

明 細 書

発明の名称：

建築物用フレーム、建築物用フレーム構造体、建築物用パネル構造体、建築物の建築方法

技術分野

[0001] 本発明は、鉄筋コンクリートの鉄筋に代替できる新たなコンクリート挿入フレーム、新たなコンクリート構造物の構造及び建築方法などに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、強固な建築物として鉄筋コンクリートを用いた建築物が建てられてきた。

[0003] しかし、鉄筋コンクリートの建築物は、鉄筋を適切な本数束ねて相互に平行に配置するなど、熟練した作業者が必要であった。また、鉄筋コンクリートの強度を正確に算出することは難しく、設計の段階でどの程度の鉄筋をどのような形態に組上げればよいかは半ば勘に頼るところもあった。なぜなら、まったく設計と同一に鉄筋を組上げることは熟練した作業者であっても困難であり、現場の作業者によってどうしても組上げられた鉄筋にばらつきが生じるからである。例えば阪神淡路大震災では、阪神高速が大規模に倒壊するなどのあり得ない事故も起こっている。さらに高層マンションの偽装のように鉄筋の本数を設計よりも少なくすることが現場では起きやすく、鉄筋を利用して建築物を建てることには所定のリスクを覚悟しなければならなかった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開59-228555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、鉄筋コンクリート造りの建築物は、熟練作業が必要である点、それでも完成建築物の品質がばらつく点、したがって設計が困難である点、偽装が発生しやすい点など各種のリスクを有している。

[0006] そこで、本発明者は、断面が折り曲げ形状の建築物用フレームを鉄筋に代えて採用し、理論強度を達成するためには鉄筋を一切使用しないこととし、しかも、建築現場にはフレーム製造工場にてパネル化したものを運搬し、熟練技術なしに比較的容易にかつ短時間で建築現場で組み立てられ、かつ、鉄筋コンクリートよりも強固な建築物を提供可能な発明をするに至った。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明において、以下の建築物用フレームを提供する。

[0008] 第一の建築物用フレームの発明は、断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム（請求項1対応）。

[0009] 前記第一の建築物用フレームの発明において、断面視にて各U字状部の底辺は少なくとも所定の直線部を有する（請求項2対応）。

[0010] 前記第一の建築物用フレームの発明において、断面視にて連絡部の上辺は少なくとも所定の直線部を有する（請求項3対応）。

[0011] 第二の建築物用フレーム構造体の発明は、前記建築物用フレームを交差連結する交差連結部を有する（請求項4対応）。

[0012] 前記第二の建築物用フレーム構造体の発明において、前記交差連結部は、一の建築物用フレームの直線部と、他の建築物用フレームの直線部とを貫通固定する棒状体で構成されている（請求項5対応）。

[0013] 第三の建築物用パネル構造体の発明は、前記建築物用フレーム構造体に接触して主面を覆う壁面パネルを配置した（請求項6対応）。

- [0014] 前記第三の建築物用パネル構造体の発明において、前記建築物用フレーム構造体に非接触で主面を覆う壁面パネルを配置した（請求項 7 対応）。
- [0015] 第四の建築物用パネル構造体の発明は、建築物用フレーム構造体の交差連結部によって構成される枠空間に断熱材を配置した（請求項 8 対応）。
- [0016] 前記第四の建築物用パネル構造体において、前記建築物用フレーム構造体の平行隣接配置される建築物用フレーム間に断熱材を配置した（請求項 9 対応）。
- [0017] 前記第四の建築物用パネル構造体において、前記建築物用フレーム構造体の建築物用フレームと、壁面パネル間に断熱材を配置した（請求項 10 対応）。
- [0018] 第五の建築物用パネル構造体の発明は、前記建築物用フレーム構造体の建築物用フレームの各 U 字状部を含む壁面パネル間にコンクリートが充填された（請求項 11 対応）。
- [0019] 第六の建築物用パネル構造体の発明は、壁面パネルを取り外した（請求項 12 対応）。
- [0020] 第七の建築物用パネル構造体の発明は、前記建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームとして、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配される U 字状部と、左右の U 字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆 U 字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配される U 字状部の中央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配される U 字状部と、左右の U 字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆 U 字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配される U 字状部の中央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺と同じ長さであることを特徴とする建築物用フレーム」とする建築物用パネル構造体（請求項 13 対応）。
- [0021] 第八の建築物用パネル構造体の発明は、前記建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームとして、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配され

るU字状部と、左右のU字状部の央部側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている央部側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」を縦方向部材として用い、横方向部材としては「断面視にて央部空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の央部側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている央部側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、C型、U型、H型、L型フレームを用いた建築用パネル構造体（請求項14対応）。

[0022] 第九の建築物用パネル構造体の発明は、前記建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームとして、「断面視にて央部空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の央部側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている央部側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、C型、U型、H型、L型フレームを用いた建築用パネル構造体（請求項15対応）。

[0023] 第十の建築物の建築方法の発明は、前記建築物用フレーム構造体を準備する建築物用フレーム構造体準備工程と、準備された建築物用フレーム構造体を建築現場に運搬する建築物用フレーム構造体運搬工程と、運搬された建築物用フレーム構造体を組み立てて建築物用フレーム構造体集合体とする建築物用フレーム構造体集合体構築工程と、からなる建築物の建築方法（請求項16対応）。

[0024] 前記第十の建築物の建築方法の発明において、組み立てられた建築物用フレーム構造体集合体の主面を覆うように壁面パネルを設置する壁面パネル設置工程をさらに有する（請求項17対応）。

[0025] 前記第十の建築物の建築方法の発明において、前記建築物用フレーム構造体集合体の壁面パネル又は／及び断熱材で挟まれる空間にコンクリートを充

填する充填工程をさらに有する（請求項 18 対応）。

[0026] 第十一の建築物の建築方法の発明は、前記建築物用パネル構造体を準備する建築物用パネル構造体準備工程と、準備された建築物用パネル構造体を建築現場に運搬する建築物用パネル構造体運搬工程と、運搬された建築物用パネル構造体を組み立てて建築物用パネル構造体集合体とする建築物用パネル構造体集合体構築工程と、からなる（請求項 19 対応）。

[0027] 前記第十一の建築物の建築方法の発明において、前記建築物用パネル構造体集合体の壁面パネル又は／及び断熱材で挟まれる空間にコンクリートを充填する充填工程をさらに有する（請求項 20 対応）。

発明の効果

[0028] 上述した構成によれば、誰でも容易にかつ短時間で建築現場で組み立てられ、かつ、鉄筋コンクリートよりも強固な建築物を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]実施形態 1 の建築物用フレームの概念図

