

## スランプ保持型混和剤の凝結遅延効果を調べるための簡易貫入試験に関する検討（その2）

横浜国立大学 学生会員 ○ 中元奏希 正会員 細田 暁  
 ポゾリスソリューションズ株式会社 正会員 小泉信一 菅俣 匠 阿合延明  
 鹿島建設株式会社 正会員 藤岡彩永佳 渡邊賢三 柳井修司  
 国際企業株式会社 正会員 筒井達也

## 1. はじめに

打込みの現場でコンクリート表層部の流動性状や凝結性状の管理手法として提案されている簡易貫入試験<sup>1)</sup>について、N式貫入試験とT式貫入試験に着目し、様々な試験条件を設定し、試験結果に及ぼす影響を検討する。N式貫入試験については、落下させる突き棒の質量や先端形状を変更し、T式貫入試験については試験者の姿勢の影響を検討する。

スランプ保持型 AE 減水剤の凝結遅延効果を調べるため、屋外で簡易貫入試験を実施した。

## 2. 凝結性状の確認

生コン工場で表-1 に示す材料を用いて、表-2 に示す配合の2種類のコンクリートを練り混ぜ、30分程度の時間で現場に運搬し、各種の試験を行った。実験は、2021年10月30日の晴天の日に、神奈川県大和市内で実施した。

JIS A 1147 に準じて、プロクター貫入抵抗値を測定した。測定は屋外で実施した。

結果を図-1 に示す。片対数グラフにおいて、ほぼ直線的な関係が見られた。スランプ保持型 AE 減水剤を用いた Case2 の方が、同じ経過時間においては小さいプロクター貫入抵抗値を示した。

## 3. 突き棒を変更してのN式貫入試験

落下させる突き棒の種類を変更して N 式貫入試験を実施した。

通常のスランプ試験用突き棒（φ16×520mm、質量 814g、先端：半球状）に加え、D16 異形鉄筋（φ16×980mm、質量 1.52kg）を用いた。D16 異形鉄筋の一端は垂直に、もう一端は 45°の角度をつけて切断する（写真-1）ことで先端形状の異なる2種類の突き棒を作製した。これは前報（その1）で挙げた、通常のスランプ試験では時間経過に伴う貫入量の変化が小さく、凝結の進行を検出する感度に優れなかったという問題を解消するため、貫入量の増加を目的とした工夫である。これら3種類の突き棒を衣装ケース内に打設したコンクリートに対して、750mm の高さから落下させ、貫入量の経時変化を測定した。時間ごとの測定回数は n=3 で実施した。測定位置は衣装ケース壁面から 5cm 以上離し、測定位置の間隔が均一になるように位置を決定した。なお、経時を待つ間、衣装ケース内のコンクリートの乾燥を防ぐ対策は実施しなかった。測定は屋外で実施した。

表-1 使用材料

材料	物性
セメントC	普通ポルトランドセメント、密度3.16 g/cm <sup>3</sup>
細骨材S1	東京都八王子市、砕砂、表乾密度2.63g/cm <sup>3</sup> 、FM:2.95
細骨材S2	千葉県富津市、山砂、表乾密度2.60g/cm <sup>3</sup> 、FM:1.6
細骨材S3	埼玉県秩父郡横瀬町、石灰砕砂、表乾密度2.69g/cm <sup>3</sup> 、FM:2.9
粗骨材G	東京都青梅市、碎石、表乾密度2.71g/cm <sup>3</sup> 、実積率59.5%
練混ぜ水W	地下水、上澄水
混和剤Ad1	AE減水剤 標準形 高機能タイプ リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体
混和剤Ad2	AE減水剤 標準形 超保持型高機能タイプ リグニンスルホン酸化合物とポリカルボン酸エーテルの複合体

表-2 配合 (27-12-20N)

Case	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )						混和剤	
			W	C	S1	S2	S3	G	Type	(C×%)
1	53.0	46.0	170	321	415	166	248	1000	Ad1	0.85
2									Ad2	0.85

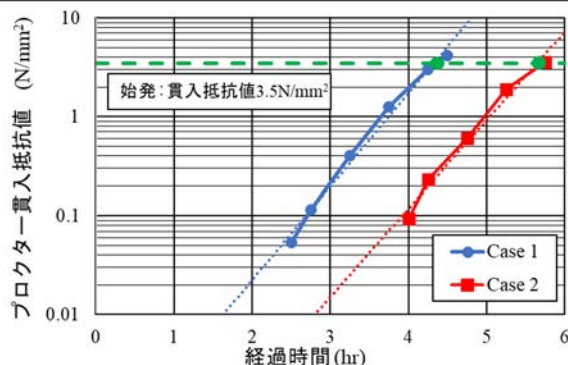


写真-1 D16 異形鉄筋の先端形状

キーワード 簡易貫入試験, N式貫入試験, T式貫入試験, プロクター貫入抵抗値

連絡先 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5 横浜国立大学土木工学棟 TEL 045-339-4045

