

【公開版】

提出年月日	令和元年12月26日 R3
日本原燃株式会社	

M O X 燃 料 加 工 施 設 に お け る
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

安全審査 整理資料

第11条：溢水による損傷の防止

目 次

1 章 基準適合性

1. 基本方針

- 1. 1 要求事項の整理
- 1. 2 要求事項に対する適合性
- 1. 3 規則への適合性

2. 概要

- 2. 1 溢水防護に関する基本方針
- 2. 2 本施設の内部溢水影響評価に係る特徴について
- 2. 3 溢水影響評価フロー

3. 溢水防護対象設備の設定

- 3. 1 事業許可基準規則第 11 条及び内部溢水ガイドの要求事項について
- 3. 2 溢水防護対象設備の選定
- 3. 3 溢水防護対象設備の機能喪失の判定
- 3. 4 溢水防護対象設備を防護するための設計方針

4. 溢水源の想定

- 4. 1 想定破損による溢水
- 4. 2 消火水の放水による溢水
- 4. 3 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水
- 4. 4 その他の溢水

5. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

- 5. 1 溢水防護区画の設定
- 5. 2 溢水経路の設定

6. 溢水防護対象設備を防護するための設計方針
 6. 1 没水の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 2 被水の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 3 蒸気の影響に対する評価及び防護設計方針
 6. 4 その他の溢水に対する設計方針
 6. 5 燃料加工建屋外からの流入防止に関する設計方針
 6. 6 溢水影響評価
7. 想定破損評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 7. 1 溢水量の算定
 7. 2 想定破損による没水影響評価
 7. 3 想定破損による被水影響評価
 7. 4 想定破損による蒸気影響評価
8. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 8. 1 溢水量の算定
 8. 2 消火水による没水影響評価
 8. 3 消火水による被水影響評価
9. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価
 9. 1 地震に起因する溢水源
 9. 2 地震により破損して溢水源となる対象設備
 9. 3 耐震B,Cクラス機器の耐震性評価
 9. 4 溢水量の算定
 9. 5 地震時の没水影響評価
 9. 6 地震時の被水影響評価
 9. 7 地震時の蒸気影響評価
10. 燃料加工建屋外からの溢水影響評価

10. 1 燃料加工建屋外からの溢水影響評価
10. 2 屋外タンク等の溢水による影響評価
10. 3 地下水による影響評価

2章 補足説明資料

2章 補足説明資料

11条:溢水による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料2-1	自然事象による溢水影響の考慮について	12/6	0	
補足説明資料3-1	MOX燃料加工施設における「事業許可基準規則」に基づく防護対象設備の抽出 (内部溢水と火災における防護対象の比較)			
補足説明資料3-2	溢水防護対象設備リスト及び配置図(例)			
補足説明資料3-3	評価対象除外リスト			
補足説明資料3-4	没水評価における防護対象設備及びアクセスルートの機能喪失高さについて	12/6	0	
補足説明資料3-5	壁、堰等による溢水経路への対策について	12/6	0	
補足説明資料3-6	応力評価に基づくサポート等設計の概要について	12/6	0	
補足説明資料3-7	耐震B, Cクラス機器の評価について			
補足説明資料3-8	緊急遮断弁の設計について	12/6	0	
補足説明資料3-9	被水影響評価における防滴仕様の扱いについて	12/6	0	
補足説明資料3-10	被水防護対策(例)	12/6	0	
補足説明資料3-11	蒸気防護対策(例)	12/13	0	
補足説明資料3-12	溢水経路上期待する「壁、堰」の保守及び運用管理について	12/6	0	
補足説明資料3-13	溢水影響評価の対象外とする理由について			
補足説明資料3-14	貫通部の止水対策について	12/6	0	
補足説明資料3-15	貫通部シーリング材等の止水性能及び耐震性について	12/6	0	
補足説明資料3-16	天井面の開口部及び貫通部について	12/26	0	
補足説明資料4-1	溢水源とする機器(配管、容器)について			
補足説明資料4-2	配管の破損位置及び破損形状の評価について	12/6	0	
補足説明資料4-3	連結散水装置の使用例	12/6	0	

