

Fe-Cr-Ni 합금의 저온에서의 자기적 성질에 관한 연구

안병덕 · 김진욱 · 장경호

한국표준과학연구원

대전시 유성구 도룡동 1번지, 305-626

송기영

한남대학교 물리학과

대전시 대덕구 오정동 133번지, 300-791

(1993년 10월 4일 받음)

세계의 오스테 나이트계의 Fe-Cr-Ni 스테인레스 합금강들의 DC 자화율의 온도의존성을 4.2-300 K 온도영역에서 측정하였다. 측정결과 두개의 합금강들은 two-magnetic-phase 모델(spin glass와 초상자성)을 만족하였으며 나머지 하나는 자기적 2중 천이현상을 나타내었다. 또한 Ni/Cr의 비가 증가할수록 자화율의 최대값이 증가하고 이 값을 나타내는 온도는 감소하였다.

I. 서 론

면심입방구조(fcc) 를 갖는 오스테나이트계의 Fe-Cr-Ni 스테인레스 합금강은 극 저온하에서 유용하게 사용되는 재질이며 또한 극 저온에서의 자기적 성질이 많은 관심을 불러 일으키고 있어 이에 대한 연구가 이루어져 왔다[1, 5].

L. A. Warnes와 H. W. King은 20 wt%의 Cr과 11-32 wt%의 Ni을 갖는 Fe-Cr-Ni 합금강들과 17 wt%의 Ni과 18-24 wt%의 Cr을 갖는 Fe-Cr-Ni 합금강들 및 상업적으로 시판되는 AISI 300 계열의 스테인레스 합금강들을 대상으로 4.2-300 K의 온도영역에서 온도변화에 따른 AC 및 DC 자화율의 온도의존성을 심도있게 측정하였으며[6, 8], E. W. Collings와 S. C. Hart도 AISI 304, 310, 316과 AWS 330 합금강들을 대상으로 역시 4.2-300 K의 온도영역에서 자화율의 온도의존성을 측정하였다[9]. 측정결과 이들 합금강들은 모두 저온에서 자기적천이(magnetic transition)를 보였으며 이러한 천이는 spin-glass와 초자성의 magnetic cluster의 형성에 의한 것으로 설명하였다. 그런데 이들 Fe-Cr-Ni 합금강들은 구성성분의 미소한 함량 차이에 따라 매우 다른 결과를 보이며 제조 조건에 따라서는 상당한 차이를 보이기도 한다.

본 연구에서는 이러한점을 고려하여 69 wt%의 Fe와 13-17 wt%의 Ni 과 14-18 wt%의 Cr을 갖는 세종류의 Fe-Cr-Ni 합금강들을 제조하여 4.2-300 K의 온도

영역에서 DC 자화율의 온도의존성을 측정하였으며 그 결과를 기존의 측정결과와 비교 분석 하였다.

II. 실험

본 연구에서 사용한 합금은 99.9 %의 순도를 갖는 Fe, Cr 및 Ni을 원료로 하여 제조되었다. 이들 원료들은 무게분율이 각각 ① 69Fe-18Cr-13Ni, ② 69Fe-16Cr-15Ni, ③ 69Fe-14Cr-17Ni이 되도록 천칭으로 평량한후 arc melting furnace에서 가열하여 용해한후 응고시켜 제조하였다. 각각의 시편들은 균질화(homogenization)를 위해 응고된 시편을 뒤집어 다시 용해한후 응고시켰다. 이와같이 제조된 시편들을 보다 더 나은 균질화를 위해 석영관에 넣어 진공시킨 후 밀봉하여 열처리로에서 1050 °C의 온도로 5시간 가열한후 수조속에서 급냉 시켰다. 제조된 합금의 성분분석은 EDAX를 사용하여 수행하였으며 그 결과를 표 1에 나타내었다. DC 자화율의 온도의존성은 DC SQUID magnetometer를 사용하여 수행하였으며 측정을 위해 시편의 크기가 2×2×2 mm가 되도록 절단 가공하였다.

열 이력을 8 kOe의 최대 자장에서 실시한 이유는 8 kOe의 자장에서 열이력을 보일경우 5 kOe와 3 kOe의 자장에서는 더욱 크고 뚜렷한 열이력을 보이기 때문이다[9].

