平成 28 年度　鶴岡工業高等専門学校　主催

第 13 回　技術発表会　プログラム

司会・進行：技術第２班

開会の挨拶　13：30　田中　浩 教授　(教育研究技術支援センター長)

基調講演　13：40　髙橋　幸司　校長先生

『空間的カオス混合』

休憩（ １０分 ）

技術発表

木村 英人　14：40～　『回転式揺動機構による小型ファンモータの振動計測』

(技術第１班)

遠藤健太郎　15：00～　『NI LabVIEW 及び NI ELVIS を
有効利用した実践力を養う学生実験導入に向けて』
～電気電子コース学生実験での導入・検討事例紹介～

(技術第２班)

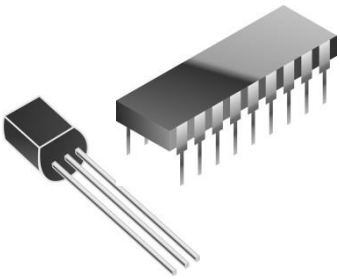
矢作 友弘　15：20～　『シュウ酸銀の熱分解を利用した
銀ナノ微粒子の触媒的担持』

(技術第３班)

伊藤 眞子　15：40～　『技術職員の受託研究取組みの紹介』

(技術第３班)

閉会の挨拶　16：00　田中　浩 教授　(教育研究技術支援センター長)



日 時　平成 28 年　９月 30 日(金)

会 場　１号館３階　大会議室

回転式揺動機構による小型ファンモータの振動計測

教育研究技術支援センター　第１班
木村　英人

１．はじめに

現在、パソコンをはじめとする IT 機器等で、冷却を目的に小型ファンモータが使用されている。小型ファンモータ製造ラインの品質検査工程では、完成品検査の合否を検査員による官能検査によって判別している。この官能検査は、検査員の体調や精神状態によってその判断に個人差が生じてしまうことがある。これらの問題点を改善するため、小型ファンの音響・振動レベルと品質を定量的に診断できる計測装置の開発が求められている。

本研究は、検査員が行う異常診断のメカニズムを機械や制御装置を応用し、検査工程を自動化させることを目的としている。

２．回転式揺動機構について

現場における検査員は小型ファンモータを官能検査する際、ファンフレームの側面二ヶ所を保持し、手首を回しながら耳元近くで聴感と触感により診断を行っていた。この検査員が行うハンドリングを模した揺動機構を製作し、この機構を用いたファン駆動中における振動加速度レベルの計測を行った。

図１および図２に製作した回転式揺動機構を示す。この回転式揺動機構では二次元のフリージンバル機構に固定されたファンの回転軸中央の一点 O を中心に、モータからのアーム L_1 とボールジョイントで接続されたフリージンバル機構の揺動軸 L_2 をモータ軸回りに回転させることで、ファンが揺動される。揺動装置の駆動はサーボモータを用いて行った。図２に示したように、揺動装置に固定されたファンの水平面からの揺動角 θ は、モータからのアーム L_1 と揺動軸 L_2 の寸法を適宜設計することで決まる。今回の実験では、ファンの揺動角 θ を 15°、30°、45° の３条件で行った。

