

「供内管腐食対策ガイドライン」新旧対照表

改定後	現 行
<u>令和 2 年 7 月改定版のはしがき</u> <u>ガスを安全かつ安定に供給する観点から、ガス事業者において、「既設の埋設本支管及び供内管」（以下「導管」という。）を適切に維持管理することは重要な責務であり、導管のうち、埋設環境等により腐食・劣化の恐れがあるものは適切に評価し、必要に応じて取替え、更生修理などの対策（経年管対策）を講ずることは必要不可欠である。</u> <u>このため、経済産業省は、ガス事業者が供内管の維持管理を自主的かつ適切に行うための手法の一例を「供内管腐食対策ガイドライン」（以下「本ガイドライン」という。）として示している（昭和 60 年（1985 年）11 月策定、平成 20 年（2008 年）7 月改定）。</u> <u>今般、以下の観点から、本ガイドラインの改定を行うこととした。</u> <u>(1) 腐食リスク判定の取り込み</u> <u>個々のガス管の腐食レベルを埋設経過年や土壌抵抗率などのデータを元に腐食リスクレベルを評価するリスク判定方法と判定結果の活用に関する解説等を追加した。</u> <u>(2) コンクリート／土壌マクロセル腐食対策を参考資料に位置替え</u> <u>コンクリート／土壌マクロセル腐食については、対策が完了していることから、対策に関する記載を参考資料に位置替えした。</u> <u>(3) 関係法令・基準・データの更新</u> <u>ガス事業法令の改正に伴う参照条文の修正、保安上重要な建物の定義の追加、現存しない引用規格の削除等をした。</u> <u>ガイドラインの改定作業を行うにあたっては、経済産業省の「経年埋設ガス管のリスク評価手法・基準開発事業」（委託先 平成 28 年度：(一社)都市ガス振興センター、平成 29 年度～令和元年度：(一財)日本ガス機器検査協会）において、腐食リスクレベルを評価するリスク判定方法の策定のための調査・検討を行い、令和元年度にガイドライン案がとりまとめられた。</u> <u>本ガイドラインをガス事業者が引き続き活用して、更なる効果的な腐食漏えい予防対策が推進されることを期待する。</u>	

改定後	現 行
平成２０年７月改定版のはしがき 通商産業省（現 経済産業省）は、埋設導管の健全度を評価し的確かつ効率的な対応策を事前に講じていくための技術的な検討を行い、具体的なガイドラインを確立すべく、供給管・内管の維持管理対策についての調査・研究を昭和 58 年から昭和 59 年にかけて（社）日本ガス協会に委託し、同協会では「供内管維持管理対策調査準備委員会」（昭和 58 年度）「供内管維持管理調査委員会及び同専門員会」（昭和 59 年度）において調査研究を行った。 委員会において検討の結果、社会的にも関心が高く、技術的にも検討を要する既設供内管の腐食漏えい予防対策に関するガイドラインを作成するに至り、昭和 60 年 11 月に「供内管腐食対策ガイドライン」（以下「本ガイドライン」という。）が作成された。 本ガイドラインに基づき、ガス事業者は鋭意、腐食漏えい予防対策を進めてきた中で、導管情報が整備され、これをベースにマッピングシステム等が開発・導入され、対策優先順位付けの考え方についても、ガス事業者自らが本ガイドラインの考えた方をベースにした発展的な優先順位付けを実施し、改善を進めてきた。 また、一般腐食対策として、新たな更生修理工法の開発や導入が進められ、更には、（社）日本ガス協会で更生修理工法技術研究会を設置し、更生修理工法の長期耐久性に関する技術評価等を行い、通達（60 資公部第 397）に基づき組織された「ガス導管更生修理工法評価委員会」（平成 19 年 2 月、10 月）において評価基準年数の延伸等について承認を得た。 本ガイドラインは、制定から約 20 年が経過しており、前述のような技術進展、新たな知見等の反映が求められ、現在業界として取り組んでいる一般腐食対策について、以下の内容を追加した追補版を作成することとした。 （1）供内管情報のマッピング等によるシステム管理 （2）リスクマネジメントの考え方を取り入れた一般腐食対策の進め方 （3）「ガス導管更生修理工法評価委員会」（平成 19 年 2 月、10 月）にて、承認された更生修理工法に関する新たな知見 （4）適用範囲に、昭和 56 年 8 月以前に設置されたもので通達「供給管及び内管の腐食の防止について」（56 資公部第 331 号）の内容を満足しないもの以外の施行規則第 111 条様式第 58 で規定された腐食劣化対策導管を追加。 今回のガイドラインは、本ガイドラインの項目を追補版として編集しており、ガス事業者が更なる効果的な腐食漏えい予防対策を推進できるよう期待する。	平成２０年７月改定版のはしがき 通商産業省（現 経済産業省）は、埋設導管の健全度を評価し的確かつ効率的な対応策を事前に講じていくための技術的な検討を行い、具体的なガイドラインを確立すべく、供給管・内管の維持管理対策についての調査・研究を昭和 58 年から昭和 59 年にかけて（社）日本ガス協会に委託し、同協会では「供内管維持管理対策調査準備委員会」（昭和 58 年度）「供内管維持管理調査委員会及び同専門員会」（昭和 59 年度）において調査研究を行った。 委員会において検討の結果、社会的にも関心が高く、技術的にも検討を要する既設供内管の腐食漏えい予防対策に関するガイドラインを作成するに至り、昭和 60 年 11 月に「供内管腐食対策ガイドライン」（以下「本ガイドライン」という。）が作成された。 本ガイドラインに基づき、ガス事業者は鋭意、腐食漏えい予防対策を進めてきた中で、導管情報が整備され、これをベースにマッピングシステム等が開発・導入され、対策優先順位付けの考え方についても、ガス事業者自らが本ガイドラインの考えた方をベースにした発展的な優先順位付けを実施し、改善を進めてきた。 また、一般腐食対策として、新たな更生修理工法の開発や導入が進められ、更には、（社）日本ガス協会で更生修理工法技術研究会を設置し、更生修理工法の長期耐久性に関する技術評価等を行い、通達（60 資公部第 397）に基づき組織された「ガス導管更生修理工法評価委員会」（平成 19 年 2 月、10 月）において評価基準年数の延伸等について承認を得た。 本ガイドラインは、制定から約 20 年が経過しており、前述のような技術進展、新たな知見等の反映が求められ、現在業界として取り組んでいる一般腐食対策について、以下の内容を追加した追補版を作成することとした。 （1）供内管情報のマッピング等によるシステム管理 （2）リスクマネジメントの考え方を取り入れた一般腐食対策の進め方 （3）「ガス導管更生修理工法評価委員会」（平成 19 年 2 月、10 月）にて、承認された更生修理工法に関する新たな知見 （4）適用範囲に、昭和 56 年 8 月以前に設置されたもので通達「供給管及び内管の腐食の防止について」（56 資公部第 331 号）の内容を満足しないもの以外の施行規則第 111 条様式第 58 で規定された腐食劣化対策導管を追加。 今回のガイドラインは、本ガイドラインの項目を追補版として編集しており、ガス事業者が更なる効果的な腐食漏えい予防対策を推進できるよう期待する。

改定後	現 行
【本 編】 第1章 本ガイドラインの目的と概要 1.1 目的 1.2 適用範囲 1.3 本ガイドラインの構成 1.4 用語の定義 1.5 関連法規 第2章 供内管情報の管理 2.1 基本的考え方 2.2 設備情報の収集と管理<u>方法</u> 2.2.1 情報項目 2.2.2 収集<u>方法</u> 2.2.3 管理<u>方法</u> 2.3 埋設環境情報の収集と管理<u>方法</u> 2.3.1 情報の種類 2.3.2 収集<u>方法</u> 2.3.3 管理<u>方法</u> 2.4 故障情報の収集と管理<u>方法</u> 2.4.1 情報項目 2.4.2 収集と管理<u>方法</u> 第3章 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 3.<u>2</u> 一般腐食対策 3.<u>2</u>.1 対策の進め方 3.<u>2</u>.2 対象の把握 3.<u>2</u>.3 実施の優先順位付け 3.<u>2</u>.4 計画の策定	【本 編】 第1章 本ガイドラインの目的と概要 1.1 目的 1.2 適用範囲 1.3 本ガイドラインの構成 1.4 用語の定義 1.5 関連法規 第2章 供内管情報の管理 2.1 <u>供内管情報管理</u>の基本的考え方 2.2 設備情報の収集と管理 2.2.1 <u>設備</u>情報項目 2.2.2 <u>設備情報</u>の収集 2.2.3 <u>設備情報</u>の管理 2.3 埋設環境情報の収集と管理 2.3.1 <u>埋設環境</u>情報の種類 2.3.2 <u>埋設環境情報</u>の収集 2.3.3 <u>埋設環境情報</u>の管理 2.4 故障情報の収集と管理 2.4.1 <u>故障</u>情報項目 2.4.2 <u>故障情報</u>の収集と管理 第3章 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 <u>3.2 C/S系マクロセル腐食対策</u> <u>3.2.1 C/S系マクロセル腐食対策の進め方</u> <u>3.2.2 診断実施の優先順位付け</u> <u>3.2.3 診断の方法</u> <u>3.2.4 診断結果の評価</u> <u>3.2.5 対策実施の優先順位付け</u> <u>3.2.6 対策工法の選択</u> <u>3.2.7 対策工法の実施上の留意点</u> 3.<u>3</u> 一般腐食対策 3.<u>3</u>.1 <u>一般腐食</u>対策の進め方 3.<u>3</u>.2 <u>対策</u>対象の把握 3.<u>3</u>.3 <u>対策</u>実施の優先順位付け 3.<u>3</u>.4 計画の策定

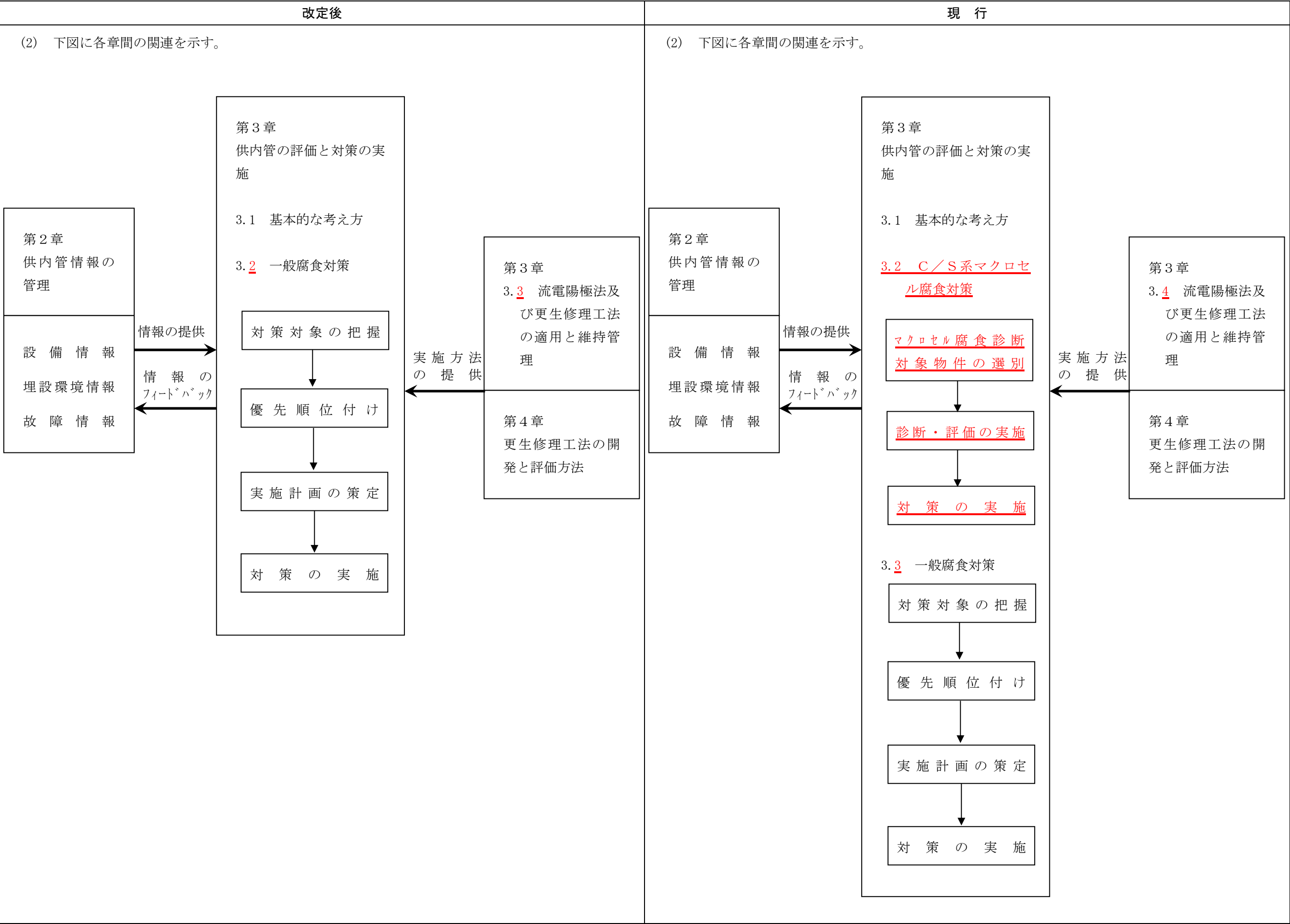
改定後	現 行
3. <u>2</u>.5 工法の選択 3. <u>2</u>.6 実施上の留意点 3. <u>2</u>.7 対象導管の管理 3. <u>3</u> 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理 3. <u>3</u>.1 流電陽極法の適用と維持管理 (1) <u>防食方式の選定と適用</u> (2) 施工後の効果の確認 (3) 維持管理 3. <u>3</u>.2 更生修理工法の適用と維持管理 (1) <u>工法の選定と適用</u> (2) 維持管理 第4章 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 基本的考え方 4.2 具備すべき特性 4.3 特性試験及び評価	3. <u>3</u>.5 <u>対策</u>工法の選択 3. <u>3</u>.6 <u>対策工法</u>の実施上の留意点 3. <u>3</u>.7 <u>対策</u>対象導管の管理 3. <u>4</u> 流電陽極法及び更生修理工法の適用と維持管理 3. <u>4</u>.1 流電陽極法の適用と維持管理 (1) <u>流電陽極法の適用</u> (2) 施工後の効果の確認 (3) <u>流電陽極法を施した供内管</u>の維持管理 3. <u>4</u>.2 更生修理工法の適用と維持管理 (1) <u>更生修理工法の適用</u> (2) <u>更生修理工法を施した供内管</u>の維持管理 第4章 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 <u>更生修理工法の開発と評価</u>の基本的考え方 4.2 <u>更生修理工法</u>の具備すべき特性 4.3 <u>更生修理工法</u>の特性試験及び評価

改定後	現 行
第 1 章 本ガイドラインの目的と概要 1.1 目 的 本ガイドラインは、ガス事業者が従来から実施している既設の供給管及び内管（以下「供内管」という。）の腐食漏えい予防対策が、さらに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、もって保安の向上に資することを目的とする。 〔解 説〕 (1) 本ガイドラインでは、既設供内管の腐食漏えい予防対策を効果的に推進するため ① 供内管に関する諸情報（設備情報、埋設環境情報、故障情報）を体系的に整備し、 ② これらの情報をもとに供内管の状態を適切な尺度で評価することにより、腐食漏えい予防対策の必要性の有無の判断及び対策実施の優先順位付けを行い、 ③ 対策工法の効果的な適用を考慮した合理的な漏えい予防対策を策定するための方法、 ④ さらに、更生修理工法の開発及び評価に際しての考え方、方法を示している。 (2) 供内管の評価及び優先順位付けの考え方は、全国から収集した故障事例等の調査と、代表的な管種について実施した管体調査の結果及び文献調査等を基礎として作成したものである（参考資料Ⅳ.1.1 参照）。さらに、一般腐食対策の優先順位付けの考え方については、リスクマネジメントの考え方を取り入れ、腐食漏えいによる事故の発生確率、事故発生時の影響度を考慮した作成方法を示した。 <u>また、一般腐食によるガス管の腐食漏えいに関しては、「経年埋設ガス管の腐食リスク評価手法・開発事業（平成 28 年度～令和元年度）」の成果を織り込み、個々のガス管の腐食リスクレベルを埋設環境から評価する方法を示した（参考資料Ⅰ.1 参照）。</u> (3) 対策工法のうち更生修理工法については、腐食漏えい予防工法として要求される特性の検討とともに、種々の工法に関してその性能を把握するための試験を実施し、これらの結果をベースとして工法の評価方法及び適用方法等を示した。	第 1 章 本ガイドラインの目的と概要 1.1 目 的 本ガイドラインは、ガス事業者が従来から実施している既設の供給管及び内管（以下「供内管」という。）の腐食漏えい予防対策が、さらに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、もって保安の向上に資することを目的とする。 〔解 説〕 (1) 本ガイドラインでは、既設供内管の腐食漏えい予防対策を効果的に推進するため ① 供内管に関する諸情報（設備情報、埋設環境情報、故障情報）を体系的に整備し、 ② これらの情報をもとに供内管の状態を適切な尺度で評価することにより、腐食漏えい予防対策の必要性の有無の判断及び対策実施の優先順位付けを行い、 ③ 対策工法の効果的な適用を考慮した合理的な漏えい予防対策を策定するための方法、 ④ さらに、更生修理工法の開発及び評価に際しての考え方、方法を示している。 (2) 供内管の評価及び優先順位付けの考え方は、全国から収集した故障事例等の調査と、代表的な管種について実施した管体調査の結果及び文献調査等を基礎として作成したものである（参考資料Ⅱ.1 参照）。さらに、一般腐食対策の優先順位付けの考え方については、リスクマネジメントの考え方を取り入れ、腐食漏えいによる事故の発生し易さ、事故発生時の影響度を考慮した作成方法を示した。 (3) 対策工法のうち更生修理工法については、腐食漏えい予防工法として要求される特性の検討とともに、種々の工法に関してその性能を把握するための試験を実施し、これらの結果をベースとして工法の評価方法及び適用方法等を示した。

改定後	現 行
また、流電陽極法に関しては、種々の建物、配管状況等において流電陽極法を施工し、効果の確認試験を行い、その結果及び文献調査結果等をベースとして、その適用方法、施工方法及び効果の確認方法等を示した（参考資料Ⅳ.1.2参照）。 (4) ガス事業者は、管理する供内管の管種、埋設年、故障実績等や周囲の環境等に応じて従来より必要な腐食漏えい予防対策を講じてきたところであるが、本ガイドラインの活用によりその対策をさらに効果的に推進し、一層の保安向上を図ることが望まれる。	また、流電陽極法に関しては、種々の建物、配管状況等において流電陽極法を施工し、効果の確認試験を行い、その結果及び文献調査結果等をベースとして、その適用方法、施工方法及び効果の確認方法等を示した（参考資料Ⅱ.2参照）。 (4) ガス事業者は、管理する供内管の管種、埋設年、故障実績等や周囲の環境等に応じて従来より必要な腐食漏えい予防対策を講じてきたところであるが、本ガイドラインの活用によりその対策をさらに効果的に推進し、一層の保安向上を図ることが望まれる。

改定後	現 行
1.2 適用範囲 埋設された低圧の供内管のうち、経時的な腐食の進行に伴い、漏えいが発生する可能性のあるものの腐食漏えい予防対策に対して適用する。 〔解 説〕 (1) 上記供内管は、<u>ガス関係報告規則第 3 条様式第 5 及び様式第 6</u>で定義されている腐食劣化対策導管（埋設されている鋼管であって塗覆装を講じていないもの（白管・黒管）及びアスファルトジュート巻管）をいい、その改善実施状況について国への報告が義務化されている。 (2) 既設供内管の 99%以上は、低圧<u>導管</u>であり、また腐食は<u>ほとんど</u>の場合土中埋設部で発生しているため、この部分の腐食対策を適切に実施することが保安の向上を図るうえで重要であるとの観点より、本ガイドラインの適用範囲を上記のように定めた。 (3) 白ガス管は、鋼管表面に亜鉛メッキによる防食措置を施した管で、強度、耐食性に優れた管として昭和 20 年代後半に開発され、<u>1996 年（平成 8 年）の「ガス工作物の技術基準の細目を定める告示」の改正前</u>まで埋設部の配管材料として使用されていた。ただし、水分等に恒常的に接触することのない場合においては、<u>ほとんど</u>腐食が進行しないので、現在でも露出配管部分では使用されている。 (4) 黒ガス管は、鋼管表面にメッキによる防食措置を施していない管であり、埋設部では昭和初期まで使用されていた。 (5) アスファルトジュート巻管は、鋼管の上にジュート（麻）を巻き、アスファルトで防水処理を施して腐食に強い埋設管として<u>昭和 50 年代頃まで埋設部の配管材料として</u>使用されてきた。 (6) 本ガイドラインにおいては他工事や不等沈下による折損等及び継手もれ等に対する対策は述べていないが、これらについては、既に標準化されている方策に則った的確な対応が重要である。	1.2 適用範囲 埋設された低圧の供内管のうち、経時的な腐食の進行に伴い、漏えいが発生する可能性のあるものの腐食漏えい予防対策に対して適用する。 〔解 説〕 (1) 上記供内管は、<u>ガス事業法施行規則第 111 条様式第 58 条</u>で定義されている腐食劣化対策導管（埋設されている鋼管であって塗覆装を講じていないもの（白管・黒管）及びアスファルトジュート巻管）をいい、その改善実施状況について国への報告が義務化されている。 (2) 既設供内管の 99%以上は、低圧<u>鋼管</u>であり、また腐食は<u>殆ど</u>の場合土中埋設部で発生しているため、この部分の腐食対策を適切に実施することが保安の向上を図るうえで重要であるとの観点より、本ガイドラインの適用範囲を上記のように定めた。 (3) 白ガス管は、鋼管表面に亜鉛メッキによる防食措置を施した管で、強度、耐食性に優れた管として昭和 20 年代後半に開発され、<u>昭和 50 年代頃まで</u>埋設部の配管材料として使用されていた。<u>現在では、プラスチック被覆鋼管やポリエチレン管が開発されたことにより、新規の埋設部には使用されていない。</u>ただし、水分等に恒常的に接触することのない場合においては<u>殆ど</u>腐食が進行しないので、現在でも露出配管部分では使用されている。 (4) 黒ガス管は、鋼管表面にメッキによる防食措置を施していない管であり、埋設部では昭和初期まで使用されていた<u>もので、現在では新規に使用されていない。</u> (5) アスファルトジュート巻管は、鋼管の上にジュート（麻）を巻き、アスファルトで防水処理を施して腐食に強い埋設管として使用されてきた。<u>現在では、プラスチック被覆鋼管やポリエチレン管が開発されたことにより、新規には使用されていない。</u> (6) 本ガイドラインにおいては他工事や不等沈下による折損等及び継手もれ等に対する対策は述べていないが、これらについては、既に標準化されている方策に則った的確な対応が重要である。

改定後	現 行
1.3 本ガイドラインの構成 供内管の腐食漏えい予防対策を効果的に実施するために必要な情報管理について第2章で、対策の具体的な考え方及び手法について第3章の3.1、3.2及び3.3で記述する。腐食漏えい予防対策工法のうち、流電陽極法及び更生修理工法について第3章3.4で、さらに今後開発される更生修理工法の評価方法について第4章で記述する。 〔解 説〕 (1) 次章以降の概要は以下の通りである。 第2章 供内管情報の管理 供内管の腐食漏えい予防対策を実施するために必要な3種類の情報 ① 設 備 情 報 ② 埋設環境情報 ③ 故 障 情 報 のそれぞれに対し情報の整備方法、管理方法及び活用方法の概要。 第3章 供内管の評価と対策の実施 一般腐食対策に関する基本的な考え方及び各々に対する診断・評価から対策の実施に至るまでの手順、さらに腐食漏えい予防対策のうち、流電陽極法及び更生修理工法について、その適用並びに維持管理に関する考え方。 第4章 更生修理工法の開発と評価方法 今後新たに開発される更生修理工法を腐食漏えい予防対策に適用する場合に評価すべき項目及び評価方法。	1.3 本ガイドラインの構成 供内管の腐食漏えい予防対策を効果的に実施するために必要な情報管理について第2章で、対策の具体的な考え方及び手法について第3章の3.1、3.2及び3.3で記述する。腐食漏えい予防対策工法のうち、流電陽極法及び更生修理工法について第3章3.4で、さらに今後開発される更生修理工法の評価方法について第4章で記述する。 〔解 説〕 (1) 次章以降の概要は以下の通りである。 第2章 供内管情報の管理 供内管の腐食漏えい予防対策を実施するために必要な3種類の情報 ① 設 備 情 報 ② 埋設環境情報 ③ 故 障 情 報 のそれぞれに対し情報の整備方法、管理方法及び活用方法の概要。 第3章 供内管の評価と対策の実施 <u>コンクリート／土壌系マクロセル（C／S系マクロセル）腐食及び</u>一般腐食対策に関する基本的な考え方及び各々に対する診断・評価から対策の実施に至るまでの手順、さらに腐食漏えい予防対策のうち、流電陽極法及び更生修理工法について、その適用並びに維持管理に関する考え方。 第4章 更生修理工法の開発と評価方法 今後新たに開発される更生修理工法を腐食漏えい予防対策に適用する場合に評価すべき項目及び評価方法。



改定後

1.4 用語の定義

本ガイドラインで使用する用語の定義は以下による。

(1) 供内管

道路に平行して埋設されている本支管より需要家に直接ガスを供給するために分岐される導管、即ち一般道路部分の供給管及び需要家敷地内の内管をあらわしたもの。

(2) コンクリート／土壌マクロセル腐食（C／Sマクロセル腐食）

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。

(3) 一般腐食

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。

(4) 鉄筋コンクリート建物等

鉄筋コンクリート造り建物、鉄骨鉄筋コンクリート造り建物及び基礎に鉄筋コンクリートを用いた鉄骨造り建物の総称。

(5) 木造建物等

鉄筋コンクリート建物等以外の建物の総称。

(6) 建物区分

「昭和 60 年 11 月」通商産業省告示第 461 号 ガスを使用する建物ごとの区分を定める件」に基づき、建物をその保安上の重要性から 11 の区分に分類したもの。

区分 No.	区 分	保安上の優先順位
1	特定地下街等	1
2	特定地下室等	2
3	超高層建物	3
4	高層建物	5
5	特定大規模建物	4
6	特定中規模建物	6
7	特定公共用建物	7
8	工業用建物	8
9	一般業務用建物	9
10	一般集合住宅	10
11	一般住宅	11

現 行

1.4 用語の定義

本ガイドラインで使用する用語の定義は以下による。

(1) 供内管

道路に平行して埋設されている本支管より需要家に直接ガスを供給するために分岐される導管、即ち一般道路部分の供給管及び需要家敷地内の内管をあらわしたもの。

(2) コンクリート／土壌系マクロセル腐食（C／S系マクロセル腐食）

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。

(3) 一般腐食

C／S系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。

(4) 鉄筋コンクリート建物等

鉄筋コンクリート造り建物、鉄骨鉄筋コンクリート造り建物及び基礎に鉄筋コンクリートを用いた鉄骨造り建物の総称。

(5) 木造建物等

鉄筋コンクリート建物等以外の建物の総称。

(6) 建物区分

通商産業省告示第 461 号に基づき、建物をその保安上の重要性から 11 の区分に分類したもの。

区分 No.	区 分	保安上の優先順位
1	特定地下街等	1
2	特定地下室等	2
3	超高層建物	3
4	高層建物	5
5	特定大規模建物	4
6	特定中規模建物	6
7	特定公共用建物	7
8	工業用建物	8
9	一般業務用建物	9
10	一般集合住宅	10
11	一般住宅	11

改定後		現 行	
	<u>ガス管腐食度指数：ガス管の管種、口径、埋設延長、埋設経過年、管対地電位、土壤抵抗率から求めた最大腐食深さ推定値と、ガス管の肉厚分布から求めたガス管貫通確率（Pf）を、ガス管腐食度指数（CI）と定義した。</u> <u>管 対 地 電 位：土壤に設置した照合電極（飽和硫酸銅電極等）に対する埋設管の電位のことであり、腐食防食状態の確認のための測定項目の 1 つである。</u> <u>本ガイドライン中に記載する電位は、特に断りが無い限り飽和硫酸電極基準とする。</u> <u>土 壤 抵 抗 率：土壤の腐食性を判断する 1 つの目安となる。腐食電流の通りにくい土壤（土壤抵抗率の高い土壤）は、腐食電流の通りやすい土壤（土壤抵抗率の低い土壤）に比べて、相対的に腐食しにくい環境である。なお、ガス管腐食度指数に用いる土壤抵抗率は地中温度補正及び土壤の湿潤化を考慮した値を採用している。</u>		<u>使用。</u> <u>腐 食 度 区 分：腐食指数と埋設経過年に基づき、C／S系マクロセル腐食対策の必要性の大小を判断するための区分。C／S系マクロセル腐食対策を実施するかどうかの判断及び対策の優先順位付けに使用。</u> <u>腐 食 程 度：土壤比抵抗と埋設経過年より推定した最大腐食深さによる供内管の腐食状況の程度。一般腐食対策対象の選別に使用。</u>
〔解 説〕		〔解 説〕	
(1) C／Sマクロセル腐食と一般腐食		(1) C／S <u>系</u> マクロセル腐食と一般腐食	
土中に埋設された導管の腐食は、導管の表面で生ずる電気化学的反応、即ち導管の表面<u>において酸化反応が生じるアノード部と還元反応が生じるカソード部</u>に分かれ、<u>アノード部</u>において鉄の溶出（腐食）が生<u>じる</u>。環境等の違いにより<u>アノード部</u>と<u>カソード部</u>が明確に分離される場合に生ずる腐食をマクロセル腐食といい、<u>アノード部</u>と<u>カソード部</u>が小さくしかも変動するため明確には分離できない場合の腐食をマイクロセル腐食という。 現実の土壤中においては、マクロセル腐食又はマイクロセル腐食が純粋に単独で進行することではなく、同時に進行していることが多いと考えられるが、供内管の腐食の場合特に急速な腐食を生ずる可能性のあるのは、マクロセル腐食の内でもC／Sマクロセル腐食である。 <u>C／Sマクロセル腐食対策は、当該対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管のうち、比較的埋設経過年の短いもの（20 年程度以下）に対し、最大腐食深さ及び腐食指数*¹、腐食度区分*²、腐食程度*³を基に、優先順位や工法を選定し計画的に実施してきた。</u> C／Sマクロセル腐食以外のマクロセル腐食としては異種土壤、異種金属によるもの等があるが、供内管のように短小でほぼ均一な材料を使用している場合には大きな腐食駆動力とはならず、また現		土中に埋設された導管の腐食は、導管の表面で生ずる電気化学的反応、即ち導管の表面が<u>陽極部</u>と<u>陰極部</u>に分かれ、<u>陽極部</u>において鉄の溶出（腐食）が生<u>ずる反応と言われている</u>。環境等の違いにより<u>陽極部</u>と<u>陰極部</u>が明確に分離される場合に生ずる腐食をマクロセル腐食といい、<u>陽極部</u>と<u>陰極部</u>が小さくしかも変動するため明確には分離できない場合の腐食をマイクロセル腐食という。 現実の土壤中においては、マクロセル腐食又はマイクロセル腐食が純粋に単独で進行することではなく、同時に進行していることが多いと考えられるが、供内管の腐食の場合特に急速な腐食を生ずる可能性のあるのは、マクロセル腐食の内でもC／S<u>系</u>マクロセル腐食である。 C／S<u>系</u>マクロセル腐食以外のマクロセル腐食としては異種土壤、異種金属によるもの等があるが、供内管のように短小でほぼ均一な材料を使用している場合には大きな腐食駆動力とはならず、また現	

改定後	現 行
象として明確にとらえることも困難である。 従って、本ガイドラインにおいては、腐食の種類を急速な腐食を引き起こす可能性があるC／Sマクロセル腐食と、その他の腐食（一般腐食）の2つに大別して考えることとした。<u>ただし、C／Sマクロセル腐食について、対策は完了している。</u> <u>＊1 腐食指数：最大腐食深さを管体の元の管厚（埋設する前の管厚）で割った値。腐食度区分の設定及びC／Sマクロセル腐食対策工法の選定のために使用。</u> <u>＊2 腐食度区分：腐食指数と埋設経過年に基づき、C／Sマクロセル腐食対策の必要性の大小を判断するための区分。C／Sマクロセル腐食対策を実施するかどうかの判断及び対策の優先順位付けに使用。</u> <u>＊3 腐食程度：土壌抵抗率と埋設経過年より推定した最大腐食深さによる供内管の腐食状況の程度。一般腐食対策対象の選別に使用。</u> (2) 建物構造 C／Sマクロセル腐食を発生する可能性があるかどうかの観点より、建物構造を鉄筋コンクリート建物等と木造建物等に大別した。 なお、基礎に鉄筋コンクリートを用いた鉄骨建物は、壁にコンクリートを用いていない場合であっても、基礎のコンクリート中の鉄筋と供内管が、鉄骨を介して接触しC／Sマクロセル腐食を発生する可能性があるため、鉄筋コンクリート建物等に含めた。 一般腐食対策にあたっては、基礎に鉄筋コンクリートを用いていない鉄骨造、コンクリートブロック造等の建物は気密性が高いことから、鉄筋コンクリート建物等に含めるものとする。 <u>(3) 管対地電位と土壌抵抗率</u> <u>埋設管の電気防食の効果がある管対地電位（飽和硫酸銅電極基準）は、-850mVより低い電位が目安となる。土壌抵抗率が10,000Ω・cm以上の土壌は腐食性が極めて小さく、2,000Ω・cm以下の場合には優先度を高めて対策する等の区分を行う。</u>	象として明確にとらえることも困難である。 従って、本ガイドラインにおいては、腐食の種類を急速な腐食を引き起こす可能性があるC／S<u>系</u>マクロセル腐食と、その他の腐食（一般腐食）の2つに大別して考えることとした。 (2) 建物構造 C／S<u>系</u>マクロセル腐食を発生する可能性があるかどうかの観点より、建物構造を鉄筋コンクリート建物等と木造建物等に大別した。 なお、基礎に鉄筋コンクリートを用いた鉄骨建物は、壁にコンクリートを用いていない場合であっても、基礎のコンクリート中の鉄筋と供内管が、鉄骨を介して接触しC／S<u>系</u>マクロセル腐食を発生する可能性があるため、鉄筋コンクリート建物等に含めた。 一般腐食対策にあたっては、基礎に鉄筋コンクリートを用いていない鉄骨造、コンクリートブロック造等の建物は気密性が高いことから、鉄筋コンクリート建物等に含めるものとする。

改定後	現 行																												
1.5 関連法規 既設供内管の腐食漏えい予防対策を本ガイドラインによって講ずるにあたっては、関連する法規を遵守しなければならない。 〔解 説〕 以下に主要な関連法規を示す。 <table><tr><th>法 令 名 称</th><th>関 連 事 項</th></tr><tr><td>ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 <u>ガス関係報告規則</u> ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例</td><td><u>託送供給約款</u>、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項</td></tr><tr><td>労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則</td><td>工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※</td></tr><tr><td>建設業法</td><td>建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項</td></tr><tr><td>消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例</td><td>更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項</td></tr><tr><td>道路法 同上施行令 同上施行規則</td><td>道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項</td></tr><tr><td>河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令</td><td>河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項</td></tr></table>	法 令 名 称	関 連 事 項	ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 <u>ガス関係報告規則</u> ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例	<u>託送供給約款</u> 、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項	労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則	工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※	建設業法	建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項	消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例	更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項	道路法 同上施行令 同上施行規則	道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項	河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令	河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項	1.5 関連法規 既設供内管の腐食漏えい予防対策を本ガイドラインによって講ずるにあたっては、関連する法規を遵守しなければならない。 〔解 説〕 以下に主要な関連法規を示す。 <table><tr><th>法 令 名 称</th><th>関 連 事 項</th></tr><tr><td>ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例</td><td><u>供給約款</u>、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項</td></tr><tr><td>労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則</td><td>工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※</td></tr><tr><td>建設業法</td><td>建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項</td></tr><tr><td>消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例</td><td>更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項</td></tr><tr><td>道路法 同上施行令 同上施行規則</td><td>道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項</td></tr><tr><td>河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令</td><td>河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項</td></tr></table>	法 令 名 称	関 連 事 項	ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例	<u>供給約款</u> 、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項	労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則	工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※	建設業法	建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項	消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例	更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項	道路法 同上施行令 同上施行規則	道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項	河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令	河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項
法 令 名 称	関 連 事 項																												
ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 <u>ガス関係報告規則</u> ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例	<u>託送供給約款</u> 、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項																												
労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則	工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※																												
建設業法	建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項																												
消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例	更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項																												
道路法 同上施行令 同上施行規則	道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項																												
河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令	河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項																												
法 令 名 称	関 連 事 項																												
ガス事業法 同上施行令 同上施行規則 ガス工作物技術基準 (省令、告示) 同上解釈例	<u>供給約款</u> 、保安規程、導管材料、接合方法、構造、試験方法、ガス供給施設の維持管理に関する事項																												
労働基準法 労働安全衛生法 同上施行例 労働安全衛生規則 電離放射線障害防止規則 酸素欠乏症等防止規則	工事についての安全基準及び衛生基準並びにガス工事現場の責任者、掘削作業、土留支保工作業の主任者、アーク溶接作業の従事者、放射線業務の従事者、酸素欠乏等危険場所での作業の従事者に関する事項※																												
建設業法	建設業を営む者の施行技術の確保、請負工事を施工する時の主任技術者及び監理技術者の設置に関する事項																												
消防法 同上施行令 同上施行規則 火災予防条例	更生修理工法の材料が危険物に該当する場合は、危険物の貯蔵、取扱いに関する事項																												
道路法 同上施行令 同上施行規則	道路の占用並びに掘削、埋戻し、復旧に関する基準及び制限事項																												
河川法 同上施行令 同上施行規則 河川管理施設等構造令	河川、準用河川の流水敷、堤防敷並びに付近地の占用及び掘削の制限に関する事項																												

改定後		現 行	
道 路 交 通 法 同 上 施 行 令	道路掘削及び道路上工事の交通上の制限・緊急自動車に関する事項	道 路 交 通 法 同 上 施 行 令	道路掘削及び道路上工事の交通上の制限・緊急自動車に関する事項
建 設 工 事 公 衆 災 害 防 止 対 策 要 綱	市街地で施工する建築工事、土木工事についての公衆の生命、身体、財産に関する危害及び迷惑を防止するために必要な計画、設計、施工の基準に関する事項	建 設 工 事 公 衆 災 害 防 止 対 策 要 綱	市街地で施工する建築工事、土木工事についての公衆の生命、身体、財産に関する危害及び迷惑を防止するために必要な計画、設計、施工の基準に関する事項
環 境 基 本 法 悪 臭 防 止 法 同 上 施 行 令 同 上 施 行 規 則 同 上 告 示 騒 音（振 動）規 制 法 同 上 施 行 令 同 上 施 行 規 則 同 上 告 示	建設作業に伴って発生する悪臭、騒音、振動等の規制及びその他環境の保全に関する事項	環 境 基 本 法 悪 臭 防 止 法 同 上 施 行 令 同 上 施 行 規 則 同 上 告 示 騒 音（振 動）規 制 法 同 上 施 行 令 同 上 施 行 規 則 同 上 告 示	建設作業に伴って発生する悪臭、騒音、振動等の規制及びその他環境の保全に関する事項
急傾斜地の崩壊による災害 の 防 止 に 関 する 法 律 地 す べ り 等 防 止 法	指定区域内における占用並びに掘削に関する基準及び制限に関する事項	急傾斜地の崩壊による災害 の 防 止 に 関 する 法 律 地 す べ り 等 防 止 法	指定区域内における占用並びに掘削に関する基準及び制限に関する事項
建 設 副 産 物 適 正 処 理 推 進 要 綱	建設副産物（建設発生土と建設廃棄物）を発注者及び施工者が適正に処理するために必要な基準に関する事項	建 設 副 産 物 適 正 処 理 推 進 要 綱	建設副産物（建設発生土と建設廃棄物）を発注者及び施工者が適正に処理するために必要な基準に関する事項
建 設 工 事 に 係 る 資 材 の 再 資 源 化 等 に 関 する 法 律 （ 建 設 リ サ イ ク ル 法 ）	発注者及び受注者が、コンクリート、アスコン等の建設資材を適正に分別解体する事に関する事項	建 設 工 事 に 係 る 資 材 の 再 資 源 化 等 に 関 する 法 律 （ 建 設 リ サ イ ク ル 法 ）	発注者及び受注者が、コンクリート、アスコン等の建設資材を適正に分別解体する事に関する事項
廃 棄 物 の 処 理 及 び 清 掃 に 関 する 法 律	廃棄物の排出の抑制と分別、保管、収集、運搬、再生、処分等についての規制に関する事項	廃 棄 物 の 処 理 及 び 清 掃 に 関 する 法 律	廃棄物の排出の抑制と分別、保管、収集、運搬、再生、処分等についての規制に関する事項
資 源 有 効 利 用 促 進 法 （ <u>リ サ イ ク ル 法</u> ）	副産物や廃製品を開発、設計、使用の段階から再生資源として利用できるように努めることに関する事項	資 源 有 効 利 用 促 進 法 （ <u>改正リサイクル法</u> ）	副産物や廃製品を開発、設計、使用の段階から再生資源として利用できるように努めることに関する事項
住 宅 の 品 質 確 保 の 促 進 等 に 関 する 法 律	ガス配管の経路、工法及び都市ガス警報器の設置に関する事項	住 宅 の 品 質 確 保 の 促 進 等 に 関 する 法 律	ガス配管の経路、工法及び都市ガス警報器の設置に関する事項
※ 更生修理工法のうちでエポキシ樹脂を取り扱う場合には、労働省通達「エポキシ樹脂の硬化剤による健康障害の防止について」（昭和 51 年 6 月 5 日基発第 442 号及び昭和 51 年 6 月 23 日基発第 477 号の 2）を遵守しなければならない。		※ 更生修理工法のうちでエポキシ樹脂を取り扱う場合には、労働省通達「エポキシ樹脂の硬化剤による健康障害の防止について」（昭和 51 年 6 月 5 日基発第 442 号及び昭和 51 年 6 月 23 日基発第 477 号の 2）を遵守しなければならない。	

改定後	現 行
第 2 章 供内管情報の管理 2.1 基本的考え方 供内管に関する情報（供内管情報）の管理は、供内管の腐食漏えい予防対策の必要性の判断及び対策実施の優先順位付け等に有効に活用できるように行なう。 供内管情報は、現在保有している既存の情報も含めて腐食漏えい予防対策を講ずるために有効なものを網羅すべきで、これを以下の分類で収集・管理することが望ましい。 (1) 設備情報 個々の建物の構造、建物区分及び当該建物に係る供内管の圧力、管種、口径、埋設年、設置場所等に関する情報。 (2) 埋設環境情報 計画的あるいは日常業務から得られる供内管の腐食の程度、電位等に関する情報及び土壌腐食性等の埋設環境に関する情報。 (3) 故障情報 供内管の故障発生時に得られる故障箇所、形態、原因等に関する情報。 〔解 説〕 (1) 設備情報、埋設環境情報及び故障情報を有効に活用することにより、腐食漏えい予防対策を講ずる際に適切な評価手法、対策の優先順位付け及び工法を選択等が可能となる。 (2) 設備情報は全ての建物毎に作成され、埋設環境情報、故障情報を総括する最も基本的な情報である。埋設環境情報や故障情報は、調査及び故障発生のつど収集・整理された詳細な腐食に関する情報である。 また、個々の建物毎の情報内容は、検索・利用しやすいようにデータベース化しておくことが望ましい。 これら収集した情報の目的に応じた具体的な活用については、第 3 章で詳細に記述する。	第 2 章 供内管情報の管理 2.1 供内管情報管理の基本的考え方 供内管に関する情報（供内管情報）の管理は、供内管の腐食漏えい予防対策の必要性の判断及び対策実施の優先順位付け等に有効に活用できるように行なう。 供内管情報は、現在保有している既存の情報も含めて腐食漏えい予防対策を講ずるために有効なものを網羅すべきで、これを以下の分類で収集・管理することが望ましい。 (1) 設備情報 個々の建物の構造、建物区分及び当該建物に係る供内管の圧力、管種、口径、埋設年、設置場所等に関する情報。 (2) 埋設環境情報 計画的あるいは日常業務から得られる供内管の腐食の程度、電位等に関する情報及び土壌腐食性等の埋設環境に関する情報。 (3) 故障情報 供内管の故障発生時に得られる故障箇所、形態、原因等に関する情報。 〔解 説〕 (1) 設備情報、埋設環境情報及び故障情報を有効に活用することにより、腐食漏えい予防対策を講ずる際に適切な診断方法、評価、対策の優先順位付け及び工法を選択等が可能となる。 (2) 設備情報はすべての建物毎に作成され、埋設環境情報、故障情報を総括する最も基本的な情報である。埋設環境情報や故障情報は、調査及び故障発生時のつど収集・整理された詳細な腐食に関する情報である。 また、個々の建物毎の情報内容は、検索・利用しやすいようにデータベース化しておくことが望ましい。 これら収集した情報の目的に応じた具体的な活用については、第 3 章で詳細に記述する。

