

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-69133

(P2011-69133A)

(43) 公開日 平成23年4月7日 (2011. 4. 7)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
EO4B 1/16 (2006.01)	EO4B 1/16 P	
EO4B 1/30 (2006.01)	EO4B 1/30 F	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-221785 (P2009-221785)	(71) 出願人	000002299
(22) 出願日	平成21年9月28日 (2009. 9. 28)		清水建設株式会社
			東京都港区芝浦一丁目2番3号
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(72) 発明者	太田 和也
			東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

最終頁に続く

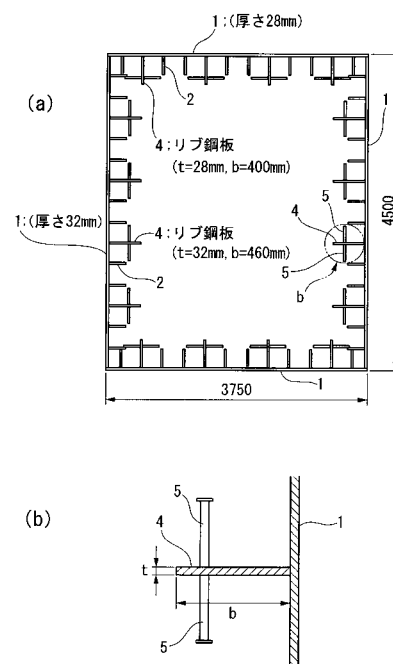
(54) 【発明の名称】 鋼板コンクリート構造

(57) 【要約】

【課題】 鋼板の所要厚を40mm以下に制限し、かつ部材断面を必要以上に拡大することなく、しかもスタッドボルトの所要本数を軽減することも可能な有効適切な鋼板コンクリート構造を提供することを目的とする。

【解決手段】 中空の閉鎖断面とした鋼板1の内部にコンクリートを充填して構造部材を形成するための鋼板コンクリート構造であって、鋼板1の内面に該鋼板を補強するリブ鋼板4を形成するべき構造部材の軸方向に沿って溶接するとともに、該リブ鋼板に前記鋼板とその内部に充填されるコンクリートとを一体化するための単一もしくは複数の係合手段を設ける。係合手段は、リブ鋼板4に植設した補助スタッドボルト5、あるいはリブ鋼板に溶接した補助リブ鋼板、もしくはリブ鋼板に形成した開口により構成すると良い。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空の閉鎖断面とした鋼板の内部にコンクリートを充填して構造部材を形成するための鋼板コンクリート構造であって、

前記鋼板の内面に、該鋼板を補強するリブ鋼板を形成するべき構造部材の軸方向に沿って溶接するとともに、該リブ鋼板に前記鋼板とその内部に充填されるコンクリートとを一体化するための単一もしくは複数の係合手段を設けたことを特徴とする鋼板コンクリート構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載の鋼板コンクリート構造であって、

前記係合手段を、前記リブ鋼板に植設した補助スタッドボルトにより構成したことを特徴とする鋼板コンクリート構造。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の鋼板コンクリート構造であって、

前記係合手段を、前記リブ鋼板に溶接した補助リブ鋼板により構成したことを特徴とする鋼板コンクリート構造。

【請求項 4】

請求項 1, 2 または 3 記載の鋼板コンクリート構造であって、

前記係合手段を、前記リブ鋼板に形成した開口により構成したことを特徴とする鋼板コンクリート構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は構造物の躯体を構成するための鋼板コンクリート構造に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、鋼板コンクリート構造（SC 構造）は、構造部材の外殻となる鋼板を型枠としてその内部にコンクリートを充填し、鋼板内面に植設した多数のスタッドボルトを介して鋼板とコンクリートとを構造的に一体化する構造であって、大断面の頑強な構造部材を効率的に施工できることからたとえば特許文献 1 に示されるような原子力施設における建屋の構造形式として普及しつつある。

【0003】

一般に鋼板コンクリート構造を柱梁フレームに適用する場合、地震時荷重の大きさや部材のせん断スパン比によってはたとえば柱脚部に生じる曲げモーメントが特に過大となるので、断面検定において許容応力度を満足させるために構造部材全体の断面を十分に大きくするか、鋼板厚さを増厚するなどの対策が必要となる。

一方、鋼板コンクリート構造の鋼板厚さについては「鋼板コンクリート構造耐震設計技術指針／建物・構築物編（JEAG4618：日本電気協会電気技術指針）」において、溶接施工性及び脆性破断の可能性を考慮して最大厚さを40mmとしている。そのため、断面検定において部材仮定断面での必要鋼板厚さが40mmを超える場合には、鋼板厚さが40mm以下で許容応力度を満足するように部材断面積をさらに増大させる必要が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 3 0 9 2 9 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のように鋼板コンクリート構造においては鋼板の厚さを最大でも40mmとすることが限界であることから、鋼板所要厚さが40mm以上となる場合には構造部材全体の断面を本来

