

大阪市長堀抽水所雨水滞水池
における爆発事故調査報告書

2025 年 9 月

大阪市建設局

目 次

1.	序	1
(1)	はじめに.....	1
(2)	各会議体構成員名簿（令和7年4月～）	2
(3)	各会議体構成員名簿（～令和7年3月）	3
(4)	会議体の開催実績	6
(5)	用語の解説.....	7
2.	爆発事故の概要	9
(1)	事故の発生日時及び場所	9
1)	事故発生日時.....	9
2)	事故発生施設.....	9
3)	事故発生場所.....	10
(2)	被害状況.....	10
1)	周辺被害	11
2)	雨水滞水池の被害	12
3)	爆発が構造物に与えた影響の再現シミュレーション	13
(3)	爆発原因の特定.....	15
3.	長堀抽水所雨水滞水池の概要.....	17
(1)	長堀抽水所雨水滞水池の概要	17
(2)	津守処理区合流改善施設の概要	18
1)	津守処理区の合流改善施設について	18
2)	長堀抽水所雨水滞水池の構造形式.....	19
(3)	長堀抽水所雨水滞水池の構成.....	19
1)	フラッシュタンク	20
2)	傾斜板について	21
(4)	計画・設計諸元等	22
1)	雨天時における送水の基本ルール（当初計画時）	22
2)	貯留水の送水ルール（供用開始からの運用）	23
4.	供用開始～爆発事故の発生～事後状況.....	24
(1)	事故に至るまでの運転状況.....	24
(2)	事故発生に至るまでの維持管理状況	28
1)	開口蓋の維持管理状況	28

2) 設備の保守点検について.....	29
(3) 事故発生後の対応状況.....	29
1) 本滞水池の対応状況.....	29
2) 監督官庁の対応.....	32
5. 爆発事故の発生原因の究明	34
(1) メタンガス発生 of 主な原因.....	34
1) メタンガス発生 of 検証	34
2) 大阪市内滞水池施設との比較	35
3) 結論	36
(2) メタンガス侵入 of 主な原因.....	37
1) 想定されるメタンガス侵入 of メカニズム	38
2) 機材搬入ハッチ部開口蓋 of 締付状況 of 確認.....	39
3) 大阪市内滞水池施設との比較	41
4) 結論	42
(3) メタンガス滞留 of 主な原因.....	43
(4) 爆発に至る経過 of 推測.....	43
6. 再発防止策 of 検討	47
(1) 爆発事故までの対応	47
(2) 爆発事故後の検証	47
(3) 再発防止策 of 方針.....	52
(4) メタンガス発生原因を踏まえた再発防止策 (案)	53
1) 滞水池における汚濁物の除去と速やかかつ確実なドライ化	53
2) 運転管理のための計測器によるモニタリング	60
3) 定期的な清掃などの維持管理	61
(5) メタンガス侵入原因を踏まえた再発防止策 (案)	62
1) 滞水池の内部での発生ガスの常時吸引対策.....	62
(6) メタンガス滞留原因を踏まえた再発防止策 (案)	64
1) 建屋内のメタンガス等の計測監視と異常時の緊急対応	64
2) 電気機器の仕様選定も含めた火災リスク of 抑止対策	65
7. 今回の事故を踏まえた大阪市内下水道施設の取り組み	67
(1) 運転・維持管理マニュアル of 見直し及びモニタリング	67
(2) 危機管理マニュアル of 再検討・見直し	69
(3) 大阪市内下水道施設の対応について.....	70
8. 別紙目次.....	75

1. 序

(1) はじめに

令和6年9月12日(木)12時10分頃、大阪市の長堀抽水所雨水滞水池（以下「本滞水池」という。）の西棟建屋内部で爆発事故が発生した。本事故では、本滞水池施設・設備の損傷のみならず、4名の人的被害と、近接建造物の損傷及び駐車中の自動車の破損など合計27件の物的被害が発生した。

爆発事故を受けて大阪市では、令和6年9月20日、本事故の原因究明と再発防止策の策定・実施を目的に『長堀抽水所雨水滞水池爆発事故対策検討プロジェクトチーム（以下「PT」という。）』とともにその下部組織として3つのワーキンググループ(原因究明WG、施設設計(改善)WG、運用(改善)WG)を設置し、専門的な議論、検討を行った。また、PTにおける議事、検討内容について有識者から専門的な意見等を聴取するため、『建設局長堀抽水所雨水滞水池爆発事故にかかる有識者会議』（以下「有識者会議」という。）を設置した。これらの会議体構成員を次頁以降の委員名簿一覧に、体制図を図1-1、図1-2に示す。

PT及び有識者会議における議論を経て、令和7年3月には原因を究明し、再発防止策等の方針を定めている。

この方針に基づき、PT及び有識者会議においてさらに議論を重ね、再発防止策の策定に至ったため、原因究明の結果とともに本書により報告する。

(2) 各会議体構成員名簿（令和7年4月～）

① 建設局長堀抽水所雨水滞水池爆発事故にかかわる有識者会議

座長	貫上 佳則	大阪公立大学大学院工学研究科 教授
委員	北舎 和彦	日本下水道事業団 西日本設計センター長
委員	松橋 学	国土交通省国土技術政策総合研究所下水処理研究室 研究官
委員	赤津 加奈美	赤津法律事務所 弁護士
委員	谷 次郎	冠木克彦法律事務所 弁護士
委員	児玉 かな	神戸市建設局 下水道部長

② 長堀抽水所雨水滞水池爆発事故対策検討プロジェクトチーム

委員長	宮崎 博明	建設局下水道部長
副委員長	齊藤 満	建設局西部方面管理事務所長
委員	野村 憲由	建設局道路公園・下水道設備担当部長
委員	間瀬 弘幸	建設局下水道資源循環担当部長

③ ワーキンググループ

<原因究明WG>

リーダー	島田 卓	建設局下水道部下水道資源循環課長
メンバー	鈴木 隆司	建設局下水道部設備課長代理
メンバー	太田 章生	建設局下水道部下水道資源循環課長代理
メンバー	古賀 慶太	建設局下水道部施設管理課担当係長
メンバー	黒川 幸一	建設局西部方面管理事務所設備課担当係長

<施設設計(改善)WG>

リーダー	西本 裕二	建設局下水道部設備課長
メンバー	六車 哲也	建設局下水道部下水道課長代理
メンバー	坂口 和久	建設局下水道部施設管理課長代理
メンバー	結城 勝巳	建設局西部方面管理事務所管理課長代理

<運用(改善)WG>

リーダー	山上 強司	建設局西部方面管理事務所設備課長
メンバー	大和 慎治	建設局下水道部設備課担当係長
メンバー	録家 和友	建設局下水道部下水道資源循環課担当係長
メンバー	前田 成人	建設局下水道部施設管理課担当係長

(3) 各会議体構成員名簿（～令和7年3月）

① 建設局長堀抽水所雨水滞水池爆発事故にかかわる有識者会議

座 長	貫上 佳則	大阪公立大学大学院工学研究科 教授
委 員	北舎 和彦	日本下水道事業団 西日本設計センター長
委 員	松橋 学	国土交通省国土技術政策総合研究所下水処理研究室 研究官
委 員	赤津 加奈美	赤津法律事務所 弁護士
委 員	谷 次郎	冠木克彦法律事務所 弁護士
委 員	児玉 かな	神戸市建設局 下水道部 部長（水質管理担当）

② 長堀抽水所雨水滞水池爆発事故対策検討プロジェクトチーム

委員長	田中 尚	建設局下水道部長
副委員長	竹野 瑞光	建設局西部方面管理事務所長
委 員	野村 憲由	建設局道路公園・下水道設備担当部長
委 員	間瀬 弘幸	建設局下水道資源循環担当部長

③ ワーキンググループ

<原因究明WG>

リーダー	安井 幹人	建設局下水道部下水道課長
メンバー	山本 貴司	建設局下水道部設備課長代理
メンバー	太田 章生	建設局下水道部下水道資源循環課長代理
メンバー	古賀 慶太	建設局下水道部施設管理課担当係長
メンバー	藤本 慎司	建設局西部方面管理事務所設備課担当係長

<施設設計(改善)WG>

リーダー	西本 裕二	建設局下水道部設備課長
メンバー	六車 哲也	建設局下水道部下水道課長代理
メンバー	豊嶋 勝	建設局下水道部施設管理課長代理
メンバー	結城 勝巳	建設局西部方面管理事務所管理課長代理

<運用(改善)WG>

リーダー	松浦 秀次	建設局西部方面管理事務所設備課長
メンバー	黒川 幸一	建設局下水道部設備課担当係長
メンバー	松山 邦圭	建設局下水道部下水道資源循環課担当係長
メンバー	前田 成人	建設局下水道部施設管理課担当係長

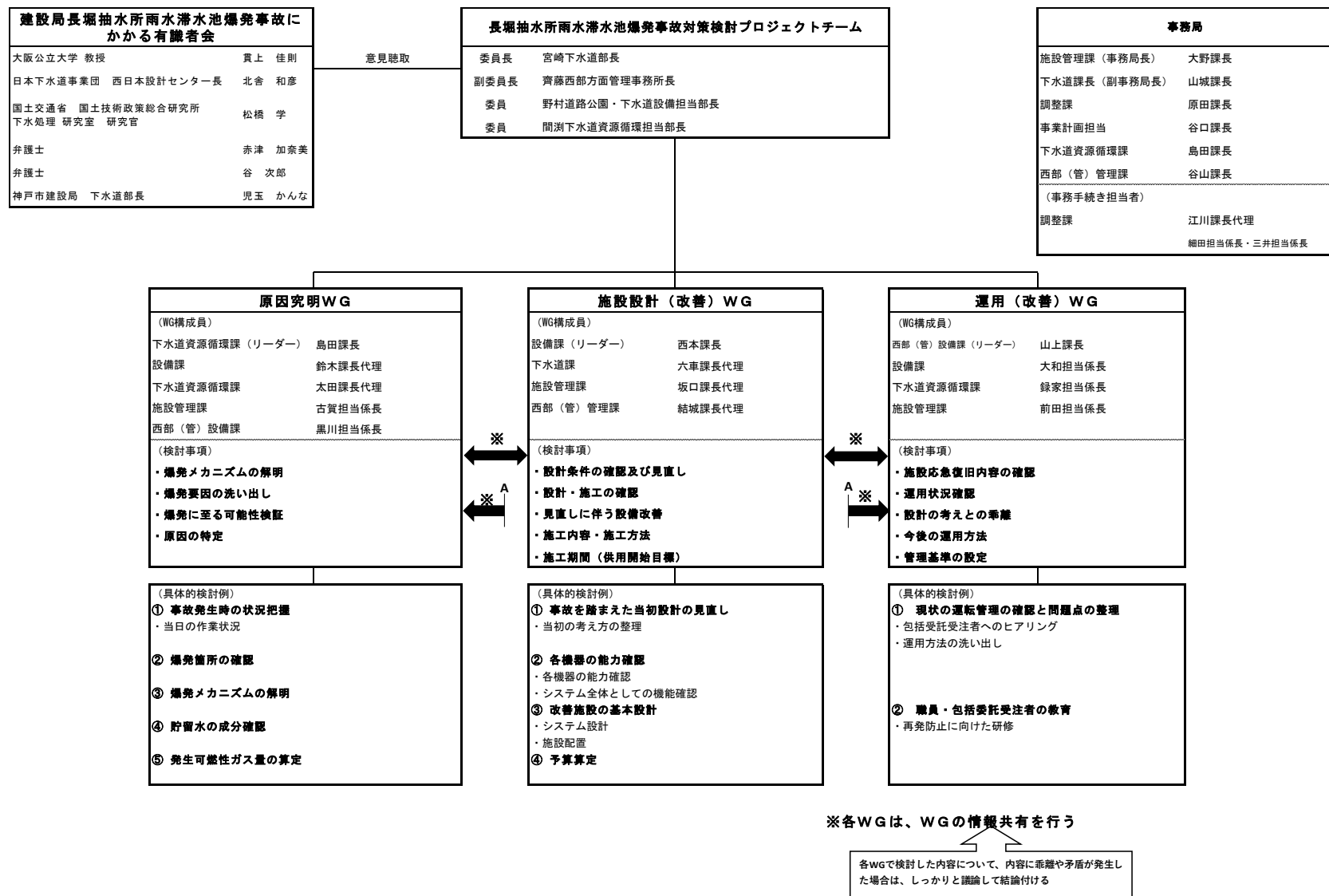


図1-1 各会議体 新体制図（令和7年4月～）

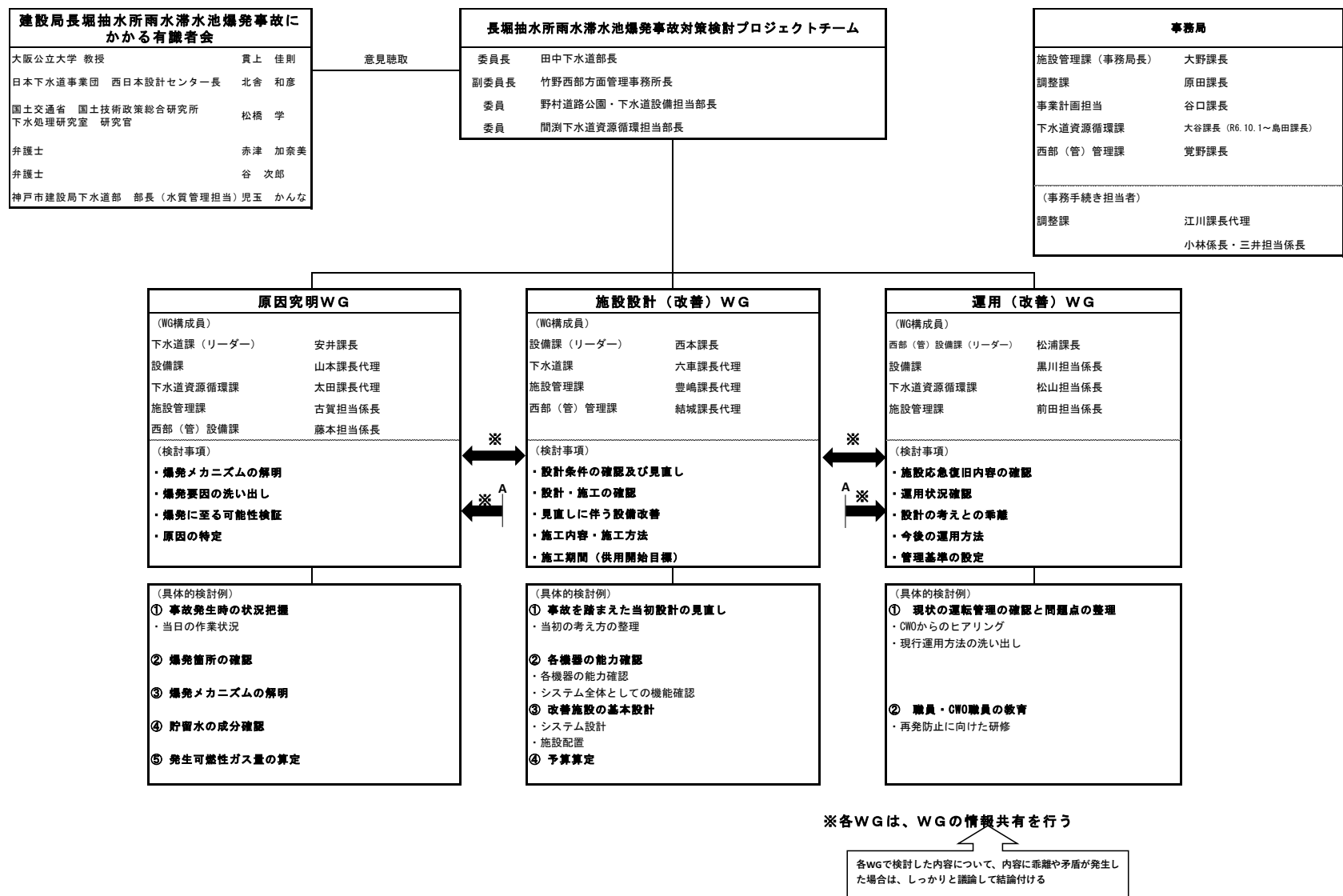


図1-2 各会議体 旧体制図（～令和7年3月）

(4) 会議体の開催実績

以下の3つの会議体の開催実績については、「【別紙1 各会議体の開催実績】」にとりまとめている。

- ① 建設局長堀抽水所雨水滞水池爆発事故にかかると有識者会議
- ② 長堀抽水所雨水滞水池事故対策プロジェクトチーム
- ③ ワーキンググループ
 - ・原因究明WG
 - ・施設設計（改善）WG
 - ・運用（改善）WG

(5) 用語の解説

本報告の用語の解説を表1-1に示す。

表1-1 用語の解説

用語	説明
雨水滞水池	これまで雨天時に河川放流されていた初期雨水を一時的に貯留し、合流式下水道からの越流水による汚濁負荷量を減少させるための施設をいう。流入、越流条件により4型式に分類され、滞水池満水後も下水を流入させ沈殿促進を行うこともある。貯留した雨水は降雨終了後に終末下水処理場へ送水され、処理される。 滞水池の構造形式には溜め切り型と流下型があり、形態として箱型のような池構造のもの（箱型）と地下に円形管を設置する（トンネル型）二つの形態がある。
チャンバー室	消音や空気の混合を目的にして、空気を流すダクトなどの途中に設ける箱状の設備や部屋。
スラブ	鉄筋コンクリート造の床または屋根で人や物の重さを支え、地震等の力に抵抗する構造部材。
ブロワ	送風機のこと、傾斜板を空気洗浄するために空気を送る装置。
可燃性ガス	メタン、水素など燃焼するガスをいう。
空気取り入れ口（逆流防止装置）	滞水池内の給気（送気）及び滞水池内から空気の逆流を防止する目的で設置している装置。
機材搬入ハッチ	建物の中に大きな機器等を搬入するために、地上部に設ける専用の開口部。
傾斜板	傾斜板は、板を複数枚傾斜して設置することで沈降効率を高め、施設のコンパクト化を図る装置。
BOD	生物化学的酸素要求量＝水の汚染度を表す水質指標である。汚染の元になる有機物は水中の微生物によって分解されるが、その際、酸素が消費される量を数値で表したもので、数値が高いほど有機物の量が多い。
ハイドログラフ	横軸に時間、縦軸に流量をとり、ある地点に到達してくる水量の時間変化を表したグラフ。
ドライ化	池内に残留する水とともに堆積物を除去し、池内に水や堆積物がない状態にすること（滞水池内を乾燥させることではない）。
フラッシング	滞水池内の堆積物を除去するために、水を一気に流して洗浄すること。
フラッシュタンク	フラッシングするために水を貯めるタンク
フラッシュゲート	フラッシングをするためにフラッシュタンクに貯めた水を滞水池内に放出する際に用いるゲート。
整流板	流入水を断面全体に一樣に分布させ、その流速を減退、整流させ、流速等による沈殿物の巻き上げや偏りを防止し、沈殿効果をあげるための板。
集水管	多くの貫通孔を設けた管体で、水を効率よく集めるもの。
LEL	爆発下限界 (Lower Explosive Limit)。可燃性ガスが空気中で爆発するための最低濃度。
%LEL	可燃性ガスの爆発下限界濃度を100として表したもの。

硫化水素	火山ガスや鉱泉水に含まれるが、硫黄を含むタンパク質の腐敗や硫酸塩の還元によっても生じる特有の臭気を持つガス。化学式は H_2S で、汚泥、し尿の嫌気性消化過程や下水、汚泥の腐敗により発生する。
pH 値	水素イオン濃度を示す指標で、溶液がどれほど酸性またはアルカリ性であるかを示す。
苛性ソーダ	化学名「水酸化ナトリウム (NaOH)」で示される代表的な強アルカリ化学製品。下水処理場では、水処理薬品、脱臭薬品、分析薬品として用いられる。
嫌気状態	環境中に酸素が存在しない状態のこと。
好気状態	環境中に酸素が存在する状態のこと。
嫌気性微生物	酸素がない環境で生存し増殖する微生物のことである。下水では硫酸還元菌、酸生成菌、メタン生成菌などが硫化水素、酢酸、メタンガス発生に寄与している。
メタン発酵	汚泥の加水分解、酸生成を経て生成された有機酸などが、偏性嫌気性細菌であるメタン生成細菌の作用によってメタンと二酸化炭素になる過程。
メタン生成菌	嫌気的条件下で最終的な代謝産物としてメタンを生成する細菌。すべて古細菌に属する偏性嫌気性細菌で、川底、湖底の堆積物、動物腸内などに生育する。水素で二酸化炭素を還元したり、あるいはギ酸、酢酸、メタノールなどを基質としてメタンを生産する。
トルクレンチ	ボルトやねじなどの締め付け作業に用い、定めた力でボルトを締め付けるための工具。
大阪市下水道施設管理計画	「大阪市公共施設マネジメント基本方針」に基づく個別施設計画として、平成 29 年 2 月に当初計画を策定したもの
C A P D	「評価(Check)」「改善(Act)」「計画(Plan)」「実行(Do)」の順で進むサイクルで、現状把握を重視し、改善を行う前にまず現状を確認すること。
危機管理マニュアル	企業や組織が予期せぬ危機や緊急事態に迅速かつ効果的に対応するための指針や手順をまとめた文書のこと。

2. 爆発事故の概要

(1) 事故の発生日時及び場所

1) 事故発生日時

令和6年9月12日(木) 12時10分頃

2) 事故発生施設

大阪市長堀抽水所雨水滞水池（大阪市西区北堀江4-11-4） 図2-1参照



図2-1 事故発生施設

出典：マップナビおおさか〔電子地図〕（大阪市）に長堀抽水所を追記して掲載

3) 事故発生場所

本滞水池は、機械棟が東棟と西棟に分けて設置しており、今回、西棟建屋内部で爆発が発生した（図2-2参照）。

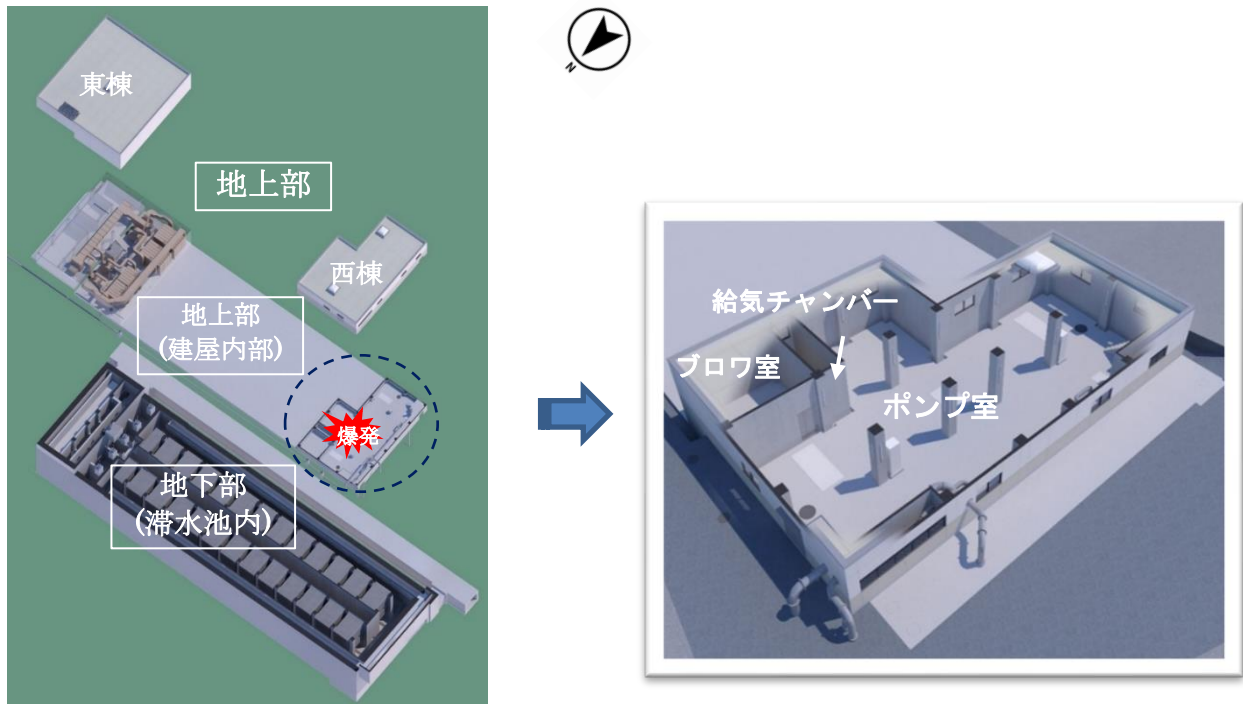


図2-2 事故発生場所（左：本滞水池西棟建屋の位置関係、右：本滞水池西棟建屋内配置図）

(2) 被害状況

本滞水池の爆発事故による被害は、屋外で作業をしていた大阪市職員1名と維持管理受注者※2名が被災したほか、工事施工の準備のために現場に来ていた工事受注者1名が被災し、人的被害は4名であった（いずれも軽傷）。また、本滞水池西棟及び近隣のマンションや駐車中の自動車などに物的被害が及んだ。

