

---

---

## 実践報告

---

---

秀明大学看護学部紀要  
P.63-69 (2019)

# 医療機器をめぐる新技術と知的財産

## New Technology and Intellectual Property over Medical Equipment

神崎 秀嗣<sup>1) 2)</sup>

Hidetsugu Kohzaki

### 要 旨

医療は急速に進歩し続け、それに伴い治療法だけではなく医療機器も進歩し続けている。しかし、そういった医療をめぐる新技術や医療機器に対する知的財産の状況については、情報発信も少なく、医療関係者には馴染みが無いのではないだろうか。

筆者は、医療関係の特許を取得してきた。そこで、医療 ICT (Information and Communication Technology) の特許取得と知的財産の連携について考察した。

キーワード：医療、ICT、知的財産、特許、弁理士

### 1. はじめに

ICT (Information and Communication Technology (情報通信技術)) は、コンピュータ、タブレットやスマートフォンだけでなく、自動車、家電や医療機器など人々の生活の中にも幅広く使用されている。機器自体よりもオペレートする ICT が「主人公」になり始めている。

医療機器が、「LIFE」誌によって多くの市民の目に触れるようになったのは、1960年、慢性の腎臓病患者用に開発された米国の人工透析器の登場に端を発する。それ以降、検査機器の発達、電子カルテの普及、手術援助ロボットの登場まで起こっている<sup>1)</sup>。今後も情報化や AR (Augmented Reality: 拡張現実)<sup>2)</sup> さらには AI (Artificial Intelligence: 人工知能) が搭載された高度先端医療機器が普及していくと思われる<sup>3)</sup>。

しかし、一般の電子機器と比較して医療機器・医療用製品は、製品ライフサイクルが短く、多品種少量である。開発者が医療機器の研究開発費などを回収しよ

うとすると、特許の有効期間(出願から20年間)を考慮し、販売までを逆算して計画する必要がある。また同じ医療分野ということで、医薬品についても同様である。

例えば診療のアイデア(基本特許)による開発、臨床研究、治験・薬事承認プロセス、保険適用、薬事承認まで考えると、残される有効期間は10年以下である<sup>4)</sup>。

リスク・ベネフィットも懸案事項である。新規医療技術には未知の危険が当然存在する。未知の危険については、厚生労働省も専門家もなかなか判断できない。医療行為や新規医療技術には、このような根本的問題があることから、絶対的に安全な医療を実現するためには医療経済上許されないようなコストがかかる場合がある。

日本は、国内の治験に必要な臨床症例数を米国と同じ程度求める。結果として、一部国内発の医療機器(人工心臓)を除けば、他国での認可済みの機器を輸入することが多い。従って、日本国内で新しく開発された機器は、米国食品医薬品局規制に準拠し、設計上の機密情報を販売開始前に公開しなければならない。企業は、競争力を維持するために、その知的財産権を保護および行使する必要に迫られている<sup>4)</sup>。これは医療機

---

1) 秀明大学看護学部

1) *Faculty of Nursing, Shumei University*

2) 秀明大学

2) *Faculty of Teacher Education, Shumei University*

器に限らず、コンピューターなどでも同様である。一方、特に類似品を販売しようとしている場合は一層の注意が必要である。最新機器を購入し、分解し、詳細を検討し、特許侵害にならないように、精査する必要がある。

このような特許侵害のリスクを避けるために、研究初期段階から知的財産の専門家（例えば弁理士や知的財産管理技能士）や法律家などを交え、事業化を目標とした特許出願や共同研究の体制を確立する必要がある。さらに、医工連携の円滑化で、より事業化の可能性を向上させることが必須である<sup>5)</sup>。「知的財産の種」をすくい取るため、研究者がアイデアを思いついたり、ひらめいたりしたものについて、知財担当者がいろいろな視点から可能性を追求し、先行技術調査の結果、製品化を見据えた権利化方針等のアドバイスや提案を加え、初めて発明として完成する。

