

界面システム工学 研究室紹介

化学システム工学専攻

界面システム工学研究室

准教授 工学部1号館**533**室

山本 徹也



yamamoto.tetsuya@material.nagoya-u.ac.jp

Members

2

D3 金 するちゃん (CF表面修飾)
韓国

M2 森野 あゆみ (ガラスビーズ反応器)
明和高校

M1 伊藤 ようすけ (リアクター)
高田高校

丸山 ようすけ (微粒子脱着)
高田高校

B4 奥田 すばる (リアクター)
高校

2017年修了

デンソー

2018年修了

P&G, デンソー

日産自動車

2019年修了

トヨタ, NTTデータ

豊田自動織機

2020年修了

SONY, 積水化学工業

2021年修了

博士後期課程進学

JFEエンジニアリング, 三井化学

2022年修了

中部電力, サントリー

アサヒビール

2023年修了

TOYOTA, 豊田合成

ミルボン, ANA

2024年修了

TOYOTA, 野村総研

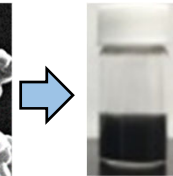
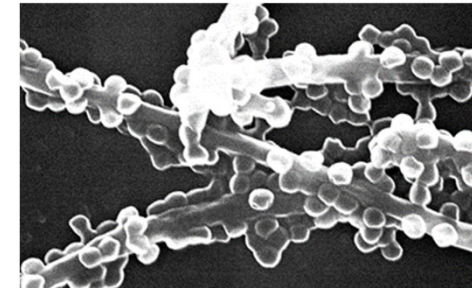
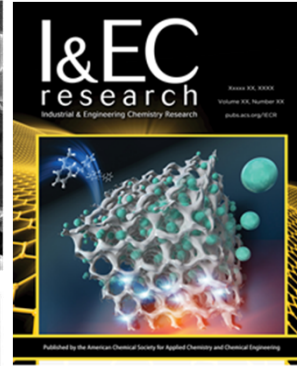
2025年修了

東レ(奨学生), 三井化学



- 研究内容**
- ・複合材料の**界面**に関する研究
 - ・ソフトマテリアルの**表面・界面**に関する研究
 - ・化学プロセスの**環境負荷低減**創製法の開発

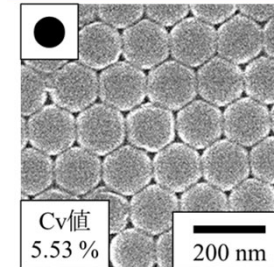
基礎研究の成果と実用性の間を埋める研究を進めています。コロイド技術はCFRTPへ応用でき実用性の高い技術です。コロイドをナノサイズ化するための最適で斬新な反応器の開発を行っています。



