

## 交通データを用いた首都高速道路の累積損傷度の算出

首都高速道路公団 正会員 ○永井 政伸  
首都高速道路公団 正会員 時田 英夫

### 1. 目的

首都高速道路は、現在、総延長 281.0km、1 日の通行台数約 115 万台、大型車混入率は約 10%である。古い路線では供用開始から 40 年が経過し、長期間、過酷な交通にさらされてきた構造物は、経年とともに損傷が出始め、その損傷や劣化は、大型車交通量や車両重量と密接な関係があると考えられている。したがって、大型車交通量や車両重量の走行実績である交通データを整理し、各路線の累積損傷度を算出し、現状を把握することが今後の効率的な点検計画、補修計画を策定する上で重要となってくる。本検討では、OD 調査結果と軸重計測データを用いることにより、供用開始から現在までの路線毎、箇所毎の累積損傷度を算出した。

### 2. 使用データ

#### 1) OD 調査

OD 調査は、首都高速道路を利用する自動車の実態を把握し、高速道路の交通計画、交通管理、運営の合理化等の資料を得るために実施されている。出発地、通過経路、目的地、車種、交通目的等の項目があり、それぞれの車両の通過経路が記録され、昭和 39 年からほぼ 2～3 年毎のデータが蓄積されている。

#### 2) 軸重計測データ

軸重計測は、道路の構造を保全し、交通の危険を防止する目的で、法令が定める軸重に違反している車両を取り締まるために測定されている。車両制限令では、例外を除いて、総重量 20～25t（軸距等の条件により異なる）、軸重 10t、輪荷重 5t 等を重量の限度と定めている。首都高速道路公団でもこれに基づき、取り締まりを行っている。現在、この軸重計が、首都高速道路全体の約 80%の料金所に設置されている。

### 3. 累積損傷度の算出

前述したように OD 調査では、出発地、車種等が記録されているため、料金所毎に車種別の流入台数がわかる。また、通過経路も記録されているため、ある料金所からの流入交通量がどこを通過しているかがわかる。東名道からの流入を例に流入大型車交通量を 1.0 とした場合の通過経路毎の比率（以下、大型車交通分担率  $r$ ）を示したものが図-1である。ここに示す大型車とは、大型貨物車、大型車特殊用途車およびトレーラである。

軸重計測データは、年度毎に料金所別に記録されている。例として、平成 13 年度に 3 号渋谷線用賀本線料金所（東名道からの流入）で計測された軸重分布を図-2に示す。これによれば、軸重 12t 以上が約 30,000 軸、最大で軸重 23t の車両が通過していることがわかる。このような軸重分布が、各料金所で記録されている。それぞれの料金所で計測された軸重分布の等価軸重  $P_E$  を式 (1) により算出する。ここで、 $S-N$  線の勾配  $m$  は、今回の検討では、鋼構造物を対象とし、 $m=3$  とした。 $m$  を変化させることにより、RC 床版や舗装等、対象としている構造物の損傷度を算出できる。床版の設計荷重が軸重 20tf であることから、20tf 換算の軸数  $N_i$  を式 (2) により算出する。

$$P_E = \sqrt[m]{\sum \frac{n_k \cdot P_k^m}{n}} \quad (1) \quad N_i = n \times \left( \frac{P_E}{20} \right)^3 \quad (2)$$

ここで、 $P_k$  : 軸重 (tf)、 $n_k$  :  $P_k$  (tf) の軸数、 $n$  : 軸重 12tf 以上の軸数である。年度毎に全料金所からの流入交通量に対してこの計算を行い、 $N_i$  を算出する。この  $N_i$  と  $r$  の積が料金所間毎の損傷度であり、供用開始からの累積損傷度を示すと図-3のようになる。これによれば、3 号渋谷線等における累積損傷度が大きいことがわかる。

### 4. まとめ

今回の検討により、路線毎の鋼構造物の累積損傷度の大小が算出された。また、 $m$  を変化させることにより、他の構造物を対象とした場合の累積損傷度を算出し、点検頻度や点検方法の見直しに役立てていく予定である。

キーワード 累積損傷度、軸重、疲労損傷

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1 首都高速道路公団 保全施設部保全技術課 TEL 03-3539-9487

