

2019年10月7日



自然エネルギー財団

RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

石炭火力発電投資の事業リスク分析

エネルギー転換期における座礁資産リスクの顕在化

滝澤 元

自然エネルギー財団 上級研究員

目次

概要	
1. 電力需給の中長期見通し	
2. 石炭火力発電の新增設計画の推移	
3. 石炭火力発電の収益構造	
4. 新設石炭火力発電の事業採算性分析	
(1) 新設石炭火力発電の事業採算性シミュレーション ...	
(2) 設備利用率の低下	
(3) 売電単価の動向	
(4) 石炭の価格変動	
(5) 政策変動要因（稼働年数/炭素税）	
(6) シナリオ分析	
まとめ	

石炭火力発電投資の事業リスク分析

エネルギー転換期における座礁資産リスクの顕在化

第2版

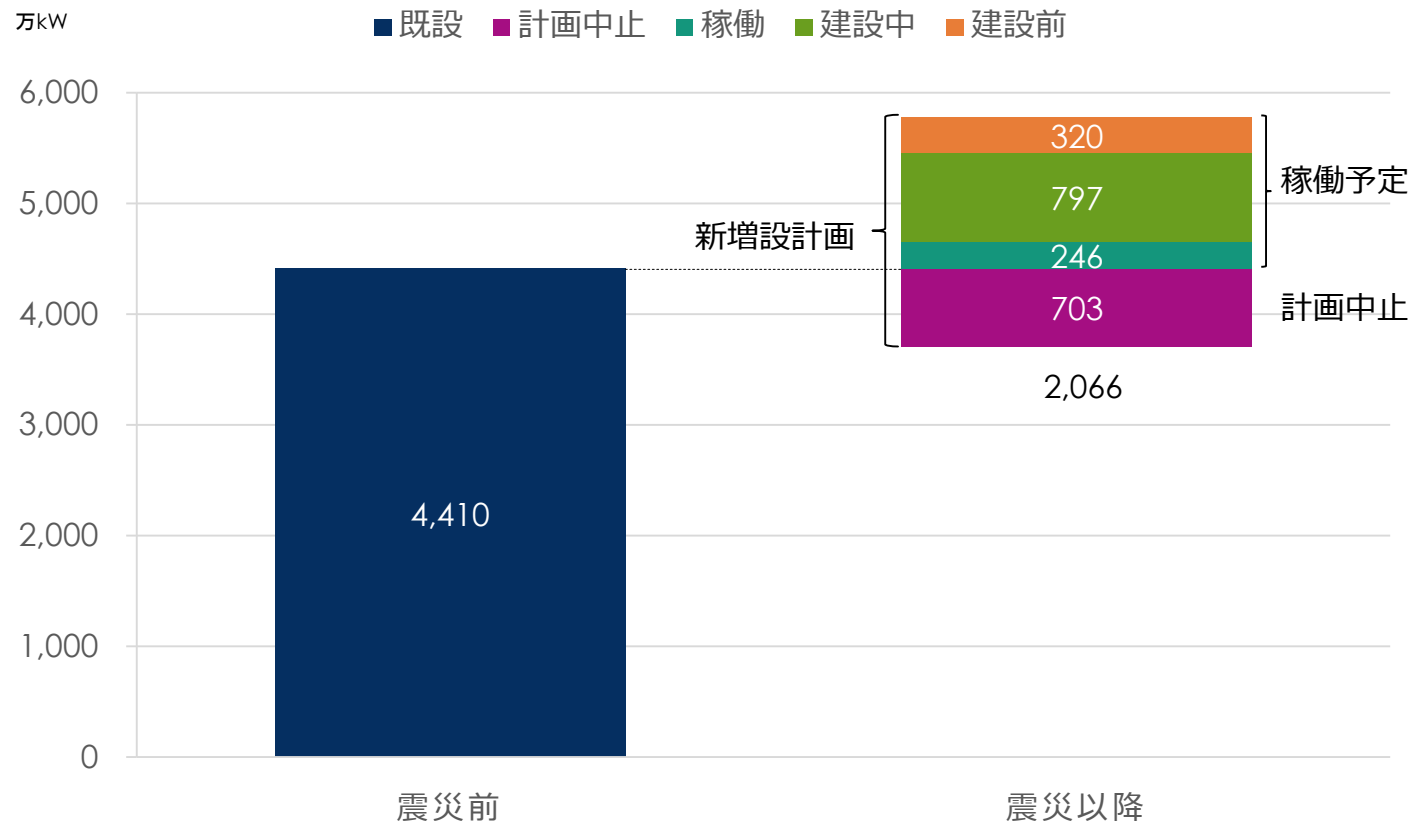
2019年10月



2. 石炭火力発電の新增設計画の推移



震災以降の石炭火力発電施設増減

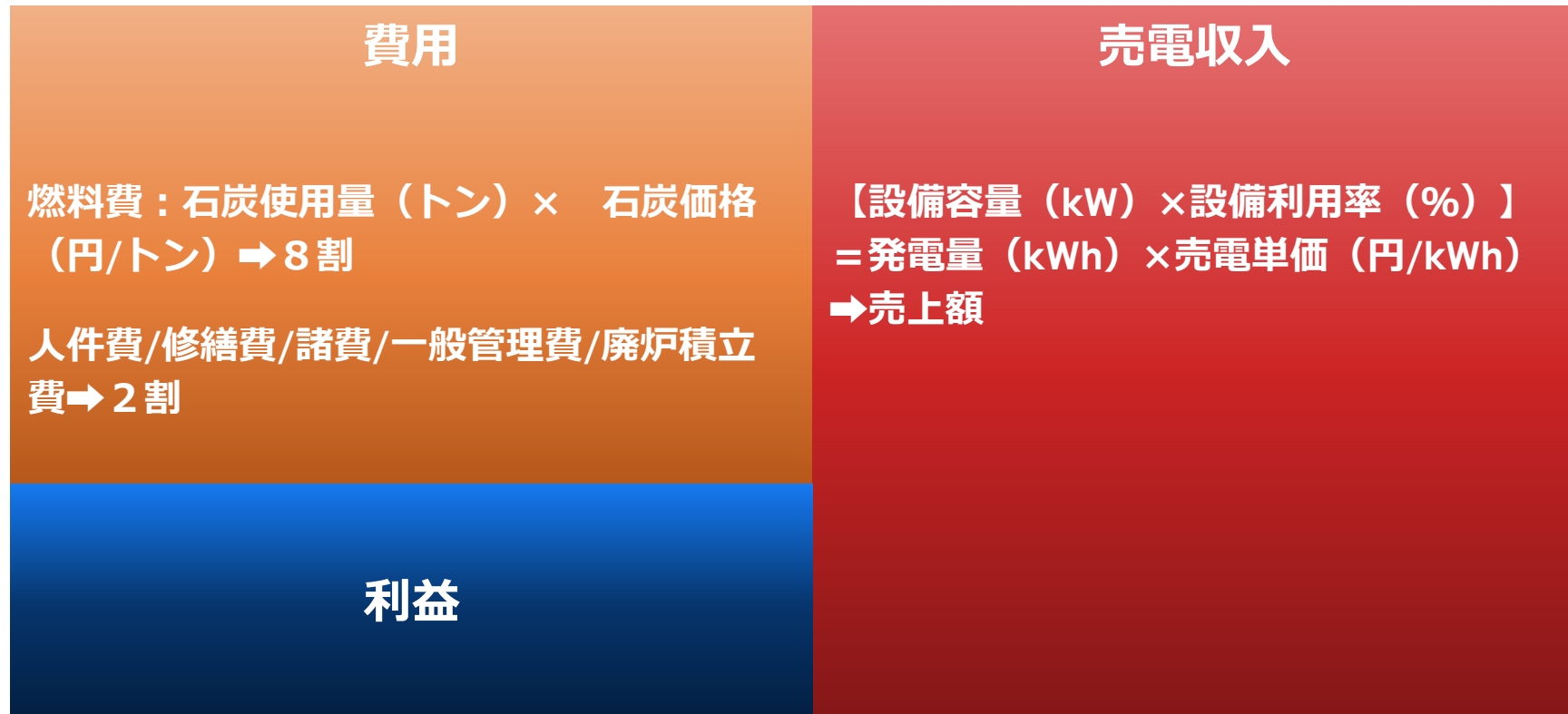


(出典) 自然エネルギー財団

3. 石炭火力発電の収益構造



石炭火力発電の収益構造(売電収入－費用＝利益)



（出典）自然エネルギー財団

3. 石炭火力発電投資の基本設定/損益計算



基本設定条件(事業者想定ケース)

