

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7230313号
(P7230313)

(45)発行日 令和5年3月1日(2023.3.1)

(24)登録日 令和5年2月20日(2023.2.20)

(51)国際特許分類	F I
E 0 2 D 29/05 (2006.01)	E 0 2 D 29/05 Z
E 0 4 B 1/30 (2006.01)	E 0 4 B 1/30 C
E 0 4 B 5/43 (2006.01)	E 0 4 B 5/43 C

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号	特願2018-190058(P2018-190058)	(73)特許権者	000003621
(22)出願日	平成30年10月5日(2018.10.5)		株式会社竹中工務店
(65)公開番号	特開2020-59983(P2020-59983A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43)公開日	令和2年4月16日(2020.4.16)	(74)代理人	100084995
審査請求日	令和2年12月17日(2020.12.17)		弁理士 加藤 和詳
		(74)代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72)発明者	前川 元伸
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
		(72)発明者	大嶋 隆
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店内
		(72)発明者	六車 政宣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地下階構造及び地下階の構築方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

地下階に設けられ、鋼管で構成された構真柱と、
前記構真柱の外周面に接合されたキャピタルプレートと、
前記キャピタルプレートの上面と前記外周面とに接合されたリブプレートと、
前記リブプレートが埋設され一方向に延在する下側に凸のワンウェイキャピタルが一体的に形成され、前記ワンウェイキャピタルの下面が前記キャピタルプレートに支持された鉄筋コンクリート造のフラットスラブと、
を備えた地下階構造。

【請求項2】

前記ワンウェイキャピタルには、前記一方向に延在するキャピタル側主筋とキャピタル側配力筋とが平面視格子状に配筋され、
前記キャピタル側配力筋は、前記一方向から見ると、前記構真柱と重なって配置されると共に両端部が斜め上方に向かって湾曲され、先端部が前記フラットスラブの下端主筋よりも上側に位置している、
請求項1に記載の地下階構造。

【請求項3】

前記キャピタルプレートは、四枚の分割プレートで構成されている、
請求項1又は請求項2に記載の地下階構造。

【請求項4】

地上階と、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の地下階構造が適用された地下階と、を同時に施工する逆打工法において、

地盤を掘削し、鋼管で構成された構真柱の外周面にキャピタルプレートと接合すると共に前記外周面と前記キャピタルプレートの上面とにリブプレートと接合する工程と、

下側に凸のワンウェイキャピタルを形成するための溝状の凹部を有する地山型枠を掘削面に構築する工程と、

地山の前記掘削面及び前記キャピタルプレートを下面を形成する型枠として利用し、前記地下階を構成する前記ワンウェイキャピタルを有するフラットスラブを構築する工程と、を備えた地下階の構築方法。

【請求項 5】

前記フラットスラブに開口部を形成するための凸部を有する前記地山型枠を前記掘削面に構築し、

前記開口部を有する前記フラットスラブを構築する、を備えた請求項 4 に記載の地下階の構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地下階構造及び地下階の構築方法に関する。

【背景技術】

【0002】

地下躯体を上階から下階へと掘削と躯体の構築を順次繰り返していく逆打工法が知られている。

【0003】

特許文献 1 には、逆打工法におけるフラットスラブとコンクリート充填鋼管柱との接合構造に関する技術が開示されている。

【0004】

この先行技術では、フラットスラブの主筋に対応してコンクリート充填鋼管柱の外周面にリングプレートと、このリングプレート間に所定間隔で放射状に配置される複数の鋼製リブプレートとを配置している。また、リングプレートに一端を溶接してコンクリート充填鋼管柱の周囲に放射状に複数の柱定着筋を配筋し、さらにリブプレートに固定されコンクリート充填鋼管柱の周囲を囲む少なくとも 1 列のフープ筋でフラットスラブの主筋を補強している。これにより、コンクリート充填鋼管柱にフラットスラブのキャピタル部分を無くしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特許 3728653 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 の技術は、キャピタル部分を無くすることはできるが、フラットスラブにおけるコンクリート充填鋼管柱の周囲の配筋が複雑になる。よって、施工性の向上について改善の余地がある。

【0007】

本発明は、上記事実を鑑み、地下階の構築の施工性を向上させることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第一態様は、地下階に設けられ、鋼管で構成された構真柱と、前記構真柱の外周面に接合されたキャピタルプレートと、前記キャピタルプレートの上面と前記外周面とに接合されたリブプレートと、前記キャピタルプレートに支持され、前記リブプレートが埋設され

10

20

30

40

50

たフラットスラブと、を備えた地下階構造である。

【0009】

第一態様では、鋼管で構成された構真柱の外周面に接合したキャピタルプレートでフラットスラブを支持しているため、フラットスラブにおける構真柱の周囲の配筋が複雑にならない。よって、地下階の構築の施工性が向上する。

