

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6842011号
(P6842011)

(45) 発行日 令和3年3月17日 (2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(51) Int. Cl.	F I
E O 4 C 2/06 (2006.01)	E O 4 C 2/06
E O 1 C 5/08 (2006.01)	E O 1 C 5/08
E O 4 B 5/08 (2006.01)	E O 4 B 5/08 B
E O 4 F 15/08 (2006.01)	E O 4 F 15/08 F

請求項の数 12 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2019-122977 (P2019-122977)	(73) 特許権者	518342445
(22) 出願日	令和1年7月1日 (2019.7.1)		太陽技建工業株式会社
(65) 公開番号	特開2020-56292 (P2020-56292A)		青森県弘前市津賀野字瀬ノ上99番地3
(43) 公開日	令和2年4月9日 (2020.4.9)	(74) 代理人	100108914
審査請求日	令和2年7月3日 (2020.7.3)		弁理士 鈴木 壯兵衛
(31) 優先権主張番号	特願2018-179748 (P2018-179748)	(72) 発明者	横山 幸司
(32) 優先日	平成30年9月26日 (2018.9.26)		青森県弘前市津賀野字瀬ノ上99番地3
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		太陽技建工業株式会社内

早期審査対象出願

審査官 須永 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工事用単位部材及びその製造方法、部材連結体、コンクリート施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに平行に配置された複数の主筋と、
前記主筋と直交し前記主筋と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋と、

前記主筋の長さよりも短い第1及び第2短辺と、前記配力筋の長さよりも短い第1及び第2長辺を有する矩形を上面の形状とする立体の内部に、前記格子を前記格子の面が前記上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックと、

を備え、

前記第1及び第2長辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第1及び第2側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記主筋の両端部と、前記第1及び第2短辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第3及び第4側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記配力筋の両端部とを突出端部とし、該突出端部のそれぞれの長さが等しく、

前記第3側面の下端並びに該第3側面に連続する前記第1及び第2側面の下端の一部を切り欠く第1溝部が、前記上面に対向する下面の一方にコの字型に配列され、

前記第4側面の下端並びに該第4側面に連続する前記第1及び第2側面の下端の一部を切り欠く第2溝部が、前記下面の他方にコの字型に配列されていることを特徴とする工事用単位部材。

【請求項 2】

前記第1側面の下端の中央部及び前記第2側面の下端の中央部には前記第1及び第2溝

10

20

部が構成されていないことを特徴とする請求項 1 に記載の工事用単位部材。

【請求項 3】

前記複数の主筋が等間隔で配列され、前記複数の配力筋が等間隔で配列されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の工事用単位部材。

【請求項 4】

前記複数の主筋及び前記複数の配力筋の少なくとも一方が棒材とパイプ材とを混在させていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の工事用単位部材。

【請求項 5】

前記複数の主筋及び前記複数の配力筋が鉄筋を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の工事用単位部材。

10

【請求項 6】

前記上面と前記格子が配列された水平レベルとの間に、加熱手段を更に含むことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の工事用単位部材。

【請求項 7】

前記配力筋の方が前記主筋より前記上面の近くに配置されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の工事用単位部材。

【請求項 8】

互いに平行に配置された複数の主筋、前記主筋と直交し前記主筋と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋、前記主筋の長さよりも短い第 1 及び第 2 短辺と、前記配力筋の長さよりも短い第 1 及び第 2 長辺を有する矩形を上面の形状とする立体の内部に、前記格子を前記格子の面が前記上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックとを有し、前記第 1 及び第 2 長辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第 1 及び第 2 側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記主筋の両端部と、前記第 1 及び第 2 短辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第 3 及び第 4 側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記配力筋の両端部とを突出端部とし、該突出端部のそれぞれの長さが等しく、前記第 3 側面の下端並びに該第 3 側面に連続する前記第 1 及び第 2 側面の下端の一部を切り欠く第 1 溝部が、前記上面に対向する下面の一方にコの字型に配列され、前記第 4 側面の下端並びに該第 4 側面に連続する前記第 1 及び第 2 側面の下端の一部を切り欠く第 2 溝部が、前記下面の他方にコの字型に配列され、前記第 1 乃至第 4 側面のいずれかを第 1 の対向側面とする第 1 の工事用単位部材と、

20

前記第 1 の工事用単位部材と同一部材により同一形状をなし、連結用隙間を介して前記第 1 の対向側面に対向する第 2 の対向側面を含む第 2 の工事用単位部材と、を含む部材連結体であって、

30

前記第 1 の対向側面から垂直方向に突出した突出端部を第 1 連結用枝部とし、
前記第 2 の対向側面から垂直方向に突出した突出端部を第 2 連結用枝部とし、
前記部材連結体が、前記第 1 連結用枝部と前記第 2 連結用枝部を互いに連結し固定する連結用補助部材と、

前記連結用隙間を、前記第 1 の工事用単位部材と同一厚さとなるように埋めるコンクリートと

を更に備えることを特徴とする部材連結体。

40

【請求項 9】

互いに平行に配置された複数の主筋と、前記主筋と直交し前記主筋と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋と、前記主筋の長さよりも短い第 1 及び第 2 短辺と、前記配力筋の長さよりも短い第 1 及び第 2 長辺を有する矩形を上面の形状とする立体の内部に、前記格子を前記格子の面が前記上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックとを有し、前記第 1 及び第 2 長辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第 1 及び第 2 側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記主筋の両端部と、前記第 1 及び第 2 短辺に沿って前記上面に垂直方向にそれぞれ連続する第 3 及び第 4 側面からそれぞれ垂直方向に突出した前記配力筋の両端部とを突出端部とし、該突出端部のそれぞれの長さが等しく、前記第 3 側面の下端並びに該第 3 側面に連続する前記第 1 及び第

50

2 側面の下端の一部を切り欠く第 1 溝部が、前記上面に対向する下面の一方にコの字型に配列され、前記第 4 側面の下端並びに該第 4 側面に連続する前記第 1 及び第 2 側面の下端の一部を切り欠く第 2 溝部が、前記下面の他方にコの字型に配列されていることを特徴とする工事用単位部材を複数用いたコンクリート施工方法であって、

複数の前記工事用単位部材を、複数の前記工事用単位部材のそれぞれの上面の法線方向を同一方向にした配向において、複数の前記工事用単位部材のそれぞれの上面のすべてが同一平面レベルとなるように、連結用隙間を介して隣接して配置し、一方の工事用単位部材の前記第 1 乃至第 4 側面のいずれか 1 面であり前記連結用隙間に接する第 1 の対向側面から突出した前記突出端部を第 1 連結用枝部とし、前記連結用隙間を介して対向する他方の工事用単位部材の前記第 1 乃至第 4 側面のいずれか 1 面であり前記連結用隙間に接する第 2 の対向側面から突出した前記突出端部を第 2 連結用枝部とする工程と、

10

前記第 1 連結用枝部と前記第 2 連結用枝部を互いに連結し、前記一方と前記他方の工事用単位部材を一体化する工程と、

複数の前記工事用単位部材のそれぞれの前記第 1 溝部及び前記第 2 溝部の内部及び前記連結用隙間を生コンクリートで埋め、前記一体化された前記一方と前記他方の工事用単位部材のそれぞれの前記上面を連続した平坦面とする工程と、

前記生コンクリートを養生して硬化させて平坦なコンクリート面とする工程と、

を含むことを特徴とするコンクリート施工方法。

【請求項 10】

コンクリートを設置する予定の土地を均して、前記コンクリートの基盤層を形成する工程を更に含み、

20

複数の前記工事用単位部材を前記連結用隙間を介して隣接して配置する工程は、それぞれの上面を上側にして、複数の前記工事用単位部材を互いに離間して前記基盤層上に載置して、複数の前記工事用単位部材のそれぞれの前記格子の面レベルを調整する手順を含むことを特徴とする請求項 9 に記載のコンクリート施工方法。

【請求項 11】

下地板の上に、それぞれ複数の穴を有する複数の側板であって、前記下地板に垂直方向の主面を有する複数の側板で囲まれた、上方から見た内壁の形状が矩形の型枠を固定する工程と、

複数の主筋を互いに平行に、かつ、前記矩形の短辺及び前記下地板に平行に配列し、前記複数の主筋のそれぞれの両端部を前記複数の穴の一部からそれぞれ同一の露出長で露出させ、かつ前記複数の主筋とそれぞれ交差することにより格子状のパターンとなるように複数の配力筋を互いに平行に、かつ、前記矩形の長辺及び前記下地板に平行に配列し、前記複数の配力筋のそれぞれの両端部を前記複数の穴の他の一部から前記露出長と同一の長さで露出させる工程と、

30

前記複数の主筋及び前記複数の配力筋の各交差部分を固定する工程と、

前記型枠の内側上部、かつ、前記矩形の両短辺側に、上方から見た形状がコの字型の第 1 及び第 2 の凹部形成部材を互いに前記コの字型の開放部分を対向させてそれぞれ固定する工程と、

前記下地板、前記型枠、第 1 及び第 2 の凹部形成部材で囲まれた空間内に生コンクリートを流し込む工程と、

40

前記生コンクリートを養生させて硬化させる工程と、

前記第 1 及び第 2 の凹部形成部材を、前記硬化したコンクリート及び前記型枠から分離する工程と、

前記型枠を前記硬化したコンクリートから分離する工程と、

前記硬化したコンクリートを前記下地板から分離して工事用単位部材を得る工程と

を含み、前記下地板に接する面を、使用する際の露出する上面とすることを特徴とする工事用単位部材の製造方法。

【請求項 12】

前記格子状のパターンを形成する段階において、前記主筋を前記配力筋の配列の上に配

50

置してそれぞれ交差させることを特徴とする請求項 1 1 に記載の工事用単位部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリートを用いた工事用単位部材及びこの工事用単位部材を 2 次元平面上で互いに連結した部材連結体に係り、特に土間コンクリート施工等の建築・土木工事に好適な工事用単位部材及びその製造方法、この工事用単位部材を用いた部材連結体、コンクリート施工方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

農作業においては、工程によっては農業用機械を用いることがある。この農業用機械は重いため、農業用機械の車輪等により畑や農道に不要な轍（わだち）を作ったり、農業用機械がぬかるみにはまってしまったりすることがある。このような場合は当然、農作業の効率が大きく落ちることとなる。

【0003】

例えば、リンゴ農家においては、収穫したリンゴは一時的にリンゴ畑に隣接する倉庫等に保管する場合が多いが、リンゴが詰められたリンゴ箱の倉庫からの出し入れ作業にはフォークリフト等の荷役用の自動車を用いられる。リンゴ箱は、リンゴを詰めると約 25 ~ 30 kg の総重量となり、人力で運搬も可能な重さであるが、通常はフォークリフト等を用いる。この際、倉庫近辺の地面が舗装されていないと、フォークリフト等の車輪が地面に食い込んでしまい、リンゴの倉庫への収納作業や倉庫からの出荷作業がしづらくなったり、又は不可能となったりする。倉庫近辺の地面としては、リンゴ箱を複数積載した状態のフォークリフト等の荷重に耐えられ、かつ、スムーズに稼働させられるような舗装が求められる。フォークリフト等の種類にもよるが、リンゴ箱を積載すると 3 トンから 6 トンの総荷重が接地面にかかることになる。

