

最終報告書 ～ 概要版 ～

1 プロジェクトの背景

- 1) 中国は石炭を主要エネルギーとする世界最大の石炭生産並びに消費国である。2005年の一次エネルギー総生産(tce)は20.6億トン、アメリカに次ぐ世界第2位のエネルギー生産国であり、一次エネルギー総生産、及びエネルギー総消費に占める石炭比率は概ね70%前後である。

「10.5」計画に入り2002年以降経済活動の活発化に伴い、比率は上昇し続け、2005年時点で生産面で76.4%、消費面で68.9%となっている。このような石炭主体のエネルギー需給構造は当分の間持続するものと予測されている。石炭比率の上昇に伴い大気汚染物並びに地球温暖化ガスの排出も増大する。2005年の二酸化硫黄の排出量は2549万トンで世界最大であり、煤塵についても1183万トンと期間の規制目標を大きく上廻った。

2010年には更に基準平均を10～20%上廻るものとされる。化石燃料の燃焼に起因するCO₂の排出量は2000年30億トンでアメリカに次いで第2位、2004年45億トンで全世界の15%程度を占めたと見られており、以降IEOの予測では2010年55億トン、2020年に74億トン、2025年には80億トンとアメリカを上廻ると見ている。

- 2) 「第11次5ヵ年計画」は「10.5計画」の突出した課題、資源浪費、環境悪化、及び都市との農村格差の拡大等の“ひずみ”を克服し、経済成長方式を転換し、循環型、資源節約環境友好型の経済システムを構築して、2020年の「小康社会」の建設を達成すべく計画された。

同計画の主要目標は、イ. 経済の安定運営～経済成長期間平均7.5%～、ロ. 資源利用効率の向上～GDP単位当りエネルギー消費の20%低減～、ハ. 持続的安定成長能力の増強～主要汚染物排出総量の10%削減等である。産業分野別に農業分野では“地域経済の発展とリンクした新農村の建設と農村におけるインフラ整備(含む再生可能エネルギー事業)をエネルギー産業に関連しては、イ. 省エネ優先、ロ. 国内資源に立脚した石炭産業の高度化、ハ. クリーンエネルギー供給体系の構築を基本政策に、ニ. 再生可能エネルギーの積極発展～対象として風力、生物質エネルギー開発、燃料エタノール、バイオ軽油、バイオマス発電、バイオマス固体成型燃料等～のための税制優遇を含む措置について述べている。

尚、個別産業政策として新たに 2007 年 1 月末「煤炭工業 “11.5” 発展計画」が発表された。極めて特徴的で今後行政当局の具体的な判断が注目される。大きく分けて 3 部から構成される。

- イ 全国を地域別に需給実態に即して 3 分類し、2010 年目標時点での全国適正生産規模を 26 億トンとして地域別に配分する。GDP 単位当りエネルギー消費 (tce) 20% 低減目標と大型石炭供給基地構想をリンクさせ、更に物流実態 (省間調整) を反映させる。
- ロ 適正生産供給体制確立のため、石炭産業の垂直統合と多角化による横断的な連携を推進する方針を打ち出した～再編方針～
- ハ 石炭産業 (企業) の海外進出を条件付きで承認し、また東南沿海地域での輸入増大を承認する方針の明示～国際化と海外供給拠点からの輸入の許可～大型受入れ基地建設～

- 3) 2 月末、2006 年統計公報が発表された。年度の経済成長は 10.7%、試算による GDP 単位当りエネルギー消費は 1.23% の減少、主要汚染物総排出量は SO₂ で 1.2% 増加、化学酸素必要量は 1.8% 増加といずれも「計画」の期間年平均目標から大きく乖離し、未達となった。

主管部門は基本的に実勢の経済成長が見通しを大きく上廻ったことを主因としているが、上廻った事自体の根本的な問題の解決の困難さを改めて認識している。当面「計画」は不変とし、実態面で対応措置を強化する考えの様である。(統計局、環境総局、発展改革委員会ホームページ) 当プロジェクトにも一層の努力を求める要望がカウンターパート等から出るものと思われる。

2 プロジェクトの概況

2.1 プロジェクト立案の経緯

安徽省のエネルギー需給構造は恵まれた石炭資源を反映して石炭に特化している。淮南市に所在する国有重点企業、淮南鉱業集団は同省最大の総合煤炭企業で、同省が推進する「東向発展戦略」の中心的存在でもあり、長江デルタ・華東経済圏へ大量の石炭と電力を供給するエネルギー供給基地でもある。皖北の淮北鉱業集団と併せ “両淮” として 13 大型供給基地の一つともなっている。

