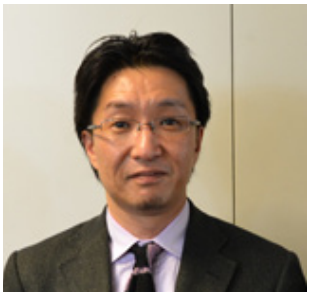
TEI 鼎談 DAN
学問と職業のカンケイから、大学進学を考える本

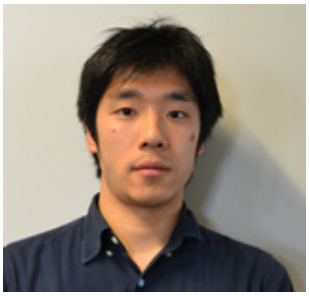
芝浦工業大学 工学部

工学部の特徴は知識偏重教育を見直し、知識と実物・実体験を結びつけることをねらいに「ものづくり」に力点をおいた教育を行っていること。確かな基礎学力の上に工学を学び、人類・社会に貢献できる創造性豊かな人材の育成を目標としています。

■大学生
米山勝也さん



■先生
赤津観先生



■卒業生
相曽浩平さん

CONTENTS

●プロフィール　●大学生活について　●就職活動、仕事について
●5年後に向けて　●高校生へのアドバイス

●プロフィール

芝浦工業大学工学部の特色を教えてください。

■先生

工学部は産業に直結する技術や知識を学び、社会に貢献できる創造性豊かな人材の育成を目指しています。そのため、企業と共同で研究を進めるケースも多くありますが、製品化や実用化ばかりを重視すると、時に「いかに創るか」ばかりに力点が置かれ、工学部の本来の目的から乖離してしまうことがあります。

そうならないためにも、芝浦工業大学工学部は工学部本来の原点に立ち返り、教育方針を定めています。まず、工学部で学ぶ工学や技術が何のために使われるのかを明確に理解します。そのためには、これまでの歴史を学び、その成果と欠陥を見極める必要があります。

次に「なぜ」と問い続けます。自分が学ぶ技術がどうして必要なのか。どうして自分がその研究を志したのか。そしてその研究の結果、技術をどのように進化、改善させたいのか。その「なぜ」を問い続け、明確にするのです。そして初めて「いかにして創るか」を学ぶのです。このステップを経ることで目的意識を明確に持って勉強に向かうことができます。私はそのことを「原理原則を考えなさい」と話しています。現在は技術が進化し、シミュレーションの精度が日進月歩で向上しています。でも機械がシミュレーションで導き出すのは、客観的な結果です。それが良いのか悪いのか、判断をするのは人間です。シミュレーションを行う際に、「どうなるだろう」と結果を想定する。そして出た結果について「どうしてそうなったのか？」と考察する。それが無ければ、良し悪しの判断はできませんし、次の改善につなげることができないのです。逆に言えば、そう考え続ける人こそ、新しい技術を創造できる人材に育つことができる、といえます。芝浦工業大学工学部が育てようとしているのは、そういう人材。だからこそ「原理原則を考える」教育環境が整えられているのです。
特色と言えば、この豊洲キャンパスもその一つといえるでしょう。2020 年には東京オリンピックがすぐ近くで開催されることになります。築地市場も移転してきますね。東京の中でも最も活気にあふれている場所の一つといえるのではないでしょうか。そういう土地柄だからこそ、様々な企業からの注目度も高いのです。そのため、工学部では本当にたくさんの企業との共同研究が進められています。そのおかげで、最新の設備が整っています。キャンパスも開放的で、100 人以上が同時に授業を受けられる教室もあります。研究に打ち込むにはいい環境だと思いますね。

