

# 東京都新宿区および文京区で発生した 都市ガス供給支障における ガス管の損傷原因と対策について

2022年10月4日

東京ガスネットワーク株式会社

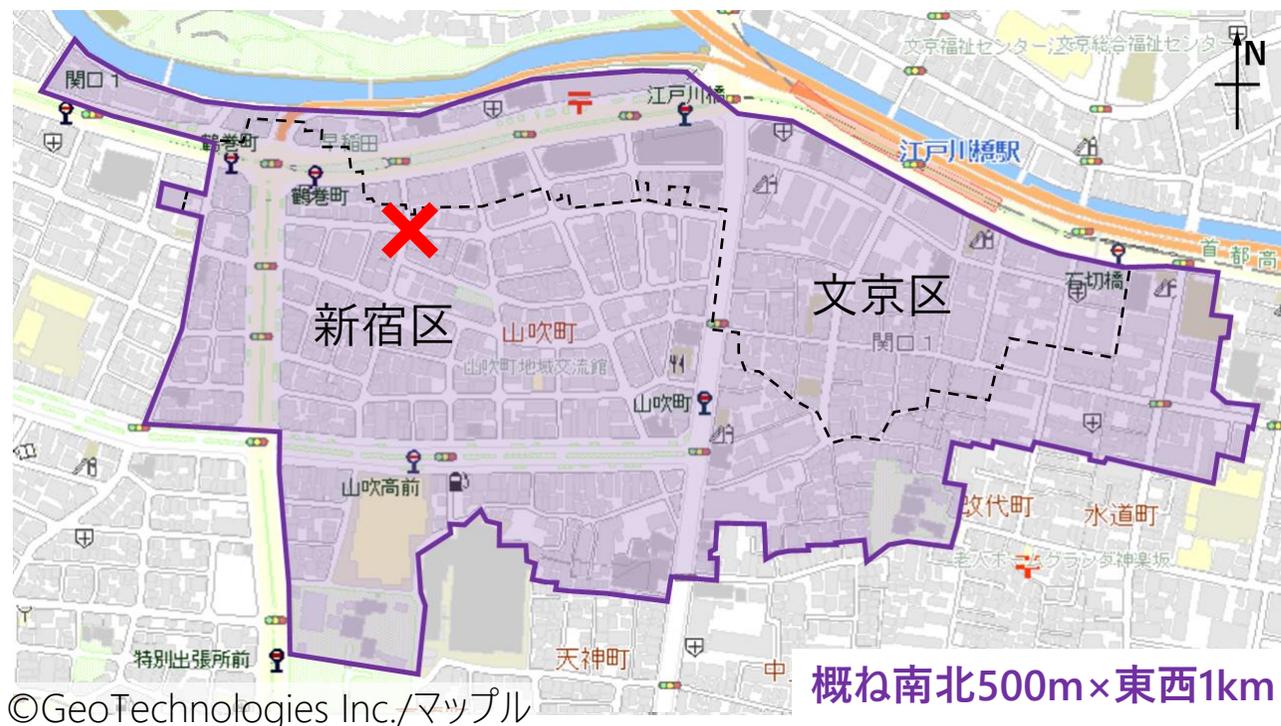
# 目次

1. 供給支障概要
2. 漏水と供給支障の関係
3. 原因調査のスケジュール・結果概要
4. ガス管損傷原因の仮説・整理
5. 調査・分析結果
6. 原因を踏まえた今後のガス管損傷防止対策
7. 原因を踏まえた既設ガス管の健全性確認と措置について

# 1. 供給支障概要

- |          |  |
|----------|--|
| ① 発生日時   | 2021年8月21日(土) 16時22分                       |
| ② 復旧完了日時 | 2021年8月27日(金) 15時02分 (供給支障時間142時間40分、約6日間) |
| ③ 供給停止地域 | 東京都新宿区の一部および文京区の一部 (下図参照)                  |
| ④ 供給停止件数 | 6,979戸                                     |

