

スプリングエイトサービス株による 大型放射光施設の運転維持管理

江浦 隆*1・牛建 善博*2・徳永 尚三*3

Operation and Maintenance of SR Facilities by SPring-8 Service Co., Ltd.

Takashi EURA*1, Yoshihiro USHITATE*2 and Shozo TOKUNAGA*3

1. はじめに

当社は SPring-8 の建設が最終段階に入った平成 8 年 4 月に設立され、以来、高輝度光科学研究センター (JASRI) から業務の一部を受託し、加速器の運転維持管理を始め関連する多種多様なサービス業務を担当してきた。現在、社員数は約 200 名で、技術部 (約 90 名) では加速器及びビームラインの運転維持管理を、施設管理部 (約 90 名) では各種ユーティリティ施設の運転維持管理、保全工事並びに安全管理・放射線管理の定型的支援業務を行っている。ここでは加速器及びビームラインの運転維持管理、研究開発支援、施設管理、保守点検、安全管理等についてそれらの概要を紹介する。また、X 線自由電子レーザー開発の支援・補助業務、佐賀 LS での施設管理業務についても紹介する。

2. SPring-8 大型放射光施設の運転維持管理

2.1 加速器の運転、維持管理、研究開発支援に関する定型的支援業務

当社では加速器運転期間中の定型的な運転業務、日常保守業務並びに停止期間中の機器の点検、整備等の維持管理に関する補助業務及びこれらに付随する関連業務を実施している。主な業務実施場所は図 1 に示す SPring-8 サイト内の線型加速器、シンクロトロン、蓄積リング及びその他関連する施設である。現在 SPring-8 では蓄積リング Top-Up 運転やニュースバルとの振り分け運転を行っており、入射器トラブルやビームアポートが起きた時には即時対応でより早い処

理が要求される。

(1) 加速器運転期間

加速器は中間点検期間 (4 月下旬～5 月上旬)、夏期及び冬期長期運転停止期間を除き 24 時間連続で運転され、各サイクルにおける運転日には、JASRI シフトリーダーの指揮の下で、昼勤 (1 直)、準夜勤 (2 直)、夜勤 (3 直) の 3 シフトによる運転業務、及び日勤者も含めた日常保守点検業務を行う。主に以下の項目を実施する。

- ① 運転状態の監視業務と異常時の助勢業務 (図 2 参照)
- ② 運転データ及び運転時の計測データ取得、整理業務
- ③ 巡視点検、データ整理等日常保守関連業務 (図 3 参照)
- ④ 起動前点検または停止後点検業務

(2) 加速器運転停止期間

加速器運転停止期間には、図 4 に例を示したような対象設備の機器の保守点検に関する支援業務を行う。

- ① 電磁石系の点検保守、アライメント
- ② 電源系の点検保守
- ③ 加速系の点検保守、加速空洞のエージング
- ④ 高周波発生装置の点検保守
- ⑤ クライストロンの点検保守
- ⑥ 冷却系の点検保守
- ⑦ 真空系の点検保守
- ⑧ ビーム診断系の点検保守 (図 5 参照)

*1 スプリングエイトサービス株式会社 技術部 Engineering Dept., SPring-8 Service Co., Ltd
(E-mail: eura@spring8.or.jp)

*2 スプリングエイトサービス株式会社 技術部 Engineering Dept., SPring-8 Service Co., Ltd
(E-mail: ushitate@spring8.or.jp)

*3 スプリングエイトサービス株式会社 施設管理部 Facilities Dept., SPring-8 Service Co., Ltd
(E-mail: shouzout@spring8.or.jp)



図1 SPring-8 サイト



図4 保守点検 (蓄積リング収納部)



図2 加速器運転業務 (中央制御室)



図5 ビーム診断系の点検保守



図3 点検項目確認作業

2.2 ビームラインの維持管理, 研究開発支援

現在, SPring-8 では 48 本のビームライン (BL) が稼働している. BL は利用形態によって以下の 4 種類に区分される.

- ① 共用 BL (原研・理研が建設し, 国内外の研究者が共同で利用): 25 本が稼働中
- ② 専用 BL (外部機関が自前で建設し, 専有して利用): 14 本が稼働中で, 原研, 物材研, 兵庫県, 産業界, 創薬産業, 台湾 NSRRC, 他が利用している.
- ③ 理研 BL (理研が建設し, 独自研究に利用): 7 本が稼働中
- ④ 加速器診断 BL: 2 本が稼働中

それぞれの BL は蓄積リングに設置された挿入光源, フロントエンド, 光学ハッチ, 実験ハッチで構成され, 以下の保守管理業務や調整業務, 支援業務を実施している.

