

第13章 総合評価

第13章 総合評価

13.1 本事業の意義

本 F/S は石炭直接液化技術を用いて石炭から石炭液化油製品を製造する事業の経済的フェージビリティを調査することを目的としている。

本石炭液化事業（以下、本事業という）において、石炭を処理・加工する石炭液化工場は環境保全に適合するよう、環境汚染物質を排出しないプロセス設備で構成されており、石炭をクリーンに液体燃料に転換して市場に供給するという、石炭大消費国の中国にとって重要なエネルギー事業であり、このことから本事業は中国のエネルギー・環境政策に資するところの大きい、意義のある事業と考えられる。

13.2 事業環境

13.2.1 サイト

本 F/S における石炭液化工場は、原料を供給する依蘭炭鉱、依蘭炭から都市ガスを製造するハルピン気化廠、その副製品を精製する蘭達化工工場などの石炭関連工業基盤の中に位置する。

加えて、当地域は松花江の豊富な工業用水と豊富な電力に恵まれている。

これらは石炭液化工場の安定した運営に貢献する有利な条件となっている。

13.2.2 原料石炭

本 F/S の原料石炭は依蘭炭鉱から供給される。依蘭炭鉱は石炭液化工場に原料石炭を供給する可採炭量を有している。

課題としては、新坑開発のための調査を行い、長期的に見た供給量、品質、コストを確認することが必要である。

13.2.3 液化用触媒

石炭液化工場向けの液化用触媒（硫化鉄）は伊春市の西林鉱山から供給される。

この触媒は NEDOL 法に適するものである。

13.3 本 F/S に採用した石炭直接液化技術の信頼性

本事業には NEDOL 法石炭直接液化プロセスを採用した。
NRDOL 法は長年に亘り開発されてきた日本独自のプロセスである。

13.3.1 NEDOL 法の特徴

- (a) 穏和な石炭液化反応条件で高液化油収率を得ることができる。
それは高活性の鉄系微粉触媒を用い、また、石炭液化反応時に溶剤から石炭への水素の移行が容易に行われるような溶剤（水素供与性に富む溶剤）を用いることによる。
- (b) 液化油中の軽質留分が多い。
- (c) 信頼性のある要素工程から構成されている。
固液分離方式には減圧蒸留方式を採用しており、プロセスの安定性が高い。
- (d) 亜瀝青炭から石炭化度の低い瀝青炭までの広範囲の石炭に適用できる。

13.3.2 NEDOL 法石炭直接液化技術の高い信頼性

NEDOL 法は 20 年以上の長い期間をかけて段階的に、0.01t/d、0.1t/d、1t/d、150t/d と装置規模を拡大しつつ、着実に技術を確認してきた。この間の豊富な技術蓄積によりプロセスの信頼性は極めて高いものとなっている。

150t/d パイロットプラントは、1997～1998 年に運転研究を行い、順調に長時間運転に成功した。本 F/S はこの知見に基づき、液化反応工程を 1 系列 2,500t/d へのスケールアップを行ったものであるが、高い信頼性は保持されているものと考えられる。

13.3.3 HYCOL 法石炭ガス化及び液化粗油のアップグレーディング

HYCOL 法石炭ガス化炉については、3t/d、50t/d のパイロットプラントの運転研究を経て、現在、石炭処理量 150t/d の実証設備の研究を行っている。また、液化粗油のアップグレーディングについては 40bbl/d の PDU 設備による技術開発が進行しており、更なる事業化検討において重要な支援体制となるものと期待される。

13.4 製品の市場性

本事業は主製品としてガソリンとディーゼル軽油を生産する。ガソリンは無鉛 90 号ガソリン、ディーゼル軽油はセタン価 40 の、夏季は 0 号、冬季は -35 号を製造する。これら液化油製品の品質は石油製品市場に適合するものである。ただし、本事業は消費地立地ではない点に課題が残る。

13.5 財務分析の総括

財務分析の結果の通り、本事業のフィジビリティは低いと言わざるを得ない。資金調達が確実に確保できたとしても、収益率はコマーシャルベースの事業で一般的に期待される収益率を大幅に下回る。

しかしながら、本事業のフィジビリティについては、収益性に基づく事業機会創出の視点からの検討のみならず、中国のエネルギー政策の視点からの本プロセスの石油代替技術としてエネルギー・ソースの多角化・分散としての意味合いも大きく、両面からの総合的検討が不可欠であると思われる。

両面からの総合的検討については中国側の検討をまつとして、中国のエネルギー政策上、本事業が重視されるなら、上記、財務分析の結果が示す脆弱な財務構造を如何にして改善するかを提言することも有意と思われる。

以下、財務分析結果の概要、及びそれに対するコメント、本事業の技術的側面、社会的影響について述べる。

13.5.1 財務分析の概要

(1) 財務分析の主要条件

- (a) 建設期間 4年
- (b) 生産期間 20年
- (c) 自己資本比率 33%
- (d) 販売価格

ガソリン 2,153 元/t (32.3 \$/bbl)

ディーゼル軽油 1,989 元/t (33.3 \$/bbl)

上記価格は小売り価格ではない。卸価格、即ち工場出荷価格である。

また、上記価格には消費税及び増値税が含まれる。

(e) 販売収入 (100%稼働年)

製品 (ガソリン・ディーゼル軽油) 売上高 1,547 百万元/年

副製品 (LPG 等) 売上高 353 百万元/年

総売上高 1,900 百万元/年

(f) 総投資額 9,729.3 百万元/年

建設費の海外調達比率は 37%、中国国内調達比率は 63%である。

(2) 財務分析結果の概要

- (a) 財務三表によれば、損益は 7 年目から黒字に転じ、その累積損は 14 年目に解消す

る。その間、短期借入金は累増し、操業4年目にピークになり、資本金の約半分に達する。

(b) 製造原価の内訳を見ると、固定費が43%、変動費が35%、租税課金が22%であり、固定費負担が重い。

(c) DCF法による収益率は、投資利益率(利益/総投資、以下R.O.Iという)は税引前は4.8%、税引後は3.7%であり、資本利益率(利益/資本金、以下、R.O.Eは2.6%である。

