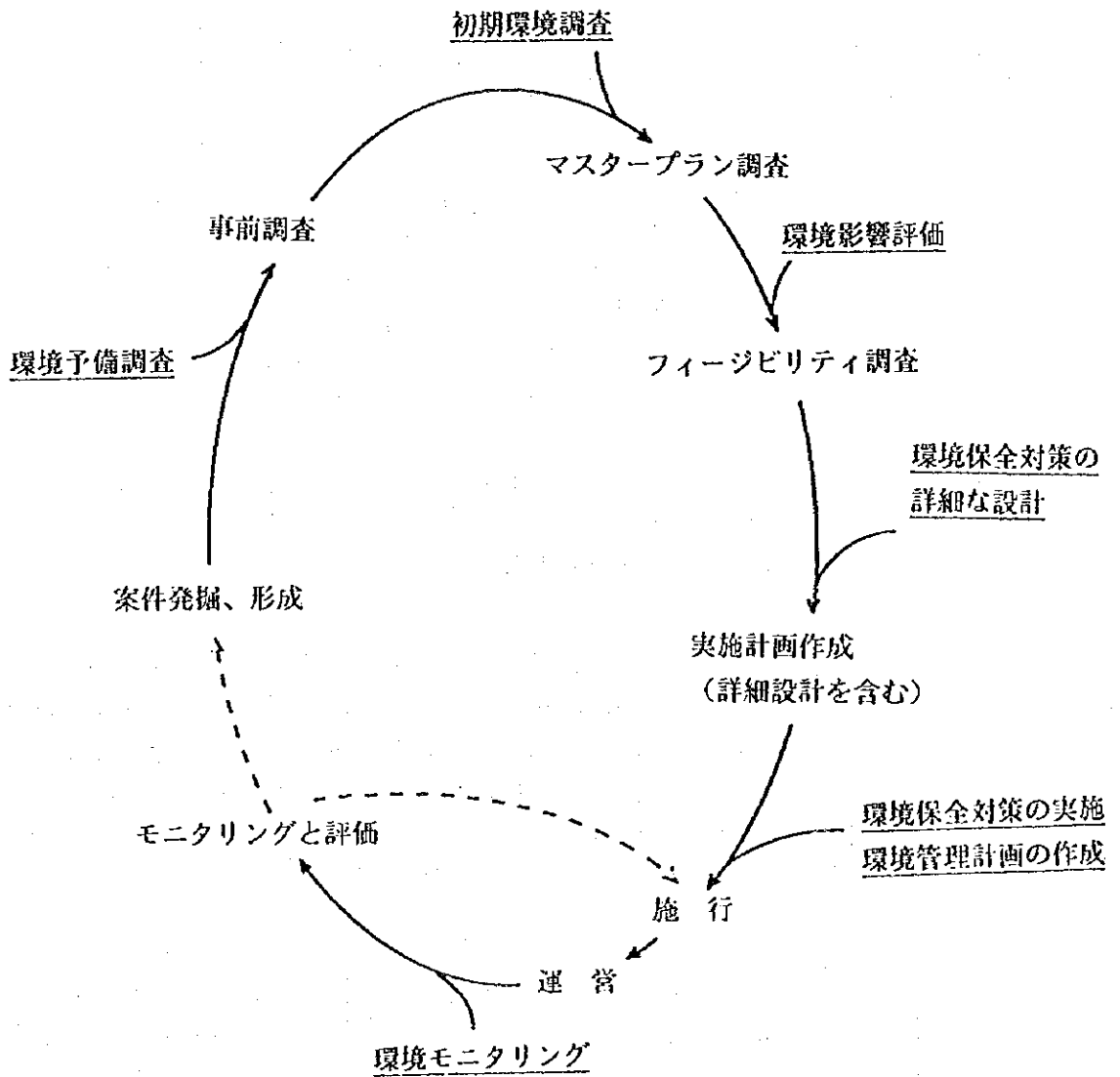


### 8.3 開発に伴う初期環境調査

寧夏の石炭資源の開発利用計画に対する初期環境調査を、国際協力事業団（JICA）の社会・経済インフラ整備計画に係わる環境配慮ガイドライン「X. 地域総合開発計画編」に準じて実施した。

- (1) 主な案件としては、下記事項がある。
  - 1) 炭鉱開発（採炭、選炭、防災）
  - 2) 火力発電所増強
  - 3) 石炭およびエネルギー多消費産業増強
- (2) 初期環境調査の手法は次の通り。概要を右に図示する。
  - 1) 上記の中の代表的な個々の案件について環境予備調査実施
  - 2) 全体つまり本調査（寧夏の石炭資源の開発利用計画調査）について、初期環境調査実施（IEE：Initial Environmental Evaluation）
  - 3) 上記調査のまとめと、次の段階であるフィージビリティ調査の際に必要な環境影響評価（EIA：Environmental Impact Analysis）の考え方の整理
- (3) 評定
  - 1) 個々の案件や全体調査の際、環境に関する個々の項目について評定を行うが、その区分は次の通り。
    - A： 重大な影響（インパクト）が見込まれる。
    - B： 多少のインパクトが見込まれる。
    - C： 不明（検討をする必要があり。調査が進むにつれて、明らかになる場合も十分に考慮に入れておく）
    - D： ほとんどインパクトは考えられない。IEE（初期環境調査）あるいはEIA（環境影響評価）の対象とはしない。
  - 2) 評定にあたっては、JICAで一定の基準が設けられている。しかし、評定者により多少の違いは生じ得る。

# プロジェクトサイクルにおける環境配慮の考え方



## 8.3.1 石炭鉱山開発についての予備調査

- (1) 石炭資源開発の重点は、既存の賀蘭山炭田（石炭井、石嘴山、汝箕溝鉱区）の充実発展と寧東炭田（靈武）地域の開発拡大である。
- 1) 賀蘭山炭田は無煙炭、粘結炭、一般用動力炭と各種石炭を産出している。
  - 2) 靈武地域では一般用の動力炭を産出する。
- (2) 石炭鉱山の開発に伴う環境予備調査事例として、賀蘭山炭田で汝箕溝鉱区の白芨溝煤礦の増強と寧東炭田で靈新煤礦開礦を対象とした。開発行為は次表の通りである。

開発行為		白芨溝煤礦	靈新煤礦
石炭採掘	現行能力	120万 t/y	—
	増強後	240万 t/y	240万 t/y
廃棄物堆積場	現行能力	約2万 t/y	—
	増強後	約20万 t/y	約18万 t/y
坑排水処理	現行能力	78万 t/y	—
	増強後	約257万 t/y	—

