

平成 13年度 国立天文台ALMA共同開発研究 研究成果報告書

1. 研究課題名 ALMA用 4Kデュワーにおける熱スイッチの開発 2. 区分 A・B3. 研究代表者 氏名 水野 範和 所属 名古屋大学大学院 理学研究科 物理A研

4. 研究成果の概要 (1000字程度で、ALMA計画に関連して重要であると思われる成果を重点的に記入してください。必要に応じて図表等は別紙として添付してください。また、主要な購入物品との関係についても記載してください。)

今年度は、ALMA受信機用のカートリッジのデザインについて検討を行い、独自の試作器を製作した。これまでも、ラザフォード研究所や国立天文台のグループにより、それぞれ(特に支持機構において)異なるタイプのカートリッジが提案されている。今回我々は、剛性、防振性、製作の容易さ、コストなどに注目し、これまで提案されたカートリッジにさらに改良の余地がないか検討した。その結果、いくつかの新しいタイプのカートリッジをデザインした(別図1-4参照)。これらカートリッジの重力変形については、ラザフォード型や天文台型も含めて断面2次モーメントを計算し、たわみ量の簡単な比較検討を行なっている。この結果、ラザフォード型のカートリッジが、重力変形に対するたわみに対しては一番丈夫であるということを確認した。しかし、このラザフォード型はカートリッジの外周部が支持機構により完全に覆われているために、内部のステージにアクセスするためには解体しなければならないなど、組み立ての再現性などに問題があると考えられる。そこで我々は、ステージの中央部へのアクセスが可能で操作性がよく、市販のGFRPの板材を用いて容易かつ安価に製作でき、たわみに対しても天文台のカートリッジと同程度の強度を持つカートリッジを名古屋大学の理学部装置開発室において試作した(図1、図5)。現在は、この試作したカートリッジに対して、実際に荷重をかけることでたわみについての定量的な評価を行っているところである。

今後はカートリッジテスト用の専用デュワーを製作し、実際に冷却テストを行いたい。すでに、デュワーのデザインの検討を行い図面の作成中であり、14年度の共同開発研究について継続が認められた場合には、すぐにデュワーの製作に取りかけられる。熱スイッチについては、デュワーとカートリッジを含めた全体を考えた際の剛性や熱伝導効率などにも考慮しながら、さまざまなタイプを試作・テストし、ALMA用デュワーに最適な熱スイッチ方式を確立したい。また、デュワーやカートリッジについても、熱収支を考慮しながら断熱方法や熱伝導用のパスについての定量的な評価を行なう。剛性の問題についても防振性・操作性・保守の容易さなどに基づいてデュワーとカートリッジ、熱スイッチ機構を一体としてよく検討し、より最適化していきたい。

5. 成果発表 (学会発表、研究会集録などを含みます。印刷中、投稿中なども可。)

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

6. 別刷り (各1部を添付してください。コピーも可。)

