

(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2015-137487
(P2015-137487A)

(43) 公開日 平成27年7月30日 (2015.7.30)

(51) Int.Cl.
E O 4 B 5/48 (2006.01)
E O 4 B 5/43 (2006.01)

F I
E O 4 B 5/48 B
E O 4 B 5/43 Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-9552 (P2014-9552)	(71) 出願人	000003621
(22) 出願日	平成26年1月22日 (2014.1.22)		株式会社竹中工務店
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	落合 洋介
			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	有竹 剛
			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

最終頁に続く

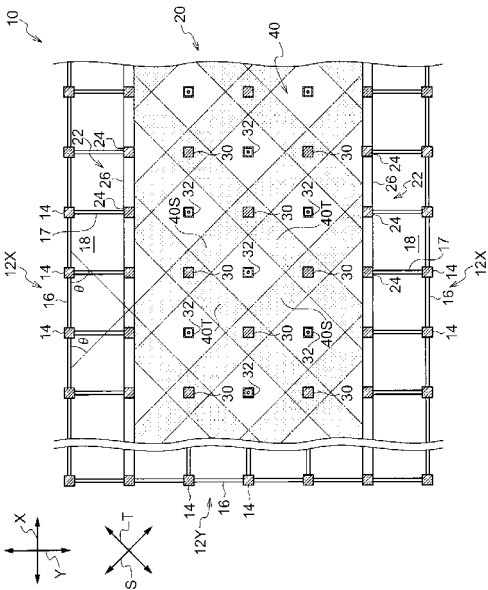
(54) 【発明の名称】 構造物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】耐力及び剛性の低下を低減しつつ、コンクリートスラブに開口部を形成できる構造物を提供する。

【解決手段】構造物10は、水平二方向に配列された複数の柱30と、複数の柱30に支持されたコンクリートスラブ40と、を備え、コンクリートスラブ40が、互いに隣接する4本の柱30で囲まれると共に中央部に少なくとも一つの開口部が形成された床領域を有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水平二方向に配列された複数の柱と、
前記複数の柱に支持されたコンクリートスラブと、
を備え、
前記コンクリートスラブが、互いに隣接する 4 本の前記柱で囲まれると共に中央部に少なくとも一つの開口部が形成された床領域を有する、
構造物。

【請求項 2】

前記コンクリートスラブが複数階に設けられ、
前記複数階のコンクリートスラブの前記床領域にそれぞれ形成された前記開口部が、平面視にて重なっている、
請求項 1 に記載の構造物。

10

【請求項 3】

水平二方向に配列された複数の柱と、
前記複数の柱に支持されたコンクリートスラブと、
を備え、
前記コンクリートスラブが、互いに隣接する 4 本の前記柱で囲まれ、かつ中央部に少なくとも一つの開口部がそれぞれに形成された床領域を複数有する、
構造物。

20

【請求項 4】

前記複数の柱の外側に設けられた耐震架構を備え、
前記複数の柱の配列方向が、前記耐震架構に対して傾斜している、
請求項 1 ～ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の構造物。

【請求項 5】

前記水平二方向のうち、水平一方向に配列された前記柱の間隔を L_a とし、水平他方向に配列された前記柱の間隔を L_b としたときに、
前記開口部は、前記床領域の中央部に設定された仮想矩形領域に形成され、
前記仮想矩形領域は、一辺が前記水平一方向に沿うと共に該一辺の長さが $L_a / 2$ とされ、他辺が前記水平他方向に沿うと共に該他辺の長さが $L_b / 2$ とされている、
請求項 1 ～ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の構造物。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、構造物に関する。

【背景技術】**【0002】**

コンクリートスラブには、例えば、洗面台等の水廻り設備用の縦配管が挿入される開口部（例えば、特許文献 1，2 参照）や、照明機器等が設置される開口部（例えば、特許文献 3 参照）が形成される。

40

特許文献 1 では、洗面台等の水廻り設備の近傍に縦配管が挿入される開口部を水廻り設備毎に複数に設けている。或いは、開口部を複数設けない場合には、水廻り設備から縦配管までの横引き配管の距離を長くして配管している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2011 - 162952 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 200434 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 077421 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

ところで、コンクリートスラブに開口部を形成すると、耐力及び剛性が低下し、開口部に対する補強が増加する可能性がある。

【0005】

本発明は、上記の事実を考慮し、耐力及び剛性の低下を低減しつつ、コンクリートスラブに開口部を形成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

請求項1に記載の構造物は、水平二方向に配列された複数の柱と、前記複数の柱に支持されたコンクリートスラブと、を備え、前記コンクリートスラブが、互いに隣接する4本の前記柱で囲まれると共に中央部に少なくとも一つの開口部が形成された床領域を有する。

