

【当日(口頭)】質問への回答一覧(令和元年12月22日「ILC 解説セミナー」(大船渡市及び一関市))

| 質問者 | No | 質問分野 | 質問内容 | 回答 |
|-----------|----|---------|---|--|
| 大船渡 -1 | 1 | インフラの活用 | 欧米から膨大な設備、機械が搬入されると言われており、大船渡港の荷揚げ港としての活用が望まれるが、搬入される機械設備の規模はどの程度か。 | ILC では、長さ 12m、重さ 10t のクライオモジュールが約 800 台使用され、日本、欧州及びアメリカで 1/3 ずつ製造され、海外で製造された分は海上輸送されると想定しています。また、2 台の測定器(重さ 1 万 t 級 × 2 台)は大半が鉄のブロックのような構造ですが、港湾から現地まで輸送する際には、橋梁等での重量制限があるため、分割して輸送します。なお、測定器中心部の超伝導ソレノイド電磁石は精密機器であることから、慎重に輸送する必要があります。液体ヘリウム製造設備については、重量品であるヘリウム冷凍機のコールドボックスを複数回輸送する必要があります。これらの輸送品については、昨年度大船渡市がとりまとめた「大船渡港湾の活用等プラン」に想定される寸法や重量が記載されていますので、ご参照願います。 (参考)大船渡港の活用等プラン https://www.city.ofunato.iwate.jp/soshiki/ilc/1930.html |
| 大船渡 -1 | 2 | インフラの活用 | 付帯設備としてかなり大きな倉庫が必要と言われているが、どの程度の規模のものが何棟ぐらい必要か。 | クライオモジュール等の製造をプロジェクトスタート時から行い、物流ハブに一旦ストックして、トンネルの完成と同時に運び込む想定です。大船渡市はその物流ハブの候補地の一つと考えています。物流ハブは、搬入された製品をストックするのみではなく、性能試験も出来る施設とする必要があります。モデルとなる施設としては、KEK の COI 棟 (Center of Innovation、広さ 30m × 80m で約 2,400m ²) があります。こうしたストック機能と性能試験機能を兼ね備えた物流ハブは、新しい地域産業を産み出すコアにもなりうるものと期待されます。 |
| 大船渡 -2 | 1 | ILC の現状 | 2015 年に開催された、文部科学省の第 6 回国際リニアコライダーに関する有識者会議素粒子原子核物理作業部会の資料 4「SSC 計画の経緯と中止について」では、KEK 近藤敬比古名誉教授が「将来の大型科学計画への教訓」について記述している。 | SSC 計画は 30 年ほど前の話であり、その後に様々な分析がなされています。SSC 計画と ILC 計画の決定的な違いは、SSC 計画が国際プロジェクトでは無かったことです。 SSC では、アメリカのプロジェクトに各国が出資しようというような形で始まりました。SSC 計画の失敗を踏まえて始動したのが、LHC です。LHC はス |

| | | | |
|-----------|-----------|---|---|
| | | <p>その中で、「社会が基礎科学の価値を認識すること。この認識は多くの雇用が生まれるとか、明日の生活を改善する、などという表面的なことであってはならない」、「プロジェクトの反対者に対して、たとえそれが事実からほど遠い攻撃でも、迅速に対処できる準備をすることが必要だ」等と記述されているが、ILC ではこうした状況を参考にしているのか。</p> | <p>イスの CERN にあり、欧州の関係国が中心となった国際研究所で、SSC 計画を中止したアメリカや日本もプロジェクトに参加しています。ドイツ・ハンブルグのヨーロッパ X-FEL という ILC の 1/10 規模の加速器やスウェーデン・ルンドの ESS も国際プロジェクトであり、SSC の経験が生かされています。ILC も資料にあるような様々なことを検討しながら進めているところであり、過去の失敗の経験を生かして進めることが、大きな教訓の一つとなっています。</p> <p>ニューヨーク郊外のブルックヘブン国立研究所でも、イザベルという大きな加速器を途中まで建設して計画を中止した例がありますが、アメリカでは時々そういうことが起こります。</p> <p>こうした経緯の反省や教訓は、その後の加速器計画に生かされており、ILC でもその教訓を生かしていきます。</p> |
| 大船渡 -3 | 1 ILC の現状 | <p>関係者の話では、ILC 計画が令和2年1月か2月に日本学術会議マスタープランや5月の欧州素粒子物理戦略に盛り込まれることが大前提であり、政府の誘致実現に向けた判断になるということであった。もし、この2つに盛り込まれない場合、ILC 計画は終わりとなるのか。あるいは、この2つに盛り込まれることで確実に誘致の方向に進むのか。</p> | <p>日本学術会議の審議は非公開のため、審議状況が不明ですが、政府が平成 31 年3月の見解で、マスタープランや欧州素粒子物理戦略の議論の進捗を注視すると述べていますので、これら2つの計画に盛り込まれることは重要な要素だと考えています。ただし、日本の様々な科学技術の取組がマスタープランに掲載されたから出来た、掲載されなかったから出来なかったかという、必ずしもそうではありません。ILC は国際プロジェクトであり、マスタープランに盛り込まれないことと国際的に ILC 計画を止めるということは別の話と考えています。</p> |
| 大船渡 -3 | 2 ILC の現状 | <p>地元住民が今後地域でこういった活動をして行けば良いかについて、アドバイスをいただきたい。</p> | <p>地元の皆様が、ILC について理解を深めていただくとともに、次のステップに移った時に速やかに動けるように準備していただくことが必要と考えています。</p> |
| 大船渡 -1 | 3 ILC の現状 | <p>本年3月に文部科学省が見解を示した時点で、日本学術会議は ILC の推進に前向きではなかったと感じているが、日本学術会議の状況がその後変化してきているのか等状況を教えてほしい。</p> | <p>平成 26 年から文部科学省の有識者会議、平成 30 年8月には日本学術会議の課題別委員会が開催されており、これらの委員会は公開で審議が行われ、結果が公表されていますが、マスタープランの審議は非公開であり、その後の審議状況は把握できておりません。</p> |
| 大船渡 | 1 施設構造 | <p>ILC トンネルは場所によって深さが異なるということだ</p> | <p>トンネルの土被りが最も浅い箇所は砂鉄川の区域であり、トンネル天井部</p> |

