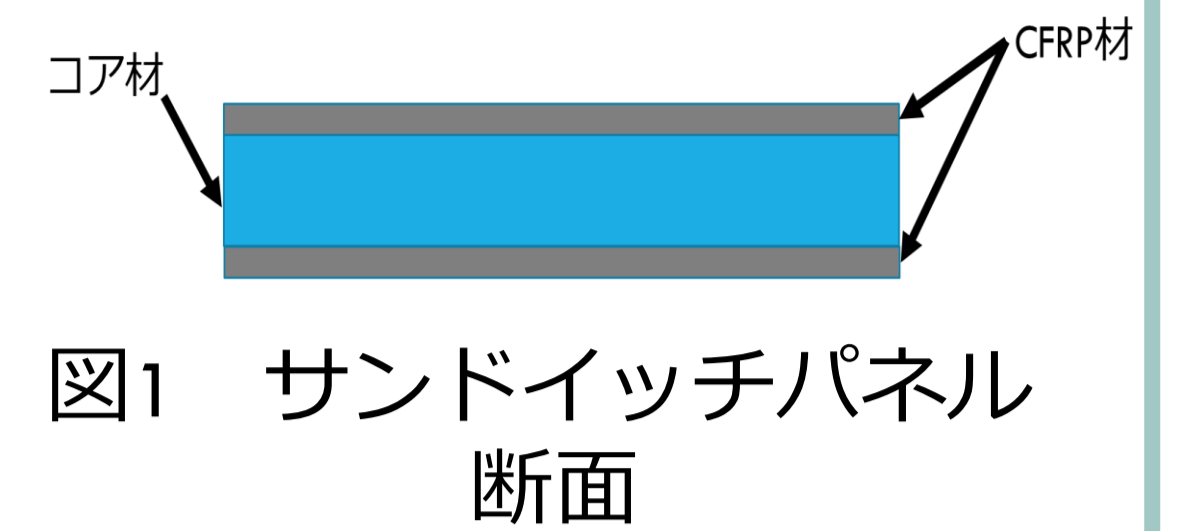


カーボンモノコックフロアの製作

CFRP研究グループ
システム科学技術学部 機械知能システム学科
2年：伊藤 淳， 佐藤 宏大
指導教員 御室 哲志， 施 建
支援スタッフ：M2 増淵 陽支， 菊地 幸太

序論

今回取り上げる車体は、CFRPサンドイッチパネルをフロアとし、立て板と組み合わせたカーボンモノコック構造である。CFRPを構造部材として使うためには、強度をきちんと確保できるように、構造設計と品質の安定した製造技術が必要である。かつて使用されていたCFRPサンドイッチパネルのフロアを持った車体のフロア中央部が壊れて放置されていたので、昨年度学んだCFRP製作技術を活かしてサンドイッチパネルをVaRTM法で作製し、人が乗っても大丈夫なフロアに仕立て、再び走れるところまで製作する。



実施内容

- ・強度試験を行って、より優れたサンドイッチパネルの仕様を決定した。
- ・カーボン織物を型に沿わせ、真空引きしてエポキシ樹脂を含浸させるVaRTM法によって、大物パネルを製作した。
- ・製作したサンドイッチパネルを加工してフロア構造を製作した。
- ・バッテリーカーとして走れるように電気系を整備した。
- ・フロア構造を分断して作製したために発生したたわみを解消するために車体の補強を行った

