

2018年度

化学工学会 インターンシップ報告会

研修先：富士フイルム株式会社

早稲田大学 先進理工学研究科
応用化学専攻 修士1年
金子 健太郎

研修先： 富士フイルム株式会社

精密プロセス技術センター 富士宮事業所

場所、期間： 静岡県富士宮市 8/27 (月) ～ 9/7 (金)

8/27	28	29	30	31
ガイダンス	情報収集・実験（試作）			
9/3	4	5	6	7
実験（新条件）・資料作製				見学 発表

テーマ： 溶融押出機におけるナノ混練分散の要因解析

<インターンシップへの参加>

- ・ 企業で実用化されるプロセスについて、材料工学的視点から検討したい
- ・ 力試しをしたい
- ・ 企業での仕事や雰囲気を知りたい

<企業の選択>

興味

機能材料 高付加価値
製造プロセス

自身の研究

電池セパレータ 製膜
ナノ材料 分散



富士フィルム

開発～製品製造

今年度テーマ
⇒ ナノ混練分散

- ✓ 自身の知識・意欲を生かす
- ✓ 研究のヒントを見出す

テーマ： 溶融押出機におけるナノ混練分散の要因解析

プラスチック + 機能材料 (フィラー)

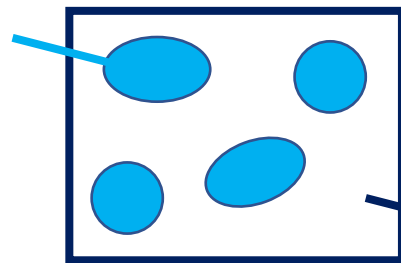
金属やガラスに代替可能な軽量材料
ウェアラブル、フレキシブルデバイスへ

高強度化のため
フィラーのナノ分散が必要

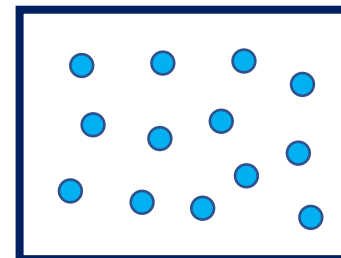
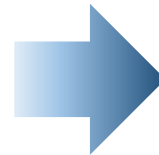
機能材料のナノ分散

- ・ 混練条件と分散性の関係を実験/シミュレーション
- ・ 分散を促進する因子を検討/考察
- ・ 改良を加えた混練条件/スクリュ形状を提案

フィラー
(分散相)

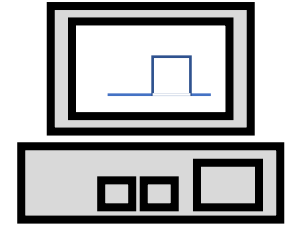


プラ (マトリクス)



どのように
ナノ分散？

シミュレーションから分散の程度、駆動力を定量化



<分散メカニズム解明>

e.g. 無次元数 (キャピラリー数 Ca)

Ca 数が高いほど分散相が分裂

$$Ca = \frac{\eta_M \dot{\gamma} R}{\sigma}$$

η_M : マトリクス粘度
 $\dot{\gamma}$: ひずみ速度
 R : 液滴半径
 σ : 界面張力

多数の条件が影響

- ・ 分散相の種類
- ・ スクリュ形状
- ・ スクリュ回転数
- ・ 管壁温度

トレードオフ : スクリュ回転数 ↗

ひずみ速度 ↗ 粘性発熱
⇒ ○ Ca 数 ↗ ⇒ × 材料劣化、粘度 ↘

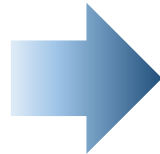
シミュレーションを元にした
スクリュ形状、条件決定



実験結果と比較、
混練メカニズム解明に貢献

企業では特に...

効率的・安全に実験



- ✓ テーマに対する十分な理解
- ✓ 結果を見据え次の一手まで計画

納期

短期間での課題解決

規模

スケール 大

⇒ 資材量、人員 大

⇒ 準備、実験にかかる時間 大

安全

最優先事項として常に注視

・多分野の知識

関連性のある部分が
背景知識として役に立つ
<取り掛かりやすさ>

・コミュニケーション

深い議論をもとに
綿密な計画を立て、実行
<進めやすさ>

- ✓ 製品、設備、生活について詳しく知ることができた
- ✓ 大学との研究とは視点の異なる、企業における開発・製造を体感



○ 企業における業務、生活を実体験できる貴重な機会

- ✓ サポートもありつつ主体的に取り組んだ
- ✓ 初対面の方々に成果を口頭発表



○ 大きな達成感

化学工学というバックグラウンドの下
意欲的に取り組み、とても良い経験になる

インターンシップという貴重な経験の場を設けて下さった
富士フイルム株式会社様

二週間にわたり、丁寧かつ熱心にご指導下さった
精密プロセス技術センターの皆様

充実した研修を送らせて頂き、本当に有難うございました。
深く御礼申し上げます。