

## SHS법에 의해 제조된 NiTiFe합금에서 Incommensurate 중간상의 형성

조 재 섭      김 도 향

연세대학교 금속공학과

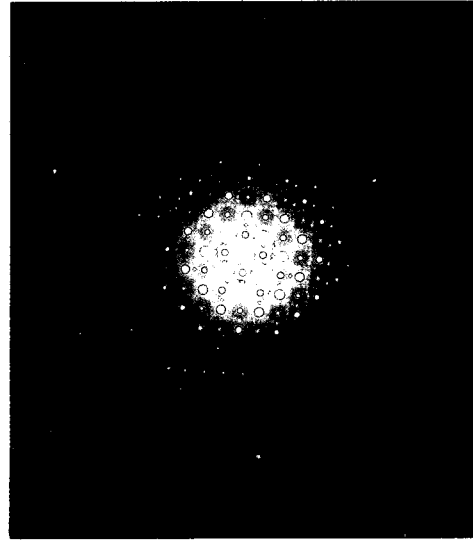
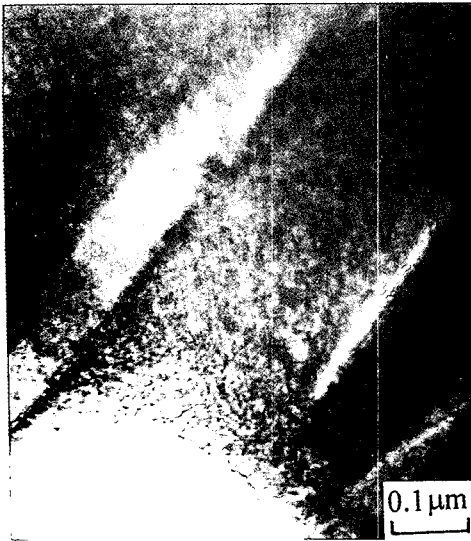
김 용 석

홍익대학교 금속재료공학과

형상 기억 합금인 NiTi에 소량의 Fe를 첨가하여 SHS법으로 제조한 후 B2 구조의 고온상에서 중간상으로의 변태 과정에 대해 투과전자현미경을 이용하여 관찰, 분석하였다. 중간상으로 기지내에 400~1000Å 정도의 미세한 microdomain과 침상형태의 domain이 관찰되었고 이러한 중간상은 B2구조의 제한시야 회절도형에  $1/2\langle 1\ 0\ 0\rangle$ ,  $1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$ ,  $1/4\langle 2\ 1\ 0\rangle$ ,  $1/7\langle 3\ 2\ 1\rangle$  등의 extra superreflection을 형성함이 관찰되었다. 중간상은 B2구조 회절도형의 각 회절점사이 commensurate위치에 extra superreflection이 위치하는 경우와 incommensurate 위치에 위치하는 경우로 나누어지며, 본 연구에서는 incommensurate상이 관찰 되었다. 이러한 extra superreflection은 B2 구조에서 distortion이 일어나 commensurate중간상으로 변태가 이루어지는 과정으로 여겨지는데 특히, Fe를 첨가하지 않은 합금의 경우에는 중간상의 변태가 완전히 이루어지지 않아 기지내에 부분적으로 microdomain의 중간상이 관찰되었고  $1/7\langle 3\ 2\ 1\rangle$ ,  $1/7\langle 2\ 2\ 1\rangle$ 형태의 extra superreflection이 나타났다. 표 1은 본 연구에서 관찰된 extra superreflection을 나타내고 있다.

표 1

Zone axis	NiTiFe	NiTi
[ 0 0 1 ]	$1/2\langle 1\ 0\ 0\rangle$	
	$1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$	
	$1/4\langle 2\ 1\ 0\rangle$	
[ 1 1 0 ]	$1/2\langle 1\ 0\ 0\rangle$	
	$1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$	
	$1/2\langle 1\ 1\ 1\rangle$	
[ 1 1 1 ]	$1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$	$1/7\langle 3\ 2\ 1\rangle$
[ 0 1 2 ]		$1/7\langle 2\ 2\ 1\rangle$



[ 0 0 1 ]  
 실제 관찰된  
 SADP

- B2 구조
- $1/2\langle 1\ 0\ 0\rangle$
- $1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$
- $1/4\langle 2\ 1\ 0\rangle$

[ 0 0 1 ]  
 기존의 관찰된  
 SADP

- $1/2\langle 1\ 0\ 0\rangle$
- $1/2\langle 1\ 1\ 0\rangle$
- $1/3\langle 1\ 1\ 0\rangle$
- $1/4\langle 2\ 1\ 0\rangle$

Fig. B2 [ 0 0 1 ] zone incommensurate structure  
 in as-SHS processed NiTiFe alloy