

新エネルギー一班

～中国のあるべきエネルギー政策への提言～



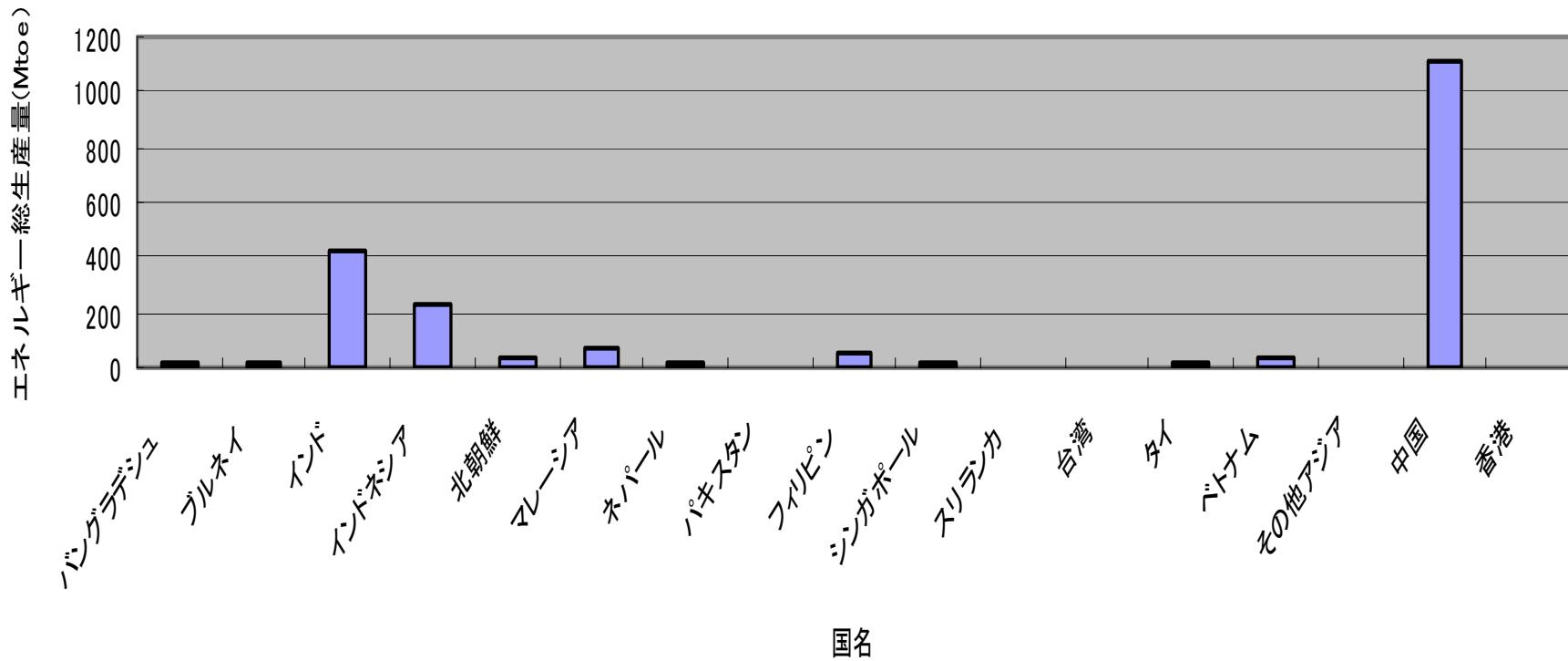
穢田 真衣
加藤 壮
後藤 悠太
田中 孝幸

発表の流れ

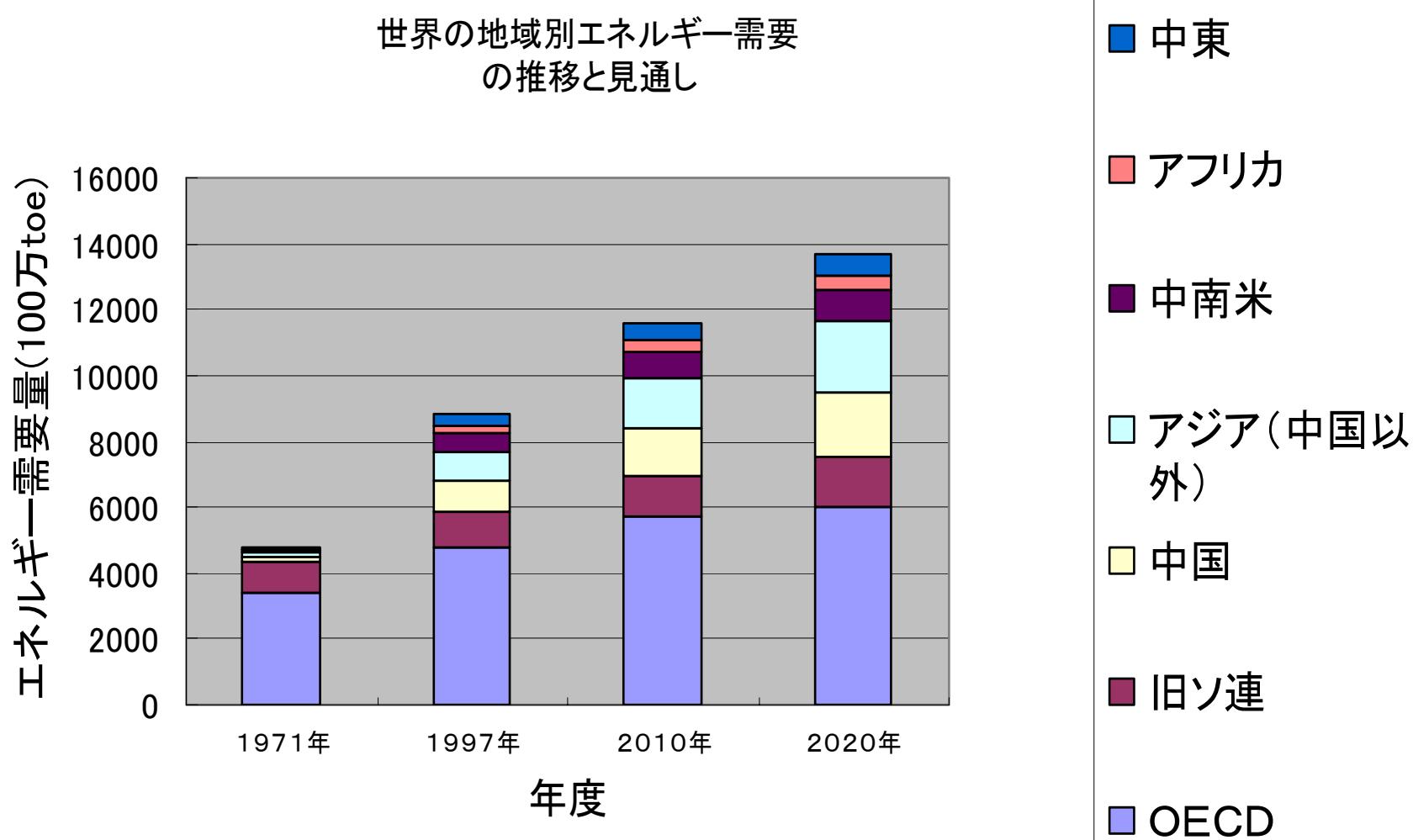
- エネルギー需給の伸び
- エネルギー消費量の増大要因
- 3E
- エネルギー供給のモデル試算
- 今後の課題