その工学部の中にある電気工学科の特徴はどんなことでしょうか？

■先生
電気工学科のカリキュラムは、国際的に通用する技術者の育成を目指す『JABEE（日本技術者教育認定機構）』が定めた教育水準を満たし、認定された内容となっています。
特徴としては、教員に企業経験者が多いと言うことが挙げられます。私も自動車メーカーで勤めた経験があります。そのため、工学部の中でも実学に即した教育ができていると感じています。講義や研究では、私たちが企業で培った経験、失敗などを学生に伝えます。「これが役に立つから勉強しなさい」とは教員なら誰もが言いますが、私たちが社会でした経験に基づいた根拠あるアドバイスができていると自負しています。
実は、現在の日本で「電気工学科」という名前の学科はとても少ないんです。昔はたくさんあったのですが、電気情報工学科やシステム工学科に名前を変えていき、電気工学科の名前を守り通している学校は珍しくなってしまいました。中でも、私の研究室のようにモーターの研究を行っているところは、さらに少なく、全国で５校くらいではないでしょうか。実はモーターは「産業の筋肉」と呼ばれていました。それほど世の中になくてはならない製品なのです。その最先端の研究を、実学に即してできるというのが、この芝浦工業大学工学部電気工学科の最大の特徴といえるかも知れませんね。
そういう背景もあり、当学科は研究の環境が非常に充実しています。例えば、モーターの試作品を作るには一つ 200 万円程度かかるため、規模が小さい大学では、予算の都合でコンピュータ上のシミュレーションだけで研究を進めざるを得ない場合もあります。当学科は年にかなりの数の試作品を作り、実際に動かして実験・検証を行うことができます。もちろん、先ほど話したように、「原理原則を考え、シミュレーション結果を予測した」後に行います。ただ実物に触れて理解を深められるというのは、非常に大きな経験となります。社会に出て、研究に従事した際にはその経験が生きてくるはずで

す。そういった点も当学科の恵まれた特徴といえますね。

先生がモーターの研究を始められたきっかけは何だったのですか？

■先生
私はモーターの省エネ化に貢献する研究を行っています。機械の中で最も電気を消費するのはモーターなんです。その消費電力を下げることができれば、原発を稼働させる必要がなくなったり、CO2 が削減されるなど、メリットがたくさんあるのです。ただ、省エネ化を進めてモーターを高効率化するだけでは、不十分。それが世の中に普及して使われなくては、真価を発揮することはありません。そこで、使いやすく、安いモーターでの省エネへの貢献の道を探っています。
私がこの研究を始めたのは 2007 年ころ。当時のモーターなどの産業機器を使い続けると、地球の平均気温が 4 度上昇し、飢餓や伝染病が地球規模で大流行するという発表を聞いたのです。私はかつて自動車メーカーの社員で、モーターを高効率で動かすことだけを考えていました。しかしその発表を聞き「それだけではだめだ。省エネ化も実現しなくては」と感じたのです。
メーカーでの製品開発は、予算も大きく、すぐに実用化されるというメリットがあります。しかし、会社の損益を最優先しなければならないという条件もあります。また、良いものを開発して世の中に広めようと思っても、それは企業の武器となる技術なので、外に向けてアナウンスすることは難しいのです。そこで、より未来を見据えた研究を、大学に戻って本格的に手がけようと決心したのです。学会や研究発表など、アカデミックな活動ももともと好きでしたからね。

●大学生活について

皆さんは、どういう理由で電気工学の道を志したのですか？

■卒業生
高校時代、選択していたのが理系でした。工学部以外にも理系学部は見ていたのですが、高校の先生に「これからは電気の時代だよ」とアドバイスをもらったのが、電気工学科を選択した理由ですね。

■先生
私の時代も「これからは電気だ」って言われていたんだけどね（笑） それくらい電気工学は社会と産業、特にものづくりを支えているということかもしれないね。

■卒業生
ものづくりは芝浦工業大学を選んだ理由の一つですよ。芝浦工業大学は『鳥人間コンテスト』の常連ですよね。テレビで見ていて「こんなすごいことをしている大学なんだ」と名前を覚えていたんです。ものづく

