

SAMPLE

BMW iX xDrive50 解体調査
～ボデー接合部（マルチマテリアル）調査編～

SAMPLE

SAMPLE

納入品および利用許諾規約	.....	P. 2
車両概要		
・車両概要	.....	P. 3
1. 調査車両BMW iXの車体構造	.....	P. 5
・ホワイトボデー外観	.....	P. 6
・マルチマテリアル適用状況	.....	P. 8～P.12
2. 調査結果	.....	P. 13
（1）調査項目・調査部位	.....	P. 14
（2）部位別調査結果	.....	P. 31～P.84

調査項目概要

■材質調査

・鋼板材料（鉄鋼材料および亜鉛めっき材料を含む）、アルミニウム合金材料・樹脂・炭素繊維材料

■表面処理の有無

・接着剤あるいはシーラー塗布部母材表面の表面処理を調査

■異種材料間のクリアランス

・異材接合部について、次ページ候補部位より各部位のクリアランスを調査

■接着界面の仕様

・接着剤の種類、厚さ、シーラー塗布箇所、塗工状態について調査

■締結または接着方法

・異材接合部における締結方法または接着方法を調査

■締結部の防錆仕様

・異材締結部の材料種、締結材料表面処理方法、各部位の防錆仕様を調査

■各調査部位において雨天走行時などの“水掛かり”の有無

株式会社 コベルコ科研

1. 納入品

- 本レポートは、購入者名を記載し、PDF形式の電子ファイルにて納品いたします。
- 本レポート内のグラフ、測定結果に関する電子データは含まれません。
- 納入後1年以内に本レポート内容の不備、データの誤りが確認された場合は、修正版を納品いたします。

2. 知的財産権

- 本レポートについての著作権を含む知的財産権は、コベルコ科研に帰属し、購入者に実施または使用許諾をするものではありません。
- 購入者による契約書およびご注文書に記載される著作権を含む知的財産権の取扱いと相違がある場合は、上記の同意を得た場合のみ販売いたします。

3. 利用制約

- 本レポートの購入者外の第三者への開示、利用、譲渡、再販売はお断りいたします。

4. 免責事項

- 購入者が本レポートを利用することにより生じた損害については一切責任を負いません。

以上

○ BMW iX xDrive50の外観を示す



前 面



背 面



側 面

○車両諸元 : BMW iX xDrive50

【寸法】

全長	mm	4,955
全幅	mm	1,965
全高	mm	1,695
ホイールベース	mm	3,000
トレッド※1	mm	1,660/1,690
最低地上高	mm	200
タイヤ	mm	275/40R22※2

【重量】

車両重量	kg	2,560※3
定格車両総重量	kg	2,835※3

【性能】

交流電力消費率 電気自動車 WLTCモード※4※5	Wh/km	190
(市街地モード)	Wh/km	193
(郊外モード)	Wh/km	183
(高速道路モード)	Wh/km	194
一充電走行距離 WLTCモード※4※5	km	650

【駆動用バッテリー】

種類	—	リチウムイオン電池
個数	—	1 (500セル)
電圧	V	3.69
容量	Ah	60.6
総電圧	V	369.0
総電力量	kWh	111.5

【駆動用モータ】

種類		交流同期電動機
定格出力 (前/後)	kW	70/95 kW
最高出力 (前/後)	kW/rpm	190/8,000 230/8,000
最大トルク (前/後)	Nm/rpm	365/0-5,000 400/0-5,000
システム・トータル最高出力	kW	385
システム・トータル最高トルク	Nm	765

