

福岡工業大学 学術機関リポジトリ

情報工学部4学科の「FIT ポケットラボ」 with COVID-19

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-08-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 下戸, 健, 福本, 誠, 松尾, 慶太, 丸山, 勲, 田嶋, 拓也, 前田, 洋 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/11478/00001688

情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」 with COVID-19

下 戸	健	(情報システム工学科)
福 本	誠	(情報工学科)
松 尾	慶 太	(情報通信工学科)
丸 山	勲	(情報システム工学科)
田 嶋	拓 也	(システムマネジメント学科)
前 田	洋	(情報通信工学科)

Key words: *Motivation Driven Learning, Science and technology, Independent study, Creativity education*

1. はじめに

意欲ある学生をエンカレッジしたいという教員の思いから、低学年時からユニークな学術活動に専念でき、自主的に知的探究心を追究できるような環境を整えられ、「FIT ポケットラボ」は 2012 年に設立された。この活動は『FIT ポケットラボ参加学生に関する分析』¹⁾、『MDL (Motivation Driven Learning) としての FIT ポケットラボ』²⁾、『FIT ポケットラボの活動と今後の展開—落選と口頭発表昇格—』³⁾にもあるように、大学の本義に沿った有効なものだと考えられた。2016 年度には情報工学部の学科横断で実施することになり、『情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」』⁴⁾、『情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の進展』⁵⁾、『情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の向上』⁶⁾および『情報工学部の「FIT ポケットラボ」の成長』⁷⁾で、各学科の特色が交流し、先端的教育に発展したことを報告した。本活動は、

- ・低学年での学術活動の実現
 - ・文科省主催のサイエンス・インカレにおいて 8 年連続ファイナリスト選出
 - ・参加学生の大学表彰
 - ・主体的・能動的学修の伸長
 - ・大学院進学
 - ・学科横断的な取組み
- とその広報的価値をもたらしてきた。サイエンス・

インカレでは 2013 年度から 6 年連続で入賞しており、2015 年度には実質 2 位 2017 年度には実質 3 位の受賞となった⁸⁻¹²⁾。成果発表はサイエンス・インカレのみに留まらず、他の大会にも参加し受賞もしている¹³⁻¹⁶⁾。この活動により、学内でも i-Tech LAB の中核プロジェクトの 1 つに育っている。

2020 年 2 月 29 日 (土) と 3 月 1 日 (日) に立命館大学 (びわこ・くさつキャンパス) で開催される予定だった第 9 回サイエンス・インカレは、新型コロナウイルス (COVID-19) の影響で急遽中止となった。第 10 回サイエンス・インカレの開催については、5 月の緊急事態宣言の発出を受けオンライン開催の検討がされ、8 月に開催が決定した。年度初めにおける COVID-19 の影響による大学の対応においては、オンライン授業が検討されはじめ、施設使用の制限もされた。制限が緩和された際は、サイエンス・インカレの開催が決定されたこともあり、参加希望の学生が 1 人でもいれば、FIT ポケットラボも感染防止に徹底し、可能な範囲で活動することになった。本報では、2020 年度の活動内容について報告する。

2. FIT ポケットラボの活動目的

参加学生が希望する研究が、全国で同じように研究している同世代と同等のレベルであることを

認識するために、文部科学省主催の「サイエンス・インカレ」のファイナリストに選出されることを全員の目標として活動を行っている。サイエンス・インカレとは、全国の学部生等を対象として行われる、文部科学省主催の研究発表会である。自由な発想に基づく自主研究を発表する場を設けることにより、その能力・研究意欲を高めるとともに、課題設定能力・課題探究能力、プレゼンテーション能力等を備えた創造性豊かな科学技術人材を育成することを目的としている。日本の科学技術イノベーションを推進・発展させるため、次世代の科学技術を担う若き才能を見出し、切磋琢磨し合う場となっている。研究の審査は厳しく、3月上旬に開かれる大会に出場できるファイナリストは書類審査により決定される。前年11月に12ページにおよぶ論文を提出し、複数の大学研究者による査読を経て選抜されるもので、審査が厳しくかつ学生自身の本当の実力が問われる大会である。

