

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6066981号
(P6066981)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int. Cl. F I
 E O 1 C 11/02 (2006.01) E O 1 C 11/02 B
 E O 1 D 19/06 (2006.01) E O 1 D 19/06

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-246881 (P2014-246881)	(73) 特許権者	505413255 阪神高速道路株式会社
(22) 出願日	平成26年12月5日(2014.12.5)		大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号
(65) 公開番号	特開2016-108812 (P2016-108812A)	(73) 特許権者	503420833 学校法人常翔学園
(43) 公開日	平成28年6月20日(2016.6.20)		大阪府大阪市旭区大宮五丁目16番1号
審査請求日	平成27年3月16日(2015.3.16)	(74) 代理人	100121603 弁理士 永田 元昭
		(74) 代理人	100141656 弁理士 大田 英司
		(74) 代理人	100182888 弁理士 西村 弘
		(74) 代理人	100196357 弁理士 北村 吉章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造及び鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した前記鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造であって、
 前記鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋と、
 前記鋼製主桁の離間する端部同士の間を遊間において対向する上フランジまたは前記端横桁の上フランジに接続する橋軸方向両側のフランジ接続部と、前記被連結空間を跨ぐように配置し、前記フランジ接続部に対して、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部とを備えた成形鋼板と、
 前記被連結空間に打設したコンクリート部とで構成し、
 前記成形鋼板に、前記コンクリート部との付着性を向上するスタッドボルトを備えた鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項2】

前記嵩上げ部に配置した前記スタッドボルトの頭部を、前記下鉄筋に対応する高さ配置した
 請求項1に記載の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項3】

前記被連結空間を跨ぐように、両側の前記鋼製主桁のフランジの対向部同士を連結した連結板を備えた

請求項 1 または 2 に記載の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項 4】

前記連結板を、

前記鋼製主桁のフランジ幅に対応する幅で構成した

請求項 3 に記載の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項 5】

橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した前記鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造であって、

前記鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐとともに、橋軸直角方向の全幅に亘って配置し、両側の前記鋼製主桁の上フランジ及び前記端横桁の上フランジの対向部同士を連結した連結板と、

前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋と、

前記下鉄筋に対応して、前記橋軸方向に配置した連結下鉄筋と、

前記被連結空間に打設したコンクリート部とで構成した

鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項 6】

前記連結板を、前記両側の鋼製主桁のフランジの対向部のそれぞれを上下方向に挟み込んで連結した挟み込み連結板で構成した

請求項 3 乃至 5 のうちいずれかに記載の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項 7】

前記コンクリート部を、繊維補強速硬コンクリートで構成した

請求項 1 乃至 6 のうちいずれかに記載の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造。

【請求項 8】

橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した既設の鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法であって、

前記鋼製主桁の上フランジの対向部と端横桁の上フランジを露出させるとともに、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部を、継手可能となるように前記上鉄筋の端部が露出するまで斫るハツリ工程と、

橋軸方向に離間する前記鋼製主桁同士及び前記端横桁同士の間を跨ぐように配置し、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部を有するとともに、コンクリート部との付着性を向上するスタッドボルトを備えた成形鋼板におけるフランジ接続部を前記鋼製主桁の前記上フランジ及び前記端横桁の前記上フランジに固定して前記成形鋼板を設置する成形鋼板設置工程と

露出した前記上鉄筋の両方と連結上鉄筋を連結する鉄筋連結工程と、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部同士の間を、コンクリートを打設するコンクリート打設工程とを行う鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法。

【請求項 9】

橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した既設の鉄筋コンクリート床版の対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法であって、

前記鋼製主桁の上フランジの対向部と端横桁の上フランジを露出させるとともに、前記鉄

10

20

30

40

50

筋コンクリート床版の前記対向部を、継手可能となるように前記上鉄筋の端部を露出させ、かつ、前記下鉄筋に対応する高さまで研るハツリ工程と、橋軸方向に離間する前記鋼製主桁同士及び前記端横桁同士の間を跨ぐとともに、橋軸直角方向の全幅に亘って配置するように、露出した前記鋼製主桁の前記上フランジ及び前記端横桁の前記上フランジの対向部を連結板で連結する連結板設置工程と、端部が露出した両側の前記下鉄筋に対応する高さにおいて、連結下鉄筋を前記橋軸方向に配置する連結下鉄筋配置工程と、露出した前記上鉄筋の両方と連結上鉄筋を連結する連結上鉄筋連結工程と、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部同士の間、コンクリートを打設するコンクリート打設工程とを行う

10

鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法。

【請求項 10】

前記コンクリート打設工程において、繊維補強速硬コンクリートで打設する請求項 8 または 9 に記載の鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造及び鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁と、鉄筋コンクリート床版とを備えた道路橋において、隣接する桁材の端部同士の間には、これまで特許文献 1 に示すような伸縮装置が設けられていたが、走行性を改善するため、耐力を備えながら鉄筋コンクリート床版のみを連結して連続化する床版連結工法が採用されている。

【0003】

上述のような床版連結工法として、例えば、特許文献 2 における図 7 に示すような耐久性を確保できるノージョイント化工法があるが、床版の連結部分の耐力を確保するため、連結部材における橋軸方向の鉄筋と、床版における橋軸方向の鉄筋とを構造的に連続化する必要があり、構造が複雑化していた。

30

【0004】

また、仮に、供用中の鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁において、床版の端部同士を連結する場合、既設の床版の橋軸直角方向に亘って施工する必要があることから、通行止め等の交通規制を要するにも関わらず床版における橋軸方向の上鉄筋及び下鉄筋すべての端部を十分な継手長さが確保できる程度に露出させるための工数を要するとともに、上鉄筋及び下鉄筋同士をそれぞれ溶接するなどの連結するための手間がかかるため、施工期間が制限された既設の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁の改修工事として実施は困難であった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 10 - 159023 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 190130 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、この発明は、単純で簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する鉄筋コン

50

クリート床版を用いた橋梁における連結構造及び鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工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】

【0007】

この発明は、橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した前記鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造であって、前記鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋と、前記鋼製主桁の離間する端部同士の間を遊間において対向する上フランジまたは前記端横桁の上フランジに接続する橋軸方向両側のフランジ接続部と、前記被連結空間を跨ぐように配置し、前記フランジ接続部に対して、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部とを備えた成形鋼板と、前記被連結空間に打設したコンクリート部とで構成し、前記成形鋼板に、前記コンクリート部との付着性を向上するスタッドボルトを備えたことを特徴とする。

10

【0008】

上述のフランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁は、ウェブの上下端にそれぞれフランジを備えたI型鋼、H型鋼、ウェブの上端にフランジを備えたT型鋼、あるいは鋼製箱桁などとしてすることができ、さらには、それぞれ複数配置されている。

【0009】

上述の前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋は、重ね継手や機械式継ぎ手、あるいは溶接継ぎ手などによって構造的に連続すると評価できる方法で連結した鉄筋とすることができ、連結構造として十分な耐力が評価できれば上鉄筋と同径、あるいは異径の鉄筋を含むものとする。

20

【0010】

この発明により、単純な構造であるため、簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する連結構造を実現することができる。

詳しくは、鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造として、鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐように、両側の前記鋼製主桁の上フランジの対向部同士または端横桁の上フランジの対向部同士を連結した成形鋼板と、前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋を既設橋梁の構造部材と直接連結するだけの構造であるため、例えば、鉄筋コンクリート床版の上鉄筋及び下鉄筋のそれぞれと直接連結する従来の連結構造に比べ、所要の耐力を有する連結構造を簡単な施工で実現することができる。

30

【0011】

なお、上述の成形鋼板は、例えば、SM鋼板やSS鋼板などが用いられ、前記鋼製主桁に対して垂直方向に、かつ端横桁を橋軸直角方向に覆うように隙間なく配置され、コンクリート打設の際の型枠となるとともに、コンクリート部と一体的に挙動することで、外力を効果的に伝達することができる。したがって、簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する連結構造を実現することができる。

40

【0012】

また、成形鋼板の嵩上げ部の形状は、断面凸型であり、より好ましくは断面台形、あるいは、断面半円形としてもよい。さらには、鋼製主桁及び端横桁への成形鋼板の接続は、ボルトを用いた接続のほか、溶接や接着材など構造的に一体として評価できる方法で接続してもよい。

【0013】

なお、対向する鋼製主桁同士が橋軸方向に直線状に配置されていない場合であっても、両側の鋼製主桁及び端横桁の上フランジの高さが同じであれば、適用することができる。また成形鋼板は、スプライスプレート又は合成床版における底鋼板と連結することもできる。

50

【0014】

また、前記成形鋼板に、前記コンクリート部との付着性を向上するスタッドボルトを備えているため、スタッドボルトを介して、成形鋼板とコンクリート部とが一体化し、連結構造における所要の耐力を確実に発現させることができる。

【0015】

また、この発明の態様として、前記嵩上げ部に配置した前記スタッドボルトの頭部を、前記下鉄筋に対応する高さに配置することができる。

この発明により、コンクリート部に外力が作用して変形した場合であっても、前記下鉄筋に対応する高さにスタッドボルトの頭部を配置しているため、コンクリート部へのクラックや、舗装表面へのリフレクションクラックなどの損傷が生じることを抑制することができる。

