

設置変更承認申請書本文（11/10 補正申請）**1. 名称及び住所並びに代表者の氏名**

名称 国立大学法人京都大学
住所 京都府京都市左京区吉田本町
代表者の氏名 京都大学学長 湊 長博

2. 使用の目的

原子炉の核特性等に関する基礎研究、開発研究及び教育訓練。ただし、平和目的に限る。

3. 試験研究用等原子炉の型式、熱出力及び基数

原子炉の型式 濃縮ウラン非均質型（軽水減速及び固体減速）複数架台方式
熱出力 100W
基数 1 基

4. 試験研究用等原子炉を設置する事業所の名称及び所在地

名称 京都大学複合原子力科学研究所
所在地 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目 1010 番地

5. 試験研究用等原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備**イ. 試験研究用等原子炉施設の位置****(1) 敷地の面積及び形状**

試験研究用等原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）の位置は大阪府泉南郡熊取町朝代の京都大学複合原子力科学研究所内にある。研究所の敷地面積は約 31.2 万 m²、標高 45m 以上の場所に位置し、南北に長いほぼ矩形に近い形状をしている。敷地東側の長辺は府道泉佐野粉河線に接している。敷地西側の長辺に沿って坊主池がある。この池の水は灌漑に使用されているが原子炉施設に近接しているため地上権の設定を行っており、一部を周辺監視区域としている。短辺南側には弘法池があり、北側には町道を隔てて原子燃料工業（株）がある。

(2) 敷地内における主要な試験研究用等原子炉施設の位置

敷地は南北に長いほぼ矩形であり、臨界実験装置は敷地内のほぼ中央で、研究用原子炉の北東約 80m に位置する。

主要な原子炉施設としての建物等は次のとおりである。

原子炉建屋、制御室、機械室（以上、臨界集合体棟）、廃液タンク、中央管理室、
中央観測所、第 1 固形廃棄物倉庫、第 2 固形廃棄物倉庫

ロ. 試験研究用等原子炉施設の一般構造

原子炉施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）、「試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則」、「試験研究の用に供する原子炉施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「許可基準規則」という。）等の要求に適合する構造とする。

(1) 耐震構造

原子炉施設は、「許可基準規則」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の基本的考え方を参考にして、以下の事項を満足するように設計する。

- (i) 原子炉施設は、各々の耐震クラスに応じた十分な支持性能をもつ地盤に支持させる。
- (ii) 原子炉施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて、耐震重要度分類を以下のとおり、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計する。

Sクラス 安全施設のうち、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばく（安全機能の喪失による周辺公衆の実効線量の評価値が発生事故あたり 5mSv を超えること）を与えるおそれのある設備・機器等を有する施設。

Bクラス 安全施設のうち、その機能を喪失した場合の影響がSクラスと比べて小さい施設。

Cクラス Sクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設。

本原子炉施設にはSクラスに該当する設備はないことから、以下では、Bクラス及びCクラスの各施設に対する設計方針について述べる。

- (iii) Bクラス及びCクラスの施設は、建物・構築物については、地震層せん断力係数 C_i に、それぞれ 1.5 及び 1.0 を乗じて求められる水平地震力、機器・配管系については、それぞれ 1.8 及び 1.2 を乗じた水平震度から求められる水平地震力に耐えるよう設計する。また、Bクラスの施設のうち、共振のおそれのある施設については、必要に応じてその影響についての検討を行う。ここで、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数を C_0 を 0.2 以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値とする。
- (iv) 建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回るよう設計する。必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数 C_i に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は 1.0 とし、その際に用いる標準せん断力係数は C_0 は 1.0 以上とする。
- (v) 耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわないよう設計する。ただし、本原子炉施設には耐震重要施設がないため考慮しない。

(2) 耐津波構造

原子炉施設は、その供用期間中に大きな影響を及ぼすおそれがある津波に対して、その安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。本原子炉施設は S クラスに属する施設を有しないことから、敷地及びその周辺における過去の記録、行政機関により評価された津波等を踏まえ、影響が最も大きい津波を考慮する。ただし、本原子炉施設の位置は標高 45m 以上で、また、海岸から約 5km 離れており付近に大きな河川もなく、当該津波による遡上波が到達するおそれがなく、十分高い位置に設置されていることから、対策の必要はない。

(3) その他の主要な構造

- (i) 原子炉施設は、耐震構造、耐津波構造の他に、以下の基本的方針のもとに安全設計を行い、「原子炉等規制法」及び関係法令の要求に適合する構造とする。
- a. 安全施設は、敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災等の自然現象や、敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等の原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して、安全機能を損なわない構造及び配置とする。
 - b. 本原子炉施設への人の不法な侵入、施設内の人による核物質の不法な移動又は妨害破壊行為、爆発物等の不正な持ち込みを防止するために、出入管理が適切に行えるように設計する。
 - c. 本原子炉施設の運転及び制御に直接使用する設備は、不正アクセスを防止するため、外部の電気通信回路から遮断するように設計する。
 - d. 本原子炉施設は、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備及び消火を行う設備並びに火災の影響を軽減する機能を有する設計とする。
 - e. 安全施設は、本原子炉施設内部における溢水が発生した場合においても、その安全機能を損なわないように設計する。また、放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体の管理区域からの漏えいを防止できるように設計する。
 - f. 本原子炉施設は、機器の操作性等について留意するとともに、保守点検において誤りを生じにくいよう留意することにより誤操作を防止できるように設計する。また、安全施設は容易に操作できるように設計する。
 - g. 本原子炉施設は、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路及び照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明を設ける。
 - h. 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得るように設計する。このうち、重要度が特に高い安全機能を有するものについては、想定される単一故障及び外部電源が利用できない場合を仮定しても所定の安全機能を達成できるよう、その構造、動作原理、果たすべき安全機能の性質等を考慮して、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を有するように設計する。

安全施設は、予想される環境条件に対して十分余裕をもって耐えられ、その機能が維持できるように設計する。それらの健全性及び能力を確認するために、その安全機能の重要度に応じ、適切な方法により、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるように設計する。

安全施設は、本原子炉施設及び研究用原子炉施設の間で共用する場合においても、本原子炉施設の安全性を損なわないように設計する。

- i. 通常運転時、本原子炉施設周辺の一般公衆、放射線業務従事者等に対し「原子炉等規制法」に定められている線量限度を超える放射線被ばくを与えないように設計する。また、「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量評価について」を参考に、通常運転時において、原子炉施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による敷地周辺の空間線量率が年間 $50 \mu\text{Gy}$ 以下となるように設計及び管理する。さらに、国際放射線防護委員会の勧告の精神を尊重し、本原子炉施設から放出される放射性廃棄物による施設周辺の一般公衆に対する被ばく線量を、合理的に達成できる限り低くするとの考え方に基づき設計する。
 - j. 設計基準事故が発生した場合、本原子炉施設内の人々に対し、必要な指示ができるように通信連絡設備を設ける。
- (ii) 原子炉施設の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対する解析及び評価を「水冷却型試験研究用原子炉施設の安全評価に関する審査指針」（平成 3 年 7 月 18 日原子力安全委員会決定）及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」（昭和 57 年 1 月 28 日原子力安全委員会決定）等に基づき実施し、要件を満足する設計とする。
- (iii) 原子炉建屋は鉄筋コンクリート構造とし、耐火性を持たせる。基礎は杭基礎方式とする。

ハ. 原子炉本体の構造及び設備

臨界実験装置は、A、B 及び C の 3 つの架台を持つ。A 及び B の両架台は固体減速炉心用で、C 架台は軽水減速炉心用である。3 つの架台は、それぞれ臨界集合体棟炉室を 4 分の 1 に区切った室に 1 つずつ設置される。これらの各室は遮蔽壁によって隔てられる。核計装及び制御棒駆動装置は、全体で 1 組だけが設けられ、各架台に共通したものである。従って、架台の運転は、これらを取付けた架台のみ可能である。炉室のうち、架台を置かない残りの 4 分の 1 の部分には、炉心に中性子を入射させるためのパルス状中性子発生装置を設置する。また、炉室外部に設置された加速器からの粒子ビームを A 架台室に導き、炉室内にて中性子を発生させるための中性子発生設備を設置する。

(1) 炉心

(i) 構造

A 及び B の両架台は、ほぼ同じ構造を有する固体減速架台で、炉心及び制御棒駆動装置を支える 2 段式の支持構造とする。炉心は架台支持構造第 1 段に設置された炉心格子板上に燃料集合体、反射体及びさや管等を立てて構成される。炉心格子板は 29 行×29 列の大きさである。炉心格子の中心部は、周辺の固定部から分離されて独立に落下するようになっている。この中心部

の大きさは、A 架台では 3 行×3 列、B 架台では 5 行×5 列の大きさである。この中心架台は、油圧によって下から押し上げられる。このための油圧装置は安全のために中心架台が上の方に来るほど順次自動的に上昇速度が低下する構造になっている。この中心架台の落下は、制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を形成し、特に停止時、完全な炉心分離による未臨界状態維持の機能を果たす。なお、この中心架台の上昇のみで臨界に到達させることはない。

燃料集合体等を構成するさや管はアルミニウム製で、有効高さ [] で断面は [] の角形である。また、制御棒案内管及び固体減速炉心用挿入管（検出器や照射物及びパルス状中性子発生装置の延長管挿入用等）を備える。

C 架台は軽水減速架台で、炉心タンク及び制御棒駆動装置を支える 2 段式の支持構造とする。炉心は、直径 []、深さ [] のアルミニウム製炉心タンクの中に設けられる。炉心は炉心格子板に燃料集合体をはめ込んで立てる構造である。

軽水以外の反射材は必要に応じ、容器に密閉し、炉心格子板に固定する。炉心格子板は 16 行×14 列の大きさである。炉心格子板は水平に 2 分割できる構造になっていて、その一方は固定、他の一方は可動として、その間隔は、0cm から約 20 cm まで自由に変えられる。寸法はそれぞれ約 0.6m×約 1m である。炉心タンクへの給水は、ポンプによって行われる。臨界近接は水位制御又は制御棒駆動によって行う。緊急停止の際は、ダンプ弁を開いて炉心タンクの水を下のダンプタンクに速やかに排水する。これは制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を形成し、特に停止時、完全な未臨界状態に保つ機能を果たす。炉心タンクには、水の加熱と保温のための電気ヒータを含むループを設ける。また、ダンプタンクには水の加熱のための電気ヒータを設ける。

燃料集合体を構成する標準型燃料板支持フレームは外形寸法が [] である。また、制御棒案内管及び軽水減速炉心用挿入管（検出器挿入用等）を備える。

(ii) 燃料体の最大挿入量

燃料体の最大挿入量は以下のとおりとする。なお、以降、濃縮ウランのうち、濃縮度が [] のものを高濃縮ウラン、[] のものを低濃縮ウランと記載し、高濃縮ウランの燃料要素を用いた炉心を高濃縮ウラン炉心、低濃縮ウランの燃料要素を用いた炉心を低濃縮ウラン炉心と記載する。

高濃縮ウラン炉心

固体減速炉心	濃縮ウラン（濃縮度 []）	[] (U-235 量) *
	天然ウラン	[]
	トリウム	[]

軽水減速炉心	濃縮ウラン（濃縮度 []）	[] (U-235 量) *
--------	----------------	-----------------

* ただし、固体減速炉心及び軽水減速炉心を合わせて [] の挿入量とする

低濃縮ウラン炉心

固体減速炉心	濃縮ウラン（濃縮度 []）	[] (U-235 量)
軽水減速炉心	濃縮ウラン（濃縮度 []）	[] (U-235 量)

(iii) 主要な核的制限値

最大過剰反応度

固体減速炉心 0.35% $\Delta k/k$

軽水減速炉心 0.5 % $\Delta k/k$

反応度温度係数

固体減速炉心 $2 \times 10^{-4} \Delta k/k/^\circ\text{C}$ 以下

軽水減速炉心 $2 \times 10^{-4} \Delta k/k/^\circ\text{C}$ 以下

減速材対燃料の割合

固体減速炉心 H/U-235 の原子数比 4.0×10^2 以下

C/U-235 の原子数比 1.6×10^4 以下

軽水減速炉心 H/U-235 の原子数比 4.0×10^2 以下

(iv) 主要な熱的制限値

使用温度

軽水減速炉心 減速材及び反射材 80°C 以下

(v) その他の制限

- a. 固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイルオシレータ使用時の実験物の温度は局部的に $-270^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。
- b. 固体減速炉心において中心架台が下限の状態では炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には、燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。
- c. 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には耐火性を持たせるため厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。
- d. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板の組み合わせは、角板1枚と11/16インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ(H/U-235の原子数比の最も大きなもの)から、角板2枚と1/8インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ(H/U-235の原子数比の最も小さなもの)までの範囲とする。また、ポリエチレン板は、1/8インチ厚と1/16インチ厚のもの以外は使用しない。
- e. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板の組み合わせは、1種類のみとする。
- f. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わせられる領域の高さは、31cm以上、47cm以下とする。ただし、過剰反応度調整のための燃料集合体では、それが30cm以下となるものも2体までは使用してもよいが、制御棒に隣接して配置しない。

- g. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わされる領域の上部及び下部には、25cm 厚以上のポリエチレン反射材を装填する。
- h. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心は、1 種類の H/U-235 の原子数比の燃料集合体のみを使用する単一炉心とする。
- i. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心周囲には、3 層以上のポリエチレン反射体を装荷する。ただし、検出器等の挿入のためにポリエチレン反射体が装荷できない場合を除く。
- j. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、天然ウラン及びトリウムの燃料要素は使用しない。また、黒鉛は、減速材及び反射材として使用しない。
- k. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心に対して水平方向に線対称となるように制御棒を配置する。
- l. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心用燃料集合体を構成する場合、支持フレームへの標準型燃料板装填ピッチは、約 3mm、約 3.5mm、約 4.5mm 及び約 6mm の 4 種類とする。
- m. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心は、1 種類の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- n. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて 2 分割軽水減速炉心を構築する場合、約 4.5mm 又は約 6.0mm の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- o. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、4 列又は 5 列に配列する。ただし、約 6.0mm の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体を使用する 2 分割炉心については、4 列のみとする。
- p. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて 2 分割軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、分割面に対して対称に配置する。分割幅は、15cm 以下とする。
- q. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、各列の標準型燃料板の装填枚数の総数の差異は、2 枚以内とする。
- r. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、重水は、反射材として使用しない。
- s. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心に対して水平方向に線対称となるように制御棒を配置する。ただし、2 分割炉心においては、分割面の中心点に対して点对称となるように制御棒を配置しても良いこととする。

(2) 燃料体

(i) 燃料材の種類

固体減速炉心用

ウランアルミニウム合金 (U-Al) (角板)

濃縮度

ウランモリブデン・アルミニウム分散型燃料 (U7Mo-Al) (角板)

(ウランモリブデンの主成分は U7Mo とし、ウランを [] の割合でアルミニウム中に分散させたものとする)

濃縮度 []

軽水減速炉心用

ウランアルミニウム合金 (U-Al) (標準型燃料板、彎曲型燃料板)

濃縮度 []

ウランアルミニウム分散型合金 (UAl_x-Al) (彎曲型燃料板)

濃縮度 []

ウランシリサイド・アルミニウム分散型燃料 (標準型燃料板)

(ウランシリサイドの主成分は U₃Si₂ とし、ウランを [] の割合でアルミニウム中に分散させたものとする)

濃縮度 []

(ii) 被覆材の種類

固体減速炉心用

濃縮度 [] 耐放射線性プラスチック

濃縮度 [] 耐食性アルミニウム

軽水減速炉心用 U-Al または UAl_x-Al 燃料材についてはアルミニウム (JIS A 1200P 又は JIS A 5052 相当)

ウランシリサイド・アルミニウム分散型燃料材については耐食性アルミニウム

(iii) 燃料要素の構造

固体減速炉心用

高濃縮ウラン 角板 []
(この内に含まれる U-235 量は [] である。)

低濃縮ウラン 角板 []
(この内に含まれる U-235 量は [] である。)

天然ウラン及びトリウム []

なお、低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、天然ウラン及びトリウムは使用しない。

軽水減速炉心用

高濃縮ウラン

a. 標準型燃料板 [] (被覆を含む)
(この内に含まれる U-235 量は [] である。)

b. 彎曲型燃料板 [] (被覆を含む)
(この内に含まれる U-235 量は [] である。)

低濃縮ウラン

- a. 標準型燃料板 [REDACTED] (被覆を含む)

