

(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2019-15164

(P2019-15164A)

(43) 公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 2 D 27/28 (2006.01)	E O 2 D 27/28	2 D O 4 O
E O 2 D 27/08 (2006.01)	E O 2 D 27/08	2 D O 4 6
E O 2 D 3/12 (2006.01)	E O 2 D 3/12 1 O 2	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-34971 (P2018-34971)	(71) 出願人	512171261
(22) 出願日	平成30年2月28日 (2018. 2. 28)		株式会社タケウチ建設
(11) 特許番号	特許第6436256号 (P6436256)		広島県三原市円一町4丁目2番14号
(45) 特許公報発行日	平成30年12月12日 (2018.12.12)	(74) 代理人	100074561
(31) 優先権主張番号	特願2017-130847 (P2017-130847)		弁理士 柳野 隆生
(32) 優先日	平成29年7月4日 (2017. 7. 4)	(74) 代理人	100177264
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 柳野 嘉秀
		(74) 代理人	100124925
			弁理士 森岡 則夫
		(74) 代理人	100141874
			弁理士 関口 久由
		(74) 代理人	100163577
			弁理士 中川 正人
		(72) 発明者	竹内 謹治
			広島県三原市須波ハイツ4丁目1-16
			最終頁に続く

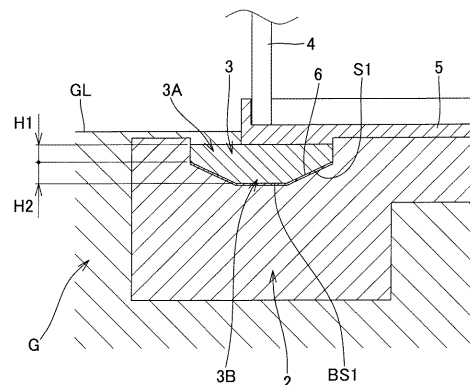
(54) 【発明の名称】 建築物の基礎構造、及びその施工方法

(57) 【要約】

【課題】 表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造において、下部地盤へ伝達される応力を低減すること、及び基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減すること。

【解決手段】 建築物の柱4の下方に位置する基礎コンクリート3の底面BS1を、基礎コンクリート3の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート3の底面BS1以外の下面を、底面BS1と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面S1とする。基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので下部地盤へ伝達される応力を低減できるとともに、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなることを特徴とする、

建築物の基礎構造。

【請求項 2】

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下である、
請求項 1 記載の建築物の基礎構造。

【請求項 3】

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、

地盤改良工程と、

基礎掘削工程と、

基礎打設工程と、

を含み、

前記地盤改良工程は、

表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、

前記基礎掘削工程は、

建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、

前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、

前記基礎打設工程は、

前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする、
建築物の基礎構造の施工方法。

【請求項 4】

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下である、
請求項 3 記載の建築物の基礎構造の施工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造、及びその施工方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造がある（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。

このような建築物の基礎構造によれば、簡単な構造で施工コストが抑えられること、不同沈下を抑制できるとともに基礎全体の支持力を向上できること、及び地盤の囲い込み効果により地震時における土砂の液状化阻止に有効であること等の特徴を有する。

このような建築物の基礎構造において、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの下面の形状は正方形であり、前記基礎コンクリートの形状は直方体状（正四角柱状）であるのが一般的である（例えば、特許文献 1 の図 5 の係合凸部 7 a、及び特許文献 2 の図

10

20

30

40

50

1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3608568号公報

【特許文献2】特許第5494880号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本願の発明者は、前記特徴を有する前記建築物の基礎構造について、さらなる改良をするために鋭意検討を行い、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの下面の形状を見直すという着想を得た。そして、前記形状について様々な検討を行った。

10

その結果、下部地盤へ伝達される応力を低減することと、基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減することを両立できる前記形状を明らかにし、さらにパラメータスタディを行うことにより本発明を完成するに至った。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造において、下部地盤へ伝達される応力を低減すること、及び基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る建築物の基礎構造は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなることを特徴とする(請求項1)。

【0007】

30

ここで、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、20°以上40°以下であるのが好ましい実施態様である(請求項2)。

【0008】

このような建築物の基礎構造によれば、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの底面を、基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリートの底面以外の下面を、基礎コンクリートの底面と基礎コンクリートの平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

40

特に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、20°以上40°以下にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

