

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7621064号
(P7621064)

(45)発行日 令和7年1月24日(2025.1.24)

(24)登録日 令和7年1月16日(2025.1.16)

(51)国際特許分類

F I

E O 4 B 5/23 (2006.01)

E O 4 B 5/23

E S W

請求項の数 1 (全10頁)

(21)出願番号	特願2020-54817(P2020-54817)	(73)特許権者	000156204
(22)出願日	令和2年3月25日(2020.3.25)		株式会社浅沼組
(65)公開番号	特開2021-155941(P2021-155941 A)		大阪府大阪市浪速区湊町1丁目2番3号
			マルイト難波ビル
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(73)特許権者	000140292
審査請求日	令和4年8月26日(2022.8.26)		株式会社奥村組
審判番号	不服2024-2600(P2024-2600/J1)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
審判請求日	令和6年2月14日(2024.2.14)	(73)特許権者	000001317
			株式会社熊谷組
			福井県福井市中央二丁目6番8号
		(73)特許権者	000166627
			五洋建設株式会社
			東京都文京区後楽2丁目2番8号
		(73)特許権者	000216025
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スラブ付き梁のせん断強度評価方法及び構築物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のコンクリートを用いて形成された梁下部と、前記梁下部と一体化され、第1のコンクリートと異なる第2のコンクリートを用いて形成された梁上部及びスラブとからなるスラブ付き梁のせん断強度評価方法であって、

前記第1のコンクリートの設計基準強度を $F_{cd}[N/mm^2]$ 、前記第2のコンクリートの設計基準強度を $F_{cu}[N/mm^2]$ 、前記梁下部の断面積を $A_d[mm^2]$ 、前記梁上部の断面積を $A_u[mm^2]$ 、前記スラブの協力幅を $b_a[mm]$ 、前記スラブの厚さを $t[mm]$ 、前記梁上部の高さを $T_u[mm]$ 、前記梁下部及び前記梁上部の幅を $b[mm]$ としたとき、前記スラブ付き梁のせん断強度を評価する際のコンクリートの平均強度 $F_{ce}[N/mm^2]$ は、式(1)で表され、

$$F_{ce} = (F_{cd} \cdot A_d + \alpha_s \cdot F_{cu} \cdot A_u) / (A_d + A_u) \cdots (1)$$

式(1)における割増係数 α_s は、式(2)で表され、

$$\alpha_s = 1 + t' \cdot b' \cdots (2)$$

ここで、 $t' = t / T_u$ 、 $b' = b_a / b$ であることを特徴とするスラブ付き梁のせん断強度評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スラブ付き梁のせん断強度評価方法及びこれを用いて評価したスラブ付き梁

を備えた構築物に関する。

【背景技術】

【0002】

プレキャストコンクリートで形成した梁下部を構築物の所定位置に設置した後に、梁上部及びこれに接続するスラブの配筋を行って現場コンクリートを一体に打設することにより、梁とスラブとが一体化したスラブ付き梁をハーフプレキャスト梁として形成することが知られている。

【0003】

ハーフプレキャスト梁は梁の上部と下部とで異種強度のコンクリートを使用することができる。そこで、構造材である梁には高強度のコンクリートが必要であるが、二次部材であるスラブはスラブとして成り立つ強度だけあれば充分であるので、スラブ及び梁上部には普通強度のコンクリートを使用すれば、材料コストの低減に有効である。ただし、この場合、梁の構造的な耐力（主にせん断耐力）を適正に判断する必要があり、強度的に過不足のない設計方法が求められる。

【0004】

例えば、特許文献1に記載の技術においては、梁の上部の高さ t が梁全体の高さ D の $1/2$ 以上（ $D/2 \geq t$ ）の場合、梁の $1/2$ より上側の部分のみを考慮して、梁の上部と下部との高さの比によるコンクリートの平均強度に基づいて梁のせん断強度を算出している。一方、 $D/2 < t$ の場合 梁の上部のコンクリート強度をそのまま梁のせん断強度としている。

