

ラス型枠を用いたコンクリートの強度特性について

名城大学大学院 学生会員 牧田 祐輝
シーキューブ (株) 廣田 翔平
名城大学 正会員 飯坂 武男・小高猛司

1. はじめに

従来、土木や建築におけるコンクリート型枠は合板、鋼板が用いられているが、据付け、脱型等には人手間を要し、また型枠を大量に用いることは、森林破壊など環境問題の一因となる。また最近は少子高齢化と共に建設業界では型枠大工や職人の高齢化、人材不足等が大きな問題となっている。

本研究では、これらの実情を鑑み人件費の削減を主眼とする捨て型枠のラス型枠に着目し、この型枠に打設したコンクリートの強度特性等を検討した。

2. 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメントを用い、骨材は細・粗骨材共に愛知県瀬戸産のもの、混和剤は AE 減水剤を用いた。型枠はラス型枠と合板型枠である。これら材料を用いたコンクリートは生コン会社に依頼し打設した。その配合を表-1 に示す。

表-1 配合表

スラブ (cm)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(MPa)				
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤
8	56.5	43.6	156	277	800	1043	2.77
18	56.5	46.8	174	308	825	947	3.08



写真-1 ラス型枠

3. 型枠について

ラス型枠は工期や労力削減などの問題を解決することを目的に考えた捨て型枠である。概略は写真-1 の通りである。

4. 実験方法

コンクリートの締固め時間はフレッシュコンクリートの性質に影響を与えるので、本試験では $\phi 15 \times 30\text{cm}$ の円柱型枠にコンクリートを打設し、バイブレータの振動時間を変化させラス型枠の締固め時間を決定した。参考として円柱型枠による強度、密度の試験結果を図-1, 2 に示す。これら結果によると、締固め時間はスラブの変化にもよるが 20~40 秒が最適のようである。これら結果を参考にして、ラス型枠、合板型枠のコンクリート打設時の締固め時間を 20, 40, 60 秒と決定した。

実験は、両型枠とも型枠の 30cm 程度を一層とし、それぞれ締固める。気中養生中に型枠の上下端部より 10cm の箇所をコアボーリングし、上部と下部に分類したコア供試体を用いて強度試験を実施した。供試体寸法は $\phi 10 \times 20\text{cm}$ である。

ラス型枠、合板型枠、コンクリート強度、締固め時間

名城大学理工学部建設システム工学科 (〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 TEL (052) 838 2347)

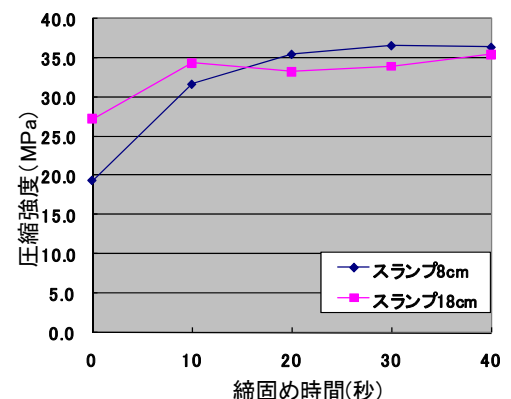


図-1 締固め時間の変化による圧縮強度

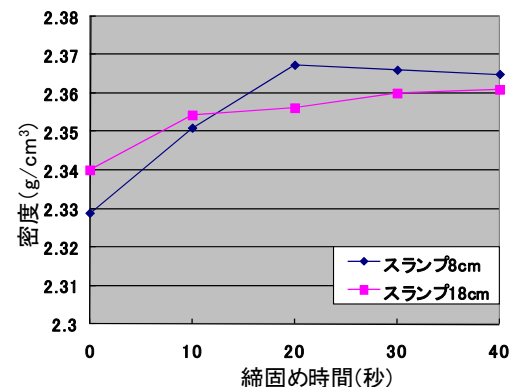


図-2 締固め時間の変化による密度

5. 実験結果及び考察

ラス型枠と合板型枠による強度試験結果を図-3～6に示す。ラス型枠では打設後のモルタルの漏れは見られないが、締固めを実施するとその漏れは時間と共に多く見られる。これまでの経験上、型枠網目から小指ほどのモルタルが漏れ出した程度で締固め終了としているが、バイブレータの締固め時間が40秒以上になるとその漏れ量は非常に多くなる。

図-3、4は合板型枠の上部と下部の強度試験結果である。これら結果によると、締固め時間の変化による強度は、スランプ8cmの場合、締固め時間が長くなるにつれて微増傾向が見られ、スランプ18cmの場合には下部では硬練りコンクリートに似ているが、上部ではブリージング水の影響が一層大きくなり、締固め時間による影響は少ないと言える。引張強度については、上下部による変化がほとんど見られない。

