



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

先端加速器が創る新しい産官学連携のかたち

平成22年2月25日

先端加速器科学技術推進協議会
事務局長 有馬 雅人



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

何をする協議会？（設立目的）

『先端加速器に関わる科学と技術を推進する協議会』

Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

先端加速器とは、

『最先端技術により、性能を極限まで進化・発展させた加速器』

先端加速器を利用した科学

- ⇒ 基礎物理学研究 物質の根源や宇宙誕生の謎を解明
ex. 国際リニアコライダー(ILC)計画
- ⇒ 基礎科学研究 物質の極微の世界の構造を調べる
ex. 物質科学・材料科学・生命科学

先端加速器をつくる技術・応用技術

- ⇒ 超高真空、超伝導技術、高周波技術、計算機・データ処理
- ⇒ レーザー、医療機械(PET、放射線治療)、X線検査



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

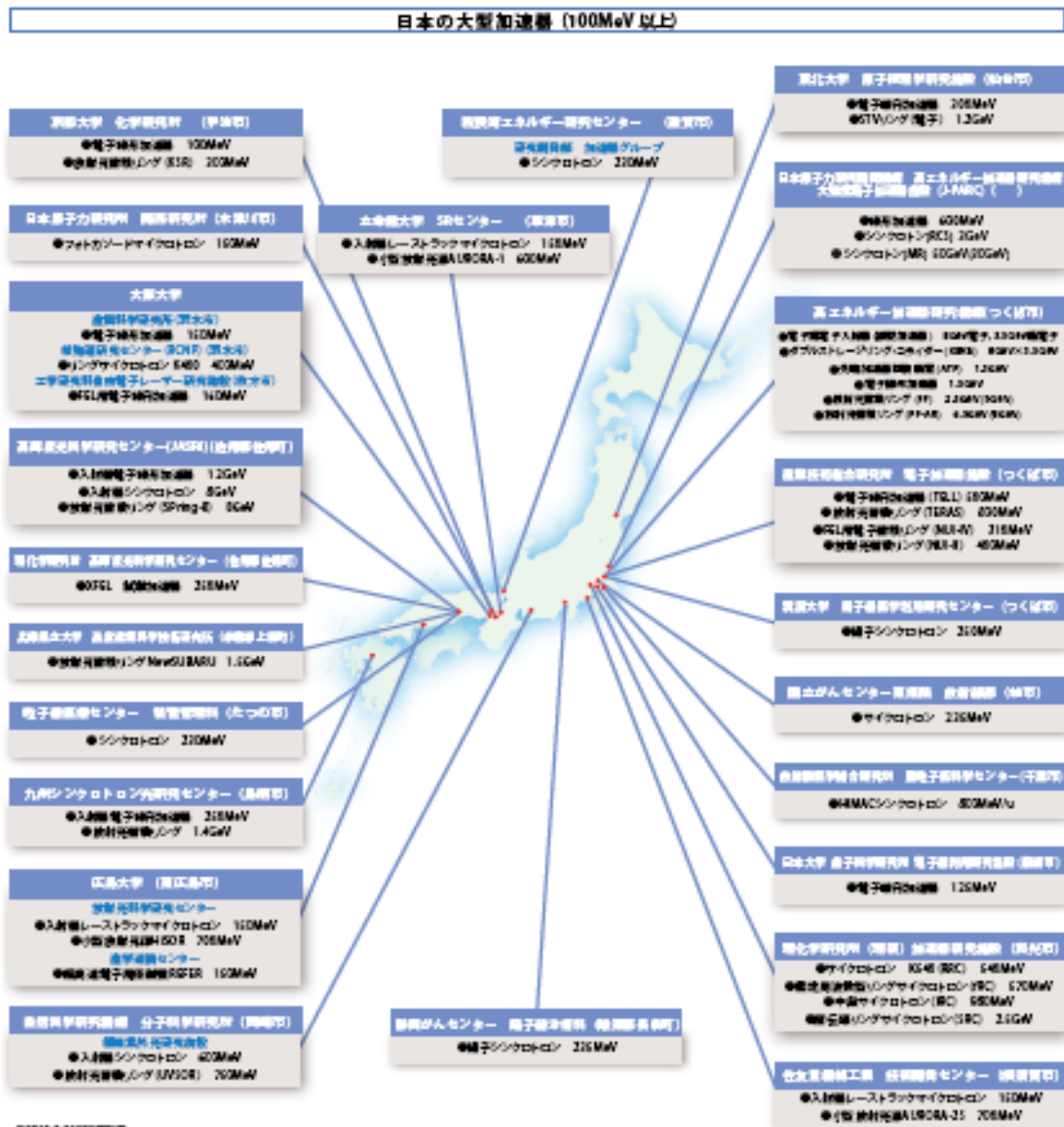
なぜ、先端加速器？

実は、加速器大国日本

☆ 国内で1000台以上の
の加速器が、稼動

☆ 世界トップレベルの
高性能・大型加速器
が存在

(例)
高エネ研Bファクトリー(KEKB)
大型放射光施設(Spring-8)
大強度陽子加速器(J-PARC)
重粒子線治療施設(HIMAC)
RIBーム加速器施設(RIBF)





Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

実は、加速器大国 日本

『サイエンスの世界では、すぐれた加速器が、一国の国力というか科学技術力の強さを最もよくあらわすシンボルのようなものと受け止められている。すぐれた加速器を作るということは、それを作るだけの経済力と、それを作るだけの技術力に加えて、そういうものをつくろうとする強いモチベーションを持ち、かつそれを運用するために必要な科学技術者をそろえられるだけの科学技術コミュニティを持つ(つまりそれだけの科学的国力を持つ)国にしてはじめてできることなのである。』

日本が、自国が生み出したすぐれた科学者の理論を検証するために、これだけの超弩級マシン(注:KEKB)を作り上げ、それで理論を見事に検証し、2人の科学者(注:小林・益川先生)にノーベル賞をとらせたという事実は、日本がもつともつと誇ってよいものである。平和的な基礎科学に徹して(人の流れも、金の流れも、成果の流れも)素粒子研究でここまで高い成果をあげつづけている国は日本だけだからである。

情けないのは、そういう事実が目の前にあるのに、その価値を知らない人間が大部分であるという日本の現状である。』

(立花隆著 『小林・益川理論の証明』 から引用。注記は、引用者追記)



事業仕分けでわかったこと

- 科学技術に関する研究開発について、どれほど学術的、社会的、経済的に意義があっても、当事者が思うほどには、一般の国民やその代表者としての政治家に理解されていない。
- 『難しいことを難しく説明するのは簡単だが、難しいことを簡単に説明するのは難しい。』
社会の出来事や難しいニュースを分かりやすく解説してくれるジャーナリストの池上彰氏や、科学技術ジャーナリストの赤池学氏のようなタレント(才能)が、当事者に求められる。
- 『それは何の役に立つのですか？』と問われて、研究開発の成果がどのように社会に還元されるのか、国民レベルで理解・合意されないと、予算はつかない。



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

どうして協議会は、できたのか？（設立経緯）

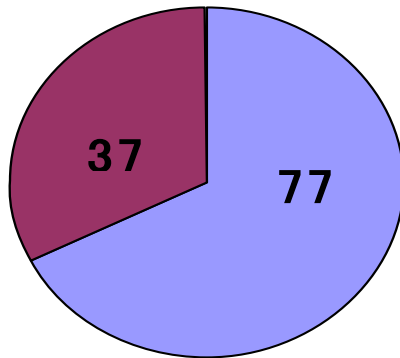
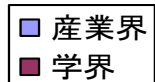
- 2006年6月 リニアコライダー国際研究所建設推進議員連盟設立
（会長：与謝野 馨／自民党64名）
- 2008年2月 先端加速器科学技術推進協議会発起人会
（呼びかけ人：与謝野議員、小柴先生
発起人：KEK、三菱重工、東芝、日立、三菱電機）
- 2008年6月 先端加速器科学技術推進協議会設立
（会長：西岡 喬／産官学76団体）
- 2008年7月 リニアコライダー（先端線型加速器）国際研究所建設推進
議員連盟設立（会長：与謝野 馨／超党派63名）
- 2008年10月 南部先生、小林・益川先生、ノーベル物理学賞受賞



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

協議会のメンバーは？ ⇒ **2010年現在114団体** (設立時76団体)

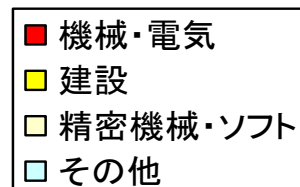
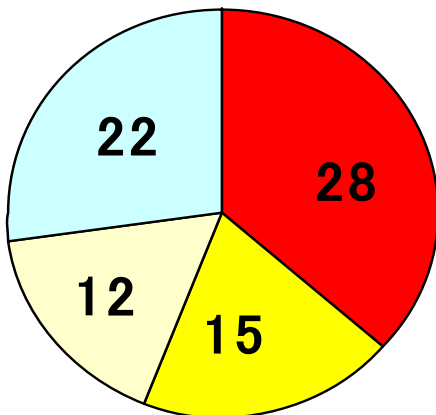
会員区分



【 学界】

KEK
理研、原研、
産総研、放医研
東大、東北大
京大、他

産業界内訳



【 産業界 】

三菱重工、東芝、
日立、三菱電機
鹿島建設、
日本IBM、京セラ
新日本石油
東京電力、他



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

■特別会員:大学等

北海道大学 東北大学 新潟大学 信州大学

お茶の水女子大学 工学院大学 首都大学東京 成蹊大学 筑波大学
東京家政大学 東京工業大学 東京大学 明治学院大学 横浜国立大学
早稲田大学

名古屋大学 京都大学 大阪大学 奈良女子大学 神戸大学
岡山大学 広島大学 九州大学 佐賀大学

岡山光量子科学研究所 高エネルギー加速器研究機構
高輝度光科学研究センター 産業技術総合研究所 自然科学研究機構
日本原子力研究開発機構 放射線医学総合研究所 理化学研究所