エネルギー総生産量

エネルギー総生産量(石油換算百万トン) non-OECD



世界の地域別エネルギー需要の推移と見通し



エネルギー消費量の要因

茅恒等式

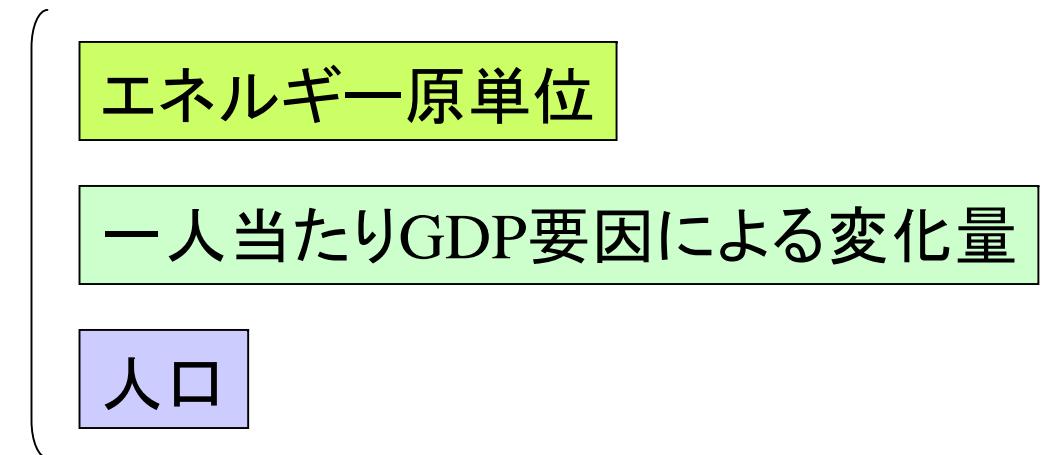
$$\text{CO}_2\text{排出量} = \frac{\text{CO}_2\text{排出量}}{E} \times \frac{E}{GDP} \times \frac{GDP}{P} \times P$$

E:エネルギー消費量、P:人口

エネルギー消費量の要因

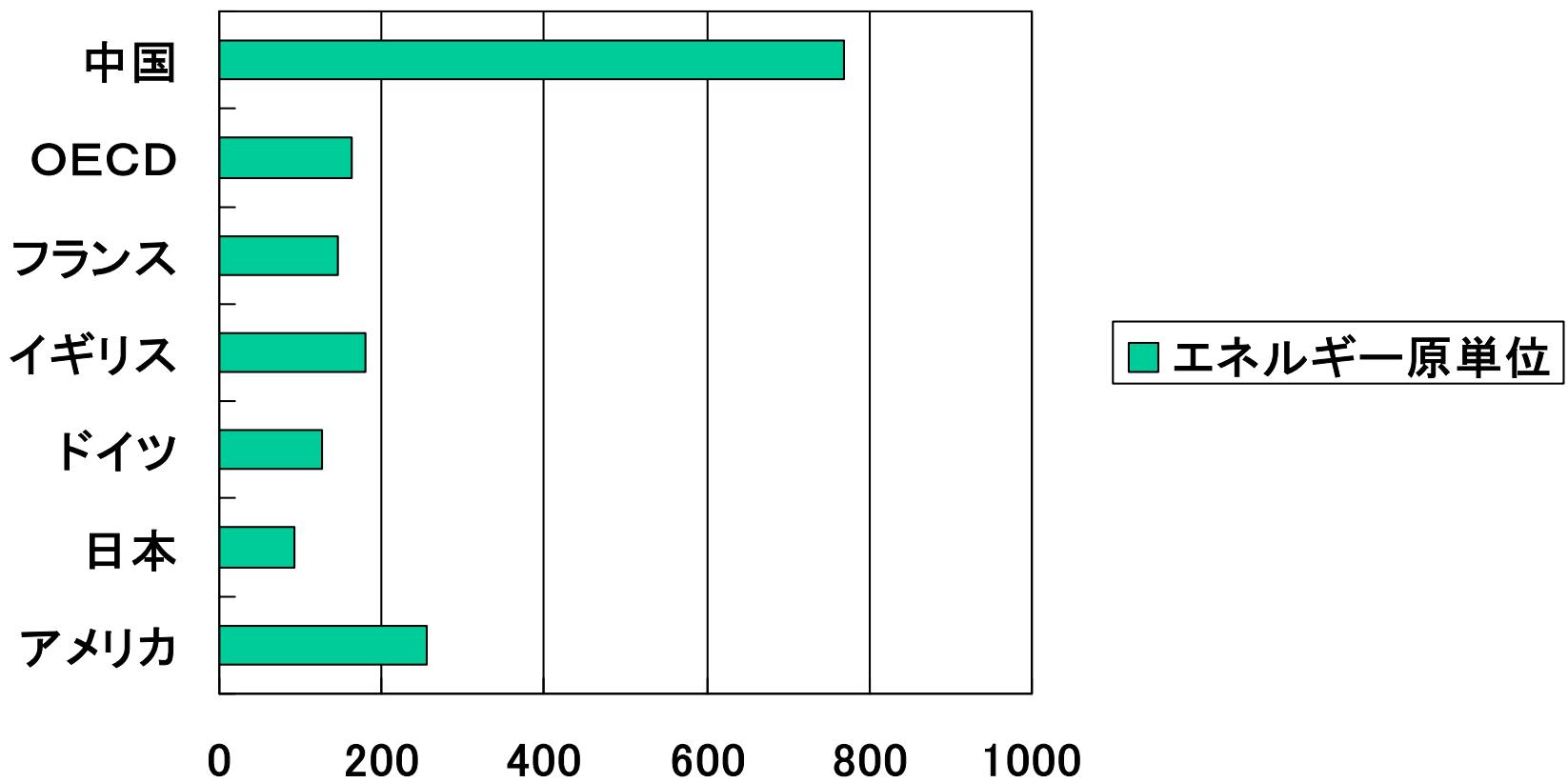
$$E = \frac{E}{GDP} \times \frac{GDP}{P} \times P$$

