

再処理リサイクル対直接処分の 経済性比較

スティーブ・フェター
公共政策学部, メリーランド大学

Matthew Bunn, John P. Holdren, Bob van der Zwaan
Kennedy School of Government, Harvard University

直接処分 対 再処理リサイクル

Direct-disposal v.Reprocessing-Reycle

- 使用済み燃料を直接地層処分するのがよい
か、あるいは、再処理してプルトニウムとウランを再利用
するのがよいか？
- この問いは以下の観点から新たな注目を浴び
ている
 - 使用済み燃料と分離プルトニウムの蓄積
 - 地層処分地の処分容量
 - 原子力の長期的見通し
 - 民事用核燃料サイクルと核兵器の拡散との結び
つき

今回の研究はコストに焦点を当てた

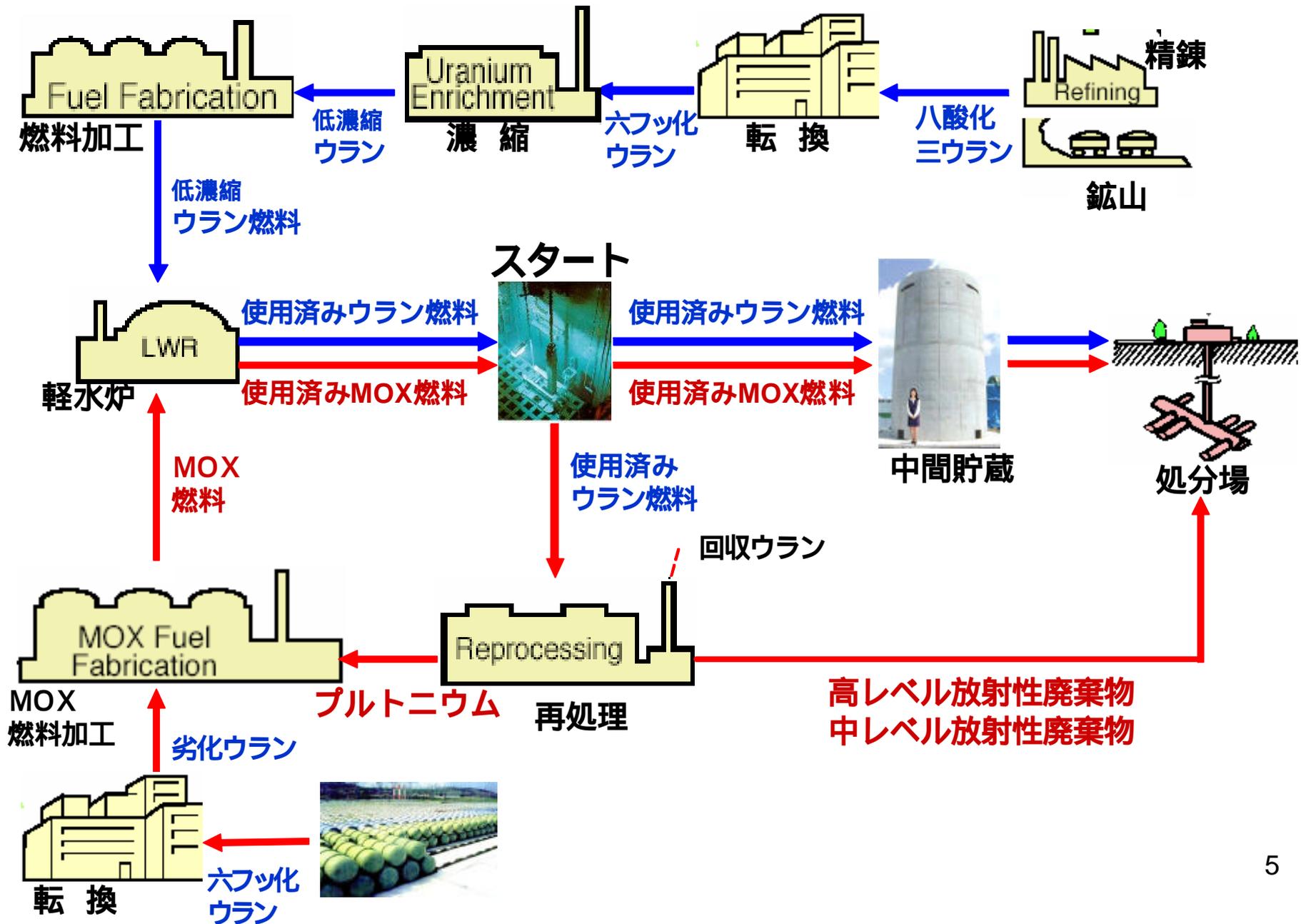
This Study Focuses on Costs

- この論争においてコストは重要な要素である
 - ただ、唯一あるいは最重要の要素ではない；
環境, 保安, そして廃棄物管理などは同様に重要な要素である
- 現時点で、再処理・リサイクルが直接処分よりも高つくことは、一般に合意されている
- 推進側はその差は少なく、原子力エネルギーが増大すれば、すぐに消えると主張する
- 我々の結論では、コスト差は大きく、50～100年間は続くというもの

