

※課題番号 : F-12-BA-0005  
※支援課題名 (日本語) : 浸炭鉄の高分解能観察と分析  
※Program Title (in English) : Fabrication and observation of cross sectional samples of carburizing iron films  
※利用者名 (日本語) : 日方 威  
※Username (in English) : Takeshi Hikata  
※所属名 (日本語) : 住友電気工業株式会社  
※Affiliation (in English) : SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.

#### ※概要 (Summary) :

純度 5N の純鉄を酸化させた後にアセチレンによる浸炭処理を行うと、鉄が還元され炭素が析出する。この析出した炭素は還元鉄マトリックスの中にグラファイトを形成しながら析出する。一般的に鉄の浸炭過程では、 $\text{Fe}_3\text{C}$  (セメントイト) の形成以上に炭素が固溶することはなく、従って炭素の析出もない。この超高純度鉄を用いた酸化鉄のアセチレン還元は過剰に炭素が溶け込んでいる可能性があり、今までにバルク材料を扱う冶金学では観測されていない事実である。この超高純度鉄で観測される浸炭プロセスと炭素析出の過程を調べるために、浸炭鉄の断面の高分解能観察を行った。

#### ※実験 (Experimental) :

利用装置 : FIB-SEM

アセチレンによる還元浸炭処理を施した鉄箔には多くの粒が成長し、大変に壊れやすい。また、磁性を持つために、イオン顕微鏡対物レンズでの漏洩磁場による試料保持への影響と同時に、磁性粒子によるレンズの汚染も問題になる。試料をプラチナガステポで保護し、試料粒子の飛散を防止するとともに、FIBで断面加工を施した。

#### ※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に断面加工した浸炭鉄の SEM 像を示す。断面 SEM 像から、浸炭鉄内部は SEM 像でのコントラストの異なる二つの物質の複合体であることが分かった。EDX による定性分析によりコントラストの明るい部分は鉄であり、コントラストの暗い部分は炭素であることが分かった。浸炭鉄の表面および内部に多量の炭素が析出しており、酸化還元によってポーラス化

した鉄の細孔に炭素が析出していると考えられる。一般的に鉄の浸炭過程では、 $\text{Fe}_3\text{C}$  (セメントイト) の形成以上に炭素が固溶することはなく炭素の析出もない。しかし、この超高純度鉄を用いた酸化鉄のアセチレン還元では鉄に過剰に炭素が溶け込んでいる可能性が考えられる。

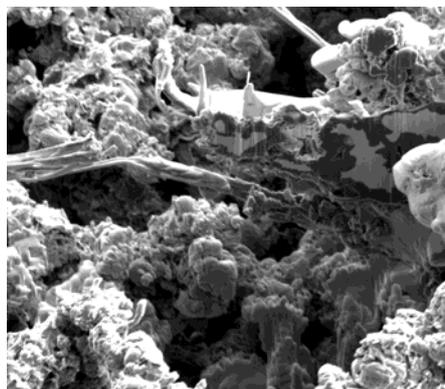


図 1 : 浸炭鉄断面の SEM 写真

#### ※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

本当に鉄に過剰に炭素が溶け込んでいるか、TEM 剥片サンプルを作り、高分解能観察を行い、浸炭鉄内部の構造をより詳細に調べたい。

#### 共同研究者等 (Coauthor) :

宇都宮理佐(日新電機)

藤田淳一(筑波大学)

村上勝久(筑波大学)

#### 論文・学会発表

#### (Publication/Presentation) :

なし