改定後	現 行
(建物毎) 設備情報 設備データ (設備図面) 評価結果・対策工法 故障原因等・対策工法 (日常業務及び計画調査時毎) 埋設環境情報 地域土壌情報 非掘削調査情報 露出時管体情報 地域土壌調査データ 非掘削調査データ 露出時管体調査データ (故障発生毎) 故障情報 故障データ 一覧・集計表等 ・地域別故障発生数発生率一覧表 ・建物別、管種別設備数一覧表 ・地域別土壌特性集計表 ・管体調査集計表 等	(建物毎) 設備情報 設備データ (設備図面) 評価結果・対策工法 故障原因等・対策工法 (日常業務及び計画調査時毎) 埋設環境情報 地域土壌情報 非掘削診断情報 露出時管体情報 地域土壌調査データ 露出時管体調査データ 非掘削診断調査データ (故障発生毎) 故障情報 故障データ 一覧・集計表等 ・地域別故障発生数発生率一覧表 ・建物別、管種別設備数一覧表 ・地域別土壌特性集計表 ・管体調査集計表 等
(3) 供内管情報は、法定漏えい検査等の日常業務を通じて常時収集・整備されていることが基本である。 現状において整備が不完全である場合には、既存情報を十分活用し、最も適切な形態・方法により、保安対策上<u>優先度</u>の高いものから計画的に収集・整備することが望ましい。また、本支管の導管情報として収集されたものについても、可能な場合には、供内管情報として活用することが有効である。 (4) 各々の情報には、適切な番号を付して効率的な活用を図るべきである。 本章で示す例では、 ① 設備情報に関する番号として、建物番号（又は需要家番号）、設備図面番号 ② 埋設環境情報に関する番号として、調査番号、エリア番号、本支管の導管等埋設図面番号 ③ 故障情報に関する番号として、故障番号（又は受付番号） を用いており、各々の情報はキーとなる番号、すなわち建物番号（又は需要家番号）、により相互に関連付けられている。 (5) 供内管情報の管理（データベース化）については、以下の事項に留意する必要がある。 ① 必要に応じて必要な情報が容易に検索・活用できるように整理すること。 ② 情報の追加・修正が可能でかつ容易に条件抽出や集計ができること。 ③ 情報の適切な維持管理が行え、必要に応じて内容の更新が行えること。	(3) 供内管情報は、法定漏えい検査等の日常業務を通じて常時収集・整備されていることが基本である。 現状において整備が不完全である場合には、既存情報を十分活用し、最も適切な形態・方法により、保安対策上<u>必要度</u>の高いものから計画的に収集・整備することが望ましい。また、本支管の導管情報として収集されたものについても、可能な場合には、供内管情報として活用することが有効である。 (4) 各々の情報には、適切な番号を付して効率的な活用を図るべきである。 本章で示す例では、 ① 設備情報に関する番号として、建物番号（又は需要家番号）、設備図面番号 ② 埋設環境情報に関する番号として、調査番号、エリア番号、本支管の導管等埋設図面番号 ③ 故障情報に関する番号として、故障番号（又は受付番号） を用いており、各々の情報はキーとなる番号、すなわち建物番号（又は需要家番号）、により相互に関連付けられている。 (5) 供内管情報の管理（データベース化）については、以下の事項に留意する必要がある。 ① 必要に応じて必要な情報が容易に検索・活用できるように整理すること。 ② 情報の追加・修正が可能でかつ容易に条件抽出や集計ができること。 ③ 情報の適切な維持管理が行え、必要に応じて内容の更新が行えること。

改定後					現 行						
(6) 腐食漏えい予防対策に <u>どのような情報が</u> 活用できるかを、まとめて下表に示す。					(6) <u>どのような情報がどのように</u> 腐食漏えい予防対策に活用できるかを、まとめて下表に示す。						
情報の種 類	収 集 方 法	情 報 項 目	管 理 方 法	管 理 デ ー タ 図面等の名称	情報の種 類	収 集 方 法	情 報 項 目	管 理 方 法	管 理 デ ー タ 図面等の名称	腐食対策に関する主な活用	
										C / S 系 マクロセル 腐 食 対 策	一般腐食 対 策
設 備 情 報	・ 工事完了時の竣工図書等 ・ メーター情報、各種台帳等 ・ 不明のものは現地調査	・ 建物構造、建物区分等 ・ 供内管の圧力、管種、口径、埋設年等	建物毎 （又は需要家毎）	設備データ （参考例 2-1、2-4） （参考例 2-2） 設備図面 （参考例 2-3）	設 備 情 報	・ 工事完了時の竣工図書等 ・ メーター情報、各種台帳等 ・ 不明のものは現地調査	・ 建物構造、建物区分等 ・ 供内管の圧力、管種、口径、埋設年等	建物毎 （又は需要家毎）	設備データ （参考例 2-1、2-4） （参考例 2-2） 設備図面 （参考例 2-3）	○	○
埋 設 環 境 情 報	・ 計画的に実施する非掘削調査 ・ 自社工事及び他工事等で管体が露出する機会に行なう管体調査	・ 地域の面的な土壌の腐食性に関する情報（ <u>土壌抵抗率</u> 等） ・ 個々の供内管の腐食状況に関する情報（非掘削 <u>調査</u> データ、 <u>露出時</u> 管体調査データ等）	建物毎 （又は需要家毎）	非掘削 <u>調査</u> データ （参考例 2-6） 露出時管体調査データ （参考例 2-7）	埋 設 環 境 情 報	・ 計画的に実施する非掘削調査 ・ 自社工事及び他工事等で管体が露出する機会に行なう管体調査	・ 地域の面的な土壌の腐食性に関する情報（ <u>土壌比抵抗</u> 等） ・ 個々の供内管の腐食状況に関する情報（非掘削 <u>診断</u> データ、管体調査データ等）	建物毎 （又は需要家毎）	非掘削 <u>診断</u> 調査データ（参考例 2-6） 露出時管体調査データ （参考例 2-7）	○	
			地域毎	地域土壌調査データ（参考例 2-5） 埋設環境データ（参考例 2-8） 埋設環境図（参考例 2-9）				地域毎	地域土壌調査データ（参考例 2-5） 埋設環境データ（参考例 2-8） 埋設環境図（参考例 2-9）		○
故 障 情 報	・ 修理工事時	・ 故障した供内管の圧力、管種、口径、埋設年等 ・ 故障箇所、形態、原因及び修理工法等	建物毎 （又は需要家毎）	故障データ （参考例 2-10）	故 障 情 報	・ 修理工事時	・ 故障した供内管の圧力、管種、口径、埋設年等 ・ 故障箇所、形態、原因及び修理工法等	建物毎 （又は需要家毎）	故障データ （参考例 2-10）	○	○
(7) 本章においては、供内管の腐食漏えい予防対策に必要な情報を主眼として記述しているが、結果的には、供内管の維持管理に必要な情報をほぼ網羅している。 従って、本章で示す供内管情報は、供内管の腐食漏えい予防対策に活用できる他、新設時の適切な防食措置の選択（埋設環境情報、故障情報を活用）、漏えい検査や増設時の参考資料（設備情報を活用）としてなど、幅広い利用の可能性がある。					(7) 本章においては、供内管の腐食漏えい予防対策に必要な情報を主眼として記述しているが、結果的には、供内管の維持管理に必要な情報をほぼ網羅している。 従って、本章で示す供内管情報は、供内管の腐食漏えい予防対策に活用できる他、新設時の適切な防食措置の選択（埋設環境情報、故障情報を活用）、漏えい検査や増設時の参考資料（設備情報を活用）としてなど、幅広い利用の可能性がある。						

改定後	現 行
2.2 設備情報の収集と管理<u>方法</u> 2.2.1 情報項目 設備情報として収集・管理する項目には、次のものがある。この収集・管理は、建物毎（又は需要家毎）に行なうことが望ましい。 (1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（又は需要家名）等 (2) 圧力 (3) 管種 (4) 口径 (5) 埋設年 (6) 建物構造 (7) 建物区分 (8) 建物用途 (9) 建物下埋設配管状況 (10) 腐食対策措置の種類及び施工年 <u>(11) 埋設延長</u> 【解 説】 (1) 設備情報は、建物毎に管理することが基本であるが、需要家毎に管理する場合は、建物との対応を明確にする必要がある。 (2) 管種、口径、埋設年は、供給管及び内管毎に区分し、管種は材質及び塗覆装の種類により、 鋳鉄管、鋼管（黒ガス管、白ガス管、アスファルトジュート巻鋼管、プラスチック被覆鋼管等）、 ポリエチレン管、その他に分類する。 (3) 建物構造は、鉄筋コンクリート建物等、木造建物等に分類する。 (4) 建物区分は、1～11 区分に区分される。 (5) 建物用途は、建物区分を決定する要素となるとともに、劇場、飲食店、旅館、学校、病院、 福祉施設、公共施設、工場、住宅など、その建物の主な目的をあらわす。 (6) 配管が建物下にある場合は、漏えいしたガスが滞留しやすい為、優先順位付け要素として位置づけられているので情報収集し、管理することが望ましい。 (7) 漏えい予防対策工法としての腐食対策措置は、管の取替え、更正修理工法、流電陽極法等に分類する。	2.2 設備情報の収集と管理 2.2.1 <u>設備</u>情報項目 設備情報として収集・管理する項目には、次のものがある。この収集・管理は、建物毎（又は需要家毎）に行なうことが望ましい。 (1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（又は需要家名）等 (2) 圧力 (3) 管種 (4) 口径 (5) 埋設年 (6) 建物構造 (7) 建物区分 (8) 建物用途 (9) 建物下埋設配管状況 (10) 腐食対策措置の種類及び施工年 【解 説】 (1) 設備情報は、建物毎に管理することが基本であるが、需要家毎に管理する場合は、建物との対応を明確にする必要がある。 (2) 管種、口径、埋設年は、供給管及び内管毎に区分し、管種は材質及び塗覆装の種類により、 鋳鉄管、鋼管（黒ガス管、白ガス管、アスファルトジュート巻鋼管、プラスチック被覆鋼管等）、 ポリエチレン管、その他に分類する。 (3) 建物構造は、鉄筋コンクリート建物等、木造建物等に分類する。 (4) 建物区分は、1～11 区分に区分される。 (5) 建物用途は、建物区分を決定する要素となるとともに、劇場、飲食店、旅館、学校、病院、 福祉施設、公共施設、工場、住宅など、その建物の主な目的をあらわす。 (6) 配管が建物下にある場合は、漏えいしたガスが滞留しやすい為、優先順位付け要素として位置づけられているので情報収集し、管理することが望ましい。 (7) 漏えい予防対策工法としての腐食対策措置は、管の取替え、更正修理工法、流電陽極法等に分類する。

改定後	現 行
(8) 保安上重要な建物、あるいは配管が複雑な大規模建物等は、供内管の図面（設備図面）を作成し、管理することが望ましい。また、バルブ、整圧器等の情報についても、その設置実態に応じて、別途又は設備情報と同時に整備し管理することが望ましい。 <u>(9) 埋設延長は、腐食リスクレベル判定（参考資料Ⅰ.1 参照）を実施する際に必要な情報であり、図面等で確認する。</u> 2.2.2 収集方法 設備情報の収集は、竣工図、メーター情報あるいは本支管の導管等埋設図に記載されている情報から行い、収集された情報は、あらかじめ定められた様式に従って記録する。 〔解 説〕 (1) 設備情報は、工事完了時の報告書、竣工図及びメーター情報、各種データから収集する。 (2) 竣工図、各種データが整備されていない場合は、下記の方法で情報を収集する。 ① メーター情報、本支管の導管等埋設図（本支管の埋設年度等）、建物建設年度等から供内管の埋設年度を推定する。 ② 管種は、埋設年度及び口径等から推定する。 ③ 建物構造、建物区分は、登録データを基に現地調査、需要家への聞き取り調査等により判定する。 (3) 設備データの例 一覧表形式にした場合と個別カード形式とした場合の例を、<u>参考例 2-1 及び 2-2</u>に示す。	(8) 保安上重要な建物、あるいは配管が複雑な大規模建物等は、供内管の図面（設備図面）を作成し、管理することが望ましい。また、バルブ、整圧器等の情報についても、その設置実態に応じて、別途又は設備情報と同時に整備し管理することが望ましい。 2.2.2 設備情報の収集 設備情報の収集は、竣工図、メーター情報あるいは本支管の導管等埋設図に記載されている情報から行い、収集された情報は、あらかじめ定められた様式に従って記録する。 〔解 説〕 (1) 設備情報は、工事完了時の報告書、竣工図及びメーター情報、各種データから収集する。 (2) 竣工図、各種データが整備されていない場合は、下記の方法で情報を収集する。 ① メーター情報、本支管の導管等埋設図（本支管の埋設年度等）、建物建設年度等から供内管の埋設年度を推定する。 ② 管種は、埋設年度及び口径等から推定する。 ③ 建物構造、建物区分は、登録データを基に現地調査、需要家への聞き取り調査等により判定する。 (3) <u>具体的な</u>設備データの例 <u>設備データの例として、</u>一覧表形式にした場合と個別カード形式とした場合の例を<u>各々について以下</u>に示す。

改定後

参考例 2-1（一覧表形式とした設備データの例）

設備データ											圧力 低圧		港 区		虎ノ門		1 丁目		エリア番号 2001			
建物 番号	需要家 番号	所在地 番地号	建物設備情報			供給管 内 管	工事 履歴	調査 番号	故障 番号	設備図 面番号	備考											
			建物名称	構造	区分																	
			524	2990 ～ 3009	15-12							虎ノ門〇〇 マンション	鉄筋	10	白- 50A 1975. 1. 23				7-737			

参考例 2-2（個別カード形式とした設備データの例）

設備データ											
住所情報	港区	虎ノ門	1 丁目	15-12		エリア番号	2001				
建物情報	建物番号	建物名称		建物構造	建物区分	特記事項					
	524	虎ノ門〇〇 マンション		1：鉄筋	10：集合	1975. 1. 23 A建設機施工					
供給管情報	圧力：低圧	管種：白ガス管		口径：50A	1975. 1. 23 埋設	工事履歴：					
内管情報	圧力：低圧	管種：白ガス管		口径：50A	1975. 1. 23 埋設	工事履歴：					
調査情報	調査番号	調査年月日		内 容		特記事項					
故障修理情報	故障番号	修理年月日		内 容		特記事項					
需要家情報	需要家番号	部屋番号・氏名		特記事項	< 備 考 >						
	2990	101 号室 山田太郎		管理人							
	2991	102 号室 小山次郎									
	2992	103 号室 山川三郎									
	2993	104 号室 山岡士郎									
	2994	105 号室 太田伍郎									
	・・・	・・・									

現 行

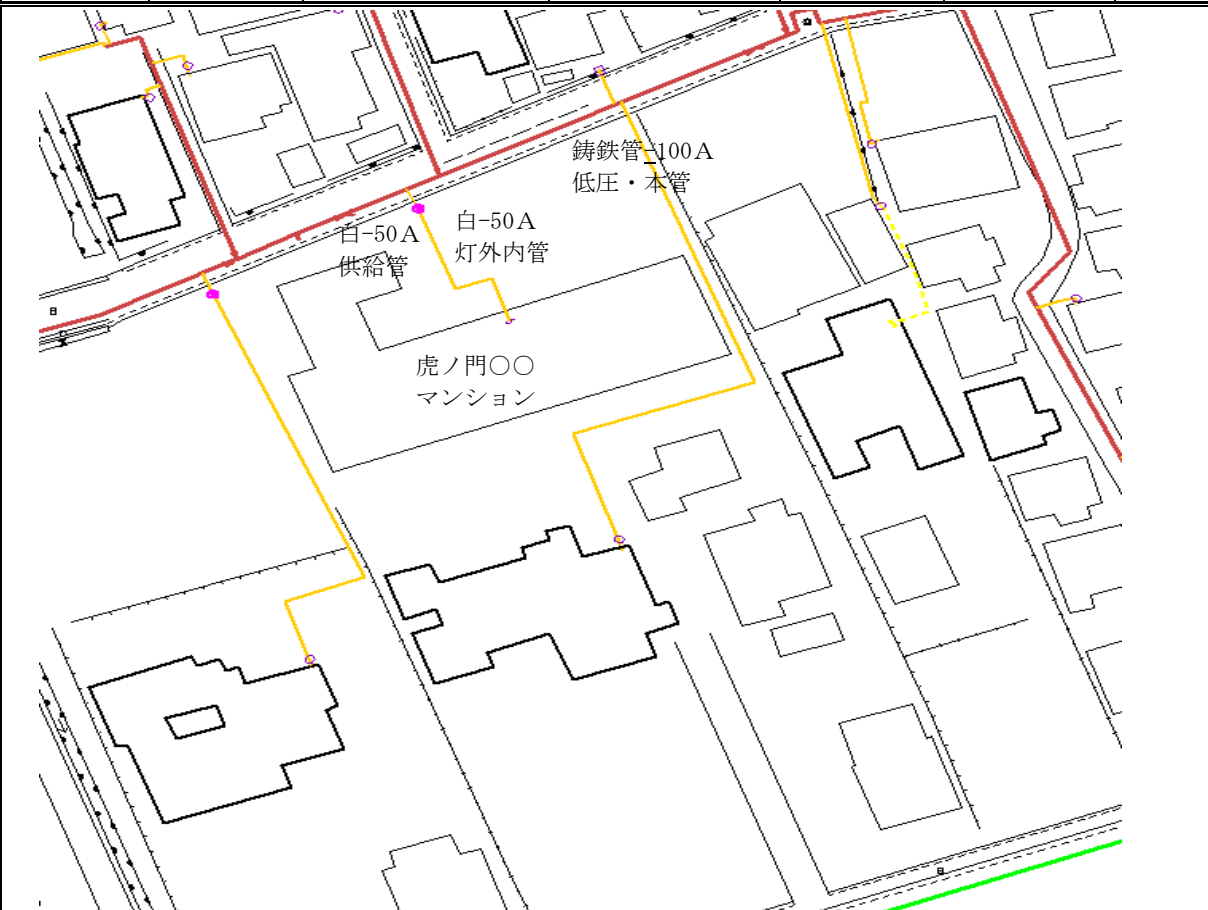
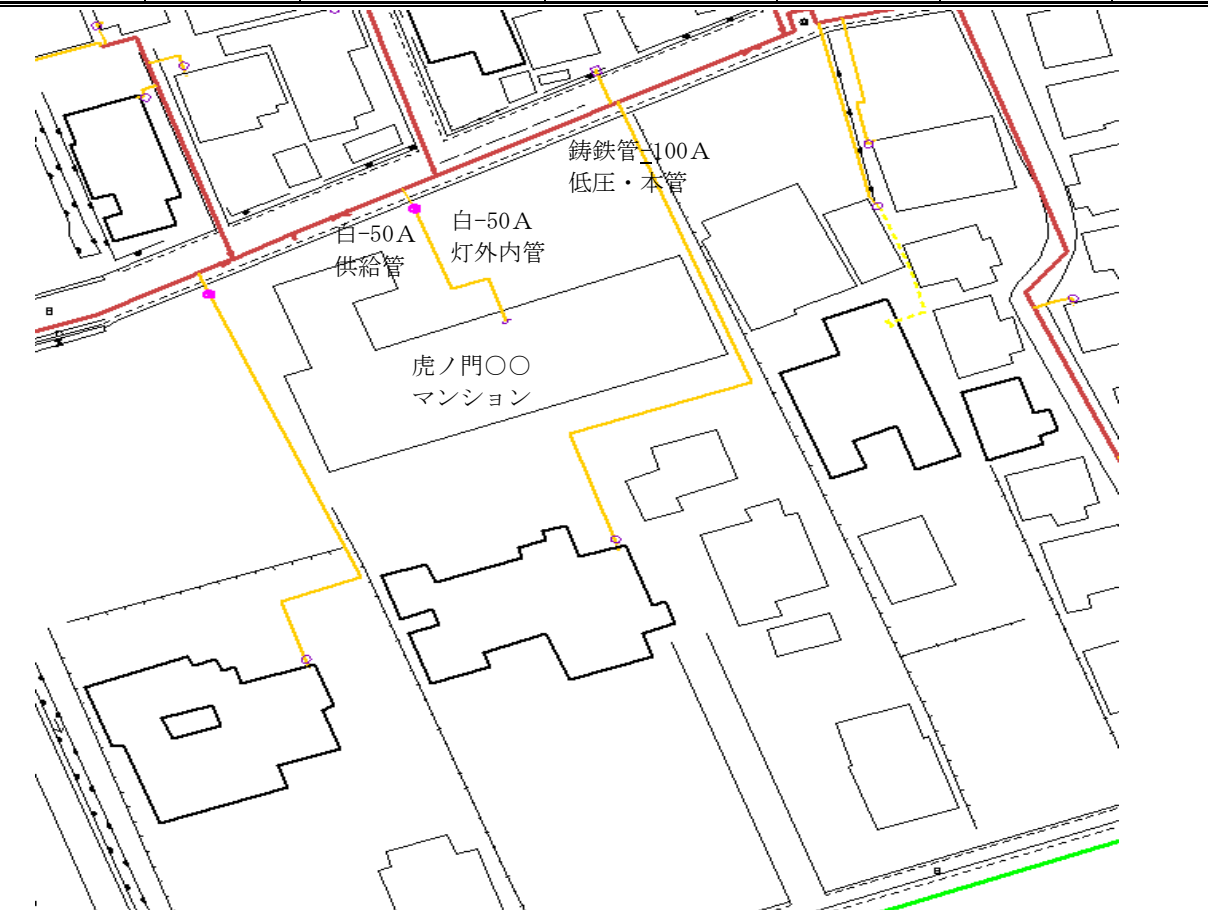
参考例 2-1（一覧表形式とした設備データの例）

設備データ											圧力 低圧		港 区		虎ノ門		1 丁目		エリア番号 2001			
建物 番号	需要家 番号	所在地 番地号	建物設備情報			供給管 内 管	工事 履歴	調査 番号	故障 番号	設備図 面番号	備考											
			建物名称	構造	区分																	
			524	2990 ～ 3009	15-12							虎ノ門〇〇 マンション	鉄筋	10	白- 50A 1975. 1. 23				7-737			

参考例 2-2（個別カード形式とした設備データの例）

設備データ											
住所情報	港区	虎ノ門	1 丁目	15-12		エリア番号	2001				
建物情報	建物番号	建物名称		建物構造	建物区分	特記事項					
	524	虎ノ門〇〇 マンション		1：鉄筋	10：集合	1975. 1. 23 A建設機施工					
供給管情報	圧力：低圧	管種：白ガス管		口径：50A	1975. 1. 23 埋設	工事履歴：					
内管情報	圧力：低圧	管種：白ガス管		口径：50A	1975. 1. 23 埋設	工事履歴：					
調査情報	調査番号	調査年月日		内 容		特記事項					
故障修理情報	故障番号	修理年月日		内 容		特記事項					
需要家情報	需要家番号	部屋番号・氏名		特記事項	< 備 考 >						
	2990	101 号室 山田太郎		管理人							
	2991	102 号室 小山次郎									
	2992	103 号室 山川三郎									
	2993	104 号室 山岡士郎									
	2994	105 号室 太田伍郎									
	・・・	・・・									

改定後	現 行
(4) 設備図面の例 設備図面は、本支管からの取出部以降の埋設供内管の経路等を明記<u>し、</u> マッピング等のシステムを用いて、データベース化しておくことが望ましい。<u>設備図面の例を参考例 2-3 に示す。</u>	(4) <u>具体的な</u>設備図面の例 設備図面<u>に</u>は、本支管からの取出部以降の埋設供内管の経路等を明記<u>する。設備図面は、</u> マッピング等のシステムを用いて、データベース化しておくことが望ましい。

改定後							現 行						
参考例 2-3（設備図面例）							参考例 2-3（設備図面例）						
設備図面							設備図面						
図面番号	建物番号	建物名称	住 所	建物構造	建物区分	備 考	図面番号	建物番号	建物名称	住 所	建物構造	建物区分	備 考
7-737	524	虎ノ門〇〇 マンション	港区虎ノ門 1丁目 15-12	1：鉄筋	10：集合住 宅		7-737	524	虎ノ門〇〇 マンション	港区虎ノ門 1丁目 15-12	1：鉄筋	10：集合住 宅	
													
道 路 白-50A 供給管 50A 遮断弁 白-50A 灯外内管 (埋設配管) 虎ノ門〇〇 マンション 铸铁管-100A 低压・本管							道 路 白-50A 供給管 50A 遮断弁 白-50A 灯外内管 (埋設配管) 虎ノ門〇〇 マンション 铸铁管-100A 低压・本管						

改定後

2.2.3 管理**方法**

設備情報の管理は、必要な情報が容易に取出せるとともに、情報の追加、修正等の維持管理が容易に行えるようにする。

〔解 説〕

(1) 設備データは、行政区分、住所別又はエリア別にまとめて、建物番号（又は需要家番号）順に区分整理することが望ましい。

(2) 下記の工事を施工した場合は、設備データ等に**履歴**の追加、修正を行なう。

① 既設供内管に係る工事及び腐食対策措置（管の取替、更**生**修理工法、流電陽極法等）を施工したとき。

② 既設供内管を撤去したとき。

(3) 管体調査等の実施時又は故障発生 のつど、埋設環境情報、故障情報等を所定の書式に記録するとともに、その結果の概要、故障の概要、調査番号、故障番号等を設備データに入力する。

設備データから埋設環境情報、故障情報等を検索できるようにすると管理が容易である。

参考例 2-1 の設備データに埋設環境情報、故障情報等を書き加えた例を**参考例 2-4**に示す。

参考例 2-4（一覧表形式の設備データ（参考例 **2-1**）に埋設環境情報、故障情報等を書き加えた例）

設備データ			圧力 低圧	港 区	虎ノ門	1 丁目	エリア番号 2001				
建物番号	需要家番号	所在地番地号	建物設備情報			供給管内 管	工事履歴	調査番号	故障番号	設備図面番号	備考
			建物名称	構造	区分						
524	2990 ～ 3009	15-12	虎ノ門〇〇マンション	鉄筋	10	PE-50A 2020. 1. 9	1975. 1. 23 埋設白-50A 供給管取替 2020. 1. 9	腐食調査 2-62	腐食漏えい 20-1	7-737	
						白-50A 1975. 1. 23					

現 行

2.2.3 **設備情報の管理**

設備情報の管理は、必要な情報が容易に取出せるとともに、情報の追加、修正等の維持管理が容易に行えるようにする。

〔解 説〕

(1) 設備データは、行政区分、住所別又はエリア別にまとめて、建物番号（又は需要家番号）順に区分整理することが望ましい。

(2) 下記の工事を施工した場合は、設備データ等に**所用**の追加、修正を行なう。

① 既設供内管に係る工事及び腐食対策措置（管の取替、更**正**修理工法、流電陽極法等）を施工したとき。

② 既設供内管を撤去したとき。

(3) 管体調査等の実施時又は故障発生 のつど、埋設環境情報、故障情報等を所定の書式に記録するとともに、その結果の概要、故障の概要、調査番号、故障番号等を設備データに入力する。

設備データから埋設環境情報、故障情報等を検索できるようにすると管理が容易である。

参考例 2-1 の設備データに埋設環境情報、故障情報等を書き加えた例を**以下**に示す。

参考例 2-4（一覧表形式の設備データ（参考例 **1**）に埋設環境情報、故障情報等を書き加えた例）

設備データ			圧力 低圧	港 区	虎ノ門	1 丁目	エリア番号 2001				
建物番号	需要家番号	所在地番地号	建物設備情報			供給管内 管	工事履歴	調査番号	故障番号	設備図面番号	備考
			建物名称	構造	区分						
524	2990 ～ 3009	15-12	虎ノ門〇〇マンション	鉄筋	10	PE-50A 1984. 1. 9	1975. 1. 23 埋設白-50A 供給管取替 1984. 1. 9	腐食調査 2-62	腐食漏えい 84-1	7-737	
						白-50A 1975. 1. 23					

改定後	現 行
2.3 埋設環境情報の収集と管理<u>方法</u> 2.3.1 情報の種類 埋設環境情報は、地域の土壌の腐食性及び個々の供内管の腐食状況の把握のために収集・管理するものであり、これには収集方法により次の3種類がある。 (1) 地域土壌情報 地域の面的な区分（エリア）毎の土壌の腐食性に関する情報であり、代表的な情報として土壌<u>抵抗率</u>がある。 (2) 非掘削<u>調査</u>情報 個別の供内管の管対地電位、土壌抵抗率に関する情報であり、主として<u>腐食リスク判定調査</u>時に得られる。 (3) 露出時管体情報 供内管の腐食の状況、塗覆装の状況及び土質等から地域の土壌の腐食性を推定するための情報であり、主として自社工事、他工事等で管体が露出した機会をとらえて実施される管体調査によって得られる。 【解 説】 (1) エリアの区分けは、行政区又は 1/500 導管図のメッシュ毎等の管理が容易な区分を単位とし、同一エリア内では土壌の腐食性がほぼ同一となるように、土壌の腐食性に影響する地理的条件（造成地、河川流域、埋立地等）や地質図等も参考にして決定することが望ましい。なお、エリア毎に番号（エリア番号）をつけておくと管理が容易になる。 (2) 地域土壌情報は、エリア毎の土壌腐食性の評価に最も適している。非掘削<u>調査</u>情報<u>及び</u>露出時管体情報は直接的には個々の管体の腐食状況に関する情報であるが、これらを多く収集し、エリア毎に整理することによって、地域土壌情報と同様にエリア毎の土壌腐食性の評価に活用できる。	2.3 埋設環境情報の収集と管理 2.3.1 <u>埋設環境</u>情報の種類 埋設環境情報は、地域の土壌の腐食性及び個々の供内管の腐食状況の把握のために収集・管理するものであり、これには収集方法により次の3種類がある。 (1) 地域土壌情報 地域の面的な区分（エリア）毎の土壌の腐食性に関する情報であり、代表的な情報として土壌<u>比抵抗</u>がある。 (2) 非掘削<u>診断</u>情報 個別の供内管の管対地電位、土壌比抵抗、<u>プローブ電流等</u>に関する情報であり、主として<u>C／S系マクロセル腐食診断</u>時に得られる。 (3) 露出時管体情報 供内管の腐食の状況、塗覆装の状況及び土質等から地域の土壌の腐食性を推定するための情報であり、主として自社工事、他工事等で管体が露出した機会をとらえて実施される管体調査によって得られる<u>が、C／S系マクロセル腐食の詳細調査等のための掘削診断によっても得られる。</u> 【解 説】 (1) エリアの区分けは、行政区又は 1/500 導管図のメッシュ毎等の管理が容易な区分を単位とし、同一エリア内では土壌の腐食性がほぼ同一となるように、土壌の腐食性に影響する地理的条件（造成地、河川流域、埋立地等）や地質図等も参考にして決定することが望ましい。なお、<u>各</u>エリア毎に番号（エリア番号）をつけておくと管理が容易になる。 (2) 地域土壌情報は、エリア毎<u>の情報を収集することによって得られ、各エリア</u>の土壌腐食性の評価に最も適している。非掘削<u>診断</u>情報<u>および</u>露出時管体情報は直接的には個々の管体の腐食状況に関する情報であるが、これらを多く収集し、エリア毎に整理することによって、地域土壌情報と同様にエリア毎の土壌腐食性の評価に活用できる。

改定後

2.3.2 収集方法

埋設環境情報のうち、地域土壌情報又は非掘削調査情報の収集は、非掘削で行い、露出時管体情報の収集は、自社工事、他工事等のため管が露出した機会に行う。

収集された情報は、あらかじめ定めた様式に記録する。

〔解 説〕

(1) 地域土壌情報は、エリア毎に必要なに応じて収集する。特に重要な調査項目として、土壌抵抗率がある。地域土壌調査データの例を参考例 2-5 に示す。

参考例 2-5（地域土壌調査データの例）

地域土壌調査データ

エリア番号	エ リ ア 名	調査年月日
2 0 0 1	港区虎ノ門	2 0 2 0 . 9 . 2 0

調査番号	場 所	土壌抵抗率	その他※	本支管導管図番号	備 考
1 - 1 8	2 丁目 25〇〇宅前	5,200Ω・cm		35149	歩道（深さ 0.5m）

※ 例えば土質、腐食電位等がある。

(2) 非掘削調査情報は、計画的に建物毎（又は需要家毎）に収集する。主な調査項目として、管対地電位、土壌抵抗率がある（腐食リスクレベル判定調査における情報収集については、参考資料「I.1 腐食リスクレベル判定」参照）。非掘削調査データの例を参考例 2-6 に示す。また、非掘削調査実施を検討したが、実施できなかった場合（調査不可能な現地状況、需要家都合等）は、その旨記録しておく。

現 行

2.3.2 埋設環境情報収集

埋設環境情報のうち、地域土壌情報又は非掘削診断情報の収集は、非掘削で行い、露出時管体情報の収集は、自社工事、他工事又はC／S系マクロセル腐食の掘削診断等のため管が露出した機会に行う。

収集された情報は、あらかじめ定めた様式に記録する。

〔解 説〕

(1) 地域土壌情報のうち特に重要な項目としては土壌比抵抗がある。情報は、次に示す例のようにエリア毎に必要なに応じて収集し、地域土壌調査データに入力する。

参考例 2-5（地域土壌調査データの例）

地域土壌調査データ

エリア番号	エ リ ア 名	調査年月日
2 0 0 1	港区虎ノ門	1 9 8 4 . 9 . 2 0

調査番号	場 所	土壌比抵抗	その他※	本支管導管図番号	備 考
1 - 1 8	2 丁目 25〇〇宅前	5,200Ω・cm		35149	歩道（深さ 0.5m）

※ 例えば土質、腐食電位等がある。

(2) 非掘削診断情報は、計画的に建物毎（又は需要家毎）に収集する。主な調査項目として、管対地電位、土壌比抵抗、腐食電位、プローブ電流がある。

改定後

参考例 2-6（非掘削調査データの例）

腐食リスク判定調査データ

調査番号	2-62	建物番号 (需要家番号)	524 (2990)	建物名 (需要家名)	虎ノ門 〇〇マンション	所在地	港区虎ノ門 1 丁目 15-12			
調査年月日	2020 10. 1	本支管 導管図番号	35148	圧力 低下	埋設年 1975	備 考 建物外壁を地中にて貫通				
調査番号	管種	口径	埋設 延長	絶縁継手の有無	測定点	管対地電位 (mV)	土壌抵抗率 (Ω・cm)	埋設後の経過年数 (年)	ガス管腐食度指数 (CI)	腐食リスクレベル (CRL)
1	白ガス管	50A			I					
					II					
					III					
対策措置：絶縁－流電陽極法										
備 考										
診 断：評価結果及び対策措置の詳細については、（ ）に保管済。										

(3) 露出時管体情報は建物毎（又は需要家毎）に収集する。主な調査項目としては、管種と塗覆装の状態、管体の腐食の状況や腐食の部位、及び周囲の土質の湧水等がある。露出時管体調査データの例を参考例 2-7 に示す。

参考例 2-7（露出時管体調査データの例）

露出時管体調査データ

調査番号	3-38	建物番号 (需要家番号)	9861 (1035)	建物名 (需要家名)	〇〇ビル	所在地	港区虎ノ門 1 丁目 10-30			
調査年月日	2020 9. 1	本支管 導管図番号	35148	調査位置 供給管・内管	圧力 低下	管種 ジェット巻管	口径 80A	埋設年 1965		
塗覆装の状況		(良好)・少し劣化・悪い								
管体の腐食状況		(きれい)・凹凸あり なし・さびこぶあり なし								
土 質		粘土	(普通土)	砂	山土	湧水	(なし)	土が湿っている程度	少しあり	あり
備考 ・土壌抵抗率：3,200Ω・cm ・調査延長：2 m ・水道工事により露出 ・現場状況写真										

現 行

参考例 2-6（非掘削診断調査データ）

C／S系マクロセル腐食診断調査データ

調査番号	2-62	建物番号 (需要家番号)	524 (2990)	建物名 (需要家名)	虎ノ門 〇〇マンション	所在地	港区虎ノ門 1 丁目 15-12				
調査年月日	1984 10. 1	本支管 導管図番号	35148	圧力 低下	埋設年 1975	備 考 建物外壁を地中にて貫通					
調査番号	管種	口径	絶縁継手の有無	測定点	漏えいの有無	管対地電位 (mV)	土壌比抵抗 (Ω・cm)	埋設後の経過年数 (年)	評価結果		
1	白ガス管	5 0 A	無	I	無	－350	3、200	9	C		
				II	〃	－450	2、000	9			
対策措置：絶縁－流電陽極法											
備 考											
診 断：評価結果及び対策措置の詳細については、（ ）に保管済。											

(3) 露出時管体情報は建物毎（又は需要家毎）に収集する。主な調査項目としては、管種と塗覆装の状態、管体の腐食の状況や腐食の部位、又は周囲の土質の湧水等がある。調査データの例を示す。

参考例 2-7（露出時管体調査データの例）

露出時管体調査データ

調査番号	3-38	建物番号 (需要家番号)	9861 (1035)	建物名 (需要家名)	〇〇ビル	所在地	港区虎ノ門 1 丁目 10-30			
調査年月日	1984 9. 1	本支管 導管図番号	35148	調査位置 供給管・内管	圧力 低下	管種 ジェット巻管	口径 80A	埋設年 1965		
塗覆装の状況		(良好)・少し劣化・悪い								
管体の腐食状況		(きれい)・凹凸あり なし・さびこぶあり なし								
土 質		粘土	(普通土)	砂	山土	湧水	(なし)	土が湿っている程度	少しあり	あり
備考 ・土壌比抵抗：3,200Ω・cm ・水道工事により露出 ・現場状況写真										

改定後	現 行																																																																																																																																				
2.3.3 管理方法	2.3.3 埋設環境情報の管理																																																																																																																																				
埋設環境情報の管理は、目的に応じて次のとおり行うことが望ましい。 (1) 地域土壌情報、非掘削調査情報及び露出時管体情報に記載された地域の土壌の腐食性に係る情報の管理は、これらの情報を地域別のデータ（埋設環境データ）又は一覧性を有する管理図（埋設環境図）に整理して行う。 (2) 非掘削調査情報、露出時管体情報に記載された個々の供内管の腐食状況等に関する情報の管理は、対策の実施及び対策後の供内管の維持管理等に利用しやすいように整理して行う。 〔解 説〕 (1) エリアの土壌腐食性の評価のため、地域土壌情報、非掘削調査情報、露出時管体情報の必要な項目をエリア別にデータ（埋設環境データ）又は図面（埋設環境図）の形に整理する。埋設環境図により整理する場合は、本支管の導管等埋設図を利用すると便利であり、可能であれば本支管の管体調査等で得られた情報も同時に整理しておくとともに有効である。 参考例 2-8、2-9 に埋設環境データ及び環境埋設図の例を示す。なお、例の中に示される情報は、参考例 2-5、2-6 及び 2-7 の各調査データの主要情報に基づくものである。	埋設環境情報の管理は、目的に応じて次のとおり行うことが望ましい。 (1) 地域土壌情報、非掘削診断情報及び露出時管体情報に記載された地域の土壌の腐食性に係る情報の管理は、これらの情報を地域別のデータ（埋設環境データ）又は一覧性を有する管理図（埋設環境図）に整理して行う。 (2) 非掘削診断情報、露出時管体情報に記載された個々の供内管の腐食状況等に関する情報の管理は、対策の実施及び対策後の供内管の維持管理等に利用しやすいように整理して行う。 〔解 説〕 (1) エリアの土壌腐食性の評価のため、地域土壌情報、非掘削診断情報、露出時管体情報の必要な項目をエリア別にデータ（埋設環境データ）又は図面（埋設環境図）の形に整理する。埋設環境図により整理する場合は、本支管の導管等埋設図を利用すると便利であり、可能であれば本支管の管体調査等で得られた情報も同時に整理しておくとともに有効である。 以下に埋設環境データ及び環境埋設図の例を示す。なお、例の中に示される情報は、参考例 2-5、2-6 及び 2-7 の各調査データの主要情報に基づくものである。																																																																																																																																				
参考例 2-8（埋設環境データの例）	参考例 2-8（埋設環境データの例）																																																																																																																																				
埋設環境データ 港区虎ノ門(エリア番号 2001) <table><tr><th rowspan="2">調査番号</th><th rowspan="2">所在地</th><th colspan="3">情報源</th><th rowspan="2">土壌抵抗率</th><th rowspan="2">土質</th><th rowspan="2">管体の腐食状況</th><th rowspan="2">備考</th></tr><tr><th>地域土壌</th><th>非掘削調査</th><th>露出時管体</th></tr><tr><td>3-38</td><td>虎ノ門1丁目10-30</td><td></td><td></td><td>○</td><td>3,200</td><td>普通土</td><td>きれい</td><td>湧水無</td></tr><tr><td>1-18</td><td>虎ノ門2丁目25</td><td>○</td><td></td><td></td><td>5,200</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>2-62</td><td>虎ノ門1丁目15-12</td><td></td><td>○</td><td></td><td>2,000</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <td colspan="1"> 埋設環境データ 港区虎ノ門(エリア番号 2001) <table><tr><th rowspan="2">調査番号</th><th rowspan="2">所在地</th><th colspan="3">情報源</th><th rowspan="2">土壌比抵抗</th><th rowspan="2">土質</th><th rowspan="2">管体の腐食状況</th><th rowspan="2">備考</th></tr><tr><th>地域土壌</th><th>非掘削診断</th><th>露出時管体</th></tr><tr><td>3-38</td><td>虎ノ門1丁目10-30</td><td></td><td></td><td>○</td><td>3、200</td><td>普通土</td><td>きれい</td><td>湧水無</td></tr><tr><td>1-18</td><td>虎ノ門2丁目25</td><td>○</td><td></td><td></td><td>5、200</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>2-62</td><td>虎ノ門1丁目15-12</td><td></td><td>○</td><td></td><td>2、000</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td>	調査番号	所在地	情報源			土壌抵抗率	土質	管体の腐食状況	備考	地域土壌	非掘削調査	露出時管体	3-38	虎ノ門1丁目10-30			○	3,200	普通土	きれい	湧水無	1-18	虎ノ門2丁目25	○			5,200	—	—	—	2-62	虎ノ門1丁目15-12		○		2,000	—	—	—																												埋設環境データ 港区虎ノ門(エリア番号 2001) <table><tr><th rowspan="2">調査番号</th><th rowspan="2">所在地</th><th colspan="3">情報源</th><th rowspan="2">土壌比抵抗</th><th rowspan="2">土質</th><th rowspan="2">管体の腐食状況</th><th rowspan="2">備考</th></tr><tr><th>地域土壌</th><th>非掘削診断</th><th>露出時管体</th></tr><tr><td>3-38</td><td>虎ノ門1丁目10-30</td><td></td><td></td><td>○</td><td>3、200</td><td>普通土</td><td>きれい</td><td>湧水無</td></tr><tr><td>1-18</td><td>虎ノ門2丁目25</td><td>○</td><td></td><td></td><td>5、200</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>2-62</td><td>虎ノ門1丁目15-12</td><td></td><td>○</td><td></td><td>2、000</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	調査番号	所在地	情報源			土壌比抵抗	土質	管体の腐食状況	備考	地域土壌	非掘削診断	露出時管体	3-38	虎ノ門1丁目10-30			○	3、200	普通土	きれい	湧水無	1-18	虎ノ門2丁目25	○			5、200	—	—	—	2-62	虎ノ門1丁目15-12		○		2、000	—	—	—																											
調査番号			所在地	情報源						土壌抵抗率	土質	管体の腐食状況	備考																																																																																																																								
	地域土壌	非掘削調査		露出時管体																																																																																																																																	
3-38	虎ノ門1丁目10-30			○	3,200	普通土	きれい	湧水無																																																																																																																													
1-18	虎ノ門2丁目25	○			5,200	—	—	—																																																																																																																													
2-62	虎ノ門1丁目15-12		○		2,000	—	—	—																																																																																																																													
調査番号	所在地	情報源			土壌比抵抗	土質	管体の腐食状況	備考																																																																																																																													
		地域土壌	非掘削診断	露出時管体																																																																																																																																	
3-38	虎ノ門1丁目10-30			○	3、200	普通土	きれい	湧水無																																																																																																																													
1-18	虎ノ門2丁目25	○			5、200	—	—	—																																																																																																																													
2-62	虎ノ門1丁目15-12		○		2、000	—	—	—																																																																																																																													

