

## レディーミクストコンクリート工場におけるセメント特性値の調査研究

山口小野田レミコン株式会社 非会員 ○北村 耕平  
山口大学大学院理工学研究科 正会員 吉武 勇

## 1. はじめに

コンクリートの強度に影響を与える要因は種々ある。レディーミクストコンクリート工場がコンクリートの強度管理を行うためには、強度に与える要因を把握しておくことが肝要となる。本研究では、コンクリートの原材料の中でセメントの特性値に着目し、レディーミクストコンクリート工場が日々受け入れている普通ポルトランドセメント（以下、セメントと称す）を調査した。セメントは製造会社3社から抜き取り、セメント特性値（強度と粘性）の変動を試験により把握することを目的とした。

## 2. 実験概要

## 2. 1 セメント強度とコンクリート強度の関係

既往の文献より、「モルタルとコンクリートの性質にセメントが及ぼす影響は質的に同じである」<sup>1)</sup>ことが示されている。また、日本建築学会が示しているセメント種類の水セメント比算定式<sup>2)</sup>から推定すると、セメントの強度がコンクリートの強度に及ぼす影響は、水セメント比によって異なるものの、セメント強度で10N/mm<sup>2</sup>の差異があればコンクリート強度で約7N/mm<sup>2</sup>の差異が生じるとされている。

## 2. 2 セメント特性値把握実験方法

セメントを10日に1回の頻度でセメント製造会社3社から採取し、試験試料とした。セメントの特性値として、粘性を定量評価するためにW/C=50%のセメントペーストによるフロー試験を行った。

圧縮強度はJISR5201による試験が行える条件が整わなかったため、φ5×10cmの円柱供試体（以下φ5×10とする）による圧縮強度試験を行った。モルタルを成形して標準水中養生で養生を行い、材齢28日で試験に供した。また、セメントペースト作製時とモルタル作製時の温度を測定し、試料温度とした。

## 3. 実験結果および考察

## 3. 1 JISR5201とφ5×10による圧縮強度結果

JISR5201による強度結果とφ5×10cmによる強度試験結果の対比を図-2に示す。データ数は少ないが、この結果より両試験方法は直線関係を示した。また、φ5×10cmの試験方法はJISR5201による試験方法より、セメント強度を低く評価することが判明した。

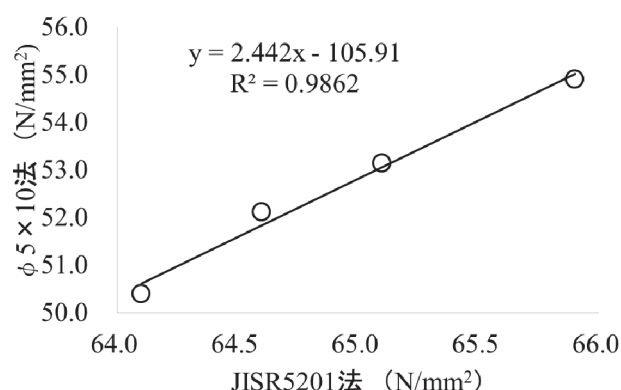


図-1 JISR5201とφ5×10によるセメント強度

## 3. 2 特性値把握試験結果

平成24年4月から平成26年3月の期間で試験を行った。セメント強度試験結果を図-2に示すとともに、フロー試験結果を図-3に示す。この結果より、フロー値とセメント強度は試料温度に影響を受け、ばらつきはあるものの負の線形関係となることが確認された。

試料温度とセメント強度の線形近似式から算出すると、試料温度が15~30°Cの変化であれば、セメント強度は製造会社によらず、約10N/mm<sup>2</sup>の差が生じる結果となった。

キーワード セメント, 強度, フロー, 温度

連絡先 〒754-0001 山口市小郡上郷5226番地 山口小野田レミコン(株)山口工場 TEL083-974-2280

フロー値もセメント強度同様に線形近似式から算出すると、試料温度による差はA・C社は約45mm、B社は約90mmの差が生じる結果となった。

試料温度が同一で最もデータ数が多いものを抽出し、特性値の結果をまとめたものを表-1に示す。この結果より、試料温度が同一の場合でも特性値に変動がみられた。強度試験では8.4～10.5N/mm<sup>2</sup>、フロー試験では44～72mmの差となった。このため、試料温度に影響を受けない場合でも、セメント強度およびフロー値は変動があることが確認された。

