

平成 19 年度 CDM / J I 事業調査

中国・江蘇省におけるセメント
廃熱回収利用発電事業調査

報告書

平成 20 年 3 月

みずほ情報総研株式会社

目次

1. プロジェクト実施に係る基礎的要素	1
1.1. プロジェクトの概要と企画立案の背景.....	1
1.2. ホスト国の概要.....	3
1.3. ホスト国の CDM/JI の受入のクライテリアやDNAの設置状況など、CDM/JI に関する政策・状況.....	6
1.3.1. CDM/JI の受入のクライテリア.....	6
1.3.2. DNA の設置状況.....	7
1.4. 提案プロジェクトがホスト国の持続可能な開発へ貢献できる点・技術移転できる点.....	7
1.5. 調査の実施体制（国内・ホスト国・その他）.....	10
2. プロジェクトの立案	11
2.1. プロジェクトで適用する具体的技術.....	11
2.2. プロジェクトバウンダリー・ベースラインの設定・追加性の証明.....	14
2.2.1. プロジェクトバウンダリー.....	14
2.2.2. プロジェクトベースラインの設定.....	14
2.2.3. 追加性の実証.....	16
2.3. プロジェクト実施による GHG 削減量及びリーケージ.....	21
2.4. モニタリング計画.....	23
2.5. 環境影響/その他の間接影響.....	28
2.6. 利害関係者のコメント.....	29
3. 事業化に向けて	30
3.1. プロジェクトの実施体制（国内・ホスト国・その他）.....	30
3.2. プロジェクト実施のための資金計画.....	30
3.3. 経済性分析.....	30
3.4. 事業化に向けての見込み・課題.....	31
APPENDIX 1 江蘇省「第十一次 5 ヶ年計画」	32
発展の現状.....	32
主要問題点.....	35
発展環境.....	35
発展の目標.....	36
発展原則.....	38
発展措置.....	39

1. プロジェクト実施に係る基礎的要素

1.1. プロジェクトの概要と企画立案の背景

本プロジェクト調査は、中国江蘇省のセメント会社の乾式法セメント生産ラインから大気中に放出されている排熱ガスを回収し、当該セメント工場に排熱回収利用発電設備を導入するプロジェクトである。プロジェクトサイトの鎮江市は江蘇省の西南部に位置する都市であり、総面積 3,847km²、人口 290 万で、3 市 4 区（丹陽市、句容市、揚中市、丹徒区、京口区、潤州区、鎮江新区）を管轄しており、3,000 年以上の歴史を持つ古い街である。主要な産業は機械、自動車、船舶、電子電気、化学、製紙、医薬品、建材、紡織などがあり、また、中国最大の酢酸と産業用プラスチックの生産地でもある。陸上交通も北は長江、312 国道、上海南京間鉄道に接し、南は 220 省道、上海南京間高速道路、揚州溧陽間高速道路に臨んで有利な地理環境を持っている。さらに、長江と京杭大運河の十字路に位置するため、水運上の要衝でもある。このように、自家用鉄道や長江埠頭による交通の利便性を有することから、セメント生産に必要な原材料である石灰石を始め鉄鉱、粘土、砂岩等の原材料は周囲 6km 以内の範囲において容易に調達ができる特別有利な環境に恵まれているといえる。

近年、高速な経済成長によるセメント市場の需要拡大やエネルギーの緊迫な事情及び国策である省エネルギー対策並びに環境対策の整備に対処するため、新たに 6,000t/d 乾式法生産ライン 1 基を導入し、これに関連する廃棄物処理施設も既に導入、実施している。運転開始後、年間約 400 万トンセメントクリンカ生産規模を達成して、この地域において最大のセメント生産企業の 1 つになる。

然しながら、操業開始の当初における廃熱回収利用発電技術の未確立状況や資金調達の困難性の課題により、廃熱回収利用発電が導入されなかったため、現状は相当量の熱エネルギーは未利用のまま大気に放出されており、また、煤塵を始め SO_x、NO_x 等の有害物質の対策が不十分であったため、現行の環境基準より遙かに超えている現状にある。また、中国政府の「第 11 次 5 年計画（2006～2010）」では、環境対策整備や資源の有効利用が着実に進められることとなり、エネルギーの有効利用、循環利用等を通じセメント産業の構造調整を促進させ、節約型・循環型社会の実現を目指すものとなっている。

このような背景の下で、セメント産業の構造調整促進政策及び環境整備施策の重点化とともに、エネルギーの有効利用とその消費量の削減、及び地球温暖化への影響や排出汚染物質等の環境への影響も配慮した技術の導入、既存生産プロセスの改造が急務となっている。本プロジェクトは、このような中国における産業構造調整及び環境政策に応え、その推進を担う計画と合致させたものとなっている。

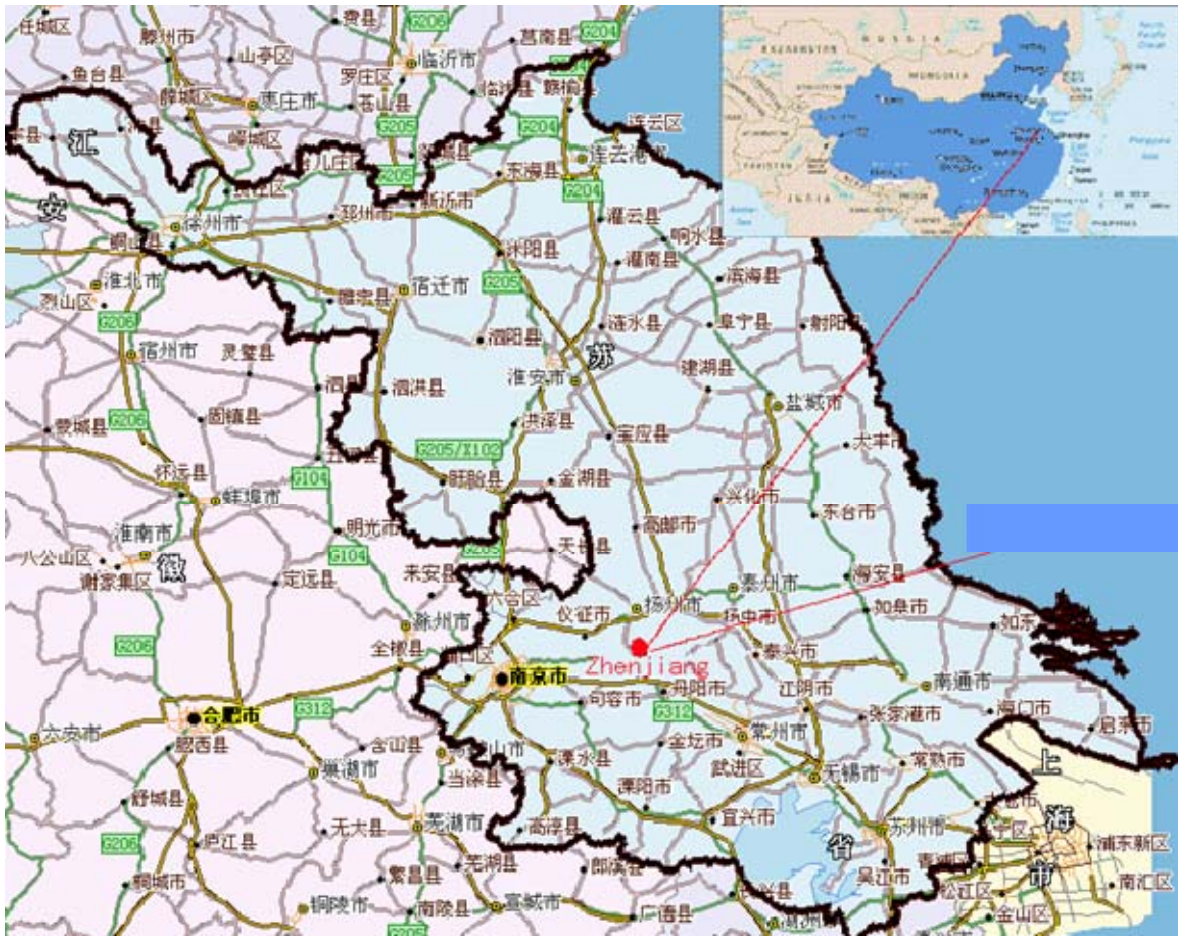


图 1-1 プロジェクトサイトの位置

1.2. ホスト国の概要

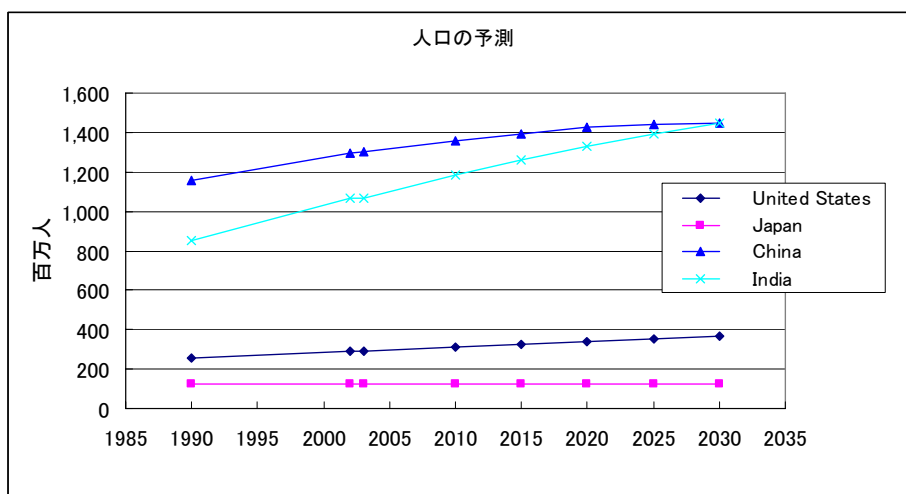
中国は世界で最も人口の多い国であり、急速な経済成長を遂げている。中国の実質 GDP は 2005 年では 9.9% 成長したと評価されており、2004 年の 10.1% からわずかに減少した。国外からの直接投資は、2005 年は 861 億 USD で過去最高を記録し、2001 年時点と比較し倍に増加した。中国の商取引による黒字額は 2005 年で 1,002 億 USD であり、2004 年時点と比較し 3 倍程度に増え、過去最高となっている。

強い経済成長にともなって、中国のエネルギー需要は教則に増加している。EIA(米国 DOE)の予測では、世界全体のオイル需要の 2006 年の成長量の 38% が中国起因による。中国は、米国、日本につぐ、世界 3 番目の純石油輸入国であり、世界のオイルマーケットに影響を与える重要な要素である。

中国における経済開発は不均衡であり、沿岸都市部ではその他地域と比較してより急速な経済発展を経験している。強い経済成長は衰える気配を見せないことから、中国政府は経済をクールダウンする施策を取っている。2006 年 8 月、中央銀行は貸付金利は 0.27% 上昇させ、結果金利は 6.12% になった。さらに、商業銀行に対しては支払準備金の割合を 0.5% 上昇させたことで 8.5% となった。これらの施策によって、貨幣供給量を押さえ、経済の過熱を防ぐ可能性が高い。

以下では中国国内の基礎的状況についての整理を行う。中国以外の国々は、比較参照用として提示している。

【 人口 】



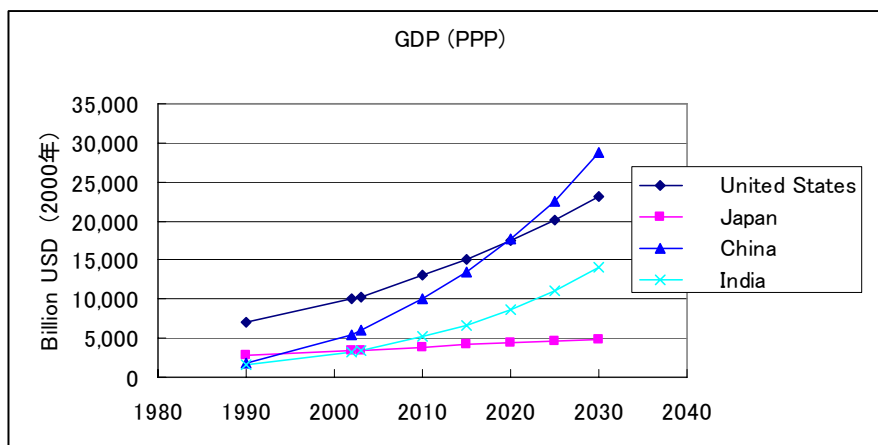
出所：Energy Information Administration-Reference Case よりみずほ情報総研作成

図 1-2 中国国内の人口予測

EIA の Reference Case Projection では、2003 年から 2030 年までの中国の人口成長率は 0.4%と想定している。

2030 年にインドに追いつかれるまで、世界最大の人口を維持し 2030 年には 14.46 億人にまで増加すると予想されている。この予想によれば 2003 年の実施値 12.99 億人から 30 年弱で 1.47 億人増加することを意味し、この数字は日本 1 国分の人口を上回る。

