

Highland Kanto Liaison Organization

HiKaLo

技術情報誌

- シーズを見つけよう
- 助成研究の紹介
- 寄稿
- 専門部会報告

第54号
Vol.14, No.4
2015.3.26

平成27年3月26日

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会

URL:<http://www.hikalo.jp/>

Contents 目次

● 巻頭言 群馬大学工学部創立100周年	1
群馬大学理工学部 副学部長 群馬大学理工学府 知能機械創製部門 教授	石間経章
● 事務局からのお知らせ	
● 高密度気象観測の産学官連携活動について 「伊勢崎POTEKAプロジェクト」から「気象情報利活用研究会」へ	2
特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 事務局	金井伸一郎
● サポイン成果事例 自動車駆動系中空部品のプレス・鍛造複合成形による軽量・低コスト化技術の開発	4
特定非営利活動法人 北関東産官学研究会	
● サポイン成果事例 航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の開発	6
特定非営利活動法人 北関東産官学研究会	
● シーズを見つけよう	
● セキュアなクラウド量子コンピューティング	8
群馬大学先端科学研究指導者育成ユニット 助教	森前智行
● 土壌中の有害元素をその場で分析する	9
群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 教授	板橋英之
● 無機有機ハイブリッド材料を用いた有機金属錯体触媒の開発	10
群馬工業高等専門学校 物質工学科 助教	齋藤雅和
● 電気インピーダンスCT	11
群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 准教授	伊藤直史
● 助成研究の紹介	
● 天然由来動物忌避剤を混練した動物除けネットの開発	12
有限会社 高橋製作所 代表取締役社長 群馬県立群馬産業技術センター 環境・省エネ係 主任(技)・博士(工学) 群馬県立群馬産業技術センター 研究調整官・理学博士	高橋幸雄 恩田紘樹 鈴木 崇
● 極細金属線による高密度織物の開発	17
丸中株式会社 群馬県繊維工業試験場	篠田 一 篠原正人
● 寄稿	
● 「群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京」について	20
特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 成長産業支援コーディネーター 関根敬浩	
● 台湾逢甲大学紡織工程学系 林宗華教授の記憶	23
NPO法人北関東産官学研究会 会長	根津紀久雄
● 専門部会報告	
● 技術交流研究会	会長 小林幸治 25
● 化学技術懇話会	会長 伊藤直次 29
● 科技振セミナー	31
● 編集後記	32
● 役員名簿	32



群馬大学工学部創立100周年

群馬大学理工学部 副学部長
群馬大学理工学府 知能機械創製部門

石間 経章

すでに多方面で紹介しているが、2015年は群馬大学工学部創立100周年となる。(公式行事ではすべて工学部となっているので、ここでもそのように表記する。)2014年11月より、100周年記念事業が始まっており、群馬大学工学部創立100周年記念式典が2015年10月10日に開催される運びとなっている。

さて、付け焼刃ではあるが、ホームページや群馬大学75年誌などを勉強したことを紹介させていただきたい。群馬大学理工学部は、桐生高等染織学校が前身である。桐生高等染織学校は官制8番目の高等工業学校として大正4年(1915年)12月27日に設置された。設置に関しては、明治34年(1904年)に発足した桐生織物研究会が大学設置の運動の中心となった。その後議会承認を得るものの土地および資金について多くの問題があったようである。明治44年12月、設置に関して政府から群馬県に建設費寄附に関する条件書が出ている。それには明治45年から47年の3年間の間に35万円の寄付をすること、明治45年に敷地1万5千坪を寄付することなどが明記されている。群馬大学理工学部は官制8番目と、とても早くに設置されたこと、運動の中心が地元有志であったこと、第一次世界大戦の開戦直前から開戦後にかけての物資、人材、資金が足りない中での設置であったこと、政府から資金的な大きな条件が付けられたことなど、苦難の連続であったことは今でも想像ができる。

貨幣価値が大きく変わっているので正確なことはわからないが、上述した当時の35万円は現在では30～40億円程度となるであろうか。それらを県で寄附するような条件は尋常ではないと感じる。全体の資金はどれほど必要だったかを調べてみたが残念ながら出てこない。はたしてどの程度の割合が寄附で賄われたのかは興味があるところなので、再度調べてみたい。さて、35万円についてであるが、県が28.5

万円(と経常費)、地元が6.5万円と敷地を分担することとなった。このほか桐生織物同業組合が予算6万円で寄宿舎を建設して学校に寄付することとなっていた。寄附は、地元桐生だけでの調達は大きな負担だったようで、前橋、足利、佐野、栃木および東京や関西方面の個人や会社からも協力を得たとのことである。土地の1万5千坪というのは、理工学部の現有面積のおよそ半分であり、正門から入った場所の主要な建物が並ぶ一連の土地の広さである。これらも地元の理解で確保ができた。参考までに土地の買収費は約1.5万円だったというので、再度政府から提示された条件である寄附の額の大きさに驚いた。このように、創立当時のことを調べると、地元有志の熱い思いにより群馬大学理工学部が設置されたことが分かる。当時の地元の人たちの大学への思い、教職員の思い、そして学生の思いのすべてが同じ方向を向いていたことは想像に難くない。

2014年度、群馬大学は地域貢献度ランキング(日経グローバル)で総合2位となった。すなわち、現在でも群馬大学は日本でも有数の地域密着型の大学であることを評価いただいている。しかし、個人的には地域への還元はまだまだできるのではないかと考えている。地域貢献の多くは地元へのサービスとなっているが、知の還元がもう少しできると思う。それには、本情報誌などを有効に活用し、大学で何をやっているかを地道に宣伝すること、我々大学人が地元企業で使ってもらえそうな技術や知識を開発すること、企業が元気になり大学の成果を使ってみたいと思ってもらうこと、最後に橋渡しとなる北関東産官学研究会のような機関の存在が必要と考える。桐生にはすべてそろっている。群馬大学工学部創立100周年を迎えて、関係者のみならず一般の人も巻き込んで創立当初の熱い思いを思い出し、再度産官学の関係を強化しながらみんなが発展していけるようなモデルを桐生から発信できたらと思う。

高密度気象観測の産学官連携活動について 「伊勢崎 POTEKA プロジェクト」から 「気象情報利活用研究会」へ

特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 事務局 金井 伸一朗

気象は、日々の市民生活、健康と安全、学校教育などさまざまな場面で深くかかわっています。地域気象をきめ細かく観測し、局所的かつリアルタイムな気象情報を市民に伝えることができれば、熱中症予防、イベント開催判断、学校の下校判断、理科教育など、さまざまな市民サービスへの展開が期待できます。また近年多く被害をもたらしている竜巻・突風やゲリラ豪雨などの局所的かつ急激な気象変化は、発生場所と時刻の予測が困難なので、被害の最小化には、気象の急な変化を1分でも早く捉え、突風や豪雨が到達する前に、住民に注意情報を発信することが有効とされています。

このような社会的ニーズに対して、前橋市・サンデン株式会社・サンデンシステムエンジニアリング株式会社および明星電気株式会社が発起人となって、産官学の会員を募り、きめ細かい地域の気象情報を「市民安全」「教育」「市民生活」などの現場でどのように役立てていくかについて、事例発表や意見交換を行うことを目的として、「気象情報利活用研究会」が2014年8月に発足いたしました。

1. 気象情報利活用研究会発足までの経緯・・・ 伊勢崎 POTEKA プロジェクト

気象情報利活用研究会に至る前身として、2013年7月に伊勢市教育委員会、四つ葉学園、群馬大学、明星電気株が参加した伊勢崎 POTEKA プロジェクトが発足いたしました。明星電気株が開発した小型気象計 POTEKA を伊勢崎市内14か所の小中学校に設置、局所的な気象変化を捉えることで地元の小中学校の熱中症対策や理科教育などに役立てることを目的としたものです。その後、株セーブオン、サンデン株の協力を得て、群馬県内54か所に拡大、2～4km間隔で県内の高密度気象観測が可能になりました。

このプロジェクトにより、2013年8月11日に高崎市から前橋市にかけて発生した突風現象の地上観測に成功しました。専門家によれば突風のような短時間で局所的な現象の観測を空間的にも時間的にも、これほど細かく観測できた事例は世界的にも稀です。この日の突風現象の前触れとなる気温の急激な変化を POTEKA の観測網が正確に捉えていました。前橋で被害が出る20分前の18時ちょうどには、すでに積乱雲からの激しい下降気流(ダウンバースト)が高崎市南東部に発生し、急激に気温が低下しました。その後、冷やされた空気が温かい方へと向かう現象が観測され、それが突風被害を受けた方向と一致しまし

た。気温だけではなくこのときの気圧や降雨の変化も詳細に観測しており、18時以降に高崎市と前橋市の境目あたりの地点で局地的に気圧が急上昇していることや、降雨地域が突風と共に変化していく様子が確認できました。(図1参照)

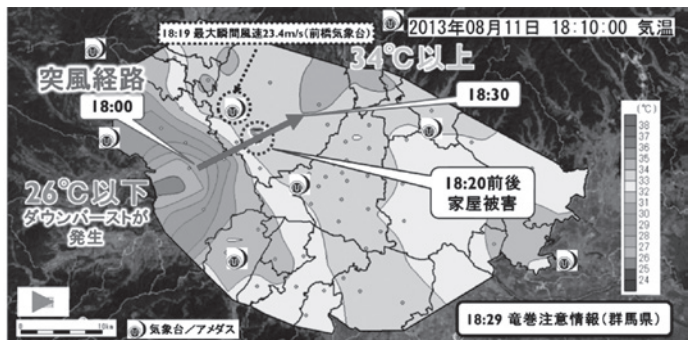


図1 突風発生時に POTEKA が観測した温度分布図
(2013年8月11日18:10)

熱中症対策では POTEKA データから計算した「簡易暑さ指数」を伊勢崎市内の小中学校ごとに観測し、“嚴重警戒レベル”を超えた日に熱中症注意メールを配信しました。また、その発生日数をカウントした結果、2kmほどしか離れていない学校でも暑さ指数に差があることが観察され、より実際的な熱中症予防ができることがわかりました。

教育への活用では、学校で観測した気象データを理科教育や生徒の自由研究に用いる取り組みが伊勢崎市立四つ葉学園で行われました。32名の中学

生が5グループに分かれ、それぞれが自らテーマを決めて研究、2013年12月には伊勢崎市教育長はじめPOTEKAプロジェクト全団体が参加して成果発表会が実施されました。発表された研究テーマは、気象現象の解明や生活面や健康との関係など多岐にわたり、気象計を通して気象情報を身近なものとして捉えることができることがわかりました。

2. 気象情報利活用研究会の活動

伊勢崎 POTEKA プロジェクトにおいて、2～4km間隔のきめ細かい気象観測が、竜巻等突風やゲリラ豪雨など、局所的な気象の急変化を早く確実に捉えるのに有効であることがわかりました。この成果をもとに、過去に竜巻・突風が多発している地域を含む群馬県と埼玉県内の自治体の協力を得て、新型小型気象計 POTEKA (図2)を増設、観測実験エリアを拡大いたしました(図3)。



図2 新型小型気象計 POTEKA

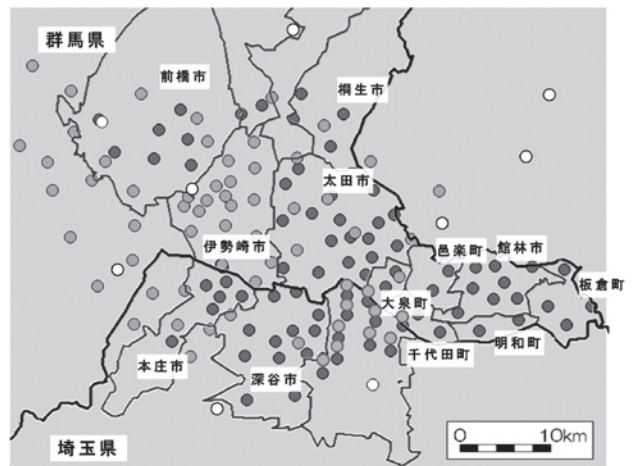


図3 気象観測実験エリア

現在までに2か月に1回のペースで研究会を開催、現在、群馬県・埼玉県内の自治体、大学教育機関、民間企業等20を超える会員が参加し活動中です。これまでに、得られた気象情報の提供や利活用に関する発表、学識経験者による講演、最近発生したトピックスの情報提供など、市民安全・教育・市民生活に関するテーマについて、熱い議論を交わしています。



図4 気象情報利活用研究会の会議風景

サポイン成果事例

自動車駆動系中空部品のプレス・鍛造複合成形による 軽量・低コスト化技術の開発

研究開発の背景及び経緯

近年、地球環境の保護、温暖化防止の観点からCO₂排出量削減が急務となっている。現在、わが国全体のCO₂排出量の約20%が自動車から排出されており、その削減対策がますます重要な課題となっている。その対策の一つである自動車の燃費性能を改善させることは、極めて重要である。燃費向上のためには、エンジン効率の向上、空気抵抗の低減など様々な手段があるが、軽量化は、他の手段に比較して以下のようなメリットがあり、非常に大きなニーズがある。

- 軽量化することで、エンジン・変速機・ブレーキなどへの負荷が減り、それぞれを小型化することが可能となるという好循環が生まれる
- 次世代自動車(ハイブリッド車、電気自動車等)へも展開が可能

しかし一方で、低価格の小型車へのシフト、新興国の追い上げ等で、コスト低減も大きな課題である。低コストで軽量化できる技術が渴望されている。

軽量化の手段としては、薄肉化・小型化のような設計の最適化や、アルミ等への材質変更などがある。しかし、駆動系軸部品のように高い強度・剛性が要求される部品は、小型化や材料変更が難しい。駆動系軸部品の軽量化には、強度・剛性を犠牲にすることなく1部品で数百グラムという大幅な軽量化が可能な「中空化」が効果的である。

駆動系軸部品の中空化に用いられる厚肉鋼管は、棒鋼に比較して2~2.5倍と高価なため、軽量化効果を上げて材料使用量を低減する技術や、安価な二次加工法の開発が必要であるが、これまでこれらの開発はほとんど行われてこなかった。