13.5.2 財務分析に対するコメント

(1) 本事業の第1の特徴は、収入規模に対する設備投資の大きさである。

即ち、年間の売上19億元に対して総投資額は100億元弱と、設備投資が顕著に大きい。このことが、また収益性を悪化させる大きな要因である。このことから、以下の2点が指摘できる。

(a) 上記設備投資の大きさは、設備投資の削減効果を相対的に低くさせる。

即ち、設備投資額を若干、削減しても収益向上に大きくは寄与しないということである。例えば、設備投資額を鋭意努力して10%を削減したとしても、R.O.Iは税引前5.7%、税引後4.5%に、R.O.Eは4.3%に改善されるに過ぎない。

(b) 本事業における収入規模に対する設備投資の大きさは、社会資本、即ちインフラストラクチャー整備に類似した状況を示し、これが現に存在する石炭液化プロセスの技術レベルがもたらす所与の条件であるとするならば、本事業を評価するに生産期間20年という評価期間が妥当か否かについて再検討を要する。

石炭液化工場の設備耐用年数は30年以上あるものとして、もし30年を評価期間とするならR.O.Iは税引前6.4%、税引後5.2%に、R.O.Eは5.1%に改善する。

一方、長期的に評価するためには、本事業を取り巻く経済政策、エネルギー政策を含む経済的諸条件が安定的でなければならない。その意味では、変革の激しい中国においては、必ずしも望ましい評価ではないとも言えるが、中国の政策決定者にはこうした評価も一つの参考指針となろう。

なお、収入規模に対する設備投資の大きさが所与の条件であるかについては、一方の指数である収入規模についても検証を要するが、これを決する原油価格の今後の長期的動向が、変動はあるものの若干の上昇、或いは現状で推移すると一般的には予想されていることから、本事業に係るこうした特徴は、一過性のものではなく、より長期的なものということができ、本事業においては所与の条件として扱って問題はないと思われる。

(2) 第2の特徴は収益性の低さであり、当然のことながら、事業構造を脆弱のものとして

いるが、特に留意すべきは、為替レートとインフレーションの問題である。

(a) 為替レートは、現下の円高で対ドル 100 円も視野に入ろうとしている。

前提条件で設定されている対ドル 120 円の為替レートを 100 円とした場合、設備投資額は 20%増加することとなり、R.O.I は税引前 3.1%、税引後 2.3%に悪化、R.O.E は更に外貨借款にも依存しているためマイナスになる。円高、元安は、本事業計画の収益性に大きく影響する。

(b) インフレーションは、本事業がコストに占める償却費等の固定費比率が大きいことから、収益を改善する要因である。例えば、物価上昇率を年 4%として一律に製品価格、建設費、製造コスト、等に適用した場合、R.O.I は税引前 9.4%、税引後 7.7%に、R.O.E は 9.6%となる。

しかしながら、問題は、販売価格とコスト・アップの関連である。中国は今後も高い成長率を維持するものと思われるが、その場合労務費の上昇は必須であろうし、物価上昇を付随させることも想定できる。しかしながら、製品価格は、国際価格に連動するものであり、上記で述べたとおり現状で推移する可能性も強い。その場合、為替レートの変動がない限り、製品価格不変、一方コスト・アップという事態になることも想定する必要がある。

従って、本事業においては、インフレーション、物価上昇は確実に発生するものと思われるが、財務分析に当たってはインフレーションを組み込んでいない。

13.5.3 財務評価に当たっての技術的側面

財務評価に当たっては、現実にある姿によって行ってきたが、技術面については若干異なる側面があり、ここで注記したい。

一つは、現下の石炭液化プロセスの研究・開発段階の位置づけである。即ち、日本の NEDOL 法は、0.01t/d のベンチプラントから始めて、150t/d のパイロット・プラント及び 1t/d のプロセス研究開発支援設備である PSU によって研究開発を行い、技術を確立した。その知見に拠って、本事業の目的である 5,000t/d のプラントを計画し、ここに事業化検討として結実させたものである。

一般的に、新プロセスの実機化に当たっては、パイロット・プラント、デモンストレーション・プラント、そしてコマーシャル・プラントと展開されるが、本事業化検討では、150t/d のパイロット・プラントから一挙に 5,000t/d 規模のプラントに展開し、計画を策定している。

従って、実際の生産では、現段階では未知の現象が現れる可能性もある。これらがどの

ように本事業に影響するかについて、本調査では考慮していないことに留意しなければならない。

二つ目には、工場計画も概念設計レベルのものであり、建設費等の積算精度が基本設計レベル程には高くないことにも留意すべきである。

13.5.4 本事業実施による経済的・社会的影響

本事業が一定の収益を確保するという前提において、その経済的・社会的影響、具体的には、外貨節約、雇用創出、地域振興、及び環境に対する効果に関して、以下コメントする。

(1) 外貨節約

本事業の一面は、生産のピークを迎えた国産原油の代替事業である。

その面においては、生産されるガソリン・ディーゼル軽油は、今後これら製品について生産を上回る需要分が輸入されるとした場合の輸入代替として、外貨節約の対象となる。更に、原材料が基本的には国内調達を前提としていることから、ガソリン、ディーゼル軽油の生産（販売）額は純外貨節約の対象となる。

ただし、中国は、今や 1,500 億\$ を超えている外貨準備を保有し、国際収支面での制約が経済成長の足枷せとなる他の途上国とは一線を画すべき存在であり、外貨節約は政策目標において必ずしも重きをなさないことにも留意すべきである。

なお、中国は資本蓄積が十分とは言い難い面もあり、新規に開発されたプロセスを外国から導入するようなプロジェクトにおいては有利な外資導入を積極的に取り入れるべきであろう。

(2) 雇用創出

本事業は 650 名の従業員によって運営される。本数値が雇用創出効果のベースをなすものであるが、更に本事業は大規模な炭鉱開発等を伴うことから、これらの派生効果も忘れてはならない。

(3) 地域振興

本事業のサイトは、炭鉱及びその加工処理を行う石炭ガス化工場から構成される「或る意味での」石炭コンビナートである。本事業が加わることにより、本コンビナートはその意味どおりのものとなる。将来的には、研究開発部門、関連事業、等も展開することになるものと思われ、特徴ある地域振興が期待される。

