

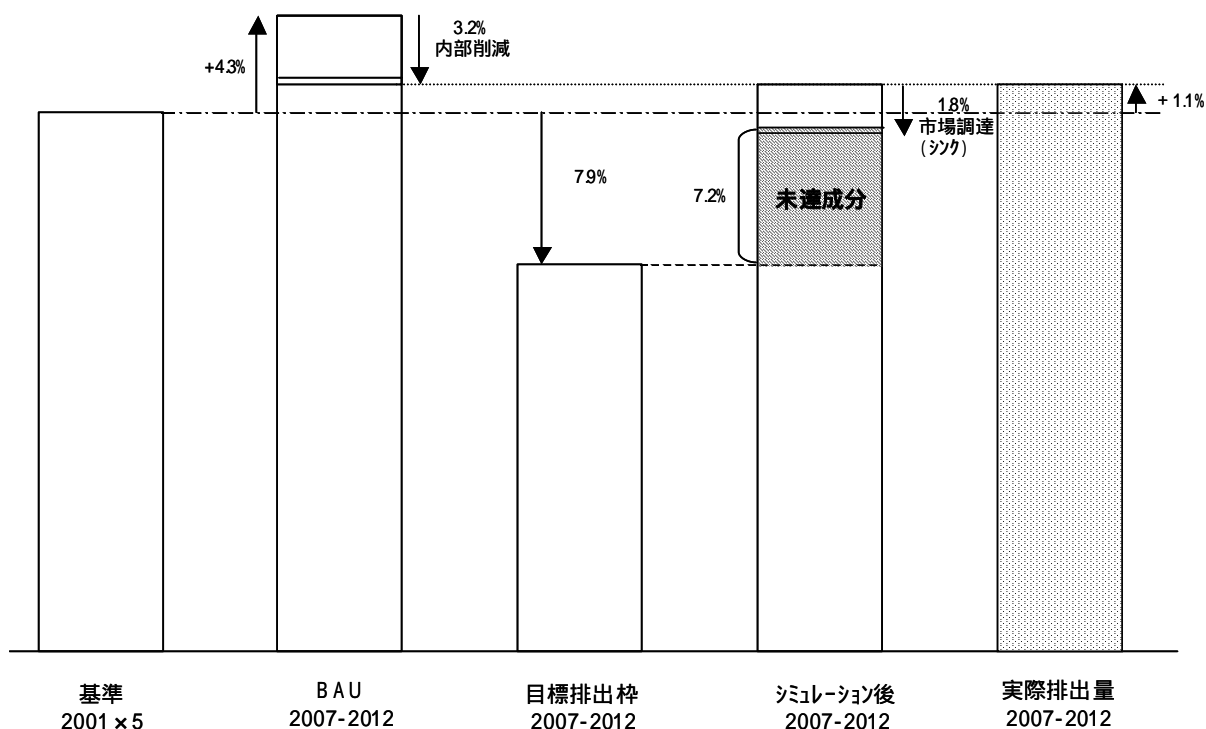
### 3. 各試案の結果

#### (1) 試案1

< 条件 >

- ・ 目標排出枠の設定は、2001年実績より7.9%削減。
- ・ Term ~ において削減目標を課す。
- ・ Term 終了時において目標未達成の場合、10万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ。

#### シミュレーション全体結果 試案1



図表5-3-1-1 試案1における排出(削減)量と目標達成状況

	BAU排出量	内部削減実施量	差引実際排出量 = -	市場調達	グランドファザリング	差引( - - )	結果
合計	20,927,393	641,293	20,286,100	399,275	18,482,970	1,403,855	未達成
年平均	4,185,479	128,259	4,057,220	79,855	3,696,594	280,771	-

図表5-3-1-2 試案1における支出状況

	当初予算	最終予算残高	差引支出額
百万円	10,446	-162,832	-173,278

図表5-3-1-3 試案1における各社の遵守状況

会社数	緑	黄	赤	合計
最終結果	13	4	6	23

「シミュレーション全体結果 - 試案 1」は、各試案における削減メニューの実施割合と目標排出枠との関係、実際排出量の状況を表したもので、%は全て基準に対する割合を示している。

## 図の解説

- ・ 「基準 2001 × 5」……今回の基準年である 2001 年の排出量を Term ~ の 5 年分で表したもので、基準排出量として位置付けられる。
- ・ 「BAU」……BAU は試案ごとに基準年から増加することが予想されている。その割合を示したもので試案 1 では、4.3%増が予想されている。そこから内部削減を実施することによって実際排出量が 3.2%削減できたということを表している。
- ・ 「目標排出枠」……試案 1 では、基準年からの削減目標が 7.9%と設定されていることから、これが目標排出枠となる。(他の試案では、この他に排出枠を増加させる要因が加わっているため、目標排出枠に加えている。)
- ・ 「シミュレーション後」…内部削減実施後、市場調達等によって排出枠を確保した結果、目標排出枠内に抑えることが出来たのかどうか、つまり遵守状況がどうなっていたのかを表している。目標排出枠内に抑えられた分については「達成分」、目標排出枠内に抑えられなかった分については「未達成分」と表している。
- ・ 「実際排出量」……BAU 排出量から内部削減を実施した後の実際排出量と基準排出量との関係を表している。実際排出量を減らすことが最終的な目的であるが、基準排出量と比較して 1.1%増加したという結果であった。

なお、市場調達(シンク)とあるのは、今回参加した NPO が森林吸収クレジットを放出したものである。これがなければ未達成率は 9%に跳ね上がっていた。

図表 5 - 3 - 1 - 1 は、これらの結果を数値で示したもので、最終数値(図表中の「差引」)がプラスの場合は未達成、マイナスの場合は達成となる。図表 5 - 3 - 1 - 2 は、当初設定予算と最終予算残高の差引で、支出額を表したものである。

また、図表 5 - 3 - 1 - 3 は、各社の遵守状況を表している。

緑は、遵守目標達成で最終予算が黒字、黄は遵守目標達成で最終予算が赤字、赤は遵守目標未達成である。

図表 5 - 3 - 1 - 4 では、市場における取引量、取引価格を示している。

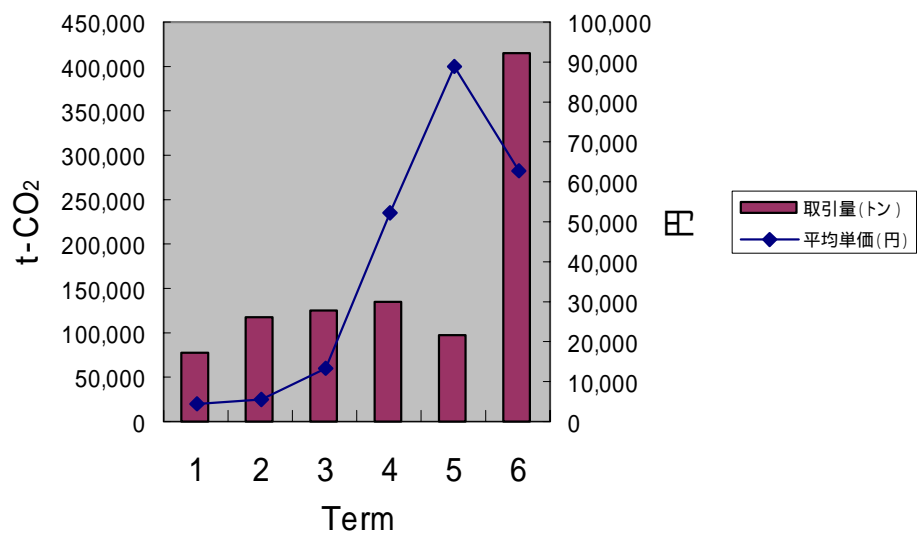
2.シミュレーション結果総括(2)各試案の経済性(p.49)で述べたとおり、試案 1 ではかなり供給不足状態にあった。ただし、試案 1 はプレーヤーにとって全く初めてのトレーディングであり、純粋に自社の内部削減単価と比較して値付けをスタートさせていたことから、Term 、 といったスタート時点の取引価格は他の試案と比較