10

【0016】

また、この発明の態様として、前記被連結空間を跨ぐように、両側の前記鋼製主桁のフランジの対向部同士を連結した連結板を備えることができる。

この発明により、簡単な構造で所要の耐力を有する連結構造を実現することができる。

【0017】

詳述すると、前記連結板を、両側の前記鋼製主桁の上フランジの対向部のそれぞれと連結することによって、連結構造に作用する曲げ応力を鋼製主桁に伝達することができる。したがって、簡単な構造でありながら、所要の耐力を有する連結構造を実現することができる。

20

【0018】

また、この発明の態様として、前記連結板を、前記鋼製主桁のフランジ幅に対応する幅で構成することができる。

この発明により、橋軸直角方向における全面に亘って連結板を設ける場合に比べて鋼材量を削減できるとともに、容易に搬入して設置する、つまり施工性を向上することができる。

【0019】

また、この発明は、橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した前記鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する前記鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造であって、前記鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐとともに、橋軸直角方向の全幅に亘って配置し、両側の前記鋼製主桁の上フランジ及び前記端横桁の上フランジの対向部同士を連結した連結板と、前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋と、前記下鉄筋に対応して、前記橋軸方向に配置した連結下鉄筋と、前記被連結空間に打設したコンクリート部とで構成したことを特徴とする。

30

【0020】

上述のフランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁は、ウェブの上下端にそれぞれフランジを備えたI型鋼、H型鋼、ウェブの上端にフランジを備えたT型鋼、あるいは鋼製箱桁などとすることができ、さらには複数配置されている。

40

【0021】

上述の前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋は、重ね継手や機械式継ぎ手、あるいは溶接継ぎ手などによって構造的に連続すると評価できる方法で連結した鉄筋とすることができ、連結構造として十分な耐力が評価できれば上鉄筋と同径、あるいは異径の鉄筋を含むものとする。

【0022】

また、上述の前記下鉄筋に対応して、前記橋軸方向に配置した連結下鉄筋は、下鉄筋と構造的に連結させる必要はなく、下鉄筋と連結下鉄筋の先端部分が橋軸直角方向に重なるように略平行に配置してもよく、下鉄筋と対応する高さに配置すること、あるいは下鉄筋と同数、あるいは異なる本数を配置することを含むものとする。

50

【0023】

この発明により、単純な構造であるため、簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する連結構造を実現することができる。

詳しくは、鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造として、鉄筋コンクリート床版の離間する端部同士の間を被連結空間を跨ぐとともに、橋軸直角方向の全幅に亘って配置し、両側の前記鋼製主桁の上フランジ及び前記端横桁の上フランジの対向部同士を連結した連結板と、前記被連結空間を跨ぐように両側の前記上鉄筋と連結した連結上鉄筋とにより既設橋梁の構造部材と直接連結し、前記下鉄筋に対応する高さにおいて前記橋軸方向に連結下鉄筋を配置するだけの構造であるため、例えば、鉄筋コンクリート床版の上鉄筋及び下鉄筋のそれぞれと直接連結する従来の連結構造に比べ、所要の耐力を有する連結構造を簡単な施工で実現することができる。

10

【0024】

なお、対向する鋼製主桁同士が橋軸方向に直線状に配置されていない場合であっても、両側の鋼製主桁及び端横桁の上フランジの高さが同じであれば、適用することができる。

【0025】

また、この発明の態様として、前記連結板を、前記両側の鋼製主桁のフランジの対向部のそれぞれを上下方向に挟み込んで連結した挟み込み連結板で構成することができる。

この発明により、簡単な構造で所要の耐力を有する連結構造を得ることができる。

【0026】

詳述すると、前記連結板を、前記両側の鋼製主桁のフランジの対向部のそれぞれを上下方向に挟み込んで連結した挟み込み連結板で構成することによって、フランジと連結板との接地面積が狭い場合であっても、連結構造に作用する曲げ応力を鋼製主桁に伝達させることができる。したがって、簡単な構造でありながら、所要の耐力を有する連結構造を実現することができる。

20

【0027】

また、この発明の態様として、前記コンクリート部を、繊維補強速硬コンクリートで構成することができる。

この発明により、繊維補強速硬コンクリートは早期に強度が発現するため、短期施工であっても、確実に耐力を有する連結構造を構築することができる。

【0028】

また、曲げ耐力や靱性を高めることが可能である繊維補強コンクリートを用いることで、成形鋼板や連結上鉄筋、あるいは連結下鉄筋や連結板と一体的に、被連結空間に作用する外力を効果的に伝達することができるとともに、連結構造に発生するクラックが分散されることが期待できる。

30

【0029】

また、この発明は、橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した既設の鉄筋コンクリート床版の離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法であって、前記鋼製主桁の上フランジの対向部と端横桁の上フランジを露出させるとともに、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部を、継手可能となるように前記上鉄筋の端部が露出するまで斫るハツリ工程と、橋軸方向に離間する前記鋼製主桁同士及び前記端横桁同士の間を跨ぐように配置し、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部を有するとともに、コンクリート部との付着性を向上するスタッドボルトを備えた成形鋼板におけるフランジ接続部を前記鋼製主桁の前記上フランジ及び前記端横桁の前記上フランジに固定して前記成形鋼板を設置する成形鋼板設置工程と、露出した前記上鉄筋の両方と連結上鉄筋を連結する鉄筋連結工程と、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部同士の間を、前記コンクリートを打設するコンクリート打設工程とを行うことを特徴とする。

40

【0030】

さらにまた、この発明は、橋軸方向の上鉄筋と下鉄筋とを有する鉄筋コンクリート床版

50

と、フランジとウェブとを有する橋軸方向の鋼製主桁及び橋軸直角方向の端横桁とを備え、橋軸方向に配置した既設の鉄筋コンクリート床版の対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法であって、前記鋼製主桁の上フランジの対向部と端横桁の上フランジを露出させるとともに、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部を、継手可能となるように前記上鉄筋の端部を露出させ、かつ、前記下鉄筋に対応する高さまで斫るハツリ工程と、橋軸方向に離間する前記鋼製主桁同士及び前記端横桁同士の間を跨ぐとともに、橋軸直角方向の全幅に亘って配置するように、露出した前記鋼製主桁の前記上フランジ及び前記端横桁の前記上フランジの対向部を連結板で連結する連結板設置工程と、端部が露出した両側の前記下鉄筋に対応する高さにおいて、連結下鉄筋を前記橋軸方向に配置する連結下鉄筋配置工程と、露出した前記上鉄筋の両方と連結上鉄筋を連結する連結上鉄筋連結工程と、前記鉄筋コンクリート床版の前記対向部同士の間、コンクリートを打設するコンクリート打設工程とを行うことを特徴とする。

10

【0031】

これらの発明により、十分な耐力を有する連結構造を、単純で簡単に施工できるため、例えば、施工期間が制限された供用中の鉄筋コンクリート床版を用いた既設の橋梁に対する改修工事であっても、実施することができる。

【0032】

また、この発明の態様として、前記コンクリート打設工程において、繊維補強速硬コンクリートで打設することができる。

この発明により、早期に強度が発現するため、例えば、施工期間が制限された供用中の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁に対する改修工事であっても、確実に耐力を有する連結部を構築することができる。

20

【0033】

また、曲げ耐力や靱性を高めることが可能である繊維補強コンクリートを用いることで、成形鋼板や連結上鉄筋、あるいは連結下鉄筋や連結板と一体的に、被連結空間に作用する外力を効果的に伝達することができるとともに、連結構造に発生するクラックが分散されることが期待できる。

【発明の効果】

【0034】

この発明により、単純で簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁における連結構造及び鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁における連結工法を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】床版連結部の橋軸方向の断面図による説明図。

【図2】床版連結部の説明図。

【図3】床版連結部の概略斜視図。

【図4】床版連結部の施工フロー図。

【図5】床版連結部の施工説明図。

【図6】床版連結部の施工説明図。

40

【図7】床版連結部の施工説明図。

【図8】床版連結部の施工説明図。

【図9】床版連結部の施工説明図。

【図10】床版連結部の施工説明図。

【図11】床版連結部の性能確認試験の結果のグラフ。

【図12】別の実施形態の床版連結部の橋軸方向の断面図による説明図。

【図13】別の実施形態の床版連結部の施工フロー図。

【図14】別の実施形態の床版連結部の施工説明図。

【図15】別の実施形態の床版連結部の施工説明図。

【図16】別の実施形態の床版連結部の施工説明図。

50

【図 17】別の実施形態の床版連結部の施工説明図。

【図 18】鉄筋コンクリート床版を用いた改修前の橋梁の概略斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0036】

この発明の一実施形態を以下図面に基づいて詳述する。

図 1 は床版連結部 10 の橋軸方向の断面図による説明図を示し、図 2 は床版連結部 10 の説明図を示し、図 3 は床版連結部 10 の概略斜視図を示し、図 4 は床版連結部 10 の施工フロー図を示している。

【0037】

詳述すると、図 1 (a) は鋼製主桁 2 を通る橋軸方向 L の床版連結部 10 の断面図を示し、図 1 (b) は隣接する鋼製主桁 2 同士の間を通る橋軸方向 L の床版連結部 10 の断面図を示し、図 2 (a) は床版連結部 10 の橋軸直角方向 W の断面図を示し、図 2 (b) は床版連結部 10 の平面図の断面図を示し、図 3 は鉄筋コンクリート床版を用いた既設橋梁 100 (以下において、既設コンクリート床版橋 100 という) における鉄筋コンクリート部 5 の図示を省略するとともに、床版連結部 10 における成形鋼板 20、挟込連結板 30、スタッドボルト 40 及び連結上鉄筋 50 を取付けた状態の斜視図を示すとともに、上鉄筋 5a を破線で図示している。また、図 2 (b) において連結上鉄筋 50 の図示を省略している。

