

協議事項 8

神戸市立工業高等専門学校の新たな教育プログラム（航空分野・医療分野）について

神戸市立工業高等専門学校の新たな教育プログラム（航空分野・医療分野）の検討状況について報告するとともに、プログラム策定の方向性について協議事項として以下のとおり提案する。

平成28年11月1日提出

神戸市教育委員会

教育長 雪村新之助

- I. 新たな教育プログラム（航空分野）について
- II. 新たな教育プログラム（医療分野）について
- III. 参考資料「新たな教育プログラムの検討経過及び今後の予定」

I. 新たな教育プログラム（航空分野）について（案）

1 新たな教育プログラムの検討

神戸創生戦略・神戸 2020 ビジョンにおいて、今後の成長が見込まれる航空、医療、ロボット分野における技術者の育成を推進するため、神戸地域の民間事業者等の協力を得ながら、神戸市立工業高等専門学校における新たな教育プログラムについて、校外及び校内に検討委員会を設置し、具体的に検討を進めている。

このたび、（仮称）新たな教育プログラム（航空分野）（以下「仮称」を省略）について、平成 29 年度からの実施に向けた素案を作成し、その内容は次のとおりである。

2 新たな教育プログラム（航空分野）の目的

神戸市が今後重点的に育成すべき戦略産業と位置付け、途上国の経済発展等により今後の成長が確実に見込まれる航空分野において、航空機の開発・設計・製造・安全管理など必要な専門知識を幅広く有し、航空機産業の現物・現場を見学し、基本から応用につなげられる応用力を身に付け、航空機産業界で即戦力として活躍できる人材を育成することにより、航空機産業の成長に貢献する。

3 新たな教育プログラム（航空分野）の概要

- (1) プログラム名：新たな教育プログラム（航空分野）
- (2) 対象学科：機械工学科、電気工学科、電子工学科
- (3) 対象学年：本科（准学士課程）3～5年
(航空事業に関連する企業への就職を強く望む学生)
- (4) 定員：対象学科毎に若干名（定員の1割程度）
- (5) 開設年月：平成 29 年 4 月

4 新たな教育プログラム（航空分野）の内容

(1) 養成する人材像

所属学科の専門教育をベースに基礎学力を身につけ、航空機の開発・設計・製造・安全管理など必要な専門知識を有し、航空機産業界で即戦力として活躍できる人材を育成する。

(2) 選抜方法

第 3 学年進級時にプログラム履修者選抜を実施する。
編入学生については別途検討する。

(3) 新たな教育プログラム（航空分野）の講義，見学研修など

- ① 航空機入門 3 年次（対象学科 機械・電気・電子）
集中講義 授業回数 8 回×90 分
下記の 8 講座のうち 5 講座以上を選択し受講する。

【内容】

□ 校内講師（M 科宮本先生）による航空機入門講座（1 講座）
・ 機械 4 力（材料力学・流体力学・熱力学・機械力学）& 生産技術関連

□ 外部講師による特別講座（7 講座）

中部地区の高専で実施される特別講義について、中部経済産業局の協力により、下記の講義内容を録画して本校の講義内容として活用する。

1 航空機開発概論（講師：大学特任准教授）

- ・ 航空機産業の全体像（世界と日本）、航空機開発の特異性と必要な技術、サプライチェーンの動向について

2 宇宙関連産業技術概論 (講師：大学特任教授)

- ・ロケットなど宇宙関連産業の概況や技術の動向と、日本のロケット開発における課題について

3 航空機関連技術 (機械加工、特殊処理工程) (講師：民間事業者)

- ・航空機における「機械加工や三次元計画」、「表面処理、非破壊検査、サブ組立技術」について

4 航空宇宙関連技術 (特殊製品加工) (講師：民間事業者)

- ・航空宇宙関連部品の高精度加工について

5 航空宇宙関連技術 (電動アクチュエータ・システム) (講師：民間事業者)