【 GDP 】



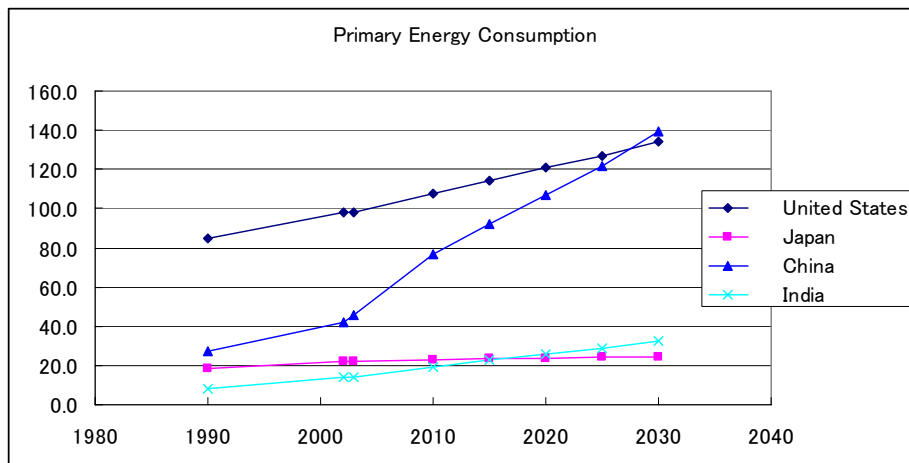
出所：Energy Information Administration-Reference Case よりみずほ情報総研作成

図 1-3 中国の GDP 予測

EIA の Reference Case Projection では、2003 年から 2030 年までの中国の GDP 成長率は 6.0%と想定している。

PPP(Purchase Power Parity)でみた GDP 比較では、2003 年時点で世界第 2 位の中国は、2020 年には米国を上回ると予想している。

【 エネルギー消費量 】



出所：Energy Information Administration-Reference Case よりみずほ情報総研作成

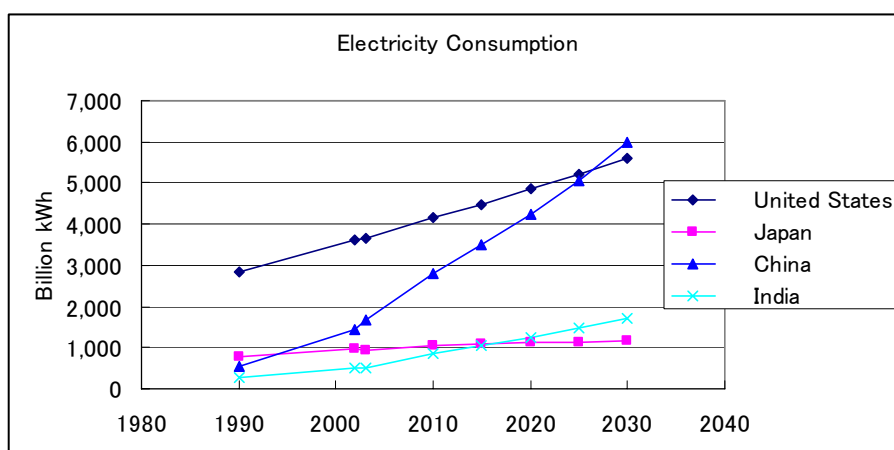
Quadrillion Btu：10の15乗 British thermal unit

図 1-4 中国の一次エネルギー消費量予測

EIA の Reference Case Projection では、2003 年から 2030 年までの中国の一時エネルギー消費量の平均成長率は 4.2%とし、2003 年から 2010 年間で急激な成長が見られると予想している。

上記予測結果に基づけば、2003 年から 2030 年までに 93.6[Quadrillion Btu]成長し、日本 1 国の 2003 年実績値の 4 倍程度が 30 年弱の短い期間で増加することになる。

【 電力消費量 】



出所：Energy Information Administration-Reference Case よりみずほ情報総研作成

図 1-5 中国の電力消費量

EIA の Reference Case Projection では、2003 年から 2030 年までの中国の電力消費量の平均成長率は 4.8%と予想している。

上記予測結果に基づけば、2003 年から 2030 年までに 4,300[Billion kWh]成長し、日本 1 国の 2003 年実績値の 4.5 倍程度が 30 年弱の短い期間で増加することになる。

○江蘇省内のセメント需給についての状況は、Appendix1 に示した江蘇省「第十一次 5 年計画」を参照。

1.3. ホスト国の CDM/JI の受入のクライテリアやDNAの設置状況など、CDM/JI に関する政策・状況

1.3.1. CDM/JI の受入のクライテリア

中国における CDM 実施に関する留意点は以下の通りとなっている。

- ・重点分野（CDM 管理弁法 4 条）
 - (1) エネルギー効率の向上
 - (2) 新エネルギーと再生可能エネルギーの開発・利用
 - (3) メタンガスと石炭層ガスの回収・利用
- ・ CDM プロジェクトが、中国の法律・規則、持続可能な発展戦略、政策及び国家経済と社会発展計画全体の要請と両立することが要請されている。（CDM 管理弁法 6 条）
- ・ CDM プロジェクトの実施によって、中国は国連気候変動枠組条約と京都議定書の規定以外のいかなる新規の義務を要求されないと定められている。（CDM 管理弁法 8 条）
- ・ 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及び先進締約国が国連気候変動枠組条約上引き受けた資金供与義務に照らして、追加的なものである。（CDM 管理弁法 9 条）
- ・ 認証排出削減量（CER）の移転により得られる収益は、CDM 管理弁法 24 条に定める分配比率に基づき、中国政府及びプロジェクト実施機関双方が所有します。中国政府が定めた分配比率は、以下の通り。（CDM 管理弁法 24 条）
 - (1) ハイドロフルオロカーボン（HFC）とパーフルオロカーボン（PFC）系プロジェクトの場合、中国政府は CER 移転額の 65%を受け取る
 - (2) 亜酸化窒素（N₂O）系プロジェクトの場合、中国政府は CER 移転額の 30%を受け

取る

- (3) 弁法 4 条で定められた重点分野及び植林プロジェクト等の CDM プロジェクトの場合、中国政府は CER 移転額の 2%を受け取る。中国政府が CDM プロジェクトから徴収した資金は、気候変動関連の活動の支援に用いられる。徴収及び使用方法については、財政部が国家発展改革委員会など関連する機関と共同で別途定める

分配比率を定めた弁法 24 条は、2005 年 10 月 12 日までに既に中国政府によって承認文書が発行されているプロジェクトには適用されない

1.3.2. DNA の設置状況

機関名：国家発展改革委員会（NDRC）

担当者：Gao Guangsheng（国家発展改革委員会気候変化調整委員会事務局長）

連絡先：gaogs2002@sdpc.gov.cn/lily@ccchina.gov.cn

1.4. 提案プロジェクトがホスト国の持続可能な開発へ貢献できる点・技術移転できる点

ホスト国である中国は、人口の増加および経済の急高速発展に伴い、資源不足の矛盾が顕著になってきている。今後、経済の持続可能な発展を確保するためにも、新たな資源或いは再生資源の開拓および総合資源の有効利用を、どのように進展させるかが重要な課題である。このために、1996 年に中国国務院は一連の資源総合利用政策を制定して公布し、資源開発と節約を並行して堅持することを提唱した。特に節約を首位に置き、生産、建設、流通、消費などのすべての領域において、節約と既存各種資源の適切な利用を義務付け、多方面の手を尽くして資源の占用と消耗を減らすことを提唱している。

資源の総合利用の展開は中国の長期的技術、経済政策の一つで、国民経済と社会発展にとって中国における重大な長期戦略方針である。また、資源節約は環境状況の改善、経済効果の高まり、資源の最適化計画及び持続的可能な発展の実現にとって重要な意義を持つ。人類の生存と社会発展の進歩に欠かせない石油、石炭、水等は天然資源の範疇に属し、保護しなければならない適切な資源総合利用の領域に位置づけられている。

「国務院から転送された国家経済貿易委員会等の部門での更に資源総合利用を推進する意見の通知について」（国発[1996]36 号）を貫徹するため、「国家経済貿易委員会」は 2000 年 7 月の「資源総合利用発電所（ユニット）の認定管理方法」の通知を公布した。この「管

理方法」では全国全ての資源総合利用発電所（ユニット）に適用される。また、同「管理方法」によって、「資源総合利用発電所（ユニット）は廃熱、排圧、都市ごみ、ぼた（石煤、オイルシェール）、スラッシュ等の低熱値燃料による発電所、熱エネルギー供給企業を指している」と明確に指摘される。さらに、この「管理方法」は、「資源総合利用発電所（ユニット）の申告は以下の条件を備える必要がある」と更に明確に指摘している。

- ①発電ユニット1基あたりの容量が500kW及び以上の場合、ユニット設備は年限を超過させないか或いは淘汰させる。
- ②発電／電力供給の品質は国家基準を満たし、燃料は最寄り所で利用するものに限る。
- ③廃棄物に対しては総合利用措置を取り、汚染物の排出基準の達成を実現させる。

「天津セメント工業設計研究院（TCDRI）」は国内最大のセメント工業1等級設計院で、現在、国家資源委員会に付属し、長年、TCDRIはセメント工業の技術開発と装備開発に力を尽くして、何代かのたゆまぬ努力を経て、中国のセメント工業の建設規模と省エネルギー技術レベルの著しい進歩を勝ち取り、セメント工業の生産、建設規模は1000t/d、2000t/dから5000t/d、8000t/d、10000t/dまで急速に発展し、セメントクリンカの熱エネルギー消費は元の4600~6700kJ/kgから3000~3300kJ/kgまで低下させることが可能となった。しかしながら、セメント生産過程における350℃以下の大量の中・低温廃熱は依然としてまだ十分に利用されておらず、エネルギーの浪費は膨大である。

セメント生産過程の中で排出されている350℃以下の排気ガスの熱エネルギーは、セメントクリンカ焼成システムにおける熱エネルギー消費総量の35%以上を占めている。しかし、資源総合利用技術を利用した大量回収と十分な利用により、廃熱による発電、冷凍、暖房および熱エネルギー、電力供給は、既に国内セメント工業の省エネルギーとエネルギー消費の低減につながる有効な手段の一つになってきている。

国外の中・低温廃熱回収発電技術については1960年代から始まり、1970年代半ばまでには熱エネルギーシステムにしても、また、それらの関連設備にしても実用段階に入っている。この技術の応用は80年代の初期になってブームとなり、特に日本ではこの技術が成熟し、日本の国内において20数基のセメント生産ラインに応用したのみならず、台湾、韓国などの幾つかの国と地域に輸出されている。

開発された廃熱ボイラー及び中・低品位蒸気タービン（多圧供給式）は、技術が成熟しており、信頼ができ、且つ汎用性を持っており、10数の工場で長年運用された実績がある。1996年日本の「新エネルギー産業技術総合開発機構（NEDO）」は、中国安徽省寧国セメント工場の4000t/dセメント生産ラインに6480kWの純中・低温廃熱回収発電ユニットを贈与した。その廃熱回収発電所に係る工事設計、開発、技術転化は、「天津セメント工業設

計研究院（TCDRI）」が引き受け、現在に至るまで運用されている。

国内の低パラメーター、多点注入蒸気タービン開発の成功（TCDRI と蒸気タービンに関連する製造メーカーが共同で開発、製造）が進展するに従って、国産プラントは中・低温廃熱回収発電所も成熟段階に入り、中・低品位廃熱による動力転換機械における中・低品位の低温廃熱利用発電技術は、更に著しい省エネルギー効果を持つに至った。TCDRI が設計した純国産プラントである低温廃熱利用発電所は、2003 年 4 月に「上海万安グループ金山セメント工場（1200t/d セメントクリンカ生産ライン）」に正式に運用開始され、発電能力 2500kW、発電量 1900～2100kW で、1t クリンカあたりの発電量は 38～42kW に達し、同種類発電所において先進的なレベルを達成した。

TCDRI はセメント窯の焼成システムの廃熱利用面において、近年では 20 余りのセメント工場の中に、補助燃焼付き低温廃熱利用発電所の設計を完成し、且つ運用を開始した。特に、「上海万安 2500kW 低温廃熱利用発電所」の完成は、中・低温廃熱発電技術が既に成熟に向かい、そして実用段階に入ったことを示す。この総合利用発電所の完成は、良好な経済効果と社会的効果をもたらし、セメントの生産コストを大幅に下げると同時に、国家のためエネルギーを節約し、環境を保護し、持続的可能な発展戦略のためにも貢献した。

「鎮江華匯エネルギー科技有限公司」は事業主体のセメント会社との協議を通じ、当該会社の具体的な状況によって、国家の資源総合利用産業政策への理解を示すと同時に、国内で完成した資源総合利用発電所に対し、特に、TCDRI が持つ資源総合利用発電所システム技術に対して総合的な調査を実施した上で、事業主体のセメント会社の 5000t/d + 2500t/d セメント生産ラインに低温廃熱利用発電所の建設をする予定である。これにより、セメント生産ラインから排出される廃熱資源を十分に利用することができ、よって、生産コストを下げ、企業の経済効果を高めることが可能になる。

1.5. 調査の実施体制（国内・ホスト国・その他）

以下に本調査の参加者および各々の役割を取りまとめる。

- 事業主体のセメント会社：
 - セメント排ガス回収発電事業に関する技術データ、ファイナンスデータ、サイト状況等に関する情報提供を行う。
 - 江蘇省政府承認のもとになるフィージブル・スタディーの結果を開示する。
 - その他PDD作成に必要な全ての情報を開示する。
- システックワールド株式会社（エネルギー・環境コンサル会社）：
 - グリッドの排出係数に関する情報収集および排出係数の試算を行う。
 - 江蘇省のセメント5ヵ年計画の整理を行う。
 - 追加性、モニタリング方法の整理・提案を行う。
- 同済大学
 - 類似案件の事例調査
 - PDDのドラフト作成。