【0009】

本発明に係る建築物の基礎構造の施工方法は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、

地盤改良工程と、

基礎掘削工程と、

50

基礎打設工程と、
を含み、

前記地盤改良工程は、

表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、

前記基礎掘削工程は、

建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、

前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、

10

前記基礎打設工程は、

前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする（請求項3）。

【0010】

ここで、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であるのが好ましい実施態様である（請求項4）。

【0011】

このような建築物の基礎構造の施工方法によれば、地盤改良工程で形成した地盤改良体に対し、基礎掘削工程で、四角以上の多角柱状の上部掘削部、及びその下方の、上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削してなる下部掘削部を形成する。それにより、基礎打設工程で打設した基礎コンクリートの下面の形状は、例えば前記多角柱が正四角柱、すなわち前記平面形状が正方形で、底面形状が正方形である場合、逆四角錐台状になる。

20

よって、このような施工方法で施工された建築物の基礎構造は、基礎コンクリートから下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

30

特に、前記基礎掘削工程で下部掘削部を形成する際に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

【発明の効果】

【0012】

以上のように、本発明に係る建築物の基礎構造、及びその施工方法によれば、下部地盤へ伝達される応力を低減できるとともに、基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態1に係る建築物の基礎構造を示す、(a)は平面図、(b)は(a)の矢視X-X断面図である。

【図2】図1(b)の要部拡大図である。

【図3】地盤改良工程で形成した地盤改良体に基礎掘削工程で上部掘削部及び下部掘削部を形成した状態を示す、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図4】地盤FEM解析用モデルを示す、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図5】図4における傾斜角度 $= 0^{\circ}$ (比較例)の形状を示す、(a)は平面図、(b)は断面図である。

50

【図 6】傾斜角度 による改良体下 (D 点) の接地圧の変化を示すグラフである。

【図 7】傾斜角度 によるコンクリート量の変化を示すグラフである。

【図 8】(a) は本発明の実施の形態 2 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、(b) は図 4 (a) 及び (b) と同様の地盤 F E M 解析用モデルの平面図である。

【図 9】(a) は本発明の実施の形態 3 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、(b) は図 4 (a) 及び (b) と同様の地盤 F E M 解析用モデルの平面図である。

【図 10】(a) は本発明の実施の形態 4 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、(b) は図 4 (a) 及び (b) と同様の地盤 F E M 解析用モデルの平面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明に係る建築物の基礎構造 1 は、表層地盤 G を改良した地盤改良体 2 及び地盤改良体 2 上に打設した基礎コンクリート 3 を含む。

そして、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 を、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 以外の下面を、底面 B S 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ傾斜面としている。

【0015】

20

[実施の形態 1]

図 1 (a) の平面図、及び図 1 (a) の矢視 X - X 断面図である図 1 (b)、並びに図 2 の要部拡大断面図は、本発明の実施の形態 1 に係る建築物の基礎構造 1 を示している。

建築物の基礎構造 1 は、表層地盤 G を改良した地盤改良体 2 及び地盤改良体 2 上に打設した基礎コンクリート 3 を含む。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正方形であり、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 は、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい正方形である。

基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 以外の下面は、底面 B S 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ、図 2 に示す傾斜面 S 1 , S 1 , であり、本実施の形態では、基礎コンクリート 3 の下面の形状は、逆四角錐台状である。

30

本実施形態の建築物の基礎構造 1 は、独立基礎であるが、布基礎又はベタ基礎であってもよい。

【0016】

次に、建築物の基礎 1 の施工工程の一例を説明する。

【0017】

< 地盤改良工程 >

(掘下げ工程)

図 1 (b) 及び図 2 に示す地表面 G L から下側の表層地盤 G を、例えばバックホウによる鋤取り等により所要形状に掘り下げる。

【0018】

40

(一次改良工程)

次に、地盤改良体 2 の下部の形状である「口」字状に、アタッチメントとしてミキシングフォークを装着したバックホウ等により掘削し、セメント系固化材等の固化材を添加混合しながら混合攪拌し、重機及びローラー等により締め固めて地盤改良体 2 の下部を形成する一次改良工程を行う。

【0019】

(二次改良工程)

次に、前記掘下げ工程により掘り下げた土を、バックホウ等により地盤改良体 2 の下部の上側に埋め戻し、アタッチメントとしてミキシングフォークを装着したバックホウ等により、表層地盤 G を地表面 G L から地盤改良体 2 上部の形状に掘削し、固化材を添加混合

50

しながら混合攪拌し、重機及びローラー等により締め固めて地盤改良体 2 の上部を形成する二次改良工程を行う

【 0 0 2 0 】

< 基礎掘削工程 >

(上部掘削部形成工程)

