

※番号 (記入不要)	13		
①プロジェクト名称:	Machine Tools Enthusiast (MaTE) プロジェクト -更なる高みを目指して-		
②プロジェクトメンバー:			
学部学科・所属部署	氏名	役割	
工学部機械系・機械工学科	森本 喜隆	プロジェクトリーダー	
〃	佐藤 恵一	アドバイザー	
〃	新谷 一博	アドバイザー, 科目代表	
〃	高野 則之	実践講義講師	
〃	諏訪部 仁	〃 大学院科目	
〃	十河 憲夫	実践講義講師	
〃	加藤 秀治	実践講義講師	
〃	畝田 道雄	〃 大学院科目	
〃	瀬川 明夫	実践講義講師	
〃	田中 基嗣	〃	
〃	杉本 康弘	〃	
基礎教育部・数理基礎教育課程	山岡 秀孝	〃	
工学部機械系・機械工学科	高杉 敬吾	〃	
連携推進室	中山 尚武		
	川本 拓見		
③プロジェクトへの参加者数 (補助期間終了時)			
学部1～3年次生	研究室所属学生(大学院生含む)	外部参加者数	
約660名	36名	55名	
④関連した主要授業科目名			
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械系製図Ⅰ	1	必修	機械工学科
主な特徴: 機械工学科の学生にとって最初に学修する専門科目であり, 設計の初歩を学ぶ. MaTEにより機械技術者から最新の技術の紹介を受け, これからの学修意欲を向上させる狙いがある.			
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械系製図Ⅱ	1	必修	機械工学科
主な特徴: 機械系製図Ⅰから発展する専門科目であり, 設計の基礎を学ぶ. MaTEにより機械技術者から最新の技術の紹介を受け, これからの学修意欲を向上させる狙いがある.			
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械工作・演習	2	必修	機械工学科
主な特徴: 設計・製作を初めて行う専門科目であり, 特に製作法の基礎を学ぶ. MaTEにより機械技術者から最新加工技術の紹介を受け, 製作の参考にする狙いがある.			

授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械要素設計	2	必修	機械工学科
	主な特徴： 設計・製作のための技術的知識を学ぶ専門科目であり、特に設計の根拠となる機械要素について学ぶ。MaTEにより機械技術者から最新要素技術の紹介を受け、設計に関する知識を修得する狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
材料力学Ⅰ	2	必修	機械工学科
	主な特徴： 設計・製作のための力学的根拠を学ぶ専門科目であり、特に強度設計の基礎について学ぶ。MaTEにより機械技術者から最新設計技術の紹介を受け、設計に関する知識を修得する狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
材料力学Ⅱ	2	必修	機械工学科
	主な特徴： 設計・製作のための力学的根拠を学ぶ専門科目であり、特に強度設計について学ぶ。MaTEにより機械技術者から最新設計技術の紹介を受け、設計技術を修得する狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械加工学	3	必修	機械工学科
	主な特徴： 機械加工全般について学専門科目であり、特に切削理論、除去加工の基礎を学ぶ。MaTEにより機械技術者から最新加工技術の紹介を受け、加工についての知識の習得を図る狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械設計演習	3	必修	機械工学科
	主な特徴： 設計課題に対して、これまで習得した専門的知識を用いて設計を行う専門科目である。MaTEにより機械技術者から最新設計技術の紹介を受け、設計技術を修得する狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
3D解析・設計	3	必修	機械工学科
	主な特徴： 機械系製図Ⅰ・Ⅱと2次元設計から発展する専門科目であり、3次元設計の基礎と解析を学ぶ。MaTEにより機械技術者から最新の技術の紹介を受け、これからの設計に関する学修意欲を向上させる狙いがある。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
先端機械工学特論	1	選択	機械工学専攻
	主な特徴： 振動応用加工等の最先端の加工技術と工作機械の関係について学び、地域の技術者への情報提供を行う。		
授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
マイクロ・ナノ加工学特論	1	選択	機械工学専攻
	ラッピング、ポリッシング等の研磨加工の最先端技術の紹介により、地域の技術者が工作機械への応用について学ぶ。		

