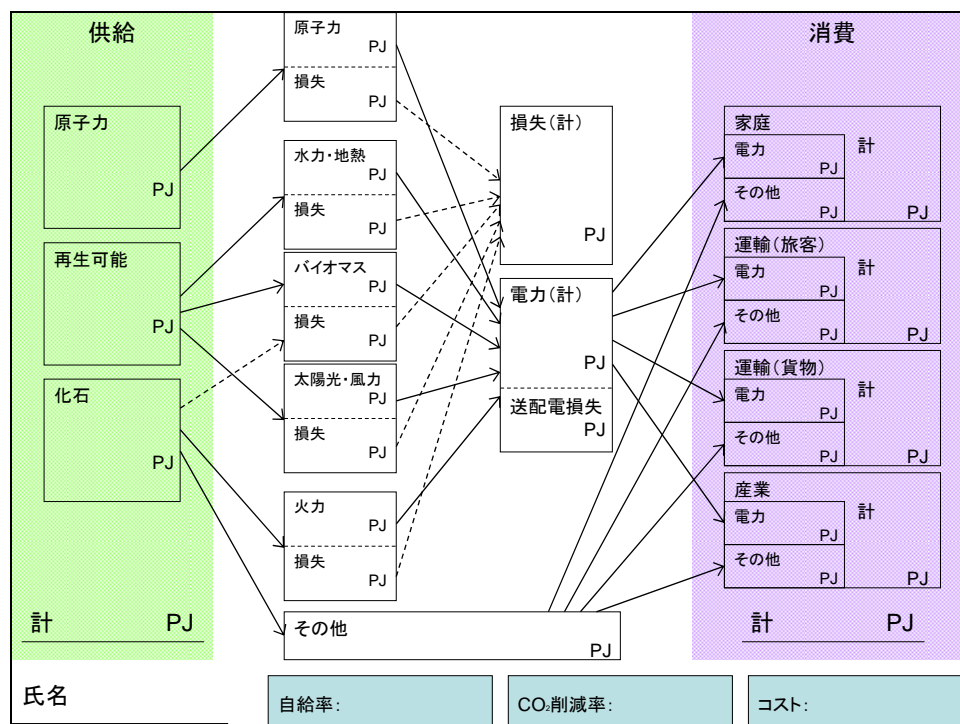


※発言をそのまま書き起こしたデータを基に、個人情報に関する部分を削除し、文意が通るように修正を行っています。

エネルギーフロー作成に関する話し合い

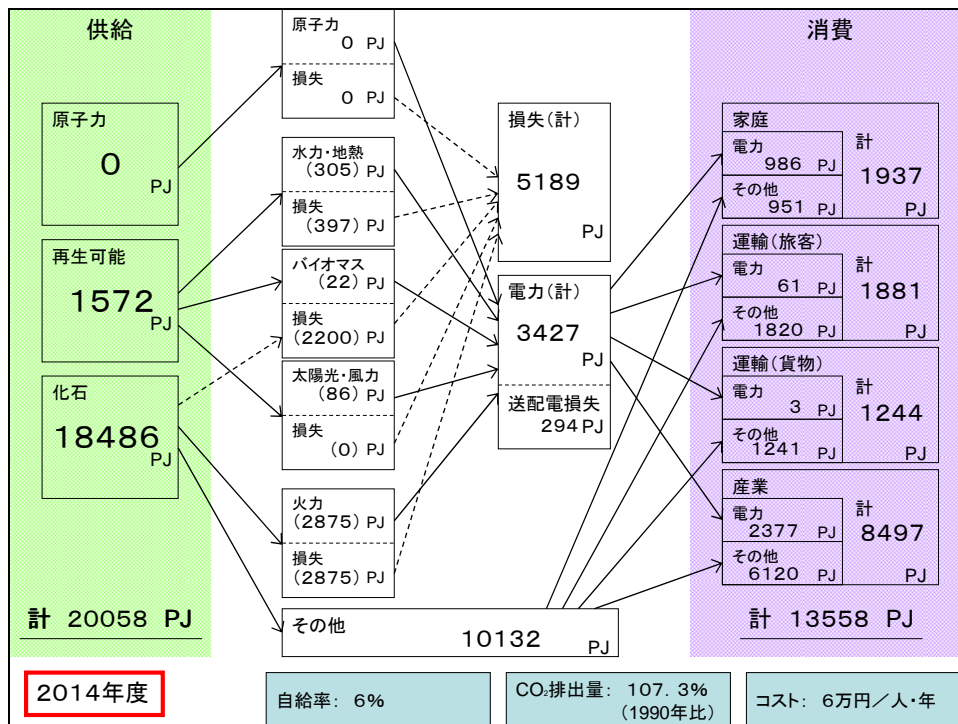


木村：それでは、エネルギーフロー作成に入っていきたいと思いますが、フローを前回から少しだけ変えました。

前は、電力を「原子力」「再生可能」「火力」の3つに分けていたのですが、それを細かく分けました。再生可能を「水力・地熱」「バイオマス」「太陽光・風力」の3つに分けたフローになっています。考えることは変わらないのですが、その辺を踏まえながらやってもらおうかなと思います。


今日は、私はファシリテーションをしません。時間管理だけします。あと、もし分からないことがあれば質問を受けて、それに対して専門的な答えをするという役割をしたいと思いますので、よろしくお願いします。皆さんの中で決めていってほしいと思います。

ただ、今回は、配布資料に「エネルギーフロー作成ガイド」をおつけしました。参考にいただければと思います。ポイントだけお話をしておくと、大きな流れとしては、「消費」側から埋めていって、次に真ん中の転換部を埋めて、結果として「供給」側が出てくるという順番でやってほしいと思っています。



木村：今日は自給率、CO₂削減率、コストをシミュレーションで出すつもりはないのですが、2014年度の目安はスライド6に出ています。

2014年度の実績ですが、政府の資料などを見て、数値が分かるところを埋めてみたのですが、循環していたり、損失がどこかに行っていたりして、計算が合いませんでした。なので、参考値ということで、カッコ書きで書いてあります。目安として考えてもらえればと思います。




「エネルギーの将来について、
確たる知識に基づき、
価値観を越えて合意をつくる」
プロジェクト

〔ステップ1 …60分〕

2050年のエネルギーフローを 話し合いながら、まとめてみよう

- 消費側（25分目安）、転換部・電源構成（25分目安）
- 技術革新等の検討も含めてみよう。
- 完成したら、皆が納得できているかどうかを見直そう。



ちょっと複雑だけど・・・

木村：特に消費側と、転換部・電源構成が時間かかるかと思しますので、消費で25分、真ん中の転換部で25分くらいの目安でやってもらいたいと思っています。

消費側は4つの部門がありますので、2050年のときにどんなふうになっているだろうかということ想像しながら、皆さんの中で、こうなっていてほしい、こうなっているのではないかと、ということ話し合っ、エネルギー量を決めてほしいと思います。「今からちょっと減っているからこれくらいでいいよね」ではなくて、もっと具体的に、このくらいのエネルギーを使うということは、このくらいの生活になっているよねということも考えてほしいと思います。運輸の部分では、自動車はどうなっているのだろうかとか。産業はどうなっているのだろうかとか。しっかり意見交換しながら、エネルギーの状態を決めていってほしいと思っています。

あまりにもどうにもなっていないなと思ったら介入しますが、私は端から見たいので、ぜひ6人で積極的に意見交換してください。必要であれば模造紙をお出しすることもできますし、付箋を使っても構いません。竹中が、皆さんがお話していることを適当にメモしますので、振り返りが必要ときは見てもらえればと思います。そういう感じで状況だけ整えて、あとは様子を見ているということで進めたいと思います。ぜひ積極的に話し合っただけければと思います。では、どうぞ。

一同：お願いします。

B：25分で4項目だから、割とサクサク、話したい人がいたら話していくみたいな感じが

いいのではないのでしょうか。

C：前回意見が割れたところはどこら辺でしたっけ？

B：「家庭」は、現状維持か増えるという人と減るという人で割れていた気がするから、まず「家庭」からかな。

C：生活の質がどうかとかですね。

B：そう。生活の質がどういう感じになるかというところが一番割れていたと思います。

私は、「家庭」は普通に減ると思っています。例えば電力が高くなったり、あとは技術が進歩していくことによって、特に「その他」のほうはガス利用が主って書いてあるので、キッチンもどんどん電化が進んでいるし、ガスストーブも使う家庭が減っているから、結構減っていくのではないかというイメージがあります。今は「電力」と「その他」がほぼ同じくらいだけど、「その他」が多めに減って、「電力」もそれと一緒に少し減るみたいなイメージを持っています。

はい、誰か。

木村：話し合いのときのポイントを言うておくと、賛成も声で出さないとその承認ということにならないので、頷くだけではなくて、「私もそう思う」だけでもいいので、声に出すようにしてください。自分の意見を、イエス・ノーだけでもいいからちゃんと言うようにすると、話し合いは進んでいきますので。

C：私もそう思います（笑）。

「電力」のほうも、今使っている効率の悪い電気を今後入れないようにして、新しいものに替えていって、効率をよくしていけば、それだけでも少し減るのではないかと思います。

