

金 沢 大 学  
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー  
年 報  
平成16～17年度



平成18年3月  
金沢大学VBL委員会

# 目 次

1. 巻頭言	1
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長 廣瀬幸雄	
2. 金沢大学VBLの沿革と施設の概要	2
2.1 KVBL設置の経緯	
2.2 KVBL運営の趣旨	
2.3 KVBLの概要	
3. 研究プロジェクト	4
3.1 研究プロジェクト一覧	
3.2 平成16年度～17年度の研究成果	
・ 情報端末用適応信号処理方式及びソフトウェアの研究開発	
・ タンパクの静的・動的解析装置の開発と4次元構造形成プロセスの視覚化システムの開発	
・ 地域医療支援医療・薬学情報システム開発	
・ 生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生研究	
・ 熟練作業のロボット化に関する研究	
・ 高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究	
・ 生体組織のレーザ治療の安全性に関する研究	
・ 機能性デバイスの創製と評価	
・ マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製	
・ 機械部品の安全性に関する研究	
・ 自然退縮をしめず移転過程での発現遺伝の包括的解析に基づく、分子標的治療の開発 －微小がん病巣での遺伝子発現パターン解析に基づく、新たな抗癌治療法の開発－	
・ 窒素化合物汚染地下水の浄化技術の開発	
・ 水環境汚染の解明と微生物における汚染浄化	
・ 硫黄の酸化還元微生物を用いた排水処理装置の開発	
・ 二酸化チタン・超音波法による微生物殺菌メカニズムの解明と水浄化システムへの応用	
・ 起震機システムを用いた新しい免震ジョイントの開発	
4. 平成16年度、17年度の事業内容	21
4.1 ビジネスライアル	
4.2 ベンチャービジネスプランコンテスト	
4.3 起業家育成セミナー	
4.4 平成16年度研究プロジェクト研究成果報告会	
4.5 KVBL講師（研究機関研究員）研究成果報告会	
5. 金沢大学VBLの管理運営	25
5.1 KVBL委員会	
5.2 KVBL使用者会議	
5.3 KVBL協力会	
金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー規程	
金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー利用規程	
金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー協力会会則	
6. 平成16年度、17年度予算	32
7. あとがき	33

## 1. 巻 頭 言

### 年報の発刊にあたって

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー長  
廣瀬 幸雄



2004年4月に設立された金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（KVBL）に、私が初代の長として就任してから早2年近くになるとうとしております。着任時には、『金沢から新たな可能性の扉を開こう』を合言葉に、将来の産業の芽となる独創的研究開発の推進と高度の専門的職業能力を持つ独創的な人材育成で実績があげられるよう努めてきました。

金沢大学 VBL の独創的な研究開発では、自然と環境に調和した人に優しい生活環境の創出を目指した「生体機能システム」と「環境保全技術」の2つのテーマを柱に、さらに多様な技術の融合や実社会での応用開発な

どに努め、幅広い研究活動を展開してきました。

また、独創的な人材育成では、ビジネストライアル、起業家育成セミナー、ベンチャービジネスプランコンテストなどを通じてベンチャービジネスマインドの涵養、共同研究センターや（財）石川県産業創出支援機構などと連携してベンチャービジネスの創造支援、国内外との様々な連携など趣向を凝らした活動や事業を繰りひろげてきました。

金沢大学の大学発ベンチャーは平成16年度に9社\*ありますが、その多くはKVBL設立前であり、直接的に創出促進に寄与できませんでしたが、今後は、ベンチャーの量から質に視点が移されることを見込んで、ラボラトリーではビジネスの核となる大学の「知」をさらに発掘、厳選してゆくことが大切と考えております。

KVBL は独創性のある人材を育成し、独創的な研究開発を目的としているので、冒険的に果敢に新たなことに挑戦し、ブレークスルーにつながる社会、世界に大きく貢献することが使命の組織と言えますので、難しいが本当にやりがいがある組織というのが私の2年間という決して長くはない期間での実感です。

ラボラトリーで現在実施している各分野のプロジェクトは、『可能性の扉を開けつつある』シリーズだと思います。公開可能な研究成果を積極的に情報提供することが、時期を逸さずビジネスにつながるキーであると考え、研究者各位の多大な協力を得てここに研究成果をとりまとめました。是非ともこの成果報告が有効活用され、ベンチャー立ち上げの種となり、実を結ぶことを大いに期待しております。

今後とも金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーに皆様方の格別のご理解と一層のご支援・ご協力を賜りますよう、お願い申し上げます。

\*「平成16年度大学発ベンチャーに関する基礎調査」結果について（速報） 経済産業省調べ

## 2. 金沢大学VBLの沿革と施設の概要

### 2.1 KVBL設置の経緯

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (KVBL) は若手研究者や大学院生を中心として、大学発ベンチャービジネスを目指す研究教育施設として全国の国立大学に整備が進められて来た。金沢大学では、自然科学研究科が中心となって平成13年度から「人間・環境システムの解析・設計技術の研究開発」をテーマとして文部科学省に概算要求を行ってきたが、平成14年度の補正予算で設置され、平成15年度末に角間II期移転地区に建物の竣工及び設備の納入、試験運用等を経て、平成16年6月より本格運用に入った。



### 2.2 KVBL運営の趣旨

人間・環境システムの解析・設計技術の研究開発を目指す全学の共同利用研究教育施設として位置づけ、学内公募により、KVBLに設置されている設備を利用し、ベンチャービジネスを指向したテーマを募集し、研究を行う。また、大学院生に対して研究指導やセミナー等を通してベンチャービジネスマインドを涵養する。さらに、共同研究センターやKUTLOと連携してベンチャービジネスの可能性を探る。

### 2.3 KVBLの概要

#### 1) 全体説明

KVBLは、自然と環境に調和した人に優しい生活環境の創出をめざしたベンチャービジネスにつながる研究開発を目的として、①生体機能システムと②環境保全技術を2本の柱として構成されている。①では医療・バイオ関連と生体機能解析・介助に関する研究開発を行い、②では水や土壌、自然環境の汚染の解明と微生物による汚染浄化、地震等の災害による環境破壊の解明と予防処置、及び計算機による複雑系のシミュレーションに関する研究開発を目指している。

ミレーションに関する研究開発を目指している。

#### 2) KVBLに設置されている設備

[情報系]

##### ◇ 高速並列計算機システム

プログラムを並列処理により高速演算することのできるクラスター形計算機。ファイルサーバー台、計算ノード16台から構成され、ネットワークを介した利用も可能。大規模な計算処理が必要な複雑系のシミュレーション、バイオインフォマテクス等への応用が可能である。

##### ◇ Web応用情報システム

汎用Webアプリケーション開発、実証のためのシステムであり、広範な領域での様々な目的のシステム開発に応用できる。地域医療への貢献と医療スタッフ間の情報共有化のためにインターネットを介した医療・薬学情報のシステム開発が可能である。



[福祉・生体機能系]

##### ◇ 多関節産業用ロボット

ロボットを操作する技術に習熟することにより、人間の持つ熟練作業のロボット化やロボットを用いての遠隔操作による卓越した技能を要する作業が可能となる。また、力情報や画像情報とロボットの操作技術との融合技術の習得も可能である。



##### ◇ カラーハイスピードビデオシステム

ハイスピード撮影が可能であり、動く物体の画像を記録し、これを分析することで、物体の時間的変形、運動中の速度、加速度等を求めることが可能。生体の運

動機能、物体の衝突現象に関連した研究に利用可能である。



[医療計測・材料系]

◇ ポリグラフシステム

心電図や脳波、筋電図など様々な生体情報を計測・記録・解析するためのシステムで、運動負荷を加えるためのエルゴメータも設置されている。生体（被験者）と記録器本体の信号電送は通常は有線式で行われるが、自由行動下における情報取得が必要な場合には無線によるテレメータ方式も可能となっている。



◇ レーザフラッシュ法熱定数測定装置

セラミックス、金属などの均質な固体材料の熱拡散率、比熱容量、熱伝導率を測定する装置。ディスク状試料の片面にレーザを照射した際の裏面の温度上昇から熱三定数を求める。室温～1,500℃までの温度範囲で測定が可能である。



◇ 高速分光エリプソメータ

ポリマー、誘電体、半導体、金属などの幅広い薄膜表面材料の屈折率や膜厚を、高い信頼性ですばやく測定出来る。ナノメートルレベルまでの高度な材料評価が

可能である。

[医療・バイオ・環境系]

◇ 生体分子・微生物解析システム

ルミノ・イメージアナライザー、サーマルサイクラー、バイオシェーカー、小型遠心機で構成され、化学発光法、蛍光法等のサンプルの画像処理や定量解析、ハイスループットスクリーニング、微生物の往復振とう・旋回培養が可能である。これらの装置により、微生物の種類を調べ、かつ微生物による汚染浄化のメカニズムを解析し、水や土壌汚染の浄化の研究が可能である。



◇ DNAチップ解析装置、定量的PCR装置

マイクロアレイによる遺伝子発現データの取得と解析を行うことができ、種々の条件下における、種々の細胞・組織における遺伝子発現パターンの変化を包括的に検討・解析することが可能である。定量的ポリメラーゼ・チェーン・リアクション（PCR）装置は、同時に36検体までの試料について、PCRと組み合わせることによって、発現しているmRNA量を定量することが可能であるとともに、融解曲線分析による遺伝子の点突然変異の有無を同定することが可能である。



◇ 起震機システム

人工的に地震を起こす装置であり、コンピュータ制御で様々な形態の地震を発生する。テーブルの大きさは1.5mX1.5mで水平1方向加振機であるが、阪神淡路大震災以上の大きさの揺れを再現することができる。これにより、地震による自然破壊、ビルや道路、鉄道等の社会基盤の破壊状況を解析することが可能である。

### 3. 研究プロジェクトの紹介

#### 3. 1 研究プロジェクト一覧

分野	プロジェクト	プロジェクトリーダー
情報系	情報端末用適応信号処理方式及びソフトウェアの研究開発	中山 謙二
	タンパクの静的, 動的解析装置の開発と4次元構造形成プロセスの視覚化システムの開発	鈴木 治彦
	地域医療支援医療・薬学情報システム開発	清水 栄
福祉・生体機能系	生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生研究	尾田 十八
	熟練作業のロボット化に関する研究	神谷 好承
医療計測・材料系	高齢者の在宅生理機能評価システムの開発と自立支援への応用研究	山越 憲一
	生体組織のレーザ治療の安全性に関する研究	上田 隆司
	機能性デバイスの創製と評価	黒堀 利夫
	マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製	森本 章治
	機械部品の安全性に関する研究	廣瀬 幸雄
医療・バイオ・環境系	自然退縮をしめず転移過程での発現遺伝の包括的解析に基づく, 分子標的療法の開発	向田 直史
	窒素化合物汚染地下水の浄化技術の開発	福森 義宏
	水環境汚染の解明と微生物による汚染浄化	田崎 和江
	硫黄の酸化還元微生物を用いた排水処理装置の開発	池本 良子
	二酸化チタン・超音波法による微生物殺菌メカニズムの解明と水浄化システムへの応用	清水 宣明
	起震機システムを用いた新しい免震ジョイントの開発	北 浦 勝

#### 3. 2 平成16年度～17年度の研究成果

各研究プロジェクトの研究活動に関して, 研究目的, 平成16年度～17年度の研究成果, ビジネス化の可能性, 関連論文等に関する概要を次ページ以降に示す。

# 情報端末用適応信号処理方式及びソフトウェアの研究開発

中山謙二（自然研・工），平野晃宏（自然研・工）

堀田明秀（自然研・D2），稲垣清人（自然研・M2），畑将之（自然研・M2）

## 1. 本研究の目的

本研究プロジェクトでは，情報端末を適応信号処理によりインテリジェント化することを目指している．情報端末としては，携帯電話，GPS，携帯型インターフェイス等を対象としている．具体的には，ノイズキャンセラ，エコーキャンセラ，音源分離，GPS，ブレインコンピュータインタフェイス（BCI）などを対象としている．

## 2. 平成16年度～17年度の研究成果

### 1) GPS（全地球測位システム）

FFT方式のGPSにおいて演算量を低減し，携帯電話への搭載を可能とする新しい方式について研究を行った[1]．従来方式に比べて約半分の演算量に低減している．さらに，GPSの受信レベルが非常に低い環境下で精度良く測位するための方式を検討した．平均化によりランダム雑音を抑制する方式であるが，平均化に新しい方式を導入し，演算量や応答時間を約半分に低減した[2]．

### 2) 音源分離

情報端末では，多くの音が入り混ざった状態からある特定の音を取り出したい場合も多い．音源の種類や混合過程に関する情報がなくても音源を分離する方法を研究している．従来方法では，分離後に音が歪むことが多い．これに対して，音の歪みを抑制する学習法を提案し，種々の信号でその有効性を確認した[3]．

一般に，音源の数が分からない場合や，その数が変動する場合が多い．このような環境で有効に動作する方式は未だ提案されていない．本研究では，音源の数よりマイクの数が少ない場合に良好な分離が可能な方式を開発した[4]（図1）．単独分離した信号をフィードバックして観測信号から削除することにより，等価的な音源数を減らす．