エネルギー消費量の要因は

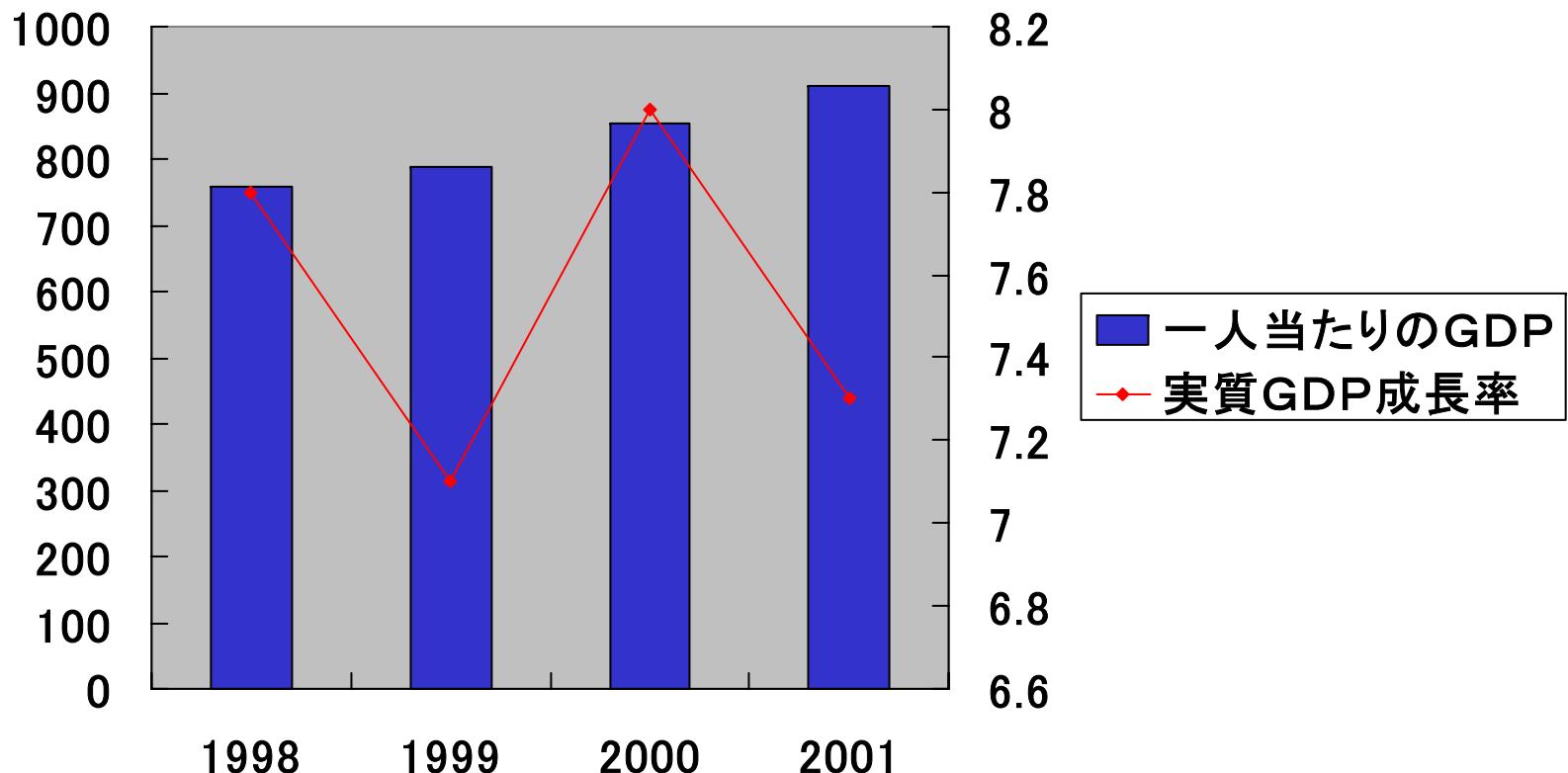


の3つの指標が関わっていると考えられる！

エネルギー原単位

