

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7266808号
(P7266808)

(45)発行日 令和5年5月1日(2023.5.1)

(24)登録日 令和5年4月21日(2023.4.21)

(51)国際特許分類 F I
E 0 1 D 21/00 (2006.01) E 0 1 D 21/00 B

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-4984(P2023-4984)	(73)特許権者	301077437 朝日エンジニアリング株式会社 石川県金沢市三口新町3丁目9番6号
(22)出願日	令和5年1月17日(2023.1.17)	(73)特許権者	512101121 エーイ - ジャパン株式会社 石川県金沢市三口新町3丁目9番6号
審査請求日	令和5年1月17日(2023.1.17)	(74)代理人	100148792 弁理士 三田 大智
早期審査対象出願		(72)発明者	徳野 光弘 石川県金沢市笠舞本町1丁目14番16号
		審査官	湯本 照基

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 主桁連続化剛結合工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

橋幅方向に並列した複数本の左径間主桁の桁端と、橋幅方向に並列した複数本の右径間主桁の桁端を共通の橋脚上に支持して連結すると共に当該橋脚と剛結合する主桁連続化剛結合工法であって、以下のA乃至Gの工程を有することを特徴とする。

A：上記橋脚の橋座面上に上記各主桁の桁端を支持する枕材をそれぞれ設けると共に、該橋座面上に上記各主桁の桁端と連結する連結条材をそれぞれ立設し、

B：上記各主桁の桁端を上記枕材を介してそれぞれ支持し、

C：上記両主桁の桁端間に形成された遊間の主桁上面側端部において上記両主桁の桁端に亘って連結板を添接し、

D：上記連結板に設けた第一連結孔と、上記各主桁の桁端にそれぞれ設けた第二連結孔のいずれか一方を橋長方向に延びる長孔形状にすると共に、該第一・第二連結孔に連結ボルトの軸部を挿通し該軸部の突出端をナットで仮止めして、上記連結板を上記各主桁の桁端に対して相対的にスライド可能に取り付け、

E：上記各主桁上及び上記各主桁の橋幅方向の並列間隔内、又は上記各主桁の橋幅方向の並列間隔内に橋体コンクリートをそれぞれ打設し、

F：上記ボルトの軸部に仮止めしていたナットを本止めして、上記各主桁の桁端と上記連結板とを摩擦接合によって連結し、

G：上記遊間に連結コンクリートを打設し、上記遊間、上記各主桁の桁端、上記連結板及び上記連結条材をコンクリート内に埋設して上記左径間主桁と上記右径間主桁を連続化す

ると共に、該連続化した両主桁と上記橋脚とを剛結合する。

【請求項 2】

上記 A 工程において上記枕材の桁支持面を曲面構造又は多角面構造として設けることを特徴とする請求項 1 記載の主桁連続化剛結合法。

【請求項 3】

上記連結条材を上記各主桁の桁端に設けた貫挿孔にそれぞれ貫挿し、該連結条材の突出端にナットを螺合し該ナットを上記各主桁の桁端の上面に直接又は支圧材を介して定着することを特徴とする請求項 1 記載の主桁連続化剛結合法。

【請求項 4】

上記連結条材を上記各主桁の桁端の橋幅方向の並列間隔にそれぞれ挿入すると共に、該連結条材を上記各主桁の桁端の上面に橋幅方向に架橋載置された支圧材に貫挿し、該連結条材の突出端にナットを螺合することを特徴とする請求項 1 記載の主桁連続化剛結合法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複径間桁橋における主桁連続化剛結合法に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 (A) に示すように、一般的な複径間桁橋は橋長に応じて兩岸の橋台 1 間に単数又は複数の橋脚 2 を設け、H 形鋼等の鋼材製又は P C コンクリート製の複数本の主桁 3 を橋台 1 と橋脚 2 間、橋脚 2 と橋脚 2 間にそれぞれ橋幅方向に並列して架け渡し、共通の橋脚 2 上に支承 6 を介して左径間を構成する主桁 3 と右径間を構成する主桁 3 の各桁端 3 a を支持する構成となっている。

20

【0003】

このような複径間桁橋にあつては、図 1 (B) に示すように、主桁の自重や床版コンクリートの重量等の死荷重、又は走行車両の重量等の活荷重に基づき、左径間主桁 3 の桁端 3 a と右径間主桁 3 の桁端 3 a とを連続化した部位において大きな負の曲げモーメント (図 1 (B) 中の「 - 」のモーメント、すなわち上向き凸状となるように曲げようとする力) が発生し、当該連続化した部位の連結コンクリート 1 5 に亀裂が発生するおそれがある。

30

【0004】

そこで本願発明者は、下記特許文献 1 に示すように、左径間主桁と右径間主桁を連続化した部位に対する死荷重に基づく負のモーメントを減殺しつつ、活荷重に基づく負のモーメントにより上記連続化した部位のコンクリートに加わる引張力を連結板に受け持たせることによって、上記した亀裂の問題を有効に解決できる主桁連続化構造を既に開発している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2 0 1 2 - 1 5 4 0 6 0 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献 1 の主桁連続化構造によれば、左径間主桁と右径間主桁の連続化部位に対し、死荷重に基づく負のモーメントを減殺しつつ、活荷重に基づく負のモーメントによって加わる引張力を連結板に受け持たせることができ、連結コンクリートにおける亀裂発生を有効に防止することができる。

【0007】

本願発明者は、上記特許文献 1 の主桁連続化構造を構築するにあたり、連結板と各主桁の桁端との摩擦接合と、各主桁の死荷重に基づく負のモーメントの減殺とを両立すること

50

ができると共に、各主桁と橋脚とを剛結合することができる画期的な工法を開発し、本発明を想到するに至ったものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

要述すると、本発明に係る主桁連続化剛結合工法は、橋幅方向に並列した複数本の左径間主桁の桁端と、橋幅方向に並列した複数本の右径間主桁の桁端を共通の橋脚上に支持して連結すると共に当該橋脚と剛結合する主桁連続化剛結合工法であって、以下のA乃至Gの工程を有することを特徴とする。

【0009】

A：上記橋脚の橋座面上に上記各主桁の桁端を支持する枕材をそれぞれ設けると共に、該橋座面上に上記各主桁の桁端と連結する連結条材をそれぞれ立設し、

10

B：上記各主桁の桁端を上記枕材を介してそれぞれ支持し、

C：上記両主桁の桁端間に形成された遊間の主桁上面側端部において上記両主桁の桁端に亘って連結板を添接し、

D：上記連結板に設けた第一連結孔と、上記各主桁の桁端にそれぞれ設けた第二連結孔のいずれか一方を橋長方向に延びる長孔形状にすると共に、該第一・第二連結孔に連結ボルトの軸部を挿通し該軸部の突出端をナットで仮止めして、上記連結板を上記各主桁の桁端に対して相対的にスライド可能に取り付け、