| | | | |
|-----------|---------|--|---|
| -4 | 自然環境 | が、最も浅い場所ではどのくらいの深さになるのか、また、その位置はどの辺りになるのか、浅い場所について地下水等が問題になるおそれはないのか。 | から川底までの厚さで20m以上を想定しています。同地域では川底すぐに硬い岩盤があり、十分な強度があると確認しています。実際の工事は様々な対策を行いながら進めることとなります。 トンネルの深さについて、世界の主な加速器で最も大きい CERN の円形加速器 LHC は地下 100mですが、その他の世界各地の加速器施設は深さ 10 数m~20mに建設されています。ドイツの加速器は市街地の地下 10 数mに建設され、その上は一般の居住区になっており、加速器は十分安全に作られていることをご理解いただければと思います。 地下水への影響について、トンネル建設工事による影響の調査を行っており、調査の結果、土被りが厚い箇所では影響が小さいことが判明しています。一方、土被りの薄い部分については、影響がある可能性があるため、十分に注意し、必要に応じて対策を講じるべきという結果になっており、確認の上、対策を図りながら工事を進めることとしています。 |
| 大船渡 -4 | 2 放射線管理 | トリチウム以外の放射性物質は発生しないのか。また、発生するのであれば、その種類と量はどの程度になるか。 | ビームの衝突では、衝突した原子核よりも小さい原子核ができます。ILC のビームダンプでは吸収体が水なので、酸素-16 が破碎され、酸素-15(半減期 123 秒)や炭素-11(同 20.3 分)等ができます。トリチウム以外の放射性物質については、ベリリウム-7(同 53 日)はイオン交換樹脂で除去でき、その他については半減期が非常に短いです。 |
| 大船渡 -4 | 3 放射線管理 | トリチウムが中心になると思うが、放射線量が安定したレベルになるまでに概ね何年かかるのか。市民が半減期という用語を聞くと、その倍の年数が経過すれば完全に消失すると誤解してしまう可能性がある。 | ビームダンプ内の水 100トンに含まれる放射性物質の量が 100 兆ベクレルとなった場合、排水基準である 1cc 当たり 60 ベクレル以下になるまでには約 200 年の保管が必要になりますが、ILC では、運転停止後に研究施設等の放射化物を廃棄する施設にビームダンプのトリチウム水を引き渡し、処理してもらう考えです。 |
| 大船渡 -4 | 4 実験終了後 | ILC の実験終了後、トンネルはどのような扱いになるのか。 | 例えば、KEK 最初の円形加速器であるトリスタンは 1980 年代から 10 年ほど運用されましたが、その後、そのトンネルを活用し、新しい実験装置 KEKB に生まれ変わりました。KEKB は、小林先生及び益川先生がノーベル賞を受賞した実験に貢献した施設です。KEKB も 2011 年に運用を終了し、2017 年からは SuperKEKB として運転が開始されており、最低 10 年以 |

| | | | | |
|-----------|---|-------------|--|--|
| | | | | <p>上は運転する見込みです。CERN においても、LEP (Large Electron-positron Collider) と呼ばれる電子-陽電子の衝突型加速器が 10 年以上運用された後、そのトンネル施設を活用し、一部を拡張して LHC という加速器に生まれ変わっています。</p> <p>加速器において、インフラ設備(電気設備、冷却水設備)は貴重なものであり、ILC は 20 年運転するとしていますが、研究成果に応じてトンネルを延伸して新しいエネルギーで運転することや、新しい加速器に生まれ変わって運用することは、設備を生かすよい方法です。世界の他の研究所を見ても、そのような流れになっており、貴重なトンネルをその後も利用しないということはないと考えています。</p> |
| 大船渡 -4 | 5 | 放射性廃棄物最終処分場 | <p>最も高レベルな核廃棄物については、ILC の地下に埋設されることはないが、様々なレベルの核廃棄物があり、それらが埋設される心配はないのか。</p> | <p>高レベル放射性廃棄物最終処分場については、同処分場の構造上の要件が、地下深度 300m 以上とされており、ILC には深度 50~100m の箇所もあることから構造上の要件に合致しません。</p> <p>また、ILC は国際研究所として長期的に運用されるものであり、処分場を目的に設置するものでないこと、廃棄物処分場とする際には地元自治体の意見を聴取することにもなっていること等、様々な手続き等があることから、そのような手続き等なしに処分場となることはないと考えています。</p> |
| 大船渡 -4 | 6 | 施設構造 | <p>この地域は地震が多いところである。国際的なプロジェクトであるので、日本でなくとも世界中には北上山地より安全な地域があるのではないか。</p> | <p>地震の揺れは地下では小さくなることが知られており、このことは、ILC 建設候補地の近くにある江刺地球潮汐観測施設が東日本大震災でも損傷を受けなかったことから示されています。つくば市の KEK で稼働している放射光施設 PF、KEKB や SuperKEKB、ILC 用ナノビーム試験を行っている ATF でも、過去に震度 5 以上の地震が何度もありましたが、点検後問題なく実験を続けています。東日本大震災の際にも、つくば市は震度 6 弱でしたが、放射線の漏洩等は全くなく、電気設備等のインフラ設備にだけ不具合が生じましたが、数か月で試験運転を再開しており、十分に配慮した設計をすれば、世界に負けず活躍できると考えています。</p> |
| 大船渡 -5 | 1 | ILC の現状 | <p>本年 3 月に政府から「ILC 計画に関心を持って国際的な意見交換を継続する」との見解が示されたとの説明</p> | <p>ILC は意義のあるプロジェクトと考えており、一般の方々にはなかなかわかりにくい分野ではありますが、日本中の方々に意義を知ってもらうため、</p> |

