

近年の車両挙動の変化に応じた冬期の交差点処理能力に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 5～令 7

担当チーム：寒地交通チーム

研究担当者：中村浩、伊東靖彦、四辻裕文、
奥村航太

近年、信号交差点の飽和交通流率は全国的に低下傾向にあることが指摘されている。一方で、積雪寒冷地では冬期の降雪、路面の雪氷、路肩の堆雪等により交差点の交通処理能力がさらに低下する可能性があるものの、その実態や影響については十分に整理されていない。そこで本研究では、冬期の信号交差点を対象に定点カメラ観測を行い、AI による物体検知技術を活用して効率的に交差点処理能力を定量的に把握し、その変化要因の分析を行った。

冬期の交差点処理能力の実態を把握するため、札幌市内および近郊の信号交差点を対象に交通流観測を実施した。観測映像から、車両の停止線通過時刻、通過車線、車種、信号現示を抽出し、車頭時間および飽和交通流率を算出した。あわせて、降雪の有無、路面状態、路肩の堆雪幅を整理した。その結果、降雪を伴う雪氷路面では降雪がない湿潤路面と比較して飽和交通流率が低下する傾向が定量的に確認された。さらに 1985 年に実施された過去調査と同一地点を対象に観測を行い、近年の冬期における交差点処理能力の経年的な変化を把握した。具体的には、札幌市内の月寒交差点では、第 2 車線の雪氷路面において飽和交通流率が約 15%低下していることが確認された。小型車相互間の車頭時間増加や、青信号開始後の発進遅れの影響拡大が、近年の飽和交通流率低下に関係している可能性が示された。一方で、雪氷路面の有無のみでは低下要因を十分に説明できないことから、路面の摩擦係数、路肩の雪堤幅による車線運用の変化等を含めた複合的なデータの蓄積および分析が必要であることがわかった。

キーワード：信号交差点、飽和交通流率、経年変化、路面状態

A Study on Winter Intersection Capacity Considering Recent Changes in Vehicle Behavior

Research Period: FY2023-2025

Research Team: Cold-Region Maintenance Engineering Research Group
(Traffic Engineering Research Team)

Author: NAKAMURA Hiroshi

ITO Yasuhiko

YOTSUTSUJI Hirofumi

OKUMURA Kota

Abstract: In recent years, it has been pointed out that the saturation traffic flow rate at signalized intersections has been declining nationwide. However, in snowy and cold regions, the traffic handling capacity of intersections may further decrease due to winter snowfall, snow and ice on road surfaces, and snow accumulation on road shoulders, although the actual situation and its impact have not been sufficiently documented. Therefore, this study conducted fixed-point camera observations of signalized intersections during winter, utilized AI-based object detection technology to efficiently and quantitatively grasp intersection handling capacity, and analyzed the factors influencing its changes.

To understand the actual situation of intersection handling capacity during winter, traffic flow observations were conducted at signalized intersections in and around Sapporo. From the observed video footage, vehicle stop line passage time, passing lane, vehicle type, and signal indication were extracted, and head time and saturation traffic flow rate were calculated. In addition, the presence or absence of snowfall, road surface conditions, and width of snow accumulation on road shoulders were compiled. As a result, a quantitative trend of lower saturation traffic flow rates on snowy and icy road surfaces with snowfall was confirmed compared to wet road surfaces without snowfall. Furthermore, observations were conducted at the same locations as in a previous survey conducted in 1985 to understand the changes in intersection handling capacity during recent winters over time. Specifically, at the Tsukisamu intersection in Sapporo, it was confirmed that the saturated traffic flow rate on the snowy and icy second lane had decreased by approximately 15%. This suggests that increased head time between small vehicles and the increased impact of delays in starting after the green light begins may be related to the recent decline in saturated traffic flow rate. On the other hand, it was found that the presence or absence of snowy and icy road surfaces alone cannot fully explain the factors contributing to the decline, and that it is necessary to accumulate and analyze comprehensive data including the friction coefficient of the road surface and changes in lane operation due to the width of snowdrifts on the shoulders.

Keywords: Traffic signal intersections, Traffic saturation flow rate, Changes over time, Road surface conditions

● 学術誌等による成果普及

査読無し論文・国内（計 3 本）

- c-1) 奥村航太、四辻裕文、中村浩、有村幹治：積雪寒冷地の冬期における信号交差点の経年的な飽和交通流率の低下に関する研究～北海道江別市野幌町交差点を対象として～、第 45 回交通工学研究発表会講演集、2025.8
- c-2) 奥村航太、四辻裕文、中村浩、有村幹治：物体検知 AI を活用した飽和交通流率の計測手法について(提案型)、第 36 回日本道路会議、2025.11
- c-3) 奥村航太、四辻裕文、中村浩：路面上における雪氷の有無の違いによる飽和交通流率の経年的変化、第 69 回（令和 7 年度）北海道開発技術研究発表会・講演集、2026.2