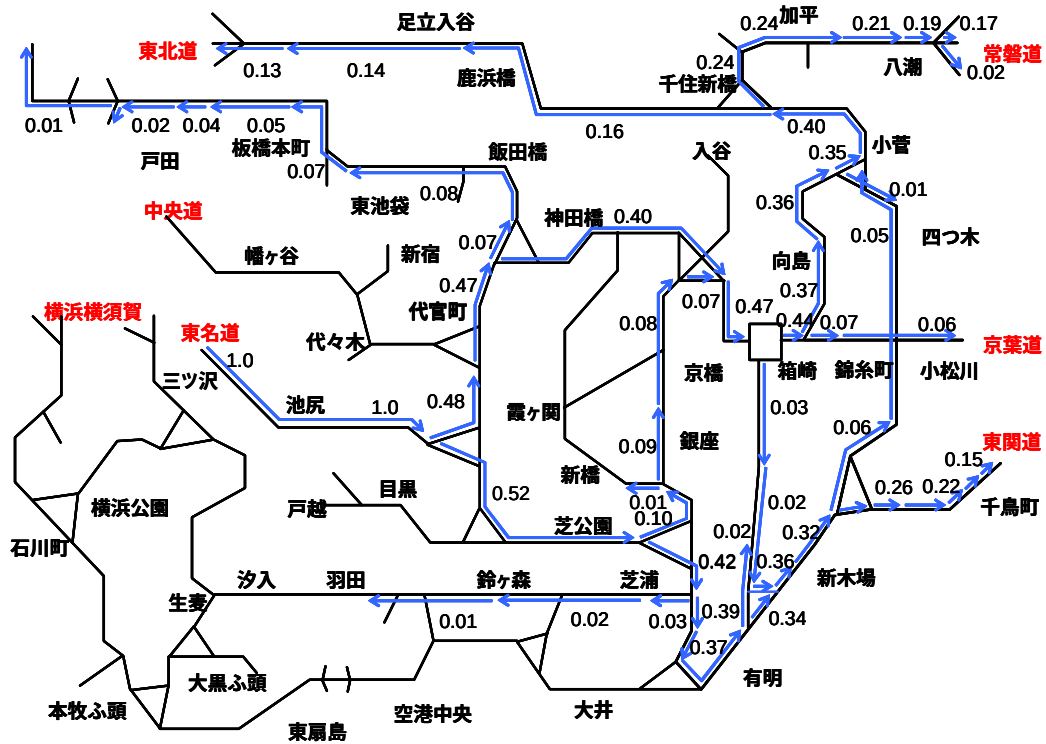


図-1 大型車交通分担率（東名道からの流入）

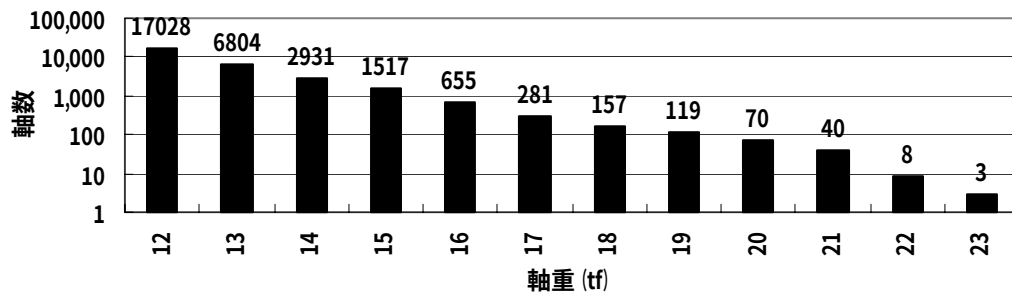


図-2 軸重分布（平成13年度の東名道からの流入）

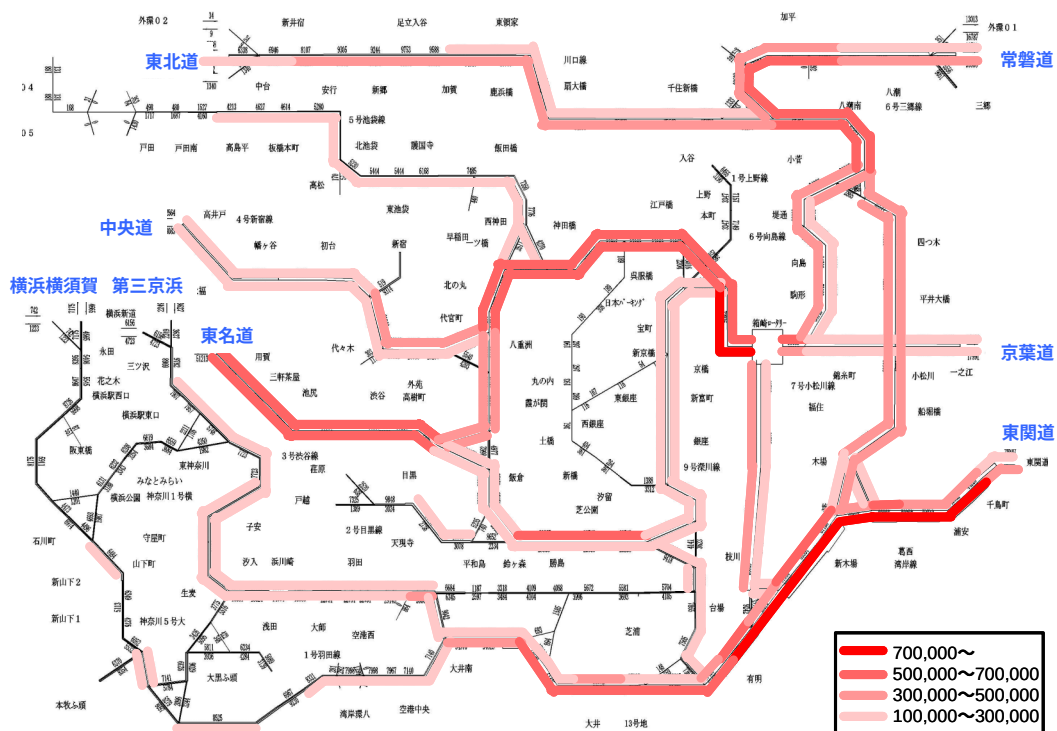


図-3 供用開始（昭和37年度）～現在（平成13年度）の累積損傷度