

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5952010号  
(P5952010)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016.7.13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl. F 1  
E O 4 B 2/88 (2006.01) E O 4 B 2/88

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-19221 (P2012-19221)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成24年1月31日 (2012.1.31)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2013-155584 (P2013-155584A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成25年8月15日 (2013.8.15)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成26年12月18日 (2014.12.18)		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	井出 豊
			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	横堀 伸
			東京都江東区新砂一丁目1番1号 株式会
			社竹中工務店 東京本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダブルスキン構造及びダブルスキン構造の設計方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物の外壁面を構成するアウトースキンと、  
前記アウトースキンの内側に間隔をあけて配置されたインナースキンと、  
前記アウトースキンと前記インナースキンとの間の空間を構成し、前記構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられたキャビティ部と、  
前記アウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられ、前記キャビティ部と外気とを連通し、前記キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化させる複数の開口部と、  
を有し、

前記キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、  
前記インナースキンの厚みが設定されたダブルスキン構造。

10

【請求項2】

構造物の外壁面を構成するアウトースキンと、  
前記アウトースキンの内側に間隔をあけて配置されたインナースキンと、  
前記アウトースキンと前記インナースキンとの間の空間を構成し、前記構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられたキャビティ部と、  
前記アウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられ、前記キャビティ部と外気とを連通し、前記キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化させる複数の開口部と、  
を有し、

前記キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、

20

前記インナースキンの厚みを設定するダブルスキン構造の設計方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ダブルスキン構造及びダブルスキン構造の設計方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、建築物の外周の少なくとも一面に配設された外部スキンと、この外部スキンの室内側に中空層を介して対向配設された内部スキンと、を備えてなるダブルスキンファサード構造が開示されている。そして、このようなダブルスキンファサード構造において、中空層は建物高さ方向に連続した空間であり、中空層の両側側端部、下部、及び外部スキン面上層部に外気導入または排気のための開口を形成することが提案されている。

10

## 【0003】

特許文献2には、平面上の周囲を周回する外周壁のうち、少なくとも互いに対向する区間を内壁と外壁から構成されるダブルスキン構造とし、ダブルスキンを構成する外壁に周方向に間隔を隔て、開閉自在な開口部を形成することが提案されている。

## 【0004】

さて、一般的には、ダブルスキン構造の場合、アウトースキンは開口によって中空層との圧力差が小さくなるので、アウトースキンにはシングルスキン構造の場合におけるシングルスキンの70%程度の風圧力(風荷重)がかかるとされている。しかし、インナースキンは建物内部空間との圧力差が発生するので、インナースキンにはシングルスキンと同じ風圧力(風荷重)がかかると考えて設計していた。つまり、内側のインナースキンはシングルスキンと同じ厚みに設計されている。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2005-330762号

【特許文献2】特開2007-46373号

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記事実を鑑み、構造物の外壁面をシングルスキンで構成した場合における風圧力に対抗するために必要なシングルスキンの厚みよりも、インナースキンの厚みを薄くすることが課題である。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

請求項1の発明は、構造物の外壁面を構成するアウトースキンと、前記アウトースキンの内側に間隔をあけて配置されたインナースキンと、前記アウトースキンと前記インナースキンとの間の空間を構成し、前記構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられたキャビティ部と、前記アウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられ、前記キャビティ部と外気とを連通し、前記キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化させる複数の開口部と、を有し、前記キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、前記インナースキンの厚みが設定されている。

40

## 【0008】

請求項1の発明では、キャビティ部を構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けると共に、キャビティ部と外気とを連通し、キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化する複数の開口部がアウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられている。そして、キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、インナースキンの厚みが設定されている。したがって、構造物の外壁面をシングルスキンで構成した場合における風圧力

50

に対抗するために必要なシングルスキンの厚みよりも、インナースキンの厚みを薄くしても、インナースキンが風圧力に対抗することができる。

【0012】

請求項2の発明は、構造物の外壁面を構成するアウトースキンと、前記アウトースキンの内側に間隔をあけて配置されたインナースキンと、前記アウトースキンと前記インナースキンとの間の空間を構成し、前記構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられたキャビティ部と、前記アウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられ、前記キャビティ部と外気とを連通し、前記キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化させる複数の開口部と、を有し、前記キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、前記インナースキンの厚みを設定する。

10

【0013】

請求項2の発明では、一区画のキャビティ部を構造物の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けると共に、キャビティ部と外気とを連通し、キャビティ部の風圧力を均一化又は略均一化する複数の開口部がアウトースキンに横方向に間隔をあけて設けられている。そして、キャビティ部の均一化又は略均一化された風圧力に基づいて、インナースキンの厚みが設定されている。したがって、構造物の外壁面をシングルスキンで構成した場合における風圧力に対抗するために必要なシングルスキンの厚みよりも、インナースキンの厚みを薄くしても、インナースキンが風圧力に対抗することができる。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように本発明によれば、構造物の外壁面をシングルスキンで構成した場合における風圧力に対抗するために必要なシングルスキンの厚みよりも、インナースキンの厚みを薄くすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用されたダブルスキンを有する構造物を斜め上方から見た斜視図である。

