

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3588325号  
(P3588325)

(45) 発行日 平成16年11月10日(2004.11.10)

(24) 登録日 平成16年8月20日(2004.8.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

E O 1 D 21/00  
E O 1 D 1/00  
E O 1 D 19/12

E O 1 D 21/00 B  
E O 1 D 1/00 D  
E O 1 D 19/12

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-17589 (P2001-17589)	(73) 特許権者	500410444
(22) 出願日	平成13年1月25日(2001.1.25)		丘 民世
(65) 公開番号	特開2002-4224 (P2002-4224A)		大韓民国仁川廣域市延壽區東春洞919ハ ナエービーティ204-302
(43) 公開日	平成14年1月9日(2002.1.9)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成13年1月25日(2001.1.25)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	200031515	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成12年6月8日(2000.6.8)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	200035471		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成12年6月26日(2000.6.26)	(74) 代理人	100101465
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 青山 正和
(31) 優先権主張番号	200018176	(74) 代理人	100094400
(32) 優先日	平成12年6月26日(2000.6.26)		弁理士 鈴木 三義
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単径間及び多径間合成桁橋の施工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1橋台と第2橋台を設ける段階と、  
前記第1橋台の橋座部に形鋼を埋設する段階と、  
ビームを前記第1橋台と第2橋台との間に単純据え置きする段階と、  
前記第1橋台の形鋼と前記ビームの下部フランジとを連結する段階と、  
前記第1橋台の橋座部の上面から前記ビームの中立軸まで継手コンクリートを打設する段階と、  
前記第2橋台側の支点を下降させる段階と、  
前記ビームに、前記第1橋台の継手コンクリートの上面を含む床版コンクリートを打設する段階と、  
下降させた前記第2橋台側の支点を上昇させる段階とを含めてなされることを特徴とする単径間合成桁橋の施工法。

【請求項2】

少なくとも二つ以上のビームをお互い連結して第1橋台と第2橋台、そして少なくとも一つ以上の内側の橋脚間に単純据え置きする段階と、  
前記第1及び第2橋台側の支点を下降させる段階と、  
前記ビームに床版コンクリートを打設する段階と、  
下降させた前記第1及び第2橋台側の支点を上昇させる段階とを有してなり、  
さらに、

10

前記ビームを単純据え置きする段階前、前記内側橋脚の橋座部に形鋼を埋設する段階と、前記ビームを単純据え置きする段階後、前記形鋼と前記ビームの下部フランジとを連結する段階と、

前記内側橋脚の橋座部の上部から前記ビームの中立軸まで継手コンクリートを打設する段階と、

前記第 1 及び第 2 橋台側の支点を下降させる段階後、前記内側橋脚の継手コンクリートの上面から前記ビームの床版までコンクリートを打設する段階とを含んでなる

ことを特徴とする多径間連続合成桁橋の施工法。

【請求項 3】

プレフレックス合成桁の施工のため、前記ビームを単純据え置きする段階前に前記ビームの継手にジョイントコンクリートを打設する段階をさらに含めてなされることを特徴とする請求項 2 に記載の多径間連続合成桁橋の施工法。

10

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 橋台側の支点の下降時には前記第 1 橋台側の支点と前記第 2 橋台側の支点を同時に下降させ、

前記第 1 及び第 2 橋台側の支点の上昇時には下降させた前記第 1 橋台側の支点と前記第 2 橋台側の支点を同時に上昇させることを特徴とする請求項 2 に記載の多径間連続合成桁橋の施工法。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 橋台側の支点の下降時には前記第 1 橋台側の支点と前記第 2 橋台側の支点を順次に下降させ、

前記第 1 及び第 2 橋台側の支点の上昇時には前記第 1 橋台側の支点と前記第 2 橋台側の支点を順次に上昇させることを特徴とする請求項 2 に記載の多径間連続合成桁橋の施工法。

20

【請求項 6】

二つのビームをお互い連結して第 1 橋台と第 2 橋台、そして一つの内側の橋脚間に単純据え置きする段階と、

前記第 1 及び第 2 橋台側のいずれか片方支点を下降させる段階と、

前記ビームに床版コンクリートを打設する段階と、

下降させた前記第 1 及び第 2 橋台側の片方支点を上昇させる段階とを有してなり、

さらに、

30

前記ビームを単純据え置きする段階前、前記内側橋脚の橋座部に形鋼を埋設する段階と、前記ビームを単純据え置きする段階後、前記形鋼と前記ビームの下部フランジとを連結する段階と、

前記内側橋脚の橋座部の上部から前記ビームの中立軸まで継手コンクリートを打設する段階と、

前記第 1 及び第 2 橋台側のいずれかの支点を下降させる段階後、前記内側橋脚の継手コンクリートの上面から前記ビームの床版までコンクリートを打設する段階とを含んでなることを特徴とする二径間連続合成桁橋の施工法。

【請求項 7】

プレフレックス合成桁橋または鋼箱型合成桁橋を施工するために前記ビームの腹部に一つ以上の補強材とスタッドを設ける段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1, 2, または 6 に記載の合成桁橋の施工法。

40

【請求項 8】

P S C 合成桁橋を施工するため、前記ビームの腹部に鉄筋を延長させておく段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1, 2, または 6 に記載の合成桁橋の施工法。

【請求項 9】

P S C 合成桁橋を施工するため、前記第 2 橋台側の支点を下降させる段階前に、前記第 1 橋台の胸壁とビームの正モーメント区間に床版コンクリートを打設する段階と、前記胸壁と床版コンクリートとを連結する継手鉄筋を埋設する段階とをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の単径間合成桁橋の施工法。

50

## 【請求項10】

P S C合成桁橋を施工するために、前記第1及び第2橋台側の支点を下降させる段階前に、前記ビームの正モーメント区間に床版コンクリートを打設する段階と、前記床版コンクリートをお互いに連結する継手鉄筋を埋設する段階とをさらに含むことを特徴する請求項2に記載の多径間合成桁橋の施工法。

## 【請求項11】

前記ビームの継手位置は前記内側の橋脚に置かせることを特徴とする請求項2に記載の多径間合成桁橋の施工法。

## 【請求項12】

前記ビームの継手位置は前記内側の橋脚の左側と右側のうちいずれか一ヶ所に置かせることを特徴とする請求項2に記載の多径間合成桁橋の施工法。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は単径間及び多径間プレフレックス ( p r e f l e x ) 合成桁橋、P S C合成桁橋、鋼箱桁橋 ( s t e e l b o x g i r d e r b r i d g e )、鋼板桁橋 ( p l a t e g i r d e r b r i d g e )、長径間 ( l o n g s p a n ) トラス橋などのような単径間及び多径間合成桁橋の施工法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

