

【事前】質問への回答一覧(令和元年10月5日「ILC 解説セミナー」(奥州市及び一関市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
1	1	ILC の現状	前期マスタープラン 2017 において ILC 計画が評価の対象から除外された理由は。	<p>マスタープラン 2017 において、ILC は学術大型研究計画に位置付けられましたが、重点大型研究計画の評価の対象からは除外されています。その理由としては次のとおりとされています。</p> <p>① 日本学術会議において、平成 25(2013)年に「国際リニアコライダー計画に関する検討委員会」を設置し、所見(回答)を取りまとめており、マスタープラン 2014 では重点大型研究計画の評価の対象から除外されたこと</p> <p>② この回答に至った条件及び状況に本評価時点でも変更がないこと(前回回答を踏まえて文部科学省の有識者会議における ILC 計画の検討が進行中であったこと)</p> <p>(参考)日本学術会議 マスタープラン 2017 http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t241-1-0.pdf</p>
1	2	ILC の現状	ILC 計画がマスタープラン 2020 の重点大型計画に選定されることがマストになったこと自体に違和感がある。研究参加国の人的・物的負担を求めながら国際的科学研究拠点を日本に誘致する可能性を仮に放棄するのであれば、日本学術会議はその理由を明確に国民に示す責任がある。	ご意見としてお受けし、皆様に情報共有させていただきます。
1	3	ILC 計画の方向性	故スティーブン・ホーキング博士は宇宙の誕生とブラックホールに関する著書で、セルンの LHC 後に計画されている新世代加速器に期待を示している。 偶然にも、ブラックホールの撮影に成功した「国立天文台 VLBI 観測所」と宇宙誕生の謎を研究する ILC 施設が幸いにも近接していることから、両分野の研究を融合・発展させるようなビジョンを描いてほしい。	<p>ご意見のとおり、奥州市において、国立天文台水沢 VLBI 観測所がブラックホールの撮影に成功した国際プロジェクトに大きく貢献したこと、ヒッグス粒子の精密測定などにより宇宙誕生の謎に迫る ILC 建設候補地の一つとなっていることは、地域や県民の皆様にとっても大きな意義のあることと考えています。</p> <p>岩手県としては、これらのプロジェクトが、地域のこれからの担い手子ども達の科学や宇宙に関する関心を高め、ILC を契機とした地域振興が促進されるよう関係団体と連携しながら、取組を進めていきます。</p>

2	1	安全管理 住民説明	<p>ILC の稼働で生成される放射性物質の管理状況を監査する第三者機関の設置について</p> <p>ILC 誘致実現により、その研究成果はもとより、科学技術の進展並びに経済波及効果、地域振興への期待と共に、この地域が科学技術発展の分野で国際貢献ができるという期待は大きい。</p> <p>他方で、放射性物質が生成され、その影響を不安視される方も見受けられる。</p> <p>生成される放射性物質の管理には支障をきたさないよう万全の対策を講じられるものと思うが、地域住民の不安軽減と ILC に携わる方々の万が一の場合の安全性維持の為に、放射能管理に係る監査を実施するための第三者機関を設置して、定期的に監視し、その結果を公表するとともに、もし改善の必要があればそれを勧告するなど、予期せぬ事態の発生を予防し、併せて地域住民の理解に資する仕組みを設けてはどうか。</p>	<p>岩手県としては、ILC の実現に当たっては、地域住民の皆様が安全安心できる計画として、ILC を受け入れする必要があると考えています。</p> <p>ご提案のあった放射線濃度等の施設管理状況を監視する第三者機関の設置や研究所による各種環境測定の実施と公表など、住民の皆様が納得できる仕組みづくりについて、関係機関とともに検討してまいります。</p> <p>なお、既に現在稼働中のつくば市にある KEK(高エネルギー加速器研究機構)の加速器に関する監視等の状況についてですが、5年に1回、原子力規制委員会が所管する放射性同位元素等の規制に関する法律による定期検査・定期確認を受検し、敷地内外の放射線量等、使用の基準を逸脱していないこと、記録記帳が適切であることの確認を受けています。</p>
3	1	放射線管理	<p>① 先の質問に対する東北 ILC 準備室回答は以下のとおりだったが、一次冷却水、二次冷却水にも、トリチウムは含まれているということか。排水しないとは言っていないが、いくら基準で排水するのか。構造図でも河川に排水となっている。排水するのか、しないのかで回答願いたい。</p> <p>(東北 ILC 準備室回答)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ビームダンプに使用する水は排水することはありません。 ・ ビームダンプに比べ、主加速器では全体でもビームの損失パワーは 1kW 以下と見積もられており、ビームダンプの 1/1,000 になります。また、冷却水も直接ビームにさらされない構造になることから、トリチウムの生成量は桁違いに少なくなります。 	<p>一次冷却水は加速器室で使用されるため放射化のおそれがあるものとして扱います。二次冷却水は加速器室を通らないため放射化しません。一次冷却水、二次冷却水ともに閉ループで循環して使います。これらの保守作業で排水が生じる場合も少量と想定されます。(一次及び二次冷却水を常時排水することはありません。)。そのような排水がある場合も法令の基準値より十分低い管理目標値を設定する予定です。</p>

3	2	放射線管理	② 放流するとすれば、日本の排水基準は1リットル当たりいくらか。	法令に定められている放射性同位元素等の排水中の濃度限度はトリチウムを含む水に対して3ヶ月間の平均濃度で1立方センチメートルあたり 60 ベクレルです。
3	3	放射線管理	③ 仮に排水しているとしたら、欧米の排水基準は1リットル当たりいくらか。	米国では1立方センチメートルあたりの基準として、排水基準(350 ベクレル)、地表水基準(70 ベクレル)、飲料水基準(0.74 ベクレル)が設定されています。日本の法令では排水基準が定められており、1立方センチメートルあたり 60 ベクレルです。排水基準で比べると米国は日本の約 6 倍になります。
3	4	放射線管理	④ 先の質問に対する東北 ILC 準備室回答は以下のとおりだったが、通常でない場合はどのような場合か。また、その場合には放流するのか。 (東北 ILC 準備室回答) 一方、「一次冷却水」や「二次冷却水」は、通常は放流しません。これらの冷却水は直接ビームと接することがないため、保守点検等で放流が必要となった場合でも、法律で定められた基準より十分低い管理目標値に適合し周囲に影響を及ぼさないことを確認するものです。	一次冷却水は基本的には排水しませんが、保守作業等で加速器部品の取り外しなどで、当該機器部分の排水が必要になった場合は、管理区域で生じた水であることから、放射化のおそれのある水として取り扱うこととなり、検査を行い管理目標値を満たしていることを確認してから排水します。
3	5	放射線管理	⑤ 先の質問に対する東北 ILC 準備室回答は以下のとおりだったが、管理目標値基準で排水を定期的にするのか、しないのか、回答願いたい。 (東北 ILC 準備室回答) ILC で設定する管理目標値は法律で定められた基準を下回るように設定します。排水は定期的に測定を行い、万が一、想定しない濃度が検出された場合には、加速器を停止し、ビームダンプ水を中心に緊急点検を行い、原因究明と対策を行います。これらの対策により法律で定められた基準を逸脱しないように、管理・運営できるものと考えています。	一次冷却水の排水は、保守作業等に伴う加速器部品の取り外しなどで、当該機器部分の冷却水の排水が必要になった場合に行うことが考えられます。定期的な排水はありません。

