

CAD 開発における産官学および医工連携 — 工学側の立場から —

藤田 広志*¹

要 旨

「CAD 開発における産官学および医工連携」のテーマで、工学側の研究者の立場から、CAD 開発研究を例に取り、記述した。医工連携については医学系（医師）との付き合い方を中心に、また、産学連携については民間企業への要望が中心になる。これまでに経験した例をもとに書いたものであり、必ずしも一般論といえるものではないので、ご承知の上で参照されたい。

キーワード：医工連携、産学連携、産官学連携、医用画像、コンピュータ支援診断（CAD）
Med Imag Tech 35(2): 91-94, 2017

1. はじめに

われわれの研究室では、医工連携あるいは産学連携（さらには産官学連携）により（図 1）、古くは医用画像評価について、近年では医用画像におけるコンピュータ支援診断（CAD）システムの開発を中心に、多くの共同研究例あるいは複数の商品化事例がある [1]。文部科学省の科学研究費補助金による医工連携研究はいうまでもなく、複数の省庁からの研究プロジェクトにも参画してきている。

医工連携/産官学連携プロジェクトとして、文部科学省・地域科学技術振興事業費補助金（知的クラスター創成事業）による「ロボティック先端医療クラスター（岐阜・大垣地域）」（平成 16～20 年度）における「画像診断支援システムの開発」[1, 2]、経済産業省・地域新生コンソーシアム研究開発事業（平成 18～19 年度）による「眼底立体画像を用いた眼科健康診断支援システムの開発」[1, 3]、および文部科学省・都市エリア産官学連携促進事業（発展型）—岐阜県南部エリア—：モノづくり技術と IT を活用した高度医療機器の開発（平成 21～23 年度）にお

ける「歯科領域における画像診断支援システムの開発」[1, 4, 5] 等がある。

また、医工連携/産学連携プロジェクトとして、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）「地域 ICT 遂行型研究開発」（平成 24～25 年度）における「知的画像処理の活用による高度歯科遠隔診断システムの研究開発」[6, 7] や、マンモグラフィにおける CAD の開発をはじめ [1]、医工連携を基盤とした、個別の医療系企業との産学連携プロジェクトが、進行中のものを含めこれまでに多数ある。

本稿では、これらの経験を踏まえ、医工連携および産学連携についていくつかの角度から工学側の視点で分析し、執筆した。詳細な開発事項については、記載の文献を参照されたい。

2. 医工連携

1) モチベーションの相性

医用画像を研究対象とする工学系研究者の研究では、医学系の先生方（特に医師）との共同研究が、多くの場合、重要となる。このとき、医師ならば誰でもよいというわけでは決してなく、その領域での専門性、経験、やる気度などなど（ときにはその医師の性格、医学会における影響度）も共同研究をするに当たり、医師を選ぶ際の重要な要素となる。また、お互いの利害がある程度一致しないと、長続きはしないであろう。

*¹ 岐阜大学大学院医学系研究科知能イメージ情報分野
〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1)
e-mail: hiroshi.fujita.gifu@gmail.com

