

サブテーマ1 MEA設計指針技術開発

1-1 MEA性能解析・特性予測モデル開発

1-1-3 触媒層構造を材料・構造形成パラメーターにより制御する技術開発

実施者：東京工業大学  Tokyo Tech

(東工大担当分 抜粋)

□最終目標

1-1および1-2の課題で創出する指針の実現手段となる、狙いとする構造をもつ触媒層を再現性良く形成するために必要となる構造の制御因子を明確にする

□研究開発項目

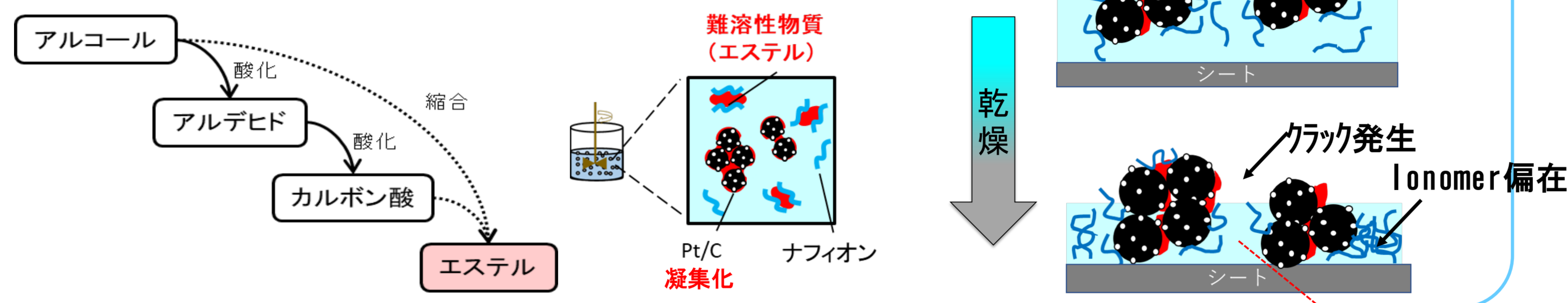
- インク形成過程の計測技術確立／触媒層構造を決めるインク要素の明確化
- 塗工・乾燥過程の構造解析技術確立／触媒層構造形成支配因子と機構の明確化