3	6 放射線管理	<p>⑥ 先の質問に対する東北ILC準備室回答は以下のとおりだったが、排気フィルターで区域境界に排気するのか、しないのか。また、風評被害はどのように払拭するのか。 (東北 ILC 準備室回答)</p> <p>(1)排気の管理について</p> <p>ILC ではトンネルを区域分けして空気を管理する計画です。排気に当たっては、区域境界に設置した排気フィルターにより、放射化の可能性がある塵埃を捕集するとともに、排気中の放射能濃度を常に空気モニターで監視しながら排気します。</p> <p>ヘパフィルターというろ過性能の高いフィルターに通すことにより、空気中のエアロゾル状あるいは粒子状の放射性核種を除去することが可能です。Be の大部分及び NOX[窒素酸化物]になった N-13 を除去可能です。また、割合は多くないものの C-11 の一部(メタンを形成したもの)および H-3 の一部(有機物)も除去可能です。</p> <p>一方、ガス状の放射性核種(Ar-41 のすべて、O-15、N-13、C-11 のかなりの部分)はフィルターで除去することはできませんが、これらの核種は短寿命であり、運転停止後数時間から半日程度加速器室内で空気を閉じ込める(内気循環させる)ことにより、ほぼゼロになります。</p> <p>このように、フィルターと待ち時間を組み合わせ、運転中に比べて空気中の放射能を極めて少ない状態とした上で、濃度限度以下であることを確認して排気することになります。</p>	<p>加速器運転中は必要に応じ、トンネル内の空気を外部に出さずにトンネル内にとどめ、内気循環させます。</p> <p>区域境界には排気フィルターを設置し、放射化の可能性がある塵埃を捕集します。また、排気中の放射能濃度は常に空気モニターで監視します。ビームダンプと陽電子標的はトンネル内の別に区切られた部屋にして管理します。ILC の主線形加速器部分は、電子側と陽電子側がそれぞれ 10 kmの長さがあるため、空気も多く存在しますが、放射化は少なく、生成される放射能の半減期も短いです。</p> <p>生じうる空気の放射化などについて説明を重ねるとともに、国内外の先行の加速器研究所を参考にして対策のさらなる検討を行い万全を期すことで、皆様のご理解が得られるよう引き続き努めていきます。</p>
3	7 放射線管理	<p>⑦ 先の質問に対する東北ILC準備室回答は以下のとおりだった。</p> <p>昨年 11 月の市民による県庁訪問(KEK 及び岩手大学研究者、県が対応)において、KEK 研究者から「ILC トンネル内外の</p>	<p>ビームダンプ水は排水いたしません。</p> <p>一次冷却水は基本的には排水しませんが、保守作業等で加速器部品の取り外しなどで、当該機器部分の排水が必要になった場合は、管理区域で生じた水であることから、放射化のおそれ</p>

		<p>地下水は放射能レベルをチェックして放流することになる。トリチウム放出基準は6万ベクレル/リットルであるが、もう少し低い管理基準で放出するようにしたい」と発言があり、トンネル内外の水は排水すると言っているが、どちらが本当か。 (東北 ILC 準備室回答)</p> <p>トンネル周囲の湧水(地下水)は、原則として、トンネル内部に入らず、トンネルの外部を通過してトンネル床下に設けた集水トレンチ(溝)に集まり、排水されます。この湧水は、ILC トンネル内部を通らないことから、放射化は想定されないものですが、定期的なモニタリングを行い、万全を期す予定です。</p> <p>また、万が一トンネル内部に湧水がしみ込んできた場合には、管理排水として取り扱い、通常は放流しません。放射能の濃度などの必要な水質検査を行い、周囲に影響がないことが確認された場合、河川等への放流を検討します。</p>	<p>のある水として取り扱うこととなり、検査を行い管理目標値を満たしていることを確認してから排水します。</p> <p>トンネル周囲の湧水は放射化しません。トンネルのコンクリート壁の外側を伝わり、コンクリート床下に設けた排水トレンチを通して各アクセスホール(アクセストンネルの接続部)の集水タンクに送られ、そこから揚水ポンプを用いてアクセストンネル経由で地上に送水して排水いたします。</p> <p>上記のように水の種類によって取り扱いが異なることをご理解ください。</p>
3	8 放射線管理	<p>⑧ 先の質問に対する東北ILC準備室回答は以下のとおりだった。</p> <p>これまでの回答や昨年11月の市民による県庁訪問時の回答と矛盾や相違がないように、回答願いたい。 (東北ILC準備室回答)</p> <p>「ビームダンプ水」は保守作業などでも放流しません。</p> <p>管理排水のうち、「一次冷却水」や「二次冷却水」は、通常は放流しません。これらの冷却水は直接ビームと接することがないため、生成する放射能は非常に少ないと考えられており、保守点検等で放流が必要となった場合でも、法律で定められた基準より十分低い管理目標値に適合し周囲に影響を及ぼさないことを確認します。</p> <p>「トンネル周囲の湧水(地下水)」は、原則として、トンネル内部に入らず、トンネルの外部を通過してトンネル床下に設けた集</p>	<p>上記 3-7 と同様の回答となります。</p>

			<p>水トレンチ(溝)に集まり、排水されます。この湧水は、ILC トンネル内部を通らないことから、放射化は想定されないものですが、定期的なモニタリングを行い、万全を期す予定です。また、万が一トンネル内部に湧水がしみ込んできた場合には、念のため管理排水として取り扱い、通常は放流しません。放射能の濃度などの必要な水質検査を行い、周囲に影響がないことが確認された場合、河川等への放流を検討します。</p>	
4	1	消費電力	<p>ILC における電力消費はどの程度か。概ね一般家庭の何戸程度か。</p> <p>電力供給の見積は当然できていると考えており、ILC は 365 日運用可能と聞いているが、ブラックアウトなどという事態に陥ることはないか。</p>	<p>ILC(延長 20km の当初計画)に必要な電力(契約電力)は、最大 120 メガワットで、これは東北地域の発電設備容量の 0.5~1% に相当します。</p> <p>また、一般家庭(4人家族)の年間電力消費量を 5,000 キロワット・時、ILC の年間電力消費量を 7 億キロワット・時程度と仮定すると、ILC の年間電力消費量は約 14 万世帯に相当し、盛岡市の世帯数(13 万 2 千世帯)の家庭電力消費量と同等の規模です。大規模な半導体製造工場と比較すると半分程度の規模であり、現状の電力供給で対応が可能と確認されています。</p> <p>なお、ILC は、電力供給が多い夏期や冬期は稼働を停止する(メンテナンス期間を兼ねる)予定であり、これ以外の時期でも、電力不足が予想される場合には、随時運転を停止するなど、地域の電力が不足するようなことがないように計画されています。</p>

【当日質問(口頭)】質問への回答一覧(令和元年10月5日「ILC 解説セミナー」(奥州市及び一関市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
奥州 1	1	ILC の現状	ILC のスケジュールをわかりやすく説明してほしい。建設、試運転、研究、廃止に係る期間がどれぐらいなのか。	概要説明いたしましたが、今後の説明でも、スケジュールをよりわかりやすく説明できるよう、方法も含めて検討してまいります。
奥州 1	2	費用負担	事業費は、廃止に要する費用も説明すべきではないか。	現時点における計画では、20年間運転した後、解体することとしており、解体費用は、運転経費の2年分と見込まれ、約700億円となります。また、解体期間は、4年間程度と見込まれると文部科学省での報告資料に記載されています。 なお、KEKにおいて、日本で初めての衝突型加速器による素粒子物理学実験「トリスタン実験」に用いられた装置は、1980年代から稼働していますが、一部の機器は現在も使用されており、再利用できるものは使用するという考え方です。この考え方は、ILCでも同様です。
奥州 2	1	放射線管理	日本全国の降水中のトリチウムの存在量について、約223兆ベクレル/年と説明があったが、ILC建設候補地の面積に換算した場合の値はもっと少なくなるのではないか。また、そのような説明の方がよりわかりやすいのではないか。	降水量は、公表されている資料「トリチウムの性質等について」(※1)から、そのまま引用したものです。環境中のトリチウムで一番わかりやすいものとして降雨量を引用していますが、数値は日本全国の数値です。 ※1: 経済産業省「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会(第8回)」資料2-2「資料2-2 トリチウムの性質等について(案)(参考資料)」 https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/osensuitaisaku/committee/takakusyu/pdf/008_02_02.pdf
奥州 2	2	放射線管理	宇宙線で生成するトリチウムがあり、ILCのビームダンプで発生するトリチウムがある。これらは同じくらいの量なのかどうか。	ILCのビームダンプでのトリチウム発生量は年間3.6兆ベクレルです。また、日本全国の降水中の存在量は年間223兆ベクレルであり、岩手県の降水中の存在量を算出した場合は、この値より小さくなります。

