

この議論に至ったいきさつの説明 + アンケートのまとめ (高エネ・加速器)

KEK/J-PARC

大谷 将士

他、高エネルギー将来計画委員タウンホールミーティング
セッション2準備メンバー

奥村 恭幸 (東大)、阪井 寛志 (KEK)、坂下 健 (KEK)、
佐藤 政則 (KEK)、末原 大幹 (九大)、谷口 七重 (KEK)、
南條 創 (阪大)、寄田 浩平 (早大)

この議論に至ったいきさつ

- 2020年春のアンケート ([hecforum:08204], 約100名回答) で加速器開発の重要性やKEKでの加速器研究への参画に関する熱意を含む意見が寄せられた。



今後解決すべき重要な技術的課題、もしくは新技術の開発提案など(加速器・測定器・解析を含む)

さらなる高エネルギーを目指し、BigBangに迫るためには、加速器の**加速機構の新展開**が求められています。

加速器の**エネルギー問題は解決せねば**ならないと思っているが…

短期的にも長期的にもレプトンコライダーのための加速勾配を上げる研究、ハドロンコライダーのための磁石の研究は重要と思います。**戦略的にマンパワーを投入**することが求められます。

加速器技術の進展がないと高いエネルギーを目指すのは難しいと思うので、その方面で**我々が何か貢献できることはないか**、とは思っている。

特任

博士
学生

助教

准教授

2つのアンケート

高エネアンケート【6/29-7/9】

- 重要だと考えている加速器技術の詳細、研究への参画に関する熱意を深堀するために、高エネルギー研究者へのアンケートを実施。
 - 最も重要だと思っている加速器技術開発は？
 - 加速器技術開発の研究をしたい、あるいは研究室の研究課題にしたいか？
 - …

加速器アンケート【6/23-7/12】

- 加速器開発の中心であるKEKにおいて、重要だと考えている技術、共同研究の可能性を検討するためにアンケートを実施。
 - 今後の加速器関係の研究開発で取り組むべきテーマは？
 - 大学の研究室と加速器の技術開発を行っている/興味がある/ない
 - …