## 供給支障範囲



©GeoTechnologies Inc./マップル

### 凡例

-  供給支障範囲
-  地下水・土砂・水道水流入箇所

## ガス管内に流入した水・土砂の状況



ガス管から溢れ出る水

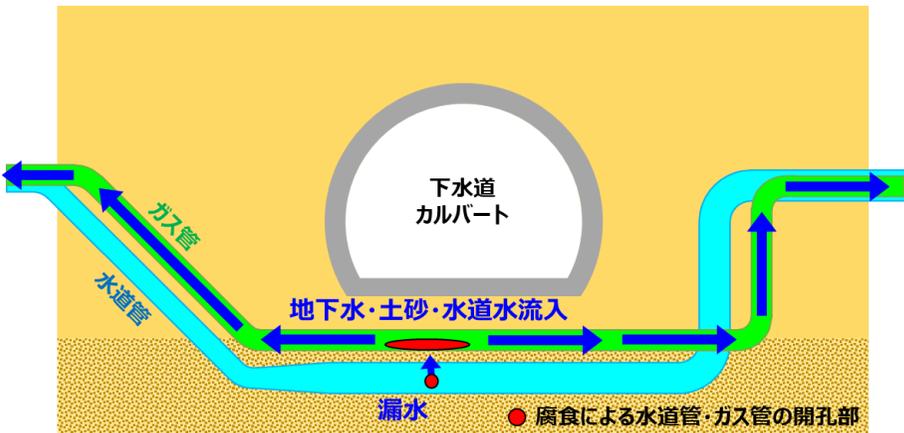


ガス管内に流入した土砂

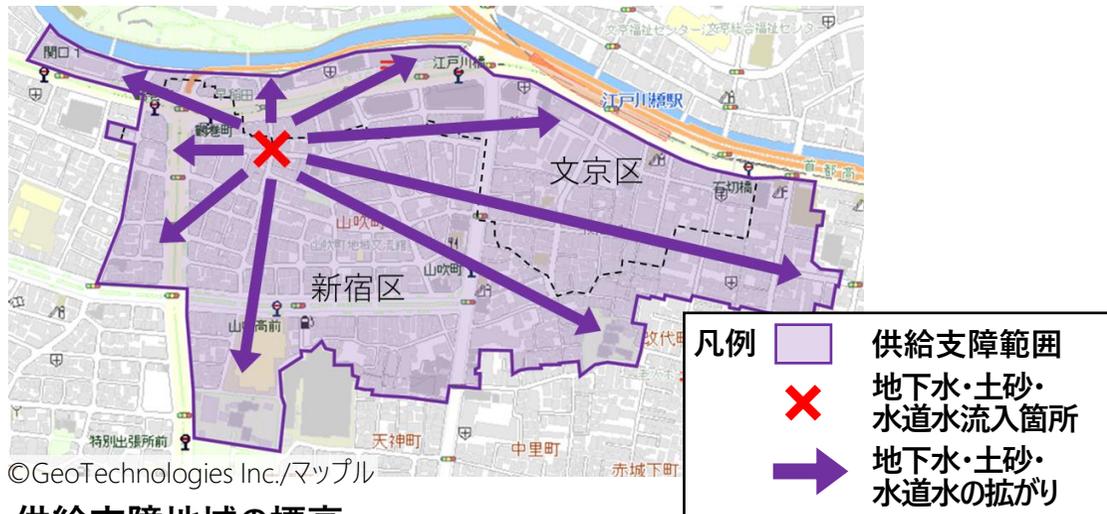
# 2. 漏水と供給支障の関係

- 水道管・ガス管の双方に孔が開き、水道管から流出した水が地下水および土砂を巻き込みながらガス管内に流入し、ガスの流れを遮断したことにより供給支障が発生した。
- 水道の水圧により、ガス管内に流入した地下水、土砂、水道水が拡がり、供給支障件数が増えていった。