측정순서는 먼저 시편을 DC SQUID magnetometer에 장착한후 자장을 가하지 않은 상태에서 시편의 온도

가 4.2 K가 되도록 냉각 시킨후 일정한 세기의 자장을 가한후에 온도증가에 따른 자화율의 변화를 측정하였다 (zero field cooling warm up mode). 시편에 가해진 자장의 세기는 3 kOe, 5 kOe, 8 kOe이었다. 8 kOe의 자장을 가한상태에서는 300 K의 온도까지 증가한후 다시 온도 감소순으로 측정하여 (field cooling mode), 이에따른 시편의 열이력(thermohysteresis)를 관찰하였다. 본 연구에서는 사용된 DC SQUID magnetometer의 측정 정확도는 0.5 % 이내 이었다.

Table I. Chemical analysis of the samples

Sample # composition	#1	#2	#3
Fe	68.44	69.52	69.52
Cr	16.39	14.47	14.47
Ni	15.17	17.00	17.00

% S. E. \leq 2.00

III. 결과 및 논의

1. 온도에 따른 DC 자화율의 변화

세개의 시편들이 온도에 따른 각각의 자화율의 변화를 그림 1, 그림 2 및 그림 3에 나타내었다. 세개의 시편 모두가 8 kOe의 자장에서 열이력 현상을 나타내었다. 또한 세개의 시편모두가 낮은 온도영역에서 자화율이 최고치 (susceptibility maxima)를 나타내고 있으며 Ni의 양이 적을수록 그리고 Cr의 양이 많을수록 자화율의 최고치는 낮아지고 또한 최고치를 나타내는 온도가 증가하는 경향을 나타내었다. 표 2는 본 연구에서 나타난 세개의 시편들의 자화율의 최고치를 나타내는 온도와 함께 본 연구에서 제조된 세개의 시편들과 각각 유사한 조성비를 갖는 다른 시편들의 실험결과를 나타낸 자화율의 최고치의 온도를 수록한것이다. 또한 그림 4와 5에는 Ni 및 Cr의 성분비에 따른 자화율의 최고치를 나타내는 온도와 자화율의 최고치의 크기를 나타내고 있다. 본 연구결과는 자장의 세기가 증가 할수록 자화율의 크기가 감소하며 자화율의 최고치를 나타내는 온도가 #1 시편을 제외하고는 감소하고 있음을 보이고 있다. 이는 Ishikawa 등의 Fe-14Cr-16Ni 시편의 실험결과와 Kohlhaas 등의 Fe-16Cr-14Ni 시편의 실험결과에서도 본 연구결과와 유사한 현상을 보이고 있다[2, 3].