(4) 環境

本事業においては、本事業がそのサイトに適用される環境基準を十分に達成できる設備計画となっており、サイトの環境を悪化させることはない。

更に、石炭処理の面からは、他の用途、例えば火力発電等に石炭を使用する場合には、その系外に環境対策設備を設置しなければならないのに対して、本プロセスはその系内において汚染物質を除去・処理する。その意味で、本プロセスは、本来的な環境対策設備であると言って過言ではない。本事業が後述する環境円借款に適用される可能性が、ここにある。

13.6 収益改善について

本事業の収益性は、既述のとおり、非常に厳しいものであるが、本事業の有意性を鑑みて、ここでは収益改善を試みる。販売面、コスト面、ファイナンス面から検討する。

13.6.1 販売面

既述のとおり、本事業においては、消費税・増値税が一つの大きなコスト負担になっている。ガソリンの販売単価には、消費税 12%、増値税 15%、計 27%、ディーゼル軽油では、消費税 5%、増値税 15%、計 20%の広義でいう消費税が含まれている。

これらの影響を以下に検討する。

(1) 一つはエネルギー政策面からの石炭液化事業推進策としての消費税免税等の優遇政策がとられた場合の影響である。

増値税が物品販売（有形動産、電力・ガスを含む）に網羅的に課税されるのに対して、消費税はタバコ、酒類、等の他、エネルギー関連でガソリン、ディーゼル軽油に限定的に課税されている。中国の消費税は、普通税であり、日本のように目的税化されていない模様であるが、限定的な課税という観点からは、道路整備等の他、エネルギー開発に使用される目的税と考えても、大きく議論が飛躍しているとも言えないものと思われる。その意味で、本石炭液化事業のようなエネルギー開発において消費税を免除する政策も予想される。

いかなる推進策がとられるかは、中国側の検討をまつとして、消費税が免除されるとした場合、R.O.Iは税引前 6.3%、税引後 5.0%に、R.O.Eは 5.3%へ改善する。

(2) 二つ目に検討するのは、本事業内で取り得る節税対策、即ち、販売品目の見直しによる節税対策である。

具体的には、主要最終製品の一つであるガソリンを中間製品のナフサ等に切り替えて、ガソリンに賦課される消費税を節税する方法である。本 F/S の狙いが燃料油の生産であったため、ナフサ等に関しては市場調査を行っていないが、需要面は問題がないものと思われる。しかしながら、試算結果によれば、大幅な収益改善には繋がらなかった。

13.6.2 コスト面

(1) 建設費

建設費に関して検討すべきは、現プロセスを前提としつつも、設備技術面からのプロセスの見直し、機器選定の見直し、等による更なるコスト・ダウンが可能かについてであるが、前述のとおり、本工場設計が、パイロット・プラント段階の知見に基づき実生産可能な概念設計レベルのものとして行われていることを鑑みて、本検討は次のステップでの検

討事項とする。

更に設計レベルを上げた場合、現状の現地調達比率が見直され、建設費が削減される可能性もある。

(2) 操業費

操業費に関しては、建設費とは逆の面からの検証が必要である。

即ち、本調査で使用した原材料費、等の原単位等は理論値であり、実際の操業においてこれを実現できるかを検証することは今後の検討課題であり、操業費についてはむしろコスト・アップの可能性があることに留意する必要がある。

なお、原材料を始めとする購入品の価格の引き下げが可能かについての検討はここでは行わない。

13.6.3 ファイナンス面

収入規模に対する設備投資の大きさを所与のものとする、R.O.I の飛躍的な改善は困難である。しかしながら、事業主体の収益性、即ち R.O.E は、ソフトなファイナンスによって向上させることが可能である。即ち、低位の R.O.I を所与とした場合に、ファイナンスの在り方によって、R.O.E を向上させようとするものである。以下、ファイナンスについて検討する。

(1) ファイナンスの形態

(a) 本事業におけるファイナンス形態

本事業におけるファイナンスは、33%の資本金、67%の借入金から構成されている。

借入については、輸入に関する設備・サービスに対する所要資金は外貨借入で充当し、残りの所要資金は人民元による国内借入によっている。国内借入の借入条件は、中国人民銀行によってガイドラインが示されており、その条件で設定している。一方、外貨借入の条件は、国際協力銀行による公的輸出信用の条件で設定している。

なお、借入期間については、本事業ではコマーシャル・ベースでは最長である、4年据置（建設期間相当）後 10 年償還としているが、社会資本整備と同様の投資構造であることに鑑み、極力長期化を計ることが望ましい。金利を不変として試算した場合、償還期間を 10 年から 20 年に延長した場合、R.O.E は 3.6%に改善する。更に、30 年に延長、かつ、評価期間を 30 年とした場合は、R.O.E は 5.1%にまで改善する。

(b) 日本のファイナンス

日本からのプラント輸出に当たっては、一般的に国際協力銀行による公的輸出信用が延払い等の形態で利用されており、民間金融機関によるファイナンスより有利な条件になっ

ている。

その他に、日本からのファイナンスには、政府開発援助（ODA）の一環としての円借款がある。これは開発途上国の社会資本整備のため供与されるものであるが、金利は現下の日本の金融情勢においては必ずしもソフトとは言えないが、借入期間は据置 10 年後 30 年償還と優遇条件である。ただし、円借款供与の前提は、相手国からの要請が必要であり、かつ、社会資本整備が主目的であることに留意しなければならない。

ところで、1997 年に登場したのが、円借款への環境特別金利制度、いわゆる環境円借款である。

(c) 環境円借款

環境円借款は、近年の環境問題の高まりの中で、地球環境対策案件、公害対策案件に関して、円借款供与条件を更に緩和させて供与しようとするもので、金利は、実質無金利化し、中国については 0.75%p.a である。償還期間は 10 年据置後 30 年と優遇を行っている。

対象案件は、居住環境、森林保全、公害防止、省エネ・省資源、代替エネルギー等、広範囲に亘っている。

(2) 本事業への環境円借款の適用について

本事業に環境円借款が適用された場合、R.O.E は 6.0%に改善する。更に、上記で提言したとおり評価期間を 30 年とした場合には、R.O.E は 8.3%に改善することは、一考に値する。

