

人工知能を用いた血糖値予測システムを新開発 ～ 持続型血糖モニタリングでの低血糖予知への応用 ～

名古屋大学大学院工学研究科の 新津 葵一 准教授らの研究グループは、測定した血糖値データのみによって30分後の血糖値を予測する人工知能を用いたシステムを新たに開発しました。これにより、糖分やインスリン摂取量の手動入力を排除した血糖値の予測が可能になりました。

昨今、糖尿病治療や予防においては、患者自身が血糖値を持続的に把握し、インスリンの投与によって制御することが重要となっています。血糖値制御のためには血糖値の予測が必要ですが、既存製品は糖分やインスリンの摂取量を計測した血糖値データと組み合わせて予測を行っていました。一方、利便性向上のため、測定した血糖値データのみを用いた血糖値予測も注目を浴びています。

今回、人工知能技術の一種である機械学習を用い、測定した血糖値データのみによって30分後の血糖値を予測するシステムの開発に成功しました。予測には時系列予測に特化したニューラルネットワーク^{注1)}を用い、システムの稼働中学習と予測を交互に行うことによって予測性能を向上させました。本研究成果により、利便性の高い血糖値予測システムの実現が期待されます。

この研究成果は、平成31年3月20日(日本時間7時)開催の国際会議 IEEE AICAS 2019 で発表されました。

なお、この研究は、平成27年度から始まった科学技術振興機構(JST)戦略的創造研究推進事業さきがけ、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)、平成28年度からの科学研究費助成事業若手研究(A)の支援のもとで行われたものです。

【ポイント】

- ・測定した血糖値データのみを用いて未来の血糖値を予測するシステムを開発
- ・学習と予測を交互に行うことにより性能の向上
- ・測定した血糖値データのみによる予測によって利便性の向上につながり、糖尿病医療や糖尿病予防に貢献

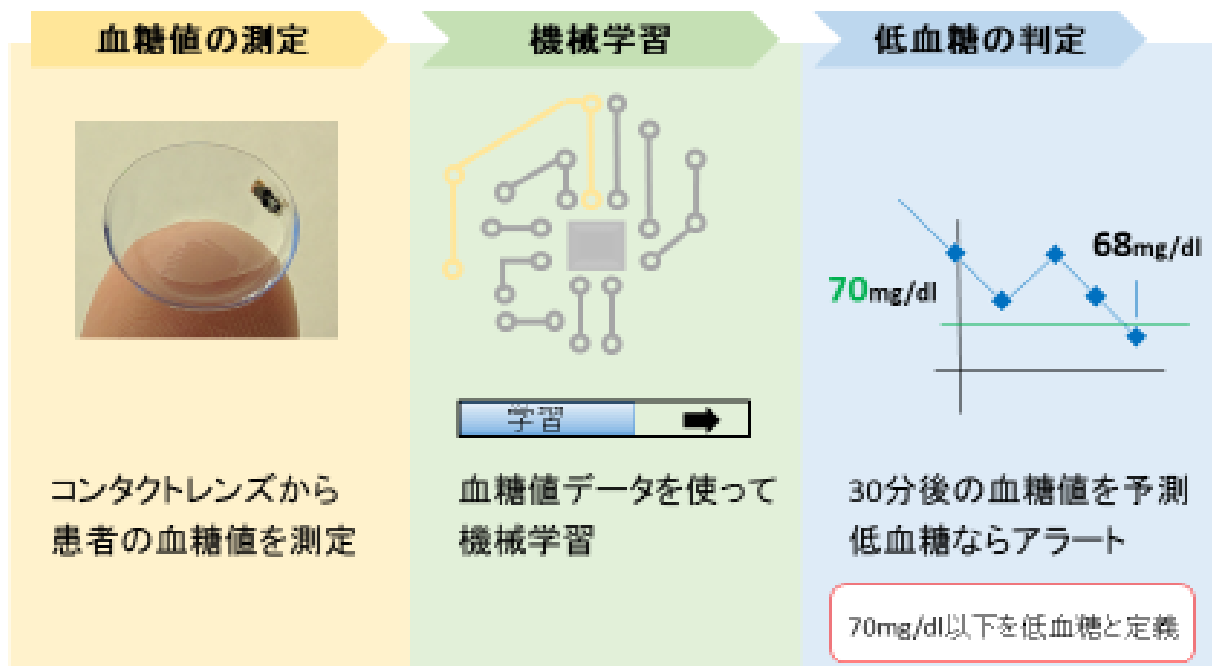
【研究背景と内容】

糖尿病患者は自力で血糖値を抑制することができず、外部からインスリンを投与して血糖値を抑制することが必要です。しかし、このインスリンの過剰な投与は過渡的な低血糖を招き、高血糖以上の危険をはらんでいます。そのため、インスリンの過剰投与時に安全を確保するデバイスが必要です。

今回、事前に低血糖を感知し、糖分の摂取などによって血糖値の回復を促すため、血糖値の予測システムを開発しました（下図）。予測には時系列予測に特化したニューラルネットワークを用い、計測した過去の血糖値データのみから30分後の血糖値を予測します。

これまで、糖尿病患者の血糖値制御を支援する既存製品は、インスリンや糖分の摂取量を定期的に手動入力し、これらを計測した血糖値データと組み合わせて血糖値の予測を行っていました。このような手動入力を排除したという点から、本システムは利便性の面で向上しています。また、本システムは将来的な目標として涙液から発電・血糖値のセンシングを行うコンタクトレンズへの搭載を想定していますが、これを達成すると、針を刺すことなく血糖値の測定と予測を行うことのできる一体的なシステムを実現することができます。今後、システムの低消費電力化を進め、完成度を高めていきます。

本研究成果を受け、今後は低侵襲かつ利便性の高い血糖値予測システムの実現が期待されます。



【成果の意義】

手動入力を排除した利便性の高い血糖値予測システムを実現することにより、患者へのストレスを軽減することができます。今後、糖尿病医療への貢献やヘルスケア用品への展開が見込まれます。

【本成果を得るにあたり協働した学生とその役割：名古屋大学大学院工学研究科大学院生】

トラン ミン クォン (Tran Minh Quan)、土池拓義、ダン コン ブイ (Cong Dang Bui)、林 賢哉、荒田 滋樹、小林 敦希：グルコース発電素子及び集積回路の設計・評価

【用語説明】

注1) ニューラルネットワーク：人の脳機能を模した機械学習の一種

【論文情報】

雑誌名：IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems

論文タイトル：AI-Based Edge-Intelligent Hypoglycemia Prediction System Using Alternate Learning and Inference Method for Blood Glucose Level Data with Low-periodicity

著者：Tran Minh Quan, Takuyoshi Doike, Dang Cong Bui, Kenya Hayashi, Shigeki Arata, Atsuki Kobayashi, Md. Zahidul Islam and Kiichi Niitsu

http://www.aicas2019.org/img/document/AICAS2019_Technical-Program.pdf#page=19

※リンク先:PDF19 頁参照