM によるクレジット収入のみであることを前提とした。

【初期投資額】

設備コスト：24.6百万円（TEDA 委員会令 119 号補助金制度適用後）

バリデーション費用：2.10百万円

【営業費用】

維持管理費：0.7 百万円（設備費の 3%）

ベリフィケーション費用：0.9 百万円/年

クレジット発行費用：0.43百万円/年

【収入】

クレジット収益：€215,304/年

クレジット発生量 26,913tCO_{2e}/年

クレジット単価 €8/tCO_{2e}

【財務関連前提条件】

減価償却：10 年 定額 / 残存簿価 0%

クレジット売上税：5.5%

自己資本比率：32%

初年度投資比率：0%

金利：6%

返済期間：10 年

為替レート：1 元 = 15 円

為替レート：1 ユーロ = 161 円、1 ドル = 110 円

4.2.2 事業性の評価

前述のように民間企業 A 社のドレン回収 CPA はクレジット収益のみであり、CDM を前提としない場合、民間企業 A 社には経済的なメリットはない。一方、クレジット価格を 8 €/CO₂te と仮定した場合、税後 IRR は 66.6%、投資回収年は 1.9 年と試算され、中国における熱供給のハードルレート（「建設項目経済評価方法与参数（第 3 版）」の「集中供熱」の税後の IRR）である 10% を上回る結果となった。

即ち、CDM として実施することにより、民間企業 A 社のドレン回収活動は事業として良好な経済性が期待できる。

クレジット（CER）収益を考慮した場合の本 CPA のキャッシュフローについて表 4.2-1 に示す。

4.2.3 資金計画

設備導入に係る費用（および維持管理費）については導入対象となる濱海能源、熱電公司および蒸気需要側施設（工場）が、それぞれ負担する計画である。

また、CDM 登録費用は TEDA 環保が負担する。

表 4.2-1 民間企業-A 社のドレン回収 CPA キャッシュフロー (CER 収益考慮)

前提条件												
初期投資額												
設備コスト	24.6 百万円	(TEDA委員会令119号補助金制度適用後)										
バリデーション費用	2.10 百万円											
営業費用												
維持管理費	0.7 百万円	(設備費の3%)										
ペリフィケーション費用	0.9 百万円/年											
クレジット発行費用	0.43 百万円/年											
収入												
蒸気												
蒸気コスト削減量	0 元/t-steam											
蒸気ドレン回収量	120 t/h											
クレジット												
クレジット発生量	26,913 tCO2e/Y											
クレジット単価	8 €/tCO2e											
財務関連前提条件												
減価償却	10 年	定額 / 残存簿価0%										
クレジット売上税	5.5%											
自己資本比率	32%											
初年度投資比率	0%											
金利	6% JBIC BC											
返済期間	10 年											
為替レート 1元 =	15 円											
為替レート 1ユーロ =	161 円											
為替レート 1ドル =	110 円											
P/L												
											単位:百万円	
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
収入												
蒸気回収	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CER	0.0	0.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
収入合計	0.0	0.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
支出												
営業費用												
維持管理費	0.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
CDM検証・有効化費用	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
クレジット発行費用	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
営業費用合計	0.0	0.7	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
財務費用												
減価償却	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0
支払利息	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
財務費用合計	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.0
支出合計	0.0	3.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	2.1
税引き前利益	0.0	-3.2	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	31.9
法人税	0.0	0.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8
税引き後利益	0.0	-3.2	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	30.2
借入金												
借入金残額	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C/F												単位:百万円
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
インフロー												
税引き後利益	0.0	-3.2	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	27.8	30.2
減価償却費	0.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
自己資本金	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
長期借入金	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
インフロー合計	26.7	-0.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	32.6
アウトフロー												
設備コスト	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CDM登録費用	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
操業前費用	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
運転資金	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
建中金利	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
長期借入金返済	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
アウトフロー合計	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
バランス	0.0	-0.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	32.6
対自己資本キャッシュフロー												
税前	-26.7	-0.7	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	31.9	34.4
税後	-26.7	-0.7	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	32.6
税前キャッシュフロー累計		-0.7	31.2	63.1	95.0	126.9	158.8	190.7	222.6	254.5	286.4	320.8
初期投資額 - 累計	-26.7	-27.5	4.5	36.4	68.3	100.2	132.1	164.0	195.9	227.8	259.7	294.1
税後キャッシュフロー累計		-0.7	29.5	59.8	90.1	120.4	150.7	181.0	211.3	241.5	271.8	304.4
初期投資額 - 累計	-26.7	-27.5	2.8	33.1	63.4	93.7	124.0	154.3	184.5	214.8	245.1	277.7
IRROE												
税前	69.1%											
税後	66.6%											
投資回収年数												
税前	1.9 年											
税後	1.9 年											

第5章 プロジェクトの課題

5.1 インセンティブの付与と利益の再配分

TEDA におけるドレン回収プログラム CDM は、TEDA 管理委員会の支持を受け、制度化が進行しつつある。また、プログラム CDM への参加に関心を持つ企業も増えつつある。

しかしながら、ドレン回収による省エネルギー効果をドレン回収施設が直接享受できないことや、従来 TEDA 域内においてドレン回収の実施成功例が極めて少ないことからプログラムへの参加を躊躇したり、疑問視する企業も少なからず存在する。