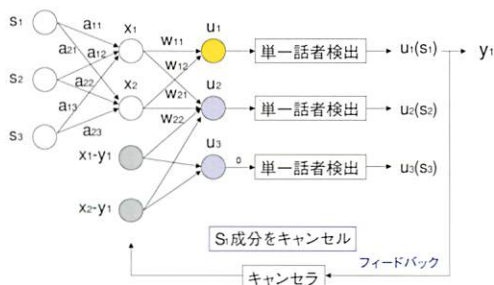


図1 オーバーコンプリート形BSS

### 3) ブレイン・コンピュータ・インタフェイス 人とコンピュータや機械とのインタフェイスと

して，最近，重度の身障者やバーチャルリアリティ（VR）を対象として脳波を用いたインターフェイスであるブレイン・コンピュータ・インタフェイス（BCI）が注目されている（図2）．



図2 ブレイン・コンピュータ・インタフェイス

これに対して本研究では，ニューラルネットワークを応用し，入力データの非線形正規化，平均化によるデータ圧縮，時間波形のセグメント化などの技法を導入し，5個のメンタルタスクに対して80%以上の精度を実現した[5]（表1）．

表1 ニューラルネットワークによるBCIの精度

	B	M	L	R	C	リジェクト	正答率	誤答率
B	326	11	12	0	2	39	83.6	6.4
M	18	328	8	0	9	27	84.1	9.0
L	23	2	258	14	34	59	66.2	18.7
R	2	1	26	326	4	31	83.6	8.5
C	8	11	9	1	328	33	84.1	7.4

## 3. ビジネス化の可能性

携帯電話へGPSを搭載する動きが加速し，演算量の少ない方式が求められておりビジネス化の可能性は高い．重度の身障者に対してはYes/No判定でも商品化されており，多くの判断が可能なBCIは商品価値が高い．実用化に対しては，実際の雑音の多い環境で性能を向上する必要がある．

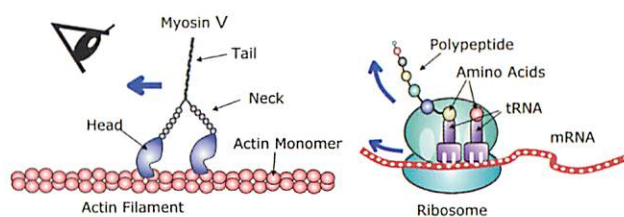
## 4. 発表論文

- [1]村山,中山,平野,伊藤,浅田, "FFT形GPSの高速アルゴリズムと実環境に近いデータによるシミュレーション", 第18回DSPシンポジウム, 2003-11.
- [2]畑,中山,平野, "FFT形GPSの相関計算における雑音抑制法の改善", 信学会, SIP研究会, 2006.4.
- [3]堀田,中山,平野,出島, "時間領域畳み込み形ブラインド信号源分離における信号歪み抑制学習法の性能解析", 信学会, 第20回SIPシンポジウム, 2005.11.
- [4]加藤,中山,平野, "オーバーコンプリート形BSSのフィードバック形構成とその学習アルゴリズム", 信学会, SIP研究会, 2006.4.
- [5]稲垣,中山, "階層形ニューラルネットワークによるブレイン・コンピュータ・インタフェイスの検討", 第20回SIPシンポジウム, 2005.11.

タンパクの静的・動的解析装置の開発と4次元構造形成プロセスの視覚化システムの開発  
鈴木治彦、安藤敏夫 (大学院自然科学研究科数物科学専攻)、Gabriel Meyer zu Hörste (VBL)

■ 本研究の目的

タンパク質の動的挙動をナノレベルで観察できる高速撮影装置(高速AFM)を開発するとともに、その有効性を実際のタンパク質をイメージングすることにより実証する。



■ 平成16年度～17年度の研究成果

タンパク質は柔らかく脆い分子であり、且つ、タンパク質同士は非常に弱い力で相互作用している。従って、プローブ探針から試料に働く力を極力弱く保ち高速なイメージングを行う必要がある。「高速性」と「試料への優しさ」を両立できる高速AFMを開発するために、以下のような項目について開発を進めた。

- ① 高速スキャナーの開発
- ② 新しいアクティブダンピング法の開発
- ③ 動的PID制御法の開発
- ④ 新しいカンチレバー励振法の開発
- ⑤ フィードフォワード制御法の開発
- ⑥ カンチレバー励振効率のドリフト補償
- ⑦ 振幅変調AFM及び周波数変調AFMの開発

②により振動を起こさずにナノ精度で機械系を高速に動かすことが可能になり、その結果共振を起こさない150kHzの帯域をもつ①高速スキャナーが完成した。③、⑤、⑥により、プローブ探針を試料に常に優しく接触させた状態を維持して高速走査することが可能になった。また⑦の開発により、タンパク質の形状ばかりでなく、種々の物性マップをも高速にイメージングすることが可能になった。また、いくつかのタンパク質系を調製し、そのナノ機能動態のイメージングも行った。モータタンパク質のひとつであるミオシンVがアクチンに沿って運動する様子や、分子シャペロンであるGroELがATPやGroESとの結合に伴い動的に構造を変化させる様子などをイメージングすることに成功した。我々の開発した高速AFMがタンパク質の機能解明に極めて有効であることをある程度実証できた。

■ ビジネス化の可能性(あるいは「今後の研究展望とビジネスへの発展」など)

振動させずに機械系をナノ精度で高速に動かす技術は高速AFMばかりでなく、様々な機械系に応用することが可能である。高速AFMそのものについては、生命科学への適用ばかりでなく、半導体産業などの微細構造の迅速な評価にも利用でき、今後広く普及するものと期待される。

■ 発表論文

- ・N. Kodera, H. Yamashita, and T. Ando: *Rev. Sci. Instrum.* 76: 053708 (5pages) (2005).
- ・T. Ando et al.: *e-J. Surf. Sci. Nanotech.* 3:384-392 (2005).
- ・T. Ando et al.: *Jpn. J. Appl. Phys.* (accepted for publication)
- ・T. Uchihashi et al.: *Jpn. J. Appl. Phys.* (accepted for publication)

■ 出願特許

- ・安藤敏夫、他2名：特願2005-364797：走査プローブ顕微鏡
- ・安藤敏夫、他3名：特願2005-159910：走査プローブ顕微鏡及びカンチレバー駆動装置
- ・内橋貴之、他2名：特願2005-366395：高速・高感度位相検出法及び高速AFMの高感度化



## 地域医療支援医療・薬学情報システム開発

清水 栄（自然科学研究科・助教授）

### 本研究の目的

21 世紀の高齢化社会を向かえ、医療改革が介護保険新設や医薬分業の推進など多角的に進められている。真の国民健康を守るためには、医療スタッフ間の情報共有が必要である。例えば「薬・薬連携」病院薬剤師、保険薬局薬剤師間の情報共有システムは重複投薬を防ぎ、適正使用を推進する上で必須のものである。本プロジェクトでは、他の医療スタッフも含め、広く地域医療に貢献する医療・薬学情報システムの開発を目指す。

一方、このプロジェクトに参加する一般学生・院生を広く募集し、少人数のプロジェクトチームを作り、チーム単位でのプランニング、Web アプリケーションの設計、構築に取り組み、参加学生のスキルアップとベンチャービジネスマインドの涵養を計る。当初計画アプリケーション以外のニーズの調査などにも積極的に取り組む。

### 平成 16 年度～17 年度の研究成果

私たちは医療、薬学領域における IT 技術の応用と展開を目的として様々な取り組みをしてきた。マイクロソフト Access を利用した「お薬説明シート」、「プロブレムリスト」、Web 技術利用の「薬局医薬品在庫管理システム」、「Medical Application Service Provider（医療業務パッケージ）」などを開発構築して来た。一部は本学医療薬学専攻・薬学部における実習・演習に取り入れて教育にも活用している。さらに、マルチメディアコンテンツ配信による社会人医療薬学専攻生受入システムの作成・運用も行っている。今回は本学附属病院診療支援システムを利用し、個人情報保護に配慮した「糖尿病治療薬の薬剤疫学研究」について報告し、個人情報保護・セキュリティ対策と情報機器や IT 技術について考察した。

### ビジネス化の可能性

政府「IT 関連構造改革工程」、「e-Japan 重点計画 2002」に基づき、医療情報システム構築工程表が発表された。診療情報データベース、EBM データベースの構築を含む、新たな基盤整備、保健医療情報データベースおよび電子カルテの普及と病院レセプトの電子請求化が平成 16 年度から平成 18 年度にかけ計画されており、本プロジェクトの目的・計画と合致する。

### 発表論文・学会発表

- 1) 木村和子、松下良、柳川さおり、清水栄、成橋和正、鈴木永雄、山田清文、辻彰、渡辺珠代、石橋弘行、インターネットで学ぶ医療薬学講座。医薬品情報学、7(2)、78-82 (2005)。
- 2) 山田清文ほか 24 名編集、清水栄、松下良、成橋和正ほか 101 名（分担執筆）、日本薬剤師研修センター総監修、鍋島俊隆、榛葉哲男監修、薬学生・実習指導者のための実務実習ガイドブック、南山堂 (2005)。
- 3) 草川昇、清水栄、成橋和正、松下良、分校久志、宮本謙一、糖尿病治療薬の薬剤疫学研究、日本薬学会第 125 年会、3. 29-31、東京 (2005)
- 4) 内瀧将宏、成橋和正、清水栄、鈴木永雄。薬剤師の業務行動特性分析。日本薬学会第 124 年会、2004. 3. 29-31、大阪。

# 生物の構造・組織を応用した機能的連続体の創生研究 (桐材の難燃性の評価とそのメカニズムの応用研究)

尾田十八 (工学部) 李鵬 (VBL)

## 1. 本研究の目的

本研究の目的は、生物の構造・組織において、人工材料に無い特異性や優秀性を発見すること、次にそれらがどのようなメカニズムで発現されているかを材料としてのミクロ的視点や構造としてのマクロ視点で明らかにすること、さらにそれらを利用して新しい機能を有する人工材料の開発や、それを用いた機器等の開発を進めることである。平成 16, 17 年度で実施した具体的研究は、桐材の難燃性の評価と、そのメカニズムの解明、さらにそれを利用した新しい材料開発である。

## 2. 平成 16 年度～17 年度の研究成果

桐材は成長が早く、軽く、柔らかく、狂いが少ない、また防虫、調湿、断熱性に優れている。本研究では、その特異な熱特性をまず明らかにした。図 1 は桐板と杉板の加熱燃焼実験であるが、これより桐板は杉板より炭化しやすいが、炭化層が灰になるのは遅いことがわかる。

次に桐材の難燃性のメカニズムを、その材料組織の SEM 観察、また材料燃焼時に発生するガスのクロマトグラフィー分析、さらにモデル実験を行うことによって明らかにした。結論としては桐材の細胞組織がハニカム構造のように非常にポーラスで低密度なこと、よって、熱を受けると炭化し

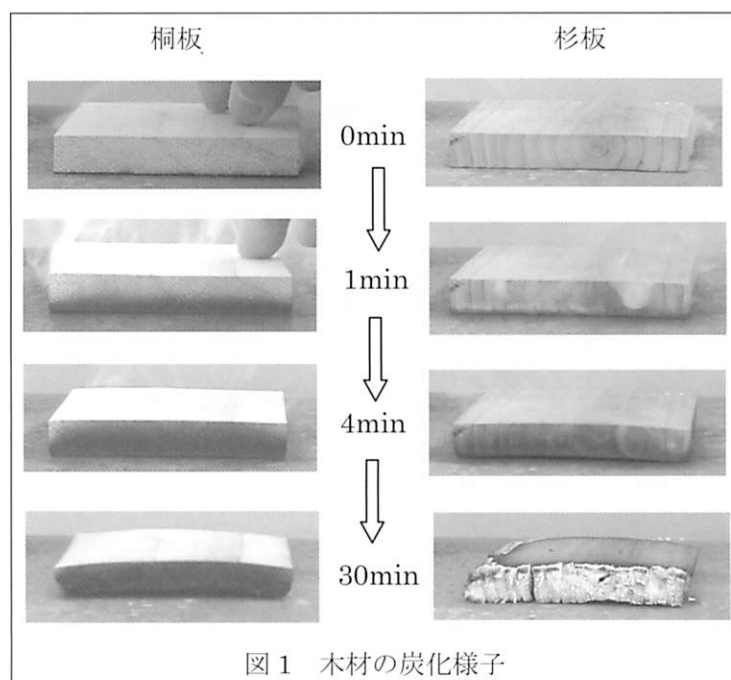


図 1 木材の炭化様子

やすい。またリグニン成分が杉等に比べ少ないことから加熱時に発生する可燃性ガスも少ない。さらに大きな導管の構造が連続してなく、独立して存在することで、燃焼時に酸素が全域に供給されない。これより炭化しやすく、発火しにくいものとなっていることが明らかとなった。

## 3. ビジネス化の可能性

この桐材の炭化しやすく発火しにくい性質より、それを利用した難燃性材料の開発、および桐自身の熱特性を利用した新しい製品やその作製方法等を開発研究中である。一部についてはそのビジネス化の領域にまで近づいている。

## 4. 発表論文等

- ① 李鵬, 尾田十八 (2005.8), “桐材の難燃性とその構造組織分析”, 日本機械学会第 15 回設計工学・システム部門講演会, 78-79.
- ② 尾田十八, 李鵬 (2005.3), “桐材の熱特性についての一考察”, 日本機械学会北陸信越支部第 42 期総会・講演会講演論文集, 199-200.
- ③ 尾田十八, 李鵬 (2004.10), “桐、黄楊の材料組織分析と力学特性評価”, 日本複合材料学会第 29 回複合材料シンポジウム講演要旨集, 203-204.