- ・航空宇宙関連機器の電動アクチュエータ・システムについて

6 航空宇宙関連技術 (構造組立) (講師：民間事業者)

- ・航空宇宙関連の構造体の組立について

7 航空宇宙関連技術 (電装品) (講師：民間事業者)

- ・航空電子システムの概要、ワイヤーハーネス組立とコストダウンへの挑戦について

②航空機産業技術Ⅰ 4年次 (対象学科 機械・電気・電子)

集中講義 授業回数6回×90分

下記の6講座のうち5講座以上を受講する。

【内容】

□校内講師 (E科加藤先生) による航空機産業技術講座 (1講座)

- ・電動アクチュエータと関連技術

□外部講師による特別講座 (5講座) (大手航空関連企業、地元航空関連企業など)

③航空機産業技術Ⅱ 5年次 (対象学科 機械・電気・電子)

集中講義 授業回数6回×90分

下記の6講座のうち5講座以上を受講する。

【内容】

□校内講師 (D科笠井先生) による航空機産業技術講座 (1講座)

- ・電装品関連技術

□外部講師による特別講座 (5講座) (大手航空関連企業、地元航空関連企業など)

④見学研修 (対象学科 機械・電気・電子) 対象学生 プログラム受講者

3年次 (2回) 中部地区企業見学 (中部経済産業局と連携)、兵庫県内企業見学

4年次 (2回) 兵庫県内企業見学、国際航空宇宙展など展示会への参加

5年次 (2回) 兵庫県内企業見学、国際航空宇宙展など展示会への参加

⑤シアトル技術研修【検討課題】 5年次 対象学生 航空関連企業へ就職する学生
(実施時期 9月から3月)

【内容】

- ・エバレットコミュニティカレッジとの連携に関する覚書に基づく技術研修

⑥英語教育 3年次～5年次 (対象学科 機械・電気・電子)

航空工学基礎・応用の授業の一貫として実施

【内容】

- ・校内での英語教育、教材提供、イングリッシュラウンジ (各年次5回) の利用

- ⑦ CAD・CAM・CATIAなど技術講習 3年次～5年次
 対象学科 機械（電気・電子は希望者のみ）
 団体・企業との連携により実施し、企業での学外実習（インターンシップ）が可能

【内容】

- ・校内でのCAD・CAM講習や工作機械講習
- ・企業および団体でのCATIA学習

(4)プログラム修了要件

表1に関わる以下の内容を修了要件とする。

- (i) 本科教育課程および新たな教育プログラム（航空分野）を修了すること。
 4- (3)①②③④、⑥のイングリッシュラウンジ（各年次5回）を履修すること。
- (ii) 「教育課程」において各学科で指定される航空分野に関連する科目または課題を選択すること。
- (iii) 航空分野に関連する企業で「学外実習」を履修すること。
 プログラム履修者の優先的なインターンシップへの受け入れ。
- (iv) 航空分野に関連する「卒業研究」を履修すること。

表1 教育課程および新たな教育プログラム(航空分野)

	教育課程			新たな教育プログラム (航空分野)	
5年次	必修科目	選択科目	卒業研究	航空機産業技術Ⅱ	見学研修
4年次	必修科目		学外実習	航空機産業技術Ⅰ	見学研修
3年次	必修科目			航空機入門	見学研修
2年次	必修科目				
1年次	必修科目				

5 3学科（機械・電気・電子）の教育課程における新たな教育プログラムとの連携

【5-1】 機械工学科（担当：M科 宮本）

平成 29・30 年度は旧コース制（設計システムコースとシステム制御コース）

平成 31 年度以降は新コース制（ロボティクス・デザインコースとエネルギー・システムコース）

- (1) 4- (4)プログラム修了要件(ii)：旧コース制・新コース制ともに選択科目は該当なし。
 - (2) 4- (4)プログラム修了要件(iv)：卒業研究テーマとして、「五軸工作機械による加工」「熱可塑性 CFRP の成形加工」「物体まわりの空力性能」「高速ターボ機械」などを検討中。
 - (3) 旧コース制から新コース制への変更に伴う項目
 - ① 4・5年次の授業科目には、PBL（課題解決型学習）科目として航空関連を導入する。
 「エネルギーデザイン」 企業からの講師派遣および課題提供を検討する。
 - ② 専門教科に航空関連を引用する。
 「材料工学」「材料力学」「熱力学」「流体力学」など。
 - ③ 5年次の授業科目として、「航空先端材料」、「CAE演習※」を導入する。
- ※ CAEとは、コンピュータ技術を活用して製品の設計、製造や工程設計の事前検討の支援を行うこと。