また、医療機器の承認プロセスは、研究開発⇒IEC（国際電気標準会議；International Electrotechnical Commission）の定めるIEC60601認証⇒非臨床試験⇒臨床試験（治験）⇒承認申請⇒承認という流れがあるため、一般の精密機器に比べ非常に長い時間を要する。そのため、特許出願のタイミングを計画に織り込んでおくことは非常に重要である<sup>6)</sup>。医療機器として認可を得るためには、IEC60601に準拠する必要があるが、臨床医を始めとする医療関係者\*<sup>1</sup>にはなじみのない概念であるため注意が必要である。

医療関係者と知財担当者が如何に協力して、円滑に特許化に結びつけるべきか双方に周知すべきである。そこで今回、医療と技術革新をめぐる新技術の現状さらには医療関係者と知財担当者の関係の重要性について、筆者の特許を取得した経験から、今後の知財のあり方、知財の専門家との関わり方、さらには知財からの社会貢献まで幅広く紹介する<sup>7)</sup>。

## 2. 医療の専門家と知的財産関係者による communication の重要性

大学の評価の1つとして特許数が挙げられるようになった。大学発のベンチャー企業も起業し、東京大学を始め各大学で多くの企業が存在している。中には利益を上げているベンチャー企業もあり、大学の基礎研究を商品化、サービス化にすることが一つの「流れ」になり始めている。

しかし、こと医療になると事情が異なるようである<sup>5) 8)</sup>。もともと医療関係者は「自ら特許申請を行う。」

という考えを持つ方は少ない。その中で、特許や知財の種があるにもかかわらず、顧みられないままになっていたことがあるのではないだろうか<sup>2)</sup>。実際、2007年の論文では特許申請した経験のある研究者は皆無であると記載されている<sup>9)</sup>。

各大学にも知的財産の部署も整備され、その専門職も雇用されている。しかし、医療に詳しい担当者がどれだけいるだろうか。

埋もれている医療系の特許知財の種を、如何に拾い上げ、特許化できるか、理解する力、特許化のタイミングや申請時の文章力も大切である。従って、医療に詳しい知的財産管理技能士を養成し、各大学病院などの医療機関に雇用されるようになることが望ましい<sup>9)</sup>。

特許知財の種が見いだせたら、どのようなプロセスで特許化して行くのかを戦略的に考える必要がある。論文や学会発表とのタイミングを考慮しながら、明細書を書いて行くような会議を設ける必要がある。そのプロジェクトが大きいほど、なおさらである。その場で、1. どこが新規でどこがそうではないか。2. どのような図やデータが必要なのかなど、医療専門職と知的財産関係者とのコミュニケーションをとりながら、慎重に特許申請に向かって行く必要がある。

大学側から弁理士を紹介されるケースもある。どの分野に造詣が深いか、円滑な意思の疎通が可能か、こちらの発明に興味を示しているか、特許取得後の知財戦略やビジネスを見越した提案ができるか、などを実際に会って、慎重に見極める必要がある。

さらにもう一つ。今後、大学の知的財産化や大学発ベンチャー起業もさらに増加することが予想される。実際、大学発ベンチャー企業も存在し、経営も軌道にのる企業も出てきた<sup>10)</sup>。各企業との大学の交渉力を挙げるためにも弁理士や、知的財産管理技能士などの知財の専門家や医療やヘルスケアにも精通した方を大学に置くことが大切である。さらには研究者各々が知的財産管理技能士になっていただくなど、知財のナレッジが、大学、医師をはじめとする医療専門職全体を向上するような流れをつくるような仕組みが必要である。それによって、弁理士や知的財産管理技能士の評価もさらに上がり、逆に「医療分野で知的財産を扱いたい」と思う方も増えるのではないかと希望している。大学発ベンチャー体制の構築の一例として、日本弁理士会では、トランスレーショナル・リサーチの拠点の一つ東北大学未来工学治療開発センターへの支援を行っていたのはその改善策である<sup>11)</sup>。

しかし良いことばかりではない。特許審査請求後の膨大なクレーム処理も想定される。その際は、論文投稿と同様、弁理士とコミュニケーションを取り、一つ一つのクレームに丁寧に辛抱強く対応して行くことになる。