- (1) 挿入光源 (アンジュレータ等) 保守管理業務



図6 挿入光源点検作業

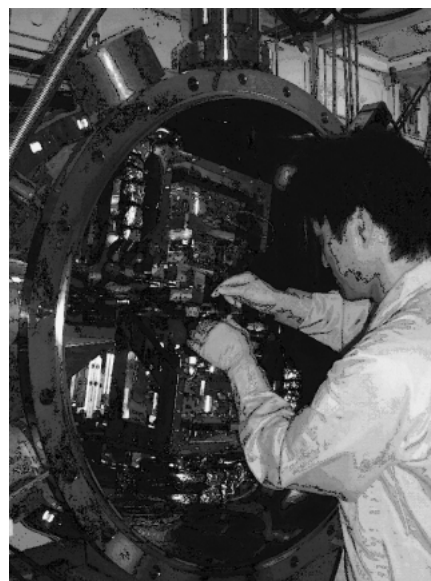


図8 分光器内動作確認

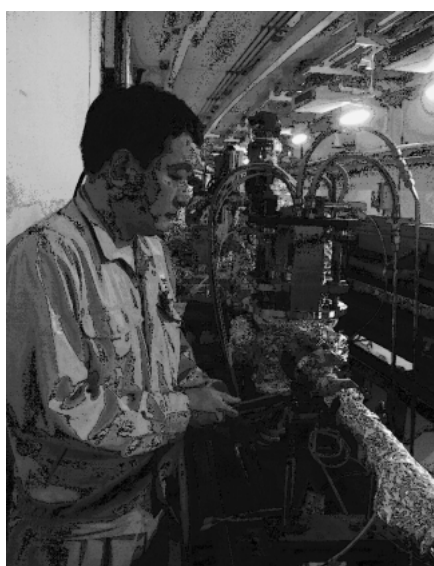


図7 フロントエンド点検作業



図9 ミラー，結晶等光学素子の性能評価

(図6 参照)

- (2) フロントエンド (シャッター, マスク, スリット他) 保守管理業務 (図7 参照)
- (3) 真空保守管理業務
- (4) 光学系・輸送チャンネル(分光器, スリット他) 調整業務 (図8, 図9 参照)
- (5) 実験ハッチ (ユーザー) 支援業務 (次 2.3 項参照)
- (6) 共通技術支援 (マシンショップ, 化学準備室他の管理)

2.3 放射光利用の研究支援, ユーザーサポート, 産業利用サポート

放射光による物質解析や超微細加工の技術が進み, 電子デバイスや創薬~タンパクを中心に, 一般産業分野への適用が広がっている. 当社では JASRI 産業利用推進室や産業界専用 BL, 兵庫県 BL の研究支援やユーザーサポートを積極的に推進している. 図10は産業界専用 BL での点検調整例で, 電力会社や電機メーカー, 鉄鋼メーカーに対しユーザーサポートを実施している (図11 参照).

2.4 施設管理, 保守点検, 設備保全工事

SPring-8 は世界最大級の放射光施設であり, 下記に示す高度かつ総合的な施設管理が要求される. 有資格経験者による長期に安定したユーティリティ施設の

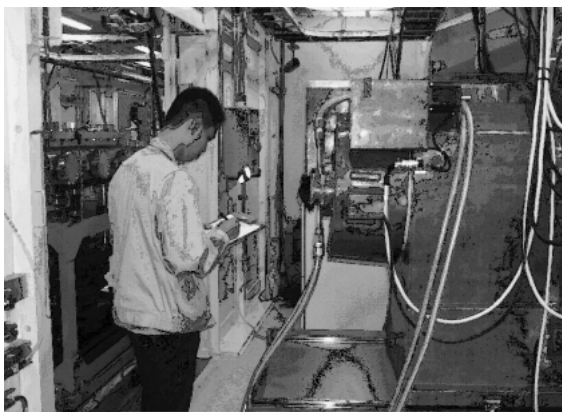


図10 ビームライン点検調整



図13 電気設備の保守点検



図11 産業利用ユーザーサポート

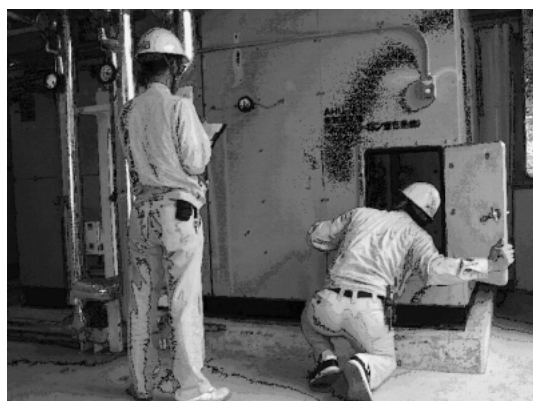


図14 空調設備の点検維持管理



図12 中央運転監視制御室

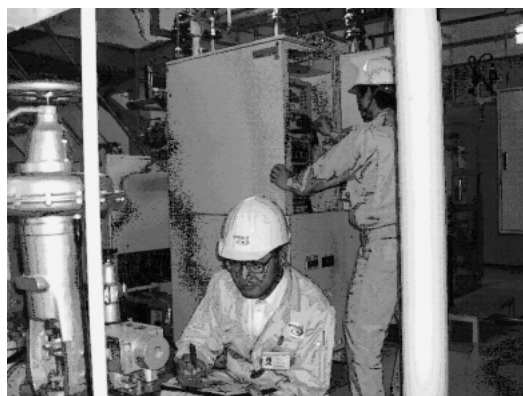


図15 マシン系冷却設備の点検維持管理

運転監視・保守点検業務を実施している。年365日24時間(3交替)体制で中央監視制御方式の運転監視業務を行い、安定かつ効率の良い運転に努めている。

- (1) 運転監視 (図12 参照)
- (2) 電気設備の保守点検 (図13 参照)
- (3) 空調設備の点検維持管理 (図14 参照)

