JAEA-Review
2012-034

平成 22 年度工務技術部年報

Annual Report of Engineering Services Department on JFY2010

工務技術部

Engineering Services Department

東海研究開発センター
原子力科学研究所

Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center

September 2012

Japan Atomic Energy Agency

日本原子力研究開発機構

JAEA-Review

本レポートは独立行政法人日本原子力研究開発機構が不定期に発行する成果報告書です。
本レポートの入手並びに著作権利用に関するお問い合わせは、下記あてにお問い合わせ下さい。
なお、本レポートの全文は日本原子力研究開発機構ホームページ（http://www.jaea.go.jp）
より発信されています。

独立行政法人日本原子力研究開発機構　研究技術情報部　研究技術情報課
〒319-1195　茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4
電話 029-282-6387, Fax 029-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

This report is issued irregularly by Japan Atomic Energy Agency
Inquiries about availability and/or copyright of this report should be addressed to
Intellectual Resources Section, Intellectual Resources Department,
Japan Atomic Energy Agency
2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-1195 Japan
Tel +81-29-282-6387, Fax +81-29-282-5920, E-mail:ird-support@jaea.go.jp

© Japan Atomic Energy Agency, 2012

JAEA-Review 2012-034

平成 22 年度工務技術部年報

日本原子力研究開発機構
東海研究開発センター 原子力科学研究所
工務技術部

(2012 年 8 月 8 日受理)

工務技術部は、原子力科学研究所及び J-PARC の水、電気、蒸気、排水等のユーティリティー施設、原子炉施設及び核燃料物質取扱施設内の特定施設(受変電設備、非常用電源設備、気体・液体廃棄設備、圧縮空気設備)並びに一般施設内のユーティリティー設備の運転、保守管理を担っている。さらに、建物・設備の補修・改修工事及び点検・整備業務、電子装置、機械装置及びガラス器具の工作業務、大型実験装置の運転業務を行っている。本報告書は、平成 22 年度の工務技術部の業務実績の概要と、主な管理データ、技術開発の概要を記録したものである。また 3 月 11 日に発生した東日本大震災の対応状況をまとめたものである。

原子力科学研究所：〒319-1195　茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
編集者：兼子　修一、石川　和義、出井　竜美、小澤　隆志、和知　浩二、本村　純平、野村　俊文

JAEA-Review 2012-034

Annual Report of Engineering Services Department on JFY2010

Engineering Services Department

Nuclear Science Research Institute
Tokai Research and Development Center
Japan Atomic Energy Agency
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received August 8, 2012)

The Engineering Services Department is in charge of operation and maintenance of utility facilities (water distribution systems, electricity supply systems, steam generation systems and drain water systems etc.) in whole of the institute. And also is in charge of operation and maintenance of specific systems (a receive transmitted electricity system, an emergency electric power supply system, an air/liquid waste treatment system, a compressed air supply system) in nuclear reactor facilities, nuclear fuel treatment facilities and usual facilities or buildings. In addition, the department is in charge of maintenance of buildings, design and repair of electrical/mechanical/glass made experimental equipments and operation of the large scale experiment facilities.

This annual report describes summary of activities, operation and maintenance data and technical developments of the department carried out in JFY 2010. In addition the activities of measure of the East Japan Great Earthquake Disaster that occurred on March 11 has been written. We hope that this report may help to future work.

Keywords: Annual Report, Utility, Water Distribution, Electricity Supply, Steam Generation, Drain Water, Operation, Maintenance, Nuclear Reactor, JAEA

(Eds.)Shuichi KANEKO, Kazuyoshi ISHIKAWA, Tatsumi DEI, Takashi OZAWA, Koji WACHI, Jumpei MOTOMURA, Toshibumi NOMURA

目　　次

はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

1　組織の概要
　1.1　工務技術部の組織・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
　1.2　工務技術部の業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

2　業務概況
　2.1　特定施設及びユーティリティ施設の運転保守 ・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
　2.2　営繕・保全業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29
　2.3　工作業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29
　2.4　大型実験装置運転業務・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33
　2.5　エネルギー管理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 35
　2.6　環境配慮活動・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 38
　2.7　安全管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
　2.8　事故・故障等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47
　2.9　労働災害・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
　2.10 人材育成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62
　2.11 トピックス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 63
　2.12 震災の対応状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72

3　運転管理及び保全に関するデータ
　3.1　保全対象設備・機器の台数・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 91
　3.2　営繕業務のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 95
　3.3　工作業務のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 96
　3.4　エネルギー管理のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 98
　3.5　環境配慮活動のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 102
　3.6　安全管理のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 105
　3.7　人材育成のデータ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 106

4　技術開発
　4.1　外部発表等の状況 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 113
　4.2　主な技術開発の成果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 113

あとがき・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 120

Contents

Introduction · 1

1 Organization

1.1 Organization of Engineering Services Department · · · · · · · · · · · · · · 5

1.2 Duties of Engineering Services Department · · · · · · · · · · · · · · · · · · 6

2 Outline of Activities

2.1 Operation and Maintenance of the Utility System of Facilities and Utility Facilities in the Institute · 9

2.2 Repair and Maintenance of Facilities · 29

2.3 Engineering Works · 29

2.4 Operation of Large Scale Experimental Equipments · · · · · · · · · · · · · 33

2.5 Energy Management · 35

2.6 Environmental Consideration · 38

2.7 Safety Management · 41

2.8 Accidents and Incidents · 47

2.9 Industrial Injury · 62

2.10 Human Resources Development · 62

2.11 Topics · 63

2.12 Measures of the East Japan Great Earthquake Disaster · · · · · · · · · · · 72

3 Operation and Maintenance Data

3.1 Number of Apparatuses and Equipments for Maintenance · · · · · · · · · · · 91

3.2 Data of Repair of Buildings · 95

3.3 Data of Cases of Engineering Works · 96

3.4 Data of Energy Management · 98

3.5 Data of Environmental Consideration · 102

3.6 Data of Safety Management · 105

3.7 Data of Human Resources Development · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 106

4 Technical Development

4.1 Status of External Reports · 113

4.2 Result of the Main Technical Development · · · · · · · · · · · · · · · · · · 113

Afterword · 120

はじめに

東海研究開発センター原子力科学研究所工務技術部は、設立当時の旧日本原子力研究所東海研究所に昭和 32 年に設置された建設部工務課と、昭和 33 年に工作工場から組織変更した事務部工作課、昭和 34 年に設置された事務部エレクトロニクス課が、昭和 35 年に統合され、技術部として独立し発足した。平成 14 年には、工務・技術室に、平成 17 年 10 月の日本原子力研究開発機構発足時には工務技術部に組織変更し、昭和 35 年の創設から今年は 52 年目にあたる。これまで、51 年間、研究活動における技術支援部門として、原子力科学研究所内、周辺施設及び住宅等の配電設備等の電気設備、上下水道設備、建家の換気空調設備、ガス供給設備、蒸気による熱供給設備の運転・保守、建家の営繕、機械・電子・ガラス実験装置の設計製作業務を、幾世代にわたり安全かつ安定に、しかも最先端の技術の利用を心がけて行ってきている。

これらの施設の長年の運転・保守の技術及び工作技術の蓄積は、当然、次世代に承継する必要があり、その一助として本年報を作成している。

研究所では、管理データ等のデータベース化も進めているので、工務技術部の管理データを報告書の形で残すかデータベースとして残すかなどの棲み分けを今後十分に検討する必要があり、年報に掲載する記事やデータについても変更されるであろうが、いずれかの方法で有用なデータが継承できるように努力を重ねていきたいと考えている。

（成瀬　日出夫）

This is a blank page.

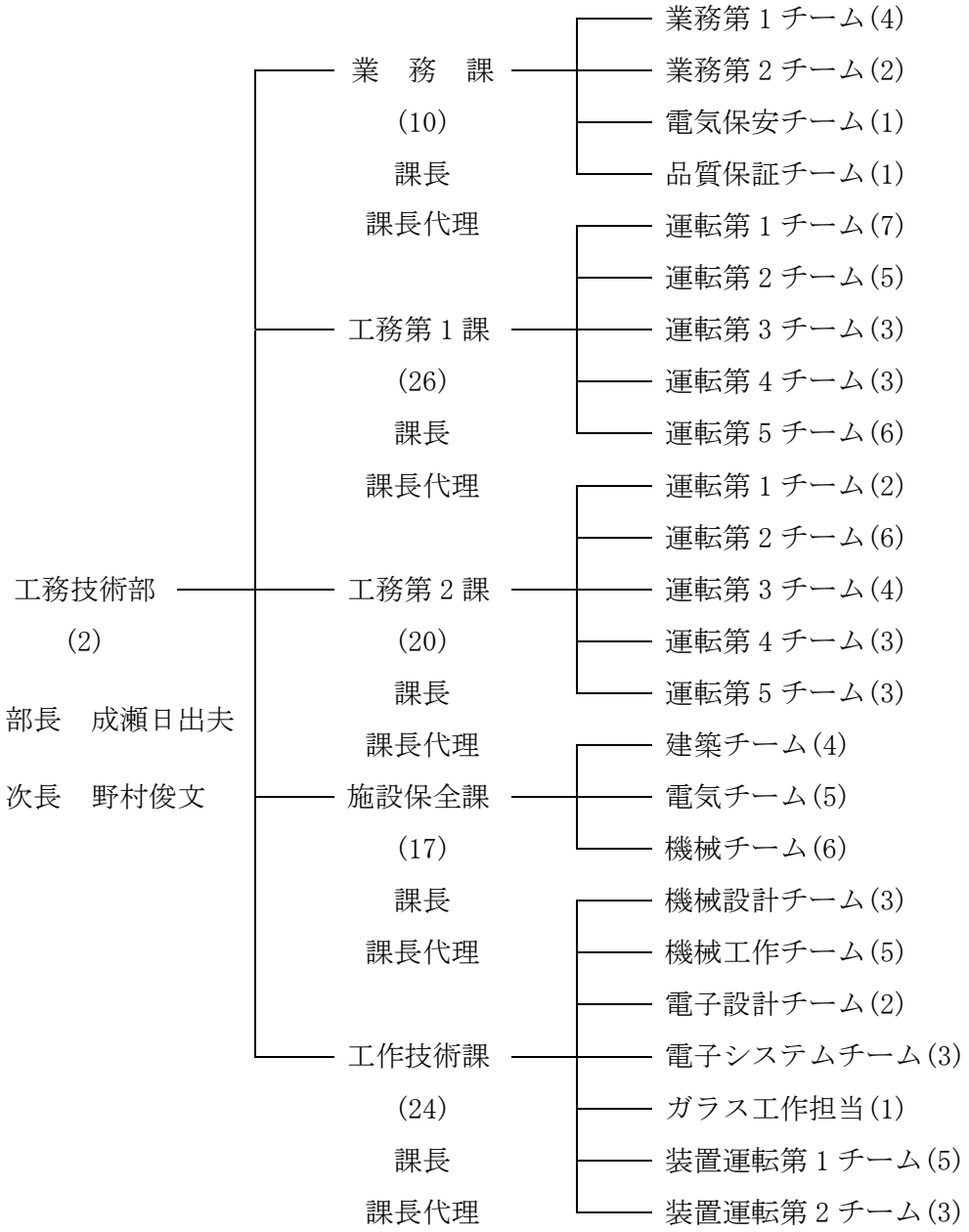
1. 組織の概要

Organization

This is a blank page.

1.1 工務技術部の組織

東海研究開発センター原子力科学研究所工務技術部(平成 23 年 3 月 31 日)の組織を図 1.1-1 に示す。



注)括弧内の職員数は、嘱託(再雇用)、出向職員、技術開発協力員、任期付職員、臨時用員・アルバイトを含む実人数であり、兼務者を含まない。

図 1.1-1　原子力科学研究所工務技術部の組織(平成 23 年 3 月 31 日現在)

1.2 工務技術部の業務

工務技術部各課の所掌業務は以下のとおりである。

（業務課）

(1)工務技術部の業務の調整。

(2)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における電力、水等の需給の調整。

(3)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における電気工作物の保安。

(4)工務技術部の施設の品質保証。

(5)工務技術部の庶務。

(6)前各号に掲げるものほか、工務技術部の他の所掌に属さない業務。

（工務第１課）

(1)原子力科学研究所における研究棟地区、タンデム加速器棟地区、JRR-3、NSRR、廃棄物処理施設、燃料試験施設、NUCEF 等機械室設備の運転及び保守管理。

(2)原子力科学研究所関連施設の機械室設備の運転及び保守管理。

（工務第２課）

(1)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における受電設備・中央変電設備等、配水設備、屋外給排水設備、ボイラ設備その他の設備及びクレーンの運転及び保守管理。

(2)原子力科学研究所における JRR-2、ホットラボ等及び J-PARC センターにおけるリニアック棟、3GeV シンクロトロン棟、3-NBT 棟、物質・生命科学実験棟の機械室設備の運転及び保守管理。

（施設保全課）

(1)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における建物及び構築物の営繕に係る設計、施工及びこれらの監督。

(2)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における電気及び機械設備の営繕に係る設計、施工及びこれらの監督。

(3)原子力科学研究所、J-PARC センター及びこれらの関連施設における機械室設備及びユーティリティ設備の保全。

（工作技術課）

(1)機械工作、電子工作及びガラス工作並びにこれらに係る技術開発。

(2)機械及び電子機器の修理及び保守。

(3)大型非定常試験装置、大型再冠水実験施設等の運転及び保守管理並びにこれらに係る技術開発。

2. 業務概況

Outline of Activities

This is a blank page.

2.1　特定施設及びユーティリティ施設の運転保守

工務技術部が所掌するユーティリティ施設・機械室設備の運転管理及び保守を年間計画通りに実施した。2.1.1～2.1.21 に各建家での主だった出来事(機器の故障、工事及び点検等)を、2.1.22 に各施設の検査状況を紹介する。

2.1.1　JRR-3

JRR-3 特定施設において、平成 22 年度に実施した工事等については下記に示すとおりである。

(1)高圧双投形電磁接触器他更新工事

受変電設備点検の際、切替えの作動が遅くなるなど経年劣化の兆候が見られるようになったため、平成 22 年 11 月 20 日、JRR-3 制御棟地下電気室の高圧受電盤内に設置してある高圧双投形電磁接触器（所内停電の際、受電系統を商用系から共用系に切替える機器）の交換工事を行った。また、制御回路で使用している電圧継電器についても同時に交換を実施した。

(2)200 k VA インバータ電槽白色化に伴う蓄電池交換作業

平成 20 年 2 月の無停電電源装置の定期点検において蓄電池電槽及び蓋の接着部が白色化する状況がみられた。原因は、電槽蓋接着剤中に含まれる溶剤の揮発時の体積収縮による応力と溶剤による浸食の相乗作用であるケミカルストレスクラックであると推測された。

その後、メーカー等と協議を重ねた結果、平成 22 年 11 月 11 日、12 日の両日において全 323 セルの無償交換を行った。なお、白色化の対策として接着方法を超音波溶着とエポキシ樹脂に変更した。

写真 2.1-1　接着部の白色化現象(更新前)

写真 2.1-2　接着部の白色化現象(更新後)

(3) JRR-3 非常用電源設備点検作業

非常用電源設備のメーカー点検を平成 23 年 1 月 24 日～27 日までの期間実施していたが、1 月 25 日に非常用電源設備 A 系、27 日に B 系についてガスタービン機関内部のボアスコープ点検を行ったところ、第 1 段タービンノズルの一部等にひび割れがあることが確認された。メーカーの見解では、ひび割れは何れも許容値以下であり継続使用可能ではあるが、納入から 23 年が経過しており、メーカー基準の 18 年毎のパワーセクションオーバーホール時期を大幅に過ぎているため、23 年度にパワーセクションのオーバーホールを実施することとした。

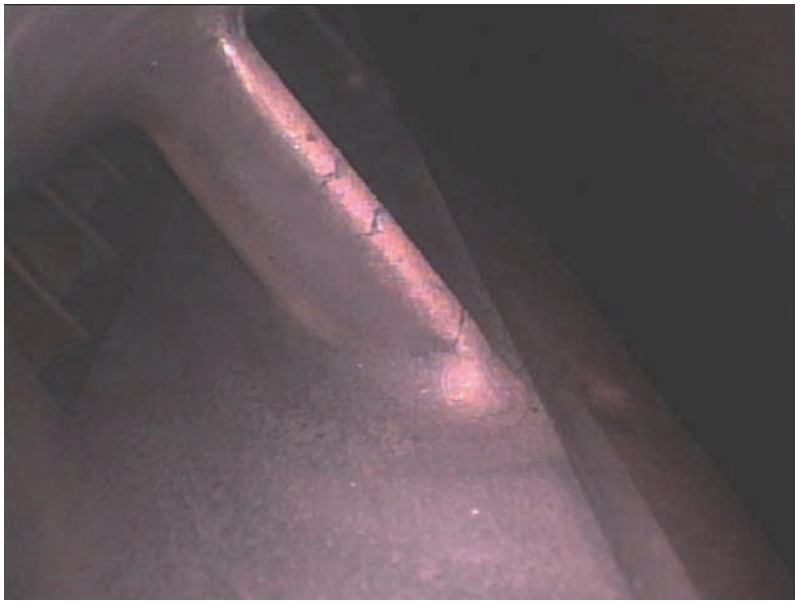


写真 2.1-3　A 系　第 1 段タービンノズルのひび割れ

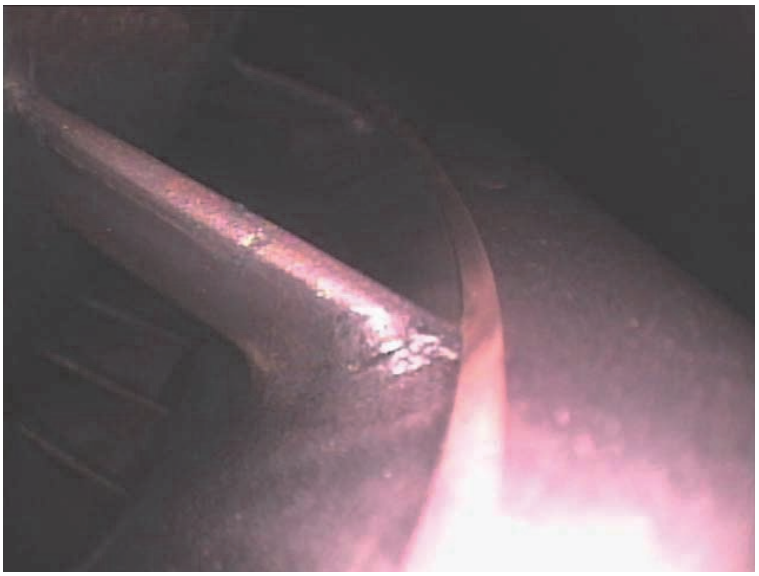


写真 2.1-4　B 系　第 1 段タービンノズルのひび割れ

(4)燃料管理施設系空調機チャンバー補修工事

燃料管理施設系空調機とチャンバーを接続するキャンバスダクトが脈動し、小さな穴が開く事象が見られた。原因は、空調機吹き出し口が左右 2 ヶ所にありチャンバー内で気流が乱れることによる脈動であった。平成 23 年 3 月 2 日にチャンバー内に整流板を取り付けると共にキャンバスダクトを更新した。

（砂押　和明）

2.1.2　Pu・再処理地区（プルトニウム研究 1 棟、液体処理場、汚染除去場、圧縮処理施設、固体廃棄物一時保管棟、再処理特別研究棟（廃液長期貯蔵施設含む）、ウラン濃縮研究棟、加速器機器調整建家）

(1) 再処理特別研究棟排気第 14 系統排気ファンシャフト交換

平成 22 年 7 月 13 日（火）、排気第 14 系統（2 号機）のファン側ベアリング交換作業中に排気第 14 系統（1 号機）から異音が発生した。この作業でベアリングの内径に対して－0.080ｍｍのシャフト磨耗が確認された。製作時のシャフトの基準は、ベアリングの内径に対して＋0.021～＋0.002㎜である。また、運転中の排気第 14 系統（1 号機）については、平成 17 年 1 月にファン側ベアリング交換作業のときに－0.130ｍｍのシャフト磨耗が確認されていたことから両機のシャフトを交換することとした。（平成 17 年 1 月からは 2 号機を主機として運転してきた。1 号機はシャフトに磨耗が認められていたので予備機としていた。）なお、排気第 14 系統は 1962 年（昭和 37 年）に設置された。

シャフト交換作業は、排気 14 系統（1,2 号機）の停止が伴うため、事前に確認試験作業計画を作成し確認試験（排気 14 系統の停止時における管理区域内境界の風向測定、放管モニタの監視等）を行い施設への影響がないことを確認した。また、排風機を開放するため第 1 種管理区域に指定しシャフト交換作業を実施した。

再処理特別研究棟には、同年代に設置された機器が数台あり、今回の状況に鑑みこれらの機器について予防保全の検討が必要である。

(2) Pu-1 棟居室再処理・ウランの警報及びページング整備

運転第 2 チームの居室を平成 23 年度より Pu-1 棟 28 号室へ統合するにあたって、再処理・ウランの警報（副盤警報、機器異常警報）が確認できるように Pu-1 棟 28 号室へ再処理・ウラン警報盤を設置した。また再処理・ウランの連絡用ページングを整備した。

（伊藤　徹）

2.1.3　FCA 地区（FCA（SGL 含む）、TCA、新型炉実験棟）

(1) SGL 廃止措置に向けての変更許可申請

平成 24 年度から 26 年度に予定している保障措置技術開発試験室（SGL）施設の廃止措置準備の一環として、SGL で保管中の六フッ化ウランの安定化処理を実施するため、当該施設の核燃料物質の使用の目的及び方法と使用施設の設備及び貯蔵施設の設備について変更許可申請を行った。特定施設に関連する事項について工務技術部内安全審査会の審議を受け（9 月 7 日）了承された。(9 月 14 日部長承認)

変更許可申請は使用施設等安全審査会の審議（9 月 27 日）を経て文部科学省の許可を得た。（12 月 21 日）

（柴山　雅美）

2.1.4　NSRR

(1) 排気ダクト塗装工事

平成 22 年 3 月に実施した排気ダクトの定期的な点検において確認された、機械棟天井付近（高所）に布設してある制御棟排気ダクト上面の塗装剥離について、7 月 3 日～7 月 22 日の期間で塗装工事を実施した。

排気ダクトの一部は、トランスヤード上部に布設されているため、作業用足場を 7 月 3 日の所内全域停電時に設置し、7 月 22 日の受変電設備点検に伴う建家停電時に撤去した。また、作業期間中は、充電部近接作業確認書に基づいて危険区域の表示や作業中札の受渡しを行うとともに、ノンスリップタイプのシートで養生するなど作業の安全を確保して実施した。

(2) 非常用電源設備点検整備作業

NSRR 機械棟に設置してある非常用電源設備の機関は、1975 年製造のディーゼル機関である。今回は、メーカーが定める点検整備基準表に基づく 8 年毎の点検（機関全般のオーバーホール）を 9 月 27 日～10 月 15 日の期間で実施した。

主な点検として、ピストン抜出し清掃、主軸受けメタル点検、過給機分解清掃、潤滑油冷却器分解清掃の他、ピストンリング交換やパッキン、0 リング等の部品交換を実施した。点検整備の結果、機関内部摺動部、回転部に異常な磨耗等の不適合は認められなかった。

しかし、燃焼室全般に湿ったカーボンの付着が見られ、特に過給機には多量のカーボンが堆積しており、この影響によって機関の性能低下に発展する恐れがあることがわかった。毎月 1 回の実負荷による試運転において過冷却による、燃焼不良が発生しているものと推定され、燃焼不良改善のために、冷却水温度を適正温度（約 41～49℃）に維持する必要から、冷却水システムの見直し検討が必要と思われる。

また、模擬負荷試験においては、排気圧力（背圧）が管理値を外れたため、その要因として考えられる消音器内部の不具合については、排気管の一部を取外しファイバースコープによる内部点検を行う必要があることがわかった。

（荻原　秀彦）

2.1.5　放射線標準施設棟地区（放射線標準施設棟、使用済核燃料貯蔵施設(北地区)、第２保管廃棄施設、産学連携サテライト、荒谷台診療所）

(1)放射線標準施設棟(既設棟)電磁接触器交換他

放射線標準施設棟(既設棟)において、平成 22 年 7 月 6 日、12：00 頃、地下コールド機械室に設置されている冷凍機 R-1 が警報とともに停止した。調査の結果、原因は機側盤内の電磁接触器の接点の摩耗、劣化によりチャタリングを起こしたもので、機械室員により予備品(三菱電機㈱製 S-K150)と交換し、正常に起動することを確認した。その他、使用済燃料貯蔵施設(北地区)において、予防保全の観点から、屋外に設置されている排気ダクト(1200 ㎜×1000 ㎜角型鋼板ダクト約 7m)の塗装を平成 23 年 2 月 10～17 日に実施した。

（志賀　英治）

2.1.6　研究棟地区（第 1 研究棟、第 2 研究棟、第 3 研究棟、図書館、旧図書館、大講堂、第 1 事務棟、第 2 事務棟、構内食堂、構内売店、原子力弘済会、第 1・2 車庫、試料処理室、体内 RI 分析室、先端基礎研究交流棟）

(1) 第 2・3 研究棟冷水バイパス管敷設工事

第 3 研究棟冷凍機が故障のため、冷房運転をどのように行うか検討した結果、第 2 研究棟の負荷を実績により計算し、冷凍機の能力に余裕があると判断し、第 2 研究棟から冷水を送ることになった。そこで、平成 22 年 8 月 25 日(水)～8 月 26 日(木)にポンプを設置し配管を敷設する工事を実施した。これにより、8 月 27 日(金)～9 月 30 日(木)に第 3 研究棟（西棟）の冷房運転を実施した。

（根本　政広）

2.1.7　第４研究棟

(1) 東棟排気第 14-1 系統電動機軸受交換

東棟排気第 14-1 系統電動機は、平成 22 年 5 月に軸受の異音発生に伴い電動機の軸受交換及び電動機側のプーリー交換を実施した。

(2) 第４研究棟パイプシャフト内一般排水管他塗装工事

平成 22 年 4 月に第 4 研究棟東棟及び西棟のパイプシャフト内に設置してあるホット排水配管、セミホット排水配管及び一般排水配管を外観目視による配管接続部の腐食点検調査を実施した。点検結果を基に平成 22 年 8 月に当該箇所を発錆防止のために塗装工事を行った。対象箇所は東棟パイプシャフト 34 箇所、西棟の対象パイプシャフト 48 箇所であった。

(3) 西棟セミホット廃液槽水位計補修工事

西棟セミホット廃液槽水位計は、平成 23 年 2 月にエアパージセットのエア流量調節弁の不具合により廃液水位が不安定なときがあるので、エアパージセットの更新工事を実施した。

（三代　浩司）

2.1.8　タンデム加速器棟地区（タンデム加速器棟、タンデム加速器棟付属電源建家、工作工場、FEL 研究棟、2.2eVVDG、4 号倉庫（管財課倉庫）、情報システムセンター、原子力コード特研、超高圧電子顕微鏡）

(1) 情報システムセンター高圧遮断器盤改修工事

平成 22 年 10 月 16 日(土)、受変電設備定期点検時の OCR との保護連動試験時に遮断器（VCBF61-7-010）開閉表示の誤動作を発見した。平成 22 年 12 月 18 日(土)、使用を停止していた遮断器を再使用するため、高圧遮断器盤の改修工事を実施した。

（根本　政広）

2.1.9　研究炉実験管理棟・JRR-1 地区

（研究炉実験管理棟、JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）、JRR-1、原子炉特研、リニアック棟、陽子加速器開発棟、大学開放研、非破壊測定実験室、核融合特研、材料試験室、Co60 照射室、JFT-2 建家、研究棟付属第 1 棟、研究棟付属第 2 棟、研究棟付属第 3 棟、スポーツハウス、南警備室、核融合管理付属第 2 棟、資料室、格納容器試験棟）

(1)JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）バタフライ弁駆動部エア漏れ補修

平成 22 年 1 月 14 日(木)、JRR-3 実験利用棟（第 2 棟）の排気第 3 系統排風機 2 次側に設置されている負圧制御用バタフライ弁(φ700)の駆動部（アクチュエータ）よりエア漏れが発生していたため、平成 22 年 9 月 27 日（月）～10 月 13 日（水）に補修工事を実施し、正常に負圧制御用バタフライ弁が作動することを確認した。

(2) 原子炉特研排水ポンプ設置工事

平成 23 年 2 月 17 日（木）、原子炉特研地下 2 階の一般排水槽排水ポンプは、経年劣化による本体ケーシング部分等の腐食が著しいため更新した。また、当該排水ポンプは湧水排水にも対応し、断続的に使用することから予備機を 1 台増設した。

（黒沢　重雄）

2.1.10　高度環境分析研究棟

(1)空冷式チラーユニット補修工事

平成 23 年 3 月 10 日（木）、11 日（金）、空冷式チラーユニット（RCU-1-3）圧縮機等からの冷媒漏れ補修のため、スクリュー圧縮機、熱交換器、膨張弁、電磁接触器、凍結防止用サーモ等の部品交換を実施した。部品交換後の試運転の結果、正常に運転することを確認した。

（黒沢　重雄）

2.1.11　トリチウム地区（トリチウムプロセス研究棟、HENDEL、高温工学特研、情報交流棟、機械化工、高温熱工学、モックアップ棟、核燃料倉庫）

(1) トリチウムプロセス研究棟空気圧縮機更新

平成22年7月に本体側装置のトリチウム除去系スクラバー塔パイロットプラント試験装置用実験ガス供給装置新設により、設置年数26年を経過している立形無給油圧式空気圧縮機3台では圧縮空気容量不足のため、必要容量を計算し既存3台のうち2台を撤去し、新規に1台を設置することとした。設置機器は、本体で予算確保し、ツースオイルフリーコンプレッサーを物品購入により設置した。