改定後	現 行																																																												
参考例 2-9（埋設環境図の例）	参考例 2-9（埋設環境図の例）																																																												
埋 設 環 境 図 The diagram shows a grid with several data points and a table on the right. The data points are as follows: <table><tr><th>調査番号.</th><th>土質</th><th>管体の腐食状況</th></tr><tr><td>35148*</td><td>2-62 2、000</td><td>×</td></tr><tr><td>35149</td><td>1-18 5、200</td><td>×</td></tr><tr><td>35152</td><td>3-38 3、200 普通土 きれい</td><td>×</td></tr><tr><td>35153</td><td>エリア番号 2001</td><td></td></tr></table> The table on the right is: <table><tr><th>調査番号.</th><th>土質</th><th>管体の腐食状況</th></tr><tr><td>35148*</td><td>2-62 2、000</td><td>×</td></tr><tr><td>35149</td><td>1-18 5、200</td><td>×</td></tr><tr><td>35152</td><td>3-38 3、200 普通土 きれい</td><td>×</td></tr><tr><td>35153</td><td>エリア番号 2001</td><td></td></tr></table> * 1/500 導管図 メッシュ番号	調査番号.	土質	管体の腐食状況	35148*	2-62 2、000	×	35149	1-18 5、200	×	35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×	35153	エリア番号 2001		調査番号.	土質	管体の腐食状況	35148*	2-62 2、000	×	35149	1-18 5、200	×	35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×	35153	エリア番号 2001		埋 設 環 境 図 The diagram shows a grid with several data points and a table on the right. The data points are as follows: <table><tr><th>調査番号.</th><th>土質</th><th>管体の腐食状況</th></tr><tr><td>35148*</td><td>2-62 2、000</td><td>×</td></tr><tr><td>35149</td><td>1-18 5、200</td><td>×</td></tr><tr><td>35152</td><td>3-38 3、200 普通土 きれい</td><td>×</td></tr><tr><td>35153</td><td>エリア番号 2001</td><td></td></tr></table> The table on the right is: <table><tr><th>調査番号.</th><th>土質</th><th>管体の腐食状況</th></tr><tr><td>35148*</td><td>2-62 2、000</td><td>×</td></tr><tr><td>35149</td><td>1-18 5、200</td><td>×</td></tr><tr><td>35152</td><td>3-38 3、200 普通土 きれい</td><td>×</td></tr><tr><td>35153</td><td>エリア番号 2001</td><td></td></tr></table> * 1/500 導管図 メッシュ番号	調査番号.	土質	管体の腐食状況	35148*	2-62 2、000	×	35149	1-18 5、200	×	35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×	35153	エリア番号 2001		調査番号.	土質	管体の腐食状況	35148*	2-62 2、000	×	35149	1-18 5、200	×	35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×	35153	エリア番号 2001	
調査番号.	土質	管体の腐食状況																																																											
35148*	2-62 2、000	×																																																											
35149	1-18 5、200	×																																																											
35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×																																																											
35153	エリア番号 2001																																																												
調査番号.	土質	管体の腐食状況																																																											
35148*	2-62 2、000	×																																																											
35149	1-18 5、200	×																																																											
35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×																																																											
35153	エリア番号 2001																																																												
調査番号.	土質	管体の腐食状況																																																											
35148*	2-62 2、000	×																																																											
35149	1-18 5、200	×																																																											
35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×																																																											
35153	エリア番号 2001																																																												
調査番号.	土質	管体の腐食状況																																																											
35148*	2-62 2、000	×																																																											
35149	1-18 5、200	×																																																											
35152	3-38 3、200 普通土 きれい	×																																																											
35153	エリア番号 2001																																																												
（注）例えば、土壌抵抗率が 2,000 Ω・cm 以下の地域を赤で色分けするなどしておく と 便利である。 (2) 非掘削調査情報及び露出時管体情報に基づく個々の供内管の調査結果は、対策実施後の経過状況の把握や維持管理等に利用しやすいように、エリア別又は行政区別等に調査データを整理し、管理することが望ましい。	（注）例えば、土壌比抵抗が 2000 Ω・cm 以下の地域を赤で色分けするなどしておく と 便利である。 (2) 非掘削診断情報及び露出時管体情報に基づく個々の供内管の調査結果は、対策実施後の経過状況の把握や維持管理等に利用しやすいように、エリア別又は行政区別等に調査データを整理し、管理することが望ましい。																																																												

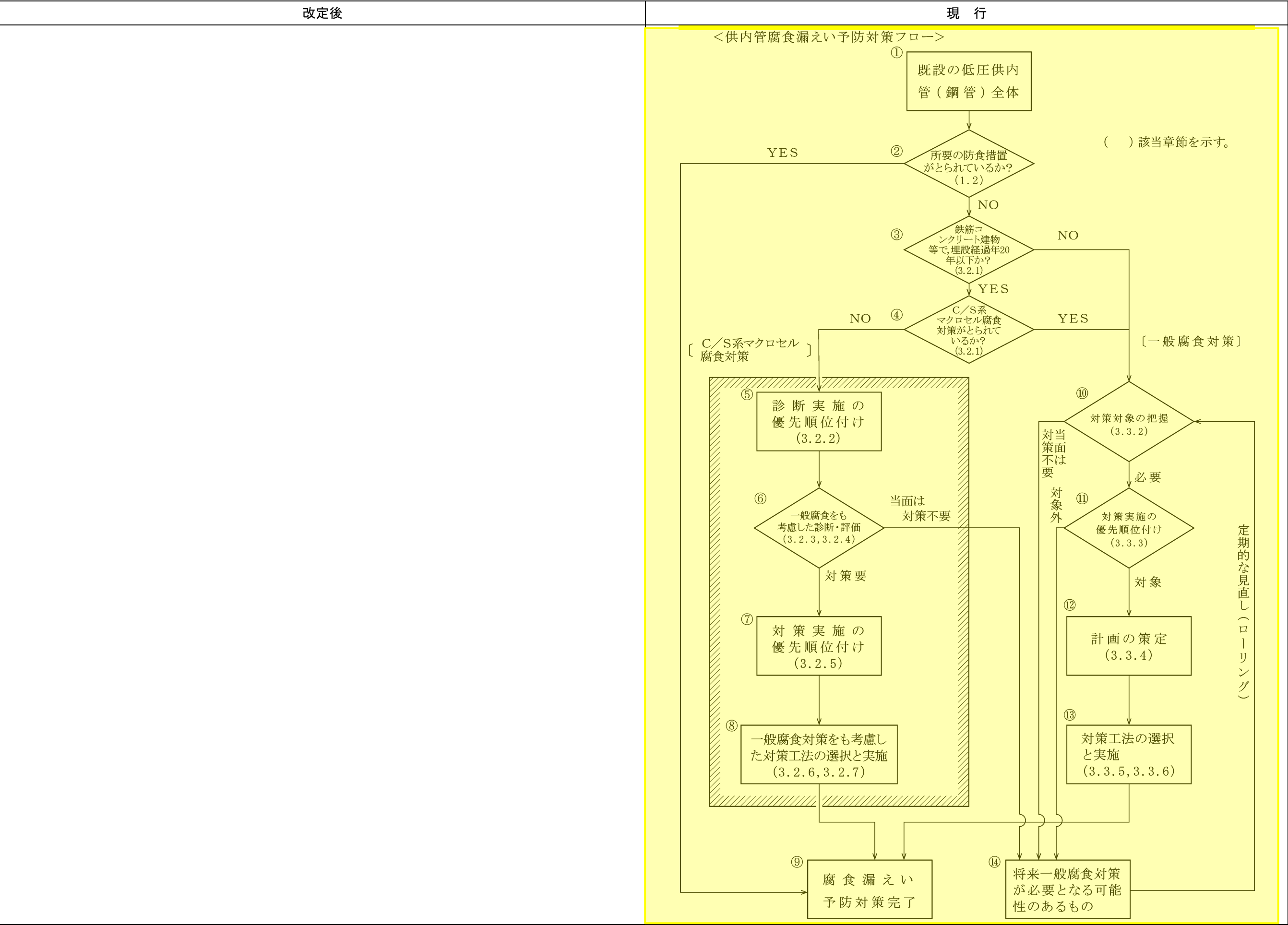
改定後	現 行
2.4 故障情報の収集と管理<u>方法</u> 2.4.1 情報項目 故障情報として、個々の故障毎に収集し管理する項目は、次のものがある。 (1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等 (2) 圧力 (3) 管種 (4) 口径 (5) 埋設年 (6) 建物構造（鉄筋コンクリート建物等、木造建物等） (7) 建物区分 (8) 故障発生年月日 (9) 管区分（供給管、灯外内管、灯内内管等） (10) 部位（管本体、継手部等） (11) 故障箇所（屋外埋設管、屋外露出部、屋内埋設管、屋内露出部、厨房、浴室等） (12) 故障形態（腐食、亀裂・破損、継手ゆるみ等） (13) 故障原因（自然劣化、他工事、自然現象、ガス工作物の不備、地盤の不等沈下、交通量の激化等） (14) 修理工法 【解 説】 (1) 「(1)建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等から（7）建物区分」までは、設備情報と共通するものであり、このうち「(1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等」は、故障情報と設備情報を結合させるための項目となる。また、「(2) 圧力から（7）建物区分」までは、各種の故障分析を行う場合に必要なものである。 (2) 「(8) 故障発生年月日から（13）故障原因（自然劣化、他工事、自然現象、ガス工作物の不備、地盤の不等沈下、交通量の激化等）」までは、どのような原因で、どのような箇所に、どのような形態の故障が、埋設後どのくらいの期間で発生したかを把握することを目的とする。また、「(14) 修理工法」	2.4 故障情報の収集と管理 2.4.1 <u>故障</u>情報項目 故障情報として、個々の故障毎に収集し管理する項目は、次のものがある。 (1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等 (2) 圧力 (3) 管種 (4) 口径 (5) 埋設年 (6) 建物構造（鉄筋コンクリート建物等、木造建物等） (7) 建物区分 (8) 故障発生年月日 (9) 管区分（供給管、灯外内管、灯内内管等） (10) 部位（管本体、継手部等） (11) 故障箇所（屋外埋設管、屋外露出部、屋内埋設管、屋内露出部、厨房、浴室等） (12) 故障形態（腐食、亀裂・破損、継手ゆるみ等） (13) 故障原因（自然劣化、他工事、自然現象、ガス工作物の不備、地盤の不等沈下、交通量の激化等） (14) 修理工法 【解 説】 (1) 「(1)建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等から（7）建物区分」までは、設備情報と共通するものであり、このうち「(1) 建物（又は需要家）の所在地、名称（需要家名）等」は、故障情報と設備情報を結合させるための項目となる。また、「(2) 圧力から（7）建物区分」までは、各種の故障分析を行う場合に必要なものである。 (2) 「(8) 故障発生年月日から（13）故障原因（自然劣化、他工事、自然現象、ガス工作物の不備、地盤の不等沈下、交通量の激化等）」までは、どのような原因で、どのような箇所に、どのような形態の故障が、埋設後どのくらいの期間で発生したかを把握することを目的とする。また、「(14) 修理工法」

改定後	現 行
は、故障時の措置結果を知るための項目とする。 2.4.2 収集と管理方法 故障情報の収集と管理は、供内管に故障が発生し、修理を行うつど、修理伝票等から故障情報を収集し、あらかじめ定められた様式に記録する。 〔解 説〕 (1)故障情報を収集・管理する場合は、次の要領で行うことが望ましい。 必要な故障情報がもれなく修理伝票等から入力できるような一覧性のある故障データを作成する。修理工法欄は、各事業者の標準的な修理工法に応じて分類する。 参考例 2-10（故障データの例） 故 障 デ ー タ 発生年月日 <u>2020</u>/1/9 港区 虎ノ門 1丁目 15 12 虎ノ門〇〇マンション 〇〇 〇〇様 故障番号 <u>20-1</u> 建物番号（需要家番号） 524 (2990) 圧力 低圧 管種 白ガス管 口径 5 0 A 埋設年 1975 建物構造 鉄筋コンクリート 建物区分 集合住宅 管区分 供給管 部位 管本体 故障箇所 屋外埋設管 故障形態 腐食 故障原因 自然劣化 修理工法 取替 故障時の内容・修理結果 供給管白ガス管腐食のため、P E 5 0 Aに取替。 ①法定漏えい検査等で得られた故障情報を故障データに入力するとともに、故障の概要及び故障番号を設備データに入力する。 ②故障情報をデータベース化し、設備情報と結び付けておくと、故障状況を把握する場合に便利である	は、故障時の措置結果を知るための項目とする。 2.4.2 故障情報の収集と管理 故障情報の収集と管理は、供内管に故障が発生し、修理を行うつど、修理伝票等から故障情報を収集し、あらかじめ定められた様式に記録する。 〔解 説〕 (1)故障情報を収集・管理する場合は、次の要領で行うことが望ましい。 必要な故障情報がもれなく修理伝票等から入力できるような一覧性のある故障データを作成する。修理工法欄は、各事業者の標準的な修理工法に応じて分類する。 参考例 2-10（故障データの例） 故 障 デ ー タ 発生年月日 <u>1984</u>/1/9 港区 虎ノ門 1丁目 15 12 虎ノ門〇〇マンション 〇〇 〇〇様 故障番号 <u>84-1</u> 建物番号（需要家番号） 524 (2990) 圧力 低圧 管種 白ガス管 口径 5 0 A 埋設年 1975 建物構造 鉄筋コンクリート 建物区分 集合住宅 管区分 供給管 部位 管本体 故障箇所 屋外埋設管 故障形態 腐食 故障原因 自然劣化 修理工法 取替 故障時の内容・修理結果 供給管白ガス管腐食のため、P E 5 0 Aに取替。 ①法定漏えい検査等で得られた故障情報を故障データに入力するとともに、故障の概要及び故障番号を設備データに入力する。 ②故障情報をデータベース化し、設備情報と結び付けておくと、故障状況を把握する場合に便利である。

改定後	現 行
第 3 章 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 供内管の腐食漏えい予防対策は、建物構造、建物区分、供内管の埋設経過年、管種、<u>埋設</u>環境等を総合的に勘案して行うが、まず主たる腐食原因により、C／Sマクロセル腐食対策と一般腐食対策に大別し<u>実施されてきた。このうち、C／Sマクロセル腐食は対策済であるため、一般腐食のみを対象とする。一般腐食対策については、</u>以下の考え方で実施することが効果的である。 供内管情報から腐食漏えい発生の可能性や漏えい発生時の影響度による対策の優先順位を定め、中・長期的な対策による総費用とリスク低減の程度を検討した上で、対策の実施時期、対策数量等に関する実施計画を策定する。対策の実施は、供内管をまとめて評価し必要な対策を講ずることを基本とし、需要家等の理解<u>と協力</u>に基づいて行う。 また、実施計画は適切な間隔で見直し、必要に応じて修正することが必要である。 〔解 説〕 (1) 一般腐食は、供内管と<u>管近傍の埋設</u>環境との関係によって発生するものであ<u>り</u>、<u>埋設</u>環境の似通った地域に埋設された同一管種の供内管は、ほぼ同じような腐食傾向を示すと考えられる。従って、<u>埋設</u>地域の<u>埋設</u>環境や供内管の埋設経過年、管種、口径等による評価に加えて、建物構造等の条件による事故の発生可能性及び影響度から、優先順位を定めて対策を実施することを基本とした。	第 3 章 供内管の評価と対策の実施 3.1 基本的考え方 供内管の腐食漏えい予防対策は、建物構造、建物区分、供内管の埋設経過年、管種、<u>土壌</u>環境等を総合的に勘案して行うが、まず主たる腐食原因により、C／S<u>系</u>マクロセル腐食対策と一般腐食対策に大別し<u>て</u>以下の考え方で実施することが効果的である。 <u>(1) C／S系マクロセル腐食対策は、この対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管のうち比較的埋設経過年数が短いもの（20年程度以下）に対し、個別にC／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両方を勘案した診断・評価を行い、その結果に基づき必要な対策を講じ対策を完結することを基本とする。</u> <u>(2) 一般腐食対策については、</u>供内管情報から腐食漏えい発生の可能性や漏えい発生時の影響度による対策の優先順位を定め、中・長期的な対策による総費用とリスク低減の程度を検討した上で、対策の実施時期、対策数量等に関する実施計画を策定する。対策の実施は、供内管をまとめて評価し必要な対策を講ずることを基本とし、需要家等の理解に基づいて行う。 また、実施計画は適切な間隔で見直し、必要に応じて修正することが必要である。 〔解 説〕 (1) <u>C／S系マクロセル腐食は、一般腐食に比較すると通常その腐食速度が速いため腐食による漏えいが発生した場合の危険度や社会的影響が大きい。また、腐食のメカニズムもC／S系マクロセル腐食と一般腐食では異なるため、主たる腐食原因によりC／S系マクロセル腐食と一般腐食に大別して対策を講ずることとした。</u> (2) <u>C／Sマクロセル腐食は、建物と供内管との構造的関係によって発生するものであり、その診断・評価は個々の供内管毎に行う必要がある。これに対し</u>一般腐食は、供内管と土壌環境との関係によって発生するものであ<u>るから</u>、<u>土壌</u>環境の似通った地域に埋設された同一管種の供内管は、ほぼ同じような腐食傾向を示すと考えられる。従って、<u>前者は個別に診断・評価を基本とし、後者は</u>地域の<u>土壌</u>環境や供内管の埋設経過年、管種、口径等による評価に加えて、建物構造等の条件による事故の発生可能性及び

改定後	現 行
(2) 内管は需要家等の資産であるため、需要家等に対策の必要性等の理解と協力を得た上で対策を実施する。<u>特に経年埋設内管に対し腐食対策の必要性を説明する手段の一つとして、ガス管腐食度指数（CI）に応じて分類した腐食リスクレベル（CRL）を活用することが有効である（3.2.7 及び参考資料 I.1 参照）。</u>	影響度から、優先順位を定めて対策を実施することを基本とした。<u>なお、</u>内管は需要家等の資産であるため、需要家等に対策の必要性等の理解を得た上で対策を実施する。 (3) <u>主たる腐食原因がC／S系マクロセル腐食であると判断された場合であっても、同時に一般腐食も進行していると考えられるため、対策は両者を同時に考慮して行うこととした。</u> <u>従って、C／S系マクロセル腐食対策とは、この対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管の総合的な腐食対策といえる。</u> <u>なお、鉄筋コンクリート系建物等に係る供内管であっても、埋設後長期間（20 年程度以上）を経過したものは、C／S系マクロセル腐食の影響は小さいと考えられるため、一般腐食対策のみを考慮することとした。</u>

改定後	現 行
	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 C／S系マクロセル腐食対策は、この対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管のうち、比較的埋設経過年の短いもの（20 年程度以下）に対し、以下の考え方で計画的に実施する。 (1) 建物毎にC／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案して、非掘削又は掘削により診断を行う。 (2) 診断結果等に基づき対策の必要性の有無を評価する。 (3) 対策が必要と評価されたものには、建物と土中埋設配管との絶縁措置等によるC／S系マクロセル腐食対策のほか、必要な一般腐食対策をも実施し、将来にわたって腐食漏えい予防対策の必要がないようにする。 〔解 説〕 (1) 鉄筋コンクリート建物等に係る供内管で、埋設後長期間（20 年程度以上）を経過したものは、C／S系マクロセル腐食の影響は少ないと考えられるので、一般腐食対策の対象とする。 (2) C／S系マクロセル腐食対策の標準的な実施の手順は以下のとおりである。 ① 建物重要度等を考慮して、診断実施の優先順位付けを行う。 ② 建物毎に診断し、その結果に基づき対策の必要性を評価する。 ③ 対策が必要と評価されたものについては、対策実施の優先順位付けを行う。 ④ C／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案した適切な対策工法を選択し、需要家の了解のものに改善を実施する。 供内管腐食漏えい予防対策フローにおけるC／S系マクロセル腐食対策の標準的な実施フローを次の図の斜線の枠内に示す。



改定後	現 行																
	3.2.2 診断実施の優先順位付け 診断の実施に当たっては、腐食漏えい発生時の影響の大きさを考慮した建物重要度のほか、土壌の腐食性等の埋設環境等を勘案して実施の優先順位付けを行い、優先順位の高いものから順次診断をすることが望ましい。 〔解 説〕 (1) 診断実施の優先順位付けは、供内管が引き込まれている建物及び埋設環境等について、以下の事項を考慮して行う。 ① 建 物 重 要 度 建物重要度については、建物区分の特定地下街等・特定地下室等・超高層建物及び特定大規模建物に係る建物を最重要とし、次いで高層建物・特定中規模建物・特定公共用建物、工業用建物及び一般業務用途建物、一般集合住宅に係る建物及び一般住宅とする。 ② 埋 設 環 境 供内管が埋設されている土壌の腐食性の強弱または腐食漏えいが発生した場合の事故に至る可能性の大小等により埋設環境の良否を判断する。埋設環境の悪いものとしては、例えば造成地等であって土壌比抵抗の小さい地域または床下に土中埋設管のある建物等である。 ③ そ の 他 過去の実績や塗覆装の有無等を考慮する。塗覆装鋼管は、一般的に腐食が発生する確率は低いが、万一供内管とコンクリート建物中の鉄筋が接触し、しかも塗覆装の一部に欠陥が生じた場合は、C／Sマクロセル腐食がその欠陥部に集中する可能性があるため順位付けに際しては、塗覆装鋼管に注目することが望ましい。 〔診断実施の優先順位付け例〕 <table><tr><td>建 物 区 分</td><td>特定地下街等 特定地下室等 超 高 層 建 物 特定大規模建物</td><td>高 層 建 物 特定中規模建物 特定公共用建物 工 業 用 建 物 一般業務用建物 一般 集 合 住 宅</td><td>一 般 住 宅</td></tr><tr><td>埋 設 環 境</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>埋設環境の悪いもの</td><td>優 先 度 ランクⅠ</td><td>優先度ランクⅡ</td><td>優 先 度 ランクⅢ</td></tr><tr><td>〃 の良いもの</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (2) 調査対象物件が少なく、短期間で調査を実施できる場合は、必ずしも診断実施の優先順位付けを行う必要はない。	建 物 区 分	特定地下街等 特定地下室等 超 高 層 建 物 特定大規模建物	高 層 建 物 特定中規模建物 特定公共用建物 工 業 用 建 物 一般業務用建物 一般 集 合 住 宅	一 般 住 宅	埋 設 環 境				埋設環境の悪いもの	優 先 度 ランクⅠ	優先度ランクⅡ	優 先 度 ランクⅢ	〃 の良いもの			
建 物 区 分	特定地下街等 特定地下室等 超 高 層 建 物 特定大規模建物	高 層 建 物 特定中規模建物 特定公共用建物 工 業 用 建 物 一般業務用建物 一般 集 合 住 宅	一 般 住 宅														
埋 設 環 境																	
埋設環境の悪いもの	優 先 度 ランクⅠ	優先度ランクⅡ	優 先 度 ランクⅢ														
〃 の良いもの																	

改定後	現 行
	<u>3.2.3 診 断 の 方 法</u> <u>供内管の最大腐食深さを推定することを目的として行う診断方法には、以下に示す非掘削診断法と掘削診断がある。診断は、通常、非掘削診断法によることが効果的であるが、需要家への説明や詳細調査等のために必要がある場合は、掘削診断を行う。</u> <u>(1) 非掘削診断方法</u> <u>供内管の腐食に影響を与える環境因子を非掘削で測定し、環境因子と最大腐食深さの相関関係を表す推定式により最大腐食深さの推定を行う方法。</u> <u>(2) 掘削診断法</u> <u>掘削して管体を露出させ、露出箇所最大の腐食深さを測定する方法。</u> <u>〔解 説〕</u> <u>(1) 最大腐食深さとは、1本の供内管のうちで最も深く腐食している箇所の腐食深さである。供内管の腐食状況を定量的に示す腐食量としては、最大腐食深さの他に重量測定等によって得られる平均的な肉厚減等があるが、腐食漏えい予防対策の必要性を判断するためには、最も腐食の著しい箇所における腐食深さを採用することが適切である。</u> <u>(2) 非掘削診断法は、最大腐食深さを実用上必要な信頼性をもって推定できることが確認されており（参考資料Ⅱ.1参照）、しかも経済性、作業性に優れた効果的な方法である。これに対して掘削診断法は、掘削した範囲内における管体の腐食状況は正確に把握できるが、C／S系マクロセル腐食のように腐食が局部的に生ずる可能性の高い場合に当該供内管全体の最大腐食深さを推定するためには、通常多くの箇所掘削を行う必要がある。</u> <u>(3) 非掘削診断法としては、プローブ電位差測定法、プローブ電流測定法及び簡易測定法の3方式がある。各方式における測定項目、最大腐食深さ推定式及び特徴等を下表に示す。方式の選定に当っては、保有する計器及び作業性等を考慮し、適宜方式を選定し測定を実施する。</u> <u>最大腐食深さの推定式は、参考資料Ⅱ.1に示す管体調査の結果及び既存のデータ、知見等により策定又は検証されたものであり、C／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を合わせた最大腐食深さの推定式となっている。これについては今後各ガス事業者において実用に供しつつ、データを収集・検証することによってさらに確度を高めていくことが望ましい。</u>

改定後	現 行																																
	なお、この式は pH やレドックス電位が通常の値と異なる場合には検証されていないので、そのよう な可能性のある工場跡地、温泉地帯、泥炭地、沼地等では別途に検討する必要がある。 〔非掘削診断法の例〕 <table><tr><th>方式</th><th>プローブ電位差測定法</th><th>プローブ電流測定法</th><th>簡 易 測 定 法</th></tr><tr><th>内容</th><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>測定項目 (注1)</td><td>分極抵抗 (R_P)、管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)、腐食電位 (E_{CORR})</td><td>プローブ電流 (I_{PR}) 土壌比抵抗 (ρ)</td><td>管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)</td></tr><tr><td>最大腐食深さ 推定式 (注2)</td><td>$H = \left(\frac{130}{R_P \cdot S_P} + K_1 \frac{(-E_{CORR} + 1.25 P / S + 75)^{1.1}}{\rho} \right) \times \frac{1 - e^{-0.1V}}{0.1}$</td><td>$H = (4.42 \sqrt{\rho + K_2 \cdot I_{PR}}) \sqrt{Y}$</td><td>$H = (a + b \sqrt{\rho + c \cdot P / S}) \sqrt{Y}$</td></tr><tr><td>必要な計測機器類</td><td>分極抵抗測定計 電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 (上記3計器を複合した専用計器有り) 炭素鋼製プローブ 飽和硫酸銅照合電極</td><td>電 流 計 土 壌 比 抵 抗 計 炭素鋼製プローブ</td><td>電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 飽和硫酸銅照合電極</td></tr><tr><td>診断の 確 度</td><td>優</td><td>優</td><td>良</td></tr><tr><td>作業性</td><td>専用計器を使用すれば良好</td><td>良 好</td><td>良 好</td></tr><tr><td>適 用</td><td>亜鉛メッキ管、アスファルトジュート巻き 管及びプラスチック被覆鋼管の全て</td><td>同 左</td><td>プラスチック被覆鋼管は適用外 参考資料Ⅱ.1 に示す管体調査において、プラスチック被覆鋼管の調査対象には腐食が発生していないものが多かったため、推定式を策定することができなかった。 </td></tr></table> 注1) 各測定項目の定義及び測定方法等は、参考資料Ⅰ.1に示す。 注2) 最大腐食深さ推定式に用いた記号の定義、単位及び係数等を以下に示す。なおE_{CORR}及びP／Sは飽和硫酸銅電極を用いて測定した値である。 定 義〔単位〕 H : 最大腐食深さ推定値〔mm〕 R_P : 分極抵抗の平均値〔Ω〕 S_P : 分極抵抗測定用プローブの表面積〔cm²〕 E_{CORR} : 腐食電位の平均値〔mV〕 P／S : 管対地電位の最高値(最貴値)〔mV〕 ρ : 土壌比抵抗の最小値〔Ω・cm〕 I_{PR} : プローブ電流の最大値〔mA〕 Y : 経 過 年 数〔年〕 K₁、K₂、a、b、c : 係数	方式	プローブ電位差測定法	プローブ電流測定法	簡 易 測 定 法	内容				測定項目 (注1)	分極抵抗 (R _P)、管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)、腐食電位 (E _{CORR})	プローブ電流 (I _{PR}) 土壌比抵抗 (ρ)	管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)	最大腐食深さ 推定式 (注2)	$H = \left(\frac{130}{R_P \cdot S_P} + K_1 \frac{(-E_{CORR} + 1.25 P / S + 75)^{1.1}}{\rho} \right) \times \frac{1 - e^{-0.1V}}{0.1}$	$H = (4.42 \sqrt{\rho + K_2 \cdot I_{PR}}) \sqrt{Y}$	$H = (a + b \sqrt{\rho + c \cdot P / S}) \sqrt{Y}$	必要な計測機器類	分極抵抗測定計 電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 (上記3計器を複合した専用計器有り) 炭素鋼製プローブ 飽和硫酸銅照合電極	電 流 計 土 壌 比 抵 抗 計 炭素鋼製プローブ	電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 飽和硫酸銅照合電極	診断の 確 度	優	優	良	作業性	専用計器を使用すれば良好	良 好	良 好	適 用	亜鉛メッキ管、アスファルトジュート巻き 管及びプラスチック被覆鋼管の全て	同 左	プラスチック被覆鋼管は適用外 参考資料Ⅱ.1 に示す管体調査において、プラスチック被覆鋼管の調査対象には腐食が発生していないものが多かったため、推定式を策定することができなかった。
方式	プローブ電位差測定法	プローブ電流測定法	簡 易 測 定 法																														
内容																																	
測定項目 (注1)	分極抵抗 (R _P)、管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)、腐食電位 (E _{CORR})	プローブ電流 (I _{PR}) 土壌比抵抗 (ρ)	管対地電位 (P／S) 土壌比抵抗 (ρ)																														
最大腐食深さ 推定式 (注2)	$H = \left(\frac{130}{R_P \cdot S_P} + K_1 \frac{(-E_{CORR} + 1.25 P / S + 75)^{1.1}}{\rho} \right) \times \frac{1 - e^{-0.1V}}{0.1}$	$H = (4.42 \sqrt{\rho + K_2 \cdot I_{PR}}) \sqrt{Y}$	$H = (a + b \sqrt{\rho + c \cdot P / S}) \sqrt{Y}$																														
必要な計測機器類	分極抵抗測定計 電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 (上記3計器を複合した専用計器有り) 炭素鋼製プローブ 飽和硫酸銅照合電極	電 流 計 土 壌 比 抵 抗 計 炭素鋼製プローブ	電 位 差 計 土 壌 比 抵 抗 計 飽和硫酸銅照合電極																														
診断の 確 度	優	優	良																														
作業性	専用計器を使用すれば良好	良 好	良 好																														
適 用	亜鉛メッキ管、アスファルトジュート巻き 管及びプラスチック被覆鋼管の全て	同 左	プラスチック被覆鋼管は適用外 参考資料Ⅱ.1 に示す管体調査において、プラスチック被覆鋼管の調査対象には腐食が発生していないものが多かったため、推定式を策定することができなかった。																														

改定後

現 行

(係 数)

方 式	係 数	管 種			ブローブ の 型 式
		亜 鉛 メッキ管	アスファ ルト・ジュー ト巻き管	プ ラ ス チ ッ ク 被 覆 鋼 管	
ブローブ電 位差測定法	K ₁	0.05	0.06	0.11	—
ブ ロ ー ブ 電 流 測 定 法	K ₂	0.8	0.9	1.4	I
		1.0	1.1	1.7	II
		0.8	0.9	1.4	III
簡 易 測 定 法	a	0.62	0.78	—	—
	b	21.3	8.17	—	
	c	0.00083	0.00093	—	

(ブローブの形状等)

型式	表面積 (cm ²)	形 状
I	4.8	
II	10.0	
III	6.5	

* プラスチック被覆鋼管のK₁、K₂が大きいののは、腐食が継手部（テープ巻き）等の塗覆装欠陥部に集中する傾向があるためである。

(4) 非掘削

診断は以下の手順に従って行う。

① 配管状況の調査

当該建物に係る土中埋設供内管の配管系統、管種、口径及び埋設経過年等を第2章2.2に記した設備情報等を活用して調査する。

② 測 定

建物への引込み管の外壁貫通部近傍を含む2箇所以上において、管直上近傍で所要の測定項目を測定する。各測定項目の測定方法の詳細を、参考資料I.1に、供内管毎の測定箇所の例を以下に示す。

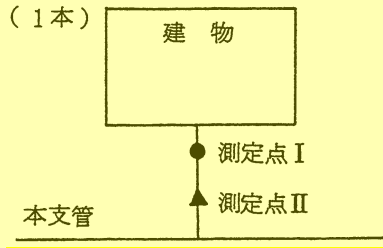
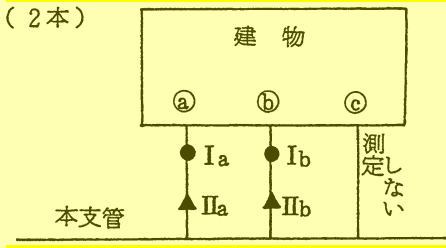
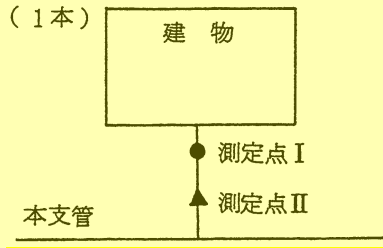
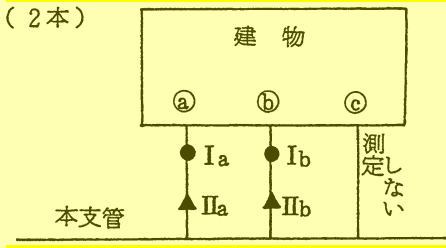
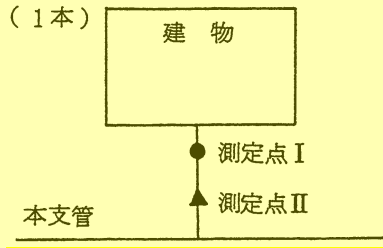
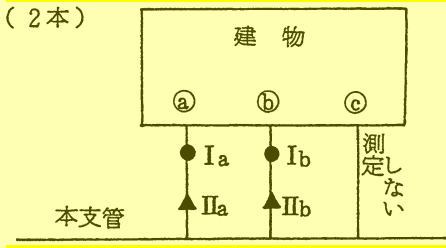
なお当該建物への引込管が複数ある場合は、そのうち2本程度につき測定を行うことが望ましい。

(測定箇所の例)

●：測 定 点 I
外壁貫通部近傍で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

▲：測 定 点 II
外壁より4～6 m離れた位置で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

本 支 管

改定後	現 行									
	③ 最大腐食深さの推定 測定値を最大腐食深さの推定式に適用して、最大腐食深さの推定値を計算する。計算は、測定する引込管の本数及び測定方式に応じて下表のように行う。 <table><tr><td> 測定方式 </td><td> (1 本)  </td><td> (2 本)  </td></tr><tr><td> プローブ電位差測定法 </td><td> 測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。 </td><td> ① 測定点 I_a、II_a、I_b、II_b の 4 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用。 ② ① で求めた最大腐食深さの推定値を引込管④、⑤及び⑥の共通の推定値とする。 </td></tr><tr><td> プローブ電流測定法 簡易測定法 </td><td> 測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。 </td><td> ① 測定点 I_a、II_a の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、引込管④の最大腐食深さの推定値を計算する。 ② 測定点 I_b、II_b の測定値より①と同様の方法で、引込管⑤の最大腐食深さの推定値を計算する。 ③ 引込管⑥の最大腐食深さの推定値は、引込管④又は⑤のいずれか大きな値と同一とみなす。 </td></tr></table> ④ 記 録 以上の結果を第 2 章の 2.3 で記した非掘削診断調査台帳に記入する。 (5) 掘削による管体調査 なるべく建物の近傍で掘削し、管に付着したサビ等をワイヤブラシ等で除いた後、デプスゲージ等を用いて腐食深さを測定する。なお塗覆装鋼管では塗覆装部に欠陥がなければ腐食は発生しないので、継手部等の塗覆装欠陥の発生しやすい箇所を選んで掘削し、調査する必要がある。	測定方式	(1 本) 	(2 本) 	プローブ電位差測定法	測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点 I_a、II_a、I_b、II_b の 4 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用。 ② ① で求めた最大腐食深さの推定値を引込管④、⑤及び⑥の共通の推定値とする。	プローブ電流測定法 簡易測定法	測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点 I_a、II_a の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、引込管④の最大腐食深さの推定値を計算する。 ② 測定点 I_b、II_b の測定値より①と同様の方法で、引込管⑤の最大腐食深さの推定値を計算する。 ③ 引込管⑥の最大腐食深さの推定値は、引込管④又は⑤のいずれか大きな値と同一とみなす。
測定方式	(1 本) 	(2 本) 								
プローブ電位差測定法	測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点 I_a、II_a、I_b、II_b の 4 点における測定値より ・ R_P、E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用。 ② ① で求めた最大腐食深さの推定値を引込管④、⑤及び⑥の共通の推定値とする。								
プローブ電流測定法 簡易測定法	測定点 I 及び II の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点 I_a、II_a の 2 点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、引込管④の最大腐食深さの推定値を計算する。 ② 測定点 I_b、II_b の測定値より①と同様の方法で、引込管⑤の最大腐食深さの推定値を計算する。 ③ 引込管⑥の最大腐食深さの推定値は、引込管④又は⑤のいずれか大きな値と同一とみなす。								

改定後	現 行																																								
	3.2.4 診断結果の評価 診断の結果得られた最大腐食深さ及び元の管厚より腐食指数を算出し、その腐食指数と埋設経過年より腐食度区分を求め、対策の必要性の大小を評価する。なお1つの建物に複数の引込管がある場合は、腐食度区分は引込管1本毎に求め、それらの引込管のうちで対策の必要性の最も大きいものにより当該建物に係る供内管全体を評価する。 〔解 説〕 (1) 評価は、以下の手順で行う。 ① 建物に引込まれている引込管1本毎に、最大腐食深さHを管の元肉厚Dで除すことにより、現状の腐食状況を示す腐食指数（H／D）を求める。 ② 腐食指数及び埋設経過年より腐食度区分を求める。下表に示す腐食度区分の設定例においては、同一の腐食度区分に属するものは今後ほぼ同じような腐食の進行を示すように区分が設定されている。 〔腐食度区分の設定例〕 <table><tr><th>埋設経過年 腐食指数</th><th>5 年以下</th><th>6 ～ 10</th><th>11 ～ 15</th><th>16 ～ 20</th></tr><tr><td>0.95 以上</td><td colspan="4">腐 食 度 区 分 A</td></tr><tr><td>0.90 以上 未満 0.90 ～ 0.95</td><td></td><td colspan="3">腐 食 度 区 分 B</td></tr><tr><td>0.80 ～ 0.90</td><td></td><td></td><td colspan="2">腐 食 度 区 分 C</td></tr><tr><td>0.70 ～ 0.80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0.60 ～ 0.70</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0.40 ～ 0.60</td><td></td><td colspan="3">腐 食 度 区 分 D</td></tr><tr><td>0.40 未 満</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	埋設経過年 腐食指数	5 年以下	6 ～ 10	11 ～ 15	16 ～ 20	0.95 以上	腐 食 度 区 分 A				0.90 以上 未満 0.90 ～ 0.95		腐 食 度 区 分 B			0.80 ～ 0.90			腐 食 度 区 分 C		0.70 ～ 0.80					0.60 ～ 0.70					0.40 ～ 0.60		腐 食 度 区 分 D			0.40 未 満				
埋設経過年 腐食指数	5 年以下	6 ～ 10	11 ～ 15	16 ～ 20																																					
0.95 以上	腐 食 度 区 分 A																																								
0.90 以上 未満 0.90 ～ 0.95		腐 食 度 区 分 B																																							
0.80 ～ 0.90			腐 食 度 区 分 C																																						
0.70 ～ 0.80																																									
0.60 ～ 0.70																																									
0.40 ～ 0.60		腐 食 度 区 分 D																																							
0.40 未 満																																									

改定後	現 行
	(2) <u>求められた腐食度区分によって、対策の必要性の有無及び大小を判断する。上記の腐食度区分の設定例においては、腐食度区分Aが対策の必要性の最も大きいものであり、以下B、Cの順となる。腐食度区分Dの管に対しては、C／S系マクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は必要がないと考えられる。</u> <u>なお、1つの建物に複数の引込管が引込まれている場合は、それらの中で最も対策の必要性の大きい腐食度区分に属するものにより、他の引込管に対する対策の必要性の有無及び大小の判断を行う。</u>

改定後	現 行												
	3.2.5 対策実施の優先順位付け 診断・評価の結果、対策の必要があると判断された供内管は、腐食度区分及び建物重要度等を考慮して対策実施の優先順位付けを行う。 〔解 説〕 対策実施の優先順位付けの手順を以下に示す。 ① 腐 食 度 区 分 前記の評価基準における腐食度区分A、B、Cのものに対策を実施する場合、腐食度区分のAを最優先とし、以下B、Cの順とする。 ② 建 物 重 要 度 建物重要度に関する考え方は3.2.2に準ずる。 上記①及び②による対策順位付けの例を下表に示す。なお優先順位が同程度の場合は、床下に土中埋設配管がある建物に係る供内管より対策を実施することが望ましい。 〔対策実施の優先順位付けの例〕 <table><tr><th>建物区分 腐食度区分</th><th>特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物</th><th>高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅</th><th>一 般 住 宅</th></tr><tr><td>A</td><td rowspan="2">優先順位Ⅰ</td><td rowspan="2">優先順位Ⅱ</td><td>優先順位Ⅱ</td></tr><tr><td>B</td><td rowspan="2">優先順位Ⅲ</td></tr><tr><td>C</td><td>優先順位Ⅱ</td></tr></table>	建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅	A	優先順位Ⅰ	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅱ	B	優先順位Ⅲ	C	優先順位Ⅱ
建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅										
A	優先順位Ⅰ	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅱ										
B			優先順位Ⅲ										
C	優先順位Ⅱ												

改定後	現 行																				
	3.2.6 対策工法の選択 対策工法の選択は、建物と土中埋設管の絶縁等によりC／S系マクロセル腐食の解消を図ることを基本として行うが、あわせて現状の腐食状況（腐食指数）を考慮して適切な一般腐食対策をも講ずることを目的として行う。選択の手順を以下に示す。 (1) C／S系マクロセル腐食対策としては、現状のまま又は一部配管変更をして建物と土中埋設管との絶縁措置を施すことを基本とする。但し絶縁措置を施すことが困難な場合には、供内管の接地抵抗に応じて未絶縁一流電陽極法又は近接流電陽極法のいずれかを選択する。 (2) 原則として上記の工法とあわせて、腐食状況（腐食指数）に応じた適切な一般腐食対策工法（管の取替、絶縁一流電陽極法、更生修理工法等）を選択する。 〔解 説〕 (1) 対策工法の種類と特性 対策工法の種類と特性を以下に示す。選択に当っては各工法の特性を十分考慮し、管の状況、環境条件等に応じて1つあるいは幾つかの工法を組合せて、最も適切な方法で行う。 〔対策工法の種類と特徴〕 <table><tr><th>種 類</th><th>主たる目的</th><th>特 徴</th><th>適 用 範 囲</th></tr><tr><td>建物と土中埋設管の絶縁</td><td>C／S系マクロセル腐食対策</td><td>建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S系マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。</td><td>C／S系マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。</td></tr><tr><td>管 の 取 替</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。</td><td>管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組合わせることにより、完全な防食措置となる。</td></tr><tr><td>流電陽極法</td><td>C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策</td><td>マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)</td><td>管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。</td></tr><tr><td>更生修理工法 (反転ライニング工法 液相法 B D工法等)</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。</td><td>管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。</td></tr></table>	種 類	主たる目的	特 徴	適 用 範 囲	建物と土中埋設管の絶縁	C／S系マクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S系マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／S系マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。	管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組合わせることにより、完全な防食措置となる。	流電陽極法	C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。	更生修理工法 (反転ライニング工法 液相法 B D工法等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。
種 類	主たる目的	特 徴	適 用 範 囲																		
建物と土中埋設管の絶縁	C／S系マクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S系マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／S系マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。																		
管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組合わせることにより、完全な防食措置となる。																		
流電陽極法	C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。																		
更生修理工法 (反転ライニング工法 液相法 B D工法等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。																		

改定後	現 行																			
	〔絶縁継手の設置例〕 <table> <tr> <th>ケ ー ス</th><th>設 置 場 所</th><th>設 置</th><th>施工上の注意</th></tr> <tr> <td rowspan="2">1. 地上で建物外壁を貫通する配管</td><td>① 貫通直前の露出部</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>② 貫通直後の露出部</td><td></td><td>貫通部での鉄筋との接触を完全に防止する。</td></tr> <tr> <td>2. 地中で建物外壁を貫通する配管</td><td>貫通直後の露出部</td><td></td><td>同 上</td></tr> <tr> <td>3. 建物内の埋設配管</td><td>建物屋内側の露出部</td><td></td><td>同 上</td></tr> </table> 注) 絶縁継手のガスの上流側（本支管側）に支持金具がある場合は、ガス管と支持金具を絶縁する。 (2) 診断・評価を実施した鉄筋コンクリート建物等は、埋設経過年 20 年以下であり、今後とも長期間使用されるものと想定される。今後長期間使用されるとの想定のもとに、(1)で記述した各工法の特徴及び前記の腐食度区分を考慮した対策工法の選択例を次頁に示す。なお表中において『 』の工法はC／S系マクロセル腐食対策を、「 」はC／S系マクロセル腐食対策と同時に行う一般腐食対策を目的としたものであり、〔 〕は両者を目的とした工法である。	ケ ー ス	設 置 場 所	設 置	施工上の注意	1. 地上で建物外壁を貫通する配管	① 貫通直前の露出部			② 貫通直後の露出部		貫通部での鉄筋との接触を完全に防止する。	2. 地中で建物外壁を貫通する配管	貫通直後の露出部		同 上	3. 建物内の埋設配管	建物屋内側の露出部		同 上
ケ ー ス	設 置 場 所	設 置	施工上の注意																	
1. 地上で建物外壁を貫通する配管	① 貫通直前の露出部																			
	② 貫通直後の露出部		貫通部での鉄筋との接触を完全に防止する。																	
2. 地中で建物外壁を貫通する配管	貫通直後の露出部		同 上																	
3. 建物内の埋設配管	建物屋内側の露出部		同 上																	

