

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6494407号
(P6494407)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int. Cl.	F I
EO 1 D 1/00 (2006.01)	EO 1 D 1/00 D
EO 1 D 22/00 (2006.01)	EO 1 D 22/00 Z

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-94421 (P2015-94421)	(73) 特許権者	000174943 三井住友建設株式会社 東京都中央区佃二丁目1番6号
(22) 出願日	平成27年5月1日(2015.5.1)	(73) 特許権者	505389695 首都高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関1-4-1
(65) 公開番号	特開2016-211195 (P2016-211195A)	(74) 代理人	110001379 特許業務法人 大島特許事務所
(43) 公開日	平成28年12月15日(2016.12.15)	(72) 発明者	浅井 宏隆 東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内
審査請求日	平成29年12月11日(2017.12.11)	(72) 発明者	竹之井 勇 東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 PC桁の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンクリート桁を形成するための型枠内に、前記コンクリート桁の径間の少なくとも中央部において前記コンクリート桁の上部を部材軸方向に延在しかつ前記コンクリート桁の妻型枠に到るシースを設置するステップと、

前記シースを設置した後、前記型枠内にコンクリートを打設して前記コンクリート桁を形成するステップと、

前記コンクリート桁の径間の少なくとも中央部において前記コンクリート桁の下部に配置されて部材軸方向に延在する下側PC鋼材を配置し、当該下側PC鋼材の緊張力を作用させて前記コンクリート桁の下部にプレストレスを導入するステップと、

前記シースに上側PC鋼材を挿通し、前記コンクリート桁の径間の少なくとも中央部において前記コンクリート桁の中立面よりも上方に配置されて部材軸方向に延在する前記上側PC鋼材の緊張力を作用させて前記コンクリート桁の上部にプレストレスを導入するステップと、

前記コンクリート桁の下部に導入したプレストレスによるクリープ変形量に応じ、所定期間にわたって前記上側PC鋼材によるプレストレスを保持するステップと、

前記所定期間の経過後に前記上側PC鋼材によるプレストレスを解放するステップと、
前記上側PC鋼材によるプレストレスを解放した後、前記上側PC鋼材を撤去し、前記シースをグラウトで充填するステップと

を含むことを特徴とするPC桁の製造方法。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、径間の少なくとも中央部において下側に配置されたPC鋼材によってプレストレスが導入されたPC桁の製造方法に関し、プレストレスによるクリープ変形量を調整する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

コンクリート桁として、曲げ耐力を高めるためにPC鋼材をコンクリート桁に埋め込んでプレストレスを導入したプレストレスト・コンクリート桁（以下、PC桁という）が広く一般的に用いられている。PC桁では、プレストレスによるクリープによって径間中央部が反り上がるように変形することが知られており、通常は、クリープ収束時に設計高さになるように、底版型枠の径間中央部を反り量だけ下げ越すことによって反りを相殺する（非特許文献1参照）。

【0003】

ところが、プレテンション方式のPC桁のように、PC鋼材を直線でしか配置できず、かつ底版型枠を水平にしなければならない構造では、下げ越しによる反りの相殺ができない。そのため、プレテンション方式のPC桁の場合は、クリープ変形による反り量を計算し、両端部において桁上面に形成する余盛の量を調整し、クリープ収束時に桁上面が平坦になるようにするか、或いはクリープ収束時に反り上がった径間中間部で最低舗装厚が確保されるように、桁上面の形状に合わせて舗装厚を調整することで対応している（非特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】「施工計画書 作成の手引き [T桁橋・セグメントT桁橋編]」、社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会、平成14年7月、p. 27

【非特許文献2】「道路橋用橋げた 設計・製造便覧」、社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会、平成16年6月、p. 90 - 95

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、既設橋に拡幅桁を増設する場合などのように、桁の高さや桁上面の形状に制約がある場合には、余盛量や舗装厚の自由な調整によって反りに対応することができないことがある。このような場合には、クリープ変形自体を抑制して桁に反りが生じないようにする必要が生じる。クリープ変形による反りを抑制する方法としては、一定期間にわたってPC桁の径間中央部にカウンターウェイトを載せて上載荷重を加える方法や、地盤に門構を固定してPC桁の径間中央部を門構で上方から押さえつける方法が考えられる。