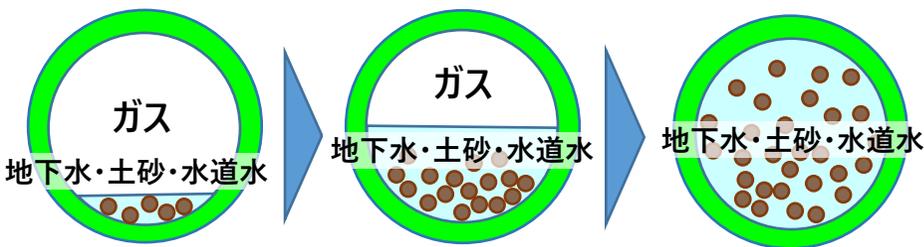
供給支障の拡がりイメージ（断面）



供給支障の拡がりイメージ（平面）



地下水・土砂・水道水によるガスの流れの遮断イメージ

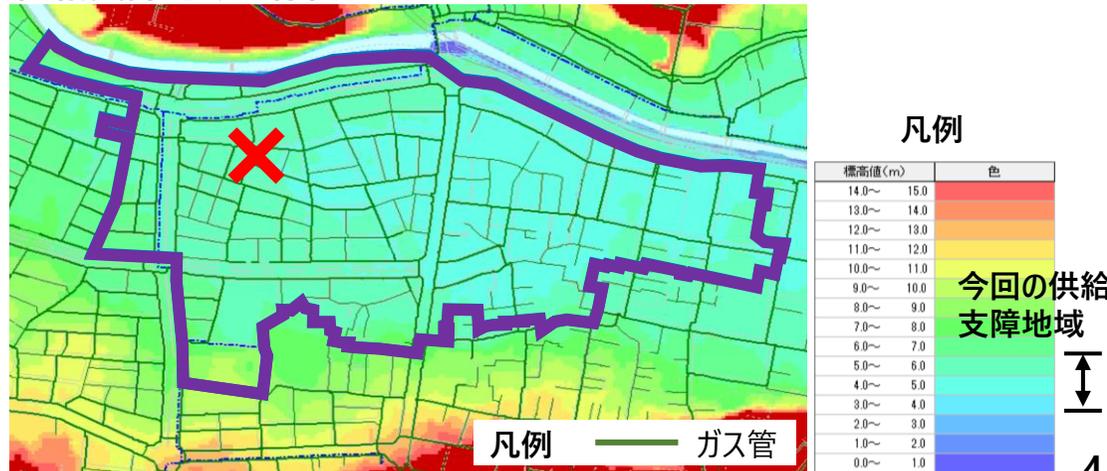


ガス管内に流入。  
供給継続可能

ガス管の上半分  
を通じ供給可能

ガスの流れが完全  
に遮断。  
供給支障発生

供給支障地域の標高



# (参考) 供給支障地域の特徴および復旧対応

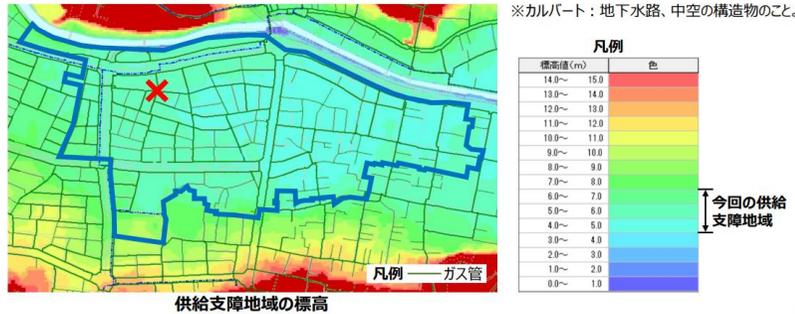
※第25回 ガス安全小委員会 資料3-3「東京都新宿区および文京区における都市ガスの供給支障について（中間報告）」から抜粋

## 2. 経緯

- 8/21(土) 新宿区のお客さまからガスが出ないとの通報〔調査によりガス管内からの水の噴出を確認。東京都水道局による漏水箇所近傍の制水弁（バルブ）4箇所の閉止後、ガス管からの水の噴出が止まることを確認。〕
- 8/22(日) **第一次非常事態体制**（本部長：専管ネットワークカンパニー長）
- 8/23(月) **第二次非常事態体制**（本部長：社長）
- 8/26(水) ガス復旧6,866戸（98.4%）完了〔一部の対応困難な集合住宅2棟（113戸）を除く。〕
- 8/27(木) ガス復旧**6,979戸全数完了**

