

AMP 128 圧縮空気システムのモニタリング (2017 年版)

プログラムの概要

圧縮空気モニタリングプログラムの目的は、圧縮空気システムの健全性について合理的な保証を提供することである。このプログラムは、圧縮空気システムの水分含有量、腐食及び性能のモニタリングから構成される。これには、(a) 水 (湿気) 及びその他の潜在的な汚染物質を規定の限界値内に維持するための予防モニタリング、及び (b) 腐食による材料損失の兆候を示す部品の検査が含まれる。

圧縮空気システムモニタリングの AMP は、国家の規制要件に対応した事業者の回答と、業界の運転経験のフィードバックレポート[1-6]に基づいており、適切な機器の空気品質を維持するために広範な設計及び運転レビューと検証を実施する。

この AMP には、予防措置、部品の点検、及び圧縮空気システムが長期運転に際しても機能を実実に果たせるようにするための試験が含まれている。また、AMP は、該当するガイダンス文書[7-8]に記載されている空気品質規定及び参照規格[9] も取り入れている。参照規格[10]は、推奨される試験方法、試験間隔、測定・評価すべきパラメータ、許容基準、是正措置、記録要件を提示し、機器用空気システムの保全に関する追加の指針を提供している。

評価及び技術的根拠

1. 劣化の理解に基づく経年劣化管理プログラムの範囲:

このプログラムは、圧縮空気システムにおける腐食による材料損失の経年劣化の影響を管理する。

2. 経年劣化の影響を最小限に抑え、管理するための予防措置:

経年劣化管理を目的として、システムの空気中の水分及びその他の腐食性汚染物質は、システム及び部品が意図した機能を維持できるように、規定の限界値以下に維持される。これらの限界値は、個々の部品に対する製造元の推奨、適用可能なガイドライン[7-8,10,11]、参照規格[9]を考慮して作成される。

3. 経年劣化影響の検出:

水分やその他の腐食性物質は、腐食による材料損失の可能性を高める。本プログラムでは、参照規格[11]などの民間規格に準拠して、圧縮システム内の空気品質を定期的にサンプリングし、水分やその他の腐食性物質の検査を行う。また、腐食の兆候や、システム内の材料損失を示す異常な腐食生成物がないかを確認するために、アクセス可能な内部表面の定期検査と臨時検査を行う。

4. 経年劣化影響のモニタリングと傾向分析:

露点の測定値は記録され、傾向分析される。空気品質分析の結果は、警報レベルまたは限界値に達しているか、または超過しているかを判断するために確認される。この確認では、異常な傾向の有無もチェックされる。参照規格[10]は、データのモニタリングと傾向分析に関する指

針を提供している。目視検査の結果は、以前の結果と比較され、有害な長期傾向の有無が確認される。腐食の影響は、目視検査によってモニタリングされる。試験データは分析され、過去の試験データと比較されることで、受動部品の経年劣化を適時的に検出できるようにする。

5. 経年劣化の影響の緩和:

水分やその他の腐食性汚染物質を許容限界値以下に維持することで、腐食による材料損失を制限できる。

6. 許容基準:

空気品質の水分限界値の許容基準は、承認された民間規格に基づいて設定されている[11]。部品の機能が低下する可能性を示す腐食の兆候 (全面腐食、孔食、隙間腐食) が、内面で確認されることがあってはならない。製造業者の証明書は、**ボトル入りの**空気が許容品質の基準を満たしていることを示すため使用することができる。

7. 是正措置:

システム内の空気中の水分含有量など、いずれかのパラメータが許容範囲外である場合、是正措置が取られる。

8. 運転経験のフィードバック及び研究開発結果のフィードバック:

本 AMP は、業界全体の一般的な経験に対応している。関連するプラント特有の運転経験は、AMP がプラントにとって適切であることを確認するために、プラントの AMP の開発において考慮される。プラント及び業界全体の運転経験と研究開発 (R&D) の結果を定期的に評価するフィードバックプロセスを実施し、必要に応じ、プラント AMP を修正するか、経年劣化管理の継続的有効性を確保するための追加措置 (例えば、新しいプラント特有 AMP を開発する) をとる。

空気システムに関連する潜在的に重大な安全上の問題は、参考文献[3-4,12]に記載されている。空気システムの問題により著しく劣化したり、故障したりしたシステムには、崩壊熱除去、補助給水、主蒸気隔離、格納容器隔離、燃料プールシールシステムなどがある。

この AMP が作成された時点では、関連する研究開発は特定されていない。

9. 品質管理:

サイトの品質保証手順、レビュー及び承認プロセス、並びに管理上の統制は、様々な国家の規制要件 (例えば、10 CFR 50, Appendix B [13]) に準拠して実施される。

References

- [1] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Generic Aging Lessons Learned (GALL) Report — Final Report (NUREG-1801, Revision 2), USNRC, 2010.
- [2] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Generic Letter 88-14,

Instrument Air Supply Problems Affecting Safety-Related Components, USNRC, August 8, 1988.

- [3] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Information Notice 81-38, Potentially Significant Components Failures Resulting from Contamination of Air-Operated Systems, USNRC, December 17, 1981.
- [4] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Information Notice 87-28, Air Systems Problems at U.S. Light Water Reactors, USNRC, June 22, 1987.
- [5] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Information Notice 87-28, Supplement 1, Air Systems Problems at U.S. Light Water Reactors, USNRC, December 28, 1987.
- [6] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Information Notice 2008-06, Instrument Air System Failure Resulting In Manual Reactor Trip, USNRC, April 10, 2008.
- [7] ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, Instrument Air System: A Guide for Power Plant Maintenance Personnel, NP-7079, EPRI, Palo Alto, CA, December 1990.
- [8] ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE NUCLEAR MAINTENANCE APPLICATION CENTER, Compressor and Instrument Air System Maintenance Guide: Revision to NP-7079, EPRI/NMAC TR-108147, EPRI, Palo Alto, CA, March 1998.
- [9] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, ISO 8573.1-2010, Compressed Air – Part 1: Contaminants and purity classes, ISO, April 2010.
- [10] AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, ASME OM-2009, Operation and Maintenance of Nuclear Power Plants, Part 28, Mandatory Appendix VI, Specific Testing Requirements of Instrument Air Systems in LWR Power Plants, ASME, New York, NY, 2009.
- [11] AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, ANSI/ISA-7.0.01-1996, Quality Standard for Instrument Air, ANSI, 1996.
- [12] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Licensee Event Report 50-237/94-005-3, Manual Reactor Scram due to Loss of Instrument Air Resulting from Air Receiver Pipe Failure Caused by Improper Installation of Threaded Pipe during Initial Construction, USNRC, April 23, 1997.
- [13] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, 10 CFR Part 50, Appendix B, Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants, Office of the Federal Register, National Archives and Records Administration, USNRC, Latest Edition.