

## 暑中コンクリートへのこわばり低減剤の適用性に関する検討

## その2 スランプの経時変化および圧縮強度試験結果

(株) フローリック 正会員 ○根岸 稔  
 (株) フローリック 正会員 西村 和朗  
 清水建設 (株) 正会員 根本 浩史

(株) フローリック 非会員 石川 あゆこ  
 (株) フローリック 正会員 西 祐宜  
 千葉工業大学 正会員 橋本 紳一郎

## 1. はじめに

近年、日本国内の夏平均気温は漸増し、暑中コンクリートの課題である運搬中のスランプの低下、長期材齢の強度増進鈍化、凝結の促進等が顕在化している。筆者らはコンクリートのこわばり抑制に使用される後添加型のこわばり低減剤（以下、TR）に着目し、暑中コンクリートへの適用性を検討した。その2ではTRを使用した際のスランプの経時変化および強度発現性について述べる。

## 2. 試験結果

図-1に環境温度20、30および40℃のスランプの経時変化を示す。27-12-20Nおよび36-18-20Nともに、TRを添加することでスランプが2~5cm増大し、添加後のスランプ保持性が改善した。その改善効果は環境温度が高いほど顕著であり、暑中コンクリートの問題点である経時変化に伴うスランプの低下に対して、こわば

り低減剤は有用な対策になりえることが確認された。

図-2に圧縮強度試験結果を示す。圧縮強度は、27-12-20Nの場合、環境温度20℃ではTRを添加することでTR無添加（以下、Blank）とほぼ同等、環境温度30℃および40℃では、TRを添加することでBlankに対して10%以上強度が増加する傾向が確認された。図-3に環境温度20℃にて打設後、標準養生を行ったBlankに対する材齢28日の圧縮強度比を示す。27-12-20Nと36-18-20Nは異なる傾向を示した。27-12-20Nは、養生方法に関わらず、TRを添加することでBlankよりも強度発現性が高まる傾向を示した。一方、36-18-20Nは、BlankとTR添加に差異が認められなかった。27-12-20NのBlankは、標準養生、20℃封緘養生および環境温度と同温度の封緘養生で基準強度（環境温度20℃打設→標準養生）より強度が低下し、TRを添加した系は、高温環境、高温養生でも強度低下がほぼなく、特に標準水中、

