

2006年3月19日(日) 10:00 ~ 17:00

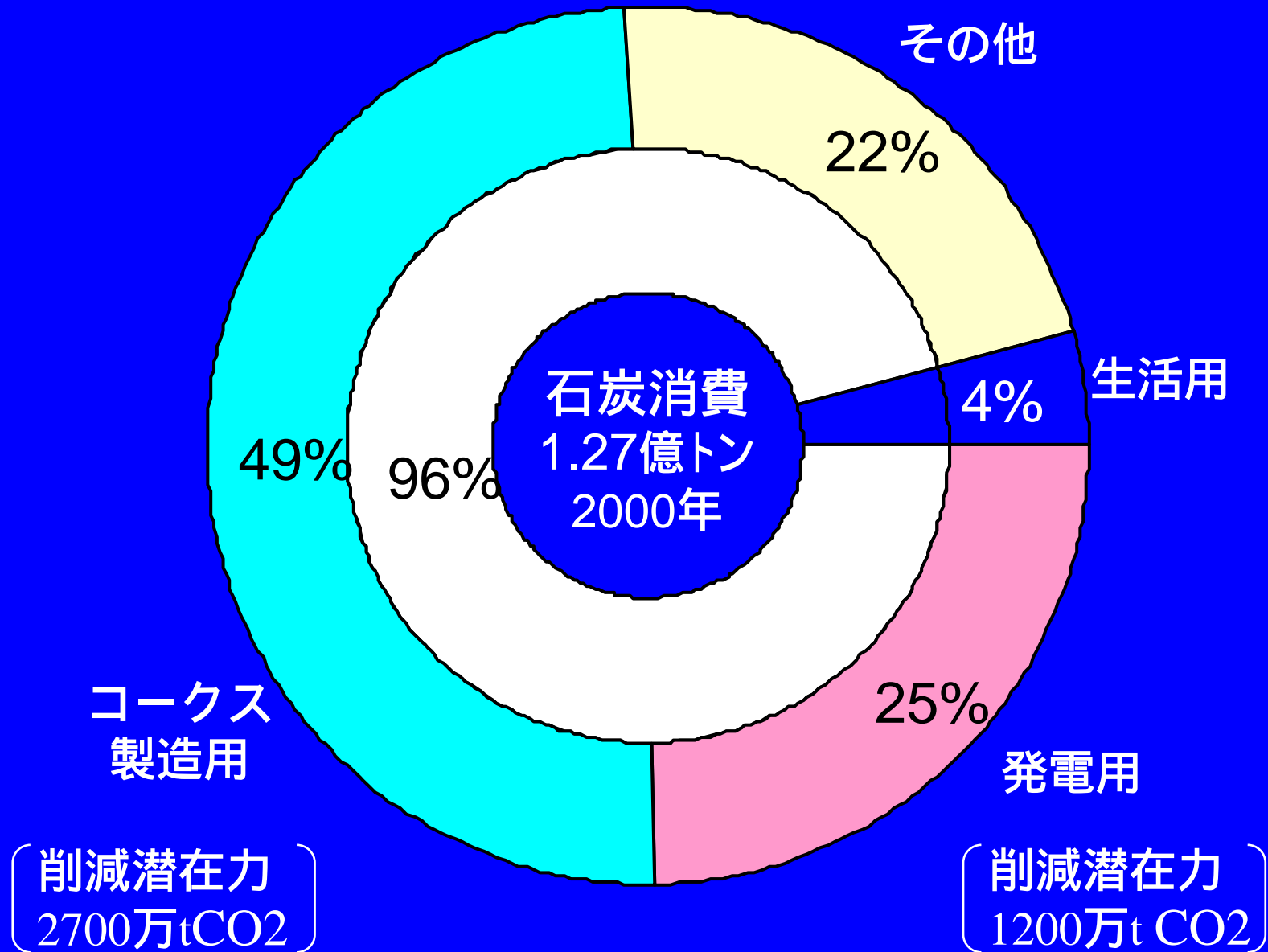
仙台・フォレスト仙台(宮城教育会館)