[図2]実施形態 1 の建築物用フレームの概念図

[図3]建築物用フレームの製造手順を説明するための概念図

[図4A]実施形態 2 の建築物用フレーム構造体における交差連結例を示す概念図

[図4B]実施形態 2 の建築物用フレーム構造体における交差連結例を示す概念図

[図4C]実施形態 2 の建築物用フレーム構造体における交差連結例を示す概念図

[図5]実施形態 2 の建築物用フレーム構造体における交差連結部の一例を示す概念図

[図6]実施形態 2 の建築物用フレーム構造体における交差連結の他の例を示す概念図

[図7]実施形態 3 の建築物用パネル構造体の一例を示す概念図

[図8]実施形態 3 の建築物用パネル構造体において壁面パネルを非接触とする

例を示す概念図

[図9]壁面パネルを非接触とした建築物用フレーム構造体の一例を断面視にて示す概念図

[図10]壁面パネル間をスペーサによって間隔を設けた場合の建築物用フレーム構造体の一例を断面視にて示す概念図

[図11]実施形態4の建築物用パネル構造体の一例を示す概念図

[図12]断熱材を建築物用フレーム間に配置した建築物用パネル構造体の一例を示す概念図

[図13]建築物用フレームと壁面パネル間に断熱材を配置した建築物用パネル構造体を示す概念図

[図14]実施形態5の建築物用パネル構造体の一例を示す概念図

[図15]建築物用フレームを用いてコンクリート充填することの作用を説明する概念図

[図16]壁面パネル間へのコンクリート充填の態様例を断面視にて示す概念図

[図17]実施形態6の建築物用パネル構造体の一例を断面視にて示した概念図

[図18]実施形態8の建築物用パネル構造体の一例を示す概念図

[図19]実施形態10の建築物の建築方法の工程の流れを示すフロー図

[図20]さらに壁面パネル設置工程と充填工程とを付加した建築方法の工程の流れを示すフロー図

[図21]実施形態11の建築物の建築方法の工程の流れを示すフロー図

[図22]さらに充填工程を付加した建築方法の工程の流れを示すフロー図

発明を実施するための形態

[0030] 以下に、図を用いて本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施いうる。

<実施形態1>

<実施形態1 概要>

[0031] 実施形態1は、新たな建築物用フレームであり、特にフレームをパネル化

した後に建築現場でコンクリートを流し込む際に断面視で折り曲げ形態のフレームの隅まで十分にコンクリートが行き渡る形態のものである。

＜実施形態１ 構成＞

[0032] 図１（a）に示すように、実施形態１の建築物用フレームは、Ｕ字状部０１０１Ｌ、０１０１Ｒと、連絡部０１０２と、からなり、断面視にて左右に配されるＵ字状部０１０１Ｌ、０１０１Ｒの央部から遠い側の縦辺の高さ（長さ） a は、連絡部０１０２で連絡されている央部側の高さ（長さ） b よりも低い（短い）構造である（図１（b）（c））。なお、実施形態１に含まれる建築物用フレームには、この図１の基本構造にあらゆる付加構造を加えたものも含まれる。例えば、Ｕ字状部の屈曲部分（左下端）０１０４Ｌからさらに左側に板状部材や各種変形（例えば、Ｕ、Ｃ、Ｈ、Ｌ、Ｏ、Ｅ、Ｔ、Ｙ、Ｋ、Ｓの各字の形など）を受けた部材を延在させたり、あるいはＵ字状部の他の屈曲部分（右下端）０１０６Ｌからさらに右側に板状部材や各種変形を受けた部材を延材させるなどした構成のもの、その他直線部に板状部材や各種変形を受けた部材を延材させるものも本願発明の実施形態１（本願請求項１の発明）に含まれるものである。

＜実施形態１ 構成の説明＞

＜実施形態１ 構成の説明 Ｕ字状部 全般＞

[0033] 「Ｕ字状部」０１０１Ｌ、０１０１Ｒは断面視にて央部空間０１０３を挟んで左右に配され、Ｕ字状部の折曲部０１０４Ｌ、０１０４Ｒ、０１０５Ｌ、０１０５Ｒ、０１０６Ｌ、０１０６Ｒの形状は曲線状でもよいし、直角形状でも良い。薄型鋼材の加工性能を考えると、曲線形状の方が好ましい。Ｕ字状部の幅 c は連絡部の幅 d より大きくても小さくても良い。もちろん、Ｕ字状部の幅 c と、連絡部の幅 d は等しい幅でも良い。Ｕ字状部を曲線形状で構成する場合にその曲率は、Ｕ字状部の幅 c の３％から２０％の範囲、さらに好ましくはＵ字状部の幅 c の５％から１０％の範囲の曲率半径であることが好ましい。曲率半径が大きすぎるとフレームに対する剪断応力に弱くなり、逆に曲率半径が小さくなりすぎると応力が蓄積されて、応力腐食に弱くな

る。

[0034] <実施形態 1 構成の説明 U字状部・連絡部 厚さに関して>

[0035] フレームのU字状部0101L、0101Rの厚さや連絡部0102の厚さは、0.4mm以上2.0mm以下程度である。より好ましくは、0.6mm以上1.2mm程度である。多層階、例えば3階または4階の以上の建築物を建築する場合は、板厚は厚くする。0.4mm以下の場合には機械的強度が低くなりすぎ、2.0mm以上の場合には重量が大きくなりすぎる。ただし、上限値は2.0mmを超えるものであってもよい。高層化する場合である。後述するように原則的にはこれらのフレームは鉄筋コンクリートの鉄筋に代えて又は加えて利用するものであるから、このフレーム構造のみによって建築物の構造強度が保証される必要はない。後述するフレーム構造体を利用してコンクリート化すると、フレーム構造体単独の場合に比べて強度は20倍程度になる。

<実施形態 1 構成の説明 U字状部・連絡部 材質に関して>

[0036] U字状部の母材の材質は、長方形の金属板であり、例えば鋼板、鉄板、ステンレス板あるいはアルミニウム板からなる。またはこれらの複合材でも良い。これらの板の表面（ひょうめん：おもてめんという意味ではない。）には防錆処理が施されていてもよい。例えば、亜鉛めっき鋼板が用いられる。接合に使われるドリルねじも同様の亜鉛めっきが施されている。薄板の軽量材で、高強度材を用いることができる。また、材質は磁性鋼を用いても良く、非磁性鋼でも良いことは言うまでもない。連絡部0102も同様な材質である。さらに、後述する建築物用パネル構造体にコンクリートを用いて構造強度を高める工法の場合には、材料の表面（ひょうめん：おもてめんという意味ではない。）にギザギザや凹凸あるいは小さな穴などを設けてコンクリートとの摩擦力を上げる、という技術も役に立つ。ある程度のさび（酸化）を表面（ひょうめん：おもてめんという意味ではない。）にわざと生成するという方法も同様に有効である。

<実施形態 1 構成の説明 U字状部 端部の加工に関して>

[0037] U字状部の端部の加工は、切りっぱなしよりは、研磨等の加工されている方が望ましい。切りっぱなし程、腐食しやすいからである。

＜実施形態１ 構成の説明 U字状部 （連絡部）情報領域＞

[0038] フレーム部品を組み合わせてスチール枠材を組み立てる際、組み立て作業の作業性向上のため、U字状部に情報領域として部品（パーツ）を識別するＩＤを印刷しておく場所を設けても良い。この情報領域としては、例えばフレームを識別するためのフレーム識別情報印刷領域、壁面パネルやコンクリートパネルを識別するためのパネル識別情報印刷領域、壁面パネルやコンクリートパネルの配置方向を示すためのパネル配置方向印刷領域等を設けても良い。建築物用フレームの前述した表面及び裏面の両面に情報領域を設けて二重に情報を印刷するように構成することが好ましい。（ここでは、建築物用フレームの溝が二つある面を表面、溝が一つある面を裏面とした。）建築物の壁面の両面側から情報領域の情報を確認できることが好ましいからである。さらに、好ましくは両面の凸側直線領域に情報領域を設けることが好ましい。陰になりにくいからである。建築物の強度に影響を与える形で記載されるタグは好ましくない。ただし、施工後にコンクリートと反応して消滅するがコンクリートの強度に影響を与えないようなタグは用いても良い。例えば水溶性のタグである。石灰を混入した和紙などが該当する。なお、建築物用フレームは建築物の設計図面情報（ＣＡＤ情報）に応じてコンピュータ制御で工場で自動生産されるように工場を設計することもできる。この場合には前記識別情報の印刷も設計図面情報に応じて自動的に印刷されるように構成することができる。また建築物用フレームを後述する建築物用フレーム構造体に組上げる工程も工場で自動組上げするように工場を設計することもできる。これら一連の自動化によって、設計図面情報のみで建築物用フレーム構造体がほぼ無人化で製造でき、建築物の量産化や、省人化、迅速化、が高い品質管理状態で実現可能となる。

＜実施形態１ 構成の説明 連絡部＞

[0039] 「連絡部」０１０２は左右のＵ字状部０１０１Ｌ、０１０１Ｒの央部側の

頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する。ここで、連絡部には図2に示すようなコンクリート注入穴を設けてもよい。図2(a)は連絡部が上側に位置する姿勢のフレーム0200aを示し、図2(b)は左右のU字状部の底辺が上側に位置する姿勢のフレーム0200bを示しており、連絡部にはコンクリート注入穴0201が設けられている。また、図2(c)及び図2(?)も同様にコンクリート注入穴0201を設けるフレーム0200c、0200dを示している。例えば、連絡部の幅が約30mmの場合は、穴の直径は約20~25mm程度となる。フレームの形状は、種々の用途に応じて適宜変更可能である。なお、図2に示す連絡部にはコンクリート注入穴を設けているが、コンクリート注入穴は連絡部の必須の構成ではなく設けなくてもよい。

<実施形態1 構成の説明 縦辺が短い点>

- [0040] 断面視にて左右に配されるU字状部0101L、0101Rの央部から遠い側の縦辺の高さ(長さ)aは、連絡部0102で連絡されている央部側の縦辺の高さbより短い構成をしている(図1(B)、(C))。これは、建築物用フレームを相互に連結したとき、後に参照する図4Aの側面(0403a、矢印で示す方向)からコンクリートが流入しやすくするためである。

<実施形態1 追加の構成の説明 直線部の存在>

- [0041] 図1に示すように、断面視にて各U字状部0101L、0101Rの底辺は少なくとも所定の直線部0107L、0107Rを有する。これは、建築物用フレームを相互に連結したとき、密着した結合を実現するためである。そのために、断面視にて連絡部0102の上辺は少なくとも所定の直線部を有する構成にすると良い。

