

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会

第 4 回

環境エネルギー技術革新計画WG

平成20年4月2日

内閣府（科学技術政策・イノベーション担当）環境エネルギー技術革新計画チーム

午前10時00分 開会

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会
第4回 環境エネルギー技術革新計画WG議事概要（案）

日 時：平成20年4月2日（水）10：00～12：00

場 所：共用第二特別会議室

出席者：薬師寺議員、相澤議員、奥村議員、石谷委員、猪野委員、茅委員、佐和委員、
西岡委員、山下委員、村上委員、山名委員

事務局：岩橋審議官、大江田審議官、和田参事官、原沢参事官、福田企画官他

1. 開会

2. 議題

（1）環境エネルギー技術革新計画の中間とりまとめ（案）について

（2）その他

3. 閉会

（配付資料）

資料1 環境エネルギー技術革新計画WG名簿

資料2 環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）

参考資料1 環境エネルギー技術革新計画中間とりまとめ（案）骨子

参考資料2 革新的環境エネルギー技術のリンク図

参考資料3 革新的環境エネルギー技術の我が国による普及見通し

参考資料4 環境エネルギー技術評価（案）

参考資料5 原子力の革新的技術開発ロードマップ中間とりまとめ

議事概要：

○原沢参事官 定刻となりましたので、ただいまより総合科学技術会議基本政策推進専門調査会環境エネルギー技術革新計画WG、第4回会合を開催いたしたいと思います。

初めに、本WGの座長である総合科学技術会議の薬師寺議員より、ごあいさつを申し上げます。

よろしくお願いいたします。

○薬師寺座長 気候はよくなりましたけれども、先生方には、本日もどうぞよろしくお願いいたします。

○原沢参事官 ありがとうございます。

本日は、委員の先生方全員にご参集いただいております。

この会議は公開で、資料、議事概要等につきましては、ホームページに載せさせていただきます。

それでは、議事に入る前に、まず資料の確認をさせていただきたいと思います。

お手元に2つ山がございます。本日の資料1、革新計画WGの名簿がございます。その下に、資料2といたしまして中間とりまとめ（案）というのがございます。そのほかに参考資料5点、また机上資料ということで第2回、第3回の議事録が2点資料として配付されております。

以上でございます。

○薬師寺座長 よろしゅうございますでしょうか。

簡単に人事異動の報告でございます。青木参事官にかわりまして原沢参事官が着任しました。今進行を進めているのが新しい参事官でございます。

○原沢参事官 よろしく願いいたします。

○薬師寺座長 それでは、前回と前々回の議事録でございますけれども、机上資料1と机上資料2のとおりでございます。事前に先生方にご了承いただいておりますけれども、確認させていただいてよろしゅうございますでしょうか。

では、了承ということでよろしゅうございますでしょうか。特段異議はないというふうに了解いたしましたので、これを確定したいと思います。

それでは、早速議題に入りたいと思います。

議題1は、今日は中間取りまとめ案の最終的な案について、お諮りをしたいと思います。

前回WGにおきまして、先生方からさまざまな有益なご議論をいただきまして、そしてメー

ル等をこちらのほうから先生方に、お忙しい中いろいろご意見をちょうだいいたしました。ありがとうございました。

この中間取りまとめ案を、3月に行われる予定だった総合科学技術会議が4月にちょっと日延べになっていますが、一応中間取りまとめを報告したいと思いますので、今日は活発なご議論をしていただきたいと思います。

中間取りまとめ案につきまして、先生方のご意見をちょうだいした分に関しましては、岩橋審議官に説明をさせます。よろしく願いいたします。

○岩橋審議官 それでは、事務局のほうからお手元の資料2、中間取りまとめ案について、先生方からいただきましたコメントを踏まえまして、若干文章を修復、追加等しておりますので、ご説明をさせていただきたいと思います。

まず、資料2の1枚目を見ていただきたいと思います。

冒頭の部分に、前回のWGで「目的」というふうに書いて、3つの文章を書いておりましたが、それぞれにつきまして先生方から非常に詳細にコメントをいただきました。それを踏まえて若干修正してございます。

第1パラグラフでは、このところにつきましては基本的には変わりませんが、「我が国は率先して温室効果ガス排出低減のための技術開発と普及に努力し、世界に貢献していく必要がある」ということで、少し前回のご指摘を含めまして、2050年CO₂半減は十分可能であるということよりも、こういう形で努力をしていくことが必要であるというふうに書き改めております。

それから、その次のパラグラフでございしますが、ここも中間取りまとめでどういう考え方を示しているかということを書いてあるわけですが、若干事務局で書き加えさせていただきましたのは、このWGでもご指摘がありましたけれども、今のCO₂の発生源として先進国は6割、途上国は4割であると、少し数字を書いたほうが対外的にわかりやすいのではないかとということで、その辺、「現在エネルギー起源の二酸化炭素の排出は先進国が6割、途上国が4割となっている」と、今後は途上国の経済発展に伴って途上国の占める割合が増えてくるんだということを書き加えさせていただいております。

第3パラグラフのところにつきましては、基本的には技術革新は排出削減の鍵であるということなんですけれども、中段あたりに書かせていただいておりますが、「当面既存技術の普及を政策的に推進する必要があるが、これのみでは温室効果ガスの排出半減を達成することはできない」ということで、後ほど1.、2.に出てまいりますけれども、革新的な研究開発に取り

組んでいくことが非常に重要であると改めて記載させていただいております。

それから、第3パラグラフの最後のところでございますけれども、後ほど参考資料の図で説明させていただきますけれども、革新的な技術の開発とその導入をもってしても、2050年の温室効果ガスの排出半減に要する量の約6割相当という試算はありますけれども、それだけではできないということを少し書かせていただいているところでございます。

その次、1ページ目の下のところでございますが、まず1点として、「我が国の低炭素化社会実現に向けた技術戦略」ということで、前回お諮りしましたときには、「我が国が世界一の省エネルギー・低炭素社会となるための技術戦略」ということでございましたけれども、少し表題としては長過ぎるかなということで、「低炭素社会実現に向けた技術戦略」という形で書き直させていただいております。

それから、1ページ目の一番最後の行でございますが、これは若干事務局で文章をつけ加えさせていただきました。我が国が低炭素社会に向けた技術戦略というときに、これまで日本の優れた環境技術を世界に適応していくということが2.の国際展開以降に出てまいりますけれども、この部分に「我が国は、製造業のエネルギー消費原単位が1970年代後半の石油危機のおよそ半分になった」ということを書いてございます。こういった形で、我が国の実績ということを踏まえましても、従来技術のさらなる改良では限界があるんだということを、ここに記載してはどうかということでございます。そういった観点、それだけでは不十分なので、短期的には技術の社会普及だけでも、中長期的にはやはり革新的な技術開発を忘れてはならないんだということを強調してはいかがかということになります。

これはなぜ書いたかと、繰り返してございますが、当面の削減のためには既存技術を改良しつつ普及することが最も重要であるというご指摘がありましたように、先ほどの数字でご紹介させていただきましたけれども、それだけでは半減というのは難しかろうと。したがって、技術開発を忘れてはならないんだということを冒頭の部分にやはり再度書いておくべきではないかということで、書かせていただいたものでございまして、この点についてはぜひこの場でご議論いただきたいと考えているところでございます。

その次、(1)以下は基本的には構成は同じでございますが、前回のご指摘を踏まえまして、もう少しそれぞれの項目ごとで重要視する技術について丁寧に書いたほうが良いというご議論がございました。そのご指摘に沿いまして、先生からいろいろとこういうふうに記載をすべきだというご指摘をいただいたのを書き込んでございます。

そのため前回に比べて若干長くはなっておりますけれども、(1)のところ、まず第一弾

としては、供給側について、エネルギーの安定的な利用を確保しつつ低炭素化を推進すると。需要側においては、生活の質を落としてはならないというご指摘がございましたので、その点についても記載をさせていただいているところでございます。

それから、3パラ目でございますけれども、「大規模な設備等については、更新時期に合わせて計画的に、より削減効果の高い技術を導入することが必要である」と。これは我が国の場合には相当発電所等の高効率化が進んでいるので、今すぐにはリプレイスというのはないけれども、リプレイスのときにさらに削減効率のいいのを導入していく必要があるという形でご議論があったところを踏まえているところでございます。

①以降、「削減効果の大きな技術」、それから②として「地域全体で省エネルギーを図るための技術」、それから③として「省エネルギー効果を高めるための技術の連携」ということで、個別の項目ごとに主要な技術について文章で書いた上で、わかりやすくするために主要な技術として箇条書きにさせていただいております。これについても、先生方から個別にそれぞれの項目に列記すべき技術の候補というものをご指摘いただいておりますので、それを踏まえた記述をさせていただいたところでございます。

3ページに移らせていただきまして、中長期的な対策ということでございますが、これにつきましても、①として「削減効果の大きい革新的技術」、それから②として「技術のブレークスルーを実現するための基盤技術」、③として「超長期的に実現が期待される技術」という3項目に分けまして、特に①の「削減効果の大きい革新的技術」につきましては、文章でかなりの書き込みをした上で、主要な技術を列記させていただいております。

