

2-2 開発調査の実施状況

2-2-1 開発調査実施状況

ラオスに対する平成10年度（1998）末までの鉱工業開発調査は合計2件である。海外現地調査団は首都
 ヴィエンチャンにおいて案件関連省庁でヒアリングを行った。なお、2案件の実施状況は下表の通りであ
 る。

表2-2-1 調査種類別構成推移

調査種類	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
フィーズビリティ調査	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
マスタープラン調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
資源調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASEANファントリナベーション調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査 (V/S型)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査 (V/P型)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2

表2-2-2 分野別構成推移

分野	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
鉱業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
エネルギー一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水力発電	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
火力発電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
送電	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
風力、太陽、石炭	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新・再生エネルギー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工業一般	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
化学工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鉄鋼・鉄鋼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
窯業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
機械工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2

表2-2-3 事業規模別構成推移

事業規模	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
100百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100-500百万円	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
500-1000百万円	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1000百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2

2-2-2 開発調査実施後の実現状況と現況区分の変更

開発調査実施後の実現状況をまとめると下表の通りである。ここでは、状況をフィージビリティ調査等（フィージビリティ調査、ASEANプラントリノベーション調査、その他F/S調査）とマスタープラン調査（マスタープラン調査、資源調査、その他M/P型調査）に分けて示した。

表2-2-4 フィージビリティ調査等 終了年度別実現状況（毎年）

実施段階	1974-83	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
1 実施済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 一部実施済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 実施中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 開始準備中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 調査準備中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 取消	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
7 中止	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2

表2-2-5 フィージビリティ調査等 分野別実現状況

実施段階	実施済	一部実施済	実施中	具体化進行中	具体化準備中	遅延、中断	中止、消滅	計
分野								
鉱業	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー	0	0	0	0	0	2	0	2
エネルギー一般	0	0	0	0	0	0	0	0
水力発電	0	0	0	0	0	2	0	2
火力発電	0	0	0	0	0	0	0	0
送配電	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス、石炭、石油	0	0	0	0	0	0	0	0
新、再生エネルギー	0	0	0	0	0	0	0	0
工業	0	0	0	0	0	0	0	0
工業一般	0	0	0	0	0	0	0	0
化学工業	0	0	0	0	0	0	0	0
鉄鋼、非鉄金属	0	0	0	0	0	0	0	0
窯業	0	0	0	0	0	0	0	0
機械工業	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の工業	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	2	0	2

表2-2-6 フィージビリティ調査等 調査種類別実現状況

実施段階	実施済	一部実施済	実施中	具体化進行中	具体化準備中	遅延、中断	中止、消滅	計
調査形態								
フィージビリティ調査	0	0	0	0	0	2	0	2
ASEANプラントリノベーション調査	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	2	0	2

表2-2-7 マスタープラン調査等 終了年度別実現状況 (毎年)

調査	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
1 新湖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 湖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 湖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表2-2-8 マスタープラン調査等 分野別実現状況

分野	実施段階	進行、活用	遅延	中止、消滅	計
鉱業		0	0	0	0
エネルギー		0	0	0	0
エネルギー一般		0	0	0	0
水力発電		0	0	0	0
火力発電		0	0	0	0
送配電		0	0	0	0
ガス、石炭、石油		0	0	0	0
新、再生エネルギー		0	0	0	0
工業		0	0	0	0
工業一般		0	0	0	0
化学工業		0	0	0	0
鉄鋼、非鉄金属		0	0	0	0
窯業		0	0	0	0
機械工業		0	0	0	0
その他の工業		0	0	0	0
その他		0	0	0	0
計		0	0	0	0

表2-2-9 マスタープラン調査等 調査種類別実現状況

調査形態	実施段階	進行、活用	遅延	中止、消滅	計
マスタープラン調査		0	0	0	0
資源調査		0	0	0	0
その他調査		0	0	0	0
計		0	0	0	0

2-2-3 個別案件の概要と評価

同国にて実施された2案件は以下の通りである。

LAO 001	セカタム小水力発電計画調査 (F/S/水力発電)	
LAO 002	セコン川流域水力発電開発調査 (F/S/水力発電)	(計2案件)

LAO 001 セカタム小水力発電計画調査 (F/S/水力発電)

1. 概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間：1990年12月～1991年1月、1991年1月～1991年2月、1991年6月～1991年7月

最終報告書作成時：1992年3月

カウンターパート：工業・手工芸省 (Ministry of Industry and Handicraft: MIH)

開発調査担当コンサルタント：電源開発(株)

現況区分：具体化準備中

提言：

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関]：Hydro Power Office(HPO), Department of Electricity, MIH

[実施内容]：セカタム発電所

設備出力：2,000Kw (前期)、6,000Kw (最終)

保証出力：1,400Kw (前期)、1,400Kw (最終)

可能発生電力量：16,613MWh (前期)、40,299MWh (最終)

送電線：SekongとAttapeu向けの計123Km

建設期間：前期；17カ月、後期-I；17カ月、後期-II、16カ月

[総事業費]：建設費

前期；15,679千US\$、後期；10,096千US\$の合計で25,775千US\$

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ]：ありと判断される (ディーゼル電源との比較)。

BEIR=10.8%はラオスの社会的割引率10%を上回る。Sekong、Attapeu両地区の将来の電力需要を満足さ

せるためには、初期開発規模を2,000KWとし、最終開発規模を6,000KWとすることが社会的・経済的に妥当であると結論された。

財務的等価割引率=2.7%は財務分析において、初期2,000KWの建設費を考慮した場合、社会的割引率10%を下回る結果となった。このため、初期2,000KWの建設費について特段の資金手当がなされることが必要であると結論された。

なお、環境影響については本案件が小規模水力であり極めて微小であるとされた。

【期待される開発効果】：ラオス南部Sekong、Attapeu両地区の電化

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

カウンターパートの変更：なし

現況区分の変更：遅延・中断

実現・具体化された内容：

1) JICA調査終了後MIHよりラオス政府に対して本案件の実現化に向けた申請書が出された。ラオス政府は日本政府に対する無償援助案件要請リストの中に本案件を入れたが、具体化に至らず現在に至っている。理由は限られた無償援助枠の中で本案件の優先順位が低いことによる。

2) 1995年、オーストラリアの民間デベロッパーがこの電力開発に興味を示し、セカタン川以外の川も含めて開発規模を120～130MWに拡大したF/Sを行った。同計画はセカマンNo1のプロジェクトと連携させたもので、同じトランスミッション設備を使うことを前提に、社会環境面並びに財務面でも優れた計画であるとされた。しかし同プロジェクトはラオス政府の優先プロジェクトに載らず、タイへの輸出枠から除外されたため実現化に至っていない。

3) 同地域は景観が優れていることからラオス観光公団が関心を持っている地域である。また近年、環境問題がクローズアップされており、同地域の開発を行う際には設計の修正が不可欠である。

2. 現地における本件JICA開発調査の評価

工業・手工芸省水力発電事務所 (Hydro Power Office: HPO) によれば、調査当時としては良い調査であったとの評価である。近年は環境面での規制が強く、観光開発への期待も高まっており、オーストラリアのデベロッパーの調査も含めて設計を修正する必要がある。また、貧困な農村の電化としてはあまりにもコストが高く、実現化への大きな制約要因となったことが指摘されている。

LAO 002 セコン川流域水力発電開発調査 (F/S/水力発電)

1. 概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間：1993年7月～1993年8月、1993年11月～1993年12月、1994年1月～1994年3月、1994年7月

最終報告書作成時：1995年3月

カウンターパート：工業・手工芸省 (Ministry of Industry and Handicraft: MIH)

開発調査担当コンサルタント：電源開発(株)、(株) ニュージェック

現況区分：具体化準備中

提言：

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関]：Hydro Power Office(HPO), Department of Electricity, MIH

[実施内容]：

発電所名	Se kong No.4	Xe kawan No.1	Xe Namnoy
最大出力	433MW	256MW	238MW
年間発生電力量	1,816GWh	1,137GWh	1,052GWh
有効貯水量	17,000x百万m3	12,700x百万m3	2,500x百万m3
実施スケジュール	約8年	約5.5年	約4年

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ]：ありと判断される。EIRR=10.81%(Se kong No.4)、11.78%(Xe Kawan No.1)、16.67%(Xe Namnoy)。

[期待される開発効果]：電力輸出による外貨獲得

(2) 今回フォローアップ調査後の現状把握

カウンターパートの変更：なし

現況区分の変更：遅延・中断

実現・具体化された内容：

1) Se kong No4について

タイの民間デベロッパーであるModulaが同電力開発の権利を取得した。しかし、理由は不明であるがその後詳細設計を行うこともなく活動を中止した。そこでラオス政府は同デベロッパーとの契約を打ち切った。なお現在、同プロジェクトの実施には韓国、米国、イタリア等、多くのデベロッパーが関心を示している。

2) Xe Kaman No1

オーストラリアの民間デベロッパーであるHECECが同電力開発の権利を取得した。しかし、同デベロッパーは設立して日が浅く、資金力もないために詳細設計が完了していない。また、開発スタートの条件として、(i) 森林伐採問題の処理、(ii) タイのEGATとの電力買い付け合意、(iii) 相応の資金手当がなされていることが前提となる。いまだこの条件が整っていないためにスタートしてない。

3) Xe Namnoy

韓国の民間デベロッパーであるDnong Ahが同電力開発の権利を取得した。ラオス政府の注意勧告を無視してタイのEGATとの電力買い付け合意がないにもかかわらず1995年に詳細設計を完了し、1996年7月に建設をスタートした。すでに35百万US\$を投資して90kmに及ぶサイトへのアクセス道路も完成している。その後韓国の経済危機と同デベロッパー自体のスキャンダルも重なり、1998年に部分的に建設がストップした後、1999年に全ての建設が中断された。

2. 現地における本件JICA開発調査の評価

HPOによれば、JICA調査は優れた調査であり、ラオス南部で電力開発を行う際に参考資料として使われているとのことであった。ただ、(i) JICA調査は調査のための調査に終わっている。(ii) プロジェクトの実現化には調査後にどのようなスキームがベストであるか等の提言や、(iii) 調査後には実現化を目的としたフォローアップ調査の実施が期待される等のコメントが出された。

2-2-4 鉱工業分野JICA開発調査案件の効用と電力開発計画

ラオスへの開発調査は電力セクターが2件である。いずれもが今回の現地調査によって具体化準備中から遅延・中断という評価に変更された。発電した電力の販売契約を確定しないままに民間デベロッパーが開発(IPP)をスタートしたこと、及びアジア経済危機による資金調達難が主な原因である。これは、ラオスの電力計画が国内の電力消費をベースにするのではなく輸出を前提とした電力開発計画であること、及び開発自体がIPP事業が主となったことによる。特にタイの経済状況に左右されるという不安定要因の上に成り立っていることを表している。

このような環境にありながらも、現在ラオスでは以下のような電力開発計画(JICA派遣専門家作成資料より)が描かれている(基本はADBのメコン委員会報告書)。

1. 北部地域

1) 輸出用送電計画

(i) Nam Ou(400MW)→ヴィエトナム向け230KV送電計画

(ii) Hongsa Lignite(500MW)⇒タイ (Mae Moh) 向け500KV送電計画

(iii) LOUANGAMTHA500KV Grid Station⇒中国Jinghuong & タイNom Don(Lobouly)向け500KV送電計画

2) 国内発電・送電網計画

(i) 230KV国内送電網計画；Nam Ou(400MW)⇔LOUANGAMTHA Grid Station(500KV)⇔Nam Thal (200MW)⇒Hongsa Lignite(500MW)