【図2】図1に示す構造物の水平断面を模式的に示す水平断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用されたダブルスキンの垂直断面を模式的に示す垂直断面図である。

30

【図4】本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用されたダブルスキンを示す斜視図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用されたダブルスキンを模式的に示すと共に実測位置を示す正面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用されたダブルスキンの水平断面を模式的に示す水平断面図である。

【図7】実測位置と風荷重等高線とを示す説明図であり、(A)はCase 1における風荷重等高線が示された説明図であり、(B)はCase 2における風荷重等高線が示された説明図である。

【図8】Case 1におけるダブルスキンのキャビティ部の内部における風圧力の実測値とアウトースキンの下換気口及び上換気口の風圧の平均値とを示すグラフである。

40

【図9】Case 2におけるダブルスキンのキャビティ部の内部における風圧力の実測値とアウトースキンの下換気口及び上換気口の風圧の平均値とを示すグラフである。

【図10】(A)は風洞実験におけるシングルスキンにかかる外圧係数と、キャビティ部の内部の圧力と、の測定位置を示す説明図であり、(B)は実験結果を示す表である。

【図11】等圧理論の算定式である。

【図12】等圧理論を本実施形態のダブルスキンのキャビティ部に適用した場合の算定式である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

50

図 1 ~ 図 1 2 を用いて、本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造について説明する。なお、鉛直方向上側方向を矢印 Z で示す。構造物の内側方向（室内側）を矢印 I N で示し、構造物の外側方向（外部側）を矢印 O U T で示す。また、「幅方向又は横方向」は、Z 方向と直交する矢印 W 方向を指す。また、図 2 は水平断面図であるが、見づらくなるのを避けるため断面を示すハッチングの図示を省略している。また、図 2 においては、室内空間の詳細も省略されている。

【 0 0 2 0 】

< 構造物 >

まず、本発明の一実施形態に係るダブルスキン構造が適用された構造物の全体構造について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 と図 2 とに示すように、構造物 1 0 は、角部が凹んだ略四角柱形状の高層ビルとされている。構造物 1 0 は、図示が省略された地盤に設けられた基礎の上に構築されている。構造物 1 0 の外壁面 1 1 は、構造物 1 0 の横方向（幅方向）の全幅又は略全幅に亘って設けられたダブルスキン 1 0 0 によって構成されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 と図 4 とに示すように、ダブルスキン 1 0 0 は、構造物 1 0 の躯体を構成するスラブ 2 0 に固定されている。なお、上下のスラブ 2 0 間が一つの階層とされている。また、ダブルスキン 1 0 0 の内側のスラブ 2 0 間が各階層の室内空間 2 2 である（図 2 も参照）。

【 0 0 2 3 】

図 2 ~ 図 4、図 6 に示すように、ダブルスキン 1 0 0 は、構造物 1 0 の外面を構成するアウトースキン（外側面材）1 1 0 と、アウトースキン 1 1 0 の内側に間隔をあけて配置されたインナースキン（内側面材）1 2 0 と、を有している。そして、アウトースキン 1 1 0 とインナースキン 1 2 0 との間の空間がキャビティ部（中間層部）1 5 0 とされている。

【 0 0 2 4 】

図 2 及び図 6 に示すように、キャビティ部 1 5 0 は、横方向に連通し、構造物 1 0 の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられている（図 1 も参照）。

【 0 0 2 5 】

なお、詳細は後述するが、本実施形態のダブルスキン 1 0 0 を構成するアウトースキン 1 1 0 の板厚（厚み）及びインナースキン 1 2 0 の板厚（厚み）は、仮に構造物 1 0 の外壁面 1 1 を一枚のシングルスキン（壁面材）で構成されている場合におけるシングルスキンが風圧力に耐えるために必要とされる板厚（厚み）よりも薄い。

【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように、キャビティ部 1 5 0 は、複数の層階毎に仕切部材 1 5 2 で仕切られている。これにより、仕切部材 1 5 2 で仕切られた複数の層階に亘って、空気が上下方向に連続して流れるように構成されている。なお、本実施形態では、三層階毎に仕切部材 1 5 2 で仕切られている。つまり、本実施形態では、全幅又は略全幅且つ三層階分が一つのキャビティ部 1 5 0 を構成する（図 1 と図 2 も参照）。