本事業への適用については、本事業は対象案件の中の公害防止に該当し、その可能性は十分あるものと思われる。しかし、既述したとおり、円借款供与には相手国からの要請が必須である。即ち、本事業に関しては、中国が、そのエネルギー政策と環境政策の中で、エネルギー・ソースの拡大・分散の手段として石炭液化事業に高いプライオリティーを与えて、環境円借款供与の要請を正式に政府間ベースで行うことが前提である。

13.7 提言

既述のとおり、本事業の収益性は直ちに事業化を計れるレベルではない。その中で中国のエネルギー政策からの強い要請がある場合に考えられる事業化検討の考え方を、以下に提言する。

13.7.1 評価のベース

現下で事業化を計るならば、社会資本整備と同様の投資構造であることに鑑み、長期的に評価するものとして、建設期間を除く評価期間を30年とする。

また、収益性評価基準はR.O.Iは低レベルであることを容認し、R.O.Eは現下の中国の経済状況を鑑みて10%以上が望ましい。

13.7.2 ファイナンス

ファイナンスは、本事業が中国にとって重要なエネルギー・環境対策であること、及び社会資本並みの資本構造であることから、環境円借款の適用が望ましい。

また、その他のファイナンスの形態においても、借入期間の長期化を計るべきである。

13.7.3 その他の実施の諸条件

上記環境円借款の適用が可能となったとしても、R.O.Eが10%以上となるためには、為替レート、租税体系、等の諸条件を不変として、ガソリン等の製品価格の上昇が、その他の、即ち、石炭、触媒等の価格との相対的比較において10%程度必要である。

こうした状況の実現が、本事業の実施の前提条件である。参考に、原材料価格等のコストを固定し、ガソリン等の製品価格を10%上昇させた場合の財務分析をAppendix 13.3-1に添付する。

この場合でも、大きな短期借入を行わなければならない、資金調達を確実なものとしなければならないとともに、計画どおりの確実な建設の履行、安定的な生産・販売の実施が前提であることは言うまでもない。

また、事業化の実施時期到来までの間は、主原料である石炭の安定的供給の前提である新炭鉱開発計画の策定、本調査で前提とした諸原単位、稼働日数等の実現可能性の検証を行い、フィージビリティを高める作業も必須である。

Appendix 1.2-1 「実施細則」と同日付けの「協議議事録」

1. 「実施細則」
2. 同日付けの「協議議事録」

中 華 人 民 共 和 国

中国炭直接液化事業の経済性に係る F / S 調査

実 施 細 則

日 本 国

中華人民共和国

国際協力事業団

煤炭工業部

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国 際 協 力 事 業 団

中 華 人 民 共 和 国 煤 炭 工 業 部

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

1997年10月13日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
事 前 調 査 団 長
川 口 幸 男

中 華 人 民 共 和 国
煤 炭 工 業 部
国 際 合 作 司 処 長
高 雅 琴

川口幸男

高雅琴

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき、中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査の実施を決定し、1997年10月13日、本調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

煤炭工業部は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関及び実施機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国政府機関の調査を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

1997年10月13日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、日本国国際協力事業団と煤炭工業部は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1. 協力の内容及び範囲

本調査は、中華人民共和国側が指定する依蘭炭田を対象として、その地域において石炭液化を実施することを想定した場合に、その経済性について評価するために必要な基礎的資料の収集・分析を行い、予見的な経済性評価を実施する。

2. 調査の内容

2-1 経済性評価に必要な基礎的な資料の収集・整理

中華人民共和国側が指定する依蘭炭田の所在する地域において石炭液化を実施することを想定した場合に、その経済性評価を行うために必要な基礎的な資料の収集及び整理を行う。なお、これらの収集・分析は、中国側から提出された資料に基づくものとする。

(1) 依蘭炭田の概要及び現状に係る基礎的情報

- ①石炭鉱山の地質図、柱状図、地質断面図
- ②埋蔵量
- ③現在及び将来の石炭の生産量の見通し
- ④石炭の生産コスト及び将来のコスト見通し
- ⑤炭質
- ⑥造炭施設の処理能力、プロセス及び製品の品質

(2) 想定される石炭液化プラントの設置場所に係る基礎的情報

- ①石炭液化プラントの設置を想定する地点（以下「想定地点」という。）の詳細

な場所及び地形図

- ②想定地点の自然条件、地勢条件及び地質条件
 - ③想定地点の年間気象条件
 - ④想定地点付近の道路、工業用水及び電力等のインフラ整備状況
 - ⑤想定地点における天然ガスの有無、生産状況及び供給状況
 - ⑥労働力の供給可能性
 - ⑦想定地点及び周辺における環境規制の現状
- (3) 石炭液化を実施した際のコスト計算に必要な基礎的情報
- ①海外から機器を調達する場合の中国国内搬入ルート及び搬入可能な容量
 - ②想定地点周辺における一般配管等の機器の製作能力
 - ③石炭液化を実施するために必要な原材料の価格情報
 - ④炭鉱から想定地点までの石炭輸送方法
 - ⑤想定地点付近における工場等の労働者の賃金水準
 - ⑥液化の際に生じる副産物の需要及び価格の現状並びに将来の見通し
 - ⑦その他、石炭液化を実施するための助成措置及び税制上の優遇等
 - ⑧中国国内での関連設備の調達の能力
- (4) 他のエネルギー源との比較に必要な基礎的情報
- ①想定地点における石油の需要及び価格の現状並びに将来の見通し
 - ②想定地点周辺の既存石油精製所の能力及び設備余力

2-2 石炭液化の実施を想定した際の予見的な経済性評価

(1) 現地調査

中国から提出された資料に基づき必要に応じ中国側から提供された経済性評価に必要な基礎的な資料の補足等のための調査を実施する。

- ①資源調査
- ②インフラ・サイト調査
- ③液化油用途調査
- ④環境影響調査
- ⑤経済環境調査

(2) 工業基礎データ取得

日本の液化試験結果により、プロセス計算基礎データを取得する。

(3) プロセス計算等

- ①プラント規模等
 - ・石炭処理量5000t/日石炭液化プラント（以下、「プラント」という。）による製品規模
 - ・プラントの装置構成と各装置規模
- ②主要物質収支、熱収支

