

研技材

NO.4

1957

ニュース

科学技術庁 金属材料技術研究所

科学と技術をむすぶもの

第2部長 理博 河田 和 美

都会の中心には大きなビルが続々と新築され、郊外の文化住宅にはテレビのアンテナが雨後の筍のように並んでいる。所が通勤するのにその間を



かようだんになると雨がふれば田んぼ道、お天気が続けば沙漠道となるような悪道路を歩かされ、電車にのれば超満員のすし詰めで、さて一と足駅から外へ出ると神風タクシーに泥をはねかえされる。

この明暗の対比はよく

引き合いに出され日本文化の弱点のようにいわれるが、道路をよくするという事は実際は仲々金もかかり、人手もいる大事業である。

ところで金属材料についてもこういった面はないだろうか。終戦後わが国の鉄鋼業・金属工業は非常な努力を払って高性能高能率の機械設備をととのえ、新技術を導入し、生産性の向上をはかった。そのため生産額は戦前をはるかにしのぎ、市場も世界にひろがった。一方鉄鋼・金属の学界においては古くから世界に誇る業績をたくさんだした伝統を若い優秀な研究者がうけついで、今日も世界の先端を歩いている。

ところが一寸われわれの身のまわりのことを考えてみよう。朝おきて顔をそるのに使う安全剃刀の刃を外国製のものを好んで用いる人がいるが、

理由は外国製のものが切れ味がよく、その上長もちがするためだという。建具や家具の金物が新たに取っつけたばかりなのにすぐにこわれてしまい、びっくりした経験のある人は多いことであろう。しかも残念なことにこういうことが例外的なことだとはいきれない。日本の機械は最近その精度は大へん向上したが、耐久性が乏しいといわれている。また日本の機械は外国のものに比べてかなり重量が大きいものがある。こういったことは機械の設計とか、材料の使い方が悪いとばかりはいえなくて、材料そのものに何か問題があるのだときめつけられることがある。

こんなことが何故おこるのであろう。こういった問題は今の学問の流行からいえばあまり興味の対象にならぬであろうし、また産業界からいえば、これは日本の材料の共通的問題で自分の会社の固有の問題ではないというわけで、この間を結ぶよい道がないためにせっかくすぐれた学問と産業をもちながらこういった大事な研究が行われないために、おこることである。

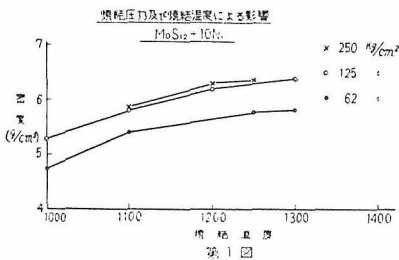
道路事業は国や府県が行うように、こういった研究はやはり国立の研究機関が行わねばならない。しかもこの研究は学界・産業界の多くの人々の協力のもとに根本的にやらなければならない。そのためには金もかゝるし、時間もかゝることであろう。しかしこれによって始めて科学と技術がむすびつけられ日本の産業はしっかりした基礎を持つことになるであろう。

MoSi₂ サーメットの研究(続報)

—Binder Metal の添加により熱衝撃性が向上—

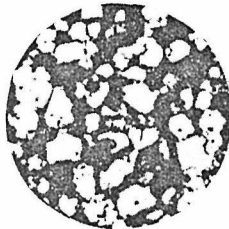
MoSi₂ 系サーメットは耐酸化性においてTiC-Co, TiC-Ni 系のものに比べてはるかに優れており、また1000°Cにおける高温破壊強度は18-8 ステンレスの最高使用温度650°Cにおける値とほぼ等しい結果を示しているが、常温では脆く、熱衝撃にも弱いなどの欠点をもっている。(本紙No.3参照)

