

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電気料金審査専門小委員会

第4回火力電源入札ワーキンググループ

日時 平成25年12月12日（木） 9：00～9：59

場所 経済産業省別館3階312共用会議室

1. 開会

○片岡電力市場整備課長

では、おはようございます。定刻になりましたので、ただいまから総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会電気料金審査専門小委員会第4回火力電源入札ワーキンググループを開催いたします。

委員の皆様におかれましては、本日はご多忙のところ、また朝早くからご出席いただきまして、まことにありがとうございます。

本日は、東京電力株式会社から常務執行役カスタマーサービス・カンパニー・プレジデント、山崎様、経営改革本部企画部部長、北島様ほかにご出席いただいております。

それでは、以降の議事進行は山内座長にお願いいたします。

2. 東京電力（株）の最新鋭石炭火力の建設に係る火力入札実施の要否について

○山内座長

おはようございます。それでは、早速でございますけれども、議事に入りたいと思います。

本日は、東京電力の最新鋭石炭火力の建設に係る火力入札実施の要否についてご議論いただきたいと思います。

まず、事務局から本日の論点についてご説明をいただきまして、その後で東京電力から提出資料の説明をお願いいたします。

それでは、事務局から東京電力株式会社の最新鋭石炭火力の建設に係る火力入札実施の要否についてのご説明を願います。よろしくをお願いいたします。

○片岡電力市場整備課長

資料の3をごらんいただければと思います。1枚めくっていただきまして、本日ご議論いただきたい論点についてというふうにまとめております。

まず、この火力電源入札の指針、ガイドラインですけれども、できたきっかけは電気料金制度・運用の見直しに係る有識者会議というものにおきまして、電力会社が電源調達をすることに

対しまして競争原理を導入すると。それによりまして、電気料金の一層の適正な原価の形成を促すと。原価の適正性という観点から入札を求めるということを目的に策定されております。

ただし、ガイドラインにおきましては、もともとですけれども、例外として「火力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設する場合など特別の事情がある場合において、中立的機関が特別に認めたときは、例外的に火力入札の対象外とする」と書いてあります。

今般、東京電力から福島県に石炭ガス化複合発電、I G C Cと呼んでいますけれども——を建設するに当たりまして、この建設が現行ガイドラインに記載されております火力入札の対象外とするケースに該当するか否かということについて審議を依頼したいという申し出がありました。

本日は、東京電力からの説明を聴取した上で、本発電所の建設が入札の対象外となるか否かと、すなわちこのガイドラインに書いております火力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設する場合というものに該当するかどうかということについて、ご議論いただければというふうに思います。

1枚めくっていただきまして、2ページに東京電力が発表いたしました石炭火力発電所プロジェクトの概要を書いております。詳細は後ほど東電のほうから説明がございすけれども、先日11月の末に福島県の広野火力、それから常磐共同火力勿来発電所の2地点で、1基ずつ、50万キロワット級の石炭ガス化複合発電（I G C C）の設備の実証を行うということになっております。

運転開始の時期は、下のほうにありますけれども、2020年代の初頭ということを目指しております。

3ページになりますけれども、石炭火力の高効率化ということで、現状の技術がどうなっているかということをもとめております。下のほうにグラフがありますけれども、横軸のほうで実証が終わったといえますか、開発が行われた年代、それから縦軸に熱効率を書いてございます。上にいけばいくほど効率が上がっていくということで、斜めのラインといえますか——になっていますけれども、1970年代の亜臨界圧というような石炭火力から、だんだん圧力が高まっています。現在、90年代の初頭にできました超々臨界圧（U S C）というものが最高効率のものになっています。

他方で、これも従来の微粉炭の火力の効率向上ということですが、石炭ガス化火力発電ということで、ちょっと異なった技術ですが、右上のほうに、色であれば、赤の四角になっていまして、ラインといえますか、楕円形になっていますけれども、ちょうど2010年のちょっと先ですね、2012とか、2013年、今ごろですが、石炭ガス化複合発電の実証機、1,200度級というものが実証が終わったというのが現時点になっております。

そこからまた、このI G C Cの技術が1,500度級とか、1,700度級とか、あるいはI G F Cとい

う形で高度化の技術開発が検討されておりますけれども、今回、東京電力において検討されているのは、この四角で囲っておりますけれども、1,500度級の I G C C であるということであります。

参考のほうで、4 ページ以降ですけれども、政府のほうで技術開発をどうとらえているかということですが、まず1つは、日本再興戦略、先般6月にいわゆる成長戦略としてまとめたものであります。この抜粋がありますけれども、火力発電をきちんと高度開発していくということで、世界最高水準の効率を有する火力発電を我が国に率先して導入するという目標を立てております。

そのための支援ということで、下の丸のほうに具体的な支援すべきものというものを書いておりますけれども、従来型の微粉炭の火力発電でありますれば、先進超々臨界圧火力発電（A—U S C）というものの2020年代の実用化を目指す。それから、今回開発されることが検討されています1,500度級の I G C C についても2020年代の実用化を目指す。それから、燃料電池を組み合わせた I G F C につきましては、2025年までに技術を確立し、30年代の実用化を目指すということがここに記載されております。