【駆動装置】

駆動方式	—	4輪駆動
最終減速比 (前/後)	—	8.774/11.115

※1 装着するホイールによって変更あり

※2 オプションホイール装着車

※3 スカイ・ラウンジ・パノラマ・ガラス・サンルーフ装着車

※4 国土交通省審査値。交流電力量消費率、一充電走行距離は定められた試験条件での値です。

※5 WLTCモード：市街地（信号や渋滞等の影響を受ける比較的低速な走行を想定）、

郊外（信号や渋滞等の影響をあまり受けない走行を想定）、高速道路（高速道路等での走行を想定）の

各走行モードを平均的な使用時間配分で構成した国際的な走行モードです。

SAMPLE

1. 調査車両BMW iXの車体構造

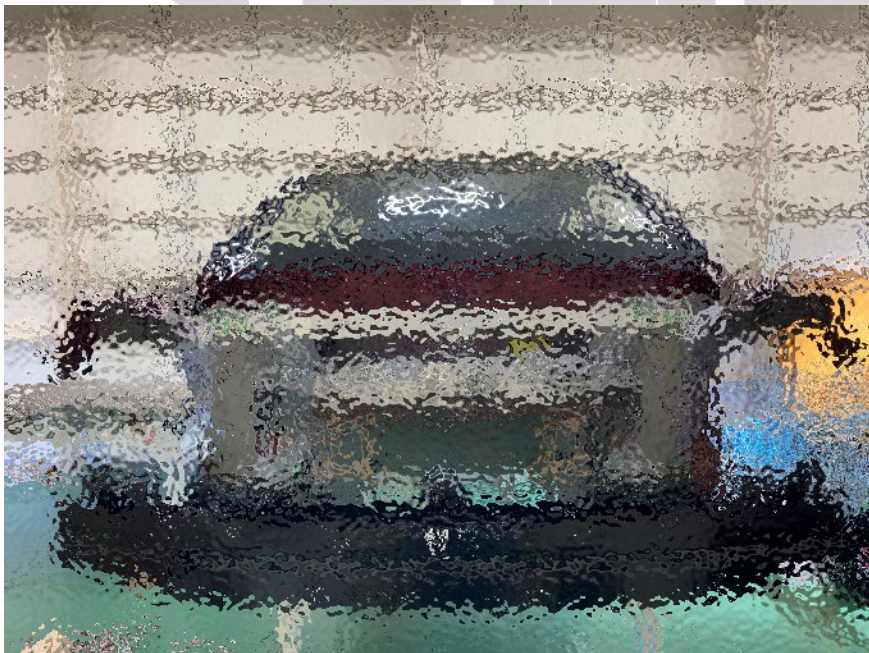
SAMPLE

SAMPLE

SAMPLE

ホワイトボデー 外観

Front



Rear



SAMPLE

SAMPLE

ホワイトボデー 外観

Left Side



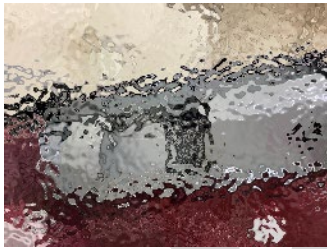
マルチマテリアル適用状況 (CFRP) ※ P.12 CFRP成形方法概要記載

- ①Aピラー～サイドルーフレール内のインナーフレームにCFRP 成形を適用
- ②ボデーサイドアウターにCFRP 成形を適用
- ③フロントルーフレール、④リアウインドフレームにCFRP 成形を適用
- ⑤ウオーターチャンネルカバーにCFRP 成形を適用

Aピラーアップパーの内部

Aピラーアップパー

サイドルーフレール



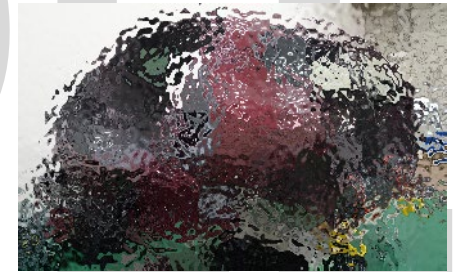
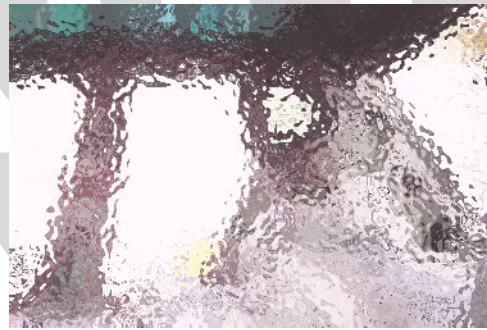
①Aピラー/サイドルーフレール
インナーフレーム



②ボデーサイドアウター

③フロントルーフレール

④リアウインドウフレーム



⑤ウオーターチャンネルカバー

SAMPLE

SAMPLE

2. 調査結果

SAMPLE

【調査項目】

材料種、表面処理有無、異種材料間のクリアランス、接着界面の仕様（接着剤の種類、厚さ、シーラーの塗工状態）、締結または接着方法（溶接、ピアッシング、クリンチ、FDSなど）、締結部の防錆仕様（ピアッシングの材料、締結材料の表面処理など）を推定した。

