

モルタルの白華抑制

熊本県立熊本北高等学校
UR II 講座 化学班

仮説

コンクリートを作る過程で作る材料の比を変えることで白華現象を抑えることができる

1 はじめに

セメントは水や液剤などにより水和や重合し硬化する粉体を指し、モルタルやコンクリートとして使用される。モルタルはセメントに砂・水を加えて混ぜて、それを固めたものである。そのコンクリートが固まる際に、原料の一つである炭酸カルシウムが水とともに表面に移動し、白い粉として現れる白華現象というものがある。その白華現象を再現し、様々な条件で実験を行い白華現象を抑制する方法を立証するためである。その研究の仮説を立てる段階で、蛇の目ブロックという主にコンクリートを扱っている会社の方々の話を聞き、実験の道具を提供していただいた。(今後材料のモルタルは蛇の目ブロック様のBLOCK モルタルとする)



図1・2 蛇の目ブロック様との対談

2 実験方法

＜実験＞コンクリートを作る

- ①モルタルと水と混和剤(減水剤)を割合を変えて混ぜる
- ②型に流し込む。
- ③決まった場所に1週間置いておく。
- ④養成時の温度をの温度計を指して温度で測り取っておく。
- ⑤養成が完了したあとに表面のRGB値を取り記録しておく。
- ⑥砕氷をモルタルの上に同じ重さを測って2週間程度おいておく。
- ⑦この三週間の平均温度、湿度を計測しておく。
- ⑧それぞれのモルタルのRGB値を取り、記録する。
- ⑨①～⑧の結果から白華現象とどのように関係があるのかを考察する

現段階で行った実験

- 1モルタルの養成
モルタル200g,水30ml
- 2温度測定
- 3RGB値の測定



図3 コンクリート製作

3 実験結果

1モルタルの養成はできたが、形に個体差が出た
2温度計をアルミの型に付ける、温度計をさして固めるという二つの方法で試したがどちらも上手く水和熱を調べることができなかった

3画像解析によってRGB値を出すことには成功したが、RGB値に違いが生じた。目視で空洞、砂なにもないところの判断をしてRGB値を出した結果

- ・空洞rgb(98,84,84)
- ・砂rgb(205, 180, 169)
- ・モルタルrgb(192,191,196)



図4 モルタルの表面

4 考察

- 1は実験に100均のアルミの型を用いたからであると考えられる
- 2はモルタルの量が少なく水和熱が少なかったからだと考えられる
- 3は同じ条件で作ったもののRGB値が違ったため表面の砂利や空洞によって違いが生じたと考えられる。

5 今後の課題

今までの実験で得られた課題を改善して正しい実験結果を得るために養成時の型、水和熱の測り方、RGB値のとり方を検討する必要がある。

また、①～⑤の実験はこれらの課題を改善できることができれば可能だが、⑥がまだ実験できていないため、上記の課題を早々に改善したのち⑥の正しい実験方法を確立し、混和剤と水和熱、白華の関係について実験できるようになることが目標である。

6 参考文献

https://data.jci-net.or.jp/data_pdf/36/036-01-1370.pdf
白華現象によるモルタル表面明度の制御とデザインへの適用性

https://data.jci-net.or.jp/data_pdf/35/035-01-1111.pdf
白華の再現方法および画像解析による定量評価方法の検討
福岡 紀枝*1・酒井田 直樹*2・齋藤 尚・福手 勤