

小型振動式タンピング締固め機による床版コンクリートの仕上げ効果

川田建設(株) 正会員 ○杉田 悠美子 弘中 義昭
 群馬県 下山 秀男 倉田 裕二
 川田建設(株) 太田 哲 王 肇明

1. まえがき

コンクリート床版の耐久性を確保・向上させるうえで、表面からの劣化因子の侵入を防止または遅延させることが最も重要で、その手段としてコンクリート表層の緻密さを確保することが考えられる。筆者らは、コンクリート表層の緻密さを施工により確保する方法に着目し、振動式タンピング締固め機(以降タンピング機と表示)および再転圧締固め機の活用を提案してきた^{1),2)}。これらの機械は、1打設当りの仕上げ面積が概ね100m²以上の床版コンクリートでの使用を目安としている。しかし、例えばPCラーメン箱桁橋のように仕上げ面積が50m²程度で、張出し架設のためのアンカーやシースの箱抜きが床版表面に配置される狭隘な仕上げ面を有する場合には、機械の稼働範囲が制約を受けて締固め効果の低下が懸念される。そこで、小型振動式タンピング締固め機(以降小型タンピング機と表示)を製作し、狭隘部の締固めに適用した。本報告は、タンピング機および狭隘部用小型タンピング機の締固め効果の確認を目的とした施工試験と適用後の実橋で行った透気試験の結果を報告する。

2. 試験概要

2.1 コンクリートの配合と試験体

試験に用いたコンクリートは、表-1に示す実橋と同じ40-12-20Hとした。試験体は図-1に示す幅2m・長さ4m・厚さ20cmの大きさとし、表面に2箇所仕切りを設け仕上げ機械の幅に対応した寸法でエリアを3分割した。試験体上面には、D13とD16の鉄筋を250mmピッチで交差させて配置し、かぶり厚は40mmとした。

2.2 仕上げ方法と試験手順

仕上げ方法は、「標準」、「タンピング機」、「小型タンピング機」の3種類である。タンピング機と小型タンピング機の諸元を表-2に示す。

試験は、試験体の3エリアに連続してコンクリートを打設し所定の締固めを行った後、表-3に示す手順でコンクリート表面の仕上げを行った。

タンピング機および小型タンピング機の仕上げ速度は、1.3m/分~2.0m/分(3m/分目標)であった。なお、タンピング機の仕上げ回数は2回とした。仕上げ完了後の試験体は、7日間の湿潤養生を行った後、後述する測定が完了するまで降雨の影響を受けないように屋根をかけて自然乾燥させた。

写真-1および写真-2にタンピング機と小型タンピング機の試験状況を示す。

2.3 測定項目

測定項目は、表-4に示す4項目とした。なお、透気係数は試験体に加えて実橋でも測定した。

キーワード コンクリート床版、表面仕上げ、タンピング、反発度、透水量、透気係数

連絡先 〒114-8505 東京都北区滝野川6-3-1 川田建設(株) 技術企画部 TEL.03-3915-5321

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	スランブ (cm)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
				W	C	S	G	Ad
41.1	12±2.5	4.5±1.5	43.7	160	390	782	998	3.51

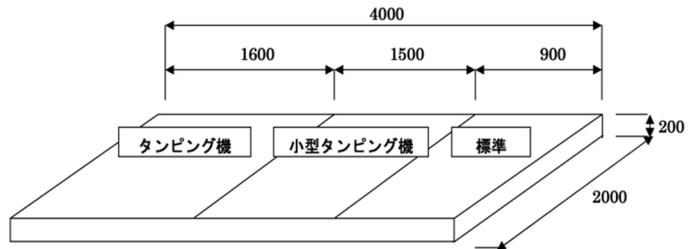


図-1 試験体の形状と寸法

表-2 仕上げ機の諸元

仕上げ方法	寸法	重量	振動数	動力
タンピング機	幅30cm×長さ150cm	9kg	59HZ	発動機
小型タンピング機	幅30cm×長さ90cm	14.5kg	160~200HZ	電気

表-3 仕上げ方法と仕上げ手順

仕上げ方法	表面の仕上げ手順				
	開始	→	→	→	完了
標準	トンボ			トロウエル	金鍍
タンピング機	トンボ	タンピング機	タンピング機	トロウエル	金鍍
小型タンピング	トンボ	小型タンピング機		トロウエル	金鍍

