

ユニット型恒温システム

藤川 宏*

Hiroshi Fujikawa

1. はじめに

自動車部品、電機部品などの耐久・性能試験では、振動や応力等の荷重負荷だけでなく、実際に部品が置かれる高低温・高湿度等の環境負荷をかける試験も行われている。従来は常温状態における荷重試験を実施し、次にその供試体を用いて恒温装置を使用する試験が実施されていた。

しかし、実際の環境では温度と荷重負荷は同時に作用するため、このように個別に負荷をかける試験方法は実使用状態を模擬しておらず試験結果にも実使用状態との差が生ずる。さらに、個別の試験時間+段取り替え時間が必要となり、結果を得るまでかなりの時間を要していた。このため、最近では荷重負荷と環境負荷を同時にかける複合試験が主流になりつつある。

ところが、環境負荷をかけるために荷重負荷試験装置全体を恒温槽に入れると、試験装置自体も高低温環境に曝されるため耐熱対策が必要になり試験装置が大型化し、恒温槽が非常に大きなものになってしまう。試験供試体近傍だけを局所的に恒温環境にすることができれば、試験装置全体の小型化や価格低減などが期待できる。

当社では、各種試験装置のみならず恒温装置の設計・製作も手がけており、両者を組み合わせた

複合的な試験システムにも柔軟に対応できる。

本稿では、各種試験装置と組み合わせて環境負荷試験を同時に行うことができるユニット型恒温システムについて紹介する。

2. システム概略

図1に荷重負荷試験装置に取り付けた場合のシステムのイメージを示す。システムは高低温の空気を供給する恒温ユニットと荷重負荷試験装置に取り付ける恒温ケース、および両者を接続する断熱ダクトとで構成する。恒温ユニット内部で発生させた高温または低温の空気を断熱ダクトを通じて恒温ケースに送り込み、荷重負荷試験装置に設定した供試体近傍に一定の温度雰囲気を作り出す。空気は再び断熱ダクトで恒温ユニットに戻り循環している。恒温ケース内の温度は、供試体などに設置した熱電対によって計測し、恒温ユニット内部の冷凍機やヒータにより、その値が一定になるように制御している。

恒温ケースは軽量断熱材を組み込んだ構造で、供試体脱着時に簡単にユーザが取り外せるように設計しており、内部観察窓をオプションで取り付けることができる。

それぞれの特徴について以下に示す。

* システム事業部 設計開発部 次長

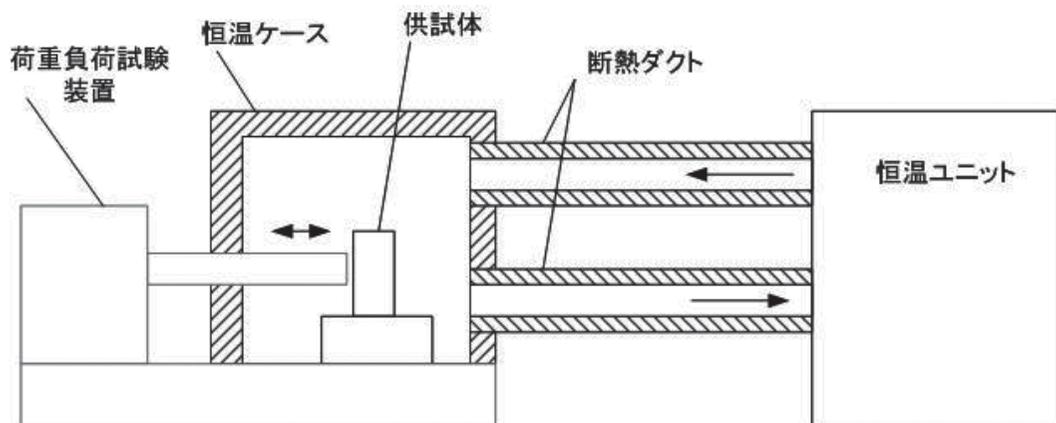


図1 システム構成

(1) 恒温ケース

荷重負荷試験装置に取り付ける恒温ケースは表面をステンレスとし、内部に軽量かつ断熱性・難燃性・強度に優れたフェノール樹脂製断熱材を組み込んでいる。内部観察窓を設けたり、供試体への配線接続用開口部の追加など、ユーザーに合わせて、様々な対応が可能となっている。