10

【0007】

請求項1に係る構造物によれば、複数の柱が水平二方向に配列されている。これらの柱には、コンクリートスラブが支持されている。

【0008】

ここで、地震時には、主として柱の配列方向に沿ってコンクリートスラブに地震力が流れる。そのため、隣接する柱間に開口部を形成すると、コンクリートスラブの耐力及び剛性の低下が課題となる。

20

【0009】

これに対して本発明では、互いに隣接する4本の柱で囲まれたコンクリートスラブの床領域の中央部に、少なくとも一つの開口部が形成されている。つまり、地震力が流れる柱間（柱列帯）を避けた床領域の中央部に、少なくとも一つの開口部が形成されている。したがって、コンクリートスラブの耐力及び剛性を確保できる。

【0010】

また、本発明では、コンクリートスラブの床領域の中央部に、少なくとも一つの開口部が設けられている。これにより、縦配管から水廻り設備（トイレ、洗面台等）までの横引き配管の距離を短くすることができる。

【0011】

30

請求項2に記載の構造物は、請求項1に記載の構造物において、前記コンクリートスラブが複数階に設けられ、前記複数階のコンクリートスラブの前記床領域にそれぞれ形成された前記開口部が、平面視にて重なっている。

【0012】

請求項2に係る構造物によれば、コンクリートスラブが複数階に設けられている。そして、複数階のコンクリートスラブの床領域にそれぞれ形成された開口部が平面視にて重なっている。これにより、各コンクリートスラブに形成された開口部を介して、例えば設備用の縦配管を複数階に亘って直線的に敷設することができる。また、例えば、開口部を採光窓（例えば、天窗など）として使用する場合には、各コンクリートスラブの開口部を介して複数階に亘って光を取り入れ易くなる。

40

【0013】

請求項3に記載の構造物は、水平二方向に配列された複数の柱と、前記複数の柱に支持されたコンクリートスラブと、を備え、前記コンクリートスラブが、互いに隣接する4本の前記柱で囲まれ、かつ中央部に少なくとも一つの開口部がそれぞれに形成された床領域を複数有する。

【0014】

請求項3に係る構造物によれば、水平二方向に複数の柱が配列されている。これらの柱には、コンクリートスラブが支持されている。

【0015】

ここで、地震時には、主として柱の配列方向に沿ってコンクリートスラブに地震力が流

50

れる。そのため、隣接する柱間に開口部を形成すると、コンクリートスラブの耐力及び剛性の低下が課題となる。

【 0 0 1 6 】

これに対して本発明では、互いに隣接する 4 本の柱で囲まれたコンクリートスラブの床領域の中央部に、少なくとも一つの開口部が形成されている。つまり、地震力が流れる柱間（柱列帯）を避けた床領域の中央部に、少なくとも一つの開口部が形成されている。したがって、コンクリートスラブの耐力及び剛性を確保できる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明のコンクリートスラブは、開口部がそれぞれに形成された床領域を複数有している。これらの開口部に設備用の縦配管を必要に応じて、かつ適宜な近傍に位置する開口部を選択して敷設することにより、縦配管から水廻り設備（トイレ、洗面台等）までの横引き配管の距離を短くすることができる。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載の構造物は、請求項 1 ～ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の構造物において、前記複数の柱の外側に設けられた耐震架構を備え、前記複数の柱の配列方向が、前記耐震架構に対して傾斜している。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係る構造物によれば、複数の柱の外側に耐震架構が設けられている。この場合、構造物全体としては、主として耐震架構に沿って地震力が流れる。そのため、一般的には、耐震架構に対して平行及び直交する水平二方向に複数の柱が配列される。

20

【 0 0 2 0 】

これに対して本発明では、複数の柱の配列方向が耐震架構に対して傾斜している。このような本発明の柱割は、例えば耐震架構に対して平行及び直交する水平二方向に複数の柱を配列する一般的な柱割をベースとし、各方向について柱を 1 本おきに省略することにより形成される。この場合、省略した柱位置が、互いに隣接する 4 本の柱で囲まれた床領域の略中心（略図心）となる。つまり、省略した柱位置は、地震力を大きく負担しない領域となる。したがって、省略した各柱位置に開口部を形成することにより、コンクリートスラブの耐力及び剛性を確保しつつ、当該コンクリートスラブに複数の開口部を均等に形成することができる。

【 0 0 2 1 】

30

請求項 5 に記載の構造物は、請求項 1 ～ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の構造物において、前記水平二方向のうち、水平一方向に配列された前記柱の間隔を L_a とし、水平他方向に配列された前記柱の間隔を L_b としたときに、前記開口部は、前記床領域の中央部に設定された仮想矩形領域に形成され、前記仮想矩形領域は、一辺が前記水平一方向に沿うと共に該一辺の長さが $L_a / 2$ とされ、他辺が前記水平他方向に沿うと共に該他辺の長さが $L_b / 2$ とされている。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 に係る構造物によれば、仮想矩形領域は、床領域の中央部に設定されている。この仮想矩形領域は、水平二方向のうち、水平一方向に配列された柱の間隔を L_a とし、水平他方向に配列された柱の間隔を L_b としたときに、上記水平一方向に沿った一辺の長さが $L_a / 2$ とされ、上記水平他方向に沿った他辺の長さが $L_b / 2$ とされている。この仮想矩形領域に開口部を形成することにより、床領域の耐力及び剛性を確保できる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

