

【当日(口頭)】質問への回答一覧(令和2年2月2日「ILC 解説セミナー」(一関市及び盛岡市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-1	1	波及効果	先ほど ILC による地域や産業への波及効果の説明があったが、もう少し詳しくお話を聞きたい。	地域振興ビジョンの5本の柱について説明させていただきました。まず、国際研究所ができるため、研究者やその家族も含め、数千人の方が ILC 研究施設の周辺に居住することにより、地域に大きな変化をもたらします。また、研究者と地域住民の交流や、研究施設の見学に訪問する方など、交流人口拡大も期待しています。イノベーションの創出について、ILC の研究施設は非常に精密な機械や技術が使われるため、ものづくり産業の技術向上や新しい技術の開発など、産業振興に繋げていきたいと考えています。それから、ILC によるエコ社会の実現について、現在 ILC 研究施設の排熱を地域で活用する方法を検討しており、また、研究施設の建設に県産材を活用する方法を考えていきます。もう一つ、海外研究者の受入れについて、最初の説明と重複しますが、海外から多くの研究者と家族が来るので、外国人研究者子弟の就学や病院での受入れなど、居住環境や生活環境の整備が必要です。これにより地域の多文化共生の取組が進みます。 ILC ももちろんですが、日本全体のインバウンドの取組が非常に大事になってきており、ILC の実現が一つの大きなきっかけになると考えています。
一関-1	2	施設計画 掘削ズリ	ILC 実験施設のトンネルはどこを通るのか。土地の関係もあるので、可能な範囲で伺いたい。また、花崗岩を掘削してトンネルを造るようだが、掘削後の花崗岩の処理について、どのように使用するのか決まっていれば教えていただきたい。	北上山地が ILC に適した土地と考える一番の理由は、花崗岩体がほぼ南北一直線に約 50 キロメートルに渡ってつながっている場所があることで、トンネルを建設する場所の正確な位置は決まっていますが、細長い花崗岩帯の中心部を通ることになると考えています。具体的な場所については、現在も調査を実施していますが、装置や地表等への影響の観点から、一番適した場所について、準備期間でしっかり調べていきます。掘削ズリについては、掘削後のズリを破碎機で小さく砕くと非常に良い建設材料になります。その半分程度は ILC の建設に使用し、残りは、公共事業等に活用できるのではないかと想定しています。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-1	3	自然環境	一関市千厩町奥玉は農業が盛んなので、地下水の河川や農業用水等への影響についてお話しいただきたい。	地域に畑や田があることは十分承知していますので、影響が少なくなるよう検討していきます。なお、地下水の調査については、一部開始しており、現在想定している標高にトンネルを掘った場合、河川等の地表の水にそれほど大きな影響を与えることはない、地下水の専門家から聞いています。これについても、準備期間のうちに、地域への影響が少ない場所を詳しく調査します。また、既存のトンネルの近くにも田畑があるので、どのような対策を行っているのかしっかり調べていきたいと考えています。
一関-1	4	ILC の現状	マスタープラン 2020 の公表結果を踏まえ、誘致実現に向け、今後地元として何をすべきか、どのようなサポートができるかお話しいただきたい。 ILC の誘致実現は、私たちのみならず、子どもたちも待っている。子供たちを落胆させないよう、産学はもとより、地元の私たちも含め、ワンチームで誘致実現に向けた取組を加速したい。	地域での取組について、文部科学省では欧州素粒子物理戦略の動向も見ながら検討していくと発表しているので、我々も地元として、地域振興に繋がるような受入環境の検討や今回のセミナーなどで様々な意見交換を進めていきたいと考えています。
一関-2	1	ILC の現状	1月 30 日に日本学術会議から出されたマスタープランの最終報告を踏まえ、ロードマップに掲載される可能性があるかと判断しているのかどうか、県に伺いたい。ロードマップに掲載される可能性がほとんどないという状況の中で今までと同じ説明を行い、住民に期待を持たせるという姿勢でいいのか。	ロードマップについて、1月 31 日に行われた文部科学大臣の記者会見では、マスタープランも参考にし、ヨーロッパの動向も見ながら慎重に検討していくとのことでした。昨年3月に政府見解が出て以降、政府として何かを正式に決定したということではなく、状況を注視し、検討するとのことなので、現時点で、県としては引き続き ILC の推進に取り組むというスタンスで今回のセミナーを実施しています。
一関-2	2	ILC の現状	ILC 計画がマスタープランの重点計画に入らなかったということはロードマップに選定される可能性が無いということであり、また3年間のやり直しが必要ということである。次の3年間では欧州の中期計画が動き出し、中国の円周 100 キロメートルの研究施設が稼働し始める。そうなれば ILC 建設に巨額を費やし、研究する価値はなくなるのではないかと。具体的に責任ある説明をして	円周 100 キロメートル規模の加速器の計画は中国の CEPC という計画と CERN の FCC-ee という計画がありますが、どちらも概念設計書の段階であり、3年間で施設が稼働するということはない状況です。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
			ほしい。	
一関-3	1	住民説明	以前の説明会でも意見が出たそうだが、なぜここに学術会議で審議した方呼び、不備や問題点について指摘してもらわないのか。私たち市民は、自分たちなりに勉強会なども開き、問題点等の勉強をしているが、専門的な話になると、どうしてもわからないところがある。ぜひ行政には誠意ある対応をしていただきたい。	マスタープランの検討や委員会の答申は、学術会議が直接 ILC 計画の審査等を行っているため、行政側から学術における検討に対し、直接的に相談するという事はしていません。現時点ではそのような考えから、県では、ILC 計画の内容について、このような場を設け説明しています。
一関-3	2	住民説明	学術会議の委員から意見をもらう機会は必要ないと考えているのか。	そのような意見をいただいておりますが、現時点では結論が出ていません。以前同様のご意見をいただいた際、県が主催した場では、そもそも中立的な立場での開催ではないというご意見もあり、引き続き開催方法等を検討していきます。
一関-3	3	自然環境	相当前になるが一関市役所を訪問し、市長に対し水について質問したところ、水脈が改変されることで、水の流れに変化は生じないのかという質問に対し、ありませんと回答であった。場所もわからないのにそのようなことは言えないはずである。きちんとこの場所に作るということを説明する必要があるのではないか。地元の人に影響が出てから、謝罪をされ、影響については我慢しなくてはいけないのかということになる。あと何年あれば、そのような情報が私達に提供されるのか。	ごく最近、ILC の建設が想定されている候補地と同じ地質のところに、全長1キロメートルほどある梁川トンネルが建設されました。また、現在工事中的ものでは渋民トンネルがあり、現在 100メートルほど掘削されているところですが、現地に行ってみるとわかるのですが、地下水がほとんど出ず、滲む程度です。すべてのトンネルで多量の水が出るわけではなく、建設する土地の降雨量や地質等に影響されるので、十分に水文調査をしていくことになっておと思っています。また、これまでも予備的な水文調査を実施しているところであり、先ほど説明した ILC 建設地と同じ地質のトンネルの実績などを見ながら、準備期間の4年間で、慎重に検討を進めていきます。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-4	1	ILC の現状	<p>1月 30 日のマスタープラン公表を受け、達増知事と村井知事のコメントが新聞に掲載されたが、全く同じことを言っている。「次なる段階に進展していくものと期待している」、「連携しながら引き続き関係者と密接に連携しながら」、「普及啓発などを積極的に進めていく」。ほぼ全文同じことが書いてある。これは、誰かがこのように言えと洗脳しているような人がいるのではないかと思うが、知事のコメントが誰の案なのか県に聞きたい。</p> <p>また、「政治判断の局面へ」とも記載されている。この記事を読むと、文科省の予算はならず、これからは安倍首相案件として、経済産業省の予算でやるというような方向に持っていこうとしていると裏読みしてしまう。</p> <p>実現するかどうかもわからない ILC のために予算を使うのではなく、その地域の未来のために別な方法を考えてほしいと思うがいかがか。</p>	<p>知事のコメントについては、学術会議の公表内容を踏まえてコメントを发出することを想定しており、宮城県にも、岩手県のコメント案を伝えたところであり、宮城県からも同様に案をお伝えいただきました。結果的には、同じように受け止めたことから、そのようなコメントになったものと思いません。</p>
