耐摩耗性材料に関する調査研究

山田　敏浩*　諸橋　春夫**　内藤　隆之***

Report of Market and Technology Trend of Wear Resistant Materials

YAMADA Toshihiro*, MOROHASHI Haruo** and NAITOU Takayuki***

1. 緒　　言

工具，摺動部品などの分野では，高硬度で耐摩耗性の高い材料が求められており，用途によって様々な耐摩耗材料が用いられる。無機材料の中には，軽量であることに加えて硬さ，耐熱性，耐食性などで優れた特性をもつ材料も多く，幅広い産業分野で用途を拡大している。

本事業では，無機材料を中心とした耐摩耗材料に関する動向調査を行った。また，調査のなかで耐摩耗性と同時に耐薬品性を必要とするニーズがあることがわかったことから，無機材料の耐薬品性に関する知見を得るため県内企業が製造する製品について耐薬品性試験を実施した。

2. 調査概要

2.1 市場調査

無機材料関連部材の 2019 年の国内生産額は約 3 兆円であり，全世界の生産額に占める日本のシェアは約 4 割ほどである[1)]。

生産額では電磁気・光学用途の占める割合が大きく，それに次ぐ用途として，機械的用途，熱・半導体関連用途，化学，生体・生物用途が続く[1,2)]。

2.2 技術調査

無機材料は耐摩耗性を必要とする工具，金型，をはじめ産業機械，半導体製造装置，化学プラント，医療分野などで使用されており，それぞれ耐摩耗性と同時に他の特性を必要とされる場合も多い。

産業機械，半導体製造装置では，粉塵の発生を嫌う用途や薬液に晒される用途に用いられており，部材の軽量化に関するニーズもある。化学分野，医療分野では，ポンプ，バルブなど耐薬品性を必要とする用途に用いられている。

2.3 耐薬品性試験

（株）シンターランド製 SL400H について耐薬品性試験を行った。SL400H の物性値を表 1 に示す。SL400H は TiN，TiB_2 で構成される材料であり，硬さが 2600HV と高く，耐摩耗性に優れる。この材料は現在，放電プラズマ焼結の型として，不活性ガス雰囲気下で 2000℃，大気中で 700℃までの焼結プロセスで使用されているが，今後用途の拡大を目指している。

試験は，図 1 に示すように薬品と試料を入れたビーカーを 50℃に設定したウォーターバス内に静置し，24 時間保持する方法で行った。
試験に用いる薬品は，県内企業からの意見を参考に，塩酸，硫酸，硝酸，アンモニア水，水酸

表 1　SL400H　物性値

密度(g/cm^3)	4.83
熱膨張係数(10^{-6}/K)	7
硬さ(HV)	2600
電気抵抗率(μΩcm)	32
熱伝導率(W/m-K)	67

* 研究開発センター
　レーザー・ナノテク研究室
**　下越技術支援センター
***　中越技術支援センター

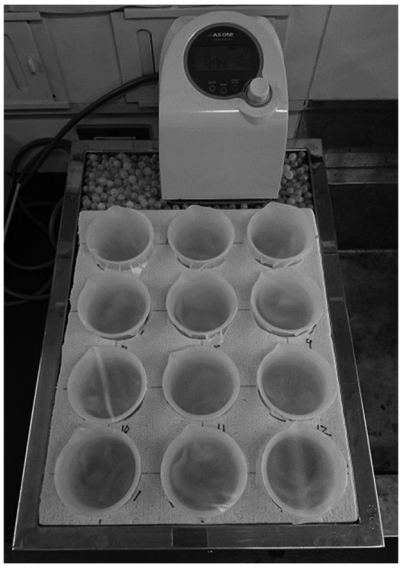

図 1　耐薬品性試験

化ナトリウム，人工海水（林純薬工業（株）製人工海水(D1141-98)）とした。

試験結果を表 2 に示す。アンモニア水，水酸化ナトリウム，人工海水に対して優れた耐薬品性を示した。また，硝酸に対して減量が多かった。

今回は市販の TiB_2 と TiN で構成される無機材料に対して耐薬品性の評価を行ったが，特定の薬品に対する耐薬品性を求める場合，各薬品に適応する組成の粒子で材料を作製する必要がある。

3. 結　　言

(1) 産業機械，半導体，化学などの用途では，耐摩耗性に加えて良好な耐薬品性や軽量化のニーズがある。

(2) SL400H の耐薬品性試験を行った結果，アンモニア水，水酸化ナトリウム，人工海水に対して良好な耐薬品性を示した。

表 2　耐薬品性試験結果

薬品	試験温度 (℃)	減量 (g/m^2/DAY)
塩酸 10vol%	50	2.77
硫酸 20vol%	50	2.88
硝酸 10vol%	50	297
人工海水	50	0.335
水酸化ナトリウム 10wt%	50	0.176
アンモニア水 10vol%	50	0.164

参考文献

1) https://www.meti.go.jp/policy/nonferrous_metal/strategy2016/summary.pdf
「2030 年を見据えた非鉄金属産業戦略の概要」

2) https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000136.pdf
「平成 28 年度 製造基盤技術実態等調査 セラミックス関連技術の国際競争力強化に向けた調査検討」