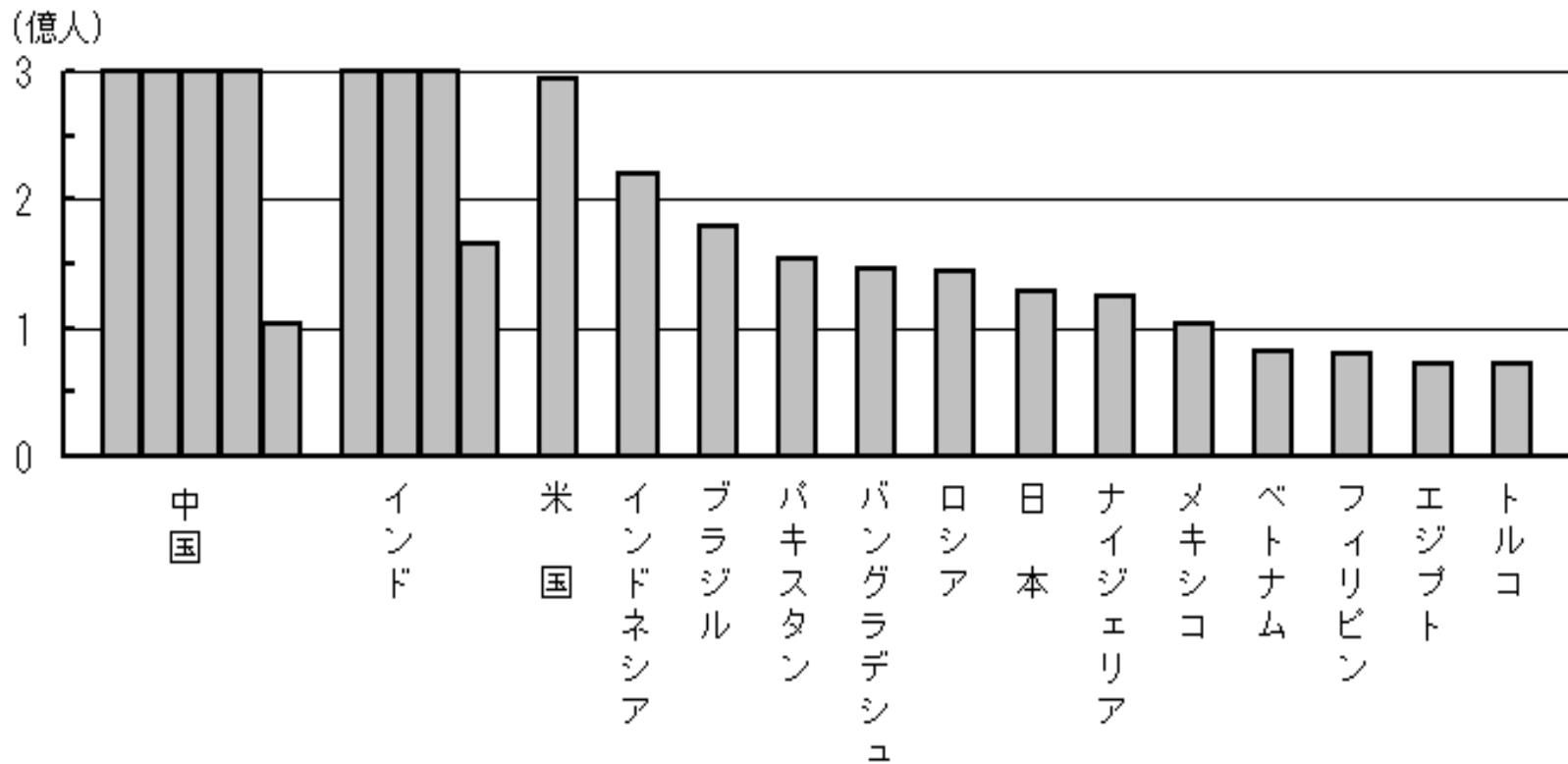


中国のGDP



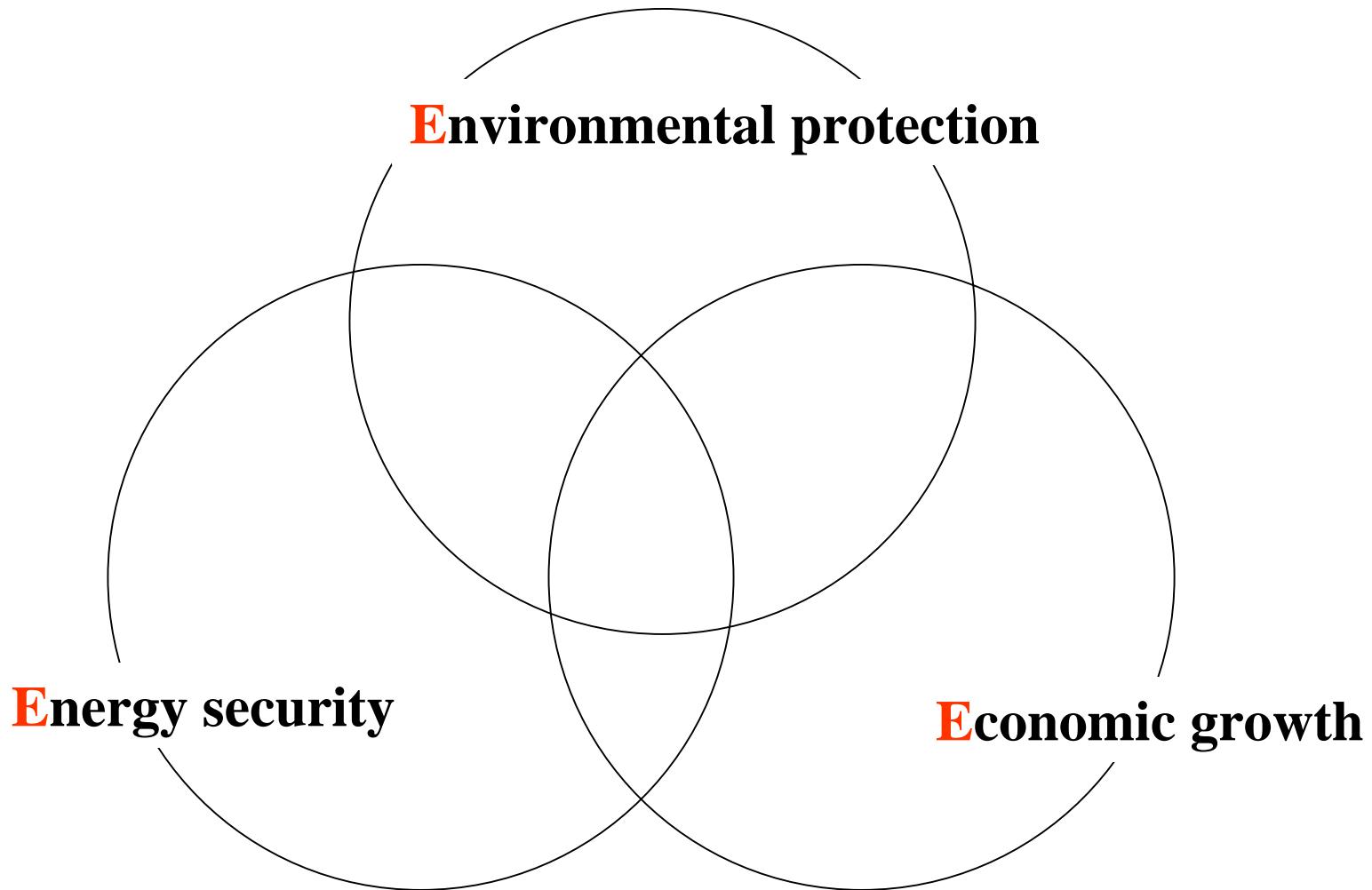
中国の人口

1 各国の人団 (2003年)