一関-4	2	ILC の現状	<p>六ヶ所村では夢の大型開発という、まるで ILC と同様のことを言われて、土地を手放したらそこに放射能施設など危険な施設が建設された。いずれ ILC も同じようになるのではないかと。リニア新幹線のトンネルで生じた汚染土壌の処理のため、いまだに六ヶ所村には危険なものが持ち込まれている。昨年9月頃、青森県が六ヶ所ソイルセンターの設置を承認した。稼働したことにより、特に東北に汚染物質が持ち込まれるのは嫌だという思いがある。このような住民の意見を聞きながら、今後も危険な施設を呼び寄せるかもしれない ILC に予算を使い続けるのか。</p>	<p>昨年3月の政府見解では、マスタープランとヨーロッパの素粒子物理戦略の動向を注視するとされており、まず、マスタープランが公表されたところです。欧州素粒子物理戦略は5月に策定予定と言われていています。それらを含め文部科学省として慎重に検討していくという発言があったので、現時点では、県としてもその状況を注視していきます。</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-5	1	推進方策	県や市がこれからやらなければならないことは、全国的に宣伝をすることであり、むしろ予算が足りないと思っている。期限を設け、3年なら3年全力でやる、それで実現しなかったら諦めるというように、実現のために期間を決めて必死に取り組んだらいいのではないか。いつまでもずるずる取り組んでいると、それだけ地域づくりが遅れる。実現するための、現実的な努力が足りないのではないか。国会議員を含めて納得させる必要がある。	昨年3月に日本政府として初めて、ILC に対する関心表明がありました。その中で、マスタープランとヨーロッパの動向を注視するという話がされています。先日マスタープランが公表され、欧州素粒子物理戦略が5月に策定されると言われています。県としては、まずそこを注視し、その段階で次の展開を考えるということになると思っており、そのような考えで本日もご説明に伺っています。昨年3月の政府見解からの流れの一環として伺っているのですが、5月がまず一つの区切りになると思いますが、いただいたご意見も踏まえ、今後について検討していきたいと思っております。
一関-6	1	住民説明	聞くとところによると、このような説明会を開催しているのは、奥州市、一関市、盛岡市での2回程度で、他の市町村では全くやっていない。国家的事業にもかかわらず、他地区で説明会を全くやっていないそうだが、そのことについて回答をお願いしたい。	このような安全管理等含めての解説セミナーは、本日を含めて一関市や奥州市、大船渡市で開催しており、今日の午後は盛岡で開催することになっています。このほか、質疑応答形式ではなく、ILC に関する講演会などは各地で行っています。安全管理を重点的にご説明するのは、地元から問い合わせが多いこともあり、特に一関市、奥州市で開催していますが、ILC 自体をテーマにした講演会や説明会は、県内各地で実施しています。
一関-6	2	波及効果	イギリスのネイチャー誌が警告をされていて、日本が ILC を誘致するには、公的研究資金を人口当たりで計算し、韓国やドイツ並みに投資することが可能になってからであると、独立行政法人国立大学の豊田長康先生がおっしゃっているようだ。私学の団体だと研究資金の多くを学納金で賄っており、このような国は先進国では日本だけのことだ。いざ ILC を建設するということになっても、基礎部分である日本人の学生及び研究者が圧倒的に不足し、外国から来た研究者にすべての研究成果等に乗っ取られてしまうおそれがあると言われていたがどうか。	研究資金については国の施策のため直接コメントする立場にないのですが、この ILC は素粒子物理学の研究施設で、正に基礎中の基礎かつ日本の得意な分野です。人材については、理論物理学では、ノーベル賞を日本で最初に受賞した湯川博士から始まり、基礎物理で多くのノーベル賞を受賞しています。実験物理についても、KEKB という KEK の加速器は、小林博士、益川博士のノーベル賞受賞に大きく貢献しました。こういった加えと、速器を運転する実績と経験があり、現在 SuperKEKB という加速器が稼働しています。SuperKEKB の経験では、アジアの核となっており、世界からも多くの研究者が来ています。その中で、ホストが果たすべき役割をきちんと果たしているところです。従って、人材は十分日本にいるということです。むしろ、日本の優秀な研究者が、外国に行かなくて済みます。日本で活躍の場があり、外国の優

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				秀な研究者が日本に来ることになれば、それは必ず良い効果が生まれます。外国の研究者と議論することで、日本の研究者も育つことにもなりますので、ILC で基礎的な研究をすることで、日本の科学的な技術を底上げする大きな効果があると考えています。
一関-7	1	放射性廃棄物最終処分場	ILC 誘致のためのトップダウンの決め手は、最終的にはトンネルを核のごみ捨て場にするということを拠り所しているのではないかと。もしそうでなければ、県も市も、核のごみ捨て場にしないという条例をきちんと作るべきだ。そのことについて、答弁で知事や市長が拒否しているからということではない。条例を県議会、市議会で作るべきだ。	ご意見はいわゆる高レベル放射性廃棄物処分最終処分場のことだと思いますが、お話があったとおり、知事が議会の中で、高レベル放射性廃棄物の最終処分場の受入について明確に拒否すると説明しており、県として、そのようなスタンスだということです。現時点では、こうした説明で理解いただいていると考えているので、現時点では、それ以上具体的な検討の段階になっていません。
一関-8	1	放射線管理	原発はどんな状況でも事故などで、住民に迷惑がかかることはないと言われてきた中で、福島原発の事故が起こり、遠く離れているこの一関もその影響を受け、私たちの周囲でも、キノコ農家など、私財を投げ打って苦しんでいる方もいる。そのような状況で、先ほどのように絶対大丈夫だと言われても納得できず、心配で仕方がない。何とかこの辺で打ち止めにしてほしい。 ILC は様々な心配事はあるが、まず計画は進めつつ、問題が発生した場合、それから解決するという方向で取り組むと聞いている。みんなが安心して、本当に大丈夫だということがはっきりわかったうえであれば、最終的に我々は賛成となるのだろうが、今のままではとても心配で、賛成できない。	国内の加速器の市場は大体4兆円の規模です。我々は加速器をILCでの基礎科学研究に使いますが、放射線滅菌や医療用加速器などに幅広く使われているものです。 ILC などの加速器と原子炉との違いについて、ILC のビームダンプでは、基本的に停電時は加速器が止まるため、その後放射性物質が出ることはありません。原子炉の場合は、常時冷却が必要になります。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-8	2	放射線管理	小柴博士も心配だと言っているそうだ。	トリチウムを大量に保有する場合についてご心配されているのかと考えます。例えば核融合炉 ITER の場合ですと、D-T 燃焼と呼ばれる反応でトリチウムを使用するために最大4キログラム保有するという計画があります。ILC のビームダンプに蓄積されるトリチウムの量は 0.3 グラムで、一万倍以下の量です。