10

【0038】

また、図 5 乃至図 10 は床版連結部 10 の橋軸方向 L の断面図による施工説明図を示しているが、詳しくは、図 5 (a) は既設コンクリート床版橋 100 における表層撤去工程についての床版連結部 10 の断面図を示し、図 5 (b) は床版連結部 10 を施工する箇所 X (以下において施工箇所 X という) におけるカッター切断工程についての断面図を示している。

20

【0039】

また、図 6 (a) は施工箇所 X における手斫り工程の断面図を示し、図 6 (b) は挟込連結板取付け工程についての断面図を示し、図 7 (a) は改修前の施工箇所 X の一部拡大平面図を示し、図 7 (b) は挟込連結板取付け工程についての施工箇所 X の一部拡大平面図を示している。

【0040】

さらに、図 8 (a) は成形鋼板取付け工程についての断面図を示し、図 8 (b) は連結上鉄筋配筋工程についての断面図を示し、図 9 (a) は成形鋼板取付け工程についての施工箇所 X の一部拡大平面図を示し、図 9 (b) は連結上鉄筋配筋工程についての施工箇所 X の一部拡大平面図を示している。なお、図 9 (b) では連結上鉄筋 50 を破線で示すとともに、床版主筋 51 の図示を省略している。

30

【0041】

また、図 10 はコンクリート打設工程についての断面図を示している。なお、図 5 乃至図 10 においては、図示を簡略化するため、断面を示すハッチングの図示は省略している。

また、図 11 は、床版連結部 10 の性能確認試験の結果のグラフを示している。

40

【0042】

図 18 に示す既設コンクリート床版橋 100 は、橋軸直角方向 W に所定間隔を隔てるとともに、橋軸方向 L に沿って配置する複数本の鋼製主桁 2 と、鋼製主桁 2 同士の間を橋軸直角方向 W に連結する横桁 4 とで平面視格子状を構成するとともに、鋼製主桁 2 及び横桁 4 の上部に配置した鉄筋コンクリート部 5 とで構成する所定長さの鉄筋コンクリート床版 100a を橋軸方向 L に並べて構成している。

【0043】

なお、鉄筋コンクリート部 5 は、橋軸方向 L に沿って配置された上鉄筋 5a 及び下鉄筋 5b、並びにそれぞれに対して橋軸直角方向 W に配置された床版主筋 5c と、鉄筋コンクリート部 5 を構成するコンクリートと鋼製主桁 2 や横桁 4 と一体化するために植設された

50

スタッドボルト7を備えている。そして、下鉄筋5bは、スタッドボルト7の先端部と連結されている。

【0044】

また、鋼製主桁2及び横桁4は、縦方向に長い断面I型鋼で構成し、横桁4は、鋼製主桁2に比べて半分程度の高さに形成し、横桁4の上フランジ4aと鋼製主桁2の上フランジ2aとが面一となるように構成されている。

【0045】

また、橋軸方向Lに並べて既設コンクリート床版橋100を構成する鉄筋コンクリート床版100a同士の対向部における鉄筋コンクリート部5にはジョイント治具6を備えている。また、鉄筋コンクリート床版100a同士の対向部では、鋼製主桁2は橋軸方向Lに離間しており、対向部近傍の横桁4を端横桁3としている。

【0046】

本発明の床版連結部10は、図5に示すようなジョイント治具6を撤去し、鉄筋コンクリート床版100a同士の離間する対向部を構造的に一体化して連結するための構造、つまりノージョイント化する構造であり、図2に示すように、鉄筋コンクリート床版100aの全幅に亘って構成される。

【0047】

したがって、床版連結部10は、図1(a)に示すように、鋼製主桁2に沿った断面構造となる部分と、図1(b)に示すように、鋼製主桁2同士の間における断面構造となる部分とがある。詳述すると、橋軸直角方向Wの全幅に亘って構成される床版連結部10は、成形鋼板20の固定部21を鋼製主桁2の上フランジ2aに接続する構造(図1(a))と、成形鋼板20の固定部21を端横桁3の上フランジ3aに接続する構造(図1(b))との二種類の断面構造があるが、以下では、図1(a)に示す鋼製主桁2に通る断面構造の床版連結部10について以下で説明する。

【0048】

具体的には、鉄筋コンクリート床版100a同士の離間する対向部、つまり施工箇所Xを連結する構造である床版連結部10は、施工箇所Xの両側の鋼製主桁2の上フランジ2aを連結する挟込連結板30と、施工箇所Xを跨いで、両側の鋼製主桁2の上フランジ2aのそれぞれ、あるいは端横桁3の上フランジ3aのそれぞれと固定する成形鋼板20と、成形鋼板20に植設したスタッドボルト40と、施工箇所Xの両側の鉄筋コンクリート部5の上鉄筋5aのそれぞれと橋軸方向Lに連結する連結上鉄筋50と、施工箇所Xに打設するコンクリート部60とで構成している。

【0049】

挟込連結板30は、鋼製主桁2の上フランジ2aを上下から挟み込むように、橋軸方向Lに離間する鋼製主桁2の上フランジ2aを連結する連結板であり、図6(b)図7(b)に示すように、鋼製主桁2の上フランジ2aの上面側に配置する上連結板31と、上フランジ2aの底面側に配置する下連結板32とで構成し、上連結板31と下連結板32とで鋼製主桁2の上フランジ2aを上下に挟み込んだ状態で、図示省略するボルトで接合している。

【0050】

なお、上連結板31は、鋼製主桁2の上フランジ2aと同じ程度の幅を有する橋軸方向Lに長い平面視長方形の板材であり、下連結板32は、鋼製主桁2の上フランジ2aに対して半分以下の幅で形成した板材であり、鋼製主桁2の上フランジ2aの底面側においてウェブに対して両側に配置している。

【0051】

成形鋼板20は、SM鋼板で構成され、鋼製主桁2の上フランジ2a及び端横桁3の上フランジ3aに対して図示省略するボルトで固定される固定部21と、橋軸直角方向Wから見て固定部21に対して略台形状に嵩上げされた嵩上げ部22とで一体構成され、嵩上げ部22には、スタッドボルト40を平面視格子状に配置して植設している。なお、成形鋼板20はSS鋼板で構成してもよい。また、スタッドボルト40を平面視千鳥状に配置

10

20

30

40

50

して植設してもよい。

【 0 0 5 2 】

なお、台形状の嵩上げ部 2 2 の裾部の間隔、つまり、固定部 2 1 同士の橋軸方向 L の間隔は挟込連結板 3 0 の橋軸方向 L の長さより長く形成している。また、成形鋼板 2 0 は、図 2 に示すように、既設コンクリート床版橋 1 0 0 における施工箇所 X の全幅に亘る全範囲に装着している。したがって、成形鋼板 2 0 は、鋼製主桁 2 の上フランジ 2 a に対して固定されるとともに、鋼製主桁 2 同士の間においては、端横桁 3 の上フランジ 3 a に接続固定されている。

【 0 0 5 3 】

さらに、成形鋼板 2 0 は、床版連結部 1 0 の全幅に亘って配置されるが、鋼製主桁 2 同士に接続する成形鋼板 2 0 と、橋軸直角方向 W に隣接する鋼製主桁 2 同士の間の端横桁 3 の上フランジ 3 a に接続する成形鋼板 2 0 とは別体で構成し、このような別体構成の成形鋼板 2 0 を複数枚、橋軸直角方向 W に並べて、橋軸直角方向 W の全幅に亘って配置される。

10

【 0 0 5 4 】

このように橋軸直角方向 W の全幅に亘って配置される成形鋼板 2 0 は、施工箇所 X にコンクリートを打設する際の下面側の型枠としても機能するように構成している。

なお、同幅で形成された成形鋼板 2 0 を複数枚、橋軸直角方向 W に並べて橋軸直角方向 W の全幅に亘って配置してもよい。

【 0 0 5 5 】

スタッドボルト 4 0 は、成形鋼板 2 0 の嵩上げ部 2 2 において格子状に配置するとともに、上方に突出する向きで植設されている。なお、嵩上げ部 2 2 の上面側に配置されたスタッドボルト 4 0 の先端頭部 4 1 は、鉄筋コンクリート部 5 において配置された下鉄筋 5 b に対応する高さの位置となるように形成している。

20

【 0 0 5 6 】

連結上鉄筋 5 0 は、橋軸方向 L に沿って配置し、施工箇所 X の両側の上鉄筋 5 a のそれぞれと接続して連結する、上鉄筋 5 a と同径の鉄筋であるが、両側の上鉄筋 5 a と連結上鉄筋 5 0 とは、所定の継手長さの重ね継手で接続してもよく、さらには、機械式継ぎ手を用いたり、溶接継ぎ手等で接続してもよい。

