

NASAオープンデータ × CAEで挑む CubeSat設計

開発テーマ: Commercializing Low Earth Orbit (LEO)



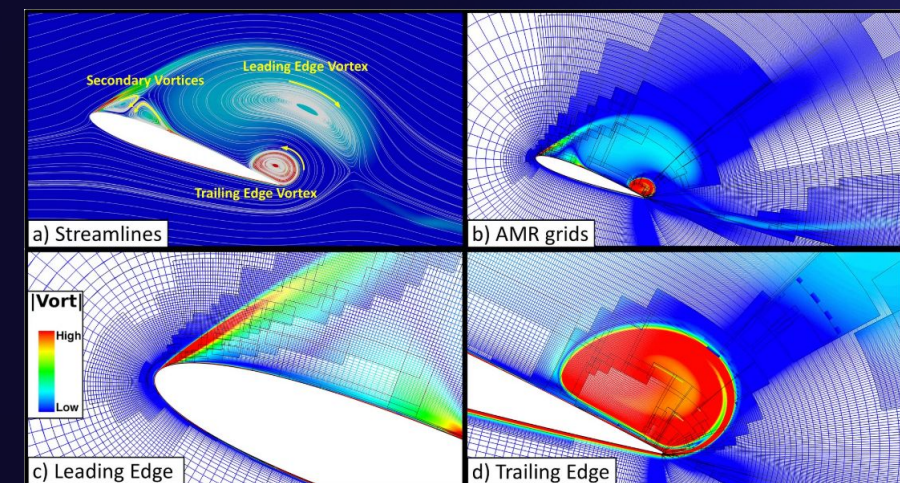
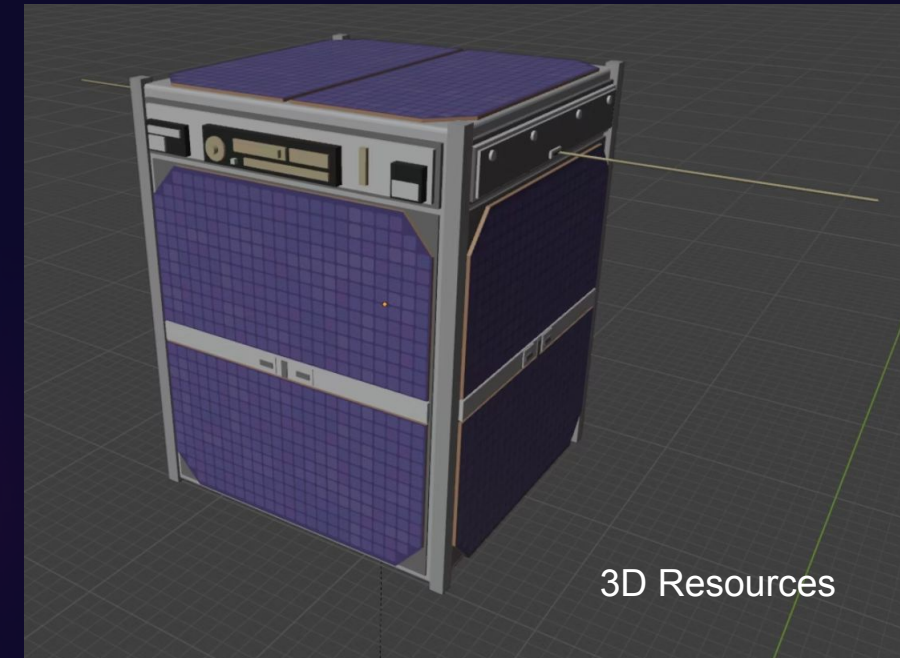
CubeSatとCAE技術の融合

CubeSatとは

- ・**10cm立方体**を基本単位とする小型衛星(1U)
- ・低コストで打ち上げ可能、**宇宙開発の民主化**を推進
- ・LEO環境の**急激な温度変化**に耐える素材選定が安定運用の鍵

CAE:シミュレーション技術

- ・熱伝導・構造変形・応力を**事前に再現**
- ・設計妥当性を**短時間で定量的に評価**可能
- ・試作前にリスクを見える化



Advanced Computational Fluid
Dynamics Tools for Accurate Rotorcraft
Analysis and Design

価値提案とビジネスモデル

課題

素材選定が**経験則・試験依存**

→ コスト増・時間ロス

解決策

NASAオープンデータ+ CAE

→ 数時間で素材比較

提供価値

- ・ 設計リードタイム短縮
- ・ 打ち上げリスク低減
- ・ 低コスト教育環境

01

ターゲット市場

- ・ 大学・研究機関(教育/技術実証CubeSat)
- ・ スタートアップ(低コスト衛星開発)
- ・ 部材メーカー(新素材の評価)

