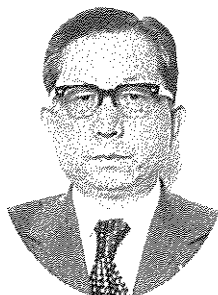
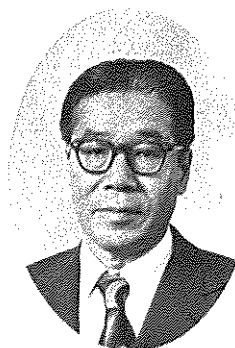


Ⅱ 鉄・マンガン・クロム系半硬質磁石

研究者 金属材料技術研究所クリーブ試験部長 依田 連平氏
開発企業 日立金属株式会社社長 河野 典夫氏
(推薦者 金属材料技術研究所所長 荒木 透氏)



依田 連平氏



河野 典夫氏

1. 技術の背景

わが国産業の著しい発展とともに、機器の小型化・高性能化あるいはオートメーション・省力化などに関連して磁性材料の需要も急激に増大しているが、この分野でも従来から使われているアルニコ磁石やKS鋼のような硬磁性材(ハード)とパーマロイやセンダストのような軟磁性材(ソフト)の中間的な磁気特性をもつ半硬質磁石が脚光を浴びるようになった。ステレオやテープレコーダ用のヒステリシスモータ、交流時計や洗濯機のタイマー用のワーレンモータ、あるいは電子交換機用のリレーなどは、この半硬磁石を必要とする一例である。

半硬質磁石としては現在、硬磁性材料であるアルニコ磁石やKS鋼を組成的に変形したものが用いられているが、これらの材料は硬く、脆いため、鍛造圧延はもちろん旋削・打抜などの加工は不可能に近く、やっと研磨加工ができる程度という欠点をもっている。

これに対して、これら半硬質磁石の使われている分野では製品形状として薄板・細線などが多く、材料の加工性が悪いことは、直接、製造コストの増大につながるところから、優れた加工性をもった新材料の開発が望まれていた。またアルニコ磁石、KS鋼などはニッケル・コバルトのような高価な元素を多量に含んでいるところから、これらの元素を使わない安価で高性能な磁石の出現が要望されていた。

2. 技 術 の 概 要

このような要請を背景に、本新技術はニッケル・コバルトなどの希少元素を使わずに、しかも優れた塑性加工性をもった半硬質磁石を得ようとするもので、鉄・マンガ・クロムのほかに特殊元素を重要な成分元素とするところに特徴がある。

まず、鉄・マンガ・クロムのほかに特殊元素を所定の成分比率で溶融し、常温で加工性のよい非磁性のオーステナイト相をもつ合金をうる。つぎにこれを冷間加工することにより強磁性フェライト相に組織変化させると同時に、製品に合った形状とする。最後に適当な焼戻し処理を行なって合金組織を調整し、目標とする磁気特性をもたせる。

3. 経 済 効 果

日立金属㈱は高級特殊鋼および総合磁性材料の大手メーカーであり、半硬質磁石の分野でも独自の材料を開発して、ヒステリシスモーター用では市場占有率70%の実績をもっている。

本新技術によるFe-Mn-Cr系半硬質磁石については、昭和41年頃から研究に着手し昭和49年に企業化に成功後、ヒステリシスモータ用ローラおよびヒステリシスクラッチ用材料として、今までに約1億円の販売実績がある。

本材料は、省資源形で磁気特性が安定している所から、今後は用途の開発により大いに需要の伸びが期待される。

表 1 ・ 本技術の鋼種別磁気特性

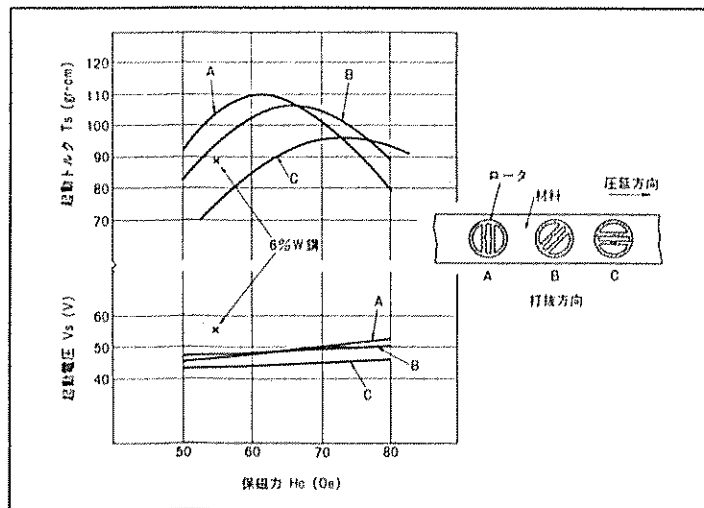
タイプ	鋼 種	磁 気 特 性			備 考
		Hc(Oe)	Br(KG)	(BH) _{max} (MG・Oe)	
加工硬化形	YHJ-1	40～80	10～13.5	0.3～0.5	薄肉カールリング材打抜き材
	YHJ-2	80～140	7～12.5	0.6～0.8	
	YHJ-3A	140～170	8～11.5	0.8～0.9	
熱硬化処理形	YHJ-4	80～100	8～11	0.35～0.4	厚肉カールリング材
	YHJ-5	100～140	8～10	0.5～0.6	
	YHJ-3B	130～160	8～9	0.5～0.7	

表 2 ・薄肉半硬質磁石の比較

	YHJ - 1,2,3 A (加工硬化型)	6 % W 鋼	バイカロイ
磁気特性			
保磁力 H_c (Oe)	40~170	50~60	40~200
残留磁束密度 B_r (KG)	13.5~ 8	11.5~11	13.5~ 8
熱処理の作業性	○	×	○
熱 処 理 歪	○	△	○
加工性			
打抜き加工	○	○	○
カール加工	○	○	○
絞り加工	×	○	×
溶接性	○	×	○
経済性	○	○	×

○良好 △やや劣る ×劣る

図 1. 半硬質磁石をワーレン型ヒステリシスモータに使用したときのモータ特性



半硬質磁石のヒステリシスモータへの応用例

