

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6683471号
(P6683471)

(45) 発行日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(24) 登録日 令和2年3月30日(2020.3.30)

(51) Int. Cl.	F I	
EO 1 D 19/12 (2006.01)	EO 1 D 19/12	
EO 1 D 21/00 (2006.01)	EO 1 D 21/00	B
EO 1 D 19/10 (2006.01)	EO 1 D 19/10	

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-245291 (P2015-245291)	(73) 特許権者	000001373 鹿島建設株式会社
(22) 出願日	平成27年12月16日(2015.12.16)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(65) 公開番号	特開2017-110399 (P2017-110399A)	(73) 特許権者	505413255 阪神高速道路株式会社
(43) 公開日	平成29年6月22日(2017.6.22)		大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
審査請求日	平成30年4月13日(2018.4.13)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435 弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100122781 弁理士 近藤 寛
		(74) 代理人	100133064 弁理士 大野 新

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレキャスト床版、橋梁構造及び橋梁構造の形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

橋軸方向に延在し路面となる路面部位と、前記橋軸方向に延在し路端となる路端部位と、前記橋軸方向に延在する端部とを備えたプレキャスト床版であって、

橋軸直角方向において、前記路端部位から前記端部に至る範囲の一部に、前記路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在する耐水部をさらに備え、

前記耐水部は、

セメントと、

粒径5.0mm以下、絶乾密度2.5g/cm³以上、吸水率3.0%以下、粘度塊量1.0%以下、微粉分量2.0%以下、NaCl含有量0.02%以下、JIS A 1105に規定された細骨材の有機不純物試験方法による有機不純物の試験結果が「淡い」、JIS A 1122に規定された硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法による安定性が10%以下、及びJIS A 5308付属書1に規定されたアルカリシリカ反応性による区分が区分Aである骨材と、

JSC E - B 101 - 1999に規定された回収水以外の練混ぜ水と、

JIS A 6204に規定された高性能減水剤であるコンクリート用化学混和剤と、

直径0.1~0.25mm、長さ10~24mm及び引張強度 2×10^3 N/mm²以上の補強用繊維と、

を含む混合物が硬化した超高強度繊維補強コンクリートから形成され、

前記耐水部は、前記路面部位と継目がなく一体に形成され、前記橋軸直角方向における

前記路端部位から前記路端部位と前記端部との間の前記路端部位と前記端部とを含まない部位に至る範囲のみにおいて、前記路面部位よりも上方に突出しつつ前記橋軸方向に延在している、プレキャスト床版。

【請求項 2】

橋軸方向に延在し路面となる路面部位と、前記橋軸方向に延在し路端となる路端部位と、前記橋軸方向に延在する端部とを備えたプレキャスト床版であって、

橋軸直角方向において、前記路端部位から前記端部に至る範囲の一部に、前記路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在する耐水部をさらに備え、

前記耐水部は、

セメントと、

粒径 5.0 mm 以下、絶乾密度 2.5 g / cm³ 以上、吸水率 3.0 % 以下、粘度塊量 1.0 % 以下、微粉分量 2.0 % 以下、NaCl 含有量 0.02 % 以下、JIS A 1105 に規定された細骨材の有機不純物試験方法による有機不純物の試験結果が「淡い」、JIS A 1122 に規定された硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法による安定性が 10 % 以下、及び JIS A 5308 付属書 1 に規定されたアルカリシリカ反応性による区分が区分 A である骨材と、

JSC E - B 101 - 1999 に規定された回収水以外の練混ぜ水と、

JIS A 6204 に規定された高性能減水剤であるコンクリート用化学混和剤と、

直径 0.1 ~ 0.25 mm、長さ 10 ~ 24 mm 及び引張強度 2×10^3 N / mm² 以上の補強用繊維と、

を含む混合物が硬化した超高強度繊維補強コンクリートから形成され、

前記プレキャスト床版の前記耐水部以外の箇所は、超高強度繊維補強コンクリートではないコンクリートから形成され、

前記耐水部は、前記路端部位に接合された耐水部材により形成され、前記橋軸直角方向における前記路端部位から前記路端部位と前記端部との間の前記路端部位と前記端部とを含まない部位に至る範囲のみにおいて、前記路面部位よりも上方に突出しつつ前記橋軸方向に延在しており、