一関-8	3	放射線管理	ビームダンプ水は、一切その中で処理されるというが、ビームダンプに永久に保存されるのか。200 年程度経過すれば環境基準値未満になるというが。	ビームダンプ水の量は 100トン程度と想定しています。貨車のタンクでいうと二台分程度になるので、管理可能と考えています。運転終了後の解体が行われる場合、トンネル内には置かずに地上に運搬します。その後、一つの候補として、研究施設等廃棄物の埋設事業があり、そこに引き渡すことを考えています。トリチウム自身は、容器に密閉しておけば、外部に放射線が出るものではありません。
一関-8	4	放射線管理	以前ビームダンプ水を砂鉄川に放流すると説明があった。	ビームダンプ水は循環して使用し、施設外部に排水することはありません。放流するというご説明は行っておりません。
一関-9	1	自然環境	県の単年度予算が人件費を除き 1 億数千万円であり、一関市の予算が、平成 24 年度から、大体合計約 1 億数千万円である。これは全部市民の税金である。先日東山で開催されたセミナーの際、トンネル掘削した際に発生する汚濁水をどこに流すのかという質問に、砂鉄川に流すという回答があった。狛鼻溪や水道水源、田んぼの水が、汚染水で汚されることになる。また、トラックで運ぶ残土など、これらのものが環境にどう影響を及ぼすか考えるべきであり、ILC に反対である。	先ほど申し上げた梁川トンネルや渋民トンネルについて、渋民トンネルは砂鉄川の隣にあるトンネルですが、どちらのトンネルも、地下水が滲む程度しか生じていません。また、トンネルの工事で発生した水は、元々その流域の水であるため、濁度等を調整したうえで、近くの河川に放流します。現在行われているトンネル工事を見るとわかるのですが、排水の水質基準を遵守して排水しています。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-10	1	高レベル放射性廃棄物最終処分場	<p>推進している方々が望みを託しているのは政治判断だと思うが、国会議員による ILC 推進議連は、河村建夫推進議連会長、塩谷立推進議連幹事長をはじめ、推進議連会員の多くは原発推進派である。先ほどの高橋教授の最終処分場に適した場所は3か所という講演も聞いており、その中の北海道と福島除く、残りは北上山地だけということも当然承知しているはずだ。青森の六ヶ所村も、最初は石油備蓄基地か何かで、核廃棄物関連施設は後からできた。ILC 推進議連は ILC を呼び水にし、実験終了後には最終処分場を建設したいと狙っていると思う。本当に ILC を誘致したいと考えているなら、一関市民、岩手県民の不安を取り少しでも取り除くためにも、まずは核抜き条例を制定するべきだと思うが、なぜ核抜き条例を制定しないのか。</p>	<p>繰り返しになりますが、現時点では、知事が議会で高レベル放射性廃棄物最終処分場の受入を明確に拒否しており、今の段階でそれ以上の具体的な検討にはなっておりません。</p>
盛岡-1	1	放射線管理	<p>トリチウムの排水について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るという説明だったが、福島の水の汚染水のことを見てわかるように、排液排水中のトリチウムを埋設するということはいえないと思う。</p>	<p>ビームダンプの水の量は 100 トンと我々は想定しています。これは、鉄道の貨車およそ2台分に相当します。</p> <p>研究施設等廃棄物の埋設事業の必要性についてですが、国内で研究施設や医療施設等の加速器から廃棄物が多く発生しており、現在各所で保管している状態であることから、計画的に埋設する事業が必要だということで、JAEA(原子力研究機構)により計画が進められているものです。</p> <p>資料にあるような施設に貨車のタンク2台分の液体を保管していただくということです。</p>
盛岡-1	2	放射線管理	<p>医療系廃棄物は、RMC(日本アイソトープ協会ラジオメディカルセンター)で収集しているが、研究の廃棄物は JAEA で最終処分してもらうということになるのか。</p>	<p>こうした研究施設等の廃棄物に関して、埋設事業として文部科学省が事業者を公募し、JAEA が事業を請け負った段階です。こういったものを引き受けるについては、調査していて進行段階であるとお聞きしています。</p>



質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-2	1	ILC の現状	<p>今回の ILC の取組に関して、学術会議の検討が終わった際に、ニュースで様々な方の声が出ていた。一関の商店街の方がインタビューに答えており、このまま宙ぶらりんをまた続けるのか、今まで一生懸命応援してきたけれどもやるともやらないともつかない状態がこの先も続くのか、というような話をしていた。</p> <p>県では、現実的にこの計画が進む可能性は非常に少ないと言われている中で、やめ方についての検討を行っているのか。</p>	<p>現時点では、昨年3月に政府が、ILC 計画に関心を持って学術会議におけるプロセスを経るとのことと、ヨーロッパの欧州素粒子物理戦略を注視すると言っています。また、学術会議のマスタープランが公表された翌日、文部科学大臣が記者会見で、さらにヨーロッパの素粒子物理戦略の動向を見ながら検討すると話していますので、現時点では、県とすれば、これまで通りの考え方で本日の解説セミナーを開催している状況です。</p>
盛岡-2	2	波及効果	<p>研究者はどこに居住する予定か。四六時中いないと実験はできないのか。経済波及効果がある、地域振興になるということだが、仙台から通えば十分な田舎にわざわざ住むという人が本当にいるのかと感じる。一関に移住するのか。</p>	<p>現時点では ILC の建設候補地が確実に決定していませんが、一関に決まれば、一関に居住することを考えています。</p> <p>特に加速器の場合は 24 時間動きますので、3シフトで夜中も運転する必要があります。例えば、つくばから 60 キロ離れた東海村に J-PARC という加速器があり、つくばから通っている人もいますが、東海村に住んでいる人はかなり多いです。</p> <p>また、「ILC による地域振興ビジョン」のお話をしましたが、日本や海外から研究者が来る可能性がある一方で、ただ黙っていてそうなる訳ではなく、そこに住みたいな、住んでいていいなと感じられる、多文化の人が一緒に快適に暮らすまちづくりについてもセットで考えていくということも重要な要素であると考えております。</p>
盛岡-2	3	他の計画	<p>中国の加速器計画が現実味を帯びてきた中で、協力してそちらでやるという考えはないのか。先ほど ILC はアジア初の国際研究所という話もあったが、そうであれば別に岩手にこだわる必要はないという考え方もあるのではないのか。</p>	<p>外国の加速器計画のうち、CERN の FCC-ee は周長 100km の次世代の円形加速器です。また、中国でも CEPC という FCC-ee と同様の周長 100km の円形加速器が計画されています。ILC は、いわゆる概念設計書の次の段階の、技術設計報告書ができ上がっている状態です。一方、その他の加速器 FCC-ee も CEPC も現在は概念設計書の段階です。今の段階で</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				<p>は、CEPC が動くのか FCC-ee が動くのかはわかりませんが、技術的なレベルとしては、ILC が一歩先を行っています。また、他計画との協力について、加速器の場合は円形なのか直線なのかで技術が随分違います。もちろん我々は CEPC の研究者も知っていますし、FCC-ee の研究者も知っています。国際会議の報告などを通じ、研究状況は大体把握していますし、研究者同士の交流もあります。</p> <p>現在の段階では、CEPC も FCC-ee も概念設計書の段階で、次のステップの技術設計を行おうとしている段階です。その後、技術設計書の作成や実際の企画競争を行っていくと思いますが、現状ではいずれもまだ予算がついていない状況です。</p>
