

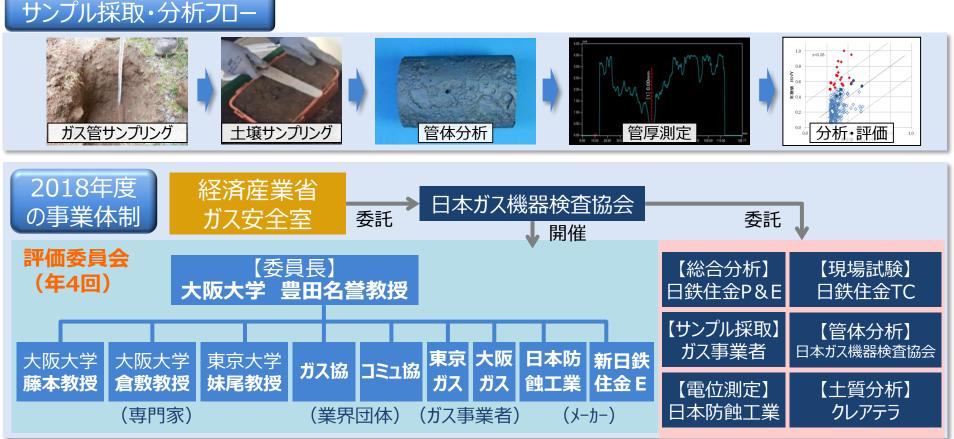
# 「供内管腐食対策ガイドライン」改定(案) ~経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業~

2020年3月11日 経済産業省 産業保安グループ ガス安全室



#### 経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業(2016年度~2018年度) の概要

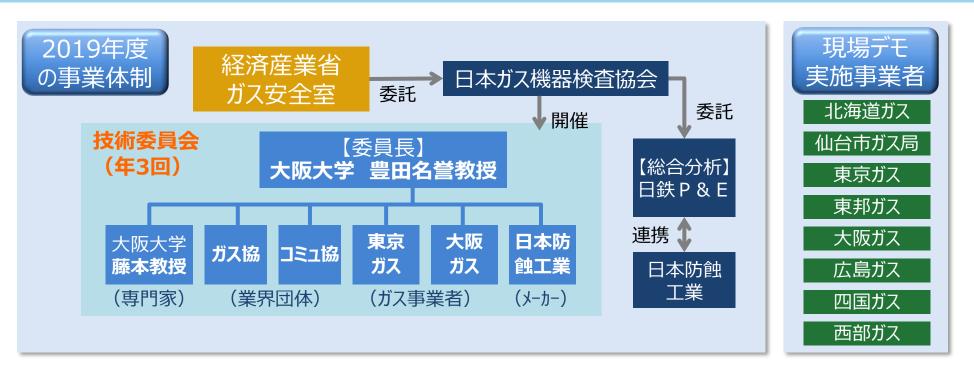
2016年度から2018年度の「経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業」では、 外観で判断できない土中に埋設された経年埋設内管の腐食状況について、全国規模で リスク状況等を調査・分析し、土壌抵抗率及び管対地電位と腐食深さとの間に相関関 係を見出し、ガス漏れの可能性の評価方法・基準(案) を策定した。



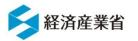


## 経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業(2019年度)の概要

- 2016年度から2018年度の事業において策定された経年埋設内管の腐食リスクに関する評価方法・判断基準(案)をベースに、技術的な追加検討およびガス事業者の現場デモによる検証を行い、本事業の成果として以下を策定した。
  - ① 腐食リスクレベル判定
  - ②「供内管腐食対策ガイドライン」改定案



※「供内管腐食対策ガイドライン」はガス安全小委員会で承認後、2020年6月頃周知予定



## 腐食リスクレベル判定の概要

 経年埋設内管の腐食リスクは、ガス管腐食度指数(CI: Corrosion Index)の値で 決定される4段階の腐食リスクレベル(CRL: Corrosion Risk Level)により判定する。

経年埋設内管 の設備情報

- ①管種(白ガス管、AJ巻管) ②口径(20A~100A)
- ③埋設延長(m) ④埋設経過年 Y (年)