前記耐水部材は、前記路端部位の近傍の前記路面部位のみを覆いつつ前記橋軸方向に延在している平板と、前記耐水部により前記路端部位の上方に形成される地覆を覆いつつ前記橋軸方向に延在している平板とが前記路端部位において連結された形状を有する、プレキャスト床版。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のプレキャスト床版の前記橋軸直角方向における前記路端部位から前記端部に至る範囲において、鉄筋を含み前記路面部位よりも上方に突出した上部構造物が形成された橋梁構造。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のプレキャスト床版を配置する配置工程と、

配置工程により配置された前記プレキャスト床版の橋軸直角方向における前記路端部位から前記端部に至る範囲において、鉄筋を含み前記路面部位よりも上方に突出した上部構造物を形成する上部構造物形成工程と、

を備えた橋梁構造の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレキャスト床版、橋梁構造及び橋梁構造の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プレキャストコンクリート (precast concrete) 部材として製作されるプレキャスト床版は、鋼橋等の橋梁の床版として用いられている。例えば、特許文献 1 には、橋梁構造の形成方法が開示されている。特許文献 1 の方法では、壁高欄のための鉄筋を含む平板状の

10

20

30

40

50

プレキャスト床版が配置される。配置されたプレキャスト床版の路端となる路端部位からプレキャスト床版の端部に至る範囲に、鉄筋を含むプレキャストコンクリート部材から形成された壁高欄が接合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-36205号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、壁高欄又は中央分離帯等の上部構造物とプレキャスト床版との境界に路面となる路面部位からの水が侵入すると、上部構造物の鉄筋が腐食し易い。

【0005】

そこで本発明は、路面部位からの水に対する耐水性を高めることができるプレキャスト床版、橋梁構造及び橋梁構造の形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、橋軸方向に延在し路面となる路面部位と、橋軸方向に延在し路端となる路端部位と、橋軸方向に延在する端部とを備えたプレキャスト床版であって、橋軸直角方向において、路端部位から端部に至る範囲の少なくとも一部に、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在する耐水部をさらに備え、耐水部は、セメントと、粒径5.0mm以下、絶乾密度 2.5 g/cm^3 以上、吸水率3.0%以下、粘度塊量1.0%以下、微粉分量2.0%以下、NaCl含有量0.02%以下、JISA 1105に規定された細骨材の有機不純物試験方法による有機不純物の試験結果が「淡い」、JISA 1122に規定された硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法による安定性が10%以下、及びJISA 5308付属書1に規定されたアルカリシリカ反応性による区分が区分Aである骨材と、JSC E-B 101-1999に規定された回収水以外の練混ぜ水と、JISA 6204に規定された高性能減水剤であるコンクリート用化学混和剤と、直径0.1~0.25mm、長さ10~24mm及び引張強度 $2 \times 10^3\text{ N/mm}^2$ 以上の補強用繊維とを含む混合物が硬化した超高強度繊維補強コンクリートから形成されているプレキャスト床版である。

【0007】

この構成によれば、プレキャスト床版は、橋軸直角方向において、路端部位から端部に至る範囲の少なくとも一部に、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在する耐水部を備え、耐水部は耐水性に優れた超高強度繊維補強コンクリートから形成されているため、耐水部から端部に至る範囲における路面部位からの水に対する耐水性を高めることができる。

【0008】

この場合、耐水部は、路面部位と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向における路端部位から端部に至る全ての範囲において、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在していてもよい。

【0009】

この構成によれば、耐水部は、路面部位と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向における路端部位から端部に至る全ての範囲において、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在しているため、広い範囲に亘って路面部位からの水に対する耐水性を確実に高めることができる。

【0010】

また、耐水部は、路面部位と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向における路端部位から路端部位と端部との間の部位に至る範囲において、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在していてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、耐水部は、路面部位と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向における路端部位から路端部位と端部との間の部位に至る範囲において、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在しているため、少量の超高強度繊維補強コンクリートにより、路面部位からの水に対する耐水性を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