盛岡-2	4	放射線管理	放射能漏れ事故について、ILC では電源喪失による事故はないという説明があったが、関連施設で過去に実際事故が起こり、換気扇でそれを外に放出したという事故があった話もぜひ皆さんに紹介していただきたい。	<p>J-PARC における被ばく事故のお話だと思いますので、その概要についてご説明します。J-PARC は陽子のビームを加速する加速器研究施設です。機器の故障によりビームが短時間にターゲットに当たったことによってターゲットが溶けました。ターゲットが溶けた後、ターゲットを収納している容器が気密ではなかったため、その容器から一部の揮発性の放射性物質が外の実験ホールに漏れたというものです。実験ホールにいた職員が、放射能のレベルが上がったことに気づき、ホールの換気扇を回して外部に放出してしまったという経緯です。</p> <p>以上の3つの起こったことについてはその背景も含めて調査されており、それぞれに対して、ILC ではきちんと対策していく考えです。</p> <p>1つ目のビームが短時間にターゲットに当たってしまったという点について、これは円形の加速器で考えられるケースで、ゆっくりビーム取り出して、それをゆっくりターゲットに当てて除熱しながら使うというタイプの実験でありえるものです。ILC は、こういったタイプの実験ではなく、すべてのビームを短時間に衝突させて使うという実験なので、短時間に全てのビームを受けられるようにシステム設計を行います。</p> <p>2つ目のターゲットが溶けたという点については、ILC にもターゲットがあ</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				<p>り、これを真空容器の中に入れて使用します。この真空容器は、ILC 加速器の場合は絶対に必要なもので、ターゲットを空気中において、使うということは、使用方法や機能上ありえません。ターゲットが万が一溶けたとしても、放射性物質が外部に漏れないシステムになっております。</p> <p>最後の換気扇についてですが、換気扇を回すことで、実験室の中にあるものを外に出してしまうということが、事故の当時思い至らなかったということかと思えます。ILC は大部分が地下施設になっておりまして、基本的に空気は循環して閉じこめて使うこと設計なので、仮にターゲットが溶けて、真空容器から外に漏れたとしても、それがすぐに外に出ていくということはありません。</p>
盛岡-3	1	施設安全	<p>ILC のビームが停止した場合、電源がなければコントロールできないと思う。予備電源に切り替える場合、どのぐらいの時間で切り替えられるのか。もし、その間に何かあった場合どうするか。心配がない理由とあわせて説明してほしい。</p>	<p>物質の放射化では、陽子と中性子の塊である原子核が砕かれ、生じるものが放射性核種ということなのですが、このもともとの物質を作っている原子核はものすごい数があります。そのうちの一部が砕かれて放射線を持った違う物質になってしまうのですが、大部分の原子核はそのままです。ですから、例えば、鉄の装置があつて、それに何らかのビームが当たって、放射化するとしても、その装置の見え方や量は何も変わりません。</p> <p>ILC における放射化でも、電磁石は電磁石のままであり、違う加速器で使うということがあればそれを有効に使うことができます。そういう意味で、放射化したものが外に飛び出していくということはほとんどあり得ません。熱も持っていない放射性物質ですので、停電しても冷却は必要ないものです。</p>
盛岡-3	2	施設安全	<p>ビームが走っているときに停電でコントロールができなくなった場合、ビームが外に出ればトンネル内が放射化ということにはならないか。</p>	<p>ビームを当てる場所や軌道は、全てマイクロレベルでモニターして制御しているのですが、電源がなくなっても磁場などが一瞬になくなる訳ではなく、若干時間があります。ビームはマイクロ秒で制御されますので、連続してずっとビームを出している訳ではなくて、次々とお手玉みたいに渡してい</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				<p>ます。そのお手玉が止まってしまいます。そのお手玉で先に行ってしまったものがビームダンプに行くまでの磁場などは消えずにあることとなります。</p> <p>停電になったらビームがどこかに行ってしまうのではなくて、停電になってしまったらそもそもビームを作るところから動かなくなる、ビームがなくなってしまうということになります。</p>
盛岡-3	3	施設安全	衝突する場所でのコントロールは、停電でも大丈夫なのか。外部電源に切り替わるということか。	<p>ビームのスピードや停電のスピード、磁場のなくなるスピードを考慮すると、ビームが先になくなるというイメージです。停電の際に非常電源という話をしたので誤解されたかもしれませんが、これは加速器を動かすための非常電源ではありません。例えば加速器の停止中に作業していて、万が一その時に停電になった場合に、作業者が退避するための照明や放送設備等といった安全を守るための装置を動かす非常電源です。それ以外には、もう少し時間が経ってから、非常用ディーゼル発電機などが動き出しますが、加速器を冷却するためのヘリウムを回収するシステムや地下水の排水ポンプなど、そういうもっと時間が経ってからの装置を動かすための非常電源です。</p>
盛岡-3	4	施設安全	衝突点でビームが衝突した後、発生するビームなどを制御する必要があるのではないか。	<p>衝突点での反応は、素粒子が発生する反応であり、発生するものは宇宙線と同じようなものですので、制御は特に必要ありません。</p> <p>ILC ではパルス運転を行います。その周波数は1秒間に5回です。200 ミリ秒で、ビームが出ている間というのは5Hzのうち、200 ミリ秒の間隔のうち1ミリ秒です。簡単に言いますと、残りの 199 ミリ秒の間は、ビームが主加速器で加速されない状況にあります。加速器では電気を使って、無理やりビームを加速していますので、電気が来なくなった場合には、エネルギーフローとしてビームの加速ができなくなります。</p> <p>ILC でも停電対策は必要となりますが、日本の KEKB を含む国内外の加速器では、停電した時の手順がきちんと決まっていますので、ILC でも同様の対策を行います。</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-3	5	将来計画	CERN では施設の改良が重ねられているようだが、ILC では将来的にどこまで実験を続けることが可能なのか。例えば 10 年で終了するのか、それとも、当初計画の 30 キロメートルまで伸ばすのか。	ILC の延長が 30 キロメートルから 20 キロメートルに短縮されたのは、お金を節約するためにしたわけではありません。今我々が宇宙の始まりを理解する上で最も興味があるものがヒッグス粒子なのですが、2012 年にヒッグス粒子の質量がわかった時に、それを調べるためには加速器の設計をどうすればいいかということを変更して検討し、現在の ILC 加速器の性能から考えると、延長を 20 キロメートルにして、ヒッグス粒子の質量に合わせたエネルギーにし、ヒッグス粒子を徹底的に調べようという戦略になりました。その結果、20 キロメートルという設計の見直しが行われたものです。それを調べ尽くすということが、まず ILC の一番の目的です。 