### 3. 特許化する際の関係企業との付き合い方について

医療専門職が特許化を目指したとしても、自分から申請することは、医療関係者の特許取得数を考えると難しい<sup>9)</sup>。そこで企業と共同で特許化を目指すという方法が一番考えられる。企業は当然営利企業であり、利益を出すことが至上命題であり、そのため企業は特許化をする際に、「行ける」と思った対象に対しては、より広く特許を設定し、明確な目標がなくなり設定範囲の際限がなくなる。予め、特許庁の審査を受けることを前提に、明確な事前契約を結ぶ必要がある。

最大の問題は、医療関係者は特許の文章を書くのは難しい。特許出願書類を作成する担当が企業側の弁理士の場合、いつの間にか企業に有利な文章が組み込まれていることもある。また特許の名称も企業の都合の良いものになってしまう。特許も使用してもらえないと意味をなさないので、名称は重要な要素である。人目をひく特許名をつけたくなる。しかし結局は社会が必要とするものかどうかが大切であり、そのために分かりやすい名称が求められる。

企業と関わる医療関係者は、まず第一に研究ノートにそのアイデアを書き込み、詰まっていることが証明できるようにし、当該アイデアが企業から出ないことを明らかであるようにしていれば問題はない。きちっと研究ノートを記載することが大切である。

企業が医療専門職と組む場合、それまで大手とともに特許を取得していると、信頼も上がり、より小回りのきく中小企業も組んでくれる傾向となる。企業と組むにしても、信頼関係でなく、知名度も重要になる。また、大手企業との特許化で障害となるのがイノベーションのジレンマである。大企業ほど既存事業が大規模であるがゆえに、新興イノベーション技術の市場参入に積極的ではなく、既存の価値のマイナーチェンジを繰り返すため、あらたなマーケット需要を見失う。このジレンマを変えるだけの理解と意欲を共有できる相手かどうかを見極めなければならない。

異業種企業とのアライアンスによるイノベーションが注目されている<sup>12)</sup>。開発時間の短縮、新たな技術やノウハウの蓄積など自社だけではできない事ができ

る利点がある。各企業がお互いに一定の範囲で知的財産を開示し、各社の得意分野や販売経路など得意分野で協力し合い Win-Win の関係を構築ものである<sup>12)</sup>。その一例が玩具メーカーの「バンダイ」とスキンケアの「ファンケル」という異業種が共同開発した「美肌鑑定」(登録商標第 5410726 号)である<sup>12)</sup>。

### 4. 特許化にあたって

特許庁の特許を審査する審議官は、医療に関する知識や使用器具などについて十分な知識を持つ余裕がないまま、特許審査しているのではないかという疑問を持った。「特許庁ステータスレポート 2015」<sup>13)</sup> 編纂に参加したある研究者が、誰もが一度はお世話になる内視鏡の審査について、審議官を対象に講演を行った。

特許庁内では書類を目にする機会は多いが、実物を手にする機会が無いので、メディアやインターネットの情報から得られる限定的な情報から推察するしか無い。そのため、想像の域を超えない。新たなプロダクトやサービスのアイデアは、本来はユーザー体験とユーザビリティという視点からも評価されるべきである。審査側に現場体験や実務者との交流の機会を増やして実情を理解できる環境が必要である。それと同時に、申請側も現場の課題と解決策、ユニークさ、マーケット規模、ゴールを明確かつ丁寧に解説すべきである。つまり申請書類には、誰でもが納得し共感できるストーリーも必要である。特許庁の審議官は、原理よりもどうしても新規性の有無に目が行きがちになるかもしれない。特許を使用するかどうかは社会が決めることと考えれば、それも致し方ないことであろう。

一方、特許庁は「平成 26 年度特許審査の質についてのユーザー評価調査報告書- 調査分析結果の概要 -」<sup>14)</sup> によると 47.0% が「満足」「比較的満足」と回答している。しかし、「比較的不満」「不満」との回答が平成 26 年度の方 (31.3%) が平成 25 年度 (36.6%) よりも減少しているが、依然として高い。