国際経済政策調査会 未来工学研究所
先端基礎科学次世代加速器研究会 東北加速器基礎科学研究会 ILC-GDE

(以上37機関)



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

■一般会員:企業

IHI アキタファインブランキング 共和電業 黒木工業所 幸大ハイテック 島津製作所
昭和鉄工 新日本空調 住友重機械工業 大陽日酸 高砂熱学工業
月島テクノマシナリー 東京電解 東芝 東芝電子管デバイス 野村鍍金 日京テクノス
日本高周波 日立製作所 日立電線 日立テクノロジーアンドサービス
日立ハイテクノロジーズ 前川製作所 三井造船 三菱重工業 三菱電機
三菱電機システムサービス 明電舎 安川電機

アルバック NECTーキン OKIセミコンダクタ キヤノン 京セラ
セイコー・イージーアンドジー 東成エレクトロビーム 日造精密研磨 日本IBM 日本電気
日本SGI ネットワンシステムズ 富士通

応用地質 大林組 奥村組 開発設計コンサルタント 鹿島建設 熊谷組 五洋建設
清水建設 大成建設 ダイヤコンサルタント 竹中工務店 竹中土木 鉄建建設
戸田建設 飛島建設 西松建設 日建設計 日本地下探査 間組 復建調査設計
前田建設工業

アトックス 出光興産 九州電力 JFEスチール 新日本製鐵 新日本石油
太陽国際特許事務所 東海旅客鉄道 東京電力 東電設計 東北電力 電源開発
豊田通商 日本アドバンステクノロジー

(以上77社)



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

協議会は何を目指すのか？（趣意）

「国際リニアコライダー(ILC)」計画を中核のモデルケースと定め、

- 政官有識者及び産学の連携により、
戦略的な観点を基に最先端の「量子加速器」の技術開発
による宇宙・素粒子・物質・生命分野における知の地平の開拓
- 医療・エネルギー・環境問題など世界規模の課題への新しい対応
- 先端科学・技術による国際競争力の強化
- 最先端の基礎科学と技術の社会への発信と理解の促進



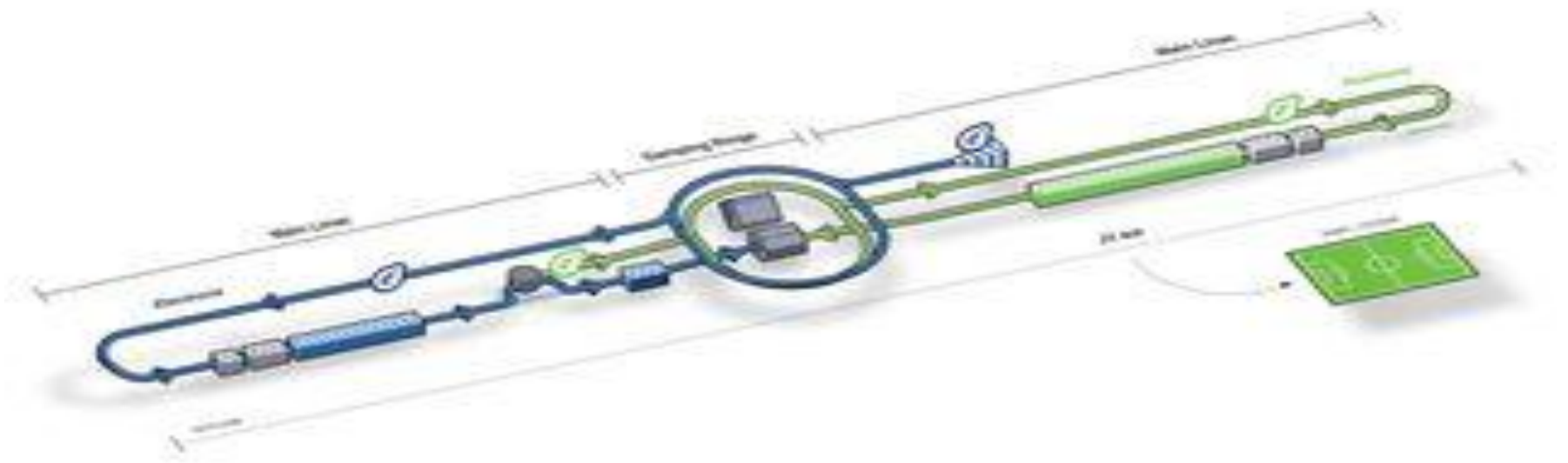
Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

ILC計画とは？ 究極の先端加速器

International Linear Collider (ILC)とは、**世界史上最大・最高の高エネルギー加速器**で、世界でひとつだけ建設される。

ILCは、**地下に埋められた全長約40Km に及ぶ直線トンネル内に構築する超精密システム**。超精密装置に囲まれた高真空加速空洞に、電子と陽電子のビームを入射、光の速度にまで加速し、中央部で正面衝突させる。この衝突によって発生する素粒子の測定・研究は、人類が長年抱いてきた夢である**宇宙の起源解明への扉を開く**。