もう1つ参考で、5 ページでありますけれども、環境アセスメントの考え方につきまして、4月に経済産業省、環境省において合意の上で文書を発表しております。この際に、環境アセスメントにおいて求めます現在の最良の技術、Best Available Technology と言っておりますけれども、BAT を求めるということにアセスメントではなっております。具体的にはそのBAT というのは何かということについて、政府のほうできちんと示していくということで、中略以降の（2）以降に書いてありますけれども、A、B、C ということで、現在問題なく商用プラントとして運転しているもの、それから、Bのほうで商用プラントとして着工済みあるいは商用プラントとしての採用が決定し、アセスに入っているもの、Cはその他というふうになっております。

アセスメントの求めるものにつきましては、A、B、Cのうち、Bを検討した上でA以上ということになっているということであります。A、B、C というのは具体的に何かということについても、これは整理して公表されておりますけれども、次の6 ページであります。そのCと、開発実証段階にあるものということにつきましては、先ほどと同じですけれども、石炭火力でありますれば、60万キロワット級のA—U S C のレベル、それから I G C C でありますれば、1,500度級の40万キロワット級のもの、それから I G F C でありますれば、17万キロワット級のものということが例示として挙げられております。

こうしたものを参考にしつつ、今回の東京電力の開発の計画につきまして、火力発電の高度化に資する設備を建設するという場合であるかどうかということをお場でご検討いただければと

いうふうに考えております。

私からは以上です。

○山内座長

どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、東京電力より資料のご説明を願いたいと思います。よろしくお願いいたします。

○山崎常務執行役（東京電力株式会社）

東京電力の山崎でございます。東京電力では、小売部門を担当させていただいております。電源調達からお客様への小売の範疇を担務しております。

本日は、弊社から I G C C の入札可否に関しましての申し入れ、お願いに関しまして、ご多忙の中、委員の先生方、あとエネ庁の皆様には今回の会議を開いていただいたことに関しまして、まずお礼を申し上げます。以降、座ってご説明させていただきます。

弊社は、昨年の11月に公表させていただきました再生への経営方針の中に、大変ご迷惑をかけております福島復興に向けた取り組みの最優先の課題として今掲げております主要なアクションプランの1つとしまして、世界最新鋭の石炭火力発電所プロジェクトの検討を進めさせていただいております。具体的には、福島県内の弊社の広野火力発電所及び共同火力になりますけれども常磐勿来発電所の2地点におきまして、現在、高出力、高効率化に向けた技術開発が進められております50万キロワット級の石炭ガス化複合発電設備、いわゆる I G C C の実証を行うべく、技術的な検討、各種調査を実施しております。

本プロジェクトは、福島第一原子力発電所の事故によりまして、浜通りの産業や雇用を崩壊させてしまった弊社としまして、福島県に世界最新鋭の石炭火力発電所を建設・運用させていただくことで、経済復興や雇用の回復・創出に少しでもお役に立てればという思いと、この技術が海外輸出に展開され、我が国が誇るクリーンコール技術の発信地として、福島県がエネルギー環境問題へ貢献していく姿をアピールさせていただきたいという切なる思いを込めたプロジェクトでございます。

また、本プロジェクトで世界に先立ちまして大型の I G C C の性能や信頼性等を実証することで、先ほど片岡課長からお話がありましたように、日本再興戦略や環境エネルギー技術革新計画などにおいて目標とされております本技術の2030年ごろまでの実用化に大きく貢献できるものと考えております。現段階では、開発実証段階の技術で信頼性などが既存の商用設備レベルに達していない大型 I G C C の実証に挑戦することは、火力発電の高度化のための技術開発に資するもので、その成果は必ずや火力発電の入札市場の活性化に寄与するものと確信しております。この

ため、本電源につきましては、新しい火力入札の運用にかかわる指針における火力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設する場合等、特別な事情がある場合という解釈によりまして、特例措置をお認めいただき、火力入札の対象外としていただくよう、ご検討を本ワーキングの委員の皆様をお願い申し上げる次第でございます。

それでは、詳細につきましては、弊社企画部部長の北島より、プロジェクトの概要とあわせてご説明させていただきますので、ご審議をよろしくお願い申し上げます。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

それでは、お手元の資料4に基づきましてご説明差し上げたいと思います。

最初の1スライド目と2スライド目は、今回のI G C C設置というところの背景となります世界最新鋭の石炭火力発電所プロジェクトの概要ということになってございます。ここを若干ご説明差し上げまして、本論に入りたいと思います。

おめくりいただきまして、1スライド目になります。

最初の2つの丸につきましては、今、山崎から申し上げたとおりでございますので、割愛をさせていただきます。

この具体化としまして、11月29日に弊社の福島復興本社の代表が定例記者会見をいたしまして、繰り返しになりますが、弊社の広野火力発電所、それから常磐共同火力様の勿来発電所の2地点で、各1基ずつ、高出力・高効率化に向けた技術開発が進められている50万キロワット級の石炭ガス化複合発電、通称I G C Cと呼んでいるものですが、こちらの実施を行うべく技術的な検討、各種調査を実施中ということをご公表してございます。

その下の四角ですけれども、それを受けました福島県知事のコメントといたしましては、福島に最新鋭の火力2基を建設するということで、雇用創出、地域経済の復興につながるものであり、歓迎したいと。また、計画の早期実現に向け、国や関係機関にはスピード感を持った対応を期待する、県としても協力したいと、このようなコメントをいただいているところでございます。

おめくりいただきまして、2スライド目でございますけれども、復興というところが目的でございますので、早期の経済復興、雇用回復・創出に向けた建設着工の前倒し、全体的に早目にやっていくということが課題になっています。そのためにアセスメントの迅速化等というのも考えていかなくてはならないと。一方で、経済性の向上というのも当然この中に織り込んでいくということでございます。