【0010】

第二態様は、前記フラットスラブは、一方向に延在する下側に凸の受部を有し、前記キャピタルプレートは、前記受部を支持している、第一態様に記載の地下階構造である。

【0011】

第二態様では、一方向に延在する下側に凸の受部を有しているため、フラットスラブを支持するコンクリート充填鋼管柱の延在方向の間隔を広くすることができる。

10

【0012】

第三態様は、地上階と地下階とを同時に施工する逆打工法において、地盤を掘削し、鋼管で構成された構真柱の外周面にキャピタルプレートを接合すると共に前記外周面と前記キャピタルプレートの上面とにリブプレートを接合する工程と、地山の掘削面及び前記キャピタルプレートを、型枠として利用し、前記地下階を構成するフラットスラブを構築する工程と、を備えた地下階の構築方法である。

【0013】

第三態様では、掘削後の地下階の各階の躯体構築は、コンクリート充填鋼管柱（構真柱）へのキャピタルプレート及びリブプレートの接合と、キャピタルプレートに支持されたフラットスラブの構築であるため、地下階の作業工数が削減される。

20

【0014】

また、掘削面及びキャピタルプレートを型枠として利用し、地下階を構成するフラットスラブを構築するので、掘削土量が削減されると共に作業効率が向上する。

【0015】

なお、掘削面に捨てコンを打設し、フラットスラブを構築してもよい。

【0016】

また、リブプレートはキャピタルプレートの上面にのみ接合され、キャピタルプレートの下面は平面であるため、キャピタルプレートをコンクリート充填鋼管柱（構真柱）に接合する際のコンクリート充填鋼管柱（構真柱）の周りの掘削量を少なくできる。

30

【0017】

第四態様は、一方向に延在する下側に凸の受部を形成するための凹部及び開口部を形成するための凸部の少なくとも一方を有する地山型枠を前記掘削面に構築する工程と、前記地山型枠を用いて前記受部及び前記開口部の少なくとも一方を有する前記フラットスラブを構築する工程と、を備えた第三態様の地下階の構築方法である。

【0018】

第四態様では、受部を形成するための凹部及び開口部（仮設開口や設備開口等）を形成するための凸部の少なくとも一方を有する地山型枠を掘削面に構築することで、受部及び開口部の少なくとも一方をフラットスラブに容易に形成することができる。

【発明の効果】

40

【0019】

本発明によれば、地下階の構築の施工性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態の地下階構造が適用された地下階の垂直断面図である。

【図2】図1の2-2線に沿った断面を見上げた断面図である。

【図3】図1の要部を拡大した拡大断面図である。

【図4】図1の地下階内を斜め上方から見下ろした斜視図である。

【図5】掘削面に地山型枠を形成して、フラットスラブを構築した状態の断面図である。

【図6】実施形態の他の例の図3に対応する拡大断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

<実施形態>

本発明の一実施形態の地下階構造及び地下階の構築方法について説明する。なお、水平方向の直交する二方向をX方向及びY方向とし、それぞれ矢印X及び矢印Yで示す。また、X方向及びY方向と直交する鉛直方向をZ方向とし、矢印Zで示す。

【0022】

[構造]

先ず、地上階と地下階とを同時に施工する逆打工法で構築された地下階について説明する。

【0023】

図1、図3及び図4に示すように、本実施形態の地下階構造10が適用された地下階12は、コンクリート充填鋼管柱50、キャピタルプレート150、リブプレート160及びフラットスラブ100を有している。なお、図1における「1FL」は一階のスラブのレベルを示している。

【0024】

図1に示すように、コンクリート充填鋼管柱50は、場所打ち杭20のコンクリート中に建て込まれた構真柱52の内部にコンクリートS(図2参照)が充填された構造である。なお、図2に示すように、本実施形態のコンクリート充填鋼管柱50(構真柱52)は、軸方向と直交する断面は矩形状であるが、これに限定されない。例えば、断面が円形であってよい。

【0025】

図1、図3及び図4に示すように、本実施形態のフラットスラブ100は、鉄筋コンクリート造(図1及び図3参照)であり、一方向(本実施形態ではY方向、図4参照)に延在する下側に凸の受部の一例としてのワンウェイキャピタル120が形成されている。図4に示すように、ワンウェイキャピタル120は、X方向に間隔をあけて平行に並んで形成されている。

【0026】

図1及び図3に示すように、フラットスラブ100の上部及び下部には、スラブ側主筋112とスラブ側配力筋114とが平面視格子状に配筋されている。また、ワンウェイキャピタル120の下部には、キャピタル側配力筋122とキャピタル側主筋124とが平面視格子状に配筋されている。なお、キャピタル側配力筋122は、両端部122Aが斜め上方に向かって湾曲され、先端部は下側のスラブ側主筋112よりも上側に位置している。

