

## 2020年度技術報告 概要

### 【特別講演】

	工学系研究科技術部への期待
	東京大学理事・副学長 前工学系研究科長 元工学系研究科技術部長 工学系研究科化学システム工学専攻教授(兼務) 大久保 達也

### 【口頭発表・交流発表】

1	FE-SEM JSM7900F を用いた軟X線分光測定法の習得
	マテリアル工学専攻 中村 光弘  FE-SEM JSM 7900F+SXES を用いて軟X線分光の原理及び操作方法習得のため TiO <sub>2</sub> 及び純 Ti の測定を行った。前もって XPS JPS-9010MC で光電子分光測定を行い、その解析結果と比較しながら TiO <sub>2</sub> の試料表面の状態分析を行った。
2	情報技術による地域貢献について(OJT報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一  本研修では全国国立大学で行われている地域貢献事例を調査し、実際に地域貢献活動を行っている技術職員との意見交換、また、現場を体感し、発表者の専門である情報技術で地域貢献ができるかを考えてみた。
3	マルチコプターの操縦技術と空撮技術の習得及び空撮画像による三次元計測技術の習得
	システム創成学専攻 茂木 勝郎 総合研究機構 澤村 智紀 建築学専攻 角田 真弓 建築学専攻 田村 政道 システム創成学専攻 榎本 昌一  最近のマルチコプターによる空撮・計測技術を活用した現場計測等の重要性が増している。ここでは、プロジェクト研修を通して、操縦と空撮技術の習得と空撮画像を解析することによる画像から三次元データへの変換と地理情報ソフトへの取り込み活用を試みた。機体に小型デバイスをとり付けてその有用性を検討してみた。その研修成果を報告する。
4	PBL型演習におけるCAD・3Dプリンタの活用
	国際工学教育推進機構 矢口 雄大  国際工学教育推進機構ものづくり部門では、活動の一環として、PBL(Project-Based Learning)型演習科目において3D CADおよび3Dプリンタを用いた支援を行った。本報告ではこの事例について紹介を行ない、併せて演習型科目における3Dプリンタ利用について考察を行う。

5	木工技術に関して
	機械工学専攻 瀧名 芳晴
	木工は、ものづくりや創造性演習 <sup>(1)</sup> 、実験装置、試作等において非常に有効な技術である。しかし、工学系研究科内の木工技術は失われつつある。そこで、筆者は、プロジェクト研修として木工に関して技術の習得や調査等を行った。そこで、本報告ではその活動の一部と、さらに、木工に関する安全に重点をおいて述べる。

6	初学者向けCAD教育の完全オンライン実施とハイブリッド教育の可能性
	構機械工学専攻 及川 和広 機械工学専攻 諸山 稔員
	COVID-19感染拡大防止のため、工学部機械系二学科では、初学者向け3次元CAD演習(2020年度S1、S2ターム、学部3年生134名対象)及び実践的設計演習を完全オンラインで実施した。演習の実施・手段・評価およびフィードバックを通じて、多人数を対象としたオンラインCAD教育の利点と課題、“ウィズコロナ”、“アフターコロナ”における新しいCAD教育の方策として有効と考えられるハイブリッド教育の可能性に関して知見を得たので報告する。

7	低スペックPCを再利用するための技術習得 (Project 研修報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一 精密工学専攻 齋 治男 システム創成学専攻 加藤 孝義 システム創成学専攻 茂木 勝郎 システム創成学専攻 玉田 康二 バイオエンジニアリング専攻 守井 克江 航空宇宙工学専攻 小林 やよい 精密工学専攻 青山 高至
	2020年1月14日にMicrosoft によるWindows7の無料サポートが終了し、東京大学のインターネットセキュリティの取り決めでネット接続での使用ができなくなった。しかしながら最新のOSをインストールできればまだまだ使用できるはずである。本報告は2019年年度工学系研究科技術部のプロジェクト研修「低スペックPCを再利用するための技術習得」についての報告である。

【企画講演】

8	東京大学の技術職員の新たなキャリアパスについて
	応用化学専攻 栄 慎也
	平成16年に国立大学は国立大学法人になり、教職員は公務員から非公務員型法人教職員になった。それに伴い技術職員の組織化を進めることとなった。本学では平成19年に東京大学技術職員組織化検討ワーキング・グループを設立し全学技術職員組織の設置を検討することとなった。その中で「技術職員の在り方」を中心に処遇やキャリアパスについても論議されてきたがすべてに結論が得られないまま平成24年に総合技術本部の設立を迎えた。結論が得られなかった課題については東京大学技術職員組織化検討ワーキング・グループ(新WG)で引き続き検討することとなりその結果令和2年に技術職員の上位職として上席技術専門員が設置された。