ということで、弊社としまして最大限努力いたしますとともに、国を初めとしまして、県ですとか、立地自治体、地域の皆様のご理解、ご協力をいただきながら、2020年代初頭という、ここは技術面のところとも合致するんですけれども、運転開始を目指していくということにござい

います。

その下に位置関係図がございまして、弊社の福島第一、第二の南側になりますけれども、広野町にあります広野火力発電所、さらにその南側にありますいわき市というところのさらに南側にあります、常磐共同火力様の勿来発電所ということになっています。そこにあと小名浜港というのが左側にちょっと矢印でありますけれども、今回、燃料につきましては、小名浜港というところを中心として、この2地点の発電所のほうに運搬していくと、そのような計画になってございます。

めくっていただきまして、3スライド目になります。こちらからが今回ご審議いただく内容になるかと思いますが、まず火力発電の高度化というところで、この必要性というところを整理してございます。ご案内のところは多いと思うんですけれども、3つございまして、1つには、エネルギーコストの低減ということで、これは石炭もLNGも同じなんですけれども、高効率火力発電ということで、環境に配慮しつつ導入を進めると。それから、技術開発を進めて、さらなる発電効率の向上を目指すというところがあります。もう1つとして、利用炭種の拡大ということで、石炭というのはいろいろな性状があるわけで、1つの火力発電所で何でもたけるというわけではないんですけれども、そういう可能炭種を拡大するというところで、価格交渉面でのアドバンテージを引き出すというようなこともあるということでございます。

2番目にエネルギーセキュリティですけれども、利用炭種拡大ということで、従来ですと、瀝青炭という質のいい炭しかたけなかったものを、仮に亜瀝青炭という、もう少し質の低いものまでたけるようになればそもそも市場が拡大していくということで、輸入先というのを多様化・分散化できるということで、エネルギーセキュリティの向上にも資するということでございます。

それから、温室効果ガスの排出量の削減ということで、そういう技術を開発していくということで、世界の温暖化問題、エネルギー需給の逼迫等の解決の問題に貢献すると。

それから、日本のそういう技術を持つということは途上国におけるニーズが高くて、二国間のオフセット・クレジット契約等の攻めの地球温暖化外交という言葉がございまして、こういう戦略の中でも非常に重要なポイントになってくるという整理をしてございます。

めくっていただきまして、4スライド目でございますけれども、これは先ほどの課長様からのご説明にもあったとおりでございまして、1,500度級の石炭ガス化複合発電につきましては、短中期——短中期というのは2030年ごろまでということですが、そこまでに開発する技術ということでございます。今、表にありますけれども、1,200度、IGCC42%という、送電端熱効率でございますけれども、これが勿来発電所の中に25万キロワットのものとして、最初は実証機でつくったんですけれども、今は商用化されているということで、ここまでは実現できてい

るということでございます。I G C Cにつきましては、さらに48%、1,500度級ということで、この温度というのはガスタービンの温度なんですけれども、この高い温度にして効率を高めていくというものとして、2020年代、2030年ごろまでには開発するというで位置づけられているということでございます。

めくっていただきまして、5ページになりますけれども、今ちょっと申しあげました常磐共火のほうに既にあります10号機ということで、これはもともとクリーンコールパワー研究所、電力9社等でお金を出して、国からも補助金をいただきながら進めていたんですけれども、これで25万キロワットクラスということで、既に設置されてございます。これはずっと実証を続けていたんですけれども、本年の4月に性能等を確認できたということで、常磐共火のほうで引き取っていただきまして、商用転用をしているということでございます。

商用化前の点検を経まして、本年7月から、こちらにつきましては5カ月間、ほぼ100%出力で連続運転ということでございまして、その下にありますけれども、12月8日まで連続運転をしていましたと。ちょっとここで実はとまってしまったんですけれども、ここまでの3,917時間ということで、これはI G C Cとしての連続運転の世界最長記録ということに現在のところではなっているということで、この25万キロワット級の勿来のものについては、商用化までできているというのが現状でございます。

めくっていただきまして、6ページ目です。25万キロワットというのは、商用化された中での今回のさらに大型I G C Cでの実証というところのニーズというのを6ページ目に整理してございます。25万キロワット級につきましては、もう実証試験まですべて完了したというのは今申し上げたとおりでございます。ただ、その後、もともと25万キロワットをつくったときから見ますと、エネルギー情勢の変化等がございまして、期待される機能との間で、現行はちょっとギャップがあるということで、さらに高度化した多炭種対応、高い運用の柔軟性というところを有する大型I G C Cというのを実証して、本当のI G C C技術というのを商用化するということが必要かというふうに考えてございます。

今回大きく分けて実証の項目というのは、下に書いてある3つございまして、この3つがセットで今回やるということを考えているということでございます。

1つは、高出力・高効率化ということで、今、勿来では42%という熱効率なんですけれども、かつ25万キロワットということなんです、その右側にあります狙い・開発要素ということで、ここをさらに現状できる規模ということで、50万キロワット級で、48%の熱効率というのを今回の実証の中で、これは実証で確かめていくということでございます。

このためには、I G C Cというのは石炭を一たんガス化する必要があるんですけれども、ちょ

うど次のページで説明しますが、ガス化炉の容量アップですとか、ガスタービンの燃焼機の高度化、ガスタービンの高温化と、こういったような技術、これにつきましては、50万キロワット級の48%の高い温度の中で確かめていかなければいけない、かなり実証要素があるというふうに考えてございます。