- (3) 個々の案件の環境予備調査として鉱山開発に対する調査を実施した。結果を右に表示する。要約すると下記の通りになる。この他、住民（従業員）増加、それに伴う生活施設や交通網拡充という変化もある。
- 1) 賀蘭山炭田地域は地盤がよく、地盤沈下の恐れは少ない。能力増強に伴う環境関連の課題としては、石炭採掘時のボタ処理、坑内から湧出する坑内水の処理と坑内で発生するコールベットガスの安全対策とガスの利用が挙げられる。
  - 2) 靈武地域は半砂漠であり、付近に地元住民は少ない。石炭採掘時のボタの処理と坑内排水を含む各種排水処理がある。また地盤沈下への監視もある。近くの磁窯堡には明時代の磁器製造の窯跡遺跡があり、この保護がある。

白芨溝煤礦			靈新煤礦		
環境項目	評定	今後の調査方針	環境項目	評定	今後の調査方針
水質	B	坑内湧水の処理	採掘ボタ	B	採掘ボタの有効利用 ボタ捨て場の管理
採掘ボタ	B	採掘ボタの有効利用	遺跡	B	炭田地帯に磁器窯跡 ボタ捨て場の管理 遺跡の保護
坑内ガス	B	坑内発生ガス (CH <sub>4</sub> )の総合利用	排水	B	坑内排水、洗炭排水、 生活排水の総合処理
			地盤沈下	B	恐れ懸念、要監視測定

## チェックリスト（鉱山開発）チェック結果

環境評価検討項目	対象施設		白菱溝煤礦		盤新煤礦	
	環境項目	評定	判断根拠	評定	判断根拠	
1. 社会生活						
(1) 住民生活						
1. 計画的な住居移転	D	地元住民極少数、鉱山関連者が6000人	B	鉱山関連で新規採用3,000人増加		
2. 非自発的な住居移転	D	開発予定地に住居極少数	B	サービス業務従事者に一部移動あり		
3. 生活様式の変化	C	生活が豊かになるとも考えられる	B	生活が豊かになる		
4. 住民間の軋轢	D	元々の住民は極めて少数	D	元々の住民は極めて少ない		
5. 先住民・少数民族・遊牧民	D	同上	D	同上		
(2) 人口問題						
1. 人口増加	B	生産増強のため、要員増加。家族も	B	生産増強のため、要員増加。家族も		
2. 人口構成の急激な変化	B	同上	B	同上		
3. その他	D	特になし	D	特になし		
(3) 住民の経済活動						
1. 経済活動の基盤移転	B	就業機会増加、当地の経済活動繁栄期待	B	就業機会増で当地の経済活動繁栄期待		
2. 経済活動の転換・失業	B	同上	B	同上		
3. 所得格差の拡大	D	元々の住民極く少なく、問題なし	D	元々の住民極く少なく、問題なし		
4. 農林業への影響	D	予定地は荒れ地で農地、林地なし	D	予定地は荒れ地で農地、林地なし		
5. その他	D	特になし	D	特になし		
(4) 制度・慣習						
1. 水利権の再調整	D	予定地内、河川なし	D	予定地内、河川なし		
2. 組織化等の社会構造の変更	B	新規従業員の組織化必要	B	新規従業員の組織化必要		
3. 既存制度・慣習の改革	B	新規従業員の適応体制作り等対策必要	B	新規従業員の適応体制作り等対策必要		
4. その他	D	特になし	D	特になし		
2. 保険・衛生						
1. 騒音・振動・飛石の発生	D	地上に大きな振動、騒音発生源なし	D	振動、騒音発生源なし		
2. 風土病の発生	D	当地、地方の風土病なし	D	地方の風土病なし		
3. 伝染性疾病の伝播	C	人口増加がどう密か不明要因あり	D	地方の風土病なし		
4. 残留毒性（重金属）の蓄積	D	毒性発生源、残留物なし	D	毒性発生源、残留物なし		
5. 廃棄物・排棄物の増加	B	石炭採掘残滓（ボタ）発生、処理必要	H	石炭採掘残滓（ボタ）発生、処理必要		
6. その他	D	特になし	D	なし		
3. 史跡・文化遺産・景観等						
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊	D	当地には、歴史的遺産などなし	B	域内に明清時代の磁器窯址（磁窯堡）あり		
2. 貴重な景観の喪失	D	貴重な景観なしと判断している	D	貴重な景観、自然環境なし		
3. 公的施設への影響	B	鉱山施設、公共施設などの建設が必要	B	鉱山施設、公共施設などの建設が必要		
4. 貴重な生物・生態系地域						
1. 植生変化	B	ボタ山の緑化を要す	B	ボタ山の緑化など植生被覆率増加がある		
2. 貴重種・固有動植物種	D	なしと判定	B	甘草、麻黄等の植物集落存在地あり		
3. 生物種の多様性	D	元々植生少な区、保護生物なし	D	保護を要する特殊な生物はない		
4. 有害生物の侵入・繁殖	D	なしと判定	D	なしと判定		
5. 湿地・泥炭地の消滅	D	元々なし	D	砂漠化地域で、湿地泥炭地なし		
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅	B	ワイルドランド消滅範囲を少なく	B	ワイルドランドの消滅範囲を少なく		
7. マングローブ林の破壊	D	なし	D	なし		
8. 珊瑚礁の破壊	D	なし	D	なし		
9. その他	D	特になし	D	特になし		
5. 土壌・土質						
(1) 土壌						
1. 土壌侵食	D	山地であり、なしと判定	D	予定地は砂漠化荒漠地である		
2. 土壌塩類化	D	山地であり、なしとしている	D	地下水位低い		
3. 土壌汚染	D	山地であり、なしとしている	D	荒漠地である		
4. その他	D	特になし	D	特になし		
(2) 土地						
1. 土地の荒廃	D	元々山地で荒廃地、影響なしと判定	D	荒漠地、ボタ山の植物被覆で砂漠化防		
2. 後背地の荒廃	D	元々山地で荒廃地、林地なし	B	採掘ボタ廃棄で草地破壊の懸念有り		
3. 地盤沈下	D	可能性あるものの地盤は強固	C	地下で採掘、懸念有り。要監視		
4. 地盤の崩壊	D	同上	C	同上		
5. その他	D	特になし	D	特になし		
6. 水文・水質						
(1) 水文						
1. 表流水流況の変化	D	河川なく、特になしと判定	D	河川なく、特になしと判定		
2. 地下水流況・水位変化	B	鉱山内で地下で湧水発生	B	地下で採掘、地下水位変化を想定		
3. 溜まり水・洪水の発生	B	季節的な豪雨で山から水、洪水の恐れ	D	乾燥地で、荒漠化地域		
4. 土砂の蓄積	D	河川なく、特になしと判定	D	河川なく、特になしと判定		
5. 河床の低下	D	河川なく、特になしと判定	D	河川なく、特になしと判定		
6. 舟運への影響	D	河川なく、特になしと判定	D	河川なく、特になしと判定		
7. その他	D	特になし	D	特になし		
(2) 水質・水温等						
1. 水質汚染・低下	B	鉱山排水、生活排水の発生	B	鉱山排水、生活排水の発生		
2. 富栄養化	D	大面積の水系なく、可能性なし	D	大面積の水系なく、可能性なし		
3. 塩水の侵入	D	河川なく、恐れなし	D	河川なく、恐れなし		
4. 水温の変化	D	高温排水なし	D	高温排水なし		
5. その他	D	特になし	D	特になし		