設備容量	65 万 kW×2 基=130 万 kW	
稼働期間	40 年間	
建設費	130 万 kW×23.1 万円/kW=300,000 百万円	
収益	売電収入	発電端:130 万 kW×24 時間×365 日× <u>85%(設備利用率)</u> =9,679,800,000kWh
		送電端: 発電端×93.6%(施設内部利用) =9,060,292,800kWh
		売電収入: 送電端× <u>9.5 円/kWh</u> (売電単価:JEPX 東京エリアプライス) = 86,073 百万円/年
費用	燃料費	3,600,000 トン/年 (石炭使用量) × <u>11,000 円/トン</u> (CIF 価格) =39,600 百万円/年
	燃料経費	3,600,000 トン/年×2,000 円/トン=7,200 百万円/年
	人件費	360 百万円/年 (モデルプラント平均値)
	修繕費	5,400 百万円/年 (建設費の 1.8%)
	諸費	4,500 百万円/年 (建設費の 1.5%)
	一般管理費	1,467 百万円/年 (人件費、修繕費、諸費の 14.3%)
	廃炉積立費	375 百万円/年 (建設費×5%÷40 年間)

新設石炭火力発電投資の想定IRR (利回り)
⇒最低 8%～10%程度必要

【事業者想定ケース】

1. 稼働年数 : 40 年
 2. 設備利用率 : 85%
 3. 売電単価 : 9.5 円/kWh
 4. 石炭価格 : 11,000円/トン
- ⇒IRR 8.7%

➡ この想定通りにいくか疑問

⇒設備利用率、売電単価、石炭価格、稼働年数、炭素税について採算性のリスク分析が必要

(出典) 自然エネルギー財団

4. 設備利用率の低下

主要発電事業者の石炭火力設備利用率実績

建設/計画中施設の想定設備利用率

事業者名	設備利用率		
	2016	2017	2018
北海道電力(株)	66%	70%	67%
東北電力(株)	71%	80%	78%
東京電力フュエル&パワー(株)	83%	86%	85%
中部電力(株)	81%	83%	79%
北陸電力(株)	76%	72%	61%
関西電力(株)	84%	84%	67%
中国電力(株)	73%	73%	71%
四国電力(株)	81%	76%	73%
九州電力(株)	79%	75%	61%
沖縄電力(株)	56%	53%	47%
電源開発(株)	70%	75%	74%

(出典) 電力調査統計 (資源エネルギー庁) より
自然エネルギー財団作成

施設名	所在地	電力管内	設備容量 (万kW)	稼働予定	想定設備 利用率
秋田港発電所1-2号機	秋田	東北	130	2024	85-90%
常陸那珂共同火力発電所 1号機	茨城	東京	65	2021	85%
鹿島火力発電所2号機	茨城	東京	64.5	2020	80%
勿来IGCCパワー実証計画	福島	東北	54	2020	85%
横須賀火力発電所新1-2号機	神奈川	東京	130	2023-24	85%
武豊火力発電所 5号機	愛知	中部	107	2022	80%
竹原発電所新1号機	広島	中国	60	2020	79%
神戸製鉄所火力発電所新1-2号機	兵庫	関西	130	2021-22	80%
三隅発電所2号機	島根	中国	100	2022	80%
トクヤマ東発電所第3号	山口	中国	30	2022	90%
西条発電所新1号機	愛媛	四国	50	2023	75%

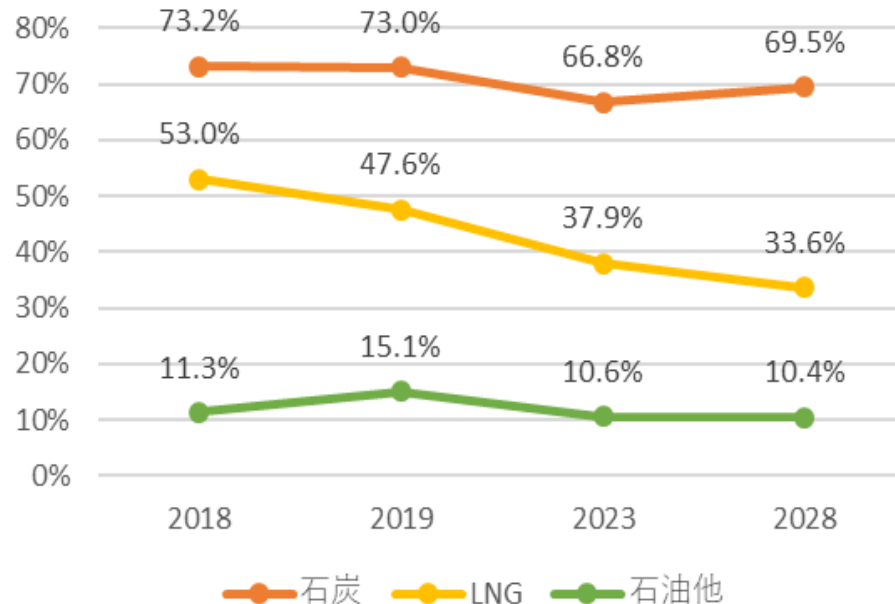
(出典) 発電所環境アセスメント情報サービス (経済産業省)

