

宇宙理工学概論 レポート

1. 質問①～質問③に対する回答を記述してください。

質問①: 建築と聞いて何をイメージしますか

東京スカイツリー

質問②: 「建築」と「宇宙」から何をイメージしますか

スペースコロニー

質問③: 建築と構造から何をイメージしますか

トラス橋

2. 「宇宙における居住」というテーマで、自身の専門分野の視点を交えて自由に論じてください。

私は、機械工学を専攻しており、材料力学や流体力学に基づいた視点から宇宙における居住について考察する。

まず、スペースコロニーの作成や惑星への居住を行うにあたって、居住地では地球とは異なる環境となることが予想され、想定外の問題が生じる可能性がある。重力加速度や大気、災害などの環境が大きく違う中で構造物に生じる物理的な問題について考慮する必要があり、力や温度、圧力の分布など、様々な物理量を定量化することが重要となる。災害では、地震では免震構造のような防災構造を建造物に組み込む技術などがあるが、宇宙環境では未知の災害も起こり得る。そのため、柔軟に対応できるようにどのような物理的な力が生じるかを吟味する必要がある。宇宙空間用の新たな防災ハードの設計開発を行うことも必要となる。私の研究では、有限要素法を応用した CAE 技術の新手法を実装したプログラム開発を行っているが、このような技術によって宇宙空間における建築物の健全性評価を行うための解析ソフトウェアなどを発展させ、解析に用いることが必要となる。

また、宇宙空間では資材の運搬にコストがかかるため、建造物の材料やメンテナンス性、エネルギー使用量などを考慮して設計する必要がある。例えば、現地で調達できる資材で構成される建材を用いて十分な剛性が得られるような構造物を建築し、技術的・コスト的に交換が難しいような場合にはその部分の強度が上がるように設計するなどが考えられる。また、地質の問題などで建築が難しい場合などでも、地球と異なる環境のため、全く新しい解決法があるかもしれない。居住地の地質、熱、流体、材料、化学など多分野にわたる知識が必要となる。

また、軽量化と高強度化は宇宙分野での材料や構造に必要となってくる技術であるが、材料に着目すると、現在航空機などに使用され、注目されている複合材料の応用が考え

られる。

構造の分野に関しては、トラス構造やインフレータブル構造、アイソグリッド構造など宇宙空間やスペースコロニーでも応用できそうな構造を積極的に採用し、コストを抑えつつ目的に適した出力が得られるように設計しなくてはならない。そのためには、CAEやCFD等の数値計算技術を活かし、最適化設計を行うことが重要となる。