

酸化チタン塗布によるコンクリート表面の温度抑制効果に関する研究

(株)大野石油店

正会員 ○北山 一郎

三井鉱山(株)

正会員 坂田 貴浩

広島工業大学

フェロー会員 米倉 亜州夫

広島工業大学

正会員 伊藤 秀敏

1. まえがき

近年都市部でヒートアイランド現象が問題になってきている。この、ヒートアイランド現象の原因として、舗装道路やビルなどが太陽熱を吸収し、その熱を大気中へ放出して気温を上昇させている。そこで本研究では、写真1に示す様に、酸化チタンの光触媒による超親水性現象に着目して、水の気化熱等による温度抑制効果をコンクリート供試体にて白熱球による熱照射することにより検証したものである。



写真1 光触媒を加工したガラス表面

2. 試験概要

i) コンクリート配合

コンクリートの配合を表1に示す。

表1 コンクリートの配合

水セメント比(%)	40	60
細骨材率(%)	41	45
粗骨材最大寸法(mm)	20	20
単位水量(kg/m ³)	183	183
高性能 AE 減水剤(%)	0.5	0.5

ii) 試験方法

本実験では以下の方法で実施した。

熱照射試験は同じ配合条件の供試体(図.1)を作製し、断熱材(発泡スチロール)を境にして、一方に酸化チタン噴霧した。更に、人工的に熱を当て(照射日数は約4日)熱電対によって供試体内部の温度分布を測

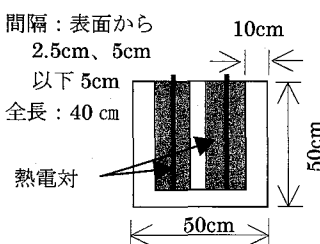


図.1 コンクリート供試体の形状

定した。なおコンクリート供試体への注水は試験開始12時間前に行なった。

光触媒は少量で広い面積を容易にコーティングできる特徴を持つ

水溶性光触媒を写真2の様に塗布した。また、照射前に注水ありとなしの条件を設定した。この状況を写真3、4に表す。

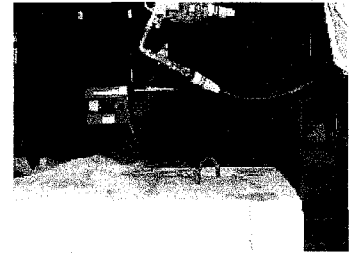


写真2 塗布の状況

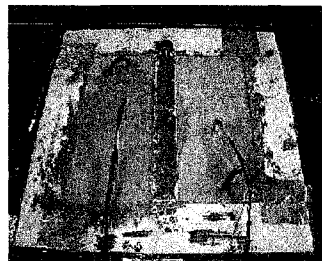


写真3 注水なし



写真4 注水あり

※向かって左に酸化チタン塗布、右は未塗布

表2 実験項目

測定条件	適用
注水の有無	注水が温度分布に与える影響
W/C	W/Cの相違が温度分布に与える影響
紫外線	紫外線が温度分布に与える影響
表面目標温度	40℃ 60℃ 80℃

実験項目は表2に示す通りである。

3. 実験結果および考察

1) 熱照射試験結果

設定した条件での温度分布を測定し、得られた試験結果より温度と時間の関係、および表面からの深さと温度の関係を調べた。コンクリート表面温度60℃に設定した場合の結果を図2～4に示す。

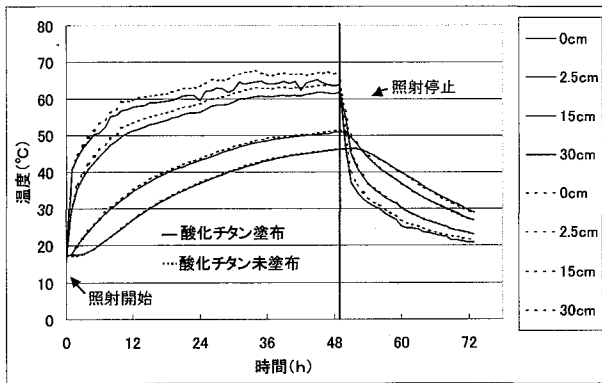


図.2 時間と温度との関係 (W/C=60%)

