

第35回原子力委員会
資料第4-2号

別紙

日本の発電コスト比較(要因別)

大項目	中項目	小項目	石炭発電		天然ガス複合発電		石油火力発電	原子力発電(軽水炉)		風力発電			太陽光発電				
			現状(2005年頃)	2050年	現状(2005年頃)	2050年	現状(2005年頃)	現状(2005年頃)	2050年	現状(2005年頃)	2030年	2050年	現状(2005年頃)	2030年	2050年		
発電費	建設費	技術習熟要素無もしくは小 注)特に、風力、太陽光発電の項の引用文献の一部については限られた文献からの引用となったため、前提条件の想定が適当とは考えられないものや精度の高い推定と考えられないものも含まれるので、注意が必要	25~35万円/kWh程度		12~20万円/kWh程度		15~30万円/kWh程度	30~40万円/kWh程度	20~40万円/kWh程度	[設置工事費、付属機器費] 640万kW(条件:陸上・限定された条件):8万円/kWh程度 2,500~30,000万kW(条件:陸上・緩和された条件):10~15万円/kWh程度 510~40,000万kW(条件:洋上・着床式):20~40万円/kWh程度 3,800~130,000万kW(条件:洋上・浮体式):20~40万円/kWh程度(技術習熟要素一部有、コストレンジは技術習熟を含めたもの) 【設置費用については設置条件次第で大きく変わるため概算値】			[設置工事費、付属機器費] 20~25万円/kWh程度(戸建住宅屋根傾斜面設置、最大5300万kW程度(設置の制約条件を考慮すると、1219~4878万kWとの報告も有));20~30万円/kWh程度(非傾斜面屋上設置、集合住宅:最大2200万kW程度(164~654万kWとの報告も有)、大型産業施設:最大5300万kW程度(1490~3450万kWとの報告も有)、公共施設:最大1400万kW程度(950~2130万kWとの報告も有));15~30万円/kWh程度(その他未利用地等、最大6000万kW程度(7590~9370万kWとの報告も有)) 【設置費用については設置条件次第で大きく変わるため概算値】				
		技術習熟要素有								[風車] 16万円/kWh程度	想定技術習熟率(2005~2030年):1%/年 12万円/kWh程度	想定技術習熟率(2030~2050年):1%/年 10万円/kWh程度	[太陽電池パネル] 43万円/kWh程度	想定技術習熟率(2005~2030年):8%/年 5.8万円/kWh程度	想定技術習熟率(2030~2050年):4%/年 2.6万円/kWh程度		
	稼働率	70~80%程度		50~60%程度		20~60%程度	60~85%程度	85~90%程度	20%(15~25%程度)			12%程度(10~15%程度)					
	耐用年数	30~40年		30~40年		30~40年	40~60年			20年			20年				
	kWhあたり単価へ換算	2.1~3.7円/kWh		1.3~3円/kWh		1.7~11.1円/kWh	2.1~4.4円/kWh	1.3~3.1円/kWh	11円/kWh程度(陸上)			9.2~12.4円/kWh(陸上);14.7~23.8円/kWh(海上)	8.2~11.5円/kWh(陸上);13.7~22.9円/kWh(海上)	48.1~55.7円/kWh(住宅等);44.3~55.7円/kWh(大規模集中)	16~27.3円/kWh(住宅等);12.9~27.3円/kWh(大規模集中)	14~24.9円/kWh(住宅等);10.9~24.9円/kWh(大規模集中)	
	燃料想定価格	石炭	8,800円/t	17,600円/t	—		—	—			—			—			
		LNG	—	—	51,000円/t	102,000円/t	—	—			—			—			
		石油(C重油)	—	—	—	—	47,000円/kl	—			—			—			
		ウラン(濃縮・成形加工費込)	—	—	—	—	—	燃料費の項で記載			—			—			