して最も低い水準となっていた。

しかしながら、次第に供給不足が顕在化し、取引価格は上昇を続けた。

また取引量は、最終の遵守状況が見えてきた最終 Term において、かなり多くなって  
いた。

図表 5 - 3 - 1 - 4 試案 1 における市場での売買状況

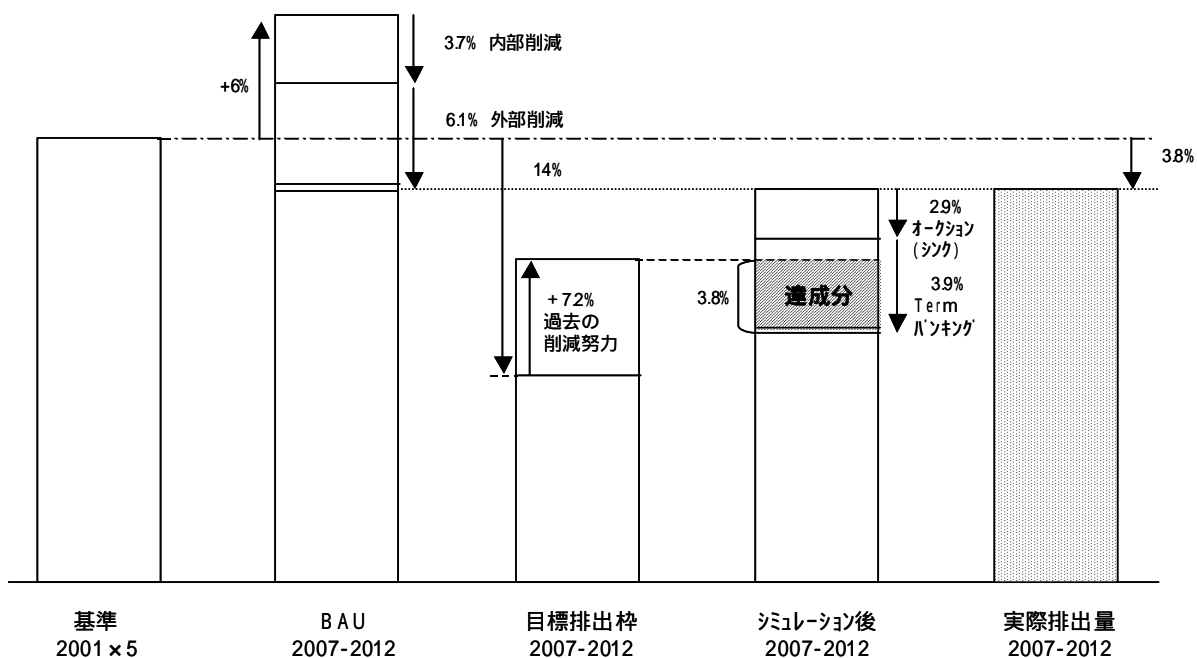


## (2) 試案2

< 条件 >

- ・ 目標排出枠の設定は、2001年実績より14%削減
- ・ Term より段階的に削減目標を課す
- ・ 県の森林等のクレジットをオークションで放出
- ・ 外部削減クレジットを認める
- ・ 過去の削減努力を加味する
- ・ Term 終了時において目標未達成の場合、10万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ

### シミュレーション全体結果 - 試案2



図表5-3-2-1 試案2における排出(削減)量と目標達成状況

	BAU排出量	内部削減量	外部削減量	実際排出量	オークション	市場調達	基準年 14%	過去の削減努力	初期削減量 +	Term ハンキング	差( - - - )	結果
合計	20,918,287	734,254	1,210,693	18,973,340	585,199	-35,509	16,962,685	1,437,378	18,400,063	780,530	-756,943	達成
年平均	4,183,657	146,851	242,139	3,794,668	117,040	-7,102	3,392,537	287,476	3,680,013	156,106	-151,369	-

図表5-3-2-2 試案2における支出状況

	当初予算	最終予算	差引支出額
百万円	15,090	-78,925	-94,015

図表5-3-2-3 試案2における各社の遵守状況

会社数	緑	黄	赤	合計
最終結果	17	3	4	24

試案2では目標数値だけで見ると試案1の7.9%よりも高い14%という数値になっているにもかかわらず、最終的には目標排出枠内に抑えられている（目標を達成している）。また、BAUの伸び率は6%と試案1よりも高くなっている。

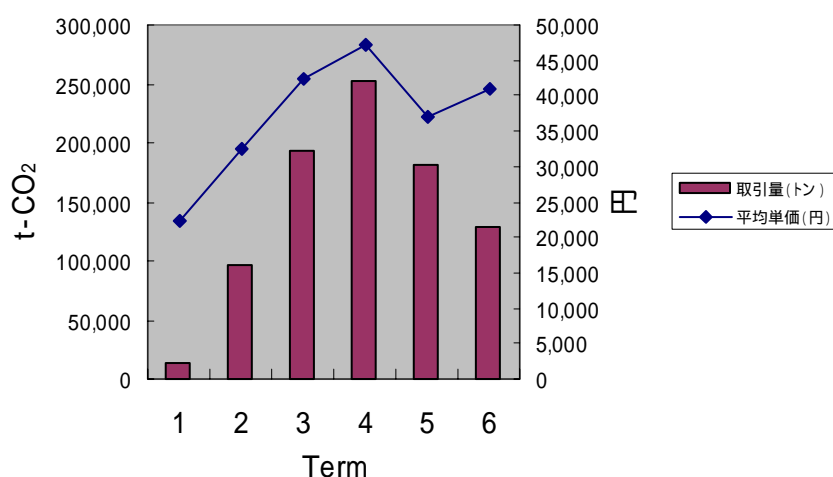
内部削減実施率は3.7%と試案1と大差はない。ところが今回は外部削減クレジットが認められていることから外部削減により6.1%の削減を達成した。外部削減は企業のバウンダリ外での排出削減であるが、社会全体の排出削減につながることから、ここでは実際排出量の削減として扱った。この場合、基準年よりも3.8%削減されていることが分かる。さらに、三重県がオークションで森林等のクレジットを売却したため、この取得分が2.9%あった。また、試案2ではTerm から段階的に目標設定しておりTerm で目標達成した主体にはバンキングが認められていたことから、バンキング分の3.9%が目標達成に使われた。

最後に試案2の特徴である過去の削減努力の配慮であるが、これが全体で7.2%分与えられていた。この部分は排出枠として認められたことから、結果的には目標排出枠が14%から6.8%になっていたことになる。

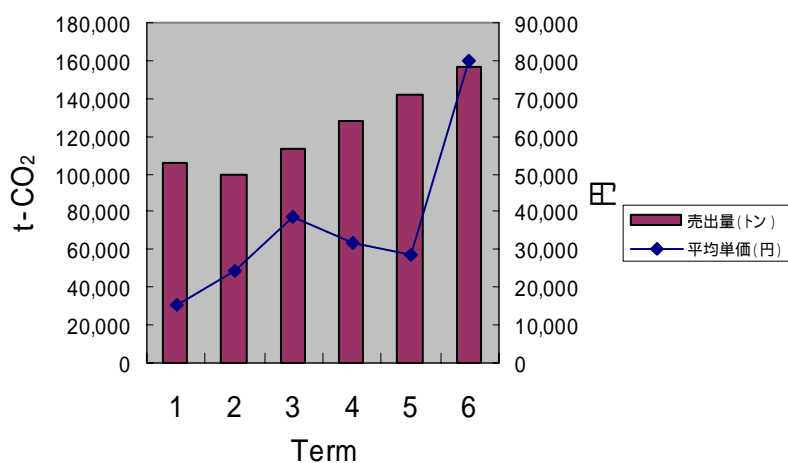
以上の結果から最終的には目標排出枠よりも3.8%達成余裕があった。また、実際排出量に関しては、外部削減を考慮したため、基準よりも3.8%削減されていた。

試案2においては、オークションとして三重県のクレジットを各Termの最初に売り出した。図表5-3-2-4、図表5-3-2-5では、試案2の売買結果とオークションの約定結果を示している。

図表5-3-2-4 試案2における市場での売買状況



図表 5 - 3 - 2 - 5 試案 2 におけるオークション結果



Term 6 までにはいずれも平均的にオークション価格の方が売買価格よりも低くなっている。オークションは毎回 1 社あたりの入札上限量を決めていたが、Term 6 においては上限を設けなかった。その結果 1 社のみがかなり高値で落札する結果となった。

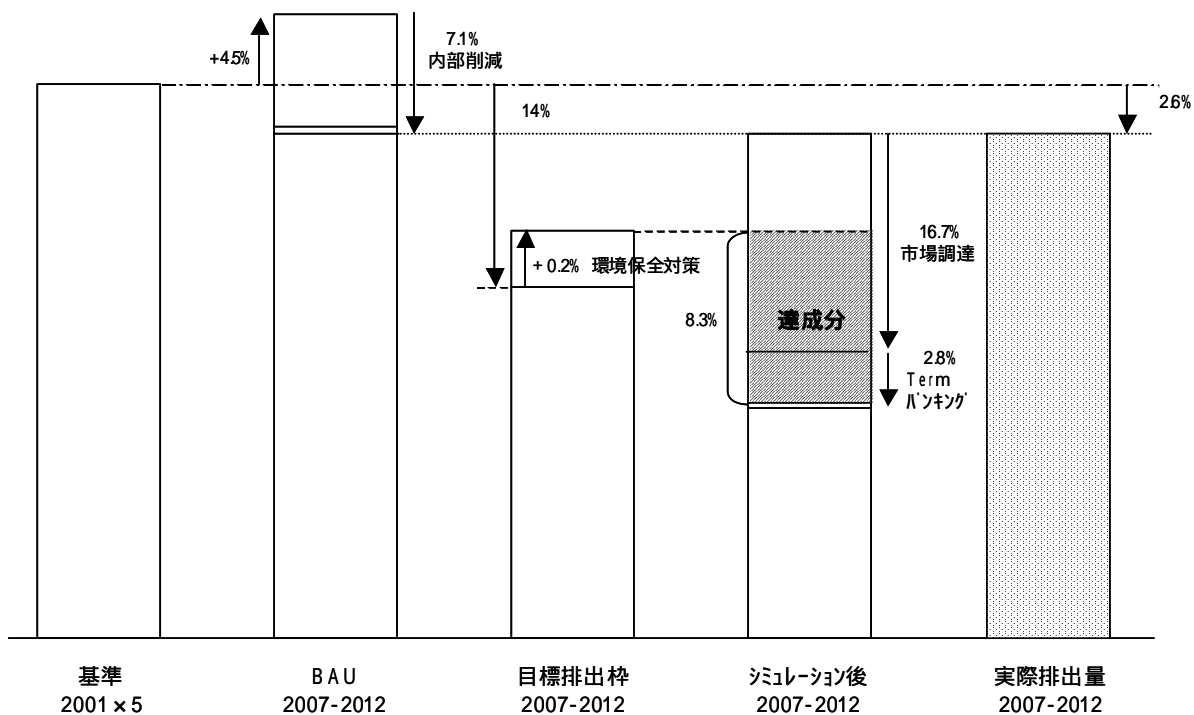
2. シミュレーション結果総括(2) 各試案の経済性(p.49)で述べたとおり、試案 2 の需給状況は比較的均衡していた。このため、価格曲線は比較的なだらかな山型となっていたといえる。

