

本資料のうち、枠囲みの内容は防護上又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-補-E-01-0180-1_改3
提出年月日	2021年10月28日

補足-180-1 大容量送水ポンプタイプⅠ，Ⅱに使用する可搬型ホースの必要数及び保有数の考え方について

1. 概要

重大事故等時に使用する可搬型ホース（以下「ホース」という。）は，実用発電用原子炉及びその他附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）第五十四条第1項及び第3項に記載されている想定される重大事故等の対処及び収束に対して，系統・容量等を満足するように異なる長さの複数のホースを組み合わせる使用することとしている。

本資料では，技術基準規則第五十四条第3項第1号で要求される「十分に余裕のある容量を有すること。」を考慮し，ホースの組み合わせ，予備の数量等を踏まえたホースの保有数について補足説明する。

補足説明に当たっては，以下に示す対象ホースごとに整理した。

- (1) 取水用ホース(250A：5m, 10m, 20m)
- (2) 送水用ホース(300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m)
- (3) 送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)
- (4) スプレイ用ホース(65A：1m)
- (5) 送水用ホース(65A：20m)

(1) 取水用ホース(250A：5m, 10m, 20m)の保有数の考え方について

1.1 要旨

本資料は、大容量送水ポンプ(タイプⅠ)、(タイプⅡ)に使用するホースのうち、複数の長さのものを組み合わせ、かつ複数の用途で使用する取水用ホース(250A：5m, 10m, 20m)についての予備を含めた保有数の考え方について整理したものである。

1.2 使用するホースの種類・用途

取水用ホース(250A：5m, 10m, 20m)は、全て同じ種類であるが、使用する用途が異なる。以下に使用用途を示す。

- ① 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(燃料プール代替注水系、燃料プルスプレー系)、原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備(原子炉格納容器フィルタベント系)、非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(低压代替注水系、代替水源移送系)、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備(原子炉格納容器下部注水系、原子炉格納容器代替スプレー冷却系、低压代替注水系)、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(原子炉格納容器フィルタベント系)、圧力逃がし装置(原子炉格納容器フィルタベント系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅠ)による使用済燃料プール、フィルタ装置、復水貯蔵タンク、原子炉圧力容器又は原子炉格納容器への注水・スプレー・補給時。
- ② 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)による水源間の水の補給時。
- ③ 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)、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の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、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)による原子炉建屋への放水時。
- ④ 原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備(原子炉補機代替冷却水系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅠ)による原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニットへの送水時。

1.3 ホース敷設に当たっての前提条件

①、②、③及び④の同時使用を想定したホース敷設ルートを設定する。ここでは、想定した複数のルートのうち最長ルートとなる大容量送水ポンプ(タイプⅠ)又は(タイプⅡ)を海水ポンプ室に設置し、付属水中ポンプ2台を海水中に投入した場合における敷設ルートとする。取水用ホース(250A：5m, 10m, 20m)の用途①～④における最長ルートを図1に示す。

1.4 ホース保有数の考え方

取水用ホース(250A:5m, 10m, 20m)は、①又は④として使用する場合は、「ホース必要長さにおける本数」を「2セット」に予備を加えた本数、②又は③として使用する場合は「ホース必要長さにおける本数」を「1セット」に予備を加えた本数とし、同時使用も考慮して十分なホースを保有する。

ここで、取水用ホース(250A:5m, 10m, 20m)の必要本数は、どの用途であっても付属水中ポンプ1台当たり6本(5m:2本, 10m:2本, 20m:2本)である。

以上より、取水用ホース(250A:5m, 10m, 20m)の保有数は、ホース必要本数が①6本×2セット、②6本、③6本、④6本×2セット保有するため合計36本(5m:12本, 10m:12本, 20m:12本)を保有する。

