

ミキサ負荷電力量によるダムコンクリートフレッシュ性状の全量管理に関する検討

鹿島建設(株) 正会員 ○安田 和弘
 鹿島建設(株) 正会員 大内 斉, 岡山 誠, 松本 孝矢

1. 目的

国土交通省関東地方整備局:湯西川ダムにおけるコンクリートの品質管理のうち、フレッシュ性状の確認は、1回/2時間の頻度で実施する計画となっていた。しかし、湯西川ダムでは、2時間の間に最大500m³以上のコンクリートを打ち込む計画であった。そのため、その間に材料特性(骨材粒度、表面水率など)の変動や、環境条件の変化(気温など)があった場合、コンクリートの品質も変動したままの状態でも最大500m³以上の打込みをしてしまうこととなる。そのようなケースにおいても、製造するコンクリート全量の品質を定量的に評価するためには、スランブ試験等以外の評価方法を検討する必要がある。

本検討では、コンクリート全量の確認を行う方法として、「ミキサ負荷電力量」に着目し、それを用いたコンクリートフレッシュ性状の管理方法について検討した。

2. ミキサ負荷電力量によるコンクリートフレッシュ性状管理の方針

ここで、ミキサ負荷電力量とは、コンクリートミキサを駆動させるモーターの負荷電力を意味する。理論的には、スランブが大きい:軟らかい(小さい:固い)コンクリートの方が負荷電力は低く(高く)なることになる。

一般的に、コンクリートダムでは複数種類の配合(外部配合・内部配合・構造物配合等)が使用されるが、本検討では、耐久性を必要とする外部配合に着目することとした。図-1に他ダムで採取した外部配合のスランブとミキサ負荷電力量の関係を示す。この図から、全体的な傾向としては、スランブが大きい方がミキサ負荷電力量は低くなる傾向にあるが、全体のばらつきは大きい結果となっている。これは、ミキサ負荷電力量には、材料特性・環境条件等だけでなく、コンクリートミキサの特性等も影響するためであると考えられた。それらの影響をすべて適切に評価できれば、ミキサ負荷値による定量的な管理も可能だと考えられるが、複雑な評価方法は現場での管理に適さないと考えた。そこで、図-1のデータから、同日に試験し、各種条件としてはほぼ同じと考えられるもののみを抽出した場合のスランブとミキサ負荷電力量の関係を図-2に示す。この図から、各種条件が同じであれば、スランブとミキサ負荷電力量は高い相関関係があることが分かった。

この結果から、ミキサ負荷電力量を用いた現場での管理方針を以下のように定めることとした。

- ①前日または前日までのミキサ負荷電力量とスランブの関係から所要のスランブとなるミキサ負荷電力量の範囲を設定する
- ②①で設定した範囲を参考にしてミキサ負荷電力量による当日のフレッシュ性状の評価を実施する(設定した範囲を超えるものについては、目視・スランブ試験等で性状確認し、必要に応じて補正)

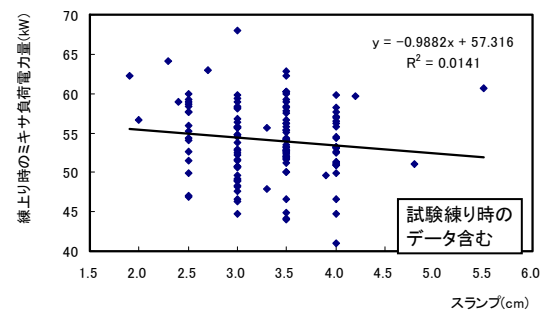


図-1 スランブとミキサ負荷電力量の関係(全体データ)

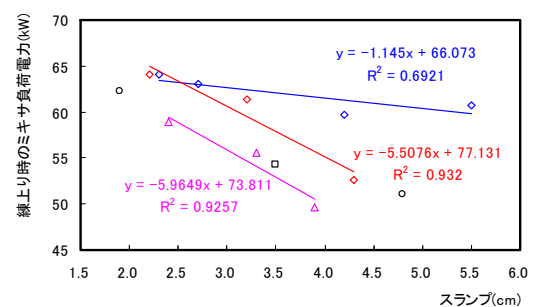


図-2 スランブとミキサ負荷電力量の関係(同日試験分 抽出データ)

キーワード コンクリートダム, 全量管理, ミキサ負荷電力量

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設(株)土木管理本部 TEL 03-5544-1111 (代)

③当日採取したデータを加えて、新たな範囲を設定し、次の打設時の評価に反映する

上記方針の概念図を図-3に示す。

3. ミキサ負荷電力量を用いたフレッシュ性状管理結果例

湯西川ダムにおいて、ミキサ負荷電力量を用いて管理した例を図-4に示す。試験頻度としては1回/2時間であるが、配合切替え時の最初のコンクリートでは試験を実施していることと、RCD配合については打設計画で定められた打込みレーンごとに試験を実施しているため、この事例では合計で23回/23.7時間=0.97回/時間の頻度で性状確認試験を実施している(ここに示したデータ以外にBP2号基で11回試験実施)。