次に、前記地盤改良工程で構築した地盤改良体 2 に対し、図 3 (a) の平面図、及び図 3 (b) の断面図に示すように、図 1 (a) 及び図 1 (b)、並びに図 2 の鉄骨柱 4 の地上側部分の下方に位置する地盤改良体 2 の上部を、図 3 (a) の横幅 B 1、縦幅 W 1 の範囲で、バックホウ等により所定深さまで直方体状に掘削して上部掘削部 2 A を形成する。

【 0 0 2 1 】

(下部掘削部形成工程)

次に、上部掘削部 2 A の下方を、底面 B S 2 が正方形になるように逆四角錐台状に掘削して下部掘削部 2 B を形成する。

下部掘削部 2 B は、例えば、図 3 (a) の横幅 B 2、縦幅 W 2 の範囲で、バックホウ等により所定深さまで直方体状に掘削した後、図 3 (b) に示す逆四角錐台状の傾斜面 S 2 を形成するように掘削する。

【 0 0 2 2 】

< 基礎打設工程 >

次に、下部掘削部 2 B 内に、図 2 に示す捨てコンクリート 6 を打設する。

次に、鉄骨柱 4 固定用の柱脚アンカーボルトを捨てコンクリート 6 に固定し、上部掘削部 2 A 及び下部掘削部 2 B 内に基礎配筋を行って基礎コンクリート 3 を打設する。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A (図 2 の高さ H 1 の範囲) は直方体状になり、基礎コンクリート 3 の下部 3 B (図 2 の高さ H 2 の範囲) は逆四角錐台状になる。

【 0 0 2 3 】

次に、鉄骨柱 4 を設置し、土間コンクリート 5 を打設する。

以上の工程により、図 1 (a) 及び図 1 (b) に示す建築物の基礎 (下部構造) 1 の施工が完了する。

【 0 0 2 4 】

< 数値解析による効果確認 >

次に、効果確認のために行った数値解析について説明する。

【 0 0 2 5 】

(解析方法)

図 4 (a) の平面図、及び図 4 (b) の断面図に示す解析用モデルについて、地盤 F E M (Finite Element Method) 解析ソフトウェアを用いて数値解析を行う。

改良厚 $L = 2.5\text{m}$ 、基礎の高さ $H = 0.8\text{m}$ 、基礎の横幅 $B_1 =$ 基礎の縦幅 $W_1 = 3.0\text{m}$ とする。

基礎 3 に作用する荷重は、 900kN とし、横方向の範囲 a 及び縦方向の範囲 b ($a = b = 0.6\text{m}$) の面積に、 $2,500\text{kN/m}^2$ の分布荷重 w を作用させる。

評価項目は、図 4 (b) に示す、基礎コンクリート 3 下の A ないし C 点の主応力 (kN/m^2)、及び地盤改良体 2 下の D 点の接地圧 (kN/m^2)、並びに基礎コンクリート 3 の体積であるコンクリート量 (m^3) とする。

【 0 0 2 6 】

(実施例及び比較例)

傾斜面 S 1、S 2 (逆円錐台状の側面) の水平面からの傾斜角度 θ を、 $\theta = 0^\circ, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ に変化させて解析を行い、 $\theta = 0^\circ$ を比較例とし、 $\theta = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ を、それぞれ実施例 1 ないし 5 とする。

比較例である $\theta = 0^\circ$ の場合の解析用モデルは、図 5 (a) の平面図、及び図 5 (b) の断面図の形状になる。

【 0 0 2 7 】

(パラメータ)

10

20

30

40

50

$= 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ に対して、基礎底面の横幅 B_2 、基礎底面の縦幅 W_2 、直方体状部分の高さ H_1 、及び逆四角錐台状部分の高さ H_2 を、表 1 のように設定する。

【0028】

(解析結果)

前記評価項目についての解析結果を表 1 に示す。

また、傾斜面 S_1 、 S_2 (逆円錐台状の側面) の水平面からの傾斜角度 による地盤改良体 2 下の D 点の接地圧 (「改良体下の接地圧」) の変化を図 6 に、傾斜角度による基礎コンクリート 3 の体積 (「コンクリート量」) の変化を図 7 に示す。

【0029】

【表 1】

パラメータ／評価項目→		基礎コンクリート	α	L	H	B1	W1	B2	W2	H1	H2	基礎コンクリート下の主応力			改良体下の 接地圧	コン クリート 量
比較例・実施例 ↓												A点	B点	C点		
「平面形状」(大小)「底面形状」												(°)	(m)			
比較例	図5	正方形＝正方形	0	2.5	0.8	3.0	3.0	－	－	－	－	42.00	60.00	541.0	22.04	7.2
実施例1	図4	正方形＞正方形	10					1.0	1.0	0.82	0.18	43.40	64.00	510.0	21.26	6.3
実施例2			20					1.0	1.0	0.4	0.4	51.00	65.39	491.6	20.70	5.2
実施例3			30					1.0	1.0	0.2	0.6	53.09	75.04	479.9	20.23	4.2
実施例4			40					1.6	1.6	0.2	0.6	50.10	75.90	428.1	20.27	4.9
実施例5			45					1.8	1.8	0.2	0.6	46.00	75.50	449.0	20.31	5.3