【 0 0 5 7 】

また、連結上鉄筋 5 0 に直交するように橋軸方向 L の所定間隔を隔てて、橋軸直角方向 W の床版主筋 5 1 を設けている。

30

さらに、スタッドボルト 4 0 に対して橋軸直角方向 W のせん断補強鉄筋 5 2 を取付けている。せん断補強鉄筋 5 2 は、橋軸直角方向 W に並べられた成形鋼板 2 0 がずれることを防止するために設けられ、橋軸直角方向 W に並べられた成形鋼板 2 0 同士の境界を跨ぐように配置されている。なお、せん断補強鉄筋 5 2 は、設けなくてもよい。

【 0 0 5 8 】

コンクリート部 6 0 は、繊維補強超速硬コンクリートで構成している。繊維補強超速硬コンクリートで構成するコンクリート部 6 0 は、一般的なコンクリートで構成する場合に比べて、早期に強度が発現するとともに、硬化後における曲げ耐力・靱性を向上することができる。

40

【 0 0 5 9 】

このような構造で構成された床版連結部 1 0 の施工方法について、図 4 乃至図 1 0 とともに説明する。

床版連結部 1 0 を構築するためには、図 5 (a) に示すように表層 8 の一部を撤去するとともに (ステップ s 1)、ジョイント治具 6 を跨ぐように、施工箇所 X を設定し、施工箇所 X の橋軸方向 L の両側を鋼製主桁 2 及び端横桁 3 が露出するように上下方向に切断するとともに、施工箇所 X のコンクリートを撤去する (ステップ s 2)。

【 0 0 6 0 】

このとき、施工箇所 X の橋軸方向 L の両側を橋軸直角方向 W の全幅に亘って、鉄筋コン

50

クリート部 5 のコンクリートのみならず、上鉄筋 5 a 及び下鉄筋 5 b を切断して、施工箇所 X のコンクリート及びジョイント治具 6 を撤去する（図 5 (b) 参照）。また、このステップで、施工箇所 X に位置するスタッドボルト 7 を撤去する。

【 0 0 6 1 】

そして、連結上鉄筋 5 0 と接続するために上鉄筋 5 a の端部が所定長さ露出するように手研りによって、鉄筋コンクリート部 5 （図 6 (a) において破線のハッチングで示す部分）を研る（ステップ s 3 ）。

【 0 0 6 2 】

このようにして、コンクリートの切断・撤去及び手研りが完成した施工箇所 X において、上連結板 3 1 及び下連結板 3 2 で鋼製主桁 2 の上フランジ 2 a を上下方向から挟み込むように装着する（図 6 (b) , 図 7 (b) 参照：ステップ s 4 ）。

10

【 0 0 6 3 】

挟込連結板 3 0 の取付完了後、スタッドボルト 4 0 が予め植設された成形鋼板 2 0 を装着する（図 8 (a) , 図 9 (a) 参照：ステップ s 5 ）。このとき、図 9 (a) に示すように、成形鋼板 2 0 の固定部 2 1 を鋼製主桁 2 の上フランジ 2 a に、図示省略するボルトで取り付け固定する。さらに、スタッドボルト 4 0 に対して、橋軸直角方向 W のせん断補強鉄筋 5 2 を配筋する。

【 0 0 6 4 】

成形鋼板 2 0 の取付完了後、橋軸方向 L の両側で端部が露出する上鉄筋 5 a に対して、連結上鉄筋 5 0 を連結するとともに、床版主筋 5 1 を配筋する（ステップ s 6 ）。なお、図 8 (b) で図示するように、本実施形態では、鉄筋コンクリート部 5 の上鉄筋 5 a と連結上鉄筋 5 0 とは重ね継手としての所定の継手長さ以上の長さを上鉄筋 5 a と連結上鉄筋 5 0 と重ねて連結するが、機械式継ぎ手を用いたり、溶接継ぎ手などによって上鉄筋 5 a と連結上鉄筋 5 0 を連結してもよい。

20

【 0 0 6 5 】

このように、挟込連結板 3 0 及び成形鋼板 2 0 の設置及び連結上鉄筋 5 0 及び床版主筋 5 1 の配筋が完了した後、施工箇所 X に繊維補強超速硬コンクリートを打設する（ステップ s 7 ）。

【 0 0 6 6 】

繊維補強超速硬コンクリートは、いわゆる超速硬コンクリートに、鋼繊維やポリプロピレン繊維などの添加材を添加して構成されたコンクリートである。

30

そして、施工箇所 X に打設された繊維補強超速硬コンクリートの養生後、床版連結部 1 0 の施工は完了する。

【 0 0 6 7 】

なお、橋軸直角方向 W に隣接する鋼製主桁 2 同士の間における床版連結部 1 0 の場合も、挟込連結板 3 0 を設置しない、成形鋼板 2 0 の固定部 2 1 を端横桁 3 の上フランジ 3 a に接続するなどの相違点はあるがその他の構成及び方法は同じであり、その施工も鋼製主桁 2 を通る断面と同時施工を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

このような施工方法で構築するとともに、上述のような構成の床版連結部 1 0 の性能を確認するために行った性能確認試験について図 1 1 とともに説明する。

40

床版連結部 1 0 の性能確認試験では、図 1 1 (a) に示すように、床版連結部 1 0 をモデル化した供試体に対して荷重 P を作用させた際の鉛直変位等を計測した。

【 0 0 6 9 】

その結果、図 1 1 (b) に示すように、床版連結部 1 0 は設計回転角を与えても構造は良好に保持されており、ひび割れ発生以降の挙動が従来の連結構造に比べ、緩やかで安定していることが確認できた。また、従来の連結構造に比べ終局点が後であったことから従来の連結構造に比べ変形性能が優れていることが確認できた。さらに、床版連結部 1 0 は柔構造を形成しているため、良好に鉄筋コンクリート部 5 と合成しており、たとえ終局に至っても床版連結部 1 0 の耐荷力が低下することなく、貫通ひび割れが発生する程度であ

50

ることが確認できた。

【0070】

このように、従来の連結構造と比べ、所要の耐力を有することが確認された床版連結部10は、鉄筋コンクリート床版100aの離間する端部同士の間施工箇所Xを跨ぐように両側の上鉄筋5aと連結した連結上鉄筋50と、鋼製主桁2の離間する端部同士の間遊間において対向する上フランジ2a及び端横桁3の上フランジ3aに接続する両端の固定部21と、施工箇所Xを跨ぐように配置し、固定部21に対して、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部22とを備えた成形鋼板20と、施工箇所Xに打設したコンクリート部60とで構成したことにより、単純な構造であるため、簡単に施工することができる。

【0071】

詳しくは、鉄筋コンクリート床版100aを用いた橋梁における床版連結部10として、鉄筋コンクリート床版100aの離間する端部同士の間施工箇所Xを跨ぐように、両側の鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部同士及び端横桁3の上フランジ3a同士を連結した成形鋼板20と、施工箇所Xを跨ぐように両側の上鉄筋5aと連結した連結上鉄筋50を鉄筋コンクリート床版100aの構造部材と直接連結し、繊維補強超速硬コンクリートを打設してコンクリート部60を構成するだけの構造であるため、例えば、鉄筋コンクリート床版100aの上鉄筋5a及び下鉄筋5bのそれぞれと直接連結する従来の連結構造に比べ、所要の耐力を有する床版連結部10を簡単な施工で実現することができる。

【0072】

なお、上述の成形鋼板20は、鋼製主桁2に対して直交するように、かつ端横桁3を橋軸直角方向Wに覆うように隙間なく配置され、コンクリート打設の際の型枠となるとともに、連結上鉄筋50と一体的に挙動することで、外力を効果的に伝達することができる。したがって、簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する床版連結部10を実現することができる。

【0073】

なお、対向する鋼製主桁2同士が橋軸方向Lに直線状に配置されていない場合であっても、両側の鋼製主桁2及び端横桁3の上フランジ2a, 3aの高さが同じであれば、適用することができる。また成形鋼板20は、スプライスプレート又は合成床版における底板と連結することもできる。

【0074】

また、コンクリート部60との付着性を向上するスタッドボルト40を成形鋼板20に備えているため、スタッドボルト40を介して、成形鋼板20とコンクリート部60とが一体化し、床版連結部10における耐力を確実に発現させることができる。

【0075】

また、嵩上げ部22に配置したスタッドボルト40の先端頭部41を、下鉄筋5bに対応する高さに配置することにより、コンクリート部60に外力が作用して変形した場合であっても、コンクリート部60へのクラックや、舗装表面へのリフレクションクラックなどの損傷が生じることを抑制することができる。

【0076】

また、施工箇所Xを跨ぐように、両側の鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部同士を連結した挟込連結板30を備えることにより、簡単な構造で所要の耐力を有する床版連結部10を実現することができる。

【0077】

詳述すると、挟込連結板30を、両側の鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部のそれぞれと連結することによって、床版連結部10に作用する曲げ応力を鋼製主桁2に伝達することができる。したがって、簡単な構造でありながら、所要の耐力を有する床版連結部10を実現することができる。

【0078】

また、挟込連結板30を、鋼製主桁2の上フランジ2aの幅に対応する幅で構成することにより、橋軸直角方向Wにおける全面に亘って挟込連結板30を設ける場合に比べて鋼

10

20

30

40

50

材量を削減することができるとともに、容易に搬入して設置する、つまり施工性を向上することができる。

【0079】

また、両側の鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部のそれぞれを上連結板31と下連結板32とで上下方向に挟み込む構成としたことにより、簡単な構造で所要の耐力を有する床版連結部10を得ることができる。

