

調査報告書（最終報告）

令和5年6月27日

裾野市 御中

裾野市民文化センター大ホールスプリンクラー事故調査委員会

本報告書は、裾野市の委嘱により設置した事故調査委員会（以下、「当委員会」という。）が実施した令和4年9月24日に発生した裾野市民文化センター大ホール（以下、「当ホール」という。）におけるスプリンクラー放水事故（以下、「本件事故」という。）の原因の調査（以下、「本調査」という。）について、その最終の報告を行うものである。

なお、当委員会は、令和5年3月29日付で裾野市に対し、本調査の中間報告を行っているが、最終の報告書を提出するにあたって、中間報告書に記載した事項と重複する部分も割愛せず中間報告後の調査状況もふまえて加除修正している。

委員長 近藤 淳

委員 丸田 誠

委員 橋本 宏明

委員 諏訪 部史

目 次

第1	はじめに	3 頁
第2	当委員会の概要	5 頁
1	当委員会の構成	5 頁
2	本調査の期間	5 頁
3	利害関係	5 頁
4	調査の方法	5 頁
5	本調査の前提	6 頁
第3	本件事故の概要	7 頁
1	本件事故の発生状況	7 頁
2	本件事故現場の状況	8 頁
3	本件事故発生日及びその後の対応	14 頁
第4	本調査の経過	15 頁
1	当委員会の開催日時場所、出席者及び協議内容等	15 頁
第5	本件事故の原因に対する当委員会の検討状況	23 頁
1	人為的操作以外の原因による放水の可能性について検討した事項	23 頁
2	点検結果において報告されている不具合事項と放水の可能性	23 頁
3	令和4年11月7日に実施された点検とその後の部品交換	27 頁
第6	本件事故にかかる人為的操作以外の原因による放水の可能性に対する当委員会の判断及びその理由	29 頁
1	経過観察調査に至った理由	29 頁
2	経過観察調査の計画	30 頁
3	経過観察調査の結果	32 頁
4	バルブ取り外しによる漏水調査及び分解調査	32 頁
5	経過観察調査及びバルブ調査の各結果に基づく考察	37 頁
6	当委員会の最終判断	40 頁
第7	添付資料	42 頁

第1 はじめに

- 1 令和4年9月24日（土）午後1時頃（※1）、当ホールに設置されているスプリンクラーが作動し、舞台上の機材等が被水する事故が発生した。当日、午後2時からシンフォニエッタ静岡（以下、「楽団」という。）の「オーケストラを聴こう」という演題のコンサートが予定されており、既にオーケストラ機材の配置が終了していたため、裾野市のみならず楽団の機材等も被水した。また、楽団の演奏者が滑って転倒し負傷している。
- 2 当ホールのスプリンクラーは、平成3年の開場時から設置されており、本件事故時設置から30年以上が経過していた。スプリンクラーを含む消防設備の点検は年2回の頻度で実施されていた。
- 3 当ホールのスプリンクラーは、「開放式スプリンクラー設備」と称される設備であり、常時開放されたスプリンクラーヘッドを用い、手動起動弁の系統選択による人為的操作により、選択された系統の一斉開放弁を開放することでスプリンクラーヘッドから放水するシステムである。消火ポンプから一斉開放弁まで（これを「1次側」という。）は常時加圧充水されているが、一斉開放弁からスプリンクラーヘッドまで（これを「2次側」という。）は常時空配管となっている。当ホールのスプリンクラーは4系統であるが、本件事故は1系統と3系統の一斉開放弁が開放され放水されている（※2）。
- 4 一斉開放弁は、開閉を制御するためのシリンダ内に加圧水を送り込むことにより開閉させる加圧開放型が設置されており、一斉開放弁の1次側より加圧用配管を分岐し、この加圧用配管の途中に手動起動弁を設け、一斉開放弁のシリンダを加圧するための配管（これを「加圧配管」という。）に接続されている。手動起動弁を開操作すると、圧力水が加圧配管より一斉開放弁のシリンダに導水され、ピストンが押し上げられることによりジスクが開放され、1次側の加圧水が2次側に流れ、放水する仕組みとなっている。なお、手動起動弁を閉操作し、排水弁を開操作することで一斉開放弁のシリンダ内の圧力が徐々に下がり一斉開放弁は閉止するが、手動起動弁を閉操作しただけでは一斉開放弁は閉止しない。一斉開放弁の1次側・2次側とシリンダは一斉開放弁の本体内では接続されていないから、一斉開放弁の本体内の漏水では一斉開放弁は開放しない。
- 5 本件事故について、裾野市は、点検業者からの以下の報告を前提に、本件事故が手動起動弁の人為的操作による可能性もあり得ることを想定していた。
 - ① 独立した2系統から同時に放水していること
 - ② 年2回の消防点検の開始及び終了時に各バルブの定位（常時開・常時閉）を

複数名で確認していること（各バルブには定位を表示したプレートが掛けられている。）

- ③ 年2回の消防点検開始時に加圧配管の排水弁を開けることにより、手動起動弁他からの漏水による充水のないことを確認しており、過去にも漏水及び充水が確認されていないこと
- ④ 年2回の消防点検の終了時に加圧配管の排水をおこなっているため、次の点検時（半年後）までに2系統の一斉開放弁が開放するまでの圧力に達したとは考えにくいこと

6 上記5の想定がある一方で、本件事故の原因が人為的操作以外のスプリンクラーの設置・保存の瑕疵あるいは設備の故障による可能性も検討の必要があると考え、公正・中立な立場から事故原因を改めて検証する目的で当委員会が設置された。裾野市は、令和4年11月8日に「裾野市民文化センター大ホールスプリンクラー事故調査委員会設置条例」を制定し、委員の人選を経て、同年11月28日、当委員会が設置された。

- ※1 放水の発生時刻は、当ホールの職員から点検業者に対し本件事故の発生報告がなされた時刻が午後1時過ぎであったことから、逆算して午後1時頃と特定している。
- ※2 本件事故が当ホールのスプリンクラーの1系統及び3系統からの放水であることは、事故直後に点検業者が1系統及び3系統の一斉開放弁が「開」であること（及び2系統及び4系統の一斉開放弁が「閉」であること）を確認したことから認定している（なお、1系統乃至4系統の一斉開放弁の写真を第3、2・カに添付した。）。

（以下・第2）

第2 当委員会の概要

1 当委員会の構成

委員長 近藤 淳（国立大学法人静岡大学工学部教授）

（研究分野：応用物理学、電気電子工学ほか）

委員 丸田 誠（学校法人静岡理工科大学理工学部建築学科教授）

（専門分野：建築構造計画、建築耐震設計、鉄筋コンクリート構造、プレストレストコンクリート構造ほか）

委員 橋村 広明（オブリック株式会社防災事業部部長）

（事業目的：消防設備設計施工・消防設備保守点検ほか）

委員 諏訪部 史人（弁護士・令和3年度静岡県弁護士会会長）

事務局 御宿 哲也（弁護士）

事務局 根本 翔一（弁護士）

2 本調査の期間 自 令和4年11月28日～ 至 令和5年6月27日

なお、当委員会は令和5年3月29日付で本調査に関し中間報告書を提出している。

3 利害関係

当委員会を構成する委員と裾野市との間に利害関係はない。また、各委員間にも利害関係はない。

4 調査の方法

本調査は以下の方法により実施した。

- (1) 裾野市から給排水衛生設備工事施工図、同竣工図、機器取扱説明書、消防用設備等（特殊消防用設備等）点検結果報告書、指定管理者事業報告書などの資料（以下、「本資料」という。）の提出を受け、各委員で共有した。
- (2) 本資料に基づき、各委員が人為的操作以外の原因の可能性を検証するうえでの疑問点や意見を出し合った。
- (3) (2) を前提に、点検業者に対し、質問事項を提出し、その回答のヒアリングを行った。
- (4) スプリンクラーの実証実験を行った。
- (5) (4) の実証実験の結果を検討し、追加調査として、①手動起動弁（上手・下手各4個計8個）、1次側テスト用バルブ（1個）、テスト用加圧バルブ（4個）について排水バルブ（20A）の2次側配管を取り外し、目視で漏水状況を確認する経過観察調査（以下、「経過観察調査」という。）及び②①のバルブを取

り外しメーカー（株式会社キッツ）による漏水調査を行った。

- (6) 委員の自由闊達な議論を行うため、当委員会は非公開とし、裾野市あるいは楽団からの意見申述の機会も設けていない。

5 本調査の前提

本調査は、当委員会に開示された書類又は電磁的記録の写しについて、すべて原本と同一であり、かつ、その原本はすべて真正に成立し、その後改竄等がなされていないものであること、及び、それらに重大な欠落がないことを前提としている。また、点検業者に対するヒアリングの回答及び実証実験その他の試験結果についても正確に回答・記録されていることを前提としている（なお、点検業者の実証実験その他の試験については、当委員会の委員が立ち会うなどしたが、委員が立ち会えない場合には写真、動画などの記録を残し、その正確性を担保した。）。

(以下・第3)

第3 本件事故の概要

1 本件事故の発生状況

(1) 事故発生日時

令和4年9月24日（土）午後1時頃

(2) 事故発生場所

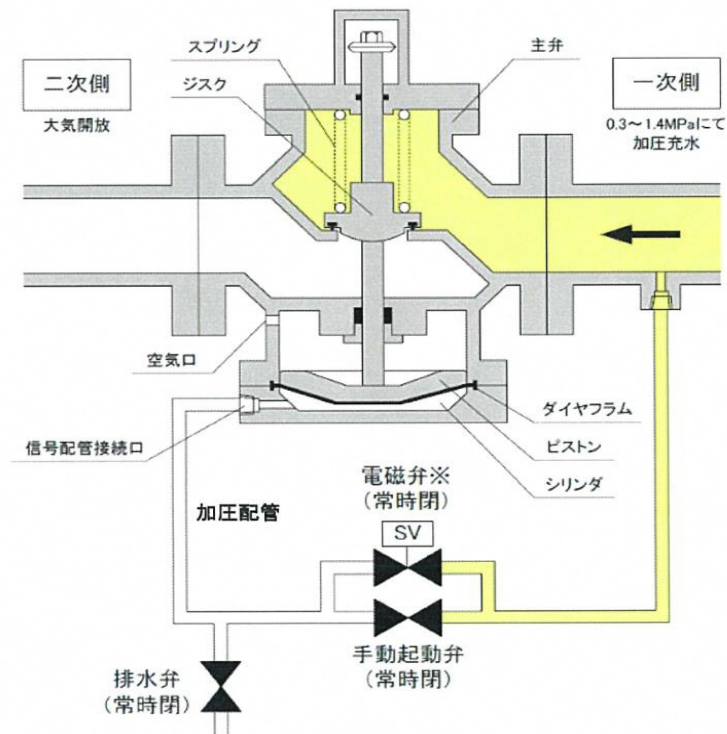
裾野市民文化センター大ホール

(3) 事故の内容

スプリンクラー1系統と3系統の一斉開放弁が開放され舞台上のスプリンクラーヘッドから放水がされた。放水時間と放水量は不明。

(4) スプリンクラーの構造

- ・スプリンクラーヘッド 総数135個 1kgf/cm² 80L/min
[第1系統34個、第2系統41個、第3系統41個、第4系統44個]
 - ・一斉開放弁 200A 加圧開
[日本ドライケミカル 型式記号 DVA-200 使用圧 3~14kgf/cm²]
 - ・スプリンクラーポンプ 3900L/min (必要揚水量 ヘッド43個=3870L/min)
[荏原製作所 型式 200MSFPE]
- 【加圧開放型一斉開放弁の模式図】



