初期宇宙観測に向けた高効率ミリ波光学素子の開発

工学部 機械電気工学科
准教授　桜井　雄基

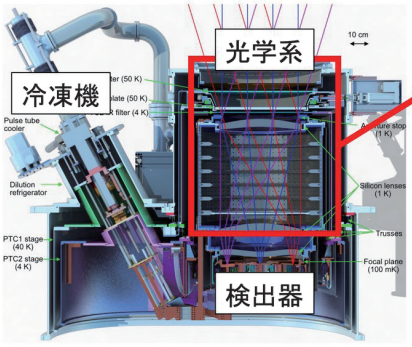
研究技術内容

【主なテーマ】
・ミリ波光学試験装置の開発
・電磁界シミュレーションによる光学設計
・微細加工メタマテリアルを用いた光学素子の製造・性能評価

技術要点説明

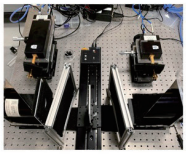
ミリ波光学素子の開発

- 宇宙最古の光から初期宇宙の解明を目指す
- 信号は非常に微弱なミリ波（10^{-6}度のゆらぎ）
- 高効率なミリ波光学素子が必要不可欠
- 次世代通信（6G）等への産業応用も可能！



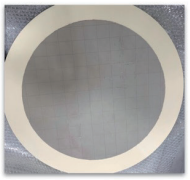
宇宙最古の光“CMB”を観測する望遠鏡

内部の光学系で多数のミリ波光学素子を使用
- レンズ
- 熱フィルター
- 波長板
- 電波吸収体

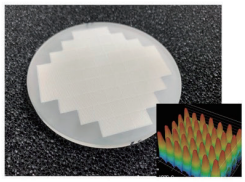


評価用光学測定装置

開発・実用段階の光学素子

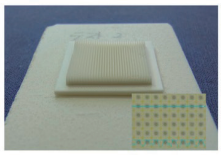


アルミナ熱フィルター
反射防止膜を蒸着

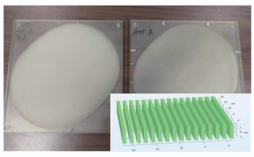


サファイア波長板
レーザー加工による
反射防止構造

技術検証段階の光学素子



3Dプリンタによる
微細加工反射防止



微小スリット加工による
メタマテリアル波長板

産業への活用方向

次世代通信（Beyond 5G、6G）や衛星間通信のための光デバイスへの応用
ミリ波における材料の誘電特性評価

関係する大学・企業等

東京大学、高エネルギー加速器研究機構、ローレンス・バークレー国立研究所

研究室概要

研究分野	宇宙素粒子物理学・電波工学・低温工学・超伝導工学・データサイエンス
主研究テーマ	宇宙マイクロ波背景放射偏光観測実験による初期宇宙の解明
主要キーワード	宇宙マイクロ波背景放射・宇宙のインフレーション・ミリ波・偏光変調器
研究室 HP	https://sakurai-lab.labby.jp/

特記事項

○シーズの熟度
　技術開発段階