B：意見に対する反対があれば言ってください。反対がなければ、具体的にどのくらい減るかを話し合うことになるのかなと思います。

他に何かありますか？

D：同じ感じです。

E：私もそんな感じですよ。

F：私は、前は増えると思ったのですけれども、皆さんの話を聞いて、そんなに減りはしないのではないかと思うので、現状維持くらいだと思います。

「その他」と「電力」に関してなのですけれども、「その他」は確かにガスなどが減るかもしれないのですけど、「電力」は逆に IH などが進んで、あとは電気で動くものは、携帯の充電とかもずっと変わっていないし、「電力」のほうはそんなに減らないかと思っています。

G：私も減るほうに賛成です。「その他」のほうは減るけど、「電力」のほうは、「その他」から「電力」に移行した分を考えれば、そんなに減らないと思います。

D：確かに、これがかなり移行するのなら、あまり減りはしないかなという気はします。

B：となると、「その他」は減るとして、「電力」は少し増えるなり、現状維持なり、少し減るなり、という感じですか？

木村：2050年になったときの具体的な生活像があるといいと思います。どうしても数値の議論になってしまうので。

D：33年後ですよ。30年前といたら、高度経済成長か。

木村：30年前は、私は10歳くらいです。

D：おお。どんな子供だったのでしょうかね（笑）。

たぶんこの30年間でどんどん成長していったけど、これから30年間は、社会の仕組みが大きく変わる気はあまりしないです。今の枠組みのまま、例えば個別の家電とかがどんどん効率的になっていくイメージがあって、あまり今と変わらないというのが私のイメージなのですけれども、どうですか？

G：そう思います。

B：私もそんな感じのイメージです。

その中で、家電がどういう方向に進化していくかというと、例えばエアコンも今は追加機能が求められているわけではなくて、どちらかというと省エネ化、効率化していくのだと思います。1つ1つのしなければいけないことに対して必要な電気は減ると思うのです。テレビとか機能が上がっていくものは一部ありますが、一般的な家電はやってほしいことがもうすでにだいたいなされていて、それに追加機能がほしいというよりは、もっと効率化してほしいというものが多いと思うので。1つ1つのタスクに対する必要なエネルギー

は減ると思っています。

D：他にイメージが違う人はいますか？ 空飛ぶ車とか（笑）。

C：Bさん意見に賛成です。

E：私もそうですね。

G：その辺のイメージは同じかと思います。

D：そうしたら、意見合意しているから、具体的な数字を考えていきましょう。

B：そうですね。まず、「その他」のどのくらいが電化するかですね。

D：「その他」は、ガスとか、他に何だろう、ストーブとか。

B：パッと思いつくのは、ガスコンロと、風呂を沸かすのと、あとはストーブくらいですね。

C：ガスコンロはなくなりそうですね。

F：ガスコンロはなくなりそうですね。

C：ストーブも嗜好用になって、好きな人しか使わないとか。

B：ストーブは、今使っている人はそのまま使い続けるかもしれないけど、新しく家を建てる人は使わない気がします。

風呂を沸かすのは、電気がどのくらい効率いいのか分からないけど。

F：風呂で電気は聞いたことないですね。

B：一応電気とガスの2種類あるはずだけど、ガスのほうがよく聞く気がする。

D：マンションだと、もうマンション1つで独立していて、例えば近くで発電した熱を使って沸かすというのはあった気がします。

F：他の「その他」は何ですか？ それくらいですよね？

D：それくらいかなあ。

B：たぶんそれが大きいと思う。

F：それにしては多いですよ（951PJ）。忘れていないかなと思うのですが。

竹中：「家庭」の「その他」は、厨房と給湯と暖房くらいです。

B：それだけ使うということですね。

F：厨房が電気に替われば、半分くらいに減ると考えてもいいのですかね。

B：思ったよりも減る感じでよさそうですね。暖房も減るから、結構減るかな。

C：3分の1とか。

B：3分の1くらいまで減らしていいのですかね。

F：300PJくらいですか？

B：じゃあ300PJにしますか？

D：それでいいと思います。

B：その場合、「電力」はどのくらいにしますか？

D：「その他」が3分の1になったら、

B：代わりに700PJ分の仕事は「電力」に回ります。

F：でも、効率化も進むから、ちょっとは減ると考えると、

B：あとは人口が減って、家庭数も減ることを考えて、純粹に700PJ分増えるとは思わな
いけれども。

D：確かに。今の 986PJ も減るし、「その他」から来た 700PJ も若干減ると考えて、でも、今より減るということはないと思う。

F：増えるとは思いますが。

B：ざっくり 1,100PJ くらいですかね。

D：うん、そのくらいでいいと思う。

木村：先ほどの給湯の話ですけれども、情報資料集の第 2 部 23 ページを見てみてください。ここにあるのはモデルの設計ですけれども、ある程度現実を見て作っています。これに引きずられる必要はないですけれども。

例えば、エコキュートのような電気ヒートポンプ技術を使って給湯したり、太陽熱ボイラーというものも考えられたりするのです。熱ボイラーは「その他」に入ります。必ずしも電気とは限らないということです。

D：そう考えると、「その他」300PJ というのは少なすぎる気がします。

G：今も割と「電力」に移ってきている中で、まだこれだけの数字があるということは、需要がそれなりにあるということですよ。

F：じゃあ、「その他」は 500PJ くらいにしますか？

D：そうですね。半分以下にはならないと思います。

B：でも、これは給湯に使うエネルギーの需要というだけで、全部「その他」から行っているガスというわけではないので。

D：うーん。でもこの給湯の、私が今思っているのは、

B：でも、今でも、例えばポットを使う分は電気じゃないですか。ヤカンで沸かすのがガスというだけなので、全部ガスというわけではないと思うんですけど。

(少し沈黙)

木村：2014 年度の実績を言うと、「家庭」の中で都市ガスが 417PJ、石油製品が 517PJ で

す。石油製品というのはほとんど灯油だと思います。灯油は給湯にも使われています。うちの実家は、お風呂のお湯を沸かすのは灯油でした。あとは、灯油のストーブということで、暖房にも使われています。都市ガスというのは、名前の通り都市で使われていて、田舎にはほとんど都市ガスは入っていません。検討するときにはそういうところも必要かもしれない。

とは言いながら、あまりそこに時間をかけると時間が無くなってしまいますのでけれども。

B：そうですね。「家庭」だけでだいぶ時間がかかっていますので。

F：「その他」はどうしますか？

B：私は 300PJ くらいでいいと思うのですが。この残っている分も、結局ガスから電気にある程度移っていると思うので。

D：でも、ガスというのが便利なものとしてこれだけ根付いているということは、そのシステムがガッと減るということは、30年だと起きないかなと思うけど。

B：でも、今リフォームしたり、家を新しく建てたりする場合、ガスコンロはつかないと思うのですよ。だいたい IH がつけられると思うのです。だとすると、今まで通り沸かそうと思って、IH でヤカンを沸かすわけです。それで必然的に減ると思うのですね。

F：でも、それは新築の場合で、例えば今うちはガスなのですが、それを 30 年後までにリフォームするかどうかはちょっと分かりません。ガスを使えるなら使う気がします。

あと、東北出身の知り合いが言っていたのですが、電気のヒーターと灯油ストーブだったら、絶対に灯油じゃないと寒さはしのげないと。30年でその考えが変わるとは思えないなど。

300PJ は減らしすぎかなという気がします。半分くらいかなと私は思うのですが。

D：500PJ くらいかなと思いますね。

B：確かに、そのくらいのほうが順当な気がしてきました。

C：そうですね。

B：じゃあ 500PJ でいいですか？ シートに書いたほうがいいですか？

木村：もう書いていいですよ。

C：「その他」が 500PJ ですか？

で、「電力」が、

B：「その他」から来た 500PJ と、元々あった 986PJ と、合わせて 1,500PJ 分のはたらきをどうするか。

F：考え方が分からないですね。ガスで補っていたものって、「電力」にするとどのくらいになるのですか？ 元々の「電力」の約 1,000PJ が効率化で減るとしても、さっきのストーブの話ですけど、灯油でやっていたものが電気じゃ代替品にならないと言っているくらいだったら、もしガスを電気にした場合、逆に「電力」が増えてしまう気がするんですけども。

D：確かにそんな気がします。

B：あとは、純粹に建築の進化で、そもそも熱を逃がしづらくすることで多少は変わる気がします。特に寒い地方だったら、家の構造によって、建築技術の進化によって、そもそも作らなければいけないエネルギー量自体は結構減らせるのではないかなと希望は持っています。

D：確かに。「その他」からそのままの数字が移ることはないかもしれない。若干減るかもしれない。

C：様々な面の効率化によって。

B：1,100PJ くらいですかね。

C：1,100PJ で大丈夫ですか？

D：大丈夫です。

(「家庭」の数値を書き込む。「電力」が 1,100PJ、「その他」が 500PJ、合計 1,600PJ)

