

cERLの一般作業者に向けた レーザー安全対策

cERL作業打ち合わせ

2015.1.6 (14:00~)

ERL開発棟2F打ち合わせ室

本田洋介

- ERL開発棟では、一般の作業者の立ち入りを制限する高出力のレーザー装置が複数ある。
 - 電子銃レーザー
 - レーザーコンプトン散乱光源(LCSS)レーザー
 - および、それらの輸送路
- この場で、レーザー使用者ではないがcERLで作業する人に説明。
 - 「レーザ管理区域、関係者以外立入禁止」の表示の内側には立ち入らないで下さい。
 - この原則を守ってもらう限り、危険は無い。
 - (使用者が安全を確認した場合は、立ち入って作業してもらうことはできる。)
- 最後に小テストがあります。



電子銃用レーザー申請

- 所内のレーザー安全部会の許可済。

レーザー使用届

レーザー使用届添付資料 (クラス3B 又はクラス4)

研究部	クラス	種類	設置場所	使用責任者
加速器研究施設	4	Nd:YVO4(発振器) Yb:ファイバ(増幅器) LBO 波長変換結晶	ERL 開発棟	本田洋介
使用者リスト (教育終了の場合は使用者にはなれないので直ちに教育を受ける様にして下さい) (加速器第七研究系第六グループ ERL 電子銃関係者) 本田洋介 宮島司 山本将博 内山隆司				

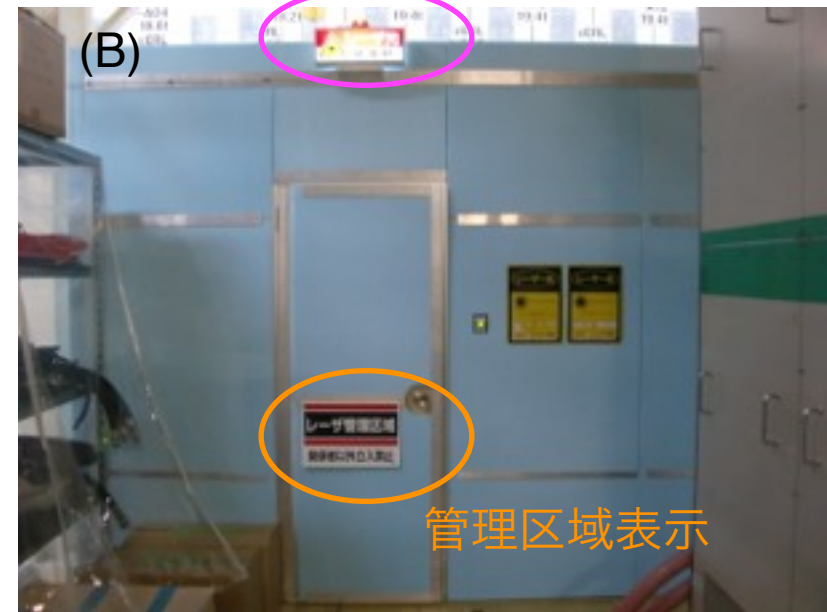
グループ名	加速器研究施設 加速器第七研究系 第六グループ		
グループ責任者氏名	宮島司	連絡先	PHS4647
使用責任者氏名	本田洋介	連絡先	PHS4927
レーザー使用目的 (新規)	コンパクト ERL 加速器における光陰極電子銃の運転		
レーザーの性能	クラス	4	種類 Nd:YVO4 発振器 Yb:ファイバ 増幅器 LBO: 波長変換結晶
	運転モード	CW (運転モードによってパルス切り出し)	波長 532 nm (レーザーシステムとしての最終的な出力)
	ピークパワー	5W (4nJ/pulse, 1.3GHz, 16ps)	
	アベレージパワー	5W	
製造メーカー	Time-Bandwidth Products (発振器)、他は自作		
設置場所	ERL 開発棟		
設置時期	2013年3月		
使用期間	平成25年3月18日 ~ コンパクト ERL 運転終了まで		
警戒標識の種類	レーザー警戒標識、レーザー管理区域標識、レーザー使用警告灯		
安全対策	レーザー室のドアインターロック、遮蔽ボックス、防護メガネ、緊急停止ボタン		
使用方法を変更する場合は、			



レーザー管理区域(電子銃レーザー室)

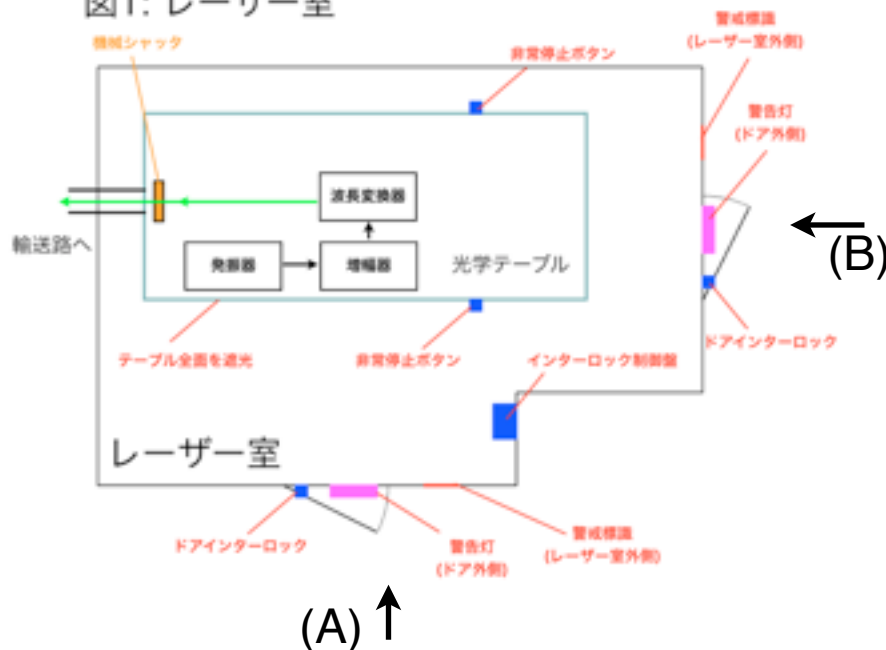
- 電子銃レーザー室は、レーザー管理区域。
 - 入口には、「レーザー管理区域、関係者以外立入禁止」の表示。
- 表示灯は、室内でレーザーを出せる状態にあることを示す。
 - 室外には危険は無い。
 - ああ出てるなあと思ってもらえば良い。
- 万が一、不用意にドアを開けた場合は、インターロックが働きレーザーが停止するようになっている。