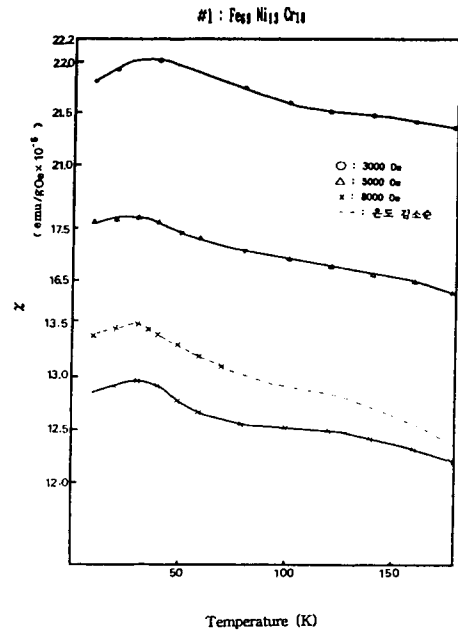


Fig. 1. The temperature dependence of DC magnetic susceptibility of #1 sample

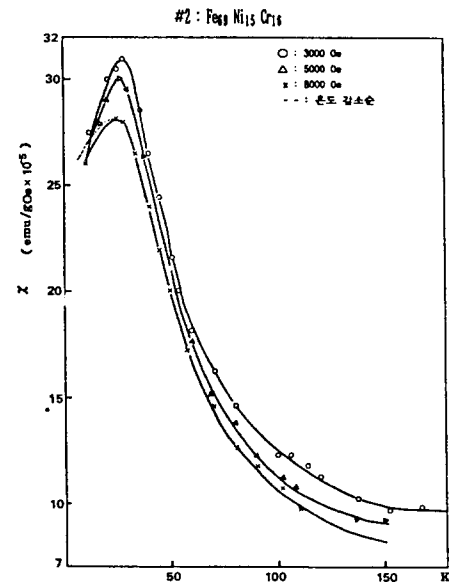


Fig. 2. The temperature dependence of DC magnetic susceptibility of #2 sample

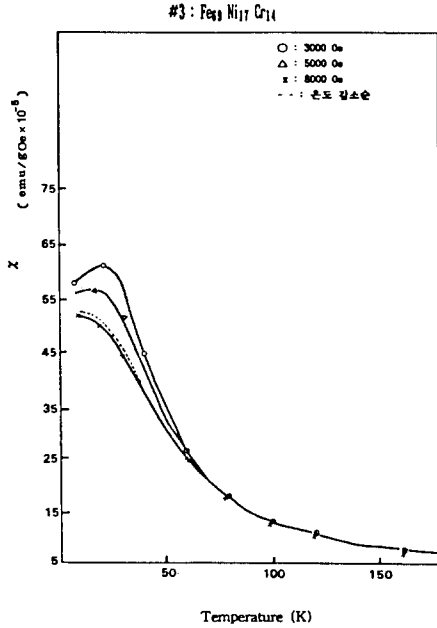


Fig. 3. The temperature dependence of DC magnetic susceptibility of #3 sample

Table II. Chemical analysis of the samples

Composition	T	reference
Fe-18 Cr-13 Ni (#1)	31 K	this work
Fe-18 Cr-15 Ni	25 K	12
Fe-17 Cr-12 Ni	28 K	9
Fe-18 Cr- 9 Ni	40 K	6
Fe-16 Cr-15 Ni (#2)	28 K	this work
Fe-16 Cr-14 Ni	21 K	7
Fe-14 Cr-17 Ni (#3)	21 K	this work
Fe-14 Cr-16 Ni	21 K	2

2. 오스테나이트계 스테인레스 합금강에서의 자기모델

1) Arrott의 분석

일반적으로 강자성을 띠는 합금의 온도에 따른 자화율 변화는 Curie 온도에서 최대가 된다. 본 연구결과에서도 2번 3번 시편의 자화율의 온도의존성을 보면 45 K와 50 K 근처에서 급격한 증가를 보이고 있다. 따라서 2번 3번 시편이 온도감소에 따라 자발적인 자화(spontaneous magnetization at zero field)에 의해 강자성을 띄게 되는지의 여부를 Arrott의 관계식에 의해 분석할 필요가 있다[10]. Arrott 관계식은

