

## 2012 年度研究調査事業実績報告書

日 付：2013年6月25日  
委 員 会 名：疲労信頼性部門委員会  
委 員 長 名：西川出  
報告書作成者：井口博行

### 1. 研究調査テーマ

接着接合部の経年劣化による影響の明確化と市場保証のための設計指針策定

### 2. 研究調査事業の概要

CO<sub>2</sub>削減のための車体軽量化の一手法に異種材接合があり、近年接着接合の採用が拡大している。この接着接合では信頼性が重要な技術となることが予想されており、その中でも特に劣化による影響を反映させる設計指針が重要と考えられる。そこで、市場における劣化レベルの調査を行い、市場保証のための必要条件を検討し、その結果を共有することで、各メーカーが接着接合の適用範囲を広げることを目的とする。

本研究調査事業では、市場で使用された廃車を利用し、日本車でも一般的に接着剤がよく使用されているドア等のヘミングにおける接着部分より接着接合部を回収して、その残存強度を調べ、本来その接着剤が保持している初期強度からの比較で劣化状態を調査。回収する車両は、日本の九州から北海道まで、広く集め、車両メーカーも数社揃えて、広く一般的なデータを収集する。最終的に市場の劣化をベンチ促進劣化試験にて再現する手法を提案する。

### 3. 研究調査の成果

成果について具体的にご記入ください。

市場回収品と比較用新品の引張試験を実施し、それぞれの破断強度を求めた。市場回収品と比較用新品の TP は板厚、形状が異なるため、FEA 解析を用いて補正係数を算出し、市場回収品と新品のデータ比較を行い、経年による強度低下のデータを確認した。

一方、回収品の FT-IR を用いた解析を実施し、加水分解度合いから各サンプルの劣化進行具合を調査。今後精査したうえで、強度と劣化の関係について考察を行い、論文にまとめる予定。

#### 4. 実績と計画との差異

項目ごとに上段に計画を黒の矢印で記入していますので、下段に実施結果を白抜き矢印でご記入ください。

実施内容		2012 年上半期							2012 年下半期				
実施先	作業内容	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
	1. 回収車両の候補検討	→											
	2. 廃車車両の調査、並びに確保		→										
	3. 車両のからの試験片の切り出しと加工												
	4. 残存強度試験、物性の調査試験												
	5. 新品強度調査 (T/P) 補正のための FEA 解析												
	6. ベンチ促進劣化調査試験												
	7. 市場劣化からベンチへの置換え手法検討												
	8. 結果報告書の作成 (中間)												
	9. 全体まとめ報告書作成 (最終)												

## 5. 委員会活動への影響

今回の研究調査において委員会活動へ影響した点についてご記入ください。

2013年シンポジウム（11月20日予定）にて1テーマ発表提出予定。

## 6. 今回の研究調査結果について、会員への還元方法を下記より選択してください(複数回答可)。

- 会誌への記事掲載
- 春季大会オーガナイズドセッションでの発表
- 春季大会フォーラムでの発表
- シンポジウムでの発表
- 出版物の発行（印刷物）
- 出版物の発行（CD-ROM）
- その他（具体的にご記入ください）

## 7. その他要望等があればご記入ください。

特になし

## 8. 支給額と執行額

支給総額	¥1,000,000 円
執行額	¥809,501 円

費 目		支給額	執行額
印刷製本費	資料印刷費、複写費、編集外注費(英訳)、CD制作費		
会議費	会場借上費、軽飲食費		
諸謝金	原稿料、お土産代、謝礼金		
旅費交通費	委員交通費、講師交通費、宿泊費		
通信運搬費	電話料、切手代、宅配料、運送用リムカ-代		
委託費	ドアからテストピースへの加工費		¥441,000
開発費	システム開発費		
資料購入費	参考資料等購入費		
物品購入費	市場回収ドア購入費		¥368,501
消耗品費	燃料代、パソコン代、事務用品代		
消耗什器備品費	パソコン周辺機器、10万円未満の什器備品		
臨時雇用費	人材派遣、アルバイト代		
その他			
合 計		¥1,000,000	¥809,501

## 9. 具体的な成果物

報告書は自由に記入願います。(資料が別があれば添付してください)

添付資料①～③を参照願います(13年5月27日W/G報告資料)。

# 添付資料①

## 自動車技術会 疲労信頼性部門委員会 研究調査事業2012年度

### 2012年度研究調査事業

「接着接合部の経年劣化による影響の明確化と市場保証のための設計指針策定」

2013.5.27 修正  
接着サブW/G

項目	6/1	6/18	6/25	7/2	7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/13
本印刷	印刷完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
作業	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(1)市場回収品の試験(静的引張)	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(2)比較用製品静的引張試験	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	試験(トヨタ)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
試験結果に基づく試験結果の比較と考察	試験結果の補正	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	劣化解析(FT-IR)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
補正の検討(FEA)	FEA結果	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	トヨタ車体	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	トヨタ自動車東日本	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	マツダ	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了

# シンポジウムにむけたアウトプット

- (1)市場回収品の試験(静的引張)
- (2)比較用新品静的引張試験
- (3)TPの形状違い、板厚違いに伴う荷重

補正の検討(FEA)

## (4)補正に基づく試験結果の比較と考察

本日まで報告、確認事項:

- FEA結果 トヨタ車体、トヨタ自動車東日本
- 試験結果の補正 トヨタ自
- 劣化解析(FT-IR) マツダ

試験完了

FEA

項目	6/1	6/18	6/25	7/2	7/9	7/16	7/23	7/30	8/6	8/13
(3)TPの形状違い、板厚違いに係る荷重補正の検討(CAE)	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(4)CAE結果をふまえた試験結果比較	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(5)劣化の検討補正	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了