5ページ目の、社会への普及策と必要なシステム改革でございますが、ここにつきましては前回のWGでご議論いただきましたときには、「社会への普及方策」、「普及のための官民の役割」、「普及のための制度改革と社会システム」という形で分けておりましたけれども、その中で「普及のための制度改革と社会システム」の中に「社会の啓発」という形で細部項目になっておりましたけれども、これを頭に出させていただきました。それから、「人材育成」というのも項目を出させていただいておりますが、それ以外は基本的には構成は同じでございます。

「社会への普及方策」のところについて、いろいろとご指摘がございました。その冒頭にあります「市場原理に委ねるだけでは」というのは、これは前回のときはもっと前のところに書いていたわけですが、場所が不適切ではないかということと、やはり社会への普及策としてまとめたほうがいいのではないかとということで、ここへ持ってきております。それで、前回のW

Gでいろいろご指摘いただきました、例えばエネルギー効率に連動した税制の問題であるとか、中小企業が導入する場合のファイナンスの問題等々のことについて、記載をさせていただいているところがございます。

それから、「社会システムの改革」のところにつきましても、前回カーボンディスクロージャー等についてはっきり記載するべきであるというご指摘もございましたし、この部分につきましては、エネルギーの消費量とかそういったものが表示されるということが、国民の意識を改革していく上でも非常に重要であるというご指摘がございましたので、その前提となる消費効率の評価手法、あるいはそういった数字の可視化、そして認定制度の拡充ということについても記載をさせていただいたところがございます。

6 ページ目に移っていただきまして、「国際的な削減への貢献」でございます。

ここにつきましても、第1パラグラフにつきましても、基本的に前回お諮りいたしましたのと同じでございますけれども、後段のところ、「これまでの国際的パートナーシップ等の実績を活かしつつ、セクター別のアプローチにより、途上国への技術の普及及び移転を図る」という文章を追加してございます。さらに、その次のパラグラフでございますが、研究開発における国際共同研究、そういった連携を進めていくということと、IEAやIPCC等の国際的機関においても我が国が積極的に貢献・リードしていく必要があるという文章を加えさせていただいております。

そのあと、(1) 以下でございますが、「環境エネルギー技術の国際展開及び国際貢献」、「海外での効果が期待される技術の展開」につきましても、基本的には前回と同じでございますけれども、先生方からちょうだいいたしましたコメントを踏まえまして、記述を若干充実させてございます。

7 ページ目、「国際展開のための基盤整備」でございますが、このところにつきましても、前回ポツで書いてございましたけれども、文章化をいたしてございます。それから、第2パラグラフのところにつきましても、長期間を要するものについては国際公共財として、その成果も先進国、途上国が共有していくんだということについて、前回ご指摘がございましたので、ここに書き加えさせていただいております。

その次、(2) の①の「新たな削減の枠組みに対する技術開発」のところでは、IMO等で検討が進んでおります国際航路との二酸化炭素排出削減、こういったものに対して積極的な役割、それから②としては、IPCCの第5次報告に向けた一層の貢献といったようなことについて記載をさせていただいておりますが、基本的には前回お諮りしたものと同様でございます。

3.でございます。「エネルギー安全保障等」と書かせていただいております。これは実は最後のパラグラフでございます、最初の第1, 第2パラグラフにつきましては基本的には前回お話ししたものを同じでございます、先生方からいただいたコメントを踏まえまして、文章の見直しをさせていただきます。

3. につきましては、これはこの場でご議論いただきたいと思っておりますけれども、いわゆる適応策についてということで、この中で今までは技術開発、技術を使ってどういうふうに削減をするか、短期的、中期的、そういう観点からご議論いただいてきたわけですが、やはり適応策について若干触れておいたほうがいいのではないかという議論もありまして、とりあえずということで、これは大変恐縮でございますけれども、事務局の方でコメントをいただくための案文としてここに書かせていただきました。こういうことを書くかどうか、それからこの場所でいいかどうかということにつきましても、ご議論をいただきたいと思っております。

最後のところでございますが、「温室効果ガスの大気中濃度の増加による気候変化については、温室効果ガスの排出が減少に転じた後も、安定になるまで時間を要すると予測されている。このため、気候変化の影響に適応していくことも重要であり、地球温暖化に適応するための技術開発と国際展開を推進する」。具体的にどういう技術ということではなくて、適応するためのいろいろな技術はやっぱり導入していかなければいけないということを最後に書いたらどうかと。

場所でございますが、先ほど申しましたようにここがいいかということですが、「気候安全保障」という言葉も最近ヨーロッパでは一部使われていると側聞しておりますので、とりあえず事務局として安全保障等というところに記載させていただきましたので、ぜひご議論いただきたいと思っております。

説明は以上でございます。

続きまして、参考資料でございます。

参考資料2は基本的に今までと同じものでございます。

参考資料1は前回の参考資料とは別に、実はこれを今後対外的に説明していくためには、今ご紹介いたしましたように、中間取りまとめの文章は若干長うございますので、そのポイントだけを1枚に事項として整理したらどうなるかということで、本日のこの資料2をもとにつくってみたものがございます。

1. として「我が国の低炭素化社会実現に向けた技術戦略」、2. として「国際的な削減へ

の貢献」、3.として「エネルギー安全保障等」と書いてございまして、短中期、普及、社会システムその他につきまして、本文に書いているところのエッセンスを強調して説明したらどういうことになるかなということをつくってみたものでございます。

参考資料2は、基本的に前回お諮りしたものと同じでございます。

それから、参考資料3につきまして、前回いろいろなことをご指摘いただきました。わかりにくいというご指摘もありましたので、少し表現の仕方を変えてみました。

これを見ていただきますと、左の方に「温室効果ガス排出量」、縦の棒になっておりますが、これが現在値、それから緑の上のところは将来見通し、現状のまま放置するとこれぐらいは増えると。それから、2050年に温室効果ガスの排出量を半減するという目標を置くと、既存技術で緑のところを使って、一番下に黄色の矢印で下げる方向に示してございまして、既存技術の導入、普及、改良によってこれだけ下げ、それだけでは半減は達成できないであろうということで革新的技術、そして将来的には抜本的な削減技術を活用することによって下げていくという形で示してみたものでございます。

それから、参考資料4でございまして、これは前回もお諮りいたしました環境エネルギー評価のマトリックスになったものでございます。これにつきましては若干色で示してございまして、各項目について色の濃いほうがインパクトといいますか、効果の高いもの。例えば、温室効果ガスの削減効果であれば、日本の欄をごらんいただきたいと思います、3,000万トン以上の一番数字が高いところが青も一番濃く、そして1,000万トン以上を若干薄く、そして100万トン以上はさらに薄く、100万トン未満は白という形で表示してございまして、同じような形で各項目について色分けをして、若干視覚的にとらえるようにしたものでございます。

なお、この仕分けにつきましては前回ご指摘いただきまして、それに基づいて、例えば太陽電池は①ではなくて②のほうがいいのではないかと等々のご指摘を踏まえまして、今現在事務局で見直している現状のものでございます。

以上、配付資料等についてご説明をさせていただきました。

○薬師寺座長 少し省略した部分がございますけれども、中間取りまとめ案が資料2でございまして、少し先生方のご意見をちょうだいした分を入れ込ませていただきまして、全部を反映しているということにはならないかと思っておりますけれども、資料2の形で書かせていただきました。

参考資料1を両方ごらんいただきますと、特に技術戦略というのが本WGの課されたマニフェストでございまして、その部分はきちんと書き、サミットもございまして国際貢献も重要である。それから、もちろんエネルギー安全保障の分野も重要だということで、3章構成の

中間取りまとめになっております。ただし、最初の1章の部分に非常に力点を置いて書かせていただいたということでございます。

それから、参考資料3でございますけれども、前回のWGで、佐和先生には前の複雑な図のほうをサポートしていただきましたけれども、これはどちらかというと技術で削減をしているというイメージで書かせていただきました。

それから、参考資料4はA3カラー印刷です。濃い部分が一番削減効果大きい、これは第1回WGで最初に茅先生がおっしゃっていただきましたようにプライオタイゼーションの1つで添付資料としては十分な資料ではないかと思えます。

今日はこの中間取りまとめ案に関しまして、先生方にご意見をちょうだいしたいと思います。どうぞよろしく願いいたします。いかがでしょうか。

それでは、村上先生。

○村上委員 前回の案に比べますと、格段に内容が充実したと思えます。全体に関しまして、この案の実現可能性は十分にあるということを書いた方がいいと思えます。日本政府としては十分自信を持っているという表現が最初か最後にあったほうがよろしいのではないかと思えます。

