

V-288

コンクリート練り混ぜ時のミキサ内の粉塵低減に関する検討 その2 模擬実験

前田建設工業（株） 正会員 牧野英久
前田建設工業（株） 正会員 桑野陵一
（株）植木組 正会員 渡辺丈人

1. はじめに

”その1”では、粉体投入時に発生する粉塵を低減するために、材料投入順序を変更したが十分な効果は得られなかった。そこで、粉体投入後に発生した粉塵を早期に回収する手段として、練り混ぜ水を活用することとした。”その1”で述べたように、現状では練り混ぜ水は多数の孔のあいた配管から自然流下させて投入している。この方法では粉塵と水の接触確率が少なく、早期の粉塵低減は望めない。限られた水で効率的に粉塵を回収するには、練り混ぜ水を水滴にして粉塵中に散水するのが効果的と考えた。

そこで、水滴作成のために各種のノズルを用いた高圧散水方法を採用し、その粉塵低減効果を確認するために、実機ミキサ室内を模擬した実験装置を用いて検討した。その際、粉塵量は”その1”と同様にして、レーザー光の透過量で評価した。

2. 実験方法

実験装置の概要を図-1に示す。本実験装置では、ミキサ室内容積及び粉体放出口の寸法は実機ミキサと同一とし、粉体投入時における他材料（細・粗骨材）の盛り上がりを見込んで、粉体放出口直下に受け台を設けた。またノズルの取り付け位置は、原則として室内上部6箇所とし、比較のために現状の散水方法を想定して粉体放出口内6箇所にも取り付けた。なおノズルは、表-1に示す2種類とした。

試験条件を表-2に示す。試験は、散水方法（ノズル型式、ノズルの位置）・散水時間・散水圧力・粉体種類をパラメータとして行った。

3. 実験結果と考察

散水圧力を6 kgf/cm²、粉体量を10 kgとし、散水方法（ノズル型式、ノズルの位置）・粉体の種類等を変えて、15秒間散水した場合の光エネルギー遮断率の経時変化を図-1に示す。散水開始50秒後の光エネルギー遮断率を比較すると、従来法=96%に対して、円形ノズル=84%、広角円形ノズル=66%となっており、ノズルによる高圧散水方法によって粉塵が低減できることを確認した。

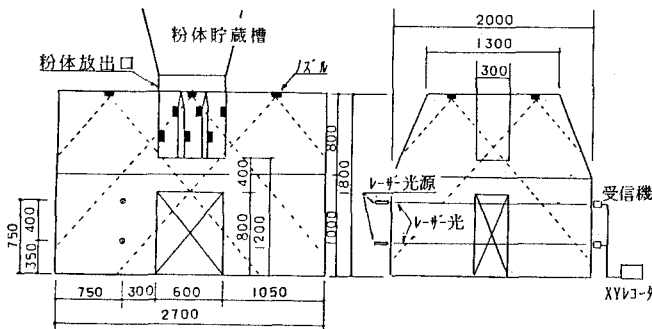


図-3.1 実験装置の概要

表-1 ノズルの仕様		
型式	広角円形型	円形型
性能		
散水量 (L/min)	6 7	6 7
散水角度 (度)	8 5	6 5
水粒子径 (μ)	5 0 0	6 5 0

* 水圧 6 kgf/cm² における値

表-2 試験条件	
要因	水準
散水時間 (秒)	0, 15, 30, 45
散水圧力 (kgf/cm ²)	0, 2, 4, 6
粉体種類	Fa, Fa+C (2:8)
粉体量 (kg)	10

また同様にして、粉体の種類別で比較したところ、フライアッシュ単独＝6.6％に対し、フライアッシュの内割り2.0％をセメントで置き換えた場合は5.2％となり、フライアッシュの方がセメントよりも粉塵として残留し易いことを確認した。これは、フライアッシュの比重がセメントの約2/3と軽いことによると考えられる。

単位粉体量当たりの散水量を2 L/kgとして、水压を変えた場合の散水開始5.0及び6.0秒後の光エネルギー遮断率を図-2に示す。水压を高くすると光エネルギー遮断率は減少しており、水压を高めることで粉塵を低減できることが判明した。これは、水压を高くすることによって、水粒子の径が小さくかつ移動距離が長くなり、水粒子と粉塵との接触確率が高くなることによると考えられる。

実機練りを想定してフライアッシュの内割り2.0％をセメントで置き換えた場合の、単位粉体量当たりの散水量と散水開始5.0及び6.0秒後の光エネルギー遮断率の関係を図-3に示す。単位粉体量当たりの散水量を増加させることで粉塵量を低減できた。ただし、実機で練り混ぜに使用できる水量は、骨材の表面水量を差し引くと約1.0 L/kgである。仮にこの水を全てノズルによる散水に当てても、粉体の単位量を3.44 kg/m³とすると、単位粉体量当たりの散水量は0.29 L/kgとなり、光エネルギー遮断率の減少幅は1.0％程度に過ぎない。したがって、このノズルによる高圧散水方式を実機に採用しても、このままでは粉塵低減効果は少ないと考えられる。

4. まとめ

本実験結果をまとめると以下のとおりである。

- (1)ノズルを用いた高圧散水法は、従来の散水方法に比べて粉塵量を低減できる。その効果は、フライアッシュ単独で、広角円形ノズルを用い、散水圧力6 kgf/cm²で1.5秒間散水した場合には、3.0％（散水開始5.0～6.0秒後）である。
- (2)同一条件のもとでは、フライアッシュの方がセメントよりも粉塵として残り易い。
- (3)同一散水量でも、散水圧力を高くすることによって粉塵量は減少する。
- (4)ノズルによる高圧散水方式を実機に適用するためには、実機設備面の改善（より高圧での散水を可能とする等）を実施する必要がある。

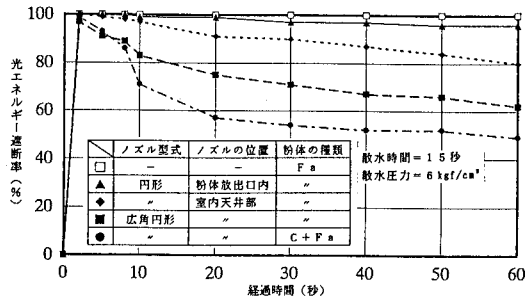


図-1 散水量と光エネルギー遮断率の関係

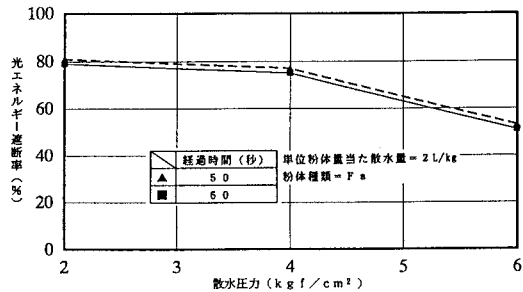


図-2 散水圧力と光エネルギー遮断率

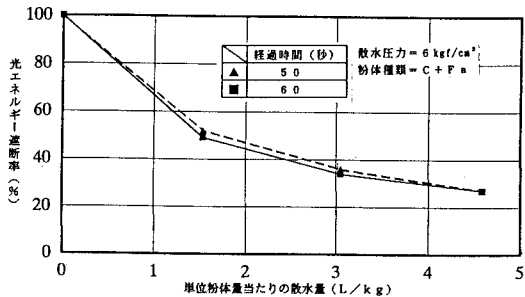


図-3 単位粉体量当たりの散水量と光エネルギー遮断率