B：次は「運輸（旅客）」ですね。

木村：「作成ガイドランス」に、現在の運輸の状況が書いてあります。

旅客は、航空が 6.2%、海運が 2.4%、鉄道が 3.3%で、残りが自動車です。航空はジェット燃料、海運は重油です。鉄道は電気です。自動車はガソリンです。

貨物はどちらかといえば海運が多くて航空が少なくなっています。鉄道も少なく、9割はトラックになっています。

これに引きずられる必要はないし、理想的にどうなってほしいのかということも主張してほしいと思いますので、その辺も考えて議論してください。どうぞ。

C：電気自動車が増えそうですね。割合がすごく大きく変わると思います。

B：あとは人口が減ると。田舎から都市部への人口集中がそのまま続いた場合、自動車はすごく減ると思います。都市部に住んでいる人で自動車を持っている人ってたぶん少ないと思うのですね。駐車場代が馬鹿にならなくて、必要もないので。それで自動車が減る。電気自動車が増えるのも相まって、ガソリンはだいぶ減るのではないかと思います。

あとは、鉄道技術が進歩して、新幹線やリニアモーターカーがもっと速くなった場合に、それらが使われる率は増えるのではないかという気はしますね。

C：そうですね。

D：航空ってガソリンでしたっけ？

木村：航空は石油製品です。ガソリンより燃焼度が高いものを使っています。ジェット燃料というものです。そうでないと飛ばないので。その究極が水素ですけども、ロケットは水素を固形化して飛ばしています。

D：未来のイメージは、Bさんが言ったことは私も思っています。今は自動車を 90%くらい使っているけど、自動車の需要も下がるし、かつ、電気自動車化も進んでいく。

それから、以前の回で、コンパクトシティ化が進んでいくという話があったから、どんどん鉄道で賄われるような都市設計になっていくのではないかなと思います。鉄道が若干増えて、自動車はその分減る。プラス、海外のことも考えると航空も増えたりするのかなとちょっと思っています。

B：でも、結構なスピードで走るリニアモーターカーができれば、国内は下手したら航空が減る可能性もあるかなと。ただ、値段的にどうなのかはよく分からないので、なんとも言えないのですけれども。

航空が極端に増えたり減ったりすることはないかなという気はします。車の変化が一番

大きいと思います。

C：30年ちょっとなので、田舎のほうは今のままの自動車は残っていると思うんですね。だから半分より減ることはないかと思うのですけれども。どのくらいの割合で電気自動車に変わっていくか。

E：30年あったら車って買い替えますよね？

D：うーん、たぶん買い替えるかな。

F：車ってどのくらいで買い替えるのですか？

木村：神崎さん、どうですか？

神崎：10万キロ以上乗るか、10年以上経ったら変えます。

C：結構スパンが短いですね。

B：30年乗るのは本当に車庫で飾らないと（笑）。

F：そうしたら結構、電気自動車が、

E：普及するのではないかと。

B：私は、半々くらいかなという気がするのですが。

話すべきは、自動車自体がどのくらい減るなり増えるなりするかということと、そのどのくらいの割合が電気自動車になるかということですよ。

F：自動車の利用はあまり減らないとして、ガソリン車がほぼ全部電気自動車になると考えていいのではないかと思うのですが、大胆すぎますかね？

B：30年で全部電気自動車にはならないと思います。田舎のほうは特に、30年でガソリンスタンドが全部電気スタンドに整備されるとはとても思えないです。

F：ああ、そうか。

B：電気スタンドがどんどん設置されて、ほとんど電気になるとしても、都市部だけだと思います。そんなにすぐは移れないと思います。あとは、都市部は車自体が減る気がします。人がもっと集まれば地価がさらに上がって、今でさえ車を持つのは結構厳しいので、持つ人はそんなにいないのではないかなと思って。

G：私も、30年で車のエネルギーを全部電気で回せるようになるかという、そこまではないかなと思います。

F：数をどう考えればいいかが分からないのですけれども。

D：2014年度の「運輸（旅客）」は自動車が90%で、そうすると「その他」の中で自動車が占めている割合は約1,600PJ。今の皆の話を聞いていると、車以外の200PJはあまり変わらない気がしますけれども。

F：じゃあ、「その他」は200PJくらいということですか？

D：いや、「その他」の自動車1,600PJをどう振るか、があります。

B：車のエネルギーが効率化される分と、車自体が減る分とを合わせたら、そもそも必要なエネルギーが2~3割削られるのではないかと個人的には思います。

で、そのうち電気の割合がどのくらいかはちょっと私もパツとは思いつかないのですけれども。まあ、多くても半分かなという気がします。半分以上を超えることはない気がします。

C：そうですね。

G：車の台数が今100台だとして、それが30年後に80台になるとして、その80台を「電力」と「その他」で分けることから考えたら、

D：電気自動車はどのくらいあるのだろう。

E：そもそも、電気自動車にすると効率はよくなるのですか？

B：今の状態だと、効率はそんなによくなるんじゃないですか？でも、CO₂排出量は削れるのだと思います。よく分かりません。

E：結局その電気の供給のところで火力を使ったら変わらないということですか？

D：うーん、そんな気もしなくもない。無限ループみたいな。

B：むしろ増えるかもしれない。

D：でも、埼玉とかで電気スタンドがかなり増えていたりしているから、国としては電気自動車を増やす方向に進めているはずだから、結局は増えると思いますね。何割が電気自動車になるかと考えると、まあ4割？ でも4割でも大きい気がするなあ。

B：電気自動車とガソリンの自動車って、走るのに必要なジュールは同じなのですか？

木村：うーん。今は、電気のほうが燃費は悪いと言われてはいますがそれでも。公平なジュール換算で見ても、今はガソリン車が1リットルあたり20キロくらい走るのに対して、電気自動車は、結局30キロくらい走ったら充電しないといけないはずですよ。

今だと、電気スタンドがポツポツとあって、買い物に出かけるくらいならいいのだけど、遠出するとか100キロとかはたぶんもたないはずですよ。

神崎：40～50キロです。

木村：そうですね。

例えば市内で走ると、信号が多いから頻繁に止まるでしょう。そういう場合は電気のほうが効率がよくなる可能性があります。

B：ああ、だから環状バスとかは割とハイブリッドや電気なのか。

木村：そうです。だけど、遠くまで、要は一番効率よく動ける状態だと、ガソリン車のほうが効率がいいイメージがあります。ここに関してははっきりしたことが言えなくて申し訳ないですけども。

なので、たぶん電気自動車を使おうとしている方向性としては、都内や20～30キロくらいの移動を想定して、例えばイオンモールの駐車場にコンセントを用意しておいて、買い物をするときにコンセントを差して、帰ってきて、というような使い方が想定されているのだと思います。

ただ、これは、蓄電システムがどうなるか次第によります。電池が進化すれば、話はまったく変わってきます。

なんとも言えないところはあるけれども、そういう状況です。

竹中：電気自動車かガソリン車かというのは、0か1か、なのですか？ 電気と燃料とどちらでも使えるという形はないのですか？

木村：それもありうるでしょうね。モーター駆動と内燃機関をどうチェンジするのは分からないけれども。今でも、たぶん、プリウスは電気ブレーキをかけていますよね。その応用でできるのだと思います。

B：都内を走っている東急や都営のバスは、確かハイブリッドがそれなりに多いはずですが。今聞いた感じだと、首都圏の市街地を走るバスは電気に移っていくのかなというイメージを持ちました。

C：今の話し合いでは、車の主なユーザーとして遠いところの人たちを想定していたから、結構割合が変わってきますよね。そこだと電気にする意味を感じませんよね。

E：このままだと、田舎の人たちは買い替えるときに電気自動車にはしないですよ。

B：そんな感じはします。

あとは、車自体の燃費が多少よくなることを期待して、というのはありますね。

C：電気自動車ももうちょっと、

B：もちろん電気自動車はもっと頑張ってくれることを期待して。

D：私は、電気自動車とガソリン車の割合は3：7くらいかなと思っていて。そうすると、今の1,600PJが、500PJ：1,100PJくらいに分けられる。今の技術のままだと。

ここからどのくらい減っていくかを考えていくと、まあ燃費がよくなるだろうし、1,100PJが800PJくらい？ で、電気自動車は400～500PJくらいかな、というのが私のイメージですけれども。

F：そのまま「電力」に持っていくということですか？

D：いや、若干減るけれども、今の話を聞いている感じだと、電気自動車の燃費は悪いから、楽観的に見て若干減るくらい、400PJくらいかなと思いました。

G：車のユーザー自体が減ることは考慮しないのですか？

D：ああ、そうか。それも考えないと。

C：それを含めて、だいたい 1,300PJ とか 1,200PJ くらいですよ。

B：私も、使う人が減るのを含めて、だいたいそれくらいかなという気がしました。

C：今が 1,600PJ だったら、若干減ったら 1,200～1,300PJ、8 割くらいになるのではないですか？

D：確かに。

B：私もそのくらいかなという気はします。

その場合、どうなるのですか？ ええと、「その他」が 1,000PJ くらいになって、

D：そうですね。で、「電力」に 400PJ 回すとして、

B：「電力」は 460PJ ですか？

D：そのくらいになるかな。航空や海運は 200PJ のまま、ということになるけれども。（「その他」のうち、自動車が 800PJ、航空・海運が 200PJ ということ）