【5-2】 電気工学科（担当：E科 加藤）

- (1) 4- (4)プログラム修了要件(ii)：選択科目 通信工学 I or II（航空通信）、
 放電現象（航空機への落雷）

- (2) 4-(4)プログラム修了要件(iv)：卒業研究テーマとして、「電動アクチュエータ」
「パワーエレクトロニクス」「落雷対策」などを検討中。

【5-3】 電子工学科（担当：D科 笠井）

- (1) 4-(4)プログラム修了要件(ii)：通信方式(必修)、制御工学Ⅱ(必修)、
情報通信ネットワーク(必修)、コンピュータアーキテクチャ(選択)、工業英語(選択)
- (2) 4-(4)プログラム修了要件(iv)：卒業研究テーマとして、「航空機制御」などを検討中。

II. 新たな教育プログラム（医療分野）について（案）

1 新たな教育プログラムの検討

神戸創生戦略・神戸 2020 ビジョンにおいて、今後の成長が見込まれる航空、医療、ロボット分野における技術者の育成を推進するため、神戸地域の民間事業者等の協力を得ながら、神戸市立工業高等専門学校における新たな教育プログラムについて、校外及び校内に検討委員会を設置し、具体的に検討を進めている。

このたび、（仮称）新たな教育プログラム（医療分野）（以下「仮称」を省略）について、平成 29 年度からの実施に向けた素案を作成し、その内容は次のとおりである。

2 新たな教育プログラム（医療分野）の目的

神戸医療産業都市を推進する神戸市の産業界において、技術者としての素養に加え幅広い医療知識を有する人材の育成は急務であると言える。そこで本プログラムでは、機械工学科、電気工学科、電子工学科それぞれの知識をベースに医療・福祉機器の製作および開発、医療関連機器の応用に対応できる人材の育成を通して、神戸医療産業都市の推進に貢献することを目的とする。

3 新たな教育プログラム（医療分野）の概要

- (1) プログラム名：新たな教育プログラム（医療分野）
- (2) 対象学科：機械工学科、電気工学科、電子工学科
- (3) 対象学年：本科（准学士課程）3～5年
（医療・福祉系関連企業への就職を強く望む学生）
- (4) 定員：対象学科毎に若干名（定員の 1 割程度）
- (5) 開設年月：平成 29 年 4 月

4 新たな教育プログラム（医療分野）の内容

4-1. 養成する人材像

(1) 養成する人材像

神戸高専で培う工学的な基礎知識をベースに、医療産業分野で活躍できる幅広い医療知識を持った技術者の育成を目指す。

(2) 選抜方法

第 3 学年進級時にプログラム履修者選抜を実施する。プログラムを希望する学生への動機付けとして、2 年次課程終了後の春休みにオリエンテーションを行う。内容として、医療福祉関連企業から講師を招き、医療材料、リスクコントロール等の内容をわかりやすく説明して頂き、将来の選択肢が増えることの意義をアピールする。

4-2. 新たな教育プログラム（医療分野）の講義、見学研修など

所属学科の教育課程をベースにした上で、「医療・福祉関連科目」及び「学外実習」、「卒業研究」を軸に本プログラムを展開し、「病院見学」、「外部講師による医療・福祉関連特別授業」、「医療関連機器に関する特別実習」を新たに設置して、医療産業分野で活躍できる専門的な医療知識を身に付ける。