### (3) 試案3

< 条件 >

- ・ 経団連自主行動計画に従い、原単位目標と絶対量目標に分ける
- ・ 絶対量部門の目標排出枠の設定は、2001年実績より14%削減、Termより段階的に削減目標を設定
- ・ 絶対量部門においてはTerm終了時未達成の場合1万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ
- ・ 原単位部門はTerm～の期間で目標設定、Termでは目標を設定しない
- ・ 環境保全目的で追加的に排出したCO<sub>2</sub>については目標排出枠に上乘せ
- ・ 県は森林等のクレジットを市場で放出
- ・ Term終了時において目標未達成の場合、10万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ

#### シミュレーション全体結果 - 試案3 絶対量目標



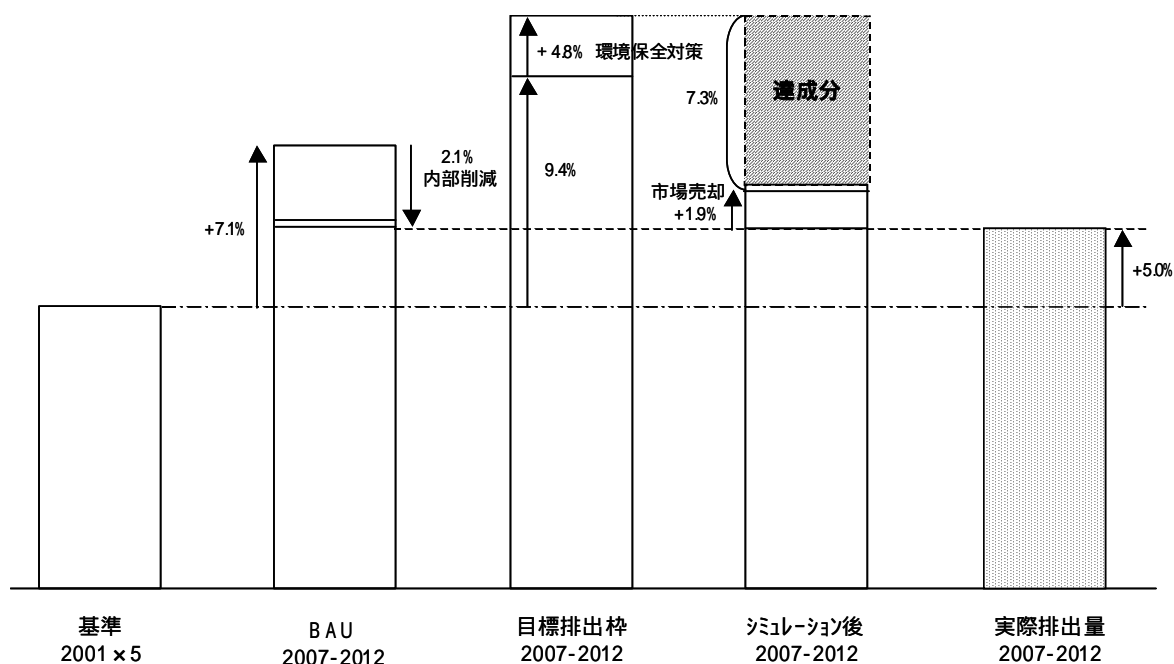
図表 5 - 3 - 3 - 1 試案3における排出（削減）量と目標達成状況（絶対量目標）

	BAU排出量	内部削減実施量	差引実際排出量 = -	市場調達	基準年 14%	環境保全対策	初期割当計 = +	Term バンキング	差引( - - - )	結果
合計	2,188,052	148,753	2,039,300	348,718	1,799,973	4,910	1,804,883	59,805	-174,106	達成
年平均	437,610	29,751	407,860	69,744	359,995	982	360,977	11,961	-34,821	-

図表 5 - 3 - 3 - 2 試案3における支出状況（絶対量目標）

	当初予算	最終残高	差引支出額
百万円	9,701	4,336	-5,365

### シミュレーション全体結果 - 試案3 原単位目標



図表5 - 3 - 3 - 3 試案3における排出（削減）量と目標達成状況（原単位目標）

	BAU排出量	内部削減実施量	差引実際排出量 = -	市場調達	目標排出量	環境保全対策	合計 = +	差引( - - )	結果
合計	17,511,036	345,650	17,165,386	-319,618	17,894,170	791,495	18,685,665	-1,200,660	達成
年平均	3,502,207	69,130	3,433,077	-63,924	3,578,834	158,299	3,737,133	-240,132	-

図表5 - 3 - 3 - 4 試案3における支出状況（原単位目標）

	当初予算	最終残高	差引支出額
百万円	5,888	8,862	2,973

会社数	緑	黄	赤	合計
絶対量目標	8	6	0	14
原単位目標	9	0	0	9
合計	17	6	0	23

図表5 - 3 - 3 - 5 試案3における各社の遵守状況

試案3においては、絶対量目標と原単位目標の主体に分けてシミュレーションを行った。取引に参加した23社のうち、14社が絶対量目標、9社が原単位目標であったが、エネルギー多消費型産業が原単位目標であったため、排出量に関しては、絶対量目標の方は全体の11%程度しかなかった。

図表5 - 3 - 3 - 5を見ると、試案3では全ての主体が目標排出枠をクリアしていたことが分かる。

まず、「絶対量目標」であるが、こちらの主体については基準年14%という数値目標が設定されていた。排出枠を増加させるものとしては環境保全対策の排出しかなく、



それを考慮しても 13.8%という高い目標であった。

目標達成に向けて内部削減が 7.1%実施された結果、実際排出量は基準年よりも 2.6%減少していた。さらに市場からの調達分が 16.7%、Term のバンキングが 2.8%あったことから、最終的に目標排出枠を 8.3%上回って達成していた。

ここでは主として目標達成に市場からの調達分が使われていたことが分かるが、供給源はほとんどが原単位目標主体であった。

次に「原単位目標」であるが、こちらの主体は、2001 年をベースに見た場合、目標がプラス 9.4%とすでに高くなっていることが分かる。加えて、環境保全目的排出枠分 4.8%が加味されるため、目標排出枠は基準年よりもプラス 14.2%という状況であった。つまり、BAU の伸び 7.1%を考慮しても、何もせず枠が発生するいわゆるホットエア状態になっていたと言える。しかしながらこちらの主体においても内部削減が 2.1%実施された結果、実際排出量は基準年比 5%増に抑えられている。こちらの主体は市場において排出枠を 1.9%売却したため（「シミュレーション後」のグラフでは上向きの矢印で示している）結果として目標排出枠を 7.3%上回って達成していた。

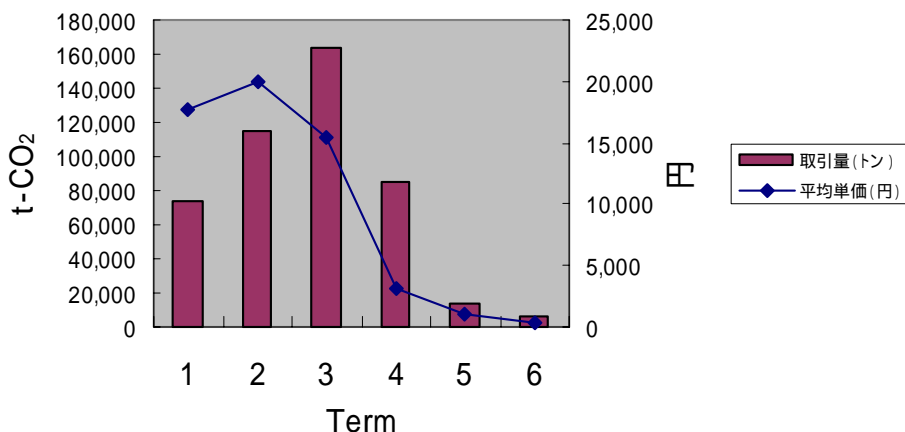
つまり、目標排出枠は基準年プラス 14.2%まで許容されていたが、結果的には排出量を基準年プラス 6.9%にとどめたということである。

今回は絶対量目標主体にとっては高い目標設定であったが、原単位目標主体からの供給が豊富にあったことから市場での調達が容易であった。仮に、原単位目標主体と絶対量目標主体の間にゲートウェイを設け、原単位目標主体からの流入を制限していたならば、試案 1 よりも目標達成が困難であったと想定される。

最後に、図表 5 - 3 - 3 - 6 に市場での売買状況を示す。

概ね各社が目標達成出来た Term 以降は急速に、取引価格、取引量が下降している。最終的には取引単価が 8 円といった異常値まで下がったが、これは今回のシミュレーション期間が 2012 年で終了し、その後の第二約束期間に関して言及していなかったためである。第二約束期間にバンキング可能と言う条件であればまた別の行動になっていたものと推察される。