【0080】

詳述すると、両側の鋼製主桁2の上フランジ2a対向部のそれぞれを上連結板31及び下連結板32で上下方向に挟み込んで連結したことによって、上フランジ2aと挟込連結板30との接地面積が狭い場合であっても、床版連結部10に作用する曲げ応力を鋼製主桁2に伝達させることができる。したがって、簡単な構造でありながら、所要の耐力を有する床版連結部10を実現することができる。

10

【0081】

また、繊維補強速硬コンクリートを打設してコンクリート部60を構成することにより、繊維補強速硬コンクリートは早期に強度が発現するため、短期施工であっても、確実に耐力を有する床版連結部10を構築することができる。また、曲げ耐力や靱性を高めることが可能である繊維補強コンクリートを用いることで、成形鋼板20や連結上鉄筋50、あるいは挟込連結板30と一体的に、施工箇所Xに作用する外力を効果的に伝達することができるとともに、床版連結部10に発生するクラックが分散されることが期待できる。

【0082】

20

また、橋軸方向Lの上鉄筋5aと下鉄筋5bとを有する鉄筋コンクリート床版100aと、上フランジ2a, 3aとウェブとを有する橋軸方向Lの鋼製主桁2及び橋軸直角方向Wの端横桁3とを備え、橋軸方向Lに配置した既設の鉄筋コンクリート床版100aの離間する対向部同士を連結する鉄筋コンクリート床版100aを用いた既設コンクリート床版橋100において、鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部と端横桁3の上フランジ3aを露出させるとともに、鉄筋コンクリート床版100aの対向部を、継手可能となるように上鉄筋5aの端部が露出するまで研る手研り工程(ステップs3)と、橋軸方向Lに離間する鋼製主桁2同士の間を跨ぐように配置し、高さ方向に嵩上げされた嵩上げ部22を有する成形鋼板20における固定部21を鋼製主桁2及び端横桁3の上フランジ2a, 3aに固定して成形鋼板20を設置する成形鋼板取付工程(ステップs5)と、露出した上鉄筋5aの両方と連結上鉄筋50を連結する連結上鉄筋配筋工程(ステップs6)と、鉄筋コンクリート床版100aの対向部同士の間、繊維補強速硬コンクリートを打設してコンクリート部60を構成するコンクリート打設工程(ステップs7)とを行うことにより、コンクリート部60を構成する繊維補強速硬コンクリートは早期に強度が発現するため、例えば、施工期間が制限された供用中の鉄筋コンクリート床版100aを用いた橋梁に対する改修工事であっても、確実に耐力を有する連結部を構築することができる。

30

【0083】

また、曲げ耐力や靱性を高めることが可能である繊維補強コンクリートを用いることで、成形鋼板20や連結上鉄筋50、あるいは挟込連結板30と一体的に、施工箇所Xに作用する外力を効果的に伝達することができるとともに、床版連結部10に発生するクラックが分散されることが期待できる。

40

【0084】

なお、橋軸直角方向Wに複数のせん断補強鉄筋52を配置しているため、成形鋼板20のずれ止めとして機能することができる。

また、床版連結部10は、対向する鋼製主桁2同士が橋軸方向Lに直線状に配置されていない場合であっても、両側の鋼製主桁2及び端横桁3の上フランジ2a, 3aの高さが同じであれば、適用することができる。

【0085】

上述のように、従来の連結構造に比べ、所要の耐力を有する床版連結部10において、上述の説明では、成形鋼板20の嵩上げ部22を、橋軸直角方向Wから見て固定部21に

50

対して、略台形状に嵩上げして構成したが、例えば断面半円形などの適宜の凸形状で構成してもよい。さらには、固定部 2 1 を鋼製主桁 2 や端横桁 3 に対してボルト接続したが、溶接や接着材など構造的に一体として評価できる方法で接続してもよい。

【 0 0 8 6 】

さらには、成形鋼板 2 0 を用いずに、連結下鉄筋 7 0 を用いて床版連結部 1 0 a を構成してもよい。以下において、図 1 2 乃至図 1 7 とともに、連結下鉄筋 7 0 を用いた床版連結部 1 0 a について説明する。

【 0 0 8 7 】

なお、図 1 2 は別の実施形態の床版連結部 1 0 a の橋軸方向 L の断面図による説明図を示し、図 1 3 は床版連結部 1 0 a の施工フロー図を示し、図 1 4 乃至図 1 7 は床版連結部 1 0 a の施工説明図を示している。

10

【 0 0 8 8 】

詳述すると、図 1 2 (a) は鋼製主桁 2 を通る橋軸方向 L の床版連結部 1 0 a の断面図を示し、図 1 2 (b) は隣接する鋼製主桁 2 同士の間を通る橋軸方向 L の床版連結部 1 0 a の断面図を示している。

【 0 0 8 9 】

また、詳しくは、図 1 4 (a) は改修前の床版連結部 1 0 a の断面図を示し、図 1 4 (b) は床版連結部 1 0 a を施工する箇所 X (以下において施工箇所 X という) における表層撤去工程についての断面図を示している。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 (a) は施工箇所 X におけるカッター切断工程についての断面図を示し、図 1 5 (b) は施工箇所 X における手斫り工程の断面図を示し、図 1 6 (a) は連結板取付け工程についての断面図を示し、図 1 6 (b) は連結鉄筋配筋工程についての断面図を示し、図 1 7 はコンクリート打設工程についての断面図を示している。なお、図 1 5 乃至図 1 7 においては、図示を簡略化するため、断面を示すハッチングの図示は省略している。

20

【 0 0 9 1 】

図 1 2 に示す床版連結部 1 0 a は、上述の床版連結部 1 0 と比べ、成形鋼板 2 0 を備えず、下鉄筋 5 b と同径の連結下鉄筋 7 0 を配置していること、挟込連結板 3 0 の代わりに連結板 3 3 を橋軸直角方向 W の全幅に亘って配置していることが大きく異なっている。

【 0 0 9 2 】

なお、上述の床版連結部 1 0 においても、床版連結部 1 0 a においても新設する連結上鉄筋 5 0 は、鉄筋コンクリート部 5 の上鉄筋 5 a と重ね継手によって連結して一体化しているが、連結下鉄筋 7 0 は、鉄筋コンクリート部 5 の下鉄筋 5 b に対応する高さに配置するものの、鉄筋コンクリート部 5 の下鉄筋 5 b と連結下鉄筋 7 0 とは連結せず、連結下鉄筋 7 0 は独立して配置している。そして、連結上鉄筋 5 0 と同様に、連結下鉄筋 7 0 も床版主筋 5 1 を配筋する。

30

【 0 0 9 3 】

また、下鉄筋 5 b に対応する高さにおいて橋軸方向 L に配置した連結下鉄筋 7 0 は、下鉄筋 5 b と構造的に連結させる必要はないが、下鉄筋 5 b と連結下鉄筋 7 0 の先端部分が橋軸直角方向 W に重なるように略平行に配置している。

40

なお、このように構成する床版連結部 1 0 a は、鋼製主桁 2 を通る断面と、隣り合う鋼製主桁 2 同士の間断面においても、その構造に大差はない。

【 0 0 9 4 】

次に、このように構成する床版連結部 1 0 a の施工方法について、図 1 3 乃至図 1 7 とともに説明する。

床版連結部 1 0 a を構築するためには、図 1 4 (a) に示す当初断面に対して、ジョイント治具 6 を跨ぐように、施工箇所 X を設定し、図 1 4 (b) に示すように表層 8 を撤去するとともに (ステップ t 1) 、施工箇所 X の橋軸方向 L の両側を上下方向に切断するとともに、施工箇所 X のコンクリートを撤去する (ステップ t 2) 。

【 0 0 9 5 】

50

このとき、施工箇所Xの橋軸方向L両側を橋軸直角方向Wの全幅に亘って、鉄筋コンクリート部5のコンクリートのみならず、上鉄筋5a及び5bを切断して、施工箇所Xのコンクリート及びジョイント治具6を撤去する(図15(a)参照)。

【0096】

そして、図15(b)に示すように、連結上鉄筋50と接続するために上鉄筋5aの端部が所定長さ露出するように手研りによって、鉄筋コンクリート部5のコンクリート部を研る(ステップt3)。また、このステップで露出したスタッドボルト7を撤去する。

【0097】

このようにして、コンクリートの切断・撤去及び手研りが完成した施工箇所Xにおいて、鋼製主桁2の上フランジ2a及び端横桁3の上フランジ3aに対して連結板33を、橋軸直角方向Wの全面に亘って装着する(図16(a)参照：ステップt4)。

10

【0098】

連結板33の取付完了後、橋軸方向Lの両側で端部が露出する上鉄筋5aに対して、連結上鉄筋50を連結するとともに、連結下鉄筋70を所定位置に配置して、床版主筋51を配筋する(ステップt5)。なお、図15(b)で図示するように、本実施形態では、鉄筋コンクリート部5の上鉄筋5aと連結上鉄筋50とは重ね継手としての所定の継手長以上の長さを上鉄筋5aと連結上鉄筋50と重ねて連結するが、機械式継ぎ手を用いて上鉄筋5aと連結上鉄筋50を連結してもよい。

【0099】

このように、連結板33の設置及び連結上鉄筋50、連結下鉄筋70及び床版主筋51の配筋が完了した後、施工箇所Xに繊維補強超速硬コンクリートを打設し(ステップt6)、繊維補強超速硬コンクリートの養生後、床版連結部10aの施工は完了する。