【0027】

図1～図4に示すように、キャピタルプレート150は、コンクリート充填鋼管柱50(構真柱52)の外周面50Aに接合されている。本実施形態のキャピタルプレート150は、四枚の分割プレート152で構成されている。

【0028】

リブプレート160は、キャピタルプレート150の各分割プレート152の上面153と、コンクリート充填鋼管柱50(構真柱52)の外周面50Aと、に接合されている。なお、コンクリート充填鋼管柱50(構真柱52)、分割プレート152及びリブプレート160は、それぞれ溶接によって接合されている。

【0029】

図1、図3及び図4に示すように、本実施形態では、キャピタルプレート150は、フラットスラブ100のワンウェイキャピタル120を支持しており、リブプレート160はワンウェイキャピタル120に埋設されている。

【0030】

なお、図4に示すように、地下階12を構築中の本実施形態のフラットスラブ100には、開口部の一例として仮設開口部70が形成されている。この仮設開口部70は、地下

10

20

30

40

50

階 1 2 の完成時には埋められて塞がれる。

【 0 0 3 1 】

[構築方法]

次に、逆打工法による地下階の構築方法の一例について、図 5 を用いて説明する。なお、図 5 では、スラブ側主筋 1 1 2、スラブ側配力筋 1 1 4、キャピタル側配力筋 1 2 2 及びキャピタル側主筋 1 2 4 (図 3 参照) の図示を省略している。

【 0 0 3 2 】

まず、地盤 3 0 中に場所打ち杭 2 0 (図 1 参照) を打ち込み、杭頭に構真柱 5 2 (図 1 参照) を建て込む。

【 0 0 3 3 】

次に、地盤 3 0 を掘削する。構真柱 5 2 の周囲には、キャピタルプレート 1 5 0 (分割プレート 1 5 2) 及びリブプレート 1 6 0 を溶接するための穴部 3 8 を形成する。構真柱 5 2 の外周面 5 0 A にキャピタルプレート 1 5 0 (分割プレート 1 5 2) を溶接すると共に外周面 5 0 A とキャピタルプレート 1 5 0 (分割プレート 1 5 2) の上面 1 5 3 とにリブプレート 1 6 0 を接合する。また、構真柱 5 2 にコンクリート S (図 2 参照) を充填してコンクリート充填鋼管柱 5 0 とする。

【 0 0 3 4 】

なお、構真柱 5 2 の外周面 5 0 A にキャピタルプレート 1 5 0 (分割プレート 1 5 2) 及びリブプレート 1 6 0 を溶接したのち、構真柱 5 2 にコンクリート S を充填する方が望ましいが、構真柱 5 2 にコンクリート S を充填したのち、構真柱 5 2 の外周面 5 0 A にキャピタルプレート 1 5 0 (分割プレート 1 5 2) 及びリブプレート 1 6 0 を溶接してもよい。

【 0 0 3 5 】

また、地盤 3 0 を掘削し、ワンウェイキャピタル 1 2 0 を形成するための溝状の凹部 3 2 と、仮設開口部 7 0 を形成するための凸部 3 4 とを有する地山型枠 3 6 を掘削面 3 0 A に形成する。

【 0 0 3 6 】

そして、スラブ側主筋 1 1 2、スラブ側配力筋 1 1 4、キャピタル側配力筋 1 2 2 及びキャピタル側主筋 1 2 4 (図 1 及び図 3 参照) を配筋し、地山型枠 3 6 及びキャピタルプレート 1 5 0 を型枠としてコンクリートを打設し、ワンウェイキャピタル 1 2 0 及び仮設開口部 7 0 を有するフラットスラブ 1 0 0 を構築する。

【 0 0 3 7 】

なお、図示していないが、実際には掘削面 3 0 A に捨てコンを打設し、フラットスラブ 1 0 0 を構築している。

【 0 0 3 8 】

そして、仮設開口部 7 0 から地盤 3 0 を掘削して、同様に下階を構築する。なお、前述したように、地下階 1 2 の完成時までに、仮設開口部 7 0 を塞ぐ。

【 0 0 3 9 】

[作用及び効果]

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

【 0 0 4 0 】

コンクリート充填鋼管柱 5 0 の外周面 5 0 A に接合したキャピタルプレート 1 5 0 でフラットスラブ 1 0 0、本実施形態ではワンウェイキャピタル 1 2 0 を支持しているため、フラットスラブ 1 0 0 におけるコンクリート充填鋼管柱 5 0 の周囲の配筋が複雑にならない。よって、地下階 1 2 の構築の施工性が向上する。