りに真剣に取り組む大学という印象があり、調べてみると工業系に特化している大学だとわかり、「ここなら面白い勉強ができるのでは」と思いましたね。

■大学生
それもあって芝浦工業大学は就職に有利なのが特徴ですよね。私が高校生の時は、就職難が大きな話題になっていました。出身高校では多くの同級生が高校卒業後に就職することもあり、とても就職が身近だったんです。それで「就職しやすいのはどんな学部だろう」と考えていました。ちょうどその時に読んだ受験雑誌に「工学部は手に職もつけられ、就職に強い」と書かれていたのが、まず興味を持ったきっかけです。電気工学科を選んだ理由は、理数系が得意で、中でも電気や物理が得意だったのがひとつ。そして工学部の中でも就職に強いというのがもうひとつの理由ですね。
私は学部を卒業して大学院に進学するのですが、同級生に就職活動の話を聞くと、みんな希望の企業に内定を獲得できています。特にメーカーなど製造業に就職を決めた同級生の話では、芝浦工業大学工学部のネームバリューはかなりあると聞いていますね。

お二人とも大学院に進む道を選ばれましたが、どのような研究をされているのですか？
また大学院に進まれた動機についても教えてください。

■大学生
実は大学院に進学を決めた理由の一つが、就職に有利だと聞いたからなんです。先ほど就職を意識して学部を選んだとお話ししましたが、働きたいという気持ちと同じくらい、研究者になりたいという気持ちもありました。その両方をかなえられるんじゃないかと思ったのも、大学院に進んだ理由の一つですね。
私が学部で研究していたのは、モーターを動かす永久磁石についてです。永久磁石にはレアアースが使われているのですが、現在は中国からの輸入に頼っています。しかし、レアアースは高額ですし、産出過程で環境が汚染されていることも問題視されています。そこで、レアアースの添加量の少ない永久磁石で、現状と同じ、あるいはより高効率なモーターができないかという研究をしています。

■卒業生
私は学部で１年間研究を行う間に「もっと研究をしたい」と思うようになったのが大学院に進学した理由です。研究室では何年も先の技術を開発する研究をしています。学部での１年間でそれに携わる間に、何らかの成果は出ますが、全容をつかむことはできません。それで、もっと長くモーターの研究に携わりたいと思いました。今後は博士課程に進むことも決めています。
手がけている研究は、彼と同じくレアアース関連ですね。私はモーターの設計方法や、動く際の制御方法などの改善・開発に取り組んでいます。

研究室はどのようにして決められたのですか？

■大学生
工学部は１～２年生の間は大宮キャンパスで過ごすんです。３年生になって豊洲キャンパスに移っ

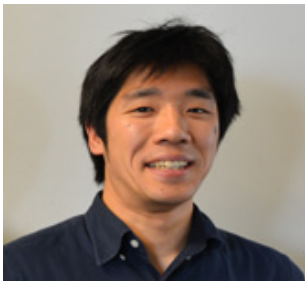
てくるのですが、その際に「電気工学ゼミナール」というのを受講します。

■先生
３年生の後期に開かれる、研究室のお試し期間のようなものですね。各教員がゼミを開講していて、その中から興味のあるゼミを選択して受講します。研究テーマに取り組んで、プチ卒業研究を行います。私の研究室では４年生が１対１で指導を行って、実際の卒業研究に近しいものを体験できるようにしています。この電気工学ゼミナールは複数の掛け持ちが可能で、そこで先生との相性や、ゼミの雰囲気、研究内容などが自分の想像とギャップがないか見ることができます。それを経て、４年生から本格的に研究室を選んで、研究に取り組むことになるのです。

理系の大学生は研究室に籠もりきりというイメージがありますが、実際の大学生活はどのようなものでしたか？

■大学生
大宮キャンパスに通っている時は、駅前の飲み屋街で友達と飲み会を開いたり、お互いの家に行きあったりして遊ぶ機会も多かったですよ。アルバイトをしていたこともありました。他学部との交流もあり、サークルや部活に打ち込んでいる同級生も多くいました。

■先生
大宮キャンパスは広くて開放的だから、のびのびできますよ（笑）　工学部は３年生で豊洲キャンパスに移動してきて、環境の変化と共に身も心も引き締めて研究に打ち込む、という流れができている気がするね。



■卒業生
私は大学院に入ってからはほぼ研究一色ですね。といっても共同研究している企業から依頼される、調査や動作検証のアルバイトもあるんですよ。ですから研究しながらバイトしている期間もありますね。大学院に進んでからは、ティーチングアシスタントとして提携している海外の大学に行く機会もありました。貴重な経験でしたね。