## 5. 出願特許

現在本学 TLO と出願について話し合い中である。

・本研究の目的

産業用ロボットはその持つ機能からさまざまな応用を考えることができるにもかかわらず、これまでのロボット利用の実例を見てみると、思ったよりその応用事例が少なく、その持つ機能が十分に活かされていないのが現状である。この事実は現在の産業用ロボットの使いにくさを表しているものとも考えられる。ロボットは多様な教示動作を正確に再現できる構造を持っているものの、ロボットへの動作教示がそれほど簡単な作業ではなく、非常に手間のかかる作業になっている現実がある。これは作業対象物の位置・姿勢が操作者の視覚と感に依存しているためでもある。とりわけ、遠隔操作にロボットを用いる場合には顕著である。これより、本研究ではロボットの作業教示をいかに容易にするかを検討し、人が行う熟練作業にもロボットを応用しやすくする手法の開発を目指す。

・平成16年度～17年度の研究成果

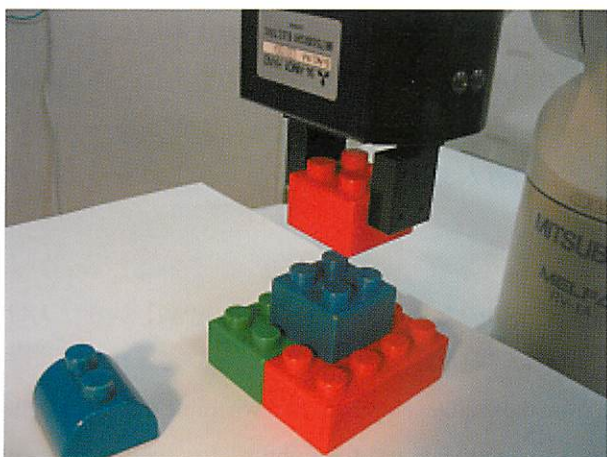
- 1) ロボットを用いての動作教示を容易にするシステムの構築を行った。具体的には一台のロボットのハンド部にカメラを、他方のロボットハンドに力覚センサを取り付け、ハンドと対象物との相対的位置関係の把握を容易にした。
- 2) 多くの試行を通して教示動作、とりわけ遠隔による教示動作の評価を行った。
- 3) 力覚を伴うことにより教示が比較的困難な作業例の実行を試みた。ロボットによるワークの積み上げ作業、精密部品の組み立て、ねじ締め作業等の教示と再生を試みた。
- 4) 遠隔による熟練作業のロボット化を試みた。ロボットによる自立動作と人による教示動作との切り分けが判断できるシステム構築の検討を今後とも進めていく。

・ビジネス化の可能性

ロボットを用いた遠隔による作業の実行にはロボットの動作ティーチングの容易さがとりわけ求められる。こうした技術を確立することにより、ロボット技術の新たな応用範囲の拡大が可能となる。これに加え、熟練作業のロボット化の中で培ってきた多数の機械制御プログラムが、他のさまざまな機械の制御に役立つものと期待される。むしろ、ソフトウェアとしての機械制御用のプログラムそのものがビジネスに直結してくるものと考えられる。

・発表論文

- 1) 高山裕規、神谷好承、関啓明、疋津正利；多指ハンドにより把持された物体の位置と姿勢の制御、2005年度精密工学会秋季大会学術講演会論文集 (CD-ROM)
- 2) 小嶋一路、神谷好承、関啓明、疋津正利；ロボットによる遠隔技術に関する研究、2006年度精密工学会春季大会学術講演会論文集 (CD-ROM)
- 3) 水野仁嗣、神谷好承、関啓明、疋津正利；多指ハンドにおける把持制御のロバスト性、2006年度精密工学会春季大会学術講演会論文集 (CD-ROM)



ロボットによる遠隔操作



円錐の把持

[本研究の目的] 近年高齢者の生活の質（QOL）をいかに高く維持するかということが重要課題となっている。そのためには高齢者の生体情報を日常的に検知し、様々な疾病を検知あるいは予防することが不可欠である。ところが健康管理で非常に重要となる血圧や心拍といった循環動態、さらにこれら指標に大きな影響を与える活動・動作といった項目について、在宅下でいつでもどこでも計測可能なシステムは非常に少ない。そこで本研究では循環機能及び活動を無拘束的に計測する携帯装置（ウェアラブルモニタリングシステム）を開発すると共に、これら装置から得られる知見を基に、高齢者に対する新たなリハビリテーション・回復支援プログラムの構築を目的としている。

[平成 16～17 年度の研究成果] 今回本研究では、活動モニタリングシステム（平成 16 年度、図 1）と、循環動態モニタリングシステム（平成 17 年度、図 2）の試作、さらにこれらシステムの改良化研究を行った。活動モニタリングシステムは体幹・大腿・下腿の重力方向に対する角度変化、さらには歩行速度を加速度・ジャイロセンサにより計測し、日常生活動作の詳細な解析を行うものである。また循環動態モニタリングシステムは、指先小型カフを用いた容積補償法による血圧計測及び胸部電極を用いた電氣的胸部アドミタンス法による心拍出量計測を 1 心拍毎に連続で行うものである。これら 2 つのシステムの性能評価実験からは、極めて高い計測精度と有用性が実証された<sup>1~2)</sup>。

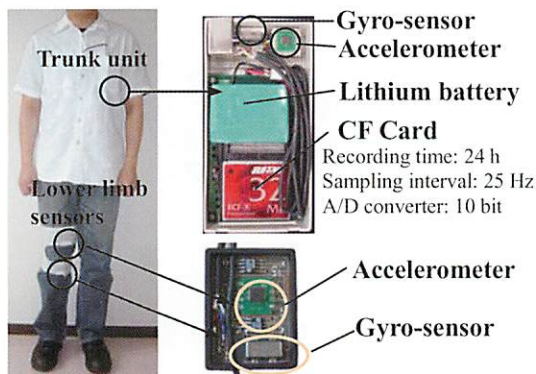


図 1 活動モニタリングシステム概要

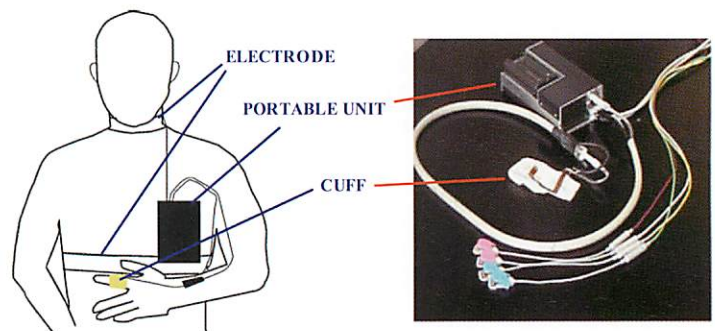


図 2 循環動態モニタリングシステム

[今後の研究展開とビジネスへの発展] 今後は実際の高齢者（心疾患等の患者も含む）を対象とした実働試験を実施していく予定である。一方活動モニタリングについては脳卒中片麻痺患者の動作解析システムとして高い有用性が確認されたため<sup>2)</sup>、まず先行してシステムの導入と、研究協力企業の協力による製品化を行う予定である。また循環動態モニタリングについても、いくつかの病院施設でのプレゼンテーション等を行った結果、様々な疾患患者のベッドサイドモニタとして導入できる可能性が高く、これをきっかけとして在宅下向けの製品展開に繋げていく予定である。

[発表論文]

- 1) 本井幸介, 田中志信, 東 祐二, 山越憲一：要介護認定支援のための立ち上がり・起き上がりにおける補助有無判別システムの基礎的検討, 生体医工学, 42-4, 241/251 (2004)
- 2) K. Motoi, Y. Higashi, Y. Kuwae, T. Yuji, S. Tanaka and Y. Yamakoshi: Development of a wearable device capable of monitoring human activity for use in rehabilitation and certification of eligibility for long-term care, Proceedings of the 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference Shanghai, CD-ROM (2005)

## 1. 研究概要

歯科分野では、一般的に石英ファイバを用いてレーザー光を伝送し、口腔内に挿入したファイバ先端からレーザー照射して治療が行われる。このとき、歯質および歯肉患部はレーザー光を透過させる性質を有しており、患部表面に効果的にレーザー光を吸収させるため、治療前処理として薬用墨等を患部表面に塗布している。しかしながら、吸収しきれない一部のレーザー光は内部まで透過し、深部に存在する神経組織の壊死や患部直下の健全部位への影響拡大などが懸念されている。

そこで本研究では、Nd:YAG レーザによる歯科治療の高度化を目的として、レーザー伝送用光ファイバの先端を酸化チタン粉末で処理(TP 処理)して、治療用途に応じたレーザー光の出力特性を得るための手法を提案した。その結果、種々の TP 処理パラメータの中から、ファイバ先端の TP 処理に大きく起因する因子を特定した。また、TP 処理条件を検討することで、処理したファイバ先端からの直進光、側面光、熱変換エネルギーの分布が制御可能であり、歯科臨床

の用途に応じたファイバ先端の形状創成に有効であることを示した(図1, 図2)。さらに、TP ファイバで形成した窩洞を未加工ファイバの窩洞と比較した結果、TP ファイバは直進光の減衰で歯質内部へのレーザー光の透過を抑制し、側面光で歯質表面の再凝固領域を広げるため、齲蝕予防の治療に効果的であることを示した。

## 2. ビジネス化への可能性

本研究では今後、レーザーによる高度歯科治療の実現に向け、歯質のレーザー光吸収特性や熱物性を調べると共に、レーザー照射時の歯質表面を温度計測して、レーザーによる歯質の治療メカニズムについて追究する予定である。そして、これまで主に齲蝕治療に用いられていたレーザー技術を、歯質の再生医療や予防歯科技術の確立へと発展させていきたいと考えている。

### 論文投稿

- ・古本達明, 上田隆司, 他 3 名 : Nd:YAG レーザ用光ファイバの  $\text{TiO}_2$  による先端加工(第 2 報)-TP ファイバによるエナメル質除去特性-, 日本レーザー歯学会誌, 16, 2: 86-92 (2005)

### 学会発表

- ・古本達明, 上田隆司, 他 4 名 : YAG レーザによる歯科治療の高度化に関する研究 - $\text{TiO}_2$  によるファイバ先端の加工-, 2005 年度精密工学会秋季大会学術講演会
- ・古本達明, 上田隆司, 他 6 名 : YAG レーザによる歯科治療の高度化に関する研究(第 2 報) -TP ファイバによる歯質の窩洞形成特性-, 2006 年度精密工学会春季大会学術講演会

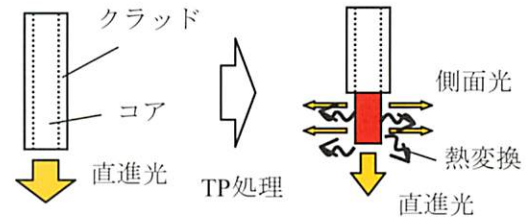


図1 ファイバ先端のエネルギー分布

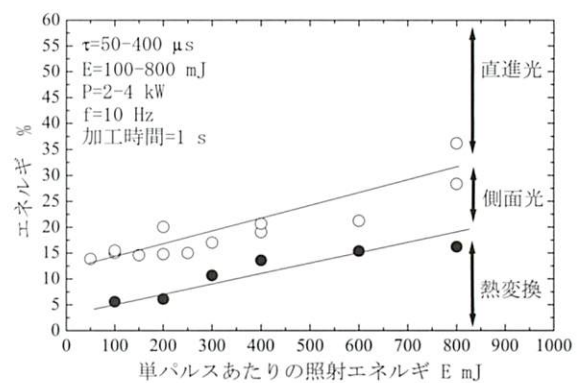


図2 TP 処理ファイバのエネルギー分布

## 機能性デバイスの創製と評価

黒堀 利夫 (教育学部)

### 研究目的：

一般に光学的応用に用いられている、シリカガラス、サファイア、ダイヤモンドなどの透明材料は広いバンドギャップのため、通常の光源での加工は困難である。しかし、数百TW/cm<sup>2</sup>のピークパワーを有する安定なフェムト秒(fs)固体レーザーの出現により、容易に多光子励起による微細加工が可能となった。本プロジェクトの目的は、赤外発振(800 nm) fsシングルレーザーパルスの干渉露光法を用いて、広いバンドギャップを有する誘電体中の任意な位置に機能性ナノ構造や点欠陥(カラーセンター)などを導入し、新規な光電子デバイスを開発することである。

