

京都大学研究用原子炉(KUR)設工認

(中央管理室の機能移転、火災対応機器・放送設備の設置)

京都大学複合原子力科学研究所

令和4年4月6日

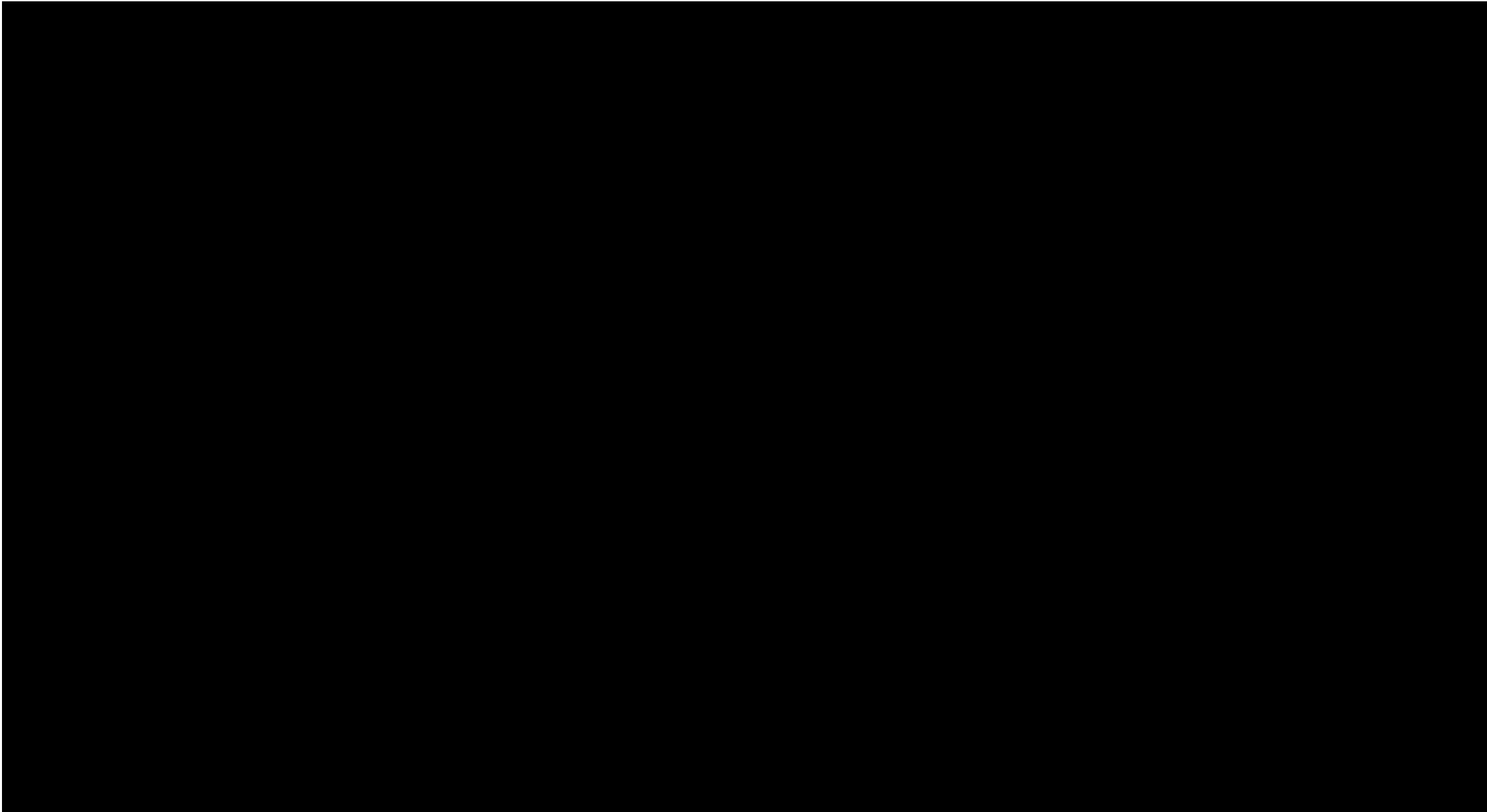
申請の概要

本申請は、研究棟の増設(新研究棟)に伴い中央管理室を移転するため、中央管理室の機能移転等について申請するものである。

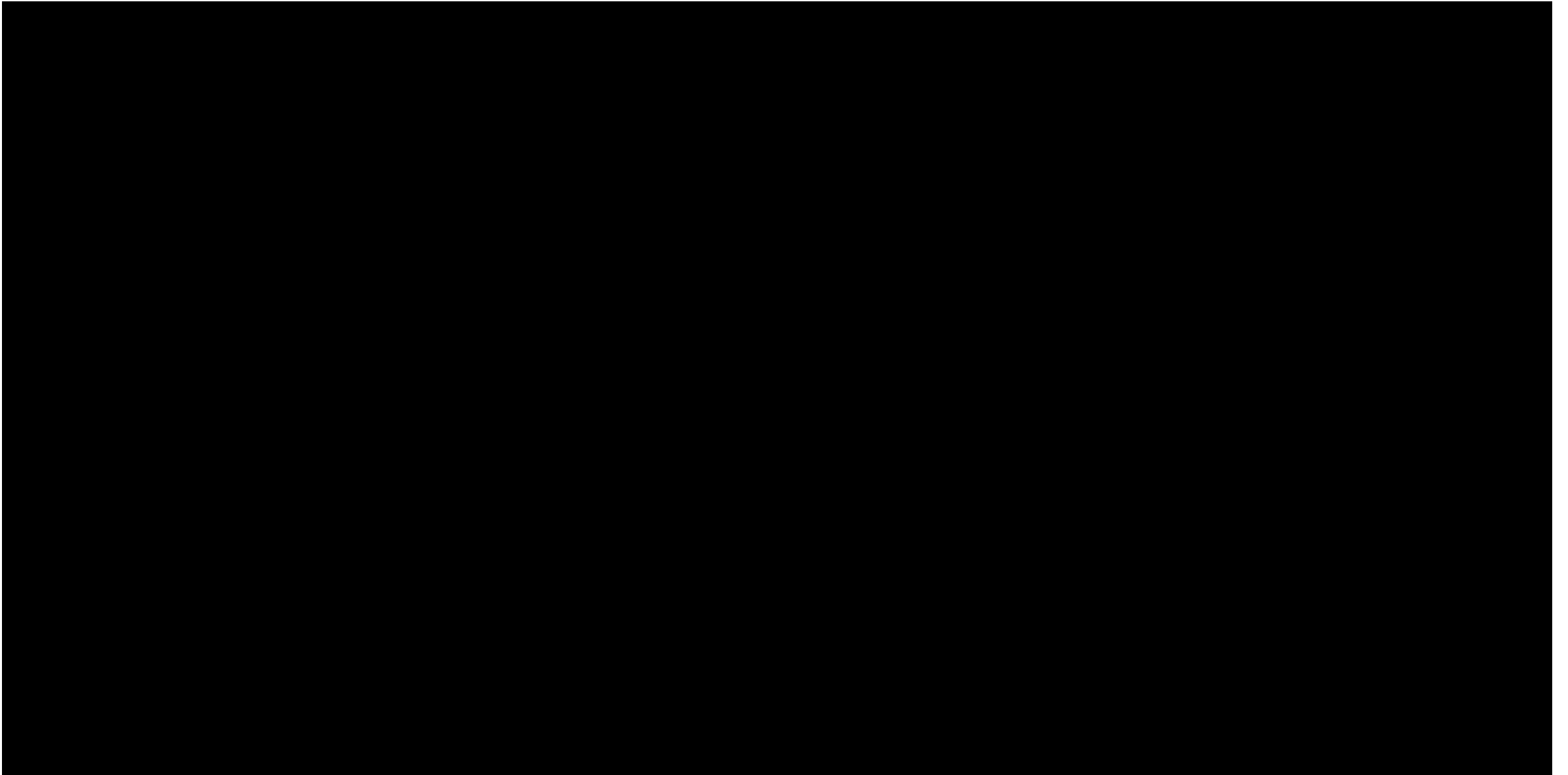
主要な原子炉施設は以下の各施設から構成される。