【 0 0 2 7 】

また、図 5 は、構造物 1 0 における 2 2 階層 ~ 2 4 階層を構成するキャビティ部 1 5 0 が示されている。なお、正確には、仕切部材 1 5 2 は、下側の階層（図 5 では、2 1 階層）及び上側の階層（図 5 では 2 5 階層）にかかる段違いに配置されている。よって、キャビティ部 1 5 0 には凹部 1 5 3 が形成されている。つまり、キャビティ部 1 5 0 は、上端部と下端部とは直線状でなく、上下方向に凹凸がある構造となる。

【 0 0 2 8 】

アウトースキン 1 1 0 には、キャビティ部 1 5 0 と外気との間を連通する複数の上換気口 1 6 0 と下換気口 1 7 0 とが設けられている。上換気口 1 6 0 及び下換気口 1 7 0 は、キャビティ部 1 5 0 の上部と下部とにそれぞれ、幅方向に沿って間隔をあけて設けられて

10

20

30

40

50

いる。また、下換気口 170 は凹部 153 に設けられ、上換気口 160 は凹部 153 の間に設けられている。

【0029】

また、階層毎に開閉可能な内部換気口 154 が設けられている。内部換気口 154 は、キャビティ部 150 と室内空間 22 (図 2、図 4 を参照) とを連通する。更に、図 4 に示すように、階層毎に室内空間 22 と外気と連通する外部換気口 156 が設けられている。

【0030】

<換気構造>

つぎに、換気構造について説明する。

【0031】

図 3 ~ 図 5 に示すように、太陽光によってキャビティ部 150 の中の空気の温度が上昇し、キャビティ部 150 の中に上昇気流が発生する。この上昇気流によって、矢印 J1 で示すように、煙突効果によって下換気口 170 から外気がキャビティ部 150 に流入し、上換気口 160 から排出される。

【0032】

なお、本実施形態では、キャビティ部 150 は複数の階層 (本実施形態では 3 階層) に亘って連通した構造となっている。よって、下換気口 170 と上換気口 160 と間の鉛直方向の距離が大きく確保されており、これにより一つの階層でキャビティ部が構成されている場合と比較し、大きな煙突効果が得られる。したがって、大きな煙突効果によってキャビティ部 150 に大きな上昇気流が発生し、多量の空気が下換気口 170 から外気がキャビティ部 150 に流入し、上換気口 160 から排出される。よって、キャビティ部 150 の空気温度、特に上部の空気温度が高温になることが抑制又は防止される。

【0033】

したがって、ダブルスキン 100 のキャビティ部 150 を流れる空気によって、構造物 10 の日射取得熱を効果的に低減させることができ、その結果、構造物 10 の室内空間 22 の熱負荷を低減させることができる。

【0034】

また、図 5 に示すように、ダブルスキン 100 には、キャビティ部 150 と各室内空間 22 とを連通する内部換気口 154 が設けられており、内部換気口 154 を開放することで、内部換気口 154 を介して各室内空間 22 (図 2 等参照) とキャビティ部 150 との間で空気が出入りする。よって、室内空間 22 (図 2 等参照) と外気との間が、内部換気口 154、キャビティ部 150、及び上換気口 160 を介して、自然換気される構造となっている。

【0035】

また、図 4 に示すように、ダブルスキン 100 には、階層毎に室内空間 22 と外気との間を連通する外部換気口 156 が設けられている。よって、外部換気口 156 を介して室内空間 22 と外気とが直接換気される。なお、キャビティ部 150 の煙突効果に影響を与えないように外部換気口 156 は、キャビティ部 150 とは区画されている。

【0036】

<等圧理論に基づくインナースキンの設計理論>

つぎに、キャビティ部 150 の風圧力が均一になるうとする現象、つまり、等圧理論に基づく、インナースキン 120 の設計理論について説明する。なお、「均一」をより具体的に説明すると、キャビティ部内の圧力が、空間的にバラツキが小さい状態又はバラツキが殆どない状態を指す。

【0037】

本実施系形態ではキャビティ部 150 は、構造物 10 の横方向の全幅又は略全幅に亘って設けられている。また、アウトースキン 110 に横方向 (幅方向) に間隔をあけて、キャビティ部 150 と外気とを連通する複数の下換気口 170 と上換気口 160 が設けられている。

【0038】

10

20

30

40

50

そして、一例として図5及び図6に示す矢印J3のように、下換気口170間及び上換気口160間でも、空気が出入りする。つまり、煙突効果による下から上方向への空気の流れ以外に加え、幅方向にも空気が流れる。

【0039】

したがって、内部換気口154が閉止された状態において、ダブルスキン100のキャビティ部150の内部の風圧力が均一又は略均一になる。別の観点から説明すると、内部換気口154が閉止された状態において、各換気口（開口部）において、キャビティ150部への空気の流入及び流出が発生するが、流入の総和は0（ゼロ）になり、その結果、キャビティ部150内の圧力が空間的に均一化される。