2番目の多炭種設計でございますけれども、勿来では中国炭の瀝青炭というある程度質のよいやつを設計炭としてシステムの設計ができています。その後の情勢の変化としまして、中国も2009年以降、石炭輸入国となっているということと、それから従来石炭火力で使いにくかった灰融点の低い亜瀝青炭——瀝青炭よりはちょっと質が落ちるものなんですけれども、そういうところまで少し拡大していくというところが必要になってくるということで、一応、狙い・開発要素というところでは、インドネシアあるいは北米産の亜瀝青炭というところを設計炭というふうに念頭に置いてシステムを設計してみると。これでうまく動くかどうかというのを試してみるというのは必要だということでございます。

3番目の高い運用柔軟性ということで、勿来の実証機では余り運用柔軟性という、これはもともと視野に入っていないということで、従来石炭火力並みというところだったんですけれども、今後、再生可能エネルギーの導入拡大によりまして、発電量の変動吸収というところも視野に置かなければいけないということで、今回の実証の中ではより高い運用柔軟性というのも実証要素の中に入れていくということでございます。具体的には出力変化率をアップするですとか、最低出力をさらに下げてみるですとか、起動時間を短縮すると、こういったものを実証の中で確かめていくということが必要というふうに考えてございます。

以上、ちょっと口で申し上げて、イメージがわからないかもしれませんが、次の7スライド目に主な確認項目というのをもう一度落としてございます。今申し上げました3つの大容量・高効率化設計、多炭種設計、負荷変動対応というのは左上に書いていますけれども、そもそもがIGCCがどういうふうに発電しているのかといいますと、大きく分けると左側の青でくくっているところはガス化炉というところでございます、一たん石炭をそのまま燃やすのではなくて、ガスにするという行為を行います。そのガスをコンバインドサイクル、右側の黒で囲っているところなんですけれども、発電するというところでございます。左側からいきますと、石炭は一たん微粉炭機で細かくしてから、ガス化炉というのに入れてガスをつくと。ここで高熱で石炭を反応させて、一酸化炭素ですとか、水素といった可燃性のガスをここで一たんつくるということでございます。その後ずっと右、赤い線に沿っていきますと、ガス精製というところで不純物等を取り除いた上でガスタービンのほうに入れて、一たんガスを燃焼させてガスタービンを回します。残りの排熱につきましては蒸気をつくって、蒸気タービンを回すと。これは普通のLNGのコンバインドサ

イクル等と同じものでございますけれども、こうした形で、一たんガス化をするというところでございます。したがって、その要素としましては、ガス化炉のほうにつきましては、ガス化炉をスケールアップすると。今25万キロワットクラスでしたけれども、これを50万キロワットにして設計して建設するというので、きちんと動くかどうかというのを試してみる必要がありますと。それから、ガスタービンのところでは、ガスタービンの高温化ということで、さらに今1,200度級で、勿来では立証しましたけれども、高い温度で耐えられるかどうかというところ、かつ石炭ガスを燃やすということが出来るかどうか。それから燃焼器につきましても、石炭ガス専用を念頭に置いた燃焼器というものがようになりますので、これも実証要素があるということでございます。

最後、8ページ目になりますけれども、このIGCC実証によりますメリットということで整理をしております。今回の計画実証によりまして、性能・信頼性等が確保されますと、国が目標とする先ほどの短中期での実用化というのは、ここで確実になるということでございます。

また、商用化が加速されれば、電気料金の低減、世界全体でのエネルギー環境問題の貢献にもつながるということで、この実証のステップというのも必要だというふうに考えています。

大容量化・高効率化につきましては、電気料金の低減、CO₂も低減します。従来型石炭火力と競争ができるようなものができるということでございます。

低品位炭への炭種拡大ということで、資源国への炭種拡大による燃料調達における牽制力の強化、エネルギーセキュリティの向上、電気料金の低減に資するものです。

海外輸出というところでは、発電分野におきまして、我が国の優位性の増大ですとか、オフセット・クレジットの利用も拡大できます。国内産業も活性化すると。産炭国への技術提供ということで、エネルギーセキュリティも向上するということです。

さらに、出力等を柔軟に変化できるということが確認できましたら、再生可能エネルギー導入拡大というところに石炭火力としても対応できるというようなメリットがあるというふうに整理をしております。

一番最後の9ページ目は、参考になりますけれども、先ほど申し上げましたIGCCというのは右側のものでございまして、一たん石炭をガスにして、コンバインドサイクルをつくりますと。従来ですと、石炭をそのまま燃やして、左側ですけれども、ボイラーで燃やして蒸気タービンだけを回すということだったのですが、ガス化することによってコンバインドサイクルで、より効率的に発電するということができるという仕組みになってございます。

説明は以上になります。

○山内座長

ありがとうございました。

それでは、今ご説明いただきました点につきまして質疑に入りたいと思います。どなた様でも結構でございますので、ご質問等ございましたら。

どうぞ、木村委員。

○木村委員

1つご質問させていただきます。木村です。

今回ご審議の対象としては、特別な事情に該当するかどうかですね。特別な事情として、今のご説明ですと、火力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設するというのに該当するからという理解でよろしいでしょうか。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

