

安全作業マニュアル



平成27年12月

仙 北 市

【 目 次 】

I 硫化水素 P 3

- 1 火山ガスと硫化水素の概要
- 2 発生しやすい場所
- 3 硫化水素濃度と人体反応

II 安全な作業管理 P 6

- 1 事故発生の原因
- 2 具体的な安全対策（一部修正）
- 3 安全管理の責任（一部修正）

III 温泉利用施設の対応 P 1 8

- 1 要 旨
- 2 「公共の浴用に供する場合の温泉利用施設の設備構造等に関する基準」
(要約)
- 3 浴室等の管理
- 4 立ち入り禁止柵等の設置
- 5 空気弁の手入れ（追記）

IV 資 料 P 2 2

- 1 安全管理組織図(一例)
- 2 緊急事態への対応(一例)
- 3 緊急時連絡体制図(一例)
- 4 緊急時の連絡先
- 5 硫化水素計の取扱い操作、防毒マスク装着の注意事項
- 6 空気弁の概要（追記）
- 7 温泉利用の許可を受けた者が行う日常の手入れ手順（追記）
- 8 事故事例(泥湯温泉における硫化水素事故)

I 硫化水素

1 火山ガスと硫化水素の概要

(1) 火山ガスの概要

ア 特徴

日本には110の活火山があり、こうした活火山では有毒ガスを含む火山ガスを噴出しているところが多く、その代表的な活火山としては、阿蘇山、草津白根山や三宅島などがある。

火山ガスは、地下のマグマに溶けている成分がガス状になって分離したもので、その95%以上が水・水蒸気ですが、ガスの中には人体に悪影響を及ぼすフッ化水素、塩化水素、二酸化硫黄、硫化水素、二酸化炭素、一酸化炭素などが含まれている。

イ 火山ガスによる事故

火山ガスによる事故の多くは、近くの観光地や温泉地などで発生しており、火山ガス対策、特に硫化水素に対する危険性の認識と事故防止対策への取り組みが重要である。

(2) 硫化水素の概要

ア 特徴

硫化水素は、硫黄と水素の無機化合物。無色の気体で、腐卵臭を持つ。空気に対する比重は1.1905で空気より重く、水に溶解弱酸性を示し、目・皮膚・粘膜を刺激する有毒な気体である。

また、悪臭防止法に基づく特定悪臭物質のひとつであり、噴火口や硫黄泉などの臭いが「硫黄臭い」と形容される場合があるが、硫黄は無臭であり、これは、硫化水素の臭いを示している。人為的な発生源には石油化学工業などがあり下水処理場、ごみ処理場などにおいても硫黄が嫌気性細菌によって還元された硫化水素が発生する。その他、自然由来としては、火山ガスや温泉などに含まれる。可燃性ガスであり、空気より重いため火山地帯、温泉の噴き出し口などの窪地に溜まりやすい。

イ 毒性

(ア) 硫化水素を吸うと胸が苦しくなり、頭痛、めまい、歩行の乱れなどを起こす。

高濃度の硫化水素を吸引すると意識不明、けいれん、呼吸麻痺を起こし、昏倒して死に至る。皮膚粘膜への刺激性が強く、気管支炎や肺水腫などを引き起こす。

また、独特の臭気を放つとともに、嗅覚を麻痺させる作用があり、高濃度になると臭いを感じなくなるため、硫化水素が滞留している場所と知らずに近づき被害に遭う例が多く見受けられる。

(イ) 硫化水素の毒作用

濃度 (ppm)	部位別作用・反応		
3～5	臭覚 不快に感じる中程度の強さの臭気		
10	許容限度濃度	注意する濃度の下限	
20～30	鼻の機能にダメージを与えて臭気を感じなくなる濃度。	呼吸器 肺に影響を与える下限の濃度。	
50			眼 眼の機能にダメージが出はじめる濃度。眼のかゆみ・痛み・充血
100～300	臭覚神経が麻痺する。	長時間(8～48時間)さらされるとれ気管支炎肺炎・肺水腫を発症し重篤になると窒息して死亡する濃度。	角膜の混濁、角膜の破壊と剥離などを発症して眼の機能に強い障害が出る。
400		1時間さらされると生命の危険となる濃度	
600		30分さらされると生命の危険となる濃度	
700	脳神経 脳神経がおかされて呼吸が麻痺する。		
800～900	意識喪失、呼吸停止、死亡		
1,000	昏倒、呼吸停止、死亡		
5,000	即死		

ウ 現地での処置と治療

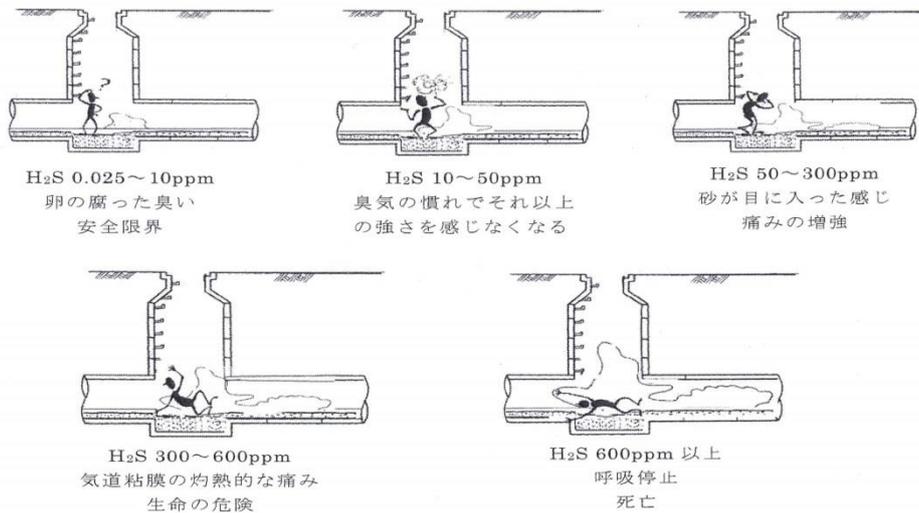
現地において、硫化水素が滞留している場所から直ちに救出して、100%酸素を吸入させる。特に重症患者には、あらかじめ気管挿管及び人工呼吸管理を施し、急性肺障害を予防する必要がある。

2 発生しやすい場所

市の温泉施設の構造上、水蒸気と沢水を混ぜて温泉水を造る造成塔や造った温泉水を集める集湯槽付近、あるいは引湯管に付いている温泉水内の気体を抜くためのエアバルブ設置付近などには硫化水素が発生しやすいと考えられる。

また、硫化水素は、空気より比重が重いので、地形の高いところから低いところへ伝って流れ下り、温泉施設付近の窪地などの地形に滞留しやすい。

3 硫化水素濃度と人体反応



硫化水素濃度と人体反応

Ⅱ 安全な作業管理

1 事故発生の原因

過去の硫化水素に起因する事故事例を分析すると概ね5つの共通原因が考えられる。

- ① 作業主任者の未選任や職務不履行（安全管理組織の未整備）
- ② 作業関係者の安全衛生教育の未実施（技能講習の未受講）
- ③ 作業前の現場での作業関係者間の打ち合わせ未実施
- ④ 作業者等の空気・酸素呼吸器などの保護具の未装着
- ⑤ ガス測定器の未携行、定期的な作業現場等のガス濃度測定の未実施

2 具体的な安全対策

(1) 安全衛生教育の実施と徹底

硫化水素中毒・酸素欠乏事故を視覚的に体験できる講習等を定期的の実施し、事故に対するリスク管理、危機への対応能力を体得させる。特に新規作業時や新規採用職員、あるいは人事異動による職務替え職員に対しては、確実に訓練・講習などの安全衛生教育を実施するとともに、その徹底を図る。

