


サカタ・アドテック㈱は、新規事業の一環として取り組んだ三軸織物の技術を活用した人工衛星用アンテナ材料で世界シェア60%を獲得している。単純な織物構造ではあるが、その応用範囲は広い。当面、宇宙で活躍する実証衛星での活躍が期待される。

企業名	 サカセ・アドテック株式会社		
主力事業	特殊な繊維加工技術を持った研究開発型企業で、宇宙用材料から釣竿やゴルフシャフトなどのスポーツ分野等に三軸織物、三軸織複合材料の開発・生産・販売を行う		
所在地	〒910-0363 福井県坂井市丸岡町下安田 14-10		
TEL	0776-66-2115	URL	http://www.sakase.co.jp
資本金	5,000万円	従業員数	20人

【本技術の概要】

宇宙航空研究開発機構（JAXA）が2022年度打ち上げを予定する技術実証衛星に、特殊繊維加工のサカセ・アドテック㈱などが開発した動力を使わずに太陽電池のパネルを開く「インフレーターブル構造」^(注)の部材が搭載される。同社は、人工衛星用アンテナ材料では世界のシェア60%を誇る。明治時代に創業し、祖業は衣料品向けの織物生産だったが、80年代後半に米国から三軸織りの技術を導入し、現在のサカセ・アドテックを立ちあげた。三軸織物は折り畳んでも、開いたときに折り目が残らず、支柱や織物が元の形状に戻ろうとする復元力を利用し、自動でパネルを広げる仕組みで構成されている。この構造特性により、太陽光を受ける面積も増やすことが可能で、発電能力を10倍にできるという。軽くて耐久性に優れるため、同社は、地上でもドーム施設の天幕などの多用途への応用も目指す。

(注) インフレーターブル構造

インフレーターブル（膨張）構造とは、息を吹き込むことで、丸めた筒がスルスルと伸びるおもちやと同じ構造だ。あらかじめ折り畳まれて収納されていた袋状の膜にガスを注入することにより膨張展開させ、目的に応じた形状に成型する。その構造は、軽量、高収納率、少量構成品の特徴を活かし、超軽量大形宇宙構造物や、コンパクトに折り畳み収納し宇宙で大面積に展開する中・小型衛星搭載機器の実現するための有力な構造である。2005年度の下期から2008年度の上期までの3年間行われた共同研究で、「宇宙インフレーターブル構造技術の研究」の内容・成果を右に示した。

宇宙インフレーターブル構造の宇宙実証(SIMPLE)

1. ミッションの背景及び目的

インフレーターブル構造（袋状の膜材を気体による内圧によって膨らませて利用する超軽量構造）は、軽く、収納性が良く、簡単に展開して使える、などの利点があります。

この実験では、インフレーターブル構造を実際の宇宙環境のもとで長期間運用することで**実用性を実証**するとともに、今後の宇宙構造物への適用のための**基礎データを集める**ことを目的としています。

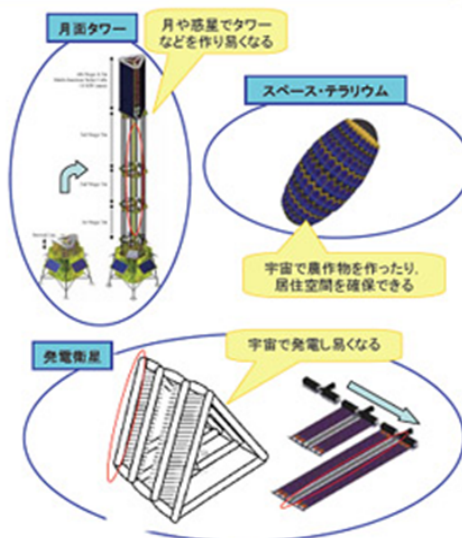
2. 期待される成果及び波及効果

宇宙空間や月・惑星での建物や構造物を作る際、インフレーターブル構造を使えば簡単に、早く、安く作る事ができます。

将来は、大型の**宇宙発電衛星**や**月面タワー**への応用が期待できます。また、中を密閉した空間として使えるので、地球大気と同じような気体を入れておけば**動植物を生育させる簡便なテラリウム**（閉じた空間で地球環境を模擬して動植物を育てる設備）としても役に立ちます。

3. 実施体制

研究代表者：東京大学大学院 青木隆平
参加機関：JAXA、京都大、東海大、東大、東工大、日大、独ウエルリサーチ、サカセアドテック㈱



【基本原理】

【有望技術紹介 No.69】

同社の技術は繊維を3方向に織り、編み目を竹籠のような六角形にする世界で唯一の「三軸織物」の技術をベースとしている。この織構造により竹籠のように軽く、丈夫で型崩れしない特長が得られる。宇宙用構造材料をはじめ、スポーツ用材料、建築用内装材料等幅広い分野での市場ニーズに対応する。JAXA、大学関係など多数の研究機関との共同研究を積極的に行い、炭素繊維を三軸に織って樹脂をコーティングした衛星アンテナ用の複合材料も生産している。

