

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第 60 条（原子炉格納施設）に係る説明書

2020 年 3 月 2 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
大洗研究所高速実験炉部

## 目 次

1. 要求事項の整理
2. 要求事項への適合性
  - 2.1 概要
  - 2.2 主要設備
  - 2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 60 条）への適合性説明

(別紙)

別紙 1 : 原子炉格納容器における破壊じん性の考慮

別紙 2 : 隔離弁の構成及び駆動源等

1. 要求事項の整理

試験炉設置許可基準規則第 60 条における要求事項等を第 1.1 表に示す。本要求事項の一部は、新規制基準における追加要求事項に該当する。

第 1.1 表 試験炉設置許可基準規則第 60 条における要求事項  
及び本申請における変更の有無 (1/3)

要求事項	変更の有無
<p>1 試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉格納施設を設けなければならない。</p> <p>一 通常運転時において、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とする。</p> <p>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とする。</p> <p><b>【解釈】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第 1 項に規定する「原子炉格納施設」とは、通常運転時において負圧を維持し、また、事故時において施設外への放射性物質の放出を抑制するための施設であり、ナトリウム冷却型高速炉においては、原子炉建屋（アニュラスを含む。）、原子炉格納容器及びその附属施設から構成される。</li> <li>・ 第 1 項第 2 号に規定する「放射性物質を低減するもの」とは、気体状の放射性物質についてはチャコールフィルタ等を設けた非常用換気設備等により、原子炉格納施設からの放射性物質の放散を抑制することをいう。</li> </ul>	無
<p>2 原子炉格納容器バウンダリを構成する設備は、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瞬間的破壊が生じないよう、十分な破壊じん性を有し、かつ、適切に作動する隔離機能と併せて所定の漏えい率を超えることがないものでなければならない。</p>	有

第 1.1 表 試験炉設置許可基準規則第 60 条における要求事項  
及び本申請における変更の有無 (2/3)

要求事項	変更の有無
<p>3 原子炉格納容器を貫通する配管には、隔離弁を設けなければならない。ただし、事故の収束に必要な系統の配管に隔離弁を設けることにより安全性を損なうおそれがある場合及び計測装置又は制御棒駆動装置に関連する配管であつて、当該配管を通じての漏えい量が十分許容される程度に抑制されているものについては、この限りでない。</p> <p><b>【解釈】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第 3 項に規定する「隔離弁」とは、自動隔離弁（設計基準事故時に十分な隔離機能を発揮するように配慮された逆止弁を含む。）、通常時にロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁等をいう。上記の「設計基準事故時に十分な隔離機能を発揮するように配慮された逆止弁」とは、原子炉格納容器の壁を貫通する配管に、原子炉格納容器内外いずれかの位置で破損が生じ、その逆止弁に対する逆圧がすべて喪失した条件においても、必要な隔離機能が重力等によって維持された逆止弁をいう。</li> <li>・ 第 3 項の「隔離弁」については、例えば、以下によるものであること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>一 主要な配管に設ける原子炉格納容器隔離弁は、事故の収束に必要な系統の配管を除き、設計基準事故時に隔離機能の確保が必要となる事態に際して、自動的、かつ、確実に閉止する機能を有するものであること。なお、自動的に閉止する原子炉格納容器隔離弁も事故後の必要な処置のため隔離解除が考慮されていること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>イ 「主要な配管」とは、原子炉格納容器隔離弁を設けなければならない配管のうち、運転時に原子炉格納容器隔離弁が閉止されているように設計された配管を除き、通常運転状態のまま放置すれば、原子炉格納容器からの許容されない放射性物質の漏えいの原因となるおそれのある配管をいう。</li> <li>ロ 「自動的、かつ、確実に閉止される機能」とは、安全保護回路からの原子炉格納容器隔離信号等により自動的に閉止され、かつ、原子炉格納容器隔離弁以外の隔離障壁とあいまって、単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合においても原子炉格納容器からの放射性物質の漏えいを低減し得ることをいう。</li> <li>ハ 「事故の収束に必要な系統の配管を除き」とは、非常用冷却設備の配管等、その系統に期待される安全機能を阻害しないために、自動隔離信号によって閉止することを要しないことをいう。ただし、その場合であっても、それらの配管により、原子炉格納容器の隔離機能が失われないこと。</li> </ul> </li> <li>二 原子炉格納容器隔離弁は、原子炉格納容器に接近して設けること。</li> <li>三 原子炉格納容器隔離弁は、閉止後駆動動力源の喪失によっても隔離機能が喪失することがないこと。</li> <li>四 原子炉格納容器の内側において開口しているか又は原子炉冷却材バウンダリに連絡している配管のうち、原子炉格納容器の外側で閉じていない配管については、原子炉格納容器の内側に一個及び外側に一個とすること。ただし、物理的あるいは環境条件から隔離弁の設置が困難であることが示される場合には、外側に二個の原子炉格納容器隔離弁を設けてもよい。</li> <li>五 上記一のハの配管以外の配管のうち、原子炉格納容器の内側又は外側において閉じている配管については、原子炉格納容器の外側に一個の隔離弁を設けること。ただし、原子炉格納容器の内側に一個の隔離弁を設けることについて、妥当性が示される場合には、この限りでない。</li> </ul> </li> </ul>	<p>有</p>

第 1.1 表 試験炉設置許可基準規則第 60 条における要求事項  
及び本申請における変更の有無 (3/3)

要求事項	変更の有無
<p>4 試験研究用等原子炉施設には、設計基準事故その他の原子炉格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合は、原子炉格納施設内の放射性物質の濃度を低下させる設備を設けなければならない。</p> <p>【解釈】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第 4 項に規定する「放射性物質の濃度を低下させるための設備」とは、試験研究用等原子炉内の燃料体の破損等による多量の放射性物質の放出のある事故時において、原子炉格納容器からの漏えい気体中に含まれるヨウ素等を除去し、排気筒へ導くような非常用換気設備等をいう。また、当該設備を構成する機器の単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合にも、その安全機能が達成できること。</li> </ul>	有

## 2. 要求事項への適合性

### 2.1 概要

原子炉施設には、格納容器及び外周コンクリート壁並びに非常用換気設備からなる工学的安全施設等から構成される原子炉格納施設を設ける。また、原子炉格納施設は、格納容器及び外周コンクリート壁との間の下半部を密閉したアニュラス部を有するものとする。

格納容器は、通常運転時において、所定の漏えい率を超えることがないように、また、アニュラス部は、通常運転時において、その内部を負圧状態に維持し得るように設計する。工学的安全施設は、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、格納容器から放出される放射性物質を低減するように、かつ、設計基準事故その他の格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合は、原子炉格納施設内の放射性物質の濃度を低下させるように設計する。

格納容器を貫通する配管には、事故の収束に必要な系統の配管に隔離弁を設けることにより安全性を損なうおそれがある場合及び計測装置又は制御棒駆動装置に関連する配管であって、当該配管を通じての漏えい量が十分許容される程度に抑制されているものを除き、隔離弁を設ける。格納容器及び隔離弁で構成される格納容器バウンダリは、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瞬間的破壊が生じないよう、十分な破壊じん性を有し【原子炉格納容器における破壊じん性の考慮：別紙1参照】、かつ、適切に作動する隔離機能と併せて所定の漏えい率を超えることがないように設計する。

格納容器内は、地下中1階床面を、格納容器（床上）と格納容器（床下）のバウンダリとし、格納容器（床上）を空気雰囲気に、格納容器（床下）を原則として窒素雰囲気とする（原子炉停止中において、機器保守等のために作業員が入域する場合にあっては、空気雰囲気にできるものとする）。これらの圧力等を制御するため、格納容器には、格納容器空気雰囲気調整設備と格納容器窒素雰囲気調整設備から構成する格納容器雰囲気調整系を設ける。また、アニュラス部にあっては、通常運転時において、その内部を負圧状態に維持し得るように、アニュラス部排気設備を設ける。アニュラス部排気設備は、非常用換気設備である非常用ガス処理装置と連結される。アニュラス部より排気されたガスは、通常運転時において、アニュラス部排気設備のフィルタ（アニュラス部常用排気フィルタ）を経由し、主排気筒から放出されるが、原子炉保護系（アイソレーション）が作動した場合には、非常用ガス処理装置を経由して、主排気筒から放出される。非常用ガス処理装置は、プレフィルタ、高性能フィルタ、チャコールフィルタを有し、格納容器内に気体状の放射性物質が放出される事故時等において、環境に放出される放射性物質を低減する機能を有する。

## 2.2 主要設備

### 2.2.1 格納容器

#### 2.2.1.1 格納容器本体

格納容器は、半球形の頭部、円筒形の胴部及び半だ円形の底部から構成する炭素鋼製の上部半球形下部半だ円形鏡円筒型容器である（第 2.2.1 図参照）。この設計圧力及び設計温度については、1 次冷却材であるナトリウムが空気中の酸素と反応し、燃焼した際の圧力及び温度上昇を考慮して設定するものとする。主な仕様を以下に示す。

