

6

亜～超臨界流体による炭素繊維強化プラスチックのリサイクル

研究者：静岡大学大学院 創造科学技術研究部
教授 佐古 猛

静岡大学 工学部 物質学科

助教 岡島 いづみ

説明者：岡島 いづみ

URL：<http://cheme.eng.shizuoka.ac.jp/~sakolab/index.html>

背景

CFRP(炭素繊維強化プラスチック)
弾性率、強度が高い、密度が小さい



軽量化に不可欠

炭素繊維 + 樹脂
(主に熱硬化性)



使用用途: **航空機材料**(主翼、扉等)

スポーツ・レジャー用品

(釣竿、ゴルフシャフト、テニスラケット等)

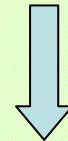
自動車(レーシングカー、トラックの荷台等)

環境分野材料(風力発電用羽根等)

従来のCFRPのリサイクル

リサイクルの研究例

- ・粉砕法……………コンクリートなどの充填材



炭素繊維は高価なので回収したい

- ・硝酸分解……………マトリックス樹脂を分解、炭素繊維回収
- ・熱分解処理……………マトリックス樹脂を分解、炭素繊維回収



炭素繊維の表面の劣化の恐れ
マトリックス樹脂の有効利用が困難

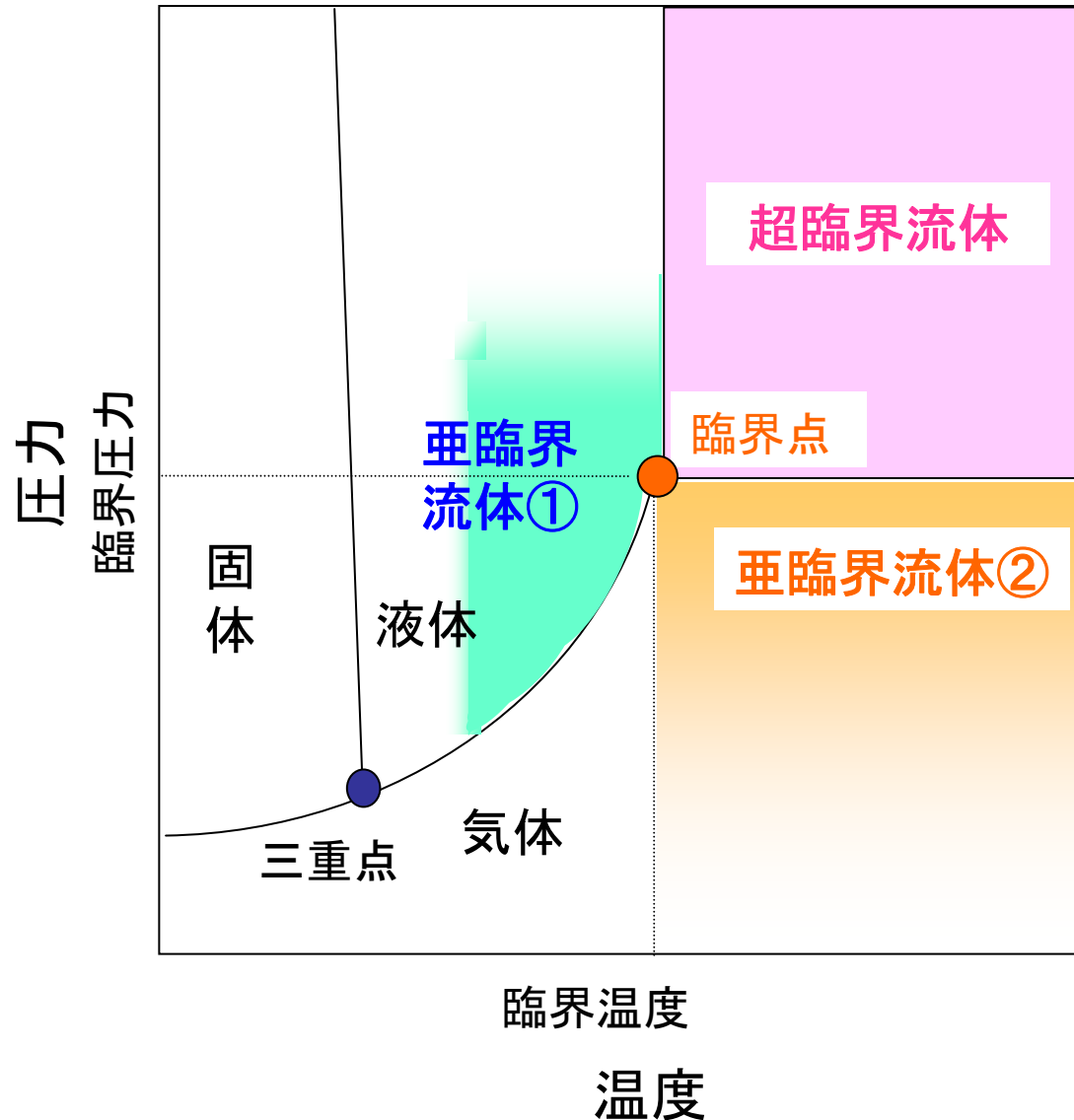


炭素繊維を劣化させずに回収する方法
樹脂も有効利用する方法



亜～超臨界流体によるリサイクル技術の開発

亜～超臨界流体とは？



超臨界流体

臨界温度以上、臨界圧力以上の流体

亜臨界流体①

臨界温度以下、飽和蒸気圧以上の流体

亜臨界流体②

臨界温度以上、臨界圧力以下の流体

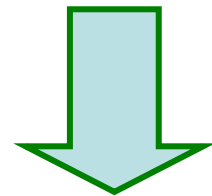
各溶媒の臨界定数

| | 臨界温度 [°C] | 臨界圧力 [MPa] |
|-------|--------------|---------------|
| 水 | 374 | 22.1 |
| メタノール | 239 | 8.1 |

