

低炭素型コンクリートの床スラブへの適用に関する実験的検討 —標準期における施工性・表層品質・乾燥収縮ひび割れ抵抗性の評価—

Experimental study on the application of low-carbon concrete to slabs
- Evaluation of workability, surface quality, and drying shrinkage resistance during the standard period -



吉野 玲 Rei YOSHINO *1・鈴木 好幸 Yoshiyuki SUZUKI *2

研究の目的

近年、地球温暖化対策の有効な手段として、普通ポルトランドセメントと比べてCO₂排出量原単位の小さい混合セメントの利用が促進されている。また、ゼネコンが主体となって普通ポルトランドセメントと高炉スラグを構造体の適用部位に合わせて混合率を設定し、組み合わせた低炭素型コンクリートの開発が盛んである。高炉スラグのCO₂排出量原単位は普通ポルトランドセメントと比べて1/20以下と小さいため、高炉スラグの混合量が多いほどCO₂排出量が削減できるが、凝結時間の遅延など、施工性に影響を及ぼすことが報告されている。本報告では、近年建設数が増加傾向にある物流倉庫の床コンクリートに低炭素型コンクリートの適用を推進することを目的として、施工性、美観、表層品質および乾燥収縮ひび割れ抵抗性を把握するために、床模擬試験体を作製して各種測定を実施した結果を報告する。

研究の概要

表－1に示す3種類のコンクリートを用いて、図－1に示す形状の床模擬試験体をコンクリート種類毎に作製し、施工性、美観、表層品質および乾燥収縮ひび割れ抵抗性を確認するために各種測定を実施した。試験体の作製は空調制御の無い屋内にて、標準期を想定した時期に実施した。床の押さえ方法は物流倉庫の床に用いられる仕上げ方法である鏡面仕上げとし、コンクリート打込み後翌日から5日間の湿潤養生を施した。

施工性の評価として、凝結時間の確認とブリーディング量の測定を行った。また、各コンクリートにおける土間工の押さえ工程着手タイミングと凝結時間の関係を調査し、普通コンクリートとの時間差などを確認した。

表層品質の評価として、高周波静電容量式水分計を用いて含水率の経時変化の確認および透気係数の確認、床表層と内部の肌別れの有無を確認する目的で引張試験を実施した。また、床表面の摩耗抵抗性を評価するためにコアを採取して摩耗試験を実施した。

乾燥収縮抵抗性の確認として、長さ変化試験と膨張量の測定の他、現場環境および20℃60%の恒温恒湿室内にて拘束ひび割れ試験を実施した。

結 論

本報告では、以下の知見を得た。

施工性に関して、高炉スラグの混合量が増えるほど凝結時間が遅延し、仕上げ完了までの時間も遅延した。また、高炉スラグの混合量が増えるほどコンクリートの色味が白くなり、コンクリート硬化後初期において、コンクリートの違いによる床面の色の違いが顕著であった。しかしながら、材齢が経過して床表面が乾燥するにつれて、色の違いは見られなくなった(写真－1)。

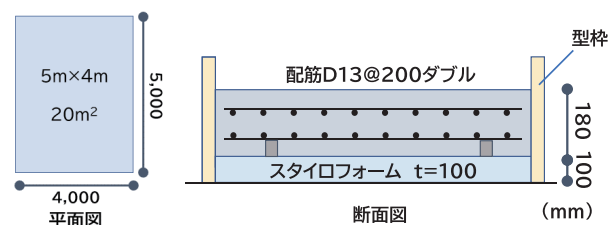
表層品質に関して、鏡面仕上げまで仕上げた場合は、含水率の経時変化や透気係数は高炉スラグの混合量との違いに大きな相関が無いことを確認した。また、高炉スラグの混合によって表層と内部が肌別れするなどの不具合は、本実験では確認されなかった。

乾燥収縮ひずみ抵抗性に関して、高炉スラグを混合することで長期的に乾燥収縮ひずみが進展する傾向を確認したが、高炉スラグ混合率20%では普通コンクリートと比べて大きく変わらないことを確認した。

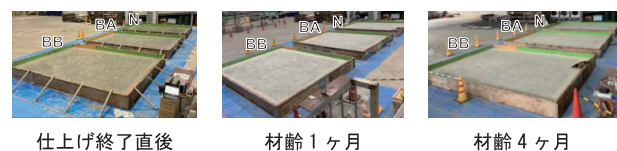
表－1 調合表および使用材料

水準	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)							
			W	C		S		G	Ad	Ex
				N	BB	S1	S2			
N	52.5	44.4	171	326	—	542	242	1013	3.49	20
BA	52.5	44.6	171	180	146	544	245	1013	3.49	20
BB	51.0	44.3	168	—	329	539	239	1013	3.52	20

【凡例】W：水、C：セメント、N：普通ポルトランドセメント、BB：高炉セメントB種、S：細骨材、G：粗骨材、Ad：AE減水剤、Ex：膨張材



図－1 床模擬試験体の概要



写真－1 美観の変化