中国における環境技術の普及に向けた国際協力

# 中国山西省でのクリーン開発 メカニズム(CDM)実施について

北海道大学  
エネルギー変換マテリアル研究センター  
学術研究員 張 興和  
Email: [zhangxh@eng.hokudai.ac.jp](mailto:zhangxh@eng.hokudai.ac.jp)

# 山西省における石炭消費の内訳(2000年)



# 山西省 発展計画委員会でのCDM講義



# 地球温暖化と CDM適用性 検討会 (太原理工大にて)





# 杜五安副省長会見

2002.10.8



山西日報, 2002.10.9

## 杜五安会见日本客人

本报10月8日讯 (记者李增亮) 今天上午, 副省长杜五安在省政府渊谊堂会见了由课题组组长大村泉教授率领的中日合作研究“清洁能源开发与环境保护”课题组代表团和新日铁代表团一行。

该代表团成员大多是日本东北大学教授, 主要研究新能源综合开发、改良土壤等课题。此次来访将围绕我省适应CDM 研究计划内容进行实地考察和研究, 并对岚县牛体人工授精进行示范。

会见时, 杜五安在介绍了我省的基本情况说, 我们是老朋友了, 你们在我省已经进行了多次考察, 目前我省正在进行产业结构调整, 特别是在技术改造、环境治理上投资力度较大, 是个良好的合作机遇, 希望代表团通过此次考察有一个实质性的进展。

## 新聞の要約

副省長杜五安は大村泉教授が率いる中日共同研究「クリーンエネルギー開発と環境保全」プロジェクトメンバー代表と新日鉄代表からなる代表団一行と会見した。

今回の来訪は、我が省にCDM適用のための現地調査と研究、嵐県での牛人工授精の試験を行うものである。

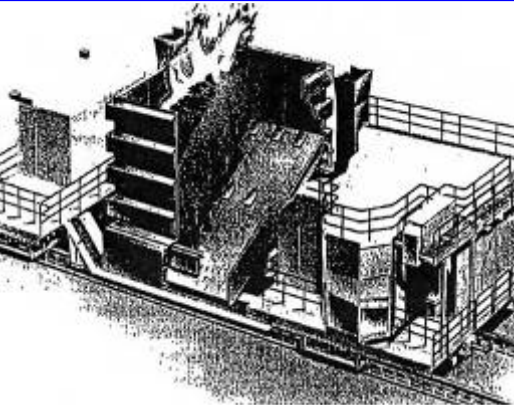
杜五安は述べた。私たちは古くからの友人である。皆さんは我が省を既に何度も調査した。現在、我が省では産業構造調整を行っており、特に、技術革新と環境整備に投資を増加させた。これは良好な協力チャンスとなっている。代表団の今回の調査を通じて、実質的な進展があることを期待している。

# コークスの消火方式とCDQ

## CDQ開発史



CWQ  
湿式消火  
散水



CSQ  
湿式消火  
浸水



CDQ  
乾式消火

- 1917年 スイスが省エネ目的で開発開始，4年後成功。ズルツァ式。
- 1920年 欧米で20基設置，最大42 t/h
- 1937年 旧ソ連でも設置，冷却不均一で中止
- 1960年 旧ソ連が寒冷操業困難解決目的で再開発開始
- 1965年 開発完成。均熱部増設，56 t/h標準確立
- 1976年 日本が旧ソ連から導入，新日鉄が1基，日本鋼管が5基設置
- 1980年 蒸気発電，日本では，普及率90%，大型化200 t/h

# NEDO委託調査：安泰CDQへのCDM導入

- 安泰はコークス・銑鉄を製品とする私有制企業  
200万トン/年のコークス工場建設を計画
- CWQ(コークス湿式消火)は経済性が良く、政策面の制約もないので、200万トンプロジェクトに採用決定
- CDQ(コークス乾式消火)は環境や省エネ及びコークス質に良いが、投資と稼働費用が大きいので、将来建設用地のみを設計

