

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6783346号
(P6783346)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月23日(2020.10.23)

(51) Int.Cl.

F I

E O 4 C 2/30 (2006.01)

E O 4 C 2/30 T

E O 4 C 2/04 (2006.01)

E O 4 C 2/30 L

E O 4 C 2/04 C

E O 4 C 2/04 E

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2019-93776 (P2019-93776)
(22) 出願日 令和1年5月17日(2019.5.17)
(62) 分割の表示 特願2015-116007 (P2015-116007)
の分割
原出願日 平成27年6月8日(2015.6.8)
(65) 公開番号 特開2019-152095 (P2019-152095A)
(43) 公開日 令和1年9月12日(2019.9.12)
審査請求日 令和1年5月19日(2019.5.19)

(73) 特許権者 000135335
株式会社ノザワ
兵庫県神戸市中央区浪花町 1 5 番地
(74) 代理人 100143122
弁理士 田中 功雄
(72) 発明者 細田 吉大
東京都中央区新川 1 - 4 - 1 株式会社ノ
ザワ内

審査官 須永 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出成形セメント板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の中空部が一方向に並設されると共に、表裏を貫通する設備或いは配管を通すための貫通孔を有する押出成形セメント板において、

表面部分に前記中空部に沿って略直線状に延びる単一の溝部が形成されており、前記貫通孔が当該溝部内に形成され、

前記溝部の両側端は溝底に向かって内側に傾斜して当該溝部が断面視逆台形状に形成され、

当該溝部が、押出成形セメント板厚み方向において複数の中空部に重なり、かつ押出成形セメント板幅方向において当該重なる中空部のうちの隣り合う2つの中空部を超える大きさで形成されていることを特徴とする押出成形セメント板。

【請求項 2】

前記溝部に対応する当該押出成形セメント板の厚みは40～100mmであることを特徴とする請求項1に記載の押出成形セメント板。

【請求項 3】

当該押出成形セメント板の全幅のうち、前記溝部を除いた幅をW1とし、当該溝部の幅をW2とした場合に下記式を満たすことを特徴とする請求項1又は2に記載の押出成形セメント板。

$W1 > W2$

【請求項 4】

当該押出成形セメント板の図心から前記溝部の溝底までの距離を A とし、図心から当該押出成形セメント板の表面までの距離を B とした場合に下記式を満たすことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の押出成形セメント板。

$$A / B = 0.4 \sim 0.7$$

【請求項 5】

前記溝部が当該押出成形セメント板の表側及び裏側のいずれにも形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の押出成形セメント板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は建物の躯体に取り付けられた押出成形セメント板の表面に、外装部材或いは設備・配管などを取り付けるための押出成形セメント板に関するものであり、特に押出成形セメント板の孔開けによる欠損部分への応力集中を要因とした強度低下を防ぐことのできる押出成形セメント板に関する。

【背景技術】

【0002】

押出成形セメント板は軽量かつ高い強度を有していることから、建物の外壁材として広く用いられている。押出成形セメント板を用いる外壁構造では、一般に建物の躯体に下地材となるアングルを固定し、押出成形セメント板の背面に留め付けられた Z クリップなどをアングルに係止させるようにして、押出成形セメント板を取り付けている。

20

【0003】

押出成形セメント板の表面に、タイル、石材などの表面装飾材である仕上げ材を取り付けることや、押出成形セメント板に表裏を貫通する貫通孔を設けて、これを換気口や配管口とすることが行われている。押出成形セメント板の表面に仕上げ材を取り付ける場合、押出成形セメント板にボルト孔やネジ孔を開けなければならず、押出成形セメント板に、これらによる欠損部分が生じる。押出成形セメント板に換気口や配管口を設ける場合には、これらが押出成形セメント板の欠損部分となる。

【0004】

例えば特許文献 1 では、押出成形セメント板の表面部分に凹部を形成し、この凹部の背部に補強金具を配設すると共に、凹部内においてアンカーボルトを介して補強金具をファスナーに固着し、このファスナーに設けたダボピンを仕上げ材の端面に設けられた孔に嵌め入れることで、仕上げ材を取り付けている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】実開昭 63 - 51039 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 のように表面に仕上げ材を取り付けることや、換気口などを形成することによる欠損部分が存在する状態で、押出成形セメント板の外側に引張応力が作用して曲げ変形が生じると、欠損部分に応力が集中する。欠損部分に応力が集中すると、押出成形セメント板の曲げ耐力が、欠損部分が存在しない場合に比べて約 30 % 程度低くなり、本来有する曲げ耐力よりも小さい力で破壊が起こってしまうおそれがある。そのため許容応力度を本来の応力度よりも下げて設計することとなる。許容応力度を下げて設計することは、押出成形セメント板の支持スパンを小さくすることに繋がり、例えば階高の大きい建物に縦張りで施工する際、梁間で支持スパンが足りなくなるといった問題が生じていた。

40

【0007】

そこで本発明は従来技術の問題点に鑑み、押出成形セメント板に欠損部分が存在しても押出成形セメント板の高い耐力を維持することのできる押出成形セメント板を提供するこ

50

とを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の押出成形セメント板は、複数の中空部が一方向に並設されると共に、表裏を貫通する設備或いは配管を通すための貫通孔を有する押出成形セメント板において、表面部分に前記中空部に沿って略直線状に延びる単一の溝部が形成されており、前記貫通孔が当該溝部に形成され、前記溝部の両側端は溝底に向かって内側に傾斜して当該溝部が断面視逆台形状に形成され、当該溝部が、押出成形セメント板厚み方向において複数の中空部に重なり、かつ押出成形セメント板幅方向において当該重なる中空部のうちの隣り合う2つの中空部を超える大きさで形成されていることを特徴とするものである。