図2.1-1　コンプレッサー内部

ツースオイルフリーコンプレッサー

ケーシング内でステンレス鋼のオス、メスの２つのロータを互いに非接触で回転させ圧縮する。

(2) トリチウムプロセス研究棟ターボ冷凍機油圧異常に伴う点検

平成22年8月9日にターボ冷凍機が起動時に油圧異常（油圧低）で停止した。9月9日にメーカーで点検を行い、油フィルターを交換したが、改善には至らなかった。原因を調査したところリリーフバルブの不良と判明し9月21日に交換を行い、試運転の結果良好であった。

(3) トリチウムプロセス研究棟バタフライ弁電磁弁更新及び0リング交換

給排気用バタフライ弁制御用電磁弁が経年劣化のためエアー漏れがあり、平成22年11月24日に給気第4系統の2台（S-4-8、S-4-10）及び排気第4系統等（E-4-9）の1台を更新した。また、操作室Ⅰ系統の排気用バタフライ弁排気第4系統の2箇所（E-4-1、E-4-6）の操作部より圧縮空気の漏えいがあり、平成22年11月30日に0リングを交換した。

(4) 情報交流棟非常用発電機点検整備作業

情報交流棟非常用発電機は、設置後10年が経過し、平成23年1月に非常用発電機の健全性維持及び機能を確認するために10年点検を実施した。点検結果及び点検後の試運転は良好であった。

（三代　浩司）

2.1.12　燃料試験施設

(1) 非常用発電機点検整備作業

燃料試験施設の非常用電源設備の機関は、1977 年製造のディーゼル機関である。今回は、メーカーが定める点検整備基準表に基づく4年毎点検を12月1日～12月10日の期間で実施した。

主な点検項目として、燃料噴射ポンプ分解整備、潤滑油冷却器分解清掃、冷却水ポンプ分解清掃、シリンダーヘッド分解清掃の他、パッキン、0 リング等の部品交換を実施した。点検整備の結果は、主要部の損傷、異常磨耗等なく良好であった。

（根本　政広）

2.1.13　安全工学研究棟地区（安全工学研究棟、ＦＮＳ棟、環境シミュレーション試験棟、大型非定常ループ実験棟、二相流ループ実験棟）

(1) 安全工学研究棟消火栓水槽減水警報発報に伴う対応

平成 23 年 2 月 26 日(土)20：15 頃、安全工学研究棟機械室動力制御盤の「屋内消火水槽減水」の警報発報を危機管理課警備員が発見した。工務第 1 課勤務時間外通報連絡系統図に従う緊急呼び出しにより、機械室員が現場を確認した。その結果、水槽内の水位に異常はなく、減水警報用リレーユニット(オムロン㈱製形番：61Ｆ-11)が不良であることを確認した。直ちに予備品のリレーユニットと交換し、作動確認のため警報試験を行い、良好であることを確認した。

(2) FNS 棟上水用高置水槽撤去

FNS 棟の屋上に設置されていた上水用高置水槽(容量：1 ㎥)は、設置後 30 年を経過し、FRP 製パネルの劣化が著しく、接続配管及び鉄製躯体も腐食が進行していた。建家１日の使用量(約 300ℓ)では、水槽内の水が入れ替わらないため滞留時間が長く、衛生面を考慮し検討した結果、水槽を撤去して、建家内へ直送する給水方式に変更することとした。

平成 22 年 12 月 22 日～24 日にかけて、高置水槽の撤去、水槽までの揚水配管と水槽からの建家内給水配管を途中で接続する工事を実施した。今回の工事により、高置水槽分の資産除却を行った。

なお、同じく屋上に劣化の著しい工水用高置水槽(容量：5 ㎥)も設置されているが、試験装置の冷却用水及び消火栓の呼び水槽としても使用しているため、保有水が必要であることから水槽の更新を検討することとした。

（志賀　英治）

2.1.14　廃棄物安全試験施設

(1)コールド機械室上水受水槽からの漏水について

平成 22 年 7 月 21 日 20 時 04 分頃、WASTEF 2 階工務監視盤室の MP-1 給排水監視盤の「上水受水槽レベル高」の警報が発報。20 時 20 分、機械室員がコールド機械室に設置されている上水受水槽のオーバーブロー管の床排水口より水が溢れ、コールド機械室の床に流出していることを確認した。

原因は、上水受水槽の給水用ボールタップの連結棒（アーム）と弁本体の接続部のピンが抜

け、弁が解放され給水が継続し水位が上昇して警報が発報。上昇した水はオーバーフロー管から排水されたが、排水量が排水管の排水能力をオーバーしたため、オーバーブロー管の受け口である床排水口から水が溢れ、約 150ℓコールド機械室に流出した。応急処置としてボールタップの連結棒と弁本体取付ピンを復旧し、抜け止め防止を行い、ボールタップの作動に支障がないように処置した。

対策として、平成 22 年 9 月に給水弁座を駆動させるスプリングピン内にボルトを通して内側を通常ナットで止め、外側をUーナットで止める方法で連結させたボールタップに更新した。

(2)高圧受電盤計器用変流器（CT）の誤配線について

平成 22 年 10 月に受電電流計及び受電電力計の指示値が例年より増加していたため、平成 22 年 11 月 8 日に建家停電し、高圧受電盤内の計器用変流器（CT）２台の調査を行った。その結果、R 相側の計器用変流器（CT）本体の２次側配線の１本の誤接続を確認した。

平成 22 年 7 月 3、4 日の受変電設備定期点検時に、絶縁抵抗測定のため２次側の配線を離線し測定後、復旧する際に R 相側１本を誤接続したものである。この誤接続による影響は、受電電流値と受電電力量計の指示値が増加することだけで、特定施設の設備機器及び施設側への不具合等はなかった。今後の対策として誤配線防止のため、作業開始前に図面等で確認し離線及び接続時にはチェックシートによるダブルチェックによる作業を実施することとした。

（三代　浩司）

2.1.15　廃棄物処理棟地区（第１廃棄物処理棟、第２廃棄物処理棟、第３廃棄物処理棟）

(1) 第 3 廃棄物処理棟空気圧縮機(ベビコン)のエア漏れ補修

平成 22 年 8 月 10 日、第 3 廃棄物処理棟機械室設備の始業点検中に１階冷却水槽室に設置してある 2 台の空気圧縮機 COMP-1、2 のうち、COMP-1 圧力が 0 であることを発見した。直ちに原因調査のため試運転を行ったところ、吸入口からのエア漏れを確認した。なお、COMP-1 のエア漏れが吸入側であったこと及び COMP-2 には異常はなかったことから、圧縮空気の供給には影響はなかった。同日、メーカー（センター電機㈱）による点検調査を依頼したところ、吐出弁リードバルブ（板状）の破損が発見された。翌 11 日、メーカーにより、COMP－1 のリードバルブ等部品交換の点検整備を実施し、異常のないことを確認した。なお、予防保全として COMP-2 についても 9 月 16 日に同様の点検整備を実施した。

(2) 第 3 廃棄物処理棟蒸発処理装置系統元バルブ蒸気漏れ

平成 22 年 9 月 30 日、第 3 廃棄物処理棟機械室設備の始業点検中に、コールド機械室において、蒸発処理装置系統バルブのフランジ１次側より蒸気漏れを確認した。直ちに建家入口の蒸気元バルブを閉止したが、閉止とほぼ同時に火災報知器が発報した。

施設保全課へ補修を依頼し、同日の午後に火報感知器の交換及び蒸気漏れ補修(バルブ１次、２次側のフランジ面目視点検、パッキン交換)を実施した。補修後、蒸気を再通気し、補修箇所に蒸気漏れがないことを確認した。

(3) 第２廃棄物処理棟固化セル用負圧指示調節計の不具合

平成 22 年 7 月 14 日 16:30 頃、月例点検であるディーゼル発電設備の実負荷試験を行っていた。商用系から EG 系に電源が切り替わった後、排気第 3 系統の排風機が通常 1 台運転のところ、2 台運転となった。負圧指示調節計を確認したところ、固化セル系の調節計の指示表示がされていないため、直ちにリセット操作を行ったところ、調節計が正常な状態に復帰した。メーカーによる原因調査では再現性がなかったが、念のため 8 月の負圧制御機器点検時に予備品の調節計と交換した。なお、本事象による換気停止、負圧低下等の異常の発生はなく、施設側への影響もなかった。

(4) 第２廃棄物処理棟セル系給排気バタフライ弁駆動用ポジショナ他更新

平成 23 年 2 月 28 日～3 月 4 日の間で、経年劣化により空気漏れが著しいセル系給排気バタフライ弁 11 基（給気系 5、排気系 6）について、駆動用ポジショナ、三方電磁弁、減圧弁の更新を行った。更新の結果、空気圧縮機のロード運転時間が約 4 分から約 3 分に短縮された。

ポジショナ　日本ドレッサー㈱製　型式：7401NB
三方電磁弁　日本アスコ㈱製　型式：8316G74
減圧弁　日本ドレッサー㈱製　型式：78-40

（志賀　英治）

2.1.16　NUCEF

(1) 非常用発電機 B 号機の分解点検整備

平成 21 年度に実施した非常用電源設備の定期点検において、B 号機のガスタービン機関内部の第 1 段固定翼先端にひび割れが確認された。ひび割れは、運転できる許容範囲内のものであったが、予防保全の観点から分解点検整備を実施し、第 1 段固定翼等の部品交換を行った。なお、A 号機の分解点検整備については、平成 21 年度に実施している。

(2) 工務監視盤中央処理装置の点検整備

工務監視盤中央処理装置は、設置後 18 年を経過し、装置が製造中止となっているほか、一部の部品が調達できない状態となっている。工務監視システムの中枢を担う中央処理装置の部品交換（HDD ユニット、FDD ユニット等）、基板洗浄及び動作試験を実施したことで、今後の中期的なシステムの機能維持に寄与できるものと期待される。なお、点検整備は、主中央処理装置及び副中央処理装置２台について実施した。

(3) 実験棟工水揚水ポンプ更新

実験棟工水揚水ポンプは、設置後 18 年を経過し、内部の腐食が著しく、性能低下が認められた A 機についてポンプの更新を実施した。また、予防保全の観点から B 機についてもポンプの更新を実施した。

(4) 管理棟蓄熱槽の点検清掃

管理棟蓄熱槽は、定期的に水の入替えを実施しているが、前回点検（平成 16 年度）から 6 年を経過し、蓄熱槽内部の汚れ並びに冷水の濁度上昇が著しいため、点検清掃を実施した。蓄熱槽内の冷水は、主に空調設備に利用されているほか、実験設備の冷却水にも使用されており、冷水の水質向上は熱効率の向上だけでなく、実験設備の安定運転にも寄与できるものと期待される。

(5) 圧縮空気設備計装用配管の改修

空気圧縮機本体に設置されている計装用配管の取り出し口を、除湿機 1 次側から 2 次側に変更するため、計装用配管の改修を実施した。これまで、空気圧縮機本体に設置されている計装機器は、除湿されていない除湿機 1 次側の圧縮空気を使用していたため、計装機器内部の駆動部にシリカ等が付着し、計装機器の故障の要因となっていた。

(6) 気体廃棄設備のベアリング更新

NUCEF に設置されている気体廃棄設備は、24 時間連続運転であるため、毎月 1 回連続運転機器の主機切替えを実施しているが、各送排風機のベアリングの消耗は顕著である。そのため、ベアリングの軽微な異音・振動が発生した送排風機について、毎年ベアリングの更新を実施している。平成 22 年度は、計 4 台の送排風機について、ベアリングの更新を実施した。

（本郷　悟志）

2.1.17　JRR-2 地区（JRR-2、RI 製造棟、開発試験室）

(1) 開発試験室廃止措置

平成 22 年 5 月 27 日に「VHTRC（高温ガス炉臨界実験装置）に係る廃止措置の終了の確認」を実施し、合格した。「21 受文科科第 5894 号(平成 22 年 6 月 30 日付)」にて、文部科学大臣より通知があり、VHTRC に係る原子炉設置許可が失効した。

これにより、平成 22 年 6 月 30 日をもって VHTRC 原子炉施設に係る保安活動が終了した。

（宇野　秀一）

2.1.18　ホットラボ

(1)排気第 1 系統フィルタユニット塗装工事

地下排風機室に設置してある排気第 1 系統フィルタユニットが、経年劣化により塗装の剝離が進行したため、フィルタユニットの塗装工事を平成 22 年 7 月 5 日～7 月 9 日に実施した。

(2) 廃液貯槽操作盤漏電遮断器他更新工事

地下コントロールルームに設置してある廃液貯槽操作盤内の漏電遮断器のトリップ機構に不具合が発生し、復帰動作に支障をきたしていたため、漏電遮断器他の更新工事を平成 22 年 9 月 6 日～9 月 7 日に実施した。

（和田　弘明）

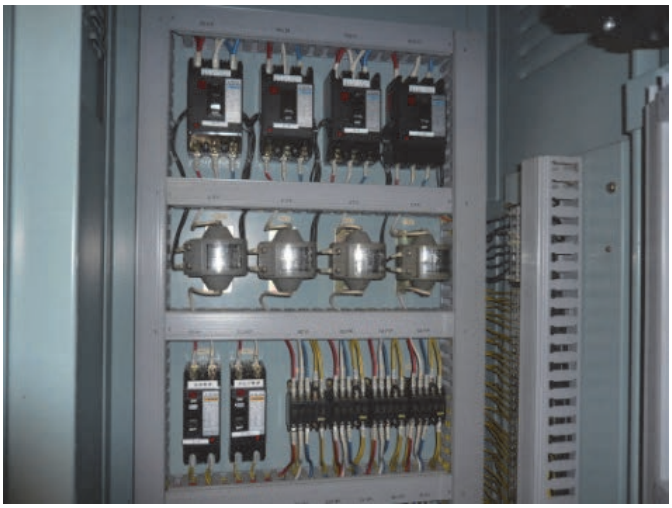


写真 2.1-5 漏電遮断器他（更新前）

写真 2.1-6 漏電遮断器他（更新後）

2.1.19　特高受電所地区（特高受電所、中央変電所、リニアック変電所、HENDEL 変電所、核融合変電所、真砂寮、長堀寮、阿漕ヶ浦クラブ）

(1) 特高受電所主変圧器用放熱器交換

特高受電所主変圧器 No.1 及び No.2 用放熱器が発錆し、漏油の恐れがあるため、全 88 本中 66 本について新規品への交換作業を平成 22 年 7 月 26 日～平成 22 年 8 月 30 日実施した。

(2) 東日本大震災に係る対応

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分に発生した地震により同 14 時 48 分東京電力㈱からの送電が停止し、所内全域停電となった。なお、平成 23 年 3 月 13 日 12 時 32 分に村松北線 1 号（本線）、12 時 52 分に村松北線 2 号（予備線）への東京電力㈱からの送電が開始され、特高受電所をはじめ各変電所及び各施設の健全性確認を行い順次給電した。

（杉山　博克）

写真 2.1-7 特高受電所変圧器用放熱器

写真 2.1-8 放熱板・錆部（丸印）

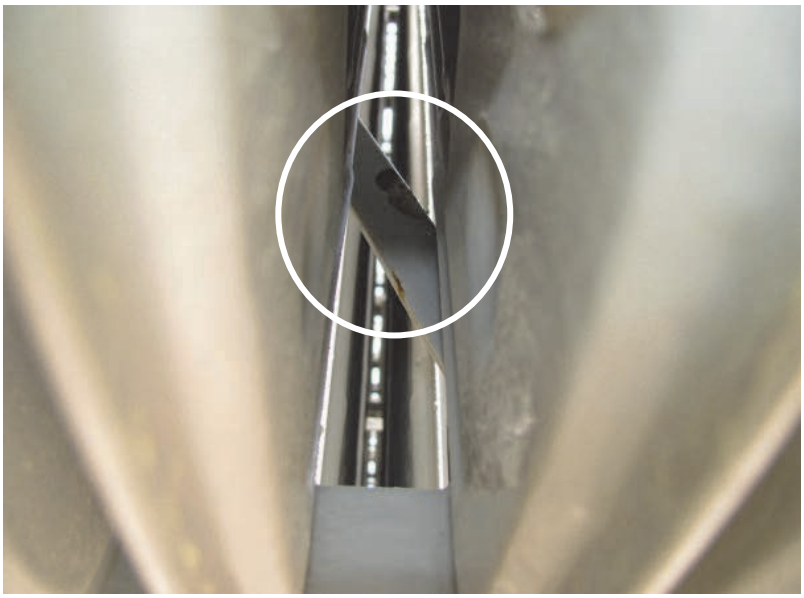


写真 2.1-9 放熱板・振れ止め平鋼錆部（丸印）

2.1.20　ボイラ及び配水場地区（第 1 ボイラ、第 2 ボイラ、配水場（東海地区住宅他給水設備、構内及び東海地区住宅他 LPG 供給設備、水戸地区住宅給水設備含む)、構内各建家（クレーン設備、浄化槽設備))

(1) ボイラ関係

本年度は、構内蒸気バイパス管設置工事が平成 22 年 3 月に完了したため、第 1 ボイラを休止とし、構内各建家への蒸気供給を第 2 ボイラへ一元化した。また、第 2 ボイラの燃料転換工事は、4 号缶及び 5 号缶を平成 22 年度に契約繰越し、平成 23 年 7 月に完了した（詳細については、2.11.5 参照)。

(2) 配水場関係

原子力科学研究所における用水は、平成 19 年度に茨城県工業用水、平成 20 年度に東海村上水を各々導入したことにより、久慈川からの導水が不要になったため、平成 21 年度から使用が終了した設備について撤去工事を実施してきた。平成 22 年度は、久慈川導水管撤去工事に係る実施設計を、東海村合同庁舎前から阿漕ヶ浦放水口及び分岐弁から原子力科学研究所正門前までの区間について実施した。また、久慈川沈砂池解体撤去工事は、震災の影響で工事が遅れ平成 23 年 4 月に完了した（詳細については、2.11.3 参照)。

（松岡　広）

2.1.21　J-PARC 地区（リニアック棟（L3BT 棟含む）、3GeV シンクロトロン棟、3-NBT 棟、物質・生命科学実験棟（3-NBT 下流部含む））

(1) 3GeV シンクロトロン棟他電動機他軸受交換作業

J-PARC 各施設における送・排風機、循環送風機及び空調機は予備機がなく、加速器運転中にそのいずれか 1 台でも停止した場合は加速器運転が停止する恐れがある。そのため、機器の予防保全として、平成 21 年度に実施したリニアック棟（L3BT 棟含む）に引き続き、3GeV シンクロトロン棟、3-NBT 棟及び物質・生命科学実験棟(3-NBT 下流部含む)の送・排風機、循環送風機及び空調機のファン軸受及び電動機軸受の合計 47 台の交換作業を平成 22 年 7 月 8 日～平成 22 年 8 月 25 日に実施した。

(2) 3GeV シンクロトロン棟電動機交換作業

上記(1)の交換作業において、3GeV シンクロトロン棟に設置されている東芝産業機器製造株式会社製の 45kW の電動機 7 台で、軸受及びケーシングカバーの黒ずみ、シャフト、ケーシングカバーの嵌め合いが許容値を外れていることを確認した。安定運転継続のため、対象全 7 台の電動機の交換作業を平成 22 年 9 月 13 日～平成 22 年 9 月 15 日に実施した。

【メモ】

当該施設の対象機器 7 台は、2004 年製造であり、2006 年製造以降、電動機反負荷側のベアリング形状が大きく、より強固にマイナーチェンジされていた。

●2004 年製　負荷側 6313ZZ　　反負荷側 6212ZZ

●2006 年製　負荷側 6313ZZC3　　反負荷側 6312ZZC3

※2006 年製造が外形 20㎜、厚さ 9㎜ 大きい

(3) 3-NBT 棟高圧真空遮断器点検作業

平成 22 年 7 月 6 日、受変電設備の定期点検において、高圧受電盤(2)の VCB(F512-01)で充電回路の不具合が確認され、平成 22 年 8 月 24 日、業者による基板交換及び構造点検を実施した。

リニアック棟電気室に設置されていた同機種(未使用)を代替器として使用することにより、施設の運転に影響を与えることなく復電した。

平成 23 年度の停電作業時(11 月 12 日予定)、リニアック棟、3-NBT 棟において、当該機器の移設作業を実施する。

（山本　忍）

2.1.22　施設の検査の状況

原子炉等規制法、放射線障害防止法、高圧ガス保安法及び労働安全衛生法の規定により定められた施設及び設備について、法に基づく検査を実施した。各施設で実施した検査を表 2.1-1 に示す。

（和知　浩二、出井　竜美）

表 2.1-1　平成 22 年度検査一覧表(1/5)

検査名 建家名	原子炉施設施設定期自主検査	使用施設等施設定期自主検査	少量使用施設等自主検査	ＲＩ使用施設等定期自主検査	原子炉施設保安検査	使用施設等保安検査	ＲＩ使用施設保安検査	冷凍高圧ガス保安検査	ボイラ・第１種圧力容器性能検査
JRR-3	11/20 ～未定				5/18 5/20 9/1 11/10	6/8 6/11 9/15 12/7			
プルトニウム研究 1 棟		12/7～ 2/22		4/22～ 2/23		6/8 6/11 9/17 12/7			
液体処理場				9/17		6/8 6/10 9/14			
汚染除去場	7/29 7/30			9/7	5/18 5/19 9/3				
圧縮処理施設						6/8 6/10 9/14 12/7			
固体廃棄物一時保管棟		7/29 7/30		10/5		6/8 6/10 9/14			
再処理特別研究棟(廃液長期貯蔵施含む)			4/20～ 2/22	4/20～ 2/22					
ウラン濃縮研究棟			4/20～ 2/14						
FCA	10/19 ～12/8	10/19 ～12/8			5/18 5/20 9/1 11/10 2/15 2/16	6/8 6/9 9/15 12/7 12/8		11/29 11/30	7/6

表 2.1-1　平成 22 年度検査一覧表(2/5)

検査名 建家名	原子炉施設施設定期自主検査	使用施設等施設定期自主検査	少量使用施設等自主検査	ＲＩ使用施設等定期自主検査	原子炉施設保安検査	使用施設等保安検査	ＲＩ使用施設保安検査	冷凍高圧ガス保安検査	ボイラ・第１種圧力容器性能検査
SGL			10/19 2/21						
TCA	1/11～ 未定		1/25～ 2/21		5/18 5/20 9/2 11/11 2/15				
NSRR	8/4～ 10/15	8/4～ 10/15			5/18 5/21 8/31 11/10	6/8 6/9 9/15 12/7		11/29 11/30	10/19
放射線標準施設棟(既設棟・増設棟)			8/16～ 8/24 12/13 ～ 12/17	8/16～ 8/24 12/13 ～ 12/17					9/21
第１研究棟									10/4
大講堂									9/13
第４研究棟			4/23～ 3/4	4/23～ 3/4					
タンデム加速器棟			4/8～ 3/8	8/26 9/3 2/9					10/5
原子力コード特研									9/21
研究炉実験管理棟									9/21
JRR-3 実験利用棟 (第２棟)			8/17～ 8/25 2/1～ 2/9	8/17～ 8/25 2/1～ 2/9			3/11		

表 2.1-1　平成 22 年度検査一覧表(3/5)

検査名 建家名	原子炉施設施設定期自主検査	使用施設等施設定期自主検査	少量使用施設等自主検査	ＲＩ使用施設等定期自主検査	原子炉施設保安検査	使用施設等保安検査	ＲＩ使用施設保安検査	冷凍高圧ガス保安検査	ボイラ・第１種圧力容器性能検査
JRR-1			8/16～ 8/18 2/1～ 2/9	8/16～ 8/18 2/1～ 2/9					
核融合特研									7/6
高度環境分析研究棟			4/21～ 3/28	7/22～ 1/25			2/23 3/1		7/6
トリチウムプロセス研究棟			4/1～ 3/7	8/21～ 9/8 2/2～ 2/8					6/8
HENDEL									10/5
高温工学特研									6/8
核燃料倉庫			4/1～ 3/3						
燃料試験施設		9/22～ 12/21		7/22～ 2/22		6/9 9/16 12/9 5/24		11/29 11/30	6/8
安全工学研究棟									10/19
FNS			4/2～ 3/7	4/2～ 3/7				11/29 11/30	
環境シミュレーション試験棟				4/2～ 3/2					10/19

表 2.1-1　平成 22 年度検査一覧表(4/5)

検査名 建家名	原子炉施設施設定期自主検査	使用施設等施設定期自主検査	少量使用施設等自主検査	ＲＩ使用施設等定期自主検査	原子炉施設保安検査	使用施設等保安検査	ＲＩ使用施設保安検査	冷凍高圧ガス保安検査	ボイラ・第１種圧力容器性能検査
廃棄物安全試験棟		6/29～ 3/7		6/30～ 1/12		6/10 9/15 12/8			10/19
第 1 廃棄物処理棟	7/13～ 8/5	7/13～ 8/5		7/13～ 8/9 12/8	5/18 5/19 9/3 11/12 2/15 2/18	6/8 6/10 9/14 12/7 12/9			
第 2 廃棄物処理棟	7/13～ 9/27	7/13～ 9/27		4/7～ 2/4	5/18 5/19 9/3 11/12 2/15 2/18	6/8 6/10 9/14 12/7 12/9			
第 3 廃棄物処理棟	7/21～ 8/4	7/21～ 8/4		4/8～ 3/9	5/18 5/19 9/3 11/12 2/15 2/18	6/8 6/10 9/14 12/7 12/9			5/18
NUCEF	5/10～ 9/17	5/10～ 9/17		4/5～ 3/3	5/18 5/19 9/3 11/9	6/8 6/11 9/16 12/7			8/24
第２研究棟								11/29 11/30	
JRR-2	10/4- 11/26				5/18 9/2 2/18				

表 2.1-1　平成 22 年度検査一覧表(5/5)

検査名 建家名	原子炉施設施設定期自主検査	使用施設等施設定期自主検査	少量使用施設等自主検査	ＲＩ使用施設等定期自主検査	原子炉施設保安検査	使用施設等保安検査	ＲＩ使用施設保安検査	冷凍高圧ガス保安検査	ボイラ・第１種圧力容器性能検査
RI 製造棟				4/22- 3/31				11/29 11/30	
VHTRC (汚染閉込区域)					9/2				
ホットラボ		6/14- 1/21		6/30- 10/7		6/9 9/17 12/8 6/16		11/29 11/30	
第１ボイラ									休止 1,2 号缶 10/1 4 号缶 5/30 5 号缶 6/1
第２ボイラ									1 号缶 7/13 2,3 号缶 9/7 4 号缶 6/29 5 号缶 5/25
リニアック棟 (L3BT 棟含む)				8/18- 1 /17				11/29 11/30	
3GeV シンクロトロン棟				7/26- 12/28				11/29 11/30	
3-NBT 棟				7/29- 1 /17				11/29 11/30	
物質・生命科学実験棟 (3-NBT 下流部含む)				6/4- 1 /5				11/29 11/30	

2.2　営繕・保全業務

平成 22 年度における施設の営繕・保全に関する取扱件数は、814 件でありその処理実績状況を 3.2 節に示す。

(1)営繕

研究施設等で必要になった営繕について、依頼元の要求に応じて予定どおり改修・補修工事を行った。営繕工事の件数は、677 件であった。

研究施設関連の主な工事では、バックエンド技術開発建家排気設備改修工事、情報交流棟無停電電源装置設置工事、周辺監視区域海岸線境界フェンス更新工事等を実施した。工務技術部の管理施設に係る主な工事として、3 年計画で実施予定の第 2 期として中央変電所 6kV 系遠方装置改修工事、久慈川沈砂池解体撤去工事、第 3 研究棟西棟空調機更新工事等を実施した。

また、厚生施設関係では長堀住宅 D17 棟内装改修工事、真砂寮第 4 棟 101 号室他内装改修工事等を実施した。

(2)保全

電気工作物保安規程・規則に基づいて、特高受電所他受変電設備点検作業、リニアック変電所受変電設備点検作業を実施し､EG の精密点検として NUCEF 非常用発電機分解点検整備作業、燃料転換に伴う構内ボイラバーナー部製作を実施した。これらの関連施設における機械室設備及びユーティリティ設備の保全件数は、137 件であった。また、法令等に基づく点検では昇降設備の点検、防災監視システム点検整備作業等を実施した。　　（大和田　豊克）

2.3　工作業務

研究開発部門、研究開発拠点及び事業推進部門からの依頼に応じて、機械工作、電子工作及びガラス工作を実施するとともに、関連する技術支援と技術開発を進めた。

2.3.1　機械工作

研究用実験装置・機器及び原子炉照射キャプセルの設計・製作を進めるとともに、関連する技術開発と技術支援を行った。

(1) 製作した主な研究用装置・機器

研究開発部門等からの依頼により、詳細設計等を行い外注製作品として、沸騰伝熱機構を解明するための沸騰試験装置、ホットセル内での試験片組立に使用する照射済亀裂進展試験用組立治具、加速器チャンバーに装着する捕獲反応用散乱槽部品、タンデム加速器のビームライン用架台等の製作を行った。

内部工作については、依頼元からの緊急の要求に出来る限り対応したサービスを進め、実験中の部品の加工や修理等を行った。主な製作品は、合金作成用チャンバー、β線校正場測定治具、照射済試験片切断治具、シンチレーションホルダー、遮蔽プラグ芯だし治具の製作等である。

