

平成 28 年度

事業報告書

公益財団法人天野工業技術研究所

平成28年度 事業報告

I. 試験研究事業

1. 新動力計制御装置の開発

従来から製作している動力計制御装置は、純アナログ式で測定データもアナログ出力となっている。近年要求の多いデータログとの接続もA/D変換器を介して行うこととなり、装置のコストアップの一因となっている。最新のプログラマブルロジックコントローラ（PLC）及びグラフィックオペレーションターミナル表示器（GOT）を用いて容易にデータログとの接続を行うと共に、プログラムパターン運転機能を有するデジタル式新制御装置の開発を行った。

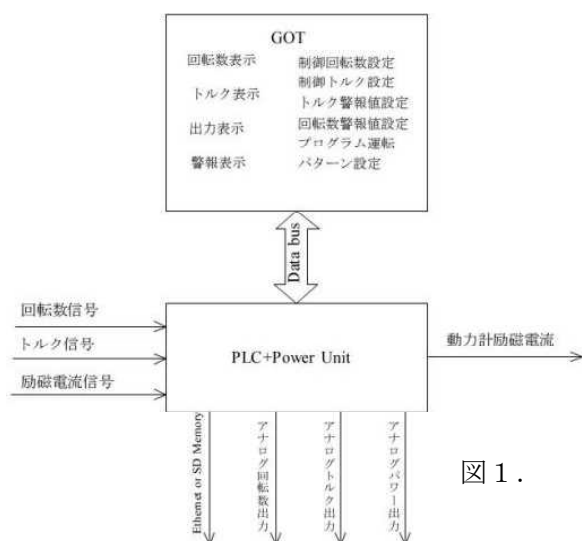


図 1.

本制御装置は、図 1 に示す構成となっている。正常運転時には図 2 に示す画面が GOT 上に表示されている。異常発生時には GOT 上①の部分で緑色点灯から赤色点滅に変わり、異常内容が表示される。

また、定速度制御に於ける制御回転数、定トルク制御に於ける制御トルク、トルク、回転数の上下限警報値やプログラム運転パターンの設定は、GOT 上の青色ボタンをタッチして表示される、それぞれの設定画面上から指示に従ってテンキーを操作して入力する。一度入力したデータを保存しておき、後に再度利用することもできる。

PLC 入力信号は、回転数 0 ~ 15kHz、トルク信号 0 ~ 10V、励磁電流信号 0 ~ 10V で、定速度制御では制御回転数 = 回転数信号（実回転数）、定トルク制御では制御トルク = トルク信号（実トルク）となるよう動力計励磁電流を増減している。また、回転数、トルク、パワーのアナログ出力（0 ~ 10V）も用意している。

運転状況をデータログに記録する場合は、データサンプリング時間は、最短 1 秒周期で行うことができ、Ethernet を介して



図 2.

してパソコンに専用アプリケーションで CSV 形式で記録する方法（この場合、パソコンに GOT と同じ画面が表示され、遠隔監視が可能となる。）と、SD Memory に CSV 形式で記録して Excel を用いて展開する方法を選択することができる。

また、動力計容量に合わせて荷重検出器（ロードセル）の容量が異なるが、増幅器のゲインを 0 ~ 10V として PLC 内部でスケールリングを行い物理量として、kgf、kg・m、N・m と表示単位を内部スイッチで選択できる。同様にパワーについても、PS、kW の選択ができ、汎用性の高いものとなっている。

2. 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）

平成28年度は、Ni/CeO₂系構造体触媒の構造様式の変化（plain型，stacked型，segment型）がメタン化活性に及ぼす影響、高速な原料供給条件における構造体触媒の反応性の評価、反応場における物質移動特性や伝熱特性の反応工学的解析などを中心に、構造体触媒変換システムの化学工学的な評価を実施した。

28年度の成果で特に興味深い実測データを図1に示す。この図は、segment型のNi/CeO₂系構造体触媒（図中の構造様式）による原料処理能力を設定温度毎に示したものである。図から、設定温度250℃ではメタン化活性は流量増加で当然に低下するが、300℃では800ml/min近辺まで低下するものの、その後は活性が向上し、3000ml/minではほぼ平衡転化率に近い処理能力である。このときの、触媒反応部と原料ガスとの接触時間は約290msecであり、極めて短時間にCO₂がCH₄へ変換することがわかった。この高い処理能力は288℃までの低温化でも実現した。この288℃以上における高い処理能力の要因は、“moderate hot-spot”が反応場に発生しているためと考えられた。つまり、充填型触媒反応システムではシビアな熱暴走が起こる反応条件であるが、提案する構造体触媒変換システムでは“温和な”ホットスポット（最大170℃の上昇）となり、原料処理能力が