ナノ材料の高機能化

水溶性カーボンナノチューブ

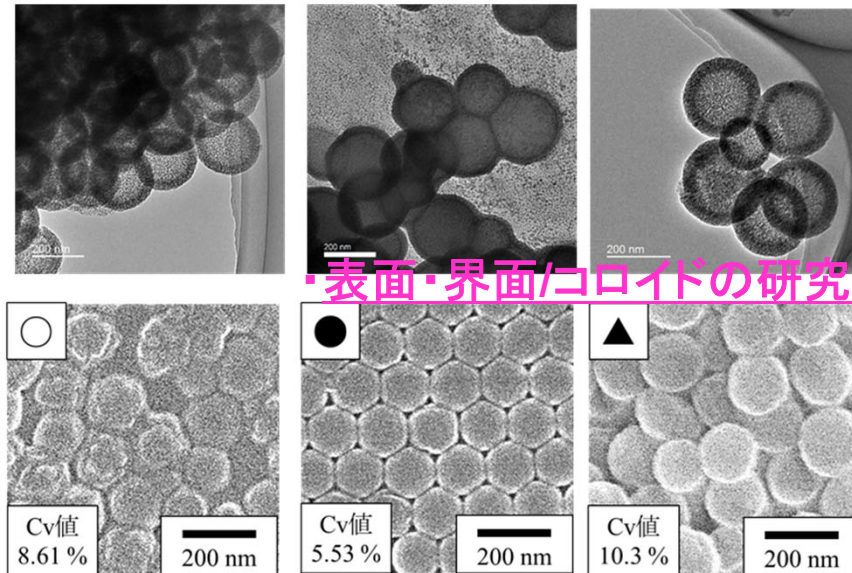
・低環境負荷型プロセスでコロイドを調製



構造色

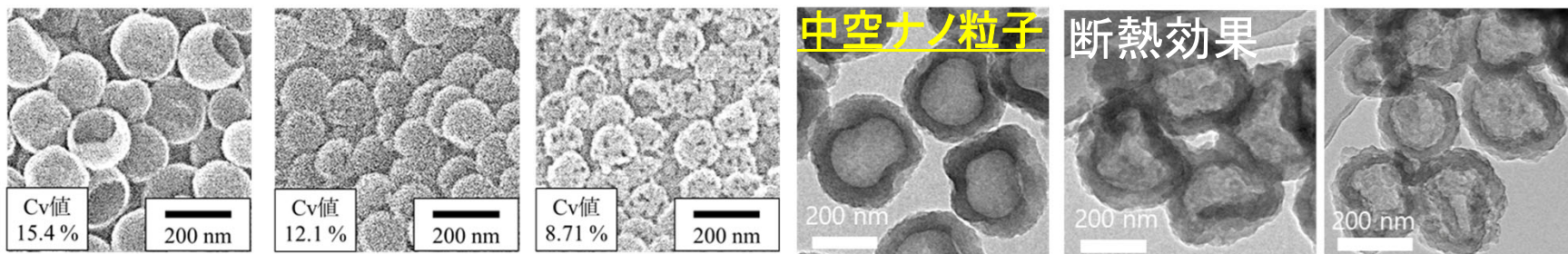
・表面・界面/コロイドの研究

樹脂微粒子
炭素繊維(CF)と樹脂粒子の複合化によるCFと樹脂界面の接着性向上
⇒CFRTPの強度強化



中空ナノ粒子

断熱効果

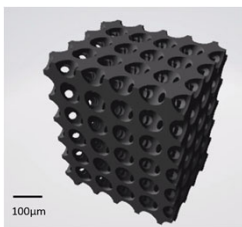


溶媒の動きを止める

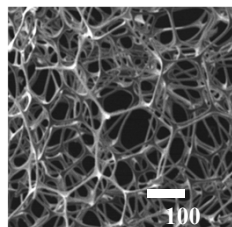
拡散
液体>>固体



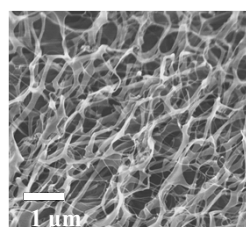
3Dプリンターで作製した格子構造体



メラミンフォーム



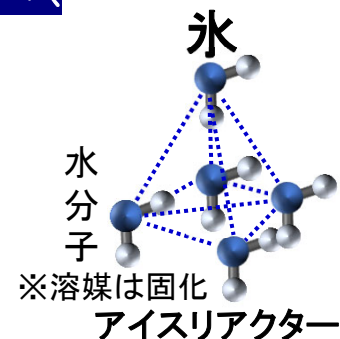
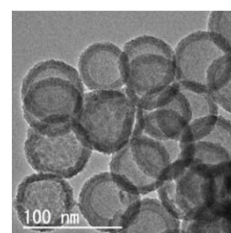
10 μm
メチルセルロースゲル