E：上記各主桁上及び上記各主桁の橋幅方向の並列間隔内、又は上記各主桁の橋幅方向の並列間隔内に橋体コンクリートをそれぞれ打設し、

20

F：上記ボルトの軸部に仮止めしていたナットを本止めして、上記各主桁の桁端と上記連結板とを摩擦接合によって連結し、

G：上記遊間に連結コンクリートを打設し、上記遊間、上記各主桁の桁端、上記連結板及び上記連結条材をコンクリート内に埋設して上記左径間主桁と上記右径間主桁を連続化すると共に、該連続化した両主桁と上記橋脚とを剛結合する。

これにより、上記左径間主桁と上記右径間主桁に加わる死荷重を適切に減殺しつつ、上記左径間主桁と上記右径間主桁を剛結合すると共に、該剛結合した上記両主桁を上記橋脚と剛結合することができる。

【0010】

好ましくは、上記A工程において上記枕材の桁支持面を曲面構造又は多角面構造として設けることにより、上記各主桁の傾斜や変形に適切に順応し確実に上記各主桁を支持することができる。

30

【0011】

また、上記連結条材を上記各主桁の桁端に設けた貫挿孔にそれぞれ貫挿し、該連結条材の突出端にナットを螺合し該ナットを上記各主桁の桁端の上面に直接又は支圧材を介して定着する。

又は、上記連結条材を上記各主桁の桁端の橋幅方向の並列間隔にそれぞれ挿入すると共に、該連結条材を上記各主桁の桁端の上面に橋幅方向に架橋載置された支圧材に貫挿し、該連結条材の突出端にナットを螺合する。

これにより、上記各主桁の桁端と上記橋脚とを確実に連結する。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る主桁連続化剛結合工法によれば、左径間主桁と右径間主桁に加わる死荷重を適切に減殺しつつ、左径間主桁と右径間主桁を強固に連続化して橋脚と剛結合することができる。よって、連結コンクリートにおける亀裂発生を効果的に防止できると共に、左径間主桁、右径間主桁及び橋脚が剛結合して一体化した強固なラーメン構造を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】(A)は一般的な複径間桁橋を概示する側面図、(B)は複径間桁橋に発生する

50

曲げモーメントの分布図である。

【図 2】H 形鋼から成る主桁を用いた実施例における、左径間主桁と右径間主桁を、それぞれ枕材を介して橋脚の橋座面上に支持する工程を示す説明図である。

【図 3】左径間主桁と右径間主桁の各桁端に連結板を添設し、ボルトによって固定する工程を示す説明図である。

【図 4】左径間主桁と右径間主桁を連結板で連結した状態を示す説明図である。

【図 5】主桁の連続化構造を示す橋長方向断面図である。

【図 6】主桁の連続化構造を平面において断面視する図（図 5 の A - A 線断面図）である。

【図 7】主桁の連続化構造を示す橋幅方向断面図（図 5 の B - B 線断面図）である。

【図 8】主桁の連続化構造を示す他の橋幅方向断面図（図 5 の C - C 線断面図）である。

10

【図 9】各主桁の桁端の第二連結孔を長孔とした状態を示す説明図である。

【図 10】桁支持面を多角面形状とした枕材を説明する断面図である。

【図 11】コンクリートから成る主桁を用いた連続化構造を示す橋長方向断面図である。

【図 12】コンクリートから成る主桁を用いた連続化構造を示す橋幅方向断面図（図 11 の D - D 線断面図）である。

【図 13】コンクリートから成る主桁を用いた連続化構造を示す橋幅方向断面図（図 11 の E - E 線断面図）である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る主桁連続化剛結合工法の最良の実施形態を図 1 乃至図 13 に基づき説明する。

20

【0015】

既述したとおり、図 1 (A) に示すように、一般的な複径間桁橋は、橋の長さに応じて兩岸の橋台 1 間に単数又は複数の橋脚 2 を設け、H 形鋼等の鋼材製又は PC コンクリート製の複数本の主桁 3 を橋台 1 と橋脚 2 間、橋脚 2 と橋脚 2 間にそれぞれ橋幅方向に並列して架け渡す構成となっている。

【0016】

詳述すると、一つの橋脚 2 の橋座面 2 a 上に対し支承 6 を介して左径間を構成する主桁 3 と右径間を構成する主桁 3 の各桁端 3 a が支持されており、該左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各桁端 3 a 間、具体的には各桁端 3 a のそれぞれの桁端面 3 b 間に遊間 5 を形成し、該遊間 5 により左径間主桁 3 と右径間主桁 3 は途切れた構造を有しており、遊間 5 内に連結コンクリート 15 を打設して左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の連続化を図っている。

30

【0017】

本発明に係る主桁連続化剛結合工法は、図 5 ~ 図 8 , 図 11 , 図 12 に示すような主桁連続化構造、すなわち、左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の連続化を図るために、左径間主桁 3 の桁端 3 a と右径間主桁 3 の桁端 3 a を遊間 5 の主桁上面側端部 5 a において両桁端 3 a に亘って延びる連結板 7 を介し連結すると共に、同遊間 5 の主桁下面側端部 5 b において非連結状態にし、遊間 5、左右両主桁 3 の桁端 3 a 及び連結板 7 を連結コンクリート 15 内に埋設することにより、死荷重に基づく負の曲げモーメントを減殺しつつ、完成後の活荷重に基づく負の曲げモーメントにより当該連結コンクリート 15 に加わる引張力を連結板 7 に受け持たせることができる主桁連続化構造を構築するための工法である。加えて、連続化した主桁 3 と橋脚 2 とを連結条材 19 と上記連結コンクリート 15 を介して剛結合する剛結合構造を構築するための工法である。

40

【0018】

図 2 ~ 図 9 は径間主桁 3 として H 形鋼を用いた例を示しており、H 形鋼から成る左径間主桁 3 と右径間主桁 3 はそれぞれウェブ 3 c と該ウェブ 3 c の上端に沿って伸びる上フランジ 3 d と同下端に沿って伸びる下フランジ 3 e とを有する。なお、後述するように、本発明に係る主桁連続化剛結合工法において、主桁 3 として用いる形鋼形状やコンクリート製主桁 3 へ設ける形鋼継手の形状は実施に応じ任意である。

【0019】

50

< 枕材設置工程 >

本発明に係る主桁連続化剛結合工法においては、図 2 に示すように、まず左径間主桁 3 と右径間主桁 3 を支持するための共通の橋脚 2 の橋座面 2 a 上に、左径間主桁 3 の桁端 3 a を支持する枕材 4 と、右径間主桁 3 の桁端 3 a を支持する枕材 4 をそれぞれ設ける。

【 0 0 2 0 】

枕材 4 について詳述すると、枕材 4 はコンクリート製又は金属製又は合成樹脂製であり、図 7 にも示すように、橋幅方向に連続して配設する。好ましくは、図 2 等に示すように、枕材 4 の桁支持面（上面）4 a を曲面構造とし、又は図 1 0 に示すように、桁支持面 4 a を多数の微小幅面 4 b から成る多角面構造として各主桁 3 の傾きや変形に応じながら支持できる構造とする。

