

平成 25 年 7 月 1 日



## 大規模データ収集のためのオープンラボ「バーチャルリビングラボ(VLL)」

### 東京-ブリスベン「iCO<sub>2</sub>エコセーフドライビングツール」のライブ同時発表

情報・システム研究機構 国立情報学研究所(所長:喜連川 優、以下 NII)のヘルムト・プレンデインガー教授は、クイーンズランド工科大学(オーストラリア・ブリスベン、以下 QUT)と共同で、複数ユーザーが同時に協調して参加できる三次元(3D)仮想空間において、エコセーフ運転をゲーム感覚で練習できる全く新しいエコドライビングの訓練環境「エコセーフドライビング iCO<sub>2</sub>」を開発しました。

今回の発表では、NII が開発したユーザー参加型のオープンラボである「バーチャルリビングラボ(以下、VLL)」の一環として「iCO<sub>2</sub>」を紹介するとともに、QUT とつないだビデオ実況により、オーストラリア側での利用状況も紹介します。

#### 【概要】

VLL は、3D 仮想空間を使った、ユーザー参加によるオープンなイノベーションと実験の場であり、NII グランドチャレンジプロジェクトのひとつとして「グローバルラボ」と呼んでいるものです。今回発表する VLL では、交通環境への応用として、持続可能で最適化された交通の実現に貢献することを主な目的としています。VLL の特徴は、地域の実生活空間のなかに設定される従来型のリビングラボとは異なり、3D インターネットとも呼ばれる巨大なマルチユーザーの 3D バーチャル環境のなかのライブな実験室として設定されることです。VLL は、ネットワークを介して誰でも、いつでもどこからでもアクセス可能な「オープン」な環境を提供します。

VLL は、2 つの補完的な側面をもっています。交通工学の研究者から見ると、VLL は交通分野における革新的な技術や施策を試す実験スペースとなります。VLL において、運転や交通の流れに関する現実に則したシミュレーションを提供することにより、研究者は人間の運転行動や交通流に対する高度道路交通システム(ITS)のスマートな方策の効果を正確に予測することができます。一方、ユーザーの観点からは、VLL は、そこにゲーム的要素を取り入れることにより複数ユーザーが相互に楽しみながら、その交通環境とも相互作用する参加型スペースを提供することになります。つまり、ユーザーにとっては VLL で楽しく活動でき、その結果、研究者にとっては価値が高い運転行動データが VLL から生み出されることになります。

今回の発表は、この交通分野におけるエコドライブの実験環境を VLL 上で実現したアプリケーションである iCO<sub>2</sub>を紹介するものです。iCO<sub>2</sub>は全く新しいエコドライビングの訓練環境で、複数ユーザーが協力し、また競争するというユーザー参加型の共有シミュレーション環境を提供することによりエコセーフ運転を練習できるシステムです。大規模な運転行動データを収集するため、iCO<sub>2</sub>は異なるインターフェースで体験できる複数のプラットフォームを提供しています。例えば、PC のフェイスブック上の iCO<sub>2</sub>ではマウスが入力インターフェースとなりますが、iPad ではタッチとチルトで操作することができます。デモではフェイスブックおよび iPad 用アプリを紹介します。

発表は、QUT とつないだライブビデオで実況で行いますが、QUT 側では、QUT が開発した大型のインターアクティブなディスプレイ環境(The Cube by QUT)で iCO<sub>2</sub> が実行されます。この大画面上で 4 人のユーザーが同時に、タッチベースのインタフェースでアプリを体験します。

### 【背景】

世界は急速に都市化を遂げており、2025 年までに世界人口の 60%超が都市部に住むことになると予測されています。こうした状況は経済面で前例のない好機をもたらしていますが、それと同時にさまざまな課題も生み出しています。IBM の予測によると、都市部は次のような 4 つの改善すべき分野に直面することになります。(1) 交通・輸送システムの混雑を軽減する、(2) 公共安全および緊急対応時間を向上・改善する、(3) 教育およびトレーニングを向上・改善する、(4) ヘルスケア(衛生・医療)のアクセス利便性を実現する。このような課題に対処するため、ICT(情報通信技術)分野の企業と都市は、スマートモビリティ、スマート環境、スマートガバナンス等を含めた「スマートシティ」技術の振興に取り組んでいます。都市は持続可能な経済発展や質の高い生活をサポートし市民の参加や関与を助長している場合に、「スマート」だと呼ぶことができます(en.wikipedia.org/wiki/Smart\_city)。学術研究分野における特筆すべき貢献事例には、スイス連邦工科大学チューリッヒ校およびシンガポールの国立研究財団による未来都市研究所(Future Cities Laboratory: futurecities.ethz.ch)、最近になって立ち上げられた MIT メディアラボの「都市科学(City Science)」イニシアティブ(cities.media.mit.edu)などです。