【ポスター発表・作品展示】

9	3D プリンタを用いたマイクロ流路作製技術	電気系工学専攻 奥谷 智裕 電気系工学専攻 神保 泰俊 電気系工学専攻 横田 知之
	市販の安価な光造形式3Dプリンタを用いてマイクロ流路を作製した。造形において、積み上げる方向と同じ方向に流路を作製することで、一辺600 $\mu\text{m}$ 以上の正方形の流路を設計の $\pm 5\%$ 以内のサイズで作製できた。さらに応用として3次元オブジェクト内に流路を作製し、内部に蓄光材料を注入することで、暗闇で光る3次元オブジェクトとしての応用性を示した。	
10	マイクロ波加熱分解法による SiC 粉体の分解溶液化	マテリアル工学専攻 木村 久雄
	難溶解性物質中成分の化学分析では、通常使用する塩酸、硝酸、硫酸等による酸分解が容易でない。SiCは、代表的な難溶解性の物質である。難溶解性試料の分解溶液化には、アルカリ熔融法、加圧分解法、マイクロ波加熱分解法などがあり、本論では、マイクロ波加熱装置を使った、SiCの分解溶液化について報告する。	
11	一測定条件の EDS スペクトルを用いた各値予測法の提唱	マテリアル工学専攻 田中 和彦
	エネルギー分散型 X線スペクトルから入出力計数の関係が麻痺型モデルで表されることを示し、処理系の時定数を実験的に求めるとともに、サムピークと親ピークの関係から検出系の見かけ時定数を求めた。デッドタイムー入力計数率ーピーク高さーサムピーク比強度の関係を両対数グラフ上に表現し、1つのデッドタイムー入力計数率条件でのピーク高さとサムピーク比強度を基に定量予測を行うためのダイアグラム作成法を提唱した。	
12	Google ハングアウト及び Google サイトに関する研修(Project 研修報告)	システム創成学専攻 榎本 昌一 精密工学専攻 齋 治男 システム創成学専攻 加藤 孝義 システム創成学専攻 茂木 勝郎 総合研究機構 澤村 智紀
	テレビ会議システムには色々なサービスを付加したものがある。今回は無料で使うことができ、ハードウェアもPCで手軽に使えるアプリ「Googleハングアウト」に注目し、実際に使用してみた。また、Webページ作成アプリ「Googleサイト」についてもその使い方の講習を行い、実際にサイトを開設してみた。本研修を通して、Googleアプリの使い方をマスターするとともに、その有用性を感じ取ることができた。	

13	炭素繊維複合材料の損傷検知に関する技術研修
	航空宇宙工学専攻 小林 やよい
<p>近年、炭素繊維複合材料(CFRP)は構造材料・機能材料として広い分野に用いられている。特徴のひとつとして、優れた疲労特性があるが、内部欠陥が元から存在・または運用していく中で発生しても外部からは見えにくく、突然破壊することもある。そのような内部欠陥を早期発見する方法として多数の非破壊検査法があるが、その重要性を理解するべくCFRPの損傷検知に関する技術について調査を行ったので報告する。</p>	

14	SCRATCH とマイコンを用いたロボット制御技術の習得(OJT 報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一
<p>前年度の OJT で情報技術での地域貢献について知見を広めた。地域貢献の中でも小中学生向けの科学技術教室は私たち技術職員には実現しやすいものと感じた。そこで、小学生向けの科学教室開催の下準備となるべくプログラミング可能なマイコン制御のロボットの製作を通し、ロボット制御についての技術習得を行った。</p>	

【原稿発表】

15	IC カードリーダーと学生証を使った教室入退出記録機器の設置
	化学システム工学専攻 石垣 雅 化学システム工学専攻 加古 陽子 化学システム工学専攻 小名 清一 総合研究機構 澤村 智紀 システム創成学専攻 茂木 勝郎
<p>コロナ禍において行動記録を調査することが重要となっており、学生証や教職員証のような非接触型ICカードリーダーでの記録は簡便な方法である。非接触型ICカードリーダーを用いて学内の学生証や教職員証を使った入退室記録機器を学生実験室に設置した。</p>	