### 平成16-17年度の研究成果：

本研究では、透明材料としてバンドギャップ~14 eVを有するフッ化リチウム(LiF)を用いた。この材料は、その広いバンドギャップのため、従来放射線照射でのみカラーセンターの導入が可能であった。この2年間の成果は以下の通りである。(1) fsレーザーを用いて、LiF中にレーザー活性なF<sub>2</sub>、F<sub>3</sub><sup>+</sup>カラーセンター(図1, 2)を形成できる事を明らかにした。(2) fsシングルパルス干渉露光法を用いて、ナノオーダーのピッチを有するグレーティング(図1)の書き込みを行った。(3) LiF中の任意の場所に活性導波路(図2)を形成できた。その導波部分は、未照射部分に比較して1%程度の屈折率の上昇となり、光の有効な閉じ込めが可能であった。(4) ストライプ状にナノオーダーピッチのグレーティングを長さ数十mmに亘り書き込み、その周期構造からくる波長選択性を利用した室温分布帰還型(DBF)レーザー発振(図3)を世界に先立ち報告した。

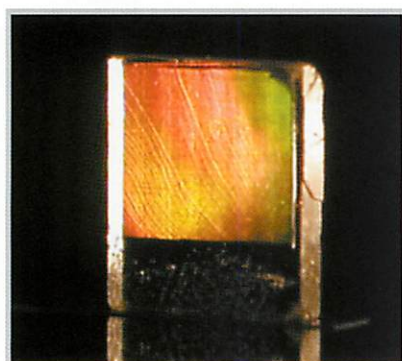


図1 グレーティングの作製

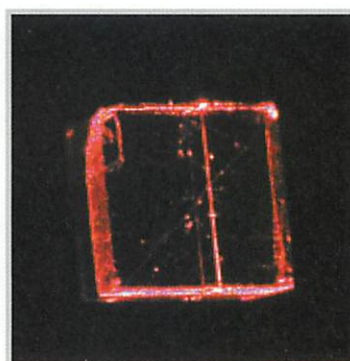


図2 活性導波路の作製

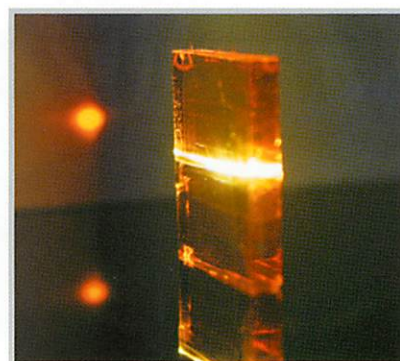


図3 DBFレーザーの作製

### 今後の研究展望：

ピークパワー数十TW/cm<sup>2</sup>でほとんどの光学透明材料中に上記の微細加工が可能である。fs干渉露光法は、特殊な雰囲気が必要とせず、迅速に、任意の位置に種々の機能性ナノ構造やレーザー活性カラーセンターなどを形成できるので、今後微小な光電子デバイス開発の有力な手段となりうる。

### 発表論文：

T. Kurobori, T. Yamakage, Y. Hirose, K. Kawamura, M. Hirano and H. Hosono, Jpn. J. Appl. Phys., 44, No.2 (2005) 910-913.

K. Kawamura, M. Hirano, T. Kurobori, D. Takamizu, T. Kamiya, and H. Hosono: Appl. Phys. Lett., 84, No.3 (2004) 311-313.

### 出願特許：

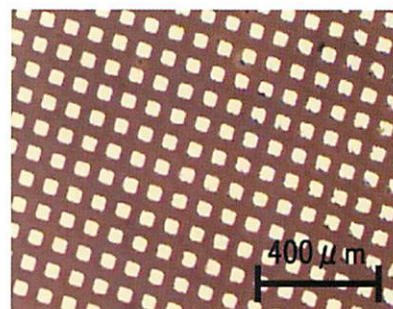
黒堀 利夫：特願 2005-071481 (平成 17 年 3 月 14 日)

## マイクロ・ナノ構造制御技術を用いた光・電子材料薄膜及びデバイスの作製

森本章治（電子情報科学専攻）、佐々木公洋（電子情報科学専攻）、猪熊孝夫（電子情報科学専攻） 田中康規（電子情報科学専攻）、飯山宏一（電子情報科学専攻）、桑村有司（電子情報科学専攻） 川江 健（電子情報科学専攻）、久米田稔（電子情報科学専攻）

### 1) 本研究の目的

高度に制御されたマイクロ・ナノ材料薄膜作製技術の開発を、スパッタ法、プラズマ援用化学気相堆積法、レーザアブレーション堆積法、超高温プラズマ溶射法、大エネルギーパルスパワ技術、電子ビーム露光技術、紫外線パルスレーザ技術など様々な手法で進める。そして、高機能インテリジェント材料を開拓し、それら材料を複合化した光・電子デバイスの作製を行う。紙面の都合でここでは、パルスレーザを用いた金属薄膜のレーザリフトオフ法について述べる。



Pt のリフトオフパターン

### 2) 平成16年度～17年度の研究成果

パルスレーザを用いた金属薄膜のレーザリフトオフ技術開発の目的は、炭化水素材料薄膜に選択的なパルスレーザを用いた描画及び金属薄膜のレーザリフトオフ法により、可とう性基板上でのサブミクロンまで縮小可能な微細加工の要素技術を確認することである

本研究の元になる研究成果をまとめると次のようになる。

①炭化水素材料のアピエゾンワックスによる金属薄膜の選択的パターンニングに成功した。②現在、レーザ照射による、光回折効果のシミュレーションや温度シミュレーションを完成させ、レーザリフトオフ機構の実証モデルを構築中である。

本研究の新規性・独創性・優位性をまとめると次のようになる。①サブミクロンオーダーでパターンニングされた炭化水素材料薄膜の特性を利用し、レーザによるサブミクロンオーダーの金属配線が可能な、全く新しい微細加工法の提案である。② 既存のウェットプロセスに比べて本ドライプロセスは環境負荷が小さい。

### 3) ビジネス化の可能性（あるいは「今後の研究展望とビジネスへの発展」など）

本技術は、チップ間のマイクロ配線だけでなく、MEMS、光集積回路等のサブミクロン配線が必要な工程において、マスクキングやエッチングの省略による工程数の大幅な低減を可能とし、各種電子機器製造方法の有効な要素技術になるものと期待できる。さらに、ウェットプロセスを用いないことから、薬品廃液が少なく環境負荷が極端に少ないという特徴も、実用化に向けての非常に有利な条件となり、電子部品の一層の微細化が急進中の業界での実用を期待したい。

### 4) 主な発表論文

(1) A. Morimoto, H. Tanimura, H. Yang, S. Ohtsubo, M. Kumeda, X. Chen, X., Appl. Phys. A: Mat. Sci. and Proc., Vol. 79, 2004, pp.1015-1018.

(2) H. Adel, T. Inokuma, Y. Kurata, S. Hasegawa, J. of Non-Crystal. Sol., Vol. 351, 2005, pp.2107-2114.

(3) Y. Tanaka, K. Taniguchi, T. Muroya, Y. Uesugi, IEEE Trans. Plasma Sci., vol.33, 2005, pp.406-407.

(4) M. Takebe, K. Nakamura, C. P. Narayan, K. Iiyama and S. Takamiya, IEEE Transactions on Electron Devices, Vol.51, 2004, pp. 311-316.

### 5) 出願特許: なし。

### 6) その他:

(1) 森本章治、乗地隆礼、大坪 茂、川江 健、飯山宏一、久米田稔、「エキシマレーザを用いた酸化物薄膜の作製とレーザリフトオフ加工」、レーザー学会学術講演会第26回年次大会2007年2月@大宮（招待講演）。

(2) 本研究は（独）科学技術振興機構による平成17年度「シーズ育成試験」として採択された。

## 機械部品の安全性に関する研究

広瀬幸雄（大学院自然科学研究科），後藤昌英（VBL）

### 本研究の目的

現在開発中である糞尿処理装置は，高温燃焼を達成するため水素を燃焼源とする．水素は非常に効率よく燃焼することからエコロジー的観点より将来期待される燃焼源である．しかしながらその燃焼温度の高さから火口として使う材料が損傷されやすい．そこで本研究では耐高温材料として使用されている Ni-Al 系金属間化合物に着目し，これをバーナー部にコーティングすることを提案した．さらに反応焼結法と呼ばれるコーティングプロセスについて基礎的検討を行い，そこに含まれる問題についての考察を行った．

### 平成16年度～17年度の研究成果

実機として高温燃焼を実現するためには火口の耐熱性を考えなければならず，材料およびその形状についての詳細な設計が必要となる．これを克服するため，現在タービンブレード等で用いられている Ni-Al 系金属間化合物をコーティングすることを提案した．特に  $Ni_3Al$  金属間化合物は，強度の逆依存性を示すため高温強度が期待できる．今回はモデル実験として試験片を作製しその評価を行った．また同時に反応焼結法と呼ばれる方法による焼結法について基礎的検討を行った．反応焼結法は，自己燃焼合成法と無加圧拡散処理法を併用した反応合成プロセスである．本方法を用いれば，基本的には粉末冶金の方法に近いので，微細結晶組織が得やすく，それにより強度の向上も期待できる．さらに同時に基板へのコーティングを実現する．

試験片の作製に関して，まず混合圧粉体の作製を行った．純度 99.9mass% の粒径  $5\mu m$  の Ni 粉末と粒径  $3\mu m$  の Al 粉末を使用した．粉末は  $Ni_3Al$  を合成するため Ni-25at%Al として秤量，攪拌，混合した．混合した粉末は 400MPa の冷間プレスにて直径 10mm，厚さ 0.5mm の混合圧粉体を作製した．

基板材としてオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304，球状黒鉛鋳鉄 FCD370 および青銅合金 BC6 の 3 種類の金属を用いた．基板材の大きさは直径 20mm，厚さ 5mm で，圧粉体と基板の接触面はそれぞれ鏡面仕上げとした．

焼結は専用の実験室ホットプレス装置にて行った．装置への装着手順としては，作製された混合圧粉体を基板材上にセットしてアルミナダイスで挟み込み，一定の圧力を与え，チャンバー内を真空にした．次に与熱過程としては，まず仮焼結過程として，873K まで加熱，温度保持の後室温まで冷却する低温ホットプレスを行った．その後無加圧拡散熱処理として，プレス圧を除荷し，1133K

まで加熱，温度保持の後室温まで炉冷した．低温ホットプレスのプレス圧は 0, 10, 20 および 30MPa の 4 段階で試験片作製を行った．

顕微鏡による組織観察，および X 線回折装置での組成同定では目的の反応物が作製されていることが明らかとなった．また膜と基板界面との接着状態の確認のため，EPMA による元素分析を行った．Fig.1 に  $Ni_3Al$  と BC6 の接着面の組織写真および EPMA による元素分析の結果を示す．界面は良好な接合状態で EPMA の結果からも  $Ni_3Al$  側には Cu 元素が，BC6 側には Ni および Al 元素が拡散している様子がわかる．他の基板においても Fig.1 ほどではないが，EPMA の結果から良好な接合を得たことがわかった．これにより火口保護の製品開発への可能性が明らかとなった．

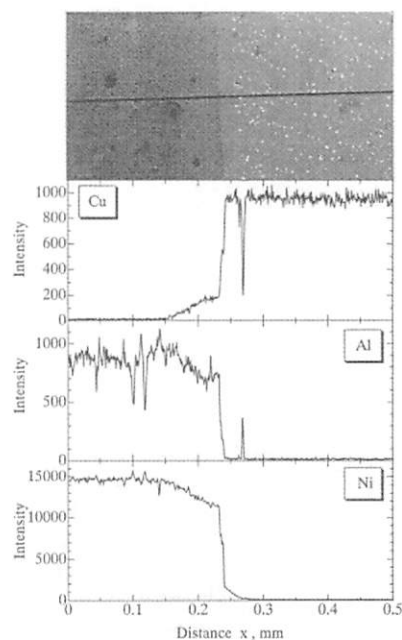


Fig.1. Microstructure photograph and EPMA analysis.