02

ビジネスモデル

Webアプリ: テンプレート解析を無料体験

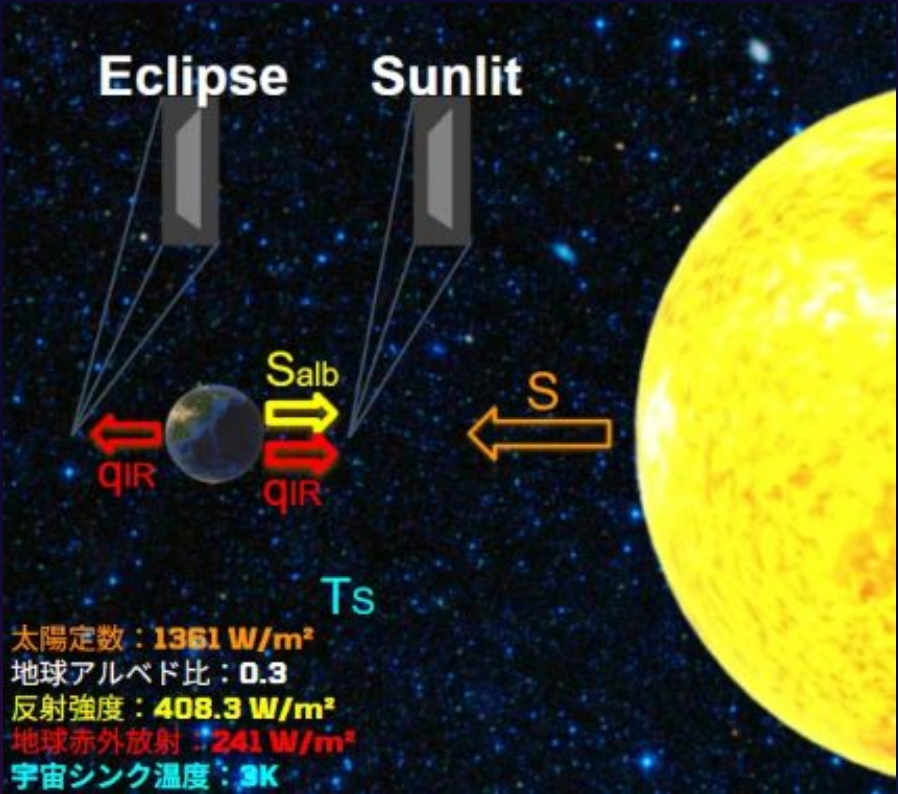
収益源: 受託CAE解析(顧客モデルや素材解析)

技術デモの内容

データソース

LEO環境: NASA SORCE/TIM
NASA CERES Data
NASA Earth Fact Sheet
物性値: Materials data handbook