■先生
実は芝浦工業大学は海外留学にとても力を入れていて、学部生の間に海外の大学に短期留学するプログラムがあります。これは今年から始まった新しい取り組みで、グローバル人材の育成を目指した取り組みです。同時にクォーター制も導入します。１年の４分の１、１クォーターを使って留学を行います。留学先は、ベトナムや台湾。ロボット系の研究プログラムなどに参加する予定です。

■卒業生
工学部では思った以上に英語を使いますからね。最新の論文やプレス発表などはほとんど英語ですし。私は海外に行く機会があって、たいへん鍛えられました。海外の研究の進め方を肌で感じることがで

きるのもいい刺激になりますね。

■大学生
その機会があれば私も参加したかったですね。学内には留学生も多く、英語を話す機会は日常的にあります。英語の授業は取りましたが、研究や発表を英語で行う機会というのは貴重だと感じますね。

■先生
私の研究室は、年に一回は国際会議や国際学会で英語で発表するのを義務づけているので、必ずチャンスは回って来ますよ。様々な国の研究者がいるところで英語でコミュニケーションを取るというのは非常に大切だと私自身も感じていますからね。
留学以外でも、これからは英語で行う講義も増やしていく予定です。講義の間は日本語はゼロ。話すのも板書も英語。先生たちにとってもチャレンジですね。しっかり準備を整えて臨もうと思っています。それほどこれからはグローバルな力が求められることになるということですね。

●就職活動、仕事について

就職についてはどのように考えていらっしゃいますか？

■大学生
大学院で過ごした後は就職したいと思っています。やはり研究した内容が活かせる仕事に就きたいですね。

■卒業生
まだ明確なプランはありませんが、いつかは就職しようと思っています。それまで大学で様々な経験を積みたいですね。
幸いなことに芝浦工業大学は企業との共同研究が多く、時には企業の研究者の方と議論をする機会もあります。そのときに「企業に入って開発に携わるというのはこういう思考や視点が必要なのだな」と驚きます。社会に出るまでに幅広い視野を身につけなければと思っています。

■先生
企業との共同研究は、当然ですが予算も期限も決まっています。そこをどこまで学生に伝えるかは、私が様子を見て決めています。中には企業との共同研究だと知らずに研究をしているチームもありますね。企業人としての考え方ももちろん大切ですが、まずは学生時代にしっかりと研究に打ち込み、結果や過程から学ぶことをして欲しい。それがちゃんと身についたら、次は企業で働くように様々な条件を満たして研究を進められる力をつけて欲しいと思っているんです。

■大学生

そうなんですね。でも、冒頭でお話がでましたが、共同研究が多いからこそ最新機器や高価な機器が使えたりというメリットもありますよね。

■先生
企業に入っても同じ機器が使えるので、大学で学んだことは生きてくると思いますね。
芝浦工業大学は磁石や半導体を作れる装置もありますからね。これは私立ではなかなかない環境だと思います。
国立であれば、何十億という実験装置を持っているところもあります。そこは国立の良さだと思いますね。私立の良さは、生徒数と教員の多さ故の、たくさんのプロジェクトが平行して進んでいること。選択肢の幅は広いですね。だからこそ企業からの声もかかりやすいですし、それによって社会のニーズがつかみやすい。それも就職に強い理由かも知れませんね。

● 5 年後に向けて

みなさんは5年後、どんなことをしているでしょうか？

■卒業生
5 年後のイメージが全く無いんですよね（笑） でも博士課程に進むので、自分が納得のいく研究を手がけていたいですね。また芝浦工業大学でもたくさんのプロジェクトが進んでいます。海外に行く機会もあります。もっともっといろんな研究が見たいという目標はありますね。

■大学生
私は就職しているかな。先ほどもお話ししましたが、モーターの研究をしているので、仕事でも研究に携われればいいなと思っています。いまは自動車関連の企業に興味を持っています。自分が手がけた研究で、企業に貢献できたらいいなと思います。

■卒業生
自動車とモーターは、いまとても旬な話題です。電気自動車も普及し始めていますね。いま取り組んでいるのは 2 年後の実用化を目指すような研究です。最新のニーズに応えられるような研究成果が出せればいいなと思いますね。

