

## ・教育の成果及び改善システム

### 1. 教育の成果

#### 1.1 養成する人材像とその達成状況の把握・評価方法

本校の準学士課程において養成する人材像は、「健康な心身と豊かな人間性」を備え、「一般教養及び最も得意とする専門分野の知識・能力」を有し、「柔軟で実践的な技術力」をもった技術者である。

卒業時におけるこれらの達成状況の把握は、学業成績の評価等に関する規程、及び施行細則に基づき、以下の手順で実施している。(1)各科目の学習目標や成績評価基準はシラバスに明記され、成績はそれに基づいて評価されるが、学年末には評価の根拠として評価内訳表(資料4-1-1)の提出が義務付けられている。(2)卒業研究の評価基準は学科毎に定めているが、基本的には論文(作品)発表、発表会レジュメ等を複数ないし学科全教員で審査・評価している(資料4-1-2)。(3)教務委員会で成績評価基準に基づいて各授業科目の単位認定を行い、各学科で定める卒業に必要な単位の習得状況を把握する。(4)卒業認定は、教員会の審議を経て校長が決定する。

資料4-1-1

#### 評価内訳表(抜粋)

学科(都市システム工学科) 学年(5学年) 科目名( ) 担当教員( ) 印

| 氏名     | 評価計<br>(100%)<br>点 | 定期試験(%)          |                  |                  |                  |                        | 評価点<br>(A×%)<br>点 | 平常の<br>試験<br>(%)<br>点 | 演習<br>課題<br>報告<br>(%)<br>点 | 学習<br>状態<br>(%)<br>点 | 出席<br>状況<br>(%)<br>点 | 実<br>技<br>(%)<br>点 | その<br>他<br>(%)<br>点 | 備<br>考 |
|--------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------|
|        |                    | 前期中間<br>(100点満点) | 前期期末<br>(100点満点) | 後期中間<br>(100点満点) | 後期期末<br>(100点満点) | 年間の成績<br>(100点満点)<br>A |                   |                       |                            |                      |                      |                    |                     |        |
| 1 坂東太郎 |                    |                  |                  |                  |                  |                        |                   |                       |                            |                      |                      |                    |                     |        |
| 2 筑業次郎 |                    |                  |                  |                  |                  |                        |                   |                       |                            |                      |                      |                    |                     |        |
| 3 四国三郎 |                    |                  |                  |                  |                  |                        |                   |                       |                            |                      |                      |                    |                     |        |

資料4-1-2

#### 卒業研究の評価(電気情報工学科の例)

目的達成度の評価は、研究の取り組みの評価(10%)、中間発表会での評価(20%)、卒業論文の評価(50%)、卒業研究発表会での評価(20%)を総合する。

研究の取り組みは、研究内容について記した研究ノートをもとにして、研究時間、研究に対する姿勢、研究の理解度などについて、指教員が10点満点で評価する。

中間発表会、卒業研究発表会では、ポスターやOHPの見栄え、研究課題における問題点の理解および分析、研究課題に対する適切なアプローチなどについて、発表会に参加した全教員が20点満点(レジュメ:10点、発表:10点)で評価し平均する。

卒業論文は、論文構成、研究課題における問題点の理解および分析、研究課題に対する適切なアプローチ、独創性、視野の広さなどについて、指導教員および指導教員以外の教員の2名が50点満点で評価する。

(出典 平17年度シラバスより)

専攻科課程では、準学士課程において養成する人材像に加えて、「関連する他の専門分野の知識・能力」と「複眼的視野に基づき、自然や社会との共生に配慮した多次的なシステム思考」を兼ね備えた技術者を養成している。修了時におけるこれらの能力の達成状況は、準学士課程と同様に以下の手順で行っている。(1)専攻科・JABEE 委員会が各専攻における必要習得科目の単位取得状況や TOEIC の成績及び総合試験の成績に基づいて把握・確認する。(2)特別研究の審査は、中間発表、論文、審査発表、研究年報等を複数乃至全教員で審査・評価する(3)教務委員会で修了の可否を確認する。(4)教員会の議を経て校長が修了を認定する。

## 1.2 進級率・卒業率・学位取得状況等からみた教育の成果

準学士課程については学年制をとり、進級については学業成績の評価等に関する規程で定めている。また、専攻科課程については専攻科履修規程に定められている。準学士課程学生の進級の状況を表 4 - 1 - 1 に示す。

卒業(修了)の状況として、準学士課程の卒業率を表 4 - 1 - 2 に示す。また専攻科課程では平成 15 年度から JABEE 認定校になり平成 17 年度から専攻科修了条件と JABEE 認定条件とを(学位授与を除いて)一致させている。表 4 - 1 - 3 に学位取得状況を示す。平成 15、16 年度には専攻科修了学生は 100%学位を取得している。

資格取得については、準学士課程入学時にホームルーム等を利用して各学科で推薦できる資格についての指導が行われている。例えば化学では「危険物取扱者乙 4 種」の取得を奨励している。平成 17 年度の本校の「危険物取扱者乙 4 種」受験者と合格率を学科別に表 4 - 1 - 4 に示す。全国平均(35~40%)と比較して非常に高い合格率である。また、平成 11 年度から平成 17 年度の受験者、資格取得者と合格率を表 4 - 1 - 5 に示すが、常に高い数字を維持してきていることが分かる。

また本校の教育目的である「豊かな国際性と指導力」を伸ばすため、平成 14 年から年に 2 度 TOEIC IP テストを実施して受験を推奨するとともに、成績が 400 点を超えた者については、英語 D の単位を与えている。平成 14 年 6 月から平成 17 年 12 月までの TOEIC 試験の結果を表 4 - 1 - 6 に示す。平成 16 年卒業時に英語 D の単位を取得した学生数は 71 名(全卒業生 162 名)であった。一方、専攻科課程では、平成 17 年度から TOEIC 400 点相当以上の取得を修了のための条件としている。

卒業研究では卒業発表、卒業論文(卒業制作)及び発表予稿を課し、専攻科特別研究では発表会、研究論文及び学外への出版物として「研究年報」の執筆を義務化している。平成 16 年度の「研究年報」による専攻科課程研究(専攻科特別研究)の研究テーマ一覧表を資料 4 - 1 - 3 に示す。平成 11 年度に 15 件、平成 12 年度に 25 件、平成 13 年度に 24、平成 14 年度に 27 件、平成 15 年度に 20 件、平成 16 年度に 23 件、平成 17 年度に 20 件と着実に成果を重ねている。そして、優れた研究には学会発表等を積極的に奨励している。表 4 - 1 - 7 に専攻科学生の学会発表等の状況を示す。平成 11 年度に 7 件、平成 12 年度に 9 件、平成 13 年度に 30 件、平成 14 年度に 26 件、平成 15 年度に 29 件、平成 16 年度に 25 件、平成 17 年度に 39 件の発表等の実績がある。

研究を含め学生が身に付ける学力や資質・能力について判断できる資料として、平成 15 年度から 17 年度の学生の表彰状況を表 4 - 1 - 8 に示す(体育大会等の表彰は除く)。日頃の学習や卒業研究、専攻科特別研究等において、学会等に発表された学習・研究成果の中で、平成 11 年度から平成 14 年度においては、日本機械学島山賞、日本建築協会賞、全国高専土木工学会近藤賞の各賞において、毎年 1 名ずつ、また、平成 15 年度で 13 名、平成 16 年度で 7 名、平成 17 年度で 18 名の学生が外部機関によって高く評価され、表彰を受けている。

表4-1-1 留年・退学者数一覧（平成11～16年度）

留年者数（平成11年度～）

|    | H11 |    |    |    |   | H12 |    |    |    |    | H13 |    |    |    |    |
|----|-----|----|----|----|---|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
|    | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計 | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  |
| 1年 |     | 2  |    |    | 2 |     |    |    |    | 0  | 2   |    |    |    | 2  |
| 2年 |     |    |    |    | 0 |     | 1  |    |    | 1  | 2   |    |    | 1  | 3  |
| 3年 |     | 1  | 1  |    | 2 | 1   | 1  |    |    | 2  | 3   |    | 2  | 3  | 8  |
| 4年 |     | 1  | 3  | 1  | 5 | 2   | 1  | 2  |    | 5  | 2   |    | 2  |    | 4  |
| 5年 |     |    |    |    | 0 |     |    |    | 1  | 1  |     |    |    |    | 0  |
| 計  | 0   | 4  | 4  | 1  | 9 | 3   | 3  | 2  | 2  | 10 | 9   | 0  | 4  | 4  | 17 |

|    | H14 |    |    |    |    | H15 |    |    |    |    | H16 |    |    |    |   |
|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|---|
|    | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計 |
| 1年 |     |    |    | 1  | 1  |     |    | 2  |    | 2  |     |    | 1  | 2  | 3 |
| 2年 | 1   | 1  |    | 3  | 5  |     |    | 2  | 1  | 3  |     |    |    |    | 0 |
| 3年 |     | 1  | 1  | 2  | 4  |     | 1  |    |    | 1  |     |    | 1  |    | 1 |
| 4年 | 1   |    | 2  | 1  | 4  |     | 2  | 2  | 2  | 6  |     |    | 1  |    | 1 |
| 5年 |     |    |    |    | 0  | 1   |    |    |    | 1  |     |    |    |    | 0 |
| 計  | 2   | 2  | 3  | 7  | 14 | 1   | 3  | 6  | 3  | 13 | 0   | 0  | 3  | 2  | 5 |

退学者数（平成11年度～）

|    | H11 |    |    |    |    | H12 |    |    |    |    | H13 |    |    |    |    |
|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
|    | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  |
| 1年 | 1   | 1  | 1  |    | 3  |     | 1  |    |    | 1  |     |    | 2  |    | 2  |
| 2年 |     | 1  | 2  | 2  | 5  |     | 1  |    |    | 1  |     | 3  | 2  | 1  | 6  |
| 3年 |     | 3  | 3  | 2  | 8  | 2   |    | 5  | 1  | 8  | 1   | 1  | 3  | 2  | 7  |
| 4年 | 2   | 1  | 1  | 3  | 7  | 1   | 1  | 2  | 2  | 6  |     |    |    | 1  | 1  |
| 5年 |     | 1  |    |    | 1  |     |    |    |    | 0  |     |    |    | 1  | 1  |
| 計  | 3   | 7  | 7  | 7  | 24 | 3   | 3  | 7  | 3  | 16 | 1   | 4  | 7  | 5  | 17 |

|    | H14 |    |    |    |    | H15 |    |    |    |    | H16 |    |    |    |    |
|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
|    | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  | 機械  | 電気 | 都市 | 建築 | 計  |
| 1年 |     |    |    |    | 0  |     |    |    |    | 0  |     |    | 1  |    | 1  |
| 2年 | 1   | 2  |    | 1  | 4  | 4   | 1  |    | 3  | 8  |     | 1  | 2  | 1  | 4  |
| 3年 | 4   | 1  |    | 2  | 7  | 5   | 2  | 3  | 2  | 12 |     | 1  | 1  | 2  | 4  |
| 4年 | 1   | 1  | 3  | 1  | 6  | 1   | 1  |    |    | 2  | 1   | 2  | 4  | 3  | 10 |
| 5年 |     |    |    |    | 0  |     |    |    |    | 0  |     |    |    | 1  | 1  |
| 計  | 6   | 4  | 3  | 4  | 17 | 10  | 4  | 3  | 5  | 22 | 1   | 4  | 8  | 7  | 20 |

2E東京高専転校+1

|     | M   | E   | C   | A   | 合計  | 年平均  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 留年  | 15  | 12  | 22  | 19  | 68  | 11.3 |
| 退学  | 24  | 26  | 35  | 31  | 116 | 19.3 |
| 計   | 39  | 38  | 57  | 50  | 184 | 30.7 |
| 年平均 | 6.5 | 6.3 | 9.5 | 8.3 |     |      |

|     | 1年  | 2年  | 3年   | 4年  | 5年  |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 留年  | 10  | 13  | 18   | 25  | 2   |
| 退学  | 7   | 28  | 46   | 32  | 3   |
| 計   | 17  | 41  | 64   | 57  | 5   |
| 年平均 | 2.8 | 6.8 | 10.7 | 9.5 | 0.8 |
| 級平均 | 0.7 | 1.7 | 2.7  | 2.4 | 0.2 |

表 4 - 1 - 2 準学士課程における卒業率

平成 11 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) | 卒業人数(留年生も含む) | 卒業率(留年生も含む) |
|-----------|-------|-----------|----------|--------------|-------------|
| 機械工学科     | 41    | 35        | 85.4%    | 37           | 90.2%       |
| 電気情報工学科   | 42    | 39        | 92.9%    | 39           | 92.9%       |
| 都市システム工学科 | 42    | 37        | 88.1%    | 37           | 88.1%       |
| 建築学科      | 42    | 35        | 83.3%    | 37           | 88.1%       |

平成 12 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) | 卒業人数(留年生も含む) | 卒業率(留年生も含む) |
|-----------|-------|-----------|----------|--------------|-------------|
| 機械工学科     | 41    | 36        | 87.7     | 37           | 90.2        |
| 電気情報工学科   | 41    | 32        | 78.0     | 33           | 80.5        |
| 都市システム工学科 | 41    | 31        | 75.6     | 32           | 78.0        |
| 建築学科      | 42    | 37        | 88.1     | 38           | 90.5        |

平成 13 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) | 卒業人数(留年生も含む) | 卒業率(留年生も含む) |
|-----------|-------|-----------|----------|--------------|-------------|
| 機械工学科     | 41    | 34        | 82.9     | 37           | 90.2        |
| 電気情報工学科   | 41    | 35        | 85.4     | 36           | 87.8        |
| 都市システム工学科 | 40    | 32        | 80.0     | 35           | 87.5        |
| 建築学科      | 41    | 33        | 80.5     | 36           | 87.8        |

平成 14 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) | 卒業人数(留年生も含む) | 卒業率(留年生も含む) |
|-----------|-------|-----------|----------|--------------|-------------|
| 機械工学科     | 41    | 36        | 87.8     | 36           | 87.8        |
| 電気情報工学科   | 41    | 40        | 97.6     | 41           | 100.0       |
| 都市システム工学科 | 42    | 34        | 81.0     | 35           | 83.3        |
| 建築学科      | 40    | 35        | 87.5     | 36           | 90.0        |

平成 15 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) | 卒業人数(留年生も含む) | 卒業率(留年生も含む) |
|-----------|-------|-----------|----------|--------------|-------------|
| 機械工学科     | 41    | 37        | 90.2     | 37           | 90.2        |
| 電気情報工学科   | 40    | 32        | 80.0     | 32           | 80.0        |
| 都市システム工学科 | 41    | 33        | 80.5     | 35           | 85.4        |
| 建築学科      | 40    | 34        | 85.0     | 36           | 90.0        |

平成 16 年度

| 学科        | 入学時人数 | 卒業人数(5年間) | 卒業率(5年間) |
|-----------|-------|-----------|----------|
| 機械工学科     | 42    | 37        | 88.1     |
| 電気情報工学科   | 41    | 36        | 87.8     |
| 都市システム工学科 | 42    | 38        | 90.5     |
| 建築学科      | 41    | 36        | 87.8     |

表4-1-3 専攻科課程修了学生の学位取得状況

| 修了年度  | 修了者数 |      |     | 学位修得者数 |      |     |
|-------|------|------|-----|--------|------|-----|
|       | ME専攻 | AC専攻 | 合計  | ME専攻   | AC専攻 | 合計  |
| 平成11年 | 7    | 10   | 17  | 6      | 9    | 15  |
| 平成12年 | 9    | 13   | 22  | 8      | 11   | 19  |
| 平成13年 | 14   | 9    | 23  | 14     | 9    | 23  |
| 平成14年 | 12   | 15   | 27  | 10     | 15   | 25  |
| 平成15年 | 10   | 10   | 20  | 10     | 10   | 20  |
| 平成16年 | 13   | 10   | 23  | 13     | 10   | 23  |
| 平成17年 | 10   | 10   | 20  | 7      | 10   | 17  |
| 合計    | 75   | 77   | 152 | 68     | 74   | 142 |
| 学士修得率 |      |      |     | 93.4%  |      |     |

ME専攻：機械・電子システム工学専攻

AC専攻：建築・都市システム工学専攻

表4-1-4 危険物取扱者乙4種試験結果（平成17年度）

| クラス      | 2M   | 2E   | 2C   | 2A   | 合計   |
|----------|------|------|------|------|------|
| 人数       | 44   | 42   | 41   | 37   | 164  |
| 受験者      | 45   | 42   | 41   | 35   | 162  |
| 資格取得者    | 39   | 40   | 37   | 29   | 145  |
| 資格取得率(%) | 88.6 | 95.2 | 90.2 | 82.9 | 89.5 |