例えば、1ページの一番下に、今岩橋さんから紹介がございましたけれども、日本は石油ショック以来大変実績があるわけです。それを踏まえて今後とも努力を続けるわけで、この案が単なる絵空事ではなくて、十分なる過去の実績に基づいた実現可能性の高いものであるという記述が、十分目立つところがあるとインパクトが強いと思えます。

あと幾つかよろしゅうございますか。

○薬師寺座長 どうぞ。

○村上委員 1ページの3つ目のパラグラフの真ん中あたりに、既存技術と革新技術を併置して書いております。これは大変結構なんでございますけれども、この文章は「当面既存技術の普及を政策的に」と、普及だけに言及しております。ここはやっぱり改良か向上か、普及とそれらをセットにした方がいいと思えます。後で出てくるところでは、普及と向上がセットになっております。

つぎに、最初のかがみの文章の一番最後、エネルギー安全保障、食料生産、それから環境と経済の両立とあります。後の二つを比べますと、環境と経済の両立のほうが食料生産との競合問題よりも概念として広いんじゃないかと思えます。ですから順番を逆にした方がいいと思えます。食料生産との競合は場合によっては環境と経済の中に含まれると思えます。ですから、

「食料生産との競合問題も含めて」とかするのが適切であると思います。

次に、2ページの(1)のところの文章の下から4行目に「増大している民生部門及び運輸部門」とございます。最近10年は運輸部門は漸減傾向で、民生部門のみが依然として急激に増えているのでございます。ですからこの表現でいいのかどうかちょっと気になります。

○薬師寺座長 そうすると、先生、民生部門だけを強調すればよろしいでしょうか。

○村上委員 圧倒的に伸びているのが民生部門で、運輸部門は過去10年は漸減傾向になっております。

それから、3ページの②の2つ目のパラグラフで、「社会システムやライフスタイル」と。これはこれで全然問題ないんですけども、「ライフスタイル」という言葉は多くの内容を含んでおります。ぱっと浮かぶのは、例えば暖房温度を下げるとか、冷房温度を上げるとか、あるいは風呂回数を減らすなどですが、それ以外に大変広い内容が含まれております。

○薬師寺座長 少し例をお示しくいただけますか。

○村上委員 内容が多くて今回は書ききれないんじゃないかと思います。例えば今の我々の食生活は非常にフードマイレージの高い高炭素型のシステムになっているわけです。ライフスタイルにはこのような問題も含まれます。今回詳しく書き込むのは無理かと思います。次の機会にはライフスタイルの中身をもっと掘り下げる必要があると思います。

それから、4ページですが、これは①の「削減効果の大きい革新的業務」の続きです。4ページの最初のパラグラフにいろいろ長期的な技術の開発が列挙されていますが、もし可能ならここにエネルギー生産住宅を入れていただけるとありがたいと思います。将来、住宅の中でエネルギー消費よりも生産のほうを多くすることができるという新しいテーマです。

それから、その次のパラグラフの水素利用で、「その実現可能性について検討する必要がある」というのは、これは評論家的で、もうちょっとスタンスを明確にして書いたほうがよろしいんじゃないかと思います。

次に、5ページの①の「社会への普及策」です。ここでは導入・運用のコストが高いから普及しないという文脈で書かれていますが、安くても普及しないことが多々あります。市民の意識は割合保守的です。また建物の場合特にリプレースする時間が長いですから、コストが低くて十分経済合理性があっても普及しないケースはいろいろあるわけです。だから、コストのために普及しないというふうに限定しないほうが、実情をよく表しているんじゃないかと思います。

次に、6ページでございます。上から2行目に、茅先生がご専門でございますCCSのこと

が書いてあります。「CCS等経済的なインセンティブが働かない技術」と書かれていますが、将来炭素に価格が付けられるようになると経済的インセンティブが働くんじゃないかと私は思います。

次に、最後の8ページでございます。先ほど適応の問題を入れることについてお話がありました。私は入れるのは賛成でございますけれども、ちょっと表現を工夫した方がいいと思います。、本文の緩和策の記述内容に比べて、適応に関する技術が大変短くてここだけとってつけたような感じになる可能性があると思います。

以上でございます。たくさん申し上げてすみません。

○薬師寺座長 石谷先生から順番どおりお願いします。よろしくをお願いします。

○石谷委員 ちょっと2回、3回と都合がつかなかったものですから、ピントがずれるかもしれませんが、二、三気づいたところを申し上げます。

1つは非常にマイナーな話なんですけれども、これは幾つか例題が挙がっておりますが、この挙がったものはいいんですけれども、例から漏れたものはどういう位置づけになるのかというのが多少気になりまして、その辺のところを後でちょっとご説明を。

それから、今村上先生がおっしゃったことで、いろいろそれに対応する話が多いんですけれども、頭のところでやはり炭素コストというものが今後必ず入ってくる趨勢、特に半減とか4分の1までといったような話になりますと、これを無視してこういった技術とか普及とかそういうことはあり得ないと思いますので、やっぱりそういうことがあるということをご頭か頭に書いておく必要があるのかなというのをちょっと感じました。

それから、先ほど村上先生もおっしゃっていた1ページ目の「当面既存技術の普及を政策的に推進する」といったあたりなんですけれども、やはり革新技術に通じるような今の技術で、頭出しの例というのと、例えば耐用電池とか、ああいったものは革新技術を加速するためにも普及が必要だということがあり得ると思いますので、そういった関係をもう少しきっちり書いて、そういうものは特に普及技術というか、推進を進めるべきだといったようなことをどこかに重点を置くべきで、それに応じて後ろのほうの文章も少し変わってくるのかなという感じがいたしました。

それから、2ページ目の頭のところは、今の話なんですけれども、中ほどで先ほど村上先生がおっしゃったところ、私もちょっとよくわからなかったんですけれども、これは日本のことを考えるか、世界のことを考えるのかによって大分違ってくると思うんです。日本も世界もさっきの民生が増えるというのは、途上国あたりで非常に大きいと思うんですが、運輸のほうも日

本はとまってきたけれども、中国、インドなんかを考えるとこれは非常に大きな課題になるので、そののところをどっちを見ているかを明確に分離すべきで、それを書く場合によると運輸のほうも非常に深刻な問題かと。

それから、3ページ目のあたりで、今村上先生がやっぱりおっしゃったところなんですけれども、ライフスタイルのところ、これとは別なんですけれども、都市構造を変えるとかそういったような話が昔よくあったと思うんですが、今回そういう話は一切出ていなくて、これは効果としては非常に大きいのだらうと思うんですが、それこそライフスタイルから何から全部変わってきますので、テレワークとかそういう話は書いてあるんですけれども、そっちのほうから考える必要があるのかどうか。

それから、交通体系みたいなものが随分先進国では課題になっていて、自動車を減らすとか、もうちょっと効率的に利用するとか、モーダルシフトとか、そういったような話が、これだけだとちょっと不十分かなというのが1点です。

それから、4ページの水素の話は、確かに何を考えているのかがよくわからない。それから、水素の場合には何に使うかということが非常に重要でして、水素還元製鉄ですか、何かその辺は大きな対象だと思いますけれども、もう一つは燃料電池の自動車だらうと思うんですけれども、このあたりの関係がここに入っているのかどうかちょっとよくわかりませんでした。

それから、5ページのところの「社会への普及策」も、やっぱり同じようなことをちょっと感じていまして、ペイバックするけれども進まないというのは、やはりリスクというか、確実性が足りないということで、そこでよく省エネなんかのほうではESCOとかHEMSとかそういったような、指導ではないんですけれども、情報提供と場合によってはリスク負担といったようなことが有効であろうという議論をしていますので、そういうことがあるのかなと。

それから、最後の適応策ですが、これをここに入れるのが適当かどうかはちょっとよくわからないんですけれども、言うとしたら多分ここだらうと。入れるとしたら、やっぱり途上国のどういうところを相手に考えることが有効だとか、そういった多少の順位づけが必要なのかなという感じがしています。

とりあえず、以上でございます。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

それでは、猪野先生。

○猪野委員 8ページの「エネルギーの安全保障等」について。全体のトーンを見ますと、すぐに世界への貢献に結びつけておりますけれども、これから2020年、30年、50年に向けても、

日本の状況というのはやはり、エネルギー自給率が低い水準で進まざるを得ないと思っております。そういう意味では、やはり日本のエネルギーセキュリティについてももう少し書いていただき、将来的にもセキュリティの観点からしっかりやらなければいけないということが先にあるべきではないかなと思います。

具体的には、資源が非常に乏しい我が国は、やはり長期的に見たときに、供給の安定性とか環境性、それからもちろん経済性も含めて、バランスがとれた構成でエネルギーを選んでいかないといけないということが言えるのだろうと思います。

加えて、ここでは化石燃料を減少させると書いてありますが、日本では、例えばウランなど非化石資源であっても海外に依存しているということも念頭におく必要があると思います。

従いまして、化石燃料を減少させれば世界のエネルギーセキュリティ向上に即結びつくという発想は、やや飛躍があるのではないのでしょうか。

もう一点、3ページ③のところに、今回新たにマイクログリッド技術というのが入っておりますが、マイクログリッドの構成要素でもある太陽光や風力など個別の技術とはちょっと別なトーンのように感じますので、ここに記載することをどういうふうにか考えるかということがあると思います。