<実施形態1 フレームの製造手順>

- [0042] フレームは、図3に示すような薄型鋼材(フレーム本体)0300を折り曲げ成形(加工)して作製する。フレーム本体0300にはその長手方向に平行に延びる第1~第6の折曲線0301a~0301fによって両端の帯状板部0302a、0302gを除き等間隔に区分され、略同一幅の第2~

第6の帯状板部0302b～0302fが形成されている。帯状板部0302a、0302gは、他の帯状板部0302b～0302fよりも狭い幅の構造をしている（図3に示す $a > b$ ）。これは、各フレームの交差連結時にすき間を確保するためである。前記第1、第3、第5、第7の帯状板部0302a、0302c、0302e、0302gは、残りの第2、第4、第6の帯状板部0302b、0302d、0302fに対して垂直となるように前記第1、第2、第5、第6の折曲線0301a、0301b、0301e、0301fは谷折り屈曲され、残りの第3及び第4の折曲線0302c、0302dは山折り屈曲されている。

<実施形態1 完成した建築物用フレームの形>

[0043] 完成したフレーム本体は断面が略U字状部0101の間に央部（連絡部）が形成されたチャンネル構造をなしている。本明細書では、建築物用フレームの溝が二つある面を表面、溝が一つある面を裏面として説明する。建築物用フレームの長さは、各種の長さがあるが、例えば、2.4m、2.7m、3.0m、6.0mあるいはこれ以上の長さの物であってもよい。完成したフレームには、コンクリートを流す場合に備えてコンクリートの流通孔を適宜設けてもよいし、あるいは建築物用フレームを後述する建築物用フレーム構造体とする場合のために交差連結部用のボルト穴などを予め設けたものであってもよい。この建築物用フレームは、同じ断面積の鉄筋と比べると、建築物用パネル構造体などにコンクリートを用いてコンクリートと複合した構造部材とする場合にコンクリートとの接触面積が大きくなるというメリットがある。従って、同じ鉄筋コンクリートの強度の構造体を構成するために必要な金属材料の量を減らすことができ、さらに構造部材の軽量化を図ることができる、という利点がある。

<実施形態2>

<実施形態2 概要>

[0044] 実施形態2は、実施形態1を基本としつつ、前記建築物用フレームを縦方向と横方向に配置して交差する交差連結部を有する構成としたものである。

＜実施形態 構成＞

- [0045] 図4 A、B、Cに示すように、実施形態2の建築物用フレーム構造体0400は、実施形態1の建築物用フレームを交差連結する交差連結部0401を有する。さらに、図5に示すように、交差連結部0500は、一の建築物用フレームの直線部0501と、他の建築物用フレームの直線部0502とを貫通固定する棒状体0503を用いて構成されている。

＜実施形態 構成の説明＞

＜実施形態2 構成の説明 交差連結部＞

- [0046] 「交差連結部」0401（0500）は、前記建築物用フレームを交差連結する。図4 A、B、Cに示す建築物用フレーム構造体0400は、図2に示す各フレーム（表裏）を組み合わせて交差連結例を示している。実施形態1で説明した建築物用フレームの溝が二つある面を表面、溝が一つある面を裏面とすると、交差連結部での連結面の組合せは表面と表面、裏面と表面、裏面と裏面の組合せの3種類の組合せがある。一の建築物用フレーム構造体では、かならずしも、これらの一つの組合せのみから交差連結部が構成されている必要はない。例えば、並列繰り返し並べられる建築物用フレームが表、裏、表、裏と配置され、これに連結交差する建築物用フレームも裏、表、裏、表というように配置されていてもよい。「直線部」0501、0502は建築物用フレーム同士を結合させるために直線となっている。直線部分で結合させないと、フレームの結合力が不足し、倒壊などの恐れがあるからである。

＜実施形態2 構成の説明 棒状体＞

- [0047] 「棒状体」0503は一の建築物用フレームの直線部と、他の建築物用フレームの直線部とを貫通固定する。棒状体0503は、図5ではボルト・ナットの例を示しているが、これに限られることなく、フレーム同士を固定ねじ、リベット、ドリルねじ等によって固定しても良い。

＜実施形態2 構成の説明 貫通固定する点＞

- [0048] 「貫通固定する点について」2つのフレームの直線部0501と直線部0

502とを貫通固定している。フレーム同士を高強力で結合させるために貫通固定している。施工の作業が狭い場所では、ドリルねじをドリルを使用して固定しても良い。固定は、溶接などで行っても良い。溶接を向上で実施する場合にはロボットなどでのアーク溶接を利用するのが良い。アーク溶接は、電極が溶融し、溶滴となって母材に移行する消耗電極式溶接と、電極は溶融せず溶加材（溶接棒）を溶融池に送り込み母材へ溶かし込む非消耗電極式溶接があるが、前者の場合には建築物用フレームの交差連結部に前述の穴をあけ、穴に露出する建築物用フレームどうしを溶接する。後者の場合には直線部どうしに裏と表から電極をあてがって溶接を行う。図5の交差連結部0500では、4本のボルト・ナットで貫通固定したが、強度の問題がない場合は、本数を減らしても良い。

＜実施形態2 その他 交差連結のパターン1＞

[0049] 図6（a）に示すように、フレームを2重に交差連結し、フレームの縦方向に対して横方向のフレームは斜め方向に交差連結している。

＜実施形態2 その他 交差連結のパターン2＞

[0050] 図6（b）に示すように、フレームを2重に交差連結し、フレームの縦方向に対して、横方向は真ん中に1本略直角に交差させ、上下2段を斜め方向に交差させている。

＜実施形態2 その他 交差連結のパターン3＞

[0051] 図6（c）に示すように、フレームを3重に交差連結し、3本のフレームの縦方向に対して、横方向は3本等間隔で交差させ、さらに3本斜め方向に3本交差させている。

＜実施形態2 その他 交差連結のパターン4＞

[0052] 図6（d）に示すように、フレームを3重に交差連結し、3本のフレームの縦方向に対して、横方向は3本等間隔で交差させ、さらに斜め方向に4本交差させている。

[0053] 図2に示すように、フレームの連絡部にコンクリート注入用の穴を設けてもよい。この穴はすべての交差点に設けても良いし、選択した交差点に設け

てもよい。これにより、コンクリートがこの穴から入り込み、フレーム構造体に行き渡わたらせる時間を短縮することができる。図6では交差連結は面内での交差連結について説明したが、必ずしも面内交差連結のみならず、図面の紙面に対して垂直方向に交差連結する建築物用フレームをさらに追加して立体的な交差連結を行って建築物用フレーム構造体を構成するようにしてもよい。この場合図面の紙面に対して垂直方向に交差連結される建築物用フレームについても、連結は直線部と直線部とを介して連結するように構成することが好ましい。さらに図6に示した建築物用フレーム構造体の一つの建築物用フレーム構造体に混ざって含まれるように構成してもよい。例えば、第1層は(a)、第2層は(b)、第3層は(c)、第4層は(d)というようにミックスされていてもよい。

<実施形態3>

<実施形態3 概要>

- [0054] 実施形態3は、実施形態1から2を基本としつつ、実施形態2の建築物用フレーム構造体に接触して、または非接触で主面を覆う壁面パネルを配置した建築物用パネル構造体を構成したものである。

<実施形態3 構成>

- [0055] 図7に示すように、実施形態3の建築物用壁面パネル構造体0700は、実施形態2の建築物用フレーム構造体0702に接触して主面を覆う壁面パネル0701を配置した建築物用パネル構造体を構成している。また、図8に示すように、実施形態3の建築物用壁面パネル構造体0800は、実施形態2の建築物用フレーム構造体0802に非接触で主面を覆う壁面パネル0801を配置した建築物用パネル構造体を構成している。

<実施形態3 構成の説明>

<実施形態3 構成の説明 壁面パネル>

- [0056] 「壁面パネル」0701、0801は、図7又は図8に示すように、薄型のコンクリートパネル等から構成されている。コンクリートパネルは、例えば約6mm程度の厚みを有している。コンクリートパネルの代わりに、ベニ

ヤ板を用いてもよい。このときは施工完了後に、後述するように壁面パネルを取り外すことができる。またいわゆる新建材を利用してもよい。新建材とは、スチロール、ウレタンなどの断熱材、塩化ビニル、ポリエステルなどの単純な板材のほか、化粧板、プラスチック床材などがある。ガラス板、セラミックス板や、スチロール、ウレタン、塩化ビニル、ポリエステル、ガラス、セラミックス、などの二以上の複合材料であってもよい。なお、本願においては壁面パネルと称するが、必ずしも壁面用途に限定されるものでなく、床面、天井面、階段面、屋根面など各種の面に利用可能なものである。