予備については、ホース長さごとに予備1本を保有する設計とし、合計3本(5m:1本, 10m:1本, 20m:1本)を予備として保有する。

取水用ホース(250A:5m, 10m, 20m)の保有数を表1に示す。

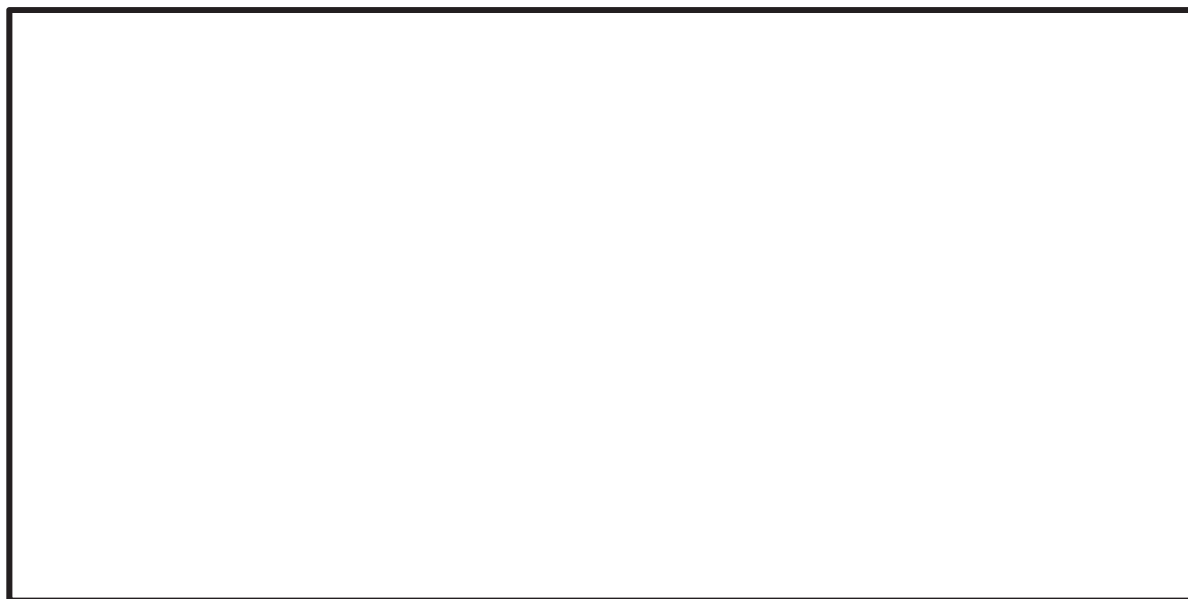


図1 用途①, ②, ③及び④の最長ルート (付属水中ポンプ2台分))

表1 取水用ホース(250A:5m, 10m, 20m)の保有数

用途	最長ルート	ホース総延長	ホース内訳
①～④		35m×2	①6本(5m:2本, 10m:2本, 20m:2本)×2セット ②6本(5m:2本, 10m:2本, 20m:2本)×1セット ③6本(5m:2本, 10m:2本, 20m:2本)×1セット ④6本(5m:2本, 10m:2本, 20m:2本)×2セット
合計			36本(5m:12本, 10m:12本, 20m:12本)
予備			3本(5m:1本, 10m:1本, 20m:1本)

評価: ホース総延長 ≥ 最長ルート, よって十分である。

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

(2) 送水用ホース(300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m)の保有数の考え方について

1.1 要旨

本資料は、大容量送水ポンプ(タイプⅠ)、(タイプⅡ)に使用するホースのうち、複数の長さのものを組合わせ、かつ複数の用途で使用する送水用ホース(300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m)についての予備を含めた保有数の考え方について整理したものである。

1.2 使用するホースの種類・用途

送水用ホース(300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m)は、全て同じ種類であるが、使用する用途が異なる。以下に使用用途を示す。

- ① 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(燃料プール代替注水系, 燃料プールスプレイ系), 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備(原子炉格納容器フィルタベント系), 非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備(低圧代替注水系, 代替水源移送系), 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備(原子炉格納容器下部注水系, 原子炉格納容器代替スプレイ冷却系, 低圧代替注水系), 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(原子炉格納容器フィルタベント系), 圧力逃がし装置(原子炉格納容器フィルタベント系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅠ)による使用済燃料プール, フィルタ装置, 復水貯蔵タンク, 原子炉圧力容器又は原子炉格納容器への注水・スプレイ・補給時。
- ② 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)による水源間の水の補給時。
- ③ 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), 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の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, 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)による原子炉建屋への放水時。
- ④ 原子炉冷却系統施設のうち原子炉補機冷却設備(原子炉補機代替冷却水系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプⅠ)による原子炉補機代替冷却水系熱交換器ユニットへの送水時。

1.3 ホース敷設に当たっての前提条件

①, ②, ③及び④の同時使用を考慮し, ここでは①から④においてそれぞれ想定した複数のルートのうち最長ルートとする。送水用ホース(300A：2m, 5m, 10m, 20m, 50m)の用途①～④それぞれの最長ルートを図2～5に示す。

1.4 ホース保有数の考え方

送水用ホース(300A:2m, 5m, 10m, 20m, 50m)は、①又は④として使用する場合は、「ホース必要長さにおける本数」を「2セット」に予備を加えた本数、②又は③として使用する場合は「ホース必要長さにおける本数」を「1セット」に予備を加えた本数とし、同時使用も考慮して十分なホースを保有する。

ここで、送水用ホース(300A:2m, 5m, 10m, 20m, 50m)の必要本数は、①は33本(20m:1本, 50m:32本)、②は33本(2m:1本, 50m:32本)、③は31本(5m:1本, 20m:2本, 50m:28本)、④は34本(5m:1本, 10m:1本, 20m:2本, 50m:30本)である。

また、各用途における最長ルート以外の敷設ルート(以下「特定ルート」という。)を考慮した場合にのみ必要なホースは、19本(2m:5本, 5m:4本, 10m:4本, 20m:6本)である。

以上より、送水用ホース(300A:2m, 5m, 10m, 20m, 50m)の保有数は、ホース必要本数が①33本×2セット、②が33本、③が31本、④が34本×2セット及び特定ルートにのみ必要なホース19本を保有するため、合計217本(2m:6本, 5m:7本, 10m:6本, 20m:14本, 50m:184本)を保有する。

予備については、ホース長さごとに予備1本を保有する設計とし、合計5本(2m:1本, 5m:1本, 10m:1本, 20m:1本, 50m:1本)を予備として保有する。

送水用ホース(300A:2m, 5m, 10m, 20m, 50m)の保有数を表2に示す。



図2 用途①の最長ルート ()

