

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5381676号
(P5381676)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 N 5/00 (2006.01)
C O 4 B 40/02 (2006.01)G O 1 N 5/00 B
C O 4 B 40/02

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-283277 (P2009-283277)
 (22) 出願日 平成21年12月14日(2009.12.14)
 (65) 公開番号 特開2011-123029 (P2011-123029A)
 (43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)
 審査請求日 平成24年11月20日(2012.11.20)

(73) 特許権者 000000549
 株式会社大林組
 東京都港区港南二丁目15番2号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 三谷 一房
 東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
 式会社大林組技術研究所内
 (72) 発明者 鏡 博文
 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号 株
 式会社大林組本店内
 (72) 発明者 福田 一夫
 大阪府大阪市中央区北浜東4番33号 株
 式会社大林組本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面仕上げ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定厚さの仕上げ対象セメント組成物の表面を仕上げる表面仕上げ方法であって、

前記所定厚さのセメント組成物の、水分蒸発による質量減少速度の変化を質量減少加速度としたときに、

前記所定厚さの普通コンクリートを打設し所定時間乾燥させた後に仕上げを施すと仕上げに不具合が生じないときの、前記所定時間経過時における質量減少加速度以下になるまで、打設後の前記仕上げ対象セメント組成物を乾燥させた後に、当該仕上げ対象セメント組成物に仕上げを施すことを特徴とする表面仕上げ方法。

【請求項2】

請求項1に記載の表面仕上げ方法であって、

前記質量減少速度を、

所定サイズの型枠にセメント組成物を打設して形成した試験体の質量を時間の間隔を隔てて複数回測定した測定データに基づいて、前記時間の間隔に対する、前記試験体の質量変化の割合として算出し、

前記質量減少加速度は、

前記算出した質量減少速度をグラフ上にプロットすると共に、プロットしたデータに当てはめた回帰曲線を微分して求めることを特徴とする表面仕上げ方法。

【請求項3】

請求項2に記載の表面仕上げ方法であって、

10

20

前記普通コンクリートを前記所定サイズの型枠に打設して形成した普通コンクリートの前記試験体を形成して前記質量減少加速度を求め、求めた前記質量減少加速度に基づいて前記所定時間経過時における質量減少加速度を特定し、

前記仕上げ対象セメント組成物を前記所定サイズの型枠に打設して形成した仕上げ対象セメント組成物の前記試験体を形成して前記質量減少加速度を求め、

当該仕上げ対象セメント組成物の前記試験体の前記質量減少加速度が、前記普通コンクリートの前記試験体の特定した前記質量減少加速度以下になるまでの時間が、前記仕上げ対象セメント組成物に仕上げを施す前に当該仕上げ対象セメント組成物を乾燥させる時間であることを特徴とする表面仕上げ方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、セメント組成物の表面を仕上げる表面仕上げ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、コンクリート（セメント組成物の一例）の表面に塗装等の仕上げを施す場合であって、塗装するコンクリートの下地面の乾燥状態が適切でない場合には、塗装した表面に膨れ現象や塗膜剥離といった仕上げ面に不具合が発生する虞がある。このため、コンクリートの表面に塗装等の仕上げを施すときには、下地面の乾燥状態を確認したうえで塗装等の仕上げを施している。そして、コンクリートの乾燥状態を確認する方法としては、吸水にて変色するような、試薬を浸漬した試験紙をコンクリートの下地面に当接させ、試験紙の変色や含水率からコンクリートの乾燥状態を確認する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特公平3—54299号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかしながら、上記従来の乾燥状態を確認する方法は、コンクリート下地の表層に当接させた試験紙にてコンクリート下地の乾燥状態を確認するため、コンクリートの内部に含まれている水分を確認することはできない。このため、コンクリート下地の表層が乾燥していたとしても、コンクリートの内部に浸透している水分が蒸発する際には、水分が表面に移動するため、塗膜の膨れ現象や塗膜剥離などの不具合が発生する場合があるという課題がある。

