太陽電池アレイの収納・展開・制御操作の解析

製品: 太陽電池アレイ
解析目的: 宇宙船操作を含む太陽電池アレイの稼働中の動的現象の正確な予測

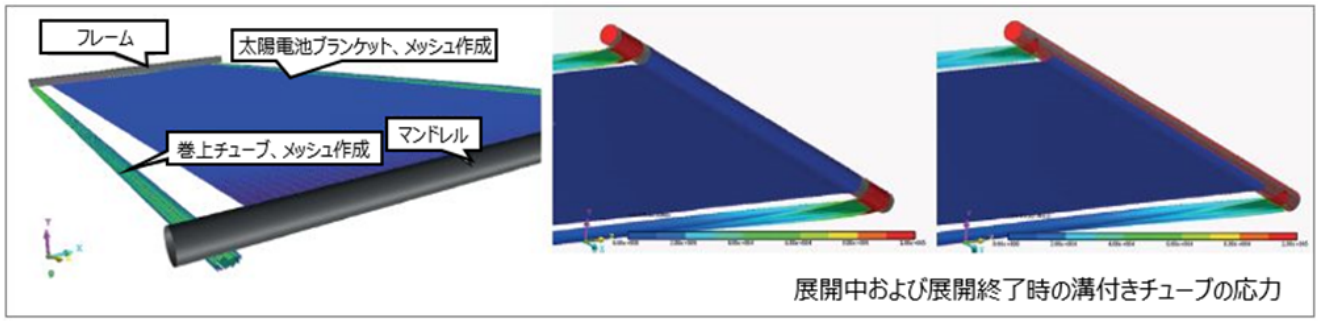
最近の宇宙船には大規模な巻き上げ型の太陽電池アレイが求められるが、宇宙船はこの大規模な太陽電池アレイを展開した状態での重要な操作や動的な負荷の作用する状況に対応する必要がある。このような状況における宇宙船システムの非線形挙動の把握と制御に対する必要性が高まっている。大規模構造物の非線形解析は容易ではないため、非線形弾性体をモデル化して大きな挙動を扱うことができるRecurDynのような機構解析ソフトウエアが必要となる。また、機械系システムでのアクティブ制御の効果を評価することも求められる。

◆ 解析モデル作成手順

① ３ステップの手順で解析を実施。– マンドレル上にチューブを形成/チューブの巻き上げ/チューブの展開
② 太陽電池アレイ解析モデルの作成時間を短縮するために、前述の3ステップの自動化プログラムを開発。
③ RecurDynの「現在の姿勢で保存」の機能を使用して、前ステップの結果を次ステップの初期条件にすることで、全体の解析時間を短縮。
④ 太陽電池アレイ構造における振動誘発負荷を低減して全体の負荷を最小限に抑えるために、アクティブ制御を含めた解析を実施。また制御を使用したことにより、太陽電池アレイパネルの挙動はより適切な結果となった。

◆ 主要な解析技術

・大変形と大挙動の弾性体を適切に表現する機構＋構造連成解析 (Multi Flexible Body Dynamics)
・応力の数値誤差を最小限に抑える均一なメッシュ生成機能
・機械系と制御系の連成解析



展開中および展開終了時の溝付きチューブの応力

◆ Toolkits

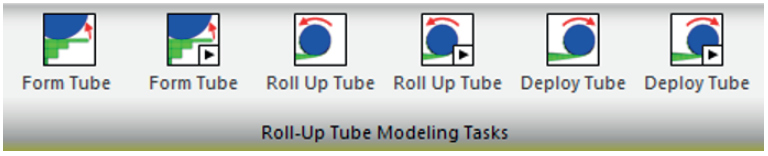
・ RecurDynProfessional ・RecurDyn/CoLink ・RecurDyn/FFlex ・RecurDyn/ProcessNet

◆ ユーザーの課題

・地球上で無重力環境または微小重力環境での実験を行うことは、困難あるいは不可能。
・大移動する非線形弾性体について計算効率の良い解析モデルを使用する必要性。
・アクティブ制御を含む機械系システムを解析する必要性。
・パラメータスタディの繰り返し解析を行うための効率的な解析ソフトウエア。

◆ ソリューション

・機械システム内における非線形弾性体の大移動を効率よく扱う解析技術によって作成されるRecurDynの非線形　弾性体モデル。
・RecurDynの制御システムシミュレーターCoLinkを使用することにより、ブロック線図で制御系モデルを作成し、RecurDynソルバーにより機構解析モデルと制御モデルを連携して解析。
・RecurDynのマクロ機能であるProcessNetを使用してカスタマイズされた専用UIを作成し、面倒な操作手順を自動化。



◆ 成果

・太陽電池アレイの動的非線形挙動を精度良く再現。
・太陽電池アレイ分野用の新手法により、巻き上げ/展開モデルの開発が大幅な容易化。
・非線形弾性体とアクティブ挙動制御オプションを含む解析結果から、巻き上げ型太陽電池アレイの動的挙動の有効性や安全性を確認した。

ファンクションベイ株式会社
104-0031 東京都中央区京橋1-4-10 大野屋京橋ビル2F
03-3243-2031　www.functionbay.co.jp　fbj_info@functionbay.co.jp

FunctionBay, Inc.
5F, Pangyo Seven Venture Valley 1danji 2dong, 15, Pangyo-ro 228 Beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 13487, KOREA
82-31-622-3700　www.functionbay.com　info@functionbay.co.kr

FunctionBay

© 2021 FunctionBay K.K. All rights reserved.