

ETC2.0 データの建設マネジメントへの活用法の検討

岐阜大学 学生会員 ○石黒 巧真

岐阜大学 正会員 倉内 文孝

1. 研究の背景と目的

現在、建設業界では高齢化等による人材不足の深刻化と生産性の低下が課題となっている。国土交通省では、全ての建設生産プロセスで ICT 等を活用する i-Construction を推進し、建設現場の生産性を 2025 年度までに 2 割向上させることを目指す「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」を行っている。また、バスやトラックの生産性向上、民間での新たな交通サービスの創出を促進するため、ETC2.0 データの官民連携活用による地域モビリティサービスの強化に向けた取り組みも行われている。本研究では、建設現場の生産性向上を目指し、東海環状自動車道岐阜山県第一トンネル（仮称）工事現場を対象として、ETC2.0 データの建設マネジメントへの活用のための必要なデータ抽出のアルゴリズム・手順の構築、活用案の具体化を目指す。

2. 分析対象の ETC2.0 データと研究の流れ

ETC2.0 データとは、ETC2.0 対応車載器と道路上に設置された路側機が相互通信することにより得られる車両の走行履歴や挙動履歴などをいう。個人情報保護のため起終点データの削除、車両 ID が匿名化された一般プローブと、車両を特定しつつデータを収集できる車載器から得られる特定プローブにわけられる。本研究では、図-1 の経路で土砂を運搬する工事車両約 70 台のうち 15 台に車載器を搭載することで特定プローブデータを取得する。ただし、今回入手した特定プローブデータは一般プローブのようなデータ処理が行われず配信されていたため、道路リンクデータにマッチングされていない。また、現場の状況に応じて残土処理場が変更され、工事車両の土砂運搬経路が変更されてしまうといった課題がある。本研究では、昨年度までに行われた勉強会で挙げられた課題の解決、生産性向上などに向けたデータ処理の自動化を行い、データより活用法の具体化を行う。そこで、マップマッチングの手法決定、アルゴリズムの構築、不定期で変更されている残土処理場の位置把握といったデータ処理を主に行う。

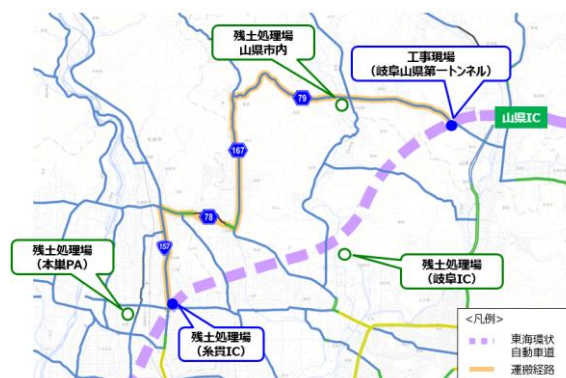


図-1 土砂運搬経路

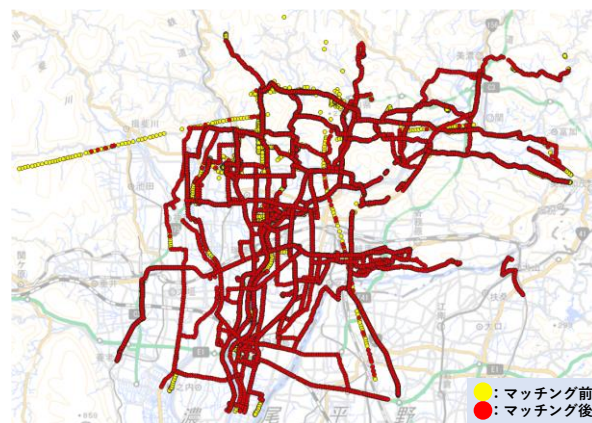


図-2 マップマッチングの結果

3. ETC2.0 データ処理

3.1. マップマッチング

マップマッチングとは、緯度経度に誤差のある観測点を道路リンクにマッチングすることである。本研究では、運搬経路を正確に把握するなどの今後のデータ分析を行うためにマップマッチングは必要不可欠である。そこで、今後の汎用性を高めるために、既存のパッケージである Shapely を用いたマップマッチングのアルゴリズムの構築を行った。本研究では閾値を 50m とし、最も近い道路リンクへのマッチングを施す。2021 年 3 月の走行履歴データで行ったマップマッチングの結果を図-2 に示す。一部車両において、大きな誤差が生じているが、正確にデータ取得できている場合もあるため、今回は処理を施していない。

