

## 業務報告

### 概要

- 業務内容について
- 最近の業務内容
  - ・ PKG製品ベンチマーク TST クラック耐性評価
  - ・ イオンクロマトまとめ
  - ・ シミュレーションの準備 & 簡単な計算
  - ・ 5S委員引継ぎ

# 担当業務内容について

- ベンチマーク試験  
担当分の残り・・・TST クラック耐性評価  
イオンクロマト結果整理
- 製品開発へのコンピュータの活用
  - ・ FEM解析ソフトでのシミュレーション
- 開発業務

# ベンチマーク試験 TSTクラック耐性評価

対象製品：410, SR1, SR1-A, SR1-Z, MG1-Z,  
SR3, MG3, ME1-Z, AZ3-F, (DL1)

現状：TST（500cycle）終了。クラック観察中。  
クラック数カウント完了は2チップ分

SR1-A

クラック240点（V:0, P:220, H:20）

MG3

クラック486点（V:0, P:481, H:5）

残り分は36時間くらいで終了しそう→5月末目標

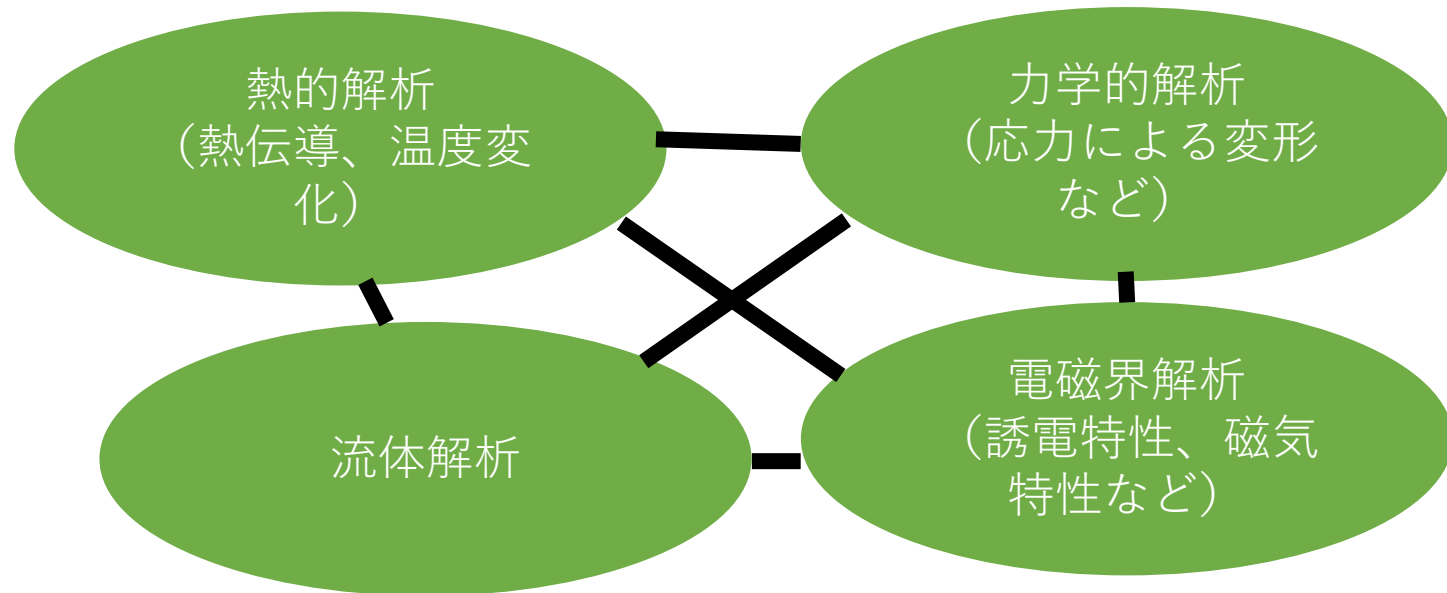
# ベンチマーク試験    イオン抽出量評価結果

濃度算出値（ppm）		基本的にn=3で測定・算出した平均値											
	アニオン							カチオン					
	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
410	< 1	47	< 3	11	8	19	69	< 1	51	1.5 x10 <sup>2</sup>	1	2.8 x10 <sup>2</sup>	23
SR1	< 1	64	< 3	21	13	1.7 x10 <sup>2</sup>	9.6 x10 <sup>2</sup>	2	15	3.6 x10 <sup>2</sup>	< 1	4.4 x10 <sup>2</sup>	13
SR1-A	1	1.0 x10 <sup>2</sup>	< 3	28	11	68	1.2 x10 <sup>3</sup>	5	25	3.4 x10 <sup>2</sup>	< 1	6.5 x10 <sup>2</sup>	10
