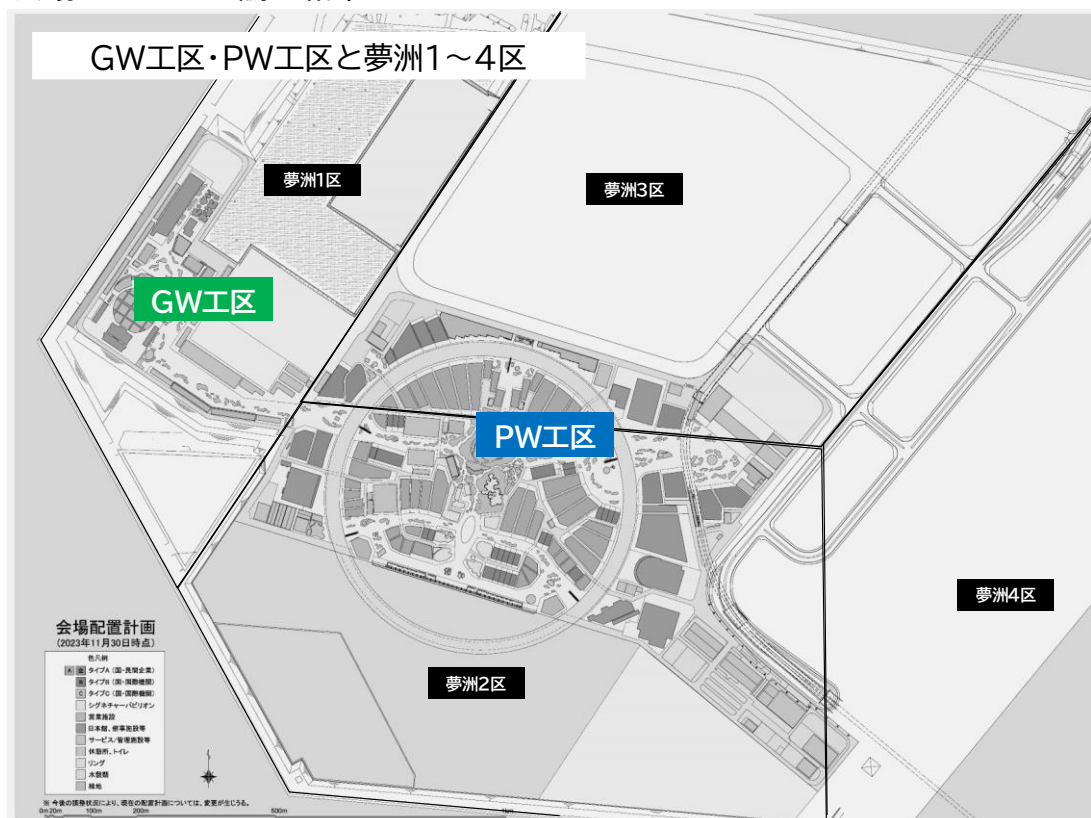


会期中の安全対策（メタンガス等）について

1. 会場内でのガス調査結果について



[図 1: 会場全体配置図]

1 - 1. GW 工区

1) GW 工区が位置する夢洲1区について

- 夢洲1区は一般廃棄物と上下水道汚泥等の廃棄物最終処分場として、1985年に埋め立てが開始されており、現在は大阪広域環境施設組合が焼却残滓のみの埋立処分を行っております。
- 最終処分場では、埋め立てられた廃棄物に含まれる有機物が埋め立て層内において、微生物により分解が進む過程で、メタンガス等が発生するとされています。このため、夢洲1区（最終処分場）では地中に滞留するガスを効率的に大気へ放散させ、安定化を促進するためにガス抜き管が設置されています。



[図 2:会場全体配置図 出典:大阪広域環境施設組合 HP]

2) 大阪広域環境施設組合によるガス調査について

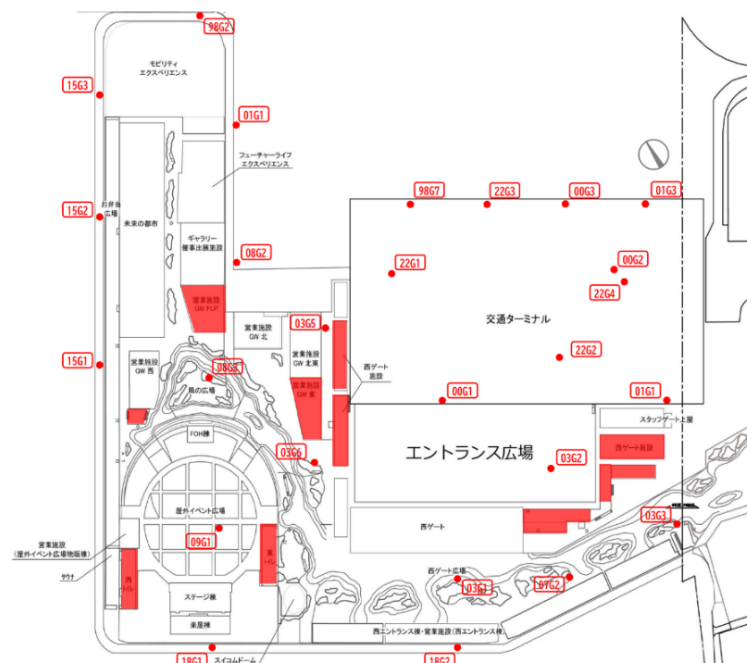
- 埋め立てが継続している夢洲 1 区では、埋め立て層の安定化を監視する目的でガス調査が行われています。
 - ガス抜き管は 2024 年 3 月現在で 83 本が設置されており、夏期・冬期の年 2 回調査が行われています。
 - 大阪広域環境施設組合のガス調査報告書（令和 5 年度）によると、メタンガス濃度が 15vol%を超えたガス抜き管は、夏期が 79 本中 3 本、冬期が 82 本中 1 本であり、年平均（夏期・冬期の平均）で 15vol%を超過したガス抜き管は 1 本ありました。
- なお、30vol%以上は 2000 年度以降確認されなくなり、15～30vol%及び 5～15vol%についても長期的にみると減少しており、近年は 5vol%未満が 90%程度を占める結果になっています。
- ※メタンガスは人体に対する毒性は無く、空気より軽いため、埋立地から放出されると空気中では直ちに拡散・希釈されます。

3) 万博会場整備工事におけるガス濃度測定について

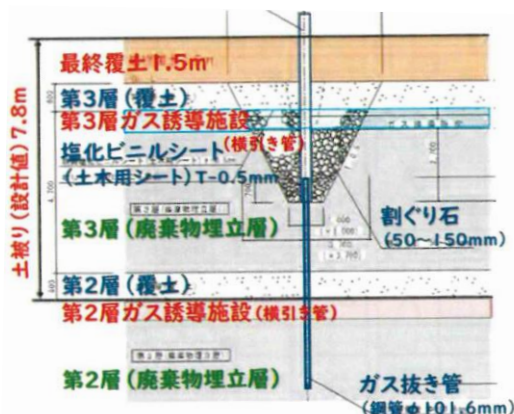
○GW 工区は夢洲 1 区の最終処分場に位置することから、当該敷地での作業にあたり、火災や爆発、酸素欠乏、中毒などの労働災害を防止する観点からガス濃度測定を実施しています。