| | | | |
|------|-------------------|--|---|
| | | <p>があったが、ILC が内容、将来の見通し等の点で、東京オリンピック以上に大きな意義があるにも関わらず、全体的な盛り上がりがなく、関係する東北エリアでしか盛り上がってないと感じる。本来は国民的な盛り上がりがないといけない話だと思う。一方で、地元としても ILC を誘致したいが、なかなか見通しが立たない。文部科学省の発言に一喜一憂する状況が続いているが、この状況を打開し、全国民の共有の問題として取り上げないと先に進まないと思うがいかがか。</p> | <p>様々な活動を行っています。例えば、ノーベル物理学賞受賞者による講演会や民間の方々による広報が行われています。先日も、漫画で ILC を取り上げていただき、コミック1巻分にまとめていただきました。今後も ILC プロジェクトの意義をよく知っていただく必要があると考えているので、引き続き取り組んでいきます。</p> |
| 一関-1 | 1 放射線管理 | <p>トンネル外の地下水の放射化についてであるが、学術会議ではトンネル外の地下水の放射化について懸念されていたところだが、1リットルあたり6万ベクレルを超えることはないと思うが、どの程度放射化するものなのか。</p> | <p>トンネル内のビームロスが生じる箇所で放射線が発生し、それが放射化を引き起こすので、ILC の設計指針では、放射線の発生箇所、発生量に応じてトンネルに追加する遮へい体の厚みを決めていくこととなります。最も放射線量が高いところはビームダンプですが、ビームダンプに入るビームの量がわかっているので、ビームの量から逆算して、周りに積む遮へい体のコンクリートやトンネルのコンクリートの厚みを設計していきます。基本的な方針として、十分な遮へいを行い、トンネルを放射化させないようにします。よって、トンネルの外側にある地下水はさらに放射化されないと考えています。</p> |
| 一関-1 | 2 高レベル放射性廃棄物最終処分場 | <p>核廃棄物の最終処分場について、ILC トンネルの一番北側には、標高 400 メートル以上の山岳地帯が多く、そこであれば最終処分場に最適な場所になるのではないかと思う。</p> <p>北海道では多くの自治体が核抜き条例を制定していると聞く。岩手県議会ではそういう決議をしていると聞いているが、それであれば条例を作るべきだと思うが、どうして作らないのか。</p> | <p>ご質問にあったとおり、県議会で、県としても最終処分場を受け入れないという知事からの答弁をしているところであり、具体的に条例を作るような話には至っていません。議会ではそのような答弁をしてご理解いただいている状況です。また、最終処分場は地下深度 300 メートル以上という構造上の要件があり、ILC トンネルはこれに合致しないと考えています。</p> |
| 一関-1 | 3 施設安全 | <p>本日午前中に開催された大船渡会場では、ILC トンネルが一番浅いところで深さ 20 メートルほどと説明があ</p> | <p>河川では上流から下流に向かうに従い、標高が下がっていきますので、お話があったような標高の低いところもあるかと思いますが、我々が想定し</p> |

| | | | | |
|------|---|--|---|---|
| | | <p>ったということだが、海拔110メートルということはトンネルの上部が120メートルくらいであり、早麻山の南側の水田だと標高が120数メートルで、さらにその近くの川原だと120メートルほどだと思うので、トンネルまで数メートルしかないと思うが、説明を訂正すべきではないか。</p> | <p>ているモデルでは、岩盤の厚さは20メートル以上を確保することとしています。トンネルの大きさから、この程度の岩盤の厚さがあれば十分に強度を維持できることから、このような設計指針としています。なお、20メートルというのは川底からトンネルの上部までの厚みです。</p> <p>資料に記載した各国の加速器について、CERNは地下100メートルに建設されていますが、それ以外の加速器は地下10～20メートルの範囲で作られています。そのうち、ドイツの加速器に関しては、市街地の地下10数メートルのところに作られているというような諸外国の例があります。安全に配慮することは当然必要ですが、このように市街地に建設している例も数多くあります。</p> | |
| 一関-2 | 1 | ILCの現状 | <p>現在、アメリカや中国など諸外国のILCに対する意識はどうか。また、中国は自国でも加速器を建設できるという報道もあったがどうか。</p> | <p>海外で重要な位置付けとなるのが欧州素粒子物理戦略であり、令和2年5月に策定される見込みです。その草稿会議が年明けに開催されることとなっていますが、ILCがどのような位置づけになるかについては把握していません。</p> <p>また、中国の計画は、周長約100kmの円形加速器(シンクロトン)をベースにした施設です。政府に正式に承認されたわけではありませんが、設計書は既に出ており、政府の承認を待っている状態です。</p> <p>なお、CERNの将来計画もあり、それも周長約100kmの円形施設です。</p> |
| 一関-2 | 2 | 地元説明 | <p>実験施設の(候補地の)真上付近に住んでいるので、不安解消に力を入れていただきたいと考えている。近所の皆さんはILCに期待している。中にはちょっと不安を持っている方もいる。皆さんがここの場に来られる訳ではないので、今後の対策等を伺う。</p> | <p>不安解消の取組については、今回のようなセミナーや講演会のような大きな会場で行うことはもちろん、お声掛けいただければILCの話をもっと聞きたいという要望にも対応させていただきます。本日のようなILC解説セミナーは年明け1月、2月にも予定しており、様々な取組を進めていきたいと考えています。</p> |
| 一関-2 | 3 | 波及効果 | <p>閉校となった地元の小学校には、子どもたちがILCについて夢と希望を持って描いた壁画が残っている。そのような夢や希望を実現するためにも、科学教育特区や教育ビッグバンのような、日本でここにしかないようなものを考えていただきたいと思っているが、そのよう</p> | <p>地域振興策については、多文化共生の取組として、インバウンドも含め既に外国人の方が地域に来ていますので、ILCがいつ出来るかにかかわらず、様々な取組が必要だと考えています。学校についても教育委員会と相談しながら、受入れの取組を進めていきたいと思っております。地元からご意見やご要望があればお話いただきたいと思っております。</p> |

