



TODAY

レアメタル、メタルの高純度化元年

財団法人 金属系材料研究開発センター

評議員会議長 後藤 佐吉

(千葉工業大学教授)

明けましておめでとうございます。63年の新年を迎えるに当たりまして、皆様方の一層のご健康、ご発展をお祈り申し上げます。

当センターも3度目の新年を迎え、その成果も皆様のご協力のもと着々とあがっており、ご同慶の至りです。

通商産業省鉱業審議会レアメタル総合対策専門委員会報告書「レアメタル'88」、科学技術振興調整費「レアメタルの高純度化等による新機能創製のための基盤技術に関する調査報告書」と、レアメタルに関する両委員会に参画して、今後のレアメタルの重要性をますます痛感している次第であります。

レアメタル、その化合物の新規用途に関する技術の進歩は著しく、特に、高純度化することによって、さらに、新用途の分野は広がりつつあります。本報告書の勧告に基づき、通商産業省はレアメタルの国内外における資源調査、備蓄、探鉱から製錬、リサイクルの技術開発等の政策立案を行

い、科学技術庁においても重要研究テーマを選定して62年度から5年間にわたり、研究助成をすることになりました。しかし、予算化されなかった数多くのテーマのなかの重要なものを見過ごしてはならないと思います。当センターにおきましてもレアメタルの調査部会ができ活発な調査が行われつつありますが、その成果が共同研究テーマにまで成長することを期待いたします。

しかし、一方では、量産されている金属の高純度化は一般には遅れているようですが、高純度化によって、付加価値の高い用途も開けつつあります。例えば、高純度銅は一方向凝固（例えば、OCC法）と組み合わせ、低ノイズを要求される音響関係に使われだしました。含低コバルトのニッケル、低アルファ鉛、ZnSe用高純度亜鉛、高純度鉄、アルミニウムその他量産の高純度メタルの将来の発展はレアメタル以上ではないかと思えます。

当センターの活躍の分野がますます広がり、一段と成果の上がることを祈ります。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS/第15号(Vol.2 No.10)

本書の内容を無断で複写複製転載することを禁じます

発行 1988年1月1日

編集人 財団法人 金属系材料研究開発センター広報委員会

発行人 島田 仁

発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105 東京都港区西新橋1-7-2 虎ノ門高木ビル2F

TEL (03)592-1282(代)/FAX (03)592-1285



医療用金属系新素材 利用上の問題点

東京医科歯科大学 医用器材研究所
助教授 浜中 人士

本稿は、去る7月1日(水)に開催された第3回 JRCMサロン・バイオシリーズでの講演内容を要約していただいたものです。

1 はじめに

事故あるいは各種の疾患に伴い人体の各部が機能を失った場合、その部分を補うために各種の補綴物が用いられているが、歯や骨といったいわゆる硬組織には金属材料やセラミックが多く用いられている。これらの材料は歯科の分野では比較的早くから用いられているが、19世紀末から骨折の治療等整形外科の分野でも使用されるようになった。さらに1950年前後から人工関節の開発が盛んになり、これらの材料の応用分野も広がるとともに治療技術も向上した。現在では各種の材料が使用されているが、ここではまず金属材料やセラミックが医療にどのように利用されているか、これらの材料にどのような問題点があるかについて見てゆくことにする。

2 金属材料は医療にどのように用いられているか

まず図1は体のどのような部分でこれらの材料が用いられているかについて示したものである。白い部分が補綴物が使用されている部分であり、体の各所にわたっている。上から、頭蓋骨の蓋に始まり、鼻や顎の補綴がある。口腔内では虫歯の治療後の補綴物としてインレー、クラスプ、ブリッジ、クラウン、総義歯等に用いられている。これらの歯科修復材料には、金合金を始め銀合金、Co-Cr合金、Ni-Cr合金等の金属材料及び陶歯、金属の表面に陶材を焼きつけたもの等がある。歯科材料については種類も多く、ここでは省略することにする。口腔内においてもインプラントが行われており、歯科インプラントと顎の骨を修復する

インプラントがある。歯科インプラントは抜けた歯の後に土台となるものをインプラントするもので歯槽骨へ埋め込むものと、骨膜の下にすっぽり埋め込むものがある。

整形外科の分野では体内の各所に使用されている。骨折等の固定用として補助的に用いられるものもあるが、人工関節のように人体の機能の一部として半永久的に使用されるものもある。骨折の固定には以前はギブスによる外固定が主であったが、長期間の固定が必要であり治療後のリハビリテーションがそれ以上の期間必要であり、また固定中に位置がずれて偽関節となる等の欠点があった。その点金属材料等による内固定は手術後の短い期間で社会復帰することができ、しかも複雑な骨折の治療にも役立てることができる。骨折の固