(2) 製作した主な照射キャプセル

RI 製造用の JRR-3 照射用受託キャプセル､東北大学金属材料研究所附属量子エネルギー材料科学国際研究センターから受託した地質年代測定等の放射化学的実験用ラビット、酸化物燃料

JMTR 照射用燃料棒部材、経済産業省原子力安全・保安院からの受託事業「軽水炉燃材料詳細健全性調査」に関する JMTR 照射用飽和温度キャプセル・キャプセル装荷用水圧動作弁・キャプセル組立用治具、次世代軽水炉材料照射用モックアップ試験体等の設計・製作及び検査における技術協力を行った。放射化学的実験用ラビットの外観を写真 2.3-1 に、キャプセル装荷用水圧動作弁の外観を写真 2.3-2 に示す。

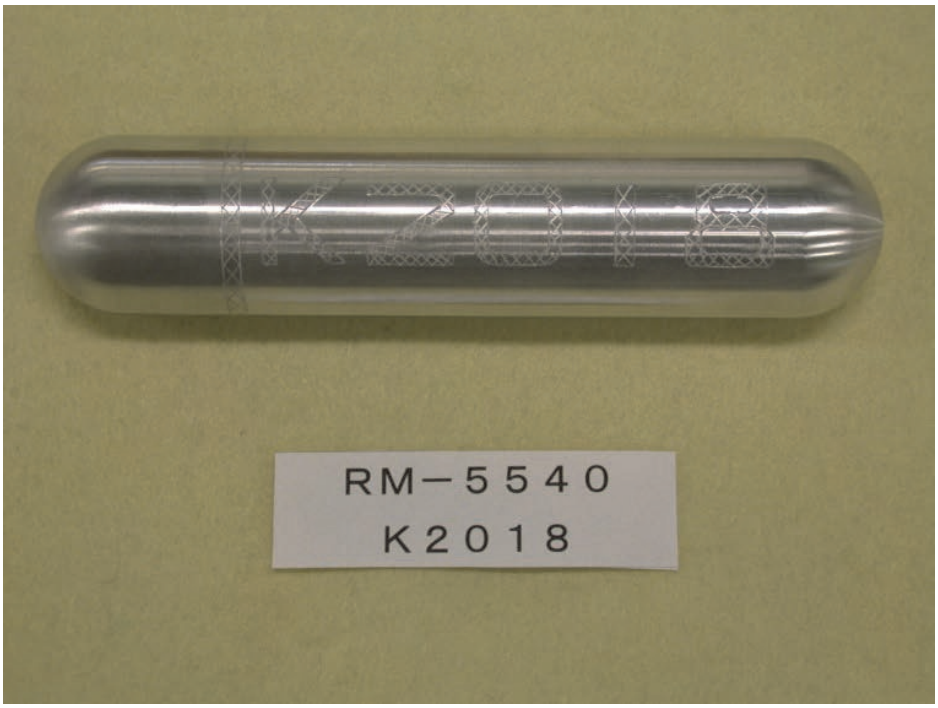


写真 2.3-1　放射化学的実験用ラビット

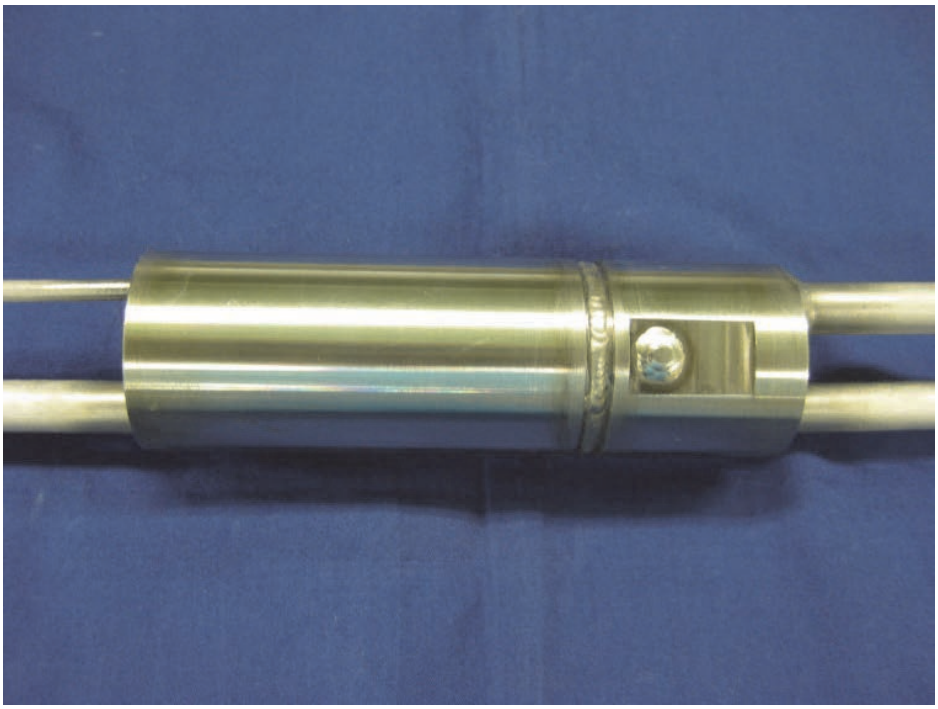


写真 2.3-2 キャプセル装荷用水圧動作弁

(3) 技術開発及び技術支援

大洗・照射試験炉センターからの依頼により、JMTR 照射試験用 BOCA 再計装技術開発に使用するステンレス鋼とジルカロイ合金の異種金属材料継手材の技術開発を実施し、照射条件下で使用に耐えることを確認する各種評価試験を行い、使用可能な製品を製作した。また、JRR-4 計画外停止に伴う協力要請により、X 線透過試験装置による燃料事故モニタの照射試験を JRR-4 管理区域内で実施し、不具合事象の検証と健全性確認に協力すると共に、原子力人材育成センターからの依頼により、国際原子力安全交流事業としての海外講師育成研修、原子炉研修一般課程及び東京大学原子力専攻（専門職大学院）において非破壊検査に関する講義及び実習指導を行った。さらに、現在まで培ってきた研究開発に特有の斬新なモノづくりを通じた支援充実の取り組みを更に進めるため、「研究開発を支える工作支援業務」と題した話題提供と意見交換会（テクノサロン）を開催し、研究者及び技術者の方々に工作支援業務の内容、実績及び機械・装置・機器等工作設備のインフラを紹介し、参加者と意見交換を行った。

（菊地　泰二）

2.3.2　電子工作

研究用電子機器・装置の設計・製作を進めるとともに、関係する技術開発及び技術支援を行なった。原科研の核物質防護(PP)監視装置の技術管理では、継続して高経年化対策や規定遵守状況に基づく防護設備の強化対策等を実施した。

(1) 製作した主な電子機器・装置及び修理業務

J-PARC の大強度パルス中性子源を用いた中性子散乱装置に適用する中性子イメージ検出器用の各種アナログ及びデジタル信号処理回路の実用化を進めた。特に、アナログ部ではフロントエンドの開発を重点的に進め、最新素子の利用やプリントパターン及び部品配置の最適化を行なった結果、中性子の検出効率を約 10%向上させた。また、デジタル部では、過去の実験データを元にデジタル信号処理回路の最適化等を行い、位置分解能向上に寄与した。この結果、中性子散乱装置の測定時間の短縮や小型化を達成した。本デジタル信号処理ユニットの外観を写真 2.3-3 に示す。修理業務については、放射線計測用 NIM モジュールを中心に修理・点検・調整等を行なった。また内部工作では、特殊なケーブルの製作が多く、次に簡単な回路系を組込んだ各種実験用機器の製作などであり工作依頼者に迅速に対応した。

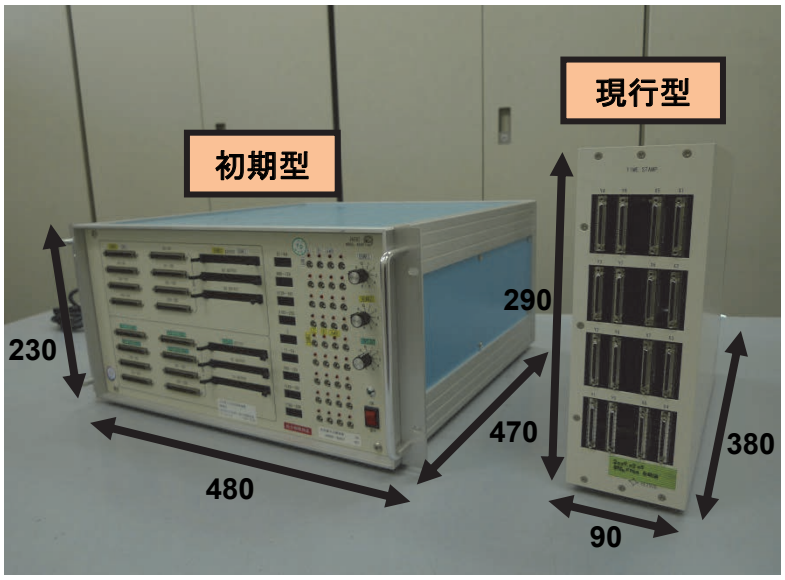


写真 2.3-3　デジタル信号処理ユニット

(2) 核物質防護監視装置の技術管理

原科研 PP 監視設備の点検、保守等の技術管理を行うと共に、高経年化対策として中央警報ステーション（CAS）CCTV 監視装置の更新整備並びに CAS 及び燃料試験施設無停電電源装置用蓄電池の更新を実施した。また、文科省による PP 規定遵守状況検査のコメントに係る対策措置として、核防護対象施設における侵入検知装置の増設等防護設備の強化対策を実施した。

(3) 技術指導

田中科学機器製作株式会社と「蛍光 X 線測定における信号増幅伝送機器の接続最適化に関する設計開発」の受託契約を締結し、当該電子回路の技術指導を行なった。この結果、田中科学機器が製品化を進めていたエネルギー分散型蛍光 X 線硫黄分析計の製品化を達成し販売を開始した。本件は、「石油製品中の硫黄濃度を簡便に測定できるエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置の高精度化に成功」と題してプレス発表を行なった。

(4) 技術開発と技術支援

J-PARC 物質・生命科学実験施設における高精度放射線・中性子計測に必要なアナログ及びデジタル信号処理回路の開発を進め、物質の表面解析等を行う反射率計用高速アンプ・ディスクリミネータの試作機に適用した。本器は、従来の同等品と比較し、消費電力で約 1/2(計算値)、スピードは約 1.5 倍の性能を有し、反射率計の検出効率を約 10%向上することを達成した。また、検出効率を従来と同程度とすれば、PMT への印加電圧を約百数十 V 低く抑えることが可能となり、PMT の寿命を延ばすことが期待できる。本開発に関して「高精度放射線・中性子計測のための信号処理回路の開発」(検出器実装のための多チャンネル高精度フォトン信号回路）と

題して原子力学会で成果報告を行なった。本器の外観を写真 2.3-4 に示す。また、技術支援では、テクノサロンで電子工作業務の紹介を行ったほか、原子力人材育成センターの依頼により、講師育成研修・原子炉工学コースで放射線計測用電子回路の講義と実習を行い、参加者に GM 管を用いた簡単な放射線測定器の組立を指導した。

（美留町　厚、蛭田　敏仁）

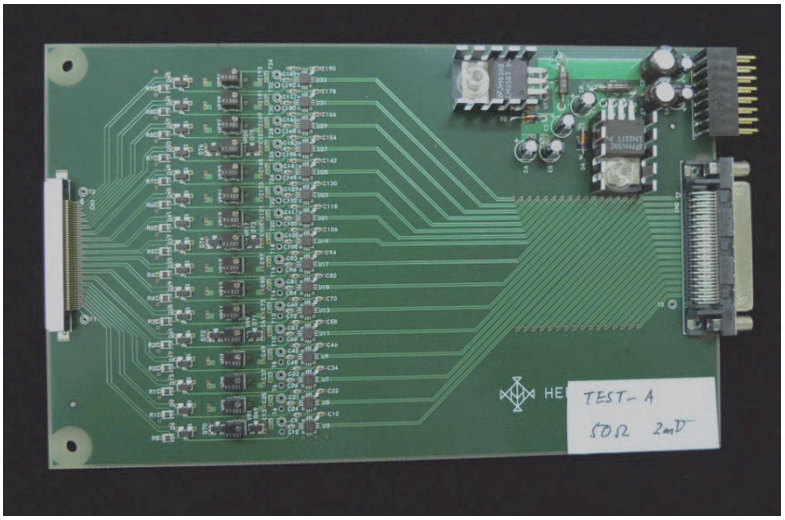


写真 2.3-4　32ch 高速アンプ・ディスクリミネータ

2.3.3　ガラス工作

研究実験用の各種ガラス機器・装置の製作及び修理を行うと共に、ガラス工作全般の技術支援を行った。本年度の主な製作品は、タンデム加速器用重イオンビーム収束用ガラスキャピラリー、放射性核種で汚染された金属試料からの放出ガス分析用石英燃焼管、不用核燃料試料（UF-6）処理実験用の石英トラップ、He-3 偏極スピンフィルター用ガラス試験体等の製作である。また、テクノサロンでガラス工作業務の紹介を行ったほか、所内におけるガラス加工技術の普及を目的としたガラス講習会を 2 回開催した。

（小原　和弘）

2.4　大型実験装置運転業務

2.4.1　大型再冠水実験棟の運転管理

(1) 運転

BWR 核熱結合試験装置（THYNC）では、BWR 条件（7.2MPa, 300℃）で最大電気出力 1.5MW の並列試験部を用いて試験運転を 2 ヶ月間実施した(平成 22 年 6 月～7 月)。また、超親水処理を施したインコネル板試料を大気圧下条件において沸騰水に浸し、処理面の耐久性確認をするための超親水面沸騰水耐久実験を実施した（平成 22 年 11 月　熱水力安全研究グループと共同)。

(2) 保守・整備

実験棟内の受変電設備定期点検作業を実施した(平成 22 年 8 月 2 日～5 日)。なお、第一種圧力容器については、核熱結合試験装置（THYNC）を、平成 22 年 8 月より 2 年間休止にしたため定期点検作業は実施していない。

（園部　久夫）

2.4.2　大型非定常ループ実験棟の運転管理

(1) 運転

大型非定常試験装置（LSTF）では、PWR 条件（16MPa,350℃）で最大電気出力 10MW の試験部を用いて蒸気発生器伝熱管破損を伴う主蒸気管破断実験、蒸気発生器伝熱管破損からの回復操作実験及びコールドレグ中口径破断 LOCA 実験を合計 4 回実施した（平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月　熱水力安全評価研究グループと共同)。

(2) 保守・整備

電力制御設備定期点検作業、高圧ガス製造施設定期点検作業及び第一種圧力容器他定期点検作業を実施し（平成 22 年 6 月～平成 22 年 8 月)、性能検査（平成 22 年 7 月 22 日）に合格した。また、実験試験装置の運転制御系及び実験データ収録系の定期点検作業を実施した。

（小川　政行）

2.4.3　二相流ループ実験棟（TPTF）の運転管理

(1) 運転

軽水炉炉内熱流動試験装置では、キャリーアンダー特性試験部を用いて流動試験運転を延べ 6 ヶ月間実施した(平成 22 年 4 月～平成 22 年 11 月　軽水炉熱流動技術開発特別グループと共同)。また、液膜計測試験体による流動特性試験を延べ 2 ヶ月間実施した(平成 23 年 1 月～平成 23 年 3 月　熱流動研究グループと共同)。

熱応力可視化試験装置では、熱応力を発光によって可視化計測する技術の実証試験を延べ 4 ヶ月間実施した（平成 22 年 7 月～平成 22 年 10 月　熱流動研究グループと共同)。また、温度計測に関する技術開発として高密度素線型熱電対計測試験を延べ 1 ヶ月間実施した(平成 23 年 2 月　熱流動研究グループと共同)。

福島原発対応実験として、海水の伝熱試験を実施した(平成 23 年 3 月　熱流動研究グループと共同)。

(2) 保守・整備

軽水炉炉内熱流動試験装置では、液膜計測用試験体の組込作業（平成 22 年 12 月～平成 23 年 1 月)、実験用受変電設備定期点検作業(平成 23 年 2 月 23 日)を実施した。また、ボイラー及び第一種圧力容器の定期点検作業を実施し、性能検査（平成 22 年 12 月 10 日）に合格した。

（柴田　光彦）

2.4.4　機械化工特研の運転管理

(1) 運転

液体金属流動試験装置では、試運転及び炉外実験運転を延べ 8 ヶ月間実施した(平成 22 年 4 月～平成 22 年 11 月)。また、研究用原子炉(JRR-4)における炉内実験は原子炉出力 3.5MW の条件で 1 回実施した(平成 22 年 12 月原子力センシング研究グループと共同)。

水空気二相流実験装置では、東大専門職大学院実習実験を 4 日間実施した(平成 22 年 5 月　熱水力安全研究グループ及び東京大学と共同)。

水空気液滴流計測実験装置では、BWR の定格運転条件から液滴径の計測対象を 2～100μm として実験を 5 回実施した(平成 22 年 11 月～平成 23 年 3 月　熱水力安全研究グループと共同)。

(2) 保守・整備

液体金属流動試験装置では、炉内実験における可視化条件を達成させるために、試験体回転治具を新規に製作した。試験体回転機構の形状に併せて試験体取り付け台座及びスペーサーを改造した(平成 22 年 11 月)。

実験用受変電設備では、実験用受変電設備（西側）定期点検作業を実施し、点検の結果は良好であることを確認した(平成 22 年 9 月 21 日)。

（佐藤　隆）

2.5　エネルギー管理

エネルギー使用の合理化に関する法律の目標を達成するため、「原子力科学研究所エネルギー管理規則」に基づき重点項目を定めてエネルギー管理を行い、省エネルギー活動を推進した。なお、法律の目標を達成するためには、省エネルギーの実践が必要であり、このためエネルギー管理を粛々と行うことが大切である。

2.5.1　平成 22 年度の重点項目

(1)冷暖房の運転期間及び運転時間の短縮と適正な温度管理を励行する。

原則として、冷房運転期間は 7 月 1 日から 9 月 30 日までとし、運転時間を各施設毎に調整して通常勤務時間内において 1 時間短縮する他、居室等の温度が 28℃を下回らないように徹底する。

また、暖房運転期間は 12 月 1 日から 3 月 31 日までとし、居室等の温度が 19℃を上回らないよう徹底する。

(2)省エネパトロール隊を選出して省エネルギーパトロールを毎月実施する。

パトロールにより部屋の適正な温度管理や無駄なエネルギー使用をチェックする。

(3)「省エネルギー」に関する広報

夏と冬に省エネルギーのポスター配布をして、省エネルギー意識の定着と省エネルギーの実践を促す。

(4)電力管理については、契約電力内での経済的運用を図るため、冷房機器等の運転調整を実施する。

（高橋　英郎）

2.5.2　平成 22 年度エネルギー管理の結果

(1)電力使用実績について

原科研構内の電力使用量（J－PARC を除く）は、85,066MWh であり、前年度 81,146MWh と比べ 3,920MWh（約 5%）増加した。増加の主な要因は、JRR-3 等実験施設の運転時間増加（1,480MWh）や情報交流棟のスーパーコンピューターの運用開始（3,342MWh）である。

生活電力使用量は、6,867MWh であり、前年度 6,713MWh と比べ 154MWh（約 2%）増加している。増加の主な要因としては、猛暑による冷房負荷の増加（285MWh）である。

(2)燃料使用実績について

J-PARC（KEKを除く）を含む原科研の燃料使用量は、原油換算で3,320kℓであり、前年度3,418kℓと比べ98kℓ（約3%）減少した。減少の主な要因として、3月11日の地震により施設が被災しボイラ等の運転ができなかったことによる。

(3)省エネルギーパトロール

省エネルギーパトロールを毎月実施し、各建家の省エネルギーを指導した。パトロール結果を図 2.5-1 に、月別の指摘件数を図 2.5-2 に示す。

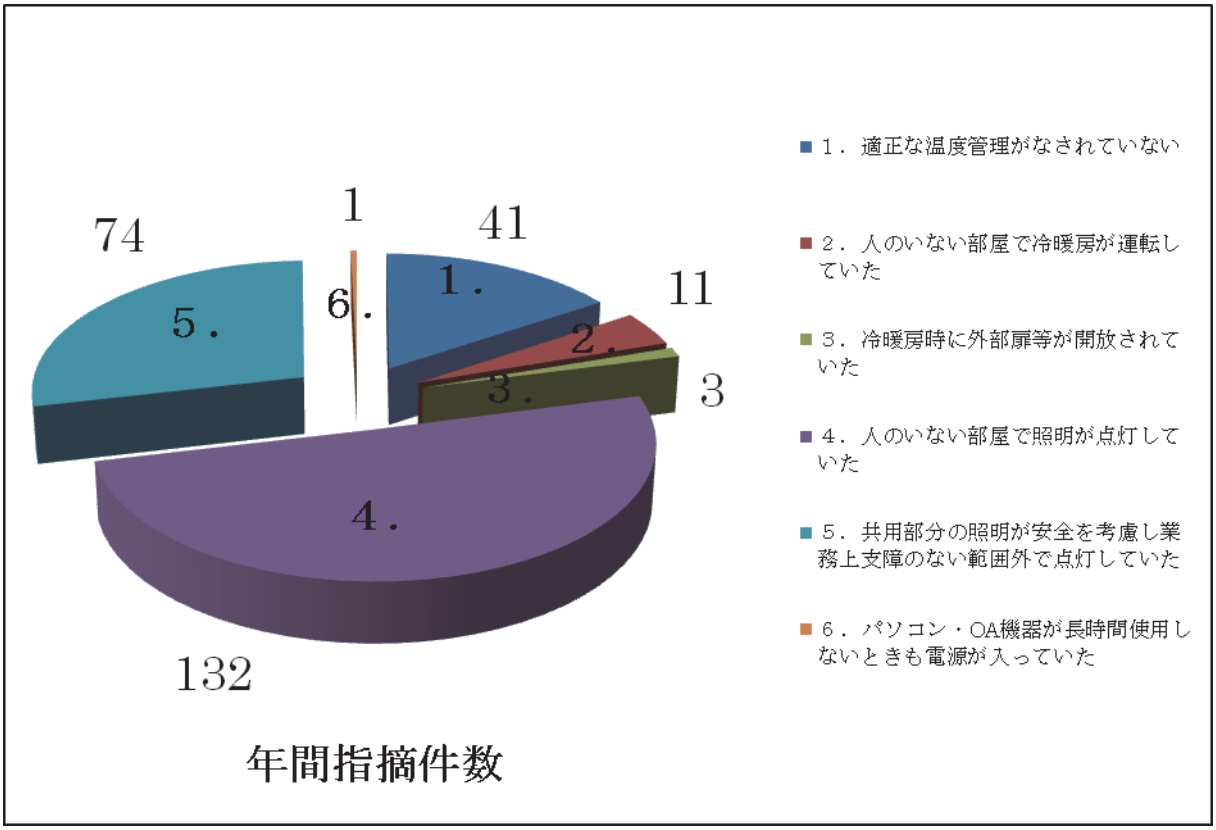


図 2.5-1　省エネルギーパトロール結果

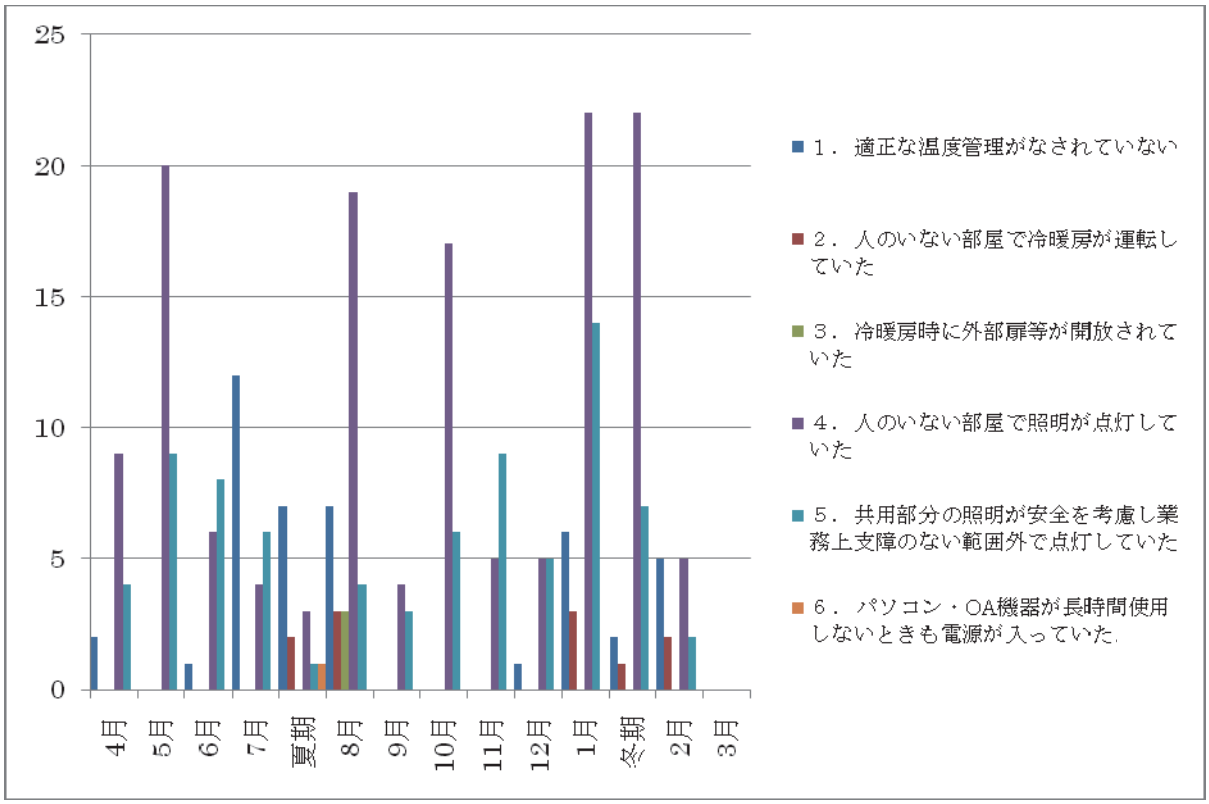


図 2.5-2　月別の指摘件数

2.5.3　エネルギー管理委員会

平成 22 年度は、エネルギー管理委員会を２回開催し、原子力科学研究所のエネルギー管理の実施計画等を審議した。表 2.5-1 に開催日と審議事項を示す。

（高橋　英郎）

表 2.5-1　エネルギー管理委員会の開催日と審議事項

開催回数		開催日	審議事項
H22 年度	第 1 回	平成 22 年 6 月 22 日	1．平成 21 年度エネルギー使用実績について（報告） 2．省エネ法に基づく定期報告書について（審議） 3．省エネ法に基づく中長期計画書について（審議）
	第 2 回	平成 23 年 4 月 21 日	1．平成 22 年度エネルギー管理の状況について（報告） 2．原子力科学研究所エネルギー管理規則の改正について（審議） 3．平成 23 年度エネルギー管理実施計画について（審議）

2.6　環境配慮活動

原子力科学研究所環境管理委員会で定められた計画に従って活動し、工務技術部では、表 2.6-1 に示す結果を得た。

（高橋　英郎）

表 2.6-1　平成 22 年度環境配慮活動の実施結果(1/3)

研究所の目標	部・センター・部門の目標内容	到　達 目　標　値	達成状況 （平成23年3月末日現在）	問題の要因分析及び今後の課題	備　考
○一般廃棄物・産業廃棄物のリサイクル向上 ①一般廃棄物の分別によるリサイクル率100% ②産業廃棄物の分別とマニフェストの管理徹底 ③可燃性焼却量の前年比10%以上低減	①一般廃棄物・産業廃棄物の分別化を徹底し、リサイクル率の向上に寄与する。	①一般廃棄物の分別化100%を図る。 ②産業廃棄物の分別とマニフェストの管理を徹底する。	達成 ①課内会議等で分別化を周知･徹底した。また、ごみ箱の整理を行い分別を図った。 ②産業廃棄物を分別し廃棄した。 ③可燃性焼却量を前年比で10%以上低減した。		
○省資源の推進 ①コピー用紙使用量の目標値（平成21年度比A-4換算1%以上削減） ②上水の使用量の目標値（平成21年度比 1%以上削減）	①プロジェクター等を使用した会議等を行い、コピー用紙使用量の削減に努める。 ②節水に努める。	①プロジェクター等を使用した会議等を行い、コピー用紙使用量、の削減に努め、平成21年度使用枚数（597,200枚）の1%以上削減する。 ②節水の徹底を図り、所管の平成21年度使用水量（2,637m^3）を１%以上削減する。	未達成 ①プロジェクター等を使用した会議等を行った他、使用量の低減を周知した。使用したコピー用紙は前年度比0.5%（2,800枚）増加した。 達成 ②所管する建家の使用水量を前年度比1.5%（44m^3）削減した。	①契約手続きの変更等により使用量が増加した。引続き課内会議等において、コピー用紙の使用状況を報告し、削減の徹底を周知する。	

表 2.6-1　平成 22 年度環境配慮活動の実施結果(2/3)