10

【 0 0 2 1 】

また、図 2 に示すように、上記枕材 4 を設置した橋座面 2 a 上に、左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各桁端 3 a と連結する連結条材 1 9 をそれぞれ立設する。

【 0 0 2 2 】

連結条材 1 9 は、たとえば鉄筋等の鋼棒にて形成し、該鋼棒の下端をコンクリート製橋脚 2 に一体に埋設して橋座面 2 a から立ち上げる。又は鋼棒の他、ケーブルの使用が可能である。

【 0 0 2 3 】

連結条材 1 9 として鋼棒を用いる場合、図 5 , 図 8 , 図 1 1 , 図 1 2 に示すように、コンクリート製橋脚 2 に埋設した補強鉄筋 2 2 の端部を橋座面 2 a から上方へ突出し、該突出部分を連結条材 1 9 として用いることができる。

20

【 0 0 2 4 】

また、連結条材 1 9 は、図 8 , 図 1 2 に示すように、橋座面 2 a 上において、各主桁 3 の桁端 3 a の直下から立ち上げると共に、各主桁 3 の桁端 3 a の橋幅方向における並列間隔（橋幅方向に隣接する主桁 3 間の間隔）の直下から立ち上げることができる。又は、橋座面 2 a 上において、各主桁 3 の桁端 3 a の直下からのみ、若しくは、各主桁 3 の桁端 3 a の橋幅方向における並列間隔の直下からのみ、連結条材 1 9 を立ち上げることも実施に応じ任意である。

【 0 0 2 5 】

< 主桁支持工程 >

30

図 2 に示すように、既述のように設置した枕材 4 を介して左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各桁端 3 a を下フランジ 3 e をもって橋脚 2 の橋座面 2 a 上に支持する。この際に、枕材 4 の曲面構造又は多角面構造の桁支持面 4 a によって主桁 3 の傾き等を吸収することができると共に、角部を有しないので枕材 4 自身が欠けることを有効に防止することができる。

【 0 0 2 6 】

また、既述のように各主桁 3 の桁端 3 a の直下から立ち上げた連結条材 1 9 を設けた場合には、図 8 , 図 1 2 に示すように、当該連結条材 1 9 を左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各桁端 3 a に貫挿する。具体的には、左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各桁端 3 a における上フランジ 3 d、下フランジ 3 e に設けた貫挿孔 2 3 に下から上へと貫挿する。該貫挿した連結条材 1 9 の突出端へのナット 2 0 の螺合については後述する。

40

【 0 0 2 7 】

また、既述のように各主桁 3 の桁端 3 a の橋幅方向における並列間隔の直下から立ち上げた連結条材 1 9 を設けた場合には、図 8 , 図 1 2 に示すように、当該連結条材 1 9 を上記並列間隔内に挿入する。該挿入した連結条材 1 9 の上端へのナット 2 0 の螺合については後述する。

【 0 0 2 8 】

< 連結板添設工程 , 連結板仮止め工程 >

次いで、図 3 に示すように、左径間主桁 3 の桁端面 3 b と右径間主桁 3 の桁端面 3 b 間に形成される遊間 5 の主桁上面側端部 5 a において、両主桁 3 の桁端 3 a に亘って連結板

50

7を添設し、両主桁3の桁端3aに穿設した第一連結孔10と、連結板7に穿設した第二連結孔11に連結ボルト12の軸部を挿通し該軸部の突出端をナット13で仮止めして当該連結板7を仮止めする。他方、遊間5の主桁下面側端部5bにおいては非連結状態とする。

【0029】

具体的には、左径間主桁3及び右径間主桁3の両桁端3aの上フランジ3d相互の上面8Aに亘って連結板7を添設し、同様に、両桁端3aの上フランジ3d相互の下面8Bに亘って連結板7を添接する一方、両桁端3aの下フランジ3e相互は非連結状態とする。

【0030】

両桁端3aの上フランジ3d相互の上面8Aには該各上面8Aに重畳する一对の連結板7を間隔9を置き並行に配置すると共に、両桁端3aの上フランジ3d相互の下面8Bにも該各下面8Bに重畳する一对の連結板7を間隔9を置き並行に配置する。これにより、間隔9と遊間5を連通せしめ、後述する連結コンクリート15の打設時に間隔9から空気を抜くことができ、該連結コンクリート15を均密に充填することができる。

10

【0031】

また、連結板7に第一連結孔10を複数穿設し、両桁端のそれぞれの上フランジ3dに第一連結孔10と対応する第二連結孔11を複数穿設し、第一・第二連結孔10, 11を一致させて該第一・第二連結孔10, 11内に連結ボルト12の軸部を挿入し該軸部の突出端(雄ねじ端)をナット13で仮止めする。好ましくは、連結ボルト12の軸部を各桁端3aの上フランジ3dの下面8B側から挿入し上面8A側から突出させることにより、ナット締め作業を行い易くする。

20

【0032】

本発明にあっては、図3に示すように、既述した連結板7に設けた第一連結孔10を橋長方向に延びる長孔形状にするか、又は、図9に示すように、両主桁3の桁端3aに穿設した第二連結孔11を橋長方向に延びる長孔形状にして、第一・第二連結孔10, 11内に連結ボルト12が挿入された後も連結板7又は連結ボルト12が橋長方向に位置ズレすることができる。よって連結板7を各主桁3の桁端3aに対して相対的にスライド可能に取り付けることとなる。そのため各主桁3の自重と、後述する橋体コンクリート(床版コンクリート14及びスラブコンクリート24, 間詰めコンクリート27)の重量、つまり死荷重に基づく負の曲げモーメントの発生を防止することができる。

30

【0033】

また、連結ボルト12としては摩擦接合用の高力ボルトを用い、該連結ボルト12の軸部に対するナット13による仮止めは、連結板7と上フランジ3dの上面8A及び連結板7と上フランジ3dの下面8B間に砂利等の異物が混入しない程度に両者を密着させつつ連結板7が各主桁3の桁端3aに対して相対的にスライド可能な程度とする。

【0034】

好ましくは、連結板7を既述のように両主桁3の桁端3aに亘って添接する際に、ジンクリッチプライマー等の塗料によって適切なすべり係数を確保する。一層強固な摩擦接合を実現でき、強固な主桁連続化剛結合構造を実現するためである。

【0035】

<橋体コンクリート打設工程>

次いで、各主桁3上及び各主桁3の橋幅方向の並列間隔内に、又は、各主桁3の橋幅方向の並列間隔内に橋体コンクリートをそれぞれ打設する。橋体コンクリートをそれぞれ打設する。

40

【0036】

図5~図8に示すように、主桁3としてH形鋼等の鋼桁を用いる場合には、左径間主桁3上と右径間主桁3上にそれぞれ床版コンクリート14(橋体コンクリート)を打設すると共に、左径間主桁3の橋幅方向の並列間隔内と右径間主桁3の並列間隔内にそれぞれスラブコンクリート24(橋体コンクリート)を打設する。