# 市場回収品の最新状況 2013.1.21

車名	型式	地区	指定型式	車種名	有無	地域	数量	年月日	経過時間	北行距離	管理No.	色	乗注	A納入	印分体	TP検査	送付	
マツダ ファミオ	1988年～ 2000年	北海道	GF-DW0H	5E127	○	北海道	1	1989.12	12	7600	4C-1	黒	●	●	●	●	●	
			GF-DW0V	5E127	○	北海道	1	1990.12	12	7600	4C-1	黒	●	●	●	●	●	
			GF-DW0W	5E127	○	北海道	1	1990.12	12	7600	4C-1	黒	●	●	●	●	●	
		沖縄 九州	GF-DW0V	5E127	○	沖縄	1	2000.8	12	8000	4C-2	黒	●	●	●	●	●	●
			GF-DW0W	5E127	○	沖縄	1	2000.8	12	8000	4C-2	黒	●	●	●	●	●	●
			LA-DW0V	5E127	○	沖縄	1	2000.8	12	8000	4C-2	黒	●	●	●	●	●	●
	2004年～ 2007年	北海道	DY0V	5E127	○	北海道	1	2004.1	8	2000	4C-3	青	●	●	●	●	●	●
			DY0W	5E127	○	北海道	1	2004.1	8	2000	4C-3	青	●	●	●	●	●	●
			DY0X	5E127	○	北海道	1	2004.1	8	2000	4C-3	青	●	●	●	●	●	●
		沖縄 九州	DY0V	5E127	○	沖縄	1	2005.3	7	1000	4C-3	白	●	●	●	●	●	●
			DY0W	5E127	○	沖縄	1	2005.3	7	1000	4C-3	白	●	●	●	●	●	●
			DY0X	5E127	○	沖縄	1	2005.3	7	1000	4C-3	白	●	●	●	●	●	●
1988年～ 2000年	北海道	5E127	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-7	白	●	●	●	●	●	●	
		5E127	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-7	白	●	●	●	●	●	●	
		5E127	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-7	白	●	●	●	●	●	●	
		5E127	5E127	○	北海道	1	1999.1	12	1900	4C-5	黒	●	●	●	●	●	●	
		5E127	5E127	○	北海道	1	1999.1	12	1900	4C-5	黒	●	●	●	●	●	●	
		5E127	5E127	○	北海道	1	1999.1	12	1900	4C-5	黒	●	●	●	●	●	●	
	2004年～ 2007年	北海道	SCP10	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-9	灰色	●	●	●	●	●	●
			NCP16	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-9	灰色	●	●	●	●	●	●
			SCP10	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-9	灰色	●	●	●	●	●	●
		沖縄 九州	NCP15	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-6	黒	●	●	●	●	●	●
			KSP90	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-6	黒	●	●	●	●	●	●
			NCP95	5E127	○	北海道	1	2000.5	12	4500	4C-6	黒	●	●	●	●	●	●
2004年～ 2007年	北海道	KSP90	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-11	黒	●	●	●	●	●	●	
		NCP95	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-11	黒	●	●	●	●	●	●	
		KSP90	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-11	黒	●	●	●	●	●	●	
	沖縄 九州	SCP90	5E127	○	北海道	1	2003.3	7	2	4C-13	白	●	●	●	●	●	●	
		SCP90	5E127	○	北海道	1	2003.3	7	2	4C-13	白	●	●	●	●	●	●	
		NCP95	5E127	○	北海道	1	2004.8	8	1000	4C-13	白	●	●	●	●	●	●	

※すべてのTP送付完了

# テストピース概要

新品	C車 (N6) A車、B車 (各N3)
地域	北海道 九州
目的	CaCl <sub>2</sub> 多雨
5年	4k-11 N= 3x3
10年	4k-5 N= 3x3 4k-6 N= 3x3

# 試験片回収部位と加工方法の検討状況(1)

車面切り出し部位

ドア下部ヘミング部の3箇所  
(前側コーナー近傍、中央部、後ろ側コーナー部)

1箇所からN=3個ずつ切り出し予定  
前:3  
中央:3  
後:3  
合計:9個/ドア

Fr側から 4k-O-1,2,3,...9と番号付与

切り出し後、ラップシエア形状相当にする為に切り込み追加

切り込みねらいは「接着剤手前ねらい0.1mm

# 試験治具および組付け方法

手順

0. 予め別TPにて位置決めをしておく
1. 上側へTPをチャック(荷重0)
2. 荷重測定開始(けん引リング520Hz以上)  
(もしくは下側組みつけ時の荷重確認)
3. 下側へTPをチャック
4. 荷重測定継続
5. 最大負荷荷重測定

# 市場回収品 試験結果

- 新品との比較のためにはFEAによる修正が必要



## 荷重の結果を整理して報告

2013.3.8

### トヨタ試験結果 荷重-変位線図(一部抜粋)

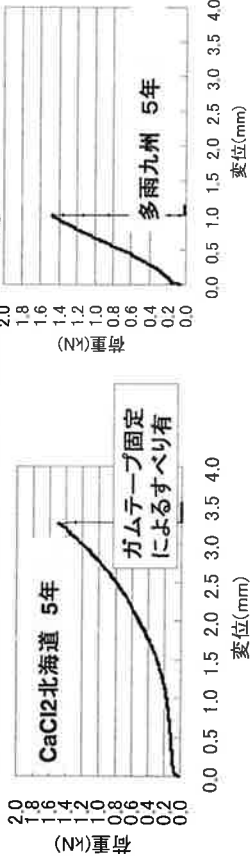


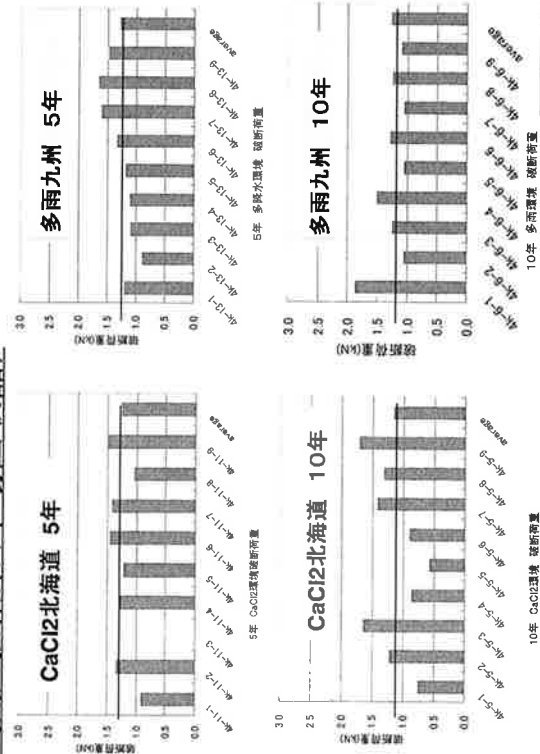
図 4k-11-9荷重-変位線図(ガムテープ)

図 4k-13-9荷重-変位線図

図 4k-6-8荷重-変位線図

CaCl2と多雨の影響と経年についてはF-S線図への特性には差がない

### 引張試験結果(市場回収品)

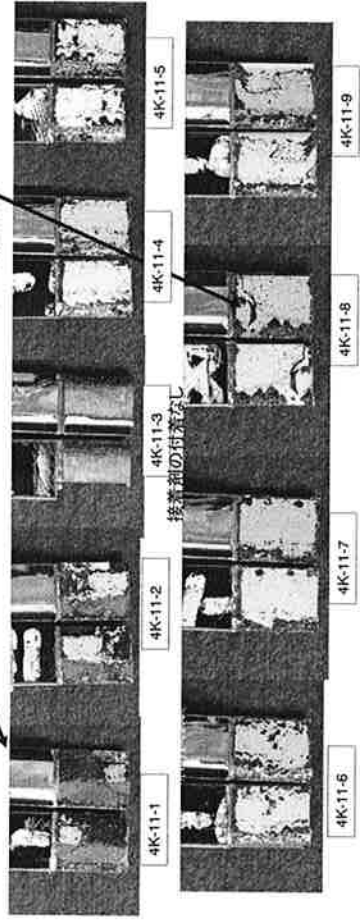
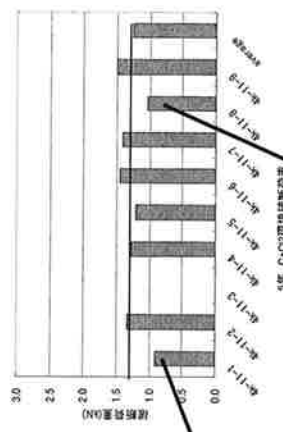


CaCl2環境の方が破断強度のばらつき量大きい

### 試験結果 CaCl<sub>2</sub> 5年

### (4k-11) 北海道

部分的に強度低下している部位あり  
その部位では凝集破壊の割合が高い  
(ガラスからの水落下多い、接着剤厚さの影響等...今後精査)