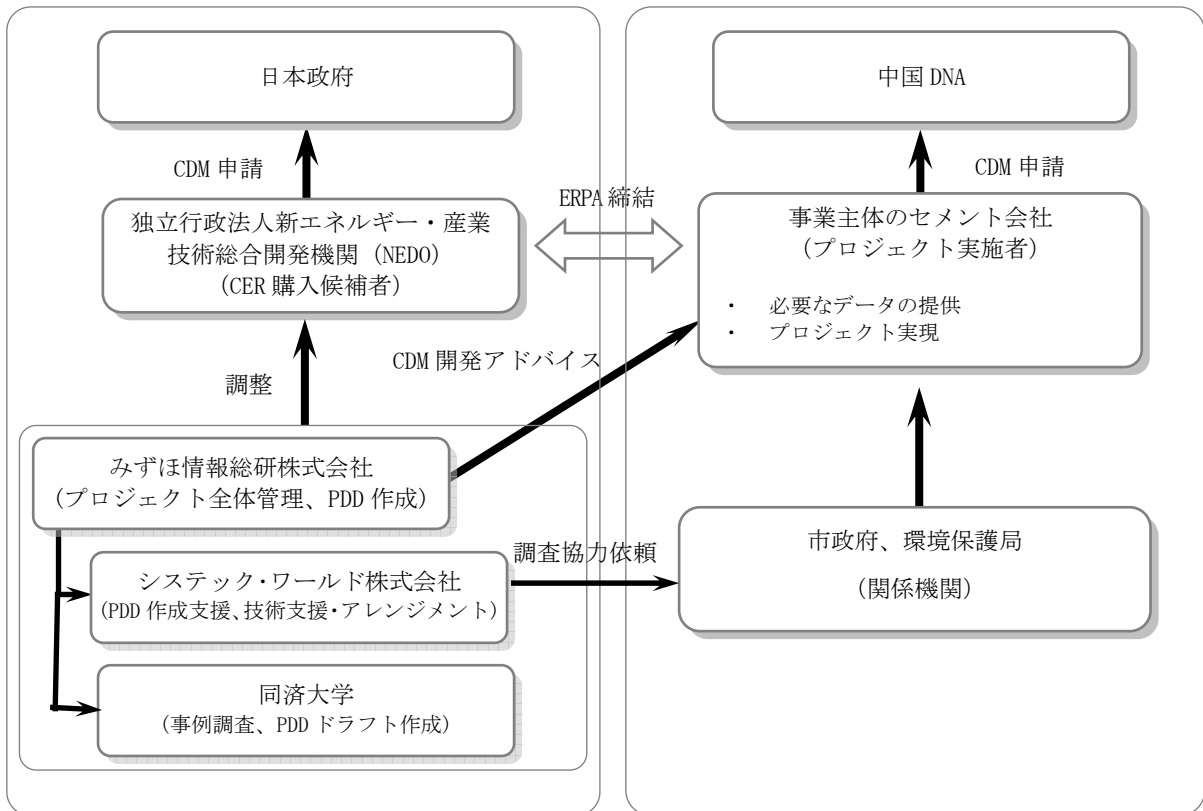


図 1-6 調査の実施体制

2. プロジェクトの立案

2.1. プロジェクトで適用する具体的技術

セメント製造におけるエネルギーの大部分がクリンカの焼成工程で消費される。これには粉砕された原料をサイクロンヒーター搭載のプレヒーターの排気筒に通過させて、クリンカを製造するために立窯（シャフトキルン）に送り込み、その後これをクリンカ冷却装置で冷却する。廃熱は通常大気に放出されるが、本プロジェクト活動の提案に示すとおり、ひとたび回収され発電に利用されれば、温室効果ガス排出量の大幅な削減が可能である。

セメント製造技術に伴う省エネルギーと廃熱回収の目的を達成するための熱力学システムは次のように確認することができる。

最初のシステムで使用される技術は 4 基の熱回収ボイラーを組み合わせたものであり、セメント生産ラインの回転キルンの上部に設置されているコンデンサーの廃熱出口の中心に位置している。ボイラーの磨耗を少なくするために、AQC の前方に電力セパレーターを設置している。AQC は 2 つの部分に分けられている。ひとつは蒸気部で、もうひとつは熱水部である。キルンの先端には SP があり、廃熱プレヒーターの出口に設置されている。SP は蒸気部のみを備えている。2 つのセメント生産ラインの間には 15MW の復水蒸気タービン発電機が設置されている。もうひとつのシステムの処理方法は最初のシステムと同様である。

15MW 蒸気タービン発電機は下図のように構築される見通しとなっている。

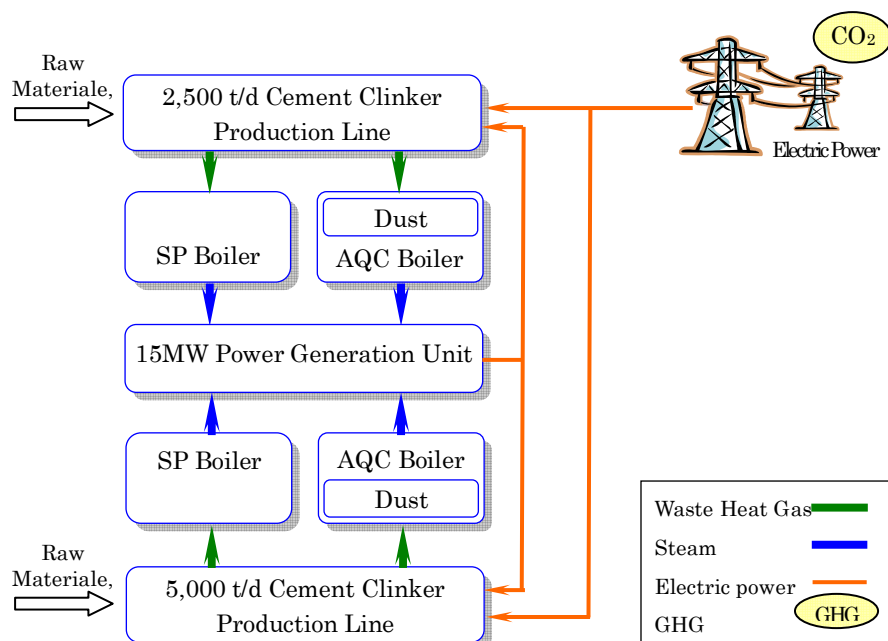


図 2-1 プロジェクト活動スキーム

SP が備えられた各キルンの「熱い」先端では、高温の廃熱回収ボイラーを、クリンカ原料の加熱に使用するサイクロンヒーターのひとつを置き換える。AQC が備えられた各キルンの「冷たい」先端では、低温の廃熱回収ボイラーが冷却塔に置き換えられ、排気ガスを冷却することで貴重な水資源を節約することができる。

4 基の廃熱回収ボイラーによって発生した過熱蒸気は、機械室の主要蒸気管に送られる。圧力および熱損失を考慮しなければ、蒸気タービンを通じた排蒸気は凝縮されて水に戻る。

本プロジェクトで想定される主要設備を下表に示す。

表 2-1 プロジェクトで用いる主要設備

番号	設備名	数量	主要スペック
1	AQC1 廃熱回収ボイラー	1	廃ガス量: 105000m ³ /h (STP) 廃ガス温度: 420°C 排出端ガス温度: 72°C 漏風: 2% 生成蒸気: 12t/h 蒸気圧: 1.35Mpa 蒸気温度: 360°C 節水量: 30t/h 節水温度: 180°C 供給水温度: 40°C
2	SP1 廃熱回収ボイラー	1	廃ガス量: 228000m ³ /h (STP) 廃ガス温度: 330°C 排出端ガス温度: 220°C 生成蒸気: 17t/h 蒸気圧: 1.35Mpa 蒸気温度: 310°C 供給水温度: 175°C
3	1# 粉塵除去装置	1	吸入廃ガス量: 120000Nm ³ /h 吸入廃ガス温度: 420°C 圧力ロス: <400Pa
4	AQC2 廃熱回収ボイラー	1	廃ガス量: 228000m ³ /h (STP) 廃ガス温度: 360°C 排出端ガス温度: 95°C 漏風: 2% 生成蒸気: 18.8t/h 蒸気圧: 1.35Mpa 蒸気温度: 340°C 節水量: 74.8t/h 節水温度: 180°C 供給水温度: 40°C

番号	設備名	数量	主要スペック
5	SP2 廃熱回収ボイラー	1	廃ガス量: 411000m ³ /h (STP) 廃ガス温度: 320℃ 排出端ガス温度: 180℃ Sect I 生成蒸気: 24.2t/h Sect I 蒸気圧: 1.35Mpa Sect I 蒸気温度: 300℃ Sect I 供給水温度: 175℃ Sect II 生成蒸気: 13.5t/h Sect II 蒸気圧: 0.2Mpa Sect II 蒸気温度: 170℃
6	2# 粉塵除去装置	1	吸入廃ガス量: 240000Nm ³ /h 吸入廃ガス温度: 380℃ 圧力ロス: <400Pa
7	凝縮蒸気タービン	1	型名: BN15-1.25/0.12 定格出力: 15MW 定格回転速度: 3000r/min 入力蒸気圧: 1.25MPa 入力蒸気温度: 310℃ 出力蒸気圧: 0.12MPa 出力蒸気温度: 170℃
8	発電機	1	型名: QF15-2 定格出力: 15MW 定格回転速度: 3000r/min 電圧: 10.5kV
9	凝縮ポンプ	2	型名: 6N6A 流束: 110t/h Head: 42m
10	真空脱酸素及び貯水タンク	1	稼動圧: 0.007MPa 処理容量: 100t/h タンク容量: 20m ³
11	フラッシュ管	1	稼動圧: 0.15MPa 入力水圧: 180℃ フラッシュ蒸発水: 34t/h フラッシュ蒸気: 4.4t/h
12	ボイラー供給水用ポンプ	3	型名: DG46-50×6 流束: 28~50t/h Head: 345~288m
13	循環冷却ポンプ	2	流束: 2440~4532t/h Head: 34~26m
14	強制排出冷却タワー	4	型名: 10BZGN-2000 冷却水: 2000t/h
15	水軟化プラント	1	暴露容量: 20t/h
16	変電所	2	型名: SCB9-500/10 容量: 500kVA

2.2. プロジェクトバウンダリー・ベースラインの設定・追加性の証明

2.2.1. プロジェクトバウンダリー

本プロジェクトにおける排出源およびガスのバウンダリーは以下の通り。

	排出源	ガス	含む/含まない	正当性 / 説明
ベースライン	グリッド電力	CO ₂	含む	主要排出源
		CH ₄	含まない	保守的設定による簡素化のため
		N ₂ O	含まない	保守的設定による簡素化のため
	所内発電	CO ₂	含む	主要排出源
		CH ₄	含まない	保守的設定による簡素化のため
		N ₂ O	含まない	保守的設定による簡素化のため
プロジェクト活動	追加的な燃料消費	CO ₂	含む	主要排出源
		CH ₄	含まない	保守的設定による簡素化のため
		N ₂ O	含まない	保守的設定による簡素化のため
	追加的な電力消費	CO ₂	含む	主要排出源
		CH ₄	含まない	保守的設定による簡素化のため
		N ₂ O	含まない	保守的設定による簡素化のため
	廃ガスのクリーニング	CO ₂	含む	廃ガスのクリーニングが必要な場合のみ
		CH ₄	含まない	保守的設定による簡素化のため
		N ₂ O	含まない	保守的設定による簡素化のため

2.2.2. プロジェクトベースラインの設定

承認済方法論 ACM0012 “Consolidated baseline methodology for waste gas and/or heat and/or pressure for power generation”に基づき、プロジェクトのベースラインを設定した。本プロジェクトは上記方法論の適用条件（化石燃料を用いて発電された電力の代替であり、プロジェクト実施後に廃ガス発生部分における燃料転換が存在しない）を満たしているため、ACM0012 が適用可能である。

なお、中国におけるセメント工場に対して、このプロジェクト活動を実施しなければならない法的拘束力は存在せず、セメント工場にキルンで発生した排ガスの廃熱回収を基盤とした発電プラントを導入する義務はない。またセメント製造業界に中国での廃熱回収発

電を強制的に実施させる規制の導入計画も存在していない。中国の汚染管理局はセメント製造業者に大気中に放出される排ガスの塵埃量を一定の制限以内に抑えるよう求めているものの、これらの汚染管理局が求める基準はこのプロジェクトが実施されなくても達成できるものである。

本プロジェクトは、廃熱を発電目的のみに使用するものであり、CDM プロジェクト活動がない状態での代替シナリオは以下が考えられる：

代替シナリオ 1： CDM として行わないプロジェクト活動

プロジェクト実施者は、廃熱回収利用システムを用いた電力生成システムを適用する。このことは、全ての適用される法的要求および規制基準からの要求を全て遵守している。しかし、この代替プロジェクトは複数のバリアに直面しており、実現される可能性は低く、シナリオはベースラインとして不適切である。

代替シナリオ 2： 廃熱をすべて大気中に放出

廃熱を取り扱うセメント会社に共通の状況では、廃熱を大気中に放出することである。しかし、技術進歩により、これらの廃熱は電力生成に利用できるようになってきている。この技術を用いれば化石燃料を消費して生成されるグリッドからの電力を代替することができ、温室効果ガスの削減、およびプロジェクト事業者の経費削減が可能となるが、追加投資が必要となる。仮に廃熱を大気中に放出するのであれば、プロジェクト事業者はグリッドから必要な電力を調達し続けることになる（本シナリオはベースラインの一部となる）。