10

【0015】

本発明の押出成形セメント板とすれば、押出成形セメント板の表面部分に中空部に沿って略直線状に延びる溝部が形成され、貫通孔が当該溝部に形成されているため、貫通孔への応力集中を要因とした強度低下が生じない。そのため押出成形セメント板の許容応力度を下げることなく設計でき、高い耐力を維持できる。これにより押出成形セメント板の支持スパンを小さくする必要がなく、押出成形セメント板の施工の自由度を維持することができる。

【0016】

前記押出成形セメント板において、前記溝部に対応する当該押出成形セメント板の厚みは40～100mmであることが好ましい。溝部に対応する押出成形セメント板の厚みを40～100mmとすれば、押出成形セメント板の高い強度を維持することができる。

20

【0017】

押出成形セメント板の全幅のうち、前記溝部を除いた幅を $W1$ とし、当該溝部の幅を $W2$ とした場合に、 $W1 > W2$ を満たすことが好ましい。押出成形セメント板の溝部を除いた幅が、溝部の幅を上回ることによって、溝部を設けない押出成形セメント板に対する優位性を保つことができる。

【0018】

前記押出成形セメント板の図心から前記溝部の溝底までの距離を A とし、図心から当該押出成形セメント板の表面までの距離を B とした場合に、 $A/B = 0.4 \sim 0.7$ を満たすことが好ましい。この場合、貫通孔への応力集中を要因とした強度低下を確実に防ぐことができる。

30

【0019】

前記溝部を押出成形セメント板の表側及び裏側の双方に形成してもよい。この場合、押出成形セメント板の高い耐力を確実に維持することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、欠損部分、又は貫通孔への応力集中を要因とした強度低下が生じないため、許容応力度を下げることなく設計でき、高い耐力を維持できる。これにより押出成形セメント板の支持スパンを小さくする必要がなく、押出成形セメント板の施工の自由度を維持することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1実施形態に係る押出成形セメント板を示す断面図である。

【図2】図1の押出成形セメント板の端面図、平面図及び側面図である。

【図3】図心からの距離と応力度との関係を説明するための説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る押出成形セメント板を示す断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係る押出成形セメント板を示す断面図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る押出成形セメント板の外装部材取付構造を示す断面図と要部拡大図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る押出成形セメント板の外装部材取付構造を示す断面

50

図及び正面図である。

【図 8】従来の押出成形セメント板を示す断面図である。

【図 9】図 8 の押出成形セメント板の端面図、平面図及び側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る押出成形セメント板 1 を示す断面図であり、図 2 は図 1 の押出成形セメント板 1 の端面図、平面図及び側面図である。押出成形セメント板 1 は、縦張り工法又は横張り工法で建物の躯体に取り付けられる外装材である。押出成形セメント板 1 は、水、セメント、骨材、繊維などを混練した混合物を押出成形機で押し出し、養生硬化後、所定寸法に切断して製作される。押出成形セメント板 1 には、断面矩形状の複数の中空部 2 が押出方向である長手方向に互いに平行して構成されている。これら複数の中空部 2 が構成されていることで、押出成形セメント板 1 の表面側基材 1 a と背面側基材 1 b を繋ぐ複数の隔壁 3 が形成されている。以下の説明において、図中における押出成形セメント板 1 の上側を建物に取り付けた状態の外側とし、下側を取り付けた状態の内側とする。

【 0 0 2 3 】

押出成形セメント板 1 を用いる外壁構造では、一般に建物の躯体に下地材となるアングルを固定し、押出成形セメント板 1 の背面に留め付けられた Z クリップなどをアングルに係止させるようにして、押出成形セメント板 1 を取り付けっている。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の押出成形セメント板 1 には、幅方向中央部に表裏を貫通する平面視円形状の貫通孔 4 が形成されている。この貫通孔 4 は、表裏を貫通する設備或いは配管を通すための換気口や配管口となるものであり、直径 D は $W_m > D$ となるように形成されている。本実施形態の貫通孔 4 は平面視円形状であるが、他の形状であってもよい。押出成形セメント板 1 の外側の表面部分 1 h には、中空部 2 に沿って略直線状に延びる 1 つの溝部 5 が形成されている。この溝部 5 は、図 1 のように溝底 5 a に向かって内側に傾斜する左右の両側端 5 b、5 b を有しており、断面視逆台形状に形成されている。本実施形態では溝部 5 の数を 1 つとしているが、複数の溝部を押出成形セメント板 1 の表面部分 1 h に形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

図 1 及び図 2 のように貫通孔 4 は溝部 5 内の幅方向略中央部に形成されている。貫通孔 4 は溝部 5 内に収まっており、従って貫通孔 4 の直径 D は溝部 5 の溝底幅 W_m よりも小さい。本実施形態が適用される押出成形セメント板 1 の厚み S_1 は 50 ~ 120 mm 程度であり、溝部 5 に対応する押出成形セメント板 1 の厚み S_2 は 40 ~ 100 mm である。