※当ホールのスプリンクラーには電磁弁は設置されていない。

(5) 被害の状況

ア 楽団に発生した被害

楽器等のオーケストラ機材等の被水、楽団の演奏者が滑って転倒

イ 裾野市に発生した被害

反響板、舞台装置、グランドピアノ等が被水

ウ その他の被害

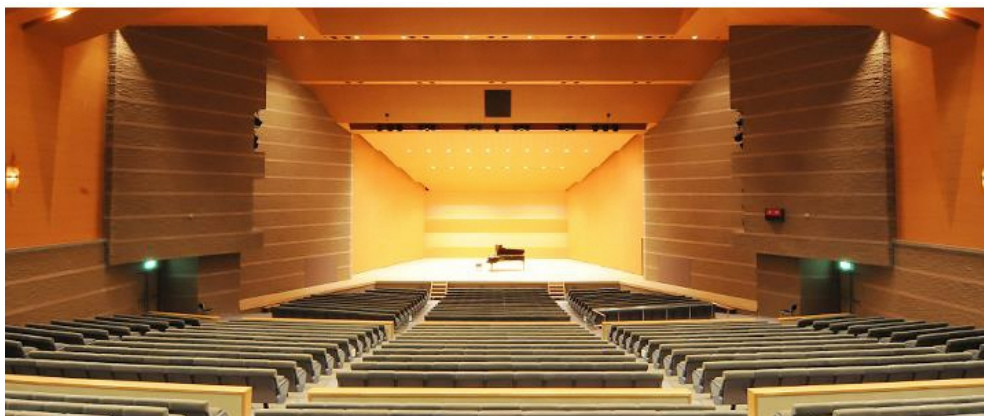
その他の被害については現時点では判明していない。

2 本件事故現場の状況

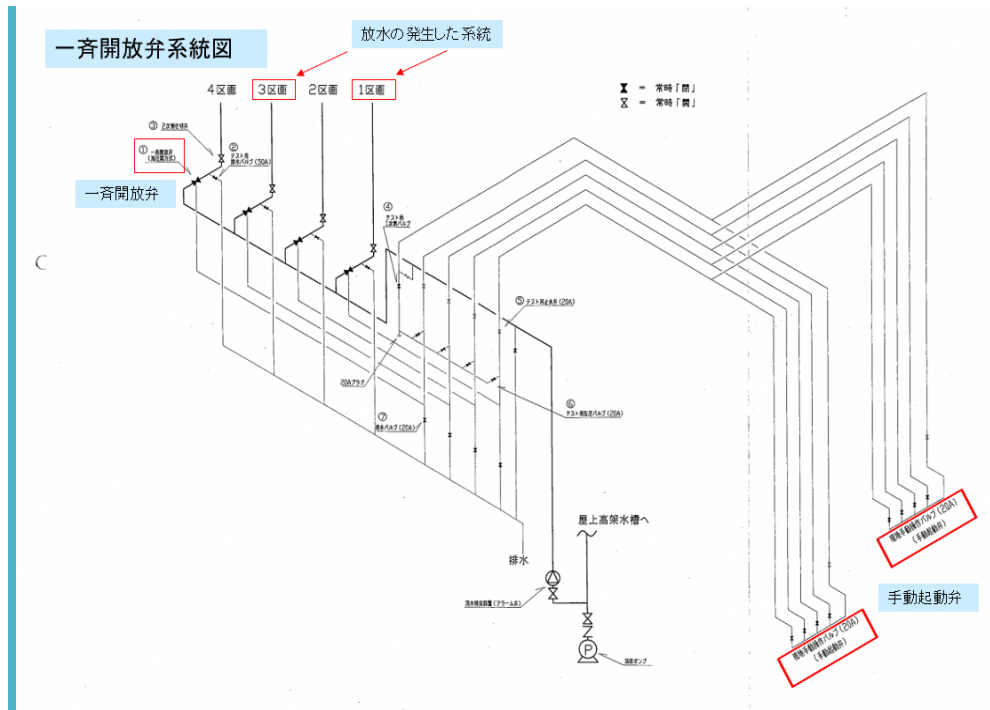
ア 裾野市民文化センター外観



イ 当ホール全体像



ウ 本件スプリンクラーの系統図



エ 手動起動弁の外観



オ 一斉開放弁の外観



カ 一斉開放弁の開閉の状況（令和4年9月24日の事故直後に撮影）
一斉開放弁①正面より



一斉開放弁①開



一斉開放弁②正面より



一斉開放弁②閉



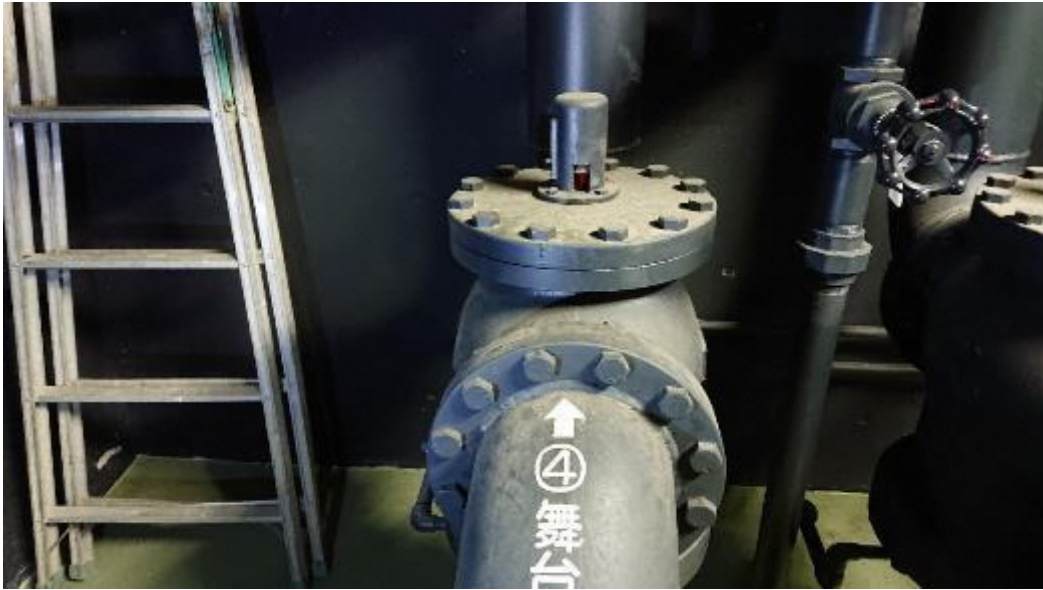
一斉開放弁③正面より



一斉開放弁③開



一斉開放弁④正面より



一斉開放弁④閉



3 本件事故発生日及びその後の対応

日時	内容
9 / 24 (土) 13:00頃 13:30頃 14:00頃 18:25頃	スプリンクラー作動、その後、指定管理者がポンプのブレーカーを操作し、ポンプの強制停止を行った。 指定管理者から市に対して情報提供 市担当者到着 専門業者による復旧、点検実施 市が裾野警察署へ相談
9 / 30 (金)	警察による調査 点検業者らによる調査・試験操作
10 / 1 (土)	指定管理者が水圧の減少を確認
10 / 2 (日)	管内減圧が原因と思われるポンプ起動 なお、スプリンクラーは放出していない
11 / 8 (火)	裾野市民文化センター大ホールスプリンクラー事故調査委員会設置条例制定

※なお、本件事故発生後、本ホールは利用を中止している。

(以下・第4)

第4 本調査の経過

1 当委員会の開催日時場所、出席者及び協議内容等

当委員会の開催日時場所、出席者及び委員会の協議内容等並びにこの間の経過は以下のとおりである。

(1) 第1回

(日時)

令和4年11月28日、午後3時～午後3時30分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

委員長及び事務局根本は裾野市役所からWEB参加(委員長及び事務局根本は事前に当ホールのスプリンクラーを視察した。)

丸田委員、橋村委員、諏訪部委員及び事務局御宿は各執務場所からWEB参加(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・事務局から各委員の紹介
- ・各委員向けに本資料を事前配布し、各委員が検討の上第2回委員会に臨むことになった。
- ・第2回委員会において、橋村委員から開放式スプリンクラーの説明を受け、後に各委員から調査のポイントについての意見を出し、これをまとめることになった(意見のとりまとめは事務局が行う。)

(2) 第2回

(日時)

令和4年12月19日、午後3時30分～午後4時50分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

全委員及び事務局は各執務場所からWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・橋村委員から開放式スプリンクラーの一般的な説明が行われた。
- ・配布された本資料(点検記録など)を前提に、当委員会からスプリンクラーの点検業者である㈱ニッセー防災(以下は「ニッセー防災社」という。)に対して質問あるいは確認する事項をまとめ、事前にこれをニッセー防災社に提出し、そ

の回答及び説明を第3回委員会で受けることにした(質問事項のとりまとめ及びニッセー防災社に対する回答依頼は事務局が行う。)。なお、実際の点検作業は、ニッセー防災社から(株)日本ドライケミカル(以下、「日本ドライケミカル社」という。)に下請けされている。

(3) 臨時

(日時)

令和5年1月18日、午後3時～午後3時30分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員2名、事務局御宿・根本

全委員及び事務局は各執務場所からWEB参加、諏訪部委員は欠席

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・楽団から当ホールのスプリンクラーに対する調査を行いたい旨の要請があったことの説明が事務局からあり、これに対する当委員会としての対応を協議した。
- ・協議の結果、楽団との合同調査は行わないこと及び当委員会の調査実施後に楽団の調査を認める方針とすることを決定し、回答は事務局から楽団宛に連絡することを指示した。
- ・第2回の委員会において、楽団からの意見聴取の機会を設けることも検討されたが、調査への影響を考慮し意見聴取は行わないことにした。

(4) 第3回

(日時)

令和5年1月31日、午後3時～午後5時

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

ニッセー防災社及び(株)日本ドライケミカルの各担当者

全委員、事務局及び他の出席者は各執務場所からWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社から第2回委員会後に依頼した質問事項に対する回答の説明があった。
- ・ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社から本件事故の原因に関する見解書が提出され、その内容の説明があった。

- ・次回の委員会は、当ホールにおいて開催することとし、ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社も参加し、現地でスプリンクラーの実証実験を行い、人為的操作以外の放水原因の可能性を検証することになった。
- ・裾野警察署の捜査状況について、委員長が裾野警察署の担当の警察官に直接確認することになった（日程調整は事務局が行う。）。

(5) 第4回

(日時)

令和5年2月8日、午後1時30分～午後5時30分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者・作業担当者