表4-1-5 危険物取扱者乙4種試験結果（平成11年度～平成17年度）

| 年度       | 11年度 | 12年度 | 13年度 | 14年度 | 15年度 | 16年度 | 17年度 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2年学生数(人) | 164  | 160  | 167  | 166  | 168  | 162  | 164  |
| 受験者(人)   | 159  | 158  | 159  | 162  | 167  | 158  | 162  |
| 資格取得者(人) | 127  | 130  | 138  | 146  | 151  | 143  | 145  |
| 資格取得率(%) | 79.8 | 82.3 | 86.7 | 90.1 | 90.4 | 90.5 | 89.5 |

表4-1-6 TOEIC IPテスト成績一覧

【平成14年6月12日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 5年 | 157  | 237.45 | 166.40 | 403.85 | 46            | 25             |
| 専1 | 24   | 214.35 | 157.61 | 371.96 | 5             | 3              |
| 専2 | 26   | 242.69 | 179.04 | 421.73 | 10            | 3              |

## 【平成 14 年 12 月 6 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 3年 | 30   | 203.50 | 162.67 | 366.17 | 4             | 3              |
| 4年 | 152  | 176.48 | 136.41 | 312.89 | 21            | 3              |
| 5年 | 38   | 248.68 | 206.45 | 455.13 | 9             | 12             |
| 専1 | 10   | 218.50 | 164.50 | 383.00 | 4             | 0              |
| 専2 | 7    | 261.43 | 190.00 | 451.43 | 4             | 1              |

## 【平成 15 年 6 月 12 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 3年 | 79   | 215.44 | 132.59 | 348.04 | 17            | 3              |
| 4年 | 108  | 210.97 | 137.08 | 348.06 | 19            | 6              |
| 5年 | 67   | 218.03 | 166.36 | 384.39 | 19            | 8              |
| 専1 | 24   | 225.00 | 146.90 | 371.90 | 9             | 0              |
| 専2 | 19   | 236.84 | 148.42 | 385.26 | 6             | 2              |

## 【平成 15 年 12 月 11 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 3年 | 40   | 220.00 | 143.25 | 363.25 | 11            | 1              |
| 4年 | 157  | 208.75 | 145.75 | 354.50 | 33            | 7              |
| 5年 | 37   | 237.00 | 182.75 | 419.75 | 12            | 6              |
| 専1 | 15   | 235.25 | 153.50 | 388.75 | 6             | 0              |
| 専2 | 12   | 210.75 | 145.25 | 356.00 | 4             | 2              |

## 【平成 16 年 6 月 11 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 3年 | 73   | 208.48 | 141.55 | 350.00 | 10            | 4              |
| 4年 | 83   | 212.35 | 143.55 | 355.93 | 19            | 3              |
| 5年 | 91   | 236.05 | 164.50 | 400.58 | 35            | 10             |
| 専1 | 13   | 231.83 | 147.93 | 379.77 | 5             | 0              |
| 専2 | 15   | 229.63 | 172.95 | 402.58 | 4             | 1              |

【平成 16 年 12 月 8 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 2年 | 2    | 280.00 | 190.00 | 470.00 | 0             | 1              |
| 3年 | 61   | 211.75 | 139.25 | 351.00 | 16            | 1              |
| 4年 | 154  | 219.25 | 158.50 | 377.25 | 36            | 15             |
| 5年 | 45   | 266.25 | 202.00 | 468.50 | 21            | 14             |
| 専1 | 14   | 226.75 | 164.25 | 391.00 | 7             | 1              |
| 専2 | 11   | 213.75 | 139.25 | 353.00 | 3             | 0              |

【平成 17 年 6 月 17 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 3年 | 48   | 250.00 | 150.50 | 400.25 | 20            | 2              |
| 4年 | 118  | 235.25 | 151.00 | 386.25 | 40            | 13             |
| 5年 | 78   | 250.50 | 175.25 | 425.75 | 39            | 12             |
| 専1 | 23   | 263.50 | 170.75 | 434.00 | 11            | 4              |
| 専2 | 11   | 228.75 | 166.50 | 393.50 | 4             | 1              |

【平成 17 年 12 月 12 日実施】

| 学年 | 受験者数 | 平均点    |        |        | 400点台<br>取得者数 | 500点以上<br>取得者数 |
|----|------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
|    |      | リスニング  | リーディング | トータル   |               |                |
| 2年 | 1    | 335.00 | 270.00 | 605.00 | 0             | 1              |
| 3年 | 83   | 215.35 | 152.50 | 367.85 | 17            | 8              |
| 4年 | 165  | 228.98 | 152.78 | 381.75 | 53            | 13             |
| 5年 | 46   | 249.30 | 185.05 | 434.38 | 18            | 9              |
| 専1 | 13   | 185.83 | 128.88 | 314.70 | 6             | 2              |
| 専2 | 8    | 194.28 | 118.95 | 313.25 | 2             | 2              |

資料4 - 1 - 3

明石工業高等専門学校研究専攻科研究年報  
第8号(平成17年3月)  
目 次(抜粋)

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| 過冷却を利用した異方性材料の開発                | 青木 浩治 (1)   |
| 銅フタロシアニンの構造的特性とデバイスへの応用         | 荒木 聖人 (7)   |
| 階層的手書き漢字認識における部分空間拡張法を用いた辞書構成法  | 小野 純治 (13)  |
| ...                             |             |
| piezoelectric sensor の特性に関する一考察 | 加藤 慎吾 (71)  |
| 住環境における照明の色温度と快適性との相関について       | 小林紗奈江 (79)  |
| ...                             |             |
| イングランドとわが国における景観保存形成制度に関する考察    | 東山 烈 (115)  |
| 製鋼スラグを混合した泥土の強度と膨張特性            | 吉野 智紀 (123) |
| ...                             |             |
| 専攻科学生の学会発表等状況                   |             |

(出典 明石工業高等専門学校専攻科研究年報 第8号)

表4 - 1 - 7 専攻科生の学会発表等(抜粋)

\*1は専攻科生 \*2は指導教員

| 参加・投稿者等        | 論文名等                             | 学会・論文集等名称                                 |
|----------------|----------------------------------|---|
| 青木浩治*1, 國峰寛司*2 | 過冷却を利用した異方性材料の開発                 | 日本機械学会 関西支部 技術交流会・研究シーズポスター発表会 2004.10.26 |
| 田中裕介*1, 加藤隆弘*2 | 赤外線加熱による固体潤滑膜の形成                 | 明石工業高等専門学校研究紀要, 第47号, 2004.12             |
| ...            |                                  |   |
| 吉田洋一*1, 関森大介*2 | 複数の画像入力と低次元なパラメトリック固有空間法を用いた物体認識 | 日本機械学会, 関西学生会卒業研究発表会, 2005.3.17           |
| ...            |                                  |   |
| 神田佳一, 青木智幸*1   | 水抜き管を有する広頂堰下流部の流れ特性に関する数値解析      | 明石工業高等専門学校研究紀要, 第47号, 2004.12             |
| ...            |                                  |   |
| 長渡祐樹*1, 越智内士*2 | 腐食を受けたプレートガーダーの耐荷力に関する研究         | 建設技術展 2004 近畿                             |
| ...            |                                  |   |

(出典 明石工業高等専門学校専攻科研究年報 第8号)



表 4 - 1 - 8 学生の表彰状況（体育大会等の表彰は除く）

| 賞                                     | 年度 | 15 年度 | 16 年度 | 17 年度 |
|---------------------------------------|----|-------|-------|-------|
| 日本機械学会・畠山賞                            |    | 1     | 1     | 1     |
| 日本建築協会賞                               |    | 1     |       | 1     |
| 全国高专土木工学会・近藤賞                         |    | 1     | 1     | 1     |
| 土木学会全国大会学術講演会・優秀講演者                   |    | 1     |       |       |
| 土木学会関西支部学術講演会・優秀発表賞                   |    | 1     |       | 2     |
| 電子情報通信学会関西支部支部長賞・学生会奨励賞               |    | 1     |       |       |
| 産官学技術フォーラム・ベストポスター賞                   |    | 3     |       | 1     |
| 産官学技術フォーラム・神戸高专賞                      |    |       | 2     |       |
| 産官学技術フォーラム・優秀オーラル賞                    |    |       |       | 3     |
| 全国高等専門学校建築シンポジウム・最優秀賞                 |    | 1     |       |       |
| 全国高等専門学校建築シンポジウム・優秀賞                  |    | 2     |       |       |
| 全国高等専門学校デザインコンペティション・優秀賞              |    |       | 1     | 4     |
| 全国高等専門学校デザインコンペティション・佳作               |    |       |       | 1     |
| アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト近畿地区大会・優勝     |    |       |       | 1     |
| 毎日新聞社主催作文「新世紀の挑戦」・入賞                  |    | 1     |       |       |
| 朝日ニッケ英文エッセーコンテイト・優秀賞                  |    |       | 1     |       |
| 朝日ニッケ英文エッセーコンテイト・佳作                   |    |       |       | 1     |
| アートポートステーション・西元町 大壁画制作大賞              |    |       | 1     | 1     |
| 兵庫県建築関係団体震災 10 周年記念事業のアイデアコンペティション・入選 |    |       |       | 1     |

### 1.3 就職・進学状況からみた教育の成果

卒業（修了）後の進路状況を表 4 - 1 - 9 に示す。進路未定者は平成 15 年度でやや高いが、その他では 5%前後に推移している。進学率と就職率は 50%前後であるが、平成 14 年度以降は進学率の方がやや多い。進路未定者が少なく、進路状況は非常に良好である。

表 4 - 1 - 9 卒業（修了）後の進路状況

|                | 準学士課程           |                 |               | 専攻科課程           |                 |               |
|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                | 進学者(人)<br>(進学率) | 就職者(人)<br>(就職率) | その他(人)<br>(%) | 進学者(人)<br>(進学率) | 就職者(人)<br>(就職率) | その他(人)<br>(%) |
| 平成11年度         | 78<br>(48.8)    | 72<br>(45)      | 10<br>(6.2)   | 5<br>(29.4)     | 11<br>(64.7)    | 1<br>(5.9)    |
| 平成12年度         | 72<br>(49.7)    | 67<br>(46.2)    | 6<br>(4.1)    | 6<br>(27.3)     | 12<br>(54.5)    | 4<br>(18.2)   |
| 平成13年度         | 73<br>(50.3)    | 62<br>(42.8)    | 10<br>(6.9)   | 10<br>(43.5)    | 12<br>(52.2)    | 1<br>(4.3)    |
| 平成14年度         | 91<br>(56.2)    | 59<br>(36.4)    | 12<br>(7.4)   | 7<br>(25.9)     | 19<br>(70.4)    | 1<br>(3.7)    |
| 平成15年度         | 70<br>(47.3)    | 59<br>(39.9)    | 19<br>(12.8)  | 10<br>(58.8)    | 7<br>(47.1)     | 3<br>(11.8)   |
| 平成16年度         | 96<br>(60)      | 58<br>(36.3)    | 6<br>(3.7)    | 11<br>(61.1)    | 5<br>(27.8)     | 2<br>(11.1)   |
| 平成17年度<br>(見込) | 95<br>(60.5)    | 55<br>(35)      | 7<br>(4.5)    | 9<br>(45)       | 7<br>(35)       | 4<br>(20)     |

卒業（修了）後の就職者の職種を表4-1-10に示す。職種は多方面に広がっているが、傾向として、機械工学科は製造業関連，電気情報工学科は電気・通信業関連，都市システム工学科は建設業・公務関係，建築学科は建設業・サービス業の比率が多いことが分かる。

大学編入学者の一覧表を表4-1-11に示す。多方面の地域に広がっているが、関西地区の有名大学への編入が多い。就職者及び進学者の進路先は、各工学技術分野を中心に多方面にわたっているが、いずれも本校の教育目的において意図する能力を十分に活用しうる場であり、教育の成果や効果が進路先に十分評価されているものと考えられる。

表4-1-10 卒業・修了生の進路状況

平成11年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分  |           | 学科    |         |           |      |     |               |              | 計   |
|-----|-----------|-------|---------|-----------|------|-----|---------------|--------------|-----|
|     |           | 機械工学科 | 電気情報工学科 | 都市システム工学科 | 建築学科 | 小計  | 機械・電子システム工学専攻 | 建築都市システム工学専攻 |     |
| 求人数 |           | 204   | 216     | 105       | 83   | 608 | 84            | 38           | 730 |
| 産業別 | 建設業       |       | 3       | 11        | 3    | 17  |               |              | 17  |
|     | 製造業       | 11    | 3       |           | 1    | 15  | 1             | 1            | 17  |
|     | 電気・ガス・水道業 | 1     | 1       | 1         | 2    | 5   |               |              | 5   |
|     | 運輸通信業     |       | 2       |           |      | 2   |               |              | 2   |
|     | サービス業     | 2     | 7       | 8         | 3    | 20  | 2             | 5            | 27  |
|     | その他       |       |         |           | 5    | 5   |               |              | 5   |
|     | 公務員       | 1     |         | 5         | 2    | 8   |               | 2            | 10  |
| 計   |           | 15    | 16      | 25        | 16   | 72  | 3             | 8            | 83  |
| 進学者 |           | 20    | 25      | 13        | 20   | 78  | 4             | 1            | 83  |
| その他 |           | 4     | 1       | 2         | 3    | 10  |               | 1            | 11  |

平成12年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分  |           | 学科    |         |           |      |     |               |              | 計   |
|-----|-----------|-------|---------|-----------|------|-----|---------------|--------------|-----|
|     |           | 機械工学科 | 電気情報工学科 | 都市システム工学科 | 建築学科 | 小計  | 機械・電子システム工学専攻 | 建築都市システム工学専攻 |     |
| 求人数 |           | 200   | 255     | 122       | 48   | 625 | 91            | 36           | 752 |
| 産業別 | 建設業       |       | 1       | 7         | 5    | 13  |               |              | 13  |
|     | 製造業       | 14    | 5       |           | 1    | 20  | 5             | 1            | 26  |
|     | 電気・ガス・水道業 |       | 2       |           | 1    | 3   |               |              | 3   |
|     | 運輸通信業     | 1     | 1       | 1         |      | 3   |               |              | 3   |
|     | サービス業     |       | 3       | 6         | 6    | 15  | 2             |              | 17  |
|     | その他       |       |         | 1         | 2    | 3   |               | 2            | 5   |
|     | 公務員       |       | 1       | 5         | 4    | 10  |               | 2            | 12  |
| 計   |           | 15    | 13      | 20        | 19   | 67  | 7             | 5            | 79  |
| 進学者 |           | 21    | 20      | 11        | 20   | 72  | 1             | 5            | 78  |
| その他 |           | 3     |         |           | 3    | 6   | 1             | 3            | 10  |

平成13年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分          |           | 学科        |                 |                   |          |     |                           |                           | 計   |
|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|----------|-----|---------------------------|---------------------------|-----|
|             |           | 機械<br>工学科 | 電気情<br>報工学<br>科 | 都市シ<br>ステム<br>工学科 | 建築<br>学科 | 小 計 | 機械・電<br>子システ<br>ム工学専<br>攻 | 建築・都<br>市システ<br>ム工学専<br>攻 |     |
| 求人数         |           | 265       | 270             | 96                | 92       | 723 | 91                        | 36                        | 850 |
| 産<br>業<br>別 | 建設業       |           |                 | 12                | 6        | 18  |                           |                           | 18  |
|             | 製造業       | 15        | 6               | 1                 | 1        | 23  | 5                         | 1                         | 29  |
|             | 電気・ガス・水道業 |           |                 | 1                 | 1        | 2   |                           |                           | 2   |
|             | 運輸・通信業    |           | 2               | 3                 | 1        | 6   |                           |                           | 6   |
|             | サービス業     |           | 4               |                   | 3        | 7   | 2                         |                           | 9   |
|             | その他       |           |                 |                   |          | 0   |                           | 2                         | 2   |
|             | 公務員       |           | 1               | 2                 | 3        | 6   |                           | 2                         | 8   |
| 計           |           | 15        | 13              | 19                | 15       | 62  | 7                         | 5                         | 74  |
| 進学者         |           | 21        | 21              | 14                | 17       | 73  | 6                         | 4                         | 83  |
| その他         |           | 1         | 3               | 1                 | 5        | 10  | 1                         | 0                         | 11  |