表示灯



管理区域表示

図1: レーザー室



表示灯

管理区域表示

レーザー管理区域(電子銃レーザー輸送路)

- 輸送路の箱とパイプは、レーザー管理区域。
- 箱やパイプを取り外さない。(レーザー室の壁を壊すのと同じ。)
- 表示灯はレーザーが出せる状態にあることを示す。
- 光路は全て覆われているので、危険は無い。
 - ああ出てるなあと思ってもらえば良い。
- 不用意に箱を開けると、インターロックが働く。
- 作業で必要な場合は、レーザーをオフにして使用責任者が安全を確認して外す。

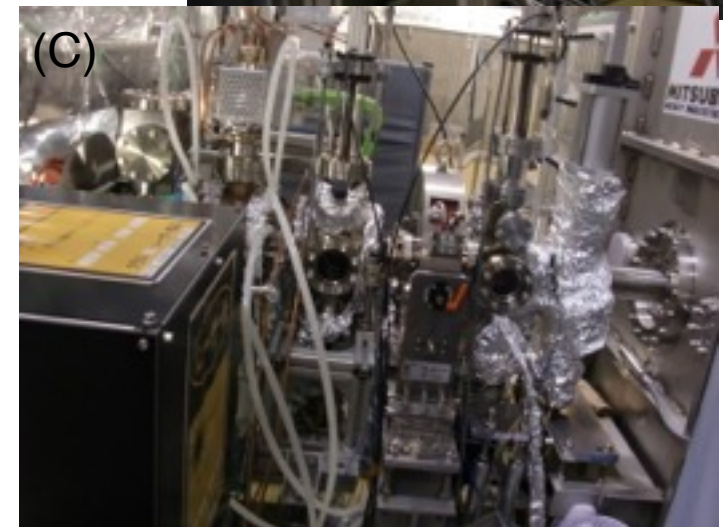
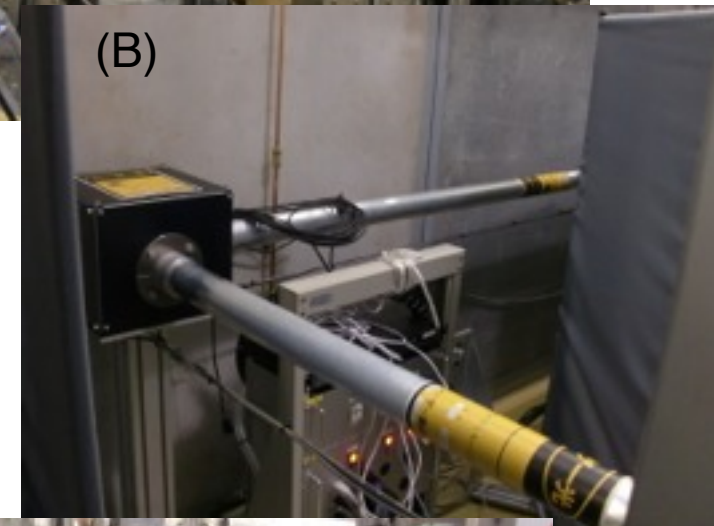
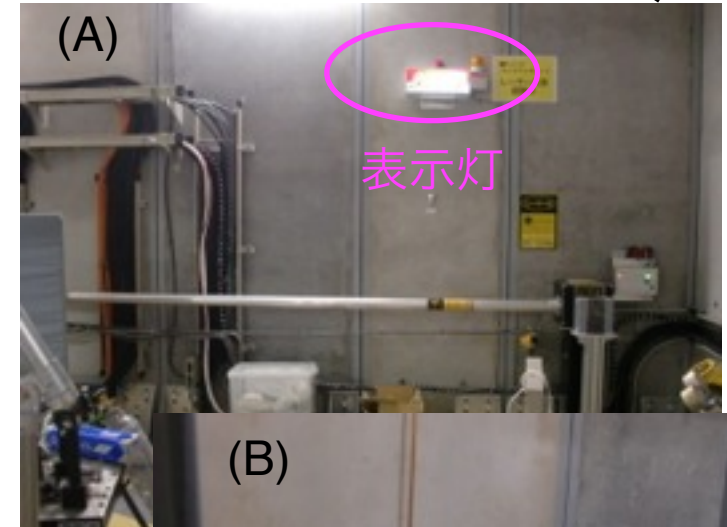
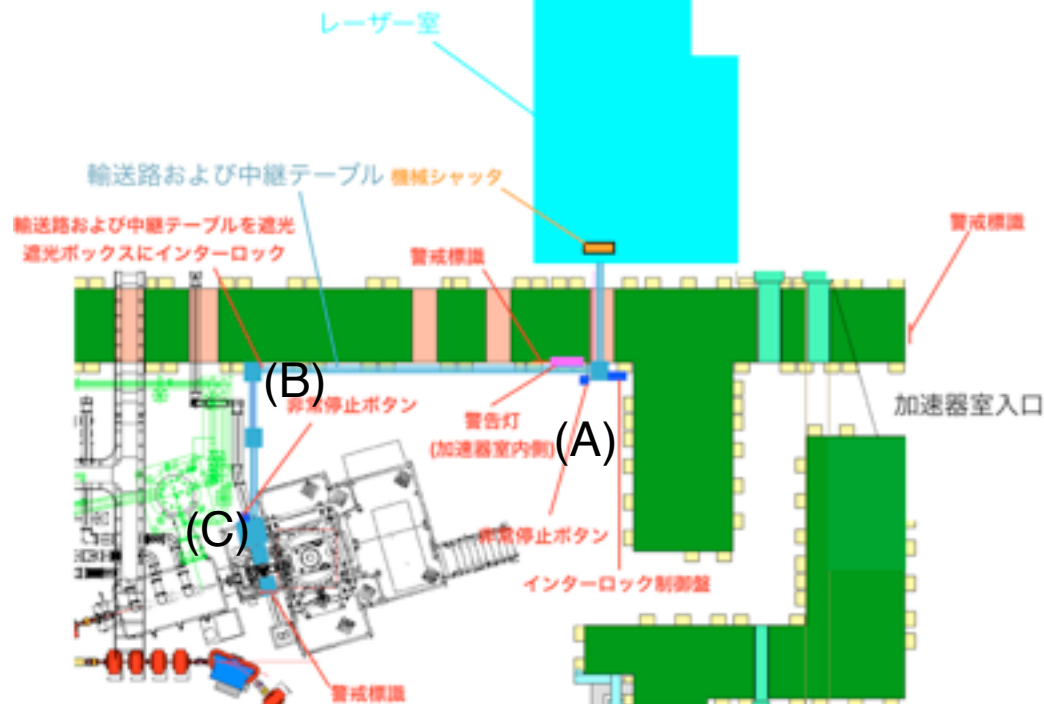
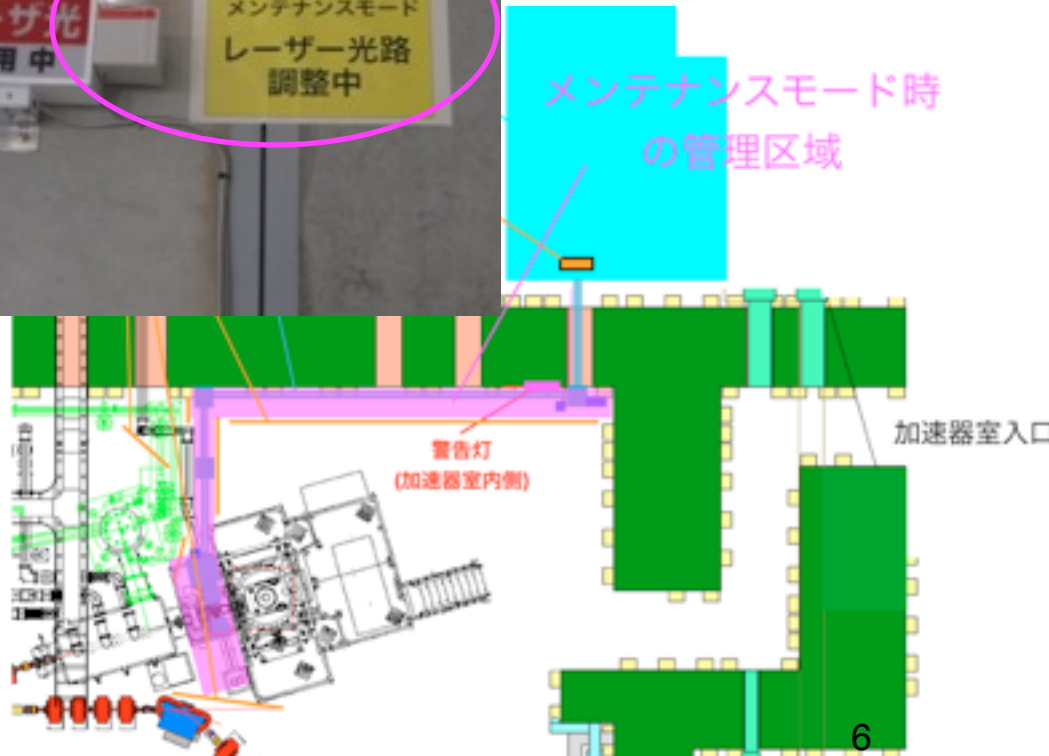
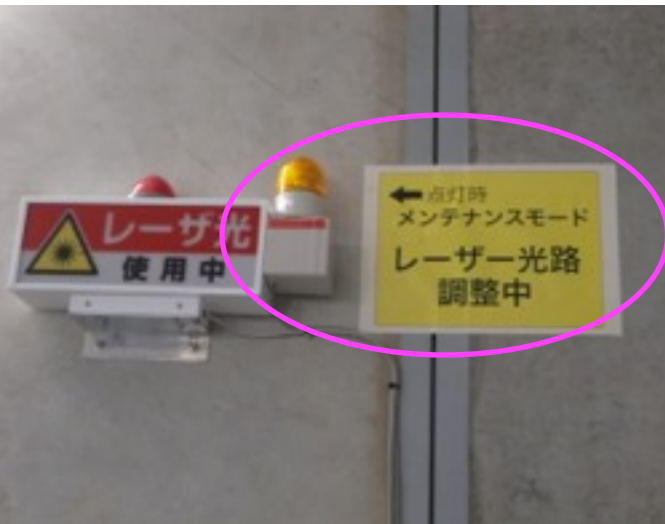


