

第 4 回原子力経済性等検証専門部会

日時：平成 24 年 8 月 28 日（火）

場所：県庁本館 4 階特別会議室

（司会）

それでは定刻になりましたので、第 4 回原子力経済性等検証専門部会を開催いたします。
委員の皆さま方、オブザーバーの皆さまには、暑い中、お忙しい中、ご出席をいただきまして、ありがとうございます。

それでは、はじめに、知事からご挨拶を申し上げます。

（川勝静岡県知事）

有馬先生、また、本日は、根本先生、山地先生、また、経済省からは石川さん、そして、中部電力からも今日は、阪口本部長さん、古木さんに来ていただきまして、そして、電源開発からは、初めて、火力発電について、お二人に来ていただきまして、ありがとうございます。

これまで、この原子力経済性等検証専門部会、今回を入れて 4 回目でございます。

1 回目のときにはですね、文字どおり、経済性ということ、原子力は本当に、1 キロワット時 5.5 円で安いということ、中部電力の会計のデータに基づきまして、実際は、10 円近いということが分かりまして、これは、県民、大変、驚きまして、何だ、高いのかということが分かって、大変、大きな発見がございました。

そして、経済性の他にですね、あと、2 つ、この委員会に課させている問題がございます。

ひとつは、環境負荷をいかに、与えないかということでございまして、最大の問題は、やはり、原子力のもたらす、プルトニウムというものでございまして、これは、核兵器などに使われると大変なので、日本は、これを、そういう兵器に使わないということで、毎年、リサイクルをするということで、IAEA にお届けをし、各電力会社が、その計画を出されているわけでございます。

そうした中でですね、今回、福島第 1 原発がおこりまして、使用済み核燃料の問題が、非常に大きな問題になってきました。

そうすると、方法として、法律にのっとりやるとすれば、原子力基本法に、のっとりやらなくちゃならんということで、そこには、ウランとトリウムというのが書かれておりまして、トリウムについては、もう、1960 年代から、アメリカで、また、日本でも細々と、しかし着実な研究が進められてきてまして、そうしたものを、今、背負っておられるお一人としての、亀井先生に、2 回目にご報告をいただきました。

いわゆる、トリウム溶融塩についての、メリットを中心にお話いただいたわけですが、第 3 回目、すなわち、前回はですね、そのトリウム溶融塩が持つ問題点を中心に、山名先

生に、ご報告を賜りまして、亀井さんと、山名先生を中心に、非常に、激しい議論を、皆さんの前でしていただいて、トリウム溶融塩の持っている、問題性も明らかになったと、しかし、その可能性も、我々は、知ることができたということでございます。

それから、もう一つはですね、この、委員会に課されている、3つ目の課題、エネルギーの安定供給ということでございます。

今、原発がすべて、大飯原発を除いて止まっておりまして、特に、中部電力は、首相の要請によりまして、今年の5月14日以来、5号機まで、全部、止まっております。

そうした中で、安定供給をどうしていくかということは、これは、非常に大きな、国民的な、また、中部電力管内における関係者の、非常に、大きな関心事でございます。

そうした中、火力発電というのは、非常に、中部電力にとっては、長年の何ていいますか、静岡県にですね、かつて、100万キロワットのものを、清水に、2基建設するというご予定があったんです。

ところが、清水というのは、三保の松原のある、非常に美しいところでございますものですから、地元から、厳しいご批判がでまして、その計画はとん挫して、そこに今、8000キロワットという、中部電力としては、巨大なメガソーラー、これが、今、作られつつあるわけでございます。

一方ですね、私は、今回、東電の広野に訪れました。

広野は、津波でやられまして、その後、直ぐ、回復しましてですね、今、新しい6号機も作っております。

そうしたことで、東電も、また、この夏も、原発動いておりませんが、供給は、今できている状況でございます。

さて、中電はどうかといいますと、浜岡原発には、360万キロワットの送電線がございます。

これが、今、全く、送電線の用をなしていないで、受電をしているわけですね。

エネルギーの地産地消とういことを、本来の我々の県の目的にしておりますけれども、それをやってないのが、中電の浜岡原発で、4400人の人が、毎日、働いているという状況になっております。

一方、その直ぐ近くに、御前崎港がありまして、御前崎港は、重点港湾というように、昨年、重要港湾の中から、特段に選ばれた、港湾ということですね、重点港湾になっておりまして、そこに石炭を輸入していいと、いう地元の意見もございます。

そうした中で、火力発電というものは、100万キロワットぐらいのものを出せます。

そういうことございまして、しかも、中電は、碧南に、日本最高、いや、世界で最も、先進的な技術をもった、火力発電所をお持ちであると。

また、電源開発のほうはですね、町の中に、火力発電所を作られて、その安全性において高い評価を得ておられるところでございます。

そうしたことで、今回は、1番目のいわゆる、経済効率、2番目の環境負荷、そして、

今回は、安定供給という観点で、この 3 つ目の課題でございますところで、中電と電源開発に、火力発電についての、ご報告を賜って、ご意見をいただきたいと。

そして、同時に、今日は、経済産業省から石川さんに出てきていただきまして、意見交換に加わっていただくということになった次第でございます。

どうぞ、よろしく、お願いを申し上げます。

(司会)

続きまして、有馬部会長から、ご挨拶、お願いを申し上げます。

(有馬部会長)

では、皆さん、今日は。

今日は、お忙しいところ、お集まりくださいまして、ありがとうございます。

ただ今は、知事さん、大変、詳細に、今までの経緯をお話くださいまして、ありがとうございました。

第4回の会議の進行にあたりまして、今日のご出席の先生方のご協力をいただきまして、円滑に運営してまいりたいと思います。

どうぞ、よろしく願いいたします。

さて、本日の会議では、「石炭火力発電の現状と可能性」、「石炭火力発電所の現状と可能性」につきまして、意見を交換したいと思っております。

昨年3月11日の東日本大震災以降、原子力発電所が停止し、全国的に、電力需要が逼迫する中、我が国の将来のエネルギー選択が、大きな問題となっております。

原子力発電所が提示する現状において、電力の多くを支えているのは、火力発電でございますが、国内の主力である、液化天然ガスLNGに比べまして、石炭火力は、燃料費が半分程度と安いこと、また、調達も安定している、もうひとつは、寿命が石炭は長い、まだ、相当あるというようなことから、魅力がありますが、問題は、炭酸ガスの排出量が非常に多いということが課題になっているわけでありまして。

海外に目をむけますと、石炭産出量の豊富な、米国や、中国、インドなどは、石炭火力の需要が、今後も伸びる見込みでありますし、ドイツでも石炭火力で発電をしておるのが、40%に達しているように、ドイツもどんどん、石炭を燃やしているところであります。

で、石炭火力の設備容量は、2030年に2008年度比、2倍の約14億キロワットに増える中国、米国、インド等々で、増えるという見通しのことも報じられております。

こうした中で、二酸化炭素の排出量が多といった環境負担の課題の克服に向けまして、革新的な次世代火力発電の技術開発が、国内や、世界各国で進められているところであります。

私は、日本の技術を、非常に、自信をもって、世界に宣伝をしているわけでありまして、GDP辺りで、二酸化炭素の排出量をみますと、日本が1番、で、ロシアはそれに比べる

と効率が10倍以上悪い、中国も悪い。こういうことで、日本の技術を、ロシアや中国やインドに輸出すれば、世界の二酸化炭素の量を減らすという上で、大変、大きく貢献することができるわけでありまして、私は、日本の技術を、もっと、世界に使ってもらうべく、輸出すべきだと、私は思っているわけです。

そこで、本日は、石炭火力は、原子力の代替になり得るのかどうか、最新技術の開発状況はどうか、二酸化炭素、SOx(ソックス)、すなわち、硫黄の酸化物等の環境対策は、どのくらい、改善されているのか、特に、NOx(ノックス)、窒素化合物についても、お触れいただくと幸いですが、そういった、最新の状況を確認して、石炭火力発電の可能性について、徹底的に議論していただきたいと考えております。

このため、本日は、オブザーバーといたしまして、中部電力の皆さま方に加え、資源エネルギー庁資源燃料部政策課の石川課長補佐、電源開発の皆さまに、ご出席を賜り、石炭火力に関する、最新の情報をご提供いただきたいと考えております。

川勝知事も、県内への石炭火力の可能性について、大変、先ほどもお話がありましたように、ご関心をお持ちであると伺っておりますし、皆さまと共に、真剣に議論してまいりたいと考えております。よろしく、お願いいたします。

個人的なことでありますが、7月に、チェルノブイリに行ってまいりました。

チェルノブイリが爆発して以来、どうなったか、現在、その、石棺といわれているものを、取り替えることになってますが、どこまでいってるか、という話を、ごく、傍までいって、見てまいりましたが、びっくりしたことは、ウクライナは、原子力、辞めたと思えば、今、40%が原子力でやっているんだそうですね。

どうして、ウクライナが、あれだけの事故を起こしたにもかかわらず、原子力やっているのか、大変、興味深く、向こうの人々と話をしてまいりましたが、また、先週は、中国に1週間ほどおりました、そこでも、エネルギー問題、環境問題の議論してまいりました。

ドイツについて、また、いろいろ、現状を聞いてまいりましたが、そういうことで、世界がどうなっているかということも、知事さん、ちょっと、また、どっかで、議論させていただくと有り難いと思っています。

世界が一体、どういうふうに、ドイツがどういうふうにしようとしているか、その辺を、少し、きちっと、我々、認識を改めたらどうかと考えておりますので、最後にそこを、ご提案しておきたいと思っております。

本日、当部会、取り上げますテーマは、静岡県のみならず、日本の将来のエネルギー政策にも係る、重要なテーマと考えられますので、本日は、ご出席いただいた、皆さま方の、活発なご議論、ご提案を賜るよう、お願い申し上げまして、私のご挨拶といたします。

どうぞ、よろしくお願いいたします。

(司会)

ありがとうございました。

それでは、ここで、本日、ご出席いただいております、皆さまをご紹介させていただきます。

お手元に、出席者名簿と、座席表を配布しておりますので、ご参照、願います。

はじめに、当専門部会の、委員の皆さままでございますが、本日は、名簿に記載のとおり、3名の皆さまにご出席をいただいております。

なお、大島委員、加藤委員、谷口委員、および、山名委員は、本日、所要により、ご欠席されておりますこと、ご報告申し上げます。

また、本日は、オブザーバーといたしまして、経済産業省資源エネルギー庁資源燃料部政策課課長補佐の石川浩様、そして、本日会議でご報告をお願いします、電源開発株式会社取締役常務執行役員の竹股邦治様、他の皆さまに、ご出席いただいております。

また、通例のとおり、中部電力株式会社代表取締役副社長執行役員の阪口様、他中部電力の皆さまにも、オブザーバーといたしまして、ご出席いただいております。

それでは、お手元の会議次第に従いまして、会議のほう、進めさせていただきます。

これからの、議事進行は、有馬部会長をお願いいたします。

よろしくお願い申し上げます。

(有馬部会長)