平成14年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分          |           | 学科        |                 |                   |          |     |                           |                           | 計   |
|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|----------|-----|---------------------------|---------------------------|-----|
|             |           | 機械<br>工学科 | 電気情<br>報工学<br>科 | 都市シ<br>ステム<br>工学科 | 建築<br>学科 | 小 計 | 機械・電<br>子システ<br>ム工学専<br>攻 | 建築・都<br>市システ<br>ム工学専<br>攻 |     |
| 求人数         |           | 256       | 248             | 91                | 98       | 693 | 100                       | 38                        | 831 |
| 産<br>業<br>別 | 建設業       |           | 1               | 8                 | 9        | 18  |                           | 2                         | 20  |
|             | 製造業       | 16        | 9               |                   | 1        | 26  | 6                         | 1                         | 33  |
|             | 電気・ガス・水道業 |           | 1               |                   | 3        | 4   |                           |                           | 4   |
|             | 運輸・通信業    |           | 2               | 3                 |          | 5   |                           |                           | 5   |
|             | サービス業     |           |                 |                   | 1        | 1   | 1                         | 6                         | 8   |
|             | その他       |           |                 |                   |          | 0   |                           | 3                         | 3   |
|             | 公務員       |           |                 | 4                 | 1        | 5   |                           |                           | 5   |
| 計           |           | 16        | 13              | 15                | 15       | 59  | 7                         | 12                        | 78  |
| 進学者         |           | 23        | 29              | 16                | 23       | 91  | 4                         | 3                         | 98  |
| その他         |           | 1         | 1               | 7                 | 3        | 12  | 1                         |                           | 13  |

平成15年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分          |           | 学科        |                 |                   |          |     |                           |                           | 計   |
|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|----------|-----|---------------------------|---------------------------|-----|
|             |           | 機械<br>工学科 | 電気情<br>報工学<br>科 | 都市シ<br>ステム<br>工学科 | 建築<br>学科 | 小 計 | 機械・電<br>子システ<br>ム工学専<br>攻 | 建築・都<br>市システ<br>ム工学専<br>攻 |     |
| 求人数         |           | 295       | 303             | 137               | 97       | 832 | 119                       | 46                        | 997 |
| 産<br>業<br>別 | 建設業       |           | 1               | 5                 | 7        | 13  |                           | 2                         | 15  |
|             | 製造業       | 15        | 4               | 1                 | 1        | 21  | 3                         |                           | 24  |
|             | 電気・ガス・水道業 | 1         | 1               | 2                 |          | 4   |                           | 1                         | 5   |
|             | 運輸・通信業    | 1         | 1               | 3                 |          | 5   |                           |                           | 5   |
|             | サービス業     | 1         |                 |                   | 5        | 6   |                           | 1                         | 7   |
|             | その他       | 1         | 1               | 1                 |          | 3   |                           |                           | 3   |
|             | 公務員       |           | 1               | 3                 | 3        | 7   |                           |                           | 7   |
| 計           |           | 19        | 9               | 15                | 16       | 59  | 3                         | 4                         | 66  |
| 進学者         |           | 17        | 21              | 17                | 15       | 70  | 7                         | 3                         | 10  |
| その他         |           | 4         | 5               | 3                 | 7        | 19  |                           | 3                         | 3   |

平成16年度 卒業・修了生の進路状況

| 区分          |           | 学科        |                 |                   |          |      |                           |                           | 計     |
|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|----------|------|---------------------------|---------------------------|-------|
|             |           | 機械<br>工学科 | 電気情<br>報工学<br>科 | 都市シ<br>ステム<br>工学科 | 建築<br>学科 | 小 計  | 機械・電<br>子システ<br>ム工学専<br>攻 | 建築・都<br>市システ<br>ム工学専<br>攻 |       |
| 求人数         |           | 353       | 437             | 215               | 157      | 1162 | 281                       | 170                       | 1,613 |
| 産<br>業<br>別 | 建設業       |           |                 | 8                 | 9        | 17   | 1                         | 2                         | 20    |
|             | 製造業       | 15        | 6               | 1                 |          | 22   |                           |                           | 22    |
|             | 電気・ガス・水道業 | 1         |                 |                   | 1        | 2    |                           |                           | 2     |
|             | 運輸・通信業    | 2         | 3               | 3                 |          | 8    |                           |                           | 8     |
|             | サービス業     |           |                 | 1                 | 3        | 4    |                           | 1                         | 5     |
|             | その他       |           |                 |                   |          | 0    |                           |                           | 0     |
|             | 公務員       |           | 1               | 4                 |          | 5    |                           | 1                         | 6     |
| 計           | 18        | 10        | 17              | 13                | 58       | 1    | 4                         | 63                        |       |
| 進学者         |           | 18        | 27              | 28                | 23       | 96   | 7                         | 4                         | 11    |
| その他         |           | 1         | 1               | 0                 | 4        | 6    | 0                         | 2                         | 2     |

平成17年度 卒業・修了生の進路状況(見込)

| 区分          |           | 学科        |                 |                   |          |      |                           |                           | 計     |
|-------------|-----------|-----------|-----------------|-------------------|----------|------|---------------------------|---------------------------|-------|
|             |           | 機械<br>工学科 | 電気情<br>報工学<br>科 | 都市シ<br>ステム<br>工学科 | 建築<br>学科 | 小 計  | 機械・電<br>子システ<br>ム工学専<br>攻 | 建築・都<br>市システ<br>ム工学専<br>攻 |       |
| 求人数         |           | 483       | 435             | 172               | 201      | 1291 | 248                       | 160                       | 1,699 |
| 産<br>業<br>別 | 建設業       |           |                 | 4                 | 13       | 17   |                           | 5                         | 22    |
|             | 製造業       | 10        | 5               | 1                 | 1        | 17   | 1                         |                           | 18    |
|             | 電気・ガス・水道業 | 1         | 1               | 1                 | 2        | 5    |                           |                           | 5     |
|             | 運輸・通信業    | 1         | 4               | 3                 | 1        | 9    |                           |                           | 9     |
|             | サービス業     | 1         |                 |                   | 1        | 2    |                           | 1                         | 3     |
|             | その他       |           |                 |                   | 1        | 1    |                           |                           | 1     |
|             | 公務員       |           |                 | 4                 |          | 4    |                           |                           | 4     |
| 計           | 13        | 10        | 13              | 19                | 55       | 1    | 6                         | 62                        |       |
| 進学者         |           | 24        | 31              | 18                | 22       | 95   | 7                         | 2                         | 9     |
| その他         |           | 1         | 0               | 4                 | 2        | 7    | 2                         | 2                         | 4     |

表4-1-11 卒業生の大学編入学進路先

(内は合格者数  
17年度は見込数)

[国公立大学]

| 大学名      | 11年度   | 12年度  | 13年度  | 14年度   | 15年度   | 16年度    | 17年度    | 大学名                | 11年度    | 12年度    | 13年度    | 14年度    | 15年度    | 16年度    | 17年度     |
|----------|--------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 北海道大学    | 1 (1)  | 2 (2) |       | 1 (1)  | 1 (1)  | 1 (1)   | 3 (3)   | 京都工芸繊維大学           |         |         |         | 1 (2)   |         | 3 (3)   | 2 (2)    |
| 岩手大学     |        |       |       |        |        |         |         | 大阪大学               | 5 (6)   | 7 (7)   | 6 (6)   | 10 (11) | 3 (3)   | 6 (6)   | 9 (10)   |
| 東北大学     |        |       |       | 1 (2)  | 2 (3)  | 1 (1)   | 1 (1)   | 神戸大学               | 6 (8)   | 3 (6)   | 4 (6)   | 5 (6)   | 7 (8)   | 5 (5)   | 8 (10)   |
| 茨城大学     |        |       |       |        | (1)    | (1)     |         | 神戸商船大学             | 1 (3)   | 1 (2)   | 1 (2)   | 2 (2)   |         |         |          |
| 山形大学     |        |       | (1)   |        |        |         | 1 (1)   | 奈良女子大学             |         |         |         | 1 (1)   |         | 2 (2)   | 2 (2)    |
| 図書館情報大学  |        |       |       | (1)    |        |         |         | 和歌山大学              | (1)     | 1 (1)   |         | 2 (2)   |         |         | 2 (2)    |
| 筑波大学     | 1 (1)  | 1 (1) | 2 (2) |        | 1 (1)  |         |         | 鳥取大学               |         |         | 1 (1)   |         |         |         |          |
| 群馬大学     |        |       | 1 (1) |        |        |         |         | 島根大学               |         |         |         |         |         | 1 (1)   |          |
| 埼玉大学     | 1 (1)  |       |       |        |        |         |         | 岡山大学               | (1)     | 2 (3)   | 2 (2)   | 3 (4)   | 7 (9)   | 8 (8)   | 5 (7)    |
| 千葉大学     |        |       | 2 (2) | 1 (2)  | 1 (2)  | 2 (3)   | 4 (7)   | 広島大学               | 4 (4)   | 3 (3)   | 2 (3)   | 1 (2)   | (1)     |         | 2 (3)    |
| 東京大学     | 2 (2)  | 1 (1) |       | 3 (3)  | 1 (1)  | 2 (2)   | 1 (1)   | 山口大学               | 1 (1)   |         | 1 (1)   |         |         | 2 (2)   |          |
| 東京農工大学   | (1)    |       |       | (1)    | 1 (1)  | 1 (1)   | 0 (1)   | 徳島大学               |         | 2 (2)   | 1 (1)   | 2 (2)   | (1)     | 1 (2)   | 0 (1)    |
| 東京工業大学   |        |       |       |        |        |         | 1 (1)   | 香川大学               | 1 (1)   |         | 1 (1)   | 1 (1)   |         |         |          |
| 東京商船大学   |        |       |       |        |        |         |         | 愛媛大学               | 1 (1)   |         |         |         |         |         |          |
| 東京水産大学   |        |       |       |        |        |         |         | 九州大学               |         |         | 1 (1)   | 1 (1)   | 1 (1)   | 2 (2)   | 3 (3)    |
| お茶の水大学   |        |       |       |        |        |         |         | 九州芸術工科大学           | 1 (1)   | 2 (2)   | 1 (2)   | 2 (2)   |         |         |          |
| 電気通信大学   | (1)    | 2 (2) | (1)   |        | 1 (1)  | 1 (2)   | 0 (2)   | 九州工業大学             |         |         |         |         |         |         |          |
| 横浜国立大学   |        |       |       |        | 1 (1)  | 1 (1)   |         | 佐賀大学               | 2 (2)   | 1 (1)   |         |         |         |         |          |
| 新潟大学     | (1)    |       | 1 (1) |        |        |         |         | 長崎大学               |         |         |         |         |         | 1 (1)   | 1 (2)    |
| 長岡技術科学大学 | 4 (4)  | 2 (2) | 3 (5) | 4 (5)  | 2 (3)  | 2 (4)   | 3 (9)   | 熊本大学               | (1)     |         | 1 (2)   | 1 (1)   |         | 1 (1)   |          |
| 富山大学     |        |       |       | (1)    |        |         |         | 宮崎大学               |         |         |         |         |         | 1 (1)   |          |
| 金沢大学     | (2)    | 1 (1) |       |        |        |         |         | 鹿児島大学              |         |         |         | 1 (1)   |         | 1 (1)   | 1 (1)    |
| 福井大学     | 1 (2)  |       |       | 1 (2)  | 1 (1)  | 1 (4)   |         | 琉球大学               |         | 1 (1)   | 3 (3)   |         |         | 1 (1)   | 1 (1)    |
| 山梨大学     |        |       | 1 (1) |        |        |         |         | 東京都立大学             |         |         |         | 1 (1)   | (1)     | (3)     |          |
| 信州大学     |        |       | (1)   | 1 (1)  | (1)    |         |         | 東京都立<br>科学技術大学     |         |         | 1 (2)   |         |         |         |          |
| 岐阜大学     |        | 2 (2) |       | (1)    |        | 1 (1)   | 2 (2)   | 滋賀県立大学             |         |         | 2 (2)   | 2 (2)   | 1 (1)   |         |          |
| 静岡大学     | 1 (2)  | 2 (2) | (1)   | 2 (4)  |        |         |         | 京都府立大学             |         |         | 1 (1)   |         | 1 (1)   | 1 (1)   |          |
| 名古屋大学    | 2 (2)  |       |       | 1 (1)  | (1)    |         | 0 (1)   | 大阪市立大学             |         |         |         |         |         |         |          |
| 名古屋工業大学  | 2 (4)  | 1 (1) | 1 (2) |        | 1 (1)  |         |         | 大阪府立大学             | (2)     | 1 (3)   | 1 (3)   | 4 (6)   | 1 (3)   | 1 (2)   | 2 (3)    |
| 豊橋技術科学大学 | 9 (14) | 4 (4) | 3 (5) | 5 (11) | 4 (11) | 12 (15) | 12 (23) | 兵庫県立大学<br>(姫路工業大学) | 1 (1)   | 1 (1)   |         |         | 2 (2)   | 1 (1)   | 1 (1)    |
| 三重大学     | 3 (3)  |       | 1 (2) | 1 (2)  | 1 (1)  |         | 0 (1)   | 岡山県立大学             |         |         |         |         |         | (1)     | 1 (1)    |
| 京都大学     | 2 (2)  | 1 (1) | 1 (1) | 2 (3)  | 2 (2)  | 5 (5)   | 2 (2)   | 広島市立大学             | (1)     |         |         |         |         |         |          |
| 京都教育大学   |        |       |       |        |        |         |         | 北九州市立大学            |         |         |         | 1 (1)   |         |         |          |
|          |        |       |       |        |        |         |         | 合 計                | 52 (77) | 44 (51) | 46 (65) | 64 (89) | 43 (64) | 68 (77) | 70 (104) |

[私立大学]

| 大学名    | 11年度  | 12年度  | 13年度  | 14年度  | 15年度  | 16年度  | 17年度  | 大学名         | 11年度  | 12年度  | 13年度  | 14年度  | 15年度  | 16年度  | 17年度  |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 桃山学院大学 |       |       |       |       |       |       |       | 創 価 大 学     |       |       |       |       |       |       |       |
| 甲南大学   |       |       |       |       |       |       |       | 明 治 大 学     |       |       |       |       |       |       |       |
| 立命館大学  | 1 (1) | 2 (2) | 2 (2) | 2 (2) | 1 (1) | 2 (2) | 2 (3) | 神戸芸術工科大学    |       |       | (1)   |       |       |       |       |
| 関西大学   | (1)   | 1 (1) | 1 (1) | 1 (1) |       |       |       | 日 本 大 学     |       |       |       |       |       | 1 (1) |       |
| 大阪芸術大学 |       |       |       |       | 1 (1) |       |       | 東 京 理 科 大 学 |       |       |       |       |       | 1 (1) |       |
|        |       |       |       |       |       |       |       | 合 計         | 1 (2) | 3 (3) | 3 (4) | 3 (3) | 2 (2) | 4 (4) | 2 (3) |

### 1.4 学生による学習達成度評価及び授業アンケート結果からみた教育の成果

学生による学習目標の設定及び達成度評価としては、平成 15 年度から「学習目標達成度自己評価シート」を用いて、定期試験ごとに達成度を評価している。準学士課程低学年（第 3 学年以下）は、定期試験ごとに目標と評価・反省を記述させるものであり、準学士課程高学年（第 4 学年以上）及び専攻科課程では、前・後期ごとに記述式と学習目標ごとの点数評価項目を設けている。これにより、学生は各学習目標に対する達成度を自ら評価し、その結果を次年度以降の目標設定及び学習方法の改善に反映させている。平成 16 年度の準学士課程高学年及び専攻科課程における評価結果を集計したものを表 4 - 1 - 1 2 に示す。

表 4 - 1 - 1 2 学生による学習目標の達成度評価結果（抜粋）

| 学習目標                    | 準学士課程  |      |        |      | 専攻科課程  |      |        |      |
|-------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                         | 第 4 学年 |      | 第 5 学年 |      | 第 1 学年 |      | 第 2 学年 |      |
|                         | 前期     | 後期   | 前期     | 後期   | 前期     | 後期   | 前期     | 後期   |
| (A)共生に配慮できる豊かな人間性と健康な心身 | 1.10   | 1.26 | 1.52   | 1.61 | 1.48   | 1.72 | 1.55   | 1.70 |
| (B)国際性と指導力              | 0.81   | 0.92 | 1.03   | 1.40 | 1.12   | 1.37 | 1.00   | 1.45 |
| (C)技術者倫理                | 0.63   | 0.84 | 1.09   | 1.19 | 0.73   | 1.60 | 1.35   | 1.80 |
| (D)基礎学力と自主的・継続的学習能力     | 0.78   | 1.01 | 1.27   | 1.34 | 1.24   | 1.48 | 1.30   | 1.50 |
| (E)コミュニケーション能力          | 0.67   | 0.95 | 0.89   | 1.15 | 0.96   | 1.04 | 0.75   | 1.20 |
| (F)柔軟かつ創造的設計能力          | 0.69   | 0.94 | 1.09   | 1.19 | 1.13   | 1.52 | 1.45   | 1.60 |
| (G)実践的な問題解決能力           | 0.83   | 1.04 | 1.27   | 1.35 | 1.20   | 1.45 | 1.55   | 1.85 |
| (H)多角的なシステム思考           | 0.28   | 0.44 | 0.63   | 0.77 | 0.60   | 0.68 | 0.75   | 1.6  |

