

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-33438  
( P2001-33438A )

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
G 0 1 N 33/38		G 0 1 N 33/38	2 G 0 4 2
// G 0 1 N 31/22	1 2 3	31/22	1 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-205306

(22) 出願日 平成11年7月19日 (1999.7.19)

(71) 出願人 598149312

株式会社オザサ

大阪府大阪市住吉区菟田2丁目15番5号

(72) 発明者 福田 泰三

大阪府大阪市住吉区菟田2丁目15番5号

株式会社オザサ内

(74) 代理人 100086346

弁理士 鮫島 武信

Fターム(参考) 2G042 AA01 BB03 CA04 CB06 DA08  
FA12

(54) 【発明の名称】 pH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法

(57) 【要約】

【課題】 試験を実施するたびに色が付いてしまうというデメリットを解消し、家屋やビルの外壁や塀等の人の目に付きやすい箇所等であっても、美感の点からも問題なく実施でき、しかも、中性化度も色素の色を判断することにより、より詳しく判断することができるpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法の提供を図る。

【解決手段】 発色によりpHを指示するpH指示薬をコンクリートに付与してコンクリートの中性化度を測定した後、コンクリートに付着した色素を脱色剤により脱色する。pH指示薬や、中性領域とアルカリ性領域との少なくとも2つの領域で異なる色に発色するものを用いることが望ましい。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発色によりpHを指示するpH指示薬をコンクリートに付与してコンクリートの中性化度を測定した後、コンクリートに付着した色素を脱色剤により脱色することを特徴とするpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法。

【請求項2】 pH指示薬が、中性領域とアルカリ性領域との少なくとも2つの領域で異なる色に発色することを特徴とする請求項1記載の中性化度測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、pH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】コンクリートは、経済的、強度的にも利用価値が高く、建築材料として幅広く使用されている。しかし、その強度において信頼されているコンクリートも、さまざまな要因によって劣化が起り強度が低下する。劣化の原因は、雨水の衝突や地面の振動による物理的劣化や、酸性雨や二酸化炭素による中性化、土中に含まれる硫化系イオンによる浸食等の化学的劣化が存在する。そして、それぞれの劣化要因に対して様々な劣化測定方法があり、その中でも中和度の測定方法としてpH指示薬であるフェノールフタレインを利用した方法は有名である。

【0003】このフェノールフタレインを利用した方法は、安価であると共に、その中性度を目視で測定できることで、古くから利用されてきた。しかし、一度指示薬色素がコンクリート面に着色すると、色がとれにくいというデメリットが存在しており、利用方法も限定されてきた。特に、家屋やビルの外壁や塀等の人の目に付きやすい箇所では、美感の点から実質的に使用できないという問題がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本願発明は、上記の事情に鑑み、試験を実施するたびに色が付いてしまうというデメリットを解消し、家屋やビルの外壁や塀等の人の目に付きやすい箇所等であっても、美感の点からも問題なく実施できるpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法を提供せんとする。さらに、本願発明は、中性化度も色素の色を判断することにより、より詳しく判断することができるpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法を提供せんとする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】そこで本願の第1の発明は、発色によりpHを指示するpH指示薬をコンクリートに付与してコンクリートの中性化度を測定した後、コンクリートに付着した色素を脱色剤により脱色することを特徴とするpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法を提供することにより、上記の課題を解決する。本願の第2の発明は、第1の発明に係るpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法において、pH指示薬が、中性領域とアルカリ性領域との少なくとも2つの領域で異なる色に発色することを特徴とするものを提供する。

【0006】本願発明におけるコンクリートとは、セメントを含有する固型物であり、コンクリートのみならずモルタル等も含むものである。このコンクリートにpH指示薬を付与するが、この指示薬は、コンクリートの表面の他、ひび割れ部分の内部等に付与してもよい。本願発明におけるpH指示薬は、発色によりpHを指示するもので、液状であることが適しており、脱色剤により脱色することができるものを用いる。pH指示薬を使用する形態は、水溶液やエタノール溶液として適度の濃度で使用することができ、コンクリート表面に、適宜の方法で付与する。具体的には、ピペットにより滴下したり、スプレー容器に収納して噴射したり、刷毛等で塗ったりして、塗布すればよい。本願発明に用いられるpH指示薬の名称、pH変色範囲及び化学式を表1に例示するが、これらに限定されるものではなく、上記の使用方法を採ることができるものであれば、他のpH指示薬で実施することもできるものであり、複数種類のpH指示薬を併用してもよい。例えば、チモールフタレイン、メタクレゾールパープル、クレゾールレッド、プロモチモールブルー、プロモフェノールレッドからなる群から選ばれた少なくとも2種以上、望ましくは4種以上を必須のものとし、またこれに他のpH指示薬を混合してもよい。さらに、上記の群に、フェノールフタレインやp-ニトロフェノールを加えた群とし、この群から少なくとも2種以上を必須のものとして選択してもよい。上記の群（チモールフタレイン、メタクレゾールパープル、クレゾールレッド、プロモチモールブルー、プロモフェノールレッド、フェノールフタレイン、p-ニトロフェノール）における各pH指示薬は、薬物の取扱資格の不要な次亜塩素酸ナトリウムによって脱色できる。そのためこれらの各pH指示薬を単独で、或いは、複数種類を混合して使用することが、安全面において望ましい。

