

# 2020年度 牧誠記念研究助成申込要項

工学研究科

## 1. 趣旨・目的

工学系若手研究者の学術研究の振興を図るため、故牧誠氏からの「牧誠工学系若手研究者支援基金」及び「工学研究科特定基金」を活用し、工学系分野において顕著な業績を挙げつつある研究者、又は研究の萌芽を生み出しつつある研究者に対して、その研究を発展させるため、研究費を助成します。

## 2. 研究テーマ

2020年度テーマ 「AI・IoT及び情報技術の発展向上に関する研究」

## 3. 採択件数・助成額等

- ① 本年度は、原則、1件100万円以内（「牧誠工学系若手研究者支援基金」＋「工学研究科特定基金」）で、2件の助成をします。  
なお、複数年度の助成を希望する場合は、申請書にその理由等を記載してください。
- ② 助成金の経理は、名古屋大学の定める会計取扱い手続きにより、適正に処理してください。なお、執行にあたっては、「牧誠工学系若手研究者支援基金」（50万円）から先に執行するものとします。

## 4. 応募条件

- ① 応募者は、工学部または大学院工学研究科に所属（兼務発令者含む）し、応募時の年齢が概ね40歳未満で、准教授、講師、助教とします。（特任教員を含む。ただし採択の上はエフォート管理ができる者に限る。）
- ② 応募は、単独・共同研究の別を問いません。

## 5. 応募方法及び書類提出期限

応募者は、別紙様式1の書類を提出してください。【締切 2020年5月18日(月)】

## 6. 審査

工学研究科長及び工学研究科企画・財務委員会委員で構成する選考委員会において書類審査し、2020年5月下旬に決定します。

## 7. 研究の成果及び会計報告

助成を受けた場合は、助成期間終了後3か月以内に別紙様式2（牧誠記念研究助成成果報告書）を工学部・工学研究科社会連携室に報告してください。

## 8. 研究成果の発表

助成による研究成果を公表される場合には、『牧誠記念研究助成による』旨を書き添えて、別刷を工学部・工学研究科社会連携室に提出してください。

## 9. 他機関等からの研究助成記載について

同一内容の研究助成を他機関に申請している場合は、申込書に記入してください。

## 10. 書類(データ)の提出先

工学部・工学研究科 総務課課長補佐 鈴木（内線3404）  
e-mail : suzuki.masayuki@adm.nagoya-u.ac.jp

本助成に関する照会先：工学部・工学研究科 総務課広報室（内線3238）
〃 工学基金事務局（内線3404）

## 牧誠記念研究助成 成果報告書

2021 年 4 月 1 日現在

所属：工学研究科物質プロセス工学専攻

職名：准教授

氏名：藤原幸一

研究テーマ等	COVID-19 重症化予測 AI の開発
研究内容・成果 (今後の取り組み・まとめ等)	<p>現在、新型コロナウイルス感染症の第 4 波が懸念されている。新型コロナウイルス感染症では重篤な肺炎に進行する割合は 20%程度だが、その悪化の進行が早いことが知られており、これまでも経過観察中に急激に症状が悪化し、死亡するケースも報告されていた。</p> <p>そこで、本研究は、心電図 (ECG) や動脈血酸素飽和度 (SpO2) など、ウェアラブルセンサで測定可能なデータをリアルタイムに解析し、重症化を事前に予知する AI の開発を目的とした。AI によってリアルタイムにベッドサイドモニタからの情報を解析し、重症化聴講を検知してアラームを発報すれば、重症化前に事前に適切に介入できるため、死亡の防止につながると期待される。</p> <p>2020 年度の取り組みとしては、新たに建設されたコロナ専用病棟 (施設名は非公表) において、ベッドサイドモニタなどの医療機器ベンダと協同して、患者の生体データを解析可能なフォーマットとして保管・整理できる仕組みを構築し、少数ではあるが患者のデータを収集した。特に、心電図から導出する心拍変動 (HRV) 指標に着目して解析し、入院中の患者の臨床データを追加し、重症化などのイベントの前後でどのような変化があるかを確認した。</p> <p>今後は、イベントの前後で変化が確認された HRV 指標について詳細な解析を行い、重症化予知 AI の開発を進める。重症化前後のデータは、平常時のデータと比較してデータ量が少ないため、多変量統計的プロセス管理 (MSPC) や自己符号化 (AE) などの異常検知アルゴリズムを活用して、AI の開発を進める予定である。最終的に、臨床現場で前向きな試験を実施して、開発した重症化予知 AI の性能を確認する。</p> <p>なお、本研究は、2020 年度牧誠記念研究助成により研究が遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。</p>
学会発表・発表論文・特許出願等	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Y. Goto, K. Fujiwara, Y. Sumi, M. Matsuo, M. Kano and Hiroshi Kadotani: Work habit-related sleep debt; insights from factor identification analysis of actigraphy data, <i>Frontiers in Public Health</i>, 10, 630640 (2021)</li> <li>2. A. Iwasaki, C. Nakayama, K. Fujiwara, Y. Sumi, M. Matsuo, M. Kano, H. Kadotani: Screening of sleep apnea based on heart rate variability and long short-term memory, <i>Sleep and Breathing</i>, <a href="https://doi.org/10.1007/s11325-020-02249-0">https://doi.org/10.1007/s11325-020-02249-0</a> (2021)</li> <li>3. 電気通信普及財団賞 テレコムシステム技術賞奨励賞受賞 (2021 年 3 月)</li> <li>4. 計測自動制御学会 中部支部 研究賞受賞 (2021 年 1 月)</li> </ol>