結果を図-2に示す。D16 異形鉄筋を用いたことや先端形状の変更による明確な貫入量の増加は見られなかった。その一方で、前報（その1）とは異なり、スランプ保持型 AE 減水剤による凝結遅延の効果は、N 式貫入試験でも把握することができた。本研究の実験条件では、N 式貫入試験で落下させる突き棒はスランプ試験用突き棒だけでなく、他の寸法、先端形状の棒であっても貫入量の経時変化が測定でき、コンクリートごとの凝結性状の違いや凝結の進行を確認できることが分かった。

#### 4. 姿勢を変更しての T 式貫入試験

同一人物が 2 種類の姿勢で、T 式貫入試験を実施した。

測定対象のコンクリート面に対して正面に立ち、腰を折り曲げて突き棒に力を加える姿勢を“姿勢 A”（写真-2）、測定対象のコンクリート面に対して正面に膝で立ち、腕から突き棒に力を加える姿勢を“姿勢 B”（写真-3）とした。

これら 2 種類の姿勢で、衣装ケース内に打ち込んだコンクリートに対して、突き棒の人力による貫入量の経時変化を測定した。すべて同じ人物が人力での貫入を行った。その他の条件は前項と同様である。

結果を図-3に示す。姿勢 A の方が 2 倍程度の貫入量を示す時間帯も見られたが、試験結果全体としては、姿勢の違いによる貫入量の大きな差は見られなかったと言える。今回採用した姿勢はどちらも足場が安定しており、試料のコンクリートが低い位置にあるため、十分に力を伝達することができたと考えられる。T 式貫入試験は極めて簡易な試験であり、現場での利便性も高く、試験者による貫入量の差異はほとんど認められないという報告<sup>2)</sup>もあるものの、本稿で検討した姿勢の影響なども含め、信頼性のあるデータを取得するための検討をさらに深める必要があると考えている。

#### 5. まとめ

スランプ保持型混和剤を使用し、凝結性状が変化したコンクリートに対して、N 式貫入試験と T 式貫入試験の 2 種類の簡易貫入試験の条件を変えて実施し、以下の知見を得た。

- (1) N 式貫入試験は落下させる突き棒の寸法や先端形状が貫入量に及ぼす影響は少なく、落下させる突き棒にかかわらず一定の貫入量を示し、コンクリートごとの凝結性状の違いや凝結の進行を把握できた。
- (2) T 式貫入試験は突き棒に十分に力を伝達することができる姿勢の場合、貫入量が 100mm 程度の場合には姿勢の違いが試験結果に影響を及ぼしたが、全体としては姿勢が及ぼす影響は大きくはなかった。

#### 参考文献

- 1) 土木学会コンクリート委員会，コンクリートのコールドジョイント問題小委員会：コンクリート構造物におけるコールドジョイント問題と対策，コンクリートライブラリー103号，土木学会，pp.31-37，2000.
- 2) 平川勝彦，渡辺憲治，田中達司，大友健：スランプ試験方法に用いる突き棒の人力貫入による許容打重ね時間評価方法とその実施工への適用，コンクリート工学年次論文集，Vol.24，No.1，pp.1047-1052，2002.

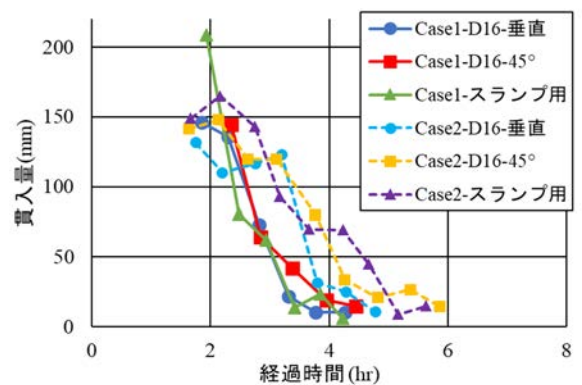


図-2 N 式貫入試験結果



写真-2 姿勢 A



写真-3 姿勢 B

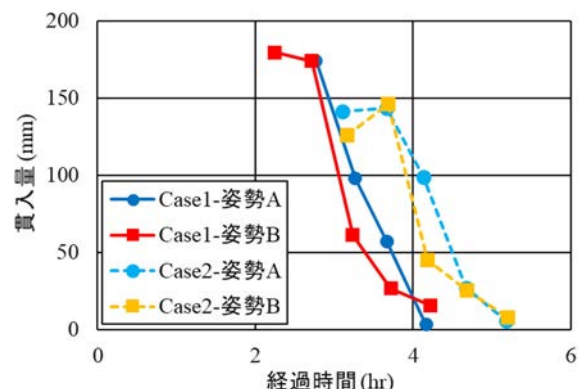


図-3 T 式貫入試験結果