評価点：十分達成できた（2 点） 普通（1 点）、達成できなかった（0 点）

学生による授業アンケートは、準学士課程では平成 8 年度から、専攻科課程では平成 12 年度から実施しており、その中で学習の達成度に関する項目は表 4 - 1 - 1 3 のようである。平成 14～16 年度の結果について、学年ごとの評価点の平均値をまとめたものを表 4 - 1 - 1 4 に示す。

表 4 - 1 - 1 3 学習の達成度に関する授業アンケート項目（抜粋）

|       | 設問                              | 解答欄  |
|-------|---------------------------------|--|
| 準学士課程 | 8.自分の目標を達成できましたか                | 5 - 4 - 3 - 2 - 1<br>十分達成できた 普通 殆ど達成できなかった |
| 専攻科課程 | 5.あなたは授業のねらい（学習目標）をどの程度達成していますか | 5 - 4 - 3 - 2 - 1<br>十分達成している 普通 殆ど達成していない |

表 4 - 1 - 1 4 学習の達成度に関する授業アンケート結果（抜粋）

|       | 学年 | H14 年度 | H15 年度 | H16 年度 |
|-------|----|--------|--------|--------|
| 準学士課程 | 1  | 3.11   | 3.23   | 3.27   |
|       | 2  | 3.15   | 3.25   | 3.23   |
|       | 3  | 3.04   | 3.36   | 3.45   |
|       | 4  | 3.05   | 3.17   | 3.46   |
|       | 5  | 3.07   | 3.27   | 3.31   |
| 専攻科課程 | 1  | 2.85   | 3.07   | 3.16   |
|       | 2  | 2.91   | 3.18   | 3.50   |

学生による学習目標の達成度評価では、表4-1-12の学習目標(A)～(H)の全てにおいて、学年が高くなるにつれて、評価点が上昇している。準学士課程の卒業時には学習目標(H)多次元的なシステム思考を除けば、2点満点で1.1～1.6程度の達成度となっている。専攻科修了時点では、各学習目標達成度の評価点はさらに上昇している。学習目標(H)については、主に専攻科課程で習得しているものと判断できる。

学生が授業科目ごとに設定した学習目標に対する達成度については、表4-1-14の授業アンケート集計結果に見られるように、準学士課程及び専攻科課程ともに、5段階評価でほぼ3以上の評価(達成度)を示している。

### 1.5 卒業生及び進路先企業等のアンケート結果からみた教育の成果

卒業(修了)生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する意見を聴取する取組としては、表4-1-15に示す卒業(修了)生及び進路先の関係者に対して種々のアンケート調査を実施しており、企業の人事担当者等から学生の資質や能力についての貴重な意見が寄せられている。この内、調査(A)及び(D)は、全学科(専攻)の卒業(修了)生を対象としたもので、(B)及び(C)は学科で独自に行ったものである、また、毎年、就職先開拓のために教員が手分けして企業訪問を実施するとともに、求人のため来校される企業も多い。これらの機会に企業の望む技術者像を聞くことができる。

上記のアンケートの集計結果を表4-1-16～表4-1-19に示す。

表4-1-15 卒業(修了)生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関するアンケート調査

|     | 意見聴取者             | 回答数      | 対象学生         | 実施年度           | 設問内容                  | 評価方法  |
|-----|-------------------|----------|--------------|----------------|-----------------------|-------|
| (A) | 全学科卒業生            | 137      | 全学科卒業生       | 平成12年          | 卒業時の学習目標の達成度について      | 5段階評価 |
| (B) | 電気工学科卒業生進路先企業     | 58       | 電気工学科卒業生     | 平成10年          | 卒業生を採用する理由・卒業生の長所     | 自由記述  |
| (C) | 都市システム工学科卒業生進路先企業 | 43       | 都市システム工学科卒業生 | 平成15年          | 卒業生の全体的な評価<br>卒業生の将来性 | 5段階評価 |
| (D) | 修了生進路先企業          | 22<br>32 | 全専攻修了生       | 平成14年<br>平成17年 | 修了生の評価・学習内容の企業への反映度   | 5段階評価 |

表4-1-16 卒業生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する

#### アンケート調査(A)の結果(抜粋)

| 学科  | 卒業生が在学時に身に付けた学力や資質・能力 |      |      |          |      |      |             |       |      |
|-----|-----------------------|------|------|----------|------|------|-------------|-------|------|
|     | 基礎学力                  | 目的意識 | 考える力 | 自ら学習する姿勢 | 創造力  | 実践力  | コミュニケーション能力 | 国際表現力 | 倫理観  |
| 機械  | 3.46                  | 3.23 | 3.51 | 3.17     | 3.23 | 3.43 | 2.43        | 1.94  | 3.09 |
| 電気  | 3.56                  | 3.32 | 3.26 | 3.44     | 2.82 | 3.21 | 2.47        | 1.65  | 3.15 |
| 土木* | 3.36                  | 3.47 | 3.58 | 3.33     | 2.94 | 3.58 | 2.69        | 1.69  | 3.03 |
| 建築  | 3.47                  | 3.19 | 3.22 | 3.22     | 3.00 | 2.66 | 2.38        | 1.81  | 3.06 |
| 全学科 | 3.46                  | 3.31 | 3.40 | 3.29     | 3.00 | 3.23 | 2.50        | 1.77  | 3.08 |

\*平成10年度以降は都市システム工学科、評価点5:十分身についた 3:普通 1:全く身につかなかった

準学士課程在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する卒業生自身の評価（表4 - 1 - 16）では、基礎学力，目的意識，考える力，自ら学習する能力，創造力，実践力，倫理観などの学習目標に関して5段階評価で3以上の評価をしており，卒業生自らが卒業時に十分にこれらの学習目標を達成できたと考えていることがわかる。ただし，コミュニケーション能力や国際表現力については評価点が低く，あまり身につけていないと考えられる。準学士課程においては，これらの能力をより習得させることが今後の課題である。

卒業生の進路先企業の評価については，表4 - 1 - 17及び表4 - 1 - 18の結果に見られるように，基礎学力や専門知識，実務（実践的）能力，技術者としての将来性などについて多くの企業から高い評価を受けている。特に専門知識及び実践的能力については，大学卒の学生よりも高い能力を有していると考えている企業も多い。

表4 - 1 - 17 卒業生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する  
アンケート調査（B）の結果（抜粋）

| 【設問】明石高専卒業生を採用される理由は何ですか。<br>卒業生の長所は何でしょうか？ |     |
|---|-----|
| 回答  | 回答数 |
| ・ 基礎的な知識を十分に有している。                          | 5   |
| ・ 専門能力、知識は大卒よりも高い。                          | 4   |
| ・ 実務的に優れている。柔軟性がある。                         | 4   |
| ・ 現場作業にもオールラウンドに対応できる。                      | 4   |
| ・ 即戦力となる。                                   | 2   |
| ・ 技術習得力がある。                                 | 2   |
| ・ 職務に対して真摯に取り組む。                            | 2   |
| ・ 学力的に優秀、入社後の吸収力がある。                        | 2   |
| ・ 総合職としての役割を期待できる。                          | 1   |
| ・ 将来は業務に精通した職場の管理監督者として適任である。               | 1   |

表4 - 1 - 18 卒業生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する  
アンケート調査（C）の結果（抜粋）

| 設問                       | 回答      | 回答数 | 評価点  | 設問                        | 回答        | 回答数 | 評価点  |
|--------------------------|---------|-----|------|---------------------------|-----------|-----|------|
| 5. 卒業生の能力は大学卒と比較してどうですか？ | 5：大変良い  | 12  | 3.84 | 6(2) 職場の管理者としての見込みはどうですか？ | 5：有望である   | 13  | 3.86 |
|                          | 4：やや良い  | 13  |      |                           | 4：やや有望    | 11  |      |
|                          | 3：同等    | 17  |      |                           | 3：普通      | 17  |      |
|                          | 2：やや劣る  | 1   |      |                           | 2：見込みは少ない | 1   |      |
|                          | 1：大変劣る  | 0   |      |                           | 1：見込みはない  | 0   |      |
| 6(1) 技術者としての将来性はどうか？     | 5：大変明るい | 4   | 3.84 | 6(3) 実務者としての見込みはどうか？      | 5：有望である   | 15  | 4.10 |
|                          | 4：明るい   | 29  |      |                           | 4：やや有望    | 15  |      |
|                          | 3：わからない | 9   |      |                           | 3：普通      | 11  |      |
|                          | 2：少し暗い  | 1   |      |                           | 2：見込みは少ない | 0   |      |
|                          | 1：大変暗い  | 0   |      |                           | 1：見込みはない  | 0   |      |



専攻科課程の修了生については、表4 - 1 - 19 に示すように修了時の学力・能力は各進路先企業から非常に高く評価（5段階評価で3.9以上）されており、本校の教育目的である健康な心身と豊かな人間性、柔軟な問題解決能力、実践的な技術力、豊かな国際性と指導力を有する修了生が、各企業においてその能力を十分に反映させている。

表4 - 1 - 19 卒業生が在学時に身に付けた学力や資質・能力等に関する

アンケート調査（D）の結果（抜粋）

| 設問  | 評価点                 |      |
|---|---------------------|------|
| 【設問6】明石高専専攻科修了生の評価についてお答え下さい<br>5：大変良い、4：よい、3：普通、2：少し努力が必要、1もっと努力してほしい                    | 4.31<br>(4.06)      |      |
| 【設問7】明石高専専攻科修了生が高専で受けた次の項目の学習内容の成果が企業においてどれだけ反映されているか5段階評価でお答え下さい<br>5：反映されている、1：反映されていない | 豊かな人間味と創造力を育てる      | 3.91 |
|   | 困難に屈しない意志と強健な身体を育てる | 3.91 |
|   | 教養を豊かにする            | 3.90 |
|   | 工学についての基礎学力を身につけさせる | 4.41 |
|   | 実践的技術を身につけさせる       | 4.18 |

( )内は平成17年度の結果

## 2. 教育の状況についての点検・評価・改善システム

### 2.1 教育の状況の点検・評価の実施体制

教育活動に関するデータや資料の収集・蓄積は、FD委員会を中心とし、一部校長が担当している(図4-2-1)。FD委員会では、教員から授業点検書及び教材開発の申告等を収集し、学生からは授業アンケート、目標達成度自己評価等を収集している(表4-2-1)。

校長は、教員から教育業績自己申告書、学生からは「意見箱」により意見・要望、外部評価委員会から報告書(提言)(資料4-2-1)を受けている。収集された資料・データは、FD委員会のみならず将来計画・自己点検等委員会、教育研究活動評価等委員会、教務委員会、専攻科・JABEE委員会等で審議・評価し、教育の改善に反映させている。

図4-2-1 収集・蓄積等の実施体制

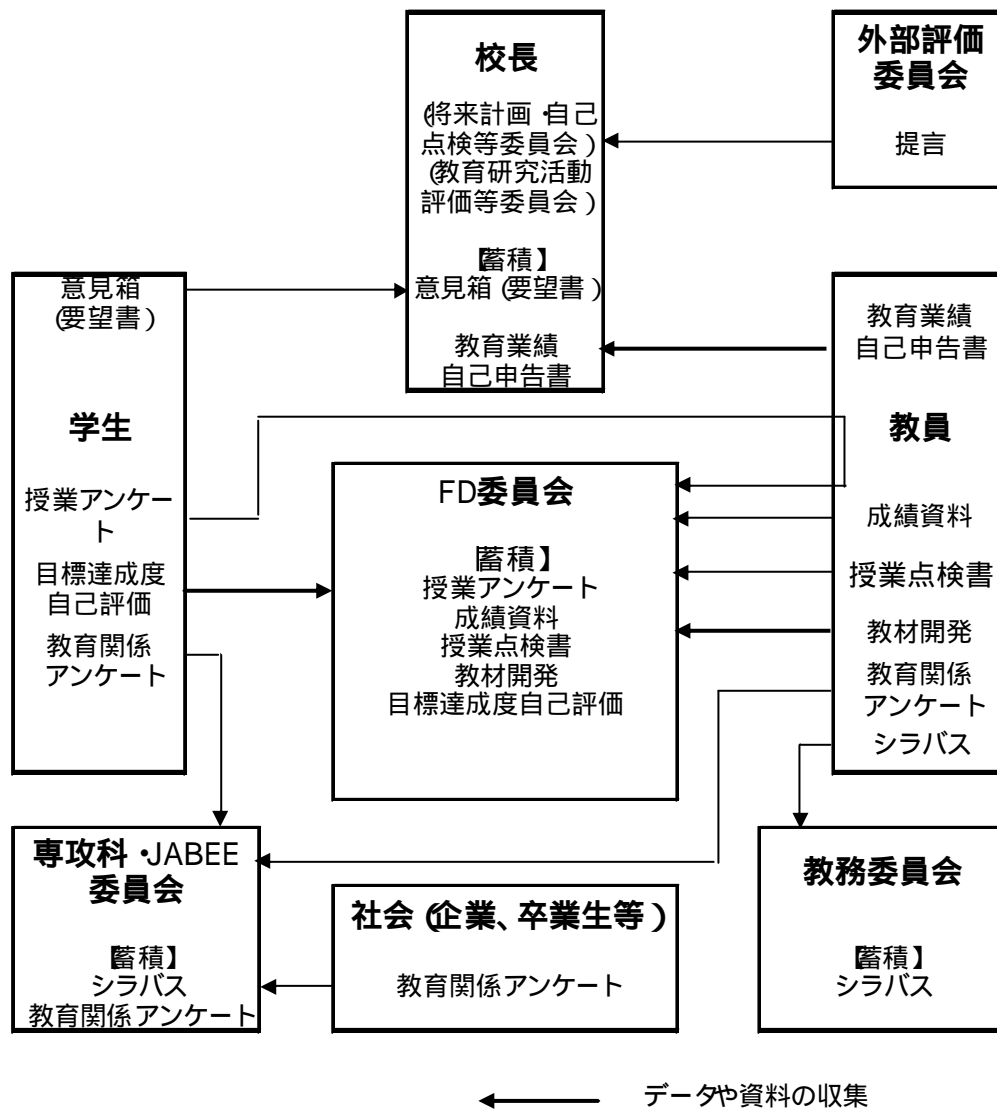


表 4 - 2 - 1

教育活動の実態を示すデータや資料の収集・蓄積状況(平成12年度～平成17年度)

| 年度<br>データ・資料名           | 平成12年度 | 平成13年度 | 平成14年度         | 平成15年度 | 平成16年度 | 平成17年度 | 備考             |
|-------------------------|--------|--------|----------------|--------|--------|--------|----------------|
| 授業アンケート<br>(学科)         |        |        |                |        |        |        | 平成8年度、平成10年度実施 |
| 授業アンケート<br>(専攻科)        | (後期科目) |        |                |        |        |        |                |
| 成績資料<br>(4,5年、専攻科1,2年)  |        | (一部)   |                |        |        |        |                |
| 成績資料<br>(1～3年)          |        |        |                |        |        |        |                |
| 授業点検書<br>(4,5年、専攻科1,2年) |        |        | (常勤のみ)         | (常勤のみ) | (常勤のみ) |        |                |
| 授業点検書<br>(1～3年)         |        |        |                |        | (常勤のみ) |        |                |
| 教育業績自己申告書               |        |        | (試行)           |        |        |        |                |
| 学生からの「学校に対する要望書」        |        |        |                |        |        |        |                |
| 学生の「学習教育目標達成度自己評価」      |        |        | (4,5年、専攻科1,2年) |        |        |        |                |
| 教材開発の状況                 |        |        |                |        |        |        |                |

( : 全部、 : 一部)

資料 4 - 2 - 1

外部評価報告書(要旨。一部抜粋)

(4) インターンシップ

企業との連携による実務経験は極めて有用であり、インターンシップの一層の活用を期待したい。

(5) 他校との連携

明石高専が大学との連携を推進しておられることは評価できる。学生に多くの機会を提供する意味で、さらに高専と大学との連携を発展させると共に、高専同士の連携の可能性も探るべきである。

4. 教育支援システムについて

4-1) ティーチングアシスタントの採用

定員削減の折から、技術職員の補充が困難な実状が伺える。しかし、高等技術教育の場としては欠かせない陣容である。当面の対策として、専攻科生のティーチングアシスタントとしての活用を提案する。これは教える側にも、教えられる側にも利する所がある。

(出典 明石工業高等専門学校 外部評価報告書(提言) 平成15年9月)

