

4.2. 電気建屋における溢水影響評価結果

電気建屋で発生する溢水量が最大となる地震時の溢水量（455m³）を用いて評価を実施する。電気建屋で発生した溢水は、階段室、開口部等を経由し、最終的には最地下階であるT.P. 2.3mに貯留される。

溢水経路上にある原子炉補助建屋との境界には、電気建屋における溢水水位を考慮した溢水伝搬防止対策を講じることから、電気建屋における溢水が、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。（別紙3「溢水伝播防止対策について」参照）

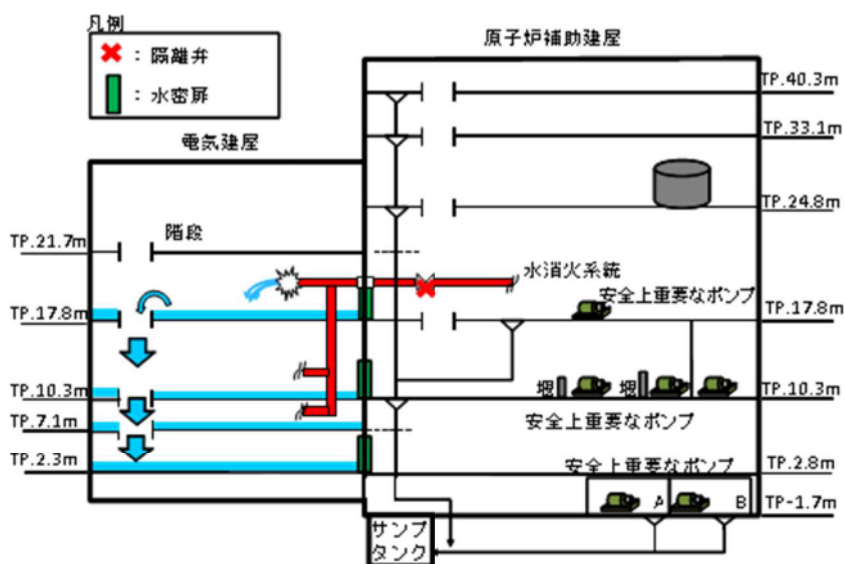
電気建屋における溢水影響評価結果を表4-4に示す。

追而【地震津波側審査の反映】

（下記の破線囲部分は、基準津波確定後の評価により、電気建屋内に津波が流入する結果となった場合は評価結果を反映する）

表4-4 電気建屋における溢水影響評価結果

フロア	溢水量 (m ³)	津波流入量 (m ³)	溢水量 合計 (m ³)	フロア面積 (m ²)	溢水水位 (m)
T.P. 2.3m	455			103.5	



4-1 電気建屋の溢水概念図

津波による溢水影響について

1. はじめに

評価ガイドでは、2. 1「溢水源及び溢水量の想定」のうち地震に起因する溢水量の想定において、基準津波によって取水路、排水路等の経路から安全機能を有する設備周辺への浸水が生じる場合には、その浸水量を加味することが求められている。

本資料では、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」の要求事項を踏まえた上で、津波による溢水影響の評価方針について説明する。

2. 津波による溢水が想定されるエリア

(1) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの要求事項

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」では、津波による敷地への浸水防止及び漏水による重要な安全機能への影響防止として以下の要求がある。

(a) 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。
- 基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること。

(b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

- 取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。
- 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

(c) 漏水による重要な安全機能への影響防止

- 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。
- 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること
- 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。
- 特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

(d) 安全機能への影響確認

- 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。
- 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

(e) 重要な安全機能を有する施設の隔離

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。
- 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。

(2) 「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に基づく溢水想定

- 基準津波に基づき、遡上波の地上部からの到達、流入の防止及び取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止が図られることを確認する。
- 基準津波に基づき、取水、放水施設や地下部における浸水量評価を行い、地震時の溢水量として考慮する。（循環水ポンプ建屋の地下部が該当）
- 更に、内部溢水影響評価ガイドに従い、基準津波によって、取水路、排水路等の経路から浸水が想定される建屋については、その浸水量を溢水量として加味した評価を行う。
- また、評価ガイドでは、地震による循環水管の損傷による建屋内への津波の流入を想定する必要があることから、地震時には循環水ポンプ建屋及びタービン建屋内の循環水管の伸縮継手の損傷部位から津波の流入を想定する。

3. 津波による溢水影響の評価方針（まとめ）

基準津波によって津波の浸水が想定される建屋の溢水評価に際しては、地震や想定破損によって配管から生じる溢水、及び消火活動による放水に伴う溢水に加えて、地震時の津波の流入も考慮した上で溢水影響の評価を行う。

津波来襲時の溢水量の算出方法について

1. はじめに

タービン建屋における溢水影響評価では、津波来襲時の取水ピット及び放水ピットの水位（以下、「ピット水位」という。）とタービン建屋内の溢水水位を比較し、ピット水位が高い場合は水位差により伸縮継手破損部から津波が流入するものとして評価している。

本資料では、伸縮継手破損部からの津波流入量の算出方法について説明する。

2. 津波来襲時の溢水量算出方法

津波流入量の算出には、取水ピット及び放水ピットの水位波形から、ピット水位がタービン建屋内の溢水水位よりも高い状態となる際の津波流入量を時刻歴で積算する。

津波来襲時のピット水位とタービン建屋内の溢水水位の水位差を伸縮継手破損部圧力 H とし、下式により溢水流量を算出する。タービン建屋内の溢水水位は、津波による溢水量を考慮した水位を算出する。

$$Q = A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$$

Q : 流量 (m^3/h)

A : 断面積 (m^2)

C : 損失係数

H : 伸縮継手破損部圧力

3. 溢水量算出手順

津波来襲時の溢水量は、以下の手順により算出する。溢水量算出手順のイメージを図 1 に示す。

【溢水量算出手順】

① 評価開始点（ H_1 ）における溢水量の算出

- ピット水位がタービン建屋の溢水水位を超えた時点の評価開始点とする。図 1 の H_1 が評価開始点におけるピット水位（津波レベル）となる。
- H_1 点の津波による溢水量 Q_1 を算出する。

$$Q_1 = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_1}$$

ここで、 $\Delta h_1 = H_1 - H_{T0}$

H_1 : H_1 点におけるピット水位（津波レベル）

H_{T0} : タービン建屋内の溢水水位

- 溢水量 Q_1 によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{T1} を算出し、 H_1 の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{T1} = H_1 + \Delta H_{T1}$$

② H_2 における溢水量の算出

- H_2 点の津波による溢水量 Q_2 を算出する。

$$Q_2 = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_2}$$

ここで、 $\Delta h_2 = H_2 - H_{T1}$

H_2 : H_2 点におけるピット水位（津波レベル）

H_{T1} : H_1 の津波後のタービン建屋内水位

- 溢水量 Q_2 によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{T2} を算出し、 H_2 の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{T2} = H_{T1} + \Delta H_{T2}$$

③ H_i における溢水量の算出

- H_i 点の津波による溢水量 Q_i を算出する。

$$Q_i = A \times C \sqrt{2 \times g \times \Delta h_i}$$

ここで、 $\Delta h_i = H_i - H_{T(i-1)}$

H_i : H_i 点におけるピット水位（津波レベル）

$H_{T(i-1)}$: H_{i-1} の津波後のタービン建屋内水位

- 溢水量 Q_i によって上昇するタービン建屋水位 ΔH_{Ti} を算出し、 H_i の津波後のタービン建屋の溢水水位を算出する。

$$H_{Ti} = H_{T(i-1)} + \Delta H_{Ti}$$

- ④ 上記の手順により算出した取水ピット及び放水ピットの津波による溢水量を合計し、津波来襲時の溢水量とする。

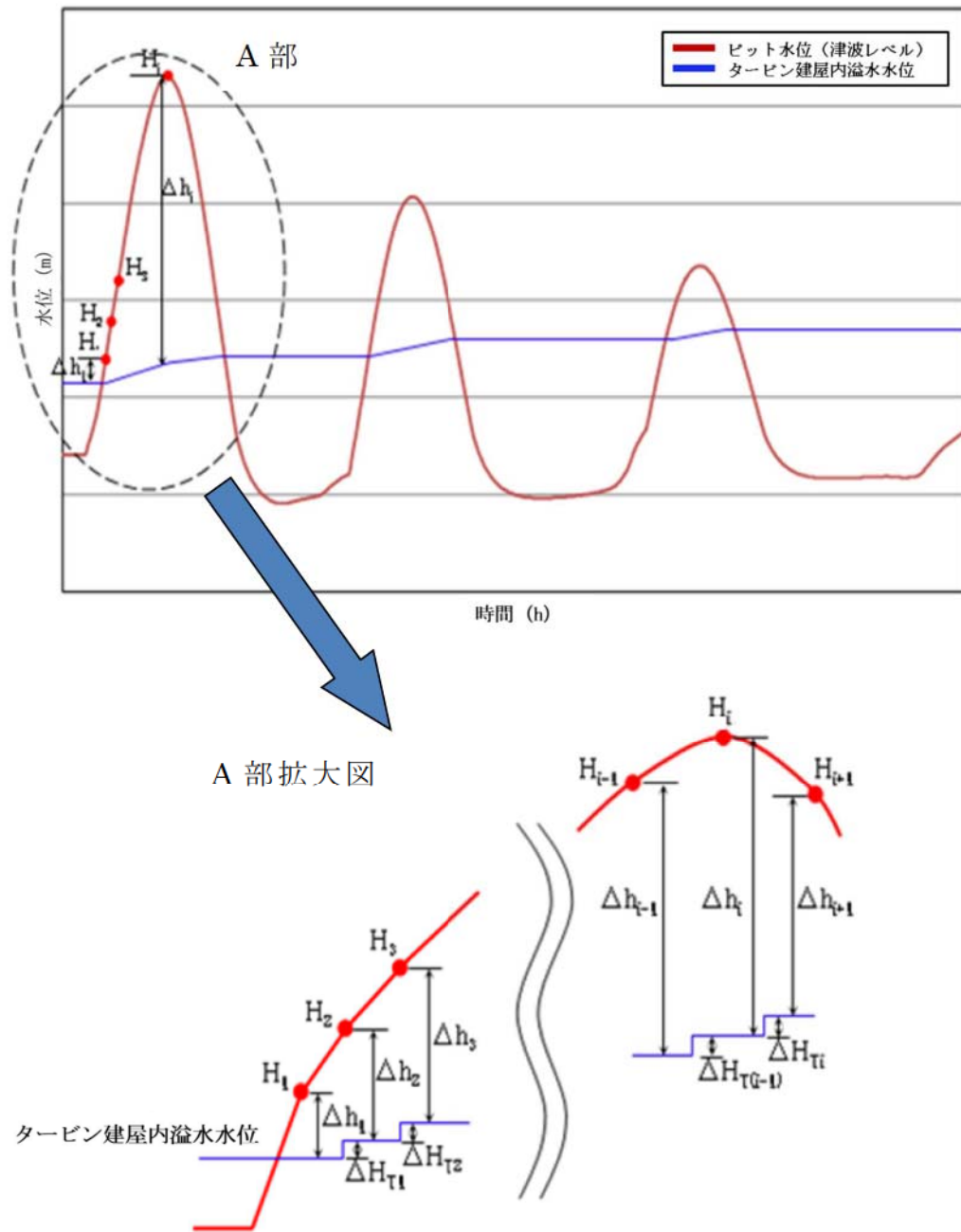


図 1 溢水量算出手順のイメージ

溢水伝播防止対策について

1. はじめに

タービン建屋、出入管理建屋及び電気建屋には、隣接する原子炉建屋及び原子炉補助建屋に設置された防護対象設備の機能へ影響を及ぼさないよう、溢水伝播防止対策を実施している。

本資料では、各建屋に設置している溢水伝播防止対策について説明する。

i. 溢水伝播防止対策

各建屋に設置している溢水伝播防止対策と設置目的を表 1 に示す。

表 1 溢水伝播防止対策

設置建屋	溢水伝播防止対策	目的
原子炉補助建屋	水消火系統隔離弁	溢水防護区画を内包しない建屋での溢水量を制限
	飲料水系統隔離弁	
	原子炉補給水系統（脱塩水）隔離弁	
原子炉建屋	ドレンライン逆止弁	溢水防護区画を内包しない建屋での溢水が原子炉建屋および原子炉補助建屋に伝播することを防止
原子炉補助建屋 原子炉建屋	水密扉	
	貫通部シール	
電気建屋、出入管理建屋	漏水センサー	電気建屋内の敷設配管等の想定破損による漏えいは定期的なパトロールにより検知するが、これの補助的な検知機能として漏水センサーを電気建屋等に設置

3. 溢水伝播防止対策の基本仕様

(1) 隔離弁

隔離弁（手動弁）の仕様等は、下表のとおりである。

隔離弁名称	構造	耐震性	止水機能
水消火系統隔離弁	ゲート弁	基準地震動に耐えうる	無漏えい
飲料水系統隔離弁	ダイヤ		
原子炉補給水系統（脱塩水）隔離弁	フラム弁		

(i) 漏水センサー

漏水センサーの電源は電池であり、リチウム電池の場合は約 4 年、アルカリ電池の場合は約 i 年の継続使用が可能である。

漏えい検知信号発信時以外に、漏水センサーから接続状態を確認する信号が定期的に発信される「定期送信機能」があり、定期送信において受信機側が信号を受信できない場合は、警報が発信する仕組みとなっている。

電池の残量が低下すると、漏えい検知信号送信時や定期送信時に「電池切れ信号」も受信機側に送信される。また、漏水センサー本体でも、表示灯が 5 秒間隔で点滅する。



漏水センサー送信機



(表)

(裏)



中継器

警報音付き受信ユニット

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



(3) その他

溢水伝播防止対策のうち、水密扉、ドレンライン逆止弁及び貫通部シールの基本仕様等については、添付資料 9 「溢水伝播経路概念図」及び添付資料 10 「溢水経路の設定において止水に期待する設備について」に示す。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

建屋地下部からの溢水影響について

1. はじめに

本資料では、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋の地下部からの流入が想定される溢水が、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

建屋地下部から流入が想定される溢水としては、地下ダクトからの溢水流入及び地下水を考慮する。

2. 地下ダクトからの溢水流入

防護対象設備を内包する建屋外で発生を想定する溢水が、建屋地下部に接続される地下ダクトを流入経路として、防護対象設備を内包する建屋内に流入しないことを確認する。

防護対象設備を内包する建屋のうち、原子炉補助建屋には地下ダクトは設置されていないため、溢水の流入経路にはならない。原子炉建屋及び循環水ポンプ建屋には地下ダクトが設置されているが、それぞれ表 1 に示す位置に止水処置を実施するため、溢水の流入経路にはならない。

また、防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋外で発生した溢水が地下ダクトを介して建屋内に流入する可能性があるが、これらの建屋と原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝搬防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。

泊発電所 3 号炉に接続される地下ダクトの位置を図 1 に示す。

表 1. 地下ダクトの止水処置位置

名称	止水処置位置
原子炉補機冷却海水管ダクト	原子炉建屋ーダクト境界部
連絡配管ダクト H	循環水ポンプ建屋ーダクト境界部

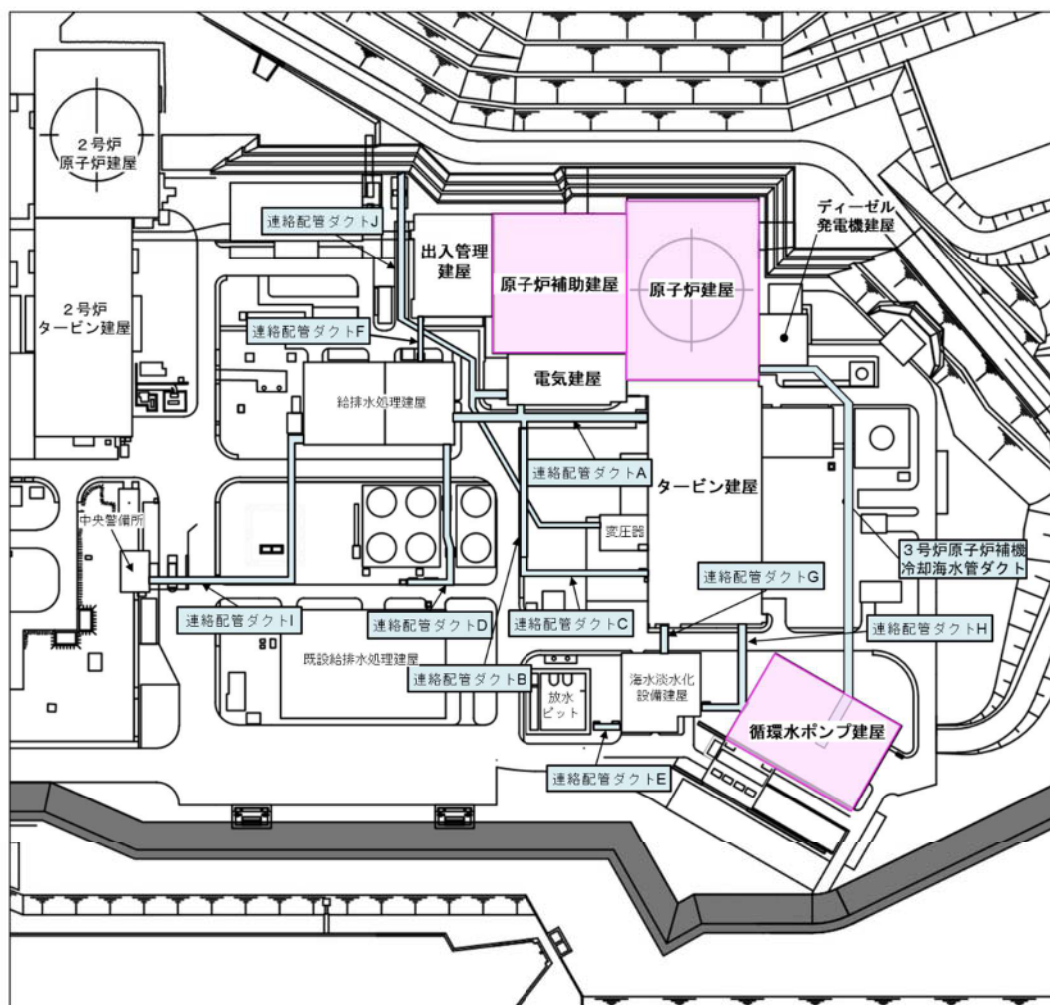


図 1 地下ダクトの位置

3. 地下水の溢水による影響

地下水の影響については、地下水排水設備により原子炉建屋及び原子炉補助建屋基礎下の地下水を集水・排水することで、建屋内への地下水の流入を防止する設計としており、地下水による溢水が防護対象設備の機能に影響しないことを確認している。(添付資料 17「地下水排水設備について」参照)

防護対象設備を内包する建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋については、建屋周辺の地下水位を地表面 (T.P. 10.0m) と想定した場合、建屋内に地下水が流入する可能性があるが、地下水の流入による建屋内の溢水水位の上昇は緩慢であり、地震時の溢水影響評価に与える影響は軽微と考えられる。仮に建屋内に T.P. 10.0m まで地下水が流入したとしても、原子炉建屋及び原子炉補助建屋との境界部には溢水伝播防止対策を講じることから、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内の防護対象設備に影響を与えることは無い。

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について

1. はじめに

地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水が、防護対象設備の設置されている原子炉建屋，原子炉補助建屋，ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋に及ぼす影響を確認した。

2. 溢水源となりうる屋外タンクの抽出

泊発電所の溢水源となりうる屋外タンクとして抽出したタンクの諸元を表 1 に示す。2 次系純水タンク及びろ過水タンクは耐震 S クラスに取替済であるが、接続配管については耐震性を確保できていないため、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し溢水量を算定する。

表1 溢水源となりうる屋外タンクとその溢水量

タンク名称	基数	容量 (m ³)	評価に用いる容量 (m ³)
A-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
B-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
3A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
3B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
1, 2号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	600	450*
3号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	735	410*
1号機 タービン油計量タンク	1基	70	70
3号機 タービン油計量タンク	1基	110	0*
合計			約10,530

※ 評価に用いる容量は、発電所の所則類に反映し、運用容量を超過しないように管理する。

3. 屋外タンク溢水評価モデルの設定

(1) 水源の配置

泊発電所内の屋外タンク配置図を図1に示す。

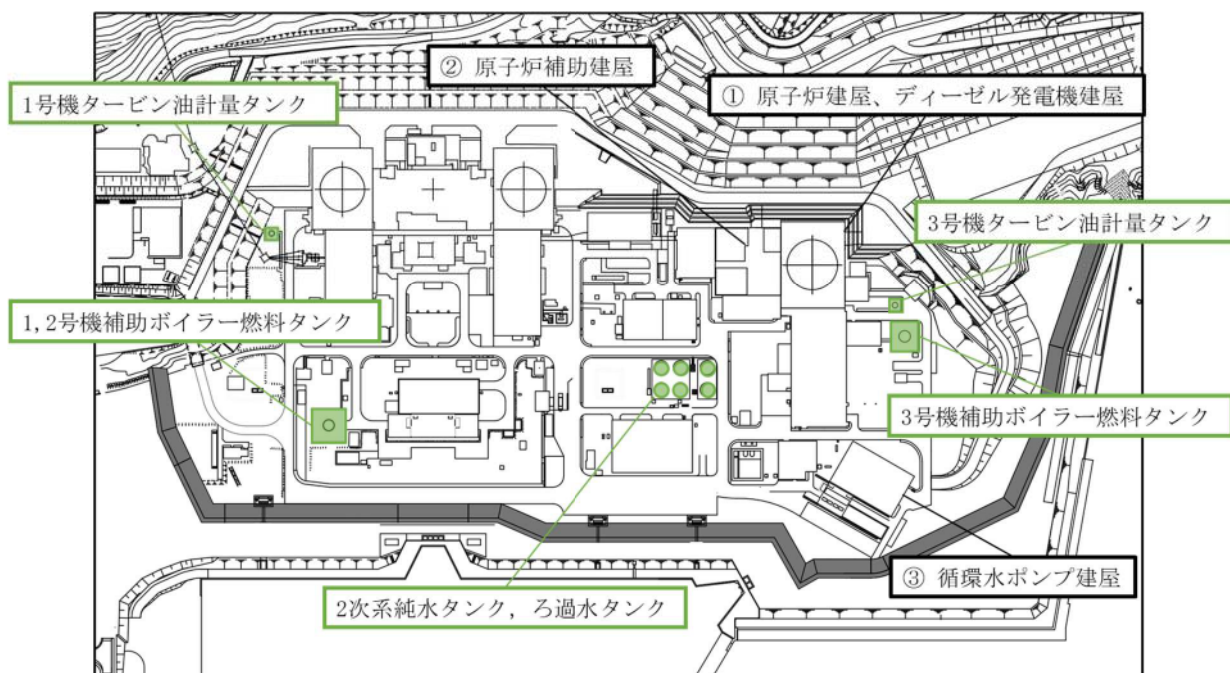


図 1 溢水源となりうる屋外タンク配置図

(2) 評価条件

タンクの損傷形態および流出水の伝播に係る条件について以下の通り設定した。

- a. 耐震Sクラスである2次系純水タンク及びろ過水タンクは、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し、破断位置はタンク付け根部とした。
- b. タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- c. 補助ボイラー燃料タンクおよびタービン油計量タンクについては、タンク全周が瞬時に消失する液柱崩壊を想定した。
- d. 屋外排水設備からの流出や、地盤への浸透は考慮しない。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図2に示す。