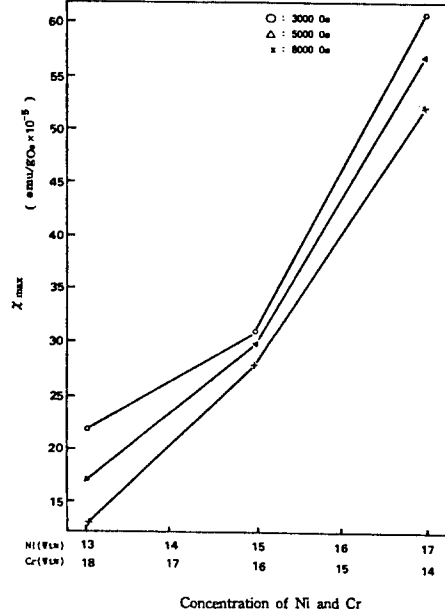


Fig. 4. Susceptibility maxima vs. concentration

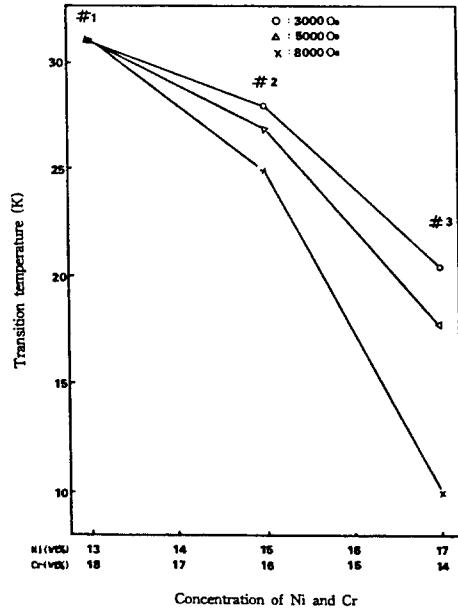


Fig. 5. Temperature variation vs. concentration and field intensity

$$\frac{\mu}{kT} \left[\frac{H}{M} \right] = \frac{\mu}{kT} \left[\frac{1}{\chi_v} \right] = \frac{1}{M_c} \left[1 + \frac{T_c}{T} \right] + \frac{M^2}{3M_c^3} \quad (1)$$

로 주어진다.

여기서 M_0 는 절대온도 0 K에서의 자화량(magnetization), μ 는 입자의 자기모멘트, k 는 Boltzmann 상수, T_c 는 Curie 온도, χ_v 는 부피자화율, $M(T)$ 는 절대온도 T 에서의 자화량을 각각 나타낸다. Arrott의 관계식에 의하여 세로축을 M^2 으로 하고 가로축을 H/M 으로 하여 각각의 온도에서 등온선을 구성할수 있다. 구성결과 $H=0$ 에서 등온선이 $+M^2$ 을 교차하면 그 합금은 강자성체로서 외부의 자장이 없이도 온도 감소에 따라 자발적인 자화를 하는것을 의미하며 $-M^2$ 을 교차하면 그 합금은 상자성인 것을 의미한다. Curie 온도 T_c 에서는 등온선은 직선을 나타내며 0 점을 지난다. 그러므로 Arrott의 분석방법은 합금이 온도감소에 따라 자발적인 자화에 의한 강자성을 띄는지의 여부를 판별하는 가장 간단한 방법이다. 그리하여 본 연구에서도 각각의 시편에 대한 Arrott의 등온선을 구성하여 그림 6~8에 나타내었다. 그

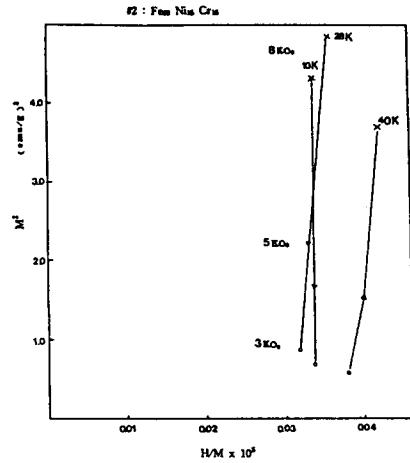


Fig. 7. Arrott's plot of sample #2

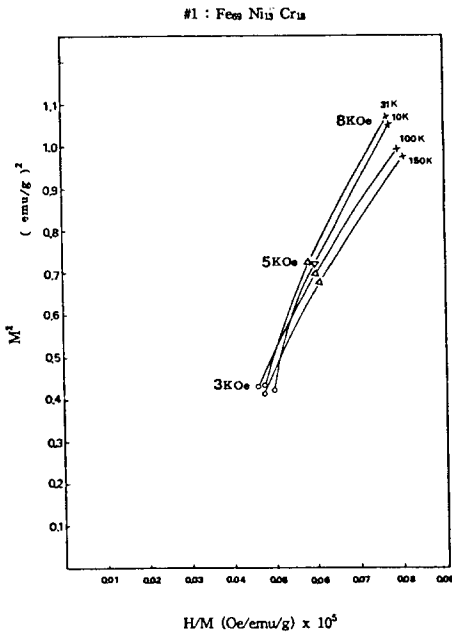


Fig. 6. Arrott's plot of sample #1

림에서 보는바와 같이 세개의 시편은 모두 $H=0$ 에서 $+M^2$ 을 교차하지 않고 있으며 이는 본 연구에서 사용된 세개의 시편 모두가 온도감소에 따라 자발적인 자화를 하지 않는것으로 사료되며 45 K와 50 K는 Curie 온도가 아닌 것으로 볼 수 있다. 이와같은 분석은 Ishikawa 및 Endoh 등이 Fe-15Cr-15Ni 단결정 합금의 경우에서 수행하였으며 3 kOe 이상의 자장을 가하여 구한 결과를 사용하여 Arrott의 등온선을 4.2 K에서 구한 결과 등온선이