以上、2つであります。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

茅先生。

○茅委員 頭からなんですが、ちょっと文章で気になったのは、第3パラグラフのところで、「既存技術の普及を政策的に推進する必要があるが」と書いて、その後に「これのみでは温室効果ガスの排出半減を達成することはできない」と書いてあるんですが、これは温室効果ガス排出半減が最終目的であるかのような書き方で、これは多分最初のほうの文章が残っちゃったと思うんですが、これはそうではなくて、やはり温室効果ガスの排出の抜本的削減というふうに一般的に書かれるほうがいいんじゃないかと思います。そこが1つです。

それから、2ページ目で、日本が今まで国を挙げて注力してきたということで、温室効果ガス排出の削減に国を挙げて注力してきたというんですが、これをやり出したのは最近の話で、これは省エネルギーをやっていたんですね。ですから、これは省エネルギーと書いたほうが筋が通ると思います。

あとは、この中に出てくる技術のエキザンプルについての意見ですが、最初に(1)の短中期的対策というところに、削減効果の大きな技術というのが一番目にあります。そのところ

の説明には入っているんですが、供給のほうに火力の高効率発電という話が抜けてしまっているんですね。それがむしろ後ろに行ってしまったんです。後ろの4ページに入っているんです。4ページは中長期的な対策のほうなのですが、現実には今の話なので、こっちは抜けてしまって、前の2ページの①の主要な技術の中に高効率火力発電というのを入れたほうがよろしいと思います。

それから、同じような意味で、2ページのところに車の関係が全部入っているんですが、それはそれでいいんですが、同じことがまた4ページに入っているんですね。電気自動車、プラグインハイブリッドなどは、そんな2030年以後なんて話じゃないものですから、燃料電池自動車はいいんですけれども、電気自動車、プラグインハイブリッドは4ページからは除いたほうがいいと思います。

それから、さっき村上さんもおっしゃった水素利用の話、4ページの真ん中ですが、これはおっしゃるとおりで、実現可能性なんていうのは、今でもつくることは必ずできるんですから、要するに問題は低コスト化なんです。ガスを使うにしろ、電気分解を使うにしろ、低コスト化が問題なので、それを見て低コスト化について検討する必要があるということで、「実現可能性」を置きかえたほうがよろしいと思います。

とりあえず、そんなところでございます。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

それでは、佐和先生。

○佐和委員 まず、冒頭の2行ですけれども、根本的に解決するにはできる限り低減するというのは、これは何かそもそもおかしいということと、それから半減ということは単に安倍前総理が突然おっしゃったことだけではなくて、現状というのを、あの当時のことですから、仮に2005年の数字というのが現状だとするならば、05年に比べて世界の排出量を半減することが、要するに森林とか海洋の吸収と排出量をほぼ等しくするというところで、要するにネットの排出量をゼロにして、そして大気中の濃度を2050年以降は漸減の傾向に持っていくと、そういう科学的な根拠があるわけですね。

この間気象庁で確かめたことなんですが、今の海水温度が上昇すると吸収量が減るんですね。ただ、それは海水温度の上昇ということは、とりあえず現状の水準が維持されるという前提のもとで、吸収量と排出量がほぼ等しくなるというのが半減と。数字の根拠ということをごどこかで書いておかないと、半減するというのも、これはですから明確に安倍イニシアチブと呼ばれるあの所信表明の中でそういうことも書かれているわけですから、それはやっぱりきちっと

書いておかないと、何で半減なのかということになる。

それからもう一点は、1ページの第2パラグラフの終わりのところに途上国云々という話がございませけれども、結局これも安倍イニシアチブの中に出てくる言葉なんですけれども、資金メカニズムということ強く強調されているわけですね。前回は申し上げましたとおり、アメリカがオバマ候補やクリントン候補が80%削減というふうにおっしゃっているのは、国内で50%で海外で30%というふうに。つまり、80%はアメリカの義務であると。だけど、アメリカ国内で80%ということは事実上どう考えても難しいけれども、そのかわり海外に投資をして、そして海外で投資した部分も含めて、アメリカの排出量を80%減するという事は、アメリカが今世界の22%ですから、アメリカがその決意のもとにそれを実行すれば、世界の排出量はそれだけで17.6%削減できるわけですね。ですから、そういう意味で80%なんかとんでもないということではなくて、ですからそういうことで、いわば義務として途上国に投資するというこの意味合いも含んでいるということなんです。

ですから、そういう意味では、途上国への技術の移転とか普及とかということを行うときには、やっぱり資金メカニズムということについては何らかを設計するといえますか、デザインする必要があるということ明記すべきだと思います。

幾ら技術があっても、CCSのような技術があっても、中国の発電所にすべてそれを取りつけるなんてことは到底不可能なわけですから、その資金をどういうふうにして資金メカニズムを設計するかということが重要な仕事。

それから、これはさっき村上先生も問題にされていましたが、5ページの(3)の①のところで「社会への普及策」ということで、これは前回は申し上げたんですけれども、「市場原理」は「市場に委ねるだけでは」と「原理」はとったほうがやっぱりいいと思います。「市場に委ねるだけでは、普及が期待し難い」。

そして、やっぱりこのところ、市場に委ねるだけでは普及しないから、ここで環境税なんかいうとちょっとどぎつくなるので、何らかのカーボンプライシングと、カタカナでカーボンプライシング、これは日本では余り言われなくても、世界的にはあちらこちらでよく言われていることですから、カーボンプライシングは例えば排出権取引にせよ、環境税にせよいろいろなものを含むわけですね。カーボンプライシングを導入することによって、企業に委ねるだけでは普及が期待し難い技術の普及を促すということで、せつかくここに自動車の保有税等の税制優遇ということまで具体的に書かれているんだとしたら、やや抽象的ではありますが、カーボンプライシングということを書いたらいかがなものかと思えます。

それは当然次の6ページのところでも、村上先生が指摘なさったCCS等でも、やっぱりカーボンプライシングということになると、かなり下駄をはかせることになるわけですね。

それから、最後のところ、これは全体が1章、2章、3章に分かれているわけですね。1章が「我が国の低炭素化社会実現に向けた技術戦略」というのがあって、次が「国際的な削減への貢献」ですね。そして、3が「エネルギー安全保障等」となっているんですね。これは何が書かれているかという、要するに化石燃料の獲得競争とか価格の不安定化ということを防ぐために云々と書いてありますね。

むしろ、見ようによれば、かつてデニス・メドーズが資源の枯渇あるいはその価格の高騰というのが成長の限界、リミット・グロースになるんだというようなことを言ったけれども、むしろ石油価格の高騰というのが、実は自動車の先のほうにいっぱい出てくる電気自動車だとか、あるいはプラグインハイブリッドだとか、そういったいわゆる低炭素な乗用車の開発ということに、結局言いかえれば、ガソリンエンジンとか軽油エンジンで走る自動車を運転するということは、すごくいい贅沢になるわけですね。ですから、そうすると結局電気だって、聞くとところによると1キロメートルを夜間電力だったら1円で走れると。それに対してガソリンが400円、500円ということということになれば、これは当然、結局嫌でも応でも電気のほうにシフトしていかざるを得ないわけですよ。

ですから、そういうことで、「エネルギー安全保障等」というのがここで3として出てくるのは、全体に1、2、3ときたときに、ちょっと何かバランスが悪いという感じがするんですよ。さっき岩橋さんがご説明のときに、最近では気候安全保障という言葉も使われるようになってきたとおっしゃいましたけれども、そういうことも含めたようなエネルギーの確保と不安定化を抑えるためには、日本の技術か云々というようなことよりも、そういったふうな少し書きかえをして、せつかくこれは3章なわけですから、もうちょっと長くするといえますか、内容を濃くするほうがいいんじゃないかなというふうに思います。

以上です。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

では、西岡先生。

○西岡委員 まず、最初の2行ですけれども、例えば外国にこれを見せるとどう思われるだろうか。ちょっとこれでは弱いと思います。私は「地球温暖化を根本的に解決するには、大幅な削減が必要である。これからそれに向けて温室効果ガスの排出をできるだけ削減する必要がある」と、いう二段構えに少なくともする必要がある。

根拠といたしましては、今佐和先生のほうからお話がありましたように、気候学のほうからは100年、200年にわたってはゼロエミッションにする必要があるということがもうだんだん確実になってきている、ということです。

