

【施設見学会】

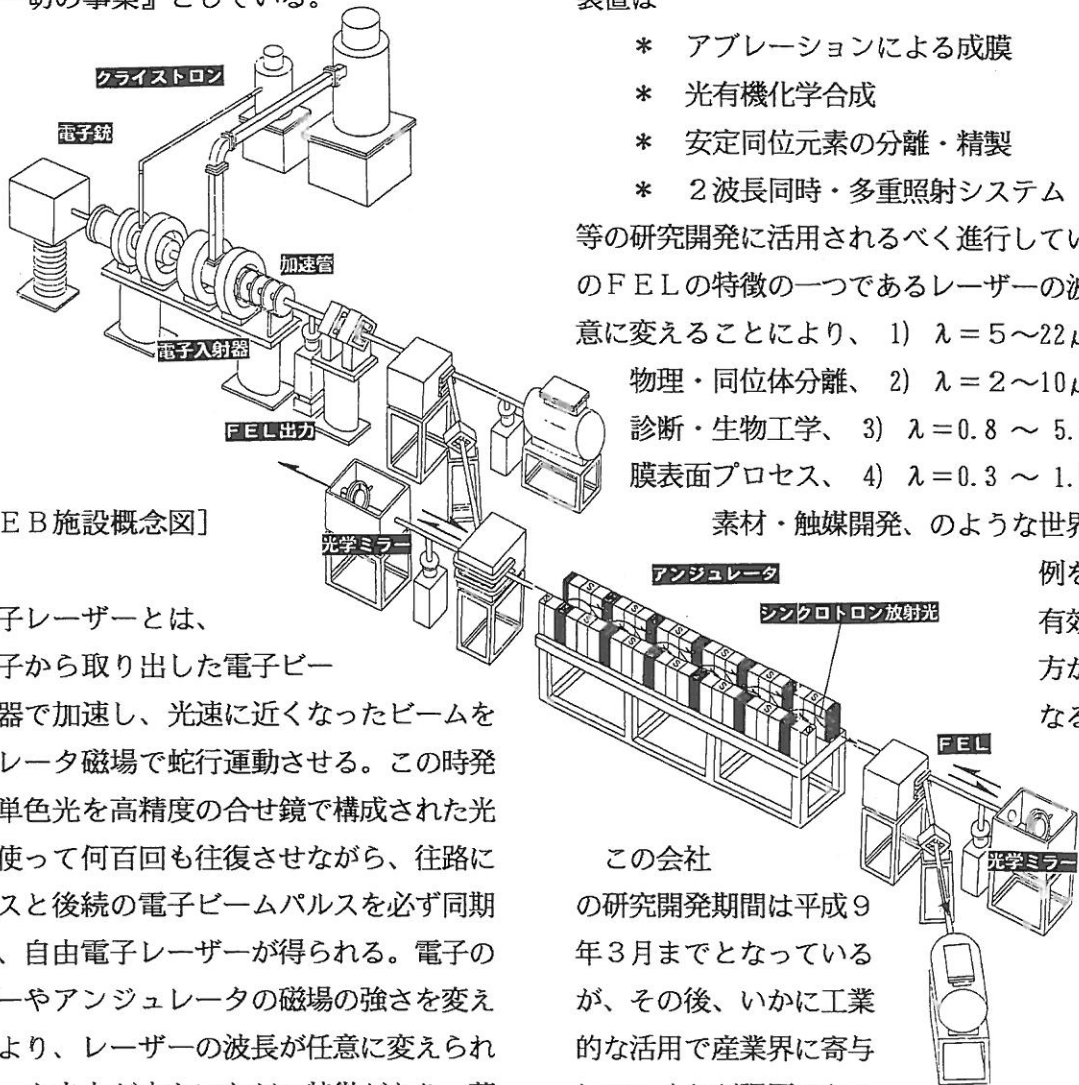
(株)自由電子レーザー研究所および

(株)イオン工学センター・(株)イオン工学研究所

関西学術研究都市の北西部枚方市津田サイエンスヒルズに建設され、研究開発活動を活発に実施されている(株)自由電子レーザー研究所および(株)イオン工学センター・(株)イオン工学研究所の施設を9月25日約20名の会員の皆様と見学させていただきました。

☆ (株)自由電子レーザー研究所 (略称：FEL研)

この会社は通産省関連の基盤技術研究促進センターを中心に電気・電子関連の企業が共同出資して平成3年設立されたものである。事業目的としては『自由電子レーザーの装置、利用技術の研究開発、並びに当該技術に係る工業所有権、ノウハウの実施許諾権、装置の賃貸に関する事業、及び関連する一切の事業』としている。