2. 中部地域

1) 輸出用送電計画

(i) Nam Mo(100MW)⇒ヴィエトナム向け230KV送電計画

(ii) Nam Ngum 1(150MW; 運転中)⇔115/22KV Substation (既設) ⇔ヴィエンチャン⇒タイ Nongkhai 1& Udomthani 2向け115KV送電計画

(iii) BAN LONGXAN Grid Station(230/500KV) ⇒タイ Nonghai 2向け500KV送電計画

(iv) Nam Theun 2(680MW)⇒ヴィエトナムHatinh向け500KV送電計画

2) 国内発電・送電網計画

(i) 230KV国内発電・送電網計画；Nam Lik1/2(100MW)⇔Nam Leuk(60MW; 建設中) ⇔BAN LONGXAN Grid Station(230/500KV) ⇔Nam Nhiep 1(440MW; 運転中)⇔Nam Mo(100MW)

(ii) 115KV国内発電・送電網計画；Nam Ngum 1(150MW; 運転中)⇔Nam Leuk(60MW; 建設中) ⇔115/22KV Substation⇔Phonsavan

(iii) 230KV 国内発電・送電網計画；Nam Ngum 2(515MW; Candidate Projects for Imprementation)→ BANLONGXAN Grid Station(230/500KV)

(iv) 230KV 国内発電・送電網計画；Nam Ngum 5(100MW)→Nam Ngum 3(460MW; 建設中)→ BANLONGXAN Grid Station(230/500KV)

(v) 230KV 国内発電・送電網計画；Nam Theun 3(237MW)→Nam Theun 2(680MW; Candidate Projects for Imprementation)

(vi) 230KV 国内発電・送電網計画；Nam Theun Hinboun(210MW; 運転中)→

(vii) 500KV国内発電・送電網計画；BANLONGXAN Grid Station(230/500KV) ⇔Nam Theun 1 (540MW)⇔Nam Theun 2(680MW; Candidate Projects for Imprementation)

(viii) 500KV国内発電・送電網計画；Nam Theun 2(680MW; Candidate Projects for Imprementation)⇔ MUKDAIAN Grid Station(500KV; Savanakhet)⇔南部へ

3. 南部地域

1) 輸出用送電計画

- (i) Se Kaman 1(468MW)⇒ヴィエトナムPlieku向け500KV送電計画
- (ii) PAKXE Substation(115/22KV)⇒タイUbonrachatanil向け22 or 35KV送電計画
- (iii) PAKXE Substation(115/22KV)⇒カンボジア向け22 or 35KV送電計画

2) 国内発電・送電網計画

- (i) 500KV国内発電・送電網計画；MUKDAHAN Grid Station(500KV; Savanakheth)⇄Houy Ho (140MW建設中)⇄BAN SOK Grid Station(320/500KV)⇄Se Kaman 1(468MW)
- (ii) 230KV国内発電・送電網計画；Se Pian SNN(426MW; 建設中)→BAN SOK Grid Station (320/500KV)
- (iii) 230KV国内発電・送電網計画；Se Kalam 1+2(130MW)→BAN SOK Grid Station(320/500KV)
- (iv) 230KV国内発電・送電網計画；Se Kong 5(253MW)→Se Kong 4(443MW)→BAN SOK Grid Station(320/500KV)
- (v) 22 or 35KV国内発電・送電網計画；Sexat(45MW)→PAKXE Substation(115/22KV)
- (vi) 22 or 35KV国内発電・送電網計画；Selabam(5MW; 運転中)→PAKXE Substation(115/22KV)

4. ラオスの買電

(1) タイからの買電

- (i) 北部地域；Non Donより買電
- (ii) 中部地域；Loei、Bungkan、Nakhonphanomより買電

上記発電計画の内ラオス電力公社が開発する地点は南部Nan Luekを含む3地点で、その他はBOTとしてIPP事業が予定されている。アジア経済危機の影響で主たる売電国タイによる価格の再交渉や買電時期の見直し、さらには外国投資家の投資意欲の低下と資材調達による収支悪化により計画実施には遅れが生じている。一方、送電網計画はWBやADBが拡充支援をしている。上記の送電網計画は主として電力輸出入送電系統であるが、国内需用送電系統を効率的に計画する必要があることが指摘されている（ラオスにおける送電システム計画の立案、小薮 仁、電力土木 No.281、1999.5）。

2-3 鉱工業部門の動向とラオスの課題

鉱工業分野に係わる政府機関は次のような体制である。まず、工業・手工業省では1999年7月より工業部と手工業部の2部体制となった。工業部は、資源、工業、電力の3部門を扱っている。特に電力に関してはHPOという部署があり、主な業務はIPPのための窓口的な業務とされている。また、ラオス電力公社も工業省が所管し発電・送電・配電を担っている。工業省の他に商業・観光省があり輸出入の認可権（現在は繊維のみ）や投資認可権を握っている。省庁の上部に首相府の投資協力委員会（CIC）並びに国家計画委員会（SPC）が実質的な並列組織として存在し、外国からの援助についてはCICが統括している。

1) 工業セクターはGDPの2~3%を占めているに過ぎない。工業省では2000年から2005年までの開発計画として、タイや 베트남からの輸入品に対抗する輸入代替品の製造を支援する計画である。しかしながら国内市場が小さいことから、加工された製品の多くが同時に輸出に向けられるような業種、またそのような外資が入り易い投資関連法の整備が求められる。具体的にはセメント業の育成と投資プロセスの策定が計画されているとのことであった。また、国境貿易による隣国との経済交流が国境周辺の県の貴重な収入源となっていることから、開発の方向としては国境隣接地域の開発が優先されよう。HRDに関して1994年~1999年にかけてドイツGTZが経営者育成関連の人材養成事業を工業省をカウンターパートに実施された。ドイツの支援終了に伴い、経営者育成研修、工業セクターでの規制（工業団地開発やEPZ等）、運営ノウハウ、中小企業向けコンサルテーションノウハウについて支援してくれる外国の援助機関等を探しているとのことであった（CICには申請済み）。

2) 商業・観光省向けにはJICA専門家の派遣、JETROを通じた手工業グループ支援や日本市場の開拓支援が実施されている。WTO加入に向けたオーストラリアの支援も提供されている。

ラオスにおける将来有望な製造業として繊維、木材加工、コーヒー加工、金属素材・石油関連、農産品加工等が指摘されている。しかし、このような有望産業の発展には、重要産業に対する政府の認識不足や農村における換金作物についての認識不足、また換金作物自体の存在についての知識不足等、ラオス人の認識や知識に関するネガティブな態度といった制約要因が報告されている（現地ヒアリングで商業・観光省にすら有望産業の認識のないことが判った）。そこで、比較優位のある有望産業について利害関係者を巻き込んだ参加型手法を用い、競争力強化や輸出促進を目的とした工業振興マスタープラン開発調査等を実施することはラオスの工業発展に大きく寄与すると思われる。現在、ラオス政府はUNIDOに対して同様の開発調査の実施を要請しているが、UNIDOの資金不足もあって実現していない。

別途詳細な調査結果を待つことになろうが、ラオスの工業化戦略策定には、その上位目標が貧困緩和、雇用創出、国家財政の確保、地域間格差等、何が優先されるべきであるかを明確にするとともに、併せて周辺国・地域間の物流による付加価値収入が期待できる開発調査の実施が有効と思われる。

3) 電力セクターでラオス政府が取り組まなければならない課題としては以下のことが挙げられる。第一に国内需要への対応である。発電計画については国内向け電力開発計画と周辺国・地域への売電用の発電計画を明確に分けた開発戦略が持たれるべきであろう。特に国内の電化率は極めて低く電力の恩恵を受けている地域は首都ヴィエンチャン周辺と主要都市周辺に限られていると言われ、国内電化率の向上はラオス政府の重要な政策課題となっている。ラオスの重要課題である農村開発の促進や都市一僻地間の地域間格差の是正のためには農村部の電化が不可欠であり、そのための国内送電網の拡充、太陽光、風力、あるいは小規模水力による発電、周辺国を含めた最短距離にある電源地からの送配電を行う等、農村電化の方法を考える必要がある。第二に、周辺国・地域への電力供給がある。アジア経済危機によりこれまでの電力需要の急増は望めないが、ラオスはインドシナ地域の発電所と成りえる潜在的可能性を有しており、また貿易収支を好転させ、ひっ迫した国家財政を再建するためにも売電立国の基本方針は変わらない。国内送配電網の拡充という開発課題も、この周辺国・地域への売電という目標と併せて、戦略的に計画を立案する必要がある。発電所建設には準備から完成までの間に相当なタイムラグがある。需要予測さえしっかり押さえれば将来的に発電計画が遅延や中断することはない。むしろその際に留意しなければならないのは、周辺諸国における電力需要動向を的確に把握して計画を策定することである。供給計画の策定にあたっては、タイ・カンボディア国境地域でのダム建設の動きや、ミャンマーの水力発電計画等も考慮する必要がある。ラオスがタイへの唯一の電力供給国ではない。また、EGATは民営化される。これらのことがラオスの電力開発計画にどのようなインパクトを与えるか把握することが求められる。

2-4 日本の経済技術協力の可能性

日本の協力可能性として以下のことが言えよう。

1) 国内及び周辺地域への電力供給を可能にする送電網拡充のための総合計画策定支援（短期）

貿易収支を好転させ、ひっ迫した国家財政を再建し、ひいては貧困軽減のための資金を確保するためにもラオスにおける電力開発の重要性は変わらない。そのための包括的知的支援を総合的開発計画の立案を行った形で、WBやADBをはじめ各ドナーと緊密な連絡を取り合った上で進めていく必要がある。

2) 輸出用電力開発/計画への支援

ラオスの輸出用電力開発計画は民間ベースのIPPにより実施されているため、ODAの活用は限定的とならざるをえない。しかし、今後の周辺諸国における電力需要動向を見定めるためのF/S等の開発調査の実施、IPPへの出資分としてのラオス政府への融資、電力開発計画、監理、そして環境に関する人材育成への協力、環境に関する基礎的データの収集と分析、および環境に関する法整備等への協力等、ODAとしての協力可能分野はある。特に、IPPの効果的な実施のためには民間デベロッパーの的確な能力把握や適切な監視が不可欠で、そのためのラオス政府の能力形成支援は重要である。その際には日本が直接支援を行うこと以外に、タイをはじめとする周辺国のノウハウを生かした南南協力の可能性も考えられる。

3) 農村電化のための電力開発と運営・維持管理への協力（中長期）

農村電化では太陽光、風、小規模水力による発電、あるいは送電網整備とも絡めた可能性を検討する必要がある。また地域によっては、灌漑目的を含めた多目的ダム建設への協力も考えられよう。地方電化については現在派遣中のJICA専門家がその展望について助言している。

4) 既存案件のフォローアップ

今回の調査対象案件の一つであるSe kong No.4については、すでにラオス政府は民間デベロッパーとの契約を打ち切っている。しかし、同ダム建設の優先度はラオス政府の中でも高い。したがって、日本が何らかの形で同ダム建設を支援することは可能であろう。ただその際には、ラオス政府の将来の電力開発計画の中で同ダム建設の位置づけを明確にしておく必要がある。

