

現場採取コアによる各種試験値と低温クラック発生量に関する検討

北海道開発土木研究所 正会員 丸山 記美雄
同 上 正会員 岳本 秀人

1. はじめに

舗装の構造に関する技術基準が示され、舗装が備えるべき性能を指標値として捉える必要性が生じてきている。しかし、実際の供用条件下におけるわだち掘れや低温クラックなどに代表される舗装の挙動と、室内で実施する各種の試験により得られる値との相関性に関しては、明確になっていない部分もあり研究の余地が残る所である。

本報告は、特に低温クラックに着目し、現地から採取したコアに対する各種試験の結果と低温クラック発生量の関係性に関して試験を実施し、検討を加えた結果を報告するものである。

2. 試験の概要

混合物材料の差異による低温クラック発生量と各種試験値の関係を調査するため、環境条件が同一な国道区間（延長約30km）からkm当りの低温クラック発生本数（以下、発生本数）の異なる5箇所を選定し、10cmのコアを1箇所あたり12本採取した。さらに、採取したコアの表層部分約3cm厚を切断し、試験用供試体とした。

試験手順及び試験条件を図-1に示す。a. 低温域での圧裂試験、b. BBR試験、c. 針入度試験の3つの試験を行った。各々の試験方法は舗装試験法便覧（日本道路協会）に準拠した。

なお、圧裂試験において、試験用供試体は低温クラック発生方向（車両進行方向に対し直角方向）と、圧裂試験により発生する引張破断面の方向が一致するよう留意した。また、図-2に示すようにひずみゲージを引張破断面に貼付け、載荷開始から破壊に至るまでのひずみ量を計測した。

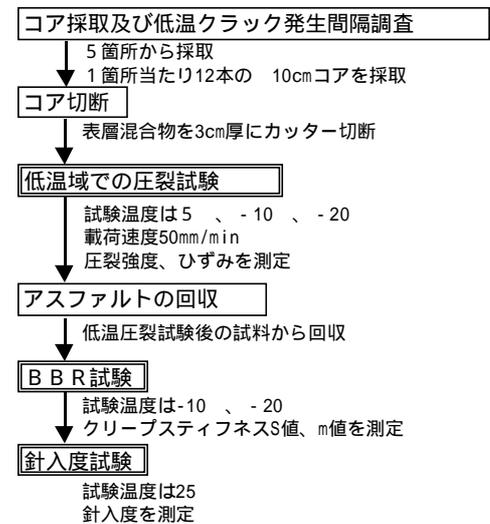


図-1 試験手順の概要

3. 低温域における圧裂試験と低温クラック発生量の関係

-20、-10、5における発生本数と圧裂強度の関係を図-3に示す。

試験温度が-10、-20とアスファルトの脆化点温度領域において、発生本数が多くなれば圧裂強度が小さい傾向が見られる。その相関は $R^2 = 0.8 \sim 0.9$ 程度と明確に表れている事が分かる。なお、本試験における試験値の変動係数は10%程度であり測定精度上もこの傾向の差は有意な差であると考えられる。一方、試験温度5の時は-10、-20の場合と比較して、発生本数の違いによる圧裂強度の差が小さい。

次に、発生本数と降伏ひずみの関係を図-4に示す。圧裂強度では発生本数との相関が見られたのに対し、-10、-20における降伏ひずみは各々、発生本数によらずほぼ一定の値である。低温域における引張破壊が同程度のひずみ領域で起こる可能性が示唆されるが、これは載荷速度が50mm/minにおけるものであり、載荷速度がこれよりも遅い場合等について別途検討の余地があると考えられる。

