

11. ニューラルネットワークを用いた2001年大雪による交通障害の要因分析

— 石川県内の主要幹線をケーススタディとして —

A Causal Factor Analysis of Trouble in a Road Due to the 2001 Heavy Snow Using Neural Network

宮島昌克*・池本敏和*
Masakatsu Miyajima Toshikazu Ikemoto

1. はじめに

金沢では2001年1月に1晩で60~80cmの積雪があり、被害の中で交通障害が最も大きかった。そこで本研究では、石川県内の国道及び県道を対象に、ニューラルネットワークによる学習及び感度解析¹⁾を行った。このとき除雪作業のために道路を通行止めにしていて注目に値する時間、通行止めと関連のありそうな項目を選出し、各項目の通行止め時間への影響度(感度)を算出した。

2. 分析方法

ニューラルネットワークのモデルについては多くの研究があるが¹⁾、ここでは入力と出力の間にくつかの中間層を設ける階層型ニューラルネットワークの逆誤差伝播法を用いた。

通行止めの生じた22路線と生じなかった22路線の合わせて44路線を対象とし、44路線の内36路線を学習データに、8路線を検証データに用いて分析を行った。データの項目を以下のように設定した。

(入力データ)

- ①車道幅員
- ②ピーク時間交通量
- ③消融雪装置設置延長
- ④除雪計画路線区分
- ⑤凍結防止剤散布延長
- ⑥日最大降雪量
- ⑦最高積雪深
- ⑧通行止め距離

(教師データ)

1) 各路線の通行止め時間

「通行止め」とは、対象に路線の除雪作業を行うために一定区間から車両を完全に排除すると考えた。各項目のそれぞれの値を同じ評価基準に加工、もしくは数量化した。

3. 分析結果及び考察

学習及び検証結果を図1に示す。図中、○(教師値)と△(学習値)、◇(正解値)と☆(推定値)はほぼ重なり合い、結果の精度は良いと言える。

次に、各入力値が出力値に与える影響を相対的に比較するための感度解析を行った。その結果、影響度がプラスの項目は6個、マイナスの項目は2個となった。影響度の大きさは通行止め距離、除雪計画路線区分、最高積雪深の順となったが、通行止め時間に対して飛び抜けて大きな影響度を持つ項目は見られなかった。また、日最大降雪量は通行止め時間に対してあまり影響を及ぼしていないこと、などがわかった。

4. まとめ

本研究では、2001年大雪時の交通障害をニューラルネットワークに学習させ検証するとともに、各項目の通行止め時間への影響度について検討することができた。

本研究を実施するにあたりデータを提供していただいた関係各位、ならびに分析にご協力いただいた金沢大学大学院生・宮原 賢君に感謝の意を表します。本研究は文部科学省科学研究費補助金(研究代表者:北浦 勝)を受けた。

参考文献

- 1) 土木学会構造工学委員会:新しい構造システム最適化手法—人口生命技術の応用—, pp.3-11, 1996.

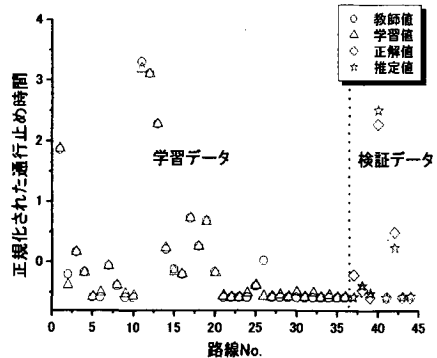


図1 学習及び検証結果

* 金沢大学工学部