また、業務に従事する作業員（職員）には安全衛生教育を十分に行い、知識・技術が確実に身に付いたことを確認してから現場作業に従事させる。その他、現場についてからも現場責任者は、作業前の打ち合わせ・指示を行う中で、現場を見ながら更に具体的な注意事項、危険箇所等の説明を実施する。

なお、安全衛生教育は形式的な教育にとらわれず、日頃の実践的な講習・訓練によって作業手順、機器の点検・操作、ガス対応に有効な空気呼吸器等の保護具の装着、緊急避難・救助方法等を確実に身に付けさせる教育が重要である。

ア 雇い入れ時・作業内容変更時の教育

労働安全衛生法第59条1・2項及び労働安全衛生規則第35条に基づき、次の事項を教育する。

- ① 機材等の取扱い操作
- ② 保護具等の取扱い操作
- ③ 作業手順、始業点検等に関する事
- ④ 発生のおそれのある疾病等の予防・清潔保持に関する事
- ⑤ 事故発生時の応急処置、退避に関する事

イ 特別教育

労働安全衛生法第59条3項及び労働安全衛生規則第36条26項並びに酸素欠乏症等防止規則第12条に基づき、関係作業員（職員）全員に実施する。

また硫化水素及び酸素欠乏が発生するおそれのある作業については、酸素欠乏危険作業特別教育規程（昭和47年9月30日労働省告示）に基づき、次の特別教育

の科目を教育するよう示されている。

- ① 酸素欠乏等の発生の原因
- ② 酸素欠乏症等の症状
- ③ 空気呼吸器等の使用の方法
- ④ 事故の場合の退避及び救急蘇生の方法
- ⑤ その他、酸素欠乏症等の防止に関する必要な事項

ウ 職長教育

労働安全衛生法第60条に基づき、新たに職長の職務に就くことになった者、その他の作業中の労働者を直接指導又は監督する者に対して次の教育を実施する。

- ① 作業手順の定め方、労働者の適正な配置の方法
- ② 指導又は教育の方法、作業中における監督及び指示の方法
- ③ 危険性又は有害性等の調査の方法、危険性又は有害性等の調査結果に基づき講ずる措置、設備・作業等の具体的な改善の方法
- ④ 異常時における措置、災害発生時における措置
- ⑤ 作業に係る設備及び作業場所の保守管理の方法、労働災害防止についての関心の保持及び労働者の創意工夫を引き出す方

(2) 安全管理体制の充実

酸素欠乏危険作業主任者講習又は酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者講習を受講した有資格者のいずれかを作業現場に常駐させるとともに、作業主任者には重要な作業や危険を伴う作業を実施する際に、作業員（職員）の能力等を踏まえて適切に指揮・指導して、安全管理体制の充実を図る。

具体的には、適切な作業方法の決定、作業の指揮、酸素及び硫化水素濃度の測定、測定器具・換気の処置・空気呼吸器等の点検、空気呼吸器等の使用状況の監視等を履行させる。

また、併せて安全パトロールを定期的実施して、事故の発生を未然に防止する。

特に安全パトロールについては、現場における安全管理体制、安全管理基準・作業手順や教育事項等が遵守され、履行されているかなどをチェックさせるとともに、現状の問題点を正確に報告させる。市は、この安全パトロールの報告に基づき、具体的な改善・処置事項を講じるものとする。

(3) 作業計画の策定

硫化水素に関する基礎知識及び過去の作業日誌等の記録を確認して、硫化水素中毒及び酸素欠乏症の防止について、十分考慮した作業計画をあらかじめ作成して、計画的な作業を実施する。

また、すべての作業従事者に対して、作業主任者は作業計画の内容を周知徹底させることに留意する。

(4) 現場での安全点検

現場到着後、作業主任者のもとツールボックスミーティングを実施して、本日の作業内容・手順を確認するとともに、作業前全員でKY（危険予知）活動を行い、作業に潜んだ危険を予測、危険を共有してから具体的な危険防止対策を講じたのち作業を開始する。

また、作業を開始する前に、必要な機器の機能点検及び取扱い操作並びに使用状況を確認するとともに、酸素欠乏症等危険作業安全チェックシートにより随時安全点検を行う。特に分湯槽については、屋内・屋外それぞれの分湯槽内作業時の注意事項（一例）に基づいた作業手順を確実にを行うとともに、分湯槽内の安全状態を確認したのち作業を開始することに留意する。

その他、事故が発生した場合を想定し、すぐに緊急連絡が取れるよう連絡先一覧表を現場にいる作業員全員に携行させる。



酸素不足等危険作業安全チェックシート

月日・場所：

点検者氏名：

時期	項目	チェックポイント	チェック欄
① 作業 開始 前	作業の検討、打ち合わせ	危険場所に応じた作業内容を検討し、作業関係者間で打ち合わせをしたか	
	作業主任者	作業内容に応じる有資格者か	
		作業方法等を決めて、職務内容を明確に指示したか	
		監視員を指名し、配置しているか	
	作業員	特別教育を修了しているか	
	避難・救助の確認・予行	避難、救助の方法を確認し予行を行ったか	
	危険箇所の確認	硫化水素など有毒ガスが滞留しやすい箇所を把握しているか	
	ガス測定器の準備	測定器を準備し、作業場で機能点検を実施、機器が正常に機能しているか（リースを含む測定器の校正・有効期限は適切か）	
		作業主任者以下全員が測定器の操作になれるか	
	ガス濃度測定	作業開始前の測定値は正常か（測定時期も記載）	
	作業現場の換気	造成塔・集湯槽・分湯槽・中間槽・引湯管・空気弁等周辺換気は適切か（状況により強制換気・送気の実施）	
防毒マスクの準備	作業員全員の防毒マスクを準備しているか		
報告	作業開始前に企業局へ報告したか		
② 作業 実施 中	ガス濃度測定	測定値は正常か（測定時期も記載） （酸素 18%以上、硫化水素 10 p p m 以下）	
	点呼	作業員の数を確認したか	
	防毒マスクの装着	作業実施中、防毒マスクを装着したか	
	作業状況	作業主任者の作業指揮で適切に作業が行われているか、作業員に異状はないか	
		継続して測定器で測定しているか	
		作業環境の変化はないか	
報告	作業の進捗を企業局へ報告したか（時期記載）		
③ 作業 終了	点呼	作業員の数を確認したか	
	健康状態の把握	作業員全員に異状はないか	
	測定記録	測定結果を記録して残したか（測定時期も記載）	
	器材等の把握	器材等の把握と機能点検はしたか	
	報告	作業終了後に企業局へ報告したか（時期記載）	

分湯槽での作業時の注意事項（一例）（屋内の場合）

岩井沢分湯槽



① 施設内で作業を行う場合は必ず防毒マスクを装着して実施する。

④ 分湯槽のふたを開ける際には顔をなるべくふたから離す。
なお測定器で硫化水素の濃度を確認後、作業を開始する。

③ 施設の扉や窓を全開し施設内の換気を行った後に分湯槽のふたを開けて更に換気を行った後に作業を実施する。

② 施設内には測定器を携行して入る。

分湯槽での作業時の注意事項（一例）（屋外の場合）

休暇村分湯槽

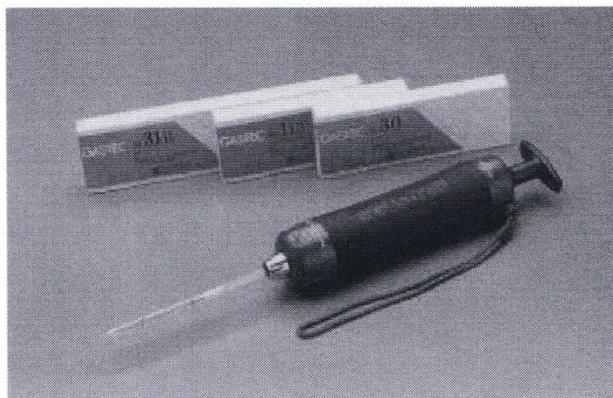


(5) ガス濃度の測定

硫化水素の発生や酸素欠乏となることが予想される箇所での作業を行う場合は、常時ガス測定器を携行するとともに、ガス検知管を使用して適時検知、ガス濃度を測定しながら安全を確保して作業を行う。