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載の技術においては、梁全体のせん断強度を求める際に梁の高さの $1/2$ より上側の部分しか考慮していない。また、梁の上部と一体化されたスラブによる梁のせん断強度の向上を何ら考慮していない。

【0006】

そこで、例えば、特許文献2に記載の技術においては、梁の上部のコンクリート強度をスラブの協力幅と梁の幅との比に応じた値で割り増した値を梁のせん断強度として求めている。ここで、スラブの協力幅 B は、スラブ部で負担される圧縮力がスラブと梁上部との境界面で伝達可能なせん断力を上回らない範囲内となるように、梁の内法長さ L と梁上部のコンクリートの圧縮強度 σ_{c2} とせん断強度 σ_{s2} から、 $B < L / (2 \times \sigma_{c2} / \sigma_{s2})$ の範囲内にあるように協力幅 B を求めている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開2006-225894号公報

【文献】特開2006-097320号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、本願発明者は、上記特許文献2に記載の技術においても、スラブ付き梁のせん断強度を過少に求めており、スラブ付き梁のせん断耐力が不当に低く評価されていることを見出した。

【0009】

本発明は、以上の点に鑑み、スラブ付き梁のせん断強度を適正に求めることが可能なスラブ付き梁のせん断強度評価方法、及びこれを用いて評価したスラブ付き梁を備えた構築物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】

本発明のスラブ付き梁のせん断強度評価方法は、第1のコンクリートを用いて形成された梁下部と、前記梁下部と一体化され、第1のコンクリートと異なる第2のコンクリート

10

20

30

40

50

を用いて形成された梁上部及びスラブとからなるスラブ付き梁のせん断強度評価方法であって、前記第 1 のコンクリートの設計基準強度を $F_{cd}[N/mm^2]$ 、前記第 2 のコンクリートの設計基準強度を $F_{cu}[N/mm^2]$ 、前記梁下部の断面積を $A_d[mm^2]$ 、前記梁上部の断面積を $A_u[mm^2]$ 、前記スラブの協力幅を $b_a[mm]$ 、前記スラブの厚さを $t[mm]$ 、前記梁上部の高さを $T_u[mm]$ 、前記梁下部及び前記梁上部の幅を $b[mm]$ としたとき、前記スラブ付き梁のせん断強度を評価する際のコンクリートの平均強度 $F_{ce}[N/mm^2]$ は、式 (1) で表され、

$$F_{ce} = (F_{cd} \cdot A_d + \alpha_s \cdot F_{cu} \cdot A_u) / (A_d + A_u) \quad \dots (1)$$

式 (1) における割増係数 α_s は、式 (2) で表され、

$$\alpha_s = 1 + t' \cdot b' \quad \dots (2)$$

ここで、 $t' = t / T_u$ 、 $b' = b_a / b$ であることを特徴とする。

【0011】

本発明のスラブ付き梁のせん断強度評価方法によれば、後述するように、スラブ付き梁のコンクリート強度について理論的に検討し、実験で確認したうえでコンクリートの平均強度 F_{ce} が提案されている。この平均強度 F_{ce} をせん断強度の評価の際に用いることにより、安全側であって、かつ、過大なせん断耐力を有した設計となることの抑制を図ることが可能となる。

【0012】

本発明のスラブ付き梁を備えた構築物は、本発明のスラブ付き梁のせん断強度評価方法を用いてせん断強度を評価したことを特徴とする。

【0013】

本発明のスラブ付き梁を備えた構築物によれば、必要なせん断耐力を確保しながら構築物の構築コストの削減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の実施形態に係る構造物の概略側面図。