授業科目名	対象学年	必修・選択	対象学科
機械部品最適デザイン 統合特論	1	選択	機械工学専攻
	CAD/CAM/CAE 技術を駆使して、小形4サイクルガソリンエンジンの部品設計製作と性能評価を通して、総合的な設計開発能力を身につける。		
⑤事業概要 (800 字以上 1000 字以内)			
<p>北陸地域には世界有数の工作機械関連企業が 10 社以上ある。これらの企業では、独自の技術を持ち、3D-CAD を始めとする最先端技術を駆使し、高度な工作機械を設計、製造販売しており、本学からも多くの卒業生が就職している</p> <p>現在の工作機械産業を取り巻く環境は、中台韓における工作機械産業の急速な追い上げにあいながらも、円安効果も相まって工作機械市場のボリュームゾーンで技術的優位性と合理的な価格設定を背景に優位な展開を示しつつある。しかし、北陸地域の企業が持続的発展を行うには、他の追随を許さない圧倒的な製品作りを実現する必要がある、これを支える次代を担う技術者の育成が各企業には喫緊の課題となっている。</p> <p>一方、技術者個人にとっては、日進月歩の技術革新に対応して、世界の技術者に優る製品開発能力を身につけるための研鑽を怠るわけにはいかず、大学等の高等教育機関で専門知識のブラッシュアップを図りたいという技術者は多数存在する。従来の大学では、専門分野ごとに多くの先進技術に関するセミナー、講習会は開催できるが、必ずしも特定の産業にマッチしていないため、講師も受講者のバックグラウンドが分からないまま講義を進めざるを得ず、技術者の知識、知恵に直接結び付く効果は必ずしも得られないのが現状である。</p> <p>また、本学の学生にとっては、このような特色のある当該地域に就職を希望するにも、地元企業の事業内容に関する情報は少なく、特色ある技術を理解できる機会が少ないため、優秀な人材の就職機会を逸する場合もある。</p> <p>そこで、当プロジェクトは、今年度、地域の工作機械産業の技術者を招き、1 年次生から機械設計やものづくりに関する科目に、企業の具体的事例に関する特別講義を導入し、企業技術者からの解説と課題提起を基に、自ら考え行動するアクティブラーニングを取入れている。H27 年度、新たにオーナーズプログラムと大学院科目と連携し、有望な学生と企業技術者に、担当教員が工作機械を具体的な事例を掲げた選択制の勉強会を開催し、少人数で集中的能力向上を図り、学生、職業人の枠を超え、工作機械のエンスージアストたる技術者の養成を図る。</p> <p>これにより、本学が工作機械産業に特化した企業群の地域連携における扇の要となり、技術者による学生への指導と、大学教員による技術者への指導の相互促進を図り、さらに実力のある学生、世界に通用する技術者の涵養を实践して地域社会の発展に貢献する。</p> <p>今年度は、更なる高みを目指して、地域技術者が本学大学院レベルの講義を聴講し、最先端の研究成果について知見を得る。さらには、学部学生、大学院生との技術交流や、学生、大学院生に教えることを通して、自らの知識の再確認と整理を行い、相互の技術向上を図る。</p>			
⑥地域志向教育研究プロジェクトの活動実績			
<p>MaTE プロジェクトでは、以下の表に示すように、延べ 35 回にわたる講習会、勉強会、見学会を開催し地域の技術者の育成を行った、また、本学学生の専門教育ならびにキャリア形成への意識付けを行うために、関連科目 15 科目を対象とし、企業技術者による特別講演会を 7 回開催した。</p>			