### ビジネス化の可能性

家畜から排泄させる糞尿は，現在年間約 9 千万トンであり，そのうち何割かは未だに適切な処理がなされないまま放置されている．本研究による処理装置は水素燃料を使用しているため，環境負荷が少なくまた適切な処理が行え，さらにリサイクルを行うものであるから，必然的に需要が見込まれると考えられる．あとはコスト的な問題をいかにクリアするかにある．

### 出願特許

特許もしくは実用新案に出願検討中



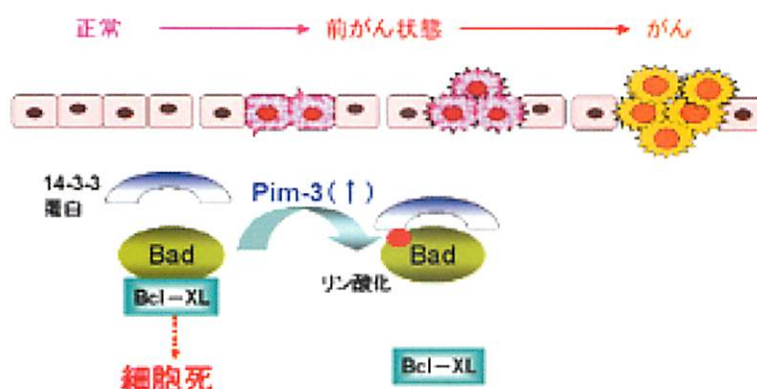
自然退縮をしめす移転過程での発現遺伝の包括的解析に基づく、分子標的治療の開発  
 —微小がん病巣での遺伝子発現パターン解析に基づく、新たな抗癌治療法の開発—  
 向田直史、藤井千文（がん研究所）、李影奕（ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー）

我々は、肝癌発症モデルでの遺伝子発現パターンの解析を通して、肝臓での前がん病変から癌化にいたる過程で、セリン/スレオニン・キナーゼ活性を保有する原がん遺伝子である Pim-3 の発現が亢進している、Pim-3 の発現を抑制することでヒト肝癌細胞株の増殖が抑制することを明らかにした（論文1）。この知見と我々が始めて決定したヒト Pim-3 の一次構造に基づいて、特許申請を行った。

既存の有効な治療法がなく、患者数が増加していることが知られている膵癌における、Pim-3 を分子標的とした抗癌治療法の可能性について検討を加えた（論文2）。その結果、

- 1) ヒト正常膵臓組織では発現が認められない Pim-3 が、膵癌組織の全例で検出された。
- 2) ヒト膵癌細胞株の全ての株で Pim-3 の恒常的な発現が確認され、Pim-3 発現を RNA 干渉法で抑制すると、細胞死誘導分子である Bad のリン酸化も抑制され、細胞死の誘導と増殖抑制が生じた。

以前の報告と今回の結果から、下図に示すような機序で Pim-3 が細胞死を抑制することで、膵癌の発症に関与している可能性が考えられ、Pim-3 を標的とした膵癌治療法の妥当性も強く示唆された。



今後は、

- 1) マウスに移植した膵癌細胞株において、Pim-3 発現を抑制することによって、腫瘍細胞の増殖が抑制されるかを検討し、Pim-3 を標的とした膵癌治療法の妥当性を確認する。
  - 2) Pim-3 に対する阻害剤のスクリーニングを行う。
- 以上を通して、Pim-3 を標的とした膵癌治療法の実用化を目指す予定である。

発表論文 1. Fujii C, Nakmoto Y, Lu P, et al. Aberrant expression of serine/threonine kinase Pim-3 in hepatocellular carcinoma development and its role in the proliferation of human hepatoma cell lines. *Intl. J. Cancer* 114: 209-218, 2005

2. Li Y, Popivanova BK, Nagai Y, et al. Pim-3, a proto-oncogen with serine/threonine kinase activity, is aberrantly expressed in human pancreatic cancer and phosphorylates Bad to counteract Bad-mediated apoptosis in human pancreatic cancer cell lines. *Cancer Res.* (in revision)

申請特許： 発明の名称:肝臓ガン特異的ポリペプチド、該ポリペプチドをコードするポリヌクレオチド、及び該ポリペプチドの発現を抑制するRNA分子（発明者、向田直史、藤井千文、広瀬国孝：出願番号、2003-291060：提出日、平成15年8月11日）

## 目的

自然環境では、「硝化能」や「脱窒能」を持つ化学合成独立栄養細菌と従属栄養細菌により窒素循環が保持されている。最近、肥料の過剰使用、畜産糞尿の浸透等の為に、土壌の窒素循環が攪乱され、細菌を含む微生物により利用・分解されなかったアンモニア等の無機窒素化合物が地下水を汚染し、環境問題となっている。特に、飲料水を地下水に依存しているヨーロッパでは深刻な状況である。そこで、本研究では、微生物を用いて地下水、富栄養化した湖沼および生活排水から無機窒素化合物を有効に除去する技術の開発を試みた。

## 研究成果

1. 金沢市周辺の牧場や畑、金沢大学角間キャンパス馬場付近等の多くの地点から土壌を採取し、それらの無機窒素化合物（アンモニア、硝酸塩、亜硝酸塩）分解活性を測定した。その中で、アンモニアをもっとも活発に分解する土壌を選択し、その分解を担う細菌を単離した。
2. 単離した細菌のアンモニア分解活性と増殖に及ぼす有機物（スクロース）の影響を検討した。その結果、スクロース濃度 10~60mM では生育速度、アンモニア分解活性に差異はなく、アンモニア分解と増殖が完全に対応した。しかしながら、スクロース濃度 2mM の培養液ではアンモニアが完全に消費されず、菌体の増殖が停止した。これらの実験結果は、本細菌は有機物を豊富に含んだ培養液では、アンモニアを分解しながら活発に増殖するが、スクロース濃度が低くなるとアンモニアの取り込みに必要なエネルギーが生産されずに、窒素不足となることを示唆している。
3. 単離した細菌のアンモニア以外の窒素化合物分解の特質を検討した。その結果、本細菌はアンモニアと亜硝酸塩が混在する状況においてはアンモニアを優先的に分解するが、最終的には亜硝酸塩を完全に分解することが明らかとなった。また硝酸塩も分解できることが確認され、本細菌を利用すればアンモニア、亜硝酸塩、硝酸塩という 3 種類の無機窒素化合物を効率良く除去することが可能と予測される。
4. 単離した細菌を排水処理や土壌浄化に利用するにあたって、担体に固定化することを検討した。現在、アルギン酸カルシウムによる包括固定化と Polyethylene Glycol 1000 Dimethacrylate による包括固定を検討している。

## ビジネスの可能性

現行の排水処理システム（高度処理）は主に 3 槽構造であるため、本研究で有機物と無機窒素化合物を同時に処理できる細菌を利用したシステムが開発されれば、スペース的にも、処理速度的にも従来の施設と比べて優れている処理システムが考えられる。また多くの企業の既存の製品においては、槽を多段に組み合わせることで除去効率を高める方法や、ポリマーに細菌を高濃度で固定して処理速度を向上させるというものが多く見受けられるが、本研究では全く異なる種類の細菌を用いているため、他との差別化を図ることができ、ベンチャービジネスとしての可能性がある。

## 水環境汚染の解明と微生物による汚染浄化

田崎和江（自然科学研究科）

渡辺弘明（VBL）

### 本研究の目的：

主に微生物と水・土壌中の環境汚染物質との相互作用の観点から、微生物による環境修復を検討。

継続的な調査・研究による、水・土壌を汚染する物質の環境動態の解明。

汚染の影響の調査と環境修復に関連する研究成果を基にした、地域の環境問題への取り組み。

### 平成16年度～17年度の研究成果：

生体鉱物化作用の研究は、バイオマットによる鉄、亜鉛、砒素など重元素の固定や、環境変化によるバイオマットの変遷について明らかにした。また、バイオマットによる有害物質の固定を議論する上で、微生物種、存在量、機能、微生物-環境間の相互作用を明らかにすることが必要である。PCR法を用いた研究から、一般的に見られる鉄バイオマット中の微生物種とそれらの機能を同定した。

ナホトカ号重油流出事故の9年間にわたる追跡調査から、流出重油の微生物分解に関して成果をあげた。

毎年、黒部川で行われる宇奈月・出し平ダム連携排砂と2004年の豪雨により水害を被った福井・新潟県で調査を行い、ダム堆積物や洪水堆積物の特徴や流域環境への影響を考察した。

石川県片山津温泉に於ける温泉と柴山瀉を中心とした町づくりのための科学的データを示した。

### 今後の研究展望とビジネスへの発展：

近年の環境問題への関心の高まりから、重金属や化学物質による汚染対策の強化が迫られており、水・土壌環境を総合的に調査・分析・評価する必要性が増してきている。本研究は、土壌汚染や地下水汚染の災害対策や環境回復に利用できる。特に、自然の浄化作用を利用するバイオレメディエーションは、簡便な施設と低コストでの環境浄化技術の開発と持続可能な方法として期待できる。更に、本研究の実績は、水圏とそれを取巻く環境の実態調査や影響の評価・予測に利用できる。

### 発表論文：

Polgári, M., Tazaki, K., Watanabe H. and Vigh, T. (Accepted), Europe. *13<sup>th</sup> ICC Proceeding*.

Tazaki, K., Morikawa, T., Watanabe, H., Asada, R. and Okuno, M. (Accepted) *13<sup>th</sup> ICC Proceeding*.

Tazaki, K., Okuno, M., Furumoto, M. and Watanabe, H. (In printing) *ASB-2 Proceeding*.

白石秀一・高橋直人・霜島康浩・朝田隆二・渡辺弘明・田崎和江 (2005) 粘土科学, 44, 176-190.

Tazaki, K. (2005) *Clays and Clay Minerals*, 53, 224-233.

Chaerun, S. K., Tazaki, K., Asada, R. and Kogure, K. (2005) *Clay Minerals*, 40, 105-114.

田崎和江 (2004) 粘土科学, 44, 68-80.

Tazaki, K., Ishiguro, T. and Saji, I. (2004) *Mineralogy and Geochemistry: Resources, Environment and Life*. Geological Publishing House, 37-58.

Tazaki, K., Morikawa, T., Chaerun, S. K., Belkova, N., Okuno, M., Asada, R. and Osamu, N. (2004) *Laguna*, 11, 1-15.

田崎和江・山内順公・犬飼将成・中山和正・犬塚俊裕・森井一誠・片桐有由未・糸野妙子 (2004) 地球科学, 58, 389-405.

田崎和江・金沢大学理学部地球学科田崎ゼミ生調査団 (2004) 地球科学, 58, 357-359.

田崎和江・脇元理恵・盛一慎吾・桜井健太・今西弘樹 (2004) 地球科学, 58, 261-263.

Belkova, N., Zakharova, J., Tazaki, K. Okrugin, V. and Parfenova, V. (2004) *International Microbiology*, 7, 193-198.

出願特許：無し

## 硫黄の酸化還元微生物を用いた排水処理装置の開発

池本良子（自然科学研究科）

### ・本研究の目的：

微生物を活用した水質環境保全技術を開発する。特に、自然界で重要な役割を果たしている硫酸塩還元細菌と硫黄酸化細菌により形成される硫黄の酸化還元サイクルを活用した水処理技術、環境浄化技術を開発するものである。

### ・平成16年度～17年度の研究成果

図1に示すような木質系廃棄物と鉄くずの有効利用による栄養塩除去プロセスを提案し、人工排水を用いた室内実験装置の長期的運転と微生物群集解析から、硫酸塩還元細菌が栄養塩除去に重要な役割を果たしていることを解明した。17年秋よりベンチスケールの処理装置を下水処理場に設置して処理実験を行った結果、水温が低下したにも関わらず、良好な処理水質が得られた。さらに、図2に示すような硫黄の酸化還元微生物を用いた有機性排水の処理プロセスを提案し、染色排水を対象とした処理実験を行った結果、良好な処理成績を得ることができた。現在、同様の装置を下水処理場に設置して初沈越流水を対象とした処理実験を行ったっており、嫌気槽に硫酸塩還元細菌を集積することができたことから、今後、処理装置の運転を継続し、処理性能を評価する予定である。

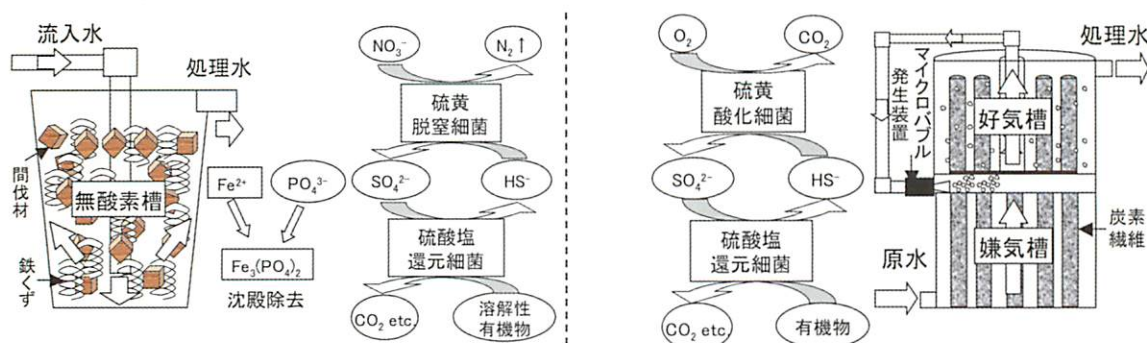


図1 間伐材と鉄くずを用いた栄養塩除去プロセス 図2 硫黄酸化還元微生物を用いた有機性排水処理

### ・ビジネス化の可能性（あるいは「今後の研究展望とビジネスへの発展」など）

地球上の貴重な資源である水の質を良好に保つていくためには、排水処理規制の強化は免れない。本プロジェクトで提案する処理装置は、廃棄物を活用している上に、微生物の機能を利用しているにもかかわらず汚泥発生量の少ないことから、今後の環境ビジネスとして大きな期待がもてる技術である。

