

小型合併処理浄化槽の 維持管理時における 硫化水素の発生に関する 基礎的調査

○岡崎 圭祐 諏訪省三 川上史人



エコアクション21
認証番号 0001803



麗しい水環境の創造へ
一般財団法人 福岡県浄化槽協会
Fukuoka Johkasou Association

我が国の労働災害の発生状況

休業 4 日以上の死傷者数

4年連続で上昇

135,718人

死者数

過去最少

746人

昭和49年

令和 6年

労働災害の発生が後を絶たない

労働災害発生状況



硫化水素中毒



墜落



転落



交通事故

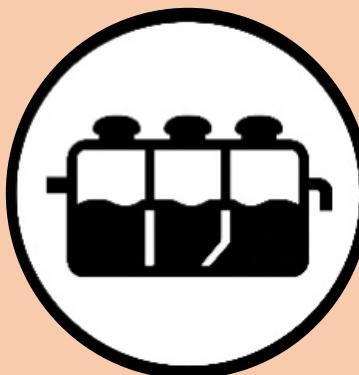
過去10年間で44件発生
(20名の死亡者)



汚泥貯留タンク



下水ピット



大型浄化槽

硫化水素について

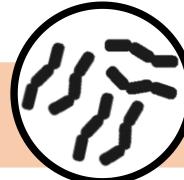
性 質

空気よりやや重い水溶性の揮発性化合物

発生原理



嫌 気 的



条 件 下

硫酸塩還元細菌



毒 性

濃度	症状
5 ppm	不快臭
10ppm	目の粘膜刺激 (下限値)
20ppm	気管支炎、肺炎、肺水腫
350pm	生命の危機
700ppm～	呼吸麻痺、昏睡、呼吸停止、死亡

許容濃度10ppm
(曝露管理の指標)

酸素欠乏症等防止規則労働省令第四十二号

本調査の目的

硫化水素による労働災害

大型浄化槽等の内部で多く発生



硫化水素の発生原理より

小型合併処理浄化槽での発生のおそれ



十分な知見が得られていない

【目的 1】 硫化水素の発生状況の把握



【目的 2】 労働災害リスクの把握



本調査の構成

調査1

① 濾化槽内における硫化水素の発生状況に関する調査

「作業前」と「作業時」の硫化水素濃度の測定

② 作業時における硫化水素曝露リスクの検討

硫化水素曝露リスクの可視化

調査2

作業時における硫化水素による労働災害のリスク調査

硫化水素の「上昇性」と「残留性」に関する調査

【目的】

小型合併処理浄化槽における硫化水素の発生状況の把握

調査対象

- 専用住宅の小型合併処理浄化槽（10人槽以下）
- 154基（47型式）

調査方法

- 「作業前」と「作業時」について調査（2月～6月）
 - 水面から5cm地点の硫化水素濃度を測定
- ※対象とする保守点検作業は、バルブ操作をともなうもののみ

測定機器

新コスモス電機社製XS-2200（0～100ppm）

測定方法

	作業前	作業時
測定箇所	各単位装置の水面中央部	硫化水素の放出が予見される地点
測定開始	マンホール開口直後	バルブ操作開始時
測定値		30秒間の最大値

作業時における硫化水素の測定箇所の例

操作	測定箇所
嫌気ろ床槽 の 手動逆洗	嫌気ろ床槽 水面中央部
底部汚泥 の 移送	移送先 落水地点
好気ろ床槽 の 自動逆洗 (逆洗)	好気ろ床槽 水面中央部
好気ろ床槽 の 自動逆洗 (汚泥移送)	移送先 落水地点

	作業前	作業時
検知率 (検知濃度)	3.2% (1.2~5.6ppm)	55.2% (1.0~100ppm)
10ppm 超過率	0%	31.2%
特記事項	二次処理装置のみで検知	100ppm以上 5基 重大事故に繋がる危険性

