

高機能舗装 I 型施工時の温度管理の重要性に関する一考察

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋（株）名古屋支店 ○塚本周一
中日本高速道路（株）名古屋支社 阿部徳男
（株）NIPPO 中部試験所 志賀義伸

1. はじめに

NEXCO 中日本の表層に用いる高機能舗装 I 型は、粗骨材を主体とした空隙率の大きい混合物であるため、大型転圧機械を用いた場合には、規定の転圧温度範囲外でも所定の締固め度を満足していることが推定される。また、低い温度で転圧された混合物は、耐久性の低下が懸念されるものの、これを検証した実績がほとんどない。

そこで、本論文は、混合物の締固め度を一定にして作製温度を変化させた供試体を用いてカンタブロ試験（写真-1・2）を行うことで、温度低下による耐久性の低下傾向を把握し、初期転圧温度の重要性を評価したものである。

2. 検証項目および条件

本検証のためカンタブロ試験により実施した項目および試験条件は、表-1 に示すとおりである。作製温度は、一般的な規定値である 150℃、規定範囲外となる 110℃・80℃を設定した。また、締固め度は、正確に再現可能なジャイレトリー試験機（写真-3）を用いて、規定値 96%を中心に 92%と 100%の 3 種類で実施した。

表-1 室内試験項目・条件一覧表

混合物の種類	条件			試験項目	備考
	作製温度	締固め度	厚さ		
高機能舗装 I 型 (空隙率20%)	150℃	100%	6.35cm	カンタブロ試験 (20℃)	マーシャル供試体 →供試体作製は、 ジャイレトリー試験機を使用
	110℃	96%			
	80℃	92%			



写真-1 ロサンゼルス試験機
(カンタブロ試験実施機械)

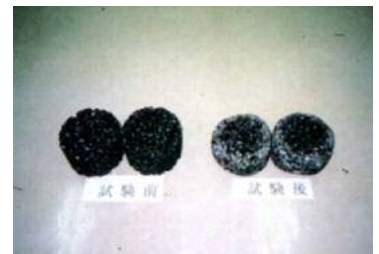


写真-2 カンタブロ試験の前後
(マーシャル供試体)



写真-3 ジャイレトリー試験機

3. 検証結果

3-1 カンタブロ試験の結果

各条件で実施したカンタブロ試験結果は図-1 に示すとおりである。また、この図より導かれる関係式から算出された各締固め度の作製温度におけるカンタブロ損失量は、表-2 に示すとおりである。

表-2 締固め度別カンタブロ損失量と作製温度の関係
(図-1 に示す関係式から算出)

作製温度 (℃)	締固め度別カンタブロ損失量 (%)		
	100%	96%	92%
150	13.7	17.9	22.2
110	14.7	21.3	27.9
80	16.3	25.2	34.0

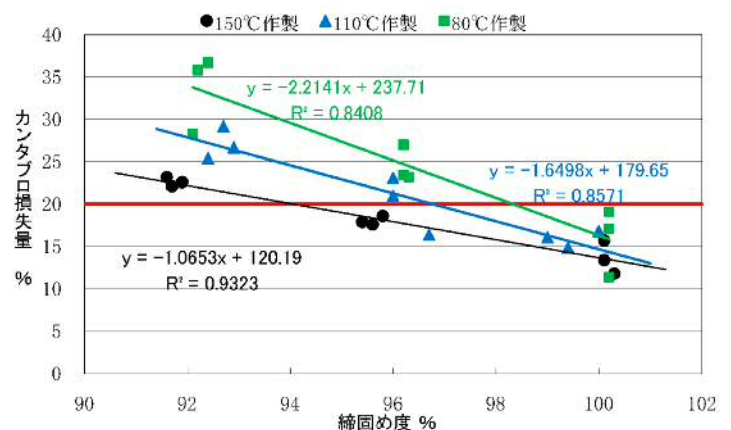


図-1 締固め度の変化によるカンタブロ損失量の関係図

3-2 作製温度とカンタブロ損失量の検討

表-2に基づく作製温度とカンタブロ損失量の関係は図-2に示すとおりである。締固め度100%の80℃作製の供試体では、カンタブロ損失量の規定値20%を満足しているが、締固め度92%においては、150℃作製供試体においても規定値を満足しておらず、締固め不足が耐久性を著しく損なうことが確認できた。

また、規定値の締固め度96%においては、作製温度が126℃以上で締固めた場合にカンタブロ損失量が規定値20%を満足する結果となった。

3-3 締固め度とカンタブロ損失量の検討

表-2に基づく作製温度毎の締固め度の変化によるカンタブロ損失量を求めた結果は図-3に示すとおりである。カンタブロ損失量は低温で作製した方がより大きな値となることが判った。また、150℃作製供試体においては、締固め規定値96%以下である締固め度93.8%でカンタブロ損失量規定値20%を満足した。さらに、110℃作製供試体においては締固め度96.8%、80℃作製供試体では締固め度98.4%が規定値を満足する結果となった。