型式 上部半球形下部半だ円形鏡円筒型

材料 炭素鋼

耐圧部については、ASME SA-516 Grade60 相当品とする。

寸法 上部半球形部半径 約 14m

円筒形部内径 約 28m

全高 約 54m

容積 約 30,000m<sup>3</sup>

設計圧力 内圧 1.35kg/cm<sup>2</sup>[gage] (約 0.13MPa[gage])

外圧 0.05kg/cm<sup>2</sup>[gage] (約 4.9kPa[gage])

設計温度 (鋼壁温度) 最高 150℃

最低-15℃

漏えい率 3%/d 以下 (原子炉停止状態にて設計圧力時において)

設計にあつては、内圧 1.35kg/cm<sup>2</sup>[gage] (約 0.13MPa[gage])・内部ガス温度 360℃の条件において、0.7%/d を設計漏えい率とする。なお、内部ガス温度を常温とした場合、当該設計漏えい率は、保守的に 0.45%/d となる。一方、運転開始後に実施される試験検査にあつては、原子炉容器及び 1 次主冷却系等にナトリウムを有し、これらを保温していること、また、これに関連して、格納容器雰囲気調整系を運転する必要があること、さらに、試験検査時にあつても、格納容器内圧力と原子炉容器内カバーガス圧力のバランスを保持する必要があることから、試験検査にあつては、測定される漏えい率に誤差が見込まれることから、内圧 1.35kg/cm<sup>2</sup>[gage] (約 0.13MPa[gage])・内部ガス温度 360℃の条件において、5%/d を設計漏えい率に相当する値とする。ただし、試験検査にあつては、内部ガス温度を 360℃とすることが困難であることから、内部ガス温度を常温とし、保守的に算出した 3%/d を、格納容器内にナトリウムを保有している場合の試験検査基準値とする。なお、格納容器内にナトリウムを保有していない場合には、試験検査基準値として 0.45%/d を使用する。

#### 2.2.1.2 格納容器貫通部

##### (1) 配管貫通部及び電気配線貫通部

配管貫通部には、貫通部において配管の変位を許容する必要があるものとならないもの

の2種類がある。配管の変位を許容する必要があるものとしては、アルゴンガス系の配管や2次主冷却系の高温配管等があり、これらについては、当該配管の温度変化に伴う熱膨張やその他の理由により、貫通部における配管の変位を許容する必要がある。これらの配管貫通部は、シールベローズ構造とすることで、配管の変位を許容し、かつ、貫通部の気密性を確保するものとする。また、圧力が高い配管については、ベローズを保護するための保護管を設ける。配管の変位を許容する必要がないものについては、配管を貫通部のノズルに直接溶接するものとし、貫通部の気密性を確保する。電気配線貫通部は、貫通スリーブの両端を密閉した二重シール構造とする。主要な貫通部については、運転開始後にも試験検査（漏えい率）を行うことができるものとする。また、配管貫通部及び電気配線貫通部の格納容器外側の端部は、アニュラス部に存在するよう設計する。

### (2) エアロック及び機器搬入口

所員用及び非常用のエアロックは、格納容器内外に気密扉を設けた構造であり、これらの扉を同時に開放しないためのインターロック及び圧力平衡装置等を有する。また、機器搬入口には、二重ガスケットシール構造を有するハッチが設置される。当該ハッチは、ボルトにより機器搬入口に設置される。

所員用及び非常用のエアロックについては、エアロック内を加圧・減圧することで、試験検査（漏えい率）を行うことができるものとする。機器搬入口については、二重ガスケットシール部に設けた漏えい試験孔を介して、当該シール部を加圧・減圧することで、試験検査（漏えい率）を行うことができるものとする。なお、シール用ガスケットについては定期的に点検し、必要に応じて交換する。

### (3) 隔離弁

格納容器を貫通する配管には、格納容器に接近した位置に隔離弁を設ける【隔離弁の構成及び駆動源等：別紙2参照】。隔離弁は、原子炉保護系（アイソレーション）の作動信号により、自動的に閉止されるものとする。また、中央制御室において、遠隔手動操作により、その閉止操作だけでなく、必要な場合には、隔離を解除することができるものとする。隔離弁は、非常用電源設備から電力を供給し、単一故障によっても隔離機能を喪失することがないものとする。また、閉止後に駆動動力源が喪失した場合であっても、隔離機能を喪失しないものとする。

原子炉運転中に格納容器の内側及び外側において開口している配管については、格納容器の内側に1個及び外側に1個の隔離弁を設ける。原子炉運転中に格納容器の内側又は外側において閉口している配管については、それぞれ格納容器の内側又は外側に1個の隔離弁を設ける。原子炉運転中に格納容器の内側及び外側において、閉回路を形成している配管については、隔離弁を設けないことができる。逆止弁を用いる場合は、原子炉格納容器の壁を貫通する配管に、原子炉格納容器内外いずれかの位置で破損が生じ、その逆止弁に対する逆圧がすべて喪失した条件においても、必要な隔離機能が重力等によって維持されるものとする。

なお、隔離弁の設計圧力及び設計温度については、格納容器の設計圧力及び設計温度、又は隔離弁の設置される配管の設計圧力及び設計温度のうち、保守的なものを使用



する。

#### (4) バキュームブレーカ

格納容器（床下）において、1次冷却材の漏えい（設計基準事故のうち1次冷却材漏えい事故）が発生し、原子炉停止後に、その保守のために、格納容器（床下）を空気雰囲気とした際には、ナトリウムの燃焼が生じるおそれがある。隔離弁が閉止された状態にあつては、当該ナトリウム燃焼により、格納容器内の圧力及び温度が上昇するが、時間の経過に伴うナトリウム燃焼の終息（格納容器内の酸素の消費）により、圧力は徐々に減少し、負圧に至る。格納容器内の圧力が負圧に至るおそれが生じた場合に、設計圧力（外圧： $0.05\text{kg}/\text{cm}^2[\text{gage}]$ （約 $4.9\text{kPa}[\text{gage}]$ ））を超える負荷が生じることがないように、格納容器には、外気を導入するための弁を設ける。当該弁は、格納容器の内圧が負圧となった場合に使用することを想定するものとし、設計圧力（外圧）を下回る設定圧力で自動的に弁を開放し、外気を導入するバキュームブレーカとする。なお、外気の導入が必要となる時点にあつては、格納容器内の酸素がすでに消費されていることで、ナトリウム燃焼が終息し、当該ナトリウムの温度が低下しているため、外気を導入しても、大きなナトリウムの燃焼が再発することはない。

#### (5) トランスファロータ収納部

核燃料物質取扱設備の一つであるトランスファロータのうち、トランスファロータケーシング及びトランスファロータ駆動装置の一部を収納するため、格納容器には、トランスファロータ収納部（トランスファロータケーシング収納部及びトランスファロータ駆動装置収納部）を設ける。トランスファロータケーシング及びトランスファロータ駆動装置は、当該収納部に取り付けられる。トランスファロータ駆動装置収納部は隔壁構造を有し、格納容器バウンダリの一部を構成する。また、トランスファロータケーシング収納部については、取り付けられたトランスファロータケーシングの一部が格納容器バウンダリの一部を構成する。これらの隔壁等については、格納容器内の原子炉建物のコンクリートと接触することがないように、十分な空間を有するものとし、かつ、アニュラス部と当該空間を隔て、雰囲気を独立させることができるものとする。

### 2.2.2 外周コンクリート壁（アニュラス部を含む。）

外周コンクリート壁は、格納容器を取り囲むように設置するたて置円筒型の鉄筋コンクリート建造物であり、格納容器及び外周コンクリート壁との間の下半部を密閉した空間はアニュラス部を構成する。アニュラス部は、通常運転時において、アニュラス部排気設備により、その内部を負圧状態に維持される。主な仕様を以下に示す。

型式 たて置円筒型

材料 鉄筋コンクリート

寸法 内径×板厚 約 $30\text{m}$ ×約 $0.5\text{m}$

高さ 地上約 $27\text{m}$ ・地下約 $20\text{m}$

設計気密度 約 $-0.1\text{kPa}[\text{gage}]$ の負圧条件において漏えい率 $200\%/d$

### 2.2.3 アニュラス部排気設備（非常用換気設備を含む。）

アニュラス部排気設備は、通常運転時において、アニュラス部を負圧状態に維持するためのものであり、フィルタ、排風機及びこれらを結ぶ配管等から構成する（第 2.2.2 図参照）。また、アニュラス部排気設備は、非常用換気設備である非常用ガス処理装置と連結される。アニュラス部より排気されたガスは、通常運転時において、アニュラス部排気設備のフィルタ（アニュラス部常用排気フィルタ）を経由し、主排気筒から放出されるが、原子炉保護系（アイソレーション）が作動した場合には、非常用ガス処理装置を経由して、主排気筒から放出される。アニュラス部は、通常、約-0.1kPa[gage]に維持されるものとし、アニュラス部排気設備の排風機は、非常用ディーゼル電源系に接続するものとする。非常用ガス処理装置は、プレフィルタ、高性能フィルタ、チャコールフィルタを有し、格納容器内に気体状の放射性物質が放出される事故時等において、環境に放出される放射性物質を低減する機能を有する。主な仕様を以下に示す。