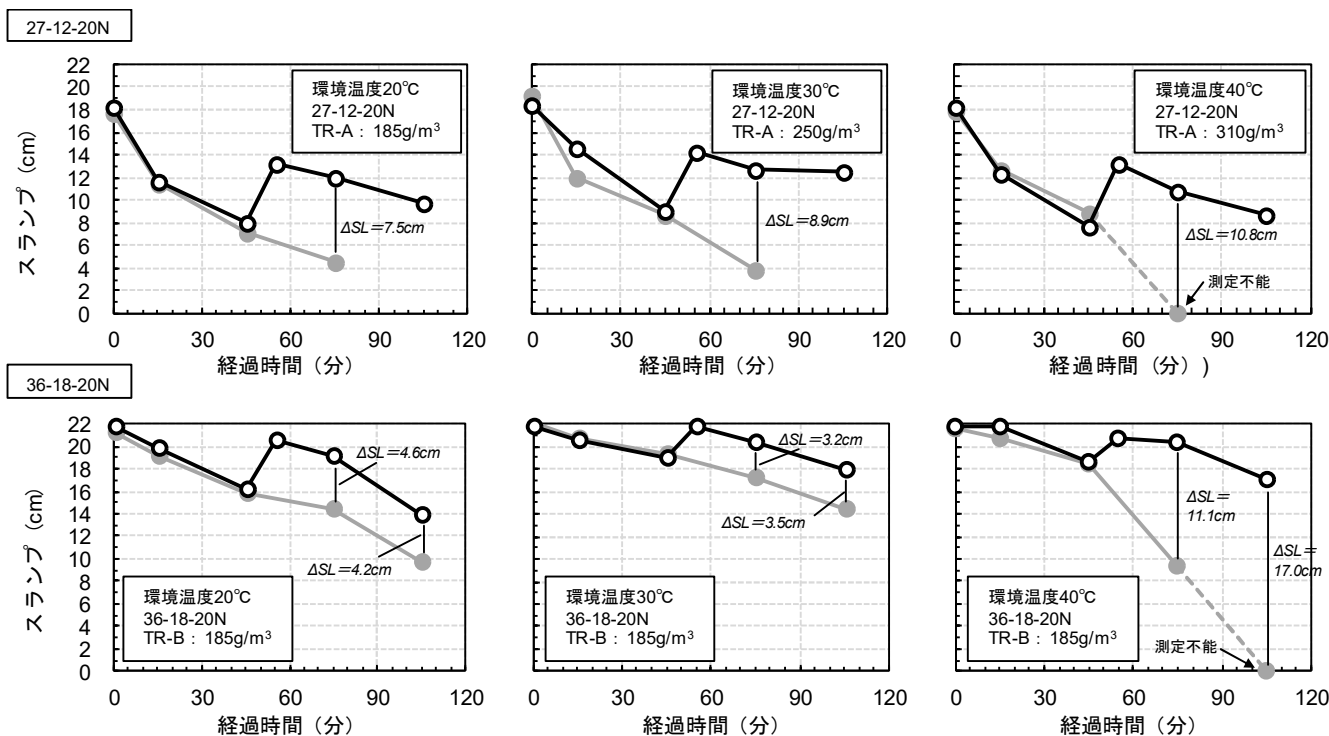


図-1 スランプの経時変化（凡例：●—Blank ○—TR）

キーワード 暑中コンクリート、こわばり低減剤、化学混和剤、スランプ保持性

連絡先 〒170-0013 東京都豊島区東池袋 1-10-1 住友池袋駅前ビル 5F (株) フローリック TEL03-5960-6911

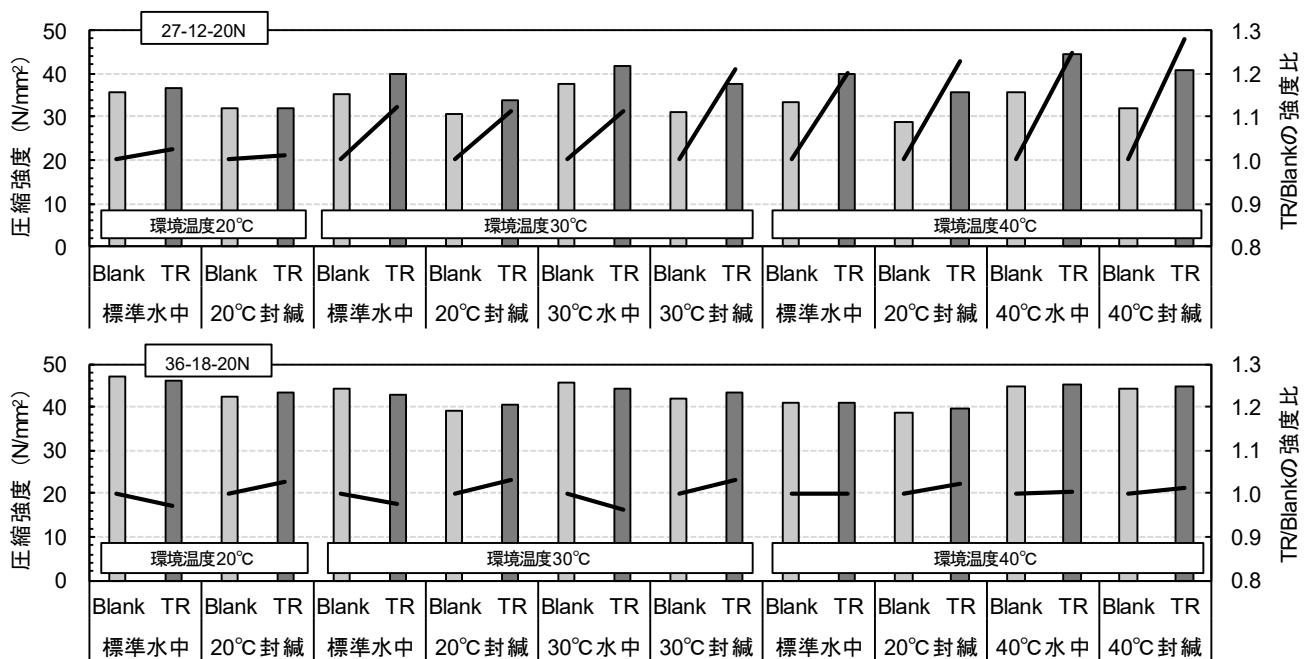


図-2 材齢 28 日の圧縮強度試験結果 (凡例 : □ 圧縮強度 (Blank) ■ 圧縮強度 (TR) — TR/Blankの強度比 )

環境温度水中での強度発現性は非常に高い結果であった。コンクリート温度が高温の場合、強度が低下するのは既知<sup>1)</sup>の現象である。本実験結果も Blank は同様の傾向を示した。TR を添加した系は、36-18-20N は Blank と同様の傾向を示したが、27-12-20N では強度発現性の低下を抑制する効果が確認された。詳細なメカニズムは水和プロセスの変化を確認できていないので不明であるが、コンクリート温度が高く、強度増進の鈍化が懸念されるケースでは、TR の添加が有効である可能性が示唆された。

### 3. まとめ

こわばり低減剤 (TR) を使用することで、暑中コンクリートにおける①運搬中のスランプの低下、②強度増進の鈍化、③凝結の促進といった課題が改善されることが示唆された。