

## USAGE SURVEY OF ACCELERATOR IN UNIVERSITIES AND INSTITUTES

Yutaka Itou<sup>A)</sup>, Takeji Miyaoka<sup>A)</sup>, Takeshi Yoshiyuki<sup>A)</sup>, Yuji Matsubara<sup>A)</sup>, Kunihiko Suzuki<sup>A)</sup>, Takashi Baba<sup>A)</sup>,  
Kouichi Katayama<sup>A)</sup>, Takashi Sato<sup>A)</sup>, Osamu Yushiro<sup>A)</sup>, Seiji Mori<sup>A)</sup>, Katsuhiko Furuya<sup>A)</sup>, Akira Tokuchi<sup>A)</sup>,  
Yukiya Hattori<sup>A)</sup>, Naoaki Ikeda<sup>A)</sup>, Osamu Sato<sup>B)</sup>, Satoshi Iwai<sup>B)</sup>

<sup>A)</sup> Particle Accelerator Expert Committee, The Japan Electrical Manufacturers' Association

17-4, Ichibancho Chiyoda-ku, Tokyo, 102-0082, Japan

<sup>B)</sup> Mitsubishi Research Institute, Inc.

3-6, Otemachi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8141, Japan

### Abstract

The Particle Accelerator Expert Committee of the Japan Electrical Manufacturers' Association (JEMA), which was organized in April 2005, is active to expand particle accelerator and their applications. A current member is composed of 12 companies. As one of the major activities, the usage survey of accelerator in various fields has been continued. In FY2007, the survey's scope was the accelerator users in universities and institutes. Activities of the committee and the essence of the survey are described in this paper.

## 大学・研究機関における加速器利用者の使用状況調査

### 1. はじめに

(社)日本電機工業会<sup>[1]</sup> (JEMA) は、電気機械器具、発電用原動機および原子力機器の製造並びに関連事業の総合的な発展を図り、これらを通じて我が国の繁栄と国民生活の向上はもとより、世界経済の一層の発展に貢献することを目的とする業界団体で、会員約280社が加盟している。

2004年12月に、原子力機器の製品のひとつとして放射線関連機器を取扱製品基準表に追加改訂し、翌2005年度より加速器専門委員会を設置し、放射線の理解促進・加速器の普及拡大を目的に各種の取組を展開している<sup>[2]</sup>。

加速器専門委員会では例年その活動の一つとして、加速器利用者の使用状況調査を進めており、2005年度に医療関係、2006年度に食料・医薬品関連の調査を行った。昨年度(2007年度)は、大学・研究機関での使用状況調査を、郵便によるアンケート及び有識者へのインタビューにより実施した。これらの調査報告はJEMAより出版されている。<sup>[3]</sup>

今回の調査では、技術開発、技術伝承、普及活動、国際化など、JEMA並びに加速器メーカーとして貴重な展望を得ることが出来た。

本年会では、加速器専門委員会の活動の概要と調査結果の要点を報告する。

### 2. JEMA 加速器専門委員会の活動

加速器専門委員会は、日本加速器学会の発足とほぼ同時期の2004年2月に発足した産業用小型加速器懇談会を母体としている。約1年間の準備期間(取扱品目の追加など)を経て原子力業務委員会の下部組織として2005年4月より正式に発足した。加速器

に関する専門的な諸事項を協議・検討しつつ、関係官庁・団体との協調を図り、加速器の普及拡大を目的としている。

2008年度現在の会員構成は12社<sup>\*</sup>である。

加盟各社からの委員による委員会と、幹事会社4社による幹事会を各々隔月で開催し、事業計画立案・遂行を行っている。また、関係官庁・諸団体との交流、加速器に関する分野で活躍されている研究者・有識者の先生を招聘しての講演会、放射線利用や原子力施設の見学会などを実施している。



図1 委員会での講演会



図2 施設見学会

#### 2.1 広報活動

委員会の活動はJEMAの機関誌「電機」を通して適宜発信している。2005年8月号より委員会参加各社の加速器事業紹介<sup>[4]</sup>をシリーズで掲載した。また加速器各方面から加速器に関する寄稿を頂いている。

加速器の認知拡大と原子力・放射線への理解促進を目的に「社会に役立つ加速器 基礎研究から一般産業まで」と題して加速器を紹介する



図3 広報パンフレット

パンフレットを作成し各方面に配布している。加速器が色々な分野で利用されていることを紹介している。現在、更に親しみ易い内容にすべく改訂に着手している。

## 2.2 自主統計

加速器の生産に関する統計は従来の確なものは見当たらなかった。国内の加速器産業全体を捕捉しているとは言えないが、委員会構成の会社について2005年度より自主的に統計を開始した。図4は3ヶ年間の人員、生産金額、受注金額の推移を示したものである。年間生産金額300億円弱、人員1000人弱の規模の業界である。この3年間の生産金額及び人員は減少傾向が続いているが、受注金額は漸増の傾向である。