【図 2】図 1 の II-II 線における模式断面図。

【図 3】曲げヒンジの発生前にせん断破壊した試験体における余裕度の関係を示すグラフ。

【図 4】曲げヒンジが発生した試験体における試験体における余裕度の関係を示すグラフ。

【図 5】本発明の実施形態の変形例に係るスラブ付き梁の縦断面図。

【図 6】本発明の実施形態の他の変形例に係るスラブ付き梁の縦断面図。

【図 7】本発明の実施形態のさらに他の変形例に係るスラブ付き梁の縦断面図。

【図 8】本発明の実施形態のさらに他の変形例に係るスラブ付き梁の縦断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の実施形態に係る評価方法にて評価される構築物 100 について図 1 及び図 2 を参照して説明する。

【0016】

構築物 100 は、梁下部 11 が第 1 のコンクリートを用いて形成され、梁下部 11 と一体化された梁上部 12 及び梁上部 12 と一体化されたスラブ 20 とが共に第 2 のコンクリートを用いて形成された異種コンクリートを用いた形成されたスラブ付き梁 30 を備えた構造物である。

【0017】

梁下部 11 と梁上部 12 とによって梁 10 全体が構成されている。梁 10 は柱 40 と柱 40 の間に存在し、柱 40 間の内法寸法は L_0 である。本構造物 100 は、例えば、特許第 4021588 号公報に記載された工法によって構築される。

【0018】

梁下部 11 の高さ（厚さ）は $T_d[mm]$ 、梁上部 12 の高さは $T_u[mm]$ であり、梁 10 全体の高さ（梁せい）は $D[mm]$ ($= T_d + T_u$) である。なお、梁上部 12 の高さ T_u は、梁せい D の 0.5 倍以下であることが好ましく、より好ましくは 0.25 ~ 0.5 倍で

10

20

30

40

50

ある。また、梁せいDは、内法寸法L0の $1/2.5$ 以下が好ましく、より好ましくは、 $1/6 \sim 1/2.5$ である。

【0019】

梁10の幅はb[mm]である。そして、梁下部11は、その長手方向と直交する縦断面の断面積が $A_d[\text{mm}^2]$ ($=T_d \cdot b$)であり、梁上部12は、その長手方向と直交する縦断面の断面積が $A_u[\text{mm}^2]$ ($=T_u \cdot b$)である。

【0020】

梁上部12の高さ T_u は、スラブ20の厚さ t_1 、 t_2 [mm]よりも低い。すなわち、梁下部11とスラブ20とは接触していない。なお、スラブ20の厚さ t_1 、 t_2 は、梁せいDの0.19倍以上であることが好ましく、より好ましくは0.19～0.5倍である。

10

【0021】

梁下部11を形成する際に用いられる第1のコンクリートは、例えば高強度コンクリートであり、その設計基準強度は $F_{cd}[\text{N}/\text{mm}^2]$ である。梁上部12及びスラブ20を形成する際に用いられる第2のコンクリートは、例えば普通強度コンクリートであり、その設計基準強度は $F_{cu}[\text{N}/\text{mm}^2]$ であり、 F_{cd} よりも小さい。第1及び第2のコンクリートの設計基準強度 F_{cu} 、 F_{cd} は、好ましくは、 $24 \sim 60 \text{ N}/\text{mm}^2$ であり、第2のコンクリートの設計基準強度 F_{cu} は第1のコンクリートの設計基準強度 F_{cd} の $1/2$ 以上であることが好ましい。

【0022】

ここでは、梁上部12の両側方にスラブ20(21, 22)が存在し、梁上部12とスラブ20との天端は同一面に位置し、梁10とスラブ20とは全体として縦断面がT字形状となっている。一方の側のスラブ21は協力幅が $b_{a1}[\text{mm}]$ 、厚さが $t_1[\text{mm}]$ であり、他方の側のスラブ22は協力幅が $b_{a2}[\text{mm}]$ 、厚さが $t_2[\text{mm}]$ である。協力幅 b_{a1} 、 b_{a2} 及び厚さ t_1 、 t_2 は同じであっても、相違していてもよい。両方のスラブ21、22の厚さは、同じであっても相違していてもよい。