車体モノコック構造と接合部補強



図2 モノコック構造

図3 接合部補強

強度試験

二種類のコア材を用いた供試サンプル

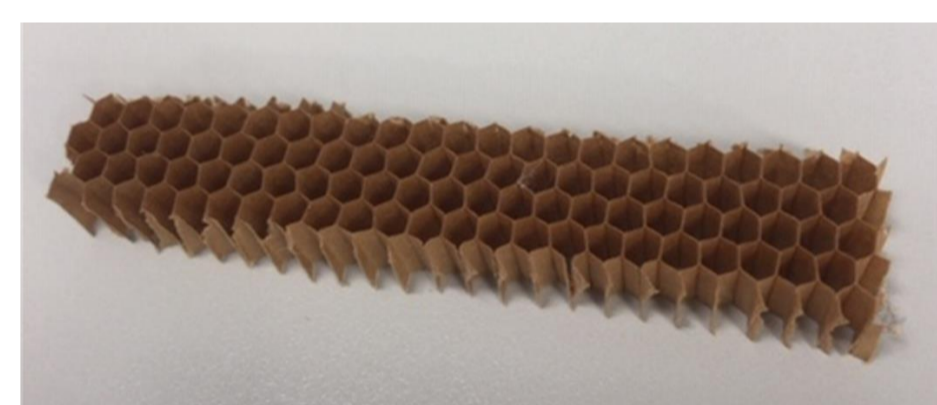
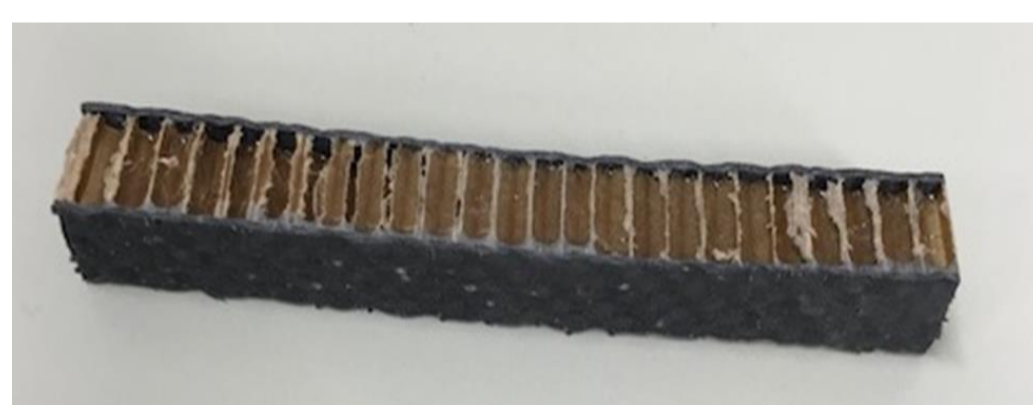