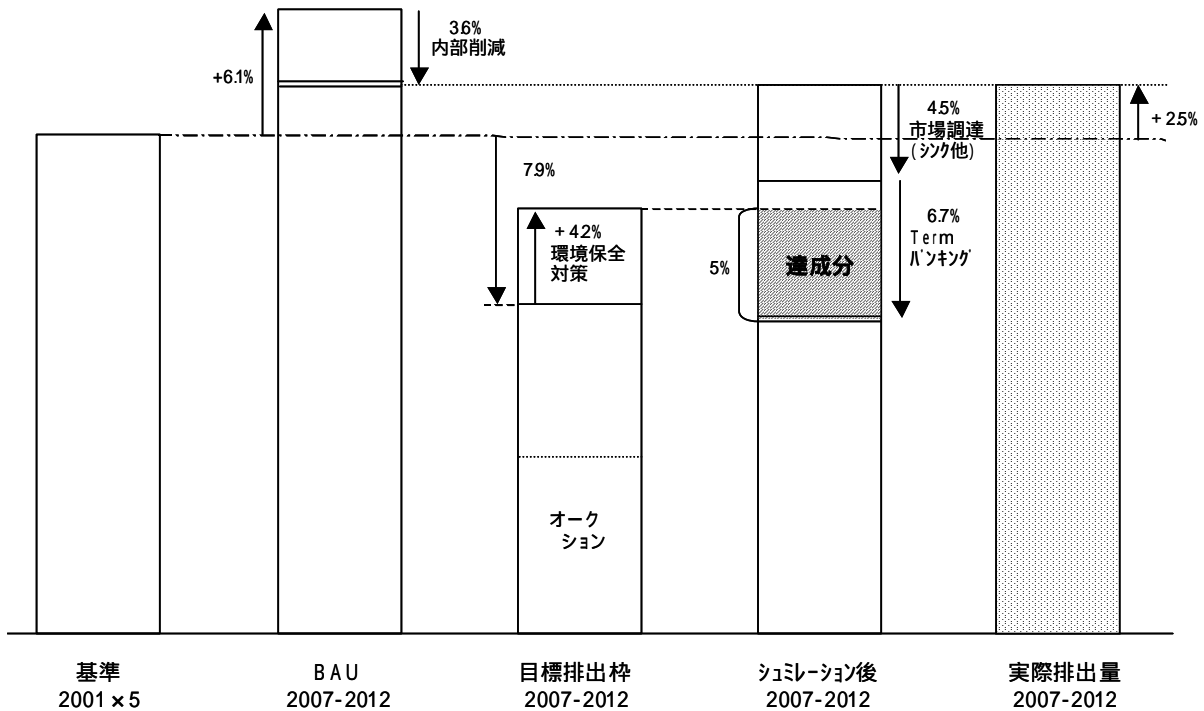
図表 5 - 3 - 3 - 6 試案 3 における市場での売買状況



(4) 試案4

- < 条件 >
- ・ 目標排出枠の設定は、2001年実績より7.9%削減
  - ・ Term より段階的に削減目標を設定
  - ・ いずれも排出枠初期割当の半分はオークションにより交付
  - ・ 環境保全目的で追加的に排出したCO<sub>2</sub>については排出枠に上乘せ
  - ・ 県は森林等のクレジットを市場で放出
  - ・ Term 終了時において目標未達成の場合、10万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ

シミュレーション全体結果 - 試案4



図表5 - 3 - 4 - 1 試案4における排出(削減)量と目標達成状況

	BAU排出量	内部削減実施量	差引実際排出量 = -	市場調達	基準年 7.9%	環境保全対策	合計 = +	Term	バンキング	差引( - - -)	結果
合計	20,386,618	698,284	19,688,334	881,412	17,694,816	786,972	18,481,788		1,700,428	-1,375,293	達成
年平均	4,077,324	139,657	3,937,667	176,282	3,538,963	157,394	3,696,358		340,086	-275,059	-

図表5 - 3 - 4 - 2 試案4における支出状況

	当初予算	最終残高	差引支出額
百万円	18,637	-164,507	-183,144

図表5 - 3 - 4 - 3 試案4における各社の遵守状況

会社数	緑	黄	赤	合計
最終結果	3	18	1	22

図表5 - 3 - 4 - 3の結果からは、1社のみが目標未達成で達成率はかなり高いものとなっているが、そのほとんどが、当初予算からは赤字で終了している(黄色の状態)。これは排出枠の初期割当量の半分をオークションという形で有償調達しなければならなかったが、そのための支出については、当初の予算の範囲内でまかなうことが出来なかったためと見ることができるだろう。

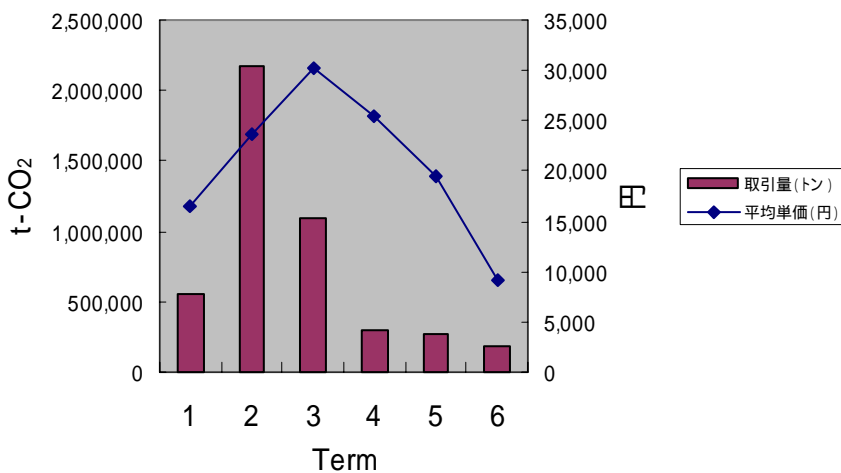
「シミュレーション全体結果 - 試案4」を見ると、基準年 7.9%の数値目標が設定されている。この数値は試案1と同様であるが、枠のうち半分がオークションによって交付されていた点と、環境保全目的排出枠が加味されていた点が異なっている。環境保全目的排出枠を加味すると、目標排出枠は、2001年 3.7%になっており、目標水準は比較的緩めになっていたと言える。

遵守状況を見ると、BAUの伸び6.1%に対して3.6%の内部削減がなされた結果、実際排出量は基準年プラス2.5%となっていた。試案4では県の森林クレジット等が市場で売り出されたことから、4.5%を市場調達し、Term からのバンキング6.7%を目標達成に使った。試案4では、Term の目標設定が3.975%と絶対量目標の中で最も低かったこともあり、バンキングがしやすかったと考えられる。

以上の結果、最終的には目標排出枠を5%上回って達成していた。

なお、図表5 - 3 - 4 - 2の予算の収支を見ると全体で差引1,831億円と支出額は大きくなっている。しかしながら、これはオークション部分が大半を占めており、他の試案と単純に比較することはできない。2.シミュレーション結果総括(2)各試案の経済性(p.49)で示したように、オークション支出を除くと支出額は237億円と試案3に続いて低い水準になっていた。

図表5 - 3 - 4 - 4 試案4における市場での売買状況



図表 5 - 3 - 4 - 5 試案 4 におけるオークション結果

Term	売出货量(トン)	総約定金額(千円)	平均単価(円)	最低価格(円)	最高価格(円)
1	5,783,000	71,736,746	12,405	6,100	25,000
2	9,242,000	159,394,529	17,247	10,001	50,000
合計	15,025,000	231,131,274	15,383	6,100	50,000

図表 5 - 3 - 4 - 4 に市場での売買結果を、図表 5 - 3 - 4 - 5 にオークションの結果を示す。試案 4 での取引量は他の試案と比べるとかなり大きくなっている。

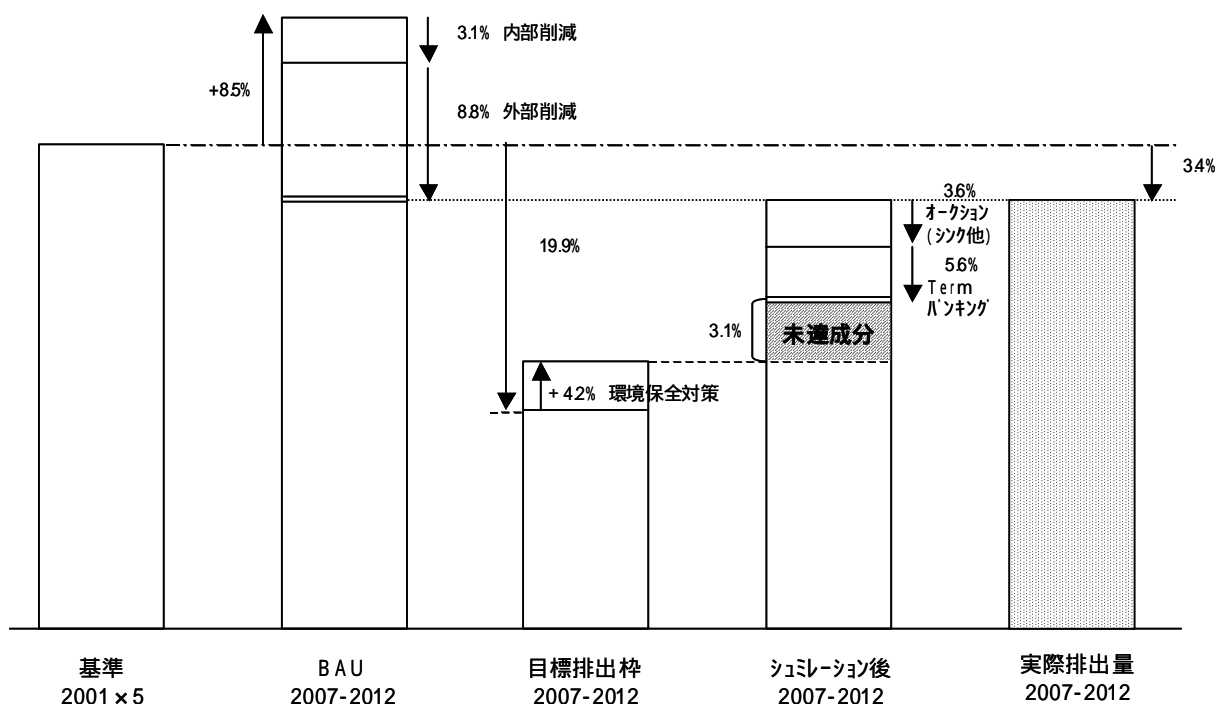
前述したように、試案 4 では実質的な目標は 3.7% と比較的緩めであったため、目標達成以上に内部削減を進めた企業からの売却が盛んに行われていたと推察される。また、オークションで必要以上に調達した参加者からの売却ということも影響しているだろう。なお、オークションの調達コストが市場価格に影響するため、価格水準は他の試案と比較すると低水準であった。

