

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-08-0055_改1
提出年月日	2021年10月28日

## 工事計画に係る説明資料

原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備

(放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに

格納容器再循環設備 (放射性物質拡散抑制系))

(添付書類)

2021年10月

東北電力株式会社

女川原子力発電所第2号機  
工事計画認可申請書本文及び添付書類

目 録

VI 添付書類

VI-1 説明書

VI-1-1 各発電用原子炉施設に共通の説明書

VI-1-1-4 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書

VI-1-1-4-7 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（原子炉格納施設）

VI-1-1-4-7-5 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備に係る設定根拠に関する説明書

VI-1-1-4-7-5-4 放射性物質拡散抑制系

VI-1-1-4-7-5-4-1 大容量送水ポンプ（タイプⅡ）

VI-1-1-4-7-5-4-2 放射性物質拡散抑制系 主配管（可搬型）

VI-6 図面

8 原子炉格納施設

8.3 圧力低減設備その他の安全設備

8.3.3 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備

8.3.3.4 放射性物質拡散抑制系

第8-3-3-4-1-1 図 【設計基準対象施設】放射性物質拡散抑制系系統図

第8-3-3-4-1-2 図 【重大事故等対処設備】放射性物質拡散抑制系系統図

第8-3-3-4-2-1 図 大容量送水ポンプ(タイプⅡ)構造図

第8-3-3-4-3-1 図 放射性物質拡散抑制系 機器の配置を明示した図面（その1）

第8-3-3-4-4-1 図 放射性物質拡散抑制系 主配管の配置を明示した図面（その1）

VI-1-1-4-7-5-4-1 設定根拠に関する説明書  
(放射性物質拡散抑制系 大容量送水ポンプ(タイプⅡ))

名 称		大容量送水ポンプ(タイプⅡ)*
容 量	m <sup>3</sup> /h/個	600以上, 613以上, 1200以上 (1800)
揚 程	m	117.0以上, 79.4以上, 119.5以上 (122)
最高使用圧力	MPa	1.2
最高使用温度	℃	50
原 動 機 出 力	kW/個	1193
個 数	—	2 (予備 1)
注記* : 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備(放射性物質拡散抑制系), 原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(代替水源移送系), 放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備(放射性物質拡散抑制系(航空機燃料火災への泡消火))と兼用。		
<b>【設定根拠】</b> (概要) 重大事故等時に放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備(放射性物質拡散抑制系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は, 以下の機能を有する。  大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は, 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷に至った場合において, 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために設置する。 系統構成は, 大容量送水ポンプ(タイプⅡ)により海水を取水し, ホースを経由して放水砲から原子炉建屋へ放水できる設計とする。大容量送水ポンプ(タイプⅡ)及び放水砲は, 設置場所を任意に設定し, 複数の方向から原子炉建屋に向けて放水できる設計とする。  重大事故等時に核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備(放射性物質拡散抑制系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は以下の機能を有する。  大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は, 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料プール内燃料体等の著しい損傷に至った場合において, 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために設置する。 系統構成は, 大容量送水ポンプ(タイプⅡ)により海水を取水し, ホースを経由して放水砲から原子炉建屋へ放水できる設計とする。大容量送水ポンプ(タイプⅡ)及び放水砲は, 設置場所を任意に設定し, 複数の方向から原子炉建屋に向けて放水できる設計とする。  重大事故等時に原子炉冷却系統施設のうち非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(代替水源移送系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は以下の機能を有する。  大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は, 設計基準事故の収束に必要な水源とは別に, 重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて, 設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために設置する。 系統構成は, 大容量送水ポンプ(タイプⅡ)により海水を取水し, ホースを経由して淡水貯水槽(No. 1)及び淡水貯水槽(No. 2)へ海水を供給できる設計とする。		

重大事故等時に放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（放射性物質拡散抑制系（航空機燃料火災への泡消火））として使用する大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は以下の機能を有する。

大容量送水ポンプ（タイプⅡ）は、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災に対応するために設置する。

系統構成は、大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により海水を取水し、泡消火薬剤混合装置を通して、海水を泡消火薬剤と混合しながらホースを経由して放水砲から原子炉建屋周辺へ放水できる設計とする。