【0005】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、仕上げ面に不具合が発生し難い表面仕上げ方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

かかる目的を達成するために本発明の表面仕上げ方法は、所定厚さの仕上げ対象セメント組成物の表面を仕上げる表面仕上げ方法であって、前記所定厚さのセメント組成物の、水分蒸発による質量減少速度の変化を質量減少加速度としたときに、前記所定厚さの普通コンクリートを打設し所定時間乾燥させた後に仕上げを施すと仕上げに不具合が生じないときの、前記所定時間経過時における質量減少加速度以下になるまで、打設後の前記仕上げ対象セメント組成物を乾燥させた後に、当該仕上げ対象セメント組成物に仕上げを施すことを特徴とする表面仕上げ方法である。

【0007】

当業者であれば、普通コンクリートにおいては、表面の仕上げに不具合が生じないよう

50

にするために必要な養生期間、すなわち、普通コンクリートを打設してから塗装などの仕上げを施すまでに必要な養生期間を経験上認識している。そして出願人は、塗膜の膨れ現象や塗膜剥離などの現象を経験し、これらの現象の原因は、コンクリート下地に含まれる水分が外部の空气中に移動する水分蒸発の力、すなわちコンクリート下地の質量減少加速度に深く関係しているとの考えに至った。このため、上記の表面仕上げ方法のように、普通コンクリートにおいて、打設した後に仕上げを施すと仕上げに不具合が生じない所定時間乾燥させたときの質量減少加速度にて、仕上げに不具合が生じ難い乾燥状態を認識し、この乾燥状態を示す質量減少加速度以下になるまで、打設後の仕上げ対象セメント組成物を乾燥させた後に、当該仕上げ対象セメント組成物に仕上げを施すので、表面の仕上げに不具合が生じ難いようにするために必要な養生期間が明確でないセメント組成物であっても、不具合が生じ難いように仕上げるのが可能である。

10

【0008】

このとき、セメント組成物の乾燥状態を所定厚さのセメント組成物の、水分蒸発による質量減少速度の変化に基づく前記質量減少加速度にて認識するので、セメント組成物の表面のみならずセメント組成物の全体における乾燥状態をより正確に認識できる。詳述すると、打設したセメント組成物には、水和反応に使用される水と乾燥により蒸発する水とが含まれており、水和反応や蒸発の進行に伴って乾燥状態が変化する。このため、打設したセメント組成物の材齢に対するセメント組成物の質量の変化に基づいて乾燥状態を確認する場合には、セメント組成物の質量の変化が小さくなることにより、水和反応せずにセメント組成物に残存する水分が少なくなったことを確認することが可能である。

20

【0009】

このため、より適切な期間養生をして、仕上げ対象セメント組成物の表面に仕上げを施すことが可能である。すなわち、仕上げ対象となるセメント組成物の水分が適切な量になった後に仕上げを施すことにより、仕上げ面に不具合が発生し難い表面仕上げ方法を提供することが可能である。ここで、セメント組成物には、高強度コンクリート、軽量コンクリート、各種配合の普通コンクリート、セメントペースト、モルタル等が含まれる。

【0010】

かかる表面仕上げ方法であって、前記質量減少速度を、所定サイズの型枠にセメント組成物を打設して形成した試験体の質量を時間の間隔を隔てて複数回測定した測定データに基づいて、前記時間の間隔に対する、前記試験体の質量変化の割合として算出し、前記質量減少加速度は、前記算出した質量減少速度をグラフ上にプロットすると共に、プロットしたデータに当てはめた回帰曲線を微分して求めることが望ましい。