# 破壊形態と割合

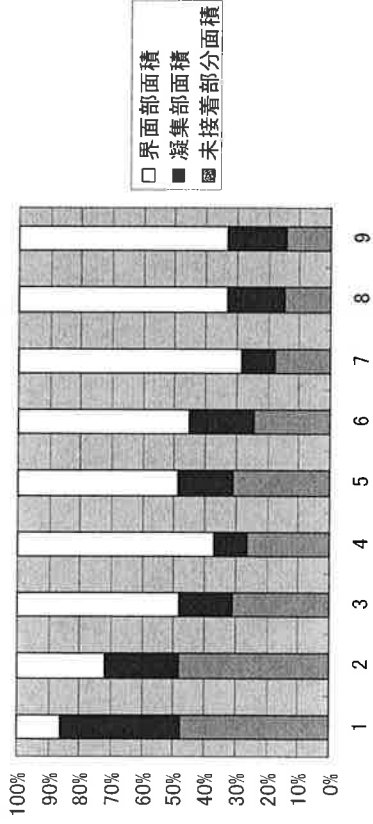
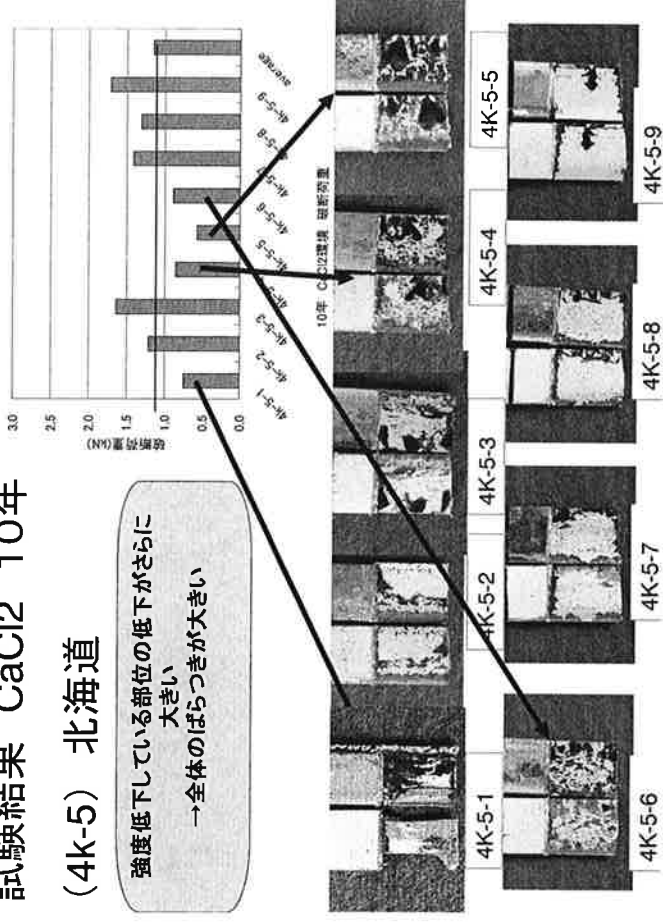


図 破壊の割合 (4k-11)

界面破壊の割合が高い

# 試験結果 CaCl2 10年 (4k-5) 北海道

強度低下している部位の低下がさらに大きい  
→全体のばらつきが大きい



# 破壊形態と割合

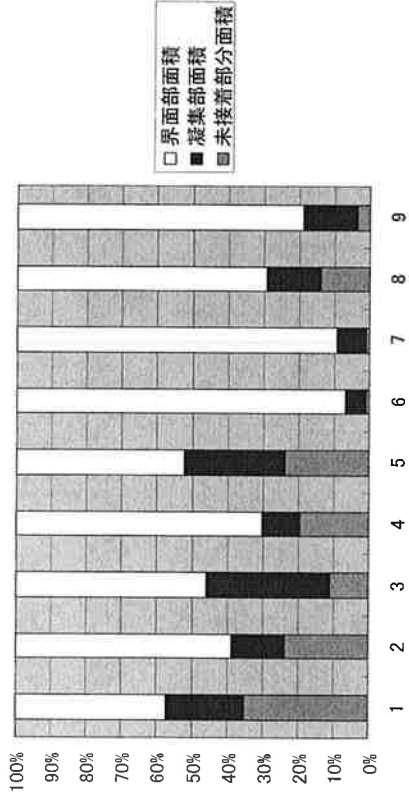
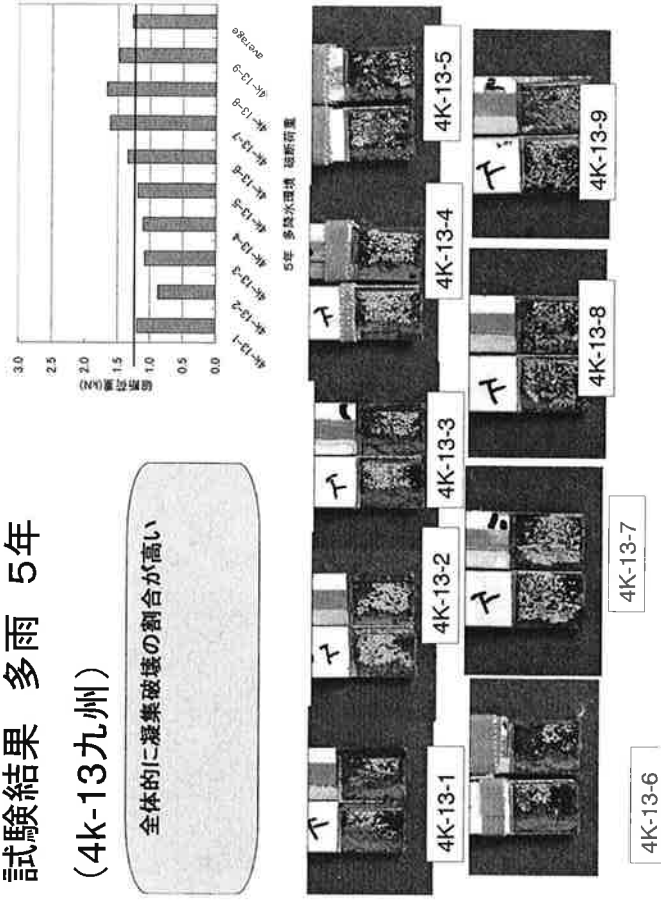


図 破壊の割合 (4k-5)  
界面(めっき面)破壊の割合が高い

# 試験結果 多雨 5年 (4k-13九州)

全体的に凝集破壊の割合が高い

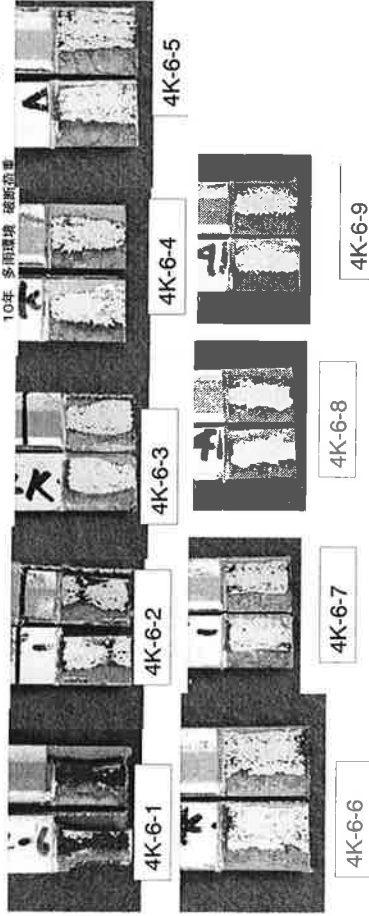
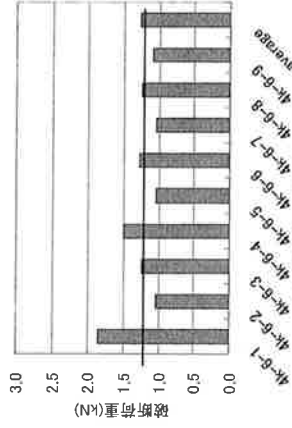