淮南鋳業集団の石炭生産量は2003年の2500万トンから2006年には4000万トンと飛躍的に増大した。生産量の過半数が省外・長江デルタに供給され他は淮南市並びに南部、長江沿いの新興都市郡に供給される。

一方「第11次5ヵ年計画」に入り、エネルギー利用の効率化並びに主要汚染排出総量の低減が改めて提起され義務付けられた事から、同集団会社はグループ内に再生可能エネルギーをベースとする新たな環境分野を担当する企業の立上げを行い、一)つにはグループ全体環境対策を、二)つには淮南市の環境・省エネ対策に積極協力し、三)つには「東向発展戦略」での中核的存在としての立場をより強固にする事によって、今後の発展の基盤を形成する方針を打出した。

同時に集団会社は新たに立上げる企業の自立体制化を打出し、自主独立企業として育成・支援する方針を出している。即ち、当プロジェクトは淮南鋳業集団の中長期経営戦略の一環として立案されたもので限定された特定地域、或いは一工場の処置を図る単独の短期の発想に基づくものではない。

2.2 プロジェクト事務作業の分担

現状、日中双方の当プロジェクト作業分担は概ね以下の通りである。

- (1) 日本側:主として、イ. バイオブリケット市場調査、ロ. 技術面でのコンサルティング業務、ハ. CDM化を前提とする経済性分析(プレFSの作成)を担当する。
- (2) 中国側:主として、イ. 生産拠点の確保、ロ. 原材料安定供給体制の構築、ハ. 設備投資計画(日本側協力)と資金調達、ニ. 経営体制の研究を担当する

2.3 事業計画の枠組み(骨子)

- (1) 事業目的:環境調和型生物質成型炭の生産・販売を通して、地域の環境改善と省エネルギー活動に貢献する
- (2) 生産規模:初期段階 10万トン/年 段階的に 100万トン/年のレベルアップ
- (3) 生産技術:日本技術“バイオブリケット製造技術”(詳細略)

- (4) 対象市場と用途:
 - イ. 市場:安徽省内から長江デルタを含む東南沿海地区
 - ロ. 用途:基本的に原炭直接燃焼代替。主として中小工業ボイラー用燃料、火力発電、暖厨房用、ガス発電など
- (5) 設備投資:10 万トン/年(5 万トン/年 x2 基を 1 系列)
用地取得・建屋建設を除く・生産設備一系列で 7 億 6000 万円
- (6) 資金調達:基本的にカウンターパート 自己資金 30% 借り入れ 70%
- (7) 経営形態:カウンターパート側にて研究中
- (8) 特記事項:イ. CDM 化を前提とする、ロ. 事業開始予定 2008 年 10 月

2.4 事業計画の主要項目の概要と状況

2.4.1 事業サイトにて～確認済み～

- (1) 所在地:安徽省淮南市播集地区内
- (2) 土地面積:15000 平方メートル 隣接して同規模用地あり(使用可能)
- (3) 土地使用权:淮南東辰集团公司(カウンターパート)
- (4) インフラ整備:
 - イ. 電力:近接する工業集団潘三鉍自家発から供給(13.5 万 kw×2 基)
 - ロ. 水力:地下水豊富 実行計画に準じて掘削
 - ハ. 交通利用のケースは鉍区引込み線を利用
サイトと鉍区間はトラック輸送(系列下公司あり)約 2 km
- (5) サイト周辺の環境問題:サイト周辺の大部分は鉍区関係施設。格段問題はない

2.4.2 原料供給体制と仕入購入価格について～確認済み～

- (1) 原材料及び煤泥(洗炭残渣)の供給
 - イ. 原料炭:淮南鉱業集団潘三鉱 2005年実績 360万トン/年
 - ロ. 煤泥:同上併設洗炭工場 2005年約 30万トン/年
 - ハ. 緊急時予備:東辰集团公司 2005年 160万トン/年

- (2) 同上のSPECと炭鉱出荷価格 詳細資料あり省略
 - イ. 原料炭:S分 0.3～0.5% 5000～5700kcal 価格 480 元/トン
 - ロ. 煤泥:灰分 41.6% 3300kcal 価格 248 元/ton

