



月刊名工研

No.841

2022年6月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

とびっくす

- 【技術紹介】 材料特性・構造特集
- ・マルチスケール解析による物性予測
 - ・CFRP 積層板に生じたクラックの進展様相
 - ・吸音材の特性インピーダンスと伝搬定数
- 【お知らせ】 令和4年度 公益財団法人JKA 補助事業交付式
工業研究所をご活用ください



【技術紹介】

マルチスケール解析による物性予測

不連続繊維強化樹脂は繊維配向、繊維含有率、繊維長などが機械特性と密接な関係にあることが知られています。しかし、繊維長などを意図的に調整し、機械特性との関係を実験から把握することが困難なケースもあります。このような場合、構造解析をマルチスケール解析と連成させたシミュレーションが有効となります。図1に簡易的な構造解析モデルを用いて樹脂に内含される繊維のアスペクト比(繊維長)を変えた場合の応力-ひずみ曲線

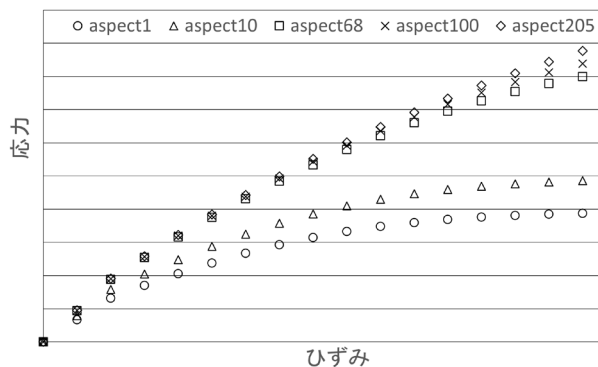


図1 アスペクト比を変えた応力-ひずみ曲線

の予測結果を示します。図1からアスペクト比が大きくなることで応力が増加していることが分かります。しかし、今回のケースではアスペクト比が68を超えると応力の増加は収束傾向になります。また、アスペクト比はヤング率よりも強度に影響を及ぼしていることが分かります。このようにマルチスケール解析と構造解析を連成させることで不連続繊維強化樹脂における機械特性の予測や繊維の状態が機械特性に及ぼす影響を検証することが可能となり開発期間の短縮などが期待できます。また、マルチスケール解析ではアスペクト比以外にも繊維配向や繊維含有率が機械特性に及ぼす影響についても検証することができます。当所ではスキャナ法による繊維長測定やX線CT装置による繊維配向解析も実施しております。ご興味のある方はお気軽にお問い合わせください。

(生産システム研究室 近藤 光一郎)

TEL(052)654-9892

CFRP 積層板に生じたクラックの進展様相

CFRP(炭素繊維強化プラスチック)は軽くて強いことから、近年様々な製品に使用されつつあります。しかしながら、孔の開いたCFRP積層板に引張りの負荷が加わると孔の周りに微視的損傷が発生し、これらが破壊の要因である層間剥離の起点となる可能性があります¹⁾。そのため、設計時や検査時においては微視的損傷の挙動を把握しておく必要があります。

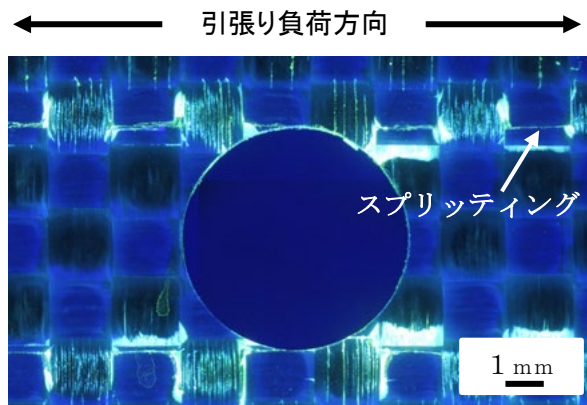


図1 蛍光浸透探傷法による微視的損傷の観察

そこで、スプリットイング(孔の応力集中部を起点とした負荷方向と平行方向のクラック)に焦点を当て、その進展挙動を観察しました。最大負荷荷重を4.9kNとし応力比0.1、試験速度5mm/minで繰り返し引張り負荷を加えて適宜スプリットイング

の長さを測定しました。4000 サイクル時の蛍光浸透探傷法による微視的損傷の様相を図1に示し、スプリットイング長さとサイクル数の関係を図2に示します。

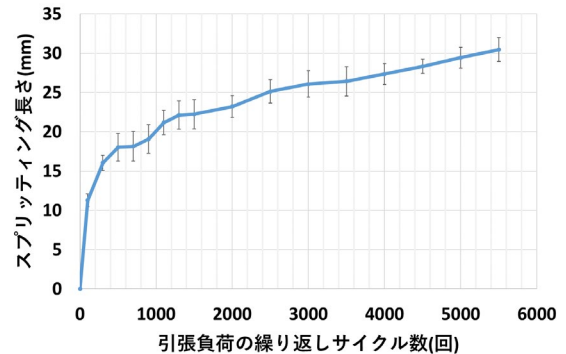


図2 スプリットイング長さとサイクル数の関係

サイクル数の増加とともに初めは急速にスプリットイングが進展していき、その後徐々に進展が緩やかになっていくことが分かりました。CFRP 積層板に生じたクラックの進展様相の観察についてご興味がある方はお気軽にご相談ください。

1) 「円孔を有する CFRP の微視的損傷の観察」 月刊名工研・研究紹介 No.798, p.3.