#### (i) アニュラス部排風機

基数 2 基（内予備 1 基）

処理風量 約 1,700m<sup>3</sup>/h/基

#### (ii) 非常用ガス処理装置

基数 2 基（内予備 1 基）

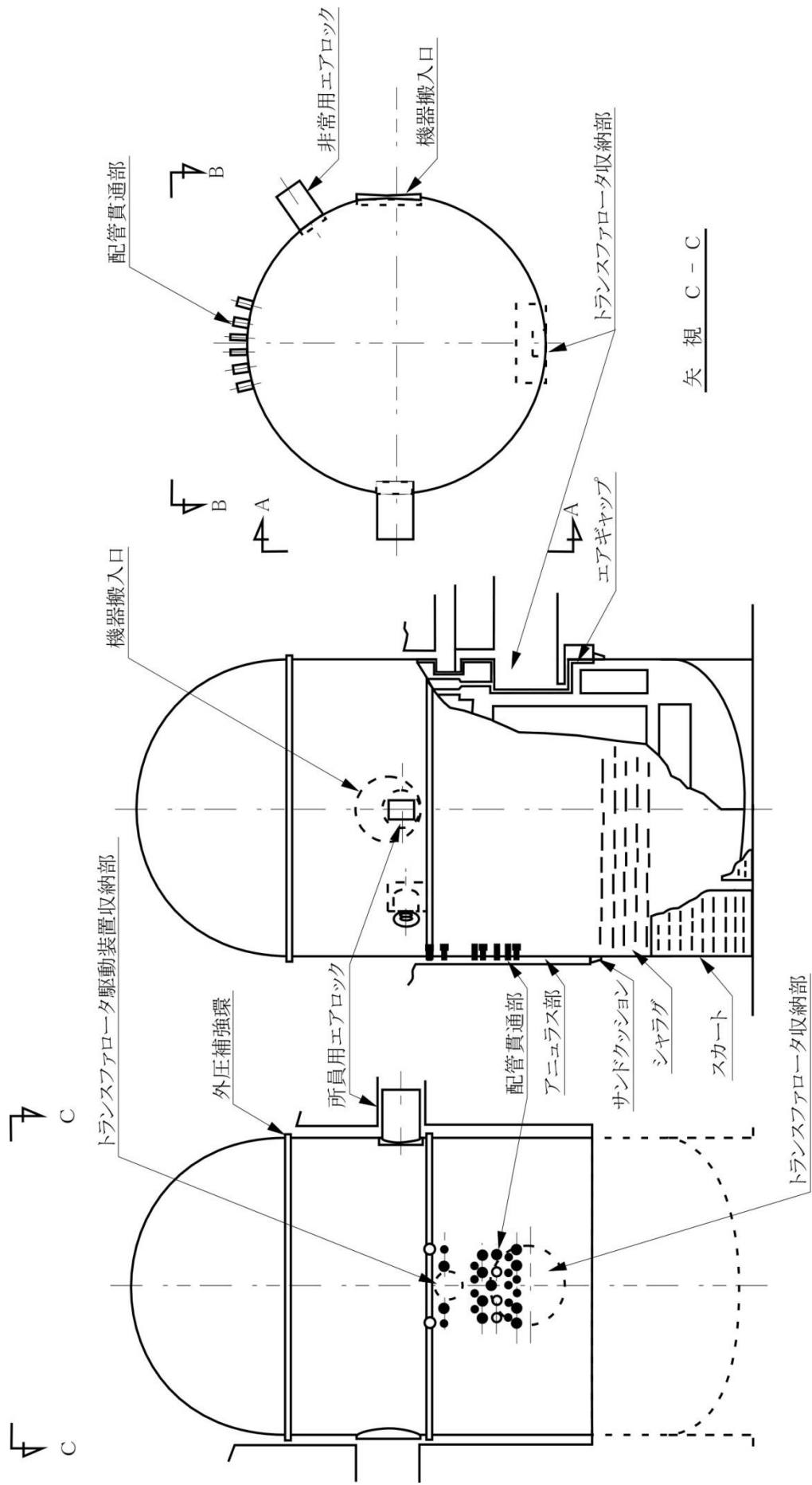
処理風量 約 1,700m<sup>3</sup>/h/基

系統よう素除去効率

無機よう素に対して 98%（ただし、湿度 80%以下において）

有機よう素に対して 92%（ただし、湿度 80%以下において）

粒子状浮遊物除去効率 98%（ただし、DOP 約 0.5 μm 粒子に対して）

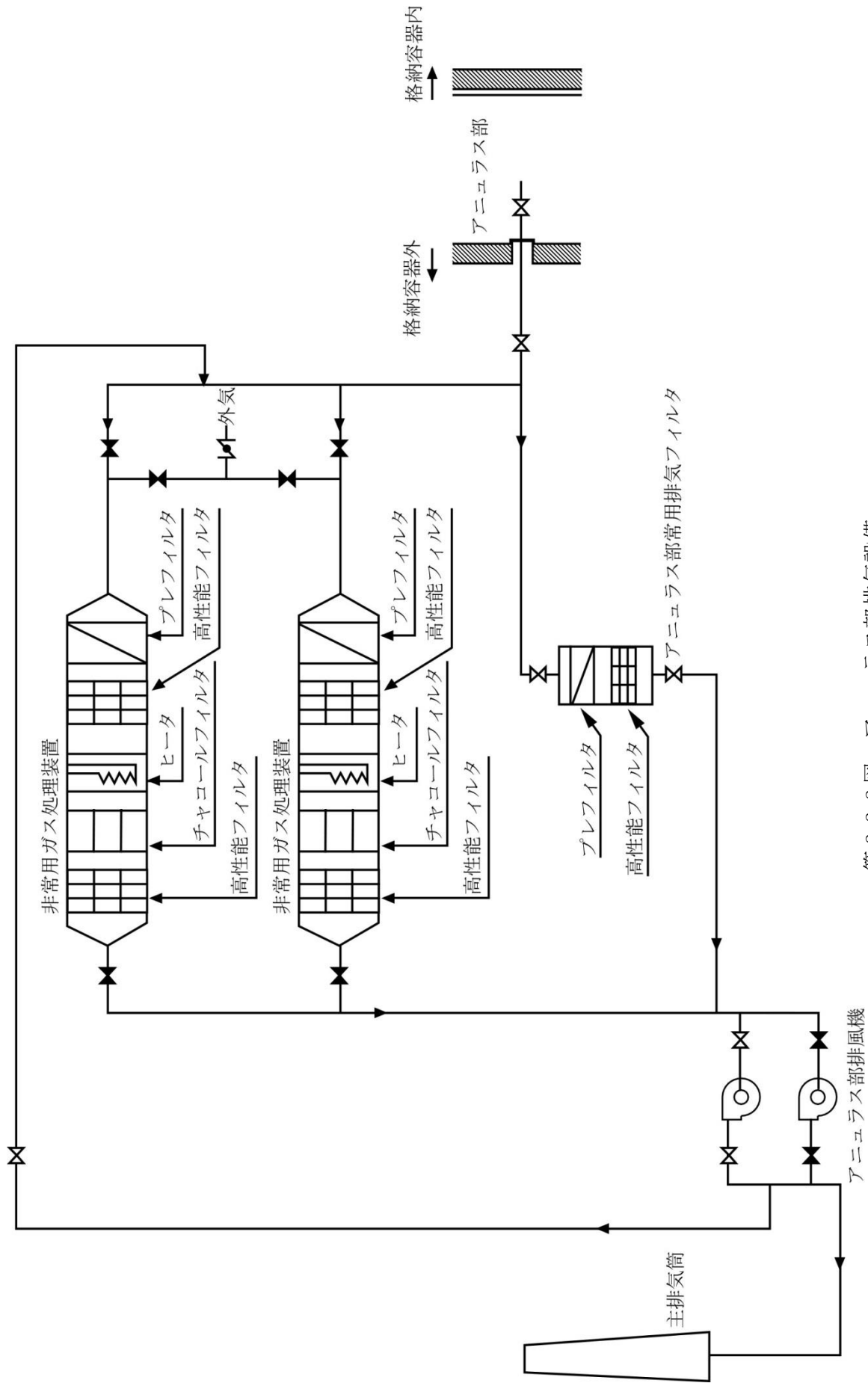


矢 視 A - A

矢 視 B - B

矢 視 C - C

第 2.2.1 図 格納容器



第 2.2.2 図 アニュラス部排気設備

## 2.3 要求事項（試験炉設置許可基準規則第 60 条）への適合性説明

（原子炉格納施設）

第六十条 試験研究用等原子炉施設には、次に掲げるところにより、原子炉格納施設を設けなければならない。

一 通常運転時において、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とする。

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とする。

2 原子炉格納容器バウンダリを構成する設備は、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瞬時的破壊が生じないよう、十分な破壊じん性を有し、かつ、適切に作動する隔離機能と併せて所定の漏えい率を超えることがないものでなければならない。