1. 容量の設定根拠

1.1 放射性物質拡散抑制系として使用する場合の容量 600m<sup>3</sup>/h/個以上

大気への放射性物質の拡散を抑制するため、放水砲により原子炉建屋屋上へ網羅的に放水することが可能である 600m<sup>3</sup>/h/個以上とする。

1.2 代替水源移送系として使用する場合の容量 613m<sup>3</sup>/h/個以上

淡水貯水槽に補給した海水を淡水貯水槽から大容量送水ポンプ（タイプⅠ）により各系統に必要な最大流量を基に設定する。大容量送水ポンプ（タイプⅠ）による「低圧代替注水系（可搬型）、原子炉格納容器代替スプレイ系（可搬型）、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、燃料プール代替注水系（常設配管）、燃料プール代替注水系（可搬型）、燃料プールのスプレイ系（常設配管）、燃料プールのスプレイ系（可搬型）及び復水貯蔵タンクへの補給」の各系統に必要な最大流量は合計 613m<sup>3</sup>/h/個であることから、613m<sup>3</sup>/h/個以上とする。なお、燃料プール代替注水系（常設配管）、燃料プール代替注水系（可搬型）、燃料プールのスプレイ系（常設配管）又は燃料プールのスプレイ系（可搬型）のいずれか 1 系統を使用することから、燃料プールのスプレイ系（常設配管）又は燃料プールのスプレイ系（可搬型）の必要流量を最大流量として考慮する。

1.3 放射性物質拡散抑制系（航空機燃料火災への泡消火）として使用する場合の容量

1200m<sup>3</sup>/h/個以上

空港に配備されるべき防災レベル等について記載されている国際民間空港機関（ICAO）発行の空港業務マニュアル（第 1 部）（以下、「空港業務マニュアル」という。）を基に設定する。設定にあたっては、空港業務マニュアルで離発着機の大きさにより空港カテゴリーが定められており、最大であるカテゴリー 10 を適用する。また、保有する泡消火薬剤は、1%水成膜泡消火薬剤であり、空港業務マニュアルでは、性能レベル B に該当する。

空港カテゴリー 10 かつ性能レベル B の泡消火薬剤に要求される泡混合溶液の放射量は、11200L/min（672m<sup>3</sup>/h）であり、また、放水砲による直状放射によって原子炉建屋屋上に放水するために必要な流量が 1200m<sup>3</sup>/h/個であることから、1200m<sup>3</sup>/h/個以上とする。

公称値については、要求される容量 1200m<sup>3</sup>/h/個以上を上回る 1800m<sup>3</sup>/h/個とする。

2. 揚程の設定根拠

2.1 放射性物質拡散抑制系として使用する場合の揚程 117.0m 以上

放射性物質拡散抑制系に使用する大容量送水ポンプ（タイプⅡ）の揚程は、海を水源として原子炉建屋へ放水する場合の放水砲の必要圧力、静水頭、ホース等の圧力損失を基に設定する。

＜取水口から放水砲までの敷設（山側ルート）、原子炉建屋東側から放水する場合＞

- ① 放水砲の必要圧力：約   m
- ② 静水頭：約   m
- ③ ホース敷設等の圧力損失：約   m（実施のホース敷設距離の 1.1 倍で評価）

合計：約 117.0m

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

2.2 代替水源移送系として使用する場合の揚程 79.4m 以上

代替水源移送系に使用する大容量送水ポンプ(タイプⅡ)の揚程は、海水を淡水貯水槽へ補給する場合の水源と供給先との圧力差、静水頭、ホース等の圧力損失を基に設定する。

＜取水口からルート2を経由して、淡水貯水槽へ補給する場合＞

- ① 水源と注入先の圧力差：約  m
- ② 静水頭：約  m
- ③ ホース敷設等の圧力損失：約  m (実際のホース敷設距離の1.1倍で評価)

合計：約 79.4m

2.3 放射性物質拡散抑制系(航空機燃料火災への泡消火)として使用する場合の揚程 119.5m 以上

放射性物質拡散抑制系(航空機燃料火災への泡消火)に使用する大容量送水ポンプ(タイプⅡ)の揚程は、海を水源として原子炉建屋周辺へ放水する場合の放水砲の必要圧力、静水頭、ホース等の圧力損失を基に設定する。

＜海水ポンプ室より取水し、原子炉建屋西側から放水する場合＞

- ① 放水砲の必要圧力：約  m
- ② 静水頭：約  m
- ③ ホース等敷設の圧力損失：約  m (実際のホース敷設距離の1.1倍で評価)