どうぞ、よろしくお願いいたします。

それでは、議事に入らせていただきます。

本日の会議は、繰り返しますが、「石炭火力発電所の現状と可能性について」というテーマで、審議を進めてまいります。

はじめに、国内における、石炭火力の出力シェア第1の、卸電気事業者である、電源開発から、石炭火力の状況について、ご報告をお願いいたします。

どうぞ、よろしく。

(電源開発株式会社)

本日は、大変、貴重な機会をいただきまして、ありがとうございます。

本日のテーマに沿いまして石炭火力の現状と将来展望につきまして、我どもの考えるところをご説明申し上げたいと思います。

知事ほか、皆さまには、私ども、天竜川水系の佐久間発電所他、多くの水力発電所が、大変お世話になっておりまして、この場をお借りしまして、御礼申し上げたいと思います。

いつもありがとうございます。

それでは、お手元の資料に従いまして、ご説明を申し上げます。

恐縮ですが、まずは **J-POWER** の概要を簡単にご説明申し上げます。初めに、私ども、いくつか特徴がございます。

中部電力さんと違うところでいいますと、全国展開しているというのがありまして、北海道から沖縄まで、発電所と送電線を持っております。これが、1点目。

それから、2点目といたしまして、卸電気事業を営んでおりまして、現在、約 1700 万 kW の発電設備を所有しており、発生した電力を全国の 10 電力会社さん、すなわち一般電気事業者さんに販売をしているというのが主な事業であり、そのうちの、170 万 kW について、中部電力さんの供給力として組み入れていただいております。

3点目といたしまして、発電設備約 1700 万 kW のうち、石炭火力と水力の設備出力は大体、半々ございまして、それぞれ日本の中でトップ級のシェアでございます。

特に石炭火力は、21%でトップのシェアを持っております。1986 年に長崎県の松島に、合計出力 100 万 kW、50 万 kW×2 基の海外炭火力を導入いたしました。本格的な海外炭火力といたしましては、世界で初だと思えます。松島火力において、海外炭石炭火力でも成り立つということを実証いたしまして、それが現在、日本の電力構成のうちの 25%程度を石炭火力が賄うという現状に至っているところでございます。

水力も、20%程度のシェアがありまして、佐久間、奥只見、等、大きなダム・貯水池を有しているのが、弊社の特徴でございます。

4点目といたしましては、海外の発電事業も積極的に取り組んでおり、現在までに、アジアを中心に 7 か国、370 万 kW の持分出力の設備を持っておりまして、国内と同じように海外でも発電設備を作って電気を供給する事業に取り組んでおります。また、現在、タイ、インドネシアで 400 万 kW のガス火力、200 万 kW の石炭火力の開発にも取り組んでいるところでございます。

この、4つの特徴が、一般電力会社さんとの相違点かと思っております。

また、再生可能エネルギーにつきましても、風力では国内で2番目の事業者ですし、地熱や既設の石炭火力では複数種のバイオマス燃料を混焼するという形で、石炭火力を運転しながら、CO₂の削減を少しでも、できるところで行うという形で、今、力を入れてやっているところでございます。

それから、皆さまにお世話になっている点でいいますと静岡県内には、7 地点、合計出力 59 万 1000kW の水力発電所を所有しております。特に、佐久間発電所は 1 水力発電所といたしましては、年間の発電電力量で日本一でございます。

その他に、震災以降クローズアップされております周波変換所につきましては、佐久間に 30 万 kW の周波数変換所を有しております。これも日本で一番初めにつくりました。

それから、原子力につきましては、私ども初めての原子力発電所を青森県の大間町に建設中ございまして、工事進捗率は 38%という段階でございます。震災以降、工事は中断しておりますが、品質を保持するために、鉄骨の防錆対策といった保全対策のみ実施しております。本格的な工事再開には、まだ至っていないというのが、現状でございます。ちなみに大間原子力は、ABWR 炉を採用しており、柏崎の 6、7 号を模した形の炉でございます。

それでは、ここからが、本論でございまして、最初に日本の電源構成についてご説明いたします。

日本の電源構成の推移でございしますが、オイルショック以降、脱石油を図り、LNGと石炭、原子力、この3つを、石油に代わるものとして導入を進めておりました。その結果として、2010年の発電電力量比で石炭火力23%、LNG火力27%、原子力30%と、割とバランスのとれた形になっているというのが、震災前の発電電力量の構成でございします。

これら電源種を実際に需要に合わせて、どのように運転しているのか次に説明いたします。基本的には、コストの安い電源、特に燃料費の安い原子力、石炭がベース電源として、稼働しております。平均の利用率としては、70~80%。その次にLNGのコンバインドが安く、これをベース or ミドル電源として稼働しており、平均の利用率としては大体、50~60%。このようにベース電源・ミドル電源の順に、需要を埋めて、全体のコストを安くする運用をしているというのが、実情でございします。

発電方式毎のメリット・デメリットにつきましては、石炭で見させていただきますと、賦存量が多いということや、先程の有馬部会長のご説明にあったとおり、供給の安定性・経済性は優れており、非常に安定した価格変動ではございしますが、他方、問題としては、地球温暖化があります。他発電方式についてもそれぞれ一長一短ありまして、全部が丸という形がないものですから、これを、今後、長所を生かしながら、いかに組み合わせていくかというのが、エネルギーミックスの大きな課題でございします。

次に石炭火力について、ご説明したいと思います。賦存量につきましては、天然ガス、石炭の可採埋蔵量を比較いたしますと、天然ガスが約60年、石炭が118年であり、1:2程度の比率となっておりますが、天然ガスについては、現在シェールガスが、米国を中心に資源が確認されておりました、大体、天然ガスの可採埋蔵量の倍くらいあるではないかと推定されています。しかしながら、実際に、環境面も含めて、どれくらいが実用可能かというのは、これからの検討課題だと思っておりますし、日本で使用する場合は、LNGとして輸入する必要があり、単純に天然ガスを持ってくるというわけではございしません。

カロリー当たりの化石燃料の価格推移につきましては、石炭は基本的に、非常にボラティリティが小さく安定しております。他方、ご存知のとおり、LNGは、石油価格リンクという形でございしますので、石油が値上がりすると、LNGも上がるという形の価格フォーマミュラーになっております。2011年3月の震災以降、原子力電源が順次停止し、代替として火力電源で賄ったため、燃料調達量が増加した結果、需給関係が崩れ、価格が急騰しております。現在、少し落ち着いてはいますけれども、この状況は続いております。

それから、日本の石炭火力の技術につきましては、弊社の松島火力が日本初の海外炭火力として1981年に運開し、以降、技術開発が進んでおります。現在では、蒸気圧力が22.1メガパスカルを超えたものを超臨界圧と称しておりますが、その中でも蒸気温度が概ね600℃クラスのを、USC、Ultra Super Critical、超々臨界圧と称しております。USCにつきましては、中部電力さんの碧南火力3号機で再熱蒸気593℃を達成いたしまして、そ

れ以降、逐次蒸気条件を向上し、効率向上が図られております。日本の USC 技術は世界最先端・トップの効率を誇っております。

次に各国の石炭火力発電の効率推移でございますが、日本の石炭火力の発電効率は中国、インド等と比べますと、相対値で 3 割程度発電効率が高く、英国、米国等に比べましても、相対値で 1 割以上高いという結果になっておりまして、これは日本の技術を導入すれば kWh 当たりの CO₂ 排出量が 1 割ないしは 3 割減らせるということを示しているものでございます。

また、火力発電電力量当たりの硫黄酸化物、窒素酸化物排出量の国際比較につきましては、日本では圧倒的に低い水準を達成しております。石炭火力の排出量については、弊社磯子発電所では、LNG 並みの排出量を達成しておりますので、この点については、日本の石炭火力においては解決済みと認識しておりまして、残る石炭火力の環境面の課題としましては、CO₂ 排出量と考えております。

日本国内の石炭火力発電所につきましては、総出力で 3500 万 kW 程度ありまして、このうち USC 技術を採用しているのが、約 4 割であり、残りにつきましては、老朽化した亜臨界も含めてまだ、残っている状況でございます。

私どもの、このような老朽石炭火力のリプレース事例をご紹介します。先程から説明のありました、横浜市磯子区にございます磯子火力発電所ですが、350 万の大都市の中に石炭火力があるという、世界でも稀有の例でございます。昭和 40 年代に 53 万 kW で運開したプラントを 120 万 kW に増容量リプレースしましたが、その際に SO_x、NO_x、煤塵の排出増度をそれぞれ大きく削減しまして、かつ効率を向上することによって、kWh 当たりの CO₂ 排出量も約 17%削減しております。これを老朽火力のリプレース事例としていろんな形で、政府からもご支援いただき、日本の技術の象徴といった形でご紹介させていただいております。

同様に昭和 40 年台に運開しました竹原火力につきましても、現在、リプレース工事を進めているところでございます。新発電所の建設後に旧発電所を撤去するビルド&スクラップで計画しており、現在は環境アセスの手続きを行っている段階でございます。

石炭火力の CO₂ 排出量を少しでも削減するために、林地残材、あるいは下水汚泥由来の固形化したバイオマス燃料を混焼する取り組みを実施しております。なお、今後のリプレース計画の中でも、バイオマス燃料の混焼を効率向上に併せて織り込んでいこうと考えているところでございます。

石炭火力の開発工程でございますけれども、先程の竹原の例でご説明申し上げますと、1 年目から 4 年目までは環境アセスメントの期間となります。お手元の資料には環境影響評価法改正後の環境アセスの審査を記載しておりますが、方法書から準備書の間には 1 年程度の現況調査を要します。環境アセスメント終了後によりやく工事着手という段取りになりますが、竹原の場合には 1 年強の撤去工事を要するため、それを織り込んで合計で 9 年強、概ね 10 年程度の期間を要し運転開始を迎えるという工事工程になっております。石炭

火力の開発には大体この程度の期間を要するものでございます。

電源別のコスト比較でございますが、昨年 12 月のコスト等検証委員会の報告を記載しております。CO₂ 対策費を除きますと、2030 年で、石炭は 7 円/kWh 台、LNG は 9 円/kWh 台となります。また、燃料費につきましては、LNG と比較すると石炭は 2 分の 1 程度でございます。

