

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3463074号
(P3463074)

(45) 発行日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(24) 登録日 平成15年8月22日(2003.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
E 0 4 G 21/14		E 0 4 G 21/14
E 0 1 D 19/02		E 0 1 D 19/02
E 0 4 H 12/12		E 0 4 H 12/12

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-337853	(73) 特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6
(22) 出願日	平成9年11月21日(1997.11.21)	(73) 特許権者	591063486 財団法人先端建設技術センター 東京都文京区大塚二丁目15番6号 ニッ セイ音羽ビル4階
(65) 公開番号	特開平11-152899	(73) 特許権者	000000099 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
(43) 公開日	平成11年6月8日(1999.6.8)	(74) 上記11名の代理人	100082418 弁理士 山口 朔生 (外1名)
審査請求日	平成11年11月16日(1999.11.16)		
審判番号	不服2001-19424(P2001-19424/J1)		
審判請求日	平成13年10月31日(2001.10.31)		
		合議体	
		審判長	山田 忠夫
		審判官	長島 和子
		審判官	新井 夕起子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塔構造物の構築方法及び塔構造物の構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】塔構造物の躯体に沿って複合補強材を埋設する塔構造物の構造であって、

前記複合補強材は、鉛直鋼材と、それに接しないように鉛直鋼材を包囲する鉄筋組立体と、からなり、

前記複合補強材を躯体の内部に所定の間隔を隔てて設置することで、前記複合補強材の埋設されている部位と、複合補強材に限らず主鉄筋も埋設されていない部位が交互に形成され、

塔構造物の躯体表層に帯鉄筋が埋設してあることを特徴とする、

塔構造物の構造。

【請求項2】請求項1記載の塔構造物の構造において、塔構造物の表層が帯鉄筋を埋設したプレキャスト版で構成されていることを特徴とする、

2

塔構造物の構造。

【請求項3】請求項2記載の塔構造物の構造において、前記プレキャスト版と前記複合補強材が間隔を置いて配置されることを特徴とする、塔構造物の構造。

【請求項4】請求項1乃至3のいずれかに記載の塔構造物の構造において、前記鉄筋組立体が連続した螺旋鉄筋からなることを特徴とする、

塔構造物の構造。

【請求項5】型枠の組立てと複合補強材の配置が終了した後コンクリートを打設して躯体を構築する塔構造物の構築方法において、構築予定の躯体に沿って鉛直鋼材を所定の間隔を隔てて躯体の内部に立設し、

10

前記鉛直鋼材の一部又は全部に、鉛直鋼材に接しないようにそれを包囲する鉄筋組立体を外装して複合補強材を現場で形成することで、前記複合補強材の埋設されている部位と、複合補強材に限らず主鉄筋も埋設されていない部位を交互に形成して躯体表層に帯鉄筋を埋設した塔構造物を構築することを特徴とする、塔構造物の構築方法。

【請求項 6】型枠の組立てと複合補強材の配置が終了した後にコンクリートを打設して躯体を構築する塔構造物の構築方法において、鉛直鋼材と、それに接しないように鉛直鋼材を包囲する鉄筋組立体とからなる複合補強材を予め製作し、構築予定の躯体に沿って前記複合補強材を所定の間隔を隔てて躯体の内部に立設することで、前記複合補強材の埋設されている部位と、複合補強材に限らず主鉄筋も埋設されていない部位を交互に形成して躯体表層に帯鉄筋を埋設した塔構造物を構築することを特徴とする、塔構造物の構築方法。

【請求項 7】請求項 5 又は 6 記載の塔構造物の構築方法において、前記型枠が、型枠と躯体を兼ねた帯鉄筋を埋設したプレキャスト版であることを特徴とする、塔構造物の構築方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は橋脚や煙突等のコンクリート製塔構造物の構築方法及び塔構造物の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図 7 に示す如く急峻な山岳部に橋梁 a を築造するに際し、橋脚 b を場所打ちにより構築する必要がある。橋脚 b は、橋脚の周囲に作業用の仮設足場を組み立てた後、鉄筋の組立て、型枠の組立て、コンクリートの打設、コンクリートの養生、脱型の各工程を 1 サイクルとして、これを繰り返して構築している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記した従来の橋脚の構築技術には次のような問題点がある。