合計：約 119.5m

公称値については、要求される揚程約 119.5m 以上を上回る 122m とする。

3. 最高使用圧力の設定根拠

大容量送水ポンプ(タイプⅡ)の最高使用圧力は、水源と注水先の圧力差、静水頭及びホース敷設等の圧力損失を考慮して、1.2MPa とする。

4. 最高使用温度の設定根拠

大容量送水ポンプ(タイプⅡ)の最高使用温度は、海水取水箇所の海水温度が 40℃を下回るため、それを上回る値として 50℃とする。

5. 原動機出力の設定根拠

大容量送水ポンプ(タイプⅡ)の原動機出力は、流量 1800m<sup>3</sup>/h/個、揚程 122m での軸動力を考慮し、1193kW/個とする。

6. 個数の設定根拠

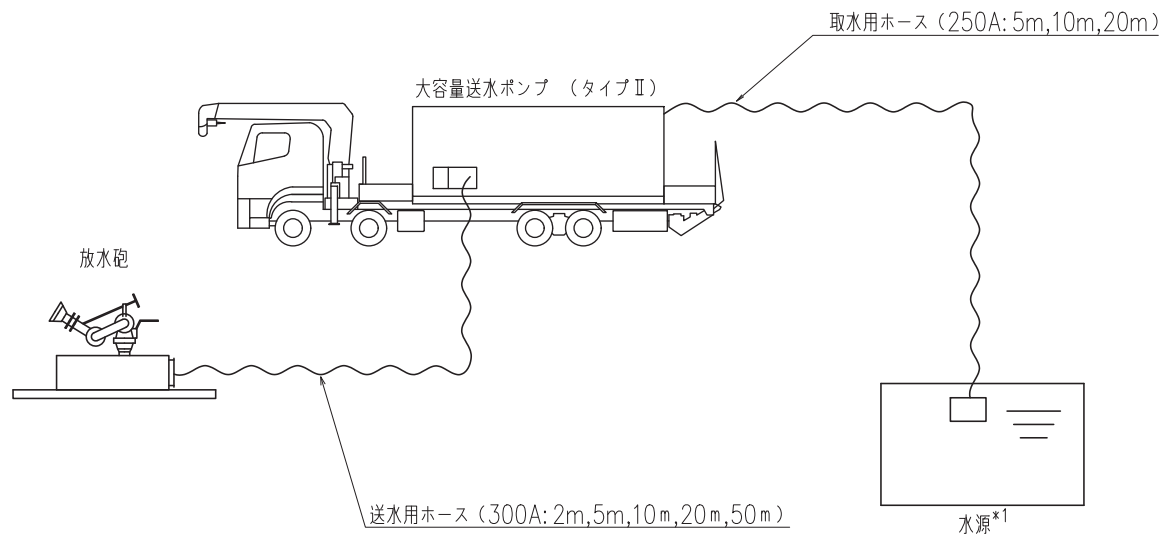
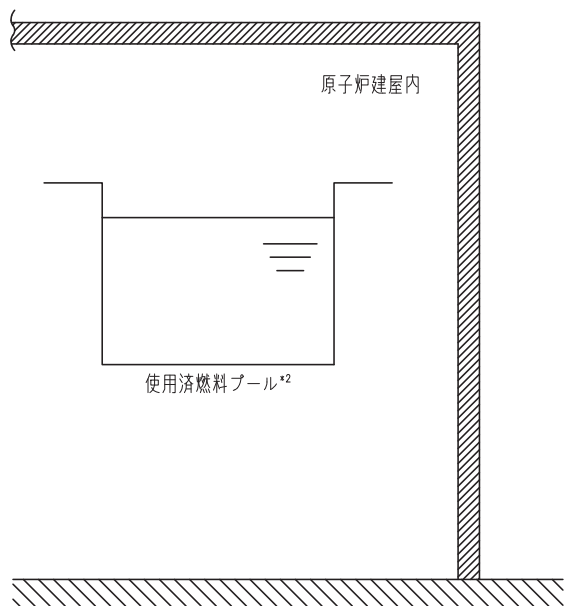
大容量送水ポンプ(タイプⅡ)は、放射性物質拡散抑制系又は放射性物質拡散抑制系(航空機燃料火災への泡消火)として1個、代替水源移送系として1個使用することから、1セット2個使用する。保有数は1セット2個、故障時又は保守点検による待機除外時のバックアップで1個の合計3個を確保する。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