### (5) 試案5

< 条件 >

- ・ 目標排出枠の設定は、2001年実績より19.9%削減
- ・ Term より段階的に削減目標を設定
- ・ 県の森林等のクレジットをオークションで放出
- ・ 外部削減クレジットを認める
- ・ Term 終了時において目標未達成の場合、10万円/t-CO<sub>2</sub>のペナルティ

### シミュレーション全体結果 - 試案5



図表 5 - 3 - 5 - 1 試案5における排出(削減)量と目標達成状況

	BAU排出量	内部削減量	外部削減量	家計排出量	オークション	市場調達	基準年	19.9%	環境保全対策	合計	Term	バンキング	差引	結果
合計	15,187,018	438,420	1,238,044	13,510,554	505,566	58,144	11,205,174	599,088	11,804,263	720,982	421,599	未達成		
年平均	3,037,404	87,684	247,609	2,702,111	101,113	11,629	2,241,035	119,818	2,360,853	144,196	84,320	-		

図表 5 - 3 - 5 - 2 試案5における支出状況

	当初予算	最終残高	差引支出額
百万円	20,015	-186,634	-206,649

図表 5 - 3 - 5 - 3 試案5における各社の遵守状況

会社数	緑	黄	赤	合計
最終結果	13	4	6	23

数値目標は基準年 19.9%であるが、環境保全目的排出枠 4.2%が加味された結果、目標排出枠は基準年 15.7%となっていた。

BAUの伸び8.5%に対して、内部削減が3.1%実施され、また外部削減が8.8%実施された結果、実際排出量は基準年 3.4%と基準年を下回っていた。

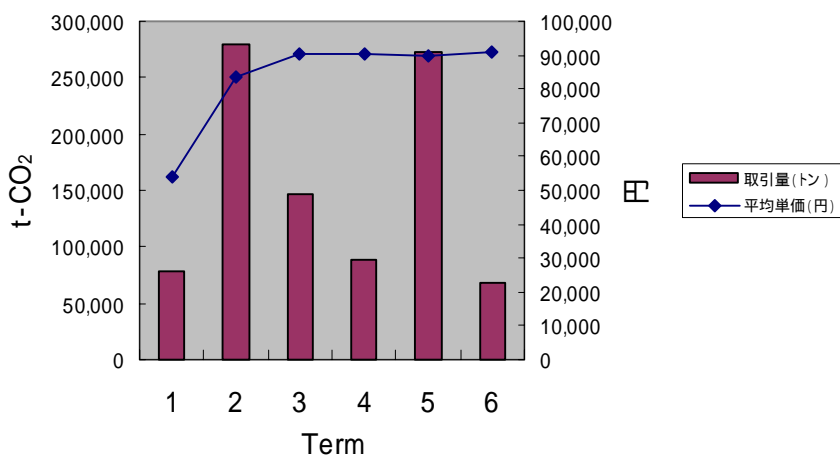
また県からのクレジットをオークションで3.6%調達し、Term からのバンキングが5.6%あったものの、15.7%の削減までには至らなかった。

結果として、目標排出枠に対して3.1%未達成という状況であった。

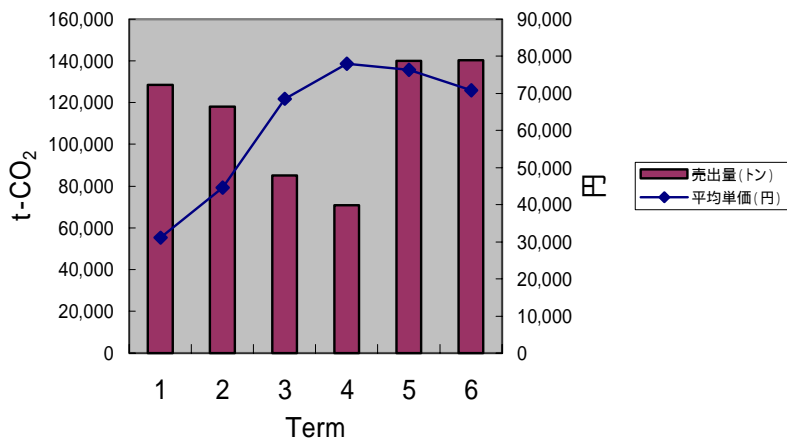
図表5-3-5-4に市場での売買状況を示す。取引価格は今回の試案の中で最も高い水準となっている。これは、試案5の需要に対して供給が乏しかったことを反映している。

なお、今回もオークションによる調達コストの方が、市場価格よりも平均的に低くなっている。

図表5-3-5-4 試案5における市場での売買状況



図表5-3-5-5 試案5におけるオークション結果



#### 4. 内部削減、外部削減

排出量の削減という最終目的を達成するためには、内部削減メニューをどこまで増やせるかがポイントとなる。今回の参加者が用意した内部削減メニューから、企業の現状について分析する。

##### (1) 内部削減

各企業は事前に自社で考えている内部削減メニューを用意し、市場価格と比較しながら、実施可能なメニューを選択するという意思決定を行った。

(内部削減メニューの例は、p.19 . 3. (4) 内部削減メニューの内容 参照)

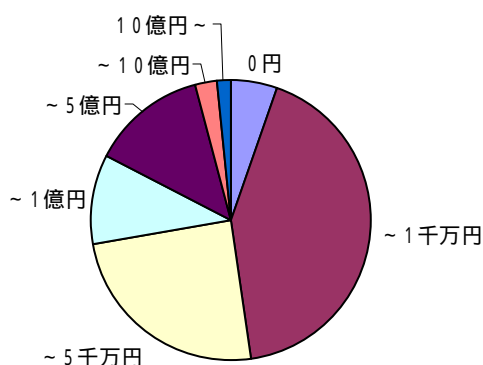
試案1のようにクレジットがほとんどないケースや試案5のような高い目標水準の場合、内部削減メニューが排出量取引市場における競争力の原点になる。当初予算と最終予算残高を比較して収入になっていた企業には内部削減メニューを多く持っているところが多かった。

各企業が用意した内部削減メニューは全部で190件あった。

1件当たりの投資金額別内訳を図表5-4-1に表した。投資金額としては、0円から30億円までの幅があったが、0円のメニューも10件と以外に多く、1千万円までのものが最も多かった。

図表5-4-1 内部削減メニューの投資金額別内訳

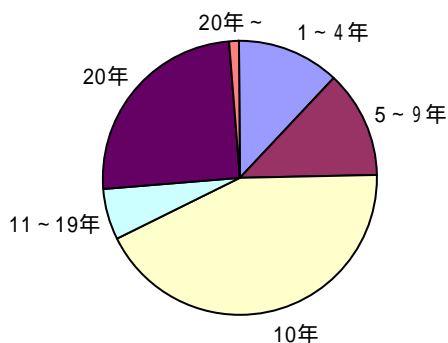
投資額	0円	~1千万円	~5千万円	~1億円	~5億円	~10億円	10億円~	合計
件数	10	81	46	20	25	5	3	190



また、投資の効果は数年間に及ぶことから、削減効果が何年間持続するかというライフタイムの内訳について図表5-4-2に示している。正確にライフタイムを見積もることは容易ではないが、ここでは10年、20年で設定している企業が多かった。

図表 5 - 4 - 2 内部削減メニューのライフタイム別内訳

年数	1～4年	5～9年	10年	11～19年	20年	20年～	合計
件数	23	24	81	12	48	2	190



次にライフタイムを考慮した限界費用別の内訳を、図表 5 - 4 - 3 に示した。

ここで、限界費用の計算は、投資金額 ÷ 累積削減量（1年当たりの削減量 × ライフタイム）となる。これは 1t-CO<sub>2</sub> 削減するのに必要な金額を表しており、この限界費用が市場価格よりも安ければ積極的に内部削減を実施し、逆に高ければ、市場より調達するという意思決定が働く。