20

【0023】

スラブ21、22の協力幅 b_{a1} 、 b_{a2} は、日本建築学会編「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(2010)」に従って算出される。なお、スラブ21、22の協力幅の合計 $b_{a1} + b_{a2}$ は、内法寸法L0の0.1倍以上であることが好ましく、より好ましくは0.1～0.83倍である。

30

【0024】

梁10(梁下部11及び梁上部12)には、梁主筋13及びせん断補強筋14などの鉄筋が配設されている。なお、図2に記載の鉄筋の配設態様は一例であり、他の態様にて鉄筋が配設されていてもよく、例えば、ずれ防止筋、付着補強筋などが配設されていてもよい。これら鉄筋は、JIS G3112 鉄筋コンクリート用棒鋼に規定されるもの、又は国土交通大臣の認定を受けたものを用いることが好ましい。そして、梁主筋の降伏点は $295 \sim 590 \text{ N}/\text{mm}^2$ であることが好ましく、せん断補強筋、ずれ防止筋15、付着補強筋などの降伏点は $295 \sim 1275 \text{ N}/\text{mm}^2$ であることが好ましい。

【0025】

なお、ずれ防止筋15、図2に2点鎖線で示すように、せん断補強筋を除き、水平接合面の応力伝達(ずれ破壊防止)に寄与する補強筋であり、梁下部11と梁上部12をつなぐように配置される。具体的には、ずれ防止筋15は、下向きU字型の鉄筋であり、上端の水平部分を梁上部12の上端筋にかけ、垂直部分の下端は梁下部11内に一般的な定着長さ以上埋設される。ずれ防止筋15は、梁の梁下部11と梁上部12の水平接合面のずれを考慮したせん断耐力を算定したうえで、必要に応じて配筋される。

40

【0026】

ここでは、梁下部11はプレキャストで形成された鉄筋コンクリートからなり、梁上部12及びスラブ20は現場打ちコンクリートにより形成されており、スラブ付き梁30はハーフプレキャスト梁となっている。ただし、梁下部11は現場打ちコンクリートによって形成されていてもよい。また、スラブ20は、リブ付プレキャストコンクリート板(F

50

R板)スラブ工法、ボイドスラブ工法などによって形成されるものであってもよい。

【0027】

国土交通省国土技術政策総合研究所他編「壁式ラーメン鉄筋コンクリート造設計施工指針(2003)」の51, 52頁には、スラブ付き梁30のような構造体のせん断変形などを算定する際に、スラブ20の協力幅baを付け加えて、梁せいDが等しい等価な長方形断面に置き換えて算出する方法が示されている。

【0028】

本願発明者は、このように梁10の断面だけでなく梁10と一体化されたスラブ20の協力幅baの部分を含めた断面を考慮して、スラブ付き梁30のコンクリートの平均強度(等価平均強度) $F_{ce}[N/mm^2]$ を、以下の式(1)によって求めることを提案する。ただし、梁下部11のコンクリート強度 F_{cd} を上限とする。

$$F_{ce} = (F_{cd} \cdot A_d + \alpha_s \cdot F_{cu} \cdot A_u) / (A_d + A_u) \quad \dots (1)$$

【0029】

ここで、スラブ20による割増係数 α_s は、以下の式(2)による。

$$\alpha_s = 1 + t_1' \cdot b_1' + t_2' \cdot b_2' \quad \dots (2)$$

【0030】

そして、 $t_1' = t_1 / T_u$ 、 $t_2' = t_2 / T_u$ 、 $b_1' = b_{a1} / b$ 、 $b_2' = b_{a2} / b$ である。なお、スラブ20が片側のスラブ21だけである場合、式(2)は式(3)のようになる。

$$\alpha_s = 1 + t_1' \cdot b_1' \quad \dots (3)$$

【0031】

このように、本願発明の評価方法によれば、第1に、基本として、梁下部11と梁上部12の断面積比による設計基準強度の平均値を等価平均強度 F_{ce} としている。第2に、梁上部12のコンクリートの設計基準強度は、スラブ20の協力幅baを考慮した等価平均強度 F_{ce} としている。そして、第3に、梁上部12のコンクリートの設計基準強度は、梁上部12とスラブ20の協力幅ba分の断面積と比に基づいた割増係数 α_s を乗じて割り増している。