論文受付：2016 年 12 月 6 日

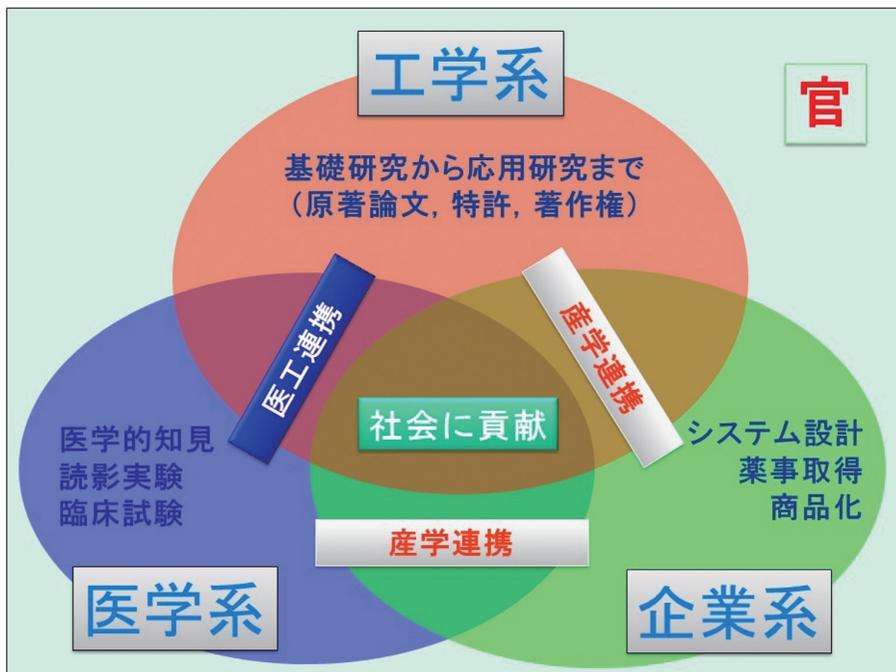


図1 医工連携・産学連携・産官学連携図。

工学系からはその研究領域におけるテーマの臨床的な重要性を知りたく、医学的な知識も吸収したいところである。例えば、マンモグラフィCADにおける病巣の読影の手順（ロジック）や医師の頭の中での思考過程など、ときには教科書にあまり書かれていない診断/読影のロジックなどが、ソフトウェア（アルゴリズム）の開発に大いに役立つことが多くある。検出性能の向上や偽陽性候補の削除処理過程などで、この医師のロジックは必要不可欠である。反対に医師の側からは、臨床ですぐにでも役立てたいので、システムを工学系で開発してもらい、それを早く臨床の場で使ってみたい、というような要求は強いと思われる。大学の医師であれば、該当の内容の論文を書きたいとか、予算獲得のためにも共同研究をしたい、という要望がくることもある。

このように、医師と工学系（あるいはときには企業）の研究者とのモチベーションが“相思相愛”でないと、よい研究には結びつかないであろう。

2) 円滑なコミュニケーション

ある医師が言っていた。「共同研究を開始して

から工学系の“言葉”を理解する（コミュニケーションが取れるようになる）までに、数年を要した」と。もちろん日本語で話をするわけなので、決して言葉が通じないということではなく、工学系の専門用語や考え方など、土壌（専門領域）の相違が大きな起因となっているようである。よって、初めて共同研究を開始する相手先の場合には、初期の段階で、お互いの信頼関係を深めることも含めて、円滑なコミュニケーションが行えるように、頻繁な議論が必要になる。

また、このような医師との対話の中で、開発のヒントになることが多々ある。

3) 安易は禁物

工学系と医学系で共同研究を開始しようと話がまとまって、画像データや関連する貴重な医療情報入手する際には、両施設の倫理委員会の承認を得るところから始まり、このとき、ペーパーワークではあるが、医師やコ・メディカルスタッフの相当な努力が必要になる。特殊な病気のケースでは、研究に必要な最低限の症例数が集まるまでには、相当な時間もかかる。また、例えば、がんの悪性度など確定診断が出

るまでにはさらに時間が必要なこともあり得る。承認を得て画像データを入手し研究を開始し、次には医師に病変部位や臓器部位のスケッチを依頼することもあるが、これは大変な作業である。

工学系の研究者には、いまだに臨床画像データは医師なら簡単に手に入る、と考えているケースがしばしばあるが、これは大きな間違いである。そのような研究者の場合、データのセキュリティに関する認識も甘いものになっているようである。

4) 医学系への要望

われわれのこれまでの医学系との研究過程で、医師の先生方やコ・メディカルの先生方は非常に協力的であったため、幸いにもあまり困ったことはなかったように記憶している。強いて言うならば、大学の工学系研究室では、学生の卒業研究として教育を兼ねながら研究を遂行することがほとんどであるので、そのあたりを十分に理解していただき、お付き合いいただければと思う次第である。

3. 産学連携

1) 実用化への道

開発した技術を具体的に臨床現場で役に立つところまでもっていくことは、研究開発者にとってまさに望むところである。しかし、これは決して容易なことではない。特に応用系の研究をしている場合には、臨床現場で使われないと、「研究のための研究」となってしまう危険性がある。自らベンチャー企業を立ち上げる方法も一つではあるが、本邦では民間企業との共同研究により、商用化を目指すことが多いと思われる。最近では、国からの大学への交付金がどんどん削減されているので、大学の研究者も企業との共同研究を望む傾向が強くなってきている。

2) 相互の理解度

研究者から企業側に共同研究を持ちかける(売り込む)場合もあるが、普段の学会等での研究発表成果をもとに調査の上で、多くは企業側から大学側に共同研究の打診があり、相互の目的・利害が一致すれば、共同研究に至ることが多いと思われる。

3) 企業への要望

われわれの研究室でも、企業から研究開発内容について相談に来られることがしばしばあるが、ちょっと失礼な言い方になるかもしれないが、「情報は大学からは“タダ”で入手できる」と、大きな勘違い(甘え)をされているケースが多いように思われる。大学の研究者も、今は昔と大きく違い、教育や学内雑務、あるいは所属する諸学会での活動など、相当に忙しいのが常である。また、苦労して外部の研究費を獲得して、長年その分野で積み重ねてきた貴重な研究情報になる。「是非、会って相談に乗って欲しい」との要望で、それではと貴重な時間を工面してお会いするのであるが、長時間にわたり貴重な情報を“無償”で提供しても、後日、お礼のメールさえも来ないことがしばしばある。企業によっては、面談に当たり大学知財部を通した上で来られたり、あるいは機密保持契約書のたぐいも持参されて、さらに後日には丁寧なお礼のメールをいただけるケースもあるが、これはむしろ希少な例と感じる。このような企業は(あるいは特定の担当者の問題なのか?)、共同研究を開始しても絶対にうまくはいかないと思われる。