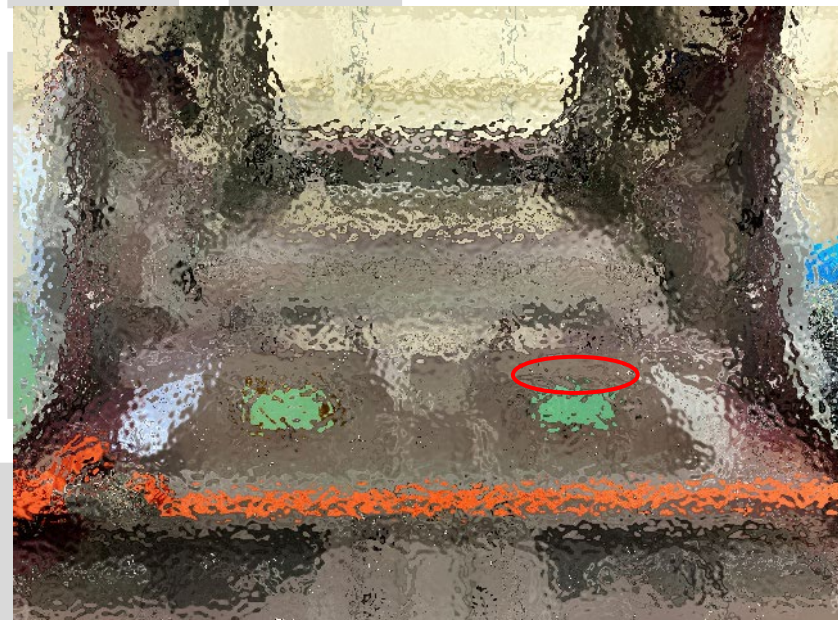
調査項目	調査点数
■材質調査 ・鋼板材料(鉄鋼材料および亜鉛めっき材料を含む) ・部品、アルミニウム合金材料 ・樹脂・炭素繊維材料	計14部品 ・鋼板: 部品 ・アルミ: 部品 ・CFRP: 部品
■表面処理の有無 ・接着剤あるいはシーラー塗布部母材表面の表面処理を調査	・鋼板: 部品 ・アルミ: 部品
■異種材料間のクリアランス ・異材接合部について、次ページ候補部位より各部位のクリアランスを調査	箇所
■接着界面の仕様 ・接着剤あるいはシーラーが塗布されている箇所について、接着剤の種類および厚さ、シーラーの塗工状態について調査	・接着剤: 箇所 ・シーラ: 箇所
■締結または接着方法 ・異材接合部における締結方法または接着方法を調査	箇所
■締結部の防錆仕様 ・異材締結部における材料種や締結材料の表面処理方法について、各部位の防錆仕様を調査	箇所
■各調査部位において雨天走行時などの“水掛かり”の有無	箇所

フロントバンパ周囲



バンパは鋼製、バンパとフロントサイドメンバ（ ）はボルト締結
クラッシュボックスと周囲の は溶接で接合されている。

フロア



・フロアパネルはAl板、フロアクロスメンバは
・各 板同士はSPRで締結。 と

、フロア後部は
は で溶接

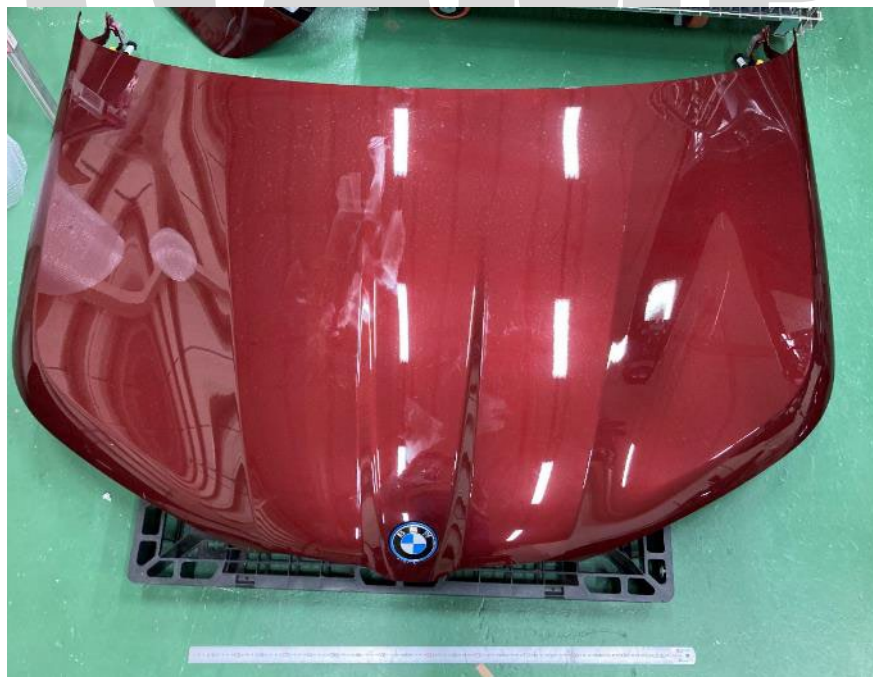
フロントドア (参考)