【0006】

ところが、PC桁にカウンターウェイトを載せるためには、大型の揚重設備を設置するスペースが必要になる。一方、門構でPC桁を押さえつける場合には、押さえつける力の反力を発揮できる強固な地盤が必要になる。すなわちこれらの方法では作業箇所に制約がある。

【0007】

また、これらのようにPC桁に上載荷重又は押さえつける力（以下、総称して荷重という）を加えてクリープ変形を抑制する方法では、反りを打ち消すのに必要となる荷重によって生じる応力がPC桁の許容値を超える場合がある。このような場合には、許容値を満足する荷重を加えただけでは満足な反り抑制効果を得ることができない。

【0008】

更に、クリープ変形による反り量は、同様な構造であっても何らかの要因の影響を受けてばらつきを生じる。そのため、反り量の調整精度を高めるためには、クリープ変形を打ち消す上載荷重を微調整する必要がある。ところが、PC桁にカウンターウェイトを載せる方法では、上載荷重を微調整するために揚重設備を使用する煩雑な作業が必要になる。一方、門構でPC桁を押さえつける方法では、荷重による地盤のクリープ変形などを考慮する必要があり、押さえつける力を微調整するためには地盤変形を監視するなどの煩雑な作業が必要になる。

【0009】

本発明は、このような背景に鑑み、作業箇所に制約が少なく、クリープ変形による反りを所望に抑制でき、かつ反り量を容易に調整できるPC桁の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は、型枠(5)内にコンクリートを打設してコンクリート桁(10)を形成するステップ(図4(A)、(B))と、前記コンクリート桁の径間(支点2間)の少なくとも中央部において前記コンクリート桁の下部に配置されて部材軸方向に延在する下側PC鋼材(3)の緊張力を作用させて前記コンクリート桁の下部にプレストレスを導入するステップ(図4(B))と、前記コンクリート桁の径間の少なくとも中央部において前記コンクリート桁の中立面よりも上方に配置されて部材軸方向に延在する上側PC鋼材(7)の緊張力を作用させて前記コンクリート桁の上部にプレストレスを導入するステップ(図4(C))と、前記コンクリート桁の下部に導入したプレストレスによるクリープ変形量に応じ、所定期間(P)にわたって前記上側PC鋼材によるプレストレスを保持するステップ(図4(C))とを含む構成とする。

【0011】

ここで、下側PC鋼材が導入する部材軸方向のプレストレスによって発生するクリープには、部材軸方向の収縮とこれに伴って発生する反りとがあるが、クリープ変形量は反り量を指している。

【0012】

この発明によれば、コンクリート桁の部材軸方向に延在させた上側PC鋼材を小型の緊張機器を使用して緊張し、コンクリート桁の上部にプレストレスを導入することにより、クリープ変形による反りを所望に抑制できるため、省スペースでかつ地盤強度にかかわらず作業が可能である。また、コンクリート桁の下部に導入されたプレストレスによるクリープ変形の反り量に応じ、上側PC鋼材の緊張力やプレストレスを保持する期間を調整することにより、クリープ変形による反り量の調整を容易に行うことができる。

【0013】

また、上記の発明において、前記所定期間にわたって前記上側PC鋼材によるプレストレスを保持した後、前記上側PC鋼材によるプレストレスを解放するステップ(図4(D))を更に含む構成とすることができる。

【0014】

この構成によれば、PC桁の上部に導入されたプレストレスが殆ど残らないため、PC桁の曲げ耐力が低下することを防止できる。

【0015】

また、上記の発明において、前記コンクリートを打設する前に、前記コンクリート桁の径間の少なくとも中央部において型枠内の上部を部材軸方向に延在しかつ前記コンクリート桁の妻型枠(5c)に到るシース(6)を設置するステップ(図4(A))を更に含み、前記コンクリート桁の上部にプレストレスを導入するステップ(図4(C))では、前記シースに挿通した前記上側PC鋼材の緊張力を作用させる構成とすることができる。