図2: 輸送経路

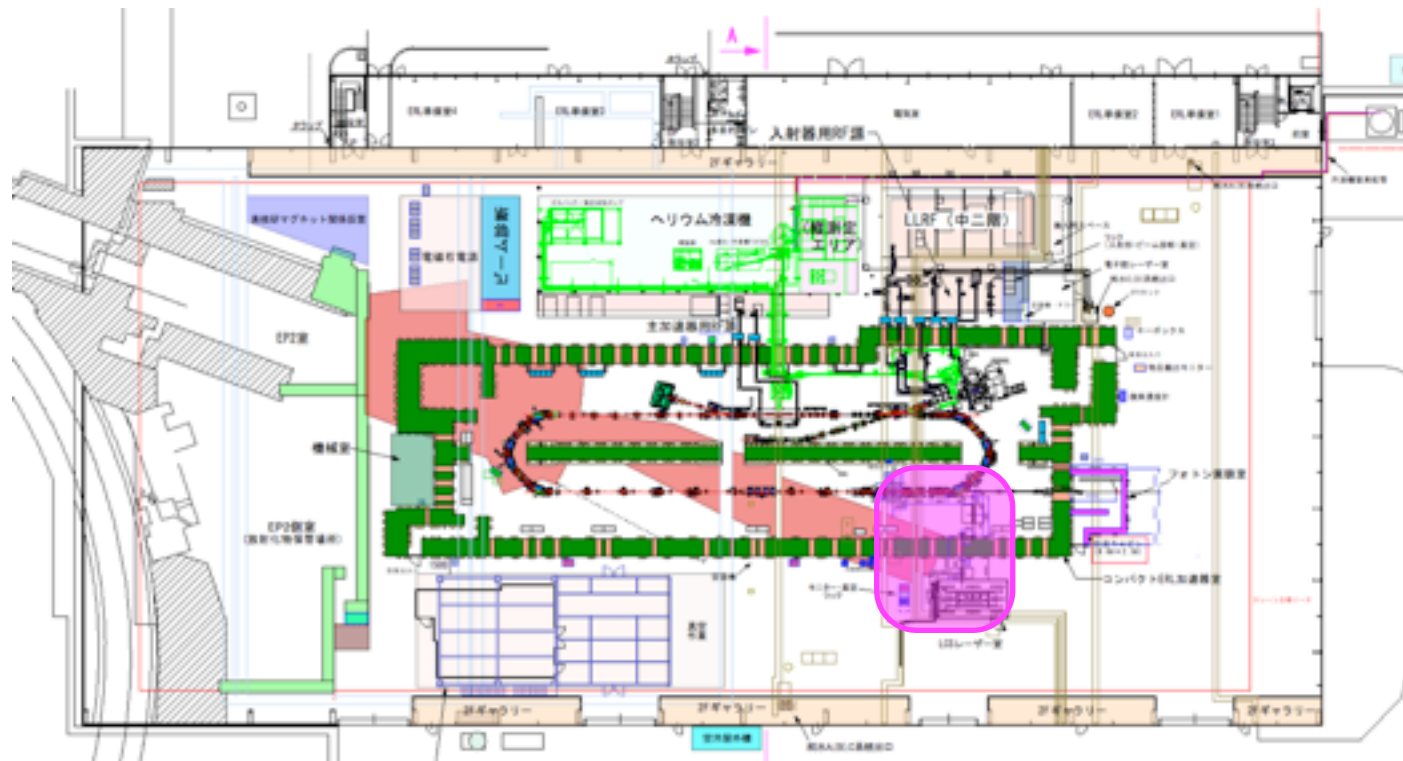


レーザー管理区域(メンテナンス時)

- 輸送路の調整時、やむを得ず、ふたを開けた状態でレーザーを出す必要がある。(メンテナンスモード)
- メンテナンスモードの警告灯が点灯
- レーザー管理区域を一時的に拡張し、一般の作業者の立ち入りを制限する。
- 衝立で仕切り、「レーザ管理区域、関係者以外立入禁止」の表示を掲げる。衝立の配置は使用者で判断し、安全を確保しつつ、できるだけ他の作業の妨げにならないようにする。



LCSS用レーザー申請



LCSS用レーザー申請

- 所内のレーザー安全部会の許可済。
- 2つのレーザー室、および、輸送路

レーザー使用届添付資料 (クラス3B又はクラス4)

研究部	クラス	種類	設置場所	使用責任者
加速器 光・量子融合小型 X線源開発	4	モードロックレーザーおよび増幅器	ERL開発棟	本田洋介
使用者リスト (教育終了の場合は使用者にはなれないので直ちに教育を受ける様にして下さい)				
JAEA: 森道昭, 永井良治, 羽島良一				
KEK: 赤木智哉, 小菅淳, 本田洋介, 照沼信浩, 浦川順治				

レーザー使用届 JAEAレーザー

高エネルギー加速器研究機構長 殿

グループ名	光・量子融合小型 X線源開発					
グループ責任者氏名	照沼信浩	連絡先	PHS4023			
使用責任者氏名	本田洋介	連絡先	PHS4927			
レーザー使用目的 (新規、変更、移動、改造)	レーザーコンプトン散乱による光源開発					
レーザーの性能	クラス	4	種類	Yb系モードロックレーザーおよび増幅器		
	運転モード	連続波 CW	パワー	100 W	波長	1040 nm
		パルス Pulse	パルス幅	2 psec		
製造メーカー	自作					
設置場所	ERL開発棟 LCS レーザー室					
設置時期	2014年11月25日					
使用期間	平成26年12月4日 ~ 平成30年3月31日					
警戒標識の種類	レーザー警戒標識、表示灯					
安全対策	レーザー管理区域は光が漏れないよう遮蔽し、出入り口はインターロック管理する。					