- (3) バイオマスの供給と購入方式と価格～確認済み～
 - イ. 利用するバイオマス;サイト周辺半径 50 km以内で供給可能な稲ワラを対象とする。
 - ロ. バイオマスの資源量;淮南市及び省農業委員会の評価では平年作ベースで省内の未利用焼却されるバイオマス量は全体の約 30%、1200 万トン程度である。安徽省「11.5」計画に含まれるバイオマス発電プロジェクトを考慮に入れても、100 万トンレベルでのバイオマス量はマクロ的に見て問題はない。
 - ハ. 購入方式;現在、安徽省内でバイオマス発電モデル事業が実施中である。先行した山東省モデル及び海外視察で得られた知見から淮南市プロジェクトでは、バイオマス収集、圧縮加工、及び発電所への納入を専門的に取扱う会社を設立し、地域の農業委員会の協力を得て、発電事業実施主体に納入している。農家の専業者への売渡し価格、圧縮加工、コストを上乘して発電業者への売渡し価格はいずれも契約に基づく商取引として行われている。若干、高価格化(圧縮固形化後 350 元/トン)しているが、貯蔵所の建設、集荷に要するコスト等を総合的に評価すれば、安定供給源として利用する価値はあるものと判断される。農業委員会側は積極協力の姿勢であり、発電所側にも利点がある。最有力候補である。

2.4.3 営業の基本方針～意見交換～

- (1) 客観情勢;淮南鉱業集団 G 内の石炭販売ルートは 2 系列で母集団、東辰集団のいずれも、電力、鉄鋼、セメント等エネルギー多消費産業の大手需要家或いはボタ発電等の特殊需要家に対する所謂直売形式であって、実態的には計画経済時代の配給機能が中心となっている。不特定多数の消費者を対象とするマスセールの経験は皆無で、かつ零細需要の農村での消費に対してどの様な対応をすべきかの具

体的な発想に乏しい。今後の石炭の消費動向を踏まえたビジネスモデルの組織化が必要である。

(2) 当面の方針(案)～ “発展6ヵ年計画” (粗案)～

- ① 初期段階:行政面との連携を強めつつ、淮南市及び周辺部を対象として、系列納入需要家の原炭からバイオブリケットへの切換えを主とし、併せて農業委員会ルートでの農村市場の開拓を図る。
- ② 第2段階:段階的に省内*母集団営業拠点を利用して長江沿い新興市群(馬鞍山、蕪湖、銅陵他)への展開を課題とする。
- ③ 第3段階:新規拠点建設を通して、長江デルタ、江西省等へのアプローチ(年間100万トン体制へ)

※安徽省内及び長江デルタ他合計7営業所あり、現在年間取扱い高1000万トン程度

(3) 今後の課題;

- ① グループ内販売系列の相互補充体制の強化→一本化
- ② 市場競争力の強化→国際化への対応を含めた自立体制の強化

2.2.4 設備投資と資金調達～意見交換～

- (1) 設備投資:生産ラインに係わる設備リストと見積り結果を参考値としてカウンターパートに提示、1系列7億6000万円(詳細略)
- (2) 資金調達:当プロジェクトに関して資金調達問題について、当初の段階から中国側の態度は一貫している。即ち、資金面では余裕があり、問題は無いと述べ、現実に今日迄、相手側責任者(東辰、副総理)から、日本側の協力を得たいとする要請はない。如何なる事情があるか不明であるが、100%中国側の資金にこだわるケースなどの様な展開があり得るかを想定して、日本側関係者と協議しておく必要がある。

3 カウンターパートの資質

カウンターパート東辰集团公司は、第 1 回現地調査の時点で淮南鋳業集団から正式にプロジェクトの実務担当と紹介された。

(1) カウンターパートの名称等

- a 正式名称;淮南東辰集团有限公司
- b 指導幹部; 董事長 千 飛
副総経理 王立会
- c 所在地 ;安徽省淮南市洞山

(2) 淮南鋳業集団との関係

2005年11月国有重点企業淮南鋳業集団から分離独立した非国有企業である。資本関係はない。本来的には淮南鋳業集団への機材等の納入業者の内、鋳業集団への売上比率が25%以上のものを対象として東辰集团公司化したものである。鋳業集団の取引保障があり、鋳業集団の傘下にあつて経営は安定し優良企業として評価され資金的にも潤沢であるとされる。

(3) 東辰集団の内部構成と財務体質

東辰集团公司は現在グループ全体で19子会社、8炭鋳(160万トン/年)を経営し従業員総数25,000名強、会社の資本金3.4億元、資産12億元、2004年売上高14億元、納税額1億元以上、2005年の売上高予想16億元強と発表されている。尚、経営の主体は炭鋳経営と副産物の加工販売とされる。炭鋳は自主開発ではなく、従来鋳業集団の傘下にあつて埋蔵量が減少し近代化がコスト的に成立たないものの払下げを受け経営を継続しているとの事である。