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

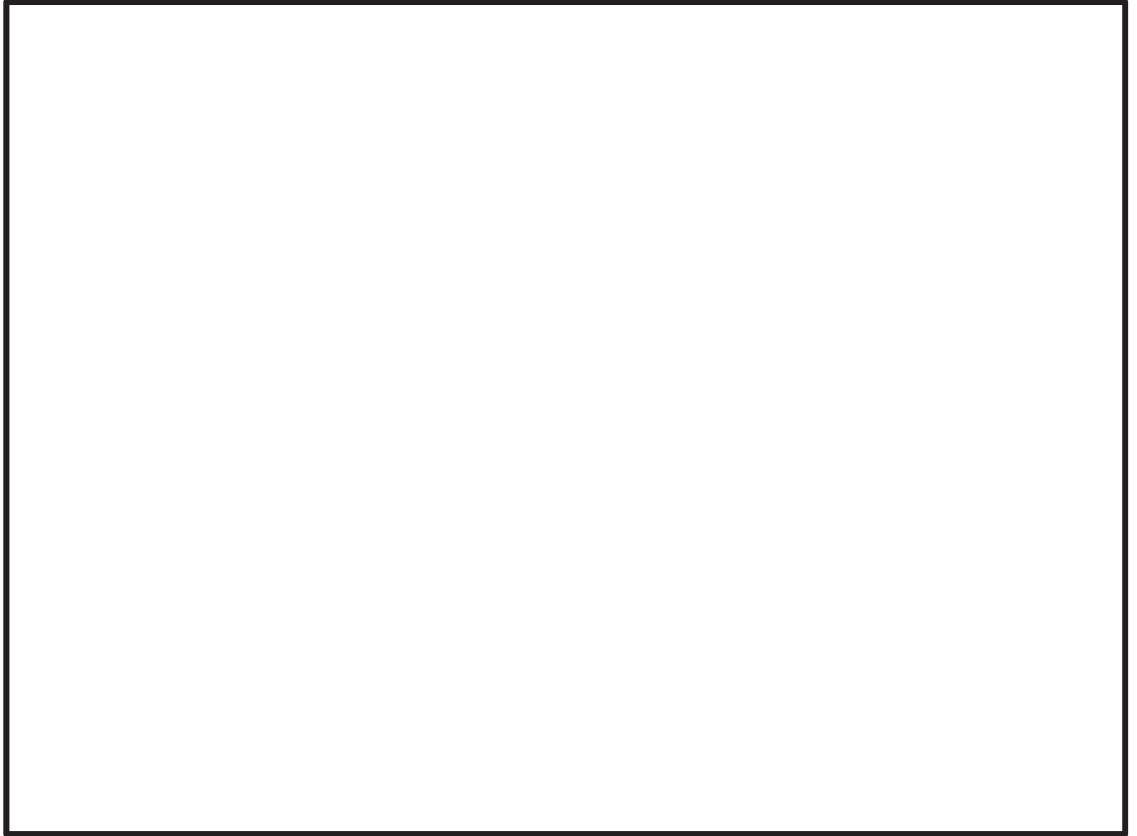


図 3 用途②の最長ルート ()

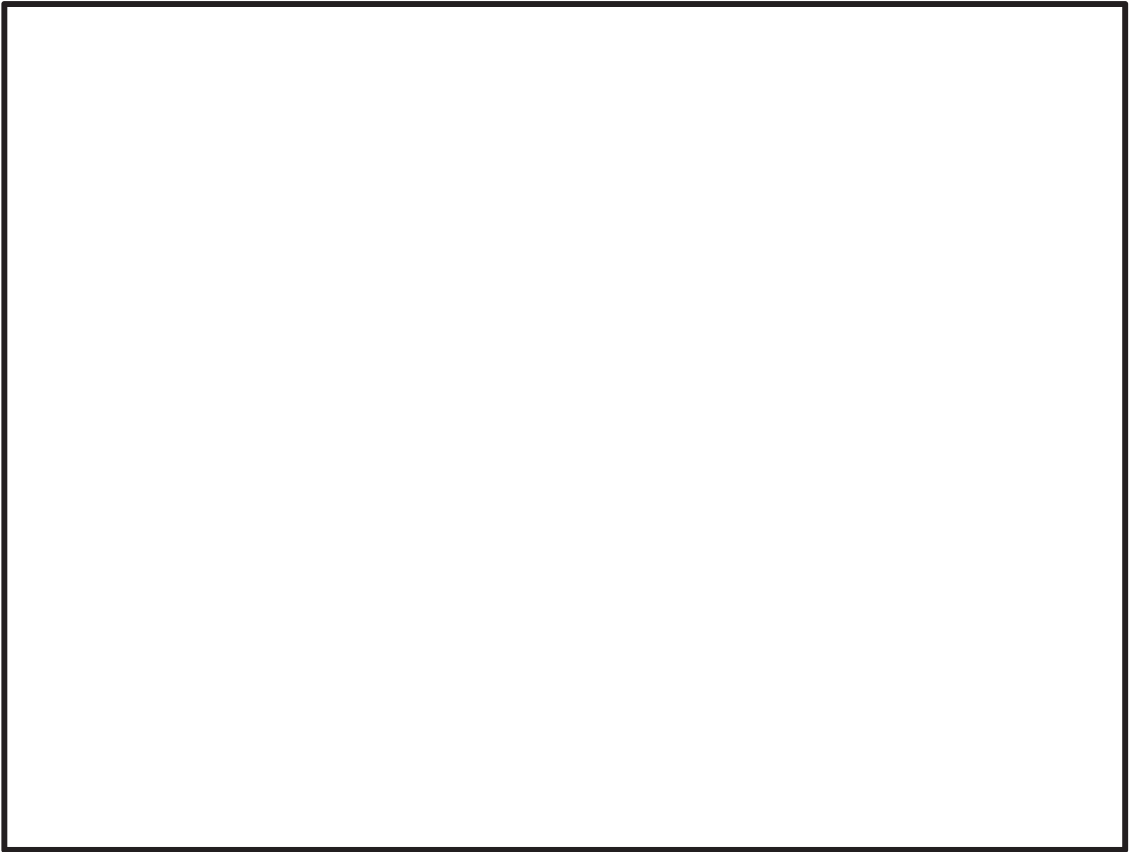


図 4 用途③の最長ルート ()