## 2.2 学生の意見の自己点検・評価への反映

学生の意見を聴取する制度として、授業アンケート・学級担任・学生相談室・意見箱等がある。授業アンケートは毎年9月と2月に実施し、集計結果（学生の評価・問題点の指摘、担当教員の所見・授業改善案）を学内LANに公開している（資料4-2-2）。学級担任（又は副担任）は「担任マニュアル」（資料4-2-3）に従い、また科目担当者はオフィスアワーを活用して、学生の意見を聴取する。学生相談室も設置し、利用されている。意見箱は学生玄関に設置し、回答が速やかに学生玄関に掲示されると共に学内LANでも公開される（資料4-2-4）。平成16年度の投書は76件、内容は学業・学校生活・課外活動など多岐にわたり、設備・授業・課外活動等で改善を図った。

### 資料4-2-2

学生による授業アンケート集計表（1授業分。各項目名中心に一部抜粋のみ）

科目名（国語）・クラス（4M）

質問項目 問1（総合評価） 問2（説明の仕方） 問3（教材の選定） 問4（理解度の確認）  
問5（興味を持たせる工夫） 問6（計画達成度） 問7（授業目標の理解） 問8（目標達成度）  
以上の5段階評価（各設問の平均 3.88～4.35）

自由記述（授業の良かった点と改善点。「文章表現法が身に付いた」「教科書が分かりにくい」など）

教員の講評（「教科書を見直す。一層、身近な例文を用い、練習問題を多くする」等）

### 資料4-2-3

「担任マニュアル」（抜粋）

#### 1.学級運営

学級運営の心得

学生との人間的な触れ合いを大切にし、できる限り接触の時間を多くとるよう心掛ける。その際、問題によっては毅然たる態度も必要であるが、偏見にとらわれず公平な態度で、受容の心をもって接する。（以下、略。中心的な表題のみ）

#### 1-1.基本的業務

年度当初の業務

#### 3.学習指導

#### 3-1.学生の成績履歴

学生の成績把握

#### 3-2.日常の学習指導

HRでの指導・個別指導・教科担当教員との連携

#### 3-3.定期試験時の指導

定期試験後の指導

#### 4.生活指導

#### 4-5.

寮生指導の心得・寮務主事・寮務係との連携

4 - 9 . 学生相談室・保健室等との連携  
 学生相談室との連携・保健室との連携

資料4 - 2 - 4

学校に対する要望書（要旨・一部抜粋）

16 - 6 - 1

要望（内燃機関の講義を希望）・回答（開講しない理由と，関連内容の取組状況）

16 - 6 - 9

要望（ホームページの画像が重い）・回答（修正する）

16 - 3 - 1

要望（レポート課題に煙草の漫画）・回答（当該教員に確認した結果，以後使用しない）

16 - 3 - 3

要望（実習後のグラウンドの穴）・回答（現在も埋めているが，今後更に注意する）

16 - 2 - 3

要望（授業アンケートの回数を増やしてほしい）・回答（担任の先生に直接相談するように）

16 - 2 - 5

要望（ホームページに詳しい行事予定と試験の時間割を）・回答（検討する）

16 - 2 - 7

要望（中国語の授業方法について）・回答（プリント配布等善処する）

16 - 2 - 13

要望（扇風機がほしい）・回答（今年の八月に設置する）

### 2.3 卒業生及び進路先企業等からの意見の点検・評価への反映

学外関係者の意見は，主に進路先アンケートと企業・大学・行政からの委員で構成される外部評価委員会により聴取している。

進路先アンケートは平成15年1月に実施し，207通中117の回答を得た。集計結果は「共生システム工学」教育プログラムの「自己点検書」(資料4 - 2 - 5)で報告した。

外部評価委員会は，平成15年6・7月に開催し，その協議内容は「外部評価報告書」(資料4 - 2 - 6)で報告した。

アンケートの結果及び外部評価委員会の提言を受けて，将来計画・自己点検等委員会で審議し，例えば，教養の豊かさ・国際性と指導力等の課題を「中期計画」(資料4 - 2 - 7)に反映させ，その具体的方策としてインターンシップの推進・大学との連携・国際交流等を実施するなど教育状況の改善を図った。平成16年度の実施状況は「年度計画実施状況報告書」で報告している(資料4 - 2 - 8)。

資料4 - 2 - 5

自己点検書（要旨。一部抜粋）

学習・教育目標に関するアンケート分析（JABEE対策委員会第3専門委員会）

総合的に（B）国際性と指導力の相対的な重要度は低く評価されている

JABEE対策委員会会議録No. 6

分析：平均値が3.5を切る（c）の大学院と（b）の修了生の評価項目に注目する。（c）教養の豊かさについては、企業等の評価も他に比べて低く、大学学部卒に比べて見劣りすることは否めない。

（出典 自己点検書（引用・裏付資料編））

資料4 - 2 - 6

外部評価報告書（要旨。一部抜粋）

（4）インターンシップ

企業との連携による実務経験は極めて有用であり、インターンシップの一層の活用を期待したい。

（5）他校との連携

明石高専が大学との連携を推進しておられることは評価できる。学生に多くの機会を提供する意味で、さらに高専と大学との連携を発展させると共に、高専同士の連携の可能性も探るべきである。

4. 教育支援システムについて

4 - 1）ティーチングアシスタントの採用

定員削減の折から、技術職員の補充が困難な実状が伺える。しかし、高等技術教育の場としては欠かせない陣容である。当面の対策として、専攻科生のティーチングアシスタントとしての活用を提案する。これは教える側にも、教えられる側にも利する所がある。

（出典 明石工業高等専門学校 外部評価報告書（提言）平成15年9月）

資料4 - 2 - 7

中期計画（要旨。一部抜粋）

【養成すべき人材像】

（4）豊かな国際性と指導力を有する人材

【具体的措置】

教養教育

・高専生の弱点といわれる英語力を高めるため、専任のネイティブ・スピーカーを十分活用する。

専門教育（学科）

・専攻科でのみ実施しているインターンシップについて、学科でも選択制を含め導入を検討する。

（3）教育体制の整備・充実

学習支援

・他の教育機関での学習に対して配慮・支援する。

・国際交流等に対する協定締結へ努力する。

（出典 明石工業高等専門学校 中期計画（平成15年12月25日版））

資料4 - 2 - 8

年度計画実施状況報告書（平成16年度）（一部抜粋。要旨）

教養教育

国際化に対処できる学生を育成するため、専任のネイティブ・スピーカーを採用し、またカナダ

のヴィクトリア大学と語学研修に関する協定を結び、平成17年春に実施する。(一般科目)

専門教育

インターンシップを導入し、官公庁・NPO・設計事務所・施工関係等に行った。(建築学科)

専門教育(専攻科)

神戸大学との単位互換制度の新たな導入・技科大のインターネット授業を導入した。

教育方法

進度の遅れた学生・勉学意欲を喪失した学生に、オフィスアワーの利用を進めるよう担任マニュアルに記載した。

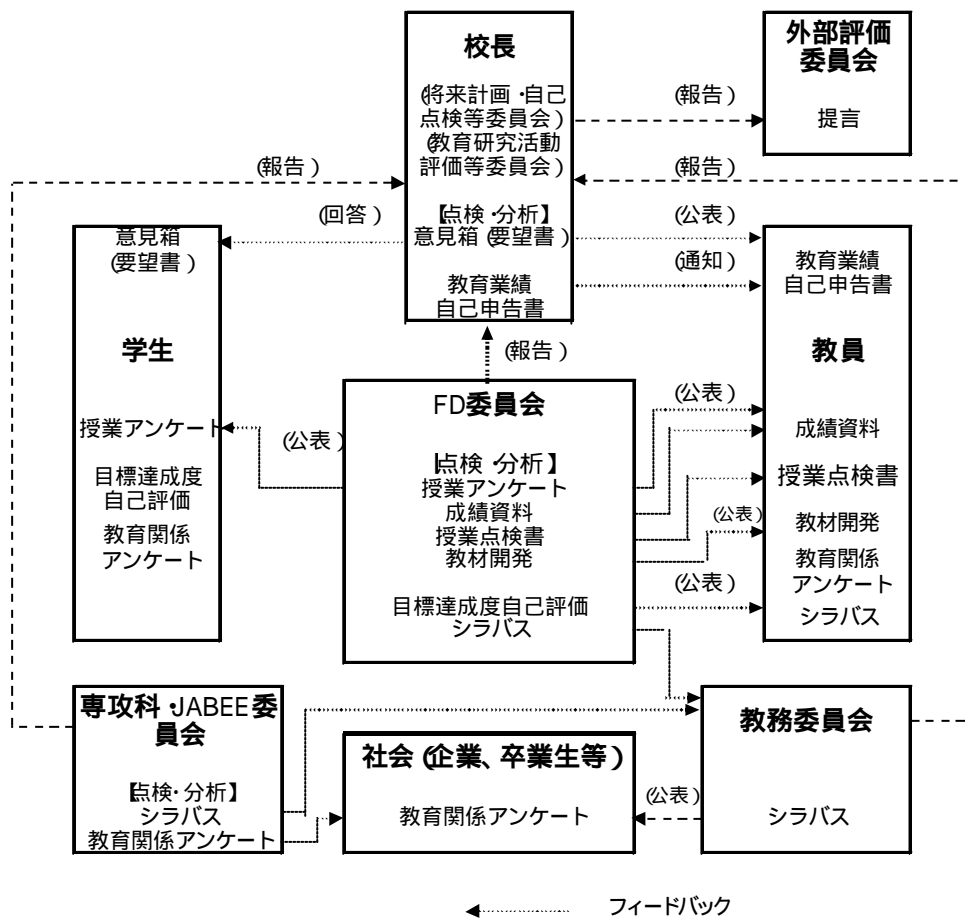
(出典 明石工業高等専門学校 年度計画実施状況報告書(平成16年度))

#### 2.4 学習達成度評価及び授業アンケート等の結果による教育の質の向上と改善への取組

本校の各組織は全て校長直属の下、恒常的に校長を補佐し必要な点検改善を実施してきた(図4-2-2)。特に、教育課程の編成と教育計画の立案を担う教務委員会、専攻科・JABEE委員会、教育活動についての点検改善を担うFD委員会が恒常的な点検改善を行っている。

図4-2-2 点検改善の実施体制

点検改善の実施体制



FD委員会は「授業アンケート」「学習目標達成度自己評価」等から得た資料を分析し、その結果を教務委員会、専攻科・JABEE委員会に報告する。教務委員会、専攻科・JABEE委員会は、FD委員会から提出された報告や学生からの要望（意見箱から校長が選別）等をもとに教育課程の見直し等の審議を行っている。この他、平成6年以降、本校の活動に対する総合的な点検評価を自己点検・自己評価委員会(平成16年度から将来計画・自己点検等委員会に改組)を設けて行い、評価結果は平成11年3月に報告書（明石工業高等専門学校の現状と課題）として公表した。さらに、平成16年度に、教員の教育・研究活動の評価と運用に関する事項を検討するために教育研究活動評価等委員会を設置した。

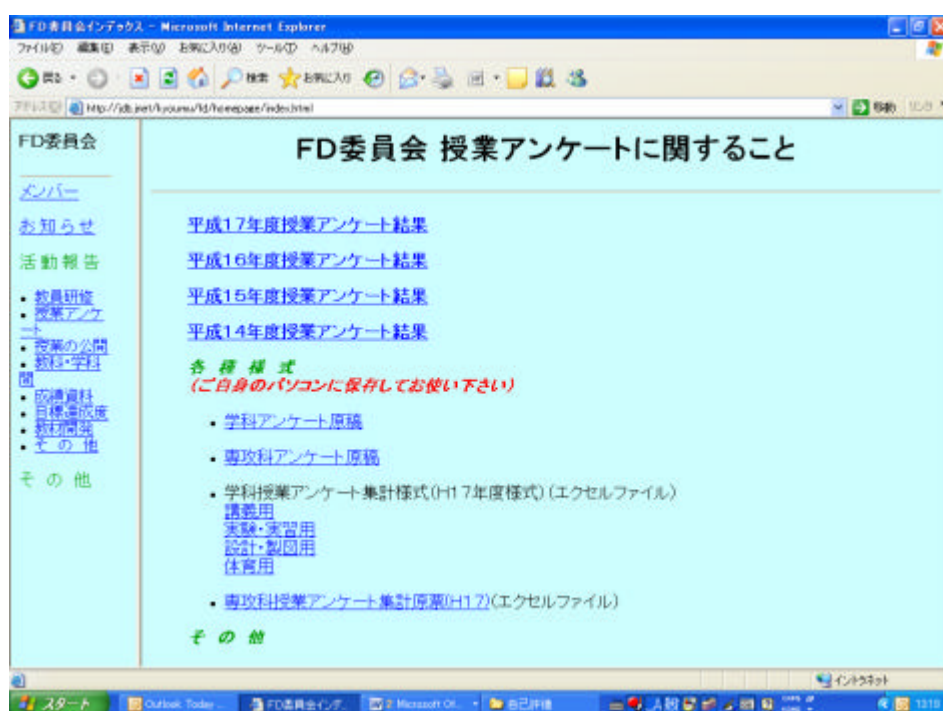
## 2.5 教員の教育改善への取組

学生による評価としての授業アンケート結果は、冊子の形で公開され、平成14年度からは、授業方法等の8項目の5段階評価とともに学生の自由記述欄、及びそのまとめが学内LAN上で全て公開されている(資料4-2-9)。個々の教員は学生の授業アンケートによる評価結果に基づいて、教育の質の向上を図り、教授内容等の継続的改善を行っている。また、各教員からは、自己評価としての授業点検書の提出が平成14年度から主として4年生以上の全科目に、平成16年度から全科目に義務付けられている(資料4-2-10,表4-2-2)。授業点検は学期ごとに実施され、教員相互の授業方法・成績評価等のチェック機能を果たしている。

さらに、平成16年度には独自の教材開発に対する自己申告制度も設けている(表4-2-3)。シラバスに関しては、学習・教育目標との整合性を図るため、平成16年度の専攻科・JABEE委員会にて再確認を行った(資料4-2-11)。教育課程に関しても、平成16年度の教務委員会において一部改定を行った(資料4-2-12)。

資料4-2-9

### 学生による授業アンケート結果（学内LAN）





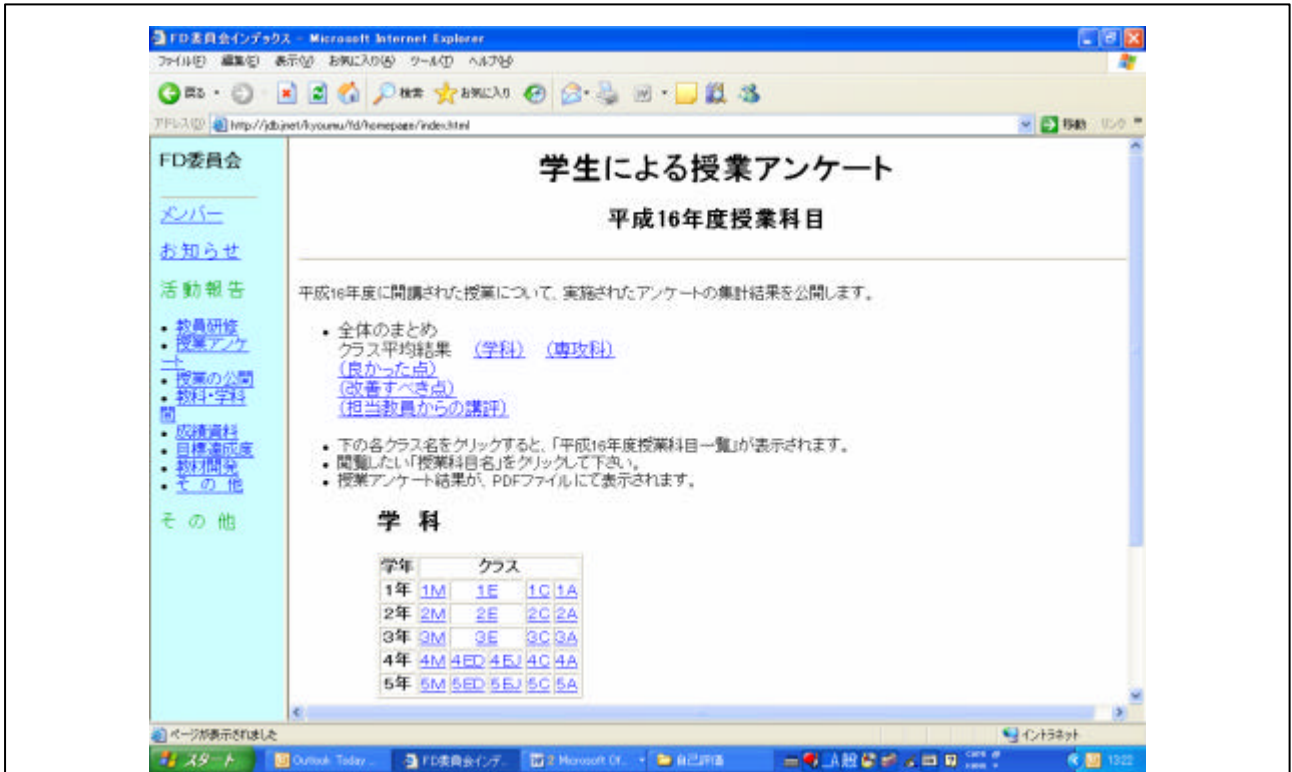


表4-2-2 授業点検集計表（平成14年度～平成16年度）

平成16年度授業点検集計表

| 回答科目数     | 設問に「はい」と回答した科目数の割合(%) |     |     |    |     |     |    |     |     |     |    |    |
|-----------|-----------------------|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
|           | 1                     | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 |    |
| 一般科目      | 52                    | 100 | 96  | 90 | 92  | 100 | 87 | 96  | 96  | 100 | 81 | 10 |
| 機械工学科     | 52                    | 98  | 87  | 94 | 96  | 98  | 85 | 98  | 98  | 98  | 63 | 10 |
| 電気情報工学科   | 30                    | 100 | 93  | 90 | 97  | 100 | 73 | 100 | 100 | 97  | 67 | 13 |
| 都市システム工学科 | 84                    | 100 | 98  | 99 | 100 | 100 | 88 | 100 | 100 | 98  | 75 | 17 |
| 建築学科      | 37                    | 100 | 100 | 84 | 97  | 97  | 86 | 100 | 100 | 97  | 70 | 11 |
| 全学科       | 255                   | 100 | 95  | 93 | 97  | 99  | 85 | 99  | 99  | 98  | 72 | 13 |