事故現場の状況を図2-3に示す。西棟建屋内部について特に被害が大きかったのは、No. 2 送水ポンプの操作盤で、盤内部が激しく燃焼した様子が見られた。また、給気チャンバー室の仕切り壁は、爆発により大きく変形していた。

※ 大阪市では、下水道事業施設にかかる維持管理や下水処理場、抽水所の運転管理を包括的に業務委託発注しており、その受注者のこと（以下「維持管理受注者」という。）。



図 2-3 事故現場の状況（本滞水池西棟建屋）

1) 周辺被害

西棟建屋外部については、窓やトップライト、給気チャンバーなど大部分の建具やガラスが周辺に飛散したことで、大阪市施設以外の近隣建造物等にも被害が発生し、周辺マンションのガラス等が破損したほか、駐車中の自動車が横転するなど被害件数は合計 27 件に及んだ。近隣の被害の位置関係を図 2-4 に示す。



図 2-4 近隣の被害の位置

2) 雨水滞水池の被害

表 2-1 に示すとおり、本滞水池西棟建屋の各設備は、事故後の目視調査において、爆発による損傷を確認した。

西棟建屋内の機械、電気、建築機械、建築電気の各設備とも、本体、ケーブル、計器類等が損傷していた。また建築躯体は、特にブロワ室、給気チャンバー室の壁・スラブが剥離・大破しており、開口に設置された窓、ガラリなどの建具が飛散していた。

表2-1 各施設・設備の被害状況（目視調査による損傷大の設備）

区分	被害箇所	被害状況
建築	建具類（開口に設置された建具）	損傷（吹き飛び）
	屋根スラブ（ブロワ室）	剥離
	耐震壁（ブロワ室）	クラック
	仕切り壁（給気チャンバー）	クラック・大破
建築機械	誘引ファン（FU-1）	全体的に損傷
	排風機（FE-1）	本体、ケーブル損傷
	送風機（FS-5-1・FS-5-2）	送気口破損
	排風機（FE-5-1・FE-5-2）	排気口損傷
建築電気	煙感知器	損傷、動作不可
	発信機	盤損傷
	受信機	内部、外部、ケーブル損傷
	露出BOX	損傷
	照明関係	損傷
	ITV	本体、ケーブル損傷
	PP-1-2 建築動力制御盤	計器類、操作盤内、操作盤外、ケーブル損傷
	PL-1-2 建築電灯分電盤	計器類、操作盤内、操作盤外、ケーブル損傷
機械	No.2 送水ポンプ	電線管損傷、ケーブル等の損傷
	傾斜板洗浄装置（No.1・2）	汚損及び配管カバー損傷
	室内排水ポンプ（No.1・2）	計器類及びケーブル損傷
	洗浄空気切換弁	ケーブル損傷・配管カバー損傷
	サンプリングポンプ	全体的に汚損及びケーブル、配管損傷
	洗浄空気管	カバー損傷
	水密性空気抜管	配管変形
	脱臭ダクト支柱	支柱変形
電気	No.2 送水ポンプ操作盤	全体的に損傷
	室内排水ポンプ操作盤	外部、内部、計器類損傷
	No.1 傾斜板洗浄装置制御盤	盤裏面、計器類損傷
	No.2 傾斜板洗浄装置制御盤	盤内部汚損、計器類損傷
	屋内ケーブルラック	損傷、変形
	No.2 滞水池ポンプ井水位計	水位計防波管破損、検出器動作不可、変換器破損、ケーブル損傷
	送水ポンプ用水位計	ケーブル損傷

3) 爆発が構造物に与えた影響の再現シミュレーション

爆発とともに給気チャンバー室の壁面が変形していることから、コンクリート構造物に設計の許容値以上の力が作用したと考えられるため、動的応答解析による再現シミュレーションを行い、爆発によりコンクリート構造物に生じた応力を検証した。再現シミュレーションでは、爆発によってチャンバー室内で発生する圧力をいくつかの条件として与え、計算される給気チャンバー室の壁の変形と実際の被害状況とを照合して条件を決定した。決定した条件に基づく再現シミュレーションの結果、図2-5に示す紫色の部位に発生し

た応力は、設計の許容値を超過していたことが確認された。

そのため、コンクリート構造物は爆発の影響を受けており、構造物のひび割れなどの評価としてコンクリート診断等の実施が必要となる。

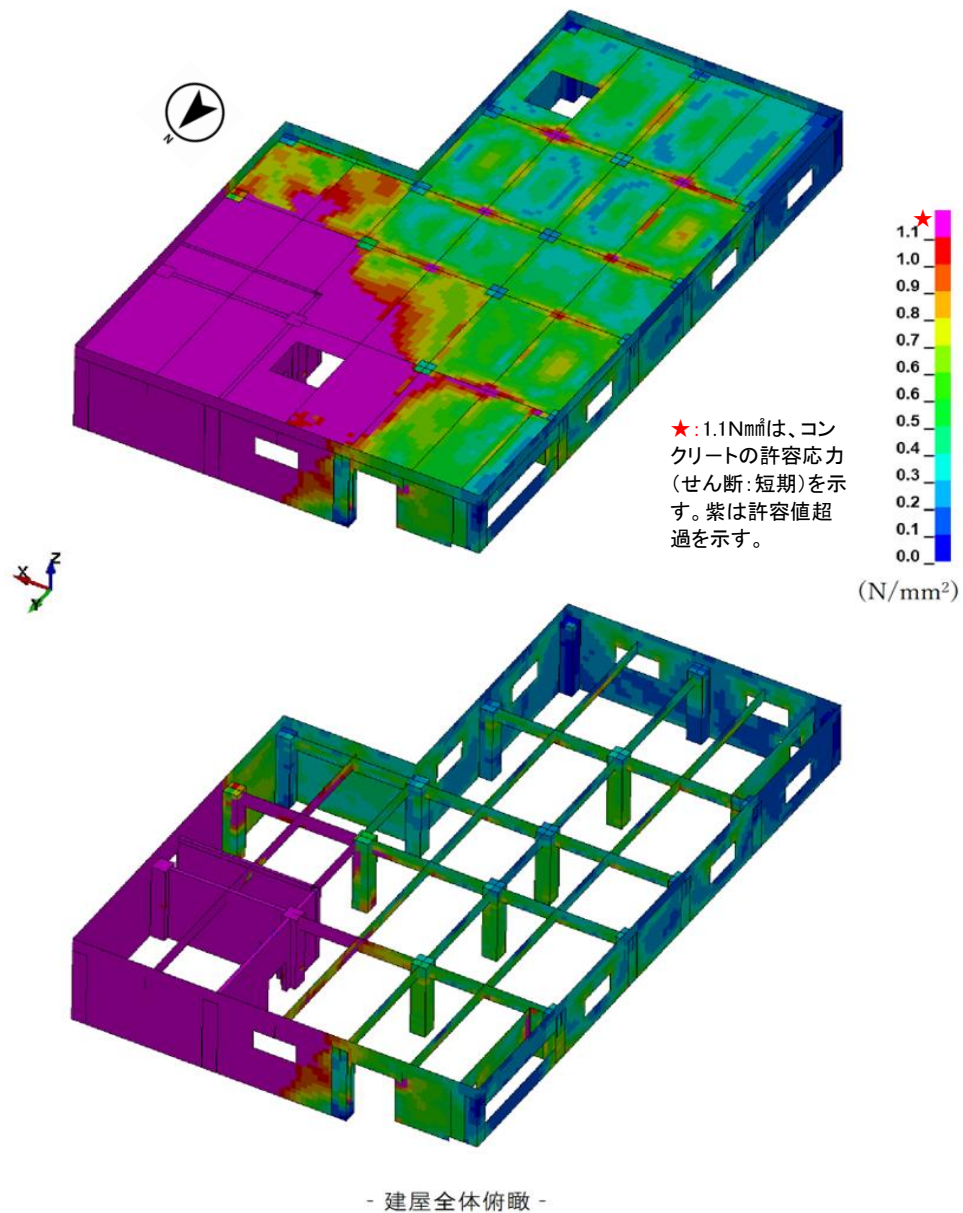


図 2-5 爆発が構造物に与えた影響の再現シミュレーション結果

(3) 爆発原因の特定

本滞水池で爆発事故が発生し、前述のように「No. 2 送水ポンプの操作盤で、盤内部が激しく燃焼した様子が見られた」ことから、本滞水池内で何らかの可燃性ガスが発生し、そのガスが本滞水池西棟建屋内に侵入し、充満したガスに何らかの着火源により爆発に至ったものと想定された。

まず、事故当日夕刻に降雨があり建屋内部で雨水が溜まっていた。市職員が西棟建屋内部を調査した際に、機材搬入ハッチ（3.5m×1.55m）から気泡の発生を確認し、ガス複合測定器により計測したところ硫化水素とともに可燃性ガスを検知した。また、近辺の状況を調査する中で空気取り入れ口（逆流防止装置）（【別紙2 空気取り入れ口（逆流防止装置）について】参照）からも同様に可燃性ガスを検知したため、このガスの成分分析を行った（図2-6参照）。分析結果は表2-2に示すとおり、機材搬入ハッチ及び空気取り入れ口（逆流防止装置）共に主成分はメタンであり、その濃度は機材搬入ハッチで72.3%、空気取り入れ口（逆流防止装置）では24.4%であった。

爆発の火元について、警察、消防で現場検証が行われ、消防において No. 2 送水ポンプの操作盤の一部（電磁開閉器3個、リレー2個、タイマースイッチの計6個の部品）を持ち帰り検証された。爆発は、場内のマンホールにおいて臭気対策が完了し、津守下水処理場での操作により送水ポンプを作動させた際に、操作盤内のマグネットスイッチ部で発生した火花がメタンガスに引火したことにより爆発に至った可能性が高いとの見解であった。



図 2－6 ガス採取箇所の位置（本滞水池西棟建屋）

表 2－2 ガス成分分析の結果

ガス採取場所	採取日	メタン (%)	二酸化炭素 (%)	窒素 (%)	酸素 (%)
機材搬入ハッチ	2024/9/18	72.3	19.8	3.7	0.9
空気取り入れ口 (逆流防止装置)	2024/9/18	24.4	5.7	52.6	13.5
(参考) 消化ガス※ ¹	—	60～65	33～35	0～3	—

※ 1 引用：下水道施設計画・設計指針と解説 後編（日本下水道協会）2019 年度
・ガスの分析はガスクロマトグラフ法。

3. 長堀抽水所雨水滞水池の概要

(1) 長堀抽水所雨水滞水池の概要

大阪市の下水道は、多くの地域で汚水と雨水が同じ下水道管に流れ込む合流式下水道であり、降雨時には下水道管に堆積していた汚れが雨水とともに河川に直接放流され、公共用水域の水質汚濁の原因となっている。滞水池は、一定の水準を超える降雨があった際に、汚濁負荷の高い初期雨水などを一部貯留または沈殿放流（汚濁物を沈殿させた後に上澄み水を放流すること）する施設であり、滞水池に貯留された下水を降雨終了後、終末下水処理場に送水し処理することにより、汚濁負荷の高い初期雨水等が河川へ直接放流されることを防ぐための施設である。

本滞水池は、長堀抽水所排水区において築造し令和4年度に供用開始した滞水池であり、滞水池に貯留された雨水を降雨終了後に津守下水処理場に送水して処理することで、木津川に放流される汚濁負荷を低減している。本滞水池の概要については図3-1に示すとおりであり、滞水池（詳細は次頁以降）と主に脱臭設備を備えた東棟建屋及び主にポンプ設備を備えた西棟建屋で構成している。

- ・ 構造 : 鉄筋コンクリート造
- ・ 滞水池構造寸法 : 幅約 30m × 長さ約 100m × 深さ約 15m
- ・ 計画貯留量 : 約 20,000m³（傾斜板設置方式併用）
- ・ 運転管理方法 : 津守下水処理場からの遠方監視（無人施設）

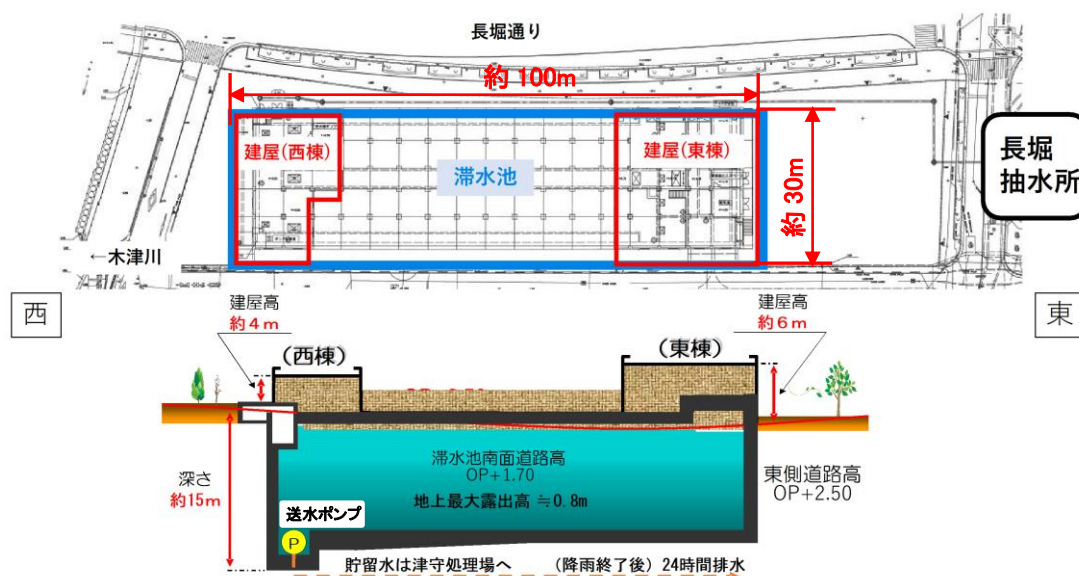


図 3－1 滞水池の概要図

(2) 津守処理区合流改善施設の概要

1) 津守処理区の合流改善施設について

大阪市の下水道は、大部分の地域が合流式下水道で整備されており、雨天時に雨水とともに汚れの一部が公共用水域に放流されることが課題となっている。このことから汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保及びきょう雑物の除去を目的とした「大阪市合流式下水道緊急改善計画」（以降「緊急改善計画」という。）を策定し、分流式下水道並みの放流負荷量、及び下水道法施行令で定められた雨天時放流水質基準を遵守するために必要となる施設整備を行っている。この緊急改善計画において、津守処理区における合流式下水道の改善に必要な事業として、本滞水池を整備した。（図 3－2 参照）

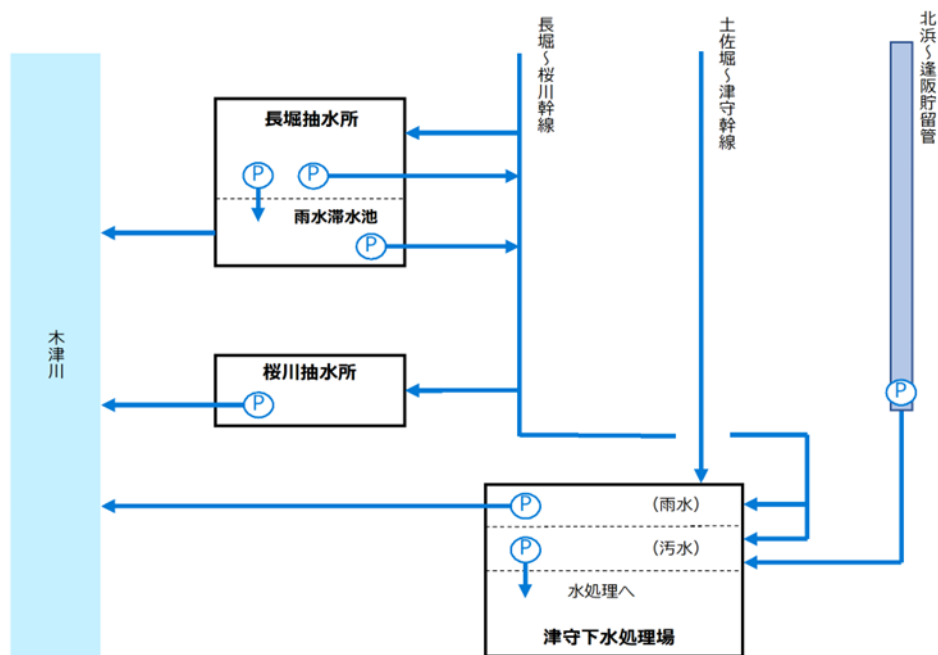


図3-2 津守処理区の主な施設概要

2) 長堀抽水所雨水滞水池の構造形式

滞水池の構造形式には、溜め切り型（滞水池が満水後に直接放流する）と流下型（滞水池満水後も雨水を流入させて放流する）の2つがある。

本滞水池は、1)で述べたとおり分流式下水道並みの放流負荷量、及び下水道法施行令で定められた雨天時放流水質基準を遵守するため、流下型を採用しており、滞水池内に傾斜板を設置（貯留量：20,000m³、傾斜板設置方式併用）している。

(3) 長堀抽水所雨水滞水池の構成

本滞水池の構成を図3-3に示す。本滞水池は、主に流入水槽、フラッシュタンク、フラッシュゲート、滞水池、整流板、傾斜板、集水管及び送水ポンプから構成されている。本節では、本滞水池の主要設備であるフラッシュタンク、傾斜板について説明する。

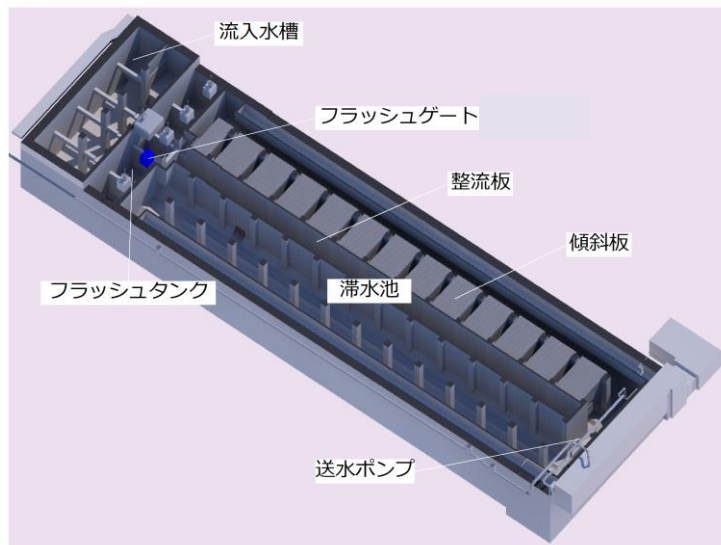


図 3－3 本滞水池の主な構成

1) フラッシュタンク

フラッシュタンクの概要を図 3－4 に示す。本滞水池は、流入下水を用いたフラッシングを採用している。フラッシュタンクの貯留量は、洗浄可能な容量として約 740 m³ を確保している。

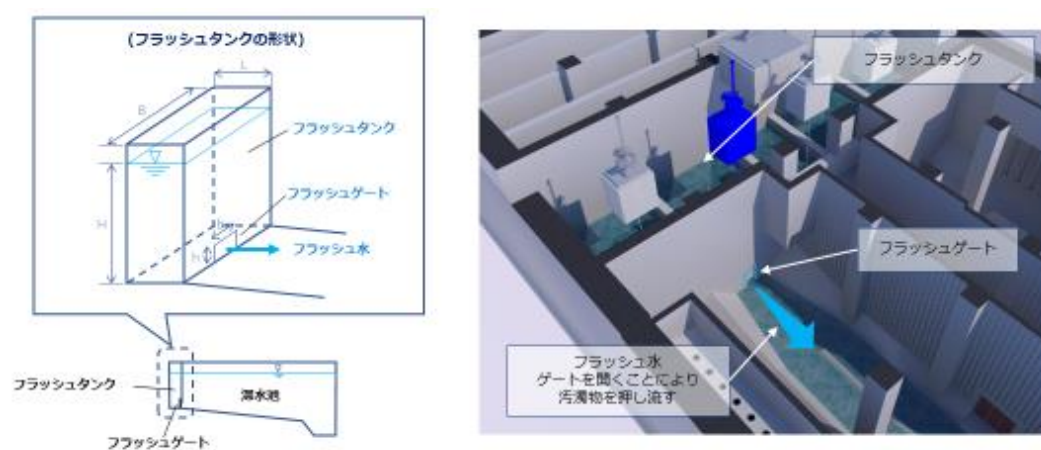


図 3－4 フラッシュタンクの概要図

2) 傾斜板について

本滞水池の流入水が 20,000m³を超過した場合は、傾斜板を通過した後に、越流堰を越えて河川に放流する。なお、傾斜板は、水平流平板式多段構造である。傾斜板の概要図を図 3－5 に示し、本滞水池内の水の流れを図 3－6 に示す。

傾斜板の設置による堆積物量の評価や洗浄方法については、「【別紙 3 傾斜板方式の堆積物対策】」を参照。

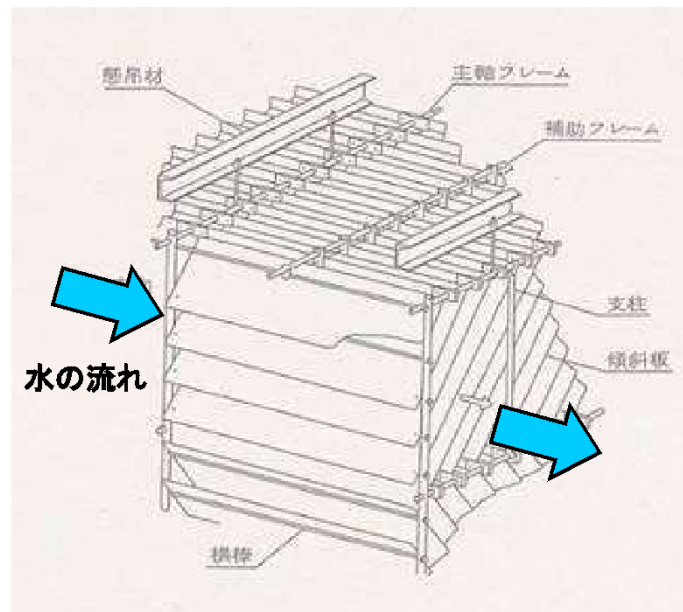


図 3－5 傾斜板の概要図

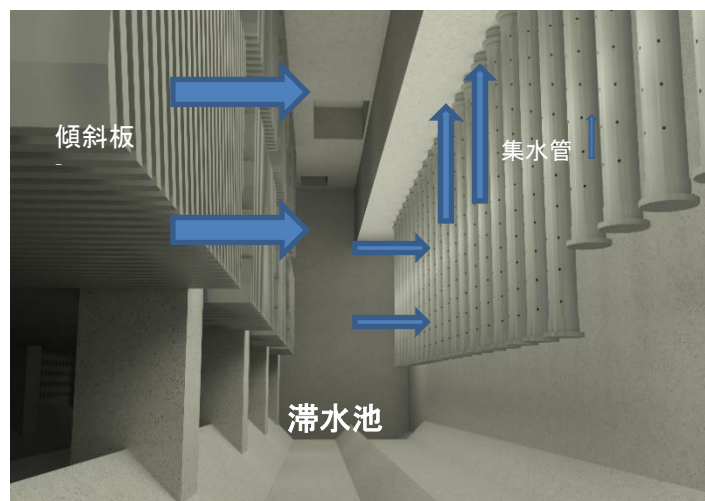


図 3－6 滞水池内の水の流れ（傾斜板～集水管）

(4) 計画・設計諸元等

1) 雨天時における送水の基本ルール（当初計画時）

雨天時における送水の基本ルールとして、ハイドログラフと本滞水池運用の関係（例）を図3-7、図3-8に示す。図中①～④の各状態については、以下に示すとおりである。

- ① 遮集雨水量を優先的に津守下水処理場に送水し、津守下水処理場の処理能力を超過する水量については、本滞水池に送り貯留する状態である。
- ② 本滞水池がすでに満水となっており、本滞水池流入水量上限(6.5m³/s)の水量について本滞水池を通過させた後に河川放流しつつ、本滞水池流入水量上限を超過する水量については、本滞水池を通過せず直接河川放流している状態である。
- ③ ②の時点よりも流入水量が減少し、本滞水池を通過させて河川放流する状態を示す。
- ④ 本滞水池に貯留した水を津守下水処理場に送水する状態を示す。