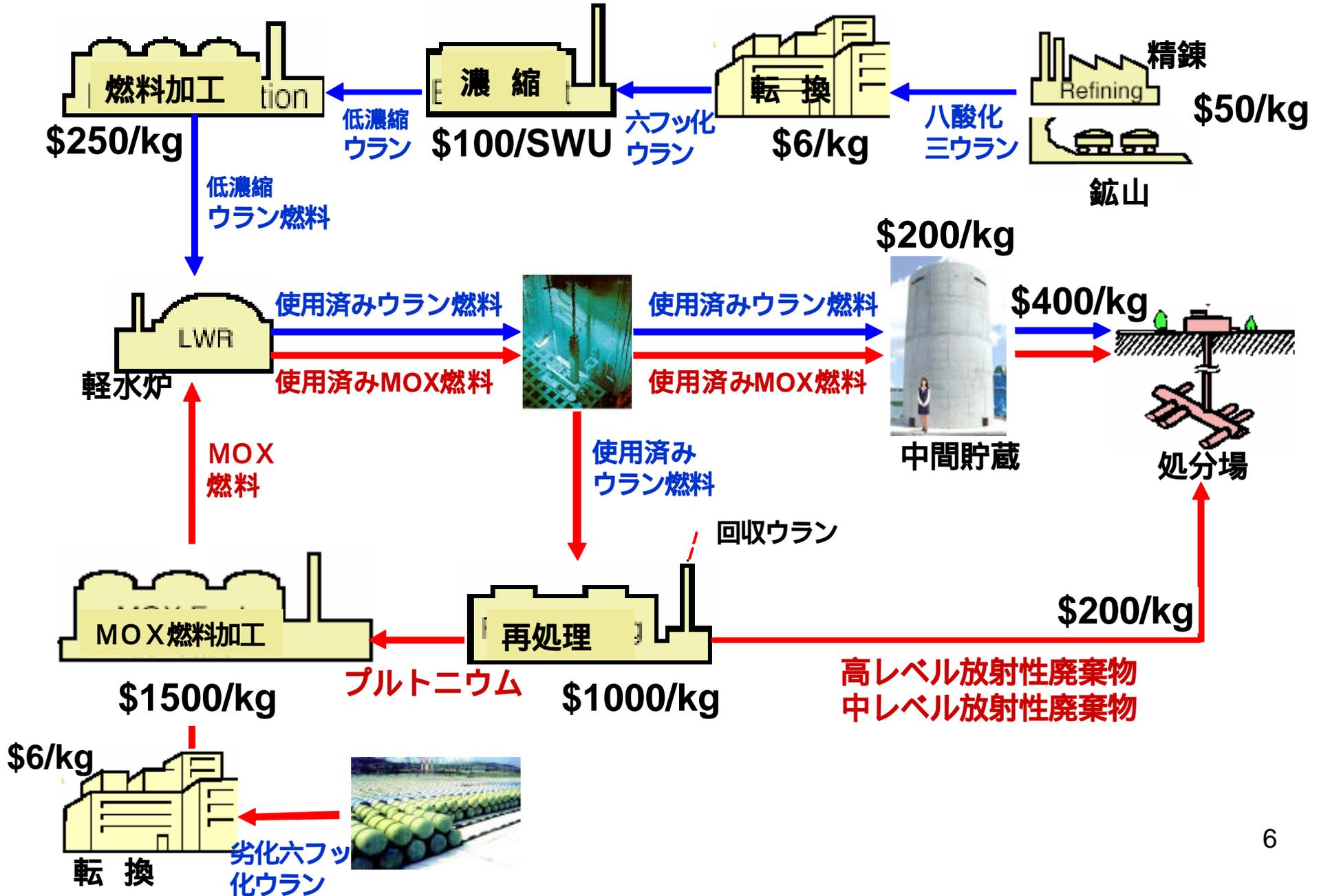
研究の概要 Outline

1. 直接処分 対 再処理リサイクル (軽水炉の場合)
 - 均衡ウラン価格
 - 発電単価における差
 - 感度解析
2. 軽水炉-直接処分対高速増殖炉-リサイクル
3. ウラン資源と価格
 - ウラン価格はいつ、再処理リサイクルとつりあう価格となるか?
4. 処分場要件に与える再処理リサイクルの影響