三軸織物とは、Triaxial Woven Fabric(以下 T.W.F.®)のことで、60°の角度で交叉している2方向の経糸に緯糸が組織されており、各糸が60°の交叉角で織られている。これに対して、一般に織物と呼ばれているのは、経糸と緯糸が90°の交叉角で織られている二軸構造でBiaxial Woven Fabric(以下 B.W.F.)と呼ばれている。織物の性能は変形力に対して、最大強度ではなく最少強度に支配されるため、極端に強度の低い方向をなくせば良いという発想から T.W.F.®が開発された。T.W.F.®は B.W.F.の構造上の弱点を持たない材料として、また、ユニークな特性を活かして、様々な分野において商品開発が進められている。

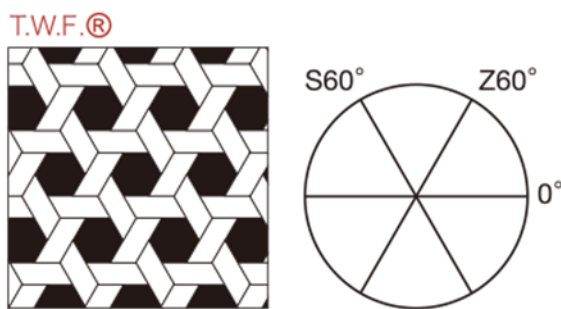


図1. 三軸織物の構造

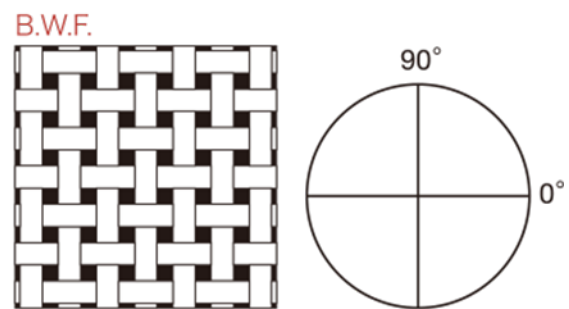


図2. 通常織物の構造

【特徴】

- ① 斜め2方向のタテ糸にヨコ糸があり、各糸が60°の交差角で織られている。
- ② 軽く丈夫で型崩れがしにくく、ほどけにくい。
- ③ 折り畳んでも、開いたときに折り目が残らない。
- ④ 織物が元の形状に戻ろうとする復元力を利用し、自動でパネルを広げる仕組みを持っている。

【本技術の応用事例・想定用途】

サカセ・アドテックは、商用衛星向けでは世界的に高いシェアを持つ。03年に打ち上げられた小惑星探査機「はやぶさ」、14年の後継機「はやぶさ2」のアンテナにも採用された。生産・販売と並行して研究開発を進め、JAXAに選ばれた動力なしで部品を動かせるシステムも独自開発した。宇宙関連事業を担当する酒井良次専務は「世界的な通信量の増加に伴い、データをやりとりする小型商業衛星のニーズは高まるはず。高性能化に役立ちたい」という。

(1) 宇宙探査機搭載用アンテナ

同社の三軸織技術をベースに、宇宙開発分野で培ったアンテナや展開構造物、複合材料に関する技術開発力を活かした製品の設計製作やアイデアを提案する。宇宙探査機搭載用アンテナ、観測ロケット搭載用機器、

【有望技術紹介 No.69】

国際宇宙ステーション用実験装置など、多数の開発製品が成果を上げている。現在、次世代の宇宙開発事業として、コンパクトに収納して打上げ、宇宙環境でより長く大きく展開することができる『宇宙展開構造物』の研究開発に取り組んでいる。

(2) 建築/工業デザイン/高性能スポーツ用材料

三軸織物複合材料は軽くて保形性が高い特長を持つため、各分野においてこれまでにないデザイン性や機能性を発揮できる。建築や工業デザイン分野においては、「ぎふメディアコスモスのグローブ」を初め評価が高く、今後更なる活用が期待されている。

スポーツ分野においては、遠くに正確にリリースできる釣り竿や、飛距離と方向性に優れるゴルフシャフトを商品化した。



図3. 宇宙探索機用アンテナ



図4. 「ぎふメディアコスモス」で展示されたのドーム状天井



図5. 釣り竿、ゴルフ用クラブシャフト

【沿革】

- 1988年、新事業の一部門でサカセ・アドテックという会社を設立。
- 1989年頃、アメリカから三軸織物の技術導入。
- 1990年代、アメリカの先端材料展に出展するなどして、マーケティングをスタート。
- 1990年代、終わりぐらいから宇宙インフレタブル構造の基礎研究をスタート。
- 1995年頃、アメリカの衛星メーカーから同社の「三軸織物構造」認定取得。
- 2005年、JAXA 宇宙科学研究本部がリーダーとなり、オープンラボに応募、選定された。

専門家による目利きコメント

小さく畳んで、大きく開く技術は、将来的には大型構造物につながっていく可能性がある。アメリカでは、既に、開口径 110m 以上のアンテナの基礎研究をスタートさせていると聞いている。衛星本体向けに特化した技術であるが、他用途にも展開が期待される。

お問い合わせ

サカセ・アドテック株式会社

専務取締役 酒井 良次

TEL : 0776-66-2115

E-mail : info@sakase.co.jp