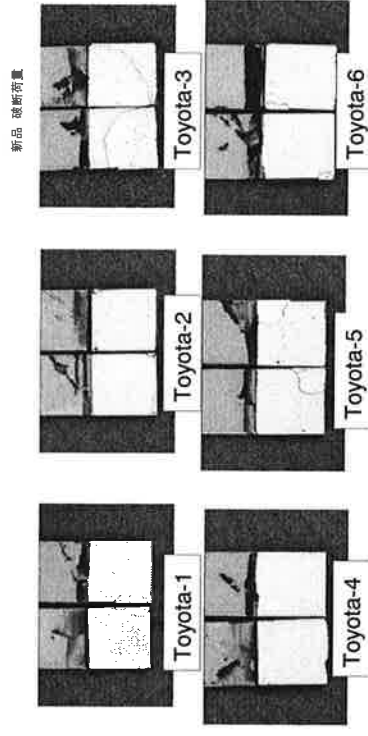
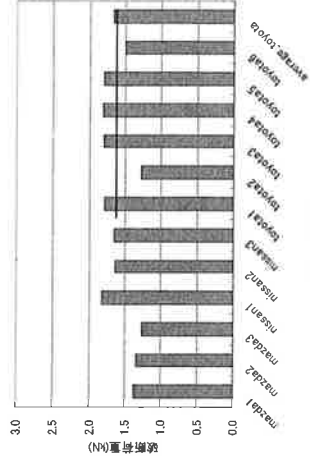
# 試験結果 多雨 10年 (4K-6 九州)

全体的に凝集破壊の割合が低い

環境がねらいどおりになっていないか  
→FT-IRIによる解析で精査予定



# 試験結果 新品

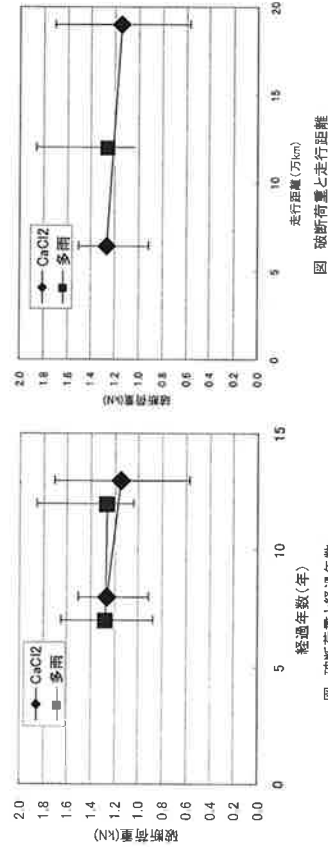


# 試験結果まとめ(速報)

- CaCl2環境の方が破断強度のばらつき量が増加  
経年によりばらつきが増加
- 多雨の影響はねらいどおりの環境になっていない可能性がある  
あるためFT-IRIにて精査を実施予定

1. 凝集破壊の割合の詳細調査
  2. 接着剤厚さの影響調査
  3. FEAによる補正
  4. FT-IRIによる精査
- 以上によって詳細をまとめる予定

FEAの結果をトヨタ車体様からご報告



•CaCl2環境の方が破断強度のばらつき量が増加

経年によりばらつきが増加

•多雨の影響はねらいどおりの環境になっていない可能性があるため

FT-IRIにて精査を実施予定

## 市場回収品 試験結果

- 新品との比較のためには荷重から応力への修正が必要



- ①FEAによる補正
  1. 板厚
  2. ラップ代(長手方向)
  3. TP形状
  4. 接着剤のラップ代(幅方向)

## FEAのまとめ

- 2008シンポジウム(STEP1)のパラメータを流用した検討を実施。主応力角度が小さいため補正が不要
- 接着剤の材料特性による強度予測。TPでの実験結果と比較して確認
- テストピース形状による影響検討  
長手、幅方向のラップ代の影響検討

21

22

## 新品 (t0.8) 試験結果 荷重—変位線図

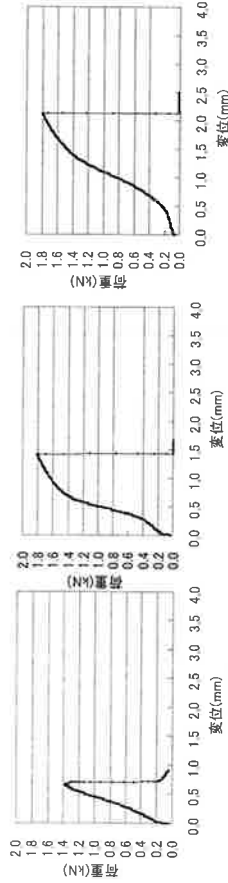
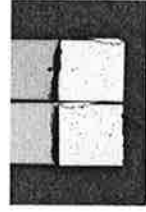


図 A. 荷重—変位線図

図 B. 荷重—変位線図

図 C. 荷重—変位線図

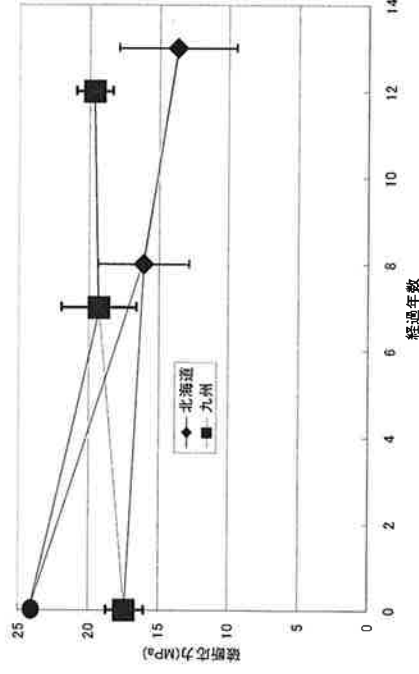


・A車は凝集破壊モード、BC車はめっき面での界面破壊モード

・BCは変形を伴っており、破断直前に変位が増加

変形の様子が異なっており、接着剤特性の影響と推定→母材が塑性変形開始

## ①FEAを用いた補正と新品との比較



●=めっき無品の新品(凝集) (サンスター様データ)