第 2 部

中華人民共和國

2-4 日本の経済技術協力の可能性

日本の協力可能性として以下のことが言えよう。

1) 国内及び周辺地域への電力供給を可能にする送電網拡充のための総合計画策定支援（短期）

貿易収支を好転させ、ひっ迫した国家財政を再建し、ひいては貧困軽減のための資金を確保するためにもラオスにおける電力開発の重要性は変わらない。そのための包括的知的支援を総合的開発計画の立案を行った形で、WBやADBをはじめ各ドナーと緊密な連絡を取り合った上で進めていく必要がある。

2) 輸出用電力開発/計画への支援

ラオスの輸出用電力開発計画は民間ベースのIPPにより実施されているため、ODAの活用は限定的とならざるをえない。しかし、今後の周辺諸国における電力需要動向を見定めるためのF/S等の開発調査の実施、IPPへの出資分としてのラオス政府への融資、電力開発計画、監理、そして環境に関する人材育成への協力、環境に関する基礎的データの収集と分析、および環境に関する法整備等への協力等、ODAとしての協力可能分野はある。特に、IPPの効果的な実施のためには民間デベロッパーの的確な能力把握や適切な監視が不可欠で、そのためのラオス政府の能力形成支援は重要である。その際には日本が直接支援を行うこと以外に、タイをはじめとする周辺国のノウハウを生かした南南協力の可能性も考えられる。

3) 農村電化のための電力開発と運営・維持管理への協力（中長期）

農村電化では太陽光、風、小規模水力による発電、あるいは送電網整備とも絡めた可能性を検討する必要がある。また地域によっては、灌漑目的を含めた多目的ダム建設への協力も考えられよう。地方電化については現在派遣中のJICA専門家がその展望について助言している。

4) 既存案件のフォローアップ

今回の調査対象案件の一つであるSe kong No.4については、すでにラオス政府は民間デベロッパーとの契約を打ち切っている。しかし、同ダム建設の優先度はラオス政府の中でも高い。したがって、日本が何らかの形で同ダム建設を支援することは可能であろう。ただその際には、ラオス政府の将来の電力開発計画の中で同ダム建設の位置づけを明確にしておく必要がある。

第 2 部

中華人民共和国

第 1 章

中華人民共和国

第2部 中華人民共和国

第1章 中華人民共和国

1-1 概況

1-1-1 地勢・気候・人口

中国の国土面積はおよそ960万平方kmで、日本の26倍に相当する。世界でも国土面積においてはロシア連邦、カナダに次ぐ世界第3位の大国である。また、北朝鮮、ロシア連邦、モンゴル、カザフスタン、キルギスタン、タジキスタン、アフガニスタン、パキスタン、インド、ネパール、ブータン、ミャンマー、ラオス、ヴェトナムの14カ国と国境を接している。地勢学的に中国の国土は西高東低の地形を形成している。西南部に広がり「世界の屋根」と称される青蔵（青海・チベット）高原が最も高く、平均海拔3,000m以上を誇っている。その東縁部には海拔1,000~2,000mの3大高原である内モンゴル高原、黄土高原、雲貴高原と3大盆地であるタリム盆地、ジュンガル盆地、四川盆地が広がっている。さらにその外側から沿岸部にかけては海拔1,000m以下の平原となっている。代表的なものとして東北平原、華北平原、長江中下流平原等がある。

中国は南北及び東西にも広大な広がりをもっているため、各種の気候が見られる。北東部の沿岸部は冷帯気候区に属し、夏季でも摂氏20度前後で涼しく、冬季はマイナス15度以下になり寒さが厳しい。それに対し内陸北部から北西部は砂漠気候区で、夏季は30度以上になり、冬季はマイナス10度と寒暖の差が激しく、かつ年間降水量も250mm以下の地域が多い。チンタオ（青島）付近から南部の沿岸部は温暖湿潤気候区で夏季には30度前後、冬季には5度前後で年間を通じて降水量も1,500mm以上と多い。中部内陸部は温暖冬季乾燥気候で、夏季は暑く雨量も多いが、冬季は比較的気温も低く、乾燥しているため過ごしやすい。ハイナン（海南）島は熱帯気候区に属し、年間を通じて温暖で降水量も多い。西南部は海拔3,000mを超える高原地域で年間を通じて冷涼で降水量もわずかである。

現在、中国の人口は12億4,810万人（1999）であり世界最大の人口を擁している。その92%までは漢民族であるが、その他に55の少数民族が居住しており、そのうち人口100万人以上の少数民族にはチワン族、満族、回族、ミャオ族、ウイグル族、チベット族、ブイ族、トン族、ヤオ族、朝鮮族、ペー族、ハニ族、カザフ族、リー族、タイ族の18民族がいる。1980年代初期に始まった一人っ子政策によって出生率は15、6年前の22.43%から現在では16.03%まで下がっている。その結果、自然増加率は1980年代の15%前後から1990年代には10~11%レベルへ、そして1998年には9.53%となり初めて10%を割った。

中国は1949年の建国以来共産主義政権の下、名目上は一切の宗教は禁止とされてきた。しかしながら、昔ながらの儒教思想は漢民族の生活に根付いており、また北西部に居住するウイグル族は敬虔なイスラム

教信者である。チベット高原のチベット族はラマ教徒、南部のタイ族は仏教徒というように各地で異なった宗教の信仰が見られる。

1-1-2 政治概況

清王朝を最後に帝国主義に終りを告げた中国は、孫文によって組織されのちに蒋介石によって率いられた国民党が、結成されたばかりの中国共産党と連合して政府（国共合作）をつくったが、1927年国民党が反共の立場をとったことから国民党と共産党の内戦が始まった。国民党が都市部において大きな支持を得ていたのとは対比的に、共産党は農村部を中心に支持を広げ毛沢東を党首に次第に力をつけていった。1945年日本帝国支配が終わると同時に共産党と国民党の対立は激化し、ついに国民党は台湾に逃避した。大陸においては毛沢東率いる共産党が政権を握り、1949年に中華人民共和国を成立させた。これは中国史における半封建・半植民地社会に終わりを告げる大きな出来事であった。

中国共産党一党支配による中華人民共和国建国の後、毛沢東はソ連を手本に計画経済体制の構築に着手し、国営企業の設立をはじめ、農業、工業、商業面すべてにおいて中央統制経済体制を作り上げた。当初農・工業における生産力は急激に増大した。この間、毛沢東はすべての政治的権力を自身に集中し、共産党主席はもちろんのこと、中央軍事委員会主席、国家主席、政治協商会議主席といった主要ポストをすべて握った。こうした絶対的な権力と新中国建国当初の高い経済成長下、1958年には「英国を追い越し、米国に追いつこう」、「繰り上げて共産主義社会に入ろう」という主観主義による運動が発動され、過度の目標設定と無計画で荒っぽい政治、経済的指導がなされた。これは「大躍進運動」と呼ばれ、あまりにも無謀な計画を強行したために国民経済は大打撃を受け、多くの農村に餓死者がでた。指導部はこの責任を自然災害とソ連の責任と決めつけ、全く自らの政策への反省はなかった。

こうした状況の中で、党内においてさえ毛沢東の政策に懐疑を抱く者も徐々に見られるようになった。こうした中起こったのが1966年から1976年まで続いた「プロレタリア文化大革命」である。革命中、多くの党・政府・軍の幹部と知識人は「走資派」（資本主義の道を歩む実権派）と「反動学術権威」として批判・打倒された。また大学をはじめすべての教育機関が閉鎖され、市民は農村へ駆り出され再教育された。こうして、文化大革命の10年間は中国の経済、文化、社会法制はひどく破壊され、1976年には中国経済は崩壊寸前の状態に陥った。1976年秋、毛沢東の死去を契機に、毛夫人の江青（ジャンチン）らを含む革命の主要人物、いわゆる「4人組」が逮捕され革命は終わった。

その後、党内闘争で3度失脚させられた登小平が復活した。彼は現実主義に基づき文化大革命期に失った経済を立て直すために改革・開放政策を押し進めていった。まず農村において戸別請負制を導入し農民

の生産意欲の向上を促し、農業生産の飛躍的な増大に貢献した。また国民経済において「4倍化計画」を打ちだし、今世紀末の農工総生産額を1980年の4倍にすることが明言された。外国に対しても開放政策を全面に押し出し、日中平和友好条約締結、中米国交樹立を契機に、外国企業を積極的に誘致するための手段として経済特区の建設、合弁企業法の制定等の政策を実施した。1984年、鄧小平はシェンジェン（深劔）、ジューハイ（珠海）、アモイ（厦門）の3特区を訪問し、特区の発展を視察すると共に、改革・開放路線が正しい選択であったことを認識した。この考えの上に、計画経済へ西側の経済モデルの導入していく政策が一層進められるようになった。農村では人民公社は事実上廃止され、かわって郷・鎮政府が置かれた。都市部では国营企業改革、労働・賃金改革、さらに価格改革等が急ピッチで進行した。しかしながら、鄧小平の改革・開放路線は経済面での改革であり、政治的には共産党支配を堅持するものであった。この点で、党内に分裂傾向が現われ始めた。

鄧小平が選んだ2人の共産党総書記である胡耀邦、後の趙紫陽の路線は、鄧小平が考えていた改革・開放路線を逸脱するものであった。すなわち、政治的にも開放政策をとる方向に傾いていた。そこで1989年5月胡耀邦の急死を追悼するために北京天安門に集まった学生グループらの一団は、当時の改革による急激な物価上昇と党内腐敗の蔓延に少なからず不満を抱いていた市民グループと共に、一気に共産党批判運動へと転換していった。天安門に集まった学生、市民の数は時間と共に膨れ上り、ついに軍部が市民に発砲するという「天安門事件」が勃発するに至った。学生を支持した趙紫陽は失脚し、思想的肅正が行われた。経済もそれと共に失速していった。

1992年、天安門事件から2年後、鄧小平はシェンジェン（深劔）、上海等南方地域を視察し、いわゆる「南方講話」を発表した。これによって一気に改革は加速された。同年の第14回党大会の中で、鄧小平は「社会主義市場経済」の建設を党の方針として決定し、翌年3月には「社会主義市場経済」という表現は憲法の中にも明記された。この後、政府は実質的な経済改革に着手していくこととなった。政治的には、鄧小平は失脚した趙紫陽の後任として江沢民を選び党運営を継続していったが、江沢民は党内に基盤がなく、支持も少なかったことから、当初鄧小平の道化とする評価もあったが、彼の死後着実に党内基盤を固めつつ、鄧小平路線を継承する一人者としての地位を築いてきている。

1997年7月1日にはイギリスから香港返還を実現し、「返還後の香港では社会主義の制度と政策を実行せず、既存の資本主義制度と生活様式を保持し、しかも50年変えない」という中国、イギリス、香港3者間の取り決めにより、前代未聞の「1国2制度」が実現された。

現在、江沢民を筆頭とし、国务院総理に朱鎔基という「江-朱」体制が形成されている。

1-1-3 経済概況

中国の経済成長は毛沢東の死去による文化大革命の終焉（1976年）以後に顕著に見られる。毛沢東の後、政局の鍵を握った鄧小平は1978年より改革・開放政策を実施し、経済特区を設定して外国資本を積極的に呼び込むと共に、国内においても人民公社の解体と生産請負制の導入、国営企業の所有と経営の分離等の政策を次々に実施し、これまでに例を見ない急激な経済成長を遂げた。