その上で、例えば、今はよくわかっていない暗黒物質についても、もしかしたらヒッグス粒子の調査の中でそのものがわかるかもしれませんし、その次の指針としてエネルギーをどのくらいに合わせていけば良いかということが見えてきます。そこで初めて ILC の次の展開について検討していくことになる想定しています。おそらくその頃には加速器の性能も今よりは上がっていると思いますので、その段階でどういうエネルギーや設計で実験を進めるかについて、今度は中長期的に考えていこうという戦略で 20 キロメートルからスタートするということになったという経緯です。そこでの議論で、次の指針が見えてそこをターゲットにまた詳しく調べることになります。そして、宇宙の始まりが単に加速器を大きくするというのではなく、我々が理解する上で何が必要か、どの粒子を調べれば良いかということをしつかりと見極めた上で、加速器や測定器、実験施設全体について考えていくという将来的な検討計画になります。 加速器の点から申し上げますと、KEK では 1980 年のトリスタンから始まり、KEKB、SuperKEKB といわば 3 世代目の加速器です。また、最大の加速器である CERN の LHC も、もともと LEP という加速器で電子・陽電子の 210GeV(ギガエレクトロンボルト)の衝突まで行っていました。その中の装置を全部入れ替えて、現在は LHC として陽子・陽子の加速器衝突実験に

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				使っています。アメリカの SLAC 国立研究所も、最初は素粒子実験を行っていたのですが、現在は自由電子レーザーという物性観察用の加速器として生まれ変わりつつあります。既存の加速器は、電気や水が整備され、非常に安定な場所にあるため、理想的な場所です。ILC でもアップグレードの計画がありますが、これまでの加速器研究施設の事例でも、例えば 20 年たったから実験をやめるということではなく、電気や水、トンネルを有効活用するのが国際的に共通の考え方となっています。
盛岡-4	1	放射線管理	地下水はトンネルの外側にあるので放射化しないという説明だが、下の方にトンネルの厚さは 30cm とあり、30cm であれば放射線は通ると思うのだが、本当に放射化しなく、トリチウムができないのか。	ビームダンプが一番放射化が起こる部分です。運転中にビームダンプから発生する二次放射線がトンネル外部に影響を与えないように遮へい体を全方向に積みます。全方向に積んだ遮へい体の放射線の透過量は計算で求めることができ、放射化を抑えるための厚みの遮へい体を設置します。これ以外の場所でもビームが損失する場所はわかるので、ビームダンプ程の規模ではないのですが、同じように遮へい体を置きます。それぞれ遮へい体を必要な場所に置くことでトンネルのコンクリートの放射化も防ぎます。トンネルの二次利用の可能性を考え、トンネルを有効に利用するために必要なことであると考えます。トンネルのコンクリートが放射化しないという設計をすることにより外側の地下水の放射化も抑えることができます。
盛岡-4	2	放射線管理	先ほどの説明では、運転中は人が入らないと言っていたが、トンネルの中仕切りは1m50cmであり、30cmだと通り抜けると思うがいかがか。	1.5mのトンネル内の仕切りは、ビーム運転中の人の被ばく防止のための遮へい体ではなく、ビームは出さずに加速器の高周波装置のテスト運転をする時の遮へい体です。この高周波装置テスト運転の際は電源がある側に人が立ち入ることがあり、高周波装置テスト運転により X 線等が発生する可能性があるため、これを遮へいするために設置しています。高周波装置テスト運転では想定しない場所から X 線等が発生することはありませんが、もし何かの理由で想定外の場所から X 線等が発生してしまった場合に付近にいる人を守るために、安全サイドにたった考え方をしていくものです。人の防護と放射化は別の問題ということです。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-4	3	放射線管理	トンネル地下水(湧水)を柵にためた後、最終的に放流する際に、放射能の検査をしてから放流するという記述がある。それはやはり放射性物質が湧水中に発生するからではないか。	トンネル外側の水である地下水は導水路を通して各アクセスホールのピットまで導水した後、地上に揚げ、少量を冷却に使うことはありますが、自然の水をそのまま自然に還すこととなります。その際に施設近傍から生じた水であることから、放射能も含めて水質等を定期的にモニターして異常のないことを確認する必要があると考えています。 一方、何らかの理由によりトンネルの内側からの排水が生じた場合はトンネルの内部が放射線管理区域であることから、放射化のおそれがあるものとして取り扱い、放射能の測定を行います。 なお、トンネルの内側で使用する水として考えられる機器の冷却水ですが、閉ループの管の中で純水を使用します。冷却水は直接ビームにさらされないことから、放射化のおそれは小さいと考えられます。
盛岡-5	1	放射線管理	JAEA が埋設事業について請け負うことが前提となっているが、どうしてその実験の結果生じる危険なもの始末の仕方が定まらないのに実験を進めようとするのか。	現状では、大学や研究所、病院などで、加速器を動かし、様々な研究や治療を行っています。例えば病院などではサイクロトロンを動かして医療用の放射性物質を含む薬品を製造しています。これらの、加速器は大体10年くらいを目安に廃棄処分されており、これらを受け入れるために、既存のアイソトープ協会の受け入れに加え、研究施設等廃棄物の埋設事業が実施される必要性があるものと考えております。
盛岡-5	2	放射線管理	現在研究施設等廃棄物が国内でドラム缶 59 万本分たまっており、中には医療用、医療活動で出されたものもあって医療上の利益を受けている方もたくさんいる結果だと思いが、仮に研究施設等廃棄物の埋設施設ができてもその操業が始まるまでは ILC でトリチウムが発生させないという考え方はできないか。	ご指摘の通り、現状では、大学や研究所、病院などで、加速器を動かし、様々な研究や治療を行っており、これらを維持するために研究施設等廃棄物の埋設事業が実施される必要性があるものと考えております。ILC でも放射性物質が生成する量やその閉じ込め設計・運用をきちんと行い、成果を社会に還元できるよう進めていきます。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-5	3	放射線管理	放射性廃棄物について岩手県知事が高レベルのものの受入れはしないということを議会でも明言されているということだが、ILC が稼働した場合、処理しなければならない放射性廃棄物が岩手県内で発生する。県として、うちには持ってこないでくれ、うちで出たトリチウムは処理してくれ、ということになるが、どう考えているか。	高レベルでないものの取扱いについては正式に議会等で議論は今のところないので、この場で正確に申し上げられないのですが、説明があったとおり、既に放射性廃棄物の処理事業を国全体で考えている状況です。一方で、県としては、加速器によって様々な地域振興や科学の進歩といったところとの兼ね合いで事業全体を捉えているところです。
盛岡-6	1	使用電力	ILC を動かすために原子力発電所1基分程度の電源が必要だと聞いたことがあります。例えば、女川原発の電機を使うとなると、間接的に放射性廃棄物が出るということにつながる。この施設では原発の電源を使わないということを約束してほしい。	ILC の使用電力は約 12 万キロワットで、現状の原発が止まっている東北電力管内の1%弱です。予備電源を東北電力が持っているという背景もあり、ILC を動かすために原発を再稼働する必要があるということはありません。