単径間及び多径間合成桁橋の施工法に対する従来の技術において、単径間の場合には韓国特許第0250937号公開公報(以下、“引用発明1”と称する)の“仮支点を用いた単純ビーム型プレフレックス合成ビームの製作工法”があり、多径間の場合は韓国特許第105754号公開公報(以下、“引用発明2”と称する)の“連続ビーム型プレストレス ( p r e - s t r e s s e d ) 合成ビームとこれを用いたプレストレス連続合成ビーム構造物の施工法”がある。 20

## 【0003】

図1(a)乃至図1(d)は引用発明1の合成桁橋を施工する工程を示したものである。これら図面を参照して引用発明1を説明すれば次の通りである。

## 【0004】

図1(a)と図1(b)に示したように、まず工場または現場で製作されたプレフレックスビームを橋台間に据え置きして支間の中央に仮支点51を設け、初期コンクリートのクリーブと乾燥収縮による圧縮応力損失を挽回するために仮支点51を上昇させさらに下部ケーシングコンクリート52に圧縮応力を導入させる。 30

## 【0005】

次に、図1(c)に示したように、仮支点51を上昇させた状態で上部床版コンクリート53と腹部コンクリートを打設し養生させる。最後に、図1(d)に示したように、上部床版コンクリート53が養生された後仮支点51を除去させれば、単純ビーム型プレフレックス合成桁橋が出来上がる。 40

## 【0006】

しかし、前述した方法で製作される引用発明1はビームの中央に仮支点を設けて上向き荷重を加えるべきなので、特に桁下空間が高い箇所ではステーjing ( s t a g i n g ) の設置による高価な追加費用と共に、橋梁下での交通流れを妨害し、工事が複雑になるという短所を持つ。 40

## 【0007】

また、引用発明1は橋梁全体が単純ビームシステムで挙動するので、構造的にはビームの中央から発生する最大正 ( p o s i t i v e ) モーメントによって合成桁の断面が大きくならなければならない、これによってビームの中央における垂れが過多に発生するという付加的な使用上の問題点も短所になる。

## 【0008】

図2(a)乃至図2(e)と図3(a)乃至図3(g)は各々引用発明2にともなう2径間連続型合成桁橋と3径間連続型合成桁橋を製作する工程を示した図である。

【0009】

まず、2径間連続型合成桁橋の施工方法を説明すれば、図2(a)に示したように、連続ビームの設計によって径間別に作られたプレフレックスビームを第2支点54で連結して据え置きする。次に、図2(b)に示したように、連結された第2支点54を上昇させ下部ケーシングコンクリート52に圧縮応力をさらに導入させる。次に、図2(c)に示したように、第2支点54近傍の鋼桁(steel girder)の上部フランジを包む床版コンクリート53を打設して養生し、図2(d)のように上昇された支点を下降させ第2支点54近傍の床版コンクリートに発生する負(negative)モーメントに対応する圧縮応力を導入させる。次に、図2(e)に示したように、残り区間の床版コンクリートを打設すれば、完全な2径間連続型プレフレックス合成桁橋が完成される。

10

【0010】

図3(a)乃至図3(h)は3径間連続型プレフレックス合成桁橋の施工過程を示した図である。3径間連続型の合成桁橋において、図3(a)乃至図3(d)に示したように、第2支点54における施工過程は図2に示した2径間連続型プレフレックス合成桁橋の施工過程と同一になる。次に、図3(e)乃至図3(h)に示したように、第3支点55を上昇させ、床版コンクリート53を打設し、この第3支点53を下降させ、残り床版コンクリートを打設すれば完全な3径間連続型プレフレックス合成桁橋が完成される。

【0011】

しかし、上記の通り製作される引用発明2は正モーメントと負モーメント区間の床版コンクリート打設の時間差による施工ジョイント発生が誘発される心配があり、各支点上昇及び下降作業を陸上に隣接した橋台ではなく橋脚上で、即ち第2支点と第3支点で施すべきなので、作業が不便で安全事故の危険性を内包しているという短所を有する。

20

【0012】

さらに、引用発明1と引用発明2の両者において、上部構造の荷重を下部構造に伝達する媒介体の役割を果たす橋座装置は回転だけ可能なようにするヒンジ支点と、回転と移動が可能なようにするローラ支点で構成されていて、上部構造の安全上持続的なメンテナンスに神経を使うべきだけでなく、地震が発生した場合は致命的な損傷を受ける場合がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前述したような従来の問題点を解決するために創案されたことで、その目的は単径間合成桁橋の施工においてはビームと橋台を片方支点だけ完全に一体化させ、多径間合成桁橋の場合においてはビームと橋脚を一体化させたり、または一体化させないようにして橋台上の支点、即ち端部支点を下降及び上昇させる工程を通じて負モーメント区間の上部床版コンクリートと合成桁の下部フランジに圧縮応力をさらに導入させる、現実的で実用可能であり、経済的な新たな単径間及び多径間合成桁橋の施工法を提供するところにある。

30

【0014】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するための本発明に係る単径間合成桁橋の施工法は、第1橋台と第2橋台を設ける段階と、前記第1橋台の橋座部に形鋼を埋設する段階と、ビームを前記第1橋台と第2橋台間に単純据え置きする段階と、前記第1橋台の形鋼と前記ビームの下部フランジとを連結する段階と、前記第1橋台の橋座部の上部から前記ビームの中立軸まで継手コンクリートを打設する段階と、前記第2橋台側の支点を下降させる段階と、前記第1橋台の継手コンクリートの上部から前記ビームの床版までコンクリートを打設する段階と、前記ビームの全区間にかけて床版コンクリートを打設する段階と、下降させた前記第2橋台側の支点を上昇させる段階とを含めてなされる。

40

【0015】

また、本発明に係る多径間連続合成桁橋の施工法は、少なくとも二つ以上のビームをお互

50

い連結して第1橋台と第2橋台、そして少なくとも一つ以上の内側の橋脚間に単純据え置きする段階と、前記第1及び第2橋台側の支点を下降させる段階と、前記ビームの全区間にかけて床版コンクリートを打設する段階と、下降させた前記第1及び第2橋台側の支点を上昇させる段階とを含めてなされる。

【0016】

望ましくは、前述したような多径間連続合成桁橋の施工法は、前記ビームを単純据え置きする段階前には前記内側橋脚のコッピング部(c o p p i n g)に形鋼を埋設する段階をさらに含み、前記ビームを単純据え置きする段階後は前記形鋼と前記ビームの下部フランジとを連結する段階と、前記内側橋脚のコッピング部の上部から前記ビームの中立軸まで継手コンクリートを打設する段階とをさらに含み、そして前記第1及び第2橋台側の支点を下降させる段階後は前記内側橋脚の継手コンクリートの上面から前記ビームの床版までコンクリートを打設する段階をさらに含めてなされる。

10

【0017】

ここで、前記第1及び第2橋台側の支点の下降時には前記第1橋台側の支点と前記第2橋台側の支点を同時に下降させ、前記第1及び第2橋台側の支点の上昇時には下降させた前記第1橋台側の支点と前記第2橋台側の支点を同時に上昇させるようにする。