### ・発表論文

- 1) 池本良子, 三原孝之, 高野典礼, 宮里直樹, 硫酸塩還元細菌、脱窒細菌による鉄鋼プロセス排水の分解性, 環境工学研究論文集, Vol. 41, pp.195-204, 2004.11
- 2) R. Yamamoto-Ikemoto and T. Yamashita, Accumulation of sulfur granules in the denitrification reactor of the sulfate reduction-sulfur denitrification process (2nd Asian Pacific regional Conference of IWA, Singapore) *Proc. of 2nd Asian Pacific regional Conference of IWA*, in CD-ROM, 2005.7
- 3) T. Yamashita, R. Yamamoto-Ikemoto and E. Sakurai, Treatment of dye works wastewater using anaerobic-oxic biological filter reactor packed with carbon fiber and aerated with micro-bubble (International Conference on Industrial Wastewater Treatment, Tsukuba) *Proc. of International Conference on Industrial Wastewater Treatment*, in CD-ROM, 2005.7

### ・出願特許

生物濾過装置 特願 2004-111704

## 1. 緒言

当研究室では二酸化チタン/超音波照射法、すなわち水溶液中で二酸化チタンに超音波を照射した場合にも極めて高濃度の $\cdot\text{OH}$ が生成することを確認している。本研究では、レジオネラ菌を用いて二酸化チタン/超音波照射法による効率的な殺菌システムの開発、殺菌メカニズムについて解析を行った。

## 2. 実験方法および結果

モデル微生物として使用したレジオネラ (GIFU 9888) は BCYE プレート上で培養したものを BYE 培地に移し、その後 37℃、100rpm で 2 日間培養した。この培養液に二酸化チタンを混合したものを試料とした。試料は照射装置中央部に固定し、遮光状態で超音波を照射した。

二酸化チタン粒子添加の有効性を光触媒作用の有しない酸化アルミニウム粒子 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) を比較対照として検討を行った (Fig.1)。照射時間 15 分では 0.3 g/ml の二酸化チタン粒子存在下でレジオネラが初期濃度の 8%まで減少した。一方、酸化アルミニウム粒子存在下でもレジオネラは初期濃度の 40%まで減少した。これは粒子近傍で起こるキャビテーション、Jet stream による衝撃、また菌と粒子との衝突により殺菌されたと考えられる。しかし二酸化チタン粒子添加と酸化アルミニウム粒子添加の効果に顕著な差が観察されたことより、二酸化チタンの添加が殺菌効果を増強することが明らかとなった。

二酸化チタン粒子の添加量を変化させることによる殺菌効果への影響を検討した (Fig.2)。超音波照射 5 分では 0.2、0.5、1.0g/ml の二酸化チタン粒子存在下でレジオネラがそれぞれ初期濃度の 55、42、35%に減少し、二酸化チタン添加量を増加させることで良好な殺菌効果の増強が示された。また、菌の生存率の経時変化は二酸化チタン添加量の増加に伴い有意な差が観察され、1.0 g/ml の二酸化チタン粒子存在下では超音波照射 30 分でレジオネラのすべてが死滅した。これは $\cdot\text{OH}$ の細胞膜への攻撃による殺菌、Jet stream と二酸化チタン粒子への衝突による殺菌が示唆される。一方、二酸化チタンが存在しない条件下でも超音波照射 30 分で 18%の減少が観察された。これはキャビテーションによって形成される高温・高圧場による効果であると考えられる。

## 3. まとめ

二酸化チタン粒子に超音波を照射することで強力な殺菌効果が得られた。また添加量を増加させることにより殺菌効果が増強された。また、酸化アルミニウム粒子との比較実験から二酸化チタン粒子の添加が特に殺菌効果を増強することが示された。現在微生物大量処理システムの実用化に向けて装置のスケールアップ、装置構造、二酸化チタン充填カラムの型式、操作条件などに関する研究を進行中である。

## 4. 発表論文および特許

- [1] F.D. Mahmoud, C. Ogino, S. Matsumura, and N. Shimizu. Kinetics of disinfection of *Escherichia coli* by catalytic ultrasonic irradiation with  $\text{TiO}_2$ . *Biochem. Engine. J.* 25, 251-256(2005).
- [2] F.D. Mahmoud, C. Ogino, S. Matsumura, S. Nakamura and N. Shimizu. Disinfection of *Legionella pneumophila* by Ultrasonic Treatment with  $\text{TiO}_2$ . *Water research*. In press

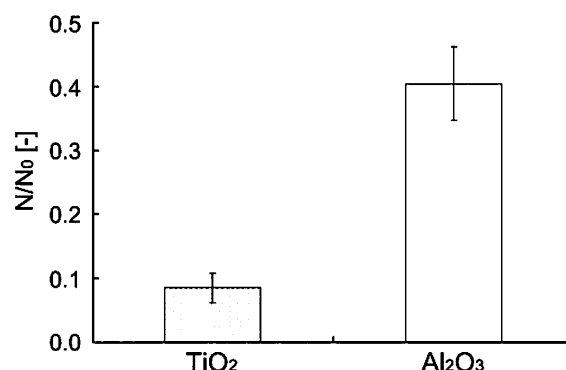


Fig.1 *Legionella* disinfection in the presence of different particles during irradiation

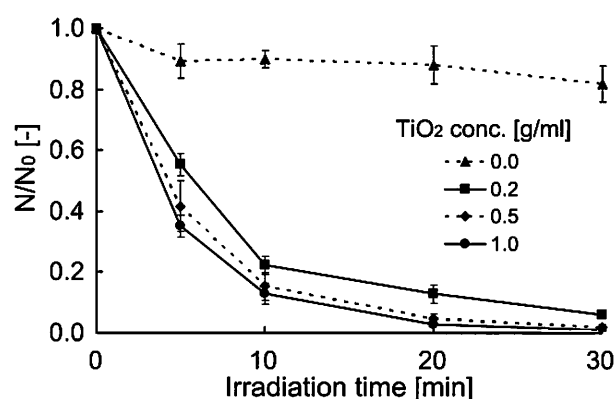


Fig.2 Time course of *Legionella* disinfection at different concentrations of  $\text{TiO}_2$

## 起震機システムを用いた新しい免震ジョイントの開発

担当教員：北浦 勝(自然科学研究科環境科学専攻 教授)

宮島昌克(自然科学研究科環境科学専攻 教授)

池本敏和(自然科学研究科環境科学専攻 助手)

村田 晶(自然科学研究科環境科学専攻 助手)

VBL 講師：孫 紅

### ■本研究の目的：

土木建築構造物に対する各種免震装置が開発されている。本プロジェクトでは、これまでにあまり注目されてこなかった分野を取り上げ、地震災害軽減のための免震ジョイントを開発することを目的としている。すなわち、美術工芸品に対する免震台座、自動販売機に対する免震台座、水管橋免震ジョイント、可撓管の免震ジョイントなどを起震システムを利用して開発することが本プロジェクトの目的である。

### ■平成 16 年度～17 年度の研究成果

これまでに開発し特許を出願した美術工芸品に対する免震台座(出願番号：特願 2003-105816)は水平地震力に免震効果を十分に発揮したが、上下動については十分ではなかった。そこで、水平、上下両方向に免震効果を発揮する台座の開発を行った(写真 - 1)。解決すべき課題がまだ残されているので、その解決案を検討しているところである。また、地震時の地盤液状化の原理を用いた小型免震装置の開発も試みたが、問題点の解消には至らなかった。

自動販売機が地震時に転倒すると人的被害を生じかねないので固定することが望まれるが、自動販売機が建物内に設置される場合には、建物側の制約から自動販売機を建物に固定できず、自立したまま転倒を防止するための免震台座が必要となる場合がある。そこで、2 種類の免震台座を考案し、その性能について起震システムを用いて検討した(写真 - 2)。

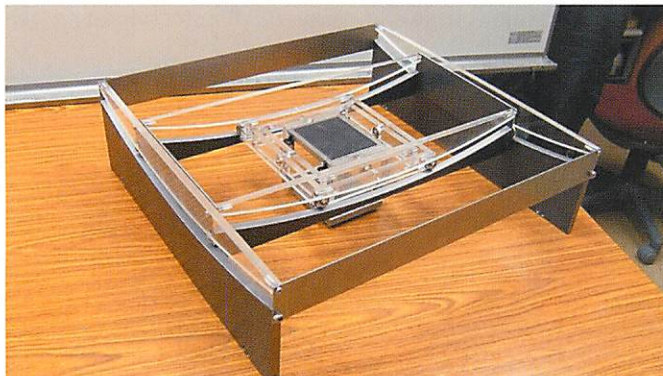


写真 - 1 美術工芸品に対する免震台座



写真 - 2 自動販売機に対する免震台座振動実験

### ■ビジネス化の可能性

本プロジェクトで取り上げているいくつかの免震ジョイントはコンサルタント会社を通してメーカーの要望を聞いているものばかりであり、社会的ニーズは高い。ベンチャービジネスの可能性は十分にあると考えられる。

### ■発表論文

出村聰尚、陳 鋒、宮島昌克、北浦 勝：液状化の原理を用いた小型免震装置の開発、土木学会中部支部平成 16 年度研究発表会後援概要集、pp. 35-36、2005. 3.

## 4. 平成16年度, 17年度の事業内容

### 4. 1 ビジネストライアル

#### 1) 趣旨

学生のベンチャービジネスマインドの涵養を目的として、学生自身のアイデアに基づき、企業の指導を受けながら実践的なビジネスプランを作成し、発表会を行う。KVBLにおける基礎講座と企業における研修から構成されている。

#### 2) 対象学生

- ・ベンチャービジネスにつながりうる研究テーマを持つ学生
- ・就職活動に必要なコミュニケーション能力の習得、企業との接触を望む学生
- ・商品企画や広告企画などプランニング業務に興味のある学生

#### 3) 概要

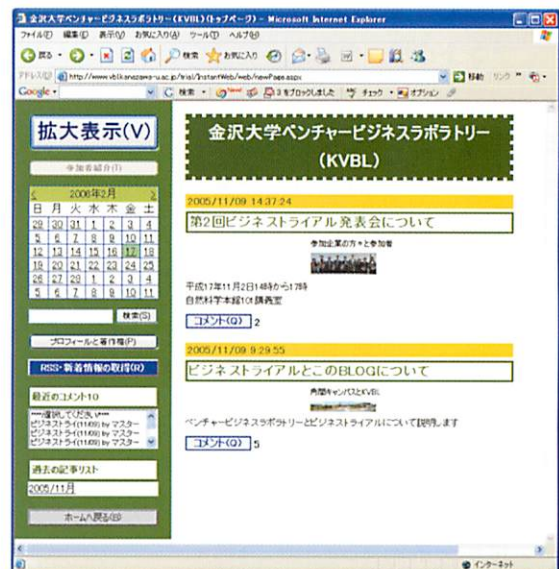
実施期間：約2ヶ月

実施場所：金沢大学VBL, 協力企業

活動内容：本トライアルでは、企業の抱える案件を対象として、新しいビジネスプランの提案活動を実際の企業現場で体験することにより、ビジネス活動に必要なコミュニケーション能力、考え方、技術の習得を図る。始めの3回は企画提案の考え方についての講義、演習等の基礎講習を行う。その後は協力企業の現場においてアドバイザーの指導を受けながら新しいビジネスプランの立案、新商品開発、市場動向調査などを行う。最終的には、ビジネスプランの作成と発表会を行う。また、Webビジネスに関心のある学生はKVBLのアプリラボの設備を使ってニュービジネス創成にチャレンジすることも可能である。

コーディネーターは自然研(薬)・清水栄助教授と自然研(工)・中山謙二教授が担当し、基礎講座や中間指導、発表練習等はKVBLのアプリラボ(ノートPC 10台とWebサーバ1台)で行われた。参加学生の相互のコミュニケーションツールとしてブログサイトも開設された。

<http://www.vbl.kanazawa-u.ac.jp/trial/InstantWeb/web/newPage.aspx>



#### 4) 平成16年度の実施内容

参加学生数 7名

実施期間 平成17年2月22日～3月17日

協力企業 北陸日本電気ソフトウェア(株) (NECソフトウェア北陸), (株)NTTドコモ北陸,  
(株)PFU, 第一ファインケミカル(株)

発表会：平成17年3月17日, 聴講者数25人

発表テーマ

1. 骨粗鬆症治療のための高速骨強度解析システムの開発
2. テレビ電話を用いたナビゲーションシステム
3. 健康密着型コミュニティサイト
4. モバイルScan Snap
5. パントテン酸新商品企画「お風呂でサプリ」

6. 新規医薬品部外品コンビニ等取り扱いの影響と対策
7. OTSea(Over The Sea)アメリカの抗ストレスサプリメント市場への参入

#### 5) 平成17年度の実施内容

参加学生 7名(1名は基礎講座に参加)

実施期間 平成17年9月1日～11月2日

協力企業 (株)NTTドコモ北陸, (株)PFU, 北陸日本電気ソフトウェア(株)(NECソフトウェア北陸), (株)アイ・オー・データ機器

テーマ

1. いつでもどこでも古本屋
2. 回転すし店舗におけるレーンメイクシステム提供ビジネス
3. 患者と医師のマッチングシステム
4. Webページにおける色覚バリアフリーサービス
5. 携帯電話での地上波デジタル放送受信サービス
6. 学生-企業のWebマッチングシステム「キャリアサイト」のご提案