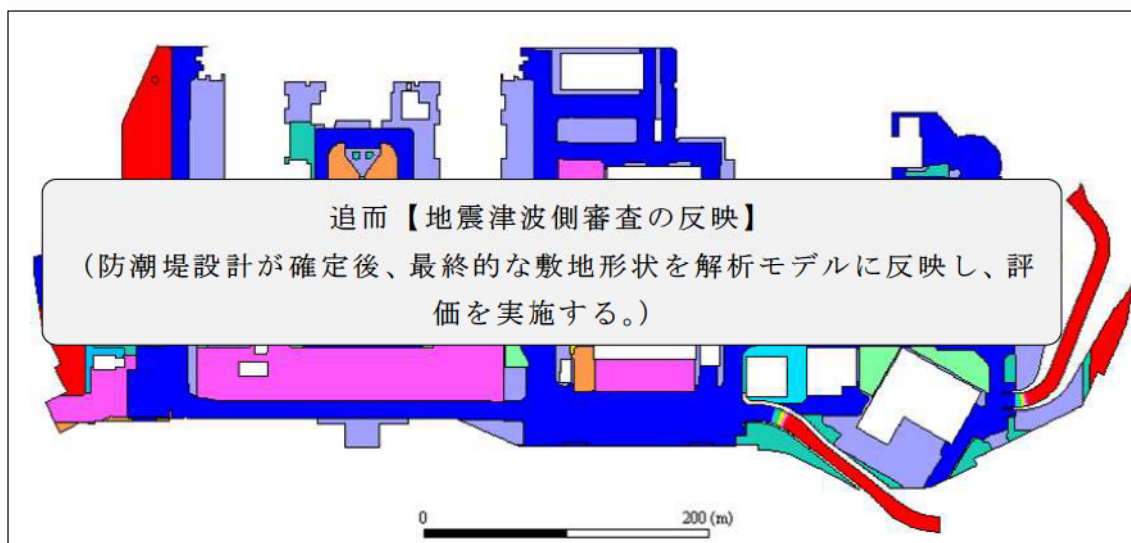


図 2 敷地モデル

4. 評価結果

屋外タンク破損時の局所的な水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋の開口高さを超えないことを確認した。

表 2 に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図 3 に、測定箇所および浸水深を図 4 に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
 (下表の破線囲部分は、防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。)

表 2 屋外タンクによる溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深 ^{※1}	評価
原子炉建屋, ディーゼル発電機建屋 (タービン建屋入口)	T.P.10.30m	10,530m ³	T.P.10.23m	○
原子炉補助建屋 (出入管理建屋入口)	T.P.10.30m		T.P.10.14m	○
循環水ポンプ建屋	T.P.10.30m		T.P.10.13m	○

※1 敷地レベルT.P.9.97mからの最大浸水深

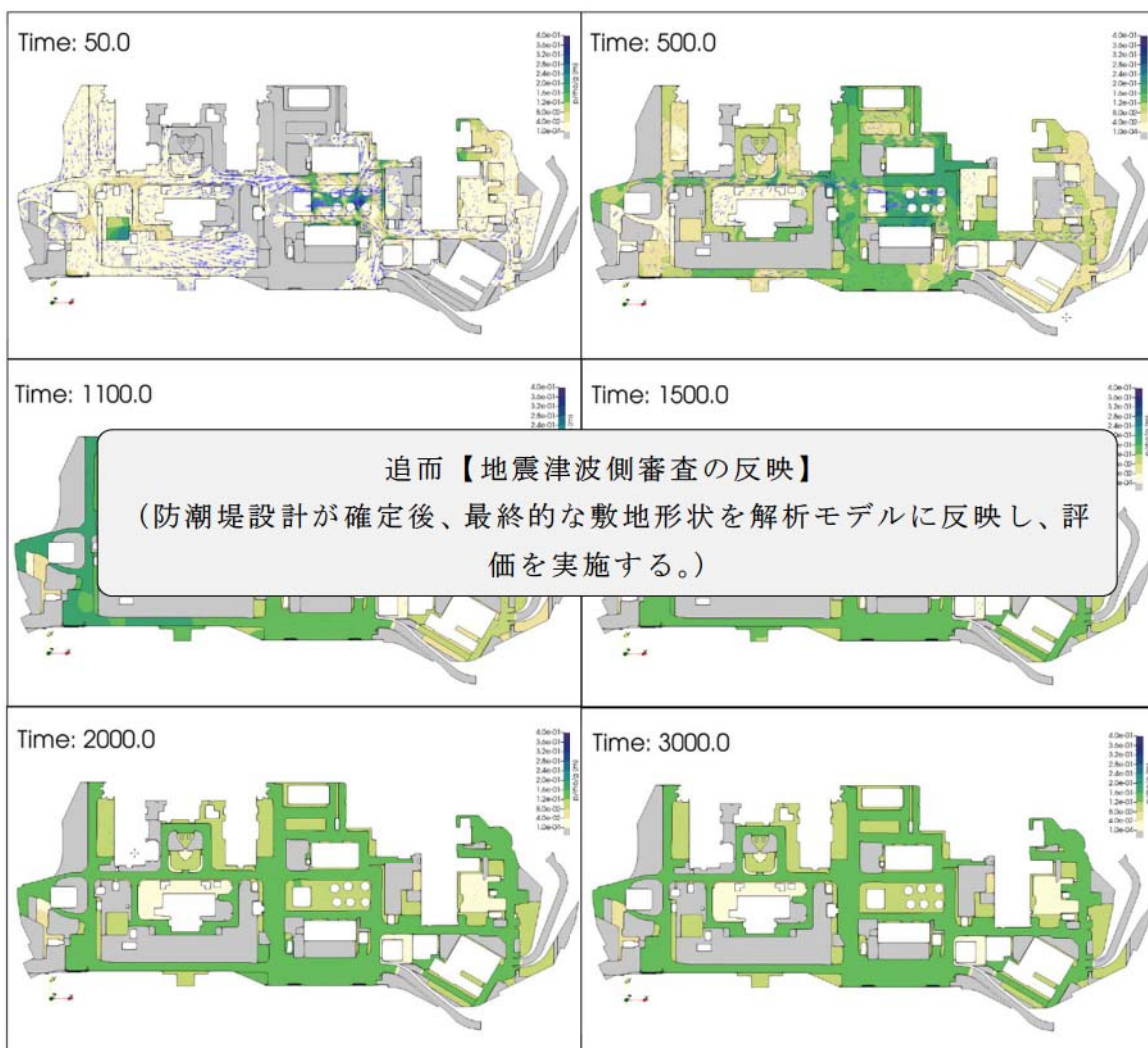


図 3 溢水伝播挙動

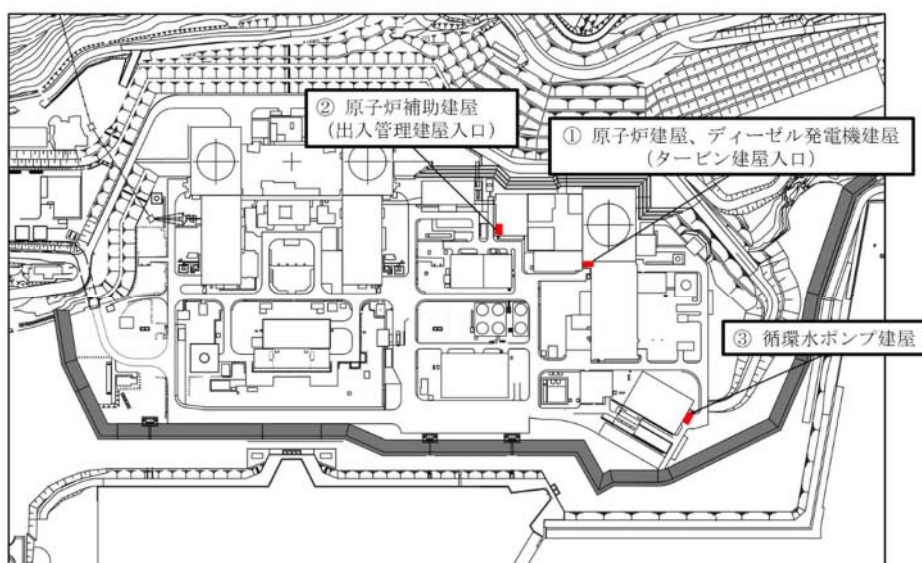
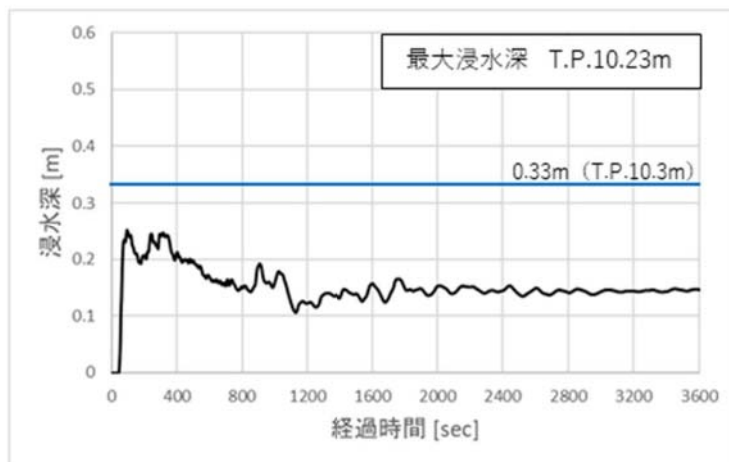
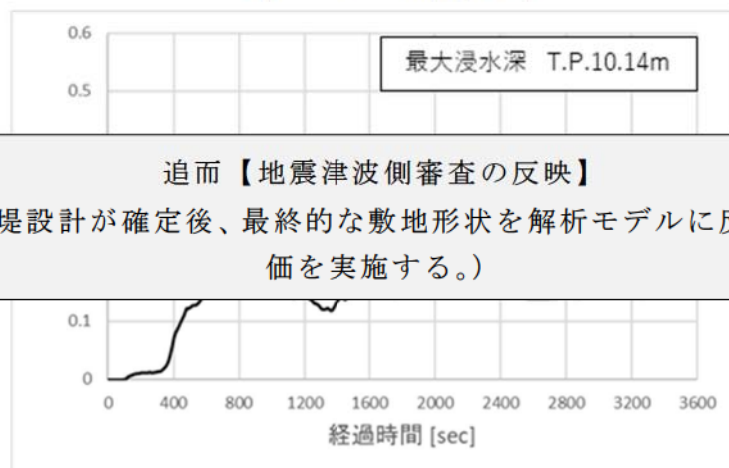


図 4 - 1 水位測定箇所

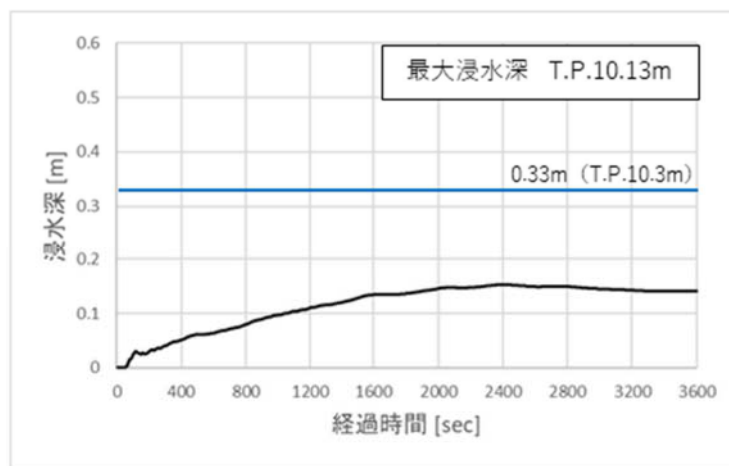


① 原子炉建屋，ディーゼル発電機建屋
(タービン建屋入口)



追而【地震津波側審査の反映】
(防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。)

② 原子炉補助建屋 (出入管理建屋入口)



③ 循環水ポンプ建屋

図 4 - 2 水位測定箇所における浸水深

地震と降雨が重畳した場合の溢水影響評価について

1. はじめに

泊発電所構内に新規設置する構内排水設備は、敷地付近で観測された日最大1時間降水量を上回る排水能力を有し、降雨が安全施設に影響しない設計としている。

ここでは、地震時に屋外で発生する溢水と降雨が重畳した場合においても、敷地内の溢水は構内排水設備から排水され、原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋に影響しないことを確認する。

2. 構内排水施設の設計の考え方

泊発電所の敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都観測所）での観測記録（1938～2015年）で、57.5mm/h（1990年7月25日）である。発電所構内の排水設計については、森林法に基づき、観測記録を上回る降雨強度を設定した構内排水設備を設けて海域に排水する設計としている。

構内排水設備は、岩盤またはセメント改良土によって支持され、耐震Sクラスの防潮堤を横断して海側へ流下する構造となっており、地震後においても健全性を保持し、確実に海域へ排水できる設計としている。

3. 溢水源の抽出

(1) 地震時の溢水源

地震時に発生する溢水として、「添付資料20 屋外タンクからの溢水影響評価について」で抽出した屋外タンクからの溢水を想定する。

また、地震により原子炉補機冷却海水放水路が損壊した場合を考慮し、原子炉補機冷却海水ポンプ排水の敷地への溢水を想定する。原子炉補機冷却海水放水路の内空断面が完全に閉塞されるような大規模な損壊が発生する可能性は低いと考えられるが、保守的に原子炉補機冷却海水放水路の完全閉塞を想定し、原子炉補機冷却海水ポンプ排水の全量が敷地に溢水することを想定する。溢水の発生場所は、評価上厳しくなるよう主要建屋から最も近い場所を想定し、1,2号機はラブチャーディスク、3号機は1次系放水ピットとする。

(2) 降雨時の雨水による溢水

泊発電所の敷地付近で観測された日最大1時間降水量である57.5mm/hの降雨を想定する。

4. 溢水評価モデルの設定

(1) 溢水源の配置

溢水源の配置を図 1 に示す。

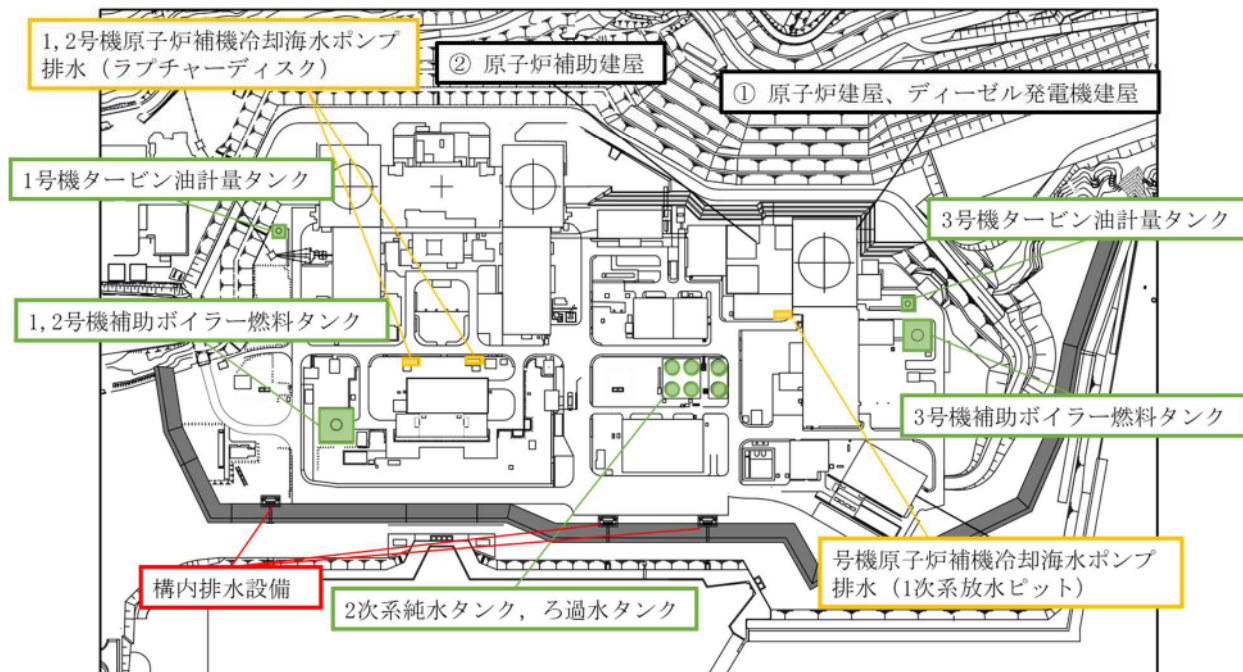


図 1 溢水源の配置図

(2) 評価条件

タンクの損傷形態および流出水の伝播に係る条件について以下の通り設定した。

- a. 耐震Sクラスである2次系純水タンク及びろ過水タンクは、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し、破断位置はタンク付け根部とした。
- b. タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- c. 補助ボイラー燃料タンクおよびタービン油計量タンクについては、タンク全周が瞬時に消失する液柱崩壊を想定した。
- d. 防潮堤下に設置されている構内排水設備3箇所からの排水のみに期待し、非耐震排水設備からの水の流出は考慮しない。また、地盤への浸透は考慮しない。
- e. 建屋等の屋上に降る雨は、建屋以外の敷地全体にその降水量を割増した。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図 2 に示す。

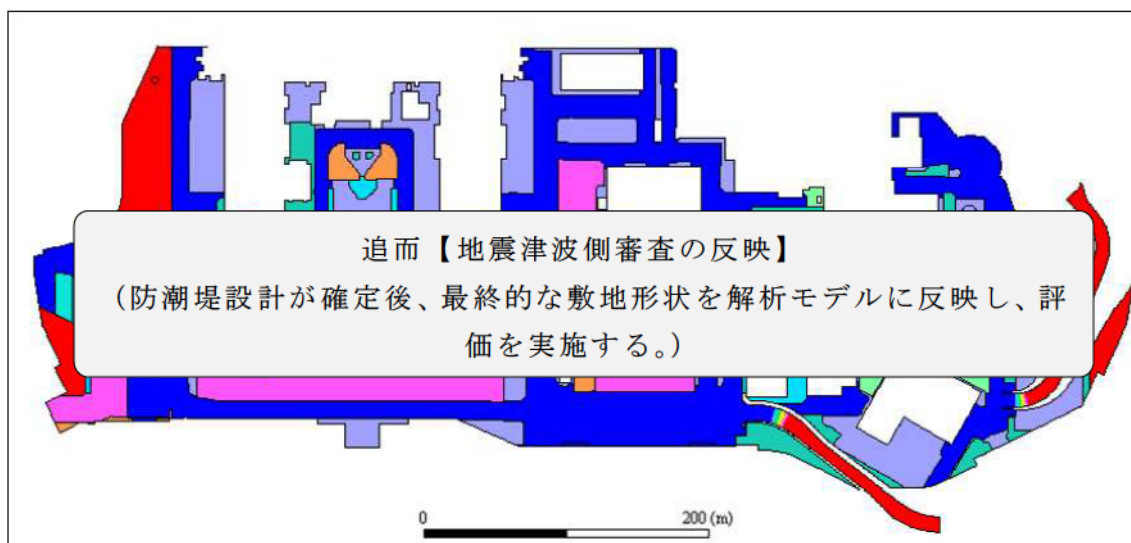


図 2 敷地モデル

5. 評価結果

屋外で発生する溢水の水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋の開口高さを超えないことを確認した。表1に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図 3 に、測定箇所及び浸水深を図 4 に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
(下表の破線囲部分は、防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。)

表1 屋外で発生する溢水による溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深 ^{※1}	評価
原子炉建屋, ディーゼル発電機建屋 (タービン建屋入口)	T. P. 10. 30m	10, 530m ³	T. P. 10. 23m	○
原子炉補助建屋 (出入管理建屋入口)	T. P. 10. 30m		T. P. 10. 21m	○
循環水ポンプ建屋	T. P. 10. 30m		T. P. 10. 26m	○