【0040】

そして、これによりインナースキン120にかかる風圧力（風荷重）が均一又は略均一になり、この均一又は略均一になったインナースキン120にかかる風圧力（風荷重）に耐え得るように、インナースキン120の板厚を設計する。

【0041】

なお、等圧理論の算定式が図11の数式である。また、図12の数式は、本実施形態のキャビティ部150に当てはめた場合の計算式（図11の数式の区画J）である。

【0042】

<設計方法>

構造物10の外面上にかかる風圧は不均一と考えられる。そして、図2に示す構造物10のコーナー部10C（外面の幅方向端部）には、他の部位よりも風圧（負圧）が高くなる

【0043】

ここで、一般的には、ダブルスキンにおけるアウトースキンは開口によってキャビティ部（中空層）との圧力差が小さくなるので、アウトースキンにかかる風圧（風荷重）はシングルスキン構造の場合におけるシングルスキンの70%程度と考えて設計されている。つまり、アウトースキンの板厚は、シングルスキンの板厚よりも薄い。

【0044】

しかし、ダブルスキンにおけるインナースキンは、室内空間22（建物内部空間）との圧力差が発生するので、シングルスキンと同じ風圧力（風荷重）がかかると考えて設計していた。つまり、内側のインナースキンの板厚はシングルスキンの板厚と同じ板厚に設計

【0045】

そして、ダブルスキンを構成するインナースキンの板厚は、建物のコーナー部10C等の風圧の最も高くなる部位を基準に行ってきた。つまり、従来インナースキンの板厚は、コーナー部10C等の最も高い風圧（風荷重）に耐え得る板厚とする設計を行ってきた。

【0046】

しかし、本実施形態では、上述したように、等圧理論に基づいて設計を行っている。つまり、ダブルスキン100を構成するキャビティ部150を、構造物10の横方向の全幅又は略全幅に亘って連通させて大容量化する共に、複数の下換気口170及び上換気口16を幅方向に間隔をあけて設けることで、キャビティ部150の風圧力を均一化又は略均

【0047】

よって、本実施形態では、コーナー部10C等の最も高い風圧（風荷重）に耐え得るように設計するのではなく、均一化又は略均一化された風圧力（風荷重）に耐え得るようにインナースキン120の板厚が設計されている。よって、本実施形態のダブルスキン100を構成するインナースキン120の板厚は、従来の設計方法で設計した板厚よりも薄い。つまり、インナースキン120の板厚はシングルスキンの板厚よりも薄くなっている。

【0048】

なお、上述したように、ダブルスキン100を構成するアウトースキン110は、従来の設計方法でもシングルスキンの板厚よりも薄くなる。よって、本実施形態でも同様に設

10

20

30

40

50

計することで、アウトースキン 110 の板厚はシングルスキンの板厚よりも薄くなっている。

【0049】

<測定(実測)>

つぎに、等圧理論が正しいことを実証するために行った本実施形態のダブルスキン 100 を構成するアウトースキン 110 にかかる外圧及びキャビティ部 150 の風圧力(インナースキン 120 にかかる風圧力(風荷重))の測定及びその結果について説明する。なお、内部換気口 154 を閉止した状態で測定されている。

【0050】

[測定方法]

図 5 に示すように、構造物 10 の 22 階層～24 階層の西壁面 11W (図 2 参照) における合計 7 箇所(図 5 に示す(1)～(7))で測定を行った。また、22 階層の室内空間 22 の内圧も測定した。

【0051】

図 5 と図 7 に示すように、計測位置は、(1)～(5)はアウトースキン 110 にかかる外圧の測定位置であり、(6)及び(7)はキャビティ部 150 の風圧力の測定位置である。また、基準圧として 22 階層の室内空間 22 の内圧(共通)を測定した。各計測時間の間隔は 0.1 秒とした。また、二日間に亘って測定した。なお、測定した二日は連続した二日間でなく、一日目と二日目との間には数日あいたが、あいている

【0052】

また、図 1 及び図 2 に示すように、一日目は矢印 Case 1 で示す北北西(310°)の強風の午前中に測定した。また、二日目は矢印 Case 2 で示す南南西(175°)の強風の夕方に測定した。

【0053】

図 7 には、測定箇所と風荷重等高線とを示している。これから Case 1 (図 7 (A)) 及び Case 2 (図 7 (B)) とともに、アウトースキン 110 にかかる外圧測定点(1)～(5)は、外圧が低い部位、つまり負圧が大きい部位に位置していることが判る。よって、測定箇所はキャビティ部 150 にかかる風圧力(風荷重)が高い部位であり、測定点としては問題がないことが判る。