この欠点は金属を Binder として添加することによって改善されるが、MoSi₂ に金属を Binder として添加した場合、通常のTiCにおけるNi, Coのような作用をしないで、複ケイ化物を作って、その固溶体となる傾向があるので、焼結温度は添加金属の融点より幾分低く、Niを用いた場合は1300~1350°Cが適当であり、1350°C~1400°Cではホットプレスのダイス内にNiが流れ出し、さらに温度を高くすると、とけこみの現象が起っ

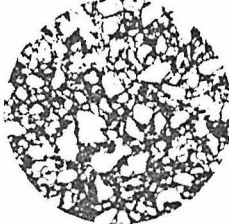


てくる。逆に温度の低いときには十分な焼結体が得られない。またこれらの現象は焼結圧力とも密接な関係があり、焼結圧力が高いときは比較的低い温度、1200~1250°Cより添加金属が流れ出し、逆に圧力が低いときは1350~1400°Cでも十分な焼結体は得られない。第1図はNi10%を添加した場合のこれ等の関係を示した。

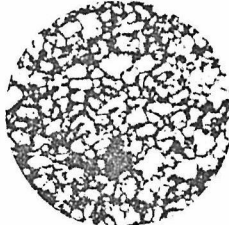
以上の結果より最適焼結圧力が明らかとなったので、さらにCo, Fe, 18-8をBinderとし



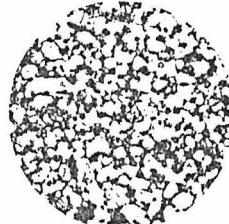
MoSi₂+10Ni
焼結温度 1100~1150°C



MoSi₂+10Ni
焼結温度 1300~1350°C



MoSi₂+10Co
焼結温度 1300~1350°C



MoSi₂+5(18-8)
焼結温度 1330~1330°C

て焼結圧力125kg/cm²で最適焼結温度を求めた結果Co, 1300~1350°C・Fe, 1350~1400°C・18-8, 1330~1380°Cであった。用いたMoSi₂は前回と同様な方法で溶製し、Binder Metalは市販品である。

最適焼結温度で焼結した焼結体は銀白色の光沢を有し、これをダイヤモンドホイールで鏡面に仕上げ、物理的性質および若干の機械試験を行った。それらの結果を次に示す。(第1表参照)

(1) 最適焼結温度はBinder Metalの融点より幾分低く、密度は計算比重の99.2~98.0%に達し、コールドプレスの結果(79.0~84.0%)と比較すると数段向上している。

(2) 常温、高温の硬度はいずれも結合金属の添加により降下する。すなわち5%添加したものは850°Cで200~220, 10%添加したものは150~220である。

(3) 熱衝撃性はBinder Metalの添加により向上し特に18-8 ステンレスをBinderとしたものが良い結果を示している。しかしCr-Bサーメットと比較すると劣っている。

(4) 800°Cの抗折力は結合金属の添加により向上している。

(5) 耐酸化性は結合金属の添加により劣化する。

第1表

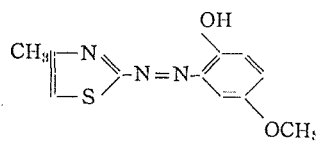
	焼結温度 °C	焼結圧力 (kg/mm ²)	密度 (g/cm ³)	硬度 (ヴィスカーズ)		耐酸化性 g/cm ² /day	高温抗折力 800°C (kg/mm ²)	熱衝撃性 破壊回数
				常温	800°C			
0	1430	250	6.22	970	300	0.0000	30	10(1100°C)
5Ni	1300~1350	125	6.26	740	265	0.0005	33	6(1200~1250°C)
10Ni	"	"	6.36	743	229	0.0013	35	11(")
5Co	"	"	6.25	790	260	0.0002	31	6(")
10Co	"	"	6.35	782	197	0.0010	36.5	11(")
5Fe	1350~1400	"	6.20	730	246	0.0015	—	5(")
10Fe	"	"	6.28	710	214	0.0028	—	11(")
5(18-8)	1330~1380	"	6.22	720	239	—	29.5	12(")
10(18-8)	"	"	6.26	707	185	—	34.0	21(")