高

- ③製品方案
 - ・主要製品、副製品、中間製品の数量と規格、品質と行き先、製品基準の根拠
 - ・製品案の比較選択及び提案
- (4) 用役・副原料
 - ①ユーティリティ設備
 - ・給水、排水
 - ・受電、配電
 - ・必要となる燃料
 - ・空気圧縮、計装空気
 - ・ユーティリティ消費量
 - ②消費基準
 - ・原材料、補助材料、触媒、薬品類の量と規格
 - ③総合的なエネルギー効率
- (5) 機器選定
 - ①主要なプロセスフローの説明（石炭前処理工程、液化反応工程、液化油蒸留工程、溶剤水素化工程）
 - ・フロー図及びレイアウト
 - ・主要原料と物質収支
 - ②廃ガス処理、廃水処理等のプロセスフロー
 - ・他方式との比較
 - ③主要機器リスト
 - ④プラント全体の自動制御の基本思想（個別装置の自動制御については取り扱わない）
- (6) 環境評価
 - ①廃ガス量、廃水量、廃棄物の量とその処理方法の基本思想
- (7) 建設費概算見積り
 - ①プラント全体の建設費（輸送、貯蔵、土木建築の費用については建設費から算出）
 - ・プラント建設の敷地面積、建設要員の見積り
- (8) 予見的な経済性の検討
 - ①プラント運転に必要な要員数の見積り
 - ②プラント建設実施工程表（設計図面は除く）
 - ③年間稼働率
 - ④製品コストの見積り（固定費、修理費、原材料費、ユーティリティ、人件費等から算出）
 - ⑤投資額概算

⑥財務評価

・DCF計算結果による評価

⑦主要な不確定要素の分析

3. 調査期間及び工程

調査期間は別表1のとおり、概ね27ヶ月間とする。

4. 報告書

国際協力事業団は下記の報告書を別表1のスケジュールに従つて、煤炭工業部に提出する。

- (1) 着手報告書 (日本文10部)
- (2) 進捗状況報告書 (日本文10部)
- (3) 中間報告書 (日本文10部)
- (4) 最終報告書(案)と要約 (日本文及び中文各10部)

煤炭工業部は、最終報告書(案)を受領後1か月以内に右報告書(案)に係る意見を国際協力事業団に提出する。

- (5) 最終報告書 (日本文30部)と要約 (日本文及び中文各30部)

国際協力事業団は最終報告書(案)に係る中国側の意見を受けた後2か月以内に提出する。

5. 中国側が取るべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い、以下の措置をとる。

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舎の斡旋 (但し、調査サイトにおいて通常の方法で借り上げが困難な場合は宿舎の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車両及び船艇等の手配 (但し、通常の方法で借り上げが困難な車両及び船艇等については運転手を含め無償提供)
- (5) 現地調査のために必要な中国国内電話設備の提供及びそれに係る経費負担
- (6) 現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施
- (7) 調査のために必要な資料及び情報の提供
- (8) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (9) 現地調査期間中の調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配
- (10) 現地調査期間中の調査団員の安全の確保
- (11) 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担

- (12) 日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き
- (13) その他軽微な資機材等の一部経費の負担
- (14) 調査協力体制の整備

煤炭工業部は、関係政府機関及び関係部局に対し、本調査の実施にあたり必要な協力を行うこととする。

6. 日本側がとるべき措置

日本側は調査に当たって以下の措置をとる。

- (1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費、宿泊費及び医療費等の経費負担（上記5. (2)、(4)の中国側が負担する場合を除く）
- (2) 日本から持ち込む機材の日本から中国までの往復輸送費の負担
- (3) 上記4. の報告書の作成

7. 本実施細則に定められていない事項については、本調査期間中両者協議して定めるものとする。

高

高

調査期間及び報告書提出時期 (予定) 別表 1

調査月数	1998												1999												2000		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
西暦年	1998												1999												2000		
暦月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(1) 着手報告書 ・調査内容 ・調査工程		▲																									
(2) 進捗報告書 ・収集資料の検討 ・液化試験結果の検討												▲															
(3) 中間報告書 ・プロセス設計及び試算																				▲							
(4) 最終報告書 (案) ・予見的な経済性評価 (案)																								▲			
(5) 最終報告書提出																											▲