【0054】

[測定結果]

図 8 及び図 9 は、キャビティ部 150 の風圧力の実測値とアウトースキン 110 の下換気口 170 及び上換気口 160 の外圧の平均値とを示すグラフである。これらのグラフからキャビティ部 150 の風圧力の値とアウトースキン 110 の下換気口 170 及び上換気口 160 の外圧の平均値とが略一致している。つまり、キャビティ部 150 の内部の圧力が略均一であることが示されている。また、キャビティ部 150 の風圧力の実測値とアウトースキン 110 の下換気口 170 及び上換気口 160 の外圧の平均値とは、ほぼ同じ波形となっており、同一のキャビティ部 150 の内であれば、場所によらず略同じ圧力変動となっていることがわかる。

【0055】

[風圧力(風荷重)の比較]

つぎに、キャビティ部 150 の風圧力、つまりインナースキン 120 にかかる風圧力(風荷重)が、シングルスキンにおける風圧力(風荷重)を上回らないことを確認する。

【0056】

図 10 (B) は、風洞実験におけるシングルスキンにかかる外圧係数と、キャビティ部の風圧力と、を示す表である。なお、図 10 (A) は、測定点を示している。

【0057】

この表を見ると判るように、いずれもキャビティ部 150 の風圧力のほうが小さくなっている。なお、21F-S の箇所は、正圧が 1.65 であり、キャビティ部 150 の正圧 1.99 よりも下回っている。しかし、負圧は -3.55 であり絶対値は 3.55 である

10

20

30

40

50

。よって、絶対値としてはキャビティ部 150 の絶対値 1.99 よりも高くなっている。つまり、キャビティ部 150 の風圧力のほうが小さいので、インナースキン 120 にかかる風圧力（風荷重）が、シングルスキンにおける風圧力（風荷重）を上回っていない。

【0058】

<作用効果及びまとめ>

上述したように、本発明を適用されたダブルスキン 100 では、キャビティ部 150 を構造物 10 の横方向の全幅又は略全幅に亘って連通させて大容量化する共に、複数の下換気口 170 及び上換気口 160 を幅方向に間隔をあけて設けることで、キャビティ部 150 の内部風圧を均一化させている。また、これによりインナースキン 120 に作用する例えばコーナー部 10C 等の風圧力（風荷重）の局所的な増加を抑制している。

10

【0059】

つまり、本発明を適用することで、インナースキン 120 にかかる風圧力（風荷重）は、局部的に大きな風圧力（コーナー部 10C の場合は負圧）が作用する場合でも、キャビティ部 150 の中で均され、インナースキン 120 全体に亘って同じ又は略同じ風圧力（風荷重）として設計することができる。

【0060】

よって、コーナー部 10C 等の局所的に風圧力（風荷重）が高い部位に対応するためにインナースキン 120 の板厚を増す必要がなく、インナースキン 120 の板厚を薄くすることが可能となる。また、このことが実測によって確認された。

【0061】

なお、本実施形態では、キャビティ部 150 を構造物 10 の横方向の全幅又は略全幅に亘って連通させて大容量化した、これに限定されない。

20

【0062】

例えば、本実施形態では、平面視における外形が略四角形状であるので、コーナー部 10C の風圧力（風荷重）が局所的な増加した。しかし、他の形状の場合は、他の部位に風圧力（風荷重）が局所的な増加することが考えられる。この場合は、この風圧力（風圧力）が局所的に増加する部位と、他の部位と、が連通するように「キャビティ部の横方向の幅」と、「複数の開口部の大きさと間隔」とを、適宜、計算して設定すればよい。

【0063】

要は、本設計理論を用いて、シングルスキンで構成した場合におけるシングルスキンが受ける風圧力よりも、インナースキンが受ける風圧力が小さくなるように、「キャビティ部の横方向の幅」と、「複数の開口部の大きさと間隔」とを、適宜計算して設定すればよい。

30

【0064】

なお、本実施形態の構成の場合においては、キャビティ部の横方向の連通幅を構造物の 1/3 程度に区分けすると、インナースキンが受ける風圧力をシングルスキンが受ける風圧力よりも小さくすることは困難であることが確認されている。

【0065】

<その他>

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。

40

【0066】

例えば、上記実施形態では、図 5 の示すようにキャビティ部 150 は 3 階層に亘って構成されているが、これに限定されない。1 階層又は 2 階層で構成されていてもよいし、4 階層以上で構成されていてもあってもよい。なお、キャビティ部 150 は、上下が仕切られていることが、望ましい。つまり、上面部分が外気に開放されていない方が望ましい。