| | | | | |
|------|---|-----------------|---|--|
| | | | な考えがあるのかどうか伺いたい。 | |
| 一関-3 | 1 | 高レベル放射性廃棄物最終処分場 | さきほど核廃棄物の最終処分場関係の条例について質問された方がいたが、もし ILC を誘致したいとすれば、行政提案で議会に諮ってもよいと思うが、なぜそのようにしないのか。 | 現時点では、議会にも高レベル放射性廃棄物の最終処分場の受入れはしないと説明していますので、それ以上の具体的な話はないところです。 |
| 一関-3 | 2 | 放射性廃棄物最終処分場 | 配布資料に、「他施設で使用する装置は一時保管、その他の放射化物(ビームダンプ水を含む)は引き取りを依頼します」とあり、その下に「国が計画している『研究施設等廃棄物の埋設事業』への引渡しなどが考えられます」とあるが、これが核廃棄物の最終処分場ではないか心配である。 | 様々な数多くの加速器が国内に設置されており、市場規模は4兆円レベルで、医療や産業などに利用されています。研究施設等の廃棄物とは、そのような事業から生じるものを指します。これらの医学利用や研究用の放射化物を移す場所があり、JAEA(日本原子力研究開発機構)が主体となって設置することとなっています。現時点では、まだ施設が建設されていないのですが、これらの医療や研究等により生じた放射化物がたまっている状態なので、国としても何らかの措置が必要と認識している状況です。その埋設事業の施設は JAEA が提供した上で運営されるものですが、これが ILC とつながるものとは考えていません。 |
| 一関-3 | 3 | 放射線管理 | 以前県からいただいた回答では、「地下水や湧き水など放射化したものは安全を確認したら河川へ流す」と回答があった。 ビームダンプ水以外の水、例えば、地下水や湧き水は放射化するのかわからないのか。河川へ流すと言っているのが心配している。 | ILC ではいくつかの水の取扱いがありますが、湧き水については、トンネル自体を放射化させない方針なので、放射化しない水として湧き水は処理します。最終的には河川に排水されますが、定期的に水質を確認します。また、地下水や湧き水は、トンネルの外側を流れる水です。トンネルの内部と外部を隔てる約 30cm の厚さのコンクリート壁が出来ますが、一般的なトンネルと同様に、岩盤とコンクリートとの間に防水シートを敷設し、水がトンネル内部に入り込むのを防止します。トンネルを掘ることで、周辺から地下水が集まると想定し、その水をトンネルの外側を通して、一定の場所に集水し、地上に揚水する設計です。自然湧水は、トンネルの内部ではなく、トンネルの外側を通ります。トンネル自体を放射化させないので、外側にある水の放射化はほとんどありません。放射化していない水を集めて地上に揚げて排水しますが、その際、念のため検査を行い、基準に適合していることを確認します。このような操作を、確認の上で排水すると説明させていただいたものです。 |