図1 体内の硬組織における補綴物

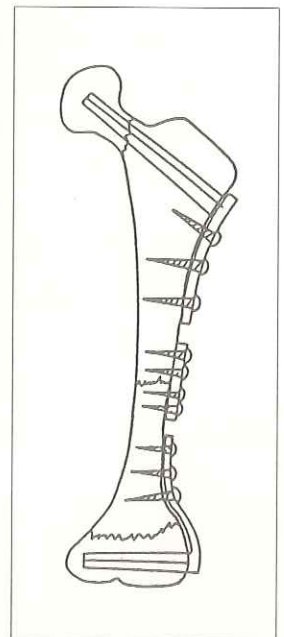
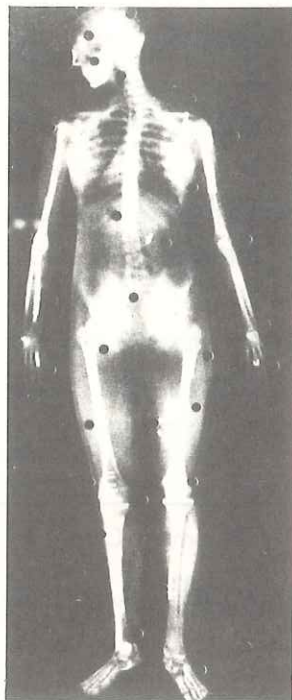


図2 各種の骨折固定板

定には髓内釘と呼ばれる金属棒を骨髓内に挿入する方法もあるが、図2に示すような各種のボーン・プレートと呼ばれる金属板を用いて骨ネジと呼ばれるネジで固定する圧迫固定術が一般的である。また、ワイヤーや各種の固定用ボルトとナット

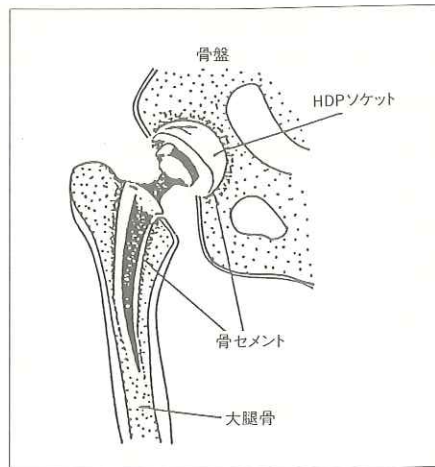


図3 人工股関節の説明図

を用いたり、ステーブルと呼ばれる金具を用いることもある。

人工関節は運動器として使用されるものであり、互いに擦り合う部分には金属と高密度ポリエチレンの組み合わせが一般的である。最近ではこの部分にセラミックが用いられるようになったが、まだあまり一般的ではない。図3には人工股関節の説明図を示した。また図4には膝関節を示した。人工膝関節についてはまだ改良の余地が残されている。そのほかにも肩、肘、指、足、首等の関節もある。

表1 生体インプラント用に使用されるステンレス鋼及びコバルトクロム合金の組成(mass%)

元	ステンレス鋼 (F55および56-82)		COP-1	铸造用合金 Co-Cr-Mo (F75-82)	加工用合金		
	1 級	2 級			Co-Cr-W-Ni (F90-82)	Co-Ni-Cr-Mo (F562-78)	Co-Ni-Cr-Mo-W-Fe (F563-78)
C	0.08max	0.03max	0.03max	0.35max	0.05-0.15	0.025	0.05max
Mn	2.00max	2.00max	2.00max	1.00max	1.00-2.00	0.15max	1.00max
Si	0.75max	0.75max	1.00max	1.00max	0.40max	0.15max	0.50max
P	0.030max	0.030max	0.20-0.25	—	0.04max	0.015max	—
S	0.030max	0.030max	0.30max	—	0.03max	0.01max	0.01max
Cr	17.0-19.0	17.0-19.0	19.0-21.0	27.0-30.0	19.0-21.0	19.0-21.0	18.0-22.0
Ni	12.0-14.0	12.0-14.0	19.0-21.0	1.0max	9.0-11.0	33.0-37.0	15.0-25.0
Mo	2.0-3.0	2.0-3.0	3.50-4.50	5.0-7.0	—	9.0-10.5	3.0-4.0
W	—	—	—	—	14.0-16.0	—	3.0-4.0
Fe	balance	balance	balance	0.75max	3.00max	1.00max	4.0-6.0
Ti	—	—	—	—	—	1.0max	0.50-3.50
Co	—	—	19.0-21.0	balance	balance	balance	balance