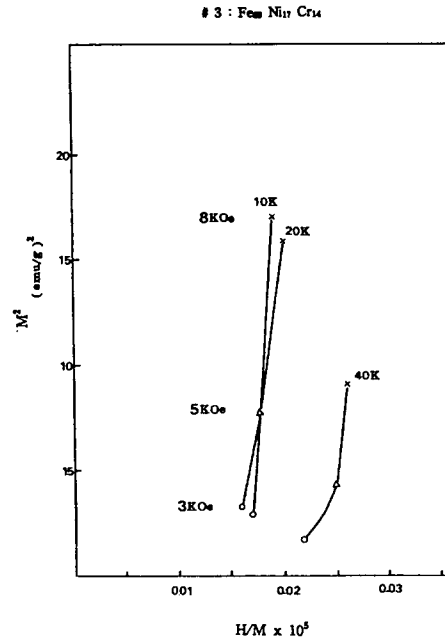


Fig. 8. Arrott's plot of sample #3

$-M^2$ 을 교차하는것으로 나타났다[2]. 또한 Warnes와 King은 Fe-22Cr-17Ni 및 Fe-24Cr-17Ni 합금을 1-5 kOe의 자장에서 Arrott 분석을 통하여 등온선이 $-M^2$ 을 교차하는 것을 나타내었다[8].

2) 자기적 송이 모델(magnetic cluster model)

스테인레스 합금강의 자기적 특성은 spin-glass 또는 초상자성(super paramagnetic) 모델로 설명하고 있으

며 그림 9 에 나타내었다[9]. 이 모델에 의하면 스테인레스 합금이 자장을 받으면 상온에서는 합금의 모체(entire

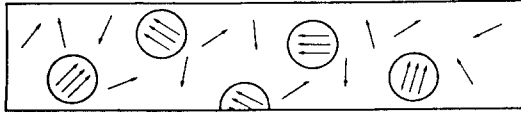


Fig. 9. Diagram illustrative of the superparamagnetic spin glass model for austenitic stainless steel

alloy matrix) 가 상자성이나 온도가 내려가면 모체내에서 국부적으로 자기모멘트가 강자성 배열을 갖는 자기적 송이 (ferromagnetically ordered magnetic clusters) 를 갖게된다. 이러한 자기적 송이들은 또한 온도가 계속 감소하면 더 많이 형성되며 전체적으로 합금이 강자성을 띄도록 배열되어 합금의 자화율이 점차 증가하여 어떤 특정온도에서 자화율이 최고치를 나타내게 된다. 이 온도이하에서는 스핀 Si 가 이웃한 스핀으로부터 internal field 를 받아 회전할수 있으며 따라서 어떤 특정한 방향을 갖게 되어 자화율의 감소를 나타내게 되며 이를 spin-glass 천이라 한다. 이러한 spin-glass의 중요한 특성은 자화율이 열이력을 갖는 것이다. 즉 자장을 가하지 않고 온도를 내린후 자장을 가한후 온도증가에 따른 자화율의 변화와 다시 그대로 자장을 가한상태에서 온도감소에 따른 자화율의 변화가 비가역과정을 보이고 있는 것이다. 초상자성 모델은 합금내의 자기적 송이들이 spin-glass 천이를 하지않고 온도감소에 따라 송이의 수가 급격히 많아지며 전체적인 배열 또한 spin-glass와 같이 반자성 배열이 아닌 강자성 배열을 갖게되지만 각각의 송이들은 전체적으로 불규칙적인 배열을 갖게되어 전체적으로 자화율은 급격히 감소하는 것이다. 이상의 두가지 모델은 모두 자기배열이 모체내에서 long-range 배열이 아닌 국부적인 송이 내에서의 short-range 배열을 특징으로 하고있다. 따라서 초상자성은 long-range 배열에 의한 강자성과는 구별되는 것이다.