【0037】

50

この工程において、死荷重の増大により各主桁 3 の桁端 3 a が変位するが、その変位を連結板 7 又は連結ボルト 1 2 が位置ズレして吸収する。つまり連結板 7 を連結するための第一連結孔 1 0 又は第二連結孔 1 1 の長孔形状及び連結ボルト 1 2 とナット 1 3 の仮止め形態により変位を吸収して負の曲げモーメントの発生を防止する。さらに各枕材 4 の桁支持面 4 a の曲面形状又は多角面形状も各主桁 3 の桁端 3 a が変位吸収に貢献する。

【 0 0 3 8 】

コンクリート打設について詳述すると、橋幅方向に隣接する左径間主桁 3 における上下フランジ 3 d , 3 e とウェブ 3 c にて画成されるスペースにスラブコンクリート 2 4 を打設し、連続して左径間主桁 3 上に床版コンクリート 1 4 を打設する。同様に橋幅方向に隣接する右径間主桁 3 における上下フランジ 3 d , 3 e とウェブ 3 c にて画成されるスペースにスラブコンクリート 2 4 を打設し、連続して右径間主桁 3 上に床版コンクリート 1 4 を打設する。

10

【 0 0 3 9 】

換言すると、左径間主桁 3 の橋幅方向に隣接する下フランジ 3 e 間に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 ' を閉鎖部材で閉鎖し、左径間主桁 3 の橋幅方向に隣接する上フランジ 3 d 間に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 を通じて上記スペース内にスラブコンクリート 2 4 を打設し、連続して左径間主桁 3 上に床版コンクリート 1 4 を打設する。

【 0 0 4 0 】

同様に、右径間主桁 3 の橋幅方向に隣接する下フランジ 3 e 間に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 ' を閉鎖部材で閉鎖し、右径間主桁 3 の橋幅方向に隣接する上フランジ 3 d 間に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 を通じて上記スペース内にスラブコンクリート 2 4 を打設し、連続して右径間主桁 3 上に床版コンクリート 1 4 を打設する。

20

【 0 0 4 1 】

また、図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 として P C コンクリート桁を用いる場合には、各主桁 3 の桁端 3 a を H 形鋼から成る継手 3 a ' にて構成する、つまり P C コンクリート桁から成る左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 の各桁端 3 a をそれぞれウェブ 3 c と該ウェブ 3 c の上端に沿って延びる上フランジ 3 d と同下端に沿って延びる下フランジ 3 e とを有する継手 3 a ' にて形成することができる。なお、図 1 1 における 3 b ' は形鋼継手 3 a ' の端面であり、左右の各主桁 3 における継手端面 3 b ' 間に遊間 5 が形成される。

30

【 0 0 4 2 】

このように、各主桁 3 として P C コンクリート桁を用いる場合、枕材設置工程、主桁支持工程、連結板添設工程、連結板仮止め工程においては、既述した H 形鋼桁の上下フランジ 3 d , 3 e を H 形鋼継手 3 a ' の上下フランジ 3 d , 3 e に置き換えるだけで適用できるが、本工程においては、図 1 2 に示すように、左径間主桁 3 の橋幅方向の並列間隔（隣接間隔）及び右径間主桁 3 の橋幅方向の並列間隔（隣接間隔）にそれぞれ間詰めコンクリート 2 7（橋体コンクリート）を打設して、橋幅方向に隣接する複数本の主桁 3 を一体化する。

【 0 0 4 3 】

間詰めコンクリート 2 7 は、橋幅方向に隣接する左径間主桁 3 間の下側に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 ' を閉鎖部材で閉鎖し、橋幅方向に隣接する左径間主桁 3 間の上側に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 を通じて打設する。同様に、橋幅方向に隣接する右径間主桁 3 間の下側に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 ' を閉鎖部材で閉鎖し、橋幅方向に隣接する右径間主桁 3 間の上側に形成される橋長方向に延びる開口 2 5 を通じて打設する。

40

【 0 0 4 4 】

< 連結板本止め工程 >

既述した橋体コンクリート（床版コンクリート 1 4 とスラブコンクリート 2 4 又は間詰めコンクリート 2 7）の打設後、連結板仮止め工程にてボルト 1 2 の軸部に仮止めしていたナット 1 3 を本止めして連結板 7 を各主桁 3 の桁端 3 a に本止めする。これにより、左

50

径間主桁 3 及び右径間主桁 3 の各桁端 3 a と連結板 7 とを摩擦接合により強固に連結することができる。

【 0 0 4 5 】

また、図 8 , 図 1 2 に示すように、各主桁 3 の桁端 3 a に貫挿した連結条材 1 9 に対しては、その突出端にナット 2 0 を螺合して該ナット 2 0 を各主桁 3 の桁端 3 a の上面に定着する。すなわち、各桁端 3 a の上フランジ 3 d の上面 8 A から突出する連結条材 1 9 の突出端（雄ねじ端）にナット 2 0 を螺合し、該ナット 2 0 を上フランジ 3 d の上面 8 A に定着する。該上フランジ 3 d の上面 8 A に定着するナット 2 0 は、上フランジ 3 d の上面 8 A に直接定着する、又は支圧材 2 1 を介して上フランジ 3 d の上面 8 A に定着する。該支圧材 2 1 は橋幅方向に並列された桁端 3 a を橋幅方向に横断するように延在し、各桁端 3 a の上フランジ 3 d の上面 8 A に架橋載置する。

10

【 0 0 4 6 】

また、左径間主桁 3 の橋幅方向の並列間隔（隣接間隔）内及び右径間主桁 3 の橋幅方向の並列間隔（隣接間隔）内に挿入された連結条材 1 9 に対しては、その上端を、支圧材 2 1 における主桁 3 間に延在する部分 2 1 a、つまり上フランジ 3 d 間に延在する支圧材部分 2 1 a に貫挿してナット 2 0 を螺合し、該ナット 2 0 を支圧材部分 2 1 a 上面に定着する。

【 0 0 4 7 】

< 連結コンクリート打設工程 >

最後に、型枠を組んで遊間 5 を通じて橋脚 2 の橋座面 2 a 上に連結コンクリート 1 5 を打設し、遊間 5、左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 の各桁端 3 a、連結板 7 及び連結条材 1 9 を当該連結コンクリート 1 5 内に埋設する。

20

【 0 0 4 8 】

好ましくは、連結コンクリート 1 5 の打設は上述の如く打設した橋体コンクリート（床版コンクリート 1 4 及びスラブコンクリート 2 4 , 間詰めコンクリート 2 7）が硬化する前に行う。これら連結コンクリート 1 5 と橋体コンクリートとを馴染みよく緊密に硬化させるためである。