【0016】

この構成によれば、PC桁に上側PC鋼材を挿通できるシースを設置しておくことで、上側PC鋼材の緊張によるコンクリート桁の上部へのプレストレス導入作業を容易にする

10

20

30

40

50

ことができる。

【 0 0 1 7 】

また、上記の発明において、前記上側 P C 鋼材によるプレストレスを解放した後、前記上側 P C 鋼材を撤去し、前記シースをグラウトで充填するステップ（図 4（D））を更に含む構成とすることができる。

【 0 0 1 8 】

この構成によれば、P C 桁の内部に欠損部が生じることがないので、P C 桁の信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

このように本発明によれば、作業箇所に制約が少なく、クリープ変形による反りを所望に抑制でき、かつ反り量を容易に調整できる P C 桁の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】実施形態に係る P C 桁の側面図

【図 2】図 1 中の II - II 断面図

【図 3】図 1 中の III - III 断面図

【図 4】図 1 に示す P C 桁の製造方法の一例を説明するための図

【図 5】図 1 に示す P C 桁の反りの挙動を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る P C 桁 1 及びその製造方法について、実施形態を挙げて詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、P C 桁 1 は、部材軸方向に長尺な T 字形状の一定断面を有する T 桁であり、部材軸方向の両端近傍の下面 1 a に支点 2 となる支承が形成された鉄筋コンクリート造の単純桁の内部に、部材軸方向に埋設された下側 P C 鋼材 3（3 i、3 o）の緊張力によってプレストレスが導入されてなる。なお、図が煩雑になることを避けるために、図 1 では P C 桁 1 から突出する鉄筋 4（図 2、図 3）の図示を省略し、図 2 及び図 3 では主筋の図示を省略している。

【 0 0 2 3 】

P C 桁 1 の内部には、図 3 の径間中央部において P C 桁 1 の下部に配置されて部材軸方向に延在する下側 P C 鋼材 3 が埋設されている。ここで、P C 桁 1 の下部とは、P C 桁 1 の強軸方向の中立面（断面において水平に延在する、上下方向荷重に対する中立軸の連続面）よりも下方の部分の意味している。下側 P C 鋼材 3 は、プレテンション方式で P C 桁 1 のコンクリートの打設前に型枠 5（図 4（A））内に緊張状態で配置されたものであってもよく、P C コンクリートの打設後に、埋設しておいた図示しないシース内に挿通されてポストテンション方式で緊張されたものであってもよい。下側 P C 鋼材 3 がポストテンション方式で設置される場合は、下側 P C 鋼材 3 の緊張、定着後、シース内にグラウトが充填される。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、4 列 × 4 段、合計 16 本の下側 P C 鋼材 3 がプレテンション方式で設置されている。外側に配置された 2 列（8 本）の下側 P C 鋼材 3 o は、P C 桁 1 の部材軸方向の一端から他端に到るまで直線状にかつ P C 桁 1 の下面 1 a と平行に配置されている。ここでは、P C 桁 1 の下面 1 a 及び上面 1 b が水平に配置されているものとする。したがって、外側の下側 P C 鋼材 3 o は水平に延在している。一方、内側に配置された 2 列（8 本）の下側 P C 鋼材 3 i は、P C 桁 1 の径間（支点 2 間）の中央部において、径間の概ね 3 分の 1 の長さにはわたって外側の 2 列の下側 P C 鋼材 3 o と同一高さで直線状にかつ外側の 2 列の下側 P C 鋼材 3 o と平行に延在する水平部分（符号なし）と、水平部分の両端で P C 桁 1 の端部に向けて上方に屈曲し、P C 桁 1 の端部に到るまで、P C 桁 1 の下面 1