特許審査においても、より医療の知識とスキルを有した方が求められる。

### 5. 特許化を目指す医療専門職に便利なツールとは

医療専門職が特許化を目指したとしても、ハードルが高い。特に既存の特許との関係である。1つは上記のように企業と組むことが一番考えられる。

一方、弁理士会が「弁理士ナビ」<sup>15)</sup> を解説している。「地域」「中小、ベンチャー企業」「大学、TLO」

「専門分野」「取扱業務」などのコマンドがあり、弁理士がどのような特許を取得した実績があるか検索できる。また、平成30年3月、独立行政法人「工業所有権情報・研修館」による、「特許・実用新案テキスト検索」サービス、「特許・実用新案分類検索」サービスおよび、「コンピュータソフトウェアデータベース（CSDB）検索」サービスが統合された<sup>16)</sup>。検索結果のデータに記載されている特許化に成功した弁理士をピックアップすると良いと思われる。

特許取得経験のある研究者としては、可能ならば、「食べログ」のような「成功率」のランキングがあると分かりやすく、成功率が高い弁理士に依頼しやすくなり、ミスマッチも少なくなるのではないだろうか。これがあれば、特許に関して情報不足の医療専門職にも、弁理士を選ぶ機会が与えられ、特許化しやすい。大学が紹介する弁理士さんは製薬の専門家が多く、医療の知的財産の全てに対応することは難しい。

医療の知的財産がどれだけ利用され、社会の役に立っているかまで記載されているとさらに便利である。もちろんマッチングには弁理士側のみでなく申請する側の情報も公開する必要がある、どこが強みかを明確にしておくべきである。具体的なアイデアの段階で弁理士と綿密に相談する必要があるかもしれない。

## 6. 「知ってもらおう」また「使ってもらおう」機会を増やすには

医療機器と同様に、医薬品の開発も同様な事情がある。医薬品の研究開発には10年から15年の長期間がかかり、薬事法に基づく承認を得なければ販売できない<sup>17)</sup>。多大な開発投資を回収するのは至難の業である。財務体質の弱いベンチャー企業は「悪夢・死の谷」の時期が長く続くことが多く、発見・発明が製品化につくことはごくわずかである<sup>18) 19)</sup>。一般的に、高いニーズが望まれるアイデアは、企業の知財部門が徹底的に既存特許の調査をする。「使いたい」企業も自ずと現れる。多くの人々が注目する。しかし、多くの人々に興味を持っていただくのは、今後、権利化し収益を得るためには良いことである。

テレビにおいて「プロジェクトX」「プロフェッショナル」「WBS ワールドビジネスサテライト」など、医療やイノベーションを扱うテレビ番組も増え、ニュースでも医療の進歩について伝えてくれるようになってきた。テレビで取り扱われることは、知名度上昇には影響が高い。

そこで、特許を取得した後に、「医療特許、知的財産」について一般の人々に「知らせる」試みを行う必要がある。つまり、“知らせるデザイン”を考えてみてはどうだろうか。ネット上では様々な情報があふれており、「医療特許、知的財産」を掲載しても、人目には触れにくい状態である。逆に、テレビ番組や新聞紙上で記載された方が、インパクトの大きい時代なのではないだろうか。アライアンス先も見つけることができ、販売経路も見つける可能性が出てくる<sup>20)</sup>。

そこで以下を提案したい。

1. 「医療の知的財産」を使い、製品化またはサービス化されるまでの一連の流れの掲載と「社会貢献度」を提示する。
2. 日本語だけではなく、英語でも記載する。
3. 特許の開発者、利用者や市民と双方向性をもたせて、より良い環境や認知度を増やしていく。

例えば、金銭以外のインセンティブとしてメディアとのタイアップによる広報や、Good Design 賞のようなブランディングの援助、国際的展示会でのアピールの機会を設ける、など客観的かつ多角的な評価が付加できると、その価値も深まっていくと思われる。しかしまず第一は、社会の要請にマッチしている事であろう。

## 7. 看護職からのイノベーション

日本では人口1,000人あたりの看護師助産師の看護職員は10.8人であり、OECD各国の中で35ヶ国中11位であり<sup>21)</sup>、国際的にみても十分とはいええず、様々な医療機器やICTの導入が必要と思われる。日々の看護師の業務は多岐に渡っている<sup>22)</sup>。そのため、最も重要な患者との間のヒューマンコミュニケーションが十分に行えないのではないだろうか。