※1 敷地レベルT. P. 9. 97mからの最大浸水深

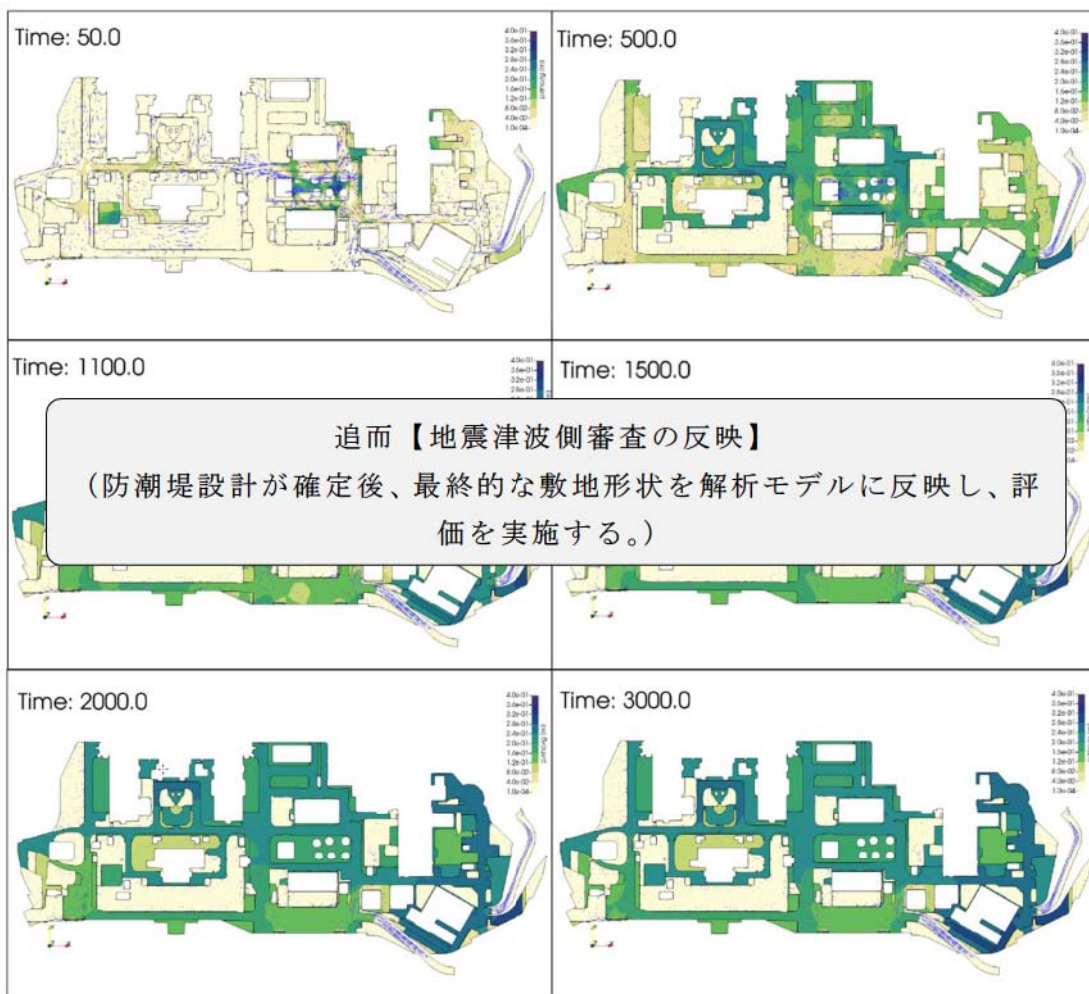


図 3 溢水伝播挙動

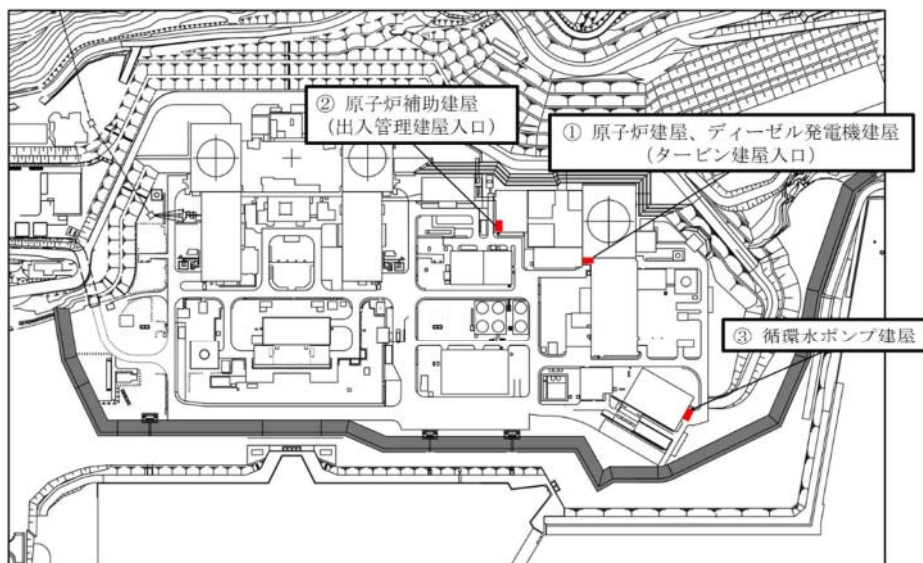
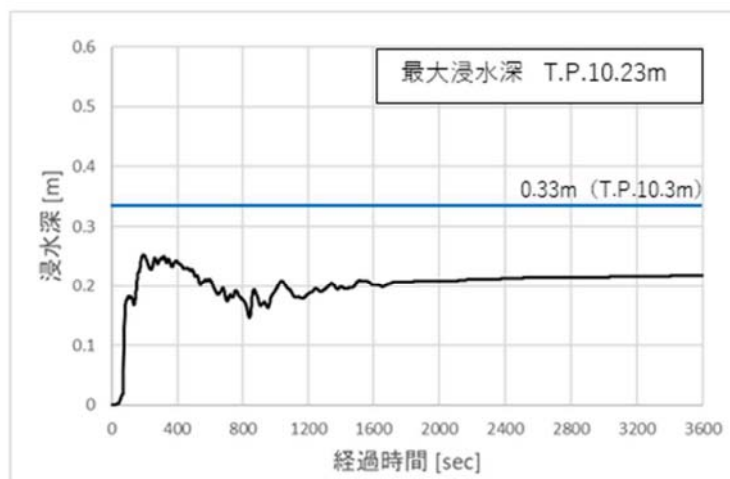
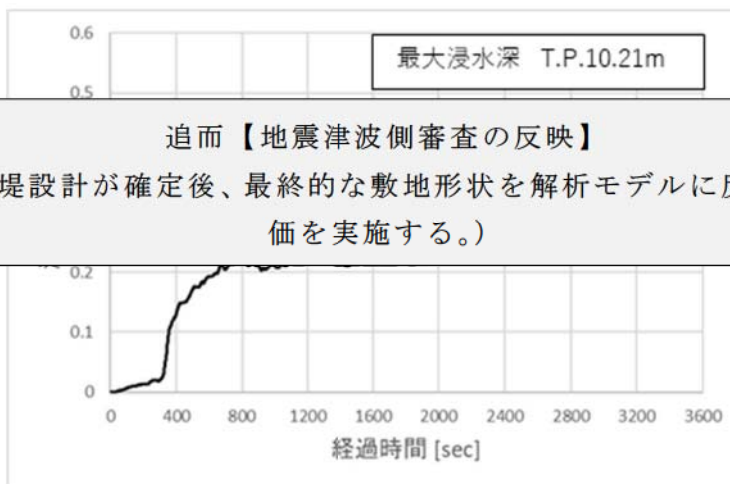


図 4 - 1 測定箇所

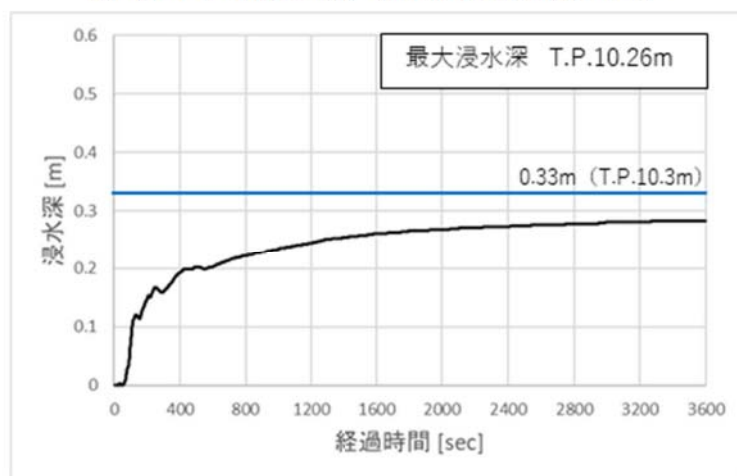


① 原子炉建屋，ディーゼル発電機建屋
（タービン建屋入口）



追而【地震津波側審査の反映】
（防潮堤設計が確定後、最終的な敷地形状を解析モデルに反映し、評価を実施する。）

② 原子炉補助建屋（出入管理建屋入口）



③ 循環水ポンプ建屋

図 4 - 2 水位測定箇所における浸水深

屋外溢水伝搬挙動評価に用いた解析コードの妥当性検証

1. 概要

使用プログラム fluent (Ver. 18.2.0) の動作検証を実施するため、2次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い、水面位置の時間変化を実験結果と比較する。

2. 対象問題

図 1 に示すアスペクト比 1 : 2 の水柱 (水色の領域) を初期条件として、時間の経過とともに図 1 中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。
 $L=0.5$ [m] とする。物性値は表 1 の値を用いる。

3. 対象問題

図 1 に示すアスペクト比 1 : 2 の水柱 (水色の領域) を初期条件として、時間の経過とともに図 1 中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。
 $L=0.5$ [m] とする。物性値は表 1 の値を用いる。

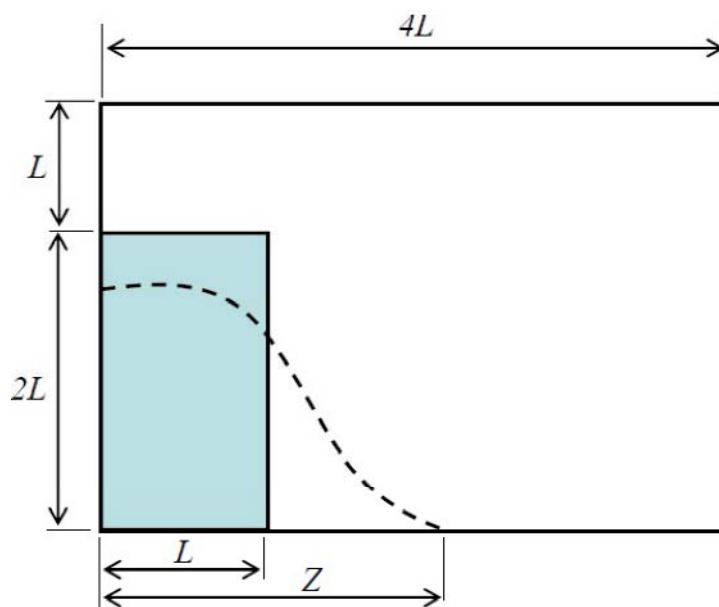


図1 解析対象

表 1 物性値

水	
密度 [kg/m ³]	$\rho_l = 1000$
粘性係数 [Pa s]	$\mu_l = 1.0 \times 10^{-3}$
空気	
密度 [kg/m ³]	$\rho_l = 1.0$
粘性係数 [Pa s]	$\mu_l = 1.8 \times 10^{-5}$

4. 解析モデルと解析条件

4.1 メッシュ分割

図 2 にメッシュ分割図を示す。全域においてメッシュサイズを鉛直／水平方向とも 0.025 [m] (0.05L) とする。

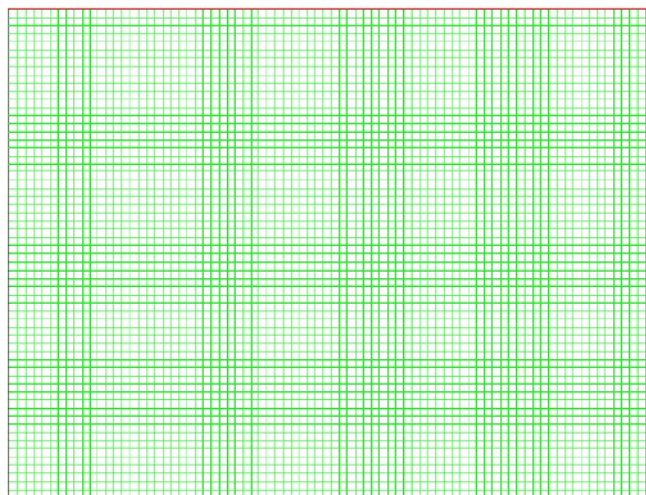


図 2 メッシュ分割図

4.2 流体のモデル化

水及び空気の 2 相流，かつ 2 相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。2 相の取り扱いについては，VOF 法 (Volume Of Fluid 法) ^[1] を採用する。

4.3 初期条件

水柱の初期状態を模擬するために、図 3 に示すような体積分率の初期条件を与える。流速及び圧力は、すべて 0 とする。なお、赤色は水を、青色は空気を、コンタールレンジ途中の色(黄緑色等)は水と空気の混合状態を意味する。

4.4 境界条件

メッシュモデル下面及び側面には、滑りなしの境界条件を与えた。また上面は圧力境界条件とする。

4.5 重力の取り扱い

鉛直下向きに $1G$ ($=9.8\text{m/s}^2$) 相当の体積力を与える。

4.6 時間積分

非定常計算における時間刻みは、0.01 秒とし、100 時間ステップ (=1.0 秒間) の解析を行う。

4.7 数値解法

PISO 法^[2] を採用し、1 時間ステップあたり 20 スイープの繰り返し計算を行った。

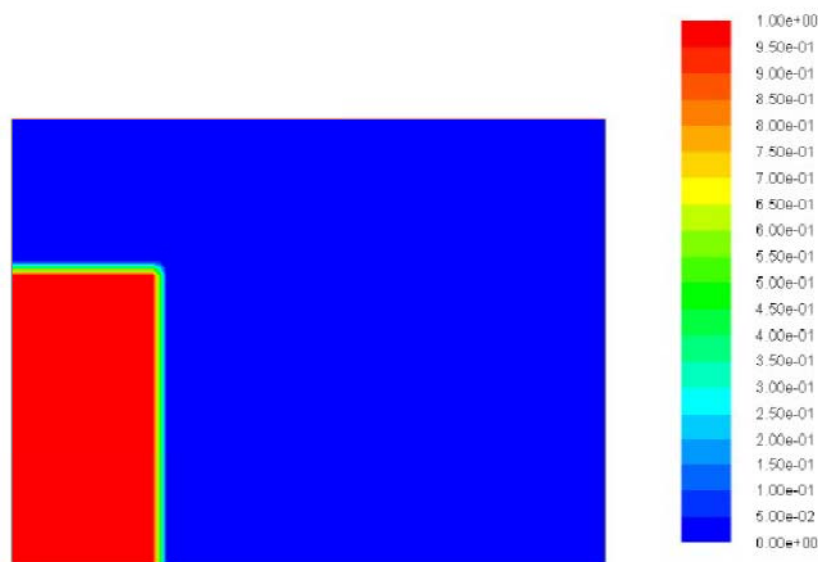
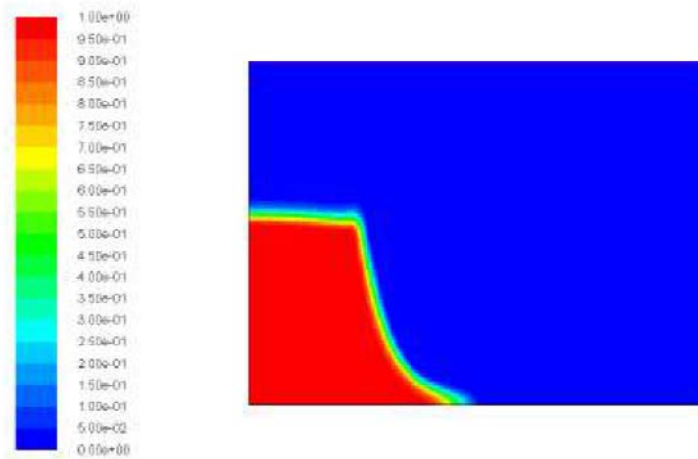


図 3 体積分率分布 (初期条件)

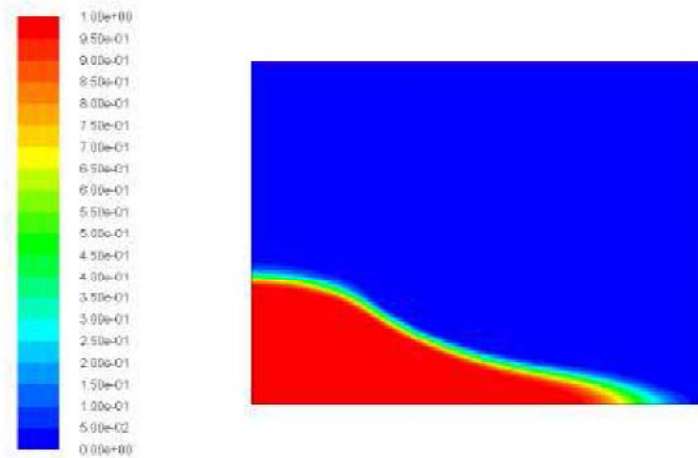
5. 解析結果及びまとめ

図 4 に体積分率分布を示す。体積分率 1 (赤) が 100%水, 0 (青) が 100%空気を意味する。時間の経過に伴って水柱が崩壊し, モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。また, 自由表面の形状に関して, 物理的に破たんしているような部分や, 自由表面がぼやけるような現象は見られない。

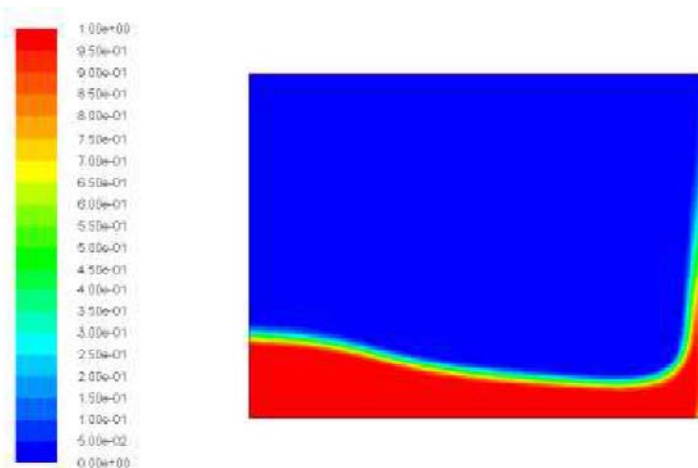
実験結果^[3]及び他の数値解法^[4]との比較を, 図 5 及び図 6 に示す。図 5 は水の先端 (右端) の位置の時間変化を, 図 6 はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において, 本解析結果は他の解法・コードで計算した結果とよく一致している。図 5 の水の先端位置の時間変化において, 解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが, これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることの影響が大きいと思われる。



(a) $t=0.2$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 0.886$)



(b) $t=0.4$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 1.772$)



(c) $t=0.6$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 2.658$)

図 4 水面 (体積分率分布) の変化

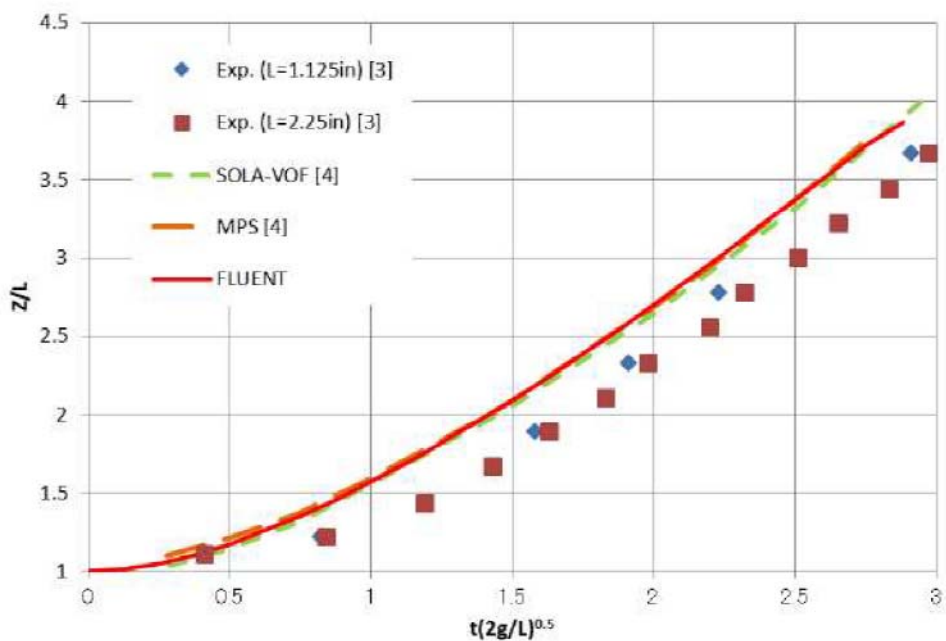


図 5 先端位置 Z の時間変化

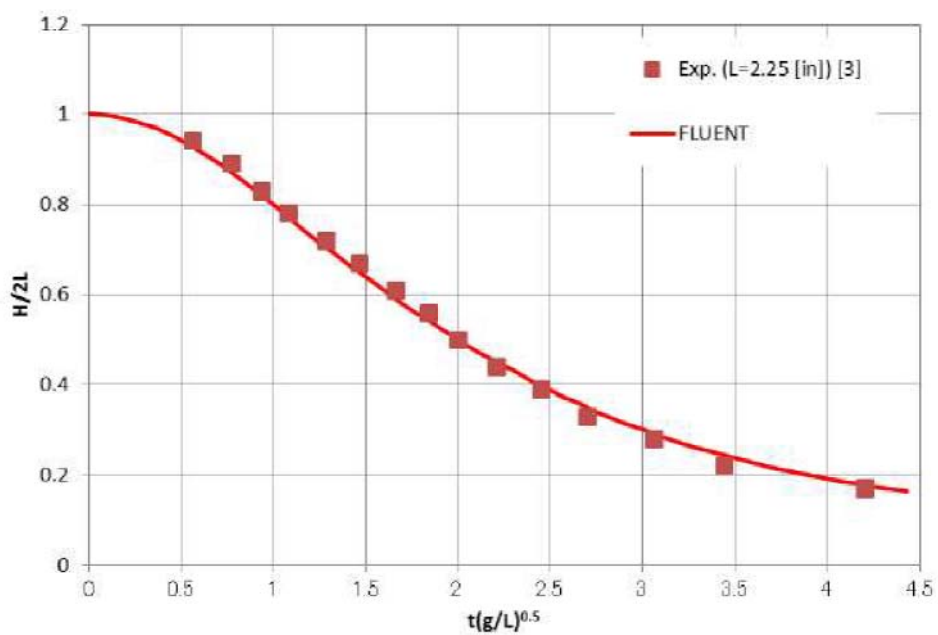


図 6 水柱高さ H の時間変化

参考文献

- [1] Hirt, C. W. and Nicholls, B. D., : Volume of fluid (VOF) method for dynamics of free boundaries, J. Comput. Phys., Vol 39, pp.201-221, 1981
- [2] Ferziger, J. H. and Peric, M. : Computational Method for Fluid Dynamics 3rd Edition, Springer, 2002.
- [3] Martin, J. C. and Moyce, W. J. : Part IV. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science, Vol. 244, No. 882, pp. 312-324, 1952
- [4] 越塚誠一, 山川宏, 矢川元基, : 数値流体力学 (インテリジェント・エンジニアリング・シリーズ), 培風館, 1997