代替シナリオ 3： 敷地内または敷地外に化石燃料起源の火力発電所を建設

大規模なグリッドでカバーされる地域において、化石燃料を利用した 135MW 以下の発電所を建設することは中国の電力発電法で禁じられている。かつ、ユニット単独で 100MW 以下の火力発電の建設は厳しく管理されている。このため、新たな化石燃料（石炭、石油、天然ガス）を用いた 15MW の火力発電所の建設は、国内法と規則の要求を破ることになる。このため、本代替シナリオはベースラインとして適切ではない。

代替シナリオ 4： 敷地内または敷地外に再生可能エネルギー利用の発電所を建設

プロジェクトサイトである鎮江市では、水力や風力などの再生可能エネルギー資源が不足している。このため、既設または新規の再生可能エネルギーからの電力利用はベースラインとして採用できない。

代替シナリオ 5： グリッドからの電力購入

プロジェクトサイトの周辺には、その廃熱を利用し得る産業設備は無く、潜在需要も存

在しない。ここから、グリッドからの電力購入は、プロジェクト事業者にとって現状を維持することであり、追加投資が無く、新たな技術導入も無いことから、バリアは見られない。

上述した想定しうるベースラインの中で、廃熱を大気放出し華東グリッドから電力を購入し続けるシナリオ（代替シナリオ5）が、プロジェクトベースランシナリオとして最適と考えられる。

2.2.3. 追加性の実証

このステップは、2007年11月30日付けのUNFCCCの文書「追加性の実証と評価のためのツール（バージョン04）」に基づいている。業界の慣行に関連する情報やデータ、他の規制、およびプロジェクト関連の文書を追加性確立のために使用した。

追加性の実証と評価には段階的アプローチを実施している。実施したアプローチは以下のとおり：

- ・ プロジェクト活動の代替案の特定；
- ・ 提案されたプロジェクト活動が最も経済的または財政的に魅力的でないと判断するための投資分析；
- ・ バリアの分析；
- ・ 一般的慣行の分析； および
- ・ 提案されたプロジェクト活動を CDM プロジェクト活動として登録されることによる影響；

(1) プロジェクト活動の代替案の特定

プロジェクトの提案者は、プロジェクト活動に対して現実的かつ信用のおける代替案を定義することが要求される。前段で述べたように、代替シナリオ5は、CDMプロジェクト活動が無かった場合のベースラインとして適切である。

なお、事業主体であるセメント会社が本プロジェクトを実施しなければならなくなるような法規制等は存在していない。中国では、キルンから発生する排ガスやセメント製造工程から発生する廃熱を発電に利用することを義務付けてはいない。また、大気汚染防止委員会が大気へ放出される排ガスの粉塵レベルをある範囲内にとどめるようセメント会社に要求しているが、本事業主体の工場ではプロジェクト実施前の状態でさえこれらの大気汚染物質規準をクリアしていた。

(2) 投資分析

本ステップの目的は、CERの売却による追加的な収入を考慮しなければ、プロジェクト活動が経済的または財務的に、その他の代替プロジェクトと比較して魅力的でないか否かを決定するものである。

本プロジェクトではOptionIIIのベンチマーク分析を採用した。

基準となるベンチマークとしては、中国の「Economic Assessment method and parameter of Construction Projects by SDPC and MOC」における素材産業の建設時の税引き後 Internal Rate of Return (IRR)基準値である 12%を参照する。現在、中国におけるセメントプロジェクトにおいては、内部収益率による評価が主として行われている。

発電による収入はプラントで産みだされる発電量とセメント会社が華東グリッドから購入する電力料金で計算されている。生産ラインが24時間稼動することを考慮し、我々は江蘇省の電力料金システムの平均を収入の計算の基盤として使用した。江蘇省の電力料金システムは以下の通りとなっている。

項目	時間	料金 (税込み、 単位：中国元)
オンピーク時の電力	8:00~12:00 および 17:00~21:00	0.845
通常時の電力	12:00~17:00 および 21:00~24:00	0.507
オフピーク時の電力	0:00~8:00	0.229

なお、プロジェクト活動は事業主体のセメント会社に属するため、その売電価格には何らかのディスカウントが設けられるはずである。従って、最終的な電力価格は江蘇省電力システム平均価格の85%を用いることとした。

また、稼働経験に従い、稼働時間は年間7,200時間、稼働率を96%、および低温廃熱発電プラント内の電力消費を発電全体の6%と設定した。これらは保守的に見積もったものである。その他の分析条件を以下に示す。

- 設備容量：15MW
- 年間想定発電量：98.14GWh
- プロジェクト期間：20年
- 総投資額：89.51 百万元
- 想定される売電価格：0.45元/kWh

- 想定される熱販売価格：35円/ton steam
- 税金：法人税33%；付加価値税17%（そのほか、都市建設維持税として付加価値税の7%、教育付加税として付加価値税の3%が課せられる）
- クレジット期間：11年

本プロジェクトのIRRを計算した結果を下表に示す。なお、本プロジェクトにおいて最も敏感にIRRへ影響を与えるファクターは、電力販売価格である。そこで電力価格が10%変動する想定をおいた場合の感度分析も実施した。

Description	投資回収年（税込み）	プロジェクトIRR
Project Activity	9.2年	9.7%
Project Activity (+10% electricity power price)	7.8年	12.9%
Project Activity (-10% electricity power price)	11.54年	5.9%

電力価格が10%増加すると想定した場合、プロジェクトIRRは12%を上回る。中国における供給サイドへのニーズによれば、電力価格は安定しており大幅な増加は想像しにくい。ここから、電力価格が10%上昇するという本シナリオは、保守的な想定である。上記の感度分析結果から、電力価格が現実的な範囲で変動する場合、プロジェクト活動がベンチマークと比較して魅力的でないといえる。

(3) バリア分析

ベースラインと比較し、本プロジェクトの実施には以下のバリアが存在するため、追加性があるといえる。

表 2-2 プロジェクト活動のバリア分析

バリア	適用可能かどうか	詳細な説明
技術的バリア	可能	このプロジェクトは大規模なセメント工場に設置された熱回収ボイラーとタービンに関する世界的に有名なコンセプトの初期の例である。このセメント工場に設置されている装置は国内の設計所が開発し国内で製造されたものである。このプロジェクトのバリアは 2 つの主なカテゴ

		リーに分類される。ひとつは特別な熱回収ボイラーと(フラッシュスチームの噴出を受け入れる 2 番目の入口を有する点で特別な)蒸気タービンを設計する上で本来備わっている設計上のリスクであり、もうひとつはこのような新しい装置を製造し設置することに伴うリスクである。このプロジェクトのオーナーはプロジェクト活動を進める上で少なからずリスクを抱えており、CDM はプロジェクト活動による収益の増加を通じてこれらのリスクを埋め合わせることができる。
投資のバリア	可能	プロジェクト活動に必要な装置の資本費用はベースラインよりもはるかに多い。CDM はプロジェクト活動の収益増加を図ることによって当グループがこの障壁を乗り越える支援が可能である。
その他のバリア	可能	プロジェクト実施企業の従業員は技術革新を伴う廃熱回収を基盤とした発電所の開発や運営に必要な技術的背景が欠如しており、プロジェクト活動を実施するためには外部から専門知識を導入する必要がある。セメント工場の従業員はさまざまなレベルでプロジェクト活動の実施、運営、および維持に関する訓練を受ける必要がある。

(4) 一般的慣行の分析

本プロジェクト活動が中国国内の慣行に即しているかを分析した。国内に4700ものセメント工場が稼働していることから困難が見られるものの、各種情報収集および専門家への調査の結果、下表に示すような類似案件が見つけた。これらのプロジェクトは小規模であり、また単一生産ラインにしか適用できていない。本プロジェクトは規模が大きく、また適用技術が複雑であることから、中国国内における一般的慣行とはいえない。

表 2-3 中国における類似プロジェクトおよび実施状況

プロジェクト名	実施状況
---------	------

Anhui Ningbo Cement Plant (4000 t/d)	NEDO からの補助金を利用 -セメント生産量 4000 tons/day
Jiangsu Qingshi Co. Ltd	日本の設備を導入
Guangxi YuFeng Cement Plant (5.7MW)	日本の設備を導入
Zhejiang Sanshi Cement Works 5000 t/d	国内の技術を用いて設計された初のプロジェクト- 2004年6月から稼動
Shanghai Wanan Cement Works 1200 t/d	2003年5月より商業運開
Zhejiang meishan Zhongsheng Cement Co, Ltd., 5000t/d	国内の設計設備を利用 小規模であり単一生産ラインしか適用できない
Zhejiang zhongxinyuan Cement Works, 2500t/d	国内の設計設備を利用 小規模であり単一生産ラインしか適用できない
Jiangsu Jiaoqiao Cement Works Co.Ltd	日本の設備を導入

(5) CDM 登録による影響

プロジェクト活動を実施する前に、実施主体であるセメント会社は上に言及されているバリアを検討している。これらのうち、特に技術的バリアは収益に大きな影響を及ぼし、赤字によってプロジェクトが失敗に終わる可能性は高いことが明らかとなった。そのため、セメント会社経営陣は投資リスクを判断するため、クレジット収入を勘案したIRRを計算している。なお、クレジット価格はトンCO₂当たり9、10、11ドルと想定し感度分析を行なっている。その結果を下表に示す。

表 2-4 クレジット収益の影響

	クレジット収益 なし	クレジット単価 9ドル/tCO ₂	クレジット単価 10ドル/tCO ₂	クレジット単価 11ドル/tCO ₂
投資回収年	9.2年	7.4年	7.2年	7.0年
プロジェクトIRR	9.7%	14.1%	14.6%	15%

上記で明らかのように、プロジェクト活動の経済性はCDMを実施することで明らかに改善され、CER収益がない場合は政策的・経済的インセンティブも存在しないため、事業主体が投資リスクを取ってまで本プロジェクトを実施することはありえないといえる。CDM

収入に起因するキャッシュ・フローの増加は、プロジェクト所有者が新しい設備を適切に維持し、かつその使用に必要な訓練に使用されると考えられる。

2.3. プロジェクト実施による GHG 削減量及びリーケージ

(1) プロジェクト排出量

本プロジェクトは廃熱を利用して発生させた蒸気でタービンを回転させ発電するため、化石燃料は使用せずプロジェクト排出量は存在しない。

なお、プロジェクト実施前後で燃料消費量に差が生じた場合は、その差分の燃料消費量からの排出量を考慮する。

(2) ベースライン排出量

ACM0012に基づく、通常電力代替にともなうベースライン排出量計算式は以下の通りとなる：

$$BE_{elec,y} = f_{cap} * f_{wg} * \sum \sum (EG_{i,j,y} * EF_{elec,i,j,y})$$

$BE_{elec,y}$ ：電力代替に伴うベースライン排出量

$EG_{i,j,y}$ ：工場施設へ供給される年間発電量 (MWh)

$EF_{elec,i,j,y}$ ：グリッドの排出係数 (tCO₂/MWh)

f_{wg} ：プロジェクト活動における発電量のうち、廃熱を用いた発電割合

f_{cap} ：プロジェクト活動中の廃熱発生量のベースライン時からの増減比

本プロジェクトでは、純粋に廃熱のみで発電し、かつ廃熱発生量はベースラインから変動がないことから、 f_{wg} および f_{cap} を考慮する必要はない。従ってベースライン排出量は、単純に以下の式で計算することができる。

$$BE_{electricity,y} = EG_y \cdot EF_{electricity,y}$$

事業主体のセメント工場の稼働実績を参照した上で、保守的に発電設備の稼働日数を年間300日と設定した。設備の発電容量15MWの平均出力を14.5MWとして計算すると、年間の発電量は104.4GWhと計算される。ここから、設備内での電力消費量として6%を差し引いた数値がネットの電力供給量となる。従って、

$$EG_y = 104.4\text{GWh} \times 94\% = 98.14\text{GWh}$$

また、グリッドの排出係数は「Tool to calculate the emission factor for an electricity system (Version 01, EB 35, Annex 12 19 October 2007)」に基づいて計算する必要がある。その計算式は以下の通り：

$$EF_y = w_{OM} \cdot EF_{OM,y} + w_{BM} \cdot EF_{BM,y}$$

$w_{OM,y}$ ：オペレーティング・マージンの割合

$EF_{OM,y}$ ：オペレーティング・マージンの排出係数

$w_{BM,y}$ ：ビルド・マージンの割合

$EF_{BM,y}$ ：ビルド・マージンの排出係数

最新データに基づくOMおよびBMの排出係数は以下の通りである：

$$EF_{OM,y} = 0.9421$$

$$EF_{BM,y} = 0.8672$$

また、本プロジェクトは再生可能エネルギー利用の発電ではないため、OMおよびBMの割合は以下の通りとなる：

$$w_{OM} = 0.5$$

$$w_{BM} = 0.5$$

以上より算出される排出係数は、

$$EF_y = 0.9047$$

となり、ベースライン排出量は

$$BE_{electricity,y} = 88,782 \text{ tCO}_2\text{e}$$

となる。

(3) リークージ排出量

本プロジェクトからのリークージは特に存在しない。

(4) プロジェクトによる排出削減量

プロジェクトによる排出削減量は以下のとおり。なお、初年度は保守的に90%の稼働率を想定している。

年	排出削減量 (tCO ₂ e)
2009	79,904
2010	88,782
2011	88,782
2012	88,782
合計 (tCO ₂ e)	346,255