## 3. 供給支障地域の特徴等

- 供給支障の発生地域は、非常に平坦な地形（下図参照）
- また、同地域はガス管が網の目のように接続されており、ガスの供給安定性が良好な地域
- このような地域のガス管内に水や土砂が流入したが、平坦な地形では傾斜地と比べてガス管が閉塞されるまでに時間を要す。その結果、「ガスが出ない」との通報で当社が覚知するまでの間に、非常に広い範囲に大量の水や土砂が流入した
- ガス管内に水や土砂が流入した箇所は、下水道カルバート※の下部で埋設深さ3m超の位置



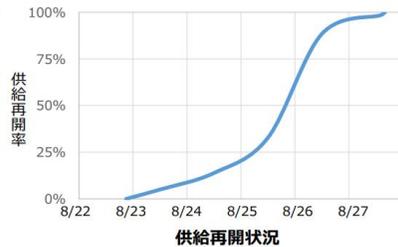
3

## 5. 復旧作業

- 復旧作業は、圧力低下地域を閉栓巡回したのち、ガス管を切断のうえ水や土砂を吸引し、ガス管を結び直す作業を繰り返した。バキューム車等をのべ約80台投入して吸引・排出した水や土砂の量は約11万リットル。復旧作業は24時間体制で実施し、道路上の掘削は182箇所にとんだ
- 数多くの宅内配管にまで水や土砂が流入したこと、（地下駐車場等を避けるために）地下深くに埋設されている集合住宅の宅内配管にも水や土砂が流入したこと等から、排出作業に時間を要した
- このような状況に対して、のべ約7,000名の復旧要員を投じて、全戸供給再開まで約6日間を要した



ガス管内の水・土砂の吸引作業例



月日	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	合計(人)
社員	337	403	664	749	603	612	377	3,745
協力企業社員	24	248	343	506	778	869	435	3,203
人数合計	361	651	1,007	1,255	1,381	1,481	812	6,948
バキューム車等	1	10	13	18	17	15	5	79

5

## 6. お客さま対応

- 8/22(日)～ 現地に**広報車**を走らせ、お客さまにガスの供給停止と復旧作業に関するご案内を実施  
詰所を現地に設けて広報担当を派遣し、お客さまからのお問い合わせに対応
- 8/23(月)～ お客さまを個別訪問し、**お詫び巡回を開始**、自治体及び町内会を通じて**掲示板等でお詫び・周知**  
希望者に対して**カセットコンロの貸し出し**（計593台）、宿泊施設を利用した**入浴支援**を実施
- 8/25(水)～ お客さま向けに現地2箇所にて**食糧配布開始**（計5,442食）
- 8/26(木)～ 一部の対応困難な集合住宅（2棟・113戸）を残して供給再開
- 8/27(金)～ 全戸供給再開。お客さま対応窓口の継続

なお、これらのお客さま対応は、供給支障に対するお詫びとともに、都市ガスを利用する機能（調理・入浴等）を代替することを目的に実施



カセットコンロの貸し出し状況



食糧・飲料水の配布状況

6

## 7. 外部および小売事業者対応

- ホームページ掲載 8回実施（8/21～27に1回/日、9/17に1回）
- SNS掲載 Twitterを用いて、39回情報発信
- マスコミ対応 テレビ局6社、新聞7社およびその他メディア2社からの取材・問い合わせに対応
- 小売事業者対応 小売事業者向け専用掲示板（災害情報共有サイト）にて、19回情報発信

## 8. 経済産業省報告

- 8/21ガス事故速報提出。8/24復旧状況報告。8/27復旧完了報告。9/17ガス事故詳細報告提出

## 9. 自治体の動き

- 文京区 公衆浴場5箇所、公共施設4箇所、民間施設1箇所を**入浴のため区民に開放**、希望者に**非常食を配布**
- 新宿区 区内すべての**入浴施設を区民に開放**