新しい有機分析試薬の研究進捗する

—金属の微量分析について—

最近の微量分析法、特に比色分析、キレート滴定法ではその殆んどが有機分析試薬を用いて分離をしたり、定量を行ったりしている。しかしその性能が充分とはいえないのでさらに優秀な試薬を見出す研究が活発に行われている。ビキニの灰で一躍脚光を浴びた EDTA による滴定のさいに用いられる金属指示薬は、その種類も少なく優秀な性能を有する指示薬の出現が望まれている。

第3部ではこの比色試薬ないしは金属指示薬として使用できる高感度試薬として、異節環状のアゾ化合物について研究を進め有力な新しい試薬 2—(2-ヒドロキシ—5-メトキシフェニルアゾ)—4-メチルチアゾールの合成に成功した。これは比色



この試薬およびキレート化合物共に安定であり、金属と結合したときの

色調の変化も非常に大きく、実用性の大きい試薬である。この試薬は2-アミノ—4-メチルチアゾールをジアゾ化し、低温槽内で p-メトキシフェノールをカップリングさせて合成したものである。文献記載のない化合物であるが、定性分析、元素分析の結果上記の構造を有することを確めた。この試薬の性質は第1表に示してある。

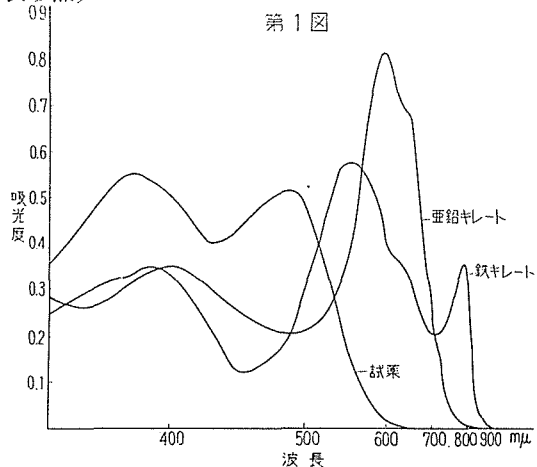
金属とは適当な pH においてキレート化合物を生成し、明瞭な色調の変化を示す。

第 1 表

イオン	色	極大吸収 mμ		比色 定量 mμ	比色 定量 PH	感 度 γ/sqcm	組成 金属対 試薬	等吸 収点 mμ	安 定 度	他試薬の感度 ⁽¹⁾ γ/sqcm	備 考
Cu ⁺⁺	緑	424.6	644	644	5.0	0.003	1:1	533	2 時間	ジ チ ゾ ン 0.003	水 溶 液
Fe ⁺⁺	黄	391.2	559.5	797	6.5	0.004	1:2	515	1 日	0-フエナンスロリン 0.005	イソアミルアルコール性
Cd ⁺⁺	青		622	622	9.2	0.0025	—		やや不安定	ジ チ ゾ ン 0.001	〃
Zn ⁺⁺	青	398.3	622	622	9.0	0.0013	1:3	533	1 日	ジ チ ゾ ン 0.0016	〃
Co ⁺⁺	青	404.3	615	615	8.0	0.0018	1:2	522	1 日	ニトロソR塩 0.002	〃
Ni ⁺⁺	青	395.0	632	632	7.0	0.0014	1:2	534	3 日	デメチルグリオキシム 0.004	〃
Mn ⁺⁺	青	390.1	617	617							〃
Pb ⁺⁺	青	416.8	635	635	9.2				やや不安定		〃
Hg ⁺⁺	青	394.4	647	647					やや不安定		〃
試 薬	橙黄	381.7	484.8						3 ヶ月		〃

(1) Sandell. "Colorimetric Determination of Traces of Metals"

試薬、金属指示薬として優秀な性能を有しており、感度は現在の試薬の最高級に属する。(第1表参照)



またこのキレート化合物は種々の有機溶媒に抽出され、特にイソアミルアルコールにはよく溶解するので、微量金属の濃縮、比色定量に用いることができる。第1図に鉄、亜鉛のキレート化合物の吸収スペクトルを示した。