○屋外では既存のガス抜き管（100m 間隔程度に設置）26 本についてガス濃度を測定し、作業基準値以上の濃度を確認した場合は、当該管の周囲 4 か所で再測定しています。作業基準値以上の濃度が確認されたことはありましたが、いずれもガス抜き管周囲での再測定の結果は、ガス検知されず又は低濃度の検知であり、安全に作業ができる濃度であることを確認しています。

○屋内では 26 棟の建物（全 272 箇所）を対象にガス濃度を測定し、付近で安全に作業ができることを確認しています。



〔図3:GW工区の既存ガス抜き管 配置図 〕



〔図4:ガス抜き管 断面イメージ図 〕



〔図5:既存ガス抜き管 外観写真 〕

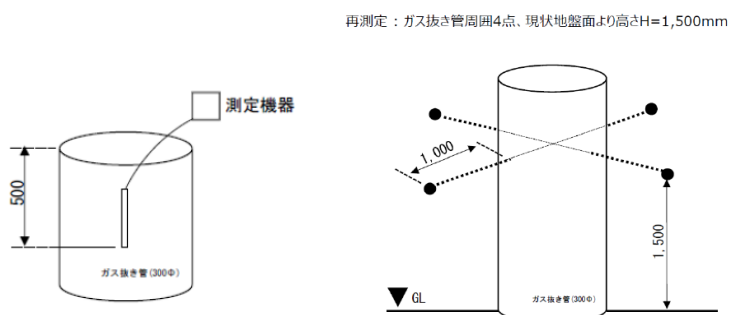
3-1) ガス抜き管の測定

○測定目的：ガス抜き管付近での作業時に、作業員の安全確保のためメタンガスを測定

○測定期間：R5.9～R6.5

○測定箇所数：26 箇所

※ガス抜き管内で基準値以上の濃度が検知された場合、当該管の周囲 4 か所で再計測を行う。



〔図6:ガス抜き管周辺の測定箇所(右図は再測定箇所)〕 〔図7:ガス抜き管周辺の測定状況〕

○濃度測定結果

【表1：メタンガス (CH₄)】

測定回数 (9/13～ 3/29)	検知され た箇所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値未満が確認 された回数
		検知なし	基準値 1.5vol% 未満	基準値 1.5vol% 以上	
1560 回	15 箇所	1142 回	185 回	233 回	233 回

基準値：労働安全衛生規則による作業基準値：1.5vol% (30%LEL)

測定回数 (4/1～ 4/25)	検知され た箇所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値未満が確認 された回数
		検知なし	基準値 0.5vol% 未満	基準値 0.5vol% 以上	
494 回	16 箇所	341 回	35 回	118 回	118 回

基準値：GW 工区施工者自主基準による作業基準値：0.5vol% (10%LEL)

測定回数 (4/26～ 5/31)	検知され た箇所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値未満が確認 された回数
		検知なし	基準値 0.25vol %未満	基準値 0.25vol %以上	
593 回	22 箇所	421 回	19 回	153 回	153 回

基準値：安全作業環境確保手順書 (GW 工区) による作業基準値：0.25 vol% (5%LEL)

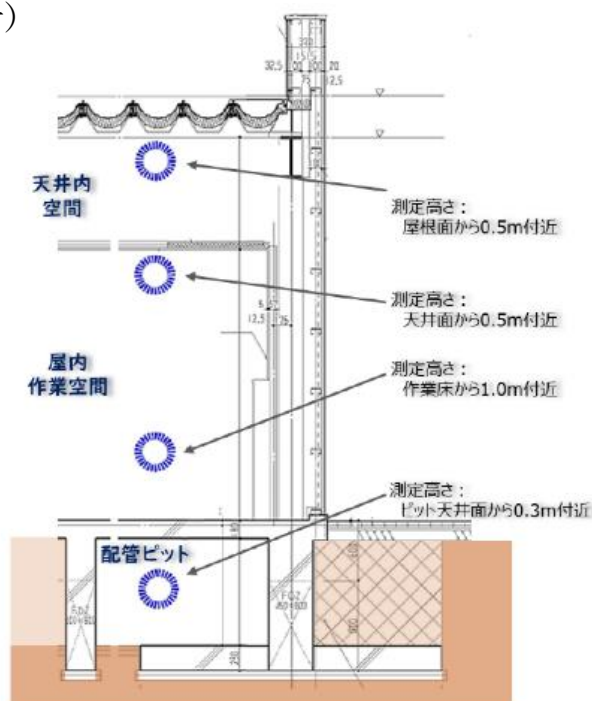
※再計測の結果、大半がガスは検知されず、全てにおいて基準値以上の濃度は測定されていない。

3-2) 建物の地下ピット及び屋内

○測定目的：建物の地下ピット及び屋内での作業時に、作業員の安全確保のためにメタンガスを測定

○測定期間 R6.2～R6.5

○測定箇所数：地下ピット 70 箇所、屋内 202 箇所（屋内の作業床から 1m 付近、天井面から 0.5m 付近、屋根面から 0.5m 付近の測定箇所の合計）



〔図8: 建物の測定箇所のイメージ図〕

○建屋の地下ピット及び屋内の測定結果

【表 2：メタンガス (CH₄)】

[別添 1 参照]

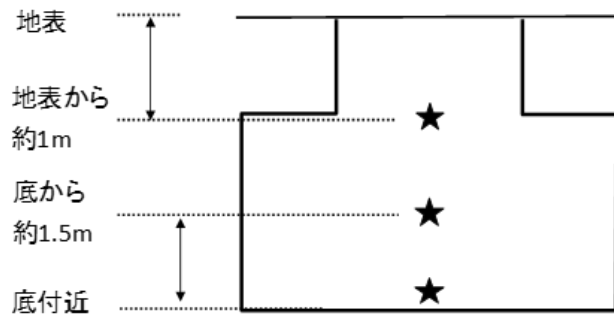
	測定回数	検知された箇所数	ガスの濃度と検知された回数			
			検知なし	0 超～0.25 vol%未満	0.25 以上～5vol%未満	5vol%以上
地下ピット	3860 回	16 箇所	3227 回	227 回	389 回	17 回
屋内	9791 回	5 箇所	9785 回	6 回	0 回	0 回