また鋳業集団の洗炭鋳業残渣の一手独占取扱い権利があり、通常は山元発電に売り戻しを行っている。

(4) 自立体制への移行

淮南鋳業集団は、東辰集团公司を当プロジェクトの中方カウンターパートナーにすると同時に、東辰集団に対して自立化を求めている。

グループ内で環境事業分野を担当させ、産業化を推進する上で自立体制が好ましいと判断されているとも伝えられる。自らリスクを負担し、かつ大幅人員の削減を通して一層の財務内容の強化が求められていると言われている。

4 プロジェクトサイトの市場の特徴

4.1 自然環境状況から見た特徴

(1) 地理的特徴

安徽省は中国東南部長江流域に位置し、東に江蘇、南に浙江省を介して、沿岸部の上海市に接し、中国で最も経済成長率の高い長江デルタ地域、いわゆる華東経済圏の腹部に位置している。一方西部は湖北、河南に北部は山東、南に江西省に接し、中部 6 省の一角を占めており、その意味で中央政府が推進する西部開発、中原への要害の地にもなっている。同省自体の経済水準は華東経済圏の先進地域と比較して依然として格差は大きい。今後このような地理的な特殊性を背景に、中西部と沿海部との一体化に向けて、安徽省の存在価値が急速に高まることが期待される。

(2) エネルギー資源の賦存状況から見た特徴

安徽省は中国産炭大省の一つであり 2005 年原炭生産量約 8500 万トンは全国第 9 位である。第 3 次炭田予測統計による安徽全省の確認埋蔵量 281 億トンは華東地区全体の過半数を占め、且つその 99%は淮南・淮北の「両淮」鉱業集団に集中している。生産量についても淮南、淮北、皖北、国投の四大国有企業に集中し約 84%を占める。最大の生産規模は淮南鉱業集団の 3100 万トンである。淮南と淮北鉱業集団は「両淮」と称され国家が建設を推進する 13 ヶ所の大型石炭供給基地の一つであって、長江デルタ華東経済圏周辺の地域で、唯一供給余力を持った鉱業集団グループと評されている。この結果、隣接する主としてエネルギー自給率が極端に低い中国最大の先進経済地域である華東経済圏（江蘇、上海、浙江）並びに周辺地域への、石炭並びに火力発電による電力の安定供給機能を担っている。

4.2 安徽省の経済状況から見た特徴

(1) 地域の経済特性

石炭以外のエネルギー資源に乏しく、且つ石炭資源も特定地域に集中していることから、省内経済地図もかなり特徴的である。皖北の石炭産業を中心とするエネルギー重化学工業、皖江、長江沿いの鉄鋼、自動車工業等集積度の高い産業に立脚した新興都市群、伝統的な農業を背景とする皖西、及び現代都市化を急ぐ中央の省都、合肥に色分けされる。安徽省の経済成長の地域格差は、このような産業構造の基盤の相異を反映して形成されている。皖北が先行牽引し、皖江が第 2 の経済

成長点として、安徽省経済の持続的成長を支える構図は、当分の間、継続するものと見られている。

(2) 石炭消費の地域別・用途別特徴

2005 年、安徽省内の工業部門の地域別石炭(原炭)消費実績によれば、「皖北地区」に合肥を加えた中北部の都市群で全体の約 60%、南部の「皖北地区」で 25%程度、その他地区で 15%程度である。

別途推計した 2010 年の地域別構成も大きく変わらないものと見られている。尚、用途別には電力・セメント・冶金・石炭化学分野で全体の 75%を占めており、最近 3 ヶ年の実績では需要増分の 75%が電力向けである。発電の主力は、上海市・浙江省との長期売電契約「皖電東送」を担う淮南と淮北の石炭鉱業集団である。中でも淮南の比率が突出しており、今後「東向発展戦略」構想の恩恵を最も享受する地域が、淮南市(即、淮南鉱業集団 G)である事は明らかで、安徽省経済成長の重要な柱になっていると言っても過言ではない。

5 バイオブリケットの導入効果(直接・間接効果について)

(1) 直接効果

イ. 省エネ効果

- i バイオマス混入による石炭代替効果 標準ケース 20%
- ii 燃焼効率同上による石炭消費低減効果 標準ケース 10%

ロ. 環境改善効果

- i 消石灰混入の SO₂削減効果 標準ケース 50~70%
- ii 燃焼形態の改善による煙塵減少効果 標準ケース 1/10~1/15
- iii CO₂排出削減効果(10 万トンケース) 56,500トン CO₂/Y

(2) 間接効果

イ. 地域経済振興効果

- i 石炭大型総合供給基地への 集中熱供給地
生産ラインの併設

ロ. 新農村建設促進

- i 暖厨房用成型炭供給 バイオマスの商品化促進
(含む 生産工場を建設)