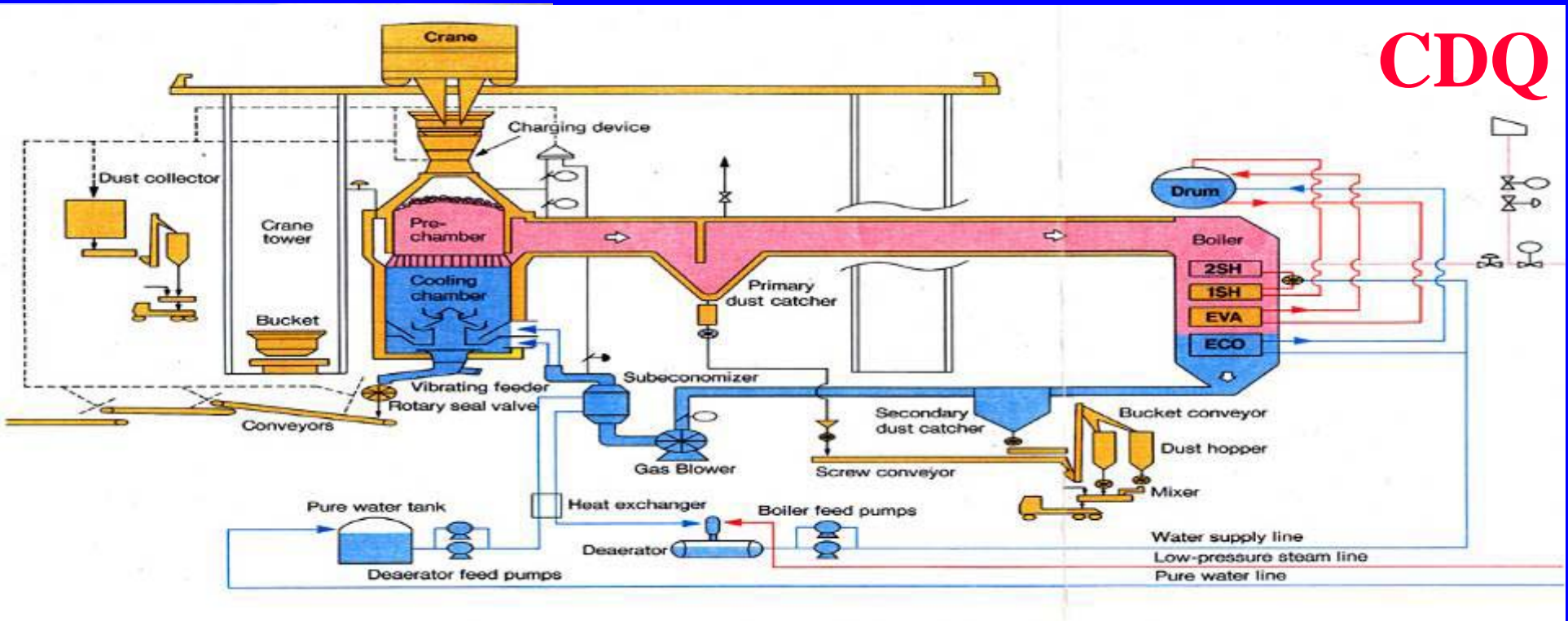


カーボンのクレジットにより、経済性を向上  
CDQを200万トンプロジェクトに導入可能



# CDQ (コークス乾式消火)

CDQ



## CDQの利点

