

コスト等検証委員会報告書における CO2 対策費用の考え方について(個人意見投稿)

2012 年 2 月 20 日

はじめに

社会全体で負担している CO2 対策費用を発電コストに加えるという考え方そのものについては正しい判断であり、妥当な試算指針であると考えます。しかしながら、貴報告書において選択された CO2 価格の将来見通しのシナリオ選定について意見を述べたい。

本意見書が今後のコスト検証のブラッシュアップの一助になれば幸いです。

1 CO2 排出コストのベースとなるシナリオは 450 シナリオであるべきである

CO2 等温室効果ガスの濃度上昇による気候変動・地球温暖化はその影響が長期に及び、次世代以降に大きな負荷を与える可能性がある。それを十分認識して我々は次世代に持続可能な地球を引き渡していく戦略を考えなければならない。従ってその対策費用には、現世代が負担すると予想される費用だけではなく、化石燃料火力発電を行った場合の CO2 発生によって、そうでない発電方式で発電を行なった場合と比較して、次世代が負担する金額を（仮想的にでも）含めて考えるのが、今回の検証の目的に照らしふさわしいと考える。

では、将来世代の負担を加算するべきベースの条件はどう考えればよいだろうか。IPCC 等の科学的知見を参照し、世界の動静を考えた場合、地球の平均温度上昇を 2K 以内に抑え得る GHG 排出量に抑制する状態をベースに考え、それ以上の排出は次世代以降に対する瑕疵と考えるのが妥当であると考えます。すなわち CO2 対策費用には、もし瑕疵が生じるならその分も上乗せして考える必要がある。

そうであれば、今回採用されている、CO2 排出削減シナリオ（現政策シナリオ、新政策シナリオ）に基づいた CO2 対策費用では、十分な対策費用を見積もれていないことになる。このシナリオは 2K 以上の温暖化をもたらすものであり、将来の対策費用への先送り分を反映していない。これからのエネルギー・環境戦略を考えるデータとするための前提となるシナリオは、温度上昇を 2K 以内に抑えられる可能性の高い 450 シナリオであるべきである。

また、現在の我が国の CO2 削減目標である「2020 年までに 1990 年比 25%削減」は 450 シナリオに整合しているものであり（IEA World Energy Outlook 2011, Global Energy Trends より）、450 シナリオを適用することはこの点でも妥当であるといえる。

一方、450 シナリオにおける CO2 市場価格で、全化石燃料発電電力を評価するのも問題がある。CO2 市場価格は原理的にはマージナルな対策費用によって大きく影響されると考えられるので、化石燃料発電のように大量の CO2 排出を行なうものに適用するのは費用を過大に見積もる可能性がある。従って、450 シナリオに基づく対策費用を基本に置きつつ、将来対策費用先送りという条件を明記して現報告書のシナリオも残す形が望ましいと考える。

2 450 シナリオによるコスト算出

コスト算出ファイル「shisan_sheet101 (450 シナリオ追加版) .xls」のシート「表 4) CO2 価格」に 450 シナリオに沿った数値を加える。各電源の発電コスト計算表の「CO2 対策経費諸元」の「CO2 価格見通し」に「450 シナリオ」を加えた。2035 年時点でトン当たり \$ 120 を基準とし、2035 年以前は線形変化、2035 年以降は対数回帰計算する現行政策シナリオ、新政策シナリオと同様の計算法を踏襲し推計した。

3 試算結果

化石燃料を使用する火力発電及びガスコジェネについて表 1 のような結果となった。450 シナリオでは石炭火力よりも CO2 排出の少ない LNG 火力の方が有利になる結果となる。また、再生可能エネルギーが相対的に優位となる（次項図 1）。

表 1 各シナリオにおける主な電源の発電コスト試算結果（単位：円／kWh）

電源	2010 年		2020 年		2030 年	
	新政策 シナリオ	450 シナリオ	新政策 シナリオ	450 シナリオ	新政策 シナリオ	450 シナリオ
石炭火力	9.5	12.6	10.2	14.8	10.3	15.3
LNG 火力	10.7	12.0	10.4	12.2	10.9	13.1
石油火力	36.1	38.6	37.8	41.7	39.0	43.7
ガスコジェネ	10.6	11.6	11.1	12.7	11.5	13.6