また、耐水部は、橋軸直角方向における路端部位から路端部位と端部との間に至る範囲において、路端部位に接合され、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在している耐水部材により形成されていてもよい。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、耐水部は、橋軸直角方向における路端部位から路端部位と端部との間に至る範囲において、路端部位に接合され、路面部位よりも上方に突出しつつ橋軸方向に延在している耐水部材により形成されており、耐水部材のみが超高強度繊維補強コンクリートにより形成されていればよい。また、最小限の量の超高強度繊維補強コンクリートにより、路面部位からの水に対する耐水性を高めることができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、上記本発明のプレキャスト床版の橋軸直角方向における路端部位から端部に至る範囲において、鉄筋を含み路面部位よりも上方に突出した上部構造物が形成された橋梁構造である。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、本発明のプレキャスト床版の橋軸直角方向における路端部位から端部に至る範囲において、鉄筋を含み路面部位よりも上方に突出した上部構造物が形成されているが、路面部位からの水の上部構造物への侵入は耐水部により防がれるため、上部構造物の鉄筋の腐食を防止することができる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、本発明のプレキャスト床版を配置する配置工程と、配置工程により配置されたプレキャスト床版の橋軸直角方向における路端部位から端部に至る範囲において、鉄筋を含み路面部位よりも上方に突出した上部構造物を形成する上部構造物形成工程とを備えた橋梁構造の形成方法である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明のプレキャスト床版、橋梁構造及び橋梁構造の形成方法によれば、路面部位からの水に対する耐水性を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係るプレキャスト床版の路端部位、端部及び耐水部と、路端部位から端部に至る範囲において形成された壁高欄とを示す断面図である。

【 図 2 】 第 2 実施形態に係るプレキャスト床版の路端部位、端部及び耐水部と、路端部位から端部に至る範囲において形成された壁高欄とを示す断面図である。

【 図 3 】 第 3 実施形態に係るプレキャスト床版の路端部位、端部及び耐水部材と、路端部位から端部に至る範囲において形成された壁高欄とを示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。本実施形態では、鋼橋等の橋梁構造において、プレキャスト床版の路端部位からプレキャスト床版の端部に至る範囲に、上部構造物として壁高欄が形成される態様について主に説明する。図 1 に示すように、第 1 実施形態に係る橋梁構造 1 0 a の形成方法の配置工程において、プレキャスト床版 2 0 a が配置される。

【 0 0 2 0 】

プレキャスト床版 2 0 a は、橋軸方向 X に延在し路面となる路面部位 2 1 と、橋軸方向

10

20

30

40

50

Xに延在し路端となる路端部位23と、橋軸方向に延在する端部22とを備える。プレキャスト床版20aは、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22に至る全ての範囲において、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在する耐水部25を有する。耐水部25は、路面部位21と継目がなく一体に形成されている。耐水部25により、路端部位23の上に地覆24が形成される。路面部位21と耐水部25との高さの差は、例えば、80～120mmとすることができる。また、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22までの長さは、例えば300～500mmとすることができる。プレキャスト床版20aの内部には、壁高欄30を形成するための鉄筋28が含まれている。

【0021】

耐水部25を含むプレキャスト床版20aは、超高強度繊維補強コンクリートから形成されている。超高強度繊維補強コンクリートは、セメントと、骨材と、練混ぜ水と、コンクリート用化学混和剤と、補強用繊維とを含む混合物が硬化したコンクリートである。セメントには、中庸熱ポルトランドセメント、耐硫酸塩ポルトランドセメント及び低熱ポルトランドセメントなどの使用が好ましい。

【0022】

骨材は、粒径5.0mm以下、絶乾密度 2.5 g/cm^3 以上、吸水率3.0%以下、粘度塊量1.0%以下、微粉分量2.0%以下、NaCl含有量0.02%以下、JIS（日本工業規格：Japanese Industrial Standards）A1105に規定された細骨材の有機不純物試験方法による有機不純物の試験結果が「淡い」、JISA1122に規定された硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法による安定性が10%以下、及びJISA5308付属書1に規定されたアルカリシリカ反応性による区分が区分Aである骨材である。

【0023】

練混ぜ水は、JSC E（土木学会：Japanese Society of Civil Engineers）- B101-1999に規定された回収水以外の水である。コンクリート用化学混和剤は、JISA6204に規定された高性能減水剤である。

【0024】

補強用繊維は、直径0.1～0.25mm、長さ10～24mm及び引張強度 $2 \times 10^3\text{ N/mm}^2$ 以上の繊維である。補強用繊維には、例えば、鋼繊維や高強度アラミド繊維、炭素繊維等を用いることができる。