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について

1. はじめに

設置許可基準規則の第 9 条 第 2 項では、放射性流体が管理区域外に漏えいしないことが求められている。

設置許可基準規則 第 9 条 第 2 項

設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

本資料では、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下「評価ガイド」という。）に定められた没水評価手法を準用^{※1}し、管理区域と非管理区域の区画境界に対する没水影響の評価方針を説明する。

※1 評価ガイドは、設置許可基準規則 第 9 条 第 1 項で求められる内部溢水に対する防護措置が適切であるかを評価するための手順の一例を示すものとされており、設置許可基準規則 第 9 条 第 2 項の要求事項に対する評価においても、準用する位置付けとした。

2. 評価対象

泊発電所 3 号炉には、「建屋（管理区域）と屋外の境界」と「管理区域と非管理区域の境界」に、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（以下、「旧技術基準」という。）の第 30 条「廃棄物処理設備等」及び第 31 条「廃棄物貯蔵設備等」の要求^{※2}に基づき漏えい防止堰が設置されており、漏えい防止堰を没水評価における防護対象設備とみなし、堰高さを機能喪失高さとして没水評価を行う。

評価対象となる漏えい防止堰（16箇所）の堰高さ等を記載した一覧表を別紙 1、配置図を別紙 2 に示す。

また、設置許可基準規則 第 9 条 第 2 項では、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合に、当該液体が管理区域外へ漏えいしないこととなっているため、上記の堰が地震時および想定破損時に生じる溢水に対して漏えい防止機能を発揮することを確認する。

※2

旧技術基準 第 30 条 第 2 項

流体状の放射性廃棄物を処理する設備が設置される施設（流体状の放射性廃棄物の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。以下この項において同じ。）は、次の各号により施設しなければならない。

第三号

施設外に通じる出入口又はその周辺部には、流体状の放射性廃棄物が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって施設外へ漏えいするおそれがない場合は、この限りではない。

旧技術基準 第 31 条 第 3 項

前条第 2 項の規定は、流体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備が設置される施設に準用する。この場合において、「流体状の放射性廃棄物を処理する設備」とあるのは「流体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備」と読み替えるものとする。

⇒上記条項の記載内容については、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則 第 39 条「廃棄物処理設備等」および第 40 条「廃棄物貯蔵設備等」に同様の記載があり、新規制基準にも踏襲された要求事項である。

3. 評価の考え方

評価は地震時の没水評価等と同様に、以下の考え方に基づいて実施する。なお、各項目の評価ガイドに対する適合性については、5項以降に記載する。

(1) 溢水源の検討

想定する溢水は、管理区域内で生じる以下の溢水とする。

① 地震時の溢水源

流体を内包する耐震 B、C クラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器を溢水源とする。

使用済燃料ピット水および燃料取替用水ピット水が、基準地震動による地震力によって生じるスロッシングによってピット外に漏水する溢水についても溢水源とする。

② 想定破損時の溢水源

評価ガイド、泊発電所 3 号炉の設計条件を考慮し、想定破損に伴う漏水を溢水源の対象とする。

(2) 溢水量の設定

① 地震時の溢水量

破損を想定する溢水源のうち、配管の場合は、破損形態を「完全全周破断」とし、系統の全保有水が漏えいするものとして溢水量を算定する。

なお、配管の高さや引き回し等の関係から保有水量の流出範囲が明確に示せる場合は、その範囲の保有水量を放出するものとして溢水量を算出する。

破損を想定する溢水源のうち、容器の場合は、容器内保有水は全量流出するものとして溢水量を算出する。但し、水密区画内に設置されている容器は溢水源として考慮しない。

使用済燃料ピット等のスロッシングにより生じる溢水については、3次元流動解析により溢水量を算出する。

② 想定破損時の溢水量

漏えいが発生した場合の自動検知や運転員が事象を判断する際のパラメータ等を整理し、隔離により漏えいを停止するまでの時間の積み上げを行い、漏えい流量を乗じて溢水量を算定する。

(3) 溢水防護区画の設定

「建屋（管理区域）と屋外の境界」、「管理区域と非管理区域の境界」に設置される漏えい防止堰を選定したうえで、同設備が設置されているフロアを基準として、平坦な床面は同一区画として考え、境界は壁や扉の敷居部、堰等流入の障壁となる段差がある箇所で区画境界としている。

(4) 溢水経路の設定

原則として、溢水水位が高くなるよう以下の考えで経路を設定する。想定した溢水伝播経路と異なるエリアへ溢水伝播することがないように、床および壁の貫通部のうち、必要な箇所にシール施工している。

- 下層階への溢水の落水先を特定したうえで、下層階への落水箇所が複数ある場合で別の溢水防護区画に落水する場合は、それぞれの区画で上層階からの溢水全量を落水させる。
- 溢水防護区画内での漏えい（溢水源が評価区画内にある場合）では、溢水が区画外に流出しないものとして評価を行う。なお、上層階からの落

水がある場合は、伝播経路として考慮すべき滞留エリアがないため、これを溢水防護区画内での漏えいに見なして上記と同様に取り扱う。

- 溢水防護区画外で生じる溢水は、堰や扉の敷居高さを考慮せず、溢水の滞留面積が最小となるように伝播経路を設定し評価を行う。

標準評価においては、評価の容易性のため以下の条件にて評価し、漏えい防止堰の堰高さに対して溢水水位が高くなる場合においては、評価上の余裕を確保しつつ、より実態に即した詳細な評価条件で伝播する溢水量を再設定し、再評価を行うこととする。（以下、「詳細評価」という）

<標準評価で用いる評価条件>

- 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き上層階での堰などによる貯留を見込まない）
- 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出
- 床ドレン配管による溢水の排出には期待せずに溢水水位を算出

(5) 没水評価に用いる水位の算出

影響評価に用いる水位：Hの算出は、下式（評価ガイド 2.2.4 (2) a. 「没水評価に用いる水位の算出方法」を引用）に基づいて算出する。

$$H = Q / A$$

Q：流入量（ m^3 ）

(2)で想定した溢水量を用いて、(4)の溢水経路の設定に基づき溢水防護区画への流入量を算出する。

A：滞留面積（ m^2 ）

溢水防護区画内と溢水経路に存在する区画の総面積を滞留面積として評価する。

なお、滞留面積は、壁、床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲及び床面に設置されている設置物による欠損面積を除く有効面積とする。床面積の欠損となる設置物の現場測定については、添付資料 1 2 別紙 1 参照。

(6) 溢水影響評価

以下に記載する判定基準で溢水影響評価を実施する。なお、漏えい防止堰に対する溢水影響評価では、漏えい防止堰の堰高さを機能喪失高さとし、漏えい防止堰における溢水水位と機能喪失高さの比較を行う。

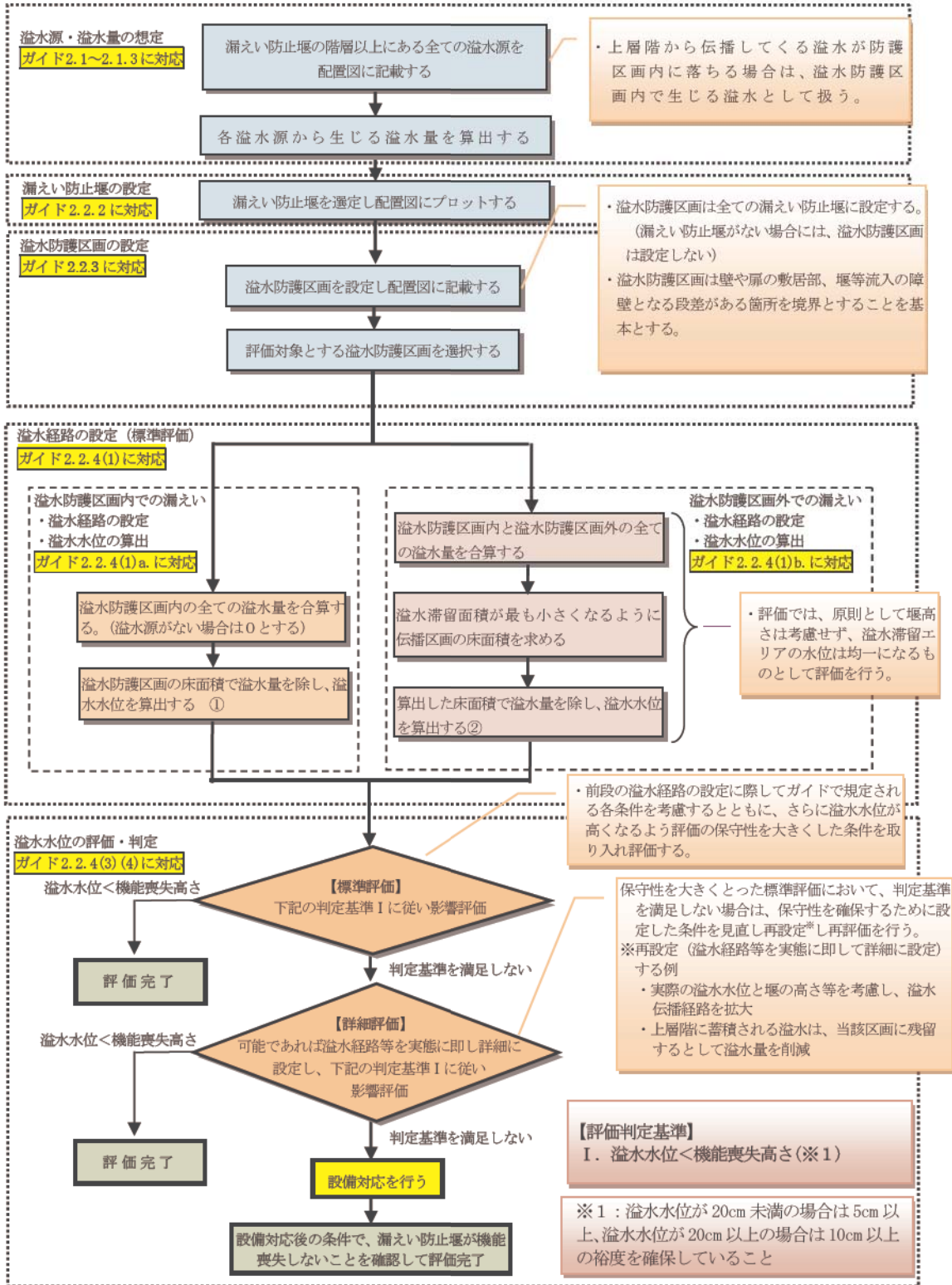
➤ 溢水水位<機能喪失高さ^{※3}

◇ 評価ガイドの 2. 2. 4 (3) a. 「没水による影響評価」では、「想定される溢水源に基づいて評価した評価対象区画における最高水位が、2. 2. 2 項で選定された防護対象設備の設置位置を超えないことを確認する。」こととしている。

※3 添付資料 1 1 「防護対象設備の機能喪失高さ及び没水評価において確保すべき裕度の考え方について」にあるとおり、一時的な水位変動の影響を考慮して、溢水水位が 20 cm 未満の場合は 5 cm、溢水水位が 20 cm 以上の場合は 10 cm 以上の裕度を確保していることをもって機能喪失しないものと判定する。

4. 没水影響評価のフローについて

没水影響評価のフローを以下に示す。下記フローに従った具体的な評価を次項以降に示す。



5. 溢水源と溢水量の想定

(1) 地震時の溢水源と溢水量の想定

没水評価の対象とする溢水源は、管理区域内で流体を内包する耐震 B、C クラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器とする。（添付資料 6 「耐震 B、C クラス機器の耐震評価について」参照）

溢水量算定の基本方針は、評価ガイドの（2. 1. 3（1））に基づき以下のとおりとする。

- 配管の破損形状は全周破断を想定する。
- 破断する配管の系統保有水全量が、破断口から漏えいするものとする。但し、基準地震動に対する耐震性が確認されている逆止弁や常時閉の弁で破断口から隔離される範囲の保有水は流出しないものとする。
- 破損する容器内保有水の全量流出を想定する。容器内保有水は該当容器の最大容量を想定する。
- ポンプの運転等により溢水量を算出する系統は、定格運転状態での流出流量にて溢水量を算出することを基本とする。

（添付資料 8 「地震時における溢水量算出の考え方について」参照）

使用済燃料ピット等のスロッシングにより生じる溢水については、評価ガイドの（2. 1. 3（2））に基づき基準地震動による地震力によって生じるスロッシングを想定することとし、ピット外への溢水量については 3 次元流動解析により算出する。（添付資料 7 「使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水量評価」参照）

(2) 想定破損時の溢水源と溢水量の想定

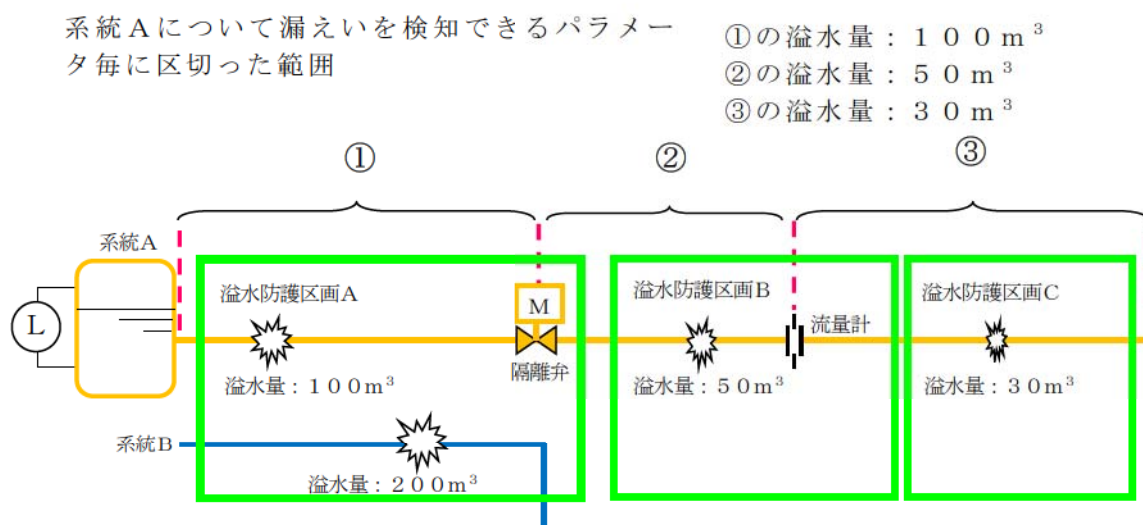
管理区域内の高エネルギー配管を溢水源とし、配管の破損形態は評価ガイドの（2. 1. 1）に基づき「完全全周破断」を想定する。

溢水量の算出は以下の手法により、それぞれの溢水防護区画の評価に用いる溢水量の算定を行う。

- 系統毎に、漏えいが発生した場合の自動検知や運転員が事象を判断する際のパラメータ等を整理する。
- 各々のパラメータにより、漏えいを検知できる系統範囲は異なることから、各パラメータの漏えい検知範囲毎に系統を分割する。
- 分割した系統範囲毎に、漏えい検知後の隔離により漏えいを停止するまでの時間の積み上げを行い、漏えい流量を乗じて溢水量を算定する。

- 分割した系統範囲毎の溢水量を比較して最大となる溢水量を、当該系統が存在する全ての溢水防護区画に溢水量として設定する。
 - 一つの溢水防護区画に複数の系統がある場合は、他系統も含めた最大の溢水量により、当該区画の没水評価を実施する。
- (添付資料 5 「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照)

図 1 に上記手法を概念図で示す。



上図の例の場合、溢水防護区画 A の没水評価は、系統 B から生じる 200 m³ を用いて、系統 A および系統 B から生じる溢水に対する影響評価として実施する。溢水防護区画 B および C の評価は、系統 A で生じる最大の溢水量 100 m³ を用いて実施する。

図 1 没水評価で使用する溢水量の概念図

6. 溢水防護区画の設定

溢水防護区画の設定にあたっては、漏えい防止堰が設置されているフロアを基準として、平坦な床面は同一区画として考え、境界は壁や扉の敷居部、堰等流入の障壁となる段差がある箇所を区画境界とする。

溢水防護区画は、評価ガイドの 2. 2. 3 「溢水防護区画の設定」の要求に従い、漏えい防止堰が設置されている全ての区画に設定する。

7. 溢水経路の設定

(1) 破損想定箇所

5項に記載した溢水が生じた場合に、影響を受ける全ての溢水防護区画に対して没水評価を行う。なお、破損想定箇所は、評価ガイドに従い漏えい防止堰への影響が最も大きくなる位置とする。

(2) 下層階への伝播

没水評価においては、下層階への溢水の落水先を特定したうえで、下層階への落水箇所が複数ある場合で別の溢水防護区画に流入する場合は、それぞれの区画で上層階からの溢水全量を流入させ溢水評価を行う。

(3) 溢水防護区画内での漏えい

溢水防護区画内での漏えい（溢水源が評価区画内にある場合）は、溢水防護区画内の溢水高さが高くなるよう、区画境界に扉や堰がある場合、溢水を区画外に流出させないように伝播経路を設定し評価を行う。

上層階からの流入がある場合は、伝播経路として考慮すべき滞留エリアがないため、これを溢水防護区画内での漏えいに見なして上記と同様に取り扱う。

溢水防護区画内漏えいでの溢水経路の設定に当たって、評価ガイドで要求される諸条件の扱いについて以下に記載する。

➤ 【床ドレン】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画に床ドレン配管が設置され他の区画とつながっている場合であっても、目皿が1つの場合は、他区画への流出は想定しないものとする。

また評価ガイドでは、「同一区画に目皿が複数ある場合は、流出量の最も大きい床ドレン配管1本からの流出は期待できないものとする。この場合には、床ドレン配管における単位時間当たりの流出量を算出し、溢水水位を評価すること。」と記載されており、複数の目皿が同一区画内にある場合は、流出を想定できることとなるが、本評価においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際しては溢水防護区画から目皿による流出は考慮しない。

➤ 【床面開口部及び床貫通部】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画床面に床開口部又は貫通部が設置される場合であっても、床面開口部又は床貫通部から他区画への流出は、考慮しないものとする。

また評価ガイドでは、「明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合に限り評価対象区画から他の区画への流出を期待することができる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の床面開口部や床貫通部からの流出は考慮しない。

➤ **【壁貫通部】**（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画の境界壁に貫通部が設置され隣との区画の貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その貫通部からの流出は考慮しないものとする。

また評価ガイドでは、「明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合に限り評価対象区画から他の区画への流出を期待することができる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の壁貫通部からの流出は考慮しない。

➤ **【扉】**（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から隣室への流出は考慮しない。

➤ **【排水設備】**（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。

また、評価ガイドでは「明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮できる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の排水設備による排水は考慮しない。

(4) 溢水防護区画外からの漏えい

溢水防護区画外で生じる溢水は、堰や扉の敷居高さを考慮せず、評価対象となる溢水防護区画へ流入させるように伝播経路を設定し評価を行うことを基本とする。

なお、溢水防護区画外漏えいでの溢水経路の設定に当たって、評価ガイドで要求される諸条件の扱いについて以下に記載する。

➤ **【床ドレン】**（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画の床ドレン配管が他の区画とつながっている場合であっても、他の区画の溢水水位が評価対象区画より高い場合は、水位差によって発生する流入量を考慮する。

また評価ガイドでは、「評価対象区画内に設置されている床ドレン配管に逆流防止弁が設置されている場合は、その効果を考慮することができる」としているが、本評価においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際しては逆流防止弁での流入防止は考慮しない。

➤ 【天井面開口部及び床貫通部】（評価ガイド要求より保守的に評価）

天井面開口部及び床貫通部については、上部の区画で発生した溢水量の全量が流入するものとする。

また評価ガイドでは、「天井面開口が鋼製又はコンクリート製の蓋で覆われたハッチに防水処理が施されている場合又は天井面貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画内への流入は考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては評価対象区画上部の貫通部に対して止水対策が施されている場合は、評価ガイドの記載どおり溢水は流入しないこととする。

「なお、評価対象区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留すると評価できる場合は、その残留水の流出は考慮しなくてもよい」との記載があり、本評価においては水密コンパートメント内に残留する溢水については上記記載を適用し流出は考慮しない。

その他の溢水経路においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際して他区画に残留すると評価できる場合においても、その効果は考慮しない。

➤ 【壁貫通部】（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画の境界壁に貫通部が設置されている場合であって、隣の区画の溢水による水位が貫通部より高い位置にある場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

また、評価ガイドでは、「評価対象区画の壁貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画内への流入は考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては評価対象区画の壁貫通部に対して止水対策が施されている場合は、評価ガイドの記載どおり溢水は流入しないこととする。

➤ 【扉】（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画に扉が設置されている場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

また、評価ガイドでは、「当該扉が水密扉である場合は、発生する水圧に対し水密性が確保でき、その水圧に耐えられる強度を有している場合は、流入を考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては、水圧に対して強度を有する水密扉が設置されている場合は、評価ガイドの記載どおり流入しないこととする。

➤ 【排水設備】（評価ガイド要求どおりの評価）

排水設備については、評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。

また、評価ガイドでは「明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮できる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の排水設備による排水は考慮しない。