【0018】

しかし他の代案として、前記第1及び第2橋台側の支点の下降時には前記第1橋台側の支点と前記第2橋台側の支点を順次に下降させ、前記第1及び第2橋台側の支点の上昇時には前記第1橋台側の支点と前記第2橋台側の支点を順次に上昇させるようにしても構わない。

20

【0019】

また、2径間連続合成桁橋の場合は前記第1及び第2橋台側の支点の下降時、前記第1橋台側と前記第2橋台側のうちいずれか片方支点だけを下降させ、前記第1及び第2橋台側の支点の上昇時下降させた前記片方支点だけを上昇させるようにする。

【0020】

一方、プレフレックス合成桁橋を施工するための施工法においては、ビームと橋脚とを一体化させない場合にビームの連結後橋脚上に単純据え置きする段階後に、継手に下部ケーシングコンクリートを打設する段階がさらに含まれる。

【0021】

もう一方、プレフレックス合成桁橋または鋼箱形鋼を施工するための施工法においては前記ビームの腹部に複数の補強材とスタッド(s t u d)を設ける段階がさらに含まれる。

30

【0022】

また、P S C (プレストレスコンクリート)合成桁橋を施工するための施工法においては前記ビームの腹部に鉄筋を延長しておく段階がさらに含まれる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、添付した図面を参照して本発明に係る単径間及び多径間合成桁橋の施工法を説明する。本発明に係る施工法はプレフレックス合成桁橋、P S C合成桁橋、鋼箱桁橋、鋼板桁橋、張径間トラス橋に共に適用できる。

40

【0024】

図4乃至図7は単径間合成桁橋においてビームと橋台を一体化させる施工法に係り、図4は単純ビーム型で製作されたプレフレックスビーム2を一对の橋台間に単純据え置きした状態で片方橋台の橋座部1とプレフレックスビーム2との間を連結することを示している。まず、図4(a)に示したように、橋座部1にH形鋼または形鋼3を埋設し、その上にビーム2の下部フランジ60との連結のための継手プレート4を溶接させた後、形鋼3をビーム2の下部フランジとボルト5または溶接により締め固める。また、ビーム2には補強材8を設けて補強し、コンクリートが被覆される鋼桁(steel girder)にはスタッド9を設けてコンクリートとの合成効果を高められる。

【0025】

50

次に、図4(b)に示したように、橋台の上部からプレフレックスビーム2の断面の中立軸まで継手コンクリート10を打設して一体化させ、次に打設されるコンクリートとの一体性確保のために継手コンクリート10上に再び鉄筋6を予め延長させておく。

【0026】

それから図4(c)に示したように、上部床版61と共にコンクリートを打設することにより完全な固定支点の役割を果たせる。

【0027】

図4(d)はこのような工程にともなう橋台の平面図である。

【0028】

図5は鋼箱桁橋の場合であって、鋼箱桁2を橋台間に単純据え置きした状態で片方橋台の橋座部1と鋼箱桁2とを連結することを示した図である。 10

【0029】

図4の場合と同じく、図5(a)に示したように、まず橋座部1にH形鋼または形鋼3を埋設して置き、その上に鋼箱桁2の下部フランジ60との連結のための連結プレート4を溶接させた後、形鋼3を鋼箱桁2の下部フランジ60とボルト5または溶接により締め固める。また、鋼箱桁2には補強材8を設けて補強し、コンクリートが被覆される鋼桁にスタッド9を設ければコンクリートとの合成效果を高められる。

【0030】

次に、図5(b)に示したように、橋台の上部から鋼箱桁2の断面の中立軸まで継手コンクリート10を打設して一体化させ、次に打設されるコンクリートとの一体性確保のために継手コンクリート10上に再び鉄筋6を予め延長させておく。 20

【0031】

それから図5(c)に示したように、上部床版61と共にコンクリートを打設することで完全な固定支点の役割を果たせる。

【0032】

図6はPSC合成桁橋の場合であって、PSCビーム2を橋台間に単純据え置きした状態で片方橋台の橋座部1とPSCビーム2とを連結することを示した図である。

【0033】

図4及び図5の場合と同じく、図6(a)に示したように、まず橋座部1にH形鋼または形鋼3を埋設して置き、その上にPSCビーム2の下部フランジとの連結のための継手プレート4を溶接させた後、形鋼3をPSCビーム2の下部フランジのコンクリートに埋設しておいたプレート62と溶接15により締め固める。 30

【0034】

次に、図6(b)に示したように、固定支点側から全体支間長の約10%区間を除いた残り区間に床版コンクリート打設と同時に橋台の上部からPSCビーム2の断面の中立軸まで継手コンクリート10を打設して一体化させ、橋台の胸壁63も設ける。また、次に打設されるコンクリートとの一体性確保のために継手コンクリート10上と胸壁では鉄筋6を予め延長させておく。ここで、橋台の胸壁63と打設された床版コンクリートでは引張鉄筋64を予め埋設して施工過程中移動支点の下降時発生する引張力に対応させる。区間の長さ約10%は支間長が30mの橋梁の場合、負モーメント区間の長さを変数として媒介変数解釈(parameter study)を行って決定した値であって、最も効率良く圧縮応力を導入させうる長さであり、これは橋梁等級の種類と使用コンクリートの材質によって変化できる。 40

【0035】

次に、図6(c)に示したように、残り上部床版61と共にコンクリートを打設することで完全な固定支点の役割を果たせる。

【0036】

図7は単径間合成桁橋の施工過程を示した図である。

【0037】

図7(a)は工場または現場で製作されたビームを一对の橋台上に単純据え置きした後に 50

、片方支点を固定支点 7 1 として、残り片方支点を移動支点 7 2 として処理した状態図である。

【 0 0 3 8 】

図 7 ( b ) は移動支点 7 2 を下降させビームの下部フランジに圧縮応力を導入させる過程と、これによるモーメント図である。

【 0 0 3 9 】

図 7 ( c ) は移動支点 7 2 を下降させた状態で床版コンクリート ( 図 4 ( c ) 、 図 5 ( c ) ) 、 図 6 ( c ) における符号 6 1 ) を打設した状態図と、これによるモーメント図である。

【 0 0 4 0 】

図 7 ( d ) は床版コンクリートが養生された後、下降させた移動支点 7 2 を上昇させて固定支点 7 1 側から生ずる負モーメントに対応する圧縮応力を床版コンクリートに導入させることを示した図である。図 7 ( d ) の過程により、下部フランジには引張応力が発生するが、これは合成後の増えた断面剛性によって移動支点 7 2 の下降時に導入された圧縮応力の約 6 0 - 7 0 % に該当するので、結局約 3 0 - 4 0 % 程度の圧縮プレストレス ( p r e - s t r e s s i n g ) 効果を得られる。

