

熱間圧延したタングステン板材の高温熱履歴による再結晶挙動

Recrystallization behavior of hot-rolled tungsten plates by high-temperature thermal history

*宮澤 健¹, 土田 航平¹, 野上 修平¹, 長谷川 晃¹

¹東北大学

圧延加工による転位強化によって W 材料に良好な機械特性が付与される。しかしながら、W が再結晶化すると、この転位強化が失われる。本研究では、熱間圧延して製造した W 板材の高温熱履歴による再結晶挙動を明らかにすることを目的とした。

キーワード：核融合炉，ダイバータ，タングステン板，再結晶，結晶粒組織

1. 緒言

タングステン(W)は核融合炉ダイバータのアーマ材として最有力な候補材である。圧延加工による転位強化によって W 材料に良好な機械特性が付与される。しかしながら、核融合炉運転時の非定常な熱負荷等によって W の再結晶化が進行して結晶粒が粗大化すると、延性脆性遷移温度(DBTT)が上昇し、低温域における強度と靱性低下することが知られている[1]。再結晶は時間と温度に依存するため、長時間熱履歴においては短時間では起こらなかった温度条件であっても再結晶が起きる可能性がある。本研究では、熱間圧延して製造した W 板材の高温熱履歴による再結晶挙動を明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

供試材にはアライドマテリアル(A.L.M.T.)社製の純 W 板材を用いた。これらは粉末冶金法と熱間圧延を用いて製造された板材で、900℃ x 20 min の応力除去熱処理を経て供給された。1100℃では3115 hまでの等温熱処理を実施した。結晶粒組織観察には電子線後方散乱回折法(EBSD)を用いた。EBSD 及びビッカース硬さ試験は、圧延方向に平行で、且つ、圧延面に垂直な面に対して行った。

3. 結果・考察

硬さの熱処理時間依存性を図 1 に示す。純 W の受入れまま(AR)状態の硬さは 477 HV であった。1100℃で 10 h 熱処理をすることで、硬さが減少し始めた。EBSD から内部に歪みの無い等軸な再結晶粒の発生が観察された。これは回復及び再結晶による軟化が起きたと考えられる。30 h, 50 h と熱処理時間の増加に伴い、再結晶粒の成長が見られたが、未再結晶領域も依然として残っていた。100 h の熱処理により、組織は全て等軸で歪みの無い結晶粒に占められたため、完全に再結晶した。講演では再結晶率の評価についても報告し、W 板材の再結晶挙動を明らかにする。

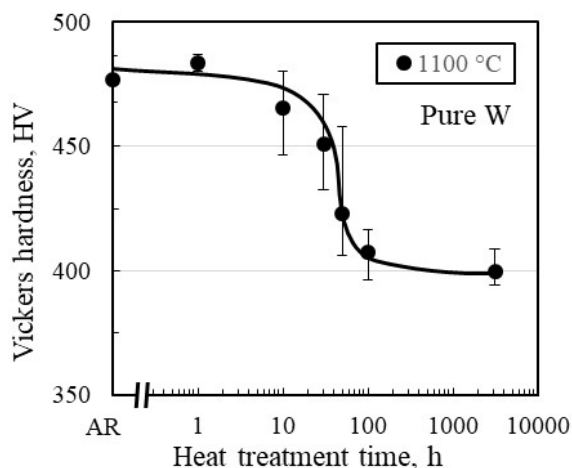


図 1. 純 W の硬さの熱処理時間依存性

参考文献

[1] K. Farrell, *et al.*, Journal of the Less Common Metals 13.2 (1967) 141-155.

*Takeshi Miyazawa¹, Kohei Tsuchida¹ Shuhei Nogami¹ and Akira Hasegawa¹

¹Tohoku Univ.