【 0 0 4 9 】

以上説明したように、本発明にあつては、左径間主桁 3 の桁端 3 a と右径間主桁 3 の桁端 3 a を遊間 5 の主桁上面側端部 5 a において、左径間主桁 3 と右径間主桁 3 に橋体コンクリート（床版コンクリート 1 4 及びスラブコンクリート 2 4 又は間詰めコンクリート 2 7）による死荷重を発生させてから連結板 7 を介して連結することにより、死荷重に基づく負の曲げモーメントの発生を防止することができる。

30

【 0 0 5 0 】

すなわち、橋体コンクリート打設前は、連結板 7 を仮止めして左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 を単純支持する一方、橋体コンクリート打設によって各主桁 3 の桁端 3 a が僅かに上方に変位するのを適切に吸収した後に、連結板 7 を本止めして左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 を連結できるので、負の曲げモーメントの発生を防止しつつ強固に両主桁 3 を連続化できると共に、さらには該連続化した両主桁 3 を橋脚 2 と剛結合することができる。

40

【 0 0 5 1 】

そして、連結コンクリート 1 5 が硬化した後、舗装 2 6 を施せば、図 5 ~ 図 8 , 図 1 1 ~ 図 1 3 に示す主桁連続化剛結合構造が完成する。

【 0 0 5 2 】

なお、完成後は左径間主桁 3 及び右径間主桁 3 に加わる活荷重又は舗装 2 6 の重量（死荷重）に基づく負の曲げモーメントによって連結コンクリート 1 5 の上方部位に引張力が加わるが、該引張力を連結板 7 に適切に受け持たせ、連結コンクリート 1 5 に亀裂が生ずるのを有効に防止する。

【 0 0 5 3 】

また、本発明にあつては、橋幅方向に隣接する左径間主桁 3 の各桁端 3 a 間には該各桁

50

端 3 a に穿設した挿通孔 1 7 を介して橋幅方向に延びる P C ケーブル、無垢の線材等の鋼線材から成る連結線材 1 6 を橋長方向に間隔を置いて複数本通挿して連結コンクリート 1 5 内に埋設すると共に、橋幅方向に隣接する右径間主桁 3 の各桁端 3 a 間に該各桁端 3 a に穿設した挿通孔 1 7 を介して橋幅方向に延びる上記鋼線材から成る他の連結線材 1 6 を橋長方向に間隔を置いて複数本通挿して連結コンクリート 1 5 内に埋設し主桁連続化剛結合構造を強化することができる。

【 0 0 5 4 】

再述すると、連結線材 1 6 は、図 7 に示すように、橋幅方向に並列した H 形鋼から成る各主桁 3 の桁端 3 a におけるウェブ 3 c を貫通するように通挿孔 1 7 を介して通挿して橋幅方向両端の主桁 3 の桁端 3 a におけるウェブ 3 c 外側面においてナット 1 8 により締結する。また、図 1 2 に示すように、P C コンクリートから成る主桁 3 を用いる場合も、その継手 3 a ' におけるウェブ 3 c を貫通するように通挿孔 1 7 を介して通挿して橋幅方向両端の主桁 3 の桁端 3 a におけるウェブ 3 c 外側面においてナット 1 8 により締結することができる。

10

【 0 0 5 5 】

又は橋幅方向に隣接する左径間主桁 3 の各桁端 3 a 間に橋幅方向に延びる管材 1 6 ' 内に緩挿した連結線材 1 6 を通挿して連結コンクリート 1 5 内に埋設すると共に、橋幅方向に隣接する右径間主桁 3 の各桁端 3 a 間に橋幅方向に延びる他の管材 1 6 ' 内に緩挿した連結線材 1 6 を通挿して連結コンクリート 1 5 内に埋設し、連結線材 1 6 を緊張することにより連結コンクリート 1 5 にプレストレス力を与え補強することができる。

20

【 0 0 5 6 】

さらに、図 8 , 図 1 3 に示すように、左径間主桁 3 と右径間主桁 3 の各ウェブ 3 c の橋長方向の全長に亘り連結線材 1 6 又は連結管材 1 6 ' 内に緩挿した連結線材 1 6 を橋長方向に間隔を置いて多数本通挿してスラブコンクリート 2 4 又は間詰めコンクリート 2 7 にプレストレス力を与え補強することができる。

【 0 0 5 7 】

本発明にあつては、連結板 7 による連結は、既述した各実施例のように必ずしも両主桁 3 の桁端 3 a 又は継手 3 a ' の各上フランジ 3 d の上面 8 A 及び下面 8 B の両面を連結しなくともよく、該各上フランジ 3 d の上面 8 A 又は下面 8 B の何れかを連結するのみでも良い。

30

【 0 0 5 8 】

また、本発明にあつては、連結板 7 として板材又はチャンネル材又は平棒材の適用が可能であり、両桁端 3 a 又は両継手 3 a ' の上フランジ 3 d 相互に亘り、且つ、該上フランジ 3 d に重畳して配置できれば、連結板 7 として上記以外の部材を用いることを包含する。また、連結板 7 は引張強度の強い鋼材製の中実板を適用するのが望ましい。

【 0 0 5 9 】

また、本発明にあつては、両桁端 3 a 又は両継手 3 a ' の上フランジ 3 d 相互の上面 8 A に配置する連結板 7 を幅広に形成して、上記各実施例のように間隔 9 を形成せず 1 つの連結板 7 を上面 8 A に重畳して配置する場合を包含する。

【 0 0 6 0 】

更に本発明にあつては、既述した H 形鋼から成る主桁 3 に代えて、T 形鋼又は I 形鋼又は 形鋼等の上フランジ 3 d を有する形鋼から成る主桁 3 を用い該主桁 3 の上フランジ 3 d を連結板 7 で連結し連続化剛結合構造を構築する場合を包含する。また、既述した H 形鋼から成る継手 3 a ' に代えて、T 形鋼又は I 形鋼又は 形鋼等の上フランジ 3 d を有する形鋼から成る継手 3 a ' を用い該継手 3 a ' の上フランジ 3 d を上記連結板 7 で連結し連続化剛結合構造を構築する場合を包含する。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

1 ... 橋台、2 ... 橋脚、2 a ... 橋座面、3 ... 主桁（左径間主桁、右径間主桁）、3 a ... 桁端、3 a ' ... 継手、3 b ... 桁端面、3 b ' ... 継手端面、3 c ... ウェブ、3 d ... 上フランジ、3

50

e ... 下フランジ、4 ... 枕材、4 a ... 桁支持面、4 b ... 微小幅面、5 ... 遊間、5 a ... 主桁上面側端部、5 b ... 主桁下面側端部、6 ... 支承、7 ... 連結板、8 A ... 上フランジの上面、8 B ... 上フランジの下面、9 ... 間隔、10 ... 第一連結孔、11 ... 第二連結孔、12 ... 連結ボルト、13 ... ナット、14 ... 床版コンクリート（橋体コンクリート）、15 ... 連結コンクリート、16 ... 連結線材、16' ... 管材、17 ... 通挿孔、18 ... ナット、19 ... 連結条材、20 ... ナット、21 ... 支圧材、21 a ... 支圧材部分、22 ... 補強鉄筋、23 ... 貫挿孔、24 ... スラブコンクリート（橋体コンクリート）、25 , 25' ... 開口、26 ... 舗装、27 ... 間詰めコンクリート（橋体コンクリート）。