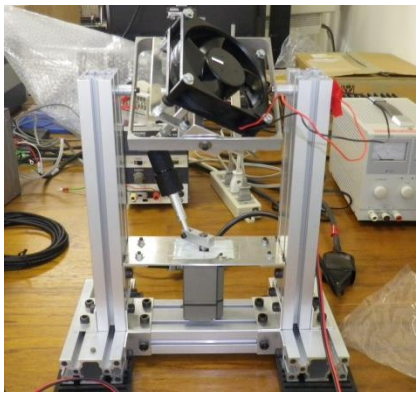


図１ 製作した回転式揺動機構

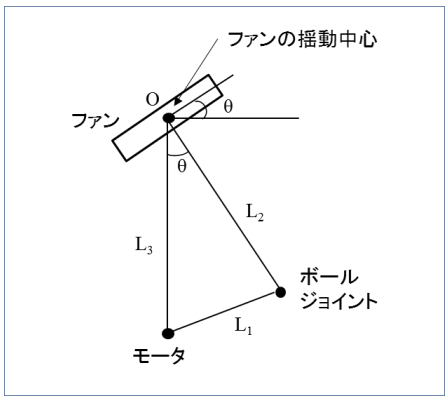


図２ 機構の概略図

３．実験方法

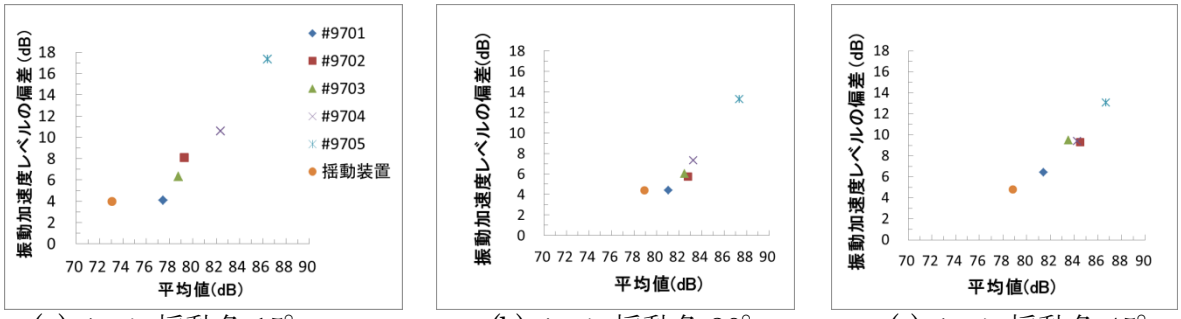
計測対象のファンは、検査員によって選別された振動の大きさがことなる5つのサンプル

ファンを用意し、振動加速度レベルが大きくなる順に呼び番号を#9701、#9702、#9703、#9704、#9705 としている。実験は、サーボモータによりファンに揺動を与えた状態で、加速度ピックアップを吸気側とファンフレーム側面中央付近に取り付け、それぞれファンの回転軸方向と半径方向の振動加速度レベルの計測を行った。

４．実験結果

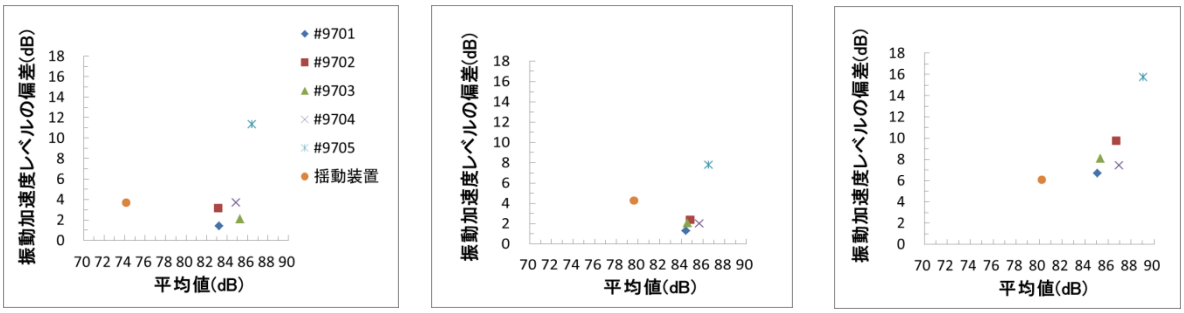
実験では、サンプルファンを 5 個用い、揺動角をそれぞれ 15°、30°、45° とした。振動の計測は、ファン回転時にサーボモータにより回転揺動を与えることで、振動加速度レベルの偏差（最大値と最小値の差）と平均値を求めている。

図 3(a)、(b)、(c)は、軸方向でのファンの振動加速度レベルの平均値と偏差の関係を、図 4(a)、(b)、(c)は、半径方向での関係を表している。図 3(a)に示すように、軸方向ではファンの揺動角 15° の時に平均値、偏差が共に呼び番号順に大きくなる傾向があり、ファン振動との相関が見られた。図 3(b)、(c)のように揺動角が大きくなるにしたがって、軸方向の変化は表れにくくなった。また、半径方向では図 4(a)、(b)のようにファンの揺動角 15°、30° では変化が表れにくいが、(c)の 45° の時にファン振動との相関が見られた。



(a)ファン揺動角 15°　(b)ファン揺動角 30°　(c)ファン揺動角 45°

図 3 軸方向での振動加速度レベルの偏差と平均値の関係



(a)ファン揺動角 15°　(b)ファン揺動角 30°　(c)ファン揺動角 45°

図 4 半径方向での振動加速度レベルの偏差と平均値の関係

４．まとめ

本研究では、官能検査員が行っているハンドリングの動作を、フリージンバル機構を利用した回転式の揺動機構により実現することができた。

回転揺動による外力を回転するファンに与えることで、軸方向の振動はファンの揺動角 15° の時に、半径方向の振動では揺動角 45° の時にファン振動の大小と相関を示した。