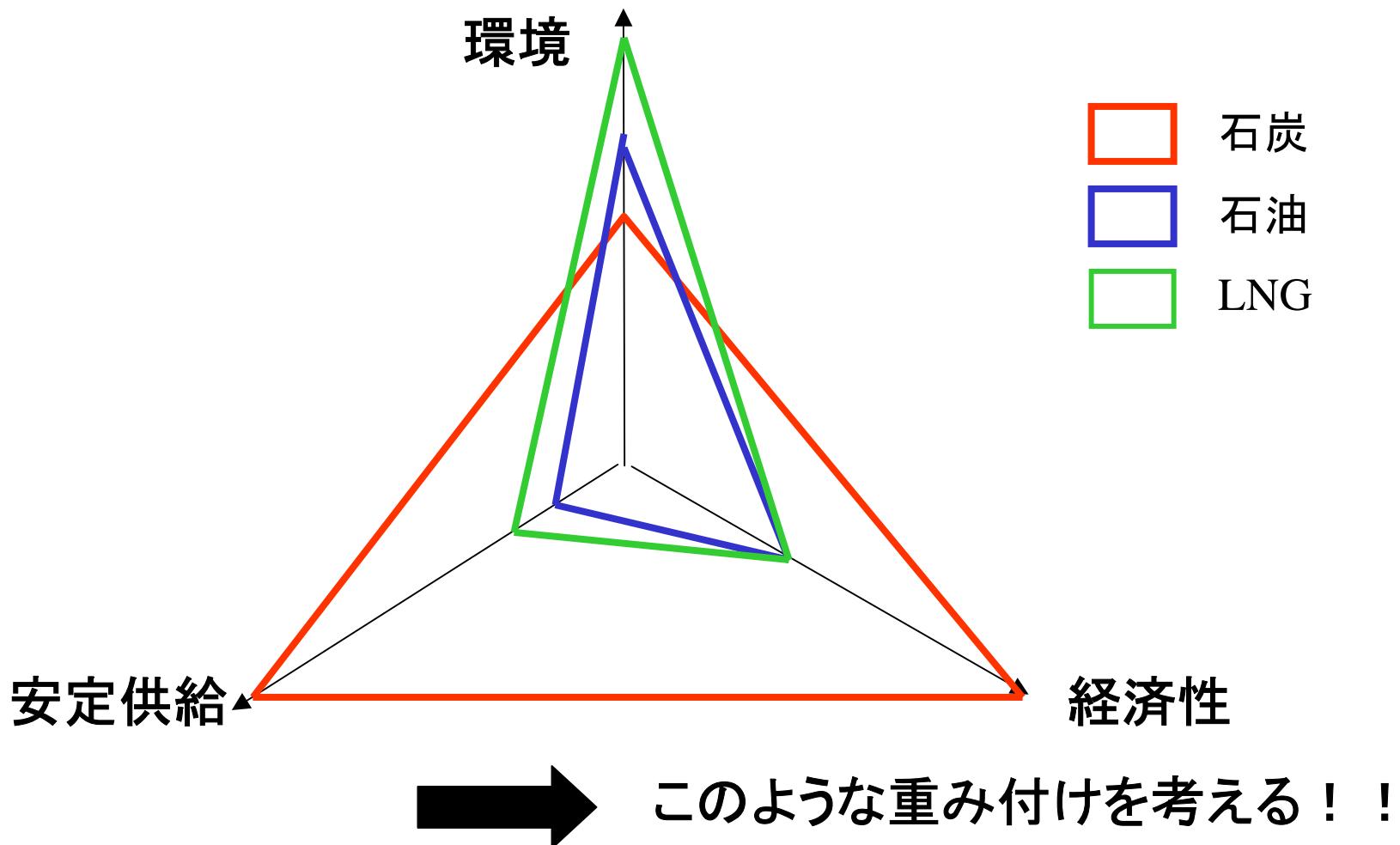
2-3参照

3Eのイメージ図



3Eの政策

3Eによる化石燃料評価(日本エネルギー経済研究所)



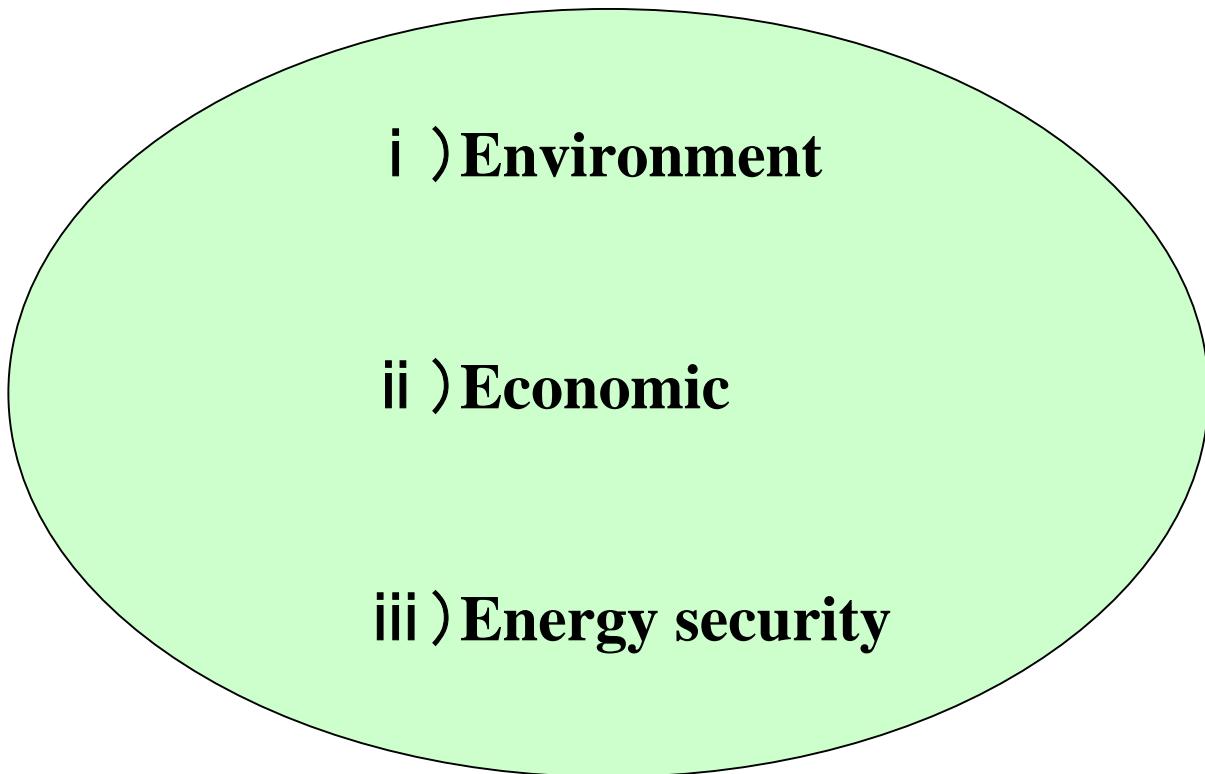
現在の中国のエネルギー政策

第10次五力年計画

- i) 石炭の開発・クリーン利用の推進
- ii) 石油セキュリティ対策
- iii) 天然ガス利用の促進(環境対応、エネルギー供給多様化)
- iv) 電力の安定的・効率的供給

3Eはどうなっているか

以下の指標を重み付けする



← 3E

i) 環境

| | 火力発電所 | | |
|-----------------|----------|---------|--------|
| | 石炭 | 石油 | 天然ガス |
| 燃料投入量(10000tce) | 46665.73 | 1303.83 | 146.97 |

中国能源 2002

排出係数

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス |
|-----------------|--------|--------|--------|
| SO ₂ | 0.0255 | 0.014 | 0.0002 |
| CO ₂ | 2.591 | 2.008 | 1.97 |
| Nox | 0.0084 | 0.0006 | 0.0002 |

中国のエネルギー・環境戦略~北東アジア国際協力へ向けて~(NIRA)



それぞれの排出量・コストを算出

i) 環境

それぞれの排出量

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス |
|------------|------------|----------|-------|
| SO2排出量(万t) | 1,189.98 | 18.25 | 0.03 |
| CO2排出量(万t) | 120,910.91 | 2,618.09 | 289.5 |
| Nox排出量(万t) | 391.99 | 0.78 | 0.029 |

| 中国でのSO2排出量1トン当たりの被害コスト | |
|------------------------|---------|
| 20000 | 円／t-SO2 |

清華大学・環境化学研究院(1998)

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス |
|---------------|---------------|------------|-------|
| SO2のコスト(万t×円) | 23,814,259.20 | 365,299.20 | 583.2 |



CO2のコストは分析で

ii) 経済性

| 燃料費 | | |
|---------|-------|-------|
| 石炭 | 石油 | 天然ガス |
| 2415.44 | 35098 | 67376 |

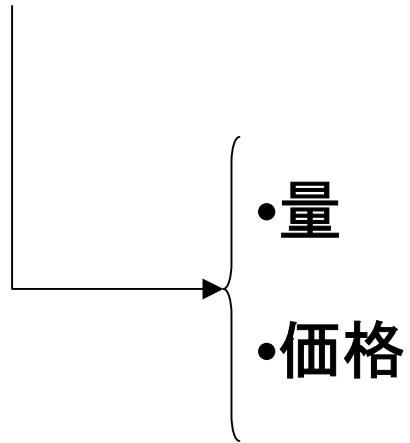
(円/標準炭換算トン)