3-3) 電気・通信設備の地下ピット

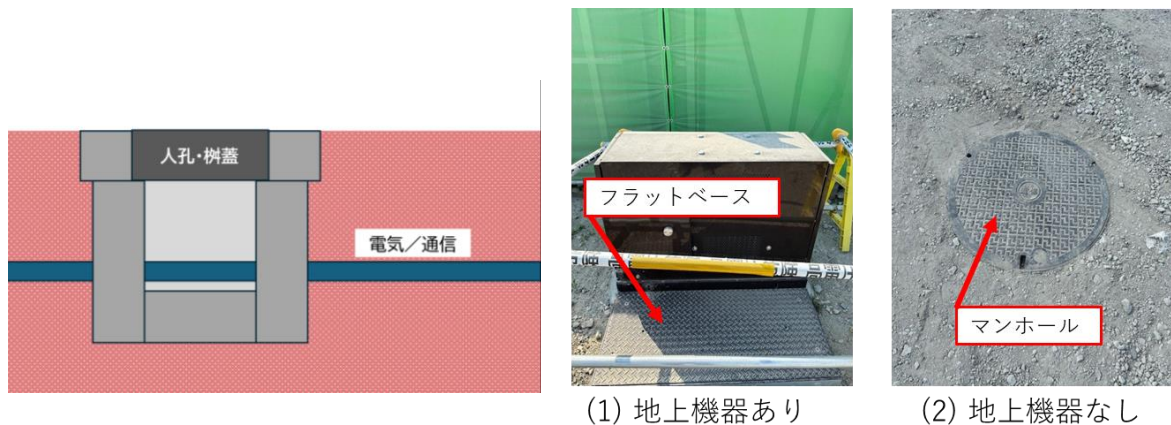
○測定目的：作業入構時に、酸欠防止対策のための酸素濃度測定その他、作業員の安全確保のためにメタンガスを測定

○測定期間 R5.7～R6.5

○地下ピット数：32箇所（図9,10参照）



〔図9：電気地下ピットの測定箇所イメージ図〕



〔図10：電気・通信設備〕

○測定記録総数：109回

○メタンガス検知地下ピット数：7箇所（別添2 No.5～No.11）

○メタンガス検知地点7箇所の測定結果：

測定記録総数 37回、内メタンガス検知回数 12回 ※左記以外は 0vol%

【表3：メタンガス（CH4）】

〔別添2参照〕

	測定回数	検知された箇所数	ガスの濃度と検知された回数			
			検知なし	0超～0.25 vol%未満	0.25以上～ 5vol%未満	5vol%以上
地下ピット	109回	7箇所	97回	5回	5回	2回

＜測定結果のまとめ＞

- 1.5vol%（＝労働安全衛生規則の作業基準値 30%LEL）を超えるメタンガスを検知したのは東トイレ近辺(別添 2 No.5 及び別添 2 No.6)に限定され、他の建物内でも検知されているが、最大でも 0.3 vol%と低濃度のものである。

4) 考察

- 一般的に廃棄物処理場では、埋立廃棄物中の有機物が腐敗・分解してメタンガスや炭酸ガスが発生するとされています。
- 埋立終了後から廃棄物処理場の廃止に至るまでの間、暫定的に土地を利用することは、各地で行われてきており、埋立地から発生するガスの特性を十分認識して測定・検知・換気など適正な対応を講じ、測定値がそれぞれの基準値を大きく逸脱していない場合は、安全な土地利用を行うことが可能とされています。
- GW 工区についても、継続的な測定・調査により濃度等を把握し、十分な換気対策等を実施することで、安全に会場をご利用いただけてと考えています。

1 - 2. PW 工区

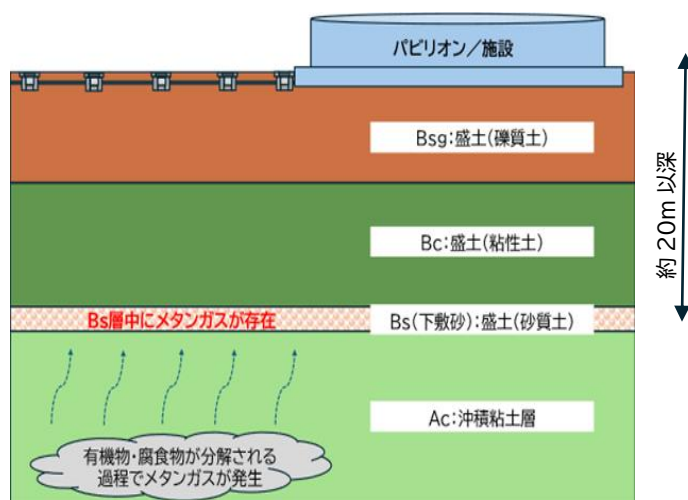
1) PW 工区が位置する夢洲 2 区 3 区について

- 夢洲 2 区・3 区は大阪港湾局により建設発生土・浚渫土を用いた埋め立てが実施されています。
- 地盤は、上位より盛土層、埋立（盛土）粘土層、（盛土）敷砂層、沖積粘土層、洪積層（砂礫層・粘土層の互層）で構成されています。

2) Osaka Metro 中央線延伸工事によるガス調査について

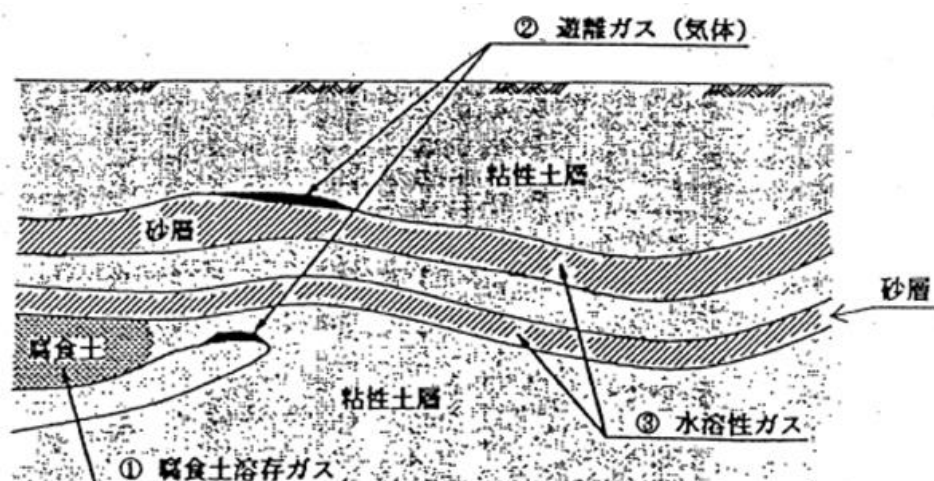
- 建設工事に伴う検討を行うにあたり、必要な現地調査の一つとして、メタンガス調査が実施されました。
- 調査報告書によると、沖積粘土層中の有機物が分解されるなどして

発生したメタンガスが、敷砂層中の地下水に溶け込み溶存メタンとして、また地層凸部の盛土（粘土層）では遊離メタンガスが存在すると思われるのとこと。



[図11:PW 工区が位置する夢洲2区3区の地盤構成イメージ]