この試薬やキレート化合物は非常に安定であり、かつその吸収帯の移動も大きいのでこの点同等の感度を有するジチゾンよりも遥かにすぐれている。

また、銅、亜鉛のキレート化合物は水溶性であるので、EDTA滴定のさいの金属指示薬として使用でき、これを用いてビスマス、インジウム等の金属の定量もできる。

種々の微量金属の比色定量法についても検討を加えたが、これについては後に報告する。

昭和 32 年度原子力関係研究計画

原子炉に使われる金属材料の研究は、今や時代の急務であるが、材技研では今年度の原子力関係研究予算として、総額7871万円をもって本格的研究にとりかゝる。

1. 研究 題 目

研 究 題 目	研 究 内 容
1. 純粋原料により製造した不銹鋼の諸性質に関する研究	原子炉材料として現在ステンレス鋼の占める位置は大きい。また材料の品質に対する原料の影響は非常に大きいので、純度の高い鉄、クロム、ニッケル等を用いて各種のステンレス鋼を作り、構造材としてすぐれた不銹鋼を見出す。
2. 原子炉用金属材料の腐食および侵食の研究	ステンレス鋼系、炭素鋼系、ジルコニウム合金系、耐食合金系等について、高温高圧下の軽水、重水による腐食、侵食試験を行い、よりすぐれた適性を有する材料を発見する。

2. 主 要 設 備

クリープ試験装置

タンマン炉

小型高温高圧腐食試験装置

ボーラログラフ

イナートガス内鍛圧機

真空や金懇談会

真空を金属材料の製造に利用することは、すでに電磁気材料、チタン工業、亜鉛の蒸留、大型鋼塊の鑄造等広い分野にわたっている。また最近になって真空鍛造技術の出現、高性能真空ポンプの製作も開始され、真空や金の技術の適用範囲や規模も広がり、今後の発展が大いに期待されている。ところが従来この間の研究連絡、共通問題の討議、情報資料の交換等のための機関がないので、関係者からその必要性が強く要望されてきた。こうした情勢から去る 9 月12日材技研で準備会が開かれ、真空や金懇談会として発足した。

そして第1回懇談会は10月8日に開かれ、業界、学界より多数集って講演と活発な討論が行われた。

1. 最近に於ける真空精錬の動向

三井金属鉱業東京研究所長 徳永 惇氏

2. 最近に於ける真空溶解および造塊の動向

神戸製鋼所 川村宏矣氏

科学技術審議会第3回金属材料研究部会は7月30日(火)午後1時半より当所会議室において開催された。出席者は三島部会長他委員19名と科学技術

庁企画調整局および材技研から10名

議 題

(1) 材技研施設設備の整備状況について

(2) 33年度材技研研究項目案および設備施設整備計画について

(3) 金属材料に関する要望研究項目について

各議題について活発な討議が行われたが特に(3)に時間がかけられ材技研でとりあげるのが適当だと思われる研究項目について各委員より説明がなされ材技研側からそれに対する考えが述べられた。

要望研究項目をみると耐熱材料に関するものが多く全体の約半分をしめ、製鋼、原子炉用材料、電子工業用材料に関するものがこれに次いでいる。

橋本所長世界や金会議に出席のため渡米

橋本所長は、10月19日よりシカゴにおいて開催される第2回世界や金会議に出席するため、10月16日羽田空港を出発した。

なお同会議終了後引き続き、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、スイス各国の研究機関における金属材料の試験研究状況、研究施設および研究管理状況等を視察し、12月5日帰国する。

お知らせ 11月26日より電話番号が次の通り変更されます。

(712) 3181 (代)~7

昭和32年10月 発行
編集発行人 橋 恭 一
印 刷 奥村印刷株式会社
東京都千代田区西神田

発行所

科学技術庁 金属材料技術研究所

東京都目黒区中目黒2丁目300番地
電話 (49) 4525~4529