以上説明したように、本発明に係る構造物によれば、耐力及び剛性の低下を低減しつつ、コンクリートスラブに開口部を形成することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る構造物の所定階を示す平面図である。

【 図 2 】 図 1 の一部拡大平面図である。

50

【図 3】図 1 に示される構造物の縦断面図である。

【図 4】図 1 に示されるコンクリートスラブの縦断面図である。

【図 5】図 1 に示される所定階の柱割の変形例を示す図 2 に相当する拡大平面図である。

【図 6】図 1 に示されるコンクリートスラブのスラブ筋の配筋例を示す平断面図である。

【図 7】図 1 に示されるコンクリートスラブのスラブ筋の他の配筋例を示す平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態に係る構造物について説明する。なお、各図において適宜示される矢印 X 及び矢印 Y は、互いに直交する水平二方向を示している。

10

【0026】

図 1 には、本実施形態に係る構造物 10 の所定階が示されている。構造物 10 は、例えば、設備配管が多く、且つ間取り変更や用途変更等の更新性が求められる病院や研究施設、工場、集合住宅等として使用される。この構造物 10 は複数階からなり、その外周部に耐震要素が集約されている。これにより、間取り変更や用途変更等の自由度が高められている。

【0027】

具体的には、構造物 10 の外周部は、複数の耐震架構 12 X, 12 Y が設けられている。耐震架構 12 X は矢印 X 方向に沿って配置され、耐震架構 12 Y は矢印 Y 方向に沿って配置されている。各耐震架構 12 X, 12 Y は、柱（外周柱）14 及び梁（外周梁）16 を有している。

20

【0028】

各耐震架構 12 X, 12 Y には、図示しない耐震壁やブレース等が適宜設けられており、大きな地震力を負担可能になっている。そのため、地震時には、主として耐震架構 12 X, 12 Y（矢印 X 方向及び矢印 Y 方向）に沿って地震力が流れる。なお、耐震架構 12 X, 12 Y は、壁柱や壁梁等で形成することも可能である。また、耐震架構 12 X, 12 Y は、構造物 10 の四周に設けても良い。

【0029】

構造物 10 の内部には、一例として、一对の廊下 18 と、図示しない間仕切壁等によって複数の部屋に区画される部屋領域 20 とが設けられている。一对の廊下 18 は、耐震架構 12 X に沿って矢印 X 方向にそれぞれ延びている。この一对の廊下 18 の間に、部屋領域 20 が設けられている。なお、一对の廊下 18 と部屋領域 20 とは、矢印 X 方向に沿って配置された複数の架構 22 によって区画されている。各架構 22 は、柱 24 及び梁 26 を有している。また、対向する柱 14 と柱 24 とには、梁 17 がそれぞれ架設されているが、これらの梁 17 は省略可能である。

30

【0030】

部屋領域 20 には、複数の柱 30 及び複数のパイプシャフト（ライフシャフト）32 が設けられている。これらの柱 30 及びパイプシャフト 32 は、千鳥状に配列されている。複数の柱 30 は、鉄骨造や鉄筋コンクリート造で形成されており、複数階のコンクリートスラブ 40 を支持している。

40

【0031】

ここで、部屋領域 20 の柱割は、例えば、耐震架構 12 X に対して平行及び直交する水平二方向（矢印 X 方向及び矢印 Y 方向）に複数の柱 30 を略等間隔で配列する一般的な柱割をベースとし、各方向について柱 30 を 1 本おきに省略することにより形成されている。そして、柱 30 を省略した位置に、パイプシャフト 32 が設置されている。

【0032】

このように 1 本おきに柱 30 を省略した場合、耐震架構 12 X, 12 Y に対して所定の傾斜角度 θ （本実施形態では略 45 度）で傾斜する水平二方向（本実施形態では互い直交する矢印 S 方向及び矢印 T 方向）に複数の柱 30 が配列されることになる。より具体的に

50

は、上記のように１本おきに柱３０を省略すると、図２に示されるように、中央のパイプシャフト３２を挟んで矢印Ｘ方向、矢印Ｙ方向に隣接する柱３０の間隔よりも、矢印Ｓ方向、矢印Ｔ方向に隣接する柱３０の間隔 L_a 、 L_b が狭くなる。そのため、柱３０の配列方向が、矢印Ｘ方向及び矢印Ｙ方向から矢印Ｓ方向及び矢印Ｔ方向に変更される。