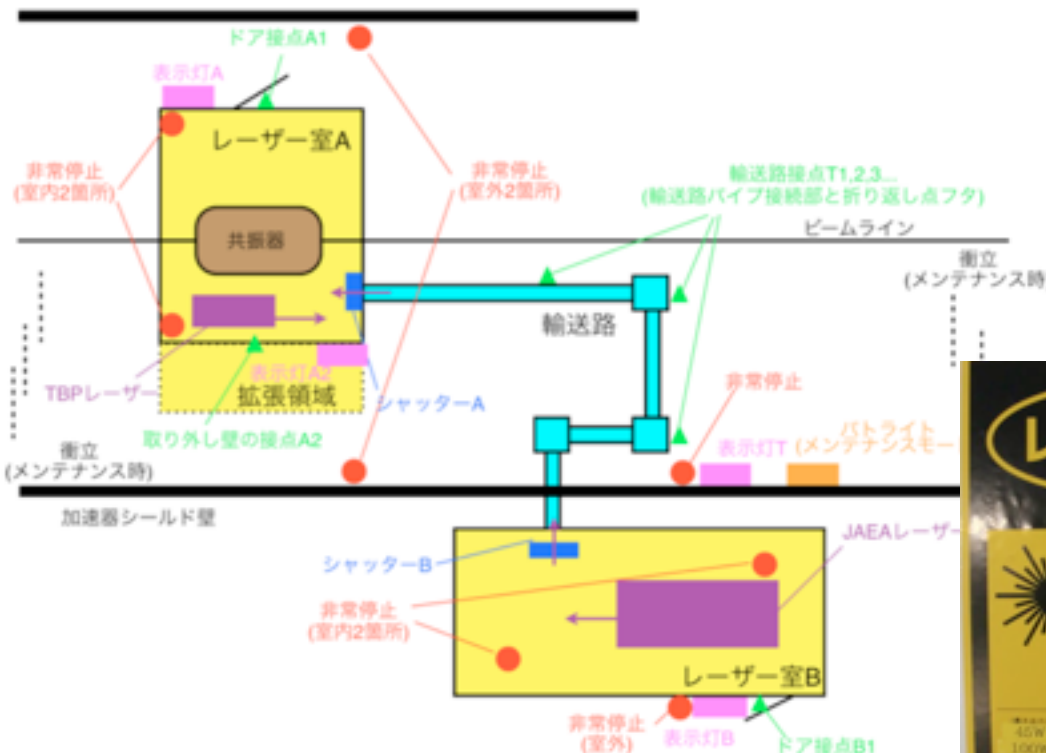


図 2: レーザー管理区域

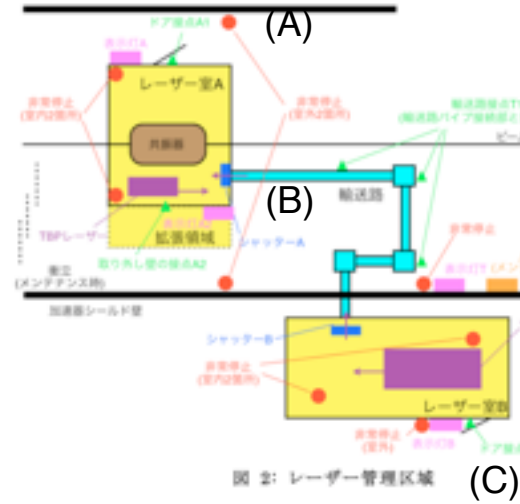


TBPLレーザー

レーザーの性能	クラス	4	種類	モードロックレーザーおよび増幅器		
	運転モード	連続波 CW	パワー	45 W	波長	1064 nm
		パルス Pulse	パルス幅	10 psec		
製造メーカー	Time-Bandwidth Product					
設置場所	ERL開発棟 コンパクト ERL 加速器室内 直線部衝突点レーザーハッチ					

レーザー管理区域(レーザー室)

- 2つのレーザー室は、レーザー管理区域。
 - 入口には、「レーザー管理区域、関係者以外立入禁止」の表示。
- 表示灯は、室内でレーザーを出せる状態にあることを示す。
 - 室外には危険は無い。
 - ああ出てるなあと思ってもらえば良い。
- 万が一、不用意にドアを開けた場合は、インターロックが働きレーザーが停止するようになっている。



レーザー管理区域(輸送路)

- 輸送路の箱とパイプは、レーザー管理区域。
 - 箱やパイプを取り外さない。(レーザー室の壁を壊すのと同じ。)
 - 表示灯はレーザーが出せる状態にあることを示す。
 - 光路は全て覆われているので、危険は無い。
 - ああ出てるなあと思ってもらえば良い。
 - 不用意に箱を開けると、インターロックが働く。
 - 作業で必要な場合は、レーザーをオフにして使用責任者が安全を確認して外す。



レーザー管理区域(メンテナンス時)

- やむを得ず、レーザー管理区域を拡張して調整する必要がある時がある。
 - レーザー室の壁を外して調整
 - 輸送路のフタを外して調整
- メンテナンスモードを示す警告灯が点灯
- レーザー管理区域を一時的に拡張し、一般の作業者の立ち入りを制限する。
- 衝立で仕切り、「レーザー管理区域、関係者以外立入禁止」の表示を掲げる。衝立の配置は使用者で判断し、安全を確保しつつ、できるだけ他の作業の妨げにならないようにする。
- 管理区域の表示をぶら下げている衝立の内側に入らないようお願い。
- 作業で必要な場合は、使用責任者が安全を確認して立ち入りを許可する。



おさらい

- やってはいけないことを具体的にまとめると、、、
- 赤い人はレッドカード!