| | | | | |
|------|---|------|---|--|
| 一関-4 | 1 | 自然環境 | <p>岩手の自然は、これまで県民が守ってきた財産であり、豊かな状態で後世に残さなければならないと思う。</p> | <p>ILC で想定しているトンネルの断面は、道路トンネルの断面よりも少し小ぶりで、類似の例を挙げると、つい最近完成した国道 107 号梁川トンネルや長さ約5km の大断面のトンネルである国道 106 号新区界トンネルのような施工事例があります。この地域にもトンネルがたくさんあり、道路トンネルは断面が大きいものも多いと思いますが、それと比較すると、ILC トンネルの長さは 20km ですが、断面としてはかなり小さく深度が深いため、環境へのインパクトは小さいと考えてよいと思っています。環境アセスメントを実施し、影響が最小限となるよう計画を進めます。</p> |
| 一関-4 | 2 | 施設安全 | <p>ILC は花崗岩の岩盤があるところに頑強で絶対安全だと説明を受けてきたが、先日の地元テレビ局の番組では、三陸沿岸と北上高地は花崗岩地帯であり、花崗岩は確かに頑丈だが、長い間地下水を吸収すると真砂土という砂に近い状態になってしまう危険な側面を持っていて、注意する必要があるという警告の内容であった。</p> <p>このことについて、今まで私自身は知らなかったので、花崗岩の説明をするのであれば、このことについても丁寧に説明するべきではないか。</p> | <p>花崗岩は、深成火成岩であり、地中の深いところで非常に長い時間をかけて、ゆっくり冷えて固まり、若干比重が軽いため浮上してきたものです。国内に花崗岩地帯は多くあり、例えば、西日本では北九州や広島、六甲山などがあります。また、花崗岩はできた年代により、風化の度合いが大きく異なります。例えば、広島で悲惨な土砂崩れの発生がありましたが、あれは非常に真砂化の進んだ花崗岩です。真砂化の進行がどれくらいの年数かという、数千万年から1億年のオーダーの話です。</p> <p>ILC では、候補地において電磁探査や弾性波探査、部分的なボーリングによる調査を実施し、真砂化の部分が非常に薄いことを確認しています。</p> |
| 一関-4 | 3 | 施設安全 | <p>岩手県が作成した三陸ジオパークの観光パンフレットで、「三陸は 2011 年 3 月の東北地方大震災をはじめ、歴史的に何度も巨大な地震を受けてきた。」等と記載され、岩手は地震の発生が宿命的に避けがたいことが指摘されている。</p> <p>また、政府の地震調査委員会は、「東北から関東地方沖の日本海溝沿いの海域を震源とするマグニチュード 7、8 の大地震が今後 30 年以内に起きる可能性が非常に高い」という警告を公表している。</p> <p>さらに、気象庁のホームページによれば、世界の地震</p> | <p>ILC のトンネルは、地下に設置され、地下では地震の揺れが小さくなります。この近くに江刺地球潮汐観測施設がありますが、東日本大震災で全く損傷を受けなかったということです。加速器は非常にデリケートな機器だという指摘は確かにその通りですが、つくば市にある KEK でも、現在、トリスタンと SuperKEKB という加速器が稼働しており、震度 5 くらいの地震が発生した場合でも、点検後には問題なく運転を再開できています。東日本大震災でつくば市は震度 6 弱であったが、その時も放射能の漏えい等はありませんでした。停電の影響や、その時に電気設備や機械設備が被害を受けた影響があったので、復旧に多少時間がかかりましたが、数か月で試験運転を再開しました。</p> |

| | | | | |
|------|---|--|---|--|
| | | <p>の約2割が日本列島で発生しており、2018年の日本の地震回数は毎日約6回、そのうち、震度5以上の強烈な地震は月に約1回のペースで発生している。</p> <p>そのような世界屈指の大地震地帯にデリケートな施設を建設することはどうなのか。</p> | <p>地震は確かに多い国ですが、最先端の加速器運転は、トリスタンの時から数えると30年ほど続いているという実績があり、支障はないものと考えています。</p> | |
| 一関-5 | 1 | ILCの現状 | <p>ILCがマスタープランに記載されるかどうか、現局面においてILCが実現するかどうかであると思うが、この説明が本日一切ない。</p> <p>ILCがマスタープランに記載される可能性があるかと判断し、このようなセミナーを引き続き開催するのか。それとも、セミナーは既に計画したから開催するのか。</p> <p>私はマスタープランに記載される可能性がほとんどなくなったと思うので、併せて説明いただきたい。</p> | <p>マスタープランに記載される可能性については、審議が全く公表されていないため、審議状況を我々も把握できていないところです。</p> <p>このようなセミナーの開催については、平成31年3月に政府による見解の表明があり、マスタープランや欧州素粒子物理戦略の進捗を注視するとされている中、現時点で岩手県とすれば、ILCの誘致を進めることが、県の振興にとっても重要なことだという点について変わりがないので、引き続きセミナーを開催しているところです。</p> |
| 一関-5 | 2 | 放射線管理 | <p>過去のセミナーでもお話ししたが、トリチウムの危険性は、毒性ではなく、先ほど説明があったように、水と分離ができず、内部被ばくや遺伝子に対する悪さを起こすことが指摘されている。前回のセミナーで質問したが、生物学的にどういう根拠があって、1リットル当たり6万ベクレルという法規制がされているのかについて説明願う。</p> | <p>日本の規制基準は、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告を基に設定されています。ICRPは、放射線障害から人を守るため、専門家の立場から勧告を行っている国際組織で、様々な国の法令等の基準になっています。</p> <p>日本の法令に関しては、1990年勧告の「自然放射線源からの年実効線量は1mSvであり、海拔の高い場所及びある地域では、少なくともこの2倍です。これらすべてを考慮して、委員会は年実効線量限度1mSvを勧告する。」を基に、公衆の追加的な被ばくを年間1mSv未満に保つよう定められています。その後、2007年にも、ICRPから勧告が出ており、「計画被ばく状況における公衆被ばくに対しては、限度は年実効線量で1mSvとして表されるべきであると委員会は引き続き勧告する。」となっています。日本における規制基準の1cc当たり60ベクレル、1リットル当たり6万ベクレルであるが、これはICRPの勧告に従って設定されたものです。</p> |
| 一関-6 | 1 | 施設安全 | <p>トンネルの耐用年数は何年と考えているか。</p> | <p>トンネル掘削の方法は、一般道路トンネルとほぼ同じであるため、道路トンネルの耐用年数とほぼ同じとさせていただいて良いです。</p> <p>日本の明治時代に作ったトンネルの工法は矢板工法といい、非常に昔の</p> |

