



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	何年経っても壊れない。長寿命のアスファルト舗装：工学研究院名誉教授 森吉 昭博 先生
Relation	学術成果のオープンアクセスとHUSCAP：世界へ伝える・未来へつなぐ（Open Access and HUSCAP：Provision to the World, Passage to Future Generations）. 北海道大学附属図書館 本館 正面玄関ホール（展示）. 2013年10月21日（月）～11月4日（月・祝）. 札幌市.
Issue Date	2013-10-21
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/57905
Type	lecture
File Information	OpenAccessWeek_03.pdf



何年経っても壊れない。 長寿命のアスファルト舗装

工学研究院名誉教授 森吉 昭博 先生

2006年3月に工学研究院（当時は工学研究科）を退職されるまで、森吉先生は北大でアスファルト舗装の研究をされてきました。**HUSCAP**で多くの論文をご提供いただいていることから、今回、インタビューが実現しました。



図1-1
室温45℃で、アスファルト混合物の試料（5×30×30cm）に、トラック相当の車輪を60km/hで繰り返し走行させる。CCDカメラを用いたひずみ測定器は、ガラスで保護された側面から、6mm²単位毎に生じたひずみ（最小:100×10⁻⁶（100マイクロン））と、そのひずみの方向を瞬時に測定する。（ドイツGOM社のARAMISシステム）

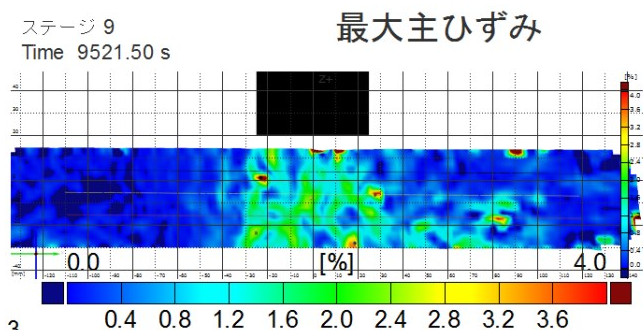


図1-2
車両が2,400台走行した直後のアスファルト混合物内部（5×30cm）の主引張りひずみ分布を示す。中央上部の黒い部分がタイヤ。ひずんだ部分が青から赤色になっていて、ひずみが試料の深い部分まで不均質にかかっていることがわかる。このひずみがアスファルト舗装のわだち掘れや亀裂につながっている。（丸紅情報システムズ(株)提供）

—先生の研究について教えてください。

アスファルト舗装は、造られた当初は黒々としていますが、次第に灰色っぽい色になっていきますよね？ これはアスファルトが変色したと考えられがちですが、実は表面の黒いアスファルトが劣化したために起こります。また造ってから時間が経つと、わだち掘れや、亀裂ができます。舗装の設計寿命は10年となっていますが、実際には平均で3年から4年です。しかし、これらの原因がわかれば、アスファルト舗装をさらに長寿命化することができます。—アスファルトのわだち掘れはどのように起こるのでしょうか？

純粋なアスファルトは石油から精製されます。道路のアスファルト舗装は、アスファルトと骨材（砕石や砂など）を混合、転圧したもので、アスファルトは骨材を接着する役割を担っています。

自動車が走行すると、アスファルト舗装には応力がかかり、その時の瞬時のひずみは図1-1の実験

装置で測定できます。図1-2は特殊なアスファルト舗装に車両が2,400台通過した瞬間のひずみ分布で濃紺の圧縮の箇所以外はすべて引張です。今までは表面のわだち掘れが大きければ破壊したと考えていました。この実験から、新設の舗装でわだち掘れがほとんどなくても、夏季に車が1台通過するだけで、骨材の周りに局部的に大きなひずみが発生し、これが亀裂となっていることが分かりました。この装置は室温45℃で真夏の路面環境を再現しています。この解析から、アスファルト舗装は夏季に大きくひずみ、多数の亀裂が舗装内部に発生し、2,400台で、通常の配合は疲労破壊することが分かりました。

こういった研究の総まとめが、15年前に施工された京都縦貫自動車道（一部）です。延伸の際に協力を依頼されたのですが、このひずみの概念を用い、内部のひずみが小くなる配合で、表層が水捌けの良い排水性舗装としました。世界的にみても長寿命で、

