

本講演資料と本講演資料内の画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。

高精度CAE解析を実現する材料評価事例・技術紹介

株式会社 島津製作所 分析計測事業部 グローバルアプリケーション開発センター

村上岳



■CAE解析について

■炭素繊維強化プラスチックについて

複合材料の単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認(V&V)
 X線CTによる構造データの取り込み
 改良非接触伸び幅計の計測精度検証 -高張力鋼板のヤング率、ポアソン比計測 実測とシミュレーション比較

■複合材料評価に有効な試験計測システム

◆格子法を利用したひずみ分布可視化手法の紹介

◆多チャンネルひずみ計測システムによるCFRTP構造体の破壊挙動評価

CAE解析について

CAE解析(Computer Aided Engineering)

コンピューター支援設計。 コンピューター上で数値材料試験等を実施し、擬似的な強度試験等を実施可能。

CAE解析の再現精度を高めることで、開発の効率化、コスト低減が期待されるほか、 実測定による評価が難しい複雑構造体、大型構造体の設計に対する信頼性向上が期待されている.



() SHIMADZU

炭素繊維強化プラスチックについて

炭素繊維強化複合材料

CFRP :Carbon Fiber Reinforced Plastic







熱硬化・熱可塑CFRPの代表例



異方性,負荷される応力主軸方向によって複雑な破壊挙動を示す。 ⇒シミュレーション高精度解析が難しい

■ 複合材料の単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認(V&V)

本内容は株式会社島津製作所およびサイバネットシステム株式会社による共同の 取り組みにより得られた成果です. 株式会社島津製作所は機械特性値、内部構造データの取得を行い、サイバネット システム株式会社がCAE解析を実施しました。

複合材料の単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認(V&V)



材料試験機&改良型非接触式伸び幅計

X線CTによる構造データの取り込み1

試験片形状(ナイロン系熱可塑性CFRP織物材)



マイクロフォーカスX線CTシステムinspeXio SMX-225CT FPD HR

X線CTによる構造データの取り込み2



MPR Images





VR Image

CAE解析条件



③ SHIMADZU 改良型非接触式伸び計TRViewX



DIC解析:デジタル画像相関法

752

SHIMADZU

高張力鋼板の弾性率・ポアソン比評価(ひずみゲージ)



高張力鋼板の弾性率・ポアソン比評価(改良非接触伸び幅計)



改良型非接触伸び幅計 計測結果

試験片	弾性率(GPa)	ポアソン比
	応力 50 - 200 MPa	応力 50 - 200 MPa
八イテン _ 1	204.34	0.251
八イテン _ 2	202.24	0.260
八イテン _ 3	210.00	0.238
八イテン _ 4	200.52	0.247
平均値	204.28	0.249

弾性率・ポアソン比ともに ひずみゲージ結果と同等の結果

⇒非接触式伸び幅計の計測性能を担保

単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認1



13/23

単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認2

【ズーミング解析(CAE解析)の結果】



交互に現れている様子が、解析・実験の両方で一致

14/23

■複合材料評価に有効な試験計測システム

格子法を用いたひずみ分布可視化技術



OH-CFRP(有孔試験片)の引張試験応用例





17/23

🕀 SHIMADZU

実部品試験 -ハットチャネル材-



SHIMADZU

実部品試験 -ハットチャネル材-



🕀 SHIMADZU

実部品試験 -ハットチャネル材-

Webカメラによる破壊挙動観察



CFRTP

SHIMADZU

実部品試験 -ハットチャネル材-

ハット材の軸圧縮負荷に対する試験力の変化

() SHIMADZU

実部品試験 -ハット材-

ハット材の軸圧縮負荷に対する各部ひずみ計測

まとめ

■ 複合材料の単軸引張試験シミュレーション結果の検証と妥当性確認(V&V)

- ・X線CTシステムによって取得した織物材の構造データを参照してモデル化したデータは 数値材料試験の精度向上に有効であることが明らかになりました。
- ・高剛性材のヤング率、ポアソン比評価によって計測性能が担保された DIC解析実施可能な非接触式伸び幅計測システムを構築した。
- ・数値材料試験の妥当性を精微に検証するためには、単軸引張試験(実測定)において得られる 正確な荷重、ひずみ等の数値データ、そしてDIC解析によって得られた微視的な領域における 成分ひずみ分布の評価が有効であることがわかりました。
- ■複合材料評価に有効な試験計測システム
- ・格子法によるひずみ分布可視化事例
- ・多チャンネルひずみ計測事例を紹介