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

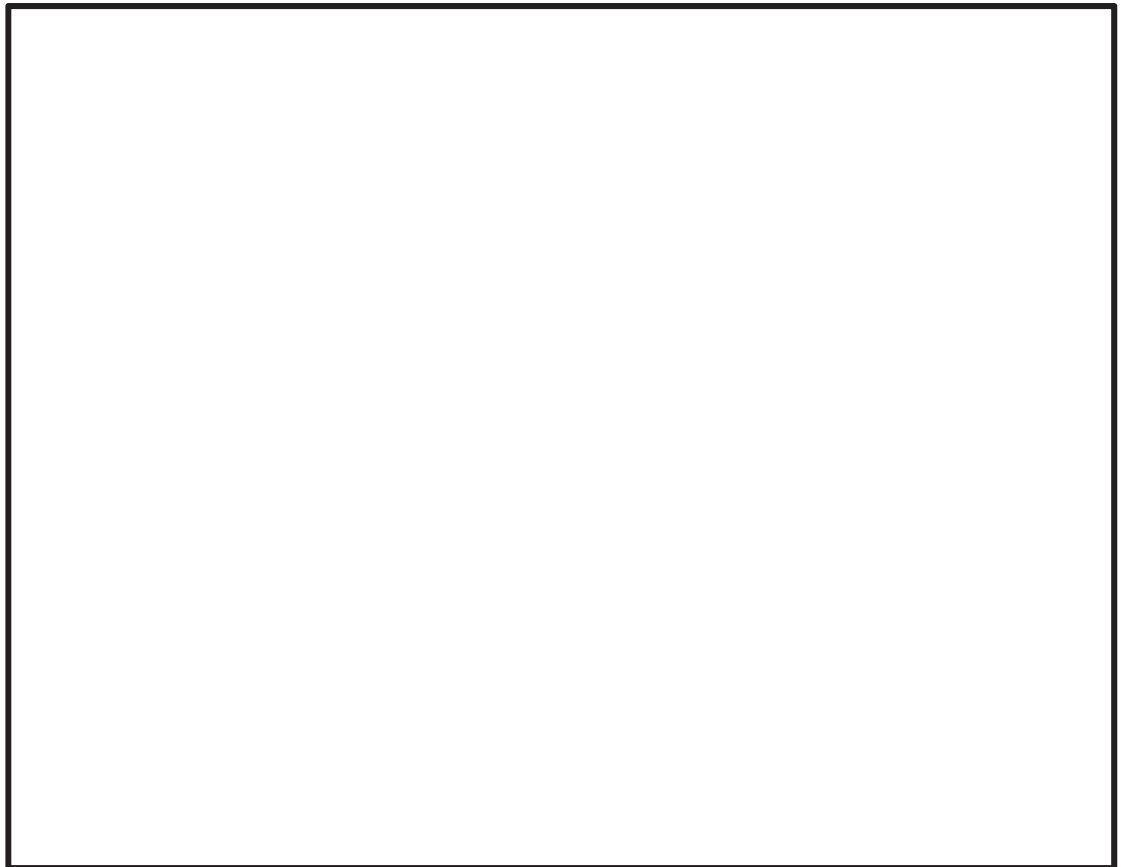


図 5 用途④の最長ルート ()

表 2 送水用ホース (300A : 2m, 5m, 10m, 20m, 50m) の保有数

用途	最長ルート	ホース総延長	ホース内訳
①		1,620m	33本(20m : 1本, 50m : 32本)×2セット
②		1,602m	33本(2m : 1本, 50m : 32本)×1セット
③		1,445m	31本(5m : 1本, 20m : 2本, 50m : 28本)×1セット
④		1,555m	34本(5m : 1本, 10m : 1本, 20m : 2本, 50m : 30本)×2セット
特定ルート*	—	—	19本(2m : 5本, 5m : 4本, 10m : 4本, 20m : 6本)
合計			217本(2m : 6本, 5m : 7本, 10m : 6本, 20m : 14本, 50m : 184本)
予備			5本(2m : 1本, 5m : 1本, 10m : 1本, 20m : 1本, 50m : 1本)

* : 各用途における最長ルート以外の敷設ルートでのみ使用するホース

評価 : ホース総延長 \geq 最長ルート, よって十分である。

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

(3) 送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)の保有数の考え方について

1.1 要旨

本資料は、大容量送水ポンプ(タイプ I)に使用するホースのうち、複数の長さのものを組合せ、かつ複数の用途で使用する送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)についての予備を含めた保有数の考え方について整理したものである。