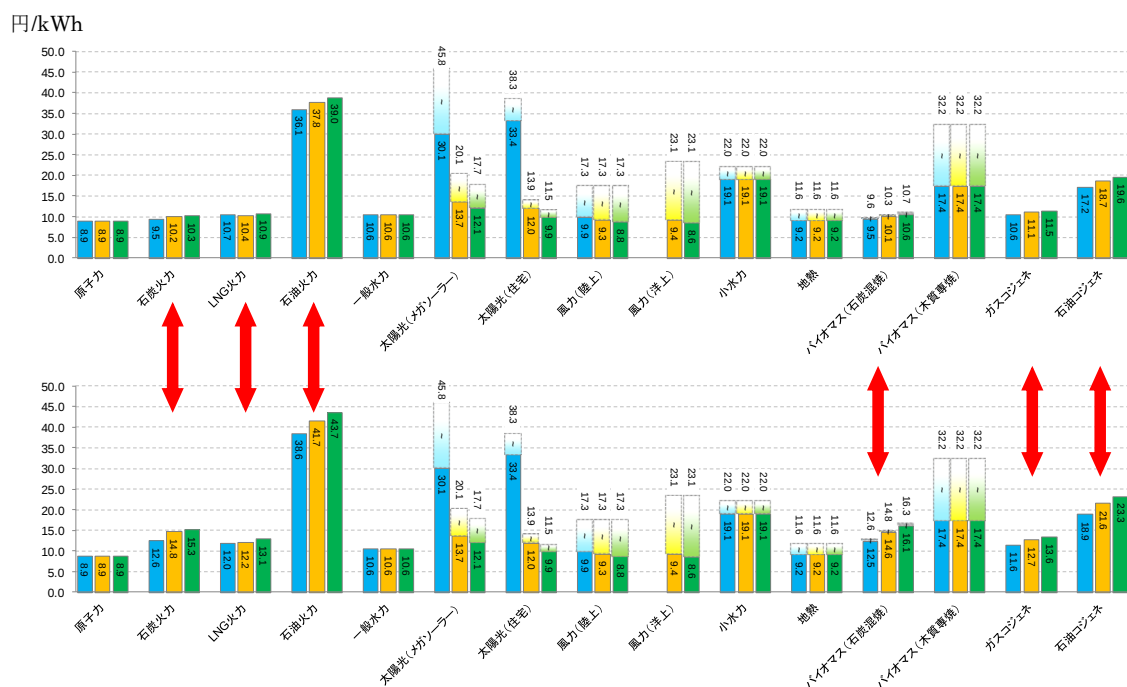


図1 新政策シナリオ（上段）と450シナリオ（下段）の電源別の発電コスト試算結果比較（赤矢印は価格が変わる電源を示す）

参考

Bloomberg ではCO2 排出権取引の需給という経済的側面から将来の排出権価格を予測しており（※）、2020 年時点で 60～90 ユーロ（\$ 76～114：\$ 1=0.79 ユーロ換算）と予測している。これは 450 シナリオの \$ 59.7 よりも厳しい試算であり、450 シナリオによる試算は必ずしも厳しすぎる評価ではないと考えている。

※ Bloomberg New Energy Finance 「安すぎる欧州の二酸化炭素排出権価格（2011.9.13）より」

<その他の意見>

コスト等検証委員会報告書において、CO2 排出コストの他、いくつか気付いた点に関して意見を述べる。

①バイオマス発電の間伐材のコストについて

間伐材の収集運搬コストを全て発電コストに計上しているが、放置された間伐材を回収することは山林の保守という点でメリットがある。大雨のたびに間伐材はダム貯留池へ流出し、ダム管理者などが回収処分を行っている。また、豪雨時には雨と共に間伐材が流され橋梁や民家などに対する破壊力が増加し、災害被害を大きくしている。間伐材を収集運搬するコストは、山林の保守の効用に対するコストと発電のためのコストとに振り分けるのが妥当と考える。