F：そこはそれでいいと思います。期待できないので。

D：確かに。そんな変わらなさそう。

F：じゃあ、合計 1,460PJ ですか？

C：いいですか？

D：はい。「その他」が 1,000PJ で、「電力」が 460PJ くらい。

（「運輸（旅客）」の数値を書き込む。「電力」が 460PJ、「その他」が 1,000PJ、合計 1,460PJ）

C：「運輸（貨物）」も、9 割が自動車ですよ。先ほどの話だと、貨物は遠くに運ぶのが多いから、あまり楽観的にはいかないかなと。

B：むしろ「電力」は増えないですよ。海運や航空の分は代替が効かないから。海外からということも多いわけで。

G：地上で運ぶ分が増えない限りは、電気は増えませんね。

B：鉄道で運ぶのが増えることは、そんなになさそう。貨物列車はあまり見ないし。

D：将来に期待するなら、ドローンかもしれません。アメリカだと、グーグルかどこかが、ドアトゥドアでドローンで運ぶシステムを考えているから、この30年間で取って代わる可能性もなきにしもあらずかなというのがあります。

C：ドローンは電気ですか？

D：電気で飛ばします。

B：それは家と家が離れているアメリカだと効果的だけど、日本の、特に人口が集中しているところだとそこまで変わらないのではないかと思います。エネルギーよりは人権費削減のほうが大きいのかなという気はします。

F：「運輸（旅客）」はあまり変わらない気がします。

B：まあ、でも、トラックの燃費がよくなることは期待したいですね。

F：そこに期待するくらいで、うーん。

B：9割がトラックだから、トラックの燃費がよくなれば、その分良くなるんじゃないですか。

C：そうですね。全体としてはちょっと減る感じ。

D：そうなるかな？

F：1,000PJくらいですか？

B：使う人がどれくらい変わるのかちょっと想像がつかないので。

D：うーん。これは国内のデータでしたっけ？

木村：国内です。

D：じゃあ、航空というのは、海外からではなくて、日本国内の話ですか？

竹中：いろいろなデータを見たのですが、そこは分かりませんでした。海外から飛ばした場合に、日本側につくのか、相手国側につくのか、というのは分からなくて。

B：航空と海運は、それがだいぶ関係してそうですね。

木村：貨物は、でも、あまり飛行機で飛ばすことはしないですね。海運が大きいのはそういうことだと思うのだけど。

B：急ぎのものだけ飛行機ですね。

じゃあ、航空・海運の1割は、よく分からないので据え置きますか。

D：そうですね。

自動車の燃費がよくなると考えると…。

F：「その他」はどのくらいにしますか？

B：2～3割減を希望したいですけど、2割くらいですかね？

G：2割減くらいが妥当かと思います。

C：そうすると、全体が1,000PJ？ 「その他」が1,000PJ？

F：「その他」が1,000PJ。

「電力」は変わらないですかね？ 鉄道はあまり変わらない気がするのですが。

C：近距離の運輸で電気自動車やハイブリッド車が使われると考えて、10PJくらいにしてはどうでしょう。

D：確かに近距離はそうなりますね。

C：いいですか？

B：はい、いいと思います。

（「運輸（貨物）」の数値を書き込む。「電力」が10PJ、「その他」が1,000PJ、合計1,010PJ）

B：最後は「産業」です。

D：「産業」は、前回意見が割れた気がする。

木村：「産業」の「その他」には、原料がかなり含まれています。2014年度だと、化学製品の原料が1,450PJ、鉄鋼の原料となる石炭が1,350PJ、セメント生成のための原料が150PJ入っています。「その他」6,120PJのうち、3,000PJ弱は、そういう原料が入っているということです。だから「産業」を考えるときには、これらの産業がどうなっているかということも踏まえて議論をしないとイケません。

第三次産業は、「家庭」と一緒と考えていいと思います。給湯と冷暖房が「その他」に入ってくるということです。第二次産業以外は「家庭」とほぼ一緒と考えて構いません。

産業構造がどうなっていて、それに「家庭」とほぼ同じエネルギー消費のサービス業がどのくらい上乘せされるのか、という考え方がいいのかなと思います。

竹中：2014年度の8,497PJのうち、第三次産業は約2,000PJです。

B：合計で2,000PJ？

竹中：合計で2,000PJちょっとだったと思います。

第一次産業はあまりエネルギーを使っていないので、残りの6,000PJは第二次産業だと思ってください。

B：分かりました。サービス産業は、エネルギーの使い方がほぼ「家庭」と追随すると思いますね。

産業の原料となる部分は、私は減らないと思うのですが、今、産業はすごく活発なわけではないですし、これがさらに減るとは思わないので、今の規模がそのままキープされるのではないかという気はします。

C：私も、そこはあまり変えなくてもいいかなと思います。

D：そうしたら、他に何かありますか？ 原料が変わらないということは、今の日本の工業がそのまま進むと考えることだと思うけど、これからどうなっていくのか。例えば、日本国内で作ると人件費が高いから、どんどん外に出すという考えもあると思います。日本国内の工業的な活性度が今のままというのは、ちょっと疑問ではあるけれども。

F：私は、第二次産業はもう少し減るのではないかと思います。今、どんどんサービス業に変わっているし、何かを作るよりもサービス業のほうがいろいろ就職先があるような印象がするので。第二次産業は、横ばいというよりは、ちょっと落ちつつあるから、今は第二次産業で6,000PJ使っているとして、そこを少し減らすべきじゃないかと思います。

D：確かにこれから増えていくというのは考えにくい。現状維持だとして、うーん、現状維持もあるのかな？ 私もちょうと減っていく気がします。

B：私は、すでにかなり減った状態で今だと思っています。今はピークではないわけで。その段階で、特に鉄鋼を作る工場に残っているものって、輸入品とは違う何か競争力を持っているからこそ残っているのではないかと私は思うので、そこまで極端には減らないのではないかなど。あと、工場とかがなくなると、地方は困るのではないかという気がします。そんなにガツリ減ることはないんじゃないかなど。サービス業も、首都圏中心のものが多いので。サービス業だけで国は成り立たないと思うので、工業はそこまで極端には減らないのではないかと個人的には思います。

F：まあ極端には減らないと思うのですが…。うーん、どうなのでしょう。さっきDさんがおっしゃったように、海外移転もあり得るということを考えると、そのままというのは、ちょっと私は不満です。

B：ああ、私も、そのままということはないと思うのですが、特に原材料の部分はあまり変わらない気がしています。工業自体は私も減ると思うのですがけれども、例えば鉄鋼の生産量が今から落ちることはないと思うので。今、輸入しないでわざわざ日本で作っているということは、それなりにメリットがあって鉄鋼の工場が成り立っているという気がするので、ここからさらに減ることはないのではないかという気がします。

F：鉄鋼の原料となる石炭、セメント生成のための原料は変わらないとして、化学製品の原料は変わるのではないかと思います。服も石油が原料ですけど、それは中国やアジア諸国に移りやすいし。化学製品に関しては減る気がします。

B：確かに。

D：確かに、最近就活をしていて、住友とか化学系の会社の話を聞いていると、日本発祥の企業は日本を司令塔にして、基本的に他にどんどん流していくという感じがこれからは強いと聞いています。Bさんが言ったみたいに、鉄鋼に関しては、日本の鉄鋼の力は世界トップレベルということもあって、そこまで減らない気はするけれども、化学製品は、今後の企業の方針も考えて、若干減っていくのではないかという気はします。

じゃあ、「ガイダンス」の数字を基に考えて、石炭・セメントはあまり変わらず、化学製品が若干減るという考えで大丈夫ですか？

一同：はい。

C：どのくらいでしょう？

F：うーん。どのくらいかは分からないですね。

D：うーん、2割かなあ。(化学製品の現状 1,450PJ が) 1,200PJ くらいに減るくらいかな？ たぶん、そんなに急には減らないと思います。

F：工場も大変ですもんね。1,200PJ くらいが妥当だと思います。

D：「産業」の「その他」の、原料以外は何でしたっけ？

C：暖房や給湯です。

D：ああ、そうか。ここら辺は、

B：たぶんサービス業は「家庭」とそんなに変わらない気がします。

E：同じ考え方ってことですか？

B：企業イメージのために、家庭よりは多少エコに気をつかうかな、くらいだと思います。そこまで極端に「家庭」とかけ離れた使い方にはならないと思います。

C：「その他」が少し減って、「電力」が増える？

B：「電力」でその分を賄う感じですかね。

C: 「産業」の「その他」の中だと、暖房や給湯に使っているのが4,000PJくらいですよ

B: あえて言うなら、サービス業は「家庭」に追随する気はしますが、工場とか大規模になれば、電気ではなくてガスや灯油を使う可能性が高いかなという気はちょっとします。

D: 確かにそうですね。

F: そうすると、どうなるのですか？

2014年度だと、「産業」の「その他」は6,000PJで、原料が3,000PJですよ。

B: あと、サービス業が8,500PJのうちの2,000PJくらいと言われていたので、その部分は「家庭」と一緒だと考えると、「電力」と「その他」が1,000PJずつくらい。