3) 비교분석

서론에서 언급한 바와 같이 스테인레스 합금강은 구성성분의 미소한 조성비 차이에도 때로는 많은 차이를 보이고 있다. 본 연구에서 수행한 세개의 시편에 대한 측정결과를 기존의 유사한 성분 조성비를 갖는 측정결과와 비교 분석 하였다.

(1) #1 시편

Fe-13Cr-18Ni의 구성성분을 갖는 1 번 시편은 2, 3번 시편과는 매우 다른 두가지 현상을 보이고 있다. 첫째는 자장의 세기의 변화없이 천이온도가 31 K 근방으로 일정하며 온도가 감소함에 따른 자화율의 증가형태가 2, 3번 시편과는 전혀 다를 뿐아니라 기존의 유사한 성분비를 갖는 다른시편들의 측정 결과와도 다르다. 1번 시편은 오히려 2번 시편과 유사한 성분비를 갖는 Ishikawa 및 Endoh의 Fe-15Cr-15Ni 단결정 합금의 측정결과와 그 모습이 유사하며 천이온도가 다를뿐이다. 그러나 온도 감소에 따른 자화율의 증가 형태는 Fe-15Cr-15Ni 단결정 합금은 하향 곡선인데 비해 1번 시편은 약 130 K 근방에서 상승곡선의 변화를 보이고 있다. 이것은 130 K 온도 근처에서 어떤 그러나 약한 자기적인 천이가 있는 것으로 사료되며 곡선의 형태로 보아 반강자성으로 유추된다. 따라서 1번 시편에서의 이 같은 이중천이는 Fe-26Mn-5Cr 등 여러 합금에서도 발견되었다[11]. Fe-15Cr-15Ni 단결정 합금은 중성자 산란방법으로 온도 감소에 따라 long-range 반강자성 배열이 형성되는 것이 확인되었다. 또한 Ilichev가 수행한 Fe-18Cr-10Ni 단결정 합금의 4. 2-300 K 온도 영역에서의 선펡창계수의 측정결과를 보면 이 합금은 195 K 온도에서 선펡창계수의 jump를 보이고 있으며 이는 bcc 구조의 α phase로의 구조변환 즉 측정결과 $\gamma - \epsilon$ 구조변환(부피감소) 후 $\epsilon - \alpha$ 구조변환(부피증가)으로 분석 하였다[12].

이와같은 두개의 단결정 합금의 측정결과와 1번 시편의 측정결과를 비교분석해 보면 1번 시편의 경우 다결정 Fe-Cr-Ni 합금에서 적용되는 short-range 반강자성 변환이 아닌 long-range 반강자성 변환일 것으로 추정되나 이는 중성자 산란 실험등의 검증이 있어야 할것이다. 또한 38 kOe의 자장하에서 온도감소에 따른 열이력이 뚜렷이 나타나고 있는바 이는 spin-glass의 한가지 특징인바 long-range 반강자성 변환을 부인하고 있다.

이상의 결과를 종합해 보면 1번 시편은 상자성에서 출발하여 130 K 근처에서 1차 반강자성 변환후 다시 31 K 에서 2차 반강자성 변환을 하며 시편 내에서 부분적으로 spin-glass 변환을 수반하는것으로 사료되며 다결정 합금이며 열이력을 보이는 것으로보아 short-range 반강자성 변환일것으로 사료된다. 그러나 long-range 반강자성 천이 가능성과 구조변환이 수반되는지의 여부는 중성자 산란실험및 선펡창계수측정과 같은 실험이 더 수행되어야 확실히 알수 있을 것이다.

(2) #2 시편

Fe-16Cr-15Ni 의 구성성분을 갖는 2번 시편의 온도변

화에 따른 자화율의 변화곡선은 1번 시편과 유사한 구성 성분을 갖는 AISI 316 합금강을 사용하여 Collings가 측정한 실험결과와 매우 비슷하며 천이온도도 같게 나타났다[9]. 그러나 AISI 316 합금강은 60 K 이상의 온도에서는 세개의 다른 자장에 의한 자화율이 모두 같게 나타났으나 #2번 시편은 모양은 매우 유사하나 각각 다른 곡선 각각 다른 크기의 자화율을 갖는 것으로 나타났으며 이는 기존의 측정결과에서는 발견할수 없는 현상이다. 2번 시편 역시 8 kOe의 자장하에서 온도 감소순(field cooling mode)으로 측정된 결과 열이력을 보이고 있으며 이는 spin-glass 의 한 특징이다.