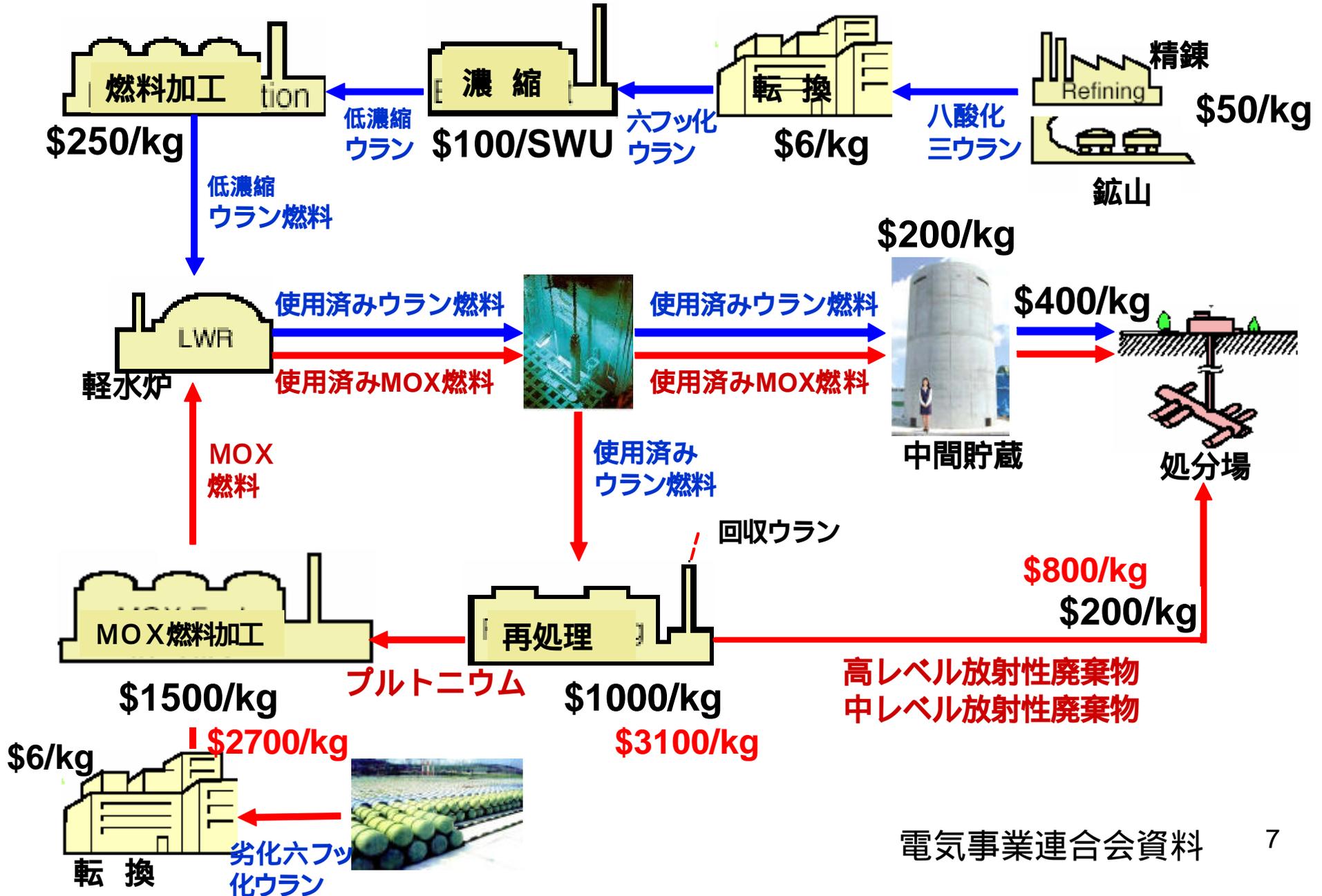
直接処分 対 再処理 (軽水炉の場合)



直接処分 対 再処理 (軽水炉の場合)



直接処分 対 再処理 (軽水炉の場合)



燃料サイクル各部門と他のパラメータの 中央値を導くために行った推計：

For central value of the price of various fuel-cycle services and other parameters