【0032】

本願発明における等価平均強度 F_{ce} は、スラブ付き梁30のコンクリート強度について理論的に検討し、後述するように実験で確認したうえで提案されている。そして、この等価平均強度 F_{ce} は、後述するように安全側であって、かつ、過大なせん断耐力を有した設計となることの抑制を図ることが可能となる。そして、これにより、必要なせん断耐力を確保しながら構築物100の構築コストの削減を図ることが可能となる。

【0033】

図3は、曲げ破壊前にせん断破壊した試験体における余裕度の関係を示すグラフである。X軸は、トラス・アーチ理論に基づくせん断終局強度 Q_{su} を、式(4)に示す曲げ強度 M_u の略算式を用いて式(5)で算出した曲げ耐力時における梁10のせん断強度である曲げ強度 Q_{fu} で除して求めたせん断余裕度 Q_{su} / Q_{fu} を示している。Y軸は、試験体がせん断破壊又は付着割劣した際の最大耐力 Q_{max} をせん断強度 Q_{fu} で除して求めた余裕度 Q_{max} / Q_{fu} を示している。なお、せん断終局強度 Q_{su} を求める際に、コンクリート強度として等価平均強度 F_{ce} を用いる。また、 a_t は引張鉄筋の断面積、 σ_y は主筋の降伏強度、 d は梁10の有効せいである。

$$M_u = 0.9 \cdot a_t \cdot \sigma_y \cdot d \quad \dots (4)$$

$$Q_{fu} = 2 \cdot M_u / L_0 \quad \dots (5)$$

【0034】

なお、図3において、×印及び四角印は試験体がせん断破壊したことを、白丸印及び斜線丸印は試験体が付着割劣したことを示している。そして、四角印及び斜線丸印は本願発明者が実際に行った試験結果を示し、×印及び白丸印は既往文献に記載の実験データを示している。

【0035】

10

20

30

40

50

図 4 は、曲げ破壊した試験体における余裕度の関係を示すグラフである。図 3 と同じように、X 軸はせん断余裕度 Q_{su}/Q_{fu} を、Y 軸は余裕度 Q_{max}/Q_{fu} を示している。ただし、 Q_{max} は試験体がせん断破壊又は付着割劣した場合に加えて、曲げ破壊した場合の最大耐力を含んでいる。

【0036】

なお、図 4 において、白四角印及び斜線四角印は試験体が降伏後にせん断破壊したことを、+ 印及び黒四角内 + 印は試験体が降伏後に付着割劣したことを、白菱形印及び斜線菱形印は試験体が曲がったことを示している。そして、斜線四角印、黒四角内 + 印及び斜線菱形印は本願発明者が実際に行った試験結果を示し、白四角印、+ 印及び白菱形印は既往文献に記載の実験データを示している。

10

【0037】

図 3 及び図 4 を参照して、せん断余裕度 Q_{su}/Q_{fu} が 1 以上である領域においては、せん断終局強度 Q_{su} が曲げ強度 Q_{fu} よりも大きく、理論上、せん断破壊ではなく曲げ破壊が生じる。

