

道路ネットワークと雪害に関する研究

日本大学工学部 正員 堀井 雅史
日本大学工学部 正員 ○加藤 清也

1. はじめに

本研究は東北地方における道路網の利用特性および自然条件を統計資料により明らかにし、さらに現状道路網のネットワークとしての強さを検討することにより、雪害に対する道路網の強さについて評価を行うものである¹⁾。

2. 分析資料および方法

対象地域は東北6県の国道および東北縦貫自動車道とし、ネットワークはノード数174とした。これらの各道路について以下に示す4要因、19変量を統計資料^{2) 3)}をもとに収集した。

①道路交通要因

各区間の12時間交通量、12時間交通容量、混雑度、旅行時間などの道路利用特性に関する項目。

②ネットワークの強さに関する要因

当該リンクが切断された場合の迂回可能性を検討するために作成した、迂回路の旅行時間の増加率、迂回路混雑度など道路網のネットワークとしての強さを示す項目。

③沿道条件に関する要因

D I D通過率、山地部通過率などの道路の沿道条件に関する項目。

④気象条件に関する要因

積雪深、最低気温、異常気象時における通行規制区間などの気象に関する項目。

これらの要因の影響の度合を総合的に検討し、雪害に対する道路網の強さを評価するために多変量解析法を用いて分析を行った。まず、因子分析を用いて各道路区間の特性を明確化した。さらにこの特性をもとにクラスター分析を行うことにより道路区間の類型化を試み、それぞれについて考察を行った。

3. 道路区間特性の抽出

変量間の相関係数等を考慮して分析変量は10変量、個体数は266区間（一般国道233区間、東北縦貫自動車道33区間）とした。

因子分析の結果を表-1に示す。これより

第1因子は道路の幹線性を示す因子であり、第2因子はネットワークの強さに関する因子であるといえる。また、第3因子は気象に関する因子で、雪による影響の大きさを示している。第4因子は地方部の道路に関する因子である。

4. 道路区間の類型化

次に、この道路区間特性を用いることによりクラスター分析を行った結果、4つのクラスターに分類できた。各クラスターの因子得点の平均値およびサンプル数を表-2に示す。以下に各クラスターの特徴を述べる。

1) クラスター1は、第1因子、第2因子得点が高く、第3因子、第4因子得点が最も低いことから都市部に位置し、交通量が多く、道路ネットワークの交通処理能力の問題は大きい、雪の影響は少ない道路区間で構成されている。

2) クラスター2の道路区間は、第1因子得点が比較的高いことから幹線道路的な役割をはたしている。

3) クラスター3は、第2因子、第3因子得点が最も高いことから、雪の影響を受けやすく、交通障害が発生した場合には迂回時間がかかり過ぎるといってネットワークの弱さを有している道路区間が分類される。

表-1 因子負荷量と累積寄与率

変 量 名	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
1. 交通量(台/12時間)	0.883	0.141	-0.095	0.171
2. 混雑度	0.098	-0.109	-0.032	-0.091
3. 旅行時間(分)	0.069	-0.698	0.074	0.214
4. 旅行時間の増加率	0.143	0.895	0.072	-0.063
5. 迂回路混雑度	0.893	-0.001	-0.101	-0.265
6. D I D通過率(%)	0.808	0.137	-0.112	0.111
7. 山地部通過率(%)	-0.203	-0.228	0.064	0.873
8. 通行規制区間率(%)	-0.063	0.169	-0.061	0.162
9. 積雪深(cm)	-0.078	-0.077	0.943	-0.062
10. 最低気温(℃)	0.257	-0.232	-0.669	-0.394
累積寄与率(%)	29.819	48.889	62.387	72.069

表-2 因子得点の平均値とサンプル数

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	サンプル数
クラスター1	9.831	2.512	-2.388	-2.386	8(0)
クラスター2	0.793	0.151	-0.609	0.915	125(14)
クラスター3	0.423	2.610	1.134	-0.253	30(12)
クラスター4	-1.603	-1.139	0.594	1.370	103(7)

