

## アプリケーションノート

# ホットディスク法での 厚さ 3mm のモリブデンの比熱容量測定

関連業種	: 金属
使用装置	: ホットディスク法熱物性測定装置 Hot Disk Thermal Constants Analyser
測定手法	: ホットディスク法(非定常面熱源法)
関連規格	:

## 1. 概要

ホットディスク法熱物性測定装置のオプションソフト「比熱測定ソフト」と「容器付専用センサ」を用いて、厚さ 3mm のモリブデンの比熱容量測定を紹介します。

## 2. 測定上の注意点

- 本測定法の原理は、均質な物質の熱伝導率測定に適用されます。  
試料表面が粗い場合、「容器付専用センサ」の容器への試料の接触状態が測定結果に影響を与えますので、表面は平滑にするようにしてください。
- 試料をセッティングの際は「容器付専用センサ」の容器の周りに試料が接触しないようにしてください。
- 比熱容量測定は周囲の温度に影響されやすいため、“試料” “容器付専用センサ”等は測定環境温度下で十分馴染ませてください。

## 3. 装置構成

本体	: ホットディスク法熱物性測定装置 TPS 500 S
センサ	: 容器付専用センサ (RTK50-φ13センサ付) 容器の内径20mm、高さ(内側)5mm
使用ソフト	: 比熱測定

## 4. 測定手順

TPS 2500 S を用いて、モリブデンを比熱測定ソフト用いて下記の内容で評価を行いました。

- ① 試料がない状態で容器付専用センサの熱容量を測定します。
- ② 試料を容器付専用センサにセッティングし、全体の熱容量を測定します。
- ③ ①と②を比較し、比熱容量を求めます。

容器付専用センサは必ず専用の断熱容器にセットしてください。

測定の詳細な操作方法は“TPSシリーズ 取扱説明書(補追)”を参照してください。

### 4-1. 評価方法

1) 試料	モリブデン 直径:9.992mm、厚さ:2.782mm	
2) 測定	比熱測定ソフト	容器付専用センサ (RTK50-φ13 センサ付)

※1 容器内径20mm、高さ(内側)5mmであるため、試料寸法は直径19mm、厚さ5mm未満のものを準備します。

※2 この測定方法は、同一の初期温度で測定を行うことが前提です。

したがって、測定間隔は60～120分を推奨します。この間に、試料や容器および断熱容器にも触れないように十分注意してください。

### 4-2. 測定条件

1) 測定方法	比熱容量測定	
	容器のみ	容器+試料
2) 使用センサ	容器付専用センサ (RTK50-φ13 センサ付)	
3) 環境温度(°C)	24	
4) 荷重	容器固定のための錘 約 600g	
5) 印加電力 (mW)	120	190
6) 測定時間 (s)	20	20

測定試料により、最適な条件を設定してください。

### 4-3. 比熱容量測定後の指標

指標は下記となります。

- (1) 測定後にグラフ「ドリフト」にて、プロットが均一にばらついているか確認。
- (2) グラフ「昇温」にて、解析区間100から200を拡大し、直線であることを確認。
- (3) グラフ「昇温」にて、解析区間100から200を拡大し、「容器のみ」と「容器+試料」が平行であることを確認。
- (4) 「容器のみ」と「容器+試料」の温度上昇の差が±0.2°C以内であること。

## 5. 測定例

表 1. モリブデンの情報

比熱容量用試料	モリブデン
厚さ(mm)	2.782
直径(mm)	9.992
質量(g)	2.2191
体積(cm <sup>3</sup> )	0.218
密度(g/cm <sup>3</sup> )	10.179

表 2. 比熱容量測定結果詳細

	解析区間	熱容量	比熱容量	単位体積あたりの比熱容量
		[J/K]	cp [J/(kg K)]	$\rho$ cp [MJ/(m <sup>3</sup> K)]
測定結果	100-200	0.53826	242.56	2.4691
		0.54720	246.59	2.5101
		0.54412	245.20	2.4959
	AVG.	0.5432	244.8	2.492
	SD	0.0045	2.047	0.0208
	RSD(%)	0.83	0.84	0.83

## 6. まとめ

測定結果は再現性1%以下と良好な結果を得ることができました。  
NISTの25℃のモリブデンの文献値と比熱容量測定結果は5%以内で一致していることが確認できました。

## 7. 参考文献

文献値を下記に示します。

試料温度[℃]	比熱容量 cp [J/(kg K)]	
	NIST	日本機械学会
25	249	
27	250	248