CAEと結果は一致

めっき界面破壊については継続検討

23

24

# FEAを用いた補正係数の検討

トヨタ車体  
トヨタ自動車東日本

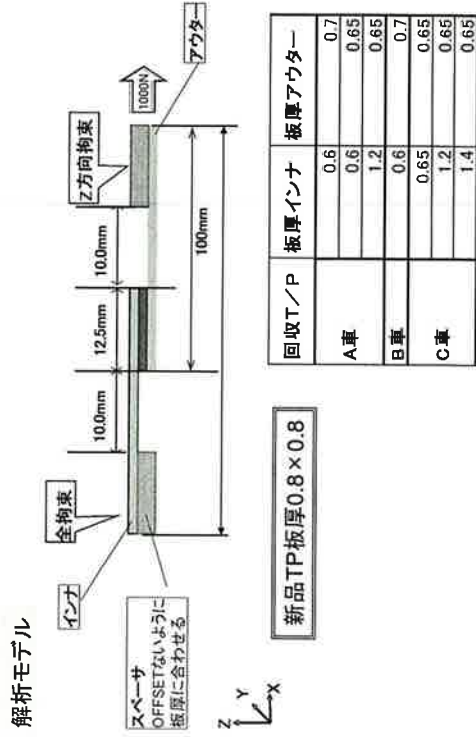
## 背景

市場回収品と新品試験結果の比較のために、荷重から応力への修正が必要

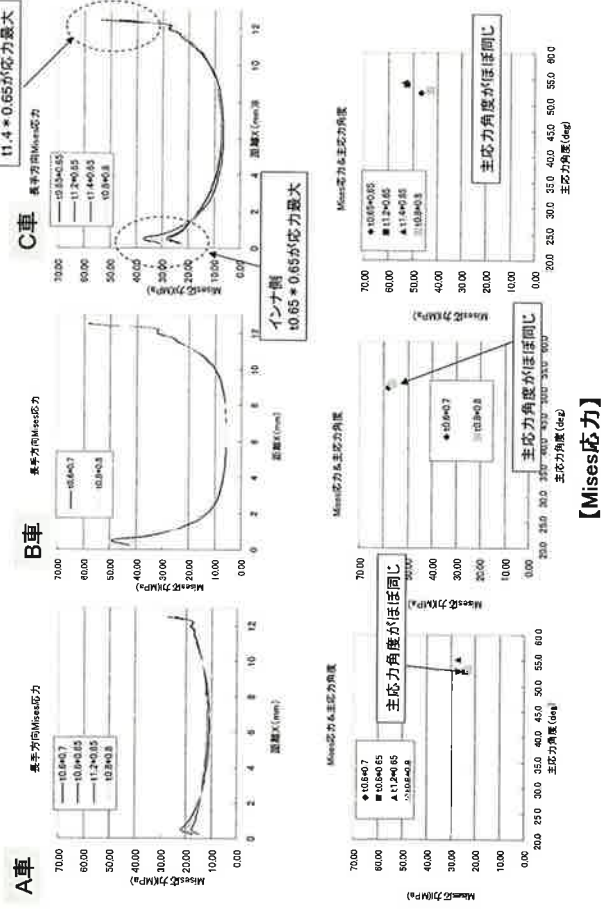
- ↓
- ①FEAによる補正
1. 板厚
  2. ラップ代(長手方向)
  3. TP形状
  4. 接着剤のラップ代(幅方向)

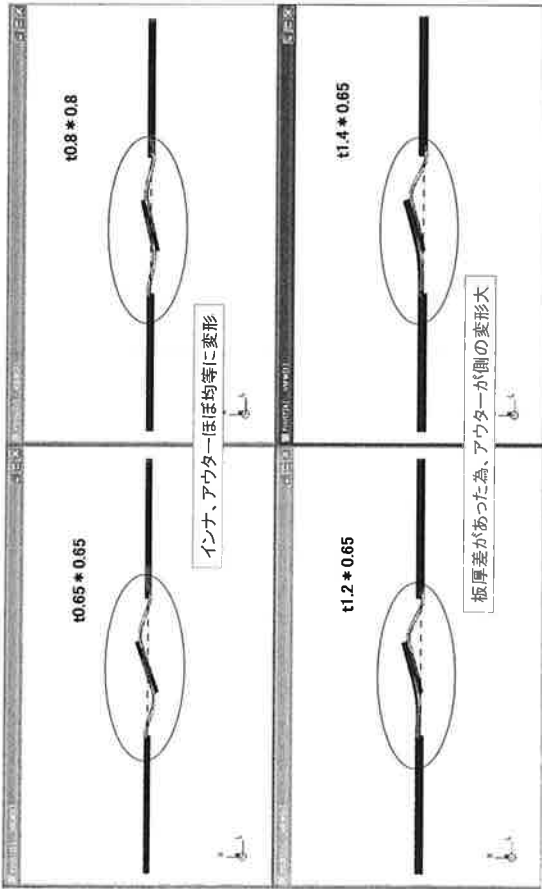
それぞれをFEAを用いて検討し、補正係数を求める

### 【新品TP形状での板厚差のCAE補正①】



### 【新品TP形状での板厚差のCAE補正③】





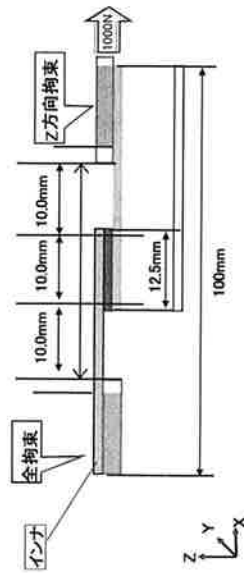
【新品TP形状での板厚差のCAE補正④】

解析ケース	板厚インナ	板厚アウター	接合剤物性値		補正係数
			縦弾性率	ポアソン比	
A車					
①	回収T/P	0.6	0.7		1.02
②	T	0.6	0.65		1.05
③	T	1.2	0.65	0.42	1.17
④	新品T/P	0.8	0.8		1.00
B車					
①	回収T/P	0.6	0.7	5.1	1.03
②	新品T/P	0.8	0.8		1.00
C車					
①	回収T/P	0.65	0.65		1.09
②	T	1.2	0.65	2.5	1.23
③	T	1.4	0.65		1.26
④	新品T/P	0.8	0.8		1.00