2.4. モニタリング計画

本プロジェクトは、承認済みの統合ベースライン・モニタリング方法論“Consolidated baseline methodology for GHG emission reductions for waste gas or waste heat or waste pressure based energy system”(ACM0012/version 02)および “Tool to calculate the emission factor for an electricity system” (Version 01, EB 35, Annex 12 19 October 2007)を参照している。

本プロジェクトで想定しているモニタリング・ポイントを以下に示す。

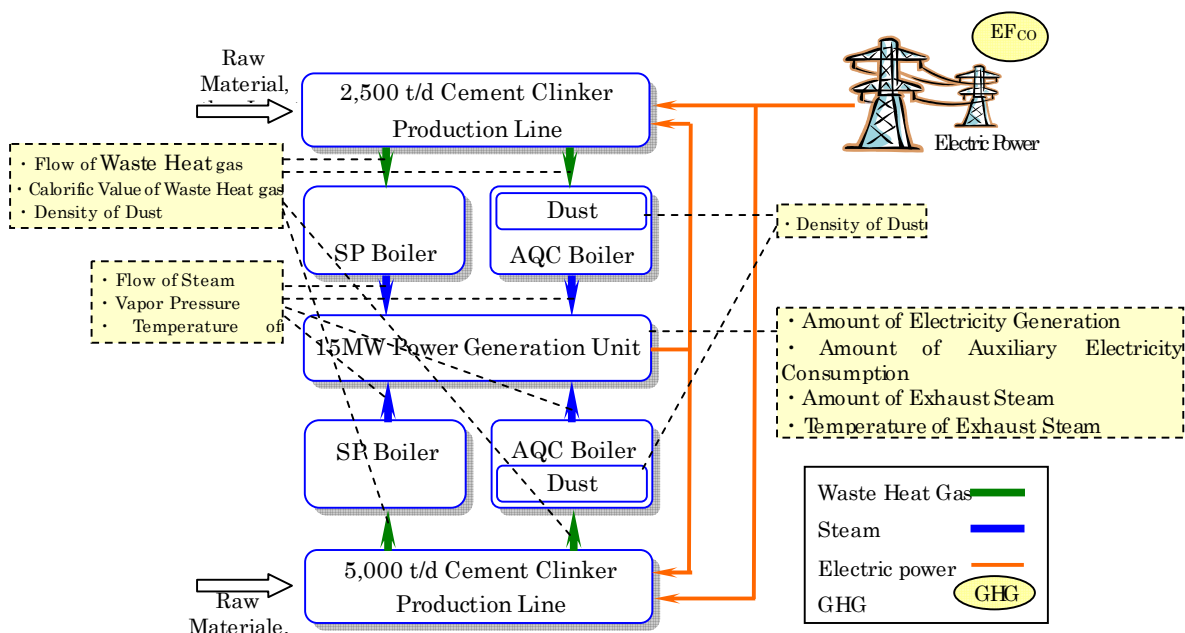


図 2-2 想定されるモニタリングポイント

各モニタリング項目は以下の通り。

(1) プロジェクト排出量算出のためのモニタリング項目

データ / パラメータ	PE _y
単位	tCO ₂
説明	プロジェクト排出量
使用するデータ源	プロジェクト実施前後の燃料消費量を比較して算出
排出削減量を算出するために適用する数値	
計測手法と適用手続	測定・算出・記録を毎年行い、電子媒体および紙媒体で保管
QA/QC 手続	プロジェクト活動に接続される生産ライン用の重量メーターでモニターすると共に、セメント工場への石炭の販売帳票およびクリンカ生産レコードを、一貫性を保証するために使用する。
補足	

データ / パラメータ	COEF _{cw}
単位	tCO ₂ / GJ
説明	セメント・クリンカ製造ラインで使用される燃料別の GHG 排出係数
使用するデータ源	ベースライン時の測定
排出削減量を算出するために適用する数値	0.092
計測手法と適用手続	約束期間開始時および改定時に測定・記録し、電子媒体および紙媒体で保管
QA/QC 手続	IPCCやその他のデータを用いて裏づけ
補足	

データ / パラメータ	F _{cw}
単位	GCal / tClinker
説明	クリンカ製造単位におけるエネルギー消費率
使用するデータ源	COEF _{AT} と同じ燃料および係数として想定
排出削減量を算出するために適用する数値	0.81
計測手法と適用手続	約束期間開始時および改定時に測定・記録し、電子媒体および紙媒体で保管
QA/QC 手続	IPCC やその他のデータを用いて裏づけ
補足	実測地を推奨

データ / パラメータ	FuelCL _y
単位	GCal
説明	プロジェクト活動に接続している全てのクリンカ製造ラインで消費される燃料消費量
使用するデータ源	クリンカ製造ラインへ向かう輸送ラインで重量を計測し、サンプリング測定した熱量を乗じる
排出削減量を算出するために適用する数値	200.88・E4
計測手法と適用手続	継続的に測定・記録し、電子および紙媒体にて保管
QA/QC 手続	プロジェクト活動に接続される生産ライン用の重量メーターでモニターすると共に、セメント工場への石炭の販売帳票およびクリンカ生産レコードを、一貫性を保証するために使用する。
補足	計測値は石炭購入記録とサンプリング分析でチェックする。

データ / パラメータ	ClinkerOUT _y
単位	tClinker
説明	年間クリンカ生産量
使用するデータ源	クリンカ重量計にて直接計測
排出削減量を算出するために適用する数値	2,550,000t/y
計測手法と適用手続	継続的に測定・記録し、電子および紙媒体にて保管
QA/QC 手続	プロジェクト活動に接続される生産ライン用の重量メーターでモニターすると共に、セメント工場への石炭の販売帳票およびクリンカ生産レコードを、一貫性を保証するために使用する。
補足	クリンカ生産記録でチェックする

(2) 電力生産に係わるモニタリング項目

データ / パラメータ	EGEN
単位	kWh
説明	総発電量
使用するデータ源	発電機および配電盤のメーターにて計測
排出削減量を算出するために適用する数値	10440・E4

計測手法と適用手続	オンラインで継続的に計測・記録し、CER発行後3年後まで電子媒体で保管
QA/QC 手続	電力生産量および販売量のために必要となる
補足	担当マネージャーがメーター較正を行う

データ / パラメータ	E _{AUX}
単位	kWh
説明	電力自家消費量
使用するデータ源	発電機および配電盤のメーターにて計測
排出削減量を算出するために適用する数値	626.4・E4
計測手法と適用手続	オンラインで継続的に計測・記録し、CER発行後3年後まで電子媒体で保管
QA/QC 手続	電力生産量および販売量のために必要となる
補足	担当マネージャーがメーター較正を行う

データ / パラメータ	E _{Gy}
単位	kWh
説明	施設への実質電力供給量
使用するデータ源	発電機および配電盤のメーターにて計測
排出削減量を算出するために適用する数値	9814・E4
計測手法と適用手続	「E _{GGEN} - E _{GAUX} 」で継続的に計測・記録し、CER発行後3年後まで電子媒体で保管
QA/QC 手続	電力生産量および販売量のために必要となる
補足	

データ / パラメータ	NCV _{WH}
単位	kJ/h
説明	廃熱の熱量
使用するデータ源	廃熱の温度・圧力に基づき計算
排出削減量を算出するために適用する数値	23932・E4
計測手法と適用手続	継続的に測定・記録し、電子にてクレジット期間2年後まで保管
QA/QC 手続	プロジェクトの発電量計算に使用
補足	

データ / パラメータ	Q _{WH}
単位	Nm ³ /h
説明	廃熱の流量
使用するデータ源	Measured
排出削減量を算出するために適用する数値	964000
計測手法と適用手続	時間ごとにログを取り継続的に測定・記録し、電子にて第一約束期間2年後まで保管
QA/QC 手続	プロジェクトの発電量計算に使用
補足	

(3) ベースライン排出量測定に係わるモニタリング項目

データ / パラメータ	GEN _{j,y}
単位	MWh
説明	各電力源における発電量
使用するデータ源	電力会社や配電会社から、もしくは最新の統計から入手
排出削減量を算出するために適用する数値	
計測手法と適用手続	毎年測定・記録し、電子にてクレジット期間2年後まで保管
QA/QC 手続	なし
補足	

データ / パラメータ	EF
単位	tCO ₂ /MWh
説明	グリッドのCO ₂ 排出係数
使用するデータ源	State Electricity Boardsからデータを取得し算出
排出削減量を算出するために適用する数値	0.9234 OM=0.9421 BM=0.8672
計測手法と適用手続	OMとBMの加重平均で算出し記録、クレジット期間の2年後まで電子媒体にて保管
QA/QC 手続	公開・公的資料から取得し、ベースライン排出量算出に使用
補足	

データ / パラメータ	COEF _{i,k}
単位	tCO ₂ / t or m ³
説明	燃料別および電源別のCO ₂ 排出係数
使用するデータ源	測定
排出削減量を算出するために適用する数値	
計測手法と適用手続	毎年測定・記録し、電子および紙媒体にてクレジット期間2年後まで保管。simple OMおよびBMはこの項目に含まれる。
QA/QC 手続	公開・公的資料から取得し、ベースライン排出量算出に使用
補足	IPCCデフォルト値よりも、工場/国家の特定値を推奨

データ / パラメータ	F _{i,j,y}
単位	t or m ³ /yr
説明	各電源の燃料別消費量
使用するデータ源	電力会社や配電会社から、もしくは最新の統計から入手
排出削減量を算出するために適用する数値	
計測手法と適用手続	毎年測定・記録し、電子および紙媒体にてクレジット期間2年後まで保管。simple OMおよびBMはこの項目に含まれる。
QA/QC 手続	公開・公的資料から取得し、ベースライン排出量算出に使用
補足	

2.5. 環境影響/その他の間接影響

本報告は、2007年8月版の江蘇省政府に提出されたFS報告書にもとづいて作成されている。現在得ている情報によれば、本FS報告書では、省政府の最終承認を得られなかったために、指摘事項を中心に事業内容の一部変更を行ったとのこと。これにより、再度作成したFS報告書を政府に提出し、最終承認を待っている状況にある。環境影響評価など一連の作業は実施済みであるが、承認が得られていない状況である。なお、環境影響評価の主な結果を以下に示す。

騒音

騒音公害の主要源は、プロジェクト活動で導入される設備の建設および運転の雑音である。プロジェクトが産業設備の中心に建設されていることから、セメント生産ライン建設および運転の雑音は騒音にはならない。セメント工場は、サイト内の労働者に対して騒音の危険を十分警告すると共に、保護の保証をする必要がある。

視覚的影響

主要機器がセメント工場エリアの中央に設置されており、すべての設備が煙突より低いことから、プロジェクト活動の視覚的なインパクトはほとんど無い。

コミュニケーション干渉

プロジェクト活動を実施した結果、コミュニケーション干渉が増加することは無い。

土地利用影響

プロジェクト活動は既存のセメント工場の敷地内に設置されるため、土地利用インパクトは存在しない。

結論として、プロジェクトを実施することによって温室効果ガスを削減するだけでなく、環境に対して便益を及ぼすことが確認されている。

2.6. 利害関係者のコメント

省政府からの最終承認が得られていないため、本事業に対するステークホルダーコメントは記載できない。

3. 事業化に向けて

3.1. プロジェクトの実施体制（国内・ホスト国・その他）

建設は順調に進んでおり、資金調達面での問題も特には見当たらない。FS 報告書の修正を求められているが、こちらも大きな問題は見られないと予想できる。

現在、日本側と排出権購入交渉を進めている。



3.2. プロジェクト実施のための資金計画

当プロジェクト建設の総投資は US\$1,200 万で、企業自身が調達する。融資も含め、資金調達の目処はついている。

3.3. 経済性分析

2.2.3 節で示したとおり、クレジット収益がない場合、本プロジェクトの IRR は 9.7% しかなく、経済的に十分魅力であるとはいえない。しかし、CDM 化を実現させ、CER を売却すれば、下表のとおりプロジェクト IRR はベンチマーク以上となり、魅力的となる。

	クレジット収益なし	クレジット単価 9 ドル/tCO ₂	クレジット単価 10 ドル/tCO ₂	クレジット単価 11 ドル/tCO ₂
投資回収年	9.2 年	7.4 年	7.2 年	7.0 年
プロジェクト IRR	9.7%	14.1%	14.6%	15%

このように、本プロジェクト活動を通じた CER の売却益によって、事業の経済性が改善されることは明らかである。

3.4. 事業化に向けての見込み・課題

プロジェクト事業者は、排出権収入を生み出すことに強い関心があり、CDM化を強く望んでいる。一方で排出権の購入契約交渉は、既に当社の手を離れた状況にありどこまで進んでいるのかも正確には把握していない。

Appendix 1 江蘇省「第十一次 5 ヶ年計画」

江蘇省「第十一次 5 ヶ年計画」セメント産業の調整と発展に関する特定計画（草案）

江蘇省発展改革委員会

2006年7月

セメントは国民経済建設の重要な基礎的な原材料である。全面的に国务院の「産業構造調整を促進する暫定規定」（国発[2005]の40号）、「産能過剰業界の構造調整の推進を加速する通知に関して」（国発[2006]の11日(号)）を貫徹するため、「江蘇省国民経済と社会発展の第十一次 5 ヶ年計画の綱要（草案）」と国家発展改革委等の8部門の「セメント産業構造調整を加速する意見に関して」（発改運行[2006]609号）に基づき、全省セメント産業発展の現状に関する調査結果を結び付けて、本計画を制定した。本計画は国家発展改革委および省政府の登録ないし承認を経て実施を公布する。