表2 生体インプラント用に使用される金属材料の機械的性質

材	料	条 件	引張強さ(MPa) (min)	0.2%耐力(MPa) (min)	伸び(%) (min)	硬 さ (min)
ステンレス鋼 (F56-82)	1 級	焼 純 材	515	205	40	95HRn
		加 工 材	860	690	10	
	2 級	焼 純 材	485	172	40	95HRn
		加 工 材	860	690	10	
COP-1		溶 体 化 処 理	800	663	50	10HRc
		時 効 処 理	1044		24	33HRc
铸造用合金 Co-Cr-Mo (F75-82)		铸 造 材	655	450	8	
加工用合金 Co-Cr-W-Ni (F90-82)		焼 純 材	896	379	30	
		溶 体 化 処 理	795	240-655	50	
Co-Ni-Cr-Mo (F562-78)		冷 間 加 工 後 時 効	1790	1585	8	
		冷 間 加 工 後 時 効	600	276	50	
Co-Ni-Cr-Mo-W-Fe (F563-78)		冷 間 加 工 後 時 効	1000	827	18	
		高 硬 度	1310	1172	12	
純チタン (F67-77)	Grade 1	加 工 材	240			
	Grade 2	加 工 材	345			
	Grade 3	加 工 材	450			
	Grade 4	加 工 材	550			
Ti-6Al-4V (F136-79)		焼 純 材	896	827	10	

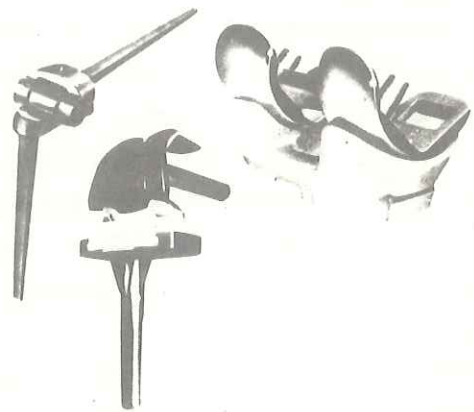


図4 各種の人工膝関節

3 医療用金属材料の問題点

現在生体用に使用されている金属材料を大別すると、ステンレス鋼、コバルトクロム合金、チタン及びチタン合金の3種類である。そのほかにも少量ではあるがタンタルや白金等も用いられている。表1及び表2は、ASTMの生体用金属材料の規格の組成と機械的性質を示したものである。

ステンレス鋼は現在生体用として最も多く使用されている材料である。初期においてはいわゆる18-8鋼が使用されたが、耐食性が不十分なため現在では、316あるいは316L型が多く使用されている。ステンレス鋼は生体用の金属材料のうちでは経済的であり、入手しやすいという利点があるが、生体中という腐食性環境の下では孔食やすきま腐食が起りやすい。またオーステナイト系のために機械的性質が不十分であるという問題もある。

コバルトクロム合金はバイタリウムという呼称でよく知られているが、铸造用と加工用がある。铸造用は耐食性はよいが、強度が不足するため1970年代から加工用が導入された。しかしNiの濃度が高いところに問題がある。

チタン及びチタン合金は耐食性や生体との親和性の優れた材料である。純チタンのままで用いられることも多いが、機械的性質が十分でなく耐摩耗性に欠けるという欠点がある。ヨーロッパを中心にTi-6Al-4V

合金が多く用いられている。

生体用金属材料でまず問題となるのは耐食性である。生体というきびしい腐食性環境で長期にわたり使用されるわけであるから、現在使用されている材料はいずれも耐食性に重点が置かれているが、それでもまだ十分ではない。腐食が起きやすいのは骨折固定用の骨プレートとネジの間とのすきま腐食であるが、ステンレス鋼の場合、特に問題となる。

腐食と関連して金属イオンの溶出の問題もある。金属はいずれも生体内において溶出するといわれ、溶出したイオンによりアレルギー反応が起こったり、周囲の組織が壊死したり変性することがある。また血液やリンパ液により運ばれ、多くは体外に排出されるが一部は各器官に蓄積される。生体内には各種の金属イオンが存在するが、過剰な金属イオンは有害である。金属の生体に対する為害作用は1800年代から研究されているが、未だにはっきりとした結論は出ていない。個々のケースについてはいろいろな報告があるが、系統的な説明はまだ十分ではない。

