

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4993620号

(P4993620)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int. Cl.	F I
E 2 1 D 11/04 (2006.01)	E 2 1 D 11/04 Z
E 2 1 D 11/38 (2006.01)	E 2 1 D 11/38 B
E 2 1 D 11/10 (2006.01)	E 2 1 D 11/10 D

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-186973 (P2008-186973)	(73) 特許権者	505389695
(22) 出願日	平成20年7月18日(2008.7.18)		首都高速道路株式会社
(65) 公開番号	特開2009-235890 (P2009-235890A)		東京都千代田区霞が関1-4-1
(43) 公開日	平成21年10月15日(2009.10.15)	(73) 特許権者	000001373
審査請求日	平成23年3月2日(2011.3.2)		鹿島建設株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-55866 (P2008-55866)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(32) 優先日	平成20年3月6日(2008.3.6)	(73) 特許権者	000006655
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		新日本製鐵株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
		(74) 代理人	100096091
			弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	梶川 初太郎
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法および合成セグメントへの内壁取付部材の設置構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

合成セグメントの外殻の坑内側に配置されるスキンプレーートの坑内側の面と、前記スキンプレーートに設けられた孔の内周部とに防食塗装を施す工程(a)と、

前記外殻の内部にコンクリートを充填する工程(b)と、

前記合成セグメントを地山に設置する工程(c)と、

固定部材と前記孔とを用いて、前記スキンプレーートの坑内側の面に保持部材を取り付ける工程(d)と、

前記保持部材に、前記合成セグメントの内壁へ設置される内壁取付部材を設ける工程(e)と、

を具備することを特徴とする合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項2】

前記保持部材は網状部材であり、

前記内壁取付部材は吹きつけ耐火部材であり、

前記工程(e)は、前記耐火部材を前記網状部材に吹き付けることを特徴とする請求項1記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項3】

前記保持部材は、第1の金具であり、

前記内壁取付部材は板状部材であり、

前記工程(e)は、前記板状部材にあらかじめ取り付けられた第2の金具を、前記第1

の金具へ固定することを特徴とする請求項 1 記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 4】

前記保持部材は、第 3 の金具であり、

前記内壁取付部材はトンネル内部へ取り付けられる取付設備であり、

前記工程 (e) は、前記取付設備にあらかじめ取り付けられた第 4 の金具を、前記第 3 の金具へ固定することを特徴とする請求項 1 記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 5】

前記固定部材が後打ちアンカであり、

前記工程 (d) で、前記孔を介して前記コンクリートに下穴を設け、前記下穴に後打ちアンカを固定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 6】

前記固定部材がボルトおよびナットであり、

前記孔の内周部にあらかじめネジ山が設けられ、

前記工程 (d) で、前記ネジ山に前記ボルトを螺合することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 7】

前記工程 (a) の前に、前記孔の位置において、前記スキンプレーットの地山側の面に蓋が設けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 8】

前記蓋が、火災時に溶解する材質であることを特徴とする請求項 7 記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 9】

前記固定部材がボルトおよびナットであり、

前記孔の位置において、前記スキンプレーットの地山側の面にあらかじめボルト止め用袋ナットが固定され、

前記工程 (d) で、前記ボルトを前記孔に挿入して前記ボルト止め用袋ナットに螺合することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 10】

前記固定部材がボルトおよびナットであり、

前記孔の位置において、前記スキンプレーットの地山側の面にあらかじめボルト止め用インサートが設けられ、

前記工程 (d) で、前記ボルトを前記孔に挿入して前記ボルト止め用インサートに螺合することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法。

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 10 のいずれかの合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法を用いて施工されたことを特徴とする合成セグメントへの内壁取付部材の設置構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法および合成セグメントへ内壁取付部材の設置構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トンネル等の地下構造物に耐火性を持たせるため、構造物を覆工するセグメント

10

20

30

40

50

に耐火材が設置されてきた。耐火材の設置方法として、セグメントのトンネル内空側の表面に耐火パネルを取り付ける方法（例えば、特許文献 1 参照）や、セグメントのトンネル内空側の表面に耐火材の剥離防止のための補強材を取り付け、耐火材を吹付ける方法があった（例えば、特許文献 2 参照）。吹付けによる耐火材の設置は、施工費用が安価であるという利点があった。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 3 7 4 9 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 3 9 9 5 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、長期の使用に耐えられるように重防食塗装を行った 6 面鋼殻合成セグメント等に吹付けにより耐火材を設置しようとする場合、補強材を取り付けるためのボルト等を表面プレートに直接溶接できないため、合成セグメントの表面に施された防食塗装を除去して補強材を取り付け、再度防食塗装を行った後、耐火材を吹付ける必要があった。また、同様に、合成セグメントの内面（すなわちトンネル内壁）に種々の部材を取り付ける際においても、取付部材を保持するための金具等を接合する場合に、合成セグメントの表面に施された防食塗装を除去する必要があった。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

20

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、セグメント表面への塗装の繰り返しや溶接を行うことなく、セグメントの内壁へ設置する内壁取付部材を保持可能な保持部材を固定できる合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法および合成セグメントへ内壁取付部材の設置構造を提供することである。

