

## 平成 21 年度第 5 回機械工学教育 FD/IT 活用研究委員会議事録

- I. 日時：平成 21 年 11 月 6 日（金） 午前 10 時 30 分から午後 12 時 30 分まで  
 II. 会場：私立大学情報教育協会事務局会議室  
 III. 出席者：曾我部委員長，角田委員，青木委員，田中委員，田辺委員，高野委員，山崎委員，井端事務局長，森下，恩田（以上，順不同・敬称略）

### 議 事

#### 1. 機械工学教育における学士力の最終案作成について

私情協のサイバー研究員の先生方に，委員会で提案された「機械工学における学士力（到達目標・コアカリキュラムのイメージ・到達度・測定方法）」を配信し，意見募集した。

回答率は10%程度であり，具体的なコメントを参考にして表現や内容の修正を行った．主な意見とそれらに対する委員会での検討結果を下表にまとめる．

#### 到達目標 1 について

主な意見	委員会での検討結果
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図面作成にあたってCADは必ずしも必要としない.</li> <li>・ CAD/CAE等の技術を活用することができるという目標では要求が高すぎる.</li> <li>・ CADは3D-CADまで望まれる.</li> </ul>	<p>CADの必要性については意見に幅が見られたが，コアカリキュラムのイメージには委員会案のとおりCAD/CAEを含める．</p> <p>ただし，学士力の到達度としては，委員会案ではCAD/CAEに対する要求が高いと思われるので，「設計ができること」と「CAD/CAEが利用できること」の2つに表現をわけることとし，「機構設計，機能設計，強度計算，図面作成ができ，そのプロセスでCAD/CAEの技術を利用できる」と修正した．</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 力学系という用語は，通常は4力学の総称として使われるが，熱・エネルギー系を別にした意図は何か．</li> <li>・ 力学という表現は曖昧．流体力学を連想する言葉が見あたらない．</li> <li>・ コアカリキュラムの「力学」のイメージがあいまい．</li> </ul>	<p>到達目標は表現をできるだけ簡潔にするため，材料力学・機械力学・流体力学を力学系として表現し，熱力学とエネルギー変換をまとめて熱・エネルギーと表現した．</p> <p>力学系の意図を明確にするため，コアカリキュラムのイメージには，材料・機械・流体・熱力学，エネルギー変換工学のように具体的な科目名を追加した．</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 制御技術系を計測・制御技術系に変更してはどうか．</li> <li>・ 企業はメカトロニクスも含めた機械システム設計力のある学生を求めている．</li> </ul>	<p>到達目標の中では「制御系」という表現にとどめ，コアカリキュラムのイメージの中に，「計測・制御工学，メカトロニクス」を含めることとした．</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「機械・システムを設計できる」だけでなく，「解析したり設計することができる」とした方がよい．</li> </ul>	<p>到達目標の文言に「解析」という表現を付け加えることにした．</p>

到達目標 2 について

主な意見	委員会での検討結果
<ul style="list-style-type: none"> <li>製造のための知識や技術を理解させるためには、簡単な課題を試作した後で、寸法等を計測し評価させるとよい。</li> </ul>	到達度の中に、試作物の評価を取り入れることとした。
<ul style="list-style-type: none"> <li>到達目標の文章がおかしいのではないか。</li> </ul>	当初は、表現が冗長になることを避けるため、目標 1 の表現との連続性も考慮して簡潔な文章としたが、目標 1 の表現を修正したのに伴い、目標 2 の文章も修正した。
<ul style="list-style-type: none"> <li>到達度の要求が厳しすぎる。</li> <li>到達度として「立案したことを実施することができる」とあるが、そこまでは到達できないのではないか。</li> </ul>	委員会案としては簡単な課題の試作程度を想定していたが、誤解を招きやすい表現になっているので、到達目標に「設計課題の成果物の試作に利用できる」という表現を追加した。 コアカリキュラムのイメージも同様の観点から再検討し、IT加工関係、プロセス設計は削除することにした。また、材料学も到達目標 1 と重複するので削除した。 到達度を「製造」に限定すると要求が高くなるので、「製造（試作）」に変更した。