＜実施形態３ 構成の説明 壁面パネルの設置：主面＞

[0057] 本明細書において「主面」とは建築物用フレーム構造体との関係で定義される概念であり、建築物用フレーム構造体の交差連結部によって生まれる建築物用フレームに囲まれた空間面の中心法線軸を同じく法線とする面を言う。具体的には、建築物用フレーム構造体の並列配置されて繰り返し配置される建築物用フレームの繰り返し現れる表面又は裏面の凸部領域の直線部を共通に含む平面又は、それに平行な平面によって構成される面である。

[0058] 壁面パネル０７０１、０８０１の設置は、主面を覆うように設置され、ビス止め０８０３、ボルト・ナット、ドリルねじ等により、また場合により接着剤、両面テープなどによって取付けられる。

＜実施形態３ 構成の説明 建築物用フレーム構造体に接触する構成について＞

[0059] 「接触する構成」とは建築物用フレーム構造体を構成する建築物用フレームに対して壁面パネルが直接的に接触して固定される構成を言う。つまり壁面パネルは建築物用フレームに対して接触領域にて固定される。建築物用フレーム構造体の主面は表側と裏側とに分けられるが必ずしも両面ともに直接的に接触する構成である必要はなく、いずれか一面が直接的に接触するように構成されていれば、本実施形態にいう建築物用パネル構造体に該当する。この直接的に接触する構成の利点は、比較的壁面パネルを容易に固定することができる点を挙げることができる。非接触に壁面パネルを固定する場合に

は、建築物用フレーム構造体との距離調整が必要となるからである。また、壁面パネルが接触型になると壁面と建築物用フレーム構造体との間に挿入物、例えば断熱材や防音材などを十分な厚さで配置できないという問題もあるが、建築物用フレーム構造体を構成する建築物用フレームを3層以上にして建築物用フレーム構造体を構成することにより壁面の下に配置される挿入物の体積を大きくする方法もある。

＜実施形態3 構成の説明 建築物用フレーム構造体に非接触にする点＞

[0060] 建築物用フレーム構造体に非接触で壁面パネルによって主面を覆う場合は、図9に示すように、壁面パネル0901と建築物用フレーム0903、壁面パネル0902と建築物用フレーム0904を、それぞれねじ0905、0906で固定する。また、建築物用フレーム0903と建築物用フレーム0904とは交差連結している。交差連結している両建築物用フレームと、それらに非接触で配置されている壁面パネル0901、0902との間に所定の間隔を設けるためにスペーサ0907、0908を設けてもよい。スペーサ0907により、建築物用フレーム0903と同段にて平行隣接配置される建築物用フレーム（図示されていない）との間に断熱材0909を配置することができる。また、図10に示すように、壁面パネル1001と壁面パネル1002とをスペーサ1003を用いて所定の間隔を維持してもよい。

＜実施形態3 その他のフレーム構造体の構成＞

[0061] 図2(a)(b)(c)(d)に示すように（図は理解しやすくするために実際のフレームの長さを縮めて描いている。実際には、フレームの幅と長さの比率は、10倍以上で100倍以下程度である。10倍よりも小さいと組立効率が落ち、オーバースペック強度となり、100倍よりも大きいと強度不足となる。）、本発明の建築物用フレーム0200a、0200b、0200c、0200dを表裏にして利用し、複数の組合せパターンを実現して枠組を作製できる。フレーム0200a～0200dの長さについて説明する。例えば、2階建ての建築物を建築する場合は、縦フレームは約5.8

m、横フレームは約3.0m程度の長さの枠材を作製し、壁パネル、床パネル、屋根パネル等を組み立てる。縦フレームの1階部分は約3.0m程度、2階部分は2.8m程度ある。例えば、フロントパネル1枚、バックパネル1枚、コーナーパネル4枚、中央パネル2枚、床パネル1、屋根パネル1枚を利用した建築物は、1Fが23.4m²、2Fが23.4m²となり、合計46.8m²の住宅等となる。図に示すように交差連結部以外の連絡部に丸穴を開けてコンクリートが容易に流れ込むように構成してもよいし、丸穴を交差連結部を含むすべてにあけないように構成してもよい。もちろん、丸穴の所在は上記が混在するように構成してもよい。

<実施形態4>

<実施形態4 概要>

- [0062] 実施形態4は、実施形態2の建築物用フレーム構造体の交差連結部によって構成される枠空間に断熱材を配置し、又は建築物用フレーム構造体の平行隣接配置される建築物用フレーム間に断熱材を配置したものである。また、実施形態4では、建築物用フレーム構造体の建築物用フレームと、壁面パネル間に断熱材を配置した。

<実施形態4 構成>

- [0063] 図11に示すように、実施形態4の建築物用パネル構造体1100は、図中において上段に位置する建築物用フレーム1101、1102、1103と、下段に位置する建築物用フレーム1104、1105、1106が交差連結部により交差連結した建築物用フレーム構造体において、交差連結部によって構成される枠空間に断熱材1107を配置したものである。

<実施形態4 構成の説明>

<実施形態4 構成の説明 断熱材>

- [0064] 断熱材は、建築物用パネル構造体の用途や使用環境などに応じて適宜選択すればよく、例えば図11に示すようなボード状のウレタンフォームやポリスチレンフォームなどを用いることができる。また、図示しないが、グラスウールやロックウールなどの繊維系断熱材をボード状の断熱材に代えて、あ

るいはボード状の断熱材と併せて用いてもよい。

[0065] ボード状の断熱材の厚さは概ね80mmから320mm程度であり、建築物用フレームの厚みなどを勘案して好適な厚さのものをを用いればよい。また、繊維系の断熱材を用いる場合には押し詰めて枠空間に配置することが断熱効果を高めるうえで有効であるので、押圧しない状態で、配置する枠空間を構成する建築物用フレームの厚さよりも上回る厚さの断熱材を用いることが好ましい。

[0066] また、断熱材のみではなく、防音効果、防災効果、難燃効果などの効果を発揮する材料を併せて、又は混ぜて断熱材と共に配置するようにすることも好ましい。このように複数種の効果を奏する材を併せて配置する場合には、建築物用パネル構造体に存在する交差連結部によって構成される複数の枠空間の場所に依じて異なる効果を併せ持つ断熱材を配置してもよい。

<実施形態4 構成の説明 断熱材 交差連結部によって構成される枠空間に配置する点>

[0067] 断熱材の配置は、断熱効果を損なわないように行うことが好ましい。例えばボード状の断熱材を配置する場合には、枠空間の寸法と概ね同寸に断熱材を裁断するとともに、防湿テープなどを用いて枠となる建築物用フレームと断熱材との隙間を覆うことが好ましい。また、図11に示すように複数の断熱材を複数の枠空間に配置する場合には、すべての断熱材を覆うようにシートを貼付することが好ましい。シートで覆う態様は、枠との隙間を個々に覆い難い繊維系の断熱材を用いる場合にとくに好ましい。

<実施形態4 構成の説明 断熱材 平行隣接配置される建築物用フレーム間に配置する点>

[0068] 図12は、断熱材を建築物用フレーム構造体の平行隣接配置される建築物用フレーム間に配置した建築物用パネル構造体1200を示している。図示するように、下段に位置する建築物用フレーム1204、1205、1206と交差連結し上段に位置する3本の建築物用フレーム1201、1202、1203は互いに平行に配置されている。そして、中央に位置する建築物

用フレーム 1202 と一端に位置する建築物用フレーム 1201 との間に断熱材 1207 が配置され、中央に位置する建築物用フレーム 1202 と他端に位置する建築物用フレーム 1203 との間にも同様に断熱材が配置されている。

[0069] 本態様の建築物用パネル構造体においては、図示するように断熱材を配置するだけでなく、下段において平行隣接配置される建築物用フレーム 1204 と建築物用フレーム 1205 との間や、建築物フレーム 1205 と建築物用フレーム 1206 との間にも断熱材を配置してもよい。より一層の断熱効果を得ることができて好ましい。

<実施形態 4 構成の説明 建築物用フレームと壁面パネル間に配置する点>

[0070] 図 13 は、主面を覆う壁面パネルを非接触で建築物用フレーム構造体に配置した建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームと壁面パネル間に断熱材を配置した建築物用パネル構造体を示している。