11条:溢水による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料4-4	その他の漏えい事象に対する確認について	12/6	0	
補足説明資料4-5	屋内消火栓及びその他消火設備を設置する区域について	12/13	0	
<u>補足説明資料4-6</u>	<u>溢水影響評価の実施について</u>	<u>12/26</u>	<u>0</u>	
補足説明資料5-1	溢水経路モデル(代表例)			
補足説明資料5-2	燃料加工建屋の溢水経路対策について			
補足説明資料5-3	溢水経路となる開口部について	12/6	0	
補足説明資料6-1	溢水影響評価における床勾配及びゆらぎの考え方と評価の妥当性について	<u>12/26</u>	<u>0</u>	
補足説明資料6-2	アクセスが可能な滞留水位の設定について	<u>12/26</u>	<u>0</u>	
補足説明資料6-3	滞留面積の算出について	12/6	0	
<u>補足説明資料6-4</u>	<u>アクセス通路部の適切な保守管理について</u>	<u>12/26</u>	<u>0</u>	
補足説明資料7-1	流出係数の根拠について	12/6	0	
補足説明資料7-2	系統溢水量の算出要領			
補足説明資料7-3	漏えい時の隔離時間について			
<u>補足説明資料7-4</u>	<u>想定破損による溢水量の算定(例)</u>			
<u>補足説明資料7-5</u>	<u>想定破損による浸水影響評価結果(例)</u>			
補足説明資料7-6	破損配管からの蒸気噴流の影響について			
補足説明資料7-7	想定破損の現場確認に用いるアクセス通路の環境想定について	12/13	0	
補足説明資料7-8	応力評価により破損を想定しない配管の管理について	12/6	0	
<u>補足説明資料7-9</u>	<u>想定破損による被水影響評価結果(例)</u>			
<u>補足説明資料7-10</u>	<u>想定破損による蒸気拡散解析結果(例)</u>			

11条:溢水による損傷の防止

MOX燃料加工施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料8-1	消火活動に伴う放水量について			
補足説明資料9-1	耐震B, Cクラスの溢水防護対象設備(例)			
補足説明資料9-2	地震破損による没水影響評価結果(例)			
補足説明資料10-1	屋外タンク等の容量について			
補足説明資料10-2	屋外タンク等の配置について			
補足説明資料10-3	屋外タンク等の溢水による影響評価			
補足説明資料10-4	屋外からの溢水経路について			
補足説明資料10-5	地下水の排水設備について	12/26	0	
補足説明資料10-6	地下の溢水経路について			
補足説明資料11-1	重大事故等対処施設を対象とした溢水防護の基本方針について	12/26	0	
補足説明資料11-2	内部溢水影響評価における保守性について			
補足説明資料11-3	過去の不具合事例への対応について			

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 3-16 (11 条)