图 1 Wall (4+4) 型

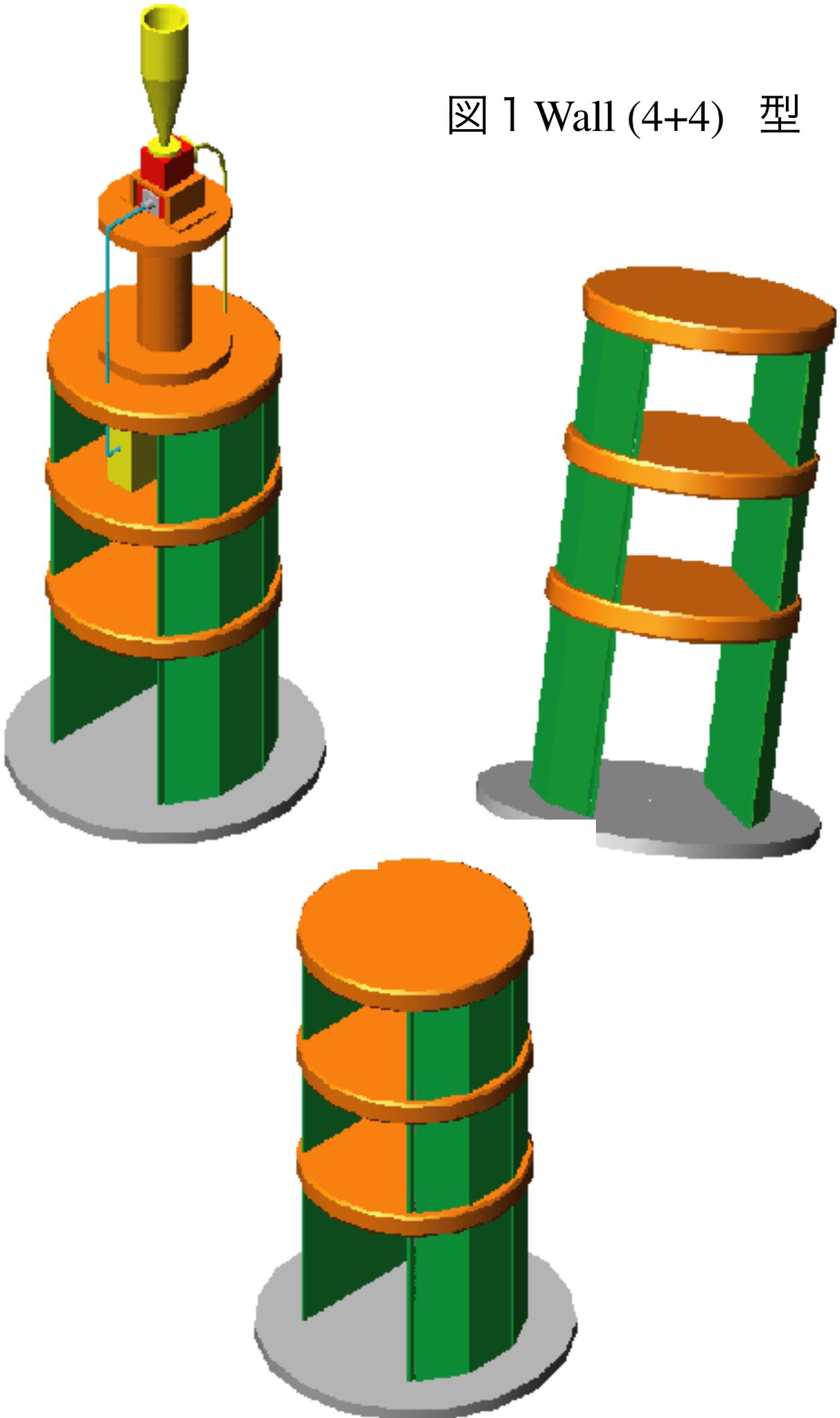


图2 Wall (2+4)型

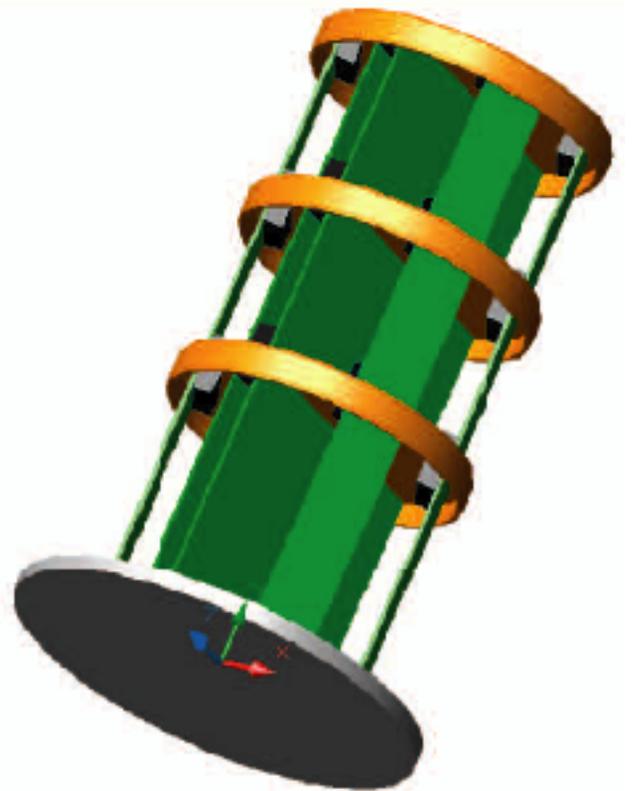
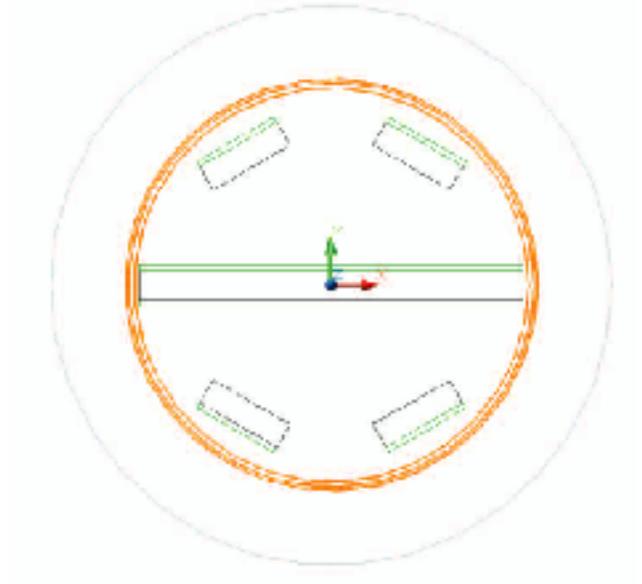