1990年代に入って不動産開発への投資と製造業への投資の激増によって経済ブームが発生した。この加熱気味の好景気は明かに中国経済に危機をもたらすことが1993年中頃から明かになってきたため、政府は投資を抑えることに専念しなければならなかった。しかしながら、いくら中央政府が引き締め策を実行しても、地方においては様々な方面からの資金が流れてくるため、なかなか問題解決には至らなかった。例えば、広東省では中央政府の金融引き締め後も、地方税、地方銀行及び海外からの資金で投資を継続していた。

バブル経済はインフレと将来の経済成長の急下降をもたらすという懸念から、1991年の第8次五カ年計画と同年作成の十年開発戦略で経済成長率は今後6%前後と設定され、インフラの整備と農業やエネルギーといった基幹産業の発展なしには、急激なインフレと社会不安をもたらすという考えが示された。しかし、この考えは鄧小平によって否定され、急速な経済成長（2桁成長）を維持することが引き続き目指された。この結果1993～1995年に加熱経済は激しいインフレを招き、ついに政府は緊縮財政政策の中で、持続可能な経済成長として8～9%の成長率とすることを決定した。1996年以降は経済成長率も1桁に戻り、1996年9.7%、1997年8.8%、1998年7.8%と加熱気味の景気がようやく下火になってきた。それに伴って一時24.1%に達したインフレもその後17.1%（1995）、18.3%（1996）、2.8%（1997）、-0.8%（1998）と順調に下がっていった。

現在、中国は国有企業改革、金融改革、行政改革のいわゆる3大改革の真っ最中であり、この改革の行方は中国経済に大きな影響を与えることは必死である。まず国有企業改革では従来から問題化している国有企業の赤字削減が中心課題である。そのために大幅な余剰人員削減と株式制の導入によって解決していく方針である。予測によれば2000年までに完全失業者数は1,000万人、レイオフされる人員は2,000万人とされている。次に金融改革ではその比率が30%といわれる不良債権の解決が目的である。この不良債権比率は1997年タイを発端に発生したアジア通貨危機で大きな打撃を受けたタイ（36.5%）、韓国（30.0%）に並び、インドネシア（15.0%）、マレーシア（15.0%）よりかなり高い。日本の12.3%と比べても中国の不良債権比率は2倍以上あり、非常に危険な状態にあることがわかる。最後に行政改革では、肥大した行政組織のスリム化とその機能向上を目指して行われているが、現在までに公務員総数の約半数にあたる1

万5,300人が解雇されており、こうした解雇人員の再受入先等の開拓がさらなる課題となっている。

表1-1-1 中国の経済基礎指標 (1990-1998)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
国内総生産 (十億元)	1,769.50	2,023.60	2,403.60	3,138.00	4,711.10	5,940.50	6,936.60	7,607.70	7,955.40
実質GDP成長率 (%)	4.1	8.2	13	13.4	11.8	10.5	9.7	8.8	7.8
消費者物価インフレ率 (%)	3.1	3.4	6.4	14.7	24.1	17.1	8.3	2.8	-0.8
人口 (百万人)	1,139	1,156	1,173	1,185	1,192	1,205	1,218	1,230	1,242
輸出 (US\$十億)	61.3	71.9	85	91.8	121	128.1	151.1	182.7	183.4
輸入 (US\$十億)	52.6	63.8	80.6	104	115.7	110.1	131.5	136.4	134.6
経常収支 (US\$十億)	12	13.3	6.4	-11.9	6.9	1.6	7.2	29.7	28.4
外貨準備高 (US\$十億)	29.6	43.7	20.6	22.4	51.6	75.4	107	142.8	149.2
為替レート (元/US\$)	4.8	5.5	5.5	5.8	8.6	8.4	8.3	8.3	8.3

出典：The Economical Intelligence Unit, Country Report, China, 1995, 1999より作成

図1-1-1 実質GDP成長率の推移 (%)

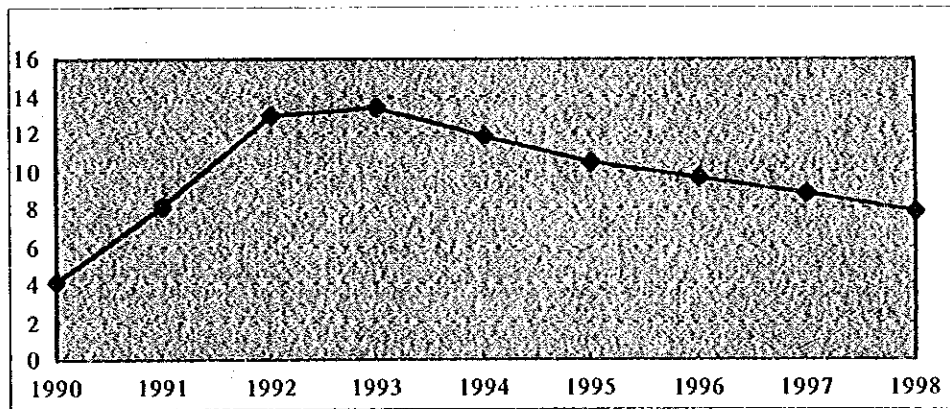


表1-1-2 主要貿易相手国の変遷

輸出 (百万US\$, 月平均)		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	香港	1,694.5	2,228.0	2,931.0	3,640.3	4,681.3	1,444.0	2,742.0	3,649.8	3,224.8
2	日本	510.9	716.1	995.8	1,439.3	1,557.2	1,126.4	2,574.0	2,728.7	3,163.6
3	USA	400.6	523.9	622.5	730.6	773.9	964.7	2,227.6	2,651.7	2,216.1
4	ドイツ	200.5	204.1	307.9	482.9	518.4	281.6	627.3	761.3	611.3
5	カナダ	118.2	137.4	157.6	191.5	184.2	233.7	482.7	541.0	519.6

輸入 (百万US\$, 月平均)		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
1	香港	2,526.7	3,145.4	3,815.4	4,265.2	4,983.4	2,421.8	2,432.5	2,415.8	2,254.6
2	USA	1,268.7	1,581.3	2,139.6	2,627.9	3,231.8	1,343.0	1,473.2	1,302.4	1,357.2
3	日本	1,002.0	1,184.1	1,412.1	1,707.2	2,297.4	1,232.9	1,348.1	1,295.8	1,334.8
4	ドイツ	393.4	582.2	623.9	510.4	780.2	858.7	1,040.1	1,240.4	1,200.2
5	フランス	183.2	250.6	293.3	312.1	341.9	704.5	653.3	583.0	560.3

出典：The Economical Intelligence Unit, Country Report, Chinaより作成

1-1-4 鉱工業部門の現状と課題

中国は石油、石炭、天然ガス、鉄鉱石、銅、金、その他希少金属等さまざまな資源の埋蔵が確認されている。しかし、歪んだ価格制度と採掘の安全性の問題によって中国の鉱業は大きな障害を抱えている。特に石炭採掘は「死の落とし穴」と呼ばれるように悪名高い。国営の鉱山は中国全土の年間生産量の60%を占めており、何千もの非国営鉱山（個人によるものを含む）と同様にその安全性に問題が指摘されて久しい。石炭の低価格政策が採掘安全性確保のための投資を妨げている。

同様の問題が金鉱山についても言える。中国はこれまで金の生産高は国家機密として発表しなかったが、1995年暮、政府は中国の金生産高は世界第6位で同年の生産は105トンと発表した。金生産はその後年々増加し、1996年には117トン、1997年には166トン、1998年には170トンにまで達した。金の取り引きは変動価格によって行われており、そのことが生産を加速させている一因である。金は正式には国家独占形態をとっているが、国家買上価格と市場価格とのギャップが不法な採掘を助長している。1994年には政府は金採掘において外国企業の参加を認める通達を出し、カナダの企業とアジア資源会社さらに山東金工業団体公司との合併会社が組織された。金は巨大な潜在需要があるとされており、1992年及び1993年には中国は年間200トンの金を輸入している。これは世界の生産量のおよそ10%に当る。しかし、人口1人当りの金消費量は0.2gと小さく、香港や台湾の6~7gに大きな差をつけられている。

また近年中国はバナジウム、チタン、ゲルマニウムといった希少金属を生産する重要な国となってきている。これらの金属は宇宙工学、電子工学等のハイテク産業にとって重要なものであり、中国の資源大国としての世界的地位の向上に一役買っている。加えて内蒙古自治区は世界最大の希土類元素の埋蔵があると目されている。

工業面では近年の中国の工業生産高はかなりの速度で増大している。1980年代においては、年平均12.6%の工業生産増加率が記録されており、世界的にみても例のない勢いである。この牽引となったのが郷鎮企業である。農村における余剰農産物は効果的に農村部に発展した小規模、低技術、労働集約型の製造業部門に投資された。1990年代には、特に1992年以降からは、外資企業も含めた私営企業が工業生産の増大に大きな影響を与えた。これら外資と私営企業の生産高は1997年時点でそれぞれ7.3%、10.6%と少ないが企業数では全体の75.4%におよんでおり、今後の急速な成長が期待されている。それに対し国有企業の生産高は1990年の54.6%から1997年には25.5%にまで落ち、今後の見通しとしてもさらなる下降が予想される。また集団企業は35.6%から38.0%とわずかながら上昇している。

工業生産品目を見ると、従来の重化学工業製品から近年は軽工業製品へと移行していることがわかる。

1970年代の終りには消費財が不足し、国産及び輸入品両者に対する需要がかなり高まった。しかし、一方では一部の消費財（例えば冷蔵庫や洗濯機等）が無計画な生産から供給過剰になるという皮肉な現象もみられた。1980年代中頃には消費財の需要は頂点に達し、その後は徐々に収束していった。1990年に入るとより洗練された高品質な製品を求める傾向が見え始め、輸入品に対する需要が急激な伸びを示した。こうしていわゆる「三角債」と呼ばれる銀行、企業、供給者の3者間の債権問題が発生し始めた。

国営企業はこうした状況のもと、生産過剰を抑制し、緊縮経営に乗り出さざるをえない状況になった。しかし、緊縮経営における生産縮小は多数の国営企業の経営を悪化させ倒産にいたらしめる要因となった。1998年新しく首相となった朱鎔基はこうした状況を打開すべく、大胆な国有企業改革に乗り出している。

表1-1-3 産業別GDP構成

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
									(%)	
農林水産業	n/a	24.5	21.8	19.9	20.2	20.5	20.4	18.7		n/a
工業	n/a	37.4	38.6	40.8	41.4	42.3	42.8	42.5		n/a
建築業	n/a	4.7	5.3	6.6	6.4	6.5	6.7	6.7		n/a
サービス業	n/a	33.4	34.3	32.7	31.9	30.7	30.1	32.1		n/a

出典：The Economical Intelligence Unit, Country Report, China, 1996, 1997, 1998, 1999.