燃料コスト(火力発電)

| | 石油 | 石油 | 天然ガス | 燃料費(百万円) |
|--------------|----------|---------|--------|----------|
| 標準炭換算(1万tce) | 46665.73 | 1303.83 | 146.97 | 18353 |

iii) エネルギーセキュリティ

エネルギー^{セキュリティ}



の二つの視点が重要！

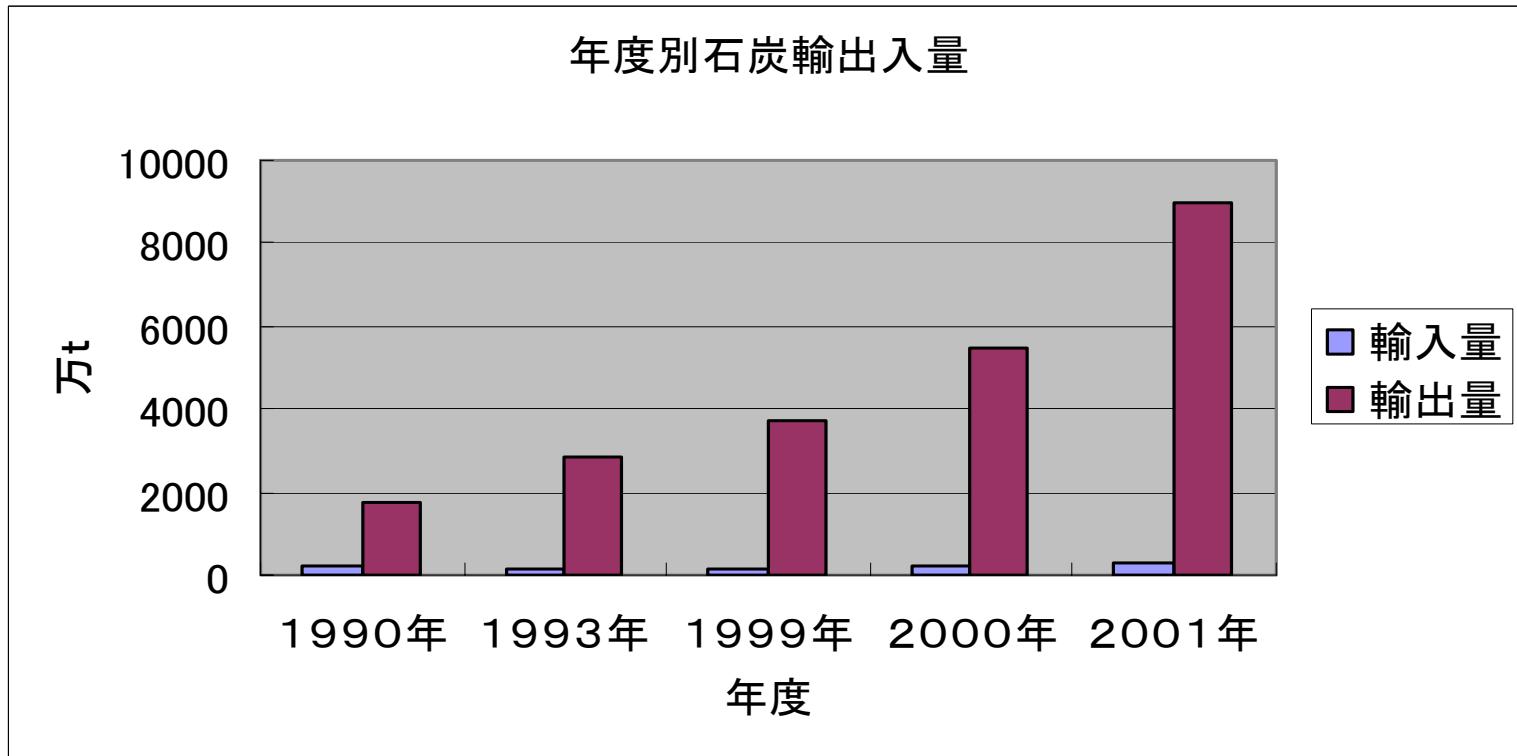
総合資源エネルギー調査会総合部会エネルギー^{セキュリティ}WG第一回議事録より

エネルギーセキュリティ(ⅰ)