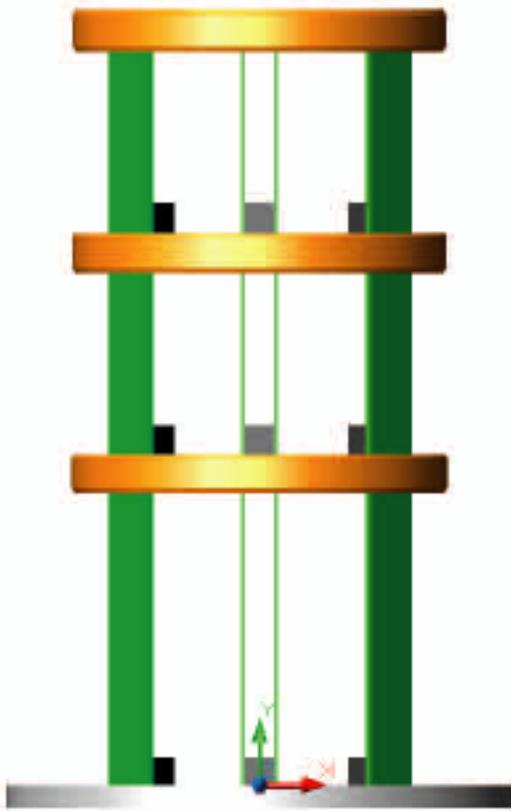
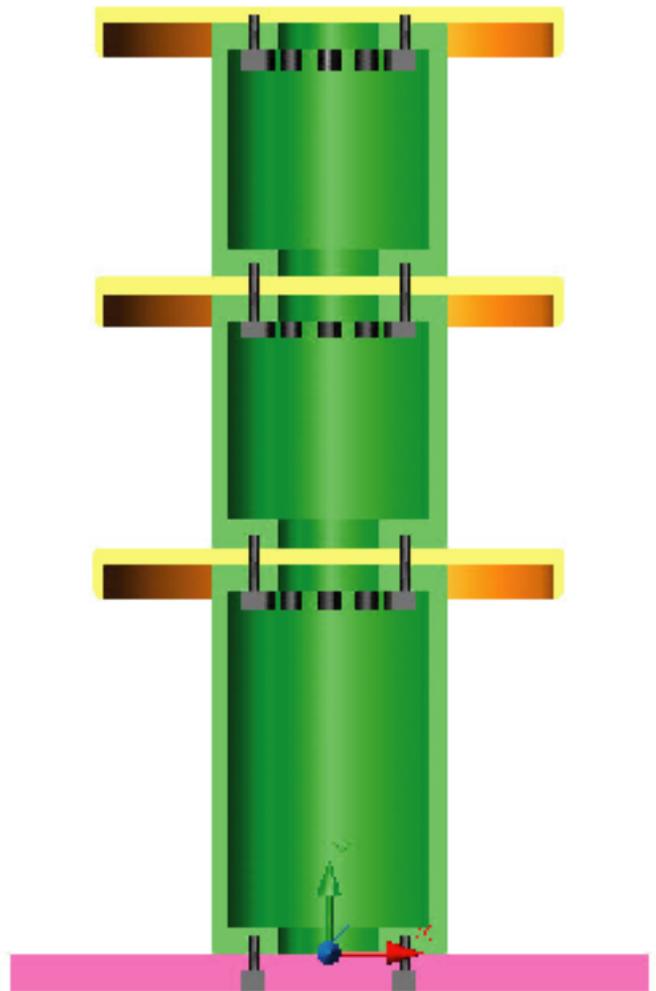
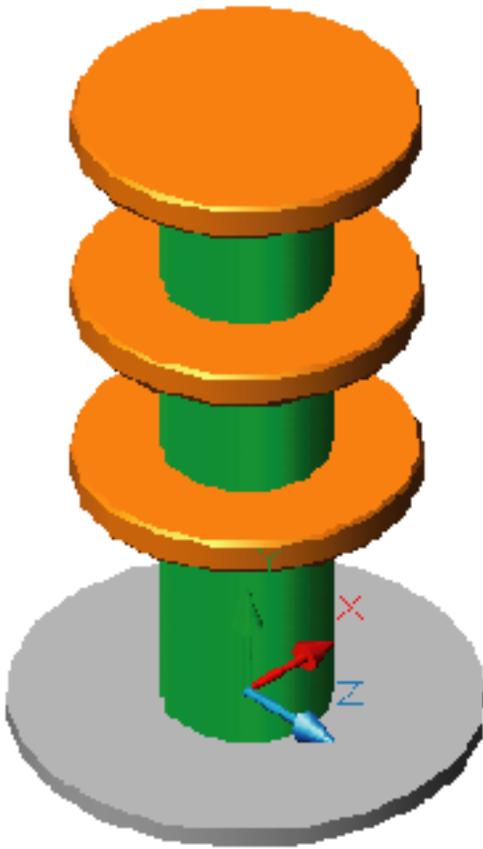


