

VI-251 スランプ変動がダムコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響 —奥三面ダム本体工事—

(株)青木建設東京支店 正会員 青柳 徹
新潟県三面川開発事務所 正会員 峰村 修
鹿島 北陸支店 正会員 田島 尚樹
鹿島 北陸支店 正会員 大内 斉
鹿島 北陸支店 正会員 坂田 昇

1. はじめに

一般的なコンクリート構造物の最終的な品質は主に圧縮強度によって判断されるが、圧縮強度試験結果はコンクリート打設後かなりの日数を要しなければ分からないため、一般にはフレッシュコンクリート時にスランプ試験を行い、その結果によって打設前にコンクリートの品質の概ねの判断がなされている。これはコンクリートの品質の中でスランプが最も種々の変動に対して敏感であると判断されるからである¹⁾。

一方、ダムコンクリートにおいても一般的なコンクリートと同様の品質管理を行っているが、スランプの変動がダムコンクリートの圧縮強度にどの程度影響を及ぼすかについては定かではない。そこで、本報告では、実施工における品質管理試験結果を基にして、スランプと圧縮強度の関係について言及するとともに、細骨材の表面水率の設定誤差が硬練りコンクリートのスランプに及ぼす影響について考察した。また、当ダムではバッチャープラントミキサとして強制練り二軸型ミキサ（容量2.5m³）を用いており、そのミキサの練混ぜ負荷値と圧縮強度との関係についても比較検討した。

2. コンクリート配合

既往の研究²⁾によれば、スランプ8cmのコンクリートにおいて細骨材の表面水率0.5%の変動に対しスランプの変化は約±2.5cmであり、考え得る様々の変動要因を取り入れるとスランプの変動は±6～7cmと算出される。しかし、実際にはこれほどスランプはばらついておらず、生コン工場ではオペレータが製造されるコンクリートの状況を見ながらスランプが制御しているものと考えられ、この意味からコンクリートの種類を極力減らし、同種のコンクリートを大量に製造することは品質管理上也非常に有効である¹⁾。このような観点から、当ダムでもコンクリートの種類を極力増やさないように努力し、現状では、A配合（スランプ3cm，Gmax=150mm），B配合（スランプ6cm，Gmax=80mm）及びC配合（スランプ8cm，Gmax=40mm）の3種類としている。

今回の検討ではダム本体に用いるA配合のコンクリートについて行った。使用材料及びコンクリート配合を表－1に示す。

3. 実験結果及び考察

平成6年度及び7年度に施工したA配合のコンクリートの品質管理データを整理し、図－1にスランプと材齢91日の圧縮強度（以下、圧縮強度と記す）の関係を示す。図に示すように個々のデータの相関係数は0.261であり、スランプと圧縮強度の間には直接の関係がないように見える。スランプには、骨材の表面水率の設定誤差による単

表－1 コンクリート配合

配合	Gmax (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					
						W	C	S	G	AE減水剤	AE助剤
A	150	3±1	3±1	45.5	24	100	220	496	1638	0.550	0.01~0.10

セメント：中庸熟熱硬化セメント（N社製，比重3.20）

細骨材：河床骨材を破砕した製造骨材
（比重2.58，吸水率2.08，粗粒率2.64）

粗骨材：河床骨材を破砕した製造骨材
（比重2.69，粗粒率3.29）

AE減水剤：リグニンスルホン酸塩（P社製）

AE助剤：変性カルボン酸化合物系陰イオン界面活性剤
（P社製）

水：三面川河川水

位水量の変化が最も影響するものと考えられるが、その他にスランブ試験時の個人差等による測定誤差、季節による温度変化等、様々な要因が影響するものと考えられる。ここで、単位水量の変化以外の要因は、各スランブのコンクリートで同様の確率で生じるものと仮定すれば、各スランブ値においてその平均の圧縮強度はそのスランブを代表する圧縮強度であると考えることができる。図-2に各スランブ値ごとの圧縮強度の分布を示すとともに各スランブ値の圧縮強度の平均値及び変動係数を示す。図から圧縮強度の平均値はスランブの増大とともに小さくなっており、骨材の表面水率設定誤差による単位水量の増減に起因するスランブの増減によって圧縮強度が減増するものと推測される。また、変動係数は5～6%であり、単位水量の変化の影響は各スランブにおいて相殺されるものと仮定すると、ばらつきはその他の要因に起因するものと推察される。図-3にスランブと各スランブ値の平均の圧縮強度の関係を示す。図に示すように相関係数は0.976と高い相関を示した。

