

V-67

洗い分析試験による連続ミキサの練混ぜ性能評価

群馬大学大学院 学生会員 新井 憲幸
 群馬大学工学部 正 会 員 橋本 親典
 群馬大学工学部 正 会 員 杉山 隆文
 群馬大学工学部 正 会 員 池田 正志

1. 結言

著者らは、連続ミキサ内の羽根の組合せがモデルコンクリートの練混ぜ性状に及ぼす影響について可視化実験手法を用いて実験・検討を行ってきた。¹⁾本研究はミキサ内の練混ぜ状態を解明する一手法として洗い分析試験を用い、練混ぜ性能の評価ならびに検討を行った。

2. 実験概要

図-1に本実験で用いた1/3モデル連続ミキサならびにミキサオーガ部における試料採取場所5箇所を示す。ミキサ羽根は着脱可能な鋼製で、送り用のスクリー羽根とせん断用のパドル羽根の組合せにより構成される。モデルフレッシュコンクリートは固液二相系流体とし、モデルモルタルとして高吸水性高分子樹脂水溶液（比重1.0）を用い、モデル粗骨材としてアクリル樹脂チップ（比重1.16、寸法約2.6mm）を用いた。なおモルタルの粘性をP漏斗の流下時間で制御し200秒で一定とした。材料供給方法は、実機では各材料を連続的に計量・供給されるが、本研究では練混ぜ性能を明確にするために、モデルモルタルとモデル粗骨材を別々交互に投入した。投入間隔は5秒、排出後の粗骨材濃度（ V_g/V_m ）の初期設定値が0.4となるように各材料を投入した。投入量は実機との相似性から $1 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{sec}$ とした。ミキサ回転後、練り上げられたモデルコンクリートが始めに排出された時点から25秒後、一時回転を停止させ試料採取箇所①～⑤から試料を適量採取する。再度回転させ25秒間隔に試料を採取し、本実験内において計5回採取した。実験パラメータとして、ミキサオーガ仰角は10、15度の2種類とし、2枚パドル羽根の装着数、装着箇所を変化させた。スクリー羽根と2枚羽根パドルの組合せを図-2に示す。

3. 実験結果および考察

3.1 連続ミキサの練混ぜ性能

図-3に V_g/V_m の初期設定値0.4に対する採取試料の V_g/V_m の標準偏差を示す。各材料の投入口である①は、人為的な影響があると思われるので省略する。スクリー羽根のみの場合はいずれの採取箇所においても V_g/V_m が大きく変動してお

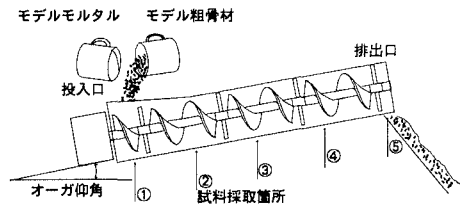


図-1 実験概要図

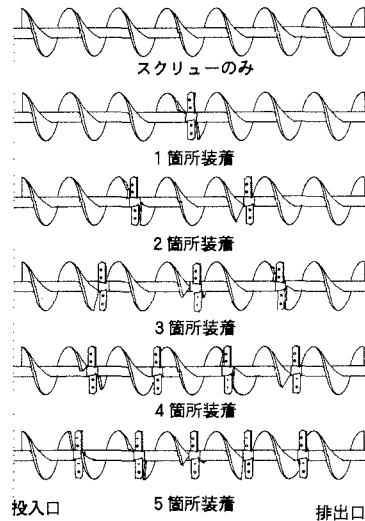
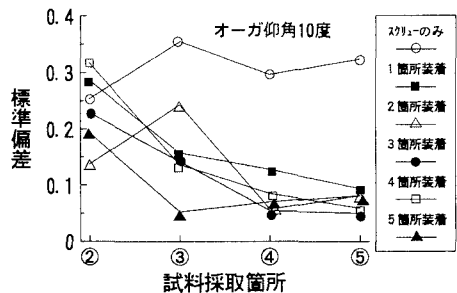