そのほかにも機械的性質についてもいくつかの問題点がある。生体材料においても一般の材料と同じように軽くて強い材料が求められるが、ただ強ければよいというものでもない。例えば弾性率については、骨折の固定用としては材料の剛性が不十分だと人体の運動に伴い変形が繰り返され固定の意味をなさなくなるが、そうかといって弾性率の高い材料が常に求められているというものでもない。というのは骨の弾性率は15-20GPa程度であり、ステンレス鋼やコバルトクロム合金では約200GPaと1桁以上違うということになる。骨と材料の間の力学的ギャップが大きく、骨細胞の壊死や腫瘍の原因となることもある。生体中で使用される材料は細胞毒性等の生物学的な適合性のほかにも力学的な適合性も重要である。

4 これからの医療用金属材料

まず、現在新しい生体用金属材料として注目されているのがNiTi合金である。この材料は形状記憶効果や超弾性等の特殊な性質をもっており、医

学及び歯学の分野での応用が期待されている。耐食性及び耐摩耗性にも優れているが、現在は生体材料としての安全性が検討されている段階で安全性が確認できれば急速に応用が広まっていくものと考えられる。その他、現状ではステンレス鋼316あるいは316Lが一般的であるが、フェライト系等其他の型のステンレス鋼の応用も検討されている。

セラミックはぼつぼつ応用段階に入ってきたがまだまだこれからの開発に待つところが多い。金属やセラミックを別々に用いるのではなく、有機材料も含めて材料の組み合わせによる複合材料が重要になってくるものと考えられる。現在までのところ複合材料の生体への応用は一部に限られているが、骨等の硬組織はもともと複合材料であり、材料を複合することにより周囲の組織との適合性のよい材料となる。

現在注目されているのが多孔質材料である。人工関節を固定するには骨セメントと呼ばれるPMMA (Polymethylmethacrylate) が用いられているが、重合反応による発熱や残留モノマーの問題、さらには長期間使用していると次第にゆるみを生じる等の問題がある。そこで注目されたのが多孔質材料である。これは多孔質の孔の中に骨細胞を侵入させて骨と人工関節の結合を図ろうというものである。骨細胞を侵入させるには150 μ m程度の孔径が必要であるといわれている。奥野らは200-500 μ mのチタン粒をつくる方法を開発し、これを焼結して多孔質チタンをつくることに成功している。多孔質材は金属ばかりでなくセラミックでもいくつか検討されており、TiO₂、CaO-Al₂O₃、Na₂O-Al₂O₃-SiO₂系多孔質等がある。

参考文献

Biocompatibility of Orthopedic Implants, Systematic Aspects of Biocompatibility, Biocompatibility of Clinical Implant Materials, 及びBiocompatibility of Dental MaterialsいずれもCRC Press Ed. by D.F.Williams 浜中人士:医学及び歯学の分野における金属材料の進歩、日本金属学会会報 Vol. 23, No.4, pp.238-244. 奥野攻:多孔質チタンの製法と用途、日本機械学会第565回講習会教材

運営委員会

第7回運営委員会

日時 11月19日(木) 10:00~12:30

1 審議事項

(1)昭和62年度追加事業について
ムーンライト計画の一環として
進められている溶融炭酸塩型燃料
電池発電システムの開発に関する
受託機関として設立される技術研
究組合に組合員として参画を決定。
調査研究3事業を追加事業とし
て承認。

(2)役員・評議員・委員会委員等の推
薦について

新役員等(任期は昭和63年度よ
り2年間)の推薦基準、審議員(ま
たは評事)に関する細則等の決定。
(3)日本経済教育センターへの協力
学校(小・中・高)への配布用
の産業グラフの作成及び出費承認。

2 検討事項

(1)金属系新素材に関する産業団体
活動について
事務レベル懇談会が提示した「必
要と認められる時期に検討する」
との結論に同意。

3 近況報告

広報委員会・国際委員会の活動
状況報告等。

調査委員会

「軽水炉溶接部会」

第2回部会

日時 11月17日(火) 13:30~17:30

調査の具体的な進め方を討議・
決定し、次のWGを設置。

WG1 検査方式の合理化の検討

WG2 母材・溶接技術の調査と
溶接継ぎ手の信頼性の調査

「EM調査研究会」

超電導材料G第2回会合

日時 11月19日(木) 15:00~17:30

次の2件の講演を実施。

- 「高Tc酸化物超電導体単結晶
と単結晶薄膜の物性」
日本電信電話株式会社
光エレクトロニクス研究所
主幹研究員 村上敏明殿
- 「ジョセフソンエレクトロニク
ス技術と超電導材料の応用」
日本電気株式会社
マイクロエレクトロニクス研究所
課長 和田容房殿