天井面の開口部及び貫通部について

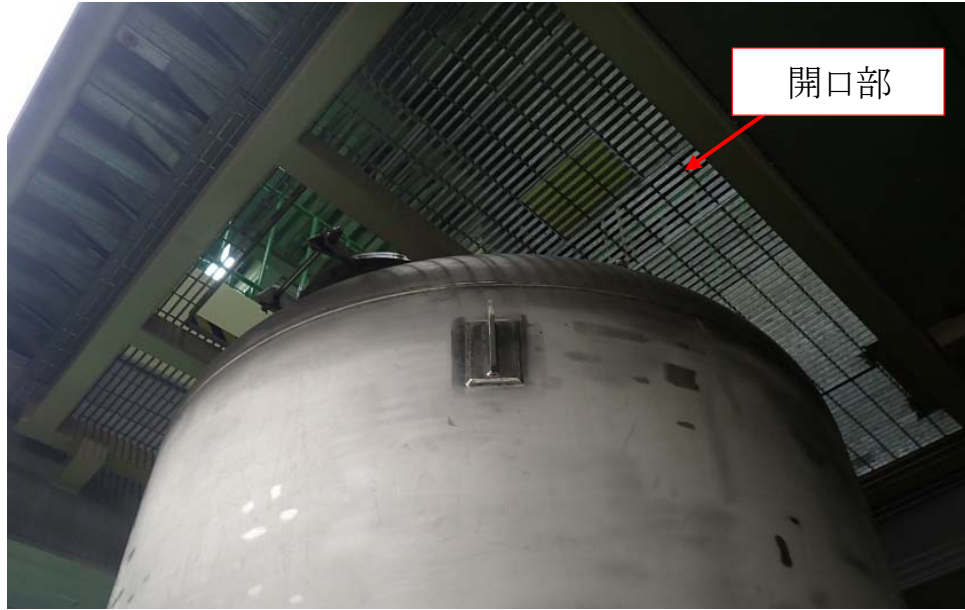
1. はじめに

被水影響評価では、溢水源からの直線軌道の飛散による被水及び天井面の開口部若しくは貫通部からの滴下による被水を考慮する。

本資料は、後者に挙げた天井面の開口部及び貫通部の例を示すものである。

2. 天井面の開口部及び貫通部（例）

天井面の開口部及び貫通部の例を、それぞれ第1図及び第2図に示す。



第1図 天井面の開口部（例）



第2図 天井面の貫通部（例）

以上

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 4-6 (11 条)

溢水影響評価の実施について

本施設において実施する溢水影響評価では、内部溢水ガイドを参考に、溢水源を発生要因別に分類の上、各要因において生じ得る溢水量を算出し、溢水により安全上重要な施設の安全機能が喪失しないことを評価にて確認する。

しかし、溢水影響評価の実施に当たっては、本施設における保有水量及び溢水量の算出が必要であり、配管及び設備の配置等が決定している必要がある。本施設は現在製作設計を進めている段階であり、配管の配置は未確定であることから、現時点では保有水量、溢水量及び溢水影響評価の確度を高めることは困難である。

上記に伴い、本施設における溢水量、溢水防護対象設備の配置及び溢水影響評価結果等については、設計及び工事の方法の認可申請時に示すものとする。

以 上

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 6-1 (11 条)

溢水影響評価における床勾配及びゆらぎの考え方と評価の妥当性について

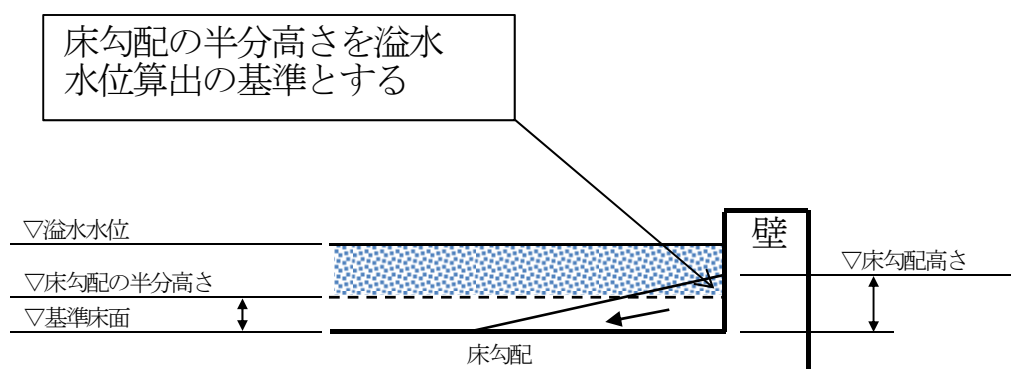
1. 床勾配の考え方

溢水水位の評価では，床勾配分を考慮する。

具体的には，溢水水位の評価において，床勾配高さの半分を評価区画全体の溢水水位に付加し，評価する水位が保守的となるように床勾配分に留まる水量を考慮せずに評価する。

第1図に示すとおり，床勾配（最大 100mm）を考慮し，床勾配の半分高さ 50mm を溢水水位算出の基準点とする。

ただし，フリーアクセス床及び床勾配のない部屋については，床勾配高さを考慮しない。



第1図 溢水水位算出時の床勾配の考慮について

2. 没水影響評価における保守性について

2. 1 水位の算出における保守性について

- (1) 溢水量を算出する際に、配管口径、配管長から算出される系統保有水量の計算値に対して、10%の裕度を確保する。
- (2) 滞留面積の算出においては、壁及び床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲を除く有効面積を滞留面積とする。
- (3) 溢水防護区画内に設置されている床ドレンについては、溢水水位が高くなるように他の区画へ流出しない設定とする。

