

情報サービスセンター長 下山 裕介 (東京科学大学)

化工誌編集委員会

委員長 藤井 重孝 (千代田化工建設)

副委員長 佐藤 剛史 (宇都宮大学)

委員 秋月 信 (東京大学)
池田 敦 (電力中央研究所)
江口 潤 (DIC)
大田 昌樹 (東北大学)
岡本 尚樹 (大阪公立大学)
河崎 悠 (ライオン)
工藤 真二 (九州大学)
河野 充宏 (ダイセル)
小西 剛嗣 (日本製鉄)
崎山 亮一 (大阪工業大学)
島田 直樹 (住友化学)
瀬戸 弘一 (福岡大学)
高見 誠一 (名古屋大学)
田中 学 (九州大学)
中川 究也 (九州大学)
長瀬 信輔 (京都大学)
芳賀 沼 司 (三井化学)
広畑 修 (千代田化工建設)
町田 洋 (名古屋大学)
三友 信夫 (日本大学)
吉岡 茂男 (出光興産)
吉田 誠一郎 (北海道立総合研究機構)

熱海 良輔 (長岡工業高等専門学校)
伊里 友一朗 (横浜国立大学)
太田 誠一◎ (東京大学)
岡田 信彦 (花王)
片桐 誠之 (名城大学)
川村 慎一郎 (東洋エンジニアリング)
久保 優 (広島大学)
小玉 聡 (東京科学大学)
小林 功 (農業・食品産業技術総合研究機構)
柴崎 敏和◎ (千代田化工建設)
鈴木 俊介 (産業技術総合研究所)
高橋 誠 (日揮ホールディングス)
田中 雅紀 (富士電機)
豊田 俱透 (カネカ)
中川 慶一 (三菱重工業)
永宮 祐子 (三菱ケミカル)
原田 琢也◎ (東京科学大学)
堀江 孝史 (大阪公立大学)
馬渡 佳秀 (九州工業大学)
山本 雄大 (産業技術総合研究所)
吉川 晃平 (JFEスチール)
吉村 彰大 (千葉大学)

学生委員 大石 滉太 (早稲田大学)
土屋 裕輝 (東京大学)

香川 達哉 (東京科学大学)

◎…各分科会主査

化学工学誌アンケートのお願い

本誌「化学工学」では、今後の企画・編集に役立てるため、読者アンケートを実施しております。このアンケートは、各著者の評価を目的としたものではなく、今後一層読者に愛される会誌を目指すためのものです。そうした趣旨をご理解いただき、ぜひアンケートにご協力をお願いいたします。



【アンケートはこちら】 <https://www0.scej.org/kakoushi/enquete/>

個人会員マイページについて

本会個人会員のみなさまは、マイページで住所などの登録情報を変更できます。また、マイページ内の電子図書館では、「化学工学」バックナンバーや当会刊行書籍を閲覧できます。



ユーザー ID：各個人の会員番号
パスワード：入会時に送付したもの、もしくは自身で変更したもの

【マイページはこちら】 <https://service.kktcs.jp/smsms2/loginmember/scej?l=ja>

化学工学会 本部Webサイト
<https://www.scej.org>

最新のイベント・講座情報をはじめ、求人案内や動画コンテンツなど「化学工学のポータルサイト」を目指して情報発信に力を入れています。是非ご活用ください。



複写について

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(公社)日本複製権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託をうけている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41乃木坂ビル (一社) 学術著作権協会
TEL 03-3475-5618 / FAX 03-3475-5619 / E-mail jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

ただし、アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc. 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01293 USA
Phone 1-978-750-8400 / Fax 1-978-646-8600

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright clearance by the copyright owner of this publication.

[Except in the USA]
Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc.
(JAACC) 6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
Phone 81-3-3475-5618 / FAX 81-3-3475-5619 / E-mail jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

[In the USA]
Copyright Clearance Center, Inc. 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01293 USA
Phone 1-978-750-8400 / Fax 1-978-646-8600

「会誌『化学工学』 ご協力企業」



Contents

1	巻頭言	医薬分野における化学工学への期待	松田 嘉弘
2	特集	化学工学から見た医薬のプロセス	
3		医薬品製造プロセスの概要とモデリング研究課題の探索	杉山 弘和
7		低分子原薬フロー合成の技術動向と化学工学への期待	田口 智将
12		品質保証と生産性向上を目指す固形剤連続生産の動向	加納 学・大石 卓弥・金 尚弘
16		バイオ医薬品の生産細胞構築技術	上平 正道・堀内 貴之
20		バイオ医薬品製造における課題と化学工学の役割	加藤 泰史・田原 直樹・清水 佳織・内田 昭博・山西 智紀
24		シミュレーションによるヒトiPS細胞の凍結プロセス設計	林 勇佑
28		MPS開発の動向と展望	佐藤 琢・伊藤 弓弦
31		デジタル技術の進展を踏まえた最近の規制動向とバイオ医薬品の製造・品質管理における課題	石井 明子・岸岡 康博・柴田 寛子
36		医薬品製造における化学工学の役割と未来展望	田邊 修一
40		社会システムとしての医療	矢作 尚久
43	連載	材料開発者のためのMI(マテリアルズ・インフォマティクス)初級講座(第4回)	高原 涉
47	研究室紹介	八戸工業大学 工学部 工学科 生命環境科学コース 化学プロセス研究室	小林 正樹
48	学生会員の声	出会ってよかった, 化学工学	房谷 航大
49	トピックス	最近のミキシング技術におけるCFD	古川 陽輝
		中高温における水蒸気/ガス分離膜に関する研究動向	森山 教洋
52	次号予告		

●『化学工学』は、内閣府に認可された学術団体である公益社団法人 化学工学会の会誌で、化学工学ならびに関連分野における最新技術の解説を中心に、時代に適した貴重な技術情報を提供するものです。
●本誌は、著者の意向を尊重し、なるべく原稿そのままの掲載につとめており、必ずしも本会そのものの意見、主張ではないことをお断りいたします。

1	Foreword	The Expectations for Chemical Engineering in the Pharmaceutical Field	Yoshihiro MATSUDA
2	Special Issue	Pharmaceutical Processes Seen from Chemical Engineering Perspectives	
3		Introduction of Pharmaceutical Manufacturing Processes and Exploration of Modeling Research Themes	Hirokazu SUGIYAMA
7		Technological Trends in Flow Synthesis of Small Molecular API and Expectations for Chemical Engineering	Tomoyuki TAGUCHI
12		Advances in Continuous Manufacturing of Solid Dosage Forms for Quality Assurance and Productivity Improvement	Manabu KANO, Takuya OISHI, Sanghong KIM
16		Cell Line Development for the Production of Biopharmaceuticals	Masamichi KAMIHIRA, Takayuki HORIUCHI
20		Challenges in the Manufacture of Biopharmaceuticals and the Role of Chemical Engineering	Yasubumi KATO, Naoki TAHARA, Kaori SHIMIZU, Akihiro UCHIDA, Tomoki YAMANISHI
24		Simulation-based Design of Freezing Processes for Human Induced Pluripotent Stem Cells	Yusuke HAYASHI
28		Trends and Prospects for MPS Development	Taku SATOH, Yuzuru ITO
31		Recent Regulatory Trends and Challenges in Manufacturing and Quality Control of Biopharmaceuticals Considering the Advances in Digital Technology	Akiko ISHII-WATABE, Yasuhiro KISHIOKA, Hiroko SHIBATA
36		The Role of Chemical Engineering in Pharmaceutical Manufacturing and Future Perspectives	Shuichi TANABE
40		Healthcare as a Social System	Naohisa YAHAGI

