

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-019改05
提出年月日	2023年3月8日

工事計画に係る補足説明資料
(設備別記載事項の設定根拠に関する説明書)

2023年3月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料
 添付書類の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

添付説明書名	補足説明資料（内容）	備考
VI-1-1-5 設備別記載事項の設定根拠に関する説明書	1. 大量送水車，大型送水ポンプ車，可搬式窒素供給装置，タンクローリに使用する可搬型ホースの保有数の考え方について	
	2. 接続口配置図	
	3. タンクローリによる燃料補給の成立性について	
	4. 配管内標準流速について	
	5. 熱交換器の伝熱容量について	今回の提出範囲
	6. 各ポンプの性能について	今回の提出範囲
	7. ホースの保管場所について	今回の提出範囲
	8. 放射性物質吸着材の設置箇所の変更について	

熱交換器の伝熱容量について

1. 概要

VI-1-1-5-3「設備別記載事項の設定根拠に関する説明書（原子炉冷却系統施設）」の移動式代替熱交換設備プレート式熱交換器の容量（設計熱交換量）について補足説明を行う。

2. 容量（設計熱交換量）の算出

原子炉停止 8 時間経過後の崩壊熱に残留熱除去ポンプの補機冷却分等を加えた熱量 20.4 MW を 2 個の熱交換器で除熱できる容量として、11.5MW/個以上とする。

3. 伝熱面積の設定

重大事故等時に原子炉補機冷却設備として使用する移動式代替熱交換設備プレート式熱交換器の伝熱面積は、下記を考慮して決定した。

(1) 必要最小伝熱面積

移動式代替熱交換設備の必要最小伝熱面積は、設計熱交換量 11.5MW/個を満足するための性能計算で求められる m²/個とする。

必要最小伝熱面積は、設計熱交換量、熱通過率及び高温側と低温側の温度差の平均値である対数平均温度差を用いて下記のように求める。

$$\text{必要最小伝熱面積} = \frac{Q}{K \cdot \Delta T} = \frac{11500000}{\text{} \times \text{}} = \text{} \div \text{} = \text{} \text{ m}^2$$

Q : 設計熱交換量(W) = 11500000 (=11.5MW/個)

K : 熱通過率(W/(m²·K)) = (メーカーデータ値より)

ΔT : 対数平均温度差(K) 図 3-1 及び向流形の算出式より

$$\begin{aligned} \Delta T &= \frac{(T_{h1} - T_{c2}) - (T_{h2} - T_{c1})}{\ln \frac{(T_{h1} - T_{c2})}{(T_{h2} - T_{c1})}} \\ &= \frac{(\text{} - \text{}) - (\text{} - \text{})}{\ln \frac{\text{} - \text{}}{\text{} - \text{}}} \\ &= \text{} \div \text{} = \text{} \text{ K} \end{aligned}$$

T_{h1} : 一次側（淡水側）の入口温度(°C) =

T_{h2} : 一次側（淡水側）の出口温度(°C) =

T_{c1} : 二次側（海水側）の入口温度(°C) =

T_{c2} : 二次側（海水側）の出口温度(°C) =

(引用文献:「伝熱工学資料 改訂第 4 版」(1986 年 日本機械学会))

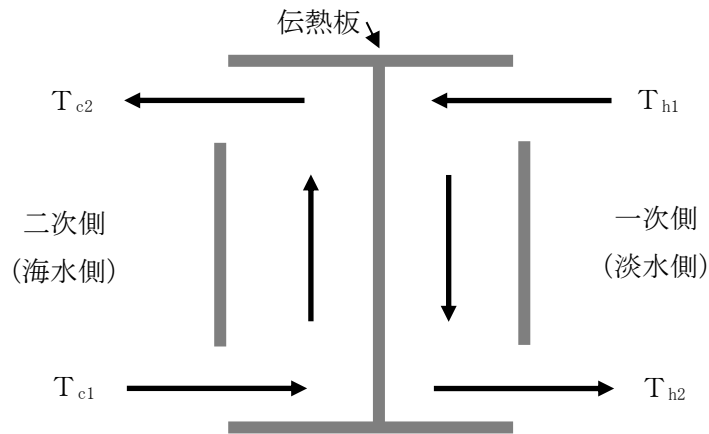


図 3-1 熱交換器の対数平均温度差の概念図

(2) 公称伝熱面積

移動式代替熱交換設備の公称伝熱面積は、下記より算出する。なお、公称伝熱面積 $\square \text{ m}^2$ は、必要最小伝熱面積 $\square \text{ m}^2$ を上回っており、必要最小伝熱面積を満足する設計としている。

$$\begin{aligned}
 A_1 &= N \times A_p \\
 &= \square \times \square = \square \text{ m}^2 \div \square \text{ m}^2 \\
 A_1 & : \text{公称伝熱面積 (m}^2\text{)} \\
 N & : \text{伝熱板有効枚数 (枚)} * = \square \\
 A_p & : \text{伝熱板 1 枚当たりの有効伝熱面積 (m}^2\text{)} = \square
 \end{aligned}$$

注記*：当該熱交換器の両端部各 1 枚の伝熱板は熱交換に寄与しないため、伝熱板の総数から 2 枚除いた枚数が伝熱板有効枚数となる。

(3) 伝熱面積の設計確認値

移動式代替熱交換設備の伝熱面積の設計確認値は、公称伝熱面積と同じ $\square \text{ m}^2$ とする。

各ポンプの性能について

目 次

1. 各ポンプの揚程算出の内訳について	1
2. 大量送水車の各機能時のポンプ性能曲線及びレイアウト図について	22
3. 各系統で使用する RHR 系統について	43
4. 高圧原子炉代替注水ポンプ，残留熱代替除去ポンプ，大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）及び大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）の性能曲線につい	51

1. 各ポンプの揚程算出の内訳について

(1) 高圧炉心スプレイポンプ

高圧炉心スプレイポンプの揚程算出における水源と移送先の圧力差、静水頭及び配管、静水頭及び配管、静水頭及び配管の評價範囲について、図1-1の高圧炉心スプレイ系の系統概略図に示す。なお、高圧炉心スプレイポンプは1台で要求される容量を満足する。

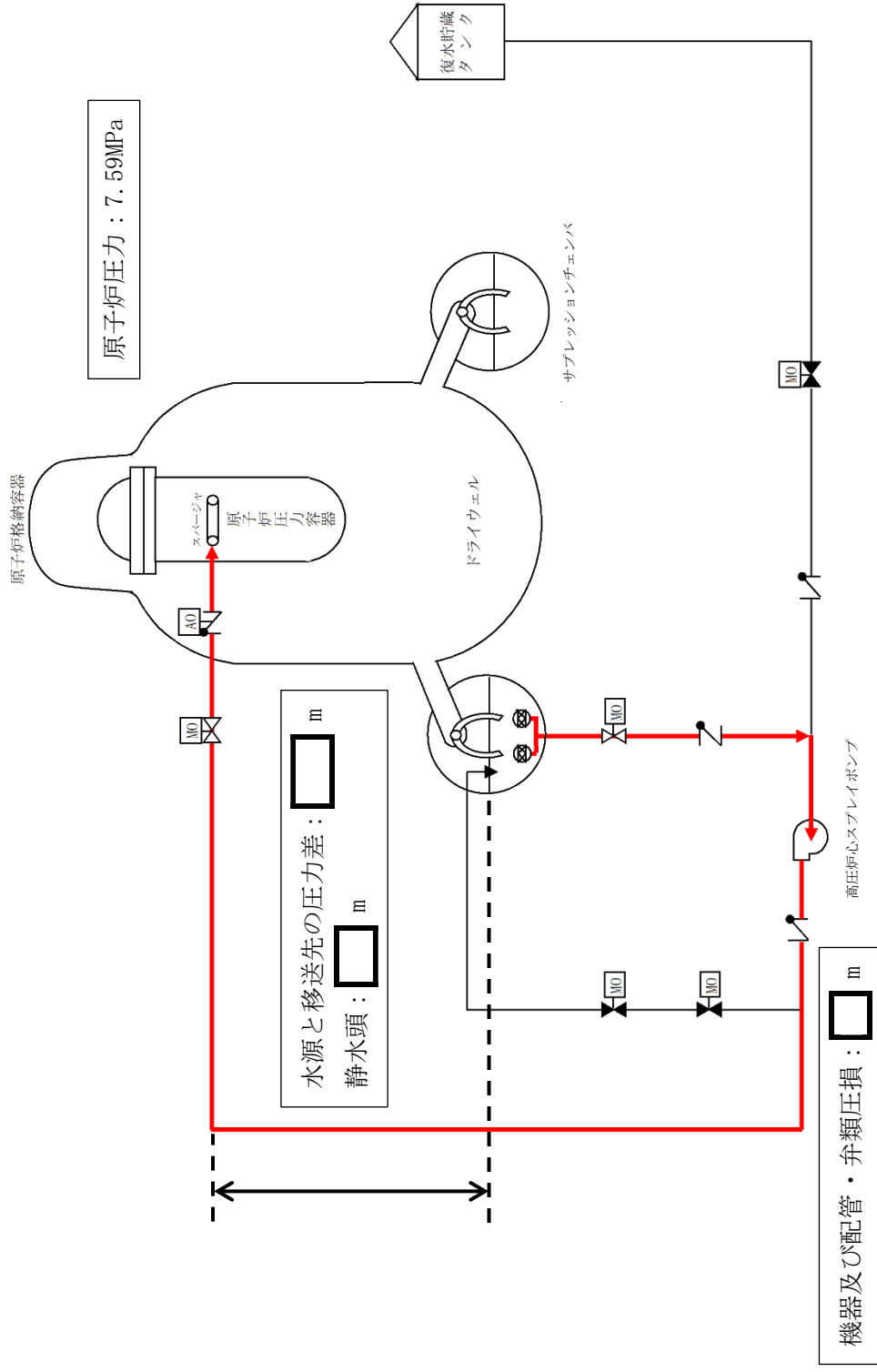


図1-1 (1) 高圧炉心スプレイ系の系統概略図 (高圧時)

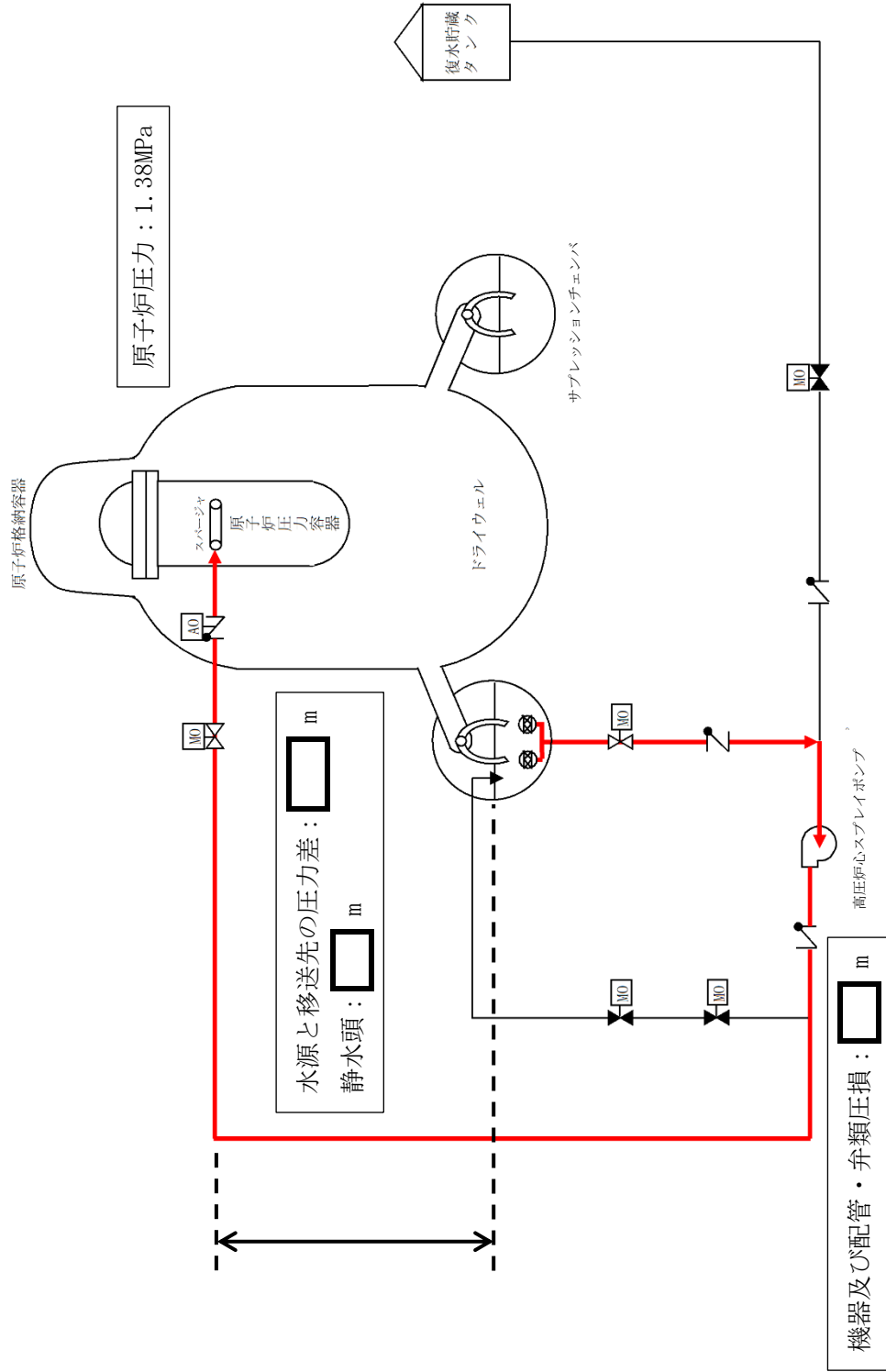


図 1-1 (2) 高圧炉心スプレイ系の系統概略図 (低圧時)

(2) 原子炉隔離時冷却ポンプ

原子炉隔離時冷却ポンプの揚程算出における水源と移送先の圧力差、静水頭及び配管・弁類圧力損失の評価範囲について、図1-2の原子炉隔離時冷却系の系統概略図に示す。なお、原子炉隔離時冷却ポンプは1台で要求される容量を満足する。

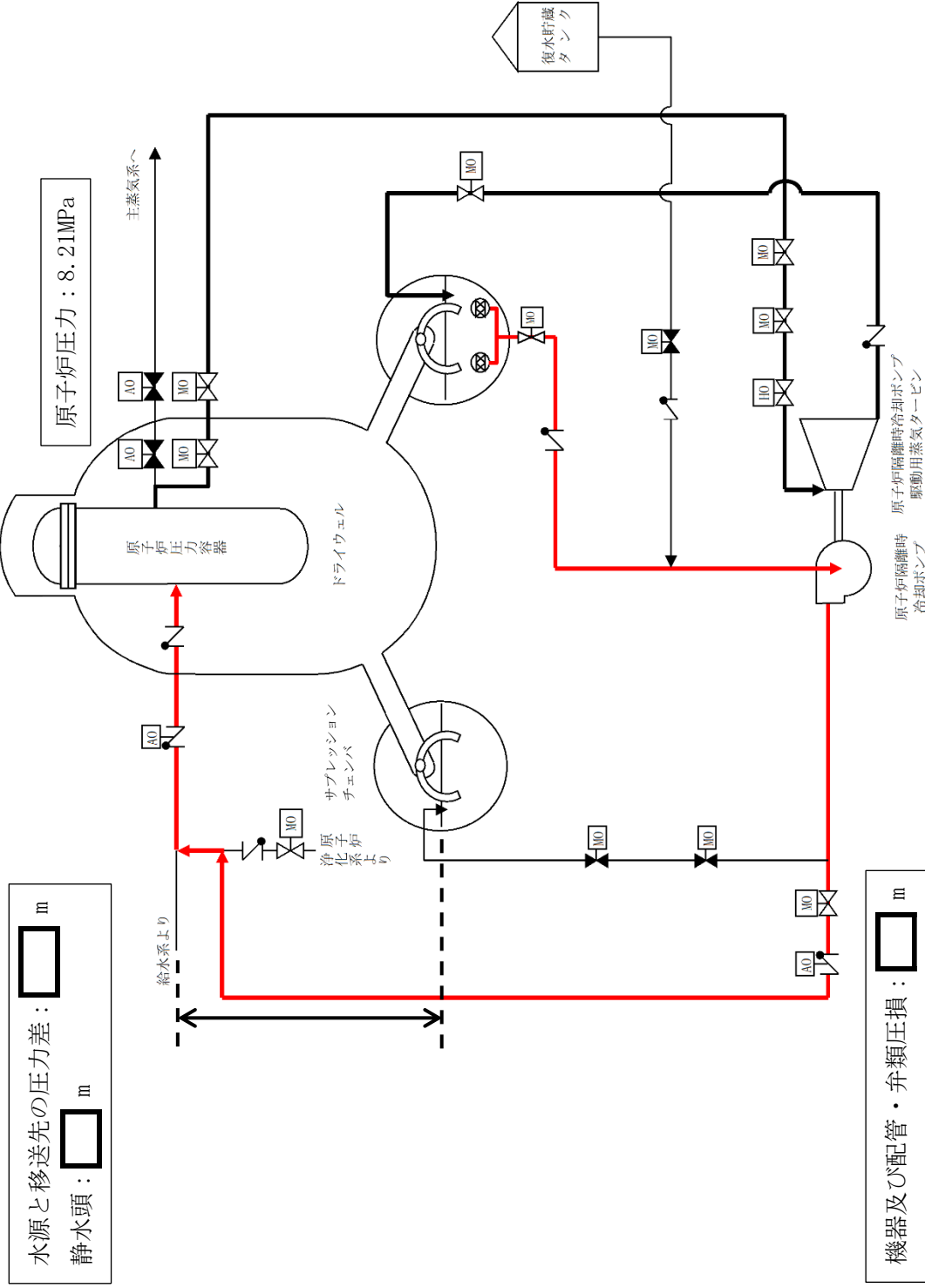


図1-2 (1) 原子炉隔離時冷却系の系統概略図 (高圧時)

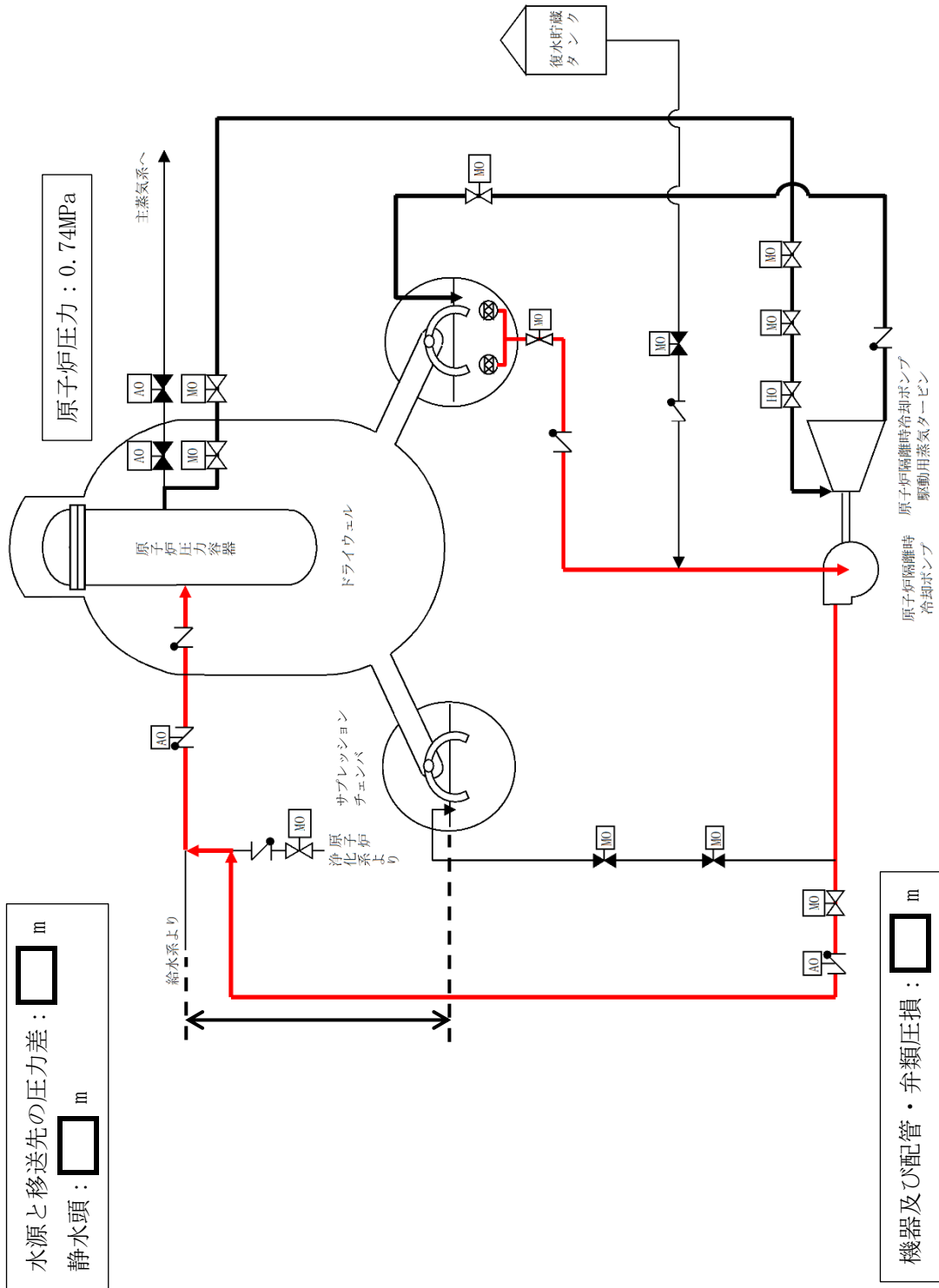
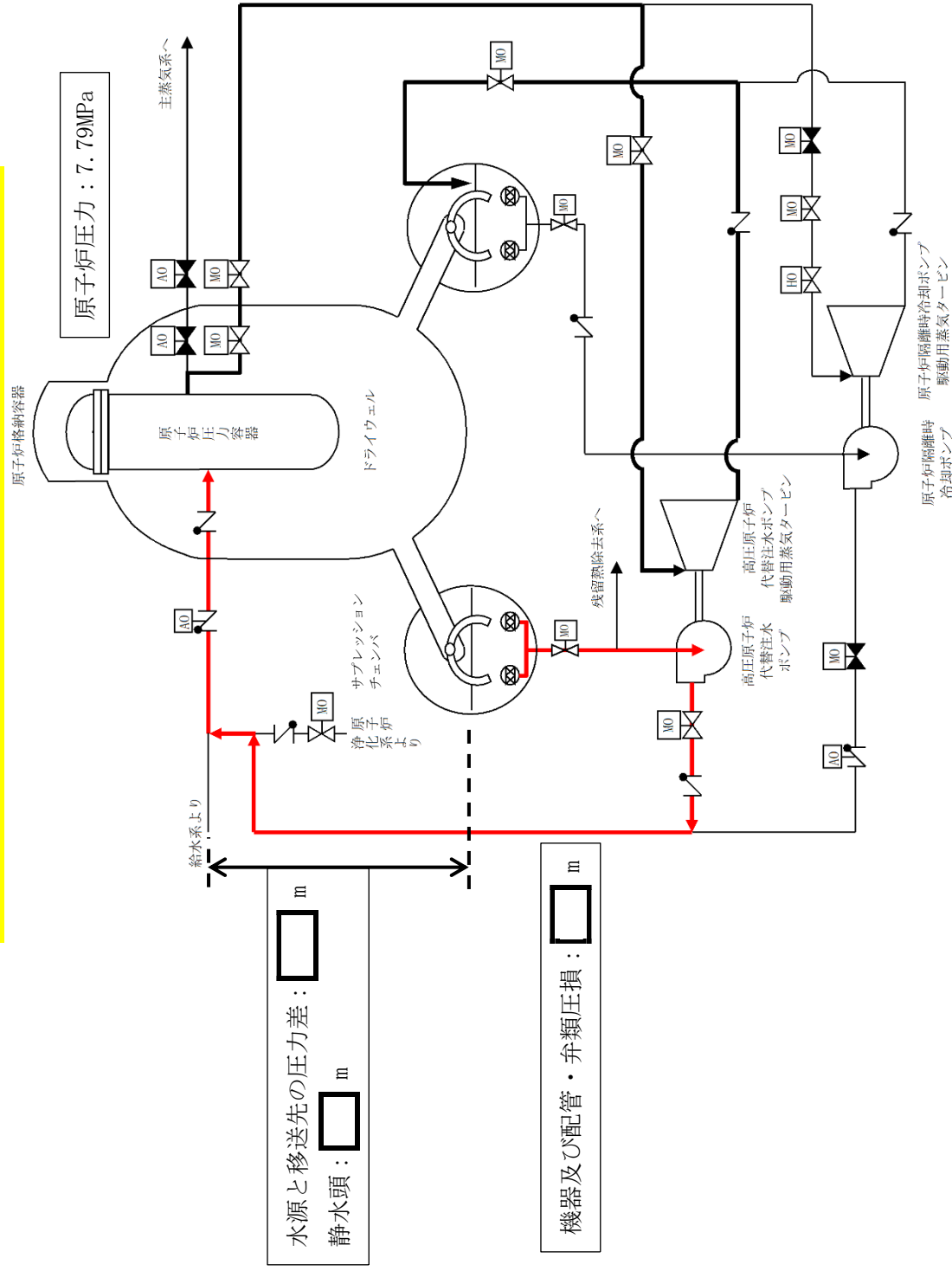


図 1-2 (2) 原子炉隔離時冷却系の系統概略図 (低圧時)

(3) 高圧原子炉代替注水ポンプ

高圧原子炉代替注水ポンプの揚程算出における水源と移送先の圧力差、静水頭及び配管・弁類圧力損失の評価範囲について、図1-3の高圧原子炉代替注水系の系統概略図に示す。なお、高圧原子炉代替注水ポンプは1台で要求される容量を満足する。