実際、イヤホン型心拍モニタ装置<sup>23)</sup>や音声自動認識システムや介護ロボット、分身ロボット“OriHime”<sup>24)</sup>などが開発されている。ICTだけでなく、訪問看護用の携帯用医療廃棄容器など看護師発の製品開発も行われている。全国エイズ拠点病院で1996～2000年までの5年間で19,712件の針刺し事故が発生しており、その危機感からの開発であった<sup>25)</sup>。現在、医療体制が病院から在宅にシフトしつつある中では、重要な問題提起であった。

クリミア戦争で活躍したナイチンゲールは「看護の仕事自体は、私が直接しなければならぬものななかで最も多くを占めるものではなかった。」と語ってい

る。病室、病院の衛生状態の維持(病院管理、リスクマネジメント、感染予防体制、それに要する資材確保や補給体制、病院秩序の確率など)の重要性を指摘している。明確な統計データに基づき、死亡率を大幅に低下させた、看護ロジスティックスの先駆者であった<sup>25)</sup>。特に看護師も参加するDMAT(災害派遣医療チーム)において、特許化がなされており、電子トリアージシステム(WO2011/024880)、救命救急シミュレーション装置、救命救急シミュレーションシステム、プログラムおよびその記録媒体(特開2011-164973)、シナリオ作成装置、シナリオ作成プログラムおよびその記録媒体(特開2013-109591)や重症度判定装置、及び、重症度判定方法(特開2013-148996)が特許化なされようとしている。今後、介護ロボットやAIの導入などによる看護ロジスティックスによって、看護職の負担軽減と働き方改革が望まれ、導入による看護評価<sup>26)</sup>も向上されると期待している。

看護業務は過酷であり、特許化に目を向ける時間はないかもしれない。しかし、看護師の労働環境の改善に少しでも役に立つのであれば、特許化も、論文発表と同様に評価されても良いのかもしれない。

## 8. 最後に

ICTが急速に進歩し、医療分野にも導入され始めている。ICTの技術の知的財産管理は至上命題である。iPS細胞の関連製品や3Dプリンターを用いた自動車、航空機器の部品<sup>27)</sup>臓器モデルの臨床や教育現場での活用<sup>28)</sup>、バイオ3Dプリンターによる立体臓器の作成<sup>29)</sup>など日本が競争力を有する分野が多い。

しかし、医療関係者は知財には不案内であり、特許化にも積極的では無い。そこで知財の専門家との円滑な人間関係と薬事法などの法理に詳しい法律家との専門家との連携が必要になっている。

現在スキルさえあれば、様々なソフトやアプリなどが開発、販売可能である。開発者自身が知財に興味を持ち、国家資格の「知的財産管理技能士」などの資格をとり、知識の研鑽に励むのも一案であろう。

筆者が従事していた理学療法士教育の観点からは、様々な義肢ロボット、介助ロボットの開発や販売が進んでいる。この点からも、医療ICTだけではなく、薬事法や知的財産関連法令の教育の必要性があると思われる。

医療は知的財産の「宝庫」と言える。しかし、知識がまだ浸透していないために、「知的財産の種」をみ

すみす見逃している。ICT化をきっかけに、若いうちから知的財産の「汲み取り方」を教育してはどうだろうか<sup>9)</sup>。

日本のイノベーションは他の先進国やOECD諸国に比べて、活発ではないと言われている。それは基礎研究が製品化や知的財産にそれほど結びついていないという現状がある<sup>30)</sup>。イノベーションは技術革新だけでなく労働市場も活性化し雇用を生み出す効果がある。日本の人口減少社会において、現在のGDPを維持するためには、一人一人の「生産性の向上」が求められており、「理系的思考」「コミュニケーション能力」「AIを使いこなすICTリテラシー」<sup>30)</sup>が求められていることから、全ての人が起業家的思考を持つことが大切なかもしれない<sup>31)</sup>。特に、看護師は往々にしてICTが苦手な方が多い。看護記録や看護計画を作成するにも時間がかかる<sup>32)</sup>。一方、現在、患者を運ぶリフトの導入や在宅人工呼吸器の導入によって看護師の負担軽減が図られている<sup>33)</sup>。看護の余った時間の中で、『「人間関係」の重要性』や「患者とのかかわり」の重視へのシフトである<sup>26)</sup>。一部には機械化やAIの導入によって、仕事を失う危険を指摘されている<sup>34)</sup>。しかし役割が変容するかも知れないが、少なくとも現在のところ、就労や職の安定自体は影響されるという兆候は見られない<sup>9, 30)</sup>。