SR1-Z	< 1	28	< 3	4	7	1.9 x10 <sup>2</sup>	8.2 x10 <sup>2</sup>	3	13	5.4 x10 <sup>2</sup>	< 1	2	17
MG1-Z	< 1	9	< 3	< 2	< 6	2	5.2 x10 <sup>2</sup>	3	15	5.3 x10 <sup>2</sup>	< 1	< 1	18
SR3	7	11	< 3	6	< 6	< 8	96	4	2	2.7 x10 <sup>2</sup>	1	< 1	32
MG3	8	11	< 3	7	< 6	< 8	1.0 x10 <sup>2</sup>	4	1	2.7 x10 <sup>2</sup>	< 1	< 1	44
ME1-Z	< 1	21	< 3	< 2	< 6	1.9 x10 <sup>2</sup>	8.5 x10 <sup>2</sup>	2	20	5.8 x10 <sup>2</sup>	1	1	17
AZ3-F	13	36	< 3	7	< 6	< 8	86	< 1	< 1	4.3 x10 <sup>2</sup>	< 1	1	5
20SA	< 1	9	< 3	< 2	< 6	9	7.6 x10 <sup>2</sup>	< 1	58	2.8 x10 <sup>2</sup>	< 1	4.9 x10 <sup>3</sup>	8
20EM-L	< 1	7	< 3	< 2	< 6	9	6.6 x10 <sup>2</sup> *1	< 1	77	2.4 x10 <sup>2</sup>	9	4.6 x10 <sup>3</sup> *2	7
B6	< 1	19	< 3	5	< 6	< 8	1.9 x10 <sup>2</sup>	< 1	8	1.8 x10 <sup>2</sup>	< 1	7.9 x10 <sup>2</sup>	3
E22	< 1	9	< 3	< 2	< 6	< 8	6.8 x10 <sup>2</sup>	< 1	14	1.6 x10 <sup>2</sup>	5	8.7 x10 <sup>2</sup>	3

# 製品開発へのコンピュータの活用

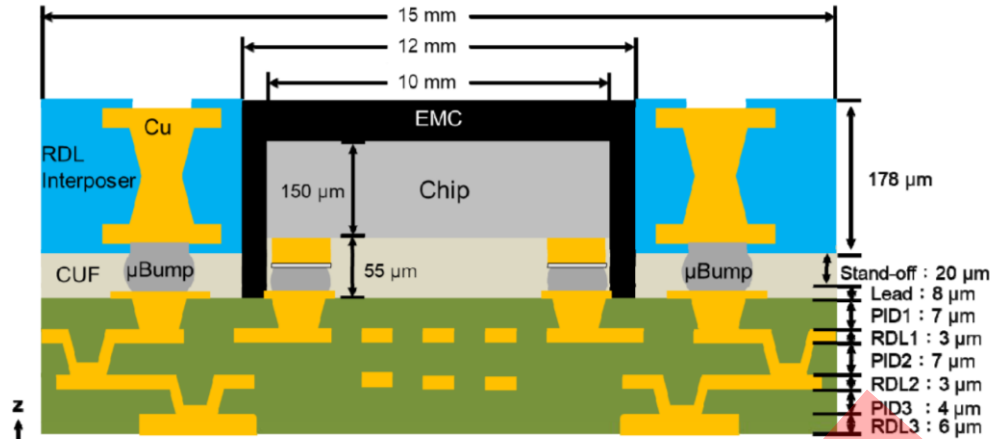
## FEM解析ソフトでのシミュレーション (Finite Element Method)

