

各種鋼材の結晶方位決定のためのマイクロファセットピットとその応用

新日本製鐵 基礎研究所 ○早川 浩 今村 淳

1. 緒 言

鋼板の機械的性質等の支配因子として結晶方位（集合組織）は重要である。鋼板の変形過程の局所方位変化、破壊と結晶方位の関係、さらに集合組織制御等の方位測定技術としてμオーダーのファセットピット法^{1),2)}が確立され、簡便、高精度かつ対象を見失なわない結晶方位測定に広く活用されている。

著者らはエッチピット腐食法^{1),2)}を改良し、適用鋼種の拡大と腐食液、腐食時間、腐食手順等の条件を調査した。マイクロファセットピットの実例、その研究への実用例を純鉄、冷延鋼板、珪素鉄、フェライト系およびオーステナイト系ステンレス鋼、調質および非調質高張力鋼について報告する。

2. 実験方法

試料は製品板を用い、表1にそれらの化学成分を示す。試料は鏡面仕上げ後、表2のA, B, Cの腐食液に順次浸漬し、マイクロファセットピットを作った。

3. 実験結果

(1)適用鋼種の拡大と腐食条件を確立した。

腐食所要時間は数分以内である。

(2)腐食液のAは鋼板表面に孔食（ピット）作成、Bはピットに結晶学的面の形成、Cはファセットピットの拡大を目的に液組成を選定した。

(3)各種鋼材の結晶方位決定に1~10 μの結晶学的マイクロファセット（写真1に一例を示す。）{100}、{111}または{110}面をもつピットを目的の微小結晶粒または微小領域に腐食現出し、光学顕微鏡または傾角顕微鏡、走査型電子顕微鏡、レプリカ法等の観察で方位解析の可能な腐食技術を確立した。

(4)傾角顕微鏡を用いた測定誤差は2°以内である。



写真1 オーステナイト系ステンレス鋼の低指数面に現出したファセットピット（電顕レプリカ）。

1) 田岡ら；日本金属学会誌 30(1966) 820

2) T. Taoka et al ; Practical Metallography

5('68) 22

表1 供試材の化学成分，(%)

材 料	C	Si	Mn	P	S	Nb	Ni	Cr	Mo
純 鉄	0.003	0.001	0.001	0.005	0.001	—	—	—	—
冷 延 鋼 板	0.037	0.010	0.23	0.010	0.013	(Al 0.031)	—	—	—
珪 素 鉄	0.001	2.85	0.045	0.014	0.010	—	—	—	—
フェライト系ステンレス鋼	0.11	0.70	0.950	0.020	0.030	—	0.50	18.00	—
オーステナイト系ステンレス鋼	0.07	1.50	1.35	0.030	0.010	—	20.0	25.00	—
調 質 高 張 力 鋼	0.11	0.21	0.49	0.020	0.010	0.05	2.41	0.98	0.39
非 調 質 高 張 力 鋼	0.06	0.10	1.60	0.030	0.030	0.05	—	—	1.0
	0.11	0.17	1.25	0.030	0.030	—	0.60	—	—

表2 ファセットピット現出のための腐食液と腐食条件

腐食手順：腐蝕液A→水洗→腐蝕液B→水洗→腐蝕液C→水洗→乾燥

材 料	腐 蝕 液 A		腐 蝕 液 B		腐 蝕 液 C	
	試 薬	腐蝕時間	試 薬	腐蝕時間	試 薬	腐蝕時間
純 鉄 冷 延 鋼 板	塩 酸	100cc	塩化第二鉄飽和水溶液	20cc	鹽 酸	25cc
	過酸化水素	5~10cc	水	100cc	過酸化水素	25cc
	水	100cc	(硝酸) 10cc	以 内	エチルアルコール	25cc
珪 素 鉄	塩 酸	02~2cc	塩化第二鉄飽和水溶液	40cc	鹽 酸	40cc
	過酸化水素	2~4cc	水	20cc	過酸化水素	20cc
	水	100cc	エチルアルコール	40cc	水	40cc
フェライト系 ステンレス鋼	塩 酸	10cc	塩化第二鉄飽和水溶液	30cc	(a)塩酸	10cc
	過酸化水素	30cc	塩 酸	30cc	過酸化水素	30cc
	水	以 内	クローム酸	30g	(b)塩化第二鉄飽和水溶液	以 内
オーステナイト 系 ステンレス鋼	非化水素水(50%)	1~2cc				
	過酸化水素	30cc				
	塩 酸	5~30cc				
調 質 高 張 力 鋼	塩 酸	10cc	塩化第二鉄飽和水溶液	30cc	鹽 酸	30cc
	過酸化水素	30cc	塩 酸	10~30cc	過酸化水素	30cc
	水	10cc	水	以 内	エチルアルコール	30cc
非 調 質 高 張 力 鋼	塩 酸	10cc	塩化第二鉄飽和水溶液	30cc	鹽 酸	25cc
	過酸化水素	5~10cc	液	100cc	過酸化水素	25cc
	水	20cc	水	以 内	エチルアルコール	25cc
高 張 力 鋼	塩 酸	10cc	塩 酸	10cc	鹽 酸	25cc
	過酸化水素	20cc	水	100cc	過酸化水素	25cc
	水	20cc	水	以 内	エチルアルコール	25cc