作業時において
硫化水素による労働災害発生の可能性

【目的】 作業時における硫化水素曝露リスクの評価

検討対象（調査1-①からの抽出）

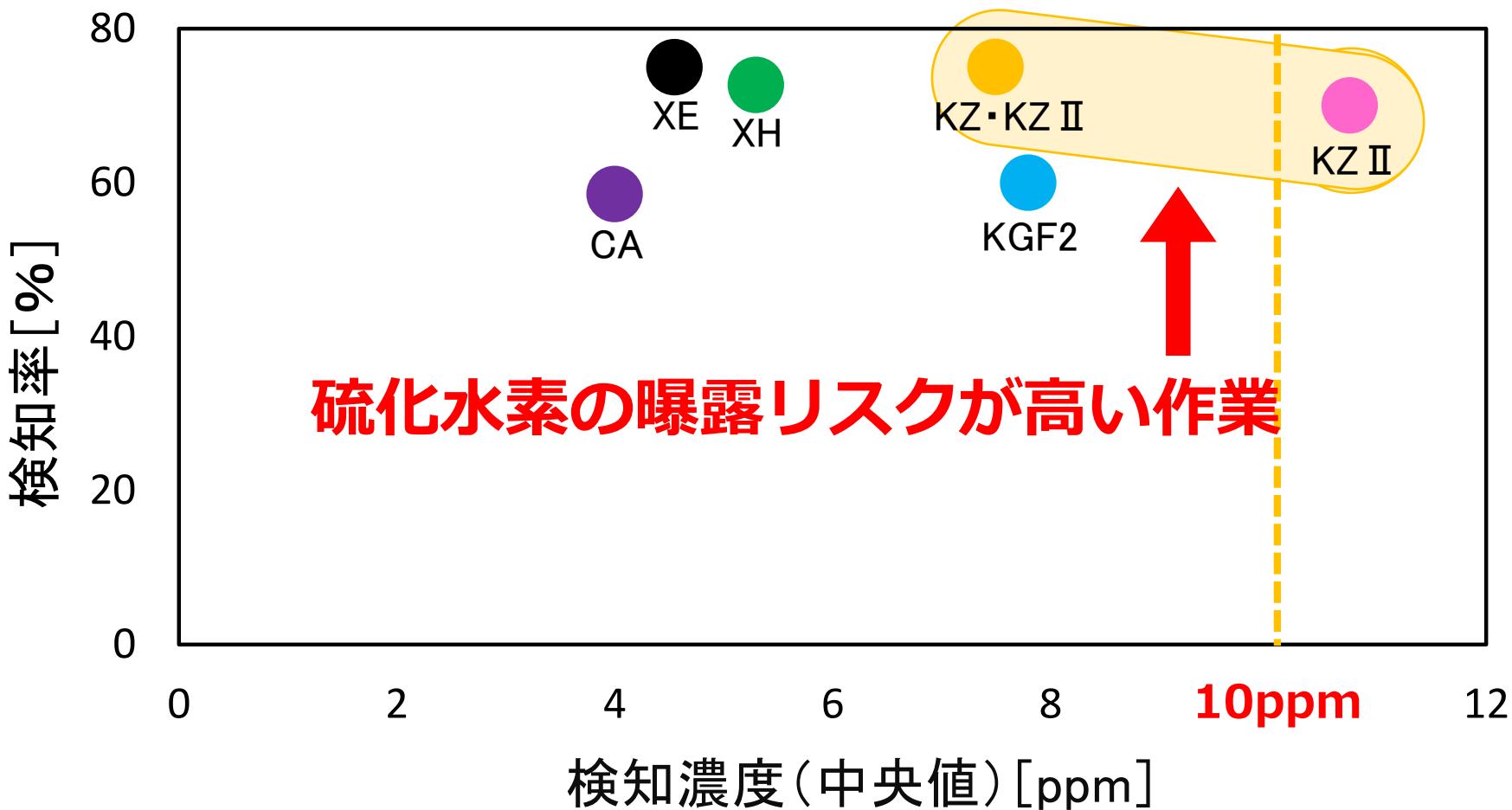
調査基数5基以上の型式

1 ppm以上（中央値）の硫化水素が検知された作業

検討対象

検討方法

硫化水素検知率と検知濃度（中央値）から曝露リスクを可視化



● : CA(嫌気ろ床槽の底部汚泥移送)

● : XH(接触ろ床槽の逆洗)

● : KGF2(生物ろ過槽の自動逆洗)

● : KZ II(嫌気ろ床槽のガス抜き)

● : XE(担体流動槽の底部汚泥移送)

● : KZ・KZ II(好気ろ床槽の逆洗)