【0025】

セメント、骨材、練混ぜ水、コンクリート用化学混和剤及び補強用繊維の配合例としては、例えば、補強用繊維を直径0.2mm、長さ15mmの鋼繊維を混入率2vol.%で混入させ、フロー値260mm、練混ぜ水 180 kg/m^3 、標準配合紛体 2254 kg/m^3 、補強用繊維 157 kg/m^3 、及び高性能減水剤 24 kg/m^3 に配合することができる。標準配合紛体の構成範囲は、例えば、低熱ポルトランドセメント33～45質量%、シリカフューム7～22質量%、中間粒子10～24質量%及び骨材28～42質量%とすることができる。

【0026】

また、超高強度繊維補強コンクリートは、特に、マトリクスがセメントとポゾラン材及びエトリンサイト生成系材料からなるセメント（結合材）、骨材、練混ぜ水並びに高性能減水剤から構成することが好ましい。配合は、標準示方配合とすることが好ましい。補強用繊維は、直径0.2mm、長さ15mm（製造誤差 $\pm 2\text{ mm}$ 未満）及び引張強度 $2 \times 10^3\text{ N/mm}^2$ 以上の鋼繊維と、直径0.2mm、長さ22mm（製造誤差 $\pm 2\text{ mm}$ 未満）及び引張強度 $2 \times 10^3\text{ N/mm}^2$ 以上の鋼繊維とを混合したものを1.75vol.%混入させることが好ましい。超高強度繊維補強コンクリートの硬化後の各強度の特性値は、圧縮強度 180 N/mm^2 、ひび割れ発生強度 8 N/mm^2 、引張強度 8.8 N/mm^2 とすることが好ましい。

【0027】

10

20

30

40

50

当該超高強度繊維補強コンクリートの標準示方配合は、フロー値 250 ± 20 mm、結合材に対する練混ぜ水の比率が15%、空気量2.0%、練混ぜ水 195 kg/m^3 、結合材 1287 kg/m^3 、骨材 905 kg/m^3 、高性能減水剤 32.2 kg/m^3 、及び補強用繊維 137.4 kg/m^3 (1.75 vol.%)に配合することができる。

【0028】

図1に示すように、第1実施形態に係る橋梁構造10aの形成方法の上部構造物形成工程において、配置工程により配置されたプレキャスト床版20aの橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22に至る範囲において、鉄筋38を含み路面部位21よりも上方に突出した上部構造物である壁高欄30が形成される。壁高欄30は、プレキャスト床版20aが配置された建築現場において、型枠の中にコンクリートが流し込まれることにより形成される。また、プレキャストコンクリート部材の壁高欄30がプレキャスト床版20aの耐水部25の上に接合されることにより形成されてもよい。

【0029】

本実施形態によれば、プレキャスト床版20aは、橋軸直角方向Yにおいて、路端部位23から端部22に至る範囲の少なくとも一部に、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在する耐水部25を備え、耐水部25は耐水性に優れた超高強度繊維補強コンクリートから形成されているため、耐水部25から端部22に至る範囲における路面部位21からの水に対する耐水性を高めることができる。

【0030】

また、本実施形態によれば、耐水部25は、路面部位21と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22に至る全ての範囲において、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在しているため、広い範囲に亘って路面部位21からの水に対する耐水性を確実に高めることができる。

【0031】

また、本実施形態によれば、プレキャスト床版20aの橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22に至る範囲において、鉄筋38を含み路面部位21よりも上方に突出した上部構造物である壁高欄30が形成されているが、路面部位21からの水の壁高欄30への侵入は耐水部25により防がれるため、壁高欄30の鉄筋38の腐食を防止することができる。

【0032】

以下、本発明の第2実施形態について説明する。図2に示すように、第2実施形態に係る橋梁構造10bの形成方法の配置工程において、プレキャスト床版20bが配置される。プレキャスト床版20bの耐水部26は、路面部位21と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から路端部位23と端部22との間の部位に至る範囲において、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在している。橋軸直角方向Yにおいて、耐水部26の路端部位23から路端部位23と端部22との間の部位に至る範囲は、例えば、路端部位23から端部22に至る範囲の5~50%とすることができる。耐水部26を含むプレキャスト床版20bが超高強度繊維補強コンクリートから形成されていること等のその他の事項については、上記第1実施形態と同様である。