改定後	現 行
	注1) 腐食指数が0.7未満であり、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合は、C／S系マクロセル腐食対策のみを講ずれば今後長期の耐久性を期待できるので、一般腐食対策を目的としたこれらの工法は省略することができる。 注2) 土壌の腐食性が著しい場合には、④の更生修理工法と同時に絶縁一流電陽極法を施工することが望ましい。 注3) ⑥の未絶縁一流電陽極法において完全防食（P／Sが－850mVより低い値）を達成できない場合は、腐食指数が0.7未満、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合を除き一般腐食対策としての更生修理工法等をあわせて行う必要がある。 注4) 「絶縁一流電陽極法」、「未絶縁一流電陽極法」及び「近接流電陽極法」については本章3.4.1を参照のこと。 (3) 同一建物に複数の引込管がある場合の留意点 1つの建物に複数の引込管が引き込まれている場合、上表のうちC／S系マクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるが、一般腐食対策は各々の引込管の腐食度区分に応じて対策の必要性の判断及び対策工法の選択を行えばよい。 例えば右図の例において2本の供内管①、②が同一建物に引込まれており、①の腐食度区分はC、②の腐食度区分はDとすると、上表より①はC／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策ともに必要、②は両者とも必要ないことになるが、上記のようにC／S系マクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるため、工法の選択例は以下のようになる。 ①：『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁一流電陽極法」 ②：『建物と土中埋設管の絶縁』 特に建物に多数の引込管がある場合は、全ての引込管に対して絶縁措置が実施されるよう、設計・施工に十分注意する必要がある。 (4) 対策工法の選択に当たっては、需要家に対策の必要性、工法の特徴及び費用等に関して十分な説明を行い、理解と協力を得ることが肝要である。 3.2.7 対策工法の実施上の留意点 対策工法の実施に当たっては、選択した工法に応じて適切な方法で設計・施工し、施工後は適切な施工がなされているかどうかを検査する。 また施工状況を記録し、維持管理に役立てる。 なお施工に際しては、事前に需要家と折衝を行い、承諾を得る。

改定後	現 行
	<u>〔解 説〕</u> <u>(1) 対策工法の実施等</u> <u>流電陽極法及び更生修理工法の設計・施工に関しては、本ガイドライン 3.4.1（流電陽極法）、3.4.2（更生修理工法）を、さらに管の取替及び絶縁継手の設置に関しては、「供内管・内管指針（設計編）」及び「同（工事編）」（社）日本ガス協会編）を参考にする。</u> <u>(2) 検 査</u> <u>施工後の検査においては、通常の検査の他以下の点に特に留意する。</u> <u>① 絶縁継手を設置した場合は、絶縁継手の設置が適切になされていることを目視で確認する。なお複雑な配管又は、埋設部に外壁、内壁あるいは床の貫通箇所がある場合は、各絶縁継手の土中埋設側のガス管の管対地電位が建物側のそれより低い電位であることを確認する。</u> <u>② 流電陽極法を施工した場合は管対地電位の測定等を行い、実施した工法が完全に機能していることを確認する。</u> <u>③ 更生修理工法を施工した場合は閉そく等がなく正常に施工されたことを確認する。</u> <u>(3) 記 録</u> <u>対策工法を実施した時期、施工範囲、対策工法の種類、検査結果等を第 2 章で示した設備台帳及び非掘削診断調査台帳に記録し、施工後の維持管理に役立てる。</u> <u>また施工時に得られた情報（管体の腐食状況等）を整理、検討することにより、診断及び評価方法の精度の向上をはかることが望ましい。</u> <u>(4) 施工後の工事</u> <u>対策工法を施工した後、当該供内管に係る工事が行われる場合には、対策の効果が損われないよう注意する。</u>

改定後	現 行
3.2 一般腐食対策 3.2.1 対策の進め方 供内管の一般腐食対策は、次の考え方により計画的に実施することが効果的である。 (1) 供内管の設備情報、埋設環境情報、故障情報等を整備し、腐食漏えい発生の可能性や、漏えい発生時の影響度等を勘案して対策の優先順位付けを行う。 (2) 中・長期的に対策を行う総費用とリスク低減の程度を合わせて検討し、対策の実施時期、対策数量等の計画を策定する。 (3) 対策を進めるに当たっては、供内管及び建物の状況に応じた効果的かつ経済性の高い工法を適用する。なお、内管については需要家等の資産であることから、需要家等の理解に基づき、その申し込みによって取替え等の対策を実施する。 (4) 対策の進捗状況は定期的に把握し、計画の有効性について評価・検証を行い、必要に応じて見直しを行う。 なお、上記に示した、対策の優先順位付け、計画策定、実施、有効性評価、改善について、意思決定のプロセスを含めた計画全体が有効に機能するような組織体制を構築し、維持することが望ましい。 〔解 説〕 (1) 一般腐食対策の必要性 土中における鋼の腐食は、その埋設環境によって支配される。腐食漏えい予防対策が施されていない埋設供内管は、その埋設経過年とともに腐食が進行し漏えいに至るため、事故防止の観点から事前の対策が重要なものとなる。 (2) 実施計画の策定及び実施後の効果の検証 一般腐食対策の実施計画は、長期的な予測に基づき、中期並びに短期的に実施する具体的な計画を策定する。計画実施後は定期的に、腐食漏えい発生状況、腐食漏えい修理費及び予防保全投資費用を評価すること等による計画の有効性を検証し、必要に応じて計画の見直しを行う。 (3) 計画実施体制とリスクマネジメント 一般腐食対策は、埋設管の経時劣化による腐食漏えいの可能性や漏えい発生時の影響度を踏まえたり	3.3 一般腐食対策 3.3.1 一般腐食対策の進め方 供内管の一般腐食対策は、次の考え方により計画的に実施することが効果的である。 (1) 供内管の設備情報、埋設環境情報、故障情報等を整備し、腐食漏えい発生の可能性や、漏えい発生時の影響度等を勘案して対策の優先順位付けを行う。 (2) 中・長期的に対策を行う総費用とリスク低減の程度を合わせて検討し、対策の実施時期、対策数量等の計画を策定する。 (3) 対策を進めるに当たっては、供内管および建物の状況に応じた効果的かつ経済性の高い工法を適用する。なお、内管については需要家等の資産であることから、需要家等の理解に基づき、その申し込みによって取替え等の対策を実施する。 (4) 対策の進捗状況は定期的に把握し、計画の有効性について評価・検証を行い、必要に応じて見直しを行う。 なお、上記に示した、方針、計画策定、実施、有効性評価、改善について、意思決定のプロセスを含めた計画全体が有効に機能するような組織体制を構築し、維持することが望ましい。 〔解 説〕 (1) 一般腐食対策の必要性 土中における鋼の腐食は、その埋設環境によって支配される。腐食漏えい予防対策が施されていない埋設供内管は、その埋設経過年とともに腐食が進行し漏えいに至るため、事故防止の観点から事前の対策が重要なものとなる。 (2) 実施計画の策定及び実施後の効果の検証 一般腐食対策の実施計画は、長期的な予測に基づき、中期ならびに短期的に実施する具体的な計画を策定する。計画実施後は定期的に、腐食漏えい発生状況、腐食漏えい修理費及び予防保全投資費用を評価すること等による計画の有効性を検証し、必要に応じて計画の見直しを行う。 (3) 計画実施体制とリスクマネジメント 一般腐食対策は、埋設管の経時変化による腐食漏えいの可能性や漏えい発生時の影響度を踏まえたり

改定後	現 行
スク対策として、対策の優先順位も含めた計画を策定し、長期にわたり継続的改善を行いながら実行していくべきものである。従って、計画を適切に実行するためには、計画の方針決定や対策内容の検証等について、リスク管理（マネジメント）を実行する組織体制を整備することが有効である。 リスクマネジメントについては、JIS Q 31000 (ISO 31000) にて規格化されている。組織が適切なリスクマネジメントを確立し充実させ、リスクに適正に対応できるようにしていくため、必要な原則及び要素を提供しているので参考にとすると良い。 (4) 業務フローについて 標準的な一般腐食対策の業務フローについて下表に示す。 <pre>graph TD; A[対策方針] --> B[供内管情報の整備・管理 (第2章 供内管情報の管理)]; B --> C[対策対象の把握 (3.2.2 参照)]; C --> D[対策実施の優先順位付け (3.2.3 参照)]; D --> E[計画の策定 (3.2.4 参照)]; E --> F[対策工法を選択 (3.2.5 参照)]; F --> G[対策工法の実施上の留意点 (3.2.6 参照)]; G --> H[対策の実施]; H --> I[実施内容の把握 実施内容の有効性評価]; I --> J[対策の継続・変更に関する 意思決定、改善実行(対策内 容、要員や期間見直し等)]; J --> A;</pre>	スク対策として、対策の優先順位も含めた計画を策定し、長期にわたり継続的改善を行いながら実行していくべきものである。従って、計画を適切に実行するためには、計画の方針決定や対策内容の検証等について、リスク管理（マネジメント）を実行する組織体制を整備することが有効である。 リスクマネジメントについては、JIS 規格 (JIS Q 2001) にて規格化されている。組織が適切なリスクマネジメントを確立し充実させ、リスクに適正に対応できるようにしていくため、必要な原則及び要素を提供しているので参考にとすると良い。 (4) 業務フローについて 標準的な一般腐食対策の業務フローについて下表に示す。 <pre>graph TD; A[対策方針] --> B[供内管情報の整備・管理 (第2章 供内管情報の管理)]; B --> C[対策対象の把握 (3.3.2 参照)]; C --> D[対策実施の優先順位付け (3.3.3 参照)]; D --> E[計画の策定 (3.3.4 参照)]; E --> F[対策工法を選択 (3.3.5 参照)]; F --> G[対策工法の実施上の留意点 (3.3.6 参照)]; G --> H[対策の実施]; H --> I[実施内容の把握 実施内容の有効性評価]; I --> J[対策の継続・変更に関する 意思決定、改善実行(対策内 容、要員や期間見直し等)]; J --> A;</pre>

改定後	現 行
<u>3.2.2</u> 対象の把握 供内管の設備情報から対策対象を抽出し、設備情報、埋設環境情報、故障情報等を活用した識別・分類を行い、対策を行う上での優先順位付けの要素となる情報を把握する。 〔解 説〕 (1) 優先順位付けのポイントとなる要素の例を示す。 (a) <u>管種</u> (b) <u>埋設経過年</u> (c) <u>故障（腐食漏えい）履歴</u> (d) <u>埋設環境（土壌抵抗率、管対地電位）</u> (e) <u>ガス管腐食度指数（管種、口径、埋設延長、埋設経過年、管対地電位、土壌抵抗率から計算）</u> (f) <u>建物下埋設配管状況</u> (g) <u>建物構造（鉄筋コンクリート建物等・木造建物等）</u> (h) <u>建物区分</u> (i) <u>建物用途（飲食店、学校、病院、公共施設、商業ビル、住宅等）</u> (j) <u>メーター個数</u>	<u>3.3.2</u> <u>対策</u>対象の把握 供内管の設備情報から対策対象を抽出し、設備情報、埋設環境情報、故障情報等を活用した識別・分類を行い、対策を行う上での優先順位付けの要素となる情報を把握する。 〔解 説〕 (2) 優先順位付けのポイントとなる要素の例を示す。 (a) <u>管種</u> (b) <u>建物区分</u> (c) <u>建物用途（飲食店、学校、病院、公共施設、商業ビル、住宅等）</u> (d) <u>建物構造（鉄筋コンクリート建物等・木造建物等）</u> (e) <u>建物下埋設配管状況</u> (f) <u>腐食漏えい履歴</u> (g) <u>埋設経過年</u> (h) <u>ガスメーターの個数</u> (i) <u>土壌比抵抗</u> (j) <u>管対地電位</u> (k) <u>マクロセル腐食診断結果</u> (l) <u>供給ガス中のＣＯ有無</u>

改定後	現 行
3.2.3 実施の優先順位付け 対策対象となる供内管は、「腐食漏えいによる事故の発生<u>確率</u>」と「事故発生時の影響度」との組合せを勘案した上で、対策実施の優先順位付け及び実施時期の決定を行う。 〔解 説〕 (1) 対策優先順位の考え方 一般腐食漏えいによる事故リスクについては、その性質上、腐食漏えい及び事故発生時期の不確実性や事故発生時の悪影響について認識する必要がある、「事故リスク＝（事故の発生<u>確率</u>）×（事故発生時の影響度）」と整理することができる。 事故リスクを最小化するため、一般腐食漏えい及び事故の発生<u>確率</u>、<u>並びに</u>事故発生時の被害の程度や社会的影響を指標として優先順位を設定し、優先順位が高いものから対策<u>を</u>実施する。 下図は、事故リスクの考え方を<u>マトリックス形式で</u>概念的に示したものであり、図中における右上部の事故リスクが高く、領域Aの対策優先順位が高いことを表わしている。	3.3.3 対策実施の優先順位付け 対策対象となる供内管は、「腐食漏えいによる事故の発生<u>し易さ</u>」と「事故発生時の影響度」との組合せを勘案した上で、対策実施の優先順位付け及び実施時期の決定を行う。 〔解 説〕 (1) 対策優先順位の考え方 一般腐食漏えいによる事故リスクについては、その性質上、腐食漏えい及び事故発生時期の不確実性や事故発生時の悪影響について認識する必要がある、「事故リスク＝（事故の発生<u>し易さ</u>）×（事故発生時の影響度）」と整理することができる。 事故リスクを最小化するため、一般腐食漏えい及び事故の発生<u>可能性</u>、<u>ならびに</u>事故発生時の被害の程度や社会的影響を指標として優先順位を設定し、優先順位が高いものから対策実施する。 下図は、事故リスクの考え方を概念的に示したものであり、図中における右上部の事故リスクが高く、領域Aの対策優先順位が高いことを表わしている。

改定後

(2) 優先順位の設定例

事故発生リスクの指標を 3. 2. 2〔解 説〕にて示した要素により分類した例を次に示す。

指標		要素	優先順位のポイント・目安
事故の発生 <u>確率</u>	腐食漏えいの可能性	<u>管種</u>	<u>黒ガス管、白ガス管、アスファルトジュート巻管等で区分する</u>
		<u>埋設経過年</u>	<u>埋設年の古いもの程、故障（腐食漏えい）発生率が高い傾向にある</u>
		故障（腐食漏えい）履歴	故障（腐食漏えい）が発生した供内管の対策優先度を高める
		埋設環境	管対地電位、 <u>土壌抵抗率</u> などの情報を参考にする
		<u>ガス管腐食度指数</u>	<u>管種、口径、埋設延長、埋設経過年、管対地電位、土壌抵抗率から計算する</u>
	漏えい後の事故発生の可能性	建物下埋設配管状況	漏えいしたガスの滞留し易さ（建物下に埋設された管の優先度大）
建物構造		漏えいしたガス <u>の</u> 滞留し易さ（気密性の高い鉄筋コンクリート系建物の優先度大）	
事故発生時の影響度		建物区分	建物区分が上位の建物を優先する（例：特定地下街等～特定大規模建物を優先）
		建物用途	病院、学校等の公共性の高い用途の優先度大
		メーター個数	事故発生の影響を受ける対象数の目安

建物区分、建物用途、建物構造、および建物下埋設配管状況に着目し優先順位を設定した例を次に示す。

	建物下埋設配管	
	なし	あり
(1) 建物区分 1 ～ 5	優先順位Ⅰ	
(2) 建物区分が 6 ～10 で建物用途が学校・病院	優先順位Ⅲ	優先順位Ⅱ
(3) 建物区分が 6 ～10 の鉄筋コンクリート系建物（(2)を除く）	優先順位Ⅳ	優先順位Ⅲ
(4) 上記以外	優先順位Ⅵ	優先順位Ⅴ

現 行

(2) 優先順位の設定例

事故発生リスクの指標を 3. 3. 2〔解 説〕にて示した要素により分類した例を次に示す。

指標		要素	優先順位のポイント・目安
事故の発生 <u>し易さ</u>	腐食漏えいの可能性	埋設年	埋設年の古いもの程、故障（腐食漏えい）発生率が高い傾向にある
		管種	黒ガス管、白ガス管、アスファルトジュート巻管等で区分する
		故障（腐食漏えい）履歴	故障（腐食漏えい）が発生した供内管の対策優先度を高める
		埋設環境	管対地電位 <u>(*)</u> 、 <u>土壌比抵抗値(**)</u> などの情報を参考にする
		<u>マクロセル腐食診断結果</u>	<u>最大腐食深さと管体の元の管厚による腐食指数(***)による区分</u>
	漏えい後の事故発生の可能性	建物下埋設配管状況	漏えいしたガスの滞留し易さ（建物下に埋設された管の優先度大）
建物構造		漏えいしたガス <u>が</u> 滞留し易さ（気密性の高い鉄筋コンクリート系建物の優先度大）	
		<u>供給ガス中のＣＯ有無</u>	<u>供給するガスにＣＯが含まれている地域がある場合には優先して対策する</u>
事故発生時の影響度		建物区分	建物区分が上位の建物を優先する（例：特定地下街等～特定大規模建物を優先）
		建物用途	病院、学校等の公共性の高い用途の優先度大
		メーター個数	事故発生の影響を受ける対象数の目安

* 土壌に設置した照合電極（飽和硫酸銅電極等）に対する埋設管の電位を管対地電位といい、防食効果の確認等のための測定項目の 1 つである。埋設管の電気防食の効果がある管対地電位（飽和硫酸銅電極基準）は－850[mV]より卑（小さい）な電位が目安となる。

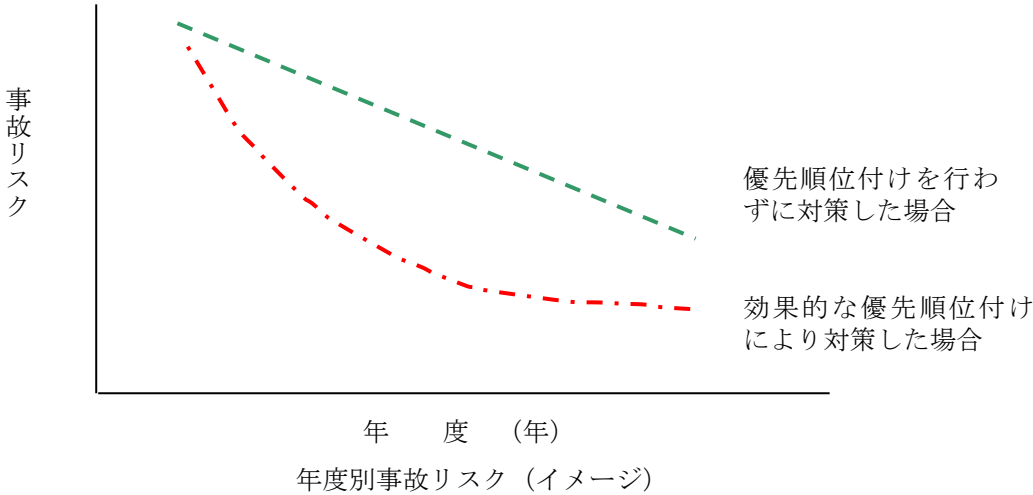
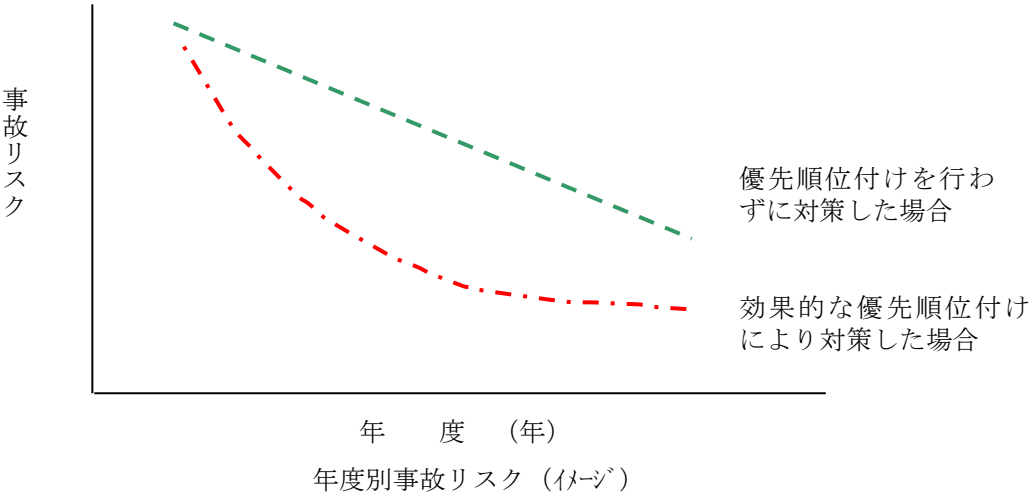
** 電流の通りにくい土壌は相対的に腐食しにくい環境であり、土壌比抵抗は土壌の腐食性を判断する 1 つの目安となる。土壌比抵抗が 10、000[Ω・cm]以上の土壌は腐食性が極めて小さく、2、000[Ω・cm]以下の場合には優先度を高めて対策する等の区分を行う。

*** 腐食指数とは最大腐食深さを管体の元の管圧で除したものをいい、この数値が大きいほど腐食対策の必要性が大きく、かつ優先度も高い。例えば、腐食指数が 0.80 以上の場合に対策を行うこととし、その中でも 0.95 以上の場合には優先度を高めて対策する等の区分を行う。

建物区分、建物用途、建物構造、および建物下埋設配管状況に着目して優先順位を設定した例を次に示す。

	建物下埋設配管	
	なし	あり
(1) 建物区分 1 ～ 5	優先順位Ⅰ	
(2) 建物区分が 6 ～10 で建物用途が学校・病院	優先順位Ⅲ	優先順位Ⅱ
(3) 建物区分が 6 ～10 の鉄筋コンクリート系建物（(2)を除く）	優先順位Ⅳ	優先順位Ⅲ
(4) 上記以外	優先順位Ⅵ	優先順位Ⅴ

改定後	現 行
<u>3.2.4</u> 計画の策定 (1) 対策対象や現状の腐食漏えい状況を把握した上で、優先順位付けに基づき、具体的な実施計画を策定する。 (2) 計画策定に当たっては、対策方法とその効果<u>並びに</u>対策に要する費用に関する評価を行い、対策数量、要員・費用計画に反映する。 (3) 計画内容は、実施状況を把握し、その効果を分析・評価することにより、継続的に改善できる仕組みとする。 〔解 説〕 (1) 実施計画を円滑に進めるため次のような内容を踏まえて策定する。 (a) 対策対象の把握 (3.<u>2</u>.2 による) (b) 対象物件の優先付け (3.<u>2</u>.3 による) (c) 対策工法の選択 (3.<u>2</u>.5 による) (d) 撤去数の予測 建物の建替えにより撤去される数を予測する。 (e) 完了年次の設定 優先順位ごとに設定し、優先順位が高いものほど早期に完了するよう設定する。 (f) 年間の対策数量の設定 完了年次に至るまでの年度展開を検討する。 (g) 要員数・コストの算出 対策に必要な要員数・コストを算出する。 (2) 対策の実施によるリスクの低減 腐食対策を施さない場合、埋設供内管の埋設経過年が進むにつれ、腐食漏えいの発生が多くなり、事故に至るリスクが増加する。一方、腐食対策を行った場合、対策量に応じて事故リスクは低減される。 更に効果的な優先順位に基づいた対策を実施することによって、短期間でリスクを低減させることが期待できる。	<u>3.3.4</u> 計画の策定 (1) 対策対象や現状の腐食漏えい状況を把握した上で、優先順位付けに基づき、具体的な実施計画を策定する。 (2) 計画策定に当たっては、対策方法とその効果<u>ならびに</u>対策に要する費用に関する評価を行い、対策数量、要員・費用計画に反映する。 (3) 計画内容は、実施状況を把握し、その効果を分析・評価することにより、継続的に改善できる仕組みとする。 〔解 説〕 (1) 実施計画を円滑に進めるため次のような内容を踏まえて策定する。 (a) 対策対象の把握 (3.<u>3</u>.2 による) (b) 対象物件の優先付け (3.<u>3</u>.3 による) (c) 対策工法の選択 (3.<u>3</u>.5 による) (d) 撤去数の予測 建物の建替えにより撤去される数を予測する。 (e) 完了年次の設定 優先順位ごとに設定し、優先順位が高いものほど早期に完了するよう設定する。 (f) 年間の対策数量の設定 完了年次に至るまでの年度展開を検討する。 (g) 要員数・コストの算出 対策に必要な要員数・コストを算出する。 (2) 対策の実施によるリスクの低減 腐食対策を施さない場合、埋設供内管の埋設経過年が進むにつれ、腐食漏えいの発生が多くなり、事故に至るリスクが増加する。一方、腐食対策を行った場合、対策量に応じて事故リスクは低減される。 更に効果的な優先順位に基づいた対策を実施することによって、短期間でリスクを低減させることが期待できる。

改定後	現 行
効果的な優先順位付けにより対策することによって、早期にリスクが低減されるイメージを下図に示す。  事故リスク 優先順位付けを行わずに対策した場合 効果的な優先順位付けにより対策した場合 年 度 (年) 年度別事故リスク (イメージ) (3) 対策対象管の腐食漏えい発生状況・発生レベルの将来予測 (a) 供内管の数量の把握および腐食漏えい発生状況の分析 第2章で述べた手法で管理された供内管情報を有効に活用し、供内管の埋設経過年別、管種別の数量を、対策優先順位のグループ毎に把握する。 (b) 腐食漏えいの発生予測 設備情報から得られた現状の埋設経過年別、管種別の供内管本数及び故障情報より得られた埋設経過年別、管種別の腐食漏えい発生率より今後の腐食漏えい発生数の予測を行う。 ある年度における腐食発生数は次式で表わせる。 $\text{腐食漏えい発生数} = \sum_{\text{経年別、管種別}} (\text{当該年度における供内管本数} \times \text{腐食漏えい発生率})$ なお、管の取替えにより、当該管は対策対象から外れることに注意して算定する。 実際に予測を行う場合は、10～20年程度の長期予測に基づき、5年程度の具体的な実施計画を行うことが実用的である。その計算例を次に示す。 〔計算例〕 ① 優先度別の建物数 本例では、建物用途・構造による優先度により区分し、<u>保安上重要な建物と保安上重要な建物以外の建物</u>ごとの対策対象管の数を計上した。なお、埋設経過年別の供内管本数データならびに腐食漏えい発生率についてもあわせて把握しておく。	効果的な優先順位付けにより対策することによって早期にリスクが低減されるイメージを下図に示す。  事故リスク 優先順位付けを行わずに対策した場合 効果的な優先順位付けにより対策した場合 年 度 (年) 年度別事故リスク (イメージ) (3) 対策対象管の腐食漏えい発生状況・発生レベルの将来予測 (a) 供内管の数量の把握および腐食漏えい発生状況の分析 第2章で述べた手法で管理された供内管情報を有効に活用し、<u>次の手順で分析する。</u> <u>・</u> 供内管の埋設経過年別、管種別の数量を、対策優先順位のグループ毎に把握する。 (b) 腐食漏えいの発生予測 設備情報から得られた現状の埋設経過年別、管種別の供内管本数及び故障情報より得られた埋設経過年別、管種別の腐食漏えい発生率より今後の腐食漏えい発生数の予測を行う。 ある年度における腐食発生数は次式で表わせる。 $\text{腐食漏えい発生数} = \sum_{\text{経年別、管種別}} (\text{当該年度における供内管本数} \times \text{腐食漏えい発生率})$ なお、管の取替えにより、当該管は対策対象から外れることに注意して算定する。 実際に予測を行う場合は、10～20年程度の長期予測に基づき、5年程度の具体的な実施計画を行うことが実用的である。その計算例を次に示す。 〔計算例〕 ① 優先度別の建物数 本例では、建物用途・構造による優先度により区分し、<u>重要建物（公共施設等）、鉄筋建物、木造建物</u>ごとの対策対象管の数を計上した。なお、埋設経過年別の供内管本数データならびに腐食漏えい発生率についてもあわせて把握しておく。

改定後

② 建物優先度別の供内管本数の変化 (例)

	現在の対策 対象本数	5 年間の計画・予測				5 年後の対 策対象本数
		計画 対策数	腐食によ る取替	他工事等 による取 替	撤去	
保安上重要な建物	382	175	3	6	14	184
上記以外	19, 300	100	260	20	4, 000	14, 920

5 年後の供内管本数

=現在の対策対象本数－（計画対策＋腐食による取替等＋他工事等による取替＋撤去）

(例：保安上重要な建物 382－（175＋3＋6＋14）＝184)

なお、対策対象本数の中には需要家都合により取替えができないものが含まれる。

i) 計画対策数m₁

長期的な目標から、5 年間の計画対象数を計上する。

長期目標による優先度毎の対策を例示したものを下表に示す。

優先 順位	建物概要		残存数	対策完了年 (イメージ)	5 年間の 計画・予測 数	5 年間の 計画対策数 m ₁
1	保安上重要な建物	灯外	382	→	198	175
2	上記以外	内管	19, 300	→	4, 380	100

ii) 腐食による取替m₂

埋設経過年 n (年)の腐食漏えい発生率を a_n (件／本数・年) とし、これまでの実績等から 5 年
後の発生数を推定する。この数に需要家に承諾を得て取替実施できる割合 (b) から計上する。

m₂ = Σ (a_n × n 年の対策対象数) × b

iii) 他工事等による撤去

他工事等による取替及び撤去本数は、過去の実績及び今後 5 年間の都市計画等により推定を行
なう。

③ 5 年後の腐食漏えい発生数

埋設経過年別腐食漏えい発生率と 5 年後の埋設経過年別供内管本数をかけ合わせる。

腐食漏えい発生数 = Σ (a_n× n (5 年後) 年の対策対象数)

現 行

② 建物優先度別の供内管本数の変化

	現在の対策 対象本数	5 年間の計画・予測				5 年後の対 策対象本数
		計 画 対 策 数	腐 食 に よ る取替	他工事等に よる取替	撤去	
重要建物	32	25	1	1	2	3
一般建物（鉄筋）	350	150	2	5	12	181
一般建物（木造）	19, 300	100	260	20	4, 000	14, 920

5 年後の供内管本数

=現在の対策対象本数－（計画対策＋腐食による取替等＋他工事等による取替＋撤去）

(例：一般建物（鉄筋） 350－（150＋2＋5＋12）＝181)

なお、対策対象本数の中には需要家都合により取替えができないものが含まれる。

i) 計画対策数m₁

長期的な目標から、5 年間の計画対象数を計上する。

長期目標による優先度毎の対策を例示したものを下表に示す。

優先 順位	建物概要		残存数	対策完了年 (イメージ)	5 年間の 計画・予測 数	5 年間の 計画対策数 m ₁
1	重要建物(公共施設等)	灯外 内 管	32	→	29	25
2	鉄筋系建物(1を除く)		350	→	169	150
3	木質系建物		19, 300	→	4, 380	100

ii) 腐食による取替m₂

埋設経過年 n (年)の腐食漏えい発生率を a_n (件／本数・年) とし、これまでの実績等から 5 年
後の発生数を推定する。この数に需要家に承諾を得て取替実施できる割合 (b) から計上する。

m₂ = Σ (a_n × n 年の対策対象数) × b

iii) 他工事等による撤去

他工事等による取替及び撤去本数は、過去の実績及び今後 5 年間の都市計画等により推定を行
う。

③ 5 年後の腐食漏えい発生数

埋設経過年別腐食漏えい発生率と 5 年後の埋設経過年別供内管本数をかけ合わせる。

腐食漏えい発生数 = Σ (a_n× n (5 年後) 年の対策対象数)

改定後	現 行
同様に5年後以降の推定も可能である。また、対策数量（計画的な対策実施）をいくつかのケースに設定して計算し、その効果を見ることができる。その例を下図に示す。 腐食漏えい発生件数（件／年） 一般腐食対策を行わない場合 一般腐食対策数量が少ない場合 一般腐食対策数量が多い場合 年 度（年） 年度別腐食漏えい発生予測（例） (4) 実施時期、対策数量の決定 腐食漏えい発生レベルの将来予測並びに対策の費用対効果の検討より、最も適切な腐食対策の実施時期、対策数量を決定し、5～10年程度の実施計画を策定する。 (5) 計画を実効性のあるものとし、対策の継続的改善を推進する手法として、PDCAサイクル（Plan-Do-Check-Act）による管理手法がある。 計画（Plan） 対策内容を決定する ↓ 行動（Do） 計画に従って実行する ← 継続的改善 ↑ 改善（Act） 計画継続・変更の決定 → 評価（Check） 計画の実行評価・分析	同様に5年後以降の推定も可能である。また、対策数量（計画的な対策実施）をいくつかのケースに設定して計算し、その効果を見ることができる。その例を下図に示す。 腐食漏えい発生件数（件／年） 一般腐食対策を行わない場合 一般腐食対策数量が少ない場合 一般腐食対策数量が多い場合 年 度（年） 年度別腐食漏えい発生予測（例） (4) 実施時期、対策数量の決定 腐食漏えい発生レベルの将来予測ならびに対策の費用対効果の検討より、最も適切な腐食対策の実施時期、対策数量を決定し、5～10年程度の実施計画を策定する。 (5) 計画を実効性のあるものとし、対策の継続的改善を推進する手法として、PDCAサイクル（Plan-Do-Check-Act）による管理手法がある。 計画（Plan） 対策内容を決定する ↓ 行動（Do） 計画に従って実行する ← 継続的改善 ↑ 改善（Act） 計画継続・変更の決定 → 評価（Check） 計画の実行評価・分析

改定後

3.2.5

工法の選択

対策工法の選択にあたっては、供内管の腐食状況及び今後の使用予定年数を基とし、さらに供内管の配管状況、建物条件、需要家の状況及び意向等も考慮して、管の取替、更生修理工法、流電陽極法等から適切な工法を選択するものとする。

〔解 説〕

(1) 対策工法の選択は各工法の特性を十分考慮し、管の状況、環境条件に応じて1つあるいは幾つかの工法を組み合わせる最も適切な方法で行う。対策工法の選択例を以下に示す。対策工法の選択にあたっては、需要家等に対策の必要性、工法の特徴及び費用等に関して十分な説明を行い、理解と協力を得ることが肝要である。

〔対策工法の選択例〕

① 「管の取替」

② 「流電陽極法」*1

③ 「更生修理工法」*2

④ 「流電陽極法」*1+「更生修理工法」*2

*1 一般腐食対策の流電陽極法には、絶縁－流電陽極法、未絶縁－流電陽極法及び近接流電陽極法がある

*2 更生修理工法を土壌の腐食性が著しい箇所で、今後の使用予定年数が長期のものに使用する場合は、流電陽極法を同時に施工することが望ましい。

現 行

3.3.5

対策工法の選択

対策工法の選択にあたっては、供内管の腐食状況及び今後の使用予定年数を基とし、さらに供内管の配管状況、建物条件、需要家の状況及び意向等も考慮して、管の取替、更生修理工法、流電陽極法等から適切な工法を選択するものとする。

〔解 説〕

(1) 対策工法の種類と特性

対策工法には3.2.6に記した工法のうち、「建物と土中埋設管の絶縁」を除く3種類の工法がある。

対策工法の選択は各工法の特性を十分考慮し、管の状況、環境条件に応じて1つあるいは幾つかの工法を組み合わせる最も適切な方法で行う。

(2) 対策工法の選択例を以下に示す。

〔対策工法の選択例〕

		今後の使用予定年数*1	長 期	短 期
腐食状況				
対策対象に選別された供内管のうち	極度に著しいもの*4	①「管の取替」又は ②「流電陽極法」*2 +「更生修理工法」	①「管の取替」又は ②「流電陽極法」*2	
	著しいもの		③「更生修理工法」*3	

*1 今後の使用予定年数は、需要家情報等から決定するが、不明な場合は埋設経過年及び建物状況から推定する。

*2 一般腐食対策の流電陽極法には、絶縁－流電陽極法、未絶縁－流電陽極法および近接流電陽極法がある (3.4.1 参照)。

*3 更生修理工法を土壌の腐食性が著しい箇所で、今後の使用予定年数が長期のものに使用する場合は、流電陽極法を同時に施工することが望ましい。

*4 必要に応じて実施された非掘削診断あるいは掘削診断により、腐食指数が0.95 (H/D) 以上となったもの、又はエリアの腐食漏えい発生数が特に多いものを、腐食が「極度に著しいもの」とする。

(3) 対策工法の選択にあたっては、需要家等に対策の必要性、工法の特徴及び費用等に関して十分な説明を行い、理解と協力を得ることが肝要である。

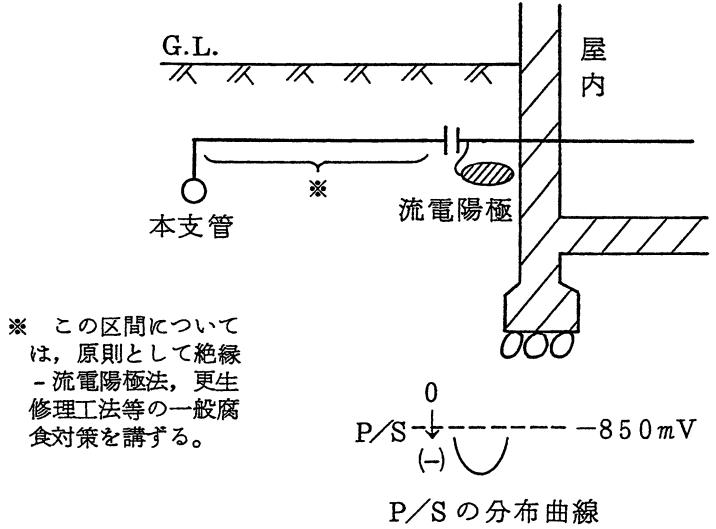
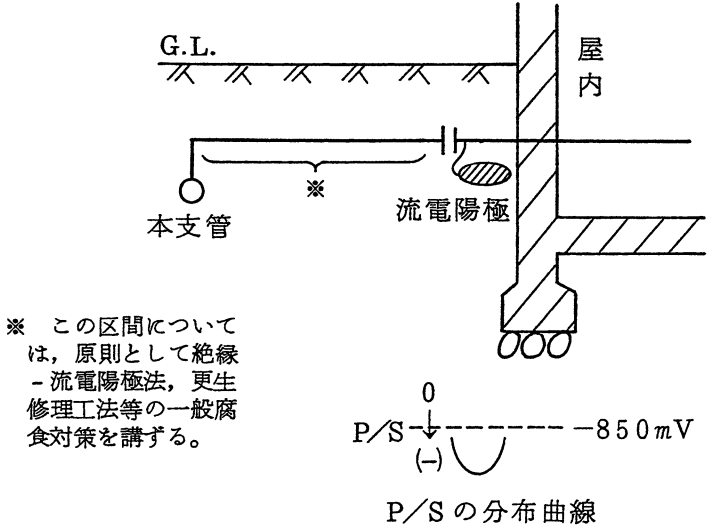
改定後	現 行
<u>3.2.6</u> 実施上の留意点 対策工法の実施に当たっては、配管状況に応じて適切な方法で設計・施工し、施工後は適切な施工がなされているかどうかを検査する。 また、施工状況を記録し、維持管理に役立てる。 なお、施工に際しては事前に需要家と折衝を行い、<u> </u>承諾を得る。	<u>3.3.6</u> <u>対策工法</u>の実施上の留意点 対策工法の実施に当たっては、配管状況に応じて適切な方法で設計・施工し、施工後は適切な施工がなされているかどうかを検査する。 また、施工状況を記録し、維持管理に役立てる。 なお、施工に際しては、<u> </u>事前に需要家と折衝を行い承諾を得る。
〔解 説〕 (1) 対策工法の実施等 流電陽極法、更生修理工法の設計・施工に関しては、本ガイドライン<u>の</u>3.3.1（流電陽極法）、3.3.2（更生修理工法）を、さらに管の取替に関しては「供給管・内管指針（設計編）」及び「同（工事編）」（<u>（一社）</u>日本ガス協会編）を参考とする。 (2) 検 査 施工後の検査においては通常の検査のほか、以下の点に特に留意する。 ① 流電陽極法を施工した場合には、管対地電位の測定を行い、<u>内管の管対地電位が防食電位を達成していることを確認する。</u> ② 更生修理工法を施工した場合は、閉そく等がなく正常に施工されたことを確認する。 (3) 記 録 対策工法を実施した時期、施工範囲、対策工法の種類、検査結果等を記録し、施工後の維持管理に役立てる。 また、施工時に得られた情報（管体の腐食の程度等）は、第2章2.3で示した埋設環境データとして整理し活用することが望ましい。 (4) 施工後の工事 対策工法を施工した後、当該供内管に係る工事が行われる場合には、対策の効果が損なわれないように注意する。	〔解 説〕 (1) 対策工法の実施等 流電陽極法、更生修理工法の設計・施工に関しては、本ガイドライン<u>に</u>3.4.1（流電陽極法）、3.4.2（更生修理工法）を、さらに管の取替に関しては「供給管・内管指針（設計編）」及び「同（工事編）」（<u>（社）</u>日本ガス協会編）を参考とする。 (2) 検 査 施工後の検査においては通常の検査のほか、以下の点に特に留意する。 ① 流電陽極法を施工した場合には、管対地電位の測定<u>等</u>を行い、<u>実施した工法が完全に機能していることを確認する。</u> ② 更生修理工法を施工した場合は、閉そく等がなく正常に施工されたことを確認する。 (3) 記 録 対策工法を実施した時期、施工範囲、対策工法の種類、検査結果等を記録し、施工後の維持管理に役立てる。 また、施工時に得られた情報（管体の腐食の程度等）は、第2章2.3で示した埋設環境データとして整理し活用することが望ましい。 (4) 施工後の工事 対策工法を施工した後、当該供内管に係る工事が行われる場合には、対策の効果が損なわれないように注意する。

改定後	現 行															
3.2.7 対象導管の管理 供内管腐食漏えい予防対策における対策対象導管の管理は、次の考え方により実施することが望ましい。 (1) 内管は需要家資産であることを理解してもらい改善の必要性を認知していただけるよう、適宜周知を行う。 (2) 改善の同意を得られない場合は、需要家との折衝履歴等を記録・管理していく。また、各種業務機会を捉えた定期的な周知・P Rを継続的に実施する。 (3) 腐食漏えいが発見された場合は、腐食漏えいの再発可能性を踏まえ対策優先順位を高める。 〔解 説〕 (1) 資産区分および改善の必要性について周知 対象導管の改善に当たっては、需要家に対し、資産区分及びガス設備に対する維持管理、改善の必要性を認識していただき、改善に対する関心を高めていただく周知活動が重要である。 (2) 腐食リスクレベル判定結果の活用 対象導管の改善の必要性を説明する手段の一つとして、ガス管腐食度指数（CI）に応じて分類した4段階の腐食リスクレベル（CRL）を活用することが有効である。（参考資料Ⅰ.1 参照）。 <table><tr><th colspan="2">腐食リスクレベル（CRL）</th><th>ガス管腐食度指数（CI）</th></tr><tr><td>Ⅳ</td><td>取替・改修の必要性が極めて高い</td><td>5 0 %以上</td></tr><tr><td>Ⅲ</td><td>取替・改修の必要性が大変高い</td><td>3 0 %以上～5 0 %未満</td></tr><tr><td>Ⅱ</td><td>取替・改修の必要性が高い</td><td>1 0 %以上～3 0 %未満</td></tr><tr><td>Ⅰ</td><td>取替・改修の必要性ある</td><td>1 0 %未満</td></tr></table> (3) 改善の同意を得られない需要家に対しては、これまでの経過（折衝相手・訪問日・拒否理由・P R方法等）を記録・管理するとともに、リスクに応じて各種業務機会等を捉え定期的な周知・P R等を継続していくことが必要である。 〔対応方法の例〕 (a) 具体的理由の聞き出し及び記録 (b) 業務機会時の改善のお勧めパンフレットの配布 (c) 時期を捉えたダイレクトメールの発送	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	5 0 %以上	Ⅲ	取替・改修の必要性が大変高い	3 0 %以上～5 0 %未満	Ⅱ	取替・改修の必要性が高い	1 0 %以上～3 0 %未満	Ⅰ	取替・改修の必要性ある	1 0 %未満	3.3.7 対策対象導管の管理 供内管腐食漏えい予防対策における対策対象導管の管理は、次の考え方により実施することが望ましい。 (1) 内管は需要家資産であることを理解してもらい改善の必要性を認知していただけるよう、適宜周知を行う。 (2) 改善の同意を得られない場合は、需要家との折衝履歴等を記録・管理していく。また、各種業務機会を捉えた定期的な周知・P Rを継続的に実施する。 (3) 腐食漏えいが発見された場合は、腐食漏えいの再発可能性を踏まえ対策優先順位を高める。 〔解 説〕 (1) 資産区分および改善の必要性について周知 対象導管の改善に当たっては、需要家に対し、資産区分およびガス設備に対する維持管理、取替えの必要性を認識していただき、取替えに対する関心を高めていただく周知活動が重要である。 (2) 改善の同意を得られない需要家に対しては、これまでの経過（折衝相手・訪問日・拒否理由・P R方法等）を記録・管理するとともに、リスクに応じて各種業務機会等を捉え定期的な周知・P R等を継続していくことが必要である。 〔対応方法の例〕 (a) 具体的理由の聞き出し及び記録 (b) 業務機会時の改善のお勧めパンフレットの配布 (c) 時期を捉えたダイレクトメールの発送
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	5 0 %以上														
Ⅲ	取替・改修の必要性が大変高い	3 0 %以上～5 0 %未満														
Ⅱ	取替・改修の必要性が高い	1 0 %以上～3 0 %未満														
Ⅰ	取替・改修の必要性ある	1 0 %未満														