【 0 0 4 1 】

本実施形態のフラットスラブ 1 0 0 はワンウェイキャピタル 1 2 0 を有しているため、フラットスラブ 1 0 0 を支持するコンクリート充填鋼管柱 5 0 の延在方向 (Y 方向) の設置間隔を広くすることができる。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

また、掘削後の地下階 1 2 の各階の躯体構築は、コンクリート充填鋼管柱 5 0 (構真柱 5 2) へのキャピタルプレート 1 5 0 及びリブプレート 1 6 0 の接合と、フラットスラブ 1 0 0 の構築であるので、地下階 1 2 の作業工数が削減される。

【 0 0 4 3 】

リブプレート 1 6 0 はキャピタルプレート 1 5 0 の上面 1 5 3 にのみ接合され、キャピタルプレート 1 5 0 の下面は平面のままであるので、キャピタルプレート 1 5 0 をコンクリート充填鋼管柱 5 0 (構真柱 5 2) の外周面 5 0 A に接合する際のコンクリート充填鋼管柱 5 0 (構真柱 5 2) の周りの穴部 3 8 の掘削量を、キャピタルプレート 1 5 0 の下面にプレートを接合する場合と比較し、少なくすることができる。よって、掘削作業時間が削減できる。

10

【 0 0 4 4 】

また、掘削面 3 0 A 及びキャピタルプレート 1 5 0 を型枠として利用してフラットスラブ 1 0 0 を構築するので、掘削土量が削減されると共に作業効率が向上する。

【 0 0 4 5 】

更に、ワンウェイキャピタル 1 2 0 を形成するための凹部 3 2 及び仮設開口部 7 0 を形成するための凸部 3 4 を有する地山型枠 3 6 を掘削面 3 0 A に構築することで、ワンウェイキャピタル 1 2 0 及び仮設開口部 7 0 をフラットスラブ 1 0 0 に容易に形成することができる。

【 0 0 4 6 】

また、フラットスラブ 1 0 0 にすることで梁が不要となるので、その分階高を小さくでき、掘削土量が削減される。また、掘削深さが浅くなることで、地下階 1 2 の構築速度が向上する。

20

【 0 0 4 7 】

< その他 >

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。

【 0 0 4 8 】

例えば、上記実施形態では、受部の一例としてのワンウェイキャピタル 1 2 0 を有するフラットスラブ 1 0 0 であったが、これに限定されない。図 6 に示す他の例の地下階構造 1 1 が適用された地下階 1 3 のフラットスラブ 1 0 1 のように、ワンウェイキャピタル 1 2 0 (図 3 参照) を有していなくてもよい。なお、この場合、地山型枠には、凹部 3 2 (図 5 参照) は形成しない。

30

【 0 0 4 9 】

また、例えば、フラットスラブ 1 0 0 には、仮設開口部 7 0 が形成されていたが、仮設開口部 7 0 以外の開口部が形成されていてもよい。例えば、配管等を通す設備開口部が形成されていてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、例えば、上記実施形態では、地下階の柱は、鋼管で構成された構真柱 5 2 の内部にコンクリート S が充填されたコンクリート充填鋼管柱 5 0 であったが、これに限定されない。構真柱 5 2 にコンクリート S を充填していなくてもよい。

【 0 0 5 1 】

40

また、例えば、上記実施形態では、地上階と地下階とを同時に施工する逆打工法で構築された地下階に本発明の地下階構造を適用したが、これに限定されない。先行掘削してスラブを落とし込む順打ち工法で施工された地下階にも本発明の地下階構造を適用することができる。

【 0 0 5 2 】

更に、本明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 0 地下階構造
- 1 1 地下階構造

50

フロントページの続き

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店

(72)発明者 山口 達也

東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会社竹中工務店東京本店

審査官 小倉 宏之

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0088348(US, A1)

特開2017-002655(JP, A)

特開昭62-141242(JP, A)

中国実用新案第207376915(CN, U)

特開平03-166451(JP, A)

特開平06-081418(JP, A)

特開平05-033393(JP, A)

中国実用新案第206052780(CN, U)

中国特許出願公開第106639306(CN, A)

中国実用新案第206829611(CN, U)

特開2011-226098(JP, A)

特開平04-221147(JP, A)

特開平08-338038(JP, A)

特開2000-320057(JP, A)

特開2007-321533(JP, A)

福元敏之、建築分野・合成構造の概要および国内規準類、コンクリート工学、日本、公益社団法人日本コンクリート工学会、2014年、第52巻第1号、第22-31頁

平出亨、岡本晴彦、大島基義、高橋賢司、鋼管柱に接続されたフラットスラブの力学性状に関する実験的研究、コンクリート工学年次論文報告集、日本、公益社団法人日本コンクリート工学会、1992年、第14巻第2号、第741-746頁

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E 0 2 D 2 9 / 0 5

E 0 4 B 1 / 3 0

E 0 4 B 5 / 4 3