	発電効率(送電端、低位発熱量基準)	42%程度		48%程度		52%程度	58%程度	38%程度	—			30~40%程度(コスト推計には不使用)			現状15%程度(コスト推計には不使用) 2030年25%、2050年40%目標有(実現すればポテンシャル増につながる。コスト低減の想定はこの効果を織り込んだ想定)		
燃料費	2.9円/kWh		5.1円/kWh		6.5円/kWh	11.6円/kWh	10.6円/kWh	1円/kWh	1.5円/kWh	—			—				
運転人件費・メンテナンス費	1円/kWh程度		0.6円/kWh程度		1.5円/kWh程度	2円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度	3円/kWh程度		
小計	6~7.6円/kWh		8.2~9.8円/kWh		8.4~10.1円/kWh	13.5~15.2円/kWh	13.8~23.2円/kWh	5.1~7.4円/kWh	4.8~6.6円/kWh	14円/kWh程度(陸上)			12.2~15.4円/kWh(陸上);17.7~26.8円/kWh(海上)	11.2~14.5円/kWh(陸上);16.7~25.9円/kWh(海上)	51.1~58.7円/kWh(住宅等);47.3~58.7円/kWh(大規模集中)	19~30.3円/kWh(住宅等);15.9~30.3円/kWh(大規模集中)	17~27.9円/kWh(住宅等);13.9~27.9円/kWh(大規模集中)
発電施設解体費用	0.01円/kWh		0.01円/kWh		0.01円/kWh	0.04~0.05円/kWh	0.1円/kWh程度			0.1~0.3円/kWh程度			—				
各種環境対策費	各電源毎に様々な環境対策が行われ、大部分は建設費に含まれていると考えられる。建設費に含まれていない可能性のある環境対策費を別途算定することは現状では困難																
送電費用(明確な区分けは困難だが、配電費用は含まない単価。配電費用は電圧等により大きな差がある。)	2~4円/kWh程度												4円/kWh程度 (オンサイトの場合でも系統と全く連系しない場合はほとんどないと考えられるためすべてで想定)				
系統安定化のための追加費(周波数調整力確保対策+余剰電力対策+配電対策等) kWhあたり単価は、風力、太陽光発電それぞれの発電電力量を分母として算出したもの	—																
注)限られた文献からの引用となったため、引用文献の一部については、前提条件の想定が適当とは考えられないものや精度の高い推定と考えられないものも含まれるので、注意が必要	—																
再処理費、廃棄物処理費	—																
R&D費用	過去のR&Dを含めて、多岐にわたるため、現時点では調査困難。なお、一般的には将来にわたってその技術が利用される場合、kWhあたりのR&Dコストは小さいものとなる可能性が高い。(逆算になるが、1000万kWの発電所(おおよそ原発10基)が稼働率80%で40年稼働すれば2800TWhの発電。これだけでも、R&D回収のために1円/kWhとすれば1.2兆円程度をR&Dに費やすことが可能(割引率5%の場合)。)																
小計	2~4円/kWh程度		2~4円/kWh程度		2~4円/kWh程度	2~4円/kWh程度			3~5.1円/kWh程度			~1,300万kW:4.1~4.3円/kWh程度 ~2,800万kW:5.4~5.6円/kWh ~5,100万kW:9~15円/kWh ~7,900万kW:9~20円/kWh					
費用計(配電費用は含まず)	8~11.6円/kWh		10.2~13.8円/kWh		10.4~14.1円/kWh	15.5~19.2円/kWh	15.8~27.2円/kWh	8.1~12.5円/kWh	7.8~11.7円/kWh	16.1~18.1円/kWh(陸上) 【2008年度末:約190万kW】	14.3~16.3円/kWh【500万kW程度まで】;19.1~27.3円/kWh【1000万kWまで】;24.6~32円/kWh(陸上)、30.1~43.4円/kWh(海上)【5000万kWまで】	13.3~15.3円/kWh【500万kW程度まで】;18.1~26.4円/kWh【1000万kWまで】;23.6~31.1円/kWh(陸上)、29.1~42.5円/kWh(海上)【5000万kWまで】	55.2~63円/kWh【2008年度末:約200万kW】	20~34.6円/kWh【1300万kW程度まで】;21.3~35.9円/kWh【2800万kW程度まで】;24.9~45.3円/kWh【5100万kW程度まで】	18~32.2円/kWh【1300万kW程度まで】;19.3~33.5円/kWh【2800万kW程度まで】;22.9~42.9円/kWh【5100万kW程度まで】		