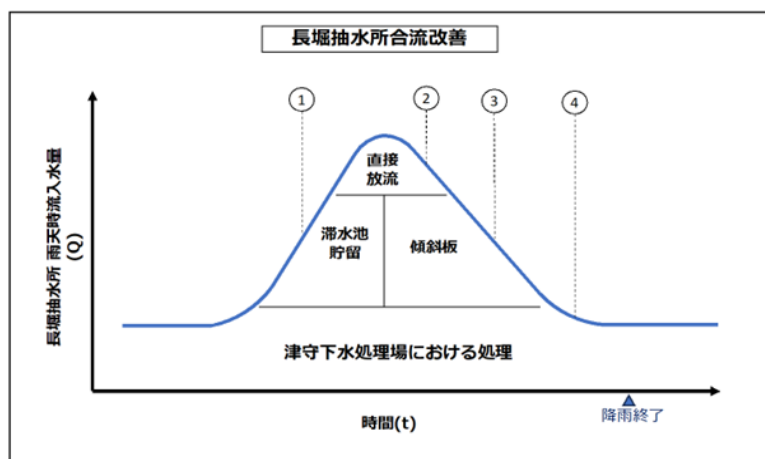
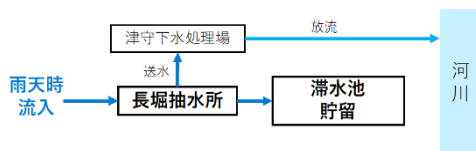


図3-7 本滞水池流入ハイドログラフ（流下型）

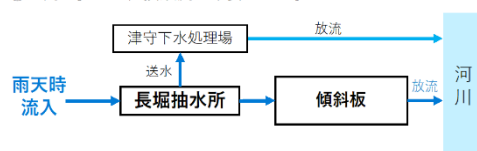
① 津守下水処理場の処理能力を超過する雨天時流入水量

・能力超過分を滞水池に貯留する。



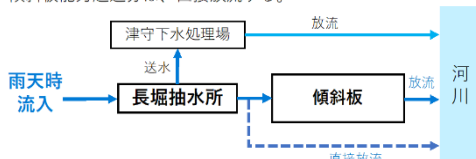
③ 傾斜板の能力範囲内の雨天時流入水量

・②と同じ。うち直接放流は不要となる。



② 滞水池の貯留能力(20,000m³)を超過する雨天時流入水量

・滞水池の貯留能力超過分は、傾斜板通過後、放流する。
・傾斜板能力超過分は、直接放流する。



④ 津守下水処理場の処理能力範囲内の雨天時流入水量

・滞水池貯留水を津守下水処理場へ送水する。

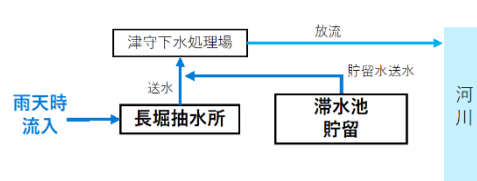


図3-8 本滞水池運用の関係（例）（当初計画時）

2) 貯留水の送水ルール（供用開始からの運用）

本滞水池を供用開始して以降、貯留水の送水フローを図3-9に示す。実際のポンプ操作においては、降雨終了後、送水ポンプにより貯留水とともに堆積物を津守下水処理場に送水し、送水が完了した後にフラッシングによって池底の堆積物を流すドライ化※を行うまでの一連の操作フローを設定している。

※ 池内に残留する水とともに堆積物を除去し、池内に水や堆積物がない状態にすること（滞水池内を乾燥させることではない）

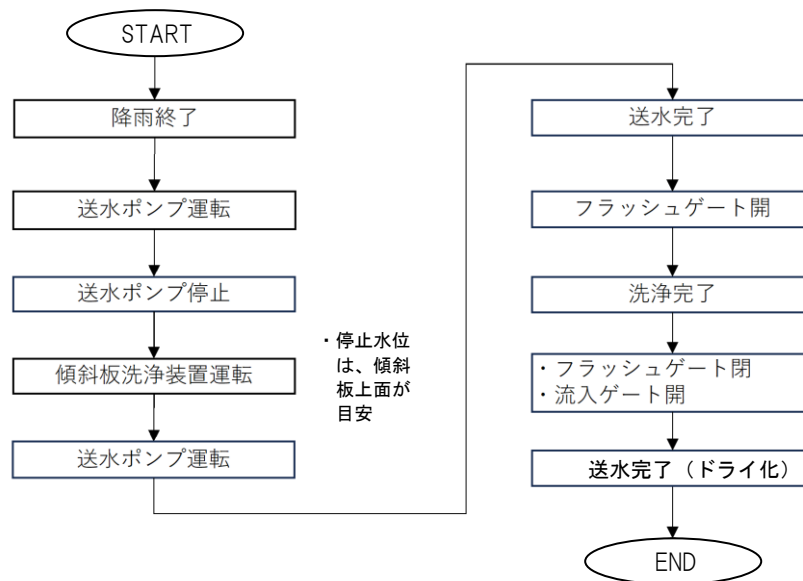


図3-9 降雨終了後の送水フロー（供用開始からの運用）

4. 供用開始～爆発事故の発生～事後状況

(1) 事故に至るまでの運転状況

本滞水池は、令和4年度の供用開始当初から維持管理受注者により週1回以上の巡視点検（主に目視点検）や月1回以上の日常点検（各機器運転時の電流値の確認等）が行われてきた。本滞水池の供用開始以降間もなく、本滞水池に貯留した水を下水処理場へ送水することに伴うものとみられる周辺地域からの臭気苦情が発生した。この臭気に慎重に対応するため、送水ポンプの送水量を計画による約800m³/hから約300m³/hに制限し、流れを緩やかにすることで臭気を抑制させる運転を行った。

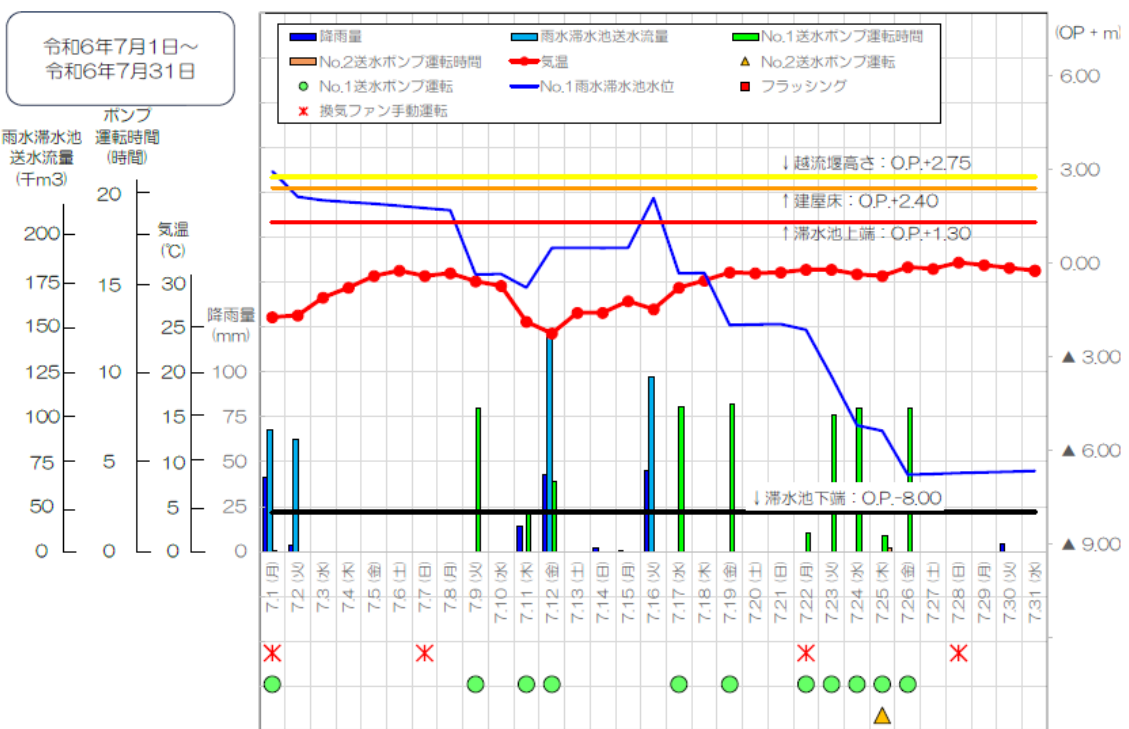
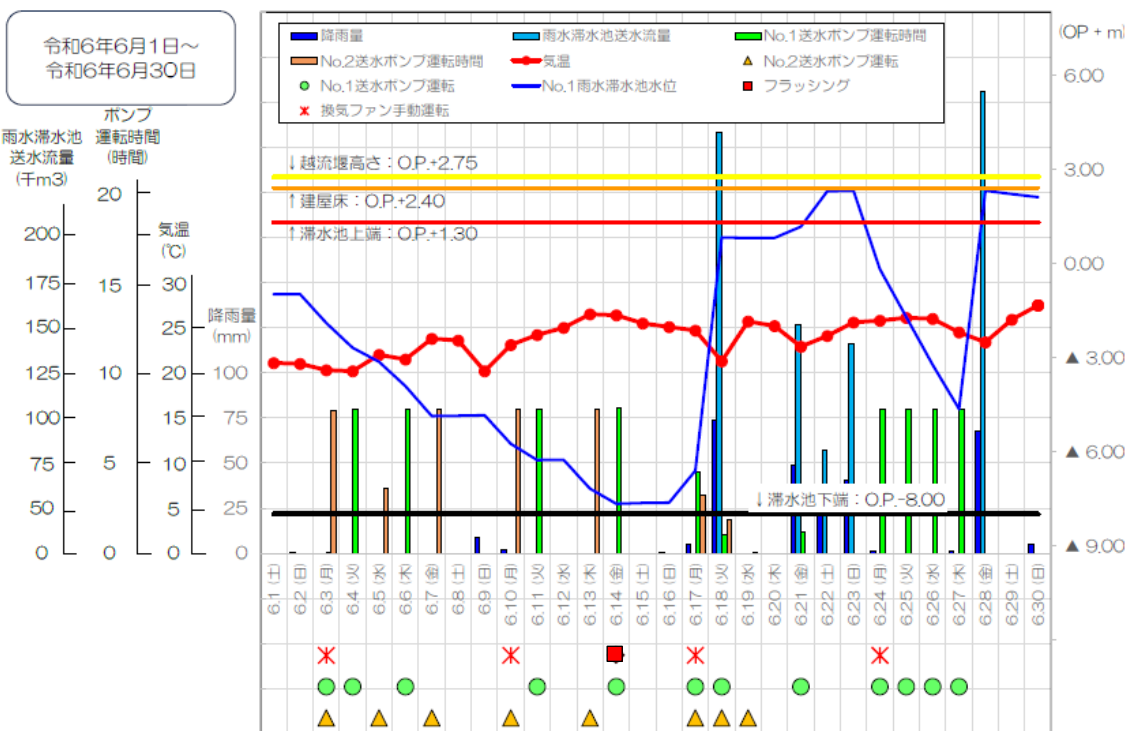
また、臭気に対して迅速な対応が必要であるため、運転時間を終日から平日昼間（10時～17時）に制限した。

しかし、送水量を制限したポンプ運転により臭気を抑制することができた一方で、20,000m³の水を送水しきるには時間を要し、送水が完了するまでに次の降雨により本滞水池に新たな水が流入することを繰り返すこととなり、通常24時間で送水を完了するところ、本滞水池内を空にするまでに時間を要し、ドライ化ができない状態が長くなった。その結果、本滞水池内での汚濁物の滞留時間が長くなり、ガスの発生が促進されたものとみている。

他方、送水ポンプ運転の制限解除に向けた対策として、臭気が観測されるマンホールの改造など場内の送水管に臭気対策工事を順次実施してきた。事故当日においても、その臭気対策を行い、効果を確認するために送水ポンプを運転したところ爆発事故が起こるに至った。臭気対応のための送水ポンプ等の運転管理手法の変更を表4-1に示し、本滞水池の運転状況を図4-1に示す。

表 4－1 臭気対応のための送水ポンプ等の運転管理手法の変更

施設機能	当初計画	運転管理	変更理由
送水ポンプ送水量 (開度)	約 800m ³ /h (100%)	約 300m ³ /h (20～30%)	臭気対応 (送水管臭気漏洩)
送水ポンプ 運転時間	終日 (制限なし)	7 時間 (10～17 時) (土日祝除く)	臭気対応 (送水管臭気漏洩)
フラッシング	池内送水完了後直ちに実施。	池内送水完了後直ちに実施。 ※ポンプ送水制限により 貯留水位が低下しきれない状況が常態化。	周辺環境へ臭気対策 とし送水ポンプ送水量と運転時間が制約されたため。
脱臭設備 (臭気対策)	24 時間	24 時間	—
換気設備 (排熱・作業環境確保)	不定期 (維持管理状況による)	不定期 (維持管理状況による)	—



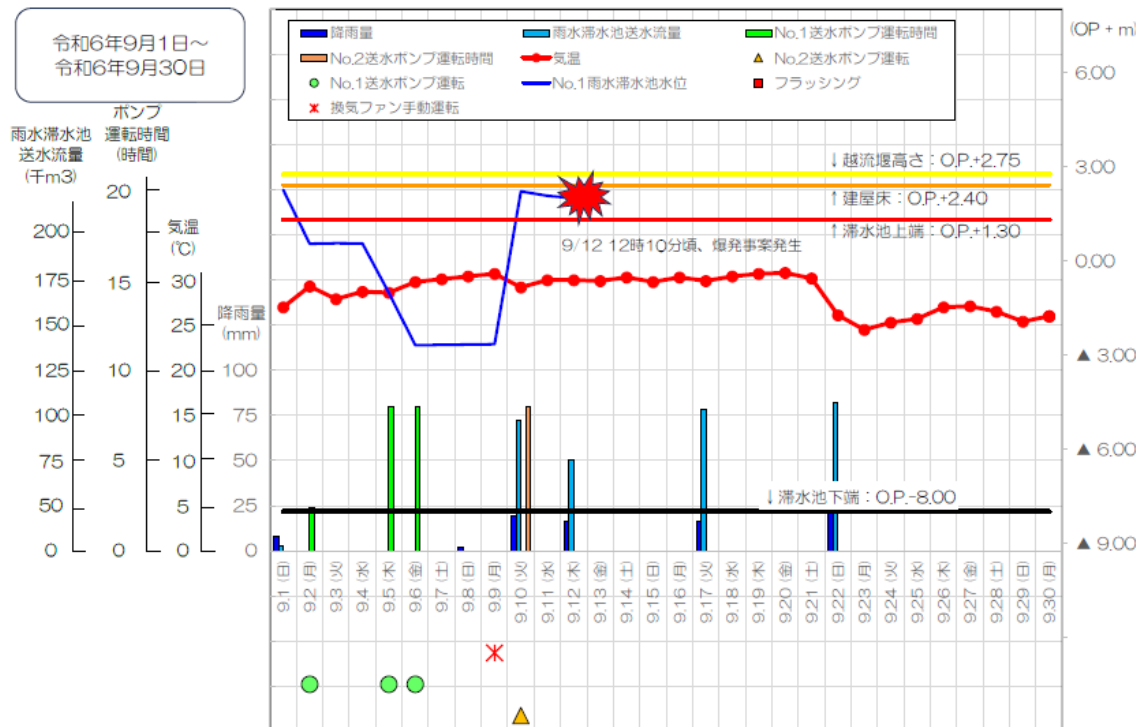
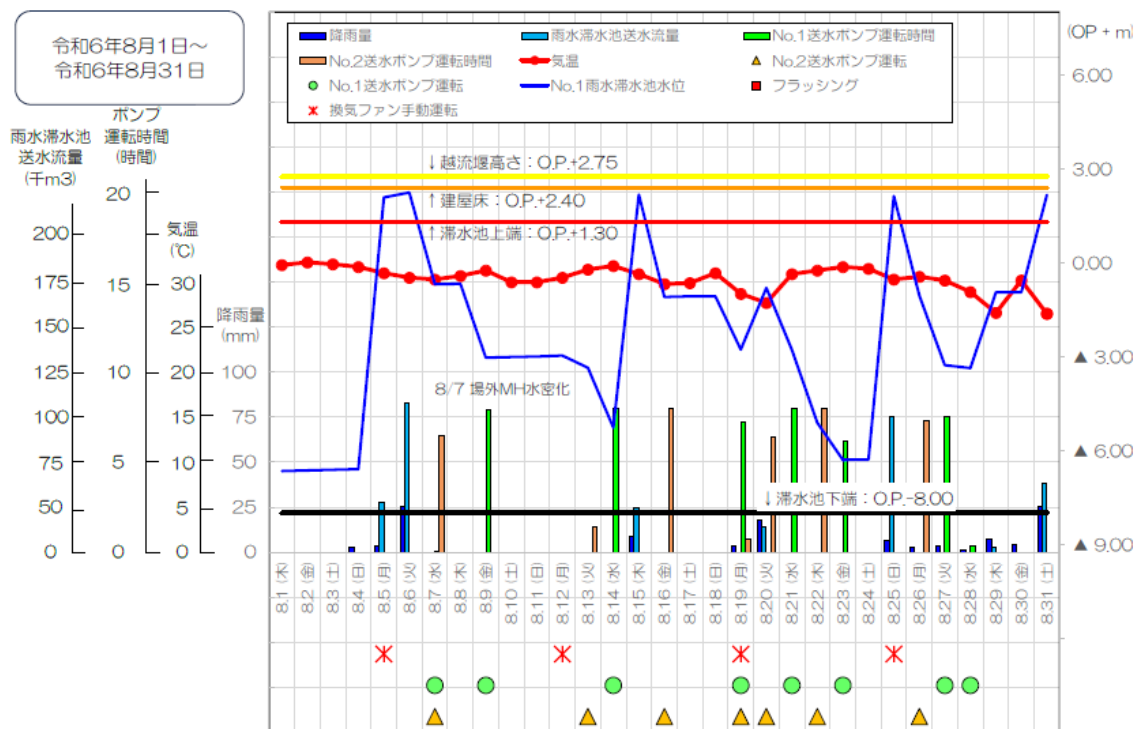


図4-1 本滞水池の運転状況

(2) 事故発生に至るまでの維持管理状況

1) 開口蓋の維持管理状況

令和4年6月6日に西棟建屋内のマンホール蓋から漏水し、令和4年9月27日には、マンホールと機材搬入ハッチから漏水が発生した（図4-2参照）。漏水原因を調査した結果、施工不良によるボルトの緩みがあったものと断定し、維持管理受注者によりボルトの増し締めを行った。また、令和4年9月5日に臭気苦情対応のため、西棟建屋内と本滞水池内のガス濃度を計測したところ、西棟建屋内で硫化水素が確認され、本滞水池槽内と連通している流出水路で硫化水素（40ppm）可燃性ガス（110%LEL以上）が確認された。その後、送水ポンプを運転して本滞水池槽内を排水した。翌日（令和4年9月6日）に、西棟建屋内のガス濃度を計測したが、硫化水素や可燃性ガスは確認されなかった。また、令和4年10月18日に工事受注者によるマンホールの整備及び令和4年12月2日に機材搬入ハッチのパッキンの取替等の整備を行った。

なお、これ以降、今回の事故に至るまで、目視による漏水跡の確認及び西棟建屋内のガス測定を行った結果、異常を確認することは無く、機材搬入ハッチの開閉も行っていない。

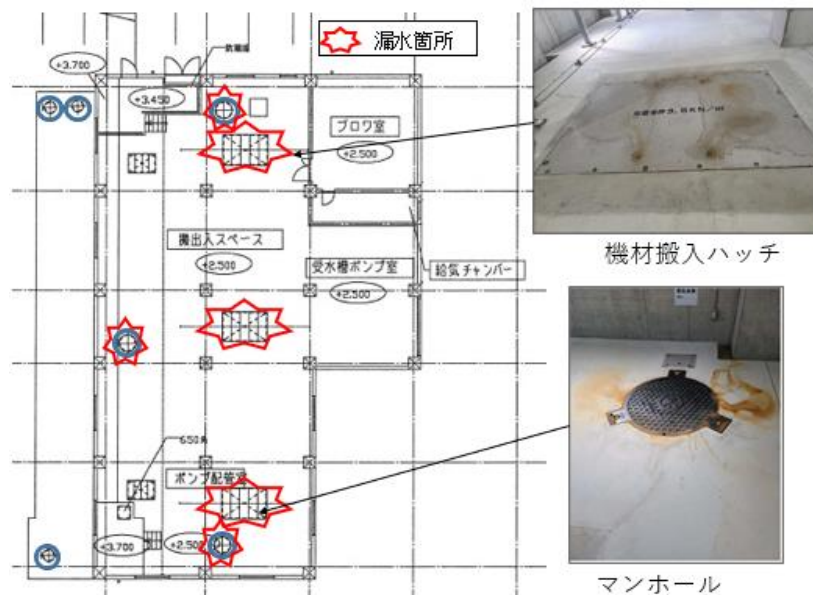


図4-2 本滞水池西棟建屋 過去の漏水跡の状況

2) 設備の保守点検について

本滞水池の運転管理や維持管理の大部分は大阪市から維持管理受注者へ業務委託している。

維持管理受注者は、「大阪市下水道施設管理計画」に基づき、適切で効果的な点検及び整備を行っている。また、その他法令等に基づく点検又は自主検査については、それぞれの法令等を包含し、点検又は自主検査を行っている。

なお、週1回の目視による巡視点検及び月1回以上の日常点検に加えて、令和4年9月8日以降は、西棟建屋内の目視による漏水跡の確認及びガス複合測定器によるガス測定を実施している。

(3) 事故発生後の対応状況

1) 本滞水池の対応状況

① 対応状況概要

日付	対応内容
令和6年9月12日(木)	・12:10頃 爆破事故発生 ・本滞水池流入ゲート「全閉」操作実施 ・西棟仮設換気ファン2台設置 ・建屋内常時ガス測定(～11/18)
令和6年9月13日(金)	・8:00 西消防署にて現場確認(西部設備立会のもと) ・消防の指示により西棟仮設換気ファン4台追加設置(計6台)
令和6年9月15日(日)	・西棟仮設換気ファン2台追加設置(計8台)
令和6年9月16日(月)	・9:40 消防・警察・労基による現場検証
令和6年9月17日(火)	・16:50 東棟脱臭機室換気扇 電気室換気扇運転 ・17:30 東棟脱臭機室換気扇 電気室換気扇運転
令和6年9月18日(水)	・16:25 バキューム車による排水開始 ・東棟仮設換気ファン3台設置
令和6年9月19日(木)	・17:00 バキューム車による排水終了 ・19:37 1代目(3インチ)運転開始
令和6年9月20日(金)	・18:30 2代目(4インチ)運転開始
令和6年9月22日(日)	・降雨による抽水所雨水ポンプ運転
令和6年9月23日(月)	・13:20 仮設排水ポンプ停止 ・15:00 脱臭設備運転開始
令和6年9月24日(火)	・西棟既設No.1送水ポンプ仮設電源引き込み ・17:30 西棟仮設換気ファン全停止 ・18:40 既設No.1送水ポンプ試運転
令和6年9月25日(水)	・西棟既設送水ポンプによる排水方法の見直しを検討
令和6年9月26日(木)	・11:30 仮設排水ポンプの設置高さ変更 ・東棟仮設換気ファン2台停止(4台は運転継続)
令和6年9月27日(金)	・9:35 現場検証前の経過説明 ・9:56 消防・警察・労基による現場検証
令和6年9月28日(土)	・排水継続