原子炉室、ホットケープ室、使用済燃料プール室、排気機械室、非常用発電機室、保健物理室（以上、原子炉棟）、新燃料貯蔵室（トレーサ棟）、非常用発電機室（臨界集合体棟）、中央管理室（研究棟）
処理工場、排気機械室、タンクヤード（廃棄物処理場）、スタック、中央観測所及び野外監視所、2次冷却水冷却塔及びプール、第1固形廃棄物倉庫、第2固形廃棄物倉庫、高架水槽、使用済燃料室

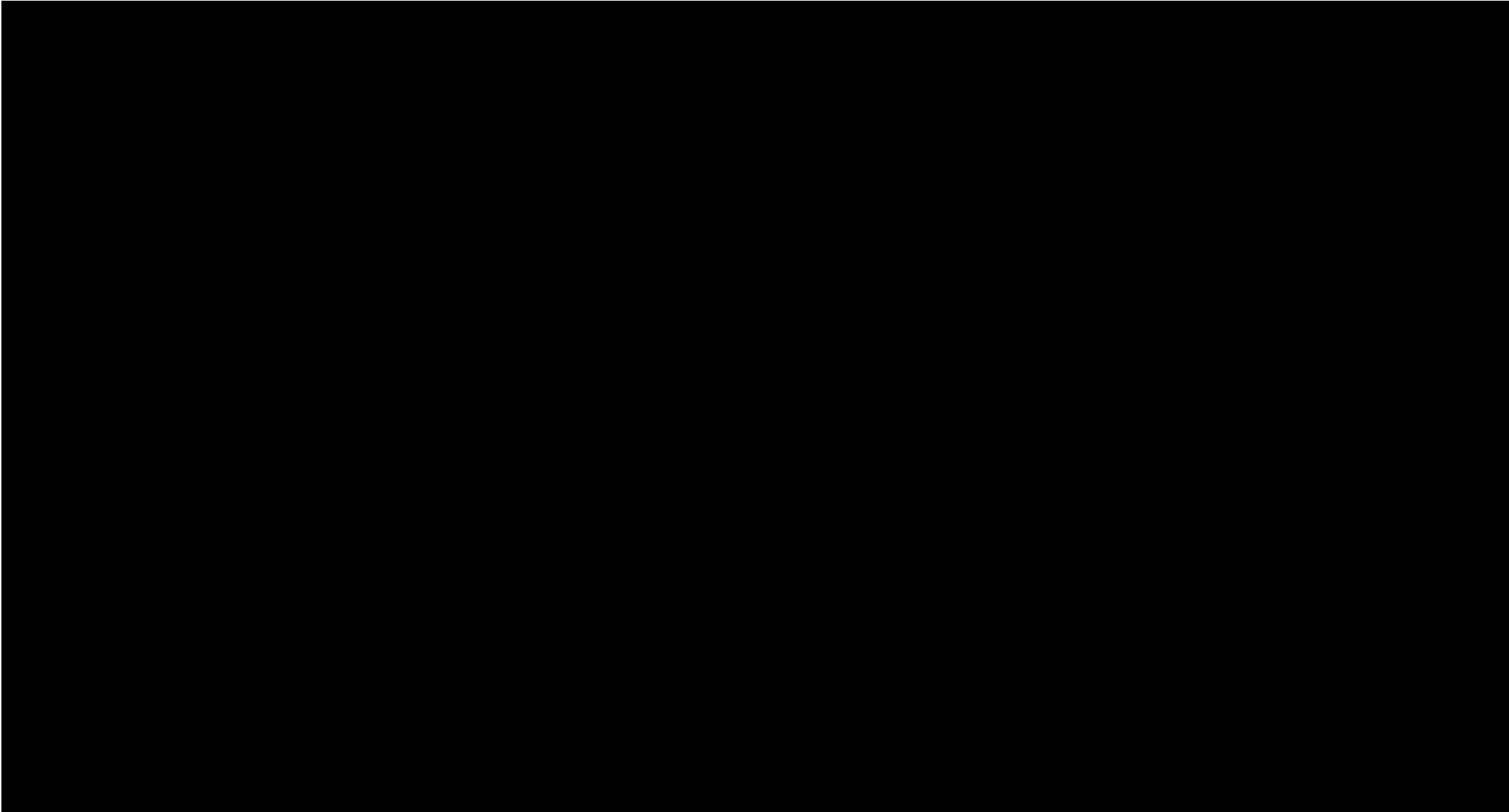
今回申請する範囲は、新研究棟内の中央管理室に設置する中央監視盤（計測制御系統施設）、火災対応機器及び放送設備（その他試験研究用等原子炉の附属施設）である。なお、これらの設備は臨界実験装置(KUCA)との共用設備である。