到達目標 3 について

主な意見	委員会での検討結果
<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの安全性などは必要ないのか。情報教育における安全性の視野が欠けているのではないか。</li> </ul>	到達目標の「安全性」は、情報に関する安全性も含めてのものであるが、到達度を「機械・システムの設計に環境・安全・倫理等の観点を反映できる」と変更して「システム」の文言を含めることで、ソフトウェアの安全性を考慮していることが伝わりやすいようにした。
<ul style="list-style-type: none"> <li>環境保全、安全、技術者倫理にしぼってもよいのではないか。</li> <li>最近の動向から、環境面を強く打ち出してはどうか。</li> </ul>	コアカリキュラムのイメージのうち、人間工学、技術史は削除し、環境工学、安全工学、技術者倫理にしぼることとした。
<ul style="list-style-type: none"> <li>技術者協会の倫理規定に基づく基礎知識と行動原理の確認をケーススタディでチェックすべき。</li> </ul>	測定方法として特定の倫理規定を明示することはしないが、試験による確認や意見の聞き取りによる理解度チェックの具体的な問題・方法としては、倫理規定を利用したチェックが考えられる。

到達目標 4 について

主な意見	委員会での検討結果
<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りにない新しい機械やシステムについて考案できることも必要でないか。</li> </ul>	コアカリキュラムのイメージの中に、創造設計等に対応できる科目として「卒業研究」を追加

<ul style="list-style-type: none"> <li>課題調査研究，インターンシップなどだけでは，創造設計についての教育を逃げていくことになる。</li> </ul>	<p>することとした。</p>
---	-----------------

以上の検討結果を踏まえて，下記のとおり最終案を決定した。

#### 【到達目標 1】

力学系，熱・エネルギー系，材料系，制御系，数理・情報技術系等の基礎知識を理解し，機械・システムを解析・設計できる。

#### 【コアカリキュラムのイメージ】

- 数学・物理・化学・情報の基礎、材料・機械・流体・熱力学、エネルギー変換工学、材料工学、計測・制御工学、メカトロニクス、数値計算法、プログラミング、機械設計法、CAD/CAEなど

#### 【到達度】

- ① 機械工学における基礎的知識を用いて、機械やシステムの原理や仕組みが説明できる。
- ② 機構設計、機能設計、強度計算、図面作成ができ、そのプロセスでCAD/CAEの技術を利用できる。

#### 【測定方法】

- ①は、筆記試験、面接試験、プレゼンテーション、ディスカッション等を通じて確認する。
- ②は、基本的な機械やシステムの設計課題に取り組み、その解決法、解決プロセス、成果物等により確認する。

#### 【到達目標 2】

機械・システムを製造するための基礎知識や情報基礎技術を理解し、それらを設計課題の成果物の試作に利用できる。

#### 【コアカリキュラムのイメージ】

- 加工学、機械要素、設計・製図、工作実習、CAMなど

#### 【到達度】

- ① 設計した機械やシステムを製造（試作）するための方法やプロセスを立案できる。
- ② 工作機械、CAM等の技術を用いて設計課題の成果物を試作し、その評価ができる。

#### 【測定方法】

- ①は、そのための方法やプロセスを立案させ、報告書やプレゼンテーション・質疑応答により確認する。
- ②は、設計したものを試作させ、その過程や成果物により確認する。

#### 【到達目標 3】

技術者として，自然との共生，安全性や倫理性等に十分配慮することができる。

#### 【コアカリキュラムのイメージ】

- 環境工学、安全工学、技術者倫理など

#### 【到達度】

- ① 環境面・安全面・倫理面に関する知識や考え方を身につけている。
- ② 具体的な機械・システムの設計に環境・安全・倫理等の観点を反映できる。

**【測定方法】**

- ①は、筆記試験や口頭試問により基礎的知識を確認する。さらに、機械やシステムについて自然・社会との適応性、倫理性、安全性に対する意見を述べさせ、理解度を確認する。
- ②は、機械・システムの設計・評価の結果を通して確認する。

**【到達目標4】**

人間や社会に有益な機械・システムの提案ができる。

**【コアカリキュラムのイメージ】**

- ・ 課題調査研究、卒業研究、インターンシップなど

**【到達度】**

- ① 身の回りの機械やシステムに関し、問題点や課題を把握できる。
- ② 問題点や課題に対する改善案や代替案を提案できる。

**【測定方法】**

- ①と②は、問題点や課題について調査・研究させ、面談、プレゼンテーション、ディスカッションおよび学外の専門家の評価などにより確認する。

次回委員会日程：平成21年12月17日（木） 午後5時30分から午後7時30分（私情協事務局）

以上