

ユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の新しい性能評価の試み

木更津工業高等専門学校 正 会 員 ○鬼塚信弘
 東亜道路工業(株) 技術研究所 正 会 員 多田悟士
 木更津工業高等専門学校 栗本育三郎, 沢口義人
 木更津工業高等専門学校 学生会員 神田夕葵

1. はじめに

1955 年からの高度経済成長期に建設された日本のインフラは、老朽化が激しくなり更新期を迎えている。今日のインフラ整備で使用する材料は大量消費してきた当時のように全て新材を用いるのではなく、天然資源の消費を抑制し、リデュース、リユース、リサイクルの 3R を推進しながら環境負荷の低減を図り、再生材を主として用いる循環型社会へ転換する必要がある。

日本の社会現象に目を向けると、総人口は 2010 年の約 1 億 2800 万人をピークに減少に転じ、65 歳以上の老年人口が年々増加して少子高齢化が進行している¹⁾。今後の道路建設においても、モータリゼーションによって自動車利用が増加し利用形態が発展・多様化する考え方からの脱却が必要となり、社会変化に対応できるインフラ整備を行わなければならない(図-1)。

従来の舗装の性能評価に加えられることを目標に、本研究はユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の新しい性能評価の取り組みについて報告する。

2. 舗装のユーザービリティ

ユーザービリティとは、国際規格の ISO 9241-11²⁾に定義されており、特定の利用状況において、特定の利用者によってある製品が指定された目標を達成するために用いられる際の有効さ、効率さ、利用者の満足度の度合いのことをいう。最初に運動・スポーツや屋外リハビリ訓練施設の視点から見ることにした。運動・スポーツとして、ウォーキングやジョギング・ランニング、散歩が挙げられる。これらを実施する目的は主に体力や健康の維持増進のために行われ、実施者は年齢が上がるほどウォーキング、散歩、ジョギング・ランニングの順で多い³⁾。また、運動・スポーツ実施場所は回答数の半数以上が公共スペースであり、このうち道路で行うのが約 53%と答えている⁴⁾。一方、屋外

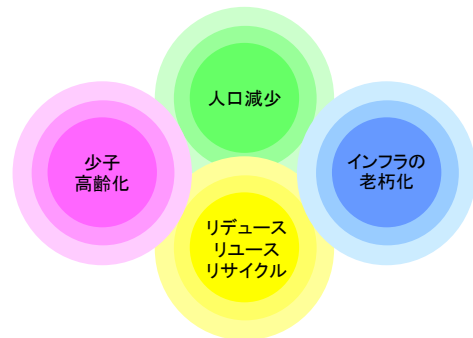


図-1 社会変化に対応できるインフラ整備



写真-1 群馬県T病院の屋外リハビリ訓練施設（2006年）

リハビリ訓練施設では、桑原ら⁵⁾が同施設を有する病院のヒアリング調査を行っている(写真-1)。豊富なりハビリ訓練のために形状を含めた多様な施設があり、リハビリ訓練を行う利用者の危険性の低下と施設の作製及び維持管理の費用を抑えられることを望んでいる。

歩行者系舗装のユーザービリティは主として歩き心地などの官能検査が行われている。小森谷ら⁶⁾はアンケート調査および舗装の硬さ・すべり抵抗性・平坦性の物理性状測定結果から良好な物理性状の範囲を示し、歩行者系舗装の歩きやすさに関する評価式を提案している。しかし、人の属性データは官能検査によるところが大きく、舗装の性能評価を十分に満足しているとは言い難い。運動学的手法を用いた人の加速度の測定を行った佐藤ら⁷⁾、筋電位の測定を行った筆者ら⁸⁾は、

キーワード：歩行者系舗装，ユーザービリティ，性能評価

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東 2-11-1 木更津高専 TEL0438-30-4161 E-mail: onizuka@kisarazu.ac.jp

人の属性データと舗装の硬さなどを数値化して関連付けて解析を行っているものの、舗装路面のすべり抵抗性・平坦性まで評価していない。

3. ユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の性能評価の可能性と試み

ユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の性能評価を行うためには、人体の計測から明らかになった人の属性データと歩行者系舗装の試験結果を関連付けて、複合的な評価を行う必要がある(図-2)。運動力学的手法は舗装そのものを評価することができないので、この手法で明らかにするのは難しい。運動生理学的手法は目に映る周辺環境の要因が大きく左右されるため、著者らはブルーシートで囲んだ中で、血圧測定、心拍数などと舗装の硬さとを関連付けた解析を行った⁹⁾。硬質舗装路よりも軟質舗装路の方が運動機能を高められる結果となったが、舗装の二者択一であり、舗装種の絶対数が足りない。

ユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の性能評価について、本研究では舗装種を増やして従来の舗装の性能評価を複合的に捉えること、加速度測定や筋電位測定の運動学的手法により、各舗装上で歩行する被験者を増やし、被験筋の部位を増やす検討を行うなど、これらを総合的に解析することで舗装の新しい性能評価が可能になると考えている。この試みとして、15舗装種の試験施工を完了させて、2014年3月現在で約5ヶ月が経過した(写真-2)。また、各舗装において、歩行する被験者の筋電位測定を行っている(写真-3)。

4. おわりに

21世紀に入ってから早13年が経過した。昨今の社会変化に対応できるインフラ整備をどのように進めるかなど様々な問題提起や改善策が提示されている。本報告では舗装のユーザービリティやユーザービリティを考慮した歩行者系舗装の新しい性能評価について著者らの考え方を示し、その取り組みを始めた。なお、

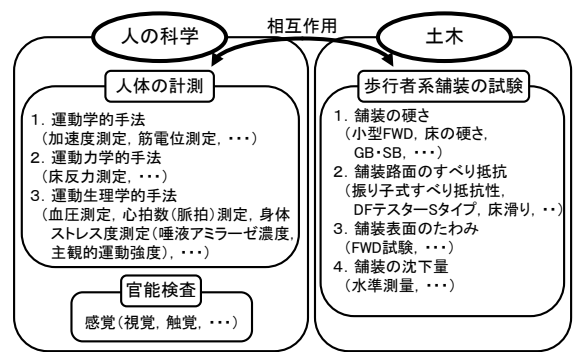


図-2 人の科学と土木の複合的な評価

詳細は参考文献^{10), 11)}を参照していただきたい。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省:平成25年度版 厚生労働白書, pp. 4-7, 2013.
- 2) <http://www.iso.org/iso/home.htm>
- 3) 笹川スポーツ財団:スポーツライフデータ2012 -スポーツライフに関する調査報告書-, pp. 27-28, 2012.
- 4) 笹川スポーツ財団:スポーツライフデータ2012 -スポーツライフに関する調査報告書-, pp. 34-40, 2012.
- 5) 桑原有理・鬼塚信弘・金井太一:リハビリテーション屋外訓練施設の現状調査に基づく一改善案, 日本福祉学会第9回学術講演会講演論文集, pp. 21-22, 2006.
- 6) 小森谷一志・池田拓哉・谷口聡:歩行者系舗装の歩きやすさの評価手法に関する研究, 土木学会舗装工学論文集, Vol. 2, pp. 181-188, 1997.
- 7) 佐藤研一・三宅秀和・川上貢・佐藤雅治:土系舗装体の耐久性と歩き心地に関する研究, 土木学会舗装工学論文集, Vol. 7, pp. 11-1-11-8, 2002.
- 8) 鬼塚信弘・佐々木優美・栗本育三郎・沢口義人・神田夕葵:舗装の硬さに着目した人と土系舗装の相互作用の解析, 地盤工学会関西支部・地下水地盤環境に関する研究協議会 Kansai Geo-Symposium 2013 一地下水地盤環境・防災・計測技術に関するシンポジウム 論文集, pp. 213-216, 2013.
- 9) 鬼塚信弘・清野哲也・熊島豊・金井太一・篠田光太郎・内田希望・永沼翼:おが屑を主体とした軟質地盤舗装の作製と運動生理学的手法による舗装の硬軟質路面が人体に与える影響について, 地盤工学会関西支部 地盤の環境・計測技術に関するシンポジウム論文集2010, pp. 127-132, 2010.
- 10) 野尻大祐・多田悟士・鬼塚信弘・神田夕葵:各種の歩行者系舗装の硬さとすべりの評価, 土木学会第69回年次学術講演会講演概要集第V部門, 投稿中, 2014.
- 11) 神田夕葵・多田悟士・鬼塚信弘・栗本育三郎・沢口義人:歩行者系舗装の性能の違いが人の筋活動に与える影響, 土木学会第69回年次学術講演会講演概要集第V部門, 投稿中, 2014.



(左からおが屑舗装1, おが屑舗装2, 土舗装, ILB, 木レンガ, 砂利, ニート, 石坂, 密粒, 透水性, 遮熱, 木チップ, その他にコンクリート, 人工芝(密粒上), ゴムチップブロック(密粒上))

写真-2 15舗装種の試験施工後(2013年)

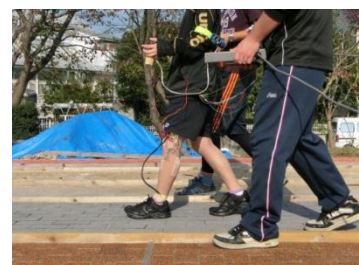


写真-3 ILB上を歩行する被験者の筋電位測定の様子(2013年)