1.2 使用するホースの種類・用途

送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)は、全て同じ種類であるが、使用する用途が異なる。以下に使用用途を示す。

- ① 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(燃料プール代替注水系, 燃料プールスプレイ系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプ I)による使用済燃料プールへの注水・スプレイ時。
- ② 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(低压代替注水系), 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備(原子炉格納容器下部注水系, 低压代替注水系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプ I)による原子炉圧力容器又は原子炉格納容器への注水時。
- ③ 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 I)による水源間の水の補給時。
- ④ 原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の原子炉格納容器安全設備(原子炉格納容器代替スプレイ冷却系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプ I)による原子炉格納容器への送水時。

1.3 ホース敷設に当たっての前提条件

①, ②, ③及び④の同時使用を想定したホース敷設ルートを設定する。ここでは想定した複数のルートのうち最長ルートとなる注水用ヘッダを原子炉建屋西側に設置した場合における敷設ルートとする。送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)の用途①, ②及び④における最長ルートを図 6 に, 用途③における最長ルートを図 7 に示す。

1.4 ホース保有数の考え方

送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)は, ①, ②又は④として使用する場合は, 「ホース必要長さにおける本数」を「2セット」に予備を加えた本数, ③として使用する場合は「ホース必要長さにおける本数」を「1セット」に予備を加えた本数とし, 同時使用も考慮して十分なホースを保有する。

ここで, 送水用ホース(150A：1m, 2m, 5m, 10m, 20m)の必要本数は, ①は 13 本(5m：1 本, 10m：1 本, 20m：11 本), ②は 13 本(5m：1 本, 10m：1 本, 20m：11 本), ③は 10 本(5m：

1本, 20m: 9本), ④は13本(5m: 1本, 10m: 1本, 20m: 11本)である。

また, 特定ルートにのみ必要なホースは, 49本(1m: 6本, 2m: 10本, 5m: 14本, 10m: 15本, 20m: 4本)である。

以上より, 送水用ホース(150A: 1m, 2m, 5m, 10m, 20m)の保有数は, ホース必要本数が①13本×2セット, ②が13本×2セット, ③が10本, ④が13本×2セット及び特定ルートにのみ必要なホース49本を保有するため合計137本(1m: 6本, 2m: 10本, 5m: 21本, 10m: 21本, 20m: 79本)を保有する。

予備については, ホース長さごとに予備1本を保有する設計とし, 合計5本(1m: 1本, 2m: 1本, 5m: 1本, 10m: 1本, 20m: 1本)を予備として保有する。