研究成果

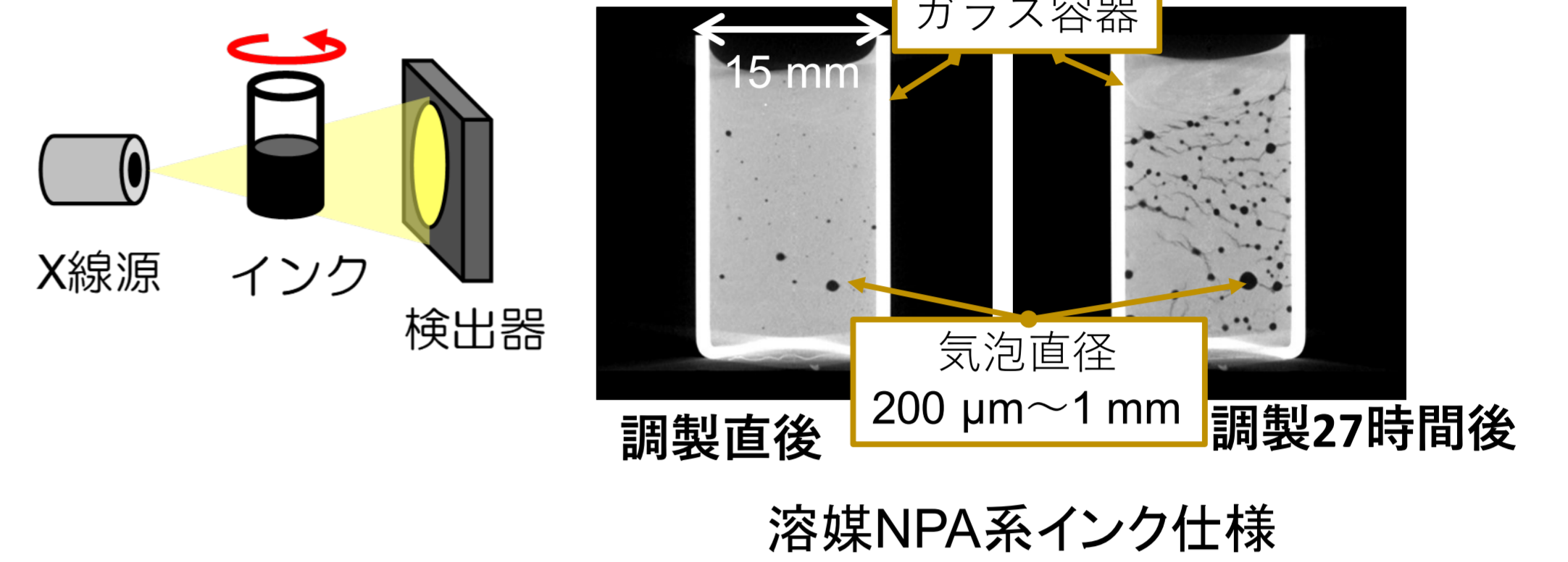
1. インクの安定性

触媒インク内の不均質を引き起こす要因

- ①インク調製・保管時に変質劣化反応が進行、難溶性物質が発生
- ②難溶性物質によってインク内が不均質化・凝集化

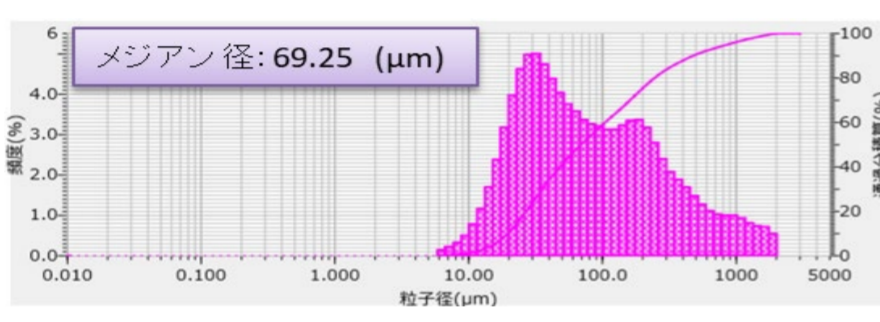


触媒インク経時変化の検証

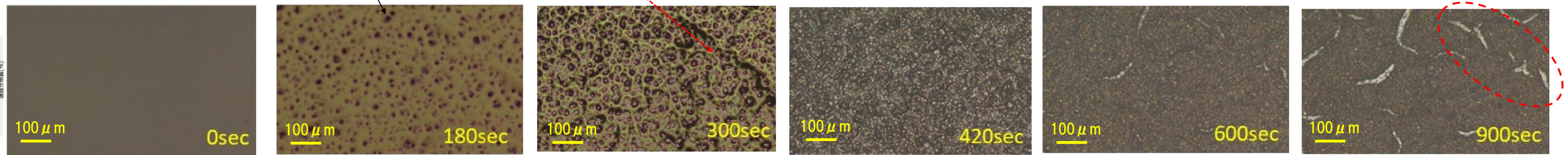


インク粒度分布

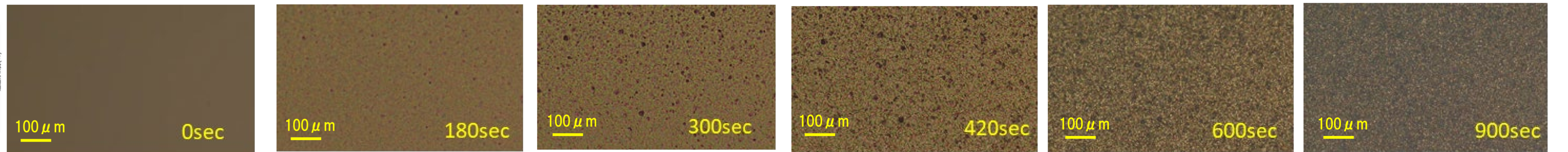
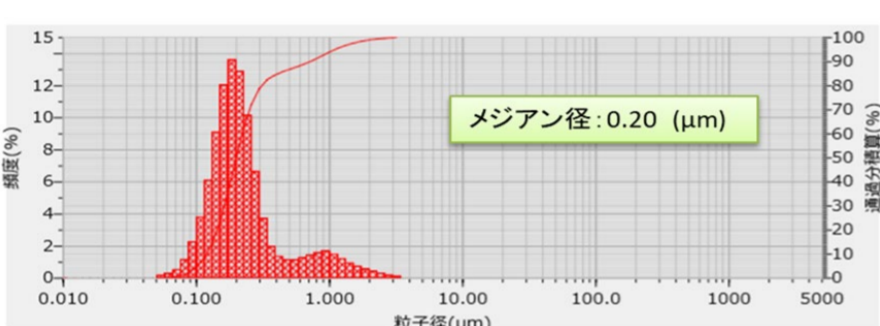
溶媒NPA系インク
溶媒: NPA/水=45/55



