研 究 シ ー ズ

岩手大学

シーズ名	超低温におけるトライボロジー特性と硬さ評価	分類：４
所属 ／ 職 ／ 氏名	工学部　機械システム工学科　教授　岩渕　明	
キーワード	超低温、機械的特性、硬さ	

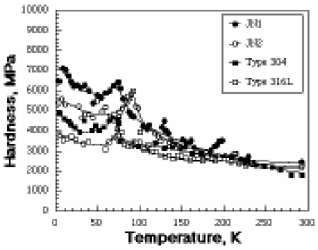
どんな技術？

一言アピール

材料の硬さを4K の極低温まで測定する技術

核融合炉用超電導マグネットは，その巨大な電磁力によってコイル自身が変形する。そのため，接触界面における相対すべりが設計上問題となっており，マグネット構造材と導体間のトライボロジー特性が求められてきた。摩擦を決定付ける要因の一つには真実接触面積の大きさがあるので，その面積を求めるにためには材料のビッカース硬さを求める必要がある。そこで，マグネットの使用環境である極低温において材料の硬さを測定する必要があるが，極低温における硬さは近年まで工学的要求がなかったため汎用性の硬さ計は実在しない。本技術は，極低温における新たな材料評価法の確立を実現したものである。

４Ｋまで測れる装置を開発



超伝導マグネット構造材料の硬さは温度の低下にともなって単調増加するのではなく，約 70K においてピークを示すことがわかる。

何に使えるの？

本技術は超伝導マグネット構造材料の硬さ特性から，構造材料の塑性変形メカニズムを解明する有力な手法として利用できる。また，付加機能として押込み変位を測定することできるため，金属のみならず樹脂材料の弾性特性を極低温環境において捉えることも可能である。さらに，バルク超電導体などの脆性材料に対しても発生したき裂長さと硬さ値から任意の温度における破壊靱性値を評価することが可能である。

関連特許	
関連資料等	1)　A. Iwabuchi, et.al., "The development of a Vickers-type hardness tester for cryogenic temperatures down to 4.2K", Cryogenics, 36(1996)75-81 2)　吉野泰弘，岩渕明ら"極低温から室温におけるオーステナイト系ステンレス鋼のビッカース硬さ特性"，低温工学，32(1997)507-514 3)　吉野泰弘，岩渕明ら"極低温における樹脂系材料の硬さ評価"，低温工学，33(1998)681-689