

抄訳／第11回コンクリート舗装国際会議から

No.5

超音波伝播を用いて測定した 凝結時間と舗装の目地切り時間との 比較—ケーススタディ

Comparison of Setting Time Measured Using Ultrasonic Wave Propagation with Saw-Cutting Times on Pavements – A Case Study

Xuhao Wang, Peter Taylor, Xin Wang (米国)

1. はじめに

コンクリート舗装の目地切り時間を正確に予測することは、角欠けやひび割れ等のリスク軽減にメリットがある。目地切りは、目地切りによって角欠けが生じないかぎりできるだけ早く実施することが望ましい。しかし、その目地切りの理想的な時間について示されたものは現在のところほとんどない。本ケーススタディの目的は、現場で超音波パルス速度(UPV)法を用いてコンクリートの始発時間を測定し、始発時間と目地切り時間の関係について評価することである。

2. 実験内容

既往の研究では貫入抵抗法、熱量測定法およびUPV法で測定されたコンクリートの始発時間には相関があることが示されている。そこで、2013年から2015年の3年間にわたって24個所の舗装工事現場で、貫入抵抗法とUPV法または熱量測定法により測定された始発時間の相関性を確認した。また、UPV法により測定された始発時間と目地切り時間の相関性を確認した。なお、始発時間は貫入抵抗値では3.5MPa、熱量測定法では温度が20%上昇したとき、UPV法では伝搬速度が急激に上昇し始めた時としている。

3. 実験結果

(1) 試験方法と始発時間の相関性

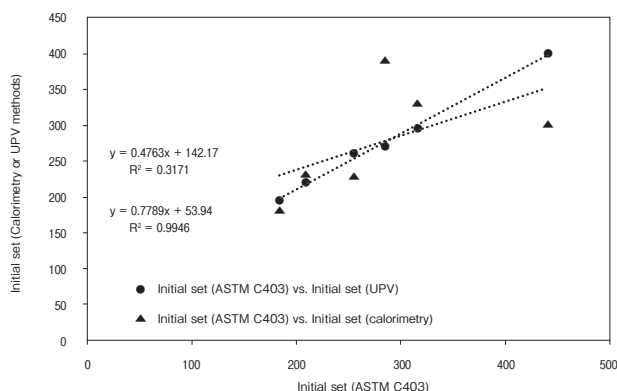


図1 種々の始発時間測定手法の相関

図1にASTMC403貫入抵抗法で測定した始発時間とUPV法または熱量測定法により測定された始発時間の関係を示す。貫入抵抗法と熱量測定法の相関は小さく(▲)、貫入抵抗法とUPV法の相関は高い(●)ことが確認できた。

(2) 始発時間と目地切り時間との相関性

目地切り方法として、刃を水で冷却し切断する湿式の従来型カッター(写真1)による方法と、従来型よりも軽量で早期に切断できる乾式の早期切断型カッター(写真2)による方法がある。図2、3に目地切りカッター別に、現場ごとに適切な時期と判断して実施した目地切り時間と、UPV法により測定された始発時間の関係を示す。これより、①図2より、乾式の早期切断カッターを用いる場合は、UPV法で測定された始発時間の約220分後に目地切りを実施すべきであることを示した。なお図中に●は現場で明



写真1 湿式の従来型カッター



写真2 乾式の早期切断型カッター

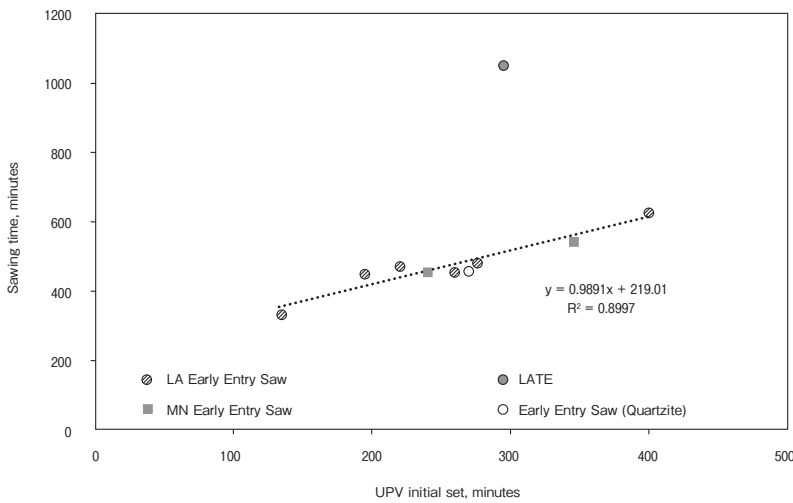


図2 早期切断型カッターの目地切り時間およびUPV法による始発時間

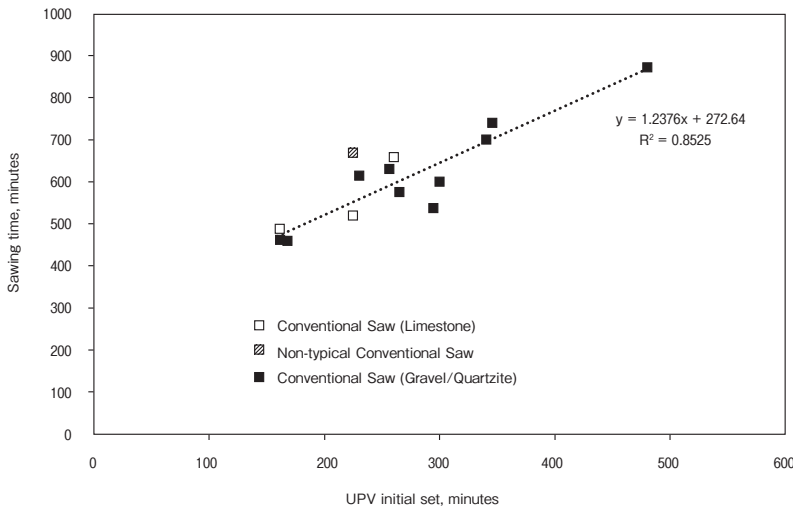


図3 従来型カッターの目地切り時間およびUPV法による始発時間

らかに目地切りが遅れたデータであり、相関関係から外れる。また、多くの測定個所の骨材は石灰岩であるが、花崗岩の個所もこの傾向線上にある。

②図3より、従来型カッターを用いる場合は、適切な目地切り時間 = $1.24 \times \text{UPV}$ による測定始発時間 + 273で表されること、骨材の種類にかかわらず同一傾向線上にあること、重量の重い車線幅目地切り機の場合(●)は、傾向線から離れて目地切り時間が遅れることがわかる。

4. まとめ

本ケーススタディでは、以下の知見を得た。

- 提案したUPV法は、現場で目地切り時間を予測するのに有望である。

早期切断型カッターの場合：UPV測定始発時間後約220分に目地切り

従来型カッターの場合：UPV測定始発後約310～390分に目地切り

- 熱量測定法と比較し、UPV法による始発時間は、貫入抵抗法による始発時間と相関が高い。

- コンクリート中の骨材種類は、凝結時間から予測される目地切り時間に影響しない。