中 華 人 民 共 和 国

中国炭直接液化事業の経済性に係る F / S 調査

事前調査団

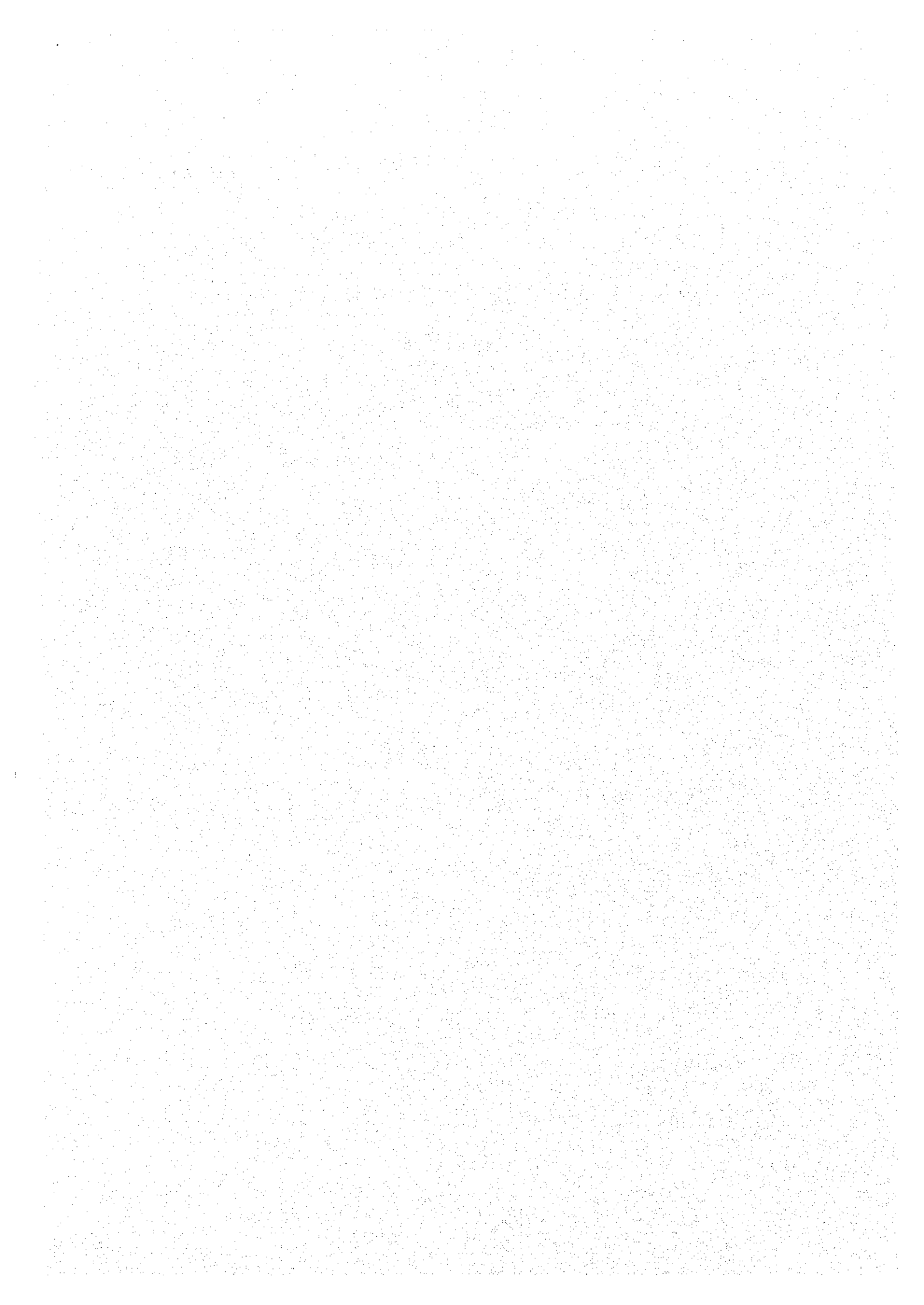
協議議事録

日 本 国

中華人民共和国

国際協力事業団

煤炭工業部



中華人民共和国煤炭工業部の申請に基づく同国国家科学技術委員会の要請に応じ、中国炭直接液化事業の経済性に係るF/S調査に係る日本国際協力事業団の事前調査団は、1997年10月12日から10月14日まで中華人民共和国を訪問し、同調査の実施について中華人民共和国煤炭工業部、煤炭科学研究総院の代表者と友好的かつ真摯な一連の協議を行った。

双方の協議結果は以下の通り。

1. 中国側は本調査に係る実施体制を次の通りとする旨表明した。

中国側担当機関：煤炭工業部

中国側実施機関：煤炭科学研究総院

2. 日中双方は、次の内容を確認した。

本調査は、1997年4月10、11日の日中高級事務レベル協議の場で中華人民共和国国家計画委員会が推薦した依蘭炭田を対象として、その地域において石炭液化を実施することを想定した場合に、その経済性について評価するために必要な基礎的な資料の収集・分析を行ない、予見的な経済性評価を実施するものである。

- (1) 本調査についての基本的な考え方は以下の通り。

① 経済性評価の前提は、建設費、原料、製品、副製品及びユーティリティ消費量等の計算結果に基づくものとする。

② 装置に関しては建設費の見積り、レイアウト、主要機器リスト等の内容とし、基本設計段階の項目は除外する。

③ 財務評価に関しては、DCF (Discounted Cash Flow) による評価とする。

④ 石炭液化プラントの機器設計、建設、運転及び解析についてのノウハウに接触する図面類、技術情報は除外する。

⑤ 本調査において想定する石炭液化プラントの規模は、原料石炭処理量5000t/日とする。

- (2) 調査の内容

- 1) 2-2 (3) プロセス計算等

5000t/日規模の原料石炭から生産される製品、副製品についてプロセスシミュレーションを行い、全系の物質収支を示す。

- 2) 2-2 (4) 用役・副原料

2-2 (3) のシミュレーションで得られた熱収支の結果を受けて、必要なユーティリティ設備及びその消費量(電力、燃料、スチーム、用水等)を算出する。また、副原料等(初期溶剤、融炭、薬品等)の消費量及びエネルギー効率を示す。

- 3) 2-2 (5) 機器選定

主要工種に関してフロー図とレイアウトとその主要原料とその物質収支を示し、運転条件等を含めた説明を行う。

廃ガス・廃水処理等に関しては、複数案の方法を比較検討する。また、主要な機器リストは、機器名、基数、型式、概略サイズ等を記載し、プラント全体のレイアウトも示す。

- 4) 2-2 (6) 環境評価

最終的に廃出される廃ガス、廃水、廃棄物の排出量とその処理方法については、基本的な考え方を示す。

- 5) 2-2 (7) 建設費概算見積り

プラント全体の建設費を見積もる。建設工事要員の考え方を示す。また、輸送、貯蔵、土木建築の費用については、その算出の考え方を示す。

6) 2-2 (8) 予見的な経済性の検討

予見的な経済性の検討についての前提条件として、建設期間、運転期間、年間採掘率、従業員数、石炭単価、副製品単価、為替レート、物価上昇率、償却年数、保金費比率等を決定する。これらの前提条件と実施細則の2-(1)～(7)の検討結果を踏まえ、DCFによる経済性評価を行う。また、石炭単価など主要因子についての感度分析を行う。

3. 中国側から日本側に提出される、本調査実施に必要とする各種資料については、一元的に煤炭工業部もしくはその委託先から提出を受ける。

この協議議事録は、日本文、中国文双方2部を同等の効力のあるものとし、下記の2者の署名により確認されるものとする。

1997年10月13日

日 本 国
国際協力事業団
事前調査団長
川 口 幸 男

川口幸男

中華人民共和國
煤炭工業部
国際合作司 処長
高 雅 琴

高雅琴

中 华 人 民 共 和 国

有关中国煤炭直接液化事业的经济性的F/S调查

实 施 细 则

中 华 人 民 共 和 国 煤 炭 工 业 部

日 本 国 国 际 协 力 事 业 团

本实施细则是由下列两机构一致同意签署的。

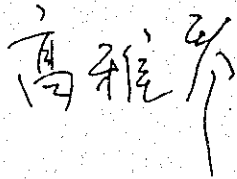
中华人民共和国 煤炭工业部

日 本 国 国际协力事业团

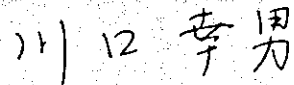
本实施细则经下列双方签字后生效。

1997年10月13日

中华人民共和国
煤炭工业部
国际合作司 处长
高雅琴



日 本 国
国际协力事业团
事前调查团团长
川口幸男



日本国政府根据中华人民共和国政府的提案，决定实施有关中国煤炭直接液化事业的经济性的F/S调查，并于1997年10月13日，与中华人民共和国政府交换了关于实施本调查的照会。