送水用ホース(150A: 1m, 2m, 5m, 10m, 20m)の保有数を表3に示す。

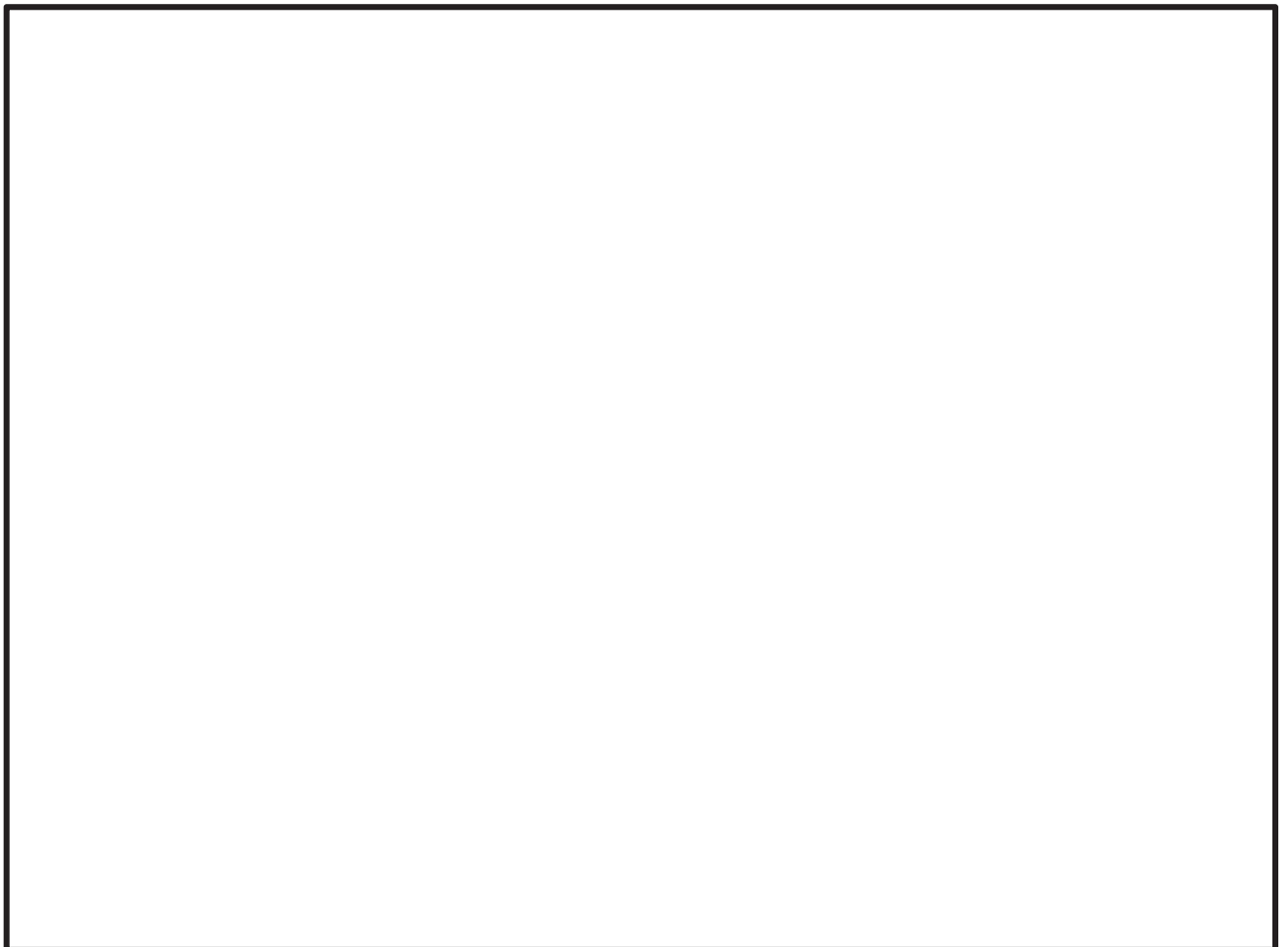


図6 用途①, ②及び④の最長ルート ()

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

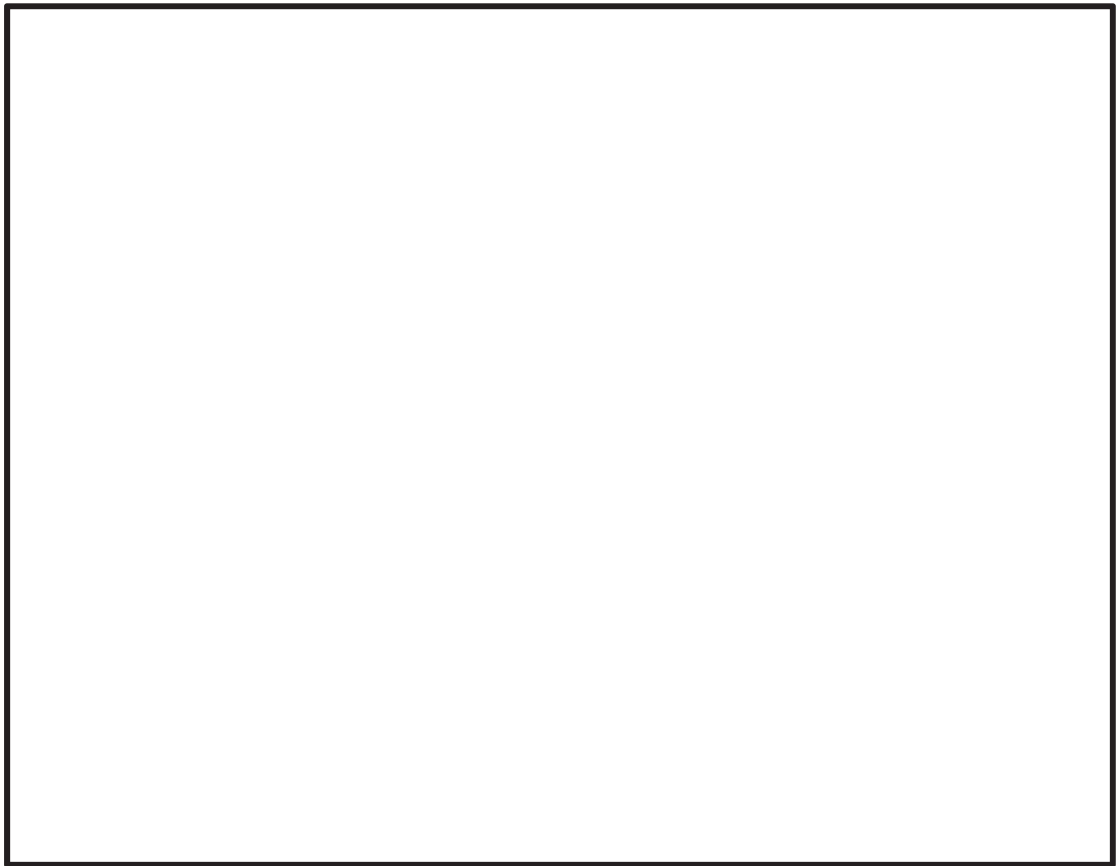


図 7 用途③の最長ルート ()

表 3 送水用ホース (150A : 1m, 2m, 5m, 10m, 20m) の保有数

用途	最長ルート	ホース総延長	ホース内訳
①, ② 及び④	<input type="text"/>	235m	①13本(5m:1本, 10m:1本, 20m:11本)×2セット ②13本(5m:1本, 10m:1本, 20m:11本)×2セット ④13本(5m:1本, 10m:1本, 20m:11本)×2セット
③	<input type="text"/>	185m	10本(5m:1本, 20m:9本)×1セット
特定ル ート*	—	—	49本(1m:6本, 2m:10本, 5m:14本, 10m:15本, 20m: 4本)
合計			137本(1m:6本, 2m:10本, 5m:21本, 10m:21本, 20m:79本)
予備			5本(1m:1本, 2m:1本, 5m:1本, 10m:1本, 20m:1 本)