[0071] 図示するように、建築物用パネル構造体 1300 は、建築物用フレーム構造体 1303 に接触して壁面パネル 1303 が配置されるとともに、この壁面パネル 1303 と対向する位置に建築物用フレーム構造体 1303 と非接触で壁面パネル 1301 が配置される。なお、断熱材 1302 は予め壁面パネル 1301 に接着等し、その状態のまま壁面パネル 1301 と建築物用フレーム構造体 1303 とをねじ止めすることで容易に所定の間隔を壁面パネルと建築物用フレーム構造体間に設けて建築をすることができる。また、場合によっては、壁面パネル 1301 を建築物用フレーム構造体 1303 に非接触で取り付けるためのねじ（図では視認できない）の長さによって、壁面パネル 1301 と建築物用フレーム構造体 1303 との間に間隙を設定し、この間隙に断熱材を詰め込むように配置することで壁面パネル 1303 全面にわたって断熱材 1302 を配置することもできる。さらに、建築物用フレーム構造体に直接的に壁面パネルを固定するとともに、その壁面パネルと平行にもう一つの壁面パネルをねじ止めなどで非接触に配置することで間隙

を設定し、その間隙にポリウレアや、これに断熱材を混入した流動性の断熱材を流し込むことで断熱層を設定する工法を採用することもできる。

＜実施形態4 その他 断熱材と壁面パネルの間隔について＞

- [0072] 図9を用いて、建築物用フレームと壁面パネルとの間隔について説明する。この間隔は求められる仕様や性能などに応じて適宜定め得るものであるが、例えば、寒冷地において建築物用パネル構造体を用いる場合には、図示するように、建築物用フレーム0903と壁面パネル0901との間隔が40mm以上となるように構成することが好ましい。この間隙にコンクリートを充填した場合に2時間の連続的な炎の壁面加熱でも建築物の強度が不足しない性能を保証するものである。この壁面加熱時間を1時間とする場合にはコンクリート充填厚は10mmでもよい。もちろん、コンクリート充填厚は、10mmから40mmの間でもよく、40mm以上でも構わない。建築物用フレーム0904と壁面パネル0902との間隔も同様である。この程度の間隔を有することにより、寒冷地で求められる断熱性能を十分に果たし得るだけの断熱材0909を配置するだけのスペースを確保することができるからである。なお、下段のスペースに断熱材を配置してもよい。

＜実施形態5＞

＜実施形態5 概要＞

- [0073] 実施形態5は、実施形態3の建築物用パネル構造体を基本としつつ、建築物用フレームの各U字状部を含む壁面パネル間にコンクリートが充填された建築物用パネル構造体である。

＜実施形態5 構成＞

- [0074] 図14は、本実施形態の建築物用パネル構造体の一例を示す図である。図示するように、建築物用パネル構造体1400は、壁面パネル1403を接触して配置する建築物用フレーム構造体1404と、この建築物用フレーム構造体に非接触で配置される壁面パネル1401とにより構成され、かつ、壁面パネル1401と壁面パネル1402との間に、断熱材1402を介在させつつコンクリート1405が充填される。また、後述するように、コン

クリートの充填は、図中に示す異なる方向のそれぞれにて行った場合でも壁面パネル間の隅々に充填されるとともに、建築物用フレームの屈曲構造により設けられる溝の内側にもコンクリートが漏れなく、かつ、速やかに充填される。

＜実施形態5 構成の説明＞

＜実施形態5 構成の説明 コンクリート充填＞

[0075] 壁面パネルと壁面パネルとの間にコンクリートを充填することにより、建築物用パネル構造体の機械的強度が高まり構造部材としての有用性が向上する。また、図15を用いて、建築物用フレームを用いることによる特有の作用を説明する。図示するように、建築物用フレーム1501はU字状部の中央部から遠い側の縦片は中央部側の縦片よりも短いという特徴を有しているため、壁面パネル1502を建築物用フレーム1501に接触して配置した場合においてもU字状部の中央部から遠い側の縦片の端部と配置されている壁面パネル1502との間に隙間が生じることになる。この隙間からも図中の点線矢印によって示すように左右のU字状部による溝の内側に凝固前のいわゆる生コンクリート（生コン）が流入する。そのため、建築物用フレームを縦横に連結してなる建築物用フレーム構造体を壁面パネルが挟んだ状態という、生コンクリートが流動しにくい状況下においても、対向する壁面間の隅々にまでコンクリートが充填されるのみならず、幾重にも屈曲した断面形状により開放する方向が互いに反対となる溝の内側にコンクリートが洩れなく、かつ、速やかに行き届くという優れた効果を奏するのである。なお、充填するコンクリートは各種のものが考えられるが、建築物用フレームが十分にコンクリートで囲まれた状態とするために、コンクリートに含まれる砂等の粒径はある程度以下の大きさのものとする必要がある。より具体的には、図1で示す長さ $b-a$ よりも十分に小さい粒径である必要がある。例えば、1mmから2mm程度の粒径である。

＜実施形態5 構成の説明 充填方法＞

[0076] コンクリートの壁面パネル間への充填は、特有の方法によらず既知の方法

によってなし得る。例えば、壁面パネル間へ流入した生コンクリートが漏れ出ないための型枠組みをしたうえで、壁面パネル間に生コンクリートを流入する。この際、気泡が生じないように振動を加えながら生コンクリートの流入を行うことが好ましい。また、流入後もしばらくの間は振動を加え続けることがより好ましい。

＜実施形態5 構成の説明 壁面パネル間に充填し、壁面パネルは室内内壁とする点＞

[0077] 壁面パネルは建築物の外壁にも内壁にも用いることができる。ここで、外壁として用いるための壁面パネルには、冷暖房のエネルギー効率を高めるために多くの断熱材を配置することが好ましい。その一方で、内壁として用いるための壁面パネルには相対的に少量の断熱材を配置することで足りるため、厚さを抑えた壁面パネルとすることができ、これは建築物内の空間における内壁用壁面パネルの占有空間を抑制することに資する。

＜実施形態5 壁面・断熱材との関係で充填コンクリートの所在パターン1～4＞

[0078] 壁面パネル間へのコンクリート充填は様々な態様にて行うことができる。図16にそのいくつかの態様を、建築物用パネル構造体の断面図にて例示する。図16(a)に示す建築物用パネル構造体は、建築物用フレーム1602（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）と建築物用フレーム1603（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）との交差連結がされたものである。図中上段の建築物用フレームに対して壁面パネル1601が直接配置されている。そして、その間の一部に断熱材等1604が配置される。壁面パネル1606は図中下段の建築物用フレーム1603に対して非接触で配置されており、上側の壁面パネル1601と下側の壁面パネル1606の間には建築物用フレーム及び断熱材の部分を除いてまんべんなくコンクリート1605（図中灰色で示される領域）が充填され、凝固される。

[0079] 図16(b)に示す建築物用パネル構造体は、建築物用フレーム1608

（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）と建築物用フレーム１６０９（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）との交差連結がされたものである。図中上段の建築物用フレームに対して壁面パネル１６０７が直接配置されている。そして、図中下段の建築物用フレーム１６０９に対して壁面パネル１６１３は非接触で配置され、図中下段の建築物用フレームに接触して断熱材１６１１が配置されている。さらに図中下側の壁面パネル１６１３は断熱材１６１１とも非接触で配置されている。この非接触配置による領域にはコンクリート１６１２が充填され、凝固される。一方図中上段の建築物用フレームに配置されている壁面パネル１６０７と前述の断熱材１６１１との間にはコンクリート１６１０（図中灰色で示される領域）が充填され、断熱材と、図中上段の建築物用フレームに直接接している壁面パネル１６０７の間では建築物用フレームの部分を除いてコンクリートがまんべんなく充填され、凝固される。

[0080] 図１６（ｃ）に示す建築物用パネル構造体は、建築物用フレーム１６１５（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）と建築物用フレーム１６１６（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）との交差連結がされたものである。図中上段の建築物用フレームに対して壁面パネル１６１４が直接配置されるとともに、この上段側の並列に並べられる建築物用フレーム間であって、図中下段の建築物用フレームよりも上側に断熱材１６１７が配置されている。そして、図中下段の建築物用フレーム１６１６に対して断熱材１６１９を建築物用フレーム側に直接配置した壁面パネル１６２０は非接触で配置される。この断熱材１６１９と図中上段の建築物用フレーム１６１５に直接配置された壁面パネル１６１４間にコンクリートが充填され、図中上段の建築物用フレーム間に配置された断熱材１６１７と、建築物用フレーム構造体を除く部分にまんべんなくコンクリート１６１８（図中灰色で示される領域）が行き渡り、凝固する。