## 【0007】

## 【表1】

CAS No.	pH指示薬名	pH変色範囲	化学式
860-22-0	インジゴカルミン	pH 青色11.6~14.0黄色	$C_{16}H_{16}N_2Na_2O_6S_2$
99-35-4	1,3,5-トリニトロベンゼン	pH 無色11.5~14.0オレンジ色	$C_6H_3N_3O_6$
479-45-8	ニトラミン	pH 無色11.0~13.0赤褐色	$C_7H_5N_3O_5$
547-57-9	トロペオリンO	pH 黄色11.1~12.7赤褐色	$C_{12}H_9N_3NaO_6S$
28983-56-4	ポアリエブルーC4B	pH 青色11.5~12.5赤色	$C_{27}H_{27}N_3Na_2O_9S_3$
584-42-9	アリザリンイエローGG	pH うすい黄色10.0~12.0こい黄色	$C_{13}H_{14}N_2NaO_6$
2243-76-7	アリザリンイエローR	pH 黄色10.0~12.0赤紫色	$C_{13}H_{14}N_2NaO_6$
125-20-2	チモールフタレイン	pH 無色9.3~10.5青色	$C_{28}H_{30}O_4$
1913-93-5	チモールフタレインコンプレクソン	pH 無色6.0~10.5深青色	$C_{38}H_{44}N_2O_{12}$
76-61-9	チモールブルー	pH 赤色1.2~2.8黄色 黄色8.0~9.6青色	$C_{27}H_{30}O_6S$
6948-88-5	$\alpha$ -ナフトールベンゼイン	pH 黄色8.5~9.8緑色	$C_{27}H_{30}O_3$
77-098	フェノールフタレイン	pH 無色7.8~10.0紅色	$C_{20}H_{14}O_4$
596-27-0	o-クレゾールフタレイン	pH 無色8.2~9.8紅色	$C_{22}H_{16}O_4$
125-31-5	p-キシレノールブルー	pH 赤色1.2~2.8黄色 黄色8.0~9.6青色	$C_{23}H_{22}O_6S$
2303-01-7	メタクレゾールパープル	pH 赤色1.2~2.8黄色 黄色7.4~9.0紫色	$C_{21}H_{18}O_6S$
596-01-0	$\alpha$ -ナフトールフタレイン	pH 無色7.3~8.7青色	$C_{28}H_{18}O_4$
1733-12-6	クレゾールレッド	pH 黄色7.2~8.8赤色	$C_{21}H_{18}O_6S$
2611-67-8	シアニン	pH 無色7.0~8.0青色	$C_{28}H_{35}N_3$
633-00-1	ロゾール酸	pH 黄色6.0~7.6赤色	$C_{18}H_{14}O_3$
553-24-2	ニュートラルレッド	pH 赤色6.8~8.0黄色	$C_{15}H_{17}ON_4$
143-74-8	フェノールスルホンフタレイン	pH 黄色6.8~8.4赤色	$C_{18}H_{14}O_5S$
76-59-5	ブロモチモールブルー	pH 黄色6.0~7.6青色	$C_{27}H_{28}Br_2O_6S$
2800-80-8	ブロモフェノールレッド	pH 黄色5.2~7.0赤色	$C_{19}H_{12}Br_2O_5S$
115-40-2	ブロモクレゾールパープル	pH 黄色5.2~6.8赤紫色	$C_{21}H_{18}Br_2O_6S$
1945-77-3	メチルチモールブルー	pH 淡黄色6.5~8.5淡青色 淡青色10.7~11.5灰黄色 灰黄色11.5~12.5深青色	$C_{27}H_{43}N_3NaO_{13}S$
88-75-5	o-ニトロフェノール	pH わずかに微黄色5.0~7.0黄色	$C_6H_5NO_3$
554-84-7	m-ニトロフェノール	pH わずかに微黄色6.8~8.6黄色	$C_6H_5NO_3$
100-02-7	p-ニトロフェノール	pH わずかに微黄色4.8~7.6黄色	$C_6H_5NO_3$
4430-20-0	クロロフェノールレッド	pH 黄色5.0~6.6赤色	$C_{18}H_{12}Cl_2O_5S$
493-52-7	メチルレッド	pH 赤色4.2~6.2黄色	$C_{15}H_{15}N_3O_3$
76-60-8	ブロモクレゾールグリーン	pH 黄色3.8~5.4青色	$C_{21}H_{14}Br_2O_5S$