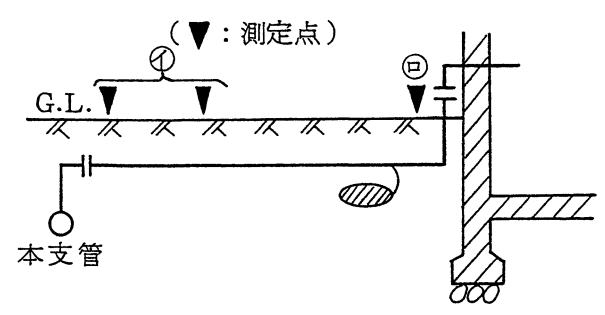
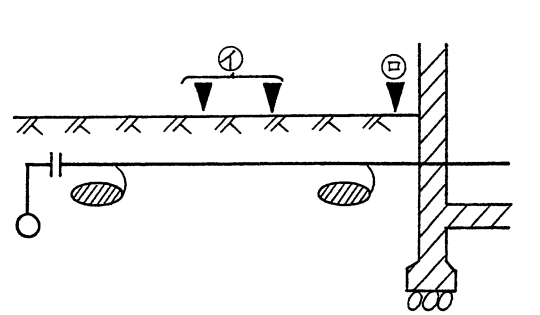
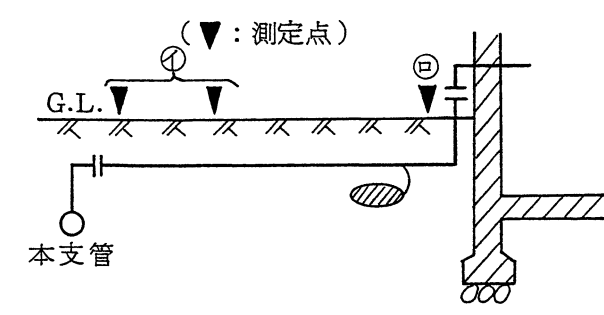
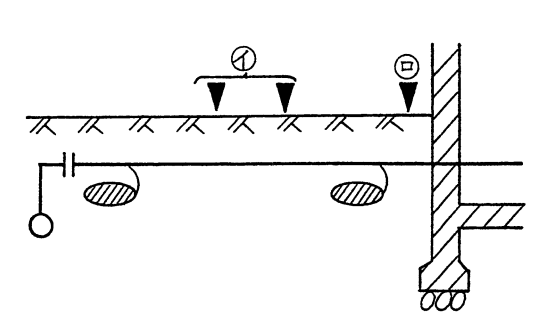
改定後	現 行
(d) ガス漏れ時の連絡先用紙の配布 (e) 長期修繕計画への組込みのお願い (f) 時期を捉えた繰り返しの改善折衝 (4) <u>一般腐食に起因する</u>漏えいが発生した場合は、再度漏えいが発生する可能性があるため、積極的な改善折衝を行う。なお、漏えい修理作業<u>時に需要家等に腐食部分を提示することは改善促進に効果的である。</u>	(d) ガス漏れ時の連絡先用紙の配布 (e) 長期修繕計画への組込みのお願い (f) 時期を捉えた繰り返しの改善折衝 (3) 漏えいが発生した場合は、再度漏えいが発生する可能性があるため、積極的な改善折衝を行う。なお、漏えい修理作業<u>に同調した改善折衝を実施し、その際には腐食部分を見ていただくと効果的である。</u>

改定後	現 行
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 (1) 防食方式の選定と適用 流電陽極法の適用に当っては、適用の目的、建物構造、供内管の配管状況、塗覆装及び延長等を勘案して、以下の３種類の防食方式より目的に応じた方式を選定し、適切な方法で設計・施工する。 (1) 絶縁一流電陽極法 鉄筋コンクリート建物等と絶縁した後の供内管の腐食対策を目的に実施する方式で、建物と土中埋設供内管の絶縁が容易な場合に適用。 (2) 未絶縁一流電陽極法 ① 鉄筋コンクリート建物等と土中埋設供内管の絶縁を行わずに腐食対策を目的に実施する方式で、建物との絶縁が困難で総合接地抵抗の比較的高い（５Ω程度以上）供内管に適用。 ② 木造建物等の一般腐食対策を目的として適用。 (3) 近接流電陽極法 鉄筋コンクリート建物等と土中埋設供内管の絶縁を行わずに腐食対策を目的に実施する方式で、建物との絶縁が困難で総合接地抵抗の低い供内管に適用。 【解 説】 (1) 流電陽極法は、対象供内管に腐食電位が鉄よりも低い金属を陽極として接続し、陽極から流出する電流（防食電流）を供内管の表面に流入させることによって、供内管の防食を図る方法である。陽極金属には有効電位差が大きく、安価で発生電気量の大きいマグネシウム合金を用いるのが一般的である。 (2) 絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の各々の概念及び適用の可否等を次頁の表に示す。なお各方式毎の具体的な設計要領及び設計例を参考資料II.1に、また設計を行うために必要となる管の接地抵抗の測定方法を参考資料III.2に示す。	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 (1) 流電陽極法の適用 流電陽極法の適用に当っては、適用の目的、建物構造、供内管の配管状況、塗覆装及び延長等を勘案して、以下の３種類の防食方式より目的に応じた方式を選定し、適切な方法で設計・施工する。 (1) 絶縁一流電陽極法 鉄筋コンクリート建物等と絶縁した後の供内管の腐食対策を目的とする方式であり、建物と土中埋設供内管の絶縁が容易な場合に適用。 (2) 未絶縁一流電陽極法 ① 鉄筋コンクリート建物等と土中埋設供内管の絶縁を行わないで、C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策を目的とする方式 （一般腐食対策の必要がない場合は、C／S系マクロセル腐食対策のみを目的とする場合もある。）であり、建物との絶縁が困難で総合接地抵抗の比較的高い（５Ω程度以上）供内管に適用。 ② 木造建物等の一般腐食対策を目的として適用。 (3) 近接流電陽極法 鉄筋コンクリート建物等と土中埋設供内管の絶縁を行わないで、C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策を同時に目的とする方式であり、建物との絶縁が困難で総合接地抵抗の低い供内管に適用。 【解 説】 (1) 流電陽極法は、対象供内管に自然電位の低い金属を陽極として接続し、陽極より流出する電流（防食電流）を供内管の表面に流入させることによって、供内管の防食を図る方法である。陽極金属には有効電位差が大きく、安価で発生電気量の大きいマグネシウム合金を用いるのが一般的である。 (2) 絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の各々の概念及び適用の可否等を次頁の表に示す。なお各方式毎の具体的な設計要領及び設計例を参考資料I.2に、また設計を行うために必要となる管の接地抵抗の測定方法を参考資料I.1に示す。

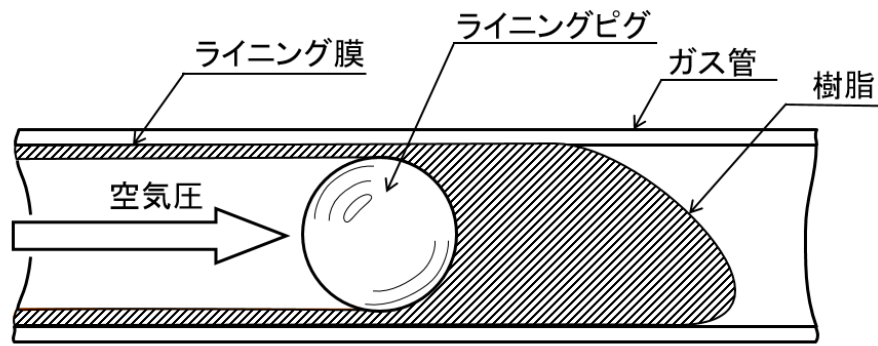
改定後					現 行				
流 電 陽 極 法 に よ る 防 食 方 式					流 電 陽 極 法 に よ る 防 食 方 式				
防 食 方 式	(a) 絶縁一流電陽極法	(b) 未絶縁一流電陽極法	(c) 近接流電陽極法		防 食 方 式	(a) 絶縁一流電陽極法	(b) 未絶縁一流電陽極法	(c) 近接流電陽極法	
定 義	建物（屋内配管及び鉄筋基礎等）と電気的に絶縁された埋設供内管の全域を防食対象として、流電陽極を設置する方式。	建物と電気的に絶縁されていない埋設供内管の全域を防食対象として、流電陽極を設置する方式。	建物と電気的に絶縁されていない埋設供内管の局部を防食対象として、流電陽極を管に近接して設置する方式。		定 義	建物（屋内配管及び鉄筋基礎等）と電気的に絶縁された埋設供内管の全域を防食対象として、流電陽極を設置する方式。	建物と電気的に絶縁されていない埋設供内管の全域を防食対象として、流電陽極を設置する方式。	建物と電気的に絶縁されていない埋設供内管の局部を防食対象として、流電陽極を管に近接して設置する方式。	
建物との絶縁	絶 縁 す る	絶 縁 し な い			建物との絶縁	絶 縁 す る	絶 縁 し な い		
適 用 対 象	鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が容易な供内管。	① 鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が困難かつ絶縁しなくても、総合接地抵抗が5Ω以上ある供内管（通常は小規模な鉄骨プレハブ系建物等）にのみ適用可）。 ② 木造建物等。	鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が困難かつ絶縁しない場合の総合接地抵抗が5Ω未満の供内管（大規模な鉄筋コンクリート建物にも適用可）。		適 用 対 象	鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が容易な供内管。	① 鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が困難かつ絶縁しなくても、総合接地抵抗が5Ω以上ある供内管（通常は小規模な鉄骨プレハブ系建物等）にのみ適用可）。 ② 木造建物等。	鉄筋コンクリート建物等で、建物との絶縁が困難かつ絶縁しない場合の総合接地抵抗が5Ω未満の供内管（大規模な鉄筋コンクリート建物にも適用可）。	
主 たる 目的	鉄筋コンクリート建物等と絶縁した後の埋設供内管の一般腐食対策。	① 鉄筋コンクリート建物等と埋設供内管の絶縁を行わないで行う腐食対策。 ② 木造建物等の腐食対策。	同 左 ①		主 たる 目的	鉄筋コンクリート建物等と絶縁し、 <u>C／S系マクロセル対策を実施</u> した後の埋設供内管の一般腐食対策。	① 鉄筋コンクリート建物等と埋設供内管の絶縁を行わないで行う <u>C／S系マクロセル腐食及び一般腐食</u> 対策。 ② 木造建物等の腐食対策。	同 左 ①	
設計目標基準	埋設供内管直上の全地点での管対地電位（P／S*）を－850mVより低い値に保持することを目標とする。なお建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極**の容量を設定する。 * 飽和硫酸銅電極基準の管対地電位（以下同じ） ** マグネシウム陽極をさす。（以下同じ）	完全防食を目的とする場合には、埋設供内管直上の全地点でのP／Sを－850mVより低い値に保持することを目標とする。 なお、建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極の発生電気量を設定する。	Mg陽極に近接する埋設供内管を局部的に完全防食することを目的とし、防食対象範囲内では埋設供内管直上の全地点でのP／Sを－850mVより低い値に保持することを目標とする。なお建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極の発生電気量を設定する。		設計目標基準	埋設供内管直上の全地点での管対地電位（P／S*）を－850mVより低い値に保持することを目標とする。なお建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極**の容量を設定する。 * 飽和硫酸銅電極基準の管対地電位（以下同じ） ** マグネシウム陽極をさす。（以下同じ）	完全防食（ <u>C／S系マクロセル腐食及び一般腐食を含めた防食</u> ）を目的とする場合には、埋設供内管直上の全地点でのP／Sを－850mVより低い値に保持することを目標とする。 <u>現状の腐食量が少なくC／S系マクロセル腐食の解消のみを行えば良い場合は、上記のP／Sを－700mV以下に保持することを目標としてもよい。</u> なお、建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極の発生電気量を設定する。	Mg陽極に近接する埋設供内管を局部的に完全防食することを目的とし、防食対象範囲内では埋設供内管直上の全地点でのP／Sを－850mVより低い値に保持することを目標とする。なお建物の今後の使用年数等に応じてMg陽極の発生電気量を設定する。	
本支管との絶縁の必要性	設計目標基準－850mVを維持するためには、通常本支管との絶縁を行う必要がある。但し、機械的継手等絶縁性の高い継手が介在する等により、絶縁しなくても接地抵抗が高い場合には、本支管との絶縁をしなくても目的が達成される場合がある。	同 左	必ずしも絶縁を行う必要はない。但し、絶縁しない場合には、通常多数の流電陽極を設置する必要がある。従って、本方式による防食範囲を限定するため、建物と近い位置で本支管と絶縁を行った方が効率的な場合が多い。		本支管との絶縁の必要性	設計目標基準－850mVを維持するためには、通常本支管との絶縁を行う必要がある。但し、機械的継手等絶縁性の高い継手が介在する等により、絶縁しなくても接地抵抗が高い場合には、本支管との絶縁をしなくても目的が達成される場合がある。	同 左	必ずしも絶縁を行う必要はない。但し、絶縁しない場合には、通常多数の流電陽極を設置する必要がある。従って、本方式による防食範囲を限定するため、建物と近い位置で本支管と絶縁を行った方が効率的な場合が多い。	
概 念 図	建物との絶縁 G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線	G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線	G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線		概 念 図	建物との絶縁 G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線	G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線	G.L. 本支管との絶縁 本支管 流電陽極 P/S ↓ 0 (-) -850mV P／Sの分布曲線	
長 所	Mg陽極の設置個数が少なくてよい。 小さな発生電気量のMg陽極でも十分な寿命が期待できる。	建物との絶縁が不要。	建物との絶縁が不要。 いかなる配管でも防食効果が期待できる。		長 所	Mg陽極の設置個数が少なくてよい。 小さな発生電気量のMg陽極でも十分な寿命が期待できる。	建物との絶縁が不要。	建物との絶縁が不要。 いかなる配管でも防食効果が期待できる。	

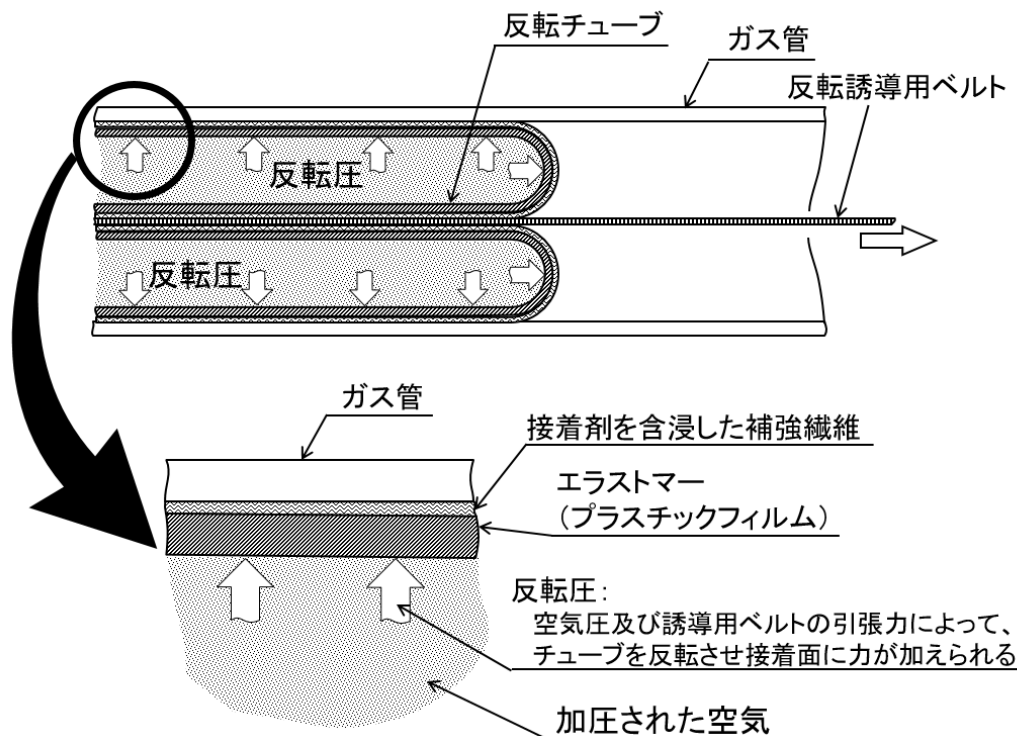
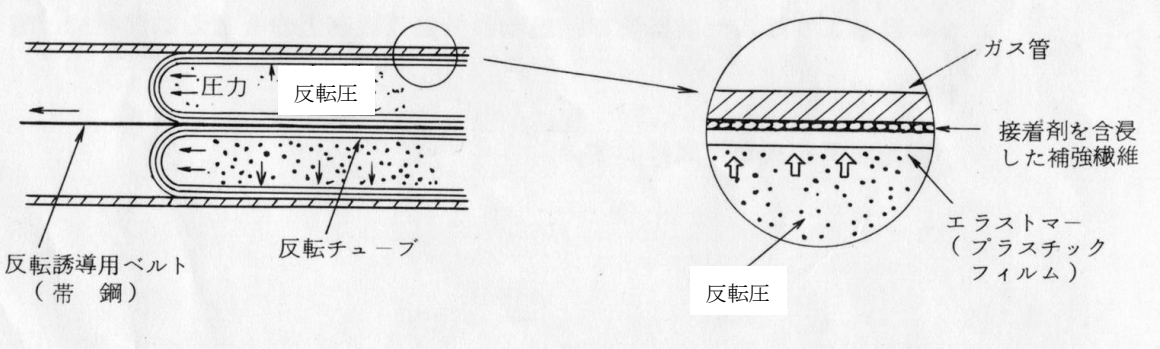
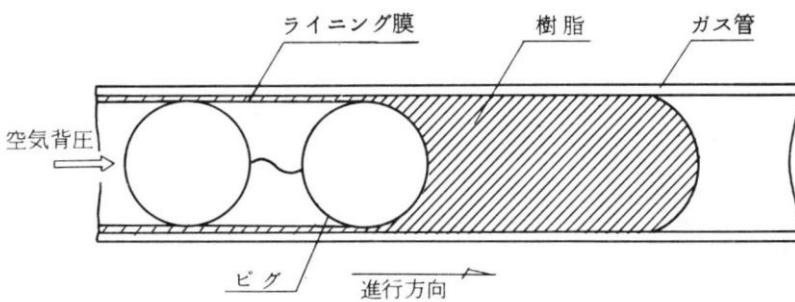
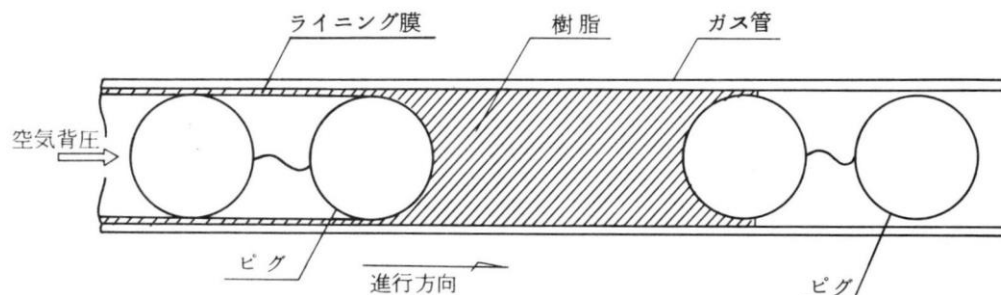
改定後					現 行				
特	短 所	建物との絶縁に費用を要する。	小規模な戸建や鉄骨プレハブ建物を除き、鉄筋コンクリート建物等には適用できない場合が多い。	M g 陽極の設置個数が多く、大きな発生電気量のM g 陽極が必要。	特	短 所	建物との絶縁に費用を要する。	小規模な戸建や鉄骨プレハブ建物を除き、鉄筋コンクリート建物等には適用できない場合が多い。	M g 陽極の設置個数が多く、大きな発生電気量のM g 陽極が必要。
(3) 各方式に共通の完全防食のための設計目標基準（P／S ≦ −850mV）はN A C E 等で採用されている値である。					(3) 各方式に共通の完全防食のための設計目標基準（P／S ≦ −850mV）は、 <u>米国の連邦規則、N A C E の推奨基準及び英国規格</u> 等で採用されている値 <u>であり、参考資料Ⅱ.2 に示す試験においても、この値を満足すればC／S系マクロセル腐食も解消されることが確認されたため採用したもの</u> である。				
(4) 近接流電陽極法において、本支管との絶縁を建物近傍で行った場合の例を下図に示す。					(4) <u>未絶縁一流電陽極法において、C／S系マクロセル腐食の解消のみを行えば良い場合の設計目標基準（P／S ≦ −700mV）は、参考資料Ⅱ.2 で示す試験で新しく確認されたものである。</u>				
									

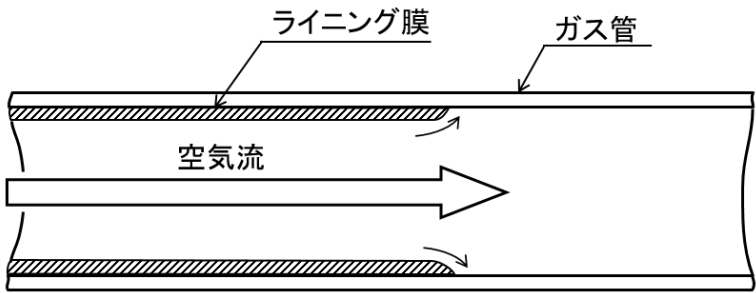
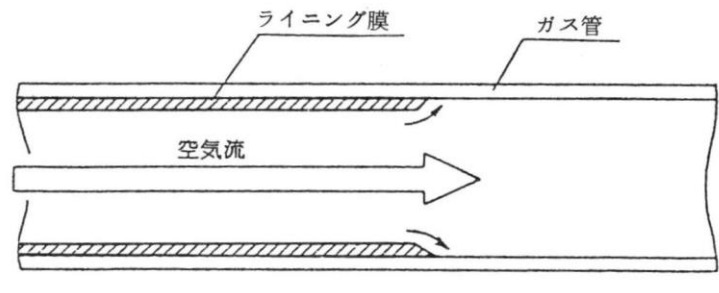
改定後	現 行
(2) 施工後の効果の確認 工事完了後は、管対地電位等を測定し、設計・施工が適切になされ目的とする防食効果が得られていることを確認する。なお管対地電位等の測定値及び施工状況等を記録し、維持管理に役立てる。 【解 説】 (1) 防食効果の確認手順 参考資料Ⅳ.1.2に示す流電陽極法の評価試験において、マグネシウム陽極の効果は、設置直後よりも約1ヵ月後の方が上昇し、その後は安定することが確認されている。従って防食効果の確認は、以下の手順で行うことが望ましい。 ① 工事完了直後又はマグネシウム陽極が土になじんだ後、管対地電位の測定を行い、管対地電位が目標値を満足していれば合格とする。 ② ①において目標値が満足されない場合は、約1ヵ月後に管対地電位を再度測定し、目標値が満足されていれば合格とする。 ③ ②においてもなお目的とする効果が得られない場合には、マグネシウム陽極の設置個数、設置方法等を変更するか、又は供内管と本支管・屋内管等の低接地物（鉄筋構造物とメタルタッチしている埋設鋼構造物などの接地抵抗の低い鋼構造物）との絶縁を行い管の総合接地抵抗を上げるか、あるいは流電陽極法以外の対策工法をとるか等の検討を行う。 (2) 管対地電位の測定上の留意点 ① 絶縁一流電陽極法及び未絶縁一流電陽極法では、㊦管直上のできるだけマグネシウム陽極より離れた箇所及び㊦建物の外壁貫通部近傍を含む数箇所で、管対地電位を測定する。 測定箇所の例を次図に示す。	(2) 施工後の効果の確認 工事完了後は、管対地電位等を測定し、設計・施工が適切になされ目的とする防食効果が得られていることを確認する。なお管対地電位等の測定値及び施工状況等を記録し、維持管理に役立てる。 【解 説】 (1) 防食効果の確認手順 参考資料Ⅱ.2に示す流電陽極法の評価試験において、マグネシウム陽極の効果は、設置直後よりも約1ヶ月後の方が上昇し、その後は安定することが確認されている。従って防食効果の確認は、以下の手順で行うことが望ましい。 ① 工事完了直後又はマグネシウム陽極が土になじんだ後、管対地電位の測定を行い、管対地電位が目標値を満足していれば合格とする。 ② ①において目標値が満足されない場合は、約1ヶ月後に管対地電位を再度測定し、目標値が満足されていれば合格とする。 <u>なお未絶縁一流電陽極法において、C／S系マクロセル腐食対策のみを実施すればよい場合は、工事完了後又は約1ヶ月後にプローブ電流を測定し、各点でプローブ電流が流出していなければ合格としてもよい。</u> ③ ②においてもなお目的とする効果が得られない場合には、マグネシウム陽極の設置個数、設置方法等を変更するか、又は供内管と本支管・屋内管等の低接地物との絶縁を行い管の総合接地抵抗を上げるか、あるいは流電陽極法以外の対策工法をとるか等の検討を行う。 (2) 管対地電位の測定上の留意点 ① 絶縁一流電陽極法及び未絶縁一流電陽極法では、㊦管直上のできるだけマグネシウム陽極より離れた箇所及び㊦建物の外壁貫通部近傍を含む数箇所で、管対地電位を測定する。 測定箇所の例を次図に示す。

改定後	現 行
(マグネシウム陽極 1 個の場合)  (マグネシウム陽極 2 個の場合)  ② 近接流電陽極法においては、建物の外壁貫通部近傍を含め、管直上で 1 m 以内の間隔で管対地電位の測定を行う。特に供内管が建物の外壁近傍で外壁に沿って埋設されている箇所及び建物に引き込まれている水道管等の他の低接地物に接近している箇所等では入念に測定を行うことが望ましい。 ③ ①及び②のいずれにおいても、管対地電位の測定は、照合電極をできるだけ管に接近して行うことが望ましい。特に鉄筋コンクリート建物の外壁近傍で測定する場合は、コンクリート中の鉄筋の高い（貴な）電位を示しやすいので、なお一層照合電極を管に接近する必要がある。	(マグネシウム陽極 1 個の場合)  (マグネシウム陽極 2 個の場合)  ② 近接流電陽極法においては、建物の外壁貫通部近傍を含め、管直上で 1 m 以内の間隔で管対地電位の測定を行う。特に供内管が建物の外壁近傍で外壁に沿って埋設されている箇所及び建物に引き込まれている水道管等の他の低接地物に接近している箇所等では入念に測定を行うことが望ましい。 ③ ①及び②のいずれにおいても、管対地電位の測定は、照合電極をできるだけ管に接近して行うことが望ましい。特に鉄筋コンクリート建物の外壁近傍で測定する場合は、コンクリート中の鉄筋の高い（貴な）電位を示しやすいので、なお一層照合電極を管に接近する必要がある。

改定後	現 行
(3) 維持管理 流電陽極法を施した供内管の維持管理については、通常実施されている法定漏えい検査等のほか、管対地電位の測定等を必要に応じて行い、防食効果が保持されていることを確認するとともに、測定結果を記録する。 【解 説】 (1) 建物と埋設供内管の絶縁を行わない未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の防食効果は、建物内のガス設備の変更等によって影響を受けることがある。従ってこれらの方式については、ガス設備の変更等によって防食効果が損われる恐れのある場合、管対地電位の測定等を行い、防食効果を確認する。 (2) マグネシウム陽極は、設計耐用年数が来る前に更新あるいは追加を行う。	(3) <u>流電陽極法を施した供内管の維持管理</u> 流電陽極法を施した供内管の維持管理については、通常実施されている法定漏えい検査等のほか、管対地電位の測定等を必要に応じて行い、防食効果が保持されていることを確認するとともに、測定結果を記録する。 【解 説】 (1) 建物と埋設供内管の絶縁を行わない未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の防食効果は、建物内のガス設備の変更等によって影響を受けることがある。従ってこれらの方式については、ガス設備の変更等によって防食効果が損われる恐れのある場合、管対地電位の測定等を行い、防食効果を確認する。 (2) マグネシウム陽極は、設計耐用年数が来る前に更新あるいは追加を行う。

改定後	現 行
3.3.2 更生修理工法の適用と維持管理 (1) 工法の選定と適用 更生修理工法は、管の内面に<u>樹脂膜を形成する内面ライニング工法としてピグライニング工法、管の内面に成形材料を貼りつける反転ライニング工法、</u>気流ライニング工法の3工法に大きく分類される。 更生修理工法の適用にあたっては、上記3工法に分類される工法又は今後開発される工法より、以下の点に留意して適切な工法を選択し、設計、施工した後、気密検査等により工法が確実に施工されたことを確認する。 (1) 今後開発される工法については、更生修理工法として具備すべき特性を有していることを確認する。 (2) 工法の適用範囲、経済性及び作業性等の検討を行い、当該工法が適用しようとする供内管に適したものであることを確認する。 〔解 説〕 (1) 内面ライニング工法（ピグライニング工法 <u>（樹脂塗布法）</u>）は、<u>管内にライニング樹脂を圧入した後、ピグを空気背圧等で押し進めることにより、管内壁に均一な厚さの滑らかな樹脂膜を形成する工法であり、供内管を一括してライニングできる。</u> 	3.4.2 更生修理工法の適用と維持管理 (1) 更生修理工法の適用 更生修理工法は、管の内面に<u>成形材料を貼りつける反転ライニング工法、管の内面に樹脂膜を形成する内面ライニング工法としてピグライニング工法、</u>気流ライニング工法の3工法に大きく分類される。 更生修理工法の適用にあたっては、上記3工法に分類される工法又は今後開発される工法より、以下の点に留意して適切な工法を選択し、設計、施工した後、気密検査等により工法が確実に施工されたことを確認する。 (1) 今後開発される工法については、更生修理工法として具備すべき特性を有していることを確認する。 (2) 工法の適用範囲、経済性及び作業性等の検討を行い、当該工法が適用しようとする供内管に適したものであることを確認する。 〔解 説〕 (1) <u>反転ライニング工法、内面ライニング工法（ピグライニング工法、気流ライニング工法）の概要を以下に示す。</u>

改定後	現 行
<u>(2) 反転ライニング、内面ライニング（気流ライニング工法）の概要を以下に示す。</u> ① 反転ライニング工法（成形材料によるライニング工法（反転法）） 薄くて丈夫且つ気密性を持つ反転チューブを、反転圧により管の中に反転（裏返し）させ、接着剤を介し管内面全体に貼付ける工法で、エルボ等の急峻な曲り部でも連続した円筒状となるよう考慮されている。 	① 反転ライニング工法（成形材料によるライニング工法（反転法）） 薄くて丈夫且つ気密性を持つ反転チューブを、反転圧により管の中に反転（裏返し）させ、接着剤を介し管内面全体に貼付ける工法で、エルボ等の急峻な曲り部でも連続した円筒状となるよう考慮されている。 
	② 内面ライニング工法（ピグライニング工法（樹脂塗布法）） 管内にライニング樹脂を圧入した後、ピグを空気背圧等で押し進めることにより、管内壁に均一な厚さの滑らかな樹脂膜を形成する工法である。<u>下図に示す液相法では、2連球のピグを使用して供内管及び支管を一括してライニングできる。</u> <u>(a) 口径が小さい場合</u>  <u>(b) 口径が大きい場合</u> 

改定後	現 行
② 内面ライニング工法（気流ライニング工法（樹脂吹付法）） 連続的に供給されるライニング樹脂を高速気流（空気）によって管内壁に沿って搬送し、管内壁全面に連続した気密性のある樹脂膜を形成する工法であり、供内管及び支管を一括してライニングでき、配管系の途中に口径変化部があっても施工ができる。  (3) 更生修理工法の実施にあたっては、以下の項目について検討する。 ① 施工可能口径及び延長、配管系に付属設備・異形管が存在する場合の施工可否、本支管との同時施工の可否等の適用範囲。 ② 施工に要する費用と耐久性を考慮して取替と比較した更生修理工法の経済性。 ③ その他、作業スペース、施工による需要家のガス停止時間、施工現場及び近隣に及ぼす影響の有無、材料の取扱い・貯蔵に関する事項等。	③ 内面ライニング工法（気流ライニング工法（樹脂吹付法）） 連続的に供給されるライニング樹脂を高速気流（空気）によって管内壁に沿って搬送し、管内壁全面に連続した気密性のある樹脂膜を形成する工法であり、供内管及び支管を一括してライニングでき、配管系の途中に口径変化部があっても施工ができる。  (2) 更生修理工法の実施にあたっては、以下の項目について検討する。 ① 施工可能口径及び延長、配管系に付属設備・異形管が存在する場合の施工可否、本支管との同時施工の可否等の適用範囲。 ② 施工に要する費用と耐久性を考慮して取替と比較した更生修理工法の経済性。 ③ その他、作業スペース、施工による需要家のガス停止時間、施工現場及び近隣に及ぼす影響の有無、材料の取扱い・貯蔵に関する事項等。

改定後	現 行
(2) 維持管理 更生修理工法を施した供内管は、通常実施されている法定漏えい検査等のほか、以下の項目に留意して維持管理を行う。 (1) 施工記録等の管理 (2) 耐久性の確認 (3) ガスの種類・性状などの変更時の適応性確認 〔解 説〕 (1) ① 第2章2.2「設備情報の収集と管理」及び2.4「故障情報の収集と管理」に述べた方法に従って、施工・修理記録を管理・保管しておくことが必要である。 ② 更生修理工法を施工した供内管に万一故障が発生した場合は、原因を確認し必要に応じて同工法を施工した他の供内管に対して適切な対応策を講ずる必要がある。 (2) 他工事や家屋改築等の機会で掘上げた更生修理工法施工済供内管について、モニタリングを実施し、材料の健全性や評価基準年数以降の供用期間延伸の妥当性について確認するものとする。(参考資料 Ⅱ.3 参照) (3) 熱量変更等でガスの種類及び性状などを変更する際は、変更後のガス中成分に対して、第4章4.3に述べる耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領書に定める試験に合格していることを確認することが必要である。	(2) 更生修理工法を施した供内管の維持管理 更生修理工法を施した供内管は、通常実施されている法定漏えい検査等のほか、以下の項目に留意して維持管理を行う。 (1) 施工記録等の管理 (2) 耐久性の確認 (3) ガスの種類・性状などの変更時の適応性確認 〔解 説〕 (1) ① 第2章2.2「設備情報の収集と管理」及び2.4「故障情報の収集と管理」に述べた方法に従って、施工・修理記録を管理・保管しておくことが必要である。 ② 更生修理工法を施工した供内管に万一故障が発生した場合は、原因を確認し必要に応じて同工法を施工した他の供内管に対して適切な対応策を講ずる必要がある。 (2) 他工事や家屋改築等の機会で掘上げた更生修理工法施工済供内管について、モニタリングを実施し、材料の健全性や評価基準年数以降の供用期間延伸の妥当性について確認するものとする。(参考資料 Ⅰ.4 参照) (3) 熱量変更等でガスの種類及び性状などを変更する際は、変更後のガス中成分に対して、第4章4.3に述べる耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領書に定める試験に合格していることを確認することが必要である。

改定後	現 行
第 4 章 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 基本的考え方 更生修理工法には、既設供内管の腐食漏えい予防を目的とした工法と継手漏えい予防を目的とした工法があり、各工法ともその目的に合致した漏えい予防対策として有効な性能を具備している必要がある。従って工法の開発にあたっては、十分な施工性を有することのほか、耐久性の確認を行わなければならない。 〔解 説〕 (1) 更生修理工法は、既設供内管の腐食漏えい予防又は継手漏えい予防対策を実施するにあたり、取替が困難な場所にある供内管に対する対策を容易にし、また掘削工事量を少なくすることで、工事による需要家への迷惑を少なくすることができる等の有力な手段となる必要がある。また、管の取替に比べ経済的であることが望ましい。 開発された工法は、上記の開発目的を満足するとともに、施工品質が確保されることの他、工法を適用した供内管は長期間にわたり使用されるので、長期間の耐久性が必要である。 (2) 開発された工法が、腐食漏えい予防工法又は継手漏えい予防工法として具備すべき特性を満足しているかどうかを評価するための考え方及び手法は、4.2 及び 4.3 に述べる。しかし将来開発される工法<u>全て</u>を 4.3 の試験方法により画一的に試験することは必ずしも適切ではないので、必要な場合は 4.2 の考え方に準拠してさらに適切な方法で試験を行うことができる。	第 4 章 更生修理工法の開発と評価方法 4.1 <u>更生修理工法の開発と評価の</u>基本的考え方 更生修理工法には、既設供内管の腐食漏えい予防を目的とした工法と継手漏えい予防を目的とした工法があり、各工法ともその目的に合致した漏えい予防対策として有効な性能を具備している必要がある。従って工法の開発にあたっては、十分な施工性を有することのほか、耐久性の確認を行わなければならない。 〔解 説〕 (1) 更生修理工法は、既設供内管の腐食漏えい予防又は継手漏えい予防対策を実施するにあたり、取替が困難な場所にある供内管に対する対策を容易にし、また掘削工事量を少なくすることで、工事による需要家への迷惑を少なくすることができる等の有力な手段となる必要がある。また、管の取替に比べ経済的であることが望ましい。 開発された工法は、上記の開発目的を満足するとともに、施工品質が確保されることの他、工法を適用した供内管は長期間にわたり使用されるので、長期間の耐久性が必要である。 (2) 開発された工法が、腐食漏えい予防工法又は継手漏えい予防工法として具備すべき特性を満足しているかどうかを評価するための考え方及び手法は、4.2 及び 4.3 に述べる。しかし将来開発される工法<u>すべて</u>を 4.3 の試験方法により画一的に試験することは必ずしも適切ではないので、必要な場合は 4.2 の考え方に準拠してさらに適切な方法で試験を行うことができる。

改定後	現 行
4.2 具備すべき特性 更生修理工法は、以下の特性を具備していなければならない。 (1) 施工性が良好なこと。 (2) 車両輪荷重によって管体部または継手部に生じる変位に対して気密性が保持されること。 (3) 腐食により管体に貫通孔が発生した後、貫通孔を介して作用する外圧に対して保形性を有すること。 (4) ガス中に含まれる成分及び地下水等に含まれる環境成分に対し耐久性を有すること。 〔解 説〕 (1) 更生修理工法の機能が長期的に維持されるためには、施工性が良好なことの他、車両輪荷重による変位に対する耐久性、土圧又は水圧に対する保形性、ガス中成分及び環境成分に対する耐久性を有することが重要である。 (2) 供内管の更生修理工法は、腐食漏えい予防対策工法として具備すべき特性内容より、継手漏えい予防対策及び修理工法としても適用できる性能を有する。 (3) 施工性が良好であるとは、工法の基本事項（手順、工具等）があらかじめ確立されていること、既設の供内管に工法を適用した時に実用的な施工品質が確保できること及び更生修理工法を施した供内管に対して切断・連絡等の通常の導管工事を支障なく行うことができることをいう。 (4) 車両輪荷重により埋設供内管が受けるたわみ振動によって、工法の機能が長期的に損なわれず、気密性が保持されることが必要である。 (5) 保形性を有するとは、腐食により管体に貫通孔が発生した後、この腐食貫通孔を介して作用する土圧又は水圧によって、ライニング膜が長期にわたり圧壊しないことや、管内の流路を閉塞することがないことをいう。なお、継ぎ手漏えい予防を目的とした工法については、本特性は要求されない。 (6) 工法の機能を維持する主要材料は、曝されるガス中に含まれる成分及び地下水等に含まれる環境成分に対し、著しい強度の劣化、変形、クラック等の異常を長期にわたり生じないことが必要である。	4.2 <u>更生修理工法の</u>具備すべき特性 更生修理工法は、以下の特性を具備していなければならない。 (1) 施工性が良好なこと。 (2) 車両輪荷重によって管体部または継手部に生じる変位に対して気密性が保持されること。 (3) 腐食により管体に貫通孔が発生した後、貫通孔を介して作用する外圧に対して保形性を有すること。 (4) ガス中に含まれる成分及び地下水等に含まれる環境成分に対し耐久性を有すること。 〔解 説〕 (1) 更生修理工法の機能が長期的に維持されるためには、施工性が良好なことの他、車両輪荷重による変位に対する耐久性、土圧又は水圧に対する保形性、ガス中成分及び環境成分に対する耐久性を有することが重要である。 (2) 供内管の更生修理工法は、腐食漏えい予防対策工法として具備すべき特性内容より、継手漏えい予防対策及び修理工法としても適用できる性能を有する。 (3) 施工性が良好であるとは、工法の基本事項（手順、工具等）があらかじめ確立されていること、既設の供内管に工法を適用した時に実用的な施工品質が確保できること及び更生修理工法を施した供内管に対して切断・連絡等の通常の導管工事を支障なく行うことができることを言う。 (4) 車両輪荷重により埋設供内管が受けるたわみ振動によって、工法の機能が長期的に損なわれず、気密性が保持されることが必要である。 (5) 保形性を有するとは、腐食により管体に貫通孔が発生した後、この腐食貫通孔を介して作用する土圧又は水圧によって、ライニング膜が長期にわたり圧壊しないことや、管内の流路を閉塞することがないことを言う。なお、継ぎ手漏えい予防を目的とした工法については、本特性は要求されない。 (6) 工法の機能を維持する主要材料は、曝されるガス中に含まれる成分及び地下水等に含まれる環境成分に対し、著しい強度の劣化、変形、クラック等の異常を長期にわたり生じないことが必要である。

改定後	現 行																				
4.3 特性試験および評価 更生修理工法が 4.2 に述べた具備すべき特性を有していることを確認するため、以下の特性試験を評価基準年数や工法により決定される試験条件で実施しなければならない。 ① 施工性試験 ② 繰返し曲げ特性試験 ③ 保形性試験 ④ 耐ガス性・耐薬品性試験 ⑤ 熱加速試験 これらの特性試験および試験結果の評価は、原則として以下の要領に従って実施する。但し、工法の性質上、以下の方法に拠ることが適切でない場合は、以下の要領を参考としつつ 4.2 で述べた具備すべき特性を確認するための適切な特性試験・評価要領を新たに作成し、試験及び評価を行う。 <table><tr><td>施 工 性 の 確 認</td><td>施工性試験・評価要領</td></tr><tr><td>繰 返 し 曲 げ 特 性</td><td>繰返し曲げ特性試験・評価要領</td></tr><tr><td>保 形 性</td><td>保形性試験・評価要領</td></tr><tr><td>耐ガス性・耐薬品性</td><td>耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領</td></tr><tr><td>熱 加 速 試 験</td><td>熱加速試験・評価要領</td></tr></table> 【解 説】 (1) 評価基準年数とは、特性試験により供用可能であることを性能評価した期間であり、工法に対する期待寿命ではない。 (2) 参考資料Ⅱ.2 に、更生修理工法特性試験・評価要領を示す。 (3) 施工性試験の概要 一部に堀上管を用いた所定の供試配管に試験対象の工法を施工し、あらかじめ定められた基本事項（手順、工具等）により、施工が可能であること、施工後の気密試験に合格すること及びライニング材料に異常が認められないこと、並びに切断、連絡等の通常の導管工事を支障なく行うことができることを確認する。 (4) 繰返し曲げ特性試験の概要 中央にソケットを有する供試管に内圧 10kPa 以上の圧力を加えた状態で、片振り曲げ角度 0.02° 以上	施 工 性 の 確 認	施工性試験・評価要領	繰 返 し 曲 げ 特 性	繰返し曲げ特性試験・評価要領	保 形 性	保形性試験・評価要領	耐ガス性・耐薬品性	耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領	熱 加 速 試 験	熱加速試験・評価要領	4.3 <u>更生修理工法</u>特性試験および評価 更生修理工法が 4.2 に述べた具備すべき特性を有していることを確認するため、以下の特性試験を評価基準年数や工法により決定される試験条件で実施しなければならない。 ① 施工性試験 ② 繰返し曲げ特性試験 ③ 保形性試験 ④ 耐ガス性・耐薬品性試験 ⑤ 熱加速試験 これらの特性試験および試験結果の評価は、原則として以下の要領に従って実施する。但し、工法の性質上、以下の方法に拠ることが適切でない場合は、以下の要領を参考としつつ 4.2 で述べた具備すべき特性を確認するための適切な特性試験・評価要領を新たに作成し、試験及び評価を行う。 <table><tr><td>施 工 性 の 確 認</td><td>施工性試験・評価要領</td></tr><tr><td>繰 返 し 曲 げ 特 性</td><td>繰返し曲げ特性試験・評価要領</td></tr><tr><td>保 形 性</td><td>保形性試験・評価要領</td></tr><tr><td>耐ガス性・耐薬品性</td><td>耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領</td></tr><tr><td>熱 加 速 試 験</td><td>熱加速試験・評価要領</td></tr></table> 【解 説】 (1) 評価基準年数とは、特性試験により供用可能であることを性能評価した期間であり、工法に対する期待寿命ではない。 (2) 参考資料Ⅰ.3 に、更生修理工法特性試験・評価要領を示す。 (3) 施工性試験の概要 一部に堀上管を用いた所定の供試配管に試験対象の工法を施工し、あらかじめ定められた基本事項（手順、工具等）により、施工が可能であること、施工後の気密試験に合格すること及びライニング材料に異常が認められないこと、並びに切断、連絡等の通常の導管工事を支障なく行うことができることを確認する。 (4) 繰返し曲げ特性試験の概要 中央にソケットを有する供試管に内圧 10kPa 以上の圧力を加えた状態で、片振り曲げ角度 0.02° 以上	施 工 性 の 確 認	施工性試験・評価要領	繰 返 し 曲 げ 特 性	繰返し曲げ特性試験・評価要領	保 形 性	保形性試験・評価要領	耐ガス性・耐薬品性	耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領	熱 加 速 試 験	熱加速試験・評価要領
施 工 性 の 確 認	施工性試験・評価要領																				
繰 返 し 曲 げ 特 性	繰返し曲げ特性試験・評価要領																				
保 形 性	保形性試験・評価要領																				
耐ガス性・耐薬品性	耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領																				
熱 加 速 試 験	熱加速試験・評価要領																				
施 工 性 の 確 認	施工性試験・評価要領																				
繰 返 し 曲 げ 特 性	繰返し曲げ特性試験・評価要領																				
保 形 性	保形性試験・評価要領																				
耐ガス性・耐薬品性	耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領																				
熱 加 速 試 験	熱加速試験・評価要領																				