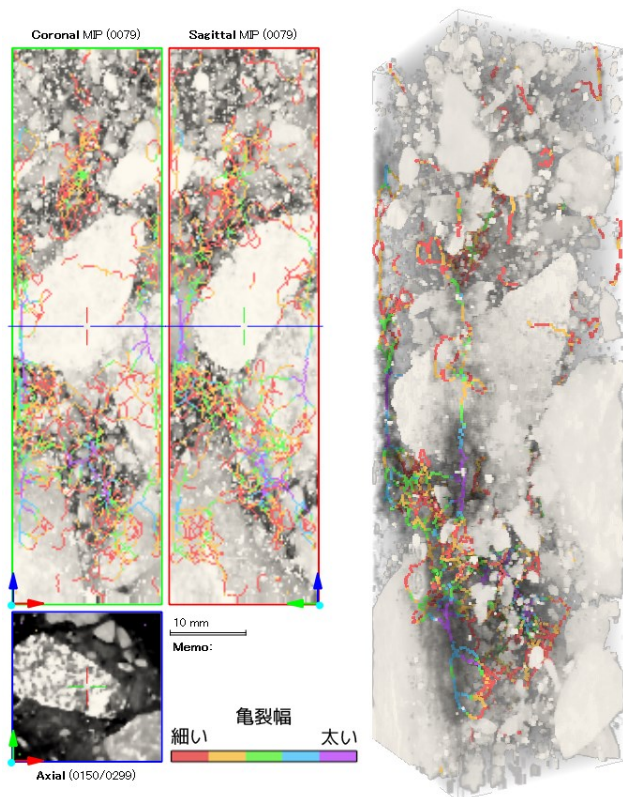


図2

施工後1年経過したコンクリート舗装から切り出した試料のマイクロフォーカスCTスキャナ(CT)の画像。右側にある直方体を三方向から撮影すると、それぞれ左側の画像になる。亀裂幅は0.24-1.2mm (CT: 島津製作所(株) inspeXio SMX-22CT, ソフトウェア: ExFact Analysis 2.0 for Porous/Particles)

Coronal MIPが舗装の表面から、Sagittal MIPが側面から見たかたち。白い影のように表現された骨材(砕石や砂など)の間に、複雑な亀裂が入っている。試料寸法: 2.5x2.5x6cm (日本ビジュアルサイエンス(株)提供)

15年経つ今でも、わだち掘れも亀裂も発生していないようです。

—HUSCAPには、コンクリート舗装についての論文もいただいています。

コンクリートの劣化の研究ですね。図2は劣化したコンクリートをCTスキャナで内部の亀裂を解析したもので、骨材の間にメロンの網目のような亀裂が入っていることが分かります。この亀裂の原因を調べるため、工学部の化学の田畑先生に、劣化したコンクリートの粉末から有機物と無機物を分離して戴きました。これから、自動車のウィンドウウォッシャー液や様々な有機物がコンクリートの内部亀裂と木材のような呼吸作用を通して、溶解し、次第にその元の亀裂幅を広げていることがわかりました。

—HUSCAPでは毎月、投稿された先生に月ごとのダウンロード件数をお知らせしています。先生の論文は、研究機関からに限らず、自治体や道路建設に



HUSCAPで読めます！ 森吉先生の研究成果

1. A Composite Construction Material that Solidifies in Water, Nature, Vol.344, No.6263, 230-233(1990)
<http://hdl.handle.net/2115/42823>
2. Strain distribution in asphalt mixtures during the wheel tracking test at high temperatures, Construction and Building Materials, Vol.40, issue 1, January, 1128-1135(2013)
<http://hdl.handle.net/2115/52247>
3. Damage to cement concrete pavements due to exposure to organic compounds in a cold region, Construction and Building Materials, Vol.25, issue 1, January, 267-281(2011)
<http://hdl.handle.net/2115/43994>



関わる企業からもアクセスが多く見られますね。

HUSCAPは毎月、論文へのアクセス数の変化や論文の有用性、利用者等がわかるので、ここに投稿するのは大きなメリットだと思います。アクセスが集中する論文はインパクトファクターの大きさに決まるのではなく、他の研究者等が興味を示すような論文である、という点も興味深いですね。

—多くの方に先生の研究成果を発信できるよう、HUSCAPも頑張っていきたいと思います。

学内の研究者の方にも、HUSCAPで公開することのメリットを意識して、活用して欲しいです。