【 0 0 2 6 】

押出成形セメント板 1 に外力による曲げ変形が生じた場合、図心 N から遠い部分ほど応力度は大きくなる。ここで図心とは、押出成形セメント板 1 の厚み方向における図心位置のことをいう。従って本実施形態のように表面部分 1 h に溝部 5 を設けた押出成形セメント板 1 に、溝部 5 のある外側が引張応力となるように曲げ変形を与えた場合、押出成形セメント板 1 における溝底 5 a でない表面部分 1 h a (以下、これを外表面部分という) が最大応力度を生じる部分となる。溝底 5 a は外表面部分 1 h a よりも小さい応力度を生じる部分となる。

【 0 0 2 7 】

そのため押出成形セメント板 1 における外表面部分 1 h a から破壊が始まることになり、押出成形セメント板 1 の強度は、外表面部分 1 h a の性状を基準に決定される。押出成形セメント板に強度低下の要因となり得る貫通孔を設ける場合であっても、貫通孔 4 を本実施形態のように溝部 5 内に存在させれば、押出成形セメント板 1 の外表面部分 1 h a に発生応力を負担させることができる。これにより貫通孔 4 への応力集中を要因とした強度低下を防ぐことができる。この効果は、押出成形セメント板の溝部を形成した面に、引張応力による曲げ変形が生じる場合において特に有効である。

【 0 0 2 8 】

上述のように押出成形セメント板 1 の外表面部分 1 h a が最大応力度を生じる部分となる。表面部分 1 h における溝部 5 の割合が増すと、貫通孔がない場合での断面係数値が小さくなってしまい、溝部を設けない押出成形セメント板に対する優位性が低減する。そのため押出成形セメント板 1 の全幅 W のうち、溝部 5 を除いた外表面部分 1 h a の幅を W 1 とし、溝部 5 の幅を W 2 としたときに下記式を満たしている。

$$W 1 > W 2$$

なお溝部 5 を除いた外表面部分 1 h a の幅 W 1 は、図 1 の通り溝部 5 によって複数に区分けされた部分の幅の合計である。複数の溝部が形成されている場合の幅 W 2 は、全ての溝部の幅の合計である。本実施形態では図 1 のように、押出成形セメント板 1 の左右両端に斜めに傾斜している 2 つの傾斜部 6 が存在している。全ての溝部の幅 W 2 の合計には、このような押出成形セメント板 1 の外表面 1 g から内方へ窪む全ての部分の幅が含まれる。

【 0 0 2 9 】

押出成形セメント板 1 の外表面部分 1 h a と溝底 5 a との応力度の差異は、図 3 の説明図を参照して、押出成形セメント板 1 の図心 N からの距離の比に対応していることを見出した。応力度の関係は、(図心 N から溝底までの距離) / (図心 N から外表面までの距離) = (溝底に発生する曲げ応力度) / (外表面部分に発生する曲げ応力度) で表される。従って押出成形セメント板 1 の断面形状と、その寸法及び図心 N に基づいて、押出成形セメント板 1 の曲げ応力度を算出することができる。

【 0 0 3 0 】

押出成形セメント板 1 の図心 N から溝底 5 a までの距離を A とし、図心 N から外表面 1 g までの距離を B とした場合に下記式を満たしている。

$$A / B = 0 . 4 \sim 0 . 7$$

$A / B = 0 . 7$ 程度が貫通孔 4 への応力集中を回避する境界点であり、 $A / B = 0 . 4 \sim 0 . 7$ とすることで、貫通孔 4 への応力集中を要因とした強度低下を確実に防ぐことができる。 A / B が 0 . 7 以下であれば、溝部 5 内の応力は、最表面の 7 割以下となるため応力集中が発生しないが、 A / B が 0 . 7 以上では応力集中を回避できない。しかし、0 . 4 以下では溝部 5 の残りの厚みが薄くなり、巾方向の強度に影響が出る恐れがある。

【 0 0 3 1 】

従来の押出成形セメント板に貫通孔を形成すると、貫通孔への応力集中によって 3 0 % 程度の強度低下が生じるが、押出成形セメント板 1 の表面部分 1 h よりも応力が 3 0 % 以上小さくなる溝部 5 内に貫通孔 4 を形成することで、応力集中の影響による押出成形セメント板 1 の強度低下を防ぐことが可能となっている。

【 0 0 3 2 】

本実施形態の押出成形セメント板 1 とすれば、押出成形セメント板 1 の表面部分 1 h に、中空部 2 に沿って略直線状に延びる溝部 5 が形成されて、表裏を貫通する貫通孔 4 が溝部 5 内に形成されているため、貫通孔 4 への応力集中を要因とした強度低下が生じない。そのため押出成形セメント板 1 の許容応力度を下げずに設計でき、高い耐力を維持することができる。これにより押出成形セメント板 1 の支持スパンを小さくする必要がなく、押出成形セメント板 1 の施工の自由度を維持することができる。

【 0 0 3 3 】

溝部 5 に対応する押出成形セメント板 1 の厚み S 2 を 4 0 ~ 1 0 0 mm としているため、押出成形セメント板 1 の高い強度を維持することができる。押出成形セメント板 1 の全幅 W のうち、溝部 5 を除いた外表面部分 1 h a の幅 W 1 が、溝部の幅 W 2 を上回ることによって、溝部を設けない押出成形セメント板に対する優位性を保つことができる。

