

2021.9.16 <計2枚>

報道関係 各位

立命館大学広報課

## スマートデバイスを用いて遠隔操作者の心理的負荷や操作技能を定量的に測定できる新しい手法の開発に成功

立命館大学の児玉耕太(テクノロジー・マネジメント研究科 准教授)、東京工業大学、国立東京工業高等専門学校、株式会社熊谷組らの研究グループは、スマートデバイスを用いて、建設機械の遠隔操作者の心理的負荷や操作技能を定量的に測定できる計測モデルを考案しました。この成果は、2021年9月16日(木)0時(日本時間)、国際学術誌「JMIR mHealth and uHealth」に掲載されました。

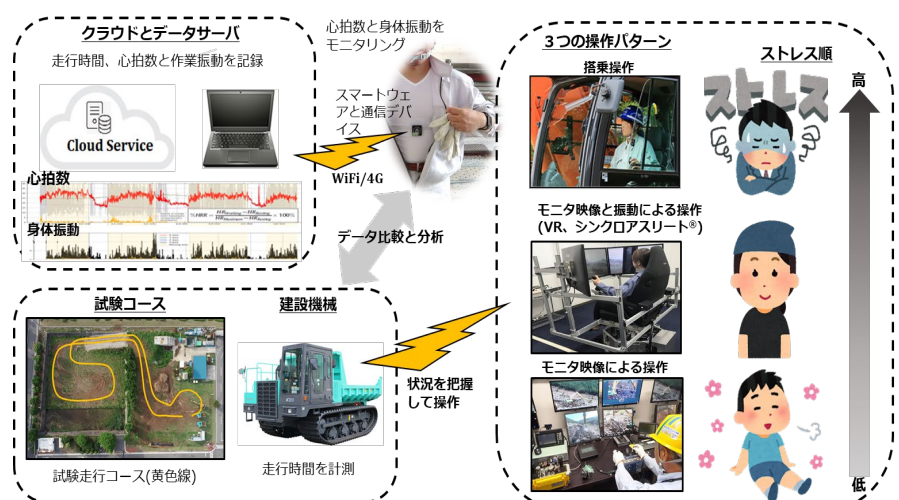
### 【本件のポイント】

- 建設重機の遠隔操作の操作技能を、定量的に評価する新しい方法を開発した。
- 心拍と身体加速度の両方を用いて心理的ストレスを評価した初めての事例である。
- VRによる重機遠隔操作は、モニター映像による操作よりも心理的ストレスが高いことが示唆された。

日本の建設業界では、自然災害による土砂崩れなどの二次災害を避けて安全な場所から建設機械を操作する遠隔技術が導入されています。特に、建設機械の周囲にカメラを設置し、バーチャルリアリティ(VR)技術を用いて運転席から見た映像と機械の振動を同期させて遠隔操作する工法が注目されています。

しかし、遠隔操作は作業環境における周囲の状況把握が難しいため、操作時の心理負担が大きく、操作者に配慮した操作システムを開発することが不可欠です。

本研究グループでは、スマートデバイスを用いて、操作者の心拍変動(HRV)やマルチスケール・エントロピー(MSE)などを測定しました。これらの指標は自律神経調節を定量的に示すものであり、業務においてのストレスを評価する有用な手段となります。



計測システムと結果の全体構成(イメージ)

今回の研究成果では、操作ストレスを考慮し、身体振動を許容範囲内に抑えることで、適切な運転時間を算出する手法を新たに開発しました。これまでの研究では未解明であった心理的負荷と身体振動の関係に着目し、これらを対象とした建設機械の走行時間との関係を明らかにしました。



実証実験の様子

### 【論文情報】

論文名 :Psychological Effects of Heart Rate and Physical Vibration on the Operation of Construction Machines: Experimental Study

著 者 :児玉耕太(立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科・准教授)

橋口伸樹(立命館大学 OIC 総合研究機構)

曹劍飛(立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科博士後期課程)

林永周(立命館大学経営学部・准教授)

北原成郎(熊谷組)

宮崎康弘(熊谷組)

黒石真一(熊谷組)

仙石慎太郎(東京工業大学環境・社会理工学院・教授)

松林勝志(国立東京工業高等専門学校)

発表雑誌:JMIR mHealth and uHealth

掲載日時:2021年9月16日(木)0時(日本時間)

### 【研究助成】

本研究は、国土交通省建設技術開発助成事業(政策課題解決型)「無人化施工における生体情報を活用した生産性向上のための分析評価システム」(2019-20年度、研究代表者:仙石慎太郎)の助成の下で実施しました。

### 問合わせ先

<研究に関すること>

立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科・准教授 児玉 耕太

〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町 2-150

E-mail: kkodama@fc.ritsumei.ac.jp

<報道に関すること>

立命館大学広報課(担当:名和)

Tel: 075-813-8300 E-mail: r-koho@st.ritsumei.ac.jp