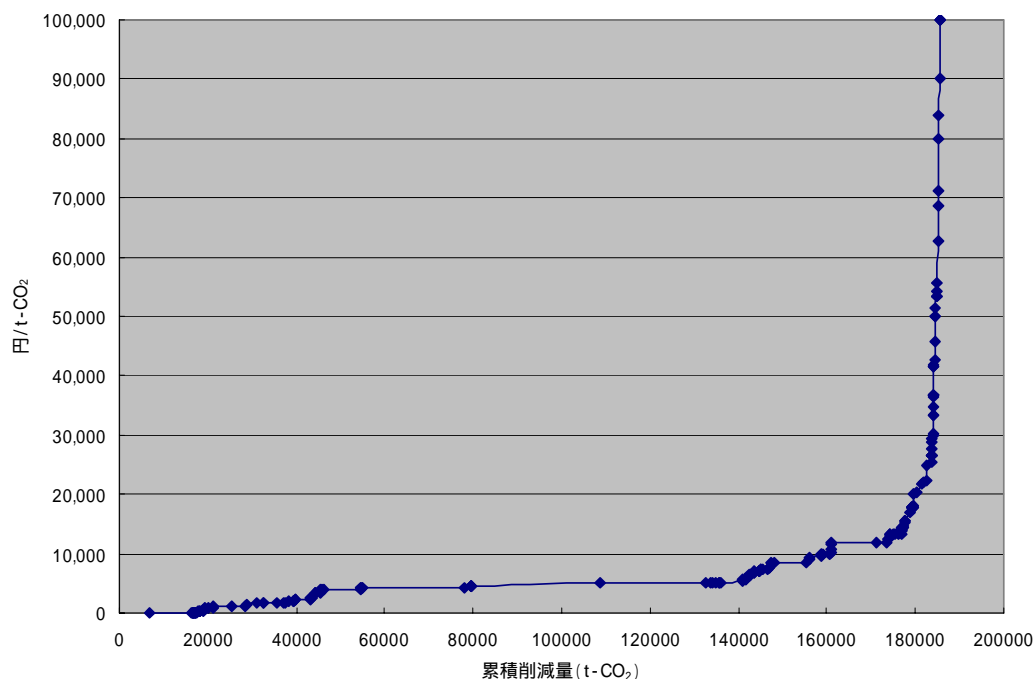
図表 5 - 4 - 3 内部削減メニューの限界費用別内訳

円/tCO <sub>2</sub>	0円	～1,000円	～5,000円	～10,000円	～20,000円	～30,000円	～50,000円	～80,000円	～100,000円	～200,000円	～500,000円	500,000円～	合計
件数	10	12	36	33	37	14	15	10	3	11	6	3	190
削減量tCO <sub>2</sub> /年	17,105	3,931	87,648	50,037	20,806	4,324	669	666	239	623	365	56	186,470
累積削減量tCO <sub>2</sub> /年	17,105	21,036	108,685	158,722	179,528	183,852	184,521	185,187	185,426	186,049	186,413	186,470	

この限界費用と累積削減量の関係をグラフに表したのが図表 5 - 4 - 4 であり、今回の市場参加者全体の限界費用曲線を示したものになる。



図表 5 - 4 - 4 内部削減メニューの限界費用曲線

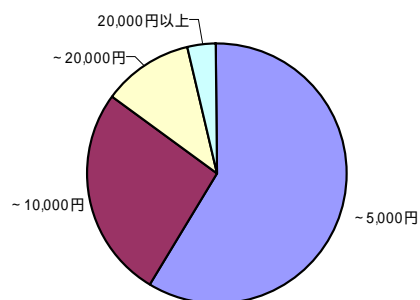


削減効果の大きかったメニューとしては、コジェネレーションシステムの導入が挙げられ、年間 20,000 ~ 30,000t-CO<sub>2</sub> の削減効果が見積もられていた。

内部削減メニューを全て実施したならば年間の削減量は 186,470t-CO<sub>2</sub> になるが、限界費用の内訳を見ると、そのほとんどが 10,000 円/t-CO<sub>2</sub> までの削減メニューで構成されている。この限界費用別の累積削減量の割合を示したのが図表 5 - 4 - 5 である。これを見れば、累積削減量の半分以上を 5,000 円/t-CO<sub>2</sub> までのメニューが占めていることが分かる。

なお、全体の平均金額は、1 t-CO<sub>2</sub> 当たり 6,370 円となっていた。

図表 5 - 4 - 5 内部削減メニューの限界費用別内訳



内部削減メニューを全て実施した場合、1年間に削減可能な量は186,470t-CO<sub>2</sub>であることから、これを年間の内部削減キャパシティと見なすことが出来る。

なお、削減メニューによってはライフタイムが5年より短いものもあることから、ライフタイムを考慮した5年間の内部削減キャパシティを図表5-4-6に示した。ここでは、限界費用が10,000円/t-CO<sub>2</sub>までのものを選択した場合、20,000円/t-CO<sub>2</sub>まで、30,000円/t-CO<sub>2</sub>まで、全て選択した場合における5年間の削減可能量を示している。

図表5-4-6 5年間の内部削減キャパシティ

	5年間の削減量(t-CO <sub>2</sub> )
10,000円/t-CO <sub>2</sub> まで	800,085
20,000円/t-CO <sub>2</sub> まで	845,403
30,000円/t-CO <sub>2</sub> まで	867,094
全て選択	878,848

それぞれの試案における目標排出枠達成のために必要な削減量に対して、これらの内部削減キャパシティがどの程度の割合を示していたのかを図表5-4-7に示した。

試案1の場合10,000円/t-CO<sub>2</sub>までの内部削減メニューを全て実行したとしても、必要削減量のうちの32.7%にしかならないという意味である。ここからは、試案3を除くと3割から5割程度のキャパシティしかないことが分かる。つまり、そもそも内部削減だけで目標を達成することは困難であったということである。なお、試案3は必要削減量がマイナス（つまり全体では削減不要）であったことから、マイナスになっている。

図表5-4-7 各試案の必要削減量に占める内部削減キャパシティの割合

	試案1	試案2	試案3	試案4	試案5
10,000円まで	32.7%	31.8%	-101.1%	42.0%	23.7%
全て選択	36.0%	34.9%	-111.0%	46.1%	26.0%

内部削減キャパシティの割合 = 内部削減キャパシティ / (BAU 排出量 - 目標排出枠) × 100

本来、内部削減の限界費用よりも市場価格の方が高ければ、内部削減を促進させるというインセンティブが働く。これが排出量取引のメリットである。

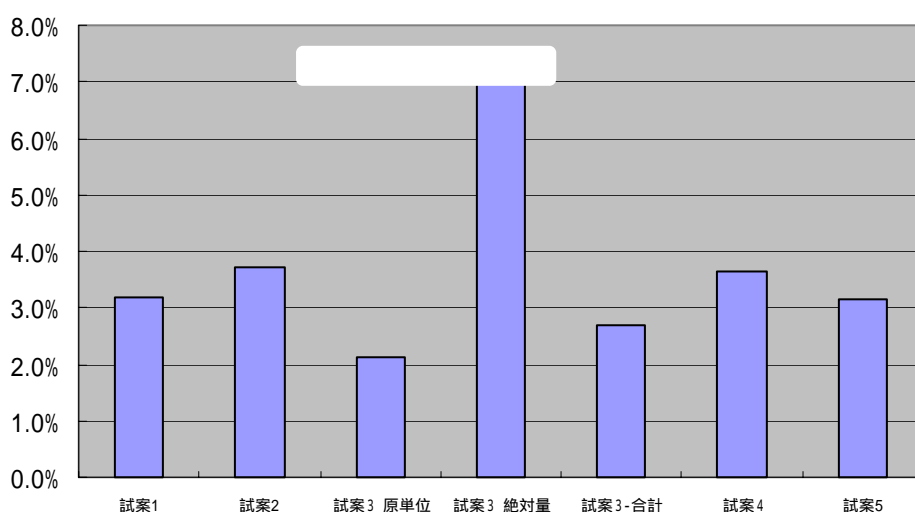
ところが、今回のケースでは内部削減のキャパシティよりも必要な削減量の方が明らかに大きく、各企業が目標達成するには、市場より調達せざるを得ない状態であった。つまり内部削減の意思決定を左右する要素があまりなかったと言わざるを得ない。

前述の限界費用曲線のグラフ（図表5-4-4）から、内部削減メニューが概ね10,000円/t-CO<sub>2</sub>までに集約されていることが分かった。ほとんどの試案においては市場価格が10,000円/t-CO<sub>2</sub>を越えていたことから、不足部分を自社の内部削減より高い値段で調達した企業が多かったと言える。

図表 5 - 4 - 8 に基準年の排出量に対する内部削減の実施割合分を示す。「試案 3 - 絶対量」を除き、すべて基準年排出量の 2% ~ 4% 相当分の範囲内にあることがわかる。ただし、試案 3 の絶対量部門は、排出量の総量が全体の 1 割程度であることから、他の試案との単純な比較は難しい。また、原単位部門も含めた「試案 3 - 合計」で見た場合、試案 3 についても他の試案と同様のレベルにあるといえる。

前述のように内部削減のキャパシティは限られており、基準年排出量の 5% 分に満たない水準である。よって、内部削減については、各試案とも高い水準で実施されているが、今回の結果のみからその実施に関して試案ごとに特に異なる傾向を導き出すことは困難であったといえよう。

図表 5 - 4 - 8 基準年排出量に対する内部削減の実施割合分



$$\text{実施割合分} = \text{実施された内部削減量} / \text{基準年排出量} \times 100$$

## (2) 外部削減

シミュレーションで特徴的だったのは、外部削減クレジットを保有していた企業が大きな収入を得ていることであった。

外部削減クレジットは、社会全体としてみた場合、排出量を削減するものであるから、地球環境にとってはプラスの要因であるが、実際に削減量を把握するのが困難なケースが多い。今回は、基本的に企業からの申告を尊重したが、削減オプションとしては有効な手段であるため、今後、排出量の把握方法、検証方法等の整備が望まれる。(外部削減メニューの例は、p.25 . 5 . 外部削減の現状と潜在的可能性 参照)