20

【0004】

又、リンゴを詰めたリンゴ箱はトラック等により農協や販売店等に運搬される。そのトラック等も倉庫近辺へ乗りつけられなければならない、リンゴが詰められたリンゴ箱を積載したトラックからは、接地面に 10 トンオーダーの総荷重がかけられることもある。倉庫近辺の地面としては、リンゴ箱を複数積載した状態のトラック等の荷重に耐えられ、かつ、スムーズに稼働させられるような舗装が求められる。

30

【0005】

通常、こういった畑に隣接する倉庫近辺の地面には、コンクリート製の「土間コンクリート」構造が施工されている。土間コンクリートは、土の地面を均し、鉄筋を格子状等に組み敷き、生コンクリートを流し込んで施工する。工期は、例えば、100 m² で約 1 カ月必要である。雨天が続く場合はコンクリートの養生工程との関係で、工期が更に長引く可能性もある。休耕期間等、畑を使用していない時期のうちに施工が間に合えば良いが、間に合わなかった場合は、農家の農作業工程に大きく影響を与えかねない。又、土間コンクリートはクラック（割れ、ひび）や不陸等が生じやすく、クラックや不陸等を生じさせないためには、コンクリート打設時に多くの手間や熟練の技術が必要となる。

40

【0006】

これらの問題を解決するために、特許文献 1 では、予め製造しておいた規格品のプレキャストコンクリート盤を基盤層の上に縦横に敷き詰めることで、工期を大幅に短縮する方法が記載されている。仕上りの品質管理が容易であり、雨天時等でも容易に施工できる等の利点がある。しかし、特許文献 1 に記載の発明では、プレキャストコンクリート盤の位置決めのためのプレートや、プレキャストコンクリート盤とプレートを接続するボルトが必要である等、手間や費用がかかるというデメリットがある。又、基盤層には、例示であるが 7 ~ 15 cm の碎石層を用いるため、基盤層調整工程にも時間や手間がかかる。

【0007】

50

更に、基盤層に敷き詰めたプレキャストコンクリート盤間には目地部として3～10cmの隙間が設けられているため、作業者の足やフォークリフト等の車輪等が嵌まる危険性があり、更には、それにより重大な事故が起こる可能性がある。よってプレキャストコンクリート盤は、農作業や重量物の運搬作業には向かない土間コンクリート構造である。更に言えば、プレキャストコンクリート盤とプレートとを接続するボルトは金属であることが多いため、長期間風雨に曝されるとサビが生じる可能性があり、サビ部分の膨張効果により、コンクリートの爆裂や欠落が生じる原因となってしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

10

【特許文献1】特開第2008-38336号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は上記の問題に着目してなされたものであって、手間や費用がかからず、基盤層の調整が比較的容易であり、耐荷重が大きく、且つ、工期を大幅に短縮可能な工事用単位部材及びその製造方法、この工事用単位部材の複数を2次元平面上で互いに連結した部材連結体、コンクリート施工方法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】

20

上記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、(a) 互いに平行に配置された複数の主筋と、(b) 主筋と直交し主筋と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋と、(c) 平面充填可能な凸多角形を上面の形状とする立体の内部に、格子を格子の面が上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックであって、配力筋の方向に沿った凸多角形の対向辺間の距離が配力筋の長さよりも短く、主筋の方向に測った凸多角形の他の対向辺間の距離が主筋の長さよりも短い板状ブロックとを備える工事用単位部材であることを要旨とする。本発明の第1の態様に係る工事用単位部材は、凸多角形を構成する複数の辺のそれぞれから、上面に垂直方向に連続する複数の側面のそれぞれにおいて、複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかが、対応する側面から垂直方向に突出した箇所を突出端部とし、その突出端部のそれぞれの長さが等しい。

30

【0011】

本発明の第2の態様は、(a) 互いに平行に配置された複数の第1主筋、第1主筋と直交し第1主筋と共に第1格子を構成する互いに平行に配置された複数の第1配力筋、平面充填可能な第1の凸多角形を第1上面の形状とし、第1の対向側面を含む複数の側面が凸多角形の外形に沿って連続して第1上面の直下の領域を囲む第1の立体の内部に、第1格子を第1格子がなす面が第1上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の第1の板状ブロックを有する第1の工事用単位部材と、(b) 互いに平行に配置された複数の第2主筋、第2主筋と直交し第2主筋と共に第2格子を構成する互いに平行に配置された複数の第2配力筋、第1上面と同一形状をなす第2の凸多角形からなる第2上面を有し、連結用隙間を介して第1の対向側面に対向する第2の対向側面を含む複数の側面が連続して第2上面の直下の領域を囲む第2の立体の内部に、第2格子を第2格子がなす面が第2上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の第2の板状ブロックを有する第2の工事用単位部材とを含む部材連結体であって、(c) 第1配力筋の方向に沿った第1の凸多角形の対向辺間の距離が第1配力筋の長さよりも短く、第1主筋の方向に測った、第1の凸多角形の他の対向辺間の距離が第1の主筋の長さよりも短く、複数の第1主筋又は複数の第1配力筋のいずれかが、第1の対向側面から垂直方向に突出した突出端部を第1連結用枝部とし、(d) 第2配力筋の方向に沿った第2の凸多角形の対向辺間の距離が第2配力筋の長さよりも短く、第2主筋の方向に測った第2の凸多角形の他の対向辺間の距離が第2主筋の長さよりも短く、複数の第2主筋又は複数の第2配力筋のいずれかが、第2の対向側面から垂直方向に突出した突出端部を第2連結用枝部とし、(e) 部材連結体が、第

40

50

1 連結用枝部と第 2 連結用枝部を互いに連結し固定する連結用補助部材と、(f) 連結用隙間を、第 1 の工事用単位部材と同一厚さとなるように埋めるコンクリートとを更に備えることを特徴とする部材連結体であることを要旨とする。

【0012】

本発明の第 3 の態様は、複数の工事用単位部材を用いたコンクリート施工方法であって、(a) 複数の工事用単位部材を、複数の工事用単位部材のそれぞれの上面の法線方向を同一方向にした配向において、複数の工事用単位部材のそれぞれの上面のすべてが同一平面レベルとなるように、連結用隙間を介して隣接して配置し、一方の工事用単位部材の上面に垂直方向に連続する複数の側面の 1 面であり、連結用隙間に接する第 1 の対向側面から、複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかが突出した突出端部を第 1 連結用枝部とし、連結用隙間を介して対向する他方の工事用単位部材の上面に垂直方向に連続する複数の側面の 1 面であり、連結用隙間に接する第 2 の対向側面から、複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかが突出した突出端部を第 2 連結用枝部とする工程と、(b) 第 1 連結用枝部と第 2 連結用枝部を互いに連結し、一方と他方の工事用単位部材を一体化する工程と、(c) 連結用隙間を生コンクリートで埋め、一体化された一方と他方の工事用単位部材の上面を連続した平坦面とする工程と、(d) 生コンクリートを養生して硬化させて平坦なコンクリート面とする工程とを含むことを特徴とするコンクリート施工方法であることを要旨とする。複数の工事用単位部材は、互いに平行に配置された複数の主筋と、主筋と直交し主筋と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋と、平面充填可能な凸多角形を上面の形状とする立体の内部に、格子を格子がなす面が上面に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックであって、配力筋の方向に沿った凸多角形の対向辺間の距離が配力筋の長さよりも短く、主筋の方向に測った凸多角形の他の対向辺間の距離が主筋の長さよりも短い板状ブロックを、それぞれが備える。

【0013】

本発明の第 4 の態様は、(a) 下地板の上に、それぞれ複数の穴を有する複数の側板であって、下地板に垂直方向の主面を有する複数の側板で囲まれた型枠を固定する工程と、(b) 複数の主筋を互いに平行に配列し、複数の主筋のそれぞれの両端部を複数の穴の一部から同一長さで露出させ、かつ複数の主筋とそれぞれ交差することにより格子状のパターンとなるように複数の配力筋を互いに平行に配列し、複数の配力筋のそれぞれの両端部を複数の穴の他の一部から同一長さで露出させる工程と、(c) 複数の主筋及び複数の配力筋の各交差部分を固定する工程と、(d) 下地板及び型枠で囲まれた空間内に生コンクリートを流し込む工程と、(e) 生コンクリートを養生させて硬化させる工程と、(f) 型枠を硬化したコンクリートから分離する工程と、(g) 硬化したコンクリートを下地板から分離して工事用単位部材を得る工程とを含み、下地板に接する面を、使用する際の露出面とすることを特徴とする工事用単位部材の製造方法であることを要旨とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、手間や費用がかからず、基盤層の調整が比較的容易であり、耐荷重が大きく、且つ、工期を大幅に短縮可能な工事用単位部材及びその製造方法、この工事用単位部材の複数の 2 次元平面上で互いに連結した部材連結体、コンクリート施工方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】図 1 (a) は本発明の実施形態に係る工事用単位部材の下面を上にした状態の斜視図であり、図 1 (b) は本発明の実施形態に係る工事用単位部材の上面を上にした状態の斜視図である。

【図 2】図 2 (a)、(b)、(c)、(d) はそれぞれ、本発明の実施形態に係る工事用単位部材の上面図、下面図、第 1 側面図、第 2 側面図である。

【図 3】図 3 (a) は本発明の実施形態に係る工事用単位部材の製造工程で一時的に組み立てられる製造器具の斜視図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の上面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る工事用単位部材の製造工程で一時的に組み立てられる製造器具にコンクリートが充填された状態を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施形態に係る複数の工事用単位部材を2次元平面上で互いに連結した部材連結体である土間コンクリートの施工状態を示す上面図である。

【図6】図6(a)は図5のA-A方向から見た断面図であり、図6(b)は図6(a)の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下において、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各部材の大きさの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。具体的な厚み、寸法等は以下の説明から理解できる技術的思想の趣旨を参酌してより多様に判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0017】

又、以下に示す実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための工事用単位部材、部材連結体及びコンクリート施工方法を例示するものであって、本発明の技術的思想は、工事用単位部材を構成する構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものではない。例えば以下の本発明の実施形態に係る工事用単位部材を構成する主筋又は配力筋が鉄筋である場合を主に例示するが、鉄筋に限定されるものではない。主筋又は配力筋は鉄パイプ等の円筒形であってもよく、L型鋼、C型鋼、H型鋼等でも構わない。又、鉄筋は安価に製造出来る点で好ましいが、材料は鉄に限定されるものではなく、ステンレス鋼等でも構わない。このように、本発明の技術的思想は、実施形態で記載された内容に限定されず、特許請求の範囲に記載された請求項が規定する技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0018】

古代ギリシャのピタゴラス学派が紀元前に証明しているとおり、一種類で平面を平行移動と反転だけで隙間が出来ないように敷き詰めることができる正多角形の形状は、正三角形、正方形、正六角形の三種類のみである。しかし、正多角形という条件を外し、また回転も許すことにすると非凸図形も含め、どのような三角形・四角形でも隙間が出来ないようにタイル貼り可能である。凸五角形については2017年にM.ラオ(Rao)が、15種類以外には平面充填可能な凸五角形は存在しないと主張したが、まだ他の研究者により検証されていないようである。凸六角形について、1918年に数学者のK. A. ラインハルト(Reinhardt)が、正六角形以外では3つの凸六角形のタイプを発表しこれ以外の凸六角形は存在しないことを証明している。七角形以上の凸図形では、隙間が出来ないようにタイル貼り可能なものは存在しないことが幾何数学の分野で知られている。一方、すべての平行四辺形は、一種類で平面充填可能である