PVD技術G第2回会合

日時 11月20日(金) 14:00~17:30

場所 霞ヶ関ビル33階第一会議室

次の2件の講演を実施。

- 「CBNを中心とした超硬質膜の
形成」
日本真空技術株式会社
超材料研究所 稲川幸之助殿
- 「最新スパッタ技術による機能
性薄膜形成」
東京工業大学工学部電子物理学科
教授 直江正彦殿

オプトエレクトロニクス材料G第4回会合

日時 11月27日(金) 15:00~17:30

各種オプトエレクトロニクス材
料に関し、素材、用途、技術難度、
開発段階、市場規模、将来性等の
整理を前回に引き続いて実施。

「新素材分野技術動向調査総合委員会」

第7回WG

日時 11月6日(金) 14:00~17:00

- 部会報告
JRJC、JHPC、JFCCの各部
会の活動状況の報告がされた。
- ヒヤリング調査報告
ヒヤリング調査実施状況を報告。
- 報告書のまとめ方について
62年度報告書まとめ方を決定。

「アルミニウム系新材料の高機能化に 関する調査部会」

第5回急冷凝固法による板材の開発WG

日時 11月24日(火) 13:30~16:00

- 計画書案の検討
設備の見積り、凝固理論、波及
効果等を検討。

「半凝固加工部会」

第5回部会

日時 11月25日(水) 10:30~17:30

- 技術課題の検討
各グループで検討中の技術課題
の報告が行われ、引き続き討議。
12月末目標でまとめる。
- 海外調査の件
調査期間:11月29日(日)~12月13
日(日)
調査団:木内部会長以下7委員
訪問先:欧米の企業大学等10カ所

広報委員会

第19回広報委員会

日時 11月4日(水) 16:00~17:45

- JRJCパンフレット
製作代理店オリエンテーション
結果を報告。

(JRJC NEWS編集部会)

第13号刊行結果、第14号原稿内
容、第15号編集内容等を検討。

国際委員会

第4回WG-A(交流先検討)会議

日時 11月26日(木) 13:30~17:00

- 国際交流先の詳細検討—その2
追加調査結果と前回までのまと
めに基づいて材料別・機関別に検
討を実施。

JRJCサロン

バイオシリーズ第5回

日時 11月16日(月) 15:00~19:00

下記2件の講演の後懇談。

- 「金属酵素と金属触媒」
東京大学工学部教授 御園生誠殿

- 2 「種苗大量生産におけるバイオ植物の成長促進と順化」
千葉大学園芸学部
教授 古在豊樹殿

超電導懇談会第3回

日時 11月11日(水) 15:00~19:00

下記2件の講演の後懇談。

- 1 「超電導材料の施策の状況について」
通商産業省基礎産業局非鉄金属課
金属班長 名井肇殿
- 2 「米国の高温超電導材料の研究状況」
名古屋大学工学部
教授 堂山昌男殿

半凝固加工部会 海外調査を実施

調査委員会・半凝固加工部会は、去る11月29日(日)~12月13日(日)、木内学部長(東京大学生産技術研究所教授)を団長として、難波明彦(川崎製鉄)、森高満(神戸製鋼)、山口隆二(日本鋼管)、萩原秀留(三菱金属)、中野耕作(古河電工)、吉川雄司(トピー工業)を団員とする7名の調査団を欧米に派遣した。

訪問先は右記のとおり。

- (1) The Royal Institute of Technology.
- (2) Centre de Recherches Metallurgiques.
- (3) Mannesmann Demag Hütentechnik.
- (4) Aluminium Pechiney.
- (5) Aachen Technological University.
- (6) British Steel Corporation.
- (7) General Electric Company.
- (8) Massachusetts Institute of Technology.
- (9) Drexel University.
- (10) Dow chemical Company.

新素材関連団体連絡会だより

第10回会合は、11月24日(火)に高分子素材センター会議室において「データベース」その他をテーマに開催された。出席者は、6団体のメンバー12名に加え、通商産業省からは、知久基礎新素材対策室長、富田ファインセラミック室長、北村製鉄課班長、本間非鉄金属課課員、並びに、辻窯業建材課班長がオブザーバーとして同席された。

前回の連絡会だよりでお知らせしたとおり、今回から(株)ニューガラスフォーラムが加わることとなり、冒頭森川専務理事並びに原課の辻班長からそれぞれ挨拶があった。次いで、第1回実務者会議の報告が行われたが、内容的には11月18日の産業技術研究開発機構(仮称)に関する当連絡会構成6団体の対大蔵省陳情への準備作業であって、陳情の状況については、岩田専務理事から報告が行われた。この陳情に関しては、本JRCMニュースの前号で既にお知らせ済み。

