

○永井千秋（新産業創造研究機構），森脇俊道（神戸大工学），
石井昭三（新産業創造研究機構）

1. 教材開発の背景

グローバル化や市場競争の激化等により，これまでの産業構造が大きく転換する中で，大企業や中小企業に求められる役割も変化している。従来いわゆる下請けに甘んじてきた中小企業においても，技術やノウハウを他者と連携しながら相互に補完し，自ら高い付加価値を実現していくことが求められている。神戸地域では，神戸市医療産業都市構想が推進されており，医療・福祉・健康産業にかかるクラスター形成を目指している。当地域は，鉄鋼・造船・各種機械などの重厚長大産業の集積があり，機械金属製造業の技術やノウハウが蓄積されてきた。こうした蓄積を活かし，医療・福祉機器分野への進出が図られており，保有技術やノウハウの高度化を進めるとともに，各技術を総合的に組み合わせ，特に医療分野の特質である技術の摺合わせを行える人材が不可欠となってきた。今回開発するプログラムは，地域の中堅・中小製造業が新たな進出分野として医療機器，福祉機器などを，新製品として自ら，あるいはグループで共同しての開発するために必要な知識と技術，技能を習得するために最低限必要な内容とした。基本的な医学関連の知識，医療・治療関係の知識からはじまり，検査機器・医療機器，人工臓器などに関する知識や製造に関する具体的な応用事例，さらには関連の法規や特許など新たに当該分野に進出する者にとって，必要な基礎知識を与えることを目的としている。

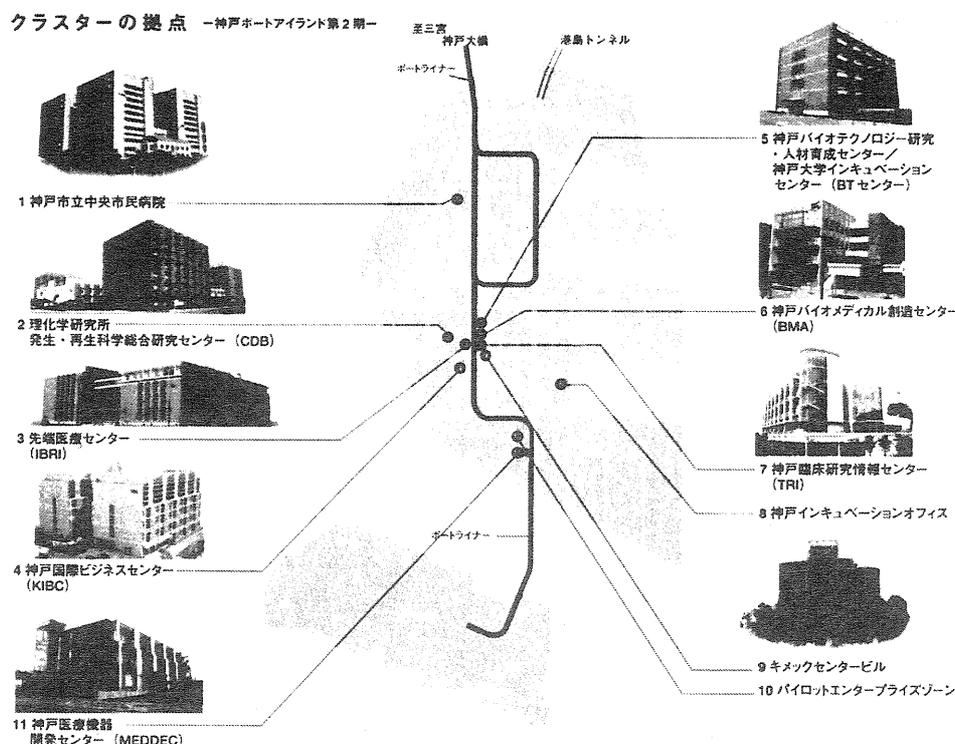


図1 神戸市医療産業都市構想（ハコは揃った！これからは人材育成！）

2. 教材開発体制

本プログラム開発においては、兵庫県や神戸市内の有力な企業群（神戸市機械金属工業会、兵庫工業会）、大学（神戸大学、兵庫県立大学）、公設試など（兵庫県立工業技術センター、近畿高エネルギー加工技術研究所）や大企業研究所（神戸製鋼所、シスメックス）などと連携して開発することとし、豊富な実験・実習や見学を行う。プログラム開発は産業界と教育界が共同して実施する体制とした。