【 0 0 4 1 】

ここで、P S C 合成桁橋の場合は移動支点を下降させる前に固定支点の端部から支間長の約 1 0 % 区間を除いた区間に床版コンクリートを打設し、残り区間は端部支点の下降後打設する。

【 0 0 4 2 】

本発明の単径間合成桁橋の場合は固定支点部の大きいモーメントによって、固定支点端部から支間長の約 1 0 % 区間は断面を大きくして可変断面への設計が可能である。

【 0 0 4 3 】

図 8 と図 9 は従来技術で説明した引用発明 2 の問題点の施工ジョイントの発生可能性と、橋脚上で支点上昇及び下降作業を施すことによって生じる安全事故の危険性を排除するための施工法を示した図であって、前述したようにプレフレックス合成桁橋、P S C 合成桁橋、鋼箱桁橋、鋼板桁橋、長径間トラス橋等に共に適用できる。

【 0 0 4 4 】

図 8 は本発明に係る橋脚と合成桁が一体化しない 2 径間連続合成桁橋の施工過程を示した図であって、引用発明 2 が内部支点の第 2 支点を上昇させ正モーメント区間の下部フランジにさらに圧縮応力を導入したこととは違い、図 8 ( a ) に示したように、本発明は単純ビーム型で製作されたプレフレックスビームまたは P S C ビームを橋台及び橋脚に据え置きし、図 1 0 ( a ) と図 1 0 ( c ) のように内部支点 7 3 で連結させたり、図 1 0 ( b ) のように全体橋梁の負モーメント区間のうち内部支点 7 3 の左側または右側一カ所で連結させる。

【 0 0 4 5 】

図 8 ( b ) は橋台側の両端部の支点を下降させ下部フランジにさらに圧縮応力を導入させる状態図と、これに基づくモーメント図である。

【 0 0 4 6 】

図 8 ( c ) は両端部の支点を下降させた状態で床版コンクリートを打設した状態図と、これに基づくモーメント図である。

【 0 0 4 7 】

図 8 ( d ) は床版コンクリートが養生された後、下降させた両端部の支点を上昇させ合成後の内部支点部から生ずる引張応力に対応する圧縮応力を床版コンクリートに導入させたことを示した図である。図 8 ( d ) の過程により、単径間の場合と同じく、下部フランジには引張応力が発生するが、これは合成後の増えた断面剛性によって両端支点の下降時に導入された圧縮応力の約 6 0 - 7 0 % に該当するので、結局約 3 0 - 4 0 % 程度の圧縮プレストレス効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

ここでも同様に、P S C 合成桁橋の場合は両端部の支点を下降させる前に内側支点の左右に該当支間長の約 10 % 区間を除いた区間に床版コンクリートを打設し、残り区間は両端部支点の下降後打設する。

【 0 0 4 9 】

図 9 は本発明に係る橋脚と合成桁が一体化しない 3 径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

【 0 0 5 0 】

図 9 ( a ) は製作されたプレフレックスビームまたは P S C ビームを橋台及び橋脚に据え置きし、内部支点でまたは内部支点を外れた全体橋梁の負モーメント区間のうち橋脚の右側または左側のうち一カ所で図 10 ( a )、図 10 ( b )、図 10 ( c ) のように連結させた状態図である。

10

【 0 0 5 1 】

前述した通り、図 9 ( b ) に示したように、引用発明 2 が内部支点の第 2 支点 7 3 と第 3 支点 7 4 を順次に上昇させ正モーメント区間の下部フランジにさらに圧縮応力を導入したこととは違い、本発明は橋台側の両端部の支点を同時に、または順次に下降させ同様の効果を得る。

【 0 0 5 2 】

図 9 ( c ) は両端部の支点を下降させた状態で床版コンクリートを打設した状態図と、これに基づくモーメント図である。

【 0 0 5 3 】

図 9 ( d ) は床版コンクリートが養生された後、下降させた両端部支点を上昇させて合成後の内部支点部で生ずる引張応力に対応する圧縮応力を床版コンクリートに導入させることを示した図である。この時も同じく、下部フランジには引張応力が発生するが、これは合成後の増えた断面剛性によって両端支点の下降時に導入された圧縮応力の約 60 - 70 % に該当するので、結局約 30 - 40 % 程度の圧縮プレストレンジング効果を得られる。本発明の橋脚と合成桁が一体化しない 3 径間連続合成桁橋の場合は連続ビームの構造特性上内側径間から生ずる正モーメントが内側支点部で発生する最大負モーメントに比べ絶対値で約 1 / 5 に過ぎないので、両端支点の下降及び上昇時さらに圧縮プレストレンジングが導入されなくても十分な圧縮応力を保有するようになる。

20

【 0 0 5 4 】

ここでも同様に、P S C 合成桁橋の場合には両端部の支点を下降させる前に内側支点の左右に該当支間長の約 10 % 区間を除いた区間に床版コンクリートを打設し、残り区間は両端部支点の下降後打設する。

30

【 0 0 5 5 】

図 10 ( a ) はプレフレックス合成桁橋の場合、内部支点で二つのビーム 2 を複数の継手プレート 4 とボルト 5 により連結した詳細図である。従来技術において説明した引用発明 2 の場合は支点を上昇させた後、負モーメント区間の床版コンクリートを打設すると共に、内部支点部にジョイントコンクリート 11 を打設するのに反し、本発明の場合は両終端の支点を下降させる前に内部支点部にジョイントコンクリート 11 を打設する。

【 0 0 5 6 】

図 10 ( b ) は前記プレフレックス合成桁橋の場合のさらに他の連結方法であって、内部支点を外れた橋脚の右側または左側のうち一カ所で二つのビーム 2 を複数の連結プレート 4 とボルト 5 により連結した詳細図である。同じく、従来技術で説明した引用発明 2 の場合は支点を上昇させた後、負モーメント区間の床版コンクリートを打設すると共に、内部支点部にジョイントコンクリート 11 を打設することに比べ、本発明の場合は両終端の支点を下降させる前に継手にジョイントコンクリート 11 を打設する。

40

【 0 0 5 7 】

図 10 ( c ) は P S C 合成桁橋の場合、内部支点で二つのビーム 2 を連結した詳細図である。それぞれの P S C ビームの製作時、予めボルト 5 を上部フランジのコンクリートに挿入して置き、ビームの連結時に継手プレート 4 を利用して連続性を図る。また、下部フラ

50



ンジにも連結鉄筋 6 を利用してビームを連結する。これは内部支点の下部フランジは圧縮側なので連結鉄筋 6 の役割がさほど大きくないが、合成桁全体の安定を図るためのものである。また、連結作業時の便利性的のためにビームの中立軸に継手ストッパ 1 2 を設け、その隙間に無収縮モルタルを充填させる。

【 0 0 5 8 】

鋼箱桁橋は内部支点到継手がないため、一層容易く本発明の工法が適用できる。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 乃至図 1 5 は多径間連続合成桁橋の施工法のさらに他の例であって、ビームと橋脚を一体化させることによって橋座装置の問題点と地震時の損傷に対してさらに備えるためのものである。このような一体化方法と施工法を説明すれば次の通りである。

