

(3) フランス

① ITER (国際熱核融合実験炉) 視察 (10月11日 (火))

出席者

松野頼久理事 (民主)
山井和則理事 (民主)
笠浩史理事 (民主)
田名部匡代理事 (民主)
糸川正晃理事 (民主)
菅義偉理事 (自民)
遠藤乙彦理事 (公明)
河井克行委員 (自民)
吉井英勝委員 (共産)
照屋寛徳委員 (社民)

本島 修 ITER機構長 外2名

○本島機構長

本日はどうもありがとうございます。これから御説明申し上げますが、私どもは核融合エネルギーを扱っております。これは太陽の中で起こっているのが核融合でございます。原子力と全く違う反応をつかまえる、または高レベルの放射性廃棄物が出ない等のメリットを持っているエネルギー源の開発でございます。これだけ大きな装置をつくるに至って初めて、500メガワット、50万キロワットの出力を出すことができるところで、今建設が始まっている現場を先生方に見ていただければというは大変光栄です。

普段から日本はITERプロジェクトの準ホスト国として頑張ってきておりまして、ここにおります日本人のスタッフも大変よく仕事をしております。日本が牽引車であることは、間違いありません。

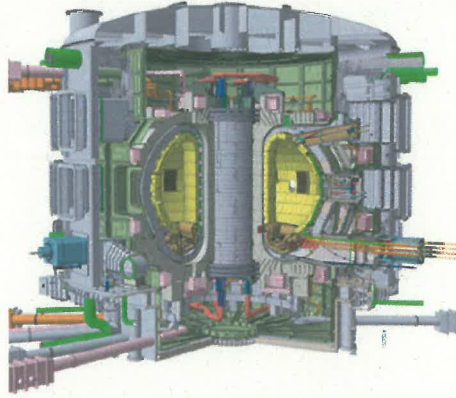
今まで夢のエネルギーだと言われていたものが現実になってきているところを、ぜひ現場を見ていただいて、今後も協力など御支援をお願いしたいと思っております。

【写真】本島ITER機構長より挨拶



(以下、説明要旨)

- ITER（国際熱核融合実験炉）計画は、環境問題とエネルギー問題を同時に解決する核融合エネルギーの実現に向け、国際協力の下、実験炉ITERの建設・設計を通じて、核融合エネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証する。



- 現在、フランス南プロヴァンス地方のカダラッシュでITERの建設が進んでいる。ITER計画は、重水素と三重水素を燃料とするD-T燃焼による核融合反応の点火実証を2027年に目指し、熱出力50万キロワットを目指している。装置完成は2019年から2020年の間である。
- 世界のエネルギー需要は急激に増大し、化石燃料の使用は益々増加の見込みであり、気候変動の原因となる。また、化石燃料の量に限りがある。よって、2030年から2050年ぐらいにかけて新しいエネルギー源の開発が必要となる。
- 核融合を地上で起こす場合には、重水素とトリチウムプラズマを1億度以上に加熱すると核融合反応が起こってヘリウムになる。そのときに中性子が発生し、その発生するエネルギーが非常に大きく、このエネルギーを、電気を起こしたり水素をつくったりするためのエネルギー源にしようとするものである。
1グラムの重水素-トリチウム燃料は8トンの石油に相当する。
- 2005年6月28日、フランスのカダラッシュにおけるITERの建設が全会一致で合意された。2006年11月21日、パリでITER協定を署名。機構長は日本から出すことが協定で認められた。
- ITERプロジェクトに参加している国は、日本、中国、EU、インド、韓国、ロシア、アメリカであり、分担割合は、EU（ホスト国）45.5%、日本、中国、インド、韓国、ロシア、米国がそれぞれ9.1%である。日本はMachine Core（本体）に責任を持っており、これは準ホスト国としての中心部分を日本が担っているということを意味している。

- ・ベースライン・スケジュールは、2019年11月の完成であるが、震災の影響もあり、スケジュールの組み換え、合理化をし、2020年10月の計画で最終的に今年11月の理事会での合意を取り付けている。
実際に重水素と三重水素を使う運転については、2027年3月という当初の目標を変えないという計画を立てた。
- ・ITERの安全性について、核融合炉は燃料を外部から少しずつ入れて反応を起こすので暴走することがない。燃料の蓄えも少なく、炉心で反応しているのは1グラム以下の燃料である。小さな環境の変化でもプラズマは消失する。
冷却については、中で放射線によって発熱する量が原子炉と比べて非常に小さいので冷却水がなくても自然冷却で冷やせるという特徴がある。
- ・この施設の外部リスクに対する安全策としては、まず、津波の影響はない。近くを流れるデュランス川上流にダムがあり、ダムが決壊した際の水位の上昇は30メートルと想定されているが、それよりも高い場所に建設している。
地震に対しては、建物を免震で浮かす工事を行った。
- ・ITERではウランを使用しないので長半減期、高レベル廃棄物はない。
ITER通常運転中の事故をシュミレーションし、トリチウム関係施設での火災が起きるという最悪の場合でも、近隣の放射線量は自然界の量よりも少ない。
フランスの安全規制当局がITERを管轄し、今後、ストレステストというものも新しい方法として検討するということがリクエストされている。