10

20

30

40

50

必要とされる断面よりも拡大しなければならず、そのことが設計上での難点ともなっている。

【0006】

そのような場合の具体例を図4に示す。図4(a)は地震力の厳しいサイトでの原子力発電所のタービン建屋の発電機基礎(TGペデスタル)を鋼板コンクリート構造により設計した場合の一例を示すものである。

本例では、図示しているようにTGペデスタルの柱脚部の所要断面は3750mm×4500mmで充分なのであるが、その場合には鋼板1の所要厚がX方向では40mmに納まるもののY方向では45mmとなってしまう、したがって上記指針によりTGペデスタル自体の断面を更に増大させる必要がある。

しかし、TGペデスタルの断面をこれ以上に拡大することは周辺の機器(復水器など)や構築物(タービン建屋など)の配置設計にも影響が及んでしまうことから必ずしも容易に行えることではなく、それが不可能な場合には鋼板コンクリート構造の適用を断念して他の構造形式を選択するしかない。

【0007】

また、一般に鋼板コンクリート構造では鋼板とコンクリートとを構造的に確実に一体化するために多数のスタッドボルトが必要であり、たとえば図4(a)に示すように鋼板1の内面にφ25mmのスタッドボルト2を縦横に300mmピッチで植設するようにしているが、そのような多数のスタッドボルト2を設置するために多大の手間と費用を必要とするので、従来の鋼板コンクリート構造はその点でも改善の余地があるとされている。

【0008】

なお、揚重時やコンクリート打設時に鋼板1が変形してしまうことを防止する目的で、図4(b)に示すように鋼板1の内面に仮設補剛用の環状リブ鋼材3(たとえば図中に示しているようにL-250×90×9×15程度のアングル材)を部材横断面に沿うように溶接することもあるが、そのような環状リブ鋼材3を横断面に沿って設けることは施工時の補剛性能は確保できるものの構造部材に要求される許容応力度を高めるような補強効果は期待できないし、環状リブ鋼材3によってコンクリートの充填性が阻害される場合もあるので好ましくない。

【0009】

上記事情に鑑み、本発明は鋼板の所要厚を40mm以下に制限しつつ構造部材に要求される許容応力度を満足し得るような補強効果を確保でき、以て部材断面を必要以上に拡大することなく鋼板コンクリート構造の適用を可能とし、しかもスタッドボルトの所要本数を軽減することも可能な有効適切な鋼板コンクリート構造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】

【0010】

本発明は、中空の閉鎖断面とした鋼板の内部にコンクリートを充填して構造部材を形成するための鋼板コンクリート構造であって、前記鋼板の内面に、該鋼板を補強するリブ鋼板を形成すべき構造部材の軸方向に沿って溶接するとともに、該リブ鋼板に前記鋼板とその内部に充填されるコンクリートとを一体化するための単一もしくは複数の係合手段を設けたことを特徴とする。

【0011】

本発明においては、前記リブ鋼板に設ける係合手段として、前記リブ鋼板に植設した補助スタッドボルト、あるいは前記リブ鋼板に溶接した補助リブ鋼板、もしくは前記リブ鋼板に形成した開口により構成すると良く、必要であればそれらの係合手段を適宜組み合わせさせて併用すると良い。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、形成すべき構造部材の外殻となる鋼板の内面にその軸方向に沿ってリブ鋼板を溶接することにより、リブ鋼板を鋼板の一部として断面評価することができ、したがって鋼板の厚さを制限以下に抑制しつつ有効に補強でき、部材断面を必要以上に拡

10

20

30

40

50

大することなく鋼板コンクリート構造を適用することが可能である。

しかも、リブ鋼板とコンクリートとを係合させるための係合手段を設けることにより、リブ鋼板が従来の鋼板コンクリート構造におけるスタッドボルトとしても機能し、鋼板とコンクリートとの構造的な一体化を支障なく確保し得るし、従来において多数設ける必要のあるスタッドボルトの所要本数を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の鋼板コンクリート構造の一実施形態を示す図である。

【図2】同、他の実施形態を示す図である。

【図3】同、さらに他の実施形態を示す図である。

【図4】従来一般の鋼板コンクリート構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1に本発明の鋼板コンクリート構造の一実施形態を示す。これは、図4に示したT Gペデスタルの柱脚部への適用例であって、その断面寸法を必要最小限の3750mm×4500mmとしつつ鋼板1の所要厚を40mm以下にするようにしたものであり、そのために鋼板1の内面に補強のためのリブ鋼板4を長手方向（形成すべきT Gペデスタルの軸方向）に沿うように溶接したことを主眼とする。