【0030】

図 6 のグラフから、傾斜角度 がない ($= 0^\circ$) 比較例よりも傾斜角度 がある実施例 1 ないし 5 の方が、改良体下の接地圧が小さいことが分かる。

その理由は、実施例では建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の下面の形状が逆四角錐台状であることから、基礎コンクリート 3 から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できるためであると考えられる。

そして、傾斜角度 を大きくするにしたがって改良体下の接地圧が小さくなり、 20° 、

40° でより小さく、 $= 30^\circ$ 付近で最小になることが分かる。

例えば、実施例 3 ($= 30^\circ$) の改良体下の接地圧は、比較例 ($= 0^\circ$) の改良体下の接地圧よりも約 8 % 小さい。

【0031】

また、図 7 のグラフから、傾斜角度 がない ($= 0^\circ$) 比較例よりも傾斜角度 がある実施例 1 ないし 5 の方が、コンクリート量が少なくなることが分かる。

その理由は、実施例では建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の下面の形状が逆四角錐台状であることから、比較例 (図 5 (b)) よりも実施例 (図 4 (b)) の方が、基礎コンクリートの体積が小さいためである。

そして、傾斜角度 を大きくするにしたがってコンクリート量が少なくなり、 20° 、

40° でより少なく、 $= 30^\circ$ 付近で最少になることが分かる。

例えば、実施例 3 ($= 30^\circ$) のコンクリート量は、比較例 ($= 0^\circ$) のコンクリート量よりも約 4.2 % 小さい。

【0032】

以上の解析結果から、傾斜面 S_1 、 S_2 (逆円錐台状の側面) の水平面からの傾斜角度 は、 20° 以上 40° 以下にするのが、下部地盤へ伝達される応力の低減率及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなるのでより好ましく、特に傾斜角度 を約 30° にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率及び基礎コンクリートの打設量の削減率が最大になるのでより一層好ましいことが分かる。

【0033】

以下において、基礎コンクリート 3 の平面形状、及び基礎コンクリート 3 の底面 $B S_1$ の形状の変形例について、それらの形状、及び地盤 F E M 解析結果を説明する。

【0034】

[実施の形態 2]

本発明の実施の形態 2 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 8 (a) の斜視図、及び図 8 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状及び底面 B S 1 の形状は正八角形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正八角柱であり、基礎コンクリート 3 の下部 3 B である基礎コンクリート 3 の下面の形状は、逆八角錐台状である。

【 0 0 3 5 】

[実施の形態 3]

本発明の実施の形態 3 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 9 (a) の斜視図、及び図 9 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正八角形であり、底面 B S 1 の形状は正方形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正八角柱であり、基礎コンクリート 3 の正方形である底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の上部 3 A の下端 (正八角形である平面形状) と正方形である底面 B S 1 とを繋ぐ傾斜面としている。

【 0 0 3 6 】

[実施の形態 4]

本発明の実施の形態 4 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 1 0 (a) の斜視図、及び図 1 0 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正十六角形であり、底面 B S 1 の形状は正方形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正十六角柱であり、基礎コンクリート 3 の正方形である底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の上部 3 A の下端 (正十六角形である平面形状) と正方形である底面 B S 1 とを繋ぐ傾斜面としている。

【 0 0 3 7 】

< 地盤 F E M 解析結果 >

実施の形態 2 ないし 4 において、実施の形態 1 の図 4 (a) の平面図、及び図 4 (b) の断面図に示す解析用モデルと同様の解析用モデルについて、地盤 F E M 解析ソフトウェアを用いて数値解析を行った。

実施の形態 2 ないし 4 を実施例 6 ないし 8 とし、傾斜面 S 1 , S 2 の水平面からの傾斜角度 θ を、 $\theta = 30^\circ$ とした場合について、比較例及び実施例 3 とともに、表 2 に示す。

評価項目は、表 1 と同様に、図 4 (b) に示す、基礎コンクリート 3 下の A ないし C 点の主応力 (kN/m^2)、及び地盤改良体 2 下の D 点の接地圧 (kN/m^2)、並びに基礎コンクリート 3 の体積であるコンクリート量 (m^3) とした。