そのとおりでございます。

○木村委員

そうすると、高度か否かというところがポイントになるのかなというところかと思います。高度というのが既存の設備から多少でも効率性が上がれば、それは過去から比べると高度だという理解はできます。ここでは特別な事情に該当するほど高度化どうかという判断が我々に求められていると思いますが、例えば特別な事情に当たるほど高度だというふうに説明できるような理由、例えば、世界最新鋭というふうにタイトルにも書いていただいているように、同様の設備が外国でとか、国内他社で導入されていないかどうか、もしくは通常の技術発展を越えた何か革新的な要素というのがどの程度含まれているのか、こういった角度で若干補足いただければありがたいと思います。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

ありがとうございます。まず、世界における I G C C の実績等というのは、すみません、この説明の中で抜けておりましたけれども、国内では先ほど申し上げましたように、25万キロワット級が既に確立しています。海外におきましても、実は30万キロワット前後というユニットが既に米国あるいはスペインとか、オランダといったところで、商用機として運転を開始してございます。ですので、30万キロワットクラスというところであれば、既にもう、日本も含めまして商用化できているということで、今回はそこでさらにその上を目指すというところでございます。

その30万キロワットを超えるというところでは、1カ所だけ、アメリカのデュークエナジーという会社が、エドワードポートというところに61.8万キロワットの I G C C を建設しています。これはことしの6月に運転開始したということになってございまして、さらに言いますと、商用運転を開始したということになっていきますので、60万キロワットクラスのものが商用化が全くな

いかというと、そういうことではないということです。

ただ、いろいろ調べてみますと、エドワードポートというのは商用運転を開始したんですが、その数日後にとまってしまって、それ以降なかなかうまく動いていないという実績があったり、あと商用化ということでは当然経済性というところも重要なんですけども、これもいろいろ調べますと、建設コストというのが当初のもくろみよりも大幅に上がっていて、キロワット単価でいうと、最終的には5,000ドルを超えるような建設コスト、つまりキロワット50万を超えるような建設コストになってしまったということで、商用化とはいっても、まだまだ課題が多いプラントであるというのが1点。

それから、もともとIGCCというのは、すみません、説明が抜けていましたけれども、大きく分けると2つのガス化炉の方式がございまして、いわゆる空気吹きと言っているタイプと酸素吹きと言っているタイプの2つがございます。先ほど7ページの絵がありましたけれども、ガス化炉のところに、右側下のほうからガス化剤というのが矢印で入っていつているところがありますけれども、空気吹きと言っているのはここが空気でございまして、空気と微粉炭を混ぜて高温のガスにさらすというやり方です。

もう1つ酸素吹きというのは、空気ではなくて、酸素を入れて同じようなことをするというところでございまして、こちらの先ほど申しあげましたデュークエナジーのものにつきましては、酸素吹きという技術を使っているということです。余りうまくいっていないというのはありますけれども。ということで、まずやり方が違うということで、勿来の10号機、先ほどの25万キロワットというのは空気吹きでございまして、この空気吹きの今までの25万というのは生かしつつ、さらに私たちとして高度化を目指していくという中で、違うやり方で高度化を目指すというところは全く新しいものというふうに考えてございます。

それから、そういう中で、ガス化炉というのを今回50万キロワットクラスという発電設備を考えているんですけども、スケールアップしてしっかり動くかどうか、それからさらに革新的な技術というところでいいますと、この右側のコンバインドサイクルは実はLNGでもやり方としては全く同じなんですけれども、この石炭ガスというのとLNGというのでは持っている発熱量が全然違いますので、発熱量が違うという中で、ガスタービンの空気をどういうふうな割合で混ぜていくか等々のLNGでは今まで知見がないところをこれから設計していかなくてはいけないということはございます。そういう中で、ガスタービン等も含めて新たな技術革新というのを踏まえて設計をして実証していくという段階が必要というふうに考えているということでございます。

以上でございます。

○山内座長

木村委員、よろしいですか。

それでは、ほかの方のご質問を。どうぞ、松村委員。

○松村委員

僕は全く逆の方向の心配です。これがうまくいけば、その後競争市場の活性化にもつながる、燃料調達のバーゲニングパワー改善等いろいろなことが改善されるのは、これがうまくいって、その次は商用炉としてつくることができるという想定があるから。今回はまだ実証すべきことが多くあるので、今回は、直ちには商用化が難しい。しかし今回の実証が成功すれば商用炉につながられる。そういう見込みだと今まで思っていた。その理解が正しいのかどうかを教えてください。ものすごく技術的なチャレンジが大きくて、未知のもので、研究開発の側面が強い。したがって今回2つ建てたけれども、この後すぐに商用化につながられる見込みは小さく、更に3、4、5、6号機と実証していかなければいけない。現時点での見込みでも、すぐに商用化に繋がる見込みの薄いプロジェクト。こういう類のものなのか。100%うまくいくとは限らないから、だから実証なのですけども、基本的にうまくいけば次に出てくるものはこのタイプで商用炉として十分出せる、確約はできないとしても次は実証炉という見込みで提案いただいたのか、確認させていただきますか。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

ありがとうございます。まず、先ほどから申し上げますように、25万キロワットクラスについては既に確立しましたという事実がありますので、あとはこの1つは50万キロワットにスケールアップするという中で加えまして、幅広い炭がたけますかということと、負荷変動も追従できますかといったことで、例えば材料がまだ全然見込みがありませんとか、そういう極めてハードルが高いものが待ち構えている、あるいはやってみたらすぐ壊れちゃって全然だめだったというものではないかなと思っています。そういう意味では今の25万キロワットで培ったものをさらに延長していくのですが、やはりシステム設計をして、実際に亜瀝青炭等を念頭に置いたシステム設計をして、さらに実際にガス化して燃やしてみるということが本当にうまくいくかというのはまだこれはまさに実証してみないとわからないということで、松村先生のご質問に対しては、これがうまくいけばそのまま次のものは商用機化できるのではないかなというレベルにあるというふうにご理解いただければと思います。