全委員、事務局及び他の出席者がすべて当ホールに集合

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・日本ドライケミカル社が準備した工程に基づき実証実験を実施し終了した（なお、出席者の了承を得て調査の様子を録画した。）。
- ・現地調査の結果は、後日、日本ドライケミカル社から書面で提出されることになった。
- ・当日、実験時に設置した1系統及び3系統の一斉開放弁のシリンダ側(加圧側)のゲージを残置し、加圧配管に対して圧力がかかるかを観察した(漏水量にもよるが、漏水があればこのゲージに圧力がかかる可能性があるため確認する目的である)。10日後(2月18日)に圧力計を確認したところ圧力がかかっていることは確認できなかった(計測写真を撮影している。添付資料9)。
- ・2月18日の作業は、20A排水弁の排水確認(音での排水の有無を確認)を行い、その結果は排水なし、一次側テスト用バルブの二次側20Aプラグ開放を行い、その結果漏水を確認した。一斉開放弁仮設圧力計の確認及びその撤去を行った。結果は加圧の事実は認めなかった。

- (6) 令和5年2月22日、楽団が当ホールのスプリンクラーについて、独自の現場検証を実施した。事故調査委員会の立会はない。

(7) 第5回

(日時)

令和5年3月3日、午後5時～午後5時50分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員 3 名、事務局御宿・根本
ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者
全委員、事務局及び他の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・日本ドライケミカル社から第 4 回委員会の実証実験の結果報告があり、追加で確認すべき事項（追加調査）の提案があった。
- ・日本ドライケミカル社の提案について、委員会として追加調査の必要性を協議し、「必要あり」との結論に達した。
- ・委員長から令和 5 年 2 月 16 日に実施した裾野警察署の担当警察官とのWEB会議の結果を各委員に報告した。

(8) 第 6 回

(日時)

令和 5 年 3 月 6 日、午後 3 時 30 分～午後 4 時 30 分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員 3 名、事務局根本
ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者
全委員、事務局及び他の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社が追加調査に必要となる調査費用の概算を確認し、その調査期間の予定を立案することになった。
- ・追加調査を行う場合、当委員会が調査報告の目途とした令和 5 年 3 月中の最終報告書の提出ができないことから、その場合は、令和 4 年度内は中間報告書を提出すること及び新年度における当委員会の調査継続を委員長から裾野市に依頼することになった。

(9) 令和 5 年 3 月 9 日、委員長名で裾野市宛に令和 5 年度の調査継続を依頼する書面を提出した。

(10) 令和 5 年 3 月 15 日から手動起動弁（上手・下手各 4 個計 8 個）、1 次側テスト用バルブ（1 個）、テスト用加圧バルブ（4 個）について排水バルブ（20A）

の2次側配管を取り外し、目視で漏水状況を確認できるようにして経過観察調査を開始した（経過観察期間は、令和5年4月15日までとし、その間合計6回の確認を行っており、同年4月6日の確認には当委員会の委員も立ち会っている。）。

(11) 第7回

(日時)

令和5年3月22日、午後5時～午後5時30分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

全委員及び事務局の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・中間報告書の内容について委員間で議論をした。
- ・中間報告書に記載すべき内容については、令和5年3月27日の午前中までに事務局に提出し、同日中に事務局がとりまとめ、裾野市に中間報告書原案を提出することになった。
- ・中間報告書の修正等がある場合には、同月29日までに行い、中間報告書の最終提出は同月29日（午前10時）とする予定が確認された。なお、事務局から裾野市との協議によって中間報告書の提出は、いったん裾野市宛に電子メール送信し、その後郵送することになった旨を報告した。
- ・中間報告に関し、令和5年3月29日午後1時から報道機関向けの説明を行うことになった。説明はWEB会議の方法により事務局が行うことになった（報道機関向け説明は予定とおり実施した。）。

(12) 令和5年4月15日に下記作業を実施した。

- ・3階投光器室内排水弁排水作業
- ・1階手動起動弁8個交換・塗装を残し交換完了
- ・上記交換後の漏水確認{交換箇所の漏水の有無を確認し、その結果は問題なし（漏水なし）であった}。同月18日にも漏水確認は行っており、結果は問題ない（漏水なし）であった。

(13) 令和5年4月18日に下記作業を実施した。

- ・3階投光器室内テスト用バルブ5個交換

・配管塗装工事

(14) 令和5年4月21日午前10時から、取り外したバルブについて、株式会社キッツエンジニアリングサービスによる漏水調査が実施される予定とされていたが（事故調査委員会からは諏訪部委員が立ち会った。）、当日、より正確性を担保するためには親会社（株式会社キッツ）が調査を行うことが妥当ではないかという議論となり、調査は延期となった。

(15) 令和5年4月26日、株式会社キッツが取り外したバルブの漏水に関し簡易調査を実施し、同月28日にその結果を受領した。

(16) 令和5年5月12日、株式会社キッツが取り外したバルブの漏水の調査を実施した（事故調査委員会からは近藤委員長が立ち会った。）。調査要領は以下のとおりとした。

<テスト用バルブ>

- ・ハンドルを手で増し締めし実施
- ・異物を取り除き実施
- ・簡易調査において漏れがあったバルブの内部確認（分解する予定）

<手動起動弁>

- ・簡易調査において漏れが確認されたバルブの再現試験
- ・上記の内部確認（分解する予定としたが、これは後日に実施した。）

(17) 第8回

(日時)

令和5年5月22日、午後3時～午後4時20分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者

全委員、事務局及び他の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・追加調査（経過観察調査及びバルブ調査）の結果の概要報告を受け、人為的操作以外の放水の可能性について議論を行った。
- ・追加調査の詳細結果と人為的操作以外の放水の可能性について第9回委員会ま

でニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の見解書を受領することになった。

・楽団から事故調査委員会の委員に宛てられた要望書・質問書に対する対応について協議した（楽団からの要望書・質問書に対しては、事故調査委員会の委員長名で令和5年6月9日付回答書により回答した。）。

(18) 第9回

(日時)

令和5年6月5日、午後3時～午後5時

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者

全委員、事務局及び他の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・追加調査の結果についてニッセー防災社及び日本ドライケミカル社から現場検証実施報告書（その2）を受領し最終報告の見解について議論を行った。
- ・ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者がWEB会議から退出した後、委員のみでさらに討議を行った。

(19) 第10回

(日時)

令和5年6月14日、午後5時30分～午後6時30分

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

全委員、事務局はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・事務局から最終報告書の提出日（令和5年6月27日）の午前11時30分から当委員会の記者会見を静岡駅付近の貸会議室（レイアップ御幸町）で実施することを報告した（当委員会からの出席者は、近藤委員長及び事務局御宿・根本）。
- ・近藤委員長から記者会見時に使用する説明資料（パワーポイント）が共有された。
- ・第9回の委員会において日本ドライケミカルから提出された2023年6月

5日付現場検証実施報告書(その2)及び(株)キッツから提出された2023年6月12日付制御弁の報告書を前提に、委員間で人為的操作以外の放水の可能性について委員間で議論された。

・委員間で協議したところ、バルブの分解検査の結果、バルブに傷が発見されており、漏水の原因になっていると思われるが、経過観察調査の結果と整合しないことなどから一斉開放弁が開放されるほどの漏水(圧力)に達しているかは特定できないという意見で一致した。次回の事故調査委員会(6月19日)において、最終報告の結論部分の記載内容を討議することにした。また、次回に最終報告書中に掲載する図・写真なども選定することになった。

・近藤委員長から、最終報告及び記者会見において、バルブに関する用語の解説を付けた方がよいとの意見が出され、事務局が対応することになった。

(20) 第11回

(日時)

令和5年6月19日、午後3時～午後5時

(出席者・出席方法)

委員長及び委員3名、事務局御宿・根本

ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者

全委員、事務局及び他の出席者はすべてWEB参加

(委員会の協議内容・確認事項等)

- ・委員長が委員会を主宰した。
- ・日本ドライケミカル社より令和5年6月19日付報告書(裾野市民文化センター殿開放式スプリンクラー設備現場検証実施報告書(その3))の内容について説明があった(説明内容は、同月12日付で提出されたキッツ社のバルブ分解調査の結果及び本件事故当日の放水にあたって舞台上などで発見された砂状のもの成分分析の結果の報告)。
- ・ニッセー防災社及び日本ドライケミカル社の担当者がWEB会議から退出した後、委員のみで最終報告の結論について討議され、委員全員の一致をもって本件事故について人為的操作以外の原因を特定できないという結論とすることを決定した。
- ・最終報告書の構成、報告書中に引用する図・写真などが確認され、令和5年6月23日中に最終報告書を完成させること及び添付資料は事務局が写しなどを作成することが確認された。

第5 本件事故の原因に対する当委員会の検討状況

1 人為的操作以外の原因による放水の可能性について検討した事項

- (1) 当委員会は、本件事故に関し、人為的操作以外の原因による放水の可能性について「手動起動弁、テスト用1次側バルブとテスト用加圧バルブからの漏水により、加圧配管が一定量充水・加圧され、1つの系統の一斉開放弁が作動し、誘発作動により別の系統の一斉開放弁も作動してその結果2つの系統から放水に至った可能性」（以下、「検証対象」という。）に絞って検討した。
- (2) 第4回委員会における実証実験の結果、1つの系統の加圧配管が一定の数値（0.15MPa～0.2MPa）まで充水・加圧された状態であれば、別の系統が作動した際に誘発作動する可能性が確認されている。つまり、2つの系統の加圧配管が、同時に一斉開放弁を作動（開放）させる圧力まで達しなくても、一定の条件が成立することにより、一方の系統が作動すれば、他方の系統が同時に作動する可能性があることが判った。
- (3) この点、1つの系統の加圧配管に充水・加圧された場合に一斉開放弁が作動する場合については、前記実証実験の結果、本件事故で放水した系統1及び系統3の一斉開放弁の作動圧力が0.3MPa～0.4MPaであることが確認されたため、この圧力に達するまでの充水量は計算上想定できる。
- (4) そこで、当委員会としては、一斉開放弁を開放するだけの加圧配管に対する充水・加圧の可能性があるか否かについて追加調査を実施することにした。

2 点検結果において報告されている不具合事項と放水の可能性

- (1) 一方、本資料のうち、消防用設備等点検結果報告書（以下、「点検結果報告書」という。）によると、スプリンクラー消火設備の点検結果に関し、「不良」との記載が多く見られ、部品の交換等に至っている場合もあり、これらの数々の不具合が本件事故の原因になっている可能性を検討する必要がある。あった。
- (2) 点検結果報告書に関し、当委員会がニッセー防災社に対し質問した事項及びその回答の抜粋は25頁及び26頁のとおりである。なお、重複質問があるため質問事項を抜粋しており、そのため「質問番号」が飛んでいる。また、質問において当委員会が引用している資料番号（例えば、「資料5－6」等）は、本資料に番号を付して委員間で共有した番号であり、質問にあたっては本資料をニッセー防災社宛に提供した。
- (3) 当委員会としては、人為的操作以外の原因によって一斉開放弁が開放するためには、1次側からの漏水等により加圧配管に一定量充水され、加圧配管内に