【 0 0 3 8 】

表 2 より、実施の形態 2 ないし 4 (実施例 6 ないし 8) の改良体下の接地圧は、比較例 ($\theta = 0^\circ$) の改良体下の接地圧よりも約 6 ~ 7 % 小さいことが分かる。

また、実施の形態 2 ないし 4 (実施例 6 ないし 8) のコンクリート量は、比較例 ($\theta = 0^\circ$) のコンクリート量よりも約 3 6 ~ 3 9 % 小さいことが分かる。

【 0 0 3 9 】

以上のとおり、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 を、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 を前記形状にすることにより、図 5 のような従来の基礎コンクリート 3 の形状と比較して体積が小さくなることから、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

【 0 0 4 0 】

【表 2】

パラメータ／評価項目→		基礎コンクリート	α	L	H	B1	W1	B2	W2	H1	H2	基礎コンクリート下の 主応力				改良体 下の 接地圧	コン クリ ー ト 量
比較例・実施例 ↓		「平面形状」(大小)「底面形状」	(°)	(m)								(kN/m ²)				(m ³)	
比較例	図5	正方形＝正方形	0	2.5	0.8	3.0	3.0	—	—	—	—	42.00	60.00	541.0	22.04	7.2	
実施例3	図4	正方形＞正方形	30			1.0	1.0	53.09	75.04	479.9	20.23	4.2					
実施例6	図8	正八角形＞正八角形				52.99	74.34	303.4	20.67	4.4							
実施例7	図9	正八角形＞正方形				53.08	70.15	337.5	20.53	4.6							
実施例8	図10	正十六角形＞正方形				53.91	70.72	328.0	20.68	4.4							

【0041】

10

以上の実施の形態の記載はすべて例示であり、これに制限されるものではない。
本発明の範囲から逸脱することなく種々の改良及び変更を施すことができる。

【符号の説明】

【0042】

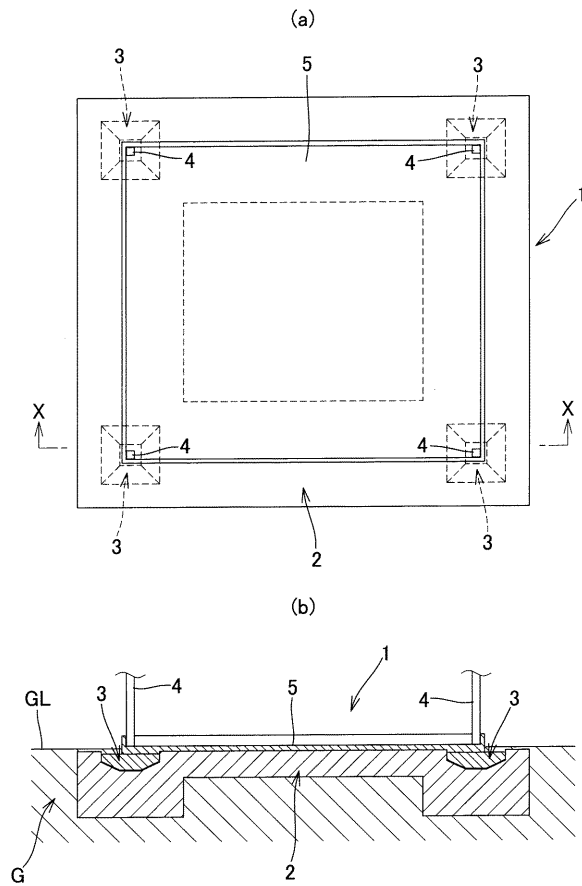
- 1 建築物の基礎構造
- 2 地盤改良体
- 2 A 上部掘削部
- 2 B 下部掘削部
- 3 基礎コンクリート
- 3 A 上部
- 3 B 下部
- 4 鉄骨柱
- 5 土間コンクリート
- 6 捨てコンクリート
- B 1 基礎の横幅
- B 2 基礎底面の横幅
- B S 1 , B S 2 底面
- G 表層地盤
- G L 地表面
- H 基礎の高さ
- H 1 直方体状部分の高さ
- H 2 逆四角錐台状部分の高さ
- L 改良厚
- S 1 , S 2 傾斜面
- W 1 基礎の縦幅
- W 2 基礎底面の縦幅
- a 等分布荷重が作用する横方向の範囲
- b 等分布荷重が作用する縦方向の範囲
- 傾斜面の水平面からの傾斜角度
- w 等分布荷重