【００３３】

なお、ここでいう「柱３０の配列方向」とは、所定の柱３０と直近の柱３０とを結ぶ直線の意味し、本実施形態では矢印Ｓ方向及び矢印Ｔ方向がこれに相当する。そして、柱３０の配列方向に沿ったコンクリートスラブ４０の部位（以下、この部位を「柱列帯４０Ｓ、４０Ｔ」という）に地震力が流れる。

【００３４】

図３に示されるように、各階のコンクリートスラブ４０の上には、部屋領域２０の床を形成するパネル状の床材４２が敷設されている。床材４２は、図示しない支柱を介してコンクリートスラブ４０に支持されている。つまり、部屋領域２０には、二重床構造が適用されている。これにより、床材４２とコンクリートスラブ４０との間に、各種の配管や配線が敷設可能な床下スペース４４が形成されている。なお、図１及び図２では、床材４２の図示が省略されている。

【００３５】

床材４２の上には、上下方向に延びる縦配管３４を収納するパイプシャフト３２が立てられている。パイプシャフト３２は、上下方向に延びると共に断面略矩形の筒状に形成されており、コンクリートスラブ４０に形成された設備用の開口部４６上に配置されている。

【００３６】

また、パイプシャフト３２は、その下端部が床下スペース４４に接続されると共に、その上端部が上階のコンクリートスラブ４０と天井材４８との間に形成された天井内スペース５０に接続されている。これにより、コンクリートスラブ４０の開口部４６、床下スペース４４、パイプシャフト３２、及び天井内スペース５０を介して、縦配管３４が複数階に亘って敷設可能になっている。また、隣接階のコンクリートスラブ４０に形成された開口部４６同士は、平面視にて少なくとも一部が重なっている。これにより、隣接階の開口部４６を介して縦配管３４が複数階に亘って直線的に敷設可能になっている。なお、開口部４６が仮想矩形領域４０Ｖの範囲内に設けられる限り、開口部４６同士が平面視にて重

【００３７】

縦配管３４には、横引き配管５４を介して床材４２上に設置されたトイレや洗面台等の水廻り設備５２が接続されている。横引き配管５４は、床下スペース４４に敷設されている。この横引き配管５４には、水廻り設備５２から縦配管３４へ排水が流れ易いように排水勾配が付けられている。

【００３８】

なお、本実施形態では、全てのパイプシャフト３２及び開口部４６に縦配管３４が敷設されているわけではなく、縦配管３４が敷設されていない予備のパイプシャフト３２及び開口部４６が設けられている。これらの予備のパイプシャフト３２及び開口部４６には、水廻り設備５２の配置変更等に伴って縦配管３４が適宜敷設される。

【００３９】

また、コンクリートスラブ４０は、梁に支持されないＲＣ造のフラットスラブとされている。これにより、コンクリートスラブ４０が順梁で支持された構成と比較して、天井内スペース５０の必要高さ H_2 が低くなっている。なお、天井内スペース５０には、各種の配線や配管が敷設可能になっている。

【００４０】

さらに、コンクリートスラブ４０は、図４に示されるように、内部に軽量化用の複数の中空材５６が埋設されたボイドスラブとされている。これにより、コンクリートスラブ４０のロングスパン化を可能しつつ、その撓み量が最小限に抑えられている。なお、中空材

10

20

30

40

50

56には、発砲スチロールや鋼管などを用いることができる。また、中空材56の形状は、断面楕円形に限らず、例えば、円形断面であっても良い。

【0041】

また、柱30の柱頭部には、スラブ厚を一部大きくした変厚部（キャピタル）を設けても良い。また、コンクリートスラブ40は、フラットスラブに限らず、柱30間に架設された梁に支持されていても良い。さらに、コンクリートスラブ40は、ボイドスラブに限らず、例えば、中空材56がない無垢スラブとしても良いし、プレストレスが導入されたプレストレスコンクリートスラブとしても良い。

【0042】

ここで、コンクリートスラブ40の開口部46について説明する。

10

【0043】

図2に示されるように、各階のコンクリートスラブ40は、互いに隣接する4本の柱30で囲まれた複数の床領域Rを有している。なお、ここでいう床領域Rとは、互いに隣接する4本の柱30の材軸を結ぶ矩形の領域（点線内の領域）を意味する。この床領域Rの中央部には、前述した柱列帯40S、40Tによって囲まれた仮想矩形領域40Vが設定される。

【0044】

柱列帯40S、40Tは、矢印S方向及び矢印T方向にそれぞれ延びている。これらの柱列帯40S、40Tは、例えば、以下の領域として設定される。すなわち、矢印S方向に配列された柱30の間隔を L_a とすると、柱列帯40Tは、柱30の材軸から両側へそれぞれ $L_a/4$ の幅（ $=2 \times L_a/4$ ）を有する帯状領域として設定される。これと同様に、矢印T方向に配列された柱30の間隔を L_b とすると、柱列帯40Sは、柱30の材軸から両側へそれぞれ $L_b/4$ の幅（ $=2 \times L_b/4$ ）を有する帯状領域として設定される。