いずれにしろ、医療ICTの開発販売とそれらの事故対策が円滑に進み<sup>30)</sup>、日本の産業界と働く人々に光明を与え続けることを期待している。

## 注

<sup>1</sup> 医療関係者: 国家資格を持った医師、看護師、薬剤師、臨床検査技師、診療放射線技師、臨床工学技士、臨床検査技師、義肢装具士、言語聴覚士、視能訓練士  
<sup>2</sup> 技術系審議官の受験区分は工学64%、化学・生物・薬学22%、数理学6%、その他8%となっている。

## \* 研究倫理について \*

本研究で用いられたデータは匿名化されている。筆者は2018年度一般社団法人公正研究推進協会 医学研究者推奨コース カリキュラム(修了証番号AP0000119205)、JST事業受講者コース(1)(生命医科学系)カリキュラム(修了証番号JB0000117701)、JST事業受講者コース(2)(理工系)カリキュラム(修了証番号JS0000120658)、JST事業受講者コース(3)(人文系)カリキュラム 修了証

番号（JH0000119294）を受講済みである。またビジネスコンプライアンス検定 初級（Certify コンプライアンス検定委員会）（平成 23 年 2 月 18 日）を取得している。ガバナンス・コンプライアンスの知識を有している。

#### 引用文献

- 香川千晶：命は誰のものか，ディスカバー携書，株式会社ディスカバー・トゥエンティワン，東京，2009.
- 日本バーチャルリアリティ学会 VR 心理学研究委員会編集：「だされる脳 - バーチャルリアリティと知覚心理学入門 -」，講談社，2006.
- 厚生労働省医療機器部（2018.3）：平成 29 年度次世代医療機器・再生医療等製品評価指標作成事業 人工知能分野審査 WG 報告書 < [http://dmd.nihs.go.jp/jisedai/Imaging\\_AI\\_for\\_public/H29\\_AI\\_report\\_v2.pdf](http://dmd.nihs.go.jp/jisedai/Imaging_AI_for_public/H29_AI_report_v2.pdf)>
- 橋本真司：衣料品産業の現状に関する一考察～産業循環の視点から～，尚美学園大学総合政策研究紀要，24，27-38，2014.
- 国立研究開発法人 日本医療研究開発機構（2016.7.12）：平成 28 年度医工連携事業化推進事業（実証事業）< [https://www.amed.go.jp/koubo/02/01/0201C\\_00140.html](https://www.amed.go.jp/koubo/02/01/0201C_00140.html)>
- 特許庁（2012.8.30）：特許行政年次報告書 2012 年版～グローバルな知的財産システムの実現に向けた競争と協調～ < [https://www.jpo.go.jp/shiryoutouhin/nenji/nenpou2012\\_index.htm](https://www.jpo.go.jp/shiryoutouhin/nenji/nenpou2012_index.htm)>
- 神崎秀嗣，山寺純，末瀬一彦：歯科医療機器をめぐる新技術と知的財産のために，三重大学高等教育研究，23，117-120，2016.
- 特許庁（2015.6.4）：特許庁ステータスレポート 2015 <<https://www.jpo.go.jp/shiryoutoukei/status2015.htm>>
- 石埜正穂，一瀬信敏：新しい医療技術の普及と知的財産教育のあり方について - 医療と技術移転の現場から - ，パテント，60(2)，48-54，2007.
- 株式会社 Eyes, JAPAN : <<http://www.nowhere.co.jp>>
- 佐藤辰彦，大平和幸，坂町洋 他：先端科学技術現場における知財支援の新たな試み，パテント，63(10)，13-18，2010.
- 日本政策金融公庫 総合研究所，<[https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/soukenrepo\\_09\\_03.pdf](https://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/soukenrepo_09_03.pdf)>，2010