圧力がかかっていることが前提になると考えており、質問事項における不良箇所や指摘は加圧配管への漏水を疑わせる不良ではないことから本件事故の原因の可能性はないと判断した。

(以下・次頁)

10	平成28年1月12日の点検結果総括表（資料5-6）にはスプリンクラー消火設備の点検結果が「不良」とされ、その理由として①バルブ気密不良あり、②仕切弁閉鎖不良あり、③信号ライン弁座閉止不良の可能性ありとの記載がありますが、それぞれどのような不良であるのか具体的に教えてください	下記の通りです。 ①バルブ気密不良あり：一斉開放弁の主弁からの微量の漏れ ②仕切弁閉鎖不良あり：一斉開放弁の2次側に設置された仕切弁が効いていない（水が漏れる）状態 ③信号ライン弁座閉止不良の可能性あり：流水検知装置の信号ライン弁座が効いておらず、信号ラインへ水が漏れている可能性あり
11	質問10の不良は補修対応されたのか教えてください。補修対応された場合には具体的にどのような補修を行ったか教えてください	下記の通りです。 ①バルブ気密不良あり：放水試験によるフラッシングにより改善 ②仕切弁閉鎖不良あり：機能に影響ないので、未交換 ③信号ライン弁座閉止不良の可能性あり：御見積書提出済
12	平成28年1月12日付スプリンクラー設備点検票（資料5-6）には、一斉開放弁について「※備考記入」とあり、備考には「①起動用水圧開閉装置タンク内水抜き加圧後、バルブ弁水漏れ確認（水漏れなし）、②送水口点検水漏れなし、③屋上補給水槽ポンプ運転前推水水位確認点検後、水位上昇なし（水漏れなし）、④一斉開放弁二次側排水バルブ4系統バルブを開けると水に排水される（4系統ともバルブ機密不良）、⑤一斉開放弁二次側仕切弁閉鎖後、1系統ずつ開閉試験実施。開閉試験を行っていない。排水バルブからも水が排水される（上記2と同様系とも機密不良）、⑥点検終了後、排水バルブを開放し一斉開放弁二次側、仕切弁を開けると水が排水される（4系統仕切弁閉鎖不良）、⑦流水検知装置信号ライン点検前、配管内水が流れた形跡あり（信号ライン弁座閉止不良の可能性あり）設置後、25年経過していますのでバルブ交換また圧力低下を防ぐ為、ジャッキポンプの設置を要請致します。」との記載があります。①～⑦の内容をそれぞれ教えてください	本記載は、消火ポンプユニットの圧力タンクに減圧が見られたので、水漏れの調査を実施した結果、各箇所について水漏れのあり/なしを確認したものです。 文章ではご理解困難かと存じますので、必要に応じ図面等を使用し口頭で説明させていただきます。 ①起動用水圧開閉装置タンク内水抜き加圧後、バルブ弁水漏れ確認（水漏れなし）：起動用水圧開閉装置タンクから水を抜き再度加圧した後、本装置に設置された排水弁からの漏水の有無を確認しました（結果、漏水なし） ②送水口点検水漏れなし：屋上に設置されている送水口の漏水の有無を確認しました（結果、漏水なし） ③屋上補給水槽ポンプ運転前水位確認点検後、水位上昇なし（水漏れなし）：消火ポンプを起動することにより、屋上補給水槽（以下、補給水槽）へつながる配管を加圧して補給水槽への逆流（漏水）の有無を確認しました（補給水槽に接続された配管に設置されている逆止弁が効いていなければ、補給水槽側へ逆流し、補給水槽の水位が上がります）（結果、漏水なし） ④一斉開放弁二次側排水バルブ4系統バルブを開けると水に排水される（4系統ともバルブ機密不良）：一斉開放弁の2次側には放水試験用の配管と放水試験用の排水バルブが接続されています。本バルブを開放すると流水が確認されました。これは、一斉開放弁の主弁から漏水があることを表しています（結果、漏水あり） ⑤一斉開放弁二次側仕切弁閉鎖後、1系統ずつ開閉試験実施。開閉試験を行っていない。排水バルブからも水が排水される（上記2と同様系とも機密不良）：放水試験（開閉試験）実施時に、放水試験を実施していない一斉開放弁の上記④に記載の排水バルブから排水が確認されました。これは、当該一斉開放弁の主弁から漏水があることを表しています（結果、漏水あり） ⑥点検終了後、排水バルブを開放し一斉開放弁二次側、仕切弁を開けると水が排水される（4系統仕切弁閉鎖不良）：放水試験（開閉試験）実施時には一斉開放弁2次側の仕切弁を閉鎖後、放水試験を実施しますが、放水試験実施後、本仕切弁の2次側へ通水していることが確認されました（結果、漏水あり） ⑦流水検知装置信号ライン点検前、配管内水が流れた形跡あり（信号ライン弁座閉止不良の可能性あり）：流水検知装置には流水（本装置の作動）を検知するための信号ラインがあり、ここに逆水の跡が発見されました（結果、漏水あり）
13	質問12はどのように対応されたのでしょうか教えてください	上記の確認は目視及びバルブの開閉等により確認しました。 その後の対応については、質問15以下の回答の通りです。
14	ジャッキポンプの設置を要望された理由を教えてください。またジャッキポンプが設置されたのか、結果（設置されなかった場合はその理由）を教えてください	上記12にある通り、圧力の低下が見られたため、ジャッキポンプの設置を要望しました。圧力が低下すると消火ポンプが自動的に起動しますが、ジャッキポンプは非火災時の緩やかな圧力低下による消火ポンプの起動を防止するための補助加圧ポンプです。 協議の結果、ジャッキポンプ設置前に漏水箇所の改善をすべきということになり、結果、ジャッキポンプは設置していません。（御見積書提出済）
15	平成28年6月27日の点検結果総括表（資料5-7）にはスプリンクラー消火設備の点検結果が「不良」とされており、①バルブ気密不良あり、②仕切弁閉鎖不良あり、③信号ライン弁座閉止不良の可能性ありとの記載があります。これは質問10の不良と同じ不良が発見されていると判断できますが、なぜ同じ不良が発生しているのか理由を教えてください	微量な漏れであったため、経過観察を行いました。 その他、回答10、11と同様です。
16	質問14の不良は補修対応されたのか教えてください。補修対応された場合には具体的にどのような補修を行ったか教えてください	回答14と同様です。
17	平成28年6月27日のスプリンクラー設備点検票（資料5-8）の一斉開放弁の備考記入は質問12と同様です。これは平成28年1月12日の時点から問題の改善がなかったという意味でしょうか	圧力低下が見られたので、同様の調査を行っています。 質問15の内容については、微量な漏れであったため、経過観察を行いました。 その他、回答10、11と同様です。
18	質問17はどのように対応されたのでしょうか教えてください	回答10、11と同様です。
19	ジャッキポンプの設置を要望された理由を教えてください。またジャッキポンプが設置されたのか、結果（設置されなかった場合はその理由）を教えてください	回答14と同様です。

20	平成29年1月10日の点検結果総括表（資料5-8）にはスプリンクラー消火設備の点検結果が「不良」とされており、①バルブ気密不良あり、②仕切弁閉鎖不良あり、③信号ライン弁座閉止不良の可能性ありとの記載があります。これは質問10・質問15の不良と同じ不良が発見されていると判断できますが、なぜ同じ不良が発生しているのか理由を教えてください	回答15と同様です。
21	質問19の措置内容には「経過観察及び調整中（目視で観察）」と記載されていますが、どのような意味でしょうか、またなぜ経過観察の対応にしたのでしょうか	左記ご質問の質問19は質問20かと思いますが、その場合は下記の通りです。 ・一斉開放弁の気密不良は微量であったため（その後、良化した） ・仕切弁閉鎖不良は機能に影響がないため ・信号ラインは漏れが微量であったため（御見積書は提出済み）
34	令和元年7月1日の点検結果総括表（資料6-5）にはスプリンクラー消火設備の点検結果が「不良」とされており、補給水槽止水弁不良、圧力タンク排水弁不良、送水口逆止弁、仕切弁不良との記載があります。この不良はどのようなものか教えてください	下記の通りです。 ・補給水槽止水弁不良：回答26の通りです ・圧力タンク排水弁不良：消火ポンプユニットの圧力タンクの排水弁が効いていない（水が漏れる）状態 ・送水口逆止弁、仕切弁不良：逆止弁及び仕切弁が効いていない（水が漏れる）状態（本逆止弁、仕切弁は送水口の2次側に設置され、逆止弁は水の逆流を防止のため、仕切弁はメンテナンスのためのバルブです）
35	質問34の不良は補修対応されたのか教えてください。補修対応された場合には具体的にどのような補修を行ったか教えてください	圧力タンク排水弁は交換済みです。 その他、弊社では実施していません。
37	令和2年1月20日の点検結果総括表（資料6-6）にはスプリンクラー設備の点検結果が「不良」とされており、送水口逆止弁、仕切弁不良、補給水槽逆止弁不良、アラーム弁交換または圧力低下を防ぐためジャッキポンプの設置を要望との記載があります。この不良の内容を教えてください	下記の通りです。 ①送水口逆止弁、仕切弁不良：回答34の通りです ②補給水槽逆止弁不良：回答26の通りです ③アラーム弁交換：アラーム弁の弁座漏れにより減圧する状態 ④圧力低下を防ぐためジャッキポンプの設置を要望：回答14の通りです
38	ジャッキポンプの設置を要望された理由を教えてください。またジャッキポンプが設置されたのか、結果（設置されなかった場合はその理由）を教えてください	回答14と同様です。
39	質問37の不良は補修対応されたのか教えてください。補修対応された場合には具体的にどのような補修を行ったか教えてください	御見積書は提出いたしましたが、決裁は得て居りません。
41	令和2年7月20日の点検結果総括表（資料6-7）にはスプリンクラー設備の点検結果が「不良」とされており、補給水槽逆止弁不良の為、交換を要します。、圧力タンク排水弁閉止不良、送水口逆止弁、仕切弁閉止不良、電磁接触器動作不良（SC-8N）、アラーム弁交換または圧力低下を防ぐためジャッキポンプの設置を要望します。との記載があります。この不良の意味をそれぞれ教えてください。	下記の通りです。 ①補給水槽逆止弁不良の為、交換を要します：回答26の通りです ②圧力タンク排水弁閉止不良：回答34の通りです ③送水口逆止弁、仕切弁閉止不良：回答34の通りです ④電磁接触器動作不良（SC-8N）：消火ポンプ制御盤内の電磁接触器が動作せず、消火ポンプが正常に起動しない状態 ⑤アラーム弁交換します：アラーム弁から漏水している状態 ⑥または圧力低下を防ぐためジャッキポンプの設置を要望：圧力低下が見られるので、これを防止するためのジャッキポンプの設置を要望
42	ジャッキポンプの設置を要望された理由を教えてください。またジャッキポンプが設置されたのか、結果（設置されなかった場合はその理由）を教えてください	回答14と同様です。
43	質問42の不良は補修対応されたのか教えてください。補修対応された場合には具体的にどのような補修を行ったか教えてください	質問42は回答14と同様です。 質問41は、④の電磁接触器の交換を実施しました。 その他は、見積書の提出は致しましたが、決裁は得て居りません。
66	令和4年10月2日付報告書（資料21）において、令和4年10月1日に急激な圧力低下がみられたと報告しています。この圧力低下の原因について、前日のテストの際に不純物が挟み込まれその隙間から漏れた（リークした）ことを挙げていますが、それ以外の原因は考えられないのか、その根拠とともに教えてください	10/2に一斉開放弁の2次側テスト用50A配管より漏水が見られたことから、系統3の一斉開放弁の主弁から漏れていることが分かりました。 この原因としては不純物の挟み込みと、9/24の放水事故後、一斉開放弁を整備していないことが可能性として考えられます。 また、当日は20A排水弁を開け、テスト弁には漏れがないことを確認しています（手動起動弁、テスト弁からの漏水は無し）。
67	令和4年10月19日付の「これまでの点検結果の経緯について」と題する書面（資料22）において、貴社は点検結果に基づく修繕においても圧力低下は改善していないと報告しています。そのうえで、誤放水を防ぐためではなく、誤作動を改善する必要があると提案していますが、誤放水と誤作動の違い、圧力低下の改善しなかったことが誤放水の原因ではないと考える根拠を教えてください	誤放水は、主に、手動起動弁等の誤操作、手動起動弁又はテスト弁からの漏水等による実放水の意味です。 誤作動は、バルブ類や配管からの漏水、気温変化等による圧力タンクの減圧からの消火ポンプの運転の意味です。 圧力低下の未改善が、誤放水の原因でないとする根拠は下記の通りです。 ・毎回の点検で手動起動弁とテスト弁（1次側、2次側あり）からは漏れがないことを確認している ・消火ポンプ誤作動により、誤放水はしない（一斉開放弁は開放しない）

