

LEPS2 実験施設 安全衛生の手引き

2023 年 10 月

大阪大学核物理研究センター

LEPS2 実験グループ

はじめに

この文書は、SPring-8 レーザー電子光実験施設（LEPS2 実験施設）における実験研究が安全に行われるために、レーザー電子光実験の従事者が特に留意すべき事項をまとめたものである。SPring-8 は多くの利用者が共用する施設であり、安全衛生上のトラブルはレーザー電子光実験従事者本人やレーザー電子光グループ内の損失に留まらず SPring-8 施設及び他の利用者の損失につながるおそれがある。レーザー電子光実験従事者は、SPring-8 の安全基準、専用ビームライン設置者である大阪大学核物理研究センターの安全基準、連携運営機関である東北大学電子光物理学研究センターの安全基準および個々の所属機関の安全基準に従って行動し、高い安全衛生意識を持って実験に従事することが求められる。

目次

はじめに	2
許可条件	5
冷却水の取り扱い	6
レーザーの使用・フロントエンド操作	6
電気の取り扱い	7
壁コンセントの利用	8
電力ケーブルの取り扱い	8
信号ケーブルの取り扱い	9
高圧ガス	9
高圧ガスボンベ	9
液体水素標的	9
放射線関係	10
収納部作業	10
蓄積リング収納部からの物品の持ち出し	10
チェックングソースの使用	10
管理区域内の可燃物	10
クレーンの使用、玉掛け作業	10
化学薬品	11
薬品の管理	11
一般安全衛生	11
整理整頓	11
非常口	11
消火器	12
転倒・落下防止	12

保護具の着用	12
高所作業	12
安全管理	12
安全教育	12
自主点検等	13
各担当責任者、エキスパート	13
緊急時連絡系統	14

許可条件

LEPS2 ビームラインで許可されている実験条件（ビーム強度）は以下の通りである。この条件を超えて実験することは許されない。

LEPS2 実験棟 (BL31LEP) [2023 年 10 月より変更]

ビーム強度：総光子数 $1.0 \times 10^7/\text{sec}$ 標的厚：0.5 放射長

冷却水の取り扱い

LEPS2 ビームラインでは以下の冷却水を使用している。冷却水を使用する機器を使用する際には、冷却水が使用できる条件が整っているかどうかを確認すること。SPring-8 が供給する冷却水の場合は、冷却水が使用できる期間かどうかを確認すること。我々が独自に運転している冷却塔の場合は冷却塔の運転状態を確認すること。ホースの劣化等による冷却水漏れを起こさないよう、配管の状態を定期的に点検すること。新たに冷却水を使用する装置を追加する場合は、事前に担当者に相談すること。

冷却水配管には、使用目的・使用条件に対して適正な仕様の冷却水管を用いること。インチ規格、ミリ規格の不適切な混用をしないこと。SPring-8 が推奨する素材があるので、冷却水配管の新設、入れ替え等を行う場合には事前に SPring-8 に確認する必要があるので、担当者に確認すること。

チェックシート関連項目：A14 冷却水配管に外観上の異常がない

BL31LEP LEPS2 実験棟内

供給元：LEPS2 冷却塔

機器：ソレノイド電磁石、電磁石用電源、水素標的用冷凍機、

レーザーブース用精密温調機、回路冷却用チラー

BL31LEP レーザーハッチ周辺

供給元：SPring-8 C ゾーン L3 系

機器：レーザー用チラー

蓄積リング収納部内（ユーザーによる日常点検の対象外）

供給元：SPring-8 L1 系

機器：フロントエンド機器（ミラー、マスク等）

レーザーの使用・フロントエンド操作

我々が使用しているレーザーはクラス 4 に分類される高出力レーザーで、直接光はもとより拡散、散乱、反射光でも障害を与えるおそれがある。また火災を起こす危険性がある。レー

ザーの立ち上げ、調整、立ち下げ作業はレーザー作業マニュアルに従って行う。レーザーハッチ内での調整作業などレーザー光を直接扱う作業はレーザー取り扱い講習を受けたエキスパートが行う。レーザー作業従事者は大阪大学核物理研究センター「レーザー障害防止内規」に従い、講習及び健康診断を受けること。

【関連マニュアル：レーザー操作マニュアル、フロントエンド操作盤操作マニュアル】

・ 注意事項

- 入射レーザーの光軸が大きくずれるとレーザー光が真空チェンバーの内壁に当たり真空が悪化する場合がある。定常実験中のミラー操作による光軸調整は、エキスパートが指定した範囲で行うこと。
- 長期の加速器停止期間中には毎回レーザー・ベークン作業を行い、光学素子の経年劣化等をチェックすること。
- ユーザータイム終了後必ず M0 アブソーバーを挿入しておくこと。