30

【0011】

このような表面仕上げ方法によれば、質量減少加速度の元となる質量減少速度は、セメント組成物を打設して形成した試験体の質量を、時間の間隔を隔てて複数回測定した測定データに基づいているので、実測した正確なデータに基づいてセメント組成物の乾燥状態を確認することが可能である。また、不具合が生じ難く仕上げるためのセメント組成物の乾燥状態の判断を、単に質量減少量ではなく質量減少速度をプロットしたデータに当てはめた回帰曲線を微分した質量減少加速度に基づいて行うので、セメント組成物における水分蒸発量をより明確にすることが可能である。

40

【0012】

かかる表面仕上げ方法であって、前記普通コンクリートを前記所定サイズの型枠に打設して形成した普通コンクリートの前記試験体の前記質量減少加速度を求め、求めた前記質量減少加速度に基づいて前記所定時間経過時における質量減少加速度を特定し、前記仕上げ対象セメント組成物を前記所定サイズの型枠に打設して形成した仕上げ対象セメント組成物の前記試験体の前記質量減少加速度を求め、当該仕上げ対象セメント組成物の前記試験体の前記質量減少加速度が、前記普通コンクリートの前記試験体の特定した前記質量減少加速度以下になるまでの時間が、前記仕上げ対象セメント組成物に仕上げを施す前に当該仕上げ対象セメント組成物を乾燥させる時間であることが望ましい。

【0013】

50

このような表面仕上げ方法によれば、普通コンクリートを所定サイズの型枠に打設して形成した普通コンクリートの試験体を形成して質量減少加速度を求め、求めた質量減少加速度に基づいて所定時間経過時における質量減少加速度を特定し、同じ所定サイズの型枠に打設して形成した仕上げ対象セメント組成物の試験体の質量減少加速度を求め、当該仕上げ対象セメント組成物の試験体の質量減少加速度を求めるので、同じサイズの試験体を用いて乾燥状態を比較することが可能である。このため、仕上げ対象セメント組成物の試験体が、普通コンクリートの試験体を不具合が生じ難く仕上げるためのセメント組成物の乾燥状態を示す質量減少加速度と同じになる時期を容易に認識することが可能である。そして、認識された時期、すなわち、仕上げに不具合が生じないようにするために必要な養生期間が経過した後に仕上げ対象セメント組成物の表面に仕上げを施すことにより、不具合をより生じさせることなく仕上げるということが可能である。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、仕上げ面に不具合が発生し難い表面仕上げ方法を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態における試験体の質量減少量と乾燥材齢の関係を示すグラフである。

【図2】本実施形態における試験体の質量減少速度と乾燥材齢の関係を回帰曲線にて示したグラフである。

20

【図3】図2の回帰曲線から求められた質量減少加速度と乾燥材齢との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の一実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0017】

本実施形態では、粗骨材として軽量骨材を用いた軽量コンクリートにて形成された、セメント組成物としてのプレキャストコンクリート板（以下、PC板という）の表面に表面仕上げの一例である塗装を施す表面仕上げ方法について説明する。

【0018】

30

従来から、セメント組成物に塗装等の表面仕上げを施す場合には、表面仕上げの対象となるセメント組成物、すなわち、本実施形態ではPC板の乾燥状態が影響することが知られている。ところが、例えば軽量コンクリートと、粗骨材として砂利、細骨材として砂を用いて形成された普通コンクリートとの乾燥状態の違いを十分に理解しないまま、軽量コンクリートに対しても、普通コンクリートと同様の施工要領にて塗装工事を行うと、塗装された普通コンクリートの表面には生じない不具合が軽量コンクリートの表面には生じてしまうことがある。

【0019】

このため、本発明は、従来の普通コンクリートの塗装工事にて、経験的に不具合が生じることが少ないとされている養生期間、すなわち、普通コンクリートの打設後から塗装工事開始時までの養生期間経過後の普通コンクリートの質量減少加速度と同じ質量減少加速度となる軽量コンクリートPC板の養生期間を特定し、特定された養生期間が経過した後に塗装工事を開始する。