【要約】

【課題】 左径間主桁及び右径間主桁の各桁端と連結板との摩擦接合と、各主桁の死荷重に基づく負のモーメントの減殺とを両立することができると共に、各主桁と橋脚とを剛結合することができる工法の提供。

10

【解決手段】 本発明に係る主桁連続化剛結合工法は、橋体コンクリート打設前は、連結板を仮止めして左径間主桁及び右径間主桁を単純支持する一方、橋体コンクリート打設によって各主桁の桁端が僅かに上方に変位するのを適切に吸収した後に、連結板を本止めして左径間主桁及び右径間主桁を連結し、連結条材によって各主桁と橋脚とを連結するので、負の曲げモーメントの発生を防止しつつ強固に両主桁を連続化することができると共に、さらには該連続化した両主桁を橋脚と剛結合することができる。

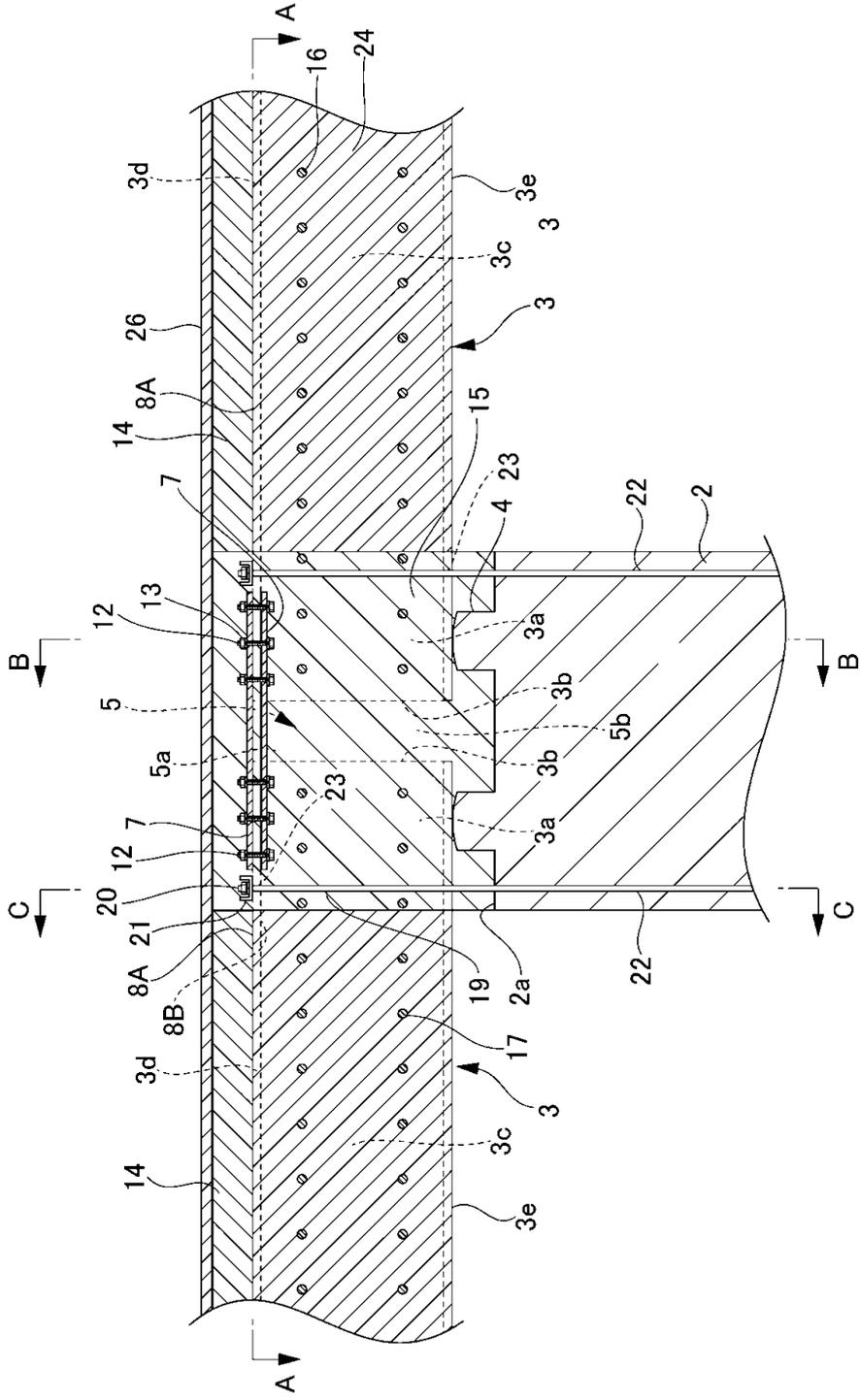
【選択図】 図5

20

30

40

50



10

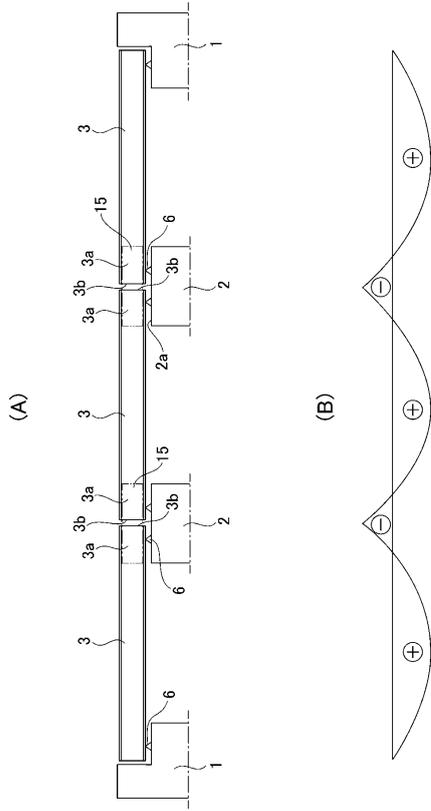
20

30

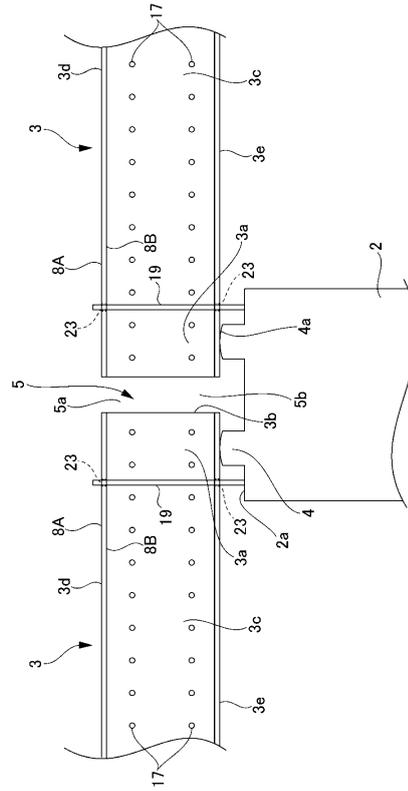