【0008】これらのpH指示薬を使用すると、コンクリートに色素が付着してしまい、コンクリートの表面の美感を損なうこととなる。そこで付着した色素を、脱色剤により脱色する。この脱色剤には、色素を還元若しくは酸化させることにより、脱色するものが適しており、還元剤としては、亜ジチオン酸ナトリウム： $Na_2S_2O_4$ 、亜硫酸水素ナトリウム： $NaHSO_3$ 、亜硫酸ナトリウム： $Na_2SO_3$ 、硫酸ナトリウム： $Na_2S$ 、硫化水素ナトリウム： $NaHS$ 、チオ硫酸ナトリウム： $Na_2S_2O_3$ 、水素化ホウ素ナトリウム： $NaBH_4$ 等を例示でき、また、酸化剤としては、次亜塩素酸ナトリウム： $NaClO$ 、次亜塩素酸カルシウム： $Ca(ClO)_2$ 、亜塩素酸ナトリウム： $NaClO_2$ 、過酸化水素： $H_2O_2$ 等を例示し得るが、これらに限定されるものではなく、上記の使用法を採ることができるものであれば、他の脱色剤で実施することもできるものであり、複数種類の脱色剤を選択して使用してもよい。これらの脱色剤を使用する形態は、水溶液として適度の濃度で使用することができ、コンクリート表面に、適宜の方法で付与する。具体的には、ピペットにより滴下したり、スプレー容器に収納して噴射したり、刷毛等で塗ったりして、塗布すればよい。

【0009】

【実施例】以下、本願考案の理解を高めるために実施例を示すが、本願発明はこの実施例に限定して理解されるべきではない。pH指示薬として、pHユニバーサル指示薬溶液(MERCK社製)(pH変色範囲pH4.0~10.0)を、脱色剤として、次亜塩素酸ナトリウ

m: $NaClO$ の水溶液(有効水素5%以上)を用いて、コンクリートの中酸化度を測定した後、脱色を行った。測定方法は、次の通りである。

1. 中性化度が異なると思われるコンクリート片(約3×3cm)を数種類用意し、これに対して、pHユニバーサル指示薬溶液をピペットにより約3ml滴下して、約5分間放置する。
2. 放置後、色が緑変する箇所と、青変する箇所と、黄変する箇所と、そして僅かではあるが赤変する箇所が現れた。その変化を目視することにより、コンクリート表面の中性化度を測定した。青色がpH10~8、緑色がpH7、黄色がpH6、赤色がpH5~4である。尚、これらの色は、漸次色に変化するものであり、さらに詳細なpHの確認も可能である。
3. 測定後、指示薬により変色したコンクリート片の表面に次亜塩素酸ナトリウム水溶液を、ピペットやハンドスプレー等により、約5ml塗布し乾燥するまで一日放置する。
4. 塗布箇所に付着した色素は分解され無色となることが確認された。上記のように、この実施例では、アルカリ性、から中性、さらに酸性までを、色の変化で詳しく測定できると共に、各色の色素を、塩素を含有する酸化剤にて分解して、試験前の状態に戻すことができたものである。

【0010】

【発明の効果】本願の第1の発明は、中性化度の試験によって着色したコンクリート表面を元の状態に戻すこと

ができ、家屋やビルの外壁や塀等の人の目に付きやすい箇所であっても、美感の点からも問題なく実施できるpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法を提供することができたものである。さらに、本願の第2の

発明は、上記の第1の発明の効果に加えて、中性化度も色素の色を判断することにより、より詳しく判断することができるpH指示色素付着型コンクリートの中性化度測定方法を提供することができたものである。