本研究開発では、プレス加工の生産性の高さに着目し、プレス絞り加工時に肉厚をコントロールすることによって、強度・剛性が必要な部分は肉厚を厚く、必要とされない部分は薄くすることによって、低コストで大きな軽量化効果を得ることを目標とした。

鋼管を絞り成形する際、成形した部分の肉厚が増加すれば、素管の肉厚を薄くすることができ、より軽量化できる。中実比30%の軽量化を目標とした。

研究開発の概要及び成果

図1に絞り成形の原理を示す。素管をクランプした後、金型を押し込むことにより絞り成形を行う方法である。また、図3に座屈が発生した場合のイメージ図を示す。成形荷重が過大になると発生する。成形荷重を抑制して、この座屈を発生させずに絞り成形することがポイントとなる。

また、軽量化のためには絞り成形時に絞り部の肉厚を増加させ、素管肉厚を薄くすることが必要となる。(図3)

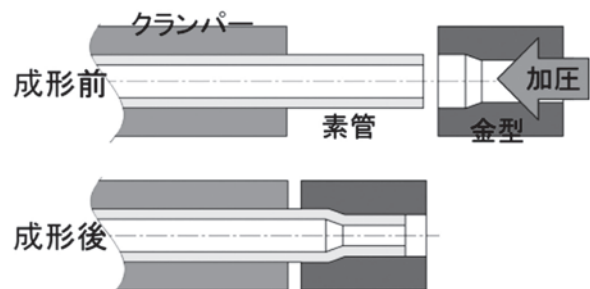


図1

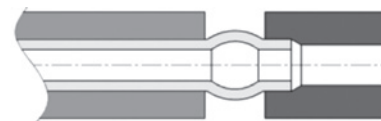


図2

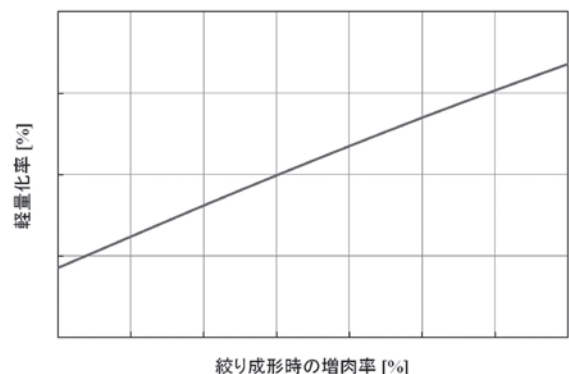


図3

1年目は、絞り成形装置を完成させ、従来方法で絞り成形した場合の増肉率の基礎実験を行った。(図4,5,6,7)

2年目は、増肉率を向上させる対策として、背圧付加装置や加振装置を完成させ、これらの効果(図8,9)を明らかにするとともに部品サンプルを試作することができた。また、シミュレーションによる予測も可能となった。

最終年度は、絞り成形した試作品の後工程の鍛造成形テストを行い、成形可能であることを確認した。

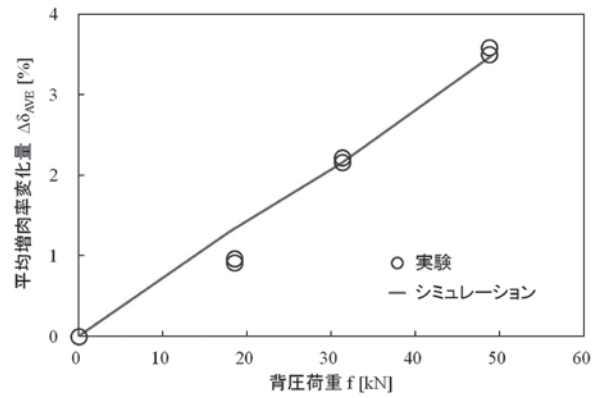


図 8

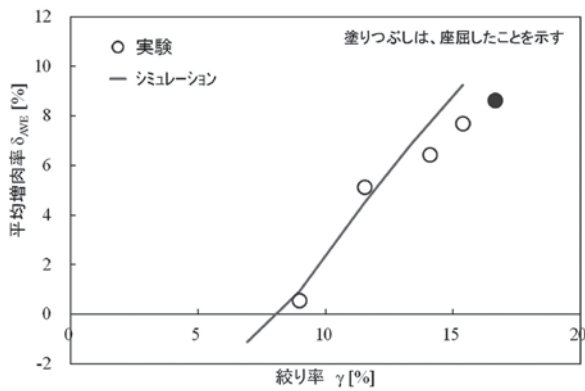


図 4

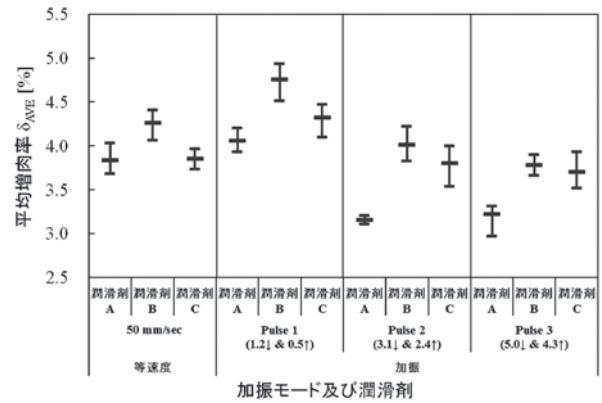


図 9

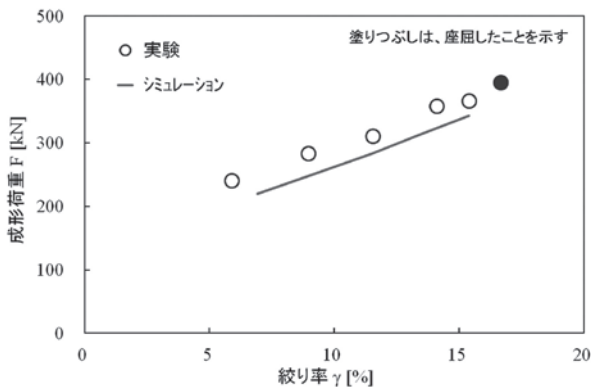


図 5

開発された製品・技術のスペック

開発された自動車用駆動系中空軸部品(図10)は、目標通り中実比30%の軽量化を達成し、コストもほぼ目標を達成できる見込みを得た。



図 10

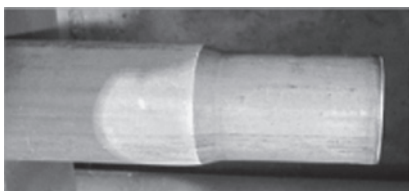


図 6

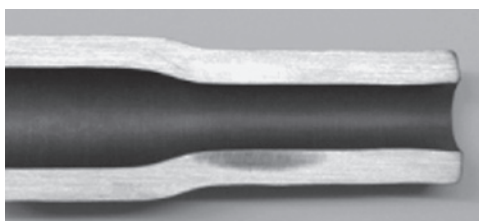


図 7

<事業管理機関名>特定非営利活動法人北関東産官学研究会

- 所在地：〒376-0024 群馬県桐生市織姫町2番5号
- 担当者：萩原三男
- TEL：0277-46-1061
- FAX：0277-46-1062
- e-Mail：hagiwara@hikalo.jp
- プロジェクト参画研究機関(大学、公設試等)：群馬大学、群馬産業技術センター
- プロジェクト参画研究機関(企業)：(株)ユーケー、(株)久保田鐵工所
- 主たる研究実施場所：(株)ユーケー(神川工場)

航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の開発

研究開発の背景及び経緯

航空機の構造部材は近年、CFRPへの移行を強化している。CFRPへの移行により軽量化に伴う燃費向上効果に加え、組立作業工数の削減等の副効果も実証されている。しかし、CFRPは、従来材料のアルミ合金と比較した場合、素材コストとして3倍以上も高く、コスト面で大きな課題を抱える。これは炭素繊維のコスト高が主な原因であり、CFRP製造工程で生ずる材料ロス、工程ロスがコスト高を助長する大きな原因となっている。CFRPは、炭素繊維の経糸と緯糸が90度で交わる二軸織物に樹脂を含浸させたシート(以下、二軸織プリプレグ)と±45度のバイアス織物に樹脂を含浸させたシート(以下、バイアス織プリプレグ)を交互に複数枚積層しオートクレーブ成形にて製造される。二軸織物は、経糸と緯糸が90度に交わる一般的な織物であり、炭素繊維を二軸製織する技術は確立されている。それに対し、±45度のバイアス織物は現行の技術では製織できず、二軸織物を斜め45度にカットして繋ぎ合わせるという非効率な工程を経て製造している(図1)。

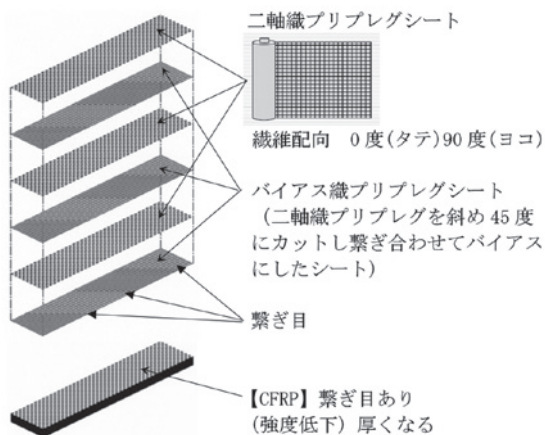


図1

こうした状況下、川下製造業者等は、これまでの素材・工程等の生産ロスを解消し、CFRPコストの大幅な低減を早期に実現させたいという強いニーズがあり、炭素繊維の製織技術を高度化させた連続バイアス織物製織装置ならびに製織技術の開発が強く求められている(図2)。

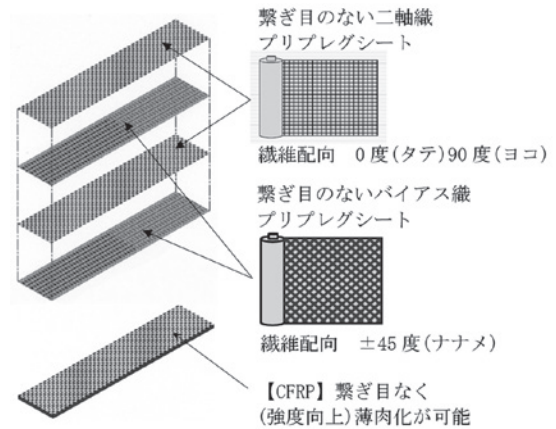


図2 新技術

研究開発の概要及び成果

トーションレース機の製織原理を応用した繋ぎ目のない炭素繊維連続バイアス織物製織装置を開発することで、CFRPの低コスト化・高強度化を実現した(図3)、(Pic1)。

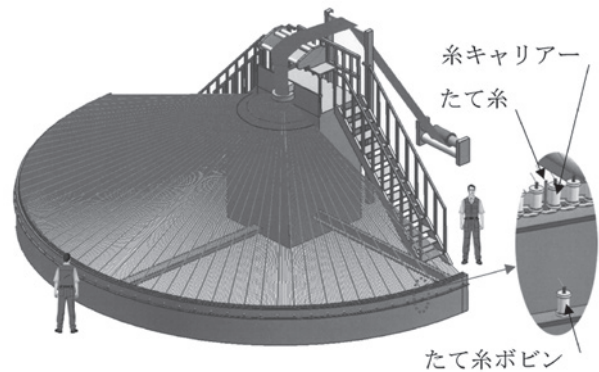
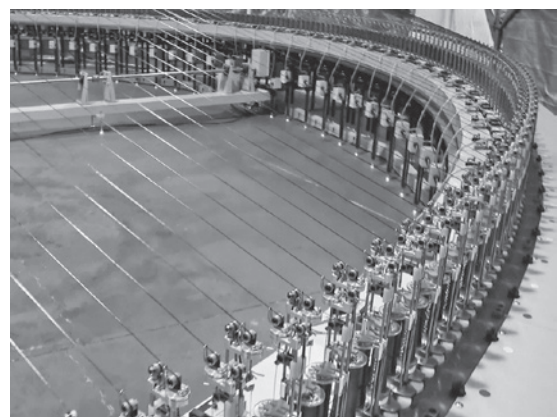


図3



Pic1

そのための主な開発内容として、以下を実施した。

1. 広幅で高密度化に対応した製織技術の研究開発
 - ・リードナイフを打ち込む前に箆打ち可能な間隔に広げた。
2. プレ開口装置の研究開発
3. 高密度化に対応した箆打ち方法の研究開発
 - ・密集した炭素繊維の損傷をさせずに、プレ開口装置及び箆打ちの駆動タイミングを確立した。
4. 装置形状を半円(有端円)とする研究開発
 - ・筒状に巻き取ることによる織物の折れを回避するため、フラットに展開して巻き取る(図4)、(Pic2)。

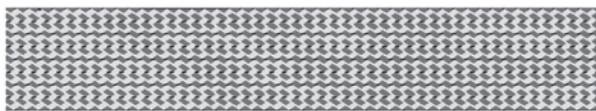


図 4



Pic2

5. バイアス方向に製織された炭素繊維の目曲がりを抑え進直性を確立する研究開発
 - ・炭素繊維の進直性を確保するため、織前から巻き取りまでに目曲がり補正ガイドを設置した。
6. 試織による製織技術の確立
 - ・中弾性CF繊維を使用した織物を試織し、①織密度 ②質量③有効幅④長さ⑤厚さ⑥糸配向角度⑦目曲がり⑧目スキ度の測定を実施した(Pic3)。



Pic3

7. CFRPの強度特性評価

- ・試織したCF織物よりCFRPを成型し①引張②曲げ③圧縮④層間せん断の強度試験を実施した(表1)。

開発された製品・技術のスペック

1. 糸キャリアー(バイアス糸用)数 400錘
2. たて糸本数(伸縮防止用) 50本
3. スピンドルピッチ 45mm
4. 回転数 150rpm

トーションレース機の製織原理を応用した開発

1. 製織した製品例

- ・有効幅 500mm
- ・織り密度 ±15°方向に各12.5本/25mm
- ・織物質量 200g/m²
- ・糸配向 ±45°
- ・目曲がり 1/3以下
- ・ケバ取り装置