#### 4. 2 ベンチャービジネスプランコンテスト

##### 1) 趣旨

大学発ベンチャーの可能性を探ること、及び、学生が自らの研究のビジネス化を考えることにより、ベンチャーマインドを涵養することを目的として、主として研究室における研究成果に基づいてビジネスプランをまとめて発表会を行う。

#### 2) 経緯と概要

金沢大学では、大学発ベンチャーの可能性を探るため、平成11年より学生を対象として起業家精神を育てる、いわゆるアントレプレナーセミナーを(財)石川県産業創出支援機構及び金沢大学共同研究センターと共同で開催して来た。平成12年から、学生によるベンチャービジネスプランの提案・発表、外部の有識者による審査に基づくコンペ、さらに、KVBLやベンチャービジネスに対する大学の役割等に関するパネルディスカッションを行った。コンペの入賞者には研究費補助も行っている。平成15年からは、コンテスト応募者を対象として、学外の専門家による「ビジネスプラン作成指導会」を行い、本セミナーの一層の充実を図っている。

コーディネーターは自然研(工)・中山謙二教授と共同研究センター・瀬領浩一教授が担当している。

#### 3) 学生への教育効果

学生のベンチャー指向を強め、自らの研究についてベンチャーの可能性を具体的に考える機会として本コンテストが大きな役割を担っている。学生が大学で取り組んでいる研究を対象として、ベンチャービジネスへの可能性、関連産業の動向、ひいては新産業創出の可能性等を自らが検討し、ビジネスプラン(提案書)をまとめ、プレゼンテーションを行い、学外の専門家の評価を受けることは、学生にとって日頃の大学教育では得られない経験であり、同時にベンチャービジネスを意識するための大きな刺激となる。

#### 4) 平成16年度の実施内容

実施日 平成16年10月26日

場所 工学部 秀峯会館

発表件数 16件

参加者 約100名

発表テーマ

1. 「e温泉企画室」事業
2. 従属栄養細菌を用いた窒素化合物除去システムに関わる基礎的研究
3. 有害微生物殺菌方法の開発
4. バイオディーゼル用燃焼制御装置の開発
5. マイクロ波を利用したモバイル機器用メタノール改質型燃料電池の小型・軽量化技術
6. オープンホイールタイプレーシングカーの開発
7. 強震記録を用いたリアルタイム地盤破壊センサの開発



8. 地震時における精密機器損傷防止装置の開発
9. トイレスペース内での着座を利用した電動血圧計測システムの開発
10. リハビリテーションにおける定量的診断システムの開発
11. 骨粗鬆症治療のための高速骨強度解析システムの開発
12. 物体の3次元モデルにおける新たな提唱
13. 上下動にも対応可能な美術品保護のための小型免震装置の開発
14. 変化球制御型ピッチングマシンの開発
15. ピッチングマシン用ボール投入補助装置の開発
16. 多種音源に対するブラインド信号源分離装置の開発



1. 環境汚染物質の電子顕微鏡による研究—新規バイオレメディエーションシステムの開発・発展のために—
2. 睡眠時無呼吸早期診断支援のための在宅下呼吸・心拍情報無意識計測システムの開発
3. 浴槽内無意識心電計測による水没アラームシステムの開発
4. ニューラルネットワークによるブレイン・コンピュータ・インターフェイス
5. ロボット—周辺機器間インターフェイスの開発—
6. ウォータージェットによる積層基板加工システムの開発
7. シアノバクテリアを用いた高保湿ジェルの開発
8. 桐材の熱特性を利用した家庭用炭焼き器の開発研究
9. 移動ロボットの形状を考慮して障害物を回避する走行軌道修正法
10. パラレルメカニズムを応用した管内作業ロボットの開発
11. プラスチック系燃料を利用したハイブリッドロケットの固体燃料の燃焼速度促進に関する研究
12. 小型フォーミュラカーの開発



尚、このコンテストで発表した内容が、日刊工業新聞が主催する「第2回キャンパスベンチャーグランプリ CHUBU」で賞を獲得した。

#### 5) 平成17年度の実施内容

実施日 平成17年11月22日

場所 自然系図書館大会議室

発表件数 13件

参加者 約100名

発表テーマ



#### 4. 3 起業家育成セミナー

金沢大学共同研究センターと連携して創業意欲を持つ学部生・院生や社会人などを対象として、ビジネスプラン作成のポイント、アイデアの練り上げ方等を学ぶセミナーである。

平成16年度、17年度は学内外の専門家により、ビジネスのネタ探し、経営戦略、体験談などが紹介され、ディスカッションを行った。

日時：平成17年2月15日、参加者84名

平成18年2月21日、参加者27名



#### 4. 4 平成16年度研究プロジェクト研究成果報告会

本報告会は、KVBLで研究を行っている16プロジェクトの16年度の研究成果を公表すること、及び今後のKVBLの研究活動に関して意見交換を行うとともに、分野間の交流を図ることを目的として行った。他のプロジェクトの先生や、KVBL委員会委員の方々から次々と質問があり、どうすればビジネス化につながるかを中心に活発な討論が繰り広げられた。

日時：平成17年7月6日、参加者55名

場所：KVBL 5階院生研究室



#### 4. 5 KVBL 講師（研究機関研究員）研究成果報告会

KVBLでは非常勤の研究員（2年任期）が研究プロジェクトに所属して研究を行っている。平成16年度～平成17年度は9名の研究員が在籍している。

今回は、採用から満1年を経た各研究員が、平成17年10月までに取り組んだ研究成果を報告し、今後のベンチャービジネスとしての可能性について審査を受けることを目的として開催された。KVBL委員会メンバー、他のKVBL研究員やプロジェクトリーダーの教員等の参加があり、発表者に対する質問やアドバイ스가盛んに行われた。

日時 平成17年10月3日

参加者 13名

場所 KVBL 5階院生研究室



## 5. 金沢大学VBLの管理運営

### 5. 1 KVBL委員会

金沢大学VBLはラボラトリー長の下に設けられているKVBL委員会において、

- ・ 研究プロジェクトの募集と採用審査
- ・ 非常勤研究員の募集の選考
- ・ 金沢大学への予算申請及びKVBL内の予算配分
- ・ 各種事業の企画及び実施運営

を行っている。「金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー規定」を26～27頁に、「金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー利用内規」を28～29頁に示す。

平成17年度における委員は以下の通り。

委員長

廣瀬幸雄 KVBL長 自然科学研究科

委員

福森義宏 自然科学研究科

向田直史 がん研究所

中山謙二 自然科学研究科

飯島泰裕 経済学部

横井 毅 自然科学研究科

平野武嗣 KUTLO

瀬領浩一 共同研究センター

- ・ 技術アドバイザー

「金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー協力会会則」を30～31頁に示す。

平成17年度におけるメンバーは以下の通り。

会長

廣瀬幸雄 自然科学研究科

副会長

瀬領浩一 共同研究センター

理事

飯島泰裕 経済学部

中山謙二 自然科学研究科

平野武嗣 KUTLO

福森義宏 自然科学研究科

向田直史 がん研究所

横井 毅 自然科学研究科

起業コーディネーター

河二吉秀 ケイツー建設事務所

渡辺元彬 石川県工業試験場 技術アドバイザー

技術アドバイザー

伊藤 靖 アムジェン(株) 代表取締役副社長

谷口正幸 中間法人日本トラック

リファインパーツ協会

古本 潤 (有)グローバル・アソシエイツ

### 5. 2 KVBL使用者会議

本会議は、KVBLの設備の維持管理を担当する教員により構成され、ラボラトリー長が議長を兼ねる。必要に応じて招集され、設備の維持管理・保守、及び、維持費等の予算配分及び執行に関して協議する。

### 5. 3 KVBL協力会

KVBL委員会メンバー及び学外の経験者により構成され、KVBLの運営に対してアドバイスや支援を行う。会長はラボラトリー長が兼ねる。役割に応じて次の役職を設けている。

- ・ 会長
- ・ 副会長
- ・ 理事
- ・ 顧問
- ・ 参与
- ・ 起業コーディネーター

# 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー規程

平成16年4月1日

## (趣旨)

第1条 この規程は、金沢大学学則第13条第2項の規定に基づき、金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー(以下「ラボラトリー」という。)に関し必要な事項を定める。

## (目的)

第2条 ラボラトリーは、若手研究者等の知的活力を最大限に活用し、ベンチャー・ビジネスの萌芽となるべき独創的な研究開発を推進するとともに、高度の専門的職業能力を持つ創造的な人材を育成することを目的とする。

## (業務)

第3条 ラボラトリーは、前条の目的を達成するため、次に掲げる業務を行う。

- (1) 独創的な研究開発プロジェクトの推進
- (2) 大学院学生及び若手研究者の創造性を養成する教育プログラムの実施
- (3) ベンチャー起業化及び事業化に対する支援
- (4) 国内外の先駆的研究者及び産業界との情報交換及び交流事業
- (5) その他ラボラトリーの目的を達成するために必要な業務

## (職員)

第4条 ラボラトリーに、次に掲げる職員を置く。

- (1) ラボラトリー長
- (2) その他必要な職員

(ラボラトリー長)

第5条 ラボラトリー長は、本学の専任の教授のうちから、学長が任命する。

- 2 ラボラトリー長は、ラボラトリーの管理及び運営を総括する。
- 3 ラボラトリー長の任期は、2年とし、再任を妨げない。
- 4 ラボラトリー長が欠けたときの補欠のラボラトリー長の任期は、前任者の残任期間とする。

## (管理運営)

第6条 ラボラトリーに関する管理運営の基本方針、中期目標・中期計画及び年度計画に関する事項、予算概算の方針その他管理運営に関する重要事項については、金沢大学研究国際企画会議の議を経るものとする。

## (委員会)

第7条 ラボラトリーに、金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー委員会(以下「委員会」という。)を置く。

- 2 委員会は、次に掲げる事項を審議する。
  - (1) 運営上の重要事項
  - (2) 中期目標・中期計画及び年度計画に関する事項
  - (3) 予算及び概算要求に関する事項
  - (4) 研究開発プロジェクト等の選定及び推進に関すること。
  - (5) その他ラボラトリー長が必要と認める事項

第8条 委員会は、次に掲げる委員をもって組織する。

- (1) ラボラトリー長
- (2) 自然科学研究科から選出された教授又は助教授 3人
- (3) 委員会が必要と認めた者 若干人

第9条 前条第2号及び第3号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。

2 前項の委員に欠員が生じた場合の補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第10条 委員会に委員長を置き、ラボラトリー長をもって充てる。

第11条 委員長は、委員会の会議を主宰する。

2 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指名した委員が、その職務を行う。

3 委員会は、委員の過半数が出席しなければ、会議を開き、議決することができない。

4 議事は、出席委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第12条 委員会は、必要があると認めたときは、委員以外の者を会議に出席させ、意見を聴くことができる。

第13条 委員会に、必要に応じて小委員会を置くことができる。

(事務)

第14条 ラボラトリーの事務は、関係部局事務部の協力を得て、当分の間、自然科学研究科事務部において処理する。

(雑則)

第15条 この規程に定めるもののほか、ラボラトリーに関し必要な事項は、ラボラトリー長が別に定める。

#### 附 則

1. この規程は、平成16年4月1日から施行する。
2. この規程の施行後、第8条第2号、第3号に規程する最初の委員の任期は第9条第1項の規程にかかわらず平成18年3月31日までとする。

## 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー利用内規

制定 平成 16 年 3 月 17 日

改正 平成 16 年 4 月 6 日

### (目 的)

第 1 この内規は、金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（以下「ラボラトリー」という。）の利用に関し必要な事項を定める。

### (利用の範囲)

第 2 ラボラトリーの施設及び装置は、ラボラトリー規程第 3 条に定める業務の遂行のため及びラボラトリー長が特に必要と認めた業務に利用することができるものとする。

### (利用の資格)

第 3 ラボラトリーの施設及び装置は、ラボラトリー委員会の議を経て利用許可された次の各号に掲げる者が利用することができるものとする。

- 一 本学の教職員
- 二 本学の大学院生および研究室配属の学部生
- 三 研究生・研究員およびこれに準ずる者
- 四 その他ラボラトリー長が特に適当と認めた者

### (利用の申請・許可)

第 4 ラボラトリーの施設又は機器を利用しようとする者は、所定の利用申請書をラボラトリー長に提出し、その承認を得なければならない。

### (利用許可の通知)

第 5 ラボラトリー長は、前項で承認されたときは、申請者にその旨を通知するものとする。

### (利用申請書記載事項の変更)

第 6 利用者は、利用申請書の記載事項に変更が生じたときは、速やかにラボラトリー長に届け出なければならない。

### (利用許可の取消し又は制限)

第 7 ラボラトリー長は、利用者がこの規定に定める事項に違反し又はラボラトリーの運営に重大な支障を及ぼしたときは、ラボラトリー委員会の議を経て、その利用承認を取消し又は利用に制限を加えることができるものとする。