* : 各用途における最長ルート以外の敷設ルート

評価 : ホース総延長 \geq 最長ルート, よって十分である。

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

(4) スプレイ用ホース(65A:1m)の保有数の考え方について

1.1 要旨

本資料は、大容量送水ポンプ(タイプ I)に使用するホースのうち、複数ルートで使用するスプレイ用ホース(65A:1m)についての予備を含めた保有数の考え方について整理したものである。

1.2 使用するホースの種類・用途

スプレイ用ホース(65A:1m)は、全て同じ種類である。以下に使用用途を示す。

- ① 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(燃料プールスプレイ系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプ I)による使用済燃料プールへのスプレイ時。

1.3 ホース敷設に当たっての前提条件

スプレイ用ホース(65A:1m)は原子炉建屋内に保管・敷設するため、火災区画を考慮し、北側ルートと東側ルートのそれぞれに「ホース必要長さにおける本数」を保管するように考慮する。スプレイノズル3箇所に敷設するスプレイ用ホース(65A:1m)の最長ルートを図8に示す。

1.4 ホース保有数の考え方

スプレイ用ホース(65A:1m)は、「ホース必要長さにおける本数」を「2セット」に予備を加えた本数を保有する。

以上より、スプレイ用ホース(65A:1m)の保有数は、ホース必要本数が3本×2セットとなり、合計6本を保有する。

予備については、ホース長さごとに予備1本を保有する設計とし、1本を予備として保有する。

スプレイ用ホース(65A:1m)の保有数を表4に示す。

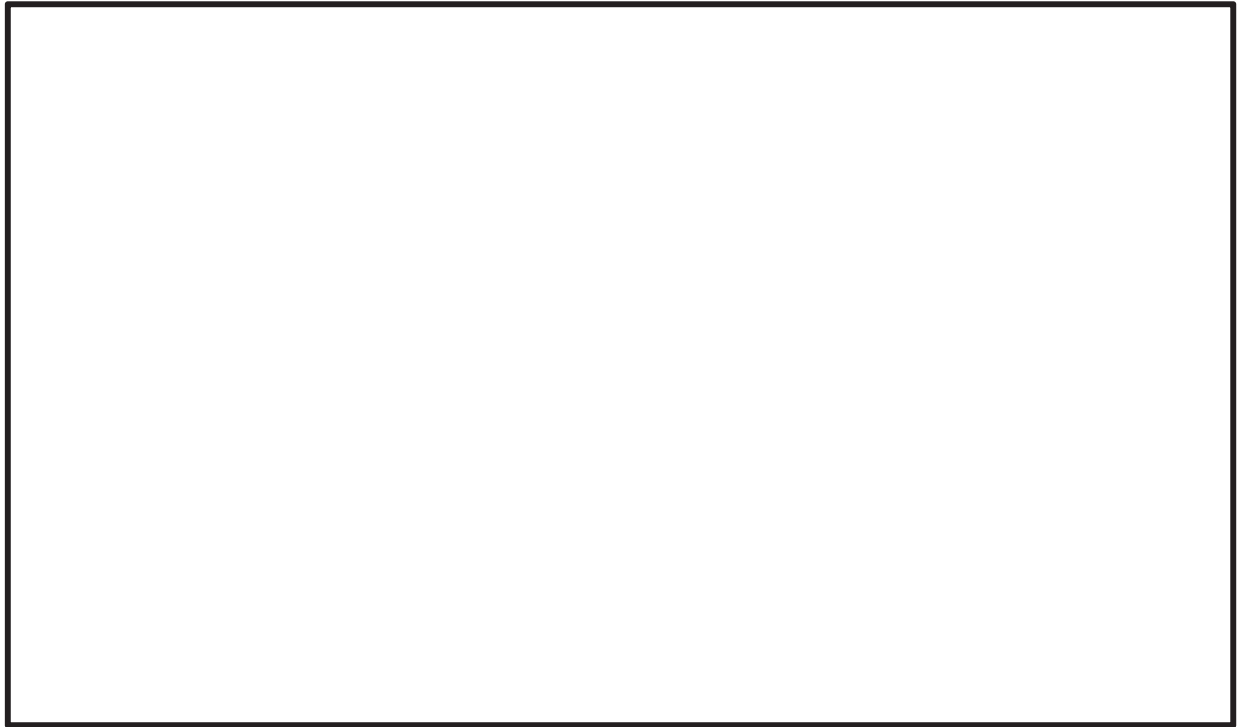


図 8 用途①の最長ルート ()

表 4 スプレー用ホース (65A : 1m) の保有数

用途	最長ルート	ホース総延長	ホース内訳
①	<input type="text"/>	1m×3箇所	3本(1m:3本)×2セット
	合計		6本(1m:6本)
	予備		1本(1m:1本)

評価：ホース総延長 \geq 最長ルート，よって十分である。

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。

(5) 送水用ホース(65A:20m)の保有数の考え方について

1.1 要旨

本資料は、大容量送水ポンプ(タイプI)に使用するホースのうち、複数ルートで使用する送水用ホース(65A:20m)についての予備を含めた保有数の考え方について整理したものである。

1.2 使用するホースの種類・用途

送水用ホース(65A:20m)は、全て同じ種類である。以下に使用用途を示す。

- ① 原子炉冷却系統施設のうち残留熱除去設備(原子炉格納容器フィルタベント系)、原子炉格納施設のうち圧力低減設備その他の安全設備の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(原子炉格納容器フィルタベント系)、圧力逃がし装置(原子炉格納容器フィルタベント系)として使用する大容量送水ポンプ(タイプI)によるフィルタ装置への補給時。