【0004】イ 図 8, 9 は鉄筋構造の場合の橋脚 b の躯体を構築する際の配筋状況を示すもので、所定の間隔で並列した内外の軸方向鉄筋 c, c の外方に複数の帯鉄筋 d を配置し、さらに内外の対向する各帯鉄筋 d, d 間に中間帯鉄筋 e を夫々掛け渡している。橋脚 b の高さが高くなるほど、耐震性を考慮して軸方向鉄筋 c、帯鉄筋 d、中間帯鉄筋 e、せん断補強鉄筋等を多量に用い、狭いピッチで組立てる必要がある。しかし、これらの鉄筋組立作業を狭隘な橋脚断面内で行うことは作業能率が低く、工期の長期化要因となっている。

【0005】ロ 中間帯鉄筋 e はその両端を折曲して各帯鉄筋 d, d 間に掛け止めることが定められてい

る。この場合、中間帯鉄筋 e の一方は地上で簡易に曲げることが可能である。しかし、中間帯鉄筋 e の他方は現場での曲げ加工を強いられ、鉄筋径が増すほど現場での曲げ加工が困難となり、その改善技術の提案が切望されている。

【0006】ハ 鉄筋の組立、型枠の組立・脱型のすべての作業が高所作業となるため、作業者の危険負担が大きく、安全性確保が大きな課題となっている。

【0007】ニ 以上のことから、従来の橋脚の構築技術は、多くの労力と作業時間を要し、工費および工期の点で改善する余地がある。

【0008】本発明は以上の点に鑑みて成されたもので、その目的とするところは、作業の大幅な合理化と省力化が可能で、塔構造物の構築方法及び塔構造物の構造を提供することにある。さらに本発明の他の目的は、鉄筋の組立作業の効率化を図れる、塔構造物の構築方法及び塔構造物の構造を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、本発明の塔構造物の構造は、塔構造物の躯体に沿って複合補強材を埋設する塔構造物の構造であって、前記複合補強材は、鉛直鋼材と、それに接しないように鉛直鋼材を包囲する鉄筋組立体と、からなり、前記複合補強材は躯体の内部に所定の間隔を隔てて設置され、塔構造物の躯体表層に帯鉄筋が埋設してあることを特徴とするものである。

【0010】ここで、塔構造物の表層は、帯鉄筋を埋設したプレキャスト版で構成することができる。

【0011】更に、前記プレキャスト版と前記複合補強材は、間隔をおいて配置することができる。

【0012】また、上記発明において、前記鉄筋組立体を連続した螺旋鉄筋で構成することも可能である。

【0013】本発明の塔構造物の構築方法は、型枠の組立てと複合補強材の配置が終了した後にコンクリートを打設して躯体を構築する塔構造物の構築方法において、構築予定の躯体に沿って鉛直鋼材を立設し、前記鉛直鋼材の一部又は全部に、鉛直鋼材に接しないようにそれを包囲する鉄筋組立体を外装して複合補強材を現場で形成することを特徴とする方法である。

【0014】また、型枠の組立てと複合補強材の配置が終了した後にコンクリートを打設して躯体を構築する塔構造物の構築方法において、鉛直鋼材と、それに接しないように鉛直鋼材を包囲する鉄筋組立体とからなる複合補強材を予め製作し、構築予定の躯体に沿って前記複合補強材を立設することを特徴とする方法である。

【0015】更に、上記発明において、前記型枠が、型枠と躯体を兼ねた帯鉄筋を埋設したプレキャスト版であることを特徴とする方法である。

【0016】

【発明の実施の形態 1】以下図面を参照しながら本発明

の実施の形態について説明するが、本例では塔構造物が橋脚である場合について説明する。

【0017】 イ 橋脚の構造

図1～図3に断面方形の閉鎖空間を有する橋脚1の一例を示す。躯体2内部の補強構造について説明すると、所定の間隔を隔てて設置した鉛直鋼材3の周囲に鉄筋組立体4を配置した、鉄骨と鉄筋の複合補強構造が採用されている。