【 0 0 0 6 】

前述した目的を達成するための第 1 の発明は、合成セグメントの外殻の坑内側に配置されるスキンプレーートの坑内側の面と、前記スキンプレーートに設けられた孔の内周部とに防食塗装を施す工程（a）と、前記外殻の内部にコンクリートを充填する工程（b）と、前記合成セグメントを地山に設置する工程（c）と、固定部材と前記孔とを用いて、前記スキンプレーートの坑内側の面に保持部材を取り付ける工程（d）と、前記保持部材に、前記合成セグメントの内壁へ設置される内壁取付部材を設ける工程（e）と、を具備することを特徴とする合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法である。

30

【 0 0 0 7 】

なお、内壁取付部材とは、合成セグメントの内壁に取り付けられる部材であり、例えば吹きつけ耐火材や、耐火パネルなどの耐火材や、照明施設、電力・通信施設およびケーブル、案内表示板、換気施設、消火施設など、内壁へ取り付けられる部材すべてを指す。

【 0 0 0 8 】

前記保持部材は網状部材であり、前記内壁取付部材は吹きつけ耐火部材であり、前記工程（e）は、前記耐火部材を前記網状部材に吹き付けてもよく、または、前記保持部材は、第 1 の金具であり、前記内壁取付部材は板状部材であり、前記工程（e）は、前記板状部材にあらかじめ取り付けられた第 2 の金具を、前記第 1 の金具へ固定してもよく、または、前記保持部材は、第 3 の金具であり、前記内壁取付部材はトンネル内部へ取り付けられる取付設備であり、前記工程（e）は、前記取付設備にあらかじめ取り付けられた第 4 の金具を、前記第 3 の金具へ固定してもよい。

40

【 0 0 0 9 】

固定部材には、例えば、後打ちアンカやボルトおよびナットが用いられる。固定部材に後打ちアンカを用いた場合、工程（d）で、坑内側のスキンプレーートに設けられた孔を介してコンクリートに下穴を設け、下穴に後打ちアンカを固定して内壁取付部材を取り付ける。固定部材にボルトおよびナットを用いた場合、坑内側のスキンプレーートに設けられた孔の内周部にあらかじめネジ山を設けておき、工程（d）で、ネジ山にボルトを螺合して

50

内壁取付部材を取り付ける。

【 0 0 1 0 】

上述した方法で網状部材を取り付ける際、必要に応じて、工程（ a ）の前に、坑内側のスキンプレートに設けられた孔の位置において、スキンプレートの地山側の面に蓋が設けられる。蓋は、火災時に溶解する材質とするのが望ましい。

【 0 0 1 1 】

固定部材にボルトおよびナットを用いた場合、坑内側のスキンプレートに設けられた孔の位置において、スキンプレートの地山側の面にあらかじめボルト止め用袋ナットを固定し、工程（ d ）で、ボルトを孔に挿入しボルト止め用袋ナットに螺合して内壁取付部材を取り付けてもよい。また、坑内側のスキンプレートに設けられた孔の位置において、スキンプレートの地山側の面にあらかじめボルト止め用インサートを設け、工程（ d ）で、ボルトを孔に挿入しボルト止め用インサートに螺合して内壁取付部材を取り付けてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

第 2 の発明は、第 1 の発明の合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法を用いて施工されたことを特徴とする合成セグメントへの内壁取付部材の設置構造である。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、セグメント表面への塗装の繰り返しや溶接を行うことなく、セグメントに保持部材を固定できる合成セグメントへの内壁取付部材の施工方法および合成セグメントへ内壁取付部材の設置構造を提供できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面に基づいて、本発明の第 1 の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、鋼殻合成セグメント 1 の断面図を示す。図 1 の（ a ）図は、鋼殻合成セグメントを坑内側のスキンプレート 7 および地山側のスキンプレート 9 に平行な面で切断した断面図、すなわち、図 1 の（ b ）図に示す矢印 B - B による断面図である。図 1 の（ b ）図は、鋼殻合成セグメントを側面 5 a および側面 5 b に平行な面で切断した断面図、すなわち、図 1 の（ a ）図に示す矢印 A - A による断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、鋼殻合成セグメント 1 の鋼殻 3 は、長辺方向の側面 5 a および側面 5 b、短辺方向の側面 5 c および側面 5 d、坑内側のスキンプレート 7、地山側のスキンプレート 9 等からなる。側面 5 a は、所定の位置に充填孔 1 1 を有する。坑内側のスキンプレート 7 は、所定の位置に部材固定用孔 1 3 を有する。

30

【 0 0 1 6 】

図 2 は、鋼殻合成セグメント 1 に耐火材 3 1 を施工する際の各工程を示す図である。図 2 では、各工程における部材固定用孔 1 3 周辺の状態を説明するため、図 1 の範囲 C に示す部分を拡大して示す。

【 0 0 1 7 】

図 2 の（ a ）図は、蓋 1 5 を設ける工程を示す。図 2 の（ a ）図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 の位置において、坑内側のスキンプレート 7 の地山側の面 1 8 に蓋 1 5 を設ける。蓋 1 5 は、ガムテープや、火災時に溶解する樹脂等の材質とするのが望ましい。部材固定用孔 1 3 の径は、図 2 の（ e ）図に示す工程で使用される後打ちアンカ 2 7 の径よりもやや大きいものとする。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 の（ b ）図は、防食塗装 2 1 を施す工程を示す。図 2 の（ b ）図に示す工程では、坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 と、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 とに防食塗装 2 1 を施す。

