

抄訳／第11回コンクリート舗装国際会議から

# No.23 舗装に適用する内部養生コンクリートの評価

*Evaluation of Internally Cured Concrete for Paving Applications*  
Chetana Rao, Michael I. Darter, John Ries (米国)

本論文は、設計・施工・長寿命・変形・耐久性・ライフサイクルコストの視点で、高速道路・住宅道路・工場道路などのコンクリート舗装プロジェクトでの内部養生コンクリート(ICC)の有効性を評価したものである。

ICC(図1)とは、中間粒径の一部および/または細骨材(例えば、砂の30%)を、プレウェッチングした軽量骨材に置き換え、練混ぜたコンクリートである。

内部養生(IC)は、化学収縮による水分損失を、コンクリート内部から水和反応中のコンクリートに十分な水分を補うことである。また内部養生は部分的ではあるが、蒸発や乾燥により失われる水分を回復させるようである。

軽量骨材コンクリート(LWA)でも当然発生する内部養生を、普通のコンクリートの設計に組み込んで、舗装後にもコンクリート中に水分を供給しようとした。

なお、ICCIは以下の点に注意すべきである。

- ① ICCは軽量コンクリートほどは軽くなく、若干軽くなるだけである。
- ② 通常の養生過程に変わるものではなく、補強するものである。
- ③ この論文で述べるICCは膨張性頁岩、粘土、粘板岩の軽量骨材を用いている。
- ④ ICCは軽量吸水性骨材を用いて、コンクリート内部に水分を供給することで、通常の養生を補足するものである。

ICCは現場で良好な施工性を実証した。ICCIは、複

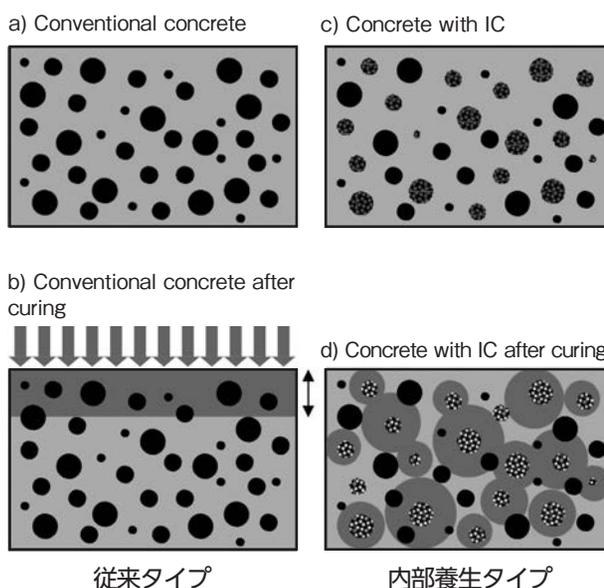


図1 従来のコンクリートと内部養生コンクリートの比較

数の橋梁床版やコンクリート舗装プロジェクトの中で、さまざまな不規則なひび割れはもちろん、初期材齢での収縮およびプラスチック収縮ひび割れを減少させ、良好な耐久性の結果を示した。プロジェクトの一例を写真1および表1に示す。場所はテキサス州ダラス北部の州道121号線のCRCPである。本線に従来タイプの石灰石骨材コンクリートを使い、外側車線と路肩(420m)にICCのコンクリートを使用した。写真1の下が抜いたコアの写真であり、鉄筋と、やや黒みがかっているのが軽量骨材である。また、表1からわかるようにICCを用いた区間は、通常のコンクリートを用いた区間よりもひび割れ間隔が広い。この舗装は7年経過しているが全く不具合が生じていないことがわかる。このような施工事例を他に3箇所