埋設環境情報 の現地測定

- ①土壌抵抗率  $\rho$  ( $\Omega$ ·cm)
- ②管対地電位 E<sub>corr</sub> (mV<sub>CSE</sub>) •

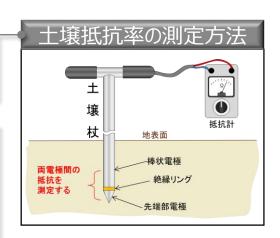
最大腐食深さ の推定 最大腐食深さ推定式

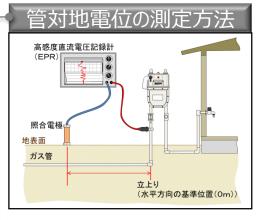
$$\mu_s = \{A + B \times (1/\rho_{STD}) + C \times (E_{corr})\} \times \sqrt{Y}, \sigma_s = D \times \sqrt{Y}$$
(A、B、C、D:管種・口径により定まる係数)

ガス管腐食度指数 (CI)の算定 ガス管腐食度指数(CI)はガス管貫通確率(Pf)の値を採用  $CI = Pf = 1 - \Phi \left[ (\mu_r - L_G \cdot \mu_s) / \sqrt{\sigma_r^2 + (L_G \cdot \sigma_s)^2} \right]$ 

腐食リスクレベル (CRL)の判定

	腐食リスクレベル (CRL)	ガス管腐食度指数(CI)
IV	取替・改修の必要性が極めて高い	50%以上
Ш	取替・改修の必要性が大変高い	30%以上~50%未満
II	取替・改修の必要性が高い	10%以上~30%未満
I	取替・改修の必要性がある	10%未満







## 腐食リスクレベル判定に関する要領および判定シート

● ガス事業者が腐食リスクレベル判定を適切に行えるよう具体的な作業内容を示した要領や、 需要家に判定結果を分かり易く提示するための判定シートを作成した。

#### 腐食リスクレベル(CRL)判定シート(excel)

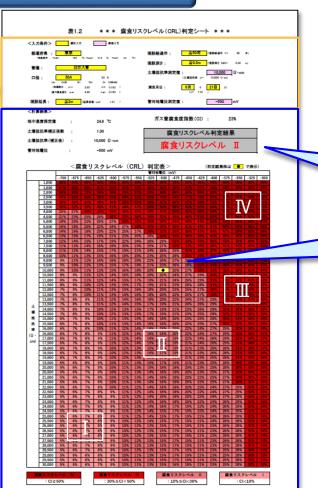
①経年埋設内管の情報を 入力

#### 設備情報

- ① 管種
- ② 口径
- ③ 埋設延長
- ④ 埋設経過年

#### 埋設環境情報

- 1) 土壌抵抗率
- ② 管対地電位



②腐食リスクレベルを自動判定・ 表示

②判定表に結果を ● で表示 (腐食リスクレベルを見える化)



## 供内管腐食対策ガイドラインの改定内容

- 改定1.「腐食リスクレベル判定」を一般腐食対策に取り込む。
- 改定 2. 対策完了した「C/Sマクロセル腐食対策」を本編から参考資料に位置替えする。
- 改定3. 関係法令、基準、データ等を最新の情報に更新する。

### 供内管腐食対策ガイドライン(2008年)の構成

#### 【本編】

- 第1章 本ガイドラインの目的と概要
- 第2章 供内管情報の管理
- 第3章 供内管の評価と対策の実施
  - 3.1 基本的な考え方
  - 3.2 C/Sマクロセル腐食対策
  - 3.3 一般腐食対策 —

改定2. 本編から参考資料に位置替え

改定1. 腐食リスクレベル判定の取り込み

- 3.4 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理
  - 3.4.1 流電陽極法の適用と維持管理
  - 3.4.2 更生修理工法の適用と維持管理
- 第4章 更生修理工法の開発と評価方法