凝集粒インク表面より突出



溶媒EtOHインク
溶媒: EtOH/水=46/54



2. 触媒形成制御パラメータ

(1) Ionomer/carbon比

工程パラメータ

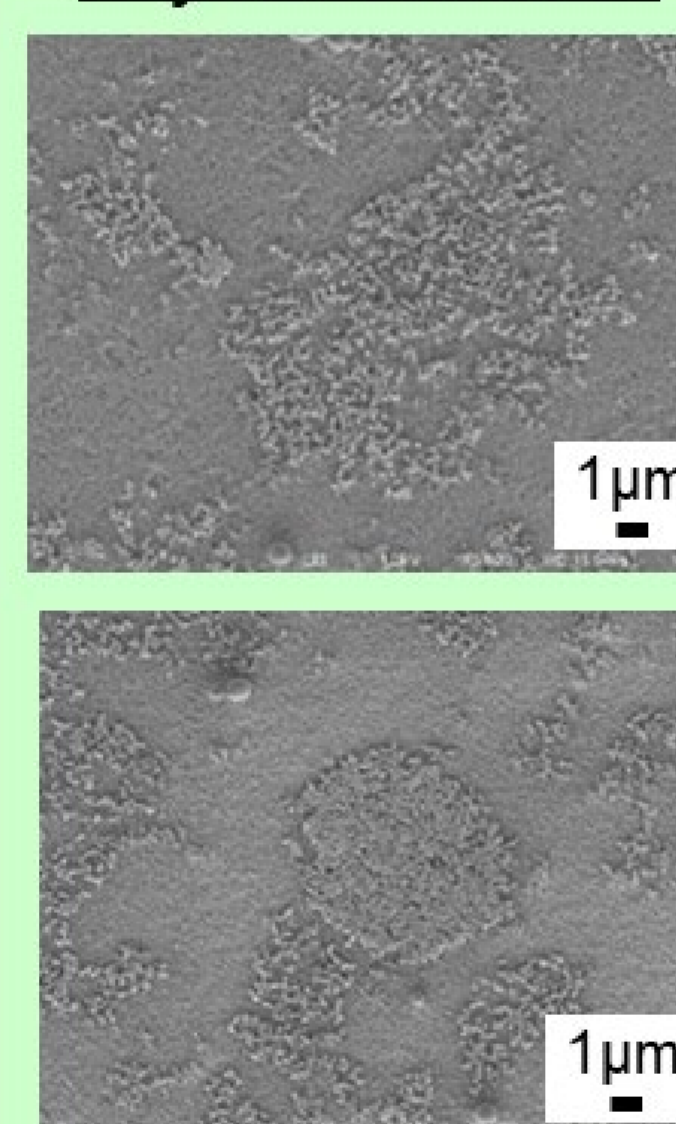
i) I/C = 0.75

ii) I/C = 1.0

触媒組成
・Pt触媒
・NPA系Nafion
・溶媒: EtOH/水