2. CFRPの強度特性評価

表 1

No	試験項目	擬似等方積層板		強度向上率	備考
		2軸織物	バイアス織物		
1	引張強度	523.4MPa	544.8MPa	3.93%	ASTM D 3039
	引張弾性率	40.1GPa	41.6GPa	3.61%	
2	曲げ強度	689.9MPa	713.2MPa	3.27%	JIS K 7074
	曲げ弾性率	45.9GPa	47.0GPa	2.34%	
3	圧縮強度	369.9MPa	419.7a	11.87%	NAL NHC-II
	圧縮弾性率	37.1GPa	38.0GPa	2.37%	
4	層間せん断強度	62.7MPa	64.4MPa	2.64%	JIS K 7078

<事業管理機関名>特定非営利活動法人北関東産官学研究会

- ・所在地：〒 376-0024 群馬県桐生市織姫町 2 番 5 号
- ・担当者：萩原三男
- ・TEL：0277-46-1061
- ・FAX：0277-46-1062
- ・e-Mail：hagiwara@hikalo.jp
- ・プロジェクト参画研究機関(大学、公設試等)：
 - 宇宙航空研究開発機構、新潟県工業技術総合研究所、群馬大学
- ・プロジェクト参画研究機関(企業)：
 - (株)有沢製作所、東邦テナックス(株)、川崎重工業(株)、(株)ジャムコ
- ・主たる研究実施場所：
 - (株)市川鉄工(笠懸工場・本社工場)

セキュアなクラウド量子コンピューティング

群馬大学先端科学研究指導者育成ユニット 森前知行

量子コンピューターは巨大で高価なものであるため、すぐに一家に一台というわけにはいかず、しばらくはスパコンのように、「クラウド的に」利用されるだろうと考えられている。つまり、利用者は自宅の端末からセンターの量子コンピューターにアクセスして、そこで量子プログラムを実行するのである。このようなクラウド量子コンピューティングにおいて、利用者のプライバシーは保護できるのだろうか？最近、それを可能にする新しい暗号プロトコルが提案され、光を用いた量子コンピューターで実証実験も行われた。

はじめに

量子コンピューターとは量子力学に基づいて動作するコンピューターのことであり、現在我々が使っている(非量子)コンピューターを凌駕する超高速計算が可能であることが知られている。光やイオンなどをつかった量子コンピューターの実験も世界中で多く行われており、つい最近にはカナダのベンチャー企業が商用の量子コンピューター(10億円!)を開発し、グーグルやアマゾンなどが購入したニュースが話題にもなった。しかしながら、量子コンピューターの小型化と低価格化にはまだまだ時間がかかるため、普通の人々が自宅で気軽に使えるようになるのは遠い未来だろうと考えられている。当面はスパコンのように、クラウド的に利用されることになる。つまり、利用者は自宅の端末からセンターの量子コンピューターにアクセスし、そこで量子プログラムを実行するのである。

このようなクラウドコンピューティングにおいて重要となるのが、利用者のプライバシー保護である。利用者は自分がどういう入力でどういう量子プログラムを走らせ、どういう出力を得たか、ということは秘密にしたいであろう。現在のインターネットでは様々な方法で利用者のプライバシーが保護されているが、量子クラウドコンピューティングでもそれが可能であるのかというのは長い間の未解決問題であった。

研究の要点

2009年にカナダ、シンガポール、イギリスの物理学者、計算機科学者らが、量子クラウドコンピューティングが可能であることを理論的に証明した。また2012年にはウィーン大学の実験グループにより、光を用いた量子コンピューターで実証実験も行われた。

私も彼らと共同で、セキュアな量子クラウドコンピューティングの理論的、実験的研究を行ってきている。理論的研究としては、イタリアのスコラノルマル大学、イギリスのインペリアルカレッジの研究者らとともに、量子クラウドコンピューティングの利用者とセンターとの間で必要な通信の量を従来のプロトコルに比べ大幅に削減できる新しいプロトコルを開発した。また、上記のウィーン大学のグループと協力して、実験装置に依存しない安全性が保障できる新しい量子クラウドコンピューティングプロトコルの光による実証実験も進めている。

まとめと考えられる応用面

このように、量子力学を情報処理技術に持ち込むことにより、これまでになかった新しい情報処理技術が可能になってきているとともに、未知のセキュリティ問題が多く生じている。また、近年、量子情報処理の理論や数学を様々な異なる分野に応用する研究も活発に進んでいる。

<所属、連絡先> 森前知行(もりまえともゆき)

群馬大学先端科学研究指導者育成ユニット 助教

〒376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
Tel : 0277-30-1824
E-mail :
morimae@gunma-u.ac.jp



土壌中の有害元素をその場で分析する

群馬大学大学院理工学府 環境創生部門 板橋 英之

オールインジェクション分析 (All Injection Analysis, AIA) 法を用いて土壌汚染対策法で規定されている有害元素の濃度をその場 (オンサイト) で分析するシステムを開発している。AIA 法は、送液ポンプと切替バルブを細管で結合したシステムに試料と試薬を注入しそれらを循環混合することにより反応を行わせる方法で、通常の流れ分析法と比較して試薬の消費量と廃液量が少ないという利点を有する。本報では AIA システムを用いた土壌からのヒ素の抽出について紹介する。

はじめに

土壌汚染対策法では、カドミウムや鉛などの重金属の含有量が150mg/kg 以下と規定されている。これらの測定では、土壌6gに1M塩酸200mlを加えて2時間振とうする抽出操作が必要であり、多数の試料を分析する場合は長時間を要する。しかしながら、土壌汚染の実態を把握するためには、多数の地点から試料を採取して測定する面的調査が必須になるため、迅速に抽出操作が行える方法が必要になる。

そこで、当研究室ではAIA法を用いて土壌から重金属を短時間で抽出する方法を開発している。これまで、カドミウム、銅、鉛などの陽イオン種を抽出することに成功しているが、ここでは、陰イオン種であるヒ素の抽出について検討した。

研究の要点

AIAシステムの模式図をFig.1に示す。AIAでは、バルブ、ポンプ、検出器、試料カラムを内径0.5mmのテフロン管で連結したシステムを構築し以下の操作を行う。

- 1) Fig.1 a) のバルブポジションにおいて、試薬 (R₁) を V₂ に装着したテフロンチューブ内に注入する。
- 2) Fig.1 b) のバルブポジションに切り替え、注入した溶液を試料カラムSに導入し反応させると共に、溶液中に抽出された測定対象物質の濃度を検出器Dで連続的に計測する。

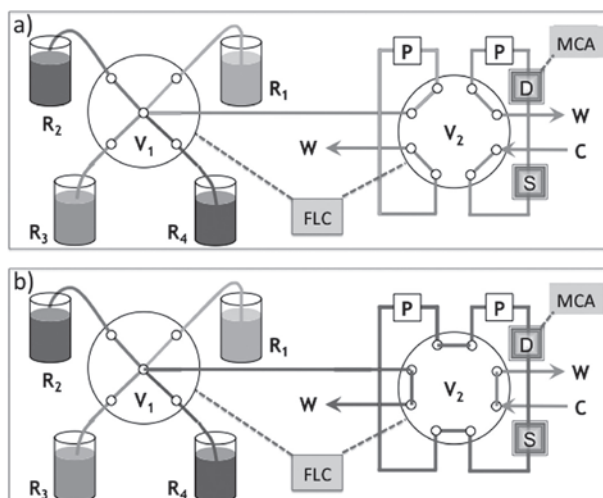


Fig.1 AIA システムの構成図 a) 注入モード b) 測定モード R₁ ~ R₄: 抽出用試薬, V₁, V₂: バルブ, P: ポンプ, D: 検出器, S: 試料カラム, FLC: 流路切り替えコントローラー, MCA: マルチチャンネルアナライザー, C: 水, W: 廃液

- 3) 一定時間後、Fig.1 a) のバルブポジションに再び切り替え、V₁ のラインを R₂ にセットし、R₂ を V₂ に装着したテフロンチューブ内に注入すると共に S と D を水で洗浄する。
- 4) 1) ~ 3) の操作を繰り返し、各抽出試薬を用いた際の測定対象物質の溶出量を求める。

ここでは土壌試料0.25gをカラムに充填し、試薬に2M塩酸を用いてヒ素の抽出を試みた。なお、今回は抽出のみの検討のため、検出器はオンラインには組み込まず、ヒ素濃度は溶出液をビーカーに採取した後、ICP発光分析装置で測定した。試料として、ヒ素濃度の異なる3つの土壌(赤城大沼、琵琶湖、草木湖)を用いて検討した結果をTable1に示す。これより、何れの試料においてもAIA法では抽出時間5分で公定法と一致した値が得られることが分かった。

Table1 公定法 (バッチ操作) と AIA 法によって得られた各土壌試料のヒ素含有量 (mg/kg)

	赤城大沼	琵琶湖	草木湖
公定法 (バッチ操作 2 時間)	0.88	3.78	50.0
AIA 法 (抽出時間 5 分)	0.88	3.84	46.6
AIA 法 (抽出時間 10 分)	0.96	4.56	57.7
AIA 法 (抽出時間 15 分)	0.96	4.88	63.2

まとめ

AIA法を用いれば短時間で土壌からヒ素を抽出できることが分かった。現在、検出器として携帯用のプラズマ発光検出器を用いることを検討しているが、完成までには至っていない。このシステムができれば、土壌汚染対策法で規定されている重金属元素のオンサイト分析法として有力な手段となり得る。AIAシステムの開発に興味がある方(企業)は是非ご一報頂きたい。共同研究できれば幸いである。

<所属、連絡先> 板橋英之(いたばしひでゆき)

群馬大学大学院理工学府
環境創生部門 教授

〒 376-8515
群馬県桐生市天神町 1-5-1
TEL 0277-30-1272
FAX 0277-30-1275



無機有機ハイブリッド材料を用いた 有機金属錯体触媒の開発

群馬工業高等専門学校 物質工学科 齋藤 雅和

無機有機ハイブリッド材料は、目的に応じて適切な無機部位・有機部位を選択することで物理的性質や化学的性質を制御できる利点を有しており、吸着材やセンサー、触媒担体などへの応用が期待されている。本研究室ではこれら材料の有機部位を配位子として有機金属錯体を構築した触媒を合成しており、エポキシ化反応などに触媒活性を示すことを明らかにしている。また、無機有機ハイブリッド材料を形成する無機部位・有機部位の組み合わせは無限に近いことから、現在、世界各国のトップ研究者が積極的に研究開発を行っており、日々技術が発展している。

はじめに

無機有機ハイブリッド材料の一種である金属有機構造体や多孔性有機シリカは、有機部位と無機部位が交互に配列し、三次元構造を構築している多孔性材料であり、目的に応じて適切な無機部位・有機部位を組み合わせることで物理的性質や化学的性質を制御できる利点を有している。これらの材料は、ゼオライトのように構造の内部に細孔を持つことから比表面積が非常に高く、吸着材やセンサー、触媒担体などへの応用が期待されている。

研究の要点

これら材料内の有機部位は、無機部位により互いに隔てられながら固定化されているため、無溶媒中でも溶媒等で分散している時の様な分子のふるまいをすると期待される。そこで本研究室では、無機有機ハイブリッド材料の有機部位を有機金属錯体の配位子として利用した有機金属錯体を調製し、その上で誘起される触媒反応について研究を行っている。その一例として、図1に示すようなジルコニア酸化物クラスターとフェニレン部位を含む金属有機構造体(UiO-66)およびビフェニレン部位を含む金属有機構造体(UiO-67)の有機部位にモリブデンやクロムのトリカルボニル錯体を構築した触媒系では、シクロオクテンのエポキシ化反応に対し触媒活性を示すことを明らかにしている(図2)。また、触媒活性を比較すると、クロムを用いた錯体よりもモリブデンを用いた錯体の方が非常に高い触媒活性を示したことから、用いる金属元素によっても触媒活性に違いが明確に表れることを明らかにしている。

まとめと考えられる応用面

無機有機ハイブリッド材料は材料を形成する無機部位および有機部位を変化させることで様々な性質を付加させることが可能であることから触媒以外にも吸着剤や分子センサー、蛍光材料など様々な分野への応用が期待される。特に、金属有機構造体は

発見されてから日が浅く、世界各国のトップ研究者が積極的に研究開発を行っており、まだまだ発展していくと期待できる。

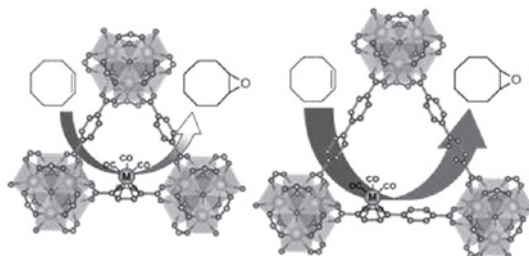


図1. UiO-66 および UiO-67 の有機部位に構築した有機金属トリカルボニル錯体触媒
金属トリカルボニル錯体が金属有機構造体の有機部位を配位子として形成されている。

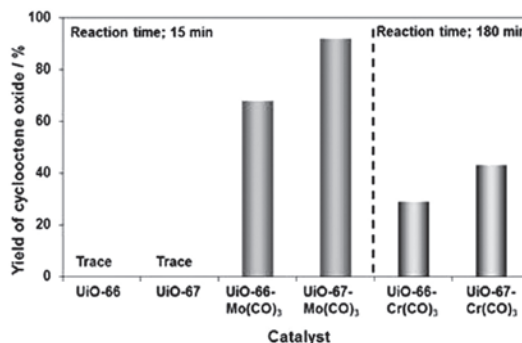


図2 各種触媒上でのシクロオクテンのエポキシ化反応結果
金属有機構造体内に金属錯体を構築することで触媒活性が発現したことがわかる。

<所属、連絡先> 齋藤雅和(さいとうまさかず)

群馬工業高等専門学校
物質工学科 助教

TEL : 027-254-9221
FAX : 0277-30-1793
E-mail :
msaitoh@chem.gunma-ct.ac.jp



電気インピーダンスCT

群馬大学大学院理工学府 電子情報部門 伊藤 直史

電気インピーダンスCTは、計測対象の表面に微弱な電流を印加し、そのときの表面上の電位の測定データから対象内部の導電率分布を画像化する技術である。対象内部の材質や状態の情報を、対象を破壊することなく得ることができ、医療診断や非破壊検査など、様々な分野への応用が試みられている。

