



2026年3月2日

報道関係者各位

慶應義塾大学

## 「人を育てる」運転アシスト技術を開発 —スキル向上の鍵は「手助けしすぎない」こと! ?—

慶應義塾大学理工学部物理情報工学科の井上正樹准教授と同大学大学院理工学研究科の石田廉（修士課程2年）らは株式会社日立製作所の石原新士氏や小原大輝氏と共同で、システムの安全性を確保しながらオペレータのスキルアップを同時に実現する、新たな運転アシスト制御技術（※1）を開発しました。

本研究では、この制御技術をもとにしたヒューマンインザループ実験（※2）も行い、あえてアシストを弱めてなるべく自由に運転をさせることが、オペレータの運転スキルアップに効果的であることを明らかにしました。

本成果はモビリティ、医療、社会インフラなどさまざまな分野への応用を通じて、AIや自動化技術を「人を代替するツール」から「人と共に成長する相棒」へと転換させるものです。

本研究成果は、2026年2月27日（日本時間）に計測自動制御学会（SICE）の論文誌『Journal of Control, Measurement, and System Integration』にオンライン速報版が公開されました。

### 1. 本研究のポイント

- ・初心者のオペレータであっても、システムの安全性を確保しながら、効果的にスキルアップができる運転アシスト制御技術を開発しました。
- ・人が実際にシミュレータを操作する実験を行い、アシストを強くするよりも、あえて弱めた方が、初心者の運転スキルアップにより効果的であることを明らかにしました。

### 2. 研究背景

わが国では少子高齢化の進行により、熟練した技術をもつ労働者の不足が深刻な課題となっています。こうした状況の中、人工知能（AI）や自動化技術の進展により、機械が人の作業を支援する場面が増えてきました。これらの技術によって、初心者であっても高度な作業が可能になる一方で、機械に頼り過ぎることで、人が自ら考え判断する力や技能が十分に育たない可能性も指摘されています。今後、人と機械が共に進化していく社会の実現に向けて、人自身が成長し続けられる仕組みづくりがこれまで以上に重要となっています。

### 3. 研究内容・成果

本研究では、こうした課題に応えるため、初心者のオペレータでもシステムの安全性を確保しながら、無理なく運転スキルを高められる新しい運転アシスト制御技術を開発しました。本技術の特長は、操作をどの程度支援するか（アシストの強さ）を状況に応じて柔軟に調整できる点にあります。

研究では、化学プラントの運転を模擬したシミュレータを用いて、ヒューマンインザループ実験を実施しました（図1参照）。参加人数は8名と限定的ではあるものの、実験の結果、アシストを強くかけた場合（図2青色）よりも、あえて弱めた場合（図2赤色）の方が、参加者（オペレータ）がより安定した操作を習得し、運転スキルの向上がより効果的に進むことを確認しました。

「過度な手助けをしないこと」が人の成長につながることを、実験を通じて実証したものです。

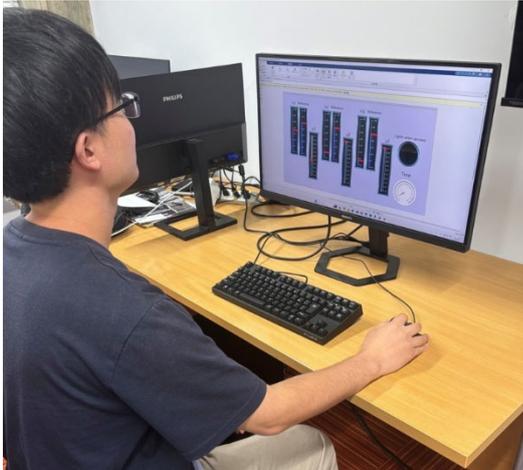


図 1 : ヒューマンインザループ実験の様子

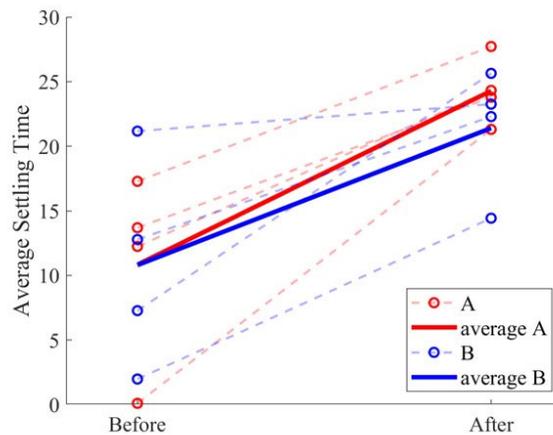


図 2 : 訓練前後での運転スキルの変化

#### 4. 今後の展開

本研究の成果は、産業プラントにおける安全性の向上と、初心者オペレータの効率的な育成の両立に貢献することが期待されます。また、AI が急速に普及する現代において、機械が人を一方的に支援するのではなく、人の成長を後押しする存在となるための設計指針を示すものでもあります。今後は、モビリティ、医療、社会インフラなどさまざまな分野への応用を通じて、AI や自動化技術を「人を代替するツール」から「人と共に成長する相棒」へと転換させるものです。

本研究の一部は、日本学術振興会 (JSPS) 基盤 B 25K01254 の支援を受けて実施されました。

#### <原論文情報>

Ren Ishida, Masaki Inoue, Shinji Ishihara, and Hiroki Obara, An operator assistance control system for skill enhancement and safety assurance in cascade tank systems, *SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration*, Vol. 19, No. 1, 2026.

• DOI: 10.1080/18824889.2026.2632820

#### <用語説明>

※1 運転アシスト制御技術：人が行う運転操作を部分的に支援する仕組み（システム）です。初心者のオペレータでも、システムが危険な操作を防ぐことで、安全で安定した運転を行うことを可能にします。

※2 ヒューマンインザループ実験：人がシステムの状態を確認し、自ら判断して操作できるように、人を制御ループの中に組み込んだ実験のことです。本研究では更に運転アシスト制御も入ります。

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

・研究内容についてのお問い合わせ先

慶應義塾大学 理工学部 物理情報工学科 准教授 井上 正樹 (いのうえ まさき)

TEL : 045-566- 1567 E-mail : [minoue.z6@keio.jp](mailto:minoue.z6@keio.jp)

・本リリースの配信元

慶應義塾広報室 TEL : 03-5427-1541 FAX : 03-5441-7640

E-mail : [m-pr@adst.keio.ac.jp](mailto:m-pr@adst.keio.ac.jp) <https://www.keio.ac.jp/>