平成15年度授業点検集計表

| 回答科目数     | 設問に「はい」と回答した科目数の割合(%) |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |
|-----------|-----------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
|           | 1                     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7   | 8   | 9  | 10 | 11 |
| 一般科目      | 27                    | 89 | 93 | 67 | 93 | 81 | 89  | 93  | 93 | 78 | 11 |
| 機械工学科     | 50                    | 90 | 90 | 64 | 94 | 80 | 100 | 98  | 98 | 68 | 24 |
| 電気情報工学科   | 75                    | 85 | 77 | 73 | 75 | 84 | 57  | 83  | 85 | 41 | 16 |
| 都市システム工学科 | 61                    | 97 | 93 | 87 | 98 | 89 | 98  | 100 | 89 | 67 | 18 |
| 建築学科      | 37                    | 92 | 95 | 82 | 95 | 89 | 95  | 95  | 95 | 84 | 26 |
| 全学科       | 250                   | 90 | 88 | 75 | 89 | 92 | 77  | 92  | 94 | 63 | 19 |

平成14年度授業点検集計表

| 回答科目数     | 設問に「はい」と回答した科目数の割合(%) |    |    |    |     |     |    |     |     |     |    |    |
|-----------|-----------------------|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
|           | 1                     | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 |    |
| 一般科目      | 27                    | 70 | 96 | 93 | 81  | 100 | 85 | 100 | 96  | 100 | 74 | 15 |
| 機械工学科     | 38                    | 74 | 63 | 79 | 95  | 100 | 74 | 95  | 100 | 87  | 74 | 37 |
| 電気情報工学科   | 40                    | 78 | 78 | 63 | 85  | 95  | 65 | 88  | 95  | 85  | 60 | 10 |
| 都市システム工学科 | 60                    | 92 | 88 | 88 | 100 | 100 | 87 | 100 | 100 | 87  | 67 | 37 |
| 建築学科      | 38                    | 84 | 84 | 82 | 97  | 97  | 89 | 95  | 97  | 100 | 82 | 32 |
| 全学科       | 203                   | 81 | 82 | 81 | 93  | 99  | 80 | 96  | 98  | 91  | 71 | 28 |

表 4 - 2 - 3 教材開発状況 (平成 17 年度申請分)

| 学科名       | 開発者                     | 開発年月     | 教材の種類                | 教材の概要   | 教材の使用状況または使用予定 |               |              |                         |
|-----------|-------------------------|----------|----------------------|---|----------------|---------------|--------------|-------------------------|
|           |                         |          |                      |   | 学年             | 学科名           | 授業科目         | 使用開始(予定)年月              |
| 機械工学科     | 関 森 大 介                 | 平成11年03月 | テキスト                 | 電子制御機器の開発に必要なハードウェア ソフトウェアの知識を効率的に習得してもらうために、取り扱いが簡単なポケットコンピュータを用いた外部機器の制御の方法を解説した。   | 5              | 機械工学科         | 電子制御         | 平成11年04月                |
| 機械工学科     | 関 森 大 介                 | 平成11年03月 | 実験器具                 | LSI8255,LED回路,スイッチ入力回路,ステップモータA/D-D/Aから成るポケットコンピュータ制御回路である。使用テキストの演習問題の多くとリンクしており、講義内容の理解が一層深まることが期待できる。  | 5              | 機械工学科         | 電子制御         | 平成11年04月                |
| 機械工学科     | 関 森 大 介                 | 平成15年03月 | テキスト                 | メカトロニクスに必要な機械,電気,電子,情報工学の基礎知識を効率的に習得してもらうために,インテリジブル移動ロボットを具体例にして,各部の仕組みや具体的な制御方法について基礎から段階的に解説している。  | 専2             | 機械・電子システム工学専攻 | メカトロシステム     | 平成15年04月                |
| 機械工学科     | 関 森 大 介                 | 平成15年03月 | 実験器具                 | メカトロニクスに必要な機械,電気,電子,情報工学の基礎知識を効率的に習得してもらうために,インテリジブル移動ロボットを具体例にして,各部の仕組みや具体的な制御方法について基礎から段階的に解説している。  | 専2             | 機械・電子システム工学専攻 | メカトロシステム     | 平成15年04月                |
| 機械工学科     | 関 森 大 介                 | 平成15年03月 | テキスト                 | テキストの前半でC言語の高度なプログラミング技法を,後半で数値解析法を解説した。講義に対する学生のモチベーションを高めるために,機械工学の分野に関わりの深い数値解析法を取り上げ,その解析に必要なプログラミング技法を取り上げた。   | 4              | 機械工学科         | 情報処理         | 平成15年04月                |
| 電気情報工学科   | 堀 桂太郎<br>佐村 敏治<br>橋本 博久 | 平成17年9月  | 自著教科書                | 「電気電子の基礎数学(東京電機大学出版局)」<br>電気電子を学ぶために必要な数学を効率的に学習できる構成とした。教員3名の共著書である。   | 1.2            | 電気情報工学科       | 電気数学<br>電気数学 | 平成17年10月                |
| 都市システム工学科 | 友 久 誠 司                 | 平成10年01月 | テキスト                 | 地盤改良技術と環境問題 ケースヒストリー(日本材料学会)<br>地盤改良技術は多くの軟弱地盤の工学的性質を改善し,有効に利用するとき用いられている。しかし,工事を施工する際に環境問題が発生する可能性がある。一方,地盤改良技術を用いて環境問題を解決し,環境保全に貢献している例もある。<br>本書は,地盤改良技術が環境に関する事例集であり,地盤改良に携わる技術者やこれから地盤改良について学ぶ学生にとって参考となる。 | 専1             | 建築・都市システム工学専攻 | 環境科学         | 平成11年4月                 |
| 都市システム工学科 | 友 久 誠 司                 | 平成11年02月 | 自著教科書                | 土質実験法(改訂版)(鹿島出版会)<br>大学高専などの学生および土質試験に始めて従事する技術者を対象に,土質試験をわかりやすく解説している。また,室内試験にとどまらず,現場における試験や測定値の整理方法の章も掲載している。  | 4              | 都市システム工学科     | 工学実験         | 平成12年4月                 |
| 都市システム工学科 | 友 久 誠 司                 | 平成11年2月  | 自著教科書                | 本施工管理字は建設工事の施工について,調査・試験から広範囲な各種の技術・工法や考え方をわかりやすく解説している。また,近年,益々重要性が高まっている建設機械や施工管理,および環境関係の調査試験・基準についても詳述している。   | 3              | 都市システム工学科     | 施工管理学        | 平成16年4月                 |
| 都市システム工学科 | 友 久 誠 司                 | 平成13年3月  | 自著教科書                | 土質試験 - 基本と手引き - (地盤工学会)<br>土質の基本的な試験方法を網羅している。  | -              | -             | -            | -                       |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 昭和59年5月  | 教科書(共著)              | 改訂道路工学(コロナ社)<br>道路の計画・設計・施工・維持管理に関する知見をまとめて,主に高専学生を対象に編成した教科書である。   | 5              | 都市システム工学科     | 道路工学         | 昭和59年4月                 |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 平成17年4月  | その他(補助教材として配付するプリント) | 「道路工学(配布資料)」<br>OHPを主体として授業している道路工学の内容を配布プリントにしたものである。本プリントは平成14年度より使用しており,毎年改訂している。  | 5              | 都市システム工学科     | 道路工学         | 平成17年4月<br>(平成14年度より使用) |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 平成11年11月 | 教科書(共著)              | 「地盤工学(森北出版)」<br>高専の学生を対象とした教科書として建設工学シリーズが編成され,その中の地盤・土質関連のものとして執筆した。   | 3.4            | 都市システム工学科     | 地盤工学<br>地盤工学 | 平成12年4月                 |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 平成17年4月  | その他(補助教材として配付するプリント) | 「地盤工学ノート2005年版)」<br>小生が学生時代に作った講義ノートをベースに,本校の地盤工学の講義の要点をまとめたものである。とくに学生が到達するべきレベルを演習問題として明らかにしている。本プリントは昭和50年度より使用しており,毎年改訂している。  | 3.4            | 都市システム工学科     | 地盤工学<br>地盤工学 | 平成17年4月<br>(昭和50年度より使用) |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 平成5年4月   | 教科書(共著)              | 「土質実験法(改訂版)(鹿島出版会)」<br>近隣の高専の先生方と一緒に高専土質実験教育研究会を作り,その成果として高専学生のための土質実験の指導書を鹿島出版会より出版して,改訂した。  | 4              | 都市システム工学科     | 工学実験         | 平成5年4月                  |
| 都市システム工学科 | 澤 孝 平                   | 平成17年9月  | 教科書(共著)              | 「土質力学(鹿島出版会)」<br>平成2年3月に出版した「土質工学」を改訂したものである。高専や大学の土質関連の教科書として広く使用されている。  | -              | -             | -            | -                       |
| 建築学科      | 中 川 肇                   | 平成14年6月  | テキスト                 | 「基礎からの耐震工学」<br>地震活動が活発化した我が国において,地震による被害・防災対策及び耐震工学の基礎を学習することは非常に重要である。高専生が半期で学習するのに適切な質量に基づき平成14年度に,自作テキスト「基礎からの耐震工学」を開発した。毎年,地震被害や最新の建築構造技術の事例を追加し改定している。   | 5              | 建築学科          | 建築構造特論       | 平成14年6月                 |
| 建築学科      | 中 川 肇                   | 平成17年3月  | テキスト                 | 「基礎からの耐震工学」<br>建築学科5年生の選択科目「建築構造特論」の応用として,平成17年に自作テキスト「基礎からの耐震工学」を開発した。このテキストは,専攻科1AC専攻の選択科目「応用建築構造」で使用し,防災工学では,地域市民の自主防災活動の現状と問題点,耐震工学では,弾塑性応答解析,最新の免震,制震技術の分野を新たに追加し,テキストを作成している。                             | 1AC            | 建築学科          | 応用建築構造       | 平成17年10月                |
| 建築学科      | 工藤 和美                   | 平成17年9月  | 演習書                  | 図形科学の表現法を理解するための演習書である。学生に配付する問題に合わせて,CADソフトにより,スクリーンを使用した解説が行えるようになっている。   | 3              | 建築学科          | 図学2          | 平成17年9月                 |

## 資料4 - 2 - 1 1

## 専攻科・JABEE 委員会議事録（抜粋）

...

## 10. 平成17年度シラバスについて

専攻科シラバスについては、3月11日（金）までに修正作業を行い、3月14日（月）にweb上（現在公開中のシラバスに専攻科のみ「予定」として掲載）で公開、学科シラバスについては、3月25日（金）までに修正作業を行い、3月29日（火）にweb上で公開することとした。（その後、公開手続き上無理であることがわかったため、専攻科：修正締切3/10 公開3/15、学科：修正締切3/23 公開3/30とすることとした。）

...

（出典 平成16年度第11回専攻科・JABEE 委員会議事録）

## 資料4 - 2 - 1 2

## 教務委員会議事録（抜粋）

## ・ 科目名等の変更について

森下副主事から、機械工学科のカリキュラムの変更について説明があり、検討の結果、以下の変更を承認した。（資料1 機械工学科カリキュラム変更理由書）

- ・ 5年選択「機械加工学特論」の廃止
- ・ 5年選択「知的財産」（「経営工学」・「環境工学」と併せて1単位以上を修得）の新設
- ・ 5年必修「応用物理II」の廃止及び5年選択「熱統計力学」の新設
- ・ 5年選択「材料学特論」を4年必修「材料学II」に変更
- ・ 平成17年度5年選択「材料学特論」を5年必修へ変更（4年と合同授業）

また、教務主事から「資料1 科目名の変更について」に基づき説明があり、検討の結果、以下の科目名についても、12月17日（金）までに変更案を作成することとして、他の科目については、原案のとおり承認した。

- ・ 機械工学科：「情報処理I」，「情報処理II」
- ・ 都市システム工学科：「情報処理I」，「情報処理II」
- ・ 建築学科：「情報処理I」，「情報処理II」，「情報処理III」

その後、以下のとおり変更案が作成され、E-メールにて各学科の了承を確認した。

- ・ 機械工学科：「情報処理I」と「情報処理」を合わせ「プログラミング基礎」  
「情報処理」 「プログラミング応用」  
「情報処理」 「プログラミング応用」
- ・ 都市システム工学科：「情報処理I」，「情報処理II」は変更しない。
- ・ 建築学科：「情報基礎」 「情報基礎」  
「情報処理I」 「情報基礎」  
「情報処理」 「建築情報デザイン」

「情報処理」 「建築情報デザイン」

...