40

50

【図面】
【図 1】



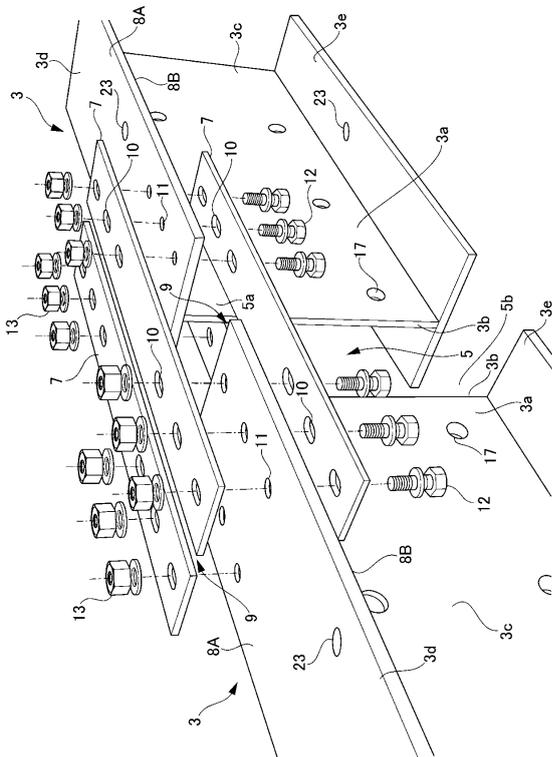
【図 2】



10

20

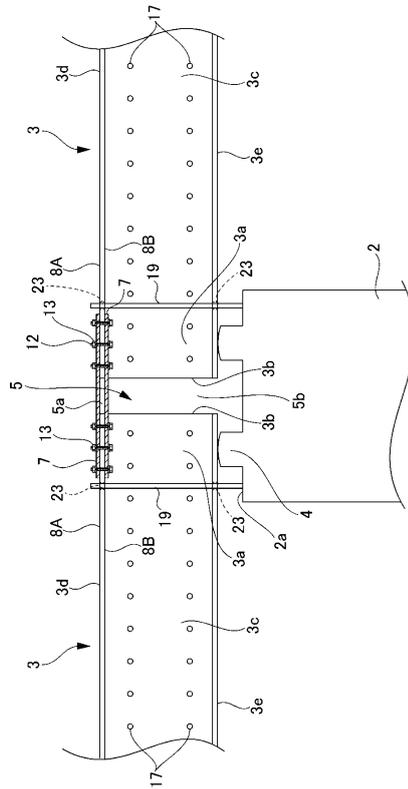
【図 3】



30

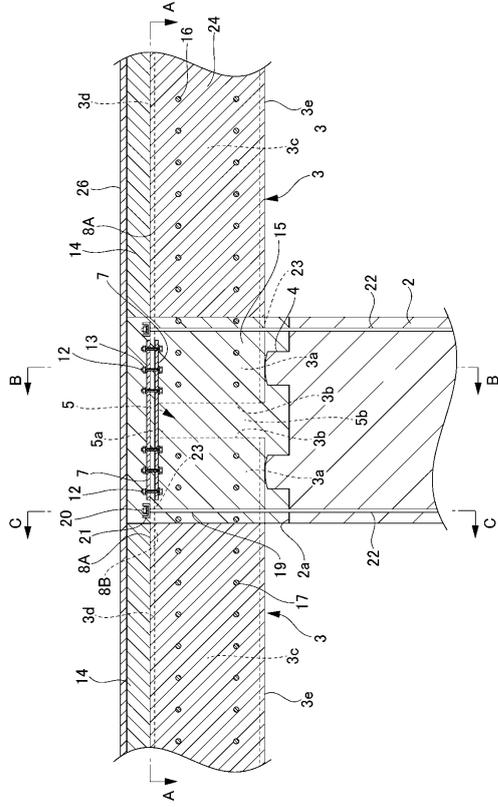
40

【図 4】

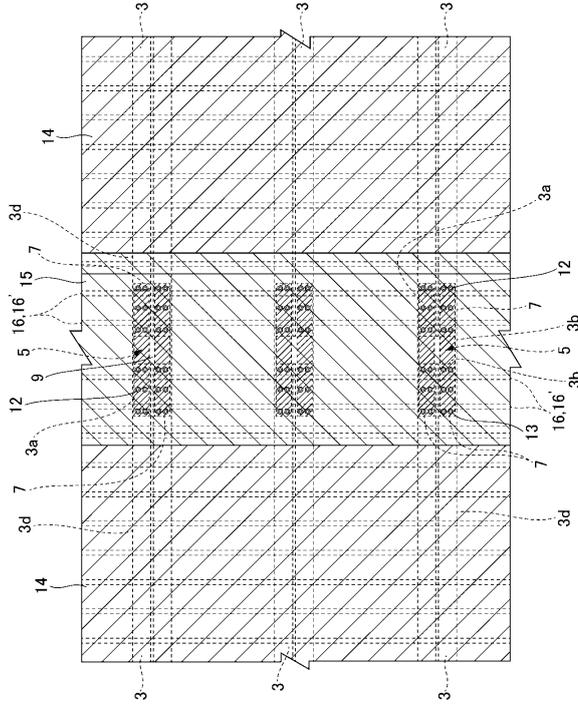


50

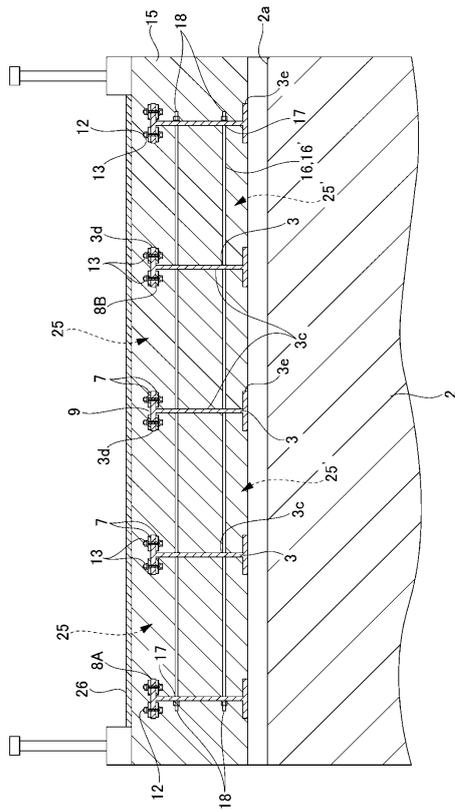
【図 5】



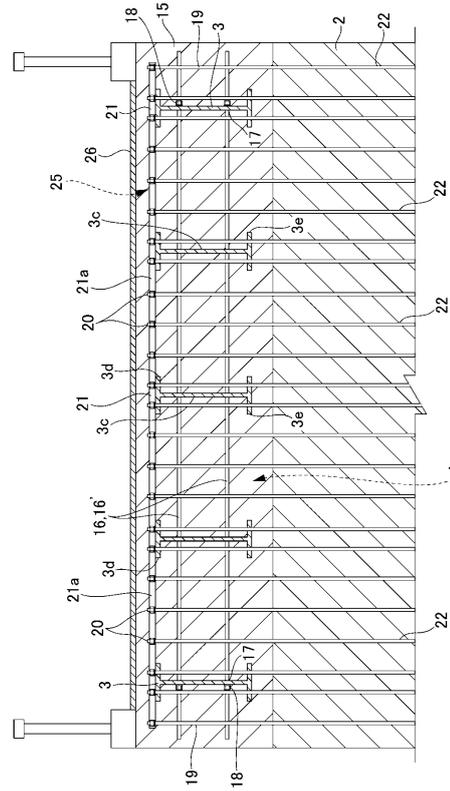
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

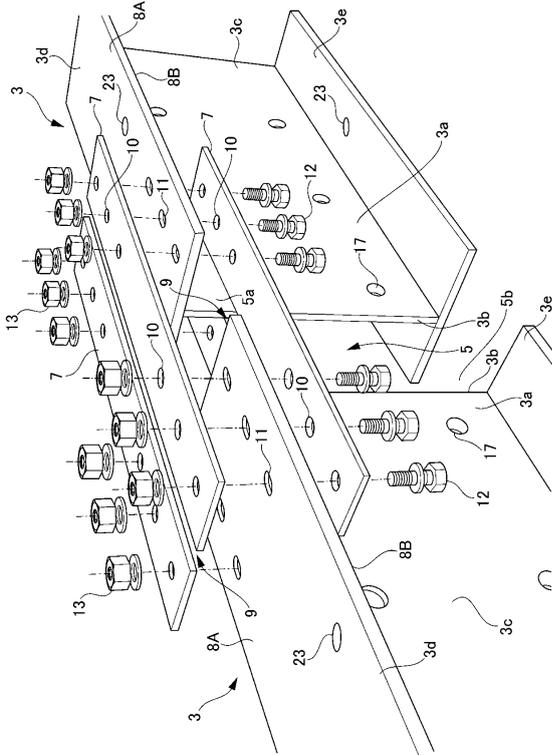
20

30

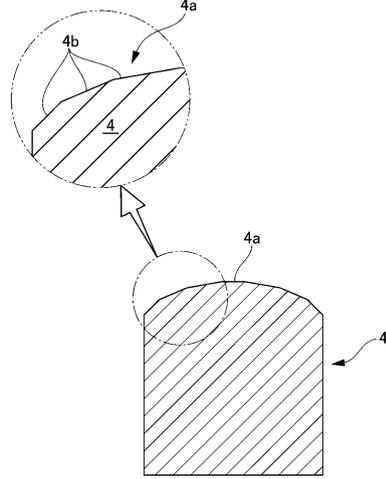