10

【 0 0 6 0 】

プレフレックス合成桁橋の場合において、図 1 1 ( a ) に示したように、単純ビーム型で製作された 2 個のプレフレックスビーム 2 を図 1 0 ( a ) と同じように、複数の継手プレート 4 とボルト 5 により連結させ、橋脚 1 3 に予め埋立されて置いた 形鋼 1 4 上に載置した後、鋼桁の下部フランジ 6 0 と溶接により締め固める。また、次の段階で打設される継手コンクリート 1 0 との一体性を助けるために橋脚 1 3 とビーム 2 の下部ケーシングコンクリート 5 2 では予め鉄筋 6 を引抜いて置く。そして、図 1 1 ( b ) と同じく、ビーム 2 の残り下部フランジのコンクリートと橋脚 1 3 の上部からビームの断面の中立軸まで継手コンクリート 1 0 を打設して一体化させ、その上には次に打設されるコンクリートとの一体性を図るために鉄筋 6 をさらに引抜いて置く。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 1 ( c ) と同じく、本発明の多径間連続合成桁橋の端部支点を下降させた状態で、床版コンクリート、腹部コンクリートの打設と同時に、橋脚の残り上部を打設することでビーム 2 と橋脚 1 3 が完全に一体化した多径間連続プレフレックス合成桁橋を完成させることができる。図 1 1 ( d ) は橋脚 1 3 に埋立された 形鋼 1 4 を示した平面図である。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は鋼箱桁橋の場合を示した図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 ( a ) に示したように、負モーメント区間に該当するセグメントである鋼箱桁 2 を橋脚 1 3 に予め埋立して置いた 形鋼 1 4 上に載置した後、ビーム 2 の下部フランジ 6 0 と溶接により締め固める。そして、図 1 2 ( b ) と同じく、橋脚 1 3 の上部からビーム 2 の断面の中立軸まで継手コンクリート 1 0 を打設して一体化させる。ここで、橋脚 1 3 では鉄筋 6 を引抜いて置き、鋼箱桁の腹部には補強材 8 を設けて補強し、上部フランジは勿論、腹部にもスタッド 9 を設けてコンクリートとの合成効果を高める。特に、鋼箱桁橋の場合は橋脚上に合成桁の継手がないため、さらに容易く本発明の工法が適用できる。

30

【 0 0 6 4 】

図 1 2 ( c ) と同じく、本発明の多径間連続合成桁橋の端部支点を下降させた状態で、床版コンクリートの打設と同時に、橋脚の残り上部を打設することでビームと橋脚が完全に一体化した多径間連続鋼箱桁橋を完成させることができる。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 は P S C 合成桁橋の場合を示した図である。

40

【 0 0 6 6 】

図 1 3 ( a ) に示したように、図 1 0 ( b ) と同じく相互連結された二つの P S C ビーム 2 を同様に橋脚 1 3 に予め埋立して置いた 形鋼 1 4 上に載置した後、下部フランジのコンクリート中に埋立して置いた継手プレート 4 と溶接により締め固める。次に、図 1 3 ( b ) に示したように、内側支点から左右に該当支間長の約 1 0 % 区間を除いた残り区間に床版コンクリート打設と同時に橋脚の上部から P S C ビーム 2 の断面の中立軸まで継手コンクリート 1 0 を打設して一体化させる。また、次に打設するコンクリートとの一体性確保のために継手コンクリート 1 0 には再び鉄筋 6 を予め引抜いて置く。ここで内側支点部を除いた残り区間に打設された床版コンクリート同士は引張鉄筋 6 4 を予め埋設して連結

50

する。これは施工過程中両端部支点の下降時発生する引張力に対応させるためである。区間の長さが約10%は支間長が30mの橋梁の場合、負モーメント区間の長さを変数として媒介変数解釈(parameter study)を行って決定した値であって、最も効率良く圧縮応力を導入させることができる長さであり、これは橋梁等級の種類と使用コンクリートの材質によって変化できる。

【0067】

図13(c)に示したように、本発明の両端部を下降させた状態で残り床版コンクリートの打設と同時に、橋脚の残り上部を打設することでビームと橋脚が完全に一体化した多径間連続PSC合成桁橋を完成させることができる。

【0068】

図14は橋脚と合成桁を一体化させる2径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

【0069】

図14(a)は合成桁と橋脚を図11(b)、図12(b)、そして図13(b)のように締め固めた後、全体構造物の両端部支点を同時に、または順次に下降させ下部フランジにさらに圧縮応力を導入させる工程と、これに基づくモーメント図である。

【0070】

図14(b)は両端部支点を下降させた状態で床版コンクリートを打設する工程と、これに基づくモーメント図である。ここで、図11(c)、図12(c)、そして図13(c)のように床版コンクリートの打設と同時に、橋脚の残り上部にもコンクリートを打設し橋脚と合成桁を完全に一体化させる。

【0071】

図14(c)は床版コンクリートと橋脚の上部コンクリートが養生された後、下降させた両端部支点を同時にまたは順次に上昇させ設計活荷重による負モーメント区間の床版コンクリートから生ずる引張応力に対応する圧縮応力を導入させることを示した図である。この施工段階では、正モーメント区間の下部フランジには引張応力が生ずるが、これは合成後の増えた断面剛性によって両端部支点の下降時に導入された圧縮応力の約60-70%に該当するので、結局約30-40%程度の圧縮プレストレスング効果を得られる。

【0072】

PSC合成桁橋の場合は両端部の支点を下降させる前に内側支点の左右に該当支間長の約10%区間を除いた区間に床版コンクリートを打設し、残り区間は両端部支点の下降後打設する。

【0073】

図8及び図14に示した2径間連続合成桁橋の場合は現場与件に応じて片方の端部支点だけ下降及び上昇させても同様の効果を得られる。只、この場合は両端部を同時にまたは順次に下降及び上昇させる場合に比べて下降量と上昇量において2倍値を適用すべきである。

【0074】

図15は本発明に係る橋脚と合成桁を一体化させた3径間連続合成桁橋の施工過程を示したものである。

【0075】

図15(a)は合成桁と橋脚を図11(b)、図12(b)、そして図13(b)のように連結させた後、全体構造物の両端部支点を同時にまたは順次に下降させ、下部フランジにさらに圧縮応力を導入させる過程と、これに基づくモーメント図である。

【0076】

図15(b)は両端部支点を下降させた状態で床版コンクリートを打設する過程と、これに基づくモーメント図である。ここで、図11(c)、図12(c)、そして図13(c)のように床版コンクリートの打設と同時に、橋脚の残り上部もコンクリートを打設して橋脚と合成桁を完全に一体化させる。