新研究棟及び中央管理室の位置



中央管理室の位置



中央監視盤、火災感知器、火災受信機、消火器、放送設備 配置図

設計条件

(1) 中央監視盤

- 1) 耐震Cクラスを満足すること。
- 2) 以下の機能を有すること。
 - 2)-1 警報を監視及びデータを指示・記録できること。
 - 2)-2 研究用原子炉（KUR）及び臨界実験装置（KUCA）に対し、警報を発するとともに、スクラムさせることができること。
 - 2)-3 外部電源喪失時でも機能が維持できること。

(2) 火災対応機器

- 1) 原子炉施設における火災を早期検知できること。
- 2) 中央管理室内の火災を早期検知でき、また初期消火ができること。

(3) 放送設備

- 1) 研究所内に緊急放送ができること。

設計仕様(中央監視盤)

1. 中央監視盤は以下の機能を有する各盤から構成される。

1) リモートステーション (RS) 盤：信号処理

2) 監視盤Ⅰ：警報表示、機器の操作、指示計の設置

3) 監視盤Ⅱ：記録計1及び記録計2、緊急時用モニタ(KR17)の設置

4) 電源分電盤：中央監視盤への電源供給

監視盤Ⅰ及びⅡの具体的な機能は別表(表-1)のとおり。

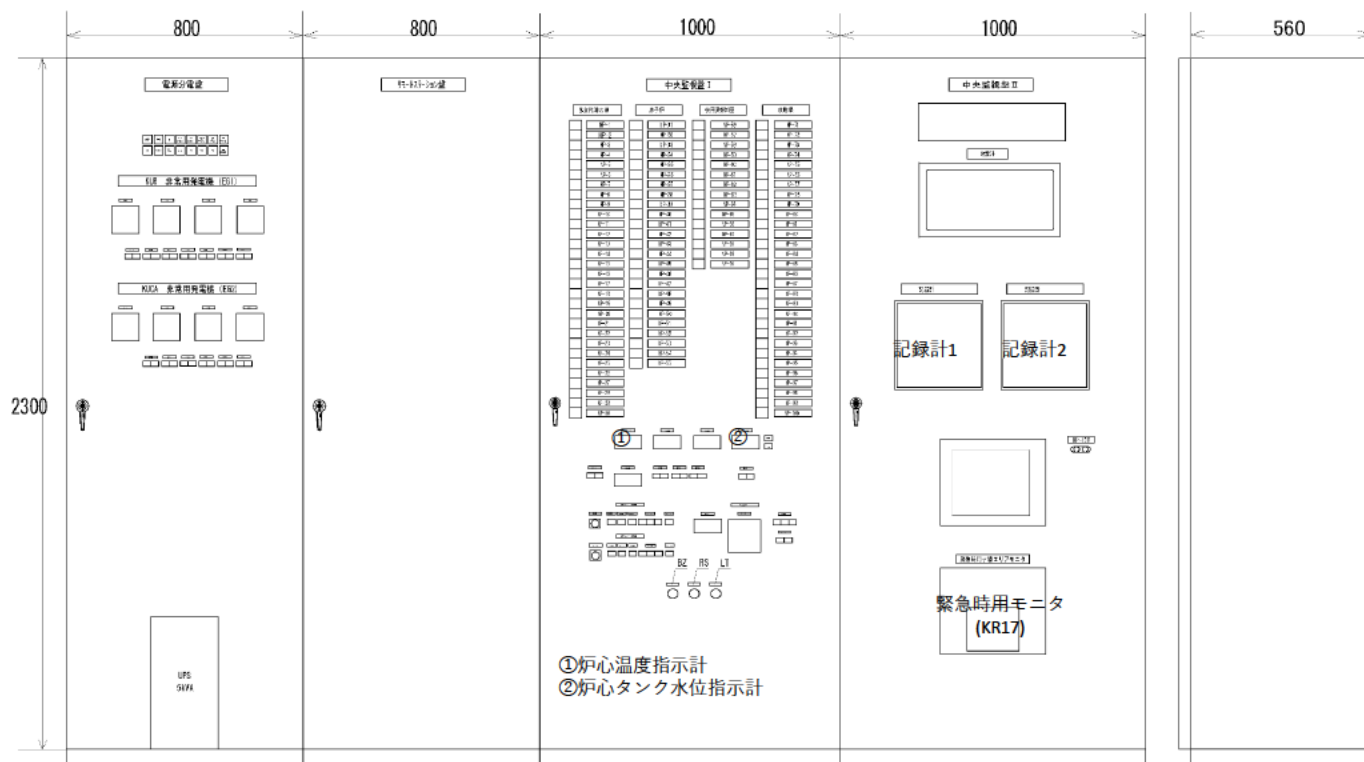
2. 数量：一基

3. 寸法：図(8頁)に示すとおり。

設計仕様(中央監視盤)