#### 【参考資料】

Ⅰ. 各種要領類、Ⅱ. 試験結果の概要、Ⅲ. 調査データ類

改定3. 関係法令等 の情報の更新



# 【参考】一般腐食とC/Sマクロセル腐食

腐食区分	概 要	腐食形態	腐食速度
一般腐食【対策実施中】	C/Sマクロセル腐食以外の腐食、 すなわち供内管と土壌環境との 関係によって発生する腐食(迷 走電流による腐食(電食)を除 く。)の総称	全体的な腐食 腐食リスクレベル判決	徐々に進行定を適用
C/S マクロセル腐食 【対策完了】	鉄筋コンクリート建物等の鉄筋と 供内管が直接又は他の金属を介 して接触し、両者間に存する電位 差によって形成される一種の電池 (マクロセル)作用に起因して発 生する腐食	局部的な激しい腐食 腐食のイメージ 【アノード部】 塗覆装欠陥部 塊面	急激に進行 カリート中の鉄筋 あとガス管との接触箇所



## 供内管腐食対策ガイドラインの位置付けと改定状況

供内管腐食対策ガイドラインは、経済産業省から発出された文書であり、ガス事業者が実施している経年埋設内管の腐食漏えい予防対策が、効果的に推進されるために必要な技術的事項(供内管情報の収集・管理方法、供内管の評価方法及び対策工法の適用等)を定めている。

追加

追加

追加

#### 60資公部第397号 (1985年11月14日)

- ■供内管腐食対策ガイドラインの 趣旨の徹底、活用を通知
- ■更生修理工法の採用における運用 評価委員会のJGA内への設置等を通知

#### 供内管腐食対策ガイドライン

- ■「ガス工作物設置基準調査について」 (1983年度から1984年度にかけて1年半) の通産省からガス協会への委託調査の成果
  - 1. 供内管情報の管理
  - 2. 供内管の評価と対策の実施
  - 3. 更生修理工法の開発と評価方法

### 平成20·07·07原院第4号 (2008年7月10日)

■「導管情報の収集・管理へのマッピングシステムの追加」、 「経年管対策へのリスクマネジメント等の追加」、及び 「更生修理工法の長期寿命評価・モニタリング手法等の追加」 を追補した「供内管腐食対策ガイドライン」を通知

> 保安対策WGにて審議(2008年4月14日) ガス安全小委員会にて審議(2008年5月19日)

導管情報の収集・管理へのマッピングシステムの追加

経年管対策へのリスクマネジメント等の追加

更生修理工法の長期寿命評価・モニタリング手法等の追加



## 「改定1.腐食リスクレベル判定の取り込み」に関する改定内容

構成(現行)	主な改定内容
1.1 目的	①腐食リスクレベル判定に関する解説を追加 ・腐食リスクレベル判定は「経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業」に基づくことを解説
1.4 用語の定義	②腐食リスクレベル判定に関する用語の定義を追加 ・「腐食リスクレベル」、「ガス管腐食度指数」、「管対地電位」、「土壌抵抗率」を定義
2章全体	<ul><li>③腐食リスクレベル判定に適した用語に修正</li><li>・「診断」⇒「調査」に修正</li></ul>
2.2.1 設備情報 項目	④腐食リスクレベル判定で使用する情報項目を追加 ・設備情報として収集・管理する項目に「埋設延長」を追加
2.3 埋設環境情報の収集と管理	<ul><li>⑤情報の収集機会を修正</li><li>・「C/S系マクロセル腐食診断時」⇒「腐食リスクレベル判定調査時」に修正</li><li>⑥腐食リスクレベル判定調査情報に関する記録表を修正</li><li>・「C/S系マクロセル腐食診断調査データの表」⇒「腐食リスクレベル判定調査データの表」に修正</li></ul>
3.1 基本的考え 方	⑦腐食リスクレベル判定結果の活用に関する解説を追加 ・需要家に対策の必要性を説明する手段として腐食リスクレベル判定の活用が有効であることを追加
3.3.3 対策実施 の優先順位付け	⑧優先順位の設定例に腐食リスクレベル判定を追加 ・優先順位付けの一つの要素として「ガス管腐食度指数(CI)」を追加
3.3.7 対策対象 導管の管理	⑨腐食リスクレベル判定結果は需要家への説明に活用することを追加 ・⑦に加えて、腐食リスクレベルの分類を追加
参考資料	<ul><li>⑩腐食リスクレベル判定手法の概要を追加</li><li>・腐食リスクレベル判定に関する要領類および解説を追加</li></ul>