40

【0020】

すなわち、普通コンクリートにて不具合が生じることが少ないとされている養生期間経過後の質量減少加速度以下になるまで、軽量コンクリートPC板を乾燥させた後に、当該軽量コンクリートPC板に仕上げを施すこととしている。

【0021】

軽量コンクリートPC板の表面に不具合が生じ難い養生期間を特定するためには、まず、普通コンクリートにて塗装工事を開始しても不具合が発生しないとされている乾燥材齢

50

30日の普通コンクリートにおける乾燥状態を認識する必要がある。

【0022】

セメント組成物の乾燥状態を、セメント組成物に含まれる水分量と見なして、水分計にて測定する方法がある。しかしながら、例えば水分計の一例としてケット科学研究所製の高周波容量式水分計、HI-520を用いた場合には、セメント生成物の表面から40mm程度の深さまでしか測れないため、正確な水分量を量ることはできない。具体的には、セメント組成物の表面は含水率が低い場合であっても、内部の含水率が高い場合には、時間の経過に伴って水分が散逸する際に水分が表層側に移動することにより表面の仕上げに不具合を生じさせる場合がある。このため、本発明では、セメント組成物の水分量を、セメント組成物からの水分蒸発による質量減少速度の変化を示す質量減少加速度にて示すこととしている。

10

【0023】

質量減少加速度は、まず、所定サイズの型枠にセメント組成物を打設して形成したセメント組成物の質量を、時間の間隔を隔てて複数回測定した測定データを、横軸を乾燥材齢、縦軸を質量減少量としたグラフにプロットする。次にプロットした、隣接する2点間の傾きとして現れている質量減少速度を算出する。質量減少速度は時間の間隔に対するセメント組成物の質量変化の割合を示している。

【0024】

算出した質量減少速度を、横軸を乾燥材齢、縦軸を質量減少速度としたグラフにプロットする。プロットした情報から累乗式で回帰曲線をあてはめて、セメント組成物の質量減少速度の回帰曲線のグラフを生成する。生成された質量減少速度の回帰曲線を微分することにより質量減少加速度が求められる。

20

【0025】

次に、表面仕上げの対象となる軽量コンクリートにて形成されたPC板における仕上げ（塗装）面に不具合が生じ難い養生期間を設定する方法の具体例について説明する。

【0026】

まず、普通コンクリートと軽量コンクリートとにて試験体を形成する。試験体は、所定厚さ、例えば塗装対象となるPC板の厚さと同じ厚さを有し、互いに同じ形状をなすように形成する。ここでは、例えば、直径195mm、高さ200mmの円柱状をなすように、ベッド面上に載置した塩化ビニル製のパイプを型枠とし、型枠内に普通コンクリートまたは軽量コンクリートを打設して、普通コンクリートの試験体（以下、普通コンクリート試験体という）及び仕上げ対象セメント組成物の試験体としての軽量コンクリートの試験体（以下、軽量コンクリート試験体という）を形成する。ここで、普通コンクリートには、粗骨材として砂利を、細骨材として砂を用い、軽量コンクリート試験体には、粗骨材として軽量骨材であるアサノライト（商品名）またはメサライト（商品名）を、細骨材として砂を用いている。さらに、軽量コンクリート試験体としては、敢えて強制的に乾燥させて含水量を低下させた軽量骨材を用いた軽量コンクリート試験体も用意した。すなわち、普通コンクリート試験体としては1種類、軽量コンクリート試験体としては、アサノライトを用いた通常乾燥状態の第1軽量コンクリート試験体と強制乾燥させたアサノライトを用いた第2軽量コンクリート試験体、及び、メサライトを用いた通常乾燥状態の第3軽量コンクリート試験体と強制乾燥させたメサライトを用いた第4軽量コンクリート試験体の4種類について質量減少加速度を求める。