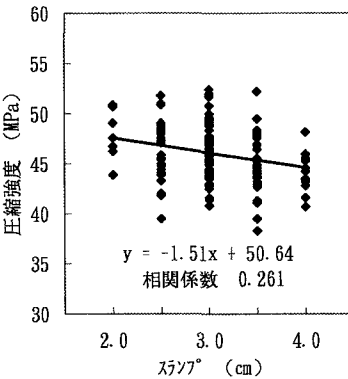


図-1 スランブと圧縮強度の関係

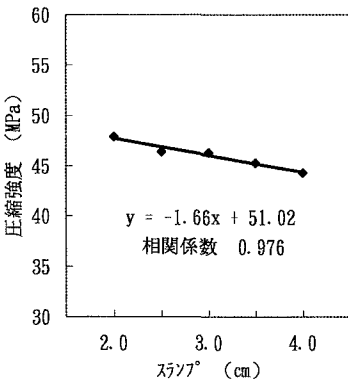


図-3 スランブと圧縮強度の関係

次に、今回の結果を基に、当ダムで使用しているA配合コンクリート（スランブ 3 ± 1 cm）のスランブの範囲 ± 1 cmが、骨材の表面水率に対してどの程度の範囲であるかについて検討した。まず、図-3に示す式より、スランブ1 cmの変動に対する圧縮強度の変動は1.66 MPaとなる。ここで、当ダムの圧縮強度とセメント水比の関係は、 $\sigma_{91} = -18.6 + 28.9C/W$ である。これより強度の変動1.66 MPaに相当する単位水量の変化は ± 3 kg/m³となり、細骨材の表面水率にして0.6%となる。このことから、スランブ ± 1 cmは細骨材の表面水率の変化 $\pm 0.6\%$ に相当するものと考えられ、市中のコンクリート同様にダムコンクリートにおいても細骨材の設定誤差は $\pm 0.5\%$ 程度に管理する必要があると考えられる。図-4にミキサの負荷値と材齢91日の圧縮強度の関係を示す。ここでミキサの負荷値は練上り直前の平均の電流値とした。図に示すように相関係数は0.808で比較的高い相関を示した。このことは、ミキサの負荷値によってある程度硬化後のコンクリートの品質を予測できる可能性を示すものである。

（参考文献）

- 1) 小沢一雅、岡村甫：材料の変動及び計量誤差がコンクリートの品質に及ぼす影響、コンクリートの製造システムに関するシンポジウム論文集、1992. 5.
- 2) コンクリートの製造システム研究委員会最終報告、JCIコンクリートの製造システム研究委員会、1992. 5

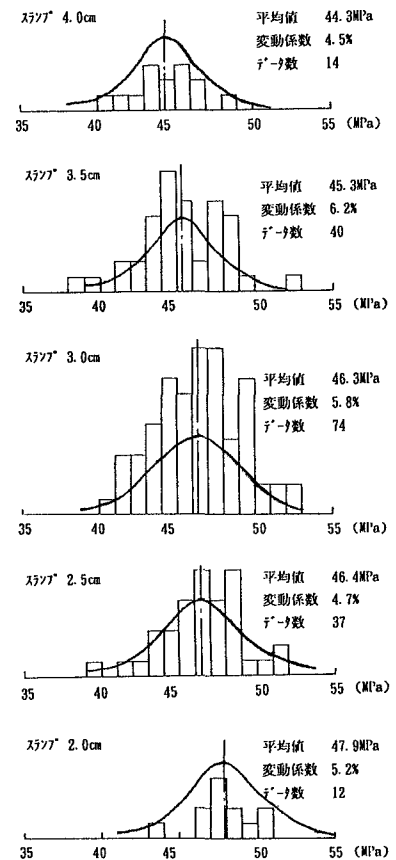


図-2 各スランブの圧縮強度分布

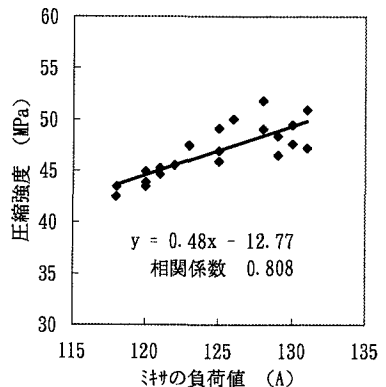


図-4 ミキサの負荷値と圧縮強度の関係