【0033】

本実施形態によれば、耐水部26は、路面部位21と継目がなく一体に形成され、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から路端部位23と端部22との間の部位に至る範囲において、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在しているため、少量の超高強度繊維補強コンクリートにより、路面部位21からの水に対する耐水性を高めることができる。

【0034】

以下、本発明の第3実施形態について説明する。図3に示すように、第3実施形態に係る橋梁構造10cの形成方法の配置工程において、プレキャスト床版20cが配置される。プレキャスト床版20cの耐水部は、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から路端部位23と端部22との間に至る範囲において、路端部位23に接合され、路面部位21よ

10

20

30

40

50

りも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在している耐水部材27により形成されている。

【0035】

耐水部材27は、超高強度繊維補強コンクリートから形成されたプレキャスト部材である。耐水部材27は、路端部位23の近傍の路面部位21を覆いつつ橋軸方向Xに延在している平板と、地覆24を覆いつつ橋軸方向Xに延在している平板とが路端部位23において直角に連結された形状を有する。橋軸直角方向Yにおいて、耐水部材27の路端部位23から路端部位23と端部22との間の部位に至る範囲は、例えば、路端部位23から端部22に至る範囲の5～50%とすることができる。

【0036】

プレキャスト床版20cの耐水部材27以外の箇所は、超高強度繊維補強コンクリートではなく、一般的なコンクリートから形成することができる。耐水部材27は、プレキャスト床版20cが建築現場に配置される前に路端部位23に接合されている。また、耐水部材27は、プレキャスト床版20cが配置された建築現場において、路端部位23に接合されてもよい。また、耐水部材27は、プレキャスト床版20cが配置された建築現場において、路端部位23に配置された型枠の中に超高強度繊維補強コンクリートが流し込まれることにより形成されてもよい。その他の事項については、上記第1実施形態と同様である。

【0037】

本実施形態によれば、耐水部は、橋軸直角方向Yにおける路端部位23から路端部位23と端部22との間に至る範囲において、路端部位23に接合され、路面部位21よりも上方に突出しつつ橋軸方向Xに延在している耐水部材27により形成されており、耐水部材27のみが超高強度繊維補強コンクリートにより形成されていればよいため、最小限の量の超高強度繊維補強コンクリートにより、路面部位21からの水に対する耐水性を高めることができる。

【0038】

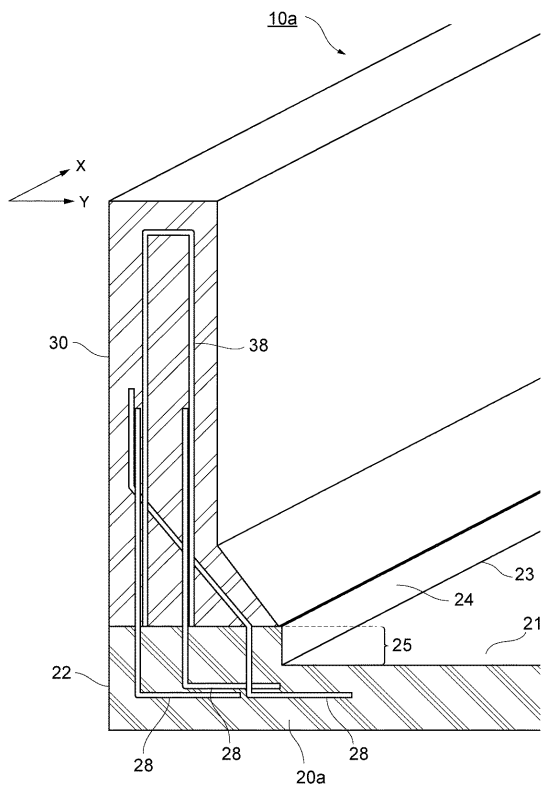
以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されることなく様々な形態で実施される。例えば、上記実施形態では、プレキャスト床版20a, 20b, 20cの橋軸直角方向Yにおける路端部位23から端部22に至る範囲において、上部構造物として壁高欄30が形成されたが、上部構造物として鉄筋を含み路面部位21よりも上方に突出した中央分離帯が形成されてもよい。