電気の取り扱い

火災防止のため、テーブルタップ等を用いて電気器具を使用する場合には、たこ足配線にならないよう注意すること。プラグは奥まで差し込み、ホコリが付着している場合は取り除くこと。使用しているコードの規格が適正か確認し、被覆が劣化している場合は交換すること。束になっている電源コードは解いて使用すること。

チェックシート関連項目：A15 たこ足配線や接続不良はない

回路クレーン、冷凍機等電気容量の大きな機器を新たに接続する場合には事前に担当者に確認し、指示された系統から電源を取ること。

LEPS2 実験棟内のソレノイド電磁石使用中、蓄積リング電磁石通電中の収納部作業時は電磁石電源周辺で感電事故を起こさないよう特に注意すること。電磁石の通電状況は、現場の表示を確認し、必要に応じ担当者に直接確認すること。

【関連マニュアル：ダイポール電磁石運転マニュアル、ソレノイド電磁石運転マニュアル】

壁コンセントの利用

蓄積リング棟実験ホールの壁に設置されている共用壁コンセントから実験用機器の電源を取らないこと。実験用機器の電源は、専用の分電盤配下のコンセントに接続すること。適切なコンセントが不明な場合は担当者に相談すること。

電力ケーブルの取り扱い

漏電や短絡等につながるケーブル及びコネクタの損傷を防ぐため、あるいは実験従事者の動線を妨げて怪我を誘発しないよう適切な敷設が必要である。実験従事者の動線を妨げない経路を選び、必要に応じてケーブルラックや保護カバー等を用いてケーブルを保護すること。無駄に長い電力ケーブルを束ねたり、狭い空間に隙間なく詰め込むなど放熱が十分で無いと、高温になり被覆が溶けるなどの事故の原因となる。電力ケーブルの敷設に当たっては放熱にも配慮すること。

信号ケーブルの取り扱い

信号ケーブルの不適切な配線は、ケーブルによる引っ掛け事故につながる他、断線、コネクタ損傷、コネクタ抜け等による実験トラブル、ケーブルの変形、損傷による信号の反射やノイズ発生等につながる。実験従事者の動線の妨げにならない経路を選び、必要に応じてケーブルラックやカバーを使用し適切にケーブルを保護し、作業通路を確保すること。チェンバーガス等のガス配管についても同様である。

チェックシート関連項目：A8 配線ケーブルやガスホース類は歩行経路を妨げていないか、適切に保護カバー等で保護されている。

高圧ガス

高圧ガスボンベ

高圧ガスボンベは確実に二か所で固定すること。使用していないガスボンベには保護キャップを必ず取り付けること。高圧ガスを保管している場所は以下の通りである。

LEPS2 実験棟前室、LEPS2 実験棟シャッター近傍

高圧ガスの持ち込みは、大阪大学への事前の申請が必要である。必ず担当者に事前に確認を取る。

チェックシート関連項目：G1 ボンベは確実に固定されている

G2 使用していないボンベにはバルブ保護キャップをしている

液体水素標的

液体水素標的の使用にあたっては、標的使用についての講習を受けた上で液体水素標的使用マニュアルに従って運転する。標的システムの組み立て、設置、立ち上げ、立ち下げ等、定常実験中の操作以外の作業は、水素標的担当エキスパートが行う事。

【関連マニュアル：液体水素標的使用マニュアル】

放射線関係

放射線に関しては基本的に SPring-8 の管理に従う。年度毎に受ける安全講習の内容、現場での表示に従い、規則・法令を遵守すること。

収納部作業

収納部で作業するためには事前に登録が必要である。

蓄積リング収納部からの物品の持ち出し

タギング検出器関係、レーザー関係で蓄積リング収納部内から検出器や関連部品等を持ち出す場合は安全管理室によって放射化の有無を確認する必要がある。決められた手続きに従う事。

チェックングソースの使用

チェックングソースは BL34IN 側室の鍵付き遮蔽箱に保管されている。持ち出し時、返却時は必ず記帳し、使用後は確実に遮蔽箱に戻す事。

管理区域内の可燃物

蓄積リング棟実験ホール、LEPS2 実験棟等管理区域内には可燃物を置かないこと。段ボール等の可燃廃棄物は速やかに所定の場所に廃棄し、管理区域内に放置しないこと。

クレーンの使用、玉掛け作業

LEPS2 実験棟内のクレーンを運転できるのは、当該クレーンを操作できる免許または資格を有する者に限られる。クレーンを使用する必要がある者は免許または資格を取得すること。