共同研究に当たり、企業側から資金を提供していただけるケースが多い。しかし、作業量や提供できる情報量にもよるが、一般的な印象として、企業側の提示は“非常に安価”な研究費であるケースが多い(米国大学との共同研究では、状況は180°異なるようである)。

CAD開発では、ソフトウェアも知的財産であるので、最近では、大学の知財部を通しての交渉になる。最近では国からの予算でもマッチングファンドなど企業との共同研究・開発・商用化を目的とした研究費もあるが、共同でそのようなものに申請する手もあるものの、ちょっと時間がかかりそうである。

商品化に際しては、薬事(現・薬機)申請が必要になるため、このあたりは企業の重要な役割となり、大学としては大いに期待したいところである。

産官学連携、すなわち、政府や地方公共団体などの「官」を交えての研究も経験したが、ときにはコーディネータ的な存在として、大学と企業の間で適切な助言や調整などを効果的にし

ていただけたケースが多くあった。

4. まとめ

工学系研究者からの観点からであるが、医工連携の観点から成功のポイントは、共同研究先として適切な医師を選ぶこと、医学系の苦労も常に考え、十分なコミュニケーションを取ることが重要になる。産学連携の成功のポイントは、大学側が企業にとって魅力的な研究内容を実施することはもちろんとして、企業側はもっと大学の実情を理解・評価して大学の研究者に接していただきたいと望むところである。

文 献

- [1] 藤田広志：医工連携・産学官連携によるコンピュータ支援診断（CAD）システムの開発. 映像情報インダストリアル **43** (4): 64-72, 2011
- [2] 藤田広志, 内山良一, 畑中裕司, 他：知的クラス

ター創成事業(岐阜・大垣地域)「ロボティック先端医療クラスター」における画像診断支援システムの開発. 医用画像情報学会雑誌 **27**: 42-49, 2010

- [3] 中川俊明, 畑中裕司, 村松千左子, 他：眼底画像のコンピュータ支援診断の現状と課題. 医用画像情報学会雑誌 **25**: 70-77, 2008
- [4] 藤田広志, 勝又明敏：歯科領域画像とCADを利用した新しいスクリーニングパスの提案. 映像情報メディカル **44** (6): 595-597, 2012
- [5] 藤田広志, 勝又明敏, 原 武史, 他：文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム（都市エリア型）岐阜県南部エリアにおける「歯科領域における画像診断支援システムの開発」. 医用画像情報学会雑誌 **30**: 18-30, 2013
- [6] 村松千左子：マンモグラムにおける類似画像検索と歯科CAD. 医用画像情報学会雑誌 **31** (2): xxxix-xlv, 2014
- [7] 勝又明敏, 藤田広志, 田口 明, 他：骨粗鬆症スクリーニングのためのコンピュータによる下顎骨下縁皮質骨 X 線画像解析法. 口腔科学会雑誌 **65**: 256-263, 2016

Industry-Government-Academia and Medicine-Engineering Collaborations in Developing CAD: From the Engineering Side

Hiroshi FUJITA *1

*1 *Department of Intelligent Image Information, Graduate School of Medicine, Gifu University*

In this short article, something about the industry-government-academia and medicine-engineering collaborations in developing CAD is described from the viewpoint of a researcher in engineering side. How to associate with medical doctors in the part of medicine-engineering collaboration and some requirement issues to industry in the part of industry-academia collaboration are mainly presented and discussed based on the author's own experiences, so the readers have to be careful in reading, because it might be hard to generalize.

Key words: Medicine-Engineering collaboration, Industry-Academia collaboration, Industry-Government-Academia collaboration, Medical image, Computer-aided diagnosis (CAD)

Med Imag Tech **35**(2): 91-94, 2017



藤田広志 (ふじた ひろし)

1978年岐阜大学大学院工学研究科修士課程修了。同年岐阜高専助手, 1986年同助教授。この間, 1983~1986年シカゴ大学ロスマン放射線像研究所客員研究員, 1991年岐阜大学工学部助教授, 1995年同教授, 2002年同医学系研究科教授。工博。CADや画像評価の研究に従事。医用画像情報学会(学会長), 電子情報通信学会(フェロー), 日本医用画像工学会(幹事, 2017年大会長), IEEE, SPIEなどの各会員。

* * *