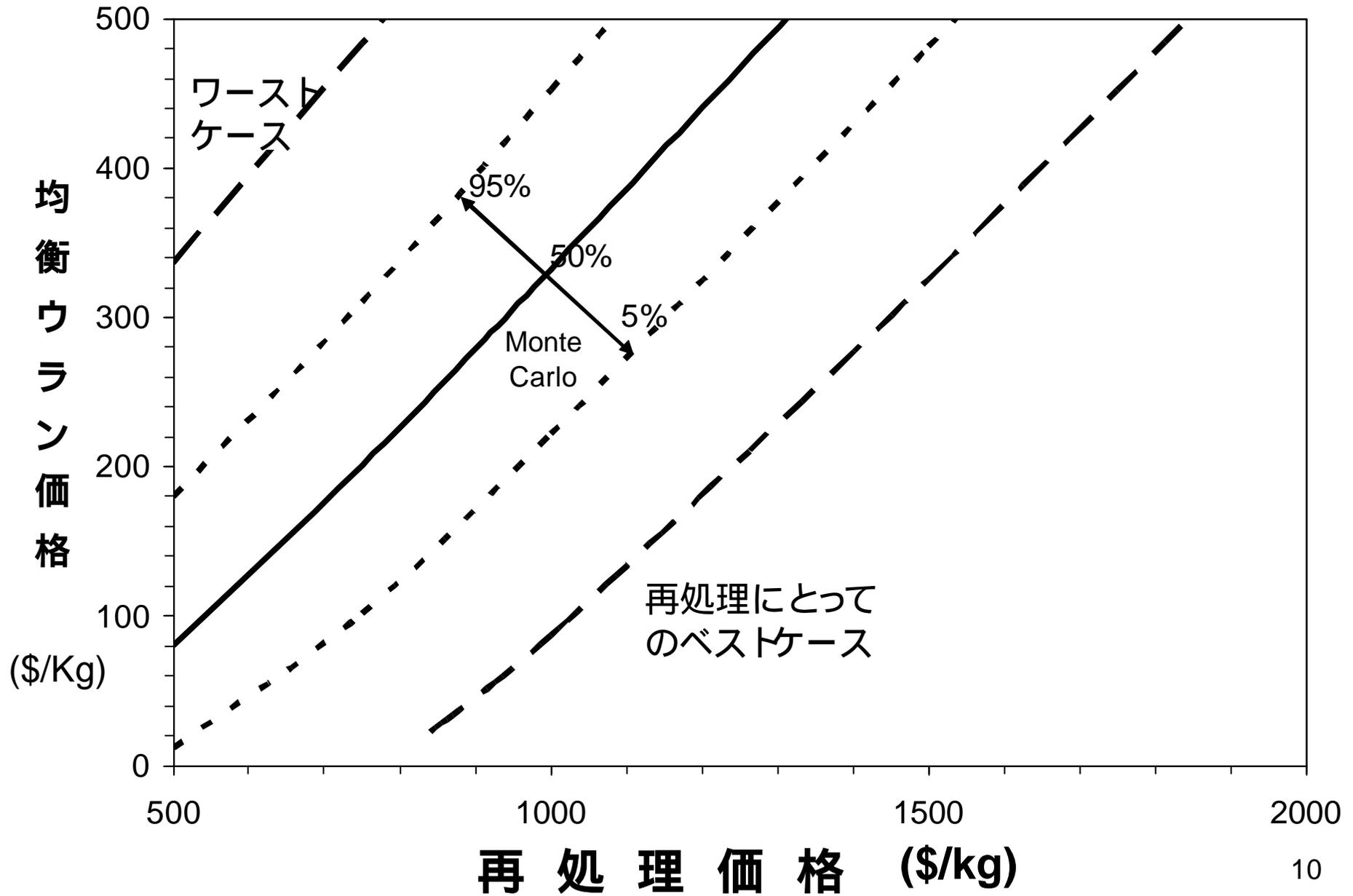
- 両方の発電コストが同一となるウラン価格
(均衡価格)
- 他の燃料サイクル部門の均衡価格 (例 :再
処理)
- 所与のウラン価格に対応する発電コストの
差