- 埋め立てに建設発生土・浚渫土を用いた場合、有機物が含まれていれば、分解過程でメタンガスが発生するとされています。
- このことは、埋立材料搬出元の一つである大阪平野において、地中でメタンガスが検出されていることから、市中に存在するメタンガスの発生機構と同様と考えられます。なお、大阪平野以外の日本列島においても、ほぼ同時代に同様な堆積環境の下で形成された地層では同様の発生機構であり、南関東地域、新潟平野等においてもメタンガスが検出されています。



[図12:メタンガスの存在位置 出典:大阪市HP(トンネル工事における可燃性ガス対策技術基準)]

3) 万博会場整備工事におけるガス濃度測定について

3-1) 建物内地下ピット

○測定目的：PW 工区における電気・通信設備の地下ピット 4 ヶ所での低濃度のメタンガス検出をうけ、PW 工区のガス発生傾向把握のために、工区統括施工者等施工の地下ピットのある建物を対象としてメタンガス濃度を測定

○測定期間 R6.6.10～14 のうち 1 日

○地下ピット数：18 建物・23 ヶ所(別添 3 参照)

○測定記録総数：46 回

○メタンガス検知地下ピット数：1 ヶ所<大催事場（南東工区）>

○メタンガス検知地点 1 箇所の測定結果：

測定記録総数 1 回、内メタンガス検知回数 1 回：0.1vol%

3-2) 電気・通信設備の地下ピット

○測定目的：作業入構時に、酸素防止対策のための酸素濃度測定その他、作業員の安全確保のためにメタンガスを測定

○測定期間 R5.7～R6.5

○地下ピット数：284 箇所（図 9,10 参照）

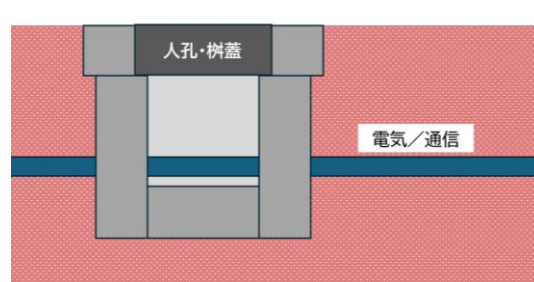
○測定記録総数：1,573 回

○メタンガス検知地下ピット数：4 箇所（別添 2 No.1～No.4）

○メタンガス検知地点 4 箇所の測定結果：

測定記録総数 25 回、内メタンガス検知回数 6 回：最大検知濃度 1.5vol%

※上記以外は 0vol%



[図 13: 電気の地下ピットと電気・通信幹線の断面イメージ図]

※上記ガス検知の 4 箇所において傾向把握のためにメタンガスを測定

○測定期間 R6.5～R6.6 の間の連続する 10 営業日

- 地下ピット数：4 箇所（別添 2 No.1～No.4）
- 測定記録総数：33 回(R6.6.21 現在)
- メタンガス検知地下ピット数：0 箇所

＜測定結果のまとめ＞

- 電気・通信設備の地下ピット 284 箇所中 280 箇所ではメタンガスは検知されませんでした。メタンガス検知のあった 4 箇所での 10 営業日連続測定ではメタンガスは検知されませんでした。また、これまでの作業入構時の測定結果では、ガス検知後、一定期間経過（最短期間 29 日）しなければメタンガスを検知しませんでした。
- これらのことから、検知のあった 4 箇所の地下ピットにおけるメタンガスの侵入は日々あってもごく微量であり、蓋を開ける自然換気により排出され、ガスが検知されない状態になったと考えられます。

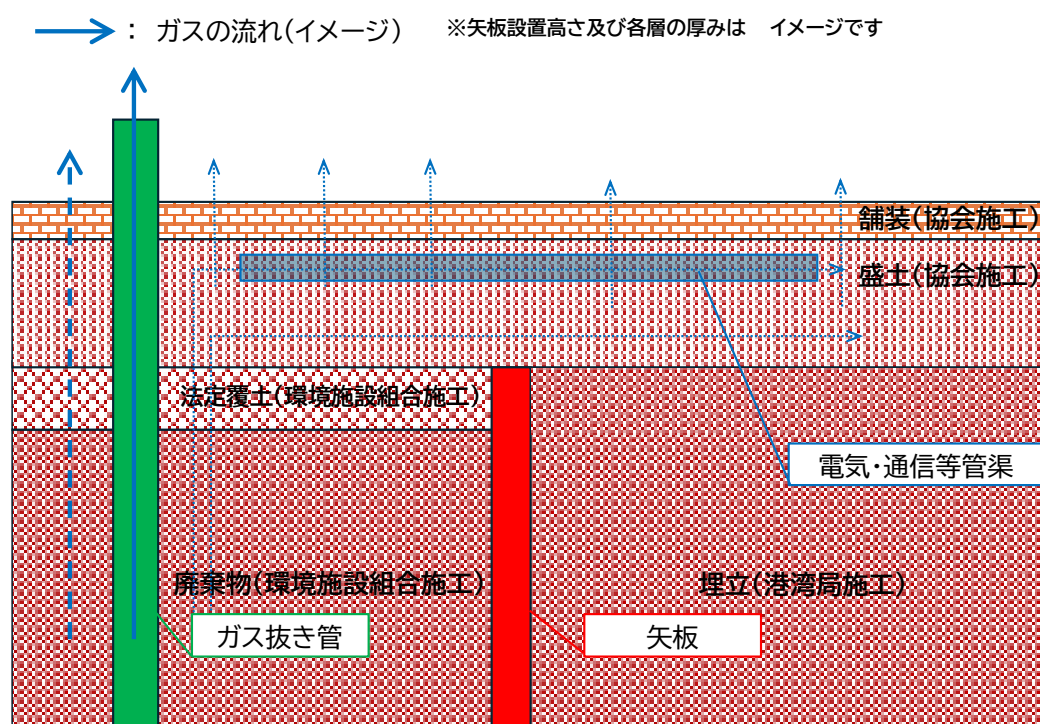
4) 考察

- 一般的に海底や古くは海であった大阪平野・南関東地域などでは有機物や腐植土を含む地層があり、有機物の分解によって発生するメタンガスが分布・点在すると考えられています。
- PW 工区については、電気・通信設備の地下ピット等においてメタンガスが検出されましたが、一般的に考えられるメタンガス発生機構であることから、継続的な測定・調査、検知箇所での換気対策等を実施し、測定値がそれぞれの基準値を大きく逸脱していない場合は、安全に会場をご利用いただくと考えています。

2. GW 工区と PW 工区の地表付近での連続性について

2 - 1. 地表付近の構造と PW 工区へのガス流入について

夢洲 1 区に位置する GW 工区と夢洲 2 区 3 区に位置する PW 工区は地中において遮水鋼矢板により分断されていますが、土地利用にあたり盛土・舗装等を実施しており地表付近では繋がっているため、GW 工区ではガス抜き管の他、地表付近のガスを大気に放散しやすいよう舗装材料等を工夫しています。



[図 14: GW工区とPW工区の地盤断面イメージ図]