第2点は全体の構成に係ることでもあるんですけども、今佐和先生がおっしゃったように、エネルギー安全保障等のところを、前に持ってきていい。

なぜかといいますと、この前申し上げましたように、この最初の段落、少なくとも1ページの真ん中ぐらいまでは、この計画はこういうことをやるんだということが書いてある。しかしながら、それがどういうことを意味するかということについて、次に総括するとよい。私のほうで文章も事務局に提出してありますけれども、1つは温室効果ガスの大幅削減による安全保障といったことがあるし、2つ目がエネルギーの安全保障といった意味がある、3番目が技術力の強化による経済発展、これは経済と両立するんだということを明確に書く、そして3番目に途上国の健全な発展に寄与する。このような、この計画が持っている意味について明確に頭のところで書いておいたらいだろう。そのために、この最後のところは前に持ってきたほうがいい。それが第2点です。

第3点は、3ページ、先ほどライフスタイルを変革するとございました。これと技術をつなげるためには、IPCCがライフスタイルというところで、人々の生活に身近な技術でどんなものがあるかというようなことを幾つか表にして挙げたりしておりますので、そういう意味でライフスタイルと技術のつながり、人々が選択しようとしたときにこういうものがあるんだという形で書けばいいのではないか。

第4点は、3ページの真ん中、今猪野さんのほうからマイクログリッド技術についての疑念が提示されましたけれども、全体として、地域分散だとかそういったところについての記述が十分ではないところもあるかなと思いますし、代表的なものとして、マイクログリッドを入れておいてもいい。

第5点は、4ページに移りますが、ちょっとこれは私も疑問のところもあるんですが、高温ガス炉というのは日本でも力を入れてやっているんですけども、これは供給のところに入れるか否か、検討願いたい。

○薬師寺座長 それは水素製造ですか。

○西岡委員 水素だけでも限らないと思うんですけども、基本的に今水素のほうに向いているのかもしれない。

それから、最後から2ページ目、7ページでございしますが、「国際的枠組み作りへの貢献」

というところに、ちょっとやっぱり頭出しの文章が要る。②の地球観測・シミュレーションとございますけれども、この場合のシミュレーションはどういう意味かわかりません。多分、私は地球観測、続けて言うならば、プロセス研究、データ統合、そして気候変動予測モデル、最後に脆弱性評価といったようなものを入れておいたほうが良いと思います。

そして、その頭に、文章は事務局に出してございますけれども、国際的な気候安定政策の基礎は気候等に関する科学的知見にある。この問題の、そして今施策の大きな流れにIPCCに代表される科学の成果が、大きな影響力を持っているんだというようなあたりを、1行、2行入れてもいい。

最後のページにつきましては、今申し上げたとおりであります。適応に対する技術、これについては確実に入れていく必要があると思います。これは特に途上国への対応ということで、国際的な削減への貢献を「削減等」にするか、6ページの真ん中にあります2の国際的な削減への貢献というところですけども、少々直してそこに入れたらどうか。

全体の構成といたしましては、私は今ある3を上を持ってきたことによって、全体に大きな目的が1つ目、第2番目が技術の展開、3番目が国際的な削減等々という3章立てになる。それについても文章を提出してあります。

あと、附属の参考資料につきまして2点ございますが、1つは参考資料1のところ。非常によくまとまっているんですが、そこに「前提」と上から3行目にありますけれども、これは前提といえど前提なんですけれども、先ほど申しました、持っている計画の意義みたいなものではないかなというぐあいに思います。そういう名前にしたほうが良いのではないかな。

それから、最後の参考資料4の表でございまして、一番最後の右の欄でございまして。「エネルギーセキュリティ他への波及効果」とございまして、ここのところはいろいろなほかのものをチェックするポイントを挙げたほうが良いと思います。

例えば、上から10行目ぐらいのところバイオ燃料がございまして、これについては、それこそ食料との競合の回避だとか、そういった意味でのチェックするべきところを入れる。

二酸化炭素固定技術、下から4行目ぐらいですけども、植生による固定といっても、これもまた生態系との競合が起きるわけですから、そういう面でここのところをもう少し活用、エネルギー比率だけじゃなくて、いろいろな意味でのチェックポイントに活用してもらったほうが良いと思います。

以上です。

○薬師寺座長 ありがとうございます。

それでは、山下先生。

○山下委員 すみません、立てていませんでした。

2回欠席したものですから、それほどのコメントはないのですが、これは先ほどどなたかおっしゃったと思うんですけれども、どぎつい表現を避けるというようなことがあったんですが、多少どぎつくないと、総花的過ぎて、何を言っているのかがわからないようなことになりませんか。まとめた教科書的なことでは、非常にわかりやすくいいと思うんですけれども、主張だとかこうすべきだというものがないと、ちょっと焦点がぼけるんじゃないかなという感じがします。

それから、大きなメカニズムとしては、この研究開発をどうやって加速させるかとか、推進するかというところの提言がないと、こんなことがいいですよと項目が並んでいても、実際にどうするのかというところがあると思うんですね。

さっきカーボンプライシングという話を佐和先生はおっしゃったんですけれども、これが非常に大事で、車の場合のいわゆるハイブリッドだとか電気自動車の普及は、実はガソリン価格が高騰してくれているので推進できるんですね。お客様がどれだけお金を払ってくれるかというところが、今までと対価が違ってきているんですね、ガソリン価格が高いものですから。

それから、欧州の各国ではインセンティブがたくさん出てきて、いわゆる国が出す税金のインセンティブだけではなくて、いろいろな例えば保険会社だとか地方自治体なんかが支援している部分がどんどん出てきて、これが後押しになって、環境車を開発するドライビングフォースになっているんですね。

そういうメカニズム、一例ですけれども、そういうものをどう導入するかみたいな提言がないと、何となく何も動かないということにならないかなという気がします。

以上です。

○薬師寺座長 では、山名先生。

○山名委員 幾つか申し上げたいんですが、まず第1ページの冒頭のところの一番下に「食料生産との競合回避や生態系の保存」と。これは経済性のことはいいんですが、そういう大事なことが書いてあるわけです。しかし、実はこのペーパーの中に、食料生産との競合回避について具体的に書いてあるところがなくて、例えば典型的な例がバイオフェューエルのことをいうケースがあると思うんですが、では我が国がどうするのかと、つまり食料になるものからのバイオフェューエルはなるべく避けると考えているのか、あるいは生態系の保全についても、生態系を保全しながら低炭素を目指すということの具体的な方向性のようなものは何も書いていない

というのは、ちょっと気になるところであります。少しでも書いた方がいいのではないかと思います。

それから次に、3ページの③です。「省エネルギー効果を高めるための技術の連携」という項目があります。これ自身はもちろん結構なことなのですが、例えばここに書かれている主要な業務の連携というのは、例えば再生可能エネルギーと電力貯蔵とかCCSの話というのはむしろ供給側の話でして、あるいはエネルギー配送の部分の話であって、需要側の話はあまり書いていないですね。省エネルギーというと何となく需要側の話のような印象を持ちまして、ここで書くべき連携というのは、もう少し増やしたほうがいいのかという印象を持ちます。きっと需要側での連携技術というのはあるだろうと。

それから、先ほど先生方がおっしゃっていたように、実は連携で一番大事なものは供給側と需要側の連携というような、例えば先ほど分散系と系統系の話が出てまいりました。これの系統側と分散側のベストミックスということはもちろん大事でありますし、それからもう少し広い連携というのがやはり大事なだろうと思います。

それから、ここで再生可能エネルギーと電力貯蔵と書いてありますよね。これは実は蓄電池併設型の風力とかこういうイメージであるんですが、実はこれは系統側に再生可能エネルギーを入れるにはどうしても制限があると。これは再生可能エネルギーが持っている出力の不安定性の問題から、系統への影響が出ると。茅先生はご専門でいらっしゃいますが、そういう問題を回避するために蓄電池を併設しようという考え方になるんですが、当然蓄電池を入れるということはコストアップになるわけですよ。そうすると、先ほどの経済性と両立する再生可能エネルギーを増やすといいながら、やはり高いものを目指しているということになってきて、再生可能エネルギーをどれぐらいどうやって増やすかという根本的な問題に少し抵触してくる話なんです。

先ほど社会システムへの導入のところ、カーボンプライシングという大変大事な話がありましたね。そこでやっぱり再生可能エネルギーというのを、我が国は一体どこまでどういう技術を使って、どういう社会システムのサポートの下でどこまで入れられるのかという、本当は目標概念がないといけないということです。ここに書くことは多分できないと思います。ただ、どこまでその覚悟があるかということは、やはりこの紙の背景ぐらいには考えておくべきことであろうという気がしております。

それから、次に6ページですが、人材育成というところが出てまいります。これは非常に大事なことでありますが、ここでちょっと申し上げたいのは、薬師寺先生のご指導の下に第3期

科学技術基本計画の策定が進んだわけでございます。その中でエネルギー分野というのがあったわけですが、恐らく今後この2050年半減に向けて一番大事なことは、我が国の全体的な研究アプローチ、あるいは人材育成のアプローチが常に環境とエネルギーというのを頭に置いているという、そういう風土をつくることであろうかと思えます。