8. 没水評価に用いる水位の算出

影響評価に用いる水位：Hの算出は、下式（評価ガイド2.2.4(2)a.「没水評価に用いる水位の算出方法」を引用）に基づいて算出する。

$$H = Q / A$$

Q：流入量（ m^3 ）

5項で想定した溢水量を用いて、7項の溢水経路の設定に基づき防護対象区画への流入量を算出する。

A：滞留面積（ m^2 ）

溢水防護区画内と溢水経路に存在する区画（伝播区画）の総面積を滞留面積として評価する。

なお、滞留面積は、壁、床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲及び床面に設置されている設置物による欠損面積を除く有効面積とする。

9. 没水影響評価方法

(1) 標準評価

7項で記載の通り、標準評価における溢水経路の設定においては、溢水防護区画の水位が最も高くなるように評価ガイドの規定どおり、または評価ガイドよりも保守的な設定としており、評価ガイドに適合するものである。

また、評価ガイドで規定される事項の他に、以下の条件を溢水経路の設定に取り入れることで、漏えい防止堰が設置される溢水防護区画の水位をより高くし、保守性をより大きくしている。

- 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き上層階での堰などによる貯留を見込まない）
- 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出

上記評価ガイドで規定される事項の他に、標準評価の保守性をより大きくするための条件の追加はガイドの規定よりさらに保守的に設定するものであり、評価ガイドに適合するものである。

(2) 詳細評価

標準評価による没水評価の結果、漏えい防止堰の堰高さに対して溢水水位が高くなる場合においては、標準評価で設定した溢水経路の各条件のうち、保守的に設定した条件を見直したうえで詳細評価を行う。

- 標準評価にて評価ガイド要求に対して保守的に設定している条件
 - 溢水防護区画内漏えいでの溢水経路の設定条件
 - ◇ 溢水防護区画から目皿による流出は考慮しない
 - ◇ 溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しない
 - 溢水防護区画外漏えいでの溢水経路の設定条件
 - ◇ 溢水が他区画に残留すると評価できる場合においてもその効果は考慮しない
- 評価ガイドで規定される事項以外に、保守的に設定している条件
 - ◇ 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）

い)

- ◇ 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- ◇ 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出

詳細評価においては、評価ガイドで規定される経路の設定に関わる条件を見直すものではなく、あくまでも評価ガイドの要求よりも保守的に設定した条件についての見直しを行うものであり、評価手法として保守性は確保されていることから、評価ガイドに適合するものである。

(3) 判定基準

以下に記載する判定基準で溢水影響評価を実施する。なお、漏えい防止堰に対する溢水影響評価では、漏えい防止堰の堰高さを機能喪失高さとし、漏えい防止堰における溢水水位と機能喪失高さの比較を行う。

➤ 溢水水位 < 機能喪失高さ^{※4}

- ◇ 評価ガイドの 2. 2. 4 (3) a. 「没水による影響評価」では、「想定される溢水源に基づいて評価した評価対象区画における最高水位が、2. 2. 2 項で選定された防護対象設備の設置位置を超えないことを確認する。」こととしている。

※4 添付資料 1 1 「防護対象設備の機能喪失高さ及び没水評価において確保すべき裕度の考え方について」にあるとおり、一時的な水位変動の影響を考慮して、溢水水位が 20 cm 未満の場合は 5 cm、溢水水位が 20 cm 以上の場合は 10 cm 以上の裕度を確保していることをもって機能喪失しないものと判定する。

10. 溢水影響評価結果

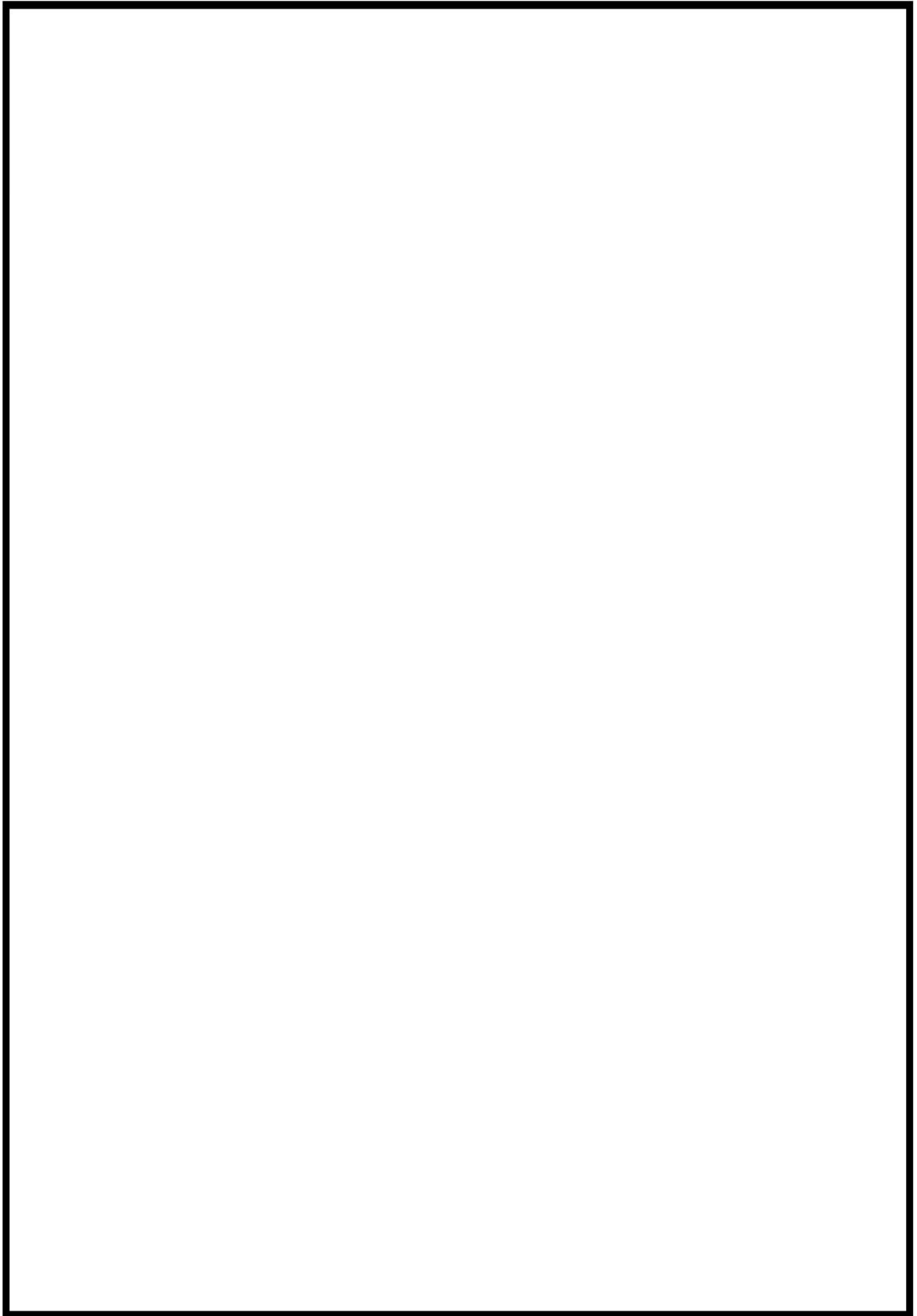
追而【地震津波側審査の反映】

(管理区域外への漏えい防止堰に対する没水影響評価については、基準地震動の確定後に評価を実施する。

参考として、基準地震動 Ss-1 による没水影響評価結果を参考資料 1 に示す。)

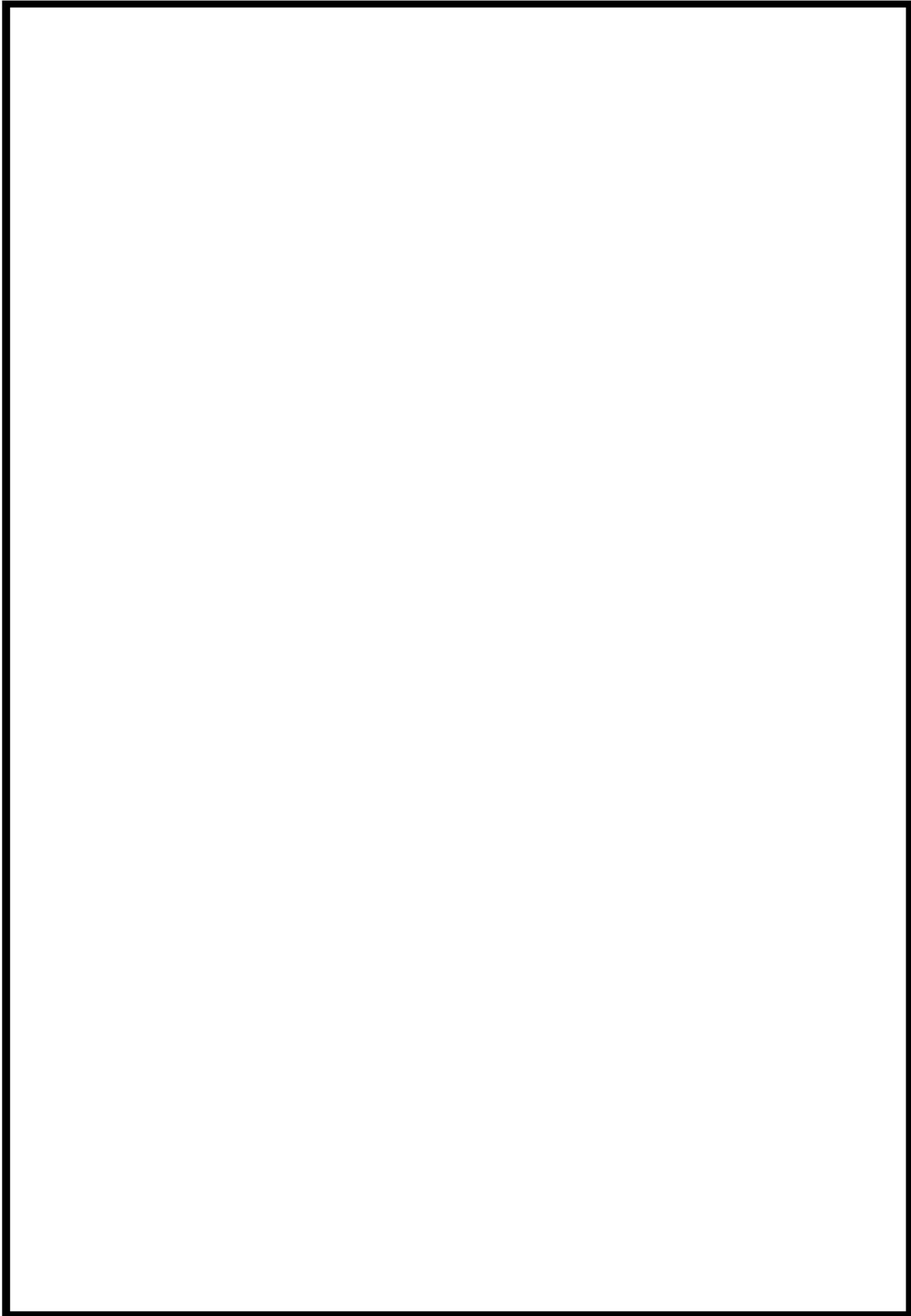
別紙 1-表 1 評価対象となる漏えい防止堰（16箇所）の一覧表

区画 境界 番号	建屋	床面 T.P. [m]	区画境界区分	堰 T.P. [m]	堰高さ [cm]
①	R/B	43.6	管理⇔非管理	43.65	5
②	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10
③	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10
④	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10
⑤	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10
⑥	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10
⑦	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10
⑧	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10
⑨	A/B	24.8	管理⇔非管理	24.9	10
⑩	A/B	17.8	管理⇔非管理	17.9	10
⑪	A/B	10.3	管理⇔非管理	10.4	10
⑫	A/B	10.3	管理⇔非管理	10.45	15
⑬	A/B	6.3	管理⇔非管理	6.35	5
⑭	A/B	6.3	管理⇔非管理	6.4	10
⑮	A/B	2.8	管理⇔非管理	2.9	10
⑯	A/B	2.8	管理⇔非管理	2.9	10



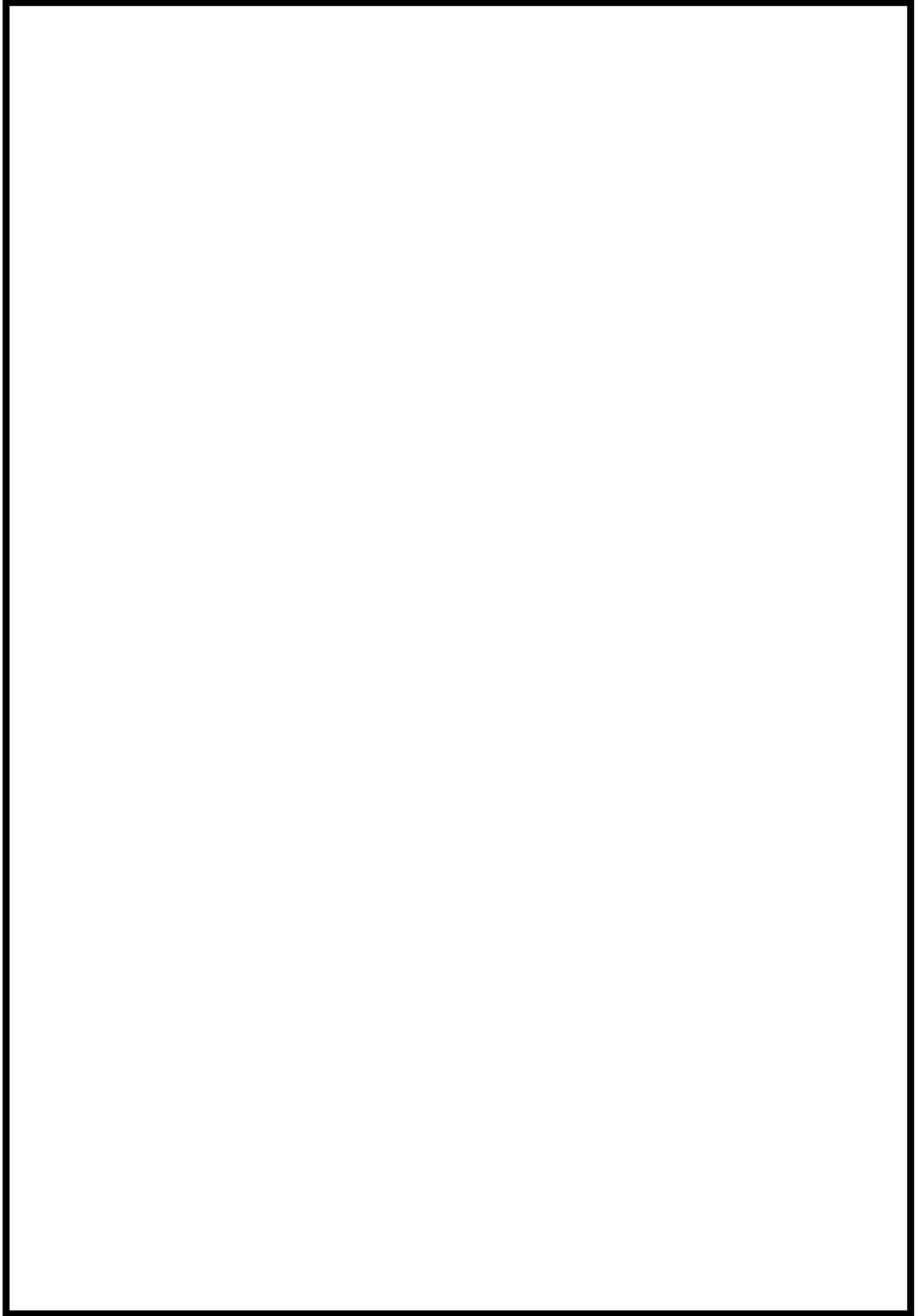
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