【0018】 ロ 鉛直鋼材

鉛直鋼材3は鉛直方向の荷重を負担する従来の鉛直鉄筋に相当する部材で、例えばH形鋼、各種断面形状のボックス鋼、鋼管等を使用できる。また鋼材の両側のコンクリートに連続性を付与するため、鋼材を有孔構造とし、鉛直鋼材3にジベルを設けて周辺コンクリートとの一体化をより強固にする場合もある。

【0019】 ハ 鉄筋組立体

鉄筋組立体4は鉛直鋼材3の周囲のコンクリートを囲み、軸方向力による座屈を阻止する従来の中間帯鉄筋に相当する部材で、複数の縦鉄筋5の周囲に螺旋状の包囲鉄筋6を配置して構成されている。包囲鉄筋6は螺旋形に限定されるものではなく、鉄筋をリング状に形成した多数の単体を配列したものであってもよい。縦鉄筋5に大径の鉄筋を使用すれば、包囲鉄筋6の間隔保持部材としての機能だけでなく、鉛直鉄筋としての機能も期待できる。縦鉄筋5は鉄筋だけでなくローブ材を含むものである。また鉄筋組立体4は縦鉄筋5を必須の構成要素とするものではなく、例えば包囲鉄筋6が螺旋鉄筋で、螺旋鉄筋の強度で以てある程度の間隔を確保できる場合は、縦鉄筋5を省略してもよい。要は、鉛直鋼材3の周囲に複数の包囲鉄筋6が位置していれば良く、包囲鉄筋6の位置決め手段は特に問わない。

【0020】鉛直鋼材3に鉄筋組立体4を外装することで複合補強材が構成される。複合補強材を用いるのは、従来多量に用いていた中間帯鉄筋やせん断補強鉄筋の代替を可能とし、現場における鉄筋組立作業の省力化と効率化を図るためである。

【0021】 ニ 帯鉄筋

図2, 3に示す如く、躯体2の内外表層近くには閉鎖形状の内帯鉄筋7と外帯鉄筋8が配置されている。本例では、型枠と躯体を兼ねた内、外プレキャスト版9, 10に予め内帯鉄筋7と外帯鉄筋8を埋設してある場合について説明するが、内帯鉄筋7と外帯鉄筋8は内、外プレキャスト版9, 10の内側に露出した状態で取り付けられてもよい。

【0022】

【構築方法】つぎに橋脚1の構築方法について説明する。

【0023】 イ 内プレキャスト版の組立て

図4の(A)に示すように橋脚基礎11上に、例えば内プレキャスト版9を立設する。

【0024】 ロ 鉛直鋼材の立設

その後同図の(B)の如く、橋脚基礎11から突出する鋼材12に鉛直鋼材3を載せ、溶接或いは継板を介してボルト又はリベット止めする。

【0025】 ハ 鉄筋組立体のセット

つぎに同図の(C)の如く、鉛直鋼材3に鉄筋組立体4を外装し、鉄筋組立体4の下部を橋脚基礎11から突出する鉄筋13に接続した後、(D)に示すように外プレキャスト版10を立設する。従来は補強用鉄筋の組立てに多量の鉄筋を要し、またその組立てに要する労力も多大であったが、本発明では、鉛直鋼材3を立設し、その周囲に予め組立てておいた鉄筋組立体4をセットするだけの簡単な作業で以て、現場で複合補強材を組立てできる。複合補強材の組立ては図6に示すようにコーナ部を除いた一部の鉛直鋼材3に鉄筋組立体4を組み付けるか、或いは全部の鉛直鋼材3を対象に鉄筋組立体4を組み付けるものとする。