現状と乖離

5. 設備利用率の低下によるIRRの変化

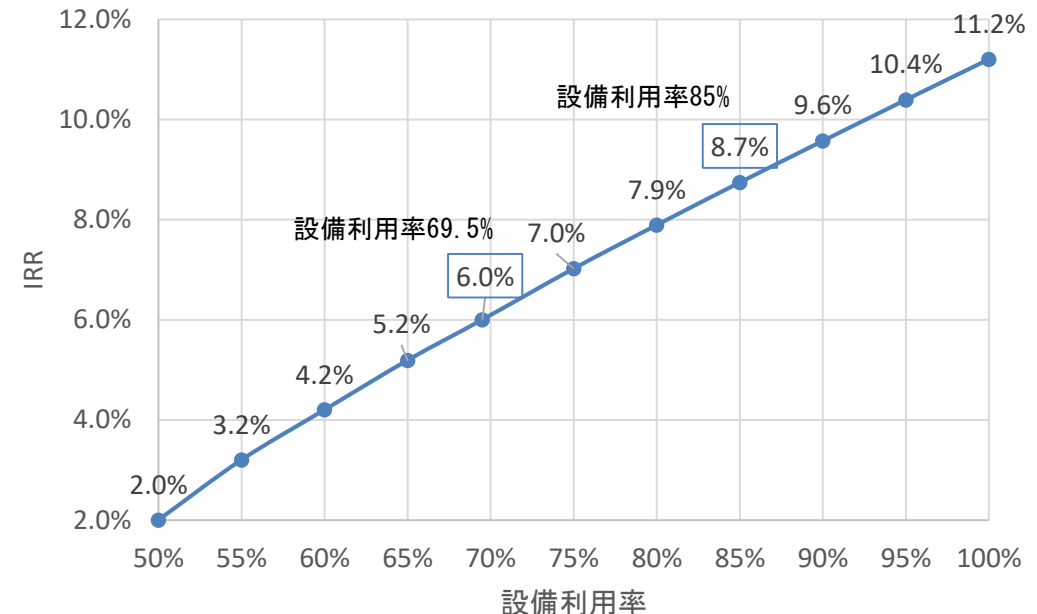


火力発電の設備利用率の推移（全国）



（出典）2019年度供給計画の取りまとめ（電力広域的運営推進機関）

設備利用率の低下によるIRRの変化



（出典）自然エネルギー財団

■ 今後の変動要因：電力需要減と設備増加、自然エネ電力の増加&価格低下、LNG価格の下落等

6. LNG価格の下落



日本でガス価格の低下により石炭火力からガス火力へ転換する動き

Diving Gas Costs Spark Potential Rare Switch From Coal in Japan

Bloomberg News / 06 June 2019

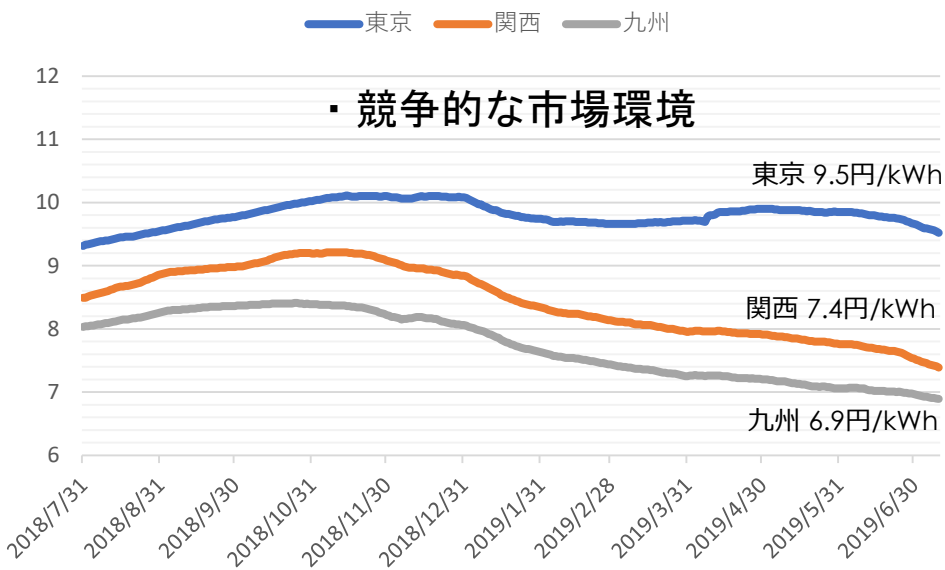
- Power producers could lower coal plant run rates in short term
- Spot LNG has fallen to the lowest seasonal price in 10 years