1.3 ホース敷設に当たっての前提条件

送水用ホース(65A:20m)は、複数の敷設ルートが想定されているが、ここでは想定した複数のルートのうち最長ルートとなる注水用ヘッダを原子炉建屋東側に設置した場合における敷設ルートとする。送水用ホース(65A:20m)の最長ルートを図9に示す。

1.4 ホース保有数の考え方

送水用ホース(65A:20m)は、「ホース必要長さにおける本数」を「2セット」に予備を加えた本数を保有する。

以上より、送水用ホース(65A:20m)の保有数は、ホース必要本数が7本×2セットとなり、合計14本を保有する。

予備については、ホース長さごとに予備1本を保有する設計とし、1本を予備として保有する。

送水用ホース(65A:20m)の保有数を表5に示す。

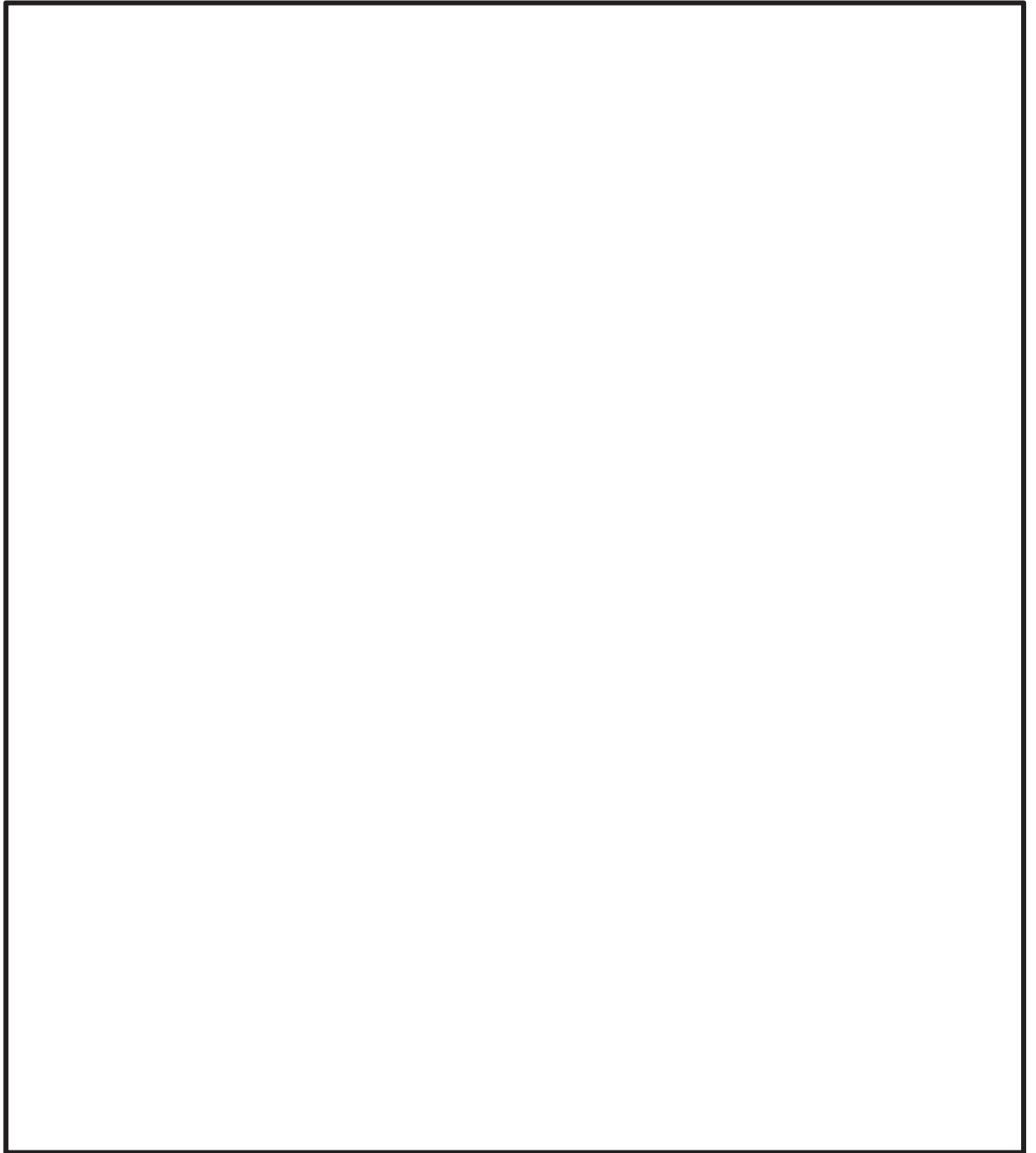


図 9 用途①の最長ルート ()

表 5 送水用ホース (65A : 20m) の保有数

用途	最長ルート	ホース総延長	ホース内訳
①	<input type="text"/>	140m	7本(20m : 7本) × 2セット
合計			14本(20m : 14本)
予備			1本(20m : 1本)

評価：ホース総延長 \geq 最長ルート，よって十分である。

枠囲みの内容は防護上又は商業機密の観点から公開できません。