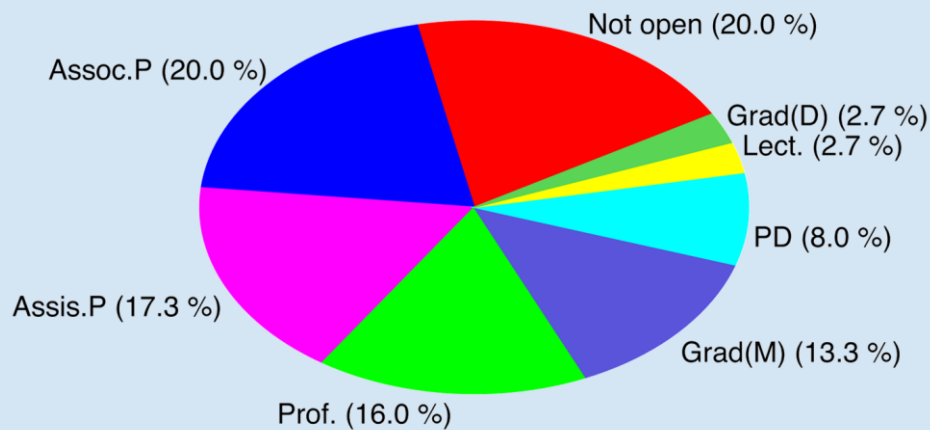
本発表ではアンケート結果の一部を紹介します。

高エネアンケートまとめ 1/4

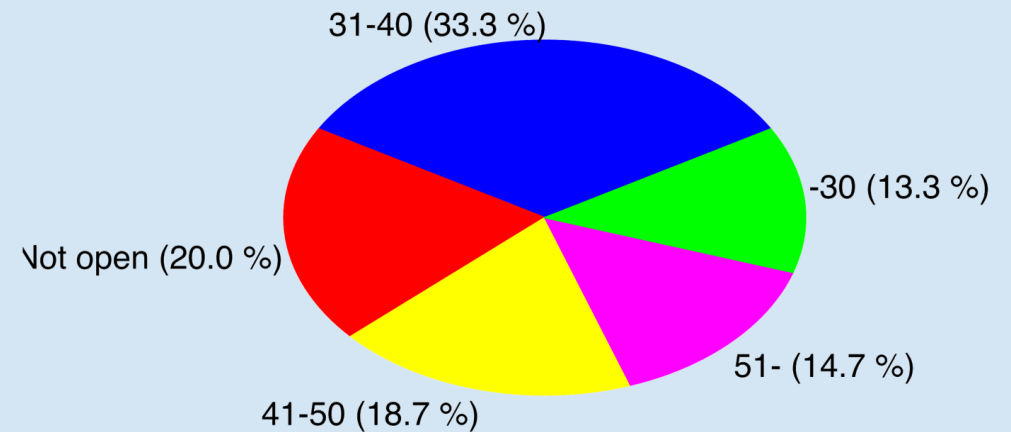
- 75名の方からご回答いただきました。



身分



年齢



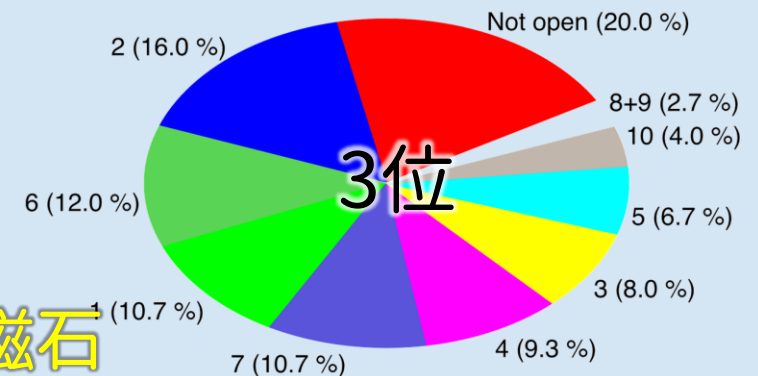
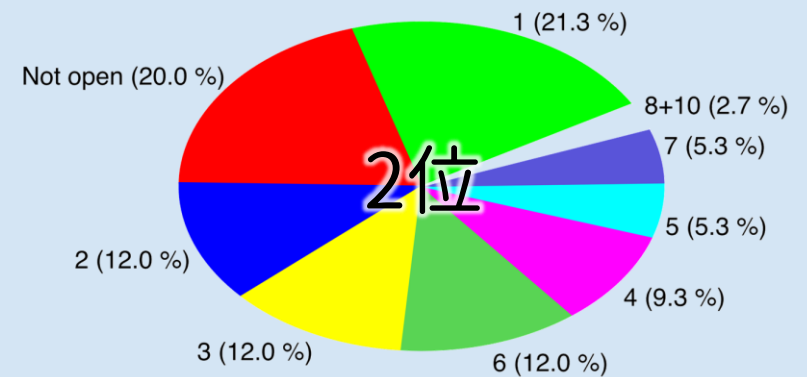
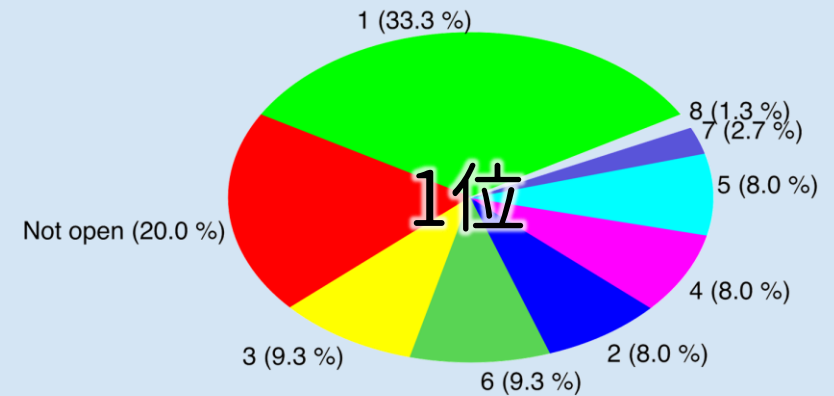
身分・年齢ともに満遍なくご回答いただいた

高エネアンケートまとめ 2/4

最も重要だと思っている加速器技術開発の項目の上位3つを伺います。

1. 次世代加速技術
(レーザー・プラズマ加速・誘電体加速など)
2. (超伝導)加速空洞技術
3. (超伝導)電磁石技術
4. 陽子加速器の大強度化
5. コライダー高輝度化のための
ビーム制御技術
6. ミューオン冷却・加速技術
7. 脱炭素・省エネルギー化
8. わからない
9. 重要だと思う技術がない
10. Others