【0019】

なお、以下の実施形態の説明で用いる「平面充填形」とは、小さな三角形等の隙間が発生しないように、平行移動と反転だけで、一種類のパターンで平面を完全に敷き詰めることができる形状を意味する。ピタゴラスが証明した正三角形、正方形、正六角形の三つの正多角形は「正平面充填形」と呼ばれる。同様に、本明細書で用いる「平面充填」の用語は、小さな三角形等他の形状の隙間が出来ないように、平面を完全に敷き詰めることを意味する。説明を容易にするため、以下の実施形態の説明では平面充填可能な凸多角形として矩形(長方形)に着目して例示的に説明するが、本発明の平面充填可能な凸多角形は矩形に限定されるものではない。

【0020】

また、以下の説明における「上」「下」「左」「右」等の方向の定義は、単に説明の便宜上の選択であって、本発明の技術的思想を限定するものではない。例えば、対象を90°回転して観察すれば左右は上下に変換され、上下は左右に変換されて読まれる。又、対

10

20

30

40

50

象を 180° 回転して観察すれば上下は反転して逆に読まれることは勿論である。正六角形であれば、 60° 回転して観察すれば、回転前と等価な形状になる。

【0021】

(工事用単位部材の構造)

本発明の実施形態に係る工事用単位部材11は、図1に示す通り、互いに平行に配置された複数の主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と直交し主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と共に格子を構成する、互いに平行に配置された複数の配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 とを備える。更に本発明の実施形態に係る工事用単位部材11は、(c)平面充填可能な凸多角形を上面13の形状とする立体の内部に、格子を格子の面が上面13に平行になるように埋め込んだコンクリート製の板状ブロックであって、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の方向に沿った凸多角形の対向辺間の距離が配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の長さよりも短く、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の方向に測った凸多角形の他の対向辺間の距離が主筋の長さよりも短い板状ブロックとを備える。更に本発明の実施形態に係る工事用単位部材11は、凸多角形を構成する複数の辺のそれぞれから、上面13に垂直方向に連続する複数の側面のそれぞれにおいて、複数の主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 又は複数の配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 のいずれかが、対応する側面から垂直方向に突出した箇所を突出端部とし、その突出端部のそれぞれの長さが等しい。

【0022】

本発明の実施形態に係る工事用単位部材11は、図1に示すように、同一長さで平行に配置された複数の主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と直交し主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と共に井桁状の格子を構成する、同一長さで互いに平行に配置された複数の配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 とを備える。一例としての「井桁状の格子」の詳細は図3に例示されている。更に、図1(b)に示すように、上面13が矩形のコンクリートからなる板状ブロックを備えている。板状ブロックの上面13は、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の長さよりも短い第1及び第2短辺と、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の長さよりも短い第1及び第2長辺を有する矩形である。

【0023】

この板状ブロックは図1に示すように、第1長辺に沿った第1側面17a、第2長辺に沿った第2側面17b、第1短辺に沿った第3側面19a、第2短辺に沿った第4側面19bで定義される直方体状をなしている。第1側面17aは、第1長辺に沿って上面13に垂直方向に折れ曲がって、上面13に連続する第1の垂直側面である。又、第2側面17bも、第2長辺に沿って上面13に垂直方向に折れ曲がって、上面13に連続する第2の垂直側面である。同様に、第3側面19aも、第1短辺に沿って上面13に垂直方向に折れ曲がって、上面13に連続する第3の垂直側面であり、第4側面19bも、第2短辺に沿って上面13に垂直方向に折れ曲がって、上面13に連続する第4の垂直側面である。この結果実施形態に係る工事用単位部材11を構成する板状ブロックは、上面13の外形に沿って折れ曲がる第1～第4の垂直側面が連続して囲んだ立体形状をなしている。なお、「長辺」「短辺」は説明の便宜上の定義であって、より包括的には工事用単位部材11の板状ブロックの長辺と短辺の長さが等しい場合も含み得るものである。長辺と短辺の長さが等しい場合は、上面13は正方形となり、板状ブロックは正方形を上面とする薄い四角柱になる。そして、上面13が正方形となる場合は、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の長さは等しくなる。

【0024】

図1において、第1長辺に沿った第1側面17aと第2長辺に沿った第2側面17bの間隔が板状ブロックの「第1特徴長」を定義し、第1短辺に沿った第3側面19aと第2短辺に沿った第4側面19bの間隔が板状ブロックの「第2特徴長」を定義している。より一般的な凸多角形で説明すると、「第1特徴長」は、凸多角形内に定義される一方向に沿った対向辺間の距離として定義され、「第2特徴長」は第1特徴長に直交する方向に測

10

20

30

40

50

った、凸多角形の他の対向辺間の距離として定義される。第1特徴長と第2特徴長によって、上面13の外形に沿った第1～第4の垂直側面が連続して囲む立体の占有空間を定義している。実施形態に係る工事用単位部材11においては、板状ブロックの第1特徴長が配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の長さよりも短く、第2特徴長が主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の長さよりも短い。

【0025】

つまり、結果実施形態に係る工事用単位部材11を構成する配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の長さ及び主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の長さは、第1特徴長と第2特徴長によって定義される占有空間からはみ出すことになる。このため、図1に示すように実施形態に係る工事用単位部材11は、コンクリートからなる板状ブロックの第1側面17a及び第2側面17bから主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の両端部をそれぞれ同一長さで両側に露出（突出）して「第1突出端部」を構成している。同様に、第3側面19a及び第4側面19bから配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の両端部をそれぞれ同一長さで両側に露出（突出）して「第2突出端部」を構成している。上面13と、この上面13に対向する下面15の中央の水平レベルに位置するように、図3に示した井桁状の格子が上面13に平行に配列されている。

【0026】

複数の第1突出端部と複数の第2突出端部を、コンクリートからなる板状ブロックの4つの側面から垂直方向に突出させることにより、実施形態に係る工事用単位部材11は、百足型構造をなしている。図1に示すように、本発明の実施形態に係る工事用単位部材11の板状ブロックは、上面13、下面15、第1側面17a及び第2側面17b、第3側面19a及び第4側面19bを有し、内部においては、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及び配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 が存在する部分以外はコンクリートが充填されている。

【0027】

図1(b)に示すように、コンクリートからなる板状ブロックの第3側面19aの下端並びにこの第3側面19aに連続する第1側面17a及び第2側面17bの下端の一部（エッジ）を切り欠く第1溝部（段差状溝部）21aが、下面15の一方にコの字型に配列されている。又、第4側面19bの下端並びにこの第4側面19bに連続する第1側面17a及び第2側面17bの下端の一部を切り欠く第2溝部21bが、下面15の他方にコの字型に配列されている。第1溝部21a及び第2溝部21bの切り欠き構造は、図2(c)にも示されている。図1(a)から分かるように、コの字を描く筆の線に沿った長手方向に垂直方向となる第1溝部21a及び第2溝部21bの断面形状は、L字型の段差形状となる。

【0028】

本明細書において「コの字型」とは、図2(b)に示すような下面15の法線方向から見た時にカタカナの「コ」の文字の形状に近似できるように見えることを意味する。任意のある方向から固定して見た時に「コ」の文字の形状に近似できないからと言って「コの字型」に当てはまらない、とするものではない。他の形状、例えば「十字型」及び「T字型」等についても同様のことが言える。図2(b)に示すように、平面パターンがコの字型に配列された第1溝部21a及びコの字型に配列された第2溝部21bは、それぞれ段差部を生じさせる立体的な凹部の「空間」そのものを示すネガティブな表現であり、実在する立体形状を意味するものではない。

【0029】

第1溝部21a及び第2溝部21bで両端部をコの字型に切り取られた下面15は、上面13と同一形状、同一面積ではなく、矩形の両短辺側の周縁部を角型のコの字型に欠いているため、上面13よりも小面積の平面である。又は、下面15は太めの十字型の平面とも表現できる。上面13と下面15は互いに平行な面である。上面13から下面15までに至る最短距離を、板状ブロックの「厚さ」と定義する。

【0030】

コンクリートは、砂や砂利等の骨材、水等をセメントで凝固させた硬化物である。広範に使用されている建築資材であり、特に、凝固する前の状態を生コンクリートと呼ぶ。本発明の実施形態に係る工事用単位部材 11 のコンクリートとしては、一般的にコンクリートと呼ばれるものであれば、いずれでも使用することができる。耐久性等のコンクリートの性能は、使用するセメント、骨材、その他の混和材料の種類や構成割合によって異なるため、希望する耐荷重等の性能を実現する材料を適宜選ぶことができる。

【0031】

図1(b)、図2(a)に示す上面13は矩形で平滑な面である。例えば、実施形態に係る工事用単位部材 11 を連結した部材連結体として「土間コンクリート」を構成した場合には、土間コンクリートの表面として露出する面となる。図1(a)、図2(b)に示す下面15は、周縁部にコの字型に配列された第1溝部21a及びコの字型に配列された第2溝部21bを有する。

【0032】

図1及び図2(c)に示すように、第1側面17a及び第2側面17bは、上面13を上側にするとそれぞれT字型の平面であり、同一形状である。図1、図2(d)に示すように、第3側面19aは矩形であり、コの字型に配列された第1溝部21aに隣接している。第4側面19bにおいては、直接的に全体像が確認できるような図示はされていないが、第3側面19aに対向する面であり、第3側面19aと同様に矩形であり、コの字型に配列された第2溝部21bに隣接している。

【0033】

図1、図2等に示すように、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 は等間隔に互いに平行に配置した6本の鉄筋から成り、上面13の矩形の短辺方向に平行で短辺より長く、板状ブロックの内部を貫いている。そして、板状ブロックの第1側面17a及び第2側面17bから各両端部を「第1突出端部」として同一長さで両側に露出している。主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 は、第1側面17a及び第2側面17bにおいて、板状ブロックの厚さ方向の中央部から第1突出端部として露出する。土間コンクリートの施工においては、この同一長さで両側に露出した鉄筋からなる第1突出端部でもって、隣接する別の工事用単位部材の露出した第1又は第2突出端部と結合することになるため、アーク溶接や結束等ができる程度の長さを有していればよい。

【0034】

例えば、5cm程度の長さの第1突出端部を採用することができる。この第1突出端部の長さは、土間コンクリートの施工において、工事用単位部材の間隔により任意に設定できるものである。図1に示す主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の間隔は30cm程度であるが、25～35cm程度とすることができる。主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の間隔を30cm程度から変更する場合は、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 を構成する鉄筋の本数を増減することができる。