できること：マクロな系の解析なら何でも  
(計算リソースのゆるす限り)



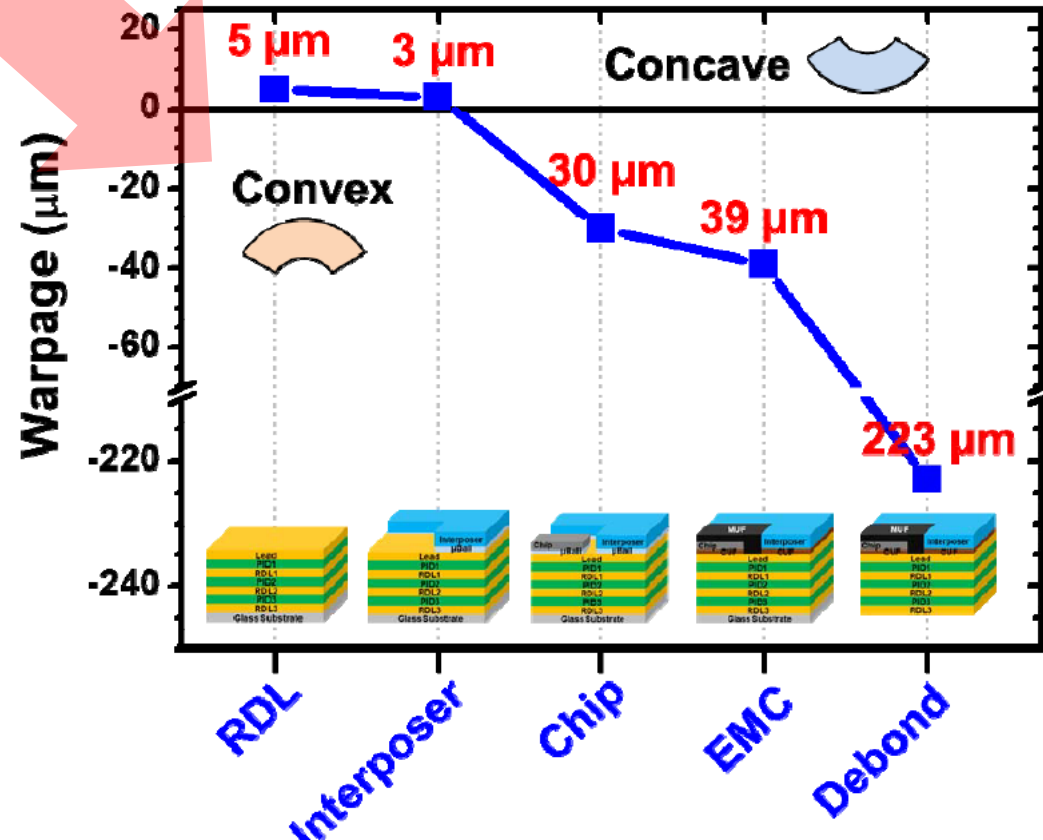
- ・ ICパッケージ製造プロセス中の変形・応力予測
- ・ 新処方での弾性率予測
- ・ 磁性インキの透磁率予測 (分散状態の影響も可)
- ・ 薄膜塗工に適した流体特性の予測→処方への適用

# 例：新PKG構造の評価にFEMを活用



低反りパッケージ構造のモデル

反り量予測結果

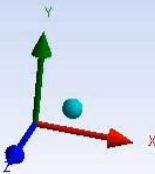
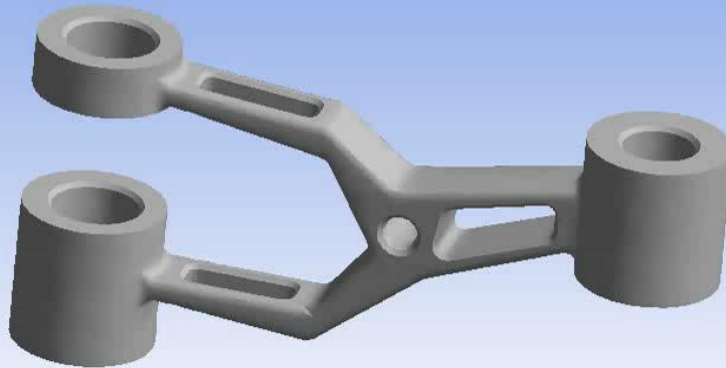


