

# 実務に携わる立場から、若いエンジニアに語りかけるような授業を心がける

2017年度春学期ティーチングアワード受賞

対象科目：空気調和衛生設備

「空気調和衛生設備」は、創造理工学部建築学科の3年生以上を対象とした専門選択科目だ。担当する大高一博先生は大手設計会社に所属、設備設計部門の責任者としても活躍していた。実務をよく知る専門家という立場ならではの工夫が随所に取り入れられた授業は、「わかりやすく有意義」と学生たちから非常に高く評価された。授業の工夫について「方法」と「内容」の2つの側面から説明してもらった。



大高一博

非常勤講師

## 学生の意見も取り入れつつ、 学生が理解しやすい授業方法を検討

授業の「方法」に関わる工夫は3つあるという。まず1つめは、最初と最後の授業で学生にB6判1枚の授業レポートを提出してもらうことだ。大高先生はこれらのレポートを重視している。

「最初のレポートでは、この科目で何を学びたいか、授業に何を期待しているかを書いてもらいます。レポートを見ることで、今期の学生の学習動機や知識レベル、授業に対する希望などがわかり、授業の組み立ての参考になります」。

また、学生から質問があれば、その項目について授業の中で特に詳しく説明することもある。

一方、最後の授業でのレポートは、授業で学んだことや技術への展望などについて記してもらう。最初のレポートは、2回目以降の授業で特徴のあるコメントを紹介するなどフィードバックもしているそうだが、最後のレポートではその機会はなく、基本的には大高先生の授業の振り返りと次年度の改善に役立つ。

「私は、毎年少しずつ授業の改善に努めています。最後の授業レポートはそのヒントの1つになっ

ています」。最初と最後のレポートが、授業の「骨格」を作っていると大高先生は考えている。

2つめの工夫としては、膨大な内容が記載されたテキストの中から重要なポイントを絞り込み、かつ卒業後も実践的に使えるようにしていることを挙げる。具体的には、たとえば授業のテキストである『空気調和ハンドブック』の中から339語のキーワードを選び、学生に覚えてもらう。

「社会に出てからクライアントやユーザー、建築家や設備関係の技術者とやり取りする際必須となる用語を選んでいきます。授業の中で完璧に理解するというよりは、卒業後、必要なときにいつでもテキストを見て、辞書的に活用して欲しいと学生には伝えています」。

そして3つめの工夫は、2017年度から取り入れた「テストの分散化」だ。「初めて授業を持った2015年度、翌2016年度は、学期の最後に一度だけ試験をしていましたが、他の科目もテスト期間なので復習する時間がない、最初の頃の内容を忘れていると

いった問題点がありました」。

そこで、2017年度は、5回ごと、一つの技術テーマを取り扱う部分が終わると一旦テストをするというやり方に変更。学生の反応は上々だったという。

「今の学生は、覚えたことをすぐに確認するほうが向いているようです。テスト後の答え合わせをする際、どの問題をどのくらいの人ができるかということがわかるのも楽しいようで、好評だったので今後も続ける予定です」。

### ストーリー仕立てでエンジニアリングの魅力を伝えていく授業

続いて、授業の「内容」に関してだが、こちらも3つの工夫があると大高先生。そしていずれの工夫にも共通しているのは、学生にいかに関心を持ってもらうか、学習のモチベーションを上げさせて、技術を理解させるかという強い思いから生まれているという点だ。

「まず1つめの工夫は、ある技術を教えるときには、技術そのものだけでなく、時代背景や、どのように発展してきたのか、なぜ今まで生き残って来たのかという歴史を併せて説明することです」。

実は、初年度にはこの取り組みはしていなかった。しかし、「技術の背景にある歴史を知ることが、その技術をしっかりと理解する最短の道と考え、2016年度から取り入れました」。また、歴史から話すことで、単なる技術の説明以上に学生たちも熱心に聞くという効果があるそうだ。

2つめの工夫は、「歴史」を説明する1つめの工夫とは逆に、毎回の授業で最後の約20分を技術や業界の「最新動向」を紹介する時間に充てていることだ。

「この授業は実務に直結しているので、最新の動向を教えることは意味があります。もちろん、学生自身も社会の動きや最新情報を知りたいと考えているのでしっかり耳を傾けますね」。