【0077】

図15(c)は床版コンクリートと橋脚の上部コンクリートが養生された後、下降させた

10

20

30

40

50

両端部支点を同時にまたは順次に上昇させ、設計活荷重による負モーメント区間の床版コンクリートから発生する引張応力に対応する圧縮応力を導入させることを示した図である。2径間連続合成桁橋と同じく、この施工段階でも下部フランジには引張応力が発生するが、これは合成後の増えた断面剛性によって端部支点の下降時に導入された圧縮応力の約60 - 70%に該当されるので、結局約30 - 40%程度の圧縮プレストレスング効果を得られる。

【0078】

これも同じく、PSC合成桁橋の場合は両端部の支点を下降させる前に内側支点の左右に該当支間長の約10%区間を除いた区間に床版コンクリートを打設し、残り区間は両端部支点の下降後打設する。

10

【0079】

本発明に係る橋脚と合成桁を一体化させた3径間連続合成桁橋の場合には内側径間から発生する正モーメントが内側支点部から生ずる最大負モーメントに比べて絶対値で約1/3.5に過ぎないので、両端支点の下降及び上昇時追加の圧縮プレストレスングが導入されなくても十分な圧縮応力を保有するようになる。

【0080】

また、本発明に係る橋脚と合成桁を一体化させた多径間連続合成桁橋は、一体化させた橋脚と合成桁の近傍から発生する大きいモーメントによって橋脚から左右に該当支間長の約10%区間は合成桁の断面を大きくして可変断面への設計が可能である。

【0081】

20

また、本発明に係る単径間及び多径間合成桁構造物は端部支点の下降量より上昇量を少なくして合成桁の下部フランジに導入される圧縮プレストレス量を調節できる。

【0082】

【発明の効果】

以上述べた通り、本発明に係る上部合成桁と橋脚を一体化させない多径間連続合成桁橋の場合は床版コンクリートを一度に打設し、支点下降及び上昇作業を陸上に隣接した橋台で施すことで、従来の技術において説明された引用発明2の問題点の正/負モーメント区間の床版コンクリート打設の時間差による施工ジョイントの発生が防止され、橋脚で施す支点上昇及び下降作業にともなう不便さと安全事故の危険性を終熄させることができる。

【0083】

30

また、本発明に係る上部合成桁を片方橋台と一体化させる単径間合成桁橋と、橋脚と一体化させる多径間連続合成桁橋の施工法では、前述した効果の他、引用発明の単径間と2径間、3径間構造物が各々静定(determined)、1次と2次不静定(indeterminate)構造物であることに比べ、本発明は各々1次と5次、そして8次不静定構造物に変換されることで、塑性(plasticity)によるエネルギー分散効果が大きいため、振動減少効果と耐震性を遥かに向上でき、また合成桁と下部構造を一体化することにより発生しうる大きいモーメントが下部構造物に分配されるので、ビームの外力に対する負担が軽減して桁高と支間面において約20%程度の減少効果と延長効果を期することができてさらに経済的な断面が得られる。

【0084】

40

また、全ての橋梁の劣化の原因になって継続的なメンテナンスが必要な橋座装置の数も減らせてさらなる経済性を高められる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の技術にともなう単径間プレフレックス合成桁橋の施工過程を示した図である。

【図2】従来の技術にともなう2径間連続プレフレックス合成桁橋の施工過程を示した図である。

【図3】従来の技術にともなう3径間連続プレフレックス合成桁橋の施工過程を示した図である。

【図4】本発明に係る単径間プレフレックス合成桁橋の施工のための橋台と合成桁との連

50

結状態図である。

【図5】本発明に係る単径間鋼箱桁橋の施工のための橋台と合成桁との連結状態図である。

【図6】本発明に係る単径間PSC合成桁橋の施工のための橋台と合成桁との連結状態図である。

【図7】本発明に係る単径間合成桁橋の施工過程を示した図である。

【図8】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化しない2径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

【図9】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化しない3径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

10

【図10】本発明に係る多径間連続合成桁橋の施工時、内部支点におけるビームとビームとの連結状態図である。

【図11】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化した多径間連続プレフレックスの合成桁橋の施工のための橋脚と合成桁との連結状態図である。

【図12】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化した多径間連続鋼箱桁橋の施工のための橋脚と合成桁との連結状態図である。

【図13】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化した多径間連続PSC合成桁橋の施工のための橋脚と合成桁との連結状態図である。

【図14】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化した2径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

20

【図15】本発明に係る合成桁と橋脚が一体化した3径間連続合成桁橋の施工過程を示した図である。

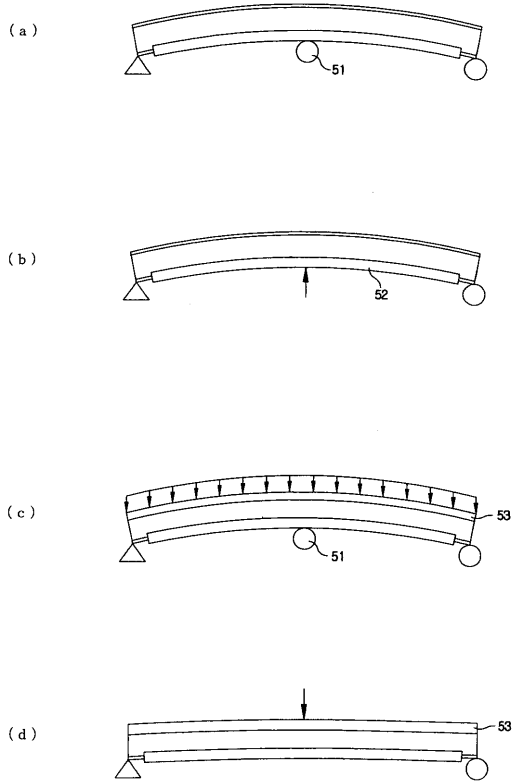
#### 【符号の説明】

- 1 橋座部
- 2 ビーム
- 3 形鋼
- 4 継手プレート
- 5 ボルト
- 6 鉄筋
- 8 補強材
- 9 スタッド
- 10 継手コンクリート
- 11 ジョイントコンクリート
- 12 継手ストッパ
- 13 橋脚
- 14 形鋼
- 15 溶接
- 60 下部フランジ
- 61 床版
- 62 プレート
- 63 胸壁
- 64 引張鉄筋