水源と移送先の圧力差： m
 静水頭： m

機器及び配管・弁類圧損： m

図1-3 高圧原子炉代替注水系の系統概略図

(4) 大量送水車

大量送水車の吐出圧算出における水源と移送先の圧力差、静水頭、ホース圧損、ホース湾曲による影響、機器及び配管、ホース湾曲による影響、機器及び配管・弁類圧損の評価範囲について、
 図1-4の系統概略図に示す。図1-4では、吐出圧力が最大となるケースにおける、ホース圧損等及び必要な大量送水車の台数を示している。

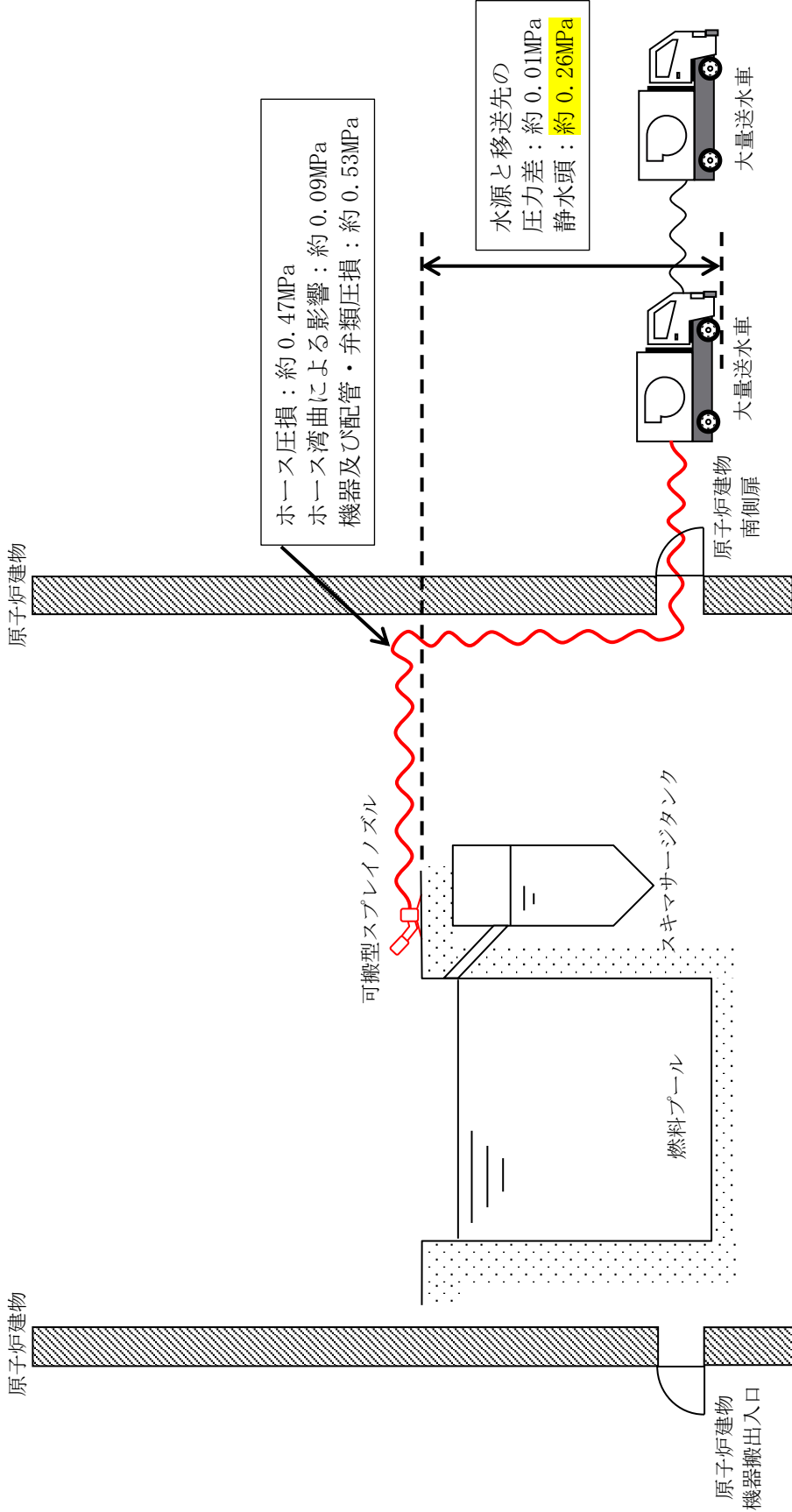


図1-4 (1) 燃料プールスプレイ系 燃料プールへ注水する場合（可搬型スプレインノズル使用時）

【施設区分：核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設】

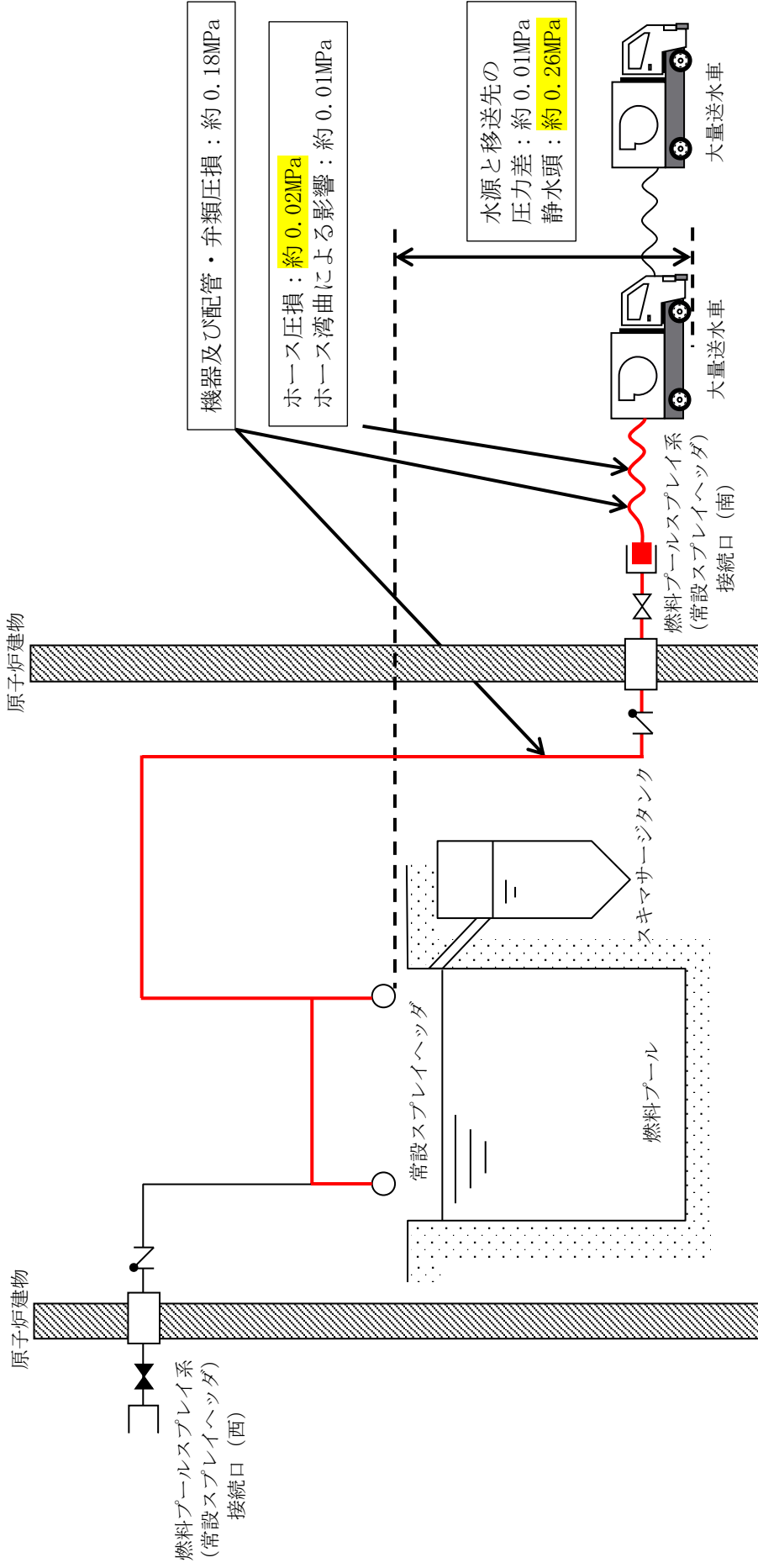


図1-4 (2) 燃料プールスプレイ系 燃料プールへ注水する場合 (常設スプレイヘッド使用時)

【施設区分：核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設】

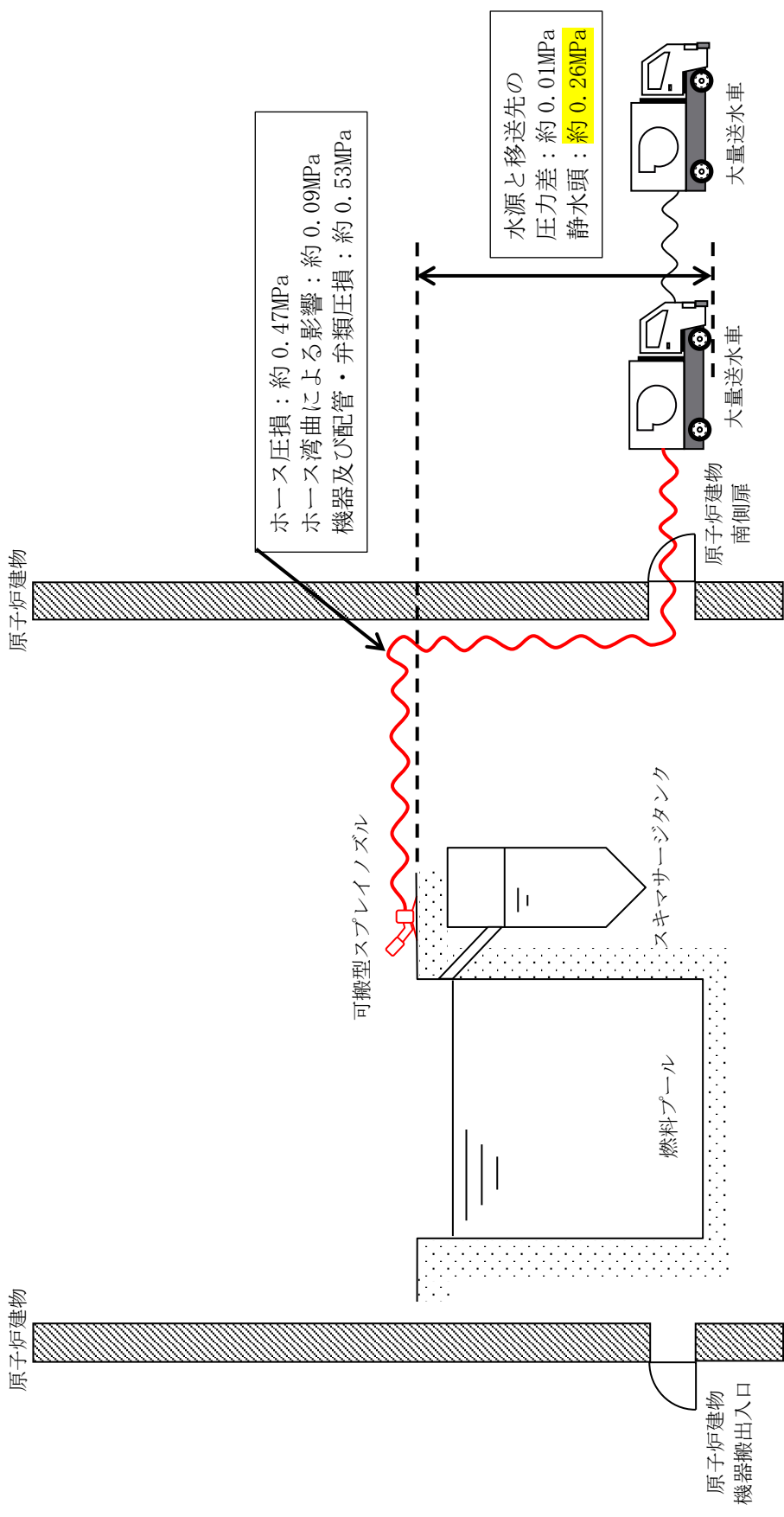


図1-4 (3) 燃料プールスプレイ系 燃料プールへスプレイする場合（可搬型スプレイノズル使用時）

【施設区分：核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設】

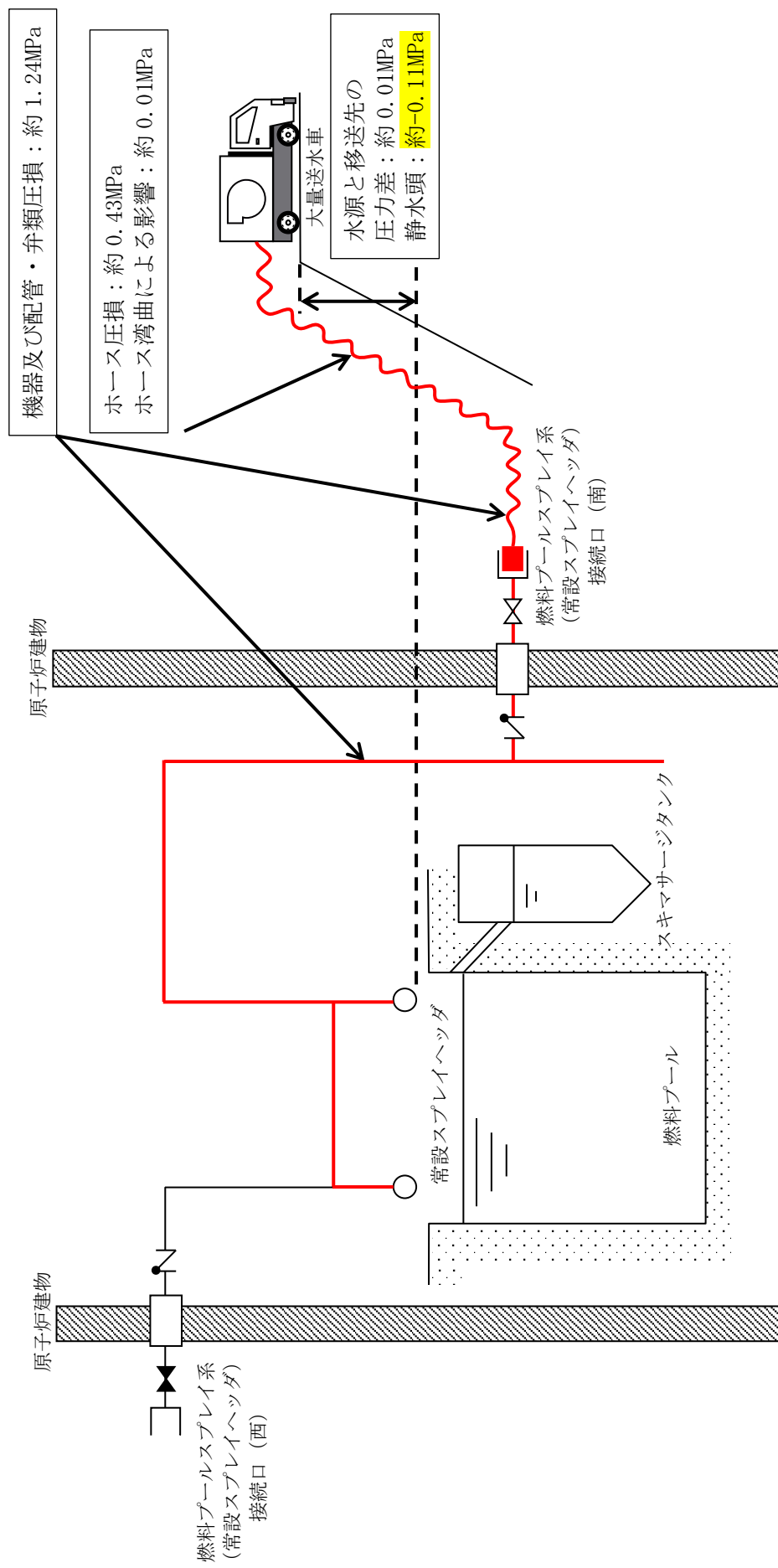


図1-4 (4) 燃料プールスプレイ系 燃料プールへスプレイする場合 (常設スプレイヘッド使用時)