【0035】

図1、図2等に示すように、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 は等間隔に互いに平行に配置した4本の鉄筋から成り、上面13の矩形の長辺方向に平行で長辺より長く、板状ブロックの内部を貫いている。そして、板状ブロックの第3側面19a及び第4側面19bから各両端部を「第2突出端部」として同一長さで両側に露出している。配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 は、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 と同様、第3側面19a及び第4側面19bにおいて、板状ブロックの厚さ方向の中央部から同一長さで両側に露出する。土間コンクリートの施工においては、この露出した鉄筋からなる第2突出端部でもって、隣接する別の工事用単位部材の第1又は第2突出端部と結合することになるため、アーク溶接や結束等ができる程度の長さを有していればよい。

【0036】

例えば、5cm程度の長さの第2突出端部を採用することができる。この第2突出端部の長さは、土間コンクリートの施工において、工事用単位部材の間隔により任意に設定できる。図1に示す配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の間隔は20cm程度であるが、15～

25 cm程度とすることができる。配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の間隔を20 cm程度から変更する場合は、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 を構成する鉄筋の本数を増減することができる。

【0037】

主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及び配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 は、鉄筋の中でも異形棒鋼が好ましい。鉄筋には大別して「丸鋼」と「異形棒鋼」の規格があるが、異形棒鋼は棒の表面に凹凸がついた特殊な形状をしており、コンクリート補強用材料として通常使用される鉄筋である。表面にリブや節と呼ばれる突起が設けられており、コンクリートとの密着力や定着力を上げることに寄与する。リブは軸の方向に連続してつけられている凹凸であり、節は軸方向以外についた凹凸である。これらの突起があるために、棒自体の表面積が大きくなり、鉄筋がコンクリートから抜けにくくなるのである。

10

【0038】

節と節の距離や、節と軸線の角度、節の高さ等が様々な鉄筋があるが、設計上の選択の問題であり、希望の耐荷重等により種々に選択可能である。鉄筋の公称直径についても、希望の耐荷重やコンクリート量、厚さにより、設計上、様々な規格を選択することができる。例えば、日本工業規格(JIS)によると、9.53 mm、12.7 mm、15.9 mm、19.1 mm等の鉄筋における公称直径の規格があるが、様々な直径を選択することができる。

【0039】

図1(b)、図2(a)等で示す上面13の矩形は、様々な辺の長さ、長辺と短辺の比を取り得る。板状ブロックの厚さも様々な値を取り得る。図1(a)、図2(b)等に示すような平面パターンがコの字型に配列された第1溝部21a及び第2溝部21bについては、「コの字」の文字の線の幅に相当する長さを、以下において、便宜上第1溝部21a及び第2溝部21bの「幅」と定義する。一方、紙面に垂直方向に測った「コの字」の文字の立体的な奥行きに相当する長さを、以下において、第1溝部21a及び第2溝部21bの「奥行き」と定義する。第1溝部21a及び第2溝部21bの「幅」や、第1溝部21a及び第2溝部21bの「奥行き」は、様々な値を取り得る。

20

【0040】

一例として、畑等の農業用地の倉庫前に設置するものであれば、実施形態に係る工事用単位部材の取扱い、耐荷重等を考慮すると、例えば上面13の長辺 $LS = 180$ cm程度、上面13の短辺 $SS = 90$ cm程度、厚さ12 cm程度とすることができる。又、コの字型に配列された第1溝部21a及びコの字型に配列された第2溝部21bの溝の幅4 cm程度、コの字型に配列された第1溝部21a及びコの字型に配列された第2溝部21bの溝の奥行き4 cm程度を採用することができる。図1等に示すように、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 が6本、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 が4本の場合、実施形態に係る工事用単位部材は約450 kgの重量となる。

30

【0041】

(工事用単位部材の製造方法)

本発明の実施形態に係る工事用単位部材の製造方法は、図3に示すように、台座41となる厚さ9 ~ 16 mm程度の鉄板の上に、水平に下地板43が置かれ、下地板43の表面に、下地板43に垂直方向の主面を有する4枚の側板45a、45b、47a、47bで囲まれた型枠(45a、45b、47a、47b)を固定する。下地板43としては、例えば厚さ0.27 ~ 0.8 mm程度のトタン板や厚さ1.2 mm程度の鉄板が採用可能である。又、台座41として、厚さ5 ~ 20 cm程度のコンクリート板を用いることも可能である。なお、工事用単位部材を構成する板状ブロックの上面13を意匠面やデザイン面とする場合は、下地板43に種々の模様のある板を用いてもよい。上面13に偶発的な模様を発生させた意匠を期待する場合は、ビニールシート等の伸縮性のある膜を下地板43として用い、下地板43の縮みによる意匠パターンを形成してもよい。

40

【0042】

型枠(45a、45b、47a、47b)は4枚の側板45a、45b、47a、47

50

bとなる板材から構成され、それぞれの側板45a、45b、47a、47bには主筋又は配力筋となる鉄筋の丸棒を通せる程度の穴が複数空いている。4枚の側板45a、45b、47a、47bは、それぞれの一面を下地板43に隙間なく密着するように固定されている。固定方法は、4枚の側板45a、45b、47a、47bが下地板43に対して着脱可能となるのであれば、ボルトによるもの等、いずれの方法をとってもかまわない。下地板43と4つの側板45a、45b、47a、47bで囲まれた内側の空間は直方体となる。図3(a)に示す4枚の板材の代わりに、C型鋼やL型鋼の平面を側板45a、45b、47a、47bとして用いてもよい、L型鋼のL字の底面を下地板43に接するように固定することで、下地板43との側板45a、45b、47a、47bの接地面が広くなるようにしてもよい。

10

【0043】

次に、図3に示すように、4枚の側板45a、45b、47a、47bのそれぞれの複数の穴に主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及び配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 を通す。図3に示すように、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 の6本、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の4本を通して、格子状のパターンが見かけ上構成されている。図3に示す格子状のパターンでは、配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の方が主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 より上部に位置しているが、この配置が逆となっても構わない。格子状のパターンを構成するように配置する際、部材連結体を施工した際の表面となる上面13にひび割れを極力生じさせないようにするためには、相対的に長い方の筋、即ち配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 を下部側に配置した方がよい。又、図3(a)及び(b)においては各主筋及び配力筋は1本ずつであるが、2本以上の鋼材等で重ね接続等を施したものであってもよい。

20

【0044】

次に、図示は省略するが、格子状のパターンを構成している主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及び配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の各交差部分を固定して、格子を形成する。交差部分は、図3(b)においては例えば、主筋 R_1 と配力筋 C_1 の交差部分である。アーク溶接又は結束その他の方法で各交差部分を固定して、格子を形成するのである。次に、型枠(45a、45b、47a、47b)の内側上部に第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)をボルト等で固定する。図3においては、第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)は角棒3本から構成される。第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)も同様であり、角棒3本でコの字型に構成される。

30

【0045】

第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)については、それぞれ角棒3本の代わりに、初めからコの字型に成型された部材を用いてもよい。第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)があることにより、後工程で生コンクリートが流れ込まれると、図1における実施形態に係る工事用単位部材11のコの字型に配列された第1溝部21a及びコの字型に配列された第2溝部21bが形成されるのである。第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)を固定する工程は、型枠(45a、45b、47a、47b)の穴に主筋又は配力筋を通して、各交差部分を固定する工程の前でも良い。

40

【0046】

次に、図4に示すように、下地板43、型枠(45a、45b、47a、47b)及び第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)で囲まれた空間内に生コンクリートを流し込む。生コンクリートは、第1の凹部形成部材(51a、49a、51b)及び第2の凹部形成部材(51c、49b、51d)の、上面から見えるコの字型を隠さないように量を調整して流し込む。型枠(45a、45b、47a、47b)には側面に複数の穴が空いており、図3に示す通り、主筋 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 及び配力筋 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 を通した後でも

50

隙間は空いているが、生コンクリートの粘性により、穴から型枠（４５ａ、４５ｂ、４７ａ、４７ｂ）の外部に生コンクリートが流出してしまうことはほとんど起こらない。生コンクリートを流し込んだ後は、生コンクリートの間隙を少なくし、主筋及び配筋との付着力を強めるために、振動機等を用いて通常の締固めを行う。

【００４７】

次に、生コンクリートを養生させて硬化させる工程であるが、養生の方法は様々取り得る。例えば、散水養生や湿潤養生等である。外気温や湿度、天候等の条件に従い、適切な養生方法を選択する。次に、生コンクリートが十分硬化したことが確認できたら、図４の通り、型枠（４５ａ、４５ｂ、４７ａ、４７ｂ）等の内側には実施形態に係る工事用単位部材１１の板状ブロックが形成されていることとなる。第１の凹部形成部材（５１ａ、４
9 a、５１ｂ）及び第２の凹部形成部材（５１ｃ、４
9 b、５１ｄ）の固定を外し、硬化したコンクリート、即ち、工事用単位部材１１から分離する。

10

【００４８】

次に、型枠（４５ａ、４５ｂ、４７ａ、４７ｂ）の固定を外し、硬化したコンクリート、即ち、工事用単位部材１１から分離する。この時点で、図１（ａ）に示すような実施形態に係る工事用単位部材１１が現れる。即ち、実施形態に係る工事用単位部材の製造方法においては、工事用単位部材１１の下面１５が図１（ａ）に示すように上側に位置するように製造することになる。続いて、硬化したコンクリート、即ち、工事用単位部材１１を下地板４３から分離して、図１（ａ）に示すような工事用単位部材１１を得る。

【００４９】

20

（コンクリート施工方法）

以下において、図６（ａ）に示した土間コンクリートの構造を例に、本発明の実施形態に係るコンクリート施工方法を説明する。本発明の実施形態に係るコンクリート施工方法の説明における「上」「下」「左」「右」等の方向の定義は、単に説明の便宜上の選択例に過ぎず、本発明の技術的思想を限定するものではないことは冒頭で述べたとおりである。例えば、実施形態に係る土間コンクリートを構成する工事用単位部材や部材連結体を９０°回転して観察すれば左右は上下に変換され、上下は左右に変換されて読まれる。具体的には、図６（ａ）に示した土間コンクリートの構造を９０°回転すれば、例えば土間コンクリートの水平面は壁材の垂直な面になる。又、図６（ａ）に示した土間コンクリートの構造を１８０°回転すれば、例えば例示した土間コンクリートの水平面は天井材の水平
面になる。

30

【００５０】

まず、実施形態に係るコンクリート施工方法においては、土間コンクリートの基盤層３１となる砂利を地面３３の上に敷設してローラー等で均し、均一且つ一様な水平レベルを有する面を形成する。基盤層３１の厚さは５ｃｍ程度で十分である。地面３３が既に十分に平面に均された状態であれば、砂利は必要がない。次に、基盤層３１の上に、図１（ａ）で示すような下面１５の周縁部に設けられた第１溝部２１ａ及び第２溝部２１ｂを下にするようにして、図６に示すように、一方（左側）の第１の工事用単位部材１１ａ及び、この一方の第１の工事用単位部材１１ａに連結用隙間を介し対向する他方（右側）の工事用単位部材１１ｂを戴置する。即ち、左側に配置された第１の工事用単位部材１１ａ及び
右側に配置された第２の工事用単位部材１１ｂのそれぞれの上面の法線方向を同一方向にして、互いに離間させて、それぞれの上面のすべてが同一平面レベルとなるように並列配置する。