(画像提供: ILC/form one visual communication)





Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

なぜ、ILC計画なのか？

● ILC計画の特徴

2009.02.26シンポジウム講演『国家戦略としてのリニアコラダー
国際建設所建設推進』（河村建夫議連幹事長）から

- ☆ 「基礎科学」を実現する、「ハイテクから職人芸までの総合科学」
- ☆ 「計画実現に必要とされる最先端技術」は、「医療・エネルギー・
環境・情報に至る派生技術の源泉」
- ☆ 世界の一流の頭脳が集結する、「大型国際研究拠点」

● 国際協力のもとで、日本がリーダーシップをとっていく

● 政治が主導して、我国に最先端の大型基礎科学の国際拠点となるILC研究所の建設を目指し、国家戦略(*)として推進する

(*) 「国民に見える形での日本のソフトパワー」、「教育」、
「産業の振興」、「科学における外交」、「地域振興」の観点



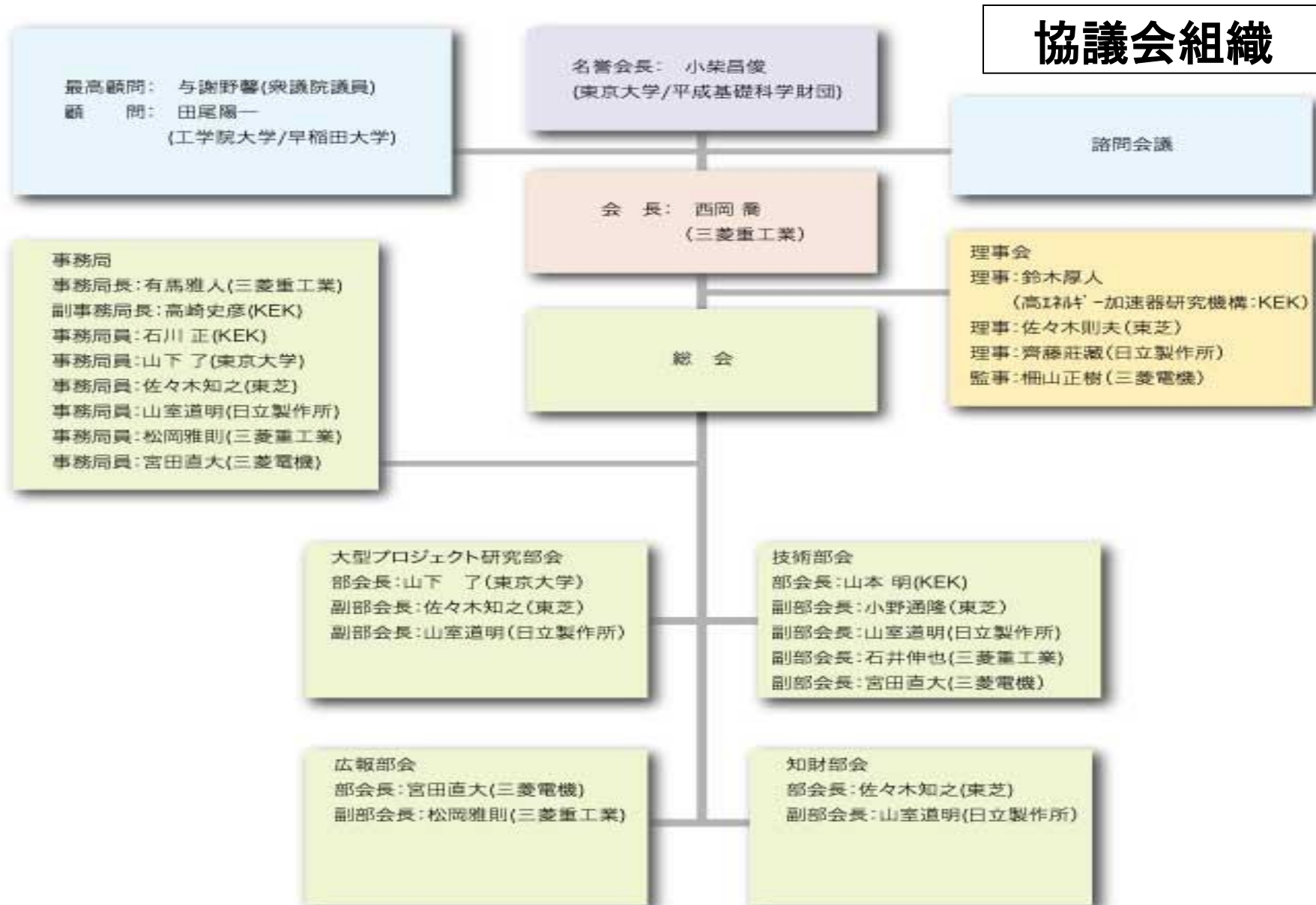
協議会は何をする？（部会活動）

- 「国際リニアコライダー計画」をモデルとした技術開発の方向性と知財の適切な取扱いを検討
⇒ 【技術部会 & 知財部会】
- 幅広い産業分野の“ものづくり”技術を結集して、革新的な科学技術を創出
⇒ 【技術部会】
- 先端加速器技術の可能性や意義を広く国内外へ発信
⇒ 【広報部会】
- 大型プロジェクトを実現するための課題やプロセスを検討
⇒ 【大型プロジェクト研究部会】