【0038】

さらに、せん断余裕度 Q_{su}/Q_{fu} が 1 未満である領域において、余裕度 Q_{max}/Q_{fu} はせん断余裕度 Q_{su}/Q_{fu} よりも大きいので、せん断破壊又は付着割劣した際の最大耐力 Q_{max} は理論上のせん断終局強度 Q_{su} よりも大きい。これにより、式 (1) で算出した等価平均強度 F_{ce} は実際の梁 10 がせん断破壊するせん断強度よりも安全側に評価されていることがわかる。

20

【0039】

また、せん断余裕度 Q_{su}/Q_{fu} が 1 以上である領域において、余裕度 Q_{max}/Q_{fu} は 1 以上であるので、曲げ破壊した際の最大耐力 Q_{max} は曲げ強度 Q_{fu} よりも大きい。これにより、式 (1) で算出した等価平均強度 F_{ce} は実際の梁 10 が曲げ破壊する曲げ強度よりも安全側に評価されていることがわかる。

【0040】

なお、等価平均強度 F_{ce} を算出する際には、以下のようにみなして算出することが好ましい。

【0041】

第 1 に、図 5 に示すスラブ付き梁 30A のように、梁上部 12 の天端がスラブ 20 の天端よりも上方に位置する場合、梁上部 12 はスラブ 20 の天端よりも高い位置に存在する部分 (図 5 の斜線部) を除いたものとしてみなして、等価平均強度 F_{ce} を算出する。

30

【0042】

第 2 に、図 6 に示すスラブ付き梁 30B のように、梁下部 11 と梁上部 12 との水平接合面 A がスラブ 20 の底端よりも上方に位置する場合、水平接合面 A よりも低い位置に存在するスラブ 20 の部分 (図 6 の斜線部) を除いたものとしてみなして、等価平均強度 F_{ce} を算出する。

【0043】

第 3 に、図 7 に示すスラブ付き梁 30C のように、梁上部 12 において第 1 のコンクリートを用いて形成されている部分がある場合、その部分 (図 7 の梁下部 11 と同じハッチングの部分) は梁下部 11 ではなく、梁上部 12 とみなして、等価平均強度 F_{ce} を算出する。すなわち、梁下部 11 とみなす部分は水平断面において全て第 1 のコンクリートから形成されている部分に限定される。

40

【0044】

第 4 に、図 7 に示すスラブ付き梁 30C のように、スラブ 20 において第 1 のコンクリートなど第 2 のコンクリートより設計基準強度が高いコンクリートなどを用いて形成されている部分がある場合、その部分 (図 7 の梁下部 11 と同じハッチングの部分) を含めて、スラブ 20 は第 2 のコンクリートからなるものとみなして、等価平均強度 F_{ce} を算出する。例えば、スラブ 20 の一部がプレキャストコンクリートから形成されている場合である。

50

【0045】

第5に、図8に示すスラブ付き梁30Dのように、スラブ20にボイド（空隙）23が存在している場合、梁上部12から最も近いボイド23から外側のスラブ20の部分（図8の斜線部）は、スラブ20は協力幅baに含まないで、等価平均強度Fceを算出する。すなわち、梁上部12の側端面から最も近いボイド23の存在する位置までのスラブ20を協力幅baとする。

【0046】

なお、本発明は、上述したスラブ付き梁30のせん断強度評価方法及びこれを用いて評価したスラブ付き梁を備えた構築物に限定されるものではなく、適宜変更することができる。

【符号の説明】

【0047】

10…梁、 11…梁下部、 12…梁上部、 13…梁主筋、 14…せん断補強筋、 15…ずれ防止筋、 20…スラブ、 21…一方のスラブ、 22…他方のスラブ、 24…ボイド、 30, 30A, 30B, 30C…スラブ付き梁、 40…柱、 100…構築物、 A…水平接合面。