はじめに

電気インピーダンスCT(Electrical Impedance Tomography、EITと略称)は、計測対象内部の導電率分布を画像化する技術である。EITでは対象表面に多数の電極を接触させ、電極間に微弱な電流を印加したときに生じる対象表面上の電位分布を測定する。電流を印加する電極の組み合わせを変えながら測定した電位データから、再構成アルゴリズムを用いて内部の導電率分布を算出し、画像化する。

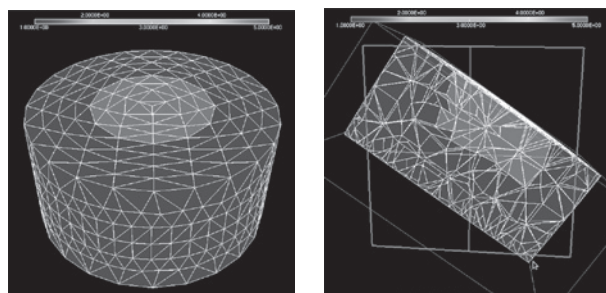
再構成アルゴリズムは二つの計算手順から構成される。一つは、対象内部の導電率分布を仮定し、電流を印加したときに生ずる電位分布を算出する手順である(順問題)。これには有限要素法(Finite Element Method、FEM)が利用される。もう一つの手順は、順問題で算出した電位分布が測定結果の電位分布に近づくように仮定導電率分布を修正する。この二つの手順を組み合わせて反復することにより、仮定導電率分布を真の導電率分布へ近づけていく(逆問題)。

研究内容

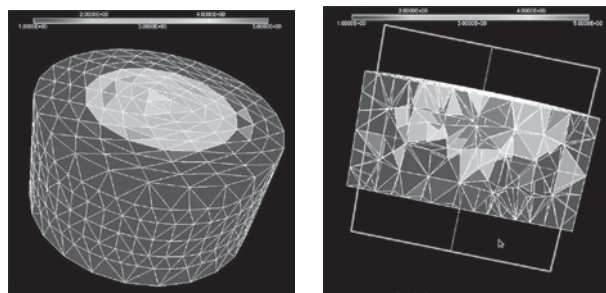
我々の研究室ではEITの人体内脂肪分布計測への応用を目指して研究を行っている。脂肪組織の導電率は、筋肉、脳、内臓などの非脂肪組織の導電率の約1/3なので、導電率分布が画像化できれば、脂肪組織の位置や形状、体積などの情報が取得でき、ひいてはメタボリックシンドロームの診断に役立つ。EITはX線CTやMRIを用いた体脂肪分布計測に比べて安全かつ計測システムのコストが低いことが利点である。

これまでに3次元EITを体脂肪分布計測に適用した際の性能を数値実験で評価している。図は脂肪に当たる低導電率の部分(濃い灰色)が外部に分布している皮下脂肪型肥満を想定した場合(上段)について、シミュレーションで導電率分布を再構成した結果(下段)である。元の分布が良く再構成されている。このときの電極数は24個で、円柱の側面に2列

12個を円周上に等間隔で配置している。現在、寒天ファントムを計測対象とした実験を行っている。



(a) 元の導電率分布(左:表面、右:断面)



(b) 再構成結果(左:表面、右:断面)

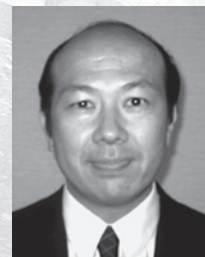
まとめと考えられる応用面

計測対象内部の導電率分布を、対象を破壊することなく画像化する電気インピーダンスCTについて紹介した。医療診断の他、産業界における非破壊検査や農業における地中探査など、様々な応用が考えられる。

<所属、連絡先> 伊藤直史(いとうただし)

群馬大学大学院理工学府
電子情報部門 准教授

〒376-8515
群馬県桐生市天神町1-5-1
TEL&FAX 0277-30-1777
E-Mail:
tadashi_ito@gunma-u.ac.jp



天然由来動物忌避剤を混練した 動物除けネットの開発

有限会社高橋製作所 高橋 幸雄
群馬県立群馬産業技術センター 恩田 紘樹
群馬県立群馬産業技術センター 鈴木 崇

成果の概要

昨今、シカやイノシシといった害獣による農作物被害が深刻化している。そこで、これまでに我々は天然由来動物忌避剤(以下、忌避剤)を混練したプラスチックネット(以下、動物除けネット)を試作し、忌避剤による持続的な動物忌避効果があることを確認した。さらに本研究では、動物除けネットの耐久性評価を目的として促進条件下で暴露試験を行ったところ、動物除けネットの外観変化は確認されなかったが、降伏点伸度や破断点伸度は低下し、動物除けネットの剛性が増すことが分かった。また現在も継続して動物除けネットを畑に展開してフィールド試験を行っているが、未だ害獣による被害は確認されていない。

1. はじめに

プラスチックネットは近年、安価な海外製品が多く輸入され、押出成形によりネットを製造している国内メーカーは有限会社高橋製作所を含め2社のみである。有限会社高橋製作所は、図1に示すような主力製品である農作物包装ネットの他、ヌメリの付きにくい水切りネット、絹入り泡立てネットなど、他社が模倣できない高付加価値製品の開発に取り組んできた。その中で近年、群馬県内では特にシカやイノシシといった害獣による農作物被害が深刻化(図2、24年度の獣害被害額約4億8000万円)している。現状の害獣

対策として、侵入口に製織もしくは製編されたネットを設置する、忌避剤を散布するといった処置が行われている。しかし、ネットを設置しただけでは、害獣がネットを突破することも多く、防除効果が不十分である。一方忌避剤は、散布直後は高い防除効果を発揮するものの、持続性が低いという課題がある。また、忌避剤が土壌へ浸透することによる農作物の生育に対する悪影響や土壌汚染の懸念もある。そこで、これまでに我々は、効果的な害獣防除方法の確立を目的として、忌避剤を混練したプラスチックネット(以下、動物除けネット)が持続的な動物忌避効果を発揮することを確認した。本研究ではさらに、動物除けネットに対して促進条件下での暴露試験(以下、促進暴露試験)を行い、耐久性について検討した。また、現在も継続して行っているフィールド試験の様子についても報告する。

2. 実験方法

2-1. 動物除けネットの製造

ポリエチレン(以下、PE)ペレット(東ソーニッケミ製、ペトロセン360)、エチレン酢ビ共重合体(以下、EVA)ペレット(東ソーニッケミ製、ウルトラセン514)、スリップ材(東ソーニッケミ製、SB-14)および忌避剤(モトハシエンドカンパニーリミテッド製、テルペリンM104)をそれぞれ重量比45:45:5:5の割合で混合し、押出成形機(関東エンジニアリング製、MODEL



左：農作物包装ネット



中：ヌメリの付きにくい水切りネット



右：絹入り泡立てネット

図1 有限会社高橋製作所で製造しているネット

E50-25BB) を用いて、これをネット状に成形した。図3に、押出成形機の模式図を示す。押出成形機の押出部分(C1～C4)およびダイ部分(D1～D2)の温度設定は、C1:185℃、C2:235℃、C3:245℃、C4:250℃、D1:270℃およびD2:265℃とした。回転ノズルから成形品が出てきた直後に25℃の水槽に入れて冷却し、巻き取り機を用いて巻き取り速度9m/sで巻き取ることによって動物除けネットを製造した。この時、紡糸口金には直径0.5mmのホールが280個あり、その回転速度は42rpmとした。また、紡糸速度は19.8g/sとした。このようにして、図4に示すようなネットを成形した。

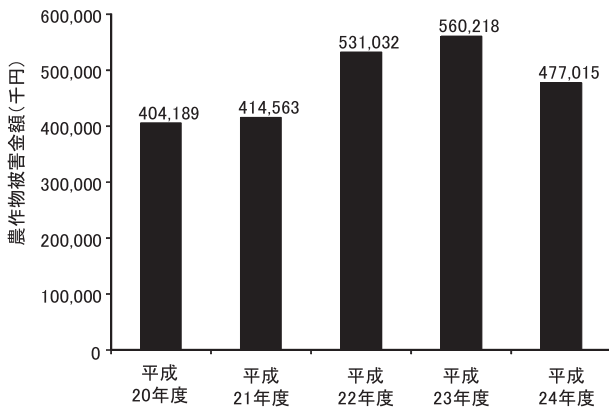


図2 群馬県の害獣による農作物被害額の推移
県ホームページより

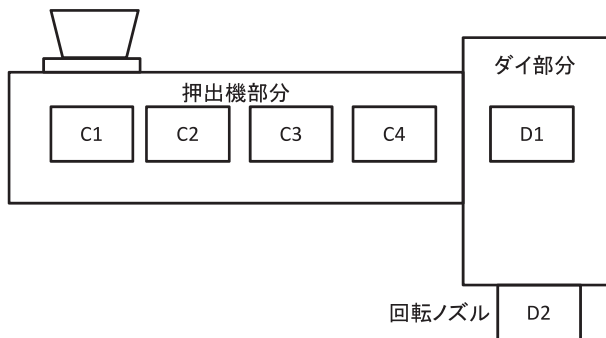


図3 動物除けネット試作に用いた押出成形機の模式図

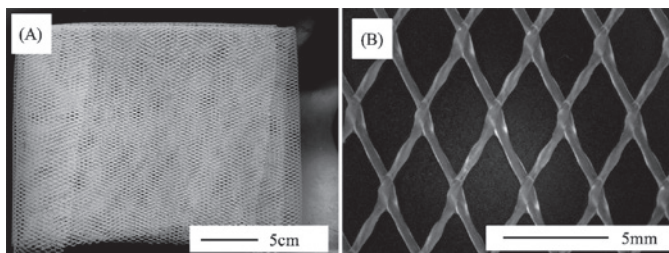


図4 動物除けネットの外観(A)および光学顕微鏡像(B)

2-2. 促進暴露試験

複合サイクルウェザーメーター(スガ試験機製、SX75-S80S OG 光源:サンシャインカーボンアーク)を用い、降雨・照射を18分間行った後、照射を102分行う工程を1サイクルとした。また、ブラックパネル温度は65℃、照射時の湿度は50%R.H.とした。また、

放射照度は80W/m²とした。

2-3. 表面観察

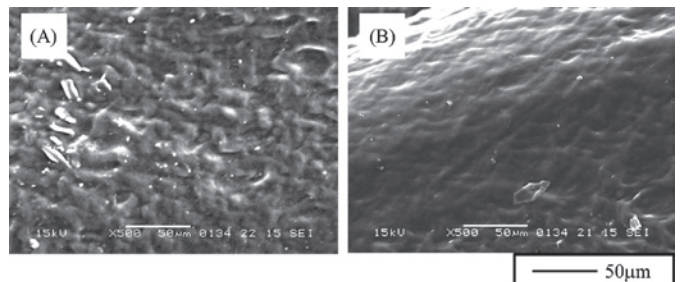
低真空走査型電子顕微鏡(日本電子製、JSM-5600LV/JED-2200)を用い、印加電圧は15kVとした。また、前処理として試料表面に金蒸着を行った。

2-4. 物性測定

強度および伸び率試験はヨコ方向25mm×タテ方向50mmの大きさに裁断した試料を、ねじ式万能試験機(東京試験機製、LSC-1/30-2)を用い、チャック間距離30mm、クロスヘッドスピード30mm/minの条件で行った。また、試料幅と厚みの積を試料の見かけの断面積とし、降伏点応力及びヤング率を算出した。

2-5. フィールド試験

群馬県安中市の畑に動物除けネットを平成26年3月より展張し、害獣による被害の有無、ネットの外観変化について、観察した(現在も継続中)。また、市販の防獣ネットや防鳥ネットでは緑色に着色されたものが多いことから、フィールド試験で用いる動物除けネットについても緑色の顔料を動物除けネットに対して5wt%の割合で混練した。



(A) 促進暴露試験前 (B) 促進暴露試験60サイクル後
図5 動物除けネットの電子顕微鏡像

3. 結果及び考察

3-1. 促進暴露試験による動物除けネットの外観変化

動物除けネットについて、促進暴露試験を行う前および促進暴露試験を60サイクル行った後の動物除けネットの電子顕微鏡像を図5に示す。60サイクルの促進暴露試験では、動物除けネットの表面にクラック等の損傷は確認されなかった。また、黄変などの変色も目視で確認されなかった。60サイクルの促進暴露試験が、どの程度の屋外使用期間に相当するかは明確には分からないものの、本実験の結果からは、動物除けネットを屋外で使用しても、直ちに外観上の変化は現れないと推測された。

3-2. 促進暴露試験による動物除けネットの経時劣化

促進暴露試験を行った動物除けネットの降伏点応

力、降伏点伸度およびヤング率を図6(A)～(C)に示す。促進暴露試験前、12、24、36、48、および60サイクル後の動物除けネットの降伏点応力はそれぞれ1.7MPa、1.5MPa、1.4MPa、1.4MPa、1.3MPa および1.3MPa だった。降伏点伸度はそれぞれ10.2%、8.9%、8.0%、7.1%、6.0% および5.8% だった。ヤング率はそれぞれ11.17MPa、11.26MPa、12.01MPa、13.22MPa、14.79MPa および15.29MPa だった。

60サイクルの促進暴露試験によって動物除けネットの降伏点応力および降伏点伸度はそれぞれ約24% および約43%低下した一方、ヤング率は37%上昇した。動物除けネットは押出成形時に延伸処理されていないため、ネットに用いられているPEやEVAの分子配向性が低く、降伏点伸度が大きくなったと考えられる。高分子材料の劣化は非晶領域で優先的に起こる。この時、それまで拘束されていた分子鎖の運動が解かれて分子間の再配列が起こるため、結晶化度が高くなることが知られている [1]。このことから、動物除けネットを屋外で使用した場合も、経時的に剛性が増した(硬くて脆くなった)と考えられる。一方、図6(D)および(E)には、動物除けネットの破断点応力および破断点伸度を示す。促進暴露試験前、12、24、36、48、および60サイクル後の動物除けネットの破断点応力はそれぞれ5.0MPa、4.6MPa、4.5MPa、4.5MPa、4.5MPa および4.4MPa だった。

