

## 分子研技術課

# UVSOR トップアップ運転に向けて ——全周遮へい新規導入



光技術班 林 憲志

UVSOR 施設は30年近くも全国の大学・研究機関の研究者に放射光を供給し、分子科学の研究に利用されている施設で、年間のべ1000人ものユーザーが週単位で10以上ある実験装置（ビームライン）を使用するために来所しています。

本施設は加速器施設であるため、文部科学省から放射線障害防止法に基づく承認を受ける必要があり、私は平成12年から法で定められた放射線取扱主任者を務めてきました。日常の安全管理、業務従事者に係る事務手続き等に加え、文科省に対する変更申請や、それに必要な放射線に係る安全対策を行ってきました。

UVSORの加速器は、線形加速器・ブースターシンクロトロン・電子蓄積リング（ストレージリング）という3段ロケットのような仕組みになっています（ただし、ストレージリングでは加速はしません）。ユーザーに放射光を供給するストレージリングは、35m四方の大きな部屋にあります（加速器本体とユーザーの実験エリアは同じ部屋にあります）。ビームは通常1日に2回（9時と15時）に入射され、時間とともにわずかずつ失われ、6時間後には約3分の1にまで減少します。

近年、UVSORでは、ユーザーがストレージリング室に在室した状態でストレージリングに電子ビームを入射（補充）して周回電子量が減らないようにする、いわゆるトップアップ運転を目標に掲げてきました。それまでもストレージリング周囲にはコンクリートブロックや鉛板による遮へい（写真 Before）を備えていましたが、入射時には蓄積時よりも多くの放射線が発生しますので、ストレージリング室内

の実験者を放射線から守るためには、よりしっかりとした遮へいが必須です。そのため、2006年に、ストレージリングを囲む新しい全周遮へいの導入を行いました。

全周遮へい設置の計画は、2002年頃に、方法の検討からはじまりました。用途は「遮へい壁」なので、通常の加速器施設ではコンクリートを使うところですが、今回の計画は、施設ができてから20年以上経った後から遮へいを設置するすなわち、所狭しと並んだビームラインがその場にある状態で、それをよけるように遮へいを設置するということが決定的に違います。そのため、厚さも含めて、可能な限りコンパクトにすることが必要でした。そこで、材質は鉛とし、鉄のケースの中に流し込む方式に決定しました。このようなものを作製できる業者の数は、限られてきます。

厳密に考えれば壁だけでなく屋根も設けて完全に加速器を覆うようにすることも考えられましたが、様々な難しい点があり、衝立状の壁とすることにしました。鉛の厚みは場所により100mmないし120mmあり、1mあたり2トン以上になります（合計では、150トンもあります）。このように大変重くなるため、遮へいが倒壊すると非常に危険です。倒れないための支えの強度もたせなければなりません。これが、そもそもの大問題「本当に置けるのだろうか？」に続いて、最も気にした点です。にもかかわらずこの支えの設置スペースが大変に厳しく、最終的に、どこでもほぼ自由に使用できるスペースとして、リング周囲にめぐらされているケーブルピットを使用すること

Before



にしました。遮へいのすぐ隣、30cmの距離で30cm下がったところに支えの足を設置するのです。この方法はうまくいき、今のところ問題は発生していません。じゃまになることは、最低限に抑えられていると思います。遮へいそのものの設計は業者が行なうのですが、準備段階で大変だったのは、①予算内におさめるための検討（+交渉）、②主として耐震上の強度の確保、③ルートの選定（可能な限りビームラインとの干渉を避けて通り、やむをえない場合はビームライン側で対応をお願いします）でした。中でもBL7Bは元々2階建てのビームラインで、遮へいを置いた後もユーザーが遮へいの上に存在することになる（遮へいが効かない）ため、ビームラインを折り曲げて遮へいの側面におさまるようにしたことが、BL側の多大な協力を得た大きな改造であり、印象に残っています。

下見段階で大変だったのは、本当にここを通せるか？ という見当をつけることで、原寸大の紙（図面）を用意して現場に持って行き、干渉がないか調べるといった地道な方法もしばしば用いました。

設置作業は、業者により主として2006年7月に行われました。加速器と数cmという距離で何トンもの重量物を設置する非常に緊張を強いられる作業でした。

それに加えて予想外に大変だったのは、アンカーボルトを打てるか、という

After



ことです。ストレージング室の床はコンクリートですが、当然、鉄筋が走っています。これにアンカードリルが当たると、鉄筋をこするようにして斜めにむりやり穴を開けます。これが大変難航することが「しばしば」あるのです。かといって、アンカーを打たなくても強度がもつ、というまでの余裕はありません。場合によっては1本の足を設置するのに半日もの時間を費やすこともありました。現場で最後に頼りになるのはアンカーを打ち続けてうん十年というベテランのおやじさんで、困難な状況を切り抜けてくれたときには、とてもカッコよく見えたものです。

ともあれ、加速器を壊すような事故や、ビームライン等と干渉してしまってどうしても設置できないといったトラブルは一切なく、無事に全ての遮へいを設置することができました（写真After）。当時の苦労の後、今はあたり

りまえのように全周遮へいが立っていますが、工事が終わったときは感慨深かったことを思い出します。

その後、文部科学省への変更申請が承認され、目標としていたトップアップ運転もすでに開始されています。

思い返してみると、このようにまとまりのある仕事をさせていただくことができたのは、放射線取扱主任者であったこと、UVSOR施設で予算を手当てくださった中村所長、小杉施設長、加藤教授、そして何より、有形無形にご協力いただいた施設職員の皆様のおかげであったと思います。関わった全ての皆様に、感謝します。



遮へい設置工事の様子

技術職員  
OBの今

田中 邦彦

株式会社エー・シー・プラネット 代表取締役（平成3年から6年まで技術課在籍）

皆さん、はじめまして。正確には「ご無沙汰しています」というほうが正解かも知れませんが。現在、株式会社エー・シー・プラネットの“営業”として分子研にも時々出入りさせていただいている田中と申します。よろしくお願いたします。なぜ、「ご無沙汰しています」なのかと申しますと、実は、平成3年から平成6年までの約4年間を分子研の技術課でお世話になっていたからです。技術課の鈴木課長をはじめ、当時いらっしゃった方々には、今でも時々お会いする機会がござ

います。

分子研にお世話になるきっかけとなったのは、FHL（ファコムハイタック株式会社）の社員として分子研に常駐していたことでした。そこでお誘いを受け、お世話になることになりました。今回、レターズの原稿執筆に際しては、15年ほど前になる当時の記憶を振り返ってみたいことにしました。

一番記憶に残っている当時の仕事は、インターネットへの参加に関わる一連の業務です。企業経営をしている現在も含