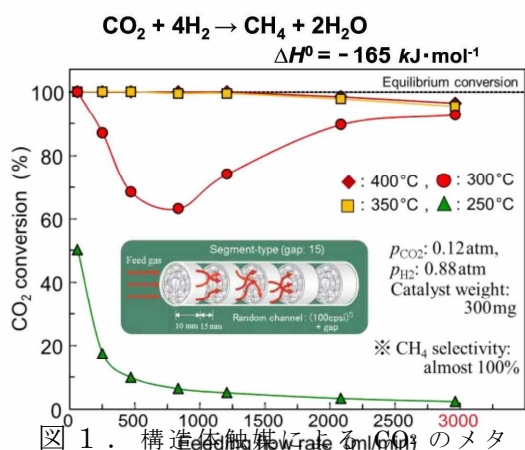


図1. 構造体触媒によるCO₂のメタン変換における特異的な反応挙動

向上すると考えられた。加えて、170℃程度の温度上昇であれば、Ni/CeO₂系触媒の耐久性は高く、事実図. 1の300℃における触媒活性の経時変化の調査では、約76時間にわたり性能の劣化が全くない（外挿予測では1000hが達成可能）ことを確認した。工業的にも利用性の高い触媒材料であり、また触媒反応システムであることがわかった。

3. 小型木材チップ製造機の調査・開発

木材チップは、建築資材として伐採され不向きとなったものや、建築廃材から製造され、前者は製紙原料として、後者は木質系ペレットの材料として利用されている。多くの場合チップ製造機は、製材工場や建築廃材処理工場に大型のものが設置されているため、輸送コストの問題から間伐材や建築材料として伐採された木の枝等の多くが山林内に置き去りにされている。平成28年度は、山林に放置されている間伐材の再利用に寄与する可搬型の木材チップ製造機設計・製作の可能性を調査した。現在、使用されているチップ製造機のタイプとしては大別して、ディスク型（円盤の表面に切削用の刃がある）、ドラム型（円筒面に切削用の刃がある）、歯車型（歯車の噛み合いで粉砕）がある。いずれのタイプにも利・欠点があるが、急傾斜の伐採現場で可搬型として使用するために、耐久性・メンテナンス性・運搬性等々を検討の結果、下記の仕様を得た。

目標処理速度 : 外形φ100mm、長さ1m、10 sec
最大処理外形 : φ150mm
材料投入口 : 高さ150mm、幅250mm、角形
切削ドラム形状 : 外形約φ350mm、幅250mm、歯数6枚
切削ドラム回転数 : 600 r. p. m.
所要動力 : 7.5kW

上記仕様に基づき装置設計を行い、装置の概観は図1の通である。

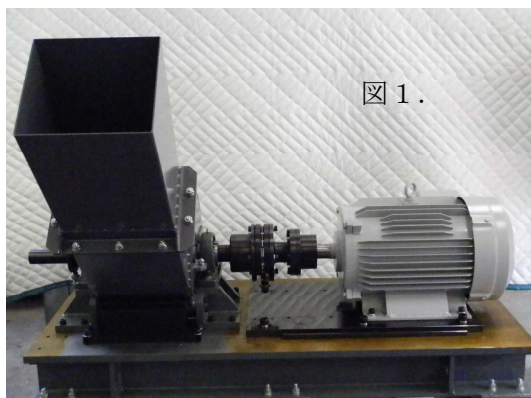


図1に示す駆動用モータは、6P、11kWであるが切削実験により最適ドラム回転数、所要動力を決定するためにインバータで駆動する。

実際に投入口に材料を入れて運転した結果、実験機のため材料固定装置が無いことから、材料が投入口の中で振動し、大きな音がしたり、短くなったときに飛び出したことがあった。また、材料の自重のみで送り込む方法では処理が遅いことも判った。2回行った材料を手で送り込んだ時の処理速度は、外形120mmの松材の処理速度は0.075m/sec、外形110mmの松材は0.069m/secで目標より下回っている。今後、材料の固定・送り装置を追加して、完成を目指す。

参考までに当所製のものと、実稼働している他社製のもので造ったチップの形状比較した写真を図2に示す。



4. 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。

ウォルブロー(株)	川崎重工業(株)
協立電機(株)	JXTGエネルギー(株)
日立化成(株)	富士重工業(株)
(株)やまびこ	

II. 研究助成事業

1. 大阪府立大学 准教授 樋口 栄次 先生の研究「パラジウム修飾球状銀粒子の作製と電極触媒への応用」。
2. 慶應義塾大学 理工学部物理情報工学科 准教授 石樽 崇明 先生の研究「マイクロディスペンサを用いた円形断面を有するマイクロ流路の作製」。
3. 静岡大学 学術院工学領域 准教授 河野 芳海 先生の研究「安全で環境に優しく、丈夫