量



中国の現状は？？

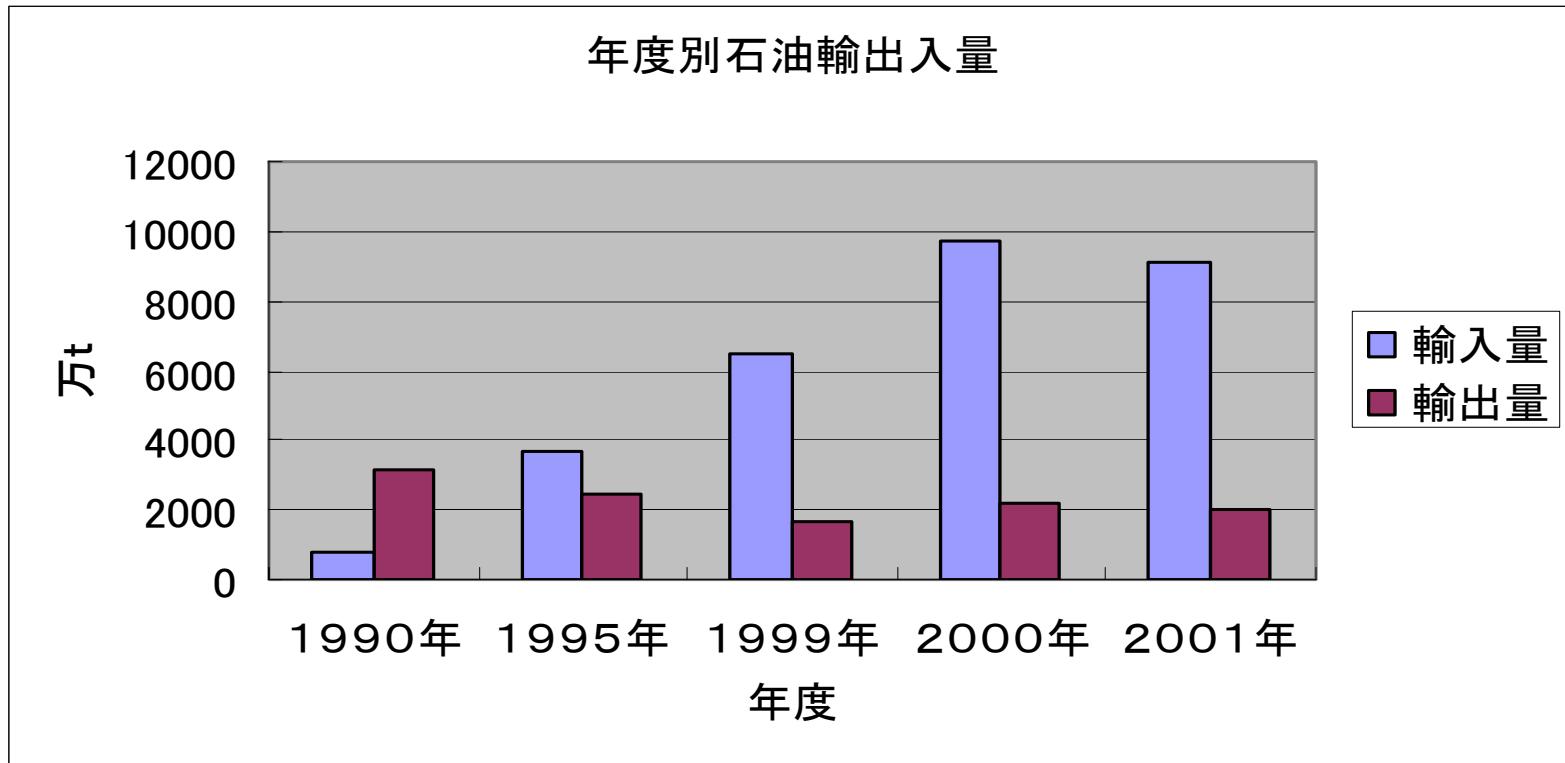


エネルギーセキュリティ(ⅰ)

量



中国の現状は？？

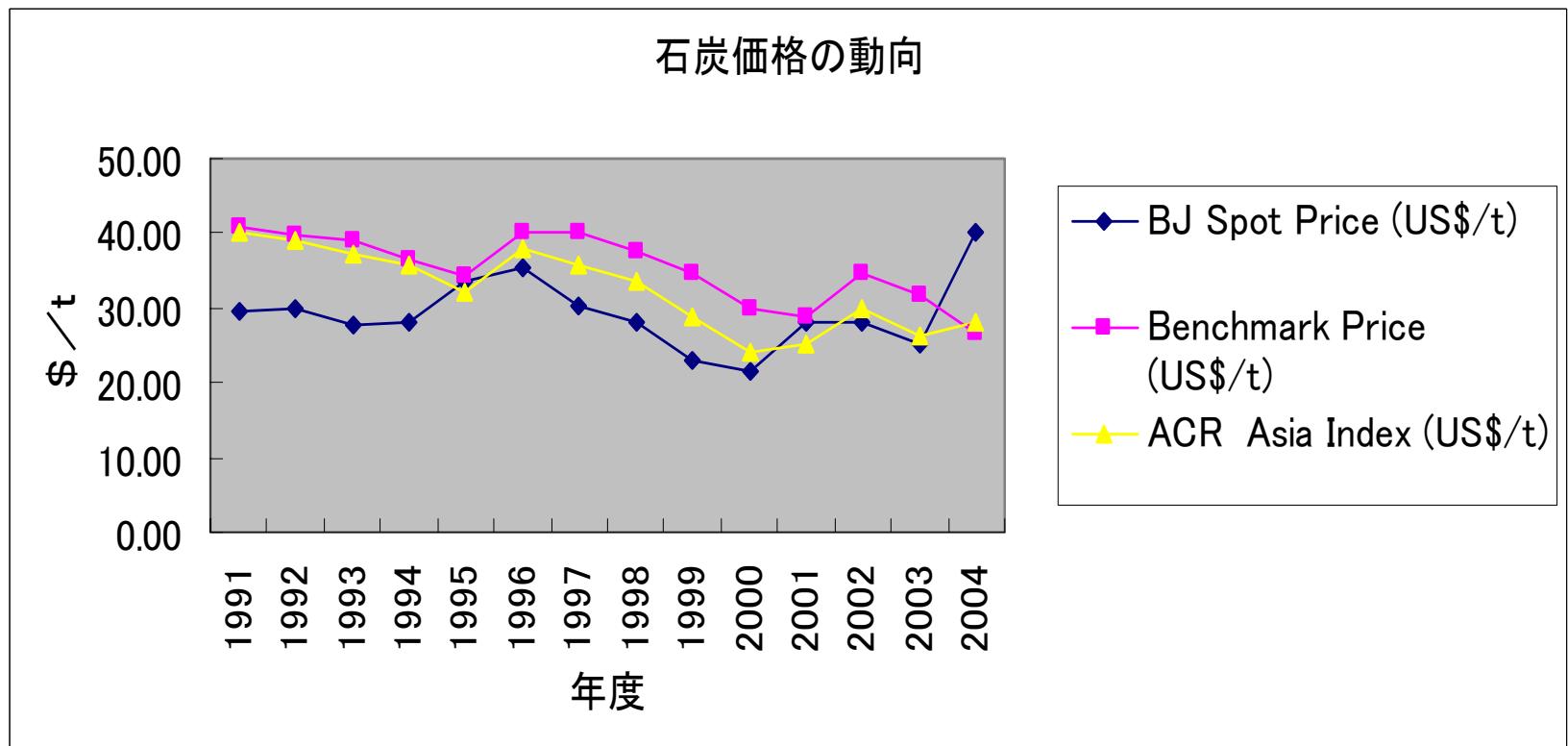


エネルギーセキュリティ(ii)

価格



近年の動向は?