次に石炭火力と LNG 火力の必要コストの試算についてご説明いたします。40 年間稼働時のコスト比較でございますが、弊社所有の兵庫県の高砂火力発電所でも既に 40 年以上運転しておりまして、40 年程度は運転可能という事で 40 年という設定にしております。総建設費と維持運転費の合計につきましては、石炭火力は約 7400 億円、LNG 火力は、建設費が安いので、約 3200 億円。この比較では LNG 火力の方に優位性がございます。しかしながら、燃料費を比較しますと、1 兆 2000 億円程度 LNG の方が高いという結果であり、トータルの必要コストでは CO₂ の対策コスト入れても石炭の方に若干優位性があるという事でございます。なお、燃料費については、基本的には資金が海外に流出するのに対し、建設費及び運転費は資金が国内に還元できるという側面もあり、費用の多寡だけではなく、この様な側面からも違いがあるという認識でございます。この辺は、LNG シフトという話が多いものですから、石炭も良いことがあるよというために、作らせていただいたものでございまして、両方のバランスを取りながらやっていくというのが、安定供給という意味からは、必要だと考えているところでございます。

最後に CO₂ 対策技術についてご説明いたします。

まず世界の発電電力量と CO₂ 排出量の見通しですが、IEA の World Energy Outlook 2011 の現行政策シナリオを引用しております。世界では 2009 年時点で発電電力量の 41% を石炭火力で賄っているのが現状でございます。国別では中国で約 80% 弱、インドで約 70% 弱、アメリカでも大体 50% 前後という比率でございます。発電電力量につきましては 2035 年には、約 2 倍程度、2030 年でも 1.7 倍程度の増加が見込まれております。その中で、発電電力量に占める石炭火力の比率も 43% に増えるという見通しになっております。この発電電力量をベースにした CO₂ の排出量については、2009 年で 288 億トンでございます。そのうちの 30% を石炭火力が占めておりますが、2030 年になると CO₂ の総量は 406 億トンに増え、その内の 34% は石炭火力が占めるとの見通しでございます。そのうちの中国とインドの石炭火力だけで、20% を占めるといわれておりまして、同じアジア圏でございますから、これこそ、日本の石炭火力の技術を適用すべきと考えているところでございます。

日本の石炭火力最高効率を主要国に適用した場合の試算についてご説明いたします。アメリカと、中国と、インドの現状設置されている石炭火力を大変恐縮でございますが、弊社磯子発電所の効率に置き換えたら、どのくらい CO₂ を減らせるかと試算いたしますと約 13 億トン減らせるという結果になっております。これは日本国全体で大体、12 億トン強を上廻り、世界の 4% 強を減らすことができる、それぐらい、石炭火力の CO₂ 削減のポテンシャルはありますので、これをいろいろな形で推進していくべきではないかと考えている

ところでございます。

USC技術を商用化したメーカーは世界中で5つあり、そのうちの3つは日本のメーカーでございます。このUSC技術は、日本が一番最初に開発しまして、既に20年弱の運転経験があり、日本国内では、完成された技術でございますので、これをアジアを中心に海外に普及することにより、相手国の安定供給と省エネ、それからCO₂の削減といった形で寄与できますし、併せて日本のユーザー・メーカーの成長にも繋がる。この両立が図れるのではないかと考えています。このCO₂を日本の技術で削減をした結果というものを、日本の技術の貢献として、全部とはいえないまでも、半分位は日本の削減にカウントできるシステムを作ると。これは、経産省を中心に今、考えていただいております、2国間クレジットとして既に30から50件ぐらいのフィージビリティ・スタディーがなされているところでございます。このような事に取り組むことにより、石炭火力を使いながらCO₂を削減していく。日本のCO₂削減目標に貢献していくことが可能ではないかと思ひますし、それが同時に、成長にも繋がる、こういう方向を志向していくべきではないかと考えておりますし、弊社でも、実践していきたいと思っております。

1点補足いたしますと、日本の技術を維持・向上させるには、国内での建設開発というのは、必要と認識しております。国内で建設地点がないとユーザー・メーカーとも研究費をつけないですし、この分野に人員も、資金も投下されませんので、技術は維持できません。従いまして、国内の開発とそれを海外に生かすということと同時に並行的に実施していくのが、良いのではないかと考えております。

また、今後の石炭利用高効率発電の技術開発につきましては、現状、磯子や広野5号が最新鋭USCとしてございますが、この延長線上として、700℃までの蒸気条件に耐えられるボイラー、タービンの開発がなされておまして、熱効率を5%程度向上することができます。それから、石炭を蒸し焼きしてガス化し、LNGと同じように、コンバインドサイクルにするIGCCというものの開発をしております。その発展形として最初に燃料電池を設置することにより、USCと比較して熱効率を相対値で3割程度向上するという研究開発がなされております。なお、微粉炭火力については、歴青炭とかいわゆる、古い、熟成された石炭の方が適しております。逆にIGCCガス化のほうは、褐炭と亜歴青炭といった水分があって、若い炭の方が適しているという特性がございますので、双方技術開発することによって、世界の石炭に対応できると考えているところでございます。

世界の石炭につきましては現在、可採埋蔵量が8600億トン、全石炭埋蔵量では3兆3000億トンございますが、酸素吹のガス化の技術は、現在未利用のウェイトが高い亜歴青炭、褐炭が適しており、未利用の石炭を活用する道を開く技術と認識しております。天然ガスには、シェールガスがあるのと同様に、石炭は、このようなクリーンコールの技術で利用拡大を図る。これにより石炭の寿命も延ばせますし、安定調達にも繋がる。このような形で、日本の技術で貢献していくことを今後も志向していきたいと考えているところでございます。

弊社の技術開発の取り組みでございますが、酸素吹のガス化パイロット試験が、世界最高の 82% という効率を、北九州の若松研究所で確認しまして、現在、中国電力さんと一緒に 17 万 kW 級の大型実証試験に取り組んでおりまして、IGCC としては、2020 年台の中盤の実用化を目指しております。また、IGFC としては、2030 年台を目指しております。これと並行しまして、実排出ガスを使いまして、CO₂ の分離回収技術の検証についても平行して取り組んでおります。

最後に総括いたしますと、微粉炭火力の延長上として A-USC がございます。次に石炭のガス化の延長上として、天然ガスの複合発電と並行するような形で、ガスタービンの高温化、1500℃、1700℃級を適用して、順次効率を上げ、更に燃料電池を採用することにより効率向上を図り、最終的には、CCS、CO₂ の分離回収を組み合わせまして、ゼロエミッションの石炭火力の実現を視野に入れながら、研究開発をしている現状でございます。

以上、少々、駆け足になりましたが、終わらせていただきます。ありがとうございました。

(有馬部会長)

はい、ありがとうございました。

大変、要領よくお話を下さって、ありがとうございました。

それでは、引き続き、中部電力からのご報告をいただいたうえで、質疑応答をご議論、賜りたいと思います。

(中部電力株式会社 古木氏)

改めまして、中部電力の古木と申します。

私は、火力部に所属しておりまして、火力発電所の建設、あるいは、発電所の運営等に携わっております。

私のほうからは、当社の石炭火力でございます、碧南火力発電所の現状について、ご報告させていただきますとともに、100 万キロワット級の、石炭火力発電所の立地環境についてということで、考察でお話をさせていただきたいと思っております、よろしく願いいたします。

こちらは、碧南火力発電所の全景でございます、手前からですね、これが、5 号機、4 号機、1～3 号機ということでございます。

410 万キロワットの、日本最大の石炭火力でございます。

で、手前に、灰捨地、それから、奥へ、貯炭場、ここに、石炭の栈橋がございます。

設備は、非常に大きくてですね、ボイラでは、80 メーター、煙突では、200 メーター、栈橋では 660 メーターということになっております。

次に、碧南火力のロケーションについて、お話をさせていただきます。

碧南火力につきましては、知多湾、衣浦港に面しておりまして、基本的には、これは、

衣浦の工業地帯でございます。

その一方でですね、矢作川といった、自然環境にも近い、そういったロケーションでございます。

更に、碧南火力の全体像をお示しします。

碧南火力につきましては、全体で、総面積が 208 万平米、ま、208 ヘクタールと同義でございます。208 ヘクタールでございます。

その内訳をみますと、この、発電設備がある部分、これが、114 ヘクタール、で、貯炭場が 46 ヘクタールということでございます。

従いまして、設備的な面でもうしますと、114 と、46、合わせまして、160 ヘクタールが、機械設備と、貯炭場ということでございます。

で、残る、48 ヘクタール、これが、後ほど、お話しいたしますけれども、灰捨地ということで、用意してございます。

この 3 つを合わせることで、208 ヘクタールという、広大な面積、名古屋ドームでいうと 40 個分ということでございます。

こちらのグラフは、碧南火力のですね、石炭の受入実績を年次で表したものでございます。

平成 3 年から、4 年、5 年、こちらにおきましては、碧南の 1 号から、3 号、先行的に運開してございまして、3 台で、利用率でいいますと 80% ぐらいになります。大体、500 万トン前後での推移となっております。

平成 13 年、14 年にかけては、碧南の 4 号、5 号、こちらは、1 台あたり、100 万キロワットでございますが、順次、運開いたしまして、ここで、5 台、フル運転になっております。

従いまして、出力規模でいいますと、210 から、410 ということで、大体、倍になりました。その後はですね、やはり、稼働率は高く、その後は 1000 万トン前後での石炭の消費量の推移となっております。

大体、船がですね、外航船で受け入れてございまして、大体、平均的に 9 万トンということで、1 隻、受けております。

これを、仮に、1000 万トンですね、9 万トンで割りますと、年間あたり、大体、111 隻ということになります。

従いまして、約 3 日に 1 回程度は、石炭船を受け入れていると、そういう運用状況でございます。

それでは、石炭船の概要について、ご説明させていただきます。

こちらは、石炭船の、外航船の基本的な大きさのものでございまして、大体、長さが 250 メーター、ここで、特記すべきお話は、満載時の喫水ですね。

満載時の喫水が、10.9 メーターとなっております。

従いまして、当然でございますが、船が座礁しないようにですね、この、10.9 メーター

より深い航路、もしくは舶地が必要ということになります。

それでは、碧南火力の前面の港湾図について、ご説明します。

こちらが、碧南火力でございまして、衣浦の工業地帯を中央航路ということで、赤い線で示したものが、中央航路でございまして。

こちらは、当然、12メートルでございまして。

こちらに、碧南火力の先ほどの、外航棧橋がございまして、当然、中央航路からですね、こう寄り付く、あるいは、停泊する、船が回転して付くということで、泊地とっておりますが、泊地を合わせて、この青い部分が泊地といたします。

従いまして、この中央航路、泊地、いずれも、12メートル、先ほどの、満載時の喫水が10.9メートルでございまして、それを、クリアするべく、12メートルの水深の航路と、泊地を用意してございまして。

それでは、棧橋について、詳細をご説明いたします。

棧橋につきましては、バースの長さが660メートルということで、外航船が2隻、同時着棧できるということになってございまして。

先ほど、3日に1回程度の、船の着棧とっておりますけれども、それでは、1バースだけでは足りなくてですね、基本的には、2台、同時着棧できるような、形で運用してございまして。

