

気温とアスファルトのぜい化点が低温クラックに与える影響について

北海道開発局 開発土木研究所 ○正員 小笠原 章
 " " 正員 阿部 篤
 " " 野竹 俊雄

1 はじめに

北海道の道東、道北のように寒冷度が特に厳しい地域の舗装には、低温が原因と考えらる横断クラックが多数発生することがあり、その補修が維持管理上の大きな課題となっている。このクラックの防止対策として低温性能に優れたアスファルトの使用が考えられるが、アスファルトの低温ぜい性と気温条件の関係については十分に明らかにされていない。凍上現象の気温条件には凍結指数が用いられているが、これは低温クラックが多数発生するような非常に低い気温領域の特性を適切に表現していない場合がある¹⁾。本研究は、低温クラック、冬期の気温特性、アスファルトのぜい化点のそれぞれの対応関係についてマクロ的な分析を行ったものである。

2 低温クラックの発生と冬期の気温特性値

本研究に用いた気温データは、1983年～1992年の10年間に於いて各観測地点の凍結指数の最大値が最も多く出現した1985年度の1月～4月のアメダスデータである。図-1は、1月の平均気温、1月の平均日最低気温、年最低気温（極値）の各冬期気温特性値と凍結指数の関係を示したものである。凍結指数と気温特性値の関係は1月の平均気温との相関が最も高く以下順に相関が低くなっている。低温クラックは過去の調査結果から凍結指数が800°C・日程度の地域から発生が見られるようになり、1,000°C・日を超える地域で発生が顕著になってくるのが分かっている¹⁾。図-1から凍結指数が800°C・日程度の低温クラックの発生が見られるようになる地域の1月の平均日最低気温は、-14°C付近、年最低気温（極値）は、-23°C付近にあることが分かる。

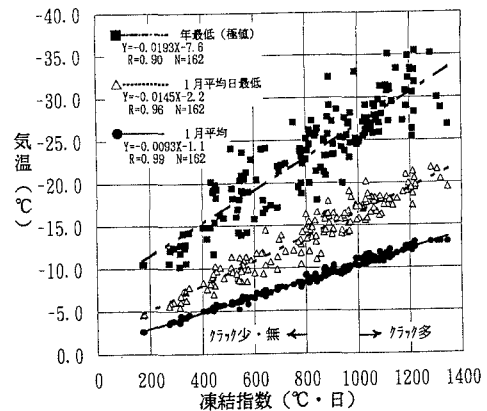


図-1 凍結指数と冬期気温特性値

3 アスファルトのぜい化点と気温特性値

図-2は、道内13地点の国道に施工された舗装のアスファルト（針入度80/100級）のフラースぜい化点試験結果である。フラースぜい化点は-11°Cから-15°Cの範囲に分布して平均値が-13.5°Cとなっている。この温度は図-1のクラックの発生が見られようになる凍結指数が800°C・日程度の地域の1月の平均日最低気温と良い対応を示している。一方、森吉ぜい化点は、-24°C～-27°C程度の値となっており²⁾、これは同地域の年最低気温（極値）とほぼ対応している。

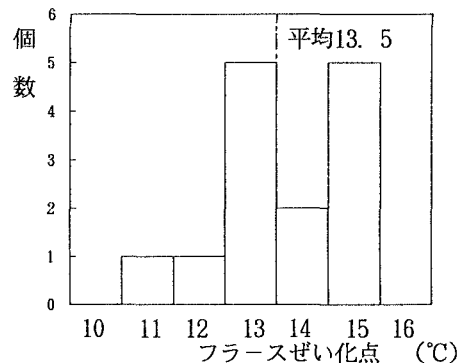


図-2 現場アスファルトのフラースぜい化点分布

図-3は1月の平均日最低気温と年最低気温（極値）の関係にフラスゼい化点と森吉ゼい化点の関係²⁾を対比させたものである。両者には良く似た関係がある。

図-4は、針入度80/100級のアスファルトのフラスゼい化点に対応している温度-15℃以下の気温が発生する割合と各気温特性値の関係を示したものである。ここで「寒度比(-15℃/0℃)とは、-15℃以下の気温の時間積算寒度を0℃以下の気温の時間積算寒度で割ったものである。なお、計算に用いたデータは、道東地域の凍結指数が800℃・日以上地域のデータである。この図から、寒度比(-15℃/0℃)は各気温特性値とほぼ比例関係があり、1月の平均日最低気温との相関が最も良いことが分かる。寒度比(-15℃/0℃)は凍結指数ともほぼ比例関係にあるが、相関係数は0.78と相関はあまり良くない。

4 まとめ

低温クラック、冬期の気温特性値、アスファルトのゼい化点について相互の対応関係をマクロ的に分析した結果、次のことが分かった。

- (1) 低温クラックが見られるようになる凍結指数が800℃・日程度の地域の1月の平均日最低気温はフラスゼい化点に、また、年最低気温（極値）は森吉ゼい化点にほぼ対応している。
- (2) 気温条件を設定するための冬期の気温特性値としては、1月の平均日最低気温、年最低気温（極値）等の最低気温に関する特性値の方が凍結指数より適切と考えられ、また、アスファルトのゼい化点とクラック発生率との対応関係も把握しやすいと思われる。

5 あとがき

今後、実際の道路におけるデータを積み重ねて低温クラックの発生率、冬期気温特性値、アスファルトのゼい化点等の相互の対応関係を求め、各地域の気温特性に応じた適切なアスファルトの選定のための基礎資料としたいと考えている。最後に、本論文をまとめるにあたりいくつかのご示唆を頂いた北海道大学工学部の森吉昭博教授には厚く御礼申し上げます。

（参考文献）

- 1) 菅原 照雄・久保 宏・森吉 昭博；温度応力によるアスファルト舗装のクラック破壊，土木学会誌，pp62～69，1979年4月号
- 2) Akihiro Moriyoshi, Katsuya Tokumitsu; Low Temperature Properties of Asphaltic Mixtures, pp2-148～2-266, Proc. Paving in Cold Area Workshop 5 Canada/Japan Science and Technology Agreement, 1993

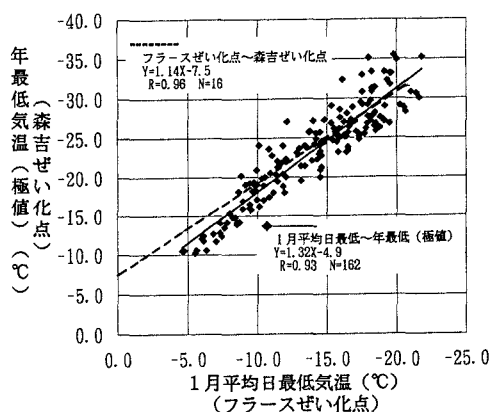


図-3 冬期気温特性値とアスファルトゼい化点

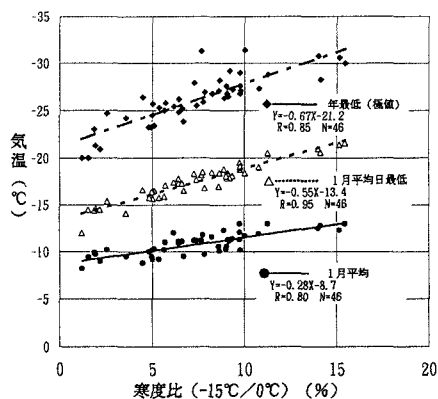


図-4 寒度比と冬期気温特性値