溢水水位の算出においては、以上のように保守性を確保しているが、没水影響評価においては、さらに次に記載するゆらぎを考慮する。

2. 2 機能喪失高さのゆらぎ影響考慮について

溢水の状態を考慮した場合に、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等により一時的な水位変動（ゆらぎ）が生じることが考えられるため、溢水防護対象設備の機能喪失高さとの比較においては、算出した溢水水位に対して溢水の伝播経路による流況等も考慮し、一律 100mm の裕度を確保する設計とする。

機能喪失高さ－ゆらぎ 100mm \geq 溢水水位

以 上

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 6-2 (11 条)

アクセスが可能な滞留水位の設定について

洪水発生時に現場へのアクセスを考慮する場合の条件については、国土交通省の「地下空間における浸水対策ガイドライン」での歩行が困難となる深さ等を参考に評価する。

上記のガイドライン 同解説「1. 5 避難行動における限界条件の設定」では、歩行限界水深の設定例を示しており、避難経路となる通路等の浸水深30cmを避難の限界（通常の歩行が困難となる深さ）として設定している。

しかしながら、流水の大きさと歩行の安定性については、「成年男子の場合、水深が膝程度（40～50cm程度）の時には、流速がある程度あったとしてもゆっくりであるが安定して歩け、水深が股下程度（80cm程度）の時には、大きく影響を受け歩きづらくなっている。」（下図参照）との試験結果の紹介がされている。

上記を踏まえ、本施設の洪水評価上、歩行可能な水深の判定基準を原則滞留水位20cmと設定する。

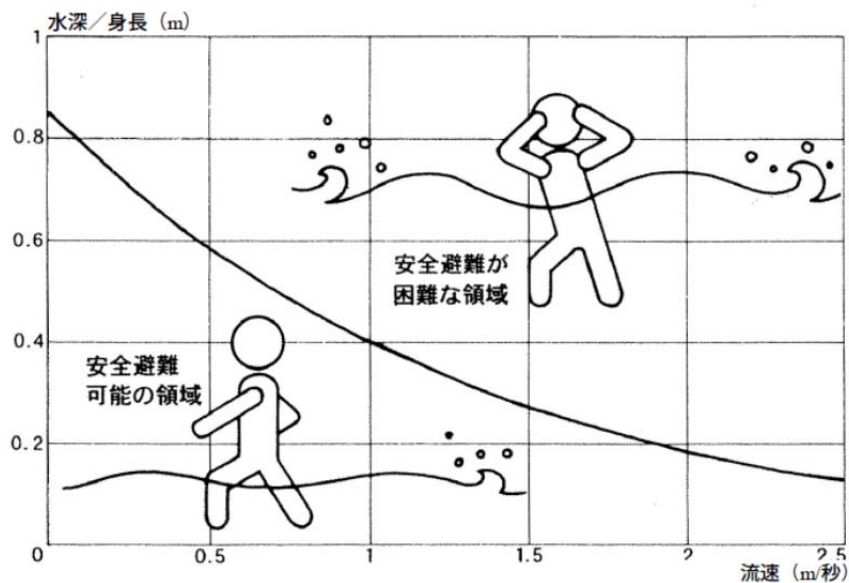


図 G-7 洪水避難時に水中歩行できる領域

出展：地下空間における浸水対策ガイドライン 同 解説<技術資料>

参考資料：地下空間における浸水対策ガイドライン

同解説 [技術資料1. 5. 1 (1)]

1. 5 避難行動における限界条件の設定

1. 5. 1 浸水している廊下・居室等を避難する際の限界条件

[技術資料1. 5. 1 (1)]