ア ガス検知管

ガス検知管は、ガス採取器（吸引ポンプ）と検知棒からなり、構成が単純で取り扱い操作が容易であり、ガス濃度を迅速かつ簡易的に測定するのに便利な器具である。ただし、検知棒には使用期限があり、一般的に2年程度のものが多い。



ガス検知器の一例

イ ガス測定器

ガス測定器は、価格がやや高価であり、一定期間ごと測定規正やセンサーの手入れなどが必要である。

測定精度はガス検知管に比べて高く、数種類のガスを測定器1台で測定できるので用途が広い。



ガス測定器の一例

ウ 測定要領

- (ア) 測定は、有資格者でなければならない。
- (イ) 器材の取扱い操作に熟知していなければならない。
- (ウ) 空気呼吸器等を装着して測定する。
- (エ) 測定は複数で、監視しつつ実施する。(2名以上で測定)
- (オ) 測定箇所は1ヶ所で3点以上、かつ作業場等全体として5点以上で、測定を行う。

(6) 呼吸用保護具の装着

硫化水素の発生や酸素欠乏となることが予想される箇所での作業を行う場合は、必ず呼吸用保護具を装着して作業を行う。

ア 空気呼吸器・酸素呼吸器

面体を装着し、空気・酸素を詰めたボンベで呼吸を確保する。使用時間に制限があるので、作業用ではなくて救急・救出用に使用する。

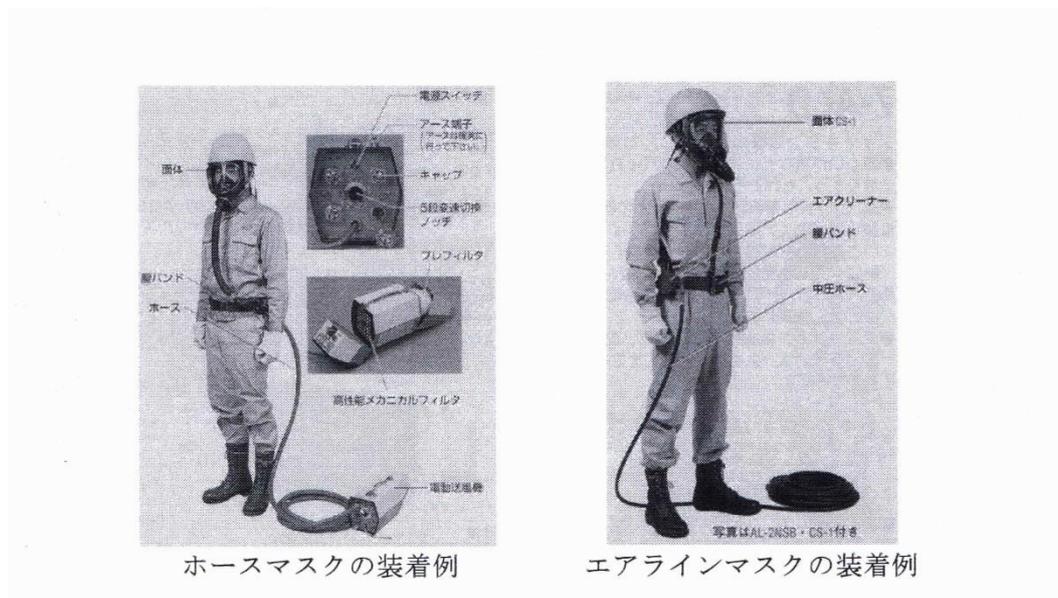
ボンベ等の定期点検、整備は3ヶ月に1回実施して、常に使用できる状態に保っておく必要がある。



空気呼吸器の装着例

イ 送気マスク

送気マスクの行動範囲は限られているが、軽くて使用時間に制限がなく長時間の作業に適している。送気マスクは自然の大気を空気源とするホースマスクと圧縮空気を空気源とするエアラインマスクがある。使用は作業主任者が始業点検を行ったのち使用し、定期点検、整備は1ヶ月に1回実施する。



ウ 防毒マスク

防毒マスクは、事業所その他、作業現場において、有毒ガス又は有毒ガスと混在する微粒子物質を含有する空気を浄化し、比較的作業時間が短い現場作業に適している。また、有機ガスの他、ハロゲンガス・アンモニア・亜硫酸ガス・一酸化炭素用の吸収缶を変えることで用途が広がるマスクである。

ただし、ガスの濃度等により使用できる時間が異なる。



直結式小型用防毒マスク

(7) 専任の監視者の配置

専任の監視者を配置、作業状況を常時監視して、硫化水素及び酸素欠乏発生などの異常が生じたときは、現場の作業主任者等に通報して緊急事態に対応する体制を確保する。

(8) 緊急事態に対する対応訓練の実施

現場における緊急事態に適切な対応がとれるように、定期的に警察・消防と連携した救出訓練・関係機関への連絡・通報訓練を実施する。

3 安全管理の責任

(1) 発注者の責任

ア 情報提供

発注者は、当該作業にかかる安全衛生関係の各種情報を受注者に提供する必要がある。情報提供を行う具体的な例としては、作業箇所における過去の清掃・点検記録（細部の場所・作業内容・ガス濃度の測定結果など）や作業箇所付近の危険箇所情報（造成塔・集湯槽・分湯槽・中間槽・引湯管の空気弁の設置場所など。）がある。

イ 安全管理の監督指導

発注者は、受注者が事故防止のための安全管理を十分に実施しているか否かを監督指導する必要がある。安全管理の監督指導を行う具体的な例としては、資格を保有している作業主任者の選任の有無、特別教育実施記録の確認などがある。

ウ 安全管理体制確立のための情報提供と指導

発注者は、作業現場の実態（作業環境・作業内容など。）に則した安全管理体制を受注者が速やかに整えられるよう情報を提供するとともに、体制づくりの指導を適切に行い、受注者の安全管理体制を促進する。

エ 安全衛生教育の実施と継続

発注者においても、受注者に対して安全管理の指導監督及び安全管理体制の早期確立のための指導が行えるよう安全衛生教育を実施し、これを継続して行くことが重要である。

(2) 受注者の責任

受注者は、作業を実施する上で、事故防止のため安全管理を徹底する必要がある。具体的には、以下の項目について留意する必要がある。

ア 適正な作業計画書の策定

(ア) 事前に得た作業現場の実態（作業環境・作業内容など。）に基づく適正な作業計画書の策定。

(イ) 作業計画書の内容を把握するとともに、作業員、関係者への作業計画書の徹底。

(ウ) 発注者に対して、作業計画書と実作業における変更点の正確な明示。

(エ) 必要に応じて、労働安全コンサルタント等の助言を受けた上で計画書を策定。

イ 安全管理体制

(ア) 資格を有する作業主任者の選定。

(イ) 資格を有する作業主任者の現場常駐と職務の専念。

(ウ) 安全パトロールの実施。

ウ 安全衛生教育

- (ア) 実践的かつ継続的な安全衛生教育の実施と教育記録の保管。
- (イ) 安全器具の点検や取扱い操作などの訓練を行うとともに。訓練記録の保管。

エ 事前調査と現場の点検

- (ア) 現場の作業記録・日誌を活用した現場の状況の把握。
- (イ) 作業開始前の現場の作業環境及び器材並びに作業手順などの確認。
- (ウ) チェックリストを活用した点検体制の充実。