(出典 平成16年度第8回教務委員会議事録)

## 2.6 研究活動による教育の質の改善

各教員の担当科目と研究内容等については、本校ホームページに研究者総覧として公表している(資料4-2-13)。本校では年1回、研究紀要(資料4-2-14)を発行しており、教員等の研究の成果が報告され、その巻末には教員による1年間の学会発表等業績一覧表も掲載されている(資料4-2-15)。また、専攻科特別研究の成果を報告するための研究年報も年1回発行され(表4-1-3)、同様に巻末には専攻科生の学会発表等の状況も掲載されている(表4-1-4)。テクノセンターを中心とした地域の企業や自治体、NPO・民間組織などとの共同・受託研究も含めて、教員研究は卒業研究、専攻科特別研究などにも反映されており(表4-2-4)、学生の学術賞等受賞の実績もある(表4-1-8)。

教員の研究や学生の学会発表などが積極的に行われ、テクノセンターを中心とした学外との共同研究・受託研究の実績も重ねてきている。これらの成果が学生の卒業研究や専攻科特別研究に反映され、専門科目の授業内容にも活かされている。

資料4-2-13

### 研究者総覧 (明石高専ホームページ)

| 一般科目                        | 機械工学科                 | 電気情報工学科               | 都市システム工学科             | 建築学科                  |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <a href="#">豊塔 正志</a>       | <a href="#">園峰 寛司</a> | <a href="#">堀 保雄</a>  | <a href="#">大橋 健一</a> | <a href="#">坂戸 省三</a> |
| <a href="#">川島 朋子</a>       | <a href="#">小池 勝</a>  | <a href="#">中井 優一</a> | <a href="#">酒田 忍</a>  | <a href="#">田坂 誠一</a> |
| <a href="#">長谷川 博史</a>      | <a href="#">埴田 彰彦</a> | <a href="#">中尾 睦彦</a> | <a href="#">澤 孝平</a>  | <a href="#">八木 雅夫</a> |
| <a href="#">香川 勝俊</a>       | <a href="#">前田 良昭</a> | <a href="#">藤野 達士</a> | <a href="#">樫 和秀</a>  | <a href="#">吉村 公男</a> |
| <a href="#">二宮 博</a>        | <a href="#">丸茂 榮祐</a> | <a href="#">電子 雅俊</a> | <a href="#">坂久 祐司</a> | <a href="#">渡邊 宏</a>  |
| <a href="#">前田 康裕</a>       | <a href="#">加藤 隆弘</a> | <a href="#">大向 雅人</a> | <a href="#">江口 宏史</a> | <a href="#">大塚 毅彦</a> |
| <a href="#">岡野 啓規</a>       | <a href="#">松下 清紀</a> | <a href="#">佐村 敏治</a> | <a href="#">石丸 和哉</a> | <a href="#">工藤 和美</a> |
| <a href="#">秘密 寛</a>        | <a href="#">森下 智博</a> | <a href="#">濱田 幸弘</a> | <a href="#">神田 佳二</a> | <a href="#">中川 肇</a>  |
| <a href="#">武内 裕洋</a>       | <a href="#">石橋 進</a>  | <a href="#">相川 篤</a>  | <a href="#">越智 内士</a> | <a href="#">平石 年弘</a> |
| <a href="#">菅光 和江</a>       | <a href="#">関森 大介</a> | <a href="#">堀 祥太郎</a> | <a href="#">藤原 義文</a> | <a href="#">荘所 直哉</a> |
| <a href="#">大原 康典</a>       | <a href="#">橋原 誠文</a> | <a href="#">宮本 行康</a> | <a href="#">藍部 守数</a> | <a href="#">武真 健二</a> |
| <a href="#">山下 幸一</a>       | <a href="#">花田 裕行</a> | <a href="#">上 崇</a>   |                       |                       |
| <a href="#">後藤 大之</a>       | <a href="#">本村 士郎</a> | <a href="#">橋本 博久</a> |                       |                       |
| <a href="#">秋田 安隆</a>       |                       | <a href="#">廣田 敦志</a> |                       |                       |
| <a href="#">橋本 浩美</a>       |                       |                       |                       |                       |
| <a href="#">John Navara</a> |                       |                       |                       |                       |
| <a href="#">前原 淳子</a>       |                       |                       |                       |                       |
| <a href="#">大和 和史</a>       |                       |                       |                       |                       |

資料4 - 2 - 14

明石工業高等専門学校研究紀要 第47号(平成16年12月)

目次(抜粋)

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Lotka-Volterraの被食-捕食モデルとその改良について | 松下通紀 (1)            |
| 純銅圧延板の塑性変形に伴う超音波速度変化             | 森下智博・山田直毅 (7)       |
| 赤外線加熱による固体潤滑膜の形成                 | 加藤隆弘・田中雄介 (13)      |
| Xe-Hg 可変色放電管のトランス点灯方式            | 藤野達士・馬田隆明・松本裕介 (19) |
| ...                              |                     |
| レーザー誘起蛍光法を用いた波形観測法に関する一考察        | 大園政志・檀 和秀 (71)      |
| 水抜き管を有する広頂堰下流部における局所洗掘に関する数値解析   | 神田佳一・青木智幸 (79)      |
| ...                              |                     |
| 確率論的手法に基づく免震・制震複合構造の性能指定型設計について  | 中川 肇 (115)          |
| トマス・ナッシュの『夏の遺言』における施しのテーマ        | 前原澄子 (123)          |

付：教職員研究業績一覧

(出典 明石工業高等専門学校研究紀要 第47号)

資料4 - 2 - 15

教職員研究業績一覧(平成15年度)(抜粋)

1.論文・著書(平成15年4月から平成16年3月) \* 本校教員 + 本校職員

(機械工学科)

丸茂榮佑\*, 森崎雅規, 二上祥一, 三谷雄一郎: 加熱壁面上に設置された円柱列下流の強制対流熱伝達, 明石高専研究紀要, 第46号 pp.1-5 (2003.12).

國峰寛司\*: 過冷却を伴う一次元凝固の数値解析, 明石高専研究紀要, 第46号 pp.7-12 (2003.12).

...

2.講演・発表(平成15年4月から平成16年3月)

(機械工学科)

能島博人\*: 物理の法則を考える, 第17回明石高専イブニングセミナー, (2003.9).

能島博人\*: 鍛造加工における数値計算法の応用, 明石高専技術講演会, (2004.2).

...

3.研究助成・受託研究(平成15年4月から平成16年3月)

...

4.特許・実用新案等(平成15年4月から平成16年3月)

...

5.その他(平成15年4月から平成16年3月)

...

(出典 明石工業高等専門学校研究紀要 第47号)

表4 - 2 - 4 教員研究と専攻科特別研究との対応（抜粋）

| 教員研究論文                                      | 専攻科特別研究論文                               |
|---|---|
| 子音/k/をもつ日本語音声の合成（中尾睦彦・坂部太志）                 | 日本語が行音の子音部分の解析と合成（坂部太志）                 |
| 曲げ変形性能を考慮したPCダブルTスラブの断面設計法に関する研究（田坂誠一・筒井真紀） | 曲げ変形性能を考慮したT形断面PC梁の実用的断面算定法について（筒井真紀）   |
| 粘性土の含水比と強度特性との関係について（澤孝平・隅谷恵・他2名）           | 粘性土の含水比と強度特性に関する研究（隅谷恵）                 |
| 純銅圧延板の塑性変形に伴う超音波速度変化（森下智博・山田直樹）             | 純銅圧延板塑性変形に伴う超音波速度変化（山田直樹）               |
| 赤外線加熱による固体潤滑膜の形成（加藤隆弘・田中雄介）                 | 赤外線加熱によるC/MoS <sub>2</sub> 潤滑膜の形成（田中雄介） |
| 水抜き管を有する広頂堰下流部における局所洗掘に関する数値解析（神田佳一・青木智幸）   | 水抜き管を有する広頂堰下流部における局所洗掘に関する研究（青木智幸）      |
| 圧電ひずみセンサーの温度特性に関する一考察（石丸和宏・加藤慎吾）            | ピエゾセンサーの特性に関する一考察（加藤慎吾）                 |
| ステンレス鋼からなる圧縮板の耐荷力実験及び解析（長渡祐樹・越智内士）          | ステンレス鋼からなる圧縮板の終局強度特性について（長渡祐樹）          |
| 製鋼スラグを混合した泥土の強度と膨張特性（澤孝平・吉野智紀・他3名）          | 製鋼スラグを混合した泥土の強度と膨張特性（吉野智紀）              |

（出典 明石工業高等専門学校研究紀要・明石工業高等専門学校専攻科研究年報）

### 3 教員の資質向上のシステム

#### 3.1 FD（ファカルティ・ディベロップメント）の取組

FD（ファカルティ・ディベロップメント）については、平成 15 年度までは教務委員会が中心に担当していた。平成 16 年度からは、積極的に FD 活動を推進するために FD 委員会を設け、教育の質の向上と授業の改善に取り組んでいる（図 4 - 3 - 1）。

学生のニーズを汲み上げる制度としては、2.1 節に示した授業アンケート等がある。教員に対しては各科に学科会議があり、教員の意見は委員を通して各委員会に吸い上げられるシステムになっている。

平成 14 年度から授業の公開（同僚教員による参観）が実施されている。平成 15 年度は 1 週間単位で年 2 回、全ての授業が公開されている。実施後には、授業の公開についての意見交換会も実施されるなど、教育方法の改善に対する取組が行われた。平成 16 年度からは、FD 委員会の計画のもと 1 週間単位で年 2 回、全ての授業が全教員、保護者、中学校教員に公開されている。授業の公開に対する参観意見は FD 委員会のホームページにまとめられ学内 LAN で全教職員に開示されている。平成 17 年度後期には、授業の公開の期間中にモデル授業が設定され、意見交換会が行われた。

教育に関する教科間・学科間の調整を行うための懇談会が平成 14 年度から実施されている（表 4 - 3 - 1）。平成 16 年度からは、前期は一般科目と専門学科、後期は専門学科間の教育に関する懇談会を実施している。

教職員の研修に関しては、学内では各委員会との連携のもと、人権（同和）教育研修会、FD 講演会、知的財産セミナー、パソコン講習会等の教職員の質的向上を図る FD 活動を実施している。表 4 - 3 - 2 に、平成 11 年度以降に実施された FD に関する研修・講演会等を示す。また、表 4 - 3 - 3 には、平成 12 年度より定期的に行われているパソコン講習会の実施状況を示す。新任教員には新任教員マニュアルを配付し、副校長（教務主事）と校長補佐（学生主事、寮務主事）が高専教員としての基礎教育とともに関連する校務に対するガイダンスを行っている。学外においては、定期的に開催される国立高等専門学校機構主催（平成 15 年度までは文部科学省主催）の高等専門学校教員研究集会、高等専門学校新任教員研修会等に教員代表者が参加して、その報告を全教員へのメールで行い、学校全体として教員の質的向上を図ることにしている。

平成 16 年 11 月には、学内 LAN に FD 委員会ホームページを設置し、FD 活動の実施状況、懇談会等のまとめと資料や授業アンケート、授業参観者アンケートの結果等の教員の質的向上と教育改善に役立つ情報が全教職員に開示されている。

図 4 - 3 - 1 FD 活動の実施体制

FD活動の実施体制

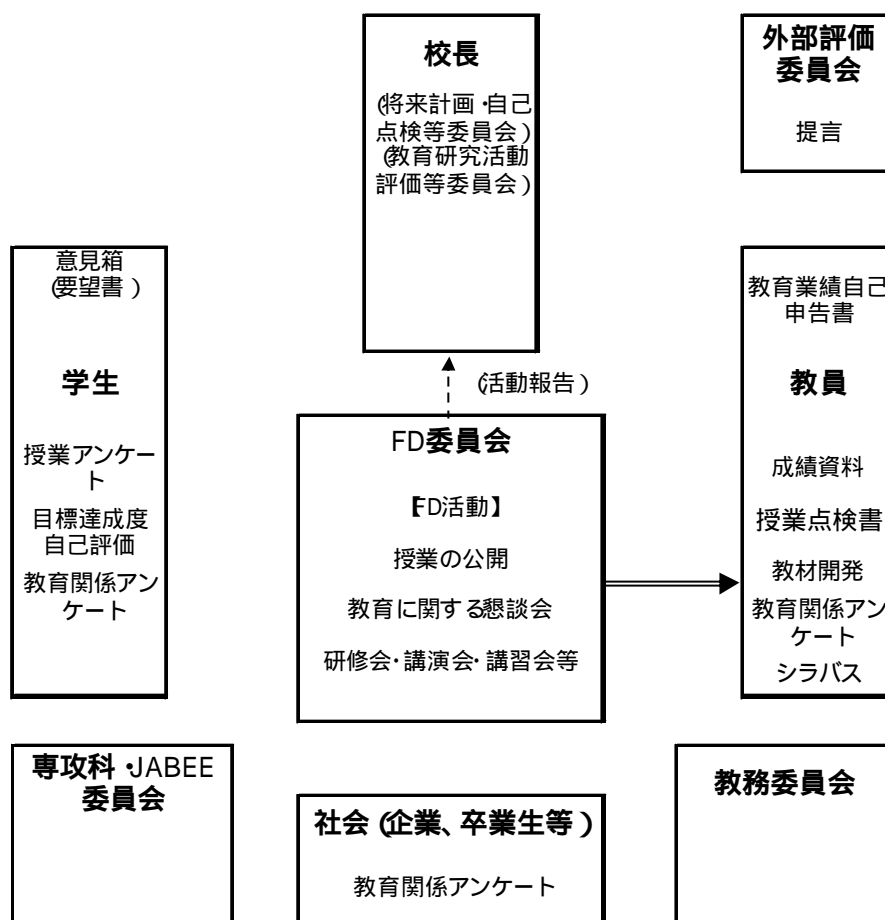


表 4 - 3 - 1 教育に関する教科間・学科間の懇談会実施状況

| 年度 | 開催月日  | 懇談会名               |
|----|-------|--------------------|
| 14 | 5月27日 | 数学教育と工学教育 - 情報交換会  |
| 15 | 1月14日 | 英語と専門学科の懇談会        |
|    | 1月19日 | 数学と機械工学科の懇談会       |
|    | 1月26日 | 数学と電気情報工学科の懇談会     |
|    | 1月28日 | 数学と建築学科の懇談会        |
| 16 | 9月21日 | 自然科学担当教員と専門学科との懇談会 |
|    | 12月6日 | 情報処理教育に関する懇談会      |
| 17 | 9月9日  | 社会科学担当教員と専門学科との懇談会 |
|    | 12月2日 | 機械工学科と電気情報工学科の懇談会  |
|    | 1月18日 | 都市システム工学科と建築学科の懇談会 |



表 4- 3- 2 教職員向けファカルティデベロップメントに関する講演会、研修会等の実施状況

| 年 度 | 開催月日   | 内 容 等  |
|-----|--------|--|
| 11  | 10月 8日 | 同和研修 「これからの人権教育について」<br>(講師 姫路工業大学 高田一宏)                           |
| 12  | 9月14日  | 研修 「ジェンダー問題を考える - セクハラ防止のために - 」<br>(講師 神戸大学 朴木佳緒留)                |
|     | 9月25日  | 同和研修 「デジタル情報と倫理」<br>(講師 情報処理教育センター長 吉村公男)                          |
|     | 9月26日  | 同和研修 「芸能と差別 - 社会的素描 - 」<br>(講師 兵庫教育大学 安部崇敬)                        |
| 13  | 9月28日  | 人権研修 「親の願い・子の思い」<br>(講師 神戸市立本庄中学校長 西尾昌俊)                           |
| 14  | 6月 6日  | 人権研修 「人権教育について」<br>(講師 一般科目教授 中山正太郎)                               |
|     | 6月 6日  | JABEE対策研修 「JABEE申請への現状と課題」<br>(講師 都市システム工学科教授 澤孝平)                 |
| 15  | 3月 8日  | 講演 「学校におけるセクハラ防止について」<br>(講師 兵庫教育大学 岩井 圭司)                         |
| 16  | 11月18日 | 人権研修 「人権教育講演会講師との懇談会」<br>(講師 就実大学学長 柴田 一)                          |
|     | 12月6日  | 講演 「新学習指導要領のもとで『確かな学力』を育む授業改善への取組」<br>(講師 兵庫県教育委員会事務局高校教育課主幹 藤井雅英) |
|     | 1月27日  | 知的財産セミナー 「大学・研究所での研究成果の活用と産学連携・技術契約手続」<br>(講師 大阪工業大学教授 則近憲佑)       |
| 17  | 6月 6日  | 学生相談研修 「思春期・青年期の心」<br>(講師 学生相談員 菊池和美)                              |
|     | 9月22日  | 講演 「モチベーションをたかめるコーチング」<br>(講師 NPO法人ダッシュ明石理事長 大見 瑞)                 |
|     | 12月 5日 | 学生相談研修 「『事例検討会』及び守秘義務について」<br>(講師 学生相談員 菊池和美)                      |
|     | 12月 6日 | FD講演 「私の描くこれからの技術者像」<br>(講師 バイエル薬品株式会社代表取締役社長 栄木憲和)                |
|     | 11月30日 | 人権教育講習 「人権感覚をみがく」<br>(講師 明石市コミュニティ推進部人権啓発担当課長 廣岡 克哉)               |
|     | 1月26日  | 知的財産セミナー 「研究開発過程における発明の把握と効率的な保護」<br>(講師 弁理士 北村光司)                 |
|     | 2月14日  | FD講演 「学校教育と著作権」<br>(講師 著作権情報センター前理事長 木村豊)                          |

表4-3-3 教職員向けパソコン講習会の実施状況

| 年 度 | 開催月日        | 内 容 等  |
|-----|-------------|--|
| 12  | 7月24,25,26日 | パソコン講習 「ネットワークの基礎コース」<br>(講師 情報化推進室員)                                |
|     | 7月27,28,29日 | パソコン講習 「ホームページの作成(基礎)コース」<br>(講師 情報化推進室員)                            |
|     | 9月22,25日    | パソコン講習 「パソコンの設定コース」「Excel(初級)コース」<br>(講師 情報化推進室員)                    |
| 13  | 8月7,8,9日    | パソコン講習 「ホームページ入門(FrontPage)コース」「データベース(Access)入門コース」<br>(講師 情報化推進室員) |
|     | 12月25,26日   | パソコン講習 「パソコン入門超初心者コース」<br>(講師 情報化推進室員)                               |
| 14  | 8月20,23,27日 | パソコン講習 「ホームページ作成(ez-HTML)」<br>(講師 情報化推進室 藤木敏夫,黒田純子)                  |
|     | 12月2,3,5日   | パソコン講習 「ホームページ作成実践編」<br>(講師 情報化推進室 藤木敏夫,黒田純子)                        |
| 15  | 8月11,12日    | パソコン講習 「Access2000」<br>(講師 情報化推進室 藤木敏夫,黒田純子)                         |
| 16  | 12月7,15日    | パソコン講習 「Windowsセキュリティ入門」<br>(講師 電気情報工学科助教授 佐村敏治、情報化推進室 古河利英)         |
| 17  | 12月7日,12日   | パソコン講習 「ホームページ入門」<br>(講師 情報処理教育センター長 濱田幸弘)                           |