3.2. 車両滞留場所の抽出

本研究の対象である土砂を運搬する車両は、現場の状況に応じて残土処理場が変更されることにより運搬経路が大きく変化する(図-3)。本研究を進める上で、運搬経路、残土処理場の位置把握は必要不可欠である。手作業での把握も可能ではあるが煩雑であるため、残土処理場の変更に対応できる位置把握のアルゴリズムの構築を行う。ここでは、以下の手順により車両滞留場所の抽出を行い、それらから残土処理地点の抽出を試みた。

- 1) 以下の条件を設定し、車両滞留場所の抽出。
 - A) 8:00~17:59 のデータのみ
 - B) 速度 15km/h 以下の状態が 30 分以上継続
- 2) 緯度経度、各 0.005 度（およそ 500 m）の範囲内のデータ数を集計。
- 3) 各範囲内のデータ数が 4 つ以上の場所を抽出。
- 4) 各範囲内データの緯度経度の平均を求め、車両滞留場所の代表点とする。

抽出された車両滞留場所の代表点を図-4 に示す。この結果では、残土処理場以外の点も抽出されてしまうが、代表点の確認をマニュアル処理で行うことでその把握を行うことで十分と考えている。

4. ETC2.0 データの活用案

昨年度に実施された検討²⁾では、ETC2.0 データを建設マネジメントへ活用することにより生産性の向上、安全性の向上に繋がる可能性が報告されている。

4.1. 生産性の向上

生産性の向上はサイクルタイム検証による工事現場、残土処理場における待機時間の削減、全車両に車載器を搭載することによる日報管理作業の自動化などが生産性の向上につながると考えられている。そのため、3.2.において抽出した残土処理場代表点よりその範囲を設定し、範囲内のデータの抽出を行う。抽出されたデータから現場待機時間の分析を行う。

4.2. 安全性の向上

急挙動履歴データより危険箇所、危険運転を判別し、適切にドライバーに伝えることで安全性の向上につながることが報告されている。昨年度実施した安全運転指導の結果、急挙動発生率が減少したことが確認できている(図-5)。しかし、危険箇所の抽出基準、危険運転と安全運転の明確な差異についての分析は不十分であるため、引き続き検討を加える。

5. おわりに

マップマッチング、残土処理場の位置把握のアルゴリズムの構築により、煩雑であったデータ処理の簡易化および半自動化を行った。ETC2.0 データの活用検討結果については当日報告する。

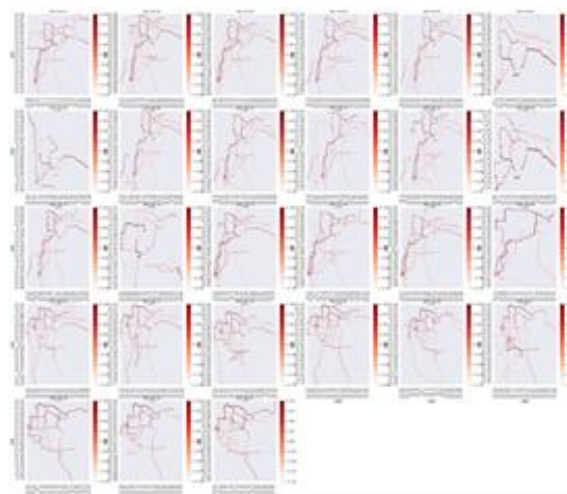


図-3 日別土砂運搬経路（2021 年 3 月）



図-4 車両滞留場所代表点

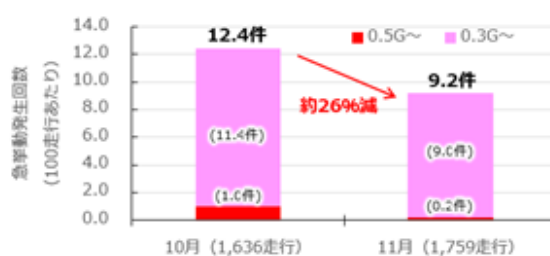


図-5 急挙動発生率

謝辞

本研究は、岐阜国道事務所、(一財)道路新産業開発機構および(株)長大との共同研究として実施している。また、(株)福田組にはデータ収集にご協力いただいた。ここに記し謝意を表す。

参考文献

- 1) 建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト
URL:https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000062.html
- 2) 内海泰輔, ほか 4 名: ETC2.0 プローブ情報の新たな利活用に向けた調査検討, 第 19 回 ITS シンポジウム, 2021