2 - 2. 考察

○GW 工区と PW 工区は地表付近のみで繋がっています。

GW 工区で発生したガスの大半は、ガス抜き管や GW 工区内にて大気中に放散され则认为られており、GW 工区との境界付近にある PW 工区内の電気・通信設備の地下ピットのメタンガスの濃度測定では、メタンガスは検知されていないことから、現時点で GW 工区からのガスの流入が無いと考えられます。

○引き続き、継続的な測定・調査、検知箇所での換気対策等を実施することで、安全に会場をご利用いただけると考えています。

3. GW 工区での事故概要

以下、5/22 に協会 HP で公表したお知らせ
「会場建設現場における事故への対応について」より抜粋

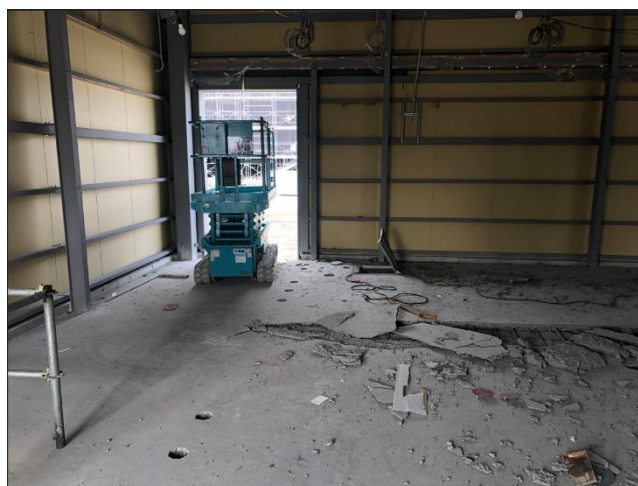
3-1. 事故の概要

2024 年 3 月 28 日（木曜日）10：55 頃、グリーンワールド（GW）工区の屋外イベント広場横、東側のトイレ 1 階で、溶接作業中に発生した火花が、配管ピット内に溜まったメタンガスに引火したことにより、1 階床などが破損しました。この事故による、けが人はありません。

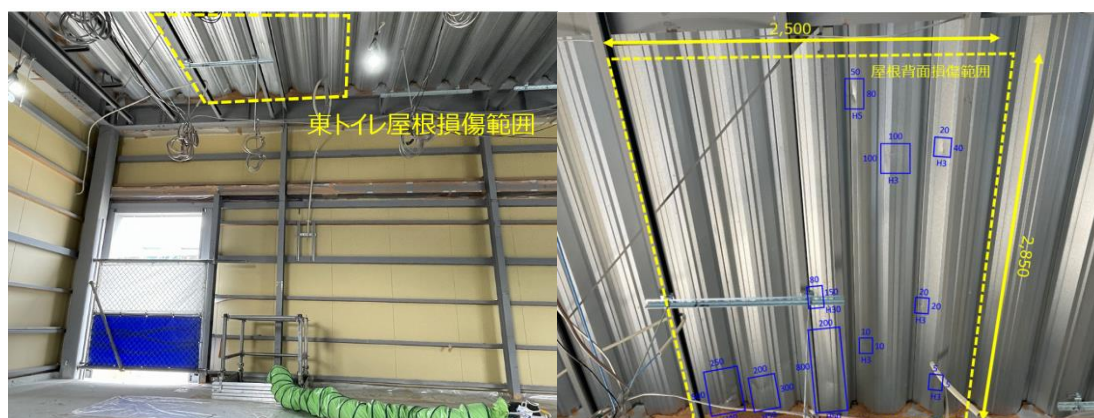
事故発生日時：2024 年 3 月 28 日（木）10：55 頃

人的被害：なし

物的被害：GW 工区イベント広場横、東側のトイレ 1 階、
・コンクリート床の破損、
・床点検口の破損（破損規模：約 100m²）
（今回の報告で判明した新たな損傷箇所）
・屋根材の損傷（損傷範囲：2,850×2,500mm、凹み 10 か所）
・基礎梁部スリーブ損傷（損傷箇所：2 ヲ所、スリーブ内面変色）
※スリーブとは配管やダクトが建物の梁・床・壁を貫通するための穴を作る筒。



〔図 15—1:コンクリート床及び床点検口の破損箇所〕



[図 15—2: 屋根材損傷箇所]

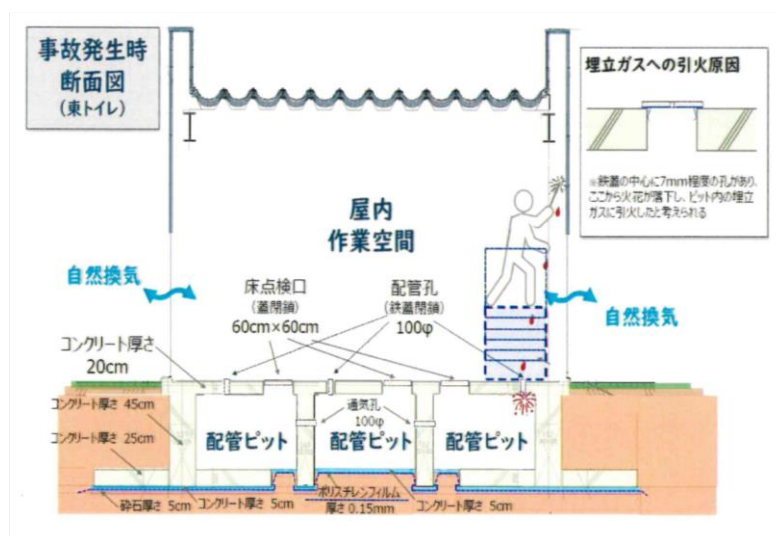


[図 15—3: 地下ピット内基礎梁部スリーブ損傷箇所]

3-2. 事故の原因

- ・床下の配管ピット直下となる土壌から発生した埋立ガスが、配管ピット内に入り滞留し、ガス濃度が高くなっていた。
- ・配管ピット内においては自然換気や機械換気を作業開始前に実施し、ガス濃度が基準値未満であることを確認する手順を踏んだうえで作業を開始していたが、作業する範囲が地上階であり、配管ピット内はガス濃度測定の対象エリア外であると認識していた。

- ・結果、1階床上での火気を使用した作業時に、床コンクリート下の配管ピット内のガス濃度を測定せず、火気使用作業を行い火花が引火したことが、ガス爆発の直接的な原因と推測される。



〔図 16: 事故発生時の東トイレ断面イメージ図〕

3-3. 関係機関（西野田労働基準監督署・此花消防署）からの指導・対応

- ・3月28日から4月1日の間に関係機関が現場確認を実施。その結果、消防署において火災（爆発火災）と認定。
- ・関係機関の指導を受け、施工者から再発防止策を提出済。

3-4. 再発防止策

今回の事故を受けて、施工者において原因究明を行い、再発防止策として安全作業環境確保手順書の見直しを行いました。全ての作業前にガス濃度測定を行い、基準値以下となったことを確認し作業を開始しております。今後、この手順書に基づく作業を徹底します。手順書の概要は以下のとおりです。