【当日(紙記載)】質問への回答一覧(令和2年2月2日「ILC 解説セミナー」(一関市及び盛岡市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-1	1	住民説明	肯定派の意見が少ないです。 皆地域のことを考えての意見なのだから反対派の意見と肯定(賛成)派の意見両方の意見が聞きたいです。	これまで岩手県内各地域で ILC 関連講演会等を行うとともに、ILC 解説セミナーについても延べ 11 回開催するなど、ILC の早期実現を求めのご意見や ILC の安全対策に関するご質問など、様々な地域の声をお聞きしてきたところです。 引き続き住民の皆様の理解がさらに深まるよう、セミナーなどの開催方法等について検討していきます。
一関-1	2	推進方策	結論はどっちにしても早く出すべきでしょう。 (これは肯定、反対両方の意見です)	現在、ILC の実現に向けて、行政や研究者等の関係団体が連携し、国内外の関係者との調整等の活動を展開しています。本年1月に日本学術会議マスタープラン 2020 が公表され、政府による検討にステージが移行しているところであり、早期の政府判断に向け、要望活動等に引き続き取り組むとともに、ILC の動向について地域の皆様に情報をお知らせしていきます。
一関-1	3	住民説明	参加者は高齢の方が多いです。将来のためというなら若い人の参加が必要でしょう。	ILC の実現に当たり、地域の皆様に幅広く ILC について理解を深めていただくことが重要と考えておりますので、ご意見を踏まえ、セミナーなどの開催方法等について検討していきます。
一関-1	4	住民説明	でもこういう意見交換の場はもっと作ってほしいですね！	ILC の実現に当たり、地域の皆様に幅広く ILC について理解を深めていただくことが重要と考えておりますので、ご意見を踏まえ、セミナーなどの開催方法等について検討していきます。
一関-2	1	推進方策	ILC の実現はないのではと考えています。 期日を決めて、進めては。ダラダラ引き延ばしたら困ります。 予算が取れないのでは、無理なのは。(反対です。)	現在、ILC の実現に向けて、行政や研究者等の関係団体が連携し、国内外の関係者との調整等の活動を展開しています。本年1月に日本学術会議マスタープラン 2020 が公表され、政府による検討にステージが移行しているところであり、政府判断に向けた要望活動等に引き続き取り組むとともに、ILC の動向について地域の皆様に情報をお知らせしていきます。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関-3	1	自然環境	トンネルを掘る場所はまだ具体的に決まっていなかったと言われましたが、その続きのお話で、「地下水についての調査をしているところだが、地下水にはそれほど大きな影響がないように」「一番影響の少ないところをトンネルにする」のように言われました。「影響がゼロ」でないと安心しません!! 「それほど大きな影響はない」のでOKだというのは、実際に建設地に住んでいない、生活していない人の考えることだと思います。他人事なんですよ。	現在利用されている地下水は、健全な花崗岩の上に堆積している風化層を流れている地下水だと考えられます。したがって、健全な花崗岩中にトンネルを掘削しても、地下水利用へ影響が出る可能性は低いと考えています。また、河川横断部等、地下水利用への影響が懸念される箇所は、詳細な事前調査と工法の工夫によって影響を最小限にする手法を選定します。
一関-4	1	住民説明	説明会の趣旨が不明です。目的は何でしょうか？ 反対派ばかりの意見では何をしているのかわかりません。	ILC について地域の皆様により理解を深めていただくことを目的として、これまでのセミナーでいただいている質問事項へのご回答にも重点を置きながら、ILC 建設候補地となっている一関市及び奥州市を中心として県及び専門家による解説を行っています。本セミナーの今後の開催方法については、改めて検討していきます。
一関-5	1	波及効果	①地域として何をすべきか？	ILC について理解を深めていただき、産業振興や多文化共生社会の実現など、ILC を契機とした地域づくりについて、それぞれの立場や役割によってからともに考え、ILC の実現に向けて行動していただくことが大切と考えています。
一関-5	2	波及効果	②NEC 撤退や雇用等、社会不安が根底にある。足元の施策の拡充が必要ではないか？	ILC を契機とし、産業や雇用の創出につながることを考えられます。一関市等の市町村と連携し、持続可能な地域づくりの推進に取り組んでいきます。
盛岡-1	1	将来計画	1) 日本学術会議マスタープランで、ILC 計画応募概要の年次計画に「…約 10 年間の運用後、アップグレードを計画」とありましたが、このアップグレードの具体的内容をお知らせください。	250GeV ILC での実験結果を見たうえで、たとえば、衝突エネルギーを高くすることなどが考えられます。ILC ではビームの加速効率を改善したりトンネルを延長することなどで 1TeV 程度の衝突エネルギーまでアップグレードができるような設計となっています。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-1	2	放射線管理	2) 1)に関連し、トリチウムの発生量はどのようになりますか？	ビームダンプでのパワーは、現在の設計では最大で 14MW 程度 (250GeV ILC の運転の場合の 5 倍程度) 程度です。その場合、年間 18 兆ベクレル程度のトリチウムが生成されます。
盛岡-1	3	放射線管理	3) トリチウムを内部被ばくしたときの健康への影響は科学的にわかっているのですか。	<p>放射性物質などから放射線が発生し、人体に入射して被ばくが起きた場合に起こる影響は、放射線と人体の大部分を占める水の分子との相互作用を端緒としています。</p> <p>放射線が体内から出ても、外部から体内に透過してきて臓器に当たっても、同じ臓器に同じエネルギーが付与されれば、効果は同じと考えられています。内部被ばくの場合は、体外に排出されるまでの期間に出す放射線だけを考えます。体内に取り込まれたトリチウム水の場合は、おおよそ 2 週間程度体内にとどまります。トリチウムの半減期は 12.3 年ですので、大部分は崩壊前に体外に排出されます。トリチウムが体内で崩壊した場合、平均6キロ電子ボルトのベータ線が放出されます。ベータ線は体内にエネルギーを付与し、このエネルギーにより水分子が放射線分解され、これが遺伝子に影響し、発がんの要因になり得ることがわかっています。</p> <p>これまでいただいたご質問の中でトリチウムが、遺伝子を構成する水素とたまたま置き換わり、その後崩壊する効果を心配される方がおられましたが、上に述べた放射線分解される水分子の数がこれに比べて多いことから、放射線によるエネルギー付与を尺度に国際的な基準が定められています。</p>
盛岡-2	1	研究目的	宇宙の始まりを調べるのに必要と考えている、最大のオーダのエネルギー……どこまで上げようとしているのか？ それに ILC が対応するとしたら、今の時点でどこまで出せると考えていますか。	250GeV ILC 実験のデータから、必要なエネルギーが決まります。そのエネルギーが現在の加速器技術で可能な 1TeV 程度までであれば、ILC のエネルギー増強を目指すこととなります。それより高いエネルギーが必要であれば、新しい加速技術の開発を含め、必要な研究手段の開発研究を進めます。

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
盛岡-2	2	推進方策	県として、途中で計画が止まった場合は、どう考えているか？資金、運営費が止まれば頓挫してしまいます。そういう場合にどう対応されるのか。	ILC の実現に当たっては、国際プロジェクトとして、技術的な検討と併せて、資金面での計画も精査されることとなりますので、現時点で資金が不足して途中で計画が停止することは想定していません。