また、製造会社によるセメント強度の最大～最小差はC社が最も大きく、フロー値に関してはB社の最大最小差がもっとも大きい結果となった。

日常受け入れているセメント強度やフロー値に変動があることを踏まえると、レディーミクストコンクリート工場は、コンクリート強度、スランプやワーカビリティの変動要因としてセメントの特性値変化があることを前提とし、品質管理を行う必要があるものと考えられる。

#### 4. まとめ

本調査研究により得られた知見をまとめる。セメント強度およびフロー値は、試料温度によってその特性値に変動が生じた。試料温度が15℃変化すると、セメント強度は約10N/mm<sup>2</sup>の変動があり、フロー値は製造会社によって45～90mmの変動であった。また、試料温度が同一の場合の特性値は、セメント強度で約9N/mm<sup>2</sup>、フロー値は製造会社によって異なり44～72mmの差異がみられた。

これらの調査結果を踏まえ、レディーミクストコンクリート工場では、セメント特性値の変動を予測した品質管理を行う必要があるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) A.M.Neville (三浦尚 訳)：ネビルのコンクリートバイブル，技報堂，p.69，2004.
- 2) 日本建築学会：コンクリートの調合設計指針・同解説，p.122，1999.

謝辞：本研究を行うにあたり、山口県中部生コンクリート協同組合および加盟工場，ならびに中部若手技術者会の会員各位に多大なご尽力を頂戴しました。ここに感謝の意を表します。

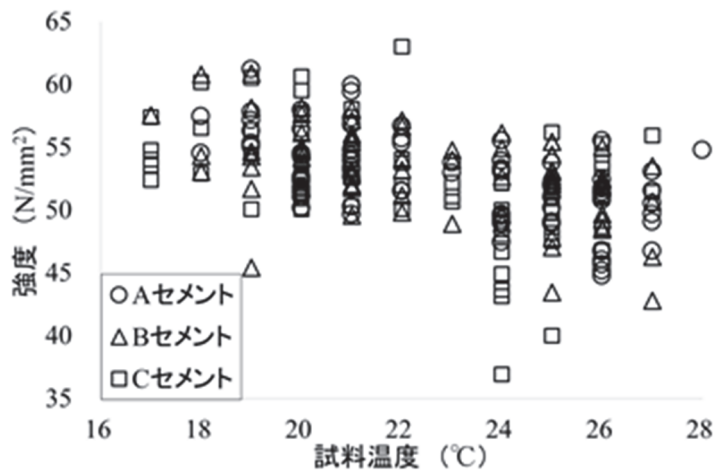


図-2 セメント強度と温度の関係

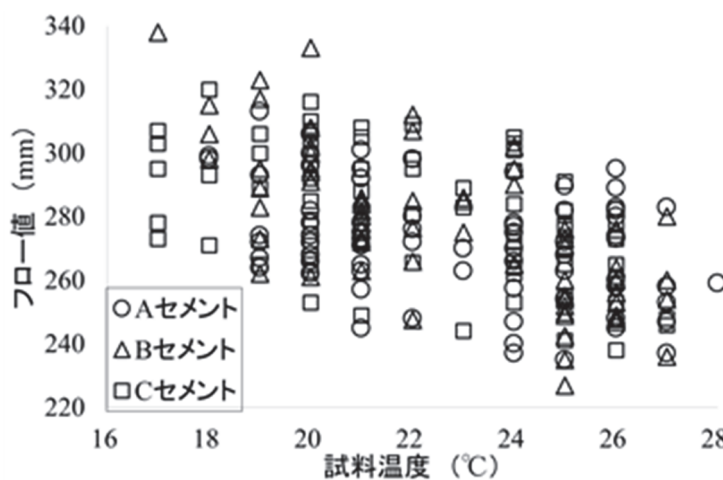


図-3 フローと温度の関係

表-1 試料温度 20℃の特性値一覧

項目	強度(N/mm <sup>2</sup> )			フロー(mm)		
	A社	B社	C社	A社	B社	C社
製造会社	A社	B社	C社	A社	B社	C社
データ数	11	8	16	11	8	16
平均値	53.2	55.3	53.8	283	298	285
最大値	58.0	58.1	60.6	306	333	316
最小値	50.2	51.8	50.1	262	261	253
標準偏差	2.39	2.02	3.15	16.4	20.0	19.3
最大最小差	7.8	6.4	10.5	44.0	72.0	63.0