以上より、施工時に規定範囲外の低下した混合物温度で締固めた場合には、締固め度96%の規定値を満足していても、耐久性に問題の残る可能性が高いことを確認した。

3-4 カンタブロ損失量の増加率の検討

前項3-3の結果から、150℃作製時を基準として、110℃・80℃作製時のカンタブロ損失量の増加率を算出すると表-3のとおりであり、温度低下に伴いカンタブロ損失量の増加が著しい結果となった。

また、一般的な現場の締固め度98%時においては、図-4に示すように110℃/150℃の損失量増加率が12.9%、80℃/150℃で29.3%となり、転圧温度の低下が耐久性に悪影響を及ぼすことが明確となった。

4. まとめ

今回のカンタブロ試験による検証結果から、温度低下した状況での転圧は、混合物の耐久性を大きく損なう可能性のあることが明確となり、規定範囲内での転圧温度管理の重要性を再確認できた。これは、実際の施工現場において、混合物敷均し後に温度低下した状況で所定の締固め度が得られる転圧がなされたとしてもNEXCO中日本が求める十分な耐久性のある高品質な混合物が構築されていない可能性を示している。

今後は、現場の切取供試体による締固め度だけでなく、切取供試体のカンタブロ試験結果から評価できる管理手法の確立を目指したいと考えている。また、今回得られた検証結果のメカニズムについては、さらに追加試験を実施し解明していくことで、舗装工事のより適切な温度管理の取り組みに貢献できるものと考えている。

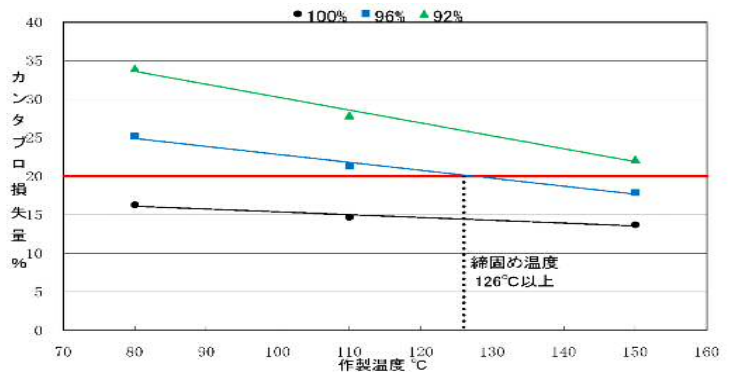


図-2 作製温度とカンタブロ損失量の関係図

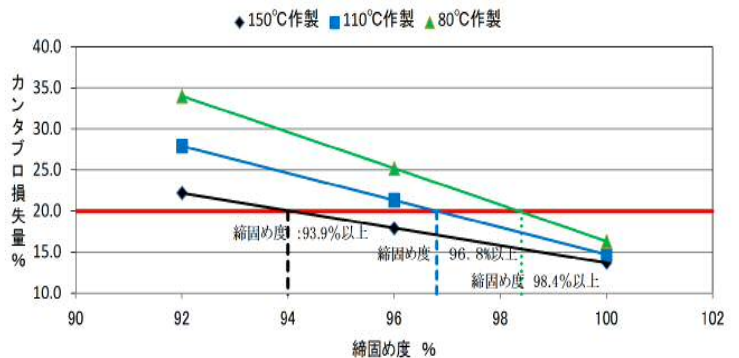


図-3 締固め度とカンタブロ損失量の関係図

表-3 カンタブロ損失量増加率

締固め度 (%)	損失量増加率	
	110℃/150℃	80℃/150℃
100	7.3	19.0
96	19.0	40.8

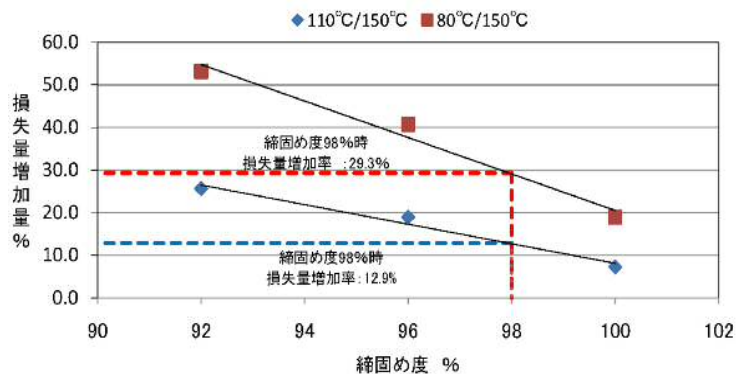


図-4 現場締固め度98%における増加率関係図