改定後	現 行
で所定回数の繰返し曲げを与え、試験終了後、気密試験に合格すること及びライニング材料に異常が認められないことを確認する。 なお、繰返し曲げ回数及び曲げ角度は、主要地方道の車道に埋設された供給管が評価基準年数にわたって車両輪荷重によって受けるたわみ振動を想定したものであり、通常の埋設環境ではかなりの安全率を含んだ振動に相当するものと考えられる。 (5) 保形性試験の概要 評価基準年数を 11 年とする場合は直径 10mm、40 年とする場合は直径 20mm のモデル貫通孔を有する供試管のライニング膜を、あらかじめ養生及び外面からの水で平衡膨潤させた後、外面より水で試験圧力（4 水準以上）を加えてライニング膜が破壊するまでの時間を測定し、破壊圧力と破壊時間の関係を求めることにより、ライニング膜が評価基準年数まで基準の外圧で破壊しないことを確認する。 モデル貫通孔は、供内管に発生した腐食孔（貫通孔）を介して作用する水圧等に対して評価基準年数以上の保形性を保証することを考慮し作成している。モデル貫通孔径は理論上評価基準年数の間に発生しうる直径であり、実際の腐食状態に比べ相当大きなものとしている。なお、継ぎ手漏えい予防を目的とした工法については、保形性試験は必要ない。 (6) 耐ガス性・耐薬品性試験の概要 ガス中及び環境を代表する成分を含む試験液にライニング材料を浸漬させ、一定期間毎に質量変化、引張強さ、伸びの測定及び外観観察を行い、浸漬前後を比較して、長期耐久性を確認する。 (7) 熱加速試験の概要 熱加速試験とは、エポキシ系以外の新たな樹脂材料を用いた更生修理工法について、評価基準年数を 40 年とする場合に、管内面の材料の物性が経年に対する長期耐久性を有するか擬似的に将来を予測して確認する試験をいう。	で所定回数の繰返し曲げを与え、試験終了後、気密試験に合格すること及びライニング材料に異常が認められないことを確認する。 なお、繰返し曲げ回数及び曲げ角度は、主要地方道の車道に埋設された供給管が評価基準年数にわたって車両輪荷重によって受けるたわみ振動を想定したものであり、通常の埋設環境ではかなりの安全率を含んだ振動に相当するものと考えられる。 (5) 保形性試験の概要 評価基準年数を 11 年とする場合は直径 10mm、40 年とする場合は直径 20mm のモデル貫通孔を有する供試管のライニング膜を、あらかじめ養生及び外面からの水で平衡膨潤させた後、外面より水で試験圧力（4 水準以上）を加えてライニング膜が破壊するまでの時間を測定し、破壊圧力と破壊時間の関係を求めることにより、ライニング膜が評価基準年数まで基準の外圧で破壊しないことを確認する。 モデル貫通孔は、供内管に発生した腐食孔（貫通孔）を介して作用する水圧等に対して評価基準年数以上の保形性を保証することを考慮し作成している。モデル貫通孔径は理論上評価基準年数の間に発生しうる直径であり、実際の腐食状態に比べ相当大きなものとしている。なお、継ぎ手漏えい予防を目的とした工法については、保形性試験は必要ない。 (6) 耐ガス性・耐薬品性試験の概要 ガス中及び環境を代表する成分を含む試験液にライニング材料を浸漬させ、一定期間毎に質量変化、引張強さ、伸びの測定及び外観観察を行い、浸漬前後を比較して、長期耐久性を確認する。 (7) 熱加速試験の概要 熱加速試験とは、エポキシ系以外の新たな樹脂材料を用いた更生修理工法について、評価基準年数を 40 年とする場合に、管内面の材料の物性が経年に対する長期耐久性を有するか擬似的に将来を予測して確認する試験をいう。

改定後	現 行
Ⅱ.1 流電陽極法設計要領 1. 設 計 方 法 流電陽極としてマグネシウム陽極（以下Mg陽極という）を使用した場合の各方式の設計方法の例を以下に示す。 なお本設計例は、経時的に現われる埋設管のカソード分極現象（流電陽極を接続した後、埋設管の管対地電位が徐々に低い方向にシフトする現象）を無視して策定したものである。 (1) 絶縁一流電陽極法 ① 埋設供内管の管種、口径、延長から、建物及び本支管と絶縁後の供内管の接地抵抗R_{pipe}（Ω）を推定する。 $R_{\text{pipe}} = \frac{\omega}{\pi \times d \times \ell} = \frac{\omega}{A \times \ell}$ ω：単位面積当りの接地抵抗（Ω・㎡） 以下に管種毎の目安を示すが、自社での測定データがある場合には、その値を使用する。 （亜鉛メッキ管 20（Ω・㎡）、アスファルト・ジュート巻き管 100（Ω・㎡）） （プラスチック被覆鋼管 1000（Ω・㎡）） d：口径（m） ℓ：延長（m） A：管の単位長さ当りの表面積（㎡／m）（表 1 参照） なお建物及び本支管と絶縁後のR_{pipe}を測定した場合は、その値を使用する。 ② 絶縁後の埋設供内管の管対地電位P/S（mV：飽和硫酸銅電極基準）は、－500mV と仮定する。 なお建物及び本支管と絶縁後のP/Sを測定した場合は、その値を使用する。 ③ Mg陽極の許容接地抵抗R_{Mg}（Ω）を算出する。 $R_{\text{Mg}} = \frac{\{P/S - (-1550)\} \times R_{\text{pipe}}}{P/S - (-850)} - R_{\text{pipe}}$ ④ Mg陽極の総合接地抵抗R_{Mg(total)}（Ω）が③で求めたR_{Mg}より小さくなるように、Mg陽極のサイズ、設置個数m及び設置方式を選択する。表 2にMg陽極のサイズ、設置個数及び設置方式に対応するMg陽極の総合接地抵抗R_{Mg(total)}を示す。 なおMg陽極の設置位置は、2 箇所に設置する場合は両端に近い位置、3 箇所に設置する場合は両端及び中央とすることが望ましい。	I.2 流電陽極法設計要領 1. 設 計 方 法 流電陽極としてマグネシウム陽極（以下M g 陽極という）を使用した場合の各方式の設計方法の例を以下に示す。 なお本設計例は、経時的に現われる埋設管の陰分極現象（流電陽極を接続した後、埋設管の電位が徐々に低い方向にシフトする現象）を無視して策定したものである。 (1) 絶縁一流電陽極法 ① 埋設供内管の管種、口径、延長から、建物及び本支管と絶縁後の供内管の接地抵抗R_{p i p e}（Ω）を推定する。 $R_{\text{p i p e}} = \omega / \pi \cdot d \cdot \ell = \omega / A \cdot \ell$ ω：単位面積当りの接地抵抗（Ω・㎡） 以下に管種毎の目安を示すが、自社での測定データがある場合には、その値を使用する。 （亜鉛メッキ管 20 Ω・㎡，アスファルト・ジュート巻き管 100 Ω・㎡） （プラスチック被覆鋼管 1000 Ω・㎡） d：口径（m） ℓ：延長（m） A：管の単位長さ当りの表面積（㎡／m）（表 1 参照） なお建物及び本支管と絶縁後のR_{p i p e}を測定した場合は、その値を使用する。 ② 絶縁後の埋設供内管の管対地電位P／S（mV：飽和硫酸銅電極基準）は、－500mV と仮定する。 なお建物及び本支管と絶縁後のP／Sを測定した場合は、その値を使用する。 ③ M g 陽極の許容接地抵抗R_{M g}（Ω）を算出する。 $R_{\text{M g}} = \frac{(P / S + 1550) \times R_{\text{p i p e}}}{P / S + 850} - R_{\text{p i p e}}$ ④ M g 陽極の総合接地抵抗R_{M g (t o t a l)}（Ω）が③で求めたR_{M g}より小さくなるように、M g 陽極のサイズ、設置個数m及び設置方式を選択する。表 1にM g 陽極のサイズ、設置個数及び設置方式に対応するM g 陽極の総合接地抵抗R_{M g (t o t a l)}を示す。 なおM g 陽極の設置位置は、2 箇所に設置する場合は両端に近い位置、3 箇所に設置する場合は両端及び中央とすることが望ましい。

改定後	現 行
⑤ Mg陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。 $Q = I_{Mg} \times \frac{Y}{0.85 \times m} = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)} + R_{pipe}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ I_{Mg} : 防食電流量 (mA) m : Mg 陽極の個数 Y : 設計耐用年数 (Yr) $R_{Mg(total)}$: Mg 陽極の総合接地抵抗 (Ω) 0.85 : Mg 陽極の有効利用率 R_{pipe} : 埋設供内管の接地抵抗 (Ω) ⑥ ⑤で求めた所要発生電気量Qより大きい発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。(表 3 にマグネシウムの発生電気量を示す。) (2) 未絶縁一流電陽極法 ① 建物側の接地抵抗を含む埋設供内管の総合接地抵抗$R_{pipe(total)}$ (Ω) を測定する。なお測定しない場合は、過去の実績により建物構造、規模及び供内管の管種、延長等に応じた$R_{pipe(total)}$の推定値を使用してもよい。 ② 埋設供内管の管対地電位P/Sを測定する。 なお測定しない場合は、鉄筋コンクリート建物では－300mV、木造建物では－500mV と仮定してもよい。 ③ Mg陽極の許容接地抵抗R_{Mg}を算出する。 (完全防食を目的とする場合) $R_{Mg} = \frac{\{P/S - (-1550)\} \times R_{pipe(total)}}{P/S - (-850)} - R_{pipe(total)}$ (C／Sマクロセル腐食の解消のみを目的とする場合) $R_{Mg} = \frac{\{P/S - (-1550)\} \times R_{pipe(total)}}{P/S - (-700)} - R_{pipe(total)}$ ④ (1)の④と同様にMg陽極のサイズ、設置個数m及び設置方式を選択し、$R_{Mg(total)}$を求める。 なお鉄筋コンクリート建物でC／Sマクロセル腐食のおそれのある場合は、Mg陽極の 1 つはできるだけ建物に近い位置に設置することが望ましい (次頁参照)。また建物内に埋設配管がある場合は、その部分にもMg陽極を設置する。	⑤ Mg 陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。 $Q = I_{Mg} \times \frac{Y}{0.85m} = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg(t o t a l)} + R_{p i p e}} \times \frac{Y}{0.85m}$ I_{Mg} : 防食電流量 (mA) m : Mg 陽極の個数 Y : 設計耐用年数 (Yr) $R_{Mg(t o t a l)}$: Mg 陽極の総合接地抵抗 (Ω) 0.85 : Mg 陽極の有効利用率 $R_{p i p e}$: 埋設供内管の接地抵抗 (Ω) ⑥ ⑤で求めた所要発生電気量Qより大きい発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。(表 3 にマグネシウムの発生電気量を示す。) (2) 未絶縁一流電陽極法 ① 建物側の接地抵抗を含む埋設供内管の総合接地抵抗$R_{p i p e(t o t a l)}$ (Ω) を測定する。なお測定しない場合は、過去の実績により建物構造、規模及び供内管の管種、延長等に応じた$R_{p i p e(t o t a l)}$の推定値を使用してもよい。 ② 埋設供内管の管対地電位P / Sを測定する。 なお測定しない場合は、鉄筋コンクリート建物では－300mV、木造建物では－500mV と仮定してもよい。 ③ Mg 陽極の許容接地抵抗R_{Mg}を算出する。 (完全防食を目的とする場合) $R_{Mg} = \frac{(P / S + 1550) \times R_{p i p e(t o t a l)}}{P / S + 850} - R_{p i p e(t o t a l)}$ (C／S 系マクロセル腐食の解消のみを目的とする場合) $R_{Mg} = \frac{(P / S + 1550) \times R_{p i p e(t o t a l)}}{P / S + 700} - R_{p i p e(t o t a l)}$ ④ (1)の④と同様にMg 陽極のサイズ、設置個数m及び設置方式を選択し、$R_{Mg(t o t a l)}$を求める。 なお鉄筋コンクリート建物でC／S 系マクロセル腐食のおそれのある場合は、Mg 陽極の 1 つはできるだけ建物に近い位置に設置することが望ましい (次頁参照)。また建物内に埋設配管がある場合は、その部分にもMg 陽極を設置する。

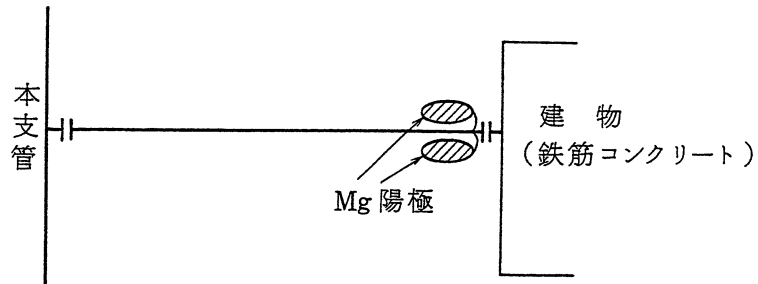
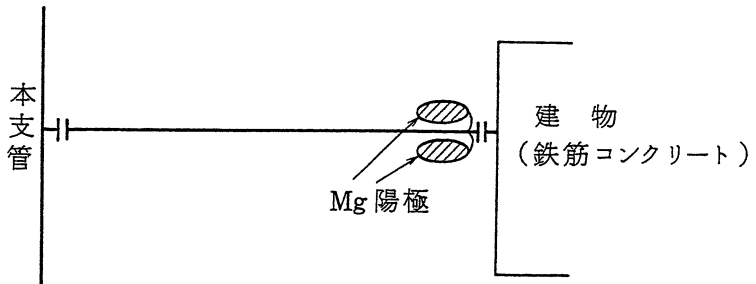
改定後	現 行
設置例 1（ 1 箇所に設置した例） 設置例 2（ 2 箇所に設置した例） ⑤ Mg陽極 1 個当たりの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。$Q = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)} + R_{pipe(total)}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ ⑥ (1)の⑥と同様に必要な所要発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。 ⑦ 建物外壁の貫通箇所近傍を防食テープ巻き等の簡易な方法で塗覆装を行うと、すき間より水が入ったりしてそこで腐食が集中する可能性がある。従って塗覆装を行う場合は、熱収縮チューブやペトロラタム系のテープ等で完全に行う必要がある。 (3) 近接流電陽極法 ① 埋設供内管のうち防食対象とする延長ℓ (m) を決定する。 ② 供内管の管対地電位P/S (mV) を測定する。(測定しない場合は(2)の②と同様) ③ Mg陽極設置個数mを算出する。なおMg陽極は 200 φ × 1, 000 以上のものを使用した場合は以下の式を用いる。$m = \frac{\ell}{2}$ (小数点以下繰り上げ) ④ Mg陽極 1 個当たりの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。(安全率を見込んで$R_{pipe(total)}$は計算には考慮しない。)$Q = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ ⑤ (1)の⑥と同様に必要な所要発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。 ⑥ Mg陽極の設置は、できるだけ管に近接させ管路に並行に 2 m 以内の間隔で行う。また建物に最も近いMg陽極は建物外壁のできるだけ近く (0.5m以内) に設置する (次頁参照)。	設置例 1（ 1 箇所に設置した例） 設置例 2（ 2 箇所に設置した例） ⑤ Mg 陽極 1 個当たりの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。$Q = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg(total)} + R_{pipe(total)}} \times \frac{Y}{0.85m}$ ⑥ (1)の⑥と同様に必要な所要発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。 ⑦ 建物外壁の貫通箇所近傍を防食テープ巻き等の簡易な方法で塗覆装を行うと、すき間より水が入ったりしてそこで腐食が集中する可能性がある。従って塗覆装を行う場合は、熱収縮チューブやペトロラタム系のテープ等で完全に行う必要がある。 (3) 近接流電陽極法 ① 埋設供内管のうち防食対象とする延長 ℓ を決定する。 ② 供内管の管対地電位 P / S を測定する。(測定しない場合は(2)の②と同様) ③ Mg 陽極設置個数mを算出する。なおMg 陽極は 200 φ × 1, 000 以上のものを使用した場合は以下の式を用いる。$m = \ell / 2$ (小数点以下繰り上げ) ④ Mg 陽極 1 個当たりの所要発生電気量Q (mA・Yr) を算出する。(安全率を見込んで$R_{pipe(total)}$は計算には考慮しない。)$Q = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg(total)}} \times \frac{Y}{0.85m}$ ⑤ (1)の⑥と同様に必要な所要発生電気量を有するマグネシウム重量を選択する。 ⑥ Mg 陽極の設置は、できるだけ管に近接させ管路に並行に 2 m 以内の間隔で行う。また建物に最も近いMg 陽極は建物外壁のできるだけ近く (0.5m以内) に設置する (次頁参照)。

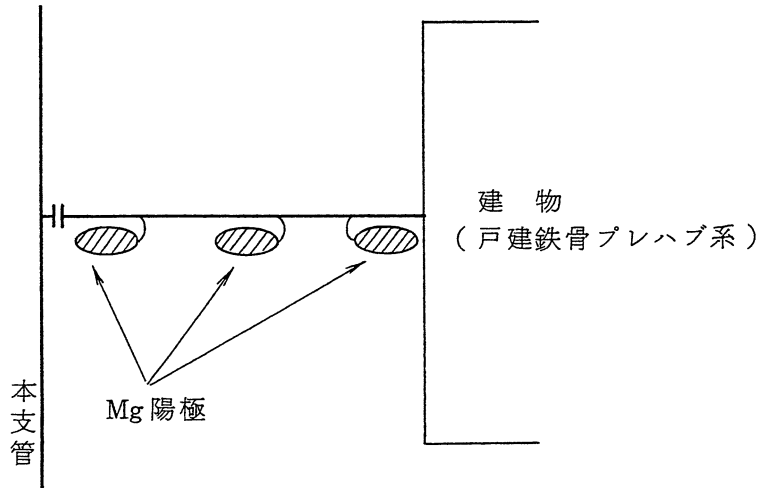
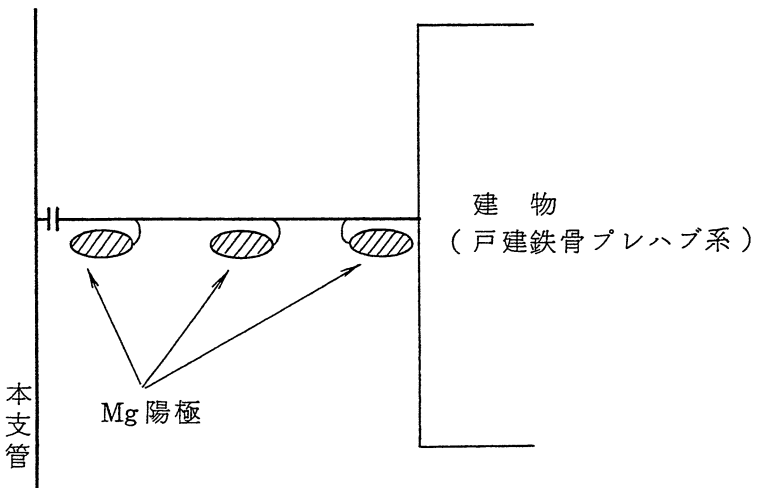
改定後	現 行
(設置例1) (設置例2)	(設置例1) (設置例2)
⑦ ⑥の方法では供内管が建物の外壁近傍で外壁に沿って埋設されている場合、又は建物に引き込まれている水道管等の他の低接地物に接近している等の場合は、十分な防食効果が得られないことがある。従ってこのような場合には当該部分においてMg陽極が接する程度に間隔を小さくして設置するか、又は外壁貫通部近傍で絶縁し防食対象の範囲を限定する。	⑦ ⑥の方法では供内管が建物の外壁近傍で外壁に沿って埋設されている場合、又は建物に引き込まれている水道管等の他の低接地物に接近している等の場合は、十分な防食効果が得られないことがある。従ってこのような場合には当該部分においてMg陽極が接する程度に間隔を小さくして設置するか、又は外壁貫通部近傍で絶縁し防食対象の範囲を限定する。
(設置例1) (設置例2) (設置例3)	(設置例1) (設置例2) (設置例3)
⑧ 建物外壁の貫通箇所近傍の塗覆装については、(2)⑦と同様の注意が必要である。	⑧ 建物外壁の貫通箇所近傍の塗覆装については、(2)⑦と同様の注意が必要である。

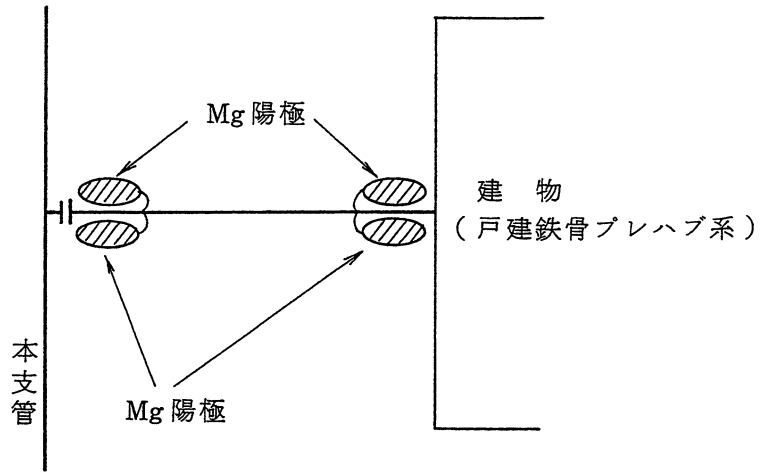
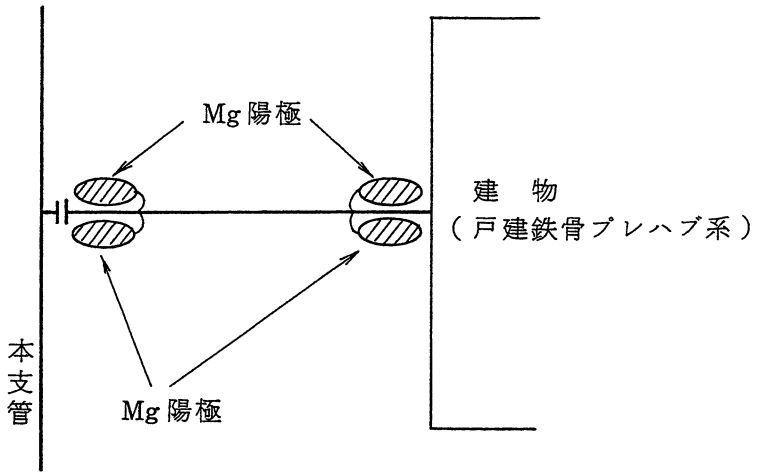
改定後					現 行								
表 1 導管の単位長さ当りの表面積		表 2 Mg陽極の総合接地抵抗 $R_{Mg(total)}$			表 1 導管の単位長さ当りの表面積		表 2 Mg陽極の総合接地抵抗 $R_{Mg(total)}$						
		単位(Ω)					単位(Ω)						
管 径	表面積	M g 陽 極 の サイズ(バック フィルの サイズ, mm)	単 独 設 置 m = 1	2 個 を 集 中 設 置 m = 2	3 個 を 集 中 設 置 m = 3	4 個 を 集 中 設 置 m = 4	管 径	表面積	M g 陽 極 の サイズ(バック フィルの サイズ, mm)				
1 B (25A)	0.11 m ² /m						1 B (25A)	0.11 m ² /m					
1 1/4B (32A)	0.13 m ² /m						1 1/4B (32A)	0.13 m ² /m					
1 1/2B (40A)	0.15 m ² /m						1 1/2B (40A)	0.15 m ² /m					
2 B (50A)	0.19 m ² /m						2 B (50A)	0.19 m ² /m					
3 B (80A)	0.28 m ² /m						3 B (80A)	0.28 m ² /m					
		200φ×1, 200	20	13	10	9			200φ×1, 200				
		200φ×1,000	25	16	13	12			200φ×1,000				
		*							*				
		200φ×650	40	25	21	19			200φ×650				
		200φ×425	55	35	28	26			200φ×425				
		130φ×350	100	64	52	47			130φ×350				
表 3 マグネシウムの発生電気量		単 独 又 は 集 中 設 置 を 何 か 所 か で 行 う 場 合	$R_{Mg(total)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_{Mg(i)}}}$ $R_{Mg(i)}$: 単独設置又は集中設置 1ヶ所当りの総合接地抵抗 (例 1) 200φ×1,000の Mg 陽極を 1ヶ所 1個ずつ, nヶ所に設置 $R_{Mg(1)} = 25 \quad R_{Mg(2)} = 25 \cdots \cdots R_{Mg(n)} = 25$ $R_{Mg(total)} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \cdots + \frac{1}{25}} = \frac{25}{n}$ (例 2) 200φ×1,000の Mg 陽極を 1ヶ所 2個ずつ, nヶ所に設置 $R_{Mg(1)} = 16 \quad R_{Mg(2)} = 16 \cdots \cdots R_{Mg(n)} = 16$ $R_{Mg(total)} = \frac{1}{\frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \cdots + \frac{1}{16}} = \frac{16}{n}$				表 3 マグネシウムの発生電気量		単 独 又 は 集 中 設 置 を 何 か 所 か で 行 う 場 合	$R_{Mg(total)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_{Mg(i)}}}$ $R_{Mg(i)}$: 単独設置又は集中設置 1ヶ所当りの総合接地抵抗 (例 1) 200φ×1,000の Mg 陽極を 1ヶ所 1個ずつ, nヶ所に設置 $R_{Mg(1)} = 25 \quad R_{Mg(2)} = 25 \cdots \cdots R_{Mg(n)} = 25$ $R_{Mg(total)} = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \cdots + \frac{1}{25}} = \frac{25}{n}$ (例 2) 200φ×1,000の Mg 陽極を 1ヶ所 2個ずつ, nヶ所に設置 $R_{Mg(1)} = 16 \quad R_{Mg(2)} = 16 \cdots \cdots R_{Mg(n)} = 16$ $R_{Mg(total)} = \frac{1}{\frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \cdots + \frac{1}{16}} = \frac{16}{n}$			
マグネシウム 重 量 (kg)	発生電気量 (mA・Yr)						マグネシウム 重 量 (kg)	発生電気量 (mA・Yr)					
16	2,000						16	2,000					
8	1,000						8	1,000					
6	750						6	750					
4	500						4	500					
2	250						2	250					
1	130						1	130					
0.5	60						0.5	60					
* <u>IV.1.2</u> の流電陽極法評価試験結果により得られた値 (その他のサイズの値は試験結果より推定した値。)								* <u>II.4.2</u> の流電陽極法評価試験結果により得られた値 (その他のサイズの値は試験結果より推定した値。)					

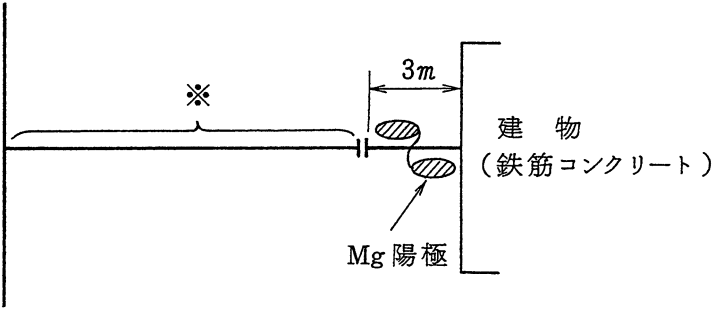
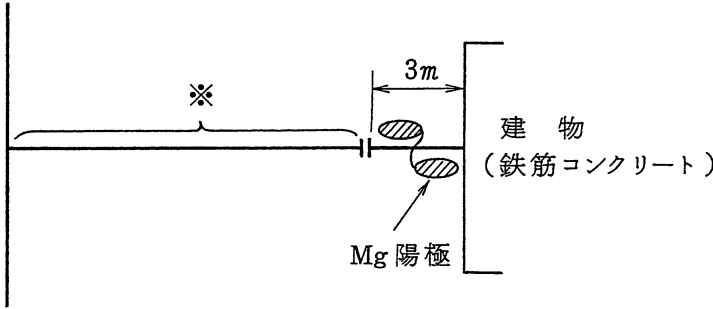
改定後	現 行
２．設 計 例 (1) 絶縁－流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：一般腐食対策（完全防食） 建物種別：鉄筋コンクリート建物 埋設供内管の管種：亜鉛メッキ管 〃 口径：40 φ 〃 延長：15m 絶縁箇所：建物側と埋設供内管及び本支管側と埋設供内管との絶縁 〔設 計〕 ① 埋設供内管の接地抵抗R_{pipe}（Ω） $R_{\text{pipe}} = \frac{\omega}{A \times \ell} = \frac{20}{0.15 \times 15} = 8.9 \text{ (}\Omega\text{)}$ ただしω（単位面積当りの接地抵抗）＝20（Ω・m²）, A（管の単位長さ当り表面積）＝0.15（m²/m）（表 1 より） ② 絶縁後の埋設供内管の管対地電位P/S（mV，飽和硫酸銅電極基準） P/S＝－500mV と仮定する。 ③ Mg陽極の許容接地抵抗R_{Mg}（Ω） $\begin{aligned} R_{\text{Mg}} &= \frac{\{P/S - (-1550)\} \times R_{\text{pipe}}}{P/S - (-850)} - R_{\text{pipe}} \\ &= \frac{\{-500 - (-1550)\} \times 8.9}{-500 - (-850)} - 8.9 \\ &= 17.8 \text{ (}\Omega\text{)} \end{aligned}$ ④ Mg陽極の設置方式の選択 Mg陽極のサイズを 200 φ×1,000 と仮定すると，表 2 より以下の a. 又は b. の設置方式となる。 a. 2 個のMg陽極を 2 箇所に単独設置 $\left(\frac{25}{2}=12.5\Omega\right)$ b. 2 個のMg陽極を 1 箇所に集中設置（16Ω）	２．設 計 例 (1) 絶縁－流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：一般腐食対策（完全防食） 建物種別：鉄筋コンクリート建物 埋設供内管の管種：亜鉛メッキ管 〃 口径：40 φ 〃 延長：15m 絶縁箇所：建物側と埋設供内管及び本支管側と埋設供内管との絶縁 〔設 計〕 ① 埋設供内管の接地抵抗R_{pipe}（Ω） $R_{\text{pipe}} = \omega / A \cdot \ell = 20 / 0.15 \times 15 = 8.9 \Omega$ ただしω（単位面積当りの接地抵抗）＝20 Ω m²， A（管の単位長さ当り表面積）＝0.15 m²/m（表 1 より） ② 絶縁後の埋設供内管の管対地電位 P / S（mV，飽和硫酸銅電極基準） P / S＝－500mV と仮定する。 ③ M g 陽極の許容接地抵抗R_{Mg}（Ω） $\begin{aligned} R_{\text{Mg}} &= \frac{(P / S + 1550) \times R_{\text{pipe}}}{P / S + 850} - R_{\text{pipe}} \\ &= \frac{(-500 + 1550) \times 8.9}{-500 + 850} - 8.9 \\ &= 17.8 \Omega \end{aligned}$ ④ M g 陽極の設置方式の選択 M g 陽極のサイズを 200 φ×1,000 と仮定すると，表 2 より以下の a. 又は b. の設置方式となる。 a. 2 個のM g 陽極を 2 箇所に単独設置 $\left(\frac{25}{2}=12.5\Omega\right)$ b. 2 個のM g 陽極を 1 箇所に集中設置（16Ω）

改定後	現 行
⑤ Mg陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数Y (Yr) は 30 年とする。 a. 2 個のMg陽極を 2 箇所に単独設置 $Q = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)} + R_{pipe}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ $= \frac{-500 - (-1550)}{12.5 + 8.9} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 866 \text{ (mA・Yr)}$ b. 2 個のMg陽極を 1 箇所に集中設置 $Q = \frac{-500 - (-1550)}{16 + 8.9} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 744 \text{ (mA・Yr)}$ ⑥ マグネシウム重量の選択 ⑤で求めたMg陽極 1 個当りの所要発生電気量Qよりマグネシウム重量を表 3 から選択する。 a. 2 個のMg陽極を 2 箇所に単独設置 マグネシウム重量：8 <u>(kg／個)</u> b. 2 個のMg陽極を 1 箇所に集中設置 マグネシウム重量：6 <u>(kg／個)</u> ⑦ 設 置 方 法 下図の 2 方法となるが、a. の方が高い防食効果を得ることができる。 a. 2 個のMg陽極を 2 箇所に単独設置 Mg 陽極：マグネシウム重量 8 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000	⑤ Mg 陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数Y (Yr) は 30 年とする。 a. 2 個のM g 陽極を 2 箇所に単独設置 $Q = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg(total)} + R_{pipe}} \times \frac{Y}{0.85m}$ $= \frac{-500 + 1550}{12.5 + 8.9} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 866 \text{ (mA・Yr)}$ b. 2 個のM g 陽極を 1 箇所に集中設置 $Q = \frac{-500 + 1550}{16 + 8.9} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 744 \text{ (mA・Yr)}$ ⑥ マグネシウム重量の選択 ⑤で求めたM g 陽極 1 個当りの所要発生電気量Qよりマグネシウム重量を表 3 から選択する。 a. 2 個のM g 陽極を 2 箇所に単独設置 マグネシウム重量：8 kg／個 b. 2 個のM g 陽極を 1 箇所に集中設置 マグネシウム重量：6 kg／個 ⑦ 設 置 方 法 下図の 2 方法となるが、a. の方が高い防食効果を得ることができる。 a. 2 個のM g 陽極を 2 箇所に単独設置 Mg 陽極：マグネシウム重量 8 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000

改定後	現 行
b. 2 個のMg陽極を 1 か所に集中設置  Mg 陽極：マグネシウム重量 6 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000 (2) 未絶縁一流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：完全防食 建物種別：戸建鉄骨プレハブ系建物 絶縁箇所：本支管側と埋設供内管との絶縁 〔設 計〕 ① 埋設供内管の総合接地抵抗$R_{\text{pipe}(\text{total})}$ (Ω) $R_{\text{pipe}(\text{total})} = 8$ (Ω) (測定値) ② 埋設供内管の管対地電位P/S (mV) $P/S = -300$ (mV) (測定値) ③ Mg陽極の許容接地抵抗R_{Mg} (Ω) $R_{\text{Mg}} = \frac{\{P/S - (-1550)\} \times R_{\text{pipe}(\text{total})}}{P/S - (-850)} - R_{\text{pipe}(\text{total})}$ $= \frac{\{-300 - (-1550)\} \times 8}{-300 - (-850)} - 8$ $= 10.2 \text{ (}\Omega\text{)}$ ④ Mg陽極の設置方式の選択 Mg陽極のサイズを 200φ×1,000 と仮定すると、表 2 より以下の a. 又は b. の設置方式となる。 a. 3 個のMg陽極を 3 箇所に単独設置 ($\frac{25}{3} = 8.3 \Omega$) b. 4 個のMg陽極を 2 個ずつ 2 箇所に集中設置 ($\frac{16}{2} = 8 \Omega$)	b. 2 個のMg陽極を 1 か所に集中設置  Mg 陽極：マグネシウム重量 6 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000 (2) 未絶縁一流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：完全防食 建物種別：戸建鉄骨プレハブ系建物 絶縁箇所：本支管側と埋設供内管との絶縁 〔設 計〕 ① 埋設供内管の総合接地抵抗$R_{\text{pipe}(\text{total})}$ (Ω) $R_{\text{pipe}(\text{total})} = 8 \Omega$ (測定値) ② 埋設供内管の管対地電位P/S (mV) $P/S = -300\text{mV}$ (測定値) ③ Mg陽極の許容接地抵抗R_{Mg} (Ω) $R_{\text{Mg}} = \frac{(P/S + 1550) \times R_{\text{pipe}(\text{total})}}{P/S + 850} - R_{\text{pipe}(\text{total})}$ $= \frac{(-300 + 1550) \times 8}{-300 + 850} - 8$ $= 10.2 \Omega$ ④ Mg陽極の設置方式の選択 Mg陽極のサイズを 200φ×1,000 と仮定すると、表 2 より以下の a. 又は b. の設置方式となる。 a. 3 個のMg陽極を 3 箇所に単独設置 ($\frac{25}{3} = 8.3 \Omega$) b. 4 個のMg陽極を 2 個ずつ 2 箇所に集中設置 ($\frac{16}{2} = 8 \Omega$)

改定後	現 行
⑤ Mg陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数Y (Yr) は 30 年とする。 a. 3 個のMg陽極を 3 箇所 to 単独設置 $Q = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)} + R_{pipe}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ $= \frac{-300 - (-1550)}{8.3 + 8.0} \times \frac{30}{0.85 \times 3}$ $= 902 \text{ (mA・Yr)}$ b. 4 個のMg陽極を 2 個つつ 2 箇所に集中設置 $Q = \frac{-300 - (-1550)}{8.0 + 8.0} \times \frac{30}{0.85 \times 4}$ $= 689 \text{ (mA・Yr)}$ ⑥ Mg陽極の選択 ⑤で求めたMg陽極 1 個当りの所要発生電気量Qより大きいマグネシウム重量を表 3 から選択する。 a. 3 個のMg陽極を 3 箇所に単独設置 マグネシウム重量：8 (kg／個) b. 4 個のMg陽極を 2 個つつ 2 箇所に集中設置 マグネシウム重量：6 (kg／個) ⑦ 設 置 方 法 下図の 2 方法となる。 a. 3 個のMg陽極を 3 箇所に単独設置  Mg 陽極： マグネシウム重量 8 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000	⑤ Mg 陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数Y (Yr) は 30 年とする。 a. 3 個のM g 陽極を 3 箇所に単独設置 $Q = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg(total)} + R_{pipe(total)}} \times \frac{Y}{0.85m}$ $= \frac{-300 + 1550}{8.3 + 8.0} \times \frac{30}{0.85 \times 3}$ $= 902 \text{ mA・Yr}$ b. 4 個のM g 陽極を 2 個つつ 2 箇所に集中設置 $Q = \frac{-300 + 1550}{8.0 + 8.0} \times \frac{30}{0.85 \times 4}$ $= 689 \text{ mA・Yr}$ ⑥ M g 陽極の選択 ⑤で求めたM g 陽極 1 個当りの所要発生電気量Qより大きいマグネシウム重量を表 3 から選択する。 a. 3 個のM g 陽極を 3 箇所に単独設置 マグネシウム重量：8 kg／個 b. 4 個のM g 陽極を 2 個つつ 2 箇所に集中設置 マグネシウム重量：6 kg／個 ⑦ 設 置 方 法 下図の 2 方法となる。 a. 3 個のM g 陽極を 3 箇所に単独設置  Mg 陽極： マグネシウム重量 8 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000

改定後	現 行
b. 4 個のMg陽極を 2 個づつ 2 箇所に集中設置  Mg 陽極：マグネシウム重量 6 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000 (3) 近接流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：完全防食 建物種別：鉄筋コンクリート建物 絶縁箇所：建物貫通部からガスの上流側（本支管側）3 mの箇所で絶縁 〔設 計〕 ① 防食対象とする延長 ℓ (m) $\ell = 3$ (m) ② 供内管の管対地電位P/S (mV) P/S = - 300 (mV) (測定値) ③ Mg陽極の設置個数mの算出 $m \geq \frac{\ell}{2}$ $= \frac{3}{2}$ m = 2 (個) (Mg陽極のサイズは 200φ×1,000 とする。)	b. 4 個のM g 陽極を 2 個づつ 2 箇所に集中設置  Mg 陽極：マグネシウム重量 6 kg／個 バックフィルのサイズ 200φ×1,000 (3) 近接流電陽極法 〔設計条件〕 目 的：完全防食 建物種別：鉄筋コンクリート建物 絶縁箇所：建物貫通部からガスの上流側（本支管側）3 mの箇所で絶縁 〔設 計〕 ① 防食対象とする延長 ℓ (m) $\ell = 3$ m ② 供内管の管対地電位P／S (mV) P／S = -300mV (測定値) ③ M g 陽極の設置個数mの算出 $m \geq \frac{\ell}{2}$ $= \frac{3}{2}$ m = 2 個 (M g 陽極のサイズは 200φ×1,000 とする。)

改定後	現 行
④ Mg陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数Y (Yr) は 30 年とする。 $Q = \frac{P/S - (-1550)}{R_{Mg(total)}} \times \frac{Y}{0.85 \times m}$ $= \frac{-300 - (-1550)}{12.5} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 1765 \text{ (mA・Yr)}$ ⑤ マグネシウム重量の選択 ④で求めたMg陽極 1 個当りの所要発生電気量よりマグネシウム重量を表 3 から選択する。 マグネシウム重量：16 <u>(kg／個)</u> ⑥ 設 置 方 法 下図の方法となる。  Mg 陽極：マグネシウム重量 1 6 kg／個 バックフィルのサイズ 2 0 0 ϕ×1,0 0 0 ※ 別途一般腐食対策を検討する（略）。	④ M g 陽極 1 個当りの所要発生電気量Q (mA・Yr) 設計耐用年数 (Yr) は 30 年とする。 $Q = \frac{P / S + 1550}{R_{Mg (t o t a l)}} \times \frac{Y}{0.85m}$ $= \frac{1550 - 300}{12.5} \times \frac{30}{0.85 \times 2}$ $= 1765 \text{ mA・Yr}$ ⑤ マグネシウム重量の選択 ④で求めたM g 陽極 1 個当りの所要発生電気量よりマグネシウム重量を表 3 から選択する。 マグネシウム重量：16 kg／個 ⑥ 設 置 方 法 下図の方法となる。  Mg 陽極：マグネシウム重量 1 6 kg／個 バックフィルのサイズ 2 0 0 ϕ×1,0 0 0 ※ 別途一般腐食対策を検討する（略）。

改定後	現 行
<u>Ⅱ.2</u> 更生修理工法特性試験・評価要領書 更生修理工法は、腐食漏えい予防工法及び継手漏えい予防工法に分類される。 各漏えい予防工法は、表－1 に示すように、故障の現象・原因に応じ各々具備すべき特性が異なるが、施工性試験、繰返し曲げ特性試験、耐ガス性・耐薬品性試験、熱加速試験は各漏えい予防工法に共通するので、特性試験項目として、①施工性試験、②繰返し曲げ特性試験、③保形性試験、④耐ガス性・耐薬品性試験、⑤熱加速試験の5項目に要約され、各々について特性試験・評価要領書を定めた。 また、各漏えい予防工法の評価基準年数を表－2 に示した。	<u>I.3</u> 更生修理工法特性試験・評価要領書 更生修理工法は、腐食漏えい予防工法及び継手漏えい予防工法に分類される。 各漏えい予防工法は、表－1 に示すように、故障の現象・原因に応じ各々具備すべき特性が異なるが、施工性試験、繰返し曲げ特性試験、耐ガス性・耐薬品性試験、熱加速試験は各漏えい予防工法に共通するので、特性試験項目として、①施工性試験、②繰返し曲げ特性試験、③保形性試験、④耐ガス性・耐薬品性試験、⑤熱加速試験の5項目に要約され、各々について特性試験・評価要領書を定めた。 また、各漏えい予防工法の評価基準年数を表－2 に示した。

改定後	現 行
Ⅱ.2-1 施工性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 供試配管 2. 2 試験方法 2. 3 外観観察 3. 評価	I.3-1 施工性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 供試配管 2. 2 試験方法 2. 3 外観観察 3. 評価

改定後	現 行
<u>Ⅱ.2-2</u> 繰返し曲げ特性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 供試管仕様 2. 2 試験方法 2. 3 試験条件及び装置 3. 評価 ＜参考資料＞繰返し曲げ特性試験条件の検討	<u>I.3-2</u> 繰返し曲げ特性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 供試管仕様 2. 2 試験方法 2. 3 試験条件及び装置 3. 評価 ＜参考資料＞繰返し曲げ特性試験条件の検討

改定後	現 行
<u>Ⅱ.2-3</u> 保形性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験の概要 2. 2 試験要領 1 2. 3 試験要領2 3. 評価要領 3. 1 評価手順 3. 2 加圧圧力と破壊時間の関係の把握 3. 3 評価基準年数における破壊圧力の推定 3. 4 使用状態における外圧 3. 5 評価 ＜参考資料-1＞保形性試験におけるモデル貫通孔径と評価基準年数の考え方 ＜参考資料-2＞「埋設管腐食孔に加わる土圧」に関する実験結果	<u>I.3-3</u> 保形性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験の概要 2. 2 試験要領 1 2. 3 試験要領2 3. 評価要領 3. 1 評価手順 3. 2 加圧圧力と破壊時間の関係の把握 3. 3 評価基準年数における破壊圧力の推定 3. 4 使用状態における外圧 3. 5 評価 ＜参考資料-1＞保形性試験におけるモデル貫通孔径と評価基準年数の考え方 ＜参考資料-2＞「埋設管腐食孔に加わる土圧」に関する実験結果