3 令和4年11月7日に実施された点検とその後の部品交換

- (1) 本件事故後（当委員会が正式に設置される前）の令和4年11月7日、スプリンクラーを含む消防用設備の定期点検が行われている。
- (2) 当委員会が、ニッセー防災社に対して点検結果報告書に対する質問事項を送付した当時、当委員会は令和4年11月7日に実施した定期検査の報告書は確認しておらず、この報告に関しては質問していない。同報告書には、スプリンクラー消火設備の結果が「不良」とされ、不良内容として、
 - 「一斉開放弁の2次側仕切弁不良」
 - 「3区画50A排水弁2次側エルボネジ穴空あり」
 - 「20Aテスト用1次側にて締め切り不良あり」
 - 「屋上補給水槽逆止弁不良、増水あり」
 - 「アラーム弁不良あり」
 - 「放出による各所老朽劣化見られます」との記載がある。
- (3) また、同報告書の備考欄には、
 - 「全4区画、一斉開放弁の2次側仕切弁閉鎖不良で2次側に少し漏水が見られます（取替を要す）※常時開放の仕切弁」
 - 「3区画50Aテスト用排水バルブの2次側エルボ下ねじ部にピンホール穴開きあり（修理を要す）」
 - 「20Aテスト用1次側バルブにて1～2秒に1滴漏水有り（取替を要す）」
 - 「屋上補給水槽、逆止弁不良のため増水あり（取替を要す）」
 - 「アラーム弁劣化により漏水あり（取替を要す）」
 - 「放水時、ステージ床に大量の砂があった事に鑑み、配管内にも砂が残留していると考えられます。本設備は設置後25年を経過しております。経年劣化を考慮し、各所修繕を推奨します。」との記載がある。
- (4) 上記各不良の指摘について、本件事故前から存在したのか、本件事故（の放水）により発生したのかは判然としないものの、前者と仮定した場合には、
 - 「20Aテスト用1次側バルブにて1～2秒に1滴漏水有り（取替を要す）」の指摘は、加圧配管への漏水を疑わせる事象になり得る（すなわち、当委員会の検証対象と関連する可能性がある。）。この点からも、追加調査が必要であるとの判断に至った。逆に、その他指摘されている不良は、加圧配管への漏水を疑わせる不良ではなく、本件事故の原因にはならないものと考えた。
- (5) なお、令和4年12月7日に「補給水槽異常」の警報が発報し、同年12月

23日に修繕工事が実施されている。「補給水槽異常」とは、屋上にある補給水槽のボールタップ劣化により給水が止まらなくなったものであるが、補給水槽は、放水用の水源ではなく、補給水槽の異常は、本件事故（スプリンクラーの作動・放水）とは関係がないと判断した。よって、同年12月23日に実施した補給水槽のボールタップの交換作業も補給水槽の異常を是正するに過ぎず、本件事故の原因となり得る不具合箇所を修繕したのではなく、本調査への影響はないと考えた。

(以下・第6)

第6 本件事故にかかる人為的操作以外の原因による放水の可能性に対する当委員会の判断及びその理由

1 経過観察調査に至った理由

- (1) 当委員会は、追加調査として、令和5年3月15日から同年4月15日までの間、手動起動弁（上手・下手各4個の合計8個）、1次側テスト用バルブ（1個）、テスト用加圧バルブ（4個）について排水バルブ（20A）の2次配管を取り外し、目視で漏水状況を確認できるようにして経過観察調査を行ったが（調査対象のバルブは合計13個となる。）、これは令和5年2月8日の実証実験を行った結果、2つの系統の加圧配管が、同時に一斉開放弁を作動（開放）させる圧力まで達しなくても、「一定の条件」が成立することにより、一方の系統が作動（開放）すれば、もう一方の系統も作動する可能性があることが確認されたためである。
- (2) この一定の条件とは、上記実証実験の結果、
一方の系統が作動（開放）する作動圧力は0.3MPa～0.4MPa
もう一方の系統が作動（開放）する作動圧力は0.15MPa～0.2MPa
であると確認された。
- (3) 当委員会は、中間報告の段階でこれを「誘発作動」と説明したが、この誘発作動が生じる理由は以下のとおりである（なお、「誘発作動」はスプリンクラーの業界において一般的に使用されている用語ではない。）。
 - ① 1つの系統（例えばA系統とする。）の加圧配管に一定量充水・加圧された状態で他の系統（例えばB系統とする。）の一斉開放弁が作動すると、B系統の一斉開放弁の1次側から2次側へ急速に流水する。
 - ② Bの系統の一斉開放弁の1次側とAの系統の一斉開放弁の1次側はつながっているため、①によってAの系統の一斉開放弁の1次側圧力が急激に低下する。
 - ③ その結果、Aの系統の加圧配管側と一斉開放弁1次側との差圧が減少し、Aの系統の加圧配管側に一定量充水し加圧されている場合にはAの系統の一斉開放弁も作動（開放）する。
- (4) そこで、漏水により加圧配管に充水されて上記一定の条件を充足することがあるか否かを確認するための調査が経過観察調査である。

