

金ごて押さえの回数が仕上がり面の表層品質に及ぼす影響

鹿島建設(株) 正会員 ○関 春彦 向 俊成 芦澤良一 柳井修司 渡邊賢三
東洋大学 正会員 横関康祐

1. 背景および目的

コンクリートの打込み上面が構造物の仕上がり面となる場合には、その表面が、作用する外力や劣化因子に対して抵抗することとなる。仕上がり面の表層の強度や緻密性を向上させるための手法としては、押さえの回数を増やすことが一般的とされているが、押さえの回数が表層の品質に及ぼす影響を定量的に示した事例は少ない。著者らは、これまでに、実規模大の試験体において、1回の金ごて押さえではプラスチック収縮ひび割れが生じたが、2回では、それが生じなかったことを報告している²⁾。本稿では、その後の追跡調査として、金ごて押さえの回数が表層品質（強度ならびに緻密性）に及ぼす影響を比較・評価したので、その結果について報告する。

2. 実験の概要

2.1 コンクリートの配合および試験体

コンクリートの配合を表-1に、実規模試験体の概要を写真-1に示す。評価の対象とした仕上がり面は、長さ9.0m、幅9.0m、厚さ1.2mの底版の上面である。底版には、主筋にD32、配力筋にD16をそれぞれ250mm間隔で配置し、上面のかぶりは80mmとした。

2.2 実規模試験体（底版）の施工手順

底版のコンクリートの施工は、外気温が7.3～21.7℃（3月：日平均気温14.7℃）の環境下で実施した。

- (1) 打込み・締固め：厚さ1.2mを0.5m+0.5m+0.2mの3層に分け、コンクリートポンプ車のブームを介して打込み位置の間隔を3.0mとして打ち込んだ。打重ね時間間隔は80分であった。φ50mmの内部振動機3本を用いて締め固め、各層の高さが決まった30分後にφ40mmの内部振動機1本を用いて後追いの締固めを行った。内部振動機の挿入間隔は50cm、挿入時間は10秒間で固定した。
- (2) 均し：後追いによる締固めと荒均しを行った後、すぐにアルミトンボで定規ずり均しを行い、仕上がり面の平坦性を確保した。沈みひび割れが発生した箇所があったが、タンピングを行って沈みひび割れを消した²⁾。
- (3) 押さえ：金ごて押さえを実施した。1回目の押さえは、均し完了後180分で行い、2回目の押さえは、床版半分のエリアを対象に、さらに80分後（均し完了後260分）に行った。実験ケースと押さえの状況を表-2に示す。
- (4) 養生：均しが完了してから19時間経過した翌朝に養生マットを敷設し、1週間の散水養生を行った。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	単体量 (kg/m ³)					
			W	C	S1	S2	G	Ad
52.2	12.0	4.5	168	322	546	293	960	3.22

W:地下水, C:高炉セメントB種(密度:3.04g/cm³), S1:砕砂(表乾密度:2.63g/cm³), S2:山砂(表乾密度:2.59g/cm³), G:碎石2005(表乾密度:2.65g/cm³), Ad:AE減水剤(リグニンスルホン酸塩)

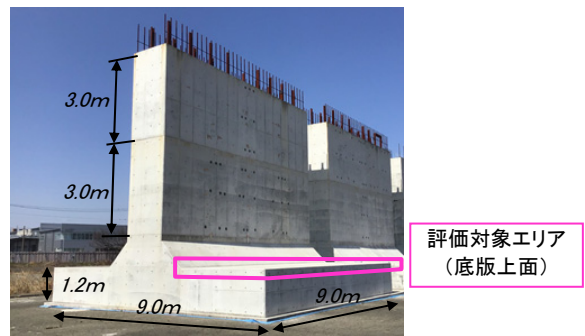


写真-1 試験体の概要

表-2 実験ケースと金ごて押さえの状況

実験ケース (押さえ回数)	押さえの状況 (外気温:7.3～21.7℃)
【1回】 均し完了後 180分	
【2回】 半分のエリア で実施 均し完了後 260分	

キーワード 金ごて仕上げ, 押さえ回数, プラスティック収縮ひび割れ, 強度, 緻密性

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-6748

2.3 評価・測定項目

評価項目を表-3に示す。
非破壊試験ならびにコア供試体の採取は、材齢が経過した2年8カ月後に実施した。

表-3 評価・測定項目

	評価・測定項目	測定・試験方法	備考
非破壊試験による評価 (材齢2年8ヶ月)	表面強度	テストハンマー法 反発硬度から強度 F_c を推定	$F_c = -18.0 + 1.27 \times \text{反発硬度}$ (垂直下向き補正)
	表層透気係数	Torrent 法	表面水分率: 4.6~4.9%
	表面吸水速度	SWAT 法	
コア供試体による評価 ($\phi 100\text{mm}$)	自然中性化深さ	JIS A 1152 に準拠	自然環境 2年8カ月
	塩化物イオンの実効拡散係数	JSCE-G571 に準拠	打込み上面からの拡散

