

V-287

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1 実機ミキサでの計測

（株）植木組 正会員 渡辺 丈人
前田建設工業（株） 名古屋 修
前田建設工業（株） 正会員 牧野 英久

1. はじめに

コンクリートを製造する際には、多量の粉体（セメント、フライアッシュ等）を短時間にミキサ内に投入するため、ミキサ内には多量の粉塵が発生する。このため、モニターカメラやミキサ等に粉塵が付着し、計測上の障害や環境悪化の原因となっている。通常このような粉塵は集塵機で収集しているが、集塵機的能力を高めることは本来コンクリートとして加えるはずの粉体を強制的に排出する事になり望ましくない。

そこで、粉塵発生源である粉体をコンクリート材料として確実に取り込むために、材料投入順序を変えて比較検討した。その際、時事刻々と変化する粉塵量を、レーザー光の透過量によって評価した。

2. 実験方法

（1）レーザー光による粉塵測定

ミキサと計測設備の概要を図-1に示す。本ミキサは容量3m³の強制2軸練りミキサであり、モニターカメラが備え付けられている。今回このカメラと同じ高さに粉塵測定用のレーザー光源（He-Ne 633nm）と受信機を新たに取付けた。レーザー光源と受信機との間にレーザー光を散乱・遮断させるものがあると、到達時の光エネルギー量は減少する。そこでこの特性を利用して、下式に示すように粉塵量を光エネルギー量が遮断される比率で評価することとした。

粉塵量 $\propto$

$$\text{光エネルギー遮断率(\%)} = \frac{E0 - Ei}{E0} \times 100$$

E0（mw）：粉塵発生前の光エネルギー量

Ei（mw）：粉塵発生後の光エネルギー量

（2）材料投入順序

材料投入順序を表-1に示す。現状の粉体投入は、他材料を投入し終えた10秒後に開始して15秒後に完了している。また練り混ぜ水については、多数の孔のあいた配管から自然流下

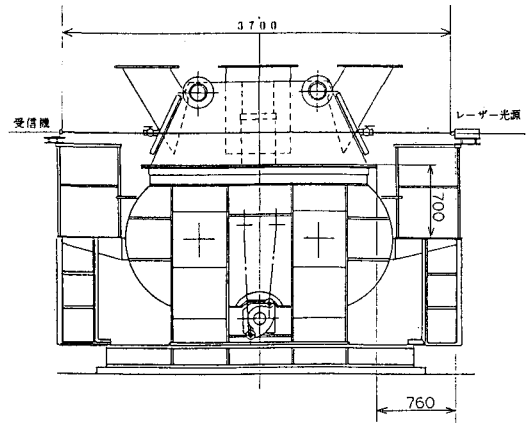


図-1 ミキサと計測設備

表-1 材料投入順序

時間 (秒)	現 状					ケース1		ケース2		ケース3		備 考
	W	S	G	C	F	C	F	C	F	C	F	
0												材料投入開始
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												材料投入完了
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
60												練り混ぜ完了

C = 276 kg/m³, F = 68 kg/m³

によって投入している。粉塵を低減するには、粉体を他材料と同時に投入するのが効果があるのではないかと考え、表-1に示す3ケースについて測定を行った。

3. 実験結果と考察

現状の投入順序における練り混ぜ時間と光エネルギー遮断率の関係を図-2に示す。ミキサ内の粉塵は粉体投入直後に最大となり完全にレーザー光を遮断するが、その後徐々にレーザー光を透過しはじめ、練り混ぜ時間50秒の時点では、光エネルギー遮断率で約85%という結果となった。この事をふまえ材料の投入順序を変更する実験においては、モニターカメラによる観察及び環境保全の面から練り混ぜ時間50秒における粉塵量を光エネルギー遮断率で75%以下に低減することを目標とした。

各材料投入順序における練り混ぜ時間と光エネルギー遮断率の関係を図-3に示す。練り混ぜ時間50秒における光エネルギー遮断率は、材料投入順序ケース1=79%、ケース2=81%、ケース3=84%であった。現状と比べてみると材料投入順序を変えた方が、若干ではあるが粉塵を低減できた。これは粉塵となる粉体が完全に落下する前に、水、砂、砂利等と接触するためと考えられる。またケース1とケース2を比べてみると、ケース1のほうが粉塵を低減しており、粉体を砂と一緒に投入するよりも水と一緒に投入の方が効果が大きいということが判った。しかし現状と比べるとケース1で光エネルギー遮断率を約6%しか低減できず、目標値を満足できなかった。しかも、この場合にはミキサシャフト廻りへの粉体の付着が増加し、練り上がり性状に悪影響を与えることが判明した。

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 レーザー光の透過量によって、実機ミキサ内の粉塵量を評価することができた。
- ② 他材料と粉体を同時に投入すると粉塵量を低減することができた。その中でも水と粉体を同時に投入した場合に最も効果があり粉塵発生量を6%程度低減することができた。
- ③ 但し、水と粉体を同時に投入した場合においても目標値は満足できなかったので、今後は水の投入方法を改良し検討すべきとの考えに到った。

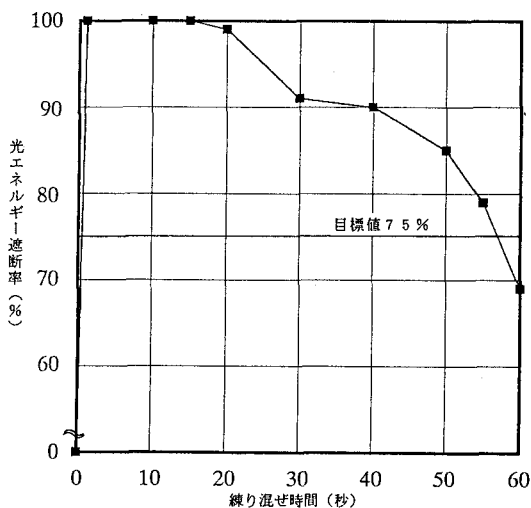


図-2 現状の材料投入順序における練り混ぜ時間と光エネルギー遮断率との関係

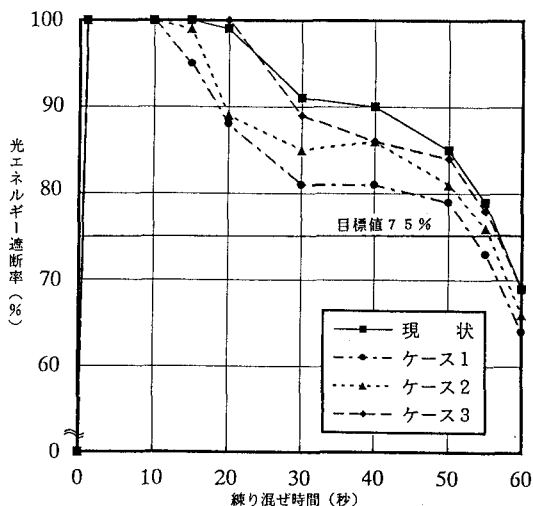


図-3 各材料投入順序における練り混ぜ時間と光エネルギー遮断率との関係