| | | | | |
|------|---|------|--|---|
| | | | | <p>方法ですが、それでも現在も使用されており、トンネルの耐用年数が来て使われなくなったという事例は承知していません。トンネル自体は非常に丈夫で、土木の専門家ではないが、数十年ということではなく、少なくとも100年単位ではないかと考えています。</p> <p>また、CERNのトンネルが掘削されたのは1982年ですが、それから40年近く経っている現在も、新たな研究に向けて、今後も何十年と使用されることが想定されており、今あるプロジェクトだけでも、少なくとも60～70年は使われるだろうと考えています。</p> |
| 一関-6 | 2 | 施設構造 | <p>ILCのトンネルのうち、地下300m以上のところと、地下100m以上のところがどのくらいなのか、およその比率でもよいので教えて欲しい。</p> | <p>全体のおよそ9割を越える部分が地下100m以上です。そのうち地下300m以上となるのは最大の場合でおよそ半分程度と想定しています。</p> |

【当日(紙記載)】質問への回答一覧(令和元年12月22日「ILC 解説セミナー」(大船渡市及び一関市))

| 質問者 | No | 質問分野 | 質問内容 | 回答 |
|-----------|----|-------|---|---|
| 大船渡 -1 | 1 | 自然環境 | 大規模なトンネルを掘ることによる地下水への影響が気になります。影響は少ないとの話もありましたが、リニア新幹線で静岡県で大きな問題にもなっている。きちんと環境アセスメントを実施し、公表してほしい。 | ILC については、自然になるべく影響を与えないようにする「Green-ILC」という設計思想があり、ILC の国際研究所において、環境アセスメントを実施し、環境影響が最小限となる計画としています。 また、海外の研究所の先行事例を参考に自然との調和を考慮した設計とするよう事業主体と連携し対応していきます。 |
| 大船渡 -1 | 2 | 放射線管理 | 国が計画している「研究施設等廃棄物の埋設事業」は、確実に実施されるのでしょうか。 | 加速器は国内の医療施設や産業施設、研究施設など様々な施設に設置されており、そこから生じる「研究施設等の廃棄物」を引き取る埋設事業を JAEA(日本原子力研究開発機構)が主体となって設置することとなっています。 現時点では、まだ施設が建設されていませんが、これらの廃棄物を各事業者が保管している状況であり、国により、埋設事業を行うことが決定されています。 |
| 大船渡 -2 | 1 | 放射線管理 | ビームダンプ内の水中に発生するトリチウムは、水量によって発生限界量があるのか。(水による吸収限界があるのか、又、それを超える可能性はあるか。) | ビームダンプ水の中に発生するトリチウムの量は、電子側及び陽電子側のビームダンプ2か所の合計で 100 兆ベクレルと想定しています。 ビームダンプ水のトリチウムは、ビーム実験中に生成され、半減期で減少していきます。半減期が 12.3 年と長いため、実験の繰り返しで徐々に蓄積していきますが、定期保守など実験が停止している時は減少のみとなります。 なお、トリチウムの量 100 兆ベクレルとは、最大のビームの強度で 20 年間休まずに実験を行った場合を評価したものであり、実際にはこの数字を上回ることはないと考えています。 |
| 大船渡 -2 | 2 | 放射線管理 | トリチウムのベータ壊変により放出されたベータ線によって、他の物質が放射化されることはあるか。 | エネルギーが極めて低く、他の物質を放射化することはできません。 |
| 大船渡 -2 | 3 | 放射線管理 | トリチウムは生物学的半減期は短いようだが、体内でベータ壊変が生じた場合、どんな影響があるか。 | 私たち人間の体内には種々の放射性物質が含まれ、体内でベータ崩壊が常に生じています。例えば、体重 60kg の日本人の場合、カリウム 40 は 4,000Bq、炭素 14 は 2,500Bq、ルビジウム 87 は 500Bq、鉛 210 やポロニウム |

| | | | | |
|-----------|---|---------|---|---|
| | | | | <p>ム 210 は 20Bq などが体内に含まれています。このうち、ポロニウム 210 はアルファ壊変、他の核種はベータ壊変を起こします。これらの体内の放射性物質の人体への影響は通常あまり議論されていないものの、仮にあったとしてもごく僅かと考えられます。自然に経口摂取された放射性物質による内部被ばくは、日本人の平均で年間 0.99mSv です。</p> <p>トリチウムを体内に摂取した場合も、同様に人体への影響は、仮にあったとしてもごく僅かと考えられます。「ごく僅か」という言葉は、「影響を測定するにはあまりにも小さいため、測定できない量である」という意味で用いています。</p> <p>例えば、排水の上限である 60Bq/cc のトリチウムを含む水 100cc を経口摂取した場合の被ばく量は、$0.108 \mu\text{Sv}$ であり、日本人の平均の年間被ばく量 5.98mSv の 0.000018 倍です。</p> <p>下記、経産省 HP によれば、体重 65kg の人が体内に保有しているカリウム 40 の生物影響をトリチウムに換算すると 140 万 Bq に相当します。この点からもトリチウムの経口摂取による影響がごく僅かであることがわかります。</p> <p>https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/007_09_00.pdf</p> <p>なお、トリチウムが含まれるビームダンプ水は排水しません。従って、内部被ばくの心配はありません。</p> |
| 大船渡 -2 | 4 | 研究目的 | 亜光速にまで加速された電子と陽電子が対消滅を起こすことにより発生するエネルギーは、どのようなエネルギーの形態で観測されるか。また、対生成は速やかに起こるのか。 | この対消滅は瞬時に素粒子の対生成を起こし、多数の粒子へと変わっていきます。対消滅のエネルギーは、これら生成される粒子のエネルギーの合計として観測されます。対生成は原子核を光速で横切る時間より短い時間 (3×10^{-24} 秒より短い時間) で起こります。 |
| 大船渡 -3 | 1 | ILC の現状 | 日本学術会議の動向は？ | 平成 31 年 3 月に KEK から ILC 計画のマスタープランへの申請を行い、審議が行われていますが、非公開で審議されているため、審議経過は承知していません。 |
| 大船渡 | 2 | ILC の現状 | 荷揚げ港の決定時期は？ | 今後日本学術会議マスタープランや欧州素粒子物理戦略の策定等に伴 |