【 0 0 1 9 】

図 2 の（ c ）図は、コンクリート 2 3 を充填する工程を示す。図 2 の（ c ）図に示す工程では、鋼殻 3 の側面 5 a の充填孔 1 1 （図 1 ）から、鋼殻 3 の内部 2 5 （図 1 の（ b ）

50

図)にコンクリート23を充填し、鋼殻合成セグメント1を完成する。そして、完成した鋼殻合成セグメント1を用いて、トンネル内周面等の坑壁を覆工する。

【0020】

図2の(d)図は、下穴26を設ける工程を示す。図2の(d)図に示す工程では、部材固定用孔13を介して、蓋15およびコンクリート23に削孔し、下穴26を設ける。下穴26の径や長さは、固定部材である後打ちアンカ27の寸法によって決定する。

【0021】

図2の(e)図は、保持部材である網29を固定して耐火材31を吹付ける工程を示す。図2の(e)図に示す工程では、部材固定用孔13および下穴26に後打ちアンカ27を挿入し、下穴26に後打ちアンカ27を固定して、網29を坑内側のスキンプレート7の坑内側の面17に取り付ける。そして、網29が固定された坑内側のスキンプレート7の坑内側の面17に、内壁取付部材である耐火材31を吹付ける。後打ちアンカ27および網29は、ステンレス製とするのが望ましい。耐火材31には、既往の耐火モルタル等が用いられる。

【0022】

このように、本実施の形態によれば、坑内側のスキンプレート7に部材固定用孔13を設けてから防食塗装21を施すので、網29を取り付けるために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がない。また、部材固定用孔13の内周部19に防食塗装21が施されるので、異種金属である坑内側のスキンプレート7と後打ちアンカ27とが接触せず、腐食の発生を防止できる。さらに、部材固定用孔13と後打ちアンカ27とを用いて網29を固定するので、網29を取り付けるために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。

【0023】

本実施の形態では、蓋15を、ガムテープや、高温で溶解する樹脂等の材質で形成するため、火災発生時に蓋15が消失する。図3は、蓋15が消失した状態を示す図である。図3に示すように、火災が発生した際、蓋15が消失することにより、部材固定用孔13が水蒸気抜き用の孔として機能する。

【0024】

なお、本実施の形態では、鋼殻合成セグメント1の外殻を鋼殻3としたが、外殻の材質はこれに限らない。合成セグメントの外殻は、少なくとも坑内側のスキンプレート7が鋼製であるものとする。

【0025】

次に、第2の実施の形態について説明する。図4は、鋼殻合成セグメント1a(図1)に耐火材31を施工する際の各工程を示す図である。図4では、各工程における部材固定用孔13周辺の状態を説明するため、図1の範囲Cに示す部分を拡大して示す。

【0026】

図4の(a)図は、蓋15を設ける工程を示す。図4の(a)図に示すように、鋼殻合成セグメント1aでは、部材固定用孔13の内周部19aにネジ山が設けられる。図4の(a)図に示す工程では、部材固定用孔13の位置において、坑内側のスキンプレート7の地山側の面18に蓋15を設ける。蓋15は、ガムテープや、火災時に溶解する樹脂等の材質とするのが望ましい。部材固定用孔13の径は、図4の(c)図に示す工程で使用するボルトおよびナット33のボルトの径よりもやや大きいものとする。

【0027】

図4の(b)図は、防食塗装21を施してコンクリート23を充填する工程を示す。図4の(b)図に示す工程では、坑内側のスキンプレート7の坑内側の面17と、部材固定用孔13の内周部19aとに防食塗装21を施す。次に、鋼殻3の側面5aの充填孔11(図1)から、鋼殻3の内部25にコンクリート23を充填し、鋼殻合成セグメント1を完成する。そして、完成した鋼殻合成セグメント1を用いて、トンネル内周面等の坑壁を覆工する。

【0028】

図4の(c)図は、網29を固定して耐火材31を吹付ける工程を示す。図4の(c)

10

20

30

40

50

図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 のネジ山に固定部材であるボルトおよびナット 3 3 のボルトを螺合して固定し、網 2 9 を坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に取り付け。そして、網 2 9 が固定された坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に、耐火材 3 1 を吹付ける。ボルトおよびナット 3 3、網 2 9 は、ステンレス製とするのが望ましい。耐火材 3 1 には、既往の耐火モルタル等が用いられる。

【 0 0 2 9 】

第 2 の実施の形態においても、坑内側のスキンプレート 7 に部材固定用孔 1 3 を設けてから防食塗装 2 1 を施すので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がない。また、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 a に防食塗装 2 1 が施されるので、異種金属である坑内側のスキンプレート 7 とボルトおよびナット 3 3 とが接触せず、腐食の発生を防止できる。さらに、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 a に設けられたネジ山とボルトおよびナット 3 3 とを用いて網 2 9 を固定するので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。

【 0 0 3 0 】

次に、第 3 の実施の形態について説明する。図 5 は、鋼殻合成セグメント 1 b (図 1) に耐火材 3 1 を施工する際の各工程を示す図である。図 5 では、各工程における部材固定用孔 1 3 周辺の状態を説明するため、図 1 の範囲 C に示す部分を拡大して示す。