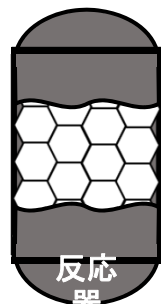
マイクロからナノリアクターへ

充填層
リアクター

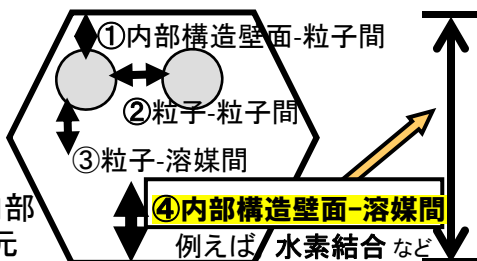
中空ナノ粒子



スポンジリアクター(基盤研究(B))

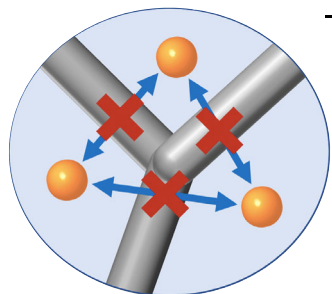


反応器内部に三次元マイクロ網目を導入



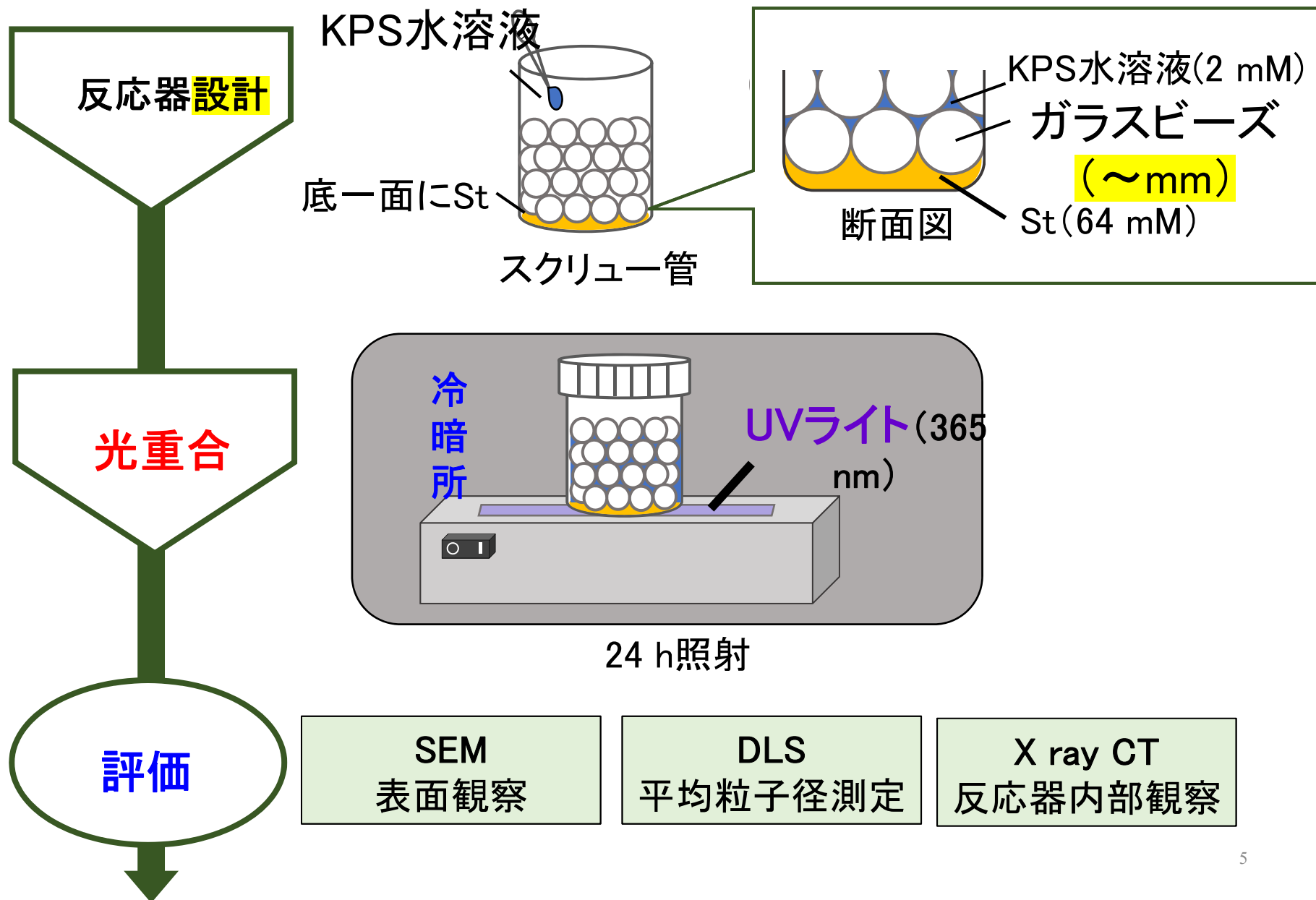
幅 < 200 μm のスポンジ構造を反応器内部に適用