NI LabVIEW 及び NI ELVIS を有効利用した

実践力を養う学生実験導入に向けて

～電気電子コース学生実験での導入・検討事例紹介～

教育研究技術支援センター　第 2 班
遠藤　健太郎

１．はじめに

研究機関や理工系の大学、高専では NI(National Instruments)社の製品を使用した研究、学生実験等が盛んに行われており、特にメジャーな製品として NI LabVIEW と NI ELVIS が挙げられる。LabVIEW は図 1 に示す G 言語(グラフィカルプログラミング)の開発環境を持つソフトウェアであり、直感的かつプログラミング初心者でも容易に高度な計測/評価/制御システムの開発が可能である。また、図 2 に示す ELVISⅡは電気回路製作用ボードと多数の仮想計測器が内蔵されている、設計・試作プラットフォームである。LabVIEW で作成したプログラムと連携させることで、電気電子系の様々な理論の実践や自動計測技術等を容易に体験でき、通常の箱型計測器を用いた計測/評価/制御システムと比較して、仮想計測器を利用することで低コスト、省スペースで実施が可能な利点がある。

本校の電気電子コースでも有用性があるため、高学年の学生実験への導入を目的に、上記 NI 製品の LabVIEW ライセンス、ELVISⅡ21 台(旧タイプを含めると 40 台程)を購入し所有している。しかしながら、次節の表 1 に示す通り、LabVIEW の授業への導入は未だ無く、昨年度時点では ELVISⅡの稼働率も非常に低い状況であるため、有効利用の必要性を痛感している。そこで、本稿では有効利用化の取り組み事例として、電気電子コースの学生実験に NI 製品 2 種の導入を検討し、学生の実践力を養う実験導入に向けた内容について報告する。

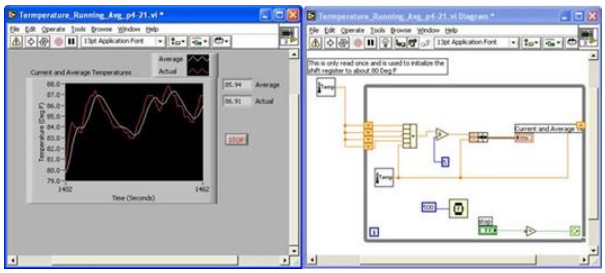


図 1. NI LabVIEW による G 言語プログラム例

図 2. NI ELVISⅡ外観

２．電気電子コースの LabVIEW、ELVISⅡ使用状況等

現在の NI 製品 2 種の学生実験での使用状況等は表 1 の通りである。

表 1. 電気電子コースでの使用状況

NI製品名	授業での使用状況	備考
LabVIEW	未導入	研究室単位で使用する場合有り
ELVISⅡ	3年学生実験 2テーマ（通年）	H28年より3時間×10週の使用・・1人/台で8台稼働
	5年学生実験 1テーマ（前期）	H27年より4時間×12週の使用・・1人/台で8台稼働

昨年度より、ELVISⅡについては5年に導入済みであるが、基本的な使用法や計測機能の体験を主にした実験内容であり、実験時に問われる理論、スキルのレベルとしては他高専に比べ劣っている。また、本校の3～5年の実験テーマ数(通年)は十数年前、他高専と比較すると半分程度と少なく、実践力を養う時間が十分に確保できていない状況である。そこで、現状改善への足掛かり及び稼働率向上に向けて、今年度より3年にELVISⅡの基本的な使用法習得や自動計測技術の体験等を目的とした実験を導入した。導入に際しては、担当教員と協議し、自身が関係する実験2テーマ(表2参考)のレポート指導日での実施を図り、図3にELVISⅡを導入した実験の様子を示している。当該実験前に4人1班で箱型計測器を用いた同様な特性測定実験を行っており、その発展として翌週に1人/台で実験回路製作～計測～考察まで一貫して実施している。導入後の学生の実践力や習得度調査等の波及効果確認は未着手ではあるが、学生より回路製作スキルが向上した、測定技術の視野が広がった等、実践力や関心・意欲向上に繋がる感想を聴取することができた。LabVIEWの導入については、3年では実験難易度、授業時間の都合上、困難と判断し4年以上での導入・検討を進め、次年度以降に実施したいと考えている。また、段階的に5年の実験内容についても改善し、レベルアップ・充実化を図っていく予定である。

表 2. 電気電子コース 3 年の前期実験予定表

テーマ番号	実験テーマ	4月		5月					6月			7月			8月
		18日	25日	2日	9日	16日	23日	30日	6日	20日	27日	4日	11日	25日	1日
Ⅰ	太陽電池の負荷特性試験			1班		5班		4班			3班		2班		
Ⅱ	単相変圧器の特性試験	実	実	2班	レ	1班	レ	5班	実	レ	4班	レ	3班	レ	実
Ⅲ	直流機の特性試験			3班	ポ	2班	ポ	1班		ポ	5班	ポ	4班	ポ	
Ⅳ	ブレーカの動作特性	験	験	4班	ー	3班	ー	2班	験	ー	1班	ー	5班	ー	技
Ⅴ	交流回路のベクトル軌跡と位相差			5班	ト	4班	ト	3班		ト	2班	ト	1班	ト	
1	トランジスタの静特性測定	説	説	6班	指	10班	指	9班	講	指	8班	指	7班	指	試
2	ＲＣ回路の周波数特性測定			7班	導	6班	導	10班		導	9班	導	8班	導	
3	波形変換回路の実験	明	明	8班	日	7班	日	6班	義	日	10班	日	9班	日	験
4	論理回路の基本			9班		8班		7班			6班		10班		
5	共振回路のインピーダンス特性測定										7班		6班		