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

協議会組織





協議会は何をする？ **ILC 計画実現**に向けて

- 政官産学連携の新しいかたちを創る
- 日本の優れた“ものづくり技術”により、ILCの技術課題をブレークスルーする
- ILC計画に巨額の資金を投じて日本が貢献することへの国民(納税者)の理解を得る
 - (例)ILCの建設コストは、約8,000億円／建設期間7年
 - ⇒日本で実現する場合には、半分の約4,000億円を負担
 - ⇒国民一人当たり約3,000円／7年(毎年約450円)の負担
- アジア諸国の賛同を得る(アジアの代表としての日本)



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

加速器関連の産官学連携

平成16年原子力委員会 研究開発専門
部会 加速器検討会報告書から引用

『光源駆動型研究開発』(Source-Driven R&D)

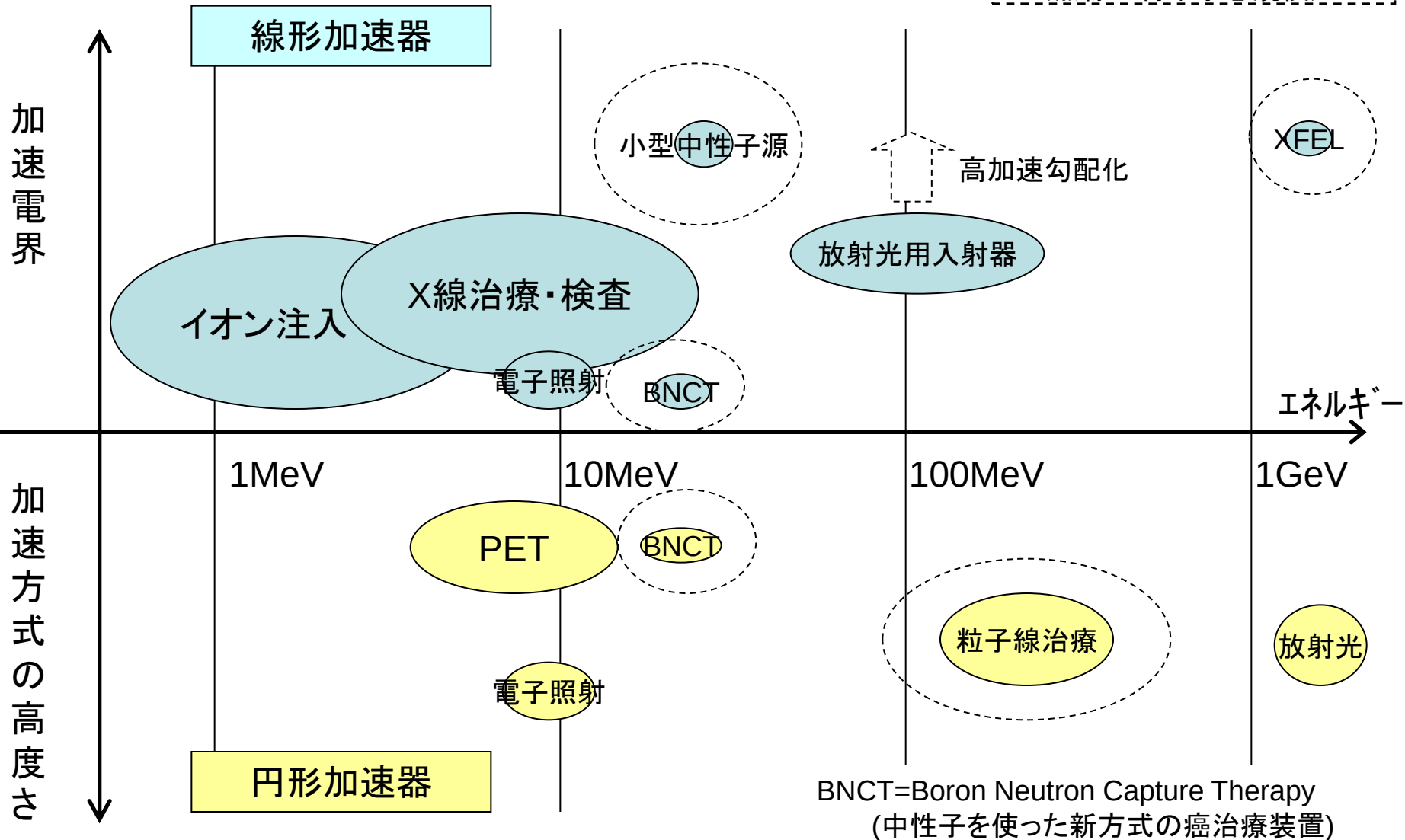
- ☆ 学・官における先導的な研究開発が、産の加速器開発と応用研究を促す
- ☆ 加速器関連研究機関と加速器メーカーとの連携が主
- ☆ 保有するシーズ技術に対する潜在ユーザーのニーズに疎い
加速器メーカーは売れる製品作りが困難で、加速器利用産業が未成熟
⇒加速器事業の継続、技術者の維持が困難
(技術の空洞化懸念)