【0067】

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言うまでもない

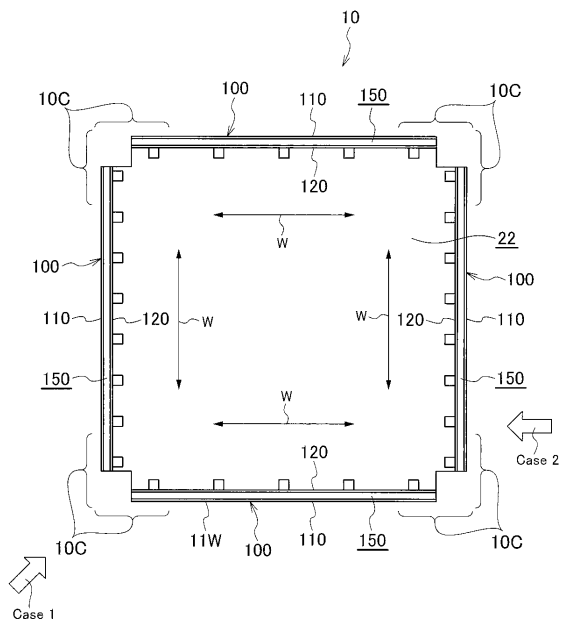
【符号の説明】

【0068】

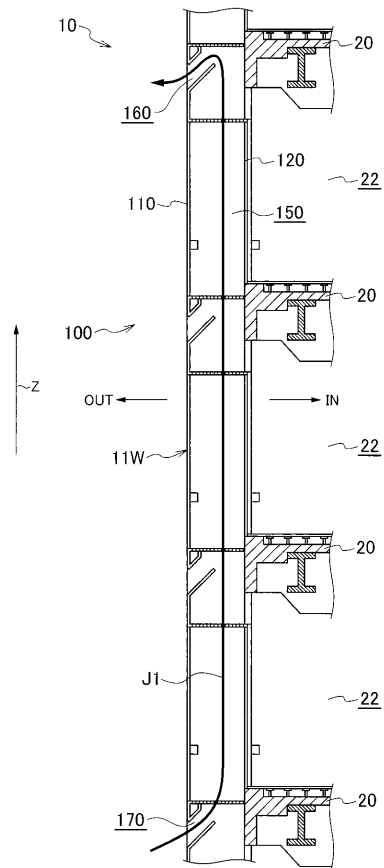
50

- 1 0 構造物
- 1 1 外壁面
- 1 0 0 ダブルスキン
- 1 1 0 アウタースキン
- 1 2 0 インナースキン
- 1 5 0 キャビティ部
- 1 6 0 上換気口（開口部）
- 1 7 0 下換気口（開口部）