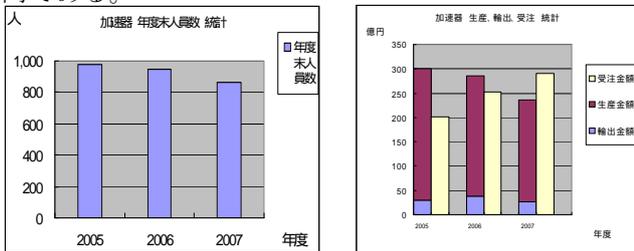


図4 自主統計 人員 生産金額、受注金額

## 2.3 ユーザー調査

加速器利用状況の把握、今後の展開の可能性を探る目的で、例年テーマを定め加速器ユーザーを対象に調査を実施している。過去3ヶ年間の実施項目は、2005年度「医療用加速器向け加速器の使用状況調査」、2006年度「食品、医薬品及び関連業界における滅菌・殺菌処理方法の状況調査」、2007年度「大学・研究機関における加速器」である。

本年度（2008年度）は中・高教育における放射線利用・加速器認知状況等を調査することで計画を推進中である。

## 2.4 規制緩和要望

加速器の民間利用拡大・普及の観点から、「放射線取扱主任者の選任規定の改定」「放射線発生装置移動使用目的の拡大」に関し（社）日本経済団体連合会を通して内閣府に規制緩和を提案している。

## 3 大学・研究機関における加速器利用者の使用状況調査

日本国内における加速器に関する研究者・利用者の方々が日ごろ考えていること、感じていることを郵送アンケートにて伺い、また有識者の方に直接インタビュー調査を実施した。

### 3.1 調査の目的、調査方法

本調査の目的は、大学・研究機関における加速器に関する研究者の考え方・意識の現状を把握し、今後の加速器の展望を含めた研究開発、ならびに理解

促進活動面での製造業界との連携の可能性に関する生の声を収集することである。また、加速器メーカーとして研究開発のあり方や企業経営の方向付けに資するデータ構築に役立てることである。

調査対象としては、多くの場合兼務されているが、加速器の開発者、運営・管理担当者、利用者に区分して設問を設定した。主なる調査項目は下記である。

- ① 回答者プロフィール
- ② 新たな加速器・ビームライン導入計画
- ③ 研究テーマ（現在、将来盛んとなるテーマ）
- ④ 加速器及び利用に関する理解促進活動
- ⑤ 国際化
- ⑥ JEMA/加速器メーカーへの要望事項

調査様式は、選択回答と記述式回答を併用し、研究者個人の自由な意見の収集を可能とする様に配慮した。

### 3.2 郵送調査結果

調査票は1988通発送・配布し、266通（内有効261通、有効回収率13.4%）の回答を得た。回収率は必ずしも高いとは言えないが、記述式設問への回答が多く寄せられ、質の高い調査が出来たと考えている。

回答者261名の内訳は、加速器開発者40名、運営・管理者57名、利用者234名（重複あり）となっており、大学・公的研究機関の職員の方が8割、年齢では40歳台の方が約4割を占めている。

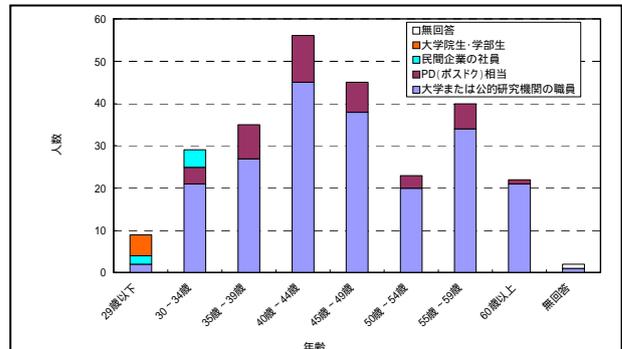


図5 回答者のプロフィール（職種、年齢構成）

「新たな加速器導入」に関し70名の内40%から「計画あり」と回答があり。線形加速器、サイクロトロン、シンクロトロンの順で計画されている。一方、「新たな専用ビームライン導入」に関しては、153名の内「計画あり」は3%と低い。但し、計画なし回答者140名の内13%が「検討したことはある」と回答している。

加速器利用者の研究テーマでは、基礎研究が33%、産業利用に関する研究22%、先端的基盤研究18%、医学利用に関する研究13%、原子力のための研究開発11%となっている。

今後自ら取組みたいテーマと今後盛んになると予想される研究テーマを伺った結果が表1である。

医学・生物・化学に関しては最も高く、自ら取組みたい以上に研究が盛んになると予想している。一方、宇宙物理・基礎物理の面では、昨今の研究成果の還元が問われる状況下で、研究環境が厳しくなる事を