(この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)

なお、彎曲型燃料板は燃料として炉心で用いないこととする。

高濃縮ウランの燃料要素と低濃縮ウランの燃料要素は同時に炉心で用いないこととする。

(iv) 燃料集合体の構造

固体減速炉心用

角板等を断面 [REDACTED] のさや管の中へ装填する。

軽水減速炉心用

外形寸法が [REDACTED] の標準型燃料板支持フレームの溝に燃料板をはめ込む。

(v) 最高燃焼度

最大積算出力を月間 100Wh、年間 1kWh に制限しているため、燃焼度については特定の制限を設けない。

(3) 減速材及び反射材の種類

高濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心においては、減速材及び反射材として黒鉛又はポリエチレンを用いる。低濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心においては、減速材及び反射材としてポリエチレンを用い、黒鉛は用いない。また、高濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心においては、減速材として軽水を用いる。反射材としては、主に軽水を用いるが、重水を用いることがある。重水はあらかじめ定めた量をアルミニウム製の重水タンクに封入し、炉心格子板に固定して用いる。低濃縮ウランの燃料要素用いる軽水減速炉心においては、減速材及び反射材として軽水を用い、重水は用いない。

ただし、炉心の特性試験用として、これらの炉心の一部にベリリウム、アルミニウム、アルミナ、鉄、ステンレス鋼、鉛、ウラン等を用いることがある。

(4) 原子炉容器

(i) 構造

固体減速架台 該当事項なし

軽水減速架台 炉心を納める炉心タンクはアルミニウム製円筒開放型タンクで、床面に設けられた架台支持構造上に据付けられる。タンクの主要寸法は直径 [REDACTED]、高さ [REDACTED] で、給排水管、実験孔等が設けられる。

(ii) 最高使用圧力及び最高使用温度

軽水減速架台

最高使用圧力 常圧

最高使用温度 90℃

(5) 放射線遮蔽体の構造

炉室の外周壁は鉄筋コンクリート製で、床面より [REDACTED] の高さまで厚さ [REDACTED]、それ以上 [REDACTED]

の高さまでは厚さ■■■■、それ以上の高さでは厚さ■■■■である。各架台間は■■■■の鉄筋コンクリート壁で仕切られている。

(6) その他の主要な事項

起動用中性子源 起動用中性子源 (Am-Be) は炉室内の中性子源格納容器に納められ、炉心の任意の位置へ駆動装置により挿入される。

二. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備

(1) 核燃料物質取扱設備の構造

燃料室に燃料体の組立解体場所を設定し、核燃料物質の取扱設備として作業機を設ける。

作業機は燃料体を取扱う能力を有する設計とし、燃料要素の種類ごとに一度に取扱うことのできる枚数を定めることで、臨界に達することを防止する設計とする。燃料体の取扱いはすべて手作業で行い、クレーン等の機械を用いないものとする。

(2) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力

核燃料物質の貯蔵施設として燃料室を設け、その中に燃料貯蔵棚を設ける。ウランの燃料要素はボードケースに入れて燃料貯蔵棚に納める。固体減速炉心用のウランの燃料要素は、ボードケースあたり U-235 量にして■■■■を入れる。また、軽水減速炉心用のウランの燃料要素は、ボードケースあたり U-235 量にして■■■■を入れる。全体としての燃料貯蔵棚の貯蔵量は、U-235 量にして■■■■までである。そのうち、高濃縮ウランの燃料要素については、U-235 量にして■■■■である。トリウム燃料要素は、トリウム貯蔵庫に収める。燃料室にトリウムは、■■■■まで貯蔵できる。

固体減速炉心用燃料要素と軽水減速炉心用燃料要素は同じボードケースには収納しない。また、濃縮度が異なるウランの燃料要素は同じボードケースには収納しない。

燃料貯蔵棚及びトリウム貯蔵庫は全ての燃料要素を貯蔵することができる十分な容量を有する設計とする。ウランの燃料要素はボードケースに収納して保管し、ボードケースにはウランの燃料要素の種類ごとに収納可能な枚数を定め、かつ、反射材、減速材及びトリウム貯蔵庫と隔離して貯蔵することで、未臨界を確実に担保するものとする。また、ボードケースを納める燃料貯蔵棚は、ボードケースごとに十分な隔離距離を設け、想定されるいかなる場合においても臨界に達するおそれのない配置とする。

なお、ボードケースは、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料要素を収納したとしても、臨界に達するおそれはない設計とする。トリウム貯蔵庫は、不燃性材料を用いるとともに、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料要素を収納したとしても、臨界に達するおそれはない設計とする。また、トリウム貯蔵庫は、内部に収めた燃料要素からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するよう設計する。

燃料室に複数台の放射線モニタを設け、放射線量が設定値を超えたときには現場及び制御室で警報を発する設計とする。

ホ. 原子炉冷却系統施設の構造及び設備

冷却のための施設は設けない。

ヘ. 計測制御系統施設の構造及び設備

計測制御系統施設は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、炉心及びそれに関連する系統の健全性を確保するために必要なパラメータを、適切な想定範囲に制御し、監視できるように設計する。

(1) 計装

(i) 核計装の種類

起動系	核分裂計数管	3系統
対数出力炉周期系	非補償型電離箱	1系統
線型出力系	非補償型電離箱	1系統
安全出力系	非補償型電離箱	1系統

(ii) その他の主要な計装の種類

原子炉施設のプロセス計測装置として、水位計、水質計及び炉心温度計（固体減速架台では炉心温度を、軽水減速架台では炉心タンク水温を測定）を設ける。また、他に中心架台位置指示計及び制御棒位置指示計を設ける。

(2) 安全保護回路

安全保護回路には原子炉停止回路を設け、運転時の異常な過渡変化時に、その異常な状態を検知し、原子炉停止回路の作動を自動的に開始させ、燃料要素及び固体減速炉心の減速材、反射材の健全性を損なうおそれがないように設計する。また、設計基準事故が発生する場合において、その異常な状態を検知し、原子炉停止回路を自動的に作動させる設計とする。運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時の異常な状態を検知する線型出力系、安全出力系及び対数出力炉周期系は、単一故障が起きた場合又は使用状態からの単一の取り外しを行った場合においても、安全保護機能が失われない設計とし、それらのチャンネルは互いに分離し、それぞれのチャンネル間の独立性を確保するように設計する。

また、安全保護回路は駆動源の喪失、系統の遮断その他の不利な状況が発生した場合においても、原子炉を安全に停止でき、かつ、その停止状態を維持できるように設計する。加えて、計測制御系統施設と部分的に共用する場合には、計測制御系統施設の影響により安全保護回路の機能を失わないように、計測制御系統施設から機能的に分離する。さらに、不正アクセス防止の観点から、外部の電気通信回路からは遮断するように設計する。

(i) 原子炉停止回路の種類

原子炉停止回路は、スクラムと一せい挿入の2種類がある。スクラムのとき、固体減速架台では制御棒の落下と中心架台の落下、軽水減速架台では制御棒の落下と炉心タンク水の排水が連動して同時に作動する。一せい挿入のとき、3本の制御棒は制御棒駆動装置により一せいに挿

入される。

a. スクラムの条件

線型出力計の各レンジにおける指示が 120%を超えたとき

安全出力計の指示が 120%を超えたとき

† 原子炉周期が 10 秒以下になったとき

核計装用高圧電源に異常を生じたとき

制御室の電源電圧に異常を生じたとき

‡ 可動遮蔽が開いたとき

トラックサイズ扉が開いたとき

炉室天井クレーンが運転架台室で動いたとき

制御棒駆動装置固定板のロックピンが外れたとき

地震加速度 19.6cm/s^2 以上の地震があったとき

非常警報釦が押されたとき

手動スクラム釦が押されたとき

b. 一せい挿入の条件

線型出力計の各レンジにおける指示が 110%を超えたとき

† 原子炉周期が 15 秒以下になったとき

† パルス状中性子発生装置又は中性子発生設備を用いた実験の際にバイパス可能

‡ 検査の際にバイパス可能

(3) 制御設備

反応度制御系統として制御棒を設け、通常運転時に予想される温度変化、実験物の状態変化等による反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計とする。

原子炉停止系統は、運転状態から炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できる機構の異なる二つの独立した系統として、制御棒と中心架台（固体減速架台のみ）又はダンプ弁（軽水減速架台のみ）を有する設計とする。通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、最大反応度効果を持つ制御棒 1 本が作動しない場合でも、残りの制御棒が作動することにより、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できる設計とする。さらに、固体減速架台においては中心架台、軽水減速架台においてはダンプ弁が作動することにより、冷温状態において未臨界維持ができる設計とする。

(i) 制御材の個数及び構造

制御棒

a. 個数 1 炉心につき 6 本

b. 種類 中性子吸収体（ホウ素、カドミウム、ハフニウム、ステンレス鋼のいずれか、又はこれらの組合せ）

- c. 寸法

固体減速架台用	外径	5cm 以下
	有効長	約 1.5m
軽水減速架台用	外径	5cm 以下
	有効長	約 0.7m
- d. その他 制御棒駆動装置を取外すときは、その架台には制御棒を入れたままにしておく。

(ii) 制御材駆動設備の個数及び構造

制御棒駆動装置 駆動装置は固定板に固定され、制御棒は上方から炉心に挿入される。この駆動装置は全体で 1 組だけが設けられ、各架台に共通したものである。固定板は運転する架台に炉室天井クレーンで移動する構造とする。スクラム時には、制御棒保持用電磁石電流が遮断されて制御棒は自重により自然落下する。

- a. 個数 6 本
- b. 駆動長 約 1.6m
- c. 駆動方式 電動機によるスクリューナット方式
- d. 駆動速度 0.5m/min 以下
- e. 制御棒落下時間 1 秒以下（スクラム信号発生から全挿入までの時間）

(iii) 反応度制御能力

制御棒の反応度抑制効果

過剰反応度プラス 1% $\Delta k/k$ 以上

ただし、反応度値の最も大きな制御棒一本が固着した場合においても、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できるよう、最も反応度の大きい制御棒でも全体の 1/3 を超えないものとする。

反応度添加率（制御棒引抜き、軽水水位上昇、いずれの場合も）

臨界近傍では、0.02% $\Delta k/k/s$ 以下

(4) 非常用制御設備

各架台には制御棒落下と独立な制御設備が設けられている。

(i) 制御材の個数及び構造

中心架台

- a. 個数 各架台につき 1 系統（固体減速架台のみ）
- b. 種類 炉心分割
- c. 構造 架台支持構造第 0 段（炉室床面）に設置された中心架台が油圧により上昇し、炉心の一部を構成する。中心架台落下時には、炉心が分割され反応度が低下する。
- d. 上昇速度 3.3cm/s 以下（次表のとおり）

位置	ストローク (cm)	速度 (cm/s)
下限 ～ 第 2 段ストッパ	下限 ～ 約 70	3.3 以下
第 2 段ストッパ ～ 第 3 段ストッパ	約 70 ～ 約 140	1.1 以下
第 3 段ストッパ ～ 第 4 段ストッパ	約 140 ～ 約 170	0.6 以下
第 4 段ストッパ ～ 上限	約 170 ～ 約 190	0.2 以下

ダンプ弁

- a. 個数 1 系統（軽水減速架台のみ）
- b. 種類 軽水排水
- c. 構造 炉心タンク及びその下部に設置されたダンプタンクを結ぶ配管に設置する。弁開放時は、重力により炉心タンク水がダンプタンクに排水され、反応度が低下する。

(ii) 主要な機器の個数及び構造

中心架台駆動装置

- a. 油圧ユニット 各架台につき 1 系統。油圧シリンダ、オイルタンク等からなり、油圧により中心架台を上昇させる。
- b. ストッパ 各架台につき 8 本（4 組）。中心架台上昇時には、手動で順に 1 組ずつ引抜くことで、中心架台を上昇させる。
- c. 電磁弁 各架台につき 8 個。各ストッパに設置し、ストッパの引抜きと連動し、油圧開放弁が開き、上に行くほど中心架台の上昇速度が低下する。
- d. 緊急油圧開放弁 各架台につき 2 個。スクラム時に油圧シリンダの油圧を急速に開放し、中心架台を最下段まで落下させる。

ダンプ弁駆動系

- a. ダンプ弁固定用電磁石 1 個。弁閉止後の閉状態を維持するために設ける。
- b. コンプレッサ 1 台。弁閉止のための圧縮空気を送る。

(iii) 反応度制御能力

中心架台 中心架台完全落下時の反応度制御能力は、 $1\% \Delta k/k$ 以上とする。下降の速さは、中心架台下降操作後、最上位から燃料集合体の有効長さの 70% に相当する 105cm 落下するまで 12 秒以下である。

ダンプ弁 完全排水時の反応度制御能力は、 $1\% \Delta k/k$ 以上とする。排水の速さは、ダンプ弁開操作後、最高水位（1600mm）から燃料が完全に露出する（水位の 40% に相当する 640mm）までの排水時間は、30 秒以下である。

(5) 炉心給排水設備

軽水減速架台は次に掲げるものからなる給排水設備を設ける。

- | | |
|-------------|--|
| a. 高速給水回路 | 高速給水ポンプ（1台）、高速給水弁及び高速給水リミットスイッチよりなる。 |
| b. 低速給水回路 | 低速給水ポンプ（1台）と低速給水弁よりなる。 |
| c. 水位制御設備 | 微調整給水タンク、微調整給水弁及び微調整排水弁よりなる。給水用のポンプは低速給水ポンプを共有する。 |
| d. 排水回路 | ダンプ弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに速やかに排水する。また、通常排水弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに排水する。 |
| e. 溢流器 | 半固定式 |
| f. 緊急水位下降装置 | 空気室開放弁を開き、炉心タンク内空気室の空気を解放し水位を下げる。 |

(6) その他の主要な事項

(i) 制御室

原子炉施設の運転停止及び監視等を行うために、下記の要件を満足する制御室を設ける。

- a. 臨界集合体棟 1 階の入り口ロビーに面した場所に設置し、避難を必要とする事象が発生した場合でも容易に建屋外へ避難できるものとする。
- b. 核計装、プロセス計装、放射線モニタ、各種インターロック、電気系統及び各種警報等の信号を集め、原子炉パラメータの連続監視及び原子炉の運転停止等に必要な操作を行うことができるものとする。
- c. 通信連絡設備を設け、建屋内外各所と通話及び放送等を行うことができるものとする。

(ii) 中央管理室

制御室に集められる警報のうち、特に重要な警報を中央管理室に集める。また、制御室が使用できない状況であっても、非常警報による臨界実験装置のスクラム、放送等の緊急操作を行うことができるものとする。なお、中央管理室には、常時職員等が詰めるものとする。

(iii) 警報装置

原子炉運転時に制御室で以下の条件で作動する警報を発する回路を設ける。

＋ 原子炉周期が 30 秒以下になったとき

炉心温度が 80°C を超えたとき

炉心タンク水位が設定値を超えたとき

運転していない架台室の空間ガンマ線量率が $20 \mu\text{Sv/h}$ を超えたとき

スタックの放射性ガス濃度が設定値を超えたとき

炉室ピット水位が 20cm を超えたとき

火災が発生したとき

重水のレベルが設定値以下になったとき（重水タンクを使用する場合）

＋ パルス状中性子発生装置又は中性子発生設備を用いた実験の際にバイパス可能

(iv) インターロック

安全確保のため、次のようなインターロックを設ける。

- a. 制御棒引抜き、中心架台上昇及び給水の共通条件
 - スクラム及び一せい挿入条件が解除されていること
 - 中性子計数率が 2cps 以上であること
 - 原子炉周期が 30 秒より長いこと
- b. 制御棒引抜きの条件
 - 制御棒駆動装置が固定板に固定されていること
 - 制御棒保持用電磁石が励磁されていること
 - 中性子発生設備のビーム隔離弁が閉じられていること
 - 対数出力炉周期系がバイパスされていないこと
- c. 中心架台上昇の条件
 - 3 本の制御棒が上限にあること
 - 残り 3 本の制御棒が下限にあること
 - 軽水減速架台のダンプ弁が開であること
 - 他の固体減速架台の中心架台が下限にあること
 - 中性子発生設備のビーム隔離弁が閉じられていること
 - 対数出力炉周期系がバイパスされていないこと
- d. 給水の条件
 - 3 本の制御棒が上限にあること
 - 2 つの中心架台が下限にあること
 - 炉心タンクのダンプ弁が閉であること
 - 重水のレベルが設定値以上であること（重水タンクを使用する場合）