【0026】 ニ コンクリート打設

そして、図2, 3に示すように内外プレキャスト版9, 10の空間内にコンクリートを打設して橋脚1の躯体2を構築する。以上の工程を繰り返しながら所定の高さの橋脚1を構築する。尚、図2中符号14は内外プレキャスト版9, 10を保持するセパレータである。

【0027】 ホ 橋脚の耐力について

これまでの耐力についての考え方は、躯体のすべての部位において均等な耐力(強度)を付与するというものであり、その手段として鉛直方向の荷重やせん断に対する鉄筋等の抵抗部材を密(狭間隔)に配置する方法が採られてきた。これに対して本発明は、複合補強材の埋設されている部位と埋設されていない部位を交互に形成して耐力機能を分担させ、全体として所定の耐力を確保するという考えに基づくもので、具体的には橋脚1の躯体2の水平断面を示す図2において、鉄筋組立体4の外装された鉛直鋼材3(複合補強材)を埋設した躯体2と、複合補強材の埋設されていない躯体2とを交互に形成した。これにより、複合補強材の埋設されている箇所においては、鉛直鋼材3で躯体2と共に鉛直荷重を支持し、鉄筋組立体4でコンクリートの横方向の変形を拘束し、鉛直方向荷重による座屈を効果的に防止するものである。したがって、複合補強材の埋設されていない躯体2部分は、複合補強材の設置間隔を調節したり、或いは帯鉄筋7, 8によりせん断破壊をしない程度の強度設計でよい。

【0028】躯体断面積及び補強材の使用量を同一条件として、鉄筋コンクリート構造物(RC)による供試体と、本発明の複合補強材を埋設した供試体を夫々製作し、これらの各供試体について重心軸圧縮試験を行った。

【0029】図5にその結果を示す。実線は本発明に係る供試体の試験結果を示し、鎖線はRC構造の試験結果

を示す。この試験結果によれば、耐荷力については本発明の供試体がRC構造と同等であり、変形性能（脆性）が大幅に改善されることが確認できた。これは鉄筋のみの場合に比べて、座屈や破断が発生し難く、降伏後の耐力低下の度合いが小さい事によるものと考えられる。本発明は単に従来の鉛直鉄筋を鉛直鋼材に置き換えたものではなく、上述した機能分担の考えに基づくもので、これにより従来多量に用いていた主鉄筋の大半を省略できると共に、効率的な補強が可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態2】 発明の実施の形態1では、型枠と躯体を兼ねた内、外プレキャスト版9, 10を用いて施工する場合について説明したが、公知の型枠や移動式型枠を用いて施工しても良い。

【0031】

【発明の実施の形態3】 発明の実施の形態1は塔構造物が橋脚である場合について説明したが、その他に煙突等の筒状コンクリート構造物に適用できることは勿論である。塔構造物の断面形は矩形、多角形、円形、楕円形等の何れであってもよく、また、塔構造物の断面構造についても中空構造物に限定されるものではなく、非中空構造物を含むものである。

【0032】

【発明の効果】 本発明は以上説明したようになるから次のような効果を得ることができる。

【0033】 イ 鉛直鋼材と鉄筋組立体を組み合わせた複合補強材を塔構造物の躯体に埋設することで、従来多量に用いていた鉛直鉄筋の代替が可能となり、使用鉄筋量を大幅に削減することができる。これに伴い、鉛直鉄筋の組立に要する労力と作業時間を大幅に削減することができる。

【0034】 ロ 鉄筋組立体は、現場で組み立てるのではなく、予め工場等で組立ててある。この鉄筋組立体を現場に搬入して鉛直鋼材に外装するだけであるから、現場の高所で鉄筋を組み立てる必要がない。特に、現場での曲げ加工を必要とする中間帯鉄筋の組付作業が不要となる。そのため、現場における鉄筋の組立作業の省力化と効率化を図ることが可能となるだけでなく、作業者の高所作業数が減り、安全性も向上する。