[0081] 図１６（ｄ）に示すパネル構造体は、建築物用フレーム１６２３（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）と建築物用フ

レーム 1 6 2 4（これと並列に配置される他の建築物用フレームもある。以下同じ。）との交差連結によって建築物用フレーム構造体が構成されている。壁面パネル 1 6 2 1 に直接断熱材等 1 6 2 2 を配置したものが図中上段側の建築物用フレームに対して断熱材を向けて配置される。断熱材と図中上段の建築物用フレームとは直接接触する。同じよう、図中下段の建築物用フレーム 1 6 2 4 に対しても、断熱材 1 6 2 6 を向けて壁面パネル 1 6 2 7 が直接的に配置される。そして、上側の断熱材 1 6 2 2 と、下側の断熱材 1 6 2 6 との間にコンクリートが充填され、建築物用フレーム構造体を除く領域にまんべんなくコンクリート 1 6 2 5（図中灰色で示される領域）が行き渡り、凝固する。この実施形態で述べた壁面パネルは、実際の内装、外装に使われる化粧板であってもよいし、建築工程においてコンクリートを流すために用いられる型枠材であってもよい。また各図中上側が部屋側でも上側が外側でも構わない。さらに、図 1 6（a）～（b）を任意に組み合わせて壁面を構成してもよい。なお、以上では断熱材を一部に用いて建築物用パネル構造体にコンクリートを充填する構成について説明したが、必ずしも断熱材を用いる必要はなく、断熱材を利用しない建築物用パネル構造体にコンクリートを充填するように構成してもよい。またさらに断熱材に代えて又は加えて、防音材、遮音材、耐火材、その他の構造部材などを用いてもよい。

<実施形態 6>

<実施形態 6 概要>

[0082] 実施形態 6 は、実施形態 5 の建築物用パネル構造体から壁面パネルを取り外した建築物用パネル構造体である。

<実施形態 6 構成>

[0083] 図 1 7（a）は、実施形態 6 の建築物用パネル構造体の一例における断面図を示している。この建築物用パネル構造体は、実施形態 5 において図 1 6（b）で示した建築物用パネル構造体の壁面パネルを取り外したものである。以下図 1 7（a）の説明において、実施形態 5 の建築物用パネル構造体を「元の建築物用パネル構造体」という場合がある。

[0084] 図示するように、元々配置されていた壁面パネル１７０１、１７０２が取り外され、建築物用フレーム１７０３と建築物用フレーム１７０４との交差連結をはじめとする上段と下段とで複数の建築物用フレームが交差連結してなる建築物用フレーム構造体を結果として凝固により内包したコンクリート１７０５と、建築物用フレーム構造体の下側に断熱材１７０７と、さらに下側に配置されるコンクリート１７０７とにより構成されている。

<実施形態６ 構成の説明>

<実施形態６ 構成の説明 壁面パネル（型枠）を取り外す>

[0085] 実施形態５で説明したように、コンクリートを充填した建築物用パネル構造体は様々な態様にて具現される。図１７（a）に示したように、元の建築物用パネル構造体の構成が両方の壁面パネルと接するようにコンクリートが充填され凝固したものである場合には、コンクリートにより形成される面が建築物用パネル構造体の主たる外殻面となる。コンクリートが主たる外殻面となる建築物用パネル構造体は、建築物用フレーム構造体を骨格とし断熱材を内包しつつ堅固な構造を有するものとなり好ましい。

[0086] 上述したように、壁面パネルは建築物用フレーム構造体を骨格とするコンクリート製のパネルを作るための型枠としての機能を有するものであると言える。

[0087] また、元の建築物用パネル構造体の構成が、一方の壁面パネルはコンクリートと接し、他方の壁面パネルが断熱材と接する場合には、コンクリートと接する壁面パネルだけを取り外し、他方の壁面パネルはそのままとしてもよい。なお、断熱材と接する壁面パネルをも取り外してもよい。この場合には、断熱材とコンクリートとの接合力が十分に必要である。また、場合により、断熱材の一部に貫通穴を設けて下側のコンクリート１７０７と上側のコンクリート１７０５とをその穴でつなぐように構成してもよい。そうすると、下側のコンクリートがしっかりと固定できる。

<実施形態６ 構成の説明 取り外し方法>

[0088] 壁面パネルの取り外しは、壁面パネルを建築物用フレームに配置するため

のねじなどを外したうえで壁面パネルを外してもよいし、ベニヤ板などの比較的割れやすい材料を用いた壁面パネルの場合には、壁面パネルを割って取り外してもよい。

＜実施形態6 構成の説明 取り外したのちの作業＞

- [0089] 壁面パネルを取り外した建築物用パネル構造体においてコンクリートが外殻面となる場合には、コンクリート面をむき出しのままとしてもよいし、コンクリートの表面のひび割れや損傷などの発生を抑制するための剤を塗布したり、それらの抑制効果を有するシートなどを貼付してもよい。

＜実施形態6 他の例＞

- [0090] 図17(b)は実施形態6の他の例である。先の例では、上側のコンクリートにおいて建築物用フレームが一部露出するために、壁面の全体をコンクリートで構成したい場合には、図17(b)のように、図中上段の建築物用フレーム1708と上側の壁面パネル1709とを非接触とし、建築物用フレームが壁面に露出しないように構成する。これにより壁面全体をコンクリート1710で構成することができる。他の点に関しては図17(a)にて説明した通りである。

＜実施形態7＞

＜実施形態7 概要＞

- [0091] 実施形態7は、実施形態3から6のいずれかを基本とし、建築物用パネル構造体を構成する建築物用フレームが、実施形態1の建築物用フレームに代えて又は追加して、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺と同じ長さ（ほぼ同じ長さを言い、プラス、マイナス5%程度の公差があってもよい）であることを特徴とする建築物用フレーム」である建築物用パネル構造体である。

＜実施形態7 構成＞

- [0092] 本実施形態は、建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームとして

、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺と同じ長さであることを特徴とする建築物用フレーム」とする建築物用パネル構造体である。

[0093] 実施形態1の建築物用フレームと、上述の「代えて又は追加して」構成の一部又は全部となる建築物用フレームとの構造上の相違は、前者において断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺が連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いものであるのに対して、後者においては断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺が連絡部で連絡されている中央側の縦辺と同じ長さである点である。そこで、後者の「代えて又は追加して」建築物用パネル構造体の構成となる建築物用フレームを、説明の便宜のために「同長建築物用フレーム」と呼ぶ。

[0094] 同長建築物用フレームは、実施形態1の建築物用フレームと上述の一点においてのみ相違する。そこで、以下にその相違点について説明し、実施形態1の建築物用フレーム同様の構成についての説明は省略する。

＜実施形態7 構成の説明＞

[0095] 図1に示されるように、実施形態1の建築物用フレームは、断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部中央から遠い側の縦辺の長さaは、連絡部で連絡されている中央側の縦辺の長さbよりも短い。これに対して同長建築物用フレームは、断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部中央から遠い側の縦辺の長さaと、連絡部で連絡されている中央側の縦辺の長さbとが同じである。

[0096] このような構造を有する同長建築物用フレームは、他の同長建築物用フレームや実施形態1の建築物用フレームと交差連結する際に、連絡部だけでなく左右に配されるU字状部の央部から遠い側の縦片の端部も連結対象と接することになる。したがって、連結部による面接触に上記縦片の端部による線接触が連結対象との間で生じることで、より強固にフレームどうしの交差連結がなされる。

[0097] また、フレームどうしの交差連結だけでなく、壁面パネルを建築物用フレーム構造体に接触して配置する際にも、線接触による壁面パネルとの接触を加えられることができるため、とくに壁面パネルをコンクリート充填の型枠として機能させるだけでなく、継続して建築物用パネル構造体の壁面として用いる態様においては建築物用パネル構造体の強度向上に有効である。

<実施形態7 混在のパターン>

[0098] 本実施形態の建築物用パネル構造体は、同長建築物用フレームと実施形態1の建築物用フレートとを任意の割合で組み合わせて構成することができる。この割合は、建築物用パネル構造体に求められる仕様や性能、建築物用パネル構造体に用いることができる建築物用フレームの総数、充填するコンクリートの性状、建築物用パネル構造体やこれらを用いる工期など諸々の条件に応じて定めればよい。例えば、少ない本数の建築物用フレームにより強度の高い建築物用パネル構造体を製造することが求められる場合には、同長建築物用フレームのみで又はその割合を多くする。また、流動性の低いコンクリートや凝固しやすいコンクリートを充填する場合には、図15を用いて説明したようにコンクリートがより流入しやすい実施形態1の建築物用フレームの割合を多くするといった具合である。