オ ガス濃度の測定

- (ア) 作業場を含めた作業現場全体の硫化水素ガス濃度や酸素濃度の測定。
- (イ) 硫化水素や酸素が欠乏することが予想される箇所での常時測定器の携行とガス濃度の定期的な確認、防毒マスク等の装着。

カ ガス滞留への対応

- (ア) 作業場を含めた作業現場全体としてガスが滞留しやすい窪地に注意するとともに、風の流れる方向・強さなどにも留意。
- (イ) 硫化水素や酸素が欠乏することが予想される箇所（造成塔・集湯槽・分湯槽・中間槽・引湯管の空気弁の設置場所など。）での常時測定器の携行とガス濃度の定期的な確認。

キ 呼吸用保護具の装着

硫化水素の発生や酸素欠乏となることが予想される箇所での作業を行う場合は、呼吸用保護具を装着して作業を行うことを徹底。

ク 専任の監視者の配置

- (ア) 専任の監視者を配置して作業状況を常時監視。
- (イ) 硫化水素及び酸素欠乏発生などの異常が生じたときは、現場の作業主任者等に通報して緊急事態に対応する体制を確保。

ケ 被災時の対応

- (ア) 予想される危険を見積るとともに、具体的な対策処置の案出と準備。
- (イ) 緊急事態に適切な対応がとれるように定期的な救助・救出訓練の実施。

コ 緊急連絡網の整備

- (ア) 関係機関を含めた緊急連絡網の作成。
- (イ) 緊急事態に適切な連絡がとれるように連絡・通報訓練を実施。

Ⅲ温泉利用施設の対応

1 要 旨

環境省告示第59号（平成18年3月1日）の適応対象となる温泉については、「公共の浴用に供する場合の温泉利用施設の設備構造等に関する基準」に基づき、適用対象となる温泉及び温泉利用施設の構造並びに浴室等の管理が示されている。

2 「公共の浴用に供する場合の温泉利用施設の設備構造等に関する基準」（要約）

(1) 適用対象となる温泉

1キログラム中、総硫黄（硫化水素イオン、チオ硫酸イオン及び遊離硫化水素に対応するものをいう。以下同じ。）を2ミリグラム以上含有する温泉とする。

(2) 温泉利用施設の構造

温泉利用許可者は、硫化水素を原因とする事故の防止のため、温泉利用施設を次の設備構造等とすること。

ア 換気孔等

(ア) 浴室に換気孔又は換気装置を設ける等により、浴室内の空気中の硫化水素の濃度が、次に掲げる数値を超えないようにすること。

- | | |
|----------------------|-------|
| a 浴槽湯面から上方10cmの位置の濃度 | 20ppm |
| b 浴室床面から上方70cmの位置の濃度 | 10ppm |

(イ) 換気孔等を設けたにもかかわらず浴室内の空気中の硫化水素の濃度が上記数値を超えた場合、源泉から浴室までの間に湯畑その他の抜気装置等を設けることにより、温泉中の硫化水素の含有量を減少させ、浴室内の空気中の硫化水素の濃度が上記数値を超えないようにすること。

(ウ) 換気孔等は、2か所以上設け、かつ、そのうち1か所は、浴室の床面と同じ高さに設けること。（別図1参照）

(3) 浴 槽

ア 浴槽の湯面は、浴室の床面より高くなるように設けること。（別図2参照）

イ 浴槽への温泉注入口は、浴槽の湯面より上方に設けること。（別図3参照）

3 浴室等の管理

温泉利用許可者は、利用者の安全を確保するため、浴室等において以下の内容を行うこと。

(1) 換気状態の確認

浴室内の硫化水素濃度が常に維持されるよう換気孔等に対する確認を怠らないこと。

また、浴室に隣接する脱衣室等においても、硫化水素が滞留しないよう、換気に十分配慮すること。

特に、人工物や積雪により換気孔等の適切な稼働が妨げられることのないように十分留意すること。さらに周囲の地形、積雪等により硫化水素が滞留するおそれがある露天風呂を利用に供している場合は、風速、風向等の気象条件の状況、変化等に十分配慮すること。

(2) 濃度の測定

施設の管理者は、浴室内の空気中の硫化水素濃度を検知管法又はこれと精度が同等以上の方法により、原則として毎日2回以上測定し、濃度に異常のないことを確認すること。

なお、この測定のうち1回は、浴室利用開始前に行うこと。

(3) 測定結果の記録及びその保管

硫化水素濃度の測定結果を記録し、都道府県知事等から硫化水素濃度の測定結果について報告を求められたときは、直ちに提出できるようにその記録を保管しておくこと。

(4) その他

ア 浴室が利用に供されている間は、常に浴槽に温泉が満ちているようにすること。

イ 利用者の安全を図るため、浴室内の状態に常時気を配ること。

4 立ち入り禁止柵等の設置

総硫黄の含有量が多い温泉を利用し、又は硫化水素濃度が高くなるおそれがある大規模な貯湯槽等を使用する場合は、動力等による拡散装置等を設けることにより、硫化水素を原因とする中毒事故の防止に万全を期すこと。

また、装置等の周辺に立ち入り禁止の看板や柵等を設置すること。

5 空気弁の手入れ

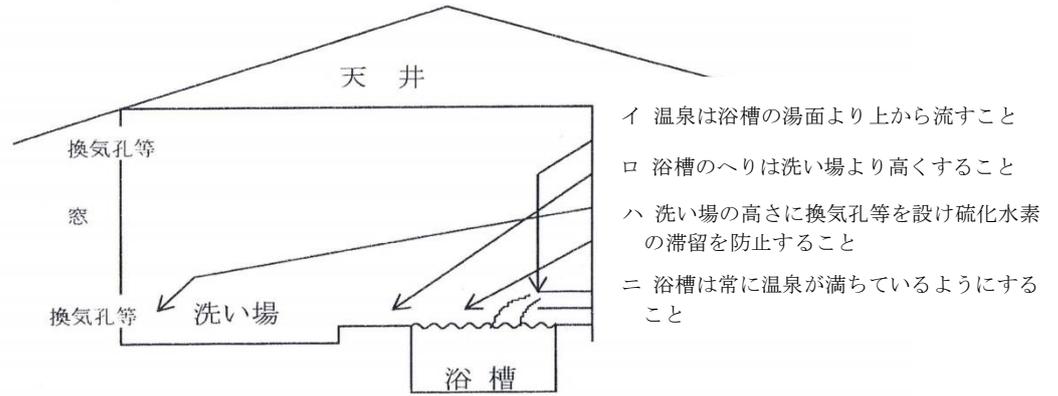
温泉利用の許可を受けた者が分湯槽から管理する施設までの温泉の流れを改善するため、敷地内にある引湯管の空気弁の手入れを行う場合、先ず防毒マスクを装着するとともに、酸素・硫化水素計を胸元付近に付けて作業現場に入ること。

次に空気弁の設置場所に到着したならば、酸素・硫化水素計を空気弁に近づけ周辺の硫化水素の有無を確認、濃度を測定した後に硫化水素の噴出や滞留に注意して作業を実施すること。