奥州 3	1	放射線管理	3.6 兆ベクレルという量自体は確かに少ないが、小さな粒子がぶつかる、目にも見えないような一点でも、3.6 兆ベクレルが発生するということは、決して少なくないのではないかと思うがいかがか。	ビームダンプは、直径が2m、長さ 11mの構造で、電子側と陽電子側にそれぞれ 50tが設置され、2基の合計 100tの水が存在し、その全体に 3.6 兆ベクレルが生じます。
奥州 3	2	放射線管理	トリチウムの生成量は、県土に対して少ない量とは思わないが、あとは実際にどう処理して、それを皆さんがどう判断するかになると思う。	自然由来のトリチウム生成量を理解いただくためにお示したもので、この数値だから大丈夫ですとか、少ない量であるかどうかは、ご指摘の通り個々の判断と考えます。
奥州 3	3	放射線管理	トリチウムについては、原発はすでに流しているのだが、説明者によっては、「内部被ばくは心配ない。飲んでも大丈夫。すぐ体外に出るのだから。」と説明される方もいる。 ILC そのものではないが、トリチウムに関わる方々のお話として、資料にあるように、内部被ばくをもたさないようにすることが重要で、体内にとりこまないようにすることが一番大事と考えるがどうか。	トリチウムに関しては外部被ばくではなく、内部被ばくに注意すべきです。また、トリチウムをなるべく摂取することのないように対策していきます。 ILC では、トリチウムがビームダンプの水に発生することはわかっており、トリチウム水の管理を考慮して設計すべきというのが我々の考えです。
奥州 3	4	放射線管理	専門家によって説明が違うことに不安を感じる。申し訳ないが、この問題に関する一般的な国民の信頼は、福島原発事故以降崩れている。2つの話が出てくれば、危ない方を捉えて、対処しようとするのが我々である。福島原発事故以降、意識されているのが「想定外」という言葉がある。今我々世代では想定外のことは発生しないと思うが、想定外だったということでは困るので、いざという時に想定外ができる限り発生しないように進めてもらいたい。	セルンの LHC では、地下約 100mに一周約 27km の加速器がありますが、ILC と共通点があります。セルンは、初めはLEPという電子陽電子を衝突させる加速器が 1980 年代に稼働していて、現在はそれを LHC に改造して運転しており、150tの液体ヘリウムや磁石を使用しています。ILC では 60tの液体ヘリウムを使用します。電力もほぼ同じです。 つまり、LHC の安全対策は、ILC にほとんど適用できます。 災害について、LHC と ILC の違いとして我々が考えているのは、地震です。火災と停電への対応システムは LHC を踏襲する予定です。地震についてセルンでは想定されていないので、特に配慮していく必要があります。地震については東日本大震災のとき、つくばのKEKでは震度6でした。 なお、江刺の地球潮汐観測所は、ILC と同様に地下にある施設ですが、同観測所では東日本大震災でも損傷がありませんでした。

			<p>た。それは、地表の下にあることで揺れが小さかったためです。我々の施設では震度7程度でも安全なように設計します。地震があつて停電するとビームも止まることになります。原発施設のように冷却しなくてはならないようなものではありません。KEKでは震度4以上が何度か経験ありますが、点検後、稼働を再開しています。震度5のときも点検後に問題なく運転が再開でき、東日本大震災のときにも放射能の漏れはありませんでした。この東日本大震災の際には、地上設備の影響が大きいため、対処が必要でしたが、数か月間で試験運転を再開しました。</p> <p>想定外ということについては、想定できることについては対策を重ね、停電などについてはLHCの長い経験を踏襲し、地震についても地表から下のところは揺れが小さいという特徴はありますが地震に向けた対策を行い、想定外がないようにしていくのが我々の務めと考えています。</p>	
奥州3	5	放射線管理	<p>福島原発の汚染水貯水が限界にきているということが頭をよぎるが、トリチウムや取り切れなかった他の核種を薄めて流そうとしていると疑念が持たれている。</p> <p>ILCについては発生するのはトリチウムだけか。</p>	<p>福島原発とILCを比較するときには2つポイントがあります。1つは、福島原発の場合は、地下水により汚染水が増加しているのに対して、ILCではトリチウム水が途中で増えることはないということ。もう1つは、ILCはビームダンプ水に生成するトリチウム以外の物質は、短寿命のものもしくは水循環システムで運転中に取り除かれるものになり、最終的にビームダンプ水に含まれる放射性物質はトリチウムのみになることです。</p>
奥州3	6	放射線管理	<p>今回の資料で「安全に管理される」とあるが、いつまで管理するのか、管理後はどうなるのか。資料には研究施設等埋設事業に引き渡すとあるが、この埋設事業はもう運用されているのか。</p>	<p>研究施設等廃棄物について、医療用加速器等で発生したものの保管場所がない状態になっています。JAEA(日本原子力研究開発機構)が受け手となり、高レベルでない研究施設等廃棄物の埋設施設を設置することとなっていますが、現在はまだ設置されていません。</p> <p>今は各々の事業所等で保管していますが、いずれパンクするため、その放射化物を計画的に処理する施設が必要となります。</p>

				ILC が実際に物品を持ち込む時期は、4年間の準備期間、9年間の建設期間があり、その後 20 年は運転するので、早くても約 35 年後になります。そのころには施設が必ずあるという想定です。
奥州 3	7	放射線管理	言いたくないが、最終的に処理する場所が決まっていないというスタイルだけを取り上げると、原発と同じ。NUMO(原子力発電環境整備機構)が地下埋設施設を整備しようとして、何十年と経っている。核燃サイクルの重要な施設の一つだが、いまだに候補地すら選定できていない、どこの自治体も、1箇所だけ立候補した時期もあったが取り下げとなり、手を挙げているところはない。放射能のレベルが格段に違うということはわかるが、きちっと管理しなくてはいけない放射性廃棄物の管理場所がないけれども、事業を始めることについて疑念を感じるがいかがか。	行き先がない、処分場が心配というご懸念は理解いたします。現時点でも病院・大学・研究所等に様々な加速器が設置されていますが、廃棄物について処理が必要で、受け皿について国が検討を行っています。現在、調査費が計上され、2030 年までに受入を始めるよう、文部科学省で事業を進めています。長寿命核種と比較すると、トリチウムは半減期が 12 年程度と短いため、研究施設等埋設事業の廃棄場に持っていく必要があるか、という違いがあります。NUMO のように、原子炉で使われた燃料棒の中から取り出した長半減期でアルファ線を出して毒性が強い高レベル廃棄物を何万年の間保管する、というものとは異なります。
奥州 3	8	放射線管理	NUMO の埋設処分も ILC も安定した地盤がキーポイントであり、北上山地で浅いところは ILC、深いところは NUMO、というような深さの違いで NUMO と ILC で共存できるのではないか。	ILC は人工振動があると性能を発揮できません。人工振動の典型的な例は工事や交通です。つまり、近くで工事が行われていないということが条件となります。従って、ILCの下で工事が行われると ILC の運転ができませんので、ILC の下では NUMO の処分場の計画が進むことはないと考えています。高レベルの処分場の場所は、公開されている地層処分の科学的特性マップ https://www.numo.or.jp/kagakutekitokusei_map/pdf/kagakutekitokuseimap.pdf によれば、安定した地盤があることだけでは、決まらないと思われる。

奥州 4	1	ILC の現状	日本学術会議のヒアリングについて、非公表ということで詳細はコメントできないことと思うが、どのような感触であったか。	現在、日本学術会議の該当する委員会で審議が行われているところであり、途中経過についても非公表であることから、お答えできる状況ではありません。
奥州 4	2	ILC の現状	文部科学省の声明において、地域振興の観点とあり、県で「ILC による地域振興ビジョン」を作成したり、岩手県 ILC 推進本部を立ち上げ、局体制を整備したりしたが、コアゾーンを形成するのは岩手県だけではなく、宮城県も該当する。同様の動きを宮城県でも行っているのか。リンケージとして、両県の足並みがそろわないと文部科学省の声明にそぐわないのではないか。	地域振興ビジョンは、岩手県が初めて策定したものです。ただし、東北 ILC 推進協議会という各県も参画した協議団体が設置され、同協議会において各県と情報交換を行っています。今後、さらに連携を深め取り組んでいきたいと考えております。
奥州 5	1	費用負担	地域振興ビジョンについて、本体の建設費や測定器の事業費等に係る説明があった。実際に受入整備をするにあたり、国からの支援制度等を受けられるようなビジョンになっているのか。	地域振興ビジョンは、事業規模やその補助金制度といった財源的裏付けまで反映させたものではありません。メインキャンパスの場所やアクセス道路はこれから議論されるものであり、事業規模等を踏まえた積み上げはしていないものです。今後、準備期間を迎えるにあたり、支援制度等について検討し、国に働きかけていきたいと考えています。
奥州 5	2	費用負担	メインキャンパスは事業費に含まれているのか。また、文部科学省が責任を持って整備するのか、地元自治体が整備するのか。	コストについて、メインキャンパスの建設費用は計上されていません。土地取得費は、場所によって変わるため、費用が計上されていません。 費用分担については、研究成果が日本全体、世界に共有されるということで、国費が妥当であろうと広くとらえられています。一方で、研究所とともに地元に対して恩恵がある、道路や下水道等については、基本的には地元という考え方になります。
奥州 6	1	研究目的	「ビッグバン直後を再現する」とあるが直後とはどういう状況か。あなたたちは何をしたいのか。1兆分の1秒とか、正面衝突をするとか、20km といった部分を含めて、具体的に説明願う。	ビッグバンがどうやって起こったかですが、もともと宇宙に物がこれだけあふれていた訳ではありません。宇宙でビッグバンが起こったことは観測でわかっています。観測可能な状態は、宇宙が始まって 38 万年後だったということも計算上わかっており、その様子は宇宙の遠くを見ることで観測できています。それより前は、宇宙は当然もっと小さかったのだから、どれぐらいのエネル