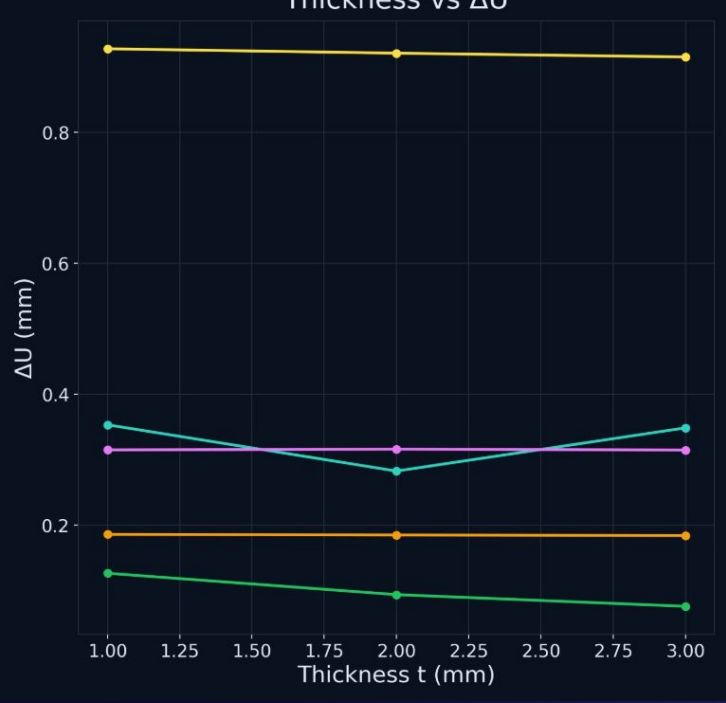
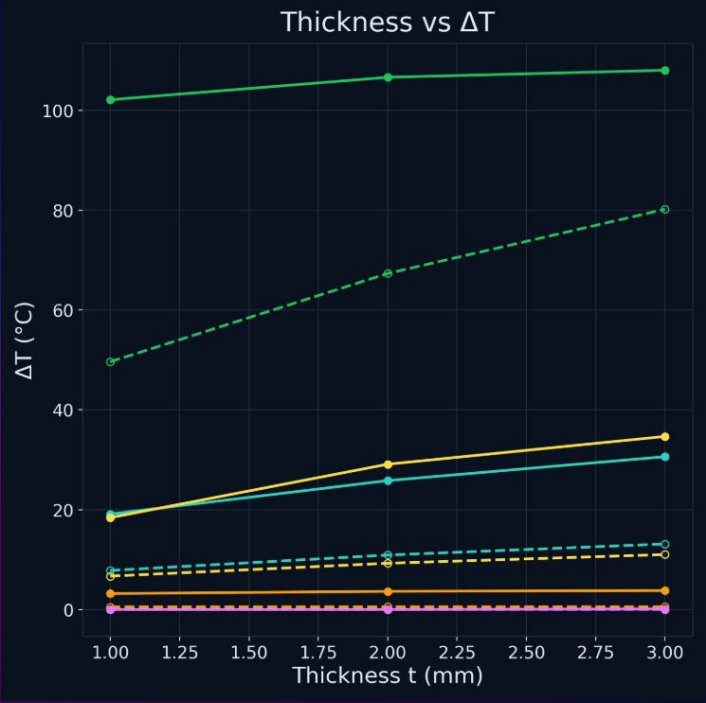
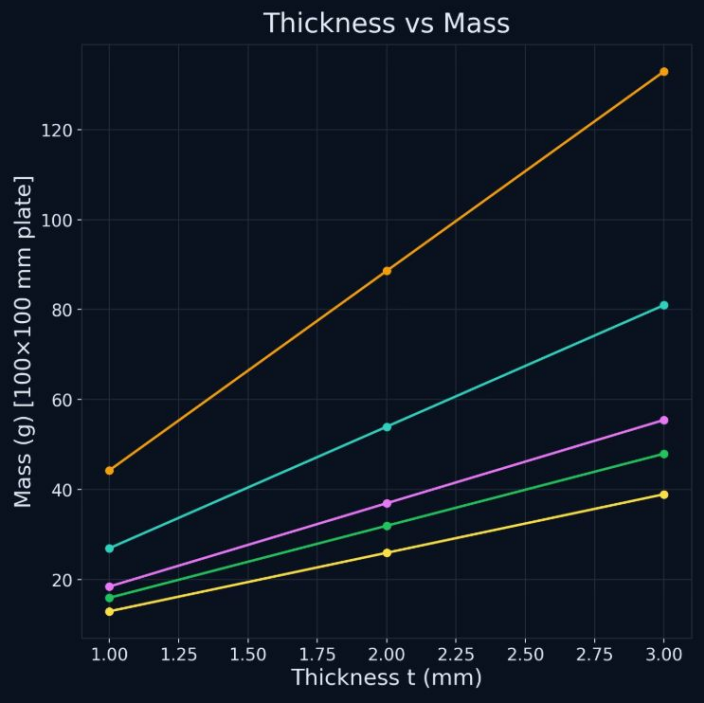
評価項目: 温度差 ΔT 、変位、質量



3D Resources

材料	吸収率 α	放射率 ε	密度 $\rho \text{ [g/cm}^3\text{]}$	ヤング率 $E \text{ [GPa]}$	ポアソン比 $\nu[-]$	線膨張係数 $\alpha \text{ [}\times 10^{-6}/\text{K]}$	基準温度 $T_0 \text{ [}^\circ\text{C]}$	熱伝導率 k $[\text{W/m}\cdot\text{K}]$	比熱 $c_p \text{ (J/kg}\cdot\text{K)}$
Al6061-T6	0.45	0.82	2.76	68.9	0.33	23.6	0	167	896
Beryllium	0.35	0.2	1.85	287	0.07	11.3	0	200	1825
CFRP	0.9	0.95	1.67	0	0.3	1	0	5	800
PEEK	0.8	0.9	1.3	3.8	0.38	47	0	0.25	1300
Ti-6Al-4V	0.6	0.6	4.43	110	0.34	8.8	0	6.7	526

解析結果: 素材特性の可視化



CFRP(炭素繊維強化プラスチック)

軽量・安定、総合性能バランス

Al6061(アルミニウム合金)

実用性・加工性に優れる

Beryllium

高剛性・安定性、ただし安全性課題

Ti-6Al-4V(チタン合金)

高強度・汎用性

PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)