3. 2020年度FITポケットラボの活動

COVID-19により、サイエンス・インカレの開催決定の公表が8月であったことや、学内での活動が緩和されたことを受けて、8月下旬に条件付きでFITポケットラボの活動をはじめた。条件は、
 ①指導教員の身の回りで希望者がいれば募る
 ②大学の新型コロナ感染予防を遵守して活動するであった。その結果、情報システム工学科2年生1名、3年生5名の6名が活動を行った(図1)。指導教員の構成は各学科の協力の下、

- ・前田 洋 教授 (情報工学部長)
- ・福本 誠 教授 (情報工学科)
- ・松尾慶太 教授 (情報通信工学科)
- ・下戸 健 准教授 (情報システム工学科)
- ・丸山 勲 准教授 (情報システム工学科)
- ・田嶋拓也 教授 (システムマネジメント学科)

だった。研究活動では、サイエンス・インカレ経験者および大学院生の6名の学生がアドバイザーとして活動を支援した。



図 1 2020年度メンバー

3.1 2020年度研究テーマ

オンライン開催は初めてのことで、不明な点など多かったが、サイエンス・インカレのオンライン説明会を受けたりして、活動を活発化させていった(図2)¹⁷⁾。2020年度に実施した学生の自主研究2件であり、『グローバル人材育成と工学教育を関連させた授業デザインの提案』と『全人工膝関節置換術における膝蓋大腿関節と脛骨大腿関節のリアルタイム荷重バランス計測システムの開発』であった。学生がまとめたものを付録に示す。



図 2 サイエンス・インカレオンライン説明会に参加

3.2 活動結果

「サイエンス・インカレ」に参加することが最終目標であるが、例年は中学生や高校生に対する研究体験、学術イベントの参加およびオープンキ

キャンパス等で活動をしていた。2020年度はCOVID-19の影響により中止になったものが多かったが、可能な限り学術活動を行ったので、それも含めて報告する。

3.2.1 SINAPS九州Jamboreeの開催

2021年3月1日(月)に本学のi-Tech LAB.とZOOMオンラインにて、古澤天晟さん(情報工学科2年)が第4回SINAPS九州Jamboreeを開催した。古澤天晟さんは大学1年生からFITポケットラボで自主研究を行い、第9回サイエンス・インカレのファイナリストに選出されている。SINAPS九州支部長だった斉藤大和さん(情報工学科卒)の意思を引き継ぎ、今回の開催に至った(図3)。詳細はCampus Mail¹⁸⁾で紹介された。



図3 第4回SINAPS九州Jamboreeを開催

3.2.2 日本産業技術教育学会第15回技術教育創造の世界(大学生版)発明・工夫コンテストに応募

技術教育創造の世界(大学生版)発明・工夫コンテストは、日本産業技術教育学会が毎年開催しているコンテストである。FITポケットラボの1チームが開発した作品が、「特別賞」を受賞した¹⁹⁾(図4)。

文部科学省および経済産業省は、グローバルな社会課題を発見解決し、様々な国際舞台で活躍できる人材であるグローバル人材の育成に取り組むことを挙げている。そこで、既存の高校科目に対し

て、『情報』を有効に活用することで、次期学習指導要領で求められているグローバル人材の育成や情報教育に寄与できる授業デザインの構築を行うことを目的とした。COVID-19の感染対策のために、需要が高まっているAutomatic Alcohol Dispenserを教育教材として開発した。受賞作品は、i-STEM教育プログラムの高大連携課題研究(福岡工業大学×附属城東高校工業科)で用いられ、高校生はオリジナルの4つのAutomatic Alcohol Dispenserの開発を行い、JR福工大前駅を含め、学内外4箇所に設置されている。