さらに、2017年度は通常の授業内では、新たな試

みとして現場で活躍する米国人建築家と女性技術者を招いて講義をしてもらった。ちなみに、米国人建築家を招いた講義ではうれしい驚きもあったそうだ。

「講義後に、学生にB6判の英文レポートを提出させましたが、このレポートの出来が予想以上で感心しました。英語自体もきちんと書けていて、日本語にありがちな曖昧な表現がなく論旨が明快でした」。

授業内容の3つめの工夫は、大高先生自身による「特別講義」を通して、エンジニアリングの魅力と可能性を伝えようとしていること。これは、着任当初の2015年から非常に重視しているという。

「たとえば、私の専門である空気調和設備や建築設備のどんなところが面白いのか、その技術によって何ができるのかなどを伝えたいと思っています」。

特別講義では、ストーリー仕立てで話すことにこだわっている。実際に設備設計に携わった大阪城ホールや大阪ドーム、関西国際空港などを例に取り、問題を解決しようと挑戦するも失敗、それでもくじけずにチャレンジを繰り返して結果を出す、最後にどんなことがわかったかを客観的に総括する。

「ストーリー仕立てにすることで、学生たちに強く印象づけられる効果があると考えています」

### 「方法」と「内容」の工夫で学習モチベーションが大幅アップ

2015年度に着任してから3年、さまざまな工夫によって改善に努めてきた効果は、学生授業アンケートの結果にもはっきりと表れているという。2016年度と2017年度の比較では、授業の理解度や話し方が適切か否かなど、あらゆる項目でポイントが増加した。中でも、「『予復習30分以上の人』は23ポイントも増え、『出席状況90%以上の人』も12ポイント増加しました。学生のモチベーションが上がって、この授業をしっかりとモノにしようという気持ちが高まっているのではないかと見ています」。

今後も、必要に応じて授業の方法や内容は見直し

ていくという大高先生だが、根底に流れる考え方は変わらない。

「教員としてというより実在する一人のエンジニアとして、また学生に対してというよりは会社の若い同僚、若いエンジニアに語りかけるように私の体験や先達の経験を伝えていきたいと考えています。私自身、この授業を数十年前に恩師の井上宇市先生から受けて、そのときの先生の姿勢が今に生きています。同じように、学生たちに授業を通じて『エンジニアリングは面白い』という気持ちを持ってもらえたらうれしいですね」。

【講義動画】「[空気調和衛生設備](#)」

<http://course-channel.waseda.jp/contents/C0000007259/>

The image shows a lecture video interface. On the left, a presentation slide is displayed with the following content:

- 見識・・・技術史・先端事例**
- 技術史**: A vertical timeline from 1868 to 1945. Key events include:
  - 1868: 明治政府 (Meiji Government)
  - 1900: 東京 芝浦地区 (Tokyo, Shiba-riku area)
  - 1920: 東京 丸の内線 (Tokyo, Marunouchi Line)
  - 1935: 戦時体制下の東京 (Tokyo under wartime system)
  - 1945: 戦後復興 (Post-war reconstruction)
- サステイナブルな都市・建築の目標**: A circular diagram with 'Sustainable City/Architecture Goals' and 'Technical Evaluation'.
- 地球環境と人の両立**: A Venn diagram with 'GREEN' (環境) and 'WELL' (健康). Below it are the terms: LEED/CARBON/ZERO (Low Carbon, Energy Saving, Renewable Energy) and WELL (Comfortable, Healthy, Increase Productivity).
- 先端事例**: A horizontal timeline from 1860 to 2020. Key figures and their contributions are listed:
  - 大澤一郎 (Ozawa Ichiro): 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.
  - 櫻井省吾 (Sakai Shingo): 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.
  - 井上宇市 (Inoue Ushio): 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.
  - 石塚昭 (Ishizuka Akira): 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.

On the right side of the slide, there is a video feed of a man in a suit, presumably the lecturer, speaking.