国际协力事业团作为日本国政府技术合作的实施机构，遵照日本国现行的法律和规章实施本调查。

煤炭工业部作为中华人民共和国政府有关本调查的负责机构与实施机构，遵照中华人民共和国现行的法律和规章，在进行中华人民共和国政府机构间协调的同时，同国际协力事业团派遣的调查团合作，以促使本调查得以顺利实施。

1997年10月13日，根据日本国政府向中华人民共和国政府提出的照会以及中华人民共和国政府对照会的复照，日本国国际协力事业团同煤炭工业部关于本合作的内容、范围、调查日程以及合作过程中两国政府应采取的措施等具体内容制定了本实施细则。

1、合作的内容及范围

本调查以中华人民共和国方面指定的依兰煤田为对象，假定在该地区实施煤炭液化的情况下，为了评估其经济性进行必要的基础资料的收集、分析，实施预见性的经济性评估。

2、调查内容

2-1 经济性评估所必要的基础资料的收集、整理

假定在中华人民共和国方面所指定的依兰煤田所在地区实施煤炭液化，为了评估其经济性进行必要的基础资料的收集及整理；这些基础资料的收集、分析是按照中方提供的资料来进行的。

(1) 有关依兰煤田的概要及现状的基础资料

- ① 煤矿山的地质图、柱状图、地质剖面图
- ② 埋藏量
- ③ 现在及将来的煤炭生产量的预测
- ④ 煤炭的生产成本及将来的成本预测

2
(10)

17

- ⑤煤质
- ⑥选煤设施的处理能力、工艺以及产品的质量
- (2) 有关假定的煤炭液化示范厂的设置地点的基础资料
 - ①煤炭液化示范厂假定设置地点(以下简称“假定地点”)的详细位置及地形图
 - ②假定地点的自然条件、地形条件及地质条件
 - ③假定地点的全年气象条件
 - ④假定地点附近的道路、工业用水及电力等基础设施配备状况
 - ⑤假定地点的天然气的有无、生产状况及供给状况
 - ⑥劳动力的供给可能性
 - ⑦假定地点及其周围的环境规定的现状
- (3) 煤炭液化实施时成本计算必要的基础资料
 - ①从国外购置器材时中国国内的运输途径及可能的运输容量
 - ②假定地点周围的一般管道等机器设备的制造能力
 - ③实施煤炭液化时必要的原材料价格的信息
 - ④从煤矿到假定地点的煤炭的运输方法
 - ⑤假定地点周围的工厂等的工人的工资水平
 - ⑥液化副产品的需求、价格的现状以及将来的预测
 - ⑦其他为实施煤炭液化的扶助措施以及税制上的优惠等
 - ⑧中国国内的有关设备的提供能力
- (4) 与其他能源相比较所必要的基础资料
 - ①假定地点石油的需求量、价格的现状以及将来的预测
 - ②假定地点周围现有的炼油厂的能力及设备的余力

2-2 假定实施煤炭液化的预见性的经济性评估

(1) 现场调查

在中方提供的资料的基础上, 根据需要, 进行对中方提供的、实施经济性评估所必需的基础资料的补充等的调查。

- ①资源调查
- ②基础设施、实施地点的调查
- ③液化油用途调查
- ④环境影响调查
- ⑤经济环境调查

高

211

(2) 工业基础数据的获取

根据日本的液化试验结果, 获取工艺计算的基础数据。

(3) 工艺计算等

①示范厂的规模等

· 煤炭处理量5000吨/日的煤炭液化示范厂(以下称“示范厂”)的生产规模

· 示范厂的装置构成及各装置的规模

②主要物质收支、热收支

③产品方案

· 主要产品、副产品、中间产品的数量和规格、质量和去向、产品基准的根据

· 产品方案的比较选择及提案

(4) 公用设施、辅助材料

①公用设施设备

· 给水、排水

· 电力接受、配电

· 必要的燃料

· 空气压缩、仪表空气

· 水电气燃料的消费量

②消耗基准

· 原材料、辅助材料、催化剂、药品类的数量和规格

③总的能源效率

(5) 设备的选定

①主要的工艺流程的说明(煤炭前处理工序、液化反应工序、液化油蒸馏工序、溶剂加氢工序)

· 流程图及布置

· 主要原材料和物质收支

②废气处理、废水处理等的工艺流程

· 与其它方式的比较

③主要设备一览表

④示范厂的自动控制的基本思想(不涉及个别装置的自动控制)

(6) 环境评估

①废气排出量、废水排出量、废弃物排出量及其处理方法的基本思想

高

27

(7) 建设费概算的估算

①示范厂的总体建设费(对于运输、贮存、土木建筑的费用,从建设费中计算得出)

·示范厂建设的占地面积、主要人员人数的估算

(8) 预见性经济性的研究

①示范厂运转所需的工作人员人数的估算

②示范厂建设实施工程表(设计图除外)

③年开工率

④产品成本的估算(由固定费用、修理费用、原材料费用、水电气燃料费用和人工费等计算得出)

⑤投资额概算

⑥财务评估

·根据DCF计算结果进行评估

⑦主要的不确定因素的分析

3、调查时间及安排

调查时间如附表1所示,大约需要27个月。

4、报告书

国际协力事业团将按照附表1所列日程向煤炭工业部提交下列报告书。

(1)开始报告书(日文10份)

(2)进展状况报告书(日文10份)

(3)中间报告书(日文10份)

(4)最终报告书(草案)和提要(日文、中文各10份)