10

20

30

40

50

a に対して斜めにかつ互いに平行に延在する一対の傾斜部分（符号なし）とから構成されている。

【 0 0 2 5 】

また、P C 桁 1 の内部には、図 3 の径間中央部において P C 桁 1 の上部を部材軸方向に延在するシース 6 が埋設されている。ここで、P C 桁 1 の上部とは、P C 桁 1 の強軸方向の中立面よりも上方の部分を意味している。つまり、シース 6 は、少なくとも径間中央部において P C 桁 1 の中立面よりも上方を通して部材軸方向に延在するように配置される。シース 6 の内部には、コンクリートの打設後の後述する所定の時期（図 5 の時点 $t_4 \sim t_5$ ）に、上側 P C 鋼材 7 が挿通されてポストテンション方式で緊張され、後述する所定期間 P（図 5）にわたって上側 P C 鋼材 7 の緊張力が保持される。この所定期間 P の経過後、上側 P C 鋼材 7 は引き抜かれ、シース 6 は注入されたグラウトで充填される。つまり、上側 P C 鋼材 7 は仮設 P C 鋼材として使用される。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、3本のシース 6 が設置され、各シース 6 に上側 P C 鋼材 7 が挿通される。シース 6 及び上側 P C 鋼材 7 は、P C 桁 1 の径間（支点 2 間）の中央部において、径間の概ね 6 割～8 割程度の長さにわたって可能な限り高い位置に横並びに配置されて P C 桁 1 の上面 1 b と平行に直線状にかつ互いに平行に延在する水平部分（符号なし）と、水平部分の両端から緩やかに湾曲した後、P C 桁 1 の端部に向けて下方にかつ P C 桁 1 の弱軸方向の中立面に向けて斜めに延在する一対の傾斜部分（符号なし）とから構成されている。

【 0 0 2 7 】

P C 桁 1 は、複数本並べて橋脚 8、8（図 1）間に掛け渡され、図 2 及び図 3 に示すように、上部に一体に構築される床版コンクリート 9 a 及びその上面に施される舗装 9 b などを支持する。

【 0 0 2 8 】

次に、このように構成される P C 桁 1 の製造方法について図 4 を参照しながら説明する。なお、図 4 では、P C 桁 1 やその前段階のコンクリート桁 1 0、下側 P C 鋼材 3、シース 6、上側 P C 鋼材 7 などを模式的に現している。

【 0 0 2 9 】

(A) に示すように、P C 工場のヤードなどの P C 製品の製造設備が整った場所で P C 桁 1 の鉄筋 4（図示せず）及び型枠 5（5 a、5 b、5 c）を組み立てる。底型枠 5 a は、下げ越しや上げ越しをする必要はなく、水平（平坦）に設置する。なお、P C 桁 1 の上面 1 b となるコンクリートの打ち止め面（本実施形態では側型枠 5 b の上端）も水平（直線）である。

【 0 0 3 0 】

次に、組み立てた P C 桁 1 の型枠 5 内に、下側 P C 鋼材 3 を部材軸方向に延在するように配置するとともに、シース 6 を部材軸方向に延在するように配置する。折り曲げて配置する内側の下側 P C 鋼材 3 i は、P C 桁 1 の部材軸方向の 2 箇所の間地点に設置した折り曲げ支持具 1 1 で係止することにより、緊張力が加わったときに浮き上がらないようにする。全ての下側 P C 鋼材 3 は、少なくとも、P C 桁 1 の径間の中央部を含む 2 箇所の折り曲げ支持具 1 1、1 1 間で型枠 5 内の下部（P C 桁 1 の下部）を部材軸方向に延在するように配置する。全てのシース 6 は、少なくとも P C 桁 1 の径間の中央部で型枠 5 内の上部（P C 桁 1 の上部）に配置して鉄筋 4 に固定する。シース 6 は、両端が妻型枠 5 c に到るように配置する。

【 0 0 3 1 】

その後、全ての下側 P C 鋼材 3 を緊張し、この状態で型枠 5 内にフレッシュコンクリートを打設する。フレッシュコンクリートが硬化すると、(B) に示すように、コンクリート桁 1 0 が形成される。所定の養生期間（例えば 1 日）が経過した後、脱型するとともに折り曲げ支持具 1 1 の下側 P C 鋼材 3 に対する係止を解除する。また、下側 P C 鋼材 3 の定着に必要な強度が発現する材齢（例えば、1 日）に至った後、下側 P C 鋼材 3 の緊張を