Twitterによる夜間復旧作業の情報提供



Twitterによる現地お客さま対応窓口の情報提供

※Twitter例は一部を伏字処理しています

7

# 3. 原因調査のスケジュール・結果概要



調査項目	結果概要
①埋設状況・環境調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガス管の下側と上側で、土質が異なっていた。(管の下側：粘土・礫混在 管の上側：砂)</li> <li>・埋設箇所の周囲には、腐食を促すほどの近さに高圧鉄塔や電鉄はなかった。</li> </ul>
②管体調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管の下側に貫通箇所を確認した。</li> <li>・ガス管内には、土砂等が流入していた。</li> </ul>
③管付着物分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管表面には、腐食による生成物 (いわゆる鉄さび) が付着していた。</li> <li>・腐食の“促進”を示唆する要素 (微生物 (硫酸塩還元菌) ) が検出された。</li> </ul>
④損傷部断面観察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サンドブラスト、石の衝突等の外力を受けた形跡は確認できなかった。</li> </ul>

# 4. ガス管損傷原因の仮説・整理

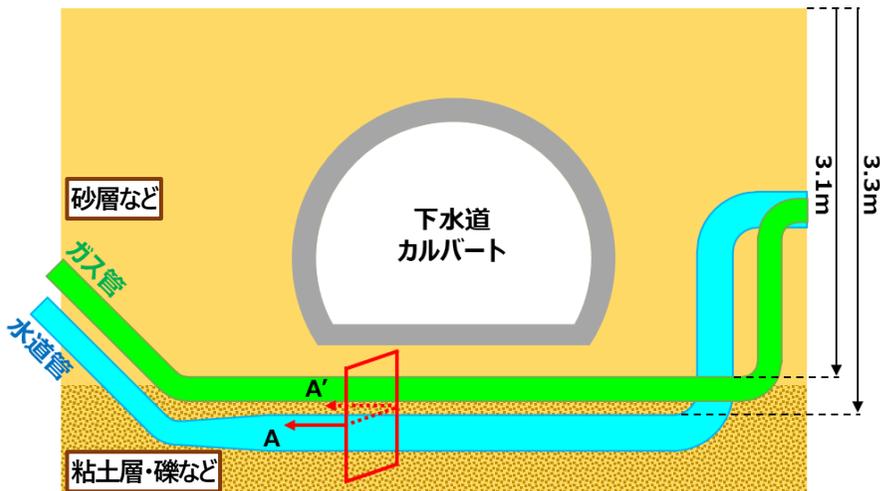
- ガス管が損傷（開孔）に至る可能性のある事象（腐食、外力）とその原因を下表のように整理。
- 今回の調査において、以下の通り、下表B・C・Dに該当する原因は確認されなかった。
  - ✓ (B)周辺に電鉄や高圧鉄塔はなかった
  - ✓ (C)(D)損傷部断面観察の結果より、外力が加わった形跡は確認できなかった
- 「腐食の可能性を示す結果が確認されたこと」「ガス管下に礫があったこと」「管周囲の土質が不均一であること」より、今回の原因は、**礫の接触やガス管周囲の不均一な土質による腐食**（下表A）の蓋然性が高いと考えられる。

開孔に至る原因・事象		概念図
大項目	中項目	
腐食	A 礫の接触や 管周囲の不均一な土質 による腐食	
	B 電鉄, 高圧鉄塔等の電流による腐食	
外力	C 水道水の漏水による サンドブラスト, 水流 + 小石の衝突等	
	D 重機による損傷	

# 5. 調査・分析結果 (①埋設状況・環境調査)

- ガス管と水道管は、新宿区山吹町の道路下における下水道カルバートの設置に先立ち、1976年に設置。
- ガス管、水道管ともにダクタイル鋳鉄管である。
- ガス管と水道管の間隔は16cmと近接していた。
- 下水カルバートの下に位置するガス管および水道管に損傷部（貫通孔）が観察された。

