

平成 29 年度

事業報告書

公益財団法人天野工業技術研究所

平成29年度 事業報告

I. 試験研究事業

1. 高速&低温メタン化でCO₂の削減と利活用を図る構造体触媒変換システムの開拓 (継続)

(静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 福原長寿教授との共同研究)

産業プロセス排出のCO₂ガスの高効率な資源化(CH₄に物質変換)を目的とした本研究は、平成29年度の計画目標に対して以下の(1)~(3)のような成果を得た。

(1) [目標] 物質移動と伝熱に関する化学工学的解析: [成果] 前年度までに最適触媒として開発したNi/CeO₂系構造体触媒を用いて、その触媒構造様式の変化(plain-type, stacked-type, segment-type)がメタン化活性に及ぼす影響を調査した。そして、物質変換機能に及ぼす触媒の伝熱特性と物質移動性を化学工学的なパラメータで解析することに成功した。具体的には、図1に示すように、構造体触媒の構造様式の違いが変換機能に及ぼす影響を、ガス流れの物質移動係数(k)と反応場の総括伝熱係数(U)の推算(反応場の物質収支式と熱収支式をもとに導出)から評価し、これらのパラメータとメタン活性の序列との相関性を説明することができた。構造体触媒を用いた触媒反応工学における新しい理論開拓につながる成果である。

(2) [目標] 構造体触媒による特異的な変換機能性の解析: [成果] 前年度に発見した、物質変換機能が劇的に向上する“moderate hot-spot”現象について詳しく調査した。その結果、Ni/CeO₂系構造体触媒では温度域が285°Cから288°Cのわずか3°Cの変化で、またRu/CeO₂系構造体触媒では260°Cから263°Cの変化で

この現象が発現し、金属種の違いも影響することがわかった。また、反応場の温度上昇は最大でも150°C程度であり、比較的長期間(75時間以上)でも触媒物性の変化は小さく、触媒劣化が起きにくいことを確認した。加えて、原料ガスの接触時間が0.3秒以下の超高速条件下でも“moderate hot-spot”現象が発現し、非常に高いCO₂処理能力を有することがわかった。

(3) [目標] プロトタイプメタン化リアクター試作: [成果] 本反応システムの工業的なプロセス化を想定し、構造体触媒(スパイラル体)によるメタン化反応場の多管化を図った。そして、反応後の流出ガスから生成スチームを捕集し、再び反応場に供給する連続流通システム(プロトタイプ)を構築した。図2に示すように、生成ガスからのスチーム捕集はメタン化特性に効果的であり、平衡制約を越えたメタン化処理と反応温度の低温化を実現することを明らかにした。また、触媒充填型システムと比べて本システムは圧力損失がかなり小さく、スケールアップ時も安定した操作を

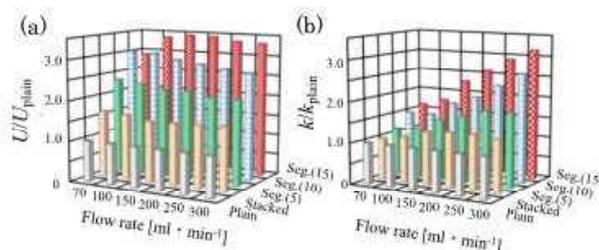


図1. 触媒によるメタン変換に及ぼす構造様式の影響: 反応場の物質移動性(a)と伝熱特性(b)の評価

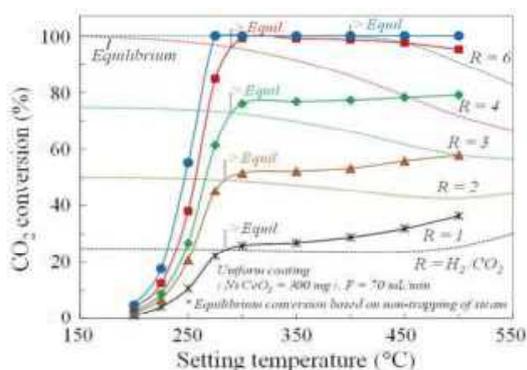
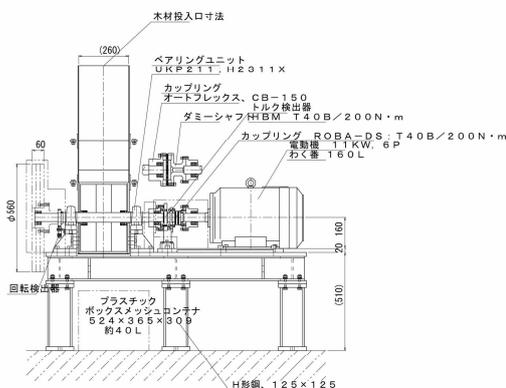


図2. 構造体メタン化システム(プロトタイプ)における生成スチームの捕集効果が変換特性に及ぼす影響

与えることがわかった。

2. 小型木材チップ製造機の調査・開発



平成29年度までに左図に示すような構造のチップパーを試作し切削試験を行ってきた。本チョッパーは11kWのモーターを備えた直径φ300mmのドラム式で600rpmで回転させて切削試験を行った。その結果、刃裏のチップ排出用のポケットの目詰まり、廃材の重力式送りの速度むらや材料の跳躍など数々の問題点が明らかとなったが、設計時切削処理速度6 m/minに対し68.5%の4.11m/min、所要動力7.5kWに対し145%