30

40

【0027】

型枠内に打設された普通コンクリート及び軽量コンクリートは、打設した翌日、塩化ビニル製の型枠から脱型することなく質量を測定した後、円形状をなす両端面を露出させた状態にて20、65%RHの恒温恒湿槽内に静置する。このとき測定した値が質量の初回データとなる。その後、適宜時間間隔を隔てて、複数回質量を測定する。その後、質量の変化が大きな初期の段階では、測定間隔を短く設定して、例えば乾燥材齢5日毎に測定し、質量の変化が小さくなったときには、例えば乾燥材齢20日毎に測定する。

【0028】

50

図 1 は、本実施形態における各試験体の質量減少量と乾燥材齢との関係を示すグラフである。図示するように、測定データに基づいて 5 本のグラフが生成される。図 1 ~ 図 3 においては、普通コンクリート試験体を「N」にて、第 1 軽量コンクリート試験体を「A - W」にて、第 2 軽量コンクリート試験体を「A - D」にて、第 3 軽量コンクリート試験体を「M - W」にて、第 4 軽量コンクリート試験体を「M - D」にて、それぞれ示している。

【 0 0 2 9 】

次に、測定した質量のデータに基づいて、質量減少速度を算出する。例えば、N 回目の測定における質量減少速度は、 $(N - 1)$ 回目に測定した質量と N 回目に測定した質量との差を、 $(N - 1)$ 回目と N 回目との間の経過日数で除したものである。図 2 は、本実施形態の各試験体の質量減少速度と乾燥材齢の関係を回帰曲線にて示したグラフである。図 2 においては、算出した質量減少速度が、プロットされて示されている。

10

【 0 0 3 0 】

次に、算出された質量減少速度がプロットされた情報から累乗式で回帰曲線をあてはめて、図 2 に示すような、各試験体の質量減少速度の回帰曲線のグラフを生成する。

【 0 0 3 1 】

生成された質量減少速度の回帰曲線を微分して質量減少加速度を求める。図 3 は、図 2 の回帰曲線から求められた質量減少加速度と乾燥材齢との関係を示すグラフである。図 3 に示すように、各試験体の質量減少加速度を示すグラフは、大きく 2 つに分かれ、一方は、普通コンクリート試験体、第 2 軽量コンクリート試験体、第 4 軽量コンクリート試験体であり、他方は、第 1 軽量コンクリート試験体、第 3 軽量コンクリート試験体である。

20

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 のグラフに基づいて、普通コンクリートを打設し所定時間乾燥させた後に仕上げを施すと仕上げに不具合が生じないときの、前記所定時間、すなわち仕上げを施しても不具合が生じない乾燥材齢時における質量減少加速度を特定する。

【 0 0 3 3 】

普通コンクリートは、乾燥材齢 30 日程度確保すると不具合が生じ難いことが経験的に認識されている。図 1 ~ 図 3 における普通コンクリートのグラフを見ると、乾燥材齢 30 日付近にて質量、質量減少速度、質量減少加速度の変化が収束傾向にあることから、乾燥材齢 30 日程度で乾燥状態が変化しにくくなる、すなわち内部の水分が散逸しにくくなると考えられる。このため、図 3 にて示されている普通コンクリート試験体のグラフにおける、乾燥材齢 30 日の質量減少加速度を、仕上げに不具合が生じない質量減少加速度として特定する。そして、特定された質量減少加速度と同じになる、第 1 軽量コンクリート試験体、第 3 軽量コンクリート試験体の乾燥材齢を読み取る。具体的には、図 3 において、普通コンクリート試験体のグラフにおける、乾燥材齢 30 日の質量減少加速度 (0.025 g/day^2) を示す直線と第 1 軽量コンクリート試験体及び第 2 軽量コンクリート試験体のグラフとの交点の乾燥材齢を読み取る。図 3 の例では、第 1 軽量コンクリート及び第 3 軽量コンクリートに仕上げを施しても不具合を生じ難い乾燥材齢が約 60 日であることが確認される。

