

◆ 特集：土木分野における国際標準化の動向と分野別取り組み状況 ◆

舗装分野における国際標準化の動向

谷口 聡* 寺田 剛** 井上武美***

1. はじめに¹⁾

舗装分野におけるISOについては、騒音関係の委員会が路面との関わりが多いとしてキメ特性、すべり等の路面性状や騒音特性を担当している。一方、ISOとCEN(欧州標準規格)との間で「ウィーン協定」(ISOとCENとの間の技術協力に関する協定)を締結しており、CEN/TC227(道路材料委員会)での策定分がISOの道路、舗装関連の活動となる。そこで今回、舗装関係のISOやCENの動向を紹介するとともに、関連する土木研究所における取り組みについて簡単に紹介する。

2. 舗装関連のISOの動向

2.1 路面性状¹⁾

①キメ関係

キメ深さについては、ISO 13473-1で平均プロフィール深さ(MPD)を規定しており、この定義は図-1に示されるとおりである。

路面のキメのプロファイルを測定し、基長(通常100mm)区間を抽出し、その半分ずつの区間での最大凸部を基長底部から求める。また、基長区間の凸部の平均を求め、図中に示すMPDを求めるとしている。

また、ISO 13473-2ではプロフィールから求め

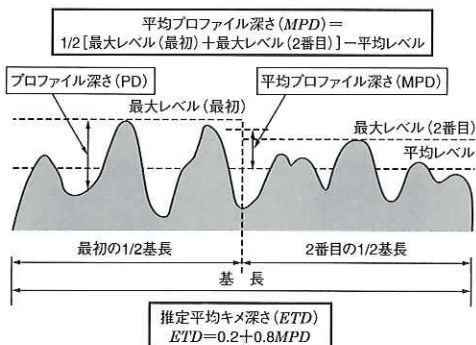


図-1 MPDの求め方とETDとの相関

られる推定平均キメ深さ(ETD)等、キメ関連の用語の定義、キメのプロファイルの測定方法と、その測定が可能な機器と装置ユニットの規格を検討している。

②プロフィール関係

第2回PIARC共通試験の参加機器等の精度や真値との相関の成果を受けて、ISO 13473-3として縦断プロフィールメータ、ISO/AWI TS 13473-4として周波数分析、ISO/AWI 13473-5としてメガテクスチャーの規格が検討されている。

ISO 8608に機械的振動-道路の路面プロフィール-測定結果の報告があり、プロフィールの測定方法とその結果を各特性(変位、加速度)の周波数とパワースペクトル密度(PSD)の関係を求める方法を規定している。

③すべり関連

ISO 8349として、路面のすべり抵抗の測定方法とその評価値をとりまとめ中である。これらはPIARC第1回共通試験結果とそのフォローを取り入れ、既存測定機器のほとんどを包容できる方向が考えられている。

2.2 タイヤ/路面騒音の測定²⁾

タイヤ/路面騒音の測定方法の国際規格は、図-2に示すように、実車の惰行走行による方法と実車あるいはトレーラの定常走行による方法および室内のドラムの回転による方法とがある。図には、国内で対応する試験方法の規格も併記した。

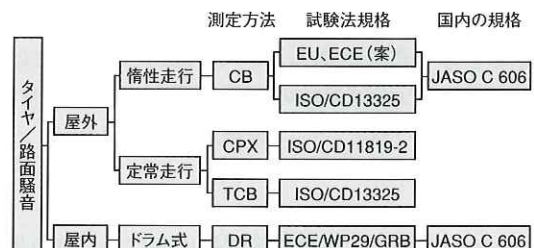


図-2 タイヤ/路面騒音の各種測定方法

欧州では、タイヤ単体の騒音規制（基準路面におけるタイヤ/路面騒音）が検討されており、ECE（Economic Commission for Europe）およびEEC（European Economic Community）からそれに対応する試験方法が提案されている。ISOでは、この提案されている試験方法の対応とタイヤの技術開発の試験を目的として、ISO/CD 13325を、また、舗装路面のタイヤ/路面騒音への影響を把握するために、ISO/CD 11819-2を提案している。なお、国内における試験方法は、JASO C 606「タイヤ騒音試験方法」があり、これは日本自動車規格（Japan Automotive Standards Organization: JASO）で（社）自動車技術会から刊行されている。

タイヤ/路面騒音は、路面特性に直接影響されることから、室内のドラムに路面を再現する技術的難度があるため、測定方法として実路を用いる方法が主流となっている。

2.3 騒音試験用路面²⁾

舗装路面の騒音特性を評価する試験方法のISO 11819-1やISO/CD 11819-2では、規格ではないが付録に、以下のような路面を基準路面(Reference road surface)として推奨している。