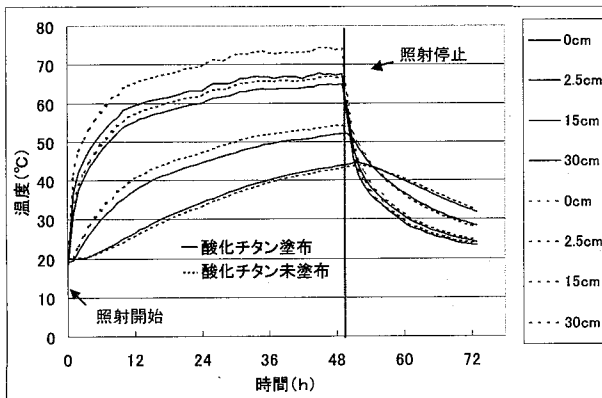


図.3 時間と温度との関係 (W/C=40%)

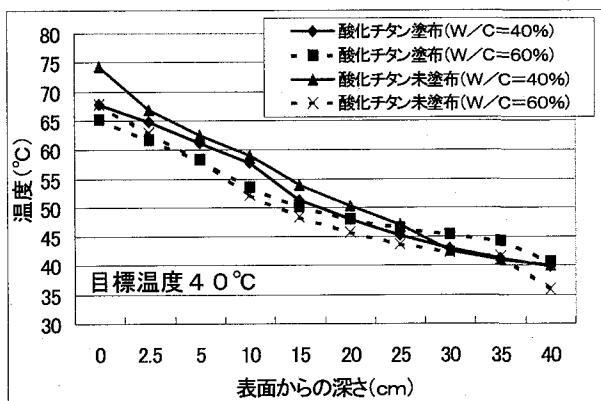


図.4 表面からの深さと温度との関係 (最高温度)

図2と図3より最高温度に達した時の酸化チタン塗布することによるコンクリート表面の温度差はW/C=60%では約4℃、W/C=40%では約8℃であった。また、図.4よりコンクリート表面から15cmの深さまで温度抑制されている事が確認できた。このことから、酸化チタンを塗布することにより、蓄熱量が少なくなるため放出される熱の量も少なくなることからヒートアイランド現象を抑制できるものと考えられる。

コンクリートは鉄などに比べ熱伝導率 (コンクリー

ト1. $4\text{ W/m}\cdot\text{K}$ < 鉄 $75.36\text{ W/m}\cdot\text{K}$) が小さいので温度上昇及び温度降下に時間を要するが、夜間に冷えにくいのは蓄熱効果は鉄の場合より大きいためである。

ここで酸化チタン塗布と未塗布での温度抑制確率を図.5に示す。

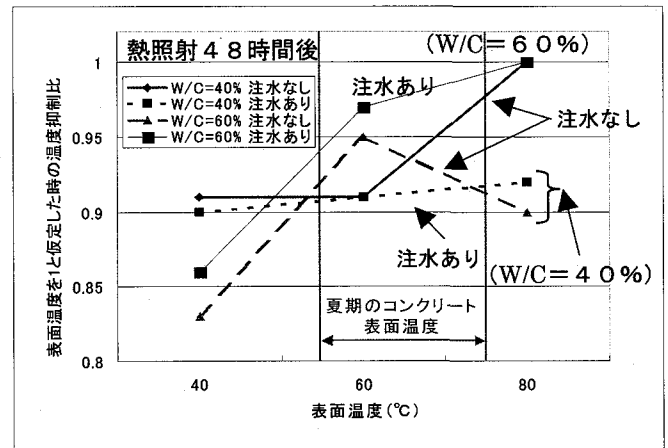


図.5 酸化チタン塗布による温度抑制確率

この図より夏場のコンクリート表面温度付近で全供試体に温度抑制が確認できた。表面温度40℃では酸化チタン塗布によりW/C=60%の方が温度抑制されていたが、表面温度60℃に設定するとW/C=40%の方が温度抑制されていた。これらのことはコンクリートの表面粗度によるものと考えられる。

4. 結論

- 1) コンクリート表面に酸化チタン塗布すると、未塗布に比べコンクリート表面温度が約5～7℃抑制された。
- 2) コンクリート表面への注水による温度の差異はほとんど認められなかった。
- 3) コンクリート表面温度が80℃の場合、酸化チタン塗布による温度抑制効果はほとんど認められなかった。
- 4) 紫外線を設置しても酸化チタンによる温度抑制効果はほとんど変化がなかった。

5. 謝辞

本研究に協力頂いた前田圭介君、本田一司君に深く感謝する。