(1) 病院見学

① 病院見学 1

学年・開講時期・選／必	3 年・夏休み・必修
-------------	------------

内容	市内病院の見学を行う。 手術、検査等病院業務の見学を午前午後併せて6時間程度かけて行う。
----	---

②病院見学2

学年・開講時期・選／必	3年 夏休み（あるいは冬休み） 必修
内容	市内リハビリテーションセンターの見学を行う。 リハビリ施設、リハビリ機器等の見学を午前午後併せて6時間程度かけて行う。

(2) 特別講義

①エンジニアに必要な薬事法の知識

学年・開講時期・選／必	4年・夏休み・必修
内容	薬事法関連の全体像を外部講師に説明して頂く（90分）。 機械性の安全テスト、電気性の安全テスト、電磁安全テスト等 に関して薬事法を観点に外部講師に説明して頂く（90分）。

②医工連携（ME連携）に関して

学年・開講時期・選／必	5年・夏休み・必修
内容	最近の医療機器に関する説明を外部講師に行って頂く。 また、医工連携の必要性についても説明して頂く（180分）。

(3) 特別実習

①身近な検査機器に関する知識の習得

学年・開講時期・選／必	5年・夏休み・必修
内容	関連企業を訪問し、超音波装置、血圧計や体温計といった身近な検査機器について講義を受ける。また、実際に水銀血圧計と聴診器を使って自らの血圧を測定したり、それら機器の分解を行うことで原理や仕組みについて理解する（180分）。

(4) 必修履修科目

対象学生が所属する学科ですでに開講されている科目のうち、医療との関連性が高いものを必修履修科目として履修を義務付けるものとする。

【機械工学科】

①ロボット工学

学年・開講時期・選／必	設計システムコース5年・半期科目・選択・2単位
内容	産業の発達と生産方式の変遷，現代オートメーションにおけるロボットの位置付け，ロボットの運動学を通して，手術ロボットで用いられる医療用マニピュレータ（操作機器）の仕組みについて理解する。

②自動制御

学年・開講時期・選／必	システム制御コース4年又は設計システムコース5年・ 通年科目・必修・2単位
内容	制御工学の基礎的な考え方を身に付け、医療福祉分野で応用可能なロボット制御について理解する。

【電気工学科】

①通信工学

学年・開講時期・選／必	5年・半期科目・選択・2単位
内容	通信工学の内容を基に、電磁環境が医療現場に及ぼす影響を理解し、そのシールド法について学ぶ。

②電気法規及び電気施設管理

学年・開講時期・選／必	4年・半期科目・選択・2単位
内容	電気事業法をはじめとする電気関係法規の体系及び電気施設の運用管理の概要を通して病院の電気設備に関して理解を深め、停電対策等の必要性を理解する。

【電子工学科】

①画像処理

学年・開講時期・選／必	5年・半期科目・選択・2単位
内容	画像処理技術をベースにCTやMRI、PETに代表される医用画像の撮影原理、読み方、処理方法を理解する。

②電子応用

学年・開講時期・選／必	5年・半期科目・選択・2単位
内容	様々な現象を測定したデジタルデータの実践的な信号処理方法やデータ処理技術をベースに生体計測の種類や方法、その応用例等を理解する。

(5) 選択聴講科目

対象学生が所属していない学科の科目のうち、医療関連分野の内容（2講義分程度）を聴講する。なお、聴講に関してはあらかじめ授業風景をビデオで撮影したコンテンツを用意し、e-learning形式で受講するものとする。