破断点伸度はそれぞれ487.5%、468.6%、420.0%、347.0%、297.0% および281.7% だった。60サイクルの促進暴露試験によって動物除けネットの破断点応力および破断点伸度はそれぞれ約12% および約42%低下した。このことから、破断点応力と比較して破断点伸度の方が屋外使用により著しく低下することが示された。

伸縮性の大きいネットは、害獣が侵入してネットを破断した際に糸が足元に絡みついたため、侵入を最低限に留められることが報告されている [2]。本実験の結果から、本研究で開発した動物除けネットにも同様の効果が期待できるものの、長期間屋外で使用した場合には徐々にその効果が低下する可能性がある。

3-3. フィールド試験

現在、県内農家の協力のもと、これまで害獣被害が出たことのある畑の周囲に動物除けネットを展張し、フィールド試験を行っている(図7)。現時点(平成26年6月末現在)では害獣による農作物被害は確認されていない。また、動物除けネットの経時劣化に起因すると思われる破断も確認されていない。今後も試験を継続し、動物除けネットの耐候性及び害獣防除効果の持続性について観察する予定である。

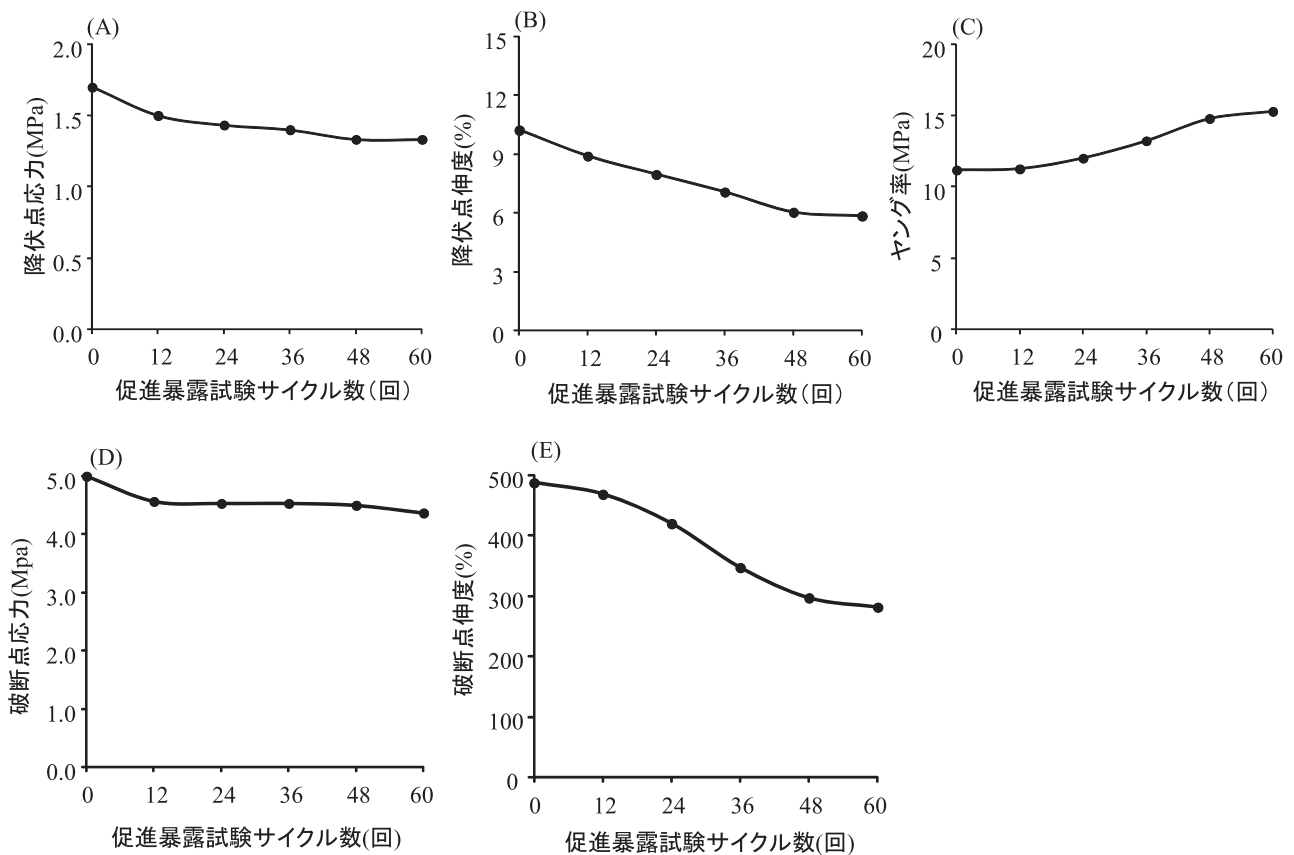


図6 促進暴露試験による動物除けネットの降伏点応力(A)、降伏点伸度(B)、ヤング率(C)、破断点応力(D)、および破断点伸度(E)の変化

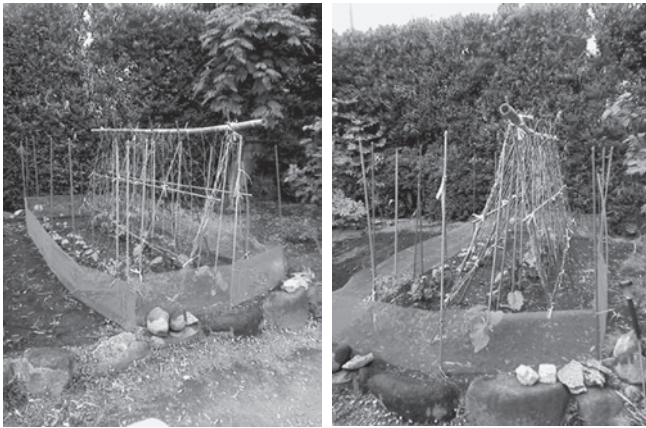


図7 県内農家ででのフィールド試験の様子

4. まとめ

- ①60サイクルの促進暴露試験では動物除けネットの外観に大きな変化は見られなかった。
- ②促進暴露試験によって、動物除けネットの伸度低下が強度低下に比べて著しかった。
- ③現時点ではフィールド試験において、害獣による農作物被害や経時劣化による糸の破断は確認されていない。

5. 動物除けネットの優位性

本研究で開発した動物除けネットを用いた害獣の防除方法は、従来のネットや忌避剤を用いた防除方法と比較して以下の優位性があると考えられる。

- ①農作物の周りに展張することによる物理的防除だけでなく、忌避剤による化学的防除も期待できる。
- ②忌避剤散布に伴う労力を軽減でき、また忌避剤が土壤に浸透することによる農作物栽培への悪影響や、土壤汚染の懸念も少ない。
- ③忌避剤をプラスチック内部に混練するため、雨によって容易に土壤中などへ流出しない。
- ④押出成形によって直接ネット形状に成形されるため、市販の織物あるいは編物ネットと比較して生産効率が優れ、製造コストも抑えられる。

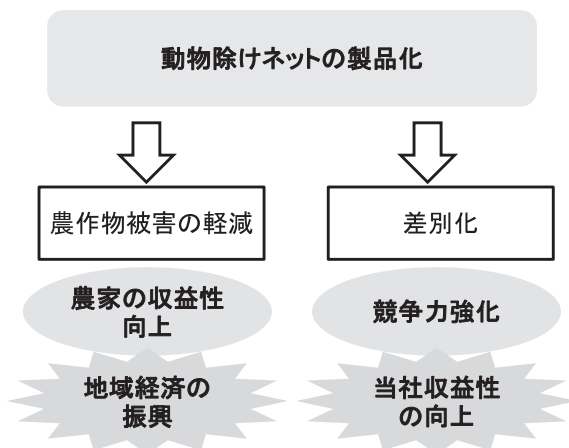


図8 動物除けネット製品化の波及効果

6. 動物除けネットの用途および販売ターゲット

本研究で開発した動物除けネットは、田畑の害獣防除の他、住宅地の犬猫による被害防止、配電盤への小動物侵入による事故防止といった用途で利用できるため、幅広い分野で需要があると予想される。以上のことから、農家の他、一般消費者や電気関連企業や建築メーカーも販売ターゲットとなりうる。

7. 本研究の波及効果

図8に動物除けネットを製品化した場合の波及効果を示す。まず、農作物被害軽減による農家の収益性向上が期待できる。また、本研究によって得られた知見を基に、他社や海外製品との差別化を図ることで、(有)高橋製作所の技術競争力向上および収益性向上にも繋がる。以上のことを踏まえ、将来的には動物除けネットを、図9に示す様に(有)高橋製作所の主要業務の一つにまで発展させたい。

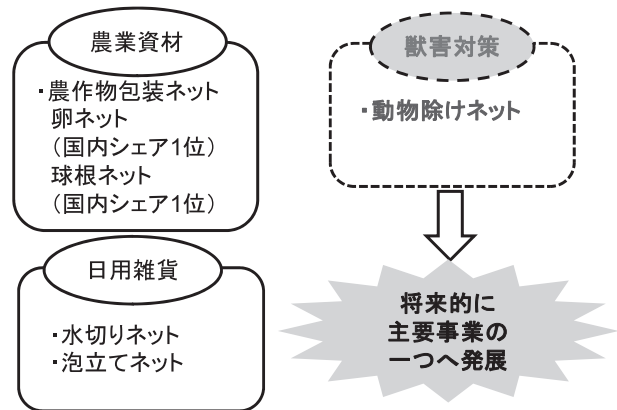


図9 (有)高橋製作所における事業の将来像

8. 今後の予定

今後は、本研究で開発した動物除けネットを県内外の農家に無償配布し、より多くの地域でフィールド試験を行う。また、ネットに使用する樹脂の混合割合、忌避剤の種類、忌避剤混練割合および成形条件についてさらに検討し、動物除けネットの害獣防除効果を高めるための改良研究を(有)高橋製作所と群馬産業技術センターが共同で取り組む。

文献

- [1]高分子劣化・長寿命化ハンドブック、大沢善次郎、丸善出版、p16(2011)
- [2]奈良県農業総合センター鳥獣害対策プロジェクトチーム「野生獣被害防護柵のつくりかた」

研究者紹介

有限会社高橋製作所 代表取締役社長 **高橋幸雄**



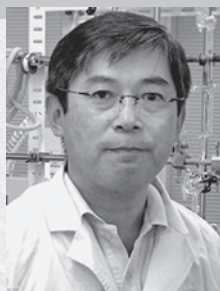
〒370-3531 群馬県高崎市足門町39-13
TEL : 027-373-1805 FAX : 027-373-5544

群馬県立群馬産業技術センター 環境・省エネ係 主任(技)・博士(工学) **恩田紘樹**



〒379-2147 群馬県前橋市亀里町884番地1
TEL : 027-290-3030 FAX : 027-290-3040

群馬県立群馬産業技術センター 研究調整官・理学博士 **鈴木崇**



〒379-2147 群馬県前橋市亀里町884番地1
TEL : 027-290-3030 FAX : 027-290-3040

極細金属線による高密度織物の開発

丸中株式会社 篠田 一

群馬県繊維工業試験場 篠原 正人

成果の概要

ソルブロン(水溶性ビニロン)を撚糸補助糸に用いることで従来の伝統的製織技法により金属線織物を得るために非常に有効であることが確認できた。しかし、100cm巾、30メートルの大量のソルブロンステンレス糸を溶解除去することは、加工所にとって初めての経験であり溶解残が出てしまい織物組織として不安定なテキスタイルとなった。ソルブロン溶解工程の改良方法の検討をすすめながら、撚糸補助糸なしで製織できることを今後の課題としていきたい。

はじめに

25 μ m～50 μ m程度の極細金属線(特にステンレス線)は、プレス加工等の成形性を持ち、耐熱性や耐薬品性等に優れている。この極細金属線を使って密度の高い織物を実現することができれば、通常の繊維素材や紙などの産業資材による織物に近い柔軟性や等間隔で微細な空隙を持つため、各種フィルターやセンサー、あるいは電磁波吸収材等々、広範囲な業種、用途の市場への参入が大いに期待できる。

しかし、極細金属線は通常繊維と比べて強度や伸縮性が小さいため、一般織物製造設備を用いた極細金属線織物の製造は難しい。現在、極細金属線織物は、専用の織機製造設備を用いて製造されている。専用機は一般に高価なため、それを用いて製造した極細金属線織物は高価格である。

ここで、桐生地域を振り返ると、ここには繊維の産地として細かい糸を上手に扱う技を継承してきた繊維技術の多くの蓄積がある。さらに、近年の繊維産業の衰退に伴い、使用されない一般織物製造設備も少なくない。