【図はFEB施設概念図】

自由電子レーザーとは、熱した原子から取り出した電子ビームを加速器で加速し、光速に近くなったビームをアンジュレータ磁場で蛇行運動させる。この時発生する準単色光を高精度の合せ鏡で構成された光共振器を使って何百回も往復させながら、往路には光パルスと後続の電子ビームパルスを必ず同期させると、自由電子レーザーが得られる。電子のエネルギーやアンジュレータの磁場の強さを変えることにより、レーザーの波長が任意に変えられたり、ピーク出力が大きいなどの特徴があり、夢のレーザーとして期待されている。

装置、特に加速器やアンジュレータは山の斜面を利用した1階レベル（実際には土盛りの中）に据え付けられ、そこで発生したFELを光伝送管によって3階レベルの利用実験室に運び込んで、各種開発研究に供されている。

1992年に建屋の設計建設の着手してから1995年に初めて自由電子レーザーの発生に成功したこの装置は

- \* アブレーションによる成膜
- \* 光有機化学合成
- \* 安定同位元素の分離・精製
- \* 2波長同時・多重照射システム

等の研究開発に活用されるべく進行している。このFELの特徴の一つであるレーザーの波長を任意に変えることにより、1)  $\lambda = 5 \sim 22 \mu\text{m}$ : 物性物理・同位体分離、2)  $\lambda = 2 \sim 10 \mu\text{m}$ : 医療診断・生物学、3)  $\lambda = 0.8 \sim 5.5 \mu\text{m}$ : 薄膜表面プロセス、4)  $\lambda = 0.3 \sim 1.3 \mu\text{m}$ : 新素材・触媒開発、のような世界でも

例を見ない有効な使い方が可能となる。

この会社の研究開発期間は平成9年3月までとなっているが、その後、いかに工業的な活用で産業界に寄与していくかが課題であるような印象を受けた。

☆ (株)イオン工学センター、(株)イオン工学研究所  
 (株)イオン工学センターは新エネルギー産業技術総合開発機構 (NEDO) および大阪府を初めとする地方自治体、民間企業65社が出資し、第三セクターとして、昭和63年11月に設立したものである。同時に、イオン工学研究所が72社の出資で設立された。工学センターが施設・機器類の建設から維持管理を提供し、工学研究所がこれを使って研究・開発の実務を担当するという2本建の組織になっている。

イオン工学は21世紀の展望に応える新技術体系である。つまり、安全性や高速性、軽量化や快適性を求める技術需要の高度化にともなって、材料工学の領域では、自然界にある物質、“natural material” を高温で熔融して反応させるとか、溶液中で化学反応させるだけの技術では対応し切れなくなってきた。ここに、物質の組成、結晶構造諸性質を人工的に意のままに変えた自然界にない物質 “tailored material (man-made material)” が求められているわけである。

イオン工学は、新産業のベーシックテクノロジーとして、右の図に示すように広範な応用分野をもち、将来大きな夢を託すような工学分野に成長しそうである。このイオン工学を使っでの将来のビジネスチャンスは、材料の高機能化からインテリジェント化へということで、たとえば『材料表面の高機能化』についてみれば、材料の表面は当初は耐摩耗・耐摩擦・耐高温等の表面処理から出発し、次第に高機能化が要求され、壁の表面に太陽電池機能を持たせてエネルギーの回収と同時に、熱遮蔽効果を上げるとか、温度や湿度が上昇すればそれを感知して電気信号に変えるなどのアクティブな機能を要求されてくる。

このように将来の技術は

- \* 超高機能大面積半導体素子による壁掛TV
- \* 表面コーティングによる太陽光制御ガラス
- \* 結晶性・組成の制御による割れないガラス
- \* 表面コーティングによるハイブリッド人工骨
- \* 表面改質による人工宝石
- \* 表面コーティングによる汚れない自動車塗料

- \* 表面の化学反応を不活性にした撥水性繊維  
 による汚れない洋服
- \* 布地の高機能化による温度・湿度耐性洋服
- \* ゴム素材の高機能化による保温水着
- \* 撥水性・耐摩擦性向上による快速  
 ウインドサーフィン  
 など夢膨らむものである。

このため、イオン工学センターでは 40keV から 8MeV のエネルギーの5種類のイオン注入装置が設置されており、それぞれの目的によって使い分けられている。またこれらの試験研究を支援するため、数多くの高精度分析測定装置が設備されている。現在までに実績をあげられた研究開発は81件、研究発表・論文は 117件、特許は9件、外部より依頼の研究テーマは35件に上がっている。その分野はニューマテリアル創製、金属改質、高分子改質、半導体技術、イオン加工技術等々多岐にわたっている。

## イオン工学は、新産業のベーシックテクノロジー。