①医療用マニピュレータ（操作機器）に関する講義

学年・提供学科・提供科目	機械工学科・5年「ロボット工学」
内容	手術ロボットで用いられる医療用マニピュレータ（操作機器）の仕組みについて理解する。

②福祉ロボットに関する講義

学年・提供学科・提供科目	機械工学科・5年「自動制御」
内容	医療福祉分野での問題点を理解し、それを解決するための手段を理解する。

③電磁環境に関する講義

学年・提供学科・提供科目	電気工学科・5年・「通信工学」
内容	電磁環境が医療現場に及ぼす影響を理解し、そのシールド法について学ぶ。

④病院の電気設備に関する講義

学年・提供学科・提供科目	電気工学科・4年「電気法規及び電気施設管理」
内容	病院の電気設備に関して理解を深め、停電対策等の必要性を理解する。

⑤医用画像に関する講義

学年・提供学科・提供科目	電子工学科・5年「画像処理」
内容	画像処理技術をベースにCTやMRI、PETに代表される医用画像の撮影原理、読み方、処理方法を理解する。

⑥生体計測に関する講義

学年・提供学科・提供科目	電子工学科・5年「電子応用」
内容	デジタルデータの実践的な信号処理方法やデータ処理技術をベースに生体計測の種類や方法、その応用例等を理解する。

(6)学外実習【本科課程に含まれる】

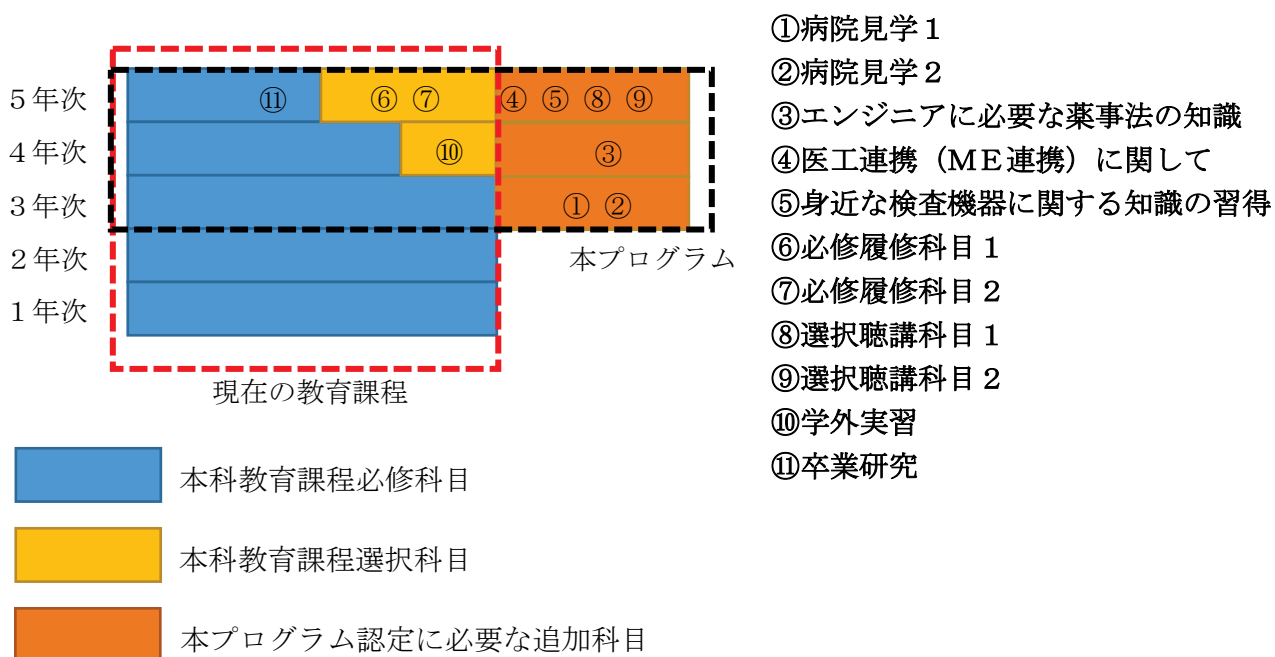
学年	4年・必修
内容	医療福祉関連企業での業務の一部を実際に経験することによって、技術者に必要な人間性を養うとともに、産業界で必要とされる医療福祉関連の知識を吸収する。