				<p>ギー密度だったか、では物質はどこで生まれたのかという疑問が生じます。今ある宇宙は一番初めからある訳ではありません。物理の法則では、エネルギーからものが生まれることから、エネルギーの塊を創るとそこから物質が生まれる、というのがビッグバンの再現であり、ILC はビッグバンの1兆分の1秒後の状態を再現するものです。</p> <p>では、どれだけの密度のエネルギーの塊を作れば、新しい物質が生まれるかについて、まずは計算で算出します。ヒッグス粒子やクォーク、あるいは、その他の粒子を作るために必要なエネルギー密度はこれだけだとわかっています。ILCなどの加速器研究施設では、そのエネルギー密度の状態を作るために、エネルギーを持った粒子同士を加速し、衝突させるものです。プラスとマイナスの電気を持った粒子同士をぶつけるとちょうど消滅する。そのかわりに高いエネルギーの純粋な塊が残る。これこそビッグバンの再現です。そうすると新しい粒子が生まれるということが今でも他の既存の研究機関で実現できています。エネルギーを上げると、ヒッグス粒子や宇宙の始まりでとても重要なものをたくさん作りだすことができることから、ILC は20kmという長さに設定しています。</p>
奥州6	2	研究目的	<p>想定外のことが生じて、大幅に目算を誤るようなことは起こらないのか。1兆分の1秒が1京分の1だったり、20km というが 80km になったりするような想定外が起こるのではないか。なぜ今の想定規模になったのか。</p>	<p>ヒッグス粒子は既にジュネーブに所在するセルンで作られており、ヒッグス粒子が生成されるエネルギーがわかっています。これは科学的事実です。そのエネルギーを与えるために必要な加速力があります。加速力とはアクセルを踏む量のようなものであり、加速装置が大きく加速できるのであれば短い距離、小さく加速するのであれば長い距離が必要ということになりますが、リニアコライダーの加速力は、KEK(高エネルギー加速器研究機構)でも、ドイツ、フランス、アメリカでも、プロトタイプが作られ、1基</p>

				<p>の加速力の性能が明確になっています。あとはそれを何基必要かになるかなのですが、それは 1,000 台、距離にして 20 キロです。</p> <p>その正確さについてですが、先ほどの説明で、施設の設置に必要な経費に 500 億円ほどの幅がありました。加速力について、日米の間で予算を確保し、性能の向上の研究を行っており、その研究がうまくいくと安い方の経費、現在の機器性能のままの場合は高い方の経費となります。高い方の場合、施設延長が 21.5km となります。</p>
奥州 6	3	施設安全	<p>衝突した後、何が出てくるかというのは既に分かっているのか。それ以上のものは絶対出ないのか。未知なるもの、想定外のものが出たときにそれを検知できるのか。</p>	<p>ILC の最大の特徴はどのようなものが生まれても、検知できないものでも、捉えられるということです</p> <p>ILC で素粒子が衝突するエネルギーはあらかじめ決まっており、電子と陽電子で 125GeV と 125GeV を足して、丁度 250GeV になります。もし、250GeV にならないときには、見えないものが生まれた、ということがわかります。全て足すと 0 にならなくては行けないし、既に知られているニュートリノなどは見えない素粒子ではないこともわかるので、どれだけが生まれて、どれだけのエネルギーで、どの方向に生まれたかがわかる点が、リニアコライダの特別にすごいところです。ですから、陽子衝突型の加速器にはできない研究ですし、新しい宇宙の法則を導き出すことができると確信しています。さらに、新たな驚きがあることも我々は期待しています。しかし、未知のものも発見できる等として誇大宣伝のようになるのはプロジェクトとして良くないので、確実に成果として期待できるヒッグス粒子について説明しています。</p> <p>むしろ、わからないものが見えてくることになれば、極めてありがたい成果と考えています。</p>
奥州 6	4	施設安全	<p>わからないものが飛び出してくることが心配である。我々や畑、微生物に影響は生じないのか。</p>	<p>測定器を超えて飛び出るということは、地球もすり抜けるような粒子であることから、人にも田畑にも全く影響はありません。</p>

			<p>また、ブラックホールが生まれて何もかも吸い込まれてしまうのではないかというような話もあるが、加速器で生まれる人工的なエネルギーは極めて小さく、宇宙からもっと高いエネルギーが45億年間ずっと降り注いでいますが、地球は影響を受けていません。加速器で生まれるものは一瞬で消えてしまうものであり、外に影響に及ぼす心配もありません。</p>
奥州 6	5	放射線管理 トリチウム水がそれだけ安全なものということならば、地下深くに放流してはどうか。	<p>トリチウムで気をつけなければいけないのは、トリチウムを含むビームダンプ水が液体であるということです。金属などの固形であれば自分から動き出すことはないのですが、液体の場合は動くことを考慮しなければなりません。例えば、原発でトリチウムをどうしているかという、海洋放出しています。水脈やトリチウムの半減期について考えると、100トンの水、貨車2つ分という量であり、何万年という長寿命核種ではないので、埋めるより手元において管理した方がよいと考えています。</p> <p>ILCでトリチウムの年間発生量は3.6兆ベクレルですが、水の量は100トンから増加しないので、現時点では容器に溜めて管理するのが合理的で一番安全であると考えています。研究施設等廃棄物の受入先があるのであれば別ですが、貨物列車2両分であれば手元で管理するのが安全と考えています。</p> <p>NUMOが地層処分事業で地下深くを選択している理由は、安定しているということと、万が一の時に、人がいる地上までの間で、薄まったり、拡散したり、時間が経ったりすることだと思います。現在、その方法をILCにおけるトリチウムにあてはめた検討が行われておらず、我々が独自にこれは安全だから、地底においていいといった判断はできないので、今時点で我々はタンクで保管するのが一番安全であると考えています。</p>

一関 1	1	研究目的	世界で初めて ILC という研究所ができるということなのだが、これはセルンとは違うのか。直線型では初めてということか。	セルンの LHC は円形で陽子を衝突させるもの、ILC は直線型で電子と陽電子を衝突させるものという違いがあります。直線型の衝突型加速器実験施設は他にもありますが、この規模では世界で一つです。
一関 1	2	ILC の現状	日本学術会議のマスタープランに盛り込まれるかというところがあつたが、盛り込まれるのか盛り込まれないのか、皆さんはどう考えているのか。	現在、日本学術会議の該当する委員会で審議が行われているところであり、途中経過についても非公表であることから、お答えできる状況ではありません。
一関 1	3	研究目的	ILC では、トンネルを掘って、施設を作るということだが、これを誰のために、何のためにやるのか。	研究の目的は、人類のために、世界のためにということになります。施設のもたらす地域への効果は、皆さんがそれを使っていかに活用するかということになります。
一関 1	4	ILC の現状	この ILC 推進の旗頭となっているのは、三菱重工の会長であり、高浜原発のようにならなければいいと思っているのだが。	ILC を推進している団体のうち、産学官連携の、先端加速器科学技術推進協議会という、リニアコライダーも含めて、加速器を使った社会利用を推進していこうという一般社団法人の会長が元三菱重工の会長であり、三菱重工がこの計画を牽引しているものではありません。
一関 1	5	ILC の現状	事前質問 3-7 にも記載のあるとおり、2018 年 11 月、一関の住民の方数名と茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構 (KEK) の研究者、東北 ILC 準備室メンバーの方で懇談した際、研究者は、「ILC トンネル内外の地下水は、放射能レベルをチェックして放出することになる。トリチウム放出基準は、1リットル当たり 6 万ベクレルであるが、もう少し低い管理基準で放出するようにしたい。その管理基準はここでは言い難い。」と発言をしている。これは、トンネル内外の水は地下水を含め、放射化することを示唆している。放射化することとは、トリチウムが出ることであることを示唆している。このことは、ILC の構造図でも、衝突地点から約 4km の河川に排水と記載されている。リスクをなぜ最初から言わないのか。	事前質問 3-7 への回答は上記(配布資料)のとおりです。昨年 11 月の市民の方との懇談では、ビームダンプの水、加速器の冷却水、トンネルの外側にあるだろ地下水の 3 つの水の区別を明確にお伝えできていませんでした。また、トリチウムの排水中濃度基準としては 3ヶ月平均で 1立方センチメートルあたり 60 ベクレルと法律で定められていますが、この基準を守るように、十分低い数字を管理目標値として設定し、管理するというお話をさせていただいています。本回答で改めて整理してご説明させていただきます。ビームダンプの水については、トリチウムができます。これは排水しません。また、加速器トンネルの中にある一次冷却水はほとんど放射化しません。しかし、この水は加速器トンネルの中に一回入っていることから、法律に基づき、放射能の濃度を測定して