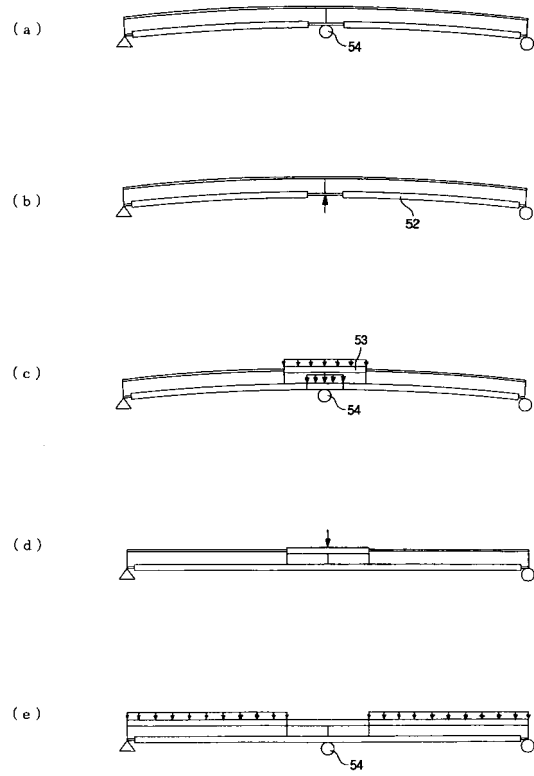
30

40

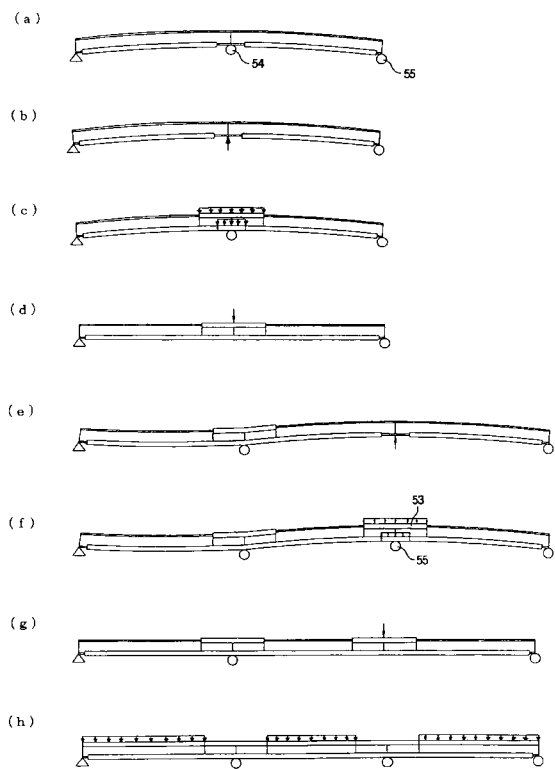
【 図 1 】



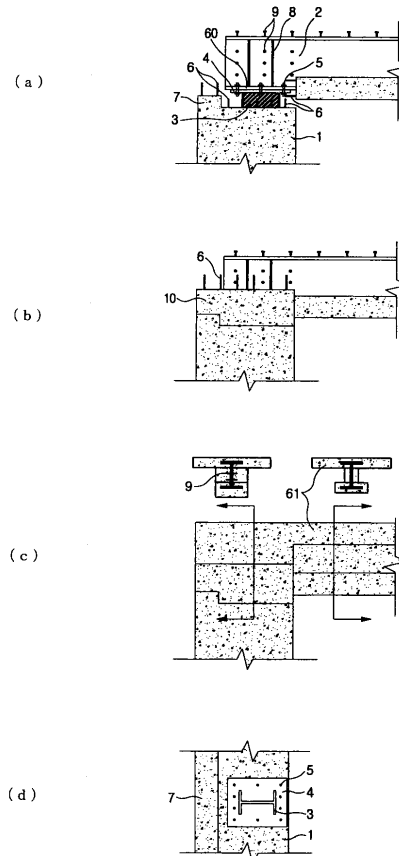
【 図 2 】



【 図 3 】

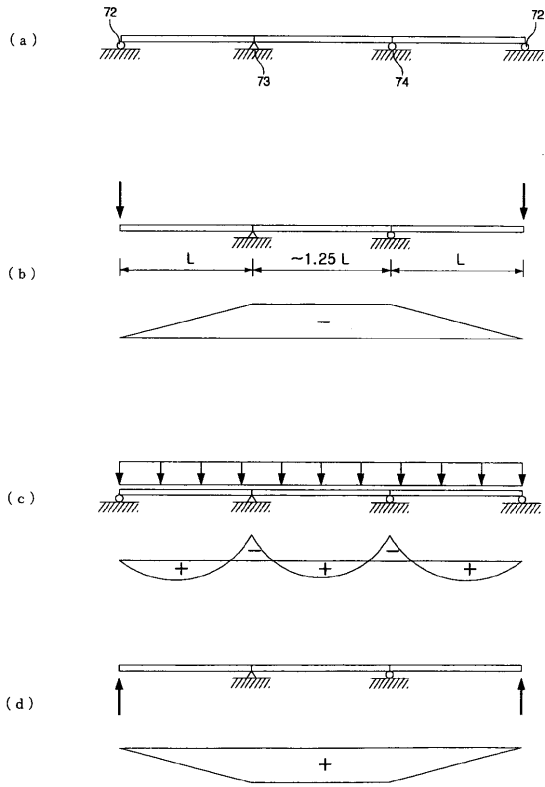


【 図 4 】

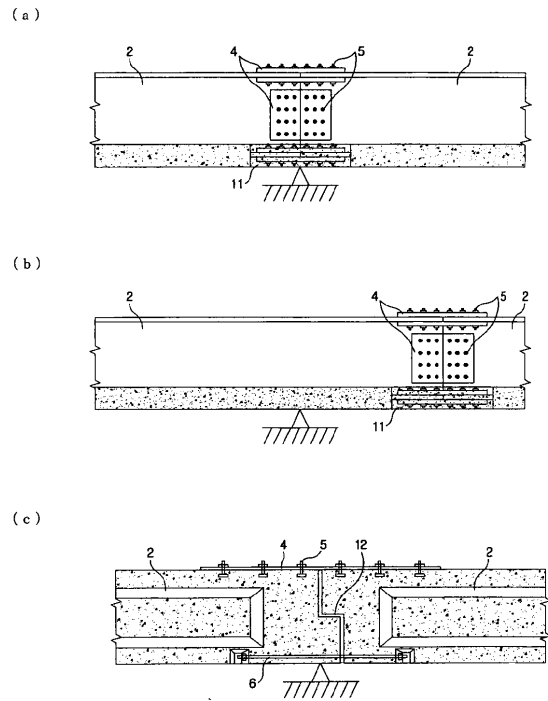




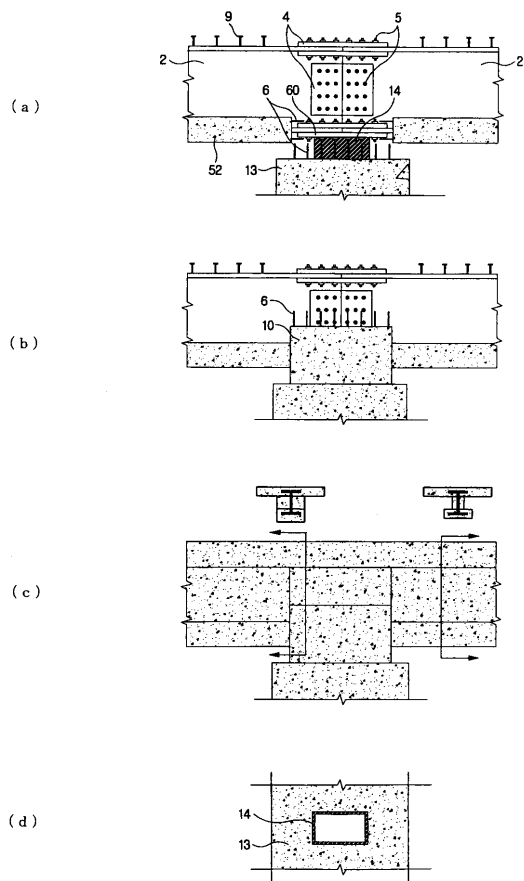
【 図 9 】



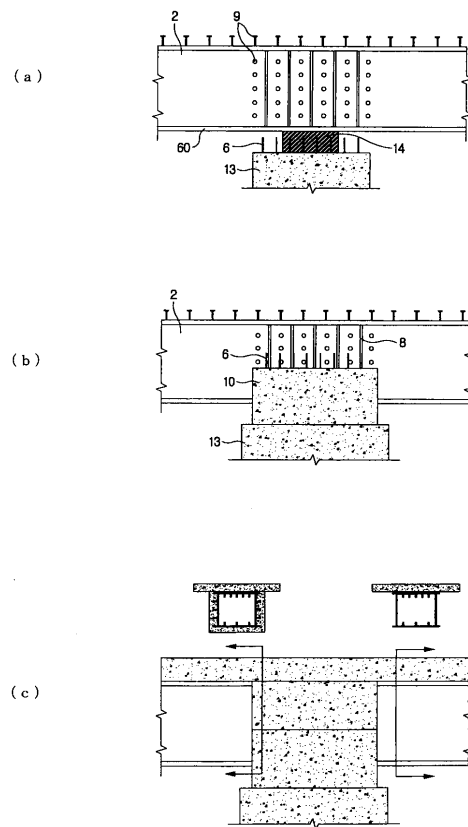
【 図 10 】



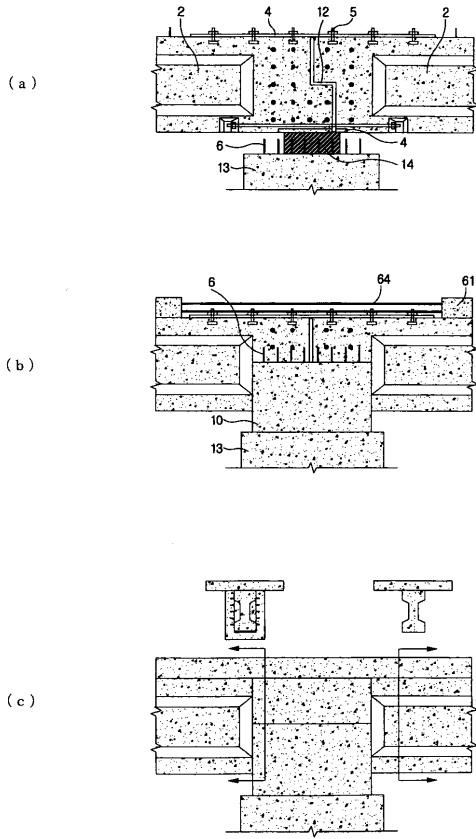
【 図 11 】



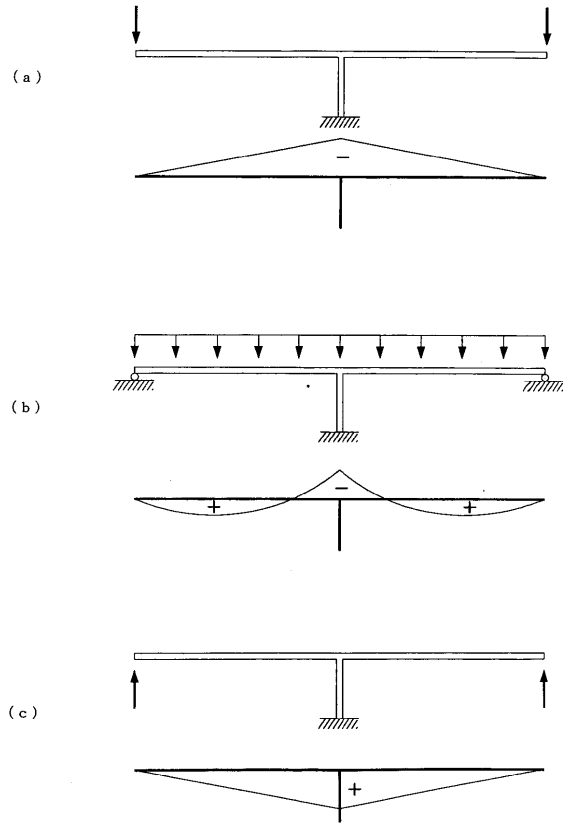