3 原子炉格納容器を貫通する配管には、隔離弁を設けなければならない。ただし、事故の収束に必要な系統の配管に隔離弁を設けることにより安全性を損なうおそれがある場合及び計測装置又は制御棒駆動装置に関連する配管であって、当該配管を通じての漏えい量が十分許容される程度に抑制されているものについては、この限りでない。

4 試験研究用等原子炉施設には、設計基準事故その他の原子炉格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合は、原子炉格納施設内の放射性物質の濃度を低下させる設備を設けなければならない。

### 適合のための設計方針

#### 1 について

原子炉施設には、格納容器及び外周コンクリート壁並びに非常用換気設備からなる工学的安全施設等から構成される原子炉格納施設を設ける。また、原子炉格納施設は、格納容器及び外周コンクリート壁との間の下半部を密閉したアニュラス部を有するものとする。

格納容器は、通常運転時において、所定の漏えい率を超えることがないように、また、アニュラス部は、通常運転時において、その内部を負圧状態に維持し得るように設計する。工学的安全施設は、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、格納容器から放出される放射性物質を低減するように、かつ、設計基準事故その他の格納容器から気体状の放射性物質が漏えいすることにより公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合は、原子炉格納施設内の放射性物質の濃度を低下させるように設計する。アニュラス部排気設備は、通常運転時において、アニュラス部を負圧状態に維持するためのものである。また、アニュラス部排気設備は、非常用換気設備である非常用ガス処理装置と連結される。アニュラス部より排気されたガスは、通常運転時において、アニュラス部排気設備のフィルタ（アニュラス部常用排気フィルタ）を経由し、主排気筒から放出されるが、原子炉保護系（アイソレーション）が作動した場合には、非常用ガス処理装置を経由して、主排気筒から放出される。非常用ガス処理装置は、プレフィルタ、高性能フィルタ、チャコールフィルタを有し、格納容器内に気体状の放射性物質が放出される事故時等において、環境に放出される放射性物質を低減する機能を有する。

## 2 について

格納容器及び隔離弁で構成される格納容器バウンダリは、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瞬時的破壊が生じないように、十分な破壊じん性を有し、かつ、適切に作動する隔離機能と併せて所定の漏えい率を超えることがないように設計する。

## 3 について

格納容器を貫通する配管には、事故の収束に必要な系統の配管に隔離弁を設けることにより安全性を損なうおそれがある場合及び計測装置又は制御棒駆動装置に関連する配管であって、当該配管を通じての漏えい量が十分許容される程度に抑制されているものを除き、格納容器に接近した位置に隔離弁を設ける。隔離弁は、原子炉保護系（アイソレーション）の作動信号により、自動的に閉止されるものとする。また、中央制御室において、遠隔手動操作により、その閉止操作だけでなく、必要な場合には、隔離を解除することができるものとする。隔離弁は、非常用電源設備から電力を供給し、単一故障によっても隔離機能を喪失することがないものとする。また、閉止後に駆動動力源が喪失した場合であっても、隔離機能を喪失しないものとする。原子炉運転中に格納容器の内側及び外側において開口している配管については、格納容器の内側に1個及び外側に1個の隔離弁を設ける。原子炉運転中に格納容器の内側又は外側において閉口している配管については、それぞれ格納容器の内側又は外側に1個の隔離弁を設ける。原子炉運転中に格納容器の内側及び外側において、閉回路を形成している配管については、隔離弁を設けないことができる。逆止弁を用いる場合は、原子炉格納容器の壁を貫通する配管に、原子炉格納容器内外いずれかの位置で破損が生じ、その逆止弁に対する逆圧がすべて喪失した条件においても、必要な隔離機能が重力等によって維持されるものとする。

## 4 について

格納容器内は、地下中1階床面を、格納容器（床上）と格納容器（床下）のバウンダリとし、格納容器（床上）を空気雰囲気に、格納容器（床下）を窒素雰囲気とする（ただし、原子炉停止中において、機器保守等のために作業員が入域する場合にあっては、空気雰囲気にできるものとする）。これらの圧力等を制御するため、格納容器には、格納容器空気雰囲気調整設備と格納容器窒素雰囲気調整設備から構成する格納容器雰囲気調整系を設ける。また、アニュラス部にあっては、通常運転時において、その内部を負圧状態に維持し得るように、アニュラス部排気設備を設ける。アニュラス部排気設備の排風機は、非常用ディーゼル電源系に接続するものとする。アニュラス部排気設備は、非常用換気設備である非常用ガス処理装置と連結される。アニュラス部より排気されたガスは、通常運転時において、アニュラス部排気設備のフィルタを經由し、主排気筒から放出されるが、原子炉保護系（アイソレーション）が作動した場合には、非常用ガス処理装置を經由して、主排気筒から放出される。非常用ガス処理装置は、プレフィルタ、高性能フィルタ、チャコールフィルタを有し、格納容器内に気体状の放射性物質が放出される事故時等において、環境に放出される放射性物質を低減する機能を有する。アニュラス部排気設備の排風機及び非常用ガス処理装置は2基設けるものとする。

## 原子炉格納容器における破壊じん性の考慮

原子炉格納容器（以下「格納容器」という。）は、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瞬時的破壊が生じないように、十分な破壊じん性を有するように設計する。「常陽」の格納容器にあつては、以下により、十分な破壊じん性を有することを確認している（参考資料：別添1（昭和45年9月30日付け45動燃（高速）048：設計及び工事の方法の認可申請書（認可：昭和45年10月31日付け45原第6680号）より抜粋））。

- 格納容器耐圧部の材料には、設計圧力、設計温度及び荷重条件等の使用条件に対して十分な安全性を確保するために、十分な強度を有し、かつ、溶接性の優れた炭素鋼を使用する。ただし、格納容器の設計最低温度は $-15^{\circ}\text{C}$ であり、当時 JIS 規格材において適当な材料がなかったため、格納容器本体及び付属品の耐圧部並びに耐圧部に直接溶接される部分の材料として、ASME Code Section II の低温用アルミキルド鋼板 SA-516 Grade60 で SA-300 の規定を満足するもの、及び低温用鋼管 SA-333 Grade1 を用いるものとし、その衝撃試験温度は $-33^{\circ}\text{C}$  ( $<-15^{\circ}\text{C}-17^{\circ}\text{C}$ ) とした。

※ 現在、JIS 規格には SA-516 Grade60 に相当する材料として SGV42 (SGV410) (JIS G3118) が昭和45年10月に制定されている。また、低温用鋼管 SA-333 Grade1 は、JIS 規格の STPL39 (STPL380) (JIS G3460) 相当材である。

- 最低使用温度 ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) より十分低い温度 ( $-33^{\circ}\text{C}$ ) での衝撃試験により、吸収エネルギーを測定し、以下の判定基準を用いて、使用材料が十分な破壊じん性を有することを確認している。

1 組（試験片 3 個）の平均値： 2.1kg・m (21J)

1 個の試験片の最小値： 1.4kg・m (14J)

- 母材の材料試験、溶接による熱影響部及び溶接金属部の機械試験における衝撃試験結果を以下に示す。いずれも判定基準を満足しており、格納容器は十分な破壊じん性を有する。なお、格納容器耐圧部において、中性子照射の影響はなく、脆性遷移温度上昇が生じることはない。

熱影響部： 3 個最小平均値 61J、最小値 27J (試験温度 $-33^{\circ}\text{C}$ )

溶着金属部： 3 個最小平均値 27J、最小値 17J (試験温度 $-33^{\circ}\text{C}$ )

母材（円筒胴部）： 3 個最小平均値 39J、最小値 23J (試験温度 $-33^{\circ}\text{C}$ )

母材（下部鏡板部）： 3 個最小平均値 67J、最小値 53J (試験温度 $-33^{\circ}\text{C}$ )