<実施形態8>

<実施形態8 概要>

[0099] 実施形態8は、実施形態3から6のいずれかを基本としつつ、建築物用パネル構造体であって、実施形態1の建築物用フレームを縦方向部材として用い、横方向部材として実施形態1の建築物用フレームに代えて又は追加して

C型、U型、H型、L型フレームを用いたことを特徴とする建築物用パネル構造体である。

＜実施形態8 構成＞

- [0100] 本実施形態の建築物用パネル構造体は、建築物用フレームとして、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」を縦方向部材として用い、横方向部材としては「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央部から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、C型、U型、H型、L型フレームを用いた建築物用パネル構造体である。

＜実施形態8 構成の説明＞

- [0101] 図18は、本実施形態の建築物用パネル構造体の一例を示す概念図である。図示するように、建築物用パネル構造体1800は、3本の縦方向部材となる建築物用フレームと、4本の横方向部材となるフレーム1802と、を縦横に組み合わせて構成されている。
- [0102] 縦方向部材とは、建築物用パネル構造体が建築物を構成する部材となったときに概ね鉛直方向に部材の長手方向が向くことが予定されている部材である。また、横方向部材とは、建築物用パネル構造体が建築物を構成する部材となったときに概ね水平方向に部材の長手方向が向くことが予定されている部材である。

＜実施形態8 構成の説明 縦方向部材＞

- [0103] 図18においては、図中の上下方向が鉛直方向に該当し、左右方向が水平方向に該当する。建築物用パネル構造体の隅における縦方向部材と横方向部材との連結箇所（図中の点線四角で囲んだ箇所）の斜視図1803に示すよ

うに、縦部材として、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」1805が用いられている。なお、この建築物用フレームは、実施形態1の建築物用フレームであるので、これ以上の説明は省略する。

＜実施形態8 構成の説明 従来型フレーム（C、U、H、L）が横方向部材＞

[0104] また、図中の図1803において、C型フレーム1804が横方向部材として用いられている。また、縦方向部材と横方向部材とがT字状に交差して連結する箇所を示す図中の図1806に示されるように、H型フレーム1807が横方向部材として用いられている。なお、例示した態様の他にも、横方向部材として同型のフレームのみを用いて構成してもよい。

[0105] 横方向部材として挙げた各フレームに対して、縦方向部材として用いられる実施形態1の建築物用フレームはより強度が高い。縦方向部材は、建築物用パネル構造体にかかる重力を負う。また、階上の床や屋根などを支えるための更なる荷重を負う。そのため、強度の高い部材が要求され、かかる要求に十分に応え得る実施形態1の建築物用フレームを用いるのである。

[0106] 一方、横方向部材が負うべき荷重は、縦方向部材に対して小さいものである。そのため、実施形態1の建築物用フレームに対して軽量かつコンパクトとなり得るC型、U型、H型、L型フレームを用いるのである。

＜実施形態9＞

＜実施形態9 概要＞

[0107] 実施形態9は、実施形態3から6のいずれかを基本としつつ、建築物用パネル構造体を構成する建築物用フレームが、実施形態1の建築物用フレームに代えて又は追加して、C型、U型、H型、L型フレームを用いた建築物用パネル構造体である。

＜実施形態 9 構成＞

- [0108] 本実施形態は、建築物用パネル構造体であって、建築物用フレームとして、「断面視にて中央空間を挟んで左右に配されるU字状部と、左右のU字状部の中央側の頂部を連絡し、結果的に逆U字状部を構成する連絡部と、からなり、断面視にて左右に配されるU字状部の中央から遠い側の縦辺は、連絡部で連絡されている中央側の縦辺よりも短いことを特徴とする建築物用フレーム」に代えて又は追加して、C型、U型、H型、L型フレームを用いた建築物用パネル構造体である。

＜実施形態 9 構成の説明＞

- [0109] 実施形態 7 の建築物用パネル構造体において、建築物用パネル構造体を構成する建築物用フレームとして、実施形態 1 の建築物用フレームに代えて又は追加して、同長建築物用フレームを用いて構成していたところ、本実施形態では、同長建築物用フレームに代えて、C型、U型、H型、L型フレームを実施形態 1 の建築物用フレームに代えて又は追加して用いた建築物用パネル構造体である。

＜実施形態 9 構成の説明 フレームは従来型＞

- [0110] C型、U型、H型、L型フレームについては、実施形態 8 において既に説明したものである。よって、重ねての説明は省略する。

＜実施形態 9 構成の説明 混在のパターン＞

- [0111] また、実施形態 1 の建築物用フレームに「代えて又は追加して」C型、U型、H型、L型フレームを用いることについては、用いる態様などを含め実施形態 7 において同長建築物用フレームを「代えて又は追加して」用いることと同様である。よって、この点についても重ねての説明を省略する。
- [0112] 実施形態 8 で述べたように、C型、U型、H型、L型フレームは実施形態 1 の建築物用フレームに比べて軽量かつコンパクトであり、さらには安価であると考えられる。したがって、建築物用パネル構造体が求められる仕様や性能、費用や工期などの諸条件に応じて適宜C型、U型、H型、L型フレームを併せて用いることにより、リーズナブルな費用や工期で施工を行うこと

ができる。

<実施形態１０>

<実施形態１０ 概要>

- [0113] 実施形態１０は、実施形態２の建築物用フレーム構造体を用いて建築物を建築する方法である。

<実施形態１０ 構成>

- [0114] 図１９は、実施形態１０の建築物の建築方法の工程の流れを示すフロー図である。図示するように、本実施形態の建築物の建築方法は、「建築物用フレーム構造体準備工程」Ｓ１９０１と、「建築物用フレーム構造体運搬工程」Ｓ１９０２と、「建築物用フレーム構造体集合体構築工程」Ｓ１９０３と、からなる。

<実施形態１０ 構成の説明>

<実施形態１０ 構成の説明 建築物用フレーム構造体準備工程>

- [0115] 「建築物用フレーム構造体準備工程」Ｓ１９０１は、実施形態２の建築物用フレーム構造体を準備する工程である。建築すべき建築物に応じて適宜建築物用フレーム構造体を準備する。実施形態１で説明したように、建築物用フレーム構造体を構成する建築物用フレームにはＩＤを印刷しておく場所を設けることもできる。建築物用フレーム構造体準備工程においては、印刷されたＩＤを利用して準備を行うことも好ましい。

<実施形態１０ 構成の説明 フレーム運搬工程>

- [0116] 「建築物用フレーム構造体運搬工程」Ｓ１９０２は、準備された建築物用フレーム構造体を建築現場に運搬する工程である。建築物用フレーム構造体は交差連結のために用いられるねじ等を除けば建築物用フレームのみで構成される。したがって、軽量かつ取り扱いが容易であるため、運搬車両に高い積載能力を求める必要や、熟練かつ膂力ある運搬担当者などへの依存を少なく抑えることができる。なお、運搬車への積み込み順は、建築現場での組み立てに便利のように積み込むことが好ましい。つまり、先に組立に利用される建築物用フレーム構造体は運搬車の出し入れ口近傍に荷積みし、遅く組立

に利用される建築物用フレーム構造体は、出し入れ口から遠い位置に荷積みすると便利である。この場合には、現地で土などにまみれないで、運搬車から直接組立に建築物用フレーム構造体を引き渡せるので、より精度の高い建築物を建築できる。さらに、現場に積上げないので雨風にさらされるリスクも減らすことができる。この運搬車等への積み込みもCADなどの設計図面に連動した組立フローなどに基づいて、コンピュータ指示により行うことができる。

- [0117] 運搬から次工程の建築物用フレーム楕体集合体構築工程が行われるまでに一定期間保管される場合には、上述のIDを利用して保管することが次工程を円滑に行うために好ましい。

＜実施形態10 構成の説明 建築物用フレーム構造体集合体構築工程＞

- [0118] 「建築物用フレーム構造体集合体構築工程」S1903は、運搬された建築物用フレーム構造体を組み立てて建築物用フレーム構造体集合体とする工程である。建築物用フレーム構造体集合体は建築物の骨格や構造である。建築物用フレーム構造体の組立は、複数の建築物用フレーム構造体を横に（左右に）並べて連結したり、縦に（上下に）並べて連結するなどして、平面的であったり立体的に行う。上述の通り、軽量かつ取り扱い容易な建築物用フレーム構造体を用いることにより、容易かつ迅速に建築物の骨格や構造などを構築することが可能となる。なお、この組立には建築物用フレームに印刷された識別情報などを用いて組立を行うと便利である。さらに、組み立てロボットにこの識別情報を読取らせて自動組み立てを行うことも考えられる。建築物用フレーム構造体集合体は一般にはコンクリート等の基礎の上に突出した固定金具などによって基礎の上に固定されるのが一般である。なお、建築物用フレーム構造体を用いて2階建て以上の建築物を建設することも可能であるこの場合には、2階程度までの壁面は当建築物用フレーム構造体単独で構成することができる。2階部分の床部材に関しては、渡し幅が4メートル程度よりも長くなる場合には、下方向に支持部材を配置して床へのコンクリートの流し込み、凝固にいたるまで支えておくことが考えられる。実際に