弱電実験 2 テーマに導入

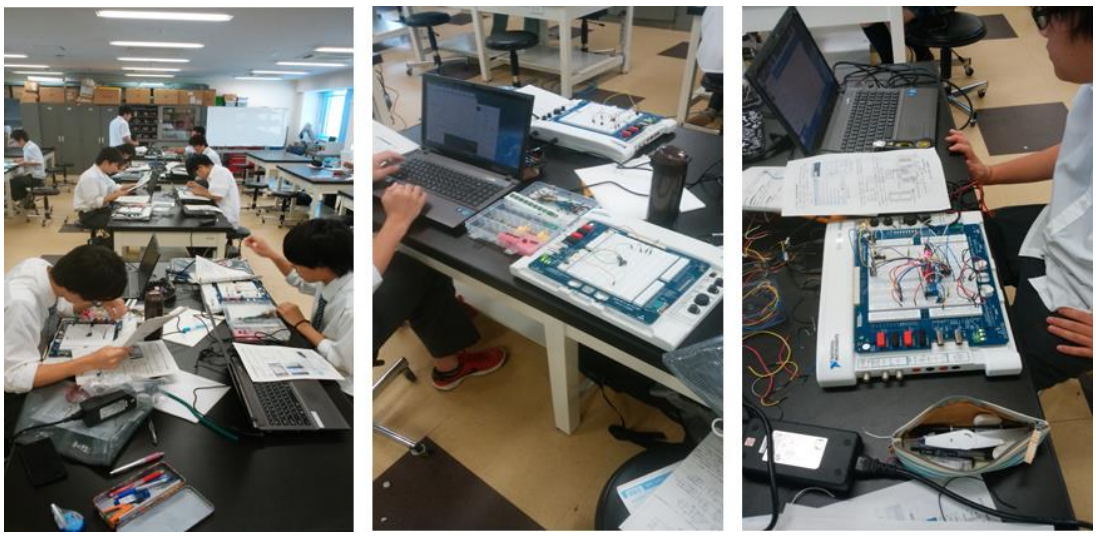


図 3. 3 年での NI ELVISⅡを有効利用した実験実習の様子(回路製作～自動計測)

３．４年学生実験の現状

電気電子コース４年では通年で強電/弱電実験各５テーマを４人１班で実施しており、レポート指導を含めて２週毎にローテーションしている(表３参考)。LabVIEW/ELVISⅡの導入に際して、強電実験では扱う電気特性諸量が ELVISⅡの定格外であるため、弱電実験で検討を行った。導入するテーマについては、通常の箱型計測器による実験も測定技術習得の面では重要であるため、特に改善の必要性が見受けられる、論理素子と演算増幅器に関する実験テーマとした。現状、その２テーマの実験スタイルは一例として、図４に示すような完成した実験用回路に箱型計測器を接続し、図５の測定回路により手動で計測している。内容的に現３年より問われる実験スキルのレベルは低く、4年レベルとしては1～2人でも可能な内容で、創造的な要素や実践面にも欠け、過剰なマンパワーといった問題がある。

表 3. 電気電子コース４年の前期実験予定表

テーマ番号	実験テーマ	4月		5月				6月				7月				8月	
		12日	19日	10日	17日	24日	31日	7日	14日	21日	28日	5日	12日	19日	26日	2日	9日
Ⅰ	過電流継電器およびブレーカの特性試験	プレゼン説明	1班	レポート指導	5班	レポート指導	実験発表会(1)	4班	レポート指導	3班	レポート指導	実験講義	実験発表会(2)	2班	レポート指導	実験発表会(3)	実験講義・予備日
Ⅱ	三相同期機の特性試験		2班		1班			5班		4班				3班			
Ⅲ	三相誘導電動機の特性試験		3班		2班			1班		5班				4班			
Ⅳ	光源の特性		4班		3班			2班		1班				5班			
Ⅴ	サイリスタの実験		5班		4班			3班		2班				1班			
1	整流回路および定電圧回路の実験		6班		10班			9班		8班				7班			
2	周波数領域での信号の測定		7班		6班			10班		9班				8班			
3	論理素子の特性測定実験		8班		7班			6班		10班				9班			
4	演算増幅器の実験		9班		8班			7班		6班				10班			
5	2次系の周波数・時間領域における特性測定													6班			