項目1~3 (次世代加速技術・加速空洞・電磁石
技術)を中心に広く重要だと認識されている

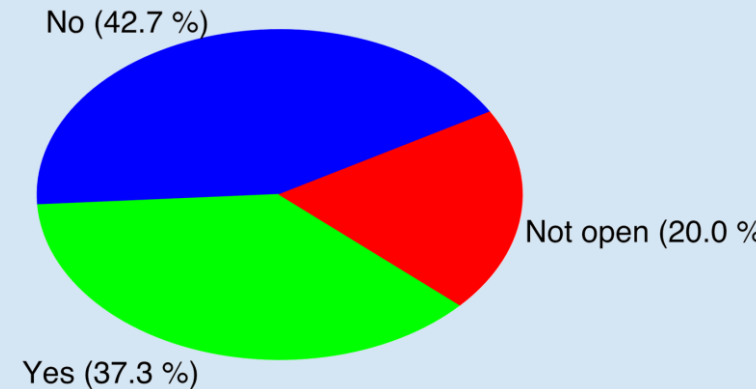


高エネアンケートまとめ 3/4

大学院生を受け入れており、研究課題を定義する立場にありますか？

1. Yes

2. No



加速器技術開発の研究をしたい、あるいは研究室の研究課題にしてみたいと思いますか？

1. **すでに研究している、あるいは自信が指導する学生が遂行している**

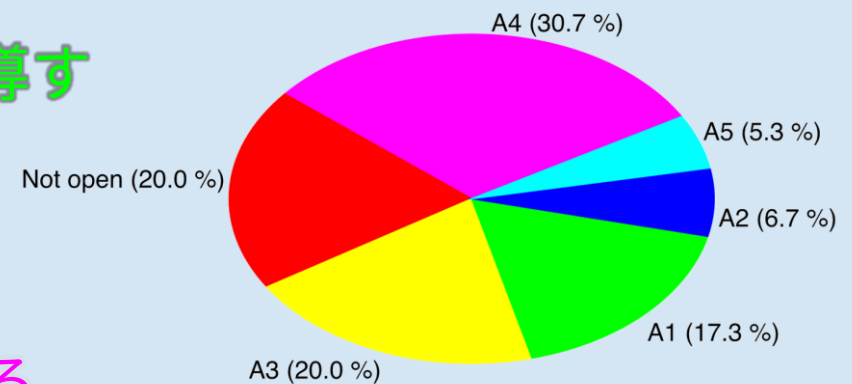
2. 今はやっていないが、強く思っている

3. 今はやっていないが、思っている

4. 今は考えていないが、将来的には興味はある。

5. あまり思わない

6. Others



加速器技術開発への熱意が再確認された

高エネアンケートまとめ 4/4

長期スケール(20年を超えるスケール)で考えたときに、実現してほしい加速器技術を自由に記載してください。

LHCを超えるエネルギースケールをLHCと同程度(もしくはそれ以下)の規模で実現可能な**新しい加速・磁石技術**

レーザー・プラズマ加速

高温超伝導電磁石

小型省電力化と高加速勾配の両立

大強度陽子ビーム標的

レーザー荷電変換、大強度遅い取り出し機器

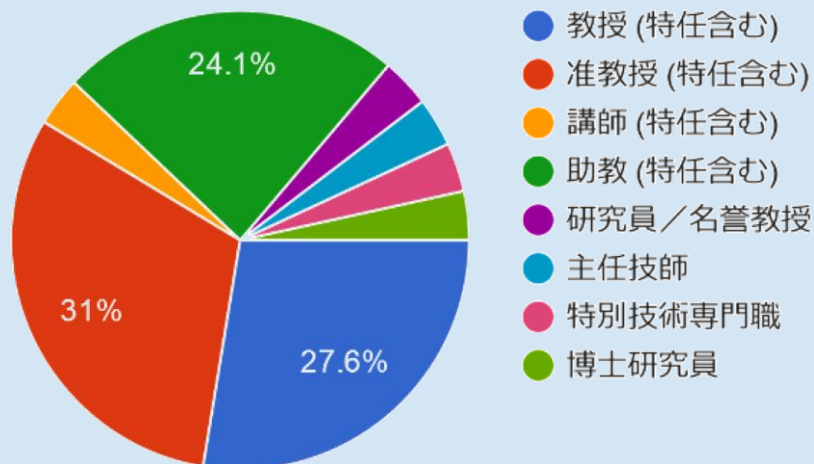
（次世代加速技術、加速空洞・電磁石…）
ディスクアツションでのテーマ

加速器アンケートまとめ 1/5

- 26名の方からご回答いただきました。



身分



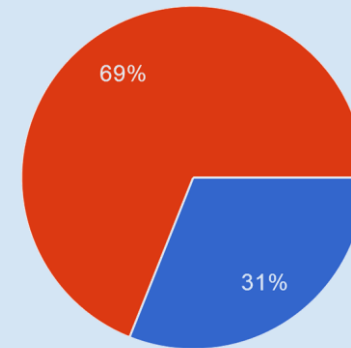
- 加速器研究施設
 - 教員: 130名