盛岡-2	3	放射線管理	ビームダンプは大丈夫か？従来よりビームは強いはずなので。窓材もあるわけで(どの程度従来品と変えたらよいのか、等)。もう少し詳しく説明を聞きたかった。	ILC の研究は国際協力で行われており、ビームダンプの設計についても、水をビーム吸収体とするビームダンプの実績をもつ米国の SLAC 研究所や Jefferson 研究所の経験を基に、国際的に進められてきました。ILC では最大 1TeV の衝突エネルギー(14MW のビーム)を想定し、2 割の余裕を持たせた 17MW を受けるビームダンプを設計しています。これを 250GeV の現計画(ビームは 2.6MW)から使用する予定です。ビームダンプの水は循環しているため、ビームが当たる部分は常に再生されて劣化はありません。水とビームラインの真空を分けるビーム窓は、他の実験での実績や様々な強度計算に基づき、十分な性能が得られるものとしてチタン合金を選定しています。ビームを物質にぶつけて使用するものの中で負荷が高いものとして中性子生成用のターゲットがあります。現在建設中のヨーロッパ中性子生成施設 ESS では 5MW のビームが当たるターゲットが使われる予定です。これらの知見も常に取りこんで検討を進めます。
盛岡-2	4	住民説明	(県へ)住民の中で分断がないように	ILC について地域の皆様により理解を深めていただくことが必要と考えていますので、ILC 解説セミナー等について、開催方法の工夫も行いながら、地域への説明を継続していきます。
盛岡-3	1	費用負担	ILC に係る費用は、非常に高額です。水害対策、地震対策、また、水道管の劣化等国のお金がいくらあっても足りないと言われる中で、このようなお金をかける意味がわかりません。市民のためになると言いますが、落胆せざるを得ません。	岩手県としては、3月の政府見解は“関心を持って進める”ということであり、その通り受け止めています。文部科学省では、加速器の技術開発等に関する予算を措置しており、国としても準備を継続していると受け止めています。
盛岡-3	2	住民説明	まだ決まってもないのに、子どもたちにまで、良い事のように広めることは止めていただきたい。リスクを何も説明していない。	これまで県内各地における ILC 関連講演会等を通じ、ILC の概要や意義について説明を行ってきましたが、さらに平成 30 年からは ILC の安全対策についても ILC の専門家から対話型で説明を行う ILC 解説

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				<p>セミナーを開催してきました。</p> <p>ILC について地域の皆様により理解を深めていただくことが必要と考えていますので、ILC 解説セミナー等について、開催方法の工夫も行いながら、地域への説明を継続していきます。</p>
盛岡-4	1	費用負担	ILC 建設に約 7,000 億円、運用に約 400 億円、その 1/2 を日本で負担とのことですが、国内で運用されている国規模の施設があれば御紹介ください。	文部科学省の学術研究では、スーパーコンピュータ「富岳」、国際宇宙ステーション (ISS)、スーパーカミオカンデ、SuperKEKB などが挙げられます。
盛岡-4	2	住民説明	私は ILC によって何がわかるのか、何を指すのか、を知りたくて参加しましたが、本日の内容は、ILC の波及効果、放射線の危険性に終始し、やや期待外れでした。もっと ILC の物理学的な側面についての内容の説明会を希望します。	ILC 解説セミナーでは、時間的な制約から、ILC の概要等を中心に説明させていただきました。ILC 研究の意義についても地域の皆様と共有し、ご理解を深めていただくことは重要と考えていますので、開催方法を工夫しながら地域への説明を継続してきます。
盛岡-5	1	計画推進	<p>ILC の話が出てきた時から、プラス面の宣伝しかされなくて何となく不信感を抱いてきました。詳しい説明を聞いてもあまり納得できるものではありません。福島原発の事故以降、もう少しものの見方を変えられないのか…と残念に思います。推進されてきた方々の思いもわかるし、これが本当に、地元民にとって有効なものであればですが、今のところ、全く地元メリットがあるとは思えません。安全性、経済面、大切な地面を掘り起こしていく際の失われるものを、もっと深く考えるべきではないでしょうか。全く別の話ではありますが、掘り進むという点では、リニア新幹線の問題でも地下水のことが大変問題になっています。</p> <p>こんなに大金を使ってまでやる意味というのが全くわかりません。岩手の経済を考えるなら、今すぐ、推進してきたパワーや金を別なものにシフトしてほしい。岩手にあってこれを反対すると言えない雰囲気も問題です。一部の人の利益でな</p>	<p>ILC 実現により、地域への波及効果が見込まれていますので、その効果が十分になるよう岩手県が策定した「ILC による地域振興ビジョン」に基づく取組を推進していきます。</p> <p>(参考) 地域波及効果の参考資料:「国際リニアコライダー (ILC) に関する有識者会議 ILC 計画の見直しを受けたこれまでの議論のまとめ」(文部科学省「国際リニアコライダー (ILC) に関する有識者会議」、2018 年)</p> <p><a href="https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/gaiyou/1407245.htm">https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/gaiyou/1407245.htm</a></p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
			<p>く、ここに住み続ける子や孫の未来を考えた政策転換を切望するものです。</p> <p>県も岩手日報も推進してきた皆さんも、もうそろそろ潔く見直しすべき時期に来ているのではないのでしょうか。</p> <p>① 昨年秋ごろに水沢高校出身の東大の方が論文発表されたのを目にして、このような考え方にホッとしました。「ILCの推進は、税金の無駄遣いではないか？」という内容です。これに対する回答を望みます。</p>	
盛岡-5	2	高レベル放射性廃棄物最終処分場	<p>② 地下に大きい穴を作ることは、高レベル廃棄物の処分場にされやすいと思います。これに対する対策はどう考えるのか。</p>	<p>高レベル放射性廃棄物の最終処分場については、ILCの構造は高レベル放射性廃棄物の最終処分場の構造とは合致せず、岩手県知事も議会で廃棄物の処分場を受け入れる考えはないことを述べています。</p> <p>また、ILCは国際研究所なので、日本の都合だけで使用方法を決めることはできないものです。</p>
盛岡-5	3	施設安全放射線管理	<p>③ もし万が一施設ができたとして、研究中に、資金が断たれる場合、安全性は確保されるのでしょうか。溜まったトリウム水の安全・保管に関わる費用が賄えるのか。</p>	<p>ILCは国際合意により建設される国際プロジェクトです。ILC建設は、経費の分担国からの計画通りの予算措置を保証するために経費分担を含む政府間合意に基づき開始されます。その際には、運転経費の分担、事業終了時の経費負担等についても明確にされます。事業終了後の設備解体には年間運転経費の2年分程度で4年間程度の期間を見込んでいます。</p>

【開催後】質問への回答一覧(令和2年2月2日「ILC 解説セミナー」(一関市及び盛岡市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