研究所の目標	部・センター・部門の目標内容	到　達 目　標　値	達成状況 （平成23年3月末日現在）	問題の要因分析及び今後の課題	備　考
○省エネルギーの推進①生活電力使用量の目標値（平成21年度比1%以上削減） ②化石燃料使用量の目標値（平成21年度比 1%以上削減） ③ CO_2 排出量目標値（平成21年度比 1%以上削減）	①原則として、冷房運転期間は7月から9月とし、運転時間を1時間短縮する。 ②原則として、暖房運転期間は12月から3月までの4ヶ月とする。 ③適正な温度管理については、居室等における夏期の冷房温度が28℃を下回らないように、冬期の暖房温度が19℃を上回らないように努める。 ④電源「断」の励行については、安全等を確保するためのものを除き不使用照明・機器の電源の「断」に努める。 ⑤近くの階への昇降については、階段を利用しエレベータを使用しないように努める。	①省エネルギーを推進し、所管の平成21年度生活電力使用量（1,484,812 kWh）を１％以上削減する。 ②省エネルギーを推進し、所管の平成21年度化石燃料使用量（3,316kℓ）を１％以上削減する。 ③省エネルギーを推進し、所管の平成21年度 CO_2 排出量(9,511t)を１％以上削減する。	達成 課内会議等において省エネを周知・徹底した。 ①生活電力使用量を前年度比 4%（63,383 kWh）削減した。 ②化石燃料使用量を前年度比 3%（101kℓ）削減した。 ③ CO_2 排出量を前年度比 15%（1,485t）削減した。		化石燃料使用量には、ボイラで使用する重油及び構内で使用するLPGが含まれる。

表 2.6-1　平成 22 年度環境配慮活動の実施結果(3/3)

研究所の目標	部・センター・部門の目標内容	到　達 目　標　値	達成状況 （平成23年3月末日現在）	問題の要因分析及び今後の課題	備　考
○低レベル放射性廃棄物発生量の低減 ①ドラム缶換算発生量の目標値（平成22年度当初目標値以下） ②低減化に関する啓蒙活動	①管理区域内への物品等の持ち込みを最小限にし、可燃物及び不燃物の発生量を低減する。	①ドラム缶換算の昨年度実績値 16 本以下にする。 ②管理区域内への物品等の持ち込みを最小限にすることを周知する。	達成 ①ドラム缶換算で６本発生し、昨年より 10 本削減した。(昨年度の62%減) ②放射性廃棄物の低減化を周知・徹底した。		
○環境負荷物質の適正管理 ①研究所、各部・センター・部門の管理要領等による点検及び維持管理	①「医薬用外劇毒物劇物危害防止等管理要　領」に基づく、毒物・劇物の在庫量等の確認を実施する。 ②「有機溶剤の管理要領」、に基づく、自主点検、定期点検及び在庫量の確認を実施する。 ③PCB 特別措置法､「特別管理産業廃棄物管理規則」に基づき、定期点検、保管管理を実施する。	①在庫量等の確認を納入、払い出しの都度及び１か月に１回実施する。 ②自主点検、定期点検及び在庫量の確認を納入、払い出しの都度及び１か月に１回実施する。 ③保管管理の確認を含めた定期点検を３か月に１回実施する。	達成 ①在庫量等の確認を納入、払い出しの都度及び１か月に１回実施した。 ②自主点検、定期点検及び在庫量の確認を納入、払い出しの都度及び１か月に１回実施した。 ③保管管理の確認を含めた定期点検を３か月に１回実施した。		

2.7　安全管理

2.7.1　安全衛生管理活動

(1)安全衛生管理の基本方針

機構における平成22年度の安全衛生管理基本方針は、「安全確保の徹底」を図ることを目的とし、平成21年度の各拠点・各職場における安全衛生活動の実態や事故・トラブルの教訓を踏まえた基本方針が策定された。工務技術部としても、本基本方針を踏まえ、教育訓練の充実を図るとともに当部の実態に応じた安全衛生実施計画を策定し、平成22年度の安全衛生活動を展開した。

平成22年度工務技術部安全衛生管理の方針は以下のとおりである。

ｱ)安全の確保を最優先とする。

ｲ)法令及びルール(社会の約束を含む)を守る。

ｳ)リスクを考えた保安活動に努める。

ｴ)双方向のコミュニケーションを推進する。

ｵ)健康管理の充実と労働衛生活動に積極的に取り組む。

ｶ)防災対策及び体制を充実強化し、危機管理意識の醸成に努める。

(2)工務技術部安全衛生管理の実施状況

ｱ)「安全の確保を最優先とする」について

作業管理、記録管理の徹底のため、各種規定、要領書、手引等を的確に定めるとともに、関連法令の遵守、記録管理を作業毎に実施した。また、計画的な点検整備、定期交換を実施するとともに、機器のトラブルや不具合などの情報の共有化を徹底し、安全意識の醸成に努めた。

ｲ)「法令及びルール(社会の約束を含む)を守る」について

所内規定、運転手引、要領等について、定期的(年１回、改正の都度)に周知を図るとともに、運転手引の見直し(年１回)を適切に実施し、部内安全審査会の審議を経て改正した。

ｳ)「リスクを考えた保安活動に努める」について

作業安全に係るリスクアセスメントの推進のため、実施要領に従い、定常作業は年度当初に１回以上、非定常作業及び新たな作業はその都度、リスクアセスメントを実施し、危険及び健康障害を防止した。また、KYはリスクアセスメントと同様な頻度で行い、TBMは作業の開始前には必ず実施した。

ｴ)「双方向のコミュニケーションを推進する」について

部安全衛生管理担当者は、部安全衛生会議を四半期毎に１回以上開催し、課長は課安全衛生会議を毎月１回開催するなど、会議等を通じ双方向のコミュニケーションを推進した。

ｵ)「健康管理の充実と労働衛生活動に積極的に取り組む」について

健康管理の充実により、疾病の予防、早期発見を行うため、対象者全員が一般定期健康診断、特殊健康診断等を受診した。作業環境の充実を図るため、各職場の作業環境を定期に測定し、異常等のないことを確認した。また、「原子力科学研究所喫煙行動基準」の制定に伴い、四半期に１度、管理責任者による喫煙室等の巡視点検を実施した。

ｶ)「防災対策及び体制を充実強化し、危機管理意識の醸成に努める」について

防災対策及び体制を充実強化のため、課長は、毎月１回、施設・設備等の状況について巡視点検を行い、必要により改善を指示した。

(3)会議、パトロール、保安教育等の実施状況

ｱ)部安全衛生会議

・第１回：平成 22 年　4 月　9 日
・第２回：平成 22 年　4 月 16 日
・第３回：平成 22 年　6 月　9 日
・第４回：平成 22 年　6 月 29 日
・第５回：平成 22 年　9 月 21 日
・第６回：平成 22 年 12 月　3 日
・第７回：平成 23 年　3 月 10 日

ｲ)課安全衛生会議

各課において毎月１回以上開催した。

ｳ)所長安全衛生パトロール

・第１回：平成 22 年　7 月　2 日(燃料試験施設、FNS 棟、放射線標準棟)
・第２回：平成 22 年 12 月 15 日(WASTEF、第２研究棟)

ｴ)部長等による安全衛生パトロール

・第１回：平成 22 年　4 月 16 日
・第２回：平成 22 年　6 月 29 日
・第３回：平成 22 年 12 月 14 日
・第４回：平成 23 年　3 月 10 日

ｵ)課長による安全衛生パトロール

各課において毎月１回実施した。

ｶ)保安教育

原子炉規制法(原子炉施設、核燃料物質使用施設等)、放射線障害防止法、高圧ガス保安法、消防法、電気事業法、原子力科学研究所事故対策規則、労働安全衛生法他に基づく保安教育を、各課職員等、年間契約請負業者、短期業者について漏れなく実施した。また、高所作業箇所における転落等の危険性について教育を実施した。なお、教育訓練記録は、記録票及び星取表に記録し保存している。

ｷ)通報訓練

各課において４月と 10 月に通報訓練を実施した。

ｸ)消火訓練(部)

原子炉施設保安規定、核燃料物質使用施設等保安規定、少量核燃料物質使用施設等保安規則、放射線障害予防規程、事故対策規則等に基づき、当部関係者等を対象に①火災発生時の基本的対応②訓練用消火器を用いた火災模擬対象物の消火訓練を実施した。

(実施日：平成 22 年 11 月 25 日、訓練場所：総合グランド体育館南側)

ｹ)総合訓練(部)

3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震のため3月17日に予定した訓練は中止となった。

ｺ)有資格者の育成

所内・外で開催される講習会、研修会等に積極的に参加し、業務上必要な法定有資格者の育成に努めた。資格取得の実績を3.7.1 資格取得の状況に示す。

（菅沼　明夫）

2.7.2　電気保安活動

第2ボイラのLNG供給設備設置に伴う電気設備の設計審査等を322件実施した。また、JRR-3ビームホールにおけるコードリール損傷事象他に関する是正処置等を指導した。電気工作物管理担当者会議及び電気保安教育講習会などの電気工作物の維持及び運用に関する保安の業務を行った。

（菅沼　明夫）

2.7.3　品質保証活動

原子炉施設及び核燃料物質使用施設等（以下「原子炉施設等」という。）の保安活動を確実に実施するため、品質保証計画に基づき業務を実施した。保安活動の継続的な改善としては、表2.7-1に示す水平展開に係る予防処置を実施し、業務に対する要求事項の明確化及び情報の共有化等を行い、原子炉施設等の安全の達成・維持・向上を図った。また、品質保証に係る人材育成として、保安規定QA(ISO9001/JEAC4111)概要研修（2名）、ISO9001/JEAC4111内部監査員養成研修（3名）、JEAC4111改定に伴う品質保証計画等改定ＷＧ（2名）に参加し、品質保証活動に係る人材の力量向上を図った。

各種の許認可申請及び要領等の改正のため、工務技術部安全審査会を14回開催した。審査案件の一覧を表2.7-2に、工務技術部安全審査会の構成を表2.7-3に示す。

（後藤　浩明）

表 2.7-1　平成 22 年度の水平展開一覧

	水平展開の内容	予防処置の概要
研究所の水平展開	放射性廃棄物処理系排水管の誤接続についての水平展開	水平展開指示書に基づき調査を実施した結果、予防処置が必要な設備はなかった。
	「地層処分放射化学研究施設における ICP-MS 電源部の火災について」に係る水平展開	水平展開指示書に基づき調査を実施した結果、予防処置が必要な設備はなかった。
	「JRR-4 の計画外停止（燃料事故モニタＡ系の不調）」に係る水平展開	水平展開指示書に基づき調査を実施した結果、予防処置が必要な設備はなかった。
	「プルトニウム燃料第一開発室におけるグローブボックス内の火災」に係る水平展開	水平展開指示書に基づき調査を実施した結果、予防処置が必要な設備はなかった。
	「株式会社首藤バルブ製作所にて製造された弁の原子力施設における設置状況調査等について」に係る水平展開	水平展開指示書に基づき調査を実施した結果、予防処置が必要な設備はなかった。
	廃液輸送管撤去作業における管理区域外での放射性物質の漏えいに係る水平展開	放射性物質の漏えいの恐れがある作業における、安全確保・リスクアセスメントについて教育を実施した。
	「材料試験炉（JMTR）の管理区域外にある埋設配管のき裂による放射性物質の漏えいについて」に係る水平展開	管理区域外（第 2 種管理区域含む）に敷設された放射性物質を含む液体が流れる配管について、点検方法、点検の範囲及び頻度を明確にした要領の制定を行う。なお、要領の制定は平成 23 年 10 月を予定している。
部の水平展開	燃料試験施設廃液貯槽№2 水位計(自動平衡式液面計)の不具合	部内において、不具合が発生した同タイプの水位計（自動平衡式液面計）を使用している施設を調査した結果、燃料試験施設以外において使用されていない事を確認した。燃料試験施設においては、水位計の不具合に係る是正処置を実施した。

表 2.7-2　工務技術部安全審査会の開催日と審査案件(1/3)

審査会	開催日	審査案件
第 1 回	5 月 12 日	(1)原子炉施設保安規定「第 3 編廃棄物処理場の管理」の一部改正 (2)工務技術部センター活動手引の一部改正
第 2 回	6 月 3 日	(1)JRR-3 特定施設運転手引（原子炉施設）の一部改正 (2)JRR-3 特定施設運転手引（使用施設等）の一部改正
第 3 回	6 月 9 日	(1)原子炉施設保安規定第 10 編（VHTRC の管理）の削除及び VHTRC 特定施設運転手引の廃止

表 2.7-2　工務技術部安全審査会の開催日と審査案件(2/3)

審査会	開催日	審査案件
第 4 回	6 月 15 日	(1)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（第 1 研究棟機械室）の一部改正 (2)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（ボイラ施設）の一部改正 (3)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（大型再冠水実験棟）の一部改正 (4)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（大型非定常ループ実験棟）の一部改正 (5)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（機械化工特研）の一部改正 (6)冷凍高圧ガス製造施設運転要領の一部改正 (7)大規模地震発生時の行動要領の一部改正 ※(1)～(5)は、継続審議となる。
第 5 回	7 月 28 日	(1)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（大型再冠水実験棟）の一部改正 (2)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル(大型非定常ループ実験棟）の一部改正 (3)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（機械化工特研）の一部改正 (4)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（ボイラ施設）の一部改正 (5)医薬用外毒物劇物危害防止等管理マニュアル（第 1 研究棟機械室）の一部改正 (6)燃料試験施設特定施設運転手引の一部改正 (7)再処理特別研究棟排気第 14 系統排気ファン軸受交換に係る作業要領書の制定 (8)STACY（定常臨界実験装置）施設の更新に係る原子炉設置変更許可申請 ※(1)～(5)は、再審議事項である。
第 6 回	8 月 20 日	(1)プルトニウム研究 1 棟特定施設運転手引の一部改正
第 7 回	9 月 7 日	(1)核燃料物質の使用の変更の許可申請書(SGL)の改定
第 8 回	10 月 1 日	(1)文書及び記録の管理要領の一部改正 (2)業務の計画及び実施に関する要領の一部改正 (3)工務技術部防火・防災管理要領の一部改正
第 9 回	10 月 5 日	(1)再処理特別研究棟排気第 20 系統排気フィルタ交換に係る作業要領書の制定
第 10 回	11 月 4 日	(1)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 9 編　NSRR の管理 (2)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 6 編　JRR-3 の管理 (3)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 10 編バックエンド研究施設の管理 (4)試験・検査の管理要領の一部改正 (5)設計・開発管理要領の一部改正

表 2.7-2　工務技術部安全審査会の開催日と審査案件(3/3)

審査会	開催日	審査案件
第 11 回	11 月 8 日	(1)使用許可に係る変更許可申請書（放射線標準施設棟） (2)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 4 編　プルトニウム研究 1 棟の管理 (3)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 5 編　ホットラボの管理 (4)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 7 編　燃料試験施設の管理 (5)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 8 編　廃棄物安全試験施設の管理 (6)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 12 編　FCA の管理
第 12 回	11 月 11 日	(1)原子力科学研究所核燃料物質使用施設等保安規定の一部変更 第 4 編　廃棄物処理場の管理
第 13 回	2 月 10 日	(1)プルトニウム研究 1 棟他 4 施設の「管理区域外の廃液配管の点検要領書」「一時管理区域を解除する際の汚染検査等要領書」制定 (2)ラジオアイソトープ製造棟の「管理区域外の廃液配管の点検要領書」「一時管理区域を解除する際の汚染検査等要領書」制定
第 14 回	2 月 28 日	(1)ユーティリティ施設（特高受電所、ボイラー）防護活動手引の一部改正 (2)第２ボイラ LNG 供給設備運転要領（一般高圧ガス製造施設）の制定

表 2.7-3　工務技術部安全審査会の構成

職　名	氏　　名	所　　属
委員長	野村　俊文	工務技術部次長
委員長代理	荒川　博司	施設保全課長
委　員	関野　伯明	工務第１課長
委　員	石黒　信治	工務第２課長
委　員	清水　和明	工作技術課長
委　員	錦沢　友俊	工作技術課　技術主幹
委　員	菅沼　明夫	業務課
委　員	柴山　雅美	工務第１課
委　員	和田　弘明	工務第２課
委　員	矢吹　道雄	施設保全課

2.8　事故・故障等

原子力科学研究所では、所内で発生した施設のトラブル、事故・故障等及び労働災害について所内に勤務する職員等が素早く情報共有できるように、発生翌日までを目処に安全情報としてメールで各部に発信するとともに、イントラのホームページにその概要を掲載している。工務技術部に関連して安全情報を発信したものは以下のとおりである。(1)～(3)に安全情報として情報共有した内容を、(4)にその後の処置の状況を記載する。

2.8.1　安全情報(燃料試験施設廃液貯槽№2 水位計の不具合について)

(1)発生日時

平成 22 年 6 月 11 日(金)17 時 00 分頃

(2)発生施設

燃料試験施設　ホット機械室(管理区域)

(3)内容

6 月 11 日（金）15 時頃に本体施設（実用燃料試験課）から、廃液貯槽へ廃液を移送することについて連絡があった。16 時 45 分頃、工務第 1 課機械室員は、廃液受入れ側の廃液貯槽 No.2 の水位（0.228m）が上昇しないことから、廃液貯槽 No.2 への流入管、水位計、廃液貯槽等の点検を開始した。

点検の結果、水位計の作動不良を発見したため、17 時 30 分に廃液受入れの廃液貯槽を No.2 から No.1 にバルブを切替えた。なお、廃液貯槽 No.1 は、当日、廃液運搬車による廃液の引き渡しを行い、空の状態であった。

(4)その後の措置状況

6 月 14 日(月)に専門業者により点検調査を行い、8 月 19 日(木)、作動不良の原因である水位計内のアンプ、モータの更新を実施した。

今後は、本体施設側と建家連絡会議等で流入日、流入量を把握し、また、流入時に水位計の監視をしながら水位計の健全性を確認する。

（根本　政広）

写真 2.8-1　廃液貯槽No.2 全体

写真 2.8-2　廃液貯槽No.2 水位計

2.8.2　安全情報(第３研究棟ターボ冷凍機からの発煙事象について)

(1)発生日時

平成 22 年 8 月 20 日(金)　9 時 25 分頃

(2)発生施設

第３研究棟　地階機械室(西側)

(3)内容

9 時 5 分に地階機械室に設置してあるターボ冷凍機を運転した。9 時 20 分頃、1 階放射線管理部業務課等で地階機械室から異常な振動を確認した。9 時 25 分頃、第 3 研究棟地下 1 階で火災報知器が発報し、地階機械室から発煙を確認したため、9 時 27 分、東海村消防署に 119 番通報を行った。9 時 30 分、地階機械室内を点検した結果、空調用の冷水を製造するターボ冷凍機のモータ軸受部より発煙を確認した。なお、ターボ冷凍機は過負荷により停止していた。原因は、モータ軸受部摩耗による、潤滑不良のため軸受が発熱し、潤滑油が過熱され発煙したと推測される。

東海村消防署による当該ターボ冷凍機の発煙状況調査を行った結果、10 時 30 分にモータ軸受部の潤滑油の過熱による発煙であり、火災ではないと判断された。

(4)その後の措置状況

既設ターボ冷凍機の修理は、製造年数が古く、老朽化進んでいることと、交換部品が調達出来ないため当該年度の冷凍機運転は出来なくなった。このため第 3 研究棟（西側）の冷房について空調用冷水を第 2 研究棟機械室の冷水槽から仮設配管を設置して供給し、空調運転を行った。第 3 研究棟（西側）の次年度以降の空調（冷房）については、各居室個別空調方式の検討をする。

（根本　政広）

写真 2.8-3　ターボ冷凍機全体図（昭和 35 年設置）

写真 2.8-4　ターボ冷凍機軸受部

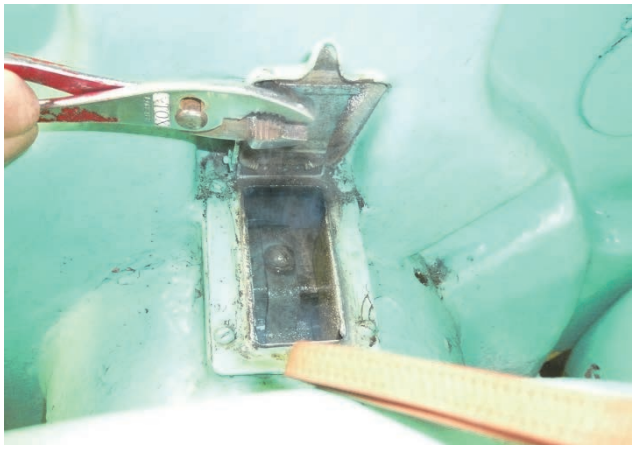


写真 2.8-5　ターボ冷凍機潤滑油注入口

2.8.3　安全情報（中央変電所分岐盤内の変色事象について）

（1）　発生日時

平成 23 年 1 月 5 日（水）　11 時 25 分頃

（2）　発生施設

中央変電所　F66 分岐盤内スペースヒーター

（3）内容

中央変電所の巡視点検時に、中央変電所運転員が情報交流棟及び配水場へ給電する分岐盤（F66）において結露防止用スペースヒーター上部に煤状の変色箇所があることを確認した。11 時 57 分、東海村消防署に 119 番に通報を行った。その後、12 時 15 分東海村消防署員が中央変電所に到着し現場確認を行い、同 31 分東海村消防署員により火災ではないと判断された。

（4）その後の措置状況

スペースヒーターの温度状況等について調査の結果、取付けねじ部のナイロン製取付けキャップが変色・劣化していた。また、ヒーター本体及びヒーター上部の温度が高温となり、ヒーター表面の塵や埃、塗装等がヒーターの熱で炭化し、煤状の物質となってスペースヒーター上部に付着した可能性があることが判明した。その対策として、取付け位置及び取付け方法を検討することとし、全スペースヒーターについて点検を実施した。　（杉山　博克）

写真 2.8-6 分岐盤（F66）の外観

写真 2.8-7 分岐盤（F66）の内部

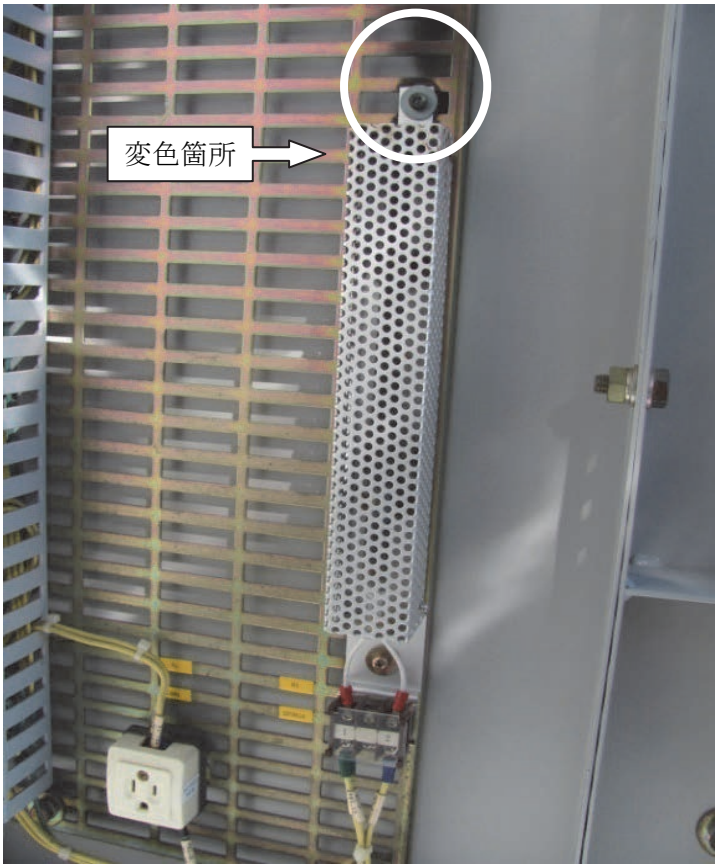


写真 2.8-8 分岐盤（F66）スペースヒーター部

写真 2.8-9 変色箇所（スペースヒーターのナイロン製キャップ）

2.8.4　安全情報（J-PARC リニアック棟廃液貯槽サンプリング用カップシンクからの漏水について）

(1) 発生日時

平成 23 年 1 月 6 日　11 時 25 分頃

(2) 発生施設

J-PARC リニアック棟冷却水ホット機械室(3)廃液貯槽防液堤内

(3) 内容

平成 23 年 1 月 6 日午後 1 時 30 分から予定されていた廃液貯槽(TD-0101)の中和及びサンプリング作業開始前に廃液貯槽内の攪拌(所要時間約 90 分)を終了させるため、午前 11 時 12 分、作業員 2 名は、自動制御盤において「循環モード」を選択し循環ラインの確立を確認後、ポンプを起動して攪拌を開始した。引き続いて、本来、循環運転終了後に行うべきサンプリング配管内滞留水排水を行い、さらに、バルブの誤操作でサンプリング配管内滞留水排水の流路を閉止したことにも気付かず現場を離れたことにより、廃液貯槽サンプリング用カップシンクから廃液が溢れ防液堤内床面へ約 27ℓ漏水した。

発生場所は第 1 種管理区域内であり、また、管理排水であるが、本件に伴う放射性物質による汚染がないことは確認した。

(4) 原因及び今後の対策

循環運転時に操作する必要のない手動バルブを誤って「閉」操作を行い、運転マニュアルに定めている運転方法を逸脱し、流水中にも係らず監視を怠ったことが直接の原因である。

背後要因は、①通常操作しない手動バルブに、操作ハンドルが設置され、さらに、当該バルブに「操作禁止」、「常時開」等の標識がなく誤認しやすかった、②作業に携わった作業員 2 名には流路確認を行う認識がなかった、③班長から作業員に対して、操作者、確認者の役割分担の指示が徹底されていなかった、④総括責任者に対して作業員は正確な作業報告をしていなかったことが挙げられ、また、背後要因の誘引因子としては、①危険意識の欠如、②マニュアル遵守と安全確認の教育の不徹底、③コミュニケーションの不足、④安全管理体制の不備が挙げられる。

上記を踏まえ、実態に即した運転マニュアルの見直し、操作しないバルブのハンドルを外して標識の掲示を行った。また、請負業者に対し、役割分担を明確として、作業毎の指差呼称、流路確認の実施及び運転マニュアルの遵守と作業後の報告を正確に行うことについての教育を実施するよう指示した。また、随時、廃液貯槽内の攪拌作業及び排水作業に立会い、確実に実施されていることを確認している。

(5) その後の処置と状況

コミュニケーション強化のため、担当チームの居室を請負業者の居室と隣接する建家に引越しを行った。また、定期的に総括責任者を含めたチーム内ミーティングを実施している。