均衡価格 Breakeven Prices

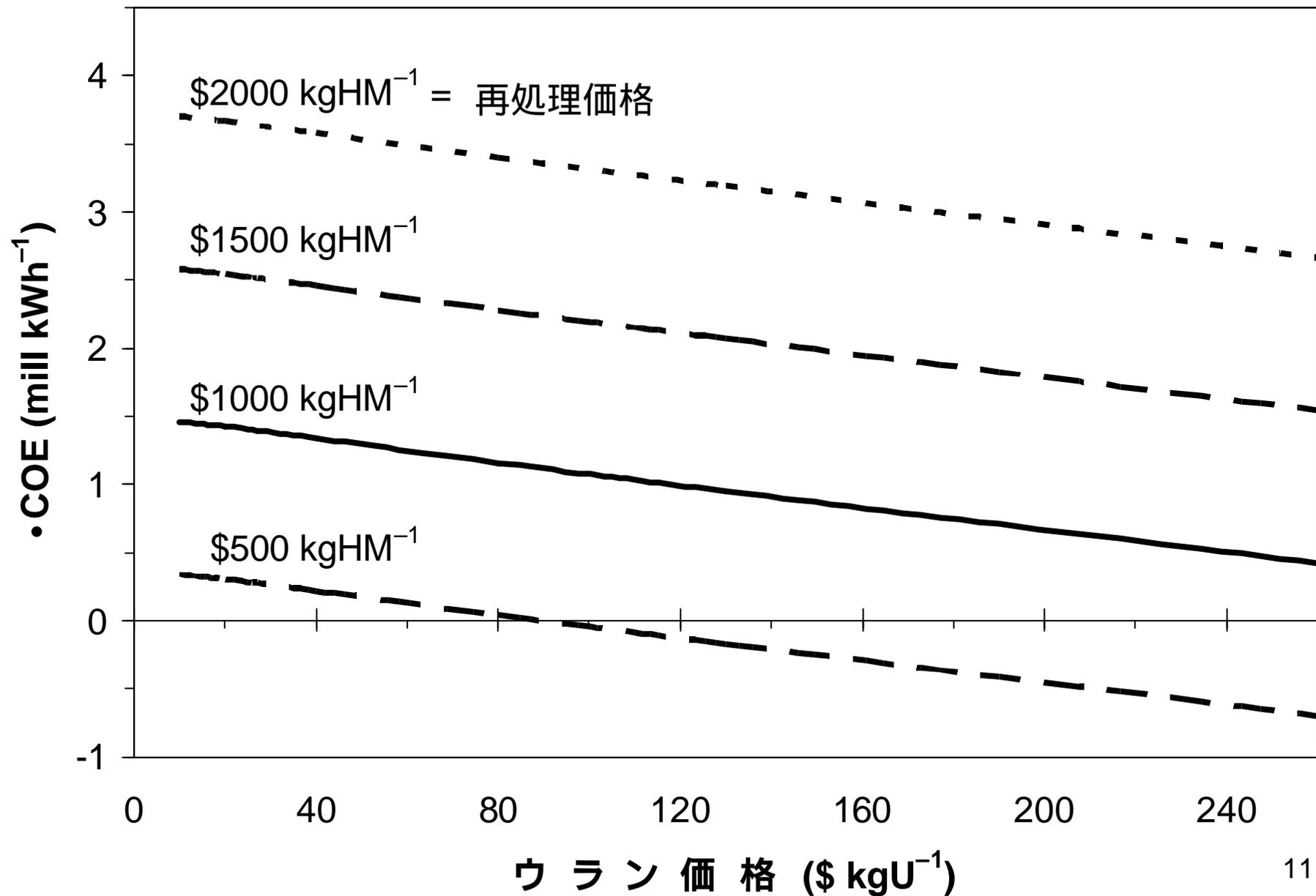
他のパラメータでは中央値を想定した場合

| パラメータ | 均衡価格 | 最安値 | 中央値 | 最高値 |
|-----------------|--------------|-----|------|------|
| ウラン (ドル/kg) | 370 | | 50 | |
| 再処理 (ドル/kg) | 420 | 500 | 1000 | 2000 |
| MOX燃料加工 (ドル/kg) | <0 | 700 | 1500 | 2300 |
| 中間貯蔵 | 780 | 300 | 200 | 100 |
| 処分コスト差 | 630 | 300 | 200 | 100 |
| 濃縮 (ドル/SWU) | 1200 | 150 | 100 | 50 |