1-2 開発調査の実施状況

1-2-1 開発調査実施状況

中国に対する平成10年度（1998）末までの鉱工業開発調査（中国工場近代化調査を除く）は合計14件である。当フォローアップ調査団は2回（1999年12月及び2000年2月）に分けて調査を行った。調査実施においては案件関連省庁及びカウンターパートでのヒアリングを行った。なお、14案件の実施状況は下表の通りである。

表1-2-1 調査種類別構成推移

調査種類	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
ファイブポリシー調査	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	7
マスタープラン調査	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5
資源調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASEANプラントリノベーション調査	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査（V/S型）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査（V/P型）	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
計	5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	14

表1-2-2 分野別構成推移

分野	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
鉱業	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
エネルギー	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6
エネルギー一般	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
木材産業	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
木材産業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水産資源	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
再生エネルギー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
工業	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4
工業一般	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
化学工業	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
鉄鋼・鉄鋼	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
窯業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
機械工業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の工業	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
その他	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
計	5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	14

表1-2-3 事業規模別構成推移

事業規模	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
-100百万円	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
100-500百万円	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	11
500-1000百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
不明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	2	14

1-2-2 開発調査実施後の実現状況と現況区分の変更

開発調査実施後の実現状況をまとめると下表の通りである。ここでは、状況をフィージビリティ調査等（フィージビリティ調査、ASEANプラントリノベーション調査、その他F/S調査）とマスタープラン調査等（マスタープラン調査、資源調査、その他M/P型調査）に分けて示した。

表1-2-4 フィージビリティ調査等 終了年度別実現状況（毎年）

実施段階	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
1 実施済	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
2 一部実施済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 実施中	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4 具体化新中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 具体化準備中	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6 遅延、中断	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7 中止、消滅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
計	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	7

表1-2-5 フィージビリティ調査等 分野別実現状況

実施段階	実施済	一部実施済	実施中	具体化進行中	具体化準備中	遅延、中断	中止、消滅	計
分野								
鉱業	0	0	0	0	0	0	0	0
エネルギー	3	0	0	0	0	1	1	5
エネルギー一般	0	0	0	0	0	0	0	0
水力発電	2	0	0	0	0	1	1	4
火力発電	0	0	0	0	0	0	0	0
送配電	0	0	0	0	0	0	0	0
ガス、石炭、石油	1	0	0	0	0	0	0	1
新、再生エネルギー	0	0	0	0	0	0	0	0
工業	0	0	1	0	1	0	0	2
工業一般	0	0	1	0	0	0	0	1
化学工業	0	0	0	0	1	0	0	1
鉄鋼、非鉄金属	0	0	0	0	0	0	0	0
窯業	0	0	0	0	0	0	0	0
機械工業	0	0	0	0	0	0	0	0
その他の工業	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	3	0	1	0	1	1	1	7

表1-2-6 フィージビリティ調査等 調査種類別実現状況

実施段階	実施済	一部実施済	実施中	具体化進行中	具体化準備中	遅延、中断	中止、消滅	計
調査形態								
フィージビリティ調査	3	0	1	0	1	1	1	7
ASEANプラントリノベーション調査	0	0	0	0	0	0	0	0
その他調査	0	0	0	0	0	0	0	0
計	3	0	1	0	1	1	1	7

表1-2-7 マスタープラン調査等 終了年度別実現状況 (毎年)

年度	1974-88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	計
1 新湖	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7
2 湖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 湖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7

表1-2-8 マスタープラン調査等 分野別実現状況

分野	実施段階	進行、活用	遅延	中止、消滅	計
鉱業		2	0	0	2
エネルギー		1	0	0	1
エネルギー一般		1	0	0	1
水力発電		0	0	0	0
火力発電		0	0	0	0
送配電		0	0	0	0
ガス、石炭、石油		0	0	0	0
新、再生エネルギー		0	0	0	0
工業		2	0	0	2
工業一般		1	0	0	1
化学工業		0	0	0	0
鉄鋼、非鉄金属		0	0	0	0
窯業		0	0	0	0
機械工業		0	0	0	0
その他の工業		1	0	0	1
その他		2	0	0	2
計		7	0	0	7

表1-2-9 マスタープラン調査等 調査種類別実現状況

調査形態	実施段階	進行、活用	遅延	中止、消滅	計
調査形態		0	0	0	0
マスタープラン調査		5	0	0	5
資源調査		0	0	0	0
その他調査		2	0	0	2
計		7	0	0	7

本調査の結果、中国において実施された14案件の内、3件（CHN001、CHN003、CHN007）において現況区分の変更が確認された。その他の案件に関しては現況の変更は認められなかった。参考までに下表に本フォローアップ調査開始前と開始後における現況区分を示した。

表1-2-10 開発調査実施後の状況

案件コード	案件名	現況区分		現状
		(調査前)	(調査後)	
VNM001	ダナム電力システム改修計画調査	実施中	具体化進行中	1997年ヴィエトナム政府により正式にFIS採択。1999年9月に日本工営が詳細設計開始。詳細設計は12月には終了予定で、若干の修正点はあるが、JICA調査時と内容はほぼ同様。
VNM002	ハイテクパーク計画MP及びFIS調査	具体化準備中	具体化準備中	BOMを設置して開発準備をしている。資金不足からJICA調査のフェーズ1をさらに3段階に分けて、ステップ1を2003年に完了する予定。
VNM101	ハノイ地域農業開発計画調査	進行・活用	進行・活用	2005年～2010年の工業振興プログラムのマスタープランを現在作成中。これは、中小企業向け工業団地を新たに開発する内容である。
VNM102	全国電力開発計画調査	進行・活用	進行・活用	経済危機によって電力開発計画の基本計画が変更になり、JICA調査結果は下方修正された。フェーズ1には円借款、Season3にはスエーデンの資金協力が実施された。
VNM104	標準化軽量・検査・品質管理MP調査	進行・活用	進行・活用	工業標準化に係わる行政システムと組織体制が確立、品質システム認証・試験所認定、試験・検査・校正の整備が実施された。

1-2-3 個別案件の概要と評価

同国にて実施された14案件は以下の通りである。

CHN001	五強溪水力発電開発計画調査	(F/S、水力発電)
CHN002	欧江水力発電開発計画(灤坑・黄浦地点)	(F/S、水力発電)
CHN003	産業廃水処理・再生利用計画調査	(F/S、工業一般)
CHN004	十三陵揚水発電計画調査	(F/S、水力発電)
CHN005	神府東勝鉍区炭質管理システム計画	(F/S、ガス・石炭・石油)
CHN006	神木炭総合利用調査計画	(F/S、化学工業)
CHN007	紅石ダム揚水式水力発電所F/S計画	(F/S、水力発電)
CHN101	工業省エネルギー計画調査	(M/P、エネルギー一般)
CHN102	金型産業振興計画調査診断調査	(M/P、その他工業)
CHN103	青島輸出加工区開発計画	(M/P、工業一般)
CHN104	徳興鋼鉍山廃水処理計画調査	(M/P、鉍業)
CHN105	寧夏石炭資源開発利用計画調査	(M/P、鉍業)
CHN901	特許情報検索システム開発計画	(M/P、その他)
CHN902	徳興鋼鉍山鉍廃水処理計画詳細設計調査	(M/P、その他)

(計14案件)

CHN001 五強溪水力発電開発計画調査

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間	: 1980年1月～2月
最終報告書作成時	: 1980年10月
カウンターパート	: 国務院電力工業部/電力工業部長沙勘测設計院
開発調査担当コンサルタント	: 電源開発(株)
現況区分	: 実施中
提言	:

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関] : 中南測量調査設計

[実施内容] : ダムの建設

電力工業部中南測量調査設計院の調査に基づき、日本調査団の技術的・経済的妥当性を測る調査によって決定された内容である。

(i) ダムの目的 発電を主とし、洪水防止及び水上運輸等を兼ねた多目的ダム

(ii) 工事諸元 土石の掘削935万 m^3
コンクリート455万 m^3

(iii) ダムの仕様 重力式コンクリートダム (高さ104m、長さ785m)

正常貯水位120m

洪水防止貯水池容量41億 m^3 (内18億 m^3 は臨時用)

洪水防止制限水位116m

洪水防止最高水位128.4m

(iv) 発電容量 発電機31~35万kW 5台 (計150~175万kW)

保障出力39.3万kW

年間発電量71.0~74.7億kWh

送電線500kW、650kW

(v) 中樞配置 左岸 (自然条件、運行安全性、施工便宜性、工事経済性より判断)

【総投資額】 : 14.76億元 (ただし貯水池による水没処理補償費は含まない)

【工程】 : 1979~85年

【技術的信頼】 : 水力エネルギー計画、中樞配置、導流施工等は論証・研究済み
基礎岩盤、水力学等は一步進んだ試験・基礎処理済み

建築物の構造応力分析、その他の技術科学研究については研究必要

【課題】 : 現在の施工水準は四つの現代化建設の要求を満足させる水準に達して
ない

海外の進んだ技術、大型プラント及び大型施工機械設備を導入して施工
速度を早め、設計及び施工管理水準を向上させることが必要

(b) 提言の根拠

【フィージビリティ】 : 有りと判断される

【期待される効果】 : 湖南省の電力不足が解消される

湖北、湖南の電力の有機的配分に大きな役割を果たす

尾瀾地区の洪水被害を軽減する

水の航行が改善される

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更 : 「実施中」から「実施済」

カウンターパートの変更 : 近年の行政改革によって従来の「湖南省電力工業部」から「湖南省電力公司」

として民営化された。また五強溪水力発電所の直接管理は「湖南省五凌水電開発有限責任公司」に任されている。両公司は現在は民営化されたといってもまだ国家の保護下であり、完全に民営化された訳ではない。しかし、将来5年後には完全民営化される予定である。現在、「湖南五凌水電開発有限責任公司」は湖南省電力公司（56%）、華中電力集团公司（11%）、湖南經濟投資公司（33%）が株式保有している。

実現・具体化された内容：

—JICAのF/S調査後、中国側で岩盤調査等の技術調査がされ、1989年4月よりダム建設が開始され、1996年12月に終了した。

—総投資額は82億元で、内62億元は国家開發銀行、中国建設銀行、湖南省經濟建設投資公司からの借款である。残りは省政府からの資金であり、主としてダム建設地立退き住民への賠償金として使用された。

—完成したダムの仕様は；

- ・ 正常貯水位108m
- ・ 洪水防止貯水池容量13.6億m³
- ・ 洪水防止制限水位98m
- ・ 洪水防止最高水位108m

—ダムの発電容量は；

- ・ 発電機5台、計120万kW
- ・ 保障出力25.5万kW
- ・ 年間発電量53.7億kWh

—ダム建設はJICAのF/S終了（1980年）後、9年経ってから実施されている。この工期遅延の理由は、①建設規模が巨大であったこと、②埋没耕地面積が大きかったこと、③立退き住民の移転に時間がかかったこと、④ダム建設において技術的難度が高かったこと、による。

—ダムの規模はかなり計画当初より縮小されている。この理由は①移転先の確保が難しいため、立退き住民の数を減少させるため、②建設費が非常に高くかかるため、の2点である。

—建設費は計画当初14.76億元（立退き住民への賠償金含まず）であったが、実際の投資額は82億元であった。これは、①1980年代の經濟成長によって急激な物価上昇が見られたこと、②立退き住民への賠償金が莫大であったこと、による。

—完成したダムによって、現在湖南省の電力不足は解決した（經濟の低迷から1996年以降より電力供給過多状況が見られる）。また当ダムのもう一つの目的であった洪水の防止に関しても、以前に比べ洪水の規模は小さくなった。しかしながら、洪水多発地区である尾欄地区において1996年のダム建設以降も96年、98年、99年と洪水は起きている。したがって、湖南省電力公司では、現在の財政状況及び技術状況から