（山本　忍）

写真 2.8-10 廃液貯槽の外観

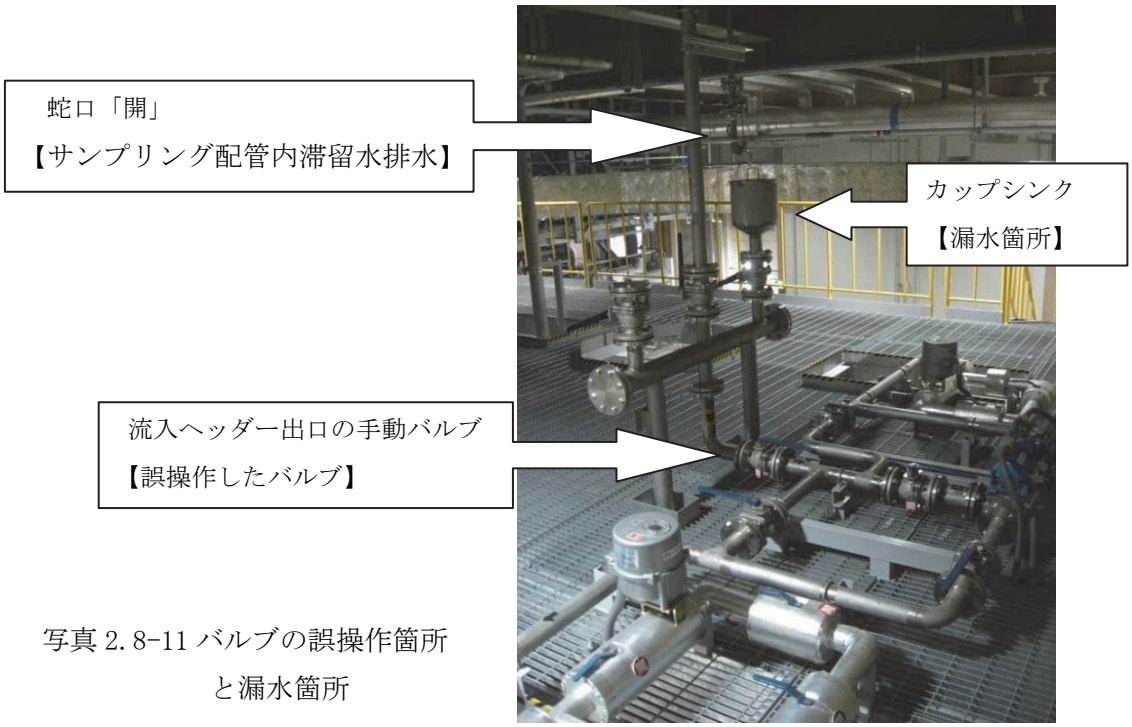


写真 2.8-11 バルブの誤操作箇所
と漏水箇所

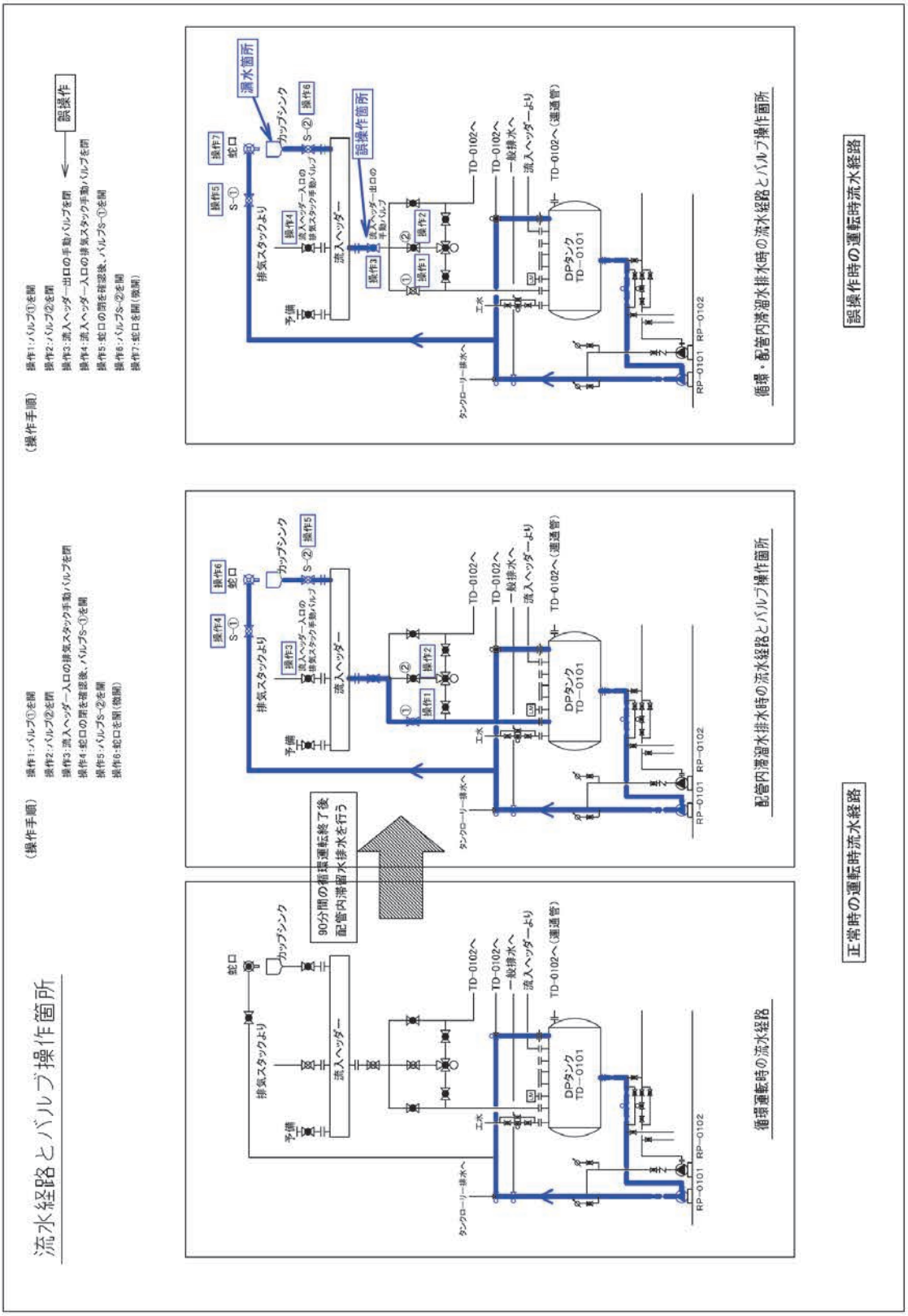


図 2.8-1　流水経路とバルブ操作箇所

2.8.5　安全情報（RI 製造棟北西の消火栓からの漏水について）

（1）発生日時

平成 23 年 1 月 6 日　11 時 45 分

（2）発生施設

RI 製造棟

（3）内容

平成 23 年 1 月 5 日 16 時頃、RI 製造棟北西側付近の地面が濡れているのを確認し配水場に連絡を行った。

翌 6 日、RI 製造棟日常巡視点検中に DP タンク水位の異常な上昇を確認し直ちに原因を特定するため調査したところ、水の浸入は、RI 製造棟共同溝（非管理区域）の壁面及び天井面から流れ込んでいた。

また、配水場チームの調査により RI 製造棟北西側に埋設されている消火栓給水配管からの漏水と確認しバルブを閉止した。

水は、共同溝（非管理区域）から溢流し、隣接する地下パイプスペース（第 1 種管理区域）のガラリより浸入し、同スペース集水ピットから DP タンクに貯留された。（約 5 m^3）

（4）その後の処置と状況

関係各所に報告・連絡を行い、放射線管理部による汚染測定検査の結果、汚染がないことが確認された。その後、流入した共同溝（非管理区域）の排水作業を平成 23 年 1 月 7 日に実施した。

消火栓給水配管の破損箇所については、確認と同時にバルブを閉止し、配水場チームにより施設保全課に工事を依頼し補修工事を行った。

今回の事象で異常な水位上昇を察知し、原因調査、関係者への連絡など迅速に対応出来たことは、日常巡視点検の重要性を実感した事象であり、今後も事故・故障等を最小限に止めるように努めたい。

（宇野　秀一）

写真 2.8-12　RI 製造棟北西側付近の地面

写真 2.8-13　消火栓給水配管の破損箇所

2.8.6　安全情報(タンデム加速器施設における排気ダストモニタの指示値の上昇について)

(1)確認日時

平成 23 年 1 月 28 日(金)午前 6 時頃

(2)発生施設

タンデム加速器施設

(3)内容

平成 23 年 1 月 28 日（金）6 時 13 分頃、タンデム加速器施設の排気ダストモニタの指示値が上昇し、注意喚起ブザーが発報した。発報時、タンデム加速器は停止中であり、また、RI・核燃も使用中ではなかった。汚染結果の結果、管理区域に汚染は無かった。なお、原因は、給排気系ダンパ動作用圧縮空気を供給している圧縮機が停止し、圧縮空気の圧力が低下したことから給排気ダンパが閉まり、排気筒への排気が停止した。これに伴い、排気ダストモニタが外気を吸入し、天然放射性核種（ラドン子孫核種等）の影響により放射能レベルが上昇した。

(4)その後の措置状況

1 月 28 日(金)No.2 圧縮機が停止した原因について専門業者による調査の結果、ロード・アンロード用三方電磁弁の故障であると判明した。

電磁弁の交換には、他の機器と共用している制御電源を停止する必要があるため、仮設ベビコンを設置して交換するまで対応することにした。

3 月 24 日（木）に、三方電磁弁の交換を行い正常な運転を確認した。

（根本　政広）

写真 2.8-14　空気圧縮機の外観

写真 2.8-15　三方電磁弁

2.8.7　安全情報(旧図書館地階内装改修建築工事での作業員の負傷)

(1)確認日時

平成 23 年 2 月 9 日(水)　9 時 30 分頃

(2)発生施設

旧図書館東側ドライエリア（非管理区域）

(3)内容

コンクリート壁解体作業において、作業員がコンクリートガラを一輪車で小型バックホウのバケットに積み込む作業を行っていた。この際、小型バックホウの運転者が前方の作業員に気づかず小型バックホウを前進させたため、左足甲をキャタピラに轢かれ負傷した。9 時 50 分業者の自家用車で茨城東病院へ搬送した結果、全治 2 ヶ月の負傷であった。

(4)その後の処置の状況

なし

（稲野辺　浩）

写真 2.8-16　小型バックホウ作業

写真 2.8-17　バケット積み込み作業

2.9　労働災害

平成 22 年度は、工務技術部職員、常駐委託業者における労働災害は発生しなかったが、コンクリート壁解体工事の作業中において、1 名の作業員が全治 2 か月の負傷を負った。

詳細は、2.8.7 安全情報（旧図書館地階内装改修建築工事での作業員の負傷）を参照。

（兼子　修一）

2.10 人材育成

文書作成能力及びプレゼンテーション力の習得・向上のため、部内業務報告会（2～5 級クラス職員発表、8 回開催）、部内テクノサロン（工作技術課管理職発表、1 回開催）サイクル研工務技術室との共催による技術報告会（中堅クラス職員発表、1 回開催）を実施した。部内業務報告会は、回を重ねる毎に発表能力が向上し、非常に効果的であった。

ＯＪＴによる育成では、各課のチーム内討論会が毎月実施され、職場内のコミュニケーションの活性化及び問題意識の向上に有効であった。

特定施設運転等の業務に必要な資格取得では、第二種電気主任技術者、二級ボイラ技師、第一種衛生管理者等で資格取得が積極的に行われた。

（鈴木　昇）

2.11　トピックス

2．11．1　ＦＮＳ特定施設監視盤改修

(1)目的

ＦＮＳ棟の特定施設監視盤は、給排気設備等の監視及び運転操作を行うための監視装置である。当該装置は設置後 30 年を経過し、構成機器の耐用年数が超過しており、保守用部品の在庫もなくなり、修理が困難な状態であった。

ＦＮＳ本体施設の運転計画が当面継続するため、施設の運転に支障がないように監視装置の更新を実施し、給排気設備等の運転状態の監視及び操作を確実に行えるようにした。

(2)概要

今回の工事は、大部分が盤の内部の更新であり、既設制御装置等の撤去後、ＰＬＣ(シーケンサー)ユニット、電源ユニット及びリレーユニット設置を実施した。盤の外部では、グラフィックパネルの更新及び操作スイッチ、警報表示の改造を実施した。(写真 2.11-1、2.11-2、2.11-3 参照)

(3)その他

今回の工事で制御関係の更新を行った結果、給排気系統のダンパに開閉動作が緩慢な箇所が確認された。来年度以降は動作の緩慢なダンパについて、操作器を含めた更新を検討する。

(志賀　英治)

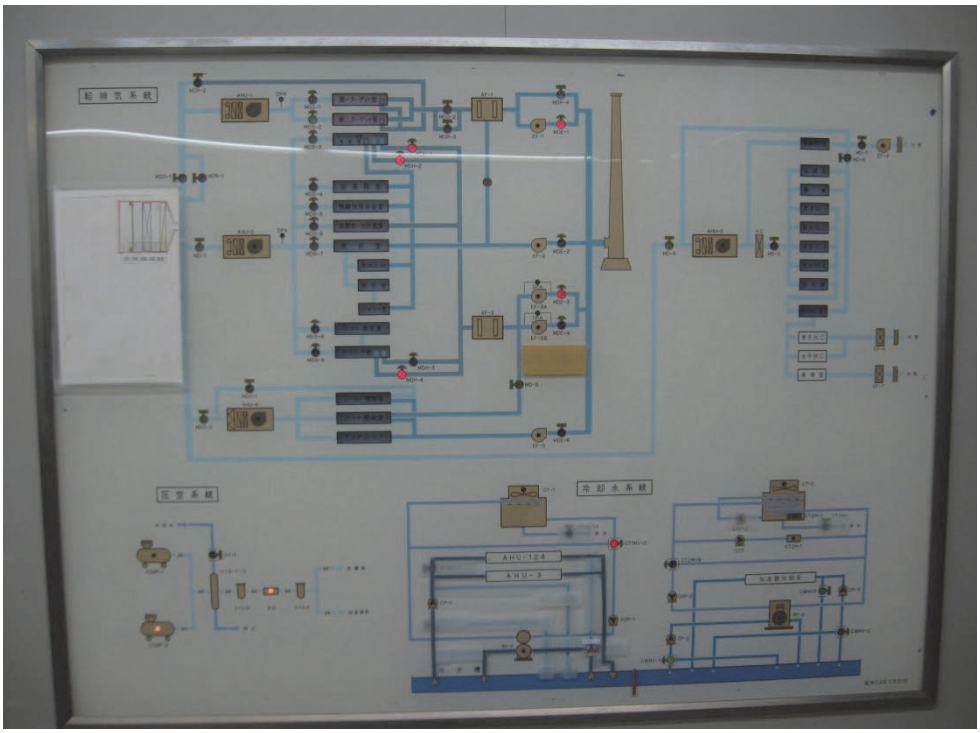


写真 2.11-1　監視盤グラフィックパネル（更新前）

写真 2.11-2　盤内既設機器撤去作業

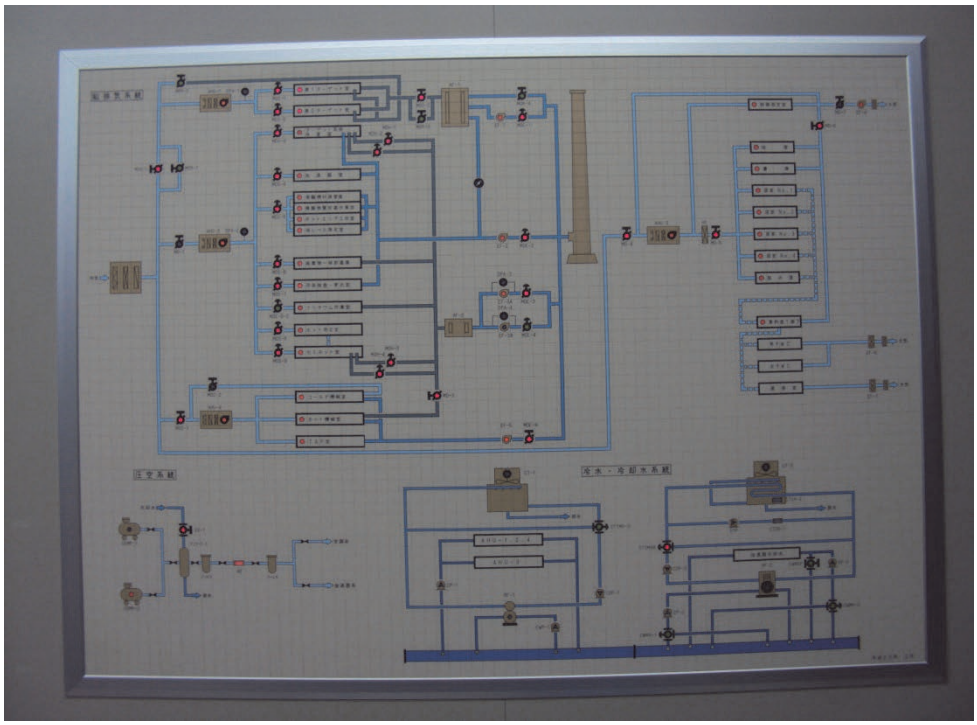


写真 2.11-3　監視盤グラフィックパネル（更新後）

2．11．2　第3研究棟西棟空調機更新

(1)目的

第3研究棟西棟の空調用ターボ冷凍機は、平成22年8月20日(金)にモーターの軸が偏摩耗して、軸受が発熱し焼きにより停止した。本ターボ冷凍機は、設置後50年経過し、老朽化が進んでいることと交換部品の調達が困難となっている。そのため、個別空調方式に変更するため空調機を設置する。

(2)概要

第3研究棟の空調は中央方式をやめ、個別空調にするため、空調機を設置するものであり、地下1階から4階までの各居室及び実験室に室内機63台、室外機15台を設置した。なお、室外機は地階のドライエリア及び屋上に設置した。

(3)その他

なし

（根本　政広）

写真2.11-4　空調機室内機設置状況

写真2.11-5　空調機室外機設置状況

2.11.3　久慈川導水管撤去作業

(1)目的

原科研の用水については、平成 19 年度に茨城県工業用水導入及び平成 20 年度に東海村上水の導入に伴う切替工事が完了し、平成 20 年度から計画的に久慈川導水管等の廃止措置を開始した。

(2)概要

平成 21 年度から使用を終了した久慈川取水樋管、阿漕ヶ浦取水ポンプ室及び久慈川導水管等の廃止措置を開始した。平成 22 年度は、久慈川導水管のうち茨城県及び地権者との了解を得ている東海村合同庁舎南側交差点から阿漕ヶ浦放水口及び分岐弁から構内直送配管の撤去に係る実施設計を行った。さらに、久慈川沈砂池撤去工事(平成 25 年度予定)を前倒しで実施した。

(3)今後の予定

平成 23 年度は、平成 22 年度に実施設計を行う、久慈川導水管の東海村合同庁舎南側交差点から、村松交差点（旧真崎十文字）までの導水管及び分岐弁から構内直送配管について撤去工事を実施する。合わせて、平成 24 年度に撤去工事を行う東海村合同庁舎南側交差点から東海村八軒原付近までの実施設計を行う予定である。

引き続き平成 24 年度以降も、撤去工事の前年度に実施設計を行い、現地撤去工事を実施する。最終的には、平成 28 年度末に久慈川導水管等廃止措置を終了する予定である。

（松岡　広）

写真 2.11-6　久慈川沈砂池撤去前

写真 2.11-7　久慈川沈砂池撤去後

2．11．4　平成 22 年度管理区域外の廃液配管点検

(1) 目的

「材料試験炉(JMTR)の管理区域外にある埋設配管のき裂による放射性物質の漏えいについて」(発生日：平成 22 年 10 月 5 日)に係る水平展開（2010-5）と、茨城県より「管理区域外にある放射性物質を移送する配管等の保守管理の徹底及び撤去・使用停止等と対策の検討について(要請) 平成 22 年 10 月 14 日付け」の点検要請を受け、管理区域外の廃液配管について、点検が困難な部分の配管(①保温材に覆われている配管、②埋設配管、③U字溝・ピット内の配管)を除き点検を実施した。平成 22 年 11 月 26 日にその点検結果と点検が困難な部分の配管の点検計画について茨城県に回答し、その点検計画で、平成 22 年度は 7 施設について、点検が困難な部分の配管の点検を実施した。

(2) 概要

点検が困難な部分の配管点検にあたっては、要領書の作成及び原子力科学研究所放射線安全取扱手引に基づき、管理区域外において一時管理区域を設定した。また、埋設配管点検箇所にはグリーンハウスの設置、高所に敷設されている配管には仮設足場を設置し作業の安全を確保し点検を実施した。

・点検対象施設及び敷設状況

① ＮＳＲＲ	屋外	U字構内、保温材に覆われている配管
② 燃料試験施設(工務技術部)	屋外	ピット内配管
燃料試験施設(ホット試験管理部)	屋内	高所、保温材に覆われている配管
③ 廃棄物安全試験施設	屋内	高所、保温材に覆われている配管

④プルトニウム研究１棟　　屋外　埋設配管
⑤ＴＣＡ　　屋外　埋設配管
⑥ラジオアイソトープ製造棟　　屋外、保温材に覆われている配管
⑦ＪＲＲ－４　　屋外、保温材に覆われている配管

・点検期間

平成 23 年 2 月 21 日から平成 23 年 3 月 9 日

(3) 点検が困難な部分の配管の点検結果

7 施設における点検結果で廃液配管に穴、破損、亀裂等はなかった。

なお、23 年度は、工務技術部所掌分としてプルトニウム研究１棟他 4 施設の埋設配管について点検を実施する予定である。

（大崎　章）

表 2.11-1　配管の点検結果

施設名	廃液配管名	配管の材質	敷設状況	点検日	点検結果
NSRR （工務技術部）	①　燃料棟サンプ水移送系配管 ②　燃料棟サンプ水移送系配管	炭素鋼 ステンレス鋼	U 字溝内に敷設され、保温材に覆われている配管	3/1	異常なし
燃料試験施設 （工務技術部）	①　更衣室他配管 ②　床排水管 ③　床排水管（U 字溝）	ステンレス鋼	ピット内に敷設されている配管	2/22	異常なし
廃棄物安全試験施設 （工務技術部）	①　中レベル廃液配管 ②　低レベル廃液配管 ③極低レベル廃液配管	ステンレス鋼 炭素鋼（塩ビライニング） 炭素鋼（塩ビライニング）	保温材に覆われている配管	2/21	異常なし
プルトニウム研究 1 棟 （工務技術部）	放射性廃液配管	炭素鋼	埋設配管	3/3	異常なし
TCA （工務技術部）	汚染検査室手洗い系排水配管	炭素鋼	埋設配管	3/9	異常なし
ラジオアイソトープ製造棟 （工務技術部）	タンクローリ用排水管	ステンレス鋼	保温材に覆われている配管	2/24	異常なし

燃料試験施設（ホット試験施設管理部）	①更衣室他系配管 ②暗室・ﾏﾆﾌﾟﾚｰﾀﾒﾝﾃﾅﾝｽ室系配水系 ③計測室・実験室系配管 ④操作室系配管	炭素鋼（塩ビライニング）	保温材に覆われている配管	2/22	異常なし
JRR-4（研究炉加速器管理部）	① 付属建家系 ② 地下ピット配水系 ③ プール少量配水系 ④ プール水精製配水系	ステンレス鋼	保温材に覆われている配管	①2/22 ②～④2/23	異常なし

写真 2.11-8　TCA　埋設配管

写真 2.11-9　廃棄物安全試験施設　保温材に覆われている配管

2.11.5　構内ボイラバーナー部の製作

(1)目的

平成 21 年度に原科研のボイラ燃料を、Ａ重油から LNG(液化天然ガス) へ燃料転換するために LNG 供給設備、第 2 ボイラ 1 号缶から 3 号缶について LNG 専焼バーナーへの改造を行った。平成 22 年度は、第 2 ボイラ 4 号缶及び 5 号缶のバーナー部を製作し改造するため、設計を行い年度内に契約を締結し、平成 23 年度にバーナー部の改造を行う。

(2)概要

第 2 ボイラ 4 号缶及び 5 号缶の LNG 専焼バーナーへの改造を行った。

これに伴い、ボイラ室内の№2 サービスタンク及び重油供給配管の撤去を行ったことで燃料転換を終了した。

また、危険物一般取扱所の廃止、ばい煙発生設備の変更手続きを終了した。

(3)今後の予定

引き続き、東側屋外重油タンクの撤去工事を行い、第 2 ボイラの危険物施設を廃止する必要がある。

(松岡　広)

写真 2.11-10　ボイラバーナー改造前

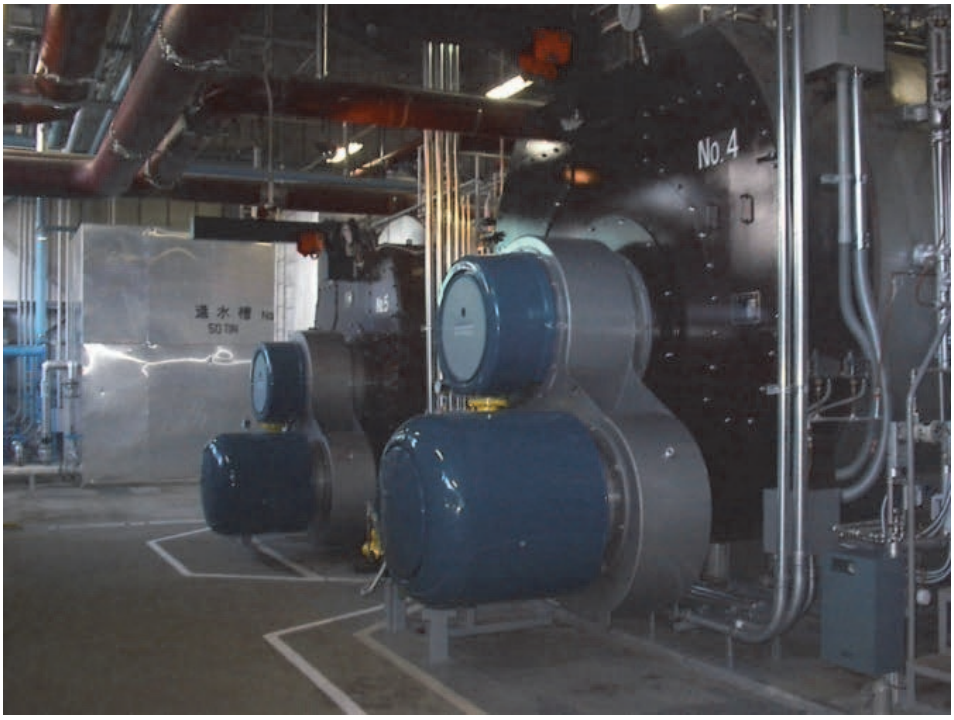


写真 2.11-11　ボイラバーナー改造後

2.12　震災の対応状況

2.12.1　業務課の被災状況及び対応状況

第 2 事務棟は、地震により柱にクラックが入り、壁が崩れる等躯体に相当の被災を受け、室内ではキャビネット等什器が倒れることはなかったものの、ファイル等が散乱する状況であった。

業務課員は、震災直後から電気保安業務や部内に編成された点検チーム等に加わり復旧対応を行うほか、現地対策本部へ提出する日報の作成、補正予算要求資料の作成等庶務業務を行った。また、管理部等と緊急契約に係る調整を行い、迅速な復旧に対応した。

（高野　隆夫）

写真 2.12-1　事務 2 棟廊下（壁材の剥落）

写真 2.12-2　事務 2 棟業務課居室内（事務用品の散乱）

2.12.2　工務第１課の被災状況及び対応状況

（１）地震発生時の非常用発電機設備の運転状況

平成23年3月11日(金)14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震により原子炉施設、核燃料使用施設等の特定施設において建家、設備機器等に被害を受けた。

地震直後、原子力科学研究所の商用電源が停電したことにより、NUCEF、燃料試験施設、廃棄物安全試験棟、NSRR、プルトニウム研究１棟の各非常用発電機は自動起動し排風機等の重要設備へ給電を行い、管理区域内の閉じ込め機能を確保した。その後、非常用発電機は燃料の確保が困難な状況となったため各建家において汚染拡大防止措置を講じてから非常用発電機を停止した。なお、震災翌日から、受変電設備、給水・排水設備について順次点検を開始した。

（２）震災状況及び3月末までの復旧状況

各施設における設備機器等の被災状況は、受変電設備では JRR-3 モールド型トランスの変形、NSRR 他照明器具が損傷していた。給排気設備では排気ダクトの破損がプルトニウム研究1棟、第4研究棟、高度環境分析研究棟、排気浄化装置の基礎部の亀裂をNSRRで発見した。給水・排水設備では、配管の破断が屋外・屋内問わず多数発生していた。また、液体廃棄設備では TCA の廃液配管の破断を確認したため、汚染拡大防止措置を講じるとともに排水禁止とした。

受変電設備については高圧・低圧配電盤点検、絶縁抵抗測定等の復電に向けた点検を実施し､3月14日から各建家の復電作業が始まり3月31日まで全建家の復電作業が完了した。また、給水・排水設備について配管補修を実施し、3月31日までに上水は106建家、工業用水は62建家が復旧した。

（３）今後の予定

平成23年度は、給排気設備（気体廃棄設備含む）の運転再開に向けた点検を行い、排気浄化装置の健全性を確認後、給排気設備を運転する予定。液体廃棄設備については給排気設備運転再開後、管理区域内の廃液貯槽、ポンプ等の点検及び管理区域外の廃液配管の点検と通水試験を実施する予定。なお、TCAの廃液配管の破断及びプルトニウム研究１棟の排気ダクト破損の補修方法について、関係課室との協議及び規制室の確認を受ける予定。また、給水・排水設備及び一般施設の設備機器についても、順次復旧作業を実施する予定。

（大崎　章）

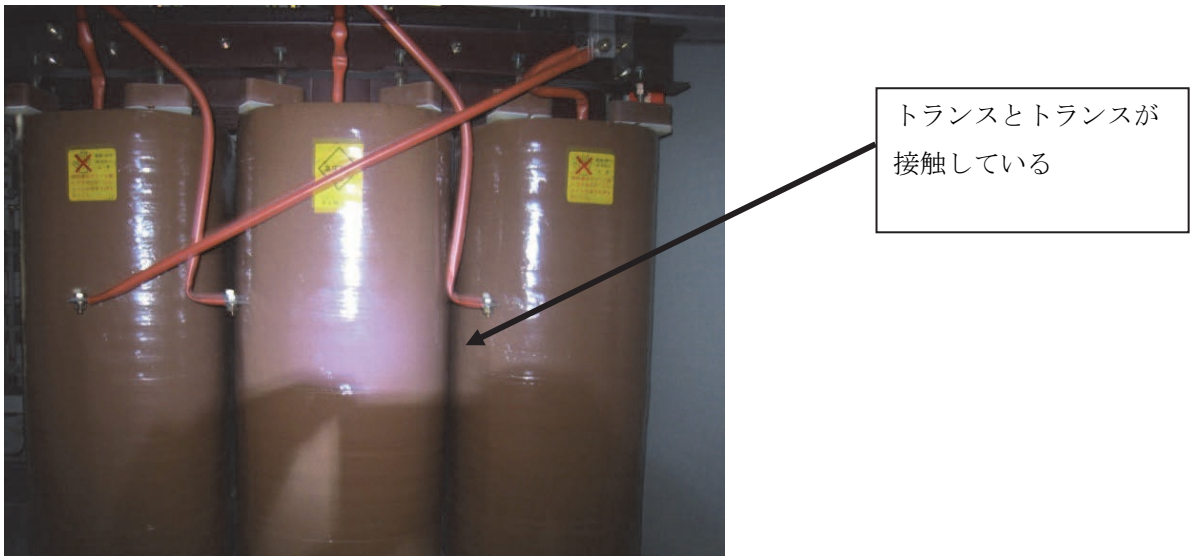


写真 2.12-3　JRR-3　モールド型トランスの変形

写真 2.12-4　TCA　廃液配管の破断

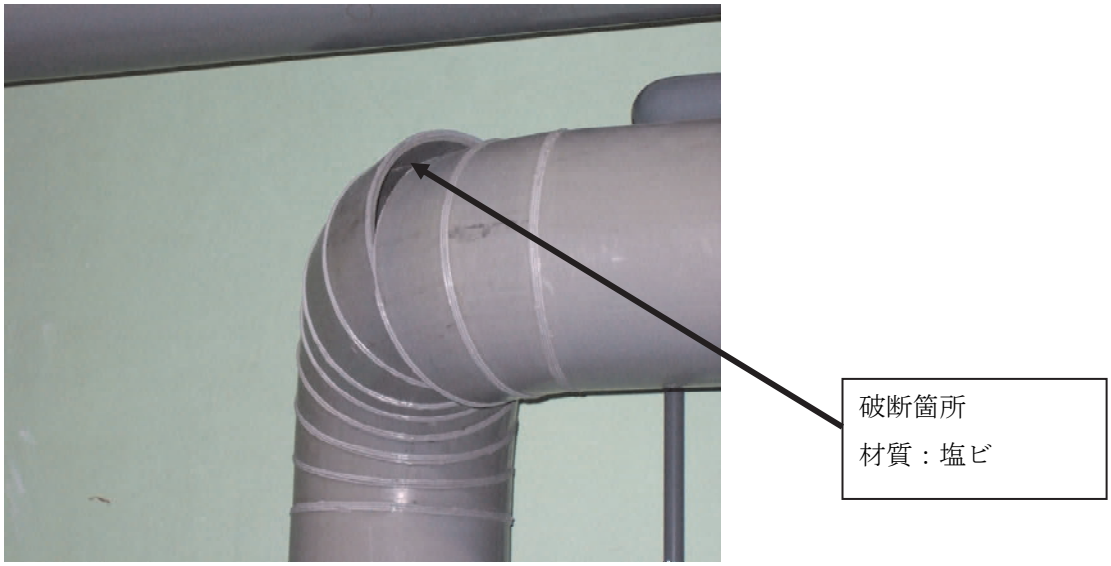


写真 2.12-5　プルトニウム研究１棟　排気第 10 系統の排気ダクト破損

2．12．3　工務第2課の被災状況及び対応状況

（1）ユーティリティ施設

特高受電所は、主変圧器の放熱器筋交いボルト切断及びGIS接地線が変形した。リニアック変電所は、6kV高圧バスダクトの建家壁貫通部雨仕舞に亀裂が発生した。3月下旬、コーキング材で補修を実施した。