				排水します。ILC トンネルの外側の地下水については、さらに離れた場所にあること、トンネル内で遮蔽物を設置するなどの対策により、放射化しないと考えております。
一関 1	6	放射線管理	事前質問 3-2 について、質問で1リットル当たりいくらかと聞いているので、1リットル当たり6万ベクレルというように、きちんと同じ数字で言っただけでないか。3-3 も、仮に排水しているとすれば、欧米の排水基準は1リットル当たりいくらですかという質問に対し、米国における基準は1cm ³ 当たり 70 ベクレルとある。日本の法令に定められている基準も1cm ³ 当たり 60 ベクレルとある。こういう言い方をすると紛らわしい。	1リットルあたり6万ベクレルと、1立方センチメートルあたり 60 ベクレルという値について、法律用語はこのとおりにお答えすべきであろうと考えております。 米国では1立方センチメートルあたりの基準として、排水基準(350 ベクレル)、地表水基準(70 ベクレル)、飲料水基準(0.74 ベクレル)が設定されています。日本の法令では排水基準が定められており、1立方センチメートルあたり 60 ベクレルです。排水基準で比べると米国は日本の約 6 倍になります。
一関 1	7	放射線管理	アメリカの研究施設は、1リットル当たり7万ベクレルで排出しているのか。	1リットル当たり7万ベクレルで排出しているという話は承知しておりません。日本と同様の状況と考えています。
一関 2	1	放射線管理	一関では、福島原発の放射能汚染がまだ処理されず、河川清掃の中止やきのこ販売の禁止などの影響が残っている。また、特に震災以降、特定外来種の植物がものすごくはびこっている。私たちがボランティアでその駆除をやっているのだが、焼却場を持って行っても、放射能の関係で持ち込みはできないからと断られ、現地に放置してくださいと言われる。そのような状況では、福島原発の残留処理が先であり、それが明らかになった時点でこの話が出てくるべきではないかと思うがどうか。	ILC で最も放射化が起き、トリチウムが発生するのはビームダンプですが、配布資料ではビームダンプと原発との比較を行っています。原発で問題になっているのは、セシウムとヨウ素が相当な量拡散したとされていることです。ILC のビームダンプ施設においては酸素が破碎されるので、重いセシウムやヨウ素というようなものは放出されないということになっています。 トリチウムの取扱いですが、一般に原子炉からは海洋放出がなされています。ILC の場合は、100トンという限られた量の水を循環させて使用し排水しません。 トリチウムの貯蔵量について福島原発との比較がされたが、相違点が大きく2つあります。まず1つは、汚染水が増加しているということ。もう1つはトリチウム以外のものが原子炉の中にたくさんあるということです。 ILC では 100トンの水をきちんと管理しておくという方針です。100兆ベクレルのトリチウムというのは大体 0.3 グラムに相当します。

			100トンの中で0.3グラムのトリチウムを完全に取り出すことは今の技術ではかなり難しい状態です。このことから、100トンの水を閉鎖循環させて閉じ込めておくというのが現実的なやり方であると考えています。
一関2	2	放射線管理	<p>去年の2月、野村総合研究所が、「ILC は放射能施設である。このことを特に住民に徹底するように。」という報告*を出した。ILC と放射能が去年やっと結びついた。残念ながら、まだ一関市民ほとんどが知らないというか、つまり、合意はできていないと私は思っている。</p> <p>それから、トリチウムについて、先日のテレビで、北海道のがんセンターの西尾正道名誉教授が、もっと日本の科学者はトリチウムについて勉強して欲しいと言って、医者立場から、まだ世界的には不一致で、どんどん放流している所もあるという中で、健康被害が今までにないくらい膨大なデータが出ているという。だから、まず原発も大事だけど、トリチウムを何とか処理できる、それに現代科学は最優先で取り組むべきではないかという感想を話していた。トリチウムというのは、世界的にみんなが困っている大変な問題なのだと感じた。この問題がすっきりしないうちには、私は一関の計画も難しいと思う。</p> <p>併せて、今、風評被害の問題で、放射能がないと言ってもあると考える人が、全国的に大体15%くらいおり、その3倍の約40%の人がその地域から出される農産物や水産物を含めて、非常に警戒している。これを何とかするのが最大の課題だと言っていたが、一関の農業とか関係者が、この問題で巻き込まれるのかなと心配している。</p> <p>一関の市民歌の結びに、自然とともに生きるまち一関、というくだりがある。色々聞いていると、この ILC の色んな取組が、自然を破壊するのではないかと感じる。こんなに狭い日本列島で、これ</p>

自然との関係については、スウェーデンのルントというところに大きな加速器施設があって、10年ほど前に、これからの加速器施設は自然との共生を図るべきだということになり、それが世界のコンセンサスとなっています。ILC も国際機関なので、そういう世界的なコンセンサスに基づく方向性が共有されています。我々はグリーン ILC と称し、ILC と岩手・東北の一次産業をいかに上手く連携させるかを考えています。例えば、林産業と深く結びつけて、ILC を契機として自然と共存していくという技術を開発しようということに努力しているところです。

*:「国際リニアコライダー(ILC)計画に関する規制・リスク等調査分析 報告書」(野村総研、2018.2)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/gaiyou/1402312.htm

		以上自然を傷つけるようなことは、もっと慎重に、全県、全市民挙げて判断するべきではないかと思う。	
一関 3	1	放射線管理 先月、テレビで紹介された北海道のがんセンターの名誉院長の西尾先生は、放射線等の専門を長年研究されてきた方で全国的にも有名な方だが、西尾先生の講演で、ノーベル賞受賞者の小柴先生が小泉総理に対し、「核融合をすべきではない。トリチウムが大量に生成される。取り返しのつかないことになるからやめるべきだ」ということも含めて説明されている中で、「トリチウムはエネルギーは極めて小さいけれども、毒性は高い。それは内部被ばくというかたちで有機物と結合して染色体などに影響を与え大変深刻な問題になる」ということを専門の立場から述べられていると紹介があった。 これと、先ほどから説明いただいている内容というのは明らかに違うと思う。トリチウムの危険性ということについて、トリチウムそのものの人体に与える影響その他については、今日は持ち合わせていないのではないかと思う。トリチウムの専門の立場から、報道された西尾先生と違う見解もあろうかと思うが、改めて説明をいただく場を持ってほしい。ネットを通じてでも何でもいいので、この部分については大変不安に思っている。	私たちは、ご紹介の北海道のがんセンターの名誉院長のようにがん患者の方を診察しているわけではありません。これまでの知見に基づいて設定された多くの値に基づき施設を設計しています。先ほど質問いただいた、1立方センチメートルあたり 60 ベクレルも、トリチウムの体内での挙動と、その間の放射線放出に伴う影響について、様々な調査、実験を元に求められてきた国際的な基準をもとにした日本の法律で定められた値です。ILC を設計する場合は、これら値を参照して、これを十分守れるような施設を作る必要があります。
一関 3	2	放射線管理 昨年 11 月に県庁でお会いした際に、セルンではこのトリチウムの処理はどうしているのかと事例を紹介いただけないかとお願いましたが、回答がないということは、おそらく地元の河川に放流しているのではないかと考えている。実態について報告をいただきたい。	セルン等の他の研究機関でのトリチウム等の処理について、広報やウェブページを公開されている一次情報として参照しています。どの研究所も外の環境に影響がないように運用していくということが明確に記載されております。
一関 3	3	ILC の現状 ILC を進める主体は、あくまでもKEKが事業の申請者という位置付けのはずである。KEKにしる、他の団体にしる、この計画を専門家会議に説明した段階で、先ほど説明いただいたようなリスク	ILC における日本の中核機関はKEKになります。ただし、全体的なものについては国際研究所が責任を持つということになります。そのため、設計基準も、日本だけではなく参加国の中でもっ