【 0 0 3 1 】

図 5 の (a) 図は、ボルト止め用袋ナット 3 5 を設ける工程を示す。図 5 の (a) 図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 の位置において、坑内側のスキンプレート 7 の地山側の面 1 8 にボルト止め用袋ナット 3 5 を固定する。ボルト止め用袋ナット 3 5 は、例えば鋼製、アルミ製、セラミック製などとする。部材固定用孔 1 3 の径は、図 5 の (c) 図に示す工程で使用されるボルトおよびナット 3 7 のボルトの径よりもやや大きいものとする。

【 0 0 3 2 】

図 5 の (b) 図は、防食塗装 2 1 を施してコンクリート 2 3 を充填する工程を示す。図 5 の (b) 図に示す工程では、坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 と、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 とに防食塗装 2 1 を施す。次に、鋼殻 3 の側面 5 a の充填孔 1 1 (図 1) から、鋼殻 3 の内部 2 5 にコンクリート 2 3 を充填し、鋼殻合成セグメント 1 を完成する。そして、完成した鋼殻合成セグメント 1 を用いて、トンネル内周面等の坑壁を覆工する。

【 0 0 3 3 】

図 5 の (c) 図は、網 2 9 を固定して耐火材 3 1 を吹付ける工程を示す。図 5 の (c) 図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 に固定部材であるボルトおよびナット 3 7 のボルトを挿入し、ボルト止め用袋ナット 3 5 に螺合して固定し、網 2 9 を坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に取り付け。そして、網 2 9 が固定された坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に、耐火材 3 1 を吹付ける。ボルトおよびナット 3 7、網 2 9 は、ステンレス製とするのが望ましい。耐火材 3 1 には、既往の耐火モルタル等が用いられる。

【 0 0 3 4 】

第 3 の実施の形態においても、坑内側のスキンプレート 7 に部材固定用孔 1 3 を設けてから防食塗装 2 1 を施すので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がない。また、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 に防食塗装 2 1 が施されるので、異種金属である坑内側のスキンプレート 7 とボルトおよびナット 3 7 とが接触せず、腐食の発生を防止できる。さらに、部材固定用孔 1 3 の位置に設けられたボルト止め用袋ナット 3 5 とボルトおよびナット 3 7 とを用いて網 2 9 を固定するので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。

【 0 0 3 5 】

次に、第 4 の実施の形態について説明する。図 6 は、鋼殻合成セグメント 1 c (図 1) に耐火材 3 1 を施工する際の各工程を示す図である。図 6 では、各工程における部材固定用孔 1 3 周辺の状態を説明するため、図 1 の範囲 C に示す部分を拡大して示す。

【 0 0 3 6 】

図 6 の (a) 図は、ボルト止め用インサート 3 9 を設ける工程を示す。図 6 の (a) 図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 の位置において、坑内側のスキンプレート 7 の地山側の面 1 8 にボルト止め用インサート 3 9 を固定する。ボルト止め用インサート 3 9 は、例えば鋼製、アルミ製、セラミック製などとする。部材固定用孔 1 3 の径は、図 6 の (c) 図に示す工程で使用されるボルトおよびナット 4 1 のボルトの径よりもやや大きいものとする。

【 0 0 3 7 】

図 6 の (b) 図は、防食塗装 2 1 を施してコンクリート 2 3 を充填する工程を示す。図 6 の (b) 図に示す工程では、坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 と、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 とに防食塗装 2 1 を施す。次に、鋼殻 3 の側面 5 a の充填孔 1 1 (図 1) から、鋼殻 3 の内部 2 5 にコンクリート 2 3 を充填し、鋼殻合成セグメント 1 を完成する。そして、完成した鋼殻合成セグメント 1 を用いて、トンネル内周面等の坑壁を覆工する。

【 0 0 3 8 】

図 6 の (c) 図は、網 2 9 を固定して耐火材 3 1 を吹付ける工程を示す。図 6 の (c) 図に示す工程では、部材固定用孔 1 3 に固定部材であるボルトおよびナット 4 1 のボルトを挿入し、ボルト止め用インサート 3 9 に螺合して固定し、網 2 9 を坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に取り付ける。そして、網 2 9 が固定された坑内側のスキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 に、耐火材 3 1 を吹付ける。ボルトおよびナット 4 1、網 2 9 は、ステンレス製とするのが望ましい。耐火材 3 1 には、既往の耐火モルタル等が用いられる。

【 0 0 3 9 】

第 4 の実施の形態においても、坑内側のスキンプレート 7 に部材固定用孔 1 3 を設けてから防食塗装 2 1 を施すので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がない。また、部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 に防食塗装 2 1 が施されるので、異種金属である坑内側のスキンプレート 7 とボルトおよびナット 4 1 とが接触せず、腐食の発生を防止できる。さらに、部材固定用孔 1 3 の位置に設けられたボルト止め用インサート 3 9 とボルトおよびナット 4 1 とを用いて網 2 9 を固定するので、網 2 9 を取り付けるために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。

【 0 0 4 0 】

次に、第 5 の実施の形態について説明する。図 7 (a) は、鋼殻合成セグメント 1 を用いたトンネル 4 0 を示す図であり、図 7 (b) は、図 7 (a) の D 部拡大図 (鋼殻合成セグメント 1) を示す図である。なお、鋼殻合成セグメント 1 の加工方法については、前述の実施形態と同様である。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態においては、鋼殻合成セグメント 1 の内壁に複数の保持部材 4 1 が所定の間隔をあけて、同一方向に向けて取り付けられる。保持部材 4 1 は曲げ加工が施された板状部材であり、例えばステンレス製とするのが望ましい。