【 0 0 3 4 】

押出成形セメント板 1 の図心 N から溝底 5 a までの距離 A と、図心 N から外表面 1 g までの距離 B が、 $A / B = 0 . 4 \sim 0 . 7$ を満たしているため、貫通孔 4 への応力集中を要因とした強度低下を確実に防ぐことができる。

【 0 0 3 5 】

従来、押出成形セメント板の支持スパンを大きくするために、押出成形セメント板の厚みを増して対応していた。そのため断面が大きくなり、重量の増大による作業現場の負担増などによってコストアップを招いていた。本実施形態の押出成形セメント板 1 では、厚みを増やすことなく高い強度が維持されるため、重量が増大せず、コストアップを招くことがない。

【実施例】

【0036】

本発明の実施例について説明する。本発明はこの実施例に限定されるものではない。図 8 及び図 9 に示す比較例としての従来の押出成形セメント板 40（貫通孔あり）と、実施例としての上記実施形態の押出成形セメント板 1（貫通孔あり）の限界荷重を算出する。比較例の押出成形セメント板 40、実施例の押出成形セメント板 1 とも、厚み S 1 : 80 mm、全幅 W : 590 mm、長さ L （支持スパン）2000 mm、貫通孔 4、41 の直径 D : 100 mm、貫通孔 4、41 の位置は支持間の中央としたものを用いた。

【0037】

押出成形セメント板の支持スパンを L 、押出成形セメント板の強度を σ 、有効断面部分の断面係数を Z とし、押出成形セメント板の支持スパン L の中央に荷重 K が作用したとき、曲げ応力の計算式より限界荷重 P は下記式で表される。

$$P \times L / (4 \times Z) = \sigma \times 0.7$$

（0.7 は断面欠損による応力集中の影響を考慮した低減率）

$$P = (\sigma \times 0.7 \times 4 \times Z) / L$$

【0038】

（比較例）

比較例の限界荷重 P_1 を算出する。貫通孔形成前の断面積、有効断面部分の断面係数 Z 、押出成形セメント板の強度 σ は次の通りである。

貫通孔形成前の断面積 : 241 cm^2

有効断面部分の断面係数 Z : 416 cm^3

押出成形セメント板の強度 σ : 17.6 N/mm^2

【0039】

$$P_1 = (\sigma \times 0.7 \times 4 \times Z) / L$$

$$P_1 = (17.6 \times 0.7 \times 4 \times 416000) / 2000$$

$$P_1 = 10250 \text{ N}$$

【0040】

（実施例）

実施例の限界荷重 P_2 を算出する。貫通孔形成前の断面積、有効断面部分の断面係数 Z 、押出成形セメント板の強度 σ は次の通りである。

貫通孔形成前の断面積 : 237 cm^2

有効断面部分の断面係数 Z : 350 cm^3

押出成形セメント板の強度 σ : 17.6 N/mm^2

【0041】

$$P_2 = (\sigma \times 4 \times Z) / L$$

$$P_2 = (17.6 \times 4 \times 350000) / 2000$$

$$P_2 = 12320 \text{ N}$$

【0042】

算出結果より、貫通孔 4 を溝部 5 内に形成した実施例では、溝部のない比較例の限界荷重 P_1 の約 1.2 倍の限界荷重 P_2 を有することが認められる。即ち、厚みを増して断面積を増やすことなく、限界荷重を約 1.2 倍にすることができる。これにより貫通孔 4 が存在しても、厚みを増やさずに押出成形セメント板 1 の支持スパン L を維持することができる。

【0043】

図 4 は本発明の第 2 実施形態に係る押出成形セメント板 10 を示す断面図である。本実

10

20

30

40

50

施形態が第1実施形態と異なる点は、溝部が押出成形セメント板10の表側及び裏側のいずれにも形成されている点である。押出成形セメント板10の外側の表面部分1hに、第1実施形態と同じ溝部である第1溝部11が形成されると共に、押出成形セメント板10の内側の表面部分1hにも第1溝部11と同形状、同寸法の第2溝部12が形成されている。第2溝部12が形成されている点以外の構成は第1実施形態と同様であり、共通する各構成に同符号を付す。本実施形態の押出成形セメント板10によれば、押出成形セメント板10の表裏の強度を確実に維持することができる。

【0044】

図5は本発明の第3実施形態に係る押出成形セメント板15を示す断面図である。本実施形態では、溝部16内に第1実施形態よりも大きな貫通孔17を形成している。溝部16の側端は厚み方向に沿って形成されており、当該溝部16は断面視矩形状となっている。溝部16及び貫通孔17以外の主要構成は第1実施形態と共通しており、共通する各構成に同符号を付す。押出成形セメント板15に、より大きな貫通孔17を形成した場合であっても、貫通孔17への応力集中を要因とした強度低下が生じない。そのため押出成形セメント板15の許容応力度を下げずに設計でき、高い耐力を維持することができる。溝部16の寸法と貫通孔17の寸法に関し、溝部16の幅を W_m とし、貫通孔17の直径を D としたときに、 $W_m > D$ の関係式を満たしていることで、強度低下を確実に防止することができる。