※()内サンプル数は東北縦貫自動車道

4) クラスタ4は、第3因子、第4因子得点が高く、第1因子、第2因子得点が最も低い。これは山地部を通り、雪の影響が大きい、相対的にみると交通量が少ない道路区間から構成されている。

5. 雪害に対する道路網の強さの評価

以上の結果をまとめ図-1に示す。各クラスターに分類された道路区間について雪害に対する道路網の強さを総合的に検討すると以下ようになった。

1) クラスタ1 (=====)

郡山市、福島市、仙台市、盛岡市などの地方中核都市および中心都市に位置している。これらの道路区間は積雪による影響は受けにくい。しかし交通量が多いため、豪雪などにより交通不能になった場合には、周辺部への影響が非常に大きく、都市活動に多大な影響を及ぼすと考えられる。したがって、早期除雪によって常時交通を確保すべき重要路線である。

2) クラスタ2 (—————)

国道4号、6号、7号、13号、45号、東北縦貫自動車道に多くみられ、都市間交通の動脈の道路である。したがって積雪時には広域的な除雪体制が必要である。

3) クラスタ3 (—————)

国道13号、東北縦貫自動車道に多くみられる。積雪量が最も多く、付近に適当な迂回路が存在しないことから、積雪量、ネットワークに問題が多い道路区間である。したがって、雪害を最小限に抑えるために、効率的除雪対策、あるいは迂回路の早急な整備が必要とされる。

4) クラスタ4 (-----)

山間部を通過する路線によって構成されている。積雪量が多く、山地部に位置しているため雪による影響を受けやすい。交通量は少ないが、地域孤立を防ぐために除雪体制の強化が必要とされる。

6. まとめ

本研究は東北地方における道路の利用特性および気象条件を統計資料により明らかにし、さらに道路網のネットワークとしての強さを検討し、道路網の雪害に対する強さについて評価を行ったものである。

その結果、東北地方の道路網について、各道路区間の特性を4つの因子に要約することができ、この特性を用いることにより、4つの性格の異なる道路

群に分類することが可能となった。さらにこれらの群に対し、雪害に対する道路網の強さを評価した。

最後に本研究に関して、資料提供および御協力いただいた東北地方建設局ならびに仙台管区気象台の方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 堀井雅史・福田正：東北地方における道路網の積雪による交通障害予測に関する研究，第3回雪工学シンポジウム論文報告集，pp.175～180, 1987.
- 2) 東北地方建設局：昭和58年度全国道路交通情勢調査 一般交通量調査報告書，1984.3
- 3) 仙台管区気象台：東北地方の積雪と降雪 その3，1983.3

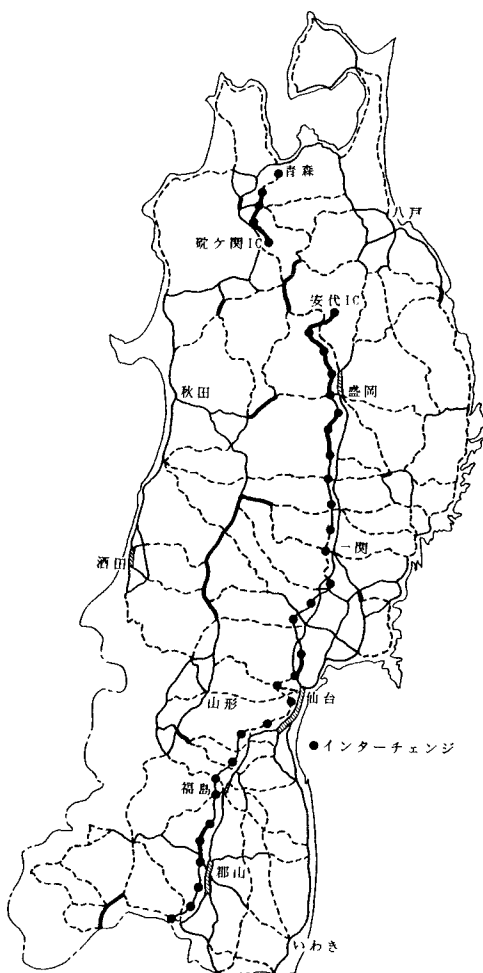


図-1 東北地方の道路網の類型化