【0035】 ハ 予め帯鉄筋を埋設した型枠と躯体を兼ねたプレキャスト版を使用すると、現場における帯鉄筋の組み立て作業を省略することができる。

【0036】 ニ 型枠と躯体を兼ねた帯鉄筋を埋設したプレキャスト版を使用することにより、型枠解体作業がなくなり、工期短縮が図れる。

【0037】 ホ 複合補強材の埋設されている部位と埋設されていない部位を交互に形成して耐力機能を分担させ、全体として所定の耐力を確保するという考えに基

づき、鉄筋組立体の外装された鉛直鋼材（複合補強材）を埋設した躯体と、複合補強材の埋設されていない躯体2とを交互に形成した。これにより、複合補強材の埋設されている箇所においては、鉛直鋼材で躯体と共に鉛直荷重を支持し、鉄筋組立体でコンクリートの横方向の変形を拘束し、鉛直方向荷重による座屈を効果的に防止することができる。したがって、複合補強材の埋設されていない躯体部分は、複合補強材の設置間隔を調節するか、或いは帯鉄筋によりせん断破壊をしない程度の強度設計でよい。

10

【0038】 ヘ 躯体断面積及び補強材の使用量を同一条件として、鉄筋コンクリート構造物（RC）による供試体と、本発明の複合補強材を埋設した供試体を夫々製作し、これらの各供試体について重心軸圧縮試験を行った。この試験結果によれば、耐荷力については本発明の供試体がRC構造と同等であり、変形性能（脆性）が大幅に改善されることが確認できた。これは鉄筋のみの場合に比べて、座屈や破断が発生し難く、降伏後の耐力低下の度合いが小さい事によるものと考えられる。このため、従来多量に用いていた主鉄筋の大半を省略できると共に、効率的な補強が可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 橋脚（塔構造物）の施工方法を示す現場の斜視図