研究者自身が感じていることが伺える。

表1 取組みたい課題と将来盛んになる課題

テーマ区分	自ら取組みたい	盛んになると予想
医学・生物・化学	59	83
材料・物性	43	33
装置・技術開発	30	27
宇宙物理・基礎物理	18	7
その他	26	20
回答数	176	170

将来的に開発が必要とされる加速器に関する技術に関しては、103件の指摘が寄せられ、機能・性能向上34件、小型化・簡素化32件、加速器の種類に関する事項23件の順となっている。

理解促進・広報活動に関して、加速器開発・運営管理者と加速器利用者ごとに、現在取組んでいる取組と今後実施が望ましい取組を伺った結果を表2に示す。現在は所内公開、Webページが活用されているが、今後は市民講座、初中等教育機関との連携を重要視していこうとする傾向が現れている。

表2 理解促進活動の取組

	加速器		加速器利用	
	現在	今後	現在	今後
所内公開	55	27	111	62
Webページ	53	37	99	104
市民講座	24	32	26	80
初中等教育機関との連携	23	33	22	89
その他	12	8	41	26
回答者数(重複回答可)	70		234	

国際競争力をつけるための加速器産業育成の考え方に関しては、人材育成、技術開発と技術継承が強く指摘されている。これは、加速器メーカーに対する要望事項とも呼応している。更に、国の財務的支援が必要との指摘も挙げられている。

JEMAおよび加速器メーカーへの意見・要望に関する回答件数は、さほど多くは無かったが貴重なご意見を頂いた。JEMAに対しては、広報教育活動、支援活動を、メーカーに対しては上記の人材育成、技術開発と技術継承のほか、低コスト化、加速器産業の活性化、サポート体制の強化が挙げられる。

### 3.3 インタビュー調査結果

郵送によるアンケート調査の大筋が見えてきた段階で有識者の方へのインタビューを実施した。お尋ねした項目は、加速器開発動向、新しい加速器利用分野、JEMAおよび加速器メーカーへの要望事項、等である。御指摘事項を以下に集約する。

- ① 技術継承の重要性
- ② 加速器製造の基本的技術
- ③ 国際的な規格・基準の制定
- ④ 理解促進活動の更なる展開

以上、郵送調査およびインタビュー調査結果の要点を示したが、報告書では上記の他、研究費の現状と将来、施設共同利用のあり方への考え方、加速器に関する規制緩和の考え方、等の意識調査結果も掲載している。また、記述式にて回答頂いた個々の内容は、カテゴリー分類した上でほぼ全数掲載した。詳細は報告書を参照頂きたい。

## 4. 今後の取組

JEMA 加速器専門委員会が正式に発足して4年目に入った。加速器製造の各社にとっては初めての事で模索しながらの取組であった。ここでは、加速器専門委員会の活動の一端と、昨年度実施した「大学・研究機関における加速器利用者の使用状況調査」の概要を紹介した。

この間、関係官庁（経済産業省製造産業局、文部科学省研究振興局）、大学・研究機関、関連諸団体の多くの先生方から多数のアドバイスを頂きながら、活動を定着させてきた。今後加速器の普及活動を一層促進させるために、下記事項に取組んでゆきたい。

- ① 広報活動
- ② 業界規模把握（自主統計データの継続蓄積）
- ③ ユーザー調査の実施と着実なフォロー

我々の活動をより有効なものにしてゆくには関連諸団体の方々との協力は重要である。特に日本加速器学会殿とは密接な連携強化に注力してゆきたい。一層の御指導をお願いする。

本調査は、加速器専門委員会の企画の下、調査実施機関として(株)三菱総合研究所が実施した。貴重な時間を割いてアンケート、インタビューに応じて頂いた諸氏、並びに日本加速器学会殿をはじめとする学協会の方々に感謝いたします。

## 参考文献

- [1] <http://www.jema-net.or.jp/>  
(日本電機工業会ウェブサイト)
- [2] 宮岡丈治「日本電機工業会の加速器への取組と、加速器学会への期待」日本加速器学会誌 Vol.4. No.3, 2007 (248-251)
- [3] [https://www.jema-net.or.jp/cgi-bin/jem\\_mok.cgi](https://www.jema-net.or.jp/cgi-bin/jem_mok.cgi)  
調査報告書は、JEMAオンラインストアから有償配布されている。(要約版はWeb上に公開)
- [4] 松原雄二「我が社の加速器事業紹介」連載に当たって」電機 2005年8月号 頁53、以降2006年1月号まで各社持ち回りで執筆・連載

## 加速器専門委員会 構成会社（12社）

(株)NHVコーポレーション、(株)IHI、(株)神戸製鋼所、住友重機械工業(株)、(株)東芝、東芝電子管デバイス(株)、ニチコン(株)、ニチコン草津(株)、(株)日立エンジニアリング・アンド・サービス、(株)日立製作所、三菱重工業(株)、三菱電機(株)