ト. 放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

(1) 気体廃棄物の廃棄施設

(i) 構造

気体廃棄物はスタックから放出する。この気体廃棄物の放射性物質の濃度は、スタック空気モニタにより連続監視する。

(ii) 廃棄物の処理能力

本原子炉施設において気体廃棄物の処理を行う設備は必要としない。

(iii) 排気口の位置

原子炉建屋の屋上にスタックを設置する。

(2) 液体廃棄物の廃棄設備

(i) 構造

管理区域内で発生した放射性廃水は廃液タンクに一時貯蔵する。廃液タンクから研究用原子炉の廃棄物処理場に送水する場合は、廃水中の放射性物質濃度の測定を行い敷地外への放出基準値を下回ることを確認したのちに排水する。

(ii) 廃棄物の処理能力

台数 2基

容積 約5m³/基

(iii) 排水口の位置

廃液タンクヤードの排水口

(3) 固体廃棄物の廃棄設備

(i) 構造

固体廃棄物は必要に応じ減容処理装置により減容し固形廃棄物倉庫に貯蔵する。減容処理装置は固体廃棄物を処理する過程において放射性物質が散逸しないものとする。また、放射性物質が飛散するおそれのある廃棄物については容器に封入する等の飛散防止策を講じる。第1固形廃棄物倉庫はコンクリートブロック構造で床面積約100m²、第2固形廃棄物倉庫は鉄筋コンクリート構造で床面積約300m²とする。必要により容器あるいは倉庫に遮蔽を追加する。

(ii) 廃棄物の処理能力

減容処理装置（200リットルドラム缶換算） 1本/日以上

固形廃棄物倉庫収容能力（200リットルドラム缶換算）

第1固形廃棄物倉庫 約250本

第2固形廃棄物倉庫 約750本

(4) その他の主要な事項

固体廃棄物の廃棄設備は研究用原子炉と共用である。

チ. 放射線管理施設の構造及び設備

(1) 屋内管理用の主要な設備の種類

(i) 定置式監視装置

a. スタック空気モニタ

スタック空気モニタとして、ダストモニタ及びガスモニタを設ける。これらのモニタの測定値は制御室にて指示、記録するとともに、設定値を超えた場合は制御室で警報を発生させる。また、ガスモニタについては中央管理室でも警報を発生させる。

b. 架台室内エリアモニタ

各架台室（A、B、C）及び加速器室にガンマ線エリアモニタを設置する。架台室及び加速器室間の隔壁上に中性子エリアモニタを設置する。これらのモニタの測定値は制御室にて指示、記録するとともに、設定値を超えた場合は制御室及び現場で警報を発生させる。

c. 燃料室モニタ

燃料室にはガンマ線エリアモニタと、ダストモニタを設置する。これらのモニタの測定値は制御室にて指示、記録するとともに、設定値を超えた場合は制御室及び現場で警報を発生させる。

d. 架台室内空気モニタ

各架台室内空気モニタとしてガスモニタとダストモニタを設置する。これらのモニタは各架台室内の空気を吸引口の切換えにより測定するもので、測定値は制御室にて指示、記録するとともに、設定値を超えた場合は制御室と現場で警報を発生させる。

e. 総合測定室内モニタ

総合測定室にはガンマ線エリアモニタと中性子エリアモニタを設置する。これらのモニタの測定値は制御室にて指示、記録するとともに、設定値を超えた場合は制御室及び現場で警報を発生させる。

(ii) 移動式監視装置

表面汚染サーベイメータ

空間線量率測定用サーベイメータ

(iii) 個人管理用モニタ

個人線量計

(iv) 汚染検出器

管理区域の出口近傍に汚染検査を行うハンドフットクロズモニタを設置する。

(iv) 除染室

管理区域の出口近傍に除染室を設置する。除染室にはシャワールーム及び手洗場を設ける。

(2) 屋外管理用の主要な設備の種類

(i) 定置式モニタ

a. 構内モニタリングステーション

中央観測所に空間線量率計を設けて連続測定し、指示、記録する。空間線量率が設定値を超えた場合は中央観測所及び中央管理室において警報を発生させる。

b. 周辺監視区域モニタ

敷地周辺 4 箇所に空間線量率計を設けて連続測定し、中央観測所において指示、記録する。空間線量率が設定値を超えた場合は中央観測所及び中央管理室において警報を発生させる。

(ii) その他

屋外のモニタリング及びサンプリングのための自動車を常備し、適宜移動して測定監視を行う。

リ. 原子炉格納施設の構造及び設備

(1) 構造

鉄筋コンクリート構造とする。

(2) 設計圧力及び設計温度並びに漏えい率

設計圧力 約 30cm 水柱 (約 2.9kPa) (正、負とも)

設計温度 常温

漏えい率 基準は設けない

(3) その他の主要な事項

原子炉格納施設内の火災に対応するために、消火設備を備える。

中性子発生設備は原子炉格納施設のバウンダリの一部を構成する。

又. その他原子炉の附属施設の構造及び設備

(1) 非常用電源設備の構造

商用電源の他に、外部電源喪失時に原子炉が停止したことを確認するために必要な機器の電源として無停電電源装置を設ける。容量は 3kVA 以上とする。

(2) 主要な実験設備の構造

(i) パルス状中性子発生装置

実効増倍率等の測定に利用するパルス状中性子発生装置を設ける。発生する中性子量は、パルス運転の場合で最大 10^{10} n/s、連続運転の場合で最大 5×10^{10} n/s である。同装置は A 架台専用とし、未臨界体系でのみ使用する。

(ii) パイルオシレータ

ドップラ係数等の測定に利用するパイルオシレータを設ける。炉心に出し入れする実験物の温度は必要に応じて変えられるものになっている。挿入する実験物の反応度は絶対値として $0.1\% \Delta k/k$ 以下に制限する。実験物を装置の中で有意に動かないように固定する。実験物は固体とし、粉体や液体は用いない。

(iii) 中性子発生設備

臨界集合体棟外部に設置された加速器からの粒子ビームを A 架台室内に導き中性子を発生させる中性子発生設備を設ける。同設備は未臨界体系でのみ使用する。この設備は炉室内のビーム輸送系、中性子発生ターゲットとビーム隔離弁からなる。ビーム隔離弁はスクラム又は一せい挿入の信号により自動的に閉じる。中性子発生設備により発生する中性子量は最大 10^{11} n/s である。中性子発生設備はパルス状中性子発生装置と同時に使用しない。

(3) その他

炉心装荷物

炉心の中性子束の測定等のために、実験計画に応じて挿入管又は照射物若しくはその両方を炉心に装荷する。

(i) 挿入管

種類	検出器、照射物及びパルス状中性子発生装置の延長管等を挿入するためのアルミニウム等の円管又は角管 ただし、固体減速炉心用、軽水減速炉心用ともに、運転中に動くことがないように固定する。
構造	軽水減速炉心用挿入管は、管の下部が密封されて水が内部に入らない構造
反応度の添加	照射物を装荷しないとき、高濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心用については、管の内部に水が流入した場合であっても、炉心に反応度が加わらない場所に設置する。低濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心用については、挿入管が破損して内部に水が流入することを考え、水流入の前後で炉心の過剰反応度を $0.5\% \Delta k/k$ 以下に制限する。

(ii) 照射物

種類	金、カドミウム等 ただし、運転中に反応度の有意な変動がないように燃料体にテープ等で貼付けて固定する。また、高濃縮ウランの燃料要素を用いる固体及び軽水減速炉心において、照射物は用いない。
形状	板状、線状等
反応度の添加	a) 照射物を装荷することで炉心に負の反応度が加わる場合 低濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心では、照射物を取り付ける前の状態（照射物を取り除いた状態）での炉心の過剰反応度を $0.35\% \Delta k/k$ 以下に制限する。低濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心では、照射物を取り付ける前の状態で、かつ、挿入管が破損して内部に水が流入することを考え、水流入の前後で過剰反応度を $0.5\% \Delta k/k$ 以下に制限する。 b) 照射物を装荷することで炉心に正の反応度が加わる場合 低濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心では、照射物の装荷により反応度が最も大きくなる位置に照射物がある場合での炉心の過剰反応度を $0.35\% \Delta k/k$ 以下に制限する。低濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心

ハ. 燃焼量

最大積算出力を月間 100Wh、年間 1kWh に制限しているため、燃焼量は無視できる。

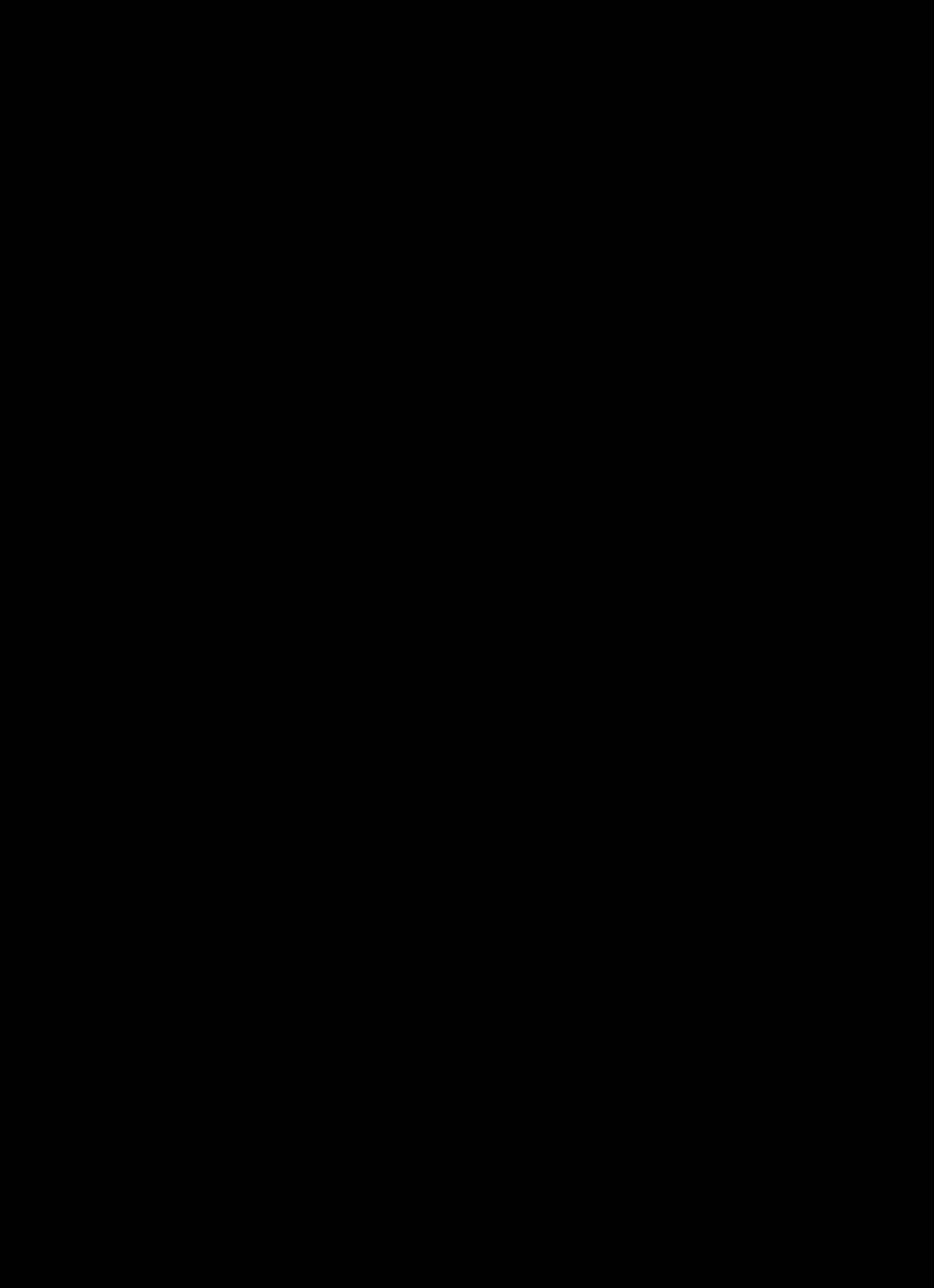
8. 使用済燃料の処分の方法

使用済燃料については、国内の他の事業者又はわが国と原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国に引き渡すまで、本原子炉施設の燃料室に保管する。

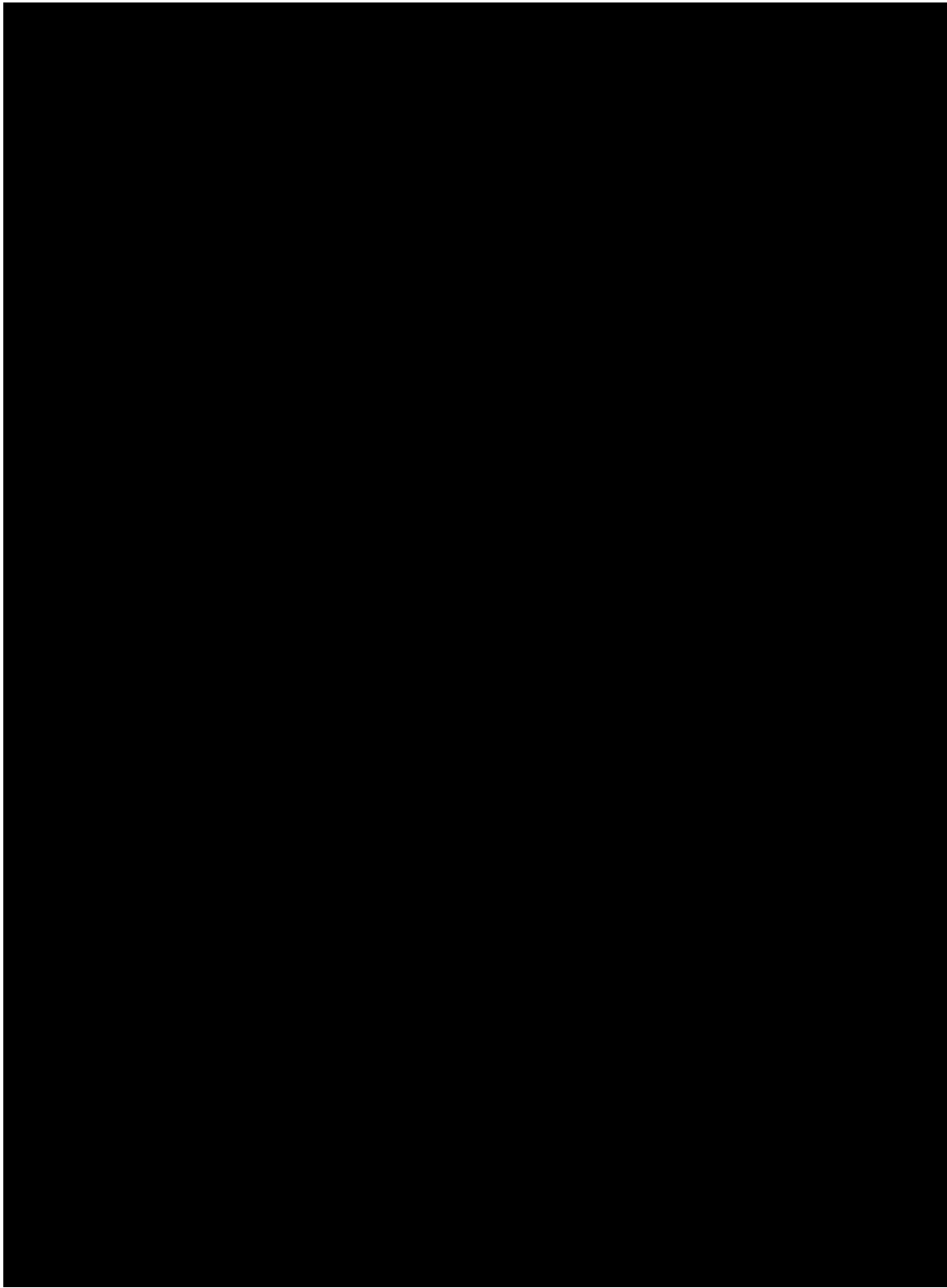
申請書添付参考図目録

- 参考図 1 京都大学複合原子力科学研究所 施設配置図
- 参考図 2 臨界集合体棟 1階 平面図
- 参考図 3 臨界集合体棟 2階 平面図
- 参考図 4 臨界集合体棟 断面図
- 参考図 5 臨界集合体棟 燃料室 平面図並びに断面図
- 参考図 6 固体減速架台 (A、B 架台) 概念図
- 参考図 7 軽水減速架台 (C 架台) 概念図
- 参考図 8 軽水減速架台 (C 架台) 断面概念図
- 参考図 9 固体減速架台炉心格子板 概念図
- 参考図 10 軽水減速架台炉心格子板 概念図
- 参考図 11 制御棒駆動装置 概念図 (固体減速架台)
- 参考図 12 制御棒駆動装置 概念図 (軽水減速架台)
- 参考図 13 中心架台駆動装置 概念図
- 参考図 14 燃料要素水平垂直断面図
- 参考図 15 固体減速架台用燃料集合体 概念図
- 参考図 16 固体減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図
- 参考図 17 標準型燃料板支持フレーム
- 参考図 18 軽水減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図
- 参考図 19 定置式放射線監視装置 (信号及び指令系統図)
- 参考図 20 中性子発生設備 概念図
- 参考図 21 核計装系統図
- 参考図 22 バードケージ 概念図 (標準型燃料板用)
- 参考図 23 バードケージ 概念図 (角板用)
- 参考図 24 重水タンク 概念図
- 参考図 25 液体廃棄物の廃棄設備 系統図
- 参考図 26 パイルオシレータ 概念図