- 特許庁（2010.3.24）：平成 26 年度特許審査の質についてのユーザー評価調査報告書 - 調査分析結果の概要 - <[https://www.jpo.go.jp/shiryoutouhin/chousa/pdf/h26\\_shinsa\\_user/h26\\_houkoku.pdf](https://www.jpo.go.jp/shiryoutouhin/chousa/pdf/h26_shinsa_user/h26_houkoku.pdf)>
- 特許庁（2015.5）：平成 24 年度 特許出願動向調査報告書（概要） - マクロ調査 - ，<[https://www.jpo.go.jp/shiryoutoukei/pdf/gidou-houkoku/h24\\_makuro\\_tyouasa.pdf](https://www.jpo.go.jp/shiryoutoukei/pdf/gidou-houkoku/h24_makuro_tyouasa.pdf)>
- 弁理士ナビ：<<http://www.benrishi-navi.com>>
- 特許情報プラットフォーム：< <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/web/all/top/BTmTopPage?sid=3600M6>>
- 渡辺祐二：製薬会社の立場から見た特許保護の現状と課題，特許研究，48(9)，32-39，2009.
- 森下竜一：バイオベンチャーと特許ポートフォリオ，日本知財学会誌，2(1)，65-70，2005.
- 新聞陽一，澤田美智子：そうだ！「産総研」があった！，2014.
- 大谷寛：スタートアップの特許出願を巡る諸問題 - 現実とベストプラクティス - ，パテント，67(6)，3-9，2014.
- 厚生労働省（2015.7.16）：平成 26 年衛生行政報告例（就業医療関係者）の概況 <<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei/14/dl/gaikyo.pdf>>
- 千葉敏雄，山下鉦正，北角権太郎：看護理工の実践を支える新しい院内インフラ：看護支援のための“医療版光の道”，看護理工，2(1)，2-8，2015.
- 山下鉦正，北角権太郎，長村伸一，佐藤智夫 他：看護のためのイヤホン型心拍モニタ装置のプロトタイプの開発，看護理工，1，40-45，2014.
- 分身ロボット“OriHime”：< <http://orihime.orylab.com>>
- 福井幸子，吹田夕起子，細川満子 他：訪問看護で注射器等を安全に廃棄できる携帯用医療廃棄容器の開発～訪問看護師により開発容器と既存容器の評価を通して～，青森県立保健大学雑誌，18，1-7，2017.
- 草刈淳子：わが国における看護評価の歴史と新学会への期待，日本看護評価学会誌，1(1)，19-33，2011.

27. 高木聡 :3D プリンターからみる新たなものづくり - 付加製造技術の可能性 -, 情報管理, 57(4), 257-265, 2014.
28. 森健索, 小田昌宏, 林雄一郎 他 : 電子情報通信学会技術研究報告, 113(410), 181-186, 2014.
29. 蒲生秀典 : デジタルファブ리케이션・医療応用の Horizon-3D デジタルデータ活用とバイオフィブ리케이션の進展 -, STI Horizon, 2(1), 24-31, 2016.
30. 厚生労働省 (2017.9.29) : 平成 29 年版 労働経済の分析 <<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/roudou/17/dl/17-1.pdf>>
31. Scheinm, E.H. : キャリア・ダイナミクス、白桃書房、1978.
32. 神崎秀嗣, 西岡良泰, 菅原良 : 医療現場の ICT 機器普及に伴う看護師養成における ICT リテラシー教育の現状と提言、パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, 10(1), 21-28, 2016.
33. 大塚健, コリー紀代 : 新しい科学技術の導入による医療専門職の役割の変容に関する検討, 医工学治療, 22(2), 66-73, 2010.
34. テレビ朝日 (2018.9.1) : 朝まで生テレビ「激論! “人工知能・AI 社会”と日本」<<http://www.tv-asahi.co.jp/asanama/contents/theme/0137/>>