ただ、小さい、内航船でしたら、4隻ということで、ちょっと、書いてございまして、基本的には、外航船が2バース付けて、それで、揚炭をしてということでございまして。

幅は27メートルございまして、当然、石炭を引き上げるために、コンベアが、個々、付設されているということでございまして。

次に、貯炭場の絵がありますので、そこで、外航船棧橋の様子が分かりますので、ちょっと、見えるでしょうか。

こちらのほうに、これが、これが、先ほどの棧橋でございまして、ここに、丁度、船舶が、1船、止まっている状況でございまして。

ここに、揚炭機とですね、コンベアが走ってまして、この、コンベアに沿う形で、ここに、野積みの貯炭場でございましてけれども、6パイルほどございまして。

これが碧南火力の貯炭場ということでございまして。

これ、よく、見ていただくと分かるんですが、皆さまのお手元には、黄色のハッチングがしてあると思っておりますけれども、ここに、石炭の山になっているのが、お分かりかと思っております。

実は、石炭には、いろいろ、品質がバラバラでございまして、とはいうものの、ボイラーでは、一定の品質で焚く必要がございますので、石炭については、いろいろな種類を混ぜて焚くということが、必要になってございまして。

それで、石炭についてはですね、野積みの貯炭場におきまして、ある、種類別にこう、分けながら置くというようなことになっております。

それでは、何故、石炭というのは、混ぜて焚くのかということをご説明させていただきます。

これを、我々は、当然、混ぜる炭、混炭といっておりますが、混炭の必要性といたしましては、多様性の拡大、それから、環境規制への適合ということでございます。

単純にですね、例えば、硫黄分、燃料の、硫黄含有量が、その、規格内に入っておれば、それは単純に焚けるんですが、例えば、石炭で、若干、硫黄分が高いものがあつた場合、その硫黄分が高いものがあつても、若干、低いものと合わせることによって、ミックスした状態で、その硫黄分が規制値に入っていれば、もう、あと焚けると、いうことでございます。

そういった概念でですね、いろいろな石炭を取り扱うとともに、その、石炭にあう、相手の炭、こういったものも、用意するというのもございまして、石炭につきましては、多くの種類を野積みの、貯炭場のほうに、用意してございます。

それでは、石炭の受入実績について、ご説明いたします。

これは、23年度の実績でございます。

大きくは、オーストラリアと、インドネシア、それから、一部、ロシアということでございますが、国としては、3種なんですけど、実は、オーストラリアでは、9炭種、インドネシアにおきましては、9炭種、ロシアで1炭種ということで、19炭種の炭を、23年度は受け入れてございます。

その他、石炭以外にもですね、木質バイオマス、木チップですね、木チップ、あるいは下水汚泥、こういったバイオマスの混焼もしてございまして、こちらにつきましては、専用のサイロから、石炭コンベアへ投入いたしまして、バンカを通じて、ボイラで燃焼させていると、いうことも取り組んでございます。

バイオマスの効果でございますが、こちらにつきましては、取組につきましては、設備の更新も含めまして、22年、24年ということから、ま、歴史は浅いもんでございますが、至近の実績でございますと、バイオマスでは、20万トン、下水汚泥につきましては、4000トン、で、CO₂の削減効果ではどうかということなんですけど、平成23年度の、碧南火力のCO₂の排出量の実績が、2350万トンでございまして、そのうち、バイオマスの部分につきましては、20万トンのCO₂を削減してということでございます。

率にしては、1%弱ということで、非常に少ないことではございますが、少なくとも、CO₂の削減に、ニュートラルカーボンでございまして、CO₂の削減に寄与しているということでございます。

こうした、取組も行っております。

それでは、碧南火力のですね、環境規制について、ご説明させていただきます。

先ほども、J-POWERさんのほうからもありましたけれども、排ガスからですね、一番、大きくは、硫黄酸化物、SO_x、それから、窒素酸化物のNO_x、それから、灰の煤塵ということでございます。

それぞれ、排煙の脱硫装置でございますとか、排煙の脱硝装置、それから、集じん装置、によって、低減させるわけなんですけれども、例えば、SO_xですと、ボイラの出口で、870を25以下に、あるいはNO_xにつきましては、150を15以下に、煤塵につきましては、2万を、5以下にということで、それぞれですね、低減率につきましては、90%超え、煤塵にいたしましては、99%を除去すると、こういった、環境規制のもと、実施しているということでございます。

特に、排煙脱硫装置につきましては、これ、湿式の排煙脱硫装置ですね、排ガスをシャワーリングさせて、脱硫させるものですから、水を要するという、特徴もございます。

あと、後段の集じん装置につきましても、湿式の、ま、シャワーリングさせて、取り除くというものなものですから、排煙脱硫装置と、湿式の集じん装置、併せて用水関係の消費もあるということ、ちょっと、付け加えさせていただきます。

これ、排ガス規制の推移でございます。

これ、1～3号がですね、平成3年から、4年、5年と先行運転、開始した時の、排ガス規制でございます。

しかし、4号機が増設した後ですね、これが新しい4号増設後なんですけれども、ご覧いただいておりますとおりですね、排ガス規制が、更に強化されて、煤塵でいうと、分かりやすいと思うんですが、0.01の規制が、更に厳しくなって、0.005、いわゆる、4号、5号を増設してもですね、その排ガス規制については、全体量は、増えないと、いわゆる、現状非悪化ということで、するという、行政指導と、技術革新を併せまして、それぞれ、窒素酸化物、硫黄酸化物、煤塵についても、更に、4号、5号の増設においては、低減させているということで、ま、これは、J-POWERさん同様に、世界トップレベルの環境規制ということで、それをクリアしているということでございます。

これは、石炭灰の利用の実績でございます。

石炭灰は、大体、ここで、1000万トンほど、出てございましてですね、大体、この赤で示したものが、石炭灰、大体、建材で売るもの。

あるいは、セメント会社で有効利用するもの、で、先ほど、排捨地で埋め立てするものということで、大体、3つの方法で分かれております。

多くは、有効利用ということで、セメントでの再利用というところを重点的にやっておりますが、やはり、セメントの需要とか、そういったもの、売り買いいたしますので、そういったことで、ま、一義的に決められるものではないんですが、大体、セメントの利用、それから、埋め立て、それから、建材への売却と、そういったことで、可能なかぎり、有効利用を図っているということでございます。

以上、総括いたしまして、碧南火力につきましては、先行3台につきましては、70万、4、5号につきましては、100万キロワットでございます。

それぞれ、運開年度につきましては、3、4、5、13、14ということでございます。

なお、効率につきましては、43%と書かせていただきましたが、これは、LHVといい

まして、定位発熱量基準でございますので、先ほどの、J-POWER さんの資料でいきますと、大体、41 というように書かれておりましたけれども、ちょっと、算定の基準が違いますので、数字が違いますけれども、同義ということでございます。

あと、建設費でございますが、1、2、3号で、5400億円、4.5号で、4200億円ということでございます。

ま、イメージ的にいきますと、200万で、5400でございますので、キロワットあたり、27万、こちらでいきますと、キロワットあたり、21万、合計でいきますと、大体、23万ということでございます。

それから、あと、建設の工期ですが、先行する、1から3号で代表でお話させていただきますが、環境アセスメント等を含めましてですね、91ヶ月と、それから、あと、発電所の建設で40ヶ月を要しております、大体、1号機だけで見ますと、91と40、合わせまして、大体、11年、4、5号で見ますと、69と、46を足しまして、大体、10年ということで、いずれにしても、10年前後の建設スパンで建設してございます。

以上を踏まえまして、100万キロワット級の石炭火力の考察ということでございます。

先ほどの、敷地面積のところ、発電設備と、貯炭場が合わせて、160ヘクタールと申しました。

400万で、160ヘクタールでございますので、単純に、100万であれば、4で割って、160で、40ということで、容易に推察がつくであろうと思われま。

ここで、若干、幅を持たせておりますのは、貯炭方式、野積み方式というのは、先ほど見ていただいたようにですね、広い敷地を要します。

で、一方で、サイロにつきましては、高さがこれ、50メートル、60メートルというものを用意すればですね、貯炭場自身は、効率的に使えるということで、ま、サイロ式を使えば、例えば、30というようなところで、貯炭方式の違いによって、所要面積は変動するというふうに考えております。

で、この面積の中には、先ほどの灰捨地は含まれておりませんので、加えて、灰捨地の確保は必要ということになります。

次に、港湾施設でございますけれども、港湾施設につきましては、ま、100万キロワット級でございますので、1バース、外航船で、1バースということでございます。

従いまして、400メートル級、清水火力等、先ほども触れておりましたけれども、で、400メートル級1バースというようなものがあれば、港湾については大丈夫であると思えます。

あとは、大型船用の泊地、当然、航路含めまして、12メートル程度ですね、水深の港湾のインフラが必要になるかと思われま。

それから、あと、灰捨処分計画の策定ということで、灰捨地の確保、それから、有効利用する場合ですね、リサイクルの相手先、あるいは、売却先の確保、こういったところも考えていく必要があるというふうに考えられます。

それから、送電対策ですね。

こちらにつきましては、やはり、100万キロワット級の電源ということもございますので、基幹系統27万5000系統、あるいは、50万系統、こういった基幹系統への連携が必要であるということでございます。

それから、津波・地震対策、これは、津波の高さ、あるいは、震度、こういったところ、地点によってですね、その、特性に合わせまして、防潮堤、あるいは耐震対策、そういったものも、設備対策に反映する必要があるかというふうに考えます。

それから、用水の確保、先ほど、環境対策のところ、お話いたしました、環境設備等にですね、水が非常にいるということで、大体、5000トン／（パー）day、当たりの用水の確保ということが必要になってくると水源の確保というのも、必要ということでございます。

それから、あと、環境面でございますが、これは、環境保全協定という形で、それぞれ、廃ガスは、先ほど、お話いたしました、それ以外にも、排水ですとか、取放水の温度差、これは、大体、7℃前後以下にするというものがあるんですが、取放水の温度差。

敷地における、振動・騒音、それから、やはり、大型の建物でございますので、景観対策ですね、そういったところにも配慮する、なるべく、高さを、抑える、あるいは、景観に馴染んだ塗装、そういったところを考えていく必要があるだろうということでございます。

あと、CO₂の低減対策でございます。

今後の、石炭火力につきましてはですね、更なる、高効率発電技術、ま、AUSC等を含めましてですね、高効率発電技術の導入というものが必要になります。

また、バイオマス混焼設備の導入。

あるいは、CO₂クレジットの取得といったことで、全体的なCO₂を下げていくというようなことも、肝要であろうということでございます。

コストでございますが、先ほども言いましたが、大体、100万キロワット級のコストでございますが、モデルといたしまして、やはり、29万円、キロワットあたり、29万円ぐらいと、大体、J-POWERの報告にもありますが、同じ条件を使っておりますけれども、大体、2900億円でございます。