【符号の説明】

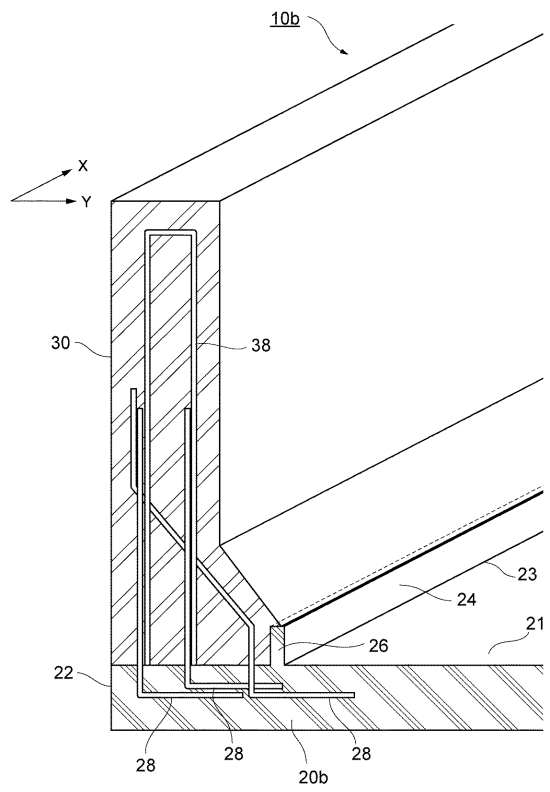
【0039】

10a, 10b, 10c 橋梁構造、20a, 20b, 20c プレキャスト床版、21 路面部位、22 端部、23 路端部位、24 地覆、25 耐水部、26 耐水部、27 耐水部材、28 鉄筋、30 壁高欄(上部構造物)、38 鉄筋、X 橋軸方向、Y 橋軸直角方向。

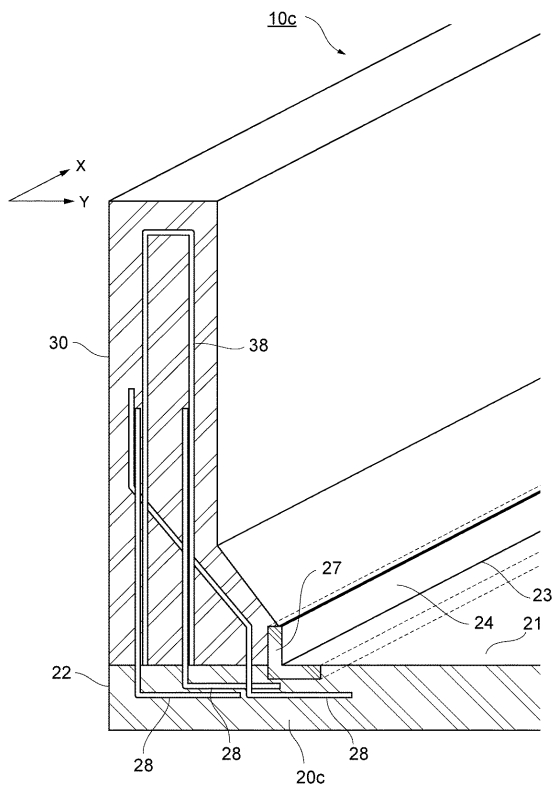
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 一宮 利通
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 藤代 勝
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 樽谷 早智子
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 渡邊 有寿
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 青山 達彦
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 大野 俊夫
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 金治 英貞
大阪府大阪市中央区久太郎町四丁目1番3号 阪神高速道路株式会社内
- (72)発明者 小坂 崇
大阪府大阪市中央区久太郎町四丁目1番3号 阪神高速道路株式会社内

審査官 田中 洋介

- (56)参考文献 特開平06-136715(JP,A)
特開2009-084095(JP,A)
特開2013-174099(JP,A)
特開平09-125321(JP,A)
特開2013-036205(JP,A)
特開2014-074298(JP,A)
特開2013-249617(JP,A)
韓国公開特許第10-2009-0045825(KR,A)
阪神高速道路株式会社,「超高強度繊維補強コンクリート(UFC)道路橋床版」が土木学会技術評価証を取得,鹿島建設プレスリリース,2015年10月5日,URL,<https://www.kajima.co.jp/news/press/201510/pdf/5c1j.pdf>

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

E01D 19/00-19/16
E01C 11/00-11/26
JSTPlus/JST7580(JDreamIII)