解くことで、下側 P C 鋼材 3 に加わっていた緊張力をコンクリート桁 1 0 に作用させ、コンクリート桁 1 0 の下部にプレストレスを導入する。コンクリート桁 1 0 の下部にプレストレスが導入されると、コンクリート桁 1 0 (既にプレストレスが導入されているため P C 桁 1 になっている) は、白抜き矢印で示すように径間中央部が反り上がるように変形する。下側 P C 鋼材 3 の不要な部分は切断する。

【 0 0 3 2 】

脱型後、(C) に示すように、シース 6 のそれぞれに上側 P C 鋼材 7 を挿通するとともに、コンクリート桁 1 0 の部材軸方向の両端面に固定具 1 2 を取り付ける。固定具 1 2 は、例えばコンクリート桁 1 0 の端面に増し打ちした支持コンクリート 1 3 によってコンクリート桁 1 0 に一体固定してもよく、コンクリート桁 1 0 の端面に配置した図示しないアンカー部材でコンクリート桁 1 0 に固定してもよい。或いは、増し打ちした支持コンクリート 1 3 とアンカー部材との両方を用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、固定具 1 2 に反力をとるように設置した図示しない緊張具によって上側 P C 鋼材 7 を緊張し、図示しない定着具で上側 P C 鋼材 7 の両端を係止させて固定具 1 2 に定着させることにより、上側 P C 鋼材 7 に加わっていた緊張力をコンクリート桁 1 0 の両端面に作用させ、コンクリート桁 1 0 の上部にプレストレスを導入する。コンクリート桁 1 0 の上部にプレストレスが導入されると、コンクリート桁 1 0 は白抜き矢印で示すように径間中央部の反り上がりに戻す方向(反り下がる方向)に変形する。本実施形態では、上側 P C 鋼材 7 の緊張力はコンクリート打設直後に比べて径間中央部が若干反り下がる程度の大きさのプレストレスが導入されるように設定されている。その後、コンクリート桁 1 0 の下部に導入したプレストレスによるクリープ変形量に応じ、所定期間 P (図 5、例えば半年～2年)にわたって上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスを保持する。本実施形態では、この所定期間 P にプレストレスによるクリープが進行し、上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスの導入直後に比べて P C 桁 1 の反り下がり量(マイナスの反り量)が大きくなる。

【 0 0 3 4 】

所定期間 P の経過後、上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスを解放し、(D) に示すように固定具 1 2 を取り外す。上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスが解放されると、コンクリート桁 1 0 は、白抜き矢印で示すように径間中央部が反り上がる方向に変形する。本実施形態では、このときの反り量が反り上がり(プラスの反り量)になるように設定されている。反り量が予定よりも大きくプラスになるような場合には、再度、上側 P C 鋼材 7 を緊張してコンクリート桁 1 0 にプレストレスを導入し、このプレストレスによるクリープを進行させてもよい。上側 P C 鋼材 7 は必要がなければシース 6 から引き抜いて撤去し、シース 6 内に注入したグラウトによりシース 6 を充填する。このようにしてコンクリート桁 1 0 の下部に導入したプレストレスによるクリープ変形量に応じ、所定期間 P にわたって上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスを保持することにより、クリープ変形による反りが抑制された P C 桁 1 が製造される。

【 0 0 3 5 】

以下、上側 P C 鋼材 7 を用いない場合と比較しつつ本実施形態に係る P C 桁 1 の反りの挙動について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 の横軸は時点を示しており、縦軸は反り量を示している。なお、横軸は、製造工程のある時点等を等間隔に示すものであり、時点間距離が時間を示すわけではない。ここでは、反り量について具体的な数値を示して説明する。

【 0 0 3 6 】

時点 t_1 は、コンクリートの打設時(打設直後)を示しており、コンクリートの打ち止め面となる側型枠 5 b の上端が直線とされているため、このときの反り量は 0 mm である。時点 t_2 は、下側 P C 鋼材 3 の定着に必要な材齢(例えば、1日)に至った後の、下側 P C 鋼材 3 によるプレストレス導入直前を示している。反り量は、時点 t_1 から変わることはなく、時点 t_2 においても 0 mm である。下側 P C 鋼材 3 の緊張を解いてコンクリート桁 1 0 の下部にプレストレスを導入した直後の時点 t_3 では、下側 P C 鋼材 3 の緊張力

