

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



分子研技術課

めて、あの時が一番働いたものだと思っています。当時は、まだ、WIDEプロジェクト¹⁾が実験ネットワークとしてインターネットの試みがされている時代でした。その時に、日本で初めての運用型ネットワーク組織であったTISN(東京大学国際理学ネットワーク)²⁾に分子研が参加することになり、その参加に係わる一切を任されたのがはじまりでした。もちろん、所属していた計算機センターでは初めての試みで、誰もそのノウハウを持っていませんでしたし、民間のISP³⁾なども存在しない時代でしたので、TISNのお膝元である東京大学理学部の坂村健先生の研究室へ足を運び、その研究室にいらっしゃった高田浩章さん(現名古屋大学院教授)から、接続に関する助言を多く頂き、研究所へ戻っては、目の前にある数台のサーバとでっかいルーターを相手に七転八倒していたことを思い出します。事務的な手続き、会議への出席、環境構築などで作業に没頭し、深夜になることがほとんどでしたが、仕事の充足感はたっぷりあり、むしろ、こんな機会

をいただけるのも分子研にいるからこそだ、と感謝の毎日を送っていたことを思い出します。

このように私が分子研で経験できたことは、人生でもなかなかできないことばかりだと思っています。当時、不謹慎にもスーパーコンピュータのメインコンソールで、キーボードの練習などを行っていたことは、身の程知らずもいところで、まがりなりともそれが許される(本当は許されませんが)環境にいたこととそのスケール感を今となっては充分実感しています。目の前に当たり前のようにある環境は、誰もそれが特別なことと疑いもしないのですが、それが偉大な組織の中で守られ、その中で自分を育ててくれたことを、今はしみじみと感じます。たった4年間でしたが、分子研に在籍できたことは、自分の人生に大きな道筋をもたらしてくれました。

現在は、企業の経営の傍らで、岡崎市内で行われるさまざまなイベントからんでいます。地域SNSサイト「オカコミュ」⁴⁾の運営、りぶらまつり⁵⁾への支援、

市内へのイベント情報の提供など、地域活性化に少しでもつながればと地道な活動を行っています。そんな折、分子研の存在を知らない市民の方がとても多いことも事実として知りました。こんな世界的権威のある研究所を、岡崎の人はもっと知らなければいけないと思っています。なんとか、自分の活動を通じて、分子研の存在を知ってもらえることができるよう、その仲介の担い手として、買って出たいと思っています。それは、自分ができる分子研やそこでお世話になった方々への恩返しだとも思っています。

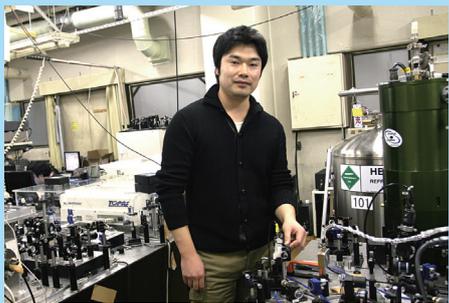
このように、分子研には本当に感謝の気持ちでいっぱいです。最後に、当時お世話になりました内田技術課長、諸熊奎治先生、中村宏樹先生、北浦和夫先生、青柳睦先生、長嶋雲兵先生、そして、西本史夫(当時班長)さんにこの機会をお借りして感謝申し上げたいと思います。また、このような機会をいただいたレターズ編集委員会および技術課の皆様にご挨拶申し上げます。

本当にありがとうございました。

- 1) WIDEプロジェクト 慶應義塾大学の村井純教授らが中心になって1988年に設立された、インターネットに関する研究プロジェクト。
- 2) TISN (Todai International Science Networkの略) 1989年に東京大学理学部を中心に構築された日本発の運用型の学術ネットワーク。
- 3) ISP (Internet Service Providerの略) インターネットに接続するためのサービスを提供する企業あるいは団体。日本ではIJJが1993年日本発のISPサービスを行った。
- 4) オカコミュ (岡崎コミュニティの略) 岡崎市の地域SNSサイト。NPO関係者、地元雑誌関係者、地元FM局の関係者など、岡崎市の活性化のための情報交換サイトとして運営中。http://okacomm.acplanet.biz/。
- 5) りぶらまつり 2010年2月27,28日に開催予定のりぶらサポーターズクラブ主催の岡崎市民手作りのお祭り。

平成21年10月1日付

光技術班に 岡野泰彬さん 着任



主な業務：
レーザーを利用した装置・方法論の開発および維持発展を担当。

自己紹介文はP.33をご覧ください。

平成21年11月1日付

学術支援班に 寺内かえでさん 着任



主な業務：
サイエンスコミュニケーターとしてプレスリリース、アウトリーチ活動等を担当。