- (4) マシン系冷却設備の点検維持管理 (図15 参照)
- (5) 排水設備の点検維持管理 (図16 参照)
- (6) 防災設備の点検維持管理 (図17 参照)

2.5 安全管理業務

JASRIが行う放射線管理業務の一部を受託し、放射線障害防止法および放射線障害予防規定に基づき、



図16 排水設備の点検維持管理



図19 放射線安全講習の実施



図17 防災設備の点検維持管理

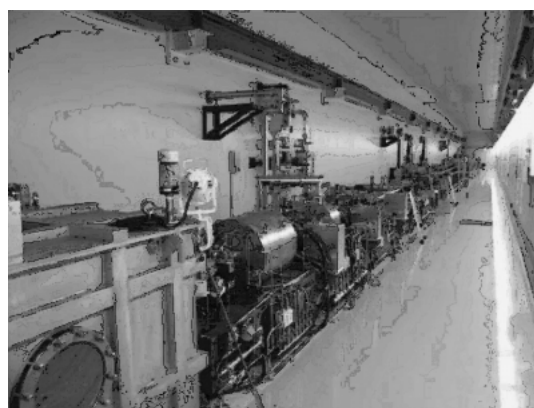


図20 X線自由電子レーザーの試験加速器 (SCSS プロトタイプ)

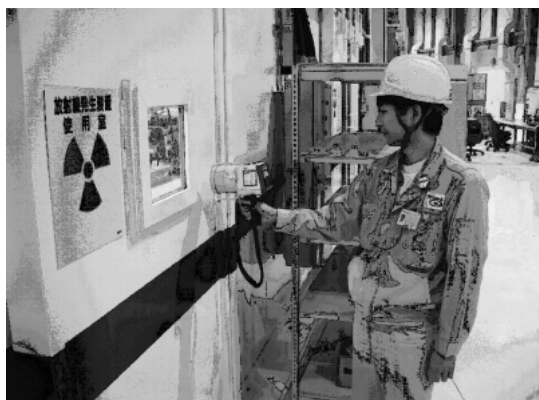


図18 空間線量測定作業



図21 試験加速器の運転

放射線の測定（図18参照）や放射線業務従事者の管理に関する業務を行っている。尚、当社では一般ユーザーや工事関係者他に対して関係法令に定められた放射線安全講習を独自に実施している（図19参照）。

3. X線自由電子レーザー（SCSS～XFEL）への取り組み

2006年4月から理研とJASRIは共同で夢の次世代光源と呼ばれるX線自由電子レーザー（XFEL）の実現を目指して建設をスタートした。既に図20に示



図22 佐賀 LS 全景



図23 点検例 (マシン系冷却設備)

す試験加速器 (SCSS プロトタイプ) ではレーザー発振が成功しており, 試験加速器の運転 (図 21 参照) を通して各種検証評価が進行中である. 当社では加速器運転や X 線自由電子レーザー開発に関する補助業務を行っている.

4. 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター (佐賀 LS) の施設管理業務

2006 年 2 月にオープンした佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター (図 22 参照) では, 1.4 GeV 蓄

積リングに設置された佐賀県有 BL (3 ライン・共用) + 佐賀大学専用 BL (1 ライン) で利用を開始している. 佐賀県有 BL では材料加工・プロセス開発や軟 X 線利用材料分析, 構造科学イメージング分析が, 佐賀大学専用 BL ではナノスケール表面・界面ダイナミックスの研究が行われている.

当社は施設管理業務を受託し, 経験豊富な有資格者が電気設備や空調設備, マシン系冷却設備 (図 23 参照) の安定かつ効率の良い運転に努めている.

5. 今後の展開

当社では SPring-8 の運転維持管理を始め各種研究開発支援, ユーザーサポート, 安全管理業務他, 関連する多種多様なサービス業務を担当してきた. 大型加速器から放射光ビームライン全体の保守・運転・研究支援を通し, JASRI・理研・原研・兵庫県・産業界ユーザー他からこれまで以上に信頼される技術集団化を目指していく. 更に, X 線自由電子レーザーや佐賀 LS 他の新規施設に対しても積極的に対応し, 国内の加速器及び放射光施設の運転維持管理の総合 (エンジニアリング) サービス会社としての分野を広げていく.