【 0 0 4 2 】

図 8 (a) は図 7 (b) の E 部拡大図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の F — F 線断面を示す図である。保持部材 4 1 は、互いに略平行なセグメント接続部 4 3 と部材取付部 4 5 とを有し、セグメント接続部 4 3 と部材取付部 4 5 との間には段部 4 7 が設けられる。セグメント接続部 4 3 は坑内側スキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 側に防食塗装 2 1 を介して、固定部材である後打ちアンカ 2 7 等によって接続される。この際、保持部材 4 1 は、部材取付部 4 5 が例えば上方に向くように鋼殻合成セグメント 1 の内壁に取り付けられる。

【 0 0 4 3 】

なお、図 8 (b) に示すように、保持部材 4 1 が坑内側のスキンプレート 7 に接続された状態では、部材取付部 4 5 と坑内側の面 1 7 との間に、段部 4 7 の段高さに応じた隙間

10

20

30

40

50

が形成される。

【 0 0 4 4 】

図 9 (a) は、内壁部材 4 9 を示す図で、図 9 (b) は図 9 (a) の G - G 線断面を示す図である。内壁取付部材である内壁部材 4 9 は、例えば耐火ボードなどである。内壁部材 4 9 の地山側の面 5 1 には、複数の固定金具 5 5 が同じ方向に向けて設けられる。固定金具 5 5 は、中央に凹部 5 7 を有する板状部材であり、例えばステンレス製である。固定金具 5 5 は、凹部 5 7 が内壁部材 4 9 側に来るように設けられる。

【 0 0 4 5 】

固定金具 5 5 の両端には孔 6 3 が設けられる。固定金具 5 5 の内壁部材 4 9 とは反対側の面にはナット 5 9 が溶接される。また、内壁部材 4 9 の孔 6 3 に対応する位置には同様に孔が設けられており、内壁部材 4 9 および固定金具 5 5 の孔 6 3 を貫通するように、坑内側の面 5 3 側からボルト 6 1 が挿入される。ボルト 6 1 は、固定金具 5 5 の反対側でナット 5 9 と螺合する。なお、図 9 (b) に示すように、固定金具 5 5 が内壁部材 4 9 へ取付けられた状態では、固定金具 5 5 と地山側の面 5 1 との間に、凹部 5 7 の凹深さに応じた隙間が生じる。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、内壁部材 4 9 を鋼殻合成セグメント 1 の内壁へ取り付けられた状態を示す図であり、図 1 0 (a) は正面図、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) の H - H 線断面を示す図である。

【 0 0 4 7 】

まず、鋼殻合成セグメント 1 にあらかじめ取り付けられた保持部材 4 1 の部材取付部 4 5 が、固定金具 5 5 の凹部 5 7 へ挿入されるように内壁部材 4 9 が鋼殻合成セグメント 1 へ掛けられる。この際、図 1 0 (b) に示すように、固定金具 5 5 のボルト 6 1 は、ナット 5 9 との螺合が外れない程度に緩められる。したがって、固定金具 5 5 と内壁部材 4 9 との間には隙間が生じ、部材取付部 4 5 は容易に凹部 5 7 へ挿入することができる。

【 0 0 4 8 】

次に、部材取付部 4 5 が固定金具 5 5 と内壁部材 4 9 との隙間に挿入された状態で、坑内側よりボルト 6 1 を締め込むことで、部材取付部 4 5 が固定金具 5 5 と内壁部材 4 9 との間で挟まれる。すなわち、内壁部材 4 9 は保持部材 4 1 と確実に固定される。以上の工程を、トンネル 4 0 に設置された鋼殻合成セグメント 1 全体へ行うことで、トンネル 4 0 の内壁は内壁部材 4 9 で覆われる。

【 0 0 4 9 】

第 5 の実施の形態によれば、保持部材 4 1 を取り付けるために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がない。また、保持部材 4 1 の取り付けに用いられる部材固定用孔 1 3 の内周部 1 9 に防食塗装 2 1 が施されるので、異種金属である坑内側のスキンプレート 7 と後打ちアンカ 2 7 とが接触せず、腐食の発生を防止できる。さらに、部材固定用孔 1 3 と後打ちアンカ 2 7 とを用いて保持部材 4 1 を固定するので、保持部材 4 1 を取り付けるために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。したがって、工数を要することなく、耐火ボード等の内壁部材 4 9 を簡易にトンネル内壁へ設置可能である。

【 0 0 5 0 】

次に、第 6 の実施の形態について説明する。図 1 1 (a) は、鋼殻合成セグメント 1 を用いたトンネル 7 0 を示す図であり、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の J 部断面拡大図、図 1 1 (c) は図 1 1 (a) の I 部断面拡大図である。

【 0 0 5 1 】

トンネル 7 0 の内壁部 7 1 側には、内壁取付部材である表示板 7 7、換気施設 7 3 が設置される。表示板 7 7 は、例えばトンネル 7 0 の内面側方にステー 7 9 によって内壁部 7 1 へ接合される。また、換気施設 7 3 は、例えばトンネル 7 0 の内面上方に棒ボルト 7 5 によって内壁部 7 1 へ固定される。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 (b) に示すように、トンネル 7 0 の内壁には保持部材 8 1 が取り付けられる。