이상의 측정결과를 분석하면 2번 시편은 AISI 316과 같은 자기적인 특성을 갖는것으로 사료되며 이는 상온에서 상자성의 상태에서 온도감소에 따라 초상자성과 spin-glass가 혼합된 자기적 천이를 나타내는것으로 볼수있다.

(3) #3 시편

Fe-14Cr-17Ni의 구성성분을 갖는 3번 시편역시 자화율의 온도의존성이 AISI 316 합금강과 매우 유사하며 2번 시편과는 달리 70 K 이상의 온도에서는 세개의 다른 자장에 의한 자화율이 모두 같게 나타나고 있다. 또한 자화율의 최대치도 2번 시편보다 약 2배 정도 크게 나타났으며 천이온도는 2번 시편보다 낮은 21 K이며 8 kOe의 자장하에서 역시 열이력을 보이고 있다. 이상의 결과를 분석해 보면 3번 시편은 2번 시편보다 더 큰 극초상자성과 spin-glass가 혼합된 자기적 천이를 나타내는것으로 사료된다.

본 연구에서 사용된 세개의 시편은 모두가 자장의 세기가 증가할수록 자화율은 감소하고 있는바 이는 자화량 (m)의 증가가 자장의 세기(H)에 따라 직선 비례하지 않고 root 곡선에 가까운 증가를 보이기 때문으로 자화율 즉 m/H 값은 H가 증가할수록 감소하게 되며 이는 오스테나이트계의 스테인레스 합금강의 전형적인 특징이다.

(4) Ni과 Cr의 구성성분비에 따른 최대 자화율의 변화

그림 5는 본 연구에서 수행된 세개의 시편에 대한 Ni과 Cr의 구성 성분비에 따른 최대자화율의 변화를 나타낸 것이며 Ni의 함량이 증가하고 Cr의 함량이 감소할수록 최대자화율이 증가하는 것으로 나타났다. 이결과는 Warnes와 King이 수행한 실험결과와 같은 경향을 보이고 있다. 즉 Ni의 함량을 17 wt%로 고정하고 Cr /Fe의 구성비를 변화시켜 측정한 결과 Cr /Fe의 비가 증가할수록 즉 Cr의 함량이 많아질수록 자화율이 감소하고있으며 Cr의 함량을 20 wt%로 고정하고 Ni /Fe의 구성비를 변화시켜 측정한 결과에서는 Ni /Fe의 비가 증가할수록 즉 Ni의 함량이 많아질수록 자화율이 증가하고 있다[6, 8].

이들의 분석에 따르면 Fe-Cr-Ni 합금과 같은 disordered polycrystal alloy는 저온에서 반강자성 모체(antiferromagnetic matrix)를 구성하며 이 모체내에서 강자성을 갖는 국부적인 강자성 송이(ferromagnetic cluster)들을 형성된다고 하였다. 이같이 국부적인 강자성송이들을 형성하는 이유는 중앙의 Ni 원자와 그리고 가장 인접한 Ni 또는 Fe 원자와의 근거리 상호작용(short range interactions) 또는 중앙의 Fe 원자와 가장 인접한 Ni 원자들과의 근거리 상호작용에 의한것으로 알려져 있다. 이는 불규칙적인 면심입방구조(disordered fcc)를 갖는 합금에서 Ni-Ni과 Ni-Fe 상호작용은 강자성을 갖는 반면에 Fe-Fe 상호작용은 반강자성을 갖게 되기 때문이다. Cr 원자의 경우는 Cr 원자가 자기적으로 중성이다. 따라서 본 연구에서는 세개의 시편의 Fe의 함량이 일정하므로 Ni의 함량이 증가할수록 강자성송이를 더 많이 형성하여 전체적으로 초상자성을 나타내어 자화율이 증가하는 반면 Cr의 함량이 증가하면 Cr 원자는 자기적으로 중성이므로 Ni 함량의 감소에 따라 Fe-Ni의 강자성 상호작용에 의한 송이의 형성이 줄어들게 되므로 초강자성에 의한 자화율의 증가가 불가능할뿐아니라 반대로 Fe-Fe의 반강자성 상호작용이 증가하게 되어 자화율의 감소를 나타내게 된다.

