

# SUGA

須賀 技術報告

---

TECHNICAL REPORT ■ NO. 30394

---

## 設備配管の腐食と劣化診断

須賀工業株式会社

## はじめに

建築設備システムを構成する機器、部材は運転稼働の時間経過と共に劣化が進行し、そのまま放置するとついには故障発生に到ります。これらの故障は単なるシステムの機能低下のみならず、例えば銀行のコンピュータセンターや病院の手術室の空調システム或いは大規模集合住宅の給水システムの機能停止の様に、故障即重大な社会的問題に繋がる場合もあり得ます。

これらの設備システムの重大な故障やシステムダウンを避ける為には、日常良好な維持管理が重要ですが適当な時期に劣化診断を行い、その判断に基づき設備の改修更新を行うことが不可欠になります。

設備システムの劣化状況を調査し、その程度を判定し、その結果に基づき設備の改修更新の決定を下す為の調査判定法と、その適用技術については、最近研究に手を着けられ始めたばかりの技術分野であり、今後更なる技術開発やデータの集積が待たれるところのものです。

本レポートは、一般には馴染みが少なく判定がしにくいと言われる設備配管の経年劣化と、その診断技術についてとりあげました。設備配管システムの劣化に関しては、殆ど内面における腐食及びスケール・スライム障害であり外面から目視出来ない、またその進行速度は複数の要因が相互に影響しあい、単純に判定出来ない等の制限もあり、必ずしも確定した体系が組み立てられている訳ではありませんが、最近の設備診断技術の動向を当社における実績等を踏まえ御紹介します。

最近、建築物においても地球的視野から見た省エネルギー・省資源の観点から、従来安易に採用されたスクラップ アンド ビルド方式を改め、保全を重視し建物のライフサイクルを十分生かすべき、とする考えが再認識される時代が来ております。その為にも、維持保全、劣化診断、改修等の技術開発が今後益々重要になるものと思われまます。

このレポートが建物や設備の管理に当たられる方々に、少しでも参考になれば幸いに思います。

須賀工業株式会社

# 目 次

1.	設備配管の経年劣化	．．．	1
2.	腐食の概要	．．．	3
2.1	腐食とは	．．．	3
2.2	腐食の発生機構	．．．	3
2.3	腐食形態の分類	．．．	5
2.4	水質が腐食に与える影響	．．．	7
3.	各種配管の腐食障害	．．．	10
3.1	配管の内面腐食	．．．	10
3.2	配管の閉塞障害	．．．	22
3.3	地中埋設管の外面腐食	．．．	27
4.	配管の劣化診断	．．．	32
4.1	1次診断	．．．	34
4.2	2次診断	．．．	36
4.3	3次診断	．．．	40
5.	劣化診断サービス案内と腐食・防食実験室紹介	．．．	42

## 1. 設備配管の経年劣化

建築設備システムでは、多種多様な配管材料が、空調・給排水・防災など多岐にわたる用途目的に使用されています。これらの配管システムの要求性能を概括すれば、空調系配管は主としてエネルギーの搬送を、衛生系配管は主として湯水の供給排出を目的としており、言わばその建物のライフラインとして重要な役割を担っていますが、配管の耐久性には限界があり、経年による劣化は避けられません。

設備配管の劣化は、主として配管内面の腐食とスケール、スライム付着による管断面の縮小閉塞によるものであり、この要因として管の材質と水質が大きく関係しますが、その他に温度など使用条件、流量、積算流量、継手構造、施工技術などが相互に影響しあいます。

配管の劣化は内面で進行するため、また、その多くが天井内、シャフト内或いはピット内など、アクセスし難い場所に敷設されているため気が付き難く、具体的には以下の様な異常現象が発生して初めて発見される事が多いのが実情です。

- ①給水・給湯系における赤水、異物流失等の供給水質低下
- ②錆瘤、スケール、スライム等付着による圧力流量低下
- ③腐食減肉による機械的強度の低下、更には貫通、折損による漏洩事故の発生

また、現場状況調査などで、この様な現象が発見された時は既に相当劣化が進んでいるケースがみられ、劣化の程度により部分補修となり、或いは耐用年数に達したと判断され全面更新の対象とされます。

表-1 に一般的な設備配管の劣化現象を示します。後ほど詳述しますが、当社における状況調査などを通して、次に挙げる様な腐食現象が現在進行形の問題として注目されており、維持管理上、今後とも点検保全を強める必要があると思われます。

- a. 塩ビライニング鋼管と砲金バルブの接続部の異種金属接触腐食 急速な腐食進行
- b. 銅管の孔食 現状、実用上有効な対応法がない
- c. 埋設鋼管のマクロセル腐食 外面ライニング鋼管の養生不良 躯体との電氣的接触
- d. 蓄熱槽等利用による開放系冷温水管の全面腐食 異種金属接触腐食
- e. 厨房系排水鋼管のグリース付着による閉塞 付着面の腐食進行

表-1 設備配管の経年劣化事例

分類	配管用途	配管材質	劣化現象
空調系	冷温水管（密閉）	亜鉛メッキ鋼管	全面腐食
	冷温水管（開放）	亜鉛メッキ鋼管	腐食減肉、溝状腐食、異種金属接触腐食、スラッジ付着
	冷却水管	亜鉛メッキ鋼管	スケール析出、スライム付着、腐食減肉、溝状腐食
	蒸気還水管	鋼管	激しい腐食減肉、孔食
衛生系	給水管	亜鉛メッキ鋼管	赤水、腐食減肉、錆瘤、管閉塞
		ライニング鋼管	赤水、管端接属部腐食、ライニング剥離、ブリスタ
		銅管	青水、孔食、潰食、応力腐食割れ、疲労割れ
	給湯管	ステンレス鋼管	孔食、応力腐食割れ、粒界腐食
		耐熱ライニング鋼管	赤水、管端接続部腐食、ライニング剥離
	排水再利用水	ライニング鋼管	管端接続部腐食、スライム付着
	排水管 （厨房系・住宅系）	亜鉛メッキ鋼管	厨房グリースによる管閉塞、付着面腐食、溝状腐食
排水用ライニング鋼管		グリースによる管閉塞、管端部腐食、清掃器による剥離	
その他	弁類	青銅製バルブ	黄銅製弁棒の脱亜鉛腐食
		鋳鉄製バルブ	赤水、錆瘤
	ポンプ	鋳鉄製	赤水、錆瘤