表 1 MaTE 開催実績

回	期日	項目	内 容
1	4月14日	発起式	
2	4月21日	①森本	制御性を考慮した設計
3	4月28日		○動いてこそその機械を制御することを学ぶ
4	5月12日		
5	5月19日	②高杉	動的挙動、固有振動モードを考慮した設計
6	5月26日		○揺れたときどうするかを学ぶ
7	5月27日		
	6月2日	休講	休講
8	6月9日	③加藤(秀)	加工技術
9	6月16日		○生産性と品質を考慮した加工方法を学ぶ
10	6月23日		
11	6月30日	④瀬川	組立てを意識した設計,
12	7月7日		○公差を入れればよくなるものでもない
13	7月14日		○工作機械、工作物の精度評価手法を学ぶ
14	7月21日	⑤外部講師 廣崎憲一先生	○工業試験場見学
15	7月28日		○工作機械要素に関する勘所
16	8月4日	⑥外部講師 清水伸二先生	
17	8月18日		
18	9月8日	⑦杉本	熱・流体現象の解析を用いた設計,
19	9月15日		○CFDを用いて油水流れに関する設計を学ぶ
20	9月29日		
21	10月6日	⑧十河, 外部講師 横山和宏先生	(定常, 非定常)熱問題を考慮した設計
22	10月13日		○熱変形したときどうするかを学ぶ
23	10月20日	⑨諏訪部	最新切断技術大学院講義: 超精密加工や超音波
24	10月24日		最新工作機械を見学, 調査する
25	10月27日	⑩メカトロテックジャ パン2015見学	
26	11月10日		
27	11月17日		
28	11月24日	⑪田中	弾性力学の範囲で疲労強度を考慮した設計
29	12月1日		○壊れたときどうするかを学ぶ
30	12月8日	⑫外部講師 金田徹先生	3D-CADと幾何特性仕様(GPS)の組み込み
31	12月22日		○最新CAD規則の動向
32	1月19日	⑬山岡	機械技術者向け数学基礎
33	1月26日		○工作機械の幾何学的姿勢の算出方法
34	2月2日	⑭畠田	大学院講義: 研磨加工・CMP等の特殊加工
35	2月20日		計測・評価技術, 計測における不確かさ
		⑮高野	○JIS, ISOに基づく測定評価と応用技術を
			柔軟物の変形予測とハンドリング
		⑯外部講師 荒井栄司先生 白瀬敬一先生	自律思考型工作機械の開発



森本 喜隆



高杉 敬吾



加藤 秀治



瀬川 明夫



杉本 康弘



諏訪部 仁



田中 基嗣



山岡 英孝



畝田 道雄



高野 則之

外部講師による技術者・学生向けの特別講演会



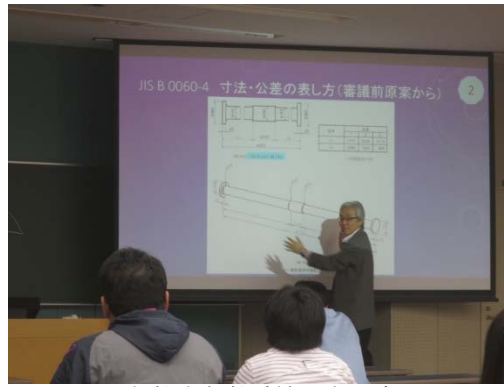
石川県工業試験場 機械金属部 廣崎憲一氏



MAMTEC 代表 上智大学名誉教授 清水伸二氏



横山技術士事務所 所長 横山和宏氏



関東学院大学 教授 金田徹氏



大阪大学大学院 教授 荒井栄司氏



神戸大学 教授 白瀬敬一

MaTE 企業技術者による学生向けの特別講義

	1年次生	2年次生	3年次生	4年次生, M
5月26日	津田駒工業			
6月2日		高松機械工業		
6月9日			中村留精密工業	
6月16日				澁谷工業
11月17日	コマツNTC			
12月8日			松浦機械製作所	
12月15日		不二越		