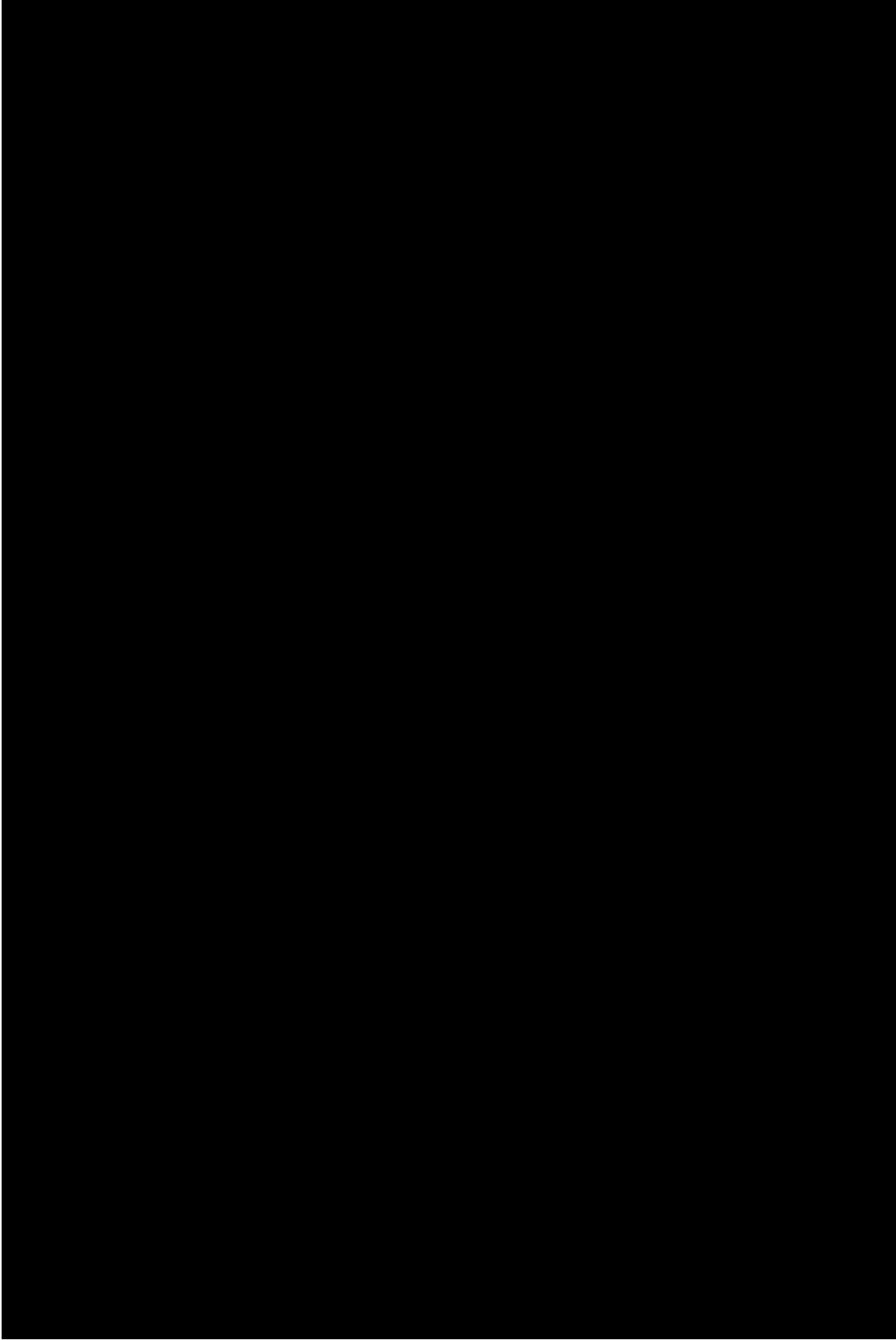
参考図1 京都大学複合原子力科学研究所 施設配置図



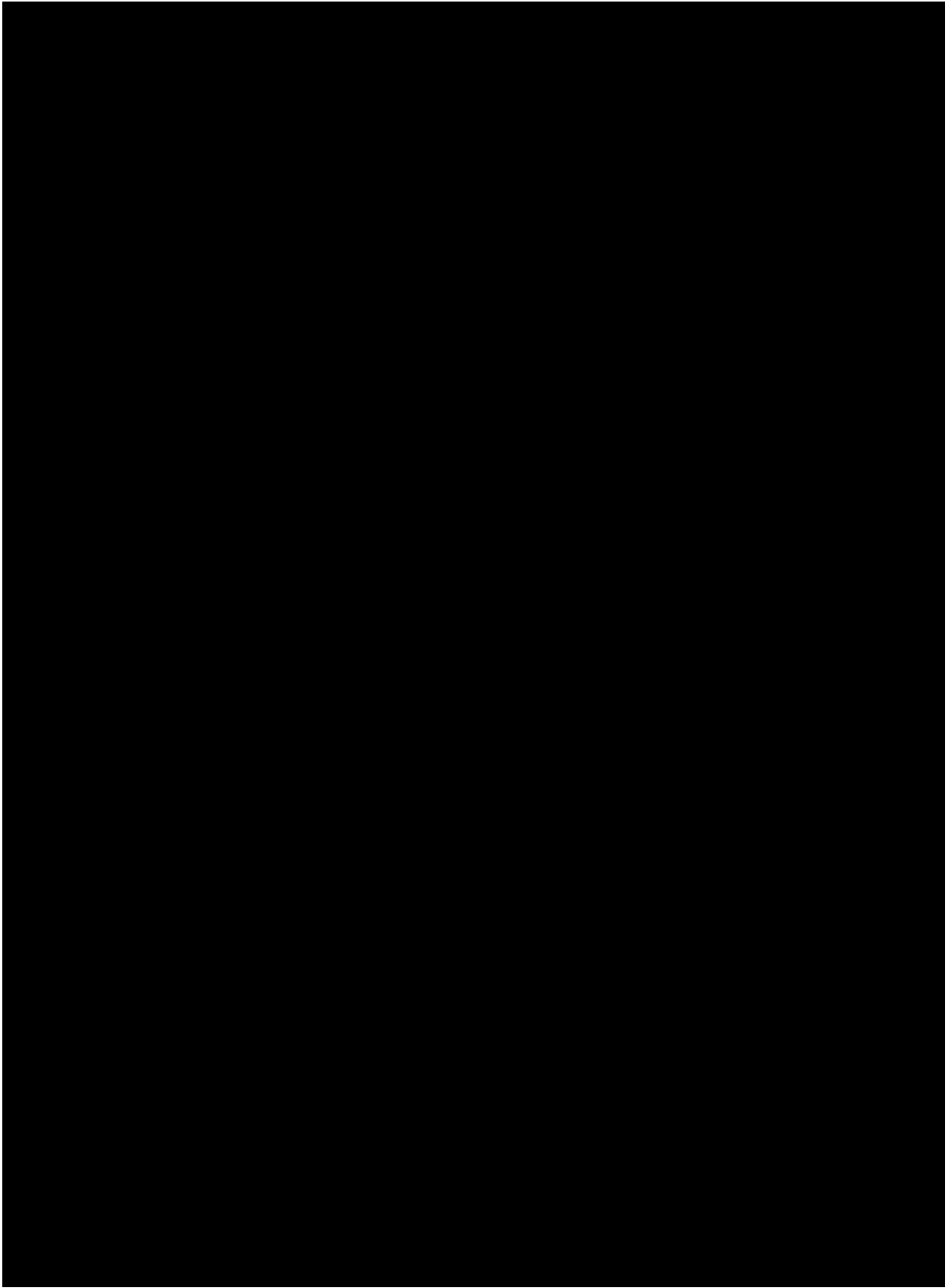
参考图 2 臨界集合体棟 1 階 平面図



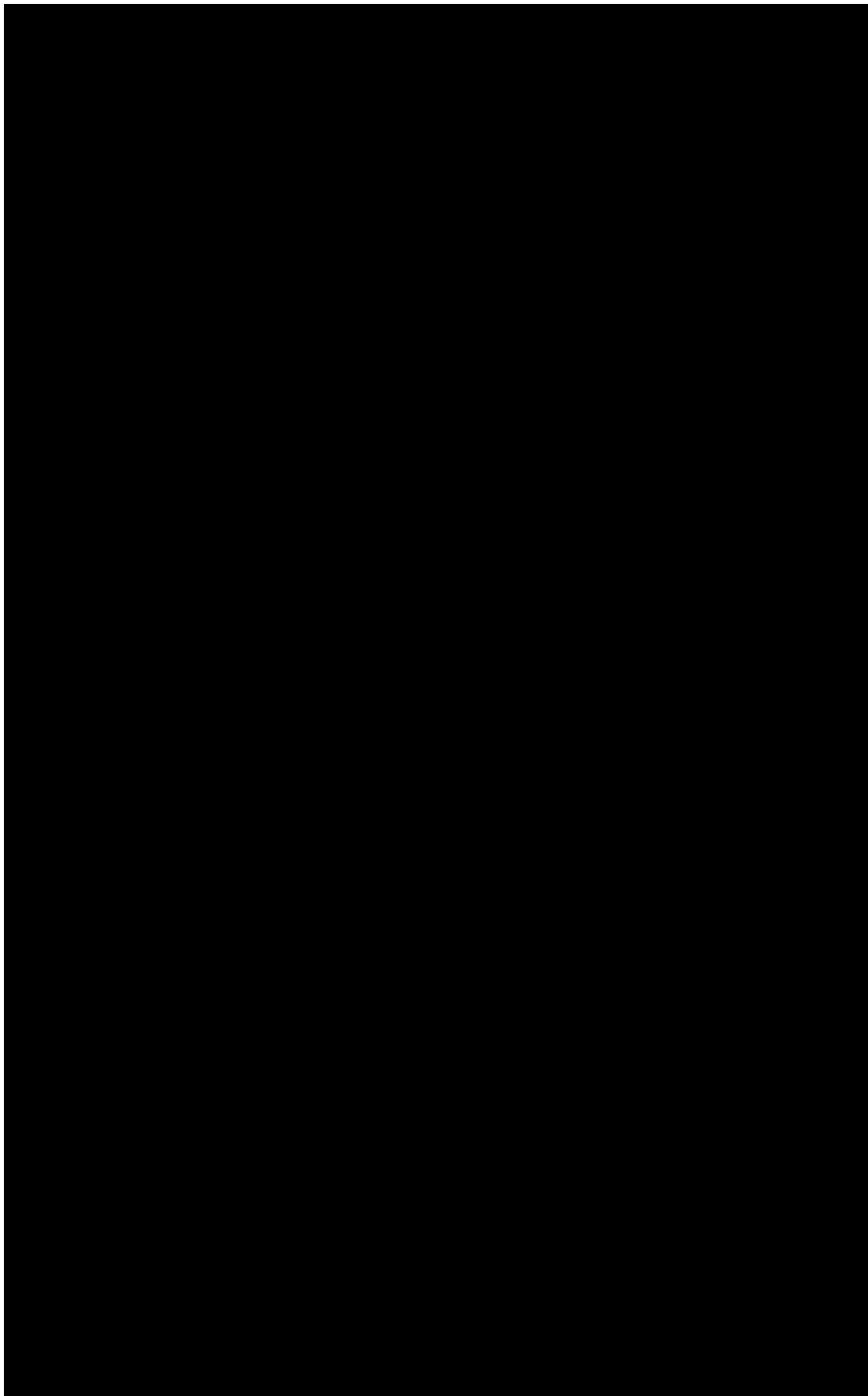
参考图 3 臨界集合体棟 2 階 平面図



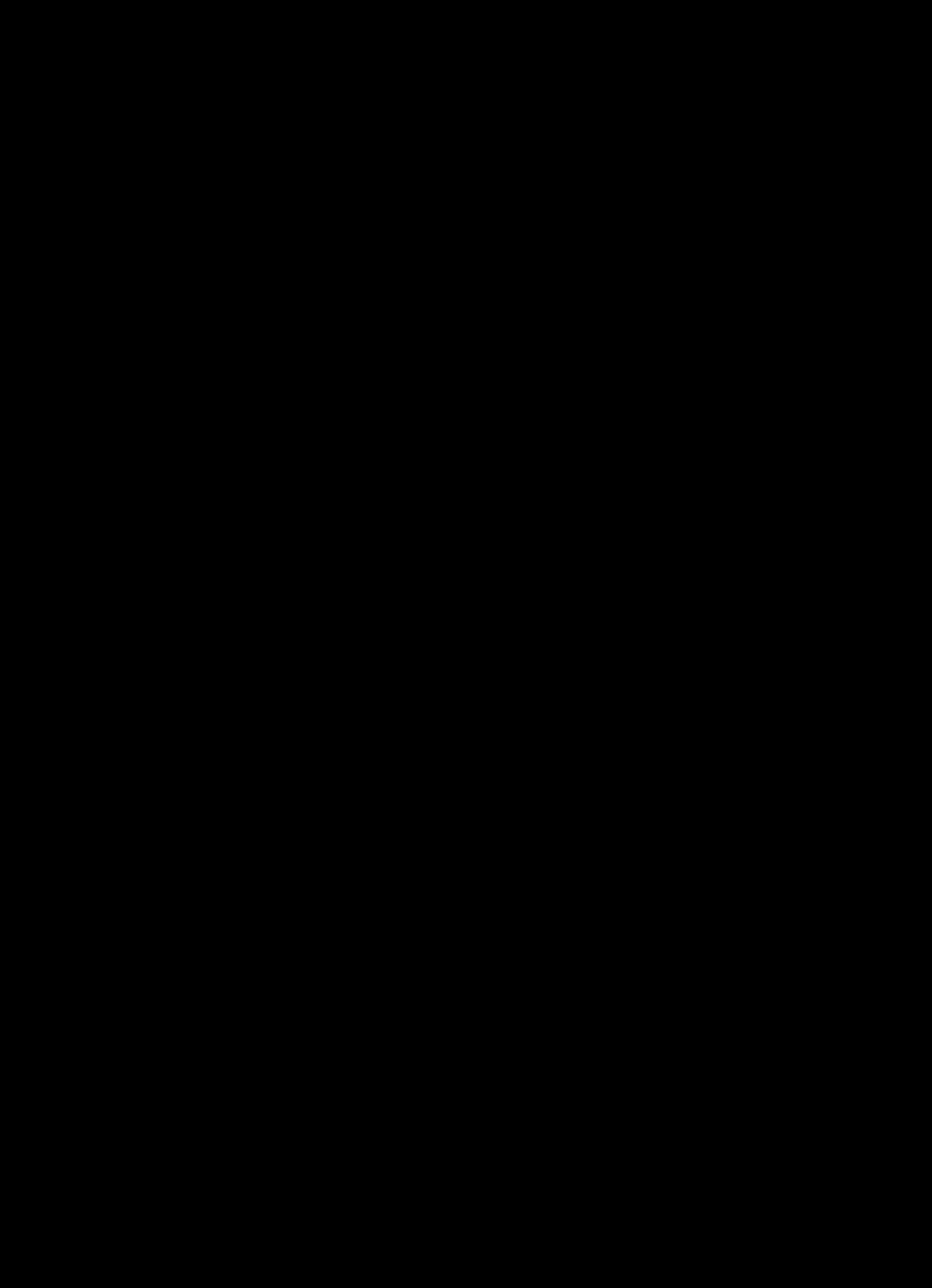
参考图 4 臨界集合体棟 断面図



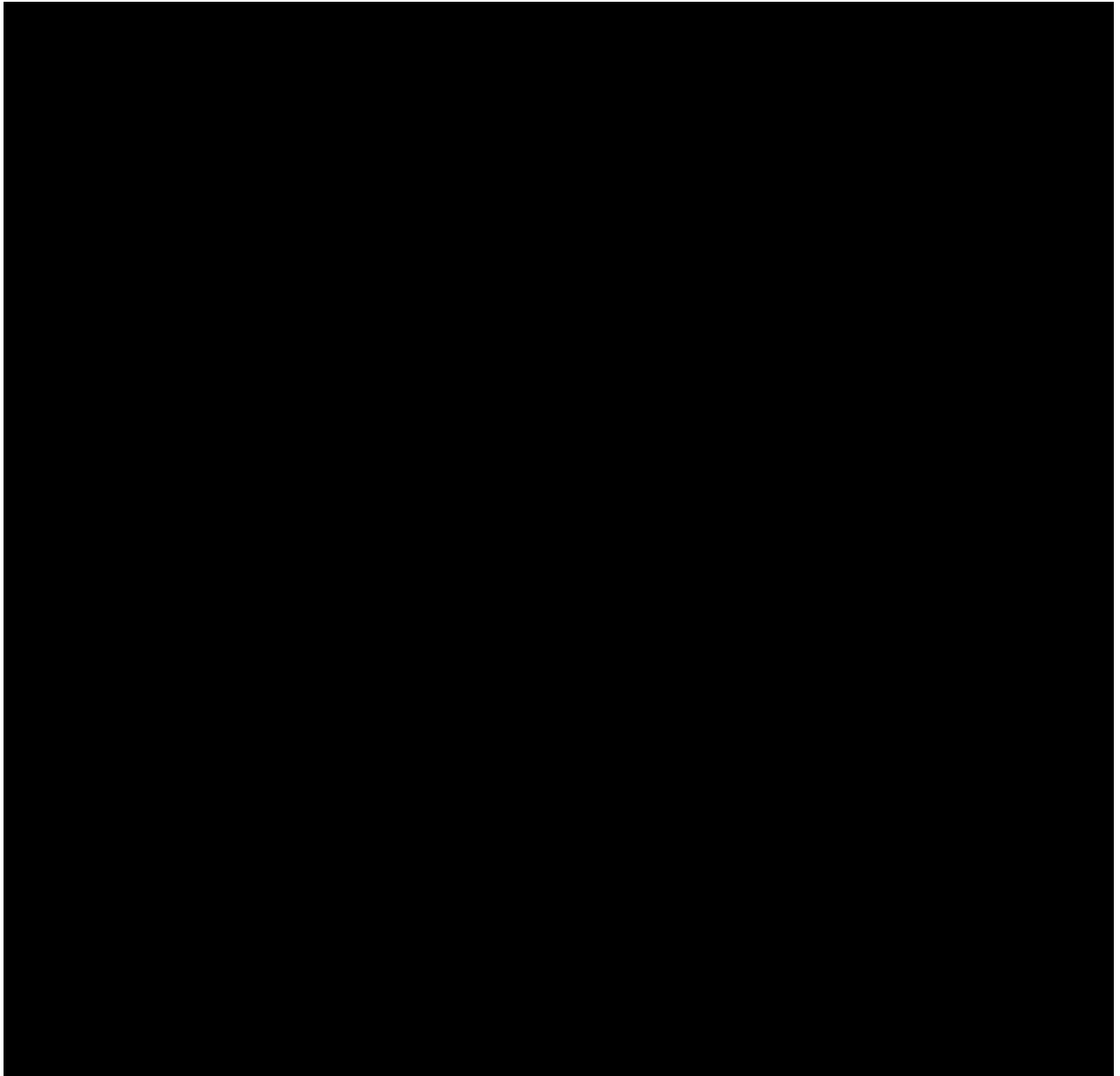