の10.9kW (φ105/110mm 松材切削時)の結果を得た。また、装置重量が計画時予想重量を遙かに超え伐採現場等に搬入困難であることなどを考慮して、刃裏目詰り解消と軽量化を兼ねた中空籠形ドラムの再設計や重力式廃材投入の欠点である人の労力軽減や安定した材料送りを行う水平油圧式の保持・送り機構を次年度新たに設計する。また、軽量化のために生ずる慣性モーメント不足を補うフライホイールと切削トルク変動(振動・エンジン負荷・刃物の耐久性などに影響)などのデータを取得し、設計の精度を高める予定である。

3. 外部からの受託研究開発および試作等

本年度における外部の企業、研究所など主な受託先は次の通りである。

(一般社) 潤滑油協会	川崎重工業(株)
協立電機(株)	JXTGエネルギー(株)
ハクスバーナ ゼノア(株)	日立化成(株)
(株) やまびこ	

II. 研究助成事業

1. 早稲田大学 創造理工学部総合機械工学科 准教授 梅津 真二郎 先生の研究「高精度3Dバイオプリンタによる人工生体組織の作製」。
2. 信州大学 学術研究院(繊維学系) 助教 嶋田 五百里 先生の研究「水素化処理を用いない多環芳香族から単環芳香族への転換プロセス」。
3. 名古屋大学 環境安全衛生管理室 准教授 林 瑠美子 先生の研究「高温高压水中の電解酸化反応を用いた廃液の無害化処理手法の検討」。
4. 日本大学 理工学部物質応用化学科 助教 星 徹 先生の研究「培養液滴浮遊培養法を用いた中空状セルロースゲルの連続調整法の開発」。
5. 立教大学 理学部化学科 助教 上谷 幸治郎 先生の研究「バイオマス性廃棄残渣を原料とする伝熱材料の自在設計技術」。
6. 静岡県立大学 大学院薬学研究院生化学講座 准教授 高橋 忠伸 先生の研究「ウイルス酵素イメージングプローブの高性能化基盤と応用法の確立」。

7. 東北大学 金属材料研究所 技術専門職員 白崎 謙次 先生の研究「放射性バナジウムV-48を用いたバナジウム・レドックスフロー電池の隔膜の研究」。
 8. 東京工科大学 応用生物学部 准教授 藤沢 章雄 先生の研究「フリーラジカル消去薬エダラボンの安定化剤作用機序に関する研究」。
 9. 静岡大学 学術院工学領域 助教 田代 陽介 先生の研究「微生物を用いた機能性ナノ粒子の革新的生産プロセス構築」。
 10. 日本大学 理工学部精密機械工学科 助教 渡邊 満洋 先生の研究「電磁力衝撃圧着を用いたアルミニウムと銅の異種金属接合」。
 11. 慶應義塾大学 理工学部応用化学科 准教授 清水 史郎 先生の研究「新規C型糖修飾酵素阻害剤の開発」。
 12. 東北大学 大学院工学研究科応用物理専攻 助教 高松 智寿 先生の研究「重元素共置換によるCrSi₂系熱電材料の実用化を目指した熱電性能の向上」
 13. 徳島大学 大学院理工学研究部 准教授 大石 昌嗣 先生の研究「全固体リチウムイオン二次電池の正極材料機械特性評価」
 14. 北海道大学 大学院工学研究院 材料科学部門 助教 徳永 透子 先生の研究「Mg合金—超ジュラルミン系の超軽量高強度複合材の開発」
 15. 静岡理工科大学 理工学部 講師 南齊 勉 先生の研究「超音波反応場の実用化に向けたキャビテーション界面領域の解明」
- の15件に対して、それぞれ研究助成金150万円を贈呈した。

Ⅲ. 奨学事業

1. 神奈川、静岡、三重県及び震災被災の福島、宮城、岩手県、熊本県下の工業高等学校の最終学年生徒の中より、それぞれの工業高等学校長会より推薦された227名を奨学生として採用し、1名あたり年額24万円を給付した。
2. 全国51校55キャンパスの高等専門学校々長から推薦された学生55名を奨学生として採用し、1名あたり年額24万円を給付した。{(独)国立高等専門学校機構実施分}
3. 静岡大学、豊橋技術科学大学、東北大学、慶應義塾大学、日本大学の大学院研究科長から推薦のあった後期博士課程在籍者23名に年額 75万円～150万円の奨学金を給付した。
4. 工業高等学校奨学生懇談会を次のとおり開催した。

(神奈川県)	開催日	平成30年 2月 2日(金)
	場 所	ホテルキャメロット [®] ジャパン(横浜市)
	出席者	奨学生 38名
		学校側 35名
		当 方 6名
(静岡県)	開催日	平成30年 2月15日 (木)
	場 所	グランデ [®] イェール ブuket [®] カイ (静岡市)
	出席者	奨学生 36名
		学校側 30名
		当 方 7名
(三重県)	開催日	平成30年 2月23日 (金)
	場 所	アミノ研修センター (名張市)
	出席者	奨学生 20名