IV. 결 론

본 연구에서 수행한 세개의 Fe-Cr-Ni 합금들의 자화율의 온도 의존성을 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 자기적 성질을 보이고 있음을 확인하였다.

- 1) Fe-18Cr-13Ni 합금은 온도감소에 따라 상자성 → 반강자성 → spin glass의 자기적 이중 천이 (magnetic double transition)를 나타내었다.
- 2) Fe-16Cr-15Ni 합금은 온도감소에 따라 상자성 → 초상자성 + spin glass의 자기적 천이를 나타내었다.
- 3) Fe-14Cr-17Ni 합금은 온도감소에 따라 상자성 → 극초상자성 + spin glass의 자기적 천이를 나타내었다.
- 4) 세개의 합금은 모두 8 kOe의 자장에서 열이력 현상을 보였으며 이는 이들 합금들이 magnetic cluster들을 형성하며 근거리 상호작용(short range interaction)에 의한 자기배열을 갖는다는 것을 확인하고 있다.
- 5) Ni /Cr의 비가 증가할수록 즉 Ni의 함량이 증가하고 Cr의 함량이 감소할수록 최대 자화율 값이 증가하며 이 값이 나타나는 온도는 감소 하였다. 이는 Ni /Fe 및 Cr /Fe의 비를 변화시켜 측정한 다른 연구결과와 비교하여 정성적으로 같은 현상과 이론적인 일치를 보이고 있다.

감사의 글

본 연구수행을 위해 시편제작에 협조해 주신 과학기술 대학의 김순근씨와 노재영씨에 감사드리며 측정에 협조해 주신 표준과학연구원의 이규원씨에게 감사드립니다.

참고 문헌

[1] Kondors kii, E. I. Sedov, J. Appl. Phys., **31**, 331(1960).
 [2] Ishikawa, Y. Endoh, Y. Takimoto, J. Phys. Chem. Solids., **31**, 1225(1970).
 [3] Kohlhaas, R. Raible, A. A. Rocker, Z. Ungew. Phys., **30**, 254(1970).
 [4] Gonser, U. Meechan, J. Appl. Phys., **34**, 2373(1963).

[5] Flansburg, L. Hershkowitz, J. Appl. Phys., **41**, 4082(1970).
 [6] L. A. Warnes, H. W. King, Cryogenics, **473**, August(1976).
 [7] L. A. Warnes, H. W. King, Cryogenics, **659**, November(1976).
 [8] L. A. Warnes, H. W. King, Cryogenics, **729**, December(1981).
 [9] E. W. Collings, S. C. Hart, Cryogenics, **521**, September(1979).
 [10] Arrott, Phys. Rev., **108**, 1394(1957).
 [11] T. Datta, H. M. Ledbetter, Solid State Comm., **52**, 515(1984).
 [12] V. Ya, Ilichev, Croygenics, **90**, February (1978).

A Study on the low temperature magnetic properties of Fe-Cr-Ni alloys

B. D. Ahn, J. O. Kim, and Kyung Ho Chang

Korea Research Institute of standards and science, Taejon 305-606, Korea

K. Y. Song

Department of physics, Hannam University, Taejon 300-791, Korea

(Received 4 October 1993)

The temperature dependence of DC magnetic susceptibilities of three austenitic Fe-Cr-Ni stainless alloys were measured in the temperature range of 4.2 and 300 K. Two alloys support a general magnetic description of austenitic stainless steels in terms of a two-magnetic-phase (spin glass + superparamagnetic cluster) model and one alloy shows magnetic double transition phenomena. Also this study shows that increasing the Ni/Cr ratio in Fe-Cr-Ni alloys causes a increase of the DC susceptibility peak value and a decrease of the magnetic transition temperature.