# やったこと：力により生じる変形&応力予測 (チュートリアル)

ANSYS  
2021 R1

A: 静的構造  
主応力ベクトル  
タイプ: 主応力ベクトル  
単位: MPa  
時間: 0  
2021/04/13 18:52

最大  
中間  
最小



# 今後の予定

- TST クラック観察第一弾（～五月末日標）
- FEMの勉強・使用方法習得（～五月末日標）  
（オンラインセミナー参加 5/11）
- 5S委員引継ぎ業務

以上

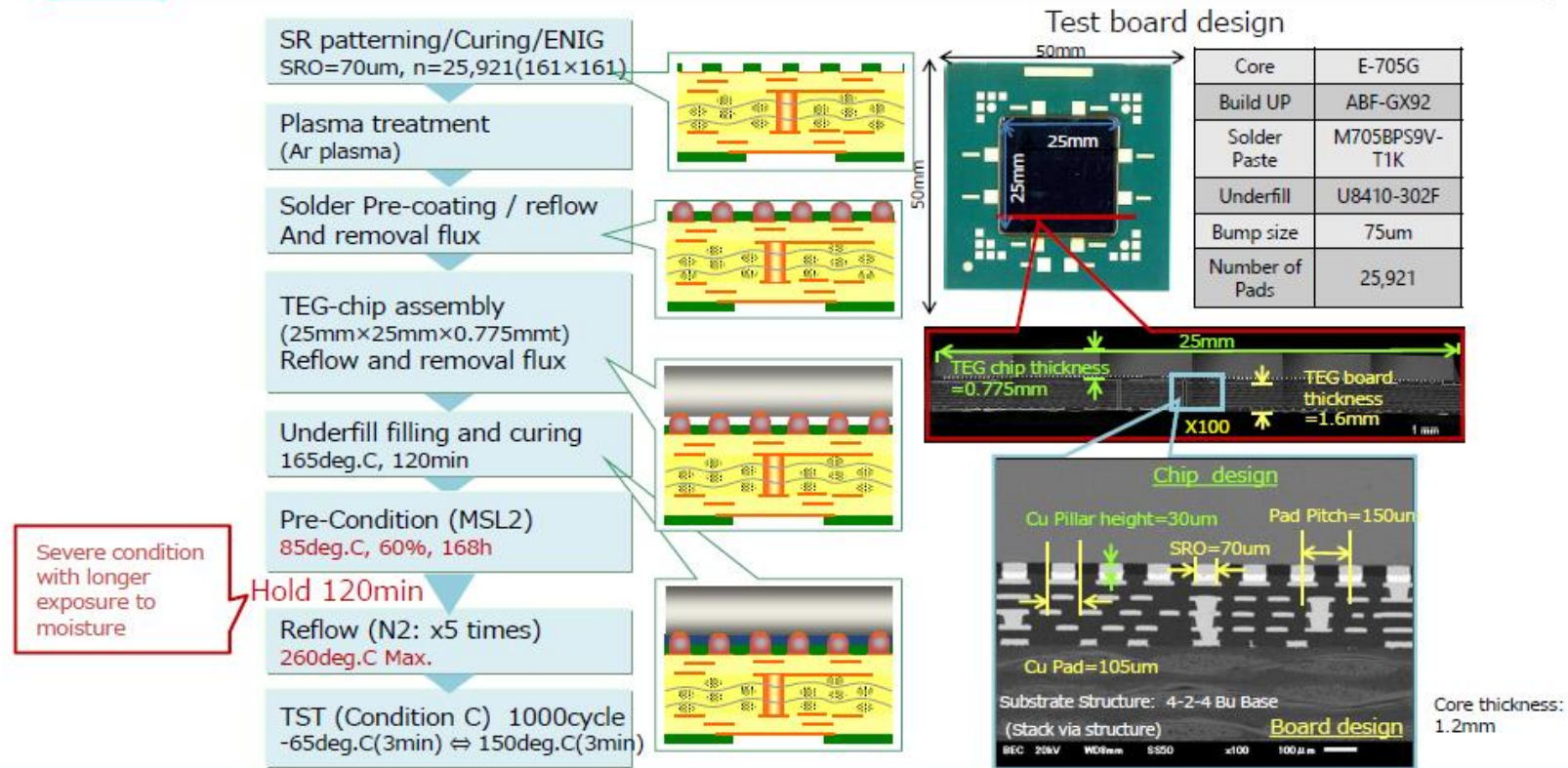


補足：試験条件など

# TST試験条件

CONFIDENTIAL

## TST Preparation



# TST SR形成プロセス条件

	1st chamber 真空引き ( $<4$ hPa) 時間/sec	1st chamber プレス圧・温 度・時間	2nd chamber プレス温度・ 時間 圧力 ( $8.0$ $\text{kgf cm}^{-2}$ ?)	ラミネート後 放置時間 (目 標) /h	露光量 (目標値, PET 上, DI) / $\text{mJ cm}^{-2}$	露光後PET剥 離までの時間 (目標) /min	PEB 温度・時間	現像時間/s ( $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{aq.}$ , $30^\circ\text{C}$ )	水洗時間/s ( $25^\circ\text{C}$ )	前UV / $\text{mJ cm}^{-2}$	Post Cure 温度、時間	後UV / $\text{mJ cm}^{-2}$
AUS410	30	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	1?	250	露光後すぐ剥 離	-	120	120	—	$150^\circ\text{C}$ , 60 min	1000
SR1	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	S160	10	-	60	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR1-A	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	S140	10	-	60	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR1-Z	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	S200	10	-	60	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
MG1-Z	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	240	10	-	60	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR3	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$100^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	240	10	-	90	90	1000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	—
MG3	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$100^\circ\text{C}$ , 60 sec	1	240	10	-	90	90	1000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	—
ME1-Z	30	$100^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	2	300	30	-	60	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
AZ3-F (TR74550)	30	$90^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec,	1	S170	10	-	60	60	2000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	-
20SA	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	-	S120	-	$90^\circ\text{C}$ , 40min	60	120	-	$150^\circ\text{C}$ 1 h	-
B6 0112	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	-	S70	-	$90^\circ\text{C}$ , 55min	60	120	1000	$150^\circ\text{C}$ 1 h	-