新技術の特徴

— 亜～超臨界流体を用いたリサイクル —

- ・水やアルコールにより樹脂を分解、炭素繊維を回収



酸化雰囲気を防ぐ

(1) 炭素繊維のメリット

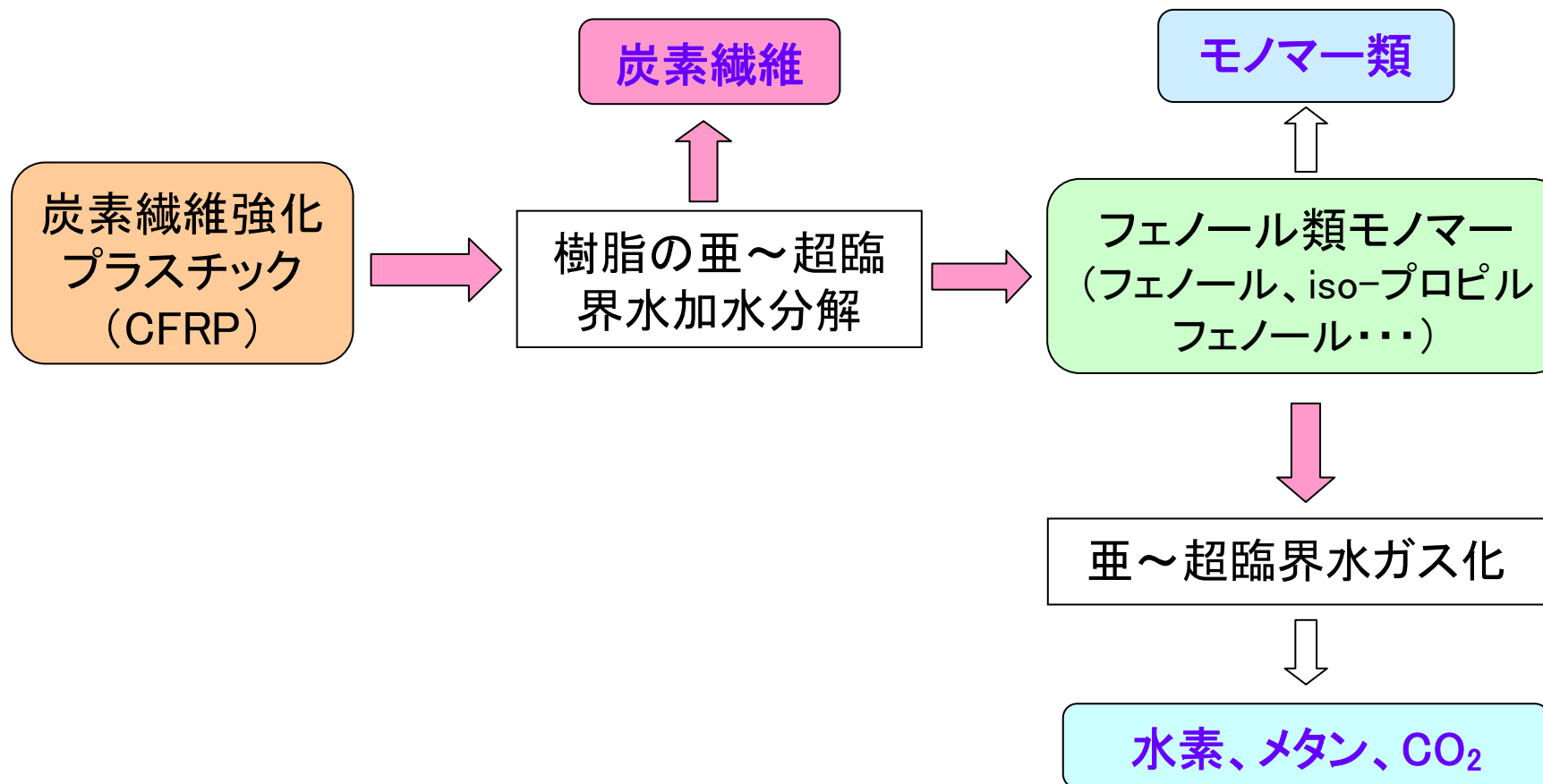
炭素繊維を劣化させずに回収可能

(2) 樹脂分のメリット

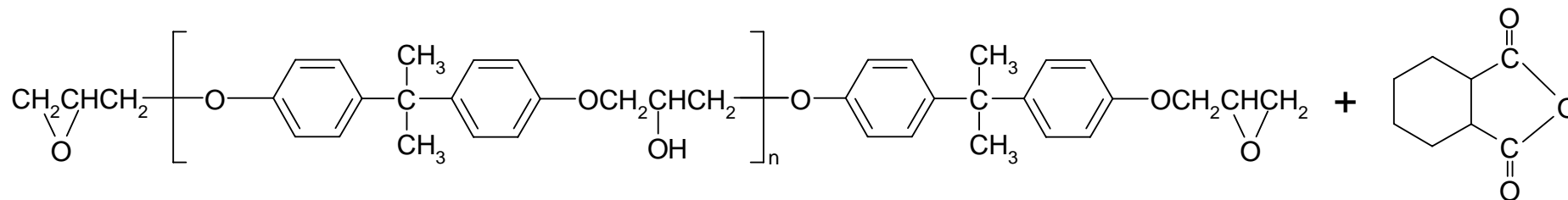
従来技術では困難だった、樹脂分の有効利用が可能