特に、環境温度 40°C の 27-12-20N は、AE 減水剤遅延形を使用してもスランプの低下が激しく、長距離運搬には耐えられない。流動化剤のような高分散性、弱スランプ保持性ではなく、適度な分散性を有し、添加後のスランプ保持性を高める TR-A は、40°C 環境下での 27-12-20N 周辺のコンクリートを施工する際に非常に有効である。環境温度 40°C で製造された TR 無添加 (Blank) は、養生方法に関わらず強度増進が鈍化する傾向であった。しかし、環境温度 40°C でも、TR を添加することで養生方法に関わらず、強度増進の鈍化は軽減または著しく改善された。

以上より、TR は暑中コンクリート (特に環境温度

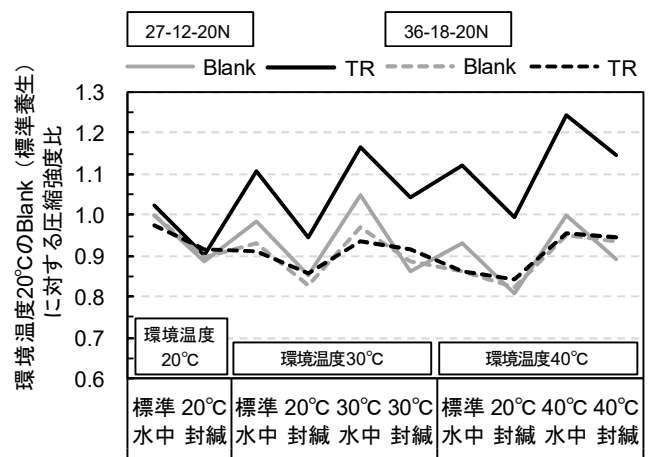


図-3 環境温度 20°C の Blank (標準養生) に対する材齢 28 日の圧縮強度比

40°C) への適用性が高いといえる。また、朝夕の気温の低い時間帯および気温が低下した日には使用せず、気温が高くなる日中や猛暑日のみに使用するといった常備薬的な使用方法が提案できる。今後、環境温度 35~40°C で実機製造された暑中コンクリートを対象に、こわばり低減剤の添加のタイミングによる挙動変化、好適な添加量を把握するための実験および長期強度や耐久性の確認試験を行う予定である。その上で、本技術の暑中コンクリートへの実用化を進めたいと考えている。

### 参考文献

- 1) 日本建築学会近畿支部；暑中コンクリート工事における対策マニュアル 2018, 2019.3