■先生
私については 5 年後でもやっている研究はあまり変わらないかもしれないですね。ただ、いま取り組んでいる熱に強いインバータをモーターと一体化して省スペースを実現する研究などは、すでに 5 年後だと実用化されているでしょう。
先ほど彼が言ったように、自動車はとても旬なテーマです。これまで運転者がいて、ガソリンでエン

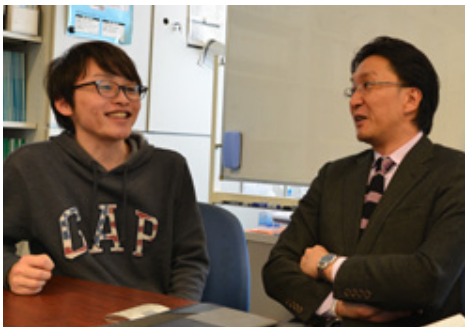
ジンが車輪を動かして、という既成概念が電気自動車などの出現で覆されています。それに伴って技術も予測より前倒しで進化しているんです。今後はいまの自動車の枠から外れたような自動車も登場してくるでしょう。それを自分の目で見たいという気持ちもありますし、もっと言えば開発に携わりたいという気持ちもありますね。

●高校生へのアドバイス

これから受験を考えている高校生へのアドバイスをお願いします。

■卒業生
高校時代はサッカーに打ち込んでましたね。本当に悔いが残らないように精一杯やりきりました。その経験は、研究する際の姿勢にも生きています。どんなにつらくても、壁にぶつかっても、いつかそれは超えられる。そして超えた時、とても気持ちいいというのを知っているというのは、強いです。忍耐力がついていますね。
それとサッカーはチームプレーです。研究も、一人でできることはありません。何名かでチームを組んで進めていきます。組織の中で、自分がいかに役割を果たして動くかを知っているというのは、いまも役に立っていますね。

■大学生
私もいろんな経験をすることは大切だと思います。
大学選びで言えば、オープンキャンパスなどには積極的に参加すべきだと思いますね。「高校を卒業したらこんなところで勉強できるんだ」とイメージができるだけで、目標が明確になり、勉強に打ち込めるモチベーションになりますから。



■先生
そうだなあ、高校生に戻れたら大学受験をやり直したいかな。医学部や経済学部を受けてみたい（笑）

■大学生
えっ！どうしてですか？

■先生
社会に出ると、経済や医学の勉強がいかに大切かということがわかるんです。生きていく上で大切な知識だなと感じています。興味も出てきて、自分で勉強してますね。
工学部でモーターを研究しているのは、最終的には「人の生活を豊かにする一助となりたい」という気持ちがあるからです。そういう意味で医学部というのは一番わかりやすい人助け。手がけてみたいという欲求はありますね。もちろん、工学部の勉強も産業になくてはならない勉強です。だから、も

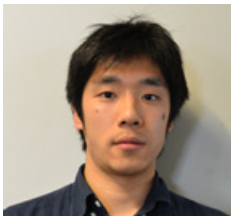
う一度学生に戻れるなら、というお話しですよ（笑）
工学部で研究をしたい、ものづくりに関わる研究がしたいというかた、あるいはモーターについて知りたいと興味を持った方には、『最新　モータ技術のすべてがわかる本』（ナツメ社）をお薦めしたいですね。

■卒業生
先生が書かれた本ですね。図解が多くてとてもわかりやすいですよね。イメージを描きながらモーターの基本的な仕組みを理解できると思いますよ。

■先生
モーターに関しては、様々な資料が世の中にはありますから、興味を持ったら自分で調べて見ることもできます。機械は電源を入れれば当たり前のように動きます。でも「どうしてだろう？」「なぜこういう仕組みになっているのだろう？」と考えるようにすると、ますます好奇心は刺激されると思います。そこに楽しさを見いだせる人は、工学部での学びをもうスタートできているともいえますね。

●インタビューに答えてくれた方々

■先生
赤津観先生



■卒業生
相曽浩平さん

■大学生
米山勝也さん