20

【0045】

上記のように柱列帯40S、40Tを設定した場合、これらの柱列帯40S、40Tによって囲まれた仮想矩形領域40Vでは、矢印S方向（水平一方向）に沿った一辺40V1の長さが $L_a/2$ となり、矢印T方向（水平他方向）に沿った他辺40V2の長さが $L_b/2$ となる。この仮想矩形領域40V内に、開口部46が形成される。つまり、本実施形態では、柱列帯40S、40Tを避けた床領域Rの中央部に開口部46が形成される。

30

【0046】

なお、開口部46は、仮想矩形領域40Vの少なくとも一部に形成することができる。つまり、仮想矩形領域40Vには、その全域に亘る一つの大きな矩形の開口部を形成しても良い。また、開口部46の形状や数は適宜変更可能であり、例えば、矩形の開口部を仮想矩形領域40Vに形成しても良いし、複数の開口部を仮想矩形領域40V内に形成しても良い。さらに、ここでいう「開口部」とは、必ずしもコンクリートスラブ40の一部が開放された部分をいうものではなく、事前に開口部を設けた上で、コンクリート製の蓋部材にて閉鎖された開口部、或いは、仮想矩形領域40Vの範囲内に設けられ、建造当初は開放されていない開口部（供用を開始した後に形成された開口部）も含むものとする。

【0047】

次に、本実施形態の作用について説明する。

40

【0048】

図1には、複数の部屋に区画される部屋領域20が示されている。この部屋領域20には、複数の柱30及びパイプシャフト32が千鳥状に配列されている。つまり、部屋領域20には、水平二方向（矢印S方向及び矢印T方向）にパイプシャフト32が略等間隔で配列されている。

【0049】

これにより、図3に示されるように、所定の水廻り設備52から直近のパイプシャフト32内の縦配管34までの距離Dが短くなるため、これらの水廻り設備52と縦配管34とを接続する横引き配管54の長さが短くなる。したがって、二点鎖線で示されるように

50

横引き配管 54 の長さが長い場合と比較して、床下スペース 44 の必要高さ H_1 を低くすることができる。よって、構造物 10 の階高を低くすることができる。

【0050】

また、隣接階のコンクリートスラブ 40 に形成された開口部 46 同士は、平面視にて少なくとも一部が重なっている。これにより、隣接階のコンクリートスラブ 40 に形成された開口部 46 を介して、縦配管 34 を複数階に亘って直線的に敷設することができる。なお、開口部 46 が仮想矩形領域 40V の範囲内に設けられる限り、開口部 46 同士が平面視にて重ならなくとも好適に実施できる。

【0051】

さらに、本実施形態では、コンクリートスラブ 40 がフラットスラブとされている。これにより、コンクリートスラブ 40 の下面から天井内スペース 50 に梁型が突出しないため、天井内スペース 50 の必要高さ H_2 を低くすることができる。したがって、構造物 10 の階高をさらに低くすることができる。

10

【0052】

しかも、本実施形態では、部屋領域 20 に予備のパイプシャフト 32 が設けられると共に、コンクリートスラブ 40 に予備の開口部 46 が形成されている。そのため、例えば、部屋領域 20 の間取り変更や用途変更に伴って水廻り設備 52 が配置変更されたり、新設されたりした場合であっても、予備のパイプシャフト 32 及び開口部 46 に縦配管 34 を適宜敷設することにより、縦配管 34 から水廻り設備 52 までの距離 D を短くすることができる。したがって、部屋領域 20 の間取り変更や用途変更等の更新性を高めることができる。

20

【0053】

また、本実施形態では、図 2 に示されるように、コンクリートスラブ 40 の床領域 R の中央部には、柱列帯 40S, 40T によって囲まれた仮想矩形領域 40V が設定されており、この仮想矩形領域 40V 内に、縦配管 34 を通すための開口部 46 が形成されている。このように地震力が流れる柱列帯 40S, 40T を避けた仮想矩形領域 40V に開口部 46 を形成することにより、コンクリートスラブ 40 の耐力及び剛性を確保することができる。

【0054】

また、部屋領域 20 の柱割は、耐震架構 12X に対して平行及び直交する水平二方向（矢印 X 方向及び矢印 Y 方向）に複数の柱 30 を配列する一般的な柱割をベースとし、各方向について柱 30 を 1 本おきに省略することにより形成される。この場合、省略した柱 30 の位置が、互いに隣接する 4 本の柱で囲まれた床領域 R の略中心（略図心）となる。つまり、省略した柱 30 の位置（パイプシャフト 32 に相当）は、地震力を大きく負担しない領域となる。したがって、省略した柱 30 の位置に開口部 46 を形成することにより、コンクリートスラブ 40 の耐力及び剛性を確保しつつ、複数の開口部 46（縦配管 34）を水平二方向（矢印 S 方向及び矢印 T 方向）に略等間隔で配列することができる。