環境外部費用	温暖化影響被害 SOx、NOx等による被害	炭素価格10\$/tCO2(試算用)	0.8~15.5円/kWh	0.7~13.6円/kWh	0.3~6.8円/kWh	0.3~6.1円/kWh	0.7~13.6円/kWh	—			—			—			
	放射性被害	既に対策済みであり建設費に内部化されている															
	騒音被害	—															
費用計(温暖化影響費用含む(炭素価格による感度解析))	炭素価格10\$/tCO2相当時	8.8~12.4円/kWh	10.9~14.5円/kWh	10.7~14.4円/kWh	15.8~19.5円/kWh	16.5~27.9円/kWh	8.1~12.5円/kWh	7.8~11.7円/kWh	16.1~18.1円/kWh(陸上) 【2008年度末:約190万kW】	14.3~16.3円/kWh【500万kW程度まで】;19.1~27.3円/kWh【1000万kWまで】;24.6~32円/kWh(陸上)、30.1~43.4円/kWh(海上)【5000万kWまで】	13.3~15.3円/kWh【500万kW程度まで】;18.1~26.4円/kWh【1000万kWまで】;23.6~31.1円/kWh(陸上)、29.1~42.5円/kWh(海上)【5000万kWまで】	55.2~63円/kWh【2008年度末:約200万kW】	20~34.6円/kWh【1300万kW程度まで】;21.3~35.9円/kWh【2800万kW程度まで】;24.9~45.3円/kWh【5100万kW程度まで】	18~32.2円/kWh【1300万kW程度まで】;19.3~33.5円/kWh【2800万kW程度まで】;22.9~42.9円/kWh【5100万kW程度まで】			
	炭素価格100\$/tCO2相当時	15.8~19.4円/kWh	17~20.6円/kWh	13.8~17.5円/kWh	18.6~22.3円/kWh	22.6~34円/kWh	8.1~12.5円/kWh	7.8~11.7円/kWh	16.1~18.1円/kWh(陸上) 【2008年度末:約190万kW】	14.3~16.3円/kWh【500万kW程度まで】;19.1~27.3円/kWh【1000万kWまで】;24.6~32円/kWh(陸上)、30.1~43.4円/kWh(海上)【5000万kWまで】	13.3~15.3円/kWh【500万kW程度まで】;18.1~26.4円/kWh【1000万kWまで】;23.6~31.1円/kWh(陸上)、29.1~42.5円/kWh(海上)【5000万kWまで】	55.2~63円/kWh【2008年度末:約200万kW】	20~34.6円/kWh【1300万kW程度まで】;21.3~35.9円/kWh【2800万kW程度まで】;24.9~45.3円/kWh【5100万kW程度まで】	18~32.2円/kWh【1300万kW程度まで】;19.3~33.5円/kWh【2800万kW程度まで】;22.9~42.9円/kWh【5100万kW程度まで】			
	炭素価格200\$/tCO2相当時	23.5~27.1円/kWh	23.8~27.4円/kWh	17.2~20.9円/kWh	21.6~25.3円/kWh	29.4~40.8円/kWh	8.1~12.5円/kWh	7.8~11.7円/kWh	16.1~18.1円/kWh(陸上) 【2008年度末:約190万kW】	14.3~16.3円/kWh【500万kW程度まで】;19.1~27.3円/kWh【1000万kWまで】;24.6~32円/kWh(陸上)、30.1~43.4円/kWh(海上)【5000万kWまで】	13.3~15.3円/kWh【500万kW程度まで】;18.1~26.4円/kWh【1000万kWまで】;23.6~31.1円/kWh(陸上)、29.1~42.5円/kWh(海上)【5000万kWまで】	55.2~63円/kWh【2008年度末:約200万kW】	20~34.6円/kWh【1300万kW程度まで】;21.3~35.9円/kWh【2800万kW程度まで】;24.9~45.3円/kWh【5100万kW程度まで】	18~32.2円/kWh【1300万kW程度まで】;19.3~33.5円/kWh【2800万kW程度まで】;22.9~42.9円/kWh【5100万kW程度まで】			