改定後	現 行
<u>Ⅱ.2-4</u> 耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験の概要 2. 2 試験片 2. 3 試験液 2. 4 装置および器具 2. 5 試験方法 2. 6 計算 2. 7 結果のまとめ 3. 評価要領 3. 1 評価の考え方 3. 2 各試験液に対する材料の適合性評価 3. 3 総合評価 <参考資料-1>定伸張型疲労における疲労限界伸びと引張伸びとの関係 <参考資料-2>継手部の最大振動歪（事例） <参考資料-3>実短管及びテストピースの大きさ	<u>I.3-4</u> 耐ガス性・耐薬品性試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験の概要 2. 2 試験片 2. 3 試験液 2. 4 装置および器具 2. 5 試験方法 2. 6 計算 2. 7 結果のまとめ 3. 評価要領 3. 1 評価の考え方 3. 2 各試験液に対する材料の適合性評価 3. 3 総合評価 <参考資料-1>定伸張型疲労における疲労限界伸びと引張伸びとの関係 <参考資料-2>継手部の最大振動歪（事例） <参考資料-3>実短管及びテストピースの大きさ

改定後	現 行
<u>Ⅱ.2-5</u> 熱加速試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験概要 2. 2 試験片仕様 2. 3 試験温度と養生時間 2. 4 試験雰囲気 2. 5 測定物性項目及び測定条件 3. 評価要領 3. 1 解析モデル 3. 2 解析手順 3. 3 評価 ＜参考資料＞熱加速試験の試験結果(事例)	<u>I.3-5</u> 熱加速試験・評価要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. 試験要領 2. 1 試験概要 2. 2 試験片仕様 2. 3 試験温度と養生時間 2. 4 試験雰囲気 2. 5 測定物性項目及び測定条件 3. 評価要領 3. 1 解析モデル 3. 2 解析手順 3. 3 評価 ＜参考資料＞熱加速試験の試験結果(事例)

改定後	現 行
Ⅱ.3 更生修理工法モニタリング実施要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. モニタリング実施要領 2.1 モニタリングの概要 2.2 モニタリング方法 2.3 検査・試験概要 3. 材料評価試験実施要領 3.1 評価試験概要 3.2 1次判定試験 3.2.1 強伸度測定 3.2.2 I R (赤外線分光)分析 3.3 2次判定試験 3.3.1 分子量測定試験 3.3.2 保形性試験 3.3.3 動的粘弾性試験 4. 管体調査実施要領 4.1 概要 4.2 調査方法 4.3 結果の判定方法 5. モニタリング結果の記録・保管 ＜参考資料-1＞ 引張試験片作製方法（事例） ＜参考資料-2＞ 掘上品の引張強度に関する換算について（事例） ＜参考資料-3＞ I R (赤外線分光)分析測定（事例） ＜参考資料-4＞ 分子量測定（事例） ＜参考資料-5＞ 保形性試験供試管作製方法（事例）	I.4 更生修理工法モニタリング実施要領書 — 目 次 — 1. 適用 2. モニタリング実施要領 2.1 モニタリングの概要 2.2 モニタリング方法 2.3 検査・試験概要 3. 材料評価試験実施要領 3.1 評価試験概要 3.2 1次判定試験 3.2.1 強伸度測定 3.2.2 I R (赤外線分光)分析 3.3 2次判定試験 3.3.1 分子量測定試験 3.3.2 保形性試験 3.3.3 動的粘弾性試験 4. 管体調査実施要領 4.1 概要 4.2 調査方法 4.3 結果の判定方法 5. モニタリング結果の記録・保管 ＜参考資料-1＞ 引張試験片作製方法（事例） ＜参考資料-2＞ 掘上品の引張強度に関する換算について（事例） ＜参考資料-3＞ I R (赤外線分光)分析測定（事例） ＜参考資料-4＞ 分子量測定（事例） ＜参考資料-5＞ 保形性試験供試管作製方法（事例）

改定後

更生修理工法一覧

令和2年3月

時点で、供内管腐食対策ガイドラインに定められている工法は下表の通り。

工法名	工法の分類	
	腐食 漏えい 予防	継手 漏えい 予防
反転ライニング工法	○	
供内管大口径反転ライニング工法	○	
非掘削供内管反転ライニング工法	○	○
簡易反転シール工法	○	○
液相法	○	○
NEXTライニング工法	○	○
H i -NEXT工法	○	○
シャトルライニング工法	○	○
シャトルⅡライニング工法	○	○
シャトルⅢライニング工法	○	○
<u>プラスライニング工法</u>	<u>○</u>	<u>○</u>
ワンウェイライニング工法	○	○
ピグライニング工法	○	○
ハンディピグライニング工法	○	○
BD工法	○	○
気流ライニング工法	○	○
H I Tライニング工法	○	○
S H O Tライニング工法	○	○
F R Pライニング工法	○	○

現 行

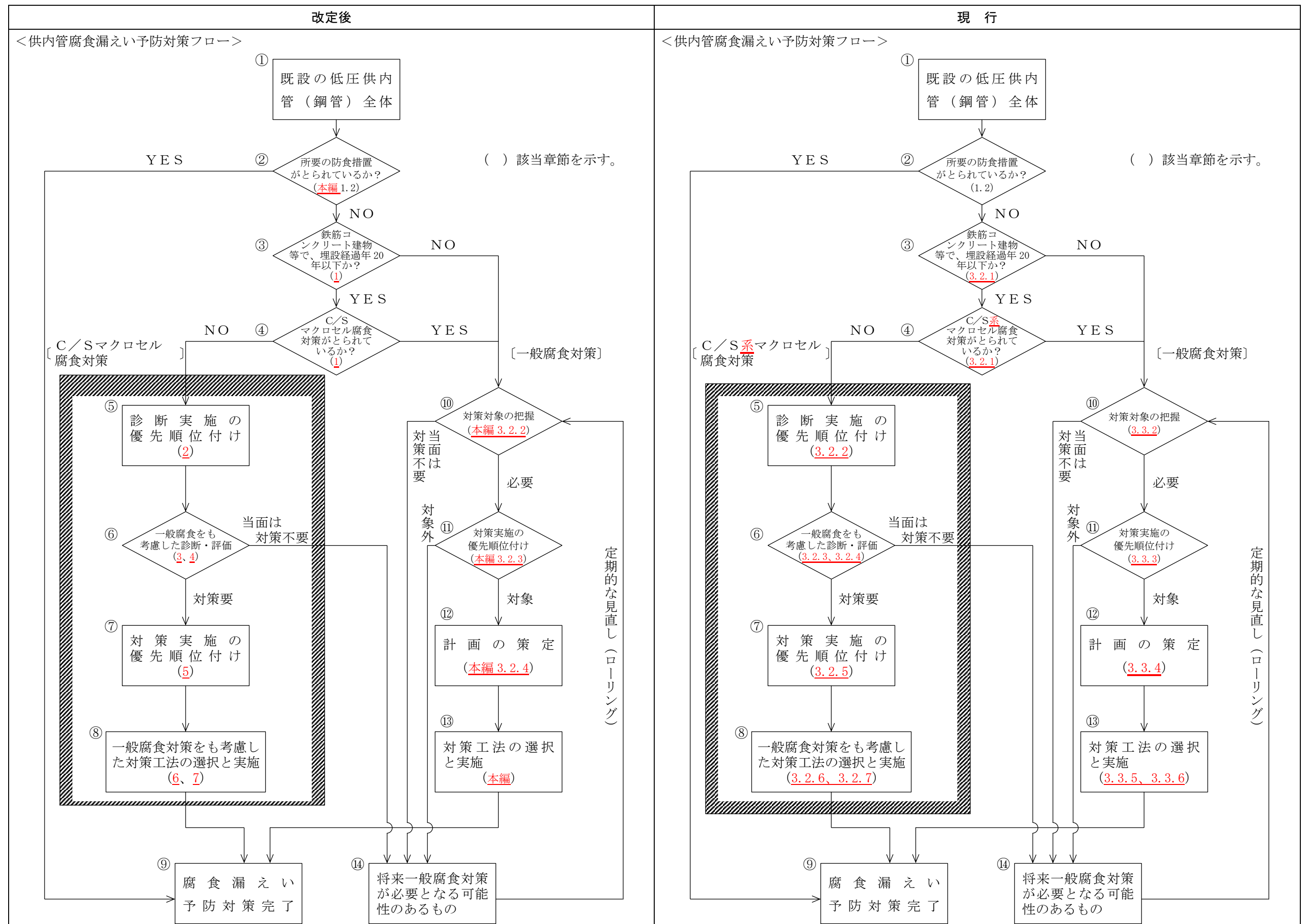
更生修理工法一覧

平成20年3月

時点で、供内管腐食対策ガイドラインに定められている工法は下表の通り。

工法名	工法の分類	
	腐食 漏えい 予防	継手 漏えい 予防
反転ライニング工法	○	
供内管大口径反転ライニング工法	○	
非掘削供内管反転ライニング工法	○	○
簡易反転シール工法	○	○
液相法	○	○
NEXTライニング工法	○	○
H i -NEXT工法	○	○
シャトルライニング工法	○	○
シャトルⅡライニング工法	○	○
シャトルⅢライニング工法	○	○
ワンウェイライニング工法	○	○
ピグライニング工法	○	○
ハンディピグライニング工法	○	○
BD工法	○	○
気流ライニング工法	○	○
H I Tライニング工法	○	○
S H O Tライニング工法	○	○
F R Pライニング工法	○	○

改定後	現 行
Ⅲ.1 C／Sマクロセル腐食対策 1 C／Sマクロセル腐食対策の進め方 C／Sマクロセル腐食対策は、この対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管のうち、比較的埋設経過年の短いもの（20年程度以下）に対し、以下の考え方で計画的に実施する。 (1) 建物毎にC／Sマクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案して、非掘削又は掘削により診断を行う。 (2) 診断結果等に基づき対策の必要性の有無を評価する。 (3) 対策が必要と評価されたものには、建物と土中埋設配管との絶縁措置等によるC／Sマクロセル腐食対策のほか、必要な一般腐食対策をも実施し、将来にわたって腐食漏えい予防対策の必要がないようにする。 【解 説】 (1) 鉄筋コンクリート建物等に係る供内管で、埋設後長期間（20年程度以上）を経過したものは、C／Sマクロセル腐食の影響は少ないと考えられるので、一般腐食対策の対象とする。 (2) C／Sマクロセル腐食対策の標準的な実施の手順は以下のとおりである。 ① 建物重要度等を考慮して、診断実施の優先順位付けを行う。 ② 建物毎に診断し、その結果に基づき対策の必要性を評価する。 ③ 対策が必要と評価されたものについては、対策実施の優先順位付けを行う。 ④ C／Sマクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案した適切な対策工法を選択し、需要家の了解のものに改善を実施する。 供内管腐食漏えい予防対策フローにおけるC／Sマクロセル腐食対策の標準的な実施フローを次の図の斜線の枠内に示す。	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 C／S系マクロセル腐食対策は、この対策のとられていない鉄筋コンクリート建物等に係る供内管のうち、比較的埋設経過年の短いもの（20年程度以下）に対し、以下の考え方で計画的に実施する。 (1) 建物毎にC／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案して、非掘削又は掘削により診断を行う。 (2) 診断結果等に基づき対策の必要性の有無を評価する。 (3) 対策が必要と評価されたものには、建物と土中埋設配管との絶縁措置等によるC／S系マクロセル腐食対策のほか、必要な一般腐食対策をも実施し、将来にわたって腐食漏えい予防対策の必要がないようにする。 【解 説】 (1) 鉄筋コンクリート建物等に係る供内管で、埋設後長期間（20年程度以上）を経過したものは、C／S系マクロセル腐食の影響は少ないと考えられるので、一般腐食対策の対象とする。 (2) C／S系マクロセル腐食対策の標準的な実施の手順は以下のとおりである。 ① 建物重要度等を考慮して、診断実施の優先順位付けを行う。 ② 建物毎に診断し、その結果に基づき対策の必要性を評価する。 ③ 対策が必要と評価されたものについては、対策実施の優先順位付けを行う。 ④ C／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を勘案した適切な対策工法を選択し、需要家の了解のものに改善を実施する。 供内管腐食漏えい予防対策フローにおけるC／S系マクロセル腐食対策の標準的な実施フローを次の図の斜線の枠内に示す。



改定後	現 行																								
2 診断実施の優先順位付け 診断の実施に当たっては、腐食漏えい発生時の影響の大きさを考慮した建物重要度のほか、土壌の腐食性等の埋設環境等を勘案して実施の優先順位付けを行い、優先順位の高いものから順次診断をすることが望ましい。 〔解 説〕 (1) 診断実施の優先順位付けは、供内管が引き込まれている建物及び埋設環境等について、以下の事項を考慮して行う。 ① 建 物 重 要 度 建物重要度については、建物区分の特定地下街等・特定地下室等・超高層建物及び特定大規模建物に係る建物を最重要とし、次いで高層建物・特定中規模建物・特定公共用建物、工業用建物及び一般業務用途建物、一般集合住宅に係る建物及び一般住宅とする。 ② 埋 設 環 境 供内管が埋設されている土壌の腐食性の強弱または腐食漏えいが発生した場合の事故に至る可能性の大小等により埋設環境の良否を判断する。埋設環境の悪いものとしては、例えば造成地等であって土壌抵抗率の小さい地域または床下に土中埋設管のある建物等である。 ③ そ の 他 過去の実績や塗覆装の有無等を考慮する。塗覆装鋼管は、一般的に腐食が発生する確率は低いが、万一供内管とコンクリート建物中の鉄筋が接触し、しかも塗覆装の一部に欠陥が生じた場合は、C／Sマクロセル腐食がその欠陥部に集中する可能性があるため順位付けに際しては、塗覆装鋼管に注目することが望ましい。 〔診断実施の優先順位付け例〕 <table><tr><th>建 物 区 分 埋 設 環 境</th><th>特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物</th><th>高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅</th><th>一 般 住 宅</th></tr><tr><td>埋設環境の悪いもの</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅰ</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅱ</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅲ</td></tr><tr><td>〃 の良いもの</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (2) 調査対象物件が少なく、短期間で調査を実施できる場合は、必ずしも診断実施の優先順位付けを行う必要はない。	建 物 区 分 埋 設 環 境	特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物	高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅	一 般 住 宅	埋設環境の悪いもの	優 先 度 ラ ン ク Ⅰ	優 先 度 ラ ン ク Ⅱ	優 先 度 ラ ン ク Ⅲ	〃 の良いもの				3.2.2 診断実施の優先順位付け 診断の実施に当たっては、腐食漏えい発生時の影響の大きさを考慮した建物重要度のほか、土壌の腐食性等の埋設環境等を勘案して実施の優先順位付けを行い、優先順位の高いものから順次診断をすることが望ましい。 〔解 説〕 (1) 診断実施の優先順位付けは、供内管が引き込まれている建物及び埋設環境等について、以下の事項を考慮して行う。 ① 建 物 重 要 度 建物重要度については、建物区分の特定地下街等・特定地下室等・超高層建物及び特定大規模建物に係る建物を最重要とし、次いで高層建物・特定中規模建物・特定公共用建物、工業用建物及び一般業務用途建物、一般集合住宅に係る建物及び一般住宅とする。 ② 埋 設 環 境 供内管が埋設されている土壌の腐食性の強弱または腐食漏えいが発生した場合の事故に至る可能性の大小等により埋設環境の良否を判断する。埋設環境の悪いものとしては、例えば造成地等であって土壌比抵抗の小さい地域または床下に土中埋設管のある建物等である。 ③ そ の 他 過去の実績や塗覆装の有無等を考慮する。塗覆装鋼管は、一般的に腐食が発生する確率は低いが、万一供内管とコンクリート建物中の鉄筋が接触し、しかも塗覆装の一部に欠陥が生じた場合は、C／Sマクロセル腐食がその欠陥部に集中する可能性があるため順位付けに際しては、塗覆装鋼管に注目することが望ましい。 〔診断実施の優先順位付け例〕 <table><tr><th>建 物 区 分 埋 設 環 境</th><th>特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物</th><th>高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅</th><th>一 般 住 宅</th></tr><tr><td>埋設環境の悪いもの</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅰ</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅱ</td><td>優 先 度 ラ ン ク Ⅲ</td></tr><tr><td>〃 の良いもの</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> (2) 調査対象物件が少なく、短期間で調査を実施できる場合は、必ずしも診断実施の優先順位付けを行う必要はない。	建 物 区 分 埋 設 環 境	特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物	高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅	一 般 住 宅	埋設環境の悪いもの	優 先 度 ラ ン ク Ⅰ	優 先 度 ラ ン ク Ⅱ	優 先 度 ラ ン ク Ⅲ	〃 の良いもの			
建 物 区 分 埋 設 環 境	特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物	高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅	一 般 住 宅																						
埋設環境の悪いもの	優 先 度 ラ ン ク Ⅰ	優 先 度 ラ ン ク Ⅱ	優 先 度 ラ ン ク Ⅲ																						
〃 の良いもの																									
建 物 区 分 埋 設 環 境	特 定 地 下 街 等 特 定 地 下 室 等 超 高 層 建 物 特 定 大 規 模 建 物	高 層 建 物 特 定 中 規 模 建 物 特 定 公 共 用 建 物 工 業 用 建 物 一 般 業 務 用 建 物 一 般 集 合 住 宅	一 般 住 宅																						
埋設環境の悪いもの	優 先 度 ラ ン ク Ⅰ	優 先 度 ラ ン ク Ⅱ	優 先 度 ラ ン ク Ⅲ																						
〃 の良いもの																									

改定後	現 行
3 診 断 の 方 法 供内管の最大腐食深さを推定することを目的として行う診断方法には、以下に示す非掘削診断法と掘削診断がある。診断は、通常、非掘削診断法によることが効果的であるが、需要家への説明や詳細調査等のために必要がある場合は、掘削診断を行う。 (1) 非掘削診断方法 供内管の腐食に影響を与える環境因子を非掘削で測定し、環境因子と最大腐食深さの相関関係を表す推定式により最大腐食深さの推定を行う方法。 (2) 掘削診断法 掘削して管体を露出させ、露出箇所の最大腐食深さを測定する方法。 〔解 説〕 (1) 最大腐食深さとは、1本の供内管のうちで最も深く腐食している箇所の腐食深さである。供内管の腐食状況を定量的に示す腐食量としては、最大腐食深さの他に重量測定等によって得られる平均的な肉厚減等があるが、腐食漏えい予防対策の必要性を判断するためには、最も腐食の著しい箇所における腐食深さを採用することが適切である。 (2) 非掘削診断法は、最大腐食深さを実用上必要な信頼性をもって推定できることが確認されており（参考資料Ⅳ.1.1参照）、しかも経済性、作業性に優れた効果的な方法である。これに対して掘削診断法は、掘削した範囲内における管体の腐食状況は正確に把握できるが、C／Sマクロセル腐食のように腐食が局部的に生ずる可能性の高い場合に当該供内管全体の最大腐食深さを推定するためには、通常多くの箇所で掘削を行う必要がある。 (3) 非掘削診断法としては、プローブ電位差測定法、プローブ電流測定法及び簡易測定法の3方式がある。各方式における測定項目、最大腐食深さ推定式及び特徴等を下表に示す。方式の選定に当っては、保有する計器及び作業性等を考慮し、適宜方式を選定し測定を実施する。 最大腐食深さの推定式は、参考資料Ⅳ.1.1に示す管体調査の結果及び既存のデータ、知見等により策定又は検証されたものであり、C／Sマクロセル腐食及び一般腐食の両者を合わせた最大腐食深さの推定式となっている。これについては今後各ガス事業者において実用に供しつつ、データを収集・検証することによってさらに確度を高めていくことが望ましい。	3.2.3 診 断 の 方 法 供内管の最大腐食深さを推定することを目的として行う診断方法には、以下に示す非掘削診断法と掘削診断がある。診断は、通常、非掘削診断法によることが効果的であるが、需要家への説明や詳細調査等のために必要がある場合は、掘削診断を行う。 (1) 非掘削診断方法 供内管の腐食に影響を与える環境因子を非掘削で測定し、環境因子と最大腐食深さの相関関係を表す推定式により最大腐食深さの推定を行う方法。 (2) 掘削診断法 掘削して管体を露出させ、露出箇所の最大腐食深さを測定する方法。 〔解 説〕 (1) 最大腐食深さとは、1本の供内管のうちで最も深く腐食している箇所の腐食深さである。供内管の腐食状況を定量的に示す腐食量としては、最大腐食深さの他に重量測定等によって得られる平均的な肉厚減等があるが、腐食漏えい予防対策の必要性を判断するためには、最も腐食の著しい箇所における腐食深さを採用することが適切である。 (2) 非掘削診断法は、最大腐食深さを実用上必要な信頼性をもって推定できることが確認されており（参考資料Ⅱ.1参照）、しかも経済性、作業性に優れた効果的な方法である。これに対して掘削診断法は、掘削した範囲内における管体の腐食状況は正確に把握できるが、C／S系マクロセル腐食のように腐食が局部的に生ずる可能性の高い場合に当該供内管全体の最大腐食深さを推定するためには、通常多くの箇所で掘削を行う必要がある。 (3) 非掘削診断法としては、プローブ電位差測定法、プローブ電流測定法及び簡易測定法の3方式がある。各方式における測定項目、最大腐食深さ推定式及び特徴等を下表に示す。方式の選定に当っては、保有する計器及び作業性等を考慮し、適宜方式を選定し測定を実施する。 最大腐食深さの推定式は、参考資料Ⅱ.1に示す管体調査の結果及び既存のデータ、知見等により策定又は検証されたものであり、C／S系マクロセル腐食及び一般腐食の両者を合わせた最大腐食深さの推定式となっている。これについては今後各ガス事業者において実用に供しつつ、データを収集・検証することによってさらに確度を高めていくことが望ましい。

改定後				現 行			
なお、この式は pH やレドックス電位が通常の値と異なる場合には検証されていないので、そのような可能性のある工場跡地、温泉地帯、泥炭地、沼地等では別途に検討する必要がある。				なお、この式は pH やレドックス電位が通常の値と異なる場合には検証されていないので、そのような可能性のある工場跡地、温泉地帯、泥炭地、沼地等では別途に検討する必要がある。			
〔非掘削診断法の例〕				〔非掘削診断法の例〕			
方式 内容	プローブ電位差測定法	プローブ電流測定法	簡 易 測 定 法	方式 内容	プローブ電位差測定法	プローブ電流測定法	簡 易 測 定 法
（測定 1項目）	分極抵抗（R _p ），管対地電位（P／S） 土壌 抵抗率 （ρ），腐食電位（E _{corr} ）	プローブ電流（I _{PR} ） 土壌 抵抗率 （ρ）	管対地電位（P／S） 土壌 抵抗率 （ρ）	（測定 1項目）	分極抵抗（R _p ），管対地電位（P／S） 土壌 比抵抗 （ρ），腐食電位（E _{corr} ）	プローブ電流（I _{PR} ） 土壌 比抵抗 （ρ）	管対地電位（P／S） 土壌 比抵抗 （ρ）
推定大式 （腐食深さ）	$H = \left\{ \frac{130}{R_p \cdot S_p} + K_1 \frac{(-E_{corr} + 1.25 P / S + 75)^{1.1}}{\rho^{0.6}} \right\} \times \frac{1 - e^{-0.1Y}}{0.1}$	$H = (4.42 / \sqrt{\rho} + K_2 \cdot I_{PR}) \sqrt{Y}$	$H = (a + b / \sqrt{\rho} + c \cdot P / S) \sqrt{Y}$	推定大式 （腐食深さ）	$H = \left\{ \frac{130}{R_p \cdot S_p} + K_1 \frac{(-E_{corr} + 1.25 P / S + 75)^{1.1}}{\rho^{0.6}} \right\} \times \frac{1 - e^{-0.1Y}}{0.1}$	$H = (4.42 / \sqrt{\rho} + K_2 \cdot I_{PR}) \sqrt{Y}$	$H = (a + b / \sqrt{\rho} + c \cdot P / S) \sqrt{Y}$
必要な計測機器類	分極抵抗測定計 電 位 差 計 土壌 抵抗率 計 （上記 3 計器を複合した専用計器有り） 炭素鋼製プローブ 飽和硫酸銅照合電極	電 流 計 土壌 抵抗率 計 炭素鋼製プローブ	電 位 差 計 土壌 抵抗率 計 飽和硫酸銅照合電極	必要な計測機器類	分極抵抗測定計 電 位 差 計 土壌 比抵抗 計 （上記 3 計器を複合した専用計器有り） 炭素鋼製プローブ 飽和硫酸銅照合電極	電 流 計 土壌 比抵抗 計 炭素鋼製プローブ	電 位 差 計 土壌 比抵抗 計 飽和硫酸銅照合電極
診断度の	優	優	良	診断度の	優	優	良
作業性	専用計器を使用すれば良好	良 好	良 好	作業性	専用計器を使用すれば良好	良 好	良 好
適用	亜鉛メッキ管，アスファルトジュート巻き管及びプラスチック被覆鋼管の全て	同 左	プラスチック被覆鋼管は適用外 （参考資料 IV.1.1 に示す管体調査において，プラスチック被覆鋼管の調査対象には腐食が発生していないものが多かったため，推定式を策定することができなかった。）	適用	亜鉛メッキ管，アスファルトジュート巻き管及びプラスチック被覆鋼管の全て	同 左	プラスチック被覆鋼管は適用外 （参考資料 II.1 に示す管体調査において，プラスチック被覆鋼管の調査対象には腐食が発生していないものが多かったため，推定式を策定することができなかった。）
注 1）各測定項目の定義及び測定方法等は，参考資料 III.2 に示す。				注 1）各測定項目の定義及び測定方法等は，参考資料 I.1 に示す。			
注 2）最大腐食深さ推定式に用いた記号の定義，単位及び係数等を以下に示す。なお E _{corr} 及び P／S は飽和硫酸銅電極を用いて測定した値である。				注 2）最大腐食深さ推定式に用いた記号の定義，単位及び係数等を以下に示す。なお E _{corr} 及び P／S は飽和硫酸銅電極を用いて測定した値である。			
定 義〔単位〕				定 義〔単位〕			
H : 最大腐食深さ推定値〔mm〕				H : 最大腐食深さ推定値〔mm〕			
R _p : 分極抵抗の平均値〔Ω〕				R _p : 分極抵抗の平均値〔Ω〕			
S _p : 分極抵抗測定用プローブの表面積〔cm ² 〕				S _p : 分極抵抗測定用プローブの表面積〔cm ² 〕			
E _{corr} : 腐食電位の平均値〔mV〕				E _{corr} : 腐食電位の平均値〔mV〕			
P／S : 管対地電位の最高値（最貴値）〔mV〕				P／S : 管対地電位の最高値（最貴値）〔mV〕			
ρ : 土壌 抵抗率 の最小値〔Ω・cm〕				ρ : 土壌 比抵抗 の最小値〔Ω・cm〕			
I _{PR} : プローブ電流の最大値〔mA〕				I _{PR} : プローブ電流の最大値〔mA〕			
Y : 経 過 年 数〔年〕				Y : 経 過 年 数〔年〕			
K ₁ ，K ₂ ，a，b，c：係数				K ₁ ，K ₂ ，a，b，c：係数			

改定後

(係 数)

方 式	係 数	管 種			プローブの 型 式
		亜鉛メッキ管	アスファルト・ジュート巻き管	プラスチック被覆鋼管*	
プローブ電位差測定法	K ₁	0.05	0.06	0.11	—
プローブ電流測定法	K ₂	0.8	0.9	1.4	I
		1.0	1.1	1.7	II
		0.8	0.9	1.4	III
簡 易 測 定 法	a	0.62	0.78	—	—
	b	21.3	8.17	—	
	c	0.00083	0.00093	—	

(プローブの形状等)

型式	表面積 (cm ²)	形 状
I	4.8	
II	10.0	
III	6.5	

* プラスチック被覆鋼管のK₁、K₂が大きいのは、腐食が継手部（テープ巻き）等の塗覆装欠陥部に集中する傾向があるためである。

(4) 非掘削診断は以下の手順に従って行う。

① 配管状況の調査

当該建物に係る土中埋設供内管の配管系統、管種、口径及び埋設経過年等を**本編** 2.2 に記した設備情報等を活用して調査する。

② 測 定

建物への引込み管の外壁貫通部近傍を含む2箇所以上において、管直上近傍で所要の測定項目を測定する。各測定項目の測定方法の詳細を、参考資料**Ⅲ.2**に、供内管毎の測定箇所の例を以下に示す。なお当該建物への引込管が複数ある場合は、そのうち2本程度につき測定を行うことが望ましい。

(測定箇所の例)

●；測定点Ⅰ
外壁貫通部近傍で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

▲；測定点Ⅱ
外壁より4～6m離れた位置で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

現 行

(係 数)

方 式	係 数	管 種			プローブの 型 式
		亜鉛メッキ管	アスファルト・ジュート巻き管	プラスチック被覆鋼管*	
プローブ電位差測定法	K ₁	0.05	0.06	0.11	—
プローブ電流測定法	K ₂	0.8	0.9	1.4	I
		1.0	1.1	1.7	II
		0.8	0.9	1.4	III
簡 易 測 定 法	a	0.62	0.78	—	—
	b	21.3	8.17	—	
	c	0.00083	0.00093	—	

(プローブの形状等)

型式	表面積 (cm ²)	形 状
I	4.8	
II	10.0	
III	6.5	

* プラスチック被覆鋼管のK₁、K₂が大きいのは、腐食が継手部（テープ巻き）等の塗覆装欠陥部に集中する傾向があるためである。

(4) 非掘削診断は以下の手順に従って行う。

① 配管状況の調査

当該建物に係る土中埋設供内管の配管系統、管種、口径及び埋設経過年等を**第2章** 2.2 に記した設備情報等を活用して調査する。

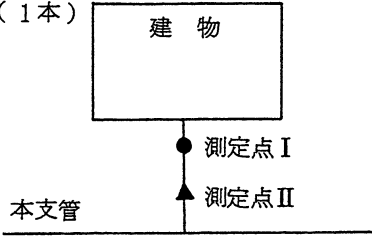
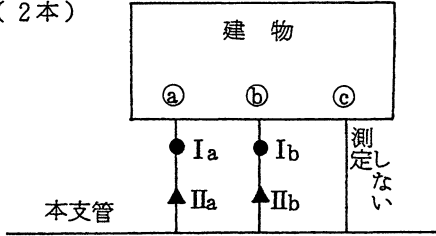
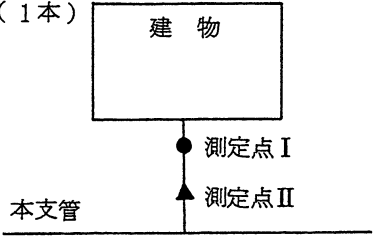
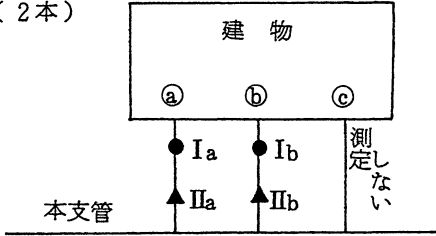
② 測 定

建物への引込み管の外壁貫通部近傍を含む2箇所以上において、管直上近傍で所要の測定項目を測定する。各測定項目の測定方法の詳細を、参考資料**Ⅰ.1**に、供内管毎の測定箇所の例を以下に示す。なお当該建物への引込管が複数ある場合は、そのうち2本程度につき測定を行うことが望ましい。

(測定箇所の例)

●；測定点Ⅰ
外壁貫通部近傍で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

▲；測定点Ⅱ
外壁より4～6m離れた位置で管直上近傍（管の左右0.5m以内）

改定後			現 行		
③ 最大腐食深さの推定			③ 最大腐食深さの推定		
測定値を最大腐食深さの推定式に適用して、最大腐食深さの推定値を計算する。計算は、測定する引込管の本数及び測定方式に応じて下表のように行う。			測定値を最大腐食深さの推定式に適用して、最大腐食深さの推定値を計算する。計算は、測定する引込管の本数及び測定方式に応じて下表のように行う。		
測定 方式	(1本) 	(2本) 	測定 方式	(1本) 	(2本) 
プローブ 電位差 測定法	測定点Ⅰ及びⅡの2点における測定値より ・ R_P 、 E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点Ⅰ _a 、Ⅱ _a 、Ⅰ _b 、Ⅱ _b の4点における測定値より ・ R_P 、 E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用。 ② ①で求めた最大腐食深さの推定値を引込管④、⑤及び⑥の共通の推定値とする。	プローブ 電位差 測定法	測定点Ⅰ及びⅡの2点における測定値より ・ R_P 、 E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点Ⅰ _a 、Ⅱ _a 、Ⅰ _b 、Ⅱ _b の4点における測定値より ・ R_P 、 E_{CORR} は平均値 ・ P/S は最高値（最貴値） ・ ρ は最小値 を推定式に適用。 ② ①で求めた最大腐食深さの推定値を引込管④、⑤及び⑥の共通の推定値とする。
プローブ 電流 測定法 簡易測定法	測定点Ⅰ及びⅡの2点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点Ⅰ _a 、Ⅱ _a の2点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、引込管④の最大腐食深さの推定値を計算する。 ② 測定点Ⅰ _b 、Ⅱ _b の測定値より①と同様の方法で、引込管⑤の最大腐食深さの推定値を計算する。 ③ 引込管⑥の最大腐食深さの推定値は、引込管④又は⑤のいずれか大きな値と同一とみなす。	プローブ 電流 測定法 簡易測定法	測定点Ⅰ及びⅡの2点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、当該供内管の最大腐食深さ推定値を計算する。	① 測定点Ⅰ _a 、Ⅱ _a の2点における測定値より ・ ρ は最小値 ・ I_{PR} は最大値 ・ P/S は最高値（最貴値） を推定式に適用し、引込管④の最大腐食深さの推定値を計算する。 ② 測定点Ⅰ _b 、Ⅱ _b の測定値より①と同様の方法で、引込管⑤の最大腐食深さの推定値を計算する。 ③ 引込管⑥の最大腐食深さの推定値は、引込管④又は⑤のいずれか大きな値と同一とみなす。
④ 記 録			④ 記 録		
以上の結果を 本編 2.3で記した非掘削診断調査台帳に記入する。			以上の結果を 第2章の 2.3で記した非掘削診断調査台帳に記入する。		
(5) 掘削による管体調査			(5) 掘削による管体調査		
なるべく建物の近傍で掘削し、管に付着したサビ等をワイヤブラシ等で除いた後、デプスゲージ等を用いて腐食深さを測定する。なお塗覆装鋼管では塗覆装部に欠陥がなければ腐食は発生しないので、継手部等の塗覆装欠陥の発生しやすい箇所を選んで掘削し、調査する必要がある。			なるべく建物の近傍で掘削し、管に付着したサビ等をワイヤブラシ等で除いた後、デプスゲージ等を用いて腐食深さを測定する。なお塗覆装鋼管では塗覆装部に欠陥がなければ腐食は発生しないので、継手部等の塗覆装欠陥の発生しやすい箇所を選んで掘削し、調査する必要がある。		

改定後

4 診断結果の評価

診断の結果得られた最大腐食深さ及び元の管厚より腐食指数を算出し、その腐食指数と埋設経過年より腐食度区分を求め、対策の必要性の大小を評価する。なお1つの建物に複数の引込管がある場合は、腐食度区分は引込管1本毎に求め、それらの引込管のうちで対策の必要性の最も大きいものにより当該建物に係る供内管全体を評価する。

【解 説】

(1) 評価は、以下の手順で行う。

① 建物に引込まれている引込管1本毎に、最大腐食深さHを管の元肉厚Dで除すことにより、現状の腐食状況を示す腐食指数（H／D）を求める。

② 腐食指数及び埋設経過年より腐食度区分を求める。下表に示す腐食度区分の設定例においては、同一の腐食度区分に属するものは今後ほぼ同じような腐食の進行を示すように区分が設定されている。

〔腐食度区分の設定例〕

埋設経過年 腐食指数	5 年以下	6 ～ 10	11 ～ 15	16 ～ 20
0.95 以 上	腐 食 度 区 分 A			
以上 0.90 ～ 0.95 未 満		腐 食 度 区 分 B		
0.80 ～ 0.90			腐 食 度 区 分 C	
0.70 ～ 0.80				
0.60 ～ 0.70				
0.40 ～ 0.60		腐 食 度 区 分 D		
0.40 未 満				

現 行

3.2.4 診断結果の評価

診断の結果得られた最大腐食深さ及び元の管厚より腐食指数を算出し、その腐食指数と埋設経過年より腐食度区分を求め、対策の必要性の大小を評価する。なお1つの建物に複数の引込管がある場合は、腐食度区分は引込管1本毎に求め、それらの引込管のうちで対策の必要性の最も大きいものにより当該建物に係る供内管全体を評価する。

【解 説】

(1) 評価は、以下の手順で行う。

① 建物に引込まれている引込管1本毎に、最大腐食深さHを管の元肉厚Dで除すことにより、現状の腐食状況を示す腐食指数（H／D）を求める。

② 腐食指数及び埋設経過年より腐食度区分を求める。下表に示す腐食度区分の設定例においては、同一の腐食度区分に属するものは今後ほぼ同じような腐食の進行を示すように区分が設定されている。

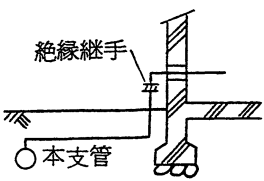
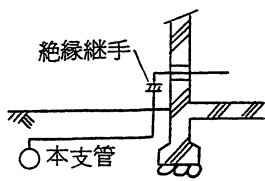
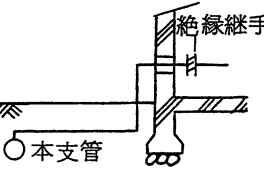
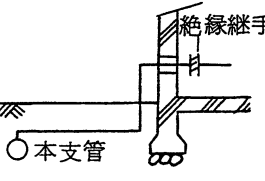
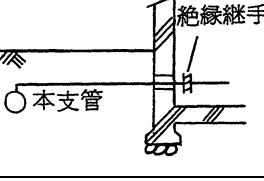
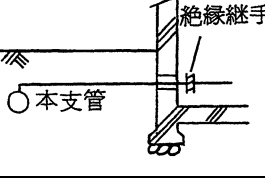
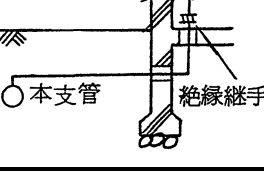
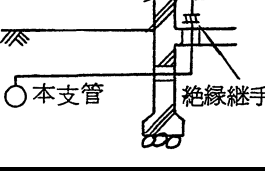
〔腐食度区分の設定例〕

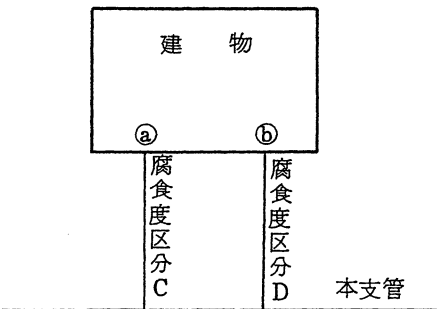
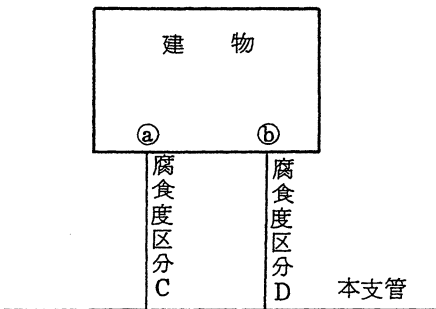
埋設経過年 腐食指数	5 年以下	6 ～ 10	11 ～ 15	16 ～ 20
0.95 以 上	腐 食 度 区 分 A			
以上 0.90 ～ 0.95 未 満		腐 食 度 区 分 B		
0.80 ～ 0.90			腐 食 度 区 分 C	
0.70 ～ 0.80				
0.60 ～ 0.70				
0.40 ～ 0.60		腐 食 度 区 分 D		
0.40 未 満				

改定後	現 行
(2) 求められた腐食度区分によって、対策の必要性の有無及び大小を判断する。上記の腐食度区分の設定例においては、腐食度区分Aが対策の必要性の最も大きいものであり、以下B，Cの順となる。腐食度区分Dの管に対しては，C／Sマクロセル腐食対策は不要であり，同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は必要がないと考えられる。 なお，1つの建物に複数の引込管が引込まれている場合は，それらのうちで最も対策の必要性の大きい腐食度区分に属するものにより，他の引込管に対する対策の必要性の有無及び大小の判断を行う。	(2) 求められた腐食度区分によって、対策の必要性の有無及び大小を判断する。上記の腐食度区分の設定例においては、腐食度区分Aが対策の必要性の最も大きいものであり、以下B，Cの順となる。腐食度区分Dの管に対しては，C／S 系マクロセル腐食対策は不要であり，同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は必要がないと考えられる。 なお，1つの建物に複数の引込管が引込まれている場合は，それらのうちで最も対策の必要性の大きい腐食度区分に属するものにより，他の引込管に対する対策の必要性の有無及び大小の判断を行う。

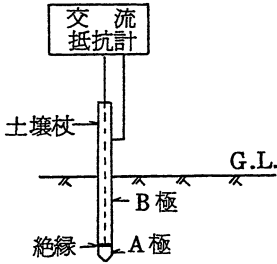
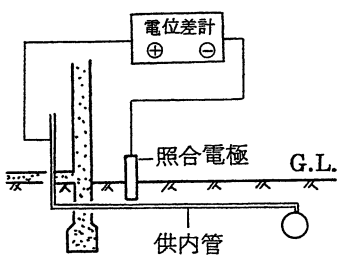
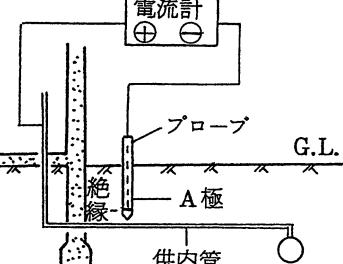
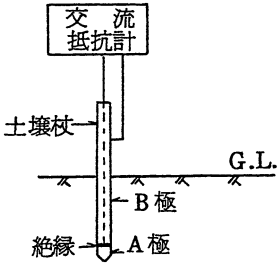
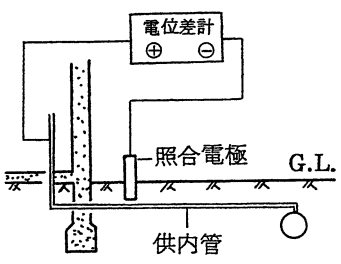
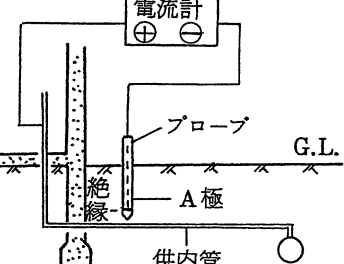
改定後	現 行																																
5 対策実施の優先順位付け 診断・評価の結果，対策の必要があると判断された供内管は，腐食度区分及び建物重要度等を考慮して対策実施の優先順位付けを行う。 〔解 説〕 対策実施の優先順位付けの手順を以下に示す。 ① 腐 食 度 区 分 前記の評価基準における腐食度区分A，B，Cのものに対策を実施する場合，腐食度区分のAを最優先とし，以下B，Cの順とする。 ② 建 物 重 要 度 建物重要度に関する考え方は3.2.2に準ずる。 上記①及び②による対策順位付けの例を下表に示す。なお優先順位が同程度の場合は，床下に土中埋設配管がある建物に係る供内管より対策を実施することが望ましい。 〔対策実施の優先順位付けの例〕 <table><tr><th>建物区分 腐食度区分</th><th>特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物</th><th>高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅</th><th>一 般 住 宅</th></tr><tr><td>A</td><td colspan="2">優先順位Ⅰ</td><td>優先順位Ⅱ</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td>優先順位Ⅱ</td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>優先順位Ⅱ</td><td colspan="2">優先順位Ⅲ</td></tr></table>	建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅	A	優先順位Ⅰ		優先順位Ⅱ	B		優先順位Ⅱ		C	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅲ		3.2.5 対策実施の優先順位付け 診断・評価の結果，対策の必要があると判断された供内管は，腐食度区分及び建物重要度等を考慮して対策実施の優先順位付けを行う。 〔解 説〕 対策実施の優先順位付けの手順を以下に示す。 ① 腐 食 度 区 分 前記の評価基準における腐食度区分A，B，Cのものに対策を実施する場合，腐食度区分のAを最優先とし，以下B，Cの順とする。 ② 建 物 重 要 度 建物重要度に関する考え方は3.2.2に準ずる。 上記①及び②による対策順位付けの例を下表に示す。なお優先順位が同程度の場合は，床下に土中埋設配管がある建物に係る供内管より対策を実施することが望ましい。 〔対策実施の優先順位付けの例〕 <table><tr><th>建物区分 腐食度区分</th><th>特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物</th><th>高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅</th><th>一 般 住 宅</th></tr><tr><td>A</td><td colspan="2">優先順位Ⅰ</td><td>優先順位Ⅱ</td></tr><tr><td>B</td><td></td><td>優先順位Ⅱ</td><td></td></tr><tr><td>C</td><td>優先順位Ⅱ</td><td colspan="2">優先順位Ⅲ</td></tr></table>	建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅	A	優先順位Ⅰ		優先順位Ⅱ	B		優先順位Ⅱ		C	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅲ	
建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅																														
A	優先順位Ⅰ		優先順位Ⅱ																														
B		優先順位Ⅱ																															
C	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅲ																															
建物区分 腐食度区分	特定地下街等 特定地下室等 超高層建物 特定大規模建物	高層建物 特定中規模建物 特定公共用建物 工業用建物 一般業務用建物 一般集合住宅	一 般 住 宅																														
A	優先順位Ⅰ		優先順位Ⅱ																														
B		優先順位Ⅱ																															
C	優先順位Ⅱ	優先順位Ⅲ																															