で、年間コストでございますが、大体511ということで、この、511というのは、この資本費で126、運転維持費で112、燃料費で273ということでございます。

これを、キロワットアワーベースで表しますと、1.8円、1.6円、3.9円ということで、これ、大体、全部、合わせますと、7.3ぐらいになるかと思えます。

これが、大体、合っておりますけれども、これに加えることで、CO₂の対策費、ちょっと、これに含まれておりません、7.3と、3を足してですね、大体、石炭火力は、10.3円で仕上がるだろうと、そういうことでございます。

従いまして、この、CO₂対策費を合わせまして、石炭火力につきましては、耐用40年、稼働で、大体、10円というようなことで、やっていくということでございます。

それから、建設の工期でございますが、工期につきましては、これ、繰り返しになりますけれども、環境影響評価、それから、発電設備の建設、それから、準備等を含めまして、大体、8年から10年のスパンで建設をしているというのが、実態でございます。

あと、すいません、この場をお借りいたしまして、先ほどの、混炭の部分でも触れましたけれども、石炭のいろんな種類の中で、モンゴル炭ということも、静岡県さまとも、いろいろ、考えさせていただいてございます。

静岡県の知事さま、あるいは、静岡県議会さまによりましてですね、モンゴルさまとですね、非常に、友好的な関係を作っていただきまして、弊社、モンゴル炭のほう、石炭を、サンプル、5銘柄を受け取ってございます。

そのうち、2銘柄が、混炭の可能性があるということで、現在、生産、あるいは、供給体制、輸送体制等、調査を行って、見通しがつかましたら、試験を行っていくという段階であるという状況でございます。

それでは、今後、何を検証していくのかということなんですけれども、性状等は、今までしましたので、貯炭場での保管方法、あるいは、ま、モンゴルでは国につきましては、いわゆる、内陸地でございますので、鉄道までのアクセス、それから、輸送枠、それから積出港とかですね、輸送船の検討、こういったものを考えていく必要があるだろう。

あるいは、炭鉱につきましても、埋蔵量、あるいは、経済性、供給安定性、そういったところも、今後、検討していくという状況でございます。

以上、走りまわりましたが、私のほうからはですね、碧南火力の現状とそれに合わせました、100万キロワット級の考察ということでございます。

あと、申しわけございません、この場をお借りいたしましてですね、原子力安全技術研究所のほうから、一言、ちょっと、ご報告事項がございますので、よろしく願いいたします。

(中部電力株式会社 藤沢氏)

原子力部の藤沢でございます。

お手元のほうにですね、1枚、簡単な紙を置かせていただきました。

こちらはですね、前回、ご説明させていただきました、弊社、原子力安全研究所のですね、状況について、簡単に纏めたものでございます。

まず、1に示しますとおりですね、予定どおり、7月1日に設置をしまして、翌2日には、開所式を執り行わさせていただきました。

またですね、下の2に、ま、主な研究テーマの進捗状況を纏めさせていただいております。

各テーマごとにですね、まず、出来るところから、研究を実施している。

あるいは、準備をしているというような状況でございます。

またですね、一番下のところがございますけれども、公募研究についてもですね、来年か

ら実施をすべくですね、鋭意、準備をしていると、そのような状況でございます。

以上、説明をさせていただきました、ありがとうございました。

(有馬部会長)

どうも、ありがとうございました。

両社とも、大変、要領よく、お話を下さって、ありがとうございました。

それでは、40分ほど、皆さんで討論させていただきたいと思いますが、そのまず、前に、石川さん、せっかく、お見えになったから、国としてどう考えているか、ちょっと。

(経済産業省資源エネルギー庁 石川氏)

はい、資源エネルギー庁の石川でございます。

この場に、参加させていただきまして、誠にありがとうございます。

それで、今日、石炭火力ということでございますので、2、3、コメントを申し上げたいと思います。

J-POWER 様、中部電力様、ご発表されたように、日本の石炭火力の技術は、世界一の水準ということでございまして、国のほうとしても、J-POWER さんのほうから、ご紹介ありました、IGFCの技術開発を、バックアップをさせていただいているところでございます。

原発がいろいろ難しい状況の中で、石炭火力がベース電源として、安定供給と価格面で重要であると、疑いのないところであります。

他方で、最大の課題は恐らく、ご発表にもありましたけれども、CO₂の問題でありまして、それについては、技術開発をしていくということでもありますとか、二国間クレジットを使って、世界のCO₂削減に貢献することでもって、日本の石炭火力の技術を活かしていくという方向であると思っております。

より短期的な問題から申し上げるとですね、やはり、環境アセスの問題でありまして、アセスについては、中部電力様、J-POWER 様、いろいろ、思いがあられるかと思えますのでコメント等いただければと思いますけれども、短期的に電力需給の問題を考えた時に、やはり、環境アセスの期間を短縮して、早期にリプレース、新設を進めていくということが、重要だということが指摘されております。石炭火力につきましては、過去、環境アセスの中で抑制的に、取り扱われてきたという歴史がございますので、3.11 後の、今のエネルギーの状況を踏まえて、見直しをしていくという議論がされているところでございます。丁度、先週の金曜日にも、環境大臣から、特に火力のリプレースについて、環境アセスの期間を短縮するというような、ご発言をされたというふうに、仄聞をしております。

ですので、環境保護、アセスの精神自体は、これ、当然、尊重しなければいけないわけですが、自治体、周辺の方々と協力して、できるだけ早期に、石炭火力含めて、作るべきものは作れる環境を整備することが重要であるということだと思えます。

(有馬部会長)

石川さん、ちょっと、確かめたいことだけと、京都プロトコールから、日本は出ちゃったよね、で、そして、その二酸化炭素については、もう、あんまり、日本は責任、持たなくなっているんじゃないの、国際的には。

そこは一体、どうなったの、結論的には。丁度、二酸化炭素の、売買のクレジットの話があったけど、それから、脱退しちゃったんじゃないの。

(経済産業省資源エネルギー庁 石川氏)

来年以降の第二約束期間については、国際的な削除目標は、ありませんけれども、ただ、最大限、CO₂削減ということで進めていくということで、変わりありません。

来年以降、具体的にどのようにすすめるかについては、引き続き、議論されるものと思っております。

(有馬部会長)

どうもありがとう。

他にご質問、何か。

まずは、山地さん。

(山地委員)

丁寧に、しかも簡潔に説明していただき、ありがとうございました。

聞いてて、少し、テクニカルな質問もありますので、確認させていただきます。

最初、電源開発さんの資料のほうですけど、今、有馬先生からも、ご指摘のあった、温暖化対策と関係するんですけど、資料の23ページと、24ページのところに、経済性の評価があるわけで、これ、23ページのほうは、コスト等検討小委員会から取ってきたわけですが、この中の、CO₂対策費となっているところですけど、これ、結局、このCO₂ 21トン当たり40ドルというのは排出権取引価格とか炭素税というのを参照しているわけで、対策費といわれると少し違和感があります。本当に、CO₂を削減する、例えば先ほどの、CCSを使うと、また、違うコストが出てくると思うんです。

そこで、だから、この、40ドルをどう見ておられるのかということですね。

CO₂トン当たり40ドルだとキロワットアワーにすると、3円ぐらいということですが、実際に、CCS等で、CO₂を削減したら、どれくらいのコストになると思われるのか。それを、電源開発さんには、ちょっと、お伺いしたい。

ま、中部電力さんにも、同じような資料があったんですけど、最初に発言された、電源開発さんにお伺いしたい。

それと、中部電力さんの資料のほうも、非常に、私、はじめて聞く話もあって、勉強に

になりましたけれども、そういう意味で、ちょっと、これテクニカルに過ぎるかもしれないんですけども、10 ページ目の、混炭の必要性といった資料がございますが、この中で、環境規制の適合はよく分かるんですけど、その上のところに、多炭種運用すると、燃料コストを低減できる、と、こうあるんですけど、これはどういうことをおっしゃっているのか、混ぜると、供給安定性の向上は、あるかなと思うんですけど、混ぜると、コストが安くなるというのは、どういう論理なのかちょっと、確認したいなと思いました。

それからですね、もうひとつは、13 ページのところに、バイオマス混焼の話がありました。

これは電源開発さんもおっしゃって、非常に、よく進められているのは、存じ上げてますが、現状では、CO₂、1%削減ぐらいということですよ。これは、混焼比率の問題があると思うんですが、どのぐらいまでできるのか。現状の設備でどのぐらいまで混焼できるのか、上限かというのと、それを更に高めようとする、どんなことをしなきゃいけないのか、ちょっと、バイオマス混焼について、お伺いしたいと思います。

あとはですね、17 ページの碧南発電所の建設諸元というところがあるんですが、これ、1 から 3 号機と、4、5 号機で、こう、分けておられるんですけど、今後、新しく作るという話になると、港湾設備とか、貯炭場とか、灰捨場とかですね、共通部分がありますよね、そういうのって、号機によって、どういうふうに配分されているのかですね、それをちょっと、追加説明していただければというふうに思います。

あと、今、丁度、有馬先生がご指摘されて、石川さんが答えられた、その、京都議定書との関係ですけども、日本は、京都議定書の第二約束期間には、参加しないといったわけですけど、世界の、国際的な温暖化対策の枠組みから、外れるといったわけではないわけですね。

で、石川さんが、おっしゃったように、2020 年以降の取組については、2015 年までに議論をするというダーバンプラットフォームがあるわけですから、その議論には乗っていることだと、私は、理解しておりますので、決して、京都議定書をないがしろにするとか、クレジットを使わないとかということではないと、私は、考えております。

(有馬部会長)

何となくね、気が抜けちゃったんでね、二酸化炭素問題ね。

だから、そこ、もう一度、経済産業省、及び環境省としても、きちっとね、日本の国は、どう考えるべきかということ、はっきりしてほしいと思うね。

何となくね、原子力の問題から絡んで、二酸化炭素どうでもいいやというような気持ちがある、日本中にあるからね、それやっぱ、本当に、二酸化炭素問題が重要なのか、どうなのか、国としてどう考えるか、国としてどう思っているか、この辺をやっぱり、一度、確かめた方がいいと思うんですよ。

何となく、もう、今のところ、マスコミにしても、何にしても、二酸化炭素問題は、二

の次であると。もしかして、学者が、間違っって言っってたんだと。I C P C がウソ言っってたとか、ああいうふうなことばかり、いわれているんで、そこをきちっと、締め直したほうがいいと思っましてね、それをどう考えるか。

(山地委員)

そこは、私も同感です。

(有馬部会長)

はい、そこで、両者からお返事いただきましょう。

どちらから、まいりますか。じゃ、電源開発からまいります。

(電源開発株式会社)

