

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：KAGRA 用 5N 高純度タングステンサスペンションワイヤーの研究 英文：Study of 5N high purity tungsten suspension wire for KAGRA												
研究代表者	都丸隆行												
参加研究者	鈴木 敏一	高エネルギー加速器研究機構	超伝導低温工学センター	教授									
	木村 誠宏	高エネルギー加速器研究機構	超伝導低温工学センター	准教授									
	田中 賢一	高エネルギー加速器研究機構	超伝導低温工学センター	主任技師									
	高田卓	核融合科学研究所	ヘリカル研究部	助教									
	新富 孝和	日本大学大学院	総合科学研究科	教授									
	三代木 伸二	東京大学	宇宙線研究所	准教授									
	内山 隆	東京大学	宇宙線研究所	助教									
	山元 一広	東京大学	宇宙線研究所	特任助教									
	東谷千比呂	東京大学	宇宙線研究所	技術職員									
	榊原裕介	東京大学	宇宙線研究所	D3									
	チン・タン	東京大学	宇宙線研究所	D3									
研究成果概要	<p>本研究では、極低温鏡懸架用ファイバーとして利便性の高い金属ワイヤー、具体的には 5N 高純度タングステンワイヤーの適用可能性を探るため、基本的物性（高い熱伝導率と機械的 Q 値）を調べるものである。タングステンは極低温で機械的 Q 値が大きい事が知られている。今年度は、5N タングステン線の熱処理と熱伝導率について研究した。まず、as-grown のサンプルと 900℃で熱処理したサンプルの熱伝導率を実測した。図 1 は 900℃での熱処理前後の熱伝導率測定結果である。900℃の熱処理では、熱伝導率があまり大きくならないことが分かった。そこで、新たに結晶化温度の 1500℃以上で熱処理出来る炉を製作し、1800℃で熱処理して残留電気抵抗比の計測から熱伝導率を求めた。この結果、およそ 50 倍、熱伝導率にして 10000W/m/K が得られる事が分かった。しかし、結晶化による脆性が酷くなることがわかった。今後の方針として、脆性改善のための微量な添加物を加えた場合の熱伝導率や、結晶化温度前後での熱伝導率などの評価を行い、熱伝導率と脆性のバランスが取れる熱処理条件を探す研究を実施していく予定である。</p>												
図 1 900℃で熱処理した場合の熱伝導率測定結果	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>RRR</th> <th>換算熱伝導率 W/(m K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>熱処理前</td> <td>37</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>熱処理後</td> <td>1800</td> <td>10,000</td> </tr> </tbody> </table>					RRR	換算熱伝導率 W/(m K)	熱処理前	37	200	熱処理後	1800	10,000
	RRR	換算熱伝導率 W/(m K)											
熱処理前	37	200											
熱処理後	1800	10,000											
表 1 熱処理（1800℃）前後の残留電気抵抗比測定値と換算熱伝導率													
整理番号	G 11												