参考図 5 臨界集合体棟 燃料室 平面図並びに断面図



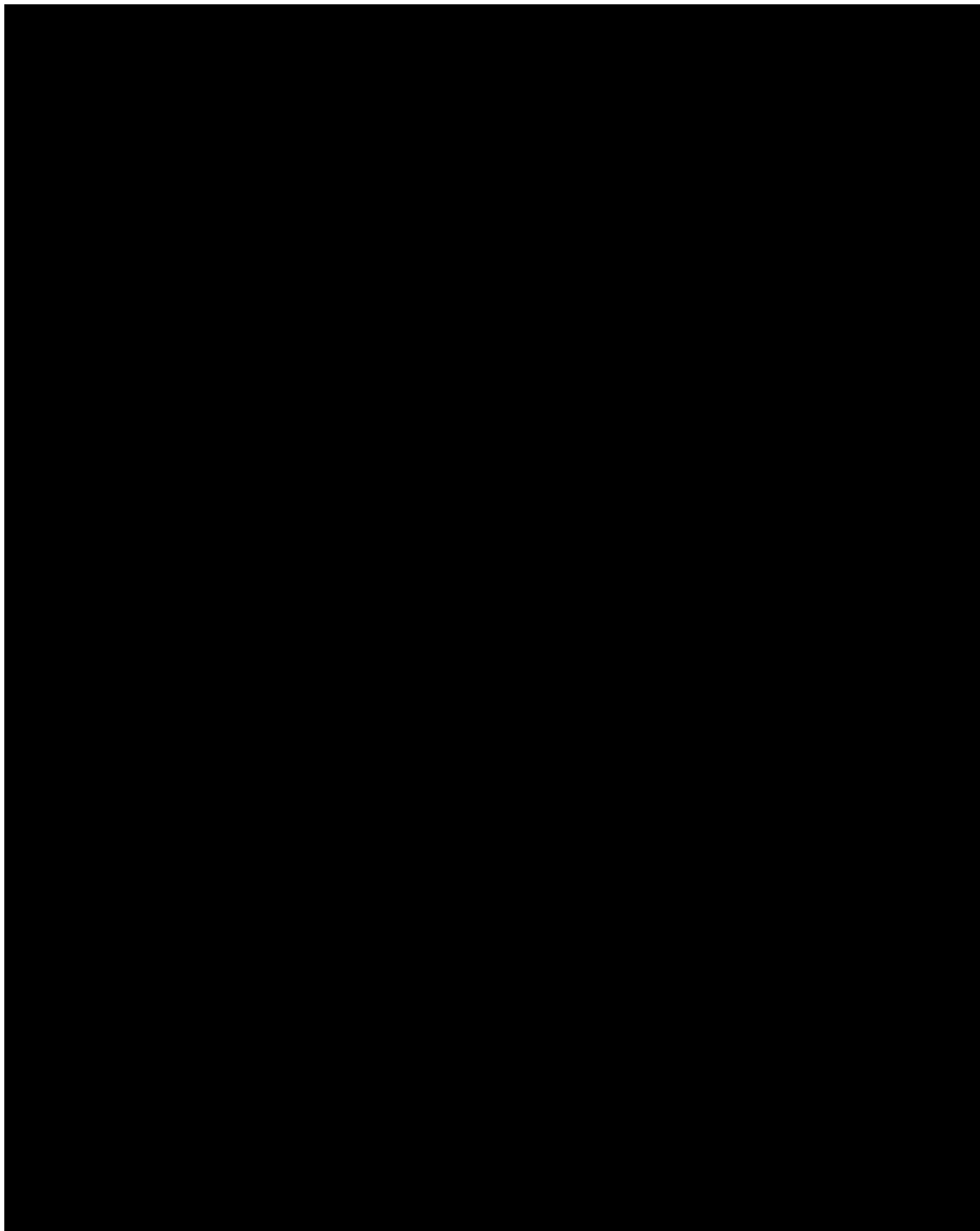
参考图 6 固体減速架台（A、B 架台）概念图



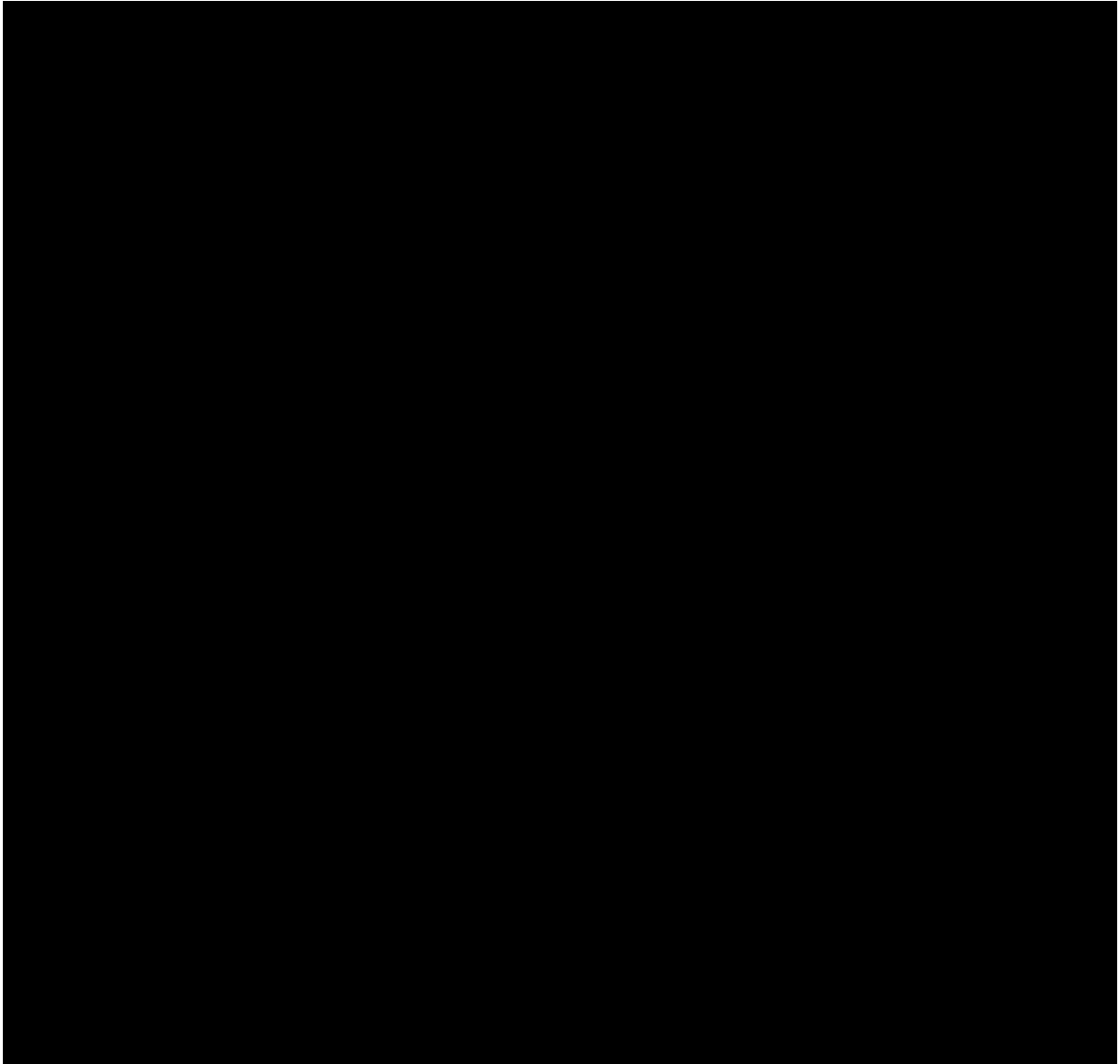
参考图 7 轻水减速架台 (C 架台) 概念图



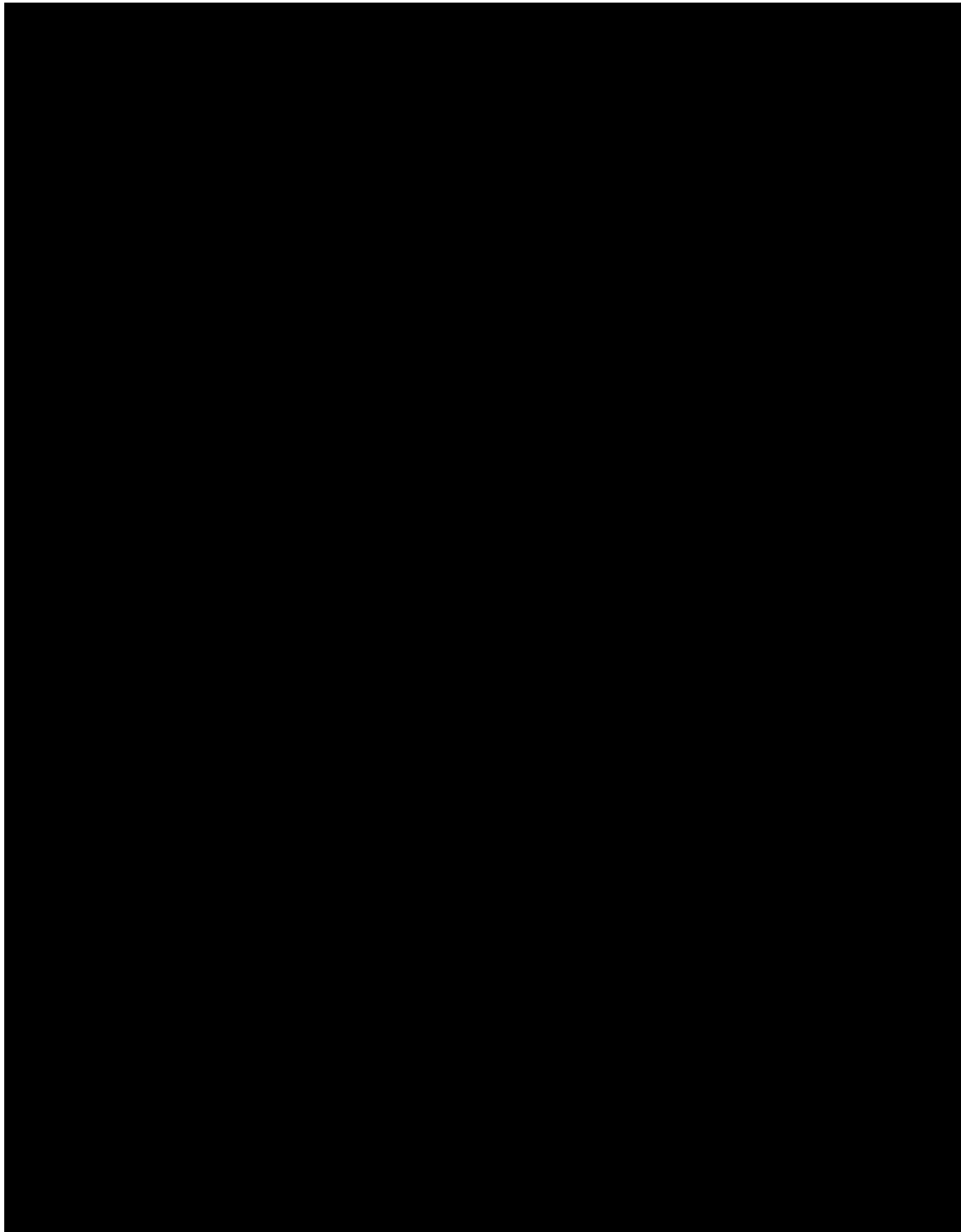
参考图 8 轻水減速架台（C 架台） 断面概念图



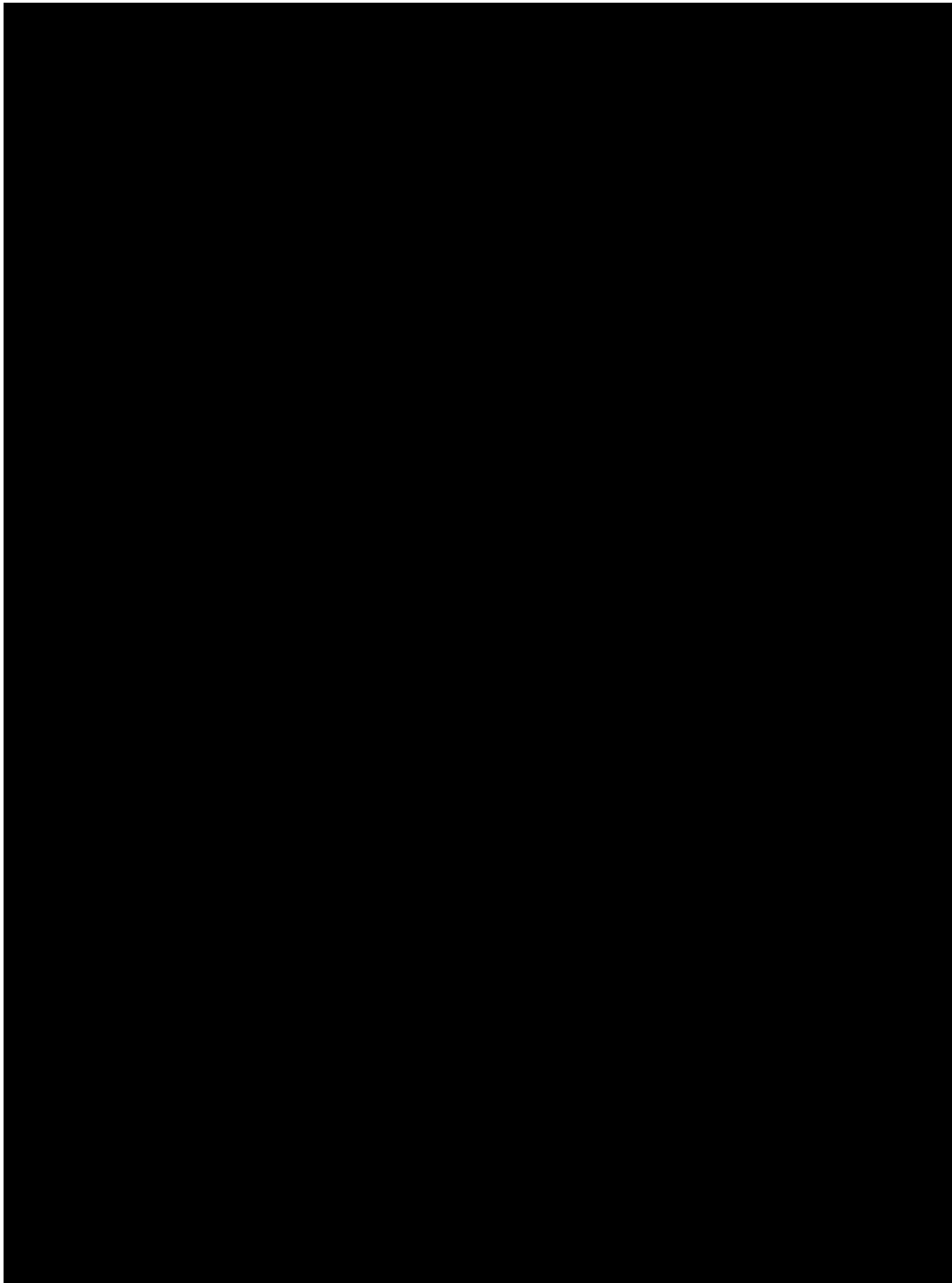
参考图 9 固体减速架台炉心格子板 概念图