16	電気系工学科3年次の学生実験—回路シミュレーションとフィルタ設計
	電気系工学専攻 千葉 新吾 電気系工学専攻 高田 康宏
<p>近年のコンピュータの計算能力の向上に伴い、個人でも電気電子回路の応答特性を数値計算により求めることが簡単になった。また電気電子回路を実際に作成して動作させるのと比較して、数値計算による回路シミュレーションでは、素子のパラメータを変化させたり、入力信号の波形や周波数などを変えて動作することが容易である。本発表では、電気系3年の学生実験課題の中から回路シミュレータの使い方を習得するとともに、周波数フィルタも設計を行い、その特性をシミュレートする課題を紹介する。</p>	

17	炭素繊維複合材料に関する実験・評価技術の向上
	航空宇宙工学専攻 小林 やよい
<p>炭素繊維複合材料(CFRP)は、比強度・比剛性の高さ、優れた疲労特性を持つ材料である。著者の在籍している研究室ではCFRPを構造部材として利用するための研究を行っており、著者自身もCFRPに関する実験と評価が主な仕事である。ここではCFRPに関する実験・評価技術の一つである、複合材界面特性評価方法について調査・実験を行ったので報告する。</p>	

18	フィルム・印刷物等資料のデジタル化技術の習得
	<p style="text-align: right;">建築学専攻 田村 政道</p> <p>2017年度、2018年度とOJTを活用し、歴史的資料のデジタル化技術の習得を試みた。対象は研究室に大量に残されていたガラス乾板写真、ネガフィルム(大判及び35mm)である。また、ポジを焼き付けた写真や印刷物などを対象とした。さらに、今回はガラス乾板の内容の分析をおこなうとともに、ガラス乾板が残されていない写真についても検討した。</p>
19	ATC型複合加工機操作技術の習得について
	<p style="text-align: right;">機械工学専攻 石川 明克 国際工学教育推進機構 矢口 光一</p> <p>自動工具交換(ATC)機能を持った複合加工機の操作技術の習得に関して報告する。なお、本加工機を所有する研究室の都合上、十分な切削加工研修が実施できなかったため、具体的には加工プログラム等の検討内容を主に報告する。</p>
20	3D-CADからCNC加工機までのセミナー参加について
	<p style="text-align: right;">機械工学専攻 諸山 稔員</p> <p>「ものづくり」に関する知識が必要となったため設計から加工までに必要な知識を3D-CADの知識、CAMの知識、CNCフライス等の知識の3つに分けて研修を行った。そのために必要な知識を学ぶために参加したセミナーや学習内容について報告するものである。またこの研修は平成30年度・東京大学工学系研究科・個別研究(OJT)を活用させて頂いた。</p>
21	ソデック社製ワイヤーカット機「BF275」の操作及び改修
	<p style="text-align: right;">マテリアル工学専攻 市毛 健一</p> <p>マテリアル専攻工作室には、材料試験装置・材料試験片の各種材料に対応し加工するために、汎用加工機と、2台のCAD・CAM対応ワイヤー加工機で依頼加工に対応してきた。この、ソデック社製BF275型は、1990年代の加工機で今でも中小企業では、現在も稼働している。このマシンは、ワイヤー径0.2mmで、繊細な加工ができる。操作をしてきた前任者移動に伴い操作とメンテナンスを熟知するために、技術部OJT費用を頂き外部業者により研修を行い、以後の加工実例を紹介いたします。</p>
22	簡易的な水位計の作製
	<p style="text-align: right;">システム創成学専攻 加藤 孝義</p> <p>測定値に精度を求めない代わりに、手軽に使える簡易的な水位計を、入手しやすい材料を使い、なるべく単純な構成で作製する。</p>
23	大学などにおける機械加工施設の今後について
	<p style="text-align: right;">マテリアル工学専攻 永山 直樹</p> <p>国立大学独立行政法人化後、16年の歳月が流れた。その後、運営費交付金が1%のシーリングを受け、研究費の傾斜配分も進んだ。その間、本学の共通施設の役割も急激に変化し、設備更新なども急がれている。分析測定装置のみならず、機械加工の分野においても「新しいものづくり」が影響力を強め始めている。このレポートではそれらの動きについて報告したい。</p>