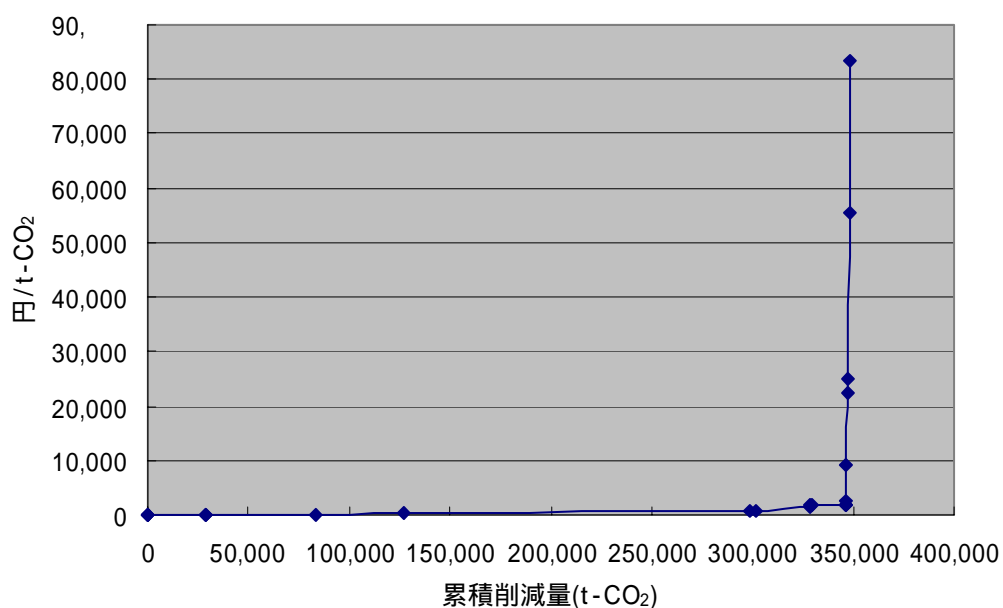
外部削減メニューは全部で 20 件あり、全て実施したならば年間の削減量は 347,916t-CO<sub>2</sub> と、内部削減よりも削減効果は大きくなっていった。

また、外部削減メニューの平均単価は 1 t-CO<sub>2</sub> 当たり 695 円と、内部削減よりもかなり安い水準になっていた。図表 5 - 4 - 9 において、外部削減メニューの限界費用曲線を

示した。内部削減メニューの限界費用曲線とよく似た形状を示しているが、今回のケースでは、内部削減よりも外部削減の方が限界費用が小さくなっていることが分かる。

今回は事前の準備時間が少なく、外部削減メニューを提出した企業も限られていたが、今後各社が積極的に外部削減メニューを発掘することによって期待できる削減効果は大きいと言えるだろう。

図表5 - 4 - 9 外部削減メニューの限界費用曲線



## 5. シミュレーション終了後(参加者等の感想)

ここでは、シミュレーション終了後の会議で出された意見をベースに、問題点や提案等を述べる。

### (1) 価格について

需給バランスが価格決定に大きな影響を及ぼしていることは、2.(2)各試案の経済性(p.49)において述べた。試案によっては、著しい供給不足により価格がかなりの高水準になっていた。社会全体の温室効果ガス排出削減を費用効果的に実現する、つまり、削減コストを最適化することが排出量取引のメリットであるが、今回のように供給が限定された閉鎖的な市場においては、参加者がそのメリットを享受することは難しかったと言える。

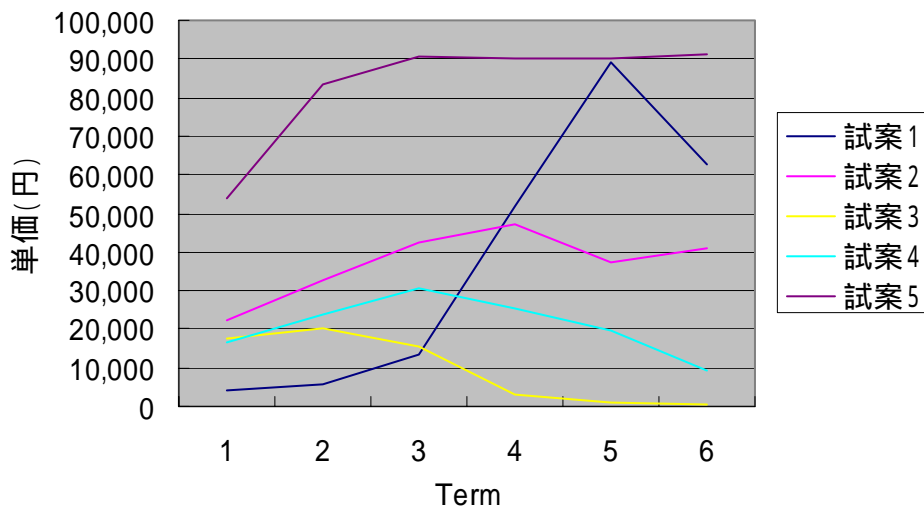
市場調達が必要になる参加者は、あまりに価格が高くなったことに対してかなりの危機感を感じていたようである。しかしこのことは逆に、目標達成が難しいことから市場価格も高くなることが予想される日本においては、自社において排出削減メニューを多くもつことが大きなビジネスチャンスになることを物語っている。

#### 参加者からの意見

- ・ 価格があまりにも高い
- ・ 8万円～10万円という価格がついてしまうと、企業にとっては死活問題
- ・ 当初予定していた予算では全く話にならない
- ・ 世界レベルとは桁が違うので、現実感がない

今回はシミュレーションであったため当初予算よりも赤字で終了するということが可能であった。しかし、これが現実であれば倒産する企業も出てきてしまい、価格の動向によっては深刻な影響を及ぼす可能性を示唆している。実際どういった価格になるのかに関心を寄せる企業が多いのもこのためであろう。

図表5 - 5 - 1 各試案の価格推移



## (2) トレーディング(トレーダーの参加について)

参加者からは市場における売買のみで利益を得ることに対する嫌悪感のようなものが感じられた。しかしながら、そもそも排出量取引とは、市場で売買することにインセンティブを見出す仕組みである。市場取引である以上は様々な参加者が存在するし、ある程度リスクを伴うものである。そのリスクを把握してコントロールしていくところにシステムとしての意味がある。市場システムに一定の信頼性を持たせたうえで、様々な参加者を参加させることが、市場の活性化においては不可欠と言えよう。

### 参加者からの意見

- ・ 本来の削減がおろそかになるような事態は避けられるべき
- ・ 温暖化対策という目的を考えると、トレーダーが儲かるような仕組みは排除すべき
- ・ 市場を成立させるには多少の投機性は必要。その中でいかに行動するのか、また安全性を担保するチェック体制を作れるかということが重要

トレーダーが儲けて本来の削減がおろそかになるような事態は避けられるべきとしながらも、自ら投機的な行動に出て(出ざるを得なかった)収入を得た企業もあった。

## (3) 罰金

罰金については、今回の10万円という水準が高いという意見も多かったが、遵守の実効性を高めようとするなら高い水準にする必要があるだろう。ただし、その用途に関しては、明確化しておくことが必要である。

### 参加者からの意見

- ・ 10万円は高すぎる
- ・ 罰金の金額が市場価格水準に影響しているように思う
- ・ 限界費用曲線の変曲点あたり(今回なら10,000円/t-CO<sub>2</sub>程度)の価格水準が妥当
- ・ 用途について明らかにすべき
- ・ 目標をオーバーしたところには罰金が課されていたが、目標をより達成した企業には、罰金から一定の報奨金を拠出するなどの措置も必要ではないか

価格水準との関係については、需給が逼迫した状況(今回の試案1、5)においては上限10万円の頭打ちまで上昇する結果となった。(図表5-5-1参照)

#### (4)内部削減

内部削減に関しては、その促進のための諸施策が要請されることは言うまでもない。特に今回のシミュレーションでその重要性を認識した企業が多く、シミュレーション実施の一つの成果であった。このため、特に内部削減の取り組みを促進するような施策についての要望が多かった。

##### 参加者からの意見

- ・ 内部削減をより充実していく必要性を感じた
- ・ 内部削減を促進させるため、技術を有する企業へのインセンティブが必要
- ・ オークションによって県が得た収入は、内部削減対策に還元すべき
- ・ コジエネレーションシステムなどの大掛かりな内部削減を実施した企業がないと市場が成り立たないという結果となっている。大量削減に対するインセンティブを付与すべき
- ・ 内部削減を一層浸透させるためには、業種間での情報の共有化が図れるような仕組みがあれば良い

以下は今回のシミュレーションの運用に対する意見である。

- ・ 内部削減の効果が長期に及ぶものは、早くからスタートさせるのが重要ではあるが、キャッシュフローを考慮すると現実的ではない
- ・ 現時点で10年先のことを予測するには無理がある。将来的にはもっと技術革新が進んでおりメニューも違っているはず
- ・ 減価償却の概念を取り入れないと大型投資が出来ず、現実的ではない（長期のライフタイムのものは利用できない）
- ・ 投資の効果はすぐに出ないので翌期から効果が出る方が現実的である
- ・ 金利の概念も入れるべき

これらの意見は今後のシミュレーション実施にあたっての参考となる。

#### (5)外部削減

試案2、5において外部削減メニューを準備した企業はほぼ最終目標を達成していた。内部削減については省エネ施策等が中心になることから、もう既に実施済みのところでは新たな削減余地が少ない。しかしながら、そういった企業においても外部（バウンダリ外）に目を向けると、削減余地が残されているケースが少なくない。この外部削減オプションを認めることで、今後排出量取引市場が拡大する要素は大きいといえる。しかしながら外部削減に関しては検証可能性やダブルカウントの問題について更に研究が必要である。