今回の主テーマ「データベース」については、まず、高分子素材センター

から昭和62年度「高分子新素材データベース構築調査実施計画書」の説明があり、次いで他5団体のそれぞれから状況が紹介され、討議が行われた。当センターからは、賛助会員各社から寄せられた新素材関連情報(カタログ類)の事務局での閲覧(本年7月開始)が好評である旨を紹介した。データベース関連で今回出された意見の主なものは次のとおり。①素材メーカーのカタログ類の入手並びにその加工は実施可能、②ファクトデータの入手は国公立研究機関からは可能であるが、企業からは極めて困難、③ファクトデータベースの構築・メンテナンスは、その使用頻度が低いので、重要度が高いにもかかわらず、採算性に乏しい、④カタログ活用については、先行き海外製品関連も取り込んでみてはどうか、⑤ECその他海外のデータベースとの連携はどうあるべきか、⑥データベース構築の当初は各系素材それぞれ独自の進め方をせざるをえないとしても、ユーザーの便宜を考えるならば、できるだ

け早い機会に相互乗り入れを図る必要がある、⑦例えば、自動車用外板の素材は系の如何を問わず次の仕様を満たすこと、といったかたちでユーザー側ニーズが示されれば理想的、等。

その他テーマの関連では、知久室長から第2回「暮らしの中の新素材展」の計画が8月上旬実施の線で伊勢丹側が検討している旨の紹介があり、これに対する協力をこの際ニューガラスフォーラム参加の6団体とすることで合意が得られた。別の情報としては、通商産業省の基礎新素材研究会に専門委員会が設けられ、近々活動が開始される模様。

実務者会議に関しては、次回の連絡会までにデータベース関連で会合をもち、ニューマテリアルセンター作成のフォーマットを素材としての討議その他の作業を進めることとなった。

次回の連絡会は、12月24日(木)ニューガラスフォーラムにおいて「国際交流」その他をテーマに開催の予定。

会員会社紹介③ トヨタ自動車株式会社

わが社の主要事業活動

自動車及び関連部品の製造・販売、住宅の製造・販売、産業車輛その他の販売。

当社は、「自動車をとおして豊かな社会づくり」を目指し、愛される車づくりに日夜不断の努力を続けております。今日では当社の車は、世界140カ国以上の人々に愛され親しまれ続け、おかげさまで昭和62年には創立50周年を迎えることができました。

これからもさらに、「よい品よい考」に徹し、「みなさまに愛される車を世界に」を常に念頭に置き、努力を重ねていきます。

当社の事業所は豊田市に本社を置き、東京・名古屋に支社を設けています。

工場は、当社の特色の1つである集中配置により、機能的な生産活動を展

開してきました。以下に工場別生産品目を示します。

本社工場…トラック・バス

元町工場…クラウン・マークII・クレスト
上郷工場…各種エンジン・トランスミッション

高岡工場…カローラ・スプリンター・
コルサ・カローラII・ターセル・スプリンターカリア

三好工場…足回り部品・小物部品

堤工場…カムリ・ビスタ・コロナ・
リーナ

明知工場…エンジン及び足回り系鋳物
部品

下山工場…各種エンジン・排出ガス対
策部品

衣浦工場…駆動関係部品

田原工場…ソアラ・スープラ・コロナ・

セリカ・カローラ・スプリンター・ハイラックス

貞宝工場…機械設備・鋳造系・プラスチック型・電子部品

また、研究・開発部門としては、本社技術部と静岡県東富士研究所、北海道の士別試験場があります。材料検討も設計と協力して行っています。

その他当社ではより豊かな暮らしを求めて、最新の住宅づくりを進めています。トヨタホームには、セラータ・樹(こだち)・オーク・アスペン・エルム・シーダー等があり、これら住宅の研究・開発・生産は春日井事業所にて行っています。

設立 昭和12年8月28日

所在地 〒471 愛知県豊田市トヨタ町
1番地

電話 0565-28-2121

人員 65,000人

資本金 1,332億円

会員会社紹介③ 日本高周波鋼業株式会社

清浄・均質・微細な工具鋼品質の極限を追求した —マイクロファイン鋼—

日本高周波鋼業は、他社に先駆けてAS EA-SKF 炉外精錬法を導入し、昭和53年に高靱性・無方向性による長寿命を狙った熱間工具鋼「MFA」をダイカスト金型用として販売しユーザー各位の好評を得てきた。