発展の現状

省統計局「2005 江蘇統計年鑑」によれば、2004 年末現在、全省のセメント生産企業は 279 件である。江蘇省発展改革委による 2005 年 7 月の調査によれば、省内においては、セメントの中間製品であるクリンカ製造とセメント商品製造の企業、省外からセメントの中間製品クリンカを原材料とし購入して仕上工程を経てセメント商品を製造する企業が合計 258 件になっており、その中、省統計局 2004 年末の名簿内企業は 240 件、名簿外企業は 18 件である。258 件企業の 2004 年セメント生産高は合計 7,608 万トンであるが、省統計局が公表したその年度のデータでは 7,993 万トンの 95.2%を占め、概ね、正確に全省のセメント産業の発展現状を反映している。

(一) 全省のセメント産業は基本的に国民経済と社会発展の客観的なニーズに応じている。

セメント産業は国民経済の重要な基礎産業とし、国民経済の発展を促進するため積極的に貢献し、国民経済の持続的且つ高速な発展に重要な原材料の保障を提供した。全省のセメント生産高は 1978 年の 444 万トンで、1990 年には 1,533 万トンに達した。90 年代に入って、国民経済の高速発展にともない、投資構造、需給構造の調整によって、全省のセメント産業は「九五」時期の徘徊した局面を克服して、全体では高速的な増加態勢を維持しており、1995 年は 4,000 万トン近くで、2000 年には 4,600 万トンになり、更に 2005 年で 9,537 万トンまで増加した。全国の占有率は 1978 年の 6.81%から「八五」時期の 7.57%、「九五」時期の 7.72%並びに「十五」時期の 8.41%に相応した。

全省のセメント産業発展の歩みを振り返って見れば、セメント産業の発展規模、構造は国民経済レベルの向上、固定資産の投資規模、不動産産業の発展速度との密接な関係に依

存し、高レベルの「正相関」関係にあることが証明された。(附表1、2を参照)

- 1) セメント産業は国民経済に沿って同時に発展する。1978-2005年において全省地域総生産(GDP)の年平均増加率が12.50%、セメント生産高の年平均増加率が12.05%であったことから、地域総生産(GDP)が1%(可比価格)毎に増加すれば、セメント生産高は0.96%毎増加する。

セメント産業は基礎的な原材料産業に属するため、鉱山開発、プロジェクト建設期間の長期化、産業モデルチェンジの緩慢さによって、1991-1995年と2001-2005年において、セメントの増加幅は一度同時期の地域総生産(GDP)の増加幅より高くなった。しかし、中長期間で見れば、依然としてセメント産業は基本的に国民経済とのシンクロナイズ的な発展規則を保持している(1991-2000年において、地域総生産(GDP)の年平均増加率14.04%、セメント生産高の年平均増加率11.61%、弾力係数0.83である)。

- 2) セメント産業は全社会投資の増加に適応する。1978-2005年において、全省の社会固定資産投資総額の年平均増加率24.87%、同時期のセメント生産高の年平均増加率12.05%で、投資毎増加率を1%とすれば、セメント生産高は0.48%毎に増加する。弾性係数では1978-1990年の0.41、1991-2000年の0.49(そのうち1991-1995年の0.58、1996-2000年の0.25とする)、2001-2005年は0.80である。
- 3) セメント産業は不動産開発に直接な影響を受ける。1990年以来、全省の不動産投資規模は急速に拡大した。1990年の12億元より、2005年の1,527億元に増加した、年平均増加率は38.14%となり、不動産投資と社会全体の固定資産投資との比率は1990年の3.29%より2005年17.47%に上昇した。15年前では、不動産投資は1%毎に増加すれば、セメント生産高は0.34%毎に増える。

(二) 全省のセメント産業は「発展中の調整、調整中の向上」の基本態勢が次第に明らかになってきている。

セメントの産業は採掘と加工を兼ね合わせる特徴にあり、また、輸送量大、多消費、汚染の深刻等の特徴を持っているため、鉱山資源、交通条件に依存し、異なる地域(区)の市場ニーズにも適用するので、空間構造の調整、技術開発、設備更新等に関してはセメント産業発展に係る重要な課題である。長年の努力を通じて、全省のセメント産業に関する空間的構造、産業構造、技術開発、設備更新並びにその内在的な構造では、その変化は明らかになってきている。

- 1) 産業空間の分布：セメント産業は基本的に鉱石原材料の産地に依存し、空間構造では合理的に配置されている。我が省のセメント原材料である石灰石資源の分布は主に南京、鎮江、徐州、および無錫の宜興、常州の溧陽並びに金滬、淮安、盱眙を始めとする少数地区である。全省では各種セメント窯(立窯[シャフトキルン]、ロータリキルン)

の合計 370 本を保有し、セメントのクリンカ生産能力は 8,223 万トンである。南京、鎮江、徐州、無錫、常州、淮安等の六都市では、クリンカ生産能力は 6,756 万トンを有し、全省の 82.16%を占め、そのなか、立窯の生産能力は 2,528 万トン、ロータリキルンの生産能力は 4,229 万トンで、それぞれ全省の 79.57%と 83.79%を占める（附表 3 を参照）。

2) 技術開発と設備レベルを更新する。長年の調整と発展を通じ、全省のセメント仕上工程は乾式化と設備の大型化に加速して変わりつつある。

① クリンカ窯に次第に調整する。調査によって、全省において、立窯は現在 302 本を保有し、その生産能力は 3,176 万トンである。ロータリキルンは 68 本を保有し、その生産能力は 5,047 万トン、ロータリキルンの生産能力の占有率は 61.37%である。

② 仕上工程を次第に改善する：全省のセメント仕上工程は新型乾式法の採用を加速している。新型乾式ロータリキルンが現在 48 本を保有し、その生産能力は 4,819 万トン、全省を占めるロータリキルン総数と生産能力はそれぞれ 70.59%と 95.48%である。

③ 単一窯規模を次第に引き上げる：歴史、プロセス方面等の原因であるため、全省の立窯の平均生産能力は 10 万トンに過ぎない。最近の 5 年以來、技術遅れの淘汰を通じて、新型乾式ロータリキルン設備を採用してから、ロータリキルンの平均生産能力を 74 万トンに引き上げた。新型乾式ロータリキルンの中には、日産 2,000 トン以上と 5,000 トン以下のロータリキルンは 19 本を保有し、その生産能力は 1,808 万トン、平均では 95 万トンである。また、日産 5,000 トン以上のロータリキルンは 13 本を保有し、その生産能力は 2,560 万トン、平均では 197 万トンである。（附表 4 を参照）

3) 産業構造を調整する。1992 年のマクロコントロールと 2004 年の再マクロコントロール推進の下で、国家のセメント業界の発展政策を積極的に貫徹すること並びに他の地方の経験を参考にしたことを通じて、単純に価格競争に依存する局面は緩やかに転換され、企業の合併・連合が加速されている下で、産業生態は最適化傾向にある。調査の結果からセメント仕上専門企業の迅速発展によって、セメントクリンカの大規模な集中生産とセメント商品ニーズの分散との矛盾を適宜に調整することができた。2004 年末、全省のセメント仕上専門の独立企業は 64 件あり、全省の 25%を占め、生産能力 3,616 万トン、全省の仕上能力の 27.3%を占める。主に資源貧弱、需要盛んな地区に分布している。それらの地区で、蘇州、無錫、南通等の 3 都市において、単独のセメント仕上生産能力は全省の 64.2%を占める。セメント生産の「長流れ」、「万能型」という単一生産モデルから脱却し、「短流れ」、「専門型」という生産モデルに転換しつつある（附表 5 を参照）。

主要問題点

2005年、全省のセメント生産高は全国の9.04%を占め、全国において重要な地位を占める。然しながら、セメント産業は持続的可能な発展に対しては、相変わらず原材料の供給、技術開発、設備更新、工場の配置に直面した問題が目立っている。

(一) 原材料の供給バランスが取れていない。

全省のセメント製造に必要な輝緑岩、閃緑ひん岩等の鉱物を埋蔵量は全国の第1位であるが、必要の主要な原材料である石灰岩資源の総量はより少なく、分布が一定しない。

基礎的な埋蔵量は約14億トン、その中には、南京地区は40%を占める。資源の貧弱地区および鉱山欠乏のセメントクリンカ生産企業は長期に亘って原材料の供給不足による深刻な制約に直面している。

(二) 技術開発、設備更新は比較的遅れている。

調査対象である258件のセメント生産企業は現在立窯302本を有し、クリンカ生産能力が3,176万トンで、それぞれ全省の81.6%と38.6%を占める。新型乾式法の窯の中には、日産2,000トン以下の16条は新型乾式法の窯の総数で1/3を占める。全省の13,250万トン粉砕加工能力の中には、直径3.8m以下の中小規格粉砕機の加工能力は7,916万トンに達し、59.7%を占める。淘汰技術、立ち後れるプロセス、低効率の設備等の問題はセメント産業の持続的可能な発展を深刻に制約する。

(三) 工場の配置の合理性が図れない。

258件のセメント生産企業の中において、一部の企業は郊外あるいは都市部の住民密集地区に位置している。工場の建設時期が早いため、設備が古い、技術が立ち後れ、これに加えて都市部の拡大による環境、生態の矛盾は日々目立ち、空間構造の調整は待たねばならない。引っ越し、立ち後れの淘汰に係る足並みを加速すると同時に、非常に後れている設備、深刻な汚染に対して、また、引っ越しの条件を備えず、また引っ越ししても利用価値のない企業は法律に基いて閉鎖等の措置を取らなければならない。

発展環境

改革の進展を通じて、全面的にマクロコントロール措置を実行して、市場の自主的な調節作用を発揮し、結果、全省のセメント産業の発展環境は次第に好転した。盲目的な投資、発展の失速等の不良傾向は効果的に抑制され、引き続いて、後れ淘汰、企業合併・再編の足並みを加速している。

(一) 市場秩序は好転に傾いている。

2003年末に国務院弁公庁が「発展改革委等の部門の鋼鉄電解アルミニウムセメント業界

の盲目投資を制止する意見に関して」(国弁発[2003]103号)を配布してから、マクロコントロールを経て、市場、資源の等外部条件を無視して、規定に反する盲目的な投資、大規模なプロジェクトの新設・拡張、低水準且つ重複建設と違法生産の現象は基本的に抑えられた。全省のセメント産業の調整を加速するため、持続的可能な発展を実現する基礎を築いてきた。

(二) 産業政策を更に充実する。

「総量制御、構造調整、品質向上、環境保護」の原則に基づき、一部の地区はセメント産業の発展計画ないし構想を続々と制定し、セメント産業の空間配置を調整する。資源を保有する地区において日産4,000トン以上の新型乾式によるクリンカ生産基地の建設を重点的に支持し、後れた生産方式を淘汰して新型乾式法セメント生産を推進することを奨励する。既存立窯およびその他の後れたプロセスの淘汰を加速して、立窯、中空窯、レポール窯および湿式窯に係るセメントプロジェクトの新設、拡張を厳禁する。セメントプロジェクトの用地の予審、環境評価および生産の許認可管理を厳格にするが、一方、クリーン生産、資源節減との総合利用を推進して、生態環境を改善する。

(三) 発展目標を更に明確にする。

「中共中央の「十一五」計画の提案を制定するに関して」は明確に指摘された。「十一五」時期において、「原材料産業はエネルギー資源の条件と環境容量によって、製品構造の調整、企業の構造と産業分布の調整に力を入れると同時に製品品質の向上と技術価値の高上に着手する。重大なインフラ産業の建設に対する全体的な計画を強化し、科学的論証と情報の管理に基づき、盲目的な重複建設と資源の浪費を防止する」。また、国家の「国民経済と社会発展の第十一次5ヵ年計画の綱要」は明確に要求され、「総量制御、後れ淘汰、再編加速、レベルアップの原則によって、原材料の産業構造と配置の調整を加速し、消耗を下げ、汚染を減らし、製品の等級を高め、技術価値と産業集中度を高める同時にエネルギー資源の節減、生態環境の保護と製品品質等級のレベルアップを重点にして、建築材料産業の構造調整と産業のレベルアップを促進する。」

発展の目標

「十一五」期間において、セメント工業は依然として穏やかな経済発展を担うための重要な原材料の一つを提供する。「中共中央が「十一五」計画の提案を制定するに関して」は、「産業構造の最適、効率の高め、消耗の低めに基づき、2010年にはGDPを2000年より倍増することを実現し、資源の有効利用を図ることにより、単位GDPあたりのエネルギー消費を「十五」の期末より約20%下げる。基本的に生態環境悪化の趨勢を抑制し、過大な耕地減少をコントロールできる」などの目標が明確された。「江蘇省国民経済と社会発展の「十一五」計画および2020年における長期目標のガイドライン」および「十一五」計画の前段階

の研究成果によって、「十一五」期間において省全体のGDPは年平均約11%増加すると予想される。「江蘇省国民経済と社会発展の第十一次5ヵ年計画のポイント（草案）」では、省全体のGDPは年平均10%以上の増加を明確にされた。