### 3.2 FDの成果

教員の授業方法の改善に対する取組状況については、学内 LAN (FD 委員会：活動報告 - 授業の公開) に項目ごとにまとめて公開している (資料 4 - 3 - 1)。また、教育の質の向上や授業の改善については、「授業アンケート」の担当教員からの講評 (準学士課程) (資料 4 - 3 - 2)、担当者の自己評価・コメント (専攻科課程) (資料 4 - 3 - 3) や「授業点検書」の記述項目 (質問 9) (表 4 - 3 - 4) から確認できる。教育に関する教科間・学科間の調整として平成 16 年 1 月に行われた「英語担当教官と専門学科教官との懇談会」では TOEIC の実施、コミュニケーション能力の向上等における英語の授業の改善状況と今後の展望が説明された (資料 4 - 3 - 4)。その中で議論された語学研修プログラムは平成 17 年 3 月に実施されている。表 4 - 3 - 5 に、教育の質の向上や授業の改善にかかわる平成 11 年度からの教育研究論文を示す。

#### 資料 4 - 3 - 1

授業の公開に関するアンケート (各先生の授業改善の取組) のまとめ (抜粋)

##### 【授業に対する準備】

- ・ q and a カードを毎時間配布し、授業でわからなかった点を学生がカードに記入し次週の授業開始時に返却し

ている。

【学生の理解に対する配慮】

- ・実験のレポートを評価するときに、目的から考察、まとめまでについて細かい点検項目を作り、その点検項目用紙に各学生の提出レポートの状況をチェックし再提出を促している。実験をはじめて行う低学年には好評である。

【私語や居眠りのない雰囲気づくり】

- ・講義の本筋と関連トピックス（雑談）を織り交ぜて展開しているが、配分バランスが難しい。クラスの反応や雰囲気を見て調整している。

【質問しやすい雰囲気づくり】

- ・学生からの質問にはできるだけ丁寧に答えるようにして、質問がしやすいようにしている。

【資料・補助教材の効果的な利用】

- ・座学の講義については、黒板を使わず全てパソコンと液晶プロジェクターを用いた授業方法に変更した。その目的は、読みづらい文字の解消とできるだけ多くの災害事例の映像を提供することであったが、予想以上にこれまで板書に要していた時間が短縮でき、学生との質疑に時間を割くことができた。

【学生の理解度の確認】

- ・授業の中で出来るだけ学生に質問することを心掛けるとともに、昨年度から各授業ごとにその内容の理解度をチェックするための簡単なレポートを課すことにしている。学生による授業アンケートの記述をみると、少しは効果があったように思う。

【授業内容に興味を持たせるための工夫】

- ・設計課題の計画地への実地見学。授業で課題を決めて学生グループに調査、発表をさせる。工学のみに偏らず、学生にとって新鮮な興味を感じられるような心理学や動物行動学、霊長類学などの視点から建築をとらえる。

【説明の仕方・黒板（液晶プロジェクタ）の使い方】

- ・プロジェクター（資料提示、パワーポイント、ビデオ）をできるだけ使い、詳しい構造、数値計算等を説明し、学生が注目でき、興味が湧くように努力している。

（出典 本校学内 LAN）

資料4 - 3 - 2

授業アンケート（準学士課程）の【担当教員からの講評】（抜粋）

- ・ 読解・文法・作文中心の授業と、リスニング・プレゼンテーション中心の授業に分割する予定である。
- ・ 教科の性格上、抽象的思考の文を理解して表現する練習に注力した授業を心掛けている。
- ・ 限られた時間内での講義、演習、リフレッシュのバランスを今後とも模索していきたい。
- ・ こまめに解説プリントを配布することによって時間不足を補ったり、小テストの回数を増やすなどして段階的に強化したい。
- ・ 課題実習の時間を十分に確保し、個別の質問に答えることが体得への早道である。
- ・ 学生の理解度を確認しながら講義を進め、演習では個人毎の指導を行った結果、良好な評価が得られた。
- ・ 自分で考え行動することに重点を置いた授業の進め方を一部の実習項目に取り入れるよう改善している。
- ・ 板書のテクニックで学生の反応に注意しながら授業展開をしていきたい。学生の興味をもたせる授業内容及び展開を心がけていきたい。

- ・ オフィスアワーや放課後の補習等で遅れている学生の指導に当たった。
- ・ 時折雑談を交えることで授業への集中を欠かさないようにする試みは成功した。
- ・ 要点や用語を纏めたプリントを配布し、板書は図による説明を中心にした。
- ・ レジユメの配布・説明及び実例解説により学生の理解が深まる。
- ・ 授業中の演習が理解を深める上で効果があるので、今後も方法を工夫しながら続けていきたい。
- ・ 学生に強制的に復習させるためにほぼ毎回、少量の宿題を課している。これにより、双方で理解を確認しながら進むことができた。
- ・ ノートをとらなくてもよい授業が好評であった。今後も続けたい。
- ・ 現場見学を入れたり、スライドで説明したり、工夫を加えたつもりである。
- ・ テキストや板書による説明だけでなく、OHP等を取り入れて効率良く授業を進めたため、演習時間を多く取ることができた。学生の理解度も増した。
- ・ 時間内に問う問題と持ち帰り記述させる問題をうまく使い分け、知識の向上を図る必要がある。
- ・ 見学会などを通じてわかりやすく興味が持てるように講義することに努めた。

(出典 本校学内 LAN)

資料4 - 3 - 3

授業アンケート(専攻科課程)担当教員自己評価抜粋にみる継続的授業改善への取組例

[固体力学]

**平成 14 年度前期**

昨年度のアンケートでは図や式を書き写すのが大変だという意見があったので、今年度は講義ノートをコピーして配布した。このことがかえって不評の原因になったと思う。図や式がプリントに書いてあるので説明がポイントだけになってしまい、進度が速くなってしまった。課題は昨年度には好評であったが、今年度の学生は負担が大きいのと感じたようで、提出状況が非常に悪かった。課題については来年度も続けたい。自分が勉強していなければこなせない課題ではあるが、工夫するおもしろさを感じてほしい。授業のペース配分については、演習や討論の時間を設けるなどの工夫をしたい。

**平成 15 年度前期**

今年度から、レポート内容についての発表会をおこなった。このため提出状況は昨年までと比較して格段に良くなった。発表会における討論を通じて、授業内容の理解が深まったように思う。ただ、討論の内容については期待していたほどには十分でなかった。もっと活発に発言してほしかった。討論が活発になるように教官がうまく誘導できればと思う。

電気系の学生にとっては、学科開講科目の基礎がないため、理解することが難しかったと思う。この点については、今後検討したい。

**平成 16 年度前期**

受講学生数が少なく、その学生も受け身的で、演習課題や討論会に積極的に参加する学生がほとんどいなかったので、私がやろうとしている授業がほとんどできなかった。消極的な学生であっても、少人数で授業を行うことのメリットが出るように授業方法を工夫してゆきたい。

**平成 17 年度前期**

昨年度までと比べて、発表会での討論が活発であった。理由として以下のことが挙げられると思う。

1. 受講学生数が適切な規模(6名)であった。各人が発言する十分な機会・時間があつた。1対1の質疑では

なく、全員での議論が展開された。2.今年度から、パソコンとプロジェクターによる発表形式とした。カラー写真がふんだんに取り入れ、聞く側にとってイメージしやすく、わかりやすかった。発表回数や時期・テーマなど、今後も検討していきたい。今年度は授業しやすい条件であったが、受講人数が少ないとき、E系の学生がいるときなど、その年の状況に応じて効果的に授業ができるように、授業内容や方法を検討してゆきたい。

(出典 本校学内 LAN)

表 4 - 3 - 4 平成 16 年度授業点検書授業改善具体例 (抜粋)

| 授業科目名  | 講義・演習<br>/実験の別 | 学科<br>専攻科 | 学年  | 問 9 が「はい」の場合の具体例  |
|--------|----------------|-----------|-----|---|
| 衛生工学   | 講義・演習          | C         | 5   | 上下水道の目的や工学的な重要性を理解させて興味を高めるとともに、各施設の設計例について多くの例題と演習問題を解いた。達成度チェックシートを導入し、学生の理解度を確認した。 |
| 応用力学   | 講義             | C         | 4   | 計算している構造がどこに使われているか、どんな計算が実際に必要か、毎回説明している。  |
| 海岸工学   | 講義             | C         | 5   | 海岸現象を OHP やパワーポイント等を用いてビジュアルに説明した。  |
| 環境科学   | 講義・演習          | ME<br>AC  | 1・2 | 地球環境問題の現状と対応策について学生に理解させるとともに、環境問題に対する興味を高め、今何が必要かを考えさせることに努力した。                      |
| 計画学    | 講義             | C         | 4   | 演習では、学生個々に条件を変えると同時に、個々の結果も確認できるように配慮している。  |
| 工学演習   | 演習             | C         | 4   | 理論値の計算だけでなく、実験で検証することで興味を引くようにしている。   |
| 工学実験   | 実験             | C         | 4   | 実験テーマごとに毎回、点検項目ごとの評価を記入し知らせるようにした。同時に学生の希望・意見をシートに記入させ、改善できる点は改善をはかった。                |
| 工業英語   | 講義             | C         | 5   | 英論文の内容を日本語で概略説明した。学会への申し込みを実際のケースを用いて書き込ませた。  |
| 構造設計学  | 講義・演習          | C         | 4   | 橋の模型を使って説明を行った。理解度を確認するためにレポートのチェックをこまめに行った。  |
| 地盤システム | 講義             | AC        | 2   | 本年の受講生は 5 名という少人数のために、各課題についての発表・質疑の時間を十分にとり、積極的な取組を求めている。                            |
| 水工システム | 講義             | AC        | 2   | 授業の定着度を確認するために、授業の最初に 5 分間程度で前回の授業内容に関する定着確認テストを実施している。                               |
| 測量学特論  | 講義             | C         | 5   | 外業や実測等の実際のデータを学生に収集させて演習を行っている。   |
| 道路工学   | 講義             | C         | 5   | パワーポイントで OHP を作成し、液晶プロジェクターで投影している。   |

## 資料4 - 3 - 4

## 英語科担当教官と専門学科教官の懇談会報告(抜粋)

第1回目の英語教官と専門学科教官の懇談会は、平成16年1月の定例教官会にひきつづき開催された。A4大6枚の資料(別添)が配布され、資料に記された項目順に意見交換がおこなわれ、主に次の内容が話し合われた。

## TOEIC

TOEICやアチーブメントテストなど外部試験を実施するようになり、学生も教官も英語能力や教育成果の具体的な目安を獲得できるようになり、事後対策を敏速に考えることができるようになってきた。

## コミュニケーション能力

教育方法の改善が進み、英語によるプレゼンテーションの演習が活発に実施されるようになり、定着しつつある。

## 新カリキュラムの検討(短期留学プログラムを含む)

新たに設ける短期留学制度などを活用して、学生が英語学習のモチベーションを高めることを期待し、修了証明などが得られるようなら単位認定も検討していることも報告された。

## 英語科からの要望

3年以上の英語の単位数が少ないので、一般科目の科目ごとのバランスを整備して、英語の授業時間を確保することを希望する意見が出された。

## 質疑応答

6つの質疑に対する回答が逐次なされた。たとえば、学寮を活用した英語合宿よりも短期留学の方が効果的である旨の回答や、学年ごとに語彙数をチェックする必要も感じているとの回答があった。

## その他

海外での研修旅行を実施することは英語学習のモチベーションを高めるのによい影響を与えるとの意見が多数出された。

表4-3-2-6 教育研究論文一覧 (平成11年度～平成17年度)

| 発表年度   | 氏名              | 論文・著書名  | 掲載氏名 出版社等  |
|--------|-----------------|---|--|
| 平成11年度 | 大向雅人            | 専攻科における少人数クラスを活かした授業  | 高専教育, 第23号 pp .267-271 (2000)  |
| 平成12年度 | 大向雅人            | 高専生の数量的知識   | 明石工業高等専門学校研究紀要, 43号, pp .19-24 (2000)  |
|        | 大塚毅彦            | バリアフリー・ユニバーサルデザイン教育の現状と課題 - 明石高専建築学科での取り組み                                    | 第1回バリアフリー・ユニバーサルデザイン教育シンポジウム資料 (日本建築学会ノーマライゼーション環境小委員会編), pp .22-23 (2001)       |
| 平成13年度 | 穂本浩美            | コミュニケーション能力を目指した英語教育 明石高専英語科カリキュラム改革私案  | 明石工業高等専門学校研究紀要, 44号, pp .111-120 (2001)  |
|        | 中尾睦彦            | 本校で実施している工業所有権に関する授業が技術者マインド育成に及ぼす効果及び問題点の研究                                  | 平成13年度国立高等専門学校における工業所有権テキストの有効活用に関する実験協力校研究活用事例集「特許庁, 社団法人発明協会刊」pp .60-82 (2002) |
|        | 大向雅人            | 老荘思想を適用した学生指導   | 高専教育, 第25号 pp .431-435, (2002)   |
| 平成14年度 | 石橋進             | ものづくりは創造性と図面から-設計製図授業を通じてのものづくりプロセス教育の試行-                                     | 明石工業高等専門学校研究紀要, 45号, pp .13-20 (2002)  |
|        | 大向雅人            | FETの静特性と動特性の工学実験  | 明石工業高等専門学校研究紀要, 45号, pp .41-46 (2002)  |
| 平成15年度 | 大向雅人            | 教育とPL法  | 明石工業高等専門学校研究紀要, 46号, pp .39-42 (2003)  |
|        | 宮本行庸            | システム設計とプログラミング技術の習得を目的とした整列問題の解法の演習指導   | 明石工業高等専門学校研究紀要, 46号, pp .63-66 (2003)  |
|        | 神田佳一            | Effectiveness of Interactive Class with Computer Assisted Visual Presentation | 明石工業高等専門学校研究紀要, 46号, pp.95-100 (2003)  |
|        | 八木雅夫            | 高専における専門家教育のあり方と近年の変化   | 日本都市計画学会学会誌 都市計画, 247号 pp .19 - 22 (2004)  |
|        | 大向雅人            | 卒業研究の評価方法   | 高専教育, 第27号 pp .353-356 (2004)  |
|        | 宮本行庸            | グループ作業を通じた創造教育的実習 - 遺伝的アルゴリズムによる顔画像生成 -                                       | 高専教育, 第27号 pp .347-352 (2004)  |
| 平成16年度 | 宮本行庸            | 三目並べゲームの開発を通じた人工知能技術の習得   | 高専教育, 第28号 pp .507-512 (2005)  |
|        | 大向雅人            | 海外での研究発表の教育的効果  | 高専教育, 第28号 pp .513-516 (2005)  |
| 平成17年度 | ネバラ・ジョン<br>穂本浩美 | 平成16年度明石高専海外語学研修プログラム: 実現までの経緯と今後の課題  | 明石工業高等専門学校研究紀要, 48号, pp .106-111 (2005)  |

## 4. 優れた点及び改善を要する点

### (優れた点)

- ・ 卒業時，修了時における学力等レベル・教育目標の達成度の評価システムが確立しており，殆どの学生が希望どおりの進路先に進んでいる。
- ・ 各授業に対する学生や他の教員による授業評価システムが確立しており，その結果を教員にフィードバックし，授業改善を行っている。
- ・ 準学士課程及び専攻科課程において，研究成果の学会等への発表が積極的に行われており，学会等から表彰を受けた学生が多い。
- ・ 学科卒業生，専攻科修了生及び進路先企業から，卒業生や修了生が在学時に身につけた学力や資質・能力等に関する意見を聴取するなどの取組を実施しており，高い評価を得ている。
- ・ FD 委員会，教務委員会，専攻科・JABEE 委員会を中心として教育活動の実態を示すデータや資料を収集・蓄積し，その評価結果を教育改善につなげる体制を整備している。
- ・ 毎年2回全授業を教員，保護者，中学校教員に公開している。
- ・ 授業アンケートの結果を，学内 LAN を通して全教職員のみならず全学生に公表している。

### (改善を要する点)

- ・ 学習目標達成度自己評価シートにおいては，準学士課程と専攻科課程の学習目標の細目設定及び記述内容を区別できるようにするとともに，達成度の3段階評価の基準内容を明確にすることが必要である。
- ・ 授業アンケートの結果に対する授業改善の取組については，組織的にチェックするとともに速やかに学生にフィードバックすることが必要である。