学校側 27名
当 方 5名

IV. 年次報告

平成28年度年次報告を発行し（平成29年12月 1日）関係各方面に配布した。

V. 理事会および評議員会等

1. 第一回定時理事会

場 所 オークラアクトシティホテル浜松 2F 会議室（浜松市）
日 時 平成29年 6月10日（土）11:30～12:30
出席理事 6名
出席監事 2名
陪席者 1名（事務長）
議 事 平成28度事業報告案審議の件（承認）
平成28度収支決算案審議の件（承認）
平成29度工業高校奨学生選考の件（承認）
神奈川(41名)、静岡(40名)、三重(20名)、岩手(25名)、宮城(40名)、
福島(24名)及び熊本(37名)県下の工業高等学校の奨学生227名

2. 定時評議員会

場 所 オークラアクトシティホテル浜松 3F 会議室（浜松市）
日 時 平成29年 6月26日（月）11:30～12:30
出席評議員 8名
出席監事 2名
陪席理事 4名
陪席者 1名（事務長）
議 事 平成28年度事業報告案審議の件（承認）
平成28年度収支決算案審議の件（承認）

3. 第一回臨時理事会

場 所 公益財団法人天野工業技術研究所 会議室（浜松市）
日 時 平成29年 7月11日（火）11:30～12:30
出席理事 4名
欠席理事 2名
出席監事 2名
陪席者 1名（事務長）
議 事 次期（平成29年度～平成30年度）理事候補者推薦の件（承認）

4. 第一回臨時評議員会

場 所 オークラアクトシティホテル浜松 3F 会議室（浜松市）
日 時 平成29年 7月28日（金）11:30～12:10
出席評議員 8名

出席監事 2名
陪席理事 4名
陪席者 1名(事務長)
議事 次期(平成29～32年度)評議員選任の件(承認)
次期(平成29～32年度)監事選任の件(承認)
次期(平成29～30年度)理事選任の件

5. 第二回定時理事会

場所 オークラアクトシティホテル浜松 31F 会議室(浜松市)
日時 平成29年 9月11日(月) 17:30～18:00
出席理事 5名
欠席理事 1名
出席監事 2名
陪席者 1名(事務長)
議事 須藤理事常勤から非常勤への変更申請の件(承認)
常勤理事業務報告(承認)

6. 第三回定時理事

場所 公益財団法人天野工業技術研究所 会議室(浜松市)
日時 平成29年12月 5日(火) 11:30～12:30
出席理事 6名
出席監事 2名
陪席者 1名(事務長)
議事 平成30年度事業別支出計画案審議の件(承認)

7. 第四回定時理事会

場所 公益財団法人天野工業技術研究所 会議室(浜松市)
日時 平成29年 3月10日(金) 11:30～12:30
出席理事 6名
出席監事 2名
陪席者 1名(事務長)
議事 平成30年度事業計画案審議の件(承認)
平成30年度収支予算案審議の件(承認)
各理事の業務報告(定款第35条第5項による)

8. 第二回臨時評議員会

場所 オークラアクトシティホテル浜松 3F 会議室(浜松市)
日時 平成30年 3月16日(金) 11:00～12:30
出席評議員 7名
出席監事 2名
陪席理事 6名
陪席者 1名(事務長)

議 事 平成30年度事業計画案審議の件（承認）
平成30年度収支予算案審議の件（承認）

VI. その他

1. 平成29年 4月10日：平成29年度研究助成選考委員会（研究所 会議室）。
2. 平成29年 6月14日：役員等選任委員会（オークラアクティビティホテル浜松31F会議室）。
3. 平成29年 6月30日：総務省へ平成29年度特例民法法人への該当性について報告（E-mail添付）および研究所掲示板にて公告。
貸借対照表を研究所掲示板にて公告。
平成28年度事業報告書等提出（公益infにて）。
4. 平成29年 7月 5日：平成29年度科学技術研究調査票提出（IEにて）。
5. 平成29年 7月20日：役員等選任委員会（オークラアクティビティホテル浜松31F会議室）。
6. 平成29年 9月11日：山本監事月次監査、第1回監事会（オークラアクティビティホテル浜松ロビー）。
7. 平成29年10月 5日：天野フォーラム開催（オークラアクティビティホテル浜松30F会議室）
研究報告2件、特別講演1件参加者約45名。
8. 平成29年10月27日：役員登記変更届提出（公益infにて）。
9. 平成29年12月 5日：山本監事月次監査、第2回監事会（研究所 会議室）。
10. 平成30年 1月19日：山本監事月次監査（研究所 会議室）。
11. 平成30年 2月15日：菊地監事月次監査、静岡県工業高等学校奨学生懇談会出席（静岡市）。
12. 平成30年 3月 1日：菊地監事月次監査、3回監事会（研究所 会議室）。
13. 平成30年 3月28日：平成30年度事業計画等届出（公益infにて）。

以上