## 牧誠記念研究助成 成果報告書

2021年6月30日現在

所属：工学研究科電子工学専攻

職名：准教授

氏名：新津 葵一

研究テーマ等	発電センシング一体型集積 AI・IoT 技術による非侵襲持続血糖モニタリング
研究内容・成果 (今後の取り組み・まとめ等)	<p>本研究の目的は革新的糖尿病医療に資する自律動作可能なエッジ AI・IoT 活用スマートコンタクトレンズの原理検証を実施し、コンセプト及び性能を決定することである。糖尿病医療において最も重要な医療機器が持続血糖モニタリング装置であるが、既存装置は穿刺を伴うもので予防的介入への普及が難しい。穿刺を伴わない涙液糖を用いた持続血糖モニタリング機能付きスマートコンタクトレンズの開発がなされていたが、涙液糖からの血糖推定精度向上の困難さ・電源確保による自立動作の困難さから Verily 社・Alcon 社の研究開発は中止に至っている。痛みを伴わない自然な装着感の継続血糖モニタリングは、潜在的に大きな需要があるが、その研究開発投資リスクの高さ故に開発が途上段階にある。</p> <p>本研究においては、発電とセンシングを一体的に行う、発電センシング一体型集積 AI・IoT 技術を用いた非侵襲持続血糖モニタリングを実現することに成功した。</p> <p>研究においては、無線レス単独自立動作可能な持続血糖モニタリングコンタクトレンズの実現に資する、世界初の LED 駆動機能付き環境光駆動バイオ発電素子入力バイオセンサ集積システムを実現することに成功した。日常生活から得られる環境光からの電力供給により無線給電を不要とし、パルス密度変容 LED 情報提示により無線通信を不要とした。</p> <p>これらの技術により、外部デバイスを必要とすることなく単独での持続血糖モニタリングを可能とした。さらに、自身で電圧を発生するバイオ発電素子入力方式を導入することで従来必須であったポテンショスタットが不要となり、低電力な涙液糖濃度モニタリングを可能とした。65nm CMOS プロセスで半導体集積回路試作を行い、レンズ上の太陽光発電素子で供給可能な 0.39V 144nW での動作を達成した。</p> <p>以上の研究は、2020 年度牧誠記念研究助成により研究が遂行されたものです。この場を借りて深く御礼申し上げます。</p>
学会発表・発表論文・特許出願等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ G. Chen, X. Yu, Y. Wang, T. M. Quan, N. Matsuyama, T. Tsujimura, M. Z. Islam and K. Niitsu, "A 0.5 mm<sup>2</sup> 0.31 V/0.39 V 28 nW/144 nW 65 nm CMOS Solar Cell-Powered Biofuel Cell-Input Biosensing System with PIM/PDM LED Driving for Stand-Alone RF-Less Continuous Glucose Monitoring Contact Lens", ESSCIRC 2021 – IEEE 47th European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC), Sep. 2021.</li> <li>・ Guowei Chen, Xinyang Yu, Yue Wang, Tran Minh Quan, 松山 直史, 辻村拓也, Xujiaming Chen, 加藤 空, 林 右馬, 田中 彬義, Huy Nghiep DUONG, Md. Zahidul Islam, 中村 迅, 新津 葵一, 「無線レス単独自立動作可能な持続血糖モニタリングコンタクトレンズに向けたパルス密度変調 LED 駆動機能付き環境光駆動バイオ発電素子入力 65nm CMOS バイオセンサ集積システム」, LSI とシステムのワークショップ 2021 IEEE SCS Japan Chapter Academic Research Award 2021.5.11</li> </ul>