20

【0100】

このように、鉄筋コンクリート床版100aの離間する端部同士の間施工箇所Xを跨ぐとともに、橋軸直角方向Wの全幅に亘って配置し、両側の鋼製主桁2の上フランジ2a及び端横桁3の上フランジ3aの対向部同士を連結した連結板33と、施工箇所Xを跨ぐように両側の上鉄筋5aと連結した連結上鉄筋50と、下鉄筋5bに対応する高さにおいて橋軸方向Lに配置した連結下鉄筋70と、施工箇所Xに繊維補強超速硬コンクリートを打設して構成したコンクリート部60とで構成する床版連結部10aは、単純な構造であるため、簡単に施工できるとともに、十分な耐力を有する床版連結部10aを実現することができる。

30

【0101】

詳しくは、鉄筋コンクリート床版100aを用いた橋梁における床版連結部10aとして、鉄筋コンクリート床版100aの離間する端部同士の間施工箇所Xを跨ぐとともに、橋軸直角方向Wの全幅に亘って配置し、両側の鋼製主桁2の上フランジ2a及び端横桁3の上フランジ3aの対向部同士を連結した連結板33と、施工箇所Xを跨ぐように両側の上鉄筋5aと連結した連結上鉄筋50とにより鉄筋コンクリート床版100aの構造部材と直接連結し、下鉄筋5bに対応する高さにおいて橋軸方向Lに連結下鉄筋70を配置し、施工箇所Xに繊維補強超速硬コンクリートを打設してコンクリート部60を構成するだけの構造であるため、例えば、鉄筋コンクリート床版100aの上鉄筋5a及び下鉄筋5bのそれぞれと直接連結する従来の連結構造に比べ、所要の耐力を有する床版連結部10aを簡単な施工で実現することができる。

40

【0102】

なお、床版連結部10aは、対向する鋼製主桁2同士が橋軸方向Lに直線状に配置されていない場合であっても、両側の鋼製主桁2及び端横桁3の上フランジ2a, 3aの高さが同じであれば、適用することができる。

【0103】

さらにまた、鋼製主桁2の上フランジ2aの対向部と端横桁3の上フランジ3aを露出させるとともに、鉄筋コンクリート床版100aの対向部を、継手可能となるように上鉄筋5aの端部を露出させ、かつ、下鉄筋5bに対応する高さまで研る手研り工程(ステッ

50

プ t 3) と、橋軸方向 L に離間する鋼製主桁 2 同士の間を跨ぐとともに、橋軸直角方向 W の全幅に亘って配置するように、露出した鋼製主桁 2 の上フランジ 2 a 及び端横桁 3 の上フランジ 3 a の対向部を連結板 3 3 で連結する連結板取付工程 (ステップ t 4) と、端部が露出した両側の下鉄筋 5 b に対応する高さにおいて、連結下鉄筋 7 0 を橋軸方向 L に配置するとともに、露出した上鉄筋 5 a の両方と連結上鉄筋 5 0 を連結する連結鉄筋配筋工程 (ステップ t 5) と、鉄筋コンクリート床版 1 0 0 a の対向部同士の間、繊維補強超硬コンクリートを打設してコンクリート部 6 0 を構成するコンクリート打設工程 (ステップ t 6) とを行うことにより、十分な耐力を有する床版連結部 1 0 a を、単純で簡単に施工できるため、例えば、施工期間が制限された供用中の鉄筋コンクリート床版 1 0 0 a を用いた既設の既設コンクリート床版橋 1 0 0 に対する改修工事であっても、実施することが

10

【 0 1 0 4 】

この発明の構成と、実施形態との対応において、この発明のフランジは上フランジ 2 a , 3 a に対応し、

以下同様に、

連結構造は床版連結部 1 0 , 1 0 a に対応し、

被連結空間は施工箇所 X に対応し、

フランジ接続部は固定部 2 1 に対応し、

頭部は先端頭部 4 1 に対応し、

ハツリ工程は手研り工程 (ステップ s 3 , t 3) に対応し、

20

成形鋼板設置工程は成形鋼板取付工程 (ステップ s 5) に対応し、

鉄筋連結工程は連結上鉄筋配筋工程 (ステップ s 6) に対応し、

連結板設置工程は連結板取付工程 (ステップ s 4 , ステップ t 4) に対応し、

連結下鉄筋配置工程及び連結上鉄筋連結工程は連結鉄筋配筋工程 (ステップ t 5) に対応するも、

この発明は、上述の実施形態の構成のみに限定されるものではなく、請求項に示される技術思想に基づいて応用することができ、多くの実施の形態を得ることができる。

【 0 1 0 5 】

例えば、上述の説明では、既設コンクリート床版橋 1 0 0 における鉄筋コンクリート床版 1 0 0 a の対向部に床版連結部 1 0 , 1 0 a を構成したが、新設の鉄筋コンクリート床版を用いた橋梁に設けてもよい。

30

また、フランジとウェブとを有する橋軸方向 L の鋼製主桁 2 及び橋軸直角方向 W の端横桁 3 は、ウェブの上下端にそれぞれフランジを備えた I 型鋼で構成したが、H 型鋼、ウェブの上端にフランジを備えた T 型鋼、あるいは鋼製箱桁などで構成してもよい。

【 0 1 0 6 】

また、床版連結部 1 0 において、成形鋼板 2 0 の嵩上げ部 2 2 上に配置したスタッドボルト 4 0 の先端頭部 4 1 を鉄筋コンクリート部 5 の下鉄筋 5 b の高さに対応するように構成したが、コンクリート厚が確保できる場合はスタッドボルト 4 0 の先端頭部 4 1 は下鉄筋 5 b より高くてもよく、反対にコンクリート厚が確保できない場合はスタッドボルト 4 0 の先端頭部 4 1 は下鉄筋 5 b より低く配置してもよい。

40

【 0 1 0 7 】

また、上述の床版連結部 1 0 , 1 0 a では、上鉄筋 5 a と同径の連結上鉄筋 5 0 を用い、また、床版連結部 1 0 a では下鉄筋 5 b と同径の連結下鉄筋 7 0 を用いたが、床版連結部 1 0 , 1 0 a として十分な耐力が評価できれば上鉄筋 5 a や下鉄筋 5 b と異径の鉄筋を用いてもよい。

さらには、床版連結部 1 0 a における鋼製主桁 2 の上フランジ 2 a に対して、連結板 3 3 と下連結板 3 2 とで上下方向に挟み込んで固定してもよい。

【 0 1 0 8 】

また、ステップ s 2 のカッター工程において、施工箇所 X の橋軸方向 L の両側を鋼製主桁 2 及び端横桁 3 が露出するように上下方向に切断したが、施工箇所 X より橋軸方向 L の

50

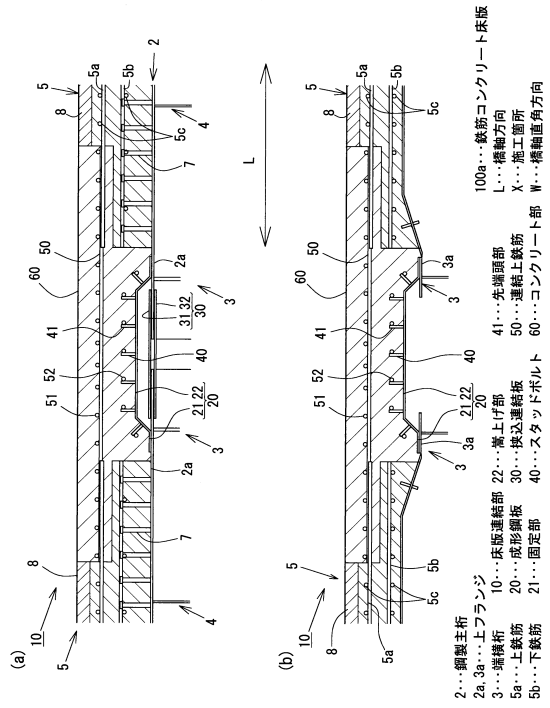
長さを短く切断し、手すり工程（ステップ s 3）において、所定の施工箇所 X となるように手すりしてもよい。さらには、手すり工程において、連結上鉄筋 5 0 と接続するために上鉄筋 5 a の端部が所定長さ露出するように手すりしたが、下鉄筋 5 b の端部が露出する程度まで手すりし、ステップ s 7 のコンクリート打設工程においてコンクリート部 6 0 と一体化するようにしてもよい。なお、この場合、下鉄筋 5 b の露出長さは上鉄筋 5 a の露出長さより短くするとよい。