外部削減メニューを用意していた企業においては実施効果が大きかったという意見

が大半であった。また、外部削減を取り入れていた企業の特徴としては、最近出来た工場で既にかなり省エネ対応済みのため新たな内部削減メニューがないといったところや、主として外注に頼っていることから、社内での内部削減のメニューが少ないといったように、内部削減のメニューに限界があり、それだけで目標を達成するのは困難なところが多いようであった。

#### (6)過去の削減努力枠・環境保全目的排出枠

過去の削減努力、環境保全目的排出への考慮というのは、いずれも公平性の観点から考慮されるべき項目である。今回は目標排出枠に上乘せするという方法をとったため、当初目標として設定していた数値から実質的な目標が外れる結果となった。これに関しては図表5-5-2において、当初設定目標と実質目標の差を示している。従ってこれらの影響を事前に把握したうえで、目標を設定しないと、最終的に必要な目標値が達成できないという結果になるだろう。

図表5-5-2 当初目標と過去の削減努力枠・環境保全目的排出枠考慮後の実質目標

試案	当初目標	実質目標
2	14%	6.8%
3 - 絶対量	14%	13.8%
4	7.9%	3.7%
5	19.9%	15.7%

過去の削減努力枠の考慮：試案2

環境保全目的排出枠の考慮：試案3 - 絶対量、試案4、試案5

「実質目標」は、例えば試案2においては、当初目標(14%)から「過去の削減努力枠」(7.2%)を差し引くことで算出している。(p.61「シミュレーション全体結果 - 試案2」参照)

なお、ここでは、BAU排出量の伸びは考慮していない。

ただし、各社からはこれらの項目についてはぜひ取り入れてもらいたいという意見が大半であった。

#### (7)オークション

オークションに関しては、試案4のように半分という大きな枠を対象にすることにはリスクがある。コスト負担が大きいのはもちろんのこと、落札できるかどうかでその後の目標達成計画を大きく変更する必要があることから、企業としては計画性をもった行動がとれないといった問題がある。しかしグランドファザリングのみでは増加基調又は新規参入の産業部門へのフォローが出来ないことから部分的にオークションを取り入れることは有用であるといえよう。



参加者からの意見

< 反対意見 >

- ・ 排出規模の大きな企業ではかなりの初期コスト
- ・ 調達できるかどうかの予測がつけにくく、予算や将来予測が立てにくい
- ・ 実際に調達できなかった時の計画の見直しが困難
- ・ 県のオークション収入の使途が明確になっていなかったことから、一方的に徴収されている感じがした

< 賛成意見 >

- ・ 排出量が増加傾向にある新規産業等においては有効に働いた
- ・ グランドファザリングでは足りないことからオークションも有用

試案4では、シミュレーションの最初にオークションを実施したため、どのような価格水準になるのかが不明な状況での意思決定になり、各社とも苦労したようであった。実際には市場が成熟した段階でオークションを取り入れる方が妥当と言えよう。

#### (8) 基準年の設定について

基準年の設定について各主体の実情を考慮すると、個々に異なった設定が必要ということになり現実的には難しい。まずは基準年を設けておき、その上で、なるべく公平感を出すような配慮が必要となる。このときの基準年であるが、1990年のデータに関しては前述の通り、検証可能性が低いのが実情のようである。このため今回は直近年をベースにしたが、これに関しては特定年を基準にすると各企業の事情で有利、不利が生じるため、なるべく平準化させるといった意味で2~3年の平均をとるのが無難なようである。

参加者からの意見

- ・ 基準年を硬直的に決めてしまうと、企業によって有利、不利があるため、英国のように基準年前3年が選択できるな柔軟性が必要である
- ・ 京都議定書では1990年を基準年にしているのでそれと整合させるべき

今回は原則2001年が基準年となっているが、一律に基準年を設定すれば企業間で不公平が生じる場合があるため、試案によってはその不公平感を取り除くような条件を盛り込んだ。その結果例えば、試案2で過去の削減努力を加味する場合には1986年~1990年、試案3の原単位目標の設定においては概ね1990年時点をもととしたデータを使用することで調整している。(ただし、このような調整の採用は、その内容の検証が可能であることが前提である。)

また、試案によって、特にエネルギー多消費型産業のように排出量が多い主体においては、経済面で大幅な収入・支出といった結果になっており、影響の大きさが現れている。従って一部の産業にとって死活問題あるいは産業保護とならないような配慮も必要となるだろう。

## (9)原単位目標設定

試案3では、原単位目標主体トータルにおいて当初から余裕枠が発生し、何ら削減の必要がない状況であった。ここから必ずしも経団連の目標が甘いと結論付けることは出来ないが、結果として、排出量が増大しないような施策は必要と言えよう。

また、特定の業種における不公平感への配慮については、総量の目標設定において、個別的に数値を設定するといった方法も考えられる。

### 参加者からの意見

#### <賛成意見>

- ・成長基調にある企業と縮小基調にある企業での絶対量目標設定による不公平感が解消される
- ・エネルギー多消費型産業等ではそもそも絶対量が膨大であり総量で数%削減することはかなり難問

#### <反対意見>

- ・全体として総量が増加してしまう可能性がある
- ・原単位によって削減努力を判定することが困難
- ・京都議定書との整合

ここでは、事前の打ち合わせ会議においても議論になった問題がシミュレーション結果を通じて改めて浮き彫りになった。

### 成長基調の企業、総量規模の大きい企業に対する対応

目標未達成で終わった企業の内訳を分析すると、図表5-5-3のようになっている。

図表5-5-3 目標未達成企業の内訳

	試案1	試案2	試案3	試案4	試案5
BAUが増加基調	2	1	0	0	2
総量が大きい	3	2	0	0	3
その他	1	1	0	1	1

「BAUが増加基調」とは、2001年と比較して2007年～2012年のBAUが20%以上増加している企業とした。また「総量が大きい」とは、年間の排出量が10万t-CO<sub>2</sub>以上の企業とした。

目標未達成の企業は主として「BAUが増加基調」「総量が大きい」といった2パターンであり、絶対量では達成が難しいという意見を反映した結果となっていた。その他としては、逆に規模が小さく予算もあまり多く設定できないといった企業があげられる。

これらの企業においては一律に絶対量目標を課されることから受ける影響が大き

く、企業経営を圧迫する要因になりかねないことから、何らかの配慮が必要であると考えられる。

参加者からの意見では、配慮の方法として、原単位を使うよりも、業種や個別企業別に異なった目標設定を実施するといった意見が多かった。

### 総量が増加する懸念

「試案3 - 原単位」の結果を示したグラフ（p.65 . 3.各試案の結果（3）試案3参照）を見れば、そもそも目標設定時点で基準年よりも目標排出枠の方が9.4%多くなっており、削減のインセンティブが働きにくい状況であったことが分かる。結果として「試案3 - 原単位」における実際排出量は基準年よりも5%増加しており、他の試案と比較して増加率が高かった。（ただし、原単位部門9社のうち3社は不足からのスタートであった。）

実際排出量が多かった原因は、原単位を採用したことよりも、設定した目標値に問題があったと言える。従って、原単位部門の目標設定をもう少し高くしていれば異なった結果になったものと考えられるが、現実的には総量が増えないように率を設定することには無理があると言えよう。つまり、目標設定時に将来の生産量の増加予測を折りこむことには限界があるということである。

総量増加への対応については、原単位部門からの売却は絶対量基準を満たした場合に限る、原単位部門から絶対部門への流入をコントロールする（英国の排出量取引市場で用いられているゲートウェイのようなもの）といった意見が出された。これに対して、原単位目標を支持する参加者からは、原単位目標を認めた場合には、売却時に制限を設けることに反対であるといった意見があがった。

原単位目標に関しては、今回の参加者の間で何らかのコンセンサスを得ることが難しい状況であり、今後さらなる議論が必要と言えよう。

### (10) 森林吸収

森林に関しては、国として京都議定書の目標達成に使用すべく、その上限である3.9%部分の整備を進めている状況であるが、シンクの取扱に関しては未定な部分も多いことから、現状シンクをクレジットとして扱うことには慎重な対応が必要である。

今回県より森林吸収量をクレジットとして放出したが、メリットとしては下記の点があげられる。

- ・ 現状県の予算において森林整備を進めているが、市場から資金調達することで、森林整備をさらに促進することが出来る。
- ・ 企業は森林クレジットを目標達成に使うことが出来る。

森林の吸収量に関しては慎重な取扱が必要なことは、前述した通りである。しかしながら、これをクレジットとして市場に放出することは、整備コストの軽減や林業の活性化に繋がるという県にとってのメリットがある。また、今回のような閉鎖的な市

場においては、森林クレジットが重要な供給源となったことから、参加企業からは目標達成の手段として有用であるといった意見があがっていた。

**(11)その他**

この他、制度設計において、考慮すべき点として提案された意見を紹介する。

- ・ 一生懸命内部削減を実施した企業が報われるような制度であるべき
- ・ 自社内のコストメリットを最大に生かせるよう、企業、企業グループ全体での参加とするべき
- ・ 検証制度の確立
- ・ 民生部門や運輸部門でも参加できるような制度にしていくべき
- ・ 小規模の資金的に苦しい企業への配慮
- ・ 今回は最終年度にバンキングがないため、最終年度に余剰が発生した場合、売却の方向に向かってしまったが、これでは地球環境にとって良くないので政府が買い上げるといった対応が必要