F: ああ、なるほど。

B: 残りは、第一次産業と、第二次産業の原材料以外、と考えられると思います。

G: ということは、「その他」から減るのは、化学製品の原料の減少分と、サービス産業の「電力」への移行分だけですか？

B: 第一次産業も第二次産業も、サービス業ほどではないにしろ、減っていくとは思いますが。原材料が減った分、工場自体が減るので、それで使うエネルギーも一緒に減ると思うので。

D: 原料は、さっき考えた感じだと、今は3,000PJくらいだから2,800PJにして。

「その他」の残りの給湯などは、3,000PJが、

F: 8割くらいになる？ どのくらいですか？

E: 「その他」は、第三次が1,000PJで、第一次と第二次で2,000PJということですよ。第三次は「家庭」よりもう少し減るとしたら、500PJ、半分前後くらいですか？

C: そうですね。さっき「家庭」では951PJから500PJにしたから。

D: じゃあ、その部分は500PJにしましょう。

F：サービスの「その他」が 500PJ ですか。ええと、(第一次、第二次で) 2,000PJ になっているところが、

B：そこは「家庭」と同じくらい減るか、それより少し多いくらいか、という感じがしますけど。どうだろう、少ないかな、分からないな。まあ、「家庭」にある程度追随すると思うのですけれども。

F：どれも、困ったら 2 割減くらいで考えていますよね (笑)。だからこれも 1,600PJ くらいにしておきますか？

D：うーん、まあ、そうですね。
そうすると、「その他」が、

F：4,900PJ ですか？ (原料 2,800PJ+第一次・第二次 1,600PJ+第三次 500PJ)

E：あ、そうですね。

D：まあ、工業はなかなかイメージしにくいからね。

B：で、「電力」はどうしますか？

C：まずは「その他」を書いておいていいですか。(書き込む)

B：サービス業は、800PJ プラス、「その他」から削った分を 100PJ 多く増やすと考えると、850~900PJ ですかね。

F：ええと、どういうことですか？

B：「電力」は 2,400PJ のうち 1,000PJ がサービス業という仮定で計算していて。サービス業の「その他」は、「家庭」より多く削って 500PJ まで削った分が「電力」に回ると考えたら、「電力」は 1,000PJ が 850~900PJ になるのかなと。(「家庭」では、「その他」を 951PJ →500PJ としていた。サービス業は 1,000PJ →500PJ にしている)

F：ああ、はい。

B：「電力」の残り 1,400PJ は、工場がそこまで減らないという仮定で「その他」を 2,000PJ

から 1,600PJ まで減らしたので、「その他」が 400PJ 分しか減っていないので、その分電気に回る分も少ないので、どうでしょう、という感じですね。

F：回してきて、増えるのですか？ 減るのですか？

C：でも、全体でちょっと効率がよくなって縮小はしますよね。

B：そう。「その他」から回ってくる分がサービス業より少ない分、もうちょっと多く減るのではないかという気がしますね。

C：第一次と第二次の「電力」は、元々は 1,400PJ くらいですよ。

(少し沈黙)

F：うーん、どのくらいかが分からない。

G：でも、工場が省エネを進めたら、「家庭」より省エネの寄与は大きい気がします。

F：ああ、確かに。

C：そうですね。

G：1,000PJ くらい？

F：1,000PJ くらい？ 第三次産業は 800PJ ですか？

B：800～900PJ くらいかなと。

F：じゃあ、合わせて 1,900PJ と考えますか？

B：そうですね。

C：大丈夫ですか？

D：たぶんそうだと思う。うーん。

F：なんか雑になってきた。

D：まあ、難しいよね。

B：「産業」は複合的過ぎて、イメージがしづらいですね。

D：まあ、それでいいかな。

（「産業」の数値を書き込む。「電力」が 1,900PJ、「その他」が 4,900PJ、計 6,800PJ）

B：「家庭」はイメージ自体が語りやすかったからいいのだけど。

D：産業は、うーん、何だろうな。

じゃあ、足すと、

木村：そうしたら、消費の「計」を書いてください。

時間はかなりかかっていますがけれども、結構いい話し合いをしてくれていると思います。ただ、少し疲れましたよね。5分くらい休憩しましょう。

B：合計は、10,870PJ ですね。

（「消費」計 10,870PJ、「電力（計）」3,070PJ、「その他の計」7,400PJ と書き込む）

※「電力（計）」に計算ミスがあり、本来は 3,470PJ であるが、本記録では当日に記載された数値を用いている。

（休憩）

木村：それでは、再開しましょう。

もう「電力（計）」と「その他」の計を記入してもらっていますので、次は電力の分配を話し合っていたきたいと思います。

最初に考えるのは「送配電損失」です。電力の使用量が 3,070PJ となっていますが、その電力を発電所から送るときに送配電損失が生まれます。2014 年度は 1 割弱が実績になっています。遠いところで発電して送れば損失は多く出ます。近くで発電して送れば損失はあまり出ません。その辺も踏まえて、送配電損失がどのくらいになるのかということをお話し合ってもらいたいと思います。

その後、「電力（計）」と「送配電損失」を合計した量を、それぞれの電源で割り振って

ください。そこまでやってみましょう。では、どうぞ。

D：電源によってそれぞれ立地が違うと思うのです。だとすると、最初に電源の分配を決めて、最後に送配電損失を決めるという流れのほうがいい気がするのですが。

木村：それでも構いません。その場合、少し計算が面倒にはなりますけれども。

送配電損失は、社会がどのように構造化されるのかということと密接に結びついています。今みたいに原子力発電は人間の社会から遠いところでやろうと思ったら、送配電損失が大きいわけです。一方で、原発が近くにあっても良いという判断をするならば、ロスが減らせます。太陽光も、屋根の上にパネルを置けば損失はほぼないわけでしょう。まあ、いろいろ行ったり来たりするから実際にはゼロではないのだけれども、損失はかなり減らせます。でも、例えば将来、海の上にフロートを浮かべてその上に風力発電を作るとすると、そこから持ってくるまでの電線がすごく長くなってしまいます。確かにここは、全体のイメージがなんとなく湧いてこないと埋めきれないところではあると思います。

時間のないワークショップのときは、送配電損失は1割くらい入れておいてくださいって言って終わりにするのですが、今日は時間もあるので、じっくりやってみましょう。まあ、予定の倍くらいかかっているんで、少し頑張ってくださいたいとは思いますが、よろしくお願いします。

D：今は原子力がほぼ0だから、それをどう持っていくのかというのが最初に考えるべきことですね。火力は、うーん、

B：火力発電所も別に近くにあるわけではないですよね？ どこに火力発電所があるのか全然分からないのですけれども、住宅街にドーンとあるものじゃない気がします。原子力と火力はどちらも離れた場所にあるイメージがあります。

F：火力は、首都圏のちょっと外側というイメージがあるのですけど。

竹中：火力発電所は、東京湾の内側にもあります。石油を運ぶので、海沿いに建てる必要があります。川崎にも1つあります。

B：知らなかった。

D：中学校で火力発電の分布とかやらなかった？ 海沿いが多いとか。

B：あ、やった気がします。言われてみれば海側しかありえないですね。山梨に火力発電が

あっても大変ですもんね。

D：義務教育の知識を使うときですよ。

B：じゃあ、火力発電だと首都圏に近いのですね。なるほど。

C：前回のシートでは、皆さん原子力を多少使っていたと思うのですが、原発を再稼働するとか動かすとなったときに、世論的に、そんな近くには作れなさそうな気がします。

B：そうですね。少なくとも東京都 23 区の近くにドーンと原発を置くことはたぶんないと思います。

F：考えているのが 30 年後なので、新しく作るということは考えられないと思います。再稼働するかどうか、再稼働してどのくらい使うか、だと思えるのですけれども。

再稼働はすると考えますか？ 私は考えてもいいのではないかと思います。30 年後なので。

E：私も再稼働したほうがいいのか、したいと思います。

B：私も、このフロー図を作る上では再稼働したいという願望はあるのですが、現実的には結構厳しい気がします。

F：そうですね。

B：関東圏で再稼働といった場合は、福島の被害に遭った人たちの場所をもう 1 回動かすことになるので。それは福島の人たち以外からの世論もかなり厳しいと思います。というか、福島の原発を 30 年で動かせるのかというと、無理じゃないですか。

D：福島は動かないと思うけど、他の九州とか。

B：ああ、そうか。東京に住んでいることを前提に考えていました。日本全体でした。

G：安全基準が厳しくなって、地震も絶えないと考えると、30 年ではまだ動かない気がします。

B：ここが断層かどうかでもめたりして、そう簡単には動かせないのではないかという気は

私もします。

この図を作る上では、原子力をちょっと増やしたい気持ちはあるんですけど。

D：まあ、気づいたら動いていそうですね。〈安全性〉の回でいろいろ話したと思うけれども、安全の線引きはかなり難しいから。絶対安全を待っていたら絶対に動かないと思うから。30年あったら、どこかで踏ん切りをつけて、動かそうってなる気がします。