溶媒との接触表面積増大により溶媒分子の熱運動を抑える効果を最大限得る

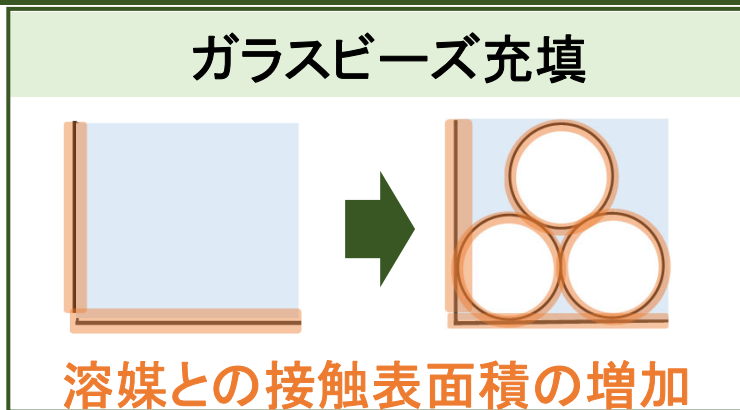


- ・ 水溶媒との水素結合により分子運動を低下させ、微粒子の運動と凝集成長を抑制
- ・ 微細な三次元マイクロ網目構造でナノ粒子の凝集、モノマー滴の合一を物理的に阻止
- ・ 網目のサイズを200 μm以下にし、反応器内部の熱、ナノ粒子の運動を均一化
- ・ MFは低コスト、軽量、耐薬品性、難燃性、断熱性に優れ、繰り返しの使用可能