【施設区分：核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設】

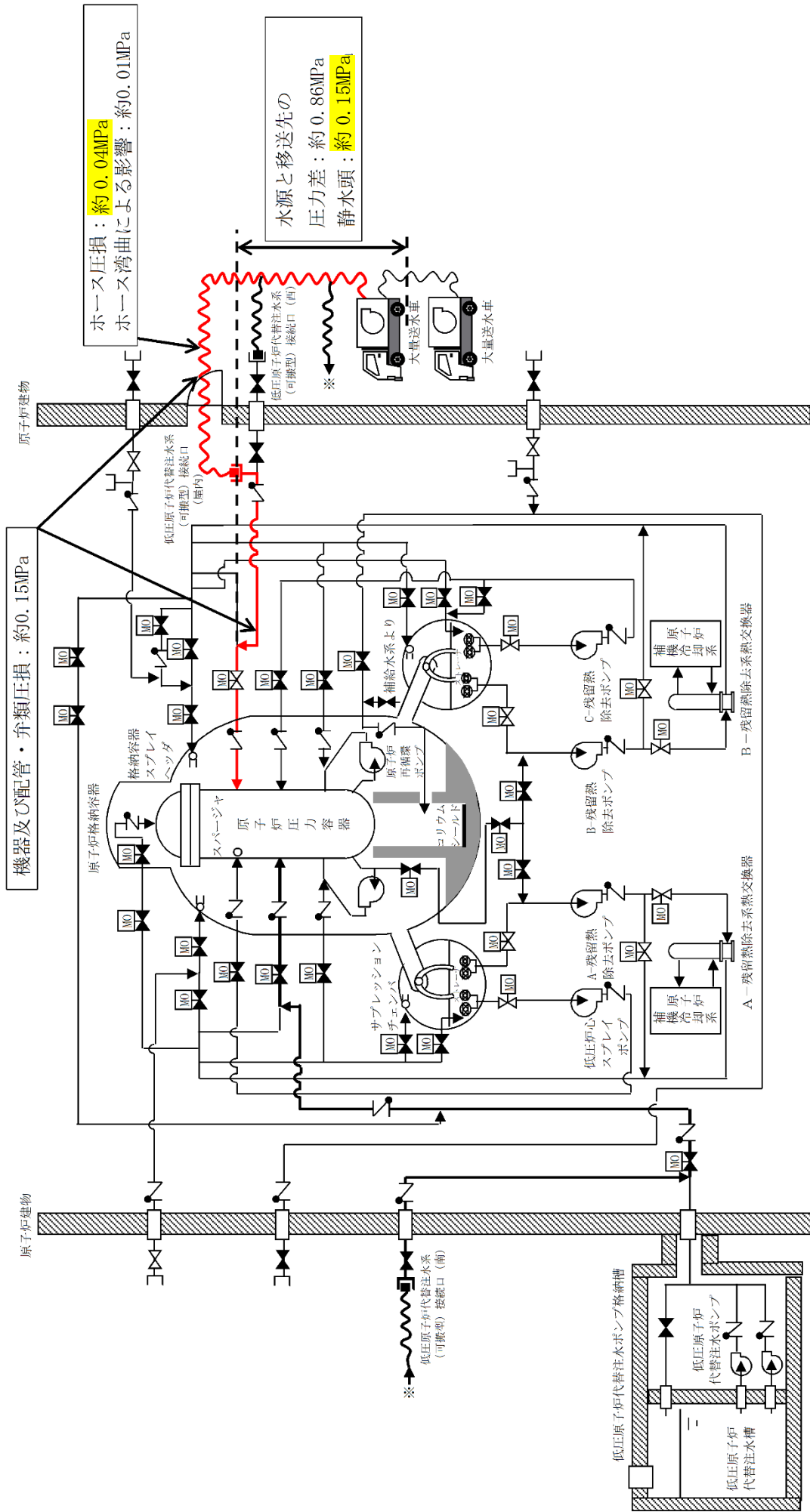


図1-4 (5) 低圧原子炉代替注水系 原子炉压力容器へ注水する場合

【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】

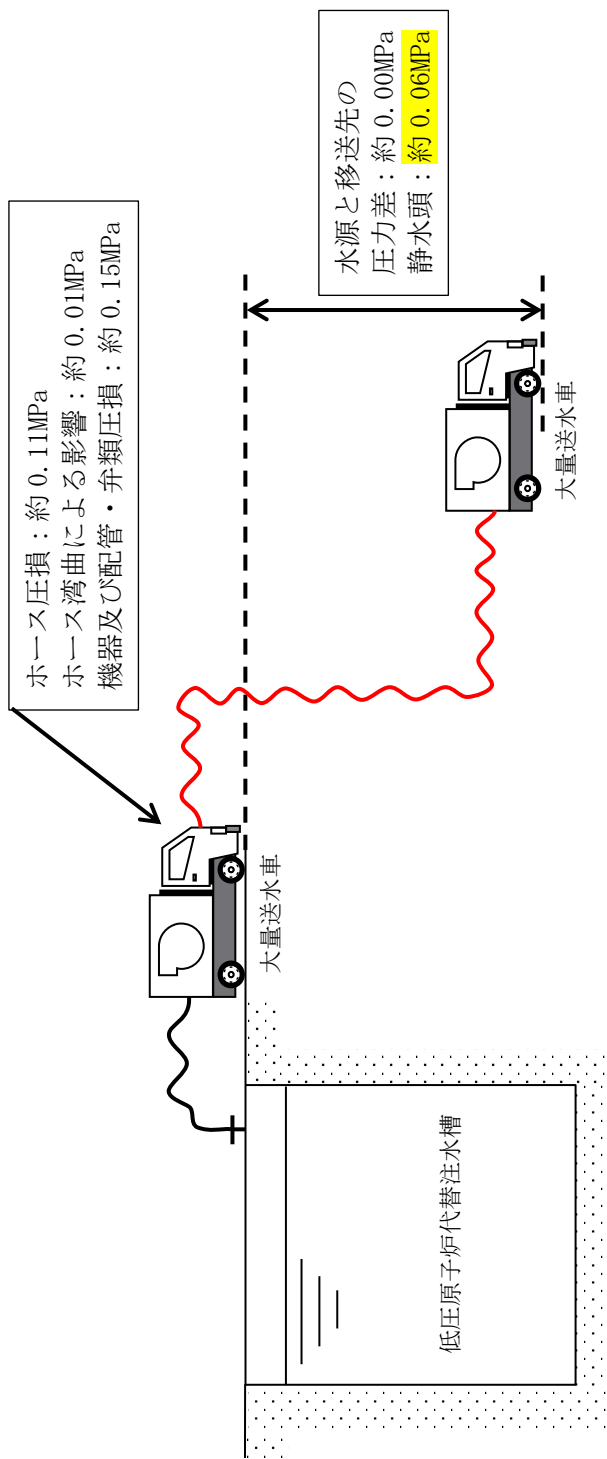


図1-4 (6) 水の供給設備 低圧原子炉代替へ供給する場合

【施設区分：原子炉冷却系統施設】

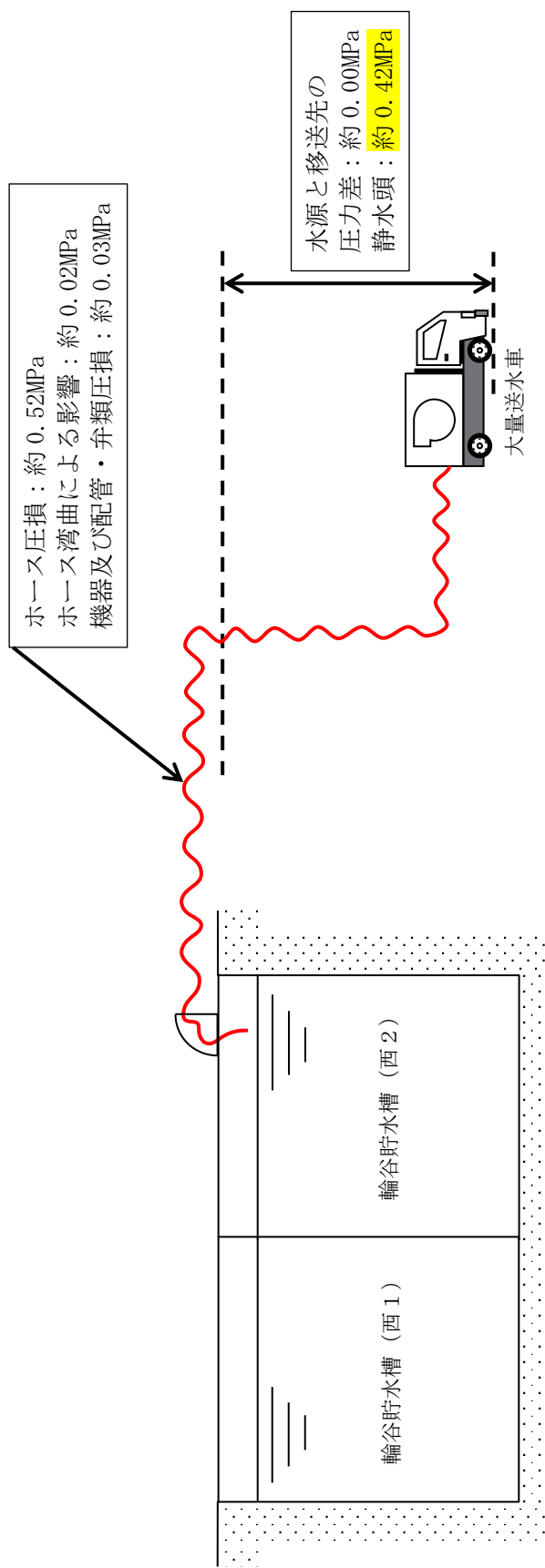


図1-4 (7) 水の供給設備 輸谷貯水槽 (西1) 又は輸谷貯水槽 (西2) へ供給する場合

【施設区分：原子炉冷却系統施設】

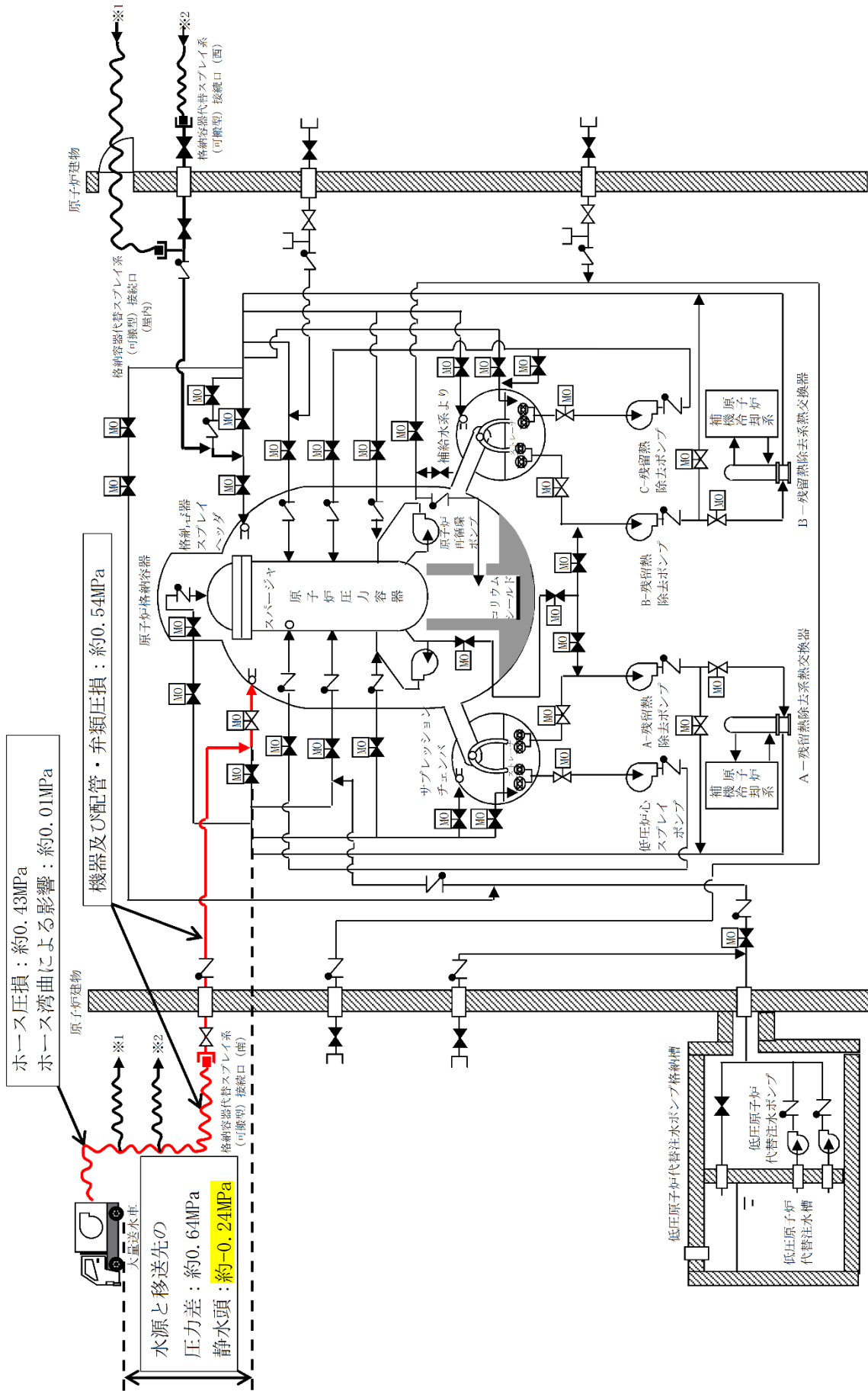


図1-4 (8) 格納容器代替スプレイ系 原子炉格納容器へスプレイする場合

【施設区分：原子炉格納施設】

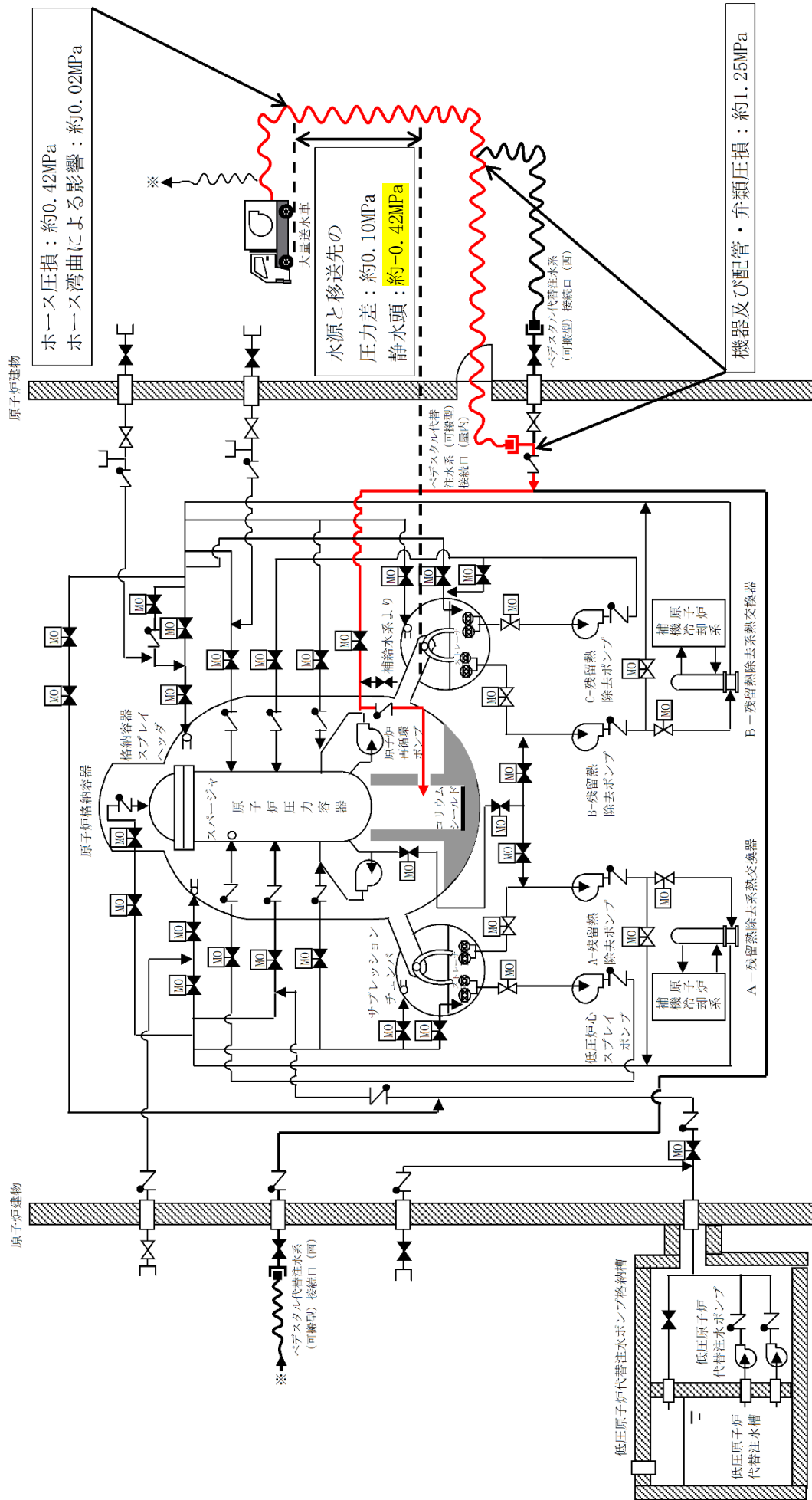


図1-4 (9) ベデスタル代替注水系 原子炉压力容器下部へ注水する場合
【施設区分：原子炉格納施設】

(5) 大型送水ポンプ車

大型送水ポンプ車は、原子炉建屋放水設備として使用する場合の大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）及び原子炉補機代替冷却系として使用する場合の大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）の2つの機能を有しており、ここでは、吐出圧力が最も大さくなる原子炉建物放水設備として使用する場合である大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）の吐出圧力算出における静水頭、ホース湾曲、ホース圧損、ホース湾曲による影響、機器及び配管圧損及び放水砲吐出端における必要圧力の評価範囲について、図1-5の系統概略図に示す。なお、原子炉建物放水設備として使用する場合、大型送水ポンプ車は1台で要求される容量を満足する。

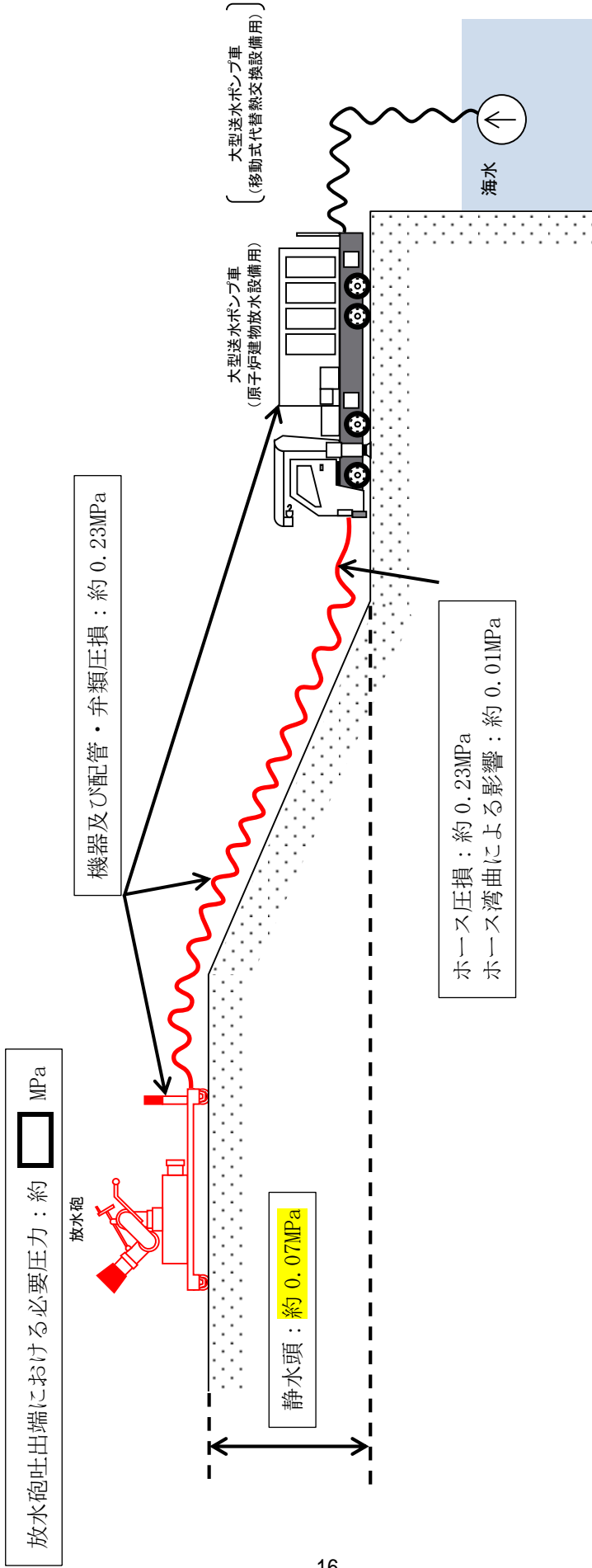


図1-5 原子炉建物放水設備として使用する場合の大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）の系統概略図

(6) 低圧原子炉代替注水ポンプ

低圧原子炉代替注水ポンプは、重大事故時において低圧原子炉代替注水系、格納容器代替スプレイ系及びベデスタル代替注水系として使用し、ここでは、各使用用途における低圧原子炉代替注水ポンプの揚程算出における水源と移送先の圧力差、静水頭及び配管・機械圧力損失の評価範囲について、図1-6の系統概略図に示す。なお、低圧原子炉代替注水ポンプは1台で要求される容量を満足する。

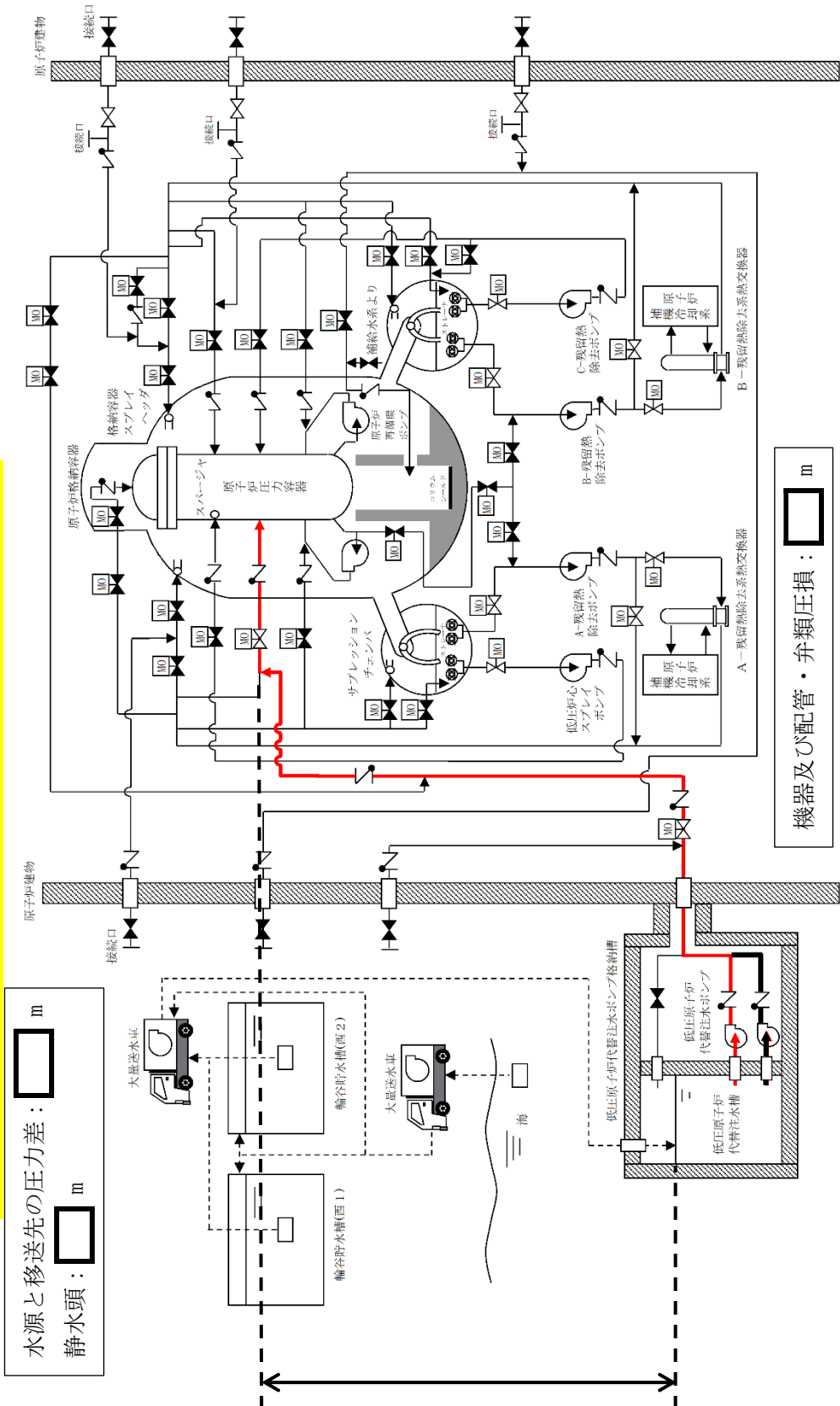


図1-6 (1) 低圧原子炉代替注水ポンプ（低圧原子炉代替注水系）の系統概略図

【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】

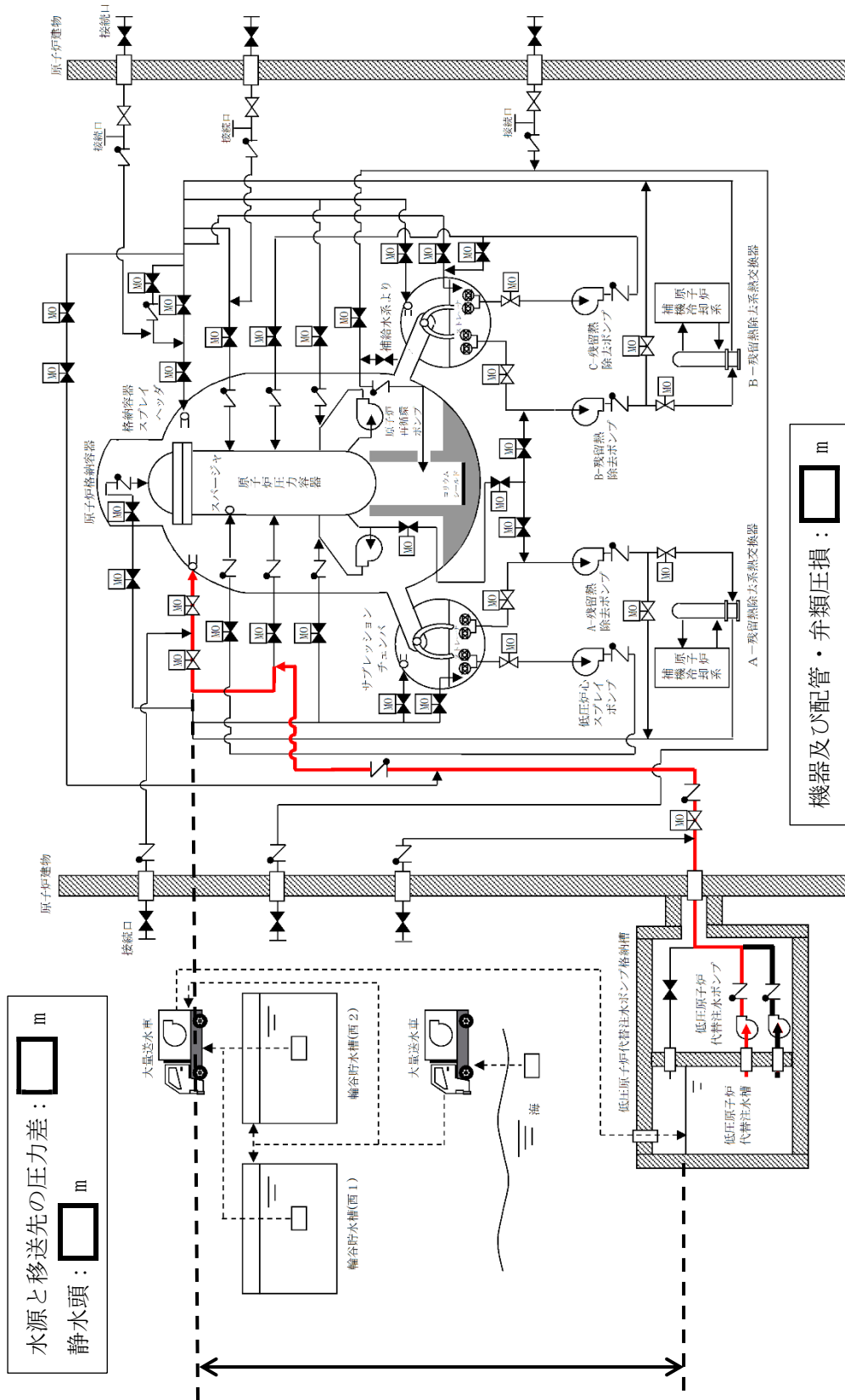


図1-6 (2) 低圧原子炉代替注水ポンプ（格納容器代替スプレイ系）の系統概略図

【施設区分：原子炉格納施設】

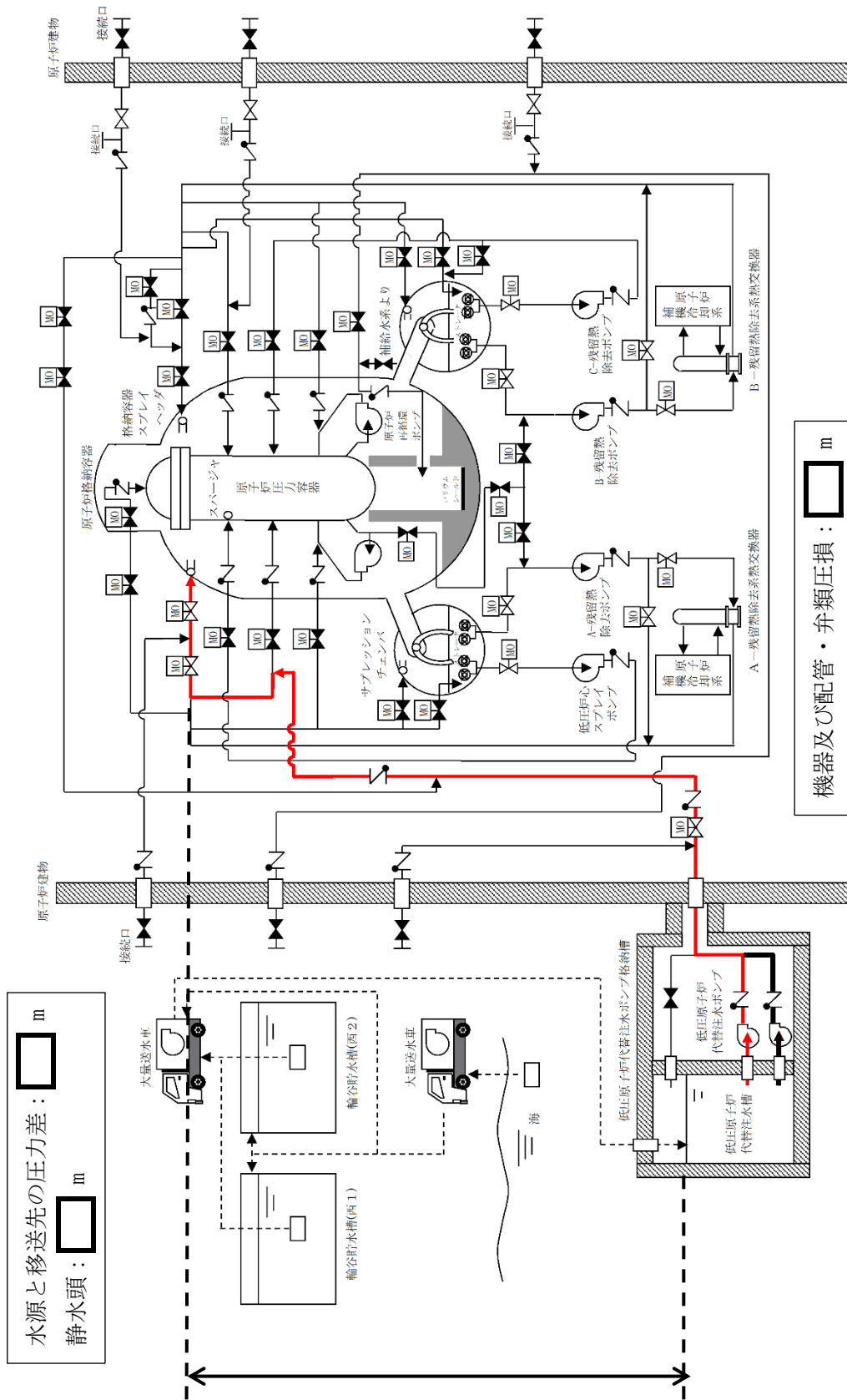


図1-6 (3) 低圧原子炉代替注水ポンプ（パデスタル代替注水系）の系統概略図

【施設区分：原子炉格納施設】

(7) 残留熱代替除去ポンプ

残留熱代替除去ポンプの揚程算出における水源と移送先の圧力差、静水頭及び配管・弁類圧力損失の評価範囲について、図1-7の残留熱代替除去系の系統概略図に示す。なお、残留熱代替除去ポンプは1台で要求される容量を満足する。