によってコンクリート桁10が歪み、反り量は18mmになる。なお、反り量はプラスなので、コンクリート桁10は径間中央部が反り上がるように変形した状態となる。時点 t_3 から下側PC鋼材3の緊張力によるクリープが始まる。

【0037】

時点 t_4 は、時点 t_3 から7日が経過し、上側PC鋼材7によるプレストレス導入直前を示している。この時点 t_4 では、7日の間に下側PC鋼材3の緊張力によるクリープが進行し、反り量は22mmになる。時点 t_5 は、上側PC鋼材7によるプレストレス導入直後を示している。この時点 t_5 では、上側PC鋼材7緊張力によってコンクリート桁10が歪み、反り量は-5mmになる。なお、反り量はマイナスなので、コンクリート桁10は径間中央部が反り下がるように変形した状態となる。時点 t_5 から上側PC鋼材7の緊張力によるクリープが始まる。

10

【0038】

一方、破線で示す比較例では、上側PC鋼材7を用いないため、時点 t_5 の反り量は、当然に時点 t_4 から変わることはなく22mmのままである。比較例の反りの挙動について先に説明すると、時点 t_3 から下側PC鋼材3の緊張力によるクリープが進行し、時点 t_4 、 t_5 から所定期間P（ここでは1年）が経過した時点 t_6 （本発明に係るPC桁1に対して下側PC鋼材3の緊張を解いてプレストレスを解放する直前）及び時点 t_7 （同じく下側PC鋼材3によるプレストレス解放直後）では、反り量は47mmにまで増える。時点 t_6 及び t_7 から30日が経過した横組工施工後の時点 t_8 では、横組工の荷重が加わることによって桁が撓み、反り量は8mm減って39mmになり、更に30日が経過した橋面荷重施工後の時点 t_9 では、桁が更に撓んで反り量は1mm減って38mmになる。時点 t_9 から20年が経過し、クリープが完全に完了する時点 t_{10} では、反り量は3mm増えて41mmになる。

20

【0039】

これに対し、本発明に係るPC桁1では、時点 t_5 から下側PC鋼材3及び上側PC鋼材7の緊張力によるクリープ（径間中央部が反り下がる方向へのコンクリート桁10の変形）が進行し、時点 t_5 から所定期間Pが経過し、下側PC鋼材3の緊張を解いてプレストレスを解放する直前の時点 t_6 では、反り量が-18mmになる。時点 t_6 と略同時であり、下側PC鋼材3の緊張を解いてプレストレスを解放した直後の時点 t_7 では、コンクリート桁10は、径間中央部が反り上がる方向に再度歪んで反り量が6mmになる。

30

【0040】

時点 t_7 以降は、PC桁1は比較例と同様の反り挙動を示す。すなわち、時点 t_7 から30日が経過した横組工施工後の時点 t_8 では、横組工の荷重によってPC桁1が撓み、反り量は8mm減って-2mmになり、更に30日が経過した橋面荷重施工後の時点 t_9 では、桁が更に撓んで反り量は1mm減って-3mmになる。時点 t_9 から20年が経過し、クリープが完全に完了する時点 t_{10} では、反り量は3mm増えて0mmになる。

【0041】

以上説明したように、本発明の実施形態に係るPC桁1では、コンクリート桁10の下部に導入したプレストレスによるクリープ変形量に応じ、所定期間Pにわたって上側PC鋼材7によるプレストレスを保持することにより、クリープ変形による反りを所望に抑制できる。また、コンクリート桁10の下部にプレストレスを導入する際には、上側PC鋼材7を小型の緊張機器を使用して緊張すればよいため、省スペースでかつ地盤強度にかかわらず作業が可能である。更に、上側PC鋼材7の緊張力やプレストレスを保持する期間を調整することにより、クリープ変形による反り量の調整を容易に行うことができる。

40

【0042】

本実施形態では、所定期間Pにわたって上側PC鋼材7によるプレストレスを保持した後、上側PC鋼材7によるプレストレスを解放している。そのため、PC桁1の上部に導入されたプレストレスが殆ど残らず、PC桁1の曲げ耐力が低下することがない。