本検討で着目した外部配合については、データ採取を行う目的もあったため、合計で4回の試験を実施している。

通常であれば、外部配合は打込み開始当初に製造・出荷されるため、その時点で試験を実施する。しかし、外部配合の打込み量次第では、その後の試験は実施しなくても、その他の配合で試験を実施しているため、「1回/2時間」の試験頻度は満足することになる。通常の管理のみで外部配合の性状を確認する場合、この事例では、製造開始から3時間~15時間程度までは定量的な性状を判断する指標がないことになる(なお、この事例では、細骨材の表面水率の変化は0.5%程度であり、補正が必要となるような変動は生じていない)。これに対して、ミキサ負荷値による管理を実施した場合、打込み中は定量的な管理を連続して実施できることになり、性状変化があった場合は即座に対応を図ることが可能となる。

4. まとめ

コンクリートのフレッシュ性状管理として、ミキサ負荷電力量を用いた手法について、現時点では外部配合について概ね全量の管理が可能となっている。内部配合の評価まではできていないが、外部配合の管理を行うことで、各種要因の変動があった場合には、直列的に製造する内部配合の評価も可能だと考えられる。ただし、現状の管理では、一部で設定した範囲外となっている場合や、全体的にばらつきは大きい状態であるため、今後はさらに定量的な指標も取り込んだ評価・管理手法についても検討すべきだと考えられる。

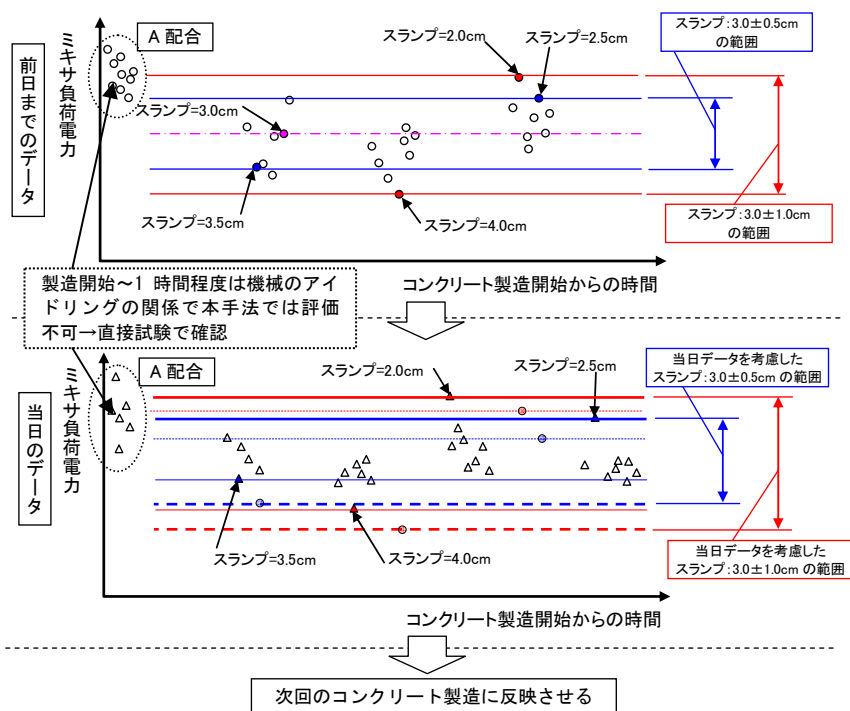


図-3 ミキサ負荷電力量を用いたフレッシュ性状管理の概念図

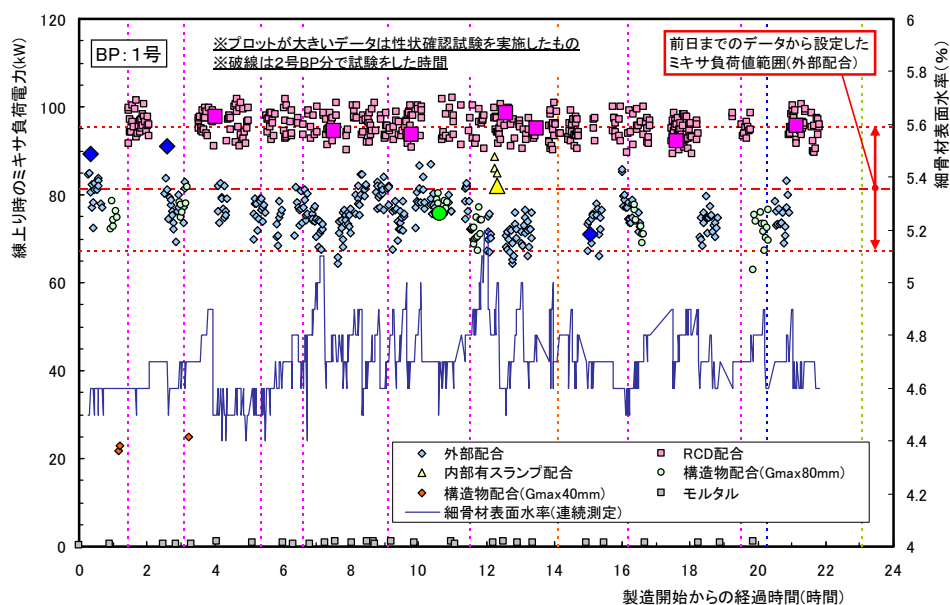


図-4 製造開始からの経過時間とミキサ負荷電力量の関係例