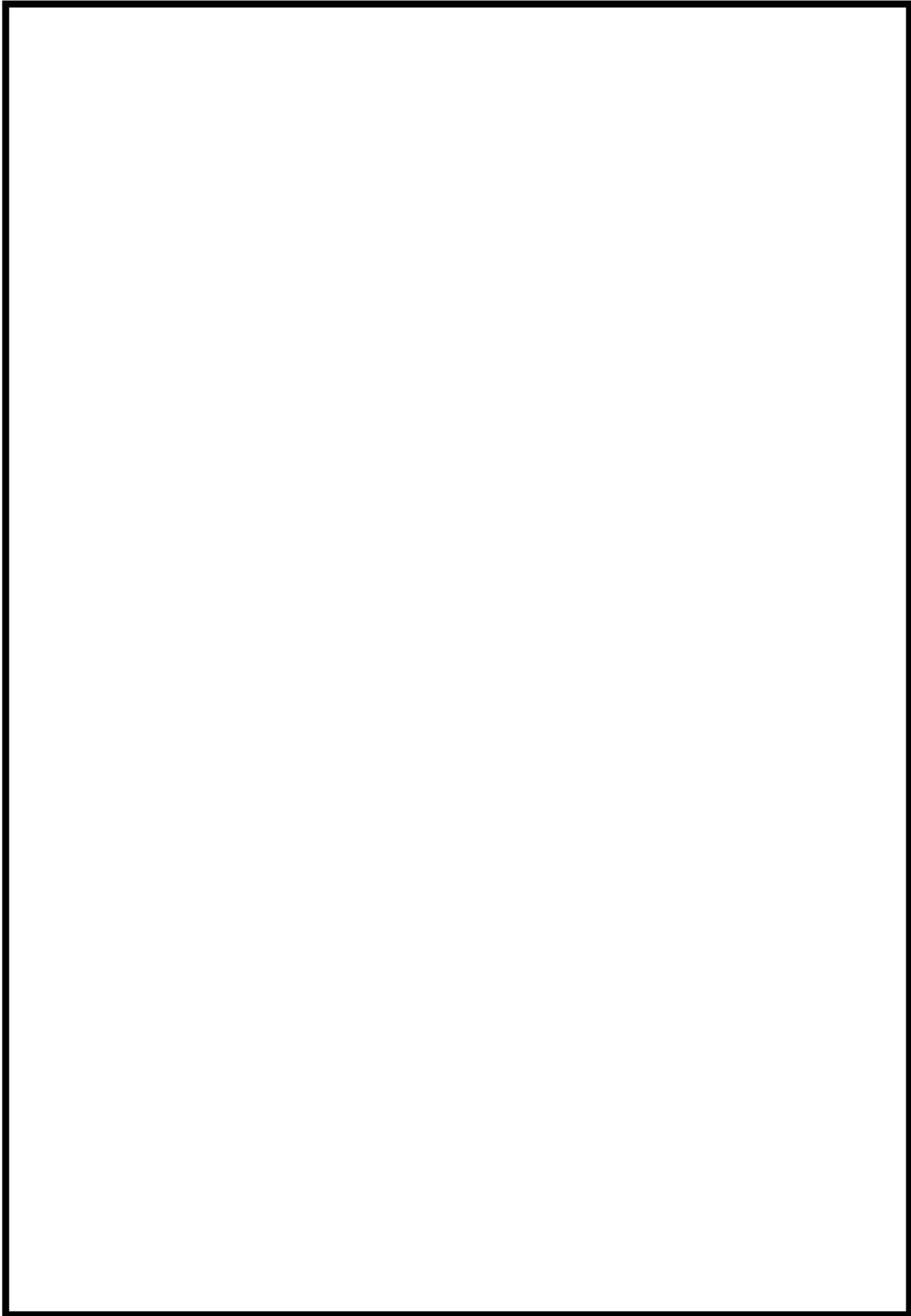


枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

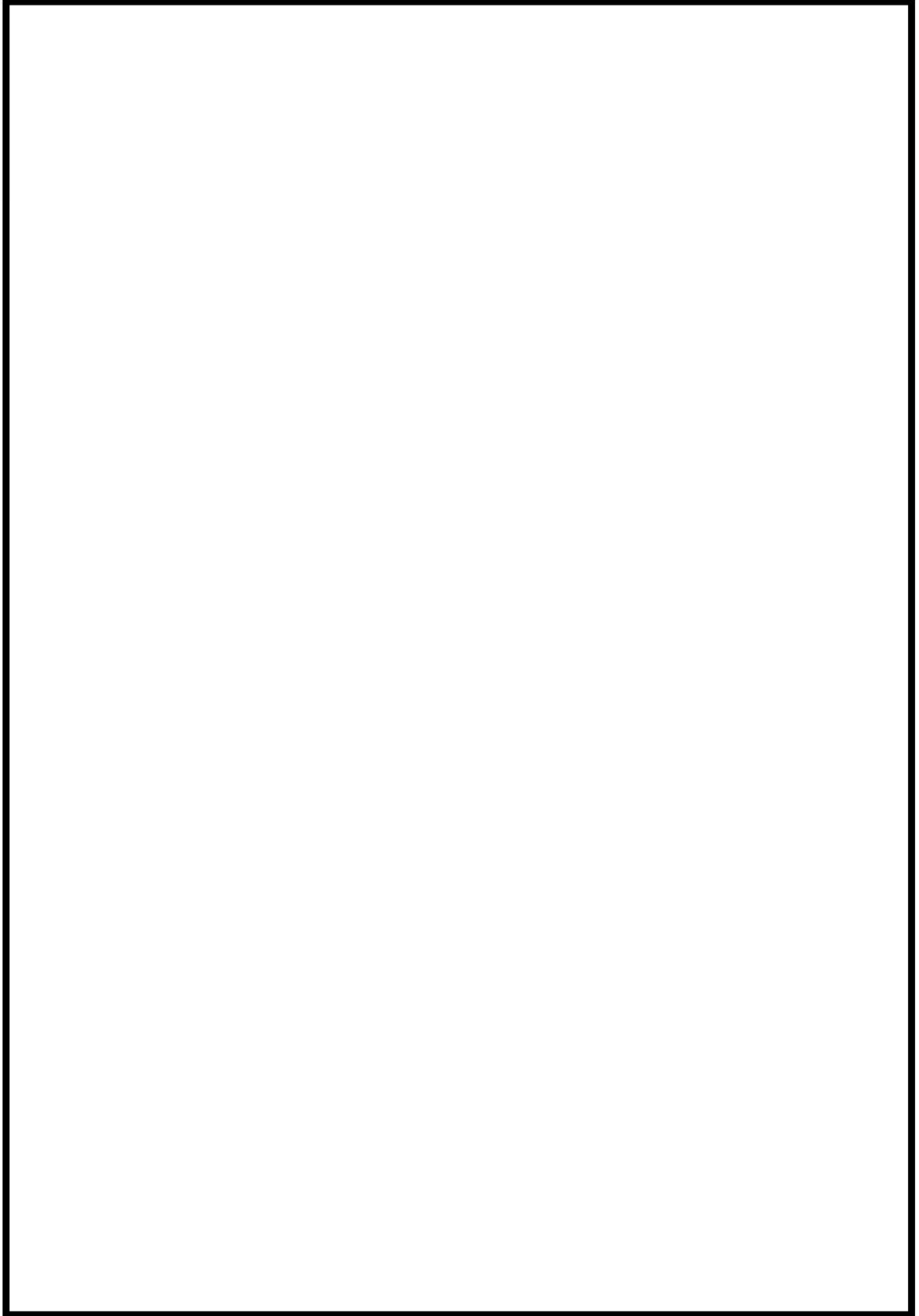




□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

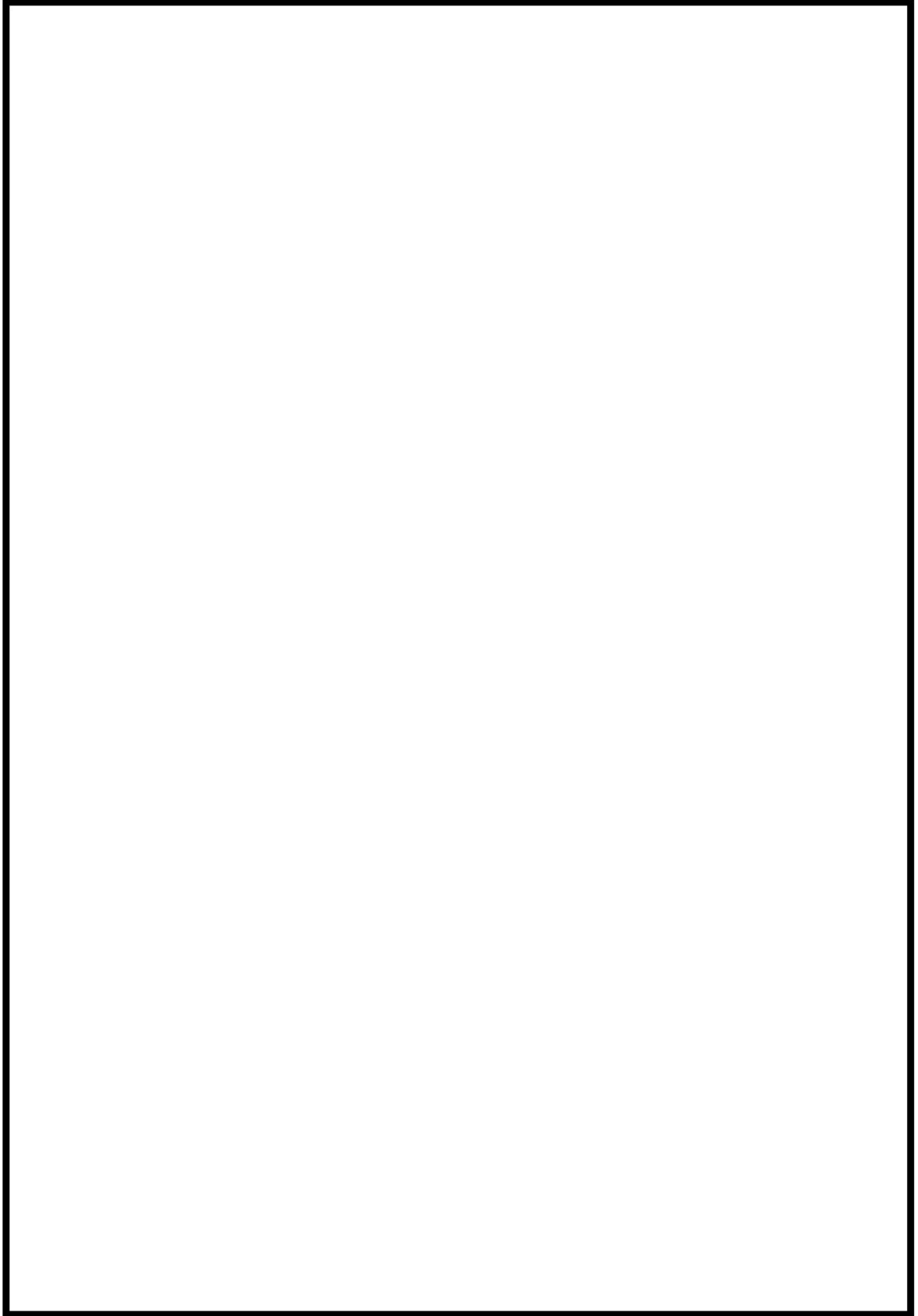


□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



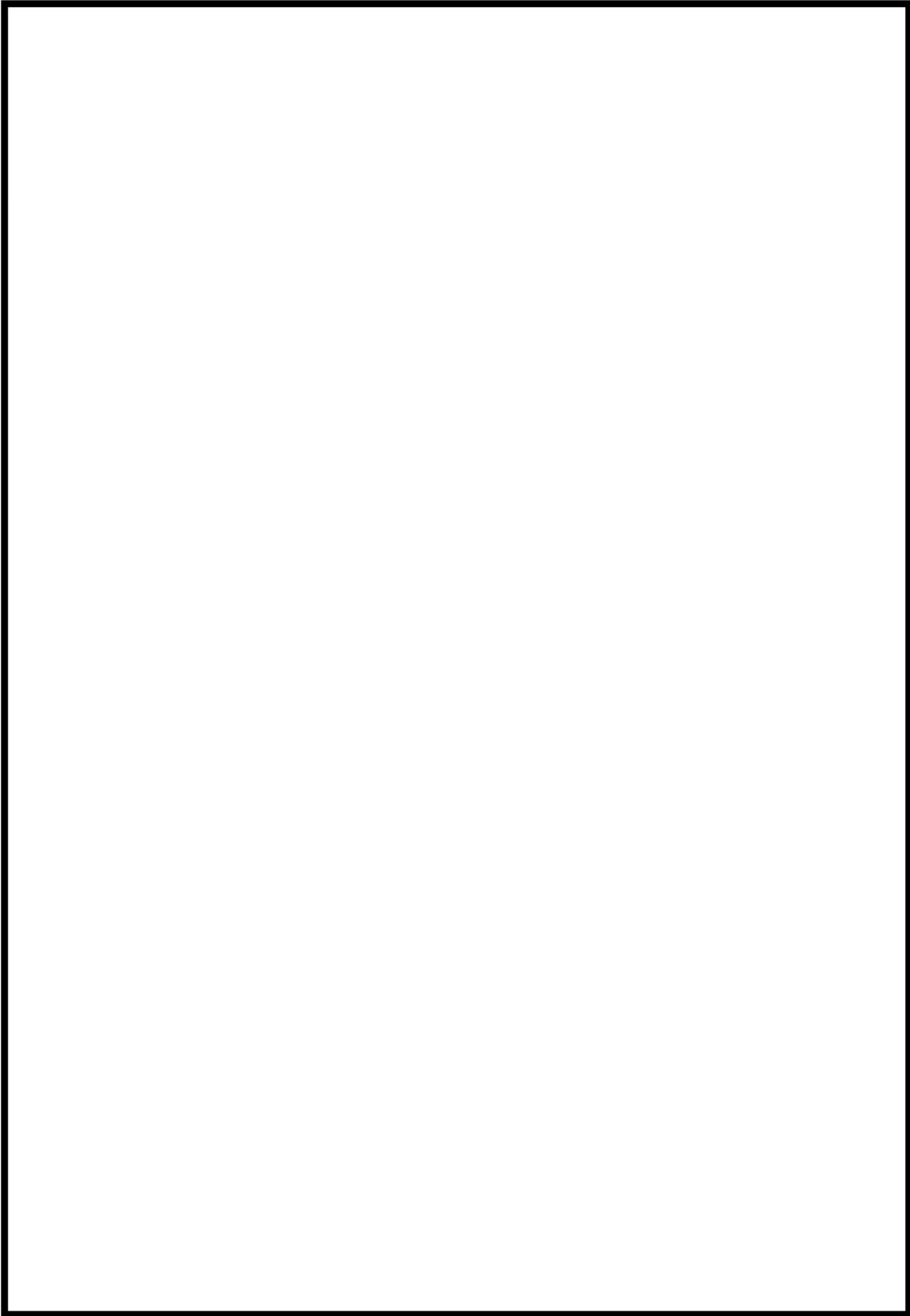
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。





□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

《基準地震動 S_s-1 による没水影響評価結果》

1. はじめに

本資料では、前述の評価方針に基づき没水影響評価を行った結果を示す。

2. 溢水源と溢水量の想定

没水評価の対象とする溢水源は、流体を内包する耐震 B、C クラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動（S_s 1）による地震力によって破損が生じる機器として、参考資料 1-表 1 に示す機器を抽出した。また、想定破損における溢水源として参考資料 1-表 2 に示す機器を抽出した。

参考資料 1-表 1 管理区域内溢水源リスト（地震時）

建屋	フロア	設備	No.	溢水量 (m ³)
原子炉建屋	T. P. 33. 1 m	使用済燃料ピットスロッシング	(1)	13. 4
	T. P. 10. 3 m	ガス圧縮装置	(3)	0. 2
		廃ガス除湿装置	(4)	0. 3
原子炉 補助建屋	T. P. 38. 5 m	樹脂タンク	(5)	0. 5
	T. P. 24. 8 m	廃液貯蔵ピットか性ソーダ計量タンク	(7)	0. 3
		廃液蒸発装置	(8)	18. 0 ^{*1}
		洗浄排水蒸発装置	(9)	7. 8
		洗浄排水蒸発装置リン酸ソーダ注入装置	(10)	0. 5
	T. P. 17. 8 m	冷却材混床式脱塩塔	(11)	44. 5
		冷却材陽イオン脱塩塔		
		冷却材脱塩塔入口フィルタ		
		冷却材フィルタ		
		1次系薬品タンク	(12)	0. 1
	廃液蒸留水脱塩塔	(8)	18. 0 ^{*1}	

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料 1）

建屋	フロア	設備	No.	溢水量 (m ³)
原子炉 補助建屋	T. P. 10. 3 m	ほう酸回収装置	(14)	16. 1
		亜鉛注入装置	(15)	0. 2
	T. P. 5. 8 m	酸液ドレンタンクか性 ソーダ計量タンク	(16)	1. 1 ^{*2}
	T. P. 2. 8 m	酸液ドレンタンク	(16)	1. 1 ^{*2}
	—	セメント固化装置	(6)	25. 2

※1※2 同一の溢水源を示す。

参考資料 1-表 2 管理区域内溢水源リスト（想定破損時）

建屋	フロア	系統名	溢水量 (m ³)
原子炉建屋	T. P. 21. 2 m	充てん系統	37. 6
	T. P. 17. 8 m		
原子炉補助建屋	T. P. 17. 8 m		
	T. P. 14. 5 m		
	T. P. 10. 3 m		
原子炉建屋	T. P. 21. 2 m		
	T. P. 17. 8 m		
原子炉建屋	T. P. 24. 8 m	補助蒸気系統	3. 7
	T. P. 21. 2 m		
原子炉補助建屋	T. P. 24. 8 m		
	T. P. 22. 0 m		
	T. P. 17. 8 m		
	T. P. 14. 5 m		
	T. P. 10. 3 m		

3. 評価結果

(1) 地震時の影響評価結果（参考資料 1 添付 1 参照）

地震時に管理区域内で生じる溢水に対し、原子炉建屋、原子炉補助建屋に設置される 16 箇所の漏えい防止堰の評価を行い、標準評価で 9 箇所、詳細評価で 6 箇所の漏えい防止堰が判定基準を満足する結果となっている。両評価で判定基準を満たさなかった 1 箇所の漏えい防止堰については、設備対応後の条件で判定基準を満たすことを確認している。

(2) 想定破損時の影響評価結果

想定した溢水源と溢水量から、想定破損時に管理区域の各階層で生じる溢水量と、地震時に同階層で生じる溢水量を比較した結果、全ての階層において地震時の溢水量が大きくなることから、想定破損時の溢水によっても漏えい防止堰の機能が維持されることを確認している。標準評価における、想定破損時と地震時の溢水量の比較結果を参考資料 1-表 3 に示す。

参考資料 1 - 表 3 想定破損時と地震時の各階層における溢水量比較表
（標準評価時）

建屋	フロア	地震時の溢水量 (m ³)	想定破損時の溢 水量 (m ³)	各フロアに設置 される漏えい防 止堰番号
原子炉建屋	T. P. 43. 6m	0	0	①
	T. P. 33. 1m	13. 4	0	②③④
原子炉補助建 屋	T. P. 33. 5m	0. 5	0	⑤⑥⑦⑧
	T. P. 24. 8m	52. 3	3. 7	⑨
	T. P. 17. 8m	96. 9	37. 6	⑩
	T. P. 10. 3m	113. 2	37. 6	⑪⑫
	T. P. 6. 3m	113. 2 * ¹	37. 6 * ¹	⑬⑭
	T. P. 2. 8m	128. 2	37. 6 * ¹	⑮⑯

※1 全量が上層階からの溢水伝播によるものであり、当該フロアに溢水源は存在しない

(3) 流況の影響について

評価対象である全ての漏えい防止堰に対して、流況の影響によって過渡的な水位上昇が生じる箇所がないか、添付資料 1 2 「地震時における溢水による没水影響評価について」の参考資料 1 添付 3 と同様に、以下の基準を用いて抽出を行った結果、過渡的な水位上昇を考慮すべき漏えい防止堰は存在しないことを確認した。評価結果を参考資料 1 添付 4 に記載する。

イ) 流路が狭くなる箇所

流路幅が狭くなる範囲で溢水源に近い側（上流側）に漏えい防止堰が設置されている箇所。

ロ) 溢水源と漏えい防止堰が近接している箇所

溢水源と同一区画で漏えい防止堰との距離が 1 0 m 以内である箇所。

地震時の影響評価について

1. 評価条件

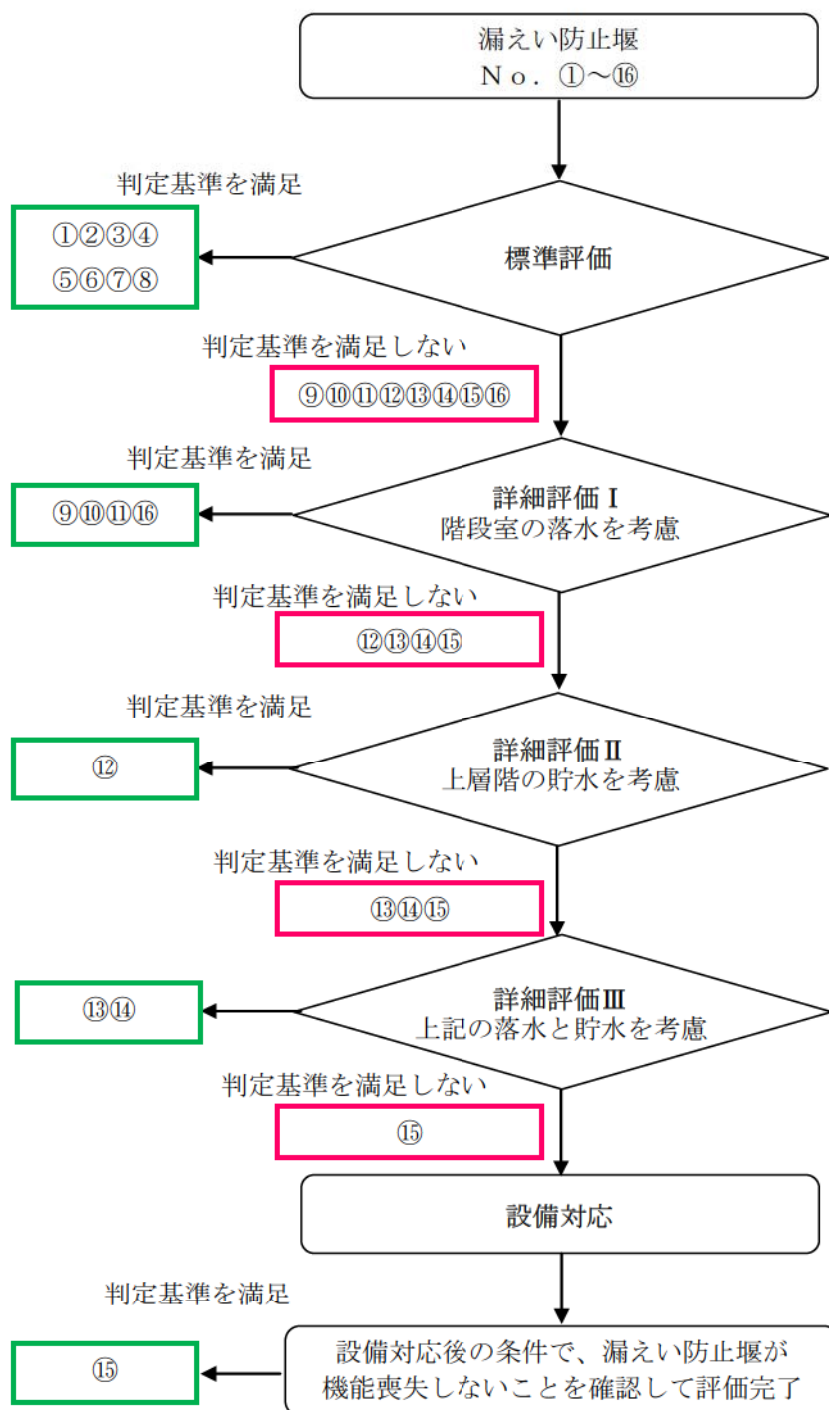
参考資料 1 添付 1-表 1 に標準評価と今回行った詳細評価について、評価条件の適用状況を示す。

参考資料 1 添付 1-図 1 には4項「没水影響評価のフローについて」の中の「溢水水位の評価・判定」の部分を抜取り、今回の詳細評価における評価条件の見直し部分を記載したフローを示す。

参考資料 1 添付 1-表 1 標準評価と詳細評価における評価条件一覧表

評価種別 \ 評価条件※ ¹	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
標準評価	○	○	○	○	○	○
詳細評価Ⅰ：階段室の落水を考慮	○	－	○	○	○	○
詳細評価Ⅱ：上層階の貯水を考慮	○	○	○	－	－	○
詳細評価Ⅲ：上記の落水と貯水を考慮	○	－	○	－	－	○

- ※¹ (1) 溢水防護区画から目皿による流出は考慮しないこととしていること
(2) 溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しないこととしていること
 (3) 溢水が他区画に残留すると評価できる場合においてもその効果は考慮しないこととしていること
(4) 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）
(5) 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
 (6) 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出する



参考資料 1 添付 1-図 1 漏えい防止堰における溢水水位の評価・判定フロー

2. 評価結果の詳細

➤ 標準評価（判定基準を満足する漏えい防止堰 No. ①②③④⑤⑥⑦⑧）

標準評価で判定基準を満足した漏えい防止堰 No. ①②③④⑤⑥⑦⑧ の評価結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 3、溢水伝播図を参考資料 1 添付 5、評価結果の概要図を参考資料 1 添付 8（1 / 6）に示す。

➤ 詳細評価 I（判定基準を満足する漏えい防止堰 No. ⑨⑩⑪⑬）

溢水源からの溢水伝播経路が階段室のみとなる箇所がある漏えい防止堰 No. ⑨⑩⑪⑬ は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となったが、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価では、標準評価で保守的に設定した「溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しないこととしていること」という条件を見直し、階段室内に流入した溢水が室内最下層に落水することとして評価した結果、漏えい防止堰から非管理区域へ溢水が漏えいすることはないことを確認した。^{※2} なお、原子炉補助建屋の管理区域内にある階段のうち、溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上にある 2 箇所の階段については、溢水の流入が想定される階段室入口扉のフレームにパッキンシールを施工し、階段室内に流入する溢水量を低減し、階段室内に流入した溢水が確実に最下層に落水するよう対策を施している。

詳細評価 I の結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、詳細評価 I の概要図を参考資料 1 添付 8（3 / 6）に示す。

※2 防護対象設備に対する没水評価では、下層階への落水経路としている機器ハッチや階段等の開口が、溢水伝播経路上で防護対象設備の下流側に配置されており、溢水源からの流出量が開口からの排出量を上回った場合に、一時的に防護対象設備周辺に生じる水位が高くなることを考慮し、開口からの排水に期待せずに溢水水位を算出している。一方、上記の漏えい防止堰の場合は、漏えい防止堰の上流側に開口（階段）が配置されているため、溢水は確実に漏えい防止堰の前で落水することから、階段室下層階への落水を期待した詳細評価を実施した。

（参考資料 1 添付 9（1）図、（2）図参照）

➤ 詳細評価Ⅱ（判定基準を満足する漏えい防止堰 No. ⑫）

原子炉補助建屋 10.3 m の水密扉下部の漏えい防止堰 No. ⑫ は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となったが、床勾配のない通路エリアの溢水貯留を見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価として、標準評価で保守的に設定した「全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）」という条件の見直しを行い、確実に漏えい防止堰の設置区画に流入しない量として、上層階の床勾配がないことを考慮した溢水貯水量を計算し、同貯水量を差引いた後の全溢水量が漏えい防止堰の設置区画に流入するものとした。また、同じく保守的に設定した「（通路や各室内床面の排水を考慮した）床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施」という条件も見直しを行い、漏えい防止堰の設置区画のうち床勾配のない通路エリアにおける水上高さまでの溢水貯水量を考慮した結果、溢水水位（9 cm）が漏えい防止堰高さ（15 cm）を超えることはなく、裕度も 5 cm 以上確保できることを確認している。

詳細評価Ⅱの結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、詳細評価Ⅱの概要図を参考資料 1 添付 8（4/6）に示す。また、詳細評価Ⅱにおいて、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料 1 添付 7 に示す。