ご指摘のとおり資料に記載のCO₂の対策コスト40ドルにつきましては、2030年で40ドルという想定のもとにコスト等検証委員会が報告しておりまして、それを採用しております。その内容については、クレジット購入費用なのか、あるいは税負担なのか、CO₂対策コストには色々な手法があると考えております。この40ドルのレベル感についてどう見ているのかというご質問でしたが、これについてはRITEがよくこの辺の試算をさせているのかというご質問でしたが、これについてはRITEがよくこの辺の試算をさせていて、RITEの秋元先生が出されている試算を一例にしますと、世界のCO₂の限界コストとして2030年断面で40ドルというのは、そんなにおかしくないのではないかと認識しております。

それから、もう一つ、ご質問のあったCCSについては、私どもは、CO₂の分離回収のところまで取り組んでおりまして、貯留のところは研究開発も含めて取り組んでいないのが現状でございます。CO₂の分離回収の貯留については、これも、RITEさんが、特に検討されているところがございます。一番高いケースで4000円ぐらいのケースを出されています。これに、私どもが現在、研究開発している分離回収の目標コストが、3000~4000円位と想定しておりますので、合わせますと7000~8000円が、現状の分離回収及び貯留のコストレベルと認識しております。クレジットを買ってくる方が安いという現状ですので、研究開発のテーマを、いかに効率を上げてコストを下げるかとして、実用化できるだけのコスト削減を目標に取り組んでいるところでございます。

(山地委員)

逆に、投げかけられたところがあつてですね、おっしゃることはよく分かるんですけど、前半のほうの、限界費用のほうはですね、どれくらいCO₂を削減するかという、レベルを決めないと、限界削減費が分からないんです。40ドルというのは、世界全体で、それほど大きくは削減しないケースの限界費用でありまして、今、わが国が考えているような、2020年で25%とか50年で80%削減するとか、そういうことだと、そのレベルだと、1桁く

らいは大きくなります。それはまた、ただ、この限界削減費用と、石炭火力における、CO₂対策費とは、また、別個の問題であります。後半のほうは関係するんで、おっしゃるところは、大体、あの、トンCO₂で、8000円ぐらい、というのが、RITEの評価でもあります。ということで、私が申し上げたかったのは、40ドルというのは、だから、かなり、今から努力しないと難しい対策、ターゲットですよということを、実は、申し上げたかった。

ちょっと、そういう意味じゃ、回りくどい、いい方でした。

(電源開発株式会社)

ご指摘のとおり、今、技術開発しようと思っても、40ドルを上回るコストですから、もっと早いターゲットにしているのですが、2020年、2030年、早い段階でCCSの目途を付けると。ただ、国内対策だけでは、なかなか解決できないので、海外から単純にクレジットを買ってくるのではなく、日本のクリーンコール技術を適用していく、海外のコストが低いというのは明白でございますので、併せて取り組んでいくというのが、日本の必要なところだと、手段だと考えております。

(山地委員)

日本の優れた石炭利用技術をですね、国内で開発して、海外に展開するとおっしゃったのは、まさに、それも、私全く賛成ですので、是非、おすすめいただければと思います。

(有馬部会長)

では、中部電力、お願いします。

(中部電力株式会社 古木氏)

資料のですね、混炭のところでございますけれども、炭種が増えることが出来ればですね、例えば、硫黄分が高いもの、あるいは、発熱量の若干、低いもの、そういうものを扱いたくても、それが扱えないとですね、安いものが調達できないと。

わりと、そういう規格外とはいいいませんが、若干、品質が、純然なものというよりも、若干、落ちたものでも、混ぜて使うことで、結果的に安く使えと、そういうことを意図してございます。

それから、バイオマスでございますが、大体、今の20万トンということでございまして、石炭で、大体、1000万トンでございますから、2%以下で運用しています。

で、これは、ミルという、微粉炭器というのがあるんですけど、ま、石炭を粉にするところなんです、木質バイオマスはどうしても、繊維がですね、非常に硬い部分があつて、すりつぶすのに、限界があつて、そこが詰まるところがございます。

ですから、ミルを改造することによって、増やしていくという取組を、今後、考えてまいると思っております。

今は、そういう意味では、2%弱で運転しているということでございます。

それから、あと、建設諸元の中で、ま、5400と、4200で、キロワット単価は違うという話でございますが、先行する、1～3号につきましては、大きく言いますと、貯炭場ですね、先ほどの貯炭場のうち、6パイルといいましたが、5パイルが、先行の1～3号で使われて、4、5号のほうで、1パイル増設してございます。

その部分の差と、もうひとつ、棧橋ですけれども、外航の2バースにつきましては、1～3号で先行して作ってございますので、そういった共通のインフラの部分は、1～3号の部分のほうにありますので、若干、その辺で、キロワット単価という面では、1～3号のほうに、共通設備が多く含まれているということでございます。

(中部電力阪口副社長)

ちょっと、追加なんですけど、バイオマスの話、木質バイオマスが、実際に処理をする段階での問題点、マンパワーを必要とするのと、それから、もうひとつ、供給がどこからされるのかによりまして、輸送代ですとか、私ども、碧南の発電所で、実際には、最後は、すりつぶすのですが、そこまで持ってくるのは、石炭を揚げる揚炭場じゃない、近くの港を使ったりとか、やっぱり、輸送コストというのは、結構、ききます。

それと、今の、間伐材ですか、日本でも、木材を取ってくれという人は、沢山、おられます、森林業界の方。

ところが、量が集まらなくて、結果的に、そのコストが凄く高くなるという、悩ましい問題も実は、あるということだけ、ちょっと、ご紹介させていただきました。

(有馬部会長)

根本さん。

(根本委員)

ちょっと、大雑把な感想をいいたいかと思うんですけど。

石炭という、電源について、これ、いろいろ考えられることあって、課題はあって、技術開発の可能性もある、ということなんですけど、ただ、全体として、合理的な電源構成が達成されるかということは、僕は、石炭以外の問題と大きく関わっていて、で、拝見すると、これ、石炭火力というのは、やっぱり、大きい方が効率がいいと。

で、100万キロワットぐらいのものを構想されるということでしたら、こういうものって、やっぱり、大きいのがゆえのリスクというのがあって、で、そのリスクというのが、今、どこにあるかという、まさしく環境規制はどうなる、ということがはっきりしないと。

で、非常に、厳しい規制が掛かってくるのか、どうなのかというところが、見えないところがあるわけですね。

で、政府が決めるということなんですけど、本当に、決めるのかと。

で、そういうことをいえば、もう 2 つあって、もうひとつは、原子力発電はどう動かすかという問題がありますよね。

で、原子力発電を、従来どおりのキャパシティで動かすのであれば、それは、石炭火力に投資する資源は、大きく変わるはずですよ。

それから、実は、もっとやっかいなのは、自由化というのが議論されていて、これ、ま、電力改革、電力システム改革、政府の会議でやってますが、自由化もいろいろ、タイプがあって、自由化の有り方によっては、非常に、大型電源、不利になる可能性もあると。

ということで、これらが、非常に、今、不確実で、見えない。

それで、従来の、従来のというか、その、少なくとも、2010年のエネルギー基本計画の頃の時代と 2年しか変わらないけど、今は大きな違いだと思うんですよ。

で、そういう中で、ま、個々の事業者さんが判断するのか、どういう投資を、どういう資源で振り分けをするかということを考えるのか、それとも、国がガイドラインみたいな、従来のエネルギー基本計画にあったようなガイドラインを、ま、今、やってますが、示していくのか、というところが、非常に問題になるかなというふうに思ってます、それは、以外に、長期的な資源配分の効率化という観点からすると、大事だろうというふうに思います。

それは、単なる感想で、あと、ちょっと、僕は、技術のことは全然、分からないので、凄く、初歩的なことを教えていただきたいんですが、まず、タービンについては、これは、LNGと石炭火力で、全く、一緒と考えていいのかと。

だから、タービンの研究開発というのは、LNGと石炭火力で全く、共通と考えていいかどうか。

勿論、蒸気のエネルギーによって、設計、違うんでしょうけど、これは、燃料には依存しなんでしょうかということがひとつ。

それから、ガスコンバインドサイクル化すると、これ、今、石炭火力はベースで使っているというのは、多分、技術的な理由ではなくて、石炭が安いからということだと思うんですが、コンバインドサイクル化すると、負荷追従運転するのは、効率的でなくなるという話も、LNGで聞いたことがあるんですが、そうなのかどうかですね。

それから、あとはですね、僕、知らなかったんですけど、貯炭場に、3日に1回、船が来るということなんです、3日に1回、船がくるというのは、船の融通は利くのかと、だから、多分、船なんて長期契約で、もう、随分、前から、抑えてあるんだろうから、本当に、3日に1日も、契約どおり、来ちゃうんだろうと思うんですけど、貯炭場がいっぱいだよという時は、どうするのかとか、それから、いうような、それから、なかなか、混炭ということで、非常に、何か、貯炭場の管理も、なかなか、大変そうなんですけど、その辺は、うまくいくのかなということが、非常に、何か、初歩的な質問ですが。

(中部電力株式会社 古木氏)

それではですね、最初の、タービンと、ボイラーにつきましてですけれども、基本的には、タービンもですね、石炭とLNGではあまり変わらないというのがあります。

ただ、今、コンバインドは、割と、小型になってきておりますので、当然、サイズ等は小さくなってきているということ。

それから、もうひとつ、今の、石炭について、基本的には同じなんですけど、今、将来技術として考えた時に、AUSCというのが考えられてて、レヒーターも含めてですが、温度が600℃、あるいは、700℃まで上げていくということを考えておりまして、そうなると、LNGのものと、あるいは石炭のものとは、若干、タービンの材質という面では、変わってくるのかなというふうに考えられます。

あと、コンバインドサイクル発電で、若干、負荷追従というのがありましたが、やはり、コンバインドサイクル発電というのは、やはり、ブレイトンサイクルという、非常に、効率のいいものですので、フル運転のほうが、高効率になりますので、ある意味、石炭火力と同じように、ベース運用をされますので、負荷追従するのは、油火力のような、石油火力でやったほうがいいということで、やはり、負荷追従運転すると、若干、効率を落とすというのは事実でございます。

それから、最後、貯炭場の関係でございますけれども、船ですね、単純にいうと、専用船みたいなものが、6隻はないと、やっぱり、ローテーションを組めないというのがありますので、船については、隻数はあります。

それと、一部内航船も含めながら、あるいは、スポット船も含めながらというようなことで運用しております。

で、後は、石炭のやりくりは大変ではないかというのは、おっしゃるとおりでございますね、あの場所に置くのは、なかなか、今ほとんど、手計算でもやっている部分があって、なかなか、コンピュータでも、なかなか、出来ないというのが、状況でございますが、若干、その部分は、高稼働、今、碧南火力でいいますと、80%なんですけど、稼働率をある程度、一定にさせることによって、計画的な入船ということが、逆にできるということもございますので、そこは、日々の運用を、非常に、細かにやっているというのが実態でございます。