### (利用期間)

第 8 利用者の利用期間は、5 年以内とする。

### (報告書及び報告会)

第 9 利用者は、毎年、ラボラトリー長に報告書を提出し、報告会に出席しなければならない。  
なお、報告書及び報告会に基づき研究継続の可否をラボラトリー委員会において、審査するものとする。

### (装置管理責任者)

第 10 ラボラトリーに所属する装置の適切な管理を図るため装置毎に装置管理責任者を置き、利用者の中から、ラボラトリー長が定める。

(損害賠償)

第11 ラボラトリー長は、利用者が故意又は重大な過失により、ラボラトリーの施設又は装置を損傷した場合は、ラボラトリー委員会の議を経て、その賠償を求めることができる。

(経費負担)

第12 利用者は、ラボラトリー委員会が別に定める経費等を負担するものとする。

(雑 則)

第13 その他ラボラトリーの利用に関し必要な事項は、ラボラトリー委員会の議を経て、ラボラトリー長が定める。

## 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー協力会会則

制定平成 17 年 8 月 26 日

(名称)

第1条 本会は金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー協力会と称する。

(目的)

本会は金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの実施する事業を支援し、高度の専門的職業能力を持つ創造的な学生・若手研究者の育成を進めることを目的とする。

(会員)

第2条 本会は本会の事業に賛同する法人又は団体等をもって組織する。

(役員)

第3条 本会は次の役員を置く。

- 1) 会 長 1名
- 2) 副会長 若干名
- 3) 理 事 若干名
2. 役員は金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー委員会において会員の中から選出する。
3. 会長は本会を代表し、会務を総括する。
4. 副会長は会長を補佐し、会長に事故ある時はその職務を代行する。
5. 理事は会長が必要と認めた事項を審議し、本会の運営にあたる。
6. 役員は任期は2年とする。但し再任を妨げない。

(顧問、参与、起業コーディネーター、技術アドバイザー)

第4条 本会に顧問、参与、起業コーディネーター及び技術アドバイザーを置くことができる。

2. 顧問、参与、起業コーディネーター及び技術アドバイザーは理事会の推薦により会長が委嘱する。
3. 顧問及び参与は会長の諮問に応じ、又は会議に出席して意見を述べることができる。
4. 起業コーディネーターは、本会が行う産学官連携推進に関する事業に協力するとともに民間企業等のニーズを把握し金沢大学とのコーディネート活動を行う。
5. 技術アドバイザーは、起業家を目指す学生等に対し、専門的知識を以って指導・助言を行う。
6. 顧問、参与、起業コーディネーター及び技術アドバイザーの任期は1年とする。但し再任を妨げない。

(会議)

第5条 本会の会議は総会及び理事会とし、会長がこれを招集し、議長となる。

2. 総会は会員をもって構成し、原則として年に1回開催する。但し会長が必要と認めた時は臨時に開催することができる。
3. 理事会は第4条に定める役員をもって組織し、会長が必要と認めた時に開催する。
4. 総会は事業計画並びに、その他本会の重要な事項について審議する。理事会は本会の運営その他必要な事項を審議する。
5. 総会及び理事会は構成員の過半数の出席（委任状を含む）で成立し、議事は出席者の過半数をもって決する。

(事務局)



第6条 本会の事務局は、金沢大学自然科学研究科事務部に置く。

(雑則)

第7条 本会則に定めるもののほか、必要な事項は会長が別に定める。

(付則)

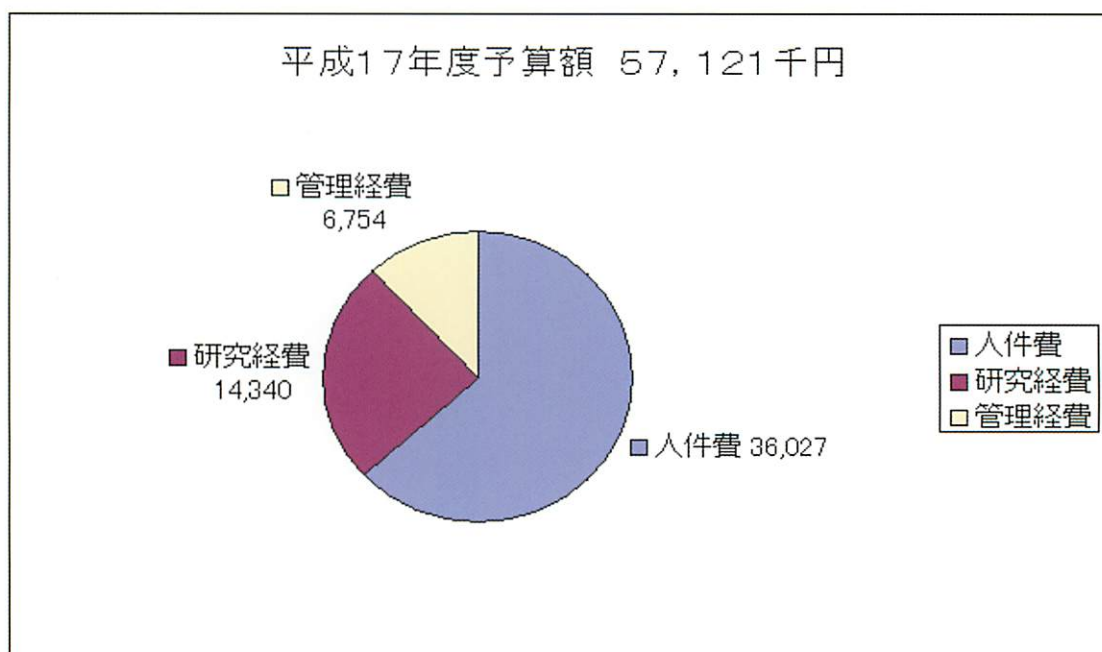
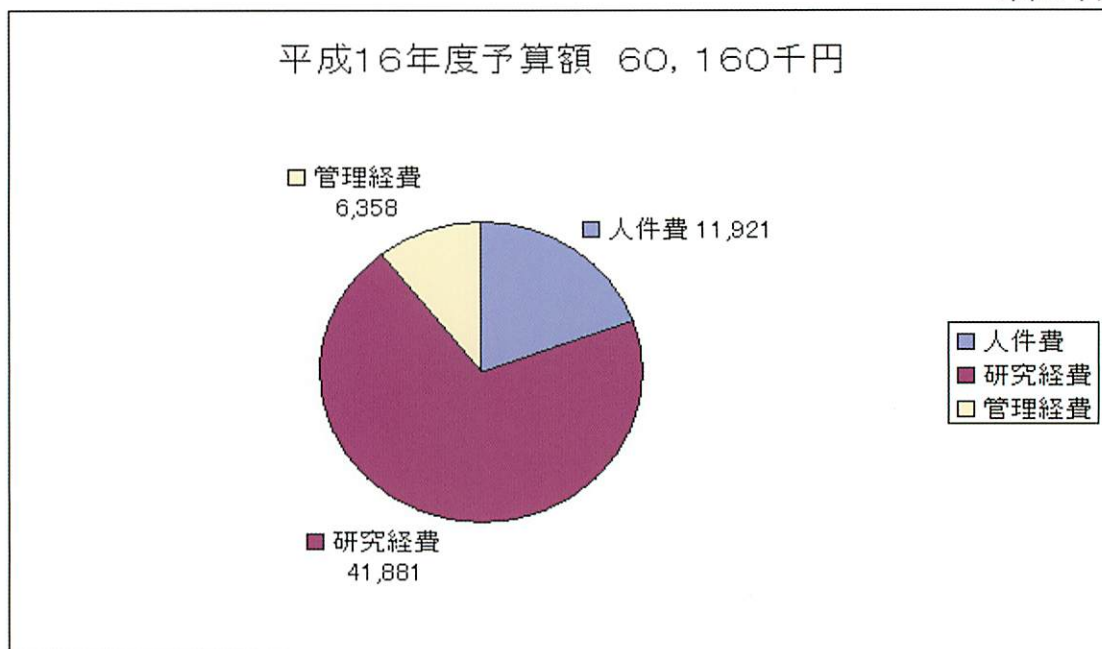
1. 本会則は平成17年10月1日から施行する。

## 6. 平成16年度, 17年度予算

金沢大学VBLは補正予算で1,500平米の建物と約1億5千万円の設備費が手当てされ、整備された。初年度の平成16年度は新規特別研究事業費（VBL設備費）が措置されたことと、非常勤研究員の採用が途中からであったため、人件費よりも研究経費が多くなっている。平成17年度は新規特別研究事業費（VBL設備費）が無くなったことと非常勤研究員の採用が1年間になったこと、及び、採用人数も増えたことから、研究経費が減って人件費が増加した。設備の維持費は手当てされているが、研究に必要な消耗品等を購入するための経費は含まれておらず、各研究プロジェクトで必要経費を確保することになっている。予算の申請や配分等はKVBL委員会で審議され、設備維持費の配分や使途は使用者会議でも審議される。平成16年度と17年度の予算内訳を下に示す。

KVBL予算の管理経費（事業費）からビジネスライアルの経費とベンチャービジネスプランコンテストの賞金（研究費の補助）などの経費が支出されている。

単位:千円



## 7. あとがき

金沢大学VBLは平成16年2月に建物が完成し、その後、順次設備が導入され、試験運転等を経て同年6月頃から本格稼働した。平成17年3月をもって約1年半が経過したことになります。この間、各研究プロジェクトではビジネス化を指向した研究成果を着実に積み上げてきました。今回の年報はKVB Lの沿革と概要、平成16年度と17年度の2年間の研究成果、及び、事業内容、さらには管理運営体制をまとめたものです。

大学発ベンチャービジネスに向けて教員、若手研究者、大学院生が切磋琢磨する場として、また、ビジネス化のいろいろな企画を実験できる場として、さらには、起業化を支援する組織として金沢大学VBLが発展することを目指しています。この年報を通じて広く金沢大学VBLを紹介し、学内及び学外において、ベンチャービジネスに向けての活発な交流が促進されることを祈念しています。

編 集 金沢大学VBL委員会

編集担当 中山 謙二

発行日 平成18年3月31日

連絡先 金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

〒920-1192 金沢市角間町

T E L : 076 (234) 6874, 6822 (自然研)

F A X : 076 (234) 6875, 6844 (自然研)

WebPage : <http://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/vbl/>

E - mail : [kvbl@nst.kanazawa-u.ac.jp](mailto:kvbl@nst.kanazawa-u.ac.jp)

# 金沢大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

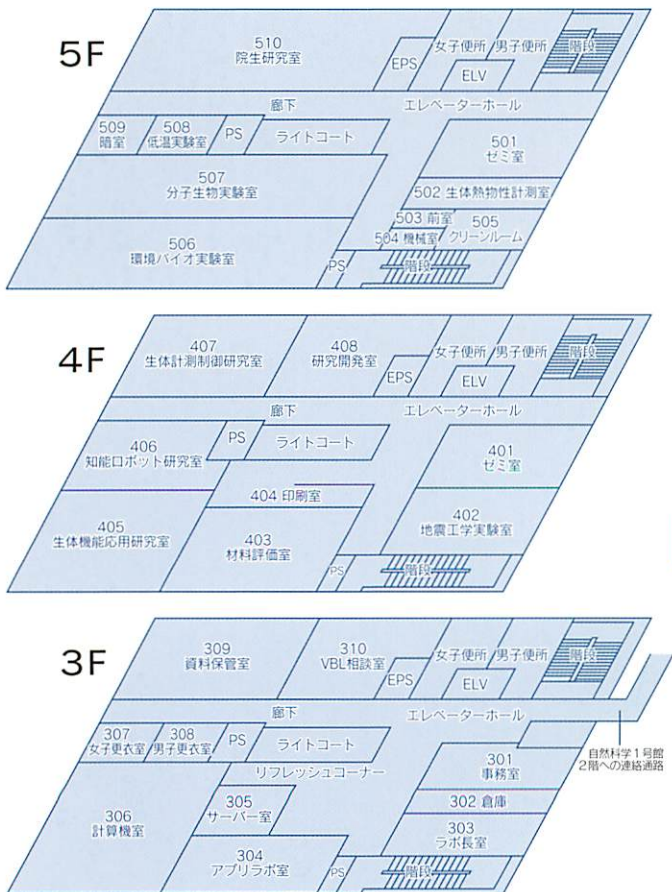
## Venture Business Laboratory

### ■総合案内

金沢大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー  
〒920-1192 金沢市角間町  
TEL 076 (234) 6874, 6822 (自然研)  
FAX 076 (234) 6875, 6844 (自然研)  
<http://www.nst.kanazawa-u.ac.jp/vbl/>  
メールアドレス kvbl@nst.kanazawa-u.ac.jp

### ■金沢駅からキャンパスまでのアクセス 【北陸鉄道バス利用の場合】

● 角間キャンパス(バス停：金沢大学自然研前)まで/  
金沢駅東口3番乗り場発／93・94・97金沢大学行  
き(兼六園下経由)34分



※1・2Fは先端材料科学ラボラトリー