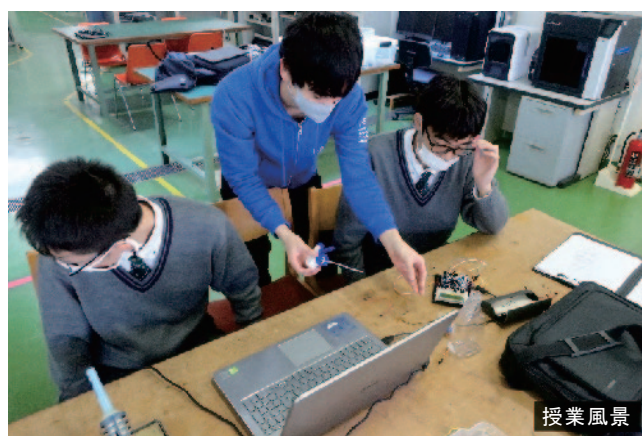


図4 第15回技術教育創造の世界(大学生版)発明・工夫コンテストで「特別賞」を受賞

3.2.3 第10回サイエンス・インカレに参加

2つのプロジェクトの研究成果は11月の論文提出までにまとめることができ、書類審査の結果、1チーム3人がファイナリストに選出された。詳細はCampus Mail²⁰⁾で紹介された。

第10回大会は2021年2月28日(日)にオンラインで開催された。今回は1月に予めファイナリストに対して審査会が行われ、最終選考に残った研究の発表が行われた。有名国公立大学も多く参加する本大会において、肩を並べて発表すると同時に、他大学の研究を聞いたり交流したりすることで、全国の同級生は様々な分野で、こんなにも研究を楽しみ、熱心に活動していることを知った。大会を通じて得られた貴重な経験を忘れず、全国の同級生に負けないように学業や研究に取り組んでくれることを期待する。本学から選出されたファイナリストは、最終選考には残れなかったが、サイエンス・インカレコンソーシアム会員企業による企業賞の1つである、「東京エレクトロン賞」を受賞した¹⁹⁾(図5)。

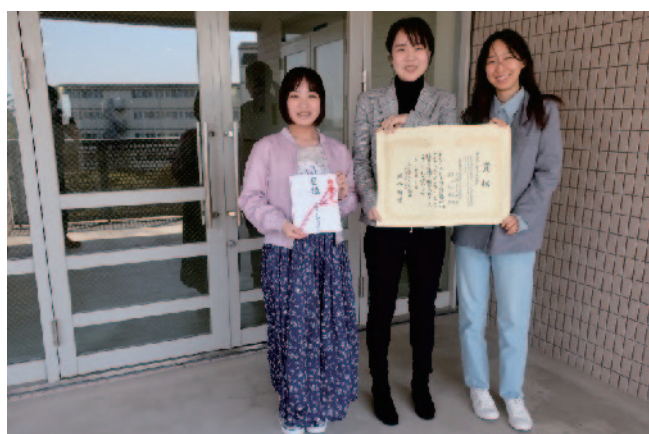


図5 第10回サイエンス・インカレ参加と「東京エレクトロン賞」の受賞

4. FIT ポケットラボ参加学生に関する分析

今年度はCOVID-19の影響を大きく受けたが、それでも自主研究したいという学生を応援するために、指導教員の周りの可能な範囲で募集をかけ活動が行われた。その中で、市村香菜子さん(情報システム工学科3年)は中止になった第9回サイエンス・インカレのファイナリストにも選出され、さらにwith COVID-19でも積極的に自主研究を続けた1人である。彼女の振り返りを紹介する。