- ・ドアインパクトビームとヒンジは、それ以外はすべて
- ・ はSPRで接合、ドアインパクトビームとドアフレームはボルト締結で接合
- ・ドア端面はレーザ溶接

SAMPLE

ボンネット (参考)



- ・ヒンジは 製、それ以外はすべて
- ・ボンネット中央 () は で接合
- ・周囲 (端部) は 加工で接合

(1) 調査項目・調査部位

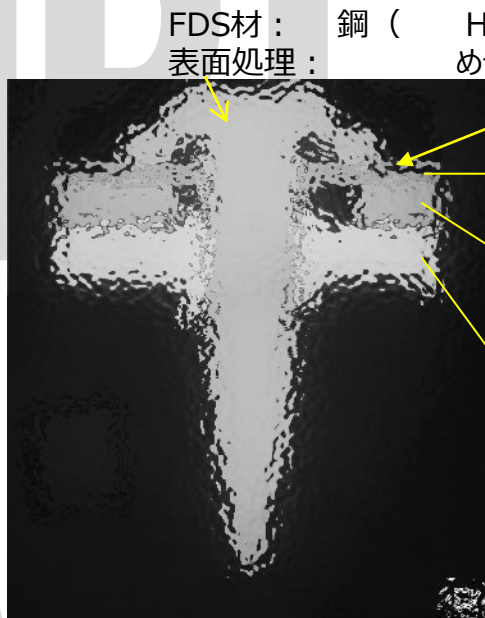
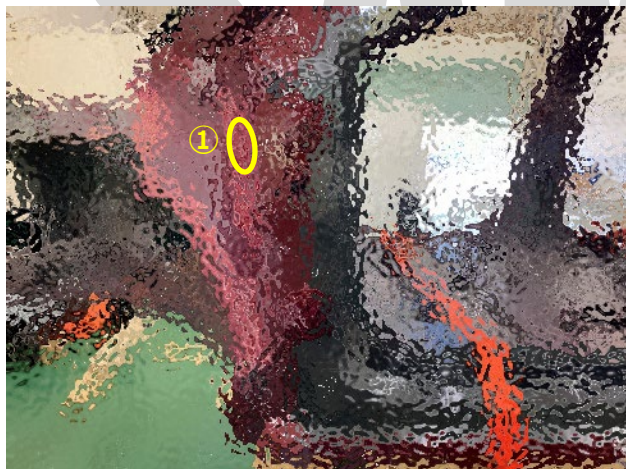
調査部位別の調査項目一覧

No.	接合方法	板組			水かかり	(1)材料種の推定			(2)表面処理有無確認		(3)クリアランス	(4)接着界面の仕様		(5)締結または接着方法	(6)締結部の防錆仕様
		上	中	下		鋼板	Al	CFRP	鋼板	Al	-	接着剤	シール材	断面マクロ	リベット
①	FDS (+接着)														
②	SPR (+接着)														
③	FDS (+接着)														
④	接着														
⑤	接着														
⑥	接着														
⑦	インサート成形														
⑧	アーク溶接														
⑨	SPR (+接着)														
⑩	SPR (+接着)														
⑪	FDS (+接着)														
⑫	SPR (+接着)														
⑬	接着														
⑭	接着														
⑮	SPR (+接着)														
⑯	FDS (+接着)														
⑰	SPR (+接着)														
⑱	SPR (+接着)														