4. 床にアンカーボルトにより固定（アンカーボルトはM16、SS400相当、埋め込み深さは110mm）
5. 記録計(1、2)：0V～25Vの範囲の入力に対応すること。また警報設定値を設けることができること。
6. 緊急時用モニタ(KR17)：既設品を移設し、使用できること。
7. 炉心タンク水位指示計：KUR制御室から炉心タンク水位の信号を受けて炉心タンク水位を－700cm～+10cmの範囲で表示できること。
8. 炉心温度指示計：KUR制御室から炉心温度の信号を受けて炉心温度を0℃～150℃の範囲で表示できること。
9. 外部電源喪失時にKURの非常用電源設備から給電できること。

中央監視盤



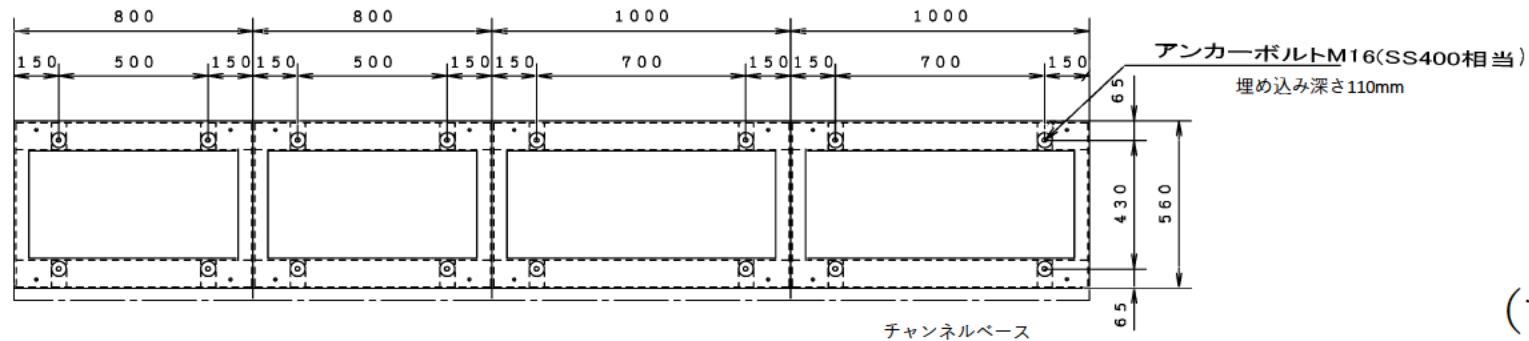
電源分電盤

RS盤

監視盤 I

監視盤 II

側面図



↑
正面

(寸法はmm)

表-1 中央監視盤の機能(1/4)

No	項目	機能			機能の説明
		操作	警報	指示記録	
1	(KUR,KUCA)非常警報装置 (非常警報釦)	○	○	—	非常警報装置の操作によって警報を発報し、KUR、KUCAをスクラムさせる。
2	(KUR,KUCA)構内モニタリングステーション(FM1)及び周辺監視区域モニタ(FM2~5)	—	○	—	構内モニタリングステーション(FM1)及び周辺監視区域モニタ(FM2~5)の空間線量率について、中央観測所からの警報信号により発報する。
3	(KUR)原子炉棟にある空間線量率計のうち、重要なもの	—	○	○	KURの炉室1階(KR1)、制御室(KR5)、炉本体上部(KR6)の空間線量率について、KUR制御室からの警報信号により発報する。記録計1に指示・記録する。
4	(KUR)常時監視が必要なモニタ	—	○	—	使用済燃料プール室(KR4)、地下実験室(KR7)、地下イオン交換器室(KR8)の空間線量率について、KUR制御室からの警報信号により発報する。

表-1 中央監視盤の機能(2/4)

No	項目	機能			機能の説明
		操作	警報	指示記録	
5	(KUR)原子炉室1階外壁にある緊急時用モニタ	—	—	○	緊急時用モニタ(KR17)の空間線量率について、緊急時用モニタ(KR17)に指示し、記録計1に記録する。
6	(KUR)炉心タンクの水位及び温度の指示計	—	○*1	○*2	炉心タンク水位について、KUR制御室からの警報信号により発報する。(*1炉心温度は警報なし) 炉心タンク水位指示計及び炉心温度指示計に指示する。(*2記録なし)
7	(KUR)水封操作	○	—	—	水封装置へ給水、排水を行う。
8	(KUR)非常用排風機操作	○	—	—	非常用排風機の運転、停止を行う。
9	(KUR)緊急遮断弁の開閉操作	○	—	—	緊急遮断弁を開き、任意の位置で停止させる。また閉止させる。
10	(KUR)原子炉室の負圧減少警報	—	○	—	原子炉棟からの警報信号により発報する。

表-1 中央監視盤の機能(3/4)