			<p>に関わる部分についても全部説明いただいたのではないかと。そういう説明をしたうえで、専門家会議はあのような報告書を去年の7月に出されたのではないかと。</p>	<p>とも厳しいものを適用するという考えです。また、元々ILC の計画の目的は、自然の仕組みを調べることであり、環境に対して細心の注意を払うというのが、加速器・素粒子物理に関わる者の責務だと思っています。セルンでは植樹をすとか、施設を自然と共有させるための工夫がたくさんされています。</p> <p>リスクに関する報告書については、2017年12月から文部科学省に有識者会議が再設置され、TDR検証部会と素粒子原子核部会の2つの部会があり、特にTDR検証部会のもとでリスクに関わる報告が依頼に出されていました。有識者会議のもとでリスクに関する報告が行われ、最終的な報告書にその部分が引用されて残っているものです。</p>
一関3	4	住民理解	<p>最後に県に要望だが、県は室から局に格上げした。それに私は大変期待をしている。昨年11月に県庁にお邪魔したときに、砂鉄川の大原地区の河川維持水量はいくらかという質問をした時に、わからないという回答であった。県土整備部であれば掴んでいるかと思う。推進するための部署は様々推進する取組をしているが、環境の負荷だとか住民の安全その他については、正直言ってほとんど県庁を挙げての取組はしてこなかったのではないかと。そういう意味では、今回このような機構改革をしたわけなので、地元で生活しているものが、引き続き生活できる環境、そういう立場で最大の努力をいただきたい。</p>	<p>県としても、皆様が住み続けられるように、ILCに限らず様々なプロジェクトに取り組んでおり、プロジェクトが出来たけれども人が住まないということでは意味がないと考えています。自然との共生や安心・安全への対応として、環境部門などとの連携をさらに取りながら、ILCで地域がにぎわってほしいということと、地域の人たちが引き続き普通に暮らせることとの両立が重要と考えており、立地県として、地域の人たちと連携についてもさらに深めていきたいと考えております。</p>
一関4	1	放射線管理	<p>ビームダンプの設計は既に完成しているか。そしてその安全性は既に確認されているのか。</p>	<p>ビームダンプの設計は国際協力で行われていて、2010年くらいに最初の設計が出来ました。これは日本と米国との国際協力のもと設計されているのですが、米国のスタンフォードで1,000キロワット程度のビームダンプが実際に動いていました。(また、現在も水を使った1,000キロワット程度のビームダンプが米国ジェファーソン研究所で稼働中です。)ILCのビームダンプは、このビー</p>

				<p>ムダンプを設計運用した方を含めた国際グループが設計したもので、その時の技術と経験が踏襲されており、その後も改良を加えています。</p> <p>また、一番大きな問題はビームダンプにおけるトリチウムの取扱いなのでどうやって外部に漏らさないようにするかという検討をさらに進めています。</p>
一関 4	2	施設安全	<p>ノーベル賞を受賞した著名な科学者は「一流の科学者は常に何事をするにおいてもリスクを常に考えているべきだ」とおっしゃっているが、今日来ていらっしゃる科学者の方々1人ひとりに、今考えていらっしゃる ILC を建設することに当たっての生じうるかもしれないリスクについて教えてほしい。</p>	<p>様々なリスクがありますが、物理の面では、衝突実験ができなかったらどうするかというリスクがあります。</p> <p>さらにリスクとして考えているのは、地震や停電、火災です。国際協力の中では、物理実験が上手いかないことはないだろうということと、何か災害があったときにちゃんと対応できるようにというところは非常に重要なところと認識されています。</p> <p>セルンの加速器は ILC と似ていると申し上げましたが、火事・停電・ヘリウムについては、セルンで研究されたことがあって、例えば限られた人間が酸素ボンベを背負って中で作業するとか、火事の場合も難燃性のケーブルを使うとか、難燃性のケーブルを使うのは加速器ではもはや標準となっていますが、このようなことが検討されました。ILC でも、電気・火事に関しては LHC の経験をそのまま使えます。</p> <p>日本特有の問題としては地震があり、セルンではほとんど考えられていません。地震の振幅というのは幸い地表より深いところでは 1/2～1/4 になるという測定結果があります。実際に江刺にある地球潮汐観測所は東日本大震災でも全く損傷を受けませんでした。我々の経験としては、地震があったときに震度6弱というのはKEKでも経験しています。その時も放射能の漏えいは全くありませんでした。地上設備には影響があり、対処が必要だったのですが、数ヶ月間で試験運転をして再開しています。地震の場合は運転再開できるからといってすぐに再開するという事はな</p>

			<p>く、被害を出さない、他のところに迷惑をかけないというのが重要です。ILC 施設としては震度7相当の地震があっても安全であるように設計します。</p> <hr/> <p>当然地震や火事は一般的なリスクとして考えるべきと思っています。福島事故が一関の状況というのもいろいろお聞きしています。つくばも同じで、セシウムを含む降水がありました。住民の皆さんが放射能をリスクとして考えるのは当然のことです。研究者としては、例えばテロのような爆発が加速器で起こされたとしても、施設外に飛んでくるものはほとんどないと考えています。万が一、万が一とどんどん考えていってリスクやあいまいなところをなくしていく努力をしていくことが必要なので、そう考えると、やはりビームダンプの水が漏れてそれが外部に行ってしまうのが一番のリスクです。これが、外部に影響が生じないためにはどうすればよいか、漏れることはあるという前提で考えます。そして漏れないように設計する。でも、漏れることはあるとして考える。漏れたものをどうやって集めるのか、集めることができるのかできないのか。私としては集めることができると考えています。それは、性状が普通の水だからです。トリチウムが入っていて、飲むことはだめだが、水なので、きちんと処理はできる。その処理をするのに最初に考えるのが金属の容器であり、さらにそれを覆うようなコンクリートの壁であり、さらにその外側には固い花崗岩の岩盤があります。核燃料に関する何重のリスクと、トリチウムを含んでいるが水に対する何重のリスクというのは当然対応が違うと考えています。科学者としてあなたはどうかと聞いたときに、ビームダンプの水が漏れることがリスクだと思っているが、科学者・物理学者としてそれが皆さんにどう影響する</p>
--	--	--	---

			<p>かと考えたときに、ほぼ影響がないように十分に追求ができると考えています。</p> <p>なお、施設内で作業する職員に対する放射線のリスクとしては、内部被ばくよりも外部被ばくが大きく、高電圧がかかって X 線を出す部品の近くで作業する、強いビームが当たった後でガンマ線を出す放射能が残っている機器を使用する、などがあります。</p> <p>放射線関係の安全設計なども含む一般安全に関わることがあり、この中で実際に起きた事故や怪我について検討する機会があります。その中で、加速器施設で起こる重篤な事故は感電です。電気は非常に怖く、間違えると死亡事故につながります。</p> <p>他に加速器施設で起きてきた事故は落下です。加速器施設には大きな構造物があって、その上に乗って作業するということがよくあります。感電と落下は人身事故になるものなので、常々気をつけています。これらが施設の中で私が考える最悪のシナリオです。</p> <p>施設の外に関しては、参考資料にあるJ-PARCの被ばく事故です。この事故でよくなかったのは、ビームが異常な強度で出力されたということを想定できなかったことだけでなく、これを周りの方にお知らせするのに時間がかかってしまったことです。事故の後に地元で説明をした際に、非常に心配であったというお話を聞き、ILC ではこれにきちんと学んで、施設の外には人がいるということを承知して運転していくことが必要なのだと考えました。</p> <p>リスクについては非常に難しいもので、ゼロリスクは世の中になかなかないと思います。加速器は 125 年の歴史があり、積み重ねてきたものです。その中で、技術的なことだけではなく、地域の方との定期的な協議体が出来てきています。ILC も当然そのような歴史を踏まえて、地域の方々との定期的な協議を重ねていく中で、安心していただけるようなシステムを構築し、リスクを</p>
--	--	--	--