○山内座長

よろしいですか。そのほかにかがでしょうか。どうぞ。

○大山委員

今の松村先生の質問にも関係するんですけれども、これは多分日本の中では必要な技術というのにはなと思うんですけれども、ここに書かれている海外の　とか、そういうところを考えると、何かニーズが違っているとかというのはよくあるような気がするので、ご説明いただくというよりは、そこをよく考えた上で進めていただきたいなというコメントでございます。

○山内座長

よろしいでしょうか。そういうコメントをいただきましたということです。

ほかにかがででしょうか。どうぞ。

○新川委員

今回やろうとしている技術以外に、一体世の中、世界的に見て試されている技術として、どういったものがあるかということをお伺いできますでしょうか。事務局のほうからお配りになっている資料の6ページ目に幾つか、Cというカテゴリー、環境省と一緒に出された環境アセスメントのところで、Cカテゴリーに分類されている石炭火力というので、3つぐらい挙がっていますが、これ以外にも世界的に見ると火力発電技術の高度化、クリーンエネルギー、経済効率性等の観点から見て、どんな技術が、しかもそれは遠い未来のことではなくて、開発、R&Dのようなものじゃなくて、もうちょっと実証化が視野に入った、商用化が視野に入っている技術として、ほかにもどういうものがある、それらと比較したときに、今回なさろうとしているものがどのぐらいの位置づけにあるのかという点を教えていただければと思いますが、いかがでございましょうか。

○説明補助者（東京電力株式会社）

すみません、補足させていただきます。

ここに書いてあるCというものが、やはり今、世界的にも、ほかの国も含めて開発をしているものであって、これ以上のものというのはこちらではちょっとすみません、把握していません。

○新川委員

わかりました。そうしますと、Cに挙がっているようなものが、今、世界的に見て検討可能な、要するにテーブルにのぼっているものだという位置づけで、その中の1つで、これは40万キロワットになっていますけれども、この真ん中のを50に引き上げたような形態のものが今回やろうとしているものの位置づけだということですね。了解いたしました。

○山内座長

そのほか。どうぞ、小山委員。

○小山委員

ありがとうございます。3点質問というか、コメントのようなものがあります。最初の片岡課

長からのご説明、それから東京電力からのご説明で、実証が今回必要なのだろうという大枠は私も理解はできたと思います。ただ、25万kWから50万kWにスケールアップをして、より大型化、効率化を進めていく、これが「ハードル」を飛び越えるための必要なものだということなのですが、私は正直申し上げればエンジニアではないので、その「飛躍」のところは、これはどうしても必要な実証ということで、今回の例外扱いにするのが適当かどうかという明確な、技術的な区分け、あるいは線引きが難しいところなのかなというふうには思います。ただ、全体のご説明の中で現時点における政策的な観点からの先進技術の位置づけ等の点から考えれば、今回は間違いなく該当するのだろうという感じで思ったのですが、まずそういう理解でいいのかどうかというのが1つ。

それから次に、先ほどのご説明の中で、例えばデュークなどの例を見ると、必ずしもやっぱりまだ技術的にも当然万全ではないので、チャレンジングな部分が残っているし、不確実性が伴うため場合によってはいろいろな問題がありえるかもしれないというご説明でした。そうなりますと、例えば、そういうリスクとか、不確実性を抱えながらも、冒頭のご説明があった、福島復興という最優先課題のために、あえて新しい技術でチャレンジしていくということで今回導入されるという、考え方の位置づけをされているのかどうか、というのが2点目です。

それから、3点目は細かなポイントなのですが、今回の挑戦する実証項目として、運転の柔軟性・フレキシビリティということが3点目にありました。質問は、この点が今回の実証の中でどのくらいの重みづけがあるのかということです。確かに再生可能エネルギーがどんどん入ってくれば、全体として需給調整で吸収しなければいけない部分は大きくなると思うのですが、IGCCでそのしわを取る部分というのをどれだけ大きく考えられていらっしゃるのか。当然ガス火力とか他の方法でしわを取るという部分のほうがより大きいのだろうと思うのですけれども、ここを今回、小項目の3つ目の柱として入れていらっしゃるのか、どのくらいその重要性をを考えていらっしゃるのか教えていただきたいと思います。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

ありがとうございます。1番目につきましては、ご指摘のとおり、例えば単純なスケールアップだけであれば、本当に高度な技術というのが要るかという議論はあるかと思うのですが、今回、主な確認項目として高効率化ですとか、多炭種、どんな炭がたけるか、あるいは負荷変動という、この3点がセットになってございまして、そういう意味ではやはり実証というプロセスを経て、課題を解決するということが必要になるかなと思います。単純にスケールアップだけではないということでご理解ください。

そういう中で、もちろん不確実性というのはあるんですけれども、今までの25万で培ったもの

というのはあるわけですから、そこをしっかりと拡張していくとか、やっていく中で、もちろんトライアルなどところもありますけれども、建設を進めていくということになるかと思います。

