

研究の背景

織物や繊維強化複合材料などはその曲面形成能，高強度，柔軟性など独特の性能を持ち，被服材料をはじめ，建築，土木材料，機械要素等幅広い分野に用いられている．繊維集合体と繊維強化複合材料は，材料の非線形性，異方性と大変形などの性質があり，これまではその構造解析と性質の究明はまた十分にはなされていない．しかしこれらの特性を解明することは上記各種用途の材料設計に対してきわめて重要であるので，私たちは繊維集合体と繊維強化複合材料の衝撃的性質に注目して，その機能と力学特性を究明することを試みる．

具体的な研究内容

- **FRP のねじり衝撃特性** 繊維強化プラスチックはゴルフシャフト，ロボットアーム，自動車のプロペラシャフト等のように円筒材として用いられるとき，そのねじり衝撃性能を究明する必要がある．しかし，複合材料のねじり衝撃特性と繊維配向角の影響に関する研究は見当たらない．本研究ではFRP を円筒として用いる場合に多い材料構成の「アングルプライ積層円筒材」のねじり衝撃特性に注目する．FRP 積層円筒に対して 材料の異方性と粘弾性を考慮した衝撃応力波の伝播理論を導く．また，FRP アングルプライ積層円筒のねじり衝撃応力波を測定する装置を作製し，理論を検証する．
- **エアバックによる衝撃打撲と衝撃摩擦特性** エアバックが膨らむときに 90%の確率で打撲傷，擦過傷（かすり傷）などの被害があることは報告されている．打撲傷および擦過傷の医学的解明と車メーカーがダミーによる衝撃力の測定の研究を除いて，繊維材料工学と応用力学の角度からの衝撃時の打撲傷と擦過傷の発生メカニズム，衝撃時の打撲傷および擦過傷を低減する研究は見当たらず，参考になる研究結果も少なかった．本研究では，衝撃時の打撲傷および擦過傷を低減するために，衝撃力および衝撃摩擦特性を測定する装置を作製し，衝撃時の打撲傷およびかすり傷の発生へのエアバック材による影響因子を検討する．衝撃力による打撲傷と擦過傷を発生するメカニズムを解明し，人間にやさしく，衝撃時の打撲傷および擦過傷を低減する材料を提案する．
- **繊維強化複合材料のドライサイド・エロージョン** 高速粉体が材料に向かって衝突することによる磨耗をエロージョンという．高速飛行中の機体に粒子を当たって磨耗，粉流体を送るポンプと流体移送パイプの磨耗などはこの一例である．近年 FRP 材を各種外装材に応用することがおおくなり，FRP 材による各種構造材料の補修，増強が行われるようになったため，表面に露出する FRP のエロージョン特性を明らかにする必要がある．本研究では，繊維集合体と FRP のエロージョン性能を測定する装置を開発し，それらの磨耗メカニズムを追究し，その影響因子を明らかにする．

産学の連携と新産業創出

繊維集合体と FRP 材料の衝撃性能とエロージョンの究明により新産業創出の可能性はある．それらの応用分野の拡大も期待している．