30

【0055】

なお、上記のように柱 30 を 1 本おきに省略した場合に、耐震架構 12X, 12Y に対して傾斜する方向に柱 30 が配列されるための条件は、次のとおりである。すなわち、図 5 に示されるように、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に隣接する柱 30 の間隔をそれぞれ L_x , L_y とすると、 $L_x, L_y > L_a, L_b$ となる。

40

【0056】

また、上記条件を別の式で表現すると、次のようになる。すなわち、ベースとなる柱 30 の矢印 X 方向及び矢印 Y 方向の間隔を m_x, m_y とすると、 $m_y - m_x < (3^{1/2}) m_y$ となる。また、図 5 から分かるように、耐震架構 12X, 12Y に対する柱 30 の配列方向の傾斜角度 θ （図 1 も参照）は、 $30^\circ < \theta < 60^\circ$ となる。これらの条件を満たす範囲内で、耐震架構 12X, 12Y に対して柱 30 の配列方向を適宜傾斜させることができる。なお、 m_x, m_y は、大小関係が逆となっても良い。

【0057】

50

また、コンクリートスラブ 4 0 のスラブ筋の配筋方法について補足すると、図 6 に示されるように、コンクリートスラブ 4 0 のスラブ筋 6 0 は、例えば、柱 3 0 の配列方向（矢印 S 方向及び矢印 T 方向）に沿って配筋される。この際、地震力が流れる柱列帯 4 0 S , 4 0 T では、他の部位よりもスラブ筋 6 0 のピッチを狭くしたり、鉄筋径を太くしたりしても良い。この図 6 に示される例では、スラブ筋 6 0 の配筋量が少ない位置に開口部 4 6 が形成されることになるため、コンクリートスラブ 4 0 の耐力及び剛性を合理的に確保することができる。なお、開口部 4 6 の周辺部は、適宜補強しても良い。また、符号 6 2 は、柱 3 0 の柱脚部や、柱頭部を補強する補強筋である。

【 0 0 5 8 】

また別の例では、図 7 に示されるように、矢印 X 方向及び矢印 Y 方向に沿ってスラブ筋 6 0 が配筋される。この際、スラブ筋 6 0 の配筋量等は、例えば、柱列帯 4 0 T に沿って流れる地震力 P を矢印 X 方向の分力 P_x と矢印 Y 方向の分力 P_y に分割し、これらの分力 P_x , P_y に応じて適宜設定すれば良い。この図 7 に示される例では、スラブ筋 6 0 の配筋方向が耐震架構 1 2 X , 1 2 Y や架構 2 2 と同じ方向となり、容易に配筋することができるため、施工性が向上する。

【 0 0 5 9 】

なお、柱列帯 4 0 S , 4 0 T は、そのスラブ厚を部分的に厚くすることも可能である。

【 0 0 6 0 】

次に、上記実施形態の変形例について説明する。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、部屋領域 2 0 に複数のパイプシャフト 3 2 を矢印 S 方向及び矢印 T 方向に略等間隔で配列した例を示したが、パイプシャフト 3 2 の配置や数は適宜変更可能である。また、上記実施形態では、部屋領域 2 0 に、縦配管 3 4 が敷設されていない予備のパイプシャフト 3 2 及び開口部 4 6 を設けた例を示したが、これらの予備のパイプシャフト 3 2 及び開口部 4 6 も適宜省略可能である。

【 0 0 6 2 】

また、上記実施形態では、コンクリートスラブ 4 0 の開口部 4 6 に縦配管 3 4 を通した例を示したが、これに限らない。設備用の開口部 4 6 には、配線や配管等の種々の設備材を通すことができる。さらに、開口部 4 6 は、天窓等の採光窓としても使用することができる。この場合、隣接階のコンクリートスラブ 4 0 に形成された開口部 4 6 同士を平面視にて重ねることにより、複数階に亘って光を取り入れることができる。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施形態では、複数階のコンクリートスラブ 4 0 に（例えば、5 階建ての構造物において、2 階及び 3 階のコンクリートスラブ 4 0 に）開口部 4 6 をそれぞれ形成した例を示したが、これに限らない。例えば、所定階（例えば、3 階）のコンクリートスラブ 4 0 にある複数の床領域 4 0 R に、開口部 4 6 をそれぞれ形成しても良いし、所定階（例えば、3 階）のコンクリートスラブ 4 0 にある一つの床領域 4 0 R にのみ開口部 4 6 を形成しても良い。

【 0 0 6 4 】

さらに、上記実施形態では、柱 3 0 の外側（柱 3 0 よりも構造物 1 0 の外周側）に設けられた耐震架構 1 2 X , 1 2 Y に対して、複数の柱 3 0 の配列方向を傾斜させた例を示したが、これに限らない。柱 3 0 の配列方向は、耐震架構 1 2 X , 1 2 Y に対して傾斜していなくても良い。