- で色落ちしない天然色素/無機複合着色剤の開発」。
4. 日本大学 理工学部 准教授 浅井 朋彦 先生の研究「イオン電磁加速法を用いた水素フリーDLCの生成」。
 5. 東北大学大学院工学研究科 准教授 野口 真人 先生の研究「高重合度キトオリゴ糖誘導体の実用的合成プロセスの開発」。
 6. 九州工業大学 准教授 坪田 敏樹 先生の研究「未利用植物資源を利用した高性能多孔質炭素材料の開発」。
 7. 信州大学 環境・エネルギー材料科学研究所 准教授 太子 敏則 先生の研究「連続原料供給シリコンゲルマニウム単結晶育成における組織的過冷却抑制と高品質かつ高速成長条件の検討」。
 8. 北九州工業高等専門学校 准教授 桐本 賢太 先生の研究「シリコンウエハー電気特性の非接触評価法」。
 9. 鈴鹿工業高等専門学校 准教授 万谷 義和 先生の研究「制振チタン合金の焼入れ組織形成に及ぼす寸法効果の検証」。
 10. 都城工業高等専門学校 准教授 高橋 明宏 先生の研究「火山灰由来の酸化物微粒子を用いた溶接スパッタ付着防止剤の高機能化実証」。
 11. 慶應義塾大学 理工学部応用化学科 助教 伴野 太祐 先生の研究「自己駆動を開始する水中油滴エマルジョン系の開発」。
 12. 沼津工業高等専門学校 助教 大島 一真 先生の研究「オンサイト型水素製造のためのバイオエタノールの電気化学物質変換システムの研究」
 13. 日本大学 生物資源科学部食品生命学科 助教 石神 徹 先生の研究「粘弾性を有する生体高分子水溶液中のマイクロバブルの自己組織的配向挙動の解明と食品プロセスへの応用」の13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232名を奨学生として採用し、1名当たり年額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110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}
3. 静岡大学大学院自然科学系教育部 王 鵬 氏ほか大学院研究科博士課程在籍者22名に年額 72万円～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29年 2月 2日(木)
	場 所	ホテルキャメロットジャパン(横浜市)
	出席者	奨学生 45名
		学校側 42名
		当 方 5名

(静岡県)	開催日	平成29年 2月17日(金)
	場 所	グランディエール ブケットカイ(静岡市)
	出席者	奨学生 38名
		学校側 30名

		当 方	6名
(三重県)	開催日	平成29年	2月21日 (火)
	場 所	アノ研修センター	(名張市)
	出席者	奨学生	19名
		学校側	27名
		当 方	6名

IV. 年次報告

平成27年度年次報告を発行し（平成28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28年 4月18日（月）13:00～14:00
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	平成28年度大学院奨学生採否審議の件（承認） 平成28年度研究助成採否審議の件（承認）

2. 第一回定時理事会

場 所	新横浜プリンスホテル 40F 会議室（横浜市）
日 時	平成28年 6月 7日（火）11:30～12:30
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	平成27年度事業報告案審議の件（承認） 平成27年度収支決算案審議の件（承認） 平成28年度工業高校奨学生選考の件（承認） 神奈川(45名)、静岡(42名)、三重(20名)、岩手(25名)、 宮城(34名)及び福島(24名)県下の工業高等学校の奨学生 190名選考の件

3. 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28年 6月24日（金）11:00～12:20
出席評議員	8名
出席監事	2名
陪席理事	5名
陪席者	1名（事務長）
議 事	平成27年度事業報告案審議の件（承認）

平成27年度収支決算案審議の件（承認）

4. 第二回定時理事会

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28年 9月20日（火） 11:30～13:30
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 熊本地震対応工業高校生奨学生募集進捗状況の報告（承認）
各理事の業務報告

5. 第三回定時理事会

場 所 新横浜プリンスホテル40F 会議室（横浜市）
日 時 平成28年12月13日（火） 11:30～12:30
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 平成28年度事業剰余金処理方法審議の件（承認）
秋入学大学院奨学生1名決定案審議の件（承認）

6. 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 2月27日（月） 11:00～12:20
出席評議員 8名
出席監事 2名
陪席理事 5名
陪席者 1名（事務長）
議 事 平成28年度事業剰余金処理方法審議の件（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 5名
欠席理事 1名
出席監事 2名
陪席者 1名（事務長）
議 事 平成29年度事業計画案審議の件（承認）
平成29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29年 3月27日 (月) 11:00~12:20
出席評議員	8名
出席監事	2名
陪席理事	5名
陪席者	1名 (事務長)
議 事	平成29年度事業計画案審議の件 (承認) 平成29年度収支予算案審議の件 (承認)

VI. その他

1. 平成28年 5月30日：野口監事、月次監査 (研究所 会議室)。
2. 平成28年 6月27日：総務省へ平成27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。
3. 平成28年 6月14日：平成27年度科学技術研究調査票提出 (IEにて)。
4. 平成28年 6月30日：平成27年度事業報告書等、登記変更届提出 (公益infにて)。
5. 平成28年 7月29日：野口監事、月次監査 (研究所 会議室)。
6. 平成28年 8月22日：山本監事、月次監査 (研究所 会議室)。
7. 平成28年11月28日：野口監事、月次監査 (研究所 会議室)。
8. 平成28年12月13日：第一回監事会 (新横浜プリンスホテルにて)。
9. 平成29年 1月26日：公益等認定委員会 立入検査 (2名来所)。
10. 平成29年 3月10日：第二回監事会 (研究所 会議室)。
11. 平成29年 3月27日：第三回監事会 (オークラアクトシティホテル浜松にて)。
12. 平成29年 3月30日：平成29年度事業計画等届出 (公益infにて)。

以上