弱電実験２テーマで検討

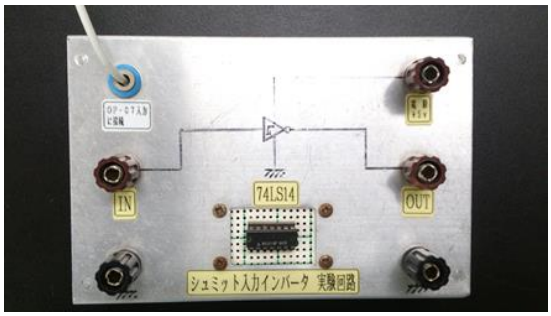


図 4. 論理素子の特性実験用回路例

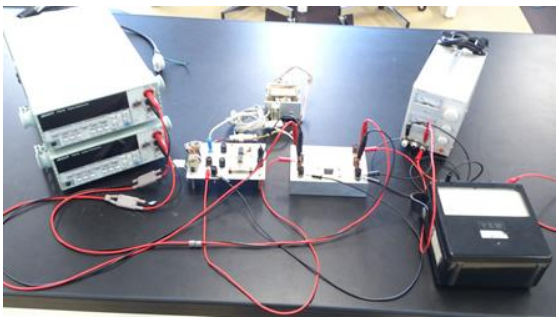


図 5. 現状の論理素子の特性測定回路例

４．４年学生実験_論理素子の特性測定実験で検討した事例

検討した事例として、論理素子の特性測定実験の一部である、シュミットインバータ IC の履歴特性測定実験について述べる。当該 IC は家電製品等に用いられ、履歴特性を持つことからノイズに強い特徴がある。学生は実験を通して特性の指標となる、ヒステリシス電圧等の考察や使用法について理解を深めることを目的としている。現状では図４の実験用回路を用い、図５の測定回路を構築後、４人で実験を分業しており、前節で述べたような問題がある。そこで、その問題解決及び NI 製品の有効利用に向けて、ELVISⅡ上での実験回路製作実習(1人/台)と LabVIEW のプログラムと連携した自動計測を行う、実践的な実験スタイルを考案した。測定回路は図６のようになり、現状回路と比較すると簡素・省スペースで実験可能である。また、LabVIEW で作成した自動計測プログラムを図７に示しており、ELVISⅡと連携

させることで現状回路での測定時間よりも約 30 分短縮することができた。自動計測後は CSV ファイル(図 8)を出力するプログラムとし、測定データの処理が容易となる。参考までに、現状回路との測定結果の比較を図 9 に示す。図 9 より、履歴特性の軌跡はほぼ一致しており、特性の指標となるヒステリシス電圧は本実験条件時の理想値 0.8[V]に対して妥当な結果となった。また、現状回路の結果と比較すると、より理想値に近いことから、測定精度が向上し、人為的な誤差等が排除されたものと推測する。

以上の結果より、導入することで各学生が実験を一貫して行うスタイルとなり、実践力の向上が期待できる。それに加えて、効率・精度良く実験が可能なため、結果に対する考察時間の確保やプログラム作成実習の追加等といった実験内容の充実化も可能である。また、NI 製品 2 種の稼働率も向上するため、有効利用化の取り組みとしては最適であると考える。

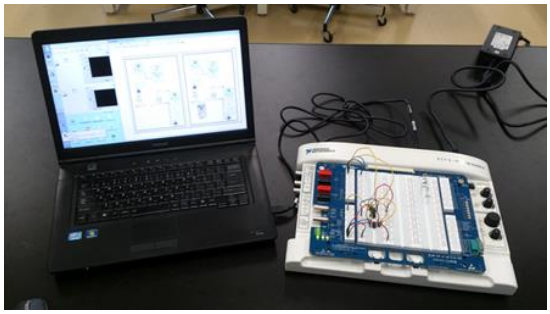


図 6. ELVIS Ⅱを用いた特性測定回路

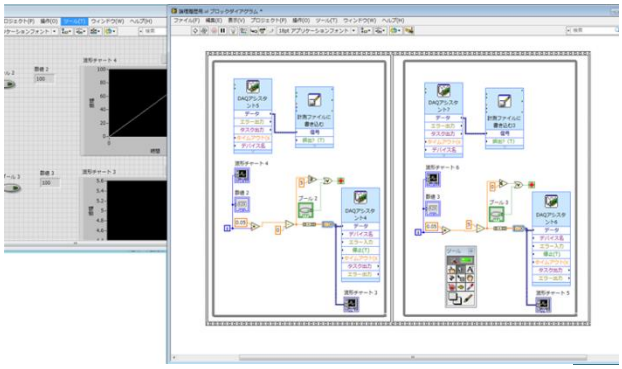
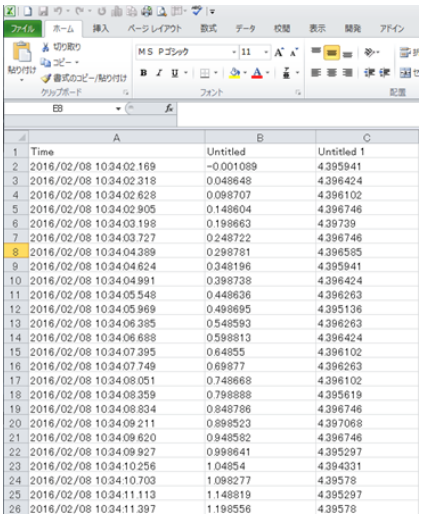