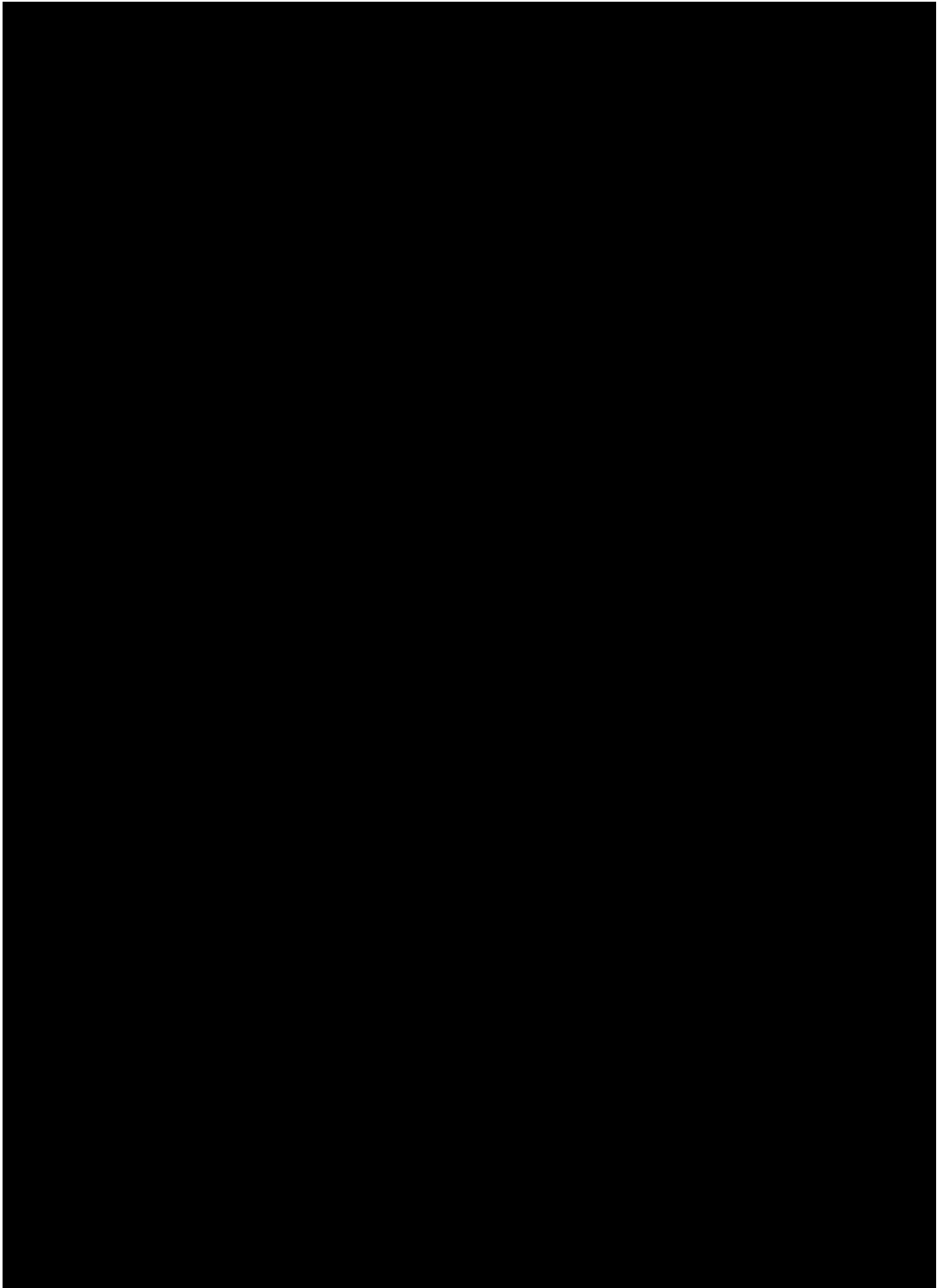
参考图 10 轻水减速架台炉心格子板 概念图



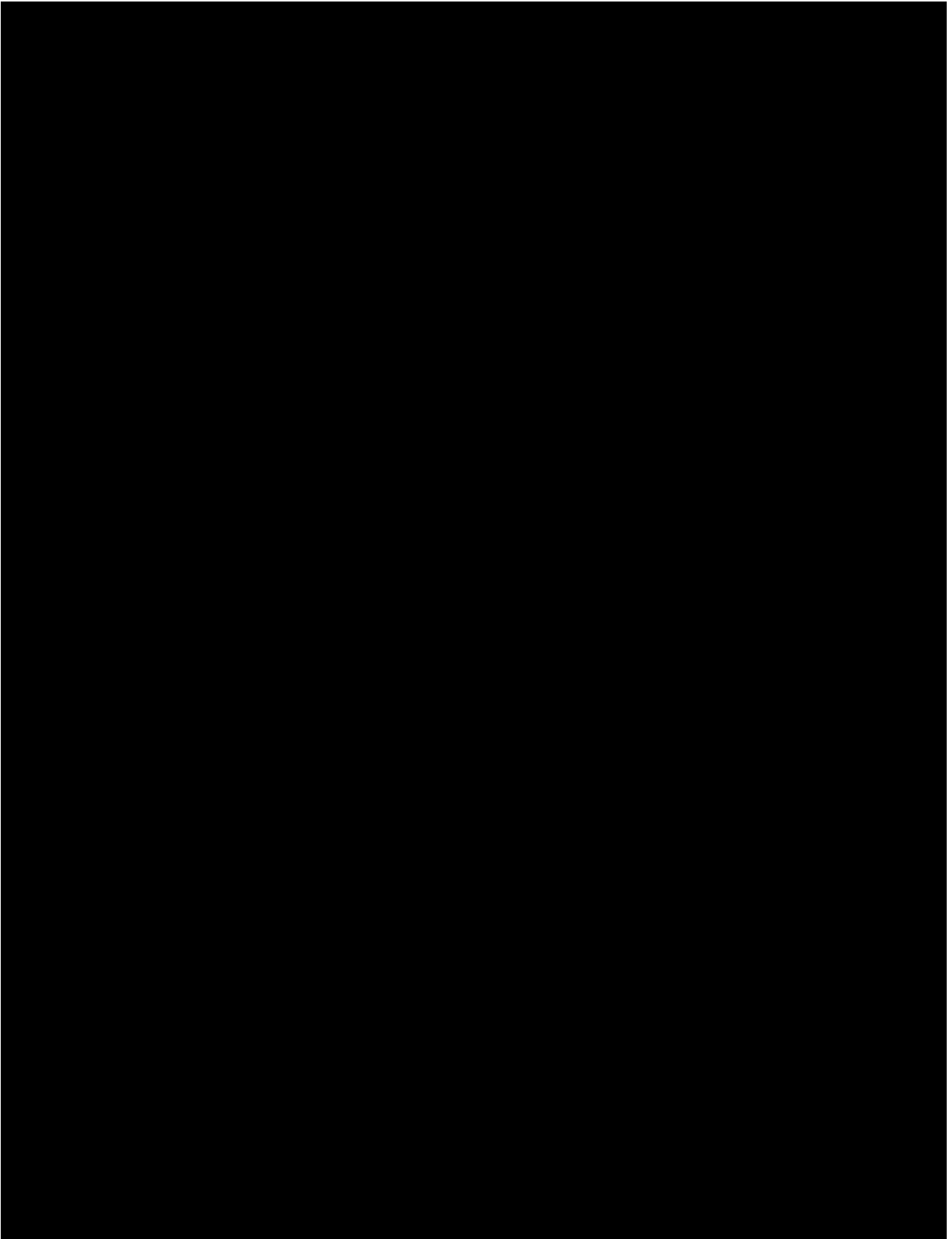
参考図 11 制御棒駆動装置 概念図（固体減速架台）



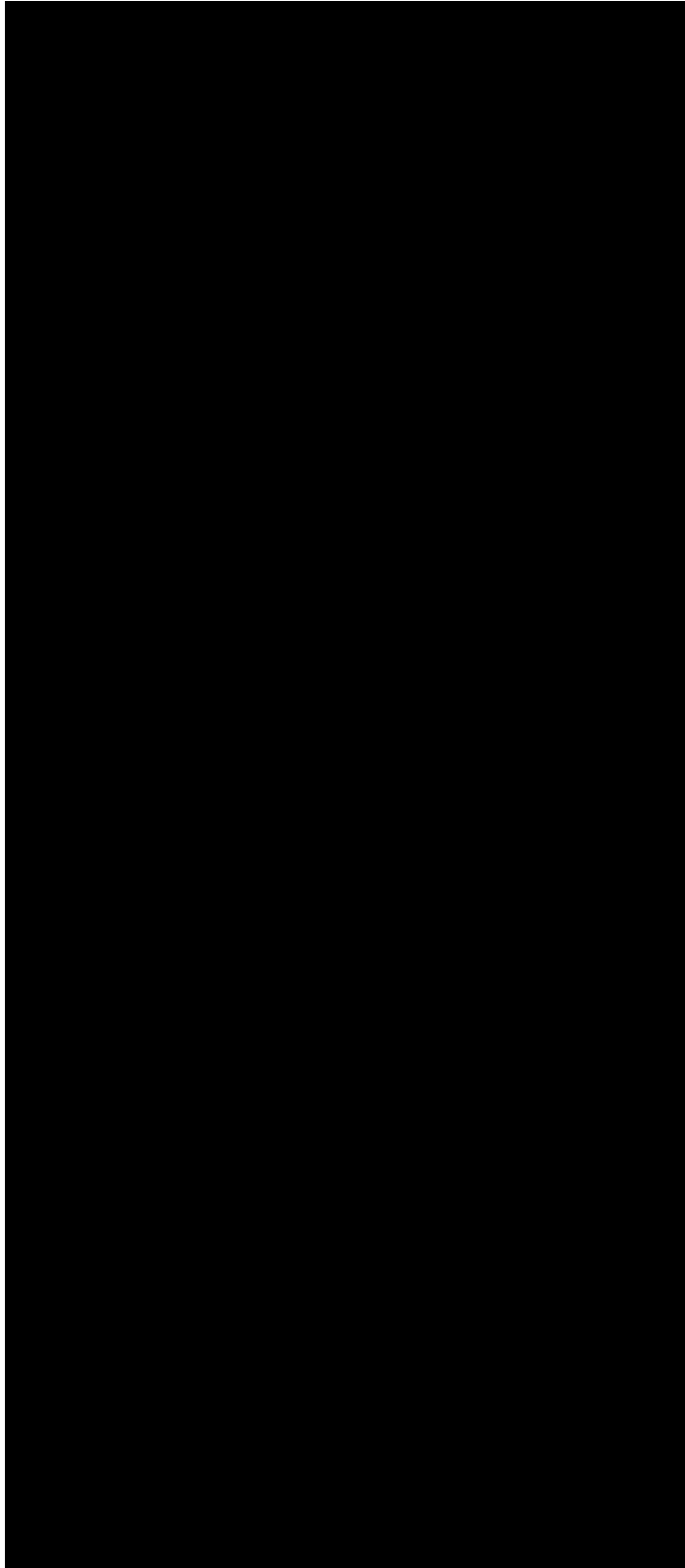
参考図 12 制御棒駆動装置 概念図（軽水減速架台）



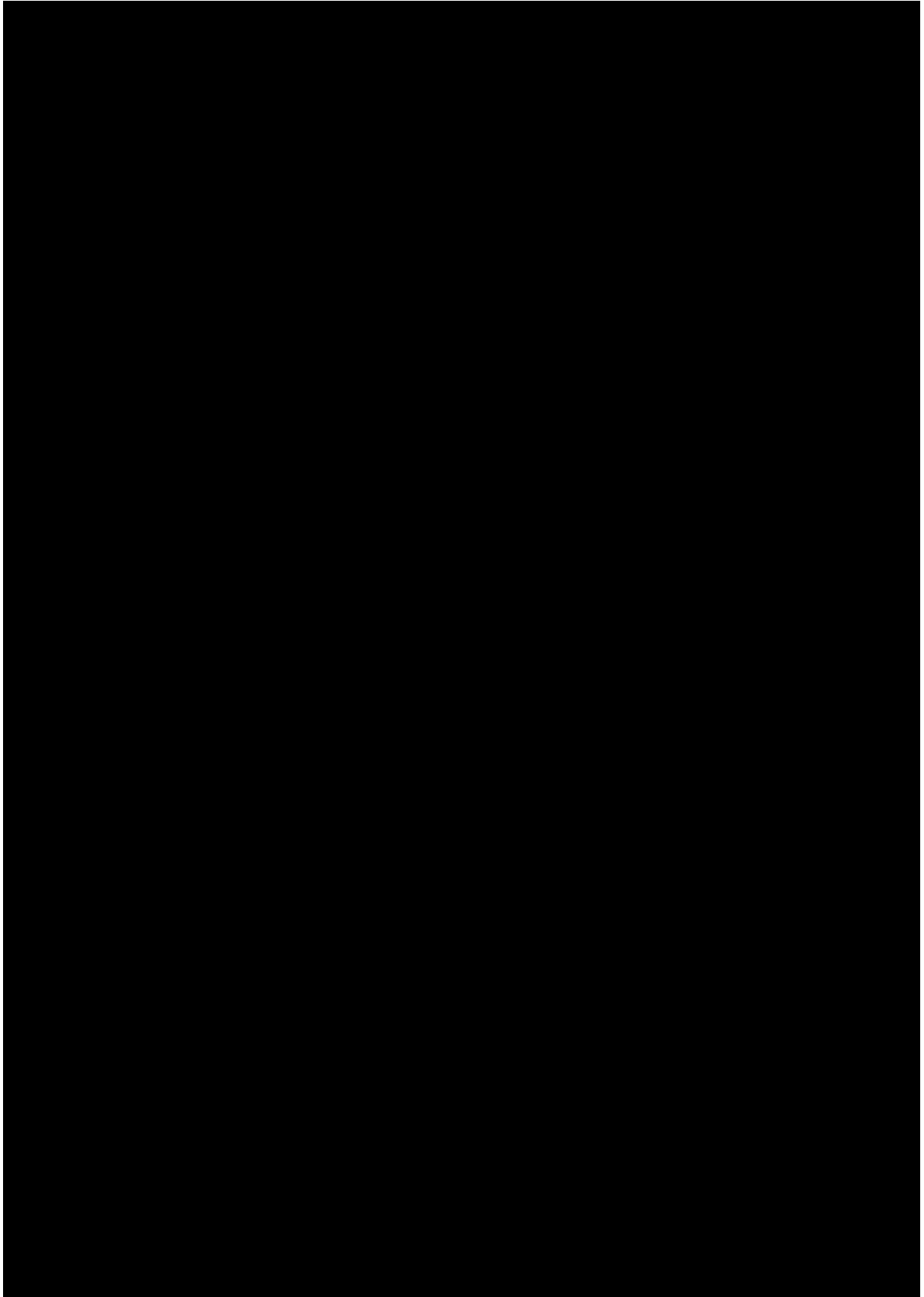
参考图 13 中心架台驱动装置 概念图



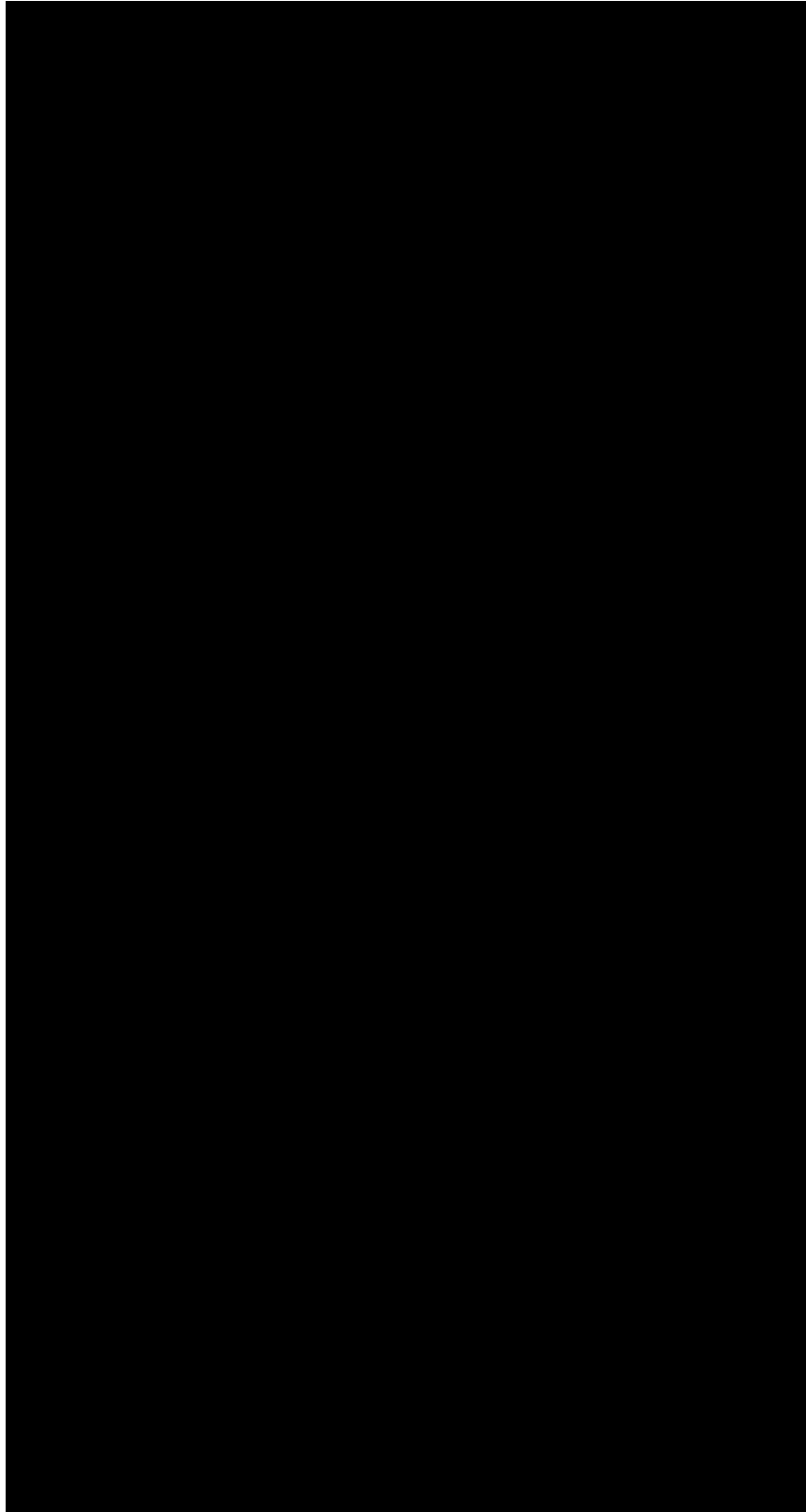
