

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 4 部門第 1 区分
 【発行日】平成21年2月26日(2009.2.26)

【公開番号】特開2008-303708(P2008-303708A)
 【公開日】平成20年12月18日(2008.12.18)
 【年通号数】公開・登録公報2008-050
 【出願番号】特願2008-211579(P2008-211579)
 【国際特許分類】

E 0 2 B 3/06 (2006.01)

【F I】

E 0 2 B 3/06 3 0 1

【手続補正書】

【提出日】平成21年1月9日(2009.1.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

護岸を構成する鋼製護岸構造物を補修する方法であって、鋼製護岸構造物の水との接触面に定着部材を設置する工程と、型枠を設置して該型枠に鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする水和硬化体を水中打設する工程とを備え、水和硬化体を打設する際に水和硬化体の表面に凹凸部が形成できるようにして打設すると共に、鉄鋼製造プロセスで発生したスラグ又は鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする炭酸固化体を型枠として用いることを特徴とする鋼製護岸構造物の修復方法。

【請求項 2】

打設された水和硬化体における水との接触面に、鉄鋼製造プロセスで発生した塊状のスラグ又は鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする塊状の炭酸固化体を貼設して凹凸部を形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 に記載の鋼製護岸構造物の修復方法。

【請求項 3】

水和硬化体の表面に、少なくとも外表面に炭酸カルシウム被覆層を有する塊状の Ca 含有水和硬化体を貼設して凹凸部を形成する工程を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の鋼製護岸構造物の修復方法。

【請求項 4】

水和硬化体の下端側に柵部を設ける工程を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の鋼製護岸構造物の修復方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、埋立て地等の護岸や岸壁あるいは防波堤（これら、護岸、岸壁及び防波堤を総称して本明細書においては単に「護岸」という。）について、鋼管杭や鋼矢板などの鋼製護岸構造物を強度的に修復すると共に生態系の修復も可能とする鋼製護岸構造物の修復方法に関する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

他方、上記の特許文献1に示されたものは、鋼矢板の水との接触面に緑化用のポーラスコンクリートブロックを設置するものであり、鋼矢板の垂直面に植栽が可能となるという点では生物相域の形成に対して一定の効果が期待できる。

しかしながら、特許文献1においてはポーラスコンクリートブロックを取り付けているが、コンクリートを水中に設置するとコンクリートから溶出するCaが周囲の水のpHを上昇させ、アルカリ性を高め、却って水中生物（動植物、微生物）の棲息・生育環境に悪影響を与えるという問題がある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、コンクリートの場合にはその表面が平滑面であるため、穴の部分以外では植物などの定着力が弱く、仮に生物（植物、動物）が付着したとしても、生物が一度に脱落してしまう可能性がある。このように生物が一度に海底に落ちると、貧酸素水塊に満たされた海底でヘドロ化してしまうという問題もある。

このように、特許文献1のものでは却って水中生物の棲息・生育環境に悪影響を与える可能性もあり、衰退した沿岸海域での生態系を回復させる十分な成果を挙げることは期待できない。

さらに、特許文献1のものは、そもそも、鋼矢板護岸の緑化目的であることから鋼矢板に貼設するものはポーラスなコンクリートであり、腐食によって強度低下した鋼矢板護岸の強度回復を達成することはできない。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、鋼材を用いた鋼製護岸構造物の強度的な補強、補修が可能であると共に、生物親和性が高く海洋生物の生育・生息に好適で、天然の沿岸岩礁部と同等又はそれ以上の水生生物を定着させることができ、衰退した沿岸海域での生態系の回復を図ることができる鋼製護岸構造物の修復方法を提供することを目的としている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

(1) 本発明に係る鋼製護岸構造物の修復方法は、護岸を構成する鋼製護岸構造物を補修する方法であって、鋼製護岸構造物の水との接触面に定着部材を設置する工程と、型枠を設置して該型枠に鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする水和硬化体を水中打設する工程とを備え、水和硬化体を打設する際に水和硬化体の表面に凹凸部が形成できる