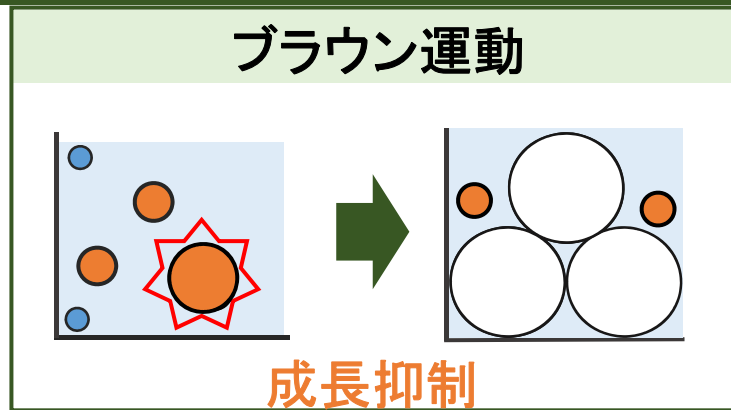
ガラスビーズリアクター



考察



束縛水増

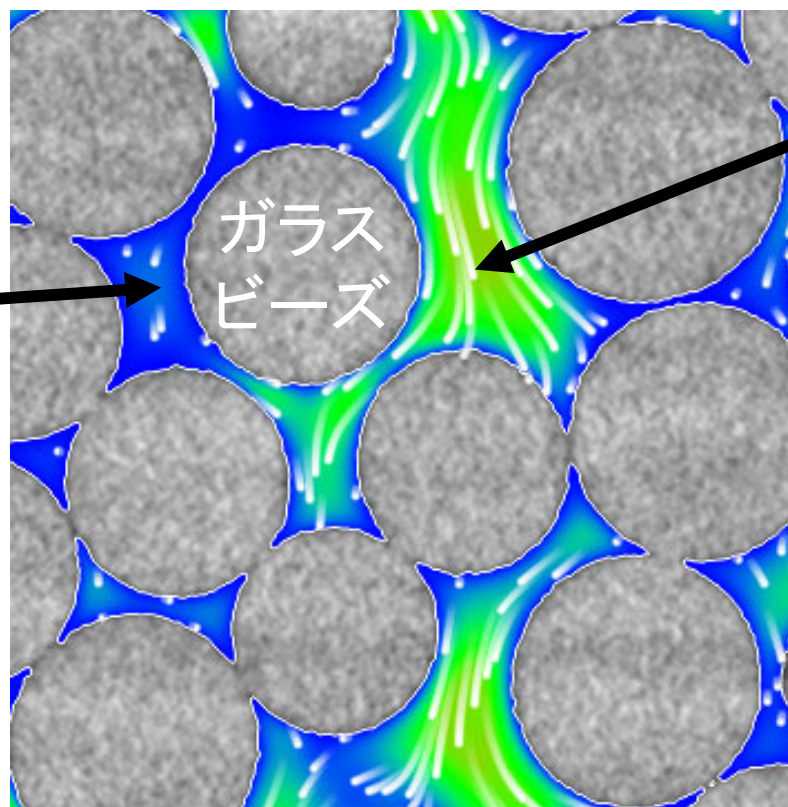


■ 反応器内部の X線観察

隙間空間が狭く
対流流れが遅い



凝集しにくく、
粒子の成長が抑制

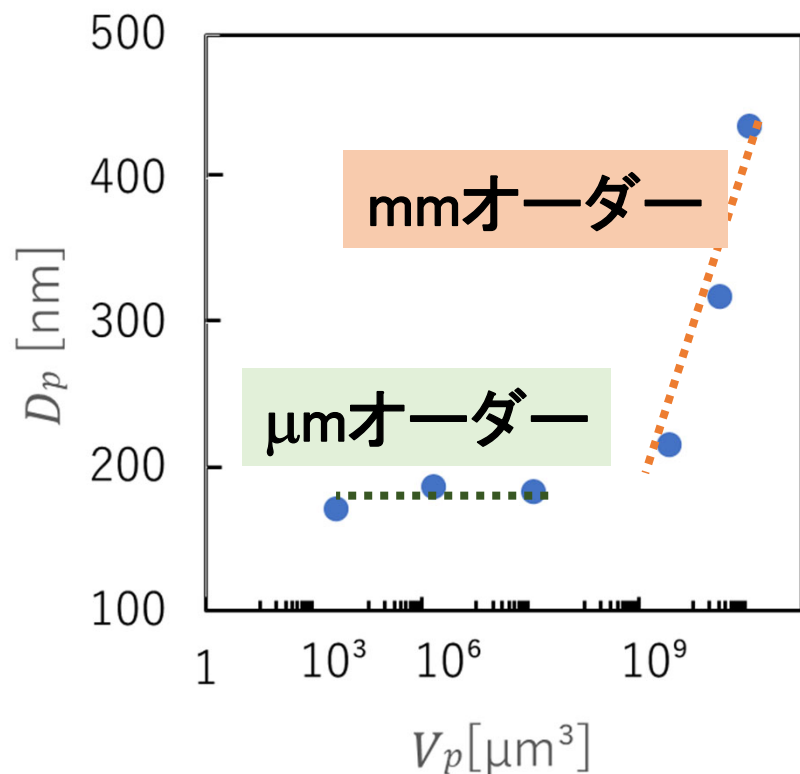