玉掛け作業を行うには玉掛け技能講習修了者（つり上げ荷重 1.0 トン以上）または玉掛け特別教育受講者（つり上げ荷重 1.0 トン未満）の資格が必要である。

化学薬品

レーザー電子光実験施設では、化学実験のために化学薬品を用いる事はほぼ無いが、検出器開発の作業等で用いられるエタノール、アセトン、イソプロピルアルコール等は危険性・有害性を有する化学薬品であり、適切な取り扱いが必要である。

化学薬品を使用する際には、化学物質等安全データシート（SDS）や薬品ビンのラベル等の「危険有害情報」を確認し、使用しようとする薬品がどのように危ないのか、どう注意すれば良いのかを、個々の実験従事者が十分に熟知しておくこと。

薬品の管理

レーザー電子光実験施設では、蓄積リング棟実験ホール BL33LEP ビームライン下流側に薬品庫を設置し化学薬品を保管している。基本的には洗浄用のエタノールのみ使用し、使用時はポリエチレン製の洗浄瓶に必要量移して使用する。他の薬品を使用したい場合は、まず RCNP 安全管理室に相談する必要がある。

一般安全衛生

整理整頓

実験がスムーズに行えるよう、実験室内、作業台は整理整頓すること。使用後の工具やテープ等の消耗品は所定の場所に片付けること。特に蓄積リング実験ホール内は隣接ビームラインの利用者や我々のビームライン付近を通行する他の利用者の迷惑にならないよう注意が必要である。不要な物品は長期間実験ホール等に保管せず、廃棄や大学等への移動を検討すること。

チェックシート関連項目：A4 室内は整理整頓されている、A16 実験台・作業台上は整理整頓されている

非常口

火災等の発生時に備えて、日頃から非常口の位置を確認すること。蓄積リング棟以外の我々の関連個所では、LEPS2 実験棟の上流側に非常口が有る。非常口付近には物品等を置かないこと。

チェックシート関連項目：A3 非常口周辺に物品を置いていない

消火器

火災時に備えて消火器の設置場所を確認しておくこと。設置場所が用意に目視できるよう周囲には物品等を置かないこと。

チェックシート関連項目：A18 消火器は所定の位置に備えられている，
A19 消火器・消火栓等のまわりに物品が置かれていない

転倒・落下防止

地震に備え、棚、キャビネット、ラック等は固定具を利用し転倒防止措置を講じること。重量物は地震等で落下した際危険なので棚の上等の高い位置に置かないこと。

チェックシート関連項目：A5 書架・棚等の転倒防止・内容物の転落防止が適切になされている

保護具の着用

重量物の運搬、移動等を行う際には必ず安全靴を着用すること。作業の内容に応じて、保護帽（ヘルメット）、手袋、保護メガネを適切に使用すること。

ハッチ内で作業する場合は、ハッチ入口付近に備えてある保護帽を着用すること。

高所作業

はしごの昇降の際には三点支持（手足合計四本のうち最低三本 ははしごについていること）を順守し、物をもって昇降しないこと。物をもって上がる/降りる必要があるときには、別の方法（例えばロープを結んだ布バケツを使うなど）を考えること。脚立を使用する場合は使用方法を遵守すること。脚立の天板に乗る、横方向に力がかける等の不適切な使用方法での作業はしないこと。高所作業をする際は、転落防止用の安全帯（ハーネス）、ヘルメットを適切に使用すること。

安全管理体制

安全教育

LEPS2 施設利用者は、年度毎に一回以上 LEPS2 安全教育を受講すること。

自主点検等

レーザー電子光施設の安全衛生については月一度チェックシートに基づいて自主点検を行う。問題が見つかった場合は速やかに対処する。チェックシートは保管し、RCNP 安全衛生委員会に提出する。整理整頓に関しては、日常の意識を高めるとともに年 2 回の大掃除を行い不用品、可燃物の撤去を行う。年 2 回の BL インターロック検査に合わせて、冷却水配管、コンセント、テーブルタップ、高圧ガスボンベ等の見回り点検を行い、記録を残す。

各担当責任者、エキスパート

実験、作業中に問題が起きた時、不明な点がある時には責任者、エキスパートに相談すること。フロントエンド、インターロックについては、操作の一部が許可された者に限定されている。現場の表示を確認し、操作を許可されたエキスパートに依頼すること。