②洋上風力発電の電源線コストがかなり高額になる点について

投稿者の業務のなかで洋上風力の事業化について検討を行っているが、洋上風力の電源線コストは地上のそれと比較し距離あたりの単価がかなり高額になることを把握している。また地上風力と異なり、電源線がたまたま付近にあるという好条件のものではなく、必ず敷設しなければならないものである。さらに電源線の敷設距離も陸上より長くなることが多い。洋上風力の電源線コストについては、高額になる場合が多いことを注釈するのが望ましいと考える。

③燃料電池の発電効率が保守的なものとなっていることについて

「燃料電池の発電効率について、現在の約 33%が、2020 年には約 37%、2030 年には約 43%とすることが見込まれる。」(報告書 P20) とあるが、これは「各電源の諸元一覧」(P21) によれば高位発熱量基準の効率である。

一方、2011 年 10 月に販売開始された SOFC 型燃料電池 (JX 日鉱日石エネルギー社製) では、高位発熱量基準の発電効率がすでに 40.5% (低位発熱量基準では 45%) となっている。2020 年、2030 年にはさらに高い効率となることも予想されるので、今後の開発予定をふまえた最新の数値となるよう見直す方が妥当であると考ええる。

以上

発電コスト試算シート(ver1.01)

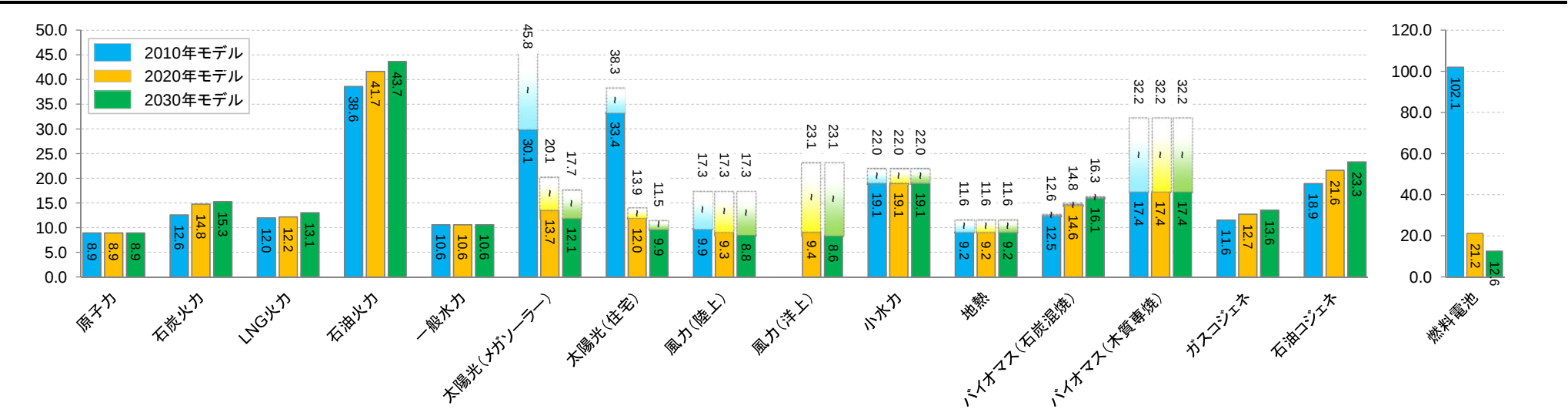
割引率	3%
為替レート	85.74 (円/ドル)
燃料価格上昇率	新政策シナリオ
CO2価格見通し	450シナリオ
核燃料処理モデル	現状モデル
太陽光発電技術革新シナリオ	パラダイムシフトシナリオ