『私は2,3年時にFIT Pocket LAB.に参加し、自主研究として医工連携をテーマとした整形外科分野での手術支援システムの開発を行いました。自主研究を始めたきっかけは、フロリダ大学を訪れた際に、医工連携の研究を行っている人たちに感銘を受け、研究に対して強い興味も持ったことです。手術支援システムの開発の論文は、文部科学省が主催する「サイエンス・インカレ」で2,3年次とも採択されました。しかし、2年次にはCOVID-19の影響で残念ながら中止となり悔しい思いをしました。この悔しかった経験をもとに3年次にも自主研究を進めていき、今年オンラインで開催された「サイエンス・インカレ」で発表を行いました。継続して行っている研究であることや、手術システムのリアルタイム性が評価され、企業賞である「東京エレクトロン賞」を頂くことができました。3年次にこのような賞を頂けたのは2年次での自主研究での学びの結果だと考えています。3年次では違うメンバーと研究を行い、自分の立場が変化したことにより最初戸惑いを感じましたが、自分の足りない部分やチームメンバーの大切さに気付くことができた大切な変化だったと感じています。

このFIT Pocket LAB.に参加し自分が得たものは、計画力です。計画力といっても完璧なスケジュール管理が出来ているという意味ではなく、計画通りに行かなかったときの臨機応変な考え・行動が計画力だと考えています。計画通りに行かなくても焦らず、まず頭で整理し行動に移す。この力はこの先でも必要だと思っており、FIT Pocket

LAB.に参加したことで得ることが出来た力だと考えています。この FIT Pocket LAB.に参加し普通の大学生では出来ない成長の仕方をする事が出来ました。FIT Pocket LAB.に参加できたことをとても嬉しく思っています。(情報システム工学科市村香菜子)』

5. おわりに

COVID-19 の影響もあったが、自主研究に取り組みたいという学生を育成するために、4 学科の指導教員の周りで可能な範囲で行われた。対面講義が始まると、FIT ポケットラボで活動したかったという学生が認められた。COVID-19 の感染状況で、教育・研究の状況も刻々と変わっている。IT, ICT および IoT も急速に発展しており、これらを活用し、できることを模索して意欲ある学生をエンカレッジしたいと考える。

謝辞

本取組みは 2020 年度学生研究・PBL 等支援予算「情報工学部 FIT Pocket LAB. -創造性豊かな科学技術人材を育成する学術支援活動-」により実施されました。FIT ポケットラボの活動において、研究活動場所でご協力頂きました、情報システム工学科の先生方に感謝の意を表します。

本取組みは 2021 年度も同様に継続されます。4 学科の学科長に心から感謝いたします。

参考文献

- 1) 下戸健：情報システム工学科「FIT ポケットラボ」の取り組み，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 4 巻，pp.12-21, 2014.
- 2) 丸山勲，下戸健，山口明宏：MDL (Motivation Driven Learning) としての FIT ポケットラボ，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 5 巻，pp.38-46, 2015.
- 3) 下戸健，福本誠，丸山勲：FIT ポケットラボの活動と今後の展開－落選と口頭発表昇格－，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 6 巻，pp.45-54, 2016.
- 4) 下戸健，福本誠，松尾慶太，丸山勲，田嶋拓也，木

室義彦：情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 7 巻，pp.62-71, 2017.

- 5) 下戸健，福本誠，松尾慶太，丸山勲，田嶋拓也，木室義彦：情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の進展，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 8 巻，pp.48-57, 2018.
- 6) 下戸健，福本誠，松尾慶太，丸山勲，田嶋拓也，木室義彦：情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の向上，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 9 巻，pp.61-69, 2019.
- 7) 下戸健，福本誠，松尾慶太，丸山勲，田嶋拓也，木室義彦：情報工学部 4 学科の「FIT ポケットラボ」の成長，福岡工業大学 FD Annual Report, 第 10 巻，pp.26-32, 2019.
- 8) 福岡工業大学：情報システム工学科 FIT ポケットラボの 2 名がサイエンス・インカレ・コンソーシアム奨励賞受賞，Campus Mail H-26-003.
- 9) 福岡工業大学：[文科省主催サイエンス・インカレ]コンソーシアム奨励賞・グッドパフォーマンス賞受賞，Campus Mail H-27-004.
- 10) 福岡工業大学：第 5 回サイエンス・インカレ「国立研究開発法人科学技術振興機構理事長賞」「サイエンス・インカレ審査員奨励賞」ダブル受賞，Campus Mail H-28-014.
- 11) 福岡工業大学：[FIT ポケットラボ] 古賀穂香さん 第 6 回サイエンス・インカレにて「DERUKUI」を受賞！，Campus Mail H-29-016.
- 12) 福岡工業大学：[第 7 回サイエンス・インカレ]「サイエンス・インカレ奨励表彰」を受賞，Campus Mail H-30-006.
- 13) 福岡工業大学：日本産業技術教会の発明・工夫作品コンテストで情報システム工学科「FIT ポケットラボ」が奨励賞を受賞，Campus Mail H-26-240.
- 14) 福岡工業大学：第 10 回技術教育創造の世界（大学生版）発明・工夫作品コンテストで [電子情報工学科][情報システム工学科]が各賞を受賞しました！，Campus Mail H-27-285.
- 15) 福岡工業大学：情報工学部の 2 チームが九工大 PBL