スマートシティ研究開発の重要な一面とは、運転および交通の現実的シミュレーションであり、これは人間の運転行動および交通の流れにおけるスマート ITS 方策の影響調査を目的としています。ここで言うシミュレーションとは、運転シミュレーターや交通シミュレーターを用いた車の運転または交通といった現実世界でのプロセスを模倣です。ネットワーク化された 3D バーチャル環境を活用することはすでに社会科学分野で進展を見せており、『サイエンス』誌でその事例が紹介されています[注 1]。NII 独自の取り組みとしては、3D 環境における制御化された運転行動研究を実現するため、事故の発生といった特定の交通状況を設定するオーサリングツールの開発に注力してきました[注 2、5、6]。また、CO<sub>2</sub> 排出における協調型高度道路交通システム(ITS)戦略がもたらす影響を検証するため、NII では信号順応式速度推奨システム(Green Light Optimized Speed Advisory :GLOSA)アプリケーションを導入しました。このシステムは、人間の運転者つまり運転シミュレーターを操作する人と交通シミュレーターで制御された乗り物に対して、停止することなく次の信号を通過する最適速度を知らせます[注 3]。

### 【補足説明】

#### iCO<sub>2</sub> エコセーフドライビングツール

本研究への取り組みは、同分野で最も権威がある会議で発表されています[注 4]。

研究者にとって、iCO<sub>2</sub> はエコフィードバック・アドバイスや交通制御といった都市規模で CO<sub>2</sub> を削減する目新しい戦略の調査・検証を実施する環境をもたらしてくれます。データから妥当な結論を導き出すためには、超大規模データを収集することが重要です。これは、都市スペースでの運転が楽しい場合に初めて達成されます。

そのため、iCO<sub>2</sub> はユーザーにとって面白いインタラクションスペースでなければなりません。そのような対応は、2 つの中核的方法によって実現されます。

1. リアルタイムチャレンジ・バルancing: iCO<sub>2</sub> は、エコドライビングを実践しづらくする交通状況を生み出すため、信号や他の車両などのコンピュータ制御媒介に指示を与えてエコド

ライビング訓練をサポートします。そのため、媒介物は各ユーザーのスキルレベルに関して最適のチャレンジレベルを実現しようとする「敵」の役割を果たします。

2. スコアリングおよびランキングシステム: iCO<sub>2</sub>では2種類のゲームモード(インセンティブ・スキーム)があり、それぞれ独自のスコアリングシステムがあります。
  - a. 「フリーライド」モードでは燃料が限られており、ユーザーはできるだけ遠くまで運転するためエコドライブを実践して燃料を節減しなければなりません。ユーザーには、それぞれの移動距離に応じてスコアが与えられランク付けされます。
  - b. 「キャンペーン」モードでは、ミッションを遂行します。ユーザーには、「総時間」、「ブレーキ使用」、「支出予算」のような基準に基づきスコアが与えられランク付けされます。

ウェブサイト: <https://sites.google.com/site/ico2globalab/home>



メインインターフェースのスクリーンショット



ユーザーが別のプレイヤーたちと運転操作しているスクリーンショット



カメラが道路の上から俯瞰する、「鳥瞰ビュー」のスクリーンショット



スコアリングインターフェースのスクリーンショット

(注)

1. W.S. Bainbridge. The scientific research potential of virtual worlds. *Science*, vol. 317, 2007, pp. 472-476.
2. K. Gajananan, A. Nantes, M. Miska, A. Nakasone, and H. Prendinger. An experimental space for conducting controlled driving behavior studies based on a multiuser networked 3D virtual environment and the Scenario Markup Language. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 2013. (In press.)
3. K. Gajananan, S. Sontisirikit, J. Zhang, M. Miska, E. Chung, S. Guha, and H. Prendinger. A cooperative ITS study on green light optimization using an integrating traffic, driving, and communication simulator. Annual Conference of 36<sup>th</sup> Australasian Transport Research Forum (ATRF), 2013. (Abstract accepted.)
4. M. Madruga and H. Prendinger. iCO2: Multi-user eco-driving training environment based on distributed constraint optimization. Proc. 12<sup>th</sup> International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, Saint Paul, Minnesota, USA, pp. 925-932.
5. H. Prendinger, A. Nakasone, M. Miska, and M. Kuwahara. OpenEnergySim: Conducting behavioral studies in virtual worlds for sustainable transportation. Proc. IEEE Forum on Integrated and Sustainable Transportation System (FISTS'11), Vienna, Austria, 2011.6, pp. 60-65.
6. H. Prendinger, K. Gajananan, A.B. Zaki, A. Fares, R. Molenaar, D. Urbano, H. van Lint, W. Gomaa. Tokyo Virtual Living Lab: Designing smart cities based on the 3D Internet. *IEEE Internet Computing*, 2013. (Conditionally accepted.)

<<本件に関する問い合わせ先>>

国立情報学研究所 教授 ヘルムト・プレンディンガー

TEL: 03-4212-2650

E-mail: [helmut@nii.ac.jp](mailto:helmut@nii.ac.jp)

Website: <http://research.nii.ac.jp/~prendinger/>

<<報道に関する問い合わせ先>>

国立情報学研究所 総務部企画課 広報チーム(担当:坂内)

TEL: 03-4212-2164

E-mail: [bannai@nii.ac.jp](mailto:bannai@nii.ac.jp)