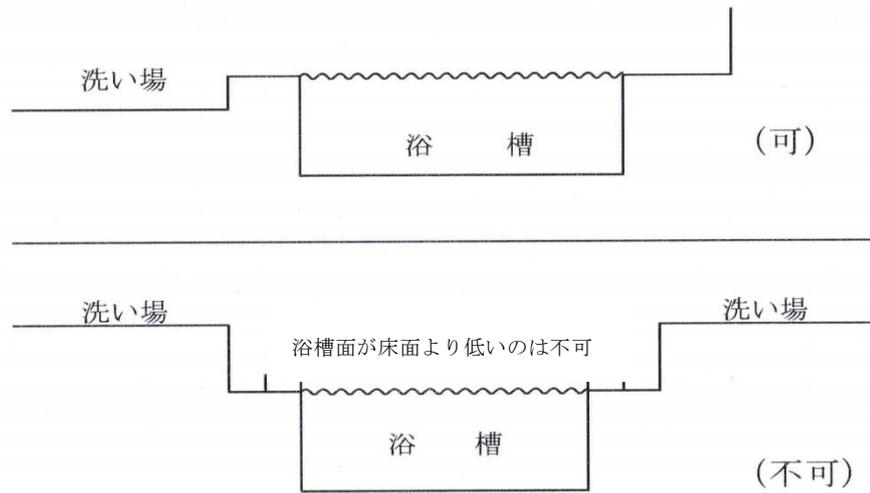
また、風の向きにも留意して、風上に身を置いて作業すること。

その他、空気弁の構造機能や空気弁の細部の手入れについては、資料編の「空気弁の概要」・「温泉利用の許可を受けた者が行う日常の手入れ手順」を参照すること。

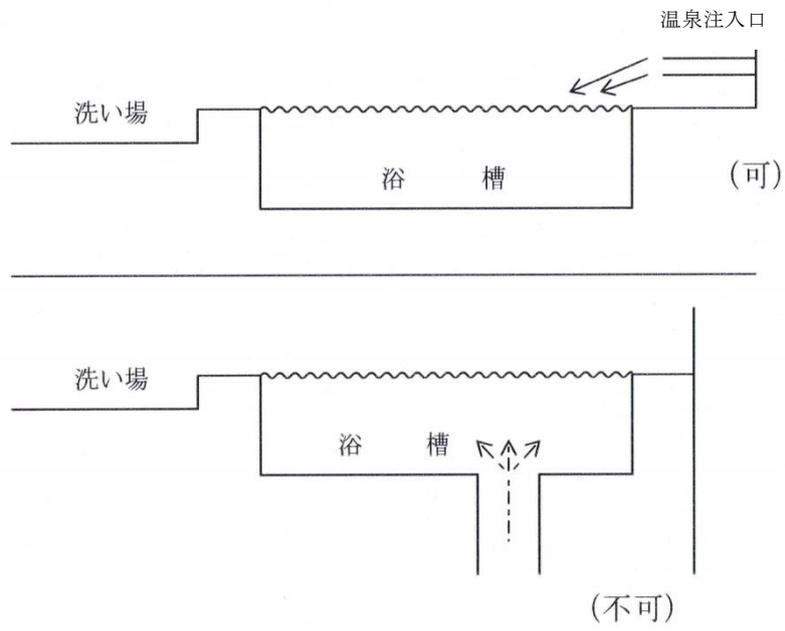
別図1



別図2



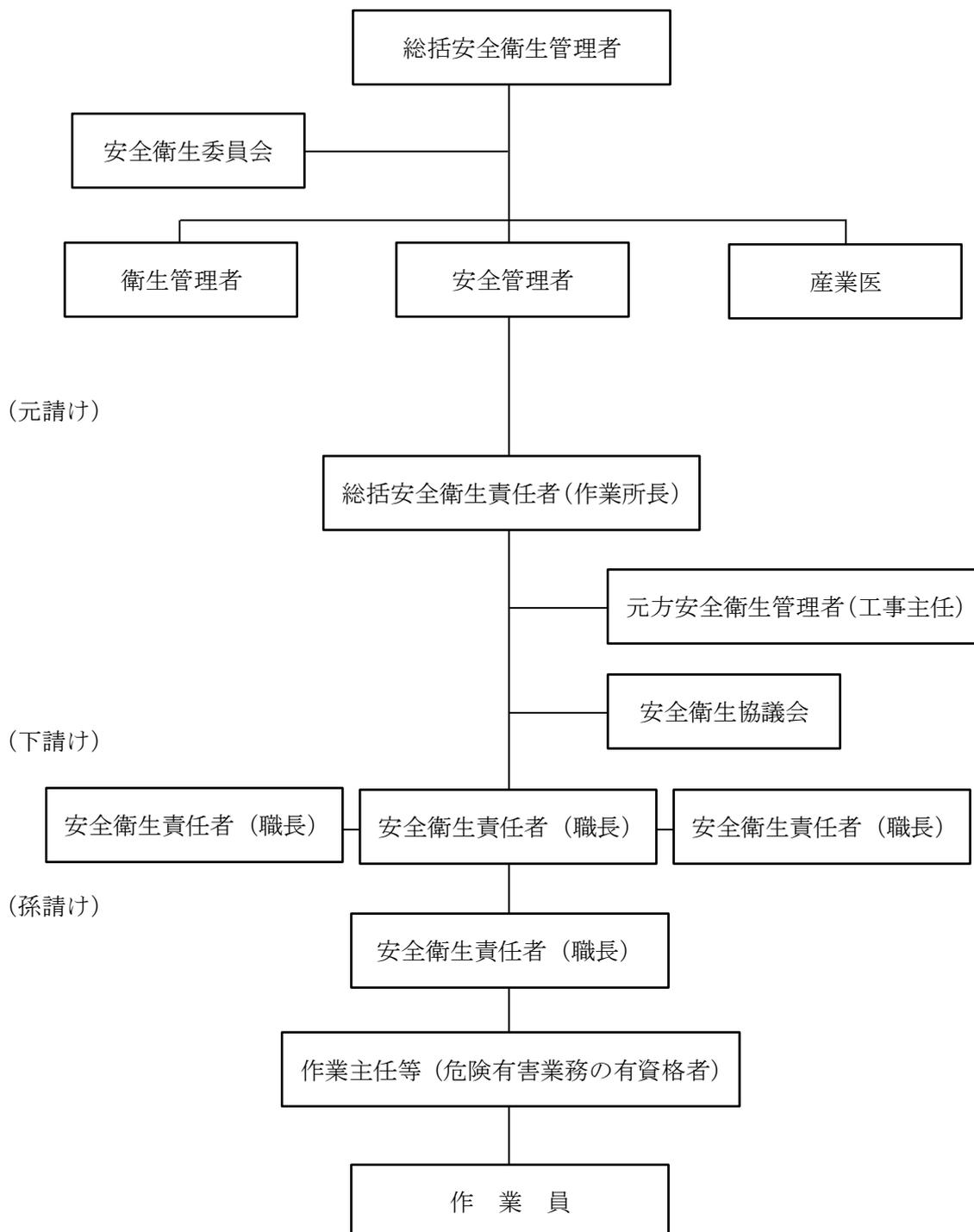
別図3



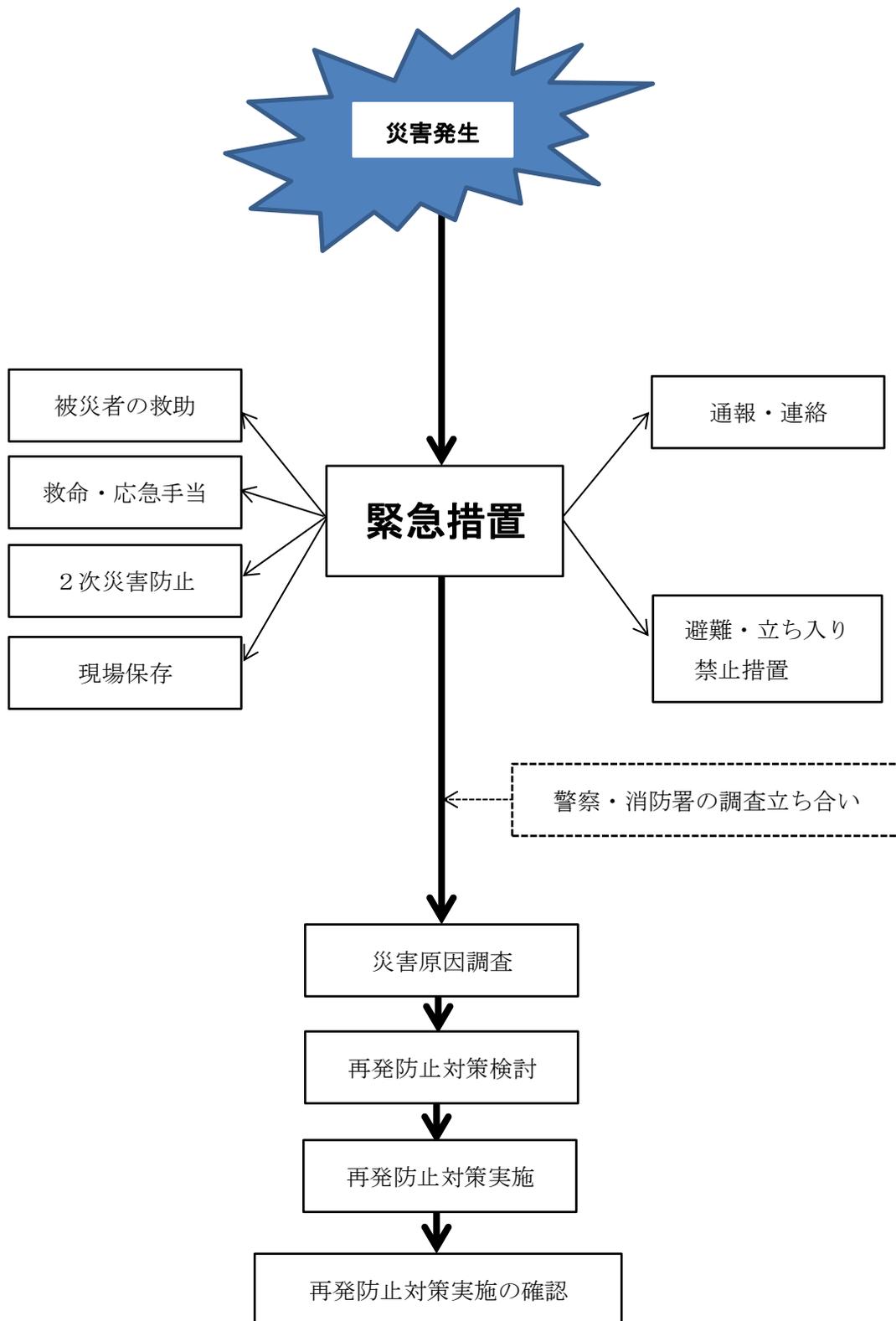
IV資 料

- 1 安全管理組織図（一例）
- 2 緊急事態への対応（一例）
- 3 緊急時連絡体制図（一例）
- 4 緊急時の連絡先
- 5 酸素・硫化水素計の取扱い操作、防毒マスク装着の注意事項
- 6 空気弁の概要
- 7 温泉利用の許可を受けた者が行う日常の手入れ手順
- 8 事故事例(泥湯温泉における硫化水素事故)

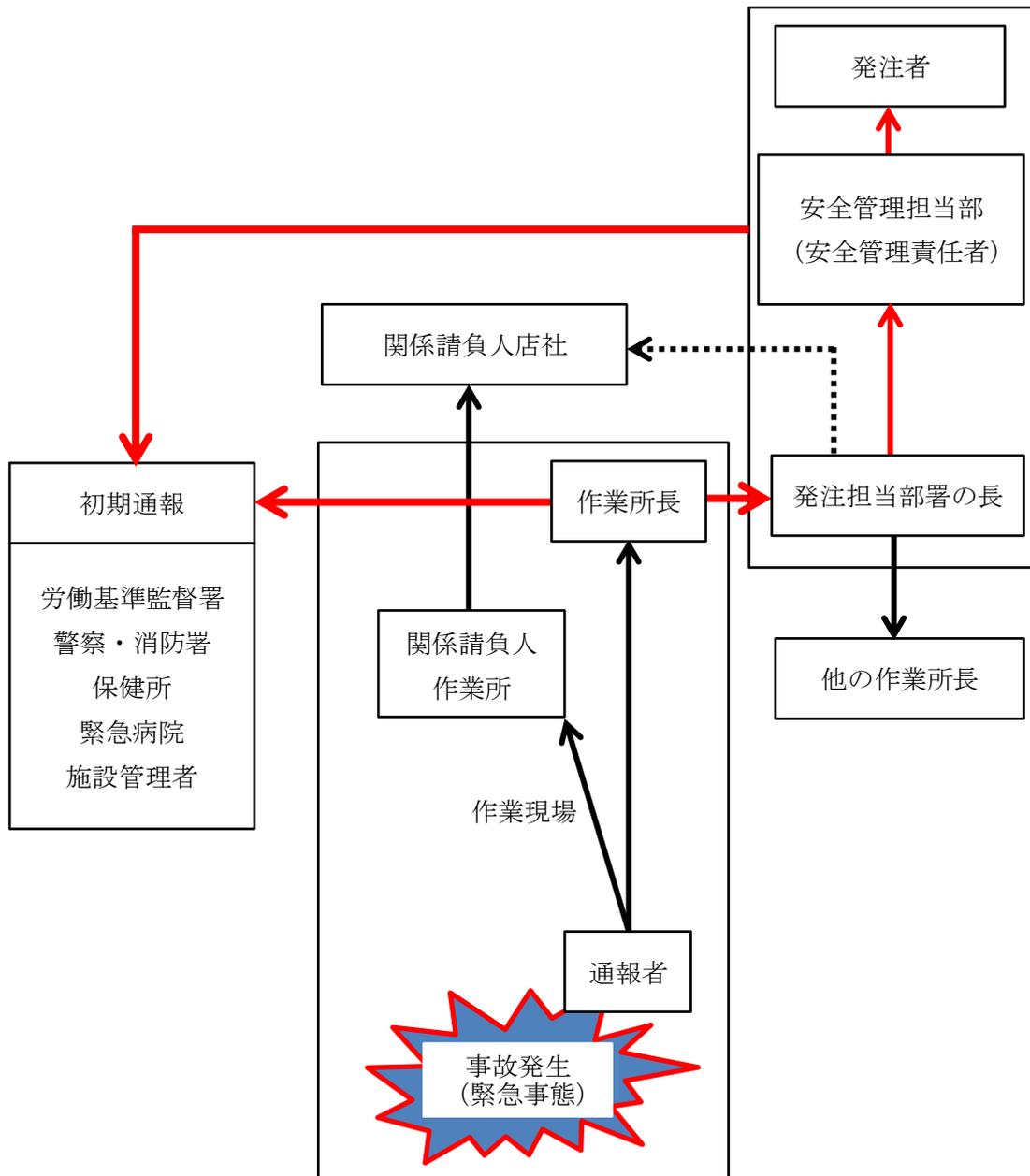
1 【安全管理組織図（一例）】



2 【緊急事態への対応（一例）】



3 【緊急時連絡体制図（一例）】