No	項目	機能			機能の説明
		操作	警報	指示記録	
11	(KUR)使用済燃料室のプール水位	—	—	○	記録計2に指示・記録する。
12	(KUR)使用済燃料室の地階ピット水位計及びプール水漏えい検知器	—	○	—	使用済燃料室の地階ピット水位について、記録計2に設定した警報設定値を超えた場合に警報が発報する。プール水漏えい検知器について、中央監視盤に設定した警報設定値を超えた場合に警報が発報する。
13	(KUR)使用済燃料室のガンマ線エリアモニタ(空間線量率計及びガスモニタ)	—	○	—	空間線量率計(SF1)、ガスモニタ(SF2)について、使用済燃料室からの警報信号により発報する。
14	(KUR)スタックガスモニタ	—	○	○	スタックガスモニタ(ST1)について、保健物理室からの警報信号により発報する。記録計1に指示・記録する。

表-1 中央監視盤の機能(4/4)

No	項目	機能			機能の説明
		操作	警報	指示記録	
15	(KUR)スタックダストモニタ	—	○	—	スタックダストモニタ(ST2,ST3)について、保健物理室からの警報信号により発報する。
16	(KUR)廃棄物処理棟にある水モニタ、空間線量率計、ダストモニタ	—	○	—	空間線量率計(WD1)、ダストモニタ(WD2,WD3)、水モニタ(WD4)について、廃棄物処理棟からの警報信号により発報する。
17	(KUR)廃棄物処理場漏えい警報装置	—	○	—	処理工場の液溜、タンクヤード貯留槽12基について廃棄物処理棟からの警報信号により発報する。
18	(KUR)重水分析用放射線測定装置(放射性ガスモニタ)	—	○	—	KUR制御室からの警報信号により発報する。
19	(KUCA)スタックガスモニタ	—	○	—	KUCA制御室からの警報信号により発報する。
20	(KUCA)廃液タンク水位低下	—	○	○	No.1、No.2のそれぞれについて記録計2に指示・記録する。記録計2に設定した警報設定値以下となった場合に警報が発報する。

設計仕様(火災対応機器)

1. 火災感知器

種類：熱感知器又は煙感知器

数量：2台（中央管理室）

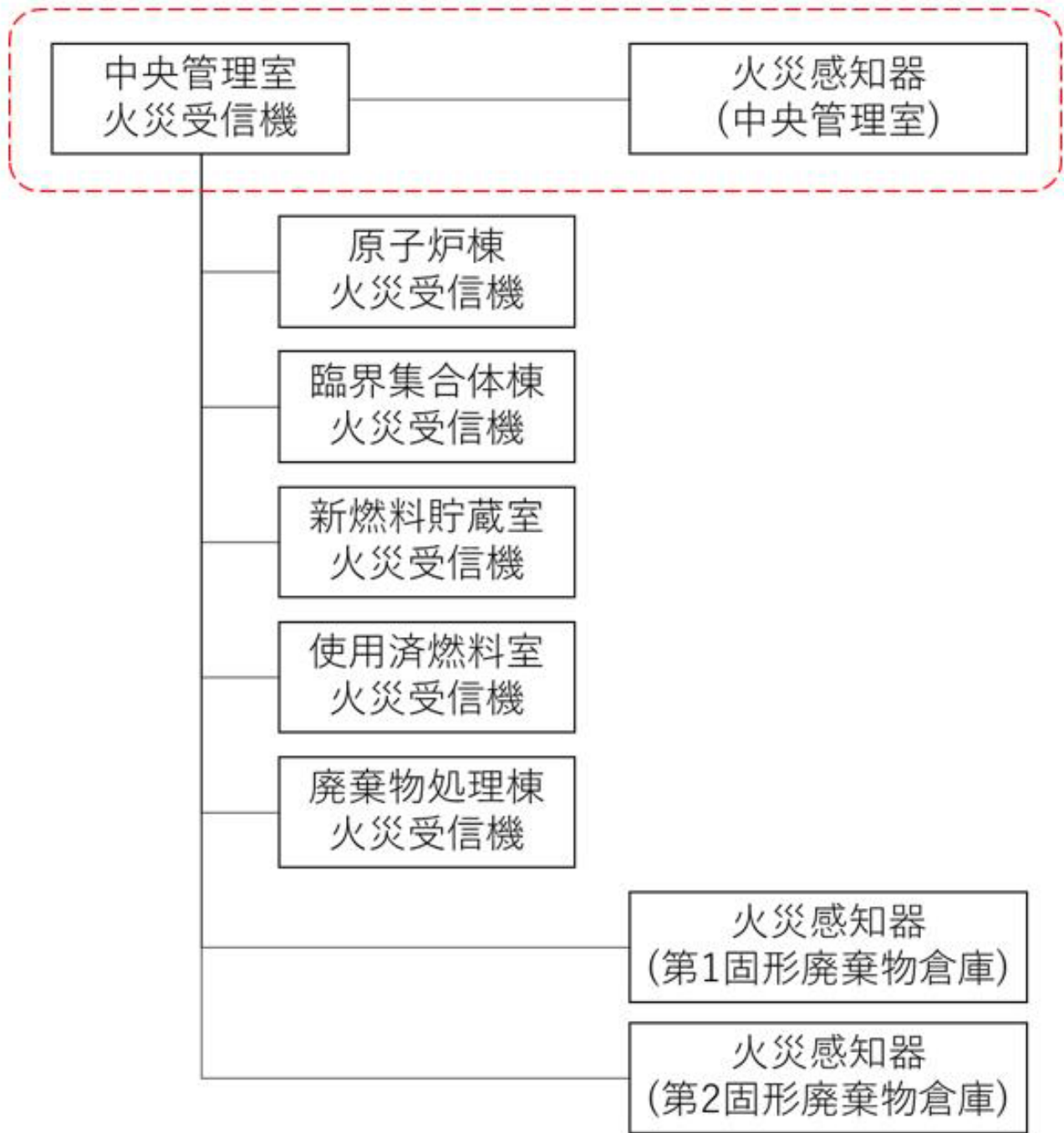
設置場所：配置図(4頁)に示すとおり。

2. 火災受信機

数量：1台（中央管理室）

設置場所：配置図(4頁)に示すとおり。

性能：原子炉棟、臨界集合体棟、新燃料貯蔵室、使用済燃料室、廃棄物処理棟の火災受信機が発する火災発生信号、並びに中央管理室及び固形廃棄物倉庫(第1、第2)に設置した火災感知器が発する火災発生信号を受信し、警報を発することができること。



