

共同研究契約報告書

平成 29年 4月 3日

平成28年 6月 7日付「MICHI(Mid-Infrared Camera, High-disperser, and IFU)の要素技術開発」

研究代表者：久留米大学医学部物理学教室 助教 本田充彦

上記共同研究契約について、下記のとおり報告いたします。

住 所：福岡県久留米市旭町6-7

名 称：久留米大学

代表者：学長 永田 見生



記

1. 成果報告書（別紙のとおり）
2. 使用実績報告書（別紙のとおり）

以上

成 果 報 告 書

1. 研究の実績

(1) 研究の実施日程

研究項目	実 施 日 程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
冷却チョッパの 設計・試作			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

(2) 研究の成果の説明

本研究はTMT用の中間赤外線観測装置として提案しているMICH(Mid-Infrared Camera, High-disperser, and IFU)の実現に向けて、その要素技術の開発を行うものである。

本拠点では、TMT等の次世代望遠鏡における地上中間赤外線観測で鍵となる冷却チョッパの開発を進めている。冷却チョッパのアクチュエータは低温(20~30 K)で低発熱(<0.1 W)・高速(1-10 Hz)かつ高ストローク(> 2.5 mm)を実現する必要がある。これらの要求を満たすため、我々は原理的にジュール発熱をゼロにできる超電導ボイスコイルモータ(VCM)に着目した。ただし、使用環境が20-30Kのため、高温で超電導となる材料を用いる必要があり市販のVCMは存在しない。そこで、H26年度に臨界温度 $T_c \sim 39K$ であるMgB2超電導線材を用いて1次試作を行った。H27年度はこの試作品の低温駆動試験を行うための低温試験デューワーの整備を行った。常温試験では想定通りの性能を示したが、低温環境下では線材のシース材(MgB2を包む金属材)の磁性に起因した問題が発覚するなど、MgB2超電導線を用いることのメリット・デメリットが明らかとなってきた。このため、H28年度は小型化・実用化を目的としたVCMの2次試作を行う際に、比較のため銅線のコイルも作成し評価実験を進めた。その結果、銅線コイルでも若干発熱は大きくなるが(~14mWレベル) MICHチョッパ駆動を実現できることが分かった。一方で実験結果を外挿すると、MgB2線材ではさらに1桁発熱を低下させることができるが(~1.4mW)、性能を出すには現在入手している線材では臨界電流値を上げる必要がありことも明らかとなった。さらに、今後の冷却駆動試験を円滑に進めるため、久留米大学における冷却実験環境の整備も進めた。

また、2016年10月には、MICHグループ活動の一環として、インドの研究グループとの協力を検討するため、Mumbai, HyderabadのTIFRを訪問し、今後の研究協力を議論した。また、各種研究会において、MICHについて紹介を行った。2016/12にはPIであるテキサス大学サンアントニオ校のChristopher Packham氏の日本滞在に合わせて、MICHとチョッパの設計に関して議論を行った。

使用実績報告書

1. 総括表

区分	費目	予算額 (円)	決算額 (円)	研究費の 充当額 (円)	備考
支出	設備備品費	0	0	0	
	消耗品費	300,000	116,900	116,900	
	その他の経費	900,000	1,083,100	1,083,100	
	合計	1,200,000	1,200,000	1,200,000	
収入	研究費の額	1,200,000	1,200,000	/	
	自己調達額	0	0	/	
	その他	0	0	/	
	合計	1,200,000	1,200,000	/	

2. 決算費目別内訳

(A) 支出

a 設備備品費

種別	仕様	数量	単価 (円)	金額 (円)	発注年月日	検収年月日	支払年月日	備考
該当なし								
計								

b 消耗品費

種別	仕様	数量	単価 (円)	金額 (円)	支払年月日	備考
ツールワゴン	濱田メリックスツールワゴン	1	56,700	56,700	2016/9/28	
真空部品	NW25⇔VF65 フランジ変換アダプター	1	17,280	17,280	2016/10/28	
真空部品	オイルミストトラップ OMT-050A	1	11,340	11,340	2016/11/28	
軸受潤滑油	NTL-M	1	5,940	5,940	2016/11/28	
A4 判収納庫	MST105-0	1	24,246	24,246	2017/3/28	
部品	タオル掛け	1	1,394	1,394	2017/3/28	
計				116,900		

c その他の経費

種別	摘要	数量	単価 (円)	金額 (円)	発注年月日	検収年月日	支払年月日	備考
設計費	冷却実験用デューワー 設計費用	1	566,460	566,460	2016/11/8	2016/11/8	2017/1/27	

旅費	本田充彦 2016/10/15-20, インド (TIFR@Mumbai, Hyderabad)	1	109,760	109,760	2016/10/15	2016/10/20	2016/9/15
旅費	本田充彦 2016/11/1-6 ハワイ (ハワイ観測所)	1	253,890	253,890	2016/11/1	2016/11/6	2016/10/27
旅費	本田充彦 2016/12/12-14 志賀島	1	30,960	30,960	2016/12/12	2016/12/14	2016/12/8
旅費	本田充彦 12/22-27 国立天文台, 東京大学	1	122,030	122,030	2016/12/22	2016/12/27	2016/12/15
計				1,083,100			

(B)収入

種 別	摘 要	金 額 (円)	備 考
研究費の額	国立天文台からの振込	1,200,000	
自己調達額		0	
その他		0	
計		1,200,000	

(注) 共同研究の実施に際し、収入を得た場合や取引相手先からの納入遅延金が発生した場合には、収入の欄におけるその他に計上すること。