当然ながら、今まで例えば生命科学ですとかITですとか、いろいろな技術を優先課題としてとらえてきた流れがございますが、今ややはりこの環境とエネルギーというのが、トップ・プライオリティの1つであるという文化が定着して、その中で基盤研究、開発を、みんながこういうことを頭に置きながら進めていくという風土をつくっていくと。そうしますと、自発的にみんなが研究してきますから、どんどんいいアイデアが出てくると、こういう仕組みができるはずですよ。

ですから、⑤の人材育成のところでは大事なものは、環境エネルギーを常にプライオリティを持って視野に入れた人材育成と研究基盤の体制の定着というような、そういうことだと思っております。そういう意味では、この中に出てきます大学等における技術基盤研究と書いてありますね。これは私のコメントでこう書かせていただいたんですが、恐らく大学等だけでなく、公立研究機関とか、あるいはほかの研究機関とか、非常に底辺の厚い、層の厚い大学及び公立研究機関というような、広い基盤研究を担う部分がここに入ってくるんだらうというふうに感じております。

この大学等という言葉については、その前の技術的ブレークスルーという4ページにも出てきますから、そういう意味で基盤研究の場という意味で、大学とあるいは他の研究機関も含めてという、広いとらえ方をすべきだろうと思っております。

それから、最後にちょっと気になっていることが、先ほどの社会への普及の話なんですが、参考資料4をちょっと開いていただきまして、この表の一番右にあります「必要な社会システムの改革」というところを見させていただくと、市場原理だけで進む①がついているというのは、極めて限られているわけですね。結局、LEDの高効率照明とハイブリッドですとか、大体今近々に入っていけそうなものだけが①がついていて、それ以外はほとんど政府の支援というふうになっているわけです。技術発展ももちろん入っていますね。

結局、先ほど先生方がおっしゃっていましたように、今単純な市場メカニズムで入るとするのはほとんどないと、ないと言っては変ですが、あまりない。しかも、ハイブリッドにせよ、LED照明にしよ、普通の白熱球より高いということで、一般消費者にとってはまだ敷居が高いという状況がある。結局、政府側からの何かの非常に強いてこ入れがないと、どれも自動的

には入っていかない状況にあるというのが、この表4で書かれていると思います。

そうすると、先ほど佐和先生がおっしゃったようなカーボンプライシングなのか、税制の話なのか、私はよく知りませんが、最終的には市場原理で入ると書いてあるんですが、市場原理でなかなか入りにくいことをやはり根本的に入れていくという強い国家としての意思が、その辺の具体的な手法とともに、もっと明確に書かれるのかなという気がしております。

そういう意味で5ページのところの書き方が、例えば「社会への普及策」の1行目で、「市場原理に委ねるだけでは普及が期待し難い技術については」と書いてあって、まるでたくさんの技術が本来入るんだけど、一部については入らないような書き方なんですけれども、入らないものが大半でありますからして、むしろそれは率直に、現在ではまだ市場原理的には敷居が高いけれども、国としてはそれを目指す、枠組みを目指すんだという強い意思がここに書かれてしかるべきかなという気がしております。

以上でございます

○薬師寺座長 ありがとうございます。

それでは、村上先生から順番にお願いします。

○村上委員 先ほどのエネルギーセキュリティの問題でございます。

佐和先生の化石燃料の高騰が結果的に省エネ技術の推進に役立っているというお話は、それは全くそのとおりだと思います。一方で、現在のように需給が逼迫しておりますと、台風が来て石油精製施設が壊れると値段が上がるとか、輸送施設に対するテロの懸念などが取りざたされております。現在のように化石燃料に頼り過ぎて需給が逼迫しますと、いわゆるリスク上乘せ分が非常に大きくなって、世界全体に非効率をもたらすわけでございます。ですから、私はこういう省エネ技術の開発が化石燃料依存を減らして世界的な安定につながるということは、きちっと書いたほうがいいのではないかと思います。

それで、さっき西岡先生がおっしゃっていましたが、最後の3の「エネルギー安全保障等」というのは、ややとってつけたような感じもございます。ですから最初に持ってくるのがいいと思います。最初の部分の内容が増えるので、例えば全体にタイトルをつけて計画推進の意義と枠組みとかぐらいにして、3つぐらいの小項目を設けたらいかがでしょうか。今西岡さんがおっしゃったように見出しをつけたほうがわかりいいのではないかと思います。

以上です。

○薬師寺座長 では、石谷先生、お願いします。

○石谷委員 ちょっと先ほど質問するのを忘れたんですが、参考資料3、個別技術の扱いにか

かわる話なんですけれども、これは横軸は何となくわかるんですが、これは縦軸は数量的な意味を持つのかどうか。持つとするといろいろと異論が多いんじゃないかと思うので、非常に誤解を招くあれではないかと。ですから、それはどちらかを決めてそれなりに直していただくなり、持たないということだったら縦軸をもうちょっとぼやかすかということが必要だろうと思います。

それからもう一つは、さっきちょっと申し上げたことにかかわるんですけれども、燃料電池の話で、自動車は長期に、かなり先のほうの話だろうというのは大体のコンセンサスで、そのための導入として今コージェネみたいなものを行っているわけです。結局、市場化を先にして、その延長に主要な技術を入れようというような動きで大体あそこは動いているわけなんですけれども、そういった話がさっき申し上げたことにかかわって、そうするとコージェネというのはいろいろ議論も多いし、ここにはガスの方はいらっしゃらないから抜けているのかどうか知りませんが、燃料電池のコージェネというのはここには何もなくて、参考資料4には右のほうに燃料電池、自動車というのがエネルギーセキュリティ他への波及効果として書いてあるんです。

要するに、この個別の技術をどういうふうに扱うかというあたりは、もうちょっと明確にしていたかかないと、それによっては漏れているものもあるし、あるいはこれはここに書いていいのかというようなものもあると。その辺はもうちょっと説明していただきたいと思います。

○薬師寺座長 それでは、猪野先生、お願いします。

○猪野委員 3章目の「エネルギー安全保障等」につきましては、前段のほうに持っていくというご意見がいろいろ出ましたが、末尾で個別の項目として整理するよりも、前文に入れ込んでしっかり書くというのは、私も非常によろしいかなと思います。

○薬師寺座長 茅先生、お願いします。

○茅委員 この取りまとめの最初のところの文章について、佐和さんのほうから異論が出たんですが、ここはこういうふうに変えてほしいということを行ったのは私なので、私が意見を申し上げる必要があると思うんですが、実は安倍前総理の「美しい星50」というアナウンスが出て、それが首相官邸からホームページに出たときに、そこに出ている文書の最大の誤りは、現在排出の半分が吸収されていると。したがって、排出を半分にすれば吸収と排出が一緒になる、つまりプライマリーバランスが実現するすると、だからやるんだと書いてあるというのが最大の誤りなんです。それを私どもは、西岡さんもよく知っておられるのですが、これを何とか出

すまいと思って努力したんですが、残念ながらできなかったんです。

結局、問題点は、そういう誤解をする人がかなりあったわけです。ところが、現実にはどうかというと、排出が減りますと、やがて吸収も減りまして、恐らくさっき西岡さんが言われたように、排出を現在の一けた以上上げないと、多分最終的なバランスはとれないだろうというのが現在の科学者の理解で、そのために半減ということをして、それはプライマリーバランスの実現にならないというのが、これは言うなれば常識なんです。

したがって、半減ということがプライマリーバランスの実現であるかのように考えて、それに1つの意味を求めることが私は非常に困ると思って、こういう文章を申し上げているわけです。

西岡さん、何かどうですか、つけ加えていただければ。

○薬師寺座長 先に西岡先生、お願いします。

○西岡委員 今茅先生のおっしゃるとおり、J A M S T E Cの松野先生等々からもお話をよく聞いておりますけれども、今おっしゃったようなメカニズムで、たとえば500ppm等々で安定化するとしても、そのときだんだんと吸収能力が減ってきますので、排出はますます減らしていかなければいけないという科学的背景があります。

100年、200年の間に気候を安定化するためには、ゼロエミッションにしなければいけないと、これがまず大前提であります。もう一つの話ですけれども、しかしながらいつからどういう具合に下げていかなければいけないかということに対しては、I P C Cが幾つかのケースをつかって、カテゴリー1から5～6まであります。

全部含めて、どうやったら一番安くできるかということのシナリオを書いている。その中で幾つかの選択肢があって、そのうちの2つ目ぐらいが大体2050年、50%削減ぐらいに相当しているということで、多分私はハイリゲンドラムで世界の首脳がそのあたりを1つの目標にしようと定めたのだと解釈はしております。

ただ、私は政策決定者にお話しをするときに、まずいつもお風呂の絵を見せまして、少なくともどんどんやったらあふれてしまうので、いつか下げなければいけない。そのときにはレベルオフだから、大体吸収と排出というのはイコールにならなくてははいけないという説明をしてきたのが、多分それがわかりやすいので、それだけでよいのだという誤解も一部生まれてきたようにおもいます。

直すべきところは直すべきだと思っておりますので、まずやっぱり我々は大幅な削減が必要なんだということを認識しているということを外に向けてはっきり言っていく、そして最大の