補助金等	普及のための補助金等	—															
	立地のための交付金等	沖縄県の場合のみ交付金有。他都道府県では現在交付金は設定されていない。		沖縄県の場合のみ交付金有。他都道府県では現在交付金は設定されていない。		0.3円/kWh相当の交付金。しかし、これは電力料金と安価な発電コストの差によって生じる利得の一部を立地地域に移転させることによる普及促進しようとする性質のものであるため、コストではない。			—			—					
技術開発のための補助金	現時点では調査困難																
地域振興	発電所建設地域の地域振興が期待できる。		発電所建設地区・市町村等の地域振興が期待できる。		発電所建設地区・市町村等の地域振興が期待できる。			広い地域にわたって振興が期待できる(ただしそれぞれの地域は薄くなりやすい)。			広い地域にわたって振興が期待できる(ただしそれぞれの地域は薄くなりやすい)。						
産業育成	高効率な石炭発電は一定の海外需要が期待できる。		高効率なガス複合発電は一定の海外需要が期待できる。		原子力発電技術は高度であり、技術を有する国、メーカーは比較的限制されるため、一定の海外需要が期待できる。			世界で風力発電の需要は引き続き拡大すると見られるため、一定の産業育成効果があると考えられる。また、スマートグリッドにおいて新たな効用が創出したときには新たな産業育成が期待できる。			世界で太陽光発電の需要は引き続き拡大すると見られるため、一定の産業育成効果があると考えられる。一方、低価格に産産することが第一義的な性能であるため、中国をはじめとした新興国に対して競争力を維持することは容易ではない。スマートグリッドにおいて新たな効用が創出したときには新たな産業育成が期待できる。						
雇用	建設時、稼働時ともに雇用創出が期待できる。ただし、高度な技術が求められることも多く、雇用創出先が限定的になる場合もあるかもしれない。																
スマートグリッドの普及となったときには、雇用創出効果も期待できる。	—																

備考(根拠、出典等も記載)	<p>1)割引率を5%として計算した。より高い割引率(例えば10%)を用いて計算すると、設備費が高い電源が、相対的により高い発電単価として算出される。</p> <p>2)IEA/NEA, Projected Costs of Generating Electricity-2010 Editionから多くの数値を引用</p>			
	<p>1)2050年の燃料価格は現状価格の2倍と想定 2)2050年の発電効率は、これよりも高い効率の設備が見込まれるが、設備の残存も含めた平均的な効率のおおよその見通しとして設定</p>	<p>1)2050年の燃料価格は現状価格の2倍と想定 2)2050年の発電効率は、これよりも高い効率の設備が見込まれるが、設備の残存も含めた平均的な効率のおおよその見通しとして設定</p>	<p>石油火力発電の新設はOECDに認められていないため、建設費の情報は限定的。また、ピーク需要対応のため稼働率は低く、他電源との比較は特に注意が必要。ここでは参考のため稼働率を20%~60%と設定し比較</p>	<p>1)燃料費のうち、濃縮・成形加工費が7割程度を占めており、ウラン燃料費の比率は小さいため、2050年の燃料費は現状比の1.5倍と想定 2)将来設備費については、H22経済産業省「次世代軽水炉開発の中間評価の公表」(次世代軽水炉の建設費(開発目標):13万円/kW)等も参考にしつつ、現実感も踏まえて総合的に判断し、20万円/kW~と想定したケースで計算</p>