20

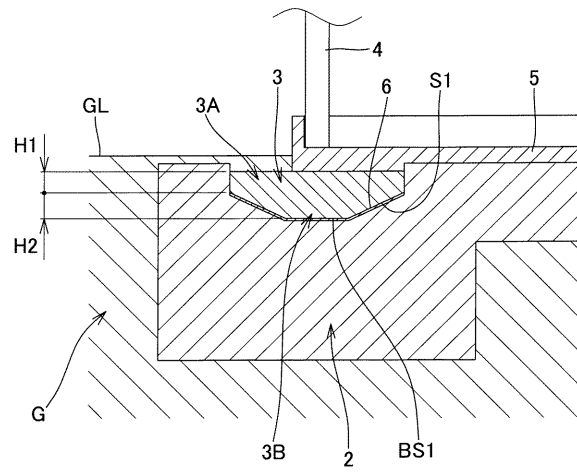
30

40

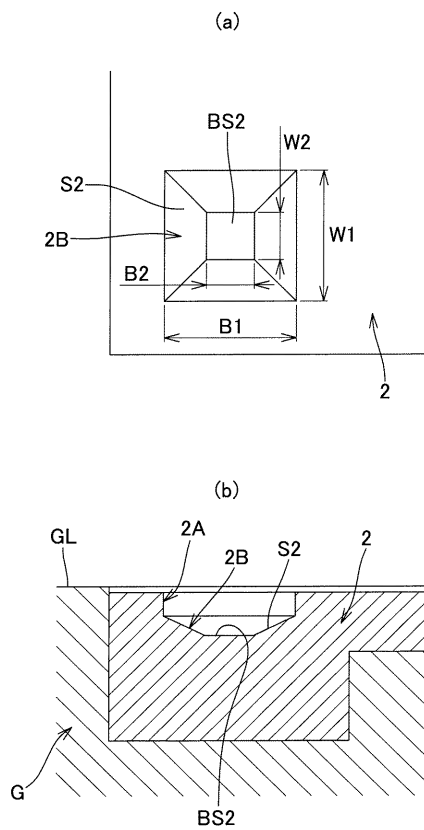
【図 1】



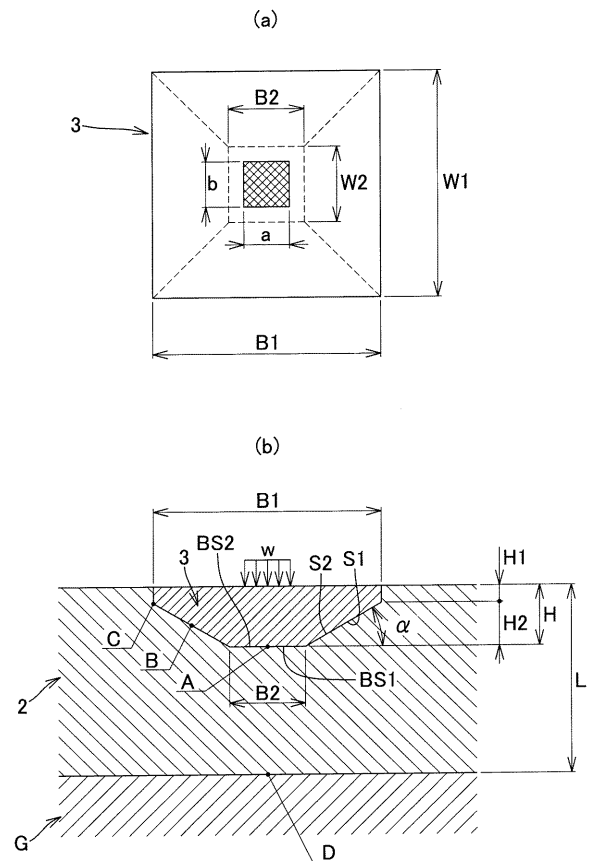
【図 2】



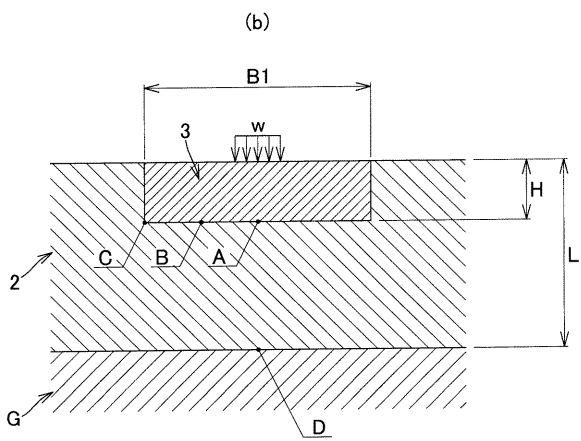
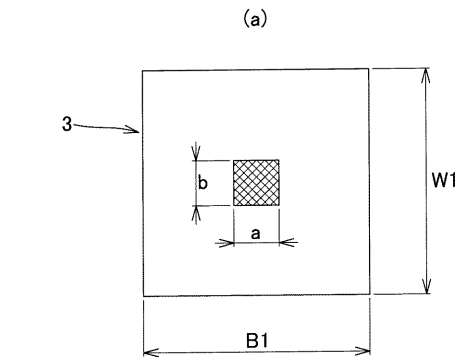
【図 3】