⑧⑨⑬⑭は調査対象外
Al (DC)はアルミダイキャストの略

部位①：Aピラー周囲（FDS）

水かかり：有無（ ）



FDS材： 鋼（ HV）
表面処理： めっき 約 μm

シール材 厚み約 mm

鋼板①： MPa級鋼板（ ） mmt
HV、めっき厚さ約 μm

鋼板②： MPa級鋼板（ ） mmt
HV、めっき厚さ約 μm

Al（ ）： 系合金 mmt

<クリアランス>

鋼板①-鋼板②：約 μm

鋼板②-Al(DC)：約 μm

<接着材の種類>

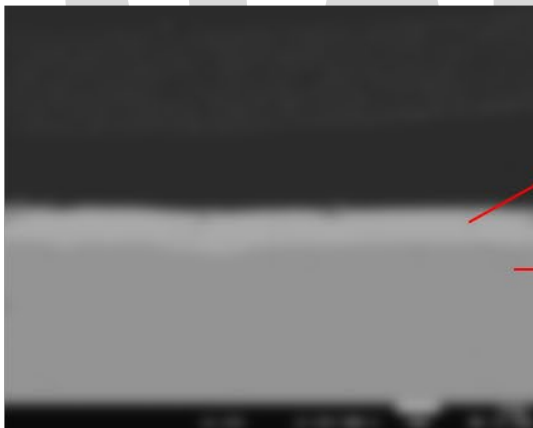
成分	[Redacted]
主要樹脂	
フィラー	

※硬化剤はジシ

- ・Alダイカストは 相当と推定される。
- ・接合頭部はシール材で覆われ、異材接合面には接着剤を塗布し、めっき鋼板を用いるなど、 を実施していると考えられる。

部位① : SEM観察結果

FDS



EDX分析結果 (めっき) 【wt%】

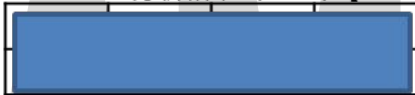
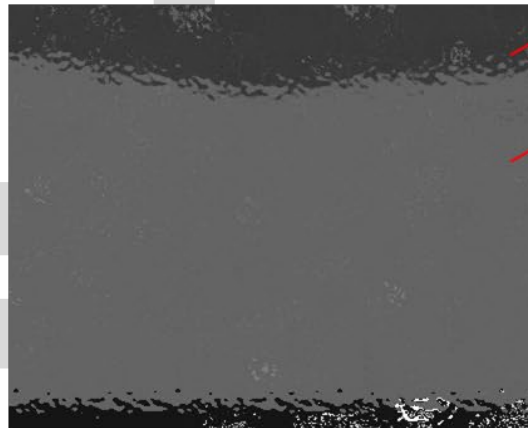