【図2】 橋脚の躯体の水平断面図

【図3】 図2におけるIII-IIIの断面図

【図4】 橋脚の施工方法のモデル図

【図5】 RC構造と本発明の供試体による重心軸圧縮試験結果の説明図

30

【図6】 橋脚の全断面図

【図7】 本発明が前提とする橋梁のモデル図

【図8】 橋梁躯体の断面図

【図9】 橋梁躯体上部の縦断面図

【符号の説明】

1 橋梁（塔構造物）

2 躯体

3 鉛直鋼材

4 鉄筋組立体

5 縦鉄筋

40

6 包囲鉄筋

7 内帯鉄筋

8 外帯鉄筋

9 内プレキャスト版

10 外プレキャスト版

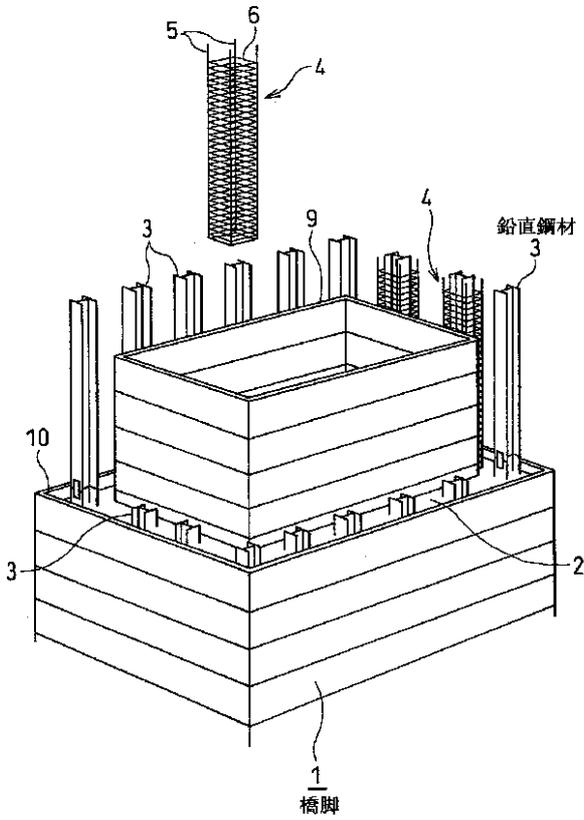
11 橋脚基礎

12 橋脚基礎側の鋼材

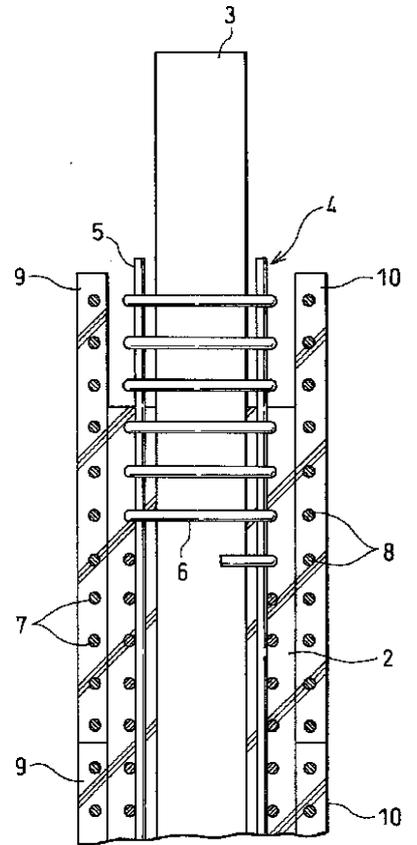
13 橋脚基礎から突出する鉄筋

14 セパレータ

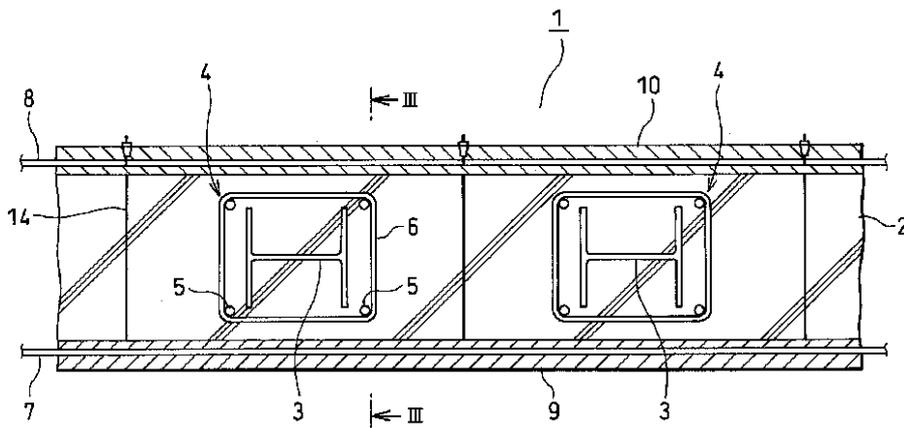
【圖 1】



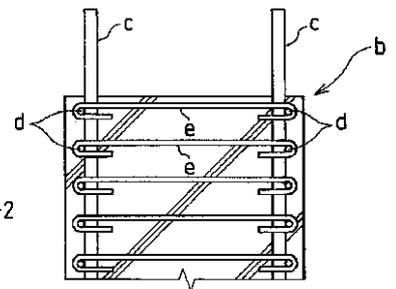
【圖 3】



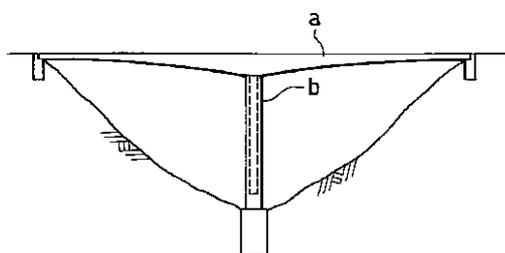
【圖 2】



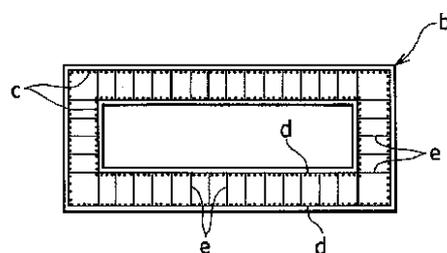
【圖 9】



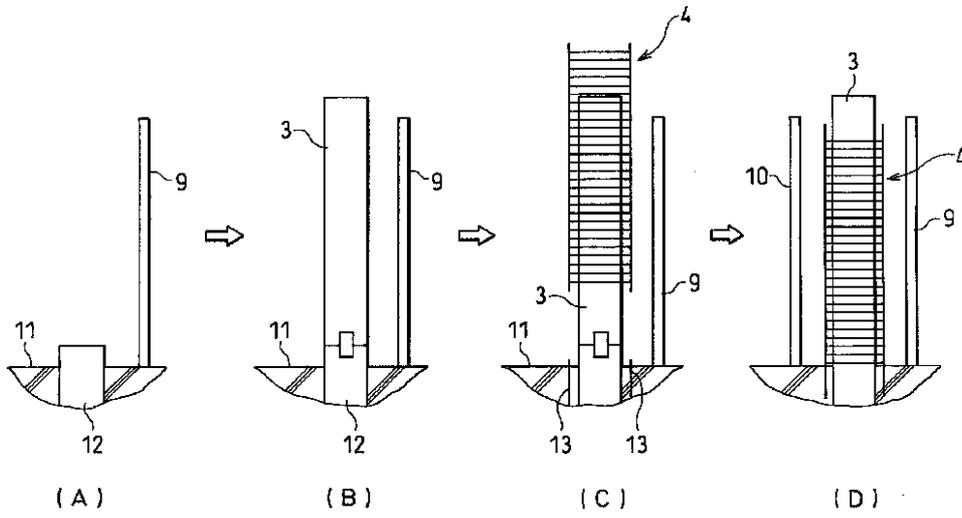
【圖 7】



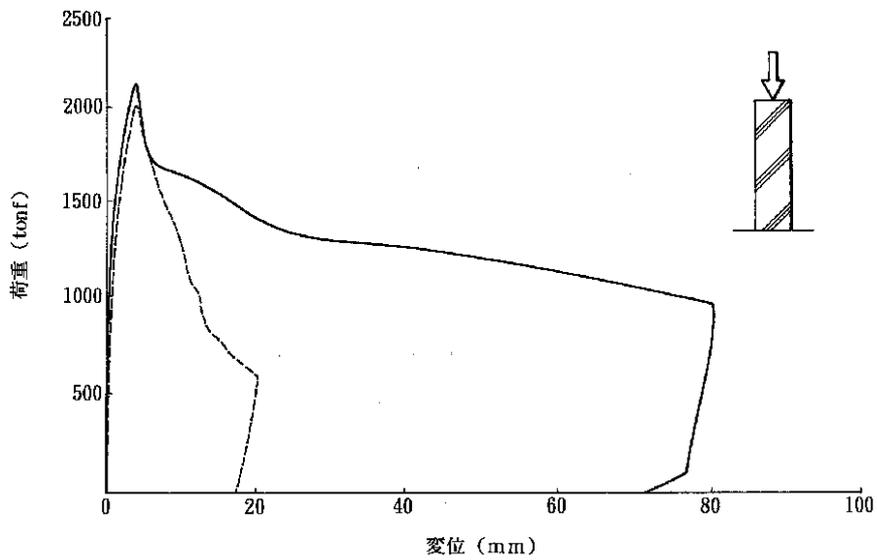
【圖 8】



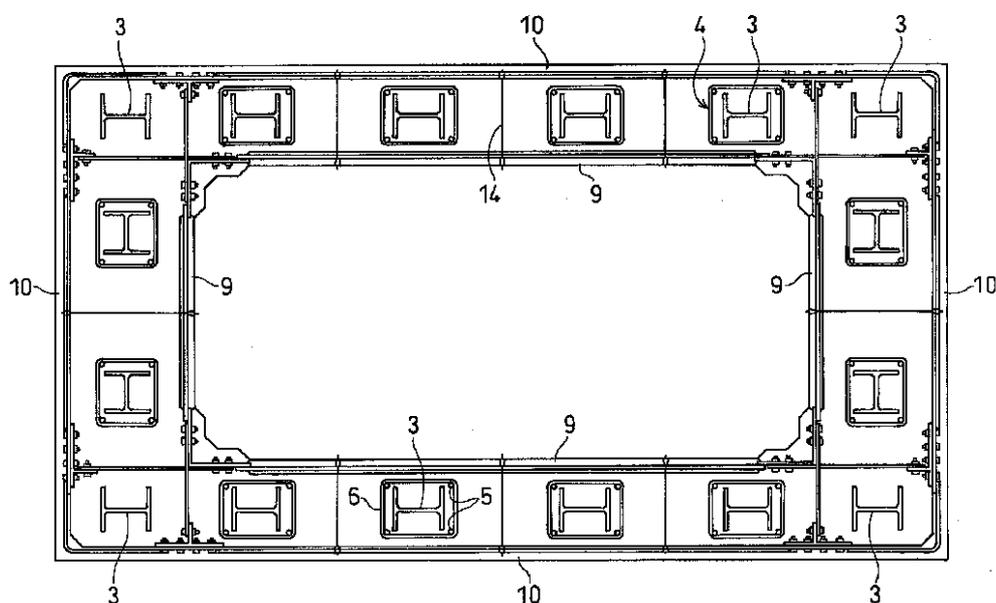