図 3 Bamboo 型



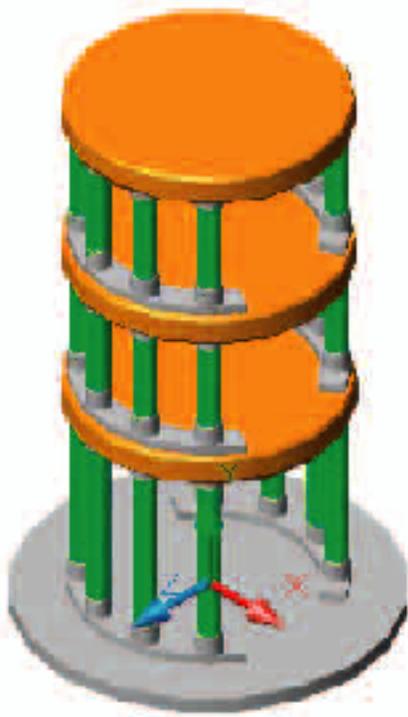


图 4 Multi column型

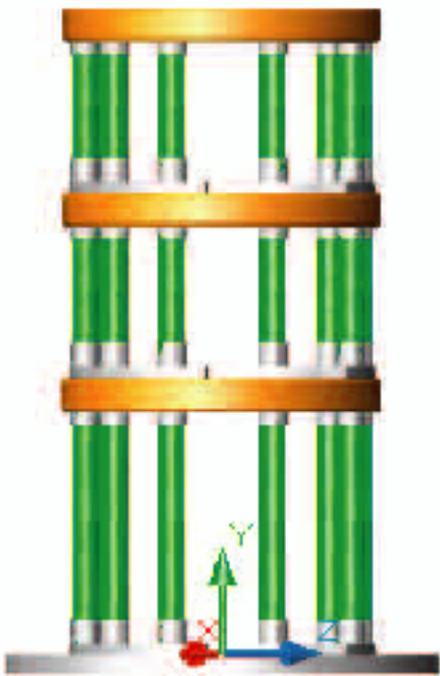
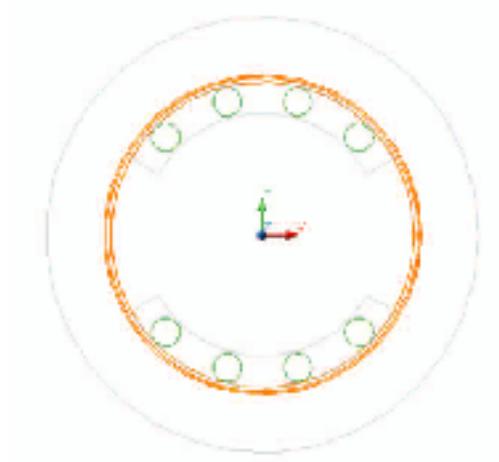




図5 試作したカートリッジ



4Kステージ