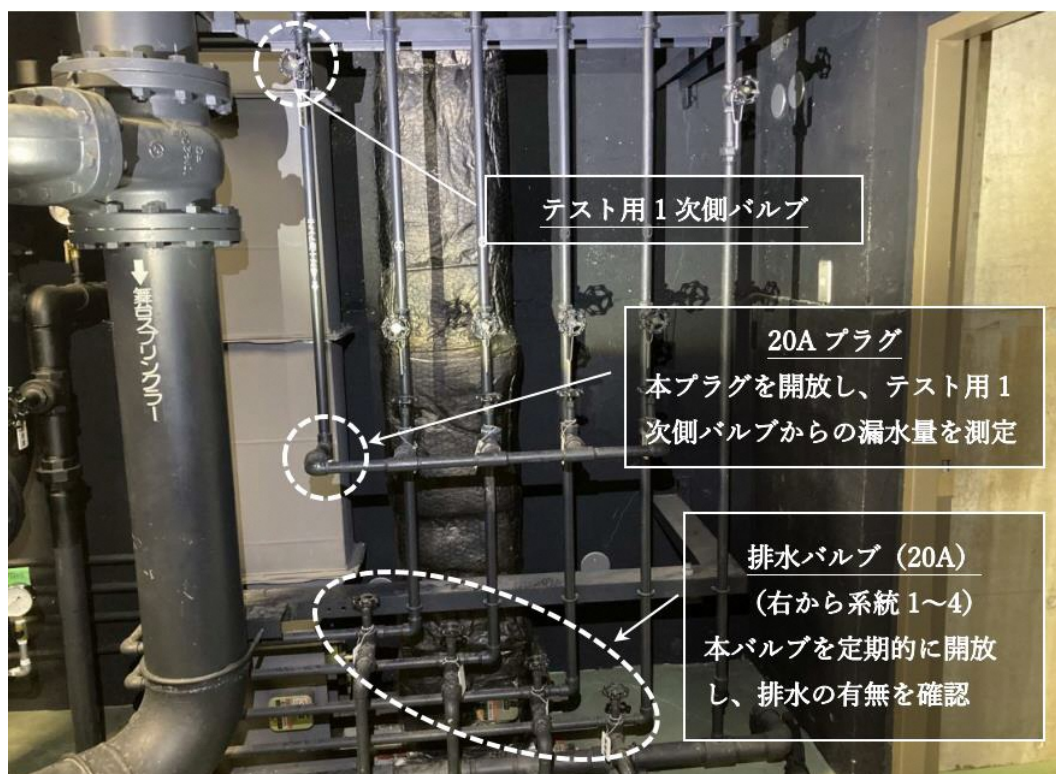
以上の令和5年2月8日に実施した実証実験の結果の詳細は、添付資料10にある。

2 経過観察調査の計画

当委員会は、経過観察調査の計画を以下のとおり立案し実施した。

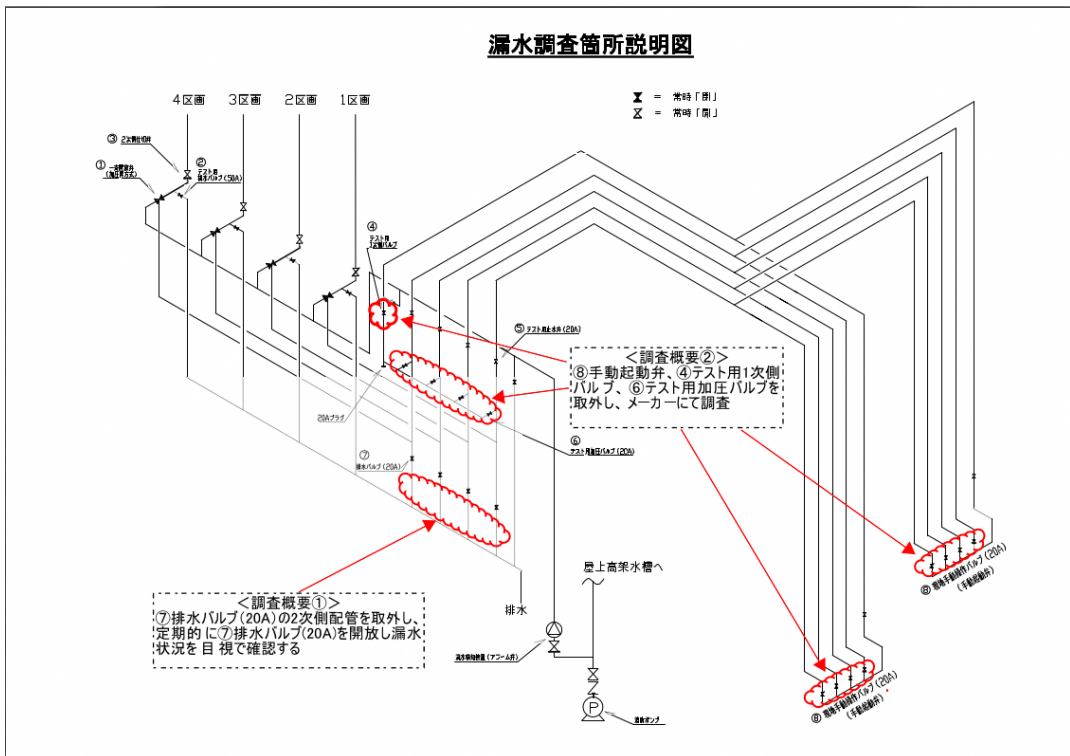
- (1) 排水バルブ（20A）の2次側配管を取り外し、目視で漏水状況を確認できる状態にする。
- (2) ①テスト用1次側バルブ直下のプラグを開放し、テスト用1次側バルブの漏水量を測定する。②排水バルブ（20A）を開放し排水の有無を確認する。
- (3) その後、1ヶ月程度、経時的な変化を把握するために定期的（週に1回）に排水バルブを開放し、排水の有無を目視で観察する（観察状況は「記録表」に記録する。）。
- (4) (3) の最終確認日、排水バルブ（20A）の排水確認とともに、テスト用1次側バルブ直下のプラグを開放し、テスト用1次側バルブの排水量を測定する。
- (5) 経過観察終了後に排水バルブ（20A）の2次側配管を復旧する。
- (6) 経過観察調査の説明（写真）と漏水調査箇所は以下のとおりであり、詳細の資料は添付資料11である。また、経過観察の工程表は添付資料12である。

説明写真（添付資料11から引用）





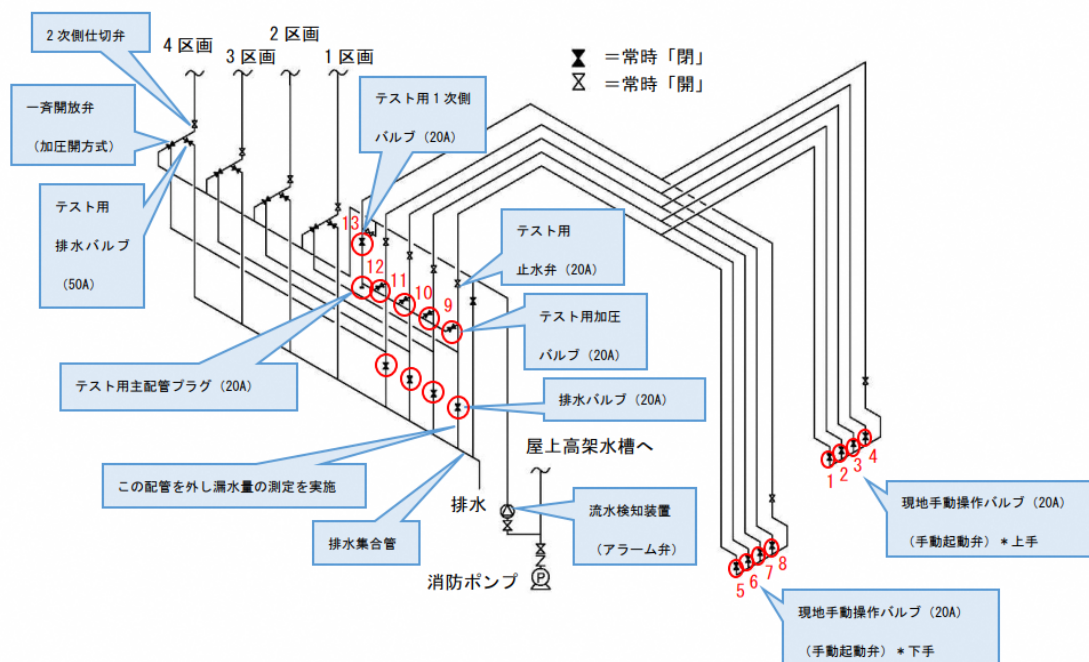
漏水調査箇所 (添付資料 1 1 から引用)



3 経過観察調査の結果

当委員会は、令和5年6月5日、経過観察調査の結果の報告を受けた。漏水調査箇所番号を付したものが「設備概略図」であり、配管の排水量の結果は以下のとおりである。経過観察の結果、全系統から排水（漏水）が確認されている。詳細は添付資料18に記載されている。

設備概略図（添付資料18から引用）



排水量結果（添付資料18から引用）

	計測日時：3月15日 10:00~10:30	計測日時：3月23日 14:55~15:25	計測日時：3月30日 14:45~15:15	計測日時：4月6日 13:40~14:15	計測日時：4月13日 14:55~15:20	計測日時：4月15日 8:40~9:05						
系統	排水	排水量	排水	排水量	排水	排水量	排水	排水量	排水	排水量	排水	排水量
1	有/無	120cc	有/無	50cc	有/無	0cc	有/無	100cc	有/無	80cc	有/無	70cc
2	有/無	140cc	有/無	100cc	有/無	100cc	有/無	60cc	有/無	140cc	有/無	50cc
3	有/無	220cc	有/無	200cc	有/無	150cc	有/無	70cc	有/無	200cc	有/無	60cc
4	有/無	200cc	有/無	150cc	有/無	1,655cc	有/無	350cc	有/無	110cc	有/無	0cc
テスト用主配管プラグ	有/無	160cc									有/無	250cc

4 バルブ取り外しによる漏水調査及び分解調査

(1) 当委員会は、経過観察調査と共に、漏水調査箇所に設置されているバルブ（合計13個）を対象として漏水調査及び分解調査（以下、「バルブ調査」という。）を実施した。バルブ調査を実施した目的は、経過観察調査の結果、漏水が確認された場

合でも、各系統には手動起動弁 2 個及び点検時に使用するテスト用 1 次側バルブとテスト用加圧バルブが接続されていることから、経過観察調査だけでは漏水箇所を特定できないからである。また、漏水するバルブを特定できた場合でも、当該バルブの漏水と経過観察調査における漏水の整合性を検証する必要があるからである。

(2) バルブの漏水調査

- i) バルブの漏水調査は、水圧による漏水の有無及びその量を確認することとし、試験条件の水圧は、手動起動弁 (NO1～8) については、①0.64MPa、②0.85MPa、③1.1MPa とし、テスト用バルブ (NO9～13) については、①0.57MPa (3 階テスト用バルブ部の圧力は、アラーム弁 2 次側圧力から、およその水頭圧 0.07MPa を差し引いている。)、②0.78MPa、③1.1MPa とした。③はいずれも、メーカーの保証圧である。①は本件事故当日の圧力値、②はポンプ締切運転直後の圧力である。
- ii) バルブ調査は、令和 5 年 4 月 2 6 日及び同年 5 月 1 2 日に実施された (5 月 1 2 日の調査には当委員会の近藤委員長も立ち会っている。)

バルブの漏水調査の結果は以下のとおりであり、NO9、10、11 及び 13 に漏水が確認された。なお、NO6 のバルブは、初回の試験の際は漏水が確認されたが、改めて試験した結果漏水は確認されなかった。

漏水調査結果 (添付資料 1 8 から引用)

(令和 5 年 4 月 2 6 日付調査)

単位 : ml/15s

No	調査品	水圧 1 *誤放水当日圧力	水圧 2 *ポンプ締切圧	水圧 3 *メーカー保証値
1	手動起動弁 (ボール弁) 上手系統 1	漏れなし	漏れなし	漏れなし
2	手動起動弁 (ボール弁) 上手系統 2	漏れなし	漏れなし	漏れなし
3	手動起動弁 (ボール弁) 上手系統 3	漏れなし	漏れなし	漏れなし
4	手動起動弁 (ボール弁) 上手系統 4	漏れなし	漏れなし	漏れなし
5	手動起動弁 (ボール弁) 下手系統 1	漏れなし	漏れなし	漏れなし
6	手動起動弁 (ボール弁) 下手系統 2	0.13	0.25	0.25
7	手動起動弁 (ボール弁) 下手系統 3	漏れなし	漏れなし	漏れなし
8	手動起動弁 (ボール弁) 下手系統 4	漏れなし	漏れなし	漏れなし
9	テスト用加圧バルブ (仕切弁) 系統 1	0.30	0.45	0.45
10	テスト用加圧バルブ (仕切弁) 系統 2	2.50	5.00	3.00
11	テスト用加圧バルブ (仕切弁) 系統 3	0.50	0.20	0.08
12	テスト用加圧バルブ (仕切弁) 系統 4	漏れなし	漏れなし	漏れなし
13	テスト用一次側バルブ (仕切弁)	10.00	5.00	7.00

(補足説明)

検査時間は「JIS B2003 バルブの検査通則」の「9.2 弁箱耐圧検査」により 15 秒に換算しています。

(令和5年5月12日付調査)

単位：ml/15s

No	調査品	水圧1 *誤放水当日圧力	水圧2 *ポンプ締切圧	水圧3 *メーカー保証値
6	手動起動弁（ボール弁）下手系統2	漏れなし	漏れなし	漏れなし
9	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統1	0.17 (0.30)	0.38 (0.45)	0.70 (0.45)
10	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統2	0.04 (2.50)	0.04 (5.00)	0.04 (3.00)
11	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統3	0.08 (0.50)	0.13 (0.20)	0.23 (0.08)
12	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統4	漏れなし	漏れなし	漏れなし
13	テスト用一次側バルブ（仕切弁）	4.50 (10.00)	7.00 (5.00)	9.00 (7.00)

(補足説明)

KITZ社の報告書では、検査時間は60秒に換算して記載されていますが、本報告書では前回の結果と比較するため15秒に再換算して記載しています。

括弧内の数値は前回の試験時の漏れ量を記載しています。前回よりも漏れ量が多くなった箇所を黄色で着色しています。

(3) バルブの分解調査

- i) バルブからの漏水が確認されたことから、さらに漏水の原因を特定するために、本件において放水したテスト用加圧バルブ系統1（NO9）及び系統3（NO11）、及び漏水が発見されなかったテスト用加圧バルブの系統4（NO12）に対して分解調査を実施した（NO12を分解の対象としたのは、漏水が発見されたバルブと発見されなかったバルブを比較する趣旨である。なお、NO11に対しては弁箱中心部を切断し弁座シート面を確認した。）。調査結果は下記のとおりであるが、テスト用加圧バルブ（仕切弁）の弁座シート面に損傷が確認され、損傷と漏れ箇所が一致することから、バルブからの漏水の原因はバルブに生じた損傷（傷）であると考えられる。
- ii) さらに、当委員会は、i)で分解の対象としなかった初回試験で漏水が確認されたが再試験により漏水が確認されなかった手動起動弁の下手系統2（NO6）NO10及びNO13も分解し、そのうえで、NO11と同様、NO6、NO9、NO10、NO12及びNO13弁箱中心部を切断し弁座シート面を確認した。その結果いずれも傷や窪みが確認できた。
- iii) バルブに傷が生じた理由としては、開閉操作時に異物等が弁座シート面に噛みこんだことが可能性として考えられるが、傷が発生した時期は特定できない。なお、異物の蛍光X線分析では、配管材料の鉄や銅の金属原子以外に砂の成分である原子も確認されている（添付資料20）。