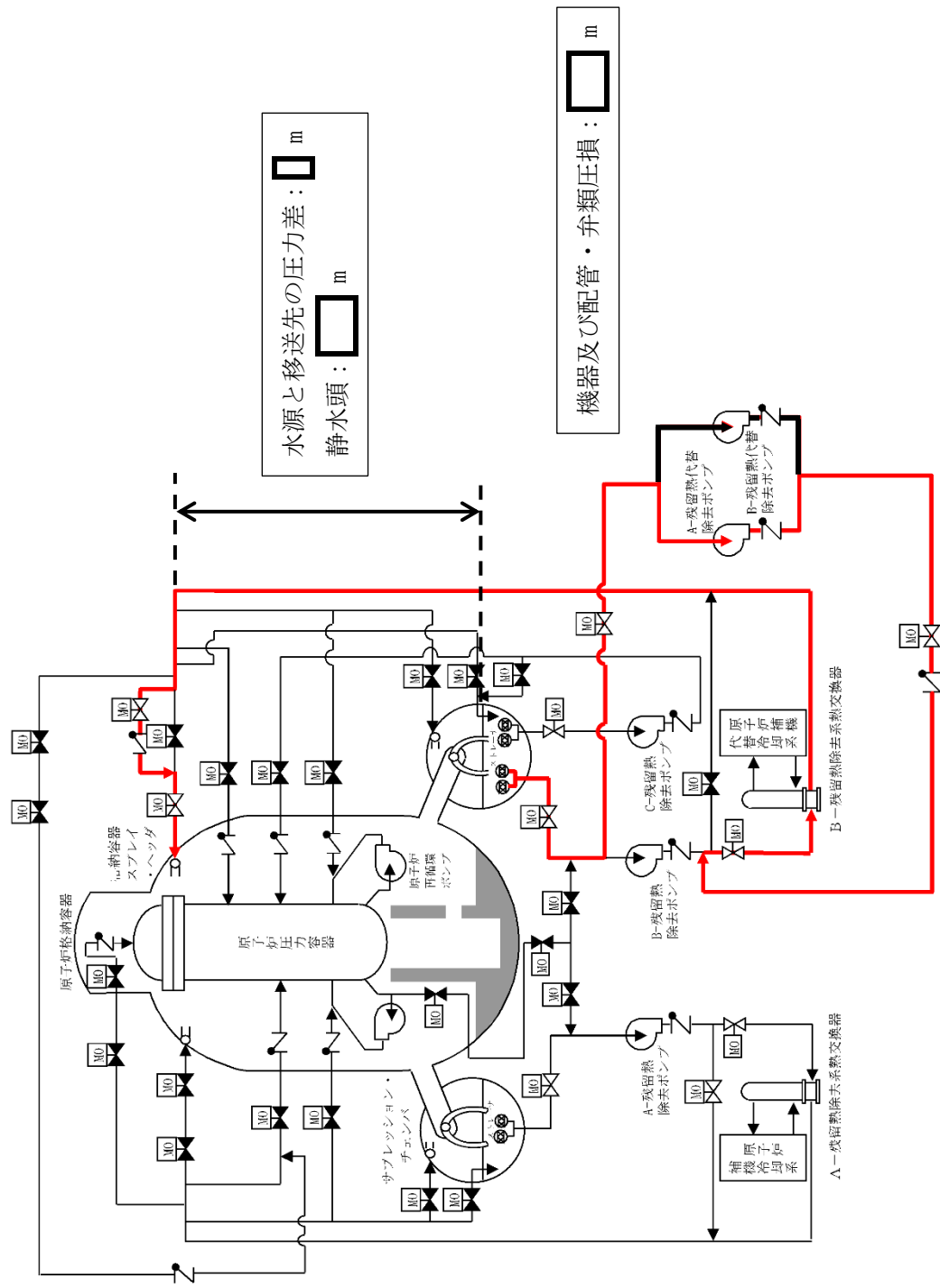


図1-7 残留熱代替除去ポンプ(残留熱代替除去系)PCVスプレッドヘッド時の系統概略図

【施設区分:原子炉格納施設】

(8) 移動式代替熱交換設備淡水ポンプ

移動式代替熱交換設備淡水ポンプの揚程算出における最大（原子炉補機代替冷却系（西）使用時）の配管・機器圧力損失の評価範囲について、図1-8の系統概略図に示す。なお、移動式代替熱交換設備淡水ポンプは、移動式代替熱交換設備1台に積載された2台で要求される容量を満足する。

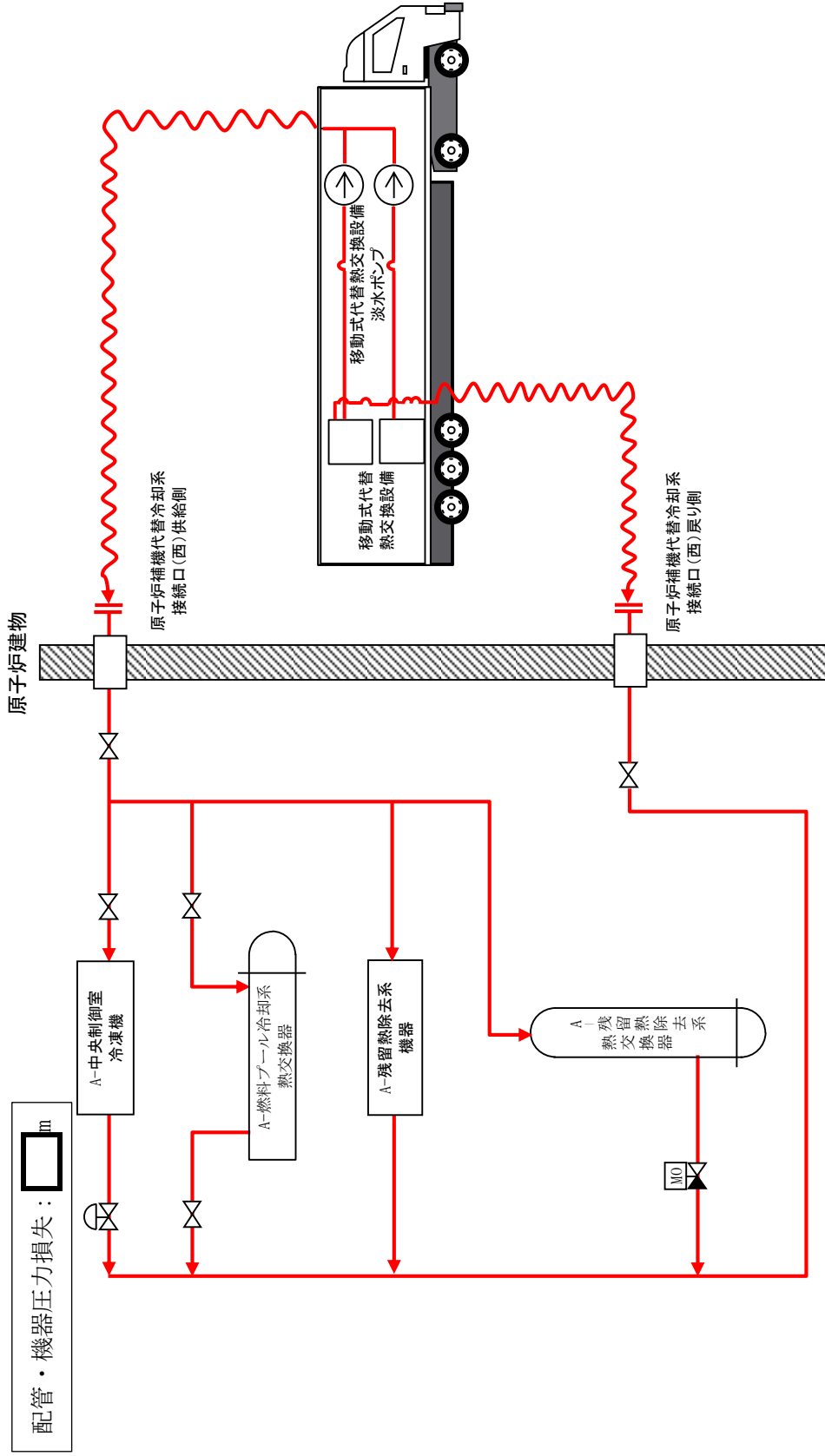


図1-8 移動式代替熱交換設備淡水ポンプの系統概略図

2. 大量送水車の各機能時のポンプ性能曲線及びレイアウト図について

大量送水車を各機能において使用する場合の容量，吐出圧力及びポンプの性能曲線及びレイアウト図は以下のとおり。

なお，容量が最大となるのは，「⑥ 低圧原子炉代替注水系及び格納容器代替スプレイ系の同時使用」であり，吐出圧力が最大となるのは，「①-4 燃料プールスプレイ系 燃料プールヘスプレイする場合（常設スプレイヘッダ使用時）」となる。

表 2-1 に各機能における容量，吐出圧力を示す。

表 2-1 各機能における容量，吐出圧力

No.	機能	容量 (m ³ /h/個)	吐出圧力 (MPa)	評価* 対象	最大 必要数
①-1	燃料プールスプレイ系 燃料プールヘ注水する場合(可搬型スプレイノズル使用時)	48m ³ /h 以上	1.36MPa 以上	先車	2
①-2	燃料プールスプレイ系 燃料プールヘ注水する場合(常設スプレイヘッダ使用時)	48m ³ /h 以上	0.48MPa 以上	先車	2
①-3	燃料プールスプレイ系 燃料プールヘスプレイする場合(可搬型スプレイノズル使用時)	48m ³ /h 以上	1.36MPa 以上	先車	2
①-4	燃料プールスプレイ系 燃料プールヘスプレイする場合(常設スプレイヘッダ使用時)	120m ³ /h 以上	1.58MPa 以上	先車	2
②	低圧原子炉代替注水系 原子炉圧力容器ヘ注水する場合	70m ³ /h 以上	1.21MPa 以上	先車	2
③-1	水の供給設備 低圧原子炉代替注水槽ヘ供給する場合	120m ³ /h 以上	0.33MPa 以上	元車	2
③-2	水の供給設備 輪谷貯水槽（西1）又は輪谷貯水槽（西2）ヘ供給する場合	120m ³ /h 以上	0.99MPa 以上	元車	1
④	格納容器代替スプレイ系 原子炉格納容器内ヘスプレイする場合	120m ³ /h 以上	1.38MPa 以上	先車	2
⑤	ペDESTAL代替注水系 原子炉格納容器下部ヘ注水する場合	120m ³ /h 以上	1.37MPa 以上	先車	2
⑥	低圧原子炉代替注水系及び格納容器代替スプレイ系の同時使用 原子炉圧力容器ヘの注水及び原子炉格納容器内ヘのスプレイを同時に実施する場合	150m ³ /h 以上	1.44MPa 以上	先車	2

注記*：先車，元車のうち，吐出圧力が最大となるものを代表して評価する。

① 燃料プールスプレイ系

①-1 燃料プールへ注水する場合（可搬型スプレイノズル使用時）

- ・容量48m³/h/個以上，吐出圧力1.36MPa以上
- ・必要吐出圧力が最大となる原子炉建物南側扉を使用



図2-1 燃料プールへ注水する場合（可搬式スプレイノズル使用時）のポンプ性能曲線

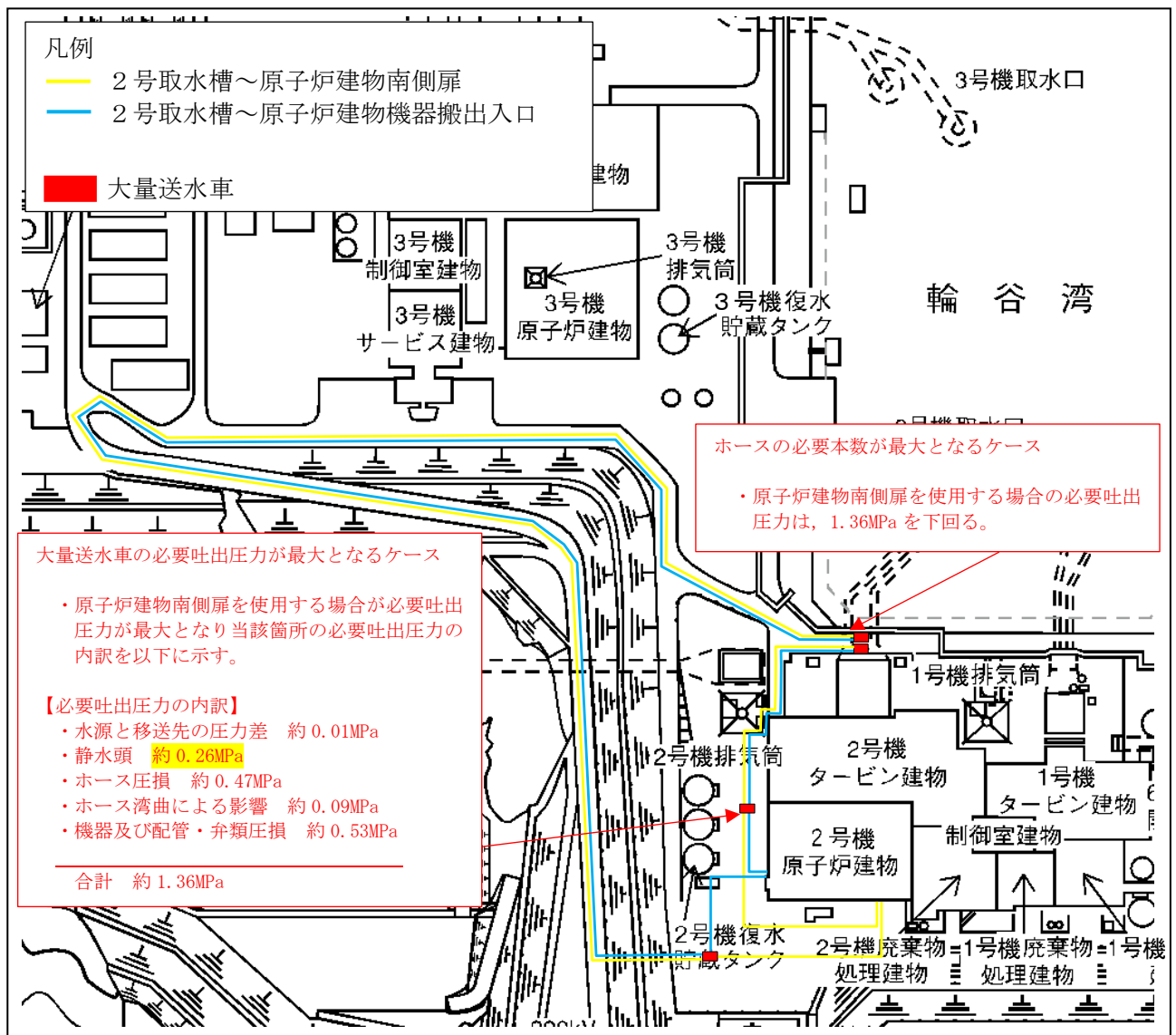


図2-2 燃料プールへ注水する場合（可搬式スプレイノズル使用時）のレイアウト図

①-2 燃料プールへ注水する場合（常設スプレイヘッド使用時）

- ・容量48m³/h/個以上，吐出圧力0.48MPa以上
- ・必要吐出圧力が最大となる燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッド）接続口（南）の接続口を使用



図2-3 燃料プールへ注水する場合（常設スプレイヘッド使用時）のポンプ性能曲線

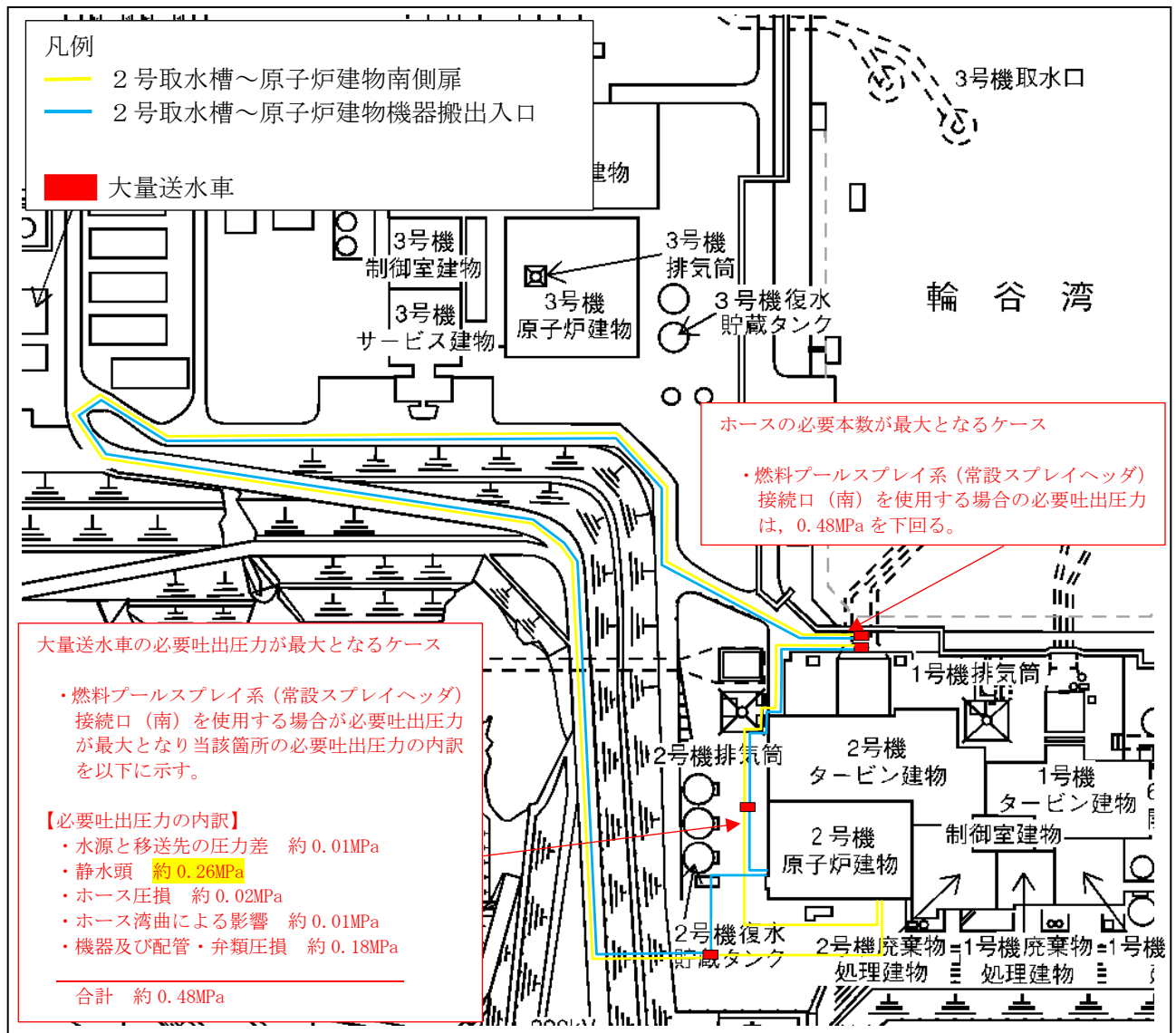


図2-4 燃料プールへ注水する場合（常設スプレイヘッド使用時）のレイアウト図

①-3 燃料プールへスプレイする場合（可搬型スプレイノズル使用時）

- ・容量48m³/h/個以上，吐出圧力1.36MPa以上
- ・必要吐出圧力が最大となる原子炉建物南側扉を使用



図2-5 燃料プールへスプレイする場合（可搬式スプレイノズル使用時）のポンプ性能曲線

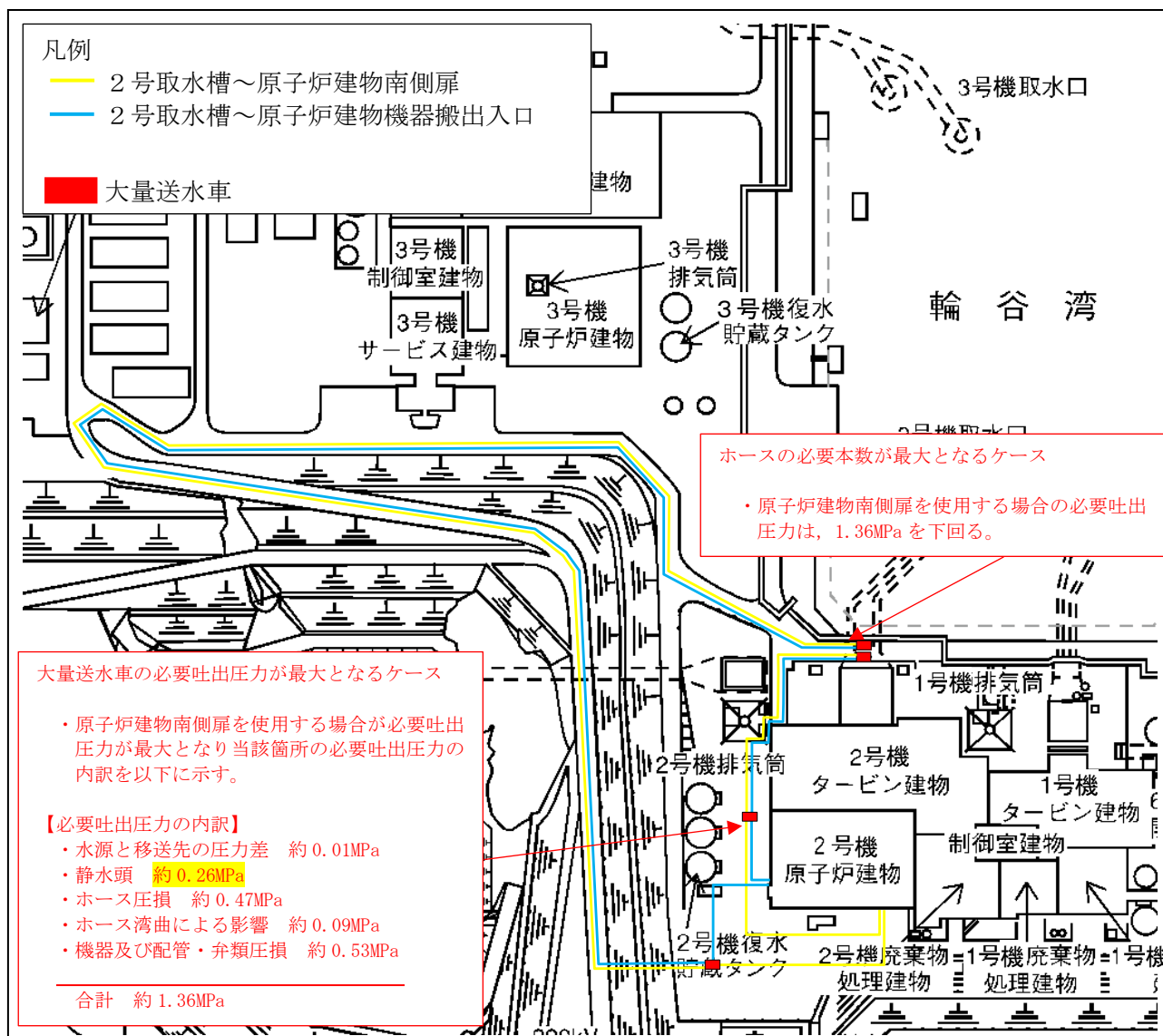


図2-6 燃料プールへスプレイする場合（可搬式スプレインゾル使用時）のレイアウト図

①-4 燃料プールへスプレイする場合（常設スプレイヘッド使用時）

- ・容量 $120\text{m}^3/\text{h}$ 以上，吐出圧力 1.58MPa 以上
- ・必要吐出圧力が最大となる燃料プールのスプレイ系（常設スプレイヘッド）接続口（南）の接続口を使用

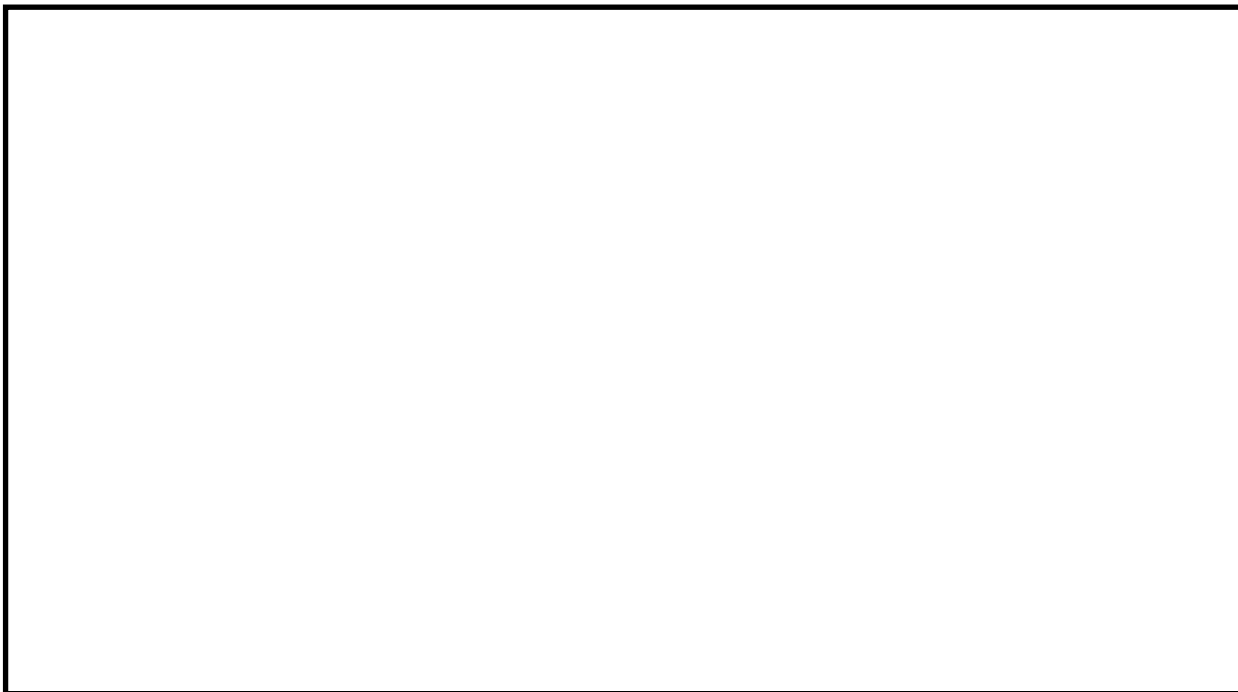


図2-7 燃料プールへスプレイする場合（常設スプレイヘッド使用時）のポンプ性能曲線

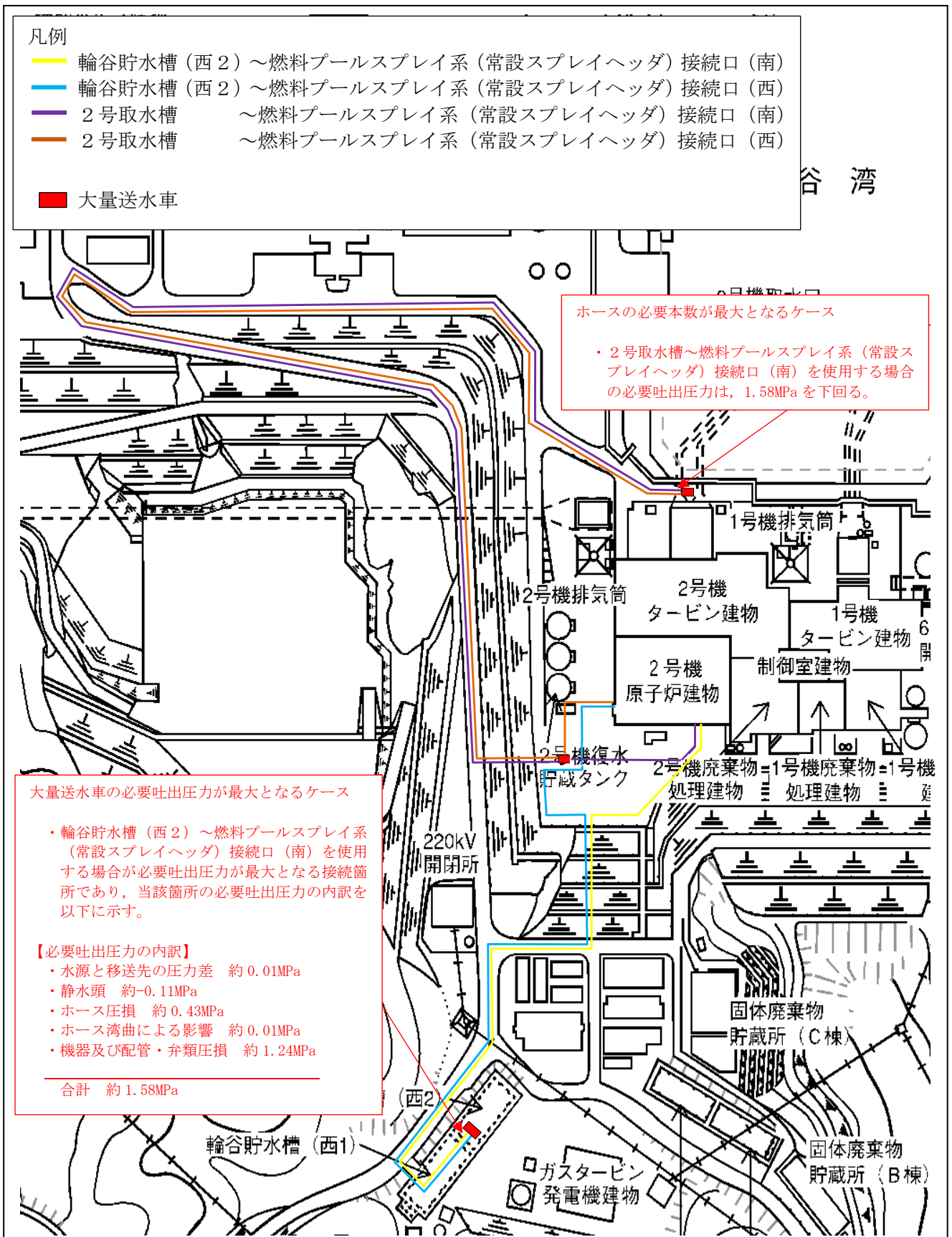


図2-8 燃料プールへ注水する場合（常設スプレイヘッド使用時）のレイアウト図

② 低圧原子炉代替注水系

原子炉圧力容器へ注水する場合

- ・ 容量 $70\text{m}^3/\text{h}$ /個以上, 吐出圧力 1.21MPa 以上
- ・ 必要吐出圧力が最大となる低圧原子炉代替注水系（可搬型）接続口（屋内）の接続口を使用



