強冷延したパーライト鋼板の変形組織

日新製鋼株式会社技術研究所 田頭 聡

Fig. 1 80%冷延した供試材の SEM 写真.

Fig. 3 Coarse Lamella with Shear Band (CLS).

Fig. 2 Irregularly Bent Lamella (IBL).

Fig. 4 Fine Lamella (FL).

パーライト鋼に強加工を行った際の変形組織は、伸線加工では軸線方向に揃った微細なラメラが形成されることが知られているが⁽¹⁾、冷間圧延の場合には伸線加工に比べて不均一な圧延組織が形成される。本研究では、板厚 5 mm の共析鋼(Fe-0.76C-0.2Si-0.5Mn)を供試材とし、1173 K でオーステナイト化し 823 K に保持したソルトバス中で等温変態させてパーライト単一組織とした後に、断面減少率80%の冷間圧延を施した際の変形組織を SEM で、85%の冷間圧延を施した際の変形組織を TEM で観察した⁽²⁾。冷延前のパーライトのラメラ間隔は 115 nm である。

不均一な変形組織は次に示す三種の形態に分類することができる(Fig. 1)。

① Irregularly Bent Lamella (IBL) : 冷延前にラメラが圧延方向に対して大きく傾斜していたために、冷延によりラメラが不規則に褶曲した領域。

② Coarse Lamella with Shear Band (CLS) : 比較的ラメラ間隔の大きい領域と圧延方向に対して約 30° 傾斜したせん断帯とからなる領域。

③ Fine Lamella (FL) : 圧延方向に揃った極めて微細なラメラ間隔を有する領域。

Irregularly Bent Lamella(Fig. 2)においては、ラメラセメンタイトが不規則に褶曲している。Coarse Lamella with Shear Band(Fig. 3)においては、変形の集中した shear band においてもラメラセメンタイトが分断されことなく連続しており、後述の Fine Lamella と同様にラメラ間隔が極めて微細化していることがわかるが、shear band 以外の部分のラメラ間隔は冷延前と比べあまり変化しない。Fine Lamella (Fig. 4)においては、セメンタイトが分断されことなく連続しており、ラメラ構造が保たれている。ラメラ間隔は約 20 nm、ラメラセメンタイトの厚さは 3-5 nm と見積もられ、冷延前の約 1/6 に微細化していることがわかる。

文 献

- (1) 例えば J. D. Embury and R. M. Fisher: Acta Metall., 14(1966), 147.
- (2) S. Tagashira, K. Sakai, T. Furuhashi and T. Maki: ISIJ international に投稿中.

(2000年 8月14日受理)

Deformation Structure of Heavily Cold-Rolled Pearlitic Steel Sheet; Satoshi Tagashira(Steel & Technology Development Laboratories, Nisshin Steel co., Ltd., Kure)

Keywords: high carbon steel, pearlite, cementite, cold rolling, deformation structure

TEM specimen preparation: jet electropolishing TEM utilized: JEOL JEM-200CX (200 kV)