【0045】

図6は本発明の第1実施形態に係る押出成形セメント板の外装部材取付構造20を示す断面図である。本実施形態の押出成形セメント板の外装部材取付構造20は、複数の中空部21が一方方向に並設された押出成形セメント板22と、この押出成形セメント板22の外表面(表面)22gに設置された外装部材である仕上げ材23と、仕上げ材23を押出成形セメント板22の外表面22gに固定する取付手段24とを備えている。

【0046】

仕上げ材23は、押出成形セメント板22の外表面22gに接着剤で固定されている。押出成形セメント板22の外側の表面部分22hに中空部21に沿って略直線状に延びる断面矩形状の2つの溝部25が形成されている。各溝部25内には、タッピングビス26によって脱落防止鉄線27の一端が固定されており、各溝部25の溝底25aには、タッピングビス26による欠損部分22aが形成されている。脱落防止鉄線27の他端は、仕上げ材23の裏面に固定されている。このように押出成形セメント板22の溝底25aに欠損部分22aを形成することで、仕上げ材23が押出成形セメント板22に固定されている。なお仕上げ材を固定できれば、溝部及び取付手段の数は限定されない。また欠損部分22aの位置は、溝部25内の溝底25aにおける中空部21に対応する範囲内となっている。これにより欠損部分22aへ応力をより集中し難くすることができる。

【0047】

押出成形セメント板の外装部材取付構造20に使用する押出成形セメント板22では、上記第1実施形態の押出成形セメント板1と同様の効果を得ることができる。この点について説明する。

【0048】

本実施形態が適用される押出成形セメント板22の厚み S_1 は50~120mm程度であり、溝部25に対応する押出成形セメント板22の厚み S_2 は40~100mmである。押出成形セメント板1に外力による曲げ変形が生じた場合、図心Nから遠い部分ほど応力度は大きくなる。従って本実施形態のように表面部分22hに複数の溝部25を設けた押出成形セメント板22に、溝部25のある外側が引張応力となるように曲げ変形を与えた場合、外表面部分22haが最大応力度を生じる部分となる。これに対し溝底25aは外表面部分22haよりも小さい応力度を生じる部分となる。

【0049】

そのため押出成形セメント板22の外表面部分22haから破壊が始まることになり、押出成形セメント板22の強度は、外表面部分22haの性状を基準に決定される。押出

10

20

30

40

50

成形セメント板 2 2 に強度低下の要因となる欠損部分 2 2 a が形成される場合であっても、欠損部分 2 2 a を本実施形態のように溝部 2 5 内に存在させれば、押出成形セメント板 2 2 の外表面部分 2 2 h a に発生応力を負担させることができる。これにより欠損部分 2 2 a への応力集中を要因とした強度低下を防ぐことができる。特に欠損部分 2 2 a は溝部 2 5 内の溝底 2 5 a における中空部 2 1 に対応する範囲内に形成されているため、欠損部分 2 2 a への応力集中を確実に防ぐことができる。これらの効果は、押出成形セメント板の溝部を形成した面に、引張応力による曲げ変形が生じる場合において特に有効である。

【 0 0 5 0 】

上述のように押出成形セメント板 2 2 における外表面部分 2 2 h a が最大応力度を生じる部分となる。表面部分 2 2 h における溝部 2 5 の割合が増すと、断面係数値が小さくな
10
ってしまい、溝部を設けない押出成形セメント板に対する優位性が低減する。そのため押出成形セメント板 2 2 の全幅 W のうち、溝部 2 5 を除いた外表面部分 2 2 h a の幅を W 1 とし、溝部 2 5 の幅を W 2 としたときに下記式を満たしている。

$$W 1 > W 2$$

なお溝部 2 5 を除いた外表面部分 2 2 h a の幅 W 1 は、図 6 の通り溝部 2 5 によって複数に区分けされた部分の幅の合計である。溝部の幅 W 2 は、全ての溝部の幅の合計であり、本実施形態の場合、2 つの溝部 2 5 の幅の合計である。

【 0 0 5 1 】

押出成形セメント板 2 2 の外表面部分 2 2 h a と溝底 2 5 a との応力度の差異は、押出成形セメント板 2 2 の図心 N からの距離の比に対応していることを見出している。応力度
20
の関係は、（図心 N から溝底までの距離）／（図心 N から外表面までの距離）＝（溝底に発生する曲げ応力度）／（外表面部分に発生する曲げ応力度）で表される。従って押出成形セメント板 2 2 の断面形状と、その寸法及び図心 N に基づいて、押出成形セメント板 2 2 の曲げ応力度を算出することができる。

【 0 0 5 2 】

押出成形セメント板 2 2 の図心 N から溝底 2 5 a までの距離を A とし、図心 N から外表面 2 2 g までの距離を B とした場合に下記式を満たしている。

$$A / B = 0 . 4 \sim 0 . 7$$

A / B = 0 . 7 程度が欠損部分 2 2 a への応力集中を回避する境界点であり、A / B = 0 . 4 ~ 0 . 7 とすることで、欠損部分 2 2 a への応力集中を要因とした強度低下を確実に
30
防ぐことができる。

【 0 0 5 3 】

従来の押出成形セメント板にタッピングビスなどによる欠損部分を形成すると、欠損部分への応力集中によって 3 0 % 程度の強度低下が生じるが、表面部分 2 2 h よりも応力が 3 0 % 以上小さくなる溝部 2 5 内に欠損部分 2 2 a を形成することで、応力集中の影響による押出成形セメント板 2 2 の破壊を防ぐことが可能となっている。