B7 0112	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	-	S70	-	$90^\circ\text{C}$ , 55min	60	120	1000	$150^\circ\text{C}$ 1 h	-

# イオンクロマト用 DFの硬化フィルム作製条件

試験条件										
	1st chamber 真空引き ( $<4$ hPa) 時間/sec	1st chamber プレス圧・温 度・時間	2nd chamber プレス温度・ 時間 圧力 ( $8.0$ kgf $\text{cm}^{-2}$ ?)	露光量 (目標値, PET 上, EXP2960 ) / $\text{mJ cm}^{-2}$	PEB 温度・時間	現像時間/s ( $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{aq.}$ , $30^\circ\text{C}$ )	水洗時間/s ( $25^\circ\text{C}$ )	前UV / $\text{mJ cm}^{-2}$	Post Cure 温度、時間	後UV / $\text{mJ cm}^{-2}$
AUS410	30	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	600	-	なし	120	—	$150^\circ\text{C}$ , 60 min	1000
SR1	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	500	-	なし	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR1-A	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	500	-	なし	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR1-Z	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	700	-	なし	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
MG1-Z	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60 sec	700	-	なし	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
SR3	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$100^\circ\text{C}$ , 60 sec	700	-	なし	90	1000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	—
MG3	30	$80^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$100^\circ\text{C}$ , 60 sec	700	-	なし	90	1000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	—
ME1-Z	30	$100^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 25 sec	$80^\circ\text{C}$ , 60 sec	1200	-	なし	60	1000	$160^\circ\text{C}$ , 60 min	—
AZ3-F	30	$90^\circ\text{C}$ , $10\text{kgf cm}^{-2}$ , 30 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec, ( $10\text{ kgf cm}^{-2}$ )	400	-	なし	60	2000	$170^\circ\text{C}$ , 60 min	-
20SA	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	150	$90^\circ\text{C}$ , 40min	なし	120	-	$150^\circ\text{C}$ 1 h	-
20EM-L	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	100	$95^\circ\text{C}$ , 45min	なし	120	-	$150^\circ\text{C}$ 1 h	-
B6	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	75	$90^\circ\text{C}$ , 40min	なし	120	1000	$150^\circ\text{C}$ 1 h	
E22	20	$70^\circ\text{C}$ , $0.4$ MPa, 90 sec	$70^\circ\text{C}$ , 60sec	75	$90^\circ\text{C}$ , 45min	なし	120	1000	$150^\circ\text{C}$ 1 h	