40

【００５１】

第１の工事用単位部材１１ａと第２の工事用単位部材１１ｂは、図１に示す工事用単位部材１１と実質的に同一構造である。同一構造であるので詳細な図示を省略するが、第１の工事用単位部材１１ａは、同一長さで平行に配置された複数の第１主筋Ｒａ（図６参照。）、第１主筋Ｒａと直交し第１主筋Ｒａと共に、第１格子を構成する、同一長さで互いに平行に配置された複数の第１配筋を備えている。そして、第１の工事用単位部材１１
ａは、上面が、第１主筋Ｒａの長さよりも短い第１及び第２短辺と、第１配筋の長さよ

50

りも短い第1及び第2長辺を有する矩形である。第1の工事用単位部材11aは、第1及び第2長辺に沿った側面並びに第1及び第2短辺に沿った側面で定義される直方体状をなしている。第1の工事用単位部材11aは、第1及び第2長辺に沿った側面から第1主筋Raの両端部をそれぞれ同一長さで露出して「第1突出端部」を構成している。又、第1及び第2短辺に沿った側面から第1配力筋の両端部をそれぞれ同一長さで露出して「第2突出端部」を構成している。第1の工事用単位部材11aは、第1格子を埋め込んだコンクリートからなる第1の板状ブロックを更に備える。

【0052】

第2の工事用単位部材11bは、第1の工事用単位部材11aと同様の構造である。第2の工事用単位部材11bは、同一長さで平行に配置された複数の第2主筋Rb（図6参照。）、第2主筋Rbと直交し第2主筋Rbと共に、第1格子と同一構造の第2格子を構成する、同一長さで互いに平行に配置された複数の第2配力筋を備えている。そして、第2の工事用単位部材11bは、上面が第2主筋Rbの長さよりも短い第3及び第4短辺と、第2配力筋の長さよりも短い第3及び第4長辺を有する矩形である。第2の工事用単位部材11bは、第3及び第4長辺に沿った側面並びに第3及び第4短辺に沿った側面で定義される直方体状をなしている。第2の工事用単位部材11bは、第3及び第4長辺に沿った側面から第2主筋Rbの両端部をそれぞれ同一長さで露出して「第3突出端部」を構成している。又、第3及び第4短辺に沿った側面から第2配力筋の両端部をそれぞれ同一長さで露出して「第4突出端部」を構成している。第2の工事用単位部材11bは、第2格子を埋め込んだコンクリートからなる第2の板状ブロックを更に備える。

【0053】

なお、第2の工事用単位部材11bに関し、「第2主筋」の名称を付与しているが、説明の便宜上の名称であり、第1の工事用単位部材11aの「第1主筋」の実質的に同一な構造と機能を持つ部材である。同様に、第2の工事用単位部材11bに関し、「第2配力筋」の名称を付与しているが、説明の便宜上の名称であり、第1の工事用単位部材11aの「第1配力筋」の実質的に同一な構造と機能を持つ部材である。同様に、第3及び第4短辺は第1の工事用単位部材11aの第1及び第2短辺と同じであり、第3及び第4長辺は第1の工事用単位部材11aの第1及び第2長辺と同じである。この結果、「第3突出端部」及び「第4突出端部」も、工事用単位部材11aの「第1突出端部」及び「第2突出端部」にそれぞれ等価である。

【0054】

第1の工事用単位部材11aは重機を用いて載置するが、重機により吊り上げる部分、即ち、第1の工事用単位部材11aの重量がかかる部分は、第1の工事用単位部材11aの強度が大きい部分が好ましい。

【0055】

図1で説明すると、工事用単位部材11の下面15において、第1側面17a及び第2側面17bと接する両辺の近傍が、工事用単位部材11の強度の関係上、重機による吊り上げに適した部位である。第1溝部21a及び第2溝部21bが接するコの字型に切り欠かれた各平面は、下面15の第1側面17a及び第2側面17bと接する両辺の近傍より、コンクリート内部を貫通する主筋又は配力筋が近い分、コンクリートの厚みが薄く、強度が弱いので、荷重がかかるとコンクリート部分が欠けやすく、重機による吊り上げに適さない部位である。第2の工事用単位部材11bについても同様である。第1の工事用単位部材11aと第2の工事用単位部材11bの間隔は任意で空けることができる。

【0056】

次に、第1の工事用単位部材11aの第1主筋Raの端部である第1突出端部を「第1連結用枝部」として選択し、連結用隙間を介して対向する第2の工事用単位部材11bの第2主筋Rbの端部である第3突出端部を「第2連結用枝部」として選択する。第1の工事用単位部材11a及び第2の工事用単位部材11bを構成するそれぞれの板状ブロックは、それぞれ上面の外形に沿って折れ曲がる4つの垂直側面が連続して囲んだ立体形状である。実施形態に係るコンクリート施工方法では、第1の工事用単位部材11aと第2の

工事用単位部材 1 1 b の間に位置する連結用隙間を介して対向する第 1 の工事用単位部材 1 1 a の 1 つの垂直側面が「第 1 の対向側面」として、選択される場合を例示的に説明する。この例示では同様に、連結用隙間を介して対向する第 2 の工事用単位部材 1 1 b の 1 つの垂直側面が「第 2 の対向側面」として選択される。結局この例示では、第 1 連結用枝部は第 1 の対向側面から突出した第 1 突出端部であり、第 2 連結用枝部は第 2 の対向側面から突出した第 3 突出端部である。そして、第 1 連結用枝部と第 2 連結用枝部を互いにアーク溶接等で連結し固定する。第 1 突出端部及び第 3 突出端部の長さは、図 1 (a) の工事用単位部材 1 1 に示すように、例えば 5 c m 程度とすることができる。このため、第 1 の工事用単位部材 1 1 a と第 2 の工事用単位部材 1 1 b のそれぞれの板状ブロックの側面の間隔が 1 0 c m であれば、第 1 突出端部の端部と第 3 突出端部の端部とを直接合わせて固定できる。

10

【 0 0 5 7 】

第 1 の工事用単位部材 1 1 a と第 2 の工事用単位部材 1 1 b のそれぞれの板状ブロックの側面の間隔が 1 0 c m より大きい場合であれば、図 6 (a) のように連結用補助部材 $R p_1$ を用いればよい。第 1 突出端部と第 3 突出端部との間隔に適合した長さの連結用補助部材 $R p_1$ を用いて、図 6 (a) のようにアーク溶接等の接続工程を行う。例えば、連結用補助部材 $R p_1$ を 5 c m とすれば、第 1 の工事用単位部材 1 1 a と第 2 の工事用単位部材 1 1 b のそれぞれの板状ブロックの側面の間隔を 1 5 c m に設定できる。

【 0 0 5 8 】

実際の複数の工事用単位部材を平面充填（タイル貼り）してコンクリート面を形成する作業では、平面充填に用いられる複数の工事用単位部材のそれぞれを構成する板状ブロックは、それぞれ上面の外形に沿って折れ曲がる 4 つの垂直側面が連続して囲んだ立体形状である。よって、それぞれの板状ブロックの 4 つの垂直側面が、設計仕様となる平面充填のトポロジーに対応して、適宜連結用隙間を介して隣接する他の板状ブロックの垂直側面に対向する。このため、複数の工事用単位部材を用いた平面充填では、連結用隙間を介して対向する一方の板状ブロックの垂直側面が「第 1 の対向側面」として選択され、連結用隙間を介して対向する他方の工事用単位部材の 1 つの垂直側面が「第 2 の対向側面」として選択される。結局、施工目的となるコンクリート面の周辺部に配置される板状ブロックを除くと、すべての板状ブロックのそれぞれの垂直側面に第 1 連結用枝部又は第 2 連結用枝部が、設計仕様に応じて定義されることが可能である。したがって、図 6 は 2 つの工事

20

30

【 0 0 5 9 】

図 6 (a) に示したアーク溶接による左側の溶接部位 7 1 a により、第 1 突出端部の端部と連結用補助部材 $R p_1$ の端部が互いに溶融され固定される。又、図 6 (a) に示した右側の溶接部位 7 1 b により、連結用補助部材 $R p_1$ の端部と第 3 突出端部の端部が互いに溶融され固定される。この結果、第 1 突出端部と隣接する第 3 突出端部が、連結用補助部材 $R p_1$ によって、互いに強固に固定され、第 1 の工事用単位部材 1 1 a と第 2 の工事用単位部材 1 1 b が一体化される。

【 0 0 6 0 】

連結用補助部材 $R p_1$ は、第 1 の工事用単位部材 1 1 a の第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b の第 2 主筋 $R b$ と同じ径の鋼材等を用いれば良い。第 1 の工事用単位部材 1 1 a の第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b の第 2 主筋 $R b$ が鉄筋であれば、同じ径の鉄筋を用いることが好ましい。アーク溶接ではなく、ガス圧接による接続を行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

又、図 6 (b) に示すように、第 1 突出端部からなる第 1 連結用枝部と第 3 突出端部からなる第 2 連結用枝部との間の間隔より長い連結用補助部材 $R p_2$ を、第 1 突出端部と第 3 突出端部の両端部にそれぞれ重ね合わせてもよい。図 6 (b) では、連結用補助部材 $R p_2$ を 2 段構造に重ねた後、アーク溶接等を行い、溶接部位 7 1 c 及び 7 1 d により、連

40

50

結用補助部材 $R p_2$ と第 1 突出端部からなる第 1 連結用枝部の端部及び第 3 突出端部からなる第 2 連結用枝部の端部をそれぞれ接続している。

【 0 0 6 2 】

又、図示は省略するが、カプラー等を用いた機械式接続の手法も採用できる。第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 主筋 $R b$ がパイプであれば 2 重管構造で連結した後、連結部をシールしてもよく、一般的な配管継ぎ手を用いて第 1 主筋 $R a$ と第 2 主筋 $R b$ を一本の配管となるように連結してもよい。第 1 主筋 $R a$ と第 2 主筋 $R b$ とを配管継ぎ手等を用いて連結した場合、第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 主筋 $R b$ が連結された筒の内部に電気ヒータ等の配線を貫通させ、第 1 の工事用単位部材 1 1 a 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b を融雪用パネルとすることができる。

10

【 0 0 6 3 】

第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 主筋 $R b$ がパイプの場合、第 1 主筋 $R a$ と第 2 主筋 $R b$ を連結して第 1 主筋 $R a$ と第 2 主筋 $R b$ の内部に融雪温度以上の流体を流して、第 1 の工事用単位部材 1 1 a 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b を融雪用パネルとし、ロードヒーティングや駐車場等の融雪に用いることもできる。融雪用パネルとするためには、第 1 の工事用単位部材 1 1 a 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b の表面が 1 ～ 2 になるように熱設計が必要であるが、第 1 主筋 $R a$ 及び第 2 主筋 $R b$ としてのパイプの内部を、温泉水を通す等、種々の自然熱源を利用することも可能である。