【 0 0 5 4 】

本実施形態の押出成形セメント板の外装部材取付構造 2 0 とすれば、押出成形セメント板 2 2 の表面部分 2 2 h に、中空部 2 1 に沿って略直線状に延びる複数の溝部 2 5 が形成されて、仕上げ材 2 3 を取り付けるため欠損部分 2 2 a が溝部 2 5 内の溝底 2 5 a におけ
40
る中空部 2 1 に対応する範囲内に形成されているため、欠損部分 2 2 a への応力集中を要因とした強度低下が生じない。そのため押出成形セメント板 2 2 の許容応力度を下げずに設計でき、高い耐力を維持することができる。これにより押出成形セメント板 2 2 の支持スパンを小さくする必要がなく、押出成形セメント板 2 2 の施工の自由度を維持することができる。

【 0 0 5 5 】

溝部 2 5 に対応する押出成形セメント板 2 2 の厚み S 2 を 4 0 ~ 1 0 0 mm としているため、押出成形セメント板 2 2 の高い強度を維持することができる。押出成形セメント板 2 2 の全幅 W のうち、複数の溝部 2 5 を除いた外表面部分 2 2 h a の幅 W 1 が、複数の溝部 2 5 の幅 W 2 を上回ること
50
で、溝部を設けない押出成形セメント板に対する優位性を保

つことができる。

【 0 0 5 6 】

押出成形セメント板 2 2 の図心 N から溝底 2 5 a までの距離 A と、図心 N から外表面 2 2 g までの距離 B が、 $A / B = 0.4 \sim 0.7$ を満たしているため、欠損部分 2 2 a への応力集中を要因とした強度低下を確実に防ぐことができる。

【 0 0 5 7 】

従来、押出成形セメント板の支持スパンを大きくするために、押出成形セメント板の厚みを増して対応していた。そのため断面が大きくなり、重量の増大による作業現場の負担増などによってコストアップを招いていた。本実施形態の押出成形セメント板 2 2 では、厚みを増やすことなく高い強度が維持されるため、重量が増大せず、コストアップを招くことがない。

10

【 0 0 5 8 】

図 7 は本発明の第 2 実施形態に係る押出成形セメント板の外装部材取付構造 3 0 を示す断面図及び正面図である。本実施形態の押出成形セメント板 3 1 の溝部 3 2 は、幅広に形成されている。外装部材である看板 3 3 は、複数の取付ボルト 3 4 などからなる取付手段 3 5 によって押出成形セメント板 3 1 の溝部 3 2 内に固定されている。溝部 3 2 の溝底 3 2 a には、取付ボルト 3 4 のボルト孔である複数の欠損部分 3 1 a が形成されている。欠損部分 3 1 a は溝部 3 2 内の溝底 3 2 a における中空部に対応する範囲内に形成されている。

【 0 0 5 9 】

20

溝部 3 2 内に外装部材である看板 3 3 を取り付ける場合であっても、溝部 3 2 内に欠損部分 3 1 a を形成し、欠損部分 3 1 a の位置を、溝部 3 2 内の溝底 3 2 a における中空部に対応する範囲内とすることで、欠損部分 3 1 a への応力集中を要因とした強度低下が生じない。従って押出成形セメント板 3 1 の許容応力度を下げずに設計でき、高い耐力を維持できる。これにより押出成形セメント板 3 1 の支持スパンを小さくする必要がなく、押出成形セメント板 3 1 の施工の自由度を維持することができる。

【 0 0 6 0 】

本発明は各実施形態及び実施例に限定するものではない。これらの実施形態及び実施例は本発明に係る押出成形セメント板、及び押出成形セメント板の外装部材取付構造の例示であり制限的なものではない。本発明に係る押出成形セメント板、及び押出成形セメント板の外装部材取付構造の適用対象となる、押出成形セメント板の躯体への取付構造は限定されない。溝部の数及び形状、貫通孔の数及び形状、取付手段による欠損部分の形状などは限定されない。外装部材の種類は限定されず、例えば外装部材を壁面装飾材としてもよい。上記の実施形態を組み合わせ用いてもよい。押出成形セメント板を取り付けるための角ナット、クリップなど必要に応じて設けられる各種の部材は、本発明の効果を損なわない限りにおいてどのような形態のものであってもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

