



## 加速器関連産業の振興について

いわて加速器関連産業研究会 会長 藤代博之

(岩手大学工学部副学部長・教授)

### はじめにー研究会設立の経緯と趣旨

岩手県と宮城県にまたがる北上山地が建設候補地となっている国際リニアコライダー（I-LC）は、世界最高・最先端の研究施設である。その実現による波及効果は多岐に渡っており、例えば、加速器や測定器など研究装置の各開発段階において多くの技術が開発され、さらには、建設などの直接的な経済効果のほか、新たな産業の創出、関連産業の立地への寄与、研究施設・関連施設の運営に係る地元雇用など、産業振興の面だけでも多くの効果が期待される。

また、東北では、I-LCをはじめ、東北放射光施設や山形大学の重粒子線治療装置など、大規模な加速器関係施設の整備が計画されており、注目されているところである。

### 県内企業の意向調査

このような中で、県では、加速器関連産業への県内企業の参入を支援するため、平成26年度に加速器製造に係る要素技術の分析及び県内企業の加速器関連産業への参入可能性調査を行った（受託者：公益財団法人いわて産業振興センター）。

調査報告書では、I-LCを構成する重要装置である超伝導加速空洞やクライオモジュールを中心に、製造技術や製造工程毎に求められる技術及び製造に必要な機械・設備を示すとともに、県内企業の加速器関連産業への参入に向けた提言等をまとめている。

その内容を見ると、大企業が持つ特殊な技術だけではなく、プレス・溶接・研磨・機械加工など本県が有するものづくりの技術も充分に生

かされるものであり、それぞれの技術を磨き高めることで、本県の企業にも参入の可能性があらることが分かる。

また、県内企業を対象にした「加速器関連産業への参入に関する意向調査」も実施した。この結果、参入に関心がある企業は全体の68%と高い割合であるものの、加速器関連部品の受注実績が「ない」企業が86%、新規取引の可能性についての印象が「わからない」企業が76%となっている。参入を進めるために必要な施策としては、「部品等の情報公開」、「取引支援」、「共同受注など企業連携の促進」、「技術相談への対応」等が挙げられた。

なお、調査結果は、いわて産業振興センターのホームページに掲載している。

### 研究会の設立

このような状況を踏まえ、平成26年後半から、県やいわて産業振興センター等関係機関が検討を重ね、研究会設立の準備を進め、平成27年6月8日に「いわて加速器関連産業研究会」の設立に至り、会長をお引き受けすることとなった。

本研究会は、県内の加速器関連産業に関わる企業・団体等が一体となって、加速器関連産業に係る産学官の交流及び連携の場を創出するとともに、県内企業の技術力向上や取引拡大等の推進を図ることを目的としている。企業・行政・大学・各種団体等が入会しており、会員数は67となっている（平成28年1月12日現在）。

○いわて加速器関連産業研究会役員

会長 藤代 博之（岩手大学工学部副学部長・教授）  
幹事 菊地 正（NECネットワークプロダクツ㈱）  
一関工場 生産推進部 シニアマネージャー）

成田 晋也（岩手大学 工学部 教授）  
千葉 実（岩手県立大学 特任准教授）  
佐々木 淳（岩手県 政策地域部 科学ILC推進室長）

会員は随時募集しており、ぜひご連絡いただきたい。（事務局 いわて産業振興センター 電話019・631・3825）

また、先の調査事業の一環として、加速器関連産業への参入可能性の高い岩手県内企業を紹介する「加速関連産業参入企業ガイドブック」



平成27年6月の研究会設立総会

を作成しており、加速器関連研究機関・メーカー等での試作品開発やアウトソーシング先企業決定等に際しての県内企業選定の一助としている。



### 国の動向等

国では、文部科学省内に「ILCに関する有識者会議」を設置し、ILCの科学的意義や技術・コスト等に関する検討をしている。報道等によると、国の誘致表明は、平成29年度から平成30年度頃と見込まれている。

ILCの誘致が正式に決定した場合、県内外の企業が一気に動きを活発化させることが想定されることから、決定前の段階から、各種取引の情報収集や大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）をはじめとする