【符号の説明】

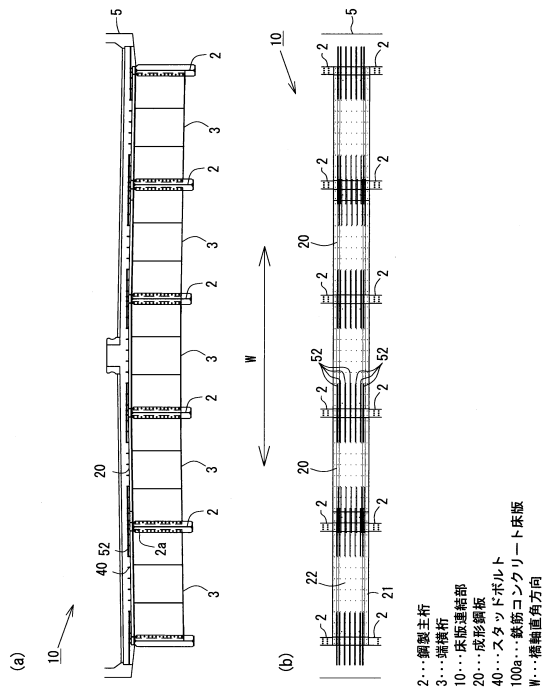
【 0 1 0 9 】

2 ... 鋼製主桁	
2 a , 3 a ... 上フランジ	10
3 ... 端横桁	
5 a ... 上鉄筋	
5 b ... 下鉄筋	
1 0 , 1 0 a ... 床版連結部	
2 0 ... 成形鋼板	
2 1 ... 固定部	
2 2 ... 嵩上げ部	
3 0 ... 挟込連結板	
3 3 ... 連結板	
4 0 ... スタッドボルト	20
4 1 ... 先端頭部	
5 0 ... 連結上鉄筋	
6 0 ... コンクリート部	
7 0 ... 連結下鉄筋	
1 0 0 a ... 鉄筋コンクリート床版	
L ... 橋軸方向	
X ... 施工箇所	
W ... 橋軸直角方向	