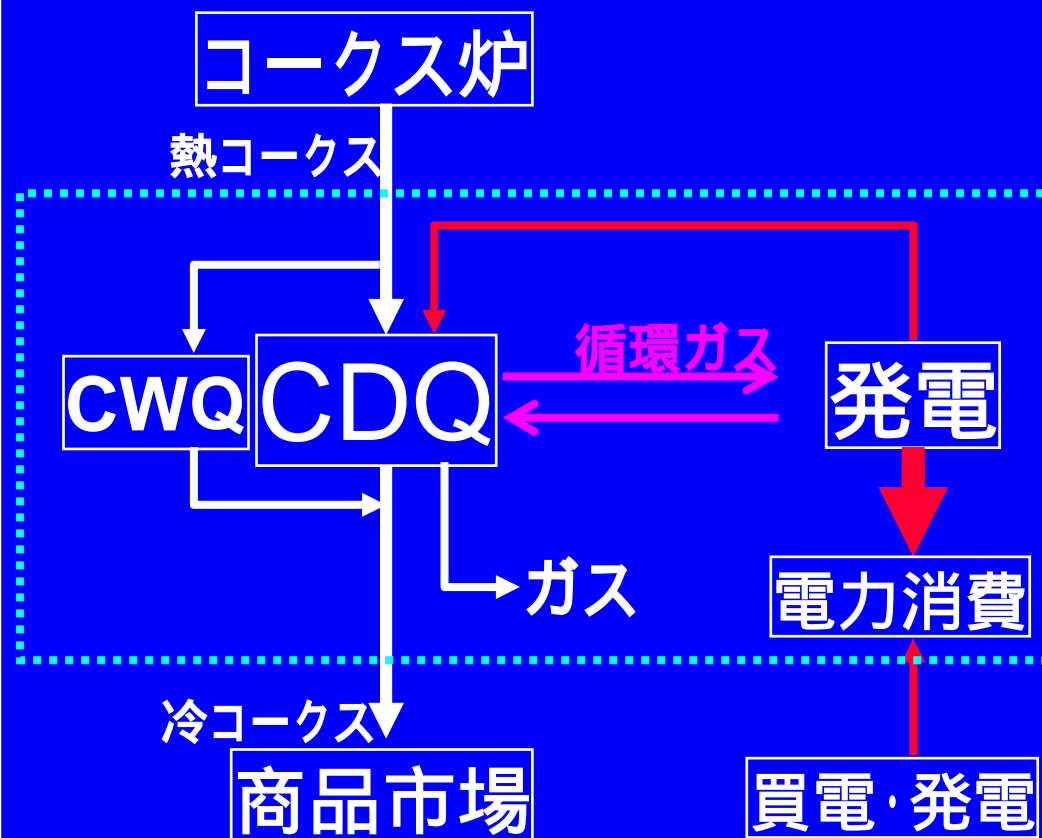
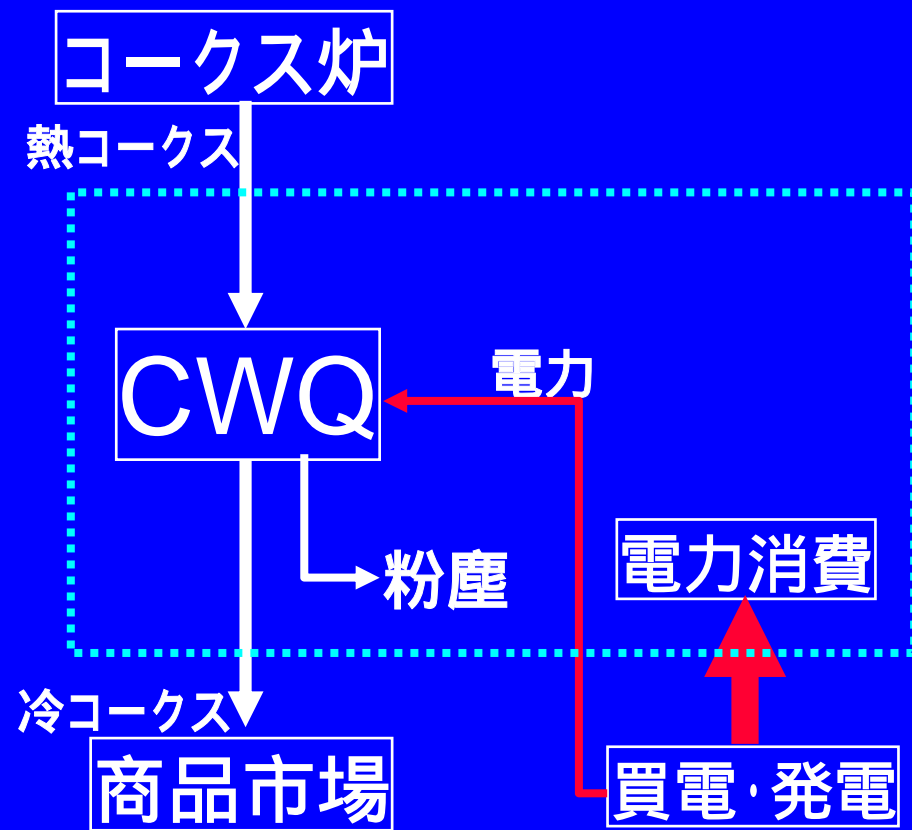
- 赤熱コークス顕熱の 90%を回収
- コークス水分降下: 5% 0%
- コークス強度向上: +1.5%
- 作業環境改善