: 申請範囲

設計仕様(火災対応機器)

3. 消火設備(消火器)

種類：ABC粉末消火器（10型又は20型）

数量：1本(中央管理室)

設置場所：配置図(4頁)に示すとおり。

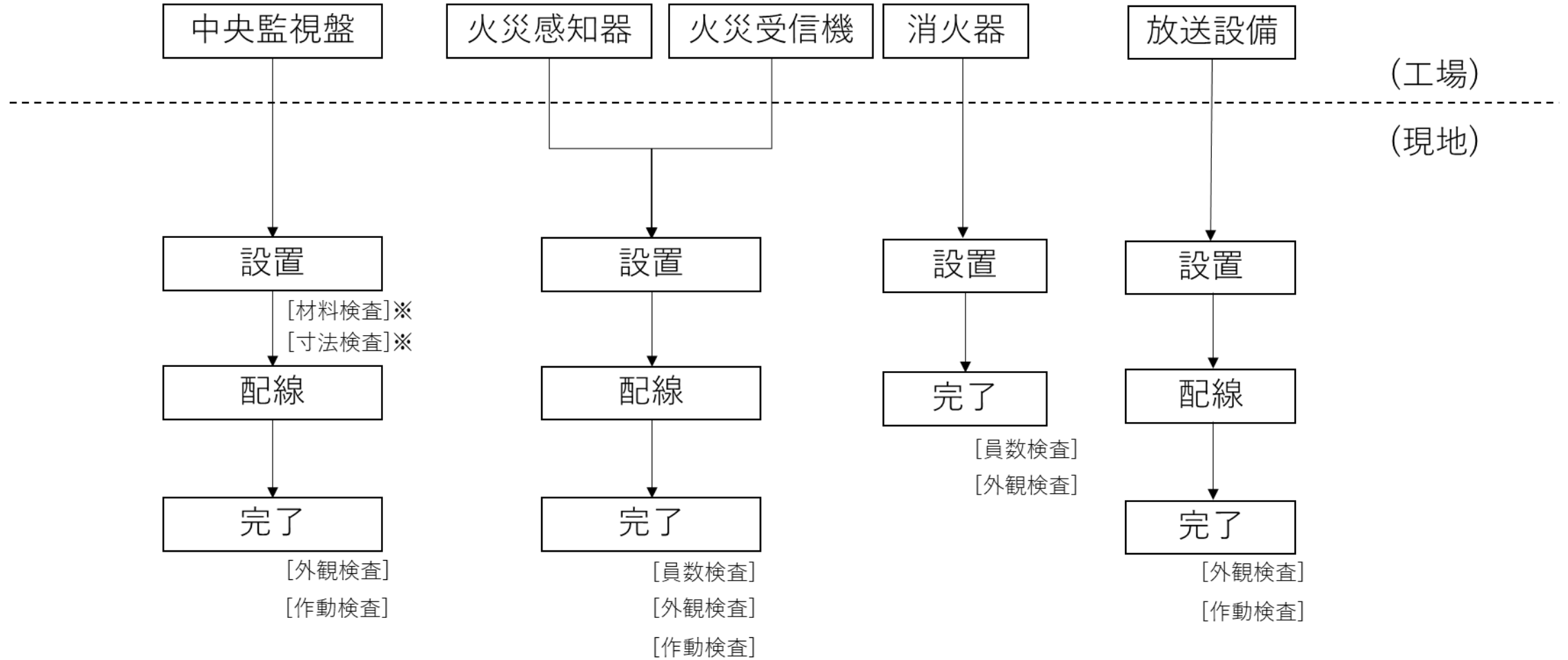
設計仕様(放送設備)

数量：1台(中央管理室)

設置場所：配置図(4頁)に示すとおり。

性能：研究所内の人に対し、必要な指示を行うことができること。

工事のフロー



※立会又は記録確認

製作及び工事のフロー図

検査項目(中央監視盤)

検査項目	内容
外観検査	監視盤Ⅰ、監視盤Ⅱ、リモートステーション(RS)盤及び電源分電盤それぞれの外観に機能上有害な損傷等がないことを確認する。
材料検査	監視盤Ⅰ、監視盤Ⅱ、リモートステーション盤及び電源分電盤それぞれを固定するアンカーボルトの仕様(M16、SS400相当)を確認する。
寸法検査	監視盤Ⅰ、監視盤Ⅱ、リモートステーション盤及び電源分電盤それぞれの幅、奥行、高さ及びそれぞれの盤のアンカーボルト間隔及び埋め込み深さを確認する。
作動検査	<ol style="list-style-type: none">1) 「非常警報装置」については、操作によってKUR、KUCAがスクラムし、警報が発報することを確認する。2) 「水封操作」については、給水操作または排水操作によって水封装置への給水または排水ができることを確認する。3) 「非常用排風機操作」については、運転操作または停止操作によって非常用排風機の運転または停止ができることを確認する。4) 「緊急遮断弁の開閉操作」については、開く操作、任意の位置で停止する操作及び閉じる操作によって緊急遮断弁の開閉及び停止ができることを確認する。5) 上記以外について、「警報」対象設備については警報設定値を超えた場合又は下回った場合に警報が正常に作動すること、「指示・記録」対象設備については指示計または記録計が正常に作動し、指示・記録できることを確認する。

検査項目(火災対応機器)

