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（概要版）

①爆発事故の概要（本編第2章参照）

- **事故発生日時**
  令和6年9月12日(木) 12時10分頃
- **事故発生場所**
  大阪市長堀抽水所雨水滞水池 西棟建屋内部
  （大阪市西区北堀江4-11-4）
- **被害状況**
  [人的被害] 4名
  [周辺被害] 27件　近接建造物・車の損傷等
- **爆発原因**
  メタンガスへの引火

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	－

事故後のガス成分分析の結果

事故後のガス採取箇所の位置（雨水滞水池西棟建屋）

②爆発事故の発生原因究明（本編第5章参照）

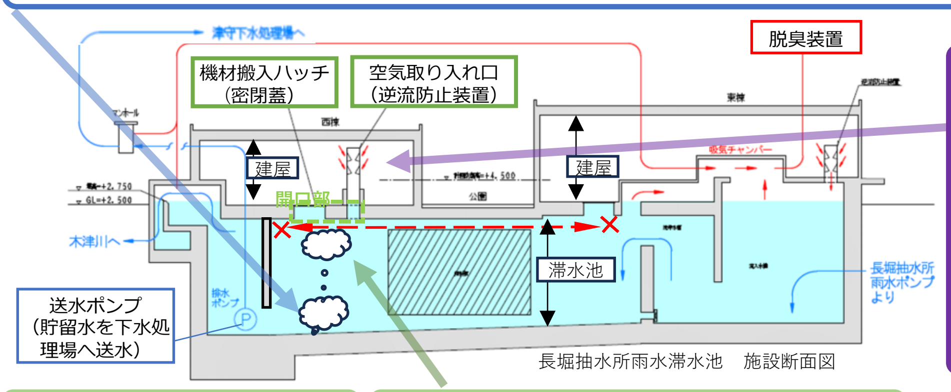
・メタンガスに関し、1)発生の主な原因→2)侵入の主な原因→3)滞留の主な原因は以下のとおり。

1)　メタンガスが発生したのはなぜか（運用の変更による新たな課題の発生）
・滞水池から処理場への送水過程で臭気発生の不具合が生じた *〔…課題〕*
・ポンプ送水量を制限することで臭気発生が抑制できた *〔…効果〕*
・制限したポンプ稼働では、ドライ化※しきれない状態が続く *〔…新たな課題〕*
・ドライ化までの期間が1日（計画）→約3か月（事故前）であった

・長期間の汚濁物の滞留
・夏季の高水温
・池の内部は酸素がない嫌気状態

メタンガスの発生を促進させる条件が整っていたことが明らかになった

※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



長堀抽水所雨水滞水池　施設断面図

3) メタンガスが滞留したのはなぜか
・建屋内へのメタンガス侵入を想定した対策がなかった
・なお、建屋内の換気は、建屋内作業をしていなかったため、実施していなかった

2)-① 滞水池と上部の建屋をつなぐ開口部には溢水・漏気が生じないよう密閉蓋等を設置

しかし、事故発生後の調査で機材搬入ハッチ（密閉蓋）・空気取り入れ口（逆流防止装置）の2か所からメタンガスの漏気を確認した

2)-② 滞水池で発生するガスは、池内部の気体とともに吸引し、脱臭設備を通過後に池外へ排気（大気拡散）させることで、建屋への侵入を防止する仕組みを整備（赤実線→参照）

しかし<u>**満水になることで空気自体がなく吸引されないため、発生したガスの行き場がなくなる（発生ガスが排気されない）**</u>（赤点線-→参照）

2)メタンガスが建屋に侵入したのはなぜか

2)-①②の２つの事象が同時に生じたことで、**滞水池のガスが建屋内へ侵入した**ことが明らかとなった

③再発防止策の方針（本編第6章参照）

爆発事故の発生原因究明で明らかとなった、爆発に至るほどの「メタンガスの発生」「建屋内への侵入」「建屋内での滞留」の３つの状況をいずれも発生させない対策を講じ、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再発防止方針の柱とした。

（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

再発防止策の方針

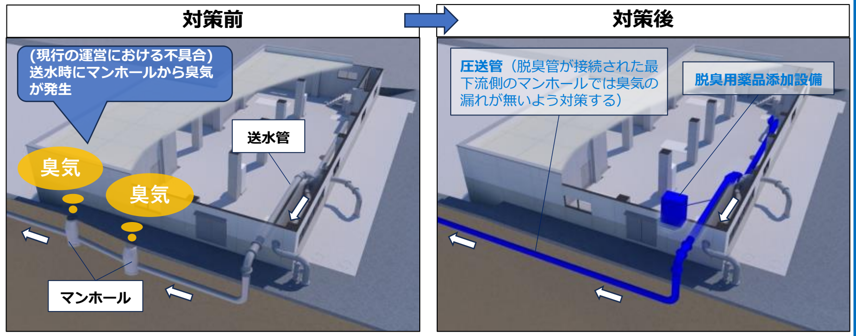
④再発防止策（案）（本編第6章参照）

（1）メタンガス発生原因を踏まえた再発防止策（案）

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

・ドライ化の支障となる送水時の臭気対策

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。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。