また、本調査でモデル CPA プロジェクトとして取り上げた民間企業 A 社のように、効率的なドレン回収が期待できる事例は必ずしも多くなく、CPA における技術的、経済的バリアは他のケースではより高いものになることが予想される。

現在、TEDA 管理委員会の環境局および公用事業局が中心となり、プログラム CDM へのより積極的な参加を促すために、主として熱供給側に生じる省エネ活動による利益を工場側へのインセンティブ付与のために再配分するための調整が進められており、これが成功すれば、比較的小規模な蒸気消費企業においてもプログラム CDM への参加が促進される可能性がある。

5.2 ドレン回収技術に係るキャパシティビルディング

TEDA 域内においては、従来ドレン回収が普及しておらず、工場技術者においても回収技術に係る知識・技術および経験が不足している状況にある。

本プログラム CDM におけるドレン回収施設は、可能な限りドレンへの不純物混入を防止し、また、配管の劣化・腐食を防止すべく計画されているが、長期的に安定したドレン回収実施のためには適切な知識に基づく維持管理活動が必要である。したがって、プログラム CDM の普及と同時に、回収実施企業への技術の移転やトレーニングの実施が必要となる。また、プロジェクトのカウンターパートとなる TEDA 管理委員会および TEDA 環境におけるプログラム CDM 登録に係る能力も十分ではないことから、これらに対するサポートも必要となる。

本プログラム CDM においては、クレジット収入によりこれらの技術移転も促進してゆく計画であるが、プログラムが軌道に乗るまでは、安定したクレジット収益を期待することは難しく、この期間における公的機関からの支援が得られることが望ましい。

5.3 プログラム CDM 活動の拡大

ドレン回収プログラムは現在、TEDA メイン地区を中心として検討されているが、将来的には全域にまで拡大してゆくことが期待される。

また、TEDA 域内においては、ドレン回収のみならず、省エネルギー活動につながるエネルギーの非効率的な利用が認められる。特に民間企業 A 社を始めとする大型の組立工場においては、照明や換気・空調に多くの電力を消費しているが、省エネルギー型機器の普及は遅れており、既存機器の更新によって高い削減効果と省エネ効果が期待できる。

今回調査においては、エネルギー消費実態の把握のため、民間企業 A 社を含む複数企業に対してアンケート調査を実施したが、そのデータからも電力エネルギーにおける省エネポテンシャルの高さが伺われた。

本プロジェクトで形成されるプログラム CDM の実施体制は、電力エネルギーにおける省エネ活動に対しても転用が可能であり、今後の電力分野への拡大が期待できる。

第6章 プロジェクト化の可能性の有無と今後のスケジュール

プロジェクトでは本 F/S 調査の結果を踏まえ、今後も TEDA 管理委員会等との協議を継続して課題の解決に取り組み、プログラム CDM の実現を目指す予定である。

TEDA 管理委員会、濱海能源、熱電公司、工場を含む全ての主体の合意形成を 2008 年 6 月までに実現させることを前提とした場合のクレジット発行までのスケジュールについて、表 6-1 に示す。

この場合、プロジェクトの登録は 2009 年初頭、最初のクレジットの発行は 2010 年夏頃と予測される。

表 6-1 今後のスケジュール(案)

必要な手続き	2008年												2009年												2010年								
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月					
ドレン回収プログラムCDM実施に当たっての合意形成																																	
関係主体の合意形成	◎																																
詳細な制度設計、年次計画等の作成	■																																
PDD作成																																	
追加情報収集・利害関係者コメント収集・PDD修正	■	■	■	■	■	■	■																										
CER買取																																	
ERPA締結(TEDA環保 EIJ/EES)			▲																														
CER移転/売買																													→				
Validation																																	
DOEへのValidation実施依頼			▽																														
UNFCCCウェブでのPDD公開・パブコメ受付(30日間)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
DOEによるレビュー・パブコメ対応・PDD修正等																																	
DOEによるFinal Varidation Report発行																																	
中国政府国家承認取得																																	
申請書類作成			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
プロジェクトの審議(30日+20日以内)																																	
承認書交付																																	
日本政府国家承認取得																																	
申請書類作成																																	
日本政府による審査																																	
政府承認レターの交付																																	
プロジェクト登録																																	
DOEへの登録申請依頼																																	
UNFCCCウェブでのFinal Varidation Report公開・コメント受付(4週間)																																	
登録																																	
第一号CPAドレン回収システム導入																																	
参加工場とTEDA環保とのプログラムCDM実施合意書の締結																																	
濱海能源におけるドレン回収システムの建設																																	
熱電公司におけるドレン回収システムの建設																																	
工場におけるドレン回収システムの建設開始																																	
ドレン回収開始																																	
モニタリング																																	
ドレン回収量等の記録																																	
モニタリング報告書作成																																	
Verification・Certification・CER発行																																	
DOEへのVerification実施依頼																																	
UNFCCCウェブでのモニタリング報告書公開(15日間)																																	
DOEによるVerification・PDD修正等																																	
DOEによるVerification Report発行																																	
UNFCCCウェブでのVerification Report公開・コメント受付(14日間)																																	
CER発行																																	