は、形状を正しく維持できる程度の状態にしておくことが必要であり、そのために支持部材や上方からの釣り部材などを利用することが考えられる。3階以上の建築物を建築する場合には、いったん2階部分までの壁面をコンクリートの建築物用パネル構造体に流し込んで凝固させてから3階以上の建築物用フレーム構造体や、建築物用パネル構造体を構成するようにするとよい。最終的には10階以上の建築物でも十分に強度をもつ建築物を本願の建築物用フレーム構造体や、後述する建築物用パネル構造体によって構築することができる。

＜実施形態10 構成の説明 壁面パネル設置工程＞

[0119] 図20は、上述の各工程に、さらに壁面パネル設置工程と充填工程とを付加した建築物の建築方法における各工程の流れを示すフロー図を示すものである。図示するように、この建築方法は、「建築物用フレーム構造体準備工程」S2001と、「建築物用フレーム構造体運搬工程」S2002と、「建築物用フレーム構造体集合体構築工程」S2003と、「壁面パネル設置工程」S2004と、「充填工程」S2005と、からなる。なお、壁面パネル設置工程のみを付加した建築方法であってもよい。

[0120] 「壁面パネル設置工程」S2004は、組み立てられた建築物用フレーム構造体集合体の主面を覆うように壁面パネルを設置する。「主面」とは建築物用フレーム構造体集合体を構成する建築物用フレーム構造体の交差連結部によって生まれる建築物用フレームに囲まれた空間面の中心法線軸を同じく法線とする面を言う。具体的には、建築物用フレーム構造体の並列配置されて繰り返し配置される建築物用フレームの繰り返し現れる表面又は裏面の凸部領域の直線部を共通に含む平面又は、それに平行な平面によって構成される面である。

[0121] 壁面パネル設置工程では、建築物フレームの主面を覆うようにコンクリートパネルやベニヤ板などを用いた壁面パネルを設置する。設置の態様については、実施形態3において説明した通りである。

＜実施形態10 構成の説明 充填工程＞

[0122] 「充填工程」 S 2 0 0 5 は、建築物用フレーム構造体集合体の壁面パネル又は／及び断熱材で挟まれる空間にコンクリートを充填する工程である。コンクリートの充填の態様については、実施形態 5 において説明した通りである。なお、壁面パネル間に断熱材を配置したうえでコンクリートを充填してもよい。コンクリートの充填は、壁面パネル間などに壁面の上側から流し込むことで行われる。従って、建築物用フレーム構造体の底の部分は、コンクリートが流出しないように構成されていなければならない。

[0123] 本建築方法によれば、建築現場にて建築物用フレーム構造体集合体を構築してからコンクリートの充填を行うことができるため、予めコンクリートが充填されたパネルなどを組み立てるなどの従来工法に対して容易かつ迅速に建築を行い得る。従来の鉄筋コンクリートを用いた本願発明と同程度の強度の建築物はその建築に通常 1 か月程度以上要していたのに対し、本願では、2 日から 5 日程度で建築することができ、人件費も大幅に削減することができる

というメリットがある。

<実施形態 1 1 >

<実施形態 1 1 概要>

[0124] 実施形態 1 1 は、実施形態 3 から 6 のいずれかの一の建築物用パネル構造体を用いて建築物を建築する方法である。

<実施形態 1 1 構成>

[0125] 図 2 1 は、実施形態 1 1 の建築物の建築方法の工程の流れを示すフロー図である。図示するように、本実施形態の建築物の建築方法は、「建築物用パネル構造体準備工程」 S 2 1 0 1 と、「建築物用パネル構造体運搬工程」 S 2 1 0 2 と、「建築物用パネル構造体集合体構築工程」 S 2 1 0 3 と、からなる。

<実施形態 1 1 構成の説明 建築物用パネル構造体準備工程>

[0126] 「建築物用パネル構造体準備工程」 S 2 1 0 1 は、実施形態 3 から 6 のいずれか一の建築物用パネル構造体を準備する工程である。建築すべき建築物

に応じて適宜建築物用パネル構造体を準備する。実施形態３から６で説明したように、建築物用パネル構造体は断熱材を配置したり、場合によってはコンクリートを充填しておくことも可能である。また、準備した建築物用パネル構造体にＩＤを付しておくことも好ましい。

＜実施形態１１ 構成の説明 建築物用パネル構造体運搬工程＞

[0127] 「建築物用パネル構造体運搬工程」Ｓ２１０２は、準備された建築物用パネル構造体を建築現場に運搬する工程である。壁面パネルを配置しただけの建築物用パネル構造体や断熱材のみを配置した建築物用パネル構造体は軽量かつ取り扱いが容易であるため、運搬車両に高い積載能力を求める必要や、熟練かつ膂力ある運搬担当者などへの依存を少なく抑えることができる。

[0128] 運搬から次工程の建築物パネル組立工程が行われるまでに一定期間保管される場合には、上述のＩＤを利用して保管することが次工程を円滑に行うために好ましい。また、実施形態１０の建築物用フレーム構造体運搬工程において説明したことは、建築物用パネル構造体運搬工程においても該当する。

＜実施形態１０ 構成の説明 建築物用パネル構造体構築工程＞

[0129] 「建築物用パネル構造体集合体構築工程」Ｓ２１０３は、運搬された建築物用パネル構造体を組み立てて建築物用パネル構造体集合体とする工程である。建築物用パネル構造体集合体は、建築物の外壁及び内壁、床、天井、屋根などの各所に用いられるパネルであるとともに、それらのパネルどうしが様々に平面的や立体的に連結してなるものである。

[0130] 上述の通り、建築物用パネル構造体は、断熱材を配置（内包も含む）したりコンクリートを充填しておくことが可能であるので、用いる箇所に応じた建築物用パネル構造体を組み立てて建築物用パネル構造体集合体とする。

＜実施形態１１ 構成の説明 充填工程＞

[0131] 図２２は、上述の各工程に、さらに充填工程を付加した建築物の建築方法における各工程の流れを示すフロー図を示すものである。図示するように、この建築方法は、「建築物用パネル構造体準備工程」Ｓ２２０１と、「建築物用パネル構造体運搬工程」Ｓ２２０２と、「建築物用パネル構造体構築工

程」Ｓ２２０３と、「充填工程」Ｓ２２０４と、からなる。

[0132] 「充填工程」Ｓ２２０４は、建築物用パネル構造体集合体の壁面パネル又は／及び断熱材で挟まれる空間にコンクリートを充填する工程である。コンクリートの充填の態様については、実施形態５において説明した通りである。なお、壁面パネル間に断熱材を配置したうえでコンクリートを充填してもよい。

[0133] 本建築方法によれば、建築現場にて建築物用パネル構造体を組み立てて建築物用パネル構造体集合体としてからコンクリートの充填を行うことができるため、予めコンクリートが充填されたパネルなどを準備、運搬、組み立てて外壁な屋根などのパネルを作るといった従来工法に対して容易かつ迅速に建築を行い得る。

<総合効果>

[0134] 以上の本願発明は、低コスト、短期間で従来の鉄筋コンクリート造りの建築物と同等の建築物を構築することができ、特に低コストで頑丈な建築物を提供可能であることから、発展途上国の貧しい人たちや、大災害時の緊急避難的な建築物、紛争地域の難民の居住用の建築物など多くの用途で利用可能である。

符号の説明

[0135] ０１０１Ｌ Ｕ字状部
 ０１０１Ｒ Ｕ字状部
 ０１０２ 連絡部
 ０１０３ 央部空間
 ０１０４Ｌ Ｕ字状部の折曲部
 ０１０４Ｒ Ｕ字状部の折曲部
 ０１０５Ｌ Ｕ字状部の折曲部
 ０１０５Ｒ Ｕ字状部の折曲部
 ０１０６Ｌ Ｕ字状部の折曲部
 ０１０６Ｒ Ｕ字状部の折曲部