1、1 0、1 5 押出成形セメント板

1 h 表面部分

40

1 h a 外表面部分

1 g 外表面

2、2 1 中空部

3 隔壁

4、1 7 貫通孔

5、1 6 溝部

5 a 溝底

5 b 側端

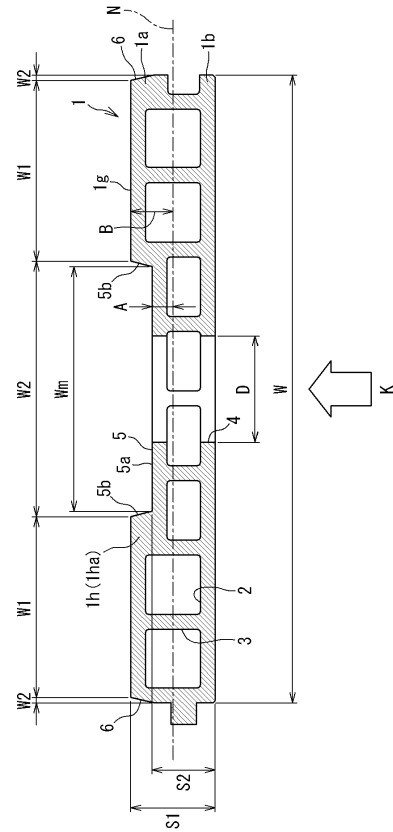
6 傾斜部

1 1 第 1 溝部

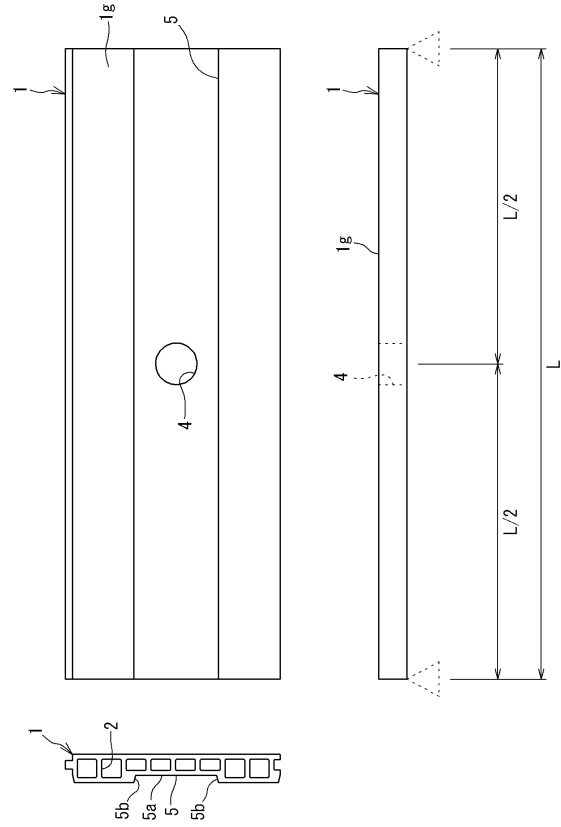
50

1 2	第 2 溝部	
2 0、3 0	押出成形セメント板の外装部材取付構造	
2 2、3 1	押出成形セメント板	
2 2 h	表面部分	
2 2 h a	外表面部分	
2 2 g	外表面	
2 2 a	欠損部分	
2 3	仕上げ材	
2 4、3 5	取付手段	
2 5、3 2	溝部	10
2 5 a	溝底	
2 5 b	側端	
2 6	タッピングビス	
2 7	脱落防止鉄線	
3 3	看板	
3 4	取付ボルト	
4 0	従来の押出成形セメント板	
4 1	貫通孔	
D	貫通孔の直径	
W m	溝底幅	20
W	全幅	
W 1	外表面部分の幅	
W 2	溝底の幅	
S 1	押出成形セメント板の厚み	
S 2	溝部に対応する押出成形セメント板の厚み	
N	図心	
A	図心から溝底までの距離	
B	図心から外表面までの距離	
K	荷重	