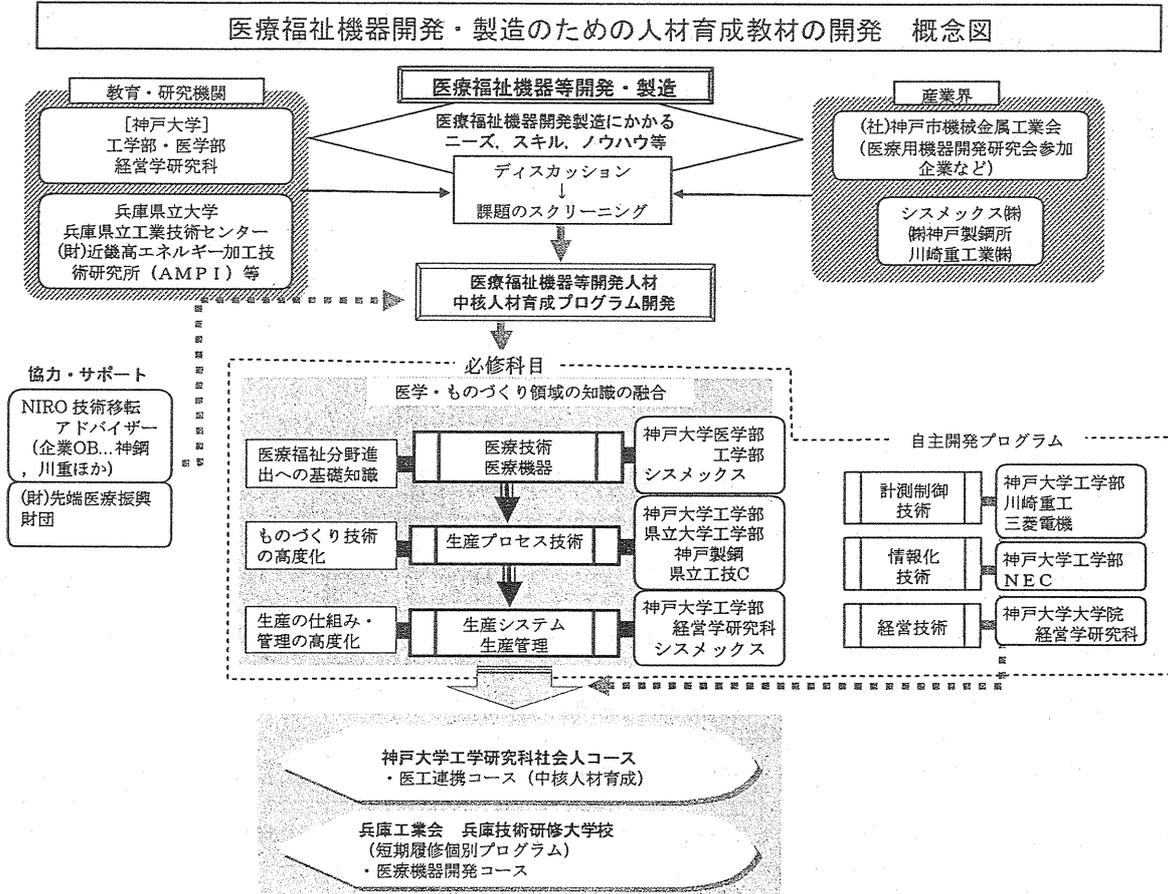


図2 医療福祉機器開発・製造のための人材育成教材開発 概念図

3. 開発カリキュラム

今回開発する教材は、「医療技術・医療機器」、「生産プロセス技術」、「生産システムと生産管理」の3コースであり、実験・実習を含む。更には、一定期間実務経験を行うインターンシップをも交える計画である。座学によって学ぶと同時に、先進企業の実例を実体験するというこれまでに無いプログラムとする計画である。

教材量は、1コマ2～3時間の講義に資する内容とし、実験・実習教材については、1回4時間程度とする計画である。

3コースの教材開発内容は以下の通りとしている。

①医療技術・医療用機器：

医学を専門としない者が医療機器開発に従事する上で最低限必要な医学に関する知識を習得できるカリキ

ュラムとした。最先端の医療を支える医療技術や医療用機器に関する原理や基礎的な知識とその応用に関する教材の作成を行う。医療機器開発に必須不可欠な法律や規則に関する知識、手続きなども教材の対象とした。併せて、学習理解を促進するビデオ・DVDなど補助教材の充実を図る。

②生産プロセス技術:

医療福祉機器に関わる生産加工プロセスの原理、特徴、応用事例、最先端の技術等について理解を深め、実際に応用する上での基本的な知識を得るとともに、各プロセス相互の利点・欠点を理解して最も適した生産加工プロセスを選択する指針を得ることを目標として、教材の開発を行った。特に、加工の精度、能率、コスト、環境に与える影響などについて理解を深め得る内容とする。

③生産システムと生産管理:

マーケティングから製品開発、設計、製造、保守、サービスまでの一連の流れを生産システムとして理解し、そのために必要な生産方式(フレキシブル生産システム、セル生産方式など)、具体的な生産設備、システムの効率的な構築に関する技法、生産管理をはじめとする運用に関する技法や考え方について学習できる教材の開発を行う。また、製品の設計・生産、検査、出荷に至る過程の情報化についても学習を行う。併せて、学習者の課題を自ら解決できるケーススタディ教材の開発をも進める。

表 開発プログラムの内容

(3コース×12コマ+実験・実習、インターンシップ)

	医療技術・医療用機器	生産プロセス技術	生産システムと生産管理
1	医学福祉概論(熊谷)	各種生産プロセス(森脇)	生産システムの変遷と特徴(藤井)
2	医療機器概論(河野)	鑄造・射出成形(虹技他)	生産システムの計画・設計(藤井)
3	臨床検査診断・検査機器①(佐守)	塑性加工(小坂田)	生産管理①(貝原)
4	臨床検査診断・検査機器②(佐守)	切削加工(森脇)	生産管理②(貝原)
5	画像診断・画像機器(熊本)	研削・砥粒加工(鈴木)	生産スケジューリング①(玉置)
6	介護・福祉機器(佐浦)	超精密・マイクロ加工(奥田)	生産スケジューリング②(玉置)
7	外科治療学と治療機器(黒田)	特殊加工・接合加工(富田・殖栗)	在庫管理とロジスティクス(貝原)
8	医と倫理、医療関連法律と規制 (丸山、吉川)	表面処理(井上)	原価管理及び経済性評価(加護野)
9	医用材料(佐浦)	最新工具・工作機械技術(白瀬)	マーケティング(加護野)
10	人工臓器(大北)	加工計測(柴坂)	生産情報システム(八尾)
11	先端医用機器(シスメックス)	材料特性と加工性(富田・神鋼)	生産システム事例①(シスメックス)
12	医療関連知的財産(石井、山下)	医用材料と加工性(西野)	生産システム事例②(森精機、村元)

4. 進捗状況と課題

1) 製造現場に即した内容

現場事例などを極力教材として紹介する方針とし、教育界と産業界のペアで執筆を進めうる体制としている。また、工場見学会を適宜開催し、現場事例の把握に努めている。

2) 産業界の教育ニーズ

医療機器開発を実施あるいは当該分野への進出を希望している地域の中小企業訪問を行い経営者や技術担当責任者に教育ニーズの再確認に努めている。

3) 実証講義

産業界に受講者の派遣を依頼し、開発した教材を使用して実証講義を行った。実証講義の受講者の反応などを改めて教材開発に反映する計画で進めている。今後も数回の実証講義を実施の計画である。

5. 今後の予定

今年度末までに全教材の開発を完了し、平成19年4月から開講する神戸大学大学院博士課程前期課程(医工連携コース)で教材を使用する計画である。また、地域の工業会が開催するノンデグリープログラムの兵庫技術研修大学校でのコース開設も併せて検討中である。

両コースの概略は以下の通り。

1) 神戸大学大学院工学研究科博士課程前期課程 医工連携コース (中核人材育成)

- ①入学資格：官公庁、企業等に正規職員として在職、7年以上の勤務実績、所属長の推薦
- ②定員：15名(機械工学専攻、応用化学専攻、情報知能学に配分)
- ③授業、実習等：土曜、平日定時後、夏季集中講義など
- ④実施場所：神戸大キャンパスでなく神戸市内
- ⑤修了年限：2年(通例の大学院前期課程と同じ)

2) 兵庫技術研修大学校 医療機器開発コース

- ①受講資格：特になし
- ②定員：30名(予定)
- ③授業(座学のみ)：平日(通例5～10回程度)
- ④実施場所：神戸あるいは姫路

また、本教育を効果的に継続するためには、産学の教授陣のインセンティブや、社会人学生のインセンティブを明確化することも必要かつ重要である。本件については、別の機会に紹介することとしたい。

6. 謝辞

本教材開発は経済産業省産学連携製造中核人材育成事業の支援により実施しており、関係各位のご協力に対し謝意を表します。