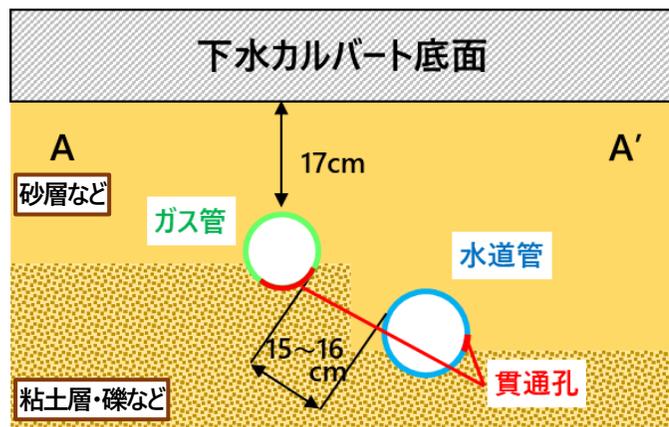
設置状況の位置関係



ガス管と水道管の情報

	ガス管	水道管
種別	ダクタイル鋳鉄管 (ポリエチレンチューブ無)	ダクタイル鋳鉄管 (ポリエチレンチューブ無)
埋設深さ	3.1m	3.3m
口径	10cm	15cm
管厚(公称)	8.5mm	11.5mm (モルタルライニング4mm含む)
圧力	2.3kPa	570kPa

断面模式図(A-A'断面)



ガス管と水道管の埋設状況



掘り上げたガス管の状態



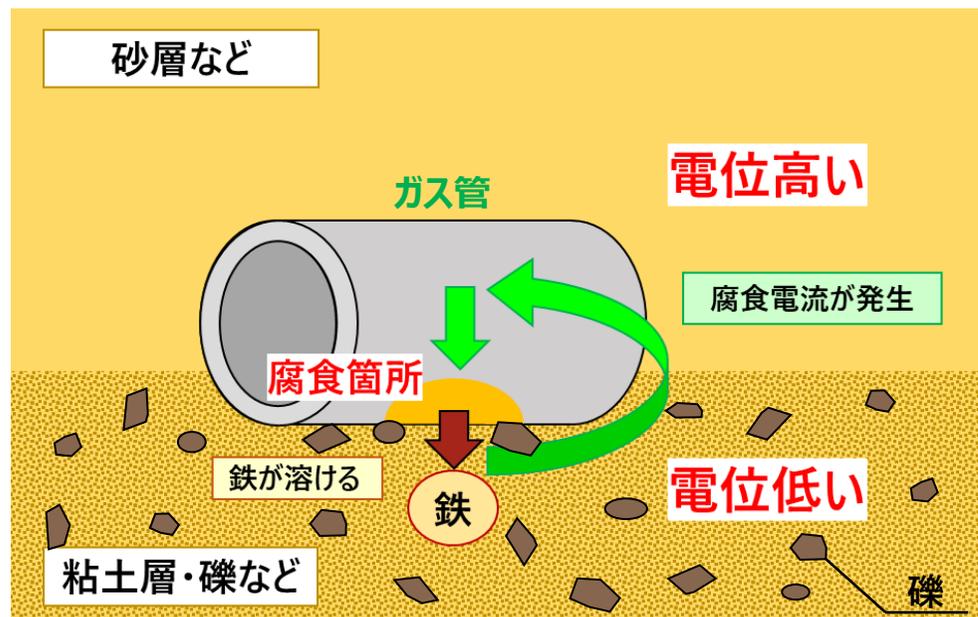
ガス管下から採取された礫



# 5. 調査・分析結果 (②管体調査・③管付着物分析・④損傷部断面観察)

- 下水カルバートの下に位置する管の下側に貫通孔を確認
- 損傷部断面観察においては、サンドブラスト、石の衝突などの外力が加えられた形跡は確認されず
- 管の付着物を分析した結果、腐食の発生を示す鉄さび（鉄の化合物）と腐食を促進する土壤微生物を確認
- ✓ 腐食により孔が開いたと考えられる（孔の開いた時期は、不明）。それは、礫の接触があったことや、管の周囲が粘土・礫と砂による不均一な土質環境であったために、管と周囲の土壌との間で電位差が発生し、（腐食電流が生じたことにより）鉄が溶け出したためと考えられる。