隙間空間が広く
対流流れが速い

速度
速

遅

実験結果 隙間の大きさが与える影響



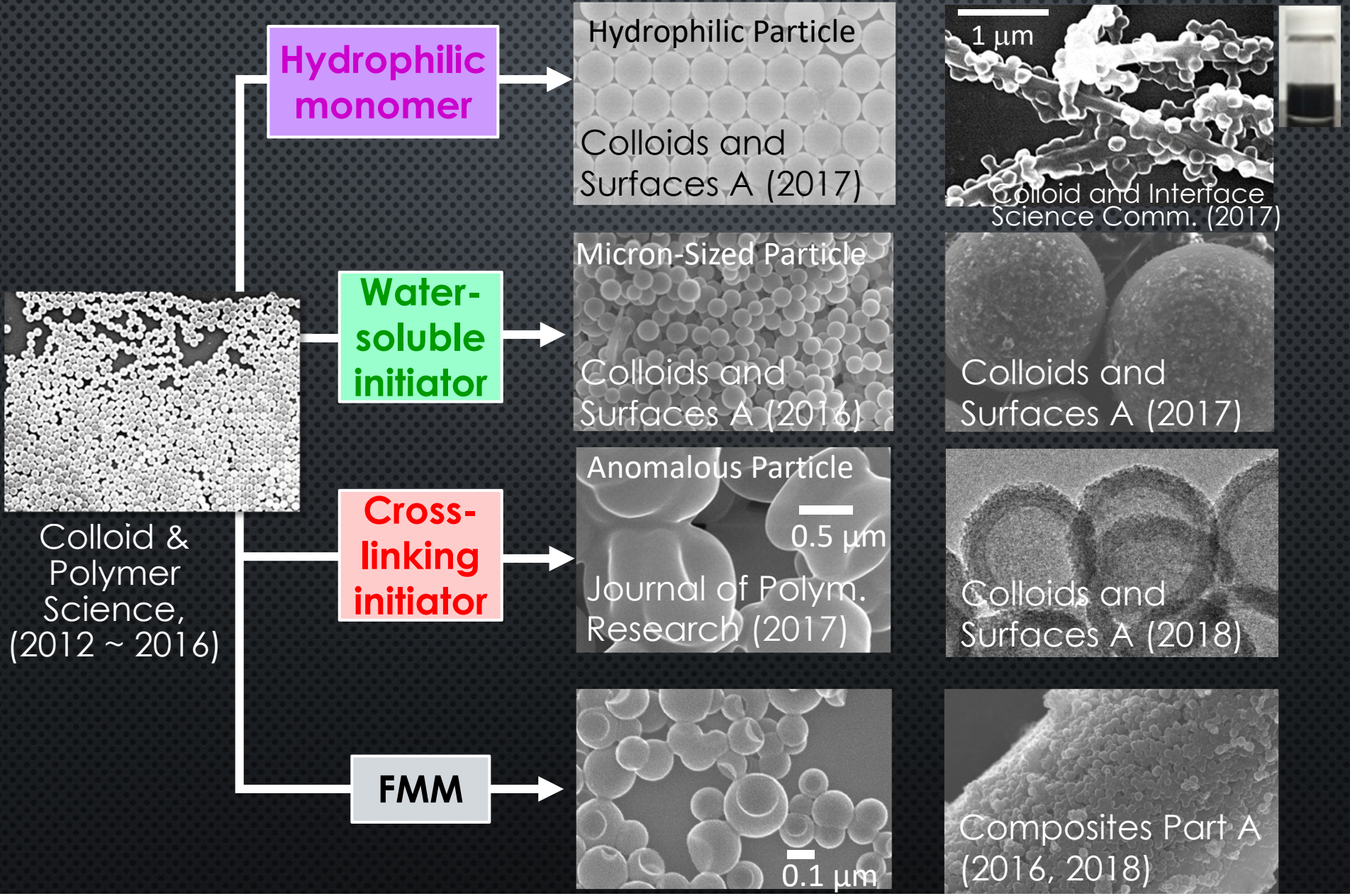
ガラスビーズ1つ当たりの隙間 v_p

$$V_p = \frac{\text{反応器全体の空隙体積}}{\text{ガラスビーズの個数}} [\mu\text{m}^3]$$

粒子の平均DLS径 D_p [nm]