それから、3番目の運用の話ですけれども、ご指摘のとおり、本当に実際石炭でしわを取っていくのかというと、実際の運用はもちろんもっと高い電源からやっていくということになります。そこはせっかくここで50万キロワットクラスでやるという中で、やはりそういう負荷優先みたいなものもできるというところを確認というか、していきたいということで、従来のLNGのコンバインドサイクルであれば、そういうところは高い追従性を持っているわけですが、このガス化炉も含めたシステムという中で同じように追従性ができるかどうかというのは、この中でそれを念頭に置きながら設計して、さらに確認していくというのは、一つの高度化かなというふうに思っています。

○山内座長

そのほかはいかがでしょう。松村委員。

○松村委員

何度も申し訳ない。先ほどの点に関して、私が一番恐れているのは、今回のケースではなく、これが先例になって次が出てきたときの対応です。今回のケースは福島復興という観点から見ても、あるいは送電線の制約という観点から見ても、技術的なチャレンジという観点から見ても、これがこの例外に該当しないとすれば、もう該当するものはないのではというぐらい、当然に認められるべきものだと思います。しかし、これが先例になって、この類のことを言えば、全部例外として認められるという事態は、制度の設計としてまずい。それで先ほど次は商用機ということになり、3号機、4号機、5号機は、他の電力会社も含めてこれと同じ形で次々と申請が出てきても、それを実証だから例外と安直に認めてはいけないのではないかという問題意識です。今回の実証で知見が高まれば、十分に商用化できる、そういうチャンスは十分あるので、まずこれを見極めるということだと思います。もちろん今後1,700度級で出てくるだとか、燃料電池と組み合わせるとかというのが出てくる、全く別の技術で別の形でこういう提案が出てくることを排除しようというつもりではない。先ほどの質問の意図は、1,500度級の石炭ガス化炉に関してはもうこれで次は商用化の可能性は十分あるということを確認いただいた。同じ形で日本中に実証炉という名目で同様の申請が出てくるということはない、あっても安易には例外とは認めないことを確認するつもりでした。ただ、それについては既に明確にお答えいただいたと思っているので、追加してお答えいただく必要はありません。

それから、技術的な問題について、この委員会でそういうプロが必ずしもいるわけではないので、確認は難しいという点に関しては、経産省が出した資料で確認するという側面もあると思

ます。具体的には、3ページのところでも、技術のこれからのチャレンジとして、こういうスケジュールがある。こういうチャレンジをしていくということはある意味合理的。これが見込まれているということは、専門家の目から見ても、このラインから大きく外れているものでないということだと思います。ここでも合理的であるということは確認する必要はあると思いますが、技術的な問題に関しては、他のところでも一定程度確認されていることを前提として審査したという整理でいいと思います。

以上です。

○山内座長

ありがとうございました。

そのほかにもうでしょうか。どうぞ、細田委員。

○細田委員

私はこの計画自体は、今、皆様方の意見あるいは質問等を聞いて、特に異論はないんですが、これが実証がうまくいって商業ベースに乗った場合に、今後の入札の案件に対する影響というのをどういうふうに考えた方がいいのかというところがちょっとわからないので、ちょっと教えていただきたいんですけども、例えばこのたぐい入札というのが非常にふえてくるのかと。その場合に、何となく石炭火力をかなり大幅に普及させるようなイメージを持ってしまうんですが、そのときに恐らく日本全体のエネルギーの利用ということになりますと、ちょっと原子力は別に、例えばLNGとの活用とか、全体のそういうバランスというのが恐らくあるだろうと思うんですね。そういうものに余り影響しないレベルにとどまるのか、それともかなりそういうバランスに影響してくるたぐいのものなのかということをお伺いしておきたいと思ひまして、ちょっとここでの審議からいうと、少しはみ出すご質問かもしれませんけれども。

○山内座長

いかがでしょうか。

○片岡電力市場整備課長

確かに先ほどのご指摘にもありましたように、線引きはすごく難しいんだと思うんですね。さっきの松村先生のお話とも関連しますけれども、実証がなされて商用化されたことがはっきりしたら、その段階では多分もう既に入札の対象に当然なるということだと思うんですけども、ちょっと悩ましいのは、実証がわかるのって、で上がるのは2020年だとすると、そこからまた多分一、二年はちゃんと動いているかというのは実証しなきゃいかんとすると、それまでの間にこういう形で、我が電力もIGCCをやりたいということを言ってこられたときにどう考えるかというのは、ちょっとそのときにまた考えなきゃいかんと思います。そのときの技術の状況も変わ

っていると思いますので。だから、なかなか技術的な、BATについても、最新のやつをまた見ていくということになっていきますので、一意に今のところでこれだったらいいとか、悪いとかということとは多分決まらなくて、そのときどきで出てくる案件ごとに見ていくと。その際にガイドラインでも特別な場合として例外措置の適用は限定的になされるべきであるというふうにもわざわざ書いていますので、そういう観点で個別に出てきたときにまた検討いただければというふうに思っています。後段はすみません。

○岸電力基盤整備課長

石炭がふえ過ぎやしないかというご指摘について、今現状、震災以降、火力がふえているということで、例えば昨年度ですと、LNGの比率がたしか42%ぐらいでかなり多くなっていて、それから石炭は二十六、七%、これは2012年度だったと思います。今後どういう電源構成が望ましいかということは今まさにエネルギー政策の中で議論して、もう少し具体的な定量的なイメージを出すにはもう少し議論が必要かなというふうには考えておりますけれども、いろいろな燃料種はそれぞれ持ち味といいますか、長所もあれば、短所もあるということで、いろいろ安定供給の観点ですとか、コストの観点、CO₂の観点がございます中で、バランスをとった組み合わせが必要かなというふうには考えておるところでございます。そういった中で、それぞれの燃料種について、高効率化の技術開発をそれぞれ進めていくのが大事だというふうに私ども政府の成長戦略の中でも考えておりまして、きょうはたまたま石炭の高効率化の話でございましたけれども、同じようにLNGについても、技術のロードマップもえがきながら高効率化を進めていくと、そういうような形で取り組んでおります。