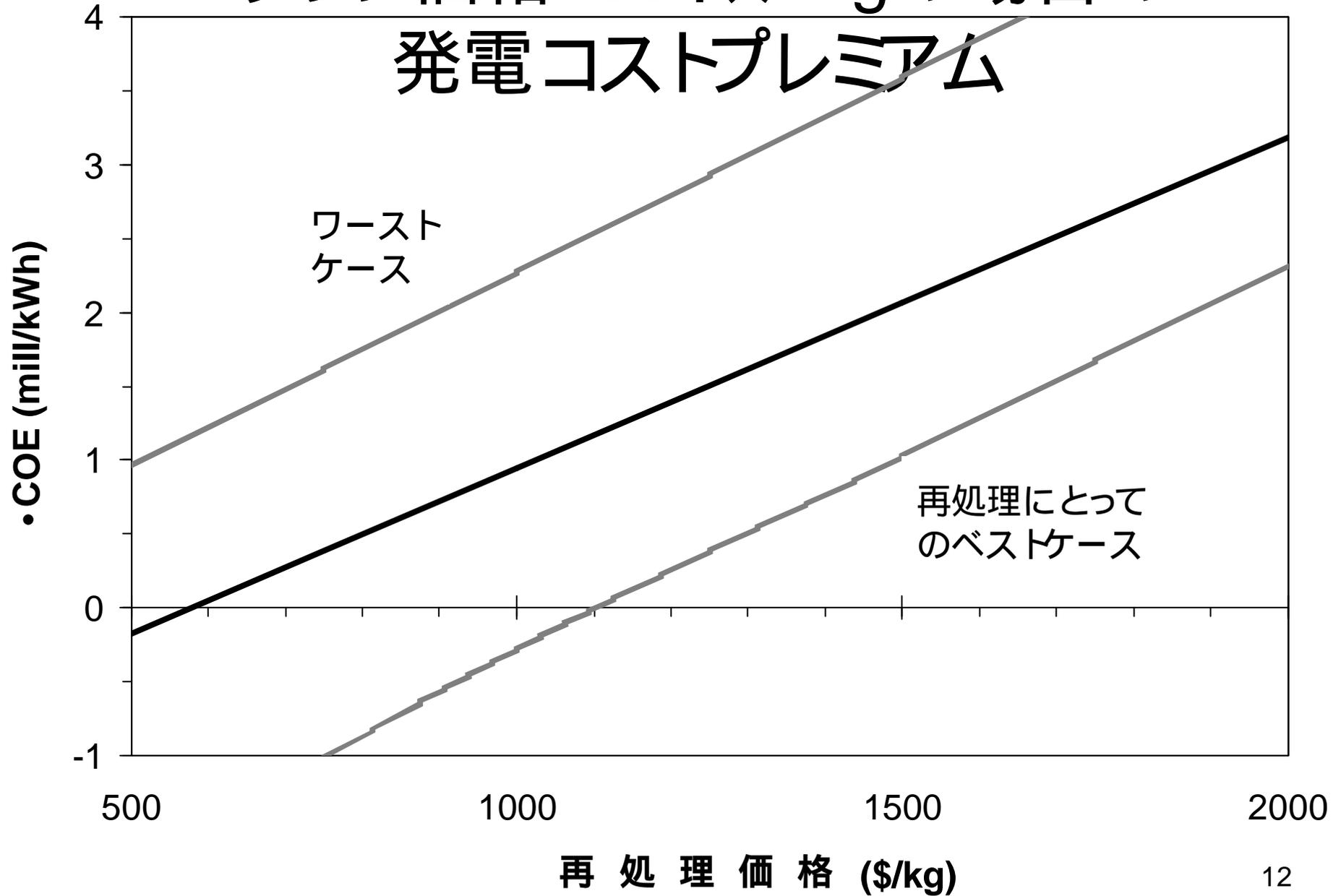
均衡ウラン価格 対 再処理価格



再処理価格に対する発電コストプレミアム



ウラン価格130ドル/kgの場合の 発電コストプレミアム

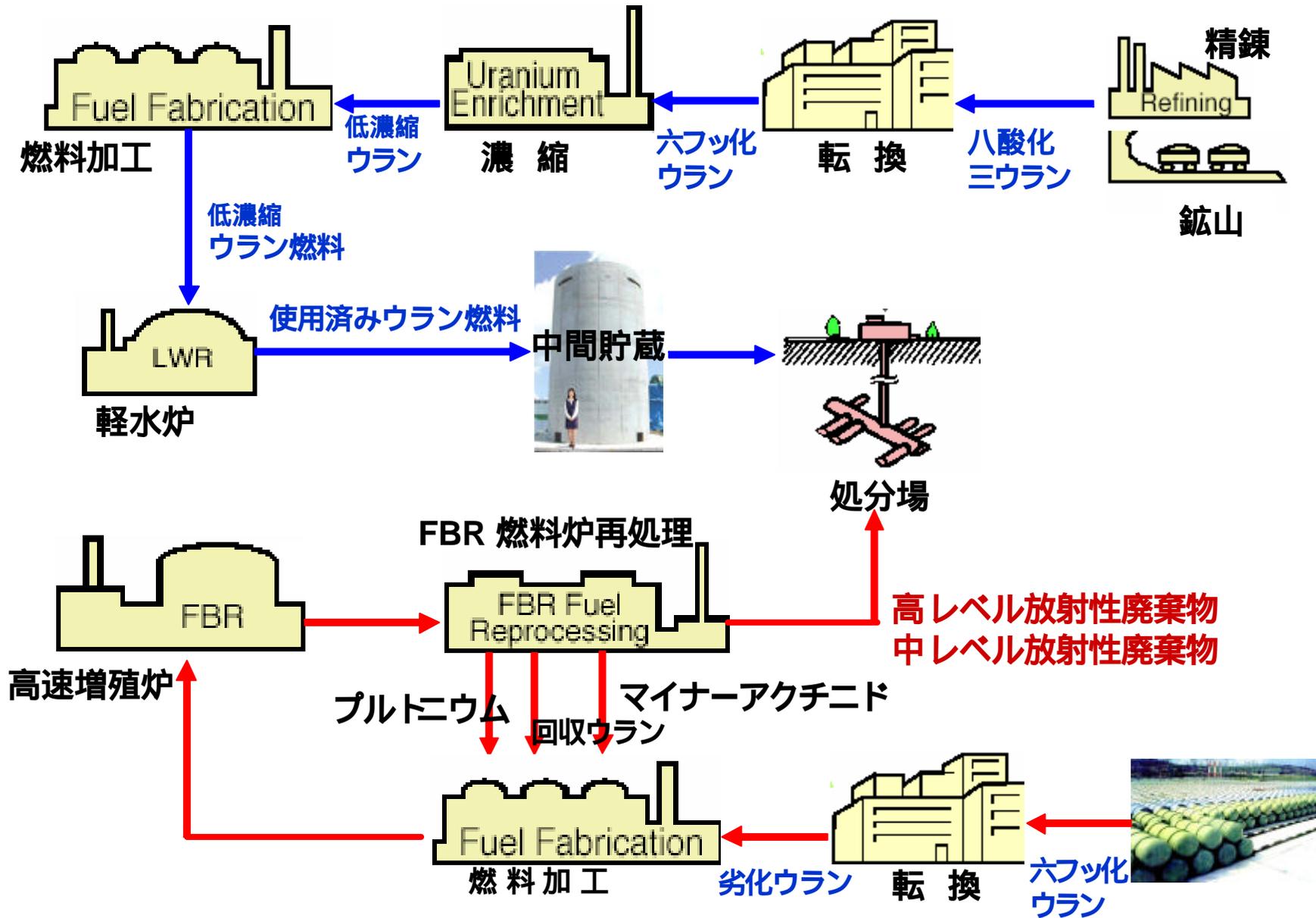


再処理にとって有利な見積もりをおこなった

These estimates are favorable to reprocessing

- 再処理とMOX燃料加工の中央値は実勢より相当低くした
- プルトニウム貯蔵、アメリシウム除去、MOX利用に伴う許認可や保安上の費用を見込まず
- 直接処分に伴う中間貯蔵費用を高く見積もった
- 高レベル放射性廃棄物の処分コストを低下の利点を大目に見積もった
- 使用済みMOX燃料と使用済みウラン燃料の処分コストを同等とした