表 EDX分析結果 (FDS材)【wt%】





EDX分析結果 (エア) 【wt%】



鋼板①②

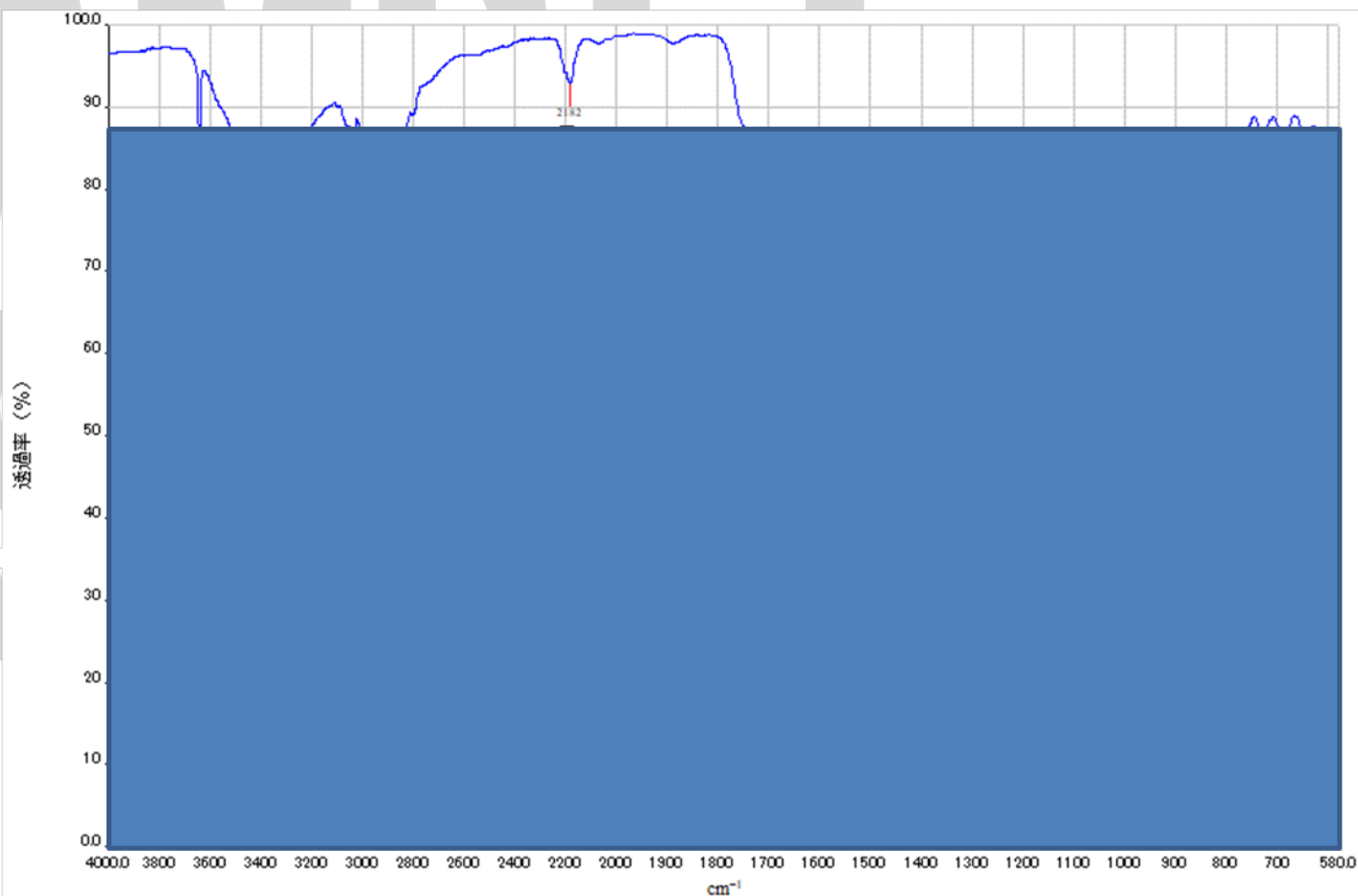


EDX分析結果 (めっき) 【wt%】



部位①：接着剤の分析結果 (FT-IR、SEM-EDX)

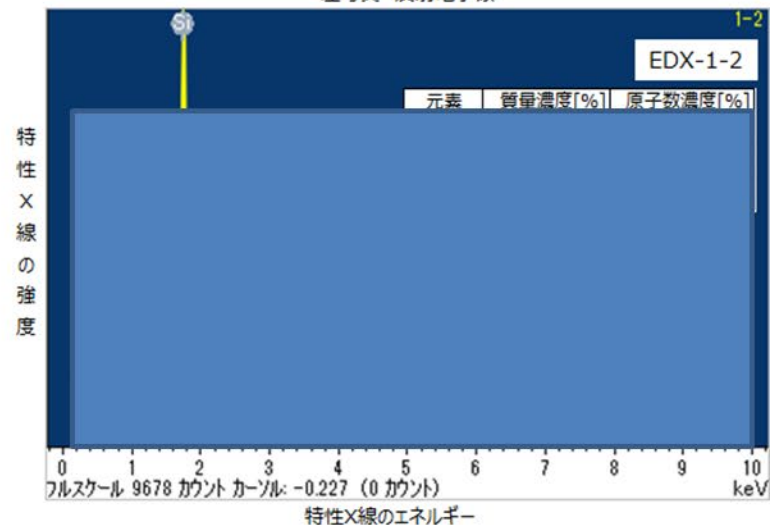
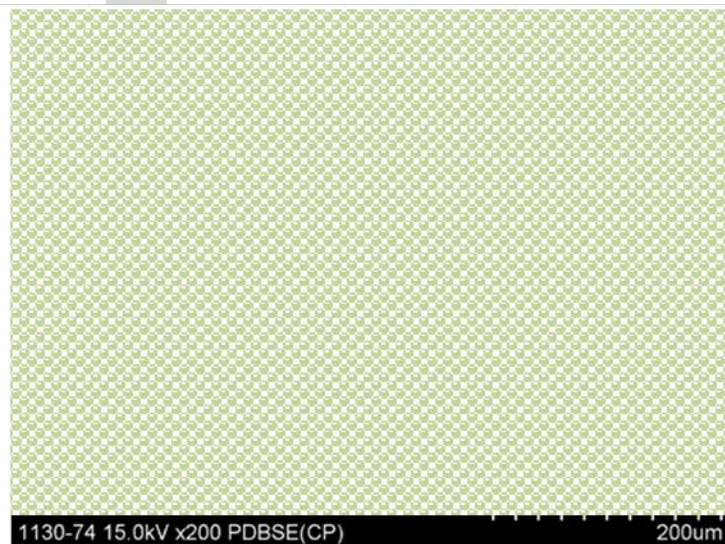
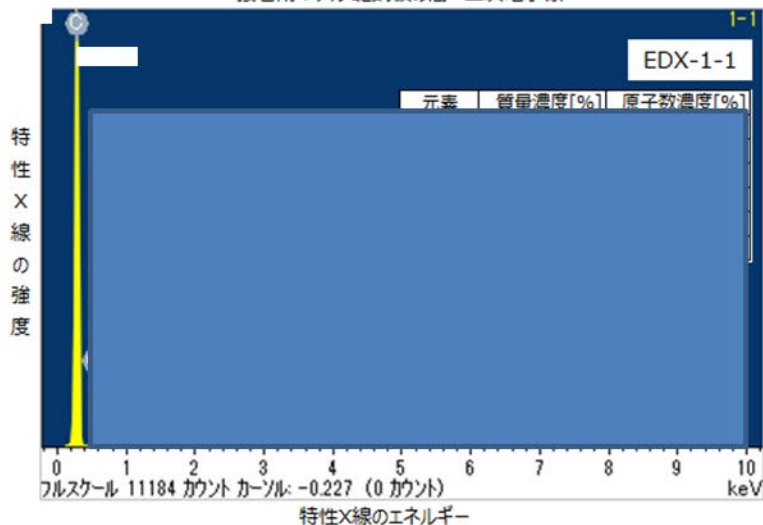
FT-IR