・ドライ化を速やかかつ確実に実施する送水ルール

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。

・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、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。

運転管理のための計測器によるモニタリング

ガス濃度計測器を設置し、滞水池で発生するメタンガスの計測監視（常時監視）を実施する。

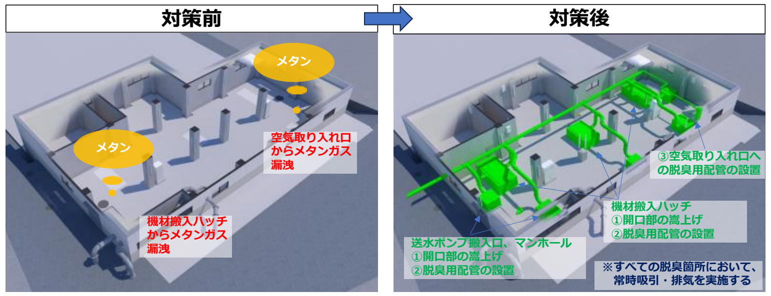
定期的な清掃などの維持管理

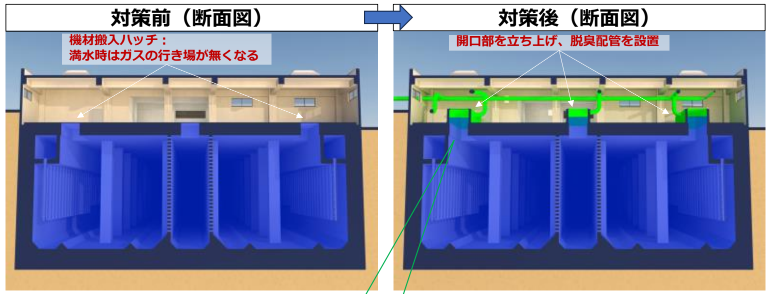
対策実施後の検証としての内部点検に合わせて、池内の清掃を実施する。

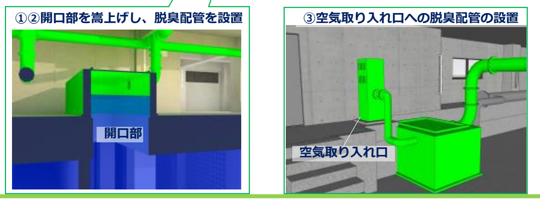
（2）メタンガス侵入原因を踏まえた再発防止策（案）

滞水池の内部での発生ガスの常時吸引対策

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、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。



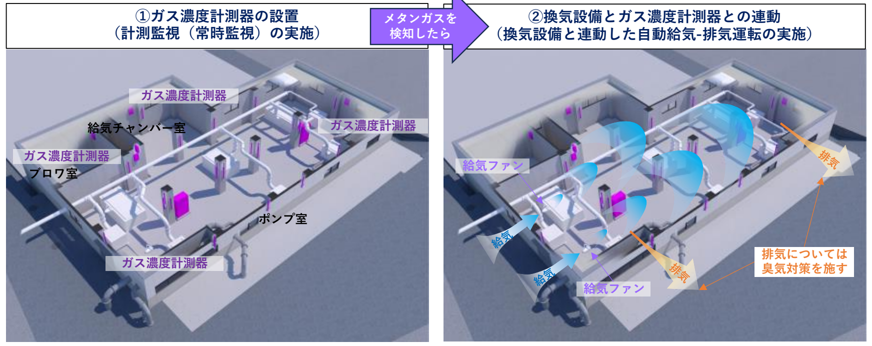




（3）メタンガス滞留原因を踏まえた再発防止策（案）

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。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。



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。

⑤今回の事故を踏まえた大阪市下水道施設の取り組み（本編第7章参照）

◆運転・維持管理マニュアルの見直し及びモニタリング

本報告書の内容を維持管理受注者と共有したうえで、維持管理受注者が実施する業務について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。

◆危機管理マニュアルの再検討・見直し

今回の事故を踏まえ『下水道危機管理対応マニュアル』を改訂した。改訂版では、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）などを事前対策として記載した。

◆本市下水道施設への対応について