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(73)特許権者 000140292
株式会社奥村組
大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番
2号

(73)特許権者 000001258
J F E スチール株式会社
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号

(73)特許権者 000002299
清水建設株式会社
東京都港区芝浦一丁目2番3号

(73)特許権者 000219875
東急建設株式会社
東京都渋谷区渋谷1丁目16番14号

(73)特許権者 000235543
飛島建設株式会社
東京都千代田区三番町2番地

(73)特許権者 000229667
日本ヒューム株式会社
東京都港区新橋5丁目33番11号

(73)特許権者 000140982
株式会社間組
東京都港区北青山2丁目5番8号

(73)特許権者 000201478
前田建設工業株式会社
東京都千代田区富士見2丁目10番26号

(73)特許権者 000172813
佐藤工業株式会社
富山県富山市桜木町1番11号

(74)上記1名の代理人 100082418
弁理士 山口 朔生

(73)特許権者 302060926
株式会社フジタ
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番2号

(72)発明者 芦達 拓哉
茨城県つくば市旭1番地 建設省土木研
究所内

(72)発明者 古賀 泰之
東京都文京区大塚二丁目15番6号 財団
法人先端建設技術センター内

(72)発明者 月田 良博
東京都江東区毛利一丁目19番10号 石川
島播磨重工業株式会社江東事務所内