努力をするなり、あるいは最大以上の努力をするということを明言する必要がある。それゆえ 1 行目、2 行目については非常に重要だと思っております。

○茅委員 ですから、そういう意味で、できるだけ減らす必要があると。その途中として半減があるというのは構わないけれども、最終目標はできるだけ減らすことだということははっきり言って、半減が目的であるかのごときの前回の表現はぜひやめてほしいというのが私の本意でございます。

○薬師寺座長 では、佐和先生お願いします。

○佐和委員 僕とはかなり意見が違うようではございますけれども、それはいいとして、これはこの文章だけを読むと、フローとしての排出量を減らせば一気に地球温暖化問題が解決するかのようには読めますよね。やっぱり大気中の濃度ということもやっぱり何らかの形で使って、それを漸減傾向に持っていくためには、それは抜本的でもいいですけども、要するに低減の必要があるというような形にしないと、それこそ排出削減をすれば直ちにそれで温暖化問題は解決するかのようには読めてしまうのはまずいということ。

それから、最後のところでふと気がついたんですが、適応の話が出てきますね。適応のことはぜひ書くべきだと思うんですが、実は適応に関して技術開発というのは、海面上昇だと堤防とか、それから例えば食料問題でそういう干ばつのせいで小麦の収量がオーストラリアで60%減ったというのが数年前にございましたけれども、そういうことが起きたときにどうするかというような、技術開発というよりは、むしろここでもやっぱり資金メカニズムの問題なんですね。

つまり途上国が飢えに苦しむというようなこと、あるいは水不足になったときにどうするかと。そうすると、実際問題、COPで国際適応基金というようなことが言われて、CDMで各先進諸国で得た酸素クレジットの数パーセントをいわば税金のような格好で国連が取り上げて、そしてそれをお金にかえて適応基金をつくるというようなことで、むしろそういうことのほうが実行力が。ここにも一応国際展開とは書いてはありますが、そのほうが重要なので。これはパチアグリがよく言うことなんです、オランダは海抜ゼロになってもお金があったから堤防がつくれた。しかし、バングラデシュにはそれができないと言うんです。まさにそういうことだと思うんです。

それから、参考資料3で、これは山名先生に確認したいのですが、抜本的削減技術の中に高速増殖炉と入っているでしょう。これは既に抜本的ではないでしょう。

○山名委員 先生おっしゃるとおりで、高速増殖炉というのは今の軽水炉が原子力を続けてい

く、その原子力を長期に維持するために燃料を自立的に供給できるシステムですから、原子力を長期に利用するための技術ですね。ですから、現在の軽水炉技術の発展上にあるわけです。ですから、確かに場所としてはこれは悪いので。

○佐和委員 既にいろいろ問題を起こしたとはいえ、もんじゅなんかの実証炉が既に存在しているわけですから、少なくとも革新的技術ぐらいのところに入れるということと、今山名先生がおっしゃったとおり、確かにウランを長持ちさせるということに役に立つ技術であって、何もCO₂排出削減という点では軽水炉と同じだということなんですね。

それから、むしろ水素燃料の航空機なんていうのは、これこそが抜本的にならないですか。これはなかなか、いろいろ安全性の問題とかを加味すれば、そう簡単ではないと思うんですが。

○薬師寺座長 これは実現時期の問題もあって、核融合がちょっと右のほうに外れています。事務局から補足をお願いします。

○岩橋審議官 若干その点を補足させていただきますと、高速増殖炉についてはもんじゅは原型炉でしたでしょうか、それから原子力委員会では2025年に実証炉運転、一応実用の段階ということで2040年頃ということで、記載させていただきました場所は左側のところが大体導入時期ということで、原子炉の場合は実験炉、原型炉、実証炉、それから実用炉というパターンで開発を進めていくということで、実用の段階という意味ではこの位置づけになっているということで書かせていただいたと。

確かに、佐和先生おっしゃるように、もんじゅも一度発電をしたわけですがけれども、あの段階ではまだ原型炉の位置づけであったということで、こういう形にさせていただいたということでございます。

○佐和委員 核融合は、京都大学の核融合の専門家に直接聞いた話だと80年と言っていました。だから、これでちょうどいいんじゃないかなと。

○岩橋審議官 ちなみに、核融合はEUのストラテジープランでも2050年以降ということでなっていて、恐らく原子力の長期計画でもまだITERが国際的な実験炉でございますので、そういった通常の原子炉の開発段階に合わせて記載させていただいたということでございます。

○薬師寺座長 抜本的な削減技術のイメージから、2050年で無色になるというよりは、工夫して表現した方がいいと思います。

村上先生、どうぞ。

○村上委員 さっきから、佐和先生の方から、資金メカニズムとかカーボンプライシングとか非常に大切ないろいろな話題が出ております。一方で、この委員会のミッションは環境エネル

ギー技術革新計画でございます。ですから、この委員会で全部やろうというわけではないですよ。そうだとすると、最初に全体枠組みとして指摘された様々の重要問題に言及して、その中でこの委員会ではこれをやるんだという言い方にすれば、あとのおさまりがいいんじゃないかと思います。

○薬師寺座長 ありがとうございます、石谷先生、それから茅先生お願いします。

○石谷委員 繰り返しなんですけれども、この参考資料3の縦軸をちょっと説明していただけますか。

○薬師寺座長 前回の資料では、縦軸は革新性でしたが、どうでしょうか。

○岩橋審議官 前は技術の革新性ということでお示しさせていただいたんですが、それだとわかりにくいというご指摘がございまして、この技術革新計画の中で取り上げている技術等を使って削減を実現していくんだということがわかるようにと、削減の方向にこの技術は寄与するということを示すことで上下を逆転させましたので、縦軸は今そういう意味では右側にお示ししているように、現状のまま放置したものに対して排出量が下がってくるということを視覚的に示すだけの意味でございます。

○石谷委員 効果ではないわけですね。

○薬師寺座長 左の縦軸が温室効果ガスの排出量をイメージしています。

○佐和委員 縦軸はまさしく温室効果ガスの排出量で、将来見通しというのがいわゆるビジネス・アズ・ユージュアルですね。そして、最初既存技術の向上、普及によって、最初のところの左側のところに何の数字もないので、どこかで底打ちして、今度はあるところまでは既存技術で下げられる。そこで、そのまま何も新しい技術が出てこなかったら、やや増加傾向をたどると。しかし、革新的技術が登場することによって、さらにそれが下がると。さらに今度は抜本的削減技術でさらに下がると。それで半減まで持っていくと。それだけのことでしょう。

○石谷委員 繰り返して申しわけないんですけれども、例えば電気自動車は新型電池搭載の転記自動車より下にあるとか、もしそれが削減量だとか何かそういうことに関連するんですと、これは意味がわからないわけです。

それから、もっと正確に言えば、自動車とか何かというのは、スタートしたときには全然効果がなくて、それから10年も20年もしてリプレイスしてから初めて効果が出てくるわけで、そうすると長い年月をかけてずっと下がっていくと。ですから、そういったような意味まで持っているのか、単にかいた絵だけなのかをさっきから質問しているわけです。

○薬師寺座長 何かいいご提案はございますでしょうか。

○石谷委員 縦軸でそういうことが誤解がないように直していただければいいだけの話で、単に横軸が意味があるとすると、今度は横も長さがずっとあって、一度出たものはそれが消えるようなものではなくて、ずっと続くか、よくかく絵はずっと横軸、棒を引いていますよね。ただ、あれだとおもしろみがないから、きっとあちこちに書かれたんだと思うんですけども、もうちょっと図を正確にさせていただかないと、後でこの図だけが残ってきているいろいろな議論をされるんじゃないかというのでちょっと伺ったんですが。

○薬師寺座長 少し事務局で検討したいと思います。

○岩橋審議官 ご指摘を踏まえて、また考えてみたいと思うんですが、実は技術の縦方向をどこに置くかということでございますけれども、この緑のところ、当然削減を図っていくために既存の技術を早期に導入するというので、この楕円形の左の部分が、先ほどもご説明しましたけれども、導入が想定される時期ということでございまして、この横の長さは基本的に意味がなくて、文字を入れるための長さだけという意味しかありません。

したがって、早期のところは緑のところ書き切れないので、少し楕円形のイメージがわかりづらいということですので、それをちょっとどういうふうに工夫できるかも一度考えてみたいと思います。

○佐和委員 それから、この横軸が2050と2030が出ていますよね。そうするとこの長さからすると、2000年がちょうど真ん中あたりに来ますね。それもちょっと辺なんです。そうしたら、この一番端っこなんかはいつごろになるのか。

○薬師寺座長 茅先生、お願いします。

○茅委員 さっきの話で、さっきの一番上の文章、佐和さんの言われるのはもっともなので、ちょっとだけ文章を変えたらどうかということです。それは「地球温暖化問題を根本的に解決するには温室効果ガスの排出量をできる限り低減し、その大気中濃度を安定化する必要がある」と、こういう言い方をすれば、筋としてははっきりすると思いますので、そこだけそういうふうに変えたらいかかと思えます。