近年、自動車部品に対する軽量化・高性能

化・ローコスト化の強いニーズとともに部品の製造に使用される冷間・熱間工具鋼についても「高信頼性と長寿命による高いコストパフォーマンス」の要求がますます高まっている。

当社では、清浄・均質な組成と微細な組

織をもつ工具鋼がその品質の極限であるとし、この極限に挑戦し「マイクロファイン鋼」の思想を熱間用はもちろん冷間工具鋼にも拡大した。

1. 開発の内容 クリーンで均質な鋼を得るため原材料の吟味、炉外精錬法における強力な電磁攪拌によって、硫黄・水素・酸素等の不純物を極限まで除去し非常に良好な介在物水準を得た。

さらに最新の設備により長年培った入念な鍛錬・熱処理技術を駆使して組織の均一・微細化を実現した。

これらの総合結果として、高い靱性をもち鍛錬方向Lとそれに直角な方向Tとの機械的性質の比T/L=0.8、焼入焼戻し変寸率極小という特長を生かした新材料マイクロファイン鋼シリーズを開発することができた。

高靱性・無方向性による長寿命の結果、高価で工数のかかる金型を使用する鍛造・押出ダイカスト工程のコストパフォーマンスを飛躍的に向上して、ユーザーニーズである高性能化並びに省資源・省エネ・省コストに寄与している。

2. 製品の特長・用途例 ミクロファイン鋼シリーズには、次の6鋼種がある。

図1 冷間工具鋼の特性概念図

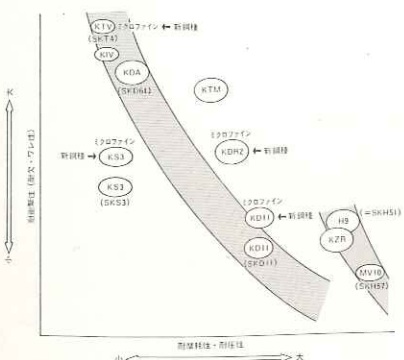
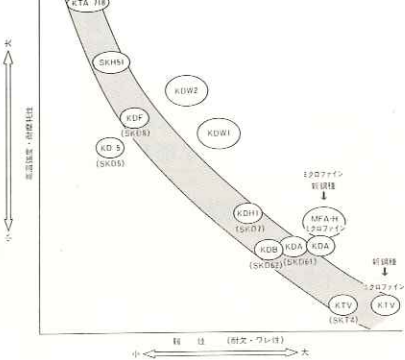


図2 熱間工具鋼の特性概念図



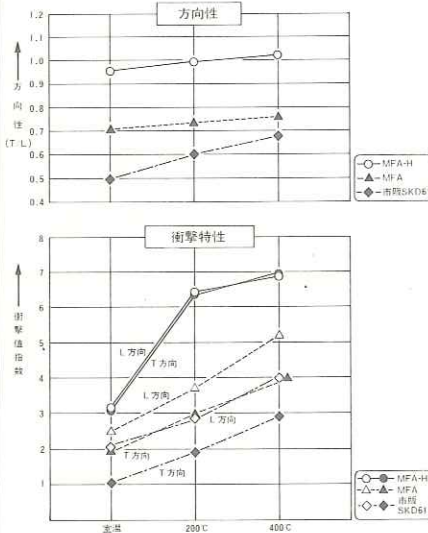
これらは焼鈍状態で納入するので粗加工後、それぞれの化学成分・形状寸法に適切な熱処理条件で熱処理する必要がある。冷間工具鋼の材質特性概念図を図1に示す。

冷間工具鋼	適用例
KS 3	安価な汎用冷間プレス金型、木工用刃物、ロール、ゲージ、機械部品
KD11	標準価格の汎用冷間プレス金型、ねじ転造タス、金属切断刃物、フォーミングロール
KDR 2	放電加工性がよく高級金属切断刃物（ステンレス・高張力鋼板）

熱間工具鋼の材質特性概念図を図2に示す。

熱間工具鋼	適用例
KTV	安価な汎用熱間プレス・鍛造金型、押出工具
KDA	標準価格の汎用熱間プレス鍛造金型、押出工具、金属切断刃物ダイカスト金型
MFA-H	耐ヒートチェック性・放電加工性がよく高寿命ダイカスト金型入子

図3 MFA-Hと市販材の方向性及び衝撃特性の比較



マイクロファインMFA-Hの各試験温度における機械的性質の方向性T/Lと衝撃値を市販従来鋼並びに従来のMFAと比較して図3に示す。図のようにMFA-Hの方向性は各温度においてほぼ1を達成し、方向性が無いことを示している。また、T方向の衝撃値は市販従来鋼の2.5倍の強靱性をもつことがわかる。