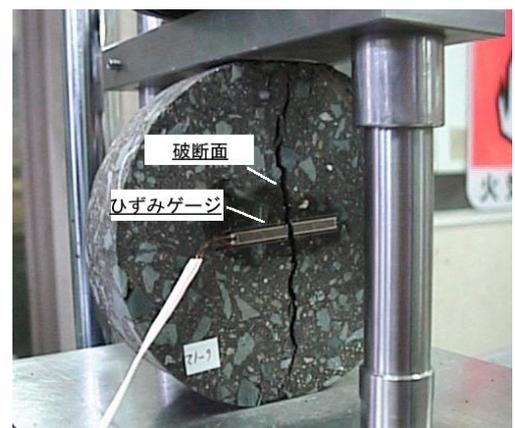


図-2 ひずみゲージ貼付状況

キーワード：低温クラック、圧裂試験、BBR試験

連絡先：〒062-0912 札幌市豊平区平岸1条3丁目 Tel.011-841-1747 Fax.011-841-9747

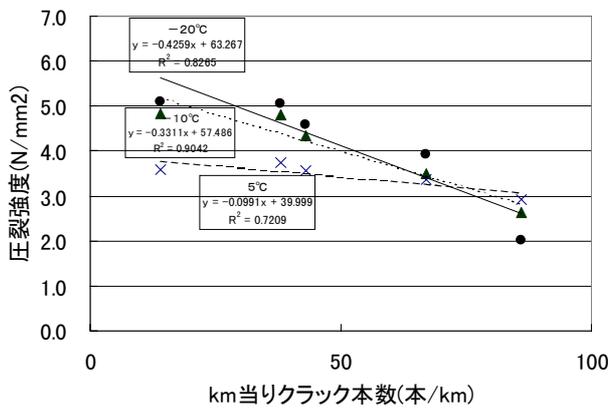


図 - 3 km当り低温クラック発生本数と圧裂強度

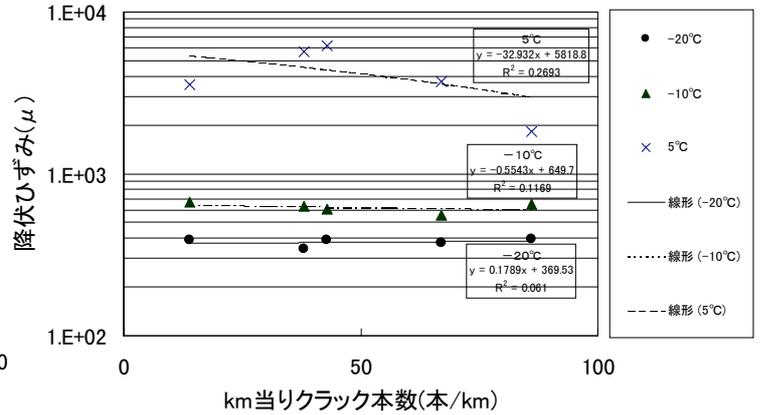


図 - 4 km当り低温クラック発生本数と降伏ひずみ

4. BBR試験と低温クラック発生量の関係

圧裂試験を終えた供試体から回収したアスファルトによるBBR試験におけるS値、m値を図-5、6に示す。箇所毎のばらつきがあり、発生本数とS値及びm値の間にはっきりとした相関性はみられない。

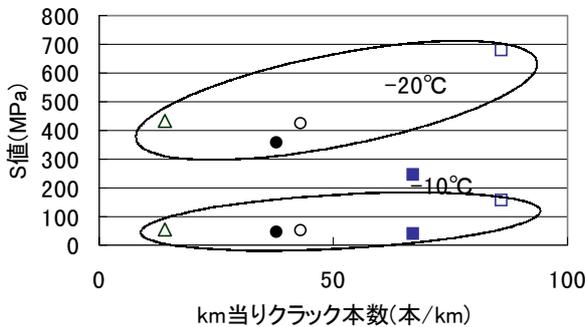


図 - 5 km当り低温クラック発生本数とS値

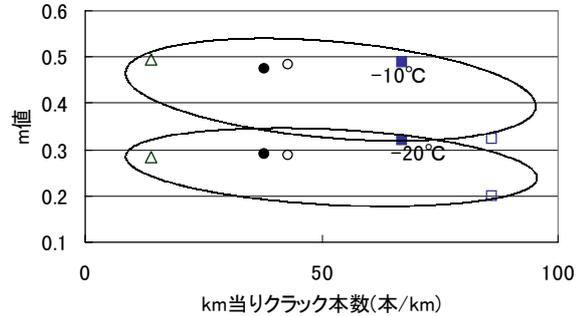


図 - 6 km当り低温クラック発生本数とm値

5. 針入度試験と低温クラック発生量の関係

回収アスファルトの針入度と低温クラック発生量の間には相関が認められ針入度が低いほど発生本数が多い傾向にある（図-7）。針入度の高いアスファルトを使う事の有効性を示す結果といえる。また、一般的にアスファルトは年数を経るにつれて空気や水などによる劣化作用や老化により針入度が低下するといわれており、この作用により年々低温クラックが入りやすい状態になっていく事が推測される。

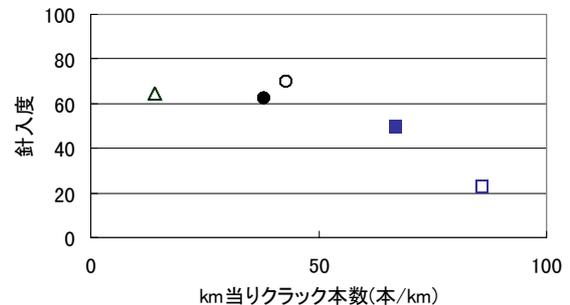


図 - 7 km当りクラック数と針入度

6. まとめ

現場採取コアにより、低温クラック発生本数と各種試験値の相関性を調査した結果、以下の事が分かった。

- (1) -10 または -20 とアスファルトの脆化温度領域での試験時に、圧裂強度が大きいほどkm当り低温クラック本数は少ない相関関係が確認された。
- (2) 一方、-10、-20の温度領域ではある一定のひずみ領域で引張破壊が生じており、km当り低温クラック本数による違いはなかった。
- (3) 現場採取コアの荷重方向と低温クラック発生方向を一致させ、試験温度をアスファルトの脆化温度領域とすれば、圧裂強度によって混合物の低温クラック発生傾向を評価できる可能性が示されたと考えられる。この手法は比較的簡易に試験ができることから、今後試験データを蓄積し相関性を検証していく予定である。
- (4) 従来の針入度試験も比較的良い相関性を示し、低温クラックに関する指標としての有意性を確認できた。現在は温度劣化や経年劣化を与えないアスファルトでの針入度試験結果による規定を行っているが、これに加えてPAV試験により経年劣化作用を与えた後に針入度試験を行う事も有効な手法と考えられる。