# CDMのベースラインと評価範囲

ベースライン シナリオ  
CWQ (現レベル)

プロジェクト ケース  
CDQ (+ CWQ臨時使用)



# ベースラインとプロジェクトのGHG排出

ベースライン シナリオ CWQ	プロジェクト ケース CDQ + CWQ
<ul style="list-style-type: none"><li>● CWQ通年使用による電力消費によるGHG排出</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● CDQ回収熱発電による石炭火力発電代替によるGHG排出削減</li><li>● CDQ内粉コークス燃焼によるGHG排出</li><li>● CWQ臨時使用による電力消費によるGHG排出</li></ul>

# Combined Marginによる 山西省電力GHG排出係数の推定

CDQ導入により

既存電力システム  
からの買電を代替

→ Operating Margin

発電所の新設を代  
替又は新設を遅延

→ Build Margin

$$\text{Operating Margin} = \frac{\text{Operating Margin} + \text{Build Margin}}{2}$$

# 既存石炭火力発電所の実績(2002年)

項目	単位	数量
発電設備容量	万 kW	1,433
供給電力標準石炭原単位	gce/kWh	399
消費電力標準石炭原単位換算係数 $K_{cs}$	-	1.061
消費電力標準石炭原単位	gce/kWh	423
標準石炭 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /gce	2.686
消費電力 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /kWh	1,137



# 新設石炭火力発電所の実績 (2002年)

項目	単位	数量
発電設備容量	万 kW	280
供給電力標準石炭原単位	gce/kWh	340
消費電力標準石炭原単位換算係数 $K_{cs}$	-	1.061
消費電力標準石炭原単位	gce/kWh	360
標準石炭 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /gce	2.686
消費電力 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /kWh	968

# 山西省消費電力GHG排出係数

項目	単位	数量
既設石炭火力発電所の供給電力標準石炭原単位	gce/kWh	399
新設石炭火力発電所の供給電力標準石炭原単位	gce/kWh	340
石炭火力発電所の平均供給電力標準石炭原単位	gce/kWh	370
消費電力標準石炭原単位換算係数 $K_{cs}$	-	1.061
山西省消費電力標準石炭原単位	gce/kWh	392
標準石炭 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /gce	2.686
山西省消費電力 GHG 排出係数	g-CO <sub>2</sub> /kWh	1,053

# 安泰CDM活動によるGHG排出削減量

= ベースラインの排出量 - プロジェクトの排出量

	項目	単位	排出量
	コークス生産量	kt/y	1,127
P	CDQ発電	kt-CO <sub>2</sub> /y	-170
	CDQ粉コークス燃焼	kt-CO <sub>2</sub> /y	10.5
	CWQ臨時使用	kt-CO <sub>2</sub> /y	0.0
B	CWQ通年使用	kt-CO <sub>2</sub> /y	0.4
B-P	CO <sub>2</sub> 削減量	kt-CO <sub>2</sub> /y	160