 - 技術職員: 60名

- 身分に関して満遍なくご回答いただいた
- 全体数の約15%程度→今後も継続して議論を進めたい

加速器アンケートまとめ 2/5

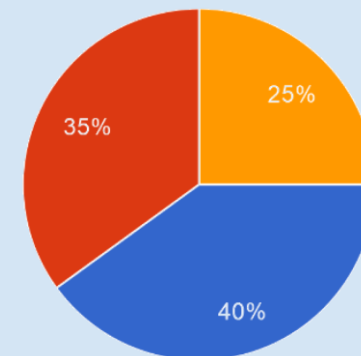
大学の研究室と加速器の技術開発に関する共同研究の可能性について

1. 既に行っている
2. 今はやっていないが興味がある
3. 興味なし

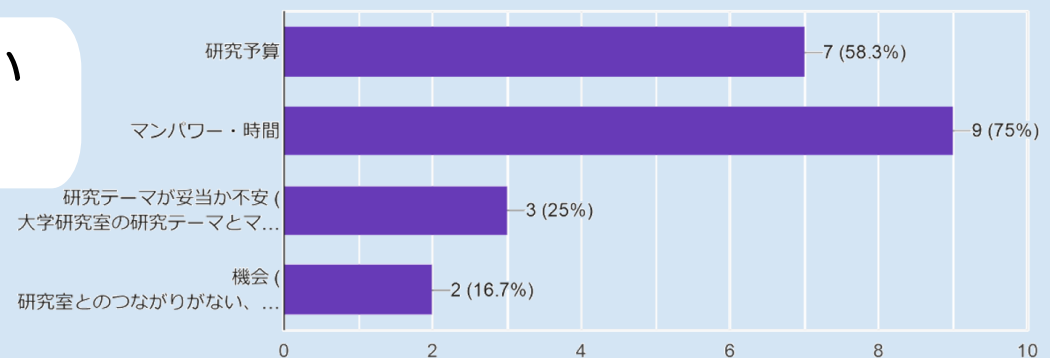


大学の研究室と加速器の技術開発に関する共同研究の可能性について

1. すぐにでも始めたい
2. 開始するのに不安がある
3. 開始するのに困難がある



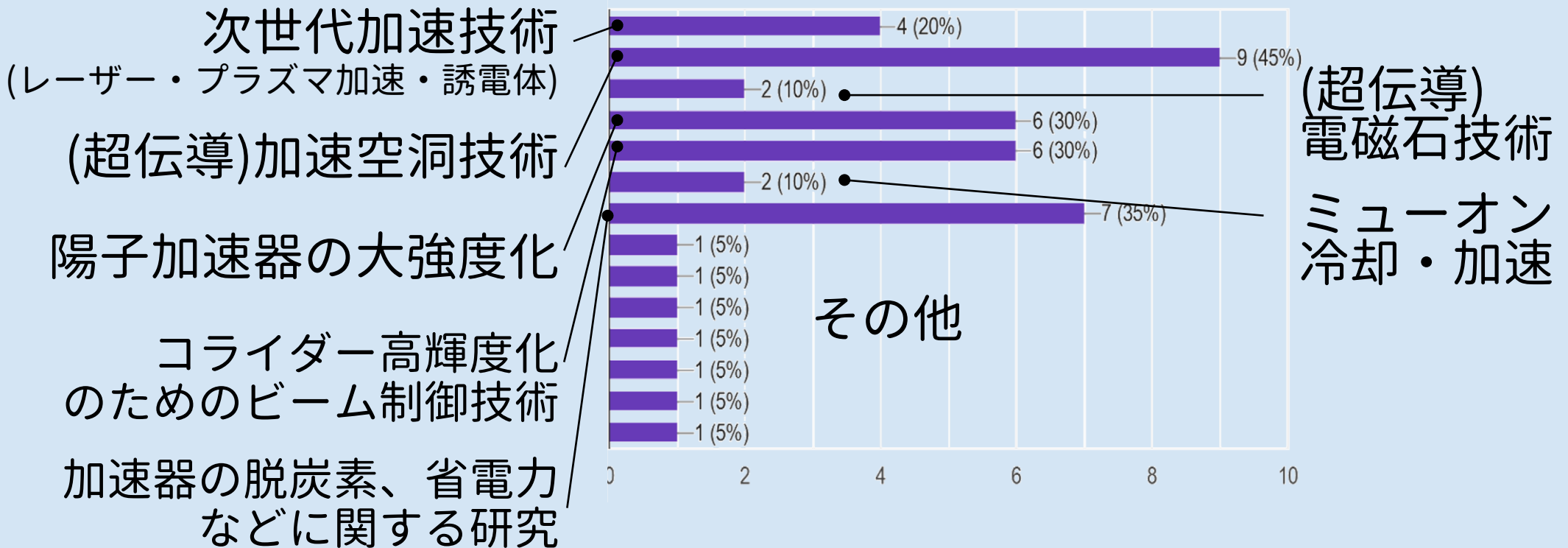
開始する上で障害となっていることは何か？ (2個まで)



- 共同研究への高い関心
- 機会があれば共同研究が始まる可能性

加速器アンケートまとめ 3/5

大学の研究室と共同研究を行う場合の研究テーマについて教えてください



- 大強度化に向けた加速空洞を用いたビーム操作、デジタル制御システムの開発研究
- Nb超伝導空洞を用いたERL技術開発…

高エネアンケート結果(page 5)とある程度同じ傾向

加速器アンケートまとめ 4/5

..今後の加速器関係の研究開発で取り組むべきテーマについてご意見があればお願いいたします。

研究:)
AIを用いた加速器調整での共同
テーマ
（次世代加速器、加速空洞・電磁石、
ディスプレイカッションでのテーマ

プラズマレーザー加速などの新奇な加速方法の研究は、大学でもっと積極的に取り組んでよい課題だとは思う。規模によるが、KEKと一緒にやらないとできない、というわけでもない。