（１）作業前のガス濃度測定の徹底

これまでも実施していた屋外に設置されている埋立ガス抜き管周りでのガス濃度測定に加え、屋内作業においては、埋立ガスの滞留のおそれがある箇所（作業床付近、天井面付近、天井内空間、床下配管ピット内）でのガス濃度測定を徹底する。

（２）作業時の環境改善等の対策

床下の配管ピットは開放性を確保し、自然換気を常時実施する。また、屋内の作業エリア及び隣接エリアで適用基準値以上（※）の埋立ガス濃度が確認された場合は、送風機等による機械換気を実施する。機械換気後に再測定し、基準値未満であることを確認してから作業を開始する。



[図 17: 作業中の地下ピットの機械換気]

3-5. 再発防止策（安全作業環境確保手順書）等に対する専門家からの意見

- ・ 今回の事故原因はメタンガスで間違いないと思われる。
- ・ 再発防止策（安全作業環境確保手順書）については全体的に妥当。機械換気をするのであれば対策としてそれ以外考えられない。

4. 会期中の対策方針（ガス測定結果と考察を踏まえた換気対策）

4 - 1. GW 工区

次の3つの柱で対策を講じ、来場者等の安全に万全を期します。

- ガス侵入の抑制
- 侵入したガスの適切な換気
- ガス濃度測定の継続実施とガスが滞留した場合の早期検知

1) 建物の安全対策

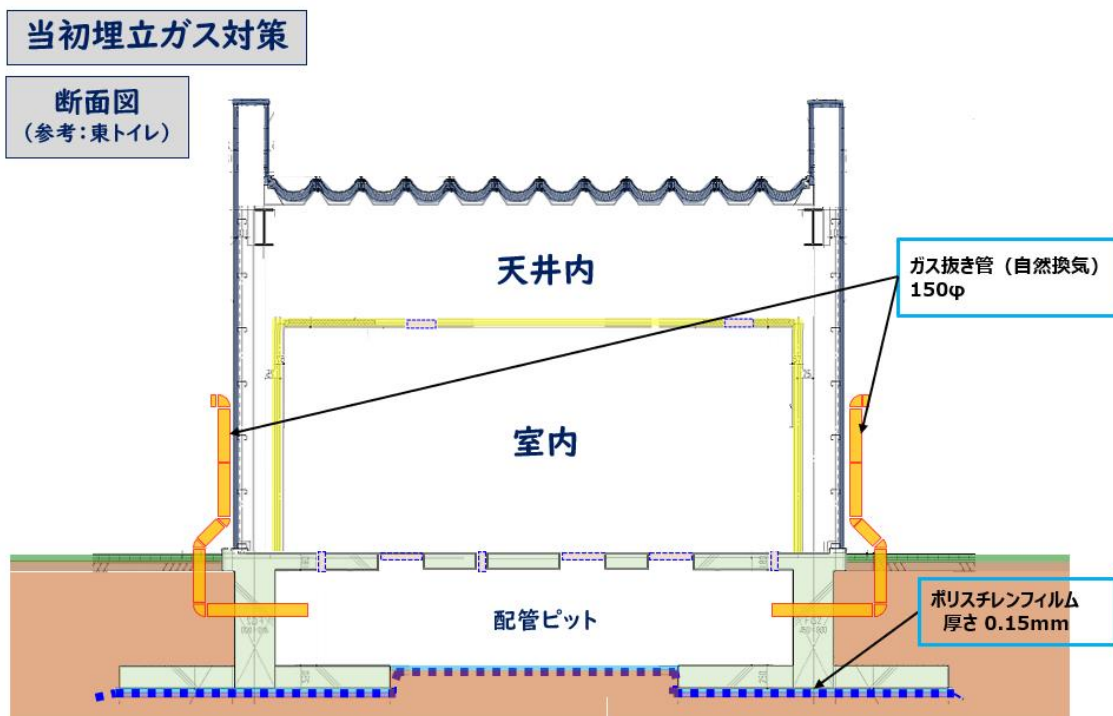
事故発生前に計画していた対策としては、

床下に配管ピットを有する建物で、ピット内へのガス侵入抑制を目的に基礎下へのポリエチレンシートの敷設、ピット内に侵入したガスを排出する通気立ち上げ管（自然換気）の設置により、ガスの侵入防止と侵入したガスの換気を行うよう計画していましたが、事故発生を受け、安全性向上のため次の対策を行います。（図 19 参照）

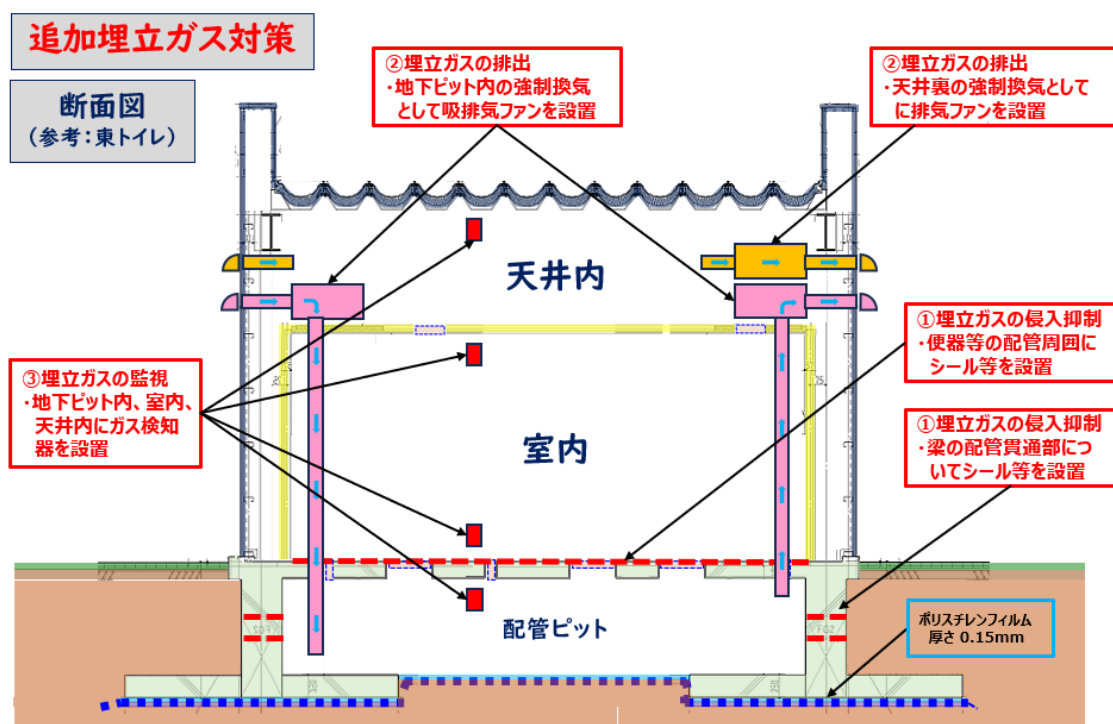
- これまでのガス濃度測定の結果、配管ピット内で可燃性ガスを検知した屋外イベント広場横の東トイレ、西トイレにおいて次の対策を実施。