24	CATIA V5 速習コースの受講
	機械工学専攻 諸山 稔員
	機械工学科の演習では3D-CADにSolid worksを使用しているが、職務の関係で3D-CAD「CATIA V5」の知識が必要となった。そのため大塚商会主催の「CATIA V5 速習コース」を受講したためその内容について報告するものである。尚、この報告は平成30年度・東京大学工学系研究科・個別研究(FJT)で行われたものである。
25	Pythonによるプログラミング基礎の学習
	化学システム工学専攻 加古 陽子
	プログラミング言語は複数の種類があり、今回コンピュータ化学演習にPythonが新たな指導対象に加わった。未経験者が学習するにはどうするのが良いのか、企業で開催されている初心者向けの講習会に参加して体験してきたことを報告する。
26	平成30年度総合技術研究会九州大学に参加して
	マテリアル工学専攻 中村 光弘
	平成30年度総合技術研究会2019九州大学に参加したので、会の模様などを簡単に報告する。
27	総合技術研究会2019九州大学参加報告
	システム創成学専攻鈴木 誠
	工学系研究科技術部計測・制御技術講習会実行委員会では、2016年度・2017年度の2回東京大学技術職員研修「計測・制御技術研修」を実施した。この内容を2018年度工学系研究科技術部FJTにより、「総合技術研究会2019九州大学」にポスター発表を実施したのでその概要について報告する。
28	総合技術研究会2019九州大学発表参加
	航空宇宙工学専攻 関根 政直
	2017年2月、9月に2回開催した東京大学技術職員研修「計測・制御技術研修」の中で、報告者が担当した「カウンターの作成」、および「データ集録」について、その実施報告として、総合技術研究会2019九州大学に参加し、ポスター発表を行ったので、その概要を報告する。
29	総合技術研究会2019九州大学発表参加
	機械工学専攻 石川 明克
	報告者らは、技術部計測・制御技術講習会実行委員会の委員及び講師の職務を担当している。今回の発表は、本実行委員会が実施した東京大学技術職員研修(計測・制御技術)において、報告者らが担当したテーマの一つであるひずみ計測についての成果を標記の技術研究会でポスター発表したので報告する。
30	総合技術研究会2019九州大学での発表参加について
	機械工学専攻 諸山 稔員
	総合技術研究会2019九州大学にてポスター発表を行った「全学技術職員向け計測・制御技術研修」(東京大学技術職員研修・平成30年度開催)等について報告を行う。尚、この報告は平成31年度・東京大学工学系研究科・個別研究(FJT)で行われたものである。

31	総合技術研究会 2019 九州大学 発表・聴講
	システム創成学専攻 茂木 勝郎 機械工学専攻 石川 明克
	技術部において、「計測・制御技術講習会実行委員会」の委員と講習会講師を担当している。本実行委員会が実施した東京大学技術職員研修(計測・制御技術)において、報告者らが担当したひずみ計測についての成果を標記の総合技術研究会(2019年3月開催)でポスター発表を報告する。
32	「総合技術研究会2019 九州大学」参加報告(FJT報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一
	2019年3月6日(水)～8日(金)の3日間、九州大学で行われた「総合技術研究会2019 九州大学」に参加し、「Raspberry Pi を使った工作 2点」という題目でポスター発表を行った。また、総合技術研究会実行委員会からの依頼で口頭発表の座長を務めた。
33	公共測量における知識向上のための研修報告
	システム創成学専攻 鈴木 誠
	平成30年度工学系研究科技術部FJTにより、公共測量技術講習会を受講したのでその概要について報告する。この技術講習会は公益社団法人 日本測量協会が主催しており、「作業規程の準則」に則った測量の計画向上を目指したプログラムとなっている。
34	空中写真利用における知識向上のための研修報告
	システム創成学専攻 鈴木 誠
	平成31年度工学系研究科技術部FJTにより、公共測量技術講習会を受講したのでその概要について報告する。この技術講習会は公益社団法人 日本測量協会が主催しており、測量設計分野の従業者などを対象とした測量・地図の基礎講座となっている。
35	労働衛生の知識及び技術習得(FJT研修報告)
	マテリアル工学専攻 木村 久雄
	労働衛生の知識および技術の習得のため、中央労働災害防止協会、安全衛生教育センターが主催する衛生管理者講座を受講した。本研修では、衛生管理者講座の衛生工学衛生管理者コース(2日コース)を受講し、「職業性疾病の管理に関する知識」について学習した。
36	Raspberry PIを用いてのIoT技術と制御技術の習得(FJT報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一
	IoT(Internet of Things)技術はネットワークを使い、センサやデバイスといった「モノ」がクラウドやサーバーに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組みである。このIoTの実現のために欠かせないのがマイコンである。今回このマイコンとしてRaspberry Piを取り上げ、IoT技術や計測制御技術についての講習会を受講した。