令和6年9月29日(日)	・12:00 仮設排水ポンプ停止
令和6年9月30日(月)	・西棟側底水排水の準備作業開始 ・本滞水池内 pH 調整用苛性ソーダ注入設備設置
令和6年10月1日(火)～ 令和6年10月4日(金)	・既設 No. 1 送水ポンプによる循環攪拌
令和6年10月7日(月)	・10:15～17:00 既設 No. 1 送水ポンプによる循環攪拌（苛性ソーダ投入なし） ・西棟側・東棟側とも pH 値の上昇を確認（西棟側：pH8.7～8.9 東棟側：pH8.1～8.7）
令和6年10月8日(火)	・10:15～17:00 既設 No. 1 送水ポンプによる循環攪拌（苛性ソーダ（約0.8m ³ ）注入） ・10:00 東棟仮設換気ファン全停止
令和6年10月9日(水)	・10:10～17:05 既設 No. 1 送水ポンプによる送水（津守下水処理場へ送水） ・送水量約2,000m ³ 程度 ・本滞水池残貯留量約2,200m ³ （推定） ・仮設サンドポンプ運転確認
令和6年10月11日(金)	・9:45～14:35 既設 No. 1 送水ポンプによる送水（津守下水処理場へ送水） ・本滞水池残貯留量約500m ³ （推定） ・長堀～津守下水幹線（3箇所）にて可燃性ガス濃度測定を2回（10時頃・14時頃）実施し0%LELを確認
令和6年10月15日(火)	・フラッシュ水取水準備 ・14:43～17:00 フラッシュ水取水 ・苛性ソーダ（約16L）
令和6年10月16日(水)	・8:30～17:18 フラッシュ水取水 ・本滞水池残貯留量約1,300m ³ （推定）
令和6年10月17日(木)	・8:15～13:35 フラッシュ水取水 ・フラッシュ水での希釈による SS 濃度低下の確認及び苛性ソーダ注入による pH8.5 以上の確認し送水を再開 ・本滞水池残貯留量約1,900m ³ （推定）
令和6年10月18日(金)	・10:20～16:33 既設 No. 1 送水ポンプによる送水（津守下水処理場へ送水） ・本滞水池残貯留量約500m ³ （推定）
令和6年10月21日(月)	・9:50～17:00 フラッシュ水取水 ・本滞水池残貯留量約1,100m ³ （推定）
令和6年10月22日(火)	・9:54～16:50 既設 No. 1 送水ポンプにより流量調整しながら循環攪拌と SS 濃度を見ながら送水（津守送水）を再開 ・本滞水池残貯留量約1,500m ³ （推定）
令和6年10月23日(水)	・10:00～16:50 既設 No. 1 送水ポンプにより流量調整しながら循環攪拌と送水（津守送水）を実施 ・本滞水池残貯留量約1,000m ³ （推定）
令和6年10月24日(木)	・10:23～17:00 フラッシュ水取水 ・本滞水池残貯留量約400m ³ （推定）
令和6年10月25日(金)	・9:55～17:00 フラッシュ水取水 ・本滞水池残貯留量約100m ³ （推定）
令和6年10月28日(月)	・10:20～17:00 フラッシュ水取水 ・10:40～17:00 既設 No. 1 送水ポンプにより流量調整しながら循環攪拌と送水（津守送水）を実施 ・本滞水池残貯留量約300m ³ （推定）
令和6年10月29日(火)	・9:30～17:00 既設 No. 1 送水ポンプにより流量調整しながら循環攪拌と送水（津守送水）を実施 ・長堀～桜川下水幹線（3箇所）にて可燃性ガス濃度測定を2回（11時頃・15時頃）実施し0%LELを確認 ・本滞水池残貯留量約100m ³ （推定）
令和6年10月30日(水)	・10:05～16:05 フラッシュ水取水

	・本滞水池残貯留量約 100m ³ (推定)
令和 6 年 10 月 31 日(木)	・ 10:00～14:00 フラッシュ水取水 ・ 本滞水池残貯留量約 100m ³ (推定)
令和 6 年 11 月 1 日(金)	・ 西棟側送水ポンプピットを除いて本滞水池底部の堆積物は概ね排泥完了 (No. 3 水路に若干の堆積物確認)
令和 6 年 11 月 5 日(火)	・ 洗浄 (フラッシュ) 水槽内の送水 ・ PM～ 浚渫業者の現場確認
令和 6 年 11 月 6 日(水)	・ 10:00～17:00 西棟側送水ポンプピット内堆積物除去のためのフラッシング及び送水作業
令和 6 年 11 月 7 日(木)	・ 万能堀設置作業
令和 6 年 11 月 8 日(金)	・ 万能堀設置作業 (設置完了) ・ pH 調整ユニット、仮設ノッチタンク、仮設サンドポンプ撤去
令和 6 年 11 月 11 日(月) ～令和 6 年 11 月 18 日(月)	・ 浚渫作業
令和 6 年 11 月 19 日(火)	・ 東側・西側公園除草 (完了)
令和 6 年 11 月 20 日(水)	・ 西側公園表土入替作業
令和 6 年 11 月 21 日(木)	・ 西側公園表土入替作業 ・ 建設局ホームページにて送水作業完了したことを公表
令和 6 年 11 月 22 日(金) ～令和 6 年 12 月 10 日(火)	・ 西側公園表土入替作業 11/27 西棟建屋内床清掃・残骸及びガラ撤去 (完了)

② 住民説明会

日付	対応内容
令和 6 年 10 月 4 日(金)	第 1 回住民説明会 ・ 長堀抽水所雨水滞水池での爆発事故の発生について
令和 6 年 12 月 6 日(金)	第 2 回住民説明会 ・ 長堀抽水所雨水滞水池の爆発現場の状況について
令和 7 年 3 月 30 日(日)	第 3 回住民説明会 ・ 長堀抽水所雨水滞水池爆発事故における原因究明と再発防止策の方針について

③ ホームページ

日付	対応内容
令和 6 年 9 月 12 日(木)	・ 長堀抽水所での爆発事案の発生について (第 1 報)
令和 6 年 9 月 13 日(金)	・ 長堀抽水所での爆発事案の発生について (第 2 報)
令和 6 年 9 月 19 日(木)	・ 長堀抽水所での爆発事案の発生について (第 3 報)
令和 6 年 9 月 19 日(木)	・ 長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について (令和 6 年 10 月 19 日現在) ・ 「爆発事故の発生について」公表 ・ 作業状況及び被害件数公表
令和 6 年 9 月 20 日(金)	・ 長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について (令和 6 年 10 月 19 日現在) ・ 物的被害件数 19→20 件に更新
令和 6 年 9 月 24 日(火)	・ 長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について (令和 6 年 9 月 23 日現在) ・ 作業状況に本滞水池の送水作業を実施している旨を追記
令和 6 年 9 月 27 日(金)	・ 長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について (令和 6 年 9 月 27 日現在)

	27日現在) ・物的被害件数20→23件に更新 ・第1回住民説明会のお知らせ掲載
令和6年10月3日(木)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年10月3日現在) ・誤字修正
令和6年10月8日(火)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年10月4日現在) ・第1回住民説明会開催報告掲載 ・「住民説明会資料」公表
令和6年10月30日(水)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年10月30日現在) ・発生ガスの分析結果掲載 ・作業状況に、送水作業完了の目途、万能塀の設置、公園の土入れ替え、除草作業、排流渠の補修作業を追記 ・物的被害件数23→27件に更新
令和6年11月21日(木)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年11月21日現在) ・第2回住民説明会のお知らせ掲載 ・第1回住民説明会「主なご質問及びご意見」公表 ・作業状況更新(万能塀設置完了、送水作業に関する記述削除)
令和6年12月10日(火)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年12月10日現在) ・第2回住民説明会開催報告掲載 ・「第2回住民説明会資料」公表
令和6年12月26日(木)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和6年12月26日現在) ・作業状況更新(公園の土入れ替え完了)
令和7年2月14日(金)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和7年2月14日現在) ・「原因究明と再発防止策の方針について」公表
令和7年3月5日(水)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和7年3月5日現在) ・「原因究明と再発防止策の方針について(令和7年3月5日更新)」公表
令和7年3月14日(金)	・長堀抽水所爆発事故に関する事故後の対応について(令和7年3月14日現在) ・第3回住民説明会のお知らせ掲載 ・「第2回住民説明会の主なご質問及びご意見」公表

2) 監督官庁の対応

① 消防署

日付	対応内容
令和6年9月16日(月)	現場検証
令和6年9月18日(水)	作業場の確認
令和6年9月27日(金)	現場検証
令和6年10月18日(金)	火災に係る再発防止の注意喚起

② 警察

日付	対応内容
令和6年9月16日(月)	現場検証
令和6年9月27日(金)	現場検証

③ 労働基準監督署

日付	対応内容
令和6年9月16日(月)	現場検証
令和6年9月27日(金)	現場検証
令和6年12月18日(水)	是正勧告書及び指導票交付

是正勧告書

法条項など	違反内容
労働安全衛生法第20条第2号(規則第261条)	可燃性のガスが存在して爆発又は火災の発生するを生ずる恐れがある場所について、ガスによる爆発又は火災を防止するため、通風、換気等の措置を講じていないこと。
労働安全衛生法第20条第2号(規則第279条1号)	可燃性のガスが存在して爆発又は火災が発生するおそれがあるを生ずる恐れがある場所について、火花などを発し点火源となる恐れがある機械を使用したこと。

指導票

指摘事項	建屋内に据置型のガス検知器を設置し、可燃性ガス等の濃度の遠隔管理を行うこと。
	建屋内の本件滞水池と繋がる箇所(マンホール、送水ポンプ、機材搬入用蓋)について気密性のものとし、蓋周囲の密閉性を確保する。
	本件滞水池で発生した可燃性ガスの排気が適切に行われるよう貯留量の調整、排気的设计等を行うことなど、本件滞水池で発生した可燃性ガスが建屋内に流入することを防ぐ措置を講ずること。
	建屋に可燃性ガスが流入した場合であってもその濃度が爆発下限界値まで達することがないよう、建屋の通風、換気等を行うこと。
	本件滞水池、建屋の換気を行ってもなお、可燃性ガスが建屋内にて爆発の危険のある濃度に達するおそれがある場合は、建屋内に設置する電気機械器具は、防爆性能を有するものとする。また、建屋内に持ち込む電気機械器具についても、防爆性能を有するものとする。

5. 爆発事故の発生原因の究明

(1) メタンガス発生的主要原因

令和4年の供用開始当初から、滞水池内の貯留水を送水する際、長堀抽水所周辺地域からの臭気発生が確認された。そのため、送水ポンプの送水量を制限し、緩やかに送水することで臭気発生を抑制する運転方法の見直しを行ってきた。その結果、滞水池内での汚濁物の滞留時間が長くなり、ガスの発生が促進された。そこで本節では、メタンガス生成条件の検証及び大阪市内滞水池施設との比較検討から、メタンガス発生原因について考察した。

1) メタンガス発生の検証

下水道施設では、メタン発酵によるメタンガスの発生はある程度想定されている。メタン発酵とは、有機物がメタン生成菌などの嫌気性微生物の働きによって分解され、メタンガスや二酸化炭素を生成する分解反応である。メタン生成菌は、沼地や水田、人や動物の消化管など、自然界に広く存在する微生物である。下水道施設においては、汚濁物が沈殿した堆積物などにメタン生成菌が含まれる。汚泥処理のため積極的にメタン発酵を促すような汚泥の嫌気性消化槽を除き、通常、下水道施設において爆発に至るほどのメタンガスが発生することはない。メタン発酵によるメタンガスの発生要素は、①水温、②有機物の滞留時間、③有機物の堆積量、④増殖環境（好気状態又は嫌気状態）などの条件が影響する。本滞水池の状況を検証した結果から、メタンガス発生要素について表5-1に示す。事故前の日報データ及び事故後の取得データによる推定値をもとに検証したところ、滞水池内は、メタン生成菌の増殖に適した条件（高水温、十分な滞留時間、十分な有機物量、嫌気状態）が整っていたことが明らかとなった。なお、事故後に滞水池の壁に付着していた乾燥した汚濁物を分析した結果、メタン生成菌が検出されている。また、メタン生成菌の影響により滞水池内に流入する汚濁物からメタンガスが発生することが確認された。

（【別紙4-1 雨水滞水池を模擬したメタン発生】、【別紙4-2 雨水滞水池内でのメタンガス発生に対する原因究明】参照）

表5－1 メタンガス生成条件の検証

条件	検証結果
① 水温	事故当時の9月で 30℃程度の高水温を計測（長堀抽水所は観測していないため津守下水処理場のデータを代用）
② 有機物の滞留時間	爆発事故直前に3ヵ月程度の滞留（日報等データより 2024 年 6 月 14 日～事故発生 2024 年 9 月 12 日）
③ 有機物の堆積量	汚濁物の堆積量約 50DS-t(乾燥重量)と推定（事故後の送水・浚渫作業の SS 濃度から推定）※
④ メタン生成菌増殖環境	滞水池内は通常は水の流れがなく、嫌気状態となったと推定。

※ 堆積量の推定については（【別紙5 事故発生前 90 日間における汚濁物堆積量の推定】参照）

2） 大阪市内滞水池施設との比較

本滞水池と同様の箱型滞水池である市岡下水処理場滞水池及び平野下水処理場滞水池を含め、立地条件・運転管理上の違いをもとに比較した結果を表5－2に示す。

まず流入水質について、本滞水池は、商業地・繁華街からの集水される特性等から、他の滞水池よりも流入水質の濃度が高い。また、満水後の送水完了までの時間やフラッシング頻度については、送水完了までの時間（実績）が極度に長く、それに従い汚濁物のフラッシングの頻度も低いため、他の滞水池よりも池内に汚濁物が長期間滞留する環境であることが明らかとなった。

表5—2 大阪市内滞水池施設の運転状況の比較

滞水池 名称	所在地	貯留量 (m ³)	傾斜板 有無	集水区域の 主な行政区 (主な用途地 域)	流入 水質※ (mg/l)	満水後の送水完 了までの時間	滞水池洗浄 フラッシング 頻度
長堀 (抽) 雨水 滞水池	西区 北堀江 4-11- 4	20,000	有	中央区・西区 の一部 (商業)	BOD 184 SS 176	計画 24 時間 実績(最大)約 5 か月	送水完了後 実施
市岡 (処) 雨水 滞水池	港区 市岡 2- 15-25	20,000	無	港区及び西区 の一部 (住居・準工業)	BOD 77 SS 78	計画 24 時間 実績(最大)10 日 間	送水完了後 実施
平野 (処) 雨水 滞水池	平野区 加美北 2-6- 69	40,000	無	平野区・東住吉 区・生野区 の一部 (住居・準工業)	BOD 96 SS 76	計画 24 時間 実績(最大)7 日 間	送水完了後 実施

※ 晴天日の各処理場の流入水質 (R1～R5 年度平均) を採用、長堀(抽)の水質データはないため、送水先の津守(処)を
代用 (【別紙6 大阪市内箱型滞水池施設にける流入水質の比較】参照)

3) 結論

本滞水池では周辺的环境に配慮し、臭気対策を重視してきた。しかし、本滞水池から処理場への送水過程で場内送水管のマンホールより臭気の苦情が発生したことにか、臭気対策としてマンホールの臭気対策を進めるとともに、送水ポンプの送水量を制限し、水の流れを緩やかにして臭気を抑制する運用を行った。

その結果、降雨後にポンプ送水は行っていたものの、送水途中における降雨の影響で滞水池に水が再び流入するなど、滞水池をドライ化できていない状態が長期化した。計画では送水完了まで1日(24時間)を想定していたが、6月14日以降事故直前までドライ化できていない状態が約3カ月継続した。池の内部は水の入れ替えはあるものの嫌気状態にあり、さらに夏季の高水温期が重なり、また、滞水池内ではメタン生成菌も検出されており、メタンガスが発生しやすい条件が整っていたものと結論付けた。

(2) メタンガス侵入の主な原因

今回の事故において、発生したメタンガスが池内から建屋に侵入したことも、メタン発生に続く爆発に至った原因の一つである。

メタンガスの西棟建屋への侵入の可能性がある経路は、滞水池と西棟建屋内をつなぐ開口部が計 23 箇所あり図 5－1 に示すとおりである。

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| ・ 機材搬入ハッチ | 3 箇所 |
| ・ 空気取り入れ口（逆流防止装置） | 1 箇所 |
| ・ 点検用マンホール | 3 箇所 |
| ・ 送水ポンプ搬出入ハッチ | 2 箇所 |
| ・ 配管類などの貫通箇所 | 14 箇所（【別紙 8 埋め込み配管図】参照） |

事故発生翌日の調査で機材搬入ハッチ 1 箇所と空気取り入れ口（逆流防止装置）1 箇所の計 2 箇所からメタンガスの漏気を確認したが、その他の 21 箇所からは漏気は確認されなかった。すべての開口部については、いずれも滞水池内が満水時に想定される圧力に耐えられるよう設計されており、令和 4 年 9 月 8 日以降の巡視点検から爆発発生までの間は設計圧力以下の状況であった。爆発直後の調査で、機材搬入ハッチ及び空気取り入れ口（逆流防止装置）において高濃度のメタンガスが検出され、他の開口部からメタンガスの漏気は確認されなかったことから、それら 2 箇所がメタンガスの侵入経路となった可能性が極めて高いものと推測された。そこで本節では、本滞水池満水時の影響、想定される侵入メカニズム、機材搬入ハッチの締付状況の確認及び大阪市の他の滞水池との比較検討から、メタンガス侵入原因について考察する。

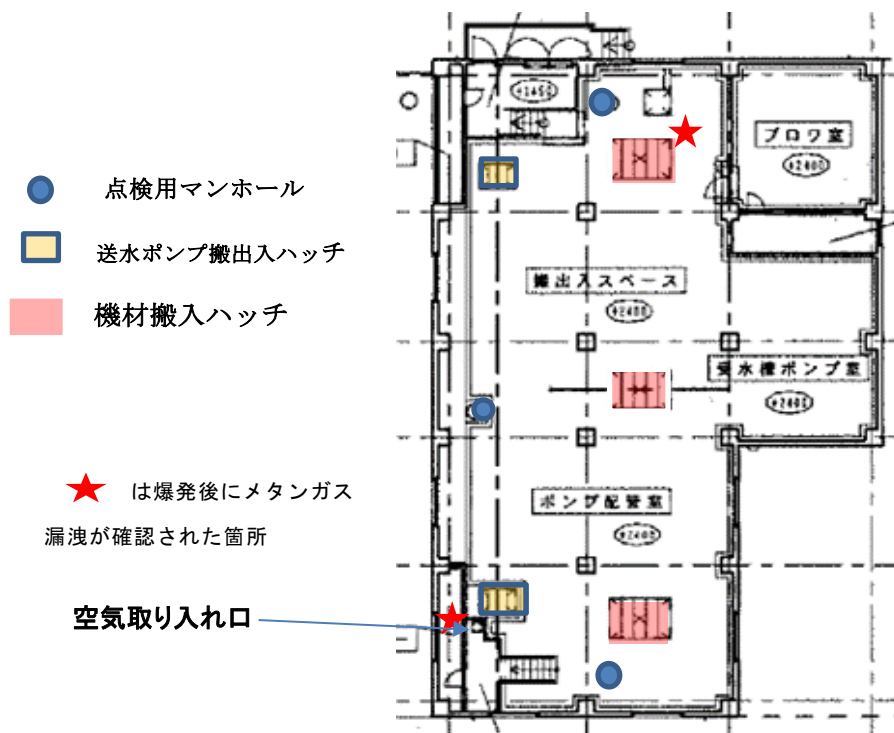


図5-1 本滞水池西棟建屋内を連絡する開口部

1) 想定されるメタンガス侵入のメカニズム

本滞水池は、24時間脱臭設備を運転しているものの、満水時には水位が天井スラブに達したところで気相部がなくなる（図5-2参照）。

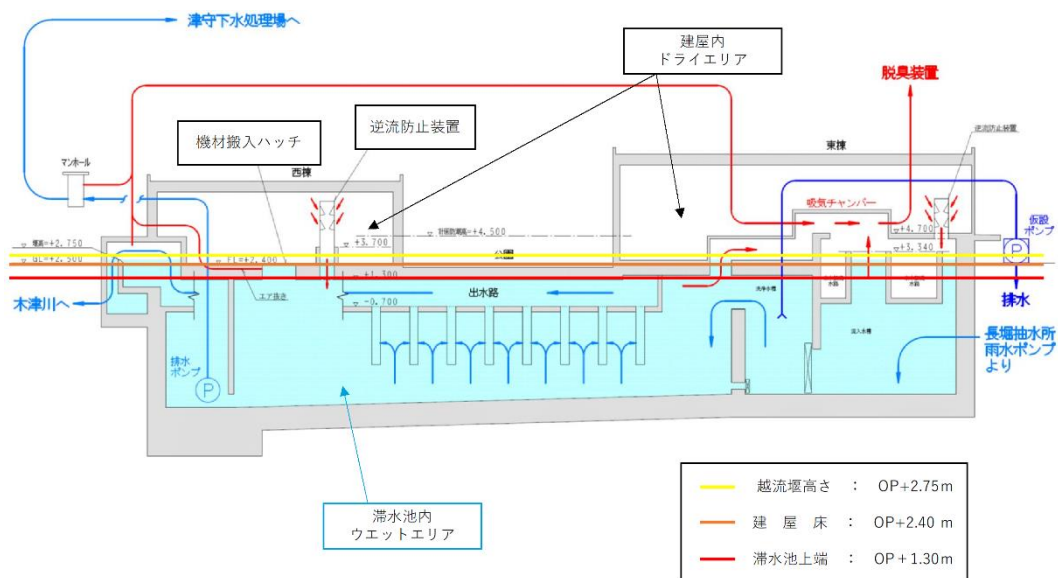


図5-2 水位関係図

また、想定されるメタンガス侵入のメカニズムを図5－3に示す。図中①は、メタンガス侵入の可能性がない流出部、図中②及び図中③はメタンガス侵入の可能性が考えられた機材搬入ハッチ、空気取り入れ口（逆流防止装置）を示す。

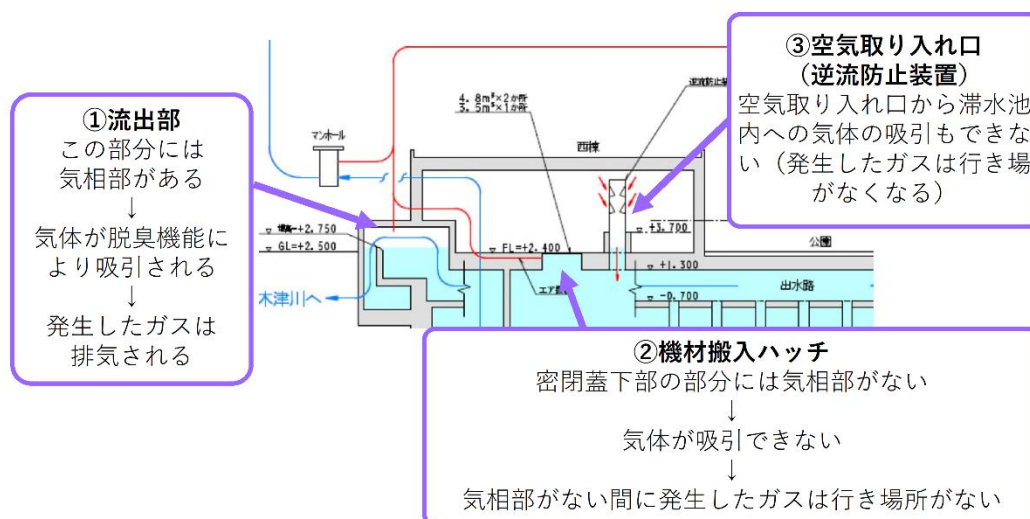


図5－3 想定されるメタンガス侵入のメカニズム

- 図中①の流出部では、常時、気相部があるため、池内部で発生するガスは脱臭設備により吸引され、池外へ排気（大気拡散）される。
- 図中②の機材搬入ハッチでは、満水になることで、気相部がなくなり脱臭設備により吸引ができなくなるため、発生したガスは行き場を失うことになる。
- 図中③の空気取り入れ口（逆流防止装置）では、満水になることで、脱臭設備により滞留池内へ気体の吸引が行われないため、発生したガスは行き場を失うことになる。