				<p>お互いに理解しながら追求していく必要があると考えています。</p> <p>物理の面からいろいろ考えてきたことというのは、実験だから何か新しいものが生まれて何か怖いものが出来てしまうのではないかということですが、それは既に考え尽くされていて、そういうことはないと思っています。</p> <p>実験上のものというよりも一番怖いのは、人為的なミスが一番怖いと考えています。人為的なミスに関しては何重にも対策を取らないと、大丈夫じゃないかと思っても、人のオペレーション1つで状況が変わってしまい、実際にミスが起こっています。実際に装置を稼働したときにはそのところを本当にちゃんと管理できるのか、人に対するケアというところで、これが一番怖いリスクだと思っています。</p> <p>技術に関してリスクを残したまま実際に実験を行うことはないというのが、実験する研究者としての立場ですが、あとは装置を使用する人間側の問題が残ります。そのリスクに対する対応として、作業者が様々な行動をするのではないかと想定した上での防御システムや教育訓練が重要になります。他の加速器施設でもそういうシステムが既にあります、それを参考にするとともに、ILCでも徹底した検討を行うことに尽きるのではないかと考えています。</p>
一関5	1	掘削ズリ	<p>長野県のリニア新幹線では、掘削土がかなり出るといいます。ダンプが1日最大で1,736台。17秒に1回ダンプが通る。それが十何年間も続く。ILCのトンネルを掘った場合でもそういうダンプが通ると思うが、もう少し詳しく教えてほしい。</p>	<p>ILCの場合は全長20キロのトンネルで、小ぶりの道路トンネルに近い規模であり、掘削で生じる土量は360万立方メートルです。発破工法で掘り出しますが、多少緩みが生じるので、扱い量としては大体この3割増しになります。ただし、発破で崩しただけだと粒形が大きいのでクラッシャーで砕いて搬出します。これがどれくらいに相当するかについては、最近完成した新区界トンネルの工事量が70万立方メートルくらいです。ILCは抗口が5箇所あるので、ちょうど坑口あたりの工事量にすると、ほぼ同規模となり</p>

				ます。今は数字を持ち合わせていませんが、トラックの走行頻度については十何秒に1回ということではなく、もっと間隔は空いています。未曾有の工事をするというわけではなく、一般的な道路トンネルの工事に近いとご理解いただければと思います。
一関 5	2	高レベル放射性廃棄物処分場	ILC が高レベル放射性廃棄物の処分場に転用されないと、県が明確に答弁しているということだが、県や一関市では、その保障として条例等を作る予定はないのか。	高レベル放射性廃棄物の最終処分場については、県議会でも質問があり、知事が岩手県として最終処分場の受入について明確に拒否してきているところであり、今後ともこの姿勢は変わらないと知事から答弁しています。条例化についてご意見もありますが、今のところは議会できちんとお話しているということで、それ以上の具体的な話にはなっておりません。
一関 6	1	住民理解	私は山菜類の販売しており、山菜であれば 50 ベクレル以上は販売してはいけないという指示が来ている。ただし、40 ベクレルであれば我々は販売しても良いわけであり、現実として、それが8年間も体内に入っていることになる。放射能とか大気にあるものは現実にゼロではないと思う。そことどうやって共生していくのかということになると思う。ゼロにするとか、完全にとかということはありませんと思う。我々は国の基準を守って、どうそれを食べるかとか、あるいはどのように処理していくかとか、そういうところにもっと目を向けていく必要がある。 私は ILC については、そういうリスクがあり、世の中では逆風の真っ只中だが、リスクについても今考えられる分については相当の手立てを組んでいるのだと思う。今考えられる可能な限りの完全に近い状態をぜひ皆さん方には守っていただきながら、これから決定するまでの期間でも、地域の意見を聞きながらもっとわかりやすいようにしていただきたい。	放射線に関しては、地域の皆様がとても気になっているポイントであり、一番の関心のあるところはトリチウムだと思っているので、その取り扱いについては想定漏れがないようにこれからも努力していきたいと思います。岩手県としても、地域の方々への説明をもっとわかりやすくというお話もいただいたので、定期的に、内容も考えながら、説明させていただきたいと思っています。
一関 7	1	放射線管理	配布資料で、「不必要な内部被ばくをもたらさないことが重要です」とある。私たちは ILC の工事などに全く関わらない、もし何かあると被害を受ける立場だが、作成者も、自分たちが当事者でな	内部被ばくについて、これは一番我々自身が気をつけられないものと考えています。トリチウムに接する可能性があるのは加速器の運転者及びその周辺の間人なので、我々について

			<p>いような文章の表現になっているのではないかと感じる。トリチウムが絶対安全と断言できないことを表していると感じるが、このような書き方をしないでいただきたい。</p>	<p>も含めて記載した意図でしたが、読んで他人事のように思えたというご意見だと思うので、受け止めて書きぶりを考えなくてはいけないと思っています。</p> <p>実際の話として我々がお話したかったことは、内部被ばくについては注意しなくてはいけないというその1点だったということをご理解いただきたいと思います。</p>
一関7	2	電源	<p>相当な電源を必要とする装置のようなのだが、その電源はどこから引っ張ってくるのか。</p>	<p>まず ILC で使用される電力の量をご説明すると、一般家庭に比べたらかなり大きいもので、120 メガワット、言い換えると12万キロワットになります。これが、どれくらいの量かと言うと、東北管内の発電の供給可能容量の少ないときで0.5パーセント、多いときでも1パーセント以下です。これは、この近くに作っている半導体設備工場の半分ぐらいに相当します。</p> <p>東北地方は電力網が非常に発達しており、電圧が1番幹線で400キロボルト、次いで275キロボルト、154キロボルトとあるが、ILCの中央変電所を予定している近くに大きな変電所があって、そこから送電する計画を立てています。</p>
一関7	3	電源	<p>女川原発が稼働されるのではという心配される方もいるようだが。</p>	<p>原発の発電量はILCの使用量の10倍くらいです。先ほど説明したように、東北全体の電力の0.5パーセントから1パーセントであり、これは原発なしの状態でのお話です。</p>
一関7	4	ILCの現状	<p>得られたデータを、リスク分散のために脊振りに持っていき、そこで保管するという説明が以前山下特任教授からあった。そうすると、市長の話では学園都市ができるというような良いことばかりであるが、ただ単に保存するのではなくて、データをいろいろ使ってあちらの方でも事業が行われ、学園都市ができるのではないかと感じる。</p>	<p>データは、正式なものとバックアップを必ず2箇所に置きます。これは、セルンでも同じです。その1箇所は当然この地域に置きますが、もう1箇所は必ず遠く、しかも地盤が安定しているところ、リスクがないところに置きます。このことから、脊振りを考えているということをお話したものです。ですから、データが全部九州に行くという話ではありません。</p> <p>九州を選定する理由の一つは、できるだけアジアから近い場所にILCの拠点を作るという考え方なので、それによって全体の人数が増えると考えていただいたら良いかと思います。ここの人数</p>

			が一部向こうに行ってしまうということではありません。
一関 8	1 放射線管理	<p>ILC と原子炉とどう違うのかということの整理がついていない。原子炉の事故が生じた場合の影響はわかったが、ILC で事故が生じた場合の影響とはどういうことなのか。</p> <p>電気が止まると放射線は発生しないとわかったが、例えば、溜めていた水を気が狂った人が爆破したらどうなるのか。そのようなことも含めてリスクとはどこまで考えられるのか。最悪の状態とはどうなのか。それが私たちの生活にどのように影響するのかということの説明をいただくと、もう少しわかりやすいと思う。</p>	<p>ILC は原発等で使っている核燃料を持っているわけではありません。</p> <p>電磁石やビームパイプが一番放射化する可能性があるのですが、もし誰かが爆破して金属のかたまりが部屋の中で吹き飛ぶというようなことがあったとしても、それが地上まで来るといったことはありません。装置が放射化した場合、放射能(放射性同位元素)は装置を構成する物質の中にあるのでかたまりとしてそこに留まります。</p> <p>放射化したもので動き得るものは、水や空気になります。</p> <p>資料でビームダンプ水について記載していますが、ビームダンプは閉ざされた部屋の中があり、ビームダンプの周りには大きな遮へい体があります。これは鉄とコンクリートで作られ、厚みが4～5メートル、全方向にわたって被せるような形になります。そのため、ここから漏れて外に出てくるというのはなかなか考えにくいのですが、そうした事態を想定して、この部屋を多重化して水を管理する形をとります。そのために、万が一の漏水を集めるための金属で作った貯水槽を作ります。それから、その貯水槽を含めこの部屋全体がコンクリートの厚い壁で覆われます。放射化したものが広がらないように、設計を追求するということはこの図で説明させていただきました。こういった対策を追求してくださいということが、日本学術会議の答申の中でも述べられています。対策については単に研究者がアイデアを出して設計しているのではなく、実際にこのような装置、土木・建築含め、冷却水やいろんな工場の設備を作っているメーカーと協議を重ね、いかに安全にできるかということを追求しているものです。もし、誰かが爆破したような状況になったときに、地域の皆さんにどのような影響があるかということについて、影響はほとんどないと考えてい</p>

				ますが、対策が確かになるようにさらに追求していきます。
一関 9	1	放射線管理	提案だが、もし ILC が稼動したら、市民の皆さんに放射線モニター の値をホームページに公開するなどを安全対策としてやったら どうかと思う。	特にトリチウムに関してご心配があるということで、今日は特に 説明させていただいたが、放射線のモニターについては、既にK EKや他の加速器施設では公表しているので、ILC でも同じよう に公表していくこととなると考えています。