【0015】

具体的には、X方向の鋼板1に対しては厚さ $t=28\text{mm}$ ×幅 $b=400\text{mm}$ のリブ鋼板4を900mmピッチで溶接し、Y方向の鋼板1に対しては厚さ $t=32\text{mm}$ ×幅 $b=460\text{mm}$ ×のリブ鋼板4を同じく900mmピッチで溶接している。それにより、それらリブ鋼板4によって両方向の鋼板1がそれぞれ補強されてそれら鋼板1の所要厚は図4に示した従来例の場合よりも軽減され、X方向の鋼板1の所要厚が28mm、Y方向の鋼板1の所要厚が32mmでありながら許容応力度を満足するものとなっている。

【0016】

すなわち、本実施形態の鋼板コンクリート構造では、リブ鋼板4が鋼板1に対する補剛効果や補強効果、せん断抵抗要素としての機能を発揮し、リブ鋼板4を鋼板1の一部として断面評価することによって鋼板1の必要厚さが40mmを超える分の不足断面をリブ鋼板4により補うことができる。そのため鋼板1を増厚することなく、またT Gペデスタルの断面を必要以上に拡大することなく、断面検定において許容応力度以下とできるのである。

【0017】

しかも、本実施形態ではリブ鋼板4に従来のスタッドボルト2としての機能を持たせることが可能であるので、リブ鋼板4を溶接する位置においては従来のスタッドボルト2を省略してそれに置換する形態でリブ鋼板4を鋼板1に溶接している。

すなわち、上記のリブ鋼板4には鋼板1内に充填されるコンクリート（図示略）と係合する係合手段としての補助スタッドボルト5を、（b）に示すようにリブ鋼板4の先端部両面に植設しており、これによりスタッドボルト2の一部を省略してもリブ鋼板4および補助スタッドボルト5を介して鋼板1とコンクリートとの構造的な一体化を確保し得るものとなっている。

したがって本実施形態によれば、従来一般の鋼板コンクリート構造に対してリブ鋼板4と補助スタッドボルト5を付加する必要はあるものの、少なからぬ本数のスタッドボルト2を省略することが可能であり、リブ鋼板4と補助スタッドボルト5を設置するためのコスト増を軽減ないし相殺することができる。

勿論、リブ鋼板4はT Gペデスタルの軸方向（長手方向）に沿って溶接しているので、図4（b）に示したように横断面に沿って環状に設けられる環状リブ鋼材3のようにコンクリート打設時の障害になったりコンクリート充填性を阻害することもない。

【0018】

なお、上記実施形態における補助スタッドボルト5の径やピッチは適宜設計すれば良いが、たとえば $\phi 25\text{mm}$ のスタッドボルトをリブ鋼板4の両面に600mmピッチで植設すれば良

10

20

30

40

50

い。

また、係合手段として上記の補助スタッドボルト 5 を設けることに代えて、図 2 に示すようにリブ鋼板 4 の先端や側面にそれぞれ補助リブ鋼板 6, 7 を溶接することによっても、同様にスタッドボルトとしての機能を持たせることができる。

さらには、そのような補助スタッドボルト 5 や補助リブ鋼板 6, 7 を設けることに代えて、図 3 に示すようにリブ鋼板 4 に単に開口 8 を形成しておくことによっても、その開口 8 内に自ずとコンクリートが回り込むことによってスタッドボルトとしての機能を発揮し得るものとなる。その場合の開口 8 の径やピッチは適宜で良いが、たとえば $\phi 90\text{mm}$ の円形の開口 8 を 300mm ピッチでリブ鋼板 4 の中央部に形成すれば良い。

さらになお、必要であれば上記の補助スタッドボルト 5 や補助リブ鋼板 6, 7、開口 8 を適宜組み合わせ併用することでも勿論良いし、コンクリートと確実に係合し得るものであれば他の形式の係合手段を採用することでも良い。

【0019】

本発明の鋼板コンクリート構造の設計手順としては、断面検定において必要な鋼板 1 の厚さが 40mm を超える場合に、鋼板 1 の厚さを上限値 40mm 以内に設定したうえで、許容値を満足するために必要となる不足分の断面積を補うためのリブ鋼板 4 の枚数とその幅寸法と厚さを設定すれば良い。その際、リブ鋼板 4 に開口 8 を設ける場合にはその断面欠損も考慮してリブ鋼板 4 の断面積を設定すれば良い。