【 0 0 6 5 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に限定されるものでなく、一実施形態及び各種の変形例を適宜組み合わせ用いても良いし、本発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ことは勿論である。

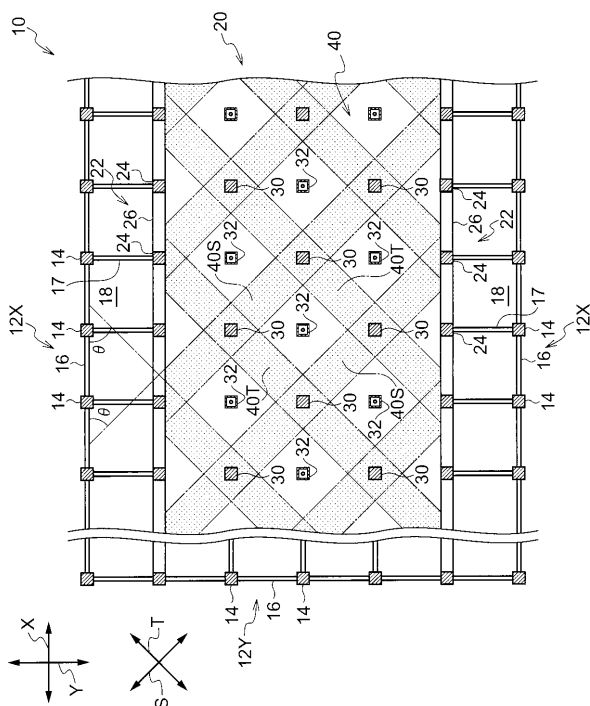
【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

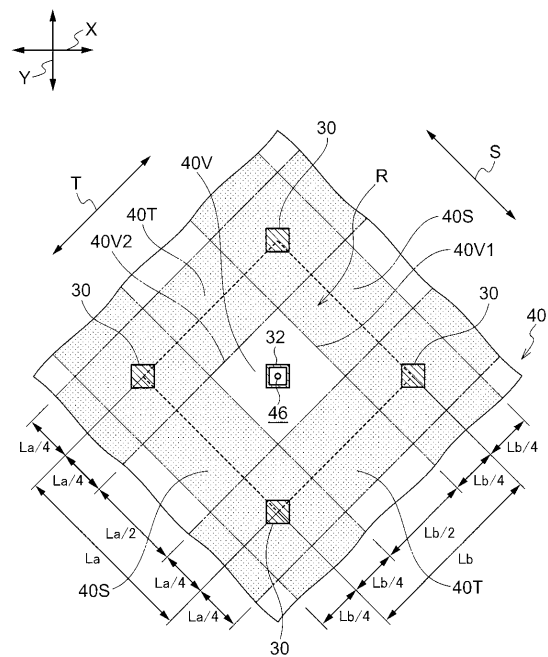
- 1 2 X 耐震架構
- 1 2 Y 耐震架構
- 3 0 柱
- 4 0 コンクリートスラブ
- 4 0 V 仮想矩形領域
- 4 0 V 1 一辺
- 4 0 V 2 他辺
- 4 6 開口部
- R 床領域
- 矢印 S 柱の配列方向（水平二方向）
- 矢印 T 柱の配列方向（水平二方向）
- L a 矢印 S 方向に配列された柱の間隔
- L b 矢印 T 方向に配列された柱の間隔