図2-9 原子炉圧力容器へ注水する場合のポンプ性能曲線

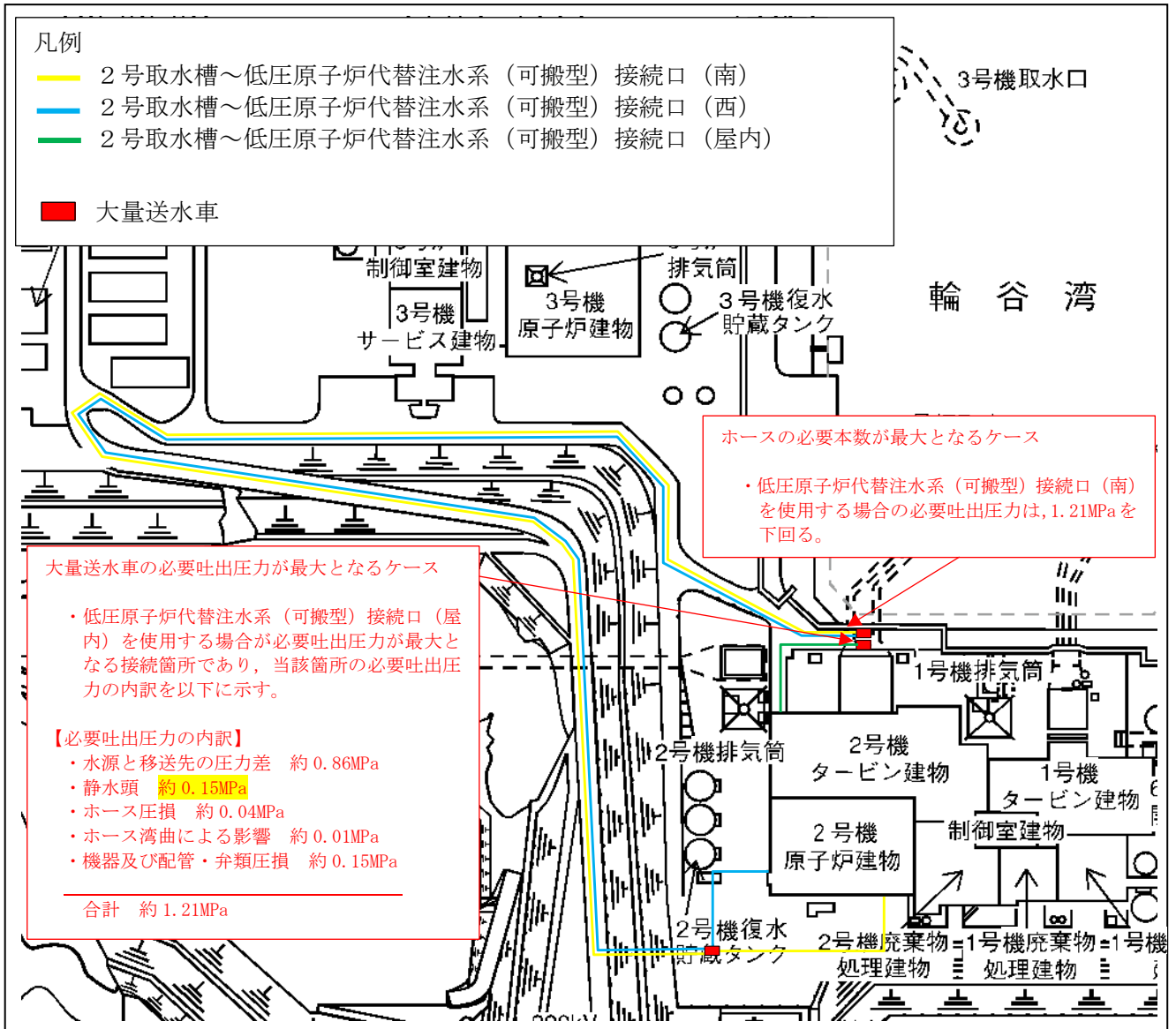


図2-10 原子炉压力容器へ注水する場合のレイアウト図

③ 水の供給設備

③-1 低圧原子炉代替注水槽へ供給する場合

- ・容量 $120\text{m}^3/\text{h}$ /個以上，吐出圧力 0.33MPa 以上
- ・必要吐出圧力が最大となる2号取水槽を水源としたホース敷設ルート（西側法面）を使用



図2-11 低圧原子炉代替注水槽へ供給する場合のポンプ性能曲線

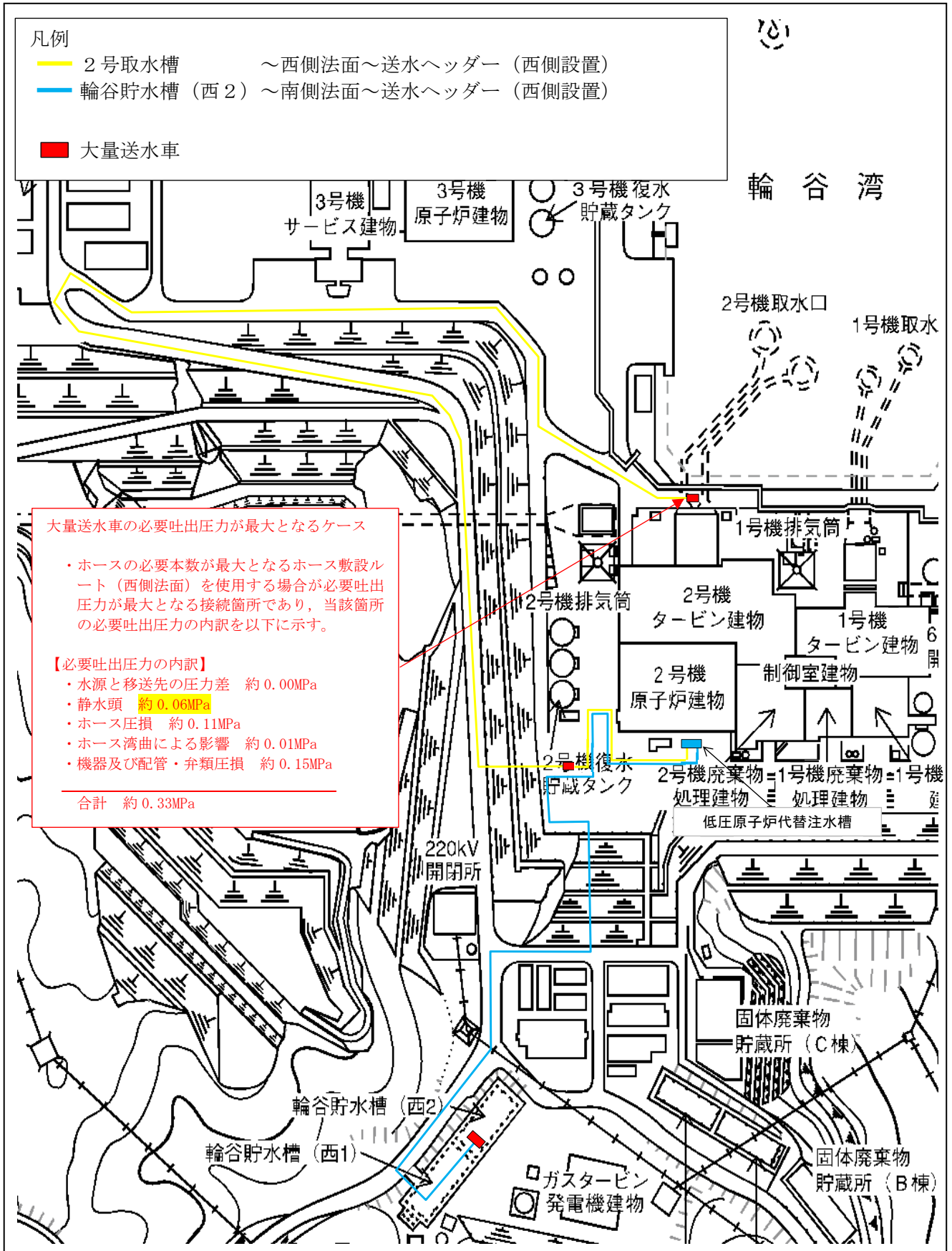


図2-12 低圧原子炉代替注水槽へ供給する場合のレイアウト図

③-2 輪谷貯水槽（西1）又は輪谷貯水槽（西2）へ供給する場合

- ・容量120m³/h/個以上，吐出圧力0.99MPa以上
- ・必要吐出圧力が最大となる2号取水槽を水源としたホース敷設ルート（2号開閉所）を使用

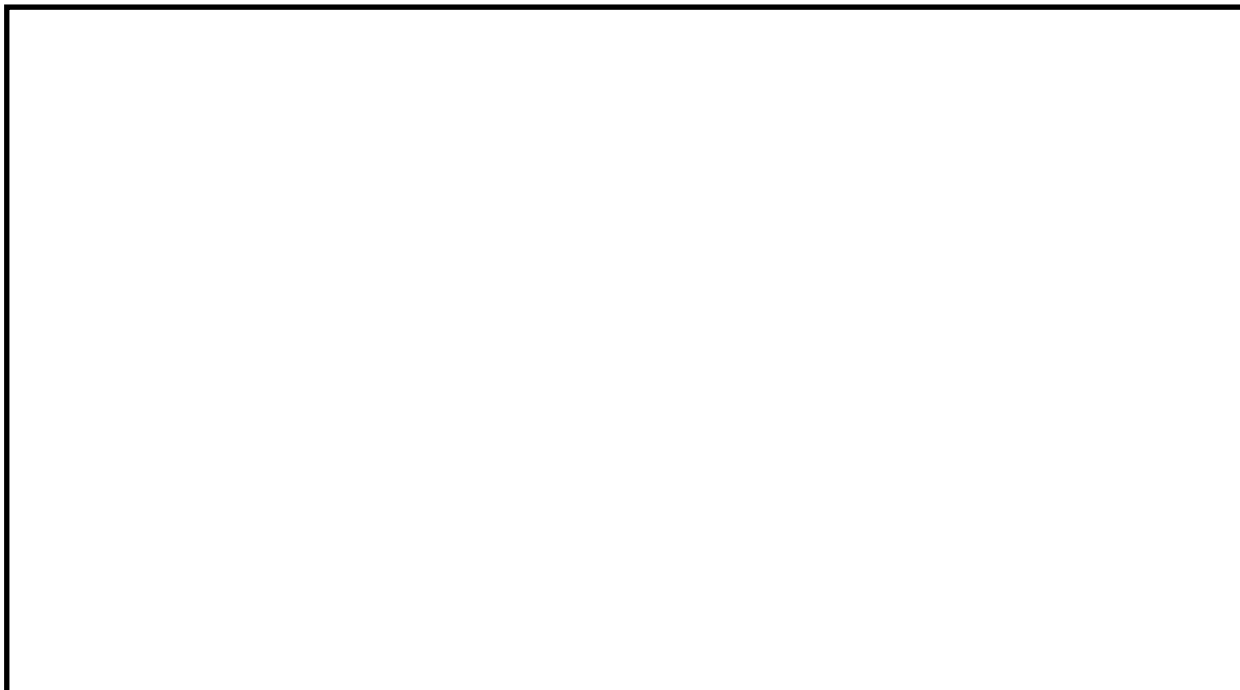


図2-13 輪谷貯水槽（西1）又は輪谷貯水槽（西2）へ供給する場合のポンプ性能曲線

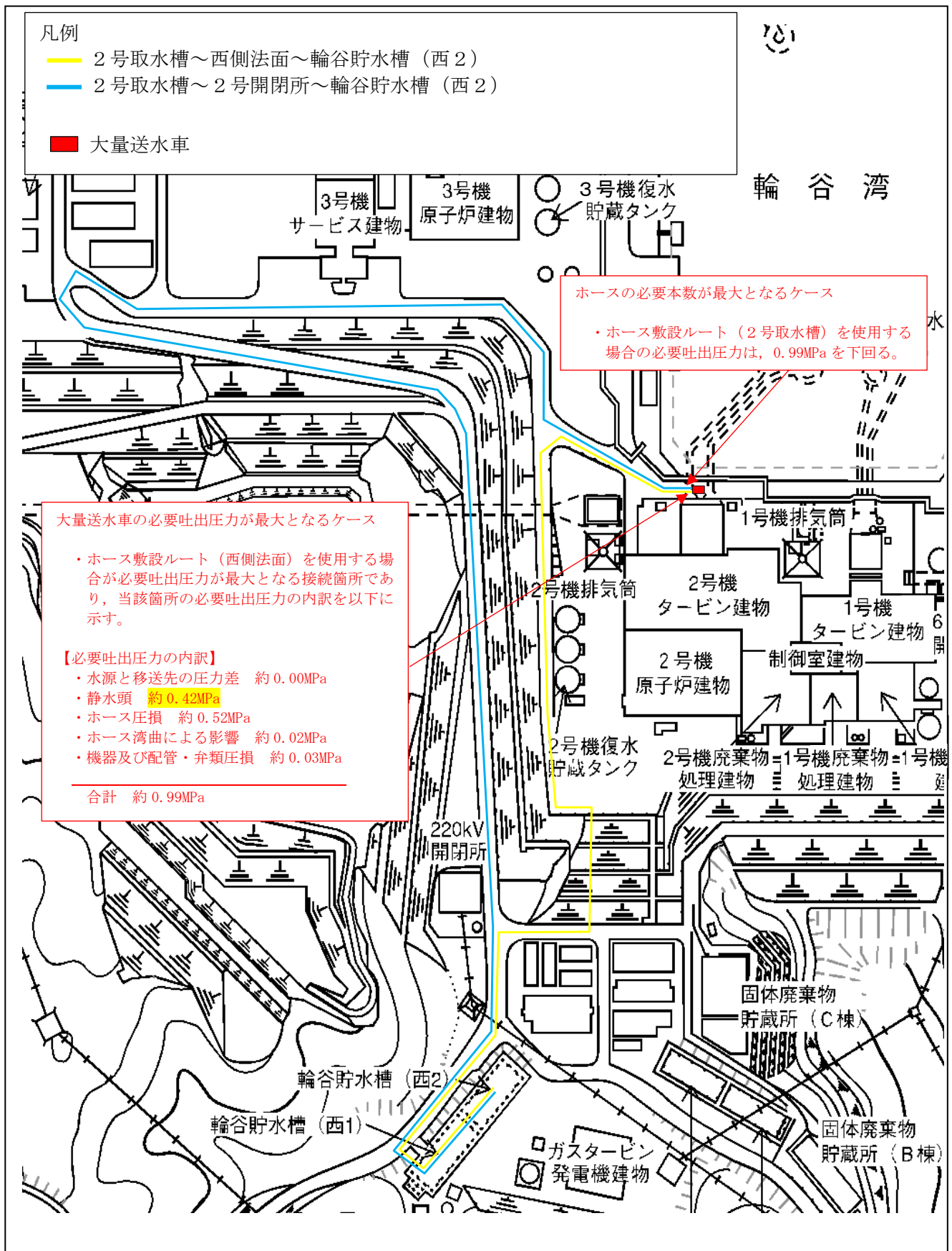


図2-14 輪谷貯水槽（西2）へ供給する場合のレイアウト図

⑤ 格納容器代替スプレイ系

原子炉格納容器へスプレイする場合

- ・容量 $120\text{m}^3/\text{h}$ /個以上, 吐出圧力 1.38MPa 以上
- ・必要吐出圧力が最大となる格納容器代替スプレイ系（可搬型）接続口（南）の接続口を使用



図2-15 原子炉格納容器へスプレイ場合のポンプ性能曲線

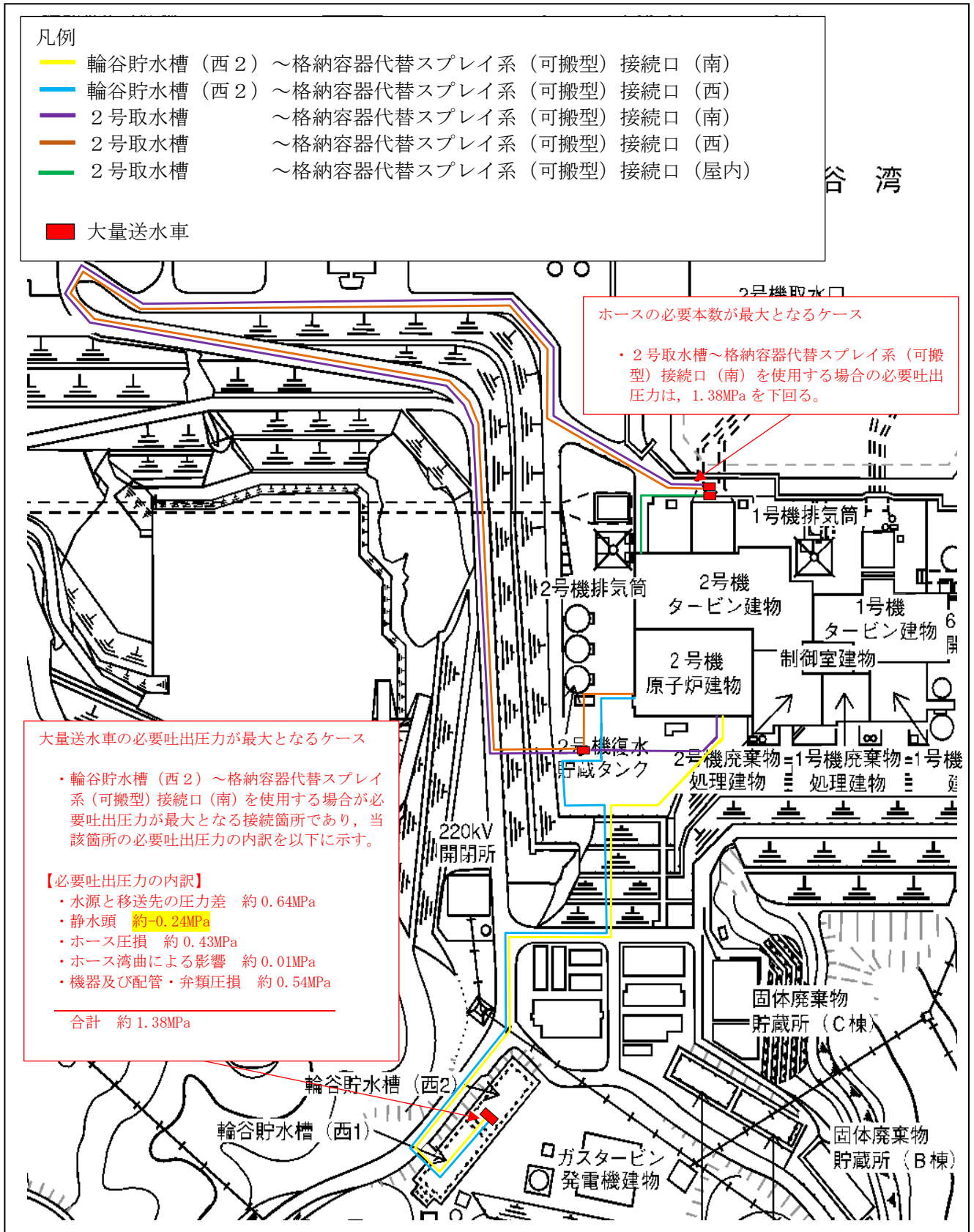


図2-16 原子炉格納容器へスプレイする場合のレイアウト図

⑥ ペDESTAL代替注水系系

原子炉格納容器下部へ注水する場合

- ・ 容量120m³/h/個以上, 吐出圧力1.37MPa以上
- ・ 必要吐出圧力が最大となるペDESTAL代替注水系 (可搬型) 接続口 (屋内) を使用

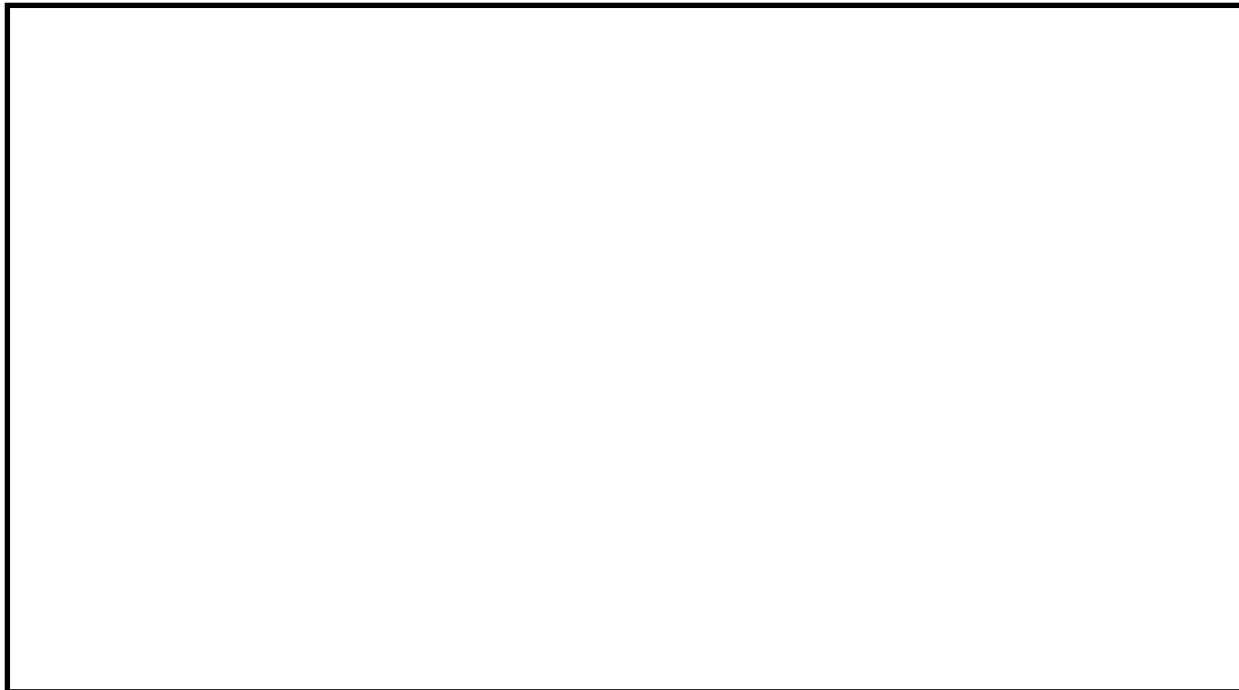


図2-17 原子炉格納容器下部へ注水する場合のポンプ性能曲線

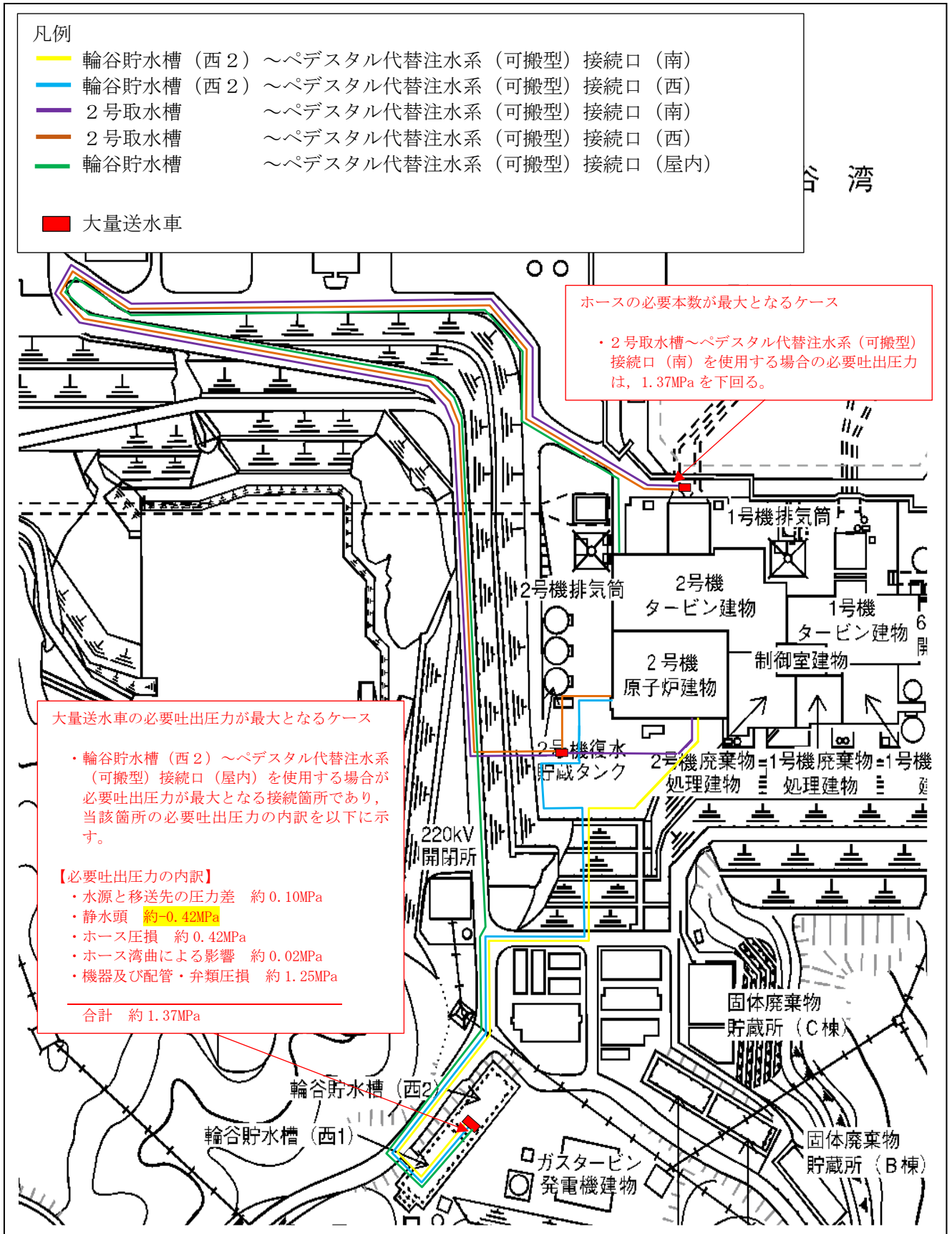


図2-18 原子炉格納容器下部へ注水する場合のレイアウト図

⑥ 低圧原子炉代替注水系及び格納容器代替スプレイ系の同時使用

原子炉圧力容器への注水及び原子炉格納容器へのスプレイを同時に実施する場合

- ・容量150m³/h/個以上，吐出圧力1.44MPa以上
- ・必要吐出圧力が最大となる低圧原子炉代替注水系及び格納容器代替スプレイ系（可搬型）接続口（南）を使用