(72)発明者 東 邦和
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番
2号 株式会社奥村組内

(72)発明者 大久保 浩弥
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
川崎製鉄株式会社東京本社内

(72)発明者 岩藤 正彦
神奈川県厚木市三田47-3 佐藤工業株
式会社中央技術研究所内

- | | | | |
|---------|--|----------|--|
| (72)発明者 | 菊地 弘
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内 | (72)発明者 | 村上 祐治
東京都港区北青山二丁目5番8号 株式会社間組内 |
| (72)発明者 | 渋沢 重彦
東京都渋谷区渋谷一丁目16番14号 東急建設株式会社内 | (72)発明者 | 紙屋 東明
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号 株式会社フジタ内 |
| (72)発明者 | 名倉 政雄
東京都千代田区三番町2番地 飛鳥建設株式会社内 | (72)発明者 | 原 夏生
東京都千代田区富士見二丁目10番26号 前田建設工業株式会社内 |
| (72)発明者 | 岩沙 政治
東京都港区新橋五丁目33番11号 日本ヒューム管株式会社内 | (56)参考文献 | 特開 昭48 - 32331 (J P , A)
特開 平 8 - 232212 (J P , A)
特開 平 6 - 57956 (J P , A)
特開 平 7 - 119304 (J P , A)
実公 平 7 - 21697 (J P , Y 2) |