保持部材 8 1 は曲げ加工が施されたコの字状の板状部材であり、例えばステンレス製である。

【 0 0 5 3 】

保持部材 8 1 は、略平行に対向して設けられる一对の部材取付部 8 4 と、一对の部材取付部 8 4 との間に略垂直に設けられ、部材取付部 8 4 同士をつなぐセグメント接続部 8 2 とを有する。セグメント接続部 8 2 は坑内側スキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 側に防食塗装 2 1 を介して、固定部材である後打ちアンカ 2 7 等によって接続される。

【 0 0 5 4 】

保持部材 8 1 が後打ちアンカ 2 7 等によって坑内側のスキンプレート 7 に接続された状態では、トンネル 7 0 の内方へ向けて、一对の部材取付部 8 4 が突出する。一对の部材取付部 8 4 の間には、ステー 7 9 が挿入される。部材取付部 8 4 およびステー 7 9 には互いに対応する位置に孔が設けられる。孔には、部材取付部 8 4 およびステー 7 9 を貫通するようにボルト 8 3 が設けられる。ボルト 8 3 は、反対側でナット 8 5 により固定される。ステー 7 9 はあらかじめ表示板 7 7 に接合されており、ステー 7 9 と保持部材 8 1 とを接合することで、表示板 7 7 をトンネル 7 0 内壁へ固定することができる。

【 0 0 5 5 】

同様に、図 1 1 (c) に示すように、トンネル 7 0 の内壁上方には保持部材 8 7 が取り付けられる。保持部材 8 7 は曲げ加工が施されたコの字状の板状部材であり、例えばステンレス製である。

【 0 0 5 6 】

保持部材 8 7 は、略平行に対向して設けられるセグメント接続部 8 6 と部材取付部 8 8 とを有する。セグメント接続部 8 6 は坑内側スキンプレート 7 の坑内側の面 1 7 側に防食塗装 2 1 を介して、固定部材である後打ちアンカ 2 7 等によって接続される。

【 0 0 5 7 】

保持部材 8 7 が後打ちアンカ 2 7 等によって坑内側のスキンプレート 7 に接続された状態では、トンネル 7 0 の内方へ向けて、部材取付部 8 8 が突出する。部材取付部 8 8 には孔が設けられる。孔の下方からは、部材取付部 8 8 を貫通する棒ボルト 7 5 が挿入される。棒ボルト 7 5 は、部材取付部 8 8 の反対側でナット 8 9 により固定される。棒ボルト 7 5 はあらかじめ換気施設 7 3 に接合されており、棒ボルト 7 5 と保持部材 8 7 とを接合することで、換気施設 7 3 をトンネル 7 0 内壁へ固定することができる。

【 0 0 5 8 】

第 6 の実施の形態によれば、保持部材 8 1、8 7 を取り付けのために鋼殻の塗装を除去して再塗装する必要がなく、また、異種金属である坑内側のスキンプレート 7 と後打ちアンカ 2 7 とが接触しないため、腐食の発生を防止でき、さらに、部材固定用孔 1 3 と後打ちアンカ 2 7 とを用いて保持部材 8 1、8 7 を固定するので、保持部材 8 1、8 7 を取り付けのために鋼殻の表面に溶接を行う必要がない。したがって、工数を要することなく、表示板 7 7 や換気施設 7 3 等の各種の内壁取付部材を簡易にトンネル内壁へ設置可能である。

【 0 0 5 9 】

なお、第 2 から第 6 の実施の形態においても、鋼殻合成セグメント 1 の外殻は鋼殻に限らない。合成セグメントの外殻は、少なくとも坑内側のスキンプレート 7 が鋼製であるものとする。

【 0 0 6 0 】

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる合成セグメントへの耐火材の施工方法および合成セグメントの耐火構造の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 0 0 6 1 】

たとえば、第 5、第 6 の実施の形態において、保持部材の取り付けには後打ちアンカ 2

7を用いたが、第2～第4の実施の形態に示すように、その他の方法で固定することもできる。また、網やその他の保持部材を取り付け可能な部材取付孔13を有し、部材取付孔13の内周部19を含む坑内側の面17にあらかじめ防食塗装21が施された鋼殻合成セグメント1を用い、後打ちアンカ27等の固定部材によって、網29やその他の保持部材を固定することで、実施形態には示さないその他の内壁取付部材であっても、トンネル内壁へ取り付け、同様の効果を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】鋼殻合成セグメント1の断面図