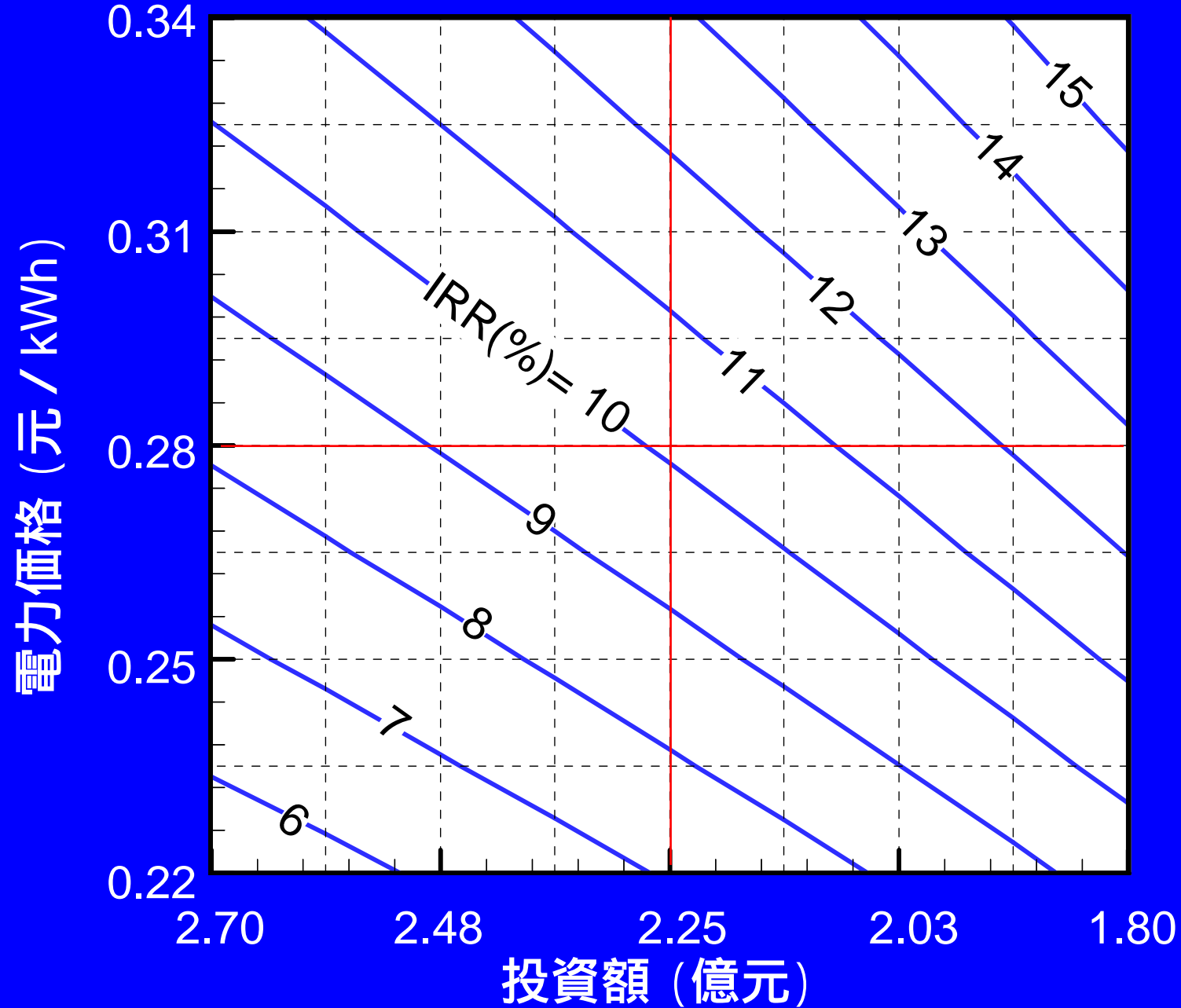
# CDQ導入の省エネ，削減効果

項目	単位	安泰集団	山西省
コークス生産量	kt/y	1,127	49,670
CO2削減量	kt-CO2/y	160	7,071
石炭節約量	ktce/y	64	2,802
煤塵削減量	kt/y	1.3	59
SO2削減量	kt/y	1.7	74
CO削減量	kt/y	2.6	115
節水	kt/y	426	18,786