図 7. LabVIEW の自動計測プログラム



	A	B	C
1	Time	Untitled	Untitled 1
2	2016/02/08 10:34:02.169	-0.001089	4.395941
3	2016/02/08 10:34:02.318	0.048648	4.396424
4	2016/02/08 10:34:02.628	0.098707	4.396102
5	2016/02/08 10:34:02.905	0.148604	4.396746
6	2016/02/08 10:34:03.198	0.198663	4.39739
7	2016/02/08 10:34:03.727	0.248722	4.396746
8	2016/02/08 10:34:04.389	0.298781	4.396585
9	2016/02/08 10:34:04.624	0.348196	4.395941
10	2016/02/08 10:34:04.991	0.398738	4.396424
11	2016/02/08 10:34:05.548	0.448636	4.396263
12	2016/02/08 10:34:05.969	0.498695	4.395136
13	2016/02/08 10:34:06.385	0.548593	4.396263
14	2016/02/08 10:34:06.688	0.598813	4.396424
15	2016/02/08 10:34:07.395	0.64855	4.396102
16	2016/02/08 10:34:07.749	0.69877	4.396263
17	2016/02/08 10:34:08.051	0.748668	4.396102
18	2016/02/08 10:34:08.359	0.798888	4.395619
19	2016/02/08 10:34:08.834	0.848786	4.396746
20	2016/02/08 10:34:09.211	0.898523	4.397068
21	2016/02/08 10:34:09.620	0.948582	4.396746
22	2016/02/08 10:34:09.927	0.998641	4.395297
23	2016/02/08 10:34:10.256	1.04854	4.394331
24	2016/02/08 10:34:10.703	1.098277	4.39578
25	2016/02/08 10:34:11.113	1.148819	4.395297
26	2016/02/08 10:34:11.397	1.198556	4.39578

図 8. 自動計測後の CSV データ

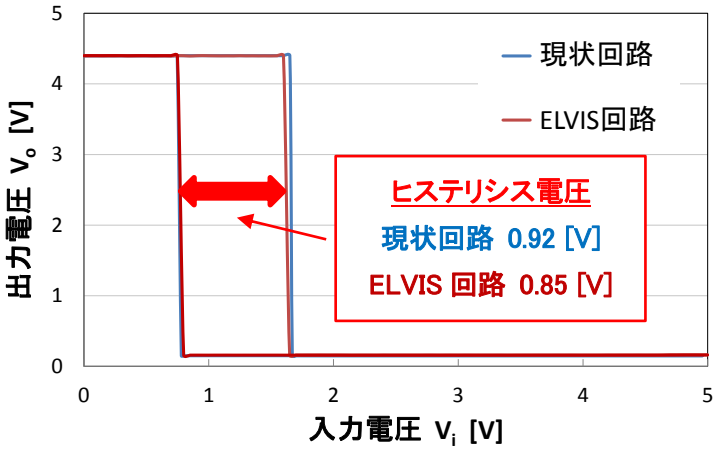


図 9. 各測定回路での履歴特性

5．まとめ

現状の電気電子コース学生実験に所有の NI 製品を有効利用することで、簡素・省スペースかつ効率・精度良く実験可能である。また、実験内容の充実化や各学生が 1 人/台で実験回路製作～計測～考察まで一貫して行うため、実践力の向上も図れる。現在は NI ELVIS Ⅱのみが電気電子コース 3、5 年の学生実験で使用されている状況であるため、高学年実験に NI LabVIEW と連携させた実験の導入を早急に進め、更なる有効利用化を進めたい。また、将来的には分野横断的な科目等で、他コースへの貸出や使用法の支援等、コースの垣根を越えた取り組みもできればと考えている。