【接着長さのCAE補正①】

回収品TP接着長さ: 12.5mm  
新品TP接着長さ: 10mm

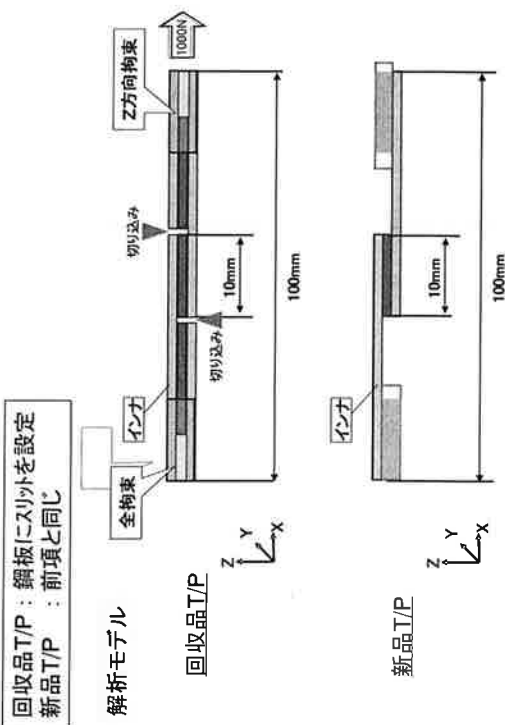
解析モデル



【接着長さのCAE補正②】

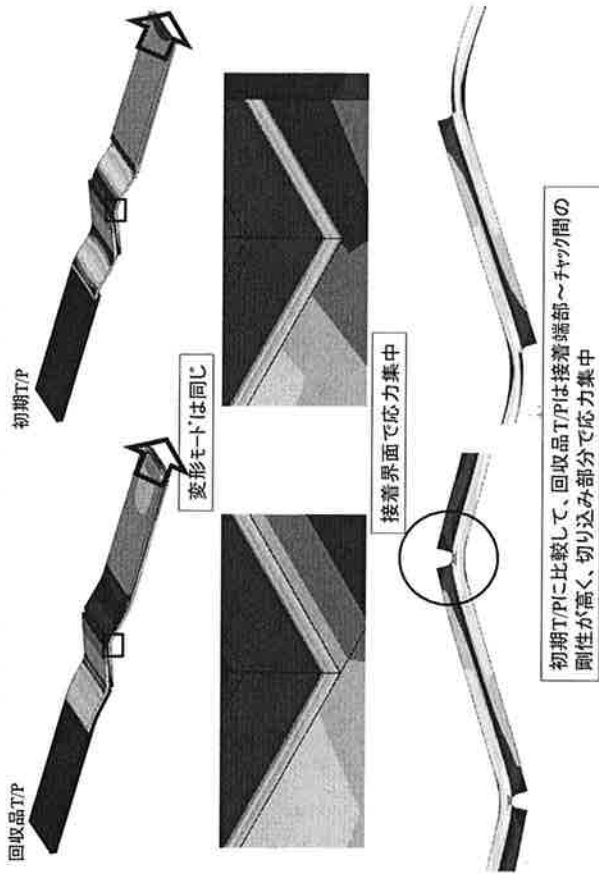
解析ケース	板厚インナ	板厚アウター	接合剤物性値		CAE補正係数
			縦弾性率	ポアソン比	
①	回収T/P相当	0.6	0.7		
A車	T	0.6	0.65		23.60
	T	1.2	0.65	0.42	24.41
	新品T/P	0.8	0.8		27.21
	新品T/P	0.8	0.8		23.19
B車	回収T/P相当	0.6	0.7	5.1	56.27
	新品T/P	0.8	0.8		56.43
	回収T/P相当	0.65	0.65		46.63
	T	1.2	0.65	2.5	52.43
C車	T	1.4	0.65		53.59
	新品T/P	0.8	0.8		42.70
	CAE値(MPa), 12.5mm				27.00
	CAE値(MPa), 10mm				27.81
					30.48
					26.61
					63.91
					61.65
					51.14
					56.22
					56.84
					46.67

### 【新品T/P-回収品T/P形状差のCAE補正】



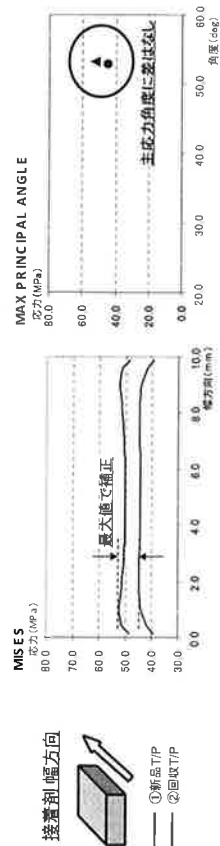
9

### 【新品T/P-回収品T/P形状差のCAE補正】



10

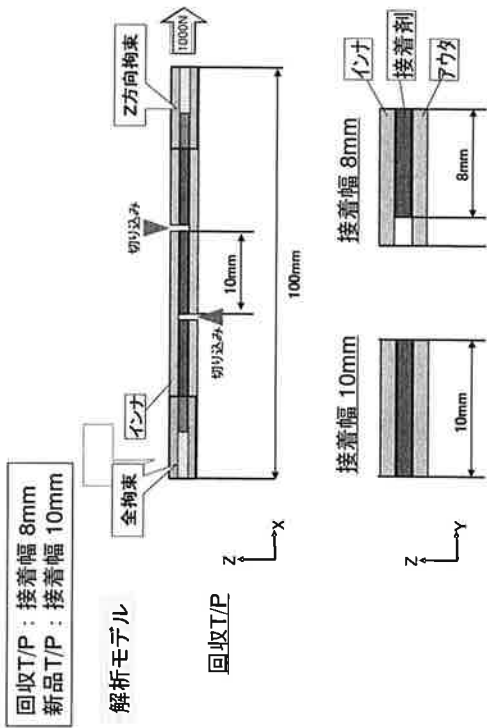
### 【新品T/P-回収品T/P形状差のCAE補正】



車両	解析ケース	接着剤物性値		補正係数	
		ヤング率	ポアソン比	応力	形状
C車	No. T/P種類	2.50	0.36	52.27	補正
	1 回収T/P			1.16	
	2 新品T/P			44.89	—

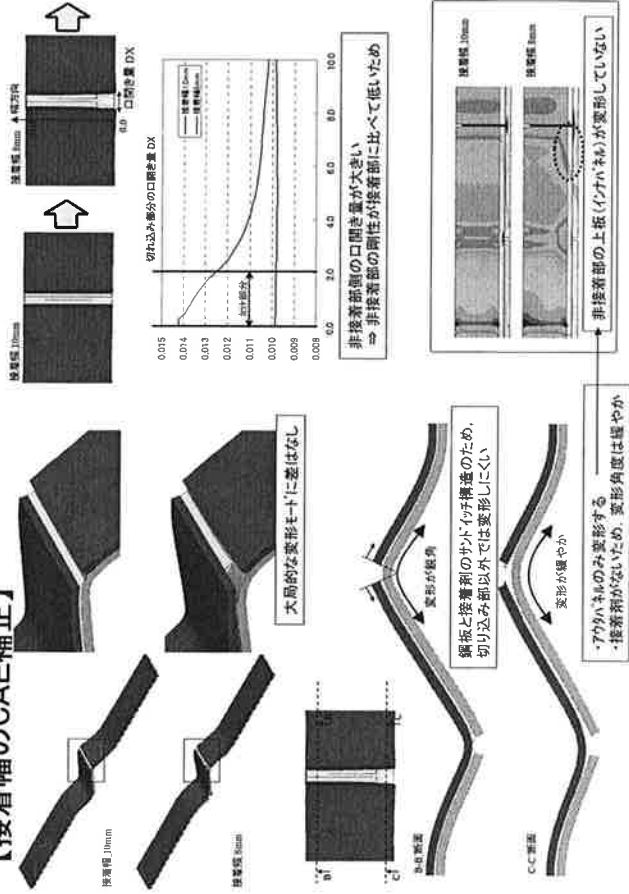
11

### 【接着幅のCAE補正】

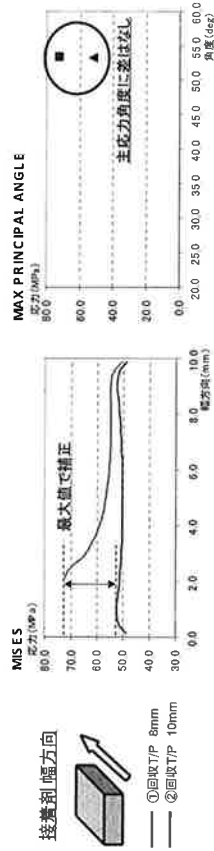


12

### 【接着幅のCAE補正】



### 【接着幅のCAE補正】

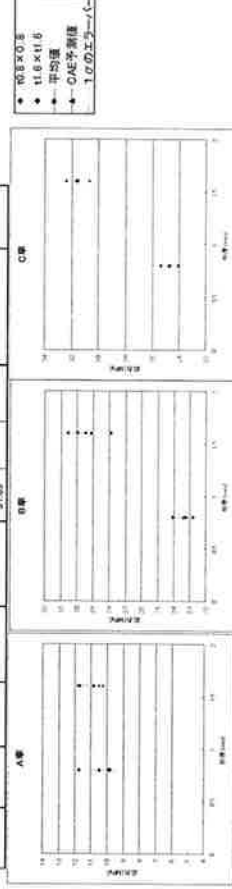


車両	解析ケース		接着幅	接着剤物性値		補正係数	
	No.	T/P種類		ヤング率	ポアソン比	接着力	補正
A車	1	回収T/P	8.00	2.50	0.36	72.45	1.39
	2	回収T/P	10.00			52.27	—