図-2 実験に用いたミキサ羽根

図-3 初期値 $V_g/V_m=0.4$ に対する標準偏差

り、スクリー羽根は練混ぜに対して効果的ではない。一方、パドル羽根の装着の場合、標準偏差が収束し良好な練混ぜが行われている。投入口から短い位置で標準偏差が小さくなるのが均一のコンクリートを生成する能力が高いと仮定すると、パドル羽根の装着枚数を多くするほど良好な練混ぜが行われると考えられる。また、この傾向は仰角15度の場合も同様であり、仰角の大きさによる有意な差は見られない（図-4参照）。練混ぜ性能の向上を図るには仰角の増大によるフレッシュコンクリートの滞留時間の増加よりも、パドル羽根の増加に重点を置くことが望ましいと思われる。

3. 2 連続ミキサの排出効率

フレッシュコンクリートのミキサ通過所要時間を考慮し、スクリー羽根とパドル羽根の組合せによる排出効率について検討した。図-5にパドルの装着枚数と採取箇所③における試料の標準偏差ならびにフレッシュコンクリートのミキサ通過所要時間の関係を示す。パドルの装着数が増加するにつれ所要時間は単調増加し、また仰角10度より15度の方がミキサを通過するのに時間を要する。練混ぜ性能と排出効率は相反関係であり、必ずしもパドル羽根を多くすることが練混ぜ効率の向上につながるとは限らない。本実験範囲内において、仰角10度・パドル3枚装着が最適値と考えられる。

3. 3 パドル羽根装着位置の変化による練混ぜ効率

ミキサオーガ仰角10度・パドル羽根3枚装着の条件において、図-6に示す3種類の装着方法について検討した。図-7に各パラメータの $V_g/V_m=0.4$ の基準値に対する標準偏差ならびにミキサ通過所要時間を示す。前方集中装着型は、ミキサ中央部で値が収束している。後方集中装着型はスクリー部において練混ぜがされず、パドルが装着されている排出口付近において良好な練混ぜがされている。等間隔装着型は前2例の中間的なものである。排出効率に関しては、パドル羽根を集中装着することによりミキサ通過所要時間が増加し、等間隔装着が最もミキサ通過所要時間が短い。しかし練混ぜ効率と排出効率を考慮すると、前方集中型の方が良い。またパドル羽根を前方に集中装着することにより、ミキサオーガ部の長さを短くすることが可能であると考えられる。

4. 結言

- 1) ミキサオーガ仰角を上昇させることよりパドル羽根の装着枚数を増加させた方が練混ぜ性能に与える影響が大きい。
- 2) パドル羽根の装着する位置を変化させることにより練混ぜ効率を向上させることができる。

参考文献 1) 橋本 淳・橋本 親典・辻 幸和・加藤 裕志：連続ミキサ内の羽根形状が流動機構に及ぼす影響、コンクリート工学年次論文報告集、vol.16、No.1、pp485-490、1994.6

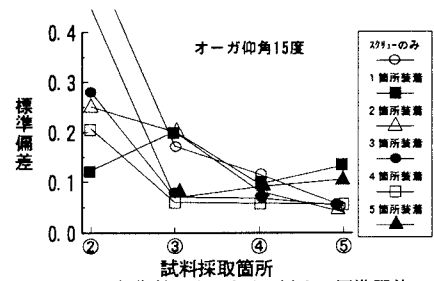


図-4 初期値 $V_g/V_m=0.4$ に対する標準偏差

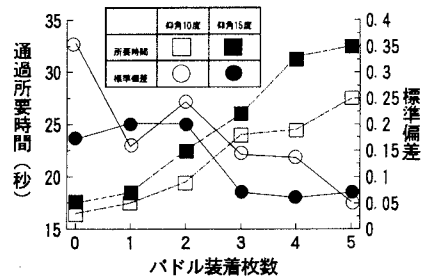


図-5 ミキサ通過所要時間

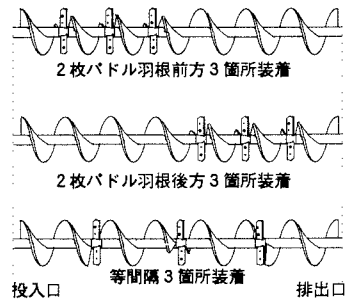


図-6 パドル羽根装着概要図

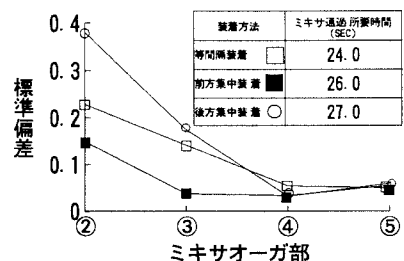


図-7 基準値0.4に対する標準偏差