ただし、最終滞留区画等において、滞留水位が50cmより高くなる場合を想定した歩行試験を実施しており、流れがない状態で防護服を着用し、歩行試験を行った結果、50cmを超える滞留水位においても、歩行可能であることが確認された。

<試験条件>

- ・水位 : 0.5m, 0.8m, 1.1m
- ・距離 : 25m
- ・装備 : タイベック及びアノラックスーツ, 全面マスク, 胴長靴着用
各水位で10kgの運搬荷物の有/無の2種測定
- ・人数 : 8名

<試験結果>

水位1.1mにおいても25mの歩行は1分以内で可能という結果となった。

歩行速度については、8名について水位が高くなるほど到達時間が増える傾向にあるものの個人差によるバラツキが見られた。(下表参照)

<試験結果まとめ>

No	作業者				水位H(m)時の到達時間(sec)			備考	
	試験対象者名	年代	身長	体重	運搬物品の有無	0.5	0.8		1.1
1	[REDACTED]	40	171cm	77kg	無	28" 60	35" 60	55" 24	3/29実施
					有	29" 03	34" 58	49" 04	
2	[REDACTED]	20	180cm	85kg	無	26" 59	30" 28	41" 22	3/29実施
					有	28" 64	29" 43	37" 91	
3	[REDACTED]	50	170cm	68kg	無	33" 09	36" 21	51" 90	3/29実施
					有	36" 64	35" 88	45" 00	
4	[REDACTED]	20	177cm	66kg	無	26" 37	33" 12	48" 79	3/29実施
					有	25" 04	31" 51	42" 87	
5	[REDACTED]	30	168cm	75kg	無	26" 51	37" 37	58" 65	3/30実施
					有	26" 28	37" 32	56" 12	
6	[REDACTED]	40	173cm	74kg	無	29" 95	36" 33	53" 32	3/30実施
					有	32" 00	38" 10	51" 93	
7	[REDACTED]	30	176cm	75kg	無	28" 47	30" 65	49" 18	3/30実施
					有	28" 58	30" 15	41" 43	物品無を先に行う
8	[REDACTED]	50	170cm	71kg	無	34" 97	45" 58	56" 88	3/30実施
					有	37" 04	44" 42	57" 67	

以上

<参 考>

【試験内容】



タイベックスーツ
アノラックスーツ
全面マスク
胴長靴



10kg

装備

運搬物品

【試験状況】

水位 0.5m		
水位 0.8m		
水位 1.1m		

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 6-4 (11 条)

アクセス通路部の適切な保守管理について

洪水発生後の現場確認のためのアクセス通路部については、アクセス性を阻害しないよう以下の保守管理を行う。

(1) 常設機材の転倒防止措置

アクセス通路部に常設する転倒の可能性のある棚については転倒防止措置を講じる。

(2) 持込み資機材の固縛措置

工事等で持ち込む資機材については、固縛措置を講じる。

以 上

令和元年 12 月 26 日 R0

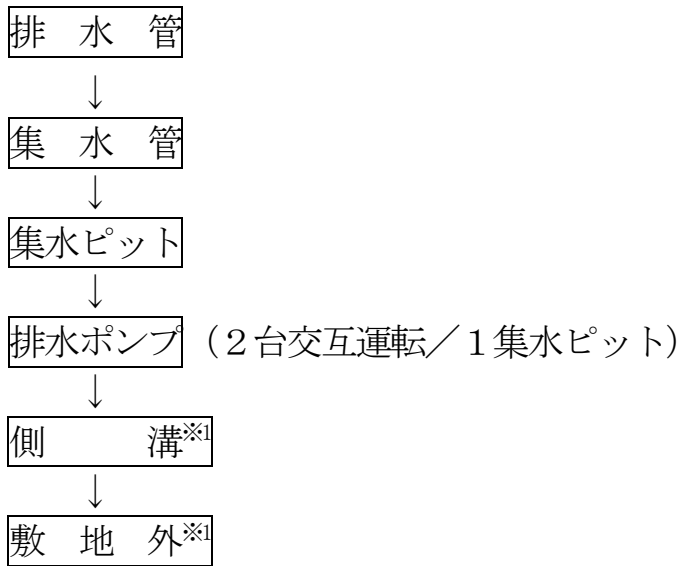
補足説明資料 10-5 (11 条)