見ると当初計画通りの規模のダムを建設した方がよかったと考えている。

－送電網に関しては、計画通り「五強溪－常德－株州」系統、「五強溪－桜郎－株州」系統の2系統が完成しており、湖北電力網とも連結されている。

－現在、湖南電力公司では元水（五強溪がある流域）の開発を計画中である。現状では電力供給過多であるが、湖南省の1人当りの電力消費量はまだ低く、今後増加していく可能性が十分にある。特に第三次産業分野での電力消費は伸びる可能性が高い。また水力発電は環境面において汚染がほとんどないという点で非常に重要な発電形態であり、さらに火力発電に比べ電力消費ピーク時の電力供給調整がしやすい等の利点があるため、元水の開発を積極的に進める計画である。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：不明

－JICAの当F/S調査は1980年に終了しており、今から20年前である。したがって、今回のヒアリングに出席してもらった5名の方はJICA報告書を見たことはないとのことであった。ただし、湖南省電力公司、五凌水電開発有限公司及び設計院には報告書は保管されているはずとのことであった。

－ダムの建設時期及び規模は当初計画と多少変更はあったが、全体的にはJICA報告書は非常に有用であった。

－今後の日中協力として、F/S調査だけに止まるのではなく広範囲にやっていきたい。例えば、五強溪水力発電所では近年新設備を導入したが、電源開発（株）からその際にアドバイスをもらったように、適宜適切な指導や、発電所設備に問題が生じた時の対応策、省エネルギーへの設備改善といった管理面での中国側の経験不足に対する支援がほしい。

CHN002 欧江水力発電開発計画（灘坑・黄浦地点）

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 : 1982年6月～11月、1983年7月（計2回）

最終報告書作成時 : 1984年3月

カウンターパート : 国务院水利電力部／華東勘测設計院

開発調査担当コンサルタント : 電源開発（株）

現況区分 : 遅延・中断

提言

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言（灘坑地点）

【プロジェクト実施機関】：華東勘测設計院

【実施内容】：ダム建設

(i) ダムの目的 発電が主体

(ii) ダムの仕様 中央1*水壁型ロックフィル（高さ165m）

正常満水位160m

総貯水量35億 m^3

(iii) 発電容量 発電機150MW（4台）、計600MW

年間発電量1,046GWH

送電線（灘坑～萌水）220kV*46km、500kV*250km

【総投資額】：13億4,600万元

【工程】：1986～93年

【課題】：約4万人の水没移転に対する対策が急がれる

1986～1993年の工事期間の後、1993年より運転開始予定

（遅くとも90年代に運転すること）

(b) 提言の根拠（灘坑地点）

【フィージビリティ】：有りと判断される

【期待される効果】：華東地区へ十分な電力が供給される

(c) 以下の設備投資プロジェクトを提言（黄浦地点）

【プロジェクト実施機関】：華東勘测設計院

【実施内容】：ダム建設

(i) ダムの目的 発電が主体

(ii) ダムの仕様 中央1*水壁型ロックフィル（高さ50m）

正常満水位38m

総貯水量7億 m^3

(iii) 発電容量 発電機60MW（4台）、計240MW

年間発電量846GWH

送電線（黄浦～萌水）220kV*61km

(iv) 中樞配置 右岸

【総投資額】 : 7億4,000万元

【工程】 : 1994～99年

【課題】 : 河道の砂礫層が厚い（最大約55m）

6万人の水没移転に対する具体的対策が急がれる

追加調査を含めた実施設計を実施する

建設に必要な諸準備を実施する

1994～1999年の工事期間で99年より運転開始予定

（遅くとも2000年までに運転すること）

d) 提言の根拠（黄浦地点）

【フィージビリティ】 : 有りと判断される

内部収益率 (IRR) =10.2%

【期待される効果】 : 華東地区へ十分な電力が供給される

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更：なし

カウンターパートの変更：行政改革によって中国水力電力部は、1995年に水力部及び電力部の2つに分かれ、またさらに電力部は国家電力公司となった。JICAのF/S調査時はプロジェクトは国家管理であったが、近年の政策変更により地方の管理に任されるようになり、現在は当プロジェクトは浙江省電力部が管理し、そこからの委託によって華東勘测設計研究所が建設に係る調査等を行っている。

実現・具体化された内容：

—1981年に日本側（電源開発（株））と中国側（華東勘测設計研究所）によってF/S調査が開始された。日本側は調査に必要な経費及び設備を負担し、中国側は地形、地質、水文等を調査して1984年にF/Sレポートが完成した。このレポートは灘坑と黄浦水力発電両方が含まれていたが、中国側は灘坑水力発電所建設に関してさらに追加レポートを作成し、同年中国水力電力部へ提出した。この後、灘坑水力発電所のみにおいて初歩設計（詳細設計の水準レベルの調査）をすることが認可され、華東勘测設計研究所は1984～87年に初歩設計を完了し、国家計画委員会へ提出した。しかしながら、浙江省の資金不足とダム建設による水没地区の住民移転問題（当時4万人の移転問題）が未解決であったという2点の理由から、当計画

は承認されなかった。

—1980年代中頃から90年半ばまでは、国家の発電政策が火力発電中心の傾向にあり、水力発電への投資は見送られるようになった。

—現在、華東勘测設計研究所では灘坑水力発電所プロジェクトの見直しを行い、将来において実施できるように水没地区の移民計画の概要と資金面での調達計画を実施しているが、浙江省電力局からの指示がないために、それ以上進めることはできない。

—しかし、現在においてもやはり灘坑水力発電所建設は重要であると見ている。その理由は；

①華東電力系統の多くが火力発電に頼っており、火力発電の故障が心配されている、②欧江には現在ダムはなく、洪水対策としてダムが必要である。ただし、洪水防止対策のためには、さらに規模の大きいものが必要である、③付近には温州市があり、当市の今後の発展のために都市給水が必要である、④ダムの建設によって発電以外にも農業用水、都市水道の供給等によって地域の経済発展が図れる、⑤現在は浙江省及び華東電力系統において電力不足は起こっていないが、今後経済発展につれて電力不足が起こる可能性がある、⑥浙江省の欧江を除き、すべての河川が開発済みであり、開発河川として欧江が残っているのみである、等が挙げられる。

—黄浦水力発電所に関しては、現在のところ全く建設見込みはない。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：有

—JICAのF/S報告書は中国側、特に華東勘测設計研究所が提出した資料を基に作成されており、報告書完成後は、日中両国にそれぞれ保管され、中国側には中国語版がある。当時の中国側にはF/S報告書作成の経験が乏しく、作成のノウハウが分からなかったが、日本側の協力によりF/S報告書の作成技術を学ぶことができた。特に環境評価を報告書内の重要な項目に入れる等の事項は中国側にとって非常に新しい概念であった。その後、華東勘测設計研究所が初歩設計を作成する際にはF/S報告書のデータを引用しており、非常に有効に使用された。

—現在、中国側にもF/S調査に係る技術能力が備わっており、世界銀行と共同で外国のプロジェクトのF/S調査も実施できるようになった。したがって、今後は日本側からのF/S調査のみの協力はあまり必要ではないと考えているという意見が提出された。

CHN003 産業廃水処理・再生利用計画調査

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 : 1989年3月、1989年11月～12月
1990年2月～3月、1990年7月～8月 (計4回)

最終報告書作成時 : 1991年3月

カウンターパート : 国家科学技術委員会環境科学技術弁公室

開発調査担当コンサルタント : 三菱化学エンジニアリング (株)

現況区分 : 具体化準備中

提言 :

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言 (燕山)

[プロジェクト実施機関] : 燕山石油化工総公司

[実施内容] : 廃水処理・再生利用設備建設

排水処理場追加処理設備建設

簡易処理・回収設備建設

再生利用設備建設

処理能力 簡易処理・回収 (11,426m³ /日)

再生利用 (14,974m³ /日)

悪質排水処理 (2,952m³ /日)

[総事業費] : 4億1,608万元 (内建設費3億7,446万元)

[工程] : 建設期間2年

[課題] : 各排出口の汚濁物質量の低減を図る

再生利用水の基準を適正化する

用水量の削減

(b) 提言の根拠 (燕山)

[フィージビリティ] : 有りと判断される 内部収益率 (IRR) =56.4%

[期待される効果] : 工業用水制約が解消される

排水基準に合格となる

(c) 以下の設備投資プロジェクトを提言 (太原)

[プロジェクト実施機関] : 太原化学工業公司

[実施内容] : 前処理設備の建設
羅城排水処理場設備の建設
簡易処理・回収設備の建設
再生利用設備の建設
農業用水向け処理設備の建設
汚泥処理設備の建設

処理能力 簡易処理・回収 (41,085m³ /日)
再生利用 (33,033m³ /日)
悪質排水処理 (15,630m³ /日)
集合排水処理 (39,450m³ /日)

[総事業費] : 7億4,839万元

[工程] : 建設期間2年

[課題] : 各排出口の汚濁物質量の低減を図る
再生利用水の基準を適正化する
用水量の削減

(d) 提言の根拠 (太原)

[フィージビリティ] : 無しと判断される 内部収益率 (IRR) =1.6%

[問題点] : 悪質排水の前処理設備が高価である (発生源対策が必要)
現状の工業用水回収率が低い

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

(燕山石油化工有限公司)

現況区分の変更: 「具体化準備中」から「実施中」

カウンターパートの変更: 近年の行政改革によって従来の「中国国家科学技術委員会環境科学技術弁公室」が「中国科学技術部農村与社会發展司資源与環境処」に改編された。

実現・具体化された内容:

—1991年JICA調査の後、燕山石油化工の状況はこれまでの悪名高き「汚染工場」を払拭し、大きく改善さ

れた。改善に関してはJICAの報告書を参考にしたが必ずしも提言通りではなく、その後の燕山石油化工の実情に合わせて独自の改善を実施した。具体的な対策として、以下の事項が実施された。

1) 汚水源の管理強化；各工場とCOD削減の協定を結び、また一定の指標を設定してCOD排出の削減に努めた。例えば、COD排出量が基準値よりさらに1トン削減すれば300元の奨励金、1トン超過すれば300元の罰金制度を課す等によって労働者への積極性を引き出す努力をしている。これによってCOD排出量は3,680トン（1991年）から3,122トン（1999年）に減少した。

2) 生産部門でのクリーンな生産；1993年より国家環境保護局の指導の下に、毎年2～3のプラントについてクリーン検査を実施し、現在までに19のプラントを検査済み。この検査の中で生産の科学的管理、技術革新等を含む480の改善案が出され、これによって汚水量の削減及びエネルギー消費の節約が実現し、価格計算では3,500万円の節約となった。

3) 汚水と清水の分離；北京市の環境基準に沿ってCOD60mg/l以下を河川に排出している。この分野においても53の改善提案がなされ、現在はすべて解決した。

—汚水処理に関しては以下の事項を実施した。

1) 前処理設備を設置；化学工場においてスチーム熱供給を実施し、また最適排水を行った。結果としてCODが大幅に削減された。第2化学工場においては前処理設備を、第3化学工場には前処理設備及び污水浄化装置を設置した。ポリエステル除去においては前処理設備及び円錐脱水機を設置した。

2) 污水処理場の新規建設；石油化学製品（メタノール）の生産拡大（年産30万トンから45万トン）に合わせて94年末に2,500トン/h処理能力設備を建設した。また2つの旧施設の内一つは750トン/hから1,500トン/hの能力に改善され、現在3基合計で14万トン/日の污水処理能力を有する。ただし実際には1日当たり7～8万トンの污水処理で十分であるため、現在の污水処理施設は十分な処理能力で余裕をもっている。