参考图 14 燃料要素 水平垂直断面图



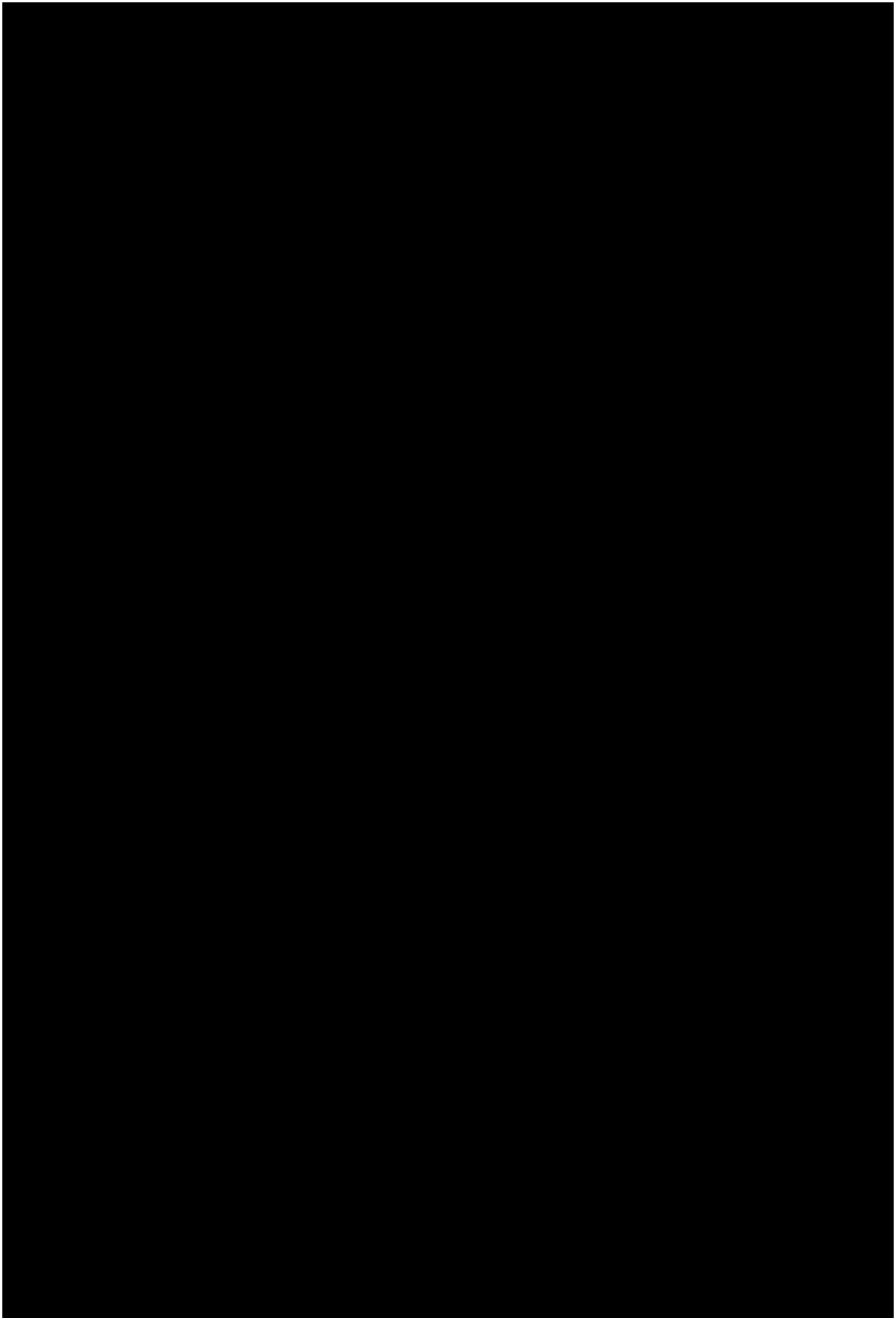
参考图 15 固体减速架台用燃料集合体 概念图



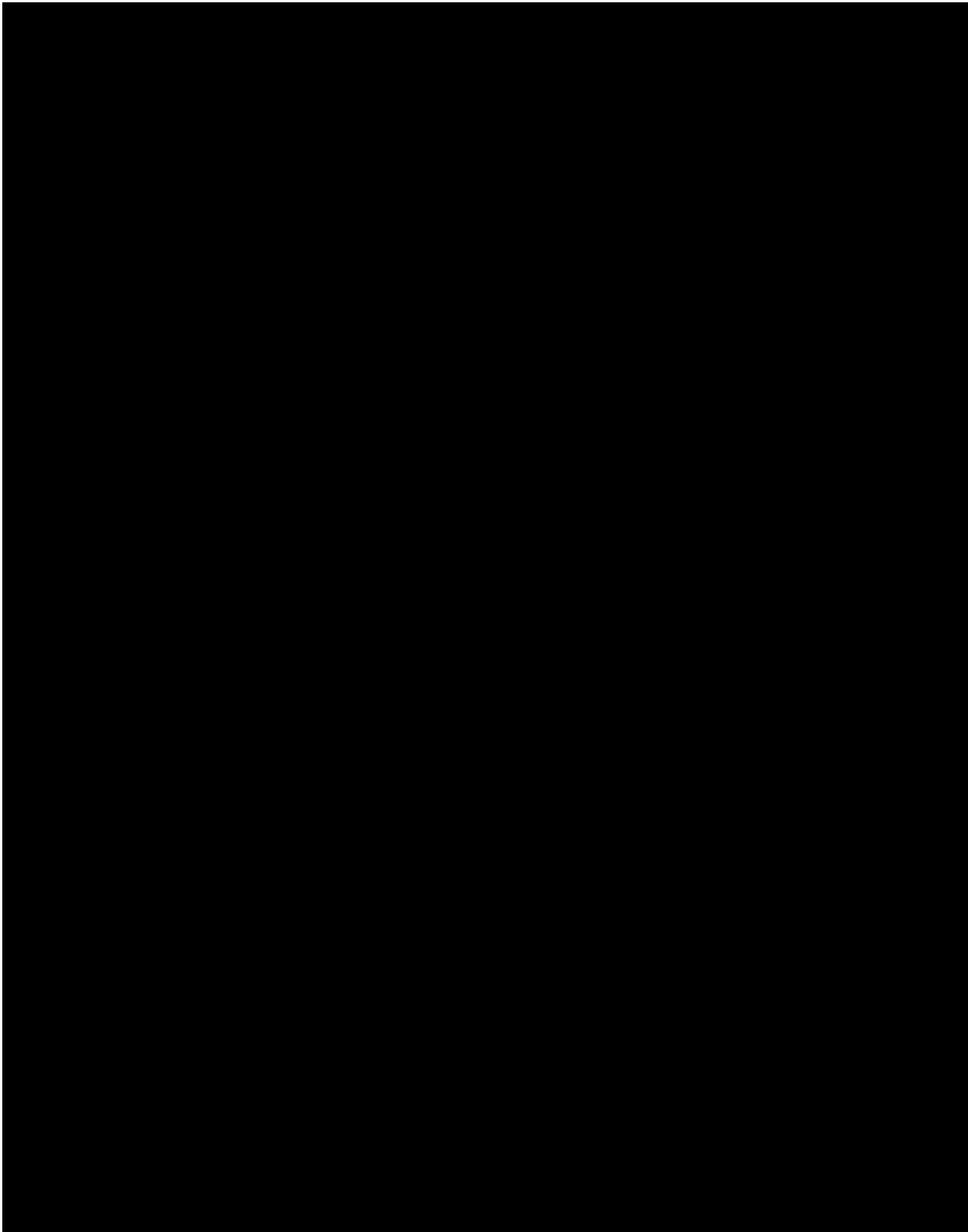
参考图 16 固体減速架台用燃料集合体 水平垂直断面图



参考図 17 標準型燃料板支持フレーム



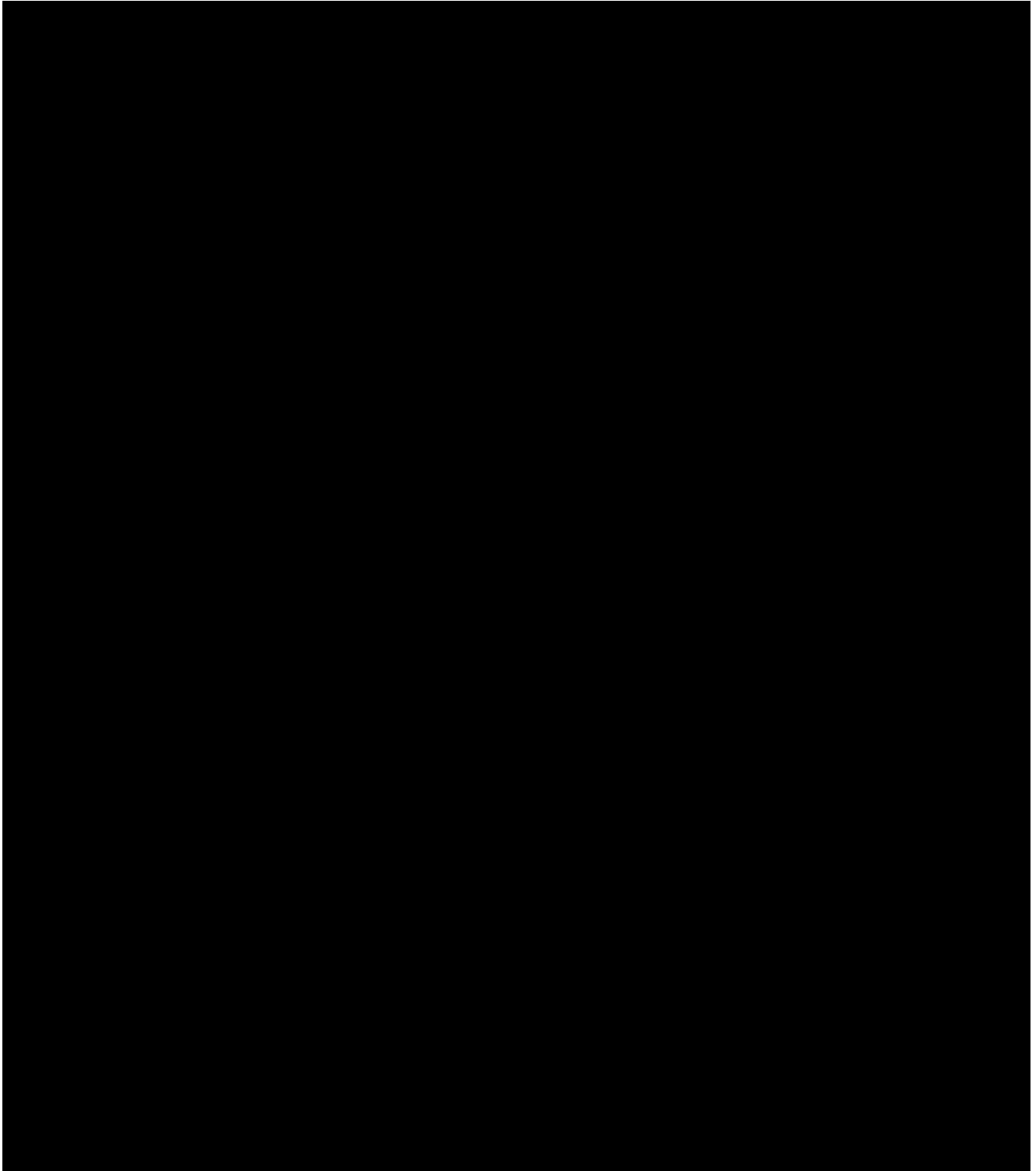
参考图 18 轻水減速架台用燃料集合体 水平垂直断面图



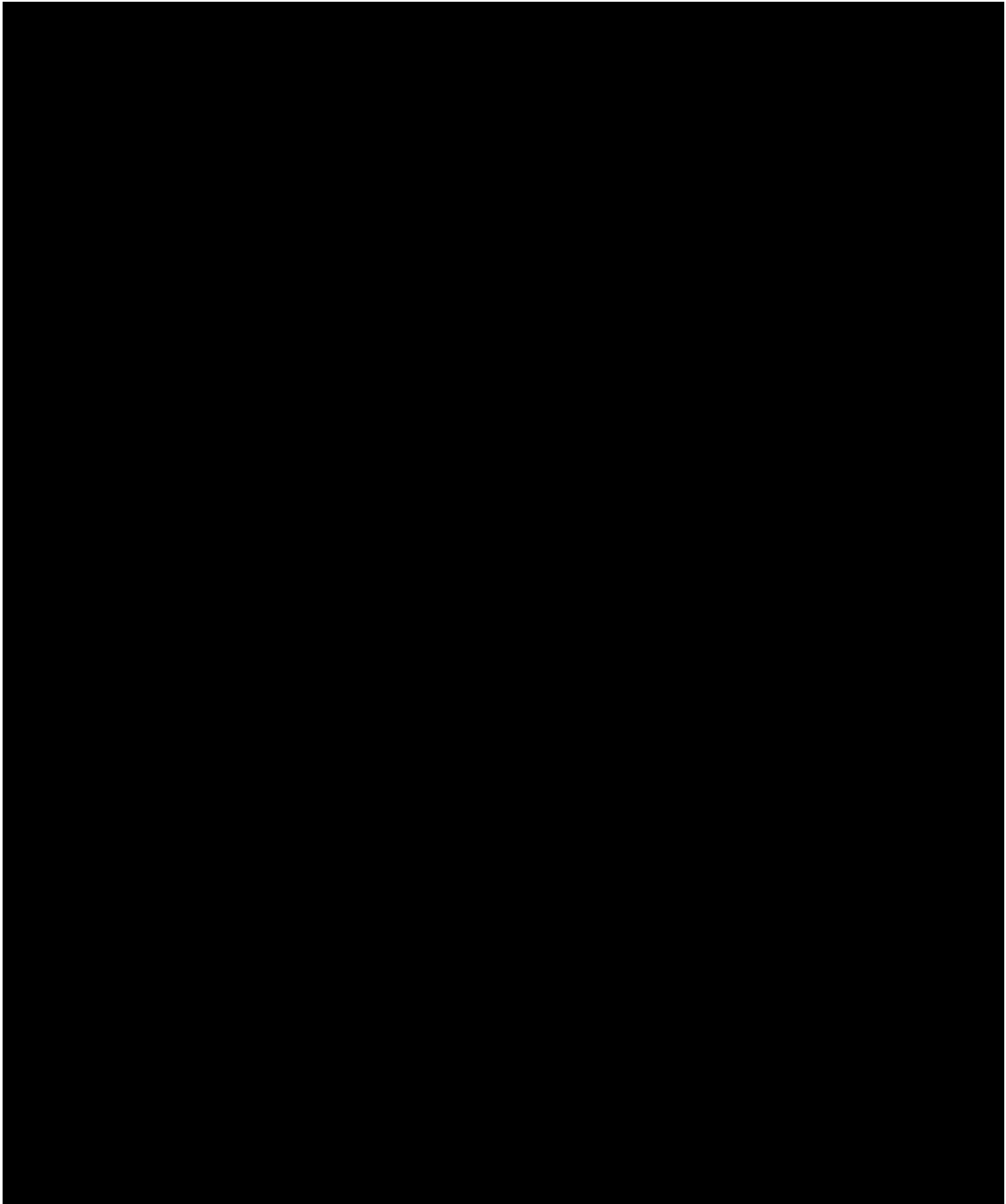