図-5、6はラス型枠の結果であるが、ラス型枠は締固め中にモルタルの漏れと共に練混ぜ水も流出するために、配合通りの練混ぜ時の状態とは多少異なり、セメント量が不足するとともに、水の流出も考えられる。これらの影響により、上下部のコンクリート強度には合板型枠のような差は見られない。これらのことからラス型枠でのコンクリート強度では、締固め時間による強度上昇はあまり見られず、またスランプの大きさによる影響も見られない。

6. 結論

ラス型枠と合板型枠を用いてコンクリート打設時の締固め時間の変化による強度特性を調べた結果、次のような結論を得た。

- 1) 合板型枠の場合は、締固め時間が長くなると強度は増加傾向に現れ、ラス型枠の場合にはその影響は少ないと言える。
- 2) 締固め時間による上・下部コンクリートの強度は、合板型枠の場合にはその差は顕著で、ラス型枠の場合、その差は見られない。
- 3) コンクリートの締固め時間は長くするほど、合板型枠の場合は軟練りコンクリート上・下部の強度差は大きくなるが、ラス型枠はスランプの大小による影響は見られない。
- 4) ラス型枠は合板型枠と同等の強度となり、捨て型枠として使用することにより人件費の削減となる。

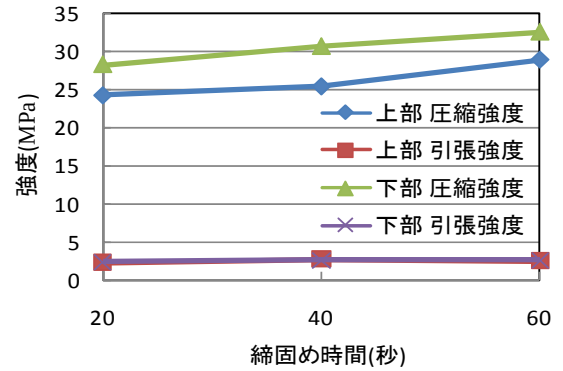


図-3 合板型枠スランプ 8cm による場合

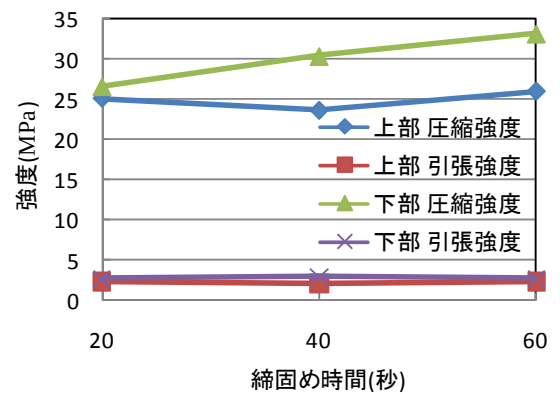


図-4 合板型枠スランプ 18cm による場合

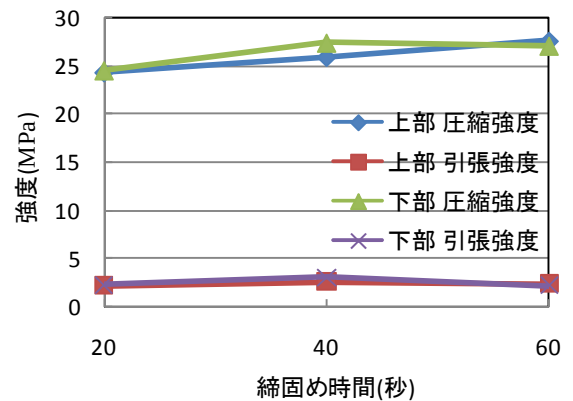


図-5 ラス型枠スランプ 8cm による場合

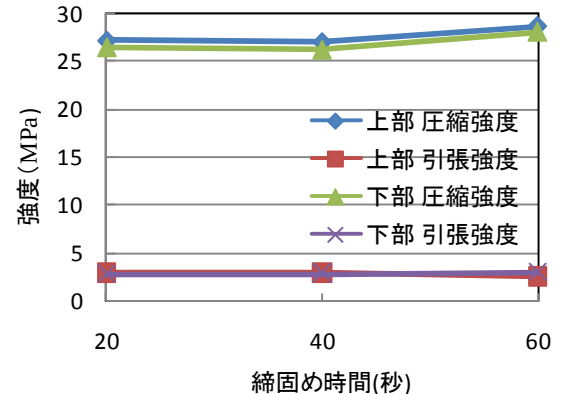


図-6 ラス型枠スランプ 18cm による場合