3) 観測システムの建設；各工場の排水口にpH計、流量計、COD計等の計測機器を取り付けることを現在準備中である。

—汚水処理に関しては、資金はすべて燕山石油化工有限公司が自己調達しており、総投資額は3.5億元である。

—再利用についてはJICA調査後に燕山石油化工有限公司及び中国科学技術委員会生態環境研究センターが協力して污水処理・再利用を実験的に実施した。これは第8次五カ年計画の重要課題の一つであったが、以下の2つの要因から実用化はされていない。

1) 政府の政策；水の価格は低く抑えられており（工業用は1.5元/トン）、企業にとって処理水（原価消却費用を含めると2元/トン、減価償却費を除くと1.7～1.8元/トン）を使用するインセンティブが低い。

2) 工場排水中に塩が混入しており、脱塩に非常なコストがかかる。

—燕山石油化工では環境保全に力を入れており、公司内に環境保全処を設置し、公司全体で約900名の環境保全専門家が働いている。

(太原化学工業集団有限公司)

現況区分の変更：なし

カウンターパートの変更：近年の行政改革によって従来の「中国国家科学技術委員会環境科学技術弁公室」が「中国科学技術部農村与社会発展司資源与環境処」に改編された。

実現・具体化された内容：

—1991年に南堰排水処理場は完成し、93年より稼働を開始した。前処理能力は6万 m^3 /日で、総投資額は7,000万元である。しかしながら、この処理場はJICA調査の前に中国側が独自に実施していた計画である。南堰排水処理場は工場排水だけでなく、地域の生活排水をも処理する総合的な処理場である。

—南堰排水処理場は現在うまく稼働しておらず改善が必要とされている。北京清華大学によってF/S調査がされ、新設備を導入する小規模改善、及び排水回収・再利用を目指した大規模改善の2つの方法が計画された。前者は総投資額700~800万元で国家の認可を取得済みである。後者は総投資額1億元であり、資金不足のために国家の認可が得られていない。

—現在の処理設備では、当工場からの全排水の50%以上が太原市の環境基準を満たしていない状況であるが、南堰排水処理場の小規模改良によって50%は市の環境基準を満たすようになると見込まれている。大規模改良が完成した後もやはりその比率は同じである。なぜなら、大規模改良は排水量より排水浄化の質に重点を置いており、回収・再利用を目指した改良であるからである。

—南部地域の化学肥料工場の汚水処理については山西省計画委員会の下でF/S調査を完了し、国家に申請した段階であり、まだ実施していない。この計画は処理能力4.5万トン/日で内2.4万トンが再利用される計画である。総投資額は8,000万~1億元である。しかし、投資金額が莫大であり、資金の調達難しいという問題がある。

—南堰排水処理場の小規模改良及び大規模改良、さらに南部の化学肥料工場排水処理を1つのパッケージとして円借款等の支援を受けたい意向をもっている。

—国家の通達により2000年末までに国家レベルの環境基準に達せない工場はすべて閉鎖される予定であり、この面で当会社は非常に大きな悩みとなっている。

—クリーン生産計画を実施中である。これは生産工程の改善によって工業排水を再利用するもので、計画はできており、一部実施した。1996年の「工場近代化計画調査」の中で実施した。水酸化ナトリウム製品

に関しては実施済みである。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

(燕山石油化工有限公司)

JICA報告書の中国語翻訳の有無：無し

—JICA報告書は中国語訳はしていないが内容はよく理解している。報告書の提案は非常に役立っており、特に生産工程のクリーン化において簡易処理・回収を取り入れており、非常に有効であった。また全体的にはほぼ報告書の提案・勧告は実施または考慮された。

—JICA報告書を参考にして污水处理施設等の建設を実施したが、簡易処理・回収面で非常に効果を上げたため、生産工程の中で排出される汚水の量が大幅に減少した。工場全体の生産量が増えているにも関わらず汚水排出量は増加していない。污水处理能力は当初計画の通り1日当たり14～15万トンを実現したが、実際には半分の7～8万トンの汚水が処理されているのみで、設備的に半分しか稼動していない。そのためランニングコストが高くついているという矛盾がある。これは近年の景気停滞における生産の伸び悩みから、当初の設計段階において予測していた汚水量に達していないためである。

(太原化学工業集団有限公司)

JICA報告書の中国語翻訳の有無：無し

—JICA報告書は情報が膨大であるため中国語訳はしていないが、日本語版でも内容は十分理解できる。報告書によって排水の状況を把握でき、排水処理問題を如何に解決すればよいかを理解できた。大変有用な情報が満載されており、南堰排水処理場の改良及び南部の化学肥料工場排水処理場建設に非常に役立っている。

—しかしながら、報告書提言実現には7億元（1991年当時）の投資を要し、これだけの資金の調達には非常に困難がある。

CHN004 十三陵揚水発電計画調査

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 ：1990年7月

最終報告書作成時 ：1990年1月

カウンターパート : 華北電業管理局/北京勘测設計院

開発調査担当コンサルタント: 電源開発 (株)

現況区分 : 実施済

提言 :

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関] : 北京勘测設計院

[実施内容] : ダムの建設

(i) ダムの目的 他の多目的ダムの発電量を補うためのピーク型発電所

(ii) ダムの仕様 アスファルト表面遮水型ロックフィル (高さ120m)

貯水池 (下池) 既設

(上池) 有効貯水容量 380万 m^3

(iii) 発電容量 地下式発電 (幅20.7m、高さ44.6m、長さ149m)

出力800MW (200MW*4台)

ピーク継続時間5時間

[総投資額] : 11億9,786万6千元

[工程] :

[課題] : 下部ダムの漏水防止対策 (越流部の施工は注意が必要)

発電所空洞の安定化をする (応力測定の実施)

ポンプ水車設置の工事体制の確立

高落差大容量水圧鉄管の設置にかかる技術の確立

上部池遮水壁の確実設計

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ] : 有りと判断される 内部収益率 (IRR) =11.7%

[期待される効果] : 京津唐系統において電力消費ピーク時においても十分な電力供給ができる

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更: なし

カウンターパートの変更: 近年の大規模行政改革により、「華北電業管理局」は「華北電力集团公司」となった。そしてその中の「十三陵蓄能電庁」が直接発電所を管理している。

実現・具体化された内容：

ー現在発電機は4機あり、第1号機は1995年12月に完成し、その後半年ごとに各発電機が建設され、最終の第4号機は1997年6月に完成した。

ー総工事費は37.1515億元かかっており、内OECDからの円借款は130億円（総投資の約30%）。内貨としては北京国際電力開発投資公司及び国家開発銀行から資金が供給された。

ーすべての提言・勧告はクリアーしており問題はない。ただし、一部設計時点と変更したところがある。それは当初ピーク時の電力補充として十三陵揚水式発電を捉えていたが、現在ではピーク時以外にも使用しており、他の発電所とのネットワークを形成している。そして、ネットワークの形成における経済効果を最大にすることを考えており、その点からするともう一つ揚水式発電所があったほうが経済効果が高いと判断されている。現在その建設を研究中である。ただし、電力量はすでに十分であるためにそれほど急を要する必要はない。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：不明

ー今回の調査はダム管理を実際に行っている十三陵蓄能電庁との面接であり、その上部組織かつカウンターパートである華北電力集团公司からの意見聴取はなかった。そのため、JICA報告書の活用等についての意見は得られなかったが、十三陵揚水発電所の規模及び発電量はJICAのF/S調査の結果とほぼ一致していることから、かなり報告書を活用したと思われる。

ー当揚水式発電所の建設の意義は非常に大きく、建設前には電力不足のため計画的停電等があったが、現在では十分な電力が供給できるため、停電は全くなくなった。また、4機の発電機によって80万kWの電力を供給できるが、普段は1台の運転で十分であり、夕方4時以降及び夜間の消費電力が増大するときのみ2台目、3台目の発電機を運転するという状況である。4機ともフル稼働するのは式典等の特別な催しがあった時に限られている。

CHN005 神府東勝鉞区炭質管理システム計画

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 : 1990年9月、1991年2月、1991年6月～10月
1991年12月、1992年3月、1992年7月 (計6回)

最終報告書作成時 : 1992年7月
カウンターパート : 国家計画委員会能源部/華能精煤公司
開発調査担当コンサルタント: 三菱マテリアル (株)
現況区分 : 実施済
提言 :

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関] : 華能精煤公司

[実施内容] : 選炭設備及び混炭設備の建設
炭質管理センターの設置

全体計画 原炭処理能力1,200万t/年
破砕設備300万t*4基
水洗ジグ150万t*2基
原炭サイロ6,600t*2基、10,000t*2基
精炭サイロ10,000t*8基

[総投資額] : 2.4億元

[工程] : 選炭設備建設1991~97年
混炭設備建設1993~97年

[課題] : 輸送のための鉄道 (鉦区内及び包頭-大柳塔間) 建設
輸送のための道路 (包頭-車勝間) 建設

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ] : 有りと判断される 内部収益率 (IRR) =11.3%

[期待される効果] : 輸出炭の生産拡大
石炭輸出の増大と国際収支の改善

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更: なし

カウンターパートの変更: 近年の大規模行政改革により、「華能精煤公司」は「神華集団有限責任公司」と改名した。組織自体の変更はないが、以前に比べ経営範囲が拡大し、職員も150人から260人に増加。またこのプロジェクト実施は神府東勝公司、運銷公司、鉄道公司、煤質化驗センターの4つの企業によって

実施されている。資金は独自調達であるが、媒質化験センターには神華集団有限責任会社が資金（545万円）を投入し、また当センターの設備はJICAから供与されたものである。

実現・具体化された内容：

－1997年よりプロジェクトが実施されており、以下の設備が実現されている。

原炭処理能力1,200万t/年

破砕設備はロングホール掘削のため不要

水洗ジグ150万t（1基、国産）及びドイツKHD社より250万t/年の機器を3台購入

原炭サイロ6,600t*2基及び15,000t*2基

精炭サイロ10,000t*8基

上記の実現した設備は、ほぼ当初の計画通りであるが、原炭サイロの実現は当初計画に比べ10,000t多い。これは当炭田での石炭生産の増加を見込んでのことである。以上は当地8ヶ所の炭田の内、プロジェクトに含まれる大柳塔炭田及び活鷄兔炭田の2ヶ所を指している。

－1999年現在、年間1,600万tの石炭生産があるが、これは当初計画の年間6,000万tに比べ少なくなっている。神華では2005年までにこの量に達成する計画をもっている。ちなみに2000年には年間2,000万t～2,400万tの生産する予定である。

－石炭輸出量は2000年までに300万t～400万tと見られているが、これも当初計画に比べ非常に差異がある。当初は1995年までに年間3,000万tの輸出を計画していた。この輸出量減少の原因は石炭の国際価格の低下と需要量の減少である。

－炭質管理センターは指導を中心としたセンターで機材・設備も揃っており、順調に機能している。

－生産された石炭は主として鉄道にて運搬される。現在3線が建設及び建設中である。包頭－神木間（172km、1989年完成）、神木－さ州（270km、1997年完成）、さ州－黄華港（590km、2000年完成）。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：不明

－神華集団有限責任公司以て面会した張、郭両氏はエンジニアであるため、JICA開発調査の是非はもっと上部の機関によって決められるとのことからコメントはなかった。ただし、当プロジェクトの日本側F/Sの計画通りに実施されており、日本側の実施したF/S調査はかなり活用されたと思われるとのことであった。