4 【緊急時の連絡先】

連番	市・関係機関	部 署	電 話
1	仙北警察署	地域課	0 1 8 7 - 5 3 - 2 1 1 1
2	仙北警察署 田沢湖交番		0 1 8 7 - 4 3 - 1 1 2 1
3	角館消防署		0 1 8 7 - 5 4 - 2 3 0 2
4	角館消防署 田沢湖分署		0 1 8 7 - 4 3 - 1 1 3 9
5	市立角館病院	(代 表)	0 1 8 7 - 5 4 - 2 1 1 1
6	市立田沢湖病院	(代 表)	0 1 8 7 - 4 3 - 1 1 3 1
7	仙北地域振興局	総務企画部	0 1 8 7 - 6 3 - 5 2 2 3
8	大曲労働基準監督署	監督・安衛課	0 1 8 7 - 6 3 - 5 1 5 1
9	大仙保健所	(代 表)	0 1 8 7 - 6 3 - 3 4 0 3
1 0	仙北市温泉利用連絡協議会	田沢プラトーホテル	0 1 8 7 - 4 6 - 2 3 3 1
1 1	仙北市企業局	業務課	0 1 8 7 - 5 4 - 2 3 8 8
1 2		工務課	0 1 8 7 - 5 4 - 2 3 9 0
1 3	仙北市市役所	総務部総合防災課	0 1 8 7 - 4 3 - 1 1 1 5