(3) 総合効果

- i 石炭資源の合理的配分効果 ⇒ 利用効率の向上
- ii CDM化による経済性改善効果 ⇒ CCT普及拡大効果
- iii 低廉安定 CCT技術としての環境改善効果

6 経済性分析

6.1 経済性分析の前提条件の検討

(1) 生産設備と設備建設費

- a 生産設備能力:102,000 t/y (販売量:100,000t/y)
- b 建設費: ¥827,200 千円(生産設備 ¥757,200、建物 ¥70,000)

(2) 石炭関係の条件

- a 淮南鉱業の潘三洗炭(全水分 7%)、湿重量換算低発熱量 23.02TJ/kt dry
- b 現在の淮南地区公表価格は約 500 元/t(山元貨車上渡し、増値税込み価格)

(3) バイオマス関係の条件

- a 稲わら(全水分 30%、ad)、湿重量換算値 11.4MJ/kg, d(2,727kcal/kg,d)
- b 稲わらは熱量ベースで褐炭価格とし、淮南鉱業集団潘三鉱洗炭価格の 80%の 210 元/t ad

(4) バイオブリケット販売価格の設定

バイオブリケット理論販売価格(=熱量等価価格+環境改善価値+輸送費+増値税)を推し、石炭山元価格 500 元/t の場合に販売価格を 675 元/t と設定

(5) CO₂クレジット

- a CO₂排出量は 56,457 t-CO₂/年が削減される。
- b CER 期間は最大の 21 年間とする。
- c CER 価格の時価は時価の 10\$/tCO₂ とした。
- d CER 対価に対する増値税は輸出品に該当すると見做し課税されないと仮定。

(6) その他

電力消費量、加熱・乾燥用燃料は設計値とし、労務費単価はホスト企業が確定。

(7) 増値税の設定

増値税は(総売上高一控除項目合計)x13%とする。この控除項目には原材料費、動力費、保守管理費、源価償却費、物流費(何れも増値税、輸送費含む)を含む。

(8) その他

a プロジェクト期間:21年間

b 償却期間:生産設備は8年、建物は35年

6.2 経済性分析

前項の前提条件で経済性分析を行った結果は次の通りである。

クレジットなしの場合の IRR:6.66%

クレジットありの場合の IRR:26.71%

クレジットが存在しない場合は一般の商業ベースで要求される経済性がない。一方、クレジットがある場合には、販売価格と販売量の確保に不安があるが、十分な経済性が期待できる。

7 事業化に向けての見込みと課題

7.1 事業化の可能性

- (1) 淮南バイオブリケットプロジェクトは、イ. 環境効果:SO₂ 排出低減、地球温暖化ガス排出削減、ロ. 省エネ効果:再生可能エネルギーとしての石炭代替効果、燃焼効率の改善効果、のいずれの点でも優位性がある。また、石炭エネルギーに特化した安徽省・淮南市にあって主導的な立場にある淮南鋳業集団 G は環境・省エネの両面で果すべき役割は大きい。国家の大型石炭供給基地として高く評価されており、東南沿海地域へのエネルギー供給基地として位置付けられている。この様な点から当該プロジェクトは国策に合致し、而も企業としてプロジェクトを実施する必然性を持ち、実施にし得る能力を十分に持っている判断される。
- (2) 前提を置いた経済性評価の結果ではクレジット有りの場合、十分な経済性があると判断される。
- (3) 長江デルタ・華東経済圏との一体化を通して、安徽省経済の現代化と国民経済のレベルアップを指向する中で、淮南工業集団はその中核を担っている。「東向発展

戦略」の結果、安徽省の経済成長は全国平均を上廻る成長軌跡を描いている。淮南鉱業集団が先導牽引し、次世代の成長拠点である長江沿い新興都市群が順調に育って行く構図は今後も継続するものと見られている。サイトの市場としての成長性は今後も期待し得ると判断される。

(1)～(3)を通して当該プロジェクトの事業化は客観的に見ても、中長期的な観点からも極めて有望である。更に母集団自体が今後の石炭産業の再編を見据えて系列下に環境問題に柔軟に対応出来る機能を持った企業を育成する考えを持っている点を考え合わせれば、当プロジェクトの事業化は、まず確実であると判断する。

7.2 当プロジェクトに関する課題；

- (1) 2008年10月立上げを目標とする体制(CDM化を含む)を整備すること
- (2) バイオブリケット事業化のビジネスモデルを6ヶ月未満に組上げること
- (3) 煤炭集团公司等の国際市場進出計画を確認すること