【 0 0 6 4 】

次に、図 6 (a) の第 1 の工事用単位部材 1 1 a の第 1 主筋 $R a$ と第 2 の工事用単位部材 1 1 b の第 2 主筋 $R b$ が隠れるように、第 1 の工事用単位部材 1 1 a 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b の間の連結用隙間に生コンクリート 2 1 を流し込み、工事用単位部材 1 1 a と第 2 の工事用単位部材 1 1 b の上面を連続した平坦面に仕上げる。この際、第 1 の工事用単位部材 1 1 a 及び第 2 の工事用単位部材 1 1 b のそれぞれの第 1 溝部及び第 2 溝部にも、生コンクリート 2 1 を充填させる。この際、生コンクリート 2 1 の間隙を少なくし、主筋又は配力筋との付着力を強めるために、振動機等を用いて通常の締固めを行い、第 1 溝部及び第 2 溝部の内部に、生コンクリート 2 1 を一様かつ十分に充填する。次に生コンクリート 2 1 を養生させて硬化させる。養生の方法は実施形態に係る工事用単位部材の製造方法においても説明したように、外気温や湿度、天候等の条件に従い、散水養生や湿潤養生等様々採用することができる。流し込んだ生コンクリート 2 1 が十分硬化すると、土間コンクリートが完成する。

20

30

【 0 0 6 5 】

図 6 に示したような図示を省略しているが、図 5 に示した一方 (上側) の第 1 の工事用単位部材 1 1 a の配力筋の端部である第 2 突出端部が第 1 連結用枝部と定義され、第 1 の工事用単位部材 1 1 a に連結用隙間を介して対向する他方 (下側) に隣接する第 2 の工事用単位部材 1 1 d の配力筋の端部である第 4 突出端部が第 2 連結用枝部と定義され、図 6 に示した技術内容と同様な趣旨に従い、互いに連結し固定される。ここで「上側」「下側」は平面パターン上での定義である。上側の第 2 突出端部及び下側の第 4 突出端部は、例えば 5 c m 程度とすることができる。図 6 (b) に示したのと同様に、第 2 突出端部の端部と第 4 突出端部の端部との間の間隔より長い連結用補助部材を、第 2 突出端部と第 4 突出端部の両端部にそれぞれ重ね合わせた後、アーク溶接等により接続してもよい。

40

【 0 0 6 6 】

既に述べたとおり、実施形態に係る部材連結体の説明における「上」「下」「左」「右」等の方向の定義は、単に説明の便宜上の選択例に過ぎない。図 5 に示した部材連結体を 90° 回転して観察すれば、左右は上下に変換され、上下は左右に変換されて読まれることに留意が必要である。

【 0 0 6 7 】

図 5 に、左側の工事用単位部材 1 1 a , 1 1 d , 1 1 g , 1 1 i 、右側の工事用単位部材 1 1 b , 1 1 e , 1 1 h , 1 1 j 及び更に右側の工事用単位部材 1 1 c 、 1 1 f のそれぞれの間の連結用隙間にコンクリート 2 1 を流し込んだ状態の土間コンクリートの全景を

50

示す。図5では、上側の工事用単位部材11a, 11b, 11cと下側の工事用単位部材11d, 11e, 11fの間の連結用隙間にコンクリート21が流し込まれている。下側の工事用単位部材11d, 11eと更に下側の工事用単位部材11g, 11hの間の連結用隙間、更に下側の工事用単位部材11g, 11hと最も下側の工事用単位部材11i, 11jの間の連結用隙間においても同様である。

【0068】

土間コンクリートの周縁部は、左側の工事用単位部材11a, 11d, 11g, 11i、右側の工事用単位部材11b, 11e, 11h, 11j及び更に右側の工事用単位部材11c, 11fの上面の一辺であってもよいし、後から流し込んで硬化させたコンクリート21であってもよい。図5に示す土間コンクリートの上半分は略等間隔で左側の工事用単位部材11a, 11d、右側の工事用単位部材11b, 11e及び更に右側の工事用単位部材11c, 11fが配置されている。一方で、図5に示す土間コンクリートの下半分は左側の工事用単位部材11g, 11i及び右側の工事用単位部材11h, 11jの配置が等間隔ではない。

【0069】

図5の下側程、末広がりの土間コンクリート構造となっている。左側の工事用単位部材11iと右側の工事用単位部材11jとの間隔は他と比較して広く空いている。左側の工事用単位部材11iと右側の工事用単位部材11jのそれぞれの主筋を、比較的長めの連結用補助部材を用いて連結すれば、図5に示すような任意の平面パターンの部材連結体である土間コンクリートを施工しうる。

【0070】

又、左側の工事用単位部材11iと右側の工事用単位部材11jを、実施形態に係る工事用単位部材の製造方法で製造した工事用単位部材を任意の大きさに切り出した大きさや形状とすることも可能である。実施形態に係る工事用単位部材は主筋及び配筋筋である鉄筋とコンクリートから成るため、ダイヤモンドカッター等の専用の切断機具により、容易に切断することができる。切り出した左側の工事用単位部材11iと右側の工事用単位部材11jを用いて、図5に示した以外の任意の平面パターンの部材連結体である土間コンクリートも施工しうる。

【0071】

更に、図示は省略するが、一方の工事用単位部材の第1突出端部を第1連結用枝部とし、他方の工事用単位部材の第4突出端部を第2連結用枝部とし、第1連結用枝部と第2連結用枝部を接続してもよい。即ち、一方の工事用単位部材の長手方向に対して、他方の工事用単位部材の長手方向を略垂直に位置させ、第1突出端部と第4突出端部を接続させるようにするのである。同様に、一方の工事用単位部材の第2突出端部を第1連結用枝部とし、他方の工事用単位部材の第3突出端部を第2連結用枝部とし、第1連結用枝部と第2連結用枝部を接続してもよい。実施形態に係る部材連結体であるコンクリートを施工しようとする土地の形状等により、工事用単位部材の配置は自由に設定することができる。

【0072】

ここで連結用隙間の幅をDと仮定する。第1の工事用単位部材11aの第1の板状ブロックと第2の工事用単位部材11bの第2の板状ブロックのそれぞれの長手方向が互いに直交する場合は、第1の工事用単位部材11a及び第2の工事用単位部材11bのそれぞれの板状ブロックの第1短辺の長さSSは、平面充填においては、第1短辺の両側にD/2の長さを含める必要があるため、実効的な板状ブロックの短辺長 $SS_{\text{effect}} = SS + D$ となる。同様に、平面充填においては、第1の工事用単位部材11a及び第2の工事用単位部材11bのそれぞれの板状ブロックの第1長辺の長さLSは、第1長辺の両側にD/2の長さを含める必要があるため、実効的な板状ブロックの長辺長 $LS_{\text{effect}} = LS + D$ となる。

【0073】

よって、連結用隙間の幅Dを含めた実効的な板状ブロックの長辺長 LS_{effect} と実効的な板状ブロック短辺長 SS_{effect} の関係を：

10

20

30

40

50

$$L S_{\text{effect}} = 2 S S_{\text{effect}} \quad \dots \dots (1)$$

$$L S + D = 2 (S S + D) \quad \dots \dots (2)$$

を満足するように選ぶことにより、和室に「祝儀敷き」の方式で畳を並べるような平面充填の配列が可能となる。祝儀敷きでは、四枚の畳の角が一か所に集まらないように、畳が敷かれる。なお、4畳半の間に敷かれる半畳の畳のように、一辺の長さ SS で、実効的な一辺の長さ SS_{effect} となる正方形の板状ブロックを用意すれば、平面充填の自由度が増大する。また、このようなハーフサイズとなる正方形の板状ブロックを用意すれば、レンガ積みにおける「イギリス積み」、「フランス積み」、「小口積み」等の多様な平面充填の配列が可能になる。

10

【0074】

第1の工事用単位部材11aと第2の工事用単位部材11bのそれぞれの板状ブロックの長手方向が互いに直交する場合は、互いに連結する第1突出端部と第4突出端部の配列のピッチを等しくし、第2突出端部と第3突出端部の配列のピッチを等しくしておくことが好ましい。連結用隙間の幅 D よりもピッチが広ければ、第1～第4突出端部の配列のピッチを等しくしておけばよい。連結用隙間の幅 D よりもピッチが狭い場合は、第1長辺の横に2つの第3短辺が、幅 D の連結用隙間を介して並べる平面充填では、第1及び第2長辺に露出する第1突出端部の配列を中央の幅 D の箇所において省略し、その両側の第1突出端部の配列のピッチを、第3短辺に露出する第4突出端部のピッチと等しくしてもよい。

20

【0075】

k 段目のレンガと、その直上の $(k+1)$ 段目のレンガの配列が、レンガの長手方向に半周期ずれる積み方が「長手積み(馬踏み)」である。長手積みにおいては、 $(k+1)$ 段目のレンガと、その直上の $(k+2)$ 段目のレンガの配列も半周期ずれる。レンガの長手積みと同様に、 k 行目の第1の工事用単位部材11aの長手方向と、隣接する $(k+1)$ 行目の第2の工事用単位部材11bの長手方向を互いに平行にし、それぞれの板状ブロックの長手方向に半周期ずれるような配列をする場合も、連結用隙間の幅 D よりもピッチが広ければ、第1及び第3突出端部の配列のピッチを等しくできる。長手積みのパターンでは、連結用隙間の幅 D よりもピッチが狭い場合は、第1長辺の横に2つの第3長辺が、幅 D の連結用隙間を介して並ぶ平面充填となる。このため、第2長辺に露出する第1突出端部の配列を中央の幅 D の箇所において省略し、その両側の第1突出端部の配列のピッチを、第3長辺に露出する第3突出端部のピッチと等しくしてもよい。或いは、同一ピッチの配列において、中央の幅 D の箇所において、第1突出端部と第3突出端部との連結がされない未結合手(ダングリングボンド)とする長手積みのパターンでもよい。

30

【0076】

一方、第1の工事用単位部材11aの板状ブロックの第1長辺に対して2個の第2の工事用単位部材11bの板状ブロックの第1短辺が並ぶ単位パターンの配列では、2個の第2の工事用単位部材11bの板状ブロックの間の連結用隙間の幅 D を考慮して、第2の工事用単位部材11bの板状ブロックの第1短辺の長さ SS と第1の工事用単位部材11aの板状ブロックの第1長辺の長さ LS との関係を、

40

$$L S = 2 S S + D \quad \dots \dots (3)$$

と選ぶ設計も可能である。

【0077】

第1の工事用単位部材11aの板状ブロックと2個の第2の工事用単位部材11bの板状ブロックの形状及び寸法が、すべて同一であるという前提では、第1短辺～第4短辺の長さ SS と第1長辺～第4長辺の長さ LS の関係が、式(3)を満足するように選ぶよう

50

な設計である。式(3)を満足するような1個の第1の工事用単位部材11aと2個の第2の工事用単位部材11bの組み合わせを選べば、単位パターンとして、単位パターンの短辺の長さは LS 、単位パターンの長辺の長さ $SS + LS + D$ は選択できる。

【0078】

式(3)を満足するような1個の第1の工事用単位部材11aと2個の第2の工事用単位部材11bの組み合わせを単位パターンとする平面充填(タイル貼り)をする場合は、第1突出端部と第4突出端部とが接続され、第2突出端部と第3突出端部とが接続可能なように、第1～第4突出端部の配列のピッチをすべて等しく設計可能である。