40

50

【図 9】



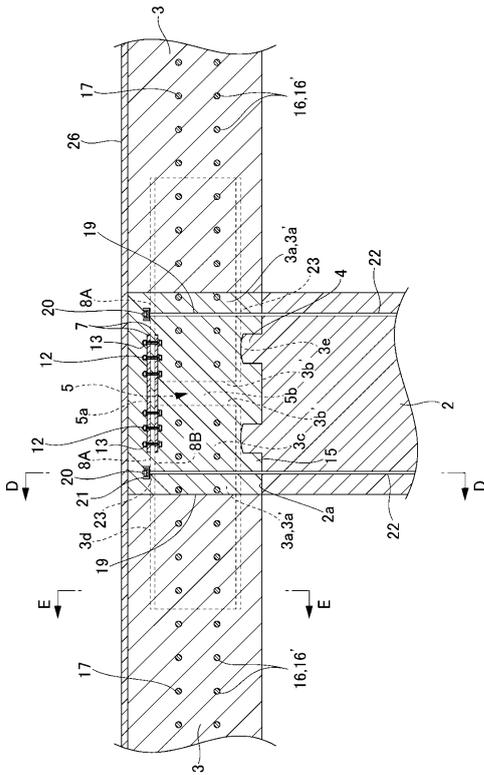
【図 10】



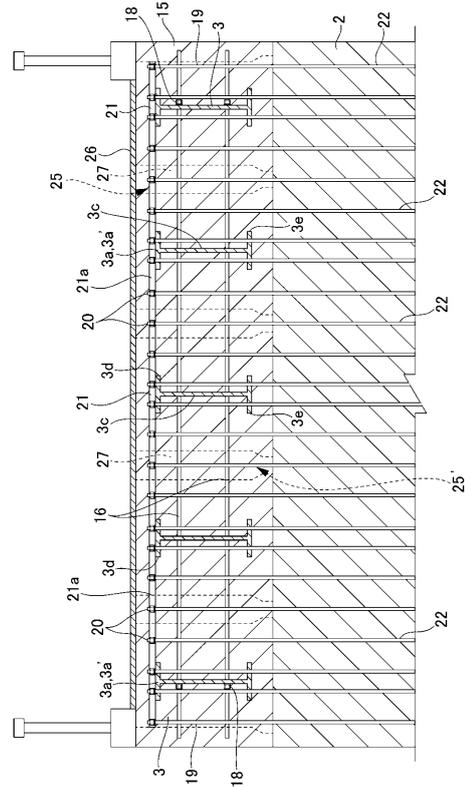
10

20

【図 11】



【図 12】

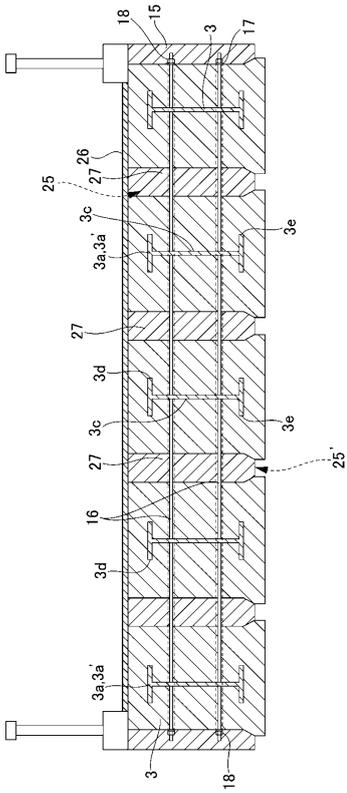


30

40

50

【 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 5 4 0 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 0 9 4 8 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 4 5 2 2 7 (J P , A)
特開 2 0 1 8 - 0 5 9 3 1 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 0 1 D 2 1 / 0 0