【図2】鋼殻合成セグメント1に耐火材31を施工する際の各工程を示す図

10

【図3】蓋15が消失した状態を示す図

【図4】鋼殻合成セグメント1aに耐火材31を施工する際の各工程を示す図

【図5】鋼殻合成セグメント1bに耐火材31を施工する際の各工程を示す図

【図6】鋼殻合成セグメント1cに耐火材31を施工する際の各工程を示す図

【図7】(a)はトンネル40を示す図、(b)は保持部材41が設けられた鋼殻合成セグメント1を示す図

【図8】(a)は図7(b)のE部拡大図であり、(b)は、(a)のF-F線断面図

【図9】(a)は固定金具55が設けられた内壁部材49を示す図で、(b)は(a)のG-G線断面図

【図10】(a)は内壁部材49を鋼殻合成セグメント1へ取り付けた状態を示す正面図、(b)は(a)のH-H線断面図

20

【図11】(a)はトンネル70内壁へ表示板77、換気施設73が設けられた状態を示す図、(b)は(a)のJ部拡大断面図、(c)は(a)のI部拡大断面図

【符号の説明】

【0063】

1、1a、1b、1c 鋼殻合成セグメント

3 鋼殻

7 坑内側のスキンプレート

13 部材固定用孔

15 蓋

30

17 坑内側の面

18 地山側の面

19、19a 内周部

21 防食塗装

23 コンクリート

25 内部

26 下穴

27 後打ちアンカ

29 網

31 耐火材

40

33、37、41 ボルトおよびナット

35 ボルト止め用袋ナット

39 ボルト止め用インサート

40、70 トンネル

41、81、87 保持部材

43、82、86 セグメント取付部

45、84、88 部材取付部

47 段部

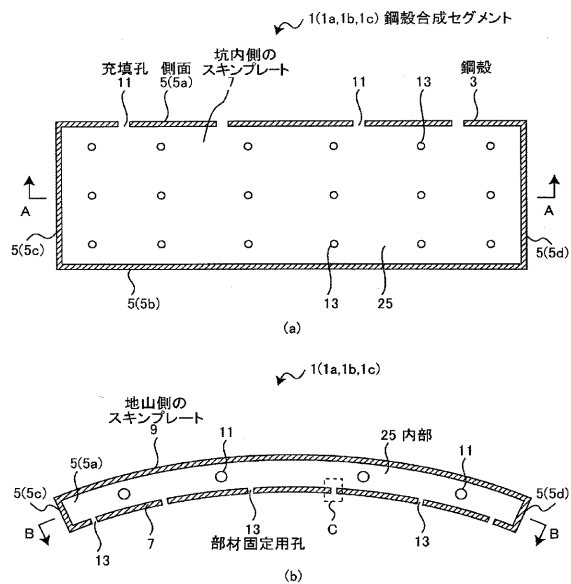
49 内壁部材

51 地山側の面

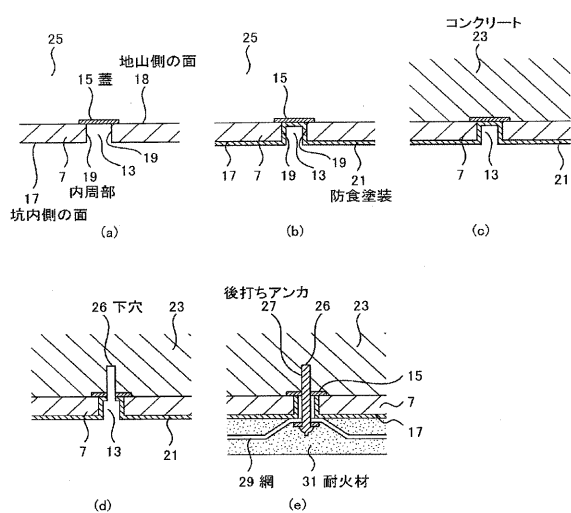
50

5 3	坑内側の面
5 5	固定金具
5 7	凹部
5 9	ナット
6 1	ボルト
6 3	孔
7 1	内壁部
7 3	換気施設
7 5	棒ボルト
7 7	表示板
7 9	ステー
8 3	ボルト
8 5、8 9	ナット