表1 州道121号線におけるCRCPのひび割れ間隔

Measurement Year	Conventional Concrete Inside Lane (3 <sup>rd</sup> lane from shoulder) Mean Crack Spacing, ft	Conventional Concrete Lane Adjacent to ICC Lane (2 <sup>nd</sup> lane from shoulder) Mean Crack Spacing, ft	ICC Lane (adjacent to shoulder) Mean Crack Spacing, ft
2006	Construction		
2007 <sup>#</sup>	9.4	9.4	22.7
2009 <sup>##</sup>	7.4	7.2	8.6
2010 <sup>##</sup>	6.5	7.0	8.9
2011 <sup>##</sup>	6.9	7.6	7.7
2012 <sup>##</sup>	5.7	6.1	6.4
AASHTO prediction	5.6	5.6	6.3

#Field measurements reported by Friggle and Reeves (2008)

##Measurement from digital photos taken by ARA for NTTA

NOTE: This study was performed in 2013 and data were available up to 2012.

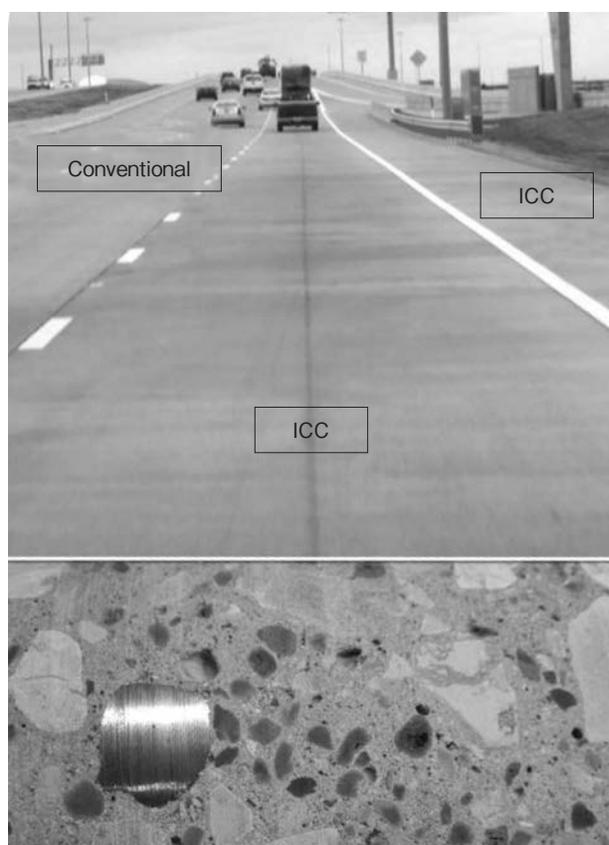


写真1 ダラス北部州道121号線のCRCP

ほど紹介し供用性が良好であることを示した。また、本論文では、ICCの材料特性が舗装性能へ有用な効果を及ぼすことも示した。

本論文の結論をまとめると以下の通りである。

内部養生コンクリート舗装の利点は構造物が長寿命

になること、および耐久的になることの2点である。

ICCによる構造的寿命の改善は、質量、弾性係数、温度膨張係数の3点で少し減少すること、および、強度の若干の増加によるものである。その結果、一つ一つの影響効果は小さいが合成すると大きな効果をもたらし、普通コンクリート舗装ではひび割れ発生が減り、CRCPではひび割れ幅を小さくしパンチアウトが減ると分析された。

いくつかのケーススタディをAASHTOのME設計法で解析した結果、ICCを用いると、舗装の性能が改良され、寿命が延びることが明らかとなった。これらのプロジェクトでのライフサイクルコストの解析でも従来のコンクリートに比べてICCの方が総じて低コストであることが示された。

ICCは水分損失の制御や水和の改善による耐久性向上をもたらす。ICCは初期材齢での収縮およびプラスチック収縮ひび割れを減少させる。緻密性の向上、骨材とセメントペーストの界面にある遷移帯部分の改善により、飽水状態の凍結融解作用を受ける舗装の目地部の劣化も制御できる可能性がある。その他考えられる利点はスラブの反り量の抑止、長期の乾燥収縮による有害性を減らす効果である。