検査項目	内容
員数検査	中央管理室の火災感知器、火災受信機、消火器の員数を確認する。
外観検査	中央管理室の火災感知器、火災受信機、消火器の外観に機能上有害な損傷等がないことを確認する。
作動検査	中央管理室及びその他の原子炉施設の火災感知器を作動させ、中央管理室の火災受信機が警報を発報することを確認する。

検査項目(放送設備)

検査項目	内容
外観検査	中央管理室の放送設備の外観に機能上有害な損傷等がないことを確認する。
作動検査	中央管理室の放送設備から放送し、研究所内で放送が聞こえることを確認する。

技術基準規則との適合性(1/5) 関連条項

技術基準規則の条項		項・号	説明の要否	対象設備
第1条	適用範囲			
第2条	定義			
第3条	特殊な設計による試験研究用等原子炉施設		-	
第4条	廃止措置中の試験研究用等原子炉施設の維持		-	
第5条	試験研究用等原子炉施設の地盤		×	
第6条	地震による損傷の防止	第1項	○	中央監視盤
		第2項	×	
		第3項	-	
第7条	津波による損傷の防止		-	
第8条	外部からの衝撃による損傷の防止		×	
第9条	試験研究用等原子炉施設への人の不法な侵入等の防止		×	
第10条	試験研究用等原子炉施設の機能		×	
第11条	機能の確認等		×	
第12条	材料及び構造		×	
第13条	安全弁等		×	
第14条	逆止め弁		×	
第15条	放射性物質による汚染の防止		×	
第16条	遮蔽等		×	
第17条	換気設備		×	
第18条	適用			
第19条	溢水による損傷の防止		×	
第20条	安全避難通路等		×	
第21条	安全設備	第1項第1号~第3号、第4号イ、第5号、第6号	×	
		第1項第4号ロ	○	火災対応機器
第22条	炉心等		×	
第23条	熱遮蔽材		×	
第24条	一次冷却材		×	
第25条	核燃料物質取扱設備		×	

技術基準規則との適合性(2/5) 関連条項

技術基準規則の条項		項・号	説明の要否	対象設備
第26条	核燃料物質貯蔵設備		×	
第27条	一次冷却材処理装置		×	
第28条	冷却設備等		×	
第29条	液位の保持等		×	
第30条	計測設備		×	
第31条	放射線管理施設		×	
第32条	安全保護回路		×	
第33条	反応度制御系統及び原子炉停止系統		×	
第34条	原子炉制御室等	第1項~第4項	×	
		第5項	○	中央監視盤
第35条	廃棄物処理設備		×	
第36条	保管廃棄設備		×	
第37条	原子炉格納施設	第1項第1号	×	
		第1項第2号	○	中央監視盤
第38条	実験設備等		×	
第39条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止		×	
第40条	保安電源設備		×	
第41条	警報装置	第1項	○	中央監視盤
第42条	通信連絡設備等	第1項	○	放送設備
		第2項	×	
第43条~第52条	第三章 研究開発段階原子炉に係る試験研究用等原子炉施設		-	
第53条~第59条	第四章 ガス冷却型原子炉に係る試験研究用等原子炉施設		-	
第60条~第70条	第五章 ナトリウム冷却型高速炉に係る試験研究用等原子炉施設		-	

凡例：

- ：当該条項の要求事項に適合すべき設備等が原子炉施設(KUR,KUCA)に無いことを示す。
 - ：当該条項の要求事項に適合すべき設備であり、適合性説明を要することを示す。
 - ×
- ×：当該条項の要求事項に適合すべき設備でなく、適合性説明を要しないことを示す。

技術基準規則との適合性(3/5) 適合性の説明

技術基準規則		項・号	説明の有無(無の場合はその理由)	適合性
第6条	地震による損傷の防止	第1項	有	P.22のとおり。
		第2項	当該設工認の対象は耐震重要施設ではないため。	—
		第3項	当研究所は斜面がないため。	—
第21条	安全設備	第1項第1号~第3号、第4号イ、第5号、第6号	当該設工認の対象は安全設備ではないため。	—
		第1項第4号ロ	有	P.22のとおり。
第34条	原子炉制御室等	第1項~第4項	当該設工認の対象は制御室ではないため。	—
		第5項	有	P.22のとおり。
第37条	原子炉格納施設	第1項第1号	当該設工認の対象は原子炉格納施設ではないため。	—
		第1項第2号	有	P.23のとおり。
第41条	警報装置	第1項	有	P.23のとおり。
第42条	通信連絡設備等	第1項	有	P.23のとおり。
		第2項	当該設工認の対象は原子炉施設外への通信連絡設備ではないため。	—

記載の修正：第6条第3項：第2項と同様に修正。

技術基準規則との適合性(4/5) 適合性の説明

第六条（地震による損傷の防止）

第1項について

- ・非常警報装置(中央管理室)を設置する **中央監視盤が耐震Cクラスを満足するものとする。**

第二十一条（安全設備）

第1項第4号口について

- ・中央管理室に火災の発生を感知する設備として、**自動火災報知設備(火災感知器及び火災受信機)を設ける。**また消火を行う設備として、**消火器を設ける。**

第三十四条（原子炉制御室等）

第5項について

- ・原子炉制御室が使用できない場合に、**原子炉制御室以外の場所から原子炉の運転を停止する設備として、研究用原子炉(KUR)や臨界実験装置(KUCA)をスクラムさせることができる非常警報設備(非常警報釦)を中央監視盤に設ける。**なお、研究用原子炉(KUR)については、原子炉の停止操作を行っても1次循環ポンプによる冷却は継続する設計となっており、崩壊熱その他の残留熱を除去できるため、安全な状態を維持することができる。また臨界実験装置(KUCA)は停止することで安全な状態を維持できる。