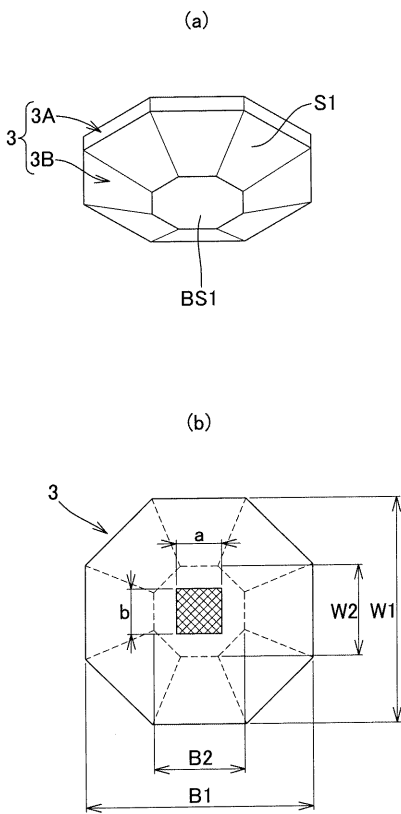
【図 4】



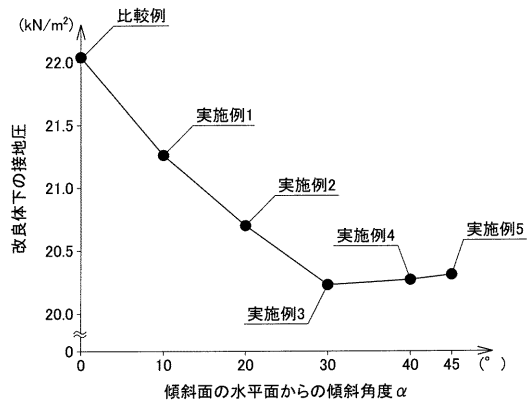
【図 5】



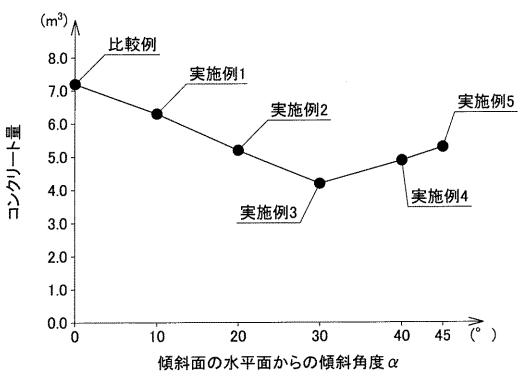
【図 8】



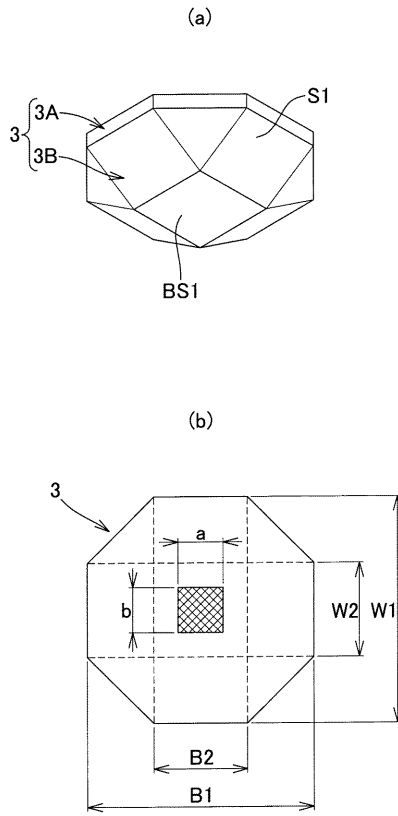
【図 6】



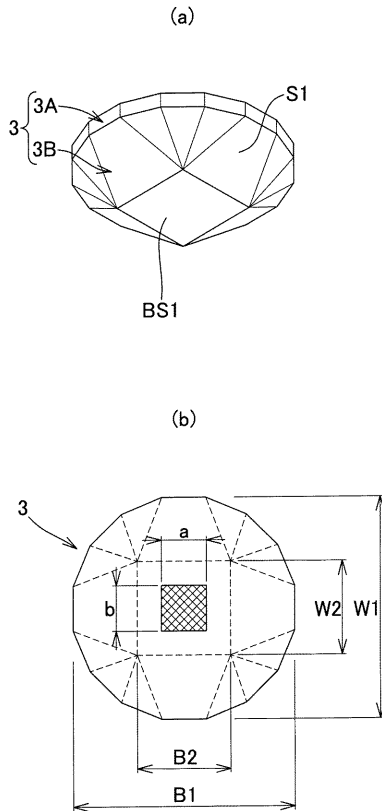
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成30年7月31日(2018.7.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなり、

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、20°以上40°以下であり、

前記基礎コンクリートの上部は、前記平面形状である四角以上の多角柱状であることを特徴とする、

建築物の基礎構造。

【請求項 2】

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、

地盤改良工程と、

基礎掘削工程と、

基礎打設工程と、

を含み、

前記地盤改良工程は、

表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、

前記基礎掘削工程は、

建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、

前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、

10

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であり、

前記基礎打設工程は、

前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする、建築物の基礎構造の施工方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【0006】

本発明に係る建築物の基礎構造は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなり、

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であり、

前記基礎コンクリートの上部は、前記平面形状である四角以上の多角柱状であることを特徴とする。

30

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

40

【0008】

このような建築物の基礎構造によれば、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの底面を、基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリートの底面以外の下面を、基礎コンクリートの底面と基礎コンクリートの平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

50

特に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にしているので、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明に係る建築物の基礎構造の施工方法は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、

地盤改良工程と、

基礎掘削工程と、

基礎打設工程と、

を含み、

前記地盤改良工程は、

表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、

前記基礎掘削工程は、

建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、

前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であり、

前記基礎打設工程は、

前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

このような建築物の基礎構造の施工方法によれば、地盤改良工程で形成した地盤改良体に対し、基礎掘削工程で、四角以上の多角柱状の上部掘削部、及びその下方の、上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削してなる下部掘削部を形成する。それにより、基礎打設工程で打設した基礎コンクリートの下面の形状は、例えば前記多角柱が正四角柱、すなわち前記平面形状が正方形で、底面形状が正方形である場合、逆四角錐台状になる。

よって、このような施工方法で施工された建築物の基礎構造は、基礎コンクリートから下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

10

20

30

40

50

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