測定方法 : 顕微IR (透過法)
測定領域 : 100 μm × 100 μm
分解能 : 4 cm⁻¹
積算回数 : 16回

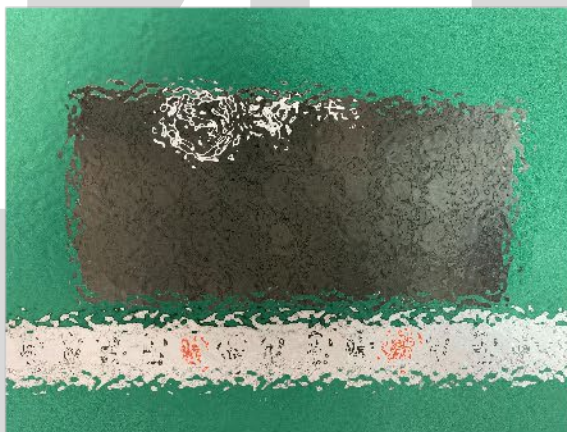
部位①：接着剤の分析結果 (FT-IR、SEM-EDX)

SEM-EDX

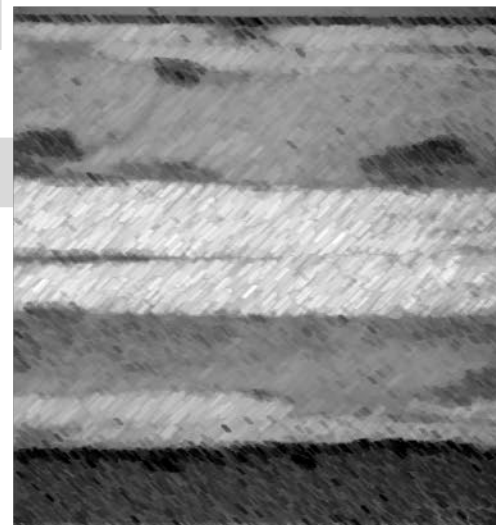


部位⑤：Bピラー

水かかり：有無 ()