技術基準規則との適合性(5/5) 適合性の説明

第三十七条（原子炉格納施設）

第1項第2号について

・設計基準事故時において、公衆に放射線障害を及ぼさないようにするため、原子炉格納施設(KUR)から放出される放射性物質を低減するものとして、水封装置が設置されており、水封時の原子炉格納施設の内圧を負圧にするために、非常用排風機及び緊急遮断弁が設置されている。水封装置へ給水するための操作や非常排風機の運転操作及び緊急遮断弁の開閉操作ができる機能を中央監視盤に設ける。

第四十一条（警報装置）

第1項について

・表-1に示す警報を確認できる機能を中央監視盤に設ける。

第四十二条（通信連絡設備等）

第1項について

・設計基準事故が発生した場合に、研究所内の人に対し必要な指示を行うことができる放送設備を中央管理室に設ける。

参考 設工認技術基準規則（1 / 4）

（地震による損傷の防止）

第六条 試験研究用等原子炉施設は、これに作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第二項の規定により算定する地震力をいう。）による損壊により公衆に放射線障害を及ぼすことがないものでなければならない。

2 耐震重要施設（試験炉許可基準規則第三条第一項に規定する耐震重要施設をいう。以下この条において同じ。）は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（試験炉許可基準規則第四条第三項に規定する地震力をいう。）に対してその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

3 耐震重要施設は、試験炉許可基準規則第四条第三項の地震により生ずる斜面の崩壊によりその安全性が損なわれるおそれがないものでなければならない。

参考 設工認技術基準規則（2 / 4）

（安全設備）

第二十一条 安全設備は、次に掲げるところにより設置されたものでなければならない。

一 第二条第二項第二十八号口に掲げる安全設備は、二以上の原子力施設において共用し、又は相互に接続するものであってはならない。ただし、試験研究用等原子炉の安全を確保する上で支障がない場合にあっては、この限りでない。

二 第二条第二項第二十八号口に掲げる安全設備は、当該安全設備を構成する機械又は器具の単一故障（試験炉許可基準規則第十二条第二項に規定する単一故障をいう。第三十二条第三号において同じ。）が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるように、当該系統を構成する機械又は器具の機能、構造及び動作原理を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保するものであること。ただし、原子炉格納容器その他多重性、多様性及び独立性を有することなく試験研究用等原子炉の安全を確保する機能を維持し得る設備にあっては、この限りでない。

三 安全設備は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものであること。

四 火災により損傷を受けるおそれがある場合においては、次に掲げるところによること。

イ 火災の発生を防止するために可能な限り不燃性又は難燃性の材料を使用すること。

ロ 必要に応じて火災の発生を感知する設備及び消火を行う設備が設けられていること。

ハ 火災の影響を軽減するため、必要に応じて、防火壁の設置その他の適切な防火措置を講ずること。

五 前号口の消火を行う設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても試験研究用等原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。

六 蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、試験研究用等原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合には、防護施設の設置その他の適切な損傷防止措置が講じられていること。

参考 設工認技術基準規則（3 / 4）

（原子炉制御室等）

第三十四条 試験研究用等原子炉施設には、原子炉制御室が設けられていなければならない。

2 原子炉制御室は、試験研究用等原子炉の運転状態を表示する装置、試験研究用等原子炉の安全を確保するための設備を操作する装置、異常を表示する警報装置その他の試験研究用等原子炉の安全を確保するための主要な装置が集中し、かつ、誤操作することなく適切に運転操作することができるよう設置されたものでなければならない。

3 原子炉制御室は、従事者が設計基準事故時に容易に避難できる構造でなければならない。

4 原子炉制御室及びこれに連絡する通路は、試験研究用等原子炉施設の損壊又は故障その他の異常が発生した場合において、試験研究用等原子炉の運転の停止その他の試験研究用等原子炉施設の安全性を確保するための措置をとるため、従事者が支障なく原子炉制御室に入り、かつ、一定期間とどまることができるように、遮蔽設備の設置その他の適切な放射線防護措置が講じられたものでなければならない。

5 試験研究用等原子炉施設には、火災その他の要因により原子炉制御室が使用できない場合に、原子炉制御室以外の場所から試験研究用等原子炉の運転を停止し、かつ、安全な状態を維持することができる設備が設けられていなければならない。ただし、試験研究用等原子炉の安全を確保する上で支障がない場合にあっては、この限りでない。

参考 設工認技術基準規則（4 / 4）

（原子炉格納施設）

第三十七条 試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉格納施設が設けられていなければならない。

- 一 通常運転時に、その内部を負圧状態に維持し得るものであり、かつ、所定の漏えい率を超えることがないものであること。ただし、公衆に放射線障害を及ぼすおそれがない場合にあつては、この限りでない。
- 二 設計基準事故時において、公衆に放射線障害を及ぼさないようにするため、原子炉格納施設から放出される放射性物質を低減するものであること。ただし、公衆に放射線障害を及ぼすおそれがない場合にあつては、この限りでない。

（警報装置）

第四十一条 試験研究用等原子炉施設には、その設備の機能の喪失、誤操作その他の要因により試験研究用等原子炉の安全を著しく損なうおそれが生じたとき、第三十一条第一号の放射性物質の濃度若しくは同条第三号の線量当量が著しく上昇したとき又は液体状の放射性廃棄物を廃棄する設備から液体状の放射性廃棄物が著しく漏えいするおそれが生じたときに、これらを確実に検知して速やかに警報する装置が設けられていなければならない。

（通信連絡設備等）

第四十二条 工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、通信連絡設備が設けられていなければならない。

- 2 工場等には、設計基準事故が発生した場合において当該試験研究用等原子炉施設外の通信連絡をする必要がある場所と通信連絡ができるよう、多重性又は多様性を確保した通信回線が設けられていなければならない。