VI-1-1-4-7-5-4-2 設定根拠に関する説明書  
(放射性物質拡散抑制系 主配管(可搬型))

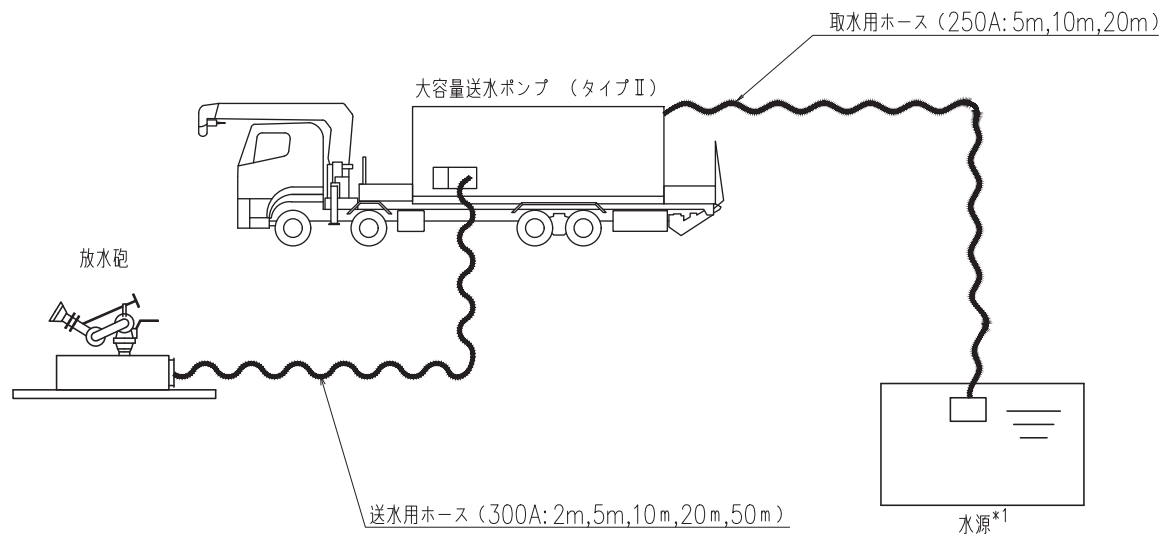
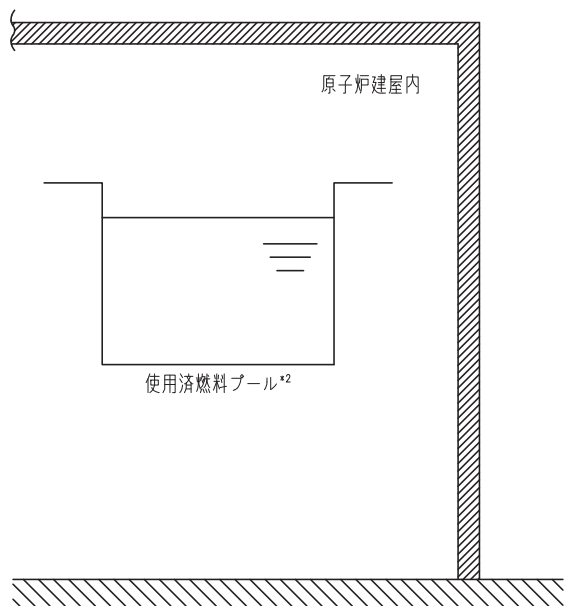
名	称	放水砲*
最高使用圧力	MPa	1.2
最高使用温度	℃	50
外 径	mm	318.5, 216.3, 220
個 数	—	1(予備 1)
<p>注記* : 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設のうち使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備（放射性物質拡散抑制系）、放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（放射性物質拡散抑制系（航空機燃料火災への泡消火））と兼用。</p>		
<p><b>【設定根拠】</b>            (概要)            本配管は、送水用ホース（300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m）に接続する可搬型配管であり、重大事故等対処設備として大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により海水を原子炉建屋へ放水するために設置する。</p> <p>1. 最高使用圧力の設定根拠            本配管を重大事故等時において使用する場合は、原子炉建屋屋上へ放水することを考慮し0.8MPaに調整して使用するため、調整した圧力0.8MPaを上回る1.2MPaとする。</p> <p>2. 最高使用温度の設定根拠            本配管を重大事故等時において使用する場合は、重大事故等時における大容量送水ポンプ（タイプⅡ）の使用温度と同じ50℃とする。</p> <p>3. 外径の設定根拠            本配管を重大事故等時において使用する場合は、圧力損失の許容できる外径を選定する。            大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により海水を原子炉建屋へ放水する場合には、大容量送水ポンプ（タイプⅡ）の2.揚程の設定根拠の圧力損失算出条件である318.5mm, 216.3mm及び220mmを本配管の外径とする。</p> <p>4. 個数の設定根拠            本配管は、重大事故等対処設備として大容量送水ポンプ（タイプⅡ）により海水を原子炉建屋へ放水するために必要な1個に、故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップで1個の合計2個を確保する。</p>		