10

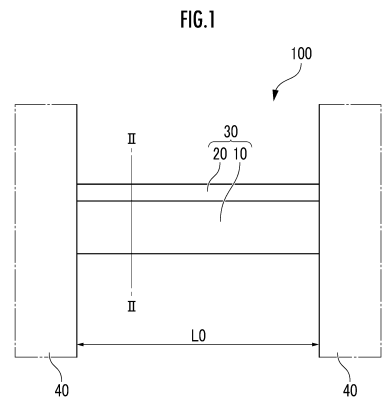
20

30

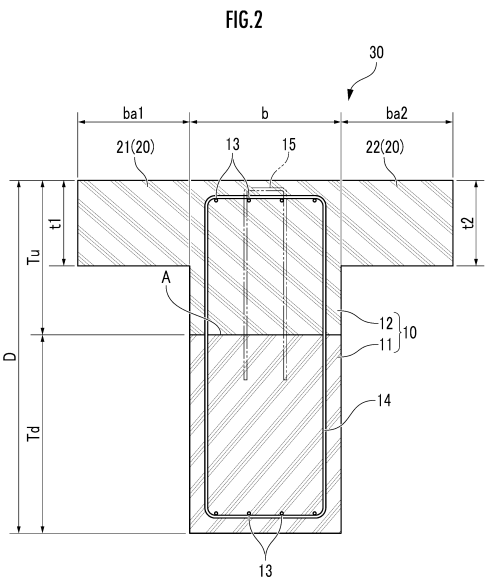
40

50

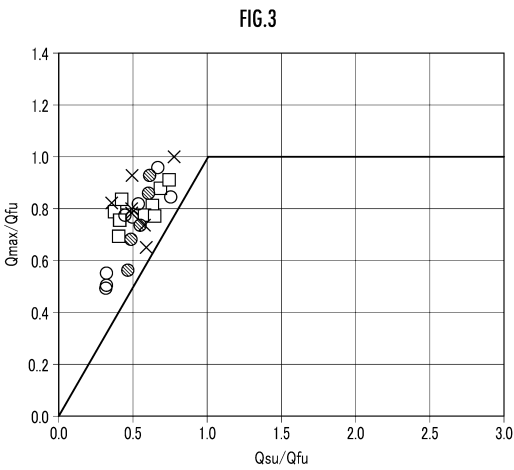
【図面】
【図 1】



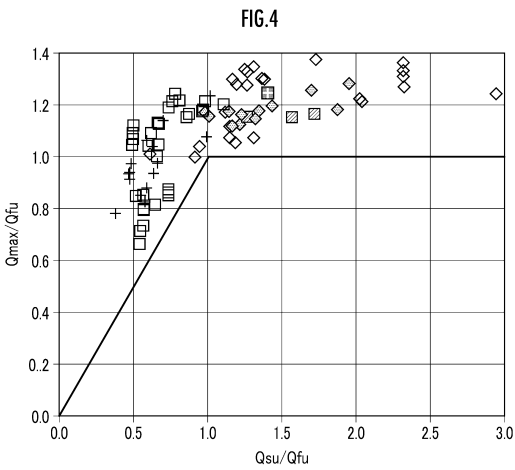
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

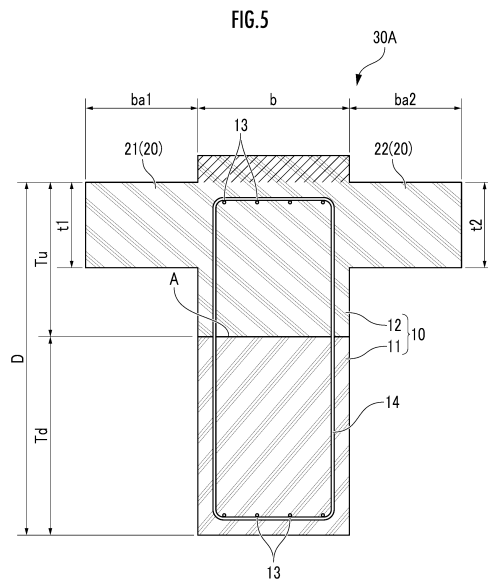
20

30