【0043】

本実施形態では、コンクリートを打設する前に、少なくとも径間中央部において型枠5

50

内の上部を部材軸方向に延在しかつコンクリート桁 10 の妻型枠 5 c に到るシース 6 を設置し、コンクリート桁 10 の上部にプレストレスを導入する際には、このシース 6 に挿通した上側 P C 鋼材 7 の緊張力を作用させるようにしている。そのため、コンクリート桁 10 の上部へのプレストレス導入作業が容易である。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、上側 P C 鋼材 7 によるプレストレスを解放した後、上側 P C 鋼材 7 を撤去し、シース 6 をグラウトで充填するため、P C 桁 1 の内部に欠損部が生じることがなく、P C 桁 1 の信頼性が低下することがない。

【 0 0 4 5 】

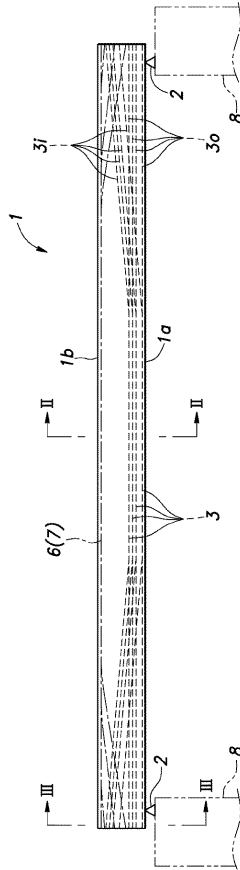
以上で具体的実施形態についての説明を終えるが、本発明に係る P C 桁 1 及びその製造方法は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、P C 桁 1 が一定断面を有しているが、断面形状が変化する形態であってもよい。また上記実施形態では、シース 6 が P C 桁 1 の上部（内部）に設置され、シース 6 に内部に上側 P C 鋼材 7 が設置されているが、上側 P C 鋼材 7 は、P C 桁 1 の上部に軸方向のプレストレスを導入できるのであれば P C 桁 1 の内部に設置される必要はなく、例えば、径間中央部を含む一部や全部が P C 桁 1 の外部に設置されてもよい。また、上記実施形態では、時点 t_5 から時点 t_6 までの所定期間 P 中、上側 P C 鋼材 7 の緊張力を変更していないが、途中で上側 P C 鋼材 7 の緊張力を変更する形態とすることもできる。更に、上記実施形態では、上側 P C 鋼材 7 がポストテンション方式で設置されているが、コンクリートの圧縮強度に余裕があれば、プレテンション方式で設置されてもよい。加えて、上記実施形態の P C 桁 1 は、プレキャストコンクリートによる単純桁であるが、現場打ちで施工される形態や連続桁であってもよい。このほか、各部材や、部位の具体的構成、形状、配置、数量、素材、手順などは、本発明の趣旨を逸脱しない範囲であれば適宜変更可能である。一方、上記実施形態に示した各要素や手順は必ずしも全てが必須ではなく、適宜選択してもよい。

【符号の説明】

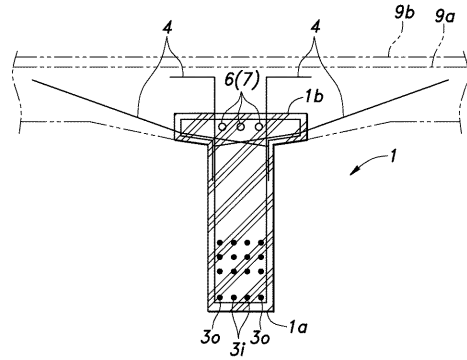
【 0 0 4 6 】

- | | |
|-----|-----------|
| 1 | P C 桁 |
| 2 | 支点 |
| 3 | 下側 P C 鋼材 |
| 5 | 型枠 |
| 5 c | 妻型枠 |
| 6 | シース |
| 7 | 上側 P C 鋼材 |
| 10 | コンクリート桁 |
| P | 所定期間 |