【0079】

なお、1個の第1の工事用単位部材11aの板状ブロックの第1長辺に対して1個の第2の工事用単位部材11bの板状ブロックの第1短辺を対向させるL字型を単位パターンとする設計も可能である。L字型の単位パターンは凹多角形であるので、凹多角形を平面充填するトポロジーは、「45°網代(「やはず貼り」又は「ヘリンボーン」)」、「90°網代」、「二丁網代」、「重ね網代」、「ガーデン網代」、「フランス網代」等複数通り存在する。

【0080】

和室の畳の祝儀敷きのトポロジーは、L字型にした単位パターンの平面充填が呈する複数通りのトポロジー内の一つに過ぎず、「市松」、「ハーフバスケットウィーブ」、「交互貼り」等他のトポロジーも実現可能である。6畳間の祝儀敷きのトポロジーのように、2個の長方形を組み合わせるL字型にした単位パターンと、複数の長方形を直線上に配列した単位パターンの組み合わせもあるので、長方形の平面充填には多数のトポロジーが存在する。和室の場合、床の間は上座になるので、畳の縁が床の間の中央にあることは相手に失礼になる。よって、床の間に接する畳の長手方向が、床の間に平行になるように、畳が直線上に配列される。同様に和室の入口と畳の長手方向は平行になるように敷かれる。入り口から入るときに、畳の目が進行方向になるようにするためである。

【0081】

板状ブロックのセットであるL字型の単位パターンと、直線上に板状ブロックを複数配列するパターンの組み合わせでも、長方形を平面充填できるので、第1突出端部と第4突出端部とが接続される箇所、第2突出端部と第3突出端部とが接続される箇所、第1突出端部と第3突出端部とが接続される箇所、第2突出端部と第4突出端部とが接続される箇所が、それぞれ種々の態様で混在するトポロジーもある。よって、第1突出端部と第4突出端部とが接続される箇所、第2突出端部と第3突出端部とが接続される箇所、第1突出端部と第3突出端部とが接続される箇所、第2突出端部と第4突出端部とが接続される箇所のそれぞれに、本発明の「第1連結用枝部」と「第2連結用枝部」が定義される。

【0082】

L字型の単位パターンの場合、複数の単位パターンをそれぞれ構成する2つの板状ブロックによって、定義されるL字型の上面の外形に沿って折れ曲がる6つの垂直側面が連続して囲んだ立体形状と見なすことが可能である。このため、平面充填(タイル貼り)された場合、一方の工事用単位部材と他方の工事用単位部材の間に位置する連結用隙間を介して対向する一方の工事用単位部材の1つの垂直側面が「第1の対向側面」として選択される。同様に、連結用隙間を介して対向する他方の工事用単位部材の1つの垂直側面が「第2の対向側面」として選択される。結局、第1連結用枝部は一方の対向側面から突出した突出端部であり、第2連結用枝部は他方の対向側面から突出した突出端部である。よって平面充填されたL字型の単位パターンの間に連結用隙間を介して対向する2つの垂直側面(対向側面)の間にそれぞれ、「第1連結用枝部」と「第2連結用枝部」が定義される。しかし、実際のコンクリート施工の手順に従って、個別の板状ブロック同士の連結に着目すれば、それぞれの板状ブロックの間に「第1連結用枝部」と「第2連結用枝部」が定義されたことと等価である。

【0083】

1個の第1の工事用単位部材11aの板状ブロックの第1長辺の中央に、1個の第2の

工事用単位部材 1 1 b の板状ブロックの第 1 短辺を対向させる T 字型を単位パターンとすることも可能である。T 字型の単位パターンも凹多角形であるので、複数の T 字型の単位パターンを平面充填するトポロジーも複数通り存在する。T 字型の単位パターンの平面充填においても、第 1 突出端部と第 4 突出端部とが接続される箇所、第 2 突出端部と第 3 突出端部とが接続される箇所、第 1 突出端部と第 3 突出端部とが接続される箇所、第 2 突出端部と第 4 突出端部とが接続される箇所のそれぞれに、本発明の「第 1 連結用枝部」と「第 2 連結用枝部」が定義される。

【0084】

T 字型の単位パターンの場合、複数の単位パターンをそれぞれ構成する 2 つの板状ブロックによって、定義される T 字型の上面の外形に沿って折れ曲がる 8 つの垂直側面が連続して囲んだ立体形状と見なすことが可能である。L 字型の単位パターンの場合と同様に、T 字型の単位パターンの平面充填においても、一方の工事用単位部材と他方の工事用単位部材の間に位置する連結用隙間を介して対向する一方の工事用単位部材の 1 つの垂直側面が「第 1 の対向側面」として選択される。同様に、連結用隙間を介して対向する他方の工事用単位部材の 1 つの垂直側面が「第 2 の対向側面」として選択される。結局、T 字型の単位パターンの場合でも、第 1 連結用枝部は一方の対向側面から突出した突出端部であり、第 2 連結用枝部は他方の対向側面から突出した突出端部である。よって平面充填された T 字型の単位パターンの間に連結用隙間を介して対向する 2 つの垂直側面（対向側面）の間にそれぞれ、「第 1 連結用枝部」と「第 2 連結用枝部」が定義される。しかし、実際のコンクリート施工の手順に従って、個別の板状ブロックの間の連結に着目すれば、それぞれの板状ブロックの間に「第 1 連結用枝部」と「第 2 連結用枝部」が定義されたことと等価である。

【0085】

実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、土間コンクリートの材料としては、従来技術と同様の「主筋及び配力筋」と「コンクリート」のみであるため、ボルト等のその他の部材が必要な場合と比較して、手間や費用がかからない。

【0086】

又、本発明の実施形態に係る工事用単位部材を用いることで、土の地面を均し、主筋及び配力筋を格子状等に組み敷き、生コンクリートを流し込んで施工する土間コンクリートの従来施工方法よりも、土間コンクリートの施工工期を大幅に短縮できる。例えば、100 m² の土間コンクリートを施工する場合、従来施工方法では 1 カ月程度かかる。一方で、実施形態に係るコンクリート施工方法では、工事現場で流し込む生コンクリートの量は従来施工方法より少なく済むため、1 週間程度しかかからない。実施形態に係るコンクリート施工方法では、雨天等の天候の影響もほとんど受けずに施工が進められる利点がある。

【0087】

又、実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、予め製造していた工事用単位部材の上面は製造時に平滑な下地板に接しており、平滑に仕上げられているため、水勾配加工や不陸を除去するための仕上げ加工が短時間、且つ、容易であるという利点がある。又、隙間なくコンクリートを充填することになるため、部材連結体の上における作業者の躓き、転倒等の事故が起こらない。部材連結体を用いて土間コンクリートとした場合は、フォークリフト等の自動車の車輪が嵌まってしまってもない。更に、一般的に土間コンクリートは 1 年程度で細かなひび割れが生じることがあるが、実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、打設後 3 ~ 4 年経過しても表面にひび割れが生じにくい。

【0088】

又、実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、通常の土間コンクリート打設時に必要な、いわゆる「縁を切る」という作業が省略でき、土間コンクリートの施工工期を大幅に短縮できる。通常、土間コンクリートの表面のひび割れを防ぐために、土間コンクリートの広い面に対して一定の間隔でスリットを入れ、意図的に面を分割する「縁を切る」という作業が必要である。スリットの入れ方は、栈木を挟む方法や目地材を入れる方法、

コンクリートカッターで切る方法等様々存在する。実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、工事用単位部材の間を埋めるコンクリートが目地の役目をも果たすため、別途スリットを設ける必要がない。

【0089】

更に、実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、予め製造しておいた工事用単位部材のコの字型に配列された溝部に隙間なくコンクリートが充填されることにより、溝のない板状ブロックを敷き詰めて連結用隙間にコンクリートを充填したタイプの土間コンクリートと比較して、耐荷重等の耐久性が増し、クラック等も生じにくい。

【0090】

更に、実施形態に係るコンクリート施工方法によれば、土間コンクリートのような広い面積の部材連結体の場合において、砂利等から構成させる基盤層を高くても5cm程度敷き詰めればよいから、基盤層づくりにかかる手間や費用が比較的にかからないことになる。

【0091】

(その他の実施形態)

上記のように、本発明は一つの実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面は本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替の実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0092】

本発明の実施形態では、工事用単位部材及びこの工事用単位部を用いた部材連結体及びコンクリート施工方法を説明したが、本発明の部材連結体の利用分野は、土間コンクリートに限定されるものではない。土間コンクリートの他、壁材や天井材等の平坦なコンクリート面を有する部材連結体に対し、本発明の実施形態に係る工事用単位部材を用いることができる。更には、道路や橋、側溝等の土木工事用の平坦なコンクリート面を構成するための部材として実施形態に係る工事用単位部材を活用することが可能である。

【0093】

上記の実施形態で一部を例示したとおり、実施形態に係る板状ブロックの平面充填のトポロジーは、レンガ積みにおける「長手積み」、「イギリス積み」、「フランス積み」、「小口積み」等の多様な平面充填の配列が可能である。このため、板状ブロックの上面のコンクリートの色と、連結用隙間を埋めるコンクリートの色を意図的に変えて、平面充填のパターンの多様なデザイン(意匠)を楽しむことも可能である。このようなコンクリートの色を意図的に変えたデザインは、壁材や天井材等に用いた場合に効果を奏することが可能である。特に、上述したL字型やT字型等の基本パターン等の場合は、基本パターンを構成する2個の板状ブロックのそれぞれの色や模様を変えることにより意匠性を高めることができる。

【0094】

又、例えば、複数の主筋 $R_1 \sim R_6$ 及び複数の配力筋 $C_1 \sim C_4$ の少なくとも一方が棒材と中空のパイプ材とを混在させた構造とし、混在させたパイプ材の中を貫通するように電気ヒータ(発熱導体)等の配線を設けて、ロードヒーティングや駐車場等の融雪に工事用単位部材を用いてもよい。或いは、複数の主筋 $R_1 \sim R_6$ 及び複数の配力筋 $C_1 \sim C_4$ の少なくとも一方に含まれるパイプ材の中を融雪温度以上の流体を流してもよい。既に述べたように、複数の主筋 $R_1 \sim R_6$ 及び複数の配力筋 $C_1 \sim C_4$ のすべてをパイプ材で構成して、パイプ材の内部に電気ヒータや流体を貫通させた構造の工事用単位部材として、融雪用コンクリートパネルを構成してもよいことは勿論である。

【0095】

或いは、図1(b)に示した上面13と主筋 $R_1 \sim R_6$ と配力筋 $C_1 \sim C_4$ の格子が配列された水平レベルとの間に加熱手段を更に含むようにし、融雪用の加熱構造を構成しロードヒーティングや駐車場等の融雪に用いることも可能である。融雪用の加熱手段としては、上面13と主筋 $R_1 \sim R_6$ と配力筋 $C_1 \sim C_4$ の格子が配列された水平レベルとの間に、上面13と平行に工事用単位部材を貫通するパイプ材を設け、パイプ材の中に電気ヒータ(発熱導体)等の配線を貫通させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

或いは上面 1 3 と平行に工事用単位部材を貫通するパイプ材の中に、融雪温度以上の流体を流してもよい。更に、上面 1 3 と主筋 $R_1 \sim R_6$ と配力筋 $C_1 \sim C_4$ の格子が配列された水平レベルとの間に、上面 1 3 と平行に板状のヒートパネル等を埋め込んでもよい。加熱手段が上面 1 3 と平行に埋め込まれた工事用単位部材の上面側を熱伝導率の高い材料を含むコンクリートで構成してもよい。