これらを活用することで、最小限の経費で最上級の規格の極細金属線織物の開発を目指した。

極細金属線と通常繊維の撚糸作製

極細金属線と通常繊維の合撚糸の表面観察

合撚糸について顕微鏡を用いて表面観察を行った結果を写真1から写真4に示す。

どの写真においても、極細ステンレス線が合撚することにより、直線的形状から螺旋状に変わっていることがわかった。



写真1
ステンレス ϕ 0.05mm/
ソルブロン100D
撚数 390T/m

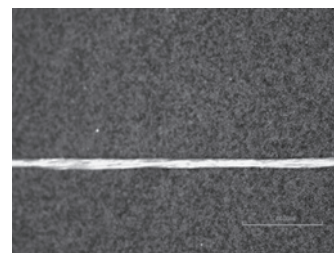


写真1
ステンレス ϕ 0.05mm/
ソルブロン30D
撚数 390T/m

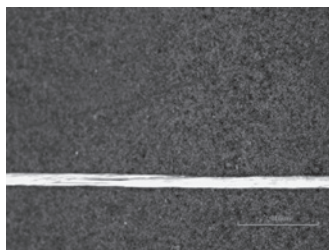


写真3
ステンレス ϕ 0.05mm/
ソルブロン30D
撚数 260T/m

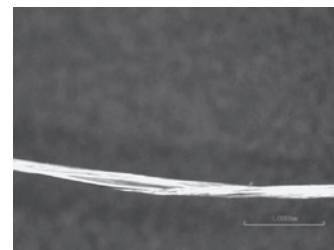


写真4
ステンレス ϕ 0.05mm/
ソルブロン30D
撚数 130T/m

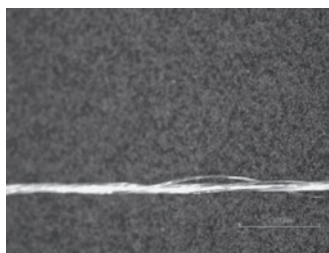


写真5
ステンレス ϕ 0.024mm/
ソルブロン30D
撚数 390T/m

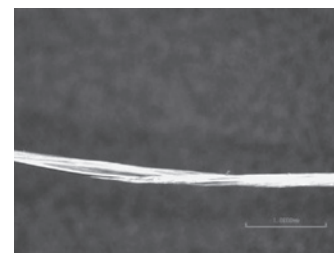


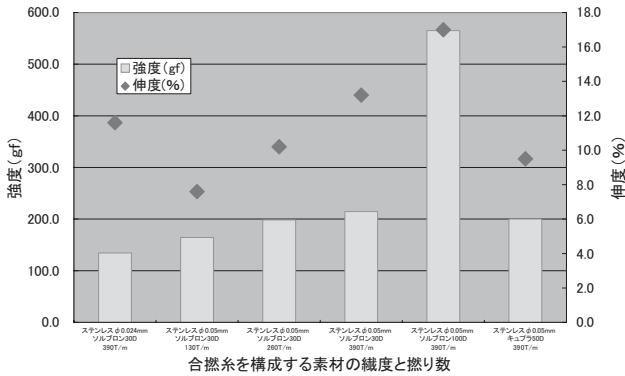
写真6
ステンレス ϕ 0.05mm/
キュプラ50D
撚数 390T/m

極細金属線と通常繊維の合撚糸の強伸度試験 ステンレス線合撚糸について

強伸度試験を行い、合撚糸が破断するときの強度及び伸び率を測定した結果を図1に示す。極細ステンレス線と通常繊維の合撚糸が破断するときの破断点強度および伸び度は、ステンレス(ϕ 0.05mm)と合撚

する通常繊維が同じ素材の場合は織度が大きい方が合撚糸の強度が大きくなり、また合撚する通常繊維が同じ素材で同じ織度の場合には、撚り数が多くなるほど、伸び率が大きくなることわかった。

表1 ステンレス線／通常繊維合撚糸の破断点における強伸度結果



織機の改造および製織結果

織機は、糸井織物(株)所有の一般織物用織機：津田駒工業(株)製R100を改造し、製織試験を行った。改造した様子と整経Iについて製織時の様子を示す。

整経	試料	整経本数	整経長	整経幅	密度
I	極細金属線 ステンレス (φ0.05mm) 通常繊維 ソルブロン100D (30F) 撚数 390T/m	5,352本	20m	112cm	180本 /3.788cm

織機の改造は、一般織物製造用のレピア式ドビー織機を硬い金属線を張力を強く張って織るため、肉厚で丈夫な箆を固定できるように改造を行った。改造した様子を写真17に示す。また、極細ステンレス線が伸縮性がほとんど無いため、合撚糸の撚糸ムラを解消するために製織時のタテ糸金属線を強く張っている様子を写真18に示す。

また、ヨコ糸金属線はポビンからタテ取りで供給している様子を写真19に示す。

写真20に製織した織物の拡大写真を示す。



写真17 肉厚の箆を固定出来る様に改造

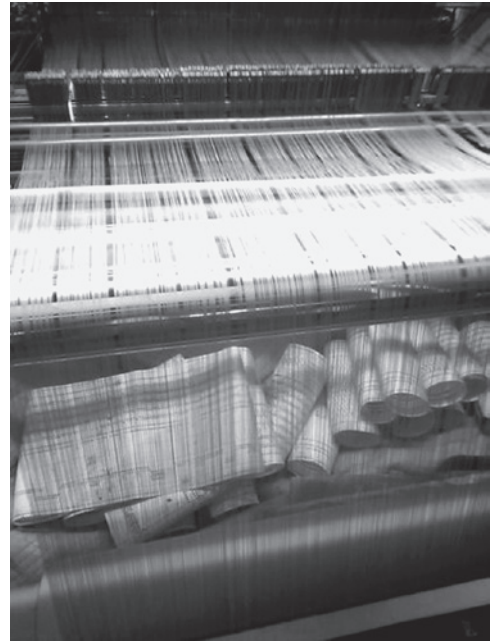


写真18 製織中のタテ糸金属線の様子



写真19 ヨコ糸金属線供給部分の様子

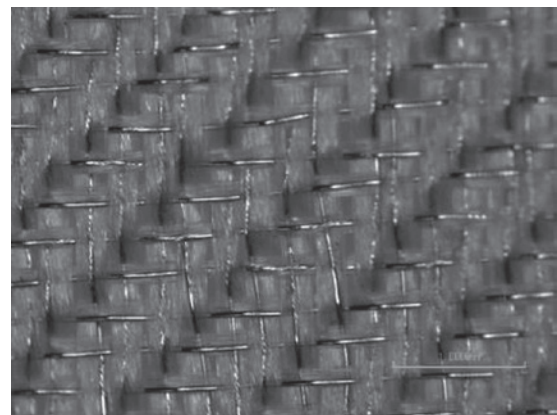


写真20 織物の拡大写真

ソルブロン除去方法の検討

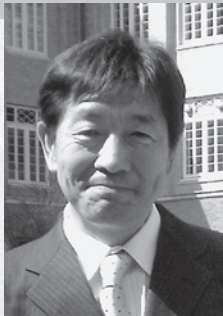
ソルブロン除去方法の検討は㈱アートで行った。

極細ステンレス線との合燃に使用した通常繊維はソルブロン(SF110-30)を用いた。この繊維は熱水中で溶解除去することが出来るので、大量の熱水を張った角バスを用いて洗浄、除去を行った。

溶解層の中が狭かったため生機の中央が折れる形での溶解となり、中央部分に溶解残がたまってしまう再固着してしまった。次回の溶解には、十分に幅の広いバスを用意する必要がある

研究者紹介

丸中株式会社 篠田 一



1958年5月12日生まれ
1982年3月 慶應義塾大学経済学部卒
1982年～1983年 市田(株)勤務
1983年～1989年 東泉(株)勤務
1989年～ 丸中株式会社勤務

〒376-0027 桐生市元宿町3-20
Tel 0277-46-3415 Fax 0277-46-3419

E-mail info@saien-marunaka.com

群馬県繊維工業試験場 篠原 正人



1965年2月4日生まれ
平成元年3月 神奈川大学工学部応用化学科卒業
平成元年4月～平成2年3月 大泉町スポーツ文化振興事業団 在職期間 1年
平成2年4月～現在 群馬県繊維工業試験場

主な業務
製織技術および製織準備加工に関する研究
繊維物性評価に関すること

「群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京」について

特定非営利活動法人 北関東産官学研究会
成長産業支援コーディネーター

関根 敬浩

群馬県では、今後の成長が見込まれる医療機器や医薬品等の「医療産業」を、本県ものづくり企業の技術が活かせる産業分野として重点的に振興しており、平成25年9月には、「群馬がん治療技術地域活性化総合特区」として、国から指定を受け、企業が行う医療関連の技術・研究開発等に対し、県内産学官及び金融機関・医療機関が一体となって支援しており、当研究会としては、「成長産業支援コーディネーター・医工連携コーディネーター」を配置して、委託元である群馬県産業経済部(先端医療産業室)と連携を密にしなが、医療現場とのマッチングから販路開拓まで一体的に支援している点が特徴的です。



事前説明会



(※ 群馬県HP～医療関連企業が集積するがんを中心とした「医療産業拠点」～から引用)

医療機器分野は、ものづくり企業の参入可能性が高い分野である一方、薬事戦略や販路開拓等、事業化に向けたノウハウが必要であり、医療機器分野への参入については、「薬事法の許可を取得しているメーカーとの連携が効果的」と言われています。

今回は、「事業化フェーズ」支援の一環として、昨年11月7日、全国有数の医療機器メーカーの集積地である東京都文京区にて、「群馬県ものづくり企業と医療機器メーカーとのマッチング会 in 東京」を開催した結果について報告します。

尚、マッチング会開催に先立ち(10月1日)、出展企業(35社)向けに、(一社)日本医工ものづくりコモンズの柏野聡彦理事(※ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株 主任研究員)をお招きし、「無理なく円滑な医工連携のかたち(製販ドリブンモデル)～医療機器メーカーとのマッチング会に向けて」と題した「事前説明会」も開催しました。

柏野理事からは、多くの商談を成立させるためには、「自社の特徴を瞬時に伝えるPR資料(※ 臨場感溢れるものづくりの瞬間の写真、医療機器製品や試作品の写真(例：大学病院等との連携実績))」の作成が重要とのアドバイスを受け、各社共に、「サムネイル資料」「技術提案書」の作成に工夫を凝らして、当日を迎えることとなりました。

主催者(群馬県、北関東産官学研究会)としても、柏野理事からのアドバイスを参考に、医療機器メーカーに対し、チラシやメールで来場を呼び掛けるだけでなく、商談成立の確率を高めるために、共催先の「商工組合 日本医療機器協会」の会員を中心に企業訪問し、出展企業の「サムネイル資料」を持参する等してPRを行い、当日の来場申込みだけでなく、「個別商談会」の申込みを多数取り付ける等、「事前準備」に力を注ぎました。

<開催概要>

- ・日時：平成26年11月7日(金)
展示会：11時～17時30分
交流会：18時～19時30分
- ・会場：全国家電会館(東京都文京区湯島3-6-1)
- ・主催：群馬県、特定非営利活動法人 北関東産官学研究会

- ・共催：商工組合 日本医療機器協会
- ・後援：経済産業省関東経済産業局
 (一社)日本医療機器産業連合会
 (一社)日本医工ものづくりコモンズ
- ・外部協力：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)
 (株)総合PR
- ・出展企業：35社

<開催結果(※ 出展当日のアンケート結果より)>

- (1) 来場者 250人
- (2) 商談内容別件数 1,175件
 内訳

- ・商談成立 1件
- ・試作依頼／見積もり依頼／図面検討依頼24件
- ・後日企業訪問・話し合い等を約束 160件
- ・その他(名刺交換、製品説明) 990件

- (3) 個別商談件数 48件

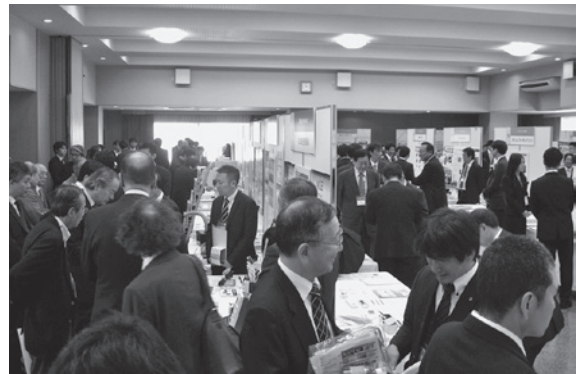
マッチング会当日は、開会セレモニーとして、主催者挨拶(①群馬県産業経済部 高橋厚部長、②北関東産官学研究会 根津紀久雄会長)、続いて共催者挨拶(③商工組合 日本医療機器協会 今村清理事長)を執り行い、高橋部長からは、本事業が、医療機器関連の「製品開発」や「部品部材供給」の促進を目的としていること。また、共催として協力していただいた、国内有数の医療関連企業が集積する東京都文京区を拠点に活動する、商工組合 日本医療機器協会への感謝等が述べられました。



開会セレモニー

会場のレイアウトについては、出展企業(35社)を、「電子・電気」「OEM・受注生産」「開発設計・実装・組立」「プラスチック成形」「切削加工」「プレス・板金・溶接・鍛造」「表面処理」「セラミックス加工」といった、「技術分類」ごとにブースを配置して、来場者(医療機器メーカー等)視点を重視すると共に、展示会場と

別フロアに、「個別商談会」の会場を設け、商談内容が他者に漏れないような配慮も行いました。



展示会

展示会終了後は、会場を移して、群馬県産業経済部 高橋厚部長の挨拶、商工組合 日本医療機器協会 田中一嘉副理事長による乾杯の音頭で、「交流会」がスタートしました。

展示会が「出展企業の技術・製品PR」だったことに対し、交流会では、日本医療機器協会の会員企業を中心(13社)に、「製販企業からのプレゼンテーション」を行うことで、双方の交流を促すことを目的としました。会場内では、「群馬の地酒」を片手に、懇親を深めている様子も見られ、三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)の柏野研究員による中締め、当研究会の根津会長から、「大盛況を大成功に変えるためにはフォローが大切」との閉会挨拶をもって、交流会も無事終了しました。



交流会

医工連携のマッチング会については、既に、他の自治体(※ 三重県、長野県等)でも、日本医療機器協会と連携しながら、開催済みですが、「二日間開催で、来場者が70～90名(※ 日本医工ものづくりコモンズの柏野理事の資料より)」が平均的と伺っておいりましたので、今回の来場者「250名(※ 事前申込みは132名)」に結び付いたことは、本県ものづくり企業の技術力が、都内医療機器メーカーの間で、高い注目を浴びていることの表れだと感じました。併せ

て、集客については、「群馬県方式」で、多くの医療関連団体(日本医療機器産業連合会、日本医療機器工業会等)とも連携を図ったことや、群馬県や当研究会の人脈を、存分に活かして、事前のPR活動に力を入れたことも、来場者増に結び付いたと思われま

す。出展企業に対しては、マッチング会終了後も、商談の進捗フォローを行っています。現時点で、「製販企業との商談が成立した」「商談成立が濃厚」「商談継続中」等の吉報もあり、また、対製販企業ではないものの、「出展企業間連携」が生まれたことも、

成果と捉えております。一方で、医療分野の新規参入、もしくは取引拡大を目指したものの、「見積りは提出したが、商談には至らなかった」等の声もあり、商談の質を高めるためには、更なる検討が必要となりました。