軽量だが温度変化が大きい

Webアプリの紹介

1

現状機能

事前計算した結果をブラウザで可視化

3Dモデル(GLB) + 数値のインタラクティブ表示

2

将来拡張

CalculiX (ccx) を用いたリアルタイム解析

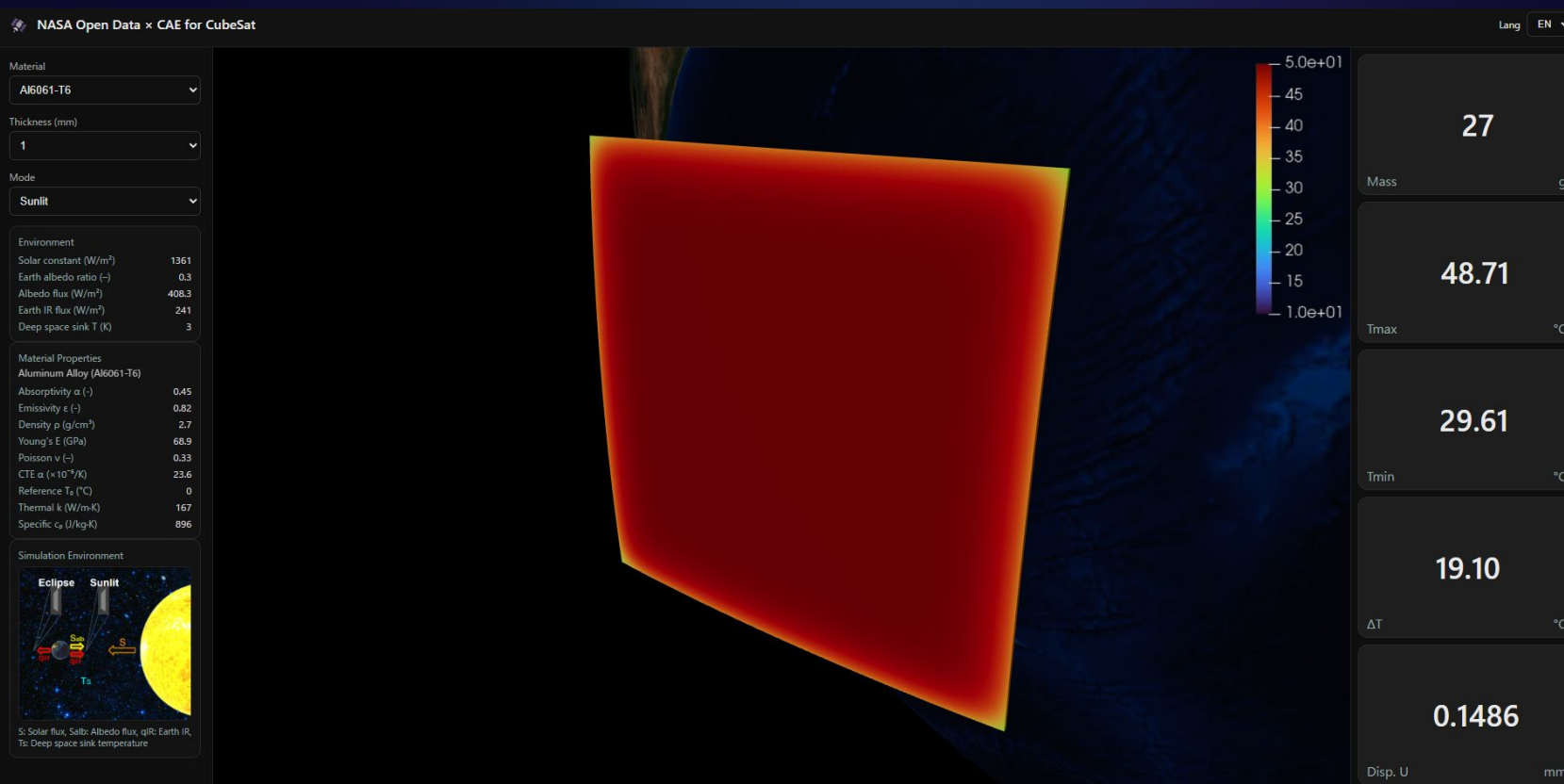
任意の3Dモデルをインポートして解析

3

提供価値

教育・研究現場 → **即体験**

スタートアップ → 簡易な事前評価ツール



太陽と地球のモデル
3D Resources

まとめと今後の展開

手法の実証

「短時間で結果を出せるアプローチ」の有効性を提示

解析の拡張

デブリ衝突・内部発熱シナリオへの対応

Webアプリの公開

誰でも体験可能な環境を提供

対象者の拡大

教育・研究・新規参入者の設計判断を支援