### 【回収品TP⇒新品TP 補正係数Allまとめ】

車両	解析ケース		板厚	接着剤物性値		補正係数			
	No.	T/P種類		インナ	アウタ	①板厚	②接着長さ (0mm-2.5mm)	③形状 新品-回収品	④接着幅 10mm-8mm
A車	1	回収T/P	0.60	0.70	1.02	0.87	1.16	1.39	1.44
	2	回収T/P	0.60	0.65	1.05	0.88	1.16	1.39	1.49
	3	回収T/P	1.20	0.65	1.17	0.89	1.16	1.39	1.68
	4	新品T/P	0.60	0.80	—	—	—	—	1.00
B車	1	回収T/P	0.60	0.70	1.03	0.91	1.16	1.39	1.51
	2	新品T/P	0.60	0.80	—	—	—	—	1.00
C車	1	回収T/P	0.65	0.65	1.09	0.91	1.16	1.39	1.60
	2	回収T/P	1.20	0.65	1.23	0.93	1.16	1.39	1.85
	3	回収T/P	1.40	0.65	1.26	0.94	1.16	1.39	1.92
	4	新品T/P	0.60	0.80	—	—	—	—	1.00

実測値ではC車の破断応力が高い、CAE解析(線形)の傾向と違う。実測F-S断面を確認。



### 【参考：実機との整合】

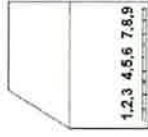
車両	板厚	インナ	アウタ	CAE補正係数	実測値(MPa)		CAE予測値(MPa)	予測/実測
					生平均値	Avg.		
A車	0.8	0.8	26.61	1.00	11.76	10.48	1.09	—
					9.88	9.80	—	—
					10.26	10.62	0.771	1.09
					11.70	10.50	—	—
B車	0.8	0.8	61.53	1.00	22.50	23.36	0.635	—
					24.05	23.36	—	—
					27.98	29.12	1.003	1.05
					29.39	27.49	—	—
C車	0.8	0.8	46.87	1.00	24.08	24.72	0.656	—
					24.51	25.39	—	—
					25.39	25.40	0.880	1.00
					30.65	31.56	—	—

# 接着剤物性調査結果

2013.5.27  
接着サブW/G  
(マツダ)

■ 供試サンプル

ドアの前方・中央・後方からひとつずつピックアップ



ドア下新ヘミング部の3箇所  
(前側コーナー近傍、中央部、後側側コーナー部)

1箇所からN=3個ずつ切り出し予定

前:3  
中央:3  
後:3

合計:9個/ドア



マツダ  
サブW/G

管理No	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MC	OK-1	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
MC	MC	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
MC	OK-2	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
MC	OK-3	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
MC	OK-4	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
トヨタ	OK-5	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
トヨタ	OK-6	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
トヨタ	OK-7	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
日産	OK-8	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
日産	OK-9	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
日産	OK-10	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
日産	OK-11	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
トヨタ	OK-12	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
MC	OK-13	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ	はがれ
トヨタ									

2013/5/27 自技会総合WG説明資料 1/110



■ FT-IRによる劣化解析

一測定は1サンプルあたり3点実施



ピーク強度比から、加水分解度合い(D<sub>h</sub>)を計算

$$D_h = \left( \frac{I_c}{I_a} \right) - \left( \frac{I_{c0}}{I_{a0}} \right)$$

- I<sub>a</sub> : アミド基由来 (1648cm<sup>-1</sup>)
- I<sub>a0</sub> : フレッシュのアミド基由来
- I<sub>c</sub> : カルボキシル基由来 (1730cm<sup>-1</sup>)
- I<sub>c0</sub> : フレッシュのカルボキシル基由来

(注)上記で定義したD<sub>h</sub>の値は、同じ接着剤間での比較しかできない



■ 解析データ

表 加水分解度合いの解析データ(トヨタウィッツの例)

試料名	測定位置	測定日時	測定者	ピーク強度比 (I <sub>c</sub> /I <sub>a</sub> )	ピーク強度比 (I <sub>c0</sub> /I <sub>a0</sub> )	D <sub>h</sub>	備考
トヨタウィッツ	前側	2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
トヨタウィッツ	中央	2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
トヨタウィッツ	後側	2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	
		2013.05.27	山本	0.15	0.10	0.05	



■ 結果 トヨタヴァイツ①ー

- 北海道では、切り出し位置による違いは見いだせない
- 沖縄九州では、ドア後方ほど劣化が進行している傾向がある

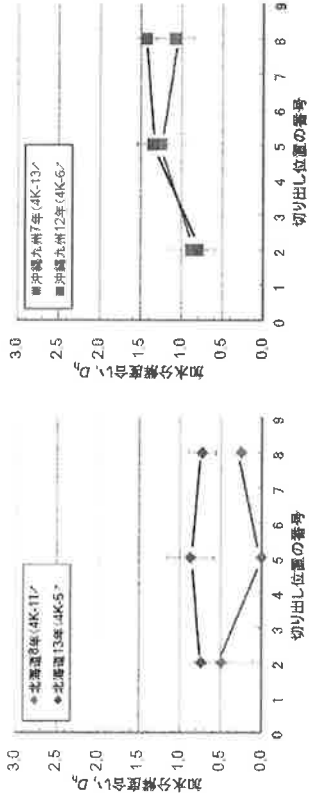


図 切り出し位置による加水分解度合いの違い(トヨタヴァイツ)

■ 結果 トヨタヴァイツ②ー

- 北海道のほうが、劣化の進行が緩やか
- 沖縄九州では、7~8年ですでに劣化しきっている

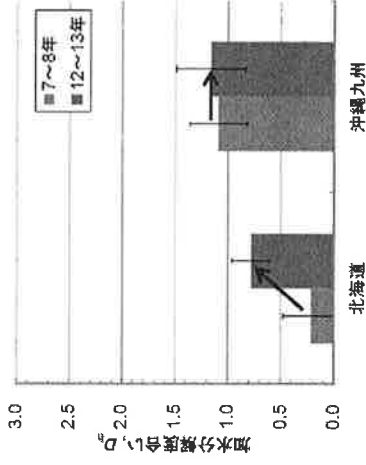


図 回収地域による加水分解度合いの違い(トヨタヴァイツ)

■ 結果 トヨタヴァイツ①ー

- 北海道では、切り出し位置による違いは見いだせない
- 沖縄九州では、ドア後方ほど劣化が進行している傾向がある

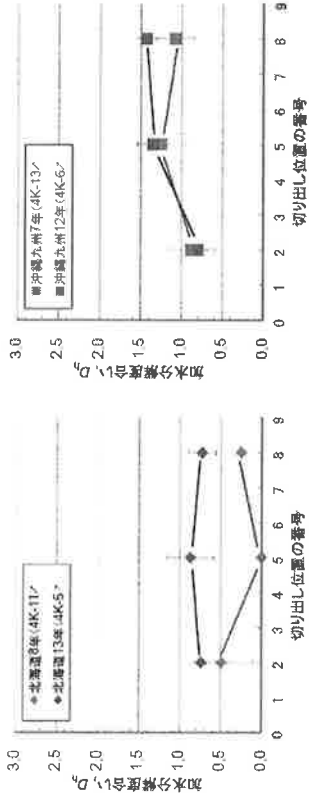


図 切り出し位置による加水分解度合いの違い(トヨタヴァイツ)

