

北海道支部だより

北海道大学 電子線ライナック施設見学会 印象記

大内 健司

1. はじめに

秋晴れの平成30年9月25日(火)、2018年度北海道支部委員会の施設見学会が開催され、筆者も支部委員の一員として参加しました(参加者総勢24名)。

今回の見学施設は、北海道大学工学部に設置されている「電子線ライナック」です。

「電子線ライナック」とは、いわゆる「加速器」の一種で、一般的には「線形加速器」と呼ばれる施設です。「加速器」としては「線形加速器」の他に、「円形加速器(サイクロトロンやシンクロトロン)」があり、有名な(筆者でも聞いたことがある)「SPRING-8」や「J-PARC」には大型の加速器が存在します。

これらの施設が円周1kmを超える大型の「円形加速器」を有するのに対し、北大の電子線ライナックは、装置の全長が約30mといった小型な設備でした。しかし、電子線ライナックを管理する「瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室」の施設長である加美山 隆先生の概要説明を聞いて、北大の電子線ライナックが小さいながらも世界的に「大きな功績」を挙げている施設であることを今回知ることができました。

2. 北大電子線ライナックについて

北大電子線ライナック(以下、ライナックという)は、昭和48年度(1973年度)に完成された、国内でも最古級の加速器です。旧設備は2mの加速管を3本使用し、最大加速エネルギー45 MeVのパルス状電子ビームを発生させる能力を有した設備で、平成29年まで40年以上にわたり利用されてきました。旧設備の利用による業績は、その後の国内外の加速器建設に生かされ、一例として、「固体メタン冷中性子源」、「結合型液体水素冷中性子源」の開発実績は、世界初のもので(詳細はまたの機会に譲ります)。

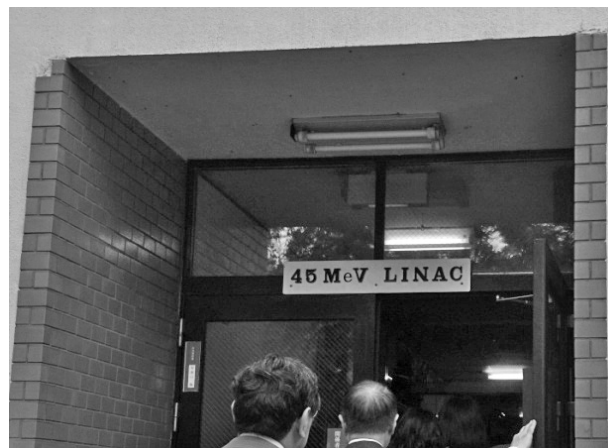


写真1 建物入口の看板

新しいライナックは昨年より更新工事を実施していますが、加速管が3m×2本となり、パワーアップして出力が旧設備の3倍になっているとのことでした。

更新にあたっては、放射化した旧設備の保管場所や出力増加に伴い上昇する線量への遮蔽対策等課題も多かったと聞きましたが、それらの苦労を乗り越えて更新工事もいよいよ最終盤となった新設備を見学させていただきました。

3. 新設備を見学して

ライナックを設置している建物は、加美山先生の概要説明を受けた工学部の建物から一旦屋外に出た先にありました。ライナックの設置されている「瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室」の建物は、昭和のにおいのするレトロな(簡単に言えば結構古い)建物でした。入口上部に誇らしげに「45 MeV LINAC」の看板(写真1)が掲げられているのが印象的でした。