また、供試体の大きさに合わせてケース自体のサイズを伸縮させ、恒温空間の容積を変更させることもできる。

一例を図2に示す。

(2) 恒温ユニット

恒温ケースには外部より荷重負荷用の機構が接続されるため、開口部が必要であるが、開

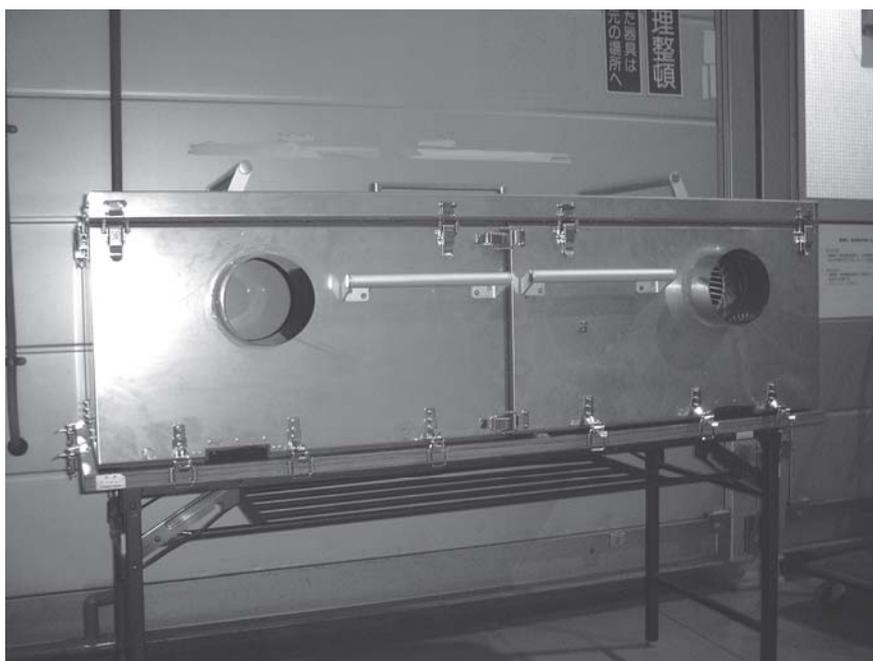


図2 恒温ケース

口部から槽内部空気が外に漏れることによる対流熱損失や負荷用機構を伝わって外に逃げる伝熱損失が発生するため、装置毎に熱バランス計算を行い冷凍機とヒータ容量を決定し、恒温ユニットを設計している。

低温試験時に供試体への霜付きを防止する必要がある場合は、恒温ユニットにドライヤ（空気中の水分を除去する装置）を追加し、低露点の空気を供給することで対応している。

温度記録装置や試験装置との信号（試験開始・終了信号や計測温度出力など）通信機能もオプションとして準備している。

(3) 断熱ダクト

供試体の実使用状態を模擬するため、供試体を取り付けた試験装置の姿勢角度を様々に設定した試験が行われる。これに対応するため、断熱ダクトは自由に曲げることができ、かつ軽量の素材で製作している。

3. 恒温システム仕様

恒温システムはユーザーニーズに合わせて細かく仕様を設定して製作する。代表的な仕様を表1にまとめる。外觀の一例を図3に示す。

4. まとめ

今回紹介したのは高低温機能のみを付加する恒温システムであるが、恒湿・塩水環境などの機能付加にとどまらず複合試験システムとして対応できる。

表1 主要仕様

型式		ETU-2300	ETU-2010	ETU-1365	ETU-1145
温度性能	温度制御範囲	-40℃～120℃	-40℃	-30℃～95℃	-30℃～90℃
	温度分布	±2℃以内（*）			
恒温ケース内法(mm)		W1000×D600×H500	W200×D200×H200	W515×D1350×H525	W1090×D460×H290
恒温ユニット寸法(mm)		W1500×D1000×H2000	W840×D1200×H2200	W1400×D1000×H1510	W1250×D800×H1300
冷凍システム	冷凍方式	二元冷凍式		一元冷凍式	
	冷凍機容量	2.2kW×2台	1.5kW×2台	2.2kW×1台	1.5kW×1台
	冷媒	R22/R23	R404A/R23	R404A	R404A
	冷却水流量(水温30℃)	9.2ℓ/min	9.6ℓ/min	5.6ℓ/min	4.8ℓ/min
ヒータ容量		5kW	なし	3kW	2kW
電源	電圧	200VAC 3φ 50/60Hz			
	容量	15kVA	4kVA	7kVA	5kVA
備考		恒温ケースは容積可変	低温機能のみ		

*：温度分布はJTM K01-1991 日本試験機工業界 恒温恒湿槽の性能基準に準拠しています



図3 ETU-1365



システム事業部
設計開発部
次長

藤川 宏

TEL. 03-3778-7965
FAX. 03-3778-7968