出展した全企業へのヒアリング結果でも、「販路支援」の要望が強いことを踏まえ、今後も、当研究会としては、群馬県産業経済部と連携しながら、「医療現場とのマッチングから販路開拓まで一体的に支援(※ 伴走支援)」を進めたいと考えておりますので、引き続き、よろしくお願いいたします。



台湾逢甲大学紡織工程学系 林宗華教授の記憶

NPO 法人北関東産官学研究会 会長

根津紀久雄

群馬大学理工学部は官立に移行して今年100周年を迎えます。その間には多くの出来事があったでしょうが、当事者たちの記憶の中に留まっていて、社会からはほとんど忘れ去られているものが多々あるように感じられます。そこで、中華民國逢甲大学に紡織工程学系が設置されるに当たって、群馬大学工学部の卒業生の林宗華氏が中心となったこと、昨年設置50周年を迎えたことなどを記しておこうと思います。原典として同氏の八十跨世自伝「歲月留痕」(B5版、全1206頁、2001年4月出版)によっていること、及び群馬大学工業会報 No.148に徐興雄氏が中文で執筆し、張志鵬氏が日文に翻訳した文章が掲載されていることを付記しておきます。

林宗華先生は1917年に遼寧省鉄嶺市西豊県楊木林子鎮で農家の長男として生まれました。農家にもかかわらず林氏家訓「務讀書」と題する八か条があります。ひたすら書を読み勉学に努めることが説かれています。1923年7歳から私塾で勉強し、1925年9歳で黒龍江省齊齊哈爾市富拉尔基区立第五小学校二年次に入学し、1928年に同小学校四年を終了しています。1929年13歳で黒龍江省齊齊哈爾市昂昂溪站区立第七小高級校に入学し、1931年15歳で同校を卒業しています。同年哈爾濱区立第二中学初中部に入学しましたが、柳条溝事件発生、翌年満州国成立にあたり学徒兵として抗日部隊に入り、学業を停止せざるを得なかったようです。戦時下の厳しい環境の中にもかかわらず、学問への憧憬を持ち続け、1934年18歳で前記哈爾濱区立第二中学初中部二年に復学し、1936年20歳で同学初中部国高を卒業しています。同年奉天村田高等簿記学院専修科に入学して簿記を専攻し、翌年には同学院専修科一年を修了して龍江稅務監督署で働き始めています。以後中国本土で省や市の役人などを歴任した後、1949年33歳で台湾省に移住し(この年に蒋介石が

国民政府を台北市に遷都しています)、台北で経済地理や中外歴史などを教えていましたが、1954年に教育部第二次大專留学試験に合格しました。

1955年3月1日に高雄港を出港し、大阪を経て群馬大学工学部紡織科一学年に入学し、その時点では日本人学生28

名、中国人留学生3名、カンボジア留学生2名の合計33名でした。翌年二年生になるとともに夜間部の短期大学染色科一学年にも入学しました。1959年に43歳で群馬大学紡織科を卒業して工学士の学位を取得しました。そのときの紡織科の卒業生は30名で、中国からの留学生が3名いたようです。卒業論文の指導教授は書上誠之助教授で、卒業研究発表会のプログラムでは論文名は「メリヤス生地 of 解説」でした(本文中では「針織物圓編横編経編組織構造之解析」と記されています)。書上研究室には8名の研究



1955年
中央陸軍軍官学校



学生服姿の林宗華先生
1956年 群馬大学紡織科

生がおり、2名が中国人留学生でした。在学中は長身の利点を生かしてバスケット部で活躍していたことがうかがえます。

1959年に東京工業大学大学院修士課程紡織専攻に入学し、1961年に45歳で工学修士の学位を取得しました。この年に台湾に帰って民興紡織公司工場長になっ

ています。1963年には前記工場長のほか逢甲大学（当時は逢甲工商学院と称していました。逢甲大学と改名されたのは1980年です。）副教授を兼任し、品質管理及び工業経済を教えるかたわら、学院長から紡織学科の開設準備を依頼され、翌年には教育部の認可を受けて正式に開設されることになりました。同時に逢甲大学教授兼紡織学系主任となり、以後1972年には同大学紡織研究所長、1973年には同大学研究学院院長を兼務し、1984年には中華民国紡織工程学会理事長に就任しました。1987年に71歳で逢甲大学教授を退職しましたが、その後も政府関係の要職に就きながら、2007年に90歳で永眠されました。



1961年
東京工業大学大学院
繊維研究科卒業



1987年
逢甲大学教授 研究学院院長

要約すると、林宗華先生は中国東北地方で生まれ、7歳で教育を受け始め、16歳になって抗日戦線にも参加しています。一通りの教育課程を修了した後、21歳から社会人として働き始め、33歳のときに中国東北地方から台湾省に移住しています。

39歳で群馬大学工学部に入学し、43歳で卒業とともに東京工業大学大学院に進学し、45歳で工学修士の学位を取得しています。47歳で逢甲大学副教授、48歳で逢甲大学教授兼紡織学系主任、56歳で逢甲大学紡織研究所長、57歳で逢甲大学研究学院院長、等々を歴任して71歳で退職されました。林宗華先生が紡織学系を創設してから昨年までの48年間に学んだ卒業生は、博士課程57名、修士課程622名、修士専修課程70名、学部昼間部5,280名、学部夜間部325名及び華僑専修課程660名で、合計7,014名に達しております。このように台湾の紡織研究の基礎を築き、数多くの人材を育成することに尽力された傑人であり、「逢甲紡織の父」と呼ばれています。

昨2014年11月8日に逢甲大学紡織工程学系50周年行事が行われ、林宗華院長の業績が盛大に称えられたことを仄聞いたしました。また、その業績を調査するために、林院長の教え子である台湾紡織産業総合研究所の徐興雄氏、中国文化大学張志鵬氏が群馬大学理工学部を資料収集のために昨年訪れました。徐氏には筆者が台湾を訪問するたびにお世話になっており、昨年の台北紡織展に桐生から4社が出展した折にも面倒をみていただきました。また、張氏は昨年3ヶ月間ほど理工学部土橋研究室に研究者として滞在されておりました。小生は林宗華先生とはまったく面識がありませんが、弟子であるお二人からは人柄の良さ、仕事に専念されている様子などをうかがい知ることができ、この師にしてこの弟子ありの感を深めました。群馬大学には、このような人間関係を大事にしていきたいと切に願って本稿の筆を擱きます。

会長 小林 幸治

((株) ミツバ 監査役)

kobayashi-koji@mitsuba.co.jp

技交研第二回講演会ならびに 25周年記念事業・短期留学報告会の開催

事務局 理事 志賀 聖一

平成 27 年 1 月 19 日 (月) 15:00 ~ 16:40 群馬大学理工学部総合研究棟 502 教室において、地域企業との産学官連携および国際インターンシップ事業、ならびに群馬大学との交流推進のために訪日中の、台湾、国立勤益科技大学、学長ご一行による本会第二回講演会、そして平成 25 年度総会において群馬地区技術交流研究会創立 25 周年事業として承認された「双方向型短期留学支援事業」の第二回採択分の報告会が開催された。

小林会長の挨拶に続いて、“Bridging Academics and Industry—Major Achievements by NCUT” と題して、工学部発展担当学部長 (Dean, Development of the College of Engineering, National Chin-Yi University of Technology (NCUT)) の Professor Win-Jet Luo から興味深いご講演をいただいた。



エネルギーな講演で盛り上げる Prof. Luo (工学部長)

NCUT は台湾西海岸中部の台中市にある総合大学である。学生数 10,000 名余、敷地面積 30ha と規模的には群馬大学理工学部のちよと 3 倍ほどになる。軍の敷地が払い下げられて敷地はさらに 2 倍ほどになるとのことで、発展著しい大学である。そのまさに学長夫妻、工学部長、機械工学科長、冷凍空調学科長、大学院委員長らのおもだった執行部が、産学連携、交流協定、インターンシップ派遣開拓と、きわめて明確な目的での来訪であった。群馬大学高田邦明学長の表敬に続いて、理工学部長表敬、分子化学部門の研究室と学生実験の見学、および知能機械創製部門の研究室見学を初日に行い、学長の専門である、超分子の研究がまさに分子化学部門の中村部門長の分野と一致するなど、研究討論が盛り上がった。その後、本講演と相成った。発表は、工学部長自らが流暢な英語で行った。興味深いのは、Vocational high-school からの入学生が 80% に上ることで、かつてこの数値は 100% だったという。つまり、勤益科技大はこの職業訓練高校卒業生の受け皿としてつくられたということである。より実用的な実習などに力を入れており、昨今就職がいいことから人気が高いとのことであった。台湾の大学進学率はほぼ 100% で、特殊出生率は 1.2 人台と日本以下である。そんななかでの大学の生き残りは日本の比ではないはずで、高校とあわせた大学の意義は重要であり、われわれも学ぶべきところが多い。翌日は、桐生市の亀山豊文市長を表敬し、とくに桐生市が台湾への販路拡大に力を入れていること、台湾からは高校生への修学旅行先として最近桐生市が活発であることなど、桐生市と台湾との交流の活性

化について話し合われたこと、また今回の学長一行の訪問は、遊天貴東華大学教授（台湾、本学部機械工学科博士課程修了、根津研究室）のご努力で実現し、本学部との交流協定を締結するはこびにあることを付記しておく。

休憩をはさんで、以下の要領で交換留学の報告会が行われた。

16:10～16:35 活動報告（発表時間15分・質疑応答10分）

知能機械創製理工学教育プログラム

修士1年 酒巻 司・張 浩浩

（延世大学校（韓国））



小林会長から支援金が贈られた酒巻君（中）と張君（右）

16:35～16:40 助成金授与式

群馬地区技術交流研究会 会長 小林幸治氏

特筆すべきは、Luo先生の講演が英語であったことであつたか、二人とも流暢な英語での報告となったことである。延世大学については、昨年度も交換留学に行っていて、本学とは関係の深い大学であり、日本の慶応、SKY（Seoul National, Koryo, Yonsei）と言われる名門中の名門である。就職難の韓国にあつても、これらSKY卒であれば希望のところに行けるといふ。TOEICは卒業時850点が目標というからすごい、とは昨年も書いたかも知れない。この点数であるが、さきごろ群馬大学荒牧キャンパスで開催された英語FDで、多読で100万語達成の一人がたしか800点を達成していたと思う。本学でもそろそろこのあたりを目標にできるかも知れない、などと思った。

発表の後の質疑にもきちんと英語で答えていたが、最近いくつかの大学院の授業を英語で実施している科目が増えているが、そんな努力が実を結びつつあるのかも知れないなどと感じた次第である。これからも、意欲的な学生の留学を支援できれば幸いである。



理工学部長室での集合写真（右4、5番目がChao学長夫妻、その左が篠塚学部長、3番目が工学部長のProf. Luo、右は国際交流処長のDr. Teng）

群馬地区技術交流研究会 見学会

平成 27 年 3 月 13 日（金）（13:00～15:00）
みどり市大間々にある赤城鉍油株式会社の見学会を実施した。参加者は 20 名であった。

今回見学会を実施した赤城鉍油株式会社は、合金鉄事業を起源として、現在は産業廃棄物処理の収集運搬、処分業、再生重油販売を手掛けている会社である。初めに、赤城鉍油株式会社社長 阿部一幸様より会社概要等の説明を頂いた。阿部社長の説明は、日頃産業廃棄物関連業者がどのような業務を行っているか想像し難い筆者でも理解できるほど非常に分かりやすいものであった。

産業廃棄物を取り扱うためには、様々な認可を得る必要がある。赤城鉍油は、群馬県で産業廃棄物の処分の認可を得ており、また、北は岩手県から南は神奈川県まで関東近郊を中心とした 1 都 13 県から産業廃棄物収集の認可を得ている。

次に、配布資料を用いて施設の概要を説明して頂いた。ここでは、搬送されてきた廃油の水分を除去するために蒸発濃縮装置を用いることや、ロータリーキルンを用い燃焼、燃え殻の排出、二次燃焼、廃棄ボイラー、冷却塔、など赤城鉍油が所有する一連の燃焼工場施設について説明を頂いた。また、高橋守工場長より施設管理の説明などの説明もあった。



図 1 見学を前に説明を受ける様子

さらに、松波幸男常務執行役員より環境報告として ISO14001 の取得や、エネルギー使用量の推移、自家発電を用いた使用電気量の削減効果、その他排ガス、騒音など、産業廃棄物を取り扱う上で注意すべき事項について丁寧に説明を頂いた。

各担当者からの説明を頂いた後、見学会参加者を 3 グループに分け、それぞれ阿部社長、高橋工場長、松波常務執行役員に引率していただき施設の見学をした。

赤城鉍油での廃棄物処理サイクルには大きく分けて 3 工程がある。一つ目は、搬送されてきた汚泥や廃油を焼却処理することで再生砕石、人工砂などを得る工程である。第二は、水性切削油などを蒸発・濃縮処理を行うことで燃料油として再生する工程である。第三は、廃エンジンオイルを、油水分離工程を経て再生油を生成する工程である。

焼却工程では、初めに廃油受入設備について説明を受けた。搬送されてきた廃油はメッシュを通すことで大きなゴミを取り除き、配管を通じて貯蔵タンクに貯蔵される。汚泥も同様に別の施設に搬送される。これらはロータリーキルンにより焼却された後、燃え殻は再生砕石や人工砂として利用され、また一部は二次燃焼炉を通過した後に排熱ボイラーへと連絡される。ここで得た排熱は発電と他の処理工程に利用される。ボイラーによる発電量は施設の三分の一を補うほど大きいことが説明された。ボイラーを通過した排気は冷却塔を通った後に集塵機を介して清浄排ガスとして大気へと放出される。この工程での一日あたりの処理能力は廃棄物重量としては 133t であることが説明された。

搬送されてきた廃油（ここでは主に水性切削油）は水分を多く含む。蒸発・濃縮工程では廃油を 0.02 MPa まで圧した蒸発缶に導入し、循環ポンプにより 65℃ に加温した後に再度蒸発缶内部にスプレーすることで廃油に含まれている水分を蒸発する。こうして水分を除去した濃縮油は再生燃料油として使用される。一方、生成された蒸気はコンデンサーで凝縮され、液体となる。その後、油水分離機により油分を除去し、さらに不純物を取り除いた後に工業用水として使用する。蒸発・濃縮工程の一日あたりの処理能力は 20t である。