配水場は、上水及び工業用水の給水配管の破断に伴い漏水した。また、第1・2排水溝の隧道部に亀裂が発生した。さらに、排水管路が一部陥没した。

第1ボイラは、煙突の上部に亀裂が発生した。(写真2.12-6)(4月中旬、煙突が国道245号線に倒壊のおそれがあるため撤去を実施した。)第2ボイラは、5台全ての耐火物が崩れた。また、還水槽及び硬水軟化装置に破断等が発生した。さらに、LNG設備は、基礎周囲が大きく陥没した。(写真2.12-7)

浄化槽設備は、浄化槽からの漏水、流入枡のずれ及び配水管路が逆勾配となった。また、クレーン設備は、地震後の緊急点検を実施し、使用禁止措置及び整備等の指示を実施した。

（2）機械室設備

ホットラボは、地震発生当日、気体廃棄設備の塩ビ製排気ダクトに亀裂を発見したため、テープで補修するとともに換気停止措置として、機械室扉の目張りを行い汚染の拡大防止策を講じた。

RI製造棟は、排風機室建家の躯体損傷、600エリア軸流ファンのキャンバスダクト脱落及び廃液配管が破断した。(写真2.12-8)

JRR-2は、原子炉建家の排気塔折損、15ｔクレーン室建家の著しい損傷及び埋設ダクトが排気塔の折損で大きく損傷した。

J-PARC施設は、リニアック棟の給排気設備ダクト、空調設備の冷温水配管、幹線設備の低圧ケーブル及び給排水配管が損傷した。また、3GeV棟の屋外トランスヤード及びチラー冷凍機基礎が陥没した。(写真2.12-9)

（向中野　政則）

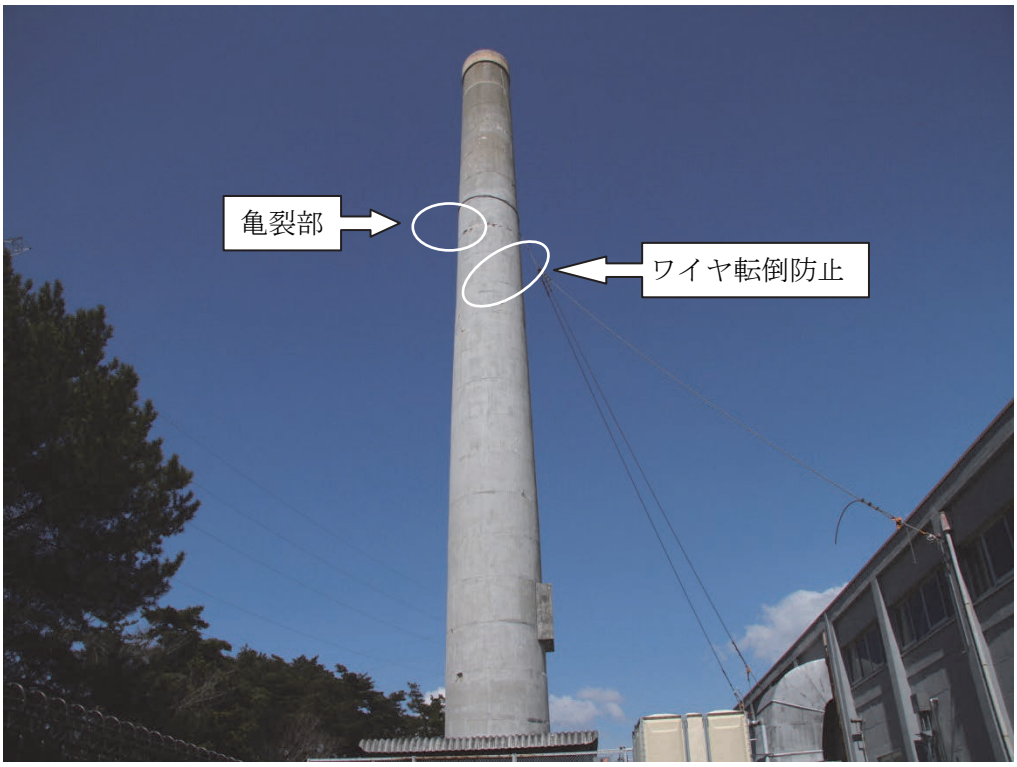


写真 2.12-6　第 1 ボイラ煙突の上部の亀裂

写真 2.12-7　第 2 ボイラ LNG 設備の基礎周辺の陥没

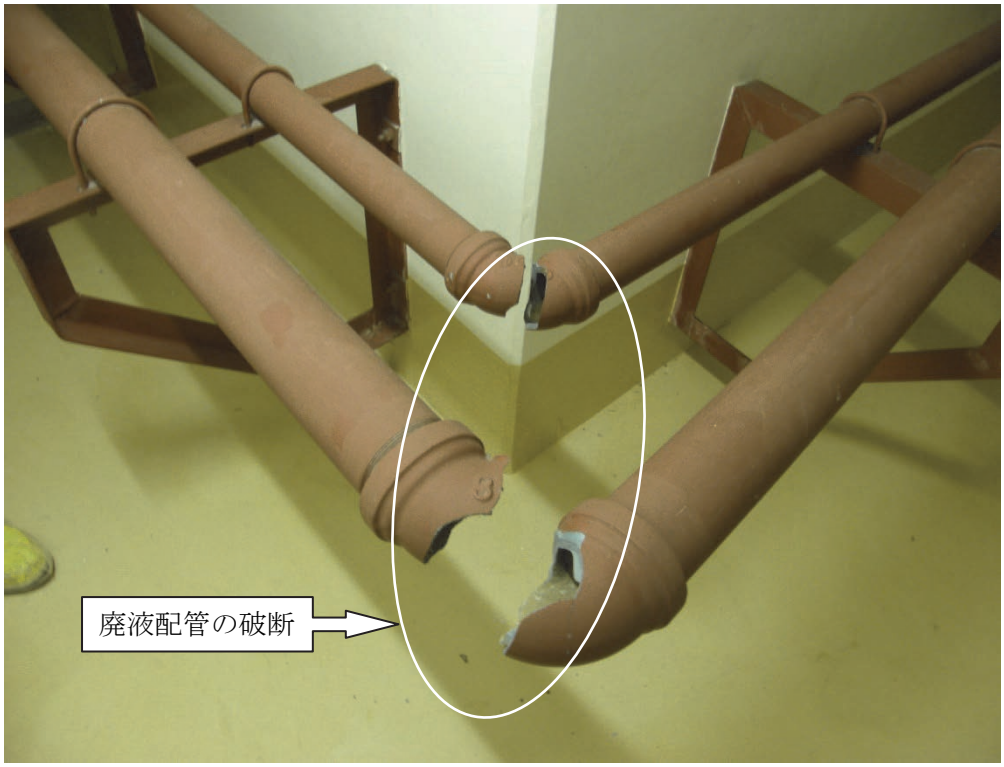


写真 2.12-8　RI 製造棟廃液配管の破断

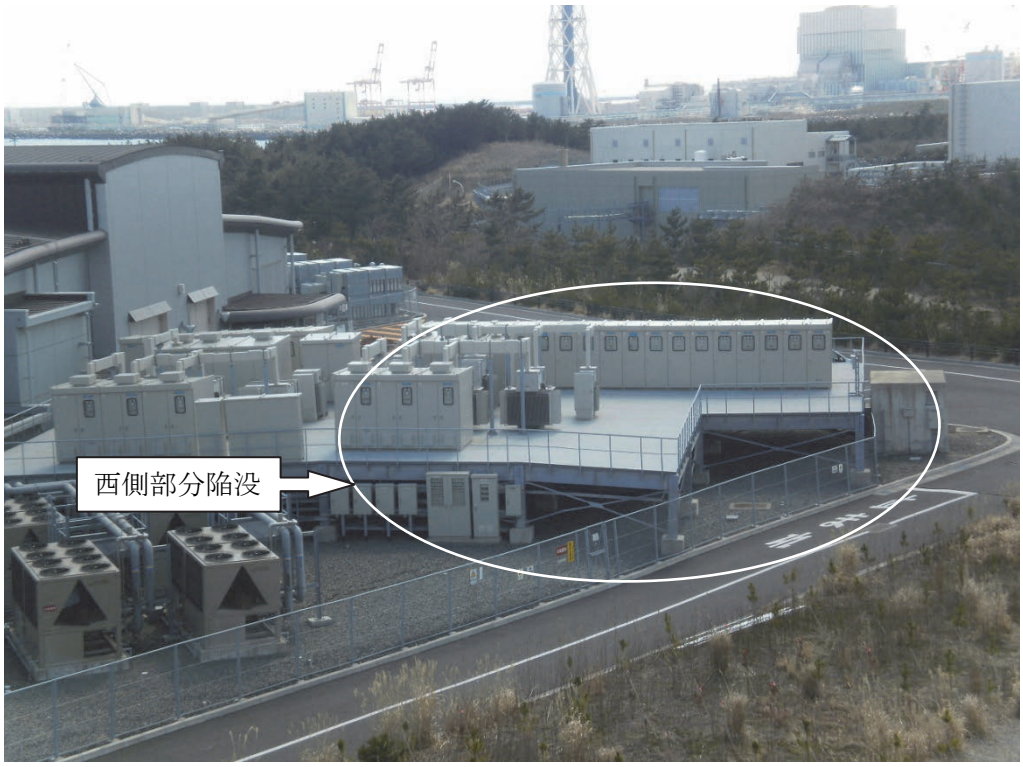


写真 2.12-9　3GeV 棟屋外トランスヤードの陥没

2.12.4　工作技術課の被災状況及び対応状況

工作技術課は、機械工作支援を行う工作工場、軽水炉の工学的安全研究を行う大型非定常ループ実験棟（LSTF）、大型再冠水実験棟、二相流ループ実験棟（TPTF）及び機械化工特研の 5 つの建家を所管している。

震災によりこれらすべての建家で設備、備品類の落下、転倒など多くの被害を受けた。取りわけ工作工場と機械化工特研大実験室では、建家の主要構造部の被害が著しく応急被災度調査により立入禁止の判定が下された。

以下に震災後から年度末までに実施した各建家における復旧作業の概要を記す。

(1) 工作工場

工作工場では、写真 2.12-10 及び 2.12-11 のとおり建家高層部のコンクリート柱の多くに甚大な被害を生じ、建家倒壊の危険性から応急被災度調査により立入禁止の判定が下された。工場内は構造物の落下や設備、備品類の転倒等が著しく余震活動による二次災害防止のため、可能範囲で整理・整頓等の安全対策を実施した。電気設備、給排水設備等には甚大な被害はなく安全確認点検後、電気設備は 3 月 15 日に受電再開となり、上水供給は 3 月 24 日に再開された。この後、逐次、主要な工作設備の動作確認試験を実施すると共に、建家再建の基本方針等について検討を行い、再建準備作業に着手した。

(2) LSTF

LSTF では、建家の主要構造部に大きな被害はなかったが、写真 2.12-12 のとおり建家最上部（約 40m）に設置された 35 トン天井走行クレーンがレールから外れ落下の危険が生じたため、クレーンが使用不能となった。本クレーンは実験装置の組み換えや保守点検に不可欠な設備で、次年度の実験計画を予定どおり実施するため、復旧計画の検討に着手した。電気設備は 3 月 17 日に受電再開となり、上水及び工水供給はそれぞれ 3 月 24 日と 3 月 22 日に再開された。この後、逐次、建家設備及び実験設備等の安全確認点検を開始した。

(3) 大型再冠水実験棟

大型再冠水実験棟においても建家の主要構造部に大きな被害はなかったが、写真 2.12-13 及び 2.12-14 のとおり大実験室の高窓ガラスや窓枠サッシにかなりの被害を生じたほか、天井走行クレーンのレール取り付けボルトの緩みによるレール変形によりクレーンが使用不能となった。電気設備は 3 月 17 日に受電再開となり、工水供給は 3 月 29 日に再開されたが、上水は年度内の復旧には至らなかった。建家内の飛散ガラスや転倒機器類による二次災害防止のための整理・整頓作業等を実施した。

(4) TPTF

TPTF は天井走行クレーンのレール取り付けボルトに緩みを生じた以外、建家及び設備等においても特に大きな損傷はなかった。電気設備は 3 月 17 日に受電再開となり、上水及び工水供給はそれぞれ 3 月 24 日と 3 月 22 日に再開された。この後、逐次、建家設備及び実験設備等の安全確認点検を実施した。

(5) 機械化工特研

機械化工特研は、鉄骨造りの大実験室と鉄筋コンクリート造りの居室・研究室部分で構成され、大実験室は、写真 2.12-15 及び 2.12-16 のとおり鉄骨ブレースの多くが破断し、建家床面の複数箇所で亀裂、陥没が発生したことから応急被災度調査により立入禁止の判定が下された。一方、居室・研究室は一部で床の陥没等はあったが、これ以外に大きな被害はなく継続使用中である。大実験室には安全研究センター及び原子力基礎工学研究部門が所管する各種の実験装置が設置され、今後、福島支援の実験等も計画されていたことから、建家の補修が急がれ復旧計画の検討に着手した。電気設備は 3 月 16 日に受電再開となり、上水供給は 3 月 28 日に再開されたが、工水は年度内の復旧はならなかった。建家内の飛散ガラスや転倒機器類による二次災害防止のための整理・整頓作業等を実施した。

（清水　和明）

写真 2.12-10　工作工場北側高層部柱破損

写真 2.12-11　工作工場南側高層部柱破損

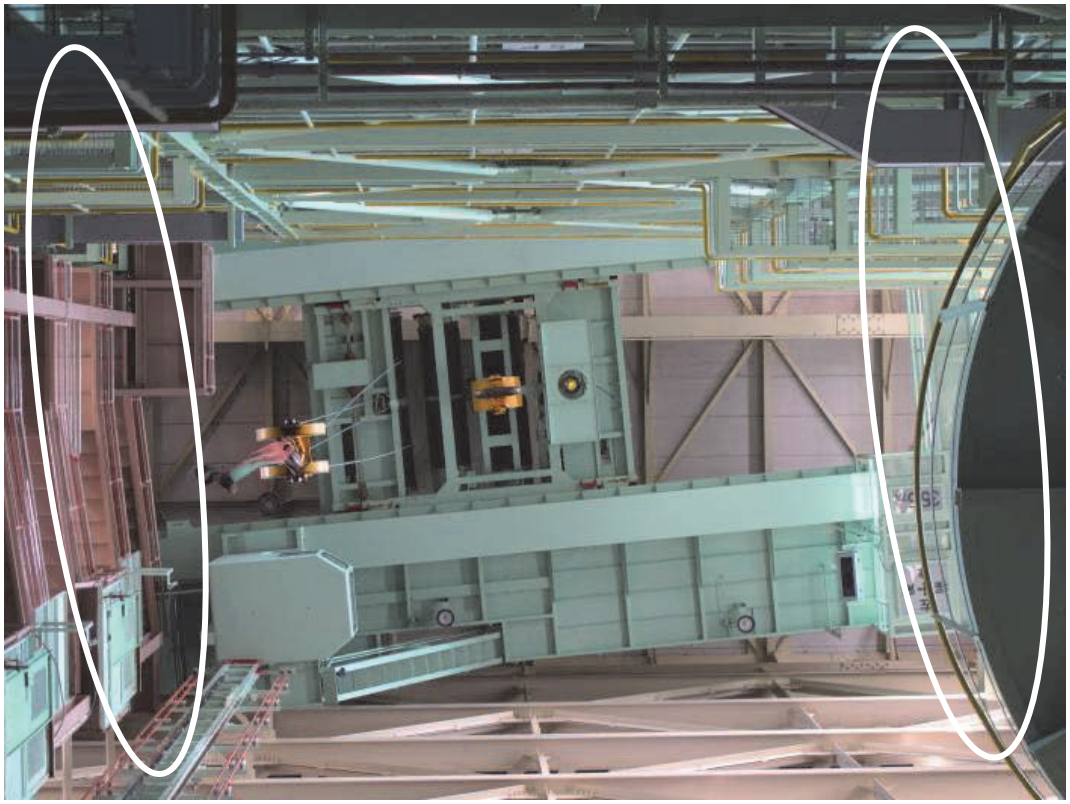


写真 2.12-12　LSTF 天井走行クレーンの脱輪

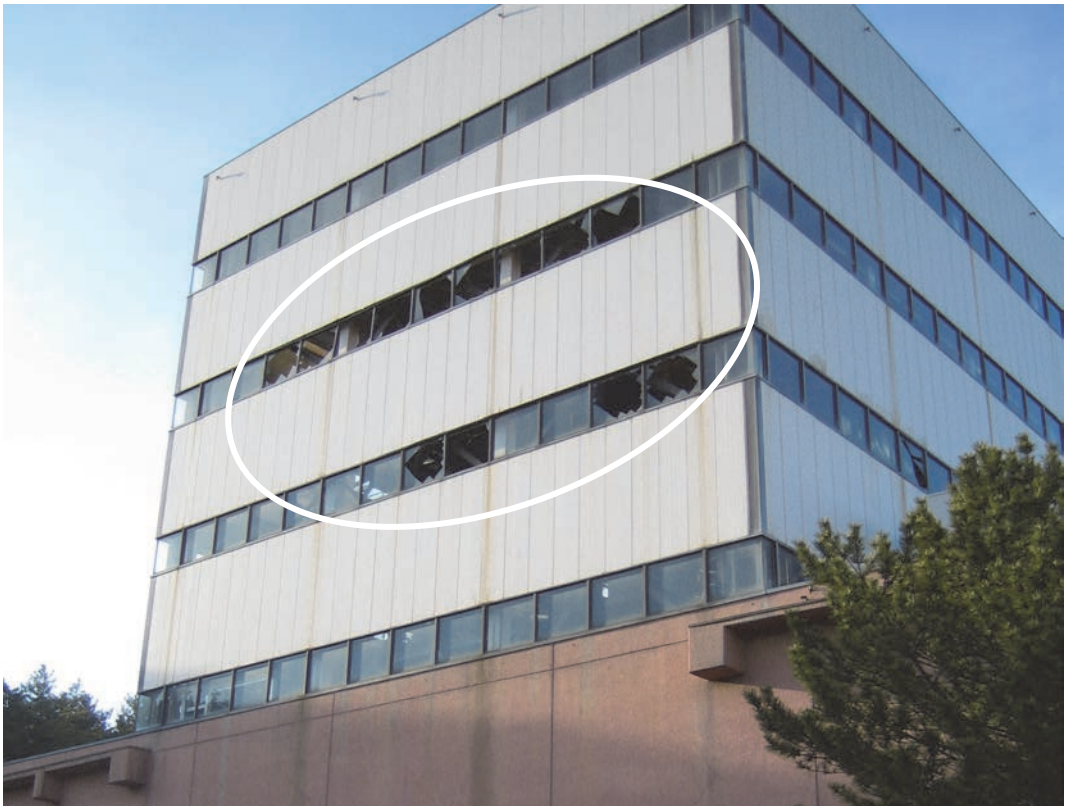


写真 2.12-13　大型再冠水実験棟高窓破損

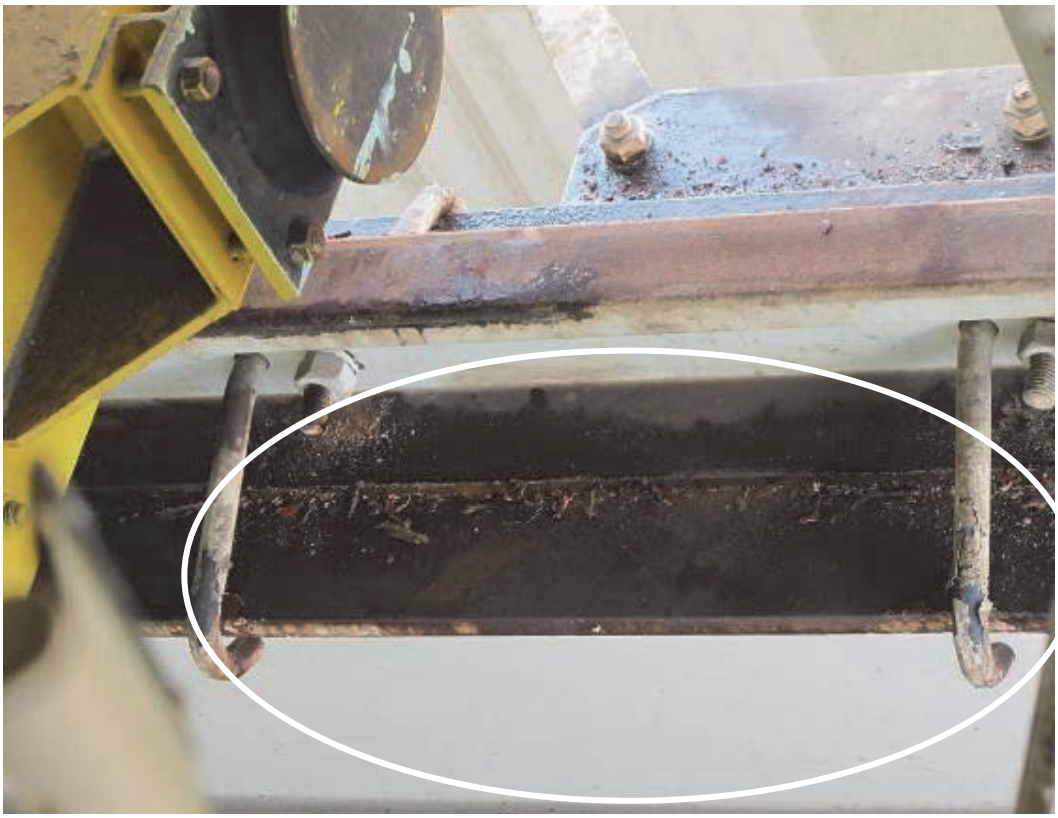


写真 2.12-14　大型再冠水実験棟クレーンレール破損

写真 2.12-15　機械化工特研ブレース破損

写真 2.12-16　機械化工特研床陥没

2.12.5　建家の被災状況及び対応状況

(1)施設保全課　電気チーム

地震により大規模停電が発生したため電気チーム員は、構内に設置されている非常用発電機への燃料補給用物資の購入及び燃料の補給に従事した。

その後、東京電力の送電要求により 154kV 村松北線 1 号及び 2 号の受電に伴う特高及び高圧電気設備の点検等を実施し、順次重要建家（第 3 研究棟他）への送電開始を支援した。その他の建家についても送電に伴う電気設備の点検等へも支援した。

また、震災の影響により立ち入り不可となった第 1 事務棟居住者（保安管理部等）の仮設防活本部等設置に伴う電気設備（照明・コンセント）の設置を行った。

上記の作業を最優先とし実施し、その後、構内自火報設備及び安全警報設備の健全性確認をはじめ、居住者からの依頼の元、照明・コンセント設備等の点検・補修等を行った。

以上の点検作業等を地元業者の５社に協力を得て実施することが出来た。

（椎名　孝夫）

(2)施設保全課　機械チーム

地震により大規模停電が発生したため機械チーム員は、構内に設置されている非常用発電機への燃料補給用物資の購入及び燃料の補給に従事した。

その後、屋外インフラ設備（職員等を出勤させるため）等の外観点検を実施した。その結果、給水管（上水、工水、排水管）及び浄化槽等の数多くの損傷箇所を発見した。

その為補修工事は、3 月 17 日から非常事態発生時（火災等二次災害対応）に重要なホットラボ西側に敷設されている屋外消火栓配管より開始した。年度末までには 3 社の施工業者により約 30 箇所の補修を完了し、通水試験も実施し異状のないことも確認した。

また主な原因は、ピット貫通部等の異状な荷重が配管にかかり切断（破断）されたものであった。（以下に代表的な配管補修個所を示す。）

（矢吹　道雄）

写真 2.12-17　ホットラボ西側の消火栓配管（補修前）

写真 2.12-18　ホットラボ西側の消火栓配管（補修後）

写真 2.12-19　環境シミュレーション棟東側破断箇所（補修前）

写真 2.12-20　環境シミュレーション棟東側破断箇所（補修後）

(3)施設保全課　建築チーム

平成 23 年 3 月 11 日の地震発生後、速やかに各工事現場の作業員及び現場の安全を確認し、海岸地区では境界フェンス更新工事が実施中だったので作業員の安全な場所への一時退避を行った。地震により原科研内の建築物の一部には大きな損傷を受けているものもあり、構内を廻り建物の安全確認及び危険な場所はロープ等で立ち入り禁止措置を急遽実施し、また原科研の被害状況の把握をするため応急危険度判定を実施した。この調査は、余震等により被災した建築物の倒壊の危険性及び落下物の危険性等を判定し、二次的な災害を防止するのが目的である。

原科研内の建物は旧耐震基準（昭和 56 年以前）で建築されたものが多く、建物の被害はあったが人命等の怪我が無かったのは幸いであった。これは旧耐震で作られた建物には震度５強で人命に係る様な建物の損傷がないこと、新耐震で作られた建物は震度５強では建物の壊れが無いこととされていること及び横揺れの時間は長かったが大きな縦揺れを伴う地震ではなかったので窓ガラス等による怪我もなかったことによるものと思われる。

下記に原科研の応急危険度判定結果を示す。

（稲野辺　浩）

(a)応急危険度判定

調査日：平成 23 年 3 月 13 日（日）　天候：晴れ

調査棟数：100 棟

判定結果

判　定	調査済（緑）	要注意（黄）	危険（赤）	備　考
棟　数	72 棟	14 棟	14 棟	

写真 2.12-21　研究棟地区立入禁止措置状況

写真 2.12-22　第 1 ボイラ煙突倒れ防止措置状況

This is a blank page.

3. 運転管理及び保全に関するデータ

Operation and Maintenance Data

This is a blank page.