シュウ酸銀の熱分解を利用した銀ナノ微粒子の触媒的担持

教育研究技術支援センター　第３班
矢作　友弘

１．研究の背景・目的

ナノサイズの貴金属は、有機合成触媒や環境浄化触媒として優れた性質を示す。貴金属の中でも、銀(Ag)触媒は、白金・金・パラジウムなどの貴金属に比べ安価で入手しやすいことから工業的利用に適している。一般に、金属触媒は触媒活性を有効に利用するために、金属微粒子を化学的熱的に安定な担体に担持して利用される。しかし、従来の担持方法、例えば含浸法や析出沈殿法では、金属前駆体を高温(＞300℃)で分解還元する必要があり、環境負荷が高いことや、高温下での担持金属粒子の粒子径制御が困難といった問題があった。
本研究では、アミン水溶液中で式 1 のように熱分解して銀微粒子を生成するシュウ酸銀($Ag_2C_2O_4$) に着目し、

$$Ag^{I}{}_2C_2O_4 \rightarrow 2Ag^0 + 2CO_2 \quad \text{---(1)}$$

この $Ag_2C_2O_4$ の熱分解反応を利用して、低温(<100℃)で、二酸化チタン(TiO_2)担体へ銀を担持することを試みた。

２．実験方法

$Ag_2C_2O_4$ (1.46 g, 4.80 mmol)を、N,N-ジメチル-1,3-ジアミノプロパン(3.83 g, 37.5 mmol)と水 12 ml の氷冷混合溶液に溶解し、無色透明なシュウ酸銀溶液(銀前駆体)を得た。次に、水 100ml に TiO_2(アナターゼ型）担体 2.00g を分散させ、60-100 ℃で激しく撹拌しながら、シュウ酸銀溶液(6.05 mL)を加え、6 時間反応させた。$Ag_2C_2O_4$ の熱分解の進行に伴い溶液中の銀量は減少する。反応液中の銀量の経時変化は高周波誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP-AES)によって調べた。$Ag_2C_2O_4$ の分解反応が終息した後、沈殿物を遠心分離し、洗浄し、真空乾燥させ生成物を得た。生成物の化学組成と形態はエネルギー分散型エックス線分光分析装置(EDS)を備えた透過型電子顕微鏡(TEM)で、銀含有量は ICP-AES で調べた。シュウ酸銀溶液(6.05 mL)が完全に反応し銀に変化したと仮定すると銀担持量は、16 wt% (Ag / Ag + TiO_2)である。

都合により掲載できません

図 1　TiO_2 非存在下(a)あるいは TiO_2 存在下(b)での、様々な反応温度下での反応溶液中の銀量の経時変化．銀量は$[Ag]_t/[Ag]_0$ で表す．　$[Ag]_0$ と$[Ag]_t$はそれぞれ反応初期と反応時間 t における反応溶液中の銀濃度.

都合により掲載できません

図 2　70 度で 3 時間反応後の生成物の STEM-EDS 像(a)と TEM 像(b).

３．結果と考察

図 1 に反応溶液中の銀量の経時変化を示す。TiO_2 非存在下(図 1a)、$Ag_2C_2O_4$ は 60℃で 6 時間経過してもほとんど消費しない。反応温度が増加すると $Ag_2C_2O_4$ の分解は速くなり、100℃2 時間ですべての銀が消費した。TiO_2 存在下（図 1b）では、どの温度条件下でも TiO_2 非存在下に比べ $Ag_2C_2O_4$ の分解反応が促進された。柔和な 70℃でも 3 時間でほぼすべての $Ag_2C_2O_4$ が消費した。この結果は、TiO_2 が $Ag_2C_2O_4$ 熱分解反応の触媒として機能したことを示している。

図 2a に 70℃で 3 時間反応させた後、遠心分離して回収した生成物の走査透過型電子顕微鏡（STEM）-EDS 像を示す。STEM 像から、50～300 nm の TiO_2 担体の表面に、直径 20 nm 以下のナノ粒子の析出が暗いスポットとして確認できた。また、このナノ粒子は銀のマッピングと一致した。析出した粒子の高倍率 TEM 像を図 2b に示す。析出粒子には格子縞が確認でき、この縞の間隔は 0.24 nm であった。これは金属銀結晶の(111)面間隔に一致する。これらの結果は、シュウ酸銀前駆体の熱分解によって、銀イオンが還元され、銀ナノ粒子が析出したことを示す。さらに広視野の TEM 観察では、TiO_2 表面から離れて孤立した銀ナノ微粒子は確認できず、この銀ナノ微粒子の析出が TiO_2 表面に選択的であることが判った。また、生成物の銀含有量を ICP-AES により定量したところ、15 wt%であった。この値は理論銀担持量 16 wt%の 94%に相当し、$Ag_2C_2O_4$ から担持銀ナノ粒子への変換が高効率で行われたことを示す。

４．まとめ

シュウ酸銀の熱分解反応は酸化チタン表面で触媒された。また、この分解反応を利用することで、100 度以下の低温で、二酸化チタン表面に選択的に、直径 20nm 以下の銀のナノ微粒子を 90%以上の高効率で、担持する事が出来た。

技術職員の受託研究取組みの紹介

教育研究技術支援センター　第３班
伊藤　眞子

１．はじめに

高等教育機関の法人化を契機とし、教育分野の多様化、学問領域の拡大と共に補助金や寄付金等を含めた外部資金の獲得は、多くの高等教育機関にとって取り組むべき課題となっている。鶴岡工業高等専門学校でも同様に外部資金の獲得に力を注いでおり、同校地域連携センターがその窓口の一つを担っている。当発表では技術職員である著者が近年対応した受託研究に関する活動内容について紹介する。