参考図 19 定置式放射線監視装置（信号及び指令系統図）

参考图 20 中性子発生設備 概念図

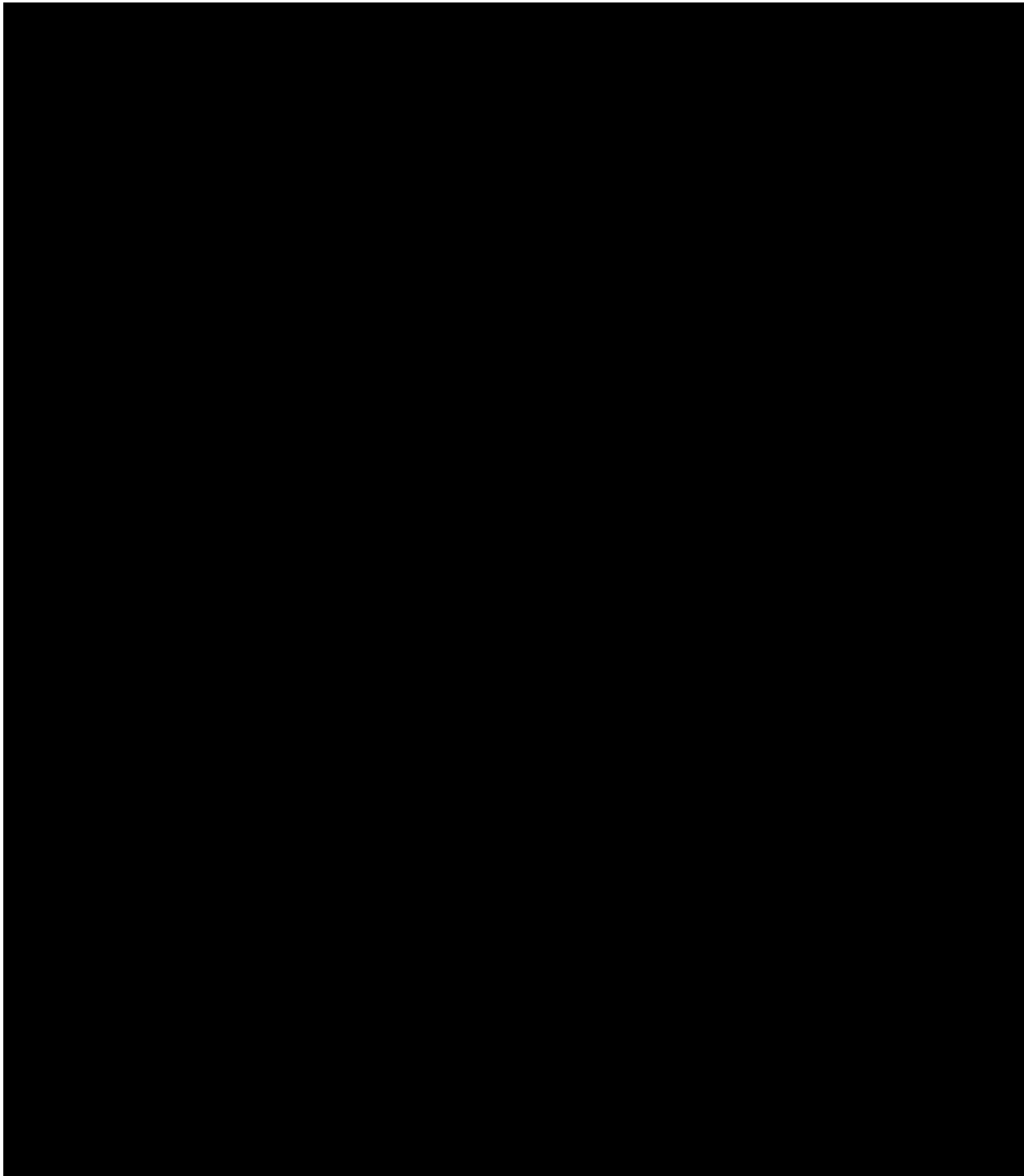
参考图 21 核計装系統図



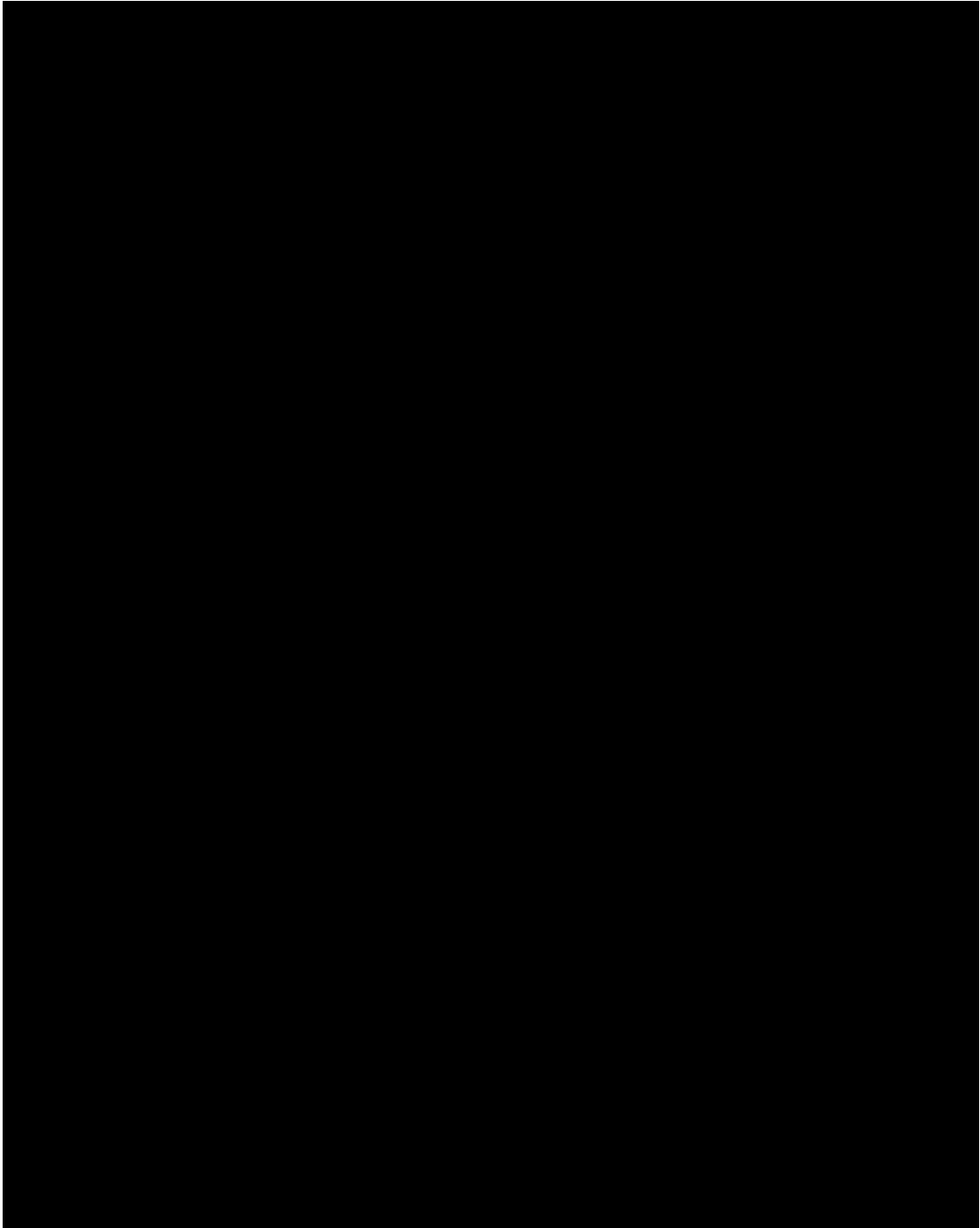
参考図 22 バードケージ 概念図（標準型燃料板用）



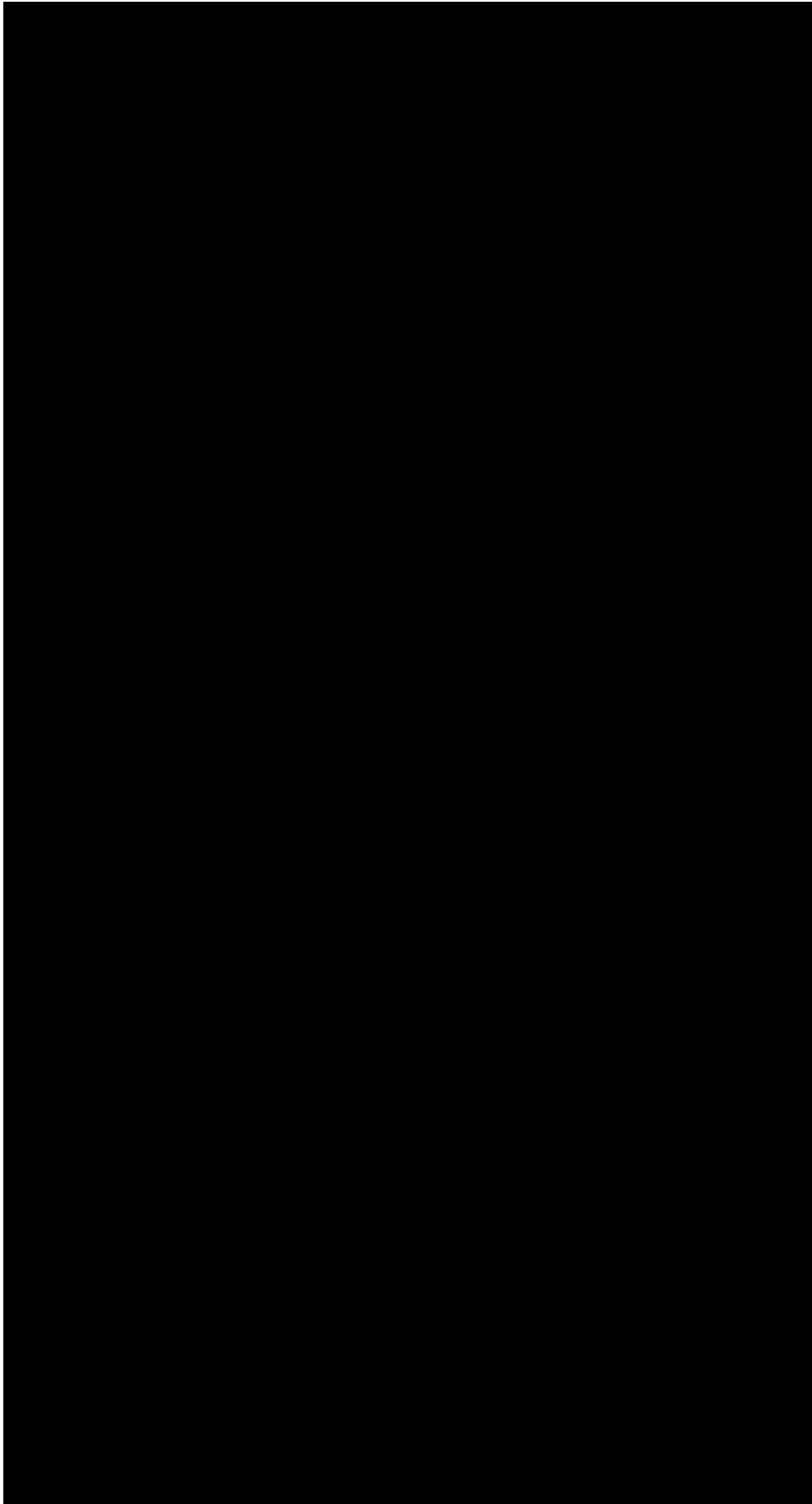
参考図 23 バードケージ 概念図 (角板用)



参考図 24 重水タンク 概念図



参考図 25 液体廃棄物の廃棄設備 系統図



参考図 26 パイルオシレータ 概念図