注記\*1: 海水ポンプ室又は取水口を示す。  
\*2: 使用済燃料貯蔵設備

工事計画認可申請	第8-3-3-4-1-1図
女川原子力発電所 第2号機	
名称	【設計基準対象施設】 放射性物質拡散抑制系系統図
東北電力株式会社	



注記\*1: 海水ポンプ室又は取水口を示す。  
\*2: 使用済燃料貯蔵設備

工事計画認可申請	第8-3-3-4-1-2図
女川原子力発電所 第2号機	
名称	【重大事故等対処設備】 放射性物質拡散抑制系系統図
東北電力株式会社	





工事計画認可申請 第8-3-3-4-2-1図

女川原子力発電所 第2号機

名称 大容量送水ポンプ（タイプⅡ）構造図

東北電力株式会社

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開出来ません。

第 8-3-3-4-2-1 図 大容量送水ポンプ(タイプⅡ)構造図別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

[大容量送水ポンプ(タイプⅡ)]

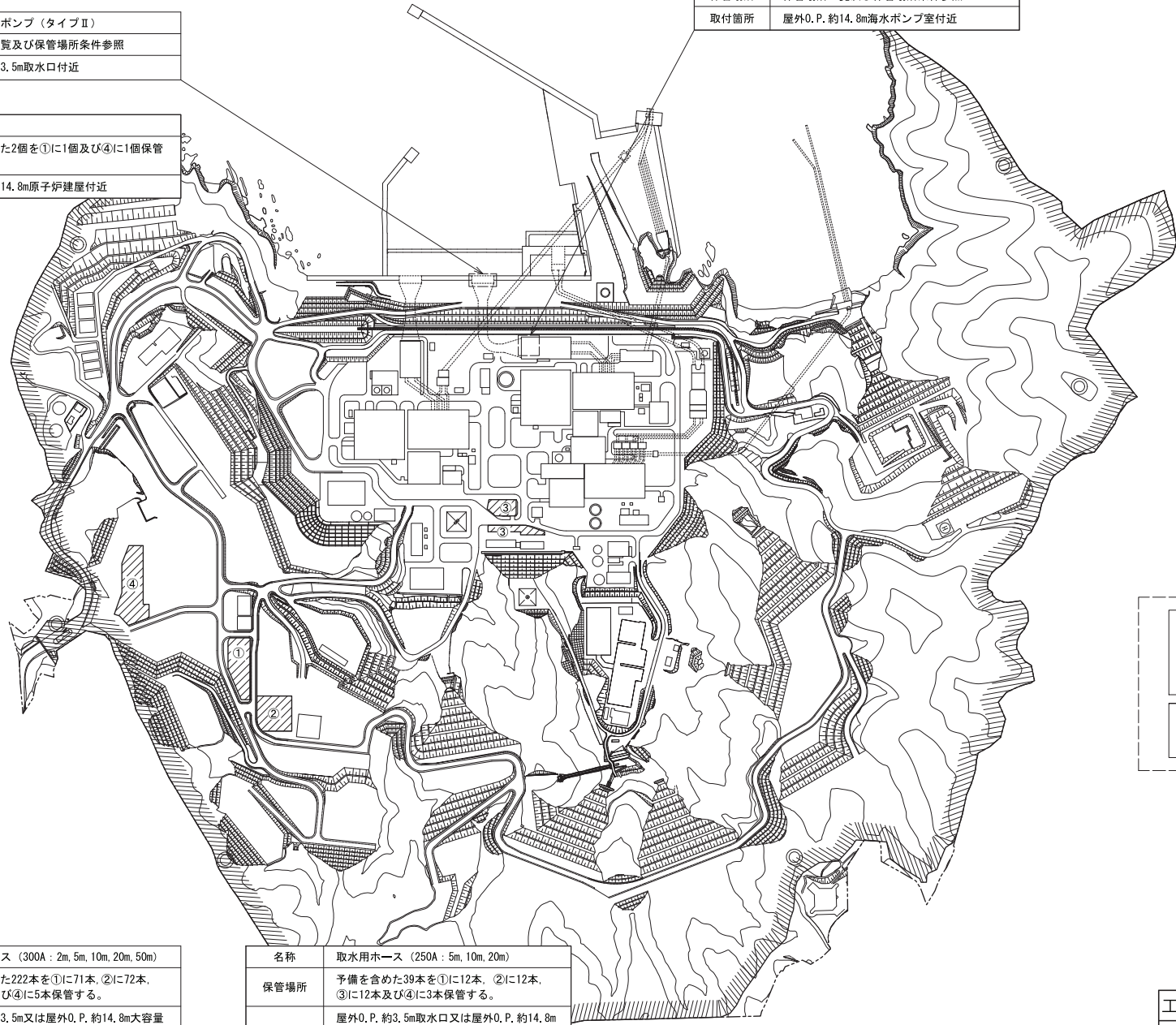
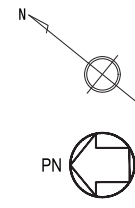
主要寸法 (mm)		許容範囲	根 拠
吸 込 口 径	350		製造能力, 製造実績を考慮した メーカー基準
吐 出 口 径	300		同上
た	1125		同上
横	1340		同上
高	585		同上
車 両 全 長	12750	—	概略寸法のため規定しない
車 両 全 幅	2495	—	同上
車 両 高 さ	3570	—	同上