一般的な場合の基準路面は、最大粒径が11～16mmで平坦なキメとなっている密粒アスファルトの路面としている。音響的には、同じ最大粒径の碎石マスティックアスファルトとほぼ同等で、その路面は少なくとも2年供用され、また、ISO 10844あるいはISO 13473-1に従って測定したマクロテクスチャの深さは0.50mm～1.00mm以内の路面とされている。

一方、ISO 362やISO/CD 13325およびヨーロッパや日本の新型車両の騒音試験用路面は、ISO 10844路面とすることが規定されている。海外において、騒音試験用路面として規定されているものは、ISO 10844路面のみである。

ISO 10844路面の要求項目として表層混合物の空隙率と吸音率および路面のきめ深さ、図-3のように試験路面の最小の要求事項が示されている。また、路面に対する設計要求事項は、①表層用混合物は密粒アスファルトであること、②骨材の最大粒径は8mm（許容範囲は6.3～10mm）、③表層の厚さは30mm以上、④バインダは添加材が入っていないストレートアスファルトとしている。

2.4 CEN/TC227の動向

①アスファルト混合物の規格

連続粒度のアスファルト混合物については、表-1に示すとおりヨーロッパ内でアスファルトコンクリートの種類と粒度を統合する方向にある。

配合設計は、米国では「新道路研究計画 (SHRP)」のプログラムの1つである「新しいアスファルト混合物の仕様 (SUPERPAVE)」に統合する方向にあるが、欧州ではフランスを除く各国がマーシャル突固めに対応している点を考慮する方向にある。一方、機能仕様についてはマーシャル特性に変え、アスファルト量はマーシャル突固め、作業性はジャイレトリというように、フランスの各種仕様を取り入れる方向にある。

表-1 アスファルトコンクリートの種類と粒度

最大粒径 項 目	8mm	11mm	16mm
ふるい残留分8/11/16mm	< 5%	< 5%	< 5%
2mm	45-60%	50-60%	55-65%
63 μ m	90-94%	92-94%	92-94%
アスファルト量	6.5-7.5%	6.5-7.5%	6.5-7.5%

② 舗装試験法

CEN規格では、CEN/TC227委員会（道路材料委員会）において135件程度とかなり多くの舗装に関する試験法および材料が規格化、または検討がされている。その一部の例を示すと、表-2のとおりであり、我が国でもなじみのある試験法がCENの中で検討、承認、批准中であることがわかる。

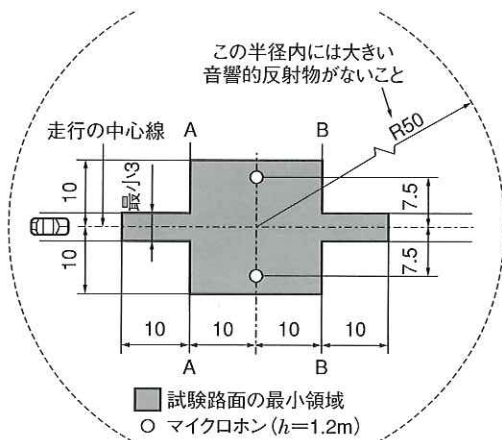


図-3 試験路面の最小領域の要求事項 (単位: m)

表-2 CEN/TC 227 委員会での検討状況の例

prEN 12697-2	ふるいわけ法	承認中
prEN 12697-5	最大密度の測定法	承認中
prEN 12697-6	アスファルトコンクリートの密度の測定法	批准中
prEN 12697-8	空隙率測定法	批准中
prEN 13108-7	ポーラスアスファルトコンクリートの規格	承認中

3. 土木研究所等の取組み

3.1 路面性状

2.1でISO 13473-3等はPIARC共通試験の結果をもとに検討されていることを紹介したが、PIARC共通試験は平成10年に北海道でも実施され、土木研究所は路面性状共通試験WGおよびデータ解析サブワーキンググループ(平成11～12年)に参加し、日本の試験結果の解析に携わった。

3.2 タイヤ/路面騒音の測定

現在、性能規定発注方式や総合評価受注方式等の騒音竣工検査に用いられている舗装路面騒音測定車は数が限られているため、各工事においては測定実施時期の調整に苦慮している。今後、施工段階、管理段階でのタイヤ/路面騒音の評価を行う回数が更に増大するため、路面騒音を測定できる試験装置の開発の要望が高い。

このため、土木研究所では、平成13年8月から16年3月まで17社7グループと共同研究「タイヤ/路面騒音測定装置の開発」を行っている。共同研究では、事前にISOを始めとした欧米各国のタイヤ/路面騒音に関連した規格等を調査している。その結果を参考に、タイヤ/路面騒音測定に及ぼす影響要因の検討や3回の共通試験によりタイヤ/路面から発生する騒音を直接測定する装置(タイヤ近接音測定装置)、反射音を用いた装置および吸音特性を用いた装置の3種類を開発するとともに3種類の測定装置に共通する「タイヤ/路面騒音測定方法(案)共通編」と、測定装置それぞれ個別の測定条件を示した「タイヤ/路面騒音測定方法(案)各装置個別編」を作成している。