津田駒工業株式会社



高松機械工業株式会社



中村留精密工業株式会社



澁谷工業株式会社



コマツNTC株式会社



株式会社松浦機械製作所



株式会社不二越

⑦地域志向教育研究プロジェクトの具体的な成果

MaTEプロジェクトの開催により、4年次生および大学院生が工作機械に絞った学習内容を聴講および演習を行ったことにより、関連技術の理解が進み、PDⅢ、修士研究に対する取組みに、大きな助力となった。また、座学だけでなく、10月に名古屋市で開催されたメカトロテックジャパンを本学学生26名が見学した。また、学生たちは、アディティブマニュファクチャリングや人工知能ロボット、インダストリアル4.0などの世界の最先端の工作機械技術に触れたことから、得た経験は大変貴重なものとなった。

延べ7回の特別講義の開催により、本学学生に対して、地域の工作機械技術者が各会社において技術開発について解説した。中でも、本学OBによる技術者としての日常を紹介され、開発内容の具体的な説明を受けた学生は、入社後4、5年経過した先輩の設計能力の高さを目の当たりにしたことで、技術に対する学修意欲が大いに高められたことは何よりの成果である。さらに、世界と伍して戦う最先端企業から要求される技術者像が具体的に示されたことで、本学における学修に対する取り組みについて再考の良い機会となったと思われる。アンケート結果もほとんどの学生が満足しているとの回答であり、今後も、この

ような講演会を開催する機械を設けることも必要であると感じている。



メカトロテックジャパン見学



特別講義を受講する学生達

⑧次年度以降の活動予定

今年度は企業技術者に対する基礎的かつ幅広い内容の講義と演習、さらには学生に対する特別講演に重きをおいたが、次年度以降では、より工作機械に絞っていき、実習も取り入れた内容の開催を予定している。

また、1年次生から工作機械に親しむ、あるいは加工技術を極めるというプロジェクト活動を新たに立ち上げて優秀な技術者の養成に早い時期から取り組み、その能力をアピールできるものづくり教育を強力に進めていく予定である。

活動に際しては、3名の教員と外部講師5名に参画いただき、企業の設計技術者を対象に、大学院生とともに学ぶ機械を設ける。これにより、大学院の高度な講義と大学院生への啓蒙も図る。学部授業においては13科目を対象として地域連携を維持して特別講義の開催を予定している。具体的には以下の内容でプロジェクト活動を推進する。

(1) 学生に提供する学習機会の内容

4学年、13科目に関連した特別講義を開催する。これには企業技術者が工作機械部品や工作機械、周辺機器について、設計、製造の観点から技術的解説を行う。さらに、各話題提供の中で、学生に対して課題を提起し、この解決策を学生が探求することによりアクティブラーニングを行う。

(2) オナーズプログラムとの連携

優秀な学生に、より多くの学びの機会を与えるために、新たに MaTE オナーズプログラムを立ち上げる。ここでは、卓上工作機械の製作を行う。教員および企業技術者から設計技術、制御技術、評価技術について指導を受けて、時には企業技術者とともに完成させる。また、金属 3D プリンタが次年度に導入されることから、学生による「巧み加工」に挑戦し、加工技術者をも凌駕する作品を制作し、2年に1回開催される日本国際工作機械見本市に出展し、金沢工業大学の技術力を世界に発信する。

(3) 大学院講義科目への参加

企業技術者が大学院講義科目の特定週に参加して、最先端の講義を聴講し、技術者と大学院生、教員とでディスカッションを行い、大学院生の技術者意識を高めるとともに、企業技術者にとってもさらなる意識高揚を与える場とする。

(4) 行動目標

学生および大学院生は以下のことを行動目標とする

- 1) 企業技術者の参画により、科目履修の際に教科書や参考書だけでは得られない現実の課題について深く学習することができる。
- 2) 地域の先端企業技術者の活動の一端を理解できる。
- 3) 技術者との交流により、地域の工作機械産業の技術水準について理解できる。
- 4) 就職活動の前に、企業技術者が持つべき知識、能力について理解出来る。
- 5) 地域の産業について理解することにより就職意欲を高めることができる。
- 6) グローバル展開を図る地域企業の活動を理解出来る。