CFRPの外観写真



CFRP：3次元スキャン機 撮影済

CFRPの光学顕微鏡写真

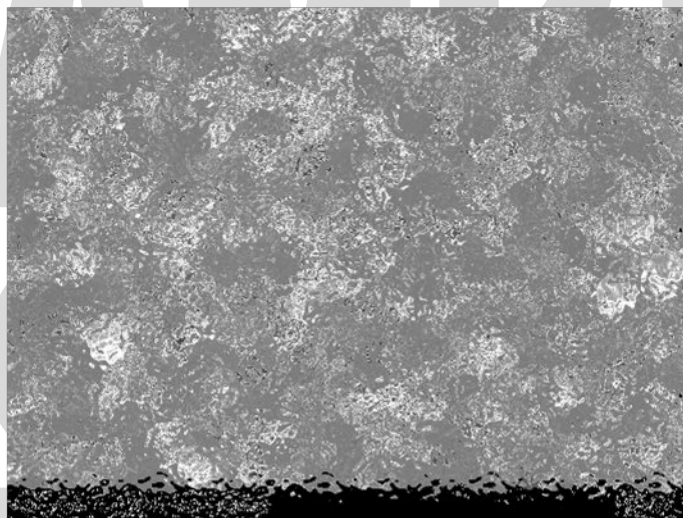
<CFRPの種類>

成分	検出された成分や構造	CFRP 成形方法
マトリックス 樹脂	検出された成分や構造の可能性がある	
繊維		

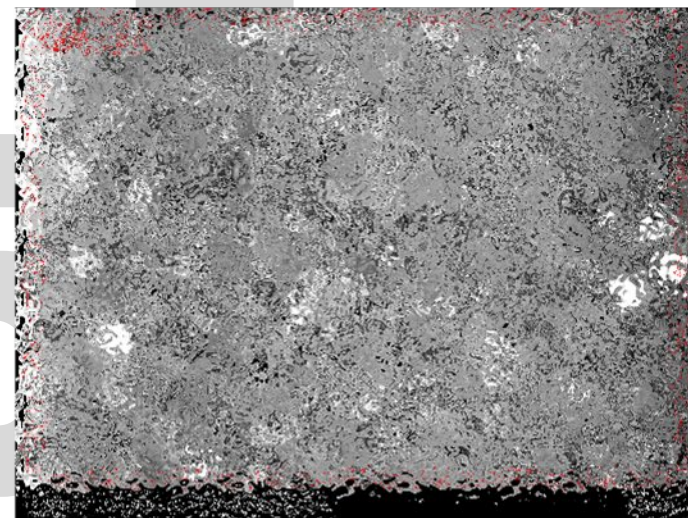
※ガラス繊維は の可能性あり

部位⑩ : SEM-EDX、FT-IR分析結果 (シール材)

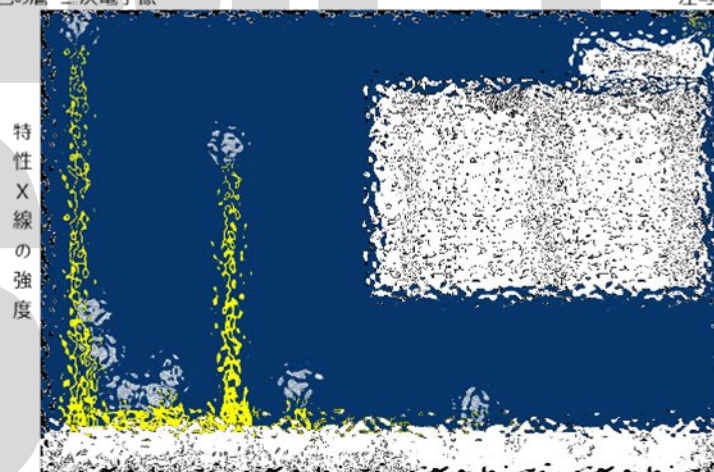
SEM-EDX



シール材：オレンジ色の層 二次電子像



左写真 反射電子像

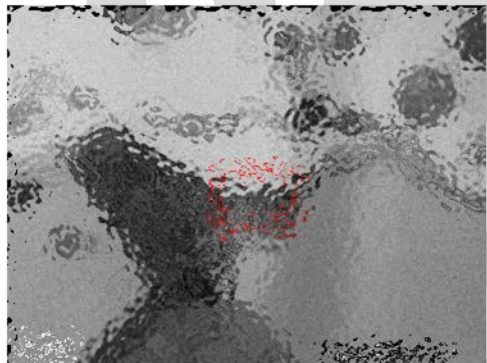


特性X線の強度

特性X線のエネルギー

部位⑮ : AI表面TEM観察結果

BF-STEM image(拡大箇所)



ADF-STEM image(測長)