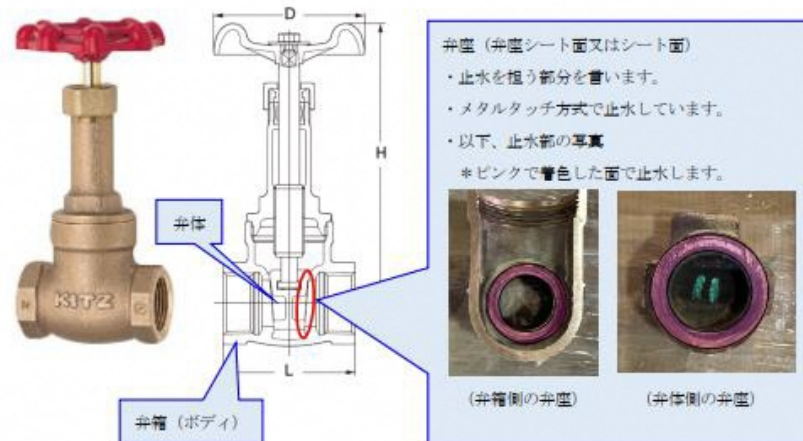
仕切弁・ボール弁の構造及び用語説明（添付資料20から引用）

4. 報告書に記載した用語について

・株式会社キッツ作成の報告書に記載した用語は以下となります。

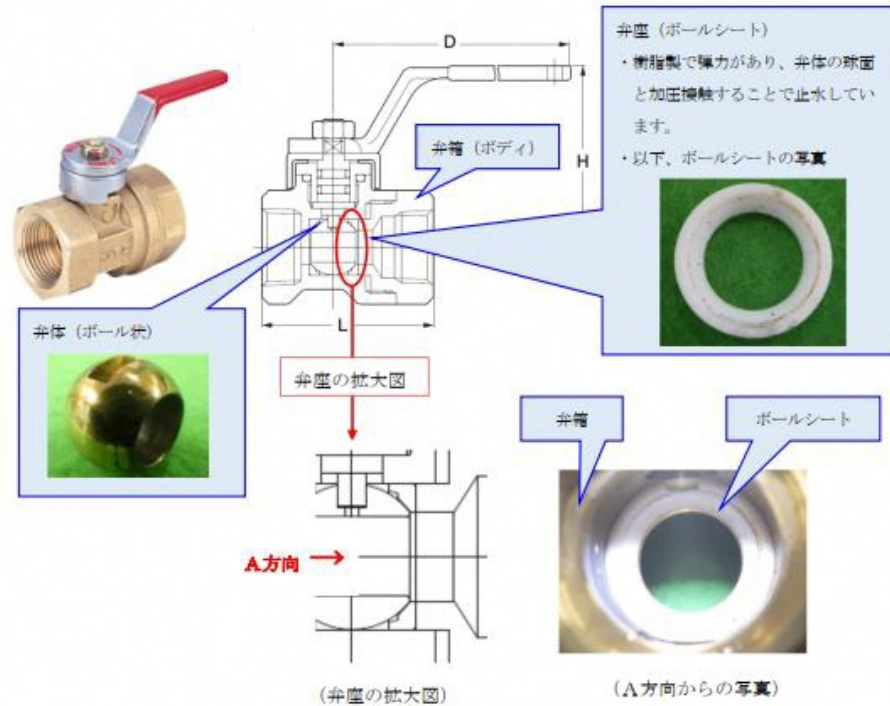
4-1. 仕切弁（ゲートバルブ）

・板状の部品（弁体）を上下させて開閉動作することで、流体を止める構造の弁（バルブ）です。



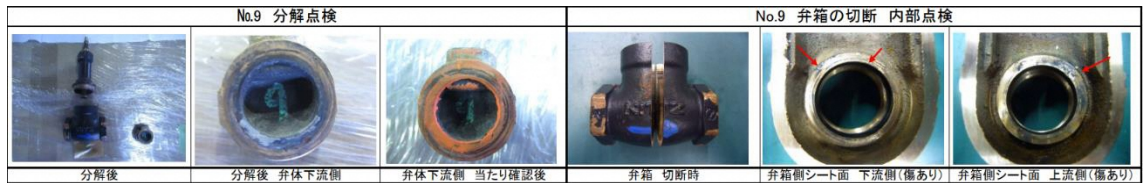
4-2. ボール弁（ボールバルブ）

・筒状外面を球体に加工した部品（弁体）を90°回転させて、流体を止める構造の弁（バルブ）です。

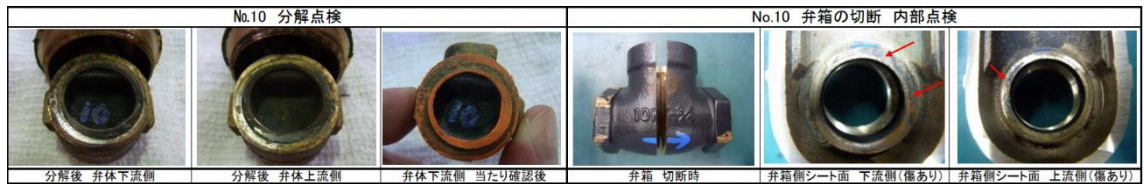


分解・切断したバルブの写真（添付資料19から引用）

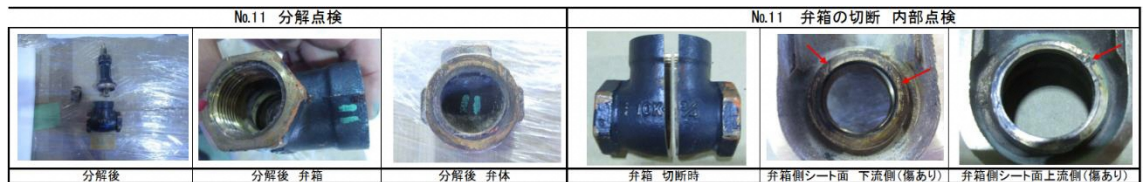
（テスト用加圧バルブ系統1（NO9））



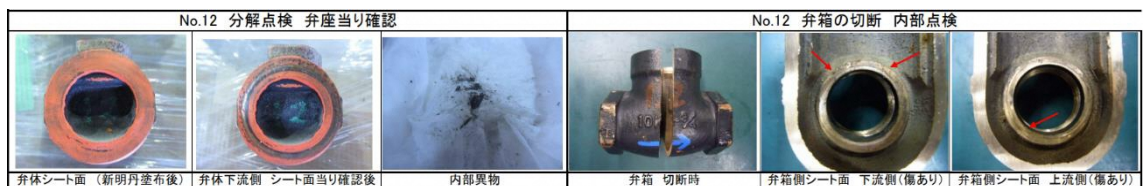
（テスト用加圧バルブ系統2（NO10））



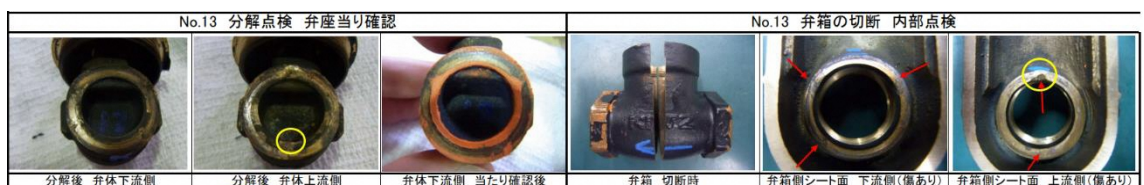
（テスト用加圧バルブ系統3（NO11））



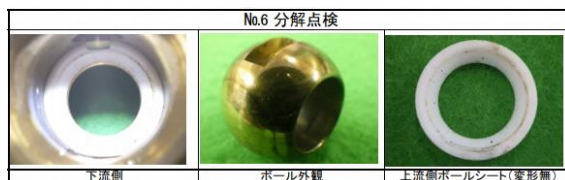
（テスト用加圧バルブ系統4（NO12））



（テスト用一次側バルブ（NO13））



（手動起動弁の下手系統2（NO6））



当委員会は、バルブ調査の結果について、令和5年4月26日付、同年6月1日付及び同年6月12日付各報告書により報告を受けている。

5 経過観察調査及びバルブ調査の各結果に基づく考察

(1) 加圧配管の長さ及び一斉開放弁を作動（開放）させるための充水量

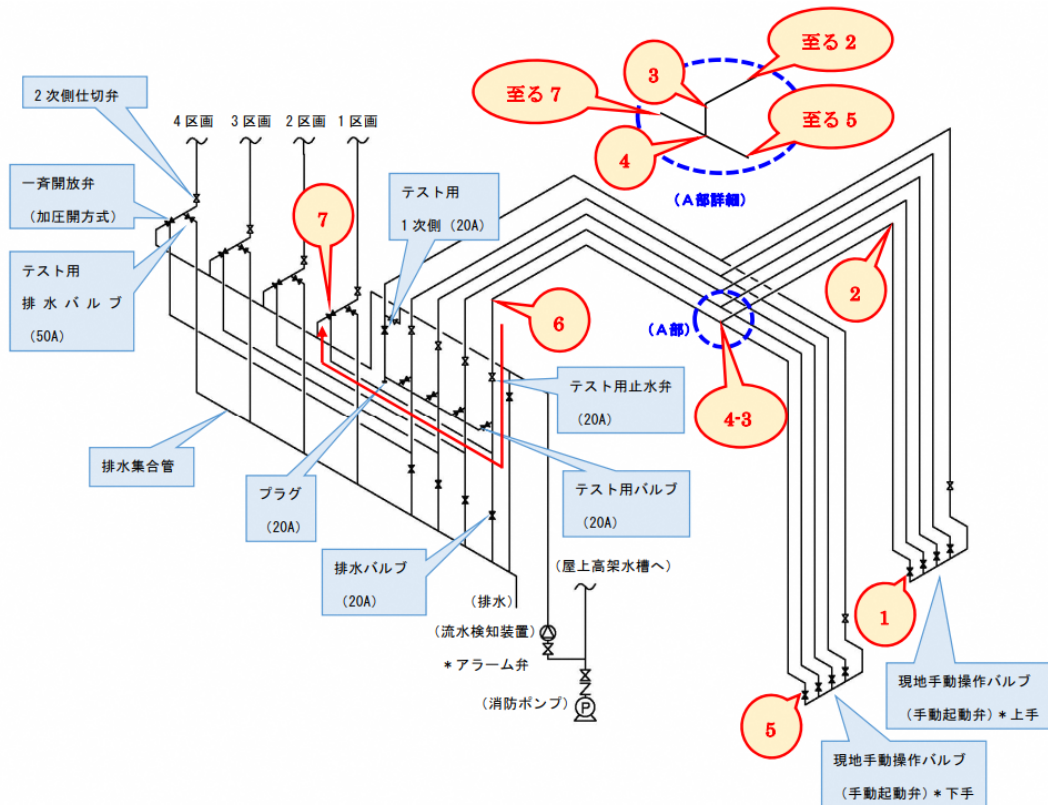
- i) 経過観察調査及びバルブ調査の結果、バルブに生じた傷が原因で加圧配管に（漏水）充水したことが想定できるが、前記のように、1つの系統の一斉開放弁を作動（開放）させるだけの充水量に達したと考えられるかを検討する必要がある。
- ii) 当委員会は、加圧配管の長さについて、総配管長を76.9m、充水されていないと考えられる縦配管（加圧配管の最上部から一斉開放弁まで）を20.55m、横引き配管が13.7m（合計34.25m、これを「想定配管長」という。）を前提（※）に考察した。加圧配管の長さは、令和5年3月30日、点検業者が測定している。