注:主要寸法は, 工事計画記載の公称値を示す。

名称	大容量送水ポンプ（タイプⅡ）
保管場所	保管場所一覧及び保管場所条件参照
取付箇所	屋外0. P. 約3. 5m取水口付近

名称	放水砲
保管場所	予備を含めた2個を①に1個及び④に1個保管する。
取付箇所	屋外0. P. 約14. 8m原子炉建屋付近

名称	大容量送水ポンプ（タイプⅡ）
保管場所	保管場所一覧及び保管場所条件参照
取付箇所	屋外0. P. 約14. 8m海水ポンプ室付近



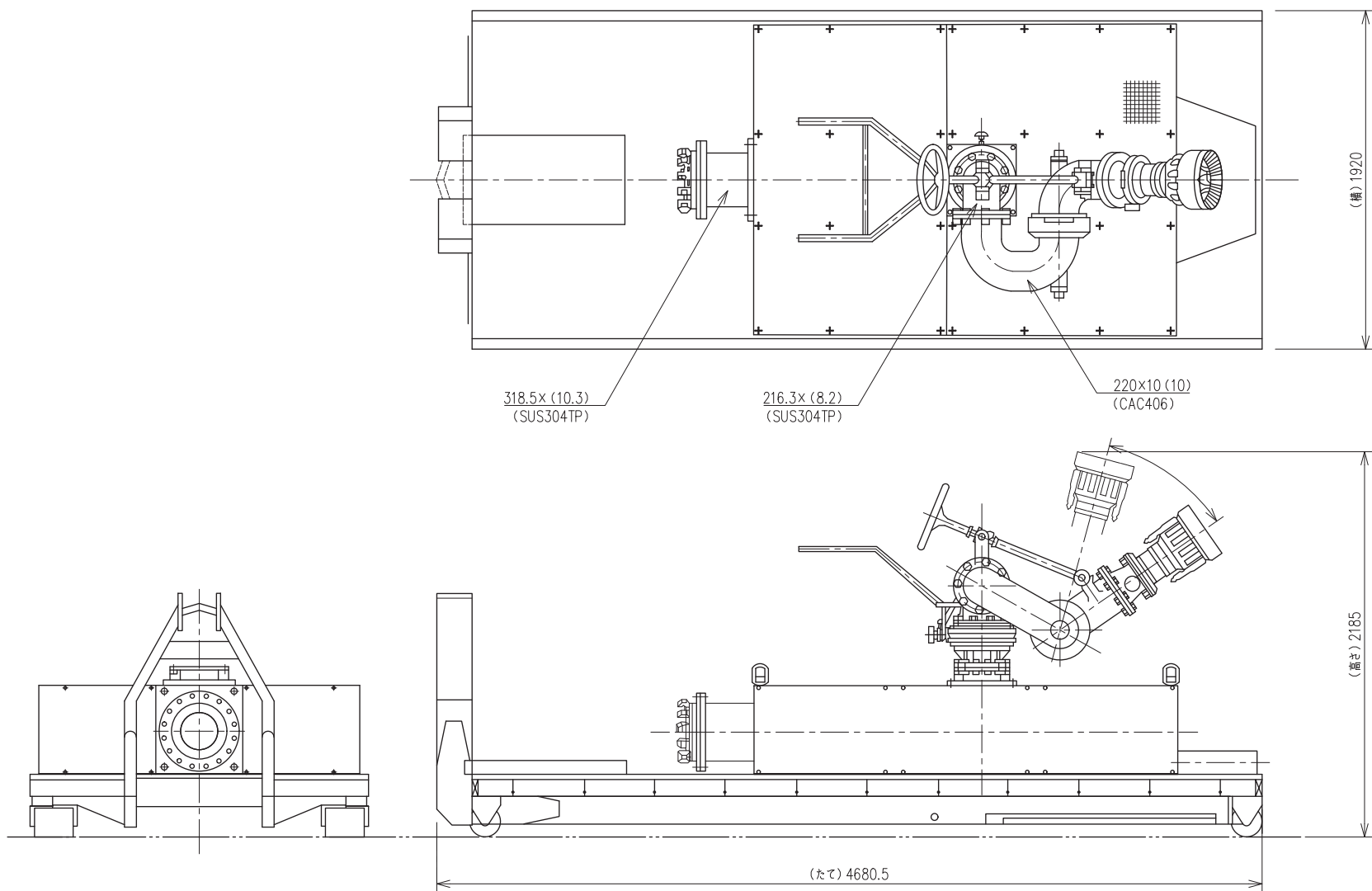
保管場所一覧	
①第1保管エリア	屋外0. P. 約62m
②第2保管エリア	屋外0. P. 約62m
③第3保管エリア	屋外0. P. 約14. 8m
④第4保管エリア	屋外0. P. 約62m
保管場所条件（大容量送水ポンプ（タイプⅡ））	
予備を含めた3個を①に1個、②に1個及び④に1個保管する。	

名称	送水用ホース（300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m）
保管場所	予備を含めた222本を①に71本、②に72本、③に74本及び④に5本保管する。
取付箇所	屋外0. P. 約3. 5m又は屋外0. P. 約14. 8m大容量送水ポンプ（タイプⅡ）～屋外0. P. 約14. 8m放水砲

名称	取水用ホース（250A：5m, 10m, 20m）