このことから、機材搬入ハッチ、空気取り入れ口（逆流防止装置）において、行き場を失ったガスが何らかの事象で建屋内に漏れ出た可能性があるものと推測される。

本滞留池の運用においては、満水になることで気体を継続的に吸引できなくなる箇所があることを想定していたが、滞留池内で多量のメタンガスが発生している予兆を捉えられず、事故発生3日前の令和6年9月9日の巡視点検では開口蓋等の異常はなく、建屋内のメタンガスが侵入していることは想定できなかった。

2) 機材搬入ハッチ部開口蓋の締付状況の確認

事故発生後高濃度のメタンガスを検知した本滞留池西棟建屋の機材搬入ハッチ部の開口蓋を固定するボルトについて、トルクレンチで確認した位置及び結果を図5－4、表5－3に示す。

まず比較対象として確認した、本滞水池東棟建屋の中央開口蓋のトルクは、すべてのボルトで $31\text{N} \cdot \text{m}$ を確保していた。

一方、事故発生後に漏気が確認された機材搬入ハッチ部（北側）の開口蓋は、ボルト全 24 本中 6 本が $20\text{N} \cdot \text{m}$ 未満の締め付けトルクであり、締め付けトルクが小さい状況を確認した。これは、水位の上昇とともにかかる機材搬入ハッチ部（北側）の開口蓋への空気圧と、水位が満水となる状態でかかる開口蓋への水圧が繰り返し発生することに伴い、開口蓋に隙間が生じた可能性が考えられるが、爆発発生までの間は設計圧力以下の運用であった。また、爆発の影響により開口蓋がひずみ、ボルトの緩みが生じた可能性もあるが、先述のとおり、事故発生 3 日前の巡視点検では漏水跡など開口蓋等の異常については確認できなかった。

（【別紙 7 機器搬入開口ボルト締め付け力の確認について】参照）

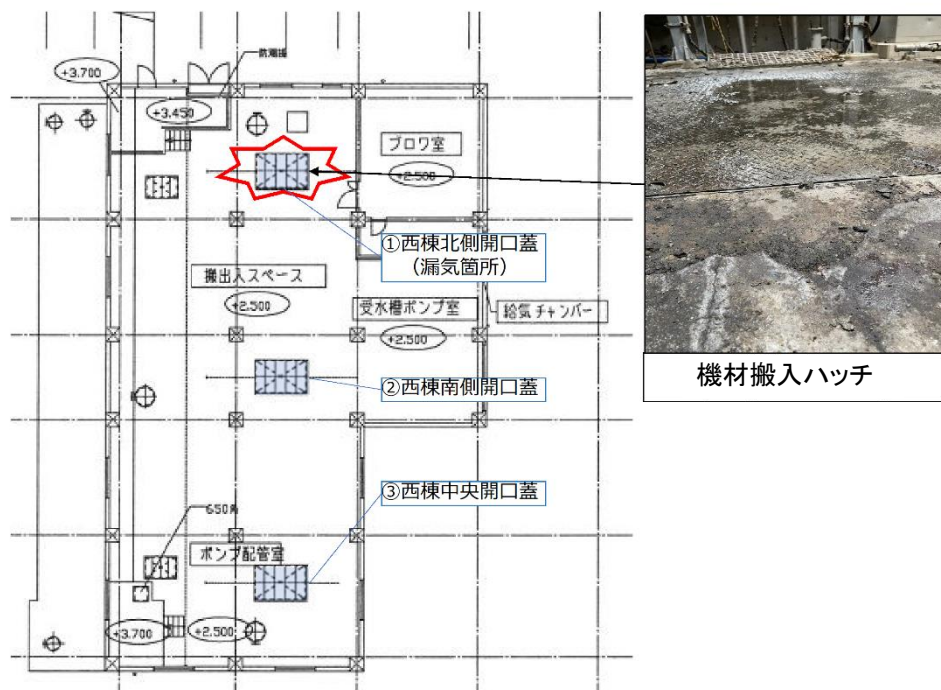


図 5-4 本滞水池西棟建屋における機材搬入ハッチ開口蓋の位置

表5－3 機材搬入ハッチ開口蓋のボルト締付状況

位置	トルク確認結果	備考
① 西棟北側開口蓋	ボルト全 24 本中 6 本が 20N・m 未満	事故後、漏気確認箇所
② 西棟南側開口蓋	ボルト全数で 36N・m を確保	
③ 西棟中央開口蓋	ボルト全数で 42N・m を確保	
(比較対象) 東棟中央開口蓋	ボルト全数で 31N・m を確保	

3) 大阪市内滞水池施設との比較

本滞水池と同様の箱型滞水池である市岡下水処理場滞水池及び平野下水処理場滞水池を含め、設計・構造上の違いをもとに比較した結果を表5－4、図5－5に示す。

建屋と滞水池をつなぐ開口部を設置している滞水池は、本滞水池及び平野下水処理場滞水池である。脱臭設備は、全滞水池で設置している。なお、本滞水池のみ上部建屋をつなぐ開口部において、満水時には脱臭吸引部に気相部（自由水面）がないため、一時的に吸引ができない（吸引する気体がない）状態が生じる。

表5－4 大阪市内滞水池施設の設計・構造上の比較

滞水池 名称	形式	上部建 屋をつ なぐ開 口部	脱臭設備 (ガス排出対 策)	満水時における脱臭吸引部の自由水面			
				流入部	滞水池	流出部	備考
長堀(抽) 雨水 滞水池	流下型	あり (機材搬 入ハッ チ等)	あり 常時稼働※	あり	なし	あり	池内の脱臭は流 入部と流出部
市岡(処) 雨水 滞水池	溜め切り型	なし	あり 常時稼働	あり	あり	あり	池内の脱臭は流 入部、滞水池、 流出部
平野(処) 雨水 滞水池	溜め切り型	あり (階段 室)	あり 常時稼働	あり	なし	あり	池内の脱臭は流 入部と流出部

※ 滞水池内が満水時には気相部（自由水面）がなく、一時的に継続的な吸引ができない（吸引する気体がない）状態となる

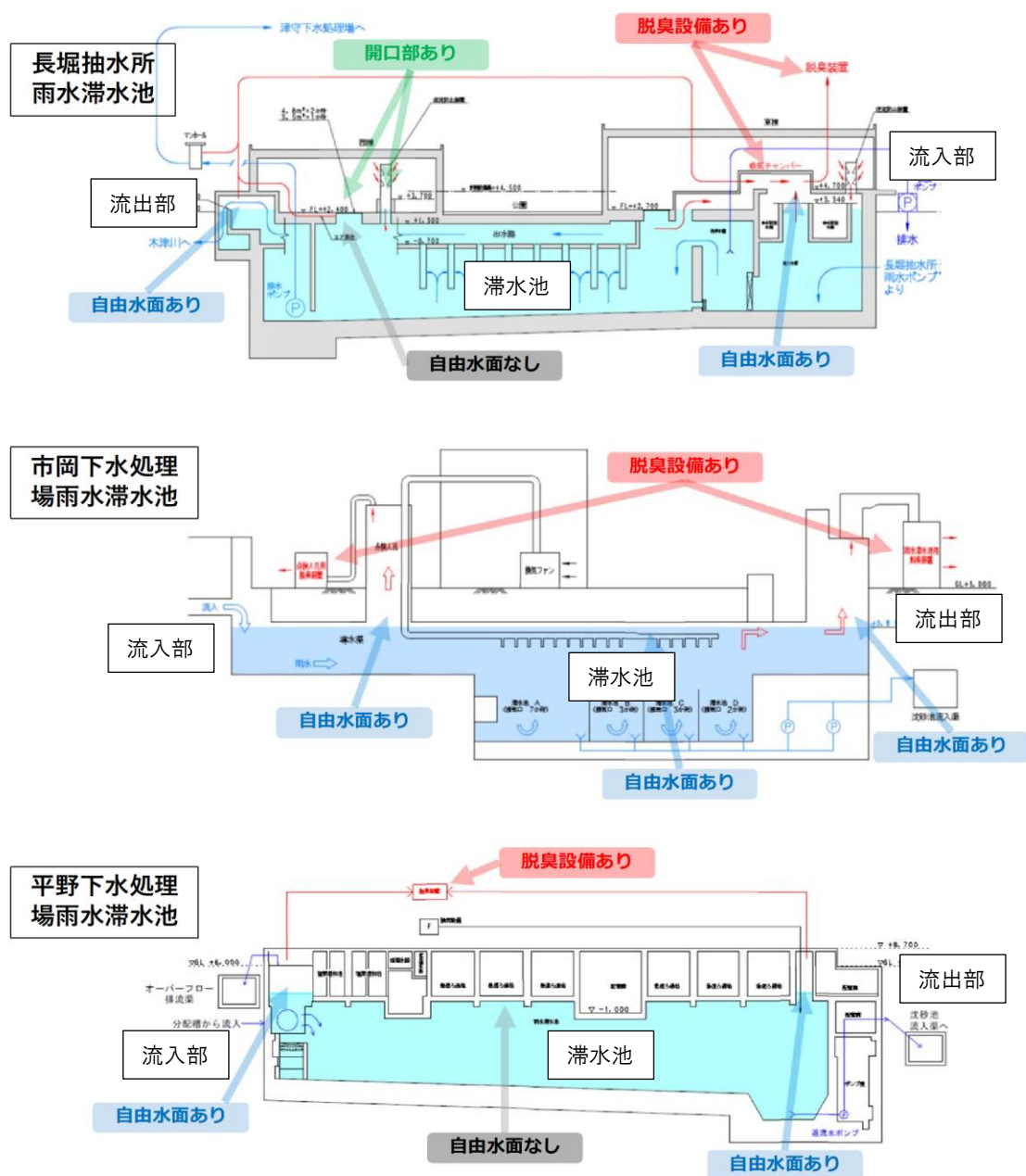


図 5-5 大阪市内滞水池施設（箱型滞水池）の設計・構造上の比較

4) 結論

メタンガスが西棟建屋内に侵入した主な原因は、機材搬入ハッチ及び空気取り入れ口（逆流防止装置）のいずれか若しくはその両方において漏気が生じたと同時に、滞水池内が満水になることで気相部がなくなり空気自体が吸引されないため、発生したガスの行き場がなくなったことによるものである。

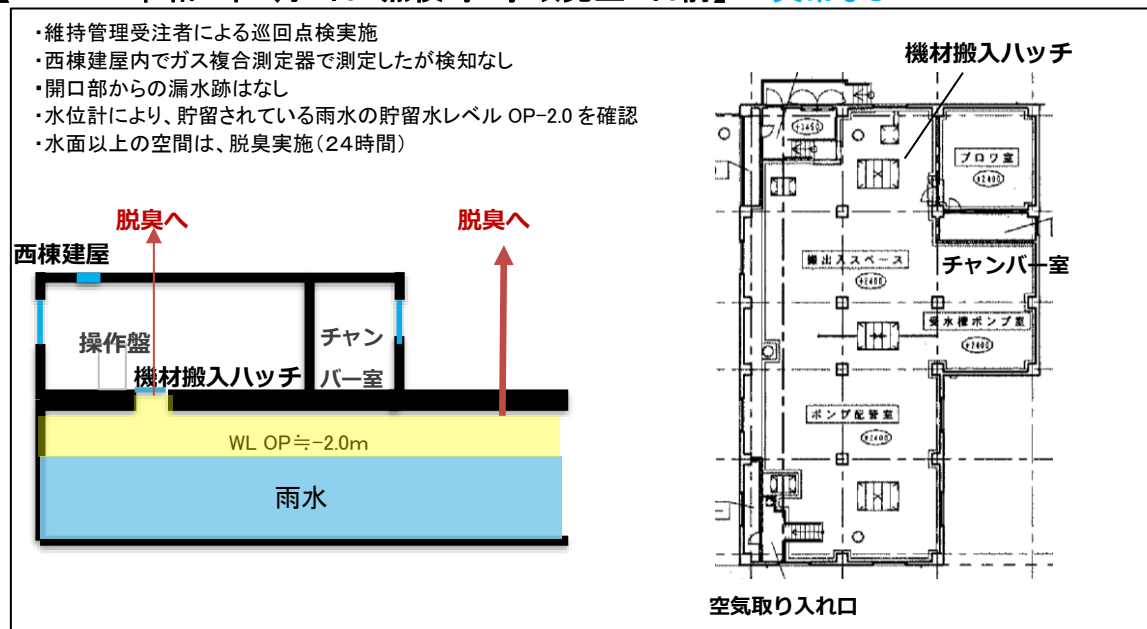
(3) メタンガス滞留の主な原因

西棟建屋と滞水池をつなぐ部分については、水密蓋や空気取り入れ口（逆流防止装置）を設置することで、メタンガスの侵入が生じないものと想定していた。また、西棟建屋の換気については、西棟建屋内の温度上昇時又は西棟建屋内での作業実施時に運転することとしていた。事故当時、西棟建屋内に作業員は入室しておらず換気設備を運転していなかったため、結果として、建屋内に侵入したメタンガスは排出されず、メタンガスが建屋内に滞留したものである。

(4) 爆発に至る経過の推測

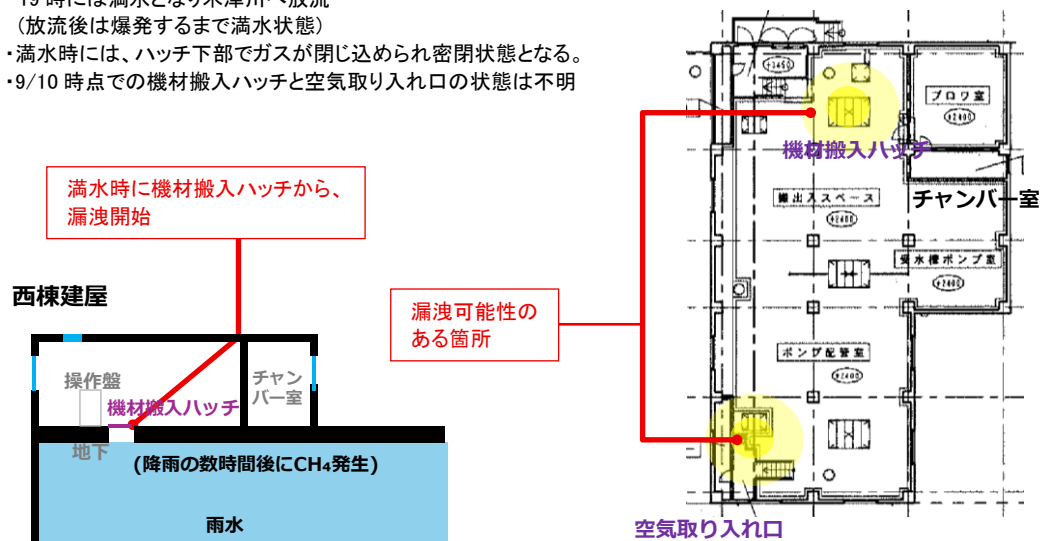
これまでに得られた情報（１）～（３）と、仮に機材搬入ハッチと空気取り入れ口（逆流防止装置）の両方からメタンガスが漏えいした場合の経過を推測し、7つのPhaseに分けて以下に説明する。

【Phase0:令和6年9月9日 点検時 事故発生3日前】 異常なし



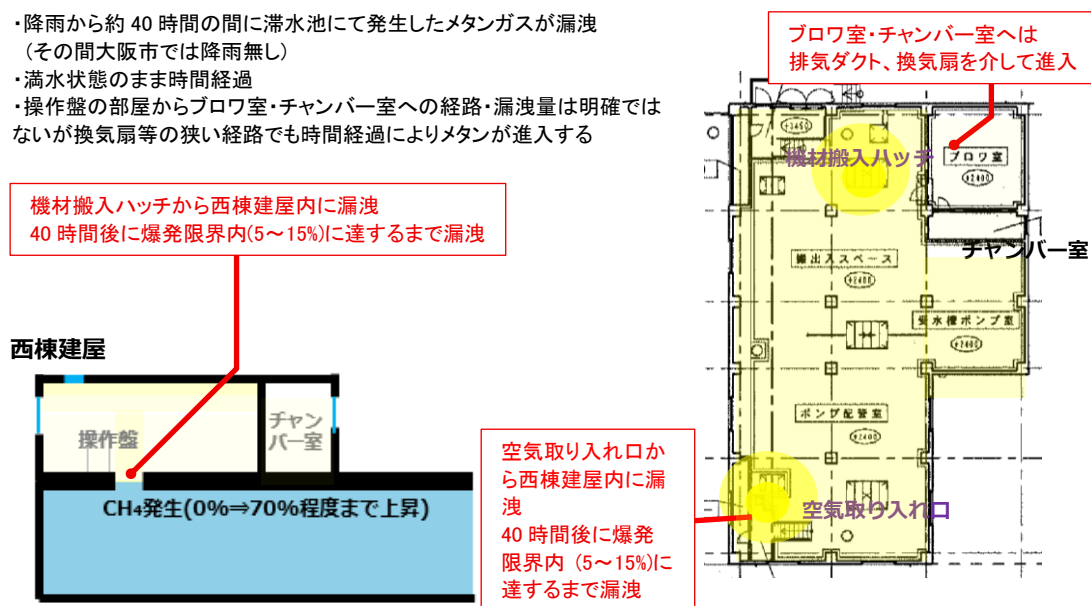
メタンガス発生～侵入

- ・大阪市では 17 時半～19 時ごろに降雨あり
19 時には満水となり木津川へ放流
(放流後は爆発するまで満水状態)
- ・満水時には、ハッチ下部でガスが閉じ込められ密閉状態となる。
- ・9/10 時点での機材搬入ハッチと空気取り入れ口の状態は不明



メタンガス侵入～滞留

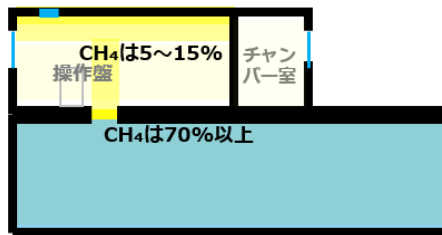
- ・降雨から約 40 時間の間に滞水池にて発生したメタンガスが漏洩（その間大阪市では降雨無し）
- ・滴水状態のまま時間経過
- ・操作盤の部屋からブロワ室・チャンバー室への経路・漏洩量は明確ではないが換気扇等の狭い経路でも時間経過によりメタンが進入する



【Phase 3：令和6年9月12日12時ごろ 事故直前】メタンガス侵入～滞留

- ・メタンガス濃度は、少なくとも操作盤近傍では爆発限界内(5～15%)

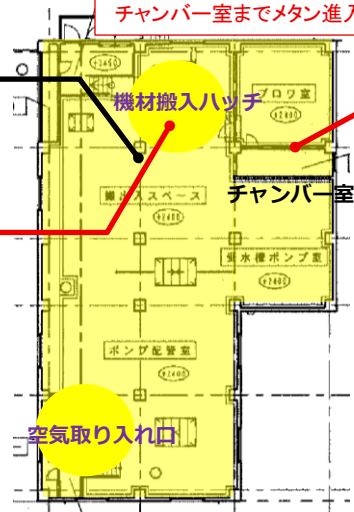
西棟建屋



操作盤
CH₄:5～15%

ハッチ近傍でメタンは局所的に高濃度であったと考えられる

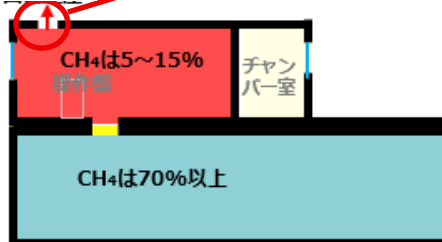
時間経過によりダクト等を介してチャンパー室までメタン進入



【Phase 4：令和6年9月12日12時ごろ 1回目爆発】滞留～爆発

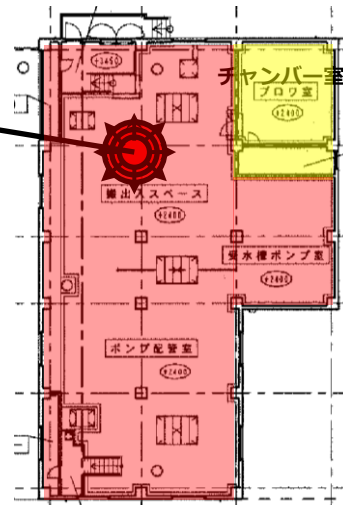
- ・ポンプ稼働のタイミングで爆発
- ・爆発中心は操作盤内
- ・映像記録なし
- ・2回目よりも爆発の規模が小さい
- ・トップライト破損1か所

西棟建屋



爆発音のあと
トップライトで炎が確認

操作盤内で爆発

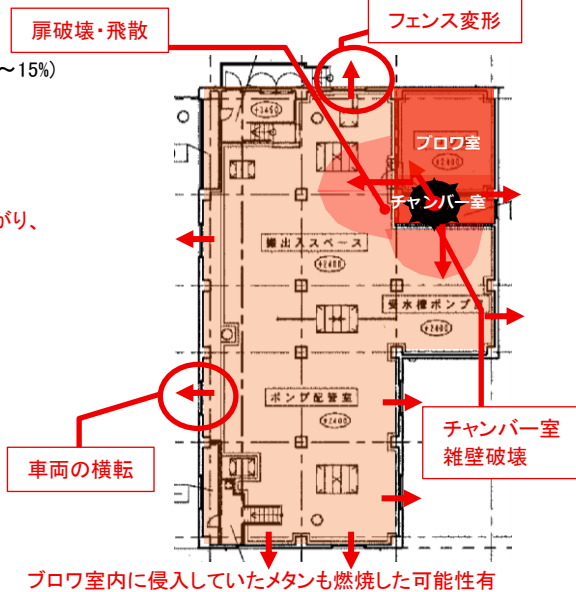
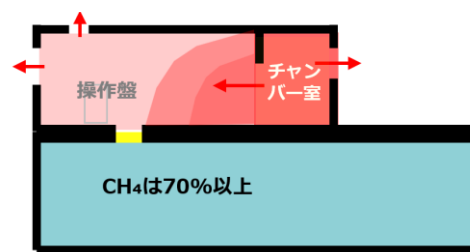


【Phase 5：令和6年9月12日12時ごろ 2回目爆発】 爆発

- ・1回目の爆発から2～3分後
- ・チャンパー室内の爆発時点メタン濃度は爆発限界内(5～15%)
- ・西側窓近傍で車両横転
- ・窓すべて破損、トプライトさらに1か所破損

雑壁・扉が破壊、爆風が建屋1階に広がり、
各窓が破壊・ガラス片が飛散し、
周辺被害に至ったと考えられる

西棟建屋

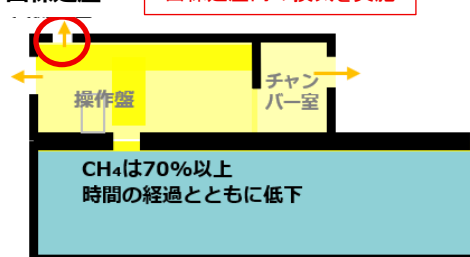


【Phase 6：爆発後】

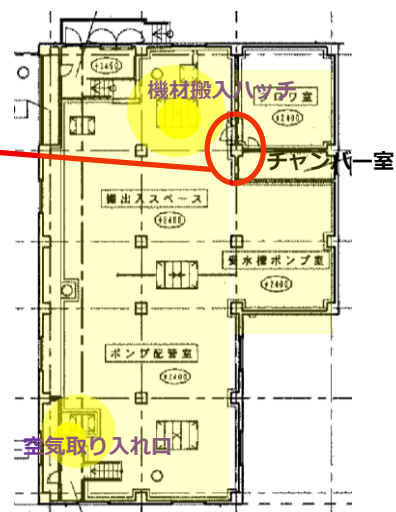
- ・機材搬入ハッチより72.3%のメタン濃度を検出
- ・空気取り入れ口においても24.4%メタン濃度を検出