２．近年対応した受託研究の状況

著者は化学系の技術職員であり、受けた受託研究もそれに関連するものである。近年対応した受託研究の状況を表１に示す。

表１　近年取得した受託研究の状況

年度	委託機関	研究テーマ
平成 26 年度	Matthew Mariko	飲料用温泉水開発に係るホウ素除去の検討
平成 27 年度	Matthew Mariko	飲料用温泉水開発に係るホウ素除去の検討-2
	Spiber(株)	ICP-OES を使った材料中の微量元素の定量分析の研究
	(有)オオバ電子	「乾燥まこも茶」に係る分析
平成 28 年度	Spiber(株)	ICP-OES を使った材料中の微量元素の定量分析の研究-2

表１からわかるように、受託研究テーマが年度を跨いでいる場合がある。年度を越えた場合は再度契約を別に締結していることを意味している。これは、当校の産学連携コーディネーターより助言されたもので、受託研究の契約を締結する際は委託機関との話し合いにより、研究する主旨、報告する着地点を明確にしているものの、研究途中で得られた結果によって方向性が変わることもよくあるため、研究テーマは同じでも、契約期間は１年程度にしておくことがトラブルを回避できるということによる。

受託研究「乾燥まこも茶」に係る分析に於いては、委託機関より本校学生と一緒に研究し発表しても良いかとお願いしたところ、快く承諾して頂き「工学フォーラム 2015 未来への挑戦！―夢をカタチにする工学―」高校生研究発表会に応募した。研究は採択され、奨励賞を受賞することができた。（写真 1）。

写真１　学生と一緒に研究し発表

３．近年対応した受託研究に関連する技術相談

受託研究を取得する前に必ず技術相談を受ける事で見通しを立てている。表 1 に示した受託研究に関連する対応した技術相談を表 2 に示す。

表 2　近年対応した受託研究に関連する技術相談

年度	委託機関	技術相談内容
平成 26 年度	Matthew Mariko	ホウ素濃度測定及びホウ素吸着確認について
		一般細菌及び有機物除去について
	Spiber(株)	試験溶液の含有物について
		試料溶液調整方法の検討
		金属定性分析等材料分析について（2 回受）
平成 27 年度	(有)オオバ電子	製造製品の特性について

技術相談を行う事で、受託研究に発展した際の研究計画や、良くも悪くも得られるであろう結果を具体的に想定し委託機関に伝えることができる。また、必要になる物品も分かり受託研究費を見積もることができる。委託機関もその内容をみて委託をするか否かを決めることができるという利点がある。

４．受託研究費の見積り

委託者が負担する経費である受託研究費とは、直接経費と間接経費の合計額である。直接経費とは「受託研究遂行のために必要となる謝金、旅費、研究支援者等の人件費、消耗品費、光熱水料などの直接的な経費」をいう。また、間接経費とは「受託研究の遂行に関連して直接経費以外に必要となる経費で、通常は直接経費の 30%となる。受託研究契約を締結した高等教育機関の教育・研究活動の推進、研究成果の社会への還元、産学官連携の推進体制の整備拡充のために利用される」とされている。実際に受託研究を遂行する為に 10 万円必要であるとすれば、直接経費 10 万円、間接経費 3 万円となり受託研究費は 13 万円となる。

５．技術相談・受託研究を受けるための一例

当校での技術相談の受け入れは、委託機関より「技術相談申込書」の提出があり、それを主に産学連携コーディネーターがメール等を使用して全教職員へ呼びかけることから始まる。著者の場合は、公害防止管理者（水質)、作業環境測定士（金属)、技能士（化学分析）などの資格を所有しており、これらに関する技術相談があった場合に対応できるかもしれない旨の応答をしている。最近ではコーディネーターや教員より「このような技術相談があるのだが受けてみては如何だろうか」と直接依頼を受けることも増えてきた。自分の得意分野を持つ、それを知ってもらう事が技術相談を受ける方法の一つとなっている。

６．最後に

技術相談や受託研究は教員の仕事であると思いがちであったが、技術職員が対応できるものや技術職員だからこそ対応できるものも存在している。技術職員は、教育研究のための技術開発や試作・分析、学生実験の準備や学生指導、自身の研究、各装置のメンテナンスなど、実際に手を動かし仕事を熟している。それらを活用し今後も機会があれば技術職員だからこそできる技術相談や受託研究を行い、自己研磨に繋げ、少しでも地域に貢献したい。

参考文献　[1]　鶴岡工業高等専門学校　地域連携センターリポート　第 1 号　・　第 2 号