5 【酸素・硫化水素計の取扱い操作、防毒マスク装着の注意事項】

① 酸素・硫化水素計の取扱い操作



【計測順序】

- 1 計測する場所以外のところで準備、次に「ON/OFF」を3秒押す。
- 2 本体の「音が鳴る・光が点滅する・振動する」ことを確認する。
- 3 H2Sはゼロ表示、O2は21%表示であれば、計測準備完了
- 4 ガスを計測し、H2Sであれば10ppmで第1段階の警報、15ppmで第2段階の警報が鳴る。
- 5 計測を終了する場合は「ON/OFF」を3秒押す。

② 防毒マスク装着の注意事項



6 【空気弁の概要】

1 空気弁とは、水道管（引湯管）などの配管内に発生した空気、あるいは溜まっている空気を抜く、または空気を入れる役目を果たす弁のことを指している。
別名、「空気抜弁」などとも呼ばれている。

2 機能

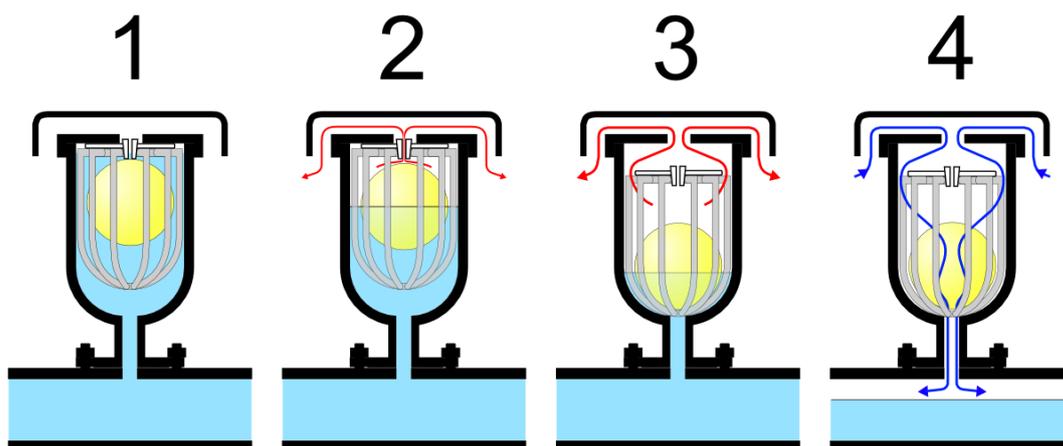
1つの空気弁で排気と吸気の両方の機能を果たすのが一般的である。

3 種類

単口空気弁・双口空気弁や急速空気弁などがあるが、日本水道協会の規格から単口空気弁・双口空気弁は廃止され、現在では、急速空気弁のみが用いられている。

4 空気弁の仕組み（急速空気弁）

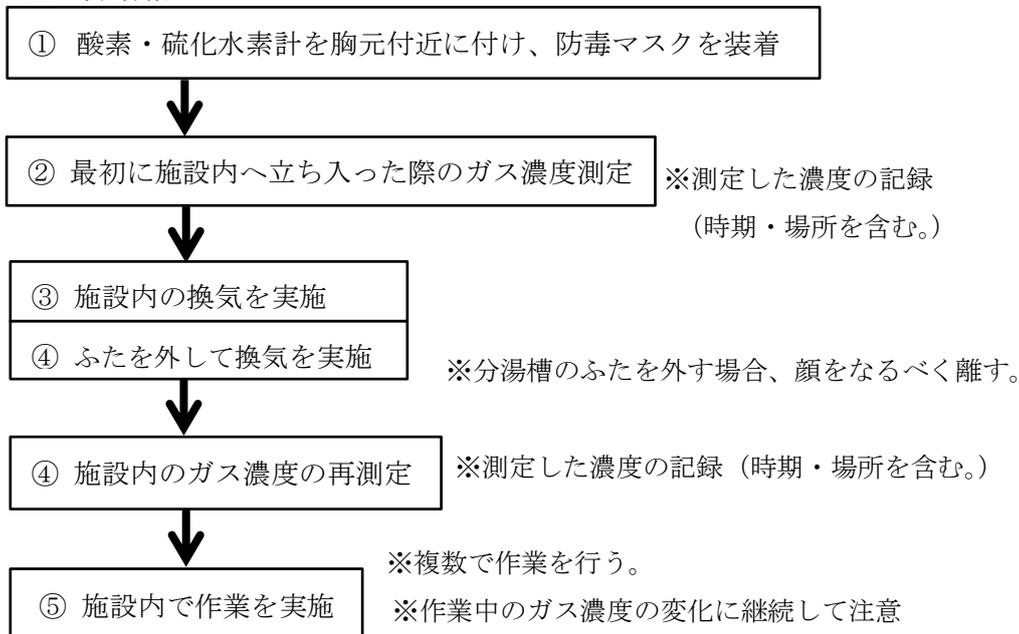
- ① 通常の状態
- ② 少量の空気が配管内の水などに含まれる空気が少しずつ分離して管内に溜まる。
- ③ 配管内の水に含まれる空気の分離が更に進み、空気弁内に多くの空気が溜まり、弁座とフロートの接触が解かれて外部に空気が流出する。（排気）
- ④ 空気弁の内部が負圧になると空気が流入する。（吸気）