【写真】本島機構長よりITER計画の現状及び今後に関する説明



(質疑応答)

○遠藤議員

核融合炉が実用化する、商業的に実用化できるのはいつ頃と見通されていますか。その時の発電コストはどのくらいを想定していますか。

○本島機構長

まず、実現の時期については、ITER計画がこのまましっかり進むことによって、2040年から50年ぐらいには、いわゆるデモ炉、商業炉の一步手前のデモ炉をつくるのが可能です。

コストについては、今、設計研究を行っている段階であり、チームをつくって計算している。最初は今の電気代の2倍くらいで、その後段々と下がっていくというシナリオであるが、今後、留意すべきであると考えています。

○遠藤議員

安全性について、非常にすぐれているということは理解できたが、中性子が大変高温ということは危険要素だと考えますが、その点について、どのような防護策を講じていますか。

○本島機構長

防護策につきましては、中性子を変化させるには水が良く、中性子は水素と同じ大きさですので、水素にあたる、同じ重さのものにあたる、そのようにエネルギーが衝突すると2分の1になります。確率の問題であるが、軽い素材で遮蔽するのが良いので、コンクリートを使います。それはコンクリートに水が含まれているからであります。真空容器の中を二重にして水を入れ、水で遮蔽する。その中に少しボロンを入れるやり方となります。遮蔽の技術というものは、設計上計算ですることができ、何よりも中性子を出す装置を使い実験もできる。計算と実験で確認しながら設計をし、あとは実機でそれを実施します。

ITERを始めた後、重水素と三重水素に関連して、2027年の運転段階に入ってから後は、正確な測定器を置いて、普通は計算よりも少なくなるはずであるが、「この部分は高い」とあるとか「少し漏れがあるな」というときは、補強し、運転時間を短くしながら安全基準をクリアしていくということになります。

○松野議員

各国がそれぞれ出資をしているが、具体的な金額はどのくらいですか。

○本島機構長

国際的な計画であるので、「k IUA」(ITER特有の単位)という単位を使っています。現在は、「1 k IUA」が1.55ミリオンユーロです。トータルの予算は全体で4700 k IUAです。これが建設にかかる費用です。ただし、その後のインフレーションなどで物によっては、単位が2倍から3倍位かかるものが出てきています。コスト的にはこれを超えないように、今進めているところです。昨年末

には既に100k IUAのコスト削減を行いました。日本円だと155億円位の額になります。

○笠議員

維持するコストは原子力発電などとくらべて安いものになるのですか。

○本島機構長

維持費は、火力と同じように送電線にかかるコストや運転員を雇うコストなど、売上げの中の10パーセントから20パーセントでうまくいくような計算が必要になると思います。また、廃棄物はウランを使用しないことが大きな特徴です。

○菅議員

本拠地を設定するにあたって、地震に対して国民の不安があると思うのだが、そのことに対してはいかがですか。

○本島機構長

ここでも地震は起こりますが、メカニズムが違います。このあたりは海だったということもあり塩の層が5キロくらい離れたところに結構あります。それが地盤的に弱いので不安定になり、直下型の地震が起こりました。

去年はここから15キロくらい行ったところでマグニチュード4.5くらいの地震がありました。建物は免震で浮かす工事を行いました。建物のコストの5パーセントくらいは免震にかけています。

○菅議員

具体的に日本で商業化しようとする、おそらく、これは核融合といっても簡単に誘致を受けるといふ雰囲気は出てこないのではないですか。このあたりも一つの課題となってくると思います。

○本島機構長

核融合といっても違いがなかなかわからないのが現実であると思う。やはり、ITERで50万キロワット出したということの世界に発信する頃に「これは使える」ということを世界の方々に知ってもらい、その後、行政はどうなんだという話を積極的に国民の皆様にもアピールする機会が来るのではないかと考えています。それ以前に少しずつ準備を進める必要があるでしょう。

○吉井議員

まず、プラズマ主半径を小さくすることによって、日本における第3段階の計画の目標が達成できるのですか。また、プラズマ主半径を小さくすることによってのコストの見通しはどのようになるのですか。

○本島機構長

第3段階の目標を達成できるかどうかについては、原子力委員会での検討が行わ

れており、それはITERも日本を誘致する前の段階で達成できるという結論をいただいております。

ITERは確かに設計をやり直したりすることにコストがかかってくるのは、その通りであります。ただここでの技術は、そのまま次の段階で使えるものが大半であり。そのような使い方をしていくことによって、コストは十分下がっていくのではないかと思います。

○松野議員

丁寧な御説明をありがとうございます。これから実際に現場を見せていただきたいと思います。

【写真】ITER施設建設現場