## 8.3.2 石炭火力発電についての予備調査

- (1) 寧夏自治区の中で掘り出された石炭の大半は自治区内で消費する事が求められている。
- 1) 石炭の大半は火力発電所で消費する計画である。
  - 2) 発電計画の概要は次表の通りで、主に石嘴山（第二）と大坝の両発電所の能力増加で賄われる予定である。そのため、環境予備調査の対象を石嘴山（第二）と大坝発電所とした。

		1995年	2000年	2005年	2010年
火力発電	設備容量	130.0	250.0	425.0	485.0
石嘴山	(万kW)	25.0	85.0	145.0	145.0
大武口		40.0	40.0	40.0	40.0
中寧		5.0	5.0	60.0	60.0
大坝		60.0	120.0	180.0	240.0
水力発電	設備容量	30.2	30.2	42.2	82.2
年間総発電量	(億kWh)	95.4	152		290

- (2) 個々の案件の環境予備調査として火力発電所に対する調査を実施した。結果を右に表示にする。要約すると、住民（従業員）増加、それに伴う生活施設と交通網充実のほか、下記の通りである。

石嘴山発電所			大坝発電所		
環境項目	評定	今後の調査方針	環境項目	評定	今後の調査方針
大気	A	排ガス中のSOxによる環境汚染	大気	A	排ガス中のSOxによる環境汚染
廃棄物	B	石炭燃焼灰（フライアッシュ）の処理、利用	廃棄物	B	石炭燃焼灰（フライアッシュ）の処理、利用
排水	B	灰処理排水の回収、利用	排水	B	灰処理排水の回収、利用

- 1) 両発電所とも燃焼施設に電気集塵機（EP）が標準仕様として設置される。一方、中国の石炭火力発電所の通例として排煙脱硫、脱硝設備は考えられていない。また、石炭燃焼灰は、発電所から数km離れた灰捨て場へ、パイプで水スラリーとして送られて処分される。
- 2) 従って、両発電所とも環境汚染物質のSOx大発生源になることが最大の課題であり、次いで燃焼灰利用とその灰を送って汚染された水の処理が課題である。

チェックリスト（火力発電所）チェック結果

環境評価 環境項目	対象施設		大岡火力発電所 (運転時対象)	
	対象施設	石嘴山(第二)火力発電所 (運転時対象)	評価	判断根拠
社会環境				
1. 住民移転	D	予定地は荒漠地、住民少なく 大きな影響はない	D	乾燥、半砂漠状の荒漠地、住民不在
2. 地域分断	D	同上	D	同上
3. 先住民、少数民族、遊牧民	D	予定地は荒漠地、付近遊牧民の多少の 放牧地減少、しかし大きな影響はない	D	同上
4. 住民間の軋轢	D	予定地は荒漠地、もともと住民少なく 大きな影響はない	D	同上
5. 経済活動の基盤変化	B	地域住民の就職・就業の機会増加で 周辺の経済活動活発化の期待	B	地域に就職・就業の機会提供等 周辺地域の経済活発化期待
6. 生活施設の変化	B	地域に各種生活関連施設増加の期待	B	地域に各種生活関連施設増加の期待
7. 交通への影響	B	道路建設など生活面での便利さ期待 交通騒音や交通事故発生懸念も	B	道路、鉄道建設など生活の利便向上 反面、交通事故や交通騒音発生も
8. 水利権、漁業権などの調整	C	発電所排水の黄河水系への影響懸念	D	黄河から冷却水導入、水量は少なく 距離も遠い。影響は無視可能
9. 史跡文化遺産への影響	D	当地に遺跡、史跡なし	D	遺跡、史跡から離れている
10. 景観の変化	C	元々は荒漠地であるが、 発電所建設で景観は変化する	D	元々荒漠地、発電所で景観は変化 しかし、都市や道路から見えにくい
自然環境				
11. 貴重な自然	D	元々荒漠地、用途が少ない	D	元々荒漠地、用途が少ない
12. 貴重種、固有動植物	D	荒漠地、貴重種なし	D	荒漠地、貴重種なし
13. 植生	D	元々荒漠地で植生ほとんどない	D	荒漠地で植生ほとんどない
14. 地形、渚線変化	C	大型発電所建設で、多少の地形変化も 可能性有り	D	発電所建設時、多少の地ならしあり 影響ほとんどなし
15. 地下水変化	B	廃棄物（燃焼灰）輸送後の水が地下に 浸透し、地下水位変化も考えられる	B	廃棄物（燃焼灰）輸送後、水が地下に 浸透し、地下水位変化も考えられる
16. 水域の流況、水位変化	B	黄河の水を直接冷却水に使用 水量に大きな影響はないであろう	D	冷却水に黄河の水を使用 黄河の水量に大きな影響はない
17. 水域の水温変化	B	冷却水を黄河に直接戻す、水温変化で 黄河水系に影響の可能性もある	D	冷却排水を黄河へ戻す、黄河への 送水距離が長く、河の水温変化極少
18. 大気汚染	A	排煙の除塵施設有り、しかし脱硫は 設置計画ない。SOx汚染の可能性	A	排煙の除塵施設有り、しかし脱硫は 設置計画ない。SOx汚染の可能性
19. 水質汚濁	B	発電所排水の直接河川放流、汚染懸念	C	発電所排水は排水路経由で黄河へ 黄河への影響不明、確認がある
20. 土壌汚染	D	土壌中へ投棄物はなく、汚染懸念少	D	土壌へ排水や投棄物ない、 汚染懸念少
21. 騒音、振動	B	大型機器類設置と運転で発生の可能性 機器の基礎やレイアウトの検討要	B	大型の回転機器設置と運転で可能性 機器の基礎や設備レイアウト検討
22. 地盤沈下	D	大型発電所の建設、設計時配慮で 可能性は極めて少ない	D	設計、建設時配慮で可能性極少
23. 悪臭	D	発生源なし	D	悪臭発生源なし