3.1　保全対象設備・機器の台数

工務第 1 課及び工務第 2 課が所管している施設及び特定施設の設備の台数を表 3.1-1 に示す。

（和知　浩二、出井　竜美）

表 3.1-1　施設別設備一覧(1/4)

設備 / 施設名	高圧変圧器	蓄電池	CVCF	非常用発電機	送風機・空調機	排風機	循環器	排気フィルタ装置	空気圧縮機	除湿器	冷凍機・チラーユニット	槽・タンク	ポンプ	冷却塔	第1種圧力容器	ボイラ
JRR-3	12	8	3	2	20	24		12	4	4	3	24	35	5		
プルトニウム研究1棟	2	1		1	3	22		21	1	1	1	7	9	2		
液体処理場	2				2	7		7					2			
汚染除去場	2				1	5		5								
圧縮処理施設	2					1		1								
固体廃棄物一時保管棟					1	1		1								
再処理特別研究棟(廃液長期貯蔵施設含む)	2				7	33		32	4	2	1	5	8	2		
ウラン濃縮研究棟	2	1			4	4		2			1	6	7	1		
加速機器調整建家	4															
FCA	4	2		1	7	10	4	12	2	2	5	10	16	5	1	
SGL					2	1		1				2	4	2		
TCA		1	1		3	2		2	1	1		3	4	2		
新型炉実験棟	3															
NSRR	9	1	1	1	5	8		8	4	2	1	12	16	1	1	
放射線標準施設棟(既設棟・増設棟)	7				9	11		4	2	1	2	16	22	2	1	1
JRR-3 使用済燃料貯蔵施設	4				4	5		2	2	1	1	11	12			
第2保管廃棄施設	3											3	4			
産学連携サテライト	2				1	1						1	2			
荒谷台診療所	3											1	1			
中央警備室	2															
第1研究棟	10				12	20					4	8	21	4	1	
第2研究棟	6	1			8	5					2	4	14	2		

表 3.1-1　施設別設備一覧(2/4)

施設名＼設備	高圧変圧器	蓄電池	CVCF	非常用発電機	送風機・空調機	排風機	循環器	排気フィルタ装置	空気圧縮機	除湿器	冷凍機・チラーユニット	槽・タンク	ポンプ	冷却塔	第1種圧力容器	ボイラ
第3研究棟	5				7	2					1	3	10			
図書館	4				2	3					1	2	4	1		
旧図書館					1	1						1	1			
大講堂					1	1					1	2	4		1	
事務棟地区	4															
先端基礎研究交流棟	3	1			13	11						2	1			
第4研究棟	11				15	20		17	4	4	4	25	41	4		
タンデム加速器棟(ブースター建家・付属加速器電源建家・RNB拡張部含む)	9	1		1	12	12		4	3	2	4	20	39	3		1
工作工場	2				1	1							1			
FEL研究棟	6				2							3	5	1		
2.2MeV VDG	2											1	1			
情報システムセンター	6	1														
原子力コード特研					3						1	1	3	2		1
超高圧電子顕微鏡建家					2							1	4	1		
研究炉実験管理棟(JRR-3実験利用棟(第2棟)含む)	4	1			11	13		6	2	2	2	14	25	2	2	
JRR-1	2				4	3		1			1	6	14	1		
原子炉特研	3				3	3						2	6			
リニアック棟	3				2	1						1	1			
陽子加速器開発棟	3				3	1						3	5			
核融合特研	2	1			2	1					2	1	9	2	1	
Co60照射室	2	1			2							1	4	2		
JFT-2	7	1			1	1							3	1		
研究棟付属第1棟他	4															
高度環境分析研究棟	4	1		1	5	4		5			6	6	18		1	2
トリチウムプロセス研究棟	3				4	7		5	2	2	1	13	11	2	2	

表 3.1-1　施設別設備一覧(3/4)

施設名＼設備	高圧変圧器	蓄電池	CVCF	非常用発電機	送風機・空調機	排風機	循環器	排気フィルタ装置	空気圧縮機	除湿器	冷凍機・チラーユニット	槽・タンク	ポンプ	冷却塔	第1種圧力容器	ボイラ
HENDEL	6	1			33	32					1	5	15	2	3	
高温工学特研	4				20	11					1	4	8	2	1	
情報交流棟	8	2		1	6							4	15			
機械化工特研	3															
高温熱工学	2															
モックアップ棟	5															
核燃料倉庫					4	3		2				1	2	1		
燃料試験施設試験棟	4	1		1	9	16		17	5	2	1	19	26	1	1	1
安全工学研究棟	3	1	1		1	5					2	11	21	2	2	
FNS	6				4	6		2	2	1	2	7	16	2		
環境シミュレーション試験棟	3				4	4		3	2	2	1	3	12	1	1	
大型非定常ループ実験棟	3				5	7										
二相流ループ実験棟	3				1	4			2	1						
廃棄物安全試験棟	4	1		1	9	29		18	2	2	2	15	31	2		1
第1廃棄物処理棟	3				3	3		2				2	10	1		
第2廃棄物処理棟	3	1		1	8	10		9	3	2	2	13	19	2		1
第3廃棄物処理棟	3				9	7		6	2	3	1	8	12	1	3	
NUCEF	13	3	3	2	33	79		20	6	2	2	48	78	6	4	
体内RI分析室	2				1	1							1	1		
JRR-2	4	1	1		6	5		2	2	2		10	9			
RI製造棟	3				6	28		26	1		2	12	14	2		
ホットラボ	3	1		1	13	24		20	8	2	1	7	24	2		

表 3.1-1　施設別設備一覧(4/4)

施設名＼設備	高圧変圧器	蓄電池	CVCF	非常用発電機	送風機・空調機	排風機	循環器	排気フィルタ装置	空気圧縮機	除湿器	冷凍機・チラーユニッ	槽・タンク	ポンプ	冷却塔	第1種圧力容器	ボイラ
特高受電所	4	2		1	7							2	2			
中央変電所(分岐盤含む)	9	3	1	2	2				2			4	3	1		
リニアック変電所	4	1			2											
HENDEL 変電所	2	1														
第 1 独身寮(真砂寮)	5															
第 3 独身寮(長堀寮)	3															
阿漕ヶ浦クラブ	2															
第 1 ボイラ					3							23	31			5
第 2 ボイラ	3				2							22	34			5
第 2 ボイラ･LNG 供給設備		1										3	2			2
配水場	2	1		1	2							21	32			
リニアック棟(L3BT 棟含む)	42	2			45	25	13	15	4		9	9	18	3		
3GeV シンクロトロン棟	14	1			10	6	15	10	2		7	7	13	3		
3-NBT 棟	7				5	4	3	3	2		3	7	7	1		
物質・生命科学実験棟(3-NBT 下流部含む)	20	2		1	13	14	3	23	4	2	6	12	14			
合　　計	375	49	11	19	451	568	38	326	80	45	88	500	856	86	26	20

3.2　営繕業務のデータ

平成 22 年度の処理件数及び金額は、工事が 677 件 783,610 千円、役務が 137 件 381,632 千円で合計 814 件 1,165,242 千円であった。金額の区分ごとの工事と役務の内訳を表 3.2-1～表 3.2-3 に示す。

（大和田　豊克）

表 3.2-1　機械工事等の処理件数及び金額

区　　分	工　　事		役　　務		合　　計	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
100 万円未満	254	63,819	50	24,502	304	88,321
100 万円～250 万円未満	32	54,517	7	12,978	39	67,495
250 万円～1,000 万円未満	7	34,829	10	55,104	17	89,933
1,000 万円以上	2	73,710	4	119,354	6	193,064
合　　計	295	226,875	71	211,938	366	438,813

表 3.2-2　電気工事等の処理件数及び金額

区　　分	工　　事		役　　務		合　　計	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
100 万円未満	156	42,582	30	19,715	186	62,297
100 万円～250 万円未満	40	73,289	11	17,840	51	91,129
250 万円～1,000 万円未満	8	33,695	14	70,077	22	103,772
1,000 万円以上	4	155,400	3	48,720	7	204,120
合　　計	208	304,966	58	156,352	266	461,318

表 3.2-3　建築工事等の処理件数及び金額

区　　分	工　　事		役　　務		合　　計	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
100 万円未満	126	39,592	5	4,164	131	43,756
100 万円～250 万円未満	34	61,638	1	2,489	35	64,127
250 万円～1,000 万円未満	7	41,895	2	6,689	9	48,584
1,000 万円以上	7	108,644	0	0	7	108,644
合　　計	174	251,769	8	13,342	182	265,111

3.3　工作業務のデータ

平成 22 年度の依頼工作件数は、機械工作が 521 件、電子工作が 177 件、ガラス工作が 58 件で総件数は 756 件である。

3.3.1　機械工作

機械工作の受付件数は次表のとおりである。

工作種別 依頼元（拠点･部門）	一般工作件数	キャプセル件数（体数）	内部工作件数	拠点・部門合計件数
J-PARC センター	1		108	109
安全研究センター	10	3（9）	44	57
先端基礎研究センター	5		48	53
原子力基礎工学研究部門	7		40	47
大洗　照射試験炉センター	2	21（34）	22	45
量子ビーム応用研究部門	1	1（22）	42	44
研究炉加速器管理部	10		21	31
核融合研究開発部門		1（12）	26	27
那珂　核融合研究開発部門	3		19	22
放射線管理部			18	18
工務技術部			18	18
KEK			12	12
原子力エネルギー基盤連携センター			8	8
バックエンド技術部	1		6	7

ホット試験施設管理部			5	5
安全試験施設管理部			4	4
原子力人材育成センター			3	3
大洗　高温工学試験研究炉部	2		1	3
（株）千代田テクノル受託		2（4）		2
東北大学受託		1（35）		1
バックエンド推進部門			1	1
次世代原子力システム研究開発部門			1	1
産学連携推進部			1	1
管理部			1	1
関西　量子ビーム応用研究部門			1	1
工作種別合計	42	29（116）	450	521

3.3.2　電子工作

電子工作の受付件数は次表のとおりである。

工作種別 依頼元（拠点･部門）	一般工作件数	修理・調整件数	拠点・部門合計件数
原子力基礎工学研究部門	3	61	64
J-PARC センター	41	16	57
保安管理部	11		11
量子ビーム応用研究部門	10		10
研究炉加速器管理部	5	4	9
安全試験施設管理部	7		7
ホット試験施設管理部	5		5
原子力人材育成センター		5	5
放射線管理部		3	3
工務技術部	2		2
大洗　照射試験炉センター	1		1
核不拡散科学技術センター	1		1
バックエンド技術部	1		1
バックエンド推進部門		1	1
工作種別合計	87	90	177

3.3.3　ガラス工作

ガラス工作の受付件数は次表のとおりである。

工作種別 依頼元（拠点･部門）	内部工作 件数
原子力基礎工学部門	19
量子ビーム応用研究部門	12
先端基礎研究センター	9
核融合研究開発部門	5
安全研究センター	4
J-PARC センター	3
ホット試験施設管理部	2
バックエンド推進部門	2
研究炉加速器管理部	2
合計	58

（千葉　雅昭）

3.4　エネルギー管理のデータ

3.4.1　原子力科学研究所の使用電力量の実績

原子力科学研究所(J-PARC を含む)の使用電力量を表 3.4-1 及び図 3.4-1 に示す。

（杉山　博克）

表 3.4-1　原子力科学研究所の使用電力量

月	受電電力量 kWh
4	30,718,800
5	33,801,600
6	33,450,900
7	14,272,440
8	16,668,960
9	16,623,600
10	38,192,700
11	36,844,920
12	33,428,220
1	29,469,720
2	36,566,880
3	10,364,340

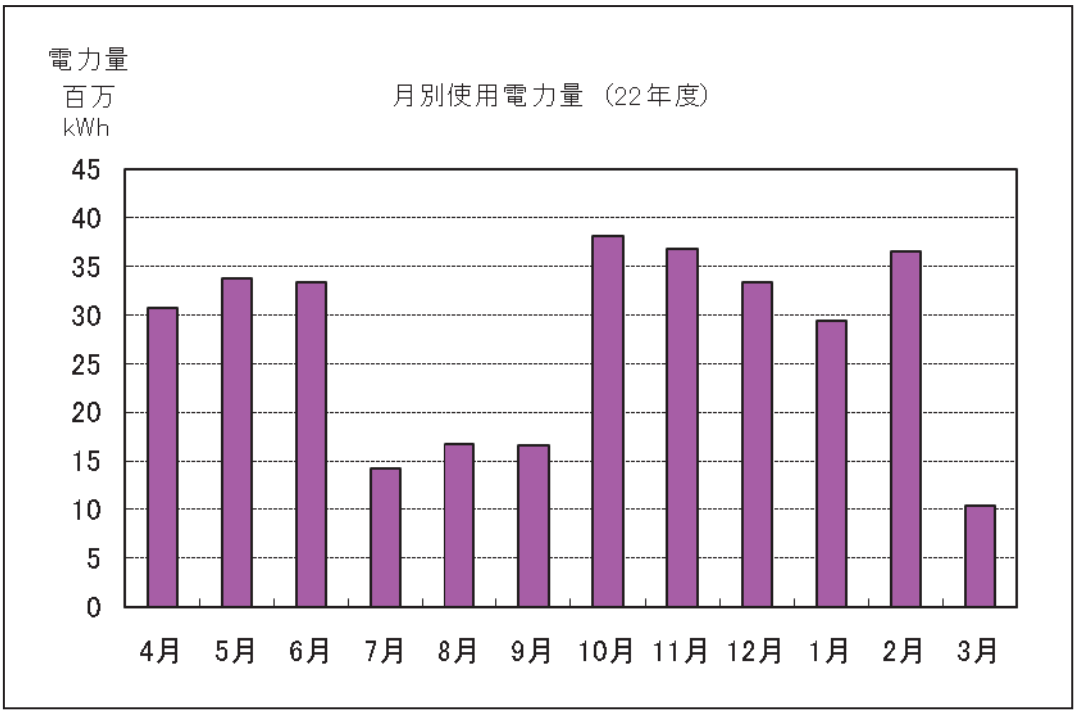


図 3.4-1　原子力科学研究所の使用電力量

3.4.2　工務技術部の使用電力量の実績

工務技術部所管建家の使用電力量を表 3.4-2 に示す。

（高橋　英郎）

表 3.4-2　工務技術部所管建家の使用電力量

建家名	22 年度（kWh）	21 年度（kWh）	21 年度比（%）
工作工場	213,640	202,060	5.7
第 1 ボイラ	11,820	60,620	△80.5※
第 2 ボイラ	534,196	561,183	△ 4.8
配水場	542,980	501,410	8.3
変電所	206,340	220,160	△6.3
合　　計	1,508,976	1,545,433	△ 2.4

※蒸気供給業務の停止による減少

3.4.3　原子力科学研究所の LPG 使用量の実績

原子力科学研究所の LPG 使用量を表 3.4-3 に示す。

（松岡　広）

表 3.4-3　原子力科学研究所の LPG 使用量（平成 22 年度）

（単位 m³）

		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
構内	食堂系	1,735	1,354	1,436	1,159	964	1,015	1,224	1,452	1,496	1,634	1,674	875	16,018
	研究系	185	138	109	48	33	47	98	162	145	228	211	113	1,517
構外		3,503	2,791	2,764	2,169	1,878	1,932	2,383	3,304	3,450	4,209	3,913	2,532	34,828
合計		5,423	4,283	4,309	3,376	2,875	2,994	3,705	4,918	5,091	6,071	5,798	3,520	52,363

3.4.4　原子力科学研究所の重油使用量の実績

原子力科学研究所の重油使用量を表 3.4-4 に示す。

（松岡　広）

表 3.4-4　原子力科学研究所の重油使用量（平成 22 年度）

（単位 kℓ）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
第1ボイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
第2ボイラ	186.3	109.6	78.0	5.6	6.1	27.9	84.0	144.7	261.0	292.2	242.7	78.5	1516.6
合計	186.3	109.6	78.0	5.6	6.1	27.9	84.0	144.7	261.0	292.2	242.7	78.5	1516.6

3.4.5　工務技術部の燃料使用量の実績

工務技術部所管建家の燃料使用量を表 3.4-5 に示す。

（高橋　英郎）

表 3.4-5　工務技術部所管建家の燃料使用量(原油換算)

	22 年度	21 年度	21 年度比（%）
A 重油(kℓ) ※1	1,584.89	3,269.17	△ 51.5
軽油(kℓ)	3.19	2.47	29.3
LPG(kℓ) ※2	45.78	47.42	△ 3.4
ガソリン(kℓ)	0.14	0.55	△74.6
灯油(kℓ)	0.00	0.00	0.0
LNG(kℓ)	1,584.97	0.00	―
合　　計	3,215.65	3,316.59	△ 3.0

※1　第 2 ボイラで使用する A 重油を含む

※2　構内で使用する LPG を含む

3.4.6　工務技術部の CO_2 排出量の実績

工務技術部所管建家の CO_2 排出量を表 3.4-6 に示す。

（高橋　英郎）

表 3.4-6　工務技術部所管建家の CO_2 排出量

	22 年度（t）	21 年度（t）	21 年度比（%）
A 重油	4,257.68	8,782.35	△ 51.5
軽油	8.46	6.54	29.3
LPG	104.79	108.53	△ 3.4
ガソリン	0.364	1.436	△ 74.6
灯油	0.000	0.000	0.0
LNG	3,037.89	0.00	―
小計	7,409.184	8,898.856	△ 16.7
工作工場	89.27	84.46	△ 5.7
第 1 ボイラ	0.00	25.76	△100
第 2 ボイラ	223.29	234.57	△ 4.8
配水場	226.97	209.59	8.3
変電所	86.25	92.03	△6.3
小　　計	625.78	646.41	△3.2
合　　計	8,034.964	9,545.266	△15.8

3.4.7　原子力科学研究所の LNG 使用量の実績

原子力科学研究所の LNG 使用量を表 3.4-7 に示す。

（松岡　広）

表 3.4-7　原子力科学研究所の LNG 使用量（平成 22 年度）

（単位 kg）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
第2ボイラ	39,020	29,060	33,760	29,720	23,980	36,850	28,580	54,360	178,020	287,610	265,840	127,740	1,134,540
合計	39,020	29,060	33,760	29,720	23,980	36,850	28,580	54,360	178,020	287,610	265,840	127,740	1,134,540

3.5　環境配慮活動のデータ

3.5.1　原子力科学研究所の使用水量

原子力科学研究所における上水と工業用水（工水）の使用量を表 3.5-1 に示す。

（松岡　広）

表 3.5-1　原子力科学研究所の上水と工水の使用量（平成 22 年度）

（単位　m^3）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
上水	9,105	9,187	12,044	11,814	10,951	10,328	9,544	9,186	9,370	10,272	9,470	9,195	120,472
工水	105,078	90,573	86,240	61,640	88,384	100,996	96,754	85,134	72,173	86,873	89,448	37,247	1,000,540

3.5.2　工務技術部の使用水量

工務技術部所管建家における上水と工業用水(工水)の使用量を表 3.5-2 に示す。

（松岡　広）

表 3.5-2　工務技術部所管建家の上水と工水の使用量（平成 22 年度）

		22 年度（m^3）	21 年度（m^3）	21 年度比（%）
上水	事務 2 棟	954	906	5.3
	中央変電所	39	43	△　9.3
	第 1 ボイラ	210	240	△ 12.5
	工作工場	2,049	1,504	36.2
	工作設計	78	72	8.3
	特高受電所	88	113	△ 22.1
	小　　計	3,418	2,878	18.8
工水	第 1 ボイラ	382	8,526	△ 95.5
合　　計		3,800	10,631	△ 55.4

3.5.3　コピー用紙使用量

工務技術部におけるコピー用紙の使用量を表 3.5-3 に示す。

（高橋　英郎）

表 3.5-3　コピー用紙の使用量

（単位：枚）

	22 年度	21 年度	21 年度比
業務課・工務第 1 課	317,000	377,000	0.84
工務第 2 課	111,000	41,500	2.67
施設保全課	90,000	95,010	0.95
工作技術課	82,000	83,690	0.98
合計	600,000	597,200	1.005

3.5.4　古紙回収量

工務技術部における建家毎の古紙回収量を表 3.5-4 に示す。

（高橋　英郎）

表 3.5-4　古紙回収量

（単位 kg）

	22 年度	21 年度	21 年度比	備考
事務 2 棟	6,346	8,007	△20.74	
第 1 ﾎﾞｲﾗ	0	0	－	
第 2 ﾎﾞｲﾗ	90	131	△31.29	
中央変電所	0	58	－	
浄水場制御室	0	37	－	
浄水場作業室	0	0	－	
工作工場	469	320	46.5	
放射線標準施設棟	29	67	△56.7	
二相流ﾙｰﾌﾟ実験棟	0	0	－	
機械化工特研	630	242	160	
特高受電所	41	63	△34.9	
大型非定常ﾙｰﾌﾟ実験棟	0	116	－	
大型再冠水実験棟	35	66	△47.0	
合計	7,640	9,107	△16.1	

3.6　安全管理のデータ

3.6.1　KY(危険予知)活動

工務技術部におけるKY活動の実績を表3.6-1に示す。

（菅沼　明夫）

表3.6-1　工務技術部のKY活動の実績

課　室　名	定常作業件数	非定常作業件数	合　計
業　務　課	0	0	0
工務第１課	207	1,108	1,315
工務第２課	121	227	348
施設保全課	1	132	133
工作技術課	317	69	386
合　計	646	1,536	2,182

3.6.2　ヒヤリハット活動

工務技術部におけるヒヤリハット活動の実績を表3.6-2に示す。

（菅沼　明夫）

表3.6-2　工務技術部のヒヤリハット活動の実績

項　目	実施期間	抽出件数	備　考
ヒヤリハットの抽出	12/15　～　1/14	24件	
抽出事例の展開	1/19　～　1/24	―	
抽出活動の総括 （部　長）	抽出事例の交通事故等を除く24件のうち半数以上の15件が転倒・衝突、接触・物損に分類されていることから、部・課安全衛生パトロール等で、事前に不安全箇所を措置して労働災害の防止を図り、安全な職場環境を整える。 また、7件の交通事故の抽出事例を参考に、構内・構外における制限速度を遵守するなど、交通安全に努める。		

3.7 人材育成のデータ

3.7.1 資格取得等の状況

工務技術部職員等の資格取得等の実績を表 3.7-1 及び表 3.7-2 に示す。 （高野 隆夫）

表 3.7-1 資格取得の実績(平成 22 年度)

資　　格	取得人数
・第一種衛生管理者	1 名
・防災管理者	1 名
・特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者	1 名
・高圧ガス製造保安責任者（第二種冷凍機械）	4 名
・二級ボイラー技士	3 名
・大気関係第一種公害防止管理者	1 名
・危険物取扱免状　（乙種四類）	1 名
・エネルギー管理士	2 名
・第二種電気主任技術者	3 名
・第二種電気工事士	1 名
・甲種防火管理者	1 名
・第二種放射線取扱主任者	1 名
・第三種放射線取扱主任者	1 名
・エックス線作業主任者	1 名
・床上操作式クレーン運転	1 名
・玉掛け作業	2 名

表 3.7-2 講習等の受講実績

講習等	取得人数
・保安規定 QA 概要研修	1 名
・ISO 内部監査員養成研修	1 名
・マネジメントシステム内部監査員養成研修	1 名
・管理監督者セミナー	1 名
・電気取扱業務（高圧等）特別教育	3 名
・電気設備メンテナンス技術研修	1 名
・第一種電気工事士定期講習	1 名
・シーケンサプログラミング(Q シリーズ)講習	2 名
・危険物取扱者保安講習	1 名
・省エネ法実務講座	3 名
・防水改修セミナー	1 名
	3 名

3.7.2 技術報告会

工務技術部では、他拠点の工務担当部署と合同で技術報告会を開催し、全拠点の参考となるようなトピックス的なテーマについて情報交換をしている。演題と発表者を表 3.7-3 に示す。

（高野　隆夫）

表 3.7-3　技術報告会の開催実績

工務技術部技術報告会　平成 22 年 12 月	
・久慈川導水管の廃止措置について	工務第 2 課　向中野政則
・工務技術部テクノサロンの概要	工作技術課　千葉　雅昭
・JMTR 再稼働に係る工務課の支援状況について	大洗ｾﾝﾀｰ・工務課　藤本　浩一
・平成 22 年度 JT-60 解体作業概要 機械室運転委託業務について	那珂核融合研・工務課　前田　賢三
・国際交流会館における PAS（柱上気中開閉器）の保護継電器不具合報告	高崎量子応用研・工務課　石橋　忠孝
・高崎研浄水場施設について	〃　高山　泰之
・業務の概要 機械室運転保守業務	関西光科学研・工務課　杉山　博克
・工務課の現状について	青森研・工務課　稲葉　和応
・平成 22 年度事業計画（センター） 平成 22 年度工務課主要業務実績	人形峠ｾﾝﾀｰ・工務課　川本　勉
・ボイラー給水処理設備における運転手法の開発 ～ヒドラジンに代わる脱酸素剤の選定～	サイクル研・工務技術室　石山　道
・東海再処理施設耐震安全性向上工事の概要	〃　里子　博幸

3.7.3 業務報告会

工務技術部では、人材育成のために平成 21 年度より部内業務報告会を開催しており、工務技術部全員が日常の業務等について発表を行った。演題と発表者を表 3.7-4 に示す。

（高野　隆夫）

表 3.7-4 業務報告会の開催実績(1/2)

第1回 平成 22 年 7 月		
・NUCEF 非常用発電機のオーバーホールについて	工務第 1 課	本郷 悟志
・J-PARC 機械室の課題と対応について	工務第 2 課	山本 忍
・工事・作業における安全対策とリスクアセスメント	施設保全課	石川 国彦
・原子炉取り替え用反射体要素の放射線透過試験	工作技術課	前田 彰雄
第２回 平成 22 年 8 月		
・VHTRC 廃止措置の概要	工務第 2 課	宇野 秀一
・NSRR 排気ダクトの点検について	工務第 1 課	佐藤 敬弥
・大型非定常試験装置の現状	工作技術課	大和田明彦
・電気チームの業務について	施設保全課	松下 竜介
・JRR-3 炉室系空調機補強工事について	工務第 1 課	三代 浩司
第３回 平成 22 年 9 月		
・ホットラボ非常用発電機の状況と今後について	工務第 2 課	出井 竜美
・人為的ミスによる副盤の警報発報について	工務第 1 課	荻原 秀彦
・非常用電源設備の起動試験の概要について	工務第 1 課	和知 浩二
・高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発 -(3)検出器実験のための多チャンネル高精度フォトン信号回路-	工作技術課	美留町 厚
・高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発 -(2)高精度イメージングのための新イメージング信号処理回路-	工作技術課	海老根守澄
第４回 平成 22 年 10 月		
・受変電設備自主検査について	工務第 1 課	大森 翔太
・外部記憶媒体のウイルスチェックについて	工務第 2 課	冨田 辰梧
・JRR-3 無停電電源装置について	工務第 1 課	遠藤 敏弘
・小型装置による基礎実験（熱応力可視化実験）	工作技術課	柴田 光彦

表 3.7-4　業務報告会の開催実績(2/2)

第５回　平成 22 年 11 月		
・J-PARC 機械室の予防保全について	工務第 2 課	高野　光教
・JRR-3 気体廃棄設備施設定期自主検査について	工務第 1 課	佐藤　丈紀
・メーカー推奨品又は同等品でないグリスの使用について	工務第 1 課	船山　真一
・自動制御機器点検のトラブルにおいて学んだこと	施設保全課	高畑　博文
・侵入者映像監視システムの概要	工作技術課	木村　直行
・計装機器再利用のためのメカニカルシールの考案	工作技術課	石川　和義
第６回　平成 22 年 12 月		
・電気設備における予備品等の管理について	施設保全課	椎名　孝夫
・JRR-3 施設定期検査の負圧確認検査について	工務第 1 課	小室　晶
・旧浄水場設備の廃止措置について	工務第 2 課	仲田　祐樹
・工務第 1 課における高所作業について	工務第 1 課	志賀　英治
・核物質防護における情報管理について	工作技術課	蛭田　敏仁
第７回　平成 23 年 1 月		
・測定機器の管理業務について	工務第 1 課	小澤　隆志
・JRR-3 高圧双投形電磁接触器更新について	工務第 1 課	蛭田　忠仁
・ホットラボ特定施設における図面整備状況について	工務第 2 課	金田　泰祐
・真崎地区旧道埋設住宅送水管他撤去工事について	施設保全課	梅宮　典子
・電子システムチームにおける業務について	工作技術課	根岸　康人
第８回　平成 23 年 2 月		
・FCA 冷凍機の修理について	工務第 1 課	柴山　雅美
・200kVA 無停電電源装置用蓄電池電槽接着部の白色化について	工務第 1 課	砂押　和明
・施設保全課の業務改善について	施設保全課	菊池　治男
・ホットラボ特定施設等の運転保守管理について	工務第 2 課	和田　弘明

This is a blank page.

4. 技術開発

Technical Development

This is a blank page.

4.1　外部発表等の状況

平成 22 年度における外部発表等の状況は以下のとおりである。

(1) 美留町厚他「高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発
－（1）検出器実装のための多チャンネル高精度フォトン信号化回路 －」
日本原子力学会 2010 年秋の大会予稿集（2010）p.453.

(2) 海老根守澄他「高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発
－（2）高精度イメージングのための新イメージ信号処理回路 －」
日本原子力学会 2010 年秋の大会予稿集（2010）p.454.

(3) 中村龍也、美留町厚、海老根守澄他「波長シフトファイバを用いた大面積シンチレータ中性子検出器の開発(2)　－ 試作検出器の特性試験 －」
日本原子力学会 2010 年秋の大会予稿集（2010）p.452.