煤炭工业部在收到最终报告书(草案)一个月以内向国际协力事业团提出对该报告书的意见。

(5)最终报告书(日文30份)和提要((日文、中文各30份)

国际协力事业团在收到中方对最终报告书(草案)的意见后2个月内提交。

5、中方应采取的措施

为顺利实施现场调查,中方遵照中华人民共和国现行的法律和规章采取以下措施。

(1)配备中方专家、行政人员及作业工人,并负担其全部经费

高

21)

- (2) 无偿提供现场调查时必要的工作场所及桌、椅等物品, 安排宿舍 (如在调查现场难以用通常租赁方法解决宿舍时, 则由中方无偿提供)
- (3) 无偿提供现场调查必要的翻译
- (4) 安排现场调查时必要的飞机、火车、汽车以及船只等 (如难以用通常方法租赁汽车及船只时, 则由中方无偿提供交通工具及驾驶员)
- (5) 提供现场调查时必要的中国国内电话设备, 并负担相关的所有经费开支
- (6) 办理现场调查必要的各种批准手续
- (7) 提供调查时必要的资料和信息
- (8) 允许将调查必要的资料由中国带往日本
- (9) 为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院治疗
- (10) 保障调查团员在现场调查期间的安全
- (11) 负担从日本带进中国的物资器材在中国国内的运费
- (12) 办理从日本带进的物资器材所必要的人关和出关的必要手续
- (13) 负担其它零星物资器材等的部分经费
- (14) 健全调查协作体制

对有关的政府机构和部门, 在实施本调查时, 煤炭工业部要进行必要的协调。

6、日方应采取的措施

日方在调查中需要采取以下措施。

- (1) 负担日方调查团人员的技术费、国际旅费、现场调查期间的餐费、旅费、住宿费以及医疗费 (上述 5、(2)、(4) 中规定的中方负担的部分除外)
- (2) 负担从日本带进中国的物资器材的日本至中国间的往返运费
- (3) 制作上述 4、规定的报告书

7、对于本实施细则中未规定的事项, 由双方在调查期间协商决定。

高

22)

调查时间及报告书提交时间 (预定)

调查月数	1998												1999												2000		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
年																											
月																											
(1) 着手报告书 · 调查内容 · 调查工程	▲																										
(2) 进展报告书 · 收集资料的研究 · 液化试验结果研究											▲																
(3) 中间报告书 · 工艺设计及计算																			▲								
(4) 最终报告书 (草案) · 预见性经济性评估 (草案)																								▲			
(5) 提交最终报告书																											▲

同

11)

中华人民共和国
有关中国煤炭直接液化事业的经济性的F/S调查
事前调查团

备忘录

中华人民共和国 煤炭工业部
日 本 国 国际协力事业团

根据中华人民共和国煤炭工业部通过国家科学技术委员会提交的申请，日本国际协力事业团有关中国煤炭直接液化事业的经济性的F/S调查事前调查团，于1997年10月12日至10月14日访问了中华人民共和国，同中华人民共和国煤炭工业部、煤炭科学研究总院的代表就该调查的实施进行了一系列的友好且诚挚的会谈。

双方会谈的结果如下。

1. 中方表明建立如下所示的有关本调查的实施体制。

中方负责机构：煤炭工业部

中方实施机构：煤炭科学研究总院

2. 中日双方对以下内容进行了确认。

本调查是以1997年4月10日、11日中日高级事务性会谈中中华人民共和国国家计划委员会推荐的依兰煤田为对象，假定在该地区实施煤炭液化的情况下，为了评估其经济性进行必要的基础资料的收集、分析，实施预见性的经济性评估。

(1) 关于本调查的基本的想法如下。

①经济性评估的前提是根据建设费用，原料、产品、副产品、水电气的消耗量等的计算结果来决定的。

②关于装置，以建设费用的估算、布置、主要设备一览表为内容，基本设计阶段的项目除外。

③关于财务评估，以DCF (Discounted Cash Flow) 评估结果来表示。

④关于煤炭液化示范厂的机械设计、建设、运转及解析，与日方专有技术相抵触的图纸、技术情报除外。

⑤本调查中假定的煤炭液化示范厂的规模为原料煤处理量5000吨/日。

(2) 调查内容

1) 2-2(3) 工艺计算等

进行规模为5000吨/日的从原料煤到生产产品、副产品的工艺模拟，给出全过程的物质收支。

2) 2-2(4) 公用设施、辅助材料

根据2-2(3)的工艺模拟得到的热收支结果，算出所需的水电气等公用设备及其消耗量(电力、燃料、蒸气、用水等)，并且得出辅助材料等(初始溶剂、催化剂、药品等)的消耗量以及能源效率。

3) 2-2(5) 设备的选定

关于主要工序，提出其流程图，布局设计，主要原材料及其物质收支，并且进行包括运转条件在内的说明。

关于废气废水处理等，比较研究若干种方案。另外，主要设备一览表须注明设备名称、台数、型号、大概尺寸等，并标明煤炭液化示范厂总体的布置。

4) 2-2(6) 环境评估

对于最终排出的废气、废水、废弃物的排出量及其处理方法，提出基本的想法。

5) 2-2(7) 建设费用概算估算

估算液化示范厂总体的建设费用。提出对建设施工人员的考虑。另外，提出运输、贮存和土木建筑费用的计算方法。

6) 2-2(8) 预见性的经济性研究

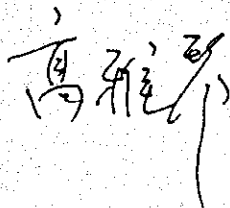
作为预见性的经济性研究的前提条件，决定建设时间、运转时间、全年开工率、人员数、煤炭单价、副产品单价、汇率、物价上涨率、折旧年限、维修费率等。根据这些前提条件和实施细则的 2-2(1)~(7) 的研究结果，进行 DCF 的经济性评估。另外，进行煤炭单价等主要因子的灵敏度分析。

3. 由中方向日方提交的有关本调查的实施所必要的各种资料，一律通过煤炭工业部或委托单位提交。

本备忘录中、日文本各两份，两者具有同等效力。由下列双方签字后生效。

1997年10月13日

中华人民共和国
煤炭工业部
国际合作司 处长
高雅琴



日 本 国
国际协力事业团
事前调查团团长
川口幸男