## 2. 原子炉格納容器の設計

### 2.1 準拠すべき法令，基準および規格

原子炉格納容器の設計，製作，工事は，原子炉等規制法およびその他の関係法規に基づいて実施する。

原子炉格納容器の設計の詳細は，ASME CODE SECTION III (1968)に準拠する。

### 2.2 設計仕様

#### 2.2.1 主要目

##### (1) 形状

頂部 半球形  
 胴部 円筒形  
 底部 半楕円形，建設用支柱つき

##### (2) 寸法

上部半球部内半径	1 4 m
円筒部内径（直径）	2 8 m
全高（内側）	5 4.3 m
板厚	
上部半球形鏡	1 2 mm
円筒形胴	2 5 mm および 2 7 mm
下部半楕円形鏡	2 5 mm および 2 7 mm

#### 2.2.2 設計条件

格納容器の最高内圧および最高温度は，将来における出力上昇を考慮し，最低圧力は，真空破壊弁（バキュームブレイカ弁）の作動圧力を勘案し，かつ，最低温度は敷地の気象条件を考慮して，それぞれ若干の余裕をもたせて丸めた値を用いる。許容漏洩率は設置許可申請書どおりとする。

##### i) 圧力

最高内圧	1.5 kg/cm <sup>2</sup> g (壁温 150℃)
最低内圧	-0.05 kg/cm <sup>2</sup> g

##### ii) 温度

鋼壁温度	最高 150℃
	最低 -15℃

iii) 許容漏洩率

格納容器内にナトリウムを含まないとき，設計内圧（下記参照  $1.35 \text{ kg/cm}^2 \text{ g}$ ），  
常温空気において，

$0.45\%$  / 日以下

(I) 設計荷重

(1-1) 重 力

- i) 容器および各種付属機器重量
- ii) 各種活荷重
- iii) 積雪荷重による  $60 \text{ kg/m}^2$  の重力

(1-2) 設計圧力

- i) 設計内圧  $1.35 \text{ kg/cm}^2 \text{ g}$  (壁温  $150^\circ\text{C}$ ) (最高内圧の  $90\%$ )
- ii) 設計外圧  $0.05 \text{ kg/cm}^2 \text{ g}$

(1-3) 風荷重

$$\text{速度圧 } q = 60\sqrt{h} \quad \text{kg/m}^2$$

ここに  $h$  は地盤面よりの高さ  $m$

(1-4) 地震荷重

i) 設計水平震度

設計水平震度は，基礎底面における最大加速度  $0.15 \text{ g}$  の地震波について行な  
つた動的解析結果から求めた水平方向震度と，建築基準法および建設省告示  
1074号に定められる震度  $C_0$  を3倍した震度  $3C_0$  とを比較して，より大き  
い方の震度を採用する。ここに動的解析を行なうに用いた地震波は El Centro,  
NS, 1940, 最大加速度  $150 \text{ gal}$ , および Akita, EW, 1964,  
最大加速度  $100 \text{ gal}$  である。

ii) 設計垂直震度

垂直方向は，震度，地震力  $0.27$  を用い，水平方向の震度，地震力と同時，か  
つ，不利な方向に作用させる。

iii) 仮想的大地震

i) に述べた動的解析にもとづく設計水平震度，および ii) に述べた設計垂直震  
度をそれぞれ  $1.5$  倍した値の仮想的大地震を考慮し，その際にも格納容器の  
機能を維持できるよう検討する。

(1-5) 熱荷重

事故時において，サンドクッション部上端を境にして苛酷な温度差を与える。

EL,  $-14.9 \text{ m}$  以上の部分の温度  $150^\circ\text{C}$

EL,  $-14.9 \text{ m}$  以下の部分の温度  $-15^\circ\text{C}$

( 1 - 6 ) 格納容器シヤラグに作用する力

格納容器のコンクリート密着部に作用する転倒モーメントによる滑動力は、既申請「その他原子炉の付属設備」原子炉建物および原子炉付属建物の基礎添付書類より、格納容器胴板の円周単位長さ当り最大340ton/mとする。

(2) 荷重の組合せと応力強さの限界

(1)荷重条件に示した各種荷重の組合せと各組合せに対する応力強さの限界は、つぎの表によることとする。

条 件	地 震 時				
	運 転 時 Ⓐ	事 故 時 Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ
荷重の組合せ	運転時荷重	事故時荷重	設計地震 +運転時荷重	設計地震 +事故時荷重	1.5×設計地震 +運転時荷重
容器および付属 機器重量	○	○	○	○	○
活 荷 重	○	○	○	○	○
内 圧 力	/	○	/	○	/
熱 荷 重	/	○	/	○	/
設計地震荷重	/	/	○	○	/
1.5×設計地震 荷重	/	/	/	/	○
応力強さの限界	一次一般膜応力強さ : $S_m$ 一次局部膜応力強さ : $1.5 S_m$ (一次膜応力+一次曲げ 応力)の応力強さ : $1.5 S_m$ (一次応力+二次応力) の応力強さのサイクルの 最大値, 最小値の差 : $3 S_m$			機能損傷なし*	

\* 今回申請分格納容器のⒹに関し、一次応力は降伏応力  $S_y$  以下。

(3) 腐れ代

この原子炉格納容器は乾式であり、これを構成する鋼板は、すべて防錆塗装が施されるので、腐れ代は考慮しない。

2.3 各部の材料

格納容器耐圧部の材料は、設計圧力、設計温度、および荷重条件などの使用条件に対して十分な安全性を確保するために、十分な強度を有し、かつ、溶接性の優れた炭素鋼が用いられる。格納容器鋼壁の設計最低温度は $-15^{\circ}\text{C}$ であり、JIS規格材ではこれを満足する適当な材料がない。したがって格納容器本体および付属品の耐圧部ならびに耐圧部に直接溶接

される部分の材料として、ASME Code Sect. II の低温用アルミキルト鋼板 SA-516-Gr. 60 で SA-300 の規定を満足するもの、および低温用鋼管 SA-333Gr. 1 が用いられ、その衝撃試験温度は  $-33^{\circ}\text{C}$  ( $<-15^{\circ}-17^{\circ}$ ) とする。耐圧部に直接溶接されない非耐圧部分の材料には、その使用目的に対し適切であり、十分な強度を有する JIS 規格材が用いられる。

### 2.3.1 格納容器本体

	材 料	許容応力強さ ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )	降伏点 ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )
胴、鏡板 外圧補強環、シヤラ グ、建設用支柱のう ち鏡板に溶接される 部分	JIS G3103 SB42 相当 (ASME SA-516 Gr. 60, SA-300)	1055	22.5
建設用支柱 (上記以外の部分)	JIS G3444 STK41	鋼構造計算基準 による	-

### 2.3.2 トランスファロータ収納部およびトランスファロータ駆動装置収納部

	材 料	許容応力強さ ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )	降伏点 ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )
耐 圧 部	JIS G3103 SB42 相当 (ASME SA-516 Gr. 60, SA-300)	1055	22.5

### 2.3.3 格納容器貫通部 (ペネトレーションノズル)

	材 料	許容応力強さ ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )	降伏点 ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )
ノズル呼び径 400A 以下のもの	JIS G3460 STPL39 相当 (ASME SA333 Gr. 1)	9.66	21.0
ノズル呼び径 400A をこえるもの	JIS G3103 SB42 相当 (ASME SA516 Gr. 60, SA300)	1055	22.5

### 2.3.4 所員用エアロックおよび非常用エアロック

	材 料	許容応力強さ ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )	降伏点 ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )
耐 圧 部	JIS G3103 SB42 相当 (ASME SA-516 Gr. 60, SA-300)	1055	22.5
機 構 部	JIS G3101 SS41	鋼構造計算基準 による	-

- (2) 機械試験の種類、試験片の個数および試験温度  
 下表による。

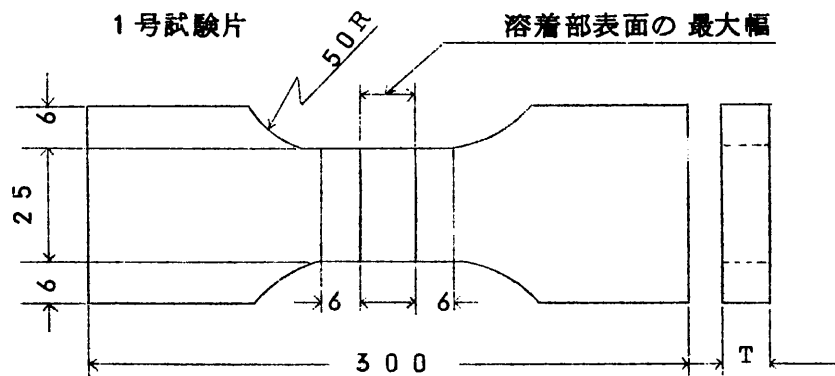
機械試験の種類	試験片の数	備考
継手引張試験	2	衝撃試験温度は -33℃とする。
裏曲げ試験	2	
側曲げ試験	2	
衝撃試験	熱影響部 3 溶着金属部 3	