| | | | | |
|-----------|---|---------|--|---|
| -3 | | | い、政府による国内誘致の意向表明がなされ、ILC のステージが本格準備期間に移行した段階において、更なる検討が行われる中で決定されていくものと想定しています。 | |
| 大船渡 -3 | 3 | ILC の現状 | 新駐日アメリカ大使候補のワインスタイン現ハドソン研究所所長に期待することは？ | 本件については詳細を承知していません。 |
| 大船渡 -4 | 1 | ILC の現状 | 一関市大東町でも設置している大型誘致看板が大船渡市や陸前高田市では見受けられないが、県で一括で製作して、気仙地区でも主要道沿いに設置してはどうか。現在の状態で市役所にノボリ旗を立てている位では住民全体の誘致の機運が積極的になっているとは感じられない。 各家庭においては、自家用車等に『ILC を東北に』のステッカーを作成し、車両に貼り付けてもらうなどしたらどうでしょう。 | 県としては、関係市町村や岩手県国際リニアコライダー推進協議会等と連携し、県内外における ILC の周知活動に取り組んでおり、いただいたご意見も参考に今後も周知活動を展開していきます。 |
| 大船渡 -5 | 1 | 放射線管理 | KEK の円形3km 加速器で発生するトリチウムの量と処理・保管方法と処理のサイクルは？ | KEK の円形3km 加速器の場合、ビームダンプが鉄などの固体で構成されているので、トリチウム水は発生しません。 |
| 大船渡 -5 | 2 | 放射線管理 | 電子・陽電子がビームダンプに飛び込む窓(ガラス?)は研究期中に劣化して交換するそうですが、交換作業中の漏れに対する安全について、他にもビームダンプ水の閉回路を構成する構造物(バルブ等)の劣化に伴う交換作業等に対する漏れの安全も説明した方が良い。 | 窓の交換は定期的に行えるように設計されます。窓交換の際には、ビームダンプの冷却水は貯水タンクに待避させます。漏れ対策としては二重配管を用いることなどが検討されています。 |
| 大船渡 -5 | 3 | 放射線管理 | Youtube にて見られる ILC2分版(日本語ナレーション付き)を観ると電子・陽電子は 100%衝突するように宣伝されて見える。これは改善した方が良い。(スルーしてビームダンプで受ける説明) | ビデオでは電子・陽電子1個ずつではなく、一つのバンチ(200 億個の電子・陽電子)の衝突を模式化しています。 |
| 大船渡 -5 | 4 | 放射線管理 | Wikipedia などで検索される ILC の図には当初ビームダンプは表現されていなかった。最近追加されたが、ビ | 一般的な模式図は衝突実験をわかりやすく説明する目的で用意してきました。放射線発生 の点から重要な装置であるため説明を追加するよう |

| | | | | |
|-----------|---|---------|--|--|
| | | | ームダンプの説明が不足している。後出しで追加したのは世論に対応しているためか？ | しました。 |
| 大船渡 -6 | 1 | 放射線管理 | 実験終了後、十分な保守管理はなされると思いますが、他用途の利活用に、「国が計画している『研究施設等廃棄物の埋設事業』への引き渡しなどが考えられます」(解説セミナー配布資料 12/20 ページ下段) この国の計画を理解に努めたいと思います。 もし、後日、公表していただければと願います。 多くの国民、市民、県民が不安を感じています。 | 資料に記載した「引き渡し」などが考えられる物品とは、再利用できなくなった放射化物やビームダンプ水を指し、施設やトンネルそのもののことではありません。 施設やトンネルについては、遮へい体を設置して放射化を防止し、再利用できるものを可能な限り再利用していくこととしています。仮に実験が終了しても、地域振興に貢献する産業利用への転用などが考えられるものです。 引き続き地域住民の皆様の理解が深まるよう、ILC 解説セミナーの開催等により説明に努めていきます。 |
| 大船渡 -7 | 1 | ILC の現状 | 早く推進させて下さい。港湾関係者ですのでアクセス倉庫(クリーンセンター)等がどこに、いつの段階で位置づけられるのか気になります。市内の県道までの港湾へのアクセス道が心配ですので、早期の完成を願いたい。 | 岩手県として、ILC が実現するよう関係者と連携して対応するとともに、受入れ環境の整備に万全を期していきます。 |
| 大船渡 -8 | 1 | 施設安全 | 地盤が安定している北上山地は、発破や削岩機を使用する現場も多いのでは。ILC の運用で精密な観測をする時、そのような事業所は操業を継続できるか。 | 道路トンネル工事での発破による振動がどのように伝わるか実測されています。それによると北上山地での採石場があるような場所からは ILC は十分に離れており影響はないと考えられます。また、削岩機の振動は発破よりも小さく問題ありません。 |
| 大船渡 -8 | 2 | ILC の現状 | 国内外に「かぐら」、「スーパーセルン計画」など類似プロジェクトがある。巨費を投じる ILC だが、それらと研究目的がバッティングすることはないのか。はしごを外される形になるのが最もまずいので心配している。 | 「KAGRA」は重力波の観測を目指す施設で、ヒッグス粒子生成を行う ILC とは目的が異なります。また、CERN で計画されている FCC はヒッグス粒子生成を行います。将来的に陽子・陽子衝突実験への改造を目指しています。ILC の場合は、電子・陽電子衝突実験をより高いエネルギーで行うための改造が可能です。このように FCC と ILC とは将来的な拡張性に違いがあります。 |
| 大船渡 | 3 | 波及効果 | 「先端科学の ILC を誘致」と言っている割に、岩手県の | 岩手県では、いわて県民計画(2019～2028)の新しい時代を切り拓くプロジ |