## 8.3.3 一般工業についての予備調査

- (1) 寧夏の工業化は石炭及びエネルギー多消費型の産業の導入とその育成にかかる所が大きい。寧夏で一定の規模に達しているエネルギー多消費型産業で、今後とも大きな発展が考えられる電解アルミウム生産と鉄合金生産との増強を、初期環境調査の対象とした。

企業名称	青銅峽アルミ廠	寧夏鉄合金廠
工場生産増強	電解アルミウム (金属 Al)	鉄合金 (Fe-Si; Si75%)
現行	100,000t/y	25,000t/y
増強後	200,000t/y	75,000t/y
環境関連増加量		
排ガス排出	144,000Nm <sup>3</sup> /d	—
排水排出	18,000M <sup>3</sup> /d	—

- (2) 個々の案件に対する環境予備調査として火力発電所に対する調査に準じてアルミと鉄合金生産について実施した要約は下記の通り。結果を右欄に表示する。

- 1) 金属アルミウム製造の電解炉からはフッ化物が10-30g/t-Al発生する。また合金鉄製造の電炉炉頂からは一酸化炭素 (CO) とダストを含んだガスが排出される。いずれの作業現場でも、作業環境の向上と周辺環境の汚染防止の目的で、炉から発生するガスの局所排気と装置建物の全体換気が必要である。その上、排気中の悪影響成分の除害処理も要る。しかし、中国ではいずれもまず実施されていない。
- 2) そのため、特にフッ素については、周辺土壌や植物への蓄積とその植物等を摂取する生物への影響が懸念される。

青銅峽 Al 廠			寧夏鉄合金廠		
環境項目	評定	今後の調査方針	環境項目	評定	今後の調査方針
大気	A	排ガス中のフッ素 (F) による汚染	大気	A	排ガス中の煤塵 (SiO <sub>2</sub> )、CO による汚染
水質	B	F による工場周辺地下の汚染懸念			
植物	B	F による周囲の植物への影響			
生物	B	上記植物の羊などの食物への影響			

## チェックリスト（各種産業の工場）チェックリスト結果

環境評価	対象施設	青銅鉱AI廠 (操業運転時)		寧夏鉄合金廠 (操業運転時)	
		評定	判断根拠	評定	判断根拠
<b>社会環境</b>					
	1. 住民移転	D	乾燥、半砂漠状の荒蕪地、住民不在	D	乾燥、半砂漠状の荒蕪地、住民不在
	2. 地域分断	D	同上	D	同上
	3. 先住民、少数民族、遊牧民	D	同上	D	同上
	4. 住民間の軋轢	D	同上	D	同上
	5. 経済活動の基盤変化	B	地域に就職・就業の機会提供等 周辺地域の経済活性化期待	B	地域に就職・就業の機会提供等 地域経済に貢献
	6. 生活施設の変化	B	地域に各種生活関連施設充実の期待	B	地域に各種生活関連施設充実の期待
	7. 交通への影響	B	道路拡充など生活の利便向上期待 反面、交通事故や交通騒音発生も	B	道路拡充など生活の利便向上期待 反面、交通事故や交通騒音発生も
	8. 水利権、漁業権などの調整	D	河川域との距離有り、無関係に近い	D	河川域との距離有り、無関係に近い
	9. 史跡、文化遺産への影響	D	近隣に遺跡、史跡などなし	D	近隣に遺跡、史跡などなし
	10. 景観の変化	C	工場建屋、煙突など増強、景観変化 地域に与える影響度合いは不明	C	工場建屋、煙突等増強、景観変化、 地域に与える影響度合いは不明
<b>自然環境</b>					
	11. 貴重な自然	D	元々荒蕪地、用途が少ない	D	元々荒れ地、貴重な景観や動植物なし
	12. 貴重種、固有動植物	D	荒蕪地、貴重種なし	D	荒蕪地、貴重種なし
	13. 植生	B	荒蕪地で植生ほとんどないものの、 工場排気中のFの周辺への影響懸念	B	荒蕪地で植生ほとんどないものの、 排気中のF、酸化珪素粉塵の影響懸念
	14. 地形、渚線変化	D	工場増強用地のため、整地必要 地形変化少ない	D	大規模開発でなく、地形変化極少
	15. 地下水変化	B	排水排出後地下浸透	D	地下水使用せず、用排水少ない
	16. 水域の流況、水位変化	D	排水少なく、黄河までの距離も遠い 排水を直接河川へ流がさない	D	排水を直接河川へ流さない
	17. 水域の水溫変化	D	高温排水なし	D	高温排水なし
	18. 大気汚染	A	工場からの排気にF（フッ素）含有 大気を汚染	A	工場排気にFと酸化珪素（SiO <sub>2</sub> ）含有 大気を汚染
	19. 水質汚濁	D	排水は直接河川に排出しない	D	排水極少
	20. 土壌汚染	B	工場から大気中にF排出、雨水等で 土壌にF蓄積懸念	C	酸化珪素粉塵で土壌汚染懸念も
	21. 騒音、振動	D	騒音発生源あり 設置方法やレイアウトで対策	D	騒音発生源あり 設置方法やレイアウトで対策
	22. 地盤沈下	D	大型重量物なく、可能性なし	D	大型重量物なく、可能性なし
	23. 悪臭	D	悪臭発生源なし	D	悪臭発生源なし



## 8.3.4 初期環境調査 (IEE)

- (1) 代表的な個々の案件についての事前調査を基礎として、寧夏の石炭資源の開発利用計画の初期環境調査 (IEE: Initial Environmental Evaluation) を実施した。
- (2) 本プロジェクトの立地環境の概要は下記の通りである。