- (3) 試験片採取要領および試験片寸法

- (3-1) 試験材の寸法、形状 (第 3.3-1 図参照)
- (3-2) 試験片の採取要領 (第 3.3-2 図参照)
- (3-3) 試験片形状
- (3-3.1) 継手引張試験片 (第 3.3-3 図参照)

引張試験片の形状寸法および試験方法は JIS Z 3121 (1961)

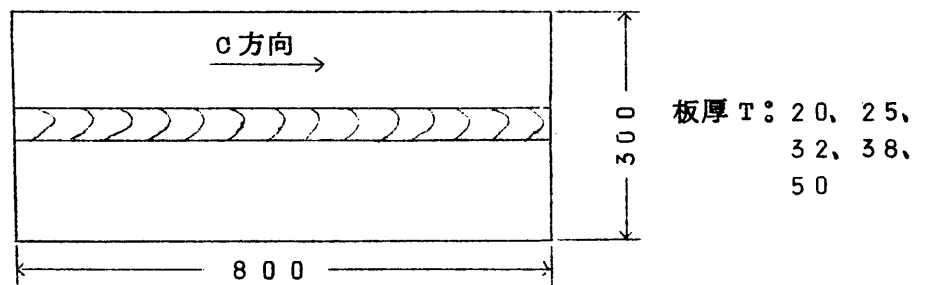
「突合せ溶接継手の引張試験方法」による。



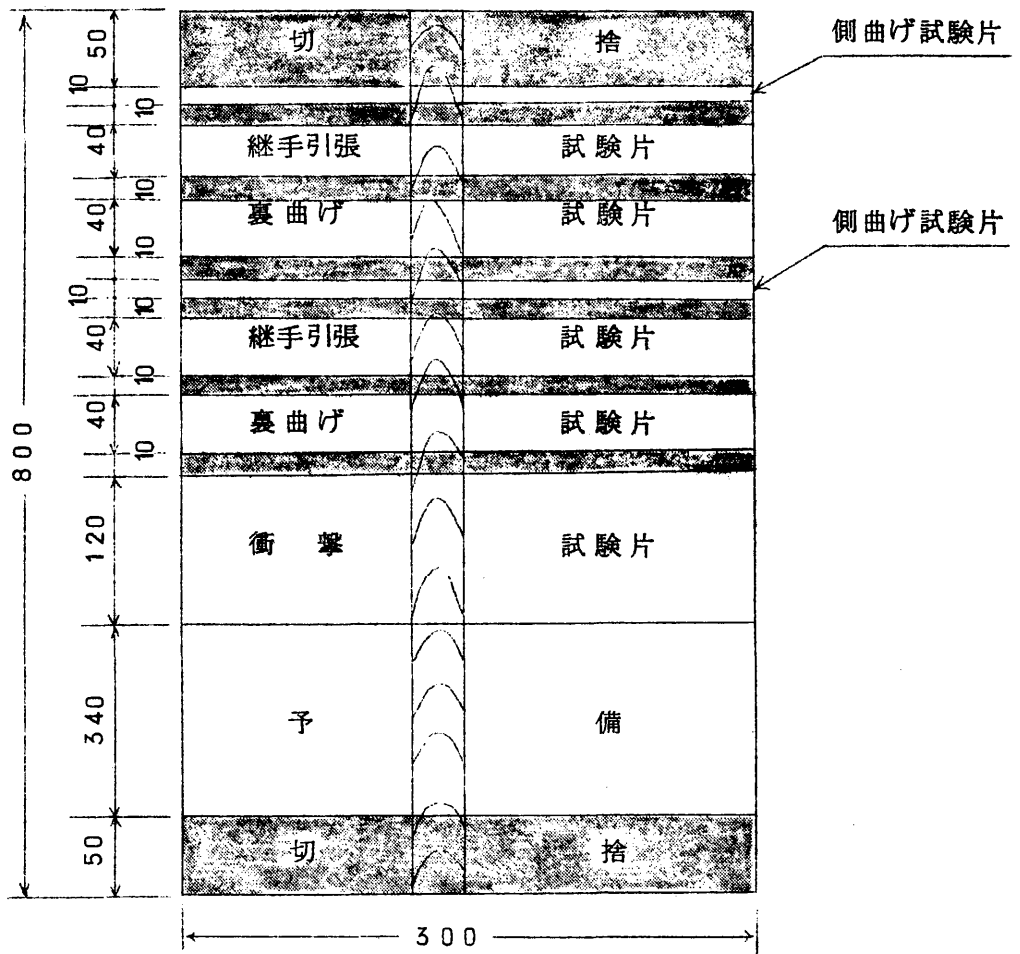
第 3.3-3 図 継手引張試験片

- (3-3.2) 裏曲げ試験片 (第 3.3-4 図参照)

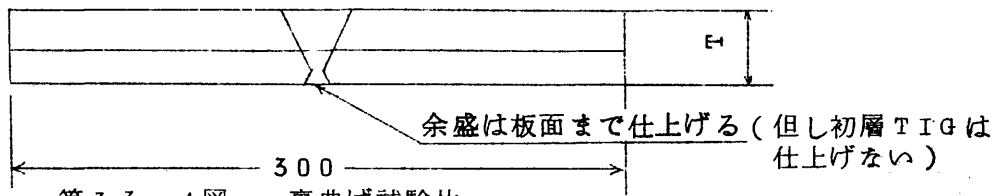
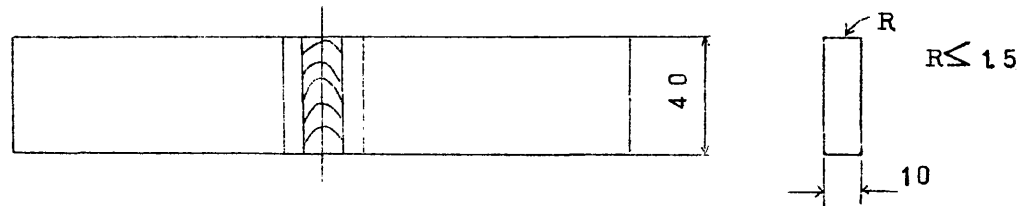
曲げ試験片の形状、寸法および試験用ジグの形状ならびに試験方法は、  
 JIS Z 3122 (1961) 「突合せ溶接継手の型曲げ試験方法」による。



第 3.3-1 図 試験片の寸法、形状  
 60条-別紙1-別添1-5

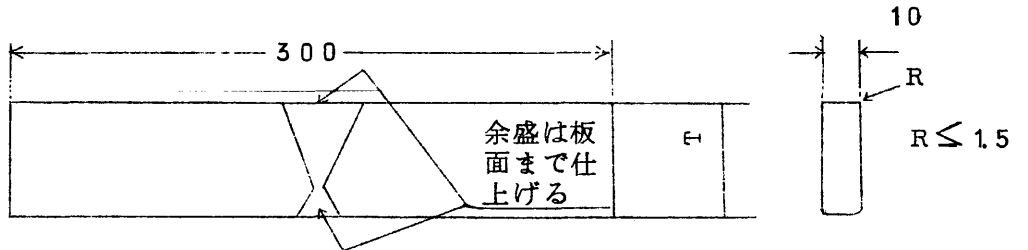


第 3. 3 - 2 図 試験片の採取要領



第 3. 3 - 4 図 裏曲げ試験片

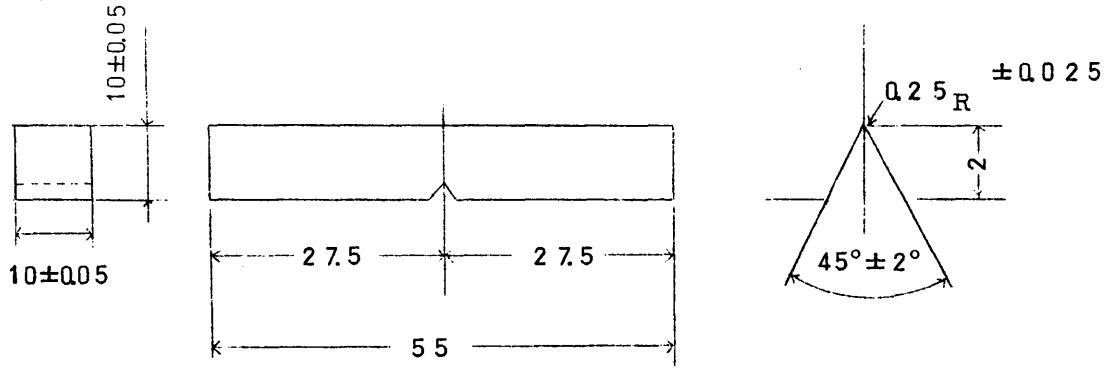
(3. - 3. 3) 側曲げ試験片 (第 3. 3 - 5 図参照)