B：原子力は、元々はどのくらいあったのですか？

木村：震災前は3割です。「電力（計）」が3,427PJだとしたら、1,000PJくらいと考えてもらえばいいと思います。

F：結構大きいですね。

B：なるほど。ただ、もし稼働になったとしても、1,000PJは動かせないと思うのです。福島原発は30年じゃ動かせるようにならないと世論的にも思うので。

再稼働するとして、どのくらい動かせるのか、ということですね。

D：今の実力が、最大1,000PJだとして。

B：確かに30年じゃ新しいのは建てられなさそうですね。というか、建て始めるのが何年後か分からないですから、無理と考えて、

F：再稼働が1つ決まれば、どれもパッと行きそうな気はします。

B：安全基準を満たさなくて駄目というのが一定数あったりして、全部は動かせないと思います。あ、その基準を満たしたものは全部パッと動くとは思いますが。

F：そうしたら、1,000PJまではいかないけど、500PJは普通に超えると考えていいと思うんですけど。800PJくらい、

D：800PJ？

F：800PJもいらないですかね？

D：800PJはいかないと思うけど。

C：これは理想の話なので（小声でDさんに）。

B：原子力のうち、福島はどのくらいの規模なのですか？

木村：資料編 15 ページを見てもらうと、ある程度見えるかもしれません。2つ図がありますが、下の図は、原子力が全部再稼働したときの発電量を表しています。3,000 億キロワットアワーが、1,000PJ くらいだと思ってもらえればいいと思います。換算するときには 3.6 をかけるので。

B：そうすると、だいぶ減るのですね。

木村：そうです。新設ができないで、40 年で全て止めるとすると、2050 年には 0 です。

40 年で止めないとしても、100%動かせるということはないから、設備利用率 90%だと
して、1,500 億キロワットアワーくらいまでしかいきません。つまり 500PJ くらいです。

まあ、この中にはもう動かせるのだけど計画中という原発 3 基くらいが入っていないの
ですけれども、全部動かしたとしても、500~600PJ の発電量だということです。

B：結構寿命が短いのですね。

木村：40 年で、延ばして 60 年までということにしています。

B：じゃあ 40 年で切ると間違いなく 0 と。なるほど。マックスで 500PJ ということですね。

D：さっき C さんから言われたのだけど、一応私たちの希望的観測も入れつつ。「今こうだ
から」ではなくて、多少は未来に希望を持って、増えるという考えもありだと思います。

F：そうしたら原子力をすごく増やしたくなっちゃうじゃないですか（笑）。

木村：エネルギーを考える上で、原子力はワイルドカードと言われていて、入れようとし
たらいくらでも入れられるのです。一応損失は出てくるけど、原子力の燃料は他の材料と
して使わないので、いくら損失が出ようがある意味ではタダという考え方で、少なくとも
震災以前はワイルドカードとして、原子力をどんどん増やそうと。50%まで行きましょ
うというのが震災直前の政府の考え方でした。本当にそれでいいのかということも話し合っ
てほしいと思いますけれども。

だから、本当に増やそうと思ったら、増やすという仮定はいくらでもおけます。ただ、

現実を考えたら無理。その狭間で考えてもらうのがいいかなと思います。

B：フローを組む上では入れたくなる気持ちはあるのですが、現実的な私の感情としてはあまり入れたくありません。逆に希望としては、原子力なしでやってきてほしいなど。私人としてはそこまで増やしたくないです。

D：将来的にも、ということですか？

B：将来的にも。

D：じゃあ、日本はもう絶対に原子力は使わないということですか？

B：使うにしても、ここから更に増やすという希望は持っていません。震災前までに多少伸ばしていくにしても、最終的には原発を減らしたい。一時的に増やすにしても、最終的には他の代替に変わってほしいという希望を持っています。あまりむやみに増やしたくないですね。増やすのは現実的でもないと思うので。少なくとも、震災前より多くすることは絶対に無理だと思います。

D：私は、増やしたいわけじゃないけれども、これから日本の電力事業を考えていくと、多少はあったほうがいいかなと。

B：まあ、それは私も。

D：というか、分散させたいなという気持ちがあつて。火力一点じゃなくて、将来的にも結構バランスよく。リスクもそれぞれあると思うけれども、というのがあつてから。

あと、原子力もある程度代謝というか、一気にではないけれども、少しずつ建て直すのもありじゃないかなと思ったりはします。まあ問題はあるけれども。

C：私も分散するという考え方に賛成です。先日の事故みたいに、何か起きたときに他で対応できるように、いろいろ分散しておきたい。理想としては、原子力 25%くらいかな、と思っていたのですけれども。

D：確かに。皆さん、どうですか？ それぞれ考えはあると思うけど。

G：経済を考えると、原子力を使ったほうがコスト的にはすごくいいと思います。でも、廃炉も全然決まっていないうちで、また新たに作るとなると、どこに作るのだという話になっ

て、あまりそちらにはいかないのかなと。結局、原子力を使わないで、どういう未来にするかみたいな方向に私は行くのではないかと考えていて。40年しか寿命が持たないなら、廃炉のこともどんどん進めていかないと結局追いつかないのかなっていうのがあるので。

E: 現実的に考えると原子力を動かす方向に持っていくのは厳しいのだろうなとは思いますが、原子力を使わなかったら、再生可能エネルギーも限界がありますし、火力に頼るとしたら自給率やCO₂削減率もそんなに変わっていきません。うーん。自分の気持ちとしては、もうちょっと原子力を増やしていけたらいいかなと思うのですが。

F: うーん。なんとも言えなくて。個人的な感情としては原子力まだ怖いという気持ちもあるし、できればゼロがいいという気持ちもあるのですが、いろいろ講師の先生の話聞いて、やっぱり原子力はすごい。

あと、今もうすでにあるから、寿命が40年としても、2050年までの間使えることは使えるというところを考慮すると、使えるのに置いておくというのも、せっかく作ったのに、というのもあって。

世論に関しては、この前の選挙でも自民党が圧勝で、自民党は原発に反対ということは言っていなかったから、世論は、原子力をやるとなっても絶対反対になるわけでもないのかなという気もしています。

2050年では少くも稼働していると考えて、100~200PJは入れてもいいのではないかと思います。

D: 確かに、今実際にあるわけだから、動かすリスクもあるけれども、日本の地球温暖化対策の話でも、日本は全然電力を削減できていなくて、CO₂排出量とかもあって、政府的には（原発を）増やしたいのだろうな。

B: そうだろうなという気はします。

D: 2050年は、増えることはないと思うけど、今あるものは使うんじゃないかな。

B: だからマックス500PJということですよ。

D: いや、500PJ行くかな？ 300PJとか。

F: そうですね。

D: どうですかね。今後0になる可能性も、

B: いや、私は、最終的には原発を減らしていきたいと思うのですが、現状、全部火力にするのは厳しいですし、どちらかという補助輪的な役割として、あるものを使っていきたくないかなと思います。

新しい発電所を建てなければ、自然と減っていくので、その間に代替を探していく。技術にも期待したい、という気はするので。新しいものは建てない中で、あるものを使いし、使っていったいいかなという感じはします。

C: 原子力をちょっとずつ長く使うとかはないですか? 1~2 基増設して、一度にガッと以前まで戻すとかはしないで、300PJ くらいはずっと保つとか。

B: 私は、最終的には 0 に持っていきたいのですが、それとは別に、2050 年の段階だと増設はされないのではないかなと思っています。あるものをどれくらい稼働させるか、という議論だと思います。

G: 2050 年までで考えるならば、CO₂ も削減しなきゃというムードになってきているので、逆に、一定基準を満たしていれば原子力を結構使う方向に持っていくのではないかなと思います。

D: 確かに。

G: 使うとしたら、マックスはいかないですけど、それ近くまで行ってもいいのかなと。

B: 私も、使うのなら 100PJ とか 200PJ じゃなくて、普通に 400~500PJ は使うんじゃないかなと思います。使うか、使わないか、な気がします。「1 割しか再稼働しないから許して」みたいな感じだとあまり変わるわけじゃないので、再稼働するとなったらガッツリ再稼働すると思います。

F: じゃあ、400PJ くらいでいいですか?

C: そうですね。損失は 2 倍ですよ?