37	自動制御に関する講習受講 (FJT 報告)
	システム創成学専攻 榎本 昌一
	2019 度 A1 学期の 3、4 年生授業「システム制御工学」の TA を担当することとなり、自動制御についての知識の習得が必要となった。そこで、高度ポリテクセンター千葉において、古典制御、現代制御についての講習会を受けることにした。
38	全自動水平型多目的 X 線回折装置の使用者講習に参加 新型 X 線回折装置の各種回折法の習得 (FJT)
	マテリアル工学専攻 市毛 健一
	酸化物超伝導体の研究の頃には、合成評価とし酸化物滴定評価や X 線回折装置により合成物の評価を行ってきた。メカニカルアロイング合成においては、加工合成後の X 線回折により評価を行ってまいりました。また、学生実験では、RAD- II での集合組織の解析を担当 その後、共通 X 線装置 (集中ビーム法) の管理者となり保守点検を行ってきました。各種制御機器・検出器感度の技術革新により、現在では多くの研究機関・民間企業で、リガク社製・全自動多目的 X 線回折装置が主流になっています。この装置技法を習得することで、技術指導を行いたい。
39	認定電気工事従事者認定証の取得 －電気工事のための資格とその作業範囲－
	システム創成学専攻 加藤 孝義
	第二種電気工事士の免状と認定電気工事従事者認定証を取得したことを機に、あらためて電気工事のための資格とその資格でできる電気工事の範囲や条件を整理する。
40	3D-プリンタなど DX モデリングに最適な Autodesk Fusion360 と e-Learning 教材について
	マテリアル工学専攻 永山 直樹
	この報告では、Autodesk Fusion360 の製品紹介とその操作教材の e-Learning サービスレポートを行う。Fusion 360 については、プロフェッショナルなスペックを有するが、3D モデルビューアとして使用できるため CAD 操作技術を必要としない新たな統合型 CAD であり、その目的は設計プロセスの高速化にある。Fusion360 の e-Learning 教材について報告する。
41	3D-モデリングソフトウェア e-Learning 講習
	マテリアル工学専攻 津村 雄初
	2020 年度よりマテリアル工学専攻学生実験において 3D プリンタ学生実験が行われる。その学生実験に使用される 3D モデリングソフトウェア「Fusion360」が教材として使用される見込みである。今後学生からの当該ソフトウェアを用いた作図や製造プログラムによる依頼加工が増える事が予想される。「Fusion360」の e-Learning 講習について報告する。
42	動物実験基礎手技実技講習会の研修
	バイオエンジニアリング専攻 守井 克江
	業務の一つである専攻共通動物飼育/実験室の運用で動物に不慣れな研究者が実験する際に支障なくサポートできるように、FJT 予算を活用して、動物実験基礎手技実技講習会に参加・修得したことを報告する。

43	EBSD 法による材料組織解析技術の習得
	総合研究機構 福川 昌宏
	学内、学外のEBSD利用者へのサポート強化を目的に、TSLソリューションズ社が開催するOIMスクールに参加した。講習会の概要と、簡単ではあるが得られた知識、考察について報告する。
44	1日集中WordPress講座への参加
	航空宇宙工学専攻 小林 やよい
	近年WordPressというオープンソースのホームページソフトウェアを使用している。構築方法等を習うために、2019年度工学系研究科技術部FJTを利用して「1日集中WordPress講座」に参加したのでその概要について報告する。
45	QGISによる衛星画像解析の基礎講座の受講
	システム創成学専攻 鈴木 誠
	平成31年度工学系研究科技術部FJTにより、サーベアカデミー講習会を受講したのでその概要について報告する。この技術講習会は公益社団法人 日本測量協会が主催しており、実際の衛星画像データを使用してラスターデータの基礎を学ぶ講座となっている。
46	ROBODRILL基本コースの受講
	機械工学専攻 諸山 稔員
	国際工学教育推進機構ものづくり部門に導入されたFANUC社製「ROBODRILL α-D21MiB5」の使用方法を学ぶため、FANUC主催の「ROBODRILL基本コース」を受講して、ROBODRILLの基本的な操作方法とプログラミングについて習得した。なおこの報告は平成31年度・東京大学工学系研究科・個別研究 (FJT) で行われたものである。
47	日本加速器学会年会参加のためのFJT
	原子力専攻 橋本 英子
	2019年度工学系研究科技術部個別研修として、7月31～8月3日の間、京都大学吉田キャンパスにて開催された「第16回日本加速器学会年会」に参加した。私は、7/31～8/1まで施設現状報告として、「東大ライナック・レーザー施設報告2019」という題目でポスターセッション発表を行った。