なお、上層階での溢水貯水量は、参考資料 1 添付 7 で着色した区画のうち、扉による仕切りが存在しない通路部の床面積のみを用いて算出している。（詳細評価Ⅲでも同様）

➤ 詳細評価Ⅲ（判定基準を満足する漏えい防止堰 No. ⑬⑭）

原子炉補助建屋 6.3 m の漏えい防止堰 No. ⑬⑭ は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となったが、床勾配のない通路エリアの溢水貯留と階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価では、まず漏えい防止堰 No. ⑬⑭ の上層階である原子炉補助建屋 10.3 m の溢水水位を、上層階での溢水貯留を見込んだ詳細評価で算出した結果、溢水水位（9 cm）が原子炉補助建屋 6.3 m への溢水伝播経路となる機器ハッチ周囲の堰高さ（15 cm）を超えないため、当該機器ハッチから原子炉補助建屋 6.3 m への溢水伝播は生じないことを確認している。（詳細評価Ⅱ 漏えい防止堰⑫と同手法）

原子炉補助建屋 10.3 m からの溢水伝播経路として、機器ハッチからの溢水伝播がない場合、漏えい防止堰 No. ⑬⑭ への溢水伝播経路は階段室のみとなり、階段室内での落水を考慮すると、原子炉補助建屋 6.3 m の漏えい防止堰 No. ⑬⑭ では溢水水位は生じない。

詳細評価Ⅲの結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、詳細評価Ⅲの概要図を参考資料 1 添付 8（5/6）に示す。また、原子炉補助建屋 10.3 m の溢水水位算出において、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料 1 添付 7 に示す。

➤ 詳細評価Ⅲ（判定基準を満足しない漏えい防止堰 No. ⑮）

原子炉補助建屋 2.8 m の漏えい防止堰 No. ⑮ は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となり、床勾配のない通路エリアの溢水貯留を見込んだ詳細評価を行ったが判定基準を満足しない結果となっている。（最下階のため階段室の落水は期待できない）

詳細評価として、標準評価で保守的に設定した「全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）」という条件の見直しを行い、確実に漏えい防止堰の設置区画に流入しない量として、上層階の床勾配がないことを考慮した溢水貯水量を計算し、同貯水量を差引いた後の全溢水量が漏えい防止堰の設置区画に流入するものとした。また、同じく保守的に設定した「（通路や各室内床面の排水を考慮した）床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施」という条件も見直しを行い、漏えい防止堰の設置区画のうち床勾配のない通路エリアにおける水上高さまでの溢水貯水量を考慮した結果、溢水水位（7 cm）が漏えい防止堰高さ（10 cm）を超えないことを確認している。但し、必要な裕度 5 cm 以上を確保できないことから、判定基準を満足しない結果となっている。

なお、漏えい防止堰⑮の設置位置は、溢水伝播経路が階段室のみとなる箇所がなく、階段室での落水には期待できない。

詳細評価Ⅲの結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、詳細評価Ⅲの概要図を参考資料 1 添付 8（6/6）に示す。また、詳細評価Ⅲにおいて、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料 1 添付 7 に示す。

➤ 設備対応後の再評価（判定基準を満足する漏えい防止堰 No. ⑮）

何れの詳細評価でも判定基準を満足しない漏えい防止堰 No. ⑮については、当該堰の管理区域側に止水板（24 cm）を設置した条件で再評価を行い、判定基準を満足することを確認している。設備対策後の評価結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、評価結果の概要図を参考資料 1 添付 8（6/6）に示す。

参考資料 1 添付 2-表 1 漏えい防止堰の評価結果一覧

区画境界番号	建屋	床面 T.P. [m]	区画境界区分	堰 T.P. [m]	堰高さ [cm]	標準評価値による溢水水位 [cm]	詳細評価値による溢水水位 [cm]	裕度 [cm]	判定	評価内容	備考
①	R/B	43.6	管理⇔非管理	43.35	5	-	-	-	○	溢水源が無いエリアであり、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
②	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10	2	-	8	○	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
③	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10	2	-	8	○	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
④	R/B	33.1	管理⇔屋外	33.2	10	2	-	8	○	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑤	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10	1	-	9	○	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑥	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10	1	-	9	○	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑦	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10	-	-	-	○	溢水源が無いエリアであり、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑧	A/B	33.5	管理⇔屋外	33.6	10	-	-	-	○	溢水源が無いエリアであり、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑨	A/B	24.8	管理⇔非管理	24.9	10	11	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。
⑩	A/B	17.8	管理⇔非管理	17.9	10	22	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。
⑪	A/B	10.3	管理⇔非管理	10.4	10	18	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。
⑫	A/B	10.3	管理⇔非管理	10.4	15	18	-*	6	○	床勾配がないエリア。および、上層階での貯水を考慮した詳細評価を行った結果、溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑬	A/B	6.3	管理⇔非管理	6.35	5	65	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	T.P.10.3mからT.P.6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、T.P.10.3mの溢水水位(9cm)ではT.P.6.3m溢水伝播は生じない。 ※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。
⑭	A/B	6.3	管理⇔非管理	6.4	10	374	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	T.P.10.3mからT.P.6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、T.P.10.3mの溢水水位(9cm)ではT.P.6.3m溢水伝播は生じない。 ※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。
⑮	A/B	2.8	管理⇔非管理	2.9	10	18	7	3	×	溢水水位が管理区域⇔非管理区域の境界堰の高さより低くなるが、必要な裕度(5cm)を確保出来ないため、区画境界に止水柵を設置する。	止水板は24cmの高さがあり、詳細評価で算出した溢水水位7cmに対して充分な裕度を確保できる。
⑯	A/B	2.8	管理⇔非管理	2.9	10	18	-*	-*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「-」とした。

参考資料 1 添付 3-表 1 漏えい防止堰の評価結果一覧 (標準評価)

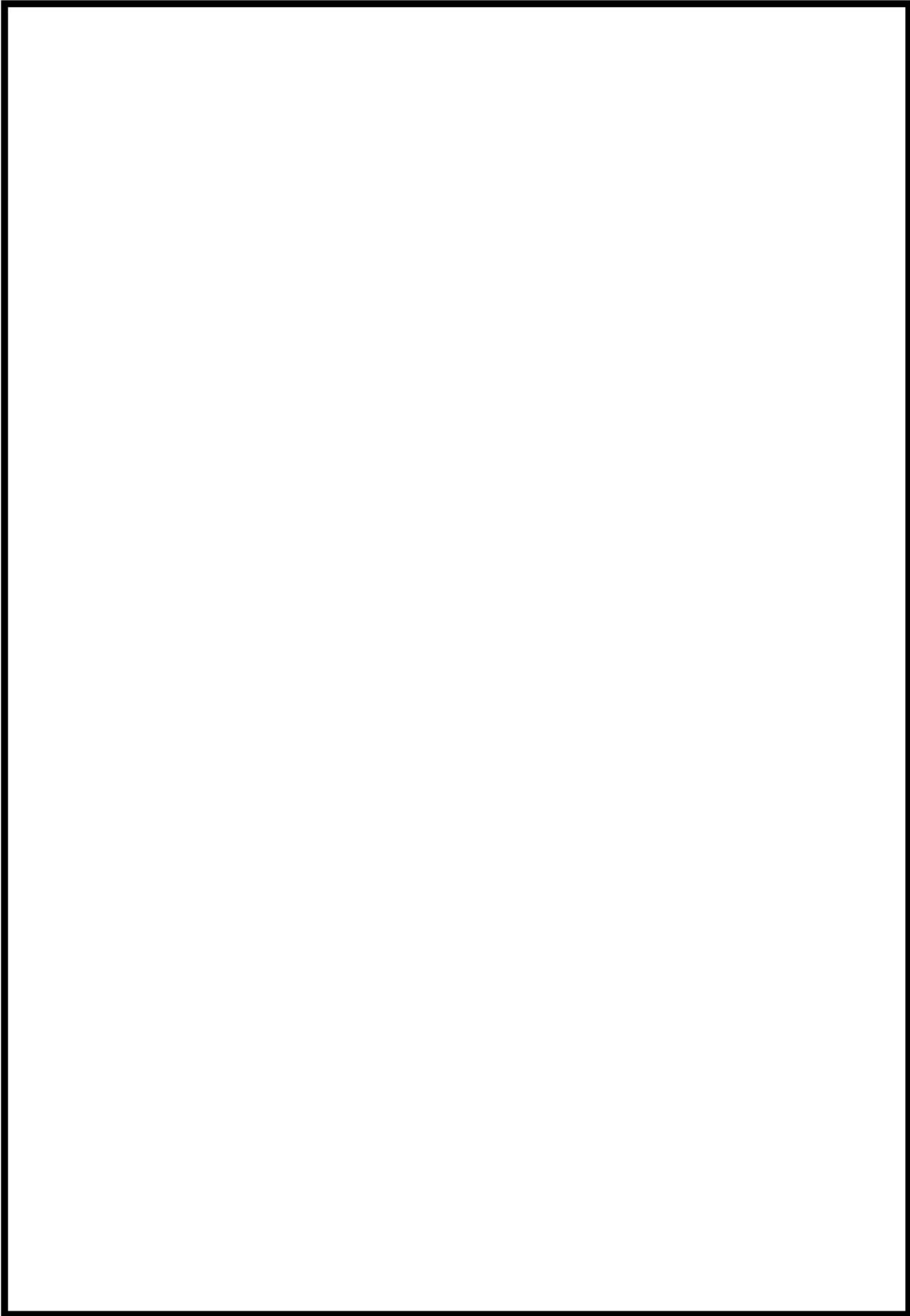
建屋	区域区分	T.P. [m]	滞留エリア 番号	①溢水量 [m ³]	②滞留 面積 [m ²]	暫定 水位 [m]	床勾配 影響 [m]	③溢水 水位 [m]	区画 境界 番号	堰高さ (T.P.) [m]	堰高さ (床上) [m]	⑥判定	裕度 [m]	備考			
原子炉 建屋	管理区域	43.6	-	0.00	-	-	-	-	①	43.65	0.05	○	-	溢水が伝播しないエリア。			
				13.40 ※1	688.0	0.020	0.00	0.020	②	33.2	0.1	○	0.080				
				13.40 ※1	1158.1	0.012	0.00	0.012	③	33.2	0.1	○	0.088				
				13.40 ※1	1158.1	0.012	0.00	0.012	④	33.2	0.1	○	0.088				
原子炉 補助建屋	管理区域	33.5	-	0.50 ※3	120.0	0.005	0.00	0.005	⑤	33.6	0.1	○	0.095				
				0.50 ※3	120.0	0.005	0.00	0.005	⑥	33.6	0.1	○	0.095	溢水が伝播しないエリア。			
				0.00	-	-	-	-	⑦	33.6	0.1	○	-	溢水が伝播しないエリア。			
				0.00	-	-	-	-	⑧	33.6	0.1	○	-	溢水が伝播しないエリア。			
				52.30 ※7	880.0	0.060	0.05	0.110	⑨	24.9	0.1	×	-0.010	階段室の面積は滞留面積に含まれていない。			
				96.90 ※11	599.6	0.162	0.05	0.212	⑩	17.9	0.1	×	-0.112	階段室の面積は滞留面積に含まれていない。			
				113.20 ※15	914.6	0.124	0.05	0.174	⑪	10.4	0.1	×	-0.074	階段室の面積は滞留面積に含まれていない。			
				113.20 ※15	914.6	0.124	0.05	0.174	⑫	10.4	0.1	×	-0.074				
				113.20 ※15	176.8	0.641	0.00	0.641	⑬	6.35	0.05	×	-0.591				
				113.20 ※15	30.3	3.736	0.00	3.736	⑭	6.4	0.1	×	-3.636				
				128.20 ※18	1079.2	0.119	0.05	0.169	⑮	2.9	0.1	×	-0.069				
				128.20 ※18	990.6	0.130	0.05	0.180	⑯	2.9	0.1	×	-0.080	階段室の面積は滞留面積に含まれていない。			
				※1:(1)	13.4												
				※2:(1)+(3)+(4)	13.9												
				※3:(5)	0.5												
				※4:(5)+(6)+(7)+(10)	26.5												
				※5:(9)	7.8												
				※6:(8)	18.0												
				※7:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)	52.3												
※8:(8)+(11)	62.5																
※9:(11)	44.5																
※10:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(12)	52.4																
※11:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)	96.9																
※12:(1)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)	110.3																
※13:(14)	16.1																
※14:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(15)	97.1																
※15:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)	113.2																
※16:(1)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)	127.1																
※17:(16)	1.1																
※18:(1)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)+(16)	128.2																
※19:(19)	0.1																

[溢水量内訳(参考資料1-表1 管理区域内部水漏りリスト(地震時)に参照)]

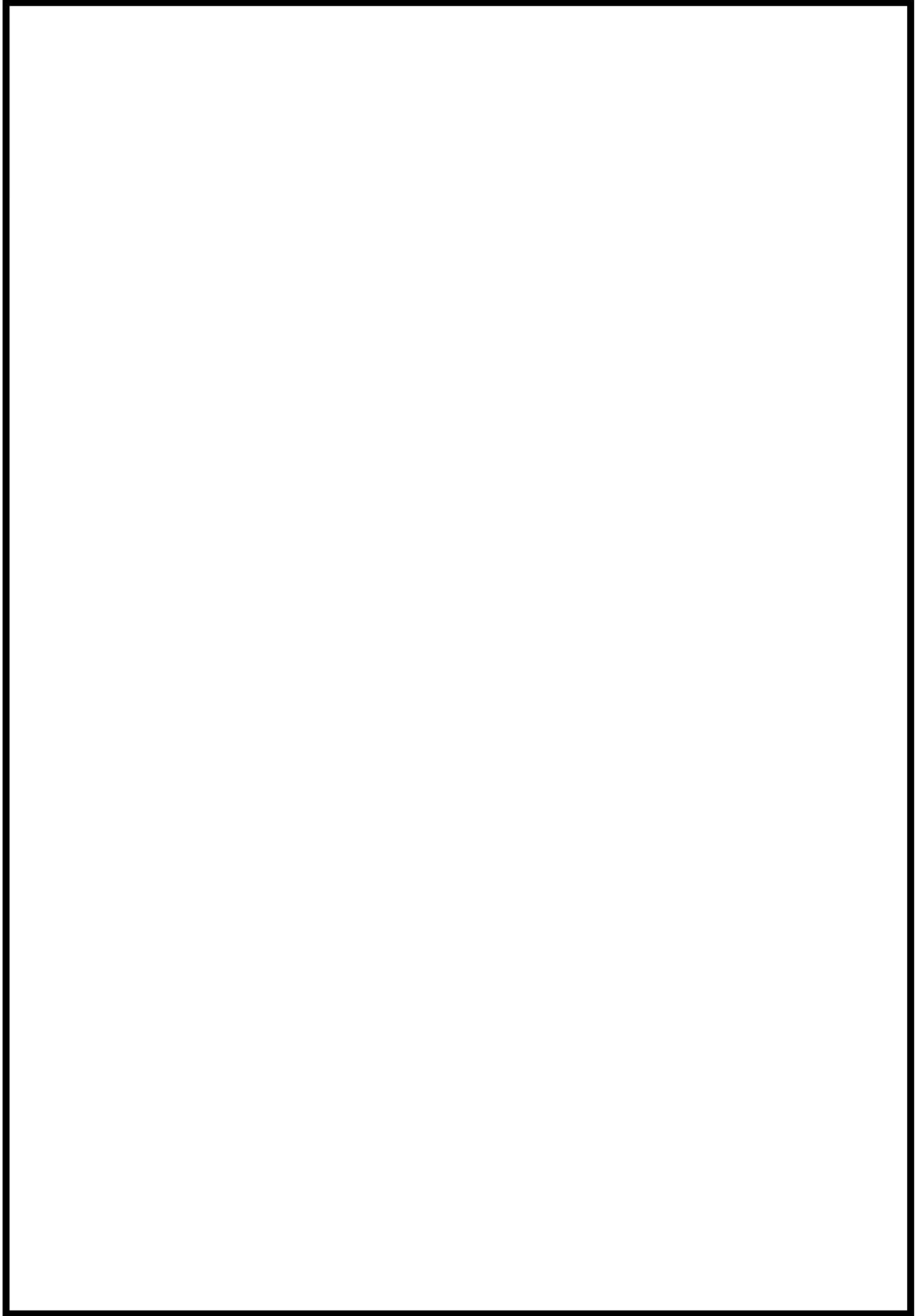
参考資料 1 添付 4-表 1 漏えい防止堰の評価結果一覧 (詳細評価 I、II、III)

区画番号	経路名	区画面積 [㎡]	堰高 [m]	許容水位 [m]	溝工/ア番号	評価種別	深水量 ¹⁾ [m ³]	漏過面積 [㎡]	溢水量 [m ³]	相違 [m]	判定	備考	評価内各詳細
⑨	A/B 3DA-509	24.8	24.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	○	深水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑩	A/B 3DA-451	17.8	17.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	○	深水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑪	A/B 3DA-308	10.3	10.4	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	○	深水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑫	A/B AC/B-A/B 間境界	10.3	10.45	0.15	AB-D①②	II	77.7	914.6	0.089 ²⁾	0.081	○	伝送のない道路エリアの溢水貯留と階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。 AB-D②の溢水貯留量は概算0.174AB-D①②が、(1)EL33.5mでの貯水 (2)EL24.8mでの貯水 (3)EL17.8mでの貯水 (4)AB-D②に伝播がないことを考慮し、漏過する溢水量および溢水水位を算出する。なお、EL10.3mに伝播する水量が最大となるよう、セメント固化装置からの溢水量がEL10.3m、集液溝装置および集液溝装置からの溢水量がEL17.8mで流出する場合は想定する。(1)EL33.5m、AB-A①には床上0.05mまで貯水可能だが、水位が0.006mなので、相留タンクの水量0.5mは、床下0.05m以上の貯留では、下層へ伝播しない。 (2)EL24.8m、AB-A②には床上0.05mまで貯水可能だが、水位が0.006mなので、相留タンクの水量0.5mは、床下0.05m以上の貯留では、下層へ伝播しない。 (3)EL17.8m、AB-C③の最大貯水量は、528.8m ³ ×0.005m=26.4m ³ である。 セメント固化装置を除く溢水貯留 (冷却材貯留式脱塩塔、冷却材貯留、オン脱塩塔、冷却材貯留投入口フィルタ、冷却材貯留タンク、1次水薬品タンク、集液溝装置脱塩塔)の合計水量は65.6m ³ で、最大貯水量より大きい。最大貯水量26.4m ³ がEL17.8mに貯水され想定する。 (4)AB-D② (伝道面積37m ²)には伝道貯留がないため、溢水量のうち1mの厚さ0.03m以下の空間に存在する。 (1)から(4)を考慮すると、 溢水量: 113.2m ³ -0.3m ³ -88m ³ -26.4m ³ =77.7m ³ *2 深水位: (77.7m ³ -42.7m ³) / 914.6m = 0.089m	
⑬	A/B 3DA-240B	6.3	6.35	0.05	-	III	-	-	-	-	○	伝道のない道路エリアの溢水貯留と階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。 (TP 10.3mからTP 6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、TP 10.3mの深水位 (9cm)ではTP 6.3m溢水伝播は生じない。)	
⑭	A/B AC/B-A/B 間境界	6.3	6.4	0.1	-	III	-	-	-	-	○	伝道のない道路エリアの溢水貯留と階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。 (TP 10.3mからTP 6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、TP 10.3mの深水位 (9cm)ではTP 6.3m溢水伝播は生じない。)	
⑮	A/B 3DA-254	2.8	2.9	0.1	AB-F①② +AB-FF①②	III	63.0	1079.2	0.065 ²⁾	0.035	x	AB-F②の溢水貯留量は概算0.176AB-F①②が、(1)EL33.5mでの貯水 (2)EL24.8mでの貯水 (3)EL17.8mでの貯水 (4)AB-F②に伝播がないことを考慮し、漏過する溢水量および溢水水位を算出する。なお、EL10.3mに伝播する水量が最大となるよう、セメント固化装置からの溢水量がEL10.3m、集液溝装置および集液溝装置からの溢水量がEL17.8mで流出する場合は想定する。(1)から(4)については上記評価参照。 (4)EL10.3mAB-D②の最大貯水量は、895.2m ³ ×0.005m=42.7m ³ である。 これより、セメント固化装置を除く溢水貯留 (冷却材貯留式脱塩塔、冷却材貯留、オン脱塩塔、冷却材貯留投入口フィルタ、冷却材貯留タンク、1次水薬品タンク、集液溝装置脱塩塔)の合計水量は65.6m ³ で、最大貯水量より大きい。最大貯水量26.4m ³ がEL17.8mに貯水され想定する。 (5)EL10.3m、AB-A①には床上0.05mまで貯水可能だが、水位が0.006mなので、相留タンクの水量0.5mは、床下0.05m以上の貯留では、下層へ伝播しない。 なお、集液溝装置の深水位は、A/B内の階段室および機器ハッチ周辺の深水位より高いため、A/B間の深水位はR/Bへ伝播しない。 (6)AB-F①、AB-F②、AB-FF①、AB-FF②のうち、伝道のない部分の面積は957.8m ² である。したがって、溢水量のうち597.8m ³ が床上0.05m以下47.8m ³ に伝播する溢水量および溢水水位は、 深水量: 129.2m ³ -0.5m ³ -16m ³ -16.3m ³ -13.4m ³ =63.0m ³ *2 深水位: (63.0m ³ -47.8m ³) / 1079.2m = 0.065m	
⑯	A/B 3DA-223	2.8	2.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	○	深水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が発生することはないと評価している。非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	