国家と省政府が決定した「十一五」の発展目標によって、省域内にある鉱物資源の埋蔵量、分布特徴および省全体のGDP、社会固定資産投資、不動産投資のセメント需要に係る弾性係数、産業構造モデルチェンジ（主にサービス業の比率増加、近代物流発展の促進を指す）を合わせて、投資構造の調整（主にインフラと不動産投資比率の高め、新たな農村建設等を指す）及びセメント工業の技術進歩などの重大要素は、セメント工業の発展に対して直接的な影響を確定し、「十一五」の期間において全省セメントの生産高は年平均成長率が7%ぐらいまでに達成し、2010年には13,500万トンぐらいまで成長となり、約全国の10%（表6、7を参照）占めることと予測された。

「十一五」期間において、全省セメント工業発展の主要任務は、人を基本として、全面的に持続的可能な科学的発展観を協調し、しっかりと構造調整という大筋を捉え、市場メカニズムの作用を発揮しながら、有効的にマクロ調節を実施し、空間の最適配置、業界協力体制機能、技術装備レベル、製品品質レベルを高める。優勝劣敗を加速しながら、確実に製品の高品質・経済効果高く・資源消費低く・環境汚染少なく・競争能力高くという資源節約型、環境にやさしいセメント工業の発展道を次第に開き、「二つの率先」目標を実現するため、有力な材料保障を提供する。

全省セメント工業発展の主要任務は、5年間の努力によって、以下の段階的目標を実現することに努める。

（一）セメントの総量。

全省セメントの生産高は2005年の9579万トンから2010年の13500万トンぐらいまで増加することと予想し、年間約7%増加し、同時期の地域総生産高が増幅3~4%より低くなる。全省セメントクリンカ生産能力は2004年末の8223万トンの基礎により、等量淘汰、減量淘汰を通じ、穏やかな発展秩序を秩序的に調整することを実現し、2010年までに約1億トン達成することと予測し、年平均4%以下の増加である。

（二）技術、プラント。

シャフトキルン、乾式中空窯、レポール窯および湿式ロータリキルン等の後遅れ設備の淘汰を加速し、積極的に新型乾式法セメントを推進すると同時に、積極的に余熱発電技術を採用し、新型乾式法セメントクリンカ生産比率を2004年の58%から2010年の80%以上に引き上げ、全国より10%高くなる。そのうち、生産ラインあたりの日生産高5000トン以上の新型乾式法セメントクリンカ生産比率を50%占め、20%の増加となる。

（三）産業構成。

積極的にセメント生産企業の合併再編を進め、小型シャフトキルン生産企業のモデルチェンジを加速することを励まし、研磨工場の改造或いはセメント製品を専門的に営む企業にチェンジし、次第に商品セメント生産企業、特にセメントクリンカ生産企業の数を減らせ、商品セメント生産企業を200軒まで減少させる（30%減少）。そのうち、クリンカ生産企業を100軒まで減少させるが、研磨加工企業を100軒まで増加させる。商品セメント生産企業の1軒あたりの生産能力を50万トンから75万トンまで引き上げ、1軒あたりの生産高を30万トンから70万トンまで引き上げ（そのうち、単一ラインのセメント研磨企業の平均生産高を40万トンに引き上げ）、能力の利用率を90%までに引き上げる。また、1軒あたりのセメントクリンカ生産企業を生産能力を40万トンから100万トンまで引き上げ、能力の利用率を95%までに引き上げる。

（四）資源利用。

新型乾式法セメントクリンカに係る石炭消費を130kg/tonから110kg/tonまでに下降させ、余熱発電技術を導入するセメント生産ラインを50%以上引き上げ、全国より10%高く、セメント製品の単位あたりの総合エネルギー消費を20～25%下降させる。また、煤塵放出を大幅に減少させ、工業スラッグ（石炭焼却灰、溶鉱炉スラッグを含む）の年間利用率を2500万トン以上に達し、石灰石資源利用率を80%以上高める。

発展原則

セメント工業は市場競争機能が十分に導入している領域に属する。セメント工業の調整、発展に関する主要な任務と段階的目標の実現を努めるため、今後の5年間において、以下の基本原則を着実に従う必要がある。

（一）市場誘導の堅持：

客観的な経済規則を十分に尊重して、地元市場ニーズを有効に満たす目標として、積極的に市場メカニズムの基礎的配置の作用を発揮し、産業政策の指導の下で鉱物資源が富んでいる地域へ順序に流れ込むよう各々の生産要素を支持し、商品セメント需要が盛んでいる地域に向い適度に流れ込む。

（二）科学と技術進歩の堅持：

高水準からのスタート、専門化、大口、高効果の方針によって、窯型の改造、プロセスのチェンジを重点にして、各類型企業の積極的な引き込み、開発及び適用できる先端技術、プロセス、装備を利用、導入することを支持し、特殊セメントの発展を加速して、業界全体の技術レベルアップを高める。

（三）循環発展の堅持：

資源のリサイクル利用を突破口として、資源全体の利用率を高めるよう努めて、石灰石

岩資源消費速度を抑制し、工業スラッグの利用度合極力高め、環境負荷を軽減し、セメント工業発展バランスを改善する。

(四) 対外開放の堅持：

積極的に先端技術、先端装備、管理経験及び資本を導入する同時に、努力してセメント製品の輸出入構造を調整し、更に積極的に省外、国外の石灰石岩並びにクリンカ資源を有効に利用し、「外へ出て行き」の足並みを加速して、着実に鉱物資源供給制約を解消する。

(五) 分類指導の堅持：

セメント工業の発展規則に従い、即刻に産業参入許可基準を調整し、産業の発展方向、スピード、構造をコントロールし、着力助大・助強、資産再編の支持、買収併合を励まし、セメントクリンカ生産産業の集中度合を高め、業界構造を最適化し、セメント工業の産業分業化を深める。

発展措置

全省のセメント工業は、既に比較的大規模な資産保留を有している。市場需要の拡大につれて、部分的な増量傾向をなお保持している。「十一五」期間において、積極的に的確な措置を取り、総量制御、配置最適、技術アップ、消費降低、汚染軽減、収益アップ等の主な内容を含む持続可能な発展を実現する目標とする。

(一) 内需を主として有効的に総量をコントロールすることを堅持する。

セメント工業は資源分布、輸送条件、エネルギー供給等に直接影響を受け、単位あたり製品エネルギー消費が多く、輸送コストが高嵩などの特徴を有する。わが省の実際情況によって、需要は内需を主導とする政策誘導を実行している。調査では、2004年における258軒企業の商品セメント市場は省内販売の80.6%、省外販売の17.4%、輸出の1.1%（その中の外資系企業の輸出が全省の79.7%を占め、輸出外資系企業がすべて蘇南にある。）、企業自己使用の0.9%を分布している。「十一五」時期における全省の経済発展及び不動産開発のセメントに対する需要は、国内外のセメント価格差が巨大で、セメント市場分布の影響から見れば、即刻に政策誘導と適度コントロールをしなければ、全省セメントの総需要はきわめて15000万トンが容易に突破できるが（表8を参照）、エネルギーや石灰石岩資源および交通条件などはきっと支えにくくなる。

1. 厳格に対外輸出を抑制する。
2. 真剣に国家の輸出税還付政策を実施し、積極的にセメント原料の輸入構造とセメント製品輸出構造を調整する。積極的に外部のクリンカ資源を利用し、厳格に低商品番号の普通セメントの輸出を制限して、エネルギーを減らす間接的な輸出を行う。

3. 適度に省外で販売を制御する。

鉦山資源が豊富で、地元需要がより小さい地域が適切に境地域の省外都市の需要を兼ねて配慮し、その他の地域、特に鉦物資源の欠乏地域に対して、優先的に地元需要を保障することを目標とするセメント工業を発展し、厳格に省外市場を主として、「拡張改造」などの方式を通じ簡単に能力増強プロジェクトの建設を制御し、序々に省外販売の比率を縮小し、2010年までに10%以下に下降することに極力に努める。

3. 法律に基づく外資プロジェクトを管理する。積極的に外資の現有セメント企業の買収併合を支持し、特殊セメントを発展する。「外商投資産業指導目次」と関連する政策によって、外資が新たなセメント生産企業、新たな生産拠点を設立することを厳格に制限し、特に、普通セメントを始としてセメントクリンカ、研磨加工プロジェクトなどの輸出を厳格に制限する。

(二) 積極的に空間配置を最適化し、地域構造の調整を努める。

現在、全省セメント生産高には蘇南地域68.0%、蘇中地域11.9%、蘇北地域20.1%占め、蘇南、蘇中、蘇北地域の経済発展の実情に適応していない。異なる地域のセメント需要を満たすため、セメント工業の空間配置を積極的に調整する必要がある。

1. クリンカ生産基地を立案する。

石灰石岩資源の埋蔵量豊富な地域で、上位計画によって段階を踏んで単一ラインあたりの日生産高5000トン及び以上のセメントクリンカ生産基地を建設する。「十一五」時期において、新たにセメントクリンカプロジェクトを新設し、信頼できる市場ニーズ、便利な交通条件を備えるべき以外、単一ラインあたりの日生産能力5000トンおよび以上を達成することができ、鉦物資源管理部門から石灰石岩資源の採掘年数を30年以上認定した許可を所得し、セメントクリンカの強度は国家標準規定の最低等級より高くなることである。既存企業は立ち後れプロセスや設備を淘汰してから既存の場所で改造或いは移転することが市場ニーズ、交通運輸と単一ラインあたりの日生産能力の条件をも満たさなければならない。鉦物資源管理部門を通じ石灰石岩資源の採掘年数が30年より未満を認定して許可を得、原則的に20年より足らなくてはならない。

2. 研磨加工生産企業を順序に発展する。

蘇中地域は資源に欠けており、セメントクリンカ生産能力は小さく偏り、しかし、河沿い開発進呈とセメント市場ニーズの変化によって、地元需要を満たすことを目標として、後れ淘汰、総量均衡を前提として、順序、適度的にセメント研磨プロジェクトを建設する。蘇南、蘇北の資源は比較的集中し、生産能力はわりに大きく、しかし市場ニーズ変化によって、上位計画を根拠として、本省の需要を満たすことと立ち後れの淘汰を前提として、規模の大きい高い水準を有するセメントクリンカ生産基地を建設し、その中、資源の欠ける県（市）は都市と農村の基本計画の調整と産業配置調整を結び付けて、生

産能力の拡張を厳格に制御し、適度な発展の必要性が確かにある場合、小型企業の移転
或いは現地改造を通じ、研磨プロジェクトを順序に発展する。大規模な鉄鋼コンビナ
ー、石炭燃焼発電企業及び重点とする工業パークにおける大規模なコージェネーション
企業に頼って、「三廢」資源総合利用を併せて、積極的条件を創造し、固形廃棄物を主要
材料とするセメント研磨プロジェクトの建設を励ます。

(三) 技術レベルを高め、資源節約を促進する。

先端技術、プラントを積極的に採用し、遅れの淘汰を加速し、資源、エネルギー制約を
解消することはセメント工業の持続的可能な発展に係る重要なポイントを保障する。

1. 新型乾式法による生産技術を極力的に採用する。

簡単な「拡張改造」を厳禁し、302基シャフトキルンの淘汰を加速し、3,176万トンの
生産能力の基礎の下で、大型窯と炉外分解新型乾式法技術を大いに採用し、シャフト
キルンとその他キルンを取り替えて、2010年まで全省新型乾式法によるセメントクリ
ンカの割合を80%以上達することを極力に努め、20%増加を引き上げる。その中、日生
産量5000トンおよび以上の新型乾式法によるクリンカ生産能力は5000万トン以上達し、
倍増を実現し、全省のクリンカ生産能力の50%占め、20%増加を引き上げる。

2. 高効率プラントを極力的に採用する。

立式ミール或いはローラー・プレスによる末端クリンカ研磨システムの使用を極力に
広め、ローラー・プレスとボールミールを整合した中間クリンカ研磨システムによる
セメント商品を生産し、セメント生産の研磨効率を高める。

3. 積極的に特殊セメント製品を発展する。

積極的に先端技術、特殊な鉱物資源を導入し、急結セメント、弾力セメント、エコセ
メント及び公共、交通等の領域で使用する生物が成長できるバイオセメント、電気を
通す金属化セメントと発光できる蛍光発光セメントなどの新製品を開発する。

4. エネルギーの系統化、最適化を極力的に実施する。

セメント工業はエネルギー多消費産業に属し、クリーン生産モデル事業の広がりをも
積極的に展開し、システム設計の最適化を通じ、技術アップと現場管理の改善を加速し、
エネルギーシステムの効率を全国同業界の先進的な標準に達成させ、全省の商品セメ
ントの総合エネルギー消費が平均より20-25%下がることを極力に努める。また、国家
発展改革委員会などの8部門による「若干の意見」によって、セメントクリンカプロジ
ェクトを新設すると同時に、余熱発電、エネルギー回収利用施設を建設するべきで、
既存企業の拡張或いは移転新設に係るセメントクリンカプロジェクトは、「新しく古
い」の原則を堅持するべき、余熱発電利用範囲を既存生産ラインに広がる。