そして、リブ鋼板 4 を設置するためにスタッドボルト 2 を省略する場合にはそのスタッド耐力と等価になるようにリブ鋼板 4 に対して上記の補助スタッドボルト 5 や補助リブ鋼板 6, 7、開口 8 を設ければ良い。

【0020】

なお、上記実施形態は T G ペデスタルの柱脚部への適用例であるが、本発明は T G ペデスタルに限らず鋼板コンクリート構造の構造部材全般に適用できることは当然であるし、リブ鋼板を構造部材の軸方向に設ける限りにおいてその設置範囲は任意に設計すれば良いことはいうまでもない。

【符号の説明】

【0021】

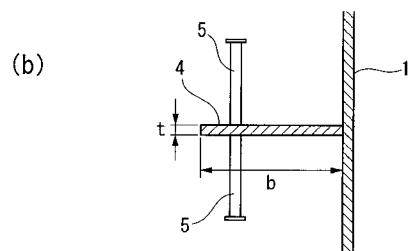
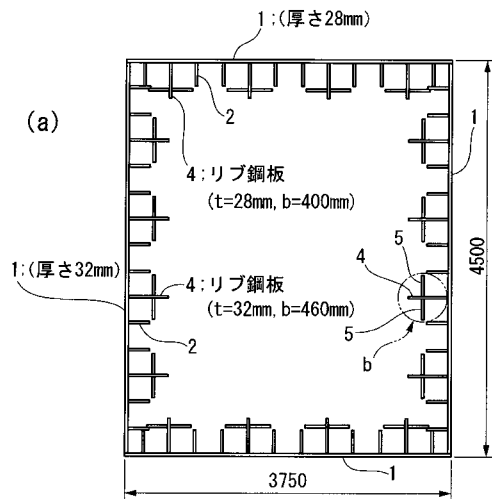
- 1 鋼板
- 2 スタッドボルト
- 3 環状リブ鋼材
- 4 リブ鋼板
- 5 補助スタッドボルト（係合手段）
- 6, 7 補助リブ鋼板（係合手段）
- 8 開口（係合手段）

10

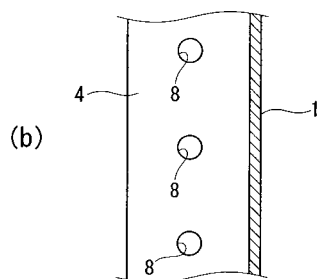
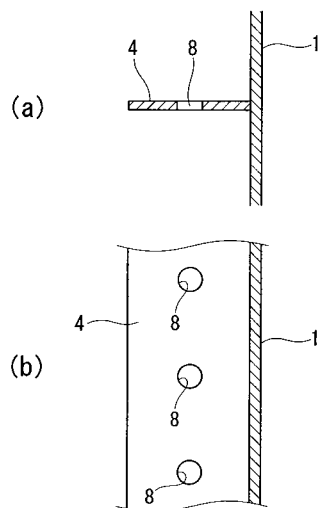
20

30

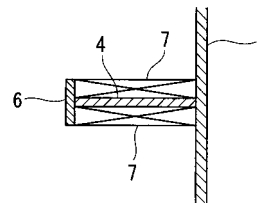
【図 1】



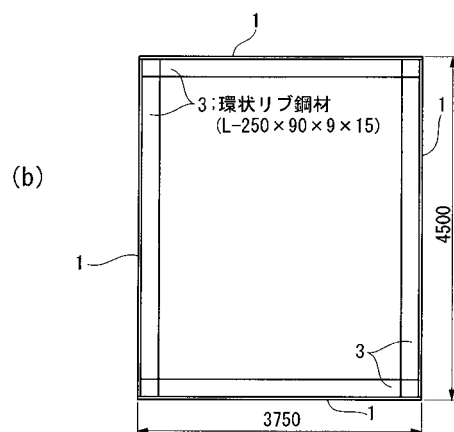
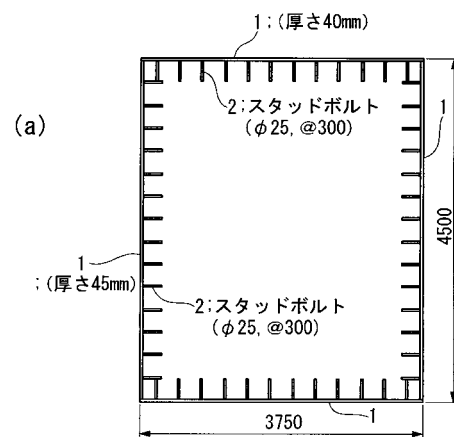
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 坪田 昌幸
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 池田 竜介
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 熊谷 仁志
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内