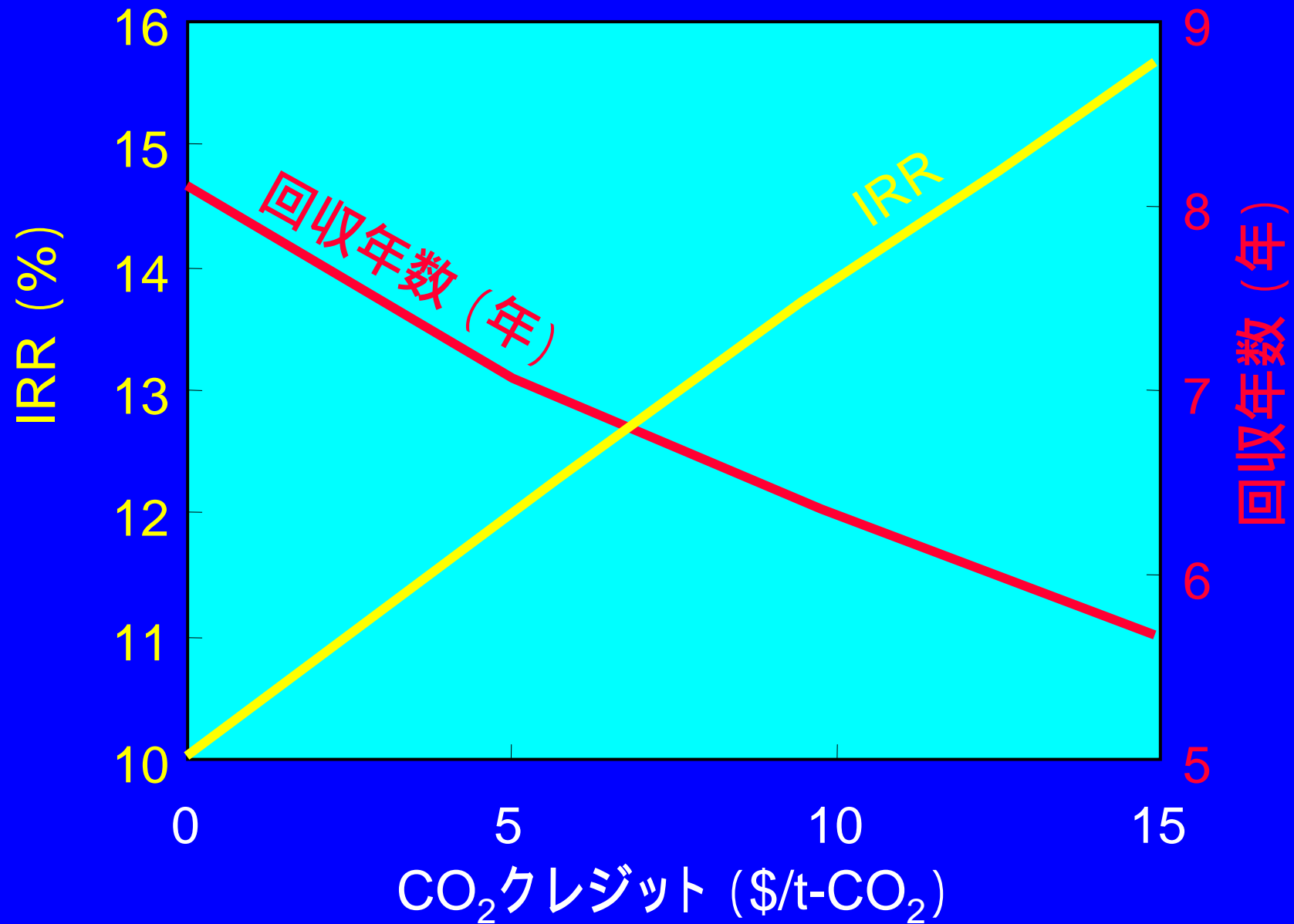
2000年を基準に



# 内部収益率と投資額，電力価格との関係

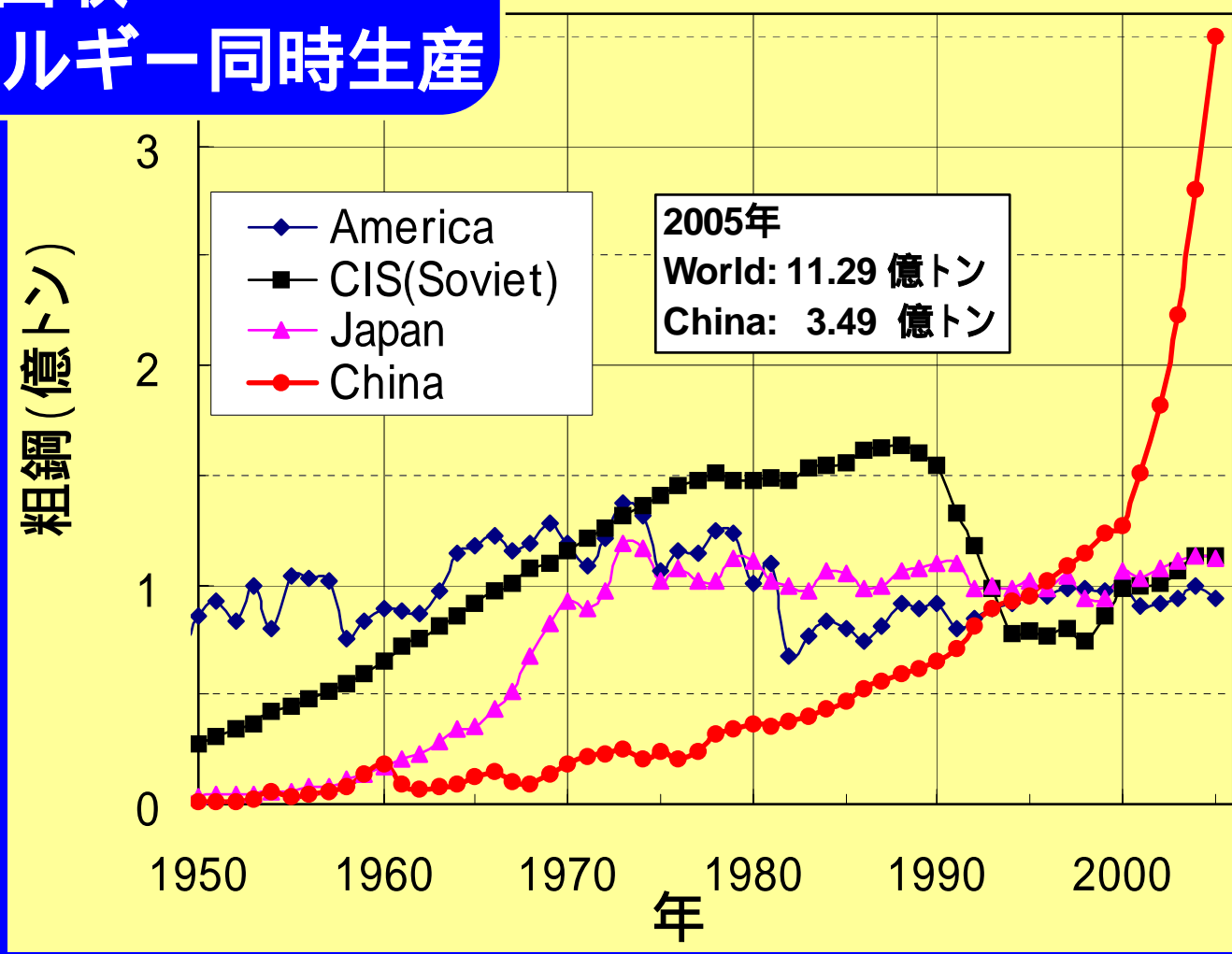


# CO<sub>2</sub>クレジットによるIRR (21)と回収年数への影響



# 中国鉄鋼業の環境保全・省エネ対策

- ◆ コークス乾式消火設備 (CDQ)
- ◆ 高炉炉頂圧発電 (TRT)
- ◆ 焼結クーラー排熱回収
- ◆ 銑鉄・クリーンエネルギー同時生産



# 参考資料と謝辞

主に拙著第5章を参考にしています。

## 『CDMによる環境改善と温暖化抑制 中国山西省を事例として』

創風社、2005年

### 主要目次

1. 地球温暖化とその原因
2. 京都議定書とクリーン開発メカニズム
3. 山西省の大気環境汚染
4. 山西省の省エネルギー潜在力
5. CDM導入による安泰集団CDQの増設

## CDMによる環境改善と 温暖化抑制

— 中国山西省を事例として —

張 興和



創風社

### 感謝の言葉

**NEDO、トヨタ財団、山西省政府、山西安泰集団**

からの多大な協力を深謝いたします。