亜～超臨界流体を用いたCFRPのリサイクル技術

【例1：亜臨界水による繊維＋モノマー回収及び燃料ガスの生成】

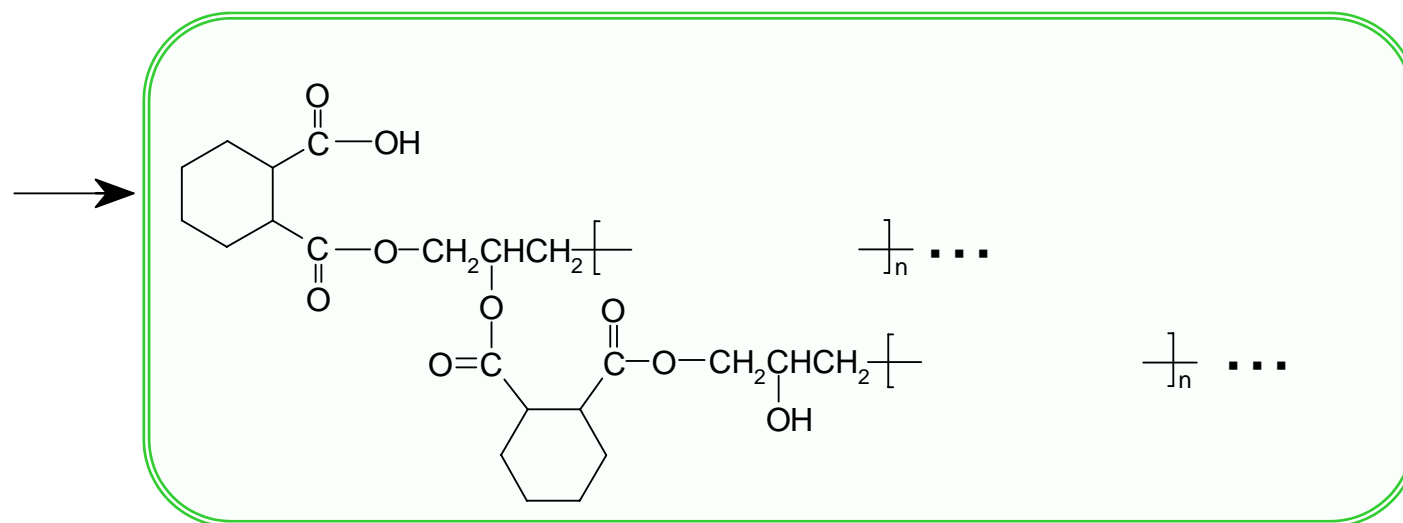


エポキシ樹脂と硬化剤の構造

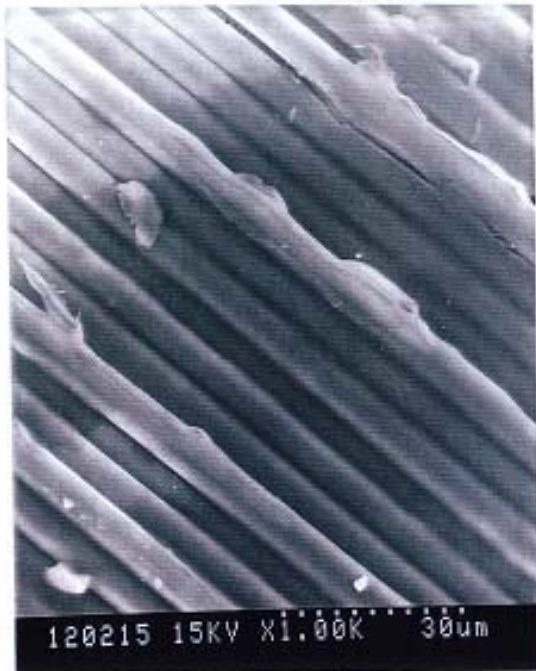


ビスフェノールA型エポキシ樹脂

硬化剤



CFRP分解後の回収炭素繊維(25MPa、30分)