mmオーダー: D_p 単調減少
μmオーダー: D_p 一定

コロイド



3年間のスケジュール

- ゼミ 教科書「コロイド科学－基礎と応用－」
- 研究中間発表
- 大学院入試

四
年
生

- **化学工学技士(基礎)試験：毎年2名以上合格**
- 研究中間発表
- 卒論発表
- **化学工学会学生発表会**



M

- ゼミ
- 1 • **学会発表**
- インターンシップ
- 研究中間発表



M

- **国際学会 (Material)**
- 2 • **化学工学会 (大阪, 東京)**




2024年度の予定

- 粉体工学会@姫路，東京－M1
- 粉体見学講演会@熱海
- 化学工学会秋季大会@札幌－M2，M1
- 化学工学会年会@東京－M1
- 研究室旅行@余市，その他



 粉体工学情報センター
The Information Center of Particle Technology, Japan

 公益財団法人
池谷科学技術振興財団

 Hosokawa Powder
Technology Foundation

一人一人が主役となる研究を実践し、
この三年間をワクワク・ドキドキ・ハラハラ

※興味があれば質問に来て下さい@533室

2023年度の実績

- ・粉体工学会@早稲田，大阪
- ・粉体見学講演会@犬山
- ・化学工学会秋季大会@福岡
- ・化学工学山形大会@山形-M1
- ・化学工学会年会@大阪
- ・**ECIS2023**@ナポリ-M1
- ・研究室旅行@京都

- ・化学工学会山形大会 学生優秀賞
- ・修論発表会 優秀賞
- ・卒論発表会 優秀賞



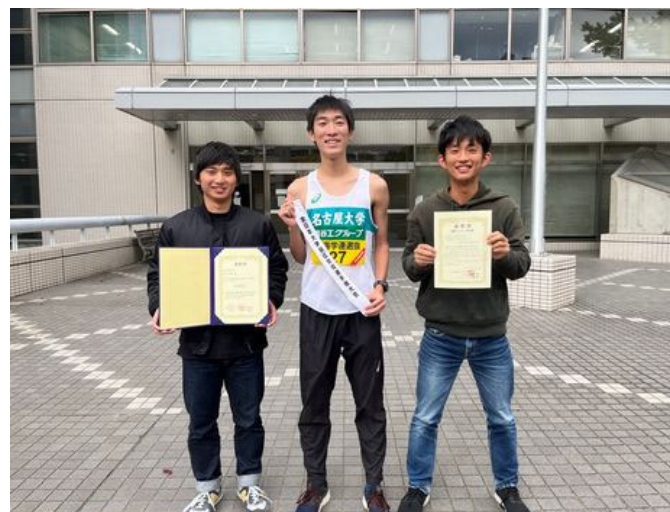
文部科学省



Hosokawa Powder
Technology Foundation

2022年度の実績

- ・粉体工学会@姫路，東京
- ・粉体見学講演会@多治見
- ・コロイドおよび界面化学討論会@広島
- ・化学工学会秋季大会@長野-M2
- ・化学工学新潟大会@新潟-M2
- ・化学工学会年会@東京-M2, M1
- ・WCPT9@マドリード
- ・研究室旅行@サントリー白州蒸留所