(出典) BloombergNEF

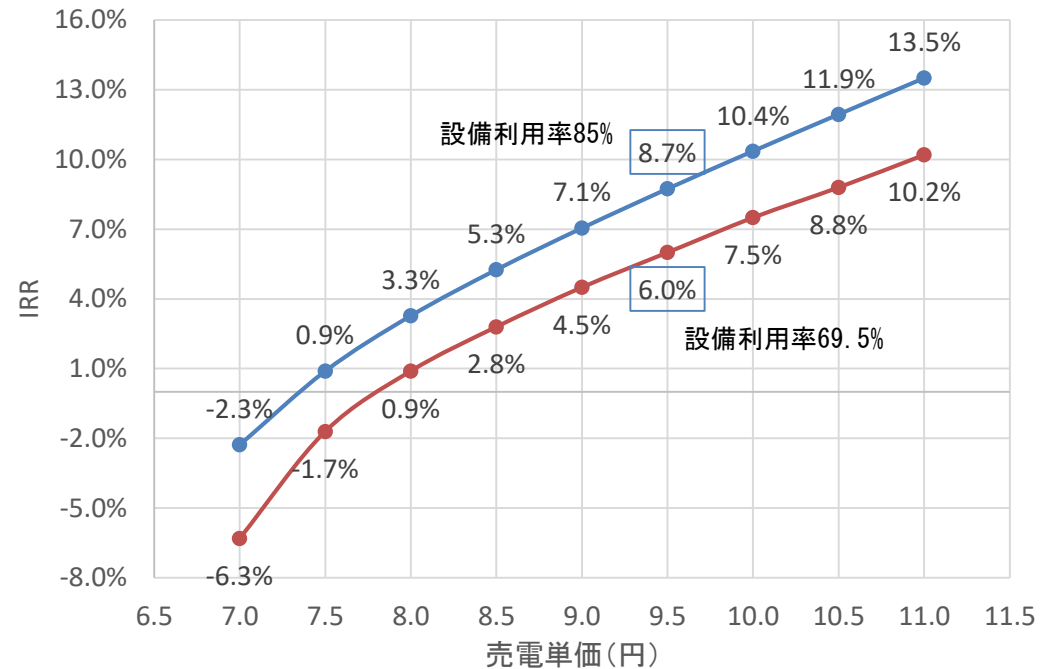
7. 売電単価の動向

日本卸電力取引所エリアプライス移動平均線



(出典) Bloomberg

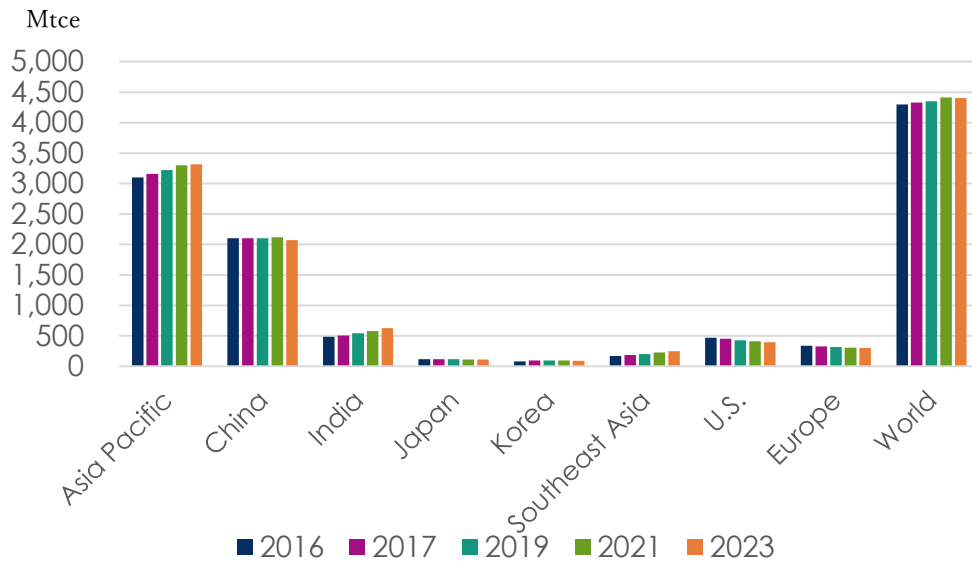
売電単価の低下によるIRRの低下



(出典) 自然エネルギー財団

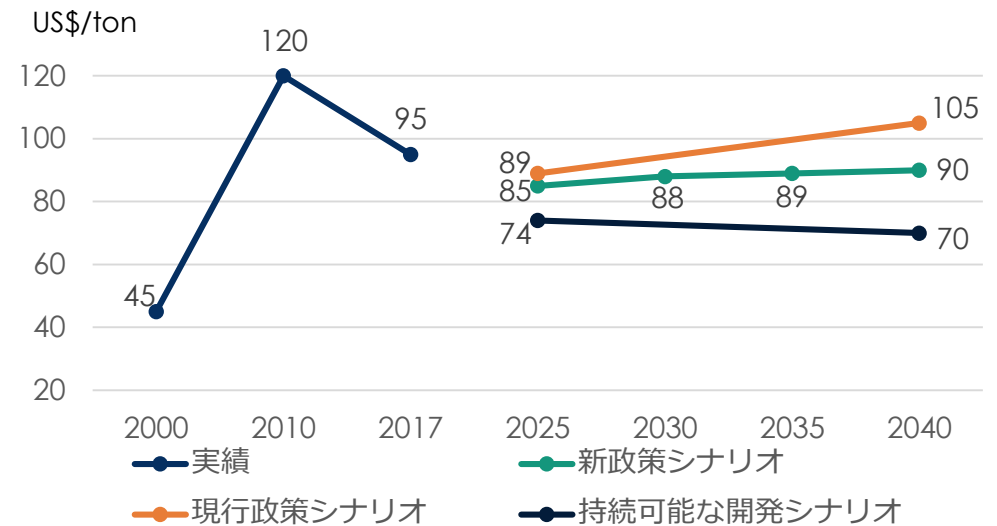
8. 石炭の価格変動

国・地域別の石炭需要の中期見通し



(出典) IEA Coal 2018, Thermal Coal and Lignite Demand

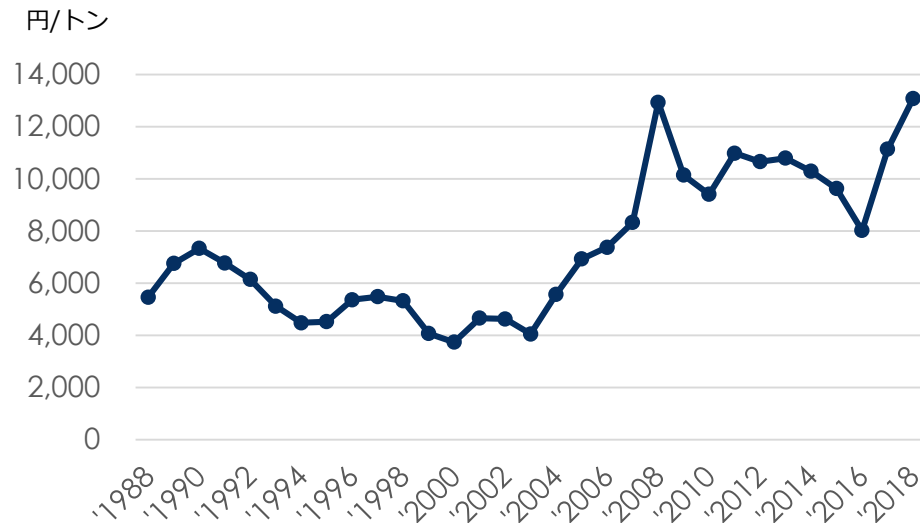
日本の一般炭輸入価格の長期予測