30

【 0 0 3 4 】

このようにして、仕上げを施しても不具合を生じ難い乾燥材齢を確認したうえで、PC 板の表面に塗装を施す。すなわち、PC 板を製造するための台となるベッド上に型枠を配置して、軽量コンクリートを打設する。打設した軽量コンクリートは、1 日経過後に脱型されて PC 板となりストックヤードに搬送されて 60 日間養生される。60 日の養生期間が経過した PC 板に塗装を施す。

40

【 0 0 3 5 】

本実施形態の表面仕上げ方法によれば、軽量コンクリートにて形成された PC 板に塗装する際に、塗装面に不具合が生じ難い乾燥材齢を確認し、軽量コンクリートを打設した後に、確認した乾燥材齢になるまで養生した後に塗装を施すので、仕上げ面に不具合が発生し難い表面仕上げ方法を提供することが可能である。このとき、軽量コンクリートにて形

50

成されたPC板において、塗装面に不具合が生じ難い乾燥材齢を、当業者が経験上認識している、普通コンクリートにおいて表面の仕上げに不具合が生じないようにするために必要な養生期間経過後の乾燥状態となるように、軽量コンクリートPC板の養生期間を設定して塗装を施すので、塗装面に不具合が生じることを抑えることが可能である。

【0036】

このとき、普通コンクリート及び軽量コンクリートの乾燥状態を、質量減少速度の変化に基づく質量減少加速度にて認識するので、普通コンクリート及び軽量コンクリートの表面のみならず普通コンクリート及び軽量コンクリートの全体における乾燥状態がより正確に認識できる。このため、より適切な期間養生をして仕上げを施すことが可能である。

【0037】

10

また、質量減少加速度の元となる質量減少速度は、普通コンクリート及び軽量コンクリートを打設して形成した試験体の質量を、時間の間隔を隔てて複数回測定した測定データに基づいているので、より正確なデータに基づいて普通コンクリート及び軽量コンクリートの乾燥状態を認識することが可能である。また、不具合が生じ難く仕上げるための普通コンクリート及び軽量コンクリートの乾燥状態の判断を、単に質量減少量ではなく質量減少速度を微分した質量減少加速度に基づいて行うので、普通コンクリート及び軽量コンクリートにおける水分蒸発量をより明確にして判断することが可能である。

【0038】

また、普通コンクリートを所定サイズの型枠に打設して形成した普通コンクリート試験体を形成して質量減少加速度を求め、求めた質量減少加速度に基づいて所定時間経過時における質量減少加速度を特定し、同じ所定サイズの型枠に打設して形成した軽量コンクリート試験体の質量減少加速度を求め、当該軽量コンクリート試験体の質量減少加速度を求めるので、同じサイズの試験体を用いた乾燥状態を比較することが可能である。このため、軽量コンクリート試験体が、普通コンクリート試験体に不具合が生じ難く仕上げるための普通コンクリートの乾燥状態を示す質量減少加速度と同じになる時期を容易に認識することが可能である。そして、認識された時期、すなわち、仕上げに不具合が生じないようにするために必要な養生期間が経過した後に仕上げ対象セメント組成物の表面に仕上げを施すことにより、不具合を生じさせることなく仕上げる事が可能である。

20

【0039】

上記実施形態においては、仕上げ対象セメント組成物を軽量コンクリートとしたが、これに限らず、高強度コンクリートやモルタル、セメントなどに適用することにより、表面の仕上げに不具合が生じ難いようにするために必要な養生期間が明確でないセメント組成物であっても、不具合が生じ難いように仕上げる事が可能である。また、仕上げ対象となる仕上げ対象セメント組成物をPC板としたが、これに限るものではない。