電源種類	稼働率 (%)	稼働年数(年)		
		2010年	2020年	2030年
原子力	70	40	40	40
石炭火力	80	40	40	40
LNG火力	80	40	40	40
石油火力	10	40	40	40
一般水力	45	40	40	40
太陽光(メガソーラー)_上限	12	20	35	35
太陽光(メガソーラー)_下限	12	20	35	35
太陽光(住宅)_上限	12	20	35	35
太陽光(住宅)_下限	12	20	35	35
風力(陸上)_上限	20	20	20	20
風力(陸上)_下限	20	20	20	20
風力(洋上)_上限	30	20	20	20
風力(洋上)_下限	30	20	20	20
小水力_上限	60	40	40	40
小水力_下限	60	40	40	40
地熱_上限	80	40	40	40
地熱_下限	80	40	40	40
バイオマス(石炭混焼)_上限	80	40	40	40
バイオマス(石炭混焼)_下限	80	40	40	40
バイオマス(木質専焼)_上限	80	40	40	40
バイオマス(木質専焼)_下限	80	40	40	40
ガスコジェネ	70	30	30	30
石油コジェネ	50	30	30	30
燃料電池	46	10	15	15

※黄色のセルについて、任意の値を選択または設定してください

2010年						2020年						2030年					
合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値	合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値	合計	資本費	運転維持費	燃料費	社会的費用	廃熱価値
8.9	2.6	3.3	1.4	1.6	0.0	8.9	2.6	3.3	1.4	1.6	0.0	8.9	2.6	3.3	1.4	1.6	0.0
12.6	1.4	1.3	4.3	5.5	0.0	14.8	1.4	1.3	4.4	7.6	0.0	15.3	1.8	1.6	3.9	8.0	0.0
12.0	0.7	0.7	8.2	2.4	0.0	12.2	0.7	0.7	7.8	3.0	0.0	13.1	0.7	0.7	8.2	3.5	0.0
38.6	9.4	8.0	16.6	4.6	0.0	41.7	9.4	8.0	17.9	6.4	0.0	43.7	9.4	8.0	18.7	7.6	0.0
10.6	8.3	2.2	0.0	0.1	0.0	10.6	8.3	2.2	0.0	0.1	0.0	10.6	8.3	2.2	0.0	0.1	0.0
45.8	33.5	12.3	0.0	0.0	0.0	20.1	12.3	7.8	0.0	0.0	0.0	17.7	10.6	7.1	0.0	0.0	0.0
30.1	21.3	8.8	0.0	0.0	0.0	13.7	7.8	5.9	0.0	0.0	0.0	12.1	6.6	5.5	0.0	0.0	0.0
38.3	30.5	7.8	0.0	0.0	0.0	13.9	10.1	3.8	0.0	0.0	0.0	11.5	8.3	3.1	0.0	0.0	0.0
33.4	26.6	6.8	0.0	0.0	0.0	12.0	8.7	3.3	0.0	0.0	0.0	9.9	7.2	2.7	0.0	0.0	0.0
17.3	12.8	4.6	0.0	0.0	0.0	17.3	12.8	4.6	0.0	0.0	0.0	17.3	12.8	4.6	0.0	0.0	0.0
9.9	7.3	2.6	0.0	0.0	0.0	9.3	6.9	2.4	0.0	0.0	0.0	8.8	6.5	2.3	0.0	0.0	0.0
-	-	-	-	-	-	23.1	17.1	6.1	0.0	0.0	0.0	23.1	17.1	6.1	0.0	0.0	0.0
-	-	-	-	-	-	9.4	6.9	2.5	0.0	0.0	0.0	8.6	6.3	2.3	0.0	0.0	0.0
22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0	22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0	22.0	7.9	14.1	0.0	0.0	0.0
19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0	19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0	19.1	6.3	12.8	0.0	0.0	0.0
11.6	5.9	5.7	0.0	0.0	0.0	11.6	5.9	5.7	0.0	0.0	0.0	11.6	5.9	5.7	0.0	0.0	0.0
9.2	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	9.2	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	9.2	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0
12.6	1.5	1.3	4.5	5.4	0.0	14.8	1.5	1.3	4.6	7.5	0.0	16.3	1.5	1.3	4.6	8.9	0.0
12.5	1.4	1.3	4.3	5.4	0.0	14.6	1.4	1.3	4.4	7.5	0.0	16.1	1.4	1.3	4.5	8.9	0.0
32.2	2.7	5.2	24.3	0.0	0.0	32.2	2.7	5.2	24.3	0.0	0.0	32.2	2.7	5.2	24.3	0.0	0.0
17.4	2.0	4.5	10.9	0.0	0.0	17.4	2.0	4.5	10.9	0.0	0.0	17.4	2.0	4.5	10.9	0.0	0.0
11.6	1.0	1.6	15.2	4.0	-10.3	12.7	1.0	1.6	15.1	5.4	-10.4	13.6	1.0	1.6	15.1	6.4	-10.5
18.9	1.5	1.9	17.2	4.6	-6.2	21.6	1.5	1.9	18.7	6.8	-7.2	23.3	1.5	1.9	19.5	8.4	-7.9
102.1	78.5	18.5	11.3	1.7	-7.8	21.2	14.3	1.0	11.3	3.5	-8.9	12.6	6.2	0.6	10.3	4.2	-8.7