木村: 2 倍です。これは技術革新があっても変わらないと思います。

(「原子力」の数値を書き込む。発電量 400PJ、損失 800PJ)

B：「水力・地熱」。

C：あと、「送配電損失」はどうしますか？

D：だいたいイメージがついてから、

C：じゃあ、火力で調整して（笑）。

D：そうですね。

B：政府的にも、最終的に足りない分は火力、みたいになりそうな気はしますね。再生可能をできる限り頑張っ、それでも足りない分を火力で賄う、みたいになる気はするのですよね。

G：再生可能がどれくらい伸びるかという感じですね。

C：限界は、「ガイドランス」にある通り、ということですよ。

木村：水力と地熱の限界ポテンシャルは、今のところ試算はそこに書いてある通りです。

D：基本的にこれを超えることはない？

木村：これは日本にある資源量だと思ってください。

B：限界近くまでやるほどコストは上がっていくということですよ？

木村：コストは上がっていきます。水力は、今もう 300PJ やっているんで、もうあまり余裕はありません。地熱はまだほとんどやっていないので、ポテンシャルはあるのですが、なかなかこれ以上増やすのは厳しい。地熱はギリギリのラインだと思ったほうがいいですね。

B：現状より増やすのも難しいのですか？

木村：コストよりは社会的な問題のほうが大きいかもしれません。地熱の多くは、温泉地や国立公園内にあるポテンシャル量です。規制を突破したり、温泉地の住民の反対を突破したりすることができなくて、地熱はなかなか日本では増えていないということです。

B：この限界ポテンシャルは、損失を含めない分ですか？

木村：損失を含めない分ですね。

D：そうすると、「水力・地熱」はもう、

B：水力を増やすとなると、今度は小さいほうということですか？

竹中：中小水力になります。それも開発される場所がどんどん奥地になって、コストは上がっていきます。今現在コストに見合っているのが今作っている分で、そこから増やすとどんどんコストがかかるという話があります。

F：ここは変わらないですかね？

B：希望的観測も含めて、ちょっと増やすくらいですね。すごい増えることはない気がする。

C：水力は400PJ？ 増やしすぎですか？

B：いや、いいんじゃないですか。

F：え？ 400PJ も行くのですか？

B：地熱と合わせて400PJが最大ですかね。

E：増やす分がっていうことですか？

B：いや、合計値。

G：地熱は、温泉を観光資源とするなら増えない気がします。

D：確かに。

B：まあ、観光街としてつぶれれば、そのうち使うんじゃないですか。いや、今、温泉街でも厳しそうな場所は結構厳しそうじゃないですか。

D：ここ 30 年に期待ってことですね（笑）。

F：でも、それを期待しちゃいけないと思います。第三次産業がどんどん発展するように今社会が変わっているから、

B：いや、でも、奥地のほうの温泉街全部はたぶん無理。温泉街結構多いですから。

D：使えるところは使うという感じですか？ 例えば人がいなくなってしまうときに、じゃあどう使うかというときには、ひとつの手段としてあるかもしれない。

B：箱根がなくなったら日本の観光資源として困りますけど、まあ、どこも温泉ありますから。全部がちゃんとキープできるとは思わないですね。例えば旅行に行こうと思って調べたら、どの県も 10 個近く温泉地が出てきますけど、聞いたことがないのが 8~9 割で、1 個くらい有名なものがある、みたいな感じですから。

D：土地の有効活用として地熱は増えると思います。潰して増やすのではなくて、じゃあこれをどう使うかというときに地熱として増えると。

F：なるほど。

C：先ほどおっしゃったのはそういうことですね？

B：はい。いや、別につぶせというわけじゃなくて（笑）。嫌でもつぶれると思います。

F：じゃあ 400PJ くらいですか？

D：妥当な気がします。

F：損失も 400PJ ですか？

C：同じですよ。1 倍。

（「水力・地熱」の数値を書き込む。発電量 400PJ、損失 400PJ）

F：じゃあ「バイオマス」。

B:「バイオマス」。損失が 100 倍 (笑)。

D:これはちょっと (笑)。

木村: バイオマスの 100 倍というのは、例えばごみ資源や木材資源を調達するのに使われています。「バイオマス」の損失は、点線で化石のところにつながっているでしょう。回収するのに少なくとも今はトラックを使うから、回収の損失が化石で換算されているのです。また、バイオマスは水分が含まれているので、燃焼効率もそんなには高くありません。回収をすごく効率的にして頑張っても、10~20 倍くらいの損失になるかと思います。頑張らないと 100 倍になってしまいます。

竹中: ただ、バイオマスを進めている人たちの言い分として、いろいろなバイオマスの種類がありますが、一番効率のいい木質系バイオマスだと効率 15%くらいになるのではないかということが、国の委員会で言われています。

木村: 研究の最先端だと、これが 23%まで上がりましたという論文があったりします。

B: じゃあ、元々ごみとして回収するものをそのまま使うことはできないのですか？

木村: そのままは使えません。分別する必要があります。

大阪のバイオエタノール工場を見学したことがあるのですけれども、ごみの分別から始めていました。

B: じゃあ、社会として分別をすごく厳しくやって、初めて効率が上がる感じなのですか？

木村: 今は、正直採算は取れないけど、企業イメージのためにやっているのと、夢のためにやっているのだと私は感じましたけど。

B: 夢があるから入れたいのですが、難しいですね。

木村: なので、損失 10~100 倍というのは、そういうところも少し考えてほしいということで、余裕をもっておいてあります。損失はどのくらいだと思います、ということも決めてもらっていいと思います。

D: バイオマスは、一定数はあるだろうと思います。

B：研究をせっかくここまで進めていたら、そのまま一定数は使うのかなと。

C：希望として（笑）。

D：希望として。夢のために。

G：ごみ処理場に隣り合わせの工場を作るとか。

B：あとは、一都市で実験的にバイオマス向けに分別を頑張ってみて、どうなるか、という話ですかね。

F：分別だけではなくて、製品自体が分別をあまりしなくていい形にならないでしょうか。簡単に分別できるとか。これだけこちらの「消費」のほうで社会がいろいろ変わるのではないか、産業が変わるのではないかと考えるなら、企業も分別しやすくして、バイオマスがやりやすい商品を作るようになるのではないかなと。

B：まあ、それをやって10倍なのですよ？

となると、そこまで増えなくて、せいぜい研究や今後の期待のためにそのまま継続するくらいかな、という気はするのですよね。実用的な意味としての期待ではなく、ここからさらに発展することへの期待。だから2014年度からそこまで減りはしないと思うのですけれども、量が増えるとは思わない。損失は減ると思うけど。

木村：バイオマスは、いわゆる未活エネルギー、十分に活用されていないものを回収して使おうというコンセプトで使われているのかなと思います。特に日本の場合。アマゾンとかは植物がどんどん生えるから、生やして、使って、みたいな使い方ができますけど、日本だとコストが見合わない。だとすると、もっとエネルギーが取れる、取り切らないのはもったいないという精神によって使う、というのがバイオマスかなと思います。決して効率はよくないのだけど、使い切るというコンセプトをどう考えるかということかなという気がします。

F：じゃあ、使用量は現状維持で、「損失」を減らすという考え方ですか？

B：それでいいかなと思います。

D：研究のことを考えると、若干増える気はします。アマゾンや東南アジアのためにも、日本国内に試験実験場もあるから、25PJくらいになるのではないかと。

F：じゃあ、計算もしやすいですし、**25PJ**にしましょう。

損失は、うーん、使用量が**25PJ**になるとしても、**2014年度の2,200PJ**よりは減らしたい気がします。

D：まあ**100倍**まではいかないと思います。

バイオマスの内訳はどうなっているのですか？

木村：「新エネルギー大辞典」という本では変換効率が**1%**になっているけど、なぜ**1%**にしたのかはよく分かりません。

日本でやれるバイオマスは、木質バイオマスと、一部廃棄物発電もあると思います。木質バイオマスは、要は間伐材を燃料にしましょうというものです。結局はリサイクルみたいなイメージのバイオマスが行われていることになります。

B：**70~80倍**はありそうですね。普通に使って**10倍**で、回収するなら、まあ**100倍**からは減るにしろ、**20~30倍**までは減らなそうな気がします。何倍がいいですか？

D：研究としてやるということは、研究所の近くでやるから、発電するために発電しているというイメージなのだったら、損失は結構減らせるのではないですか。

B：**25PJ**って小さく見えますけど、原子力や水力の**16分の1**ですから、研究所中心というより、都市ぐるみの実験みたいになると思うのです。どこかの研究所だけでこんなに発電できないと思います。

D：味の素とか、そういう生産系の企業が多いと思いますけど…。

B：でも、近場で調達できる量でここまではいかない気がします。再生エネルギーだから、そこから作ってきちゃったら意味がないわけじゃないですか。うーん、なんて言うんだらう、回収はそれなりにかかるのではないかと私は思うのです。研究のためにうまくやる分には、実際に使うほどはかからないにしても。

F：さっき、回収はトラックだとおっしゃっていましたがね。そのトラックが、電気で運べる距離なのか、それ以上なのかで変わると思うのですけど。**40~50キロ**って首都圏ぐらいですか？

B：木材の回収に使うとしたら、普通に山の中だから、ガソリン車じゃないですか。

F：だとしたら変わらない？

B：まあ減らして 70～80 倍じゃないですか。

D：それくらいな気はします。

F：じゃあ、損失は 2,000PJ くらいですかね。80 倍で 2,000PJ。

D：はい。

(「バイオマス」の数値を書き込む。発電量 25PJ、損失 2,000PJ)

木村：そろそろ時間もなくなってきているので、巻いてほしいとは思いますが、発電と送配電損失のところはしっかりディスカッションもしてもらったほうがありがたいので、少し様子を見ながらやってみてください。