加速器関連施設が発注する試作・開発案件への対応を積極的に行っていくことが重要であり、研究会においても、しっかりと取り組んでいきたい。

## 研究会の取組

本研究会は、「加速器関連産業に係る産学官の交流及び連携の場の創出」と「県内企業の技術力向上や取引機会の拡大等の推進」を目的として主に次の三つの取組を行っている。

● 加速器関連産業への県内企業参入に向けたセミナーの開催

第1回 平成27年6月8日（参加者112人）

### 講演①

「東北加速器関連産業戦略ビジョン」

講師 東経連ビジネスセンター

センター長 西山 英作 氏

### 講演②

「加速器産業を日本の成長戦略に！」

講師 K E K 名誉教授

東北大学・岩手大学客員教授

吉岡 正和 氏

第2回 平成28年1月27日（平成28年1月12日時点の内容）

### 講演①

「ILCの技術・機器等の現状と今後の開発課題」

講師 野村総合研究所

首席コンサルタント 北村 倫夫 氏

### 講演②

「加速器関連産業参入に求められること」  
「加速器用電磁石の開発と参入事例」

講師 元 株式会社トーキンマシナリー

代表取締役 田中 秀之 氏

「超伝導加速空洞電解研磨装置の開発事例」

講師 マルイ鍍金工業株式会社

代表取締役 井田 義明 氏

### 講演③

「AAAの取り組みとILCに関するものづくり」

講師 一般社団法人先端加速器科学技術推進

協議会（AAA）

事務局長 松岡 雅則 氏

広報部会長 吉住 浩之 氏

講師 K E K 名誉教授

東北大学・岩手大学客員教授

吉岡 正和 氏

● 技術分野を特定した大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）への視察の実施

第1回 平成27年10月1日（参加者 14人）

### 講演①

「ATF（常伝導電磁石によるビーム絞込み）の最新開発情報について」

講師 K E K 加速器研究施設

教授 昭沼 信浩 氏



設立総会と同時に行われた参入セミナー



## 講演②

「ILC測定器の開発状況、求められる技術等について」

講師 K E K 素粒子原子核研究所

講師 杉本 康博 氏

## 視察施設

「先端加速器試験施設（ILC-ATF）」

「超伝導リニアック試験施設棟（ILC-STF）」

「筑波実験棟（Bファクトリー実験施設）」

第2回 平成27年11月26日（参加者 21人）

## 講演①

「STFCOIの設備開発と展望」

講師 K E K 加速器研究施設

教授 早野 仁司 氏

## 講演②

「超伝導加速空洞の製造技術開発の現状」

講師 K E K 機械工学センター長

教授 山中 将 氏

## 視察施設

「超伝導加速器利用促進化推進棟（COI棟）」



つくば市にあるKEKの施設視察会の様子

視察会に参加したもののづくり会員企業からは、「装置の見学や研究者との意見交換で、全体の理解が進み、自分たちの技術をどう活かすかイメージも膨らんだ」との声が寄せられた。

●コーディネータによる技術相談、勉強会、KEKとの共同研究・企業間連携の支援

ILC建設にあたり、研究所及びコア企業から要求される加速器関連機器類は、部品としては少なく、装置として要求されると推定される。そのため、総合的な技術力が必要となり、現時点では県内企業の単独での参入は非常にハードルが高いと考えられる。

したがって、参入には複数企業が連携して対応し、KEKをはじめとする各研究機関からの技術移転に積極的に応じると共に、付加価値を高める努力が重要と考える。

また、企業連携を想定した場合、中心となる（ディレクター的役割）企業もしくは機関の発掘が急務と考える。さらに、県内企業は技術習得する費用を「手弁当」で対応する必要がある資金面でのバックアップも望まれる。

このような中、滝沢市の企業が、手探りながらもKEKの指導を受け、同機構にある「ATF」（先端加速器試験施設）へ設置可能な「ビーム位置モニター」を製作し一定の性能を満たしたことは特筆すべきことであり、参入に向けた県内企業の技術力の高さの一端を示すものとなった。

この装置はILC用加速空洞への取り付け

を想定した装置であるが、これらの実績を基に、今後、がんの有効な治療方法で、正常な細胞への影響が少なくがん細胞のみを破壊する治療法である「ホウ素中性子捕捉療法」(BNCT)を用を含め、KEK以外の加速器関連施設へのPR等横展開が可能となった。この事例をモデルとして更なる県内企業の参入支援を考えており、半導体装置関連企業、特に超高真空装置の製作実績のある企業であれば参入は可能と思われる。

また、電磁石用コイルにおいて、大型電動機や電力用トランスのコイル製作(巻線)の実績のある企業であれば十分に参入の可能性があると思われる。電磁石メーカーとの連携が必要と考える。