## プロジェクト立地環境概要/石炭資源の開発利用計画調査

項目	内容
プロジェクト名	中国寧夏の石炭資源の開発利用計画
社会環境	
地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	資源特に石炭には恵まれているが、経済が停滞し、貧しいまま取り残されている 都市と農村の所得格差大きい
経済活動 (工業/農林水産業/観光等)	同上 都市と農村の所得格差大きい。特に山岳地域の農村は中国の中でも貧困さが大と言われている。
交通・生活施設・土地利用 (交通網/飲料水/都市等)	黄河流域周辺は比較的交通網が発達し、便利。しかし他の地域は乾燥地で荒漠化、砂漠化が目立つ
自然環境	
地形・地質・景観 (山地・低湿地・土壌等)	黄河流域に平原、その他は丘陵および急峻な山岳地帯である 地域全体では乾燥化が進み、黄河の水が導入されている地区以外は荒漠としている
湖沼・河川水系・海岸・気象 (水質・水量・降雨量等)	地域の年間降雨量200mm以下、乾燥している。黄河以外は河川流量少ない
動植物・生息域 (希少動植物/マングローブ/珊瑚礁等)	開発予定地の多くは荒漠地ないし半砂漠地 貴重な動植物は少ない
環境汚染	
苦情の発生状況 (関心の高い環境汚染等)	既開発の炭田地域には採掘廃棄物のボタ山、その他の環境汚染についての関心は少ない
対応の状況 (制度的な対策/補償等)	中国の法制度で環境汚染発生者に、汚染除去あるいは罰金、課徴金制度などで対策の実施義務付け。しかし実状は未だ対応不足気味
その他特記すべき状況	寧夏各地に石炭資源、また黄河流域の銀川周辺には広大な平原があり、開発すれば発展の可能性はある。現実はいずれも未開発状態に近く、貧しい

- (3) 石炭開発、火力発電以外に寧夏で有望と考えられる石炭およびエネルギー多消費産業の環境上の課題と対策は右の通りである。

寧夏で有力と考えられる石炭およびエネルギー多消費産業の環境上の課題

産業	課題	一般的解決方法の例
1. 石炭火力発電	排煙中のSOx NOx TSP 排水の熱汚染 大量の燃焼灰の発生	燃料の硫黄削減、排ガス脱硫 燃焼法改善、排ガス脱硝 燃料の灰分減少、排ガス除塵 排水の冷却排出 燃焼灰の回収利用、灰捨場設置と管理
2. コークス炉 (土法を除く)	炉漏洩ガスのCO、TSP、臭気等 副生ガス中のNH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> Sなど 副生ガス中の粗軽油、タール 副生ガスからのNH <sub>3</sub> 含有水	炉のシール強化による洩れ防止 副生ガス中のNH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S除去とガス利用 油成分の回収と利用 アンモニア除去（回収と利用）
3. コークス炉 (土法)	炉排出ガスの各種ガスとその 中のCO、TSP他の成分	炉排出ガスの回収（利用か燃焼） あるいは炉の廃棄
4. カーバイド炉	炉上部排出ガス中のCO、TSP等	炉上部の密閉とガス回収（利用か燃焼）
5. 石灰窒素炉	コークス、生石灰からの発塵 石灰窒素取り出し時のTSP	取り扱い部分の密閉と吸引除塵 TSP発生防止、密閉と吸引除塵
6. 食塩電解	一般的 食塩含有排水排出 塩素ガスの排出懸念 水銀法 水銀含有排水排出 隔膜法 石綿使用とその廃棄	工程管理技術向上で排出防止 同上 イオン交換膜法への転換 同上
7. PVC	塩化ビニル、塩素、VCMガス流出懸念 高pH排水排出 方法により高濃度食塩水排出 カドミウム残渣の発生	工程管理技術向上（毒性、危険性ガス） 排水処理の採用 EDC熱分解法の採用（7-メチル分解法不採用） 廃棄物利用方法確立（セメント利用等）
8. 7-メチル、尿素	7-メチル含有排水排出懸念 石炭原料 大量の石炭灰発生 7-メチルガス、COガス排出懸念	工程管理技術向上 灰処理の管理 工程管理技術向上（毒性、危険性ガス）
9. アルミウム電解	F（フッ素）含有ガスの排出	局所排気とガス処理の導入（現在一部のみ）
10. 合金鉄	炉上部排出ガス中のCO、TSP コークス、珪石からの発塵	炉上部の密閉とガス回収（利用か燃焼） 取り扱い部分の密閉と吸引除塵
11. 炭化珪素	製造時の炉からの生成ガス	局所排気とガス処理の導入（現在なし）

8. 環境問題

8.3.5 初期環境調査のまとめ

スクリーニングおよびスコーピング結果は次の通りである。

スクリーニング結果/石炭資源の開発利用計画調査

環境項目	内容	評定	備考(根拠)
社会環境	1 住民移転	有り	一部の炭鉱開発、工場建設で、新たな就職・就業先への移転
	2 経済活動	有り	経済活発化
	3 交通・生活施設	有り	交通施設・生活施設充実で生活至便に
	4 地域分断	なし	
	5 遺跡・文化財	有り	笠武炭鉱地域に石器製造跡
	6 水利権・入会権	なし	
	7 保険衛生	有り	大型開発に伴う従業員生活困地
	8 廃棄物	有り	都市ゴミ発生
	9 災害	有り	炭鉱、洗炭工場、発電所等で産業廃棄物発生予測 炭鉱、各種工場
自然環境	10 地形・地質	不明	炭鉱で地盤掘削、各工場で地ならし等での地形変化はありうる
	11 土壌浸食	有り	白炭溝炭鉱付近は豪雨時に山からの水流出で洪水懸念
	12 地下水	不明	炭鉱地域で地下湧水の挙動
	13 湖沼・河川流況	不明	(乾燥地、黄河以外の中小河川は乾期の自然水害ゼロに近い)
	14 海岸・海域	なし	(内陸部)
	15 動植物	不明	笠武炭鉱付近に薬草の自生地有
	16 気象	なし	
17 景観	有り	火力発電所等一部の大型建造物	
環境汚染	18 大気汚染	有り	火力発電所からの排ガス(SOx)
	19 水質汚濁	有り	アルミ工場からの排ガス(F)等
	20 土壌汚染	有り	炭鉱、発電所、一部の工場は排水排出する、汚染源の可能性
	21 騒音・振動	有り	上記大気汚染物質・水質汚濁物質等の降下蓄積等
	22 地盤沈下	有り	発電所や一部の工場物資輸送に伴う交通騒音も炭鉱周辺で可能性極めて大
	23 悪臭	不明	一部の化学工場周辺で可能性大
総合評価	EIAあるいはEIAの実施が必要となるプロジェクトか	必要	環境に影響を与えることが大と見なせる項目が多い

