2ZH-03

オンライン交通情報マップにおける処理の効率化

小野寺 啓† 佐藤 宏輝† 星野 柊平† 伊藤 正則‡ 松田 勝敬†
東北工業大学† 株式会社エスクルー‡

1. はじめに

仙台市の各大学では，「仙台市大学生モビリティ・マネジメント」に基づき，「交通情報マップ」を毎年作成している[1]．「交通情報マップ」には仙台市で新たに大学生活を始める新入生等に向けて，各大学の状況に合わせたバス停や時刻表の情報などが記載されている．東北工業大学でも東北工業大学版の「交通情報マップ」を紙媒体で作成していた．2021 年度からは「交通情報マップ」をオンライン化した東北工業大学版の「オンライン交通情報マップ」を開発し，公開している[2]．「オンライン交通情報マップ」は Web アプリケーションとして公開している．オンライン地図上にバス停を表示し，大学のキャンパスに向かうバス停の時刻表情報などを表示する．

また，東北工業大学では開発，公開している「オンライン交通情報マップ」を用いて産学連携による PBL を実施している[3][4]．PBL では学生が「オンライン交通情報マップ」の機能改善や拡張案を提案し，実装して公開している．PBL は毎年度実施しており，多くの機能を拡張している．また，比較的実装が容易な JavaScript を用いることが多く，クライアント側での処理が増加し，「オンライン交通情報マップ」の動作は遅くなる傾向がある．

そこで，学生による PBL による開発への影響を最小限とした処理の効率化を図り，「オンライン交通情報マップ」に実装した．

2. クライアント処理の増大と効率化

「2022 年度版オンライン交通情報マップ」は PBL で実装した機能によってアプリケーションの動作が遅くなり，すべての機能を実装するとスマートフォンなどでは，実用的に動作しなくなっている．そのため，「2022 年度版オンライン交通情報マップ」を「多機能版」とし，PBL で開発した機能を追加していない「軽量版」も併せて公開している．本研究では「多機能版」と「軽量版」のオンライン交通情報マップに処理を効率化する仕組みをそれぞれ実装する．PBL 開発への影響を最小限に抑えつつ「オンライン交通情報マップ」の処理を効率化するため，オンライン地図機能の描画処理を見直し，バス停毎の描画を一括処理する機能[5]を実装した．また，提案した効率化による処理時間への効果について，計測を行った．

3. 効率化の計測

「オンライン交通情報マップ」上で地図機能を操作し，その際の処理時間の変化を計測した．「オンライン交通情報マップ」の地図上で一定の操作を行い，操作時の Web ブラウザの CPU 使用率と「オンライン交通情報マップ」におけるタスクの処理時間を計測する．計測は CPU Intel Corei5-1135G7(2.40GHz)，8.0GB RAM，Windows10 搭載クライアント PC1 で，計測用 Web ブラウザとして「Google Chrome」を用いた．CPU 使用率計測には「パフォーマンスモニター」を利用する．タスク処理時間の計測は「Google Chrome」の「Developer Tool」の「Performance」で計測を行った．計測にはオンライン地図上で一定のマウス操作を行うため，RPA ツールである「Power Automate」を用いて，Web ブラウザ上でのマウス操作を記録，再生した．概要を図 1 に示す．今回の計測対象は「多機能版」，「軽量版」の「オンライン交通情報マップ」とし，それぞれ提案法の実装前と実装

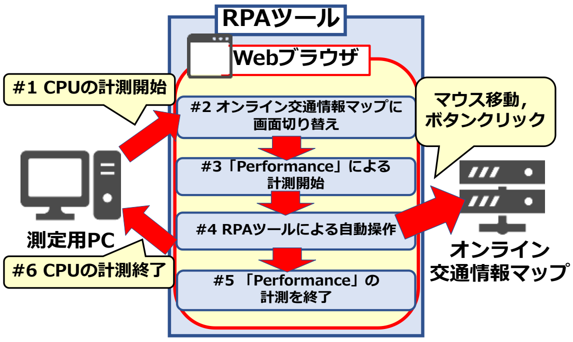

図 1 測定概要図

Improved Processing Efficiency in Online Traffic Information Maps Hiro ONODERA†, Hiroki SATO†, Shuhei HOSHINO†, Masanori ITO‡, Masahiro MATSUDA†
† Tohoku Institute of Technology
‡ S-CREW Co.,Ltd.