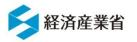
# 「改定2. C/Sマクロセル腐食対策を参考資料に位置替え」に関する改定内容

構成(現行)	主な改定内容
1.4 用語の定義	①C/Sマクロセル腐食に関する用語の定義を位置替え ・用語の定義の〔解説〕に位置替え
3.1 基本的考え方	②基本的考え方にC/Sマクロセル腐食は対策済みであることを追加 ・C/Sマクロセル腐食対策に関する記載を削除し、対策完了したことを追加
3.2 C/S系マクロセル腐食対策	③C/Sマクロセル腐食対策に関する内容を位置替え ・3.2全体を参考資料へ位置替え
3.4 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理	④C/Sマクロセル腐食対策に関する表現を修正 ・一般腐食対策とC/Sマクロセル腐食対策いずれにも適用できるよう表現を修正



# 「改定3.関係法令・基準・データの更新」に関する改定内容

構成(現行)	主な改定内容
全体	<ul><li>①ガイドラインで用いる用語の見直し ※JGA防食ハンドブックとの整合</li><li>・C/S系マクロセル腐食対策 ⇒ C/Sマクロセル腐食対策</li><li>・土壌比抵抗 ⇒ 土壌抵抗率</li></ul>
1.2 適用範囲	②ガス事業法改正 ・ガス事業法施行規則⇒ガス関係報告規則 ③低圧供内管の設備構成の変化を反映 ・「既設供内管の99%以上は、低圧鋼管」⇒「既設供内管の99%以上は、低圧導管」 ④白ガス管・黒管・アスファルトジュート管が使用されていた時期を明確化 ⑤「現在」を説明した文章を削除
1.4 用語の定義	⑥「保安上重要な建物の定義」を追加
1.5 関連法規	⑦ガス事業法改正 ・ガス事業法施行規則⇒ガス関係報告規則、供給約款⇒託送供給約款
3.4.1 流電陽極法の適用と維持管理	<ul><li>⑧設計目標基準の引用元の修正</li><li>・米国の連邦規則および英国規格は現在存在しないため削除</li></ul>
3.4.2 更生修理工法の適用と維持管理	<ul><li>⑨更生修理工法の記載順の変更</li><li>・現在の適用実態を踏まえて更生修理工法の記載順および工法概要を修正</li><li>〈現行〉反転ライニング工法、ピグライニング工法、気流ライニング工法の順に例示</li><li>〈改定案〉主流のピグライニング工法を解説し、反転ライニング・気流ライニングも例示</li></ul>



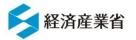
# 供内管腐食対策ガイドラインの構成の見直し\_本編

#### 本編

改定案(2020年)	現 行(2008年)
<ol> <li>本ガイドラインの目的と概要</li> <li>1.1 目的</li> <li>1.2 適用範囲</li> <li>1.3 本ガイドラインの構成</li> <li>1.4 用語の定義</li> <li>1.5 関連法規</li> </ol>	<ol> <li>本ガイドラインの目的と概要</li> <li>1.1 目的</li> <li>1.2 適用範囲</li> <li>1.3 本ガイドラインの構成</li> <li>1.4 用語の定義</li> <li>1.5 関連法規</li> </ol>
<ol> <li>供内管情報の管理</li> <li>2.1 基本的考え方</li> <li>2.2 設備情報の収集と管理方法</li> <li>2.2.1 情報項目</li> <li>2.2.2 収集方法</li> <li>2.2.3 管理方法</li> <li>2.3 埋設環境情報の収集と管理方法</li> <li>2.3.1 情報の種類</li> <li>2.3.2 収集方法</li> <li>2.3.3 管理方法</li> <li>2.4 故障情報の収集と管理方法</li> <li>2.4.1 情報項目</li> <li>2.4.2 収集と管理方法</li> </ol>	2.供内管情報の管理 2.1 供内管情報管理の基本的考え方 2.2 設備情報の収集と管理 2.2.1 設備情報項目 2.2.2 設備情報の収集 2.2.3 設備情報の収集 2.3.3 理設環境情報の収集と管理 2.3.1 埋設環境情報の種類 2.3.2 埋設環境情報の収集 2.3.3 埋設環境情報ので理 2.4.1 故障情報の収集と管理 2.4.1 故障情報の収集と管理 2.4.1 故障情報の収集と管理 2.4.1 故障情報の収集と管理 2.4.2 故障情報の収集と管理