雑壁及び扉の破壊により
チャンパー室・ブロウ室と
操作盤の部屋は空間的に繋がっている

西棟建屋



事故後、排風機による
西棟建屋内の換気を実施



6. 再発防止策の検討

(1) 爆発事故までの対応

第5章 爆発事故の発生原因の究明で述べたとおり、本事故発生に至る過程では、「①滞水池内でメタンガスが発生したこと」、「②西棟建屋内にメタンガスが侵入したこと」及び「③西棟建屋内にメタンガスが滞留したこと」の3つの事象が重なったものと想定している。これらのうち、①については夏季の高水温期に滞水池内をドライ化できず長期間雨水が滞留する状況になったことでメタンガスの発生を促進させる条件が整ったこと、③については建屋内にメタンガスの侵入を想定して対策を講じていなかったことがそれぞれの原因であると特定している。

一方、②については、機材搬入ハッチ及び空気取り入れ口（逆流防止装置）に異常は確認されず原因の特定には至っていないが、何らかの理由によりメタンガスが建屋内に侵入したと考えられる。

これまでのマンホール蓋の漏水などの事象を踏まえ、開口部や床貫通部など池内部から西棟建屋内に雨水やガスが漏れる可能性がある箇所を把握したうえで、維持管理受注者による西棟建屋内の週1回の巡視点検時に、漏水やガスの漏洩の有無を確認する目的で目視による漏水跡の確認とガス複合測定器による建屋内のガス測定を新たに実施することとした。なお、爆発が発生する直前の令和6年9月9日の巡視点検時まで、漏水やガス複合測定器での異常が確認された経過はない。

(2) 爆発事故後の検証

本事故後発生直後の調査において機材搬入ハッチ1箇所と空気取り入れ口（逆流防止装置）1箇所の計2箇所からメタンガスの漏洩が確認された。爆発事故発生後の調査において漏洩が確認された機材搬入ハッチと空気取り入れ口（逆流防止装置）は、表6-1に示す設計の考え方どおりに設置されていた。

表 6－1 事故後漏気箇所の設計の考え方

漏気箇所	設計の考え方
機材搬入ハッチ	・設計荷重 3000kgf/m²（計画堤防高さにおける想定水圧 2100kgf/m²） ・仕様書等において設計水圧に耐えうる水密蓋を設置していた ・水密蓋は大阪市で採用実績のあるものを採用
空気取り入れ口 （逆流防止装置）	・逆流防止機能がある仕様 ・吸気時以外は弁部の自重により閉じられる構造

図 6－1、図 6－2 に示すとおり、メタンガス漏洩の要因について分析した結果、機材搬入ハッチについて、設計荷重を超えた運用、施工不良によるボルトの増し締め以降の漏水やガス漏洩などの異常、ボルト増し締め以降の蓋の開閉といったガス漏洩の原因となり得るような事象はなかった。

空気取り入れ口（逆流防止装置）については、大阪市でこれまで採用実績のある形式で空気を取り入れる弁の自重により弁がパッキンに密着し、池内で発生したガスが建屋内へ侵入（逆流）することを防止する構造を採用していたが、厳密な密閉性を確保されたものでない。

また、本事故後に機材搬入ハッチ及び空気取り入れ口（逆流防止装置）からガスが漏洩していた原因が爆発事故による衝撃や熱である可能性も否定できない。

上記の分析から、本事故の発生前のメタンガスの侵入経路は機材搬入ハッチと空気取り入れ口（逆流防止装置）のいずれか、または、その両方の 3 通りに絞り込まれるが、特定には至らなかった。

以上のことから、爆発原因は、「滞水池内でメタンガスが発生」し、「メタンガスが西棟建屋内に漏洩してメタンガスが滞留」、そのうえで「建屋内のメタンガス濃度が爆発範囲（ガス濃度 5%～15%）となった際に送水ポンプを運転したことで操作盤内に火花が発生し着火」した、という 3 つの事象が重なったものであると結論付けた。

設計・施工・運転・維持管理のいずれにおいても拠るべき基準^{*1. *2}を満足していることに加え、事故発生 3 日前の令和 6 年 9 月 9 日に実施した維持管理受注者による建屋内の巡視点検においても漏水やガス測定で異常が確認されておらず、メタンガスの発生により爆発に至る予見、さらに爆発を回避することは不可能であったものと考えられる。

しかしながら、本滞水池は、国家賠償法第 2 条 1 項に定める「公の営造物」に該当するため過失の有無にかかわらず大阪市に責任があり、近隣住民の方々に損害を与えた事実を重く受け止め二度とこのような事故を発生させることの無いよう万全な対策を講じる必要がある。

再発防止策として、爆発に至るほどの「メタンガスの発生」「建屋内へのメタンガス侵入」「建屋内でのメタンガス滞留」の3つの状況をいずれも発生させず、万一、今回と同様に3つの状況が重なったとしても爆発が起きないように措置することを方針の柱とした。具体的内容は以下（3）再発防止策の方針～（6）メタンガス滞留原因を踏まえた再発防止策（案）に述べる。

※1 設計・施工にあたって準拠した基準

下水道施設計画・設計指針と解説（公益社団法人日本下水道協会（以下「下水道協会」））などの基準書を参考とした大阪市の定める設計基準や施工管理指針などに準拠して実施していた。

※2 維持管理業務にあたって準拠した基準等

下水道維持管理指針（下水道協会）などに準拠した維持管理計画に基づく点検に加え、令和4年6月に開口部やマンホールからの漏水、令和4年9月には滞水池の内部で硫化水素及び可燃性ガスが計測されたことから週1回の点検時に漏水跡の目視確認やガス複合測定器による建屋内のガス測定を実施した。

発生事象	要因 1	要因 2	要因 3	確認	評価	考察	確認方法
機材搬入ハッチからの漏水、漏気	製品性能	設計計算におけるミスはないか		堤防高4.5mより蓋に係る水圧2.1mとし、設計水圧3mで設計している	○	3mの水圧に対し、部材のたわみ量は十分にある	完成図書で確認
		発生するガスに対して気密性はあるか		本市でも実績のある水密構造を採用している	○	分子量が小さい気体は水に比べて漏れやすいが、爆発するほどのガスの漏洩はない	完成図書で確認
	圧力異常	設計計算書通りの鋼材を使用しているか		計算書のと通りの鋼材を使用している	○	設計通りの鋼材を使用しており問題はない	完成図書で確認
		放流ゲートを閉めて運用するなど設計条件と運転実態の乖離はないか		放流先を開放して運用を実施している	○	放流先を開放して運用しており、締切状態になるなど異常な水圧となる可能性はない	運転記録で確認
		空気抜き管は機能していたか		空気抜き管の機能に関わらず、異常な圧力はかからない	○	仮に空気抜き管が閉塞していても、高い圧力はかからない	水圧条件により確認
		整流壁は機能していたか		整流壁は、基準通り配置されている。	○	基準どりの整流壁の孔径、数量となっている	設計計算書で確認
	製品劣化	越流時、堰部の水位は、自由水面となっているか		堰部の自由水面が確保され、異常な水圧はかかっていない	○	堰部の高さや水位高低図の水位を確認し、自由水面があることを確認できている。	完成図書で確認
		使用材料は適切か	パッキン	腐食性に強いクロブレンゴムとエプトシーラーを使用している	○	汚泥処理設備に用いられるパッキンに加え、シール材を使用している	施工記録で確認
		受枠		腐食性に強いステンレスを使用している	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない	完成図書で確認
				蓋・指示具	腐食性に強いステンレスを使用している	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない
	ボルトナット				腐食性に強いステンレスを使用している	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない
	施工不良	受枠と土木躯体の固定は適切か	モルタルの材質は適切か	無収縮モルタルを使用している	○	満水になった後においても週1回の点検で漏洩、漏気は確認されていない	工事写真等で確認
			モルタルが確実に充填されているか	モルタルが確実に充填できている	○	満水になった後においても週1回の点検で漏洩、漏気は確認されていない	工事写真等で確認
		パッキンは適切に使用されているか	パッキンに傷はなかったか	点検時において漏水跡や建屋内でガスは検知されていない	○	週1回の点検で漏洩、漏気は確認されていない	点検記録で確認
			パッキンがズレていなかったか	点検時において漏水跡や建屋内でガスは検知されていない	○	週1回の点検で漏洩、漏気は確認されていない	点検記録で確認
		ボルトナットの締め付け不足はなかったか	開閉後の締め付け確認は実施したか	締め付け後に通水（滴水時）確認を実施している	○	週1回の点検で漏洩、漏気は確認されていない	点検記録で確認
			ボルトの緩み等点検は実施していたか	週1回の点検時に漏水及びガスの漏洩状況を確認している	○	漏水、漏気は、確認されていない。その後、維持管理で蓋の開閉作業を行っていない	点検記録で確認
まとめ	上記の結果、事故後の漏気原因の可能性として、事故発生前に想定される要因が見当たらないが、事故後の漏気を確認されていることから、今回分析した以外の何等かの要因があった可能性は否定できない。一方で、爆発事故が漏気の原因となった可能性もある。						

図6-1 機材搬入ハッチのメタンガス漏洩要因分析

発生事象	要因 1	要因 2	要因 3	確認	評価	考察	確認方法
空気取り入れ口（逆流防止装置）からの漏気	製品性能	今回の事象に耐えうる性能を有していたか		弁部自重により密閉される構造となっている。	○	大量のメタンガス発生を想定し設計していなかった。これまでもガス測定で異常が確認されていない	メーカーヒアリング及び点検記録で確認
	製品不良	満水時臭気が建屋内に逆流しない構造となっているか	満水時は、弁の自重で逆流を防止	滞水池満水時に、一時的に空気の流れが止まった時に、弁が自重で閉じた後、逆流する空気圧とパッキンでガスを漏洩させない構造となっている。	○	現地確認の結果スムーズに稼働し、閉方向にテーパーが設けられ、弁の自重で閉塞されていた。	現地確認及び完成図書で確認
		弁部の蝶番は確実に動作していたか		蝶番は稼働し、脱臭が働かない時、弁は閉じている。	○	爆発後の調査では、稼働に問題はなかったため、蝶番が爆発に影響した可能性は低い	点検記録で確認
		弁機構部にパッキンが設置されていたか		パッキンは脱落することなく取り付けられている。	○	爆発後の調査においてもパッキンが取付られているとを確認したが機能していたか不明	現地確認及び完成図書で確認
		本体の組立フランジ部から漏洩しない構造か		ボルトで固定している。	○	大量のメタンガス発生を想定し設計していなかった。これまでもガス測定で異常が確認されていない	完成図書及び維持管理記録
	製品劣化	使用材料は適切か	パッキン	腐食性に強いクロプロレンゴムのスポンジパッキンを使用している。	○	汚泥処理設備に使われる材質で問題ない	メーカーに使用商品の資料が残っていない。
			本体	腐食性に強いステンレスを使用している。	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない	完成図書で確認
			弁体	腐食性に強いステンレスを使用している。	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない	完成図書で確認
			ボルトナット	腐食性に強いステンレスを使用している。	○	同様若しくはそれ以上の環境でも使用しており、問題がない	完成図書で確認
	施工不良	本体と土木躯体の固定は適切か	モルタルの材質は適切か	無収縮モルタルを使用している。	○	週1回の点検で漏洩は確認されていない。	点検記録で確認
			モルタルが確実に充填されているか	モルタルが確実に充填できている。	○	週1回の点検で漏洩は確認されていない。	点検記録で確認
		アンカーボルトナットの締付け不足はなかったか	アンカーボルトの緩みはなかったか	締め付け後通水（満水時）に漏水を確認	○	週1回の点検で漏洩は確認されていない。	点検記録で確認
まとめ	上記の結果、弁の自重により弁がパッキンに密着し、池内で発生したガスが建屋内へ侵入(逆流)することを防止する構造を採用しており、厳密な密閉性を確保されたものでないが、事故後の漏気原因の可能性として、事故発生前に想定される要因が見当たらない。しかし、事故後の漏気が確認されていることから、今回分析した以外の何等かの要因があった可能性は否定できない。一方で、爆発事故が漏気の原因となった可能性もある。						

図 6-2 空気取り入れ口（逆流防止装置）のメタンガス漏洩要因分析

(3) 再発防止策の方針

再発防止策の方針を図 6-3 に示す。メタンガスの発生抑制に向けて、ハード対策及びソフト対策を講じる。

まずは、滞水池内部の水と汚濁物を長期間溜めることがないように、滞水池のドライ化を確実に実施することを最優先にするため、降雨終了後には水と汚濁物を速やか、かつ確実にポンプで下水処理場に送水できるよう、施設整備や送水ルールの確立を図る。そのため、送水ポンプ運転時に臭気の問題が発生しないよう対策を講じるとともに、堆積した汚濁物を効果的に取り除くフラッシング方法を確立するなど施設整備や維持管理方法の向上を図る。加えて、滞水池内で発生するメタンガスをガス濃度計測器で計測監視（常時監視）し、異常時の対応を実施していく。また、対策実施後の検証と定期的な清掃などの維持管理を通じて、効果的にメタンガスの発生を抑制していく。

次に、二次対策として、滞水池内部でメタンガスが発生した場合でも速やかにメタンガスを除去する仕組みとして、滞水池が満水状態であっても発生したガスを常時吸引し、脱臭設備を介して滞水池外部へ排気できる機能を確保することで、メタンガスが滞水池から建屋への侵入を防止する対策を講じる。

さらに三次対策として、建屋内のメタンガスをガス濃度計測器によりモニタリングし、異常を検知した際に安全かつ迅速に室内換気を行うとともに、火元となり得る電気機器の仕様を防爆仕様に改造することで、建屋内にメタンガスが侵入した場合でも爆発の危険が生じない対策を講じる。

(1) メタンガス発生原因を踏まえた再発防止策の方針…メタンガスが発生しやすい環境を抑止・解消する対策

- 1) 滞水池の水を汚濁物とともに排水し、速やかかつ確実に池の中をドライ化
 - ・ドライ化の支障となる送水時の臭気対策を実施していく
 - ・ドライ化を速やかかつ確実に実施する送水ルールを構築していく
 - ・滞水池底部の汚濁物を効果的に取り除く洗浄方法を確立していく
- 2) 運転管理のための計測器によるモニタリング
 - ・滞水池内部で発生するメタンガスの検知器によるモニタリングと異常時の対応を実施していく
- 3) 定期的な清掃などの維持管理と対策実施後の検証



リスク管理としてメタンガスの発生を想定した更なる安全対策（2次対策）

(2) メタンガス侵入原因を踏まえた再発防止策の方針…発生ガスを滞水池内から速やかに除去する対策

- 1) 滞水池の内部での発生ガスの常時吸引と滞水池外への排気対策
 - ・滞水池内部で発生するメタンガスは、開口部（機器搬入ハッチ・空気取り入れ口（逆流防止装置））から建屋内に侵入をしないよう、空気とともに脱臭設備を介して、常に滞水池外に排出する機能を確保していく



リスク管理としてメタンガスの建屋内侵入を想定した更なる安全対策（3次対策）

(3) メタンガス滞留原因を踏まえた再発防止策の方針…建屋内で爆発や火災をおこさせない対策

- 1) 建屋内のメタンガスの計測監視と異常時の緊急対応
 - ・建屋内にメタンガスが滞留した場合に備えて、メタンガスの検知器によるモニタリングと異常時の安全かつ迅速な室内換気等を実施していく
- 2) 電気機器の仕様選定も含めた火災リスクの抑止対策

図 6－3 再発防止策の方針

(4) メタンガス発生原因を踏まえた再発防止策（案）

1) 滞水池における汚濁物の除去と速やかかつ確実なドライ化

① ドライ化の支障となる送水時の臭気対策

メタンガスの発生抑制対策として最も確実な方法は、降雨終了後に速やかに滞水池内を空の状態とするドライ化である。今回、送水時に課題となっていた場内の臭気対策を強化する。

臭気対策強化の概要及びその効果をそれぞれ図 6－4、表 6－2 に示す。具体的には、滞水池から長堀抽水所西側のマンホールまでの区間の下水道管を自然流下方式から圧送方式に変更し、臭気発生箇所であったマンホールを撤去する。最下流側のマンホールには外部に臭気が漏洩しないよう脱臭用配管を設置し、滞水池内部と同様、脱臭設備へ空気を吸引する措置を施す（図 6－5、図 6－6 参照）。また、臭気を抑制するため、薬品を添加できる設備を設置する。

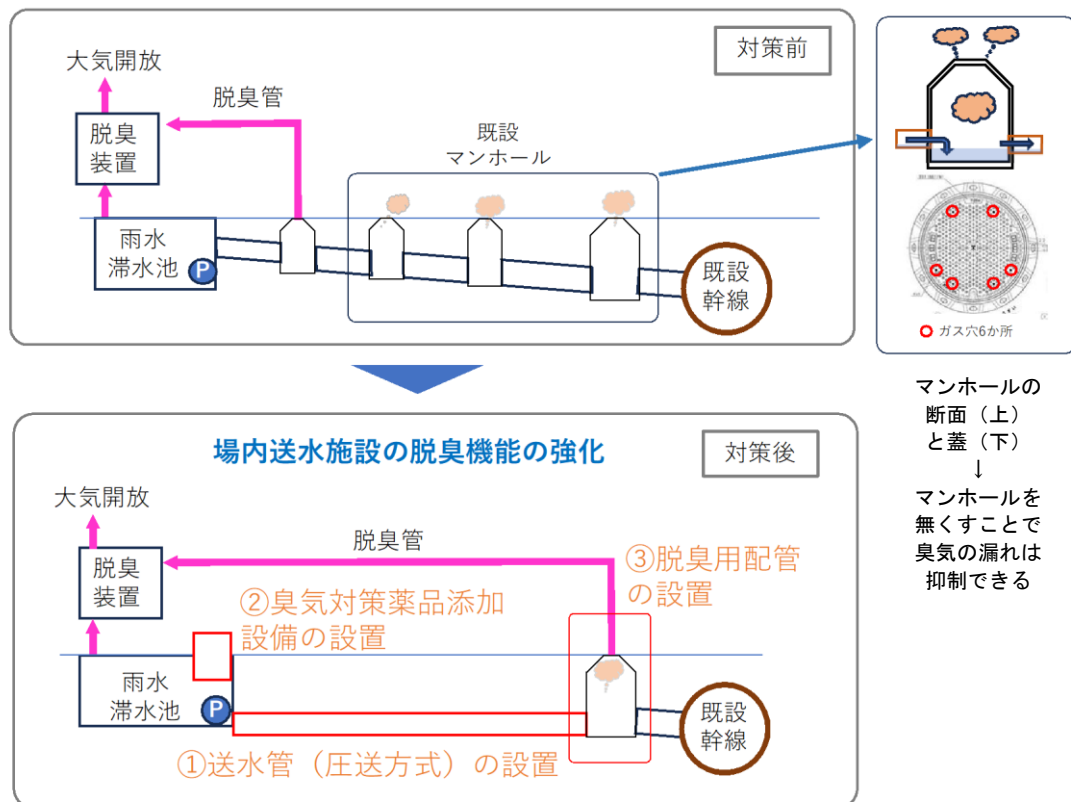


図 6-4 場内送水施設における脱臭機能強化の概要

表 6-2 臭気対策の施設概要と改善効果

改善対策	施設概要	改善効果
① 送水管（圧送方式）の設置	ダクタイル鋳鉄管 Φ450 mm L=130m	・ 圧送方式の採用による確実な送水 ・ 臭気発生源のマンホールの撤去
② 脱臭用薬品添加設備の設置	脱臭用薬品添加設備	・ 滞水池貯留水、送水時の臭気発生源となる硫化水素の抑制対策（設置位置要検討）
③ 脱臭用配管の設置	脱臭用配管	・ 場内の送水施設（最終マンホール 1 か所）の脱臭の実施

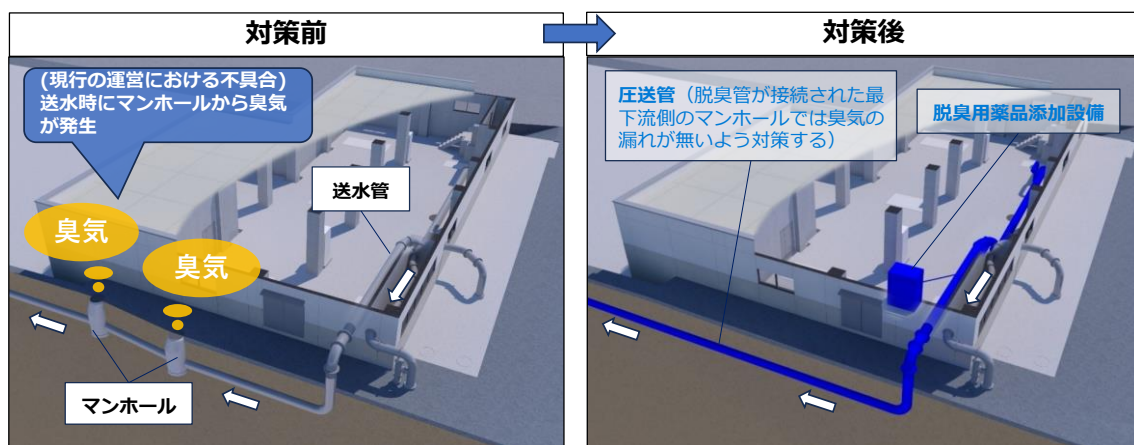


図 6-5 臭気対策の施工イメージ

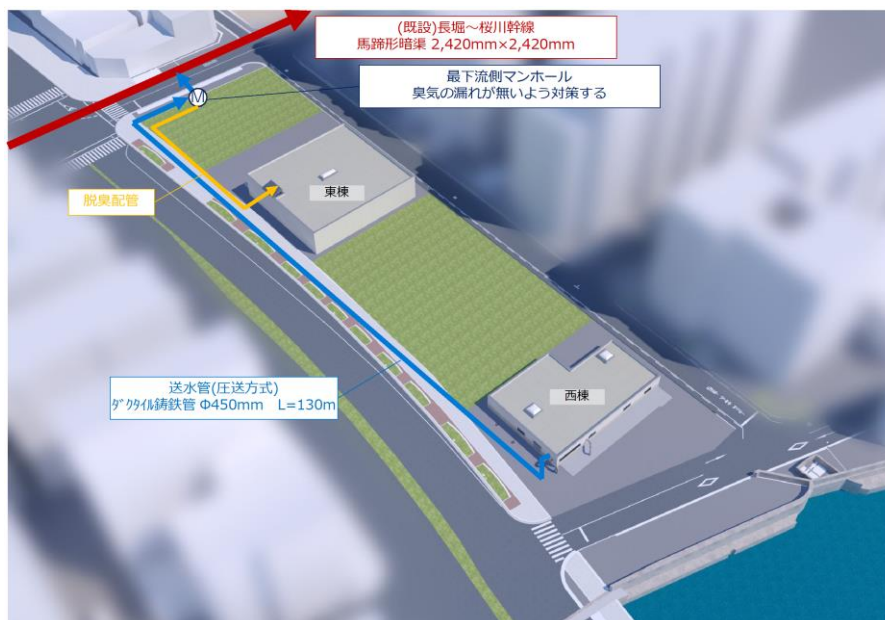
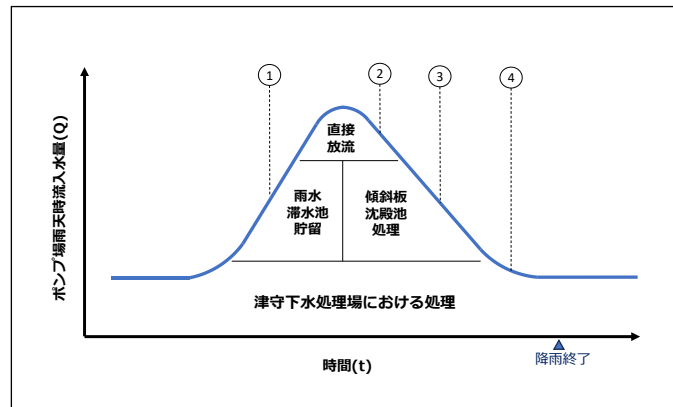


