

ビル用マルチエアコン配管継手の開発

加工技術課 清水孝晃 富田正吾*

(株)リケン CKJV 高橋宏幸 大橋一善

1. 諸言

ビル用マルチエアコンにおいては、近年、温室効果が小さい新冷媒が普及している。新冷媒は、以前の冷媒に比べて使用圧力が 4MPa 程度と高いため新冷媒を使った配管で使用される継手には、高い耐圧性能と気密性能が必要となる。従来の冷暖房設備に使用されていたメカニカル式継手は、微量の冷媒漏れが発生していたが、新冷媒は可燃性であり微量の漏れでも許されないことや、長期的に高いエネルギー効率を維持するために、全く漏れないメカニカル式継手の開発が求められている。

開発した継手は、4MPa 対応とするためメタルタッチ方式の継手であり接続管に適切な負荷を加え、長期的に安定した気密性能や引き抜き阻止力を維持できる構造を開発する必要があり、接続部において、どのような力が発生しどのように経年劣化していくのか予測するデータを得るための研究を実施した。

2. 実験方法

2-1.強度試験

管を継手により接続し管を引張り最大荷重を測定した。また、継手で接続された管に 1MPa の圧力で空気を封印し支点間距離 500mm で 3 点曲げ試験を行い漏れ発生時の曲げモーメントを測定した。

2-2.封止部のひずみ測定

長期使用時の気密性能評価のため経年変化の再現を温度サイクルで加速度的に代替することとした。気密性能の評価は継手の封止部のひずみ測定により行った。封止部の管内側にひずみゲージを軸方向と接線方向に貼り、それを恒温槽内で 130℃→45℃→20℃と温度を変化させひずみの変化を測定した。

2-3.気密試験

継手で接続した管に N₂ ガスを 4.3MPa 封入し、それを恒温槽に入れ -45℃⇄130℃ の温度サイクルを 100 サイクル実施し、ガスの漏れ有無を調べた。

3. 実験結果

3-1.強度試験

試験結果を表 1 に示す。いずれのサイズも他社製品と同等以上の結果であり耐抜け性や曲げ時の気密性に問題は無いと言える。

表 1 強度試験結果

サイズ	引張試験	曲げ試験
	最大荷重(kN)	漏れ時のモーメント(Nm)
9.52	4.4	10
22.22	17	131
38.10	37	314

3-2. 封止部のひずみ測定

図 1 に温度サイクル初期のひずみの推移を示す。温度変化に応じたひずみの推移を示しており、温度補償の適切なひずみゲージが選択されていたことがわかる。評価は 1 サイクル終了時(20℃に戻る)のひずみ値で行ったが、サイクルが進むに従いひずみが増大する傾向にあったが、その幅は -77~112 με であり、高温時や低温時に比べ小さく安定していると言える。これは封止部が繰り返し外力を受けても変化することがなく気密性能にも変化がないことを示し、長期使用においても性能の劣化が非常に小さいと評価できる。

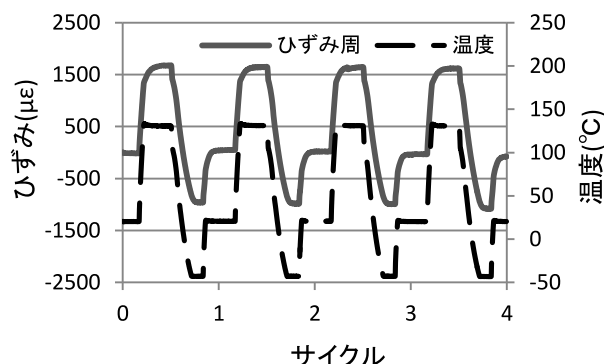


図 1 温度サイクルによるひずみの変化

3-3. 気密試験

温度サイクル実施前と実施後の管内の圧力を比較したが、表 1 に記すいずれのサイズにおいても圧力変化は確認できず漏れは無いと判断できる。

4. 結言

本研究では、機械試験により引き抜き阻止力を、経年変化を温度サイクルで加速的に代替し封止部のひずみに変化がなく封入した気体の漏れがないことから気密性が保たれることを確認した。

※現 企画管理部長