【 0 0 9 7 】

実施形態の説明の冒頭で述べたとおり、平面充填可能な凸多角形は実施形態で説明した矩形以外に、三角形、五角形、六角形が存在する。例えば、板状ブロックの上面の形状が正三角形であれば、複数の主筋又は複数の配力筋がすべて直線状であれば、複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかは板状ブロックの側面から 30° 又は 60° の角度で突出してしまう。板状ブロックの側面から斜め方向に突出してしまうような板状ブロックの形状であれば、ブリズムの側壁面から光が屈折して出射するように、板状ブロックの側面から突出した複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかを、側面に対して垂直となるように、突出箇所を曲げればよい。更に、垂直に突出した突出端部のそれぞれの長さが等しくなるように、突出端部の長さを調整すればよい。

【 0 0 9 8 】

正三角形の場合は第 1 斜辺又は第 2 斜辺と底辺とが、一方向に選択した対向辺として例示できる。この例示においては、正三角形の第 1 斜辺又は第 2 斜辺と底辺の間隔が、板状ブロックの「第 1 特徴長」として定義される。正三角形の場合、複数の第 1 特徴長が存在することになる。正三角形の場合の「第 1 特徴長」の最大値は、正三角形の頂点と底辺の間隔となる。そして、「第 1 特徴長」に直交する方向に測った方向が「第 2 特徴長」を定義する対向辺となるので、第 1 斜辺と第 2 斜辺の間隔が「第 2 特徴長」となる。正三角形の「第 2 特徴長」の最大値は底辺の長さである。「第 1 特徴長」を定義する一方向をどのように選択するかは、配力筋をどの方向に設定するかで決めればよい。五角形又は六角形の場合も、同様に「第 1 特徴長」が、選択した特定の方向に沿った対向辺間の距離として定義され、「第 2 特徴長」は第 1 特徴長に直交する方向に測った対向辺間の距離として定義される。三角形、五角形、六角形の板状ブロックであっても、第 1 特徴長が配力筋の長さよりも短く、第 2 特徴長が主筋の長さよりも短いので、板状ブロックの側面から複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかが、突出する。

【 0 0 9 9 】

平行四辺形も平面充填可能な凸多角形である。平行四辺形の上面形状を有する板状ブロックの場合も、複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかは、板状ブロックの側面から斜めの角度で突出してしまう。この場合も、板状ブロックの側面から突出した複数の主筋又は複数の配力筋のいずれかを、側面に対して垂直となるように突出箇所を折り曲げ、突出端部のそれぞれの長さが等しくなるように調整すればよい。

【 0 1 0 0 】

実施形態の説明では、互いに平行に配置された複数の主筋と、互いに平行に配置された複数の配力筋とが直交する格子を構成する場合を例示したが、本発明の格子には平行四辺形の格子も平成 10 年 2 月 24 日最高裁判決（平 6（オ）第 1083 号）が説示する「均等の範囲」として含み得ることは、上記の実施形態の説明の趣旨から容易に理解できるであろう。直交格子系であろうと、平行四辺形の格子系であろうと、板状ブロックの側面から斜め方向に突出してしまう主筋又は配力筋が存在する場合は、それらを側面に対して垂直となるように曲げ、突出端部のそれぞれの長さが等しくなるように調整すればよい。

【 0 1 0 1 】

更に、実施形態で説明したそれぞれの技術的思想を互いに組み合わせることも可能である。このように、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当と解釈しうる、特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

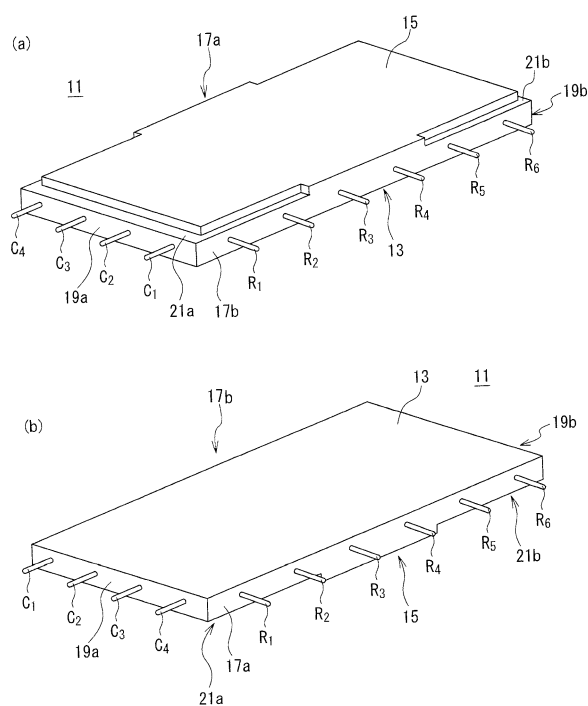
【 符号の説明 】

【 0 1 0 2 】

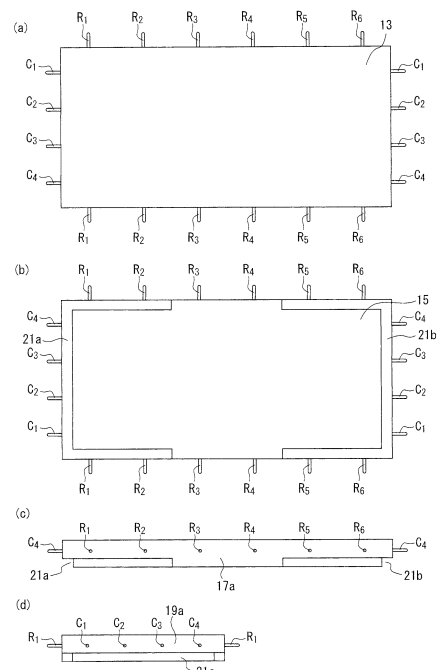
1 1、1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d、1 1 e、1 1 f、1 1 g、1 1 h、1 1 i、1 1 j ...工事用単位部材、1 3 ...上面、1 5 ...下面、1 7 a ...第 1 側面、1 7 b ...第 2 側面、1 9 a ...第 3 側面、1 9 b ...第 4 側面、2 1 ...生コンクリート、2 1 a ...第 1 溝部、2 1 b ...第 2 溝部、3 1 ...基盤層 (砂利)、3 3 ...地面、4 1 ...台座、4 3 ...下地板、4 5 a、4 5 b、4 7 a、4 7 b ...側板、4 9 a、4 9 b、5 1 a、5 1 b、5 1 c、5 1 d ...角棒、7 1 a、7 1 b、7 1 c、7 1 d ...溶接部位、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 $R a$ 、 $R b$...主筋、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 ...配力筋、 $R p_1$ 、 $R p_2$...連結用補助部材

10

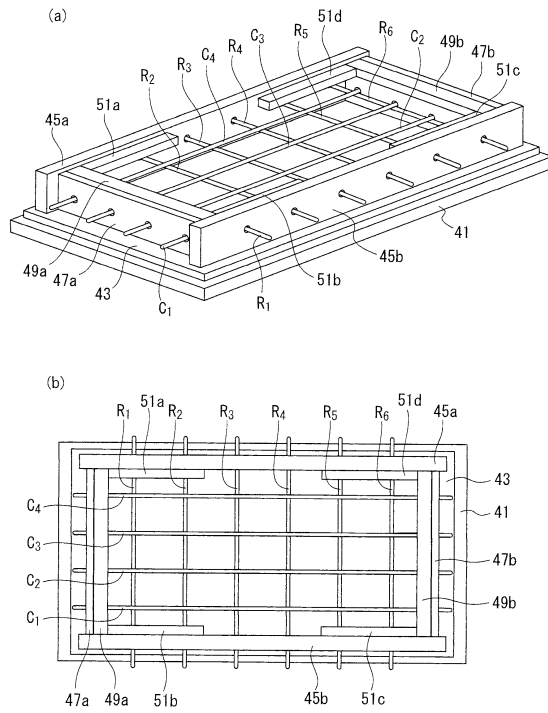
【 図 1 】



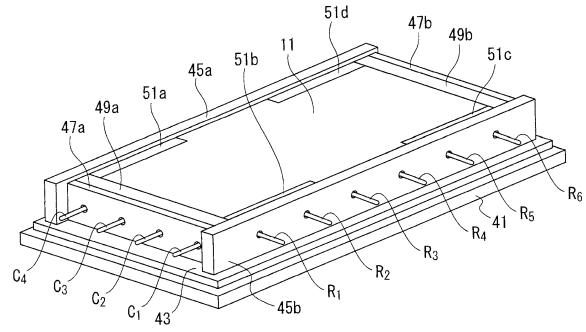
【 図 2 】



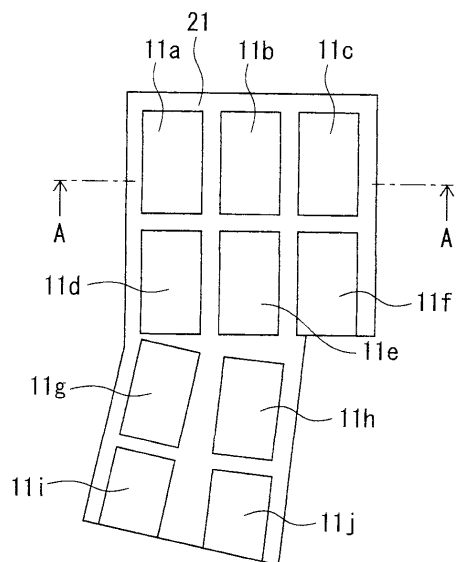
【図 3】



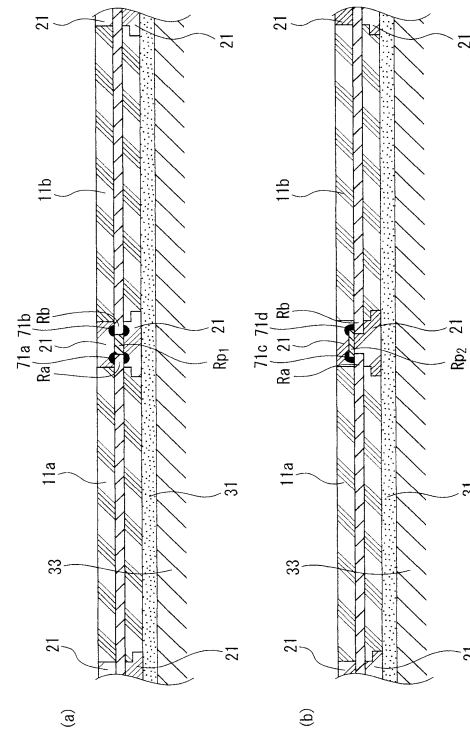
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表 2 0 1 0 - 5 1 8 2 7 5 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 2 0 4 4 1 (J P , A)
実開昭 4 8 - 0 1 9 3 2 1 (J P , U)
特開 2 0 0 1 - 2 8 8 7 0 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

E 0 4 C	2 / 0 0 - 2 / 5 4
E 0 1 C	5 / 0 8
E 0 4 B	5 / 0 8
E 0 4 F	1 5 / 0 8