ようにして打設すると共に、鉄鋼製造プロセスで発生したスラグ又は鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする炭酸固化体を型枠として用いることを特徴とするものである。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

(2) また、上記(1)に記載のものにおいて、打設された水和硬化体における水との接触面に、鉄鋼製造プロセスで発生した塊状のスラグ又は鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする塊状の炭酸固化体を貼設して凹凸部を形成する工程を有することを特徴とするものである。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

(3) また、上記(1)に記載のものにおいて、水和硬化体の表面に、少なくとも外表面に炭酸カルシウム被覆層を有する塊状のCa含有水和硬化体を貼設して凹凸部を形成する工程を備えたことを特徴とするものである。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

(4) また、上記(1)～(3)のいずれかに記載のものにおいて、水和硬化体の下端側に棚部を設ける工程を備えたことを特徴とするものである。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

本発明の鋼製護岸構造物の修復方法によれば、鉄鋼製造プロセスで発生したスラグを主原料とする水和硬化体が、海藻着生基盤、漁礁、栄養塩供給（溶出）源等として有効に機能し、これらの機能によって、珪藻類や海藻類の増殖、動物プランクトンの増殖、魚介類の餌場・隠れ家・産卵場として好適な環境の出現、魚介類の増殖、といった一連の事象が直接的又は連鎖的に実現され、その結果、天然の沿岸岩礁部と同等又はそれ以上の生態系を構築することができる。

また、腐食した鋼矢板等の構成護岸構造物の強度補強ができるという効果を奏することができる。

さらに、鉄鋼スラグを主原料とする炭酸固化体を型枠として用いているので、生態系回復機能を発揮することができ、かつ水和硬化体の固化後に型枠を取り外す必要がなく、工事の工程を省略して工期を短縮できるという効果もある。

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 1】

<作用>

上記のような、修復された鋼矢板護岸においては、水和硬化体 7 がコンクリートと同様に材齢 28 日で一般の異形ブロックの設計基準強度である 18 N/mm^2 以上の圧縮強度を有するので、腐食によって強度不足となった鋼矢板の強度回復が図れる。

また、水和硬化体 7 からは珪酸や鉄分などの栄養塩が海中に溶出する。このため水深の浅い領域では珪藻類などの植物プランクトンが増殖し、その結果、植物プランクトンを捕食する動物プランクトンの増殖→動物プランクトンを捕食する小魚などの小型魚介類の増

大→小型魚介類を捕食する大型魚類の増大、という食物連鎖による生態系が出来上がる。また、海藻類が生育に利用できる光の届く範囲（水深5～7m以浅）の水和硬化体7は好適な海藻養生基盤となって海藻類が養生・繁茂し、この海藻類が魚介類の餌場や産卵場所となり、水産資源のさらなる増殖をもたらす。また、補強目的のみで設置した光が届かない場所の水和硬化体は、栄養塩供給源となる。また、凸部11や凹部11aを形成した場合には、魚礁（魚介類の隠れ場所）として機能する。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

このような鉄鋼スラグを主原料とする炭酸固化体は、特に、スラグ中に含まれるCaO（又はCaOから生成したCa(OH)₂）の大部分がCaCO₃に変化するため、CaOによる海水のpH上昇を防止でき、また、全体（表面及び内部）がポーラスな性状を有しているため表面に海藻類が付着し易く、しかも海藻類の生育促進に有効な成分（珪酸や鉄分など）が海水中に溶出しやすいことから、海藻着生基盤として特に有効に機能する。

したがって、本実施の形態のように、鉄鋼スラグを主原料とする炭酸固化体を型枠として用いる場合には、海側の表面に凹凸を設けなくても生態系回復機能を発揮することができる。

もっとも、パネル状に形成する際に設置状態で海側になる面には、図2に示すような凹凸形状を設けておくことは好ましい。これによって、より生態系回復機能をより発揮できる。