(金属材料研究室 深谷 聡)

TEL(052)654-9859

吸音材の特性インピーダンスと伝搬定数

空気中を伝わる「音」は、弾性媒質中を伝わる波動として音圧 p (Pa)と粒子速度 v (m/s)により表すことができます。両者の関係については電気回路における交流電圧と電流の関係に似ており、音圧を粒子速度で除したものが比音響インピーダンスと呼ばれています。この値は無限媒質中を平面波が伝播するような場合に媒質固有の値をとることからこれを特性インピーダンスといい、空気の場合には $415(\text{Pa}\cdot\text{s}/\text{m})$ 程度の実数値となります。異なる2つの媒質境界においては音の反射や透過が生じますが、境界部の反射率や透過率は両者の特性インピーダンスから計算することができます。

さらに媒質中の減衰や音速に関連した伝搬定数も合わせて考えると、より詳細に音の伝播を計算することができます。例えば自動車の内装部材等にも使用される通気性の良い吸音材の場合には、その特性インピーダンスと伝搬定数は垂直入射型の吸音率測定装置を使えば測定が可能で、これに

より材料厚さや背後空気層厚さ(反射面までの距離)を変えたときの吸音材の性能(吸音率)を予測することができます。

図1は通気性のある繊維系材料について当所の垂直入射吸音率測定装置で特性インピーダンスと伝搬定数を測定し、その数値から空気層厚さを変えたときの吸音率について予測した結果です。実測した吸音率とよく一致しています。

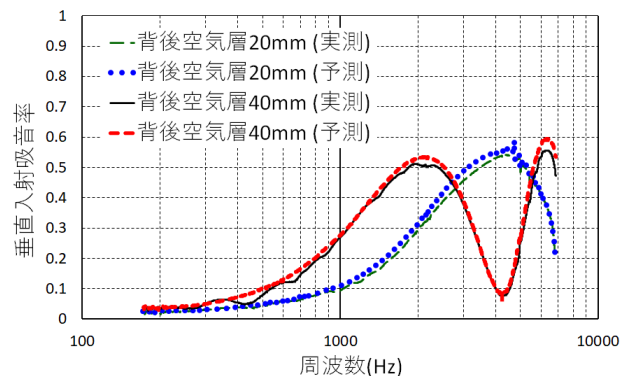


図1 繊維系材料の吸音率の予測値と実測値
(計測技術研究室 山内 健慈)
TEL(052)654-9877

【お知らせ】

■ 令和4年度 公益財団法人JKA 補助事業交付式

令和4年4月22日に名古屋競輪場で補助事業交付式が行われ、補助事業交付決定通知を授与いただきました。

工業研究所では本補助金を利用し、多くの地域中小企業の利用が見込まれる最新機器を導入し、依頼試験や新技術の開発等の技術支援に活用しています。本年度は、吸音率・音響透過損失測定システムの導入を予定しています。詳細が決まり次第お伝えさせていただきますのでぜひご活用ください。

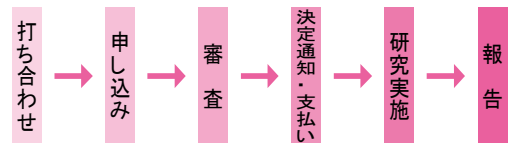


写真 補助事業交付式 (左 山岡名古屋市長参事
右 (公財) JKA 浅野執行理事)

工業研究所をご活用ください

受託研究

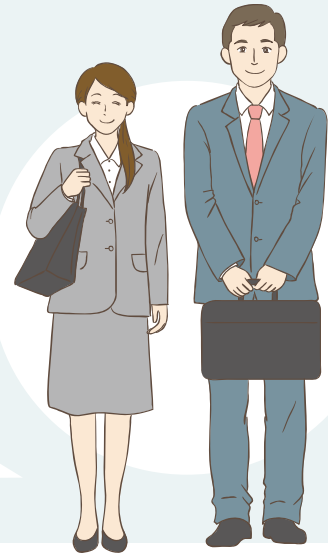
新製品や新技術の開発には、「受託研究(企業側からは委託研究)」をご利用下さい。当所の職員が企業からの委託を受けて研究を行います。また、委託企業の社員を研究補助員として派遣して頂き、研究作業を共同で行うことも可能です。研究期間は当該年度内の1ヶ月以上です。研究費は企業負担とし、研究期間が6ヶ月未満の場合は月額10万円以上で、6ヶ月以上の場合は総額60万円以上で承ります。



出向きます技術相談

「出向きます技術相談」とは、工業研究所の各分野の研究員が企業の現場を訪問させていただき、各企業の実情をお聞きし、技術的課題の解決を図るものです。さらに、工業研究所の技術支援サービス(技術相談、依頼試験、技術指導、受託研究など)につきましても併せてご紹介させていただいております。相談は無料です。

「出向きます技術相談」による訪問をご希望の際は、お気軽に工業研究所までご連絡下さい。企業の分野に応じた適切な研究員が日程調整のうえ、訪問させていただきます。



中小企業技術者研修

(公財)名古屋産業振興公社と協力し、幅広い分野の技術者研修を実施しています。コースの内容や令和4年度の予定など、詳しくはこちらをご参照ください。

→ https://www.nipc.or.jp/kougyou/p_training/lecture.html

講演会・講習会

年間を通じ、さまざまなテーマで講演会・講習会を行っています。随時HPやメールマガジンでご案内しております。ぜひご参加ください！

→ <https://www.nmiri.city.nagoya.jp/cgi/seminar/page.cgi>

(編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: kikaku@nmiri.city.nagoya.jp