やってはいけないこと

- レーザー室に立ち入る。

レーザー室立入禁止の標識



特別に許可を得て撮影しています

やってはいけないこと

- レーザー管理区域に立ち入る。わざわざ覗き込む。

レーザー室立入禁止の標識

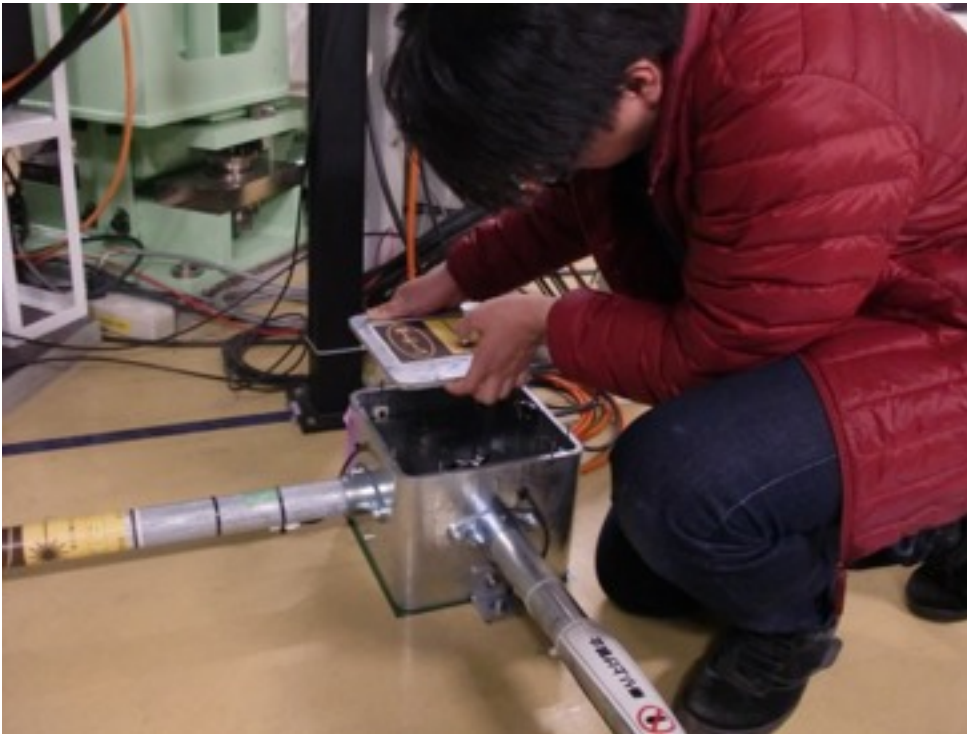


特別に許可を得て撮影しています

やってはいけないこと

- レーザー光の印のある箱やパイプを取り外す。

レーザー光注意の標識



特別に許可を得て撮影しています

やってはいけないこと