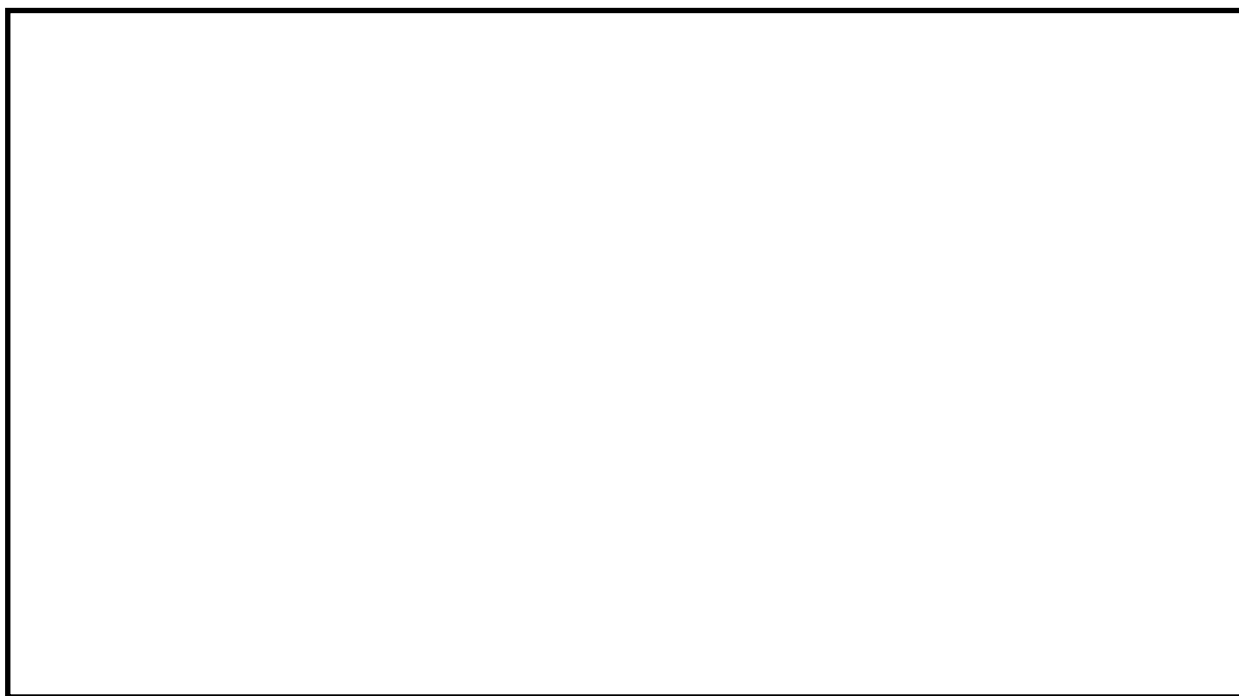


図2-19 原子炉圧力容器への注水及び原子炉格納容器へのスプレイを同時に実施する場合のポンプ性能曲線

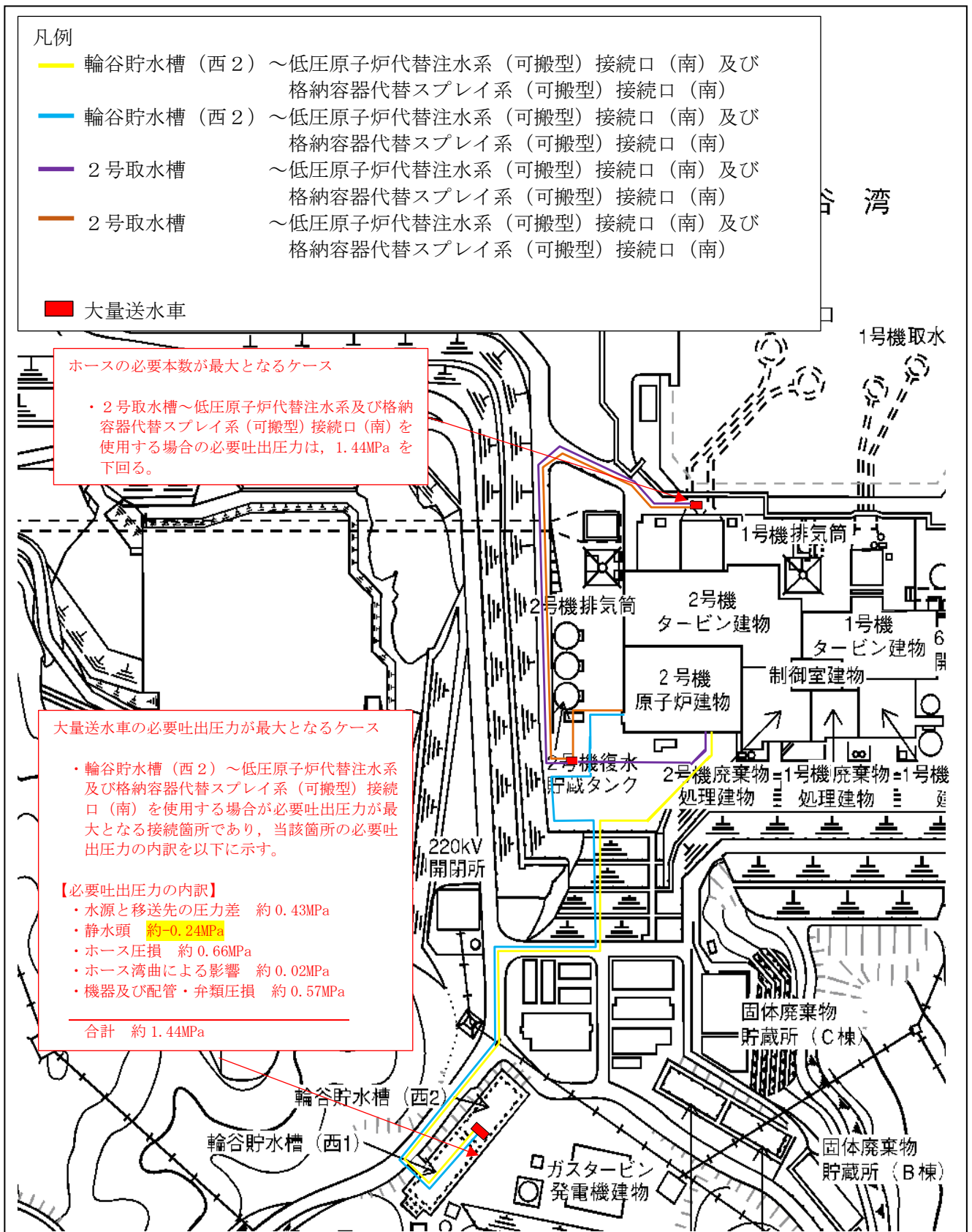


図2-20 原子炉圧力容器への注水及び原子炉格納容器へのスプレイを同時に実施する場合のレイアウト図

3. 各系統で使用するRHR系統について
各系統で使用するRHR-A, B, C系の整理結果について、表3-1に示す。
なお、各系統の系統概略図については図3-1～図3-5に示す。

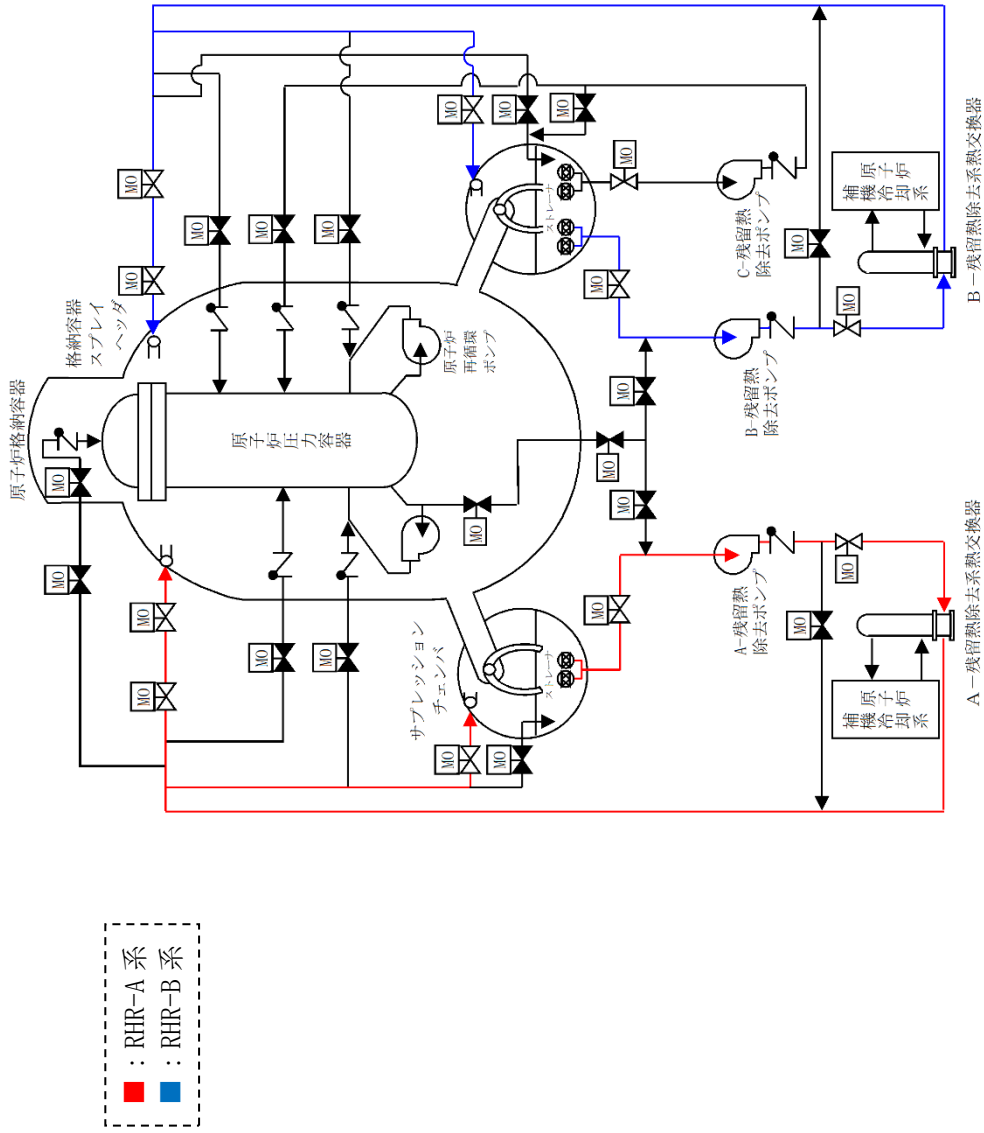
表3-1 各系統で使用するRHR系統

(○：使用する，×：使用しない)

	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系
格納容器冷却モード【施設区分：原子炉格納施設】	○	○	×
格納容器代替スプレイ系（常設）【施設区分：原子炉格納施設】	○	×	×
格納容器代替スプレイ系（可搬）【施設区分：原子炉格納施設】	○	○	×
ペダスタル代替注水系（常設）【施設区分：原子炉格納施設】	○	×	×
残留熱代替除去系【施設区分：原子炉格納施設】	○*	○	×
低圧原子炉代替注水系（常設）【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】	○	×	×
低圧原子炉代替注水系（可搬）【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】	○	○	×

注記*：原子炉圧力容器注水時に、RHR-A系配管の一部を使用する。

- (1) 格納容器冷却モード
格納容器冷却モードの系統概略を図3-1に示す。

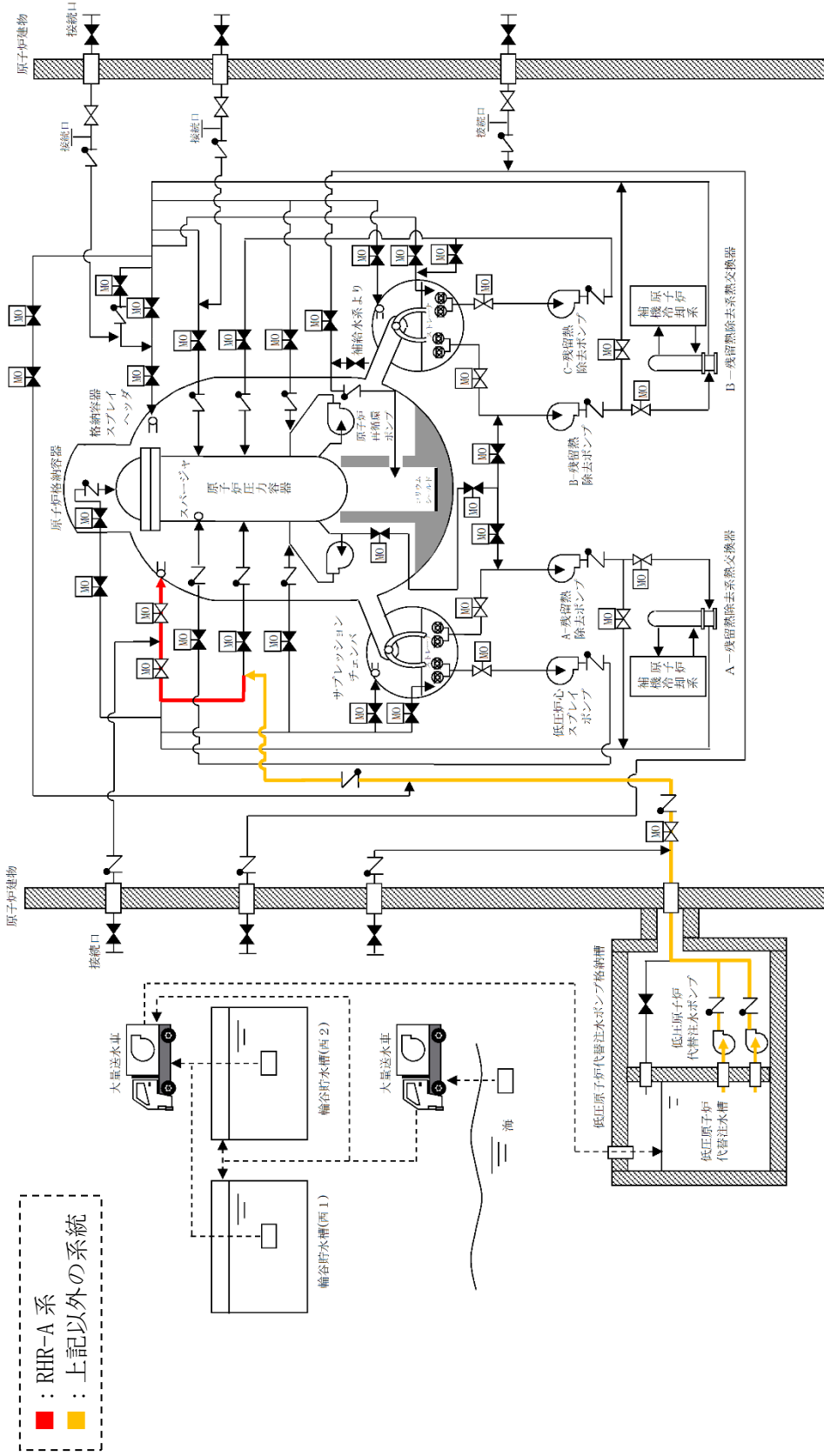


	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系	左記の系統を使用する理由
格納容器冷却モード（常設） 【施設区分：原子炉格納施設】	○	○	×	原子炉格納容器スプレッドヘッドに接続しているラインがA系及びB系のため、A系及びB系を使用する。

図3-1 格納容器冷却モード【施設区分：原子炉格納施設】

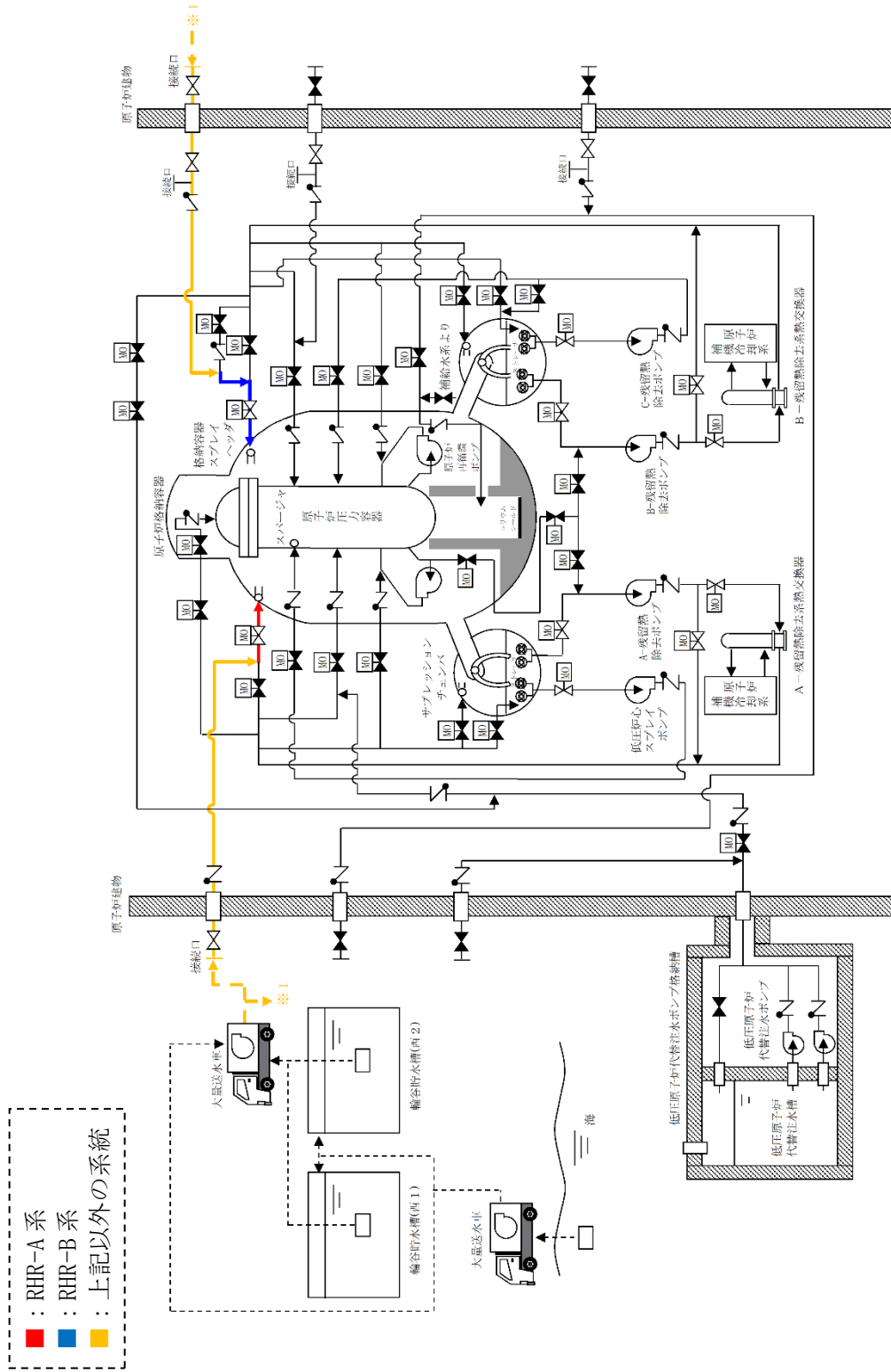
(2) 格納容器代替スプレイ系

格納容器代替スプレイ系の系統概略を図3-2に示す。



	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系	左記の系統を使用する理由
格納容器代替スプレイ系 (常設)	○	×	×	代替の常設設備は A 系統へ接続されているため、A 系統を使用する。
【施設区分：原子炉格納施設】				

図3-2 (1) 格納容器代替スプレイ系 (常設) 【施設区分：原子炉格納施設】

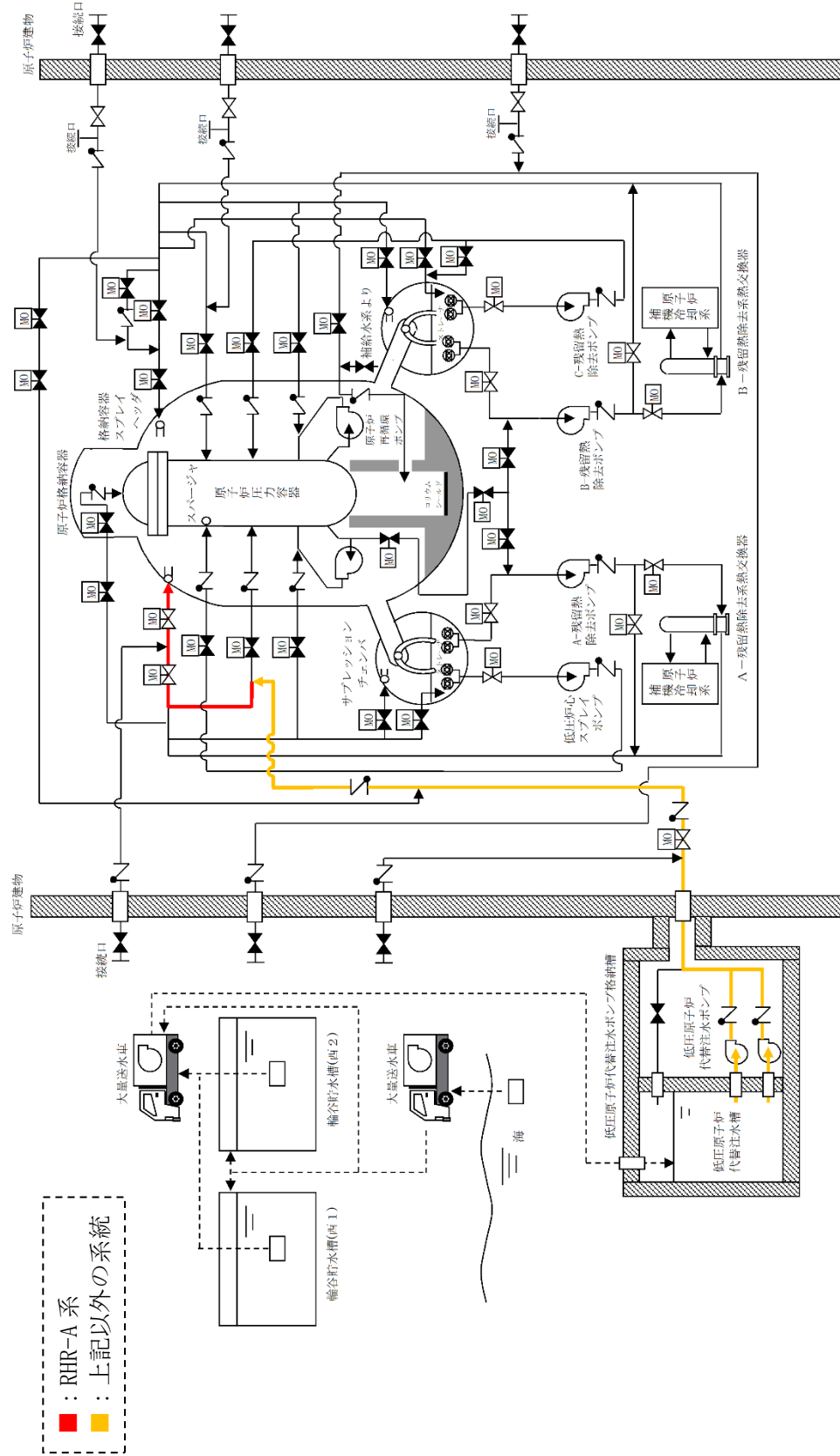


■ : RHR-A 系
■ : RHR-B 系
■ : 上記以外の系統

格納容器代替スプレイ系 (可搬) 【施設区分：原子炉格納施設】	RHR-A 系	RHR-B 系	RHR-C 系	左記の系統を使用する理由 多重性及び位置的分散の観点から、A 系及び B 系を使用する。
	○	○	×	