特に、前記基礎掘削工程で下部掘削部を形成する際に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にしているので、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

【手続補正書】

【提出日】平成30年9月27日(2018.9.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

10

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなり、

20

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であり、

前記基礎コンクリートの上部は、前記平面形状である四角以上の多角柱状であることを特徴とする、

建築物の基礎構造。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

30

本発明に係る建築物の基礎構造は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなり、

前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であり、

前記基礎コンクリートの上部は、前記平面形状である四角以上の多角柱状であることを特徴とする。

40

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

このような建築物の基礎構造によれば、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの底面を、基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリートの底面以外の下面を、基礎コンクリートの底面と基礎コンクリートの平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、

50

下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

特に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にしているので、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

10

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明に係る建築物の基礎構造 1 は、表層地盤 G を改良した地盤改良体 2 及び地盤改良体 2 上に打設した基礎コンクリート 3 を含む。

そして、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 を、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 以外の下面を、底面 BS 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ傾斜面としている。

20

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

[実施の形態 1]

図 1 (a) の平面図、及び図 1 (a) の矢視 X - X 断面図である図 1 (b)、並びに図 2 の要部拡大断面図は、本発明の実施の形態 1 に係る建築物の基礎構造 1 を示している。

建築物の基礎構造 1 は、表層地盤 G を改良した地盤改良体 2 及び地盤改良体 2 上に打設した基礎コンクリート 3 を含む。

30

基礎コンクリート 3 の平面形状は正方形であり、基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 は、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい正方形である。

基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 以外の下面は、底面 BS 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ、図 2 に示す傾斜面 S 1, S 1, であり、本実施の形態では、基礎コンクリート 3 の下面の形状は、逆四角錐台状である。

本実施形態の建築物の基礎構造 1 は、独立基礎であるが、布基礎又はベタ基礎であってもよい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

40

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

以上のとおり、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 を、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の底面 BS 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 を前記形状にすることによ

50

り、図 5 のような従来の基礎コンクリート 3 の形状と比較して体積が小さくなることから、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 2D040 AB06 AB09
2D046 BA00