チェックリスト（地域総合開発）チェック結果

環境項目	評定	根拠
<b>社会環境</b>		
1. 住民移転	B	炭鉱開発、発電所、各種工場など建設・操業 これらに雇用される人たちの新規雇用場所への移転
2. 経済活動	A	生産活動活発化が経済活動を刺激し、大きな影響が予想
3. 交通・生活施設	B	生産活動活発化が交通・輸送と大きく関連する 交通網や生活関連施設も充実期待、反面交通事故や騒音も
4. 地域分断	B	開発予定地の多くは荒蕪地 開発実施計画で虫食状の開発や地域の分断防止に配慮
5. 遺跡・文化財	B	靈武地域に明時代の磁器製造窯跡、他万里長城や西夏王陵等 貴重な遺跡が多い。
6. 水利権・入会権	D	黄河の水を冷却水等に使用、一部放牧地の開発用地化もある しかし、ほとんど影響は少ない
7. 保険衛生	B	地方風土病はないが、人口集中が病気の伝播にどう響くか 都市化が進むと、都市排水、都市廃棄物は増加する
8. 廃棄物	A	産業廃棄物、都市廃棄物は明らかに増加する 石炭採掘時のボタや、石炭燃焼灰の処理と利用
9. 災害(リスク)	C	鉱山災害防止、産業災害防止等に努力が要る
<b>自然環境</b>		
10. 地形・地質	C	石炭採掘による地盤沈下の監視
11. 土壌浸食	D	乾燥地であり、植生除去もなく土壌浸食の可能性少 しかし、石炭採掘のボタ山は緑化など土壌浸食対策必要
12. 地下水	B	石炭の地下採掘など一定の地下水への影響考慮
13. 湖沼・河川流況	D	黄河の水の冷却水利用もあるが、影響は少ない
14. 海岸・海域	D	内陸、無関係
15. 動植物	D	一部地域で漢方の薬草自生地 大半の土地は荒れ地で、貴重種なし
16. 気象	D	気象状況に影響する建造物建設なし
17. 景観	B	大炭鉱出現、工場的大型化、発電所等景観変化もある
<b>環境汚染</b>		
18. 大気汚染	A	火力発電所や特定業種の工場排ガスによる環境汚染 特に火力は発電所(SOx)、アルミ精錬(F)等
19. 水質汚濁	A	各種産業から排出される排水と生活排水による水質汚濁
20. 土壌汚染	D	特定業種の排水や排ガス成分で汚染の懸念も
21. 騒音・振動	B	発電所、大きな工場周辺や交通騒音など増加の可能性
22. 地盤沈下	C	石炭採掘(靈武)、地下水使用工場増加で可能性がある 監視を必要とする
23. 悪臭	D	悪臭発生源の工場は当面計画にはない

### 8.3.6 石炭資源の開発利用計画の環境影響評価（EIA）への考え方

- (1) 炭坑開発、火力発電所建設、エネルギー多消費産業の増強と、寧夏の個々のプロジェクトについて、初期環境調査を実施してきた。
- (2) これらの結果を事前調査とし、その結果と石炭利用の各種計画を合わせ、寧夏の石炭資源の開発利用計画に対しての初期環境調査を実施した。
- (3) 総合的な評価結果は次の通りである。これを次の段階であるそれぞれのプロジェクトを実施する際の環境影響評価（EIA）に反映して頂きたい。

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
経済活動	A	生産活動の変化とそれによる経済活動の変化 生産、雇用、所得の実態とその変化確認	好転期待
廃棄物	A	石炭ボタ、燃焼灰ほか各種産業廃棄物 処理と利用の現状把握と将来計画作成	
大気汚染	A	火力発電所、各種産業からの排ガス排出の変化 大気の現状モニタリング強化と将来対策	
水質汚濁	A	各種産業から排出される排水排出の変化 現状のモニタリング、対策と将来の負荷予測	
住民移転	B	対象地域の多くが荒れ地利用 しかし、状況確認は必要	
交通・生活施設	B	交通運輸量の実状、将来予測と交通システムの 適合性	
地域分断	B	現在荒れ地か砂漠の霊武地域に大炭鉱 住民の生活区域の変化	
遺跡・文化財	B	霊武地域に明時代の磁器製造窯跡、またやや離れ て万里の長城。現状保存対策立案	
景観	B	大炭鉱の出現と各種生産工場大型化、等 特定地点では景観変化、その影響の評価	
騒音・振動	B	炭鉱、工場等大型化及び交通量増加の予測 それによる各測定地点での変化のモニタリング	
地盤沈下	B	霊武地区の炭鉱、工場等での地下水利用 地質と地下水水利データのモニタリング、確認	
その他項目	Cor D		



## 第9章 案件推進の問題点



## 9. 案件推進の問題点

### 9.1 要約

- (1) 寧夏自治区科学技術委員会を中心とした関係者と調査団は協力してマスタープランを作成し、有望と判断された案件を選択してきた。これら有望と判断された案件を前に進めることが望まれる。
- (2) 中国は従来計画経済を実施していたこともあり、有望案件を自らの力で推進する機会が（沿岸地区など特定地域を除外すると）少なかった様に思われる。
- (3) 勿論寧夏でも日本との合弁の鋳物工場もあれば、活性炭やカーバイト工場の中には日本を含む外国の市場に積極的にアプローチしているところもある。
- (4) しかし今回の調査で調査団が受けた印象は、外資の導入、製品の輸出、パートナーの選択、技術の導入面などでより積極的な対応が必要であるということである。

### 9.2 資金・市場・企業形態

- (1) 社会主義市場経済を導入した中国においては、全ての案件は、中国国内は勿論、世界の企業と競争することが必要である。
- (2) 資源があり、技術も確立されているものでも、市場がなければその企業は成立しないし、市場があっても資金がなければ成立しない。
- (3) 急速な経済成長を遂げつつある巨大な中国は多くの商品に対して大きな市場を提供しているし、国家としてそれら商品の生産計画も有している。それら計画には石炭も電力もそしてそれらを使用する製品である肥料、化学製品や金属製品などがある。寧夏自治区の場合、統配合炭鋳企業、西北電力部に所属する発電所、アルミニウム企業などはその代表的なものであろう。これら案件に関しては寧夏自治区の発言力は少ないかも知れない。
- (4) 寧夏自治区ベースの案件でも規模が大きい案件や、資金の調達で中央政府または銀行の承諾を必要とするものについては中央政府への働きかけが重要である。
- (5) 一方中国西北部や中国全体の市場を対象としたり輸出を目的として、寧夏自治区又は自治区内の市などの地方政府が経営する企業の投資案件があるし、民間企業が投資する案件もある。
- (6) 地方政府の案件は勿論各地方政府が積極的に対応する必要がある。民間企業が推進する案件では、個別の民間企業が主体になることは勿論であるが、地方政府はこれら企業を資金面や市場開拓面で支援することが望ましい。
- (7) 中国は従来沿岸地区に与えてきた特権を内陸部にも与えようとしている。しかしそれは内陸部が必要としている資金を中央政府が供給することを意味するわけではなく地方政府が自ら資金や市場を獲得する権利を与えることを意味すると理解している。即ち寧夏自治区は自らの力で資金を確保し、市場を獲得する必要があると思われる。
- (8) 中国が日本から導入しうる各種資金の概要とプロジェクト形態別利用可能外国資金を示した。