30

【0040】

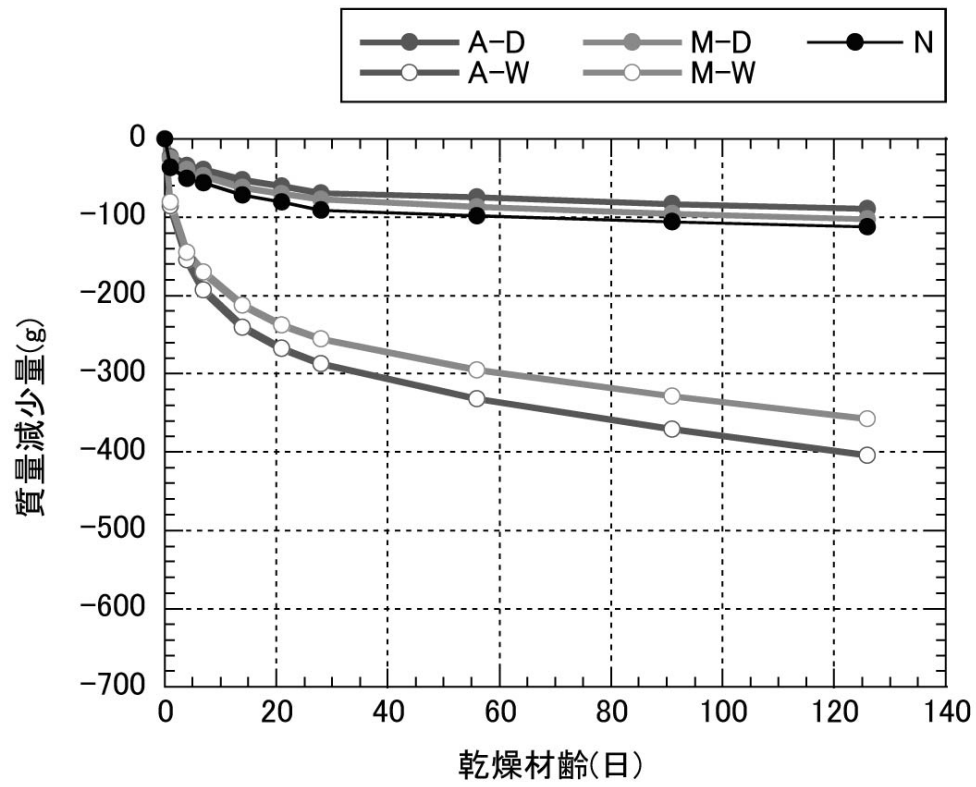
また、セメント組成物の表面への仕上げを塗装としたが、これに限らず、例えば、アスファルト防水処理等であっても構わない。

【0041】

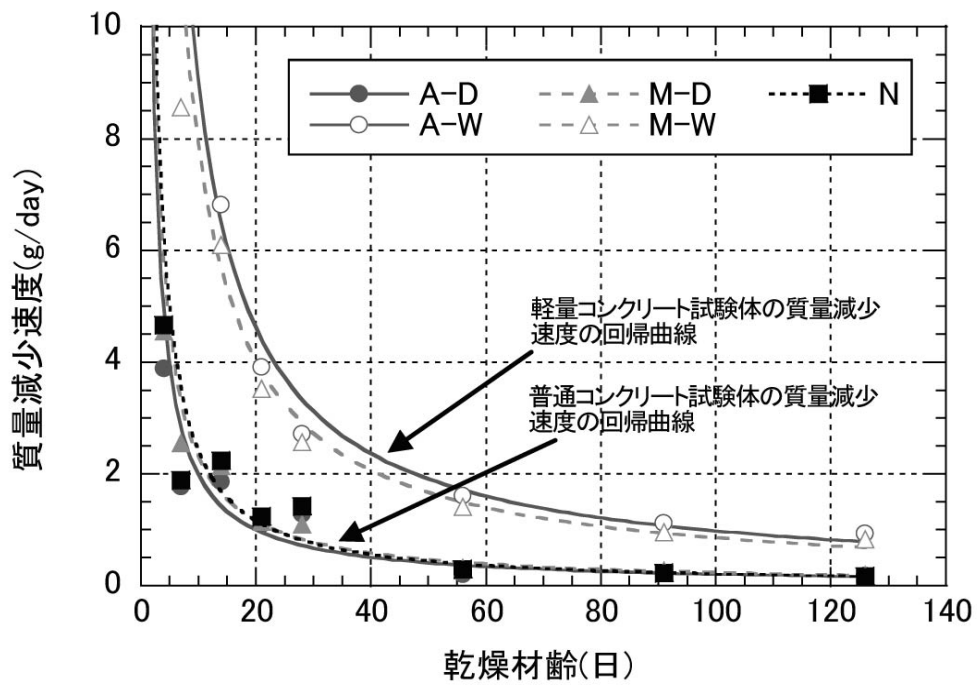
また、上記実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはいうまでもない。