管周囲の状況と腐食（鉄が溶ける）のイメージ



腐食・開孔に至る原因・事象	根拠（現場状況）
礫の接触	✓ ガス管下側に礫が接触していた可能性有り
不均一な土質	✓ ガス管の上側が砂層、下側が粘土層・礫で、土質の違いあり

# 6. 原因を踏まえた今後のガス管損傷防止対策

## 原因

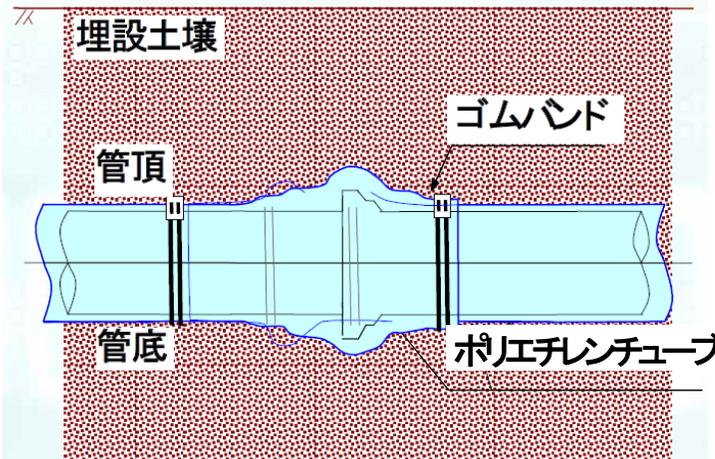
本現場の設置環境は、以下の要因が重なり合う極めて稀な環境であり、通常に比べて腐食が促進されたものと推定される。

- ① 管下側に礫が接触している状態
- ② 管周囲の土質が不均一な状態
- ③ 土壌に腐食が促進されやすい土壌微生物が存在した

## 対策

- ✓ 礫の接触や管周囲の不均一な土質を防ぐため、管周囲を均一な土等で埋め戻す。
- ✓ 腐食可能性のない管材料として、ポリエチレンチューブを装着した鋳鉄管、またはポリエチレン管を使用する。

### (参考) ポリエチレンチューブ



- ・ポリエチレンチューブは腐食防止対策として使用されている。
- ・当社では、1989年よりポリエチレンチューブを採用している。

#### ポリエチレンチューブの防食効果

1. 埋設土壌と管との接触を防止
2. 浸入水の移動を防止
3. 迷走電流の遮蔽による局所腐食の防止
4. 均一な管の周辺環境の確保

出典：日本ダクタイル鉄管協会

## 7. 原因を踏まえた既設ガス管の健全性確認と措置について

- 本現場と同様の環境に埋設された既設路線を下記の考えの通り抽出した結果、2箇所であった。
- これらのガス管については、**健全性（漏えい検査・管内水分検査）を確認済み。**
- さらに今後は、管周囲の土質を確認し、**必要に応じて措置（入取替、ガス管の切断など）を講じる。**

### 抽出の考え方

- ① 1989年よりも前に埋設されたダクタイル鋳鉄管のうち、さや管で保護されていないガス管  
✓ 防食措置（ポリエチレンチューブ）が施されていないため
- ② 今回の現場と類似した土壌  
✓ ガス管と周囲の土壌との間で電位差が発生し、腐食が促進される可能性があるため
  - 旧河道部（：礫の接触）  
✓ 礫が堆積し、ガス管と接触している可能性があるため
  - カルバート下（：土質の違い）  
✓ 土被りが深く、さらに他企業との競合、共同工事が想定される施工環境であることから、管周囲が均一な土壌で埋め戻されていない可能性があるため
- ③ 水道管が近接  
✓ 水道管からの漏水が、周りの地下水・土砂を巻き込み、ガス管内に流入することで、ガス管内が閉塞する可能性があるため