7 【温泉利用の許可を受けた者が行う日常の手入れ手順】

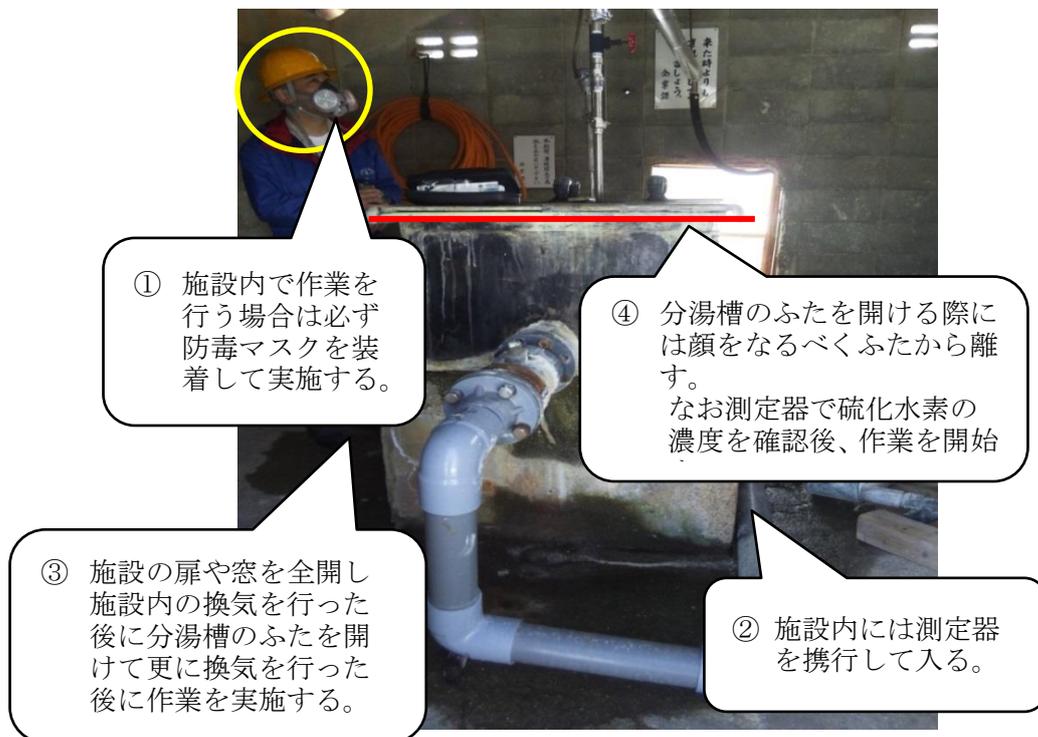
1 分湯槽で作業を実施する場合の手順

(1) 屋内分湯槽



【分湯槽での作業時の注意事項 (一例) (屋内の場合)】

岩井沢分湯槽



(2) 屋外分湯槽

屋内作業手順と同様（その他、風上に身を置いて作業することに留意）

【分湯槽での作業時の注意事項（一例）（屋外の場合）】

休暇村分湯槽



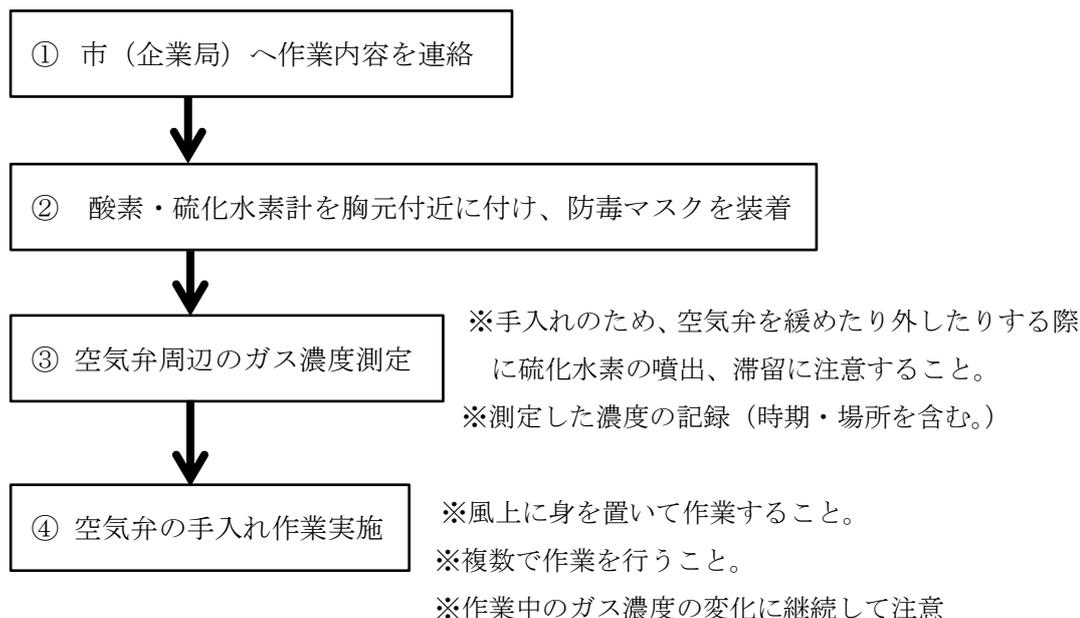
2 空気弁の手入れを実施する場合の手順

(1) 市が管理する空気弁の場合

ア 温泉利用の許可を受けた者は、市の管理する空気弁の手入れをしてはならない。

イ 温泉利用の許可を受けた者が管理している施設の手入れを行う上で、市の管理する施設にかかわる手入れが生じた場合（事前に予想される場合を含む。）は、自ら作業を行うことなく、必ず市（企業局）へ連絡して手入れ作業を依頼する。

(2) 温泉利用の許可を受けた者が管理する空気弁の場合



3 その他の作業を実施する場合の手順

(1) 上記以外の作業で、普段と異なる作業を温泉供給施設で実施する場合は、先ず実施前に市（企業局）へ作業時期・作業場所及び作業内容を連絡する。

(2) 次に作業内容や仕方が一部不明、あるいは一部不確実と感じた場合は、市（企業局）の助言を受けてから作業を実施する。

(3) その他、いずれの作業の場合であっても、先ず酸素・硫化水素計を必ず胸元付近に付けて防毒マスクを装着して作業すること、次にガス濃度の測定（作業中のガス濃度の継続測定を含む。）を行って作業すること、次に作業現場の換気に注意を払って行うことは、いずれの作業を行う上でも共通の作業手順として厳守する。

8 【事件事例】 泥湯温泉における硫化水素事故

1 事故の概要

- (1) 場 所 湯沢市高松字泥湯沢 駐車場付近の山側にある雪洞
- (2) 日 時 平成17年12月29日（木） 17:01（救急要請）
- (3) 被害者 東京都在住の一家4名（全員死亡）
- (4) 発生原因 上記4名の内、3名が駐車場でフリスビー遊び。雪洞の上に飛んだフリスビーを1名が取りに上がったところ、雪洞が陥没して落下、雪洞底に滞留していた高濃度の硫化水素を吸って倒れる。残り2名が救出のため穴に入ったものの次々に倒れる。旅館に帰っていた1名も、家族を探しに現場に赴き、倒れている家族を救出しようとして倒れた。駐車場でのフリスビー遊びから雪洞内に落下して硫化水素を吸引して亡くなった事故。

泥湯温泉駐車場



2 安全対策

(1) 湯沢市が実施した安全対策

- ア 泥湯地区については、調査結果に基づく危険区域を立入禁止区域とし、バリケード、看板、ロープ等を設置する。
- イ 川原毛地区については、道路及び遊歩道以外を立入禁止区域とし、注意看板等を設置する。
- ウ 泥湯地区の入口、中心地及び駐車場入口へ硫化水素に関する大型警告看板を設置する。
- エ 硫化水素に関し、注意を喚起するチラシを作成する。
- オ 各世帯へガス検知器及びガスマスクを設置する。
- カ 定期的に硫化水素濃度測定を実施する。
- キ 地域の方々に対する安全指導、情報交換の場を設けるとともに、地域の方々と協力し有事の際を想定し緊急時の連絡や避難の訓練を実施する。
- ク 特に積雪期には、次の対策を実施する。
 - (ア) 除雪エリア以外の雪の上に立ち入らないよう看板、ロープ等を設置する。
 - (イ) 除雪エリアの終点に立入禁止の最終看板を設置する。
- ケ 実施した安全対策の点検確認を随時行う。

(2) 地域の方々が実施する安全対策

- ア 温泉利用基準に従い、浴室内の硫化水素濃度を原則として毎日2回以上測定し、安全を確認する。
- イ 宿泊施設内にチラシを掲示するとともに、観光客の方々へチラシ配布や口頭などにより、注意事項の周知を徹底する。
- ウ 地域で事故等が発生した場合は、迅速に市及び県に連絡する。
- エ 地域の自然環境に十分注意し、変化が生じた場合は迅速に市及び県に連絡する。
- オ 特に積雪期には次の対策を実施する。
 - (ア) 建物の周囲は十分な換気が確保されるよう除排雪を徹底する。
 - (イ) 道路除雪や避難道路確保のため、観光客の方々が路上駐車することのないよう注意、指導を徹底する。

作成日：平成27年 4月20日
修正日：平成27年12月15日