# イオンクロマト (DF) サンプル調製①

## ●DF硬化物作製（詳細は次ページ参照）

PTFEフィルムをFR4基板上に形成したものを基材とし、それぞれのDFの標準的な条件でラミネート、露光、（前UV）、ポストキュア、（後UV）を経て作成した。（測定一回分に必要な硬化物は3 g）

## ●凍結粉碎での粉末化

容積75 mlの容器を2つ用意し、それぞれの容器にDF硬化物を約1.6gを入れた（測定一回分+ロス分）。粉碎用のボール等をセットして凍結粉碎装置にセッティングした。凍結粉碎の詳細条件は下記の通り。



凍結粉碎用容器

凍結粉碎装置：JFC-2000（日本分析工業製）

温度：77K（液体窒素を使用）

動作プログラム

①0 Hz, 5 min(静置、サンプル温度安定化)

②45 Hz, 30 min →終了 計35分



凍結粉碎装置@嵐山事業所  
（研究部管理）

※粉碎時間について、5～10分ほどでは、目視で粉碎しきれていないことが分かるので、この時間としている。最適化の検討は行っていない。

# イオンクロマト (DF) サンプル調製②

- 高温抽出 (PCT抽出、測定一回分)  
容器 : PTFE製耐圧容器 (TS課管理)  
サンプル : 3 g  
イオン交換水 : 30 g

乾燥機の中で120 °Cで20h加熱した。  
加熱後は自然放冷させた。



- 分析装置に打ち込むサンプル調製  
得られた抽出原液をろ過する。  
濾過は、フィルターを付けたシリンジを使用した。  
フィルター : Millex-LG 0.20 $\mu$ m SLLGH25NS

なお、測定では原液と10倍希釈品、100倍希釈品を使用するが、  
今回は分析装置の自動希釈機能を利用した。

# イオンクロマト 陰イオン 測定条件

## ●陰イオン測定

装置：IntegrionRFIC

分離カラム：Dionex™ IonPac™ AS18

カラム流量：1 ml min<sup>-1</sup>

カラム温度：35℃

溶離液：水酸化カリウム水溶液

濃度：マルチステップグラジエントモード（下図）

検出器：電気伝導度検出器

分析対象：F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

標準試料：陰イオン混合標準液IV（関東化学 Cat. No. 01856-96）

定量方法：標準液の原液、2倍希釈品、50倍希釈品で検量線を作成。  
基本的に電気伝導度の積分値（面積）で定量した。

## 溶離液濃度プログラム

0～9 min : 3 mM

9～18 min : 3 → 20 mM リニアな増加

18～23 min : 20 mM

23～28 min : 20 → 45 mM リニアな増加

28～35 min : 45 mM

# イオンクロマト 陽イオン測定条件

## ●陽イオン測定

装置：IntegrionCT

分離カラム：Dionex™ IonPac™ CS14

カラム流量：1 ml min<sup>-1</sup>

カラム温度：35℃

溶離液：メタンスルホン酸水溶液

溶離液濃度：10 mM（濃度勾配なし）

検出器：電気伝導度検出器

分析対象：Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, NH<sup>4+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>

標準試料：陽イオン混合標準液Ⅱ（関東化学 Cat.No. 07197-96）

定量方法：標準液の原液、2倍希釈品、50倍希釈品で検量線を作成。  
基本的に電気伝導度の積分値（面積）で定量した。