| | | | |
|------|---|--|--|
| -8 | | 小中学校の学力テストにおける算数・数学の全国順位が下位のままであり、残念。 | エクトの1つに「ILCプロジェクト」を位置づけ、オールいわてで取組を進めることとしており、ILC を契機としたサイエンス教育の強化も検討していきます。 |
| 一関-1 | 1 | 放射線管理 環境破壊をすごく心配しています。 説明している人が、生きている場合はいいが、代替わりになり、当時の約束が守られていないことがよくあります。一度失った自然は回復できない。もし中国でやってくれるなら大歓迎である。日本でやる必要はないと思う。 日本の大手企業の経済優先の考えに染まってほしくない。 | ILC については、自然環境に配慮した「Green-ILC」という設計思想があり、ILC の国際研究所において、環境アセスメントを実施し、環境影響が最小限となる計画としています。 また、海外の研究所の先行事例を参考に自然との調和を考慮した設計とするよう事業主体と連携し対応していきます。 |
| 一関-2 | 1 | ILC の現状 「解説2 県の取組」の解説で、「国際学術都市ができる」、「海外研究者とその家族が来るので、商業施設、学校、病院などができる」、「サイエンスツーリズムで地域交流が生まれる」とありました。 このことは具体的に県内の何市に、何町に出来るのですか。県内に出来るのですか。それとも、もっと交通や生活の便の良い、例えば仙台市などに出来るのですか。加速器の設備が通っている地域の上に出るのですか。それとも設備の通っていない地域の上に出るのですか。 | ILC のメインキャンパスの周辺には、外国人研究者やその家族が生活することが想定されています。今後の居住環境や社会環境の整備等については、ILC の検討段階にあわせて、周辺市町村と連携して取り組んでいきたいと考えています。 |
| 一関-2 | 2 | その他 今日解説者席におられた方々の中で、予定地の上に住まれたことのある方はいらっしゃいますか。 実験が開始されたときには住む予定はありますか。 実験が続く 10 年間もしくはもう少し先の間にご自身のお子さんを施設の上の地域に住ませたいと思いますか。思いませんか。どちらですか。 | ILC が実現した際には、研究者とその家族は、研究所周辺に居住することが想定されます。また、海外の研究所では、実際に実験施設上に街があり、研究者を含む住民が生活しています。 |
| 一関-2 | 3 | 高レベル放 「核の最終処分場にはしない」と県の考えはなっている | 岩手県では、ILC の実現に当たり、地域の皆様の理解や安全安心が前提 |

| | | | | |
|------|---|---------------|---|--|
| | | 放射性廃棄物 処分場 | ようですが、条例として明文化はしていないし、今の段階でその必要性がないとお答えになっていた質疑応答の場面で質問者が「北海道のある町では条例にしているが…」と触れました。その返答の中で「北海道のことはよく知りませんが…」と答えておられました。どうして北海道のことを知らないのですか。県民のことを考えて仕事をする方々であると思っておりますが、どうして日本の情報さえ知らないのですか。知ろうとする人はいないのですか。県民、市民は誰にも守ってもらえないのですか。 | であると考えており、放射性廃棄物の受入拒否表明に関する効果的な方法については引き続き検討していきます。 |
| 一関-3 | 1 | ILC の現状 | 建設地決定が2020年頃となっているが、何で発表されるのか。また、2020年頃でなく、詳しい年はいつなのか。 | 平成31年3月の政府によるILC計画への関心表明以降、国内外における議論が進展し、今年2020年には、日本学術会議マスタープランや欧州素粒子物理戦略の策定が見込まれるなど新しいステージを迎えようとしていますが、その後の政府による誘致決定の表明等については、承知しておりません。 |
| 一関-3 | 2 | ILC の現状 | ILC が日本に来るのは、どのぐらいの確率で来そうなのか。 | 東北ILC準備室では、ILCの実現に向け、自治体や関係団体が連携し、政府への要望活動や受入れ環境の整備、普及啓発等に取り組んでいきます。 |
| 一関-4 | 1 | ILC の現状 | ILC 建設候補地に決定するまでのスケジュールをもう少しわかりやすく教えていただきたい。子ども達、大人の方々と話をしていくに当たり、その日程等がわかると話しやすくなり、現実的になると思う。 | 平成31年3月の政府によるILC計画への関心表明以降、国内外における議論が進展し、今年2020年には、日本学術会議マスタープランや欧州素粒子物理戦略の策定が見込まれるなど新しいステージを迎えようとしていますが、その後の政府による誘致決定の表明等については、承知しておりません。今後のスケジュール等については、判明次第、段階に応じて、ILC解説セミナーの場等で、ご説明させていただきたいと考えています。 |