保管場所	予備を含めた39本を①に12本、②に12本、③に12本及び④に3本保管する。
取付箇所	屋外0. P. 約3. 5m取水口又は屋外0. P. 約14. 8m海水ポンプ室～屋外0. P. 約3. 5m又は屋外0. P. 約14. 8m大容量送水ポンプ（タイプⅡ）

: 保管場所  
 : 取付箇所

工事計画認可申請 第8-3-3-4-3-1図	
女川原子力発電所 第2号機	
名称	放射性物質拡散抑制系 機器の配置を明示した図面（その1）
東北電力株式会社	



注1：特記なき寸法はmmを示す。  
 注2：（）内の寸法は公称値を示す。

# 放水砲

工事計画認可申請	第8-3-3-4-4-1図
女川原子力発電所 第2号機	
名称	放射性物質拡散抑制系 主配管の配置を明示した図面（その1）
東北電力株式会社	

第 8-3-3-4-4-1 図 原子炉格納施設のうち放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備（放射性物質拡散抑制系）に係る主配管の配置を明示した図面 別紙

工事計画記載の公称値の許容範囲

[放水砲]

主要寸法 (mm)		許容範囲	根拠
外形	318.5	±3.2mm	製造能力，製造実績を考慮したメーカー基準
	216.3	±2.2mm	同上
	220	±18mm	同上
厚さ	10.3	±1.03mm	同上
	8.2	±0.82mm	同上
	10	±2.1mm	同上

注：主要寸法は，工事計画記載の公称値。