ついでに、中に書いてあることでちょっと直していただけないかと思うのは、3ページの③に、さっきからの技術の連携の話がありますね。この題が「省エネルギー効果」とあるのですが、これはほとんどが省エネルギー効果ではないんですよ。ですから、CO₂削減効果といえは間違いはないんですが、省エネルギー効果というと、ちょっと話がおかしくなっちゃいますので、そこだけ言葉を直していただきたいと思えます。

以上です。

○薬師寺座長 山名先生、それから村上先生、お願いします。

○山名委員 参考資料4で削減ポテンシャルというデータを調べたわけですが。これは削減ポテンシャル、参考資料4の一番左を見ますと、3,000万トン以上のポテンシャルを持っているものが幾つかあって、あとは②があって、あとは③が多くなるんですね。③という100万トンから1,000万トンの間ですから、単独では割合としてはかなり小さいと、みんなが集まれば強くなるということでしょうが。

そうしますと、先ほど参考資料3で議論がありましたポテンシャルのイメージがここでは全く出ておりませんで、参考資料3の中で①クラスのポテンシャルを持っているのは極めて限られていまして、ポテンシャル、横綱と幕下が全部同時に出ていて、時間軸は大体合っているようなイメージなんですね。

そうすると、ポテンシャルのディメンジョンを入れたもう一つの絵を用意するか、ここは削減量と時間軸だけにして、ポテンシャルとかさっきの市場性とかを入れたようなものを何かもう一枚、1枚の紙に四次元で書けないですから、そういう工夫が要るのかなと。ただ、そのポテンシャルと市場性を明示することが今得策であるかは、皆様のご判断ですが、ちょっと混乱が入っているような気がしております。それが1点でございます。

それから、先ほど原子力の話が出たので、ちょっと補足させていただきたいのですが、参考資料4の一番上に原子力の課題が3つありまして、例えば高速増殖炉サイクルの成熟段階が基礎研究の④というふうになっているんですが、佐和先生ご指摘のように、もんじゅはもう原型炉ですし、今実証炉の2025年を目指した設計開発が進んでおりますし、インドでは実用炉というプロトタイプ建設がもう進んでおりますし、ロシアでは800メガワットのBN800という高速炉が建設中でありまして、高速増殖炉というのはもう経済性だけの問題で、まさに開発実証の段階に入っているものなんですね。ですから、基礎研究というのは明らかに間違いであると。

それから、官民主導のところも、原子力で官主導になっていて、これは政府がやるということで民間は喜ぶんですけども、やっぱり原子力というのは官民が一緒に取り組んでポテンシャルを伸ばしていくものなんです。軽水炉にせよ、高速増殖炉にせよ、そういう配慮がきちんと必要で、何でも政府だということではないということでもあります。そういうことで、この辺の丸のつけ方はぜひ原子力委員会あたりともう一度調整が必要ではないか。

ちなみに、今日の配付資料に原子力委員会が取りまとめたロードマップというのがあります。このあたりをよく参考にされればよろしいのではないかという気がしております。

以上でございます。

○薬師寺座長 ありがとうございます。村上先生、お願いします。

○村上委員 参考資料2でございます。ここに①、②、③とリンクがございまして、この中の③の社会システムでございます。一見したところここだけほとんど中身がないように見えます。少し表現の仕方を工夫していただきたいと思います。

○薬師寺座長 先ほどの核融合と同じで検討したいと思います。

○村上委員 もう少し具体的に本文にありますような事例を入れるといいと思います。

○薬師寺座長 事例をですね。

○村上委員 入れていただければ、見るほうは理解が進みやすいと思います。

○薬師寺座長 わかりました。

○西岡委員 都市とか交通とかのシステムを入れるところだと思います。

○薬師寺座長 今、村上先生がご努力されている都市もありますし。

○村上委員 今の西岡さんの面的利用とか、いろいろ書くことはいっぱいあると思います。

○薬師寺座長 わかりました。茅先生、お願いします。

○茅委員 簡単なことですが、参考資料4のつけかたはいろいろあるので、これについての意見をやめますけれども、これはぱっと見て感じるのが、④が一番メインで、③がその次なんです。つまり色をひっくり返したらどうですか。

○薬師寺座長 ご指摘のように最初は色を逆にしていたんです。

○茅委員 ①が一番見えにくい。

○薬師寺座長 また元に戻します。

ありがとうございます。いろいろご意見をいただきまして、まず前文に関しましては少し先生方から前向きのご提案がございましたので、少し変えさせていただきます。

それから、エネルギー安全保障の部分を前のほうに持っていくということもコンセンサスをいただきましたので、前に記載します。そういう形でいろいろなご意見ございましたので、一つ一つ本日はお答えするよりも、この中に入れさせていただきます。お話を伺っていて、先生たちの熱意が大変伝わってきて、中間取りまとめよりも最終報告書みたいな感じになっているのですが、最終報告書もほとんどでき上がるような感じで書かせていただきたいと思います。

それでは、この中間取りまとめ案に関しましては、早速書き直させていただきます、案文を作成したいと思います。

参考資料1に関しましては、順序を少し入れかえた図にさせていただきますと思います。

参考資料2のほうは、社会システムのところは少し具体的な例を挙げさせていただきます。

参考資料4は、山名先生のおっしゃっていたポテンシャルについてはどういうふうになるか、ちょっと時間的な問題がございますので、最終報告書で入れることも含めて少し事務局で考えさせていただきます。

それから、色は反転をさせていただきます。参考資料は全体的にわかりやすく調整をさせていただきますたいと思います。

宿題が多いので作業量が多くなると思います。全部中間取りまとめに入れられるかどうかというのは、私の責任で直させていただくということでよろしゅうございますでしょうか。ありがとうございました。

それでは、この中間取りまとめ案を事務局は急いで修正し、わからない部分に関してはご質問をしながら修正する方法で進めさせていただきますたいと思います。

それで、総合科学技術会議が4月でございますので、この中間取りまとめをで簡単にご報告させていただきます。

○岩橋審議官 今後の段取りでございますが、今薬師寺座長からご説明いただきましたように、4月の中旬に、今日現在ご指摘いただいたものにつきましては、今ご説明のように事務局で早急に修正をさせていただきますして、またメール等で送らせていただきたいと思います。ただ、4月の中旬に開催されると見込まれております総合科学技術会議のいろいろなプロセスがございまして、その段階でとりまとめたものでご報告をさせていただきますたいということでご了承いただければと思っています。

その後、前回お諮りいたしましたけれども、先生方に今お時間をいただいておりますのが、4月17日と5月8日でございます。これも前回ご説明いたしましたけれども、この環境エネルギー技術革新計画は経済財政諮問会議と総合科学技術会議が連携してつくっております革新的技術創造戦略の一部をなすと、完全に同じものではありませんけれども、一環をなすものでございますので、通称「骨太」と称しておりますけれども、平成20年の財政運営の基本方針というものに盛り込むべく作業を進めているところでございまして、その観点からいいますと、5月中旬ぐらいまでには最終報告を取りまとめいただく必要があります。

そういう意味で、今申しましたように4月17日と5月8日のあと2回WGで先生方にご議論いただきたいと考えているところでございます。したがって、今日までにいただきましたご意見を取りまとめたもので報告した後、次回以降、特にまだ国際貢献のところにつきまして、もう少し先生方からご議論を深めていただければと思っております。

それから、もう一点ございまして、実はこの中で主要な技術等として本文中に記載している技術について、もし先生方のご了解を得られれば、それぞれの技術について簡単にわかるような資料というものを別途報告書の参考資料という形で取りまとめてはいかがと思っております。これも参考資料と同時に今事務局で作業を進めておりますので、次回以降先生方にごらんいただいて、そういうものをつけることの是非、あるいは内容についてもご議論いただければ、大変ありがたいと思っておりますのでございます。

以上でございます。

○薬師寺座長 今審議官が言いましたように、全体として経済財政諮問会議の革新的な技術の中の1部でございますけれども、環境エネルギー技術は全体の大部分。つまり、非常に大きな部分集合でございます。そのようにご理解いただきたいと思います。

原子力委員会が4月2日に「原子力の革新的技術開発ロードマップ中間取りまとめ」を既に発表いたしました。今日は参考資料として、お配りをしました。

本日は少し早いですが、非常に積極的なご提案をいただきまして、ありがとうございます。

山下先生がおっしゃったように、主張のはっきりとした、少しめり張りの利いた中間報告書にしたいと思います。

どうも本日はありがとうございました。

○原沢参事官 若干事務局からご報告なんですけれども、本日の議事及び資料につきましては、この後発言者の確認をとった後、ホームページで公開いたしますので、よろしく願います。

また、机上の資料につきましても、回収させていただきますので、お帰りの際には机の上に置いたままでお願いいたします。

以上、お願いいたします。

○薬師寺座長 どうもありがとうございました。

午前11時42分 閉会