また、マイクロファインKDAの非金属介在物水準を市販従来鋼と比較して図4に示す。図に見るように、A、B系が著しく減少し、トータル清浄度でも従来鋼の1/3に過ぎない。

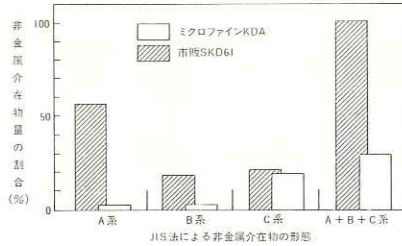
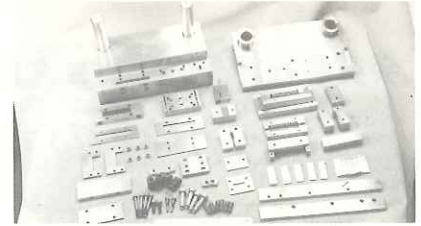


図4 ミクロファインKDAの非金属介在物水準

3. 特色と使用上のメリット

- (1) 清浄・均質・微細な組成と組織
- (2) 方向性と靱性の大幅向上
- (3) 金型の焼入焼戻し変寸率極小のため、設計の自由度が増し、形状と応力のバランスを適正にでき、そのうえに仕上げ工程が簡略化でき、歩留まりが向上する。
- (4) 高い信頼性と長寿命により、抜群のコストパフォーマンスが得られ、コストの低減と高い生産性が同時に達成できる。



ニードルベアリングリテーナのダイセット 4. 適用例

シリンダーヘッドカバーのダイカスト金型、ニードルベアリングリテーナダイセット（写真）等の耐摩耗金型・部品及びクランクシャフト、ステアリングナックル、ヨーク、シフトフォーク等の熱間鍛造金型、等速ボールジョイント部品の温間鍛造金型、並びに高強度ステンレス高張力鋼板の剪断・スリッター用刃物、トルコン・トランスミッション・クラッチ・ディスクブレーキ・ラジエーターフィン等の冷間プレス金型、同部品。

『次世代産業技術国際シンポジウム』の開催決まる

通商産業省では、次世代産業基盤技術開発制度のもとで、ファインセラミックス、高効率高分子分離膜材料、導電性高分子材料、高結晶性高分子材料、複合材料、高性能結晶制御合金、光反応材料の以上7テーマの研究開発を進めております。これらの研究開発の成果発表に最近話題になっている超電導材料や、今後の材料開発の指針を網羅したニューマテリアルもセッションに加え、初の国際シンポジウムとして内外の研究者を招へいし、来る3月22日～25日まで神戸にて開催することになりました。当センターの協賛事業となっておりますので、会員及び関係者の参加をお願いします。

1. 開催期間 昭和63年3月22日(火)～25日(金)の4日間
2. 開催場所 神戸国際会議場 〒650 神戸市中央区港島中町6-9-1 TEL.078-302-5200
3. スケジュール

		メインホール	国際会議場	502	501
3月22日	午後	開会式 総合セッションI			
23日	午前	高結晶性高分子材料	複合材料（金属系複合材料）	ニューマテリアル	
	午後	導電性高分子材料	複合材料（樹脂系複合材料）	セラミックス複合材料	
24日	午前	高機能性分離膜材料	ファインセラミックス（材料技術）	高性能金属材料（超塑性合金）	
	午後		ファインセラミックス（応用技術）	高性能金属材料（単結晶合金、ODS合金）	光反応材料
25日	午前	超電導材料			
	午後	総合セッションII			

4. 参加費 ①シンポジウム参加費 一般 ¥40,000 大学、国公立試験研究機関 ¥20,000 ②懇親会参加費 ¥8,000（懇親会：昭和63年3月23日(水)18:30から神戸ポートピアホテル）
5. 申込先 次世代産業技術国際シンポジウム登録事務局 〒100 東京都千代田区内幸町2-2-1（日本プレスセンタービル4階）日本コンベンションサービス(株)内 TEL.03-508-1213 FAX.03-508-0820
6. 申込締切日 昭和63年2月29日(月)
7. 主催団体等 ①主催（財）日本産業技術振興協会、ファインセラミックス技術研究組合、高分子基盤技術研究組合、(財)次世代金属・複合材料研究開発協会、兵庫県 ②共催 兵庫県商工会議所連合会、(株)兵庫工業会、神戸市 ③後援 通商産業省工業技術院、大阪通商産業局、関西経済連合会 ④協賛 58団体