10

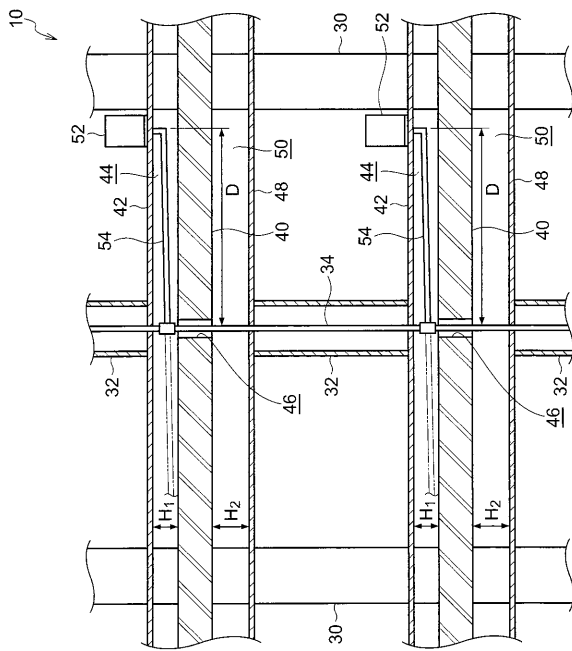
【図 1】



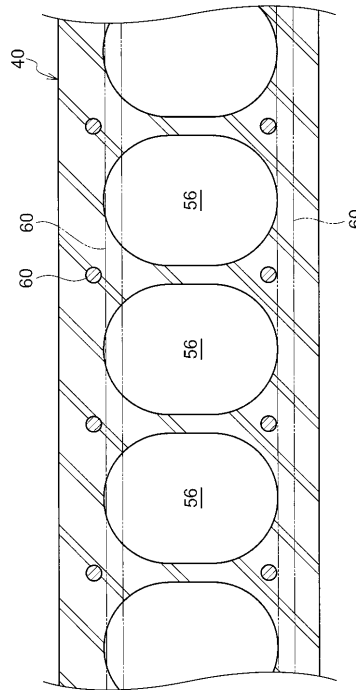
【図 2】



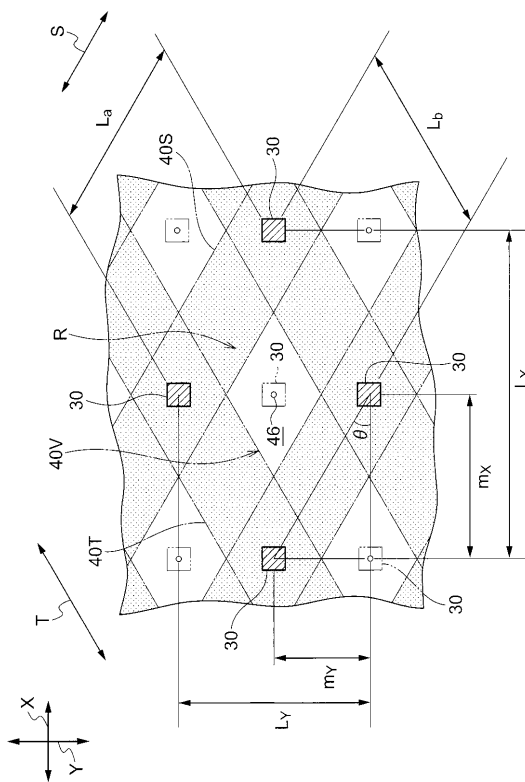
【図 3】



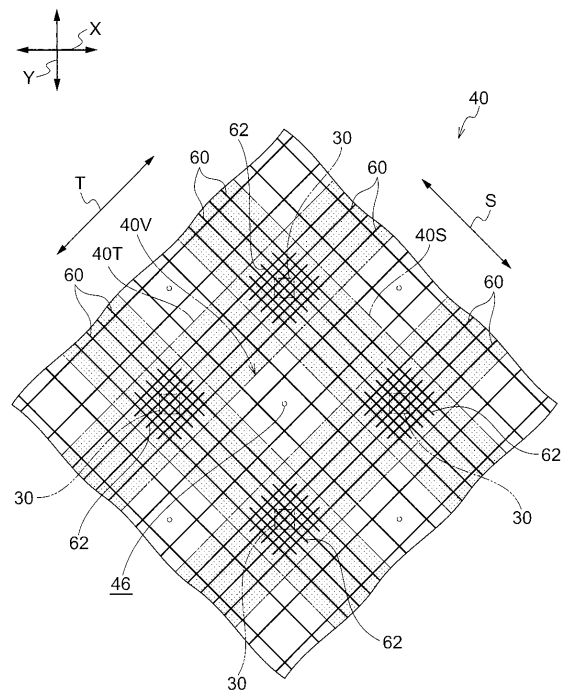
【図 4】



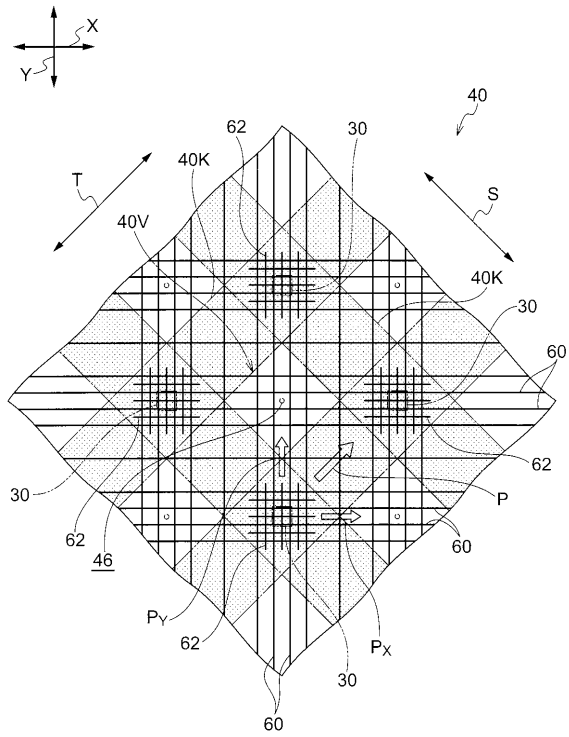
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩間 和博
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 若林 博
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 伊藤 由紀子
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