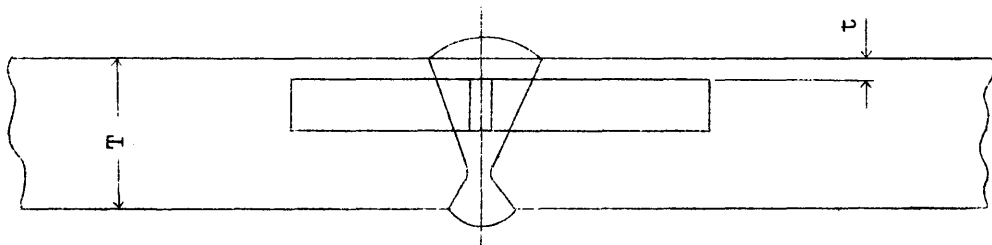
第 3. 3 - 5 図 側曲げ試験片

(3-3.4) 衝撃試験

試験片の形状は J I S 2 2 0 2 「金属材料衝撃試験」による。

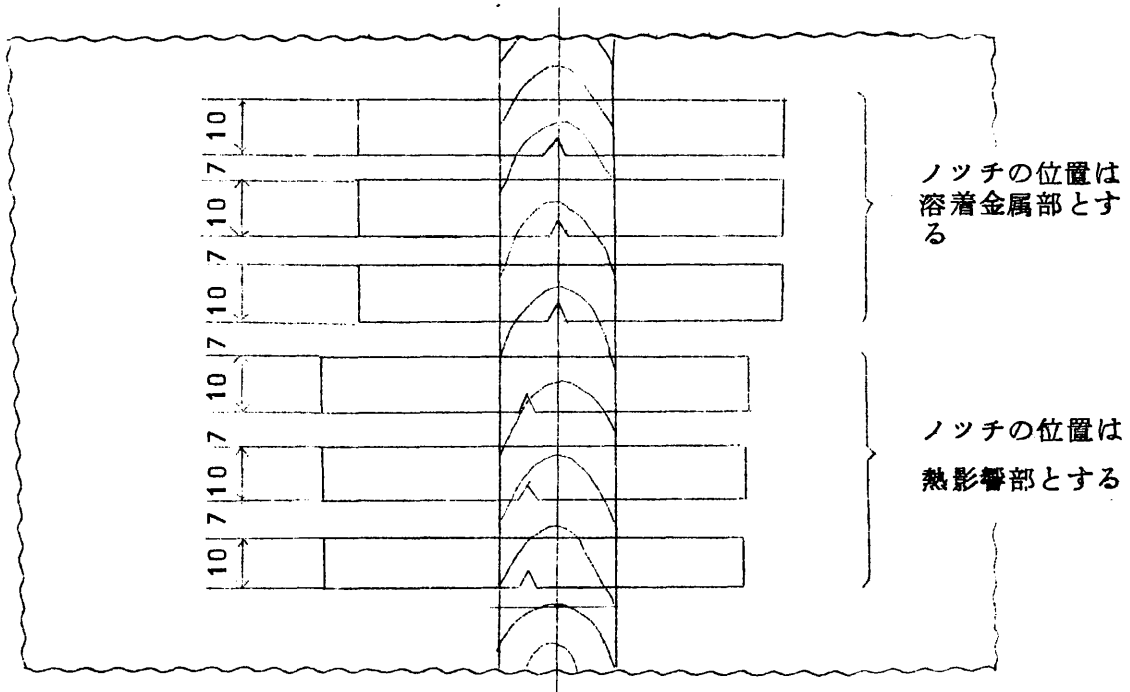


採取位置詳細



板厚	t
2.0	2
3.2	3
3.8	4.5
5.0	7.5

ノッチ方向はすべて板厚方向とする。



(4) 試験結果の判定

A) 継手引張試験

- a) 試験片の引張強さが母材の規格による引張強さの最小値以上であるときは、これを合格とする。

b) 前項の規定の適用については、試験片の母材の部分で切れた場合において、その引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の95%以上で、かつ、溶接部の欠陥がないときは、当該試験片は合格とみなす。

B) 側曲げ試験及び裏曲げ試験

試験片の溶接部を中央におき、かつ、側曲げ試験にあつては、いずれかの側が外部となるようにし、裏曲げ試験にあつては、溶接面の狭い側が外側になるようにして、内半径が試験片の厚さの2倍の案内に沿つて180°曲げた場合に溶接部の外側に次の欠陥が生じないときはこれを合格とする。

- a) 長さ3mmをこえる割れ(縁に発生するものを除く)
- b) 長さ3mm以下の割れの長さが合計7mmをこえるもの
- c) 割れおよびブローホールの合計の個数が10個をこえるもの
- d) 不完全な溶込み、アンダーカット、スラグ巻き込み等の著しいもの

C) 衝撃試験

温度-33℃における吸収エネルギーが下記の値以上であるとき、これを合格とする。

1組の平均値 2.1 Kg-m

1個の試験片の値 1.4 Kg-m

ここに1組とは、熱影響部および溶着金属部のそれぞれ3個を指す。

3.3.5 溶接士の技倆

格納容器の溶接に従事する溶接士は、公的機関によるJISその他の技倆検定に合格した者とする。



#### 4. 原子炉格納容器の試験検査

##### 4.1 準拠すべき法令、基準および規格

原子炉格納容器の試験検査の詳細は、つぎの法令等を準用して行なう。

通商産業省令 第81号 電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令

通商産業省告示 第501号 発電用原子力設備の構造に関する技術基準

日本電気協会電気技術規程 原子炉格納容器の漏洩試験(案) JEAC 4203-1970

##### 4.2 試験検査の概要

格納容器はその工事の工程に従い、格納容器本体ならびに各付属品について、それぞれつぎの各項の試験を行なう。

- (1) 材料試験
- (2) 溶接部試験
- (3) 寸法検査
- (4) 耐圧試験
- (5) 漏洩試験
- (6) 機能試験

##### 4.3 格納容器の試験検査

###### 4.3.1 材料試験

素材メーカーから、材料購入時に添付される成分表および試験成績表の提出によつて行なう。

###### 4.3.2 溶接部試験

溶接部試験は開先寸法検査、機械試験、液体浸透探傷および放射線透過試験からなる。

###### (1) 開先寸法検査

格納容器耐圧部のすべて、および非耐圧部のうち特に重要な溶接部について開先寸法検査を行なう。

開先寸法検査を行なう突合せ溶接の継手面の食違いは、つぎの表の継手の種類および板の厚さの区分に応じ、食違いの値をこえてはならないものとする。

第4.3-1表 溶接継手における食違いの最大許容値

継手の種類	板の厚さの区分	食違いの値
長手継手	20 mm以下	1 mm
	20 mmをこえ 60 mm以下	板の厚さの5%
	60 mmをこえるもの	3 mm
	周継手	1.5 mm以下
周継手	1.5 mmをこえ 60 mm以下	板の厚さの10%
	60 mmをこえるもの	6 mm

## (2) 機械試験

(2.1) 格納容器耐圧部の突合せ溶接部は、次の各項により作成した試験板について機械試験を行ない、これに合格するものとする。

(2.1.1) 第1種継手の溶接を行なう場合は、当該容器について1個(溶接が同一の条件で行なわれない場合は、条件の異なる部分ごとに1個)の試験板を作る。

(2.1.2) 第2種継手、第3種継手または第4種継手の溶接を行なう場合は、当該容器について1個(溶接が同一の条件で行なわれない場合は、条件の異なる部分ごとに1個)の試験板を当該容器の溶接に引続き同一の条件で別個に溶接して作る。ただし、前項の試験板の作成と同一の条件で溶接を行なう場合はこの限りでない。

(2.1.3) 試験板は、母材と同一の規格に適合し、かつ母材と同一の厚さ(板の厚さが異なる場合は、薄い方の厚さ)とする。

(2.1.4) 試験板は、本来の溶接部について応力除去を行なう場合は、これを本体と同様に行なう。

(2.1.5) 試験板が溶接によりそりを生じた場合は、応力除去を行なう前に整形する。

(2.2) 格納容器耐圧部の突合せ溶接による溶接部の試験板の機械試験の種類は、次の各項に掲げるとおりとし、試験片の個数は(2.2.1)から(2.2.4)までに掲げる試験にあつては試験の種類ごとに1個(2.2.5)に掲げる試験にあつては溶着金属部および熱影響部についてそれぞれ3個とする。ただし、内径が600ミリメートル以下の胴および管の周継手にあつては、(2.2.1)から(2.2.4)までの試験を行なわない。

(2.2.1) 継手引張試験

(2.2.2) 自由曲げ試験

(2.2.3) 側曲げ試験(板の厚さが12mmこえる場合に限定する。)

(2.2.4) 裏曲げ試験(板の厚さが12mm以下の場合に限定する。)