【 図 12 】



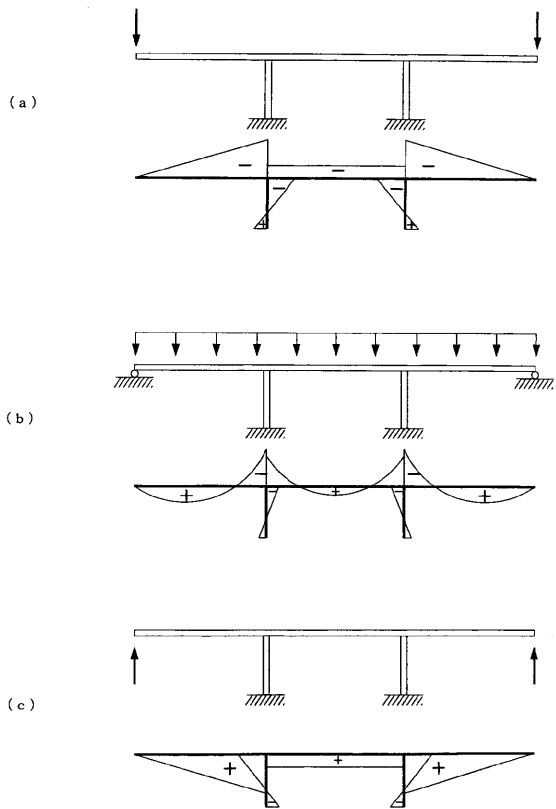
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】





---

フロントページの続き

(74)代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 丘 民世

大韓民国仁川廣域市延壽區東春洞919ハナエーピーティ204-302

審査官 柴田 和雄

(56)参考文献 実開昭62-115402(JP,U)

特公昭57-037724(JP,B2)

特許第2948909(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

E01D 21/00

E01D 1/00

E01D 19/12

E04B 5/43

E04B 1/22

E04C 3/26