発電コスト(円/kWh)



CO2価格推計

赤字部分が450シナリオ追加分

年	CO2価格			出所・計算方法
	現行政策シナリオ ドル/t	新政策シナリオ ドル/t	450シナリオ ドル/t	
2010	19.5	19.5	19.5	2035年までは、World Energy Outlook2011の各値の間を線形変化と仮定し補完
2011	20.6	20.6	23.5	
2012	21.6	21.6	27.5	
2013	22.7	22.7	31.6	
2014	23.7	23.7	35.6	
2015	24.8	24.8	39.6	
2016	25.8	25.8	43.6	
2017	26.9	26.9	47.6	
2018	27.9	27.9	51.7	
2019	29.0	29.0	55.7	
2020	30.0	30.0	59.7	
2021	31.0	31.0	63.7	
2022	32.0	32.0	67.7	
2023	33.0	33.0	71.8	
2024	34.0	34.0	75.8	
2025	35.0	35.0	79.8	
2026	36.0	36.0	83.8	
2027	37.0	37.0	87.8	
2028	38.0	38.0	91.9	
2029	39.0	39.0	95.9	
2030	40.0	40.0	99.9	
2031	41.0	41.0	103.9	対数回帰により推計
2032	42.0	42.0	107.9	
2033	43.0	43.0	112.0	
2034	44.0	44.0	116.0	
2035	45.0	45.0	120.0	
2036	45.5	45.5	121.2	
2037	46.0	46.0	122.3	
2038	46.4	46.4	123.4	
2039	46.9	46.9	124.5	
2040	47.3	47.3	125.5	
2041	47.7	47.7	126.6	
2042	48.1	48.1	127.5	
2043	48.5	48.5	128.5	
2044	48.8	48.8	129.4	
2045	49.2	49.2	130.3	
2046	49.5	49.5	131.2	
2047	49.9	49.9	132.1	
2048	50.2	50.2	132.9	
2049	50.5	50.5	133.8	
2050	50.8	50.8	134.6	
2051	51.1	51.1	135.3	
2052	51.4	51.4	136.1	
2053	51.6	51.6	136.9	
2054	51.9	51.9	137.6	
2055	52.2	52.2	138.3	
2056	52.4	52.4	139.0	
2057	52.7	52.7	139.7	
2058	52.9	52.9	140.4	
2059	53.2	53.2	141.1	
2060	53.4	53.4	141.7	
2061	53.6	53.6	142.4	
2062	53.8	53.8	143.0	
2063	54.1	54.1	143.6	
2064	54.3	54.3	144.3	
2065	54.5	54.5	144.9	
2066	54.7	54.7	145.4	
2067	54.9	54.9	146.0	
2068	55.1	55.1	146.6	
2069	55.3	55.3	147.2	
2070	55.5	55.5	147.7	

CO2価格シナリオ	オフセット2
現行政策シナリオ	2
新政策シナリオ	3
450シナリオ	4

CO2価格の推移比較(単位:ドル)