建物内ではまず、管理区域への一時立入手続を実施し、その後いよいよライナックにご対面となりま

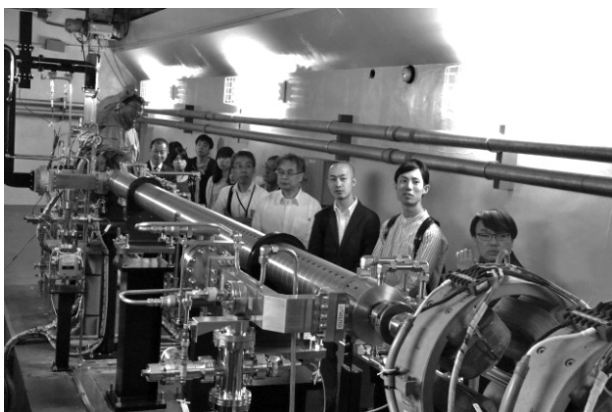


写真2 加速管を説明する加美山先生（一番奥）

した。

最初に案内されたのは新旧制御盤が並んだ「制御室」で、ここではライナックの操作、実験の打ち合わせ及び制御を実施するとのことでした。制御盤は旧設備のものが活用されていましたが、不要になった装置類が取り外されパネルで穴をふさがれた旧制御盤を見て、ちょっと痛々しい感じを受けました。

制御室から遮蔽のための分厚い壁の向こうに入ると、そこが「ライナック室」で、ここに新しい加速管2本と電子銃や導波管が設置されていました。新しい加速管はピカピカの赤銅色のものが1本(写真2)、銀色のものが1本で直列に配置されており、赤銅色の加速管は新品ですが、銀色の加速管は某研究所のお下がりとお聞きました。

2本の加速管の先は「ターゲット室」になっており、ここには加速された電子線を3方向に分岐する電磁石が設置されていました。分岐された電子線の配管は野球のポジションと同様、ライト、センター、レフトと呼んでいるということでした。3本のうち主に使用されているのはライトとセンターで、それぞれの先には電子線をぶつける重金属のターゲットがセットでき、ライトでは冷中性子線、センターでは熱中性子線を発生させることができるようになっています。発生させた中性子線は隣の「中性子実験室」に導かれ様々な実験ができるようになっていました。

「中性子実験室」への移動の前に、解体した旧設備を保管している、いまは使用されていない「中性子飛行実験室」に案内されました。そこは、地下施

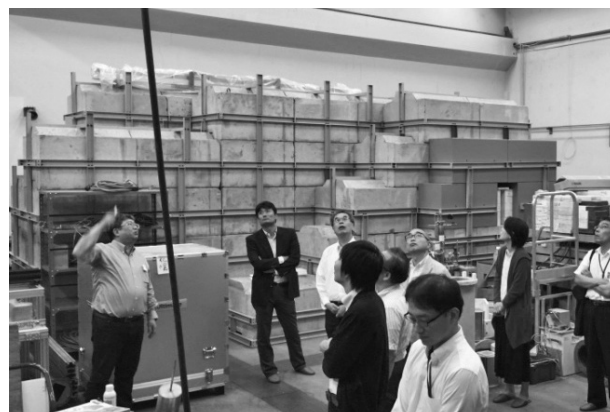


写真3 積み上げられたコンクリートブロック

設ということで非常に湿気が多く、壁もカビで黒くなり戦時中の地下壕を思わせる部屋でしたが、この部屋を保管廃棄設備として利用できたことで、廃棄物の保管が可能となり設備更新の課題解決に非常に役立ったということでした。部屋には施錠可能な柵が設置され、その奥に保管容器に封入された旧設備の廃棄物が整然と保管されていました。

最後に入室した「中性子実験室」は天井の高い部屋（地下1階と地上1階が吹き抜け）で、中性子線を照射する材料や機材をセットするとともに中性子線を遮蔽するためのコンクリートブロックが、かなり高く積み上げられていました(写真3)。

今回の更新にあわせて配置を変更したとのことでしたが、多数のブロックを1個ずつ移動し積み上げる作業は大変であったろうなと妙なところに感心させられ、見学は終了となりました。

4. あとがき

今回、北大の新しいライナックを見学する貴重な機会をいただきましたが、その業績や性能等は門外漢の筆者には説明を受けても十分理解できない部分が多々あったものの、今後の技術開発のために北大のライナックが不可欠であることは理解することができました。

ここで、懇切丁寧にご説明・案内いただいた加美山先生に改めて感謝を申し上げます。

(北海道電力(株) 泊発電所)

主任者コーナーの編集は、放射線安全取扱部会広報専門委員会が担当しています。

【広報専門委員】

池本祐志（委員長）、片岡隆浩、柴田理尋、廣田昌大、福島芳子、藤淵俊王