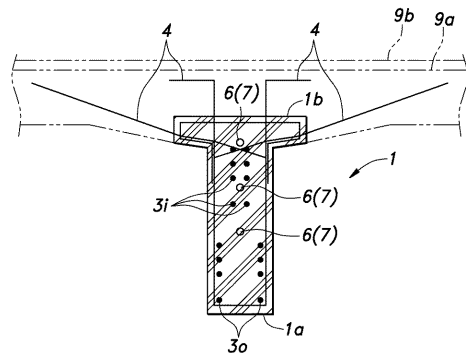
【図 1】



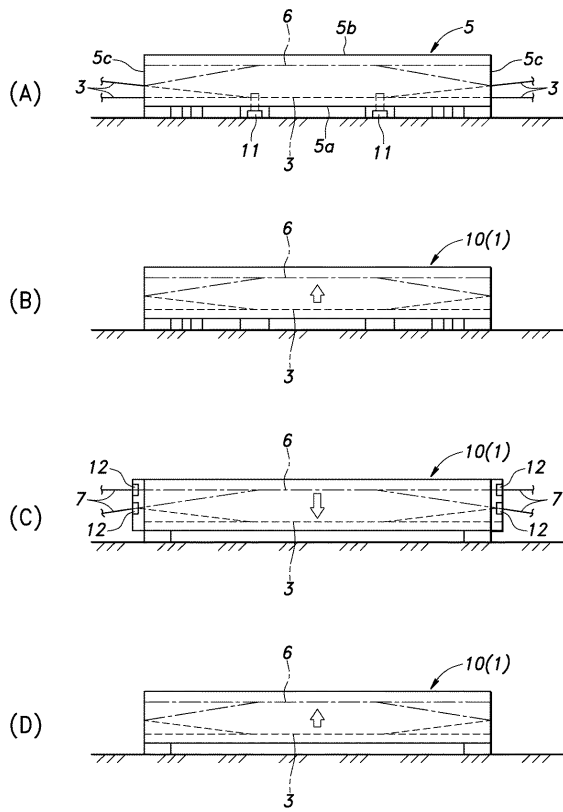
【図 2】



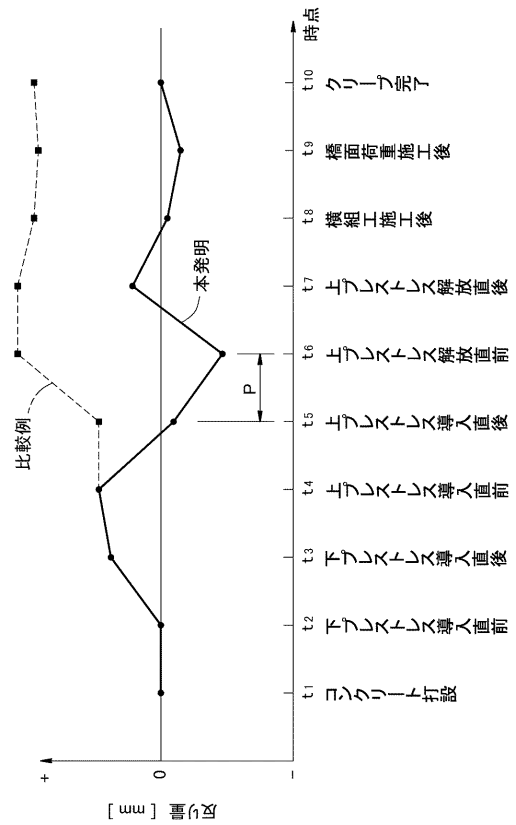
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 細野 宏巳
東京都中央区佃二丁目1番6号 三井住友建設株式会社内
- (72)発明者 小出 悟
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 神田 信也
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 西端 智洋
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内

審査官 西田 光宏

- (56)参考文献 特開2009-256953(JP,A)
特表2003-534469(JP,A)
特開2015-055064(JP,A)
特開2001-214571(JP,A)
特開2007-211515(JP,A)
特開平03-093929(JP,A)
特開2010-047962(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0056123(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01D 1/00
E01D 2/00
E01D 22/00
E04C 3/26