(出典) IEA World Energy Outlook 2018, Fossil Fuel Prices by Scenario

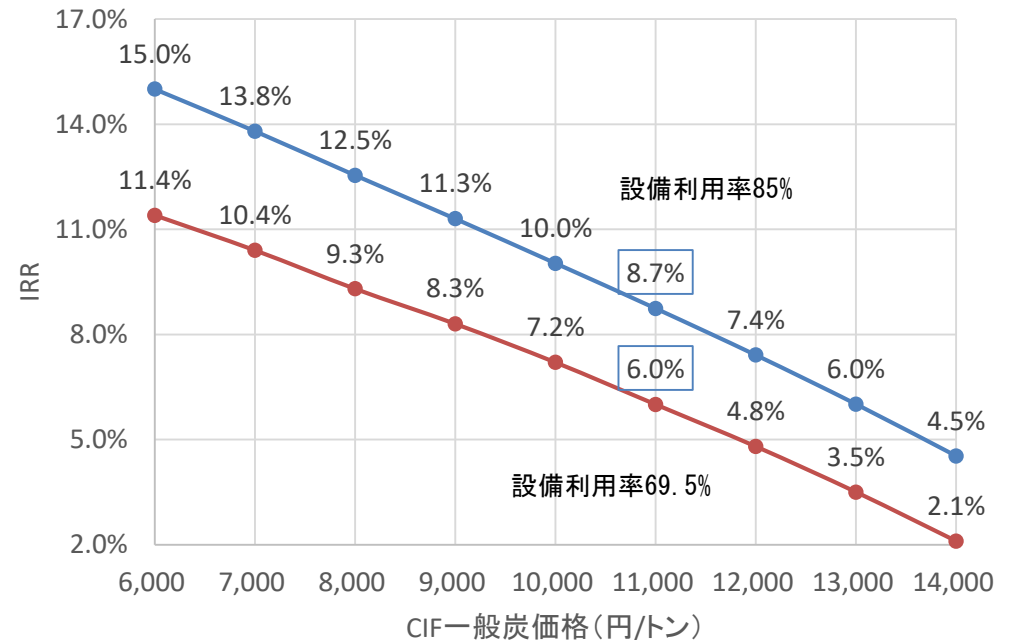
9. 石炭価格の変動によるIRRの変化

一般炭のCIF価格



(出典) 財務省貿易統計

石炭価格の変動によるIRRの変化



(出典) 自然エネルギー財団

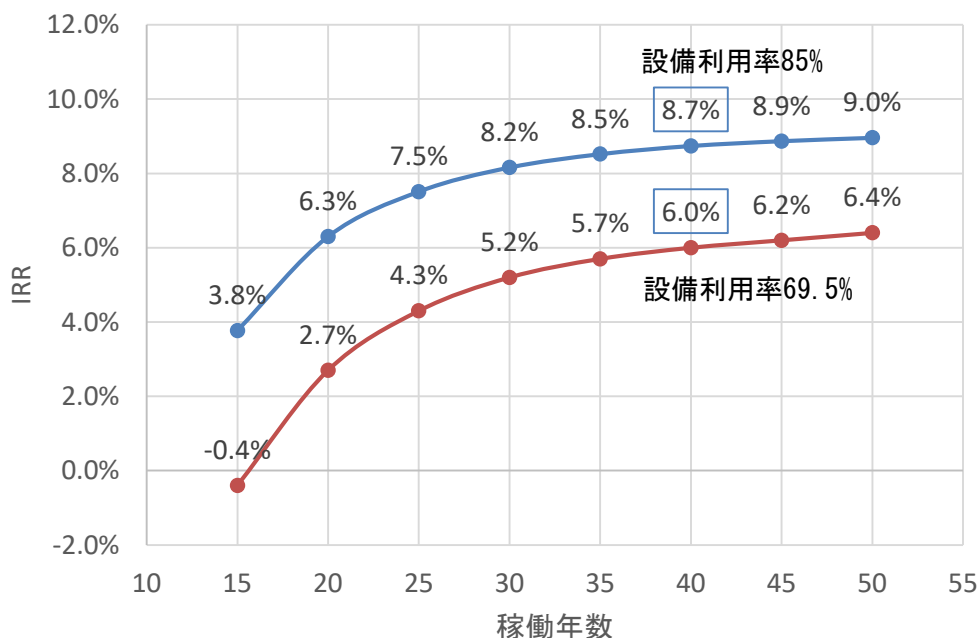
10. 政策変動要因（稼働年数/炭素税）

■脱炭素政策（石炭フェーズアウト）

■カーボンプライシング（世界44か国で導入済み）



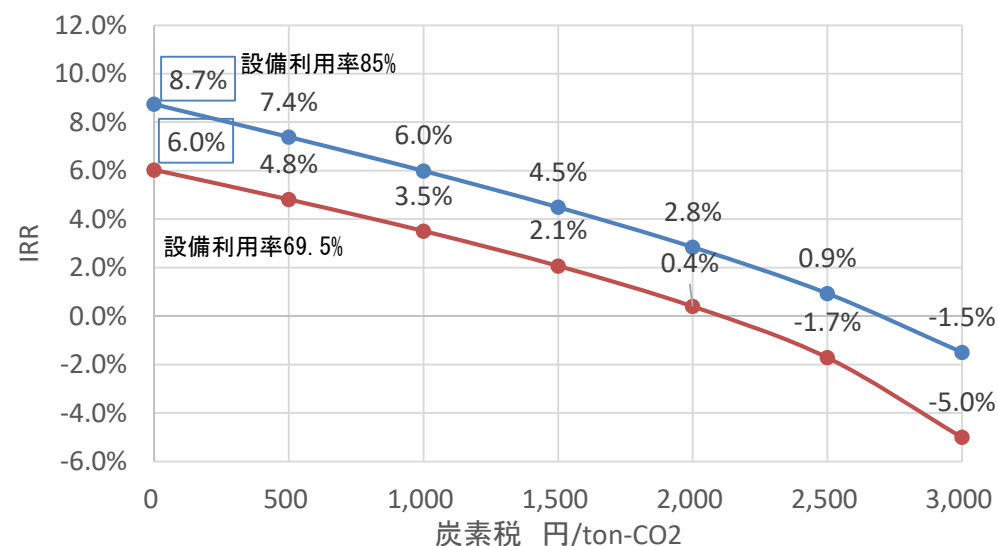
稼働年数の減少によるIRRの低下



（出典）自然エネルギー財団