320°C

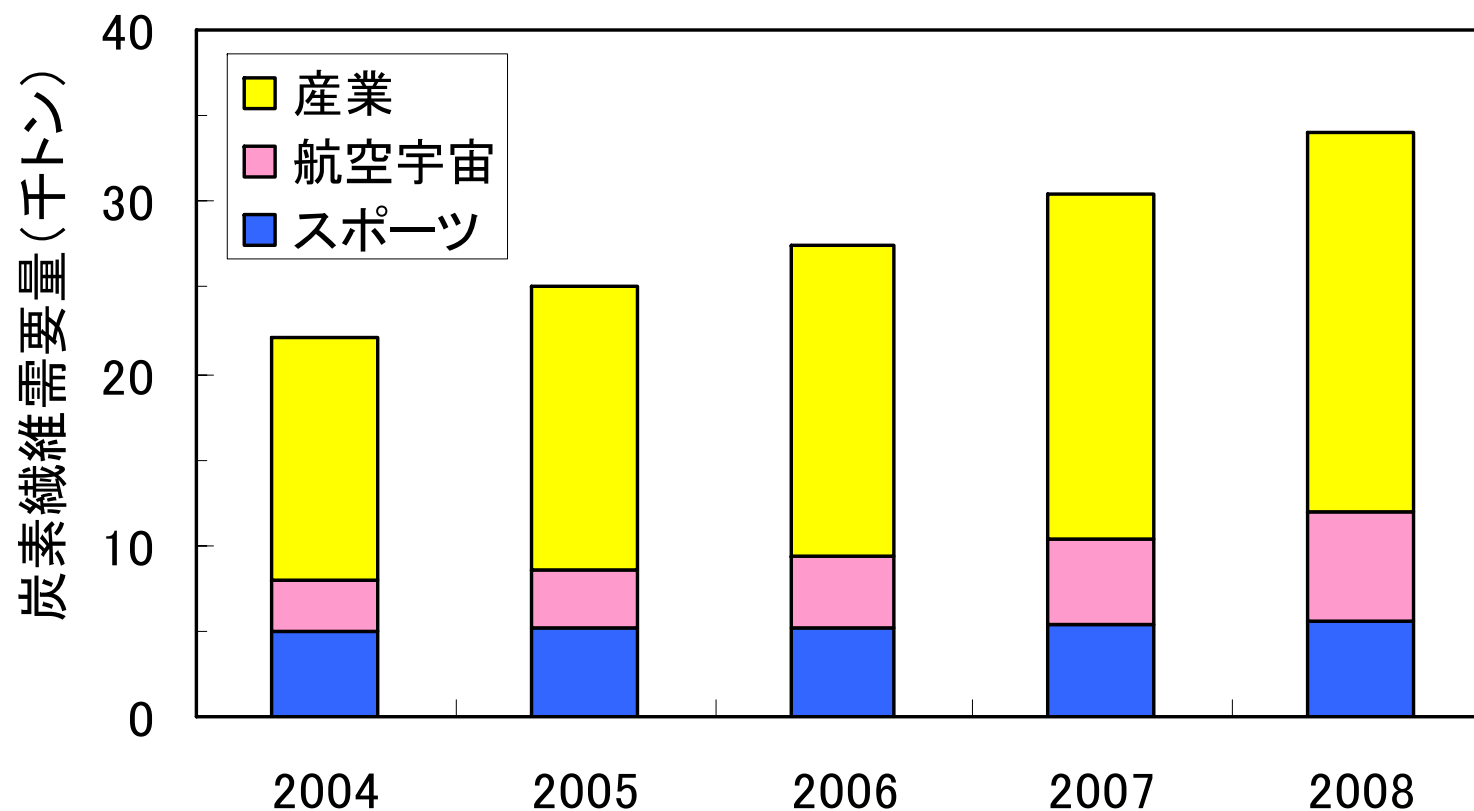


350°C



380°C

CFRPの需要見通し



2010年
↓
4万トンの
見通し

炭素繊維の需要見通し(東レ(株)レポート参照)

(複合材料・・・炭素繊維の1.5倍量)

需要の増大 → 廃棄量増大 → リサイクル技術の需要あり

実用化に向けた課題

1. 固形廃棄物の亜～超臨界流体中での連続処理技術

(固形物を大気圧の外界から15MPaの槽への連続投入、炭素繊維の連続排出)

2. 回収炭素繊維の利用方法

(繊維は容器への供給サイズで回収される

→ 短繊維での利用?)

企業との連携

CFRPのリサイクルプロセスのデザイン

- ・回収炭素繊維をどのように利用するか？

(使用目的にあわせたプロセスの設計)



- ・CFRP製造企業
- ・CFRP製品回収・処理を請け負う企業
- ・回収CFを扱う企業

との共同研究を希望

本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称: 有機物のガス化方法 (公開)
- ・ 公開番号: 特開2003-201486
- ・ 発明者: 佐古 猛、岡島いづみ
- ・ 出願人: 国立大学法人 静岡大学

◎関連する特許については静岡大学知的財産本部にお問い合わせください。

コーディネータ: 出崎一石、杉山登英、大西由香

電話: 053-478-1710

FAX: 053-478-1711

E-mail: shin2008@cjr.shizuoka.ac.jp



国立大学法人
静岡大学



イノベーション
共同研究センター



知的財産本部