- レーザー室の壁を取り外す。

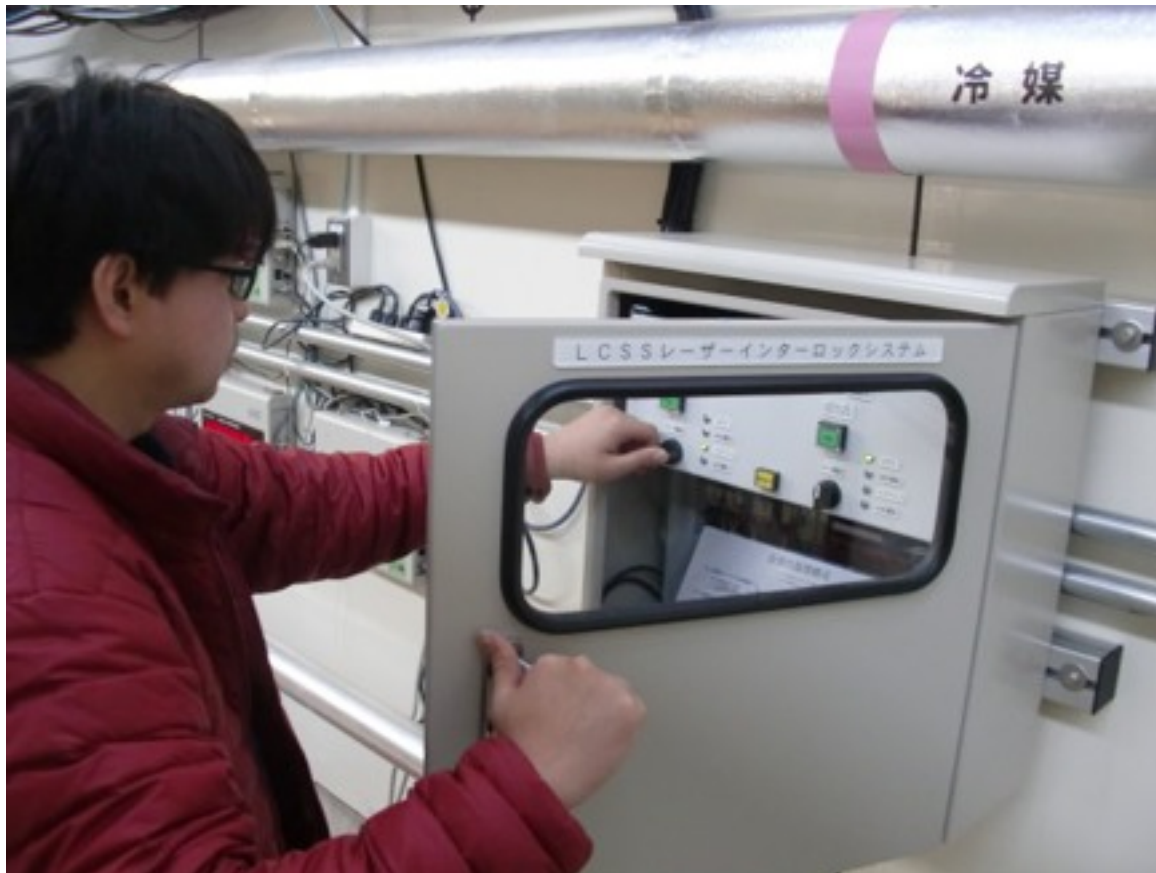
レーザー室の標識



特別に許可を得て撮影しています

やってはいけないこと

- インターロック制御盤を操作する。



特別に許可を得て撮影しています

その他

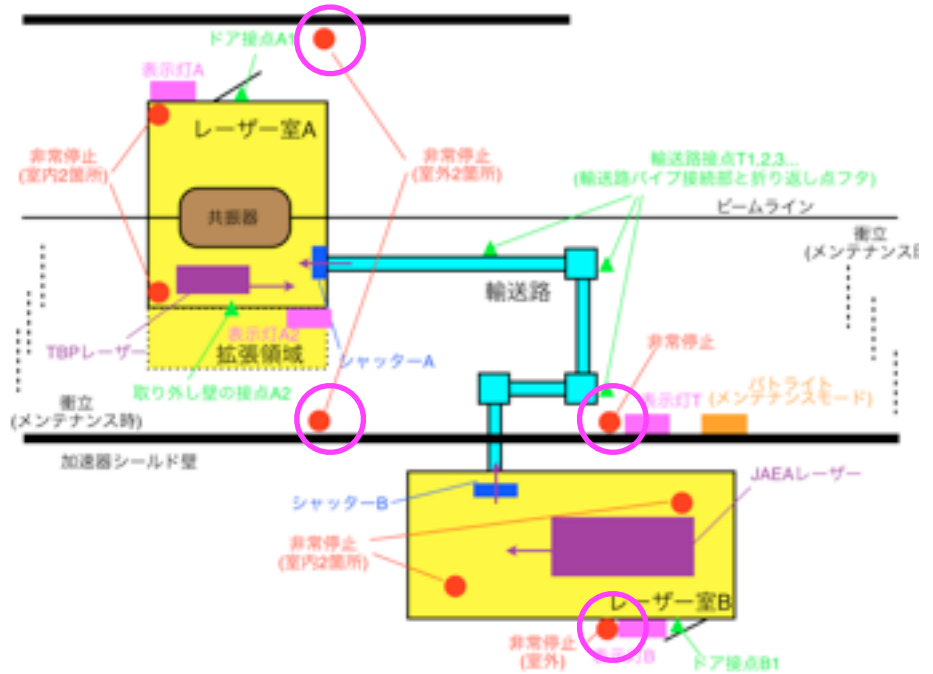
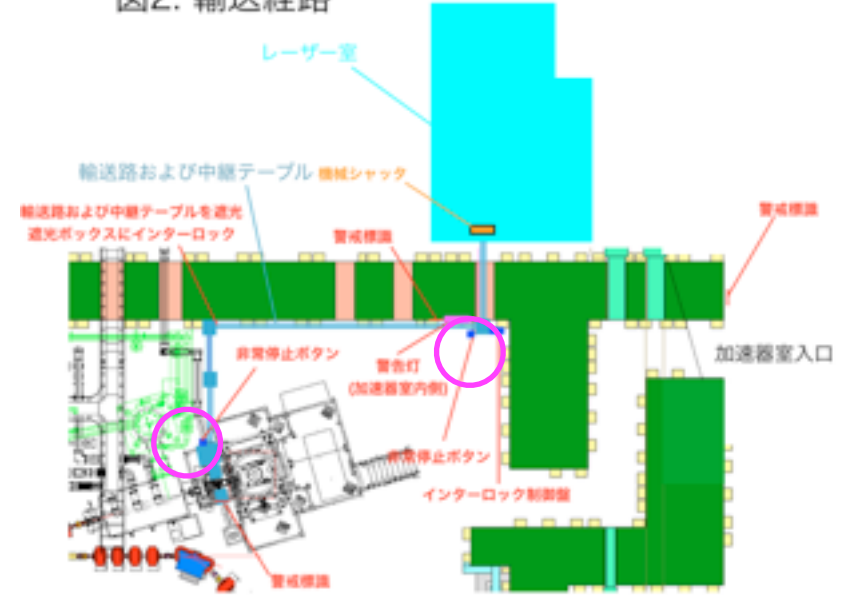
- 非常停止ボタン
- 退避確認