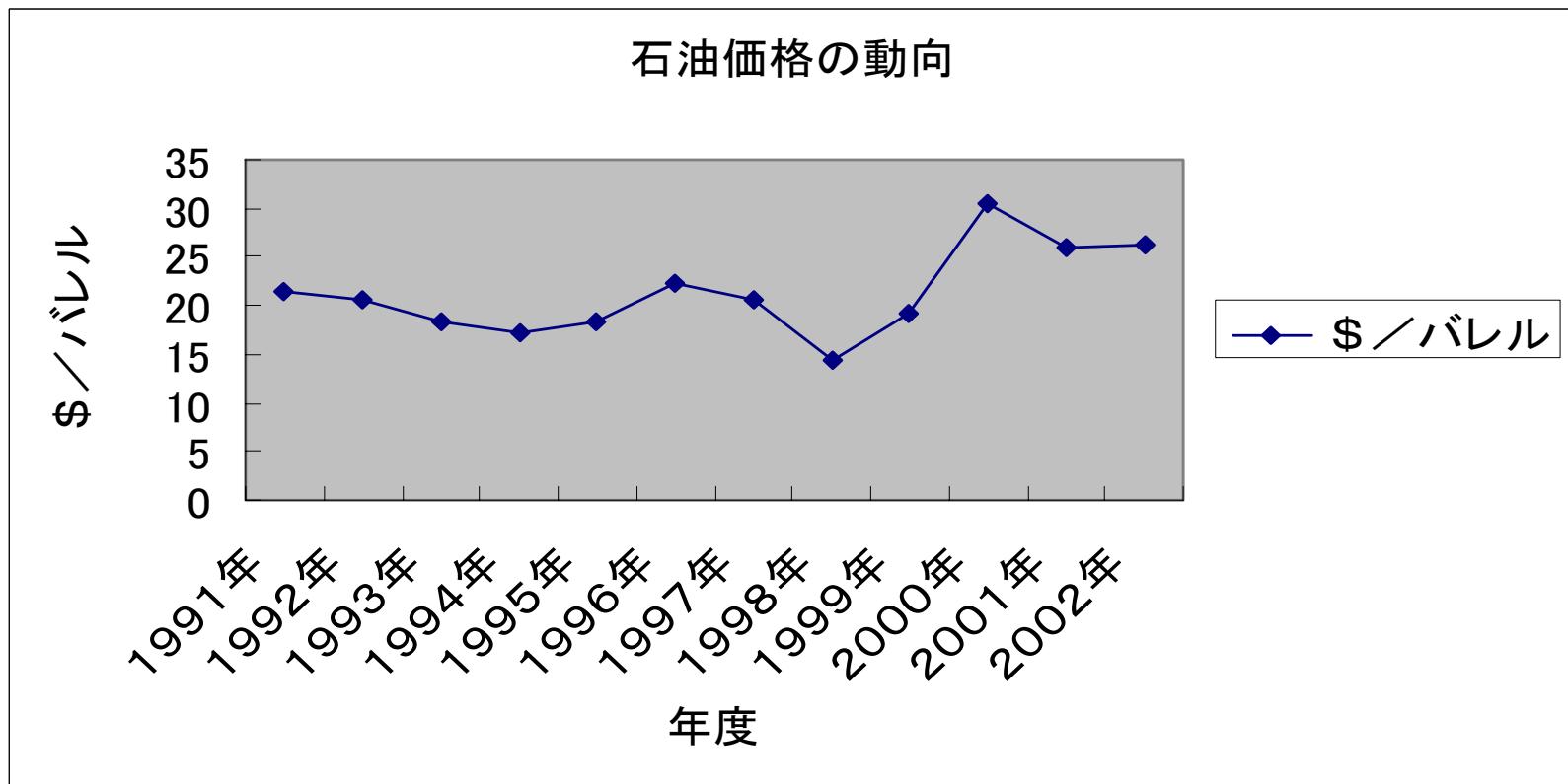


エネルギーセキュリティ(ii)

価格



近年の動向は？



i、ii、iiiによる分析

石炭→石油

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス | 排出合計(t) | 燃料費 (百万円) | 削減費用 (百万円) | 環境被害 (百万円) |
|-----|----|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|
| | 0 | 47969.56 | 146.97 | | 184596 | 2235.5 | |
| SO2 | 0 | 671.57384 | 0.02939 4 | 671.603234 | | | 56.9 |
| CO2 | 0 | 96322.8764 8 | 289.530 9 | 96612.4073 8 | | | 0 |
| NOx | 0 | 28.781736 | 0.02939 4 | 28.81113 | | | 0 |

i、ii、iiiによる分析

石炭→天然ガス

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス | 排出合計 (t) | 燃料費(百万円) | 削減費用 (百万円) | 環境被害 (百万円) |
|-----|----|----------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|
| | 0 | 1303.83 | 46812.7 | | 348780000 0 | 2181.8 | |
| SO2 | 0 | 18.25362 | 9.36254 | 27.61616 | | | 2.3 |
| CO2 | 0 | 2618.090 64 | 92221.0 19 | 94839.10 964 | | | 0 |

i、ii、iiiによる分析

石油→石炭

| | 石炭 | 石油 | 天然ガス | 排出合計(t) | 燃料費(百万円) | 削減費用(百万円) | 環境被害(百万円) |
|-----|----------------|----|--------------|-----------------|----------|-----------|-----------|
| | 47969.56 | 0 | 146.97 | | 13708.9 | 2889.7 | |
| SO2 | 1223.223 78 | 0 | 0.02939 4 | 1223.253 174 | | | 103.7 |
| CO2 | 124289.1 3 | 0 | 289.530 9 | 124578.6 609 | | | 0 |
| NOx | 402.9443 04 | 0 | 0.02939 4 | 402.9736 98 | | | 0 |

i、ii、iiiによる分析

石油→天然ガス

| | 石油 | 石油 | 天然ガス | 排出合計(t) | 燃料費(百万円) | 削減費用(百万円) | 環境被害(百万円) |
|-----|---------------------|----|--------------------|---------------------|----------|-----------|-----------|
| | 46665.7 3 | 0 | 49420. 36 | | 375228.6 | 5044.1 | |
| SO2 | 1189.97 611 5 | 0 | 9.8840 72 | 1199.86 018 7 | | | 101.7 |
| CO2 | 120910. 906 4 | 0 | 97358. 109 2 | 218269. 015 6 | | | 0 |
| NOx | 391.992 132 | 0 | 9.8840 72 | 401.876 204 | | | 0 |

i、ii、iiiによる分析

天然ガス→石炭

| | 石油 | 石油 | 天然ガス | 排出合計(t) | 燃料費(百万円) | 削減費用(百万円) | 環境被害(百万円) |
|-----|-----------------|----------------|------|-----------------|----------|-----------|-----------|
| | 46812.7 | 1303.83 | 0 | | 173131.1 | 2874.1 | |
| SO2 | 1193.723 85 | 18.25362 | 0 | 1211.977 47 | | | 102.7 |
| CO2 | 121291.7 057 | 2618.090 64 | 0 | 123909.7 963 | | | 0 |
| NOx | 393.2266 8 | 0.782298 | 0 | 394.0089 78 | | | 0 |

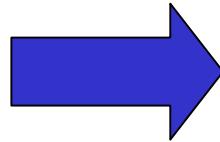
i、ii、iiiによる分析

天然ガス→石油

| | 石油 | 石油 | 天然ガス | 排出合計(t) | 燃料費(百万円) | 削減費用(百万円) | 環境被害(百万円) |
|-----|-----------------|---------------|------|-----------------|----------|-----------|-----------|
| | 46665.73 | 1450.8 | 0 | | 17836.6 | 2872.1 | |
| SO2 | 1189.976 115 | 20.3112 | 0 | 1210.287 315 | | | 102.6 |
| CO2 | 120910.9 064 | 2913.206 4 | 0 | 123824.1 128 | | | 0 |
| NOx | 391.9921 32 | 0.87048 | 0 | 392.8626 12 | | | 0 |

計算結果

| 現状の中国 |
|-------|
| 石炭 |
| 石炭 |
| 石油 |
| 石油 |
| 天然ガス |
| 天然ガス |



| | |
|-------|------------|
| 現状の中国 | 21226 |
| 石油 | 186832 |
| 天然ガス | 3487802181 |
| 石炭 | 16598 |
| 天然ガス | 380272 |
| 石炭 | 176005 |
| 石油 | 56557 |

百万円

今後の課題

- NOXの値段
- 建設コスト

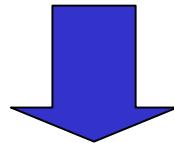
など、調べるべきでない部分

- エネルギーセキュリティの重み付けをどうするか？？

今後の研究

日経新聞8月18日

中国は新エネを導入していく方針を打ち出している



新エネをいかにすれば導入できるか？？

日本企業がどうすれば中国のエネルギー市場により、介入できるか？