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

加速器関連市場 (世界市場3700億円)

円の大きさが市場規模を示す
(点線は将来予想規模)





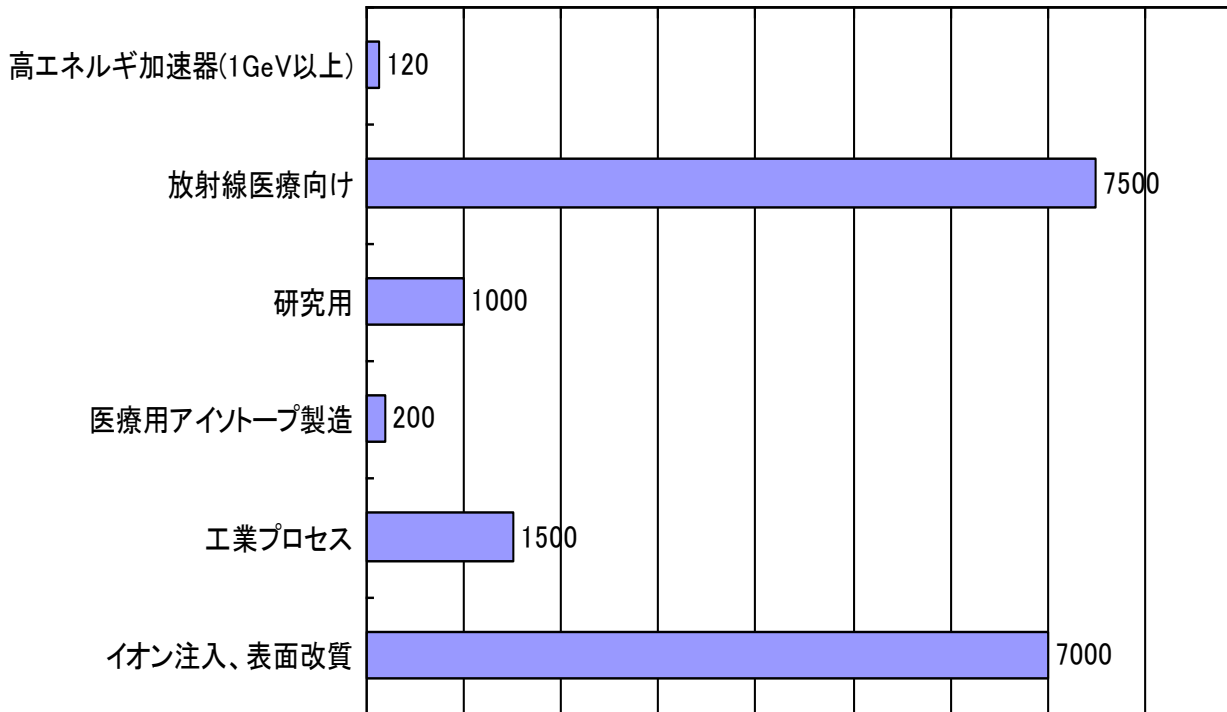
Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

加速器市場 (台数ベース)

世界の加速器 稼働台数 (2002年末)

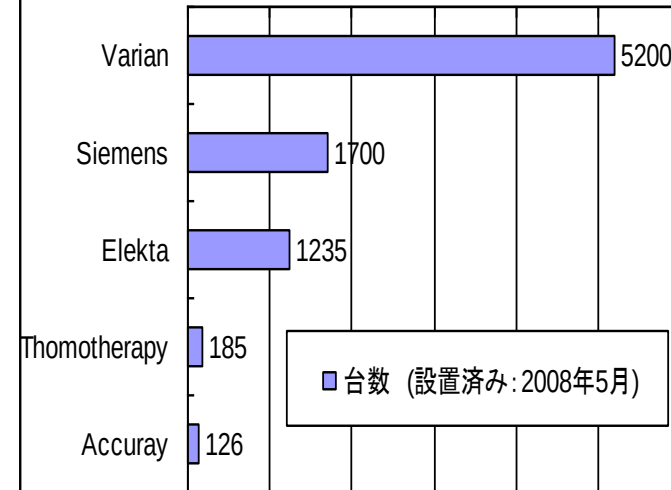
[台数]

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000



主要メーカーの放射線治療装置
稼働台数
(設置済み台数: 2008年5月)

0 1000 2000 3000 4000 5000 6000



出展: W. MACISZEWSKI, PARTICLE ACCELERATORS FOR RADIOTHERAPY.
PRESENT STATUS AND FUTURE, Int. J. of Radiation Oncology (2004).