(2.2.5) 衝撃試験(板の厚さが13ミリメートル(細粒化処理および焼ならしを行なったものにあつては、16mm)以上であり、かつ、管にあつては、外径が115mm以上のものに限定する。)

### (2.3) 継手引張試験

(2.3.1) (2.2.2)の継手引張試験に使用する試験片は、次の各項による。

a 形状および寸法は、日本工業規格JIS Z 3121(1961)「突合せ溶接継手の引張試験方法」の「3試験片」の1号試験片による。

b ガスで切断した場合は、切断した端面を3ミリメートル以上削る。

- b 溶接部の余盛りは、母材と同一面まで削るものとする。
- c 溶接部の表面は、なめらかで、かつ、試験片の長手方向以外に刃物跡がないものとする。
- d ガスで切断した場合は、切断した端面を3 mm以上削るものとする。

( 2.5.2 ) 側曲げ試験または裏曲げ試験を行なった場合において、試験片の溶接部を中央に置き、かつ側曲げ試験にあつては側面が外側になるようにし、裏曲げ試験にあつては溶接部の狭い側が外側になるようにして、試験片の厚さの2倍の内半径を有する案内に沿つて180度曲げた場合に外側にした溶接部が次の各項に適合するときは、これを合格とする。

- a 長さ3 mmをこえる割れ(縁角に発生するものを除く。)がない。
- b 長さ3 mm以下の割れの長さの合計が7 mmをこえない。
- c 割れおよびブローホールの個数の合計が10個をこえない。

## ( 2.6 ) 衝撃試験

( 2.6.1 ) 衝撃試験に使用する試験片は、次の各項によるものとする。

- a 形状および寸法は、日本工業規格JIS Z 2202 ( 1968 ) 「金属材料衝撃試験片」の4号試験片によるものであり、かつ、切欠きが板厚の方向に設けられたものであること。ただし、板厚が薄い場合は、試験片の板厚の方向の厚さを7.5 mm, 5 mmまたは2.5 mmとすることができる。
- b 試験片の軸は、溶接線の方向と直角とする。
- c 溶着金属部に係る試験片は、試験板の表面から1.5 mm以内の深さの部分がそのいずれかの面となるように採取する。
- d 熱影響部に係る試験片は、試験板の厚さの4分の1の位置を軸とし、かつ試験片の表面から1 mm以上の深さの部分が、そのいずれかの面となるように採取する。

( 2.6.2 ) 前項の試験片について容器の最低使用温度より17℃以上低い温度で衝撃試験を行なった場合において、次の各項に適合するときは、これを合格とする。衝撃試験温度は、 $-15 - 17 > -33$ ℃とする。

- a 日本工業規格JIS Z 2202 ( 1968 ) 「金属材料衝撃試験片」の4号試験片による場合は、試験片による吸収エネルギーが次表に掲げる値以上であることとする。

1組(3個)の平均値	2.1 Kg . m
1個の試験片の値	1.4 Kg . m

- b (2.6.1) aのただし書の規定により前項の試験片以外の試験片による場合は、試験片による吸収エネルギーが、次の表の左欄に掲げる試験片の板厚方向の厚さに応じ、それぞれ同表右欄に掲げる係数を(2.6.2) aの表のそれぞれの吸収エネルギーの欄に掲げる値に乗じた値以上であることとする。

試験片の板厚方向の厚さ	係 数
7.5 mm	5 / 6
5 mm	2 / 3
2.5 mm	1 / 3

### (2.7) 再 試 験

次の各項のいずれかに該当する場合において、当該各項の試験に用いられた試験片の試験板またはこれと同時に作成した試験板から試験片1個について2個(衝撃試験の場合にあつては、試験片1組について1組)とつた再試験片が、当該各項の試験に合格するときは、これを合格とする。

- (2.7.1) 継手引張試験に不合格となり、かつ、試験片が溶接部で切れたときの引張強さが母材の規格による引張強さの最小値の90%以上であるとき。
- (2.7.2) 自由曲げ試験に不合格となり、かつ、溶接部の標点距離の伸びが27%(応力除去を行なわないものにあつては、18%)以上になるまで曲げた場合に外側にした溶接部に長さ1.5mmをこえる割れ(縁角に発生するものを除く。以下本項において同じ。)が生じないときもしくは溶接部の標点距離の伸びが30%(応力除去を行なわないものにあつては、20%)以上になるまでに曲げた場合に外側にした溶接部に長さ1.65mmをこえる割れが生じないときまたはブローホール等の溶接部の欠陥によつて割れが生じたことが明らかであるとき。
- (2.7.3) 自由曲げ試験・側曲げ試験または裏曲げ試験に不合格となりかつ、その要因が溶接部の欠陥以外によることが明らかであるとき。
- (2.7.4) 衝撃試験に不合格となり、かつ、1組の試験片の平均値および2個以上の試験片の最小値がそれぞれ(2.6.2) aの表の吸収エネルギーの値以上であるとき。

### (3) 液体浸透探傷試験

- (3.1) 液体浸透探傷試験は、次の各項によるものとする。

## 隔離弁の構成及び駆動源等

原子炉運転中に格納容器の内側及び外側において開口している配管については、格納容器の内側に1個及び外側に1個の隔離弁を独立して設ける。原子炉運転中に格納容器の内側又は外側において閉口している配管については、それぞれ格納容器の内側又は外側に1個の隔離弁を設ける。隔離弁を有する配管の一覧を下表に示す。

系統	設置場所	駆動源	喪失時
グリッパ洗浄廃ガス	V21-35 (格内) * / V21-36 (アニュラス部) *	6S (Ar) / 6S (空気)	F.C
グリッパ洗浄廃液	V21-62 (格内) * / V21-63 (アニュラス部) *	6S (Ar) / 6S (空気)	F.C
燃取 Ar 廃ガス	V24-215 (格内) / V24-216 (附属)	6S (Ar) / 6S (空気)	F.C
コールドトラップ 冷却ガス入口	V34.1-22 (附属) / V34.1-34 (格内)	7S (モータ) / 3S (モータ)	保持
コールドトラップ 冷却ガス戻り	V34.1-24 (附属) / V34.1-35 (格内)	7S (モータ) / 3S (モータ)	保持
1次 Na 充填ドレン	V35.1-13 (格内) * / V35.1-14 (附属) *	手動	—
2次 Na 充填ドレン	V35.2-7 (附属) * / V35.2-8*, V35.2-9A*, V35.2-9B* (格内)	手動	—
1次 Ar ガス供給	V36.1-6 (附属) / V36.1-7 (格内)	7S (モータ) / 3S (モータ)	保持
1次 Ar ガス排気	V36.1-37 (格内) / V36.1-38 (附属)	3S (モータ) / 7S (モータ)	保持
予熱 N <sub>2</sub> 入口 A	V71-4 (附属) *	7S (モータ)	保持
予熱 N <sub>2</sub> 入口 B	V71-5 (附属) *	7S (モータ)	保持
予熱 N <sub>2</sub> 出口 A	V71-9 (附属) *	7S (モータ)	保持
予熱 N <sub>2</sub> 出口 B	V71-10 (附属) *	7S (モータ)	保持
リークジャケット、 安全容器排気	V71-34 (格内) / V71-35 (附属)	3S (モータ) / 7S (モータ)	保持
Ar ガス供給	V73-12 (附属) / V73-13 (格内)	6D (空気) / 6C (空気)	F.C
N <sub>2</sub> ガス供給	V74-5 (附属) / V74-6 (格内)	6D (空気) / 6C (空気)	F.C
真空破壊系	V81-201 (格内) * / V81-202 (アニュラス部) * V81-203*, V81-204* (格内) * / V81-205 (アニュラス部) * V81-206 (格内) * / V81-207 (アニュラス部) *	逆止弁 / 6D (空気) 逆止弁 / 6C (空気) 逆止弁 / 6D (空気)	保持 / F.0
床上給気	V84-17 (附属) / V84-18 (格内)	6D (空気) / 6C (空気)	F.C
R501 吹込	V84-20 (附属) *	手動	—
R404・405 吹込	V84-21 (附属) *	手動	—
床上排気	V84-39 (格内) / V84-40 (附属)	6C (空気) / 6D (空気)	F.C
フレオン入口	V84-76 (附属) / V84-78 (格内)	6D (モータ) / 6C (モータ)	保持
フレオン戻り	V84-77 (格内) / V84-85 (附属)	6C (モータ) / 6D (モータ)	保持
床下排気	V84-93 (格内) / V84-94 (附属)	6C (空気) / 6D (空気)	F.C
圧縮空気供給	V84-190 (アニュラス部) / V84-191 (格内)	6D (空気) / 6C (空気)	F.C
差圧検出	V84-202 (附属) / V84-203 (格内)	6D (空気) / 6C (空気)	F.C

\* : 原子炉運転時において「閉」である。