合同成果発表会に参加「未来志向賞」「チームワーク賞」を受賞！， Campus Mail H-28-339.

16) 福岡工業大学：[FIT ポケットラボ] 日本産業技術教育学会のコンテストで「特別賞」受賞， Campus Mail H-29-280.

17) 福岡工業大学：[Pocket LAB.] i-Tech LAB.の FIT ポケットラボ サイエンス・インカレを目指し研究活動中！， Campus Mail 2020-076.

18) 福岡工業大学：第 4 回 SINAPS 九州 Jamboree 開催！， Campus Mail 2020-138.

19) 福岡工業大学：『第 10 回サイエンス・インカレ』 i-Tech LAB.の「FIT ポケットラボ」ダブル受賞， Campus Mail 2021-005.

20) 福岡工業大学：『第 10 回サイエンス・インカレ』 i-Tech LAB.の「FIT ポケットラボ」から 3 名がファイナリストに！， Campus Mail 2020-114.

【研究目的】

文部科学省は、グローバルな視野を持って技術経営ができる人材が不足していると述べており、グローバルな社会課題を発見・解決し、様々な国際舞台で活躍できる人材の育成に取り組むことを挙げている。そこで本研究では、グローバル人材育成や情報教育に寄与できる授業デザインの構築を行うことを目的とし、情報を適切に収集・分析し、ものづくりを通して問題解決に取り組むことができる教育教材の開発を行った。さらに、YouTube および SNS を活用することで、次世代のグローバル人材育成への貢献について考察した。

【研究方法】

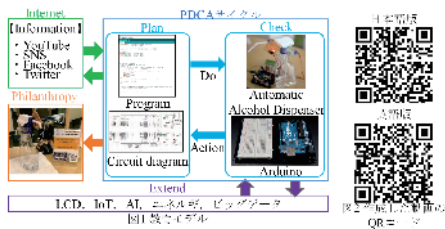
開発した教材はボトルに触れることなくアルコール消毒を行うことができる Automatic Alcohol Dispenser である。本教材では、設計・加工・プログラミングの基礎知識を応用し、組込みシステムについて学ぶことができる。本研究の教育モデルを図 1 に示す。PDCA サイクルを利用することで効果的かつ効率的に育成することができると考えられる。開発過程について、日本語と英語の動画を作成し、それぞれを各国の YouTube にアップした。作成した動画の QR コードを図 2 に示す。教育効果の検証のために、アンケート調査と成果物の評価を行った。

【研究結果および考察】

アンケート結果から、情報活用能力、ものづくりの知識・技術、創造性を習得することができたと考えられる。さらに、YouTube および SNS を活用し日本と海外の意見の違いについて知ることで、広い視野を養うことができたと考えられる。したがって、ものづくりを通して問題解決に取り組むことができる教育教材としての教育効果が認められる。しかしながら、アンケート結果では、問題解決能力に関して有意差が見られなかったため、本教材には改善の余地がある。加えて、教育デザインの見直しも考慮すべき課題である。