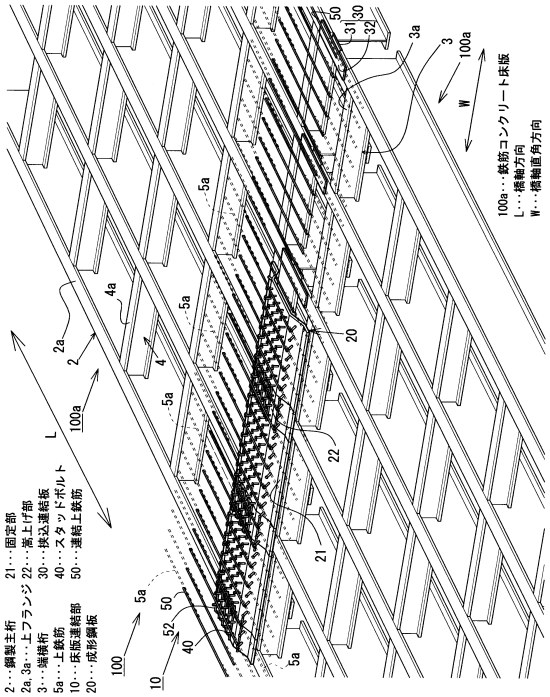
【図1】



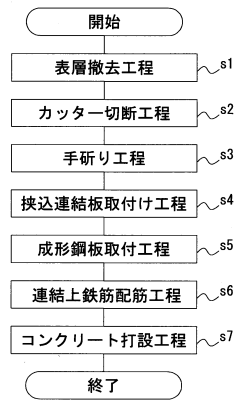
【図2】



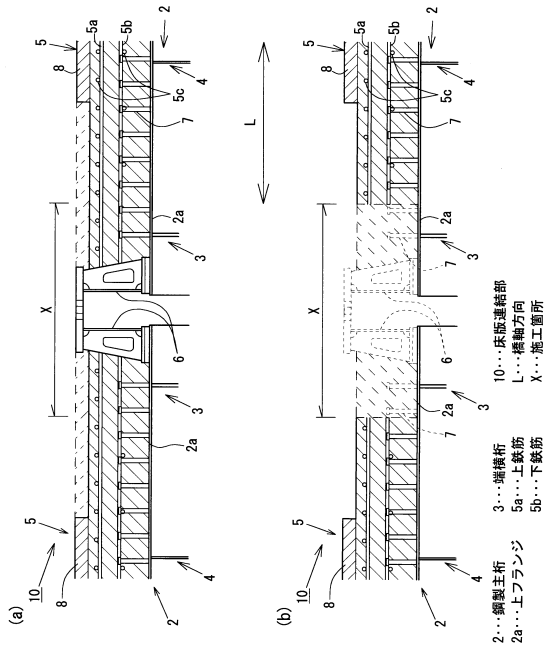
【図3】



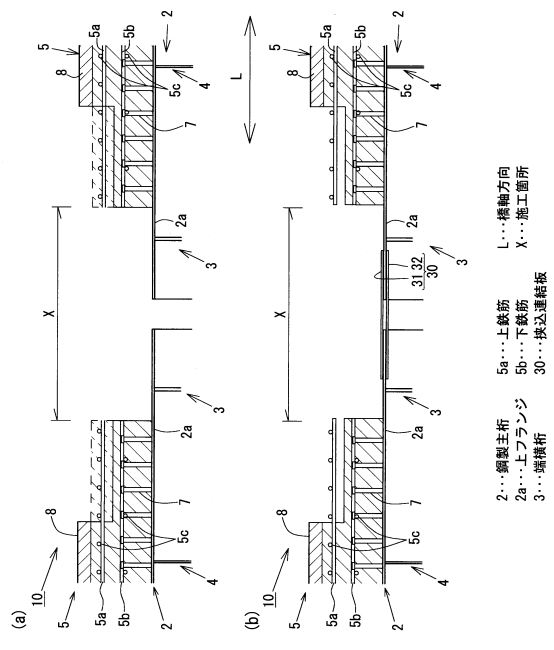
【図4】



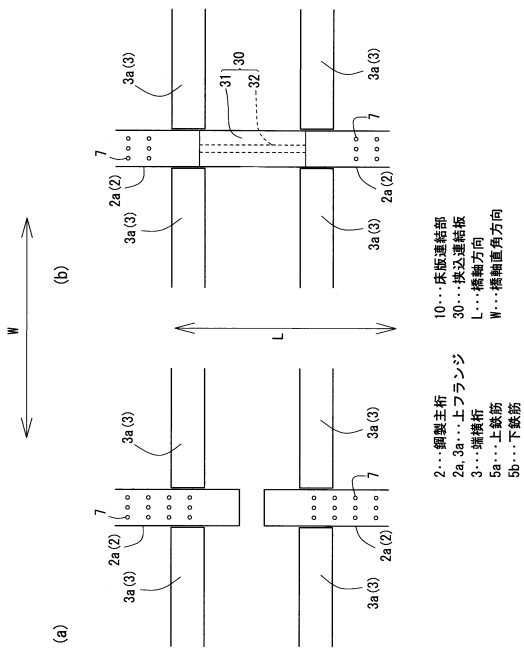
【図5】



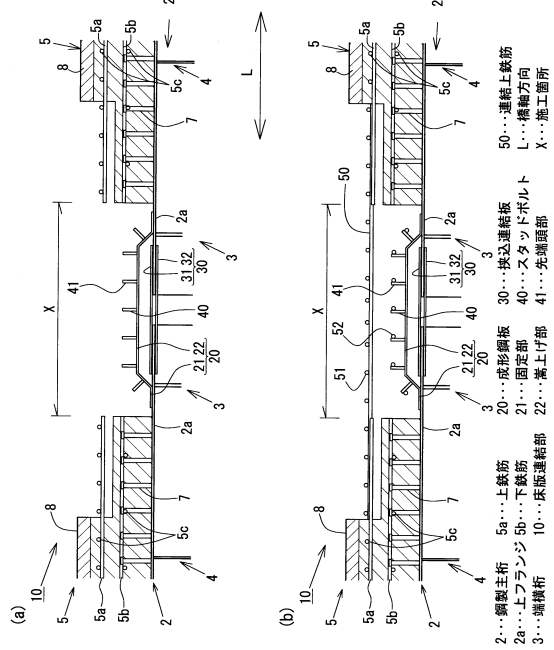
【図6】



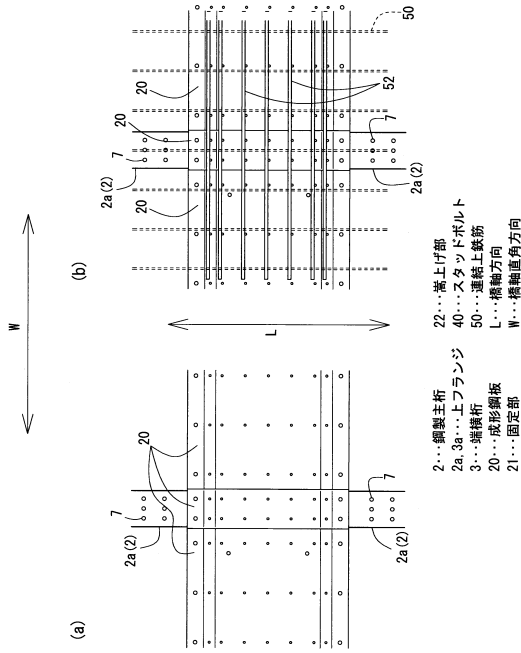
【図7】



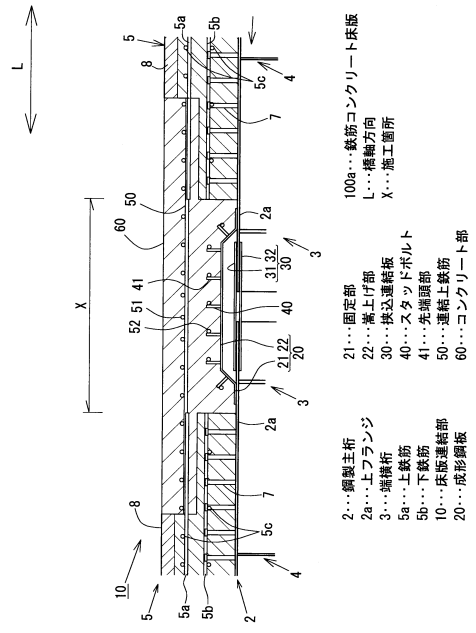
【図8】



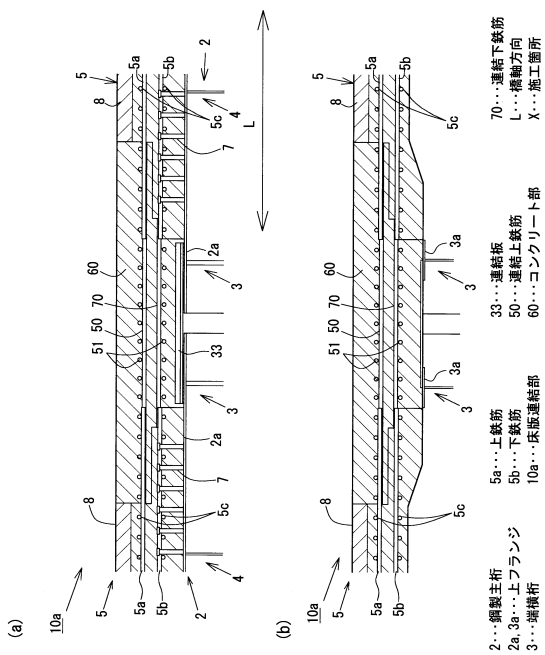
【図9】



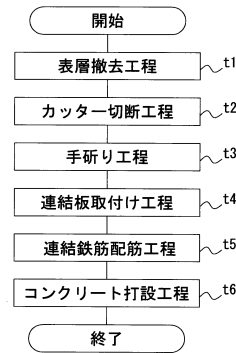
【図10】



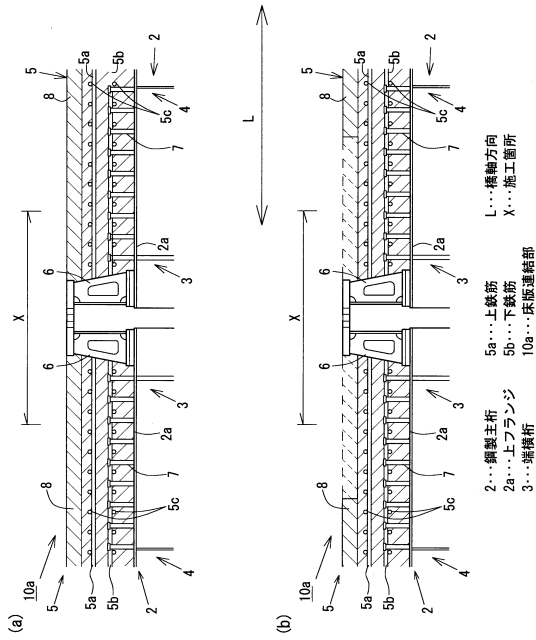
【図12】



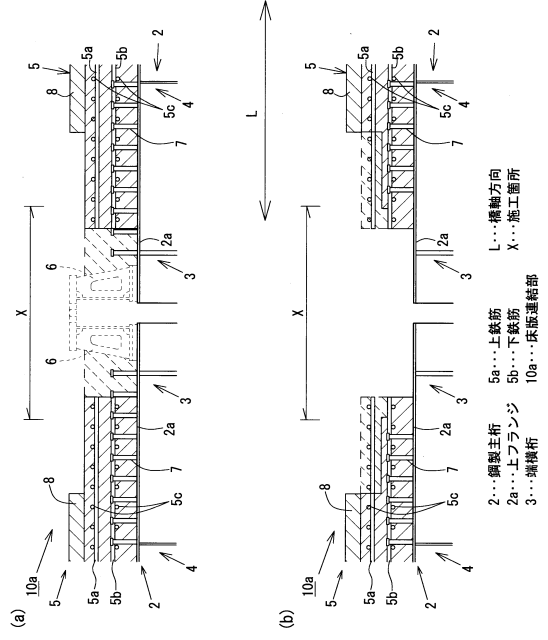
【図13】



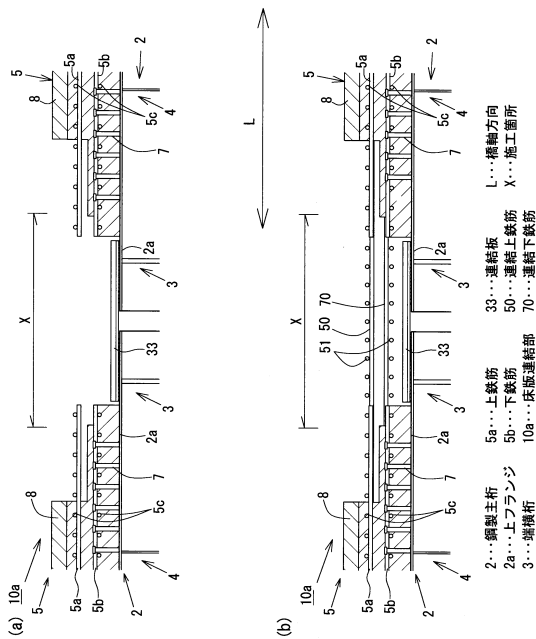
【図14】



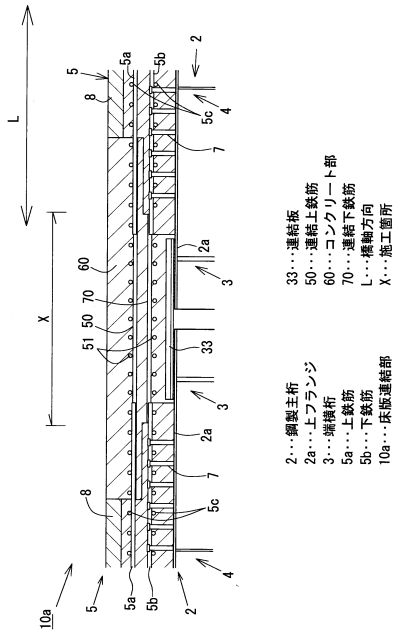
【図15】



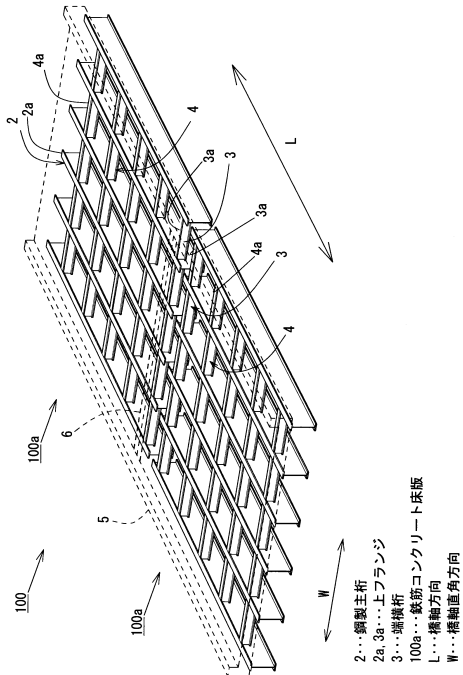
【図16】



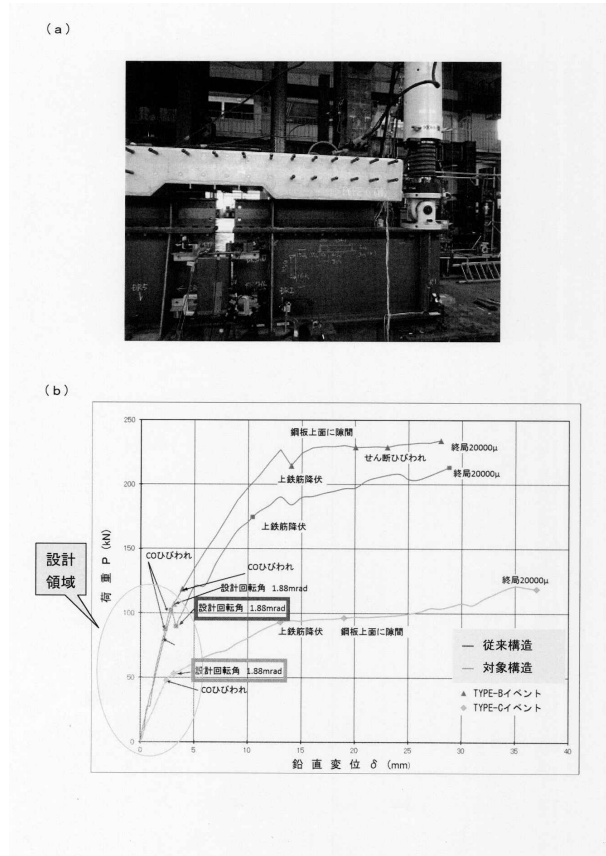
【図17】



【図18】



【図11】



フロントページの続き

(74)代理人 100067747

弁理士 永田 良昭

(72)発明者 肥田 肇

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 足立 幸郎

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 井上 晋

大阪府大阪市旭区大宮五丁目1番1号 大阪工業大学内

審査官 神尾 寧

(56)参考文献 特開2007-309032(JP,A)

特開2008-190130(JP,A)

実開平05-027104(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 11/02

E01D 19/00 - 19/16