(備考)

- ※1 測定はコンベックス（メジャー）、レーザー測定器を使用して測定した。
- ※2 下手側ポンプ室天井から3階光器室前質の床までの配管は目視できないが、その分は投光器室の床から1階床面までをレーザーで測定し、ポンプ室の床から天井までの高さを差し引いている。
- ※3 横引き配管は実測の半分ほど充水していることを想定した配管長である。これは定期検査等における「残り水」を考慮している。

(以下・次頁)

配管長（添付資料20から引用）



総配管長（充水部や空配管を含む）				
整理	区間	配管長(m)	充水の有無（想定）	備考
1	①～②	20.00	全充水	1階倉庫から4階までの配管長（上手）
2	⑤～④	8.95	全充水	1階ポンプ室から3階までの配管長（下手）
3	②～③	27.40	半充水	4階横引き配管長（半分充水と想定）
4	③～④	8.50	空配管	4階から3階立下り配管長（下手）
5	④～⑥	3.60	空配管	3階配管長
6	⑥～⑦	8.45	空配管	3階前室から投光器室までの配管長
7	①～⑦	76.90	—	総配管長
空配管長				
整理	区間	配管長(m)	備考	
1	③～④～⑥～⑦	8.50+3.60+8.45=20.55	空配管長	

*②～③の区間には半充水と想定し、空配管長に換算し13.7m (27.4÷2) とした。

*よって、空配管長は「20.55m+13.7m=34.25m」とした。

iii) 充水されていないと想定する想定配管長34.25mの配管容積は12.55ℓとなり（SGP20Aの内径21.6mmから計算）、これを前提に、0.3MPaあるいは0.4MPaの圧力に達するに必要な充水量は以下のとおりとなる。

iv) 本件事故時（令和4年9月24日）の直前の法定点検時（令和4年5月16日）

からの期間は131日であるが、この間に9.4ℓが加圧配管に漏水すると仮定した場合、平均1日あたり71.8mlの量となる。

なお、この計算は直前の法定点検時に排水が完了していること、法定点検終了時には充水がないことが前提である。

必要充水量（添付資料18から引用）

一斉開放弁作動圧力	必要充水量①	想定配管長/容積	必要充水量②
0.3MPa	加圧配管容積の約3/4	34.25m/12.55L	12.55L × 3/4 = 9.4L
0.4MPa	加圧配管容積の約4/5	34.25m/12.55L	12.55L × 4/5 = 10.0L

(2) 経過観察調査の結果からの考察

- i) 経過観察調査の結果から、系統1乃至4のテスト用加圧バルブ及びテスト用主配管プラグからの排水量を1日あたりに換算すると以下のとおりとなる。
- ii) したがって、経過観察調査の結果を前提にすれば、上記131日間に系統1及び系統3の一斉開放弁を作動（開放）するほどの充水には至らないという結果になる。

経過観察調査を前提にした場合の想定漏水量（添付資料18から引用）

単位：ml/日

系統	3/15～3/23 8日間	3/23～3/30 7日間	3/30～4/6 7日間	4/6～4/13 7日間	4/13～4/15 2日間	3/15～4/15 31日間
1	6.3	0.0	14.3	11.4	35.0	9.7
2	12.5	14.3	8.6	20.0	25.0	14.5
3	25.0	21.4	10.0	28.6	30.0	21.9
4	18.8	236.4	50.0	15.7	0.0	73.1
テスト用主配管 プラグ						8.1

(補足説明)

・各系統の最大値を朱書きにしています。

iii) 経過観察調査結果を前提とした131日間の想定漏水量

系統1： 9.7ml × 131 = 1270.7ml (1.2707ℓ)

系統2： 14.5ml × 131 = 1899.5ml (1.8995ℓ)

系統3： 21.9ml × 131 = 2868.9ml (2.8689ℓ)

系統4： 73.1ml × 131 = 9576.1ml (9.5761ℓ)

テスト用主配管プラグ： 8.1ml × 131 = 1061.1ml (1.0611ℓ)

(3) バルブ調査の結果からの考察

一方、バルブ調査の結果を前提にした場合の排水量を1日あたりで換算した場合には以下のとおりとなり、上記131日の経過を待たずとも（計算上は極めて短期間に）一斉開放弁を作動（開放）するに至る充水量に達することになる。

バルブ調査を前提にした場合の想定漏水量（添付資料18から引用）

単位：ml/日

No	調査品	水圧1：0.57MPa *誤放水当日圧力	水圧2：0.78MPa *ポンプ締切圧	水圧3：1.10MPa *メーカー保証値
9	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統1	950	2,160	4,032
10	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統2	245	245	245
11	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統3	475	720	1,339
12	テスト用加圧バルブ（仕切弁）系統4	漏れなし	漏れなし	漏れなし
13	テスト用一次側バルブ（仕切弁）	25,920	40,320	51,840

i) バルブ調査結果を前提とした131日間の想定漏水量

系統1：950ml×131=124,450ml（124.4500）

系統2：245ml×131=32,095ml（32.0950）

系統3：475ml×131=62,225ml（62.2250）

系統4：なし

テスト用主配管プラグ：25,920ml×131=3,395,520ml（3395.5200）

6 当委員会の最終判断

以上の考察を経て、当委員会は委員全員の一致をもって、本調査について最終の判断を申し述べる。

(結論)

本件事故の原因は特定できない。但し、本件事故が人為的な操作以外の原因で発生した可能性は排除できない。

上記結論に至った理由は以下のとおりである。

- (1) 人為的操作以外に当ホールのスプリンクラーの一斉開放弁が開放するには、一斉開放弁に0.3MPa~0.4MPaの圧力が加わる必要であると考えられる。
- (2) 令和5年3月15日から同年4月15日までに実施した1ヶ月間の経過観察

調査により、4つの系統すべてのテスト用加圧バルブならびにテスト用1次バルブから漏水していることが明らかになったが、漏水量は一定ではなく、経過観察調査における各系統の漏水量の合計値から予測される最終点検実施日（令和4年5月16日）から事故発生日まで（131日間）の漏水推定量は、一斉開放弁を開放するのに必要と計算される9.4ℓの充水量に達しない。

- (3) 一方、キッツ社による JISB2003 に基づくテスト用加圧バルブならびにテスト用1次バルブの調査によれば、一斉開放弁を開放させるのに十分な漏水を認めることができる。漏水の原因はテスト用加圧バルブならびにテスト用1次バルブの弁体、弁体シート面、弁箱シート面の傷である。
- (4) 分解調査により採取した異物の蛍光 X 線分析では、配管材料の鉄や銅の金属原子以外に砂の成分である原子も確認されている。本件事故後、放水された場所から砂が確認されているため、砂は消火水に含まれていると考えられ、バルブの傷は異物がバルブ開閉操作の際にバルブ内部に入り込み、傷をつけたと想定される。
- (5) しかし、取り外したバルブは、バルブ内が乾燥し、弁座シール面のシール性が低下したと考える余地があり、経過観察調査においては2次側が閉塞している一方、バルブ調査では2次側が開放されており検査環境に違いがあること及びバルブ調査の漏水量を前提にすると、計算上は最終点検実施日（令和4年5月16日）からわずかの期間で放水に至るという不自然な結果になることからすれば、バルブ調査の漏水量の結果をもって放水の原因と特定することもできない。なお、定期点検ではバルブ本体の点検は行われていないことから、バルブに傷がついた時期を特定することはできない。
- (6) なお、一つ系統の一斉開放弁が開放されると、他の系統の一斉開放弁に圧力（現地調査では 0.15MPa～0.2 MPa）が働いている場合においては、開放される可能性があることが現場の実証実験により確認されている。
- (7) 当委員会としては、加圧配管に一定量充水・加圧され一斉開放弁が作動（開放）するためには、充水する原因及び一斉開放弁が作動するに至る充水量の両方の条件が充足される必要があると考えるところ、上記（3）及び（4）から充水する原因（及び2つの系統の一斉開放弁が同時に開放する可能性）が想定できるとしても、（1）、（2）及び（5）から一斉開放弁が作動するに至るほどの充水（漏水）量があったと特定できないことから、上記の判断に至った。

第7 添付資料

最終報告にあたって、下記の資料を添付する。

- 1 事故調査委員会の委員間で共有した資料（最終報告書中「本資料」と称するもの・別添）
- 2 事故調査委員会議事録
- 3 スプリンクラー系統図
- 4 令和4年9月25日付開放型スプリンクラー放出事故に関する検証等
- 5 令和4年10月2日付報告書
- 6 点検業者に宛てた質問及び回答一覧
- 7 2023年1月31日付裾野市民文化センター殿開放型スプリンクラー設備からの誤放水に関する見解について
- 8 2023年2月8日に実施した現場検証の計画書
- 9 2023年2月18日に撮影した圧力計の写真
- 10 2023年3月1日付裾野市民文化センター殿開放型スプリンクラー設備現場検証実施報告書
- 11 2023年3月9日付裾野市民文化センター殿開放型スプリンクラー設備バルブ漏水調査計画書
- 12 漏水調査の工程表
- 13 排水作業時の圧力
- 14 令和5年4月7日付バルブ調査依頼書
- 15 2023年4月26日付製品調査報告書
- 16 2023年5月10日付バルブ調査計画書
- 17 2023年6月1日付裾野市文化センター向けスプリンクラー制御弁の立ち合い報告書
- 18 2023年6月5日付裾野市民文化センター殿開放式スプリンクラー設備現場検証実施報告書（その2）及びその添付資料
- 19 2023年6月12日付裾野市文化センター向けスプリンクラー制御弁の報告書及びその添付資料
- 20
 - (1) 2023年6月19日付裾野市民文化センター殿開放式スプリンクラー設備現場検証実施報告書（その3）
 - (2) 系統図（充水・空配管入）

以上