軽水炉 (直接処分) 対 高速増殖炉

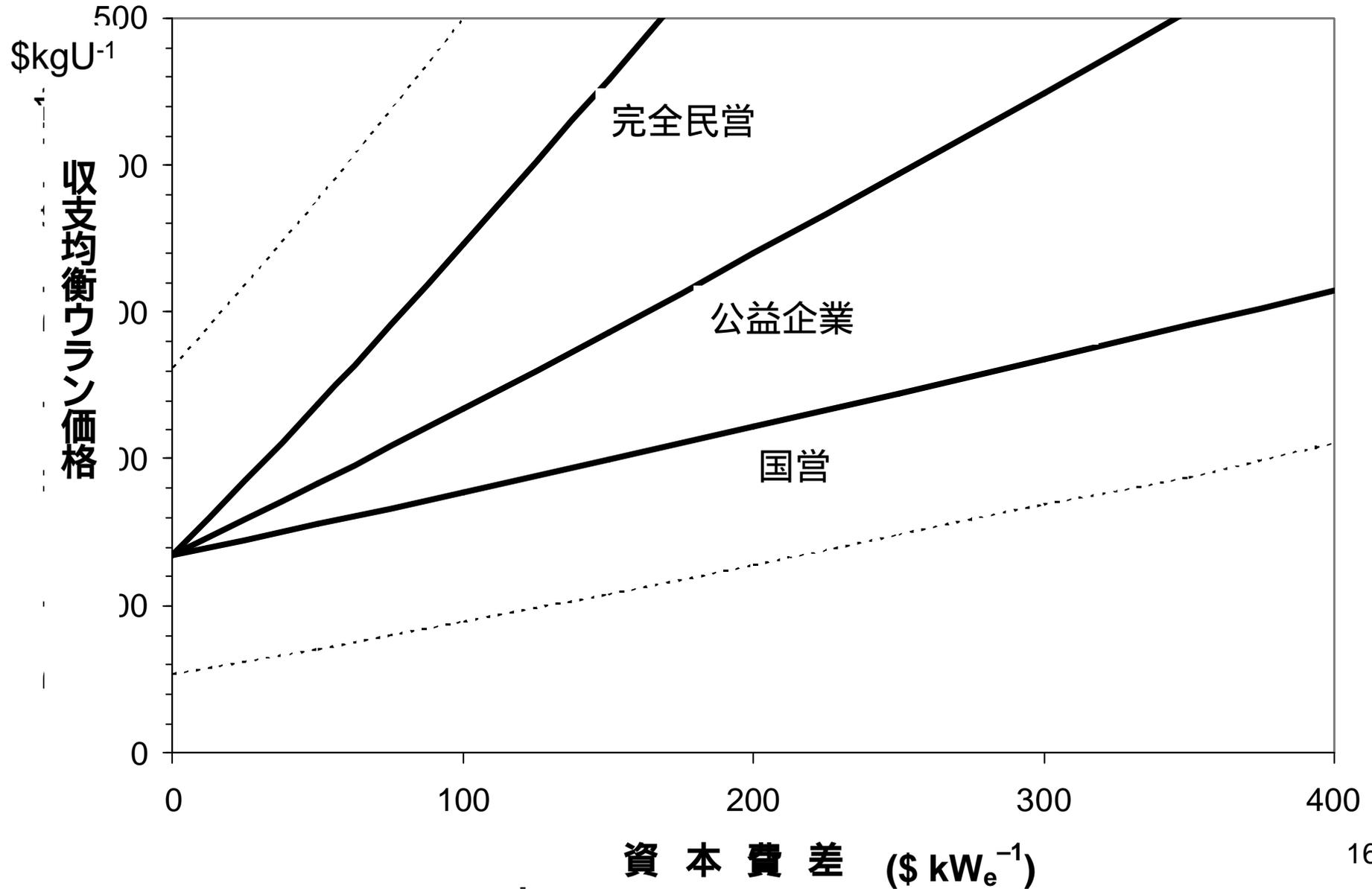


均衡価格 Breakeven Prices

規制下の公益企業所有を想定

| パラメータ | 均衡価格 | 最安値 | 中央値 | 最高値 |
|-------------|--------------|-----|------|------|
| ウラン (ドル/kg) | 340 | | 50 | |
| 資本費差 | -95 | 0 | 200 | 400 |