中国が日本から導入しうる各種資金の概要

資金源	関係機関	中国側窓口	主たる対象分野	中国側事業主体	条件	保証	中国の導入実績
1. 対外借入 A. 公的資金(有償) 円借款 資源ローン TSL*ローン B. 輸出信用 Supplier's Credit Buyer's Credit C. 商業借款 ソブナー・ローン 単放 D. その他 E. 対外証券発行 2. 直接投資 3. BOT*・BOO*等	OECP* 輸銀 輸銀 MITI(保険・輸銀) 銀行/民間企業 JAIDO* 証券会社/銀行 商社・メーカー等 商社・銀行等	対外貿易経済 合作部 国家計画委員会 国家計画委員会	インフラ・電力・交通等 石油・石炭資源開発 工業プロジェクト用TSLローン 機械設備(技術を含む)の 日本からの輸出 民間プロジェクト プロジェクトの特定が必要 主として製造業 インフラ(電力・運輸・通信)	政府・政府関係機関 TSLでは民間企業も可 中国銀行経由実施主体 中国銀行経由実施主体 輸入者(輸出者経由) 輸入者/同関係銀行 銀行経由実施主体 銀行/実施主体 実施主体(民間) 実施主体 実施主体 実施主体	10年据置を含む30年 金利;年2.1% 3次:8-15年、金利不詳 20年以内、CIRR*金利 OECDガイドライン 2-10年、CIRR金利 商業条件 商業条件 市場の状況による 当事者間交渉による 当事者間交渉による	政府保証 政府保証 政府保証 政府/銀行 の保証 銀行保証 政府保証 政府保証 政府保証	契約ベース: 21.909億円 覚書ベース: 17,000億円 契約ベース: 400億円 1989-93年度累計: 24.3億ドル 1995年: 4件、750億円 1987-93年度累計: 56.5億ドル 2件(沙脊発電所) 93年度承諾: 10件、21.6億ドル 93年度承諾: 8件、10.2億ドル 94年度承諾: 2件、28.5億ドル 93年度承諾: 8件、10.5億ドル
(参考) 国際金融機関 a. 世銀グループ IBRD* IDA* IFC* b. ADB* c. 国際農業開発基金 d. AFIC*	IBRD IDA IFC ADB AFIC	国家計画委員会 国家計画委員会 国家計画委員会	一般資本市場にて資金調達不可 能な案件、構造・部門調整政策 に必要な資金等 民間プロジェクト 投資/経済成長の促進 民間プロジェクト	政府・政府関係機関 政府・政府関係機関 実施主体(民間) 政府・政府関係機関 実施主体(民間)	15-20年、調達引当案金利 35-40年、調達引当案金利 10-30年、調達引当案金利	政府保証 政府保証 政府保証	

(用語解説) OECF: Overseas Economic Corporation Fund (海外経済協力基金)、TSL: Two Step Loan、CIRR: Commercial Interest Reference Rate (市場基準金利)、  
JAIDO: Japan International Development Organization Ltd. (株式会社 日本国際開発機構)、BOT/BOO: Build-Own-Transfer/Build-Own-Operate、  
IBRD: International Bank for Reconstruction and Development (国際復興開発銀行...世界銀行)、  
IDA: International Development Association (国際開発協会...第二世銀)、IFC: International Finance Corporation (国際金融公社)、  
ADB: Asian Development Bank (アジア開発銀行)、AFIC: Asian Finance and Investment Corporation (アジア金融投資会社)。

### 9.3 案件推進に対する調査団の提言

今後案件促進のために寧夏自治区に実施が期待されることは次の通りである。

- (1) 今回の調査はマスタープランの作成であり、個別の案件の F/S 実施が目的ではない。しかし、寧夏の優位性の発揮できる石炭または電力を利用した産業を把握するために、初期的案件評価を行った。
- (2) カウンターパートである寧夏科技委交流中心が希望した優先 6 案件に収益性が認められた。これらはいずれも有望と見てよく、今後強力に推進することが望まれる。優先 6 案件は次の通りである。

石炭火力発電所、鋳物用成型コークス、尿素肥料(天然ガス)、苛性カリ-PVC、活性炭、炭化珪素加工
- (3) 日中の調査団が選んだその他の案件について検討した結果、収益性の良好な案件が認められた。これら案件に関してもより具体的な調査を実施し、優先案件に続いて推進することが望まれる。また、条件次第で収益性が良好になる案件もあった。

収益性の良い案件は次の通りである。

カーバイド製造、苛性ソーダ-PVC 製造、活性炭増産、合金鉄増産、アルミニウム増産、金属マグネシウム増産、金属ナトリウム増産、金属マンガン製造、炭化珪素製造

条件によっては収益性が良くなる案件は次の通りである。

セミコークス製造、尿素(石炭ガス化)
- (4) 上記有望と判断された案件については積極的に行動することが望まれる。外国の資金やパートナーを選択することもこの中に含まれる。この場合には調査団が説明した各種方法が一つの材料になることを期待している。
- (5) 望ましい資金やパートナーを決めたら、資金の提供者やパートナーが満足する資料を作成し積極的に接触することである。IFC が求めている項目を添付した。これらは投資を求めるにしても融資を求める場合にでも目安になる。個別案件ではなく複数の民間企業への資金提供の方法として two step loan もある。
- (6) アジアの諸国には投資促進機関があり、積極的に有望案件を選択し、外国のパートナーを探すなどの努力を行ってきた。寧夏自治区にもこのような組織をつくることも一つの検討対象であろう。