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

後で計測した．

4. 結果と考察

オンライン地図上でマウス移動による地図の操作と，地図機能の一つであるボタンをクリックする操作を記録し，自動操作[6]による計測を行った．ボタン操作した際の時刻と Web ブラウザの CPU 使用率を示したグラフを図 2,3 に示す．図 2,3 より，プラグイン実装後はボタン操作時のタスク処理にかかる CPU の処理時間が短縮していることが確認できる．また，ボタン操作時の CPU 処理が完了するまでの時間も短縮されている．

「Developer Tool」の「Performance」で計測したボタン操作における各タスクの処理時間を計測した結果を図 4 に示す．図 4 より，プラグイン実装後の「オンライン交通情報マップ」の各タスクの処理時間が大幅に短縮されている．

計測結果から「オンライン交通情報マップ」における地図画像などの表示が終了するまでの時間が短縮され，「オンライン交通情報マップ」の地図の表示処理などが高速化した．

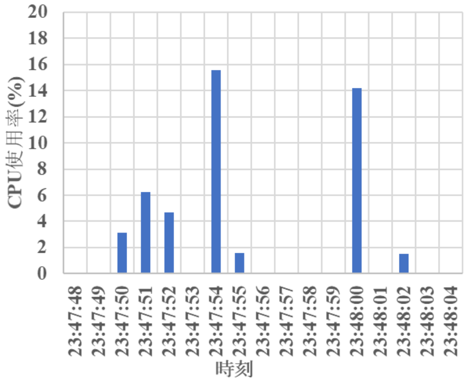

図 2 現行版オンライン交通情報マップのボタン操作時の CPU 使用率

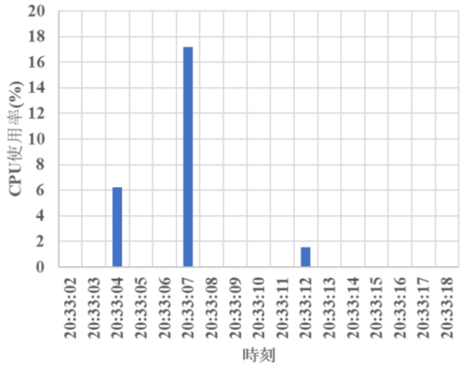

図 3 提案版オンライン交通情報マップのボタン操作時の CPU 使用率

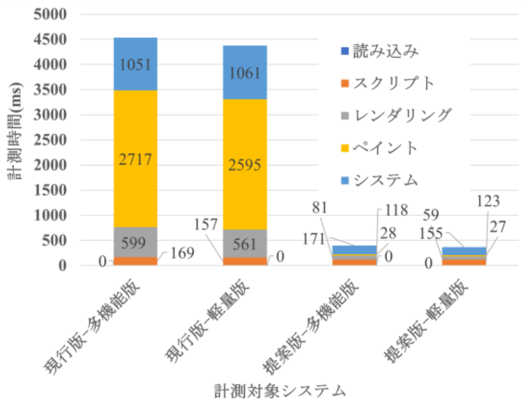

図 4 ボタンクリック操作時の処理時間の比較

また，地図表示処理におけるプラグインによる実装のため，システム全体に大きな変更が生じない．そのため PBL 開発への影響は最小限になると考えられる．今後の PBL において追加機能がある場合でも，提案方法は対応可能である．

5. まとめ

東北工業大学で公開している「オンライン交通情報マップ」はクライアント側の処理能力が不足しているため，動作が遅くなる傾向があった．本研究では描画処理の改善による処理の高速化を提案し，実装した．その結果，Web ブラウザの CPU 使用率と処理時間の低下と Web ブラウザにおけるタスク処理時間が短縮された．プラグインによる実装のため，PBL 開発においても影響が少ないといえる．今後は，クライアント側での処理削減のため，スクリプト処理をサーバーに処理させる仕組みを検討する．

参考文献

[1] 仙台市 ： 大学生モビリティ・マネジメント｜仙台市，入手先〈http://www.city.sendai.jp/kokyo/kurashi/machi/kotsu/riyosokushin/daigakuse.html〉(参照 2023-01-13).

[2] 東北工業大学アクセスマップ :〈https://accessmap.matsuda-lab.jp/〉(参照 2023-01-13).

[3] 小野寺 啓， 松田 勝敬 ， “PBL を用いたオンライン交通情報マップシステムの開発”， FIT2021 第 20 回情報科学技術フォーラム 講演論文集， 第 4 部冊, pp263-264(2021).

[4] 東北工業大学「リーダー養成による産学連携インターンシップ」| 伊達な ICT-WORK ,〈https://date.ict.miyagi.jp/internship/2022_leader/〉(参照 2023-01-14).

[5] Leaflet : 入手先,〈https://leafletjs.com/〉(参照 2023-01-13).

[6] Power Automate : 入手先,〈https://powerautomate.microsoft.com/〉（参照 2023-01-14）.

Copyright ©2023 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.