非常停止ボタン

- 非常停止ボタンをレーザー室外にも用意している。
- レーザー室からケムリが出ているなど、異常を発見されたら、非常停止ボタンを押して下さい。



図2: 輸送経路



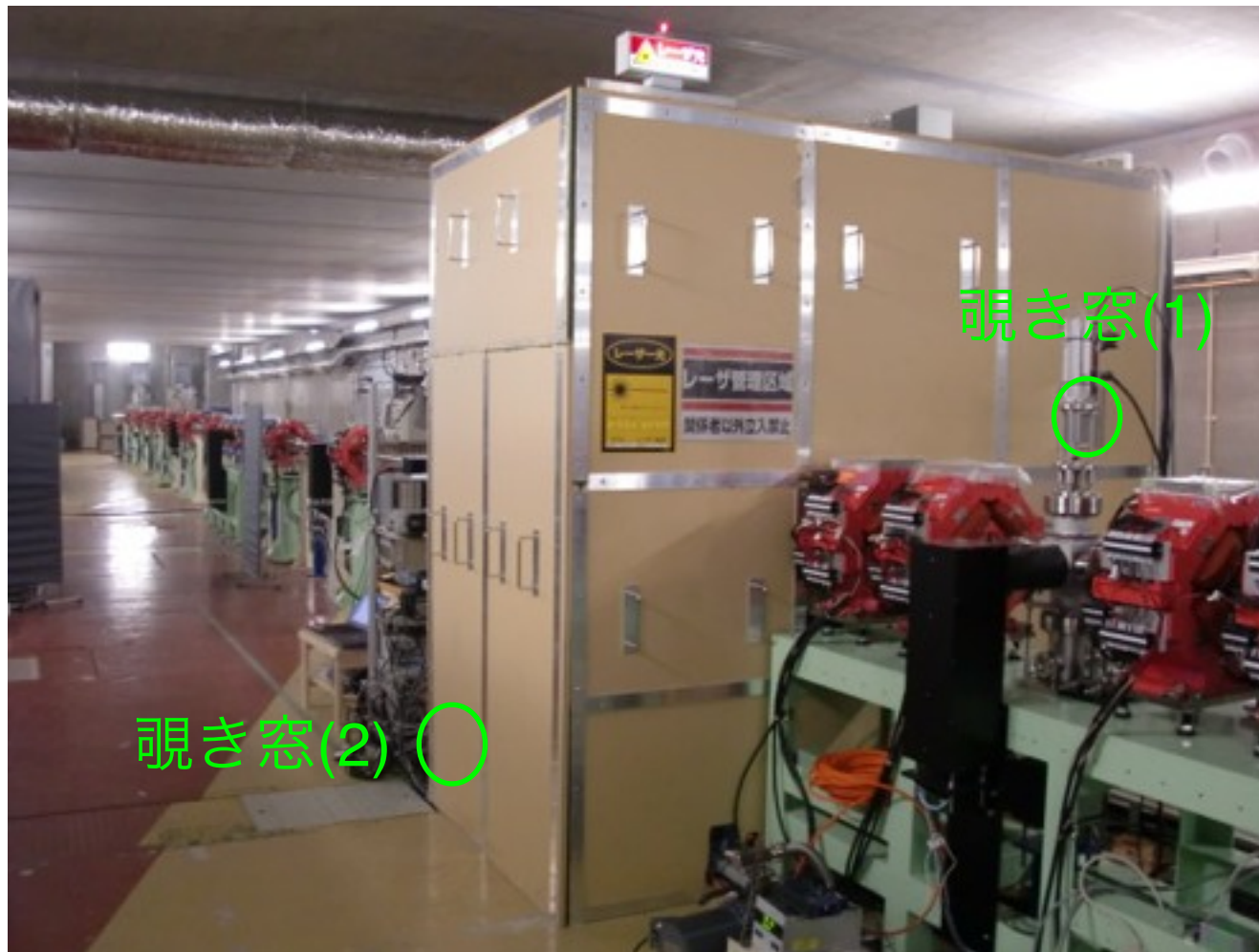
やってよいこと

- 異常を発見し、非常停止ボタンを押す。



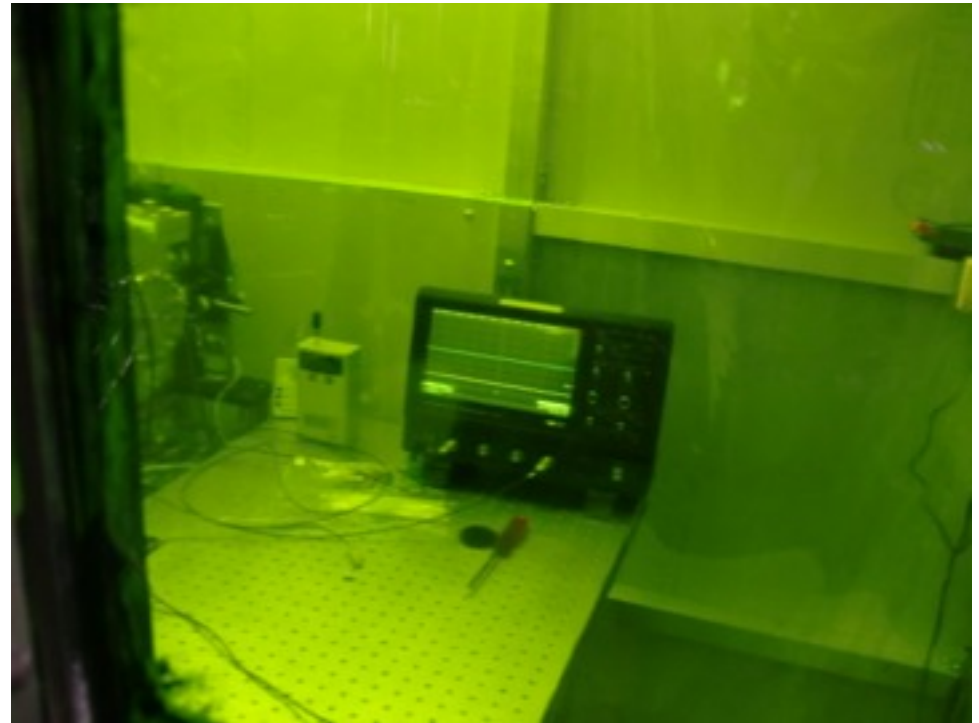
加速器退避確認

- 加速器運転前の退避確認で、人が居ないことを目視確認する必要がある。
- レーザー室の中も確認する必要があるが、レーザー安全と両立するため、レーザー光を通さない特殊な覗き窓を2カ所用意した。(この写真は古いので、窓は写っていない)
- (1)からは立ち位置とテーブルの上部が確認できる。
- (2)からはテーブルの下部が確認できる。



加速器退避確認

- (1)内壁側。
- 目の高さにある覗き窓を引き上げて見る。
- 室内の人が立てるスペースと、テーブル上面が確認できる。
- (赤い人はレッドカードではない)



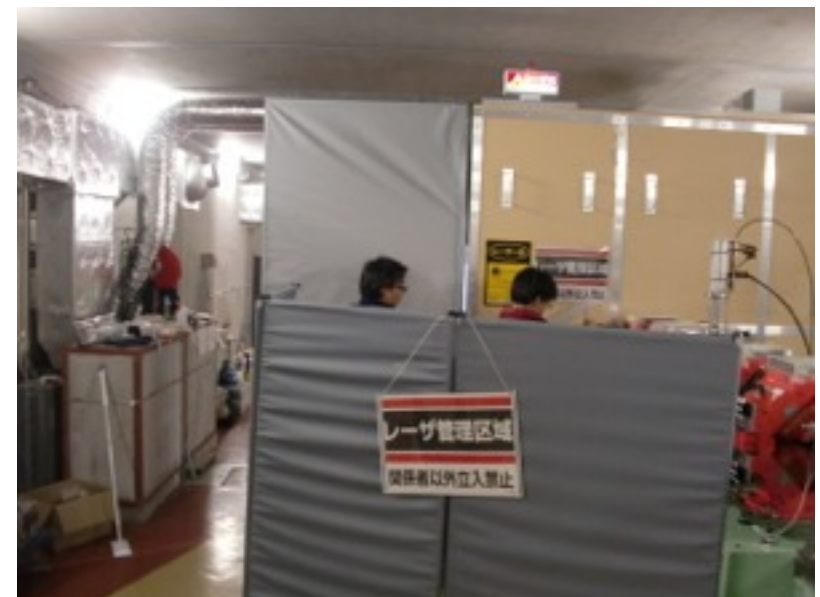
加速器退避確認

- (2)周回部外側。
- 足下にある覗き窓を引き上げて見る。
- テーブル下部が確認できる。



cERLでの作業におけるレーザー安全の原則

- 「レーザー管理区域、関係者以外立入禁止」の表示に従う。
- レーザー光のマークの箱とパイプを取り外さない。
- 問い合わせ先：加速器第七系、本田(PHS4927)



小テスト

- 間違えた人は、次週の説明会にも参加していただきます。

問題

亀を助けた浦島太郎は、竜宮城に招待され、レーザー安全の講習を受けました。
帰る時に、乙姫さんが玉手箱をくれました。

玉手箱にはなにやら表示があります。浦島太郎はどうしたら良いのでしょうか？

- (A) 開ける。
 - (B) 開けない。
 - (C) レーザー使用責任者に連絡して対応してもらおう。
- (A)か(B)か(C)の正しいと思う方のドアから会議室を出て下さい。