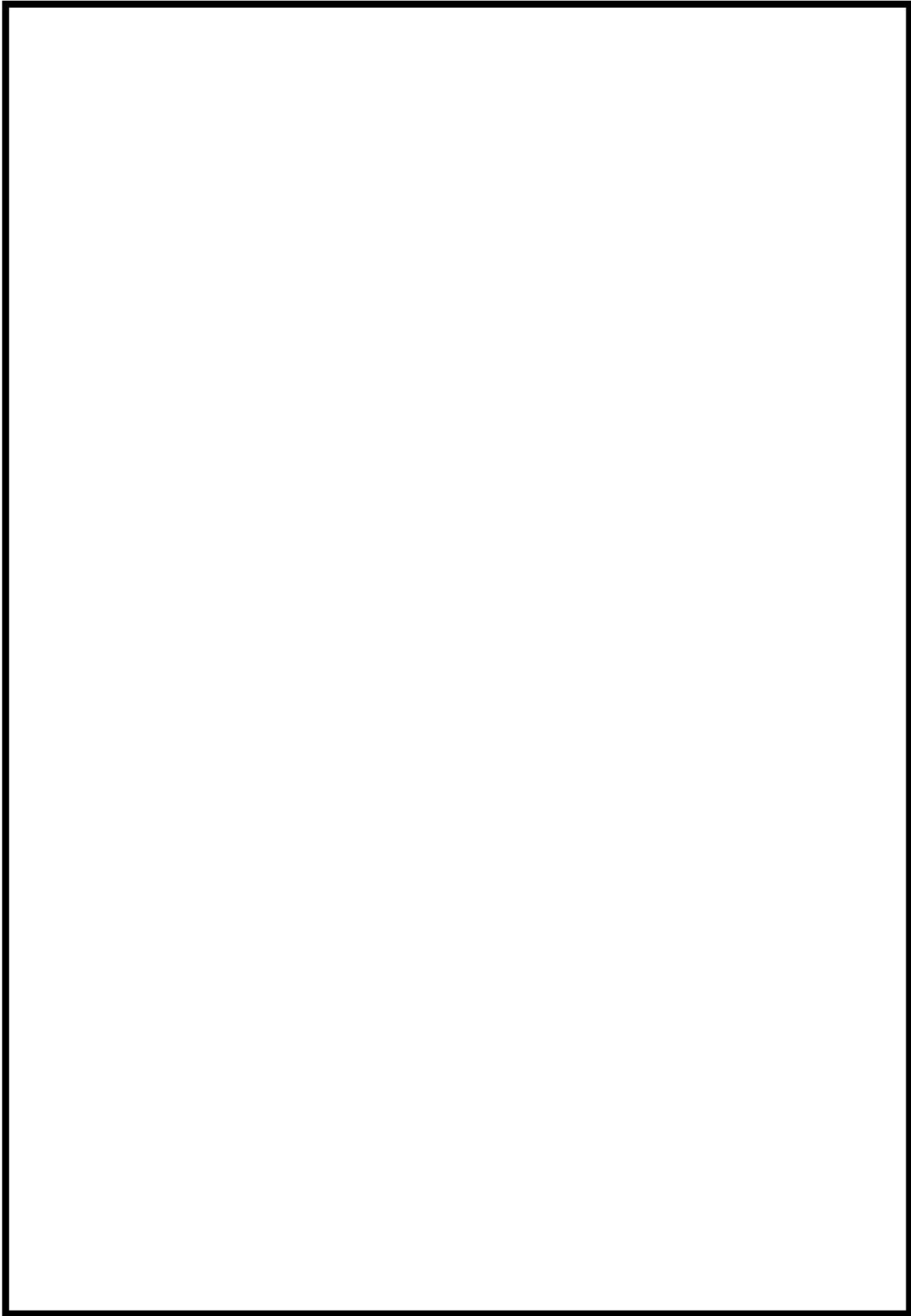
*1: 上層階での貯水量を差し引いた溢水量



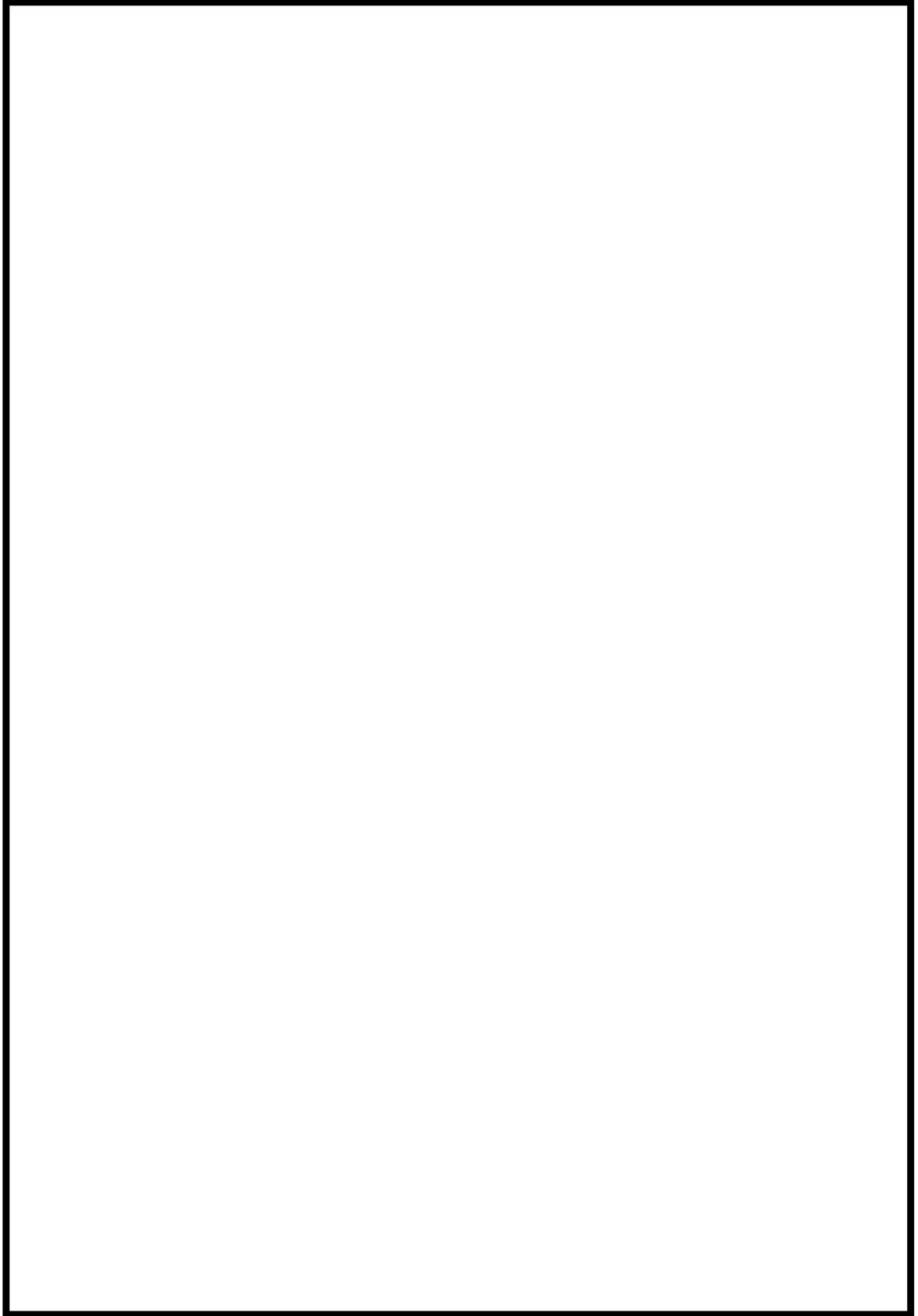
□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



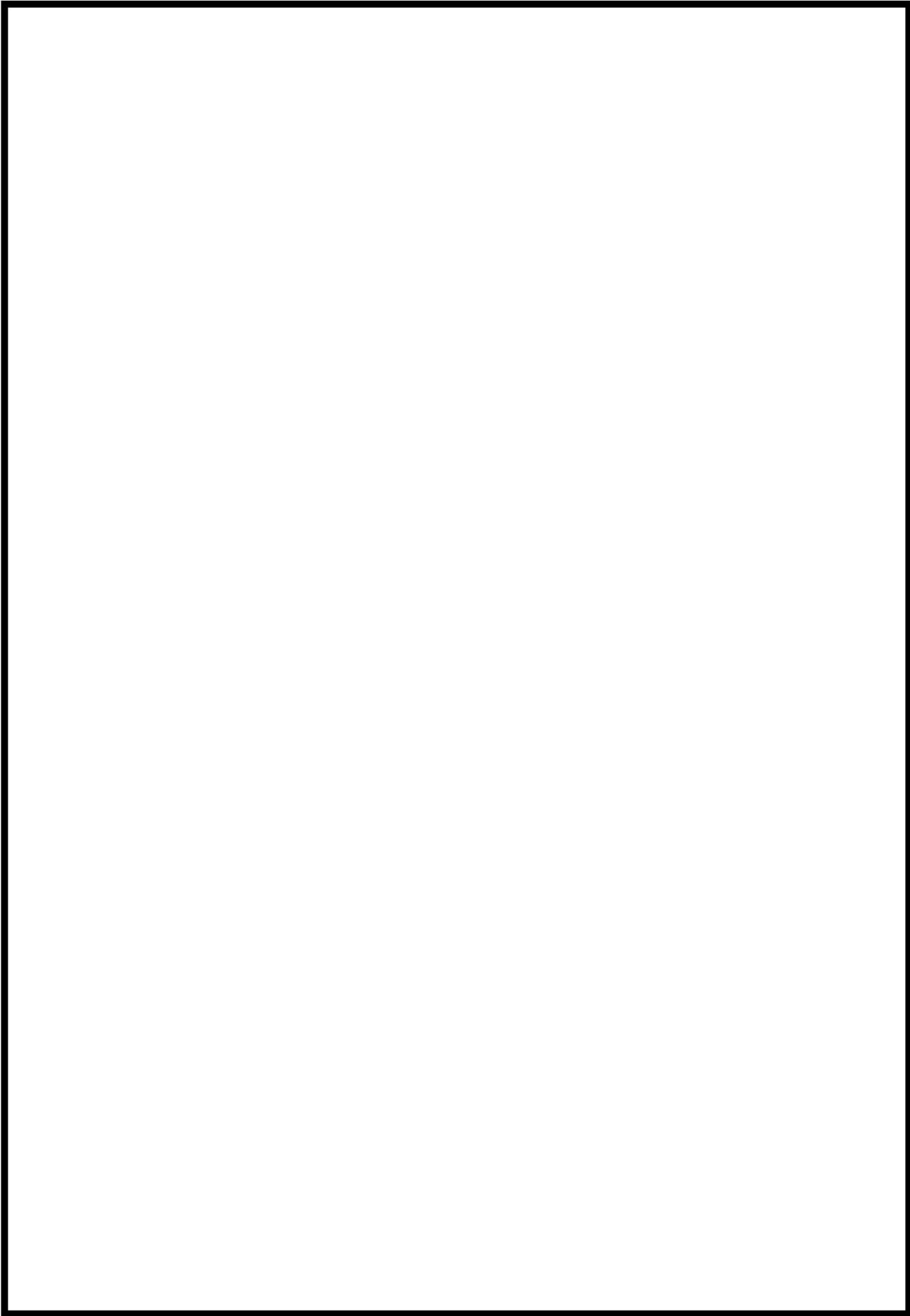
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



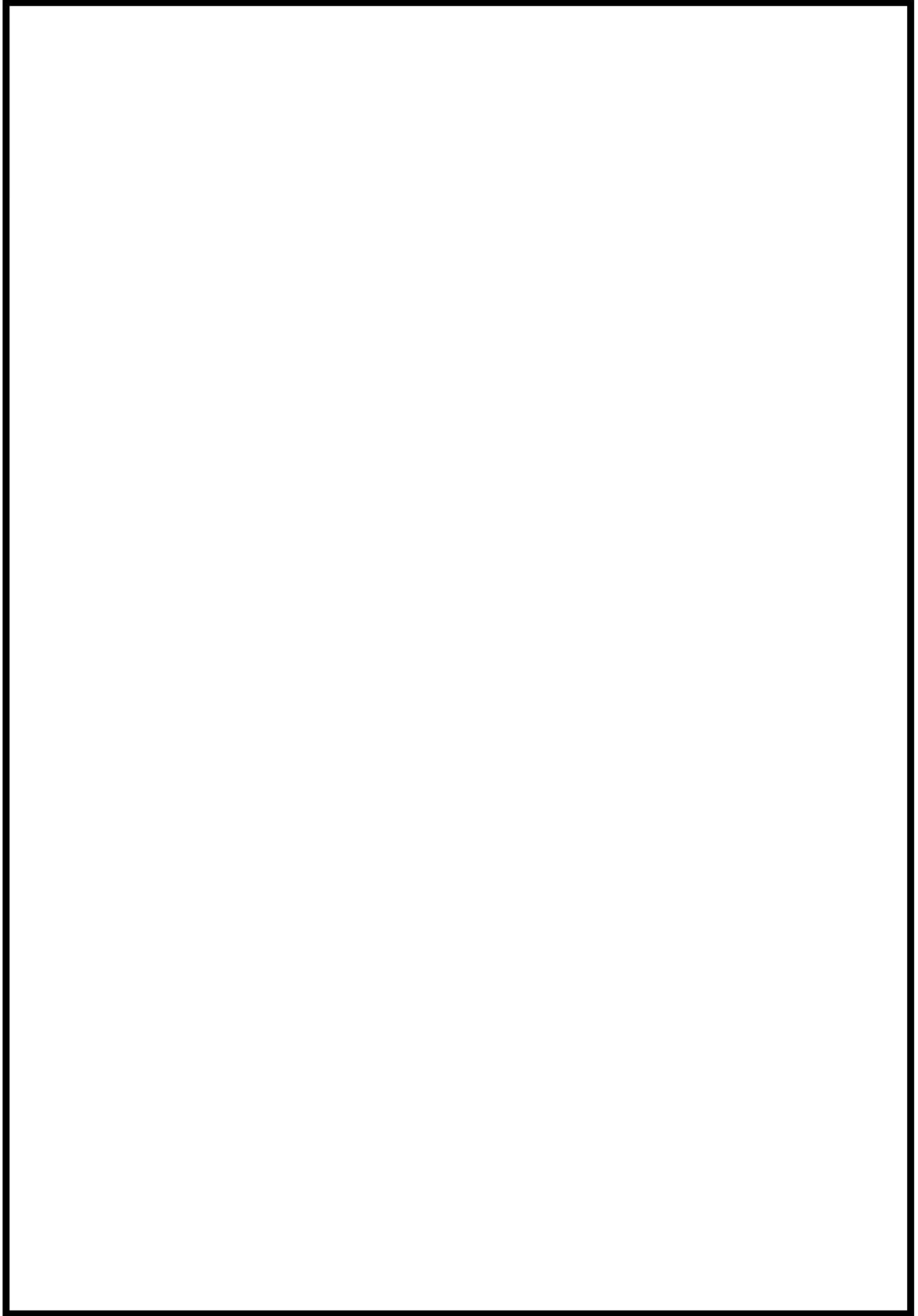
□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



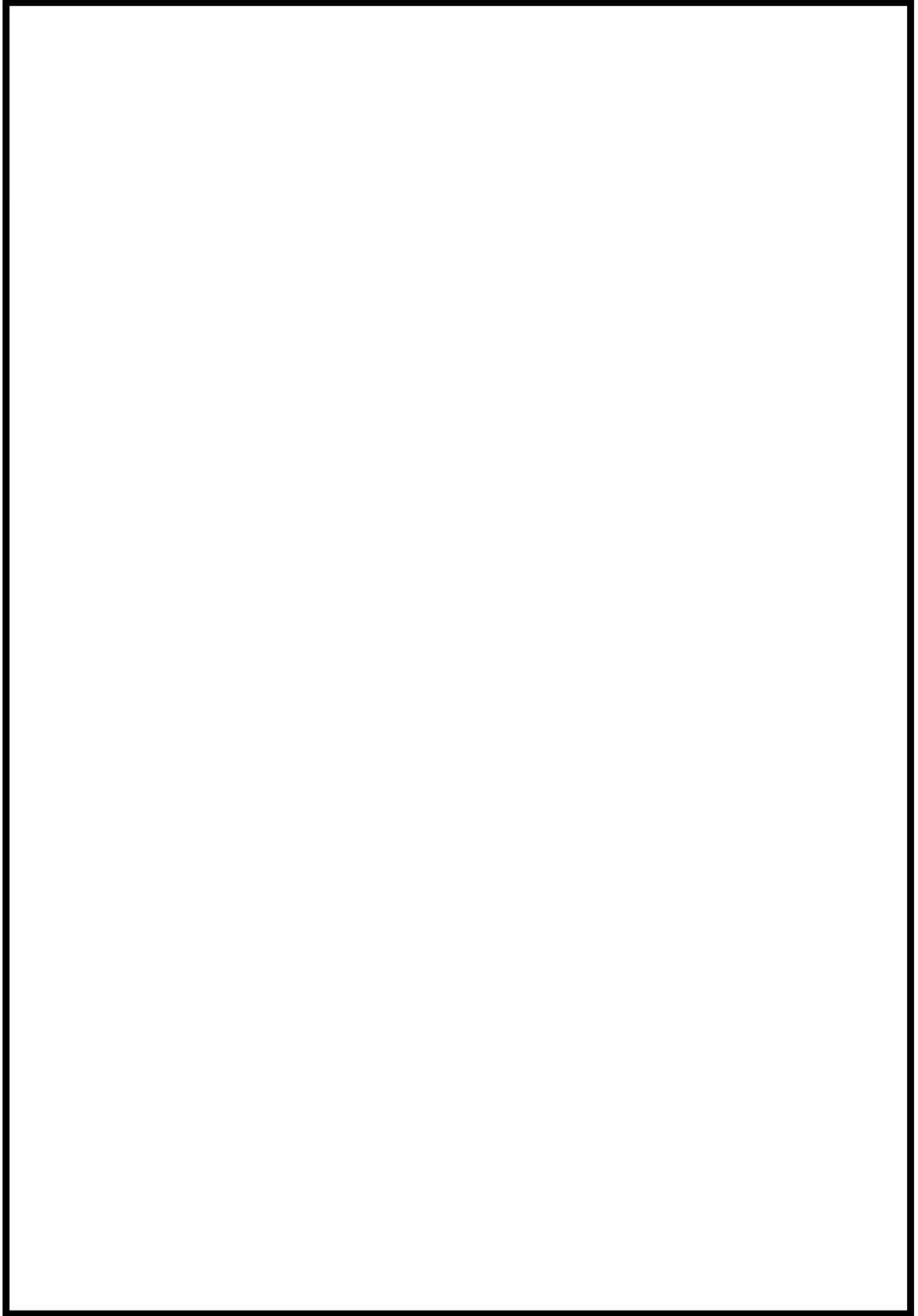
□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



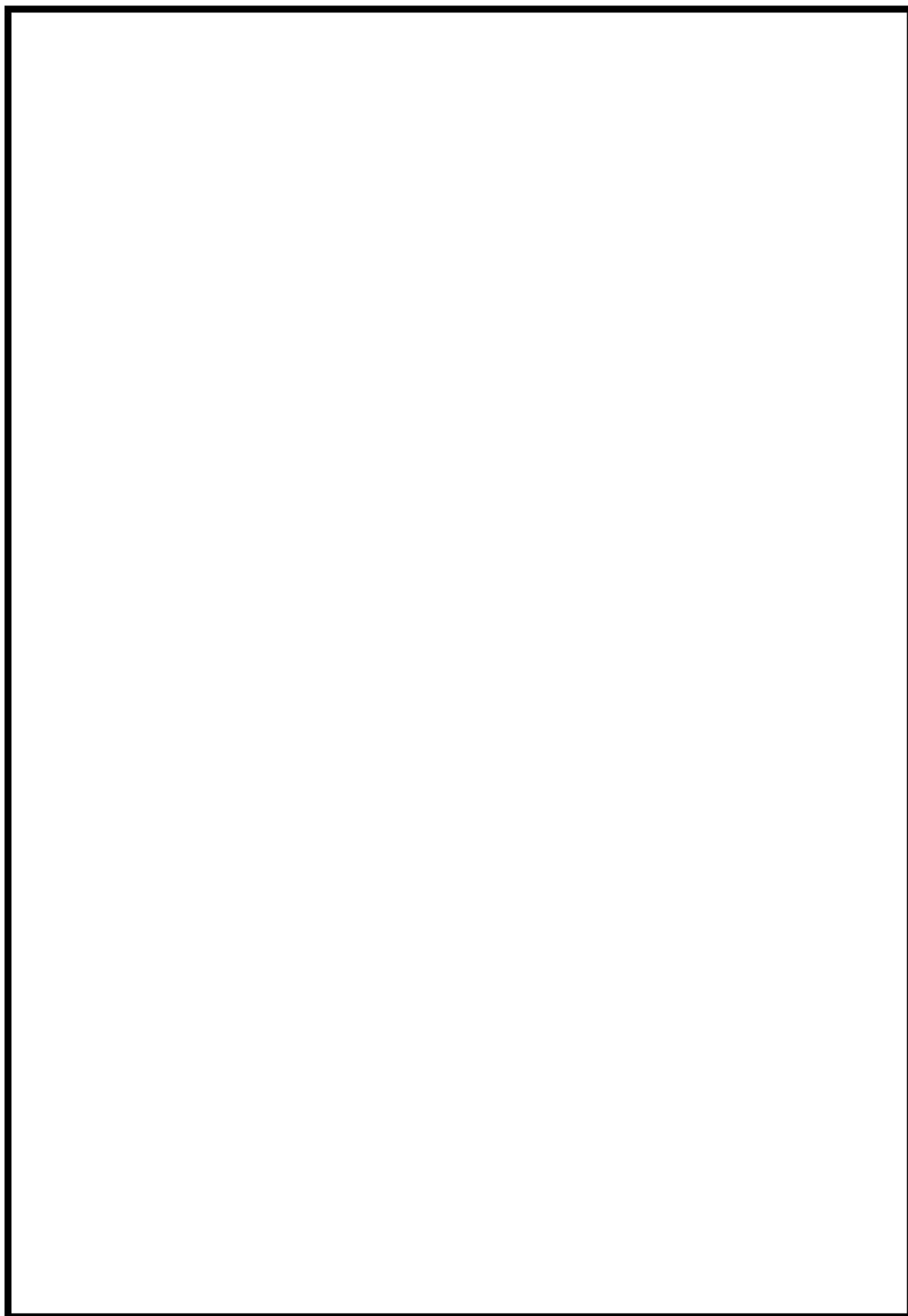
□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

