

1. 緒言 今後の鉄鋼製造プロセスでの加工熱処理による組織形成, 材質研究のため, 広範囲の条件に対応できる大型シミュレータを開発した。この加工熱処理シミュレータの基本機能を紹介するとともに, 本機を用いた薄板用極低C鋼の熱延フェライト粒の細粒化条件に関する実験結果を報告する。

2. 加工熱処理シミュレータ

本機は大型油圧サーボシステムによるプレス形式の加工装置を中心に, 高周波加熱装置, ミストによる冷却装置および加工, 熱処理スケジュールを統括し, 同時にラム変位, 荷重のデータ処理を行うミニコンピュータから構成されている。Table 1に主要設備性能を示す。

本機はまた, ラムの動特性がシリンダー可動部の質量に大きな影響を受けることから, 加工条件に応じて可動部質量(慣性質量)を変更できる機構になっている。またミスト冷却は加工後0.5 s以内に開始できる。Fig.1にはほぼ限界的な加工条件に対応する高速多段試験での変位と荷重の記録例を示した。

耐荷重の大きい本機では加工面積を広くでき, 適切な潤滑剤の使用によりPhoto.1に示すように広範囲の一樣変形が可能で, 組織観察に加え各種の材料試験もできる特徴をもっている。

3. 実験方法

0.002% C - 0.004% Mn の Al キルド鋼を基本に, 比較鋼として0.005% および0.002% C鋼を用いた。45 mm厚のサンプルを1150°C加熱後980~1020°Cでの予備圧下後, 920~960°Cにおいて0.4秒間隔の3段圧下(合計圧下量70%, 仕上厚7mm)を行い, 約20°C/sで冷却した, 3段圧下の際の各段の温度はほぼ同じであった。また圧下後の冷却速度も変化させた。

4. 結果

熱延フェライト粒度に及ぼす最終圧下温度と冷却速度の影響をそれぞれFig.2, 3に示した。いずれの熱延因子も0.005%以上のCレベル材の場合に比べ0.002% C材では大きな影響を示した。圧下間での r や捲取時の α の粒成長につ

いても検討した。合計で高圧下率とした本実験で熱延をシミュレートできることが判った。

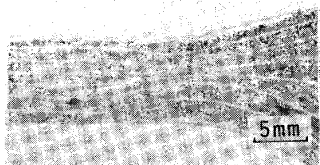


Photo.1 Cross section of deformed sample, steel+Ni clad, Left side corresponds to center of dies, $t_0=40\text{mm}$

Table 1 Specifications

Load	:Max. 150 Ton
Press speed	:Max. 1300mm/s
Interpress time	:Min. 0.1s
No of step	:Max. 10 steps
Ram stroke	:Max. 240mm

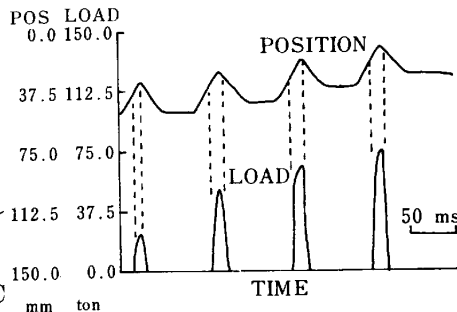


Fig.1 Load and Displacement in high speed multi-deformation experiment.

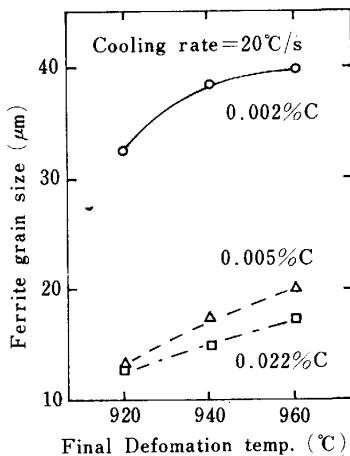


Fig.2 Effects of deformation temperature and C contents on ferrite grain size.

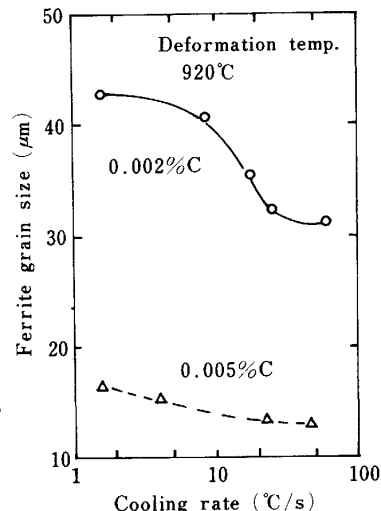


Fig.3 Effect of cooling rate on ferrite grain size.