(7)卒業研究【本科課程に含まれる】

学年	5年・必修
内容	これまで培ってきた工学的知識と医療福祉関連の知識を応用し、医療福祉関連ロボットの製作、医療施設に応用できる電気機器開発、診断機器技術の応用、画像診断支援技術の開発等の研究を行う。

4-3. 科目配当と本科教育課程との対応

科目配当と本科教育課程との対応は以下の図のとおりである。



4-4. プログラム修了要件

以下のすべての修了要件を満たすことで、プログラム修了を認定する。

- A) 所属学科の本科課程を修了すること。
- B) 「病院見学」のすべてに参加すること。また、終了後に課題レポートを提出し、その内容が良好であると判断されること。
- C) 「特別講義」をすべて受講すること。また、受講後に課題レポートを提出し、その内容が良好であると判断されること。
- D) 「特別実習」に参加すること。また、終了後に課題レポートを提出し、その内容が良好であること判断されること。
- E) 「必修履修科目」をすべて履修すること。
- F) 所属学科以外の「選択聴講科目」を2科目以上聴講すること。また、聴講後に課題レポートを提出し、その内容が良好であると判断されること。
- G) 医療福祉関連企業でのインターンシップに参加し、本科課程での「学外実習」として認定されること。
- H) 医療に関連する「卒業研究」を履修すること。

Ⅲ. 参考資料

1 新たな教育プログラムの検討経過

- (1) 新たな教育プログラム（航空分野）
 - ① 平成 27 年 6 月 15 日（月） シアトル視察、ボーイング社見学、
エバレットコミュニティカレッジ見学
・エバレットコミュニティカレッジと航空宇宙分野における人材育成など連携に関する
覚書を締結
 - ② 平成 28 年 1 月 28 日（木） 神戸高専における産学官による人材育成プログラム
（航空分野）設置検討会（第 1 回）
・産学官協働による航空分野人材育成プログラムについて
 - ③ 平成 28 年 7 月 25 日（月）
・「関西航空機産業プラットフォーム事業」について、新産業創造研究機構と打合せ
 - ④ 平成 28 年 8 月 30 日（火）
・産学官の合同見学会実施（航空関連企業）
 - ⑤ 平成 28 年 8 月 31 日（水）
・経済産業省近畿経済産業局と打合せ
 - ⑥ 平成 28 年 9 月 20 日（火）
・経済産業省中部経済産業局及び近畿経済産業局と意見交換
 - ⑦ 平成 28 年 10 月 4 日（火）
・大手航空関連企業と打合せ
 - ⑧ 平成 28 年 10 月 11 日（火）
・大手航空関連企業及び経済産業省中部経済産業局と打合せ
- (2) 新たな教育プログラム（医療分野）
 - ① 平成 27 年 12 月 9 日（水）
・産学官協働による人材育成プログラム（医療分野）設置準備のために、
市内企業訪問
 - ② 平成 28 年 3 月 29 日（火） 神戸高専における産学官による人材育成プログラム
（医療分野）設置検討会（第 1 回）
・医療福祉分野において求められる技術者の能力について
 - ③ 平成 28 年 9 月 21 日（水）
・新たな教育プログラム（医療分野）（案）について、検討会委員と打合せ
- (3) 新たな教育プログラム（ロボット分野）
 - ① 平成 28 年 5 月 20 日（金） 神戸高専における産学官による人材育成プログラム
（ロボット分野）設置検討会（第 1 回）
・ロボット工学系教育プログラム（素案）について
 - ② 平成 28 年 6 月 13 日（月） 同検討会（第 2 回）
・市内企業ロボットショールームの見学とその活用について
 - ③ 平成 28 年 8 月 26 日（金） 同検討会（第 3 回）
・新たな教育プログラム（ロボット分野）（案）について

2 今後の予定

平成 28 年 9 月 27 日教育委員会会議において提案したロボット分野および、本協議事項の航空分野・医療分野を併せた 3 件の新たな教育プログラムの内容・評価方法・選抜方法等について具体的に検討を重ね、要綱等（履修証明書の発行要件・手続き等を含む）を策定する。