(四) 発展モデルを創出し、買収再編を推進する。

全省のセメント工業構造を最適化に調整し、産業の構造レベルアップを推進させるのは、

セメント工業の持続可能な発展の重要な保障で、構造調整の重要点である。

1. 積極的にセメント生産企業の買収再編を推進する。

積極的に大型セメントクリンカ生産基地の建設を立案すると同時に、大型基幹企業と既存中小型企業間の株権売買活動の展開を誘導、激励し、クリンカの集積生産と研磨分散加工、協力の体系を築く。大型企業は中小型企業に対して受託管理、受託経営の実施を励ます。

2. 積極的に異なる業界間の産業結合を推進する。

「緑色の江蘇」、「生態の江蘇」の建設という目標を達するため、めぐって資源節約型、環境にやさしい社会を築くことをめぐり、セメント生産企業は鋼鉄、電力等の業界との産業連携を創設することを推進し、資源の総合利用を展開して、製鋼スラッグ、発電所の焼却灰などの固形廃棄物の利用量を2500万トン以上に達せることを極力に努め、総合利用率は95%以上にする。

(五) 行政管理を改善し、行政効率を高める。

法に基づく行政、企業へのサービス、発展を促進する目標に従い、行政管理を極力に改善し、サービス効率を高め、セメント工業の健全発展を促進する。

1. セメント生産許可を厳格に管理し、市場進入許可を厳しくコントロールする。

国家の産業政策、環境保護の基準、製品品質の基準及び国家が公表したセメント生産許可証交付細則に基づき、セメントの生産許可証を厳格に管理し、全面審査の下で厳しく発給（或いは交換）する。特別な無証生産の整理整頓活動を展開し、断固たる無証生産企業を取り締まる。

2. 国有資産の監督政策を調整し、劣勢企業を順序に整理する。

「入りがあり、退出があり、順序進退」の原則によって、セメント業界の国有資産の分布を即刻に調整し、原則として大型クリンカ生産企業の持株のみに対して、制御力を維持する。エネルギー多消費、物資多消費、汚染大きい、競争力低い、発展見込み不透明な中小型国有セメント企業に対し、原則として自主的に閉鎖するが、確かに保留すべき場合は、開業、オークション、協議等の方式で、実力がある大型企業に法律に基づいて譲り、企業再編を促進する。

4) 電力資源の配置政策を調整し、効果的に劣勢企業を制御する。

国家规定によって、立ち後れるプロセス、技術、プラントを直ちに淘汰していない企業に対して、引き続き淘汰する。単位あたり製品のエネルギー消費が全省の平均水準より高い企業に対して、限定供給措置を実行し、期間更新を限定する。一方、先端技術、プラントを持ち、製品品質が高い特殊セメントを生産する企業に対し、優先供給、供給保障、発展促進を実行する。

5) 政府仕入立入許可政策を調整し、劣勢企業を効果的に制限する。

「政府仕入法」と環境保護法規によって、汚染排出基準に達しているか、資源消費が

業界平均水準より高いかと製品品質が国家基準に満たすか等を政府仕入に参入できる立入許可条件として、基準を満たさないものは資格審査を許せない。国家発展改革委員会などの8部門による「若干の意見」によって、シャフトキルンのセメントは高速道路、空港、港、橋梁、暗渠などの重点プロジェクト建設工事及び建築物の構造工事に立ち入ることを禁止し、また、商品コンクリート攪拌所でのシャフトキルンセメントの使用を禁ずる。

6) 土地利用計画の政策を調整し、直ちに劣勢企業を淘汰する。

市街区域、郊外及び都市計画の範囲に位置する劣勢セメント企業に対して、土地用途の調整、期間限定による移転或いは法による閉鎖などの措置を取り、劣勢企業の「2退3進」を促進する。新設セメントプロジェクトに対して、用地の事前審査を許可してから、新設プロジェクトは行政許可プログラムに入って厳格な審査を実行し、そして省政府の規定による企業の用地投資強度基準を厳格に執行し、用地集約を堅持する。

7) 財政税収補助政策を調整し、利益廃止、淘汰促進を励ます。

国家発展改革委員会などの8部門による「若干の意見」に基づいて、資源综合利用政策体系に関するセメントの利益廃止税収特惠規定を積極的に改善することによって、セメント企業が利用する工業固形廃棄物の割合標準、環境基準に達する規則を堅持する。セメント市場全体の供給が需要を上回る好機を捉え、設立したシャフトキルンの取り除き特別専用補助資金を通じ、立ち後れるプロセスと深刻な汚染企業に対して与える税収特惠を停止し、「上大閉小」、補助金、買戻し等方式を取って、立ち後れた生産能力の淘汰を促進する。合併、再編、連合を奨励することによって、産業全体の集中度を高め、科学的選択、即時推薦による優位にある企業を国家と省政府が重点的に支持する企業名簿に入らせ、基幹企業として加速発展を促進する。

8) 行政サービスの効果を十分に発揮し、企業自主調整を導く。

即刻にセメント工業発展計画の制定、実施を通じ、セメント工業の発展規模、構造、スピードなどの主要目標を細分化し、産業空間配置、企業構造、産業の核心技術立入許可条件を改善し、計画の誘導作用を発揮する。定期的にセメント工業発展に関する報告を編集整理して配布し、セメント工業の発展動態、変化趨勢を揭示し、早期警報、矯正作用を発揮する。即刻にセメント工業の発展動態を公表し、プロジェクトの立入許可についての審査情報を発表し、そしてインターネットによるネット調査、アンケート、専門家調査などの方式を通じ、業界全体に対する投資動態、投資傾向、投資効果などの分析、まとめを行い、政務情報共有の作用を発揮する。

表1 江蘇省セメント生産高と全国の比較

	全国セメント生産高	江蘇省セメント生産高	江蘇が占める割合(%)
一、主要な年度			
1978年	6524	444	6.81
1980年	7986	629	7.88
1985年	14595	1117	7.65
1990年	20971	1533	7.31
1995年	47561	3966	8.34
2000年	59700	4600	7.71
2001年	66104	5136	7.77
2002年	72500	6035	8.32
2003年	86208	7225	8.38
2004年	97000	7993	8.24
2005年	106000	9579	9.04
二、主要な期間			
「八五」期間	182550	13814	7.57
「九五」期間	270893	20906	7.72
「十五」期間	427812	35968	8.41
注) 主要な期間における期間平均成長率			
1978-1990年	10.22	10.88	
1991-1995年	17.79	20.94	
1996-2000年	4.65	3.01	
2001-2005年	12.17	15.80	
△△1978-2005年	10.88	12.05	
△△1990-2005年	11.41	12.99	

表2 江蘇省1978—2004年における主要なデータに関する年平均成長率

期間	全国セメント生産高	江蘇省セメント生産高	江蘇省GDP	社会全体の投資	不動産投資	注) 不動産投資の割合
1978-2005年	10.88	12.05	12.50	24.87		
1978-1990年	10.22	10.88	11.03	26.24	未統計	未統計
1991-2000年	11.03	11.61	14.04	23.73	40.81	11.38
1991-1995年	17.79	20.94	16.98	36.37	83.08	10.46
1996-2000年	4.65	3.01	11.18	12.26	8.29	11.78
2001-2005年	12.17	15.80	12.95	19.86	27.00	16.27

表3 江蘇省セメント用石灰岩の埋蔵量とセメント生産能力の分布

都市	セメント石灰岩	クリンカ生産能力	粉砕能力	セメント生産高
省全体の合計	140804	8223	13250	7608
南京	57297	1213	1508	1293
無錫	12811	930	2141	1194
徐州	23527	1594	1472	921
常州	1247	2026	2331	1039
蘇州	1929	477	1631	852
南通		99	877	355
連雲港		107	225	74
淮安	1312	90	199	146
盐城		507	825	347
揚州		156	269	114
鎮江	42411	903	1050	795
泰州		62	608	440

宿 迁		60	114	38
-----	--	----	-----	----

注：1. クリンカ生産能力、粉砕能力、セメント生産高は調査によるものである。

2. セメント用石灰岩は2002年末の調査による貯蔵量。

3. 単位は万トンである。

4. セメント用石灰岩の埋蔵量は各都市の合計と省全体の合計との誤差270万トンである。

表4 江蘇省のセメント窯の構造分布

	窯		クリンカ生産能力	
	数量(基)	割合(%)	数量(万トン)	割合(%)
一、全省合計	370	100.00	8223	100.00
1. 立窯	302	81.62	3176	38.62
2. ロータリーキルン	68	18.38	5047	61.38
二、新型乾式法窯	48	100.00	4819	100.00
1. 日産2000トン以下	16	33.33	451	9.36
2. 日産2000-5000トン	19	39.58	1808	37.52
3. 日産5000トン以上	13	27.08	2560	53.12
三、新型乾式法窯を占める割合				
1. 省全体を占める割合		12.97		58.60
2. ロータリーキルン全体を占める割合		70.59		95.48

表5 江蘇省におけるセメント仕上粉砕設備の構造分布

	セメント仕上粉砕設備		粉砕能力	
	保有台数	割合	万トン	割合
省全体の合計	693	100	13250	100
1. 企業タイプによる区別				
(1) 総合型企业	559	80.7	9634	72.7
(2) 仕上粉砕型企业	134	19.3	3616	27.3
2. 設備の直径による区別				
(1) ≤3.8m以下	635	91.6	7916	59.7
(2) 3.8-4.2m	24	3.5	1412	10.7

(3) $\geq 4.2m$	34	4.9	3922	29.6
-----------------	----	-----	------	------

表6 江蘇省主要な経済データとセメントとの弾性係数

	地域総生産高	社会固定資産投資	不動産投資
1. 主要な期間			
1978-2005年	0.96	0.48	欠
1978-1990年	0.99	0.41	欠
1991-2000年	0.83	0.49	0.28
1991-1995年	1.23	0.58	0.25
1996-2000年	0.27	0.25	0.36
2001-2005年	1.22	0.80	0.59
2. 年度			
1991年	2.28	0.80	0.45
1992年	0.97	0.40	0.32
1993年	0.85	0.28	0.06
1994年	0.97	0.98	0.48
1995年	1.85	1.08	0.49
1996年	0.15	0.12	-4.50
1997年	-0.02	-0.02	-0.05
1998年	-0.40	-0.29	-0.18
1999年	1.34	1.65	1.31
2000年	0.48	0.55	0.60
2001年	1.14	1.13	0.76
2002年	1.51	1.06	0.56
2003年	1.45	0.51	0.40
2004年	0.71	0.38	0.19
2005年	1.37	0.71	0.98

注：1. 1996年省全体の不動産投資はマイナス成長であるため、1997年と1998年省全体のセメント生産高はマイナス成長となる。その結果、表には7つのデータはマイナスが現われる。

2. GDP成長率は可比較値を採用している。

表7 江蘇省 2010 年におけるセメント需要予測

(方法1：弾性係数)

	2005年の実績 (基準値)	予測案	セメント弾性係数	「十一五」セメント合計増加	2010年セメント需要予測
地域総生産高	18272	高案 12%	0.70	49.67%	14340
		中案 11%		44.90%	13880
		低案 10%		40.26%	13440
社会全体の投資	8740	高案 15%	0.40	33.82%	12820
		中案 14%		31.32%	12580
		低案 13%		28.85%	12340
不動産投資	1527	高案 18%	0.50	53.86%	14740
		中案 16%		46.93%	14070
		低案 14%		40.26%	13440

注：1. 省全体では2004年セメント生産高7993吨，2005年9579万吨である。

2. 節約型社会を構築する要件によって設定した「十一五」のセメント弾性係数に基づき，そのうちGDPのセメント弾性係数は0.70、社会全体の投資のセメント弾性係数は0.40であることによつて、1978 - 2005年期間の0.96と0.48よりそれぞれ26%と17%を下方調整し、不動産投資のセメント弾性係数は0.50で、2001 - 2005年の0.59より15%下方調整した。

表8 江蘇省 2010 年のセメント需要予測

(方法2：単位当たりの投入或いは産出のセメント消耗)

	2005年の実績 (基準値)	「十一五」予測		単位当たり投入或いは産出のセメント消耗	2010年のセメント需要予測
		予測案	2010年の予測値		
地域総生産高	18272	高案 12%	32200	0.45	14490
		中案 11%	30789		13860
		低案 10%	29427		13240
社会全体投資	8740	高案 15%	17579	0.90	15820
		中案 14%	16828		15150
		低案 13%	16103		14490
不動産投資	1527	高案 18%	3493	4.50	15720

資		中案 16%	3207		14430
		低案 14%	2940		13230

注：1. 省全体の「八五」、「九五」と「十五」の期間において、億元 GDP 当たりのセメント生産高はそれぞれ 0.87 万トン、0.58 万トンと 0.54 万トン、億元社会全体投資当たりのセメント生産高は 2.60 万トン、1.68 万トンと 1.28 万トン、億元不動産投資当たりのセメント生産高は 24.94 万トン、14.27 万トンと 7.88 万トンとなっている。

2. 節約型社会を構築する要件に基づき、設定した「十一五」の期間において、単位当たりの投入、或いは産出によるセメントの消耗は、億元 GDP 当たりセメント消費 0.45 万トン（2004 年 0.52 万トン、2005 年 0.55 万トン）、億元社会全体の投資当たりセメント消費 0.90 万トン（2004 年 1.17 万トン、2005 年 1.10 万トン）、億元不動産投資消費 4.50 万トン（2004 年 6.29 万トン、2005 年 6.27 万トン）となっている。

3. 表中 GDP「十一五」予測高、中、低案には価格要因が含まれていないものである。若し、価格要因を考慮すれば、セメント需要予測データは上方に拡大となる。投資の高、中、低案の中には価格要因を含んでいる。