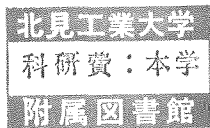


MAによる結晶・非晶質サイクル変態と物性の変化

I1650712

平成11年度-平成13年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告書

平成14年4月



研究代表者 青木 清

(北見工業大学工学部教授)



00008665695

## 研究成果概要

Co<sub>75</sub>Ti<sub>25</sub> (mol %)組成の金属混合粉末を遊星型高エネルギーボールミルを用いてアルゴン雰囲気中、室温で MA (メカニカルアロイング) を行い、構造変化と生成物の熱的安定性を XRD, SEM, TEM および DTA で調べた。さらにボールミルした粉末の磁化の変化を調べて、各ミリング段階での構造変化を追跡した。数 ks のミリング後、Co/Ti 層の新鮮界面で固相反応が起こり、11ks 後にはアモルファス Co<sub>75</sub>Ti<sub>25</sub> が生成する。このアモルファスを DSC を用いてアルゴン中で加熱すると、880 ks で規則化した fcc-Co<sub>3</sub>Ti に変態 (結晶化) する。室温でさらにミリングを続けると 86 ks 後にアモルファスから結晶への変態、つまり結晶化が起こり、準安定 bcc-Co<sub>3</sub>Ti ナノ結晶が生成する。この結晶化はボールミルの媒介物質、つまりボールによって発生する衝撃力や剪断力にアモルファスが抵抗出来ないことにより生じると考えられる。さらにミリング時間が増すと、bcc-Co<sub>3</sub>Ti 結晶中に幾種類もの格子欠陥が生成し、それが系の自由エネルギーを上昇させ、360 ks 後にはアモルファス相が生成する。このメカニズムは、金属間化合物を MG (メカニカルグラインディング) するとアモルファスが生成する場合と同じと考えられる。本研究の結果、Co<sub>3</sub>Ti の MA により、結晶/アモルファスが順次出現して、結晶/アモルファスサイクル変態が生じることがはじめて明らかになった。

## 研究組織

研究代表者：青木 清 (北見工業大学工学部教授)

研究分担者：鈴木清策 (北見工業大学助教授)

研究分担者：石川和宏 (北見工業大学助手)

交付決定額 (配分額)

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 11 年度	2,200	0	2,200
平成 12 年度	800	0	800
平成 13 年度	600	0	600
平成 14 年度	0	0	0
総 計	3,600	0	3,600

469  
A63 官庁刊行物

00008665695

北見工業大学

特別資料室

## 研究発表

- 1) Cyclic Crystalline-Amorphous Transformations of Mechanically Alloyed  $\text{Co}_{75}\text{Ti}_{25}$   
M.Sherif EL-Eskandarany, K.Aoki, K.Sumiyama and K.Suzuki  
Appl.Phys.Lett.,70(1997) 1679-1681.
- 2) Mechanically Induced Cyclic Crystalline-Amorphous Transformations of Ball Milled  $\text{Co}_{50}\text{Ti}_{50}$  Alloy  
M.Sherif EL-Eskandarany, K.Aoki, K.Sumiyama and K.Suzuki  
Scripta Mater.,36(1997)1001-1009.
- 3) Cyclic Crystalline-Amorphous Transformations by Mechanical Alloying  
K.Aoki, M.Sherif EL-Eskandarany, K.Sumiyama and K.Suzuki  
Mater.Sci. Forum 269-272,(1998)119-126.
- 4) Cyclic Solid State Transformation during Ball Milling of Aluminum Zirconium Powder and the Effect of Milling Speed  
M.Sherif EL-Eskandarany, K.Aoki, K.Sumiyama and K.Suzuki  
Metall.Mater.Trans.30A(1999)1877-1880.
- 5) Cyclic phase transformations of mechanically alloyed  $\text{Co}_{75}\text{Ti}_{25}$  powders  
M.Sherif El-Eskandarany, K. Aoki, K.Sumiyama, K.Suzuki  
Acta Materialia, 50(2002) 1113-1123