【当日(紙記載)】質問への回答一覧(令和元年10月5日「ILC 解説セミナー」(奥州市及び一関市))

質問者	No	質問分野	質問内容	回答
一関1	1	住民説明	疑問を解消する(前向きな)説明会は今後も必要	これまで、講演会や ILC 解説セミナーを開催するとともに、セミナーの際にいただいた質問回答のホームページでの公表等により、地域の皆様の理解がより深まるよう取組を進めてきたところであり、今後も内容に工夫を加えながら、解説セミナーを引き続き開催していきます。
一関1	2	住民説明	危険に対する不安を解消する説明会があっても良い(そのことがわかるタイトルで！)	ILC 解説セミナーでは、開催前までにいただいたご質問にあわせて、地域の皆様の疑問ができるだけ解消されるよう、県と研究者が連携して説明を行ってまいりました。 今後も、多くの方に理解が深まるよう、開催方法や内容に工夫を加えながら、解説セミナーを引き続き開催していきます。
一関1	3	住民説明	反対の人は説明しても反対と思うので、少し別の扱いをしてほしい。説明というより、意見を聞く感じが良い。というか、説明しても反対の人は反対と思う。	ILC の実現に当たり、計画に疑問を持っておられる方など様々な団体等からの説明の要請には、講演会や随時のご質問の受付でご理解を広げていくとともに、セミナーの継続的な開催により、幅広く皆様からご質問やご意見を伺えるよう今後も取り組んでまいります。
一関2	1	住民説明	トリチウム 0.3gが与える影響はわずかということをもっと納得するように数値で説明された方が良いと思います。 原発は3トンのウラン燃料と桁が違うとか、半減期がとても長いウラン、プルトニウムも説明すべきだと思います。 原発の原理を知らない方がたくさんの質問をされていましたが、全て原発の知識がないから不安だという内容ばかりでした。知っていたらこのような後ろ向きな質問はしないと思います。	ILC の意義や安全管理の科学的な側面からの説明については、専門の方でないといわかりづらい面もありますが、できるだけ多くの方により理解を深めていただけるよう、解説セミナーの開催等の機会を設け、今後も繰り返しご説明させていただきたいと考えています。
一関3	1	研究体制	ILC で発生する放射能は原発とメカニズムが異なると理解している。発生する放射能より、ビッグデータの解析手段を知りたい。ビッグデータの解析手段を地域産業振興につなげたいと考えている。小学校のプログラミング必修科目に合わせ、情報処理がど	① すでに SuperKEKB や LHC の実験でビッグデータ解析のシステムが活用されています。ILC においては、これらのシステムを元に ILC 実験に適したものを開発していきます。 ② ビッグデータの処理やそのためのシステムの運用には様々

			<p>れだけ発生することを想定しているか。</p> <p>① 既に既存の研究でシステムができているか。</p> <p>② ビッグデータは大手情報処理会社でしかできないか。</p> <p>③ 現状の解析プログラムは研究者が作るのか。</p> <p>④ ILC 研究がスタートする 15 年後に向け、開発計画があるか。</p>	<p>のレベルがあるので、会社の規模や技術力に応じて可能なものはあるものと考えています。</p> <p>③ 素粒子反応の解析プログラムは、研究者が作成しています。</p> <p>④ 現時点では実験グループが正式発足していないので、15 年後に向けた具体的計画はありません。これは、正式に発足し測定器構成要素が確定した時点で開発計画も確定されま</p>
一関 4	1	住民説明	<p>ILC 導入のメリットは何か。</p>	<p>ILCは、世界最先端の研究を担う、国際科学技術イノベーションの拠点形成につながる一大プロジェクトであり、東北岩手の地において、多くの人材が定着・交流し、東日本大震災津波からの創造的な復興のシンボルともなる計画です。</p> <p>ILCは、その物理学的意義に加え、次のような地域の新しい姿をもたらすものと期待されており、そのために県や関係団体が連携して取組を進めています。</p> <p>① 多くの外国人研究者等や最先端の技術集積と地域の持つ多様な資源(一次産業、地元企業等)が相まって、人、モノ、情報が世界と行き交う国際的な研究拠点となる。</p> <p>② ILCに関連する技術や研究成果の産業化を支援するイノベーション拠点の整備により、「いわて」が世界中の企業から選ばれる地域となり、多くの人、モノの集積が進み、新たなサービス産業が創出されるなど、活気あふれる地域になる。</p> <p>③ 県産木材を活用した研究施設、居住施設の整備やILCの排熱などを活用したエネルギーの利活用など、持続可能かつ効率的なエネルギーマネジメントを行うまちづくりが進む。</p> <p>④ モノのインターネット(IoT)や人工知能(AI)などの導入により、医療、教育など様々な分野で自動翻訳機能が活用されるなど、地域で暮らす外国人研究者・家族、地域住民が不便なく暮らすことができ、それぞれの文化が溶け込んだコミュニティ</p>

				<p>が形成される。</p> <p>⑤ ILCの実現をきっかけとして、県内の科学館や天文台などの科学施設と連携したサイエンスツーリズムの展開や、外国人研究者と児童生徒とのサイエンスコミュニケーションを通じた科学技術に関する教育水準の向上により、多くの人を訪れる魅力ある圏域が創造される。</p> <p>(参考)「いわて県民計画(2019～2028) ILCプロジェクト」(岩手県) https://www.pref.iwate.jp/kensei/seisaku/suishin/1018014/1019685.html</p>
一関4	2	住民説明	ILC 導入のデメリットは何か。	<p>昨年 12 月に示された日本学術会議「国際リニアコライダー計画の見直し案に関する所見」*では、学术界全体の理解や支持の必要性、地域振興・環境への影響など地域住民との対話の必要性、ILC による誘発効果は不透明で限定的、国際経費分担や人的資源の見通しの必要性といった課題や意見が示されました。</p> <p>*:「国際リニアコライダー計画の見直し案に関する所見」(日本学術会議、平成 30 年 12 月) http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-k273.pdf</p>
一関4	3	住民説明	ILC 導入のデメリットに対するの対策は。明確な資料はないのか。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 学术界全体の理解や支持の必要性については、現在、日本学術会議において「マスタープラン 2020」の策定に向けた議論が継続中であり、建設候補地の岩手県としては、関連調査結果の提供など、日本学術会議の議論に協力しているところです。 ・ 地域振興・環境への影響などに関する地域住民の皆様との対話については、県として「ILC による地域振興ビジョン」(※1)を策定するとともに、ILC 関連の講演や ILC 解説セミナーの

			<p>開催、セミナーに伴っていただいた質問全てへの回答の公表(※2)に取り組んでいます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ILC による誘発効果については、セルンなどの加速器研究機関の先行事例において、セルンで開発された技術を契機とした起業が活発に行われ、新たなまちが形成されており、ILC でもその誘発効果は大きなものがあると考えられますが、技術的・経済的な波及効果(※3)が地域に広がっていくよう東北全体で加速器関連産業の参入に向けた取組を進めていきます。 ・ 国際的な経費分担について、令和元年 10 月に KEK(高エネルギー加速器研究機構)が設置した ILC 国際ワーキンググループによる報告書(※4)が公表されました。今後、この提案を基に、国際的な議論がさらに進展すると考えられます。 <p>なお、ILC の誘致により地域の皆様が不安を感じられることがないよう、安全安心を優先に取り組んでおりますが、引き続き研究者には説明を尽くし、万全な対策を行うよう要請していきます。</p> <p>※1:「ILC による地域振興ビジョン」(岩手県、令和元年7月策定) https://www.pref.iwate.jp/kensei/ILC/1022387.html</p> <p>※2: 東北 ILC 推進協議会ホームページ「ILC 解説セミナーでいただいた質問への回答」 http://www.tohoku-ILC.jp/whats/pamphlet</p> <p>※3: 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(第10回)」配布資料(平成30年6月)、「国際リニアコライダー(ILC)計画に関する経済的波及効果の再計算結果」 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/038/shiryo/1406459.htm</p> <p>※4: KEK ホームページトピックス「ILC 国際ワーキンググループ」</p>
--	--	--	--

				報告書に基づく提言を公表」(KEK、令和元年 10 月) https://www.kek.jp/ja/newsroom/2019/10/02/1000/
一関 5	1	住民説明	次回は物理学者だけではなく、生態系の専門家、医学者なども呼んでください。	ILC の実現に当たり、地域の皆様に計画についてご理解をいただくことは重要であることから、ご意見を踏まえて、ILC 解説セミナー等の開催方法について、引き続き検討していきます。