大強度加速器高周波源の省電力化

Nb3Sn などの高効率超伝導加速空洞による省電力化。エネルギー回収技術など超伝導加速空洞による大電流ビーム高効率加速

省電力化も大事ですが、省力化ですね。調整の自動化といってもよいです。

加速器制御／ビーム制御への AI 技術の応用研究が活発になってきており、今後の発展に注視する必要があるとは思っている。

AI等を利用した効率的な加速器運用システム構築と人員の最適化

加速器アンケートまとめ 5/5

その他、ご意見などございましたらお願いいたします。

物理屋さんの加速器への協力は不可欠だと思います

加速器の要素開発のために**大学の研究室（高エネルギーとは限らない）との連携を容易に取れるような仕組み**があればと思います。常伝導高電界加速研究を例にとりますと、加速空洞内の真空放電による真空絶縁破壊がその高電界性能を制限しますが、その発生メカニズムの解明研究は、材料物理、表面物理、プラズマ工学、真空工学など多くの分野と関係します。大学では、そのような研究をされている研究室が幾つもあるかと思いますが、研究者レベルではなかなか連携をとるところまで行きません。コミュニティーでサポートされる仕組みがあれば、連携が取りやすいと思います。

このアンケートも含めて、加速器の関連技術を狭くとらえすぎている。少し自分のテーマから外れた問題は些末な問題と切り捨てていないか？

さいごに

- お忙しいところアンケートにご回答いただき、誠にありがとうございました。
- 本発表で紹介した意見は、タウンホールミーティングで議論するテーマで少なからずバイアスがかかっています。その他にも様々な視点から貴重な意見をいただいておりますので、お時間のある時には是非サマリー資料 [キャリアパスアンケートと同じパスワード] をご覧ください。