### 勉強会

加速器に関する基礎知識のレベル向上と地元企業間ネットワークの構築を目的として、定期的に勉強会を開催している。

参加対象者は、ILCの建設が始まった時期に中心となる世代を想定し、県内企業の若手エンジニアとしている。研究者側も現在、大学院等に在籍中の世代が中心となる為、同じ世代が望ましいと考え、若手エンジニア向けの勉強会

としたものである。

また、県内企業間の若手エンジニアが互いの得意分野を生かして技術的に補完し合えるネットワークの構築を目指している。

一回目の勉強会は平成27年10月9日に開催し、「超入門編」として、加速器に関連したキーワードを基に加速器の構造及びその役割や用語の解説を行った。

参加者は県内企業4社5名、行政関係者を含め合計14名であった。また、スペシャルゲストとして、KEK加速器グループの早野仁司教授を迎えご指導及びご講評を頂いた。

二回目は平成27年11月10日に開催し、実際に加速器に使用されている「電磁石」を中心にその種類、構造等を解説すると共に、KEK吉岡正和名誉教授が開発中の「BNCT」用加速器を分析し、県内企業の参入の可能性について検討を行った(下表参照)。

参加者は県内企業5社5名、行政関係者を含め合計15名であった。

県内企業参入の可能性について

装置	製造メーカー	理由
イオン源	KEK	×
加速管	RFQ	×
	DTL (ドリフトチューブリアック)	
クライストロンRF系	クライストロン本体	×
	RF電源	×
	導波管	△
ビーム輸送	電磁石	△
	電源装置	×
	架台	△
真空系	真空ダクト	◎
	排気ポンプ系	×
モニター系	ビーム位置モニター	◎
	スリットタイプ	
	ワイヤータイプ	
	ビーム電流モニター	
	スクリーンモニター	
モデレーター	Beターゲット	△
	モデレーター	×
冷却系	純水装置及び配管	◎
据付及び放射線管理	放射線管理	△
	住友重機	×
	太陽バルフ製作所	◎
	アトックス	△
	KEK・MHI	×
	東芝	×
	DAWONSYS	×
	東芝?	△
	NEC/Tokin	△
	工藤電機、DAWONSYS	×
	NEC/Tokin	△
	(株)トヤマ	◎
	アルバック他	×
	(株)トヤマ他	◎
		△
		×
		◎
		△

## シーズ発掘

「BNCT」用加速器は医療用以外にも、中性子源用の小型加速器として、産業分野への転用が期待されており、一定の市場規模が期待できる。本研究会では、県内企業の参入について検討を行った。



第1回の勉強会の様子

線形加速部は医療機器として利用する場合、薬機法（旧薬事法）認定が必要となると共に専門技術を要する事から参入のハードルは高いものと思われるが、真空系及びビーム輸送系への参入、特に真空系は、半導体製造装置を製造した経験がある企業は大いに期待できる。

KEK吉岡正和名誉教授からは、地元中小企業の参入が期待される旨の助言もあり、真空機器製造実績を基にPRしていくことが有効と考えている。

## KEKと企業との共同開発支援

現在、盛岡市と北上市の企業連携チーム及び奥州市の企業が、産学共同研究シーズ育成支援事業費補助金等を利用し、KEKとの共同研究及び技術指導を受けて一定の成果を出している。

また、それらの技術の中から加速器関連分野以外にも幅広く事業展開の糸口を見つけつつある。

今後、企業連携の構築を行い、オール岩手としての装置製作及び資金面を含めた支援を行うとともに、KEK内における情報収集拠点を設置することが必要と考え、現在KEK側と協議中である。

## おわりに

このように、研究会ではこれまで、企業向け参入セミナーや会員を対象とした視察会、若手技術者向けの加速器勉強会などを実施してきた。

また、いわて産業振興センターに配置したI L C・産学連携コーディネータは、企業訪問や情報収集、取引支援等を行い、会員企業の中には、KEKとの共同研究や部品試作の動きを開始するなど、具体的な成果が出始めている。

しかしながら、参入に向けた動きは緒に就いたばかりである。最新の情報提供や専門性を高めた勉強会の開催、個々の企業に合わせた活動支援等、よりきめ細やかな取組が必要であり、今後ますます研究会の役割が重要になる。

引き続き、研究会会員の皆様の意向等を踏まえ、関係団体とも連携しながら、県内企業の加速器関連産業への参入を支援していきたい。