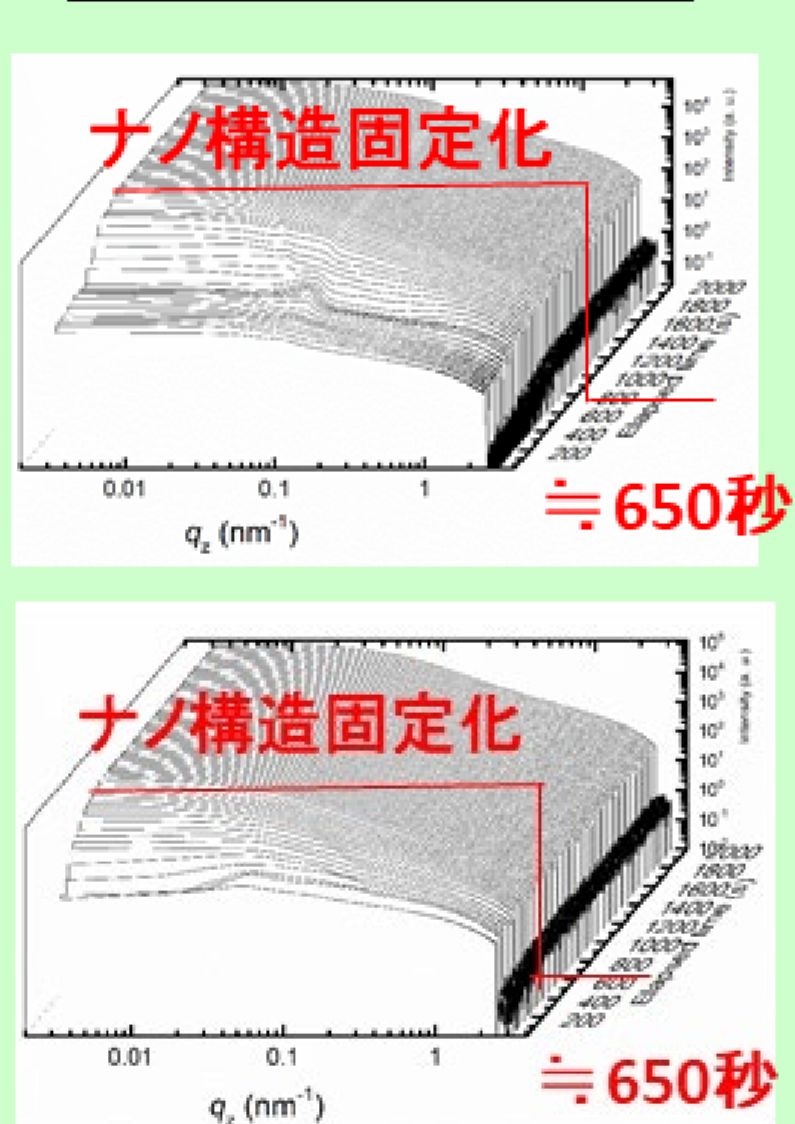
触媒インク

Cryo-SEM観察

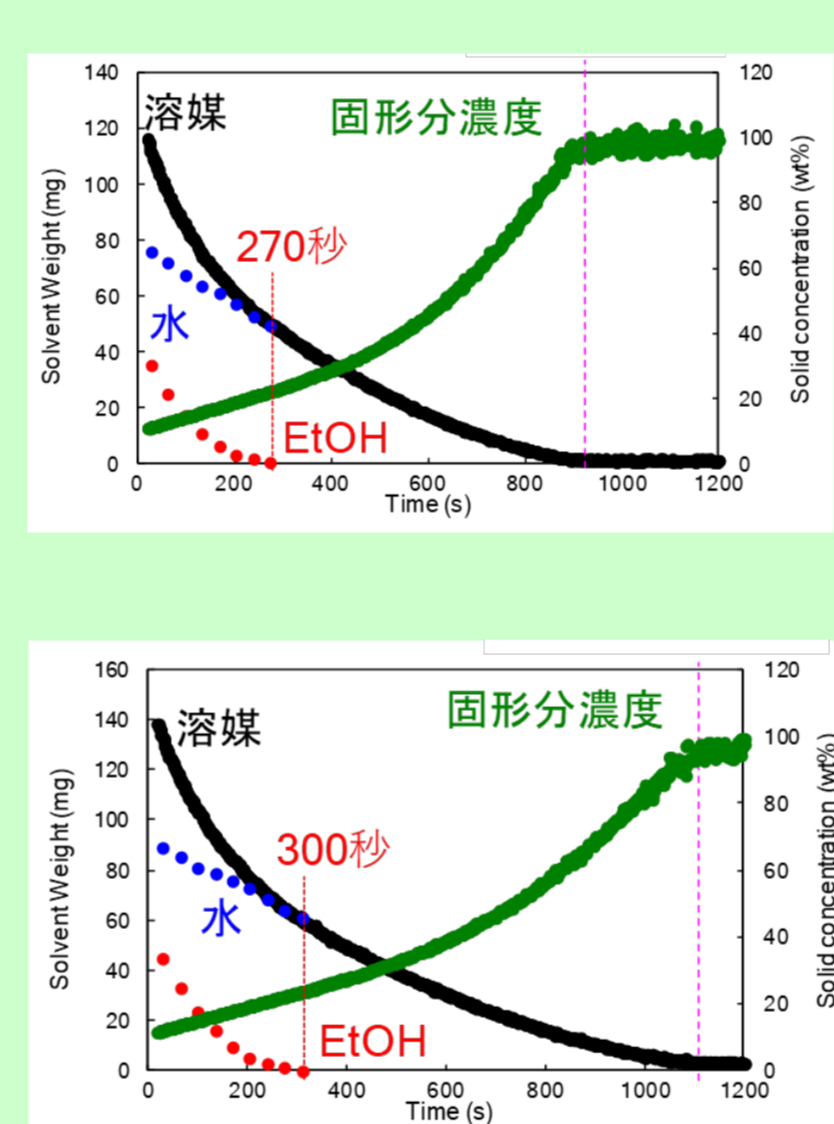


乾燥工程

SAXS 構造分析

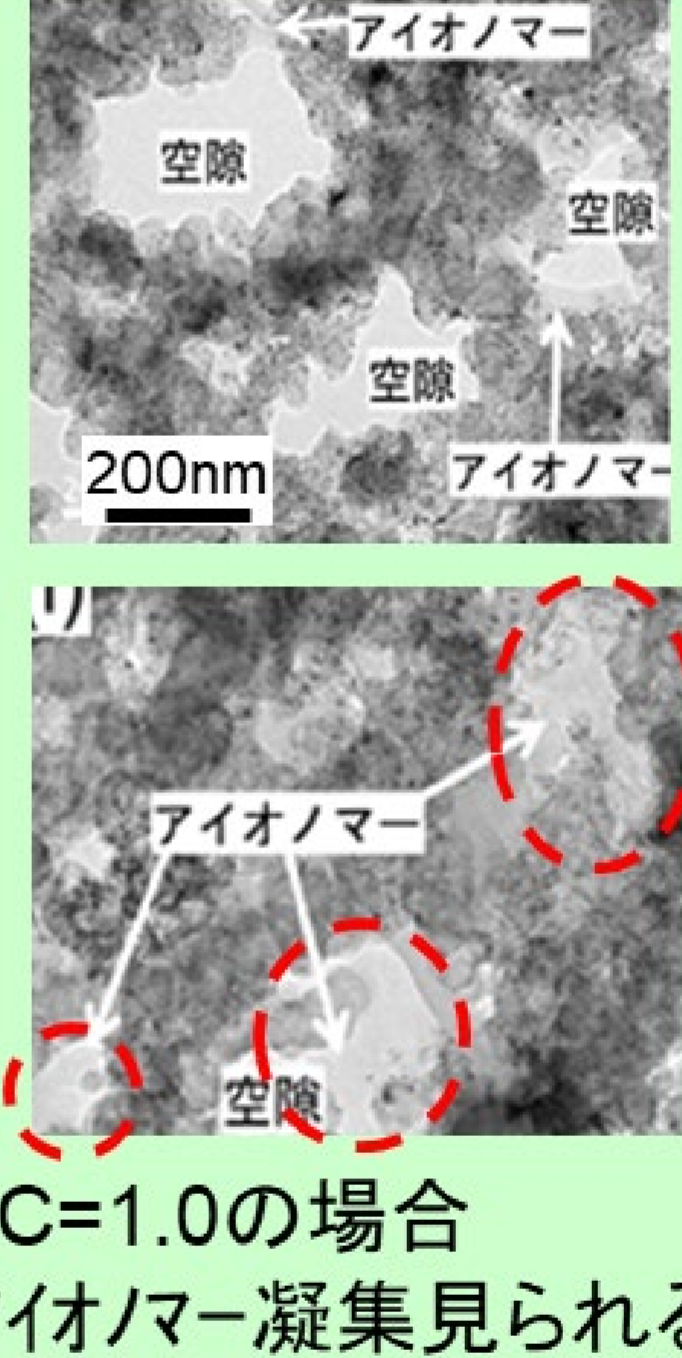


インク組成変化



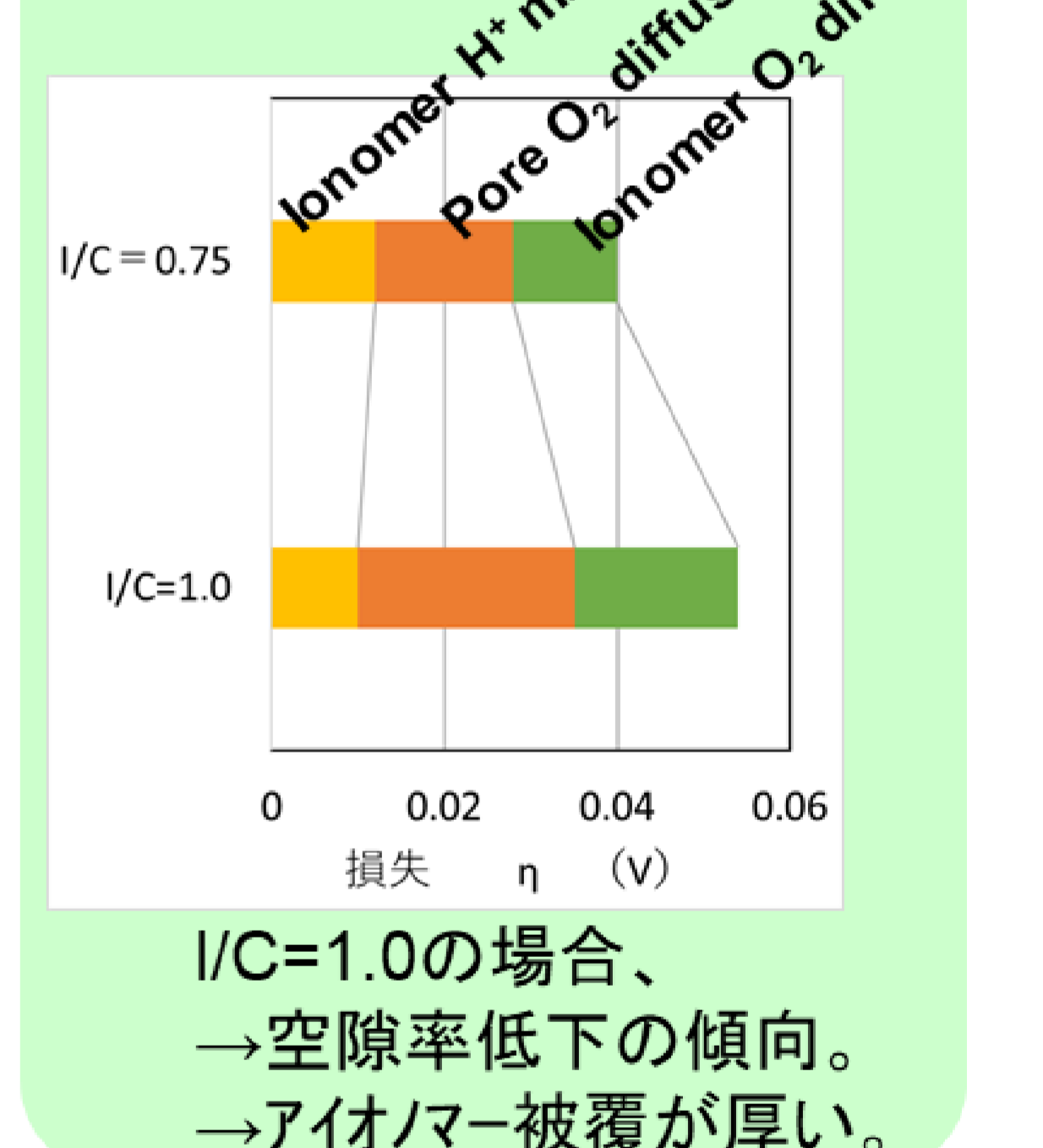
触媒層

TEM観察



セル性能

損失評価



(2) 溶媒組成(EtOH/水)

触媒インク

乾燥工程

触媒層

溶媒比	Cryo-SEM観察	触媒インク粒度分布 *レーザー回折/散乱式粒子径分布測定装置 HOLONA製	GISAXS解析	SEM観察		触媒層STEM-EDS 断面マッピング
				塗布面観察	断面観察	
EtOH/水=60/40 (wt%) 凝集粒						
EtOH/水=46/54 (wt%) 2ndクール触媒 基準仕様						
EtOH/水=20/80 (wt%)						

□まとめ:

- ・インク安定性に係る工程上の変質メカニズムを解明し、クラックが発生しないインク調整条件を見出すことができた。
- ・乾燥工程における構造骨格形成のタイミングを明らかにすると共に、インク溶媒組成(EtOH/水比)が、触媒層構造、特にPt/C凝集体及び、アイオノマーの分散性に対して、強い影響を与える工程因子であることを突き止めた。