日東学術振興財団

科研費
KAKENHI



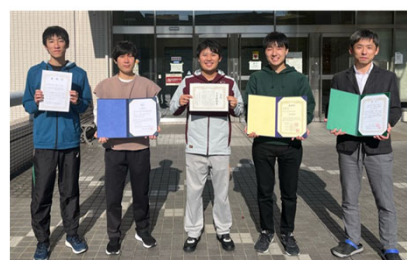
文部科学省

- ・繊維学会秋季研究発表会 ポスター一賞
- ・化学工学会新潟大会 学生特別賞
- ・化学工学学生発表会 学生優秀賞

公益財団法人 日本板硝子材料工学助成会
Nippon Sheet Glass Foundation for Materials Science and Engineering

2021年度の実績

- ・粉体工学会@早稲田ZOOM
- ・繊維学会年会@東京ZOOM
- ・化学工学会三支部大会@秋田ZOOM
- ・コロイドおよび界面化学討論会@東広島
- ・化学工学会秋季大会@岡山
- ・APT2021@大阪-M2
- ・化学工学会年会@神戸-M1
- ・研究室旅行@伊東温泉



- ・第72回コロイドおよび界面化学討論会 ポスター賞
- ・化学工学会秋田大会 学生特別賞



日東学術振興財団

粉体工学情報センター

科研費
KAKENHI



文部科学省

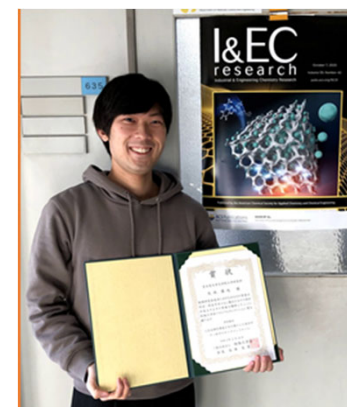
公益財団法人 日本板硝子材料工学助成会
Nippon Sheet Glass Foundation for Materials Science and Engineering

2020年度の実績

- ・粉体工学会@姫路
- ・繊維学会年会@東京
- ・化学工学会秋季大会@岩手
- ・粉体工学会@東京
- ・化学工学会年会@東京
- ・化学工学会広島大会2020
- ・2020年 繊維学会秋季研究発表会
- ・研究室旅行@有馬温泉



- ・粉体工学会 ポスター一賞
- ・化学工学会 優秀学生賞



公益財団法人 日立金属・材料科学財団

科研費
KAKENHI



文部科学省

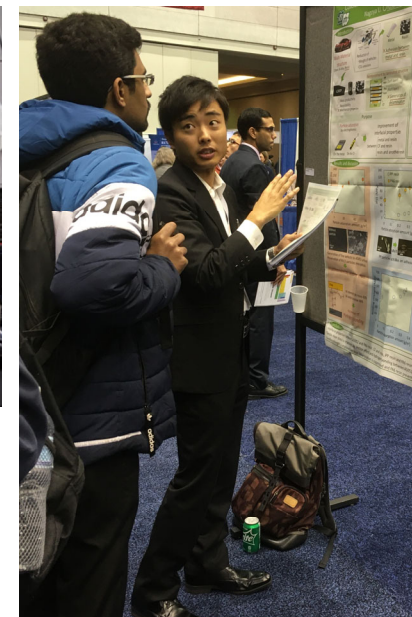
公益財団法人 日本板硝子材料工学助成会
Nippon Sheet Glass Foundation for Materials Science and Engineering

2019年度の実績

- ・粉体工学会@早稲田, 大阪
- ・粉体若手勉強会@北海道
- ・粉体見学会@岡崎
- ・粉体に関する討論会@広島
- ・APCChE2019@札幌
- ・Okinawa Colloid@名護
- ・化工東海若手会@四日市
- ・化学工学会年会@関西大学
- ・ICACC2020@Daytona Beach
- ・化学工学技士(基礎)合格



- ・APCChE 2019 ポスター賞
- ・粉体工学会 ポスター賞
- ・修論発表会 優秀賞



科研費
KAKENHI



文部科学省



公益財団法人

天田財団

THE AMADA FOUNDATION



Hosokawa Powder
Technology Foundation

立松財団