【目的】硫化水素による労働災害発生リスクの把握

調査対象

KZⅡ型の嫌気ろ床槽ガス抜き作業

調査内容

7月に実施

硫化水素の「上昇性」の調査



作業中の曝露リスクの把握

硫化水素の「残留性」の調査

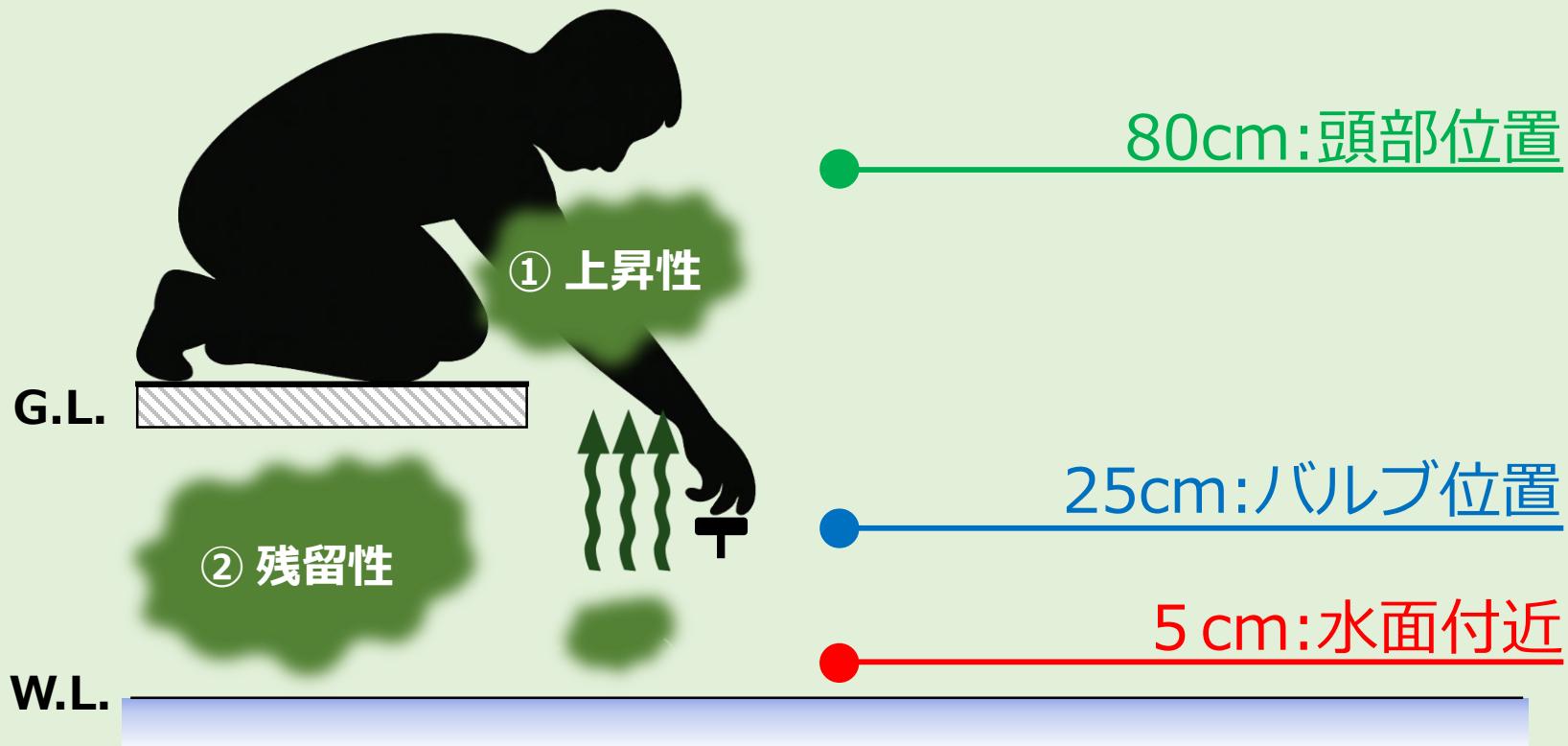


作業後の曝露リスクの把握

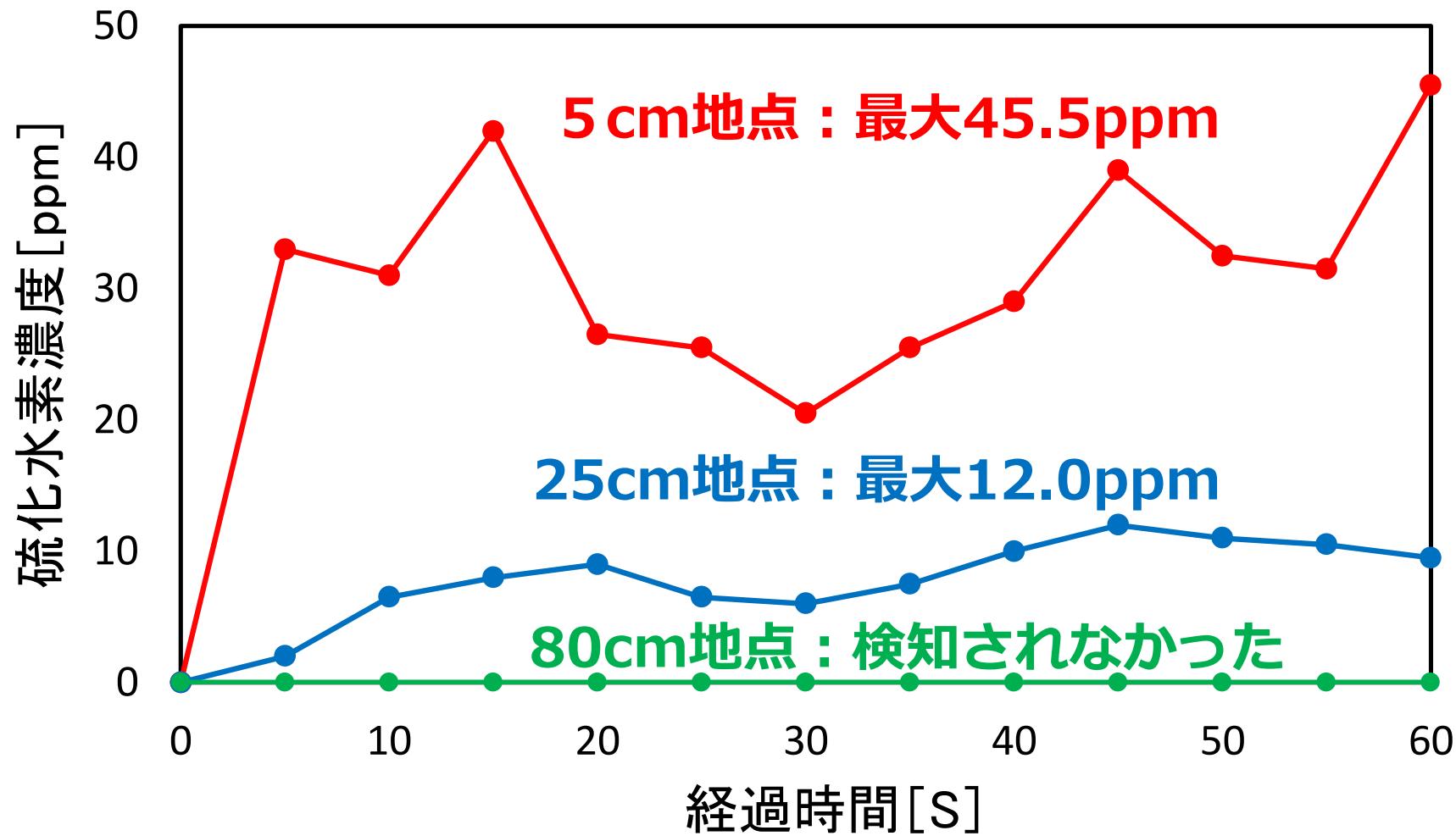
測定機器

新コスモス電機社製 XOS-326 (0 ~ 50ppm)