- ・配管ピット内へのガス侵入抑制のための基礎下へのポリエチレンシート敷設に加え、1 階床スラブの便器や設備配管等の設置部分の隙間をシリコン材等で埋めることにより、地下ピットからのガス侵入抑制図ります。
- ・配管ピット内・天井内に侵入したガスの排出策として、これまでの自然火気方式から機械換気方式による強制換気に変更し、確実に換気できるよう能力を高めます。
- ・配管ピット、室内、天井内のガス滞留の可能性がある箇所にガス検知器を設置し、ガス滞留状況を監視します。（図 20 参照）

- その他の建物については、上記対応を基本に、今後の濃度測定結果により機械換気設備の能力や検知器の設置場所等の対策内容を決定。



[図 18: 事故発生前の対策]



[図 19: 事故発生を受け強化した対策]

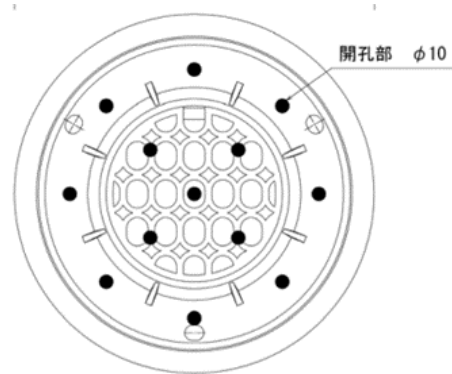
2) 屋外の地下埋設構造物での安全対策

地下埋設構造物でガス滞留防止対策を新たに講じます。

- ・雨水排水、電気設備等敷設箇所にあるマンホールなどの蓋に通気孔を確保するなど換気対策を実施し、ガス滞留防止を図る。対応箇所については、今後のガス濃度測定結果に応じて決定。
- ・通気孔を確保しない地下構造物は、ガス濃度測定時に十分な換気を実施。



出典: 姫路市HP



出典: 暫定土地利用に係る埋立ガス対応の手引き

(網干健康増進センター事故に係る調査報告書)

[図 20: マンホール蓋の通気孔]

3) ガス濃度測定の継続実施

事故発生以前より計画していた巡視員による建物の配管ピット、室内、天井内のガス濃度測定に加え、雨水排水、電気設備等の地下構造物における濃度測定を実施。

4 - 2. PW 工区

- ・低濃度のガスが検知された地下鉄工事上部エリア、GW工区からのガス流入が懸念されるGW工区近接エリアのガス濃度測定を重点的に行い、その結果を踏まえて、雨水排水、電気設備等の地下構造物のマンホール等の換気（通気孔の設置やマンホール等の蓋の開放）を実施。
- ・上記エリアでのガス濃度測定を実施するとともに、ガスが検知された箇所等で換気を実施。

5. 来場者等への情報提供

会場整備工事期間中のガス濃度測定結果を定期的に公表するとともに、博覧会会期中は、ガス濃度の測定結果を毎日お知らせすることを検討します。
なお、来場者等が分かりやすいよう公表内容をあわせて検討します。

6. 検知されたその他ガスについて

GW 工区でのガス濃度測定において、メタンガスの他に一酸化炭素・硫化水素・二酸化炭素・アンモニアが検出されていますが、これらは廃棄物の最終処分場では、一般的に確認されています。メタンガス対策を実施することで、これらのガスに対しても測定値がそれぞれの基準値を大きく逸脱していない場合は、安全に会場を利用することが可能であると考えています。

その他ガスの対策については、メタンガス対策を基本に、今後の濃度測定結果により対策内容を決定いたします。

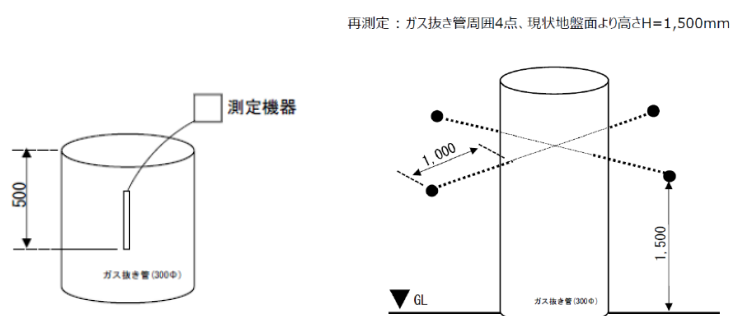
6-1. GW工区のガス抜き管の測定状況

○測定目的：ガス抜き管付近での作業時に、作業員の安全確保のため一酸化炭素・硫化水素・二酸化炭素・アンモニアを測定

○測定期間：R5.9～R6.5

○測定箇所数：26 箇所

※ガス抜き管内で基準値以上の濃度が検知された場合、当該管の周囲 4 か所で再計測を行う。



[図7:ガス抜き管周辺の測定状況(再掲)]

[ガス抜き管の測定結果]

【表 4：一酸化炭素（CO）】

測定回数	検 知 さ れ た 箇 所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値以下が確認 された回数
		検知なし	基準値 50ppm 以下	基準値 50ppm 超	
2623 回	23 箇所	1839 回	101 回	683 回	683 回

【表 5：硫化水素（H₂S）】

測定回数	検 知 さ れ た 箇 所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値以下が確認 された回数
		検知なし	基準値 1ppm 以 下	基準値 1ppm 超	
2590 回	14 箇所	2225 回	88 回	277 回	277 回

【表 6：二酸化炭素（CO₂）】

測定回数	検 知 さ れ た 箇 所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値以下が確認 された回数
		検知なし	基準値 1.5% 以 下	基準値 1.5% 超	
2543 回	20 箇所	2491 回	39 回	13 回	13 回

【表 7：アンモニア（NH₃）】

測定回数	検 知 さ れ た 箇 所数	ガスの濃度と検知された回数			再計測で基準 値以下が確認 された回数
		検知なし	基準値 25ppm 以下	基準値 25ppm 超	
2648 回	26 箇所	1803 回	781 回	64 回	64 回

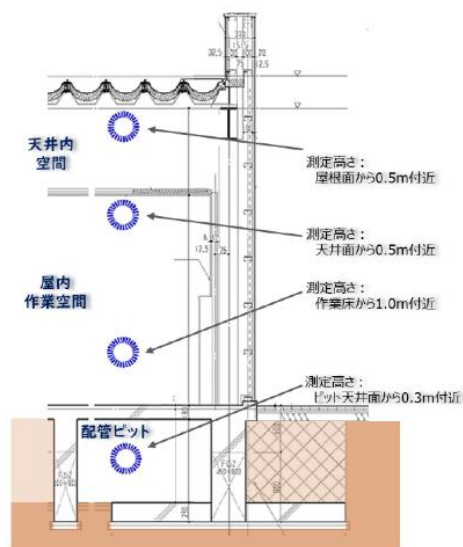
※再計測の結果、大半がガスは検知されず、全てにおいて基準値以上の濃度は測定されていない。