【結言】

本研究では、グローバル人材育成や情報教育に寄与できる授業デザインの構築を行った。今後は、本教材と IoT の連携や、ネットワークサービスの改善を図ることで、より自由度の高い教育教材にしていく必要がある。さらに、近隣の施設および公共のスペースに設置することで、地域貢献および社会貢献に役立てたいと考えている。



【Research Objective】

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) states that there is a shortage of human resources who can manage technology with a global perspective, and it is important to work on developing human resources who can discover and solve global social problems and play an active role in various international arenas. The purpose of this study was to develop a lesson design that contributes to global human resource development and information education, and to develop educational materials that enable students to collect and analyze information appropriately and to work on problem solving through manufacturing. The contribution of YouTube and SNS to the global human resource development of the next generation was also discussed.

【Research Methods】

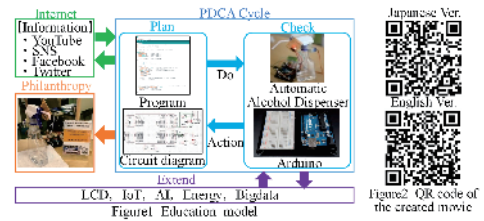
The material we developed is an Automatic Alcohol Dispenser that can disinfect alcohol without touching the bottle. In this textbook, students can learn about embedded systems by applying basic knowledge of design, processing, and programming. The educational model of this study is shown in Figure 1, which suggests that the PDCA cycle can be used to develop students effectively and efficiently. We made Japanese and English videos of the development process and uploaded them to YouTube in each country. The QR code of the created video is shown in Figure 2. A questionnaire survey and evaluation of products were conducted to verify educational effectiveness.

【Research Results and Discussion】

The results of the questionnaire show that the students were able to acquire the ability to use information, knowledge and skills of manufacturing, and creativity. In addition, I was able to develop a broader perspective by learning about the differences of opinion between Japan and other countries through YouTube and SNS. Therefore, it is recognized as an educational material that enables students to work on problem solving through manufacturing. However, the results of the questionnaire did not show a significant difference in the problem-solving ability, so there is room for improvement in this material. In addition, a redesign of the instructional design should be considered.

【Conclusion】

In this study, we developed a lesson design that contributes to global human resource development and information education. In the future, it is necessary to improve the collaboration of this educational material with IoT and network services to make the educational material more flexible. In addition, we would like to contribute to the community and society by installing them in nearby facilities and public spaces.



【研究目的】 膝蓋骨は小さく複雑な動きをするため、活発に研究が行われていない部位である。これまで、術後の膝蓋骨にかかる荷重を定量化した研究は散見されるが、荷重方向まで定量化した研究は散見されなかった。したがって、膝蓋骨にかかる荷重と荷重方向を定量化が可能になれば、繋がっている筋肉や人工膝関節への影響を新たな知見として整形外科分野への貢献ができると考えられる。筆者らは先行研究において TKA 術中の内外側荷重バランスを定量化するシステムの開発を行った。本研究では、開発した内外側荷重バランスシステムを発展させることで内外側荷重バランスと膝蓋骨にかかる荷重と荷重方向を同時に計測出来るシステムの開発を目的とした。

【研究方法】 荷重バランスと荷重方向を計測するセンサは、実際に使用されている人工膝関節に設置できる特注の小型荷重センサを使用した。センサを埋め込む人工膝関節は 3DCAD で設計した。ソフトウェアはセンサから得られたデータを用いて、内外側荷重バランスと膝蓋骨にかかる荷重・荷重方向をリアルタイムで表示および可視化するようにした。開発したシステムは、画面上の矢印と伸屈/屈曲時の動作がシステムの画面上と一致しているか動作検証を行った。整形外科医に実際に体験してもらった上でシステムの有用性について回答してもらった。