B：太陽光はどうしますか？

D：イメージ的には増えていくのではないかなと。今、乱立しているから。

B：増える気はしますね。

F：そうですね。増えると思います。

D：風力は分からないけど、太陽光は増えると思います。

F：風力は建設しなきゃいけない。でも、原子力よりは建てやすいですよ。

B：まあ、全体の 3 割を超えることはなさそうですね。

F：ああ、そうですね。

B：となると、損失は 0 のままでいいかな。

F：じゃあ、ギリギリ 3 割行かないくらいまで (笑)。希望としてはどんどん増やしたいで

す。

B：原子力や水力もコストを考慮して、限界まで増やしたいところを諦めて 400PJ にしているので、3割限界までというのは現実的じゃない気がします。

F：3割だと 1,000PJ くらいということですよ。まあ、それはないですね。

B：今は 86PJ なのです。希望的観測を持って、どのくらいだろう。300PJ くらい？ 400PJ くらいですかね？

F：でも、あとどこに増やせるのですか？ 太陽光も、今、結構増えてきて、

B：あとは家の屋根とかじゃないですか。

木村：ここに書いてある太陽光のポテンシャルは、グーグルマップなどを見て、屋根の上全てに太陽光パネルを置いたらどのくらいの発電量が見込まれるか、ということを出しています。なので、今の地図的なものが崩れないという前提であればこの数字ですけど、例えば山を全部切り崩してパネルを置くと、これ以上のポテンシャルが出てきます。宇都宮でもそんな話があるし、長野もそういう計画があって、知事さんが辞める・辞めないという話をしています。ただ、それはそれでまた違うリスクが出てきますけれども。

B：結構ポテンシャルありますね。洋上風力は 15,000PJ もありますね。

木村：洋上風力は、海の上に船を置いて建てるようなものなので。技術的には、今ようやく着床式という浅いところに土台を置いてやるものができてきたけど、フロートはこれから実験のレベルですね。

C：じゃあ 30 年だと、

F：30 年だとちょっとって感じですね。

B：陸上風力も結構ポテンシャル自体はあるのです。と考えると、もうちょっと増やしてもいいかな。というか、86PJ より結構増やしてもいいかなって気はしますけど。

F：うーん。30 年で各家庭の屋根につけるのは、どうでしょう。簡単にできることでもないし、お金もかかってしまうから、あまり。

B：まあそれは無理ですね。でも、太陽光はマックスが 1,200PJ もありますからね。あとは風力をどのくらい設置するか。

(少し沈黙)

F：太陽光・風力が 86PJ に行くまでに、何年くらいかかったのですか？

D：ここ 1 年でガッと伸びたていたら、あれだよな。

F：それか、震災以前の数字があれば。

竹中：資料編の 19 ページに太陽光のグラフがあります。21 ページが風力です。

B：結構ガッと増えていますね。

F：じゃあやろうと思えば割と増えるってことですね。

B：少なくともここ 4～5 年の範囲でガッと増えているので、増やすことはできそうですね。

F：30 年もあれば。

木村：資料編 18 ページには、再生可能エネルギー全体の伸びが書いてあります。

B：結構一気に伸びているから、30 年あれば割と伸びるかもしれませんね。太陽光は特に一番伸びている感じですね。

木村：固定価格買取制度 (FIT) というものが導入されて、太陽光は一気に伸びました。ただ、政府としては太陽光、風力、バイオマスとかいろいろやろうと思っていた予算のほとんどを太陽光に食われてしまって、今は、太陽光は FIT で新規を認めていないのです。だから、太陽光は、ある意味今ガッと上がったけど、FIT を使った導入はこの後そんなに伸びないだろうと言われていました。

じゃあ風力は伸びるのかといたら、そもそもの予算がなくなっているんで、今は FIT の制度の組み替えをしています。権利だけ買い取る企業もいて、使っていなければ吐き出してくださいますか、そういうことを今やっています。

30 年先に今の話がどうつながるかはまだ別なのだけど、そんな状況も今あったりします。

参考までに。

B：風力は家庭規模じゃなくて、もっとでかい規模で作れるのではないかと思いますけど。

D：倍くらいにはなるのではないかなと思います。

B：そうですね。希望としては、少なくとも倍くらいにはしてほしいですね。

木村：希望もどんどん言っていていいですからね。

B：欲を言えば 300～400PJ くらいやりたいですけど。

D：うん、それくらい行きたいですね。

F：希望はそうですけどね。

D：まあ 200PJ くらいかなという気はするけど。

B：風力は、大規模なプラントとして作れば、一気にガッと伸ばすことはできるかなという気はします。家庭規模でやるには、希望を持ってても 200PJ 弱くらいかなという気がするのですけれども。

他の人はどうですか？

C：作るのとはできると思うのですが、できた電気を管理したり、送電とか、使わないときにためたりとか、そちらのほうが大変そうなので、今ある構造ではガッと増えたときに賄えないと思うので、急激に上がるのは厳しいかなと思います。まあ、でも上がってほしいですけど。

B：でも、それは火力などの発電量をコントロールすることで、ためないでそのまま使うようにするのではないですか。たぶんためないで使うという意味での損失 0 だと思うので。

木村：そうです。全体の 3 割以内だったら、他のものとの融通でどうにかなるだろうというのが今のところの見積です。3 割を超えてくると大変になるかもしれないと言われていま

B：だとすると、300～400PJ だったら余裕で融通が効く範囲じゃないかと思いますけど。

木村：さて、そろそろ既定の時間になってきました。1 時間で終わらせる予定だったけど、ちょっと長くなっていますが、この表は作ってしまいましょう。

B：どのくらいだと思いますか？

あとは「送配電損失」を考えて、残りを「火力」で埋める形になりますけど。

E：私はそんなに増えないかなと思って。200PJ 行ったらいいくらいに思います。

F：希望も含めて 200PJ かなと思います。

B：じゃあ、とりあえず 200PJ で行きましょうか。

(「太陽光・風力」の数値を書き込む。発電量 200PJ、損失 0PJ)

F：そうしたら、後は引き算でいいのですか？

D：「送配電損失」を決めてから。今より遠くでやるのか、近くでやるのかというと、原子力が増えて、水力も増えて、あ、全部増えているのか。でも、比率で考えると、火力が増える？

B：火力は減りますよね。「電力（計）」が減っていて、原発や水力が増えたので、火力は減ると思います。

D：そうすると、送配電損失は増えるわけですね。原子力は距離あるし。

B：ちょっと増やして、今は 1 割弱だから、1 割ですか。

D：そうですね。

F：うーん。300PJ くらいにしますか？

D：どうしますか？ 300 くらい？ うーん、でも 300 かなあ。

B：「送配電損失」は、2014 年時点で 8~9%なので、ここから少し増えて 1 割くらいじゃないですか。

D : そうですね。300PJ かな。

(「送配電損失」に 300PJ と記入)

C : じゃあ 3,370PJ (「電力 (計)」 3070PJ + 「送配電損失」 300PJ) から、

F : 1,025PJ を引けばいいから、「火力」は 2,345PJ ですか。

D : (電卓で計算して) 2,345PJ ですね。

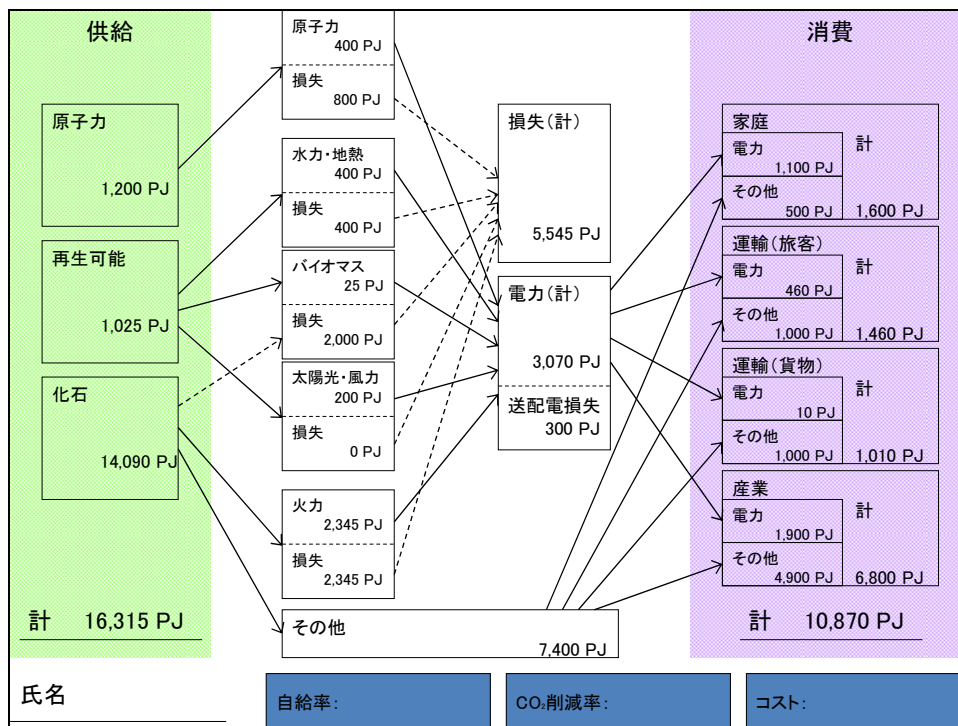
F : 「火力」の損失も 1 倍ですよ。そうしたら損失を足して、

(計算して「損失 (計)」と供給側の数値を書き込む)

木村 : そうしたら「供給」の「計」が入りますね。

D : 16,315PJ。

木村 : はい、完成しましたか。お疲れ様でした。



※「電力 (計)」に計算ミスがあり、本来は 3,470PJ である。それに付随して、「送配電損失」「火力」「損失 (計)」の数値と、供給側の数値が変動すると思われるが、本記録では当日に記載された数値を用いている。