図 3-2 (2) 格納容器代替スプレイ系 (可搬) 【施設区分：原子炉格納施設】

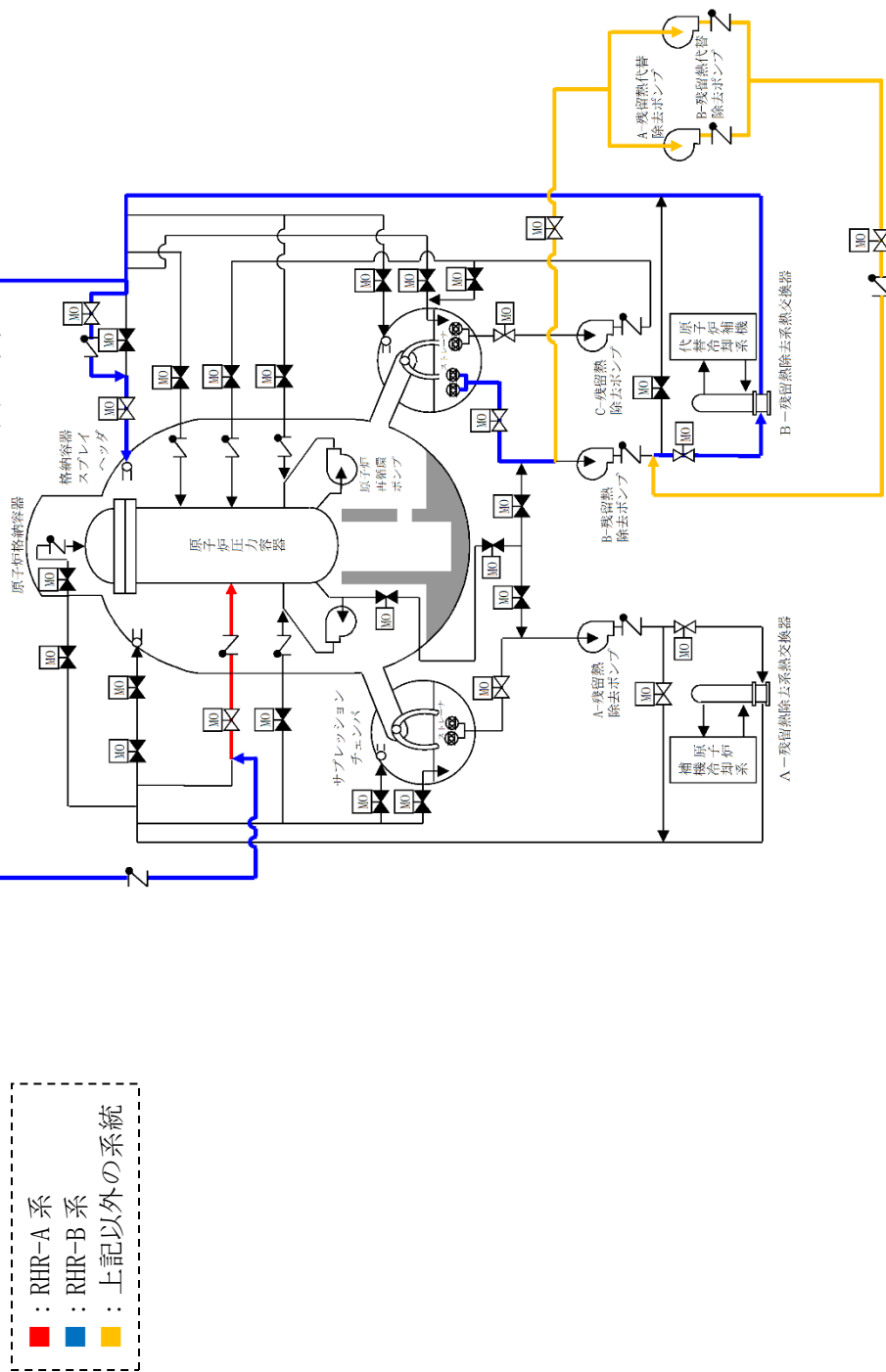
(3) ペデスタル代替注水系
 ペデスタル代替注水系の系統概略を図3-3-3に示す。



	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系	左記の系統を使用する理由
ペデスタル代替注水系（常設）	○	×	×	代替の常設設備はA系統へ接続されているため、A系統を使用する。
【施設区分：原子炉格納施設】				

図3-3-3 ペデスタル代替注水系【施設区分：原子炉格納施設】

(4) 残留熱代替除去系
 残留熱代替除去系の系統概略を図3-4に示す。

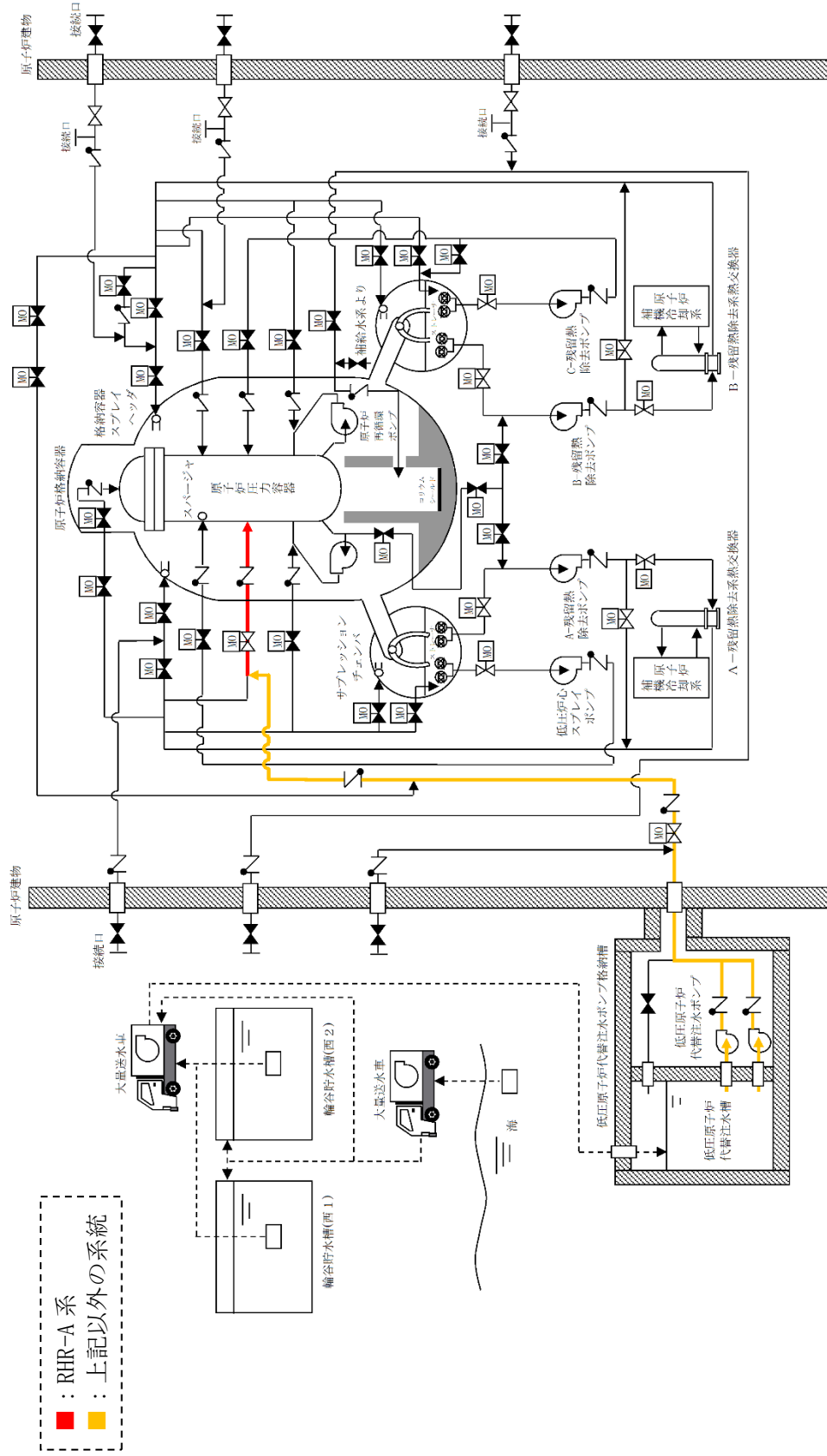


■ : RHR-A 系
 ■ : RHR-B 系
 ■ : 上記以外の系統

	RHR-A 系	RHR-B 系	RHR-C 系	左記の系統を使用する理由
残留熱代替除去系 【施設区分：原子炉格納施設】	○*	○	×	原子炉注水は B 系でも可能だが、原子炉注水流量と原子炉格納容器スプレイ流量を各々流量計で監視する必要があることから、原子炉注水には A 系を使用する。

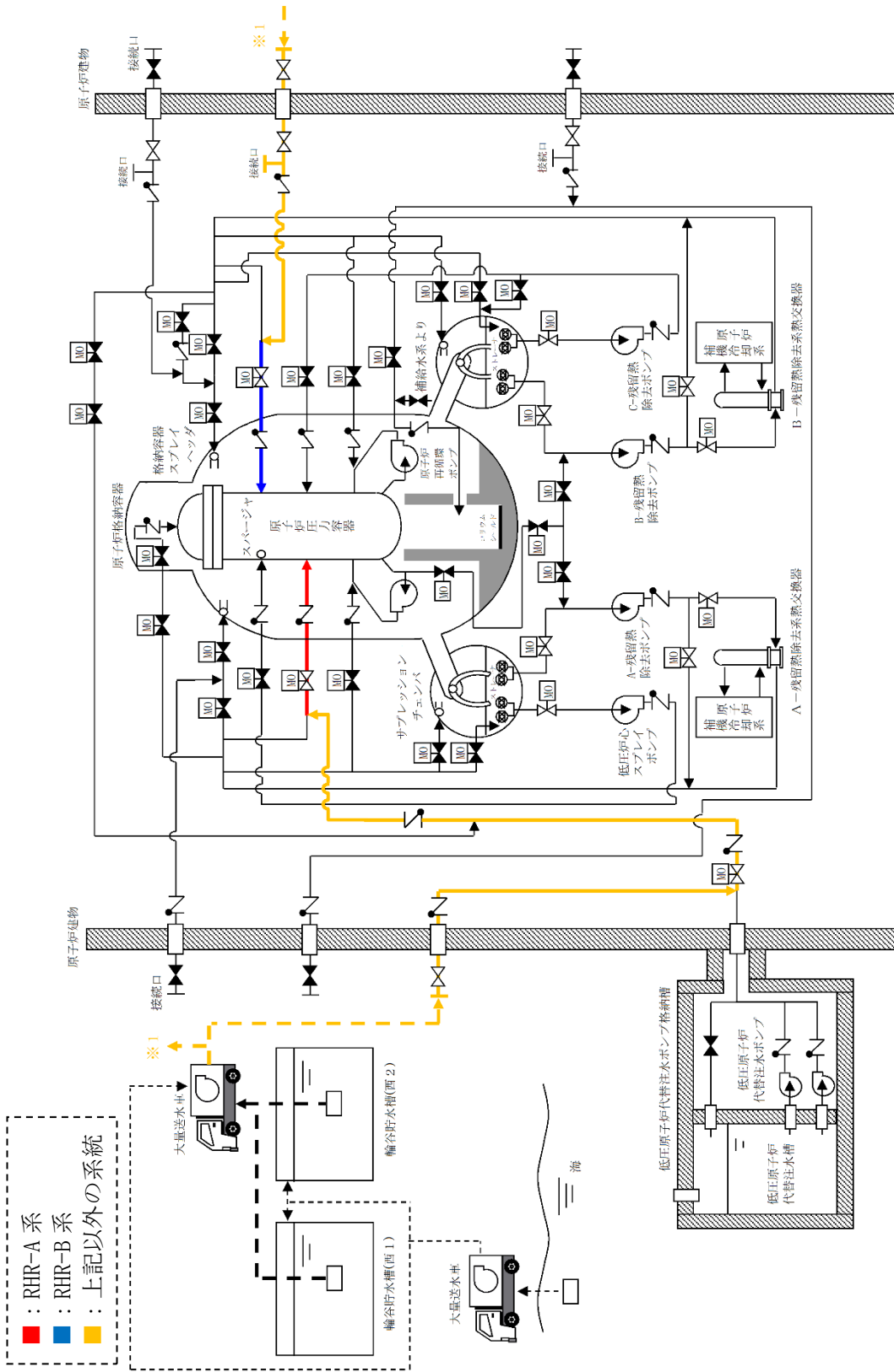
図 3-4 残留熱代替除去系【施設区分：原子炉格納施設】

(5) 低圧原子炉代替注水系
 低圧原子炉代替注水系の系統概略を図3-5に示す。



	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系	左記の系統を使用する理由
低圧原子炉代替注水系（常設）	○	×	×	代替の常設設備はA系統へ接続されているため、A系統を使用する。
【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】				

図3-5 (1) 低圧原子炉代替注水系（常設）【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】



低圧原子炉代替注水系（可搬）

【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】

	RHR-A系	RHR-B系	RHR-C系	左記の系統を使用する理由
	○	○	×	独立性及び位置的分散の観点から，A系及びB系を使用する。

図 3-5 (2) 低圧原子炉代替注水系（可搬）【施設区分：原子炉冷却系統施設，原子炉格納施設】

4. 高圧原子炉代替注水ポンプ，残留熱代替除去ポンプ，大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）及び大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）の性能曲線について

(1) 低圧原子炉代替注水ポンプの各機能時のポンプ性能曲線

低圧原子炉代替注水ポンプを各機能において使用する場合の容量，揚程及びポンプの性能曲線は以下のとおり。

a. 低圧原子炉代替注水系（容量 m³/h/個以上，揚程 m 以上）

重大事故等対策の有効性評価解析において有効性が確認されている原子炉圧力容器への注入流量 m³/h/個にミニマムフロー流量 m³/h/個を考慮した値。

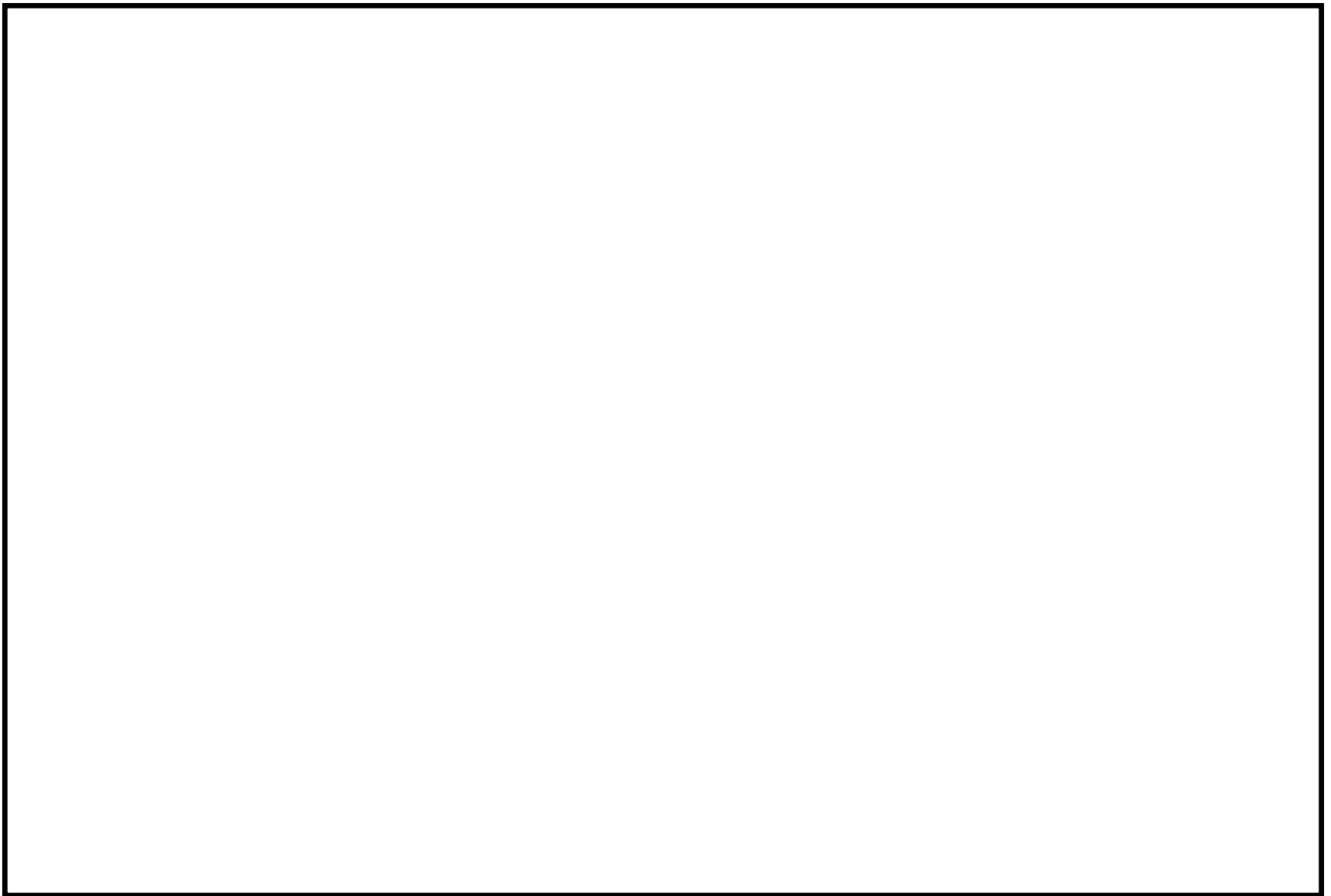


図 4-1 (1) 低圧原子炉代替注水ポンプ(低圧原子炉代替注水系)のポンプ予想性能曲線

- b. 格納容器代替スプレイ系（容量 m³/h/個以上， 揚程 m 以上）
重大事故等対策の有効性評価解析において有効性が確認されている原子炉格納容器への注入
流量 m³/h/個にミニマムフロー流量 m³/h/個を考慮した値。

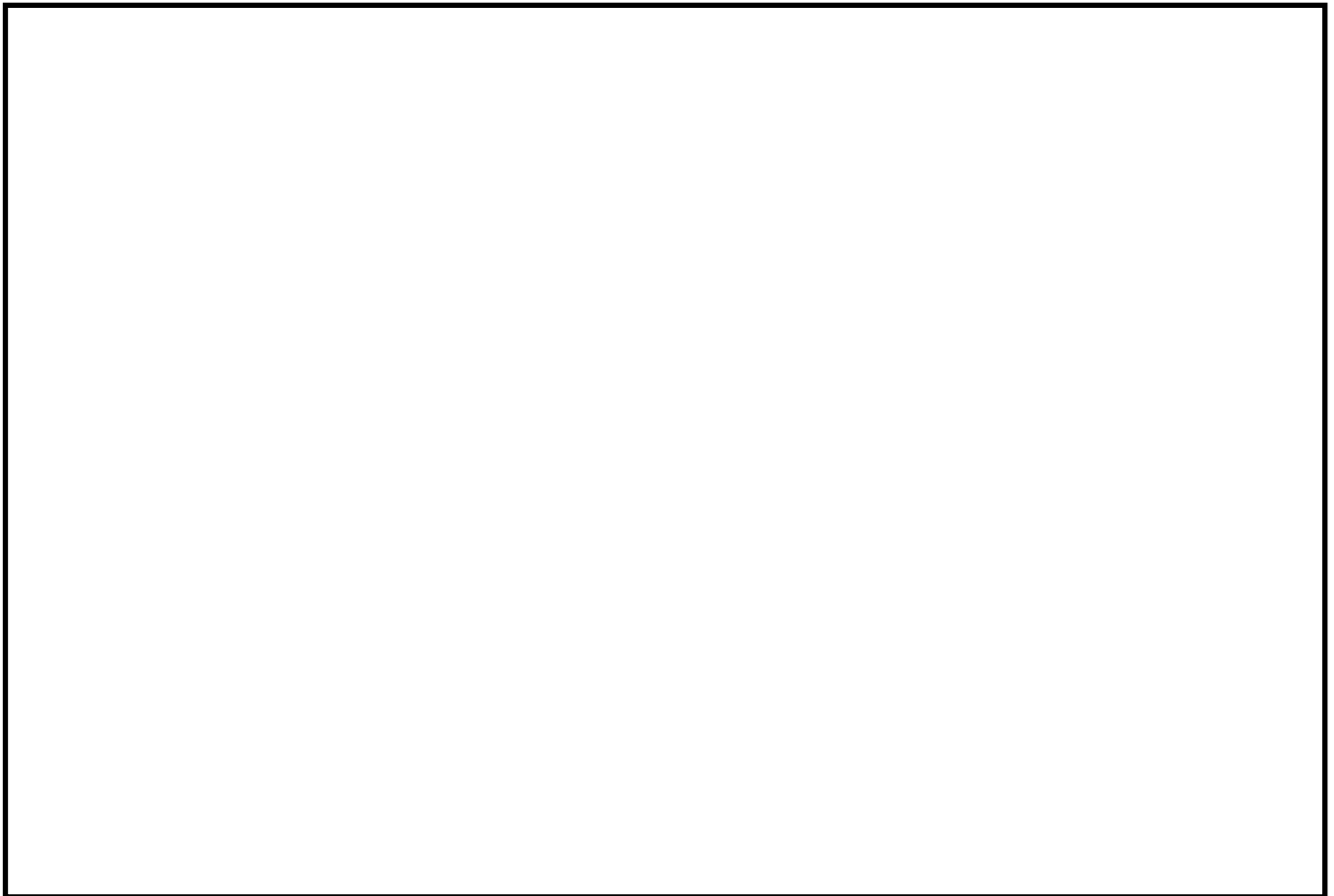


図4-1 (2) 低圧原子炉代替注水ポンプ(格納容器代替スプレイ系)のポンプ予想性能曲線

- c. ペDESTAL代替注水系（容量 m³/h/個以上，揚程 m 以上）
重大事故等対策の有効性評価解析において有効性が確認されている原子炉格納容器下部への
注入流量 m³/h/個にミニマムフロー流量 m³/h/個を考慮した値。