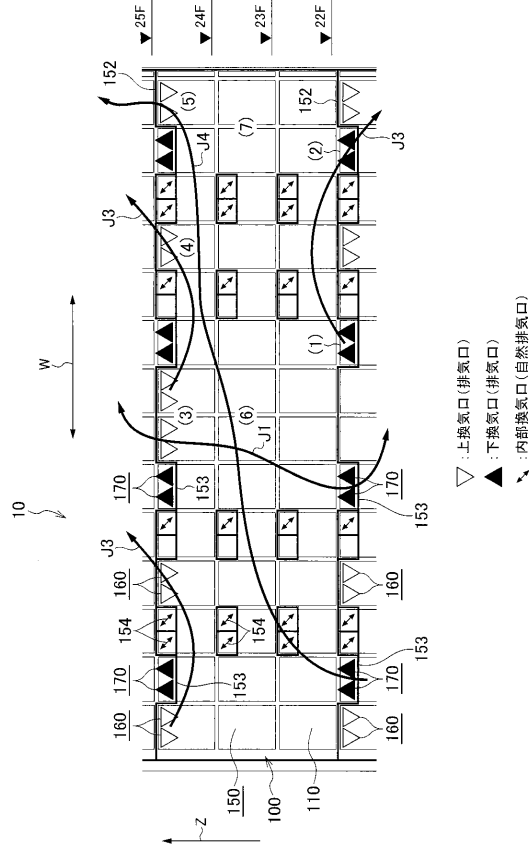
【図 2】



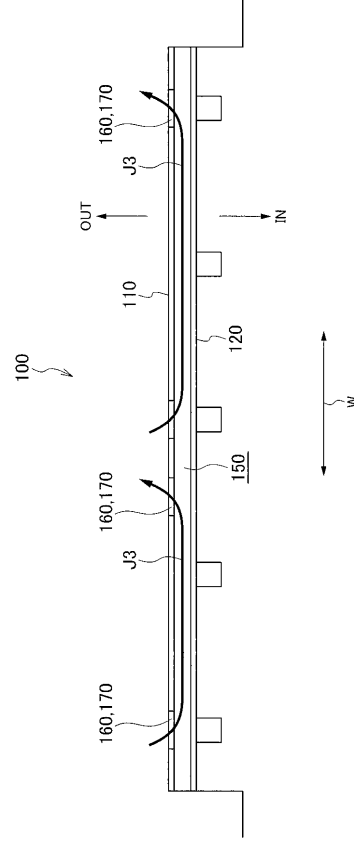
【図 3】



【図5】



【図6】



【図11】

$$C_{p,j}(t) = \frac{\sum_k C_{p,j,k}(t) \times A_{j,k}}{\sum_k A_{j,k}}$$

$C_{p,j}(t)$  : 区画 j の風圧係数

$C_{p,j,k}(t)$  : 区画 j にある開口 k の外圧係数

$A_{j,k}$  : 区画 j にある開口 k の面積

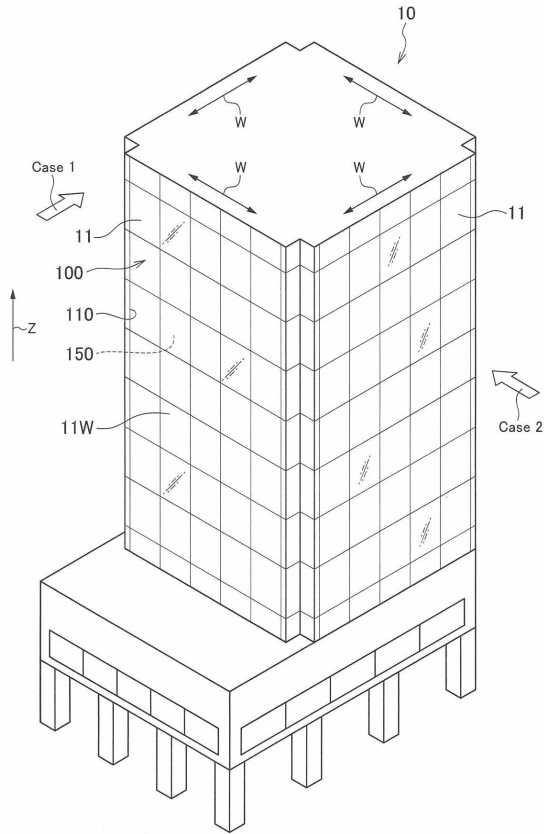
【図12】

キャビティ部における風圧力(内圧)の算定式

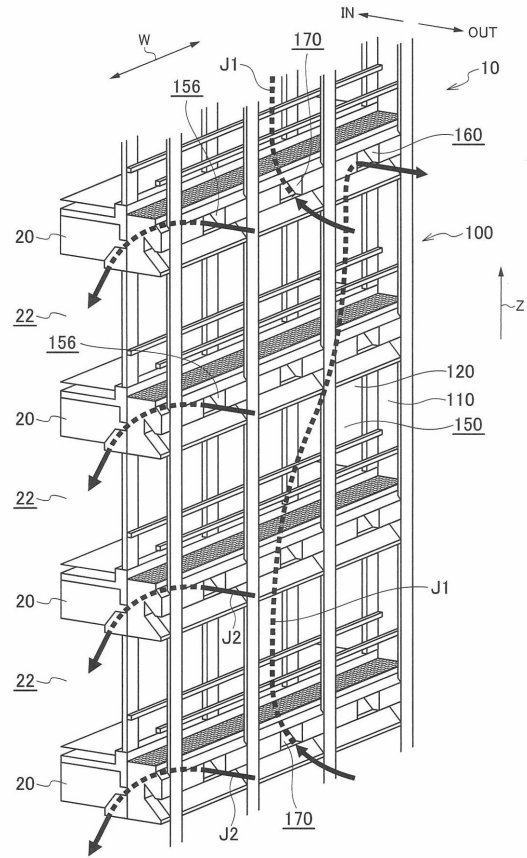
$$C_p = \frac{\text{(各点での外圧係数} \times \text{開口面積)の総和}}{\text{開口面積の総和}}$$

$$= \frac{C_{p1} \times A_1 + C_{p2} \times A_2 + \dots + C_{p9} \times A_9}{A_1 + A_2 + \dots + A_9}$$