3.3 騒音試験用路面

タイヤ/路面騒音値に対する各装置の差および測定に関する留意点などについての詳細検討を行うことを目的に、不動点として、一定の騒音性能を有するタイヤ/路面騒音の基準となる騒音試験

用路面(暫定評価用路面)を土木研究所構内に構築した。路面を特定するため、路面性状として表-3に示す項目の測定を行っている。

今回施工した暫定評価用路面には、①低騒音舗装と比較するための密粒度、②性能規定発注における評価値である、89dB・90dB(A)付近のデータを含めた排水性舗装4種類、③騒音評価の幅を広げるために、排水性舗装よりもさらに高い騒音低減効果が期待できる多孔質弾性舗装、の計6種類の混合物を適用した。混合物の種類を、表-4に示す。なお、各混合物の厚さは多孔質弾性舗装の2cmを除き、5cmとした。

今回施工した暫定評価用路面は、国内で一般的な舗装として用いられている密粒度(13)を採用し、路面性状の測定項目はISO10844を参考にした。また、ISO10844路面の品質規格と暫定評価用路面の品質を比較すると、空隙率と吸音率は満足しているが、キメ深さは若干小さい値となっており、凹凸の小さい路面となっている。

表-3 測定項目と測定装置

測定項目	測定装置
平坦性	3mプロファイルメータ, DAM
テクスチャ	MTM, CTM
空隙状態	現場透水試験器, 現場吸音率測定装置

- ・DAM: 軽量のポータブル路面プロファイル測定装置
- ・MTM: レーザセンサによる縦断向テクスチャ測定装置
- ・CTM: レーザセンサによる円周上テクスチャ測定装置
- ・現場吸音率測定装置: 2マイクロホンインピーダンス測定管による路面倒立式垂直入射吸音率測定

表-4 各工区に使用した表層混合物の種類

工区番号	混合物の種類	目標空隙率(%)	施工厚さ(cm)
1	排水性(5)	23	5
2	排水性(13)	20	5
3	排水性(13)	17	5
4	密粒度(13)	—	5
5	多孔質弾性舗装	—	2
6	排水性(10)	20	5

(注) 多孔質弾性舗装の下層には、排水性(13)を厚さ3cmで施工した。

3.4 アスファルト混合物の規格

土木研究所では、(社)日本道路協会舗装委員会舗

装設計施工委員会のメンバーとして、(社)日本道路協会発行の舗装設計施工指針、舗装施工便覧の改訂に携わっている。アスファルト混合物の配合設計については、舗装施工便覧³⁾に示されているが、今後は、SUPERPAVEやCEN/TC 227等の流れにかい離してないか確認しつつ、可能な限り整合性を図る予定である。

3.5 舗装試験法

土木研究所では、(社)日本道路協会舗装委員会性能評価小委員会のメンバーとして、(社)日本道路協会発行の舗装試験法便覧の改訂に携わっている。便覧の改訂を行うに当たり、舗装に係わる性能や試験法の国際整合化・標準化の動向を把握し、我が国の舗装に関わる試験や性能評価法が、それらの流れにかい離してないかチェックしつつ、可能な限り整合性や参照性をとりながら性能や試験法を作成している。

4. おわりに

3. に示されているとおり、タイヤ/路面騒音測定法の開発や暫定評価用路面においてISOを参照している等、ISOは土木研究所における研究と関わりが大きい。今後も引き続きPIARC国内委員会や(社)日本道路協会舗装委員会性能評価小委員会及び設計施工小委員会ならびにその他舗装に関する各種委員会と連携をとりながら、引き続きISOおよびCEN/TC 227に関する情報収集に当たっていききたい。

参考文献

- 1) 井上武美：路面性状に関する国際委員会の動き -PIARC/ISO-, 舗装, 第36巻第11号, pp.33-38, 平成13年11月
- 2) タイヤ/路面騒音の測定方法の開発に関する共同研究

委員会：車両走行騒音の測定に関する海外の動向, 舗装, 第37巻第2号, pp.4-10, 平成14年4月

- 3) 日本道路協会：舗装施工便覧, 平成13年12月

谷口 聡*



独立行政法人土木研究所基礎道路技術研究グループ舗装チーム主任研究員
Satoshi TANIGUCHI

寺田 剛**



独立行政法人土木研究所基礎道路技術研究グループ舗装チーム主任研究員
Masaru TERADA

井上武美***



世界道路協会 (PIARC)「C1 路面性状」委員 (日本舗道株式会社取締役技術研究所長)
Takemi INOUE