1	1	将来計画 住民説明	<p>1. かなり高額な設備ゆえ、十分な検討を経た、そして将来性が見える計画であってほしい (その1:研究者へ)</p> <p>今回は一方のビームエネルギーが 125 GeV(衝突エネルギー 500 GeV)のようですが、将来当初計画(TDR当初)の 500 GeVを目指すものと思います。実験成果を踏まえて次の段階を考えると、この説明だったと思いますが、それで結構です。ただし、場合によっては 500 GeV 以上のエネルギーを必要とする場合も考えられるわけで、例えばですが、一方のビームで 1 TeV 程度の設備まで発展できる可能性を秘めている必要があるのではと思ったりします。そのエネルギーが必要となった時に、岩手のこの設備では限界ですので、別な場所を探しますでは困るという意味です。</p> <p>その際、トンネルそのものの拡張の可能性だけでなく、ビームダンプなど、周辺の設備の拡張可能性にも触れた説明が必要になります。</p> <p>現行の計画(125 GeV)では十分に対応可能という説明ではなく、どの辺までビームエネルギーの拡張を考えているのか、ある程度具体的な内容での説明をすべきです。それが無いのであれば、私個人は支持できかねます。本気度が疑われるからです。</p> <p>(その2:県の担当者へ)</p> <p>県の立場として、専門家が言うから大丈夫という姿勢ではなく、行政という独自の立場からも十分な検討ができていないのか、県民に伝わっていない気がする。他にもあると思うが、例えば、上記のような要望を専門家に伝えているのか、それも含めて専門家にお任せなのか、一つの試金石と思っている。</p>	<p>ILC ではビームの加速効率を上げたり改善したりトンネルを延長することなどで 1TeV 程度の衝突エネルギーまでアップグレードができるような設計となっています。ビームダンプについては、1TeV 衝突エネルギーの際のビームパワーである約 14MW に対して 20%の余裕を持った 17MW で設計されています。このため、現在使用しているビームダンプおよび周辺機器をそのまま生かすことが可能であると考えています。ビームのエネルギーを増すためには、現状の加速器の加速勾配(単位長さ当たりの加速エネルギー)ですとトンネル長を長くする必要があります。技術進展により加速勾配が上がれば内部機器の交換で対応できる可能性もあります。</p> <p>県としては、地域環境に影響が生じない計画として万全を期すよう、KEK 等の専門家に要請しているところですが、今後、ILC 計画における環境アセスメントの実施が予定されており、そうしたプロセスの中でも改めて対策を確認し、要請していきます。</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
1	2	施設安全	2. ビームダンプが高エネルギービームに耐えられる仕組みとはいかなるものなのか？例えば、窓材が溶けないしくみとはいかなるものか。	ILC のビームダンプは、タンク内を回転する水を吸収体として電子または陽電子ビームを水で受け止めるという方式です。次々と送られてくるビームバンチ(塊)に対して常に新しい水が受け止めるため、金属のビームダンプと異なり、吸収体としての損傷はありません。ビームダンプの入口には、上流のビームライン(真空)とビームダンプ(水)を仕切るチタン合金製の窓(厚み 5mm)を取り付けます。つまり、この窓はビームダンプ内の水で冷却されています。将来 500GeV の高エネルギーのビームが通過することを想定した場合でも、窓の最大温度は 110°C程度であり十分な余裕があります。
1	3	放射線管理	3. ビームダンプで、トリチウムができるということですが、それはどのような反応でできるのでしょうか。陽電子でも同じなのでしょうか。また、何故酸素など他の元素の同位体はできないのでしょうか。半減期の長い放射性同位体はトリチウムのみということでしょうか。	ビームダンプ冷却水の水を構成している酸素と、高エネルギー電子または陽電子により生成されたガンマ線が反応し、トリチウムを発生します。 $^{16}\text{O}(\gamma, ^3\text{H})\text{X}$ ビームダンプ中にできる放射性物質は、このようにガンマ線によって酸素が壊れてできます。作られる放射性物質は、酸素よりも小さなものだけです。炭素 11(半減期 20 分程度)、窒素 13(半減期 10 分程度)、酸素 15(半減期 2 分程度)は半減期が短く、運転終了後に減衰します。ベリリウム 7(半減期 53 日程度)はイオン交換樹脂に吸着して除去します。トリチウムはビームダンプ水中に残るため、厳重に管理します。こういった原子核を壊すようなガンマ線は電子からも陽電子からも同じように発生します。
1	4	施設構造	4. ビームエネルギーを上げた場合(例えば 1 TeV 辺りまで)でも設置は可能なのか。例えば、ビームダンプの径を大きくしなければならぬとか、長さももっと長くしなければならぬとか、使用	ILC の衝突エネルギー(実験エネルギー)は、電子、陽電子、それぞれのビームエネルギーの和になります。1TeV の実験に対してビームダンプが設計されています。この場合、500GeV の電子



質問者	No	質問分野	質問内容	回答
			<p>する水の量が何倍にもなるが、それでもトンネルの長さはこれくらい、直径もこれくらいで済むし、蓄えるべき水もこれくらいなのでどうのこうのという、拡張も含めた話が必要である。(参考資料-10に17 MW(1 TeV=ビームエネルギー500 GeV)で設計したビームダンプを用いるとあるが、ビームエネルギー125 GeV や 250 GeV 辺りまでは問題ないと思うが、500 GeV を目指そうとしたら、明らかにビームダンプのグレードアップは必要になる)</p>	<p>または陽電子のビームとなり、ビームダンプで吸収するビームパワーは 13.7MW です。これに対して 20%の余裕をもつように設計(17MW)されています。このビームダンプをビームエネルギー125GeV(衝突エネルギー250GeV)から使います。</p> <p>ビームダンプの冗長化(想定していない不具合などにより既設のビームダンプが使えなくなった場合等の対応)のためにビームダンプを追加できるスペースを確保してあります。250GeV での運用を通して、より高いエネルギーでの使用に対する知見を得て、対応するビームダンプのアップグレードを行うことができます。</p>
1	5	放射線管理	<p>5. ビームの加速も重要ですが、余計な放射化を防ぐためにもダンプの技術もかなり重要なように見受けます。参考資料-32 をみると、ビームダンプについての審議は 2018 年度になって初めて行われたように見えますが、そうなのでしょうか。</p>	<p>参考資料 32 には、日本学術会議「国際リニアコライダー計画の見直し案に関する検討委員会」で報告されたビームダンプについてまとめられています。ビームダンプについては、2013 年の TDR 出版以降も検討を深めており、2014 年からの文部科学省「国際リニアコライダー(ILC)に関する有識者会議」などでも審議されています。それらが学術会議でも報告されているということです。</p>
1	6	施設安全	<p>6. 停電のタイミングで、大きな事故になることはないですかと聞いたところ、停電直後はしばらくは磁場が存在するので、問題ないという回答でした。本当にどのタイミングでも問題ないのか、改めて再確認をお願いしたい。</p>	<p>ILC は 5Hz のパルス運転で衝突実験が行われます。電子(陽電子)ビームは約 1300 個のバンチと呼ばれる電子(陽電子)の塊が列をなしたもので、その長さ(時間)は約 1ms です。これが 1 秒間に 5 回(200ms ごと)に繰り返され衝突します。つまり、200ms のうち 199ms は主線型加速器にビームは存在せず、加速も衝突もビームダンプへの入射もありません。ビームが主線型加速器で加速されている時に停電が生じた場合でも、バンチのほとんどはまだダンピングリングという前段の加速器部分を周回しています。バンチはリングから次々と送り出されます(その長さが</p>

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
				<p>1ms)。この間に停電した場合、主線形加速器部分でビームが加速されなくなり、ビームロスとなります。この既にリングから送り出されたバンチですが、ビームはほぼ光速で進行しますので、ダンピングリング出口から主線形加速器を経てビームダンプに至るまでに約 130 個(全体の 10%程度)が存在することになります。これらのエネルギー損失は 1m あたり 1.5J 程度で、機器安全性からも問題ありません。エネルギーの低いダンピングリングも同様であり、また、次の 200ms 後のバンチ列が生成されることもありません。</p>