油水分離工程で対象となる廃油は、主に使用済みエンジンオイルなどである。搬送された廃油は、貯蔵タンク内で加温することで柔らかい油とし、遠心分離、蒸留して再生油となる。この工程での一日あたりの処理能力は 40t である。

近年、可燃ゴミ、不燃ゴミなど一般家庭から排出されるゴミの分別が義務化されている。これまで筆者は、幾つかの見学会、講演会に参加することでゴミは資源として利用されることは理解していた。しかし、今回の見学会に参加し、ロータリーキルンから熱せられた燃え殻がゴロゴロと出て来るものを目の当たりにし、この燃え殻が砕石や人工砂などに利用されてい

るとの説明を受けると、改めてゴミは資源であることを感じた。今回見学させて頂いた赤城鉾油は、産業廃棄物処理施設としての規模としてはそれほど大きくないと言う。しかし、今回の見学会でみた各施設・装置は、それぞれは小さくても、互いに上手く連絡されたシステムが構成されていると感じた。焼却で発生した熱はエネルギー源であり、他のデバイスに利用できることはこれまで多くの機会に様々な場面で述べられており容易に想像できる。しかし、そのシステムを目的

にするとする機会には普段の生活の中ではそれほど多くない。今回の見学会に参加することで、個々の装置の性能（例えば燃焼効率など）向上も大切であるが、その装置がシステムとして性能向上を果たすことも重要であると感じた。

最後に今回の見学会の実施をご承諾頂きました赤城鉾油株式会社 阿部一幸社長ならびに関係各位にこの場をお借りしお礼申し上げます。

(事務局 川島久宜)



図2 正門前での集合写真
(右から2番目が阿部社長)



図3 参加者全員での集合写真
(前列右3番目が阿部社長)



会長 伊藤直次

(宇都宮大学)

konwa@chem.utsunomiya-u.ac.jp

ミニ講演会の開催報告

平成 27 年 3 月 5 日に群馬大学桐生キャンパスにおいて、北関東地区化学技術懇話会主催のミニ講演会が行われた。中国科学院の許光文教授により、“Progress of a few applications using fluidized bed for fuel conversion in IPE” という題目で流動層に関するご講演をいただいた（注：IPE は許先生の所属する Institute of Process Engineering の略称である）。許先生は群馬大学において博士研究員として勤務されたご経験がある。当日は、最新の流動層技術および実用化に向けた取り組みを大変熱心にご講演いただいた。英語でのご講演であったが、当日は 25 名の参加者が集まった。

ご講演ではまず、許先生が運営されている中国科学院の流動層グループに関するご紹介があった。数多くの研究プロジェクトを精力的に進め、さらに大学院生の教育も担当していることが説明された。



ご講演中の許先生

許先生のご研究については、まず 10mm 未満の石炭微粒子をガス化する技術のご説明があった。タール収率を増やしつつスケールアップを行うために、Dual bed の流動層のコンセプトが説明された。また、脱硝・脱硫を行うためのチャーを利用した流動層用の触媒についてもご紹介があった。手がけられたご研究の一部は、企業との共同事業を含めてパイロットプラントの建設に至っており、実用化への強い意欲があることを情熱的にご説明いただいた。

続いてマイクロ流動層（MFB）についてのご説明があった。従来、気固反応の速度論的検討は熱天秤を利用する研究が主流であったが、発熱反応による温度変化が無視できないために MFB による速度論的検討が有用であるとのこと説明であった。許先生らのグループは、MFB とガスクロマトグラフもしくは質量分析計を組み合わせることにより、生成物の分析を行った。その結果、熱天秤を用いる従来法では報告されていない中間生成物の存在を明らかにし、より正確な速度式を提出したとのことであった。



質疑応答の様子

最後には最近の研究内容を簡単にご紹介いただいた。オイルシェールの分解を目的とした流動層や活性炭製造用の流動層などの装置コンセプトについてご説明があった。また、中国科学院では数多くの奨学金・フェローシップを用意しており、優秀な若手研究者の確保に努めているとのこと説明をいただいた。

ご講演後のディスカッションでは、Application を意識して Fundamental な研究を行うべきとのことのお話があり、それにより実用化に近づくことができるとのお話があった。

(群馬大学 環境創生部門 石飛宏和)

触媒学会バイオマス変換触媒研究会主催、北関東地区化学技術懇話会共催

第16回 バイオマス変換触媒セミナー 「栃木県内での企業を中心としたバイオマスの利活用 およびFITを用いた売電活動」

去る平成27年3月6日に、西那須野公民館および二宮木材(株)本社兼工場に於いて、触媒学会バイオマス変換触媒研究会主催、北関東地区化学技術懇話会共催の第16回バイオマス変換触媒セミナー「栃木県内での企業を中心としたバイオマスの利活用およびFITを用いた売電活動」が開催された。西那須野公民館で行われた講演会では、二宮木材(株)専務 二ノ宮次郎氏と宇都宮大学農学部 准教授 有賀一弘氏の2名の講師から講演を承った。

二ノ宮氏の講演では、二宮木材(株)本社兼工場において導入された、木屑廃棄物であるパーク(樹皮)を発熱源とするスクリー式小規模蒸気発電プラントについて、プラント導入の経緯や発電機の構成、特徴などの解説と、固定価格買取制度(FIT)を用いた売電活動や電力会社へのCO₂削減クレジット販売など、投資コストの回収も含めた運用面に関して詳細な説明があった。講演終了後、蒸気発電プラントの詳細やボイラーの運用などに関する質問があり、活発な議論がなされた。



二ノ宮氏の講演



有賀氏の講演

有賀氏の講演では、日本における木質バイオマス発電やFITに関する基礎的事項から、栃木県北地域における森林バイオマス利用可能推定量や実際の森林バイオマス供給例を紹介し、燃料材供給の現状と運用コストなどで現在生じている問題点などに関して詳細な説明があった。講演終了後、森林資源の違いによる収支計算の変化について質疑応答があった。



二宮木材(株)本社・工場見学
(スクリー式小規模蒸気発電プラント)

講演終了後バスにて二宮木材(株)本社兼工場に移動し、バイオマス発電プラントの見学を行った。なお講演会の参加人数は約30名であった。

(宇都宮大学大学院 佐藤正秀)

【科技振セミナー】 「材料」、「光センサ」のワークショップ

12月は松原雅昭教授（知能機械創製理工学）による「材料の破壊、損傷評価及び材料試験」ワークショップがあった。人類は破壊現象に対応するためにいろいろ対策を講じてきた。機械等に使用される材料が壊れるということはどういうことか、また、材料の傷み具合をどのように評価するか、日航ジャンボ機墜落事故、タイタニック号の事故を例に話された。



松原先生

日航ジャンボ機の墜落は、後部圧力隔壁の修理ミスに起因しており、また、タイタニック号の沈没は、タイタニック号に使われた鋼材の強度が -2°C ～ -3°C を境に急激に脆くなる性質があり、低温度（海水温度、 -2°C ～ -3°C ）では強度不足であった。強度不足ということは、材料の強さを上回る力が働くということであるが、材料の強さは、材料を選んだ時点で決まってしまう、使用中に変えることはできない。しかし、破壊現象をできるだけ止めることは可能であり、その対策は縄文土器にも見られる。即ち、縄文土器を見ると亀裂の先端に穴が開けられている。亀裂の先端に穴を開けることは、応力の集中を緩和させ、亀裂を停止させる効果があるので破壊に至らない。破壊力学の知識は、縄文時代人も経験的に有していた。現代は材料力学が安心、安全のための強度設計、事故解析、新材料の開発などを担っている。

物が壊れないようにするには、材料の強さを知ることである。材料の強さを調べる方法に「引張試験」がある。実習では種々の材料の引張試験の実験を行い、材料強度の知見を深めた。

また、1月には中沢信明准教授（知能機械創製理工学）による光センサについてワークショップがあった。センサは、人が機械を安全かつ機能的に使えるようにするためのインタフェーズであり、生活の中で使っているセンサは非常に多い。テレビ、CDプレイヤー、ゲーム機などのリモコン、デジカメの手振れ防止、ライト、ガス、加熱・冷却器など多くの機器には安全、便利を目的にセンサがつけられている。種々のセンサの中で、光センサのしくみと応用について話された。光センサは赤外線を利用し非接触で感知するので、デジカメの距離測定、防犯カメラ、赤外線通信アダプタ、照度感知、人体検出、自動水栓など広く応用されている。最近のゲーム機では、3次元位置計測に基づいて人の体全体をスケルトンモデルで表し、非常にリアルな動きを実現している。赤外線にはフォトトランジスタ、可視光に感度が高い照度センサには硫化カドミウムが使われており、光センサの信号取得の仕組みと制御について例をあげながら話された。実習では、パーソナルコンピュータを使って制御プログラムによるセンサ情報の受信テスト、閾値を変える実験を行い、センサのしくみと応用の知見を深めた。



センサ実習

1月のワークショップで平成26年度の全日程が終了した。平成27年度科技振セミナーは、6月より開催の予定である。

編集後記

月日と季節は移ろいやすく、ちっぽけな個人の思惑などは全く聞いてくれないようです。毎日毎日、修論と卒論で夜遅くまでやっていたとき、時間の過ぎるのはとても遅いものだったように思うのですが、あの騒乱が終わり平穩（なのか？）な日が来たかと思ったのも束の間、もう3月が終わろうとしています。今しばらくこのままでなんてことを考えてみても、夜になれば眠くなり、朝は目が覚め、着実に日々は進んでいきます。自然の道理といえはそれまでなのでしょうが、どうして長くあってほしい時間ほど短く感じるか、どこかで研究されたとかされていないとか。

さて、ちっぽけな私にとっての平穩な日々が終わり

をつけ、また新しい年度の始まりです。桐生キャンパスは素敵なことに、卒業生、修了生を木蓮の美しい花が送り、ぱっと散った後に桜が新しい学生、院生を迎え入れます。季節の移り変わりを、多くの喪失感と多くの期待に置き換えて、将来の大きな成果（花？）を夢見てみようと思います。将来の成果ではきっと北関東産官学研究会があたかもキャンパスにある桜にやさしく水と栄養を与えるように大きな役割をしてくれるでしょう。そんなことを考えていると早くしだれ桜が満開にならないかと楽しみにってきます。

（式守庄之助）

特定非営利活動法人

北関東産官学研究会役員名簿

理事(会長)：*根津紀久雄(特定非営利活動法人 北関東産官学研究会 会長)

理事(副会長)：*宮下喜好(群馬県立群馬産業技術センター 所長)、*北爪三智男(サンデン(株) 開発本部研究開発部 主査)、*鶴飼恵三(群馬大学 名誉教授)

理事：笛田浩行((公財)群馬県産業支援機構 専務理事)、*阿久戸庸夫(株ミツバ 取締役相談役)、吉村正司(群栄化学工業(株) 開発本部長)、牛山 泉(足利工業大学 理事長)、鮎澤恭一(関東精機(株) 取締役社長)、*志賀聖一(群馬大学理工学研究院 教授)、*大西章雄(株大西ライト工業所 取締役相談役)、三ツ橋隆史(小倉クラッチ(株) 執行役員 一般クラッチ技術本部長)、尾崎益雄(前橋工科大学 教授)、辻田雅文(日本コークス工業(株) 栃木工場長)、*黒田正和(群馬大学 名誉教授)、*黒田真一(群馬大学理工学研究院 教授)、*甲本忠史((一財)地域産学官連携ものづくり研究機構 専務理事)、*上原英之(群馬県繊維工業試験場 場長)、小島 昭(群馬工業高等専門学校 特任教授)、*柴田幸夫(群馬大学 名誉教授)、金子祐正(群馬大学工業会 理事長)、塚越平人(桐生瓦斯(株) 取締役会長)、*金井利雄(桐生市産業経済部 部長)、*石原雄二(桐生商工会議所 専務理事)、日野 昇(株ミツバ 取締役会長)、登坂正一(太陽誘電(株) 取締役専務執行役員)、岸本一也(株山田製作所 社長)、吉澤慎太郎(吉澤石灰工業(株) 代表取締役社長)、伊藤正実(群馬大学産学連携・共同研究イノベーションセンター(兼)知的財産戦略室長)、関 庸一(群馬大学理工学研究院 教授)、三友宏志(群馬大学 名誉教授)

監事：竹内康雄(竹内税理事務所 所長)、保坂純男(群馬大学理工学研究院 特任教授)

顧問：篠塚和夫(群馬大学理工学研究院 院長)

(注)*は常任理事

登録顧問：団長 根津紀久雄

新事業企画委員会：委員長 甲本忠史

専門部会：群馬地区技術交流研究会(会長 真下寛治)、北関東地区化学技術懇話会(会長 辻田雅文)、複合材料懇話会(会長 山延 健)、エコライフデザイン研究会(会長 黒田正和)、地中熱利用研究会(会長 鶴飼恵三)、次世代企業経営塾(塾長 上野文雄)、次世代地域産業創生研究会(会長 志賀聖一)

HiKaLoニュース編集委員会：委員長 渡邊智秀

HiKaLo技術情報誌編集委員会：委員長 石間経章、委員(高橋佳孝、高橋 亮、横内寛文、箱田 優、伊藤正実、堀内宏明、渡邊智秀、松岡昭男、松浦 勉、志賀聖一、根津紀久雄、萩原三男)、他連絡委員数名



HiKaLo 技術情報誌

第54号 Vol.14, No.4

2015年3月26日 発行

編集・発行：北関東産官学研究会 編集委員会

《お問い合わせ先》山藤まり子

〒376-0024 桐生市織姫町2-5

(財)桐生地域地場産業振興センター内

Tel 0277-46-1060

Fax 0277-46-1062

印刷：株式会社 上昌



国立大学法人 群馬大学

※HiKaLoとはNPO法人北関東産官学研究会の英訳
Highland Kanto Liaison Organizationの頭文字
から名付けられています。