6-2. GW 工区内建物の地下ピット及び屋内での測定状況

○測定目的：建物の地下ピット及び屋内での作業時に、作業員の安全確保のために一酸化炭素・硫化水素・二酸化炭素・アンモニアを測定

○測定期間 R6.2～R6.5

○測定箇所数：地下ピット 70 箇所、屋内 202 箇所（屋内の作業床から 1m 付近、天井面から 0.5m 付近、屋根面から 0.5m 付近の測定箇所の合計）



〔図8：建物の測定箇所のイメージ図（再掲）〕

〔建物の地下ピット及び屋内の測定結果〕

【表 8：一酸化炭素（CO）】

〔別添 4 参照〕

	測定回数	検知された箇所数	ガスの濃度と検知された回数		
			検知なし	0 超～50ppm 以下	50ppm 超
地下ピット	3908 回	28 箇所	2743 回	107 回	1058 回
屋内	9529 回	21 箇所	9398 回	128 回	3 回

【表 9：硫化水素（H₂S）】

〔別添 5 参照〕

	測定回数	検知された箇所数	ガスの濃度と検知された回数		
			検知なし	0 超～1ppm 以下	1ppm 超
地下ピット	3910 回	16 箇所	3539 回	146 回	225 回
屋内	9561 回	0 箇所	9561 回	0 回	0 回

【表 10：二酸化炭素（CO₂）】

〔別添 6 参照〕

	測定回数	検知された箇所数	ガスの濃度と検知された回数		
			検知なし	0 超～1.5%以下	1.5%超
地下ピット	3396 回	22 箇所	3354 回	36 回	6 回
屋内	8866 回	107 箇所	8579 回	267 回	20 回

【表 11：アンモニア (NH₄)】

[別添 7 参照]

	測定回数	検知され た箇所数	ガスの濃度と検知された回数		
			検知なし	0 超～25ppm 以下	25ppm 超
地下ピット	3385 回	36 箇所	3313 回	72 回	0 回
屋内	8635 回	99 箇所	8384 回	251 回	0 回

6-3. GW 工区内電気・通信設備の地下ピットでの測定状況

○測定目的：作業入構時に、酸欠防止対策のための酸素濃度測定その他、作業員の安全確保のために一酸化炭素を測定

○測定期間 R5.7～R6.5

○地下ピット数：32 箇所（図 9,10 参照）

○測定記録総数：109 回

○一酸化炭素検知地下ピット数：8 箇所（別添 8 No.5～No.12）

○一酸化炭素検知 8 箇所の測定結果：

測定記録総数 39 回、内一酸化炭素検知回数 13 回 ※左記以外は 0vol%

6-4. 【PW 工区】（電気・通信設備の地下ピット）

○測定目的：作業入構時に、酸欠防止対策のための酸素濃度測定その他、作業員の安全確保のために一酸化炭素を測定

○測定期間 R5.7～R6.5

○地下ピット数：284 箇所（図 9,10 参照）

○測定記録総数：1,573 回

○一酸化炭素検知地下ピット数：0 箇所

<測定結果のまとめ>

○200ppm を超える高濃度一酸化炭素を検知したのは東トイレ近辺(別添 8 No.5 及び No.6)に限定される。

7. 会期中の安全対策への有識者コメント

○会期中の対策として、ガス侵入の抑制、侵入したガスの適切な換気、ガス濃度測定の実施とガスが滞留した場合の早期の検知については、その対策の方向性は妥当と考える。

○また、メタンガス以外の中毒性のあるガスについても、強制換気等のメタ

ンガス対策を基本とした対策を行うことは、会期中の安全対策として妥当である。

○埋立地におけるメタンガス等の発生は長い時間をかけ減衰していくものである。工事完了後も、会期中を含め、引き続きガス発生状況のモニタリングを行い、ガス濃度がそれぞれの基準値を超えた場合には、ガスの発生状況に応じたソフト対策を講じるなどの対応計画を策定し、事前の研修なども十分に行うことが必要である。

8. ガスの種類と濃度／基準値（参考）

8-1 メタンガスの特性

爆発事故の原因となったメタンガスとは、無臭かつ無毒性であるが、引火や爆発の危険性があり、（爆発限界：5～15vol%）、また温室効果ガスの一つです。

基準値：1.5vol%(30%LEL)

直ちに、労働者を安全な場所に退避させ、及び火気その他点火源となるおそれがあるものの使用を停止し、かつ、通風、換気等を行う濃度（労働安全衛生規則より）

注）メタンガスの単位について

LEL は「Lower Explosion Limit」の略称で対象ガスの爆発下限界を表しています。％LEL は対象ガスの爆発下限濃度（LEL）を 100％とした場合の濃度のことを表す単位です。要するに、その値以上のガスが空気中に含まれている場合、爆発が起こる可能性がある濃度ということです。メタンガスの場合は 5 vol% が爆発下限界となり、労働安全衛生法にもとづく基準値は 30%LEL であることから、 $5 \times 0.3 = 1.5\text{vol\%}$ となります。

8-2 その他の検知したガスについて

○一酸化炭素とは、炭素の酸化物の一種であり、常温・常圧で無色・無臭・可燃性の気体です。一酸化炭素中毒の原因となる。爆発限界は、12.5～74vol%(125,000～740,000ppm)。

・基準値：50ppm 以下

労働者が 1 日 8 時間、週間 40 時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以

下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度(「許容濃度等の勧告(2023 年度)」(日本産業衛生学会)より)

○硫化水素とは低濃度では、卵の腐ったにおいを呈し、高濃度であれば強い毒性を示す。(表 1)。爆発限界は、4.0～44vol%(40,000～440,000ppm)。

・基準値：1ppm 以下

労働者の健康を保持するため必要があると認められるときは、厚生労働省令で定めるところにより、施設又は設備の設置又は整備、健康診断の実施その他の適切な措置を講じなければならない濃度(作業環境評価基準より)

○二酸化炭素とは、消火器などに応用され、利用されている。空気中の二酸化炭素濃度が高くなることによって人間の体に危険がおよぶ。二酸化炭素濃度が 3～4%を超えると頭痛やめまい、吐き気がする。

・基準値：1.5vol%以下

関係者以外の者が立ち入ることについて、禁止する旨を見やすい箇所に表示することその他の方法により禁止する濃度(労働安全衛生規則より)

○アンモニアとは、特有の刺激臭を持つ物質であり、水によく溶ける。大気汚染防止法では特定物質に、悪臭防止法では特定悪臭物質に指定されている。爆発限界は、15～28vol%(150,000～280,000ppm)。

・基準値：25ppm

労働者が 1 日 8 時間、週間 40 時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に、当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度(「許容濃度等の勧告(2023 年度)」(日本産業衛生学会)より)