(Elekta社のGammaKnife265台は除く)
出展: Varian社決算報告プレゼン資料



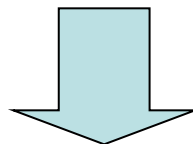
Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

加速器関連の産官学連携

平成16年原子力委員会 研究開発専門
部会 加速器検討会報告書から引用

『光源駆動型研究開発』(Source-Driven R&D)

- ☆ 学・官における先導的な研究開発が、産の加速器開発と応用研究を促す
- ☆ 加速器関連研究機関と加速器メーカーとの連携が主
- ☆ 保有するシーズ技術に対する潜在ユーザーのニーズに疎い加速器メーカーは売れる製品作りが困難で、加速器利用産業が未成熟
⇒加速器事業の継続、技術者の維持が困難(技術の空洞化懸念)



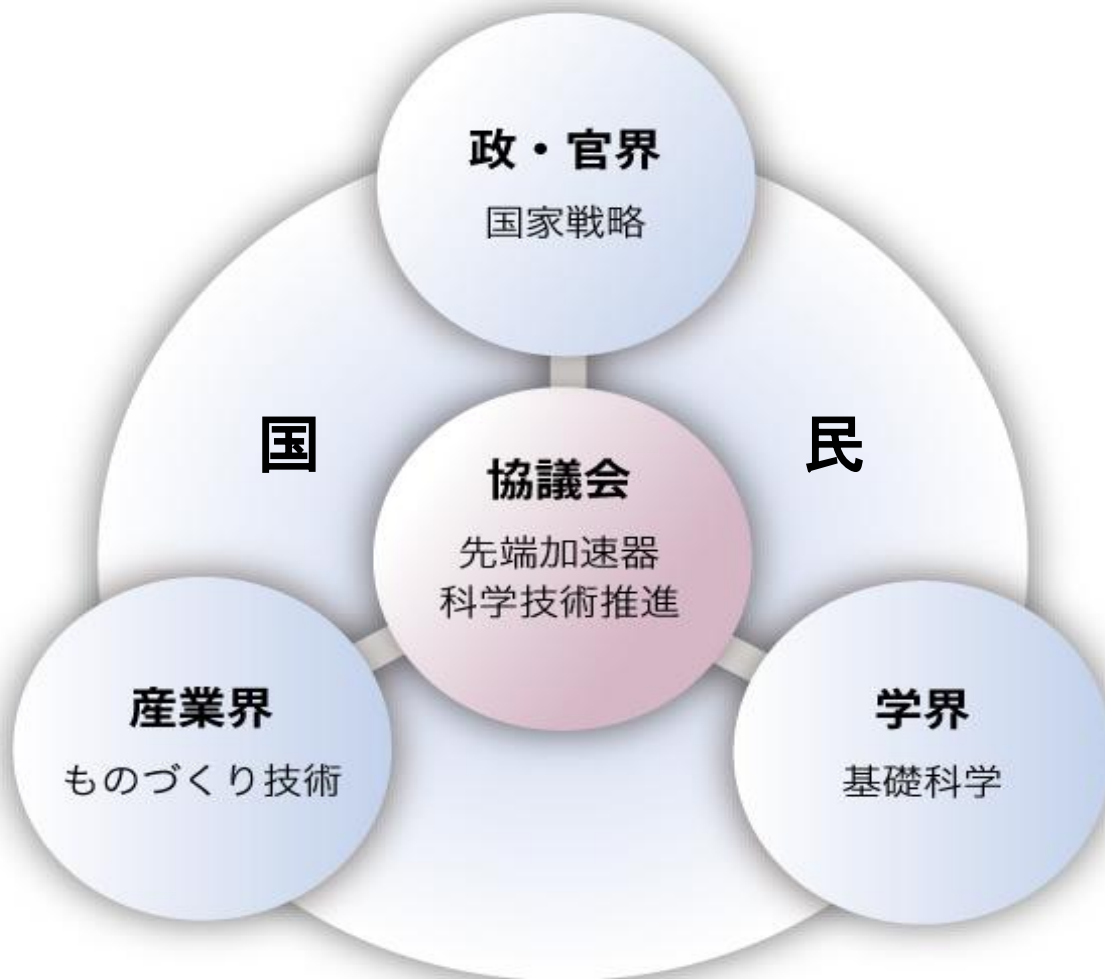
『プログラム駆動型研究開発』(Program-Driven R&D)

- ☆ 先駆的な独創的加速器技術と実際の現場で使える技術の融合
(例)小型(Cバンド)加速管を先端粒子線治療システムに応用
- ☆ 応用のニーズをどのように開拓し、対応していくかのシナリオを予め用意して、研究開発に取り組む
- ☆ 加速器ビジネスの成立⇒産業界に加速器技術保持⇒大型加速器計画実現の基盤技術⇒新たなR&D⇒新規産業の創出、既成産業の活性化