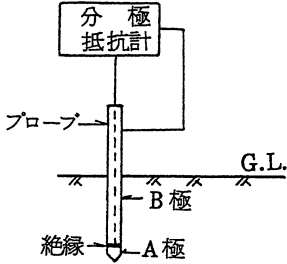
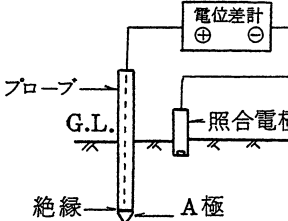
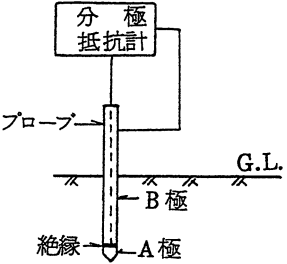
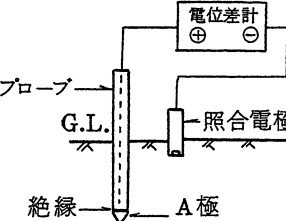
改定後	現 行																																								
6 対策工法の選択 対策工法の選択は、建物と土中埋設管の絶縁等によりC／Sマクロセル腐食の解消を図ることを基本として行うが、あわせて現状の腐食状況（腐食指数）を考慮して適切な一般腐食対策をも講ずることを目的として行う。選択の手順を以下に示す。 (1) C／Sマクロセル腐食対策としては、現状のまま又は一部配管変更をして建物と土中埋設管との絶縁措置を施すことを基本とする。但し絶縁措置を施すことが困難な場合には、供内管の接地抵抗に応じて未絶縁一流電陽極法又は近接流電陽極法のいずれかを選択する。 (2) 原則として上記の工法とあわせて、腐食状況（腐食指数）に応じた適切な一般腐食対策工法（管の取替、絶縁一流電陽極法、更生修理工法等）を選択する。	3.2.6 対策工法の選択 対策工法の選択は、建物と土中埋設管の絶縁等によりC／S系マクロセル腐食の解消を図ることを基本として行うが、あわせて現状の腐食状況（腐食指数）を考慮して適切な一般腐食対策をも講ずることを目的として行う。選択の手順を以下に示す。 (1) C／S系マクロセル腐食対策としては、現状のまま又は一部配管変更をして建物と土中埋設管との絶縁措置を施すことを基本とする。但し絶縁措置を施すことが困難な場合には、供内管の接地抵抗に応じて未絶縁一流電陽極法又は近接流電陽極法のいずれかを選択する。 (2) 原則として上記の工法とあわせて、腐食状況（腐食指数）に応じた適切な一般腐食対策工法（管の取替、絶縁一流電陽極法、更生修理工法等）を選択する。																																								
〔解 説〕 (1) 対策工法の種類と特性 対策工法の種類と特性を以下に示す。選択に当っては各工法の特性を十分考慮し、管の状況、環境条件等に応じて1つあるいは幾つかの工法を組合せて、最も適切な方法で行う。 〔対策工法の種類と特徴〕 <table><tr><th>種 類</th><th>主 たる 目的</th><th>特 徴</th><th>適 用 範 囲</th></tr><tr><td>建物と土中埋設管の絶縁</td><td>C／Sマクロセル腐食対策</td><td>建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／Sマクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。</td><td>C／Sマクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。</td></tr><tr><td>管 の 取 替</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管統の変更等が可能である。</td><td>管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。</td></tr><tr><td>流 電 陽 極 法</td><td>C／Sマクロセル腐食対策及び一般腐食対策</td><td>マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)</td><td>管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。</td></tr><tr><td>更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。</td><td>管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。</td></tr></table>	種 類	主 たる 目的	特 徴	適 用 範 囲	建物と土中埋設管の絶縁	C／Sマクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／Sマクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／Sマクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。	管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。	流 電 陽 極 法	C／Sマクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。	更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。	〔解 説〕 (1) 対策工法の種類と特性 対策工法の種類と特性を以下に示す。選択に当っては各工法の特性を十分考慮し、管の状況、環境条件等に応じて1つあるいは幾つかの工法を組合せて、最も適切な方法で行う。 〔対策工法の種類と特徴〕 <table><tr><th>種 類</th><th>主 たる 目的</th><th>特 徴</th><th>適 用 範 囲</th></tr><tr><td>建物と土中埋設管の絶縁</td><td>C／S系マクロセル腐食対策</td><td>建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S系マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。</td><td>C／S系マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。</td></tr><tr><td>管 の 取 替</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。</td><td>管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。</td></tr><tr><td>流 電 陽 極 法</td><td>C／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策</td><td>マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)</td><td>管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。</td></tr><tr><td>更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)</td><td>一般腐食対策</td><td>既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。</td><td>管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。</td></tr></table>	種 類	主 たる 目的	特 徴	適 用 範 囲	建物と土中埋設管の絶縁	C／S 系 マクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S 系 マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／S 系 マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。	管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。	流 電 陽 極 法	C／S 系 マクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。	更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。
種 類	主 たる 目的	特 徴	適 用 範 囲																																						
建物と土中埋設管の絶縁	C／Sマクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／Sマクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／Sマクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。																																						
管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。																																						
流 電 陽 極 法	C／Sマクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。																																						
更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。																																						
種 類	主 たる 目的	特 徴	適 用 範 囲																																						
建物と土中埋設管の絶縁	C／S 系 マクロセル腐食対策	建物と土中埋設管を電氣的に絶縁するために、配管の立上り部又は建物外壁貫通部直前等に絶縁継手を設置するものであり、適切に施工することによりC／S 系 マクロセル腐食は解消される。但し工法施工後も一般腐食は進行する。	C／S 系 マクロセル腐食対策の基本であり、可能な限り本工法を適用することが望ましい。 絶縁継手の適切な設置箇所の例は、次表に示す。																																						
管 の 取 替	一般腐食対策	既設管に替えて塗覆装等の必要な防食措置を施した管を新設基準に基づいて設置するものであり、需要家の使用状況に合わせた増径、位置替又は絶縁継手の設置がしやすいような配管系統の変更等が可能である。	管の腐食程度が大きく全面にわたっており、建物が今後長期に使用される場合に適する。 鉄筋コンクリート建物においては上記の建物との絶縁と組み合わせることにより、完全な防食措置となる。																																						
流 電 陽 極 法	C／S 系 マクロセル腐食対策及び一般腐食対策	マグネシウム陽極等の設置により、電気化学的に腐食の進行を抑制するものであり、供内管に対する当工法としては、絶縁一流電陽極法、未絶縁一流電陽極法及び近接流電陽極法の3方式に分類できる。 (詳細については、3.4.1(1)を参照のこと)	管体の腐食程度が比較的小さい場合は流電陽極法を単独で用いるが、腐食程度が大きい場合は、更生修理工法等と組合せて施工することが望ましい。																																						
更生修理工法 (反転ライニング工法 液 相 法 B D 工 法 等)	一般腐食対策	既設管の内面に膜を形成することにより気密性を確保する工法であり、一般的に経済性に富み施工性に優れている。	管の腐食が全面に及んでいる供内管の延命をはかる場合に適する。 また、流電陽極法と組合せることにより、管体の腐食を抑制し、さらに長期の延命をはかることができる。																																						

改定後				現 行			
〔絶縁継手の設置例〕				〔絶縁継手の設置例〕			
ケ ー ス	設 置 場 所	設 置	施 工 上 の 注 意	ケ ー ス	設 置 場 所	設 置	施 工 上 の 注 意
1．地上で建物外壁を貫通する配管	① 貫通直前の露出部			1．地上で建物外壁を貫通する配管	① 貫通直前の露出部		
	② 貫通直後の露出部		貫通部での鉄筋との接触を完全に防止する。		② 貫通直後の露出部		貫通部での鉄筋との接触を完全に防止する。
2．地中で建物外壁を貫通する配管	貫通直後の露出部		同 上	2．地中で建物外壁を貫通する配管	貫通直後の露出部		同 上
3．建物内の埋設配管	建物屋内側の露出部		同 上	3．建物内の埋設配管	建物屋内側の露出部		同 上
注）絶縁継手のガスの上流側（本支管側）に支持金具がある場合は、ガス管と支持金具を絶縁する。				注）絶縁継手のガスの上流側（本支管側）に支持金具がある場合は、ガス管と支持金具を絶縁する。			
(2) 診断・評価を実施した鉄筋コンクリート建物等は、埋設経過年 20 年以下であり、今後とも長期間使用されるものと想定される。今後長期間使用されるとの想定のもとに、(1)で記述した各工法の特徴及び前記の腐食度区分を考慮した対策工法の選択例を次頁に示す。なお表中において『 』の工法はC／Sマクロセル腐食対策を,「 」はC／Sマクロセル腐食対策と同時に行う一般腐食対策を目的としたものであり,〔 〕は両者を目的とした工法である。				(2) 診断・評価を実施した鉄筋コンクリート建物等は、埋設経過年 20 年以下であり、今後とも長期間使用されるものと想定される。今後長期間使用されるとの想定のもとに、(1)で記述した各工法の特徴及び前記の腐食度区分を考慮した対策工法の選択例を次頁に示す。なお表中において『 』の工法はC／S 系 マクロセル腐食対策を,「 」はC／S 系 マクロセル腐食対策と同時に行う一般腐食対策を目的としたものであり,〔 〕は両者を目的とした工法である。			

改定後	現 行																
〔対策工法の選択例〕 <table><tr><th>腐食度区分</th><th>対 策 工 法</th></tr><tr><td>A</td><td>①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替^{注1)}」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法^{注1)}」＋「更生修理工法^{注1)}」</td></tr><tr><td>B, C</td><td>原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法^{注1), 注4)}」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法^{注1), 注2)}」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法^{注4)}〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法^{注3), 注4)}〕</td></tr><tr><td>D</td><td>C／Sマクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。</td></tr></table> 注1) 腐食指数が0.7未満であり、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合は、C／Sマクロセル腐食対策のみを講ずれば今後長期の耐久性を期待できるので、一般腐食対策を目的としたこれらの工法は省略することができる。 注2) 土壌の腐食性が著しい場合には、④の更生修理工法と同時に絶縁－流電陽極法を施工することが望ましい。 注3) ⑥の未絶縁－流電陽極法において完全防食（P／Sが－850mVより低い値）を達成できない場合は、腐食指数が0.7未満、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合を除き一般腐食対策としての更生修理工法等をあわせて行う必要がある。 注4) 「絶縁－流電陽極法」、「未絶縁－流電陽極法」及び「近接流電陽極法」については本編3.3.1を参照のこと。 (3) 同一建物に複数の引込管がある場合の留意点 1つの建物に複数の引込管が引き込まれている場合、上表のうちC／Sマクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるが、一般腐食対策は各々の引込管の腐食度区分に応じて対策の必要性の判断及び対策工法の選択を行えばよい。 例えば右図の例において2本の供内管①、②が同一建物に引込まれており、①の腐食度区分はC、②の腐食度区分はDとすると、上表より①はC／Sマクロセル腐食対策及び一般腐食対策ともに必要、②は両者とも必要ないことになるが、上記のようにC／Sマクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるため、工法の選択例は以下になる。 ①：『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法」 ②：『建物と土中埋設管の絶縁』 特に建物に多数の引込管がある場合は、全ての引込管に対して絶縁措置が実施されるよう、設計・施工に十分注意する必要がある。 (4) 対策工法の選択に当たっては、需要家に対策の必要性、工法の特徴及び費用等に関して十分な説明を行い、理解と協力を得ることが肝要である。 	腐食度区分	対 策 工 法	A	①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替 ^{注1)} 」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1)} 」＋「更生修理工法 ^{注1)} 」	B, C	原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1), 注4)} 」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法 ^{注1), 注2)} 」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法 ^{注4)} 〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法 ^{注3), 注4)} 〕	D	C／Sマクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。	〔対策工法の選択例〕 <table><tr><th>腐食度区分</th><th>対 策 工 法</th></tr><tr><td>A</td><td>①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替^{注1)}」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法^{注1)}」＋「更生修理工法^{注1)}」</td></tr><tr><td>B, C</td><td>原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法^{注1), 注4)}」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法^{注1), 注2)}」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法^{注4)}〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法^{注3), 注4)}〕</td></tr><tr><td>D</td><td>C／S系マクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。</td></tr></table> 注1) 腐食指数が0.7未満であり、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合は、C／S系マクロセル腐食対策のみを講ずれば今後長期の耐久性を期待できるので、一般腐食対策を目的としたこれらの工法は省略することができる。 注2) 土壌の腐食性が著しい場合には、④の更生修理工法と同時に絶縁－流電陽極法を施工することが望ましい。 注3) ⑥の未絶縁－流電陽極法において完全防食（P／Sが－850mVより低い値）を達成できない場合は、腐食指数が0.7未満、かつ土壌の腐食性が著しくない場合、又はプラスチック被覆鋼管を使用している場合を除き一般腐食対策としての更生修理工法等をあわせて行う必要がある。 注4) 「絶縁－流電陽極法」、「未絶縁－流電陽極法」及び「近接流電陽極法」については本章3.4.1を参照のこと。 (3) 同一建物に複数の引込管がある場合の留意点 1つの建物に複数の引込管が引き込まれている場合、上表のうちC／S系マクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるが、一般腐食対策は各々の引込管の腐食度区分に応じて対策の必要性の判断及び対策工法の選択を行えばよい。 例えば右図の例において2本の供内管①、②が同一建物に引込まれており、①の腐食度区分はC、②の腐食度区分はDとすると、上表より①はC／S系マクロセル腐食対策及び一般腐食対策ともに必要、②は両者とも必要ないことになるが、上記のようにC／S系マクロセル腐食対策は全ての引込管について行う必要があるため、工法の選択例は以下になる。 ①：『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法」 ②：『建物と土中埋設管の絶縁』 特に建物に多数の引込管がある場合は、全ての引込管に対して絶縁措置が実施されるよう、設計・施工に十分注意する必要がある。 (4) 対策工法の選択に当たっては、需要家に対策の必要性、工法の特徴及び費用等に関して十分な説明を行い、理解と協力を得ることが肝要である。 	腐食度区分	対 策 工 法	A	①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替 ^{注1)} 」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1)} 」＋「更生修理工法 ^{注1)} 」	B, C	原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1), 注4)} 」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法 ^{注1), 注2)} 」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法 ^{注4)} 〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法 ^{注3), 注4)} 〕	D	C／S 系 マクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。
腐食度区分	対 策 工 法																
A	①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替 ^{注1)} 」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1)} 」＋「更生修理工法 ^{注1)} 」																
B, C	原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1), 注4)} 」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法 ^{注1), 注2)} 」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法 ^{注4)} 〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法 ^{注3), 注4)} 〕																
D	C／Sマクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。																
腐食度区分	対 策 工 法																
A	①『建物と土中埋設管の絶縁』＋「管の取替 ^{注1)} 」又は ②『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1)} 」＋「更生修理工法 ^{注1)} 」																
B, C	原則として③『建物と土中埋設管の絶縁』＋「絶縁－流電陽極法 ^{注1), 注4)} 」又は ④『建物と土中埋設管の絶縁』＋「更生修理工法 ^{注1), 注2)} 」 建物と土中埋設管の絶縁が困難な場合は ⑤〔近接流電陽極法 ^{注4)} 〕又は ⑥〔未絶縁－流電陽極法 ^{注3), 注4)} 〕																
D	C／S 系 マクロセル腐食対策は不要であり、同時に勘案することとした一般腐食対策も当面は不要。																

改定後	現 行
7 対策工法の実施上の留意点 対策工法の実施に当たっては、選択した工法に応じて適切な方法で設計・施工し、施工後は適切な施工がなされているかどうかを検査する。 また施工状況を記録し、維持管理に役立てる。 なお施工に際しては、事前に需要家と折衝を行い、承諾を得る。 〔解 説〕 (1) 対策工法の実施等 流電陽極法及び更生修理工法の設計・施工に関しては、本編 3.3.1（流電陽極法）、3.3.2（更生修理工法）を、さらに管の取替及び絶縁継手の設置に関しては、「供内管・内管指針（設計編）」及び「同（工事編）」（(一社)日本ガス協会編）を参考にする。 (2) 検 査 施工後の検査においては、通常の検査の他以下の点に特に留意する。 ① 絶縁継手を設置した場合は、絶縁継手の設置が適切になされていることを目視で確認する。なお複雑な配管又は、埋設部に外壁、内壁あるいは床の貫通箇所がある場合は、各絶縁継手の土中埋設側のガス管の管対地電位が建物側のそれより低い電位であることを確認する。 ② 流電陽極法を施工した場合は管対地電位の測定等を行い、実施した工法が完全に機能していることを確認する。 ③ 更生修理工法を施工した場合は閉そく等がなく正常に施工されたことを確認する。 (3) 記 録 対策工法を実施した時期、施工範囲、対策工法の種類、検査結果等を設備台帳及び非掘削診断調査台帳に記録し、施工後の維持管理に役立てる。 また施工時に得られた情報（管体の腐食状況等）を整理、検討することにより、診断及び評価方法の精度の向上をはかることが望ましい。 (4) 施工後の工事 対策工法を施工した後、当該供内管に係る工事が行われる場合には、対策の効果が損なわれないよう注意する。	3.2.7 対策工法の実施上の留意点 対策工法の実施に当たっては、選択した工法に応じて適切な方法で設計・施工し、施工後は適切な施工がなされているかどうかを検査する。 また施工状況を記録し、維持管理に役立てる。 なお施工に際しては、事前に需要家と折衝を行い、承諾を得る。 〔解 説〕 (1) 対策工法の実施等 流電陽極法及び更生修理工法の設計・施工に関しては、本ガイドライン 3.4.1（流電陽極法）、3.4.2（更生修理工法）を、さらに管の取替及び絶縁継手の設置に関しては、「供内管・内管設置工事の手引（設計編）」及び「同（工事編）」（(社)日本ガス協会編）を参考にする。 (2) 検 査 施工後の検査においては、通常の検査の他以下の点に特に留意する。 ① 絶縁継手を設置した場合は、絶縁継手の設置が適切になされていることを目視で確認する。なお複雑な配管又は、埋設部に外壁、内壁あるいは床の貫通箇所がある場合は、各絶縁継手の土中埋設側のガス管の管対地電位が建物側のそれより低い電位であることを確認する。 ② 流電陽極法を施工した場合は管対地電位の測定等を行い、実施した工法が完全に機能していることを確認する。 ③ 更生修理工法を施工した場合は閉そく等がなく正常に施工されたことを確認する。 (3) 記 録 対策工法を実施した時期、施工範囲、対策工法の種類、検査結果等を第2章で示した設備台帳及び非掘削診断調査台帳に記録し、施工後の維持管理に役立てる。 また施工時に得られた情報（管体の腐食状況等）を整理、検討することにより、診断及び評価方法の精度の向上をはかることが望ましい。 (4) 施工後の工事 対策工法を施工した後、当該供内管に係る工事が行われる場合には、対策の効果が損われないよう注意する。

改定後				現 行			
Ⅲ.2 供内管腐食診断等における各測定項目の作業要領				Ⅰ.1 供内管腐食診断等における各測定項目の作業要領			
測定項目	土壤 <u>抵抗率</u> ρ ・単位面積・長さ当りの土壤の抵抗 $[\Omega \cdot \text{cm}]$ ・土壤の電流の流れやすさを示す指標	管対地電位 P / S ・埋設管と土壤間の電位差 $[\text{mV}]$ ・C / S マクロセル腐食の状況，流電陽極法による防食状況等を示す指標	プローブ電流 I_{PR} ・埋設管と埋設管の一部を仮想した鋼試料（プローブ）間の電流 $[\text{mA}]$ ・C / S マクロセル腐食の状況，流電陽極法による防食状況等を示す指数	測定項目	土壤 <u>比抵抗</u> ρ ・単位面積・長さ当りの土壤の抵抗 $[\Omega \cdot \text{cm}]$ ・土壤の電流の流れやすさを示す指標	管対地電位 P / S ・埋設管と土壤間の電位差 $[\text{mV}]$ ・C / S <u>系</u> マクロセル腐食の状況，流電陽極法による防食状況等を示す指標	プローブ電流 I_{PR} ・埋設管と埋設管の一部を仮想した鋼試料（プローブ）間の電流 $[\text{mA}]$ ・C / S <u>系</u> マクロセル腐食の状況，流電陽極法による防食状況等を示す指数
測定方法	供給管近傍の土壤に差し込んだ土壤杖で，A・B 極間の抵抗を交流抵抗により測定する。  〔注意点〕 土壤杖の設置法は注 1 を参照。	供内管直上に接地した照合電極と供内管の間の電位差を測定する。  〔注意点〕 ①照合電極の設置法は注 2 を参照。 ②端子の設置法は注 3 を参照。 ③電位差計への接続は照合電極を⊖，供内管を⊕に接続する。	供給管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブの A 極と供内管の間の電流値を測定する。  〔注意点〕 ①プローブの設置法は注 1 を参照。 ②端子の設置法は注 3 を参照。 ③電流計への接続はパイプを⊕，プローブを⊖に接続する。 ④測定は接続後 1 分以上たった後実施する。 ⑤電流計の指示値が⊕の場合は流入，⊖の場合は流出である。	測定方法	供給管近傍の土壤に差し込んだ土壤杖で，A・B 極間の抵抗を交流抵抗により測定する。  〔注意点〕 土壤杖の設置法は注 1 を参照。	供内管直上に接地した照合電極と供内管の間の電位差を測定する。  〔注意点〕 ①照合電極の設置法は注 2 を参照。 ②端子の設置法は注 3 を参照。 ③電位差計への接続は照合電極を⊖，供内管を⊕に接続する。	供給管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブの A 極と供内管の間の電流値を測定する。  〔注意点〕 ①プローブの設置法は注 1 を参照。 ②端子の設置法は注 3 を参照。 ③電流計への接続はパイプを⊕，プローブを⊖に接続する。 ④測定は接続後 1 分以上たった後実施する。 ⑤電流計の指示値が⊕の場合は流入，⊖の場合は流出である。
注4) 計測機器	・土壤 <u>抵抗率</u> 計 （土壤杖，交流抵抗計）	・高感度電位差計 （入力インピーダンス 1 M Ω 以上のデジタルボルトメータ，ペンレコーダ等） ・飽和硫酸銅照合電極	・零抵抗電流計 ・炭素鋼製プローブ	注4) 計測機器	・土壤 <u>比抵抗</u> 計 （土壤杖，交流抵抗計）	・高感度電位差計 （入力インピーダンス 1 M Ω 以上のデジタルボルトメータ，ペンレコーダ等） ・飽和硫酸銅照合電極	・零抵抗電流計 ・炭素鋼製プローブ

改定後				現 行			
測定項目	分極抵抗 R_p ・埋設した鋼試料（プローブ）の腐食反応抵抗〔 Ω 〕 ・マイクロセル腐食の状況を示す指標	腐食電位 E_{CORR} ・埋設した鋼試料（プローブ）と土壤間の電位差〔mV〕 ・マイクロセル腐食の状況を示す指標	接地抵抗 R ・埋設管、鉄筋等と土壤間の接触抵抗〔 Ω 〕 ・埋設管の塗覆装状況，埋設管と鉄筋・本支管等との接触状況を示す指標	測定項目	分極抵抗 R_p ・埋設した鋼試料（プローブ）の腐食反応抵抗〔 Ω 〕 ・マイクロセル腐食の状況を示す指標	腐食電位 E_{CORR} ・埋設した鋼試料（プローブ）と土壤間の電位差〔mV〕 ・マイクロセル腐食の状況を示す指標	接地抵抗 R ・埋設管、鉄筋等と土壤間の接触抵抗〔 Ω 〕 ・埋設管の塗覆装状況，埋設管と鉄筋・本支管等との接触状況を示す指標
	供内管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブで、A・B極間の分極抵抗を分極抵抗計により測定する。	供内管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブのA極と、プローブの近傍に接地した照合電極との電位差を測定する。	建物外壁から5 m及び10m程度離れた地点に打ち込んだ接地極2本と供内管を，接地抵抗計に接続し，接地抵抗を測定する。		供内管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブで、A・B極間の分極抵抗を分極抵抗計により測定する。	供内管近傍の土壤に差し込んだ鋼製プローブのA極と、プローブの近傍に接地した照合電極との電位差を測定する。	建物外壁から5 m及び10m程度離れた地点に打ち込んだ接地極2本と供内管を，接地抵抗計に接続し，接地抵抗を測定する。
	 〔注意点〕 プローブの設置法は注1を参照	 〔注意点〕 ①プローブの設置法は注1を参照 ②照合電極はプローブから30 cm以内に設置する。 ③照合電極の設置法は注2を参照 ④電位差計への接続は照合電極を⊖，プローブを⊕に接続する。	〔注意点〕 接地極2本，供内管の接地抵抗計への接続を正確に行う。		 〔注意点〕 プローブの設置法は注1を参照	 〔注意点〕 ①プローブの設置法は注1を参照 ②照合電極はプローブから30 cm以内に設置する。 ③照合電極の設置法は注2を参照 ④電位差計への接続は照合電極を⊖，プローブを⊕に接続する。	〔注意点〕 接地極2本，供内管の接地抵抗計への接続を正確に行う。
注4) 計測機器	・分極抵抗計 ・炭素鋼製プローブ	・高感度電位差計 〔入力インピーダンス1 M Ω 以上のデジタルボルトメータ，ペンレコーダ等〕 ・炭素鋼製プローブ ・飽和硫酸銅照合電極	・接地抵抗計 〔接地抵抗の低い領域で高い精度を有するものが望ましい〕 ・接地極2本	注4) 計測機器	・分極抵抗計 ・炭素鋼製プローブ	・高感度電位差計 〔入力インピーダンス1 M Ω 以上のデジタルボルトメータ，ペンレコーダ等〕 ・炭素鋼製プローブ ・飽和硫酸銅照合電極	・接地抵抗計 〔接地抵抗の低い領域で高い精度を有するものが望ましい〕 ・接地極2本

改定後	現 行
注 1) プローブ及び土壌杖を設置する際の注意点 (1) プローブは変形や錆の発生していないものを使用する。 (2) プローブは 30 cm以上土壌中に挿入し、電極表面を管体近傍の土壌に確実に密着させる。 ・調査点の地表面が硬い場合や、コンクリート等で覆われている場合には、ボーリングバー、ハンドドリル等により 20 cm程度まで穴をあけた後、プローブを差し込む。 ・プローブの先端が石等にあたった場合には、打ち込み位置を変更し先端が土壌に密着するようにする。 (3) ボーリングバー、ハンドドリルによって穴をあける場合には、ガス管、水道管等を損傷しないように注意する。 注 2) 照合電極を設置する際の注意点 (1) 照合電極に飽和硫酸銅溶液が2/3以上入っていることを確認する。 (2) 照合電極の先端は土壌に確実に密着させる。 ・地表面が砂利、芝生等で覆われている場合には、これらを除去し土壌に確実に密着させる。 ・地表面がコンクリート、アスファルト等で覆われている場合には、ハンドドリル、ボーリングバー等により穴をあけ、ロッド状の照合電極を使用し先端が土壌と密着するまで差し込む。 ・土壌が乾燥している場合には、水を散布する等により、土壌との液絡を保つようにする。 (3) 照合電極内の飽和硫酸銅溶液は 1 か月に 1 回程度交換する。 注 3) 供内管から端子を取り出す際の注意点 (1) 端子は管体の金属表面に確実に接触させる。 ・管体がペイント、テープ、モルタル等によって覆われている場合には、ヤスリ等によって金属表面を露出させた後、端子を取出す。 ・管体が腐食している場合には、ヤスリ等によって錆を除去した後端子を取出す。 (2) リード線を延長する場合には、コネクタ及びリード線の損傷に注意する。 注 4) 計 測 機 器 計測機器は最も一般的なものを示したが、この他にプローブ電位差測定法に便利な複合計測機器 (ρ, E_{CORR}, R_P, P/S, Rが測定可能)、あるいはプローブ電流測定法に便利な複合計測機器 (ρ, I_{PR}, E_{CORR}, P/S, Rが測定可能) も市販されている。	注 1) プローブ及び土壌杖を設置する際の注意点 (1) プローブは変形や錆の発生していないものを使用する。 (2) プローブは 30 cm以上土壌中に挿入し、電極表面を管体近傍の土壌に確実に密着させる。 ・調査点の地表面が硬い場合や、コンクリート等で覆われている場合には、ボーリングバー、ハンドドリル等により 20 cm程度まで穴をあけた後、プローブを差し込む。 ・プローブの先端が石等にあたった場合には、打ち込み位置を変更し先端が土壌に密着するようにする。 (3) ボーリングバー、ハンドドリルによって穴をあける場合には、ガス管、水道管等を損傷しないように注意する。 注 2) 照合電極を設置する際の注意点 (1) 照合電極に飽和硫酸銅溶液が2/3以上入っていることを確認する。 (2) 照合電極の先端は土壌に確実に密着させる。 ・地表面が砂利、芝生等で覆われている場合には、これらを除去し土壌に確実に密着させる。 ・地表面がコンクリート、アスファルト等で覆われている場合には、ハンドドリル、ボーリングバー等により穴をあけ、ロッド状の照合電極を使用し先端が土壌と密着するまで差し込む。 ・土壌が乾燥している場合には、水を散布する等により、土壌との液絡を保つようにする。 (3) 照合電極内の飽和硫酸銅溶液は 1 か月に 1 回程度交換する。 注 3) 供内管から端子を取り出す際の注意点 (1) 端子は管体の金属表面に確実に接触させる。 ・管体がペイント、テープ、モルタル等によって覆われている場合には、ヤスリ等によって金属表面を露出させた後、端子を取出す。 ・管体が腐食している場合には、ヤスリ等によって錆を除去した後端子を取出す。 (2) リード線を延長する場合には、コネクタ及びリード線の損傷に注意する。 注 4) 計 測 機 器 計測機器は最も一般的なものを示したが、この他にプローブ電位差測定法に便利な複合計測機器 (ρ, E_{CORR}, R_P, P/S, Rが測定可能)、あるいはプローブ電流測定法に便利な複合計測機器 (ρ, I_{PR}, E_{CORR}, P/S, Rが測定可能) も市販されている。

改定後	現 行
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 IV.1 試験結果の概要 IV.1.1 管体調査結果の概要 1. 目 的 既設供内管の腐食状況の調査を行い，腐食状況と環境因子（土壌，建物，塗覆装，年代等）との相関を把握することにより，供内管の腐食診断手法及び評価手法確立の用に供する。 2. 調 査 の 方 法 調 査 の 概 要 図	II 試験結果の概要 II.1 管体調査結果の概要 1. 目 的 既設供内管の腐食状況の調査を行い，腐食状況と環境因子（土壌，建物，塗覆装，年代等）との相関を把握することにより，供内管の腐食診断手法及び評価手法確立の用に供する。 2. 調 査 の 方 法 調 査 の 概 要 図

改定後	現 行
IV. 1. 2 流電陽極法評価試験結果の概要 1. 目 的 既設の供内管に流電陽極法を施工し、配管状況、管種等による防食効果の違いを測定し、建物や配管状況に応じた適正な設計法及び防食効果の評価手法を確立する。 2. 試 験 の 方 法 12本の試験対象供内管に対し、以下のフローで試験を実施し、解析を行った。 1 試験対象の選択 (12本) ↓ 2 対象供内管の 基本情報の測定 ↓ 3 流電陽極法施工 ↓ 4 防食効果等の測定 (施工1週間後、1ヶ月後及び2ヶ月後) ↓ 5 試験結果の解析 ・亜鉛メッキ管、アスファルトジュート巻き管、プラスチック被覆鋼管各 4本。 ・建物構造は鉄筋コンクリート建物。 ・供内管の接地抵抗の「高い」と「低い」ものを選択。 ・管対地電位、土壌比抵抗、接地抵抗、プローブ電流等を測定。 ・1本の供内管につき、マグネシウム陽極を6個設置。 ・対象供内管と建物及び本支管との間に絶縁継手を挿入。 ・管対地電位、マグネシウム陽極発生電流、プローブ電流等を測定。 ・測定は絶縁状態、未絶縁状態で実施。	II. 2 流電陽極法評価試験結果の概要 1. 目 的 既設の供内管に流電陽極法を施工し、配管状況、管種等による防食効果の違いを測定し、建物や配管状況に応じた適正な設計法及び防食効果の評価手法を確立する。 2. 試 験 の 方 法 12本の試験対象供内管に対し、以下のフローで試験を実施し、解析を行った。 1 試験対象の選択 (12本) ↓ 2 対 象 供 内 管 の 基本情報の測定 ↓ 3 流電陽極法施工 ↓ 4 防食効果等の測定 (施工1週間後、1ヶ月後及び2ヶ月後) ↓ 5 試験結果の解析 ・亜鉛メッキ管、アスファルトジュート巻き管、プラスチック被覆鋼管各 4本。 ・建物構造は鉄筋コンクリート建物。 ・供内管の接地抵抗の「高い」と「低い」ものを選択。 ・管対地電位、土壌比抵抗、接地抵抗、プローブ電流等を測定。 ・1本の供内管につき、マグネシウム陽極を6個設置。 ・対象供内管と建物及び本支管との間に絶縁継手を挿入。 ・管対地電位、マグネシウム陽極発生電流、プローブ電流等を測定。 ・測定は絶縁状態、未絶縁状態で実施。

改定後					現 行				
Ⅳ.1.3 更生修理工法特性試験・評価結果の概要					Ⅱ.3 更生修理工法特性試験・評価結果の概要				
1. 目 的					1. 目 的				
現在開発中の更生修理工法が、供内管の腐食漏えい予防対策として具備すべき特性を有しているかを評価するため、更生修理工法を施した導管に起こりうる現象を考慮し各種試験を実施した。					現在開発中の更生修理工法が、供内管の腐食漏えい予防対策として具備すべき特性を有しているかを評価するため、更生修理工法を施した導管に起こりうる現象を考慮し各種試験を実施した。				
2. 試験対象工法及び試験項目					2. 試験対象工法及び試験項目				
現在開発中の3工法（反転ライニング工法、液相法、BD工法）について、繰返し曲げ特性試験、保形性試験、耐ガス性・耐薬品性試験及び施工性試験を行った。ただし本支管維持管理対策調査委員会において、すでに試験が実施され、その性能が確認されている液相法及びBD工法については耐ガス性・耐薬品性試験は省略した。					現在開発中の3工法（反転ライニング工法、液相法、BD工法）について、繰返し曲げ特性試験、保形性試験、耐ガス性・耐薬品性試験及び施工性試験を行った。ただし本支管維持管理対策調査委員会において、すでに試験が実施され、その性能が確認されている液相法及びBD工法については耐ガス性・耐薬品性試験は省略した。				
○：今回実施した項目					○：今回実施した項目				
試験項目 工 法		繰 返 し 曲 げ 特 性 試 験	保 形 性 試 験	耐 ガ ス 性 ・ 耐 薬 品 性 試 験	試験項目 工 法		繰 返 し 曲 げ 特 性 試 験	保 形 性 試 験	耐 ガ ス 性 ・ 耐 薬 品 性 試 験
反転ライニング工法		○	○	○	反転ライニング工法		○	○	○
*1 液相法	樹脂A	○	○	—*2	*1 液相法	樹脂A	○	○	—*2
	樹脂B	○	○	—*2		樹脂B	○	○	—*2
B D 工 法		○	○	—*2	B D 工 法		○	○	—*2
*1 樹脂A……………夏期施工用 樹脂B……………冬期施工用					*1 樹脂A……………夏期施工用 樹脂B……………冬期施工用				
*2 本支管維持管理対策調査において確認済み。（「本支管維持管理対策ガイドライン」参照。）					*2 本支管維持管理対策調査において確認済み。（「本支管維持管理対策ガイドライン」参照。）				

改定後	現 行
IV.2 調査データ類 IV.2.1 全国供内管の設置実態 供内管の年代別、材質別、建物構造別の設置実態（昭和 57 年度末現在）に関して調査を行った。調査は全国のガス事業者（248 事業者）を対象に行ったが、以下はそのうち回答の得られた 184 事業者についてまとめたものである。この 184 事業者は、事業者数ベースでは 74％であるが、需要家数ベースでは 96％に達している。なお、供内管は、延長が短く、その施工、維持管理等は建物又は供内管 1 本毎に行われるためその取扱いについては、延長ではなく本数で数えることとした。 調査結果をまとめると以下のとおりである。 ① 材質では供内管の殆んどが鋼管である。即ち供給管及び灯外内管^{＊)}の約 99.7％、灯内内管^{＊)}のほぼ全量が鋼管である。 鋼管以外では、主として大口径用の供給管及び灯外内管用として鋳鉄管が使用されている。 （＊）内管のうち敷地境界からメーターまでの部分を「灯外内管」、メーターよりガス栓までの部分を「灯内内管」と呼ぶ。 ② 設置年次では、昭和 30 年以前に設置されたものの比率は供給管、内管ともに約 6 ％、昭和 40 年以前のものは約 30％であり、殆んどが昭和 40 年以降に設置されたものである。これは本支管の設置年次（昭和 30 年以前約 7 ％、昭和 40 年以前約 30％）とほぼ同様の傾向を示している。 ③ 埋設供内管鋼管の塗覆装は、昭和 40 年以前は亜鉛メッキ又はアスファルトジュート塗覆装が主流であったが、昭和 40 年代よりプラスチック被覆鋼管が使用されはじめ、昭和 50 年以降はこのプラスチック被覆鋼管が主流になっている。 ④ 建物種別では、供給管及び灯外内管においては木造建物と鉄筋コンクリート建物の比率は約 1.7 対 1 となっている。これは、鉄筋コンクリート建物においては、集合住宅等のように 1 本の供給管又は灯外内管で多数の需要家に供給している場合が多いためである。	III 調査データ類 III.1 全国供内管の設置実態 供内管の年代別、材質別、建物構造別の設置実態（昭和 57 年度末現在）に関して調査を行った。調査は全国のガス事業者（248 事業者）を対象に行ったが、以下はそのうち回答の得られた 184 事業者についてまとめたものである。この 184 事業者は、事業者数ベースでは 74％であるが、需要家数ベースでは 96％に達している。なお、供内管は、延長が短く、その施工、維持管理等は建物又は供内管 1 本毎に行われるためその取扱いについては、延長ではなく本数で数えることとした。 調査結果をまとめると以下のとおりである。 ① 材質では供内管の殆んどが鋼管である。即ち供給管及び灯外内管^{＊)}の約 99.7％、灯内内管^{＊)}のほぼ全量が鋼管である。 鋼管以外では、主として大口径用の供給管及び灯外内管用として鋳鉄管が使用されている。 （＊）内管のうち敷地境界からメーターまでの部分を「灯外内管」、メーターよりガス栓までの部分を「灯内内管」と呼ぶ。 ② 設置年次では、昭和 30 年以前に設置されたものの比率は供給管、内管ともに約 6 ％、昭和 40 年以前のものは約 30％であり、殆んどが昭和 40 年以降に設置されたものである。これは本支管の設置年次（昭和 30 年以前約 7 ％、昭和 40 年以前約 30％）とほぼ同様の傾向を示している。 ③ 埋設供内管鋼管の塗覆装は、昭和 40 年以前は亜鉛メッキ又はアスファルトジュート塗覆装が主流であったが、昭和 40 年代よりプラスチック被覆鋼管が使用されはじめ、昭和 50 年以降はこのプラスチック被覆鋼管が主流になっている。 ④ 建物種別では、供給管及び灯外内管においては木造建物と鉄筋コンクリート建物の比率は約 1.7 対 1 となっている。これは、鉄筋コンクリート建物においては、集合住宅等のように 1 本の供給管又は灯外内管で多数の需要家に供給している場合が多いためである。

改定後								現 行							
Ⅳ.2.2 供内管の腐食による故障実態								Ⅲ.2 供内管の腐食による故障実態							
腐食による鋼管の故障発生率の解析を、全国各地の9事業者*に対する調査により行った。結果は供給管の平均の故障発生率を100とした指数表示により以下に示す。								腐食による鋼管の故障発生率の解析を、全国各地の9事業者*に対する調査により行った。結果は供給管の平均の故障発生率を100とした指数表示により以下に示す。							
（* 北海道ガス、盛岡ガス、北陸ガス、東京ガス、東邦ガス、大阪ガス、広島ガス、四国ガス、西部ガス）								（* 北海道ガス、盛岡ガス、北陸ガス、東京ガス、東邦ガス、大阪ガス、広島ガス、四国ガス、西部ガス）							
1. 管区分別、材料別、年代別故障発生率（指数）								1. 管区分別、材料別、年代別故障発生率（指数）							
材 料 \ 年 代		昭和20年以前	昭和20年代	昭和30年代	昭和40年代	昭和50年代	平 均	材 料 \ 年 代		昭和20年以前	昭和20年代	昭和30年代	昭和40年代	昭和50年代	平 均
供給管	白黒ガス管	770	420	290	88	26	183	供給管	白黒ガス管	770	420	290	88	26	183
	アスファルト・ジュート巻き管	—	380	87	59	13	92		アスファルト・ジュート巻き管	—	380	87	59	13	92
	プラスチック被覆鋼管	—	—	—	2	1	1		プラスチック被覆鋼管	—	—	—	2	1	1
	小 計	770	410	180	60	8	100		小 計	770	410	180	60	8	100
灯外内管	白黒ガス管	380	180	120	44	33	87	灯外内管	白黒ガス管	380	180	120	44	33	87
	アスファルト・ジュート巻き管	—	170	38	29	15	42		アスファルト・ジュート巻き管	—	170	38	29	15	42
	プラスチック被覆鋼管	—	—	—	2	2	2		プラスチック被覆鋼管	—	—	—	2	2	2
	小 計	380	180	80	31	10	49		小 計	380	180	80	31	10	49
2. 管区別、建物構造別故障発生率（指数）								2. 管区別、建物構造別故障発生率（指数）							
建物構造 \ 管区分		木造建物	鉄筋コンクリート建		平 均			建物構造 \ 管区分		木造建物	鉄筋コンクリート建		平 均		
供給管		102	90		100			供給管		102	90		100		
灯外内管		43	86		49			灯外内管		43	86		49		

改定後	現 行
Ⅳ.2.3 更生修理工法の概要 (1) 反転ライニング工法 1. 概 要 本工法は、供給管取出部からガスメーター取付部までの供給管及び灯外内管内面に、気密性を持つプラスチック製の成形膜を反転ライニング法により貼付ける工法である。 反転ライニング法とは、事前に内面に接着剤を塗布した薄くて丈夫、かつ気密性を持つ反転チューブを、反転液を介して1～2 kg/cm²の圧力を掛けることにより管の中に反転（裏返し）させつつ押し出し、管内面に接着剤を介し装着する方法をいう。 反転は、反転液の圧力のみによって行うことができるが、反転の誘導補助のため反転誘導用ベルト（帯鋼）を併用することにより、曲管が多い管路でもスムーズに反転ライニングを行うことができる。 管内に反転チューブを装置した後、チューブ内に温水（65～70℃）を循環させ、接着剤を硬化させ完全接着を行う。 なお、反転チューブは、エルボ等の急峻な曲り部でも連続した円筒状となるよう考慮されている。 <反転ライニングの原理> 2. 特 徴 ① 短時間で施工できる。（約2.5時間） ② 管内面において、接着剤の硬化によりチューブが連続して円筒状に成形される。 ③ 管路の曲りが多く（12～14曲り）、また管端にバリがある配管に対しても施工できる。 ④ 道路の掘削面積は100 cm×80 cm程度で施工できる。 ⑤ 適用口径は20 mm～50 mmである。 ⑥ 口径変化部及び同径分岐部は事前の処置が必要。	Ⅲ.3 更生修理工法の概要腐食対策ガイドライン (1) 反転ライニング工法 1. 概 要 本工法は、供給管取出部からガスメーター取付部までの供給管及び灯外内管内面に、気密性を持つプラスチック製の成形膜を反転ライニング法により貼付ける工法である。 反転ライニング法とは、事前に内面に接着剤を塗布した薄くて丈夫、かつ気密性を持つ反転チューブを、反転液を介して1～2 kg/cm²の圧力を掛けることにより管の中に反転（裏返し）させつつ押し出し、管内面に接着剤を介し装着する方法をいう。 反転は、反転液の圧力のみによって行うことができるが、反転の誘導補助のため反転誘導用ベルト（帯鋼）を併用することにより、曲管が多い管路でもスムーズに反転ライニングを行うことができる。 管内に反転チューブを装置した後、チューブ内に温水（65～70℃）を循環させ、接着剤を硬化させ完全接着を行う。 なお、反転チューブは、エルボ等の急峻な曲り部でも連続した円筒状となるよう考慮されている。 <反転ライニングの原理> 2. 特 徴 ① 短時間で施工できる。（約2.5時間） ② 管内面において、接着剤の硬化によりチューブが連続して円筒状に成形される。 ③ 管路の曲りが多く（12～14曲り）、また管端にバリがある配管に対しても施工できる。 ④ 道路の掘削面積は100 cm×80 cm程度で施工できる。 ⑤ 適用口径は20 mm～50 mmである。 ⑥ 口径変化部及び同径分岐部は事前の処置が必要。