地下水の排水設備について

1. はじめに

燃料加工建屋の周辺地下部に排水設備を設置しており、同設備により建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。

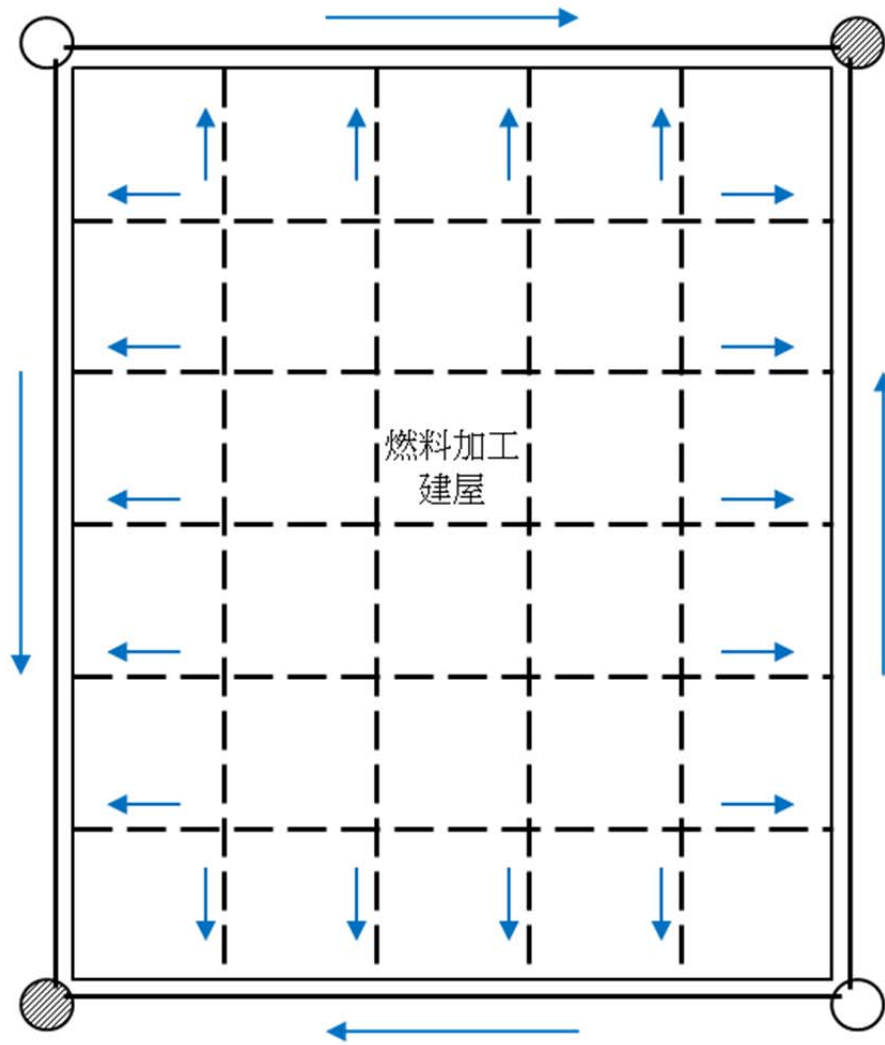
以下に敷地外までの地下水の排水フローを示す。



※1：「敷地外への側溝排水経路」については【補足説明資料2-1】参照

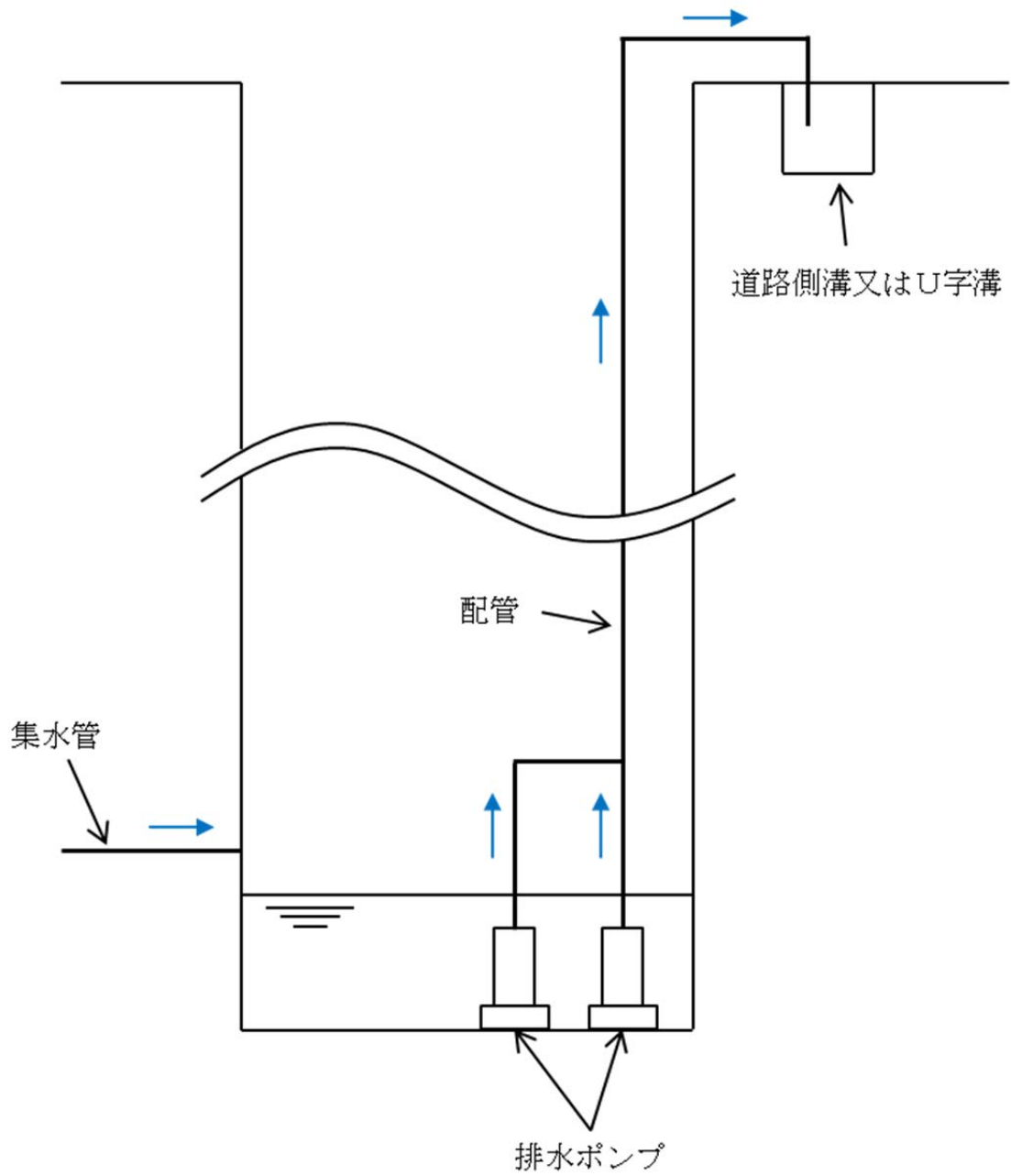
2. 配置及び構造

地下水集水管・排水管の概略図を第1図に、集水ピットの概略図を第2図に示す。



- : 排水管
- : 集水管
- : 集水ピット (ポンプ設置)
- : 集水ピット
- : 排水の流れ (イメージ)

第1図 地下水集水管・排水管の概略図



第2図 集水ピットの概略図

以上

令和元年 12 月 26 日 R0

補足説明資料 11-1 (11 条)

重大事故等対処施設を対象とした溢水防護の基本方針について

本補足説明資料の内容については、第27条の整理資料にて記載する。

以 上