－当社が所有する炭田は中国でもトップクラスの良質の石炭を産出するため、中国中央政府及び地方政府も当炭田開発に注目している。JICA開発調査は非常に相手側のニーズにあった有効な調査であった。

CHN006 神木炭総合利用調査計画

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 : 1993年2月～3月、1993年8月～9月
1994年1月～2月 (計3回)

最終報告書作成時 : 1994年8月

カウンターパート : 中国国際工程諮詢公司

開発調査担当コンサルタント : 三菱油化エンジニアリング (株)

現況区分 : 具体化準備中

提言 :

(a) 以下の設備投資プロジェクトを提言

[プロジェクト実施機関] : 中央機関として科学工業部
地方機関として内蒙古自治区包頭市

[実施内容] : 石油化学コンプレックスの建設

生産能力 アンモニア 33万t/年
 尿素 57.2万t/年
 メタノール 33万t/年
 酢酸 22万t/年
 都市ガス 50万Nm³/日
 自家用発電所4.9万 kW

[総投資額] : 86億2,180万元

[工程] : 設計・建設・試運転1996～99年
稼働開始2000年

[課題] : 海外からソフトローンを調達する
事業主体 (推進母体) を確立する
都市ガスの適正販売価格の設定
製品販売先の確保
原料石炭購入価格の設定 (廉価)

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ] :有りと判断される (ケース2の場合) 内部収益率 (IRR) =6.6%

[期待される効果] :都市ガス設備を含み公益性が高い

事業収益金による納税額は55億8,000万元 (14年間累計)

中国内陸部の開発に寄与する

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更:なし 「具体化準備中」

プロジェクトの現況:

—当プロジェクトは1987年に日中両国政府の協定によって開始され、日本エンジニアリング協会がF/Sを国家計画委員会に提出したことに始まる。当初生産品目は10品目が予定され、総投資額は110億ドルと巨額であったため、1990年から当プロジェクトに参加した国際工程諮詢会社が5項目に絞り込んだ。それでも投資額92億元が必要とされた。サイトとしては寧波、秦皇島、包頭が候補として上がったが、炭田地区であり、少数民族地区であり、交通の便が比較的よく、付近に市場がある等の理由から包頭に決定された。1992年7月国家計画委員会が正式に日本にF/S調査を依頼し、翌月8月JICAが調査開始。1994年に報告書ができ、同年7月中国政府に提出された。中国側は国家計画委員会、国際工程諮詢公司、内モンゴル計画委員会、包頭市計画委員会からなるプロジェクトグループを結成し実施の方向で検討を進めた。1994年9月内モンゴル自治区は日本の報告書をもとに建議書を作成し、国家計画委員会に提出した。この背景には内モンゴル自治区としては、1995年からの第9次5カ年計画に当プロジェクトを入れたかったことがある。この建議書の中で、当初の5品目は2品目に削減された(メタノール30万t/年、酢酸20万t/年、そして酢酸からポリエチレン5万t/年、総投資額58億元)。この2品目生産案件においては国家計画委員会及び国家化学工業部とによってF/Sが1994年に完成されている。

しかし、1996年投資制度改革が国家計画委員会より通達され、この新制度によって資本金制度(会社制度)が採用され、全てのプロジェクトにおいて実施サイトの地方政府は総投資額の30%を準備することが義務づけられた。当時内モンゴル自治区と包頭市は13億元しか準備できず、国家計画委員会の認可を受けられなかった。その後も国家計画委員会は当プロジェクトの重要性を認識し、外資の導入を試みた。その間日本(丸紅、日揮)をはじめアメリカ(Dasco、Prax)、イギリス(BP)、ドイツと協議をもったが、いずれも契約提携にはいたらず、現在手付かずのままになっている。

—代替案として内モンゴル自治区は1996年に天然ガス(イケジョ盟烏審旗から産出)を用いてメタノールと酢酸を製造するF/Sを作成した。この計画によるとメタノール年生産量17万トン、酢酸年生産量10万トン

で、総投資額は12億元である。この代替計画案は自治区計画委員会及び自治区石油化学工業庁が担当しており、特に計画委員会の中に天然ガス開発弁公室（1999年）が設立された。

－包頭市計画委員会は1992年「神木炭総合利用計画」の専門担当局として炭化工項目弁公室を設置し、当初は各関連機関から1名ずつ出向して弁公室を運営していたが、のち専属の職員3名となり現在に至る。当弁公室は環境調査や地質調査を続行しており、すでにある程度終了している。しかし、「神木炭総合利用計画」が進まない状況においては、今後当弁公室の統廃合も考えられる。

－当プロジェクトは石炭を有効利用しようという計画であるが、石油の国際価格が20ドル以下になると、このプロジェクトはフィージブルでないという危険性をもつ。

－包頭市は陝西省、山西省からのガスパイプラインを計画中で4～5年後にはガスが供給される予定であるため、当初計画の都市ガスは計画からすでに削除されている。

－尿素（農業用化学肥料となる）の価格は低く、利益が少ないためプライオリティは低い。また石炭から化学肥料を製造するより天然ガスから製造するほうがコストが低い。

－日本側としてはJICA案件となる以前に日本プラント協会が検討した。当時、三菱重工、宇部興産、千代田等多くの企業が絡んでおり、JICA案件でのコンサルタントである三菱油化エンジニアリングはそれらの会社を取りまとめる役割を演じた。これらの経緯から日本側最終報告書では各企業の要望が強く入り、費用が莫大になった。

－初期段階から関わっていた各企業は当プロジェクトの動向に注目しており、現在も年1回会合を開いて当プロジェクトについて意見交換をしている。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：無し

－中央政府から非常に高い評価を受けている。

－JICA最終報告書は中国語訳されてないが、日中間協議・調査における初期レポート及び中間レポートはいずれも中国語訳されており、レポート内容は十分理解している。

－代替案である天然ガスによるメタノール及び酢酸製造のF/SにおいてもJICA報告書は有効に活用された。

－最終報告書の内容は中国側のカウンターパートである国際工程諮詢会社にとって非常に有効であったと考えられる。日本側の開発に対する意見、使用する技術等を盛り込んでおり、役立てられた。包頭市にはこのプロジェクトが実施されることが最終目的であるので、レポートの内容がある程度中国側の意向と合致していればよいと考えている。

ー最終報告書からあまりに長い年月が過ぎると、レポート内容の有効性が低下する。したがって当プロジェクトにおいてもすでに報告書完成から5年以上が経っているため、もう一度F/Sをしなければならない案件もでてきている。

ー円借款の活用は、近年の円高等による為替レートの変動のリスクが非常に大きく問題になっている。

ー計画から円借款調印まで時間がかかりすぎる。

ー西北地区の貧困地区の開発に力をいれてほしい。当地は天然資源も豊かで開発の余地がある。

CHN007 紅石ダム揚水式水力発電所F/S計画

1、概要

(1) 今回フォローアップ調査実施前の概況把握

調査実施期間 : 1996年2月～3月、1996年5月～6月
1996年8月～10月、1997年1月
1996年3月、1996年5月
1997年7月～8月、1997年11月 (計8回)

最終報告書作成時 : 1998年1月

カウンターパート : 電力工業部東北電業管理部

開発調査担当コンサルタント : 電源開発(株)

(株) アイ・エヌ・エー

現況区分 : 具体化準備中

提言 :

(a) 以下のような設備投資プロジェクトが提言

[プロジェクト実施機関] : 東北電業管理局

[実施内容] :

(i) ダムの目的 発電を主体

(ii) 工事緒元

(iii) ダムの仕様 コンクリート表面遮水壁型ロックフィルダム (高さ78m、長さ502m)
体積2,200,000m³

(iv) 発電容量 1,200MW

送電線 (紅石発電所～東豊変電所) 500kV * 155km

(v) 中樞配置

[総投資額] : 62.83億元 (外貨分33.73億元、内貨分29.10億元)

[工程] : 1999～2000年 設計・入札
2001～2006年 工事期間
2005年 運転開始 (1号機)

[課題] : 出来る限り早期に運転開始

計画地点での気象観測、水文調査を継続

地質が堅硬なため、左岸鞍部の断層部追加調査及び放水口部の水深、地質調査が必要

下池 (紅石貯水池) の水位運用は揚水開始時はEL.289.60m、最高水位はEL.291.00mとする

系統安定性計算において、詳細計算が必要

東豊～本溪間の既設送電線を現行1回線から2回線にする

社会的、地理的、生態的及び環境的に工事跡地の有効利用、ダム周辺環境整備の検討を実施

移住者への適切な処置

重量物輸送の鉄道の健全性の確認

総事業費は売電収益で賄う

(b) 提言の根拠

[フィージビリティ] : 有りと判断される 内部収益率 (IRR) =27.0%

[期待される効果] : 東北電網において年々増大するピーク格差への対応

(2) 今回フォローアップ調査後の現況把握

現況区分の変更: 「具体化準備中」から「中止・消滅」

プロジェクトの現況:

—JICA調査時 (1998年) の中国側担当機関は電力工業部東北電業管理部であったが、その後国家電力局の下部組織である東北電力集団公司となり、さらに1995年5月には国家電力公司東北公司に組織改革された。この組織は国家の委託機関であるが、従来の国家電力局を継承した国家電力公司の下部組織で、遼寧省電力公司、吉林省電力公司、黒龍江省電力公司の3独立法人と同様の地位に位置している。

—東北3省における工業部門の近年の省エネルギー対策及び東北経済の不況から電力消費の伸率は年2%（計画策定時見込みは7-8%）となっており、現在のところ電力供給は十分である。そのため当プロジェクト実施の必要性はなくなった。

—当プロジェクトのF/S調査終了間際の1997年後半に電力市場の状況に変化が現れた。既存の設備でさえも供給電力過多の傾向が見られるようになり当プロジェクトの必要性に疑問が見えていた。ただし、この問題についての日本側との話し合いはもたれていない。JICA報告書完成（1998年1月）後、同年5月に中国側は費用面、効果面等を考慮の末、当プロジェクトの中止を正式に決定した。

—電力市場の状況が今後変化すれば当プロジェクトを再開する可能性も考えられるが、おそらく2005年以降になるであろう。その際に備え、報告書を含め関連の資料は白山発電所に保管されている。

—国家電力公司でのヒアリング調査<2000年2月実施>によれば、原子力発電（ベース発電）を補完するピーク調整時における電力供給方法としての揚水式発電所の建設を優先したいとの意向があり、原子力発電所がある浙江省、山東省の揚水式水力発電所の建設が優先され、本案件の実施が後回しにされたという経過もあるとのことである。

2、現地における本件JICA開発調査の評価

JICA報告書の中国語翻訳の有無：有り

—非常に熟考された効果のある開発調査であるというカウンターパートの意見であったが、市場変化に関しては予測しがたいものがあり、残念ながら当プロジェクトの開発調査は現在活用されていない。

—電力市場が今後変化し、電力のさらなる供給が必要とされた時には当プロジェクト調査結果を活用したいとの意向である。

—当F/S調査中の1997年ごろより、中国経済の伸び悩みから電力需要量が減少する傾向が見られ、当プロジェクトの実施について中国側では中止の方向を打ち出していたが、調査も終了間際にきていたために日本側との十分な意見交換もされなかった。

—中国側から「今後の開発の在り方としてダム式の大規模発電所建設ならば考慮するが、揚水式発電では発電規模も小さく、また石炭を使うため環境汚染の心配もあり実施の見込みは低い」という意見が提出された。