項目名を簡略化

(次頁3.4.も同様)



# 供内管腐食対策ガイドラインの構成の見直し\_本編

#### 本編

7十、小畑	
改定案(2020年)	現 行(2008年)
3. 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 腐食リスクレベル判定を取り込むが、 構成の変更は不要 3.2 一般腐食対策 3.2.1 対策の進め方 3.2.2 対象の把握 3.2.3 実施の優先順位付け 3.2.4 計画の策定 3.2.4 計画の策定 3.2.5 工法の選択 3.2.6 実施上の留意点 3.2.7 対象導管の管理 3.3 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理 3.3.1 流電陽極法の適用と維持管理 3.3.2 更生修理工法の適用と維持管理	3. 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 3.2 - C/S系マクロセル腐食対策 3.2.1 - C/S系マクロセル腐食対策の進め方 3.2.2 診断実施の優先順位付け 3.2.3 診断の方法 3.2.4 診断結果の評価 3.2.5 対策実施の優先順位付け 3.2.6 対策工法の選択 3.2.7 対策工法の実施上の留意点 3.3 一般腐食対策 3.3.1 一般腐食対策の進め方 3.3.2 対策対象の把握 3.3.3 対策実施の優先順位付け 3.3.4 計画の策定 3.3.5 対策工法の選択 3.3.6 対策工法の選択 3.3.6 対策工法の選択 3.3.7 対策対象導管の管理 3.4 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理 3.4.1 流電陽極法の適用と維持管理 3.4.2 更生修理工法の適用と維持管理
4. 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 基本的考え方 4.2 具備すべき特性 4.3 特性試験及び評価	4. 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 <del>更生修理工法の開発と評価の</del> 基本的考え方 4.2 <del>更生修理工法の</del> 具備すべき特性 4.3 <del>更生修理工法の</del> 特性試験及び評価



# 供内管腐食対策ガイドラインの構成の見直し\_参考資料

#### 参考資料

改定案(2020年)	現 行(2008年)
I.腐食リスクレベル判定の概要 I.1 腐食リスクレベル判定の進め方 腐食リスクレベル	
<ul> <li>I.流電陽極法及び更生修理工法に関する要領類</li> <li>II.1 流電陽極法設計要領</li> <li>II.2 更生修理工法特性試験・評価要領書</li> <li>II.3 更生修理工法モニタリング実施要領書</li> <li>III.C/Sマクロセル腐食対策の概要</li> <li>III.1 C/Sマクロセル腐食対策 ◆</li></ul>	
<ul> <li>Ⅲ.2 供内管腐食診断等における各測定項目の作業要領</li> <li>Ⅳ.「ガス工作物設置基準調査について(昭和58年度~59年度)」の概要</li> <li>Ⅳ.1 試験結果の概要</li> <li>Ⅳ.1.1 管体調査結果の概要</li> <li>Ⅳ.1.2 流電陽極法評価試験結果の概要</li> <li>Ⅳ.1.3 更生修理工法特性試験・評価結果の概要</li> </ul>	「ガス工作物設置基準調査について (昭和58年度~59年度)」の概要のⅡとⅢを統合 Ⅱ.試験結果の概要 Ⅱ.1 管体調査結果の概要 Ⅱ.2 流電陽極法評価試験結果の概要 Ⅱ.3 更生修理工法特性試験・評価結果の概要
IV.2 調査データ類 ◆	<ul><li>Ⅲ.調査データ類</li><li>Ⅲ.1 全国供内管の設置実態</li><li>Ⅲ.2 全国供内管の腐食による故障実態</li><li>Ⅲ.3 更生修理工法の概要</li><li>(反転ライニング工法、液相法、BD工法)</li></ul>