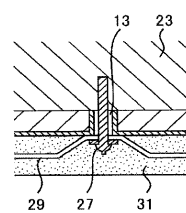
【図 1】



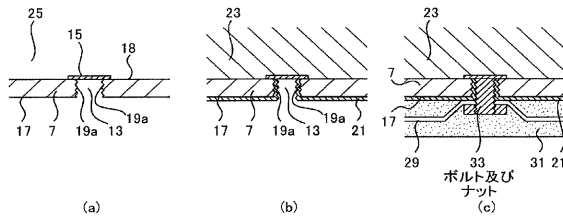
【図 2】



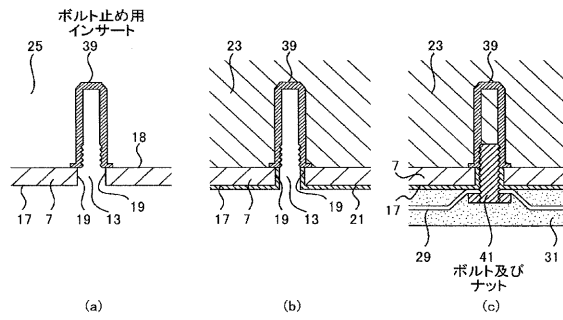
【図 3】



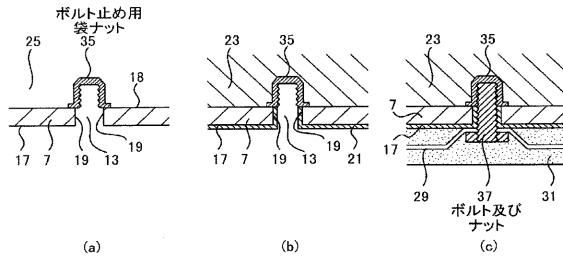
【図 4】



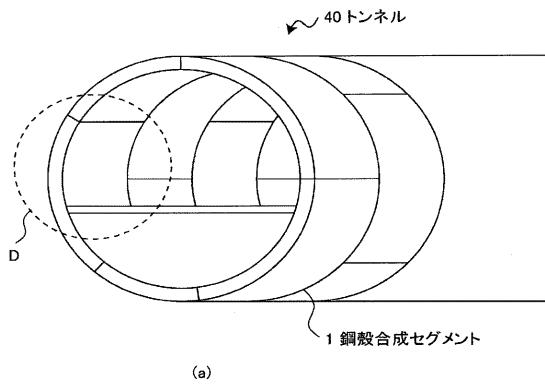
【図 6】



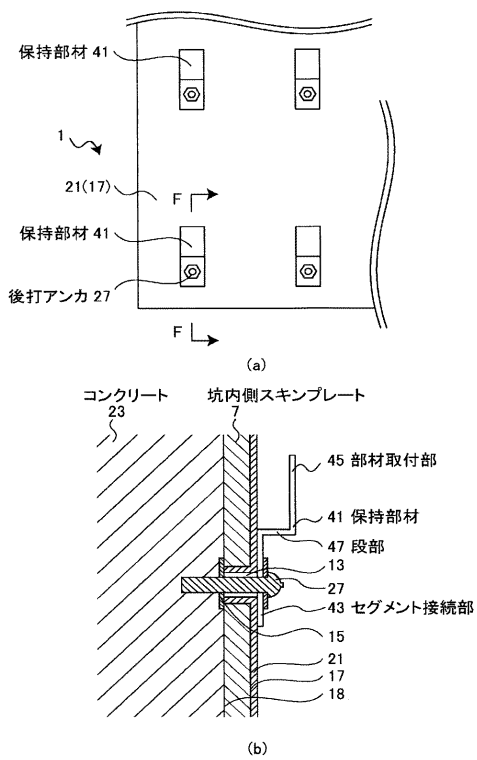
【図 5】



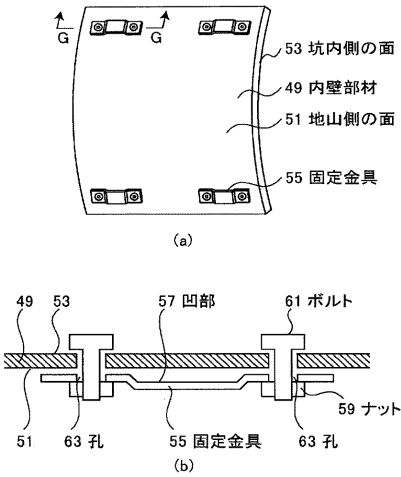
【図 7】



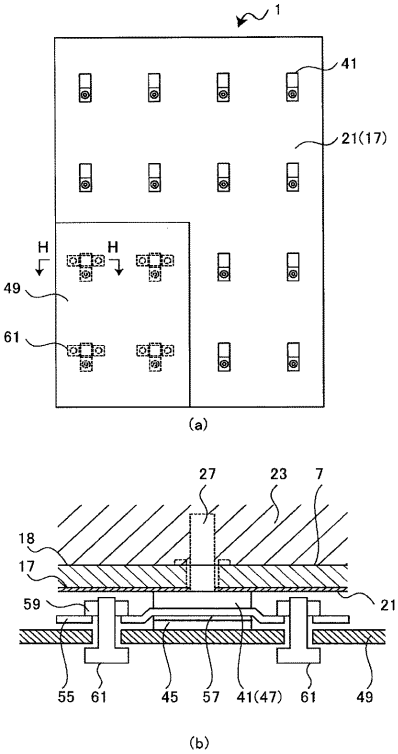
【図 8】



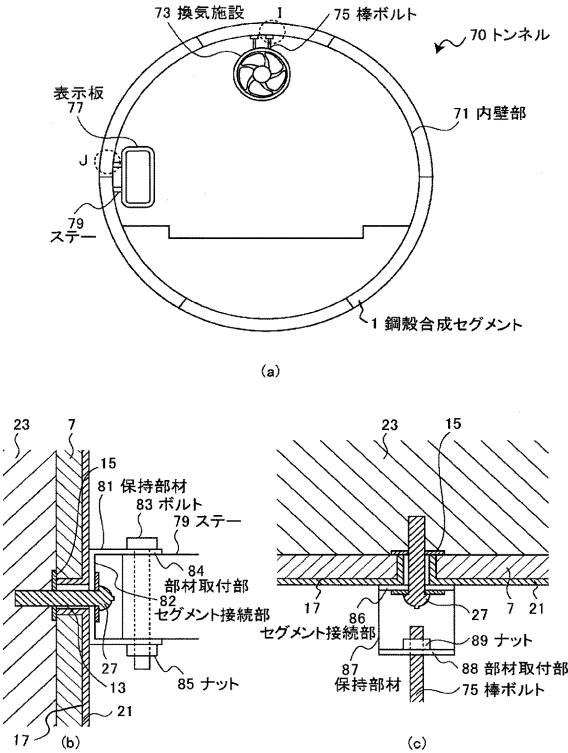
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 雅由
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 古市 耕輔
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 安部 剛史
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 川端 規之
東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内
- (72)発明者 三宅 正人
東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 特公昭50-014458(JP, B1)
特開2004-324371(JP, A)
特開2007-039958(JP, A)
特開2007-039924(JP, A)
特開2007-092291(JP, A)
特開2006-037490(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 2 1 D 1 1 / 0 4
E 2 1 D 1 1 / 1 0
E 2 1 D 1 1 / 3 8
C i N i i