

3次元設計法に基づく高耐圧気球製モデル化の開発

企業 / 藤倉航装（株）

研究者 / 矢島信之（文部省宇宙科学研究所システム研究系気球工学教授）

スーパープレッシャー気球は、一杯に膨張してもガスをあふれさせず、気圧の低い高度まで上昇を続け、浮力が減少して上昇を停止するタイプの気球である。高度維持のためにパラスト（砂袋）を捨てる必要がないため、数ヶ月におよび長時間の飛翔が可能となり、科学観測等での活用が期待されている。ただし、外気圧が低くなるため気球皮膜（表面の薄い膜）に作用する圧力が高くなり、通常の気球ではとても耐えられないことが、実用化を阻んできた。本テーマでは、新しく考案された、気球の補強ロープの間で皮膜が伸びによらずに大きく張り出す、新しい形状設計法をモデル化することに取り組んだ。張り出した皮膜の周方向の曲率半径が小さければ、それに比例して皮膜の張力も減少し、強い気球ができるからである。

気球は、紡錘形をした多数のゴア（パネル）を接合して作るが、そのゴアを設計する際、その中心線を、外側に張り出した形状と同じ長さとする。その結果、ゴアの側面の長さは補強ロープより長くなるので、所定の短縮率で縮めながら相互に接合すれば、設計どおりのふくらみが得られる。ここでは、ギャザーを寄せて縫える（いせ込み縫い）機能に優れたミシンを導入し、短縮過程を精度よく効率的に行うことに成功した。そこで、製作工程が大型化の見通しが得られる規模である、 $3,000\text{m}^3$ のモデル気球を作り、室内展張実験を行って特性を測定し、モデル化が成功したことを確認した。



3000m³ モデル気球