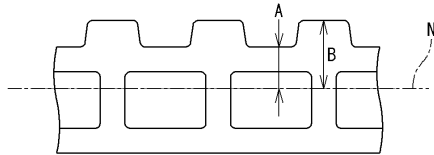
【図 1】



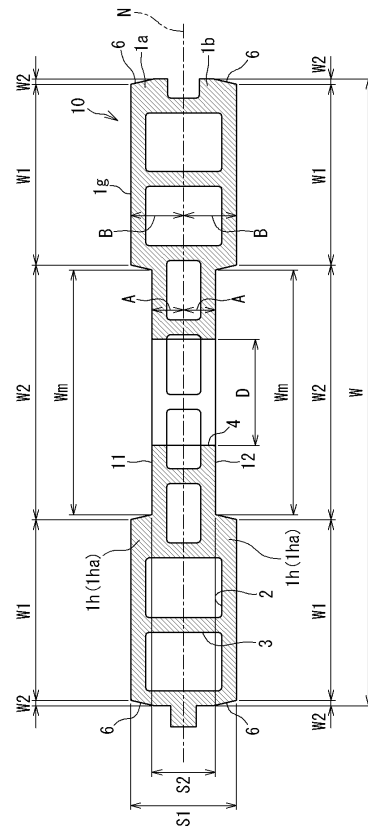
【図 2】



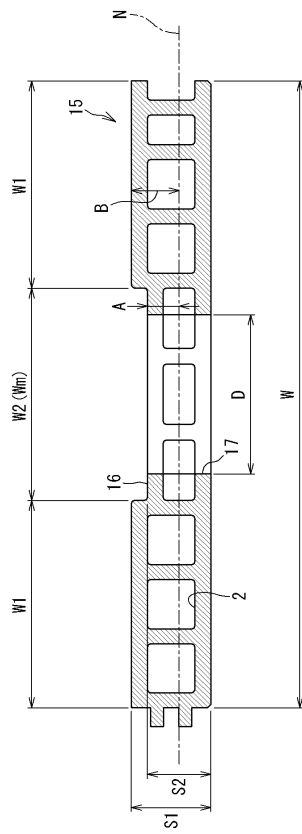
【図 3】



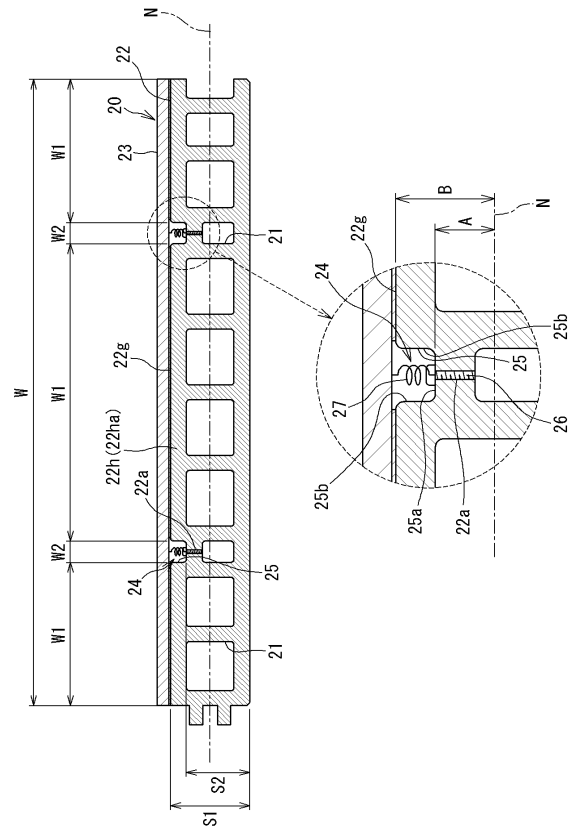
【図 4】



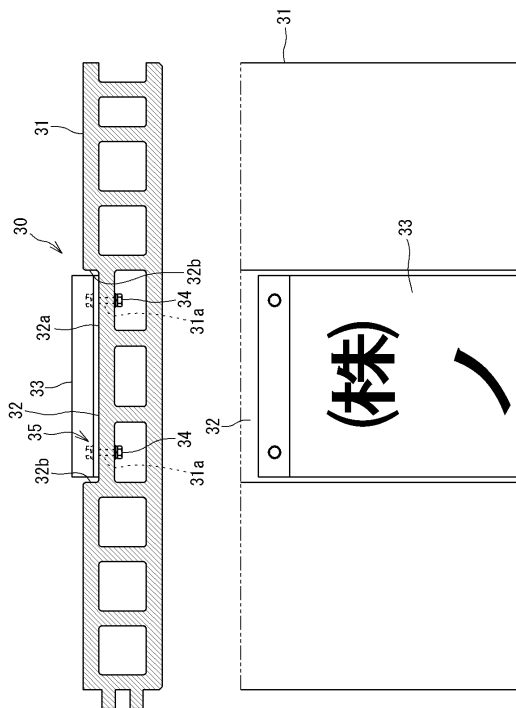
【図 5】



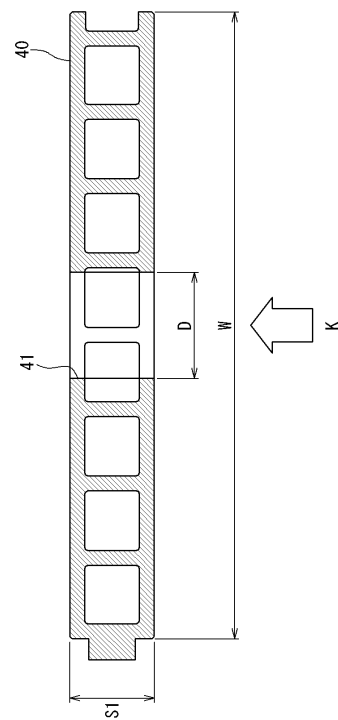
【図 6】



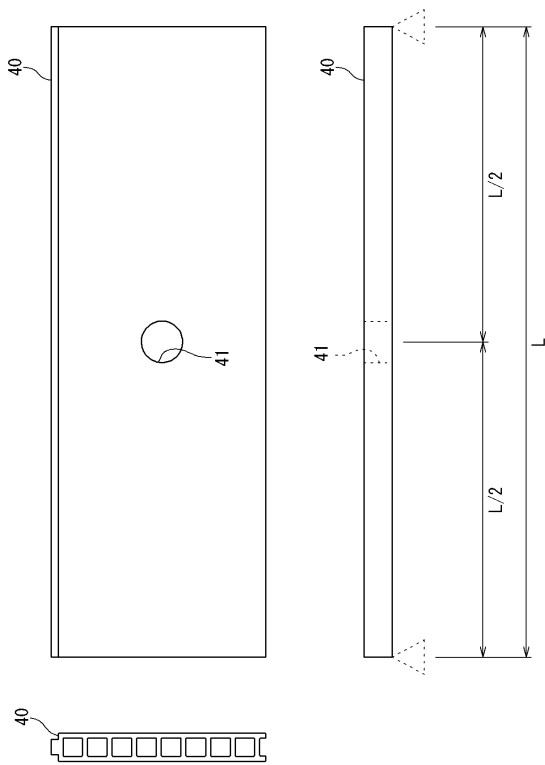
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-293189(JP,A)
特開平10-325208(JP,A)
特開平08-053892(JP,A)
特開2007-154566(JP,A)
特開平09-328839(JP,A)
実開昭51-111711(JP,U)
実開昭60-117924(JP,U)
特開平09-328864(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 04 B	2 / 5 6
E 04 B	5 / 0 2
E 04 B	5 / 4 3
E 04 B	5 / 4 8
E 04 C	2 / 0 0 - 2 / 5 4