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

協議会が架け橋となって、産官学連携の新しいかたちを創る





Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

産官学連携のかたち～『戦略を共有する』

先端加速器科学技術推進シンポジウム2009（2009-02-26）
『日本発宇宙行き 国際リニアコライダー(ILC)実現に向けて』

- 「先端加速器科学技術」を推進する意義や将来の社会に与えるインパクトなどについて理解を深めるため、政官産学各界から150名以上が参加

政界：鳩山由紀夫 議連会長代理(挨拶)、河村建夫 議連幹事長(講演)、内藤正光 議連事務局長(講演)

官界：文部科学省 磯田研究振興局長(当時、挨拶)
経済産業省 西本大臣官房審議官(当時、挨拶)

学界：小柴昌俊先生(講演)、小林誠先生(挨拶)、
東京大学 駒宮先生(講演)、KEK 鈴木機構長(講演)

産業界：協議会 西岡会長(挨拶)他、東芝 前川氏(講演)



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

シンポジウムの風景（グラントプリンスホテル赤坂にて）



小柴先生（講演）



小林先生（挨拶）



議連会長代理 鳩山由紀夫（挨拶）
民主党幹事長（当時）



議連幹事長 河村建夫（講演）
内閣官房長官（当時）



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

産官学連携のかたち～『広く国民の理解を得る』

- 協議会パンフレットの作成
- 協議会ホームページの作成 (<http://aaa-sentan.org/index.html>)
- 加速器関連施設見学会の開催

● 各地でのシンポジウム開催

『宇宙の謎に挑む 日本の貢献』

09-06-02	仙台	(東北加速器基礎科学研究会と共催)	【180名】
09-07-04	広島	(広島大学と共催)	【200名】
09-11-08	福岡	(先端基礎科学次世代加速器研究会と共催)	【400名】



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

産官学連携のかたち～『異分野科学との連携』

【シンポジウム 『宇宙の謎に挑む 日本の貢献』 のプログラム】

● 講演

『最先端の科学の力で挑む、宇宙の謎』
(東京大学数物連携宇宙研究機構)

「行く」「見る」「創る」 宇宙
宇宙の謎解きに役立つ 加速器

『世界初への挑戦 小惑星探査機「はやぶさ」の旅』
(宇宙航空研究開発機構)

『すばる望遠鏡が解き明かす宇宙』
(国立天文台)

『ビッグバンを再現する究極の加速器』
(高エネルギー加速器研究機構)





Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

産官学連携のかたち～『技術研究開発と応用に同時に取組む』

【技術部会活動】

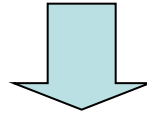
- | | | |
|-------|---------------------|------------|
| 第 1回： | 先端加速器技術のへの取り組みと技術課題 | (08-08-29) |
| 第 2回： | 超伝導加速器の現状と技術課題 | (08-09-16) |
| 第 3回： | 加速器と土木技術 | (08-10-08) |
| 第 4回： | 超伝導加速空洞技術 | (08-10-29) |
| 第 5回： | 高周波電力技術 | (08-11-12) |
| 第 6回： | 先端加速器と放射光科学 | (08-12-19) |
| 第 7回： | 先端加速器と低温技術 | (09-01-14) |
| 第 8回： | 先端加速器と中性子科学 | (09-02-18) |
| 第 9回： | 先端加速器と制御・計測 | (09-03-18) |
| 第10回： | 先端加速器技術を支える民間技術 | (09-05-13) |
| 第11回： | ILC計画の進捗状況及び課題報告 | (09-07-27) |
| 第12回： | 先端加速器と医療応用 | (09-10-28) |
| 第13回： | 先端加速器とレーザー技術 | (10-02-10) |



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

産官学連携のかたち ～ 『加速器の“人の場”をつくる』

部会やシンポジウムを通じて、異なったバックグラウンドを持ちながらも、同じ目的意識を持った人の集いが、“場”をつくる



『“人の場”は、“知力(知恵)”を生む』
三人寄れば、文殊の知恵⇒114団体ならば、……

(例) ILCでは、高性能超伝導加速空洞が15,000台 / 5年必要
⇒日米欧で製作分担しても、1000台 / 年の生産能力が必要

(産業界の提案)

高性能空洞開発と並行して、高品質・量産化技術の確立が急務

⇒超伝導加速空洞量産プラットフォーム構想

⇒KEKに超伝導加速空洞量産モデルプラント設置計画



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

まとめ

『先端加速器が創る 新しい産官学連携のかたち』とは、

- ☆ (国家) **戦略を共有**して
- ☆ **同じ目的意識**を持つ
- ☆ 産官学の同志が集い、**双方向で情報を交換**しながら
- ☆ ILC計画実現に向けて**先端科学技術の研究開発**に取り組む
- ☆ **派生技術**を応用して産業を育成し
- ☆ **利益と成果を社会に還元**する仕組み



Advanced Accelerator Association Promoting Science & Technology

『 坂の上の雲 』

今日本に必要なのは、明るい未来への投資！

子供達に残せるのは、世界に誇れる科学技術

手を伸ばせばとどく、日本初の国際的基礎科学研究拠点「リニアコライダー国際研究所」

AAAは、『坂の上の雲』(ILC)をみつめて歩む