表-4 測定項目

測定項目	測定方法
表面含水率	高周波容量式
反発度	シュミットハンマー
透水量	JSCE-K 571-2010 6.3
透気係数	トレント法

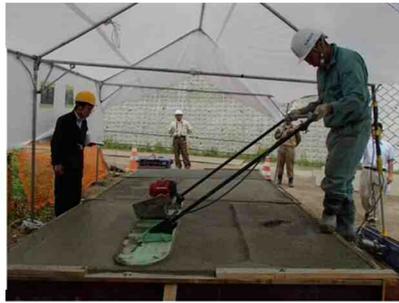


写真-1 タンピング機



写真-2 小型タンピング機

測定材齢は、試験体で透気係数が22日、反発度、透水量が28日である。

また、実橋は2回測定し、1回目、2回目でそれぞれ、標準仕上げ部119日と306日、タンピング機および小型タンピング機による仕上げ部で23日と210日とした。

3. 試験結果および考察

3.1 反発度

図-2に材齢28日の反発度の測定結果を示す。標準に対してタンピングはやや下回り、小型タンピングはやや上回ったが、3ケースで大きな差はなかった。

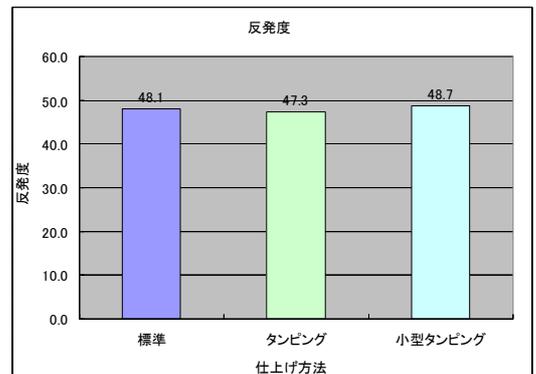


図-2 反発度の測定結果

3.2 透水量

図-3に透水量測定結果を示す。図中のパーセントで表した数値は、試験開始時の表面含水率で各ケース概ね5%程度であった。透水量は、標準に対してタンピングおよび小型タンピングとも約10%低減している。このことは、タンピングを行うことで、コンクリート表面の余剰水および気泡が除去されて緻密さが増した結果と思われる。

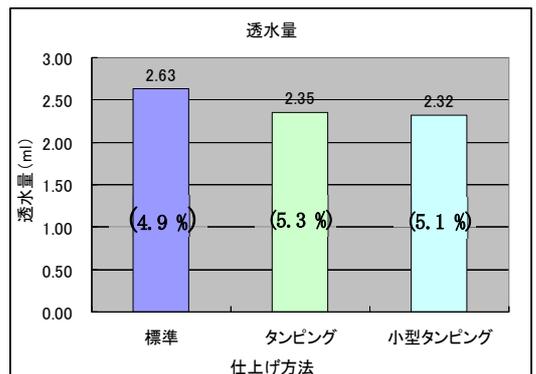


図-3 透水量の測定結果

3.3 透気係数

図-4に試験体および実橋での透気係数測定結果を示す。試験体および実橋の結果は共にランク「良」以上で両者とも標準に比べてタンピングと小型タンピングが「優」に近づいた。この傾向は実橋で顕著で、更に材齢が増すことで標準との差が明確になった。

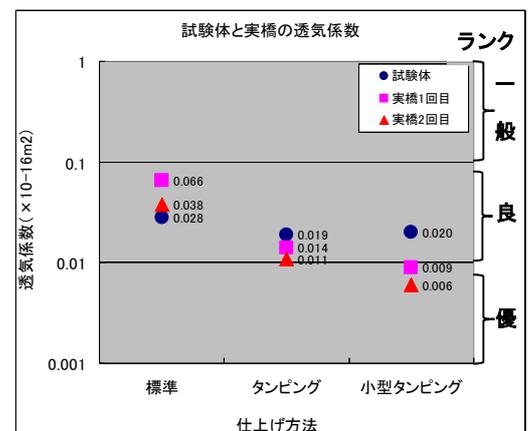


図-4 透気係数の測定結果

4. まとめ

・タンピングによる仕上げを行っても、反発度は増加しなかった。しかし、コンクリート中の物質移動抵抗性に依存する透水量および透気係数の測定結果においては、タンピングの余剰水と気泡の除去効果による改善が見られた。この傾向は、実橋で顕著で更に材齢が増加するほど明確となった。

・小型タンピング機による仕上げは、表層の緻密さの向上においてタンピング機と同程度以上の効果があった。

5. 謝辞

本試験の実施にあたり、透気係数の測定において前橋工科大学工学部社会環境工学科の舌間孝一郎准教授のご指導・ご協力を賜りました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

1)川口他：振動や転圧による表面仕上げがコンクリート床版の品質におよぼす影響，土木学会第69回年次学術講演会，VI-562，pp.1123-1124，2014.9
 2)下山：「群馬県における施行工事の実施報告②」：土木学会関東支部群馬会コンクリート研究会（第15回）資料，2017.1.11