図4-1 ハニカムコアのサンドイッチパネル

図4-2 ハニカム単体

ハニカム：蜂の巣のように、正六角柱等の立体図形を隙間なく並べたもの



図5-1 フォーマックコアのサンドイッチパネル

図5-2 フォーマック単体

フォームック：アクリル系樹脂の独立気泡体で、白色硬質の板状断熱構造材

三点曲げ試験で強度を測る

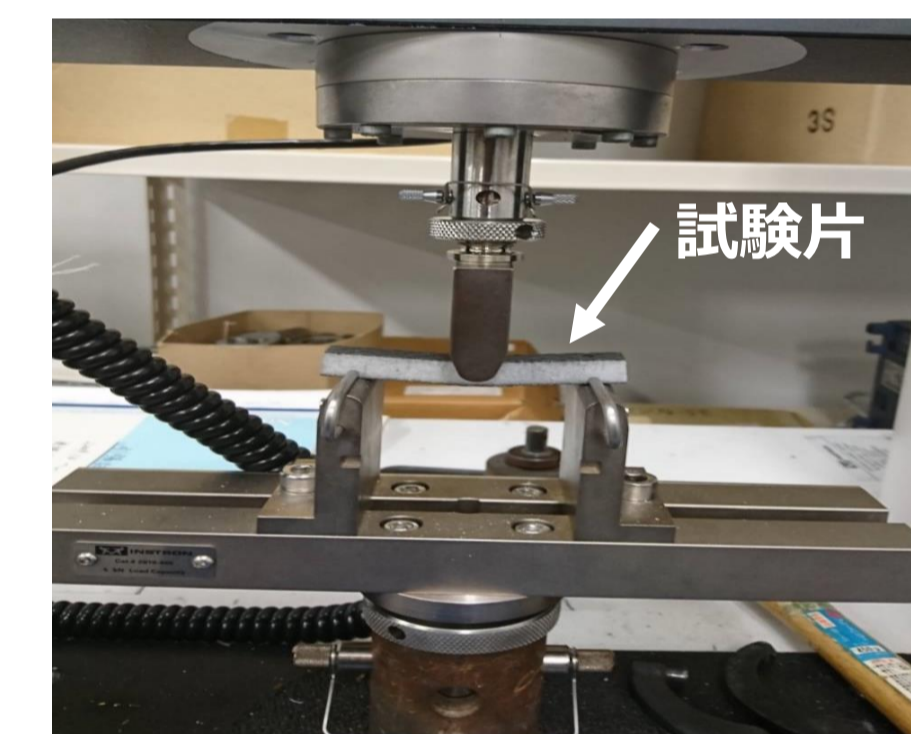


図6 曲げ試験

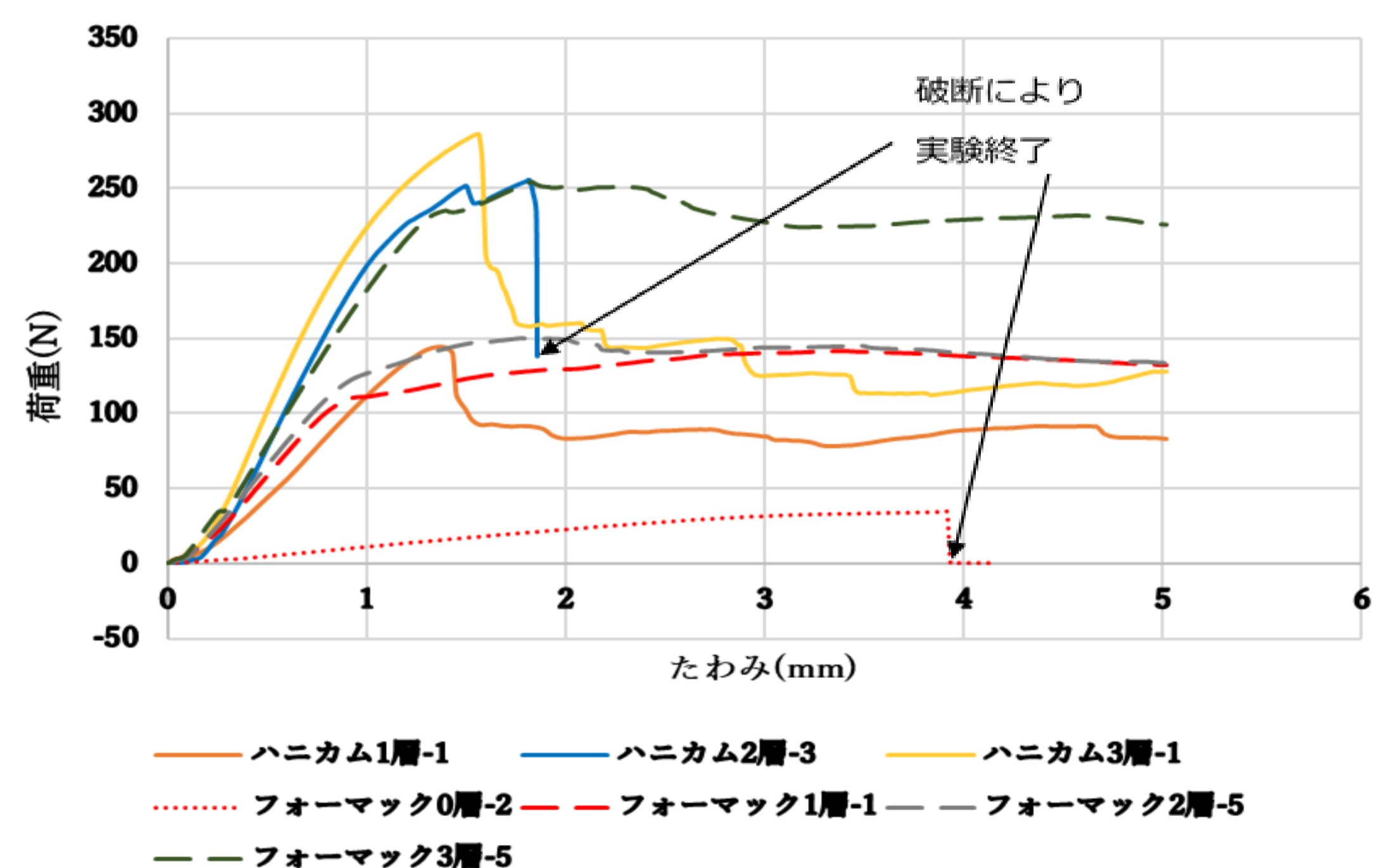


図7 荷重-たわみ線図

結果と考察

- ・フォームック3層が最も強度が高く、製造が容易であるため、フロアに最も適していると考えられる。
- ・フォームック0層と1層を比較すると荷重が大きくなっている。これより、CFRPサンドイッチパネルは高強度軽量部材の製作が可能であると言える
- ・フォームック1~3層のすべての試験片は破断しなかったのに対して、ハニカム1~3層は、いくつかの試験片が破断した。これは、荷重によりハニカムからCFRPが剥がれたためであると考えられる。このような製造不良が発生した原因は、製造段階でエポキシ樹脂が過剰に浸透しないよう少量で製作したことや均一に塗布出来なかったことが考えられる。これより、ハニカムを心材としたサンドイッチパネルは製作が容易でないと言える