40

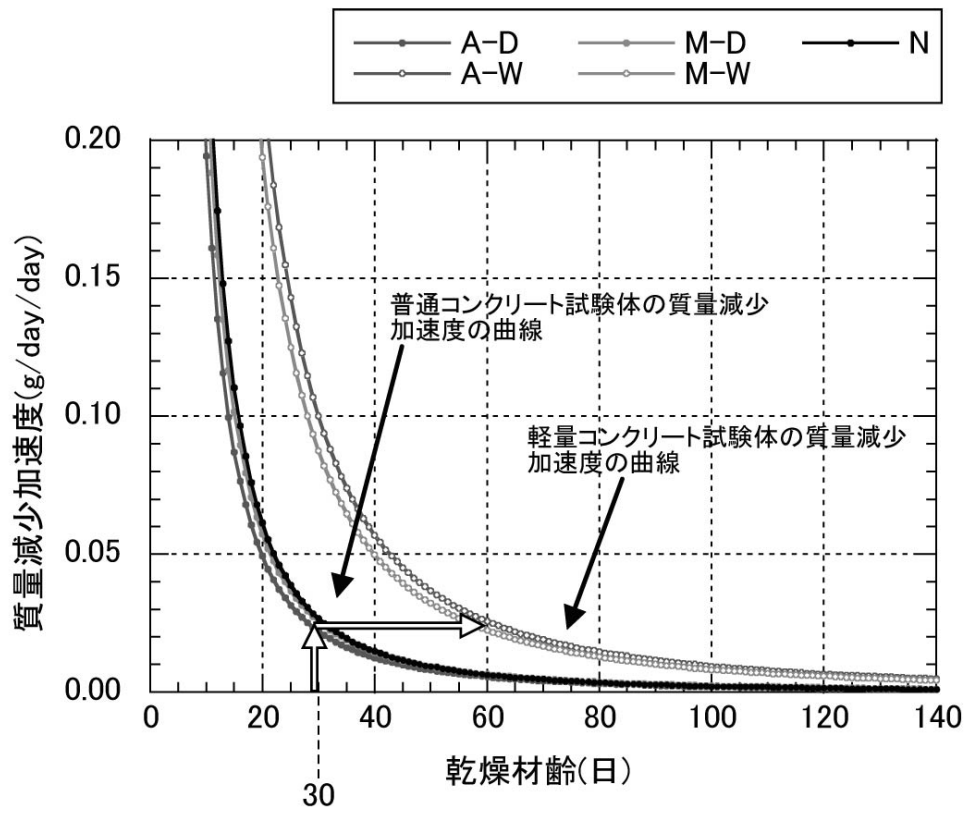
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 古城 雄一

東京都港区港南2丁目15番2号 株式会社大林組東京本社内

審査官 黒田 浩一

(56)参考文献 特開2009-250819(JP,A)

特開2001-259698(JP,A)

特開2002-214105(JP,A)

特開昭51-080057(JP,A)

特開2002-333390(JP,A)

特開平03-054299(JP,A)

特開平03-024437(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 5/00-9/36

C04B 40/02

G01N 33/00-33/46

JSTPlus(JDreamIII)