1トンCO₂当たり炭素税の課税によるIRRの変化



（出典）自然エネルギー財団

1 2 . 3 ケースのシナリオ分析



① 事業者想定シナリオ(基本設定)

事業者想定 シナリオ	設備利用率	売電単価	石炭価格	稼働年数	炭素税（排出税）	IRR
	8 5 %	9 . 5 円/kWh	11,000円/トン	4 0 年	なし*	8 . 7 %

② 市場環境変動シナリオ

市場環境変動 シナリオ	設備利用率	売電単価	石炭価格	稼働年数	炭素税（排出税）	IRR
	6 9 . 5 %	8 . 0 円/kWh	11,000円/トン	4 0 年	なし	0 . 9 %

③ 政策要因変動シナリオ

政策要因変動 シナリオ	設備利用率	売電単価	石炭価格	稼働年数	炭素税（排出税）	IRR
	6 9 . 5 %	8 . 0 円/kWh	11,000円/トン	3 0 年	5 0 0 円/ton-CO ₂	- 3 . 2 %

（出典）自然エネルギー財団

*現行の石油・石炭税およびこれに上乗せされる地球温暖化対策税のみ課税。

■ 要点

- 震災以降、2,100万kWの新增設計画、内703万kWが中止/変更
- 理由は石炭火力の不採算性
- 電力需要が低下するも設備容量は増えて設備利用率は低下
- 採算割れから座礁資産リスクを引き起こす3シナリオの分析

■ 主な調査結果

1. 2028年の設備利用率：OCCTOの推計69%、事業者想定80-90%
2. 石炭火力の事業者想定IRR8%を40年間維持する難しさ
3. 設備利用率と売電単価の下落等により採算割れのリスク
4. 気候変動対策による炭素税導入でも事業リスクが高まる
5. 市場環境、政策環境の変化により座礁資産リスクの懸念