■ 結果 一日産キューブ②ー

- 北海道のほうが、劣化の進行が緩やか
- 沖縄九州では、7~8年ですでに劣化しきっている

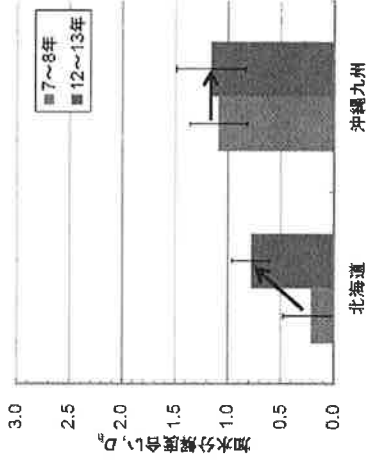


図 回収地域による加水分解度合いの違い(日産キューブ)

■ 結果 一日産キューブ①ー

- 北海道では、切り出し位置による違いは見いだせない
- 沖縄九州では、ドア後方ほど劣化が進行している傾向がある

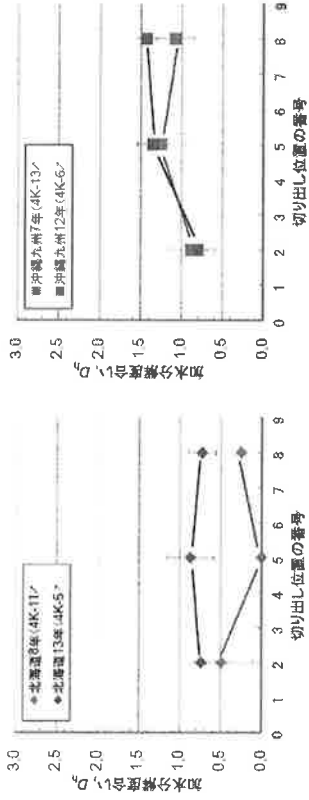


図 切り出し位置による加水分解度合いの違い(日産キューブ)

■ 結果 一日産キューブ②ー

- 北海道のほうが、劣化の進行が緩やか
- 沖縄九州では、7~8年ですでに劣化しきっている

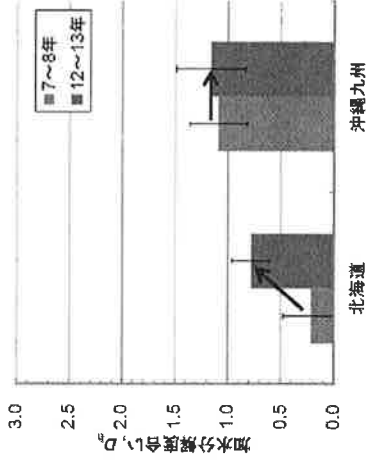


図 回収地域による加水分解度合いの違い(日産キューブ)



自技会研究調査事業 劣化分析の進捗

■ 結果 - マツダデミオ① -

- 12年サンプルのほうが、劣化の進行が遅い(考察要)

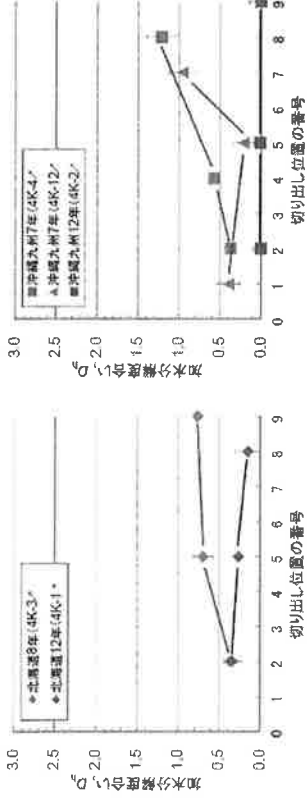


図 切り出し位置による加水分解度合いの違い(マツダデミオ)

2013/5/27 自技会総合WG説明資料

8/10

自技会研究調査事業 劣化分析の進捗

■ 結果 - マツダデミオ② -

- (前ページ同様、考察要)

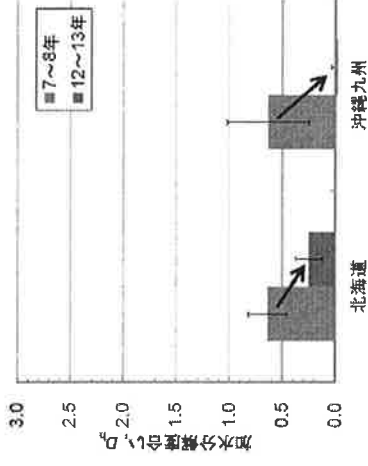


図 回収地域による加水分解度合いの違い(マツダデミオ)

2013/5/27 自技会総合WG説明資料

9/10

自技会研究調査事業 劣化分析の進捗

■ 今後の予定

- マツダデミオの結果の理由を明らかにする
  - ・ 8年ものと12年もので接着剤種類が違う(2004年前後で切り替えあり?)
  - ・ マツダ採用剤の場合、接着剤に対する融雪剤の影響が大きい?

- 接着強度と加水分解度合いとの関係を整理する
- ラボ促進劣化試験でも同様な劣化解析を行う

↓  
接着強度から導出した促進劣化条件が、接着剤の劣化からみても適切であることを示す

2013/5/27 自技会総合WG説明資料

10/10

自技会研究調査事業 劣化分析の進捗

■ 弊社での取り組み事例

- 接着剤自体の劣化指標として、加水分解度合い( $D_h$ )を定義し活用

- <ラボデータ> 環境試験(高温多湿) → 静的引張試験

$$D_h = \left( \frac{I_x}{I_0} \right) - \left( \frac{I_{90}}{I_{90,0}} \right)$$

- 1. 72時間高温(1000h-7)
- 2. フラッシュオフ処理
- 3. フラッシュオフ後重量
- 4. 100%RH(90%RH)
- 5. 100%RH(90%RH)での重量

市場7年≒12日  
(70°C, 95%RH)



$D_h = 0.64$  (市場7年)

<市場データ>



市場7年で▲10%



市場7年で▲10%

2013/5/27 自技会総合WG説明資料

10/10

自技会研究調査事業 劣化分析の進捗

(参考) Cf) 自技会論文集 Vol.43 No.2 (2012)、マツダ技報(2012)

- 接着剤自体の劣化指標として、加水分解度合い( $D_h$ )を定義し活用

<ラボデータ> 環境試験(高温多湿) → 静的引張試験

$$D_h = \left( \frac{I_x}{I_0} \right) - \left( \frac{I_{90}}{I_{90,0}} \right)$$

- 1. 72時間高温(1000h-7)
- 2. フラッシュオフ処理
- 3. フラッシュオフ後重量
- 4. 100%RH(90%RH)
- 5. 100%RH(90%RH)での重量

市場7年≒12日  
(70°C, 95%RH)



$D_h = 0.64$  (市場7年)



市場7年で▲10%

2013/5/27 自技会総合WG説明資料

11/18