BL31LEP 装置責任者 ビームライン技術推進室 糸賀 俊郎

ビームライン責任者（安全管理） 石川 貴嗣

大阪大学核物理研究センター安全衛生委員 堀田 智明

東北大学電子光理学研究センター安全衛生委員 宮部 学

レーザー機器責任者 村松 憲仁

電気、電源関係：石川、宮部

冷却水関係：石川

フロントエンド：石川

インターロック：石川

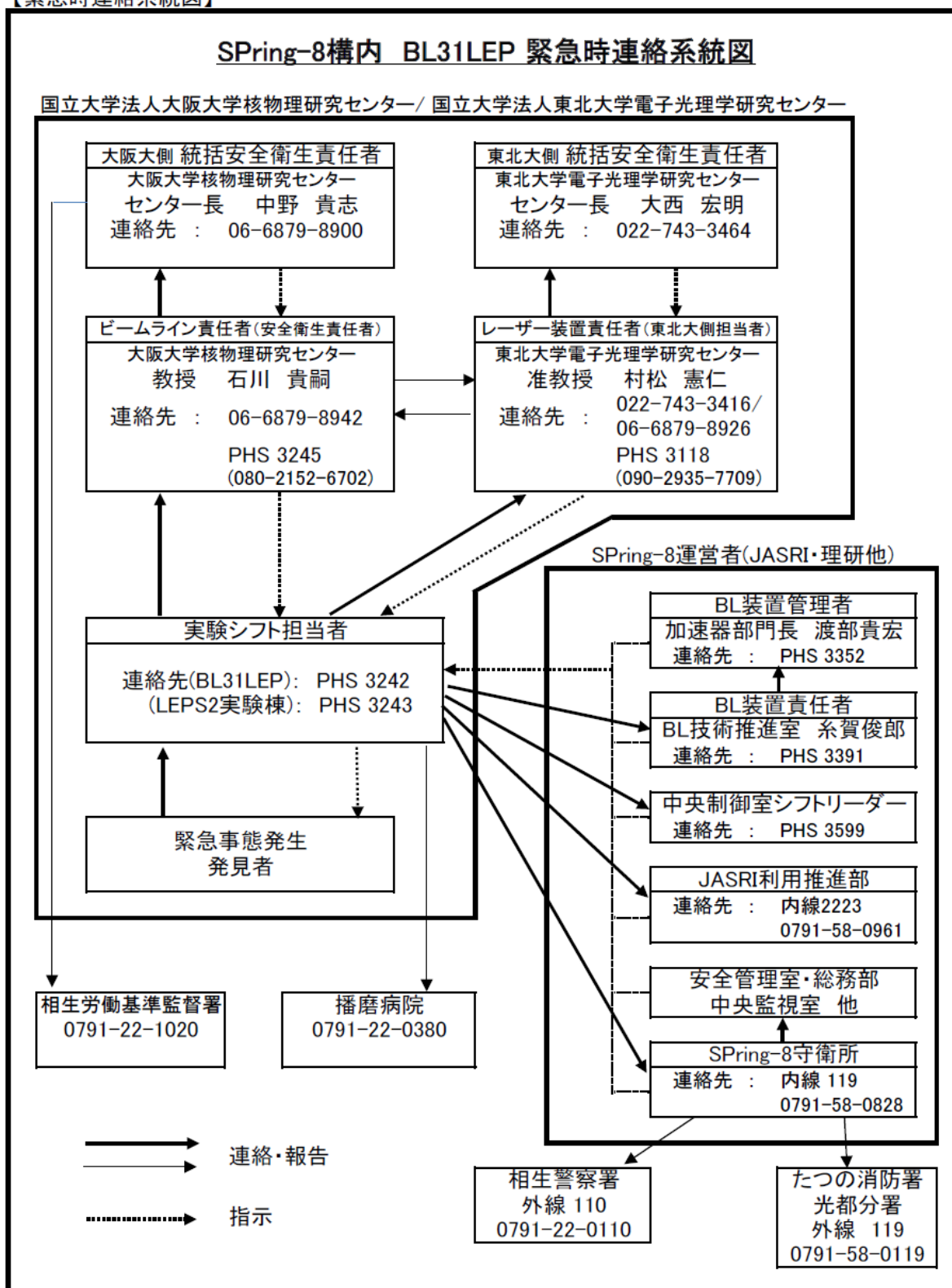
レーザー関係：村松

タギング検出器：堀田

LEPS2 水素標的：村松

緊急時連絡系統

【緊急時連絡系統図】



・緊急時対応については下記、安全管理室ホームページを参照
<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/safety/>