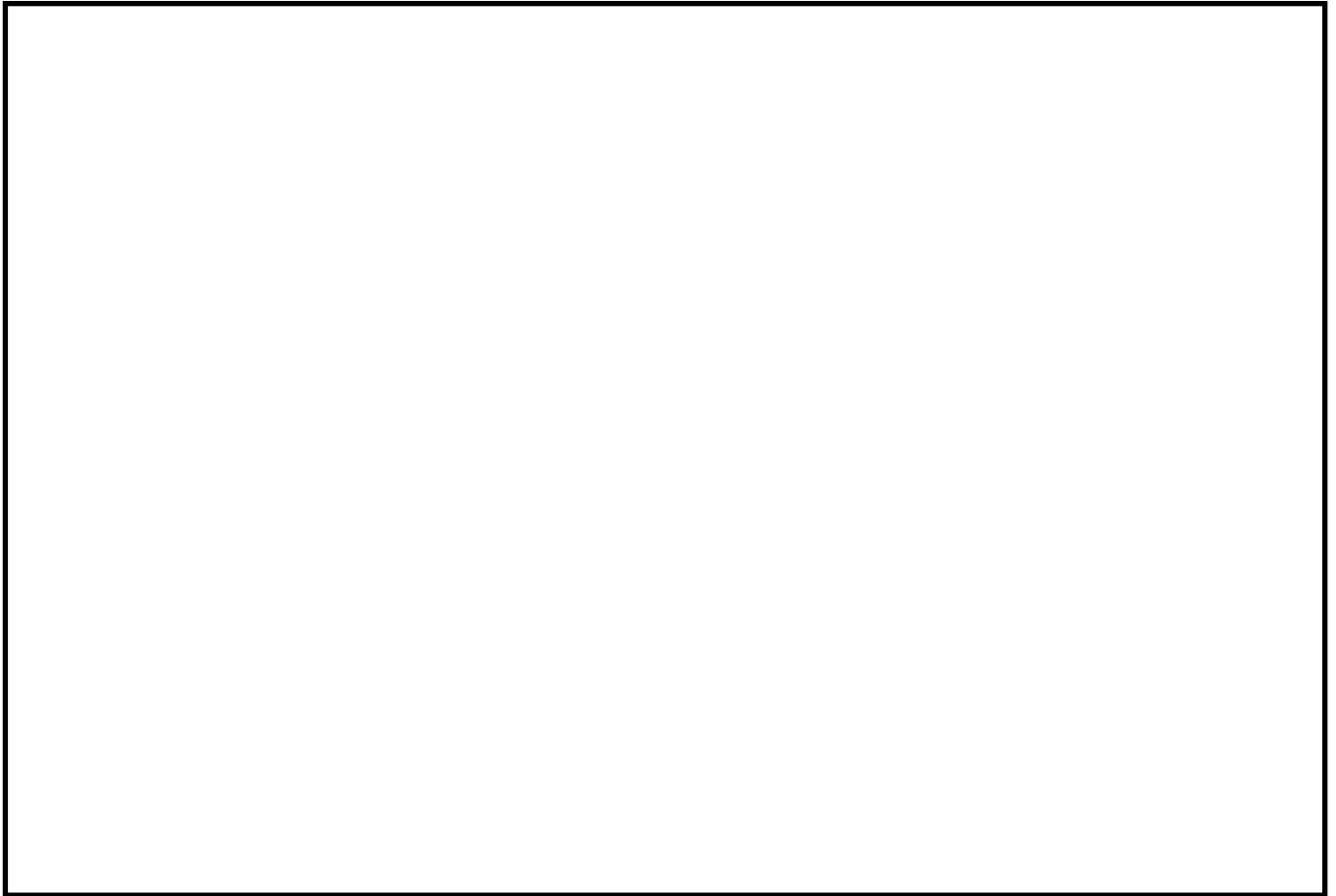


図4-1 (3) 低圧原子炉代替注水ポンプ(ペDESTAL代替注水系)のポンプ性能曲線

(2) 低圧原子炉代替注水ポンプのポンプ効率

図2-1に示す通り、重大事故等時において使用する場合、容量 m³/h/個にてポンプ効率は %である。

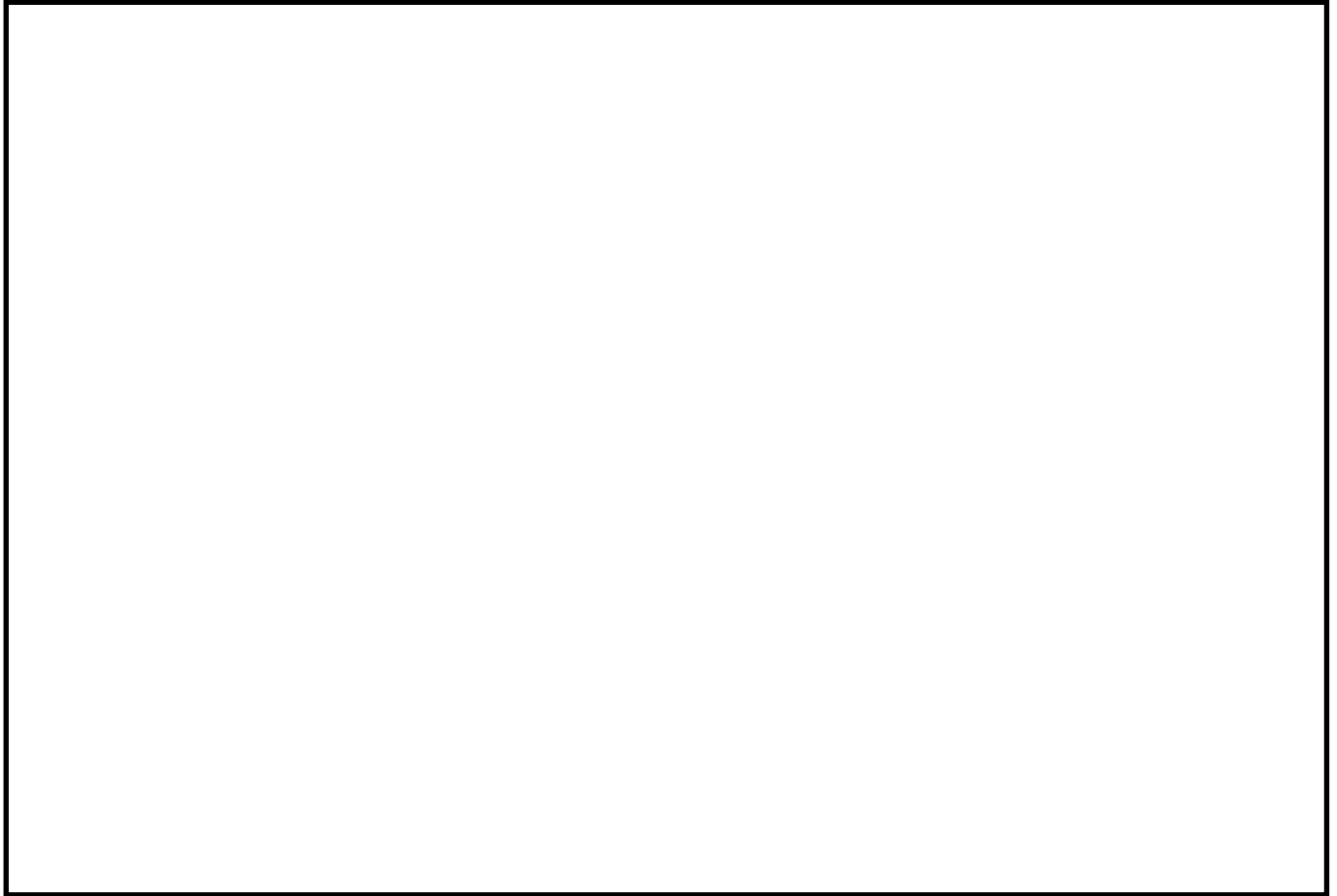


図4-2 低圧原子炉代替注水ポンプのポンプ効率

- (3) 高圧原子炉代替注水ポンプのポンプ性能曲線
・容量 m³/h 以上, 揚程 m 以上



図4-3 高圧原子炉代替注水ポンプのポンプ性能曲線

- (4) 残留熱代替除去ポンプのポンプ性能曲線
・容量 m³/h 以上, 揚程 m 以上

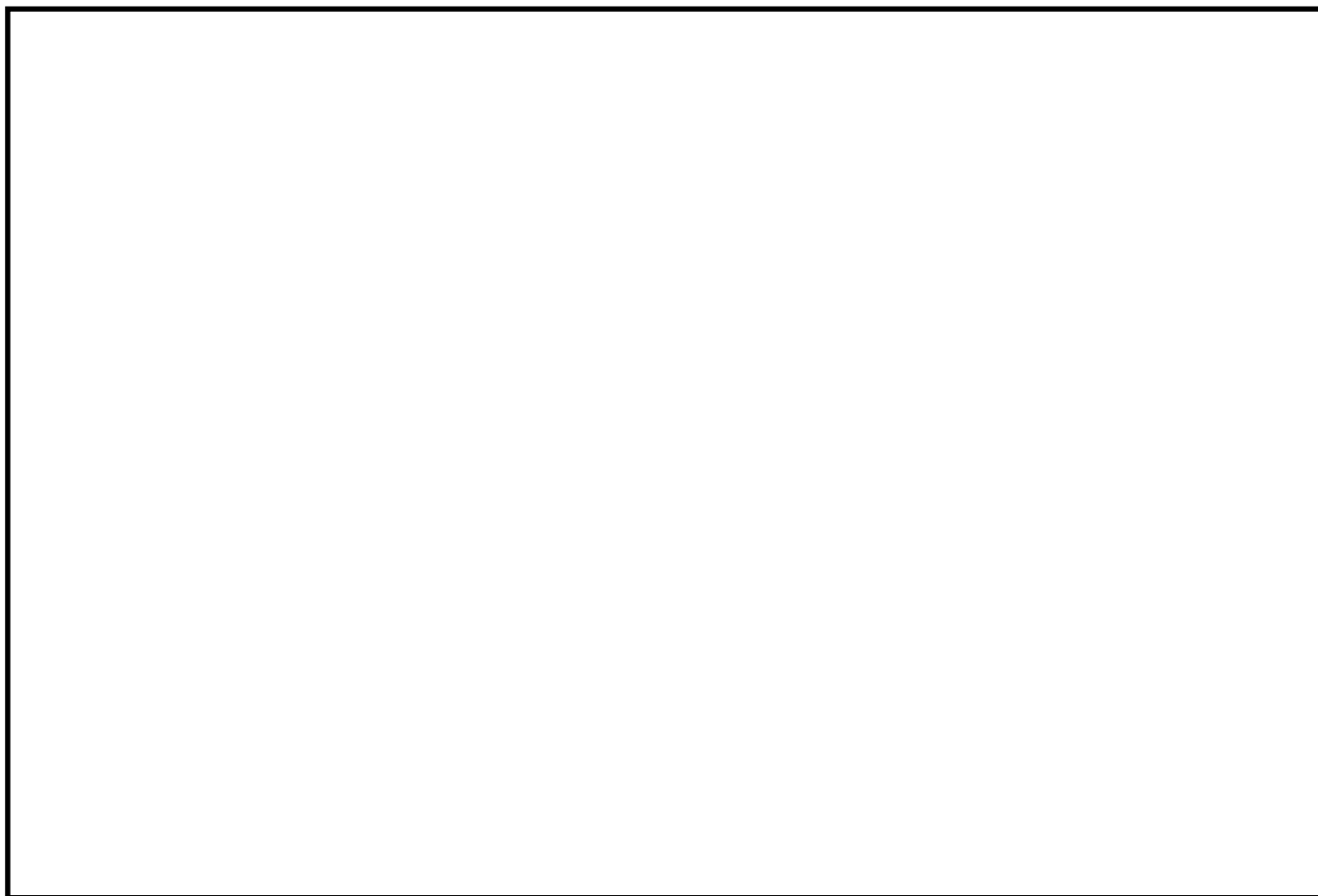


図4-4 残留熱代替除去ポンプのポンプ性能曲線

- (5) 大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）のポンプ性能曲線
・容量 1320m³/h 以上，吐出圧力 1.34MPa 以上

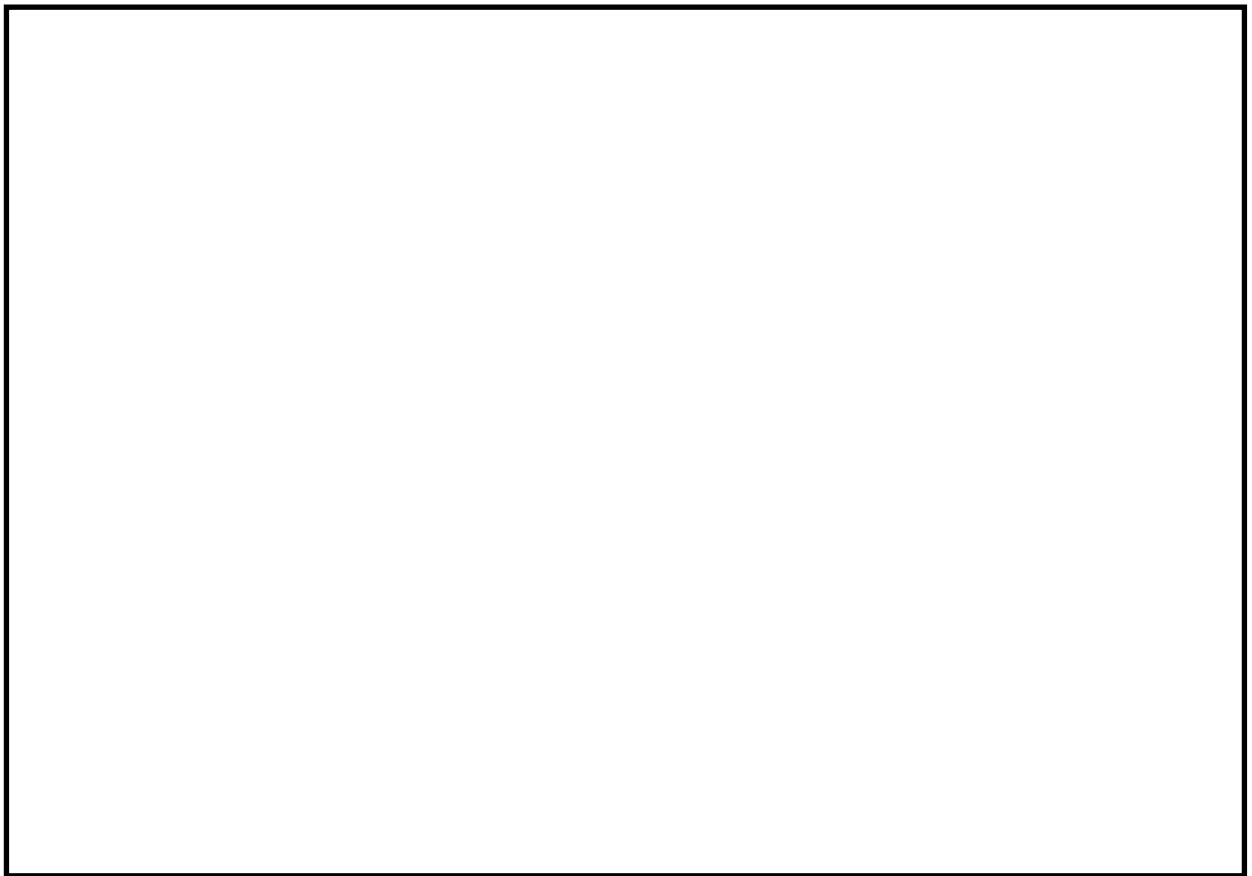


図4-5 大型送水ポンプ車（原子炉建物放水設備用）のポンプ性能曲線

- (6) 大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）のポンプ性能曲線
・容量 780m³/h 以上, 吐出圧力 0.41MPa 以上

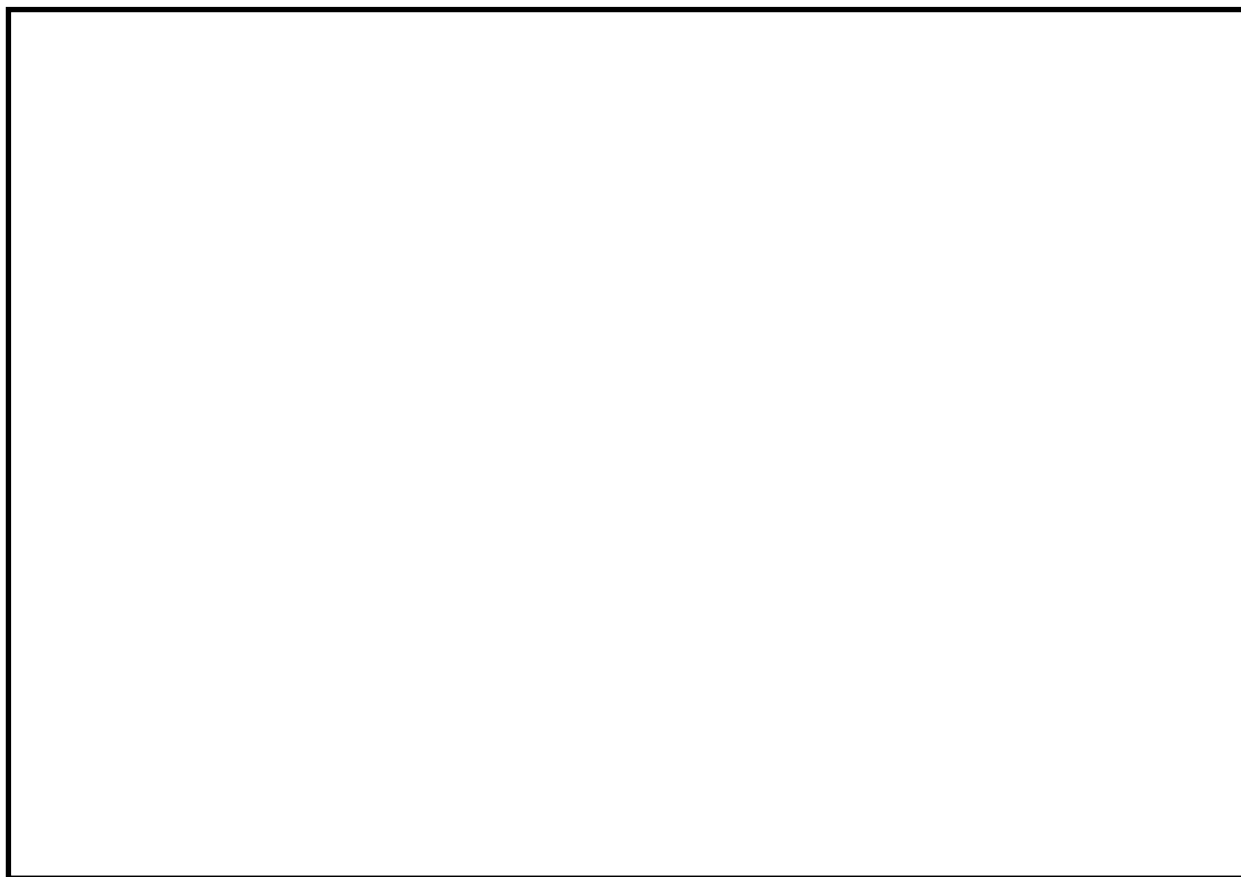


図4-6 大型送水ポンプ車（原子炉補機代替冷却系用）のポンプ性能曲線

ホースの保管場所について

設備名称	区分	ホース長	必要数 (N)	予備 (α)	保有数	保管場所	登録箇所 () 内は兼用先を示す
大量送水車入口ライン取水用 10m ホース (海水取水用)	2N+α	10m	1本	1本	3本	N : 第1保管エリア 1本 N : 第4保管エリア 1本 α : 第4保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系 (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 水の供給設備) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
大量送水車入口ライン取水用 10m 吸水管	2N+α	10m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第4保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系 (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 水の供給設備) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
大量送水車入口ライン取水用 10m ホース	2N+α	10m	3本	1本	7本	N : 第2保管エリア 3本 N : 第3保管エリア 3本 α : 第4保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系 (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 水の供給設備) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
大量送水車出口ライン送水用 50m, 10m, 5m, 1m ホース	2N+α	50m	40本	1本	81本	N : 第1保管エリア 32本, 第2保管エリア 8本 N : 第3保管エリア 8本, 第4保管エリア 32本 α : 第4保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系 (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 水の供給設備) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
		10m	9本	1本	19本	N : 第1保管エリア 9本 N : 第4保管エリア 9本 α : 第4保管エリア 1本	
		5m	1本	1本	3本	N : 第1保管エリア 1本 N : 第4保管エリア 1本 α : 第4保管エリア 1本	
		1m	6本	1本	13本	N : 第1保管エリア 1本, 第2保管エリア 5本 N : 第3保管エリア 5本, 第4保管エリア 1本 α : 第4保管エリア : 1本	
大量送水車出口ライン送水用 20m, 5m, 2m, 1m ホース	2N+α	20m	5本	1本	11本	N : 第2保管エリア 5本 N : 第3保管エリア 5本 α : 第4保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系 (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系) (原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備 その他原子炉注水設備 水の供給設備) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
		5m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 1本, 第2保管エリア 1本 N : 第3保管エリア 1本, 第4保管エリア 1本 α : 第4保管エリア 1本	
		2m	4本	1本	9本	N : 第2保管エリア 4本 N : 第3保管エリア 4本 α : 第4保管エリア 1本	
		1m	1本	1本	3本	N : 第1保管エリア 1本 N : 第4保管エリア 1本 α : 第4保管エリア 1本	
大量送水車出口ライン送水用 20m ホース	2N+α	20m	11本	1本	23本	N : 原子炉建物 EL 約 15300mm 第1保管エリア 11本 N : 原子炉建物 EL 約 23800mm 第2保管エリア 11本 α : 原子炉建物 EL 約 15300mm 第1保管エリア 1本	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 燃料プールのスプレイ系

設備名称	区分	ホース長	必要数(N)	予備(α)	保有数	保管場所	登録箇所 () 内は兼用先を示す
大型送水ポンプ車入ライン取水用 20m, 5m, 1m ホース	N	20m	2本	兼用	2本	N : 第4保管エリア 2本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車入ライン取水用 20m, 5m, 1m ホース”の予備を兼用する	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 原子炉建物放水設備 (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 原子炉建物放水設備)
		5m	16本	兼用	16本	N : 第4保管エリア 16本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車入ライン取水用 20m, 5m, 1m ホース”の予備を兼用する	
		1m	11本	兼用	11本	N : 第4保管エリア 11本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車入ライン取水用 20m, 5m, 1m ホース”の予備を兼用する	
大型送水ポンプ車出ライン送水用 50m, 5m, 2m ホース	N	50m	10本	兼用	10本	N : 第4保管エリア 10本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車出ライン送水用 50m, 5m, 2m ホース”の予備を兼用する	核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 原子炉建物放水設備 (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 原子炉建物放水設備)
		5m	10本	兼用	10本	N : 第4保管エリア 10本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車出ライン送水用 50m, 5m, 2m ホース”の予備を兼用する	
		2m	1本	兼用	1本	N : 第4保管エリア 1本 予備: 「原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系」に登録する“大型送水ポンプ車出ライン送水用 50m, 5m, 2m ホース”の予備を兼用する	
大量送水車出ライン送水用 10m ホース	2N+α	10m	30本	1本	61本	N : 第1保管エリア 30本 N : 第4保管エリア 30本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備 低圧原子炉代替注水系 (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 格納容器代替スプレイ系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 ベデスタル代替注水系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 低圧原子炉代替注水系)
大型送水ポンプ車入ライン取水用 20m, 5m, 1m ホース	2N+α	20m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第1保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系 (核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 原子炉建物放水設備) *予備のみ (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 原子炉建物放水設備) *予備のみ
		5m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第1保管エリア 1本	
		1m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第1保管エリア 1本	
大型送水ポンプ車出ライン送水用 50m, 5m, 2m ホース	2N+α	50m	10本	1本	21本	N : 第1保管エリア 10本 N : 第4保管エリア 10本 α : 第1保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系 (核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備 原子炉建物放水設備) *予備のみ (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 原子炉格納容器安全設備 原子炉建物放水設備) *予備のみ
		5m	7本	1本	15本	N : 第1保管エリア 7本 N : 第4保管エリア 7本 α : 第1保管エリア 1本	
		2m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第1保管エリア 1本	
大型送水ポンプ車出ライン送水用 15m ホース	2N+α	15m	3本	1本	7本	N : 第1保管エリア 3本 N : 第4保管エリア 3本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系
大型送水ポンプ車出ライン送水用 10m, 5m ホース	2N+α	10m	28本	1本	57本	N : 第1保管エリア 28本 N : 第4保管エリア 28本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系
		5m	2本	1本	5本	N : 第1保管エリア 2本 N : 第4保管エリア 2本 α : 第4保管エリア 1本	

設備名称	区分	ホース長	必要数(N)	予備(α)	保有数	保管場所	登録箇所 () 内は兼用先を示す
大型送水ポンプ車出口ライン送水用 1m ホース	2N+α	1m	3本	1本	7本	N : 第1保管エリア 3本 N : 第4保管エリア 3本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系
移動式代替熱交換設備入口ライン戻り用 5m ホース	2N+α	5m	6本	1本	13本	N : 第1保管エリア 6本 N : 第4保管エリア 6本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系
移動式代替熱交換設備出口ライン供給用 5m ホース	2N+α	5m	6本	1本	13本	N : 第1保管エリア 6本 N : 第4保管エリア 6本 α : 第4保管エリア 1本	原子炉冷却系統施設 原子炉補機冷却設備 原子炉補機代替冷却系
可搬式窒素供給装置用 10m ホース	N	10m	14本	1本	15本	N : 第4保管エリア 6本, タービン建物地下1階 EL 約 2000mm 8本 予備: 第1保管エリア 1本	原子炉格納施設 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 窒素ガス代替注入系 (原子炉冷却系統施設 残留熱除去設備 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 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 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 圧力逃がし装置 格納容器フィルタベント系)
可搬式窒素供給装置用 20m ホース	N	20m	3本	1本	4本	N : タービン建物地下1階 EL 約 2000mm 3本 予備: タービン建物地下1階 EL 約 2000mm 1本	原子炉格納施設 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 窒素ガス代替注入系 (原子炉冷却系統施設 残留熱除去設備 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 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 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 圧力逃がし装置 格納容器フィルタベント系)
可搬式窒素供給装置用 2m ホース	N	2m	3本	1本	4本	N : タービン建物地下1階 EL 約 2000mm 3本 予備: タービン建物地下1階 EL 約 2000mm 1本	原子炉格納施設 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 窒素ガス代替注入系 (原子炉冷却系統施設 残留熱除去設備 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 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 格納容器フィルタベント系) (原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 圧力逃がし装置 格納容器フィルタベント系)
タンクローリ給油用 20m, 7m ホース	N	20m	3本	1本	4本	N : 第4保管エリア 3本 予備: 第1保管エリア 1本	非常用電源設備 非常用発電装置 高圧発電機車 (非常用電源設備 非常用発電装置 可搬式窒素供給装置用発電設備) (補機駆動用燃料設備 燃料設備)
7m		2本	1本	3本	N : 第4保管エリア 2本 予備: 第1保管エリア 1本		
タンクローリ送油用 20m ホース	N	20m	1本	1本	2本	N : 第3保管エリア 1本 予備: 第4保管エリア 1本	非常用電源設備 非常用発電装置 高圧発電機車 (非常用電源設備 非常用発電装置 可搬式窒素供給装置用発電設備) (補機駆動用燃料設備 燃料設備) (非常用電源設備 非常用発電装置 緊急時対策所用発電機) * 予備のみ
タンクローリ給油用 7m ホース	N	7m	1本	1本	2本	N : 第1保管エリア 1本 予備: 第4保管エリア 1本	非常用電源設備 非常用発電装置 緊急時対策所用発電機
タンクローリ送油用 20m ホース	N	20m	1本	兼用	1本	N : 第1保管エリア 1本 予備: 「非常用電源設備 非常用発電装置 高圧発電機車」に登録する「タンクローリ送油用 20m ホース」の予備を兼用する	非常用電源設備 非常用発電装置 緊急時対策所用発電機