| 再処理 (ドル/kg) | <0 | 500 | 1000 | 2000 |
| 中間貯蔵 | 4100 | 300 | 200 | 100 |
| 処分コスト差 | 3400 | 300 | 200 | 100 |
| 濃縮 (ドル/SWU) | 570 | 150 | 100 | 50 |

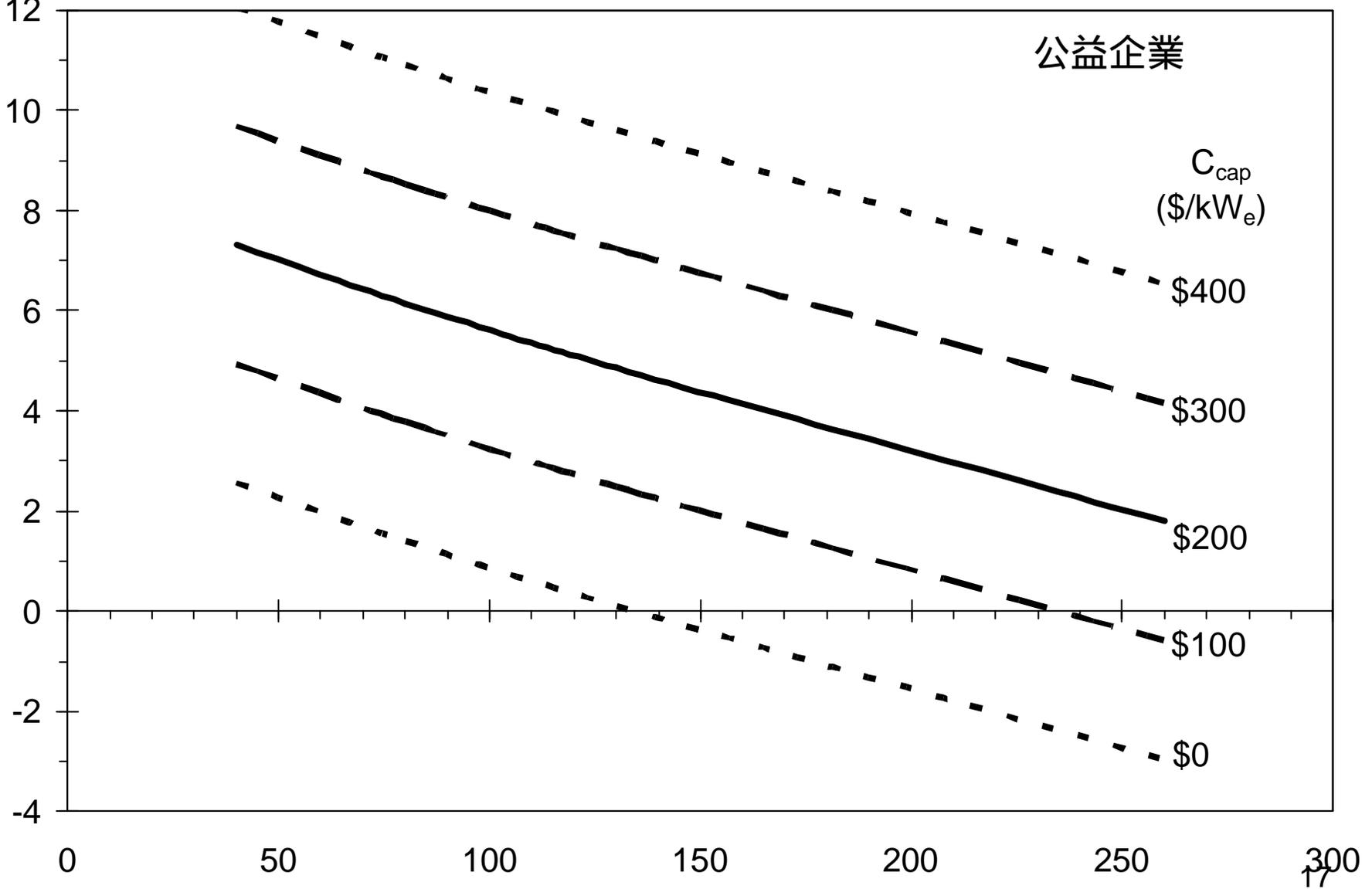
均衡ウラン価格 対 資本費差



FBRによる発電コストプレミアム

mill/
kWh

発電
コスト
差



ウラン価格130ドル/kgの場合の 発電コストプレミアム