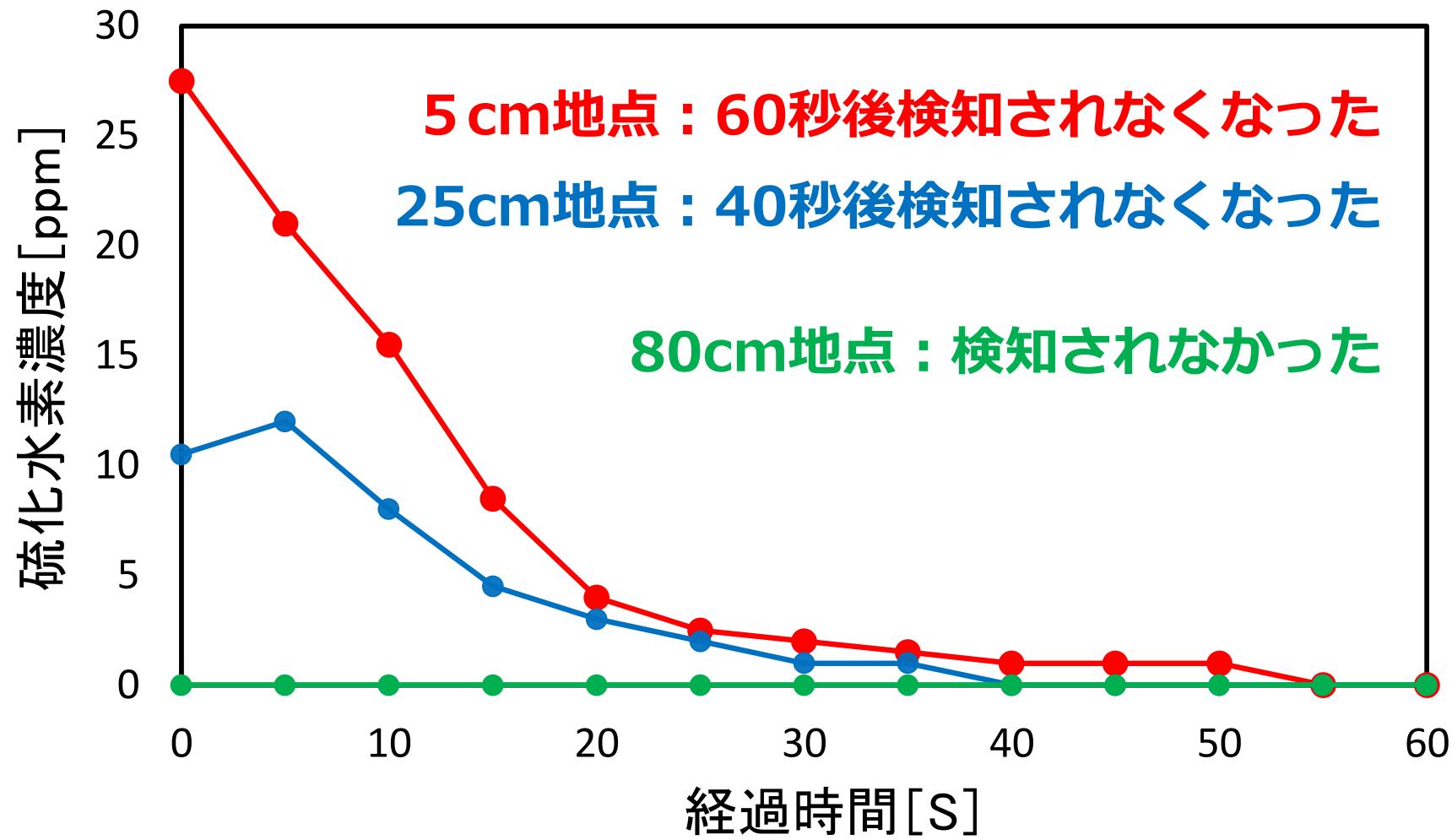
測定方法（水面を基準に異なる高さで同時に測定）



調査内容	測定時間
① 上昇性	バルブを開いてから 60秒間
② 残留性	バルブを閉じてから 60秒間



頭部位置までは到達しない（上昇性は低い）



時間経過とともに濃度は低下（残留性は低い）

まとめ

硫化水素の発生状況

- ・小型合併処理浄化槽内でも発生
- ・保守点検作業によっては空气中へ放出

硫化水素曝露リスク

- ・上昇性 低い（頭部位置まで到達しない）
- ・残留性 低い（時間経過とともに濃度は低下）

小型浄化槽の保守点検でも硫化水素は発生するが
通常の作業環境では労働災害リスクは低い

おわりに

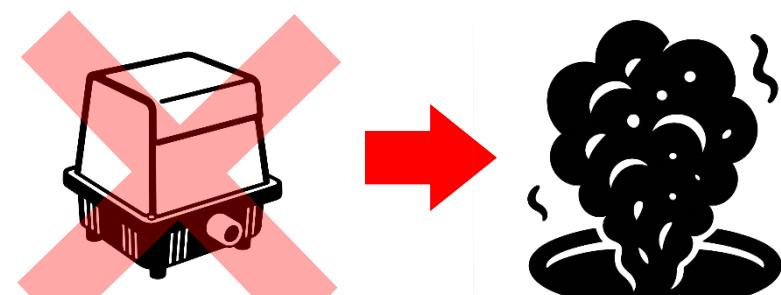
作業環境

嵩上げが高い
上部空間が狭い 場合は注意が必要



作業内容

送風機故障後のはっ気
再開時などは注意が必要



総合的な労働災害リスクを見積もり
安全対策を講じることが重要