図 6-6 圧送管の布設イメージ

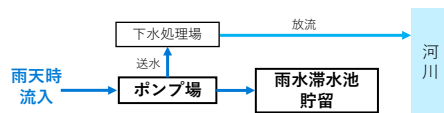
② ドライ化を速やかかつ確実に実施する送水ルール

ドライ化を速やかかつ確実に実施するため、降雨終了後、滞水池の送水が完了しドライ化が完了するまでは、次の降雨があっても滞水池に流入させないこととする（図 6-7、図 6-8 参照）。



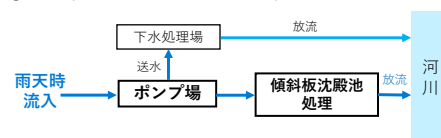
①下水処理場の処理能力を超過する雨天時流入水量

- ・能力超過分を雨水滞水池に貯留する。



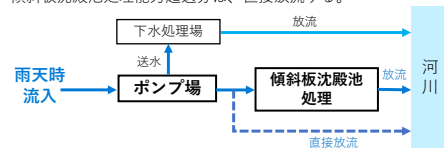
③傾斜板沈殿池の処理能力範囲内の雨天時流入水量

- ・②と同じ。うち直接放流は不要となる。



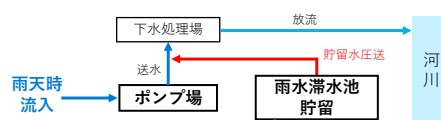
②滞水池の貯留能力(20,000m3)を超過する雨天時流入水量

- ・雨水滞水池の貯留能力超過分は、傾斜板沈殿池処理後、放流する。
- ・傾斜板沈殿池処理能力超過分は、直接放流する。



④下水処理場の処理能力範囲内の雨天時流入水量

- ・雨水滞水池貯留水を下水処理場へ送水する。



速やかかつ確実な雨水滞水池ドライ化の実施
※原則ドライ化が完了するまで、次降雨の流入を受入れない

図 6-7 ハイドログラフと本滞水池運用の関係（例）（改善策：赤が改善箇所）

降雨終了後におけるポンプ運転、傾斜板洗浄、フラッシングにおける、運転条件など確実に送水するための運転フローを設定する。また、滞水池内部は、ドライ化するため、複数回洗浄可能な手順を定める。そこで改善策として検討した降雨終了後の送水フローを図 6-8 に示す。従来の送水フロー（図 3-9 参照）からの主な改善箇所は次のとおりである。

- 送水ポンプ運転前に「長堀抽水所雨水ポンプ（滞水池へ送るポンプ）の停止を確認」を追加する。
- 傾斜板の洗浄前に「自由水面を確保」を確認し、「送水ポンプ停止」をするプロセスを追加する。

- 滞水池の送水が完了するまでに次の降雨が発生しても滞水池に流入させず、ドライ化を最優先する。
- 「長堀抽水所雨水ポンプ（滞水池へ送るポンプ）の停止後 4 時間を確認」し「送水ポンプ運転」をする判断を追加する。
- 「送水先が受入可能であるかの確認」し「送水ポンプ運転」をする判断を追加する。

＜送水先が受入可能となる条件＞（図 6－9 参照）

- ・長堀抽水所、桜川抽水所、津守下水処理場の雨水ポンプが停止していること
 - ・送水先の幹線水位が規定水位に達していること
- 本滞水池送水時に汚濁物を濃度計などにより計測し、濃度が低下して汚濁物を排除できた状況を確認する「ドライ化の確認」の判断を追加する。
 - フラッシングによるドライ化が不完全であった場合、再フラッシングを実施するため、フラッシュゲート閉、フラッシュタンクへ送水する（フラッシュタンクを満水にする）プロセスを追加する。

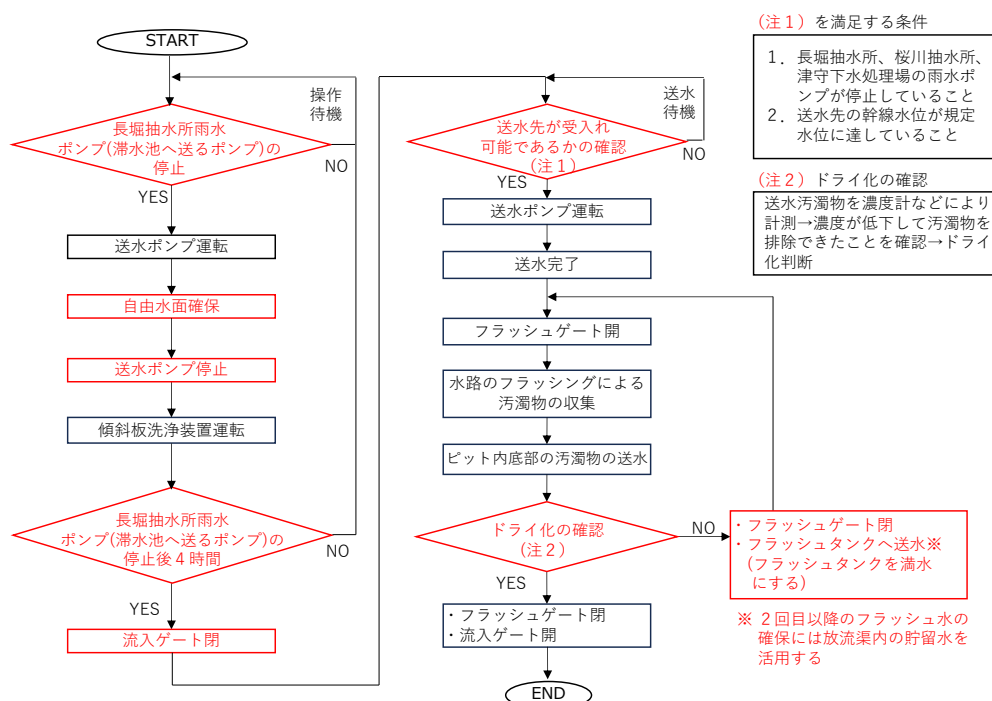


図 6－8 降雨終了後の送水フロー（改善策：赤が改善箇所）

●送水ルート概略図

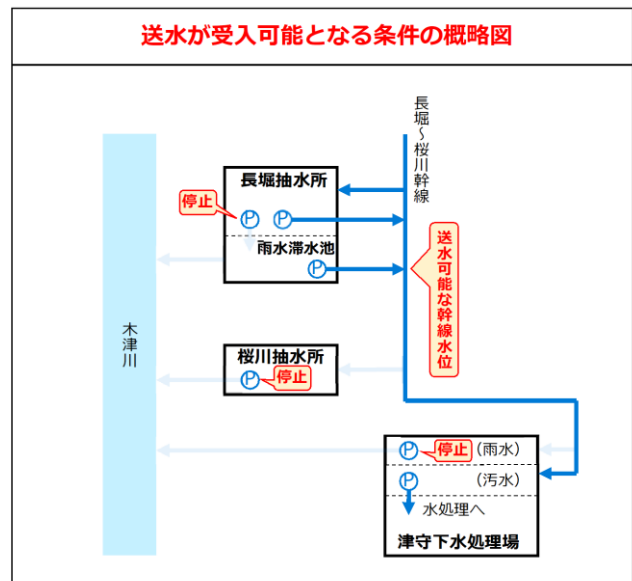
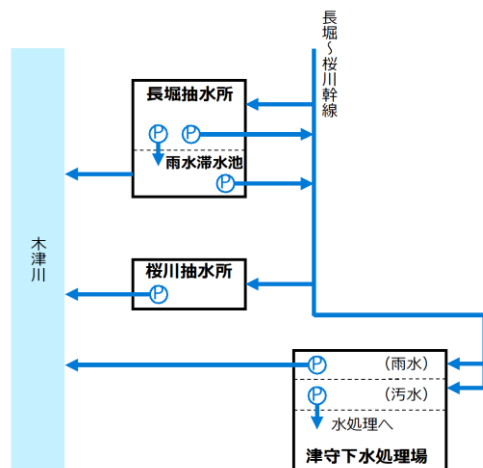


図 6－9 送水先が受入可能であるときの条件

表 6－3 施設概要と改善効果

改善対策	施設概要	改善効果
運転方法の見直し	ソフト変更	ルールに従った運転が可能となる。
堆積物濃度計の設置	堆積物濃度計	ドライ化が確認できる。

なお、今回の送水フロー見直しに伴い、雨天終了後 4 時間 1 分～23 時間 59 分の間、滞水池への流入を停止させることで、計画対象となっている降雨のうち、本滞水池が利用できなくなる降雨が生じる。そのことで、下水道法施行令で定める雨天時の放流水質基準は満足するものの、計画目標としている分流式下水道並みの水質を満足することは困難な状況にある。そのため、今後、津守処理区において新たな合流改善施策を追加導入することで、合流式下水道改善計画の目標（分流式下水道並み）を達成する。

③ 滞水池底部の汚濁物を効果的に取り除くフラッシング方法の確立

汚濁物を取り除くためのフラッシングは、1 回を基本とするが、想定以上の長雨や流入濃度が異常に高くなった場合は、図 6－10 のとおり、1 回のフラッシングでは除去できないことが想定される。そのため、フラッシュ回数を変更可能な施設仕様とする。2 回目以降の

フラッシュ水は、放流渠内貯留水を利用するために図6－11に示す会所より水中ポンプにて取水する等の対策を講じる。

また、対策実施後の検証としての内部点検の実施にあたり、当面6月～10月の間は、滞水池内の送水完了後（フラッシング運転後）に洗浄状況などについて目視で確認し、フラッシング回数など対策の検証を行う。

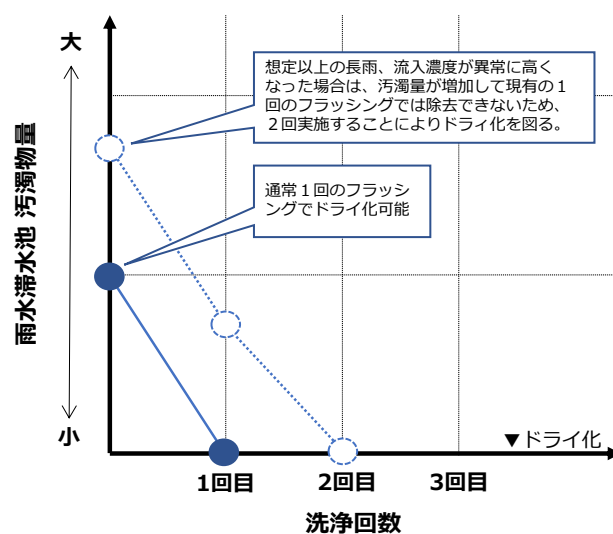


図6－10 フラッシング回数の効果

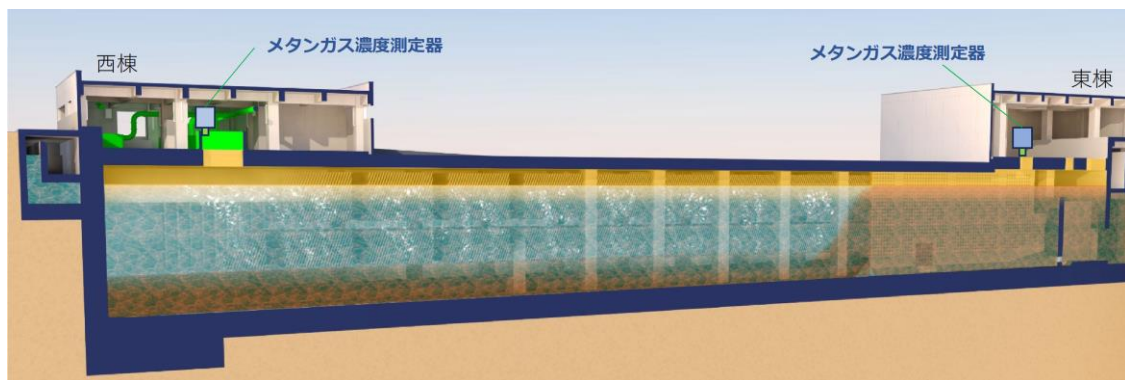


図 6－12 滞水池貯留時のメタンガスの計測

表 6－5 施設概要と改善効果

改善対策	施設概要	改善効果
ガス濃度計測器	流入流出部各 1 台	常時メタンガスの濃度をセンサーで計測し、迅速に対応できる。

3) 定期的な清掃などの維持管理

対策実施後の検証としての内部点検に合わせて、池内の清掃を実施する（図 6－13 参照）。清掃頻度は年 2 回程度とし、回数は今後の点検結果の状況により決定するものとする。

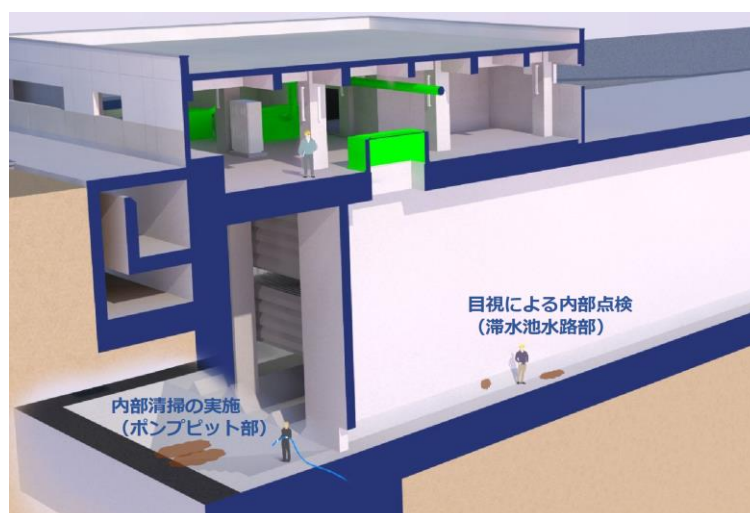


図 6－13 滞水池内部の清掃及び点検

(5) メタンガス侵入原因を踏まえた再発防止策（案）

1) 滞水池の内部での発生ガスの常時吸引対策

メタンガスの発生対策をしてもなお、メタンガスが発生した場合においても建屋にガスが侵入する前に確実に取り除くことを目的とし、特に、滞水池が満水状態となった場合においても、吸引可能な気相部（自由水面）を常に確保する施設とする（図6－14、表6－6、図6－15 参照）。

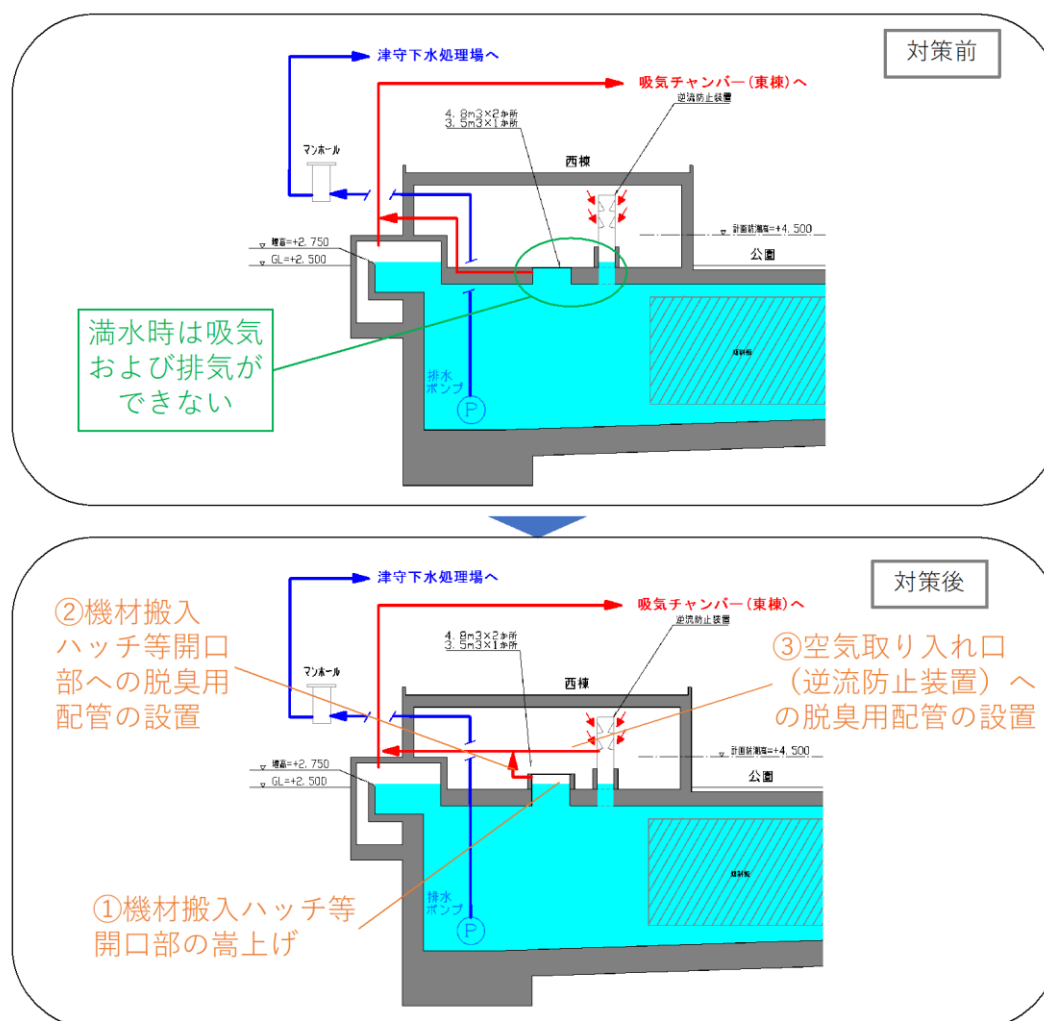


図6－14 常時吸引対策の概要

表 6－6 常時吸引対策の施設概要と改善効果（東西棟で実施）

改善対策	施設概要	改善効果
① 機材搬入ハッチ等開口部の嵩上げ※	コンクリート躯体嵩上げ H≒1.2m（水位＋余裕高 0.5m） （機材搬入ハッチ、ポンプ搬入ハッチ、マンホール）	・滞水池貯留水が満水時においても発生ガスの吸引・排気可能な気相部（自由水面）を確保できる。
② 機材搬入ハッチ等開口部への脱臭用配管の設置	脱臭用配管 （機材搬入ハッチ、送水ポンプ搬入ハッチ、マンホール）	・水密蓋からのガス漏れを防止できる。
③ 空気取り入れ口（逆流防止装置）への脱臭用配管の設置	脱臭用配管	・空気取り入れ口（逆流防止装置）からのガス漏れを防止できる。

※ 機材搬入ハッチ開口部等の嵩上げは、荷重条件によって形状を検討する

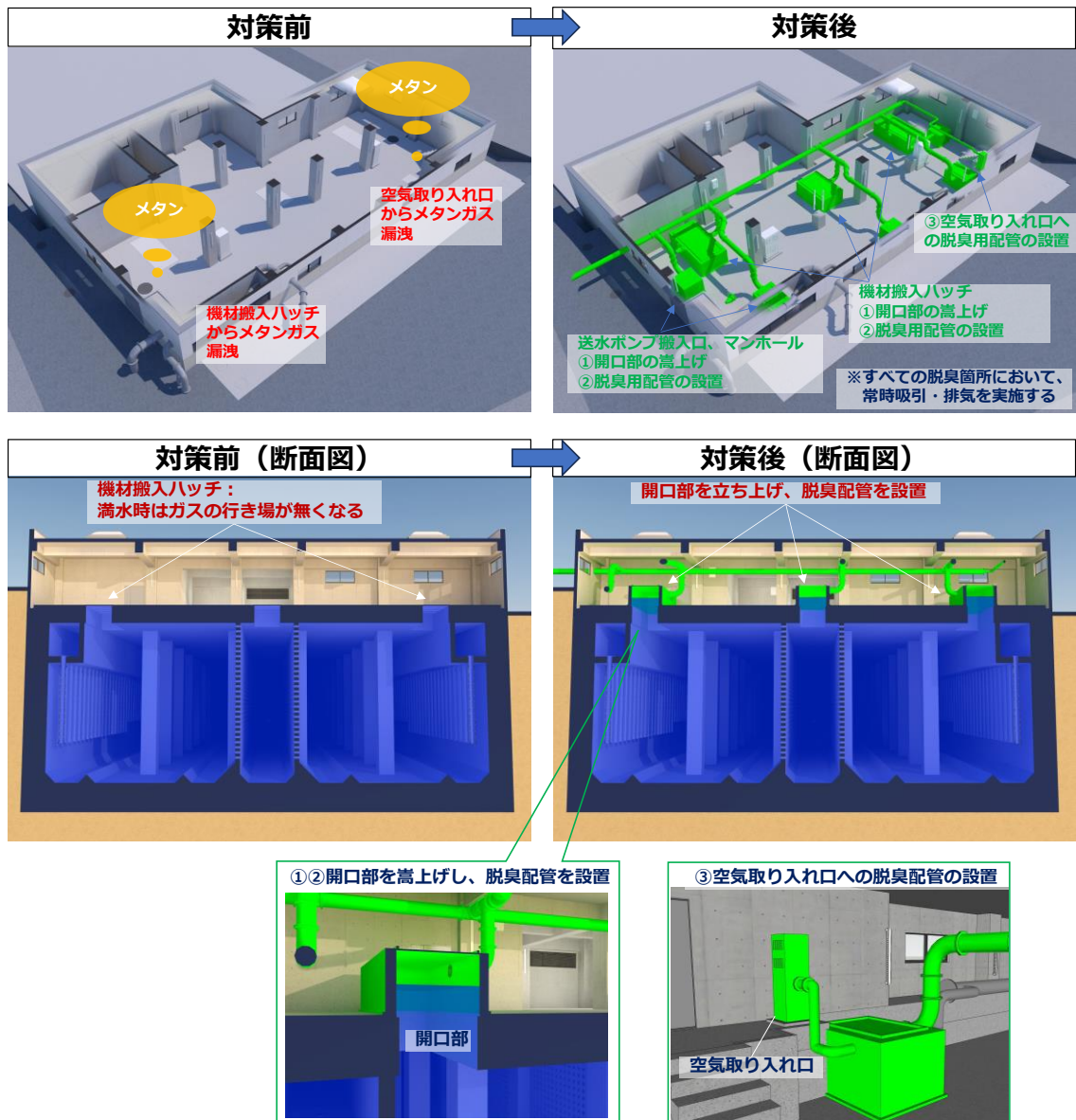


図 6－15 排気対策の施工イメージ

(6) メタンガス滞留原因を踏まえた再発防止策（案）

1) 建屋内のメタンガス等の計測監視と異常時の緊急対応

建屋内にメタンガス等が滞留した場合に備えて、ガス濃度計測器により可燃性ガス等のモニタリングと、異常時の安全かつ迅速な室内換気等を実施していく。具体的には、建屋内にガス濃度計測器を設置し、計測監視（常時監視）することで、万一建屋内にメタンガスが侵入した場合でも速やかに対応可能な措置を講ずる。異常を検知した場合は、警報発報によりポンプ等装置類を自動停止することに加えて、建屋の換気設備を連動してガスを安全に排除する（図6-16、表6-7、図6-17参照）。なお、建屋の換気設備の排気については、脱臭等を設置し臭気対策を行う。

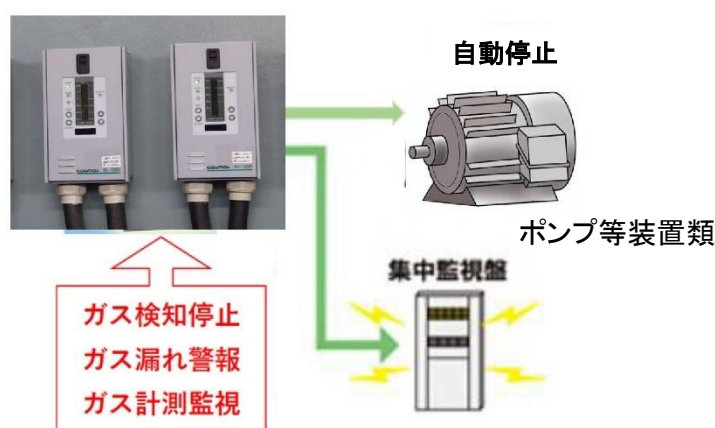


図6-16 ガス濃度計測器等の設置と安全システムのイメージ

表6-7 ガスの計測監視と異常時の緊急対応に向けた施設概要と改善効果

改善対策	施設概要	改善効果
① ガス濃度計測器の設置	5箇所	・メタンガスの建屋内への進入を計測監視（常時監視）し、メタンガスを迅速に検出できる。
② ガス濃度計測器との連動した換気設備	連動仕様へ	・ガス濃度計測器と連動し自動で給気-排気を行い、建屋内でメタンガスを排除できる。
③ 排気出口での脱臭実施	排気出口に脱臭装置を設置	・排気口にて脱臭を行い、臭気が屋外へ拡散することを防止できる。