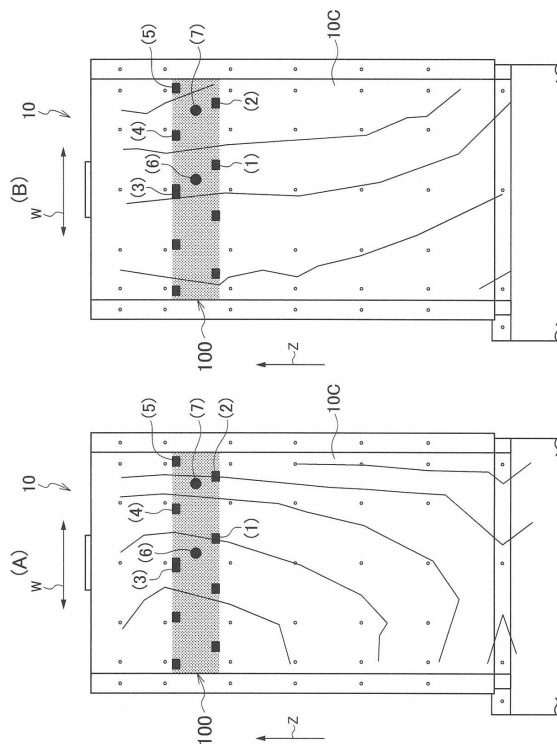
【 図 1 】



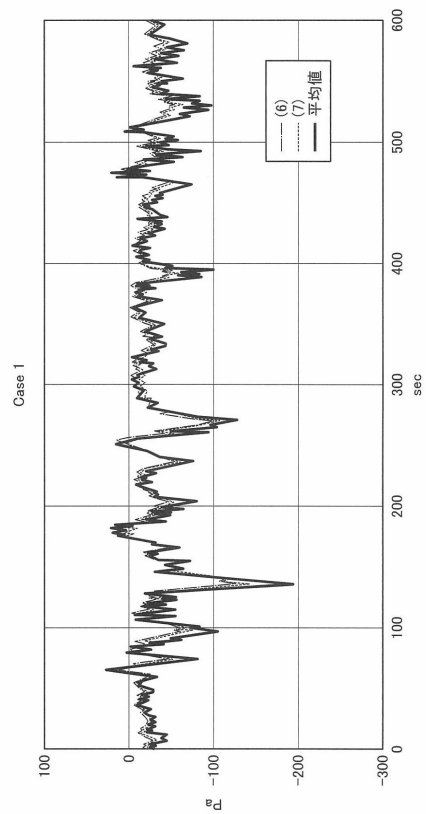
【 図 4 】



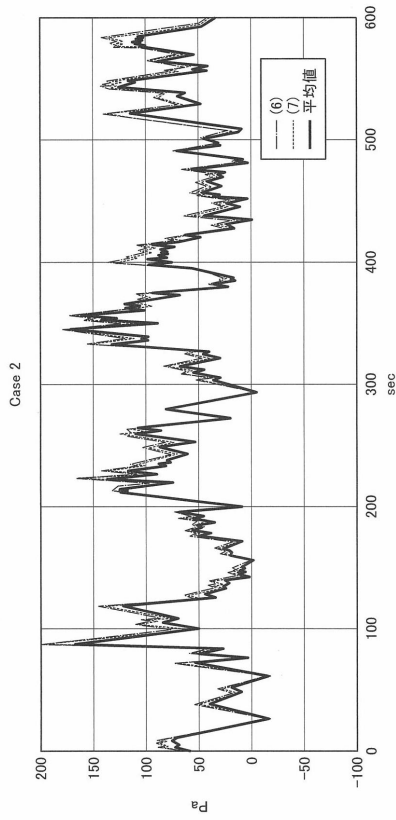
【 図 7 】



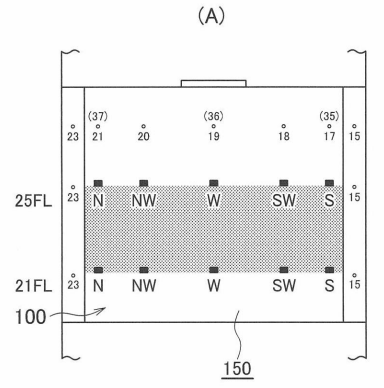
【 図 8 】



【図9】



【図10】



(B)

		正圧	負圧	絶対値
		Cf	Cf	Cf
西壁面 (10C)	25F-S	2.03	-3.84	3.84
	25F-SW	2.20	-3.23	3.23
	25F-W	2.34	-2.49	2.49
	25F-NW	2.34	-3.02	3.02
	25F-N	2.26	-3.20	3.20
	21F-S	1.65	-3.55	3.55
	21F-SW	2.11	-3.32	3.32
	21F-W	2.21	-2.39	2.39
	21F-NW	2.14	-2.99	2.99
	21F-N	2.25	-3.21	3.21
キャビティ内		1.99	-1.94	1.99

---

フロントページの続き

- (72)発明者 大竹 和夫  
千葉県印西市大塚一丁目5番地1 株式会社竹中工務店 技術研究所内
- (72)発明者 宮本 佳治  
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

審査官 新井 夕起子

- (56)参考文献 特開2007-046373(JP,A)  
特開2005-330762(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |         |   |         |
|---------|---------|---|---------|
| E 0 4 B | 2 / 8 8 | - | 2 / 9 6 |
| E 0 4 B | 1 / 7 0 |   |         |