一部、先ほど、貯炭場が88万トンの野積みとありましたが、バッファとして、もうひとつですね、中部コールセンターというのが三重県にございましてですね、若干、そちらのほうも利用して、そちらのほうにも、貯炭の能力というものを与えながらやっているということもございます。

(有馬部会長)

貯炭場等々については、J-POWERのほうも、同じようだね。

そこはどういうふうに考えているの。

船について。

(電源開発株式会社)

私どもには 7 地点の石炭火力発電所がございまして、配船につきましては全体で運用をしています。このうち磯子については、喫水が浅く、外航船が直接つけられないため、東京湾内のコールセンターを経由する輸送方式で対応しております。

また、貯炭場につきましては、磯子の場合は、敷地が狭いため、容量を大きくするため、なるべく高さを稼ぎかつ敷地面積を取らないようなサイロ式を採用しております。碧南さんですと、30 日分という先程のご説明でしたが、磯子では 10 日分の貯炭容量しかなく、残りの容量はコールセンターで賄っております。

(有馬部会長)

他に何か、ご質問ありませんか。

私から、じゃ、ひとつ、いくつか。

ひとつ、あの、石炭というのは、今のところ、130 年ぐらいあるとかというお話あるけど、先ほど、お話が最初にあったように、アメリカ、中国が、特に中国が、猛然、燃やし始めていると。

で、そういう点で、石炭だけじゃなくて、石油も、天然ガスも、非常に、早く、今、考えられている以上に、早く消費しちゃうんじゃないかと、私は心配しているんですね。

それについても、今日、石炭が中心ですので、石炭について、お伺いたいけれども、まず、日本の石炭って、完全に駄目ですか。

私は、廃鉱を少し、買っておいたらどうかって、技術が進めば、深いところから採れるんじゃないって、冗談いうことがあるんだけど、本当に、日本の石炭もダメなのか、これが 1 点。

それから、世界的に見て、石炭は確かに、今のところ、130 年持つといわれていってるけれども、そっちのほうが、真剣な質問なんですけど、本当に、長期的に見るときに、今の需要で割れば 130 年だけでも、これが今後、どんどん、伸びていった時に、一体、どのくらい持つのか、その辺の見通しがあるか、これは、経済産業省にもお伺いしたいところなんだけども、要するに、資源の評価というのは、しょっちゅう、変わる。

特に、石炭はどうなるか。

これも、この 50 年ぐらい見ていると、かなり、短くなってますね。

前を見た時に、もっと、長かったのが、随分、短くなっている。

その辺について、ひとつお伺いしたいと思う。

まず、これからお伺いしましょう。

大変、難しいところだと思うんで。

(電源開発株式会社)

どちらかというと、石川補佐が答えられたほうが適切なような気がしますけども、最初のご質問の国内炭については、釧路コールマイン株式会社が年間 50 万トン程度採掘している実績があります。この採掘された石炭は弊社も一部使わせていただいておりますし、北海道電力さんも使っております。これが、ほとんど、唯一の実績であり、残りは若干、北海道の中央部近辺で過去採掘した薄い炭層から採掘している事例がございます。

(有馬部会長)

太平洋炭鉱なんか駄目ですか。

海底で。

(電源開発株式会社)

太平洋炭鉱については、先程ご説明いたしました釧路コールマイン株式会社が引き継ぎまして、採掘しております。ここが唯一、本格的であって、あとは、若干ある程度であり、大きな趨勢にはなりません。また、一旦閉山した炭鉱は海水が流入しており、採掘再開はできないため、本格的な国内炭採掘というのは難しい。ただ、大分、輸入炭も価格上昇しているため、国内炭も経済性が成立する可能性があることから、北電さん向けに薄い炭層から採掘している事例があります。ただ、これは、大きな趨勢にはならないというのが、1 点目。

それから、2 点目について言うと、ご指摘のとおり、昔は 200 年と言われていたものが、あっという間に 118 年になっておりますが、これは確認埋蔵量ではなくて可採埋蔵量、すなわち、経済的に採掘可能な量を毎年の石炭使用量で除した値であり、年々減っているということがあります。ただ、今までも、石油も同様ですが、結局、需要が高まるとまた、新たに開発が実施されます。現在は確認埋蔵量として 3 兆 3 千億トン、可採埋蔵量の約 4 倍は確認されています。有馬先生のご指摘の点については、石炭火力発電用の資源としてはある程度は確保できるのではないかと考えています。先程の説明の繰り返しになりますが、瀝青炭というよりは亜瀝青炭・褐炭の方になるのですが、日本の新しい技術（石炭ガス化技術）で未利用石炭を利用できるようにして可採年数を延ばす、年数を延ばすというのは需給関係を緩和しますので、当然値段も安定するようなことになり、日本の石炭の安定調達あるいは世界の石炭需給価格の安定にも貢献できるのではないかと考えています。

(有馬部会長)

ほかにご質問は。

石川さん。

(資源エネルギー庁 石川補佐)

今ご説明があったように、中国あるいはインドネシアに対して日本の技術を移転するなど中長期的に取り組んでいる。

(有馬部会長)

いずれにせよ日本の自給自足をするエネルギー源は非常に少ないという事情は変わらないよね。あえて私が日本の炭鉱復活できないかといったのは日本の自給率を少しでも高める方法がないのかというのであえて聞いたんだけど、今のところどうもだめだね。唯一私が希望を持っているのはなんといってもメタンハイドレード。あれもほんとに安定して採れるかどうか、そのへんは経済産業省はどうみてるの。

(資源エネルギー庁 石川補佐)

メタンハイドレードについては、私どもの方で開発を進めております。来年、本格的な海洋産出試験を開始し、目標としては平成 30 年度の商業化に向けて技術課題を洗い出すということですので、そういう意味では現時点で商業的な形で産出できるかどうかはわかりません。ただ、中長期的に供給できるエネルギー源を開発することは大事な課題だと思います。

(有馬部会長)

もうひとつ素人質問したいんですが、原子力発電のひとつの問題はやはり経済効果があって大規模なものに大規模なものに、どんどんもっていったのがひとつあるんじゃないかと思うんですね。ですから安全確保の面でむしろ難しくなってくるのではないかと思うんですが、火力発電も最近では極めて大規模なものになっている。あれをほんとに小規模なものにして、それぞれの町でひとつずつ置く、100万 kW なんてがんばらないで、小さいものになぜしないのですか。経済効果でうんと損するのか。そうすれば山の中に置けば、さっきおっしゃった材木を切ってほうりこむだけでやさしいしと思うし、そういう地産池消型になぜ石炭火力発電はできないのですか、という質問を素人質問で出しましょう。

(中部電力 古木)

先ほど説明しましたインフラとかは初期投資の部分はですね、やっぱりそういう面があるかと思いますが、一方で、昔作った発電所が寿命を迎えてきて、効率が悪くなってくると、リプレースっていうのはわりと小さな規模で、たとえば 100 万とか、前の発電所が 80 万であれば 100 万とか、というようなことが今後また必要になってくるのではないかと思います。

(有馬部会長)

50万kWくらいにすればずっと楽になるんじゃないの、メンテナンスとか。

(中部電力 古木)

単独のところですか？

そこは、先ほどご質問があったように、共通設備がどうしてもある程度必要ですからやはり規模の優位性があるのではないかと思います。

(有馬部会長)

やっぱりでかくなきゃだめ。

(中部電力 古木)

ある程度。

(中部電力 阪口)

中部電力の一番最初の発電所は、比較的名古屋市の中心にできたのですが、そのときは石炭を持ってきてくれば良いという、まさにそんな時代でした。それが今の時代では、稼働率の問題がありますので、原料をどうやって手に入れるかという話が大事で、原料炭をいかに効率よく持ってこられるかという問題が一番大事なところであります。ふたつめは、40万にしても30万にしても、原料が日本にないものですからどうしても貯蔵のための広さが必要になってくるものです。その中で彼が言いましたけど、私どもの碧南の発電所では、大きな建物はタービンとボイラー建物のほかはみんな環境設備です。従いまして今、湿式とか乾式とかいっていますが、その廃ガス規制を満足するためにはものすごく大きな環境設備をとっておく。そうしますと30万にしても、たぶん意外と小さくならないのかもしれない。石炭火力の場合、その環境設備の容積が多く占めているというのが特殊かなとは思っています。

(有馬部会長)

もうひとつ、海岸につくらざるを得ないもんね。さっき津波対策のはなしがあったけど、やはり原子力ほど心配しなくていいんだろうけど、火力発電だってある程度津波とか地震のことについて考えなければならないのか。そこらへんのこと、どれくらい大変なもんなんですか。もう考えなくていいのか、考えなきゃいけないのか。

(中部電力)

考えています。考えていますが、原子力発電所ほど極端なことまで考えるという必然性はないでしょうが、もちろん敷地の高さにしましても。それからたまたま中部電力の火力発電所ってのは伊勢湾に面してるものですから。伊勢湾の中って、津波はそんなに高くな

らない。むしろ地震対策です。運転してるときに地震で大きな火災が起こしたりなんかするというよりもむしろ、発災後にいかに早く電気としてお送りできるかという肝のところに対してちゃんと耐震対策が取れるかというところでありまして、私ども碧南の写真を見ていただいても一番長いのはコンベアでありまして、東北電力の震災のときもやっぱり石炭を発電所に運ぶほうのインフラが被災しますと、その期間発電できなくなる、私どもコンベアに対してもずいぶん耐震対策を行っており、さらに補強をやろうということで、今そういう対策をとっているところがございます。原子力だから、火力だからというよりもむしろ、発電を安定的に供給する、発災後であってもなるべく早く戻るといったところに対策を採っているところです。

(有馬部会長)

どうもありがとうございました。

山地さん、これ以外いかがですか？

根本さんいいですか？

石川さん言いたいこと全部言った？

そうするとあと最後に、川勝知事さんに最後締めていただこうと思います。

よろしく。

(川勝知事)

締めるにはちょっとまだ時間が早ようございますけれども、まずですね、環境アセスについて、細野環境大臣のほうから短くするというご指示があったそうですが、これは広野町の 6 号機ですね、これは東電が環境アセスを実際以上に省略するかたちで建設なさいまして、おそらく近日中に 60 万 kW の供給をされるというすばらしい先例がありますので、私どももこれをしっかり留意して、環境アセスについては、どの程度縮められるのかと、もちろんそれは広野では既に 1 号機から 5 号機までの環境アセスが終わっていたということがあったからだと思っておりますが、にもかかわらず、極端に短縮できたということだったと思います。

それからですね、まず原料としての石炭、碧南ではオーストラリアとインドネシアに依存されているということでございまして、こちらで埋蔵量は十分だと思いますけれども、今年の 7 月に、モンゴルの担当大臣であるバートルガさんと親しくお話をいたしまして、あそこには 60 億トンあるいは 70 億トンと言われている石炭があります。問題はその品質と輸送方法というものです。多くの諸国、アメリカ、中国、韓国、最近ではインドも関心を持って、カナダもそうですが、おとずれて、それなりに品質も高い石炭があるということで、にもかかわらず、十分に調査されたわけではないのでサンプルを送ってほしいということをお願いしまして、10月に送っていただきました。