プロジェクト形態別利用可能外国資金

	公 営 事 業 100%公営企業	民 間 事 業		
		100%民間会社	50%以上民間会社	51%未満民間会社
石炭開発案件	輸銀資源ローン 世銀ローン ADBローン	IFC資金 直接投資	IFC資金 直接投資	直接投資
選炭設備案件	円借款 輸銀資源ローン 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン	IFC資金 直接投資	IFC資金 直接投資 (円借款) (輸銀TSLローン)	直接投資 (円借款) (輸銀TSLローン)
鉄道車両案件 (車両購入)	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン		(円借款) (輸銀TSLローン)	(円借款) (輸銀TSLローン)
火力発電案件	円借款 世銀ローン ADBローン	IFC資金 BOT	IFC資金 BOT	(円借款)
送変電網案件	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン		(円借款) (輸銀TSLローン)	(円借款) (輸銀TSLローン)
関連大型案件	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン	IFC資金 直接投資	IFC資金 直接投資	(円借款) 直接投資
関連中型案件	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン	IFC資金 JAIC資金 JAIDO資金 直接投資	IFC資金 JAIC資金 JAIDO資金 直接投資 (輸銀TSLローン)	直接投資 (円借款) (輸銀TSLローン)
関連小型案件	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン	IFC資金 JAIC資金 JAIDO資金 直接投資	IFC資金 JAIC資金 JAIDO資金 直接投資 (輸銀TSLローン)	直接投資 (円借款) (輸銀TSLローン)
環境案件	円借款 世銀ローン ADBローン 輸銀TSLローン		(円借款) (輸銀TSLローン)	(円借款) (輸銀TSLローン)

特記事項 1. 輸出信用の利用は、機械・設備（技術を含む。）の輸入に限れば、上記いずれの形態であっても可能ゆえ、上表への記入を省略した。  
2. 証券発行により得られた資金は、上記形態の如何を問わず利用可能。  
3. 民間借款も形態の如何を問わず導入可能ゆえ、上表への記入を省略。

注 1. 公営企業には、国営企業・自治体企業・市企業を含む。  
2. 外資導入企業は外資比率の如何に拘わらず民間企業に分類した。  
3. ( ) 書きは可能性のあるものを現す。  
4. 大型案件は所要資金が3億ドル以上の、中型は同50百万ドル以上の、小型は同50百万ドル以下のものをいう。

IFCが案件の検討をするために必要な情報

- プロジェクトの概要説明
- 事業主、経営陣および技術支援
  - 事業主の経歴および財務情報も含めた事業に関する情報
  - 想定される経営者の布陣、名前および経歴
  - 技術的側面および外部からの支援の概要（経営、生産、マーケティング、資金面等）
- 市場および販売
  - 対象となる市場—国内、海外、地域あるいは輸出等
  - 想定される生産量、単価、販売目標および提案される事業のマーケットシェア予測
  - 製品の想定される利用者および流通経路
  - 製品の現在の供給源。将来の競合関係および代替品にとって代わられる可能性
  - 製品に影響をおよぼすような関税保護あるいは輸入規制
  - 市場の将来性を決定付けるような重要な要因
- 技術的可能性、労働力、原材料および環境
  - 製造過程の簡単な説明
  - 技術面で特に複雑な部分およびノウハウや特別な技術の必要性に関する説明
  - 想定される機器の納入業者
  - 労働力の確保およびインフラ（輸送、通信、電力および水等）
  - 主な支出科目毎に分類した想定される運転資金の内訳
  - 原材料の調達源、費用、品質および協力企業との関係
  - 必要とされる原材料に関する輸入制限
  - 納入業者、市場、インフラおよび労働力からみた工場の立地
  - 他の工場との比較における当該事業の規模
  - 起こりうる環境問題とそれに対する対応
- 投資要件、プロジェクトの資金調達および収益
  - 総プロジェクト費用の見積をおこない、それを外貨構成を示しつつ、地代、建設費用、調達機器および運転資金等の科目に分類
  - 株式資本および借入金の想定される調達先およびそれに関する条件を記述しつつ事業の財務構造を説明
  - IFC資金の種類—融資、株式またはその組み合わせ、およびその金額
  - 予測される財務報告、収益性および投資収益率に関する情報
  - 収益性に影響を与える要因
- 政府支援および規制
  - 政府の経済開発および投資プログラムの中でのプロジェクトの位置づけ
  - プロジェクトに対する政府の優遇措置および支援
  - プロジェクトの経済発展への貢献
  - 為替、資本投下および回収に関する政府規制の概要
- プロジェクト準備から完成までのスケジュール

連絡先：国際金融公社  
INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION  
東京都千代田区丸の内3丁目1番1号  
Tel:(03)3201-2310 Fax:(03)3211-2216



## 9.4 案件実現に向けての寧夏自治区の現状

寧夏自治区は案件の実現に向けて既に下記の様な具体的な行動に入っている。

### 9.4.1 準備が進行している案件の状況

既に F/S が、完了している案件としては次のものがある。

- (1) 石嘴山火力発電所 増設計画 4 基の内、第 3 及び 4 号機のもので、それぞれ発電能力 30 万 kW である。
- (2) 天然ガスを利用した肥料工場で、アンモニア 30 万 t、尿素 52 万 t の生産能力である。既にアンモニア・尿素設備は購入済で、付帯設備の資金調達が残っている。
- (3) 寧夏電化廠での苛性カリ生産で、能力苛性カリ 2 万 t、PVC 1.5 万 t である。建議書の段階のものは次のものである。
- (4) 太西炭、靈武炭を利用した活性炭生産で、年産能力は 1 万 t である。以上 4 項目を発足として進めたい。その他案件としては次のものを進めている。
- (5) 熱圧成型コークス炉で、現在 4 万 t のパイロット設備で試験を実施しているが、年産 30 万 t の設備を建設したい。太西炭の粉炭処理が出来、特級の鋳物用コークスの生産を行う。
- (6) 寧夏で比較優位のある、炭化硅素を利用して、各種製品を製造する。

### 9.4.2 その他案件の推進

靈武炭の利用案件を含めて、寧夏としてまだ検討が進んでいない案件に対して、中国側は早急に調査を行う。

### 9.4.3 融資グループの設立

- (1) 寧夏自治区は案件推進のために、任啓興副主席の下に融資グループを編成した。
- (2) グループの構成は、科学技術委員会から 3 人、計画委員会から 1 人、経済貿易庁から 1 人、中国銀行から 1 人、翻訳者 1 人、案件別担当会社から 1~2 人とする。
- (3) 融資グループの目的は下記の通りである。
- (4) 融資が必要な案件について、中国政府の要求に合致し、且つ国際機関を満足させるような F/S、建議書、融資申請書などの作成を行う。





#### 9.4.4 中国側の日本に対する期待

寧夏自治区は案件の実現に向けて上記のように種々の施策を講じているが、日本に対して更なる協力を期待している。

寧夏側が期待する項目の中で、JICAに関連する事項は以下の通りである。

- (1) 有望案件に対する F/S 調査実施
- (2) 専門家養成のための研修員の受入
- (3) 寧夏自治区煤炭資源利用研究所の整備拡充に係わる機材供与
- (4) 石炭資源利用の研究を進める。









JICA