【結果および考察】 3DCAD で設計したセンサを埋め込む人工膝関節と開発したシステムの概観図を図 1 と図 2 に示す。システムの動作検証では、大腿骨コンポーネントで膝蓋骨コンポーネント、脛骨部に力をかけることで、大腿骨コンポーネントの動きに沿った方向に矢印が出力された。実際に体験した整形外科医からは開発した人工膝関節、膝蓋骨コンポーネントおよびシステムは、使用しやすいと高評価を頂いた。

【結言】 内外側荷重バランスと膝蓋骨にかかる荷重と荷重方向の定量化を行える総合的な TKA 支援デバイスを開発した。今後は新たに挙げられた課題点を改善していくことで、TKA 支援デバイスとしてさらに発展させていきたい。

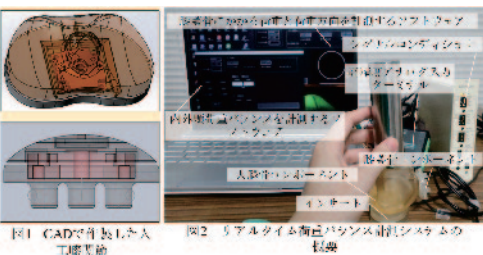


図1 CADで構築した人工膝関節

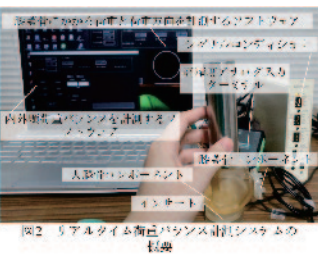


図2 リアルタイム荷重バランス計測システムの構築

【The purpose of the study】 : The patella is a small and complex movement that has not been actively researched. While this study has been conducted to quantify the postoperative load on the patella, studies have not been conducted to quantify the load until now. Therefore, if it is possible to quantify the load and the direction of the load applied to the patella, it is possible to contribute to the field of orthopedic surgery by using the effects on the connected muscles and artificial knee joints as new knowledge. The purpose in this research is to develop a system that can measure the load balance of the medial/lateral femoral condyle, and the load applied to the patella at the same time.

【Methods】 : The sensors used to measure load balance and direction used custom small load sensors that can be installed on artificial knee joints. Artificial knee joints with embedded sensors were designed in 3D CAD software. Software displays and visualizes the load balance of the medial/lateral femoral condyle and the load and load directions applied to the patella in real time from data obtained from sensors. The developed system was verified to ensure that the arrows output on the screen and the medial/lateral motions are the same on the system's screen. The developed system was given to orthopedic surgeons for practical experience and answers to questions about its usefulness.

【Results and discussions】 : Fig.1 and Fig.2 show an overview of the developed system and the knee joint prosthesis with embedded sensors designed in 3D CAD software. In the system's operation verification, it was confirmed that arrows output to the screen by touching the patella component and the tibia with the femoral component were output along with the movement of the femoral component. By accumulating intraoperative data, it is thought that it can be applied to the evaluation of the procedure and to the next generation of surgery. The artificial knee joint, patella components and systems developed were highly evaluated as easy to use by the orthopedic surgeon who used them.

【Conclusions】 : We have developed a comprehensive TKA support device that can balance the load on the medial/lateral femoral condyle and quantify the load and load direction applied to the patella. We hope to further develop it as a TKA support device by improving the current problems.

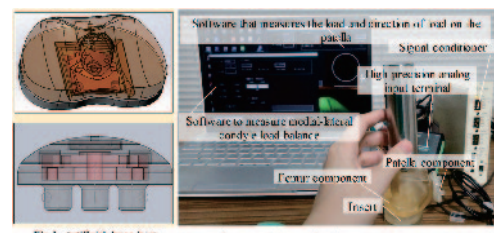


Fig.1 Artificial knee joint manufactured by CAD

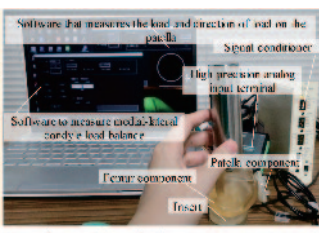


Fig.2 Real-time load balance measurement system