私がそれをみまして、そしてそれを中部電力に差し上げたんですけども、だいぶ時間が

かかってですね、サンプルを5つ送ってくださったのですが、なんと半年もかかると、品質を見るのに半年もかかるのかと思いました。ともあれ、5つのサンプル、すなわち違うところから持ってこられたサンプルのうち、2つは使えるという結果が3月に生まれて、その結果をすぐに担当の大統領が静岡県に来ておられましたので、その方にその数字をお見せして、数字でありますので、モンゴル語では書いてなかったですけど、それを向こうの法人にお伝えになったということでした。

その後非常に流れが早くなってですね、中部電力さんのほうも輸送方法を向こうの担当の会社と連携をとって、本来ならこの7月には輸送船が来るということになったんですが、いろいろとモンゴル特有の事情があって、その会社との関係は断ち切らざるを得ないということで、現在新しい向こうのカウンターパートと輸送についてやっている。これは石炭に関していえば4割ですね、5つのサンプルのうち2つですから、仮に66億トンとすれば26億トンが使えるということになります。70億トンとすれば、28億から30億トン近くは使えるとだろいうことになります。ただ、輸送する方法については相当課題があるということが分かりました。

それからそれを持ってくるについては碧南には12メートルの水深のバース、これが600メートルあって、それで日本最大の火力発電所が運営されている。しかもそれだけ聞いてるとですね、そういう最低12メートルの水深を持っていけば400メートルくらいのバースが必要になってくるように聞こえるんですが、ありがたいことにJパワーのほうはコールセンターを持っておられて、そして磯子は何メートルくらいか知りませんが、極めて浅いでしょう。8メートルくらいしかない。日本の港で7メートル持っていないところはどこもありませんので、すべてどこでも持っていけるということです。コールセンターさえ持てれば、7、8メートルの水深のところでも、持ってこられるということが分かりましたので、接岸につきましては、その点でクリアできるということが分かったということが大きかったと思います。

それからまた、バイオマスを混焼すれば効率が上がるということが分かりまして、本県の事情に即していえば、うちは3分の2が森林でございまして、そして毎年100万 m^3 きりたおして20年間使ってもまだ使えるという、それは植林しないということを前提にしているのですが、それくらいに50年ないし80年経っている森林資源がございまして。従ってバイオマスというのはですね、材料はある、ということでございまして。すぐそこに行けば山があります。これは、初期投資をきちんとすれば、バイオマスを手に入れる方法はあって、そして混焼すれば、CO₂削減に資すると。

またCO₂につきましては、NO_xとSO_xについては、もう完全にクリアしたということですのでございまして。そしてこれはトレードオフというものが考えられますので、仮にCO₂をそれだけだしても我々が間伐をいたしまして、そこに植林をすれば、CO₂を吸収しますから、それでトレードオフができるというようなことも、静岡県内においては考えることができるという風に思っています。

しかしそれにもかかわらず、すばらしいUSCとかIGCCとかいうところまで技術的には視野に入っていると、さらにIGFCという、これは夢みたいな効率の高いものも視野に入っているということで、これは世界に貢献できる技術であると、特に中国は発展途上国といいますか、非常に効率の悪い火力発電しているところに対して技術輸出できるということです。これは追求しないとイケない。技術開発というものは、これはやっていかないと発展しないということでございますので、やらなければいけないという風に思った次第でございます。

それでCO2の問題もこれで一応、解決が静岡県内ではできるかなと。先ほど言いましたように、石炭については、碧南でオーストラリアか、インドネシアか、ロシア、中国さらにモンゴルを視野に入れ、さらにカンニン省というベトナムに省がありますが、そこは有名なホンゲイ炭というのがあります。そこが是非、静岡県と交流したいということで、2回も3回も来られて私も行かざるを得ない状況になりました。ホンゲイ炭が上から降ってきたような感じになっております。ただそれは向こうでお使いになっておりますけれども、日本の技術をもってすればもっと開発が可能であると。ホンゲイ炭の量はそこだけで36億トンといわれております。それはこの間、省長、カンニン省の省のトップですね、がお越しになって直接聞いた、つい1ヶ月ほど前のことでございます。

そんなことですね、燃料については可能性はさらに伸びていると、静岡県、いや中部管内においてですね。そして港の問題についてはコールセンターを上手に設ければ、ある程度水深の問題は解決できるし、さらに御前崎港というのは水深が13m、14mございます。その点も大丈夫だと。ただし、どう運ぶかという問題がございます。バイオマスを混焼すれば効率が上がるというバイオマスも材料は十分にあることから、我々は本格的につくろうという状況でございます。

それでですね、私は最後に中部電力の人たちが付録で原子力安全技術研究所についてチラッとと言われてですね、主な研究テーマの進捗状況というのを4つにまとめられました。これを実際はほとんどが自社研究で実施というふうに書かれておりますけれども、まさに研究していただきたいテーマをここで議論してるんです。冒頭でやりましたコストの問題もそのひとつでございました。それからまた、トリウム熔融塩炉もひとつでございました。そしてまた火力発電所もそうございました。これは、何を研究対象としてやっているかといいますと浜岡原子力発電所です。浜岡原子力発電所の今の状況は今の中部電力にとっては災いですね。首相の要請で停めざるをえなかった。しかもまた、防潮堤をつくれれば動かしていいというふうに口約束をなされた。それを約束してないとまで言われたんです。非常にひどい仕打ちを受けられている中部電力。そしてまた、福島第一原発で15mの津波が襲ったので、それを前提にして18mのものをつくった。その途中でですね、なんと御前崎は21mの津波が来るという、この3月31日に内閣府の検討委員会のほうからぼーんと大きな津波、というか衝撃波が。せっかく作ってるのが役に立たないじゃないかと。非常に気の毒。

しかしながら一方で、そこには 360 万 kW を送電するすばらしいインフラストラクチャーがある。これもたとえば使い方などについても一切ここで論じられておりません。目下のところマイナスの形で使ってる、すなわち電力を消費する形で安全対策を講じられ、数千人の方が働いているという状況にあるということです。私はこれを研究テーマなどについて、ここで、今経産省の方も入ってもらって、この研究会は、今日はたまたま原子力の人は火力発電だから出席されておられませんけれども、浜岡発電所 100ha 以上ある、あそこのところをどう活用するかということが具体的なテーマです。一般論としてやっているのではない。我々はこの中部管内、余剰電力があって、さらに再開を急ぐどころか 1 年先延ばしにするということ中部電力が言われるというぐらい余裕がある。そうした中で 1 年間 360 万 kW の送電線が放置されるというか、むしろマイナスに使われているというふうなことがございます。これをいかにして災いを転じて福となすかというそういう課題を中部電力は与えられているはずであるというように思っております。

さらに言えばですね、今、環境省のほうで、あまり賢い方法じゃないと思いますが、0%か、15%か、20~25%か、ここから選べということで話をして、皆、0%がいいということになったらしいですが、おそらく環境省やあるいは経産省のほうはおそらく 15%くらいってものを当てにされてたんじゃないかと思います。15%となれば、うちはもう達成してるじゃないですか。うちは 1 割強ですから、原発依存度は。仮に 15%にするといったところで、うちは 10%、関電は 50%、九電も 50%、四国電力も 50%、北海道電力は 40%、東電も 30%フル稼働した場合に原子力に依存すると、そういうふうに全部違います。違うところで日本全体を 15%にするといったときに誰が一体これをやるんです。中部電力株式会社はちゃんとした民間の独立した会社です。それがですね、関電と東電とみんな話し合って最終的に 15%にするようにどんなふうにして調整するんですか。これまでうちが 10%強しか依存していなかったのは中部電力の自主的な選択に拠ったはずで、関電が 50%依存しているのも関電の自主的な結果です。

そうしたなかでですね、うちの現実には 10%であると。そして今、今年の夏、今年の夏、来年の夏動かさない。今年の冬、今年の冬、これをですね、乗り切ると、そういう状況の中で、あそこの発電所にはすばらしい設備があるにも関わらず、今、死んだ形になっている、あるいはマイナスになっているということでございますので、それをどう活用させるかということが、私は課せられた義務だと思っております。

そこで、ここにたまたま研究内容に廃炉の研究とか、トリウムの研究、ちょっと書かれています、優先順位をどうするかということですね、極めて重要な研究課題になるべきです。何を実際に研究するのか、有馬先生以下の問題提起に答えていない。例えば先ほど有馬先生の言われました規模の問題です。なるほど規模を大きくすれば効率がいいことは分かります。しかし規模を大きくすれば安全性の部分、要は危険度が高まるということです。安全性をクリアし、かつ経済的に効率がいいというその適正な規模というのはどれくらいなのか、というのがあらずで、安全性を無視し、経済効率を追求した結果、大きな

事故を起こした場合には大変な経済的なコストがかかると、そういう現実を今我々は世の中で目の当たりにしてるわけです。その中で規模を小さくしてかつ、地産池消というその適正のところはどこか、何が一番ふさわしい発電になるかというようなことも当然、重要な問題で、単純に設備が大きければ効率がいいとかそんな話じゃない。そんなはずがありません。

だから研究テーマについてはここでしっかりと議論をしていただいて、その優先順位を決めていただくと。アドバイスを出していただくと。これが静岡にたまたまある浜岡原発を運営されている中部電力の社会的責任のひとつであると思います。こういうすばらしい機会でございますので、こんな 1 枚の報告で研究報告をやってますというようなことではまされることではない。研究テーマを全部出していただいて、その優先順位を、トリウム溶解塩炉でやるのか、火力発電でやるのか、あるいはリプレースはどうするのか、誘致をどうするのか。1号機2号機のかわりにつくるはずだった、6号機の誘致もあるはずで。相当大きな130万kWくらいのものであったでしょう。そうした具体的な問題をひとつひとつここで議論をしていただかなくちゃいけないという風に思っております、今日は中部電力の火力発電所を相対的に見るために電源開発のほうで全国展開されている石炭火力をですね、非常に最先端の技術をお持ちいただきましたので、そのことによって火力発電の可能性も相当見えてきたというふうに、そういうような感想を持ちました。

(有馬部会長)

はい、どうもありがとうございました。

それでは今日はこちらでもって閉会させていただきます。

次回、第5回目の会議ですが、11月13日火曜日に開催を予定しております。

それでは進行を事務局にお返しします。

どうも今日はありがとうございました。

(司会)

長時間にわたるご審議をいただきましてありがとうございました。

それでは、以上をもちまして第4回原子力経済性等検証専門部会を閉会いたします。

本日はありがとうございました。