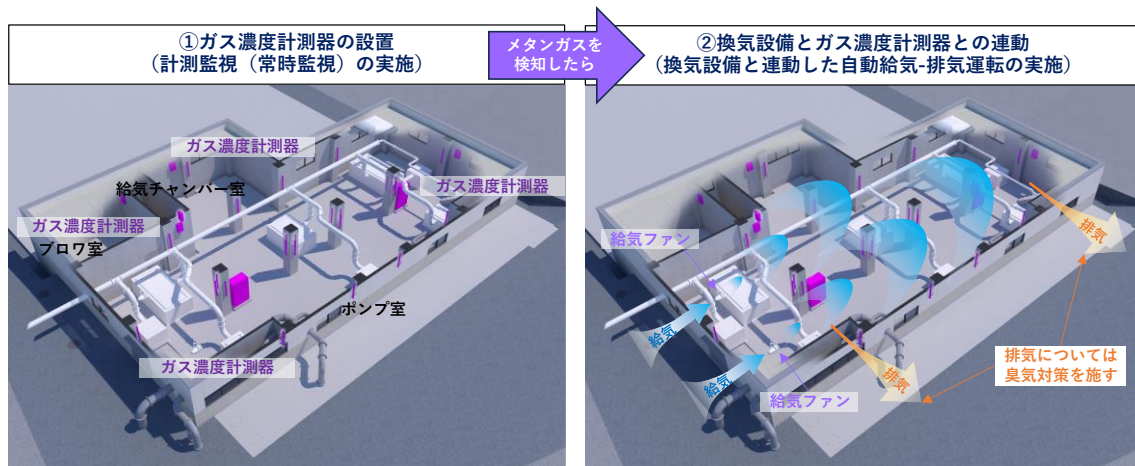


図 6-17 換気設備と連動した自動給気-排気運転のイメージ

2) 電気機器の仕様選定も含めた火災リスクの抑止対策

建屋内にメタンガスが侵入した場合でも爆発の危険が生じないように表 6-8 に示すとおり、操作盤の設置場所変更や照明機器等、換気設備、主要な機器を防爆仕様へ変更し、爆発を起こす要因となる熱や火花の発生を防止する（図 6-18 参照）。

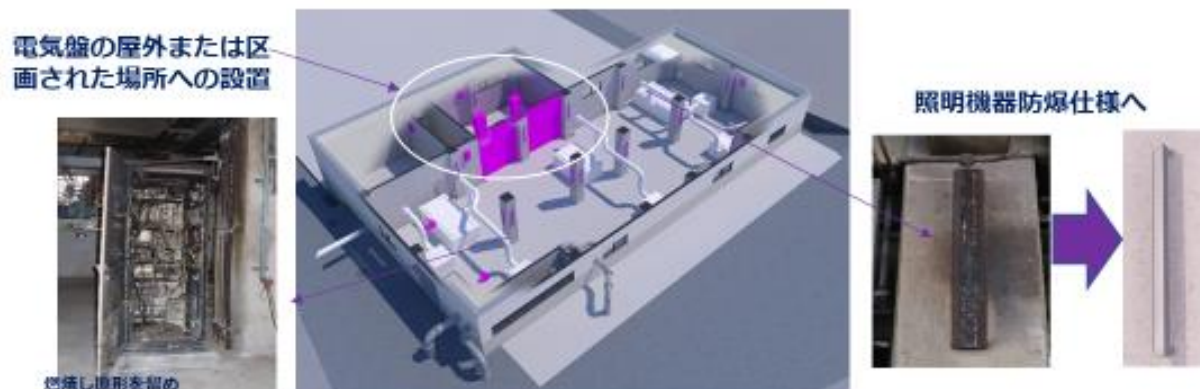


図 6-18 設置場所の変更／防爆仕様の変更イメージ

表 6－8 改善対策を行う施設と改善効果

改善対策	施設概要	改善効果
① 操作盤の設置場所変更	15 か所 操作盤など新設 5 箇所 移設 10 箇所 (東西棟)	・ 建屋内に配置する操作盤を屋外または建屋内に区画された場所へ設置することにより、爆発から回避できる。
② 照明機器等の防爆仕様への変更	防爆仕様 80 か所 (東西棟)	・ 建屋内に配置する照明機器等を防爆仕様とし爆発を起こす要因となる熱や火花の発生を防ぐことができる。
③ 換気設備の防爆仕様への変更	防爆仕様 10 か所 (東西棟)	・ 建屋内に配置する換気設備を防爆仕様とし爆発を起こす要因となる熱や火花の発生を防ぐことができる。
④ 主要な機器の防爆仕様への変更	4 台 脱臭ファンの防爆化など	・ 主要な機器を防爆仕様とし爆発を起こす要因となる熱や火花の発生を防ぐことができる。 ・ メタン検知後に運転停止ができるゲート類等に対応せず、臭気漏れなどの 2 次的な問題を発生させない機器（脱臭ファンなど）を対象とする。

7. 今回の事故を踏まえた大阪市下水道施設の取り組み

(1) 運転・維持管理マニュアルの見直し及びモニタリング

「6. 再発防止策の検討」で、検討及び検証した再発防止策のうち、運転・維持管理に関する事項の実施主体は維持管理受注者である。このため、大阪市は本報告書の内容を維持管理受注者と共有し、維持管理受注者が実施する業務について大阪市が適切にモニタリング・指導することにより再発防止を徹底する。

維持管理受注者が実施する運転・維持管理業務については、運転・維持管理に関する再発防止策が確実に実施されるよう見直し、その具体的な内容をマニュアルに反映する必要がある。

反映する内容（例）については、表7-1のとおりである。

表7-1 運転・維持管理マニュアル等へ反映する内容の例

項目	内容等
可燃性ガスの基礎知識	・可燃性ガス（メタン等）の特性（重さ、色、臭い、爆発の危険性のある濃度等） ・下水道施設における可燃性ガス（メタン等）の発生箇所
滞水池等の運転時に留意すべき点	・降雨後の洗浄、ドライ化手順 ・脱臭、換気手順
滞水池等の点検時に留意すべき点	・可燃性ガス（メタン等）の測定手順（測定場所、測定機器、頻度、記録様式等） ・可燃性ガス（メタン等）が検出された場合、または発生しやすい状況となった場合の対応手順 ・可燃性ガス（メタン等）に係わる（影響のある）設備の点検手順
ヒヤリハット、事故事例	・具体的な事例を紹介

また、上記の内容については、運転・維持管理マニュアルの形骸化を防ぐとともに維持管理受注者が施設の更新や運用状況の変化に対応できるよう、本市はCAPDサイクルによるモニタリングを実施することが重要となる。

以上を踏まえ、今後モニタリングしていく項目の例を表7-2に示す。

表 7-2 長堀抽水所雨水滞水池爆発事故の再発防止策を踏まえた運転維持管理業務のモニタリング項目

項目	着眼点
安全啓発活動	1 教育・訓練等 運転・維持管理に携わる実務者が以下の内容について周知、理解する教育や研修が計画され、実施されているか。 ・可燃性ガス（メタン等）の危険性 ・下水道施設における可燃性ガス（メタン等）の発生箇所 ・長堀の爆発事故・再発防止策の内容及び、それらを踏まえて新たに見直された運転・維持管理マニュアルの内容 ・実施訓練（例：運転、点検等のロールプレイ） 2 安全対策 ・現場での注意喚起表示（例：可燃性ガス（メタン等）の発生箇所等）
文書化（水平展開を含む）	運転・維持管理に関する以下に例示する対応が長堀抽水所雨水滞水池以外の下水道施設への水平展開も含めて文書化されているか。 ・再発防止策を踏まえた可燃性ガス（メタン等）の測定手順（測定場所、測定機器、頻度、記録様式等） ・可燃性ガス（メタン等）が検出された場合、または発生しやすい状況となった場合の対応手順 ・再発防止策を踏まえた設備点検手順 ・降雨後のドライ化手順 ・脱臭、換気手順
セルフモニタリング	以下に例示する運用結果及び運用状況の変化等に応じて再発防止策の有効性を維持・向上するため、管理体制の定期的なレビューが行われ、その結果に応じてマニュアルが改訂されているか。 ・ヒヤリハット事例及び事故事例 ・設備の改良・更新を踏まえた設備の運転・維持管理方法の変更内容

(2) 危機管理マニュアルの再検討・見直し

建設局では『下水道危機管理対応マニュアル』を制定しており、今回の事故を踏まえマニュアルを改訂した。改訂の概要は、図7-1示すとおり、事故発生時における市民への対応や、区役所・学校などへの情報伝達の対処（行動）など①～⑤の5項目を事前対策として記載した。

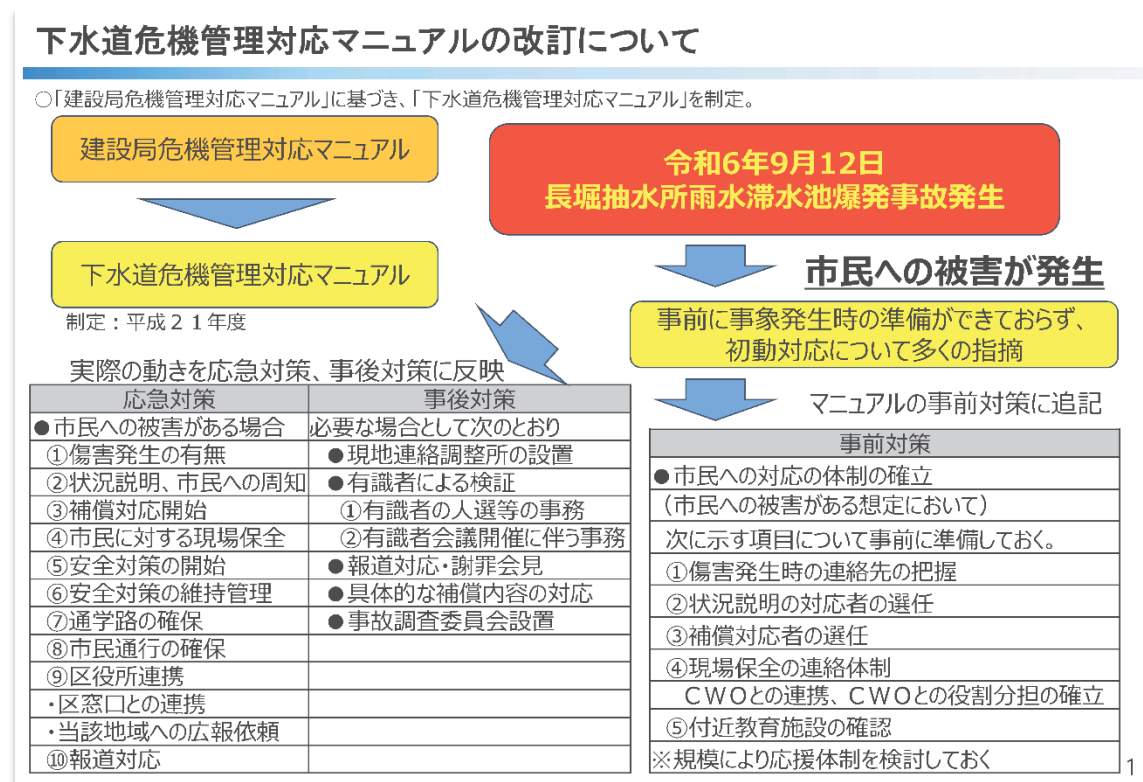


図7-1 下水道危機管理対応マニュアルの改訂の概要

（３）大阪市下水道施設の対応について

これまで大阪市の下水道施設の点検等を行う際に、硫化水素発生の可能性があり第２種酸素欠乏危険作業に指定されている場所は、硫化水素濃度の測定を行い、安全確認してから点検等を行うこととなっている。そのため、施設設計においては、臭気（主に硫化水素）対策として、脱臭、換気または換気・脱臭の両方を設置し、周辺環境及びに作業環境の対策を行ってきたところである。また、実際の運用では、臭気に含まれる微量のガスについては、換気、脱臭を通じて結果として大気に排出されている。

今回の爆発事故を受けて、P T及びWGにおいて、これまでの臭気の視点に加えて、メタンガスの視点で、図 7－2 に示した大阪市の下水道施設分類フロー（案）に沿って、下水処理場（舞洲スラッジセンター（以下、「M S C」という。）を含む）13 箇所、抽水所 59 箇所、雨水滞水池及び類似施設 14 か所（本滞水池除く）、送泥管施設を分類することで、建屋内にメタンガスが滞留する可能性のある施設を明確にした。なお、下水処理施設の設計において、長期に汚泥・下水などを滞留させる基準（嫌気性消化槽を除く）はないため、施設の検討に際しては、長期に汚泥・下水を滞留させない通常運転を前提に分類を行い、その上で突発的な事故などを想定した場合のメタン滞留の可能性やその対応策を検討した。

明確にした施設については、今後の対応（案）を整理し、これまで以上に安全な施設の運用を行う。また、PPP/PFI 施設については、民間事業者において施設の建設から維持管理までを一体の事業として事業者の責任で実施しているため、今回の爆発事故の調査報告書の内容を周知するとともに、メタンガスの視点において注意喚起する。

表 7－3～4 に対象施設と今後の対応をに示す。また 送泥管が敷設されている共同溝及び配管廊の今後の対応（案）一覧を表 7－5 に示す。

なお、今回整理した内容は、今後の施設設計に反映できるよう大阪市の基準書などに記載にする。

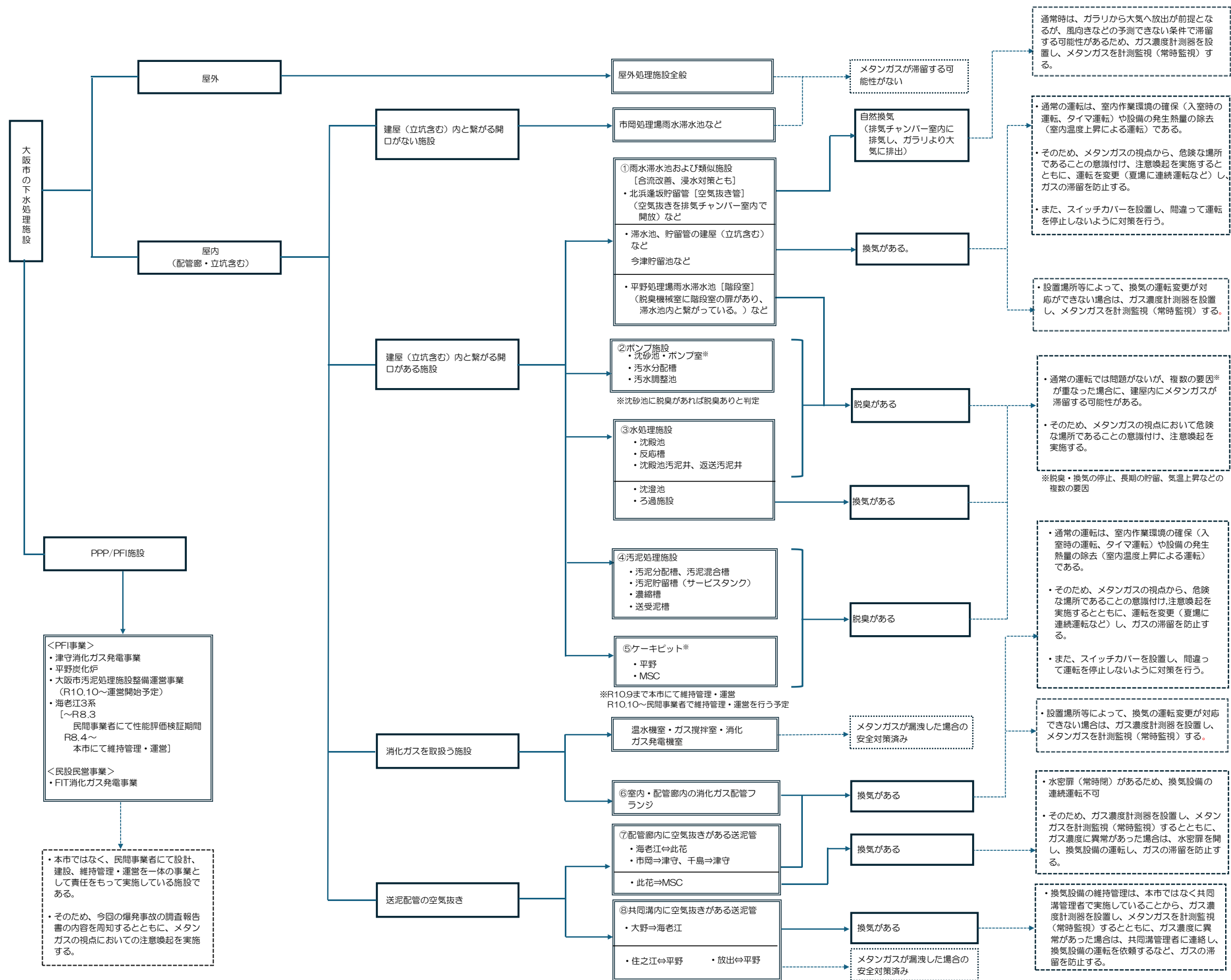


表 7-3 対象施設と今後の対応について（案） その1

分類 番号	対象施設	今後の対応	考え方
①	滞水池及び類似施設 ・北浜逢坂貯留管 [空気抜き管]	ガス濃度計測器の設置	・通常時は、ガラリから大気への排出が前提となるが、風向きなどの予測できない条件で滞留する可能性があるため、ガス濃度計測器を設置し、メタンガスを計測監視（常時監視）する。
	・滞水池、貯留管の立坑・建屋など 今津貯留池など	既設換気設備の運転変更 [夏場に連続運転など] スイッチカバーの設置	・通常の運転は、室内作業環境の確保（入室時の運転、タイマ運転）や設備の発生熱量の除去（室内温度上昇による運転）である。 ・そのため、メタンガスの視点から、危険な場所であることの意識付け、注意喚起を実施するとともに、運転を変更（夏場に連続運転など）しガスの滞留を防止する。 ・また、スイッチカバーを設置し、間違って運転を停止しないように対策を行う。
		または ガス濃度計測器の設置	・設置場所等によって、換気の運転変更が対応できない場合は、ガス濃度計測器を設置し、メタンガスを計測監視（常時監視）する。
	・平野処理場雨水滞水池 [階段室] など		
②	ポンプ施設 ・沈砂池・ポンプ室 ・汚水分配槽 ・汚水調整池	既設脱臭設備にて対応済み	・通常の運転では問題がないが、複数の要因が重なった場合※に、建屋内にメタンガスが滞留する可能性がある。 ※脱臭・換気の停止、長期の貯留、気温上昇などの複数の要因 ・そのため、メタンガスの視点において危険な場所であることの意識付け、注意喚起を実施し、これまでに以上に施設を安全に運用。
③	水処理施設 ・沈殿池 ・反応槽 ・沈殿池汚泥井、返送汚泥井		
	・沈澄池、ろ過施設	既設換気設備にて対応済み	
④	汚泥処理施設 ・汚泥分配槽、汚泥混合槽 ・汚泥貯留槽（サービスタンク） ・濃縮槽 ・送受泥槽	既設脱臭設備にて対応済み	

表 7-4 対象施設と今後の対応について（案） その2

分類 番号	対象施設	今後の対応	考え方
⑤	ケーキピット ・ 平野、MSC ※R10.9 まで大阪市にて維持管理・運 営。R10.10～民間事業者で維持管理・ 運営予定	既設脱臭設備にて対応済み	・ 通常の運転では問題がないが、複数の要因が重なった場合※に、建屋内にメタンガスが滞留する可能性がある。 ※脱臭・換気の停止、長期の貯留、気温上昇などの複数の要因 ・ そのため、メタンガスの視点において危険な場所であることの意識付け、注意喚起を実施し、これまでに以上に施設を安全に運用。
⑥	消化ガス配管のフランジがある室内・配管廊	既設換気設備の運転変更 〔⑥は連続運転など〕 〔⑦は夏場に連続運転な ど〕 スイッチカバーの設置	・ 通常の運転は、室内作業環境の確保（入室時の運転、タイマ運転）や設備の発生熱量の除去（室内温度上昇による運転）である。 ・ そのため、メタンガスの視点から、危険な場所であることの意識付け、注意喚起を実施するとともに、運転を変更（夏場に連続運転など）しガスの滞留を防止する。 ・ また、スイッチカバーを設置し、間違えて運転を停止しないように対策を行う。
⑦	配管廊内に空気抜きがある送泥管 ・ 海老江⇄此花 ・ 津守⇒千島、千島⇒津守	または ガス濃度計測器の設置	・ 設置場所等によって、換気の運転変更が対応できない場合は、ガス濃度計測器を設置し、メタンガスを計測監視（常時監視）する。
	・ 此花⇒MSC	ガス濃度計測器の設置	・ 水密扉（常時閉）があるため、換気設備の連続運転不可 ・ そのため、ガス濃度計測器の設置を設置し、メタンガスを計測監視（常時監視）するとともに、ガス濃度に異常があった場合は、水密扉を開し、換気設備の運転し、ガスの滞留を防止する。
⑧	共同溝内に空気抜きがある送泥管 ・ 大野⇒海老江	ガス濃度計測器の設置	・ 換気設備の維持管理は、大阪市ではなく共同溝管理者で実施していることから、ガス濃度計測器の設置を設置し、メタンガスを計測監視（常時監視）するとともに、ガス濃度に異常があった場合は、共同溝管理者に連絡し、換気設備の運転を依頼するなど、ガスの滞留を防止。

※ PPP/PFI 施設においては、大阪市ではなく、民間事業者にて設計、建設、維持管理・運営までを一体の事業として責任を持って行っている施設である。そのため、今回の爆発事故の調査報告書の内容を周知するとともに、メタンガスの視点においての注意喚起を実施する。

表 7-5 送泥管が敷設されている共同溝及び配管廊の今後の対応（案）一覧

番号	ルート	用途	敷設場所	換気設備	維持管理	今後の対応
1	大野⇒海老江	消化	淀川共同溝	○	共同溝管理者	ガス濃度計測器の設置
2	海老江⇔此花	消化	配管廊（正連寺川）	○	此花・海老江管路管理センター	既設換気設備の運転変更
		沈澱池汚泥・余剰汚泥				
3	十八条⇒大野	沈澱池汚泥・余剰汚泥	埋設	—	—	—
4	此花⇒MSC	消化	配管廊（共同溝）	○	MSC	ガス濃度計測器の設置 （水密扉があり、運転変更不可）
5	津守⇒住之江	消化	配管廊（インバート内）	—	—	—
6	千島⇒此花	消化	滞水池（インバート内）	—	—	—
7	津守⇒千島	消化	配管廊	○	津守（処）、千島（処） 津守・市岡管路管理センター	既設換気設備の運転変更
	千島⇒津守	沈澱池汚泥・余剰汚泥				
8	市岡⇒千島	沈澱池汚泥・余剰汚泥	埋設	—	—	—
9	中浜⇒放出	消化汚泥	深江中浜幹線（インバート内）	—	—	—
10	今福⇒放出	沈澱池汚泥・余剰汚泥	埋設	—	—	—
11	放出⇔平野	消化汚泥	諏訪共同溝 深江・新庄大和川 共同溝	○	共同溝管理者	対応済み
		生汚泥				
12	住之江⇔平野	消化汚泥	長居立坑・共同溝	○	共同溝管理者	対応済み

8. 別紙目次

別紙 1 各会議体の開催実績

別紙 2 空気取り入れ口（逆流防止装置）について

別紙 3 傾斜板方式の堆積物対策

別紙 4-1 雨水滞水池を模擬したメタン発生

別紙 4-2 滞水池内でのメタンガス発生に対する原因究明

別紙 5 事故発生前 90 日間における汚濁物堆積量の推定

別紙 6 大阪市内箱型滞水池施設における流入水質の比較

別紙 7 機器搬入開口ボルト締め付け力の確認について

別紙 8 埋め込み配管図