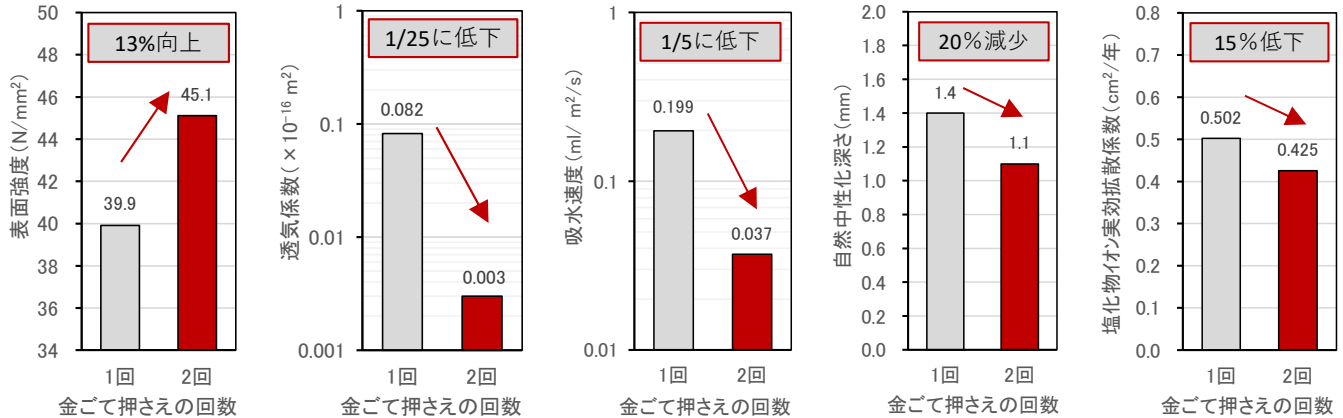


図-1 測定結果

3. 評価結果

仕上がり面に関する各種測定結果を図-1にまとめて示す。
テストハンマー法による表面強度は、2回の押さえを行うことで約13%の向上が認められた。Torrent法による透気係数ならびにSWAT法による表面吸水速度は、2回の押さえを行うことで、それぞれ約1/25、約1/5まで小さくなった。コア供試体における自然中性化深さは、材齢が十分に経過していない時点での結果ではあるが、2回の押さえを行うことで小さくなった。また、塩化物イオンの実効拡散係数についても、2回の押さえを行うことで小さくなった。押さえる回数を増やすことで、仕上がり面の表層品質を向上できることが非破壊試験ならびにコア供試体の評価によって定量的に示された。

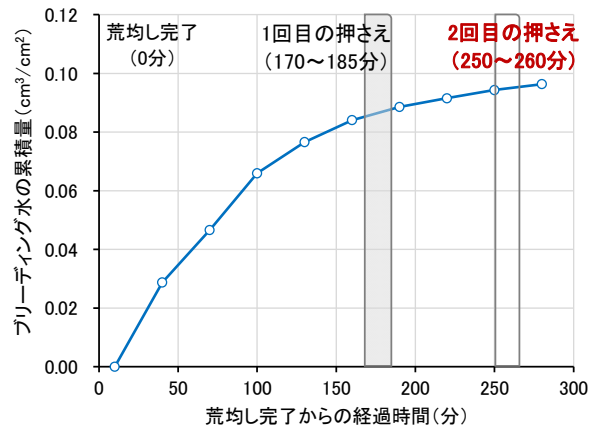
図-2 ブリーディング水の累積量²⁾に追記

図-2は、既報で報告したブリーディング水の測定結果であるが(底版上面に内径300mmの塩ビパイプを設置して計測²⁾)、1回目の押さえを終えた後もブリーディング水がわずかに発生しており、この段階では余剰水を十分に排出しきれていなかったことが伺える。その後の2回目の押さえによって、余剰水をしっかりと排出できたことが仕上がり面の強度や物質浸透抵抗性の向上につながったものと判断できる。なお、図-2の結果からも、押さえる回数とともに、ブリーディングの状況を勘案した最終の仕上げのタイミングも重要な要因であることがわかる¹⁾。

4. まとめ

打込み上面の仕上げにおける金ごて押さえる回数が仕上がり面の表層品質に及ぼす影響を評価した。金ごて押さえる回数を2回とすることで、強度や物質浸透抵抗性が向上することが定量的に示された。施工のひと手間が、構造物の品質を左右することを改めて確認できた。ただし、押さえる回数を増やすことは、時間やコストを要する。このことは仕上げの仕様を決めるうえで、工事に従事する関係者の間でしっかりと認識しておく必要がある。

参考文献

- (公社)日本コンクリート工学会：打込み上面の仕上げの要領，コンクリート基本技術調査委員会コンクリート工WG報告書，2020.11.
- 高木英知，芦澤良一，柳井修司，横関康祐，塚本優：表層の締固め方法が初期ひび割れの発生に及ぼす影響に関する一実験，土木学会第74回年次学術講演会講演概要集，V-510，2019.9.