○山内座長

そのほかご意見等ございますか。どうぞ。

○木村委員

木村です。

何が高度かという定義が難しいなと感じています。今回必要性や、メリットは十分ご説明を頂戴し、理解したのですが、なぜ高度と判断できるのかの線引きを、明確に認識合わせをしておかないと、後日、他電力会社も含めて若干の性能向上のときどうするか悩ましいです。今のところご説明ですと、高出力である、容量が大きいが挙げられますが、貴社では、高度化という定義は、どこに見出されていますか。種々の評価軸に照らして、全体として高度だと考えるべきなのか、50万キロワットだから高度なのか、高度化に関して、一番重視されるとしたらどこの点に着目されているのでしょうか。

○北島企画部部長（東京電力株式会社）

ありがとうございます。先ほどもちょっと申し上げましたけれども、単にスケールアップというところだけであれば、それは高度化といえるかどうかというのはちょっと難しいところもあると思うんですが、今回熱効率も、今、勿来は42%なんですけれども、これを48%まで上げるという中で、石炭ガスをうまくガスタービン等でたけるかというのは、これはかなり高度な技術、まずそこはクリアすべき大きな高度な技術かなと思ってございます。

さらに、その下の2つというのを加えて、最終的には全体としてという言い方が正しいのかと思いますけれども、高度であると。したがって実証という段階が必要であるというふうに整理されるかなというふうに考えます。

○木村委員

もう1つ質問します。技術的にはおそらく発電設備メーカーによるところが大きいと認識しているのですが、この性能の発電設備を製造している会社は1社なのですか。

○説明補助者（東京電力株式会社）

現在は、完全に決まっているわけではありません。ただ、実証機がすべて三菱重工さんのほうでやられていますので、それをベースに今検討しているという状況です。

○山内座長

ほかにいかがでしょうか。

ちょっと私が1つあるんですけれども、その場合は知的財産といいますか、それはどんなふうになっているのですか。これに関する実証を行って、かなりの知財が出ていると思うんですけれども、それはどういう形でお持ちになっていらっしゃるのか。

○説明補助者（東京電力株式会社）

知的財産につきましては、前回の実証機では電力とメーカーの共同開発ということで、両者が持っています。今回につきましては、まだそこまで話をしておりません。知的財産といいましても、やっぱり特許を取っていくのか、それともあえて特許を取らずに財産とするのか。そこら辺までは決まっておきませんので、それは今からの話だと思っております。

○山内座長

先ほどの将来の競争ということになると、そういうことが関係していくのかなとちょっと思っていて、その辺もご配慮に入れていただければよろしいのかなと思いますけれども。

そのほかにいかがでしょうか。特によろしゅうございますか。

それでは、ご意見も出尽くしたということでございますので、取りまとめに移りたいと思いますけれども、本日のご議論を伺ってしまして、総合いたしますと、今回の東京電力の最新鋭石炭火力の建設に関しまして、火力電源入札のガイドラインの火力入札の対象外とされております火

力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設する場合と、これに該当しているということが皆さんのご意見だったと、総意だったというふうに思っております。したがって、当ワーキンググループといたしましては、当該案件につきまして例外的に火力入札の対象外として承認したいと思いますが、いかがでございましょうか。よろしゅうございますか。ありがとうございます。

それでは、本日の議論を踏まえまして、東京電力の最新鋭石炭火力の建設に関しましては、火力電源入札ガイドラインにおいて、火力入札の対象外とされている火力発電の高度化のための技術開発に資する設備を建設する場合と、これに該当するものと考え、当該案件は火力入札の対象外とさせていただきます。

以上でございますが、何か特段ご発言は。よろしゅうございますか。

どうぞ。

○山崎常務執行役（東京電力株式会社）

先ほど松村先生がおっしゃったように、私どもは今社内では入札側に立っておりますので、そこは緊張感をもって、絶対、技術的に今回の成否をかけても技術方がしっかり成功するように、私どもも、もう二度目はないよという意味で取り組みたいと思いますので、よろしくお願い申し上げます。ありがとうございます。

○山内座長

よろしゅうございますか。

それでは、今回、早朝からご議論いただきまして、ありがとうございました。今後の進行につきましては事務局にお願いしたいと思います。

○片岡電力市場整備課長

ありがとうございました。本発電所の建設につきましては、入札の対象外ということですが、電気料金の算定といいますか、査定に当たりましては、当然原価としてしっかりその時点で見ていくということになりますので、そのことを申し添えさせていただきたいと思います。

次回の日程につきましては、また審議の案件が出次第、ご連絡いたします。

それから、最後に一番後ろの参考資料で前回ご議論いただいたガイドラインと省令の見直しにつきましては、パブリックコメントをかけましたので、それを添付しております。どうもありがとうございました。

以上です。

3. 閉会

○山内座長

それでは、これもちまして、第4回の火力電源入札ワーキンググループを閉会といたします。本日はどうもありがとうございました。

――了――

問い合わせ先

経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力市場整備課

電話：03-3501-1748

FAX：03-3580-8485