(4) 中村龍也、美留町厚他「中性子回折を用いたリートベルト/最大エントロピー法によるハイドレート中のキセノンの挙動解析
Materials Science Engineering 3rd International Congress Ceramics (ICC3)
Osaka, Japan, Nov. 2010

(5) 渡辺博典、柴田光彦他「静電容量式ボイド率計の高温高圧条件への適用研究」日本機械学会論文集（B 編）76 巻 769 号（2010-9）p.45

(6) 渡辺博典「14-2 軽水炉試験を加速する静電容量ボイド率計の開発 － 高温高圧条件下でボイド率のリアルタイム計測達成 －」
未来を拓く原子力 原子力機構の研究開発成果 2010　p.109

(7) 渡辺博典「14-2 Development of Capacitance Void Fraction Meter for LWR Test － Measurement under High Temperature and High Pressure Conditions －」
JAEA R&D Review 2010　p.109

（海老根　守澄）

4.2　主な技術開発の成果

平成 22 年度の主な技術開発 3 件の技術開発の概要を以下に述べる。

4.2.1　燃料照射試験用再計装機器のメカニカルシール機構の開発

軽水炉燃材料の安全性研究では、軽水炉燃料に関する健全性調査を実施して信頼性の高いデータの取得が求められている。本データを取得するためには、JMTR に設置されている OSF-1 照射装置や BOCA（沸騰水キャプセル）照射装置を用い、出力急昇時における燃料の中心温度や FP ガス圧力を同時計測することが不可欠である。沸騰水キャプセルは大きく分けて燃料試料部と計装機器部から構成されており、計装機器は溶接により燃料試料被覆管に直接取り付けていたため、燃料試料の試験終了とともに計装機器の使用も終了し廃棄していた。しかしながら、当該計装機器の製作費用は非常に高価であり、燃料試料一体分の試験のみで廃棄してしまうことは効率性や経済性が無いため改善が要求されていた。このため、計装機器の再利用を前提とする接続方法を調査、検討の結果、従来の溶接による取り付け方法を改め、複数回の再利用が見込めるメカ

ニカルシール機構（機械式接続方法）を採用することとした。

下図に今回開発したメカニカルシール機構による改良型試験体の概要図を示す。当該接続部の構造設計を進めるに当たり、シール部の熱膨張率を緩和するための弾性メタル０リング方式及び気密保持用ダブルワッシャー方式等の採用が大きく貢献した。本開発は、当該シール機構を模擬した試験体を設計製作し、健全性及び耐久性を調べるため炉外において実用を模擬した条件下で各種試験検査を実施しながら進め、実用化の見通しを得たものである。

本件の技術開発の成果に対し、平成 22 年度日本原子力研究開発機構の理事長表彰が授与された。

（石川　和義、菊地　泰二）

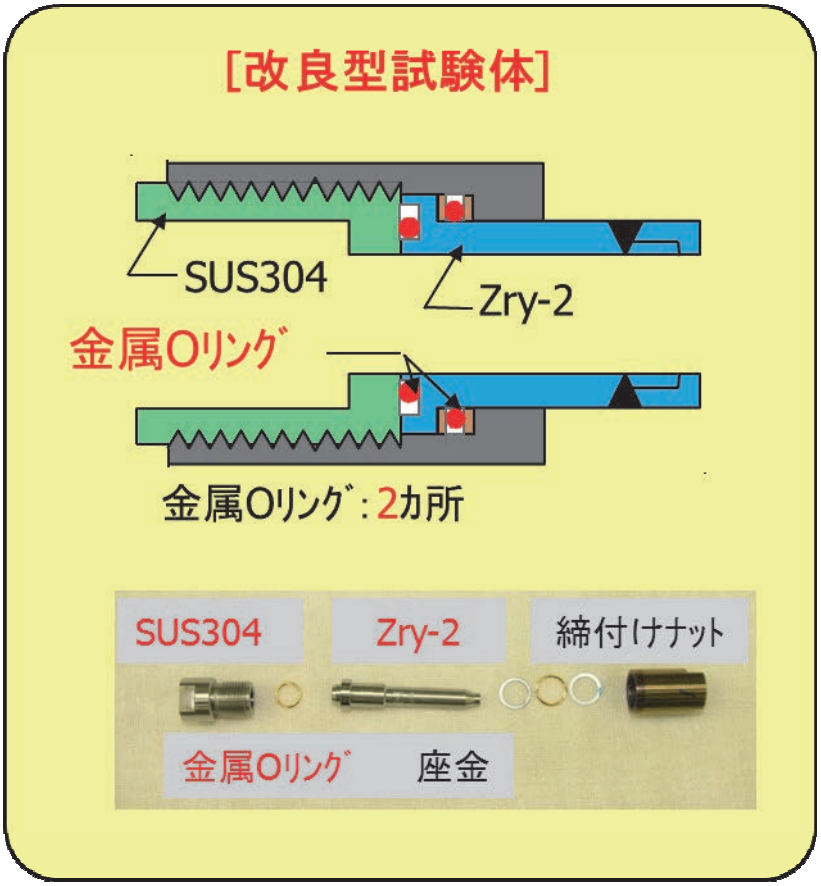


図 4. 2-1　改良型試験体の概要

4.2.2　高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発 －（1）検出器実装のための多チャンネル高精度フォトン信号化回路 －

フォトン計数法を用いたシンチレータイメージ検出器の性能向上のため、高精度フォトン信号化回路の高度化を進めている。容易に多チャンネル化を実現するため、信号処理用 FPGA に LVDS 信号を出力する高速・低雑音アンプディスクリミネータの簡単化した回路を試作し回路特性を検証すると共に、出力される数 ns の信号幅を持つフォトン信号を LVDS で伝送した場合のケーブルの伝送損失に伴う計数損失を検証した。従来のフォトン信号化回路では、光電子増倍管から出力される数 ns の信号幅の負信号を受け直接 LVDS 出力する汎用コンパレータがなく、一度信号を反転した後 TTL 出力のコンパレータにかけた後 LVDS レベル変換するという煩雑な回路構成が採用されてきた。このため、回路構成の簡単化のため、負入力である PECL 出力コンパレータのドライブ終端を工夫し擬似的に LVDS 駆動する方法(a)と LVDS 出力コンパレータの駆動電圧をシフトし負入力動作を可能とする方法 (b)を考案し回路設計を行った。実際に使用する OP アンプとして (a)では ADCMP561、(b)は ADCMP605 を用い、回路を試作し基礎特性測定を行ったところ、両者とも良好な結果を得た。写真 4.2-1 と写真 4.2-2 は本回路を適用した試作プリント基板の一部である。また、LVDS 出力信号のケーブル伝送の際の信号減衰に伴う計数損失を検証するため電気パルサーによる基礎特性試験と実際の光電子増倍管によるフォトン信号を伝送した場合の計数損失測定試験を行った。試験に使用した LVDS 送受端回路にはテキサス・インスツルメンツ社のドライバ/レシーバペア（SN75LVDS387,　SN75LVDS388）を用いた。図 4.2-2 に 3 種類の差動ケーブル（68pin、ケーブル材、製作メーカが異なる）でのフォトン計数結果を示す。これにより、同一長のケーブルでもフォトン計数値が異なりその差は 5-10%にも及ぶことが分かる。従って、数 ns 幅のフォトン信号を LVDS 伝送する中性子検出器を構成する際には、差動ケーブルの線材の選択とその長さの短縮化が非常に重要である。

（美留町　厚）

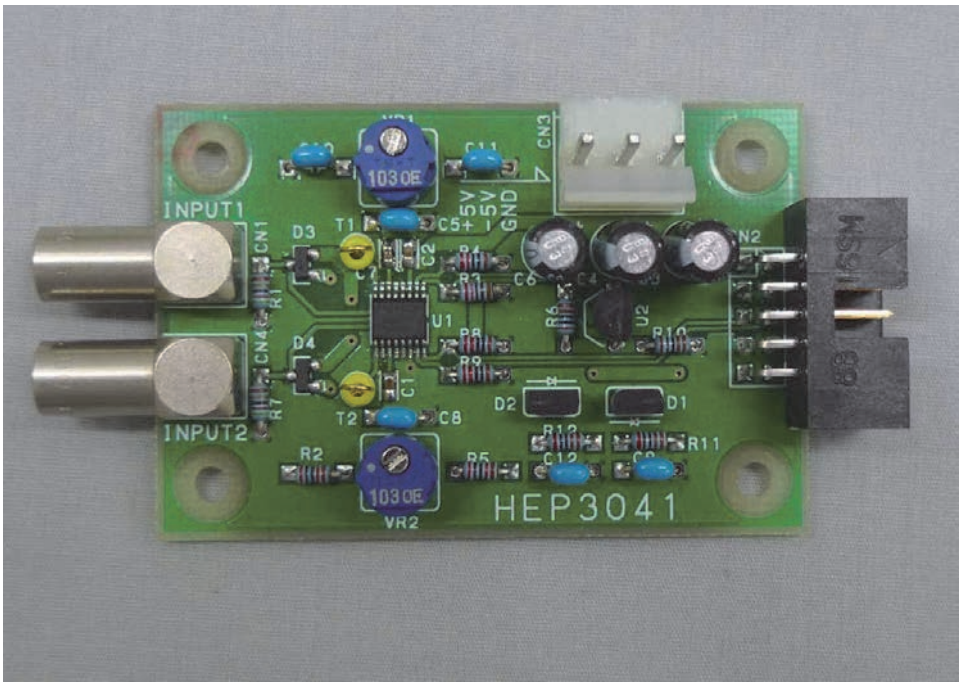


写真 4.2-1　ADCMP561 搭載基盤

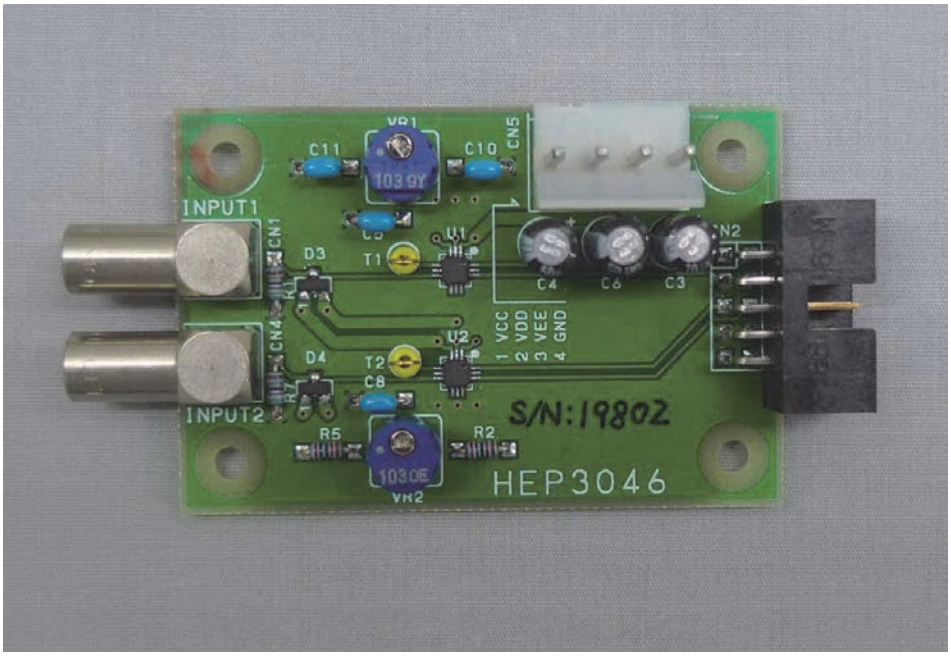


写真 4.2-2　ADCMP605　搭載基盤

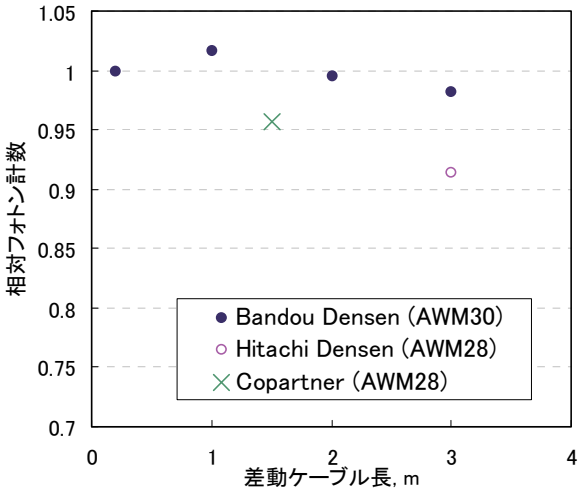


図 4.2-2　3 種類の差動ケーブルでのフォトン計数

4.2.3　高精度放射線・中性子計測のための信号処理・回路技術の開発 －（2）高精度イメージングのための新イメージ信号処理回路 －

シンチレータと波長シフトファイバを用いた中性子イメージ検出器における高精度イメージングを実現するため、高位置分解能検出器における中性子入射位置の決定精度の向上と高機能化を進めた。光電子増倍管から出力されるフォトン信号を計数した後、重心演算法を用いて信号処理し入射位置を決定する信号処理回路の改良を行うと共に、補間チャネルの追加により入射位置決定精度の向上が可能であることを確認した。まず、重心演算の際に最初に中性子を検出したファイバの位置を中心として重心演算用計数値を用い中心位置を求めていた方式を、重心演算用計数値をまず取得し、その後、その最大値を中心とした演算用計数値を決定し重心演算を行う方式に改良した。コスト低減の課題では、波長シフトファイバによるシンチレータ光の検出チャネル数を少なくし、ファイバ間の中間位置を重心演算法により補間する信号処理法の開発に着手した。図 4.2-3 にシンチレータと波長シフトファイバを用いた中性子イメージ検出器のイメージ信号処理に重心演算方式を用いかつ補間チャネルを導入して位置決定の高精度化を行う信号処理方式の原理図を示す。シンチレータ光を検出する波長シフトファイバはオリジナルでは 0.5 x 0.5mm ファイバを敷き詰めて配置していたのに対し、本検出器では 2mm 間隔（4 本おき）に配置する。256 x 256 チャネルから 64 x 64 チャネルに検出・信号処理系を低減し、減ったチャネル数を中間チャネルで補うことにより 128 x 128 チャネルの検出器とすることを試みた。実際の信号処理回路は大容量の FPGA（Field Programmable Gate Array）を用いてプログラミングし作製した。図 4.2-4 に 256ch x 256ch 中性子イメージ検出器に改良した重心演算法を適用した場合の信号処理結果を示す。0.4mmφでコリメートされた中性子ビームの検出例であるが従来に比較しテール部分が改善することが確認できた。また、図 4.2-5 には、補間チャネルを設けて 128 x 128 チャネル検出器とした場合における、重心演算処理結果の例を示す。1mmφでコリメートされた中性子に対して 1.4mm の分解能が得られた。

（海老根　守澄）

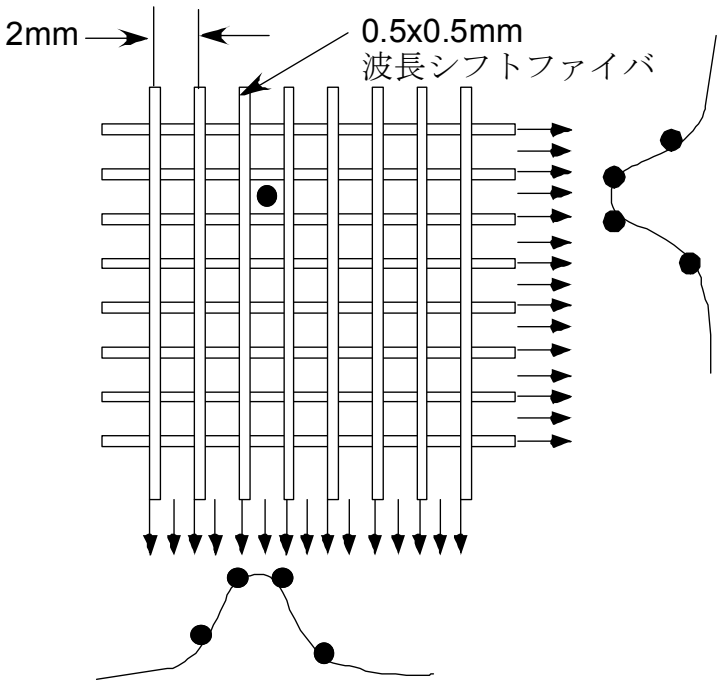


図 4. 2-3　重心演算法による補間チャネルの原理図

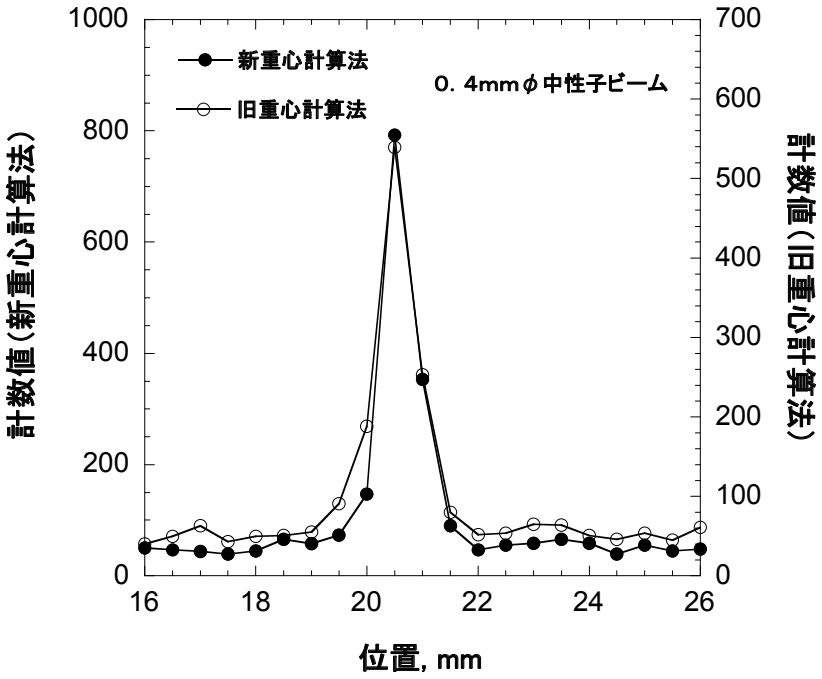


図 4.2-4　新旧重心演算法による処理結果の比較

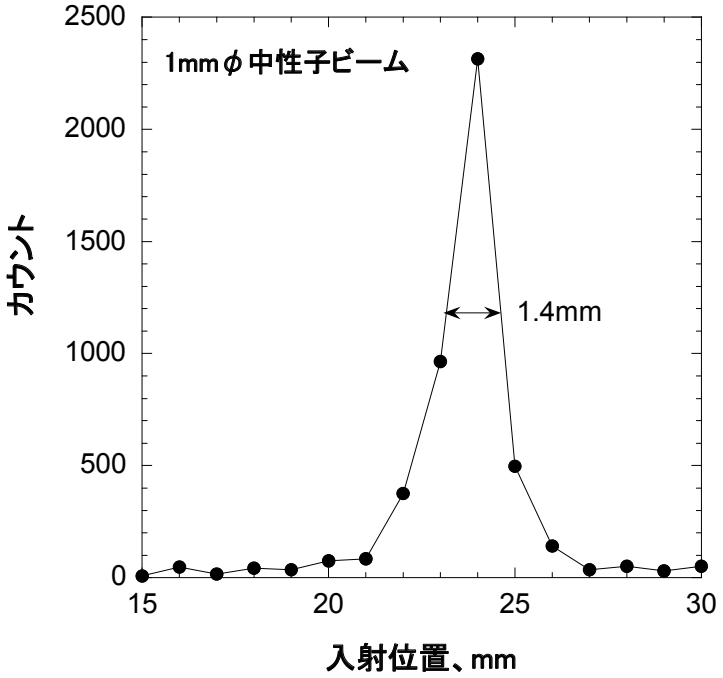


図 4.2-5　ファイバ間引き後の実測結果

あ　と　が　き

本報告書は、工務技術部に設けた工務技術部年報編集委員会において、編集方針、内容を決め、工務技術部各課の執筆担当者に平成 22 年度の業務の概要についての原稿作成を依頼し、編集したものです。平成 23 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、工務技術部はインフラの復旧及び建物の補修で繁忙を極めましたが、その中でもなんとか編集委員会の開催にこぎ付け、発刊することができました。そして、昨年版に比べて写真を多くすることに努めました。

報告書作成にあたり、快く原稿作成に応じていただいた部内各位に深く感謝いたします。

平成 23 年 12 月　編集委員会委員長

編集委員会の構成員（平成 23 年 6 月 21 日～平成 23 年 12 月 31 日）

委員長	野村　俊文（工務技術部次長）
委　員	和知　浩二（工務第 1 課）
	出井　竜美（工務第 2 課）
	小澤　隆志（施設保全課）
	石川　和義（工作技術課）
事務局	兼子　修一（工務技術部工務第 1 課）
	本村　純平（工務技術部業務課）
	大島　真樹（工務技術部業務課）

国際単位系（SI）

表１．SI 基本単位

基本量	SI 基本単位	
	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd

表２．基本単位を用いて表されるSI組立単位の例

組立量	SI 基本単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m^2
体積	立法メートル	m^3
速さ，速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s^2
波数	毎メートル	m^{-1}
密度，質量密度	キログラム毎立方メートル	kg/m^3
面積密度	キログラム毎平方メートル	kg/m^2
比体積	立方メートル毎キログラム	m^3/kg
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m^2
磁界の強さ	アンペア毎メートル	A/m
量濃度[a]，濃度	モル毎立方メートル	mol/m^3
質量濃度	キログラム毎立法メートル	kg/m^3
輝度	カンデラ毎平方メートル	cd/m^2
屈折率[b]	（数字の） 1	1
比透磁率[b]	（数字の） 1	1

(a) 量濃度（amount concentration）は臨床化学の分野では物質濃度（substance concentration）ともよばれる。
(b) これらは無次元量あるいは次元１をもつ量であるが、そのことを表す単位記号である数字の１は通常は表記しない。

表３．固有の名称と記号で表されるSI組立単位

組立量	SI 組立単位			
	名称	記号	他のSI単位による表し方	SI基本単位による表し方
平面角	ラジアン[b]	rad	1 [b]	m/m
立体角	ステラジアン[b]	sr[c]	1 [b]	m^2/m^2
周波数	ヘルツ[d]	Hz		s^{-1}
力	ニュートン	N		$m\ kg\ s^{-2}$
圧力，応力	パスカル	Pa	N/m^2	$m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
エネルギー，仕事，熱量	ジュール	J	N m	$m^2\ kg\ s^{-2}$
仕事率，工率，放射束	ワット	W	J/s	$m^2\ kg\ s^{-3}$
電荷，電気量	クーロン	C		s A
電位差（電圧），起電力	ボルト	V	W/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
静電容量	ファラド	F	C/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
電気抵抗	オーム	Ω	V/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-2}$
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^3\ A^2$
磁束	ウエーバ	Wb	Vs	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
磁束密度	テスラ	T	Wb/m^2	$kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
セルシウス温度	セルシウス度[e]	℃		K
光束	ルーメン	lm	cd sr[c]	cd
照度	ルクス	lx	lm/m^2	$m^{-2}\ cd$
放射性核種の放射能[f]	ベクレル[d]	Bq		s^{-1}
吸収線量, 比エネルギー分与, カーマ	グレイ	Gy	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
線量当量, 周辺線量当量, 方向性線量当量, 個人線量当量	シーベルト[g]	Sv	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
酸素活性	カタール	kat		$s^{-1}\ mol$

(a)SI接頭語は固有の名称と記号を持つ組立単位と組み合わせても使用できる。しかし接頭語を付した単位はもはやコヒーレントではない。
(b)ラジアンとステラジアンは数字の１に対する単位の特別な名称で、量についての情報をつたえるために使われる。実際には、使用する時には記号rad及びsrが用いられるが、習慣として組立単位としての記号である数字の１は明示されない。
(c)測光学ではステラジアンという名称と記号srを単位の表し方の中に、そのまま維持している。
(d)ヘルツは周期現象についてのみ、ベクレルは放射性核種の統計的過程についてのみ使用される。
(e)セルシウス度はケルビンの特別な名称で、セルシウス温度を表すために使用される。セルシウス度とケルビンの単位の大きさは同一である。したがって、温度差や温度間隔を表す数値はどちらの単位で表しても同じである。
(f)放射性核種の放射能（activity referred to a radionuclide）は、しばしば誤った用語で"radioactivity"と記される。
(g)単位シーベルト（PV,2002,70,205）についてはCIPM勧告2（CI-2002）を参照。

表４．単位の中に固有の名称と記号を含むSI組立単位の例

組立量	SI 組立単位		
	名称	記号	SI 基本単位による表し方
粘度	パスカル秒	Pa s	$m^{-1}\ kg\ s^{-1}$
力のモーメント	ニュートンメートル	N m	$m^2\ kg\ s^{-2}$
表面張力	ニュートン毎メートル	N/m	$kg\ s^{-2}$
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	$m\ m^{-1}\ s^{-1}=s^{-1}$
角加速度	ラジアン毎秒毎秒	rad/s^2	$m\ m^{-1}\ s^{-2}=s^{-2}$
熱流密度，放射照度	ワット毎平方メートル	W/m^2	$kg\ s^{-3}$
熱容量，エントロピー	ジュール毎ケルビン	J/K	$m^2\ kg\ s^{-2}\ K^{-1}$
比熱容量，比エントロピー	ジュール毎キログラム毎ケルビン	J/(kg K)	$m^2\ s^{-2}\ K^{-1}$
比エネルギー	ジュール毎キログラム	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
熱伝導率	ワット毎メートル毎ケルビン	W/(m K)	$m\ kg\ s^{-3}\ K^{-1}$
体積エネルギー	ジュール毎立方メートル	J/m^3	$m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
電界の強さ	ボルト毎メートル	V/m	$m\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
電荷密度	クーロン毎立方メートル	C/m^3	$m^{-3}\ sA$
表面電荷	クーロン毎平方メートル	C/m^2	$m^{-2}\ sA$
電束密度，電気変位	クーロン毎平方メートル	C/m^2	$m^{-2}\ sA$
誘電率	ファラド毎メートル	F/m	$m^{-3}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
透磁率	ヘンリー毎メートル	H/m	$m\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
モルエネルギー	ジュール毎モル	J/mol	$m^2\ kg\ s^{-2}\ mol^{-1}$
モルエントロピー, モル熱容量	ジュール毎モル毎ケルビン	J/(mol K)	$m^2\ kg\ s^{-2}\ K^{-1}\ mol^{-1}$
照射線量（X線及びγ線）	クーロン毎キログラム	C/kg	$kg^{-1}\ sA$
吸収線量率	グレイ毎秒	Gy/s	$m^2\ s^{-3}$
放射強度	ワット毎ステラジアン	W/sr	$m^4\ m^{-2}\ kg\ s^{-3}=m^2\ kg\ s^{-3}$
放射輝度	ワット毎平方メートル毎ステラジアン	$W/(m^2\ sr)$	$m^2\ m^{-2}\ kg\ s^{-3}=kg\ s^{-3}$
酵素活性濃度	カタール毎立方メートル	kat/m^3	$m^{-3}\ s^{-1}\ mol$

表５．SI 接頭語

乗数	接頭語	記号	乗数	接頭語	記号
10^{24}	ヨタ	Y	10^{-1}	デシ	d
10^{21}	ゼタ	Z	10^{-2}	センチ	c
10^{18}	エクサ	E	10^{-3}	ミリ	m
10^{15}	ペタ	P	10^{-6}	マイクロ	μ
10^{12}	テラ	T	10^{-9}	ナノ	n
10^{9}	ギガ	G	10^{-12}	ピコ	p
10^{6}	メガ	M	10^{-15}	フェムト	f
10^{3}	キロ	k	10^{-18}	アト	a
10^{2}	ヘクト	h	10^{-21}	ゼプト	z
10^{1}	デカ	da	10^{-24}	ヨクト	y

表６．SIに属さないが、SIと併用される単位

名称	記号	SI 単位による値
分	min	1 min=60s
時	h	1h =60 min=3600 s
日	d	1 d=24 h=86 400 s
度	°	1°=(π/180) rad
分	’	1’=(1/60)°=(π/10800) rad
秒	”	1”=(1/60)’=(π/648000) rad
ヘクタール	ha	$1ha=1hm^2=10^4m^2$
リットル	L，l	$1L=1=1dm^3=10^3cm^3=10^{-3}m^3$
トン	t	$1t=10^3\ kg$

表７．SIに属さないが、SIと併用される単位で、SI単位で表される数値が実験的に得られるもの

名称	記号	SI 単位で表される数値
電子ボルト	eV	$1eV=1.602\ 176\ 53(14)\times10^{-19}J$
ダルトン	Da	$1Da=1.660\ 538\ 86(28)\times10^{-27}kg$
統一原子質量単位	u	1u=1 Da
天文単位	ua	$1ua=1.495\ 978\ 706\ 91(6)\times10^{11}m$

表８．SIに属さないが、SIと併用されるその他の単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
バール	bar	$1\ bar=0.1MPa=100kPa=10^5Pa$
水銀柱ミリメートル	mmHg	1mmHg=133.322Pa
オングストローム	Å	$1\ Å=0.1nm=100pm=10^{-10}m$
海里	M	1 M=1852m
バーン	b	$1\ b=100fm^2=(10^{-12}cm)2=10^{-28}m^2$
ノット	kn	1 kn=(1852/3600)m/s
ネーパ	Np	SI単位との数値的な関係は、対数量の定義に依存。
ベル	B	
デジベル	dB	

表９．固有の名称をもつCGS組立単位

名称	記号	SI 単位で表される数値
エルグ	erg	$1\ erg=10^{-7}\ J$
ダイン	dyn	$1\ dyn=10^{-5}N$
ポアズ	P	$1\ P=1\ dyn\ s\ cm^{-2}=0.1Pa\ s$
ストークス	St	$1\ St=1cm^2\ s^{-1}=10^{-4}m^2\ s^{-1}$
スチルブ	sb	$1\ sb=1cd\ cm^{-2}=10^4cd\ m^{-2}$
フォト	ph	$1\ ph=1cd\ sr\ cm^{-2}\ 10^4lx$
ガル	Gal	$1\ Gal=1cm\ s^{-2}=10^{-2}ms^{-2}$
マクスウェル	Mx	$1\ Mx = 1G\ cm^2=10^{-8}Wb$
ガウス	G	$1\ G =1Mx\ cm^{-2} =10^{-4}T$
エルステッド[c]	Oe	$1\ Oe \triangleq (10^3/4\pi)A\ m^{-1}$

(c) ３元系のCGS単位系とSIでは直接比較できないため、等号「 ≙ 」は対応関係を示すものである。

表10．SIに属さないその他の単位の例

名称	記号	SI 単位で表される数値
キュリー	Ci	$1\ Ci=3.7\times10^{10}Bq$
レントゲン	R	$1\ R = 2.58\times10^{-4}C/kg$
ラド	rad	$1\ rad=1cGy=10^{-2}Gy$
レム	rem	$1\ rem=1\ cSv=10^{-2}Sv$
ガンマ	γ	1 γ =1 nT=10-9T
フェルミ		1フェルミ=1 fm=10-15m
メートル系カラット		1メートル系カラット = 200 mg = 2×10-4kg
トル	Torr	1 Torr = (101 325/760) Pa
標準大気圧	atm	1 atm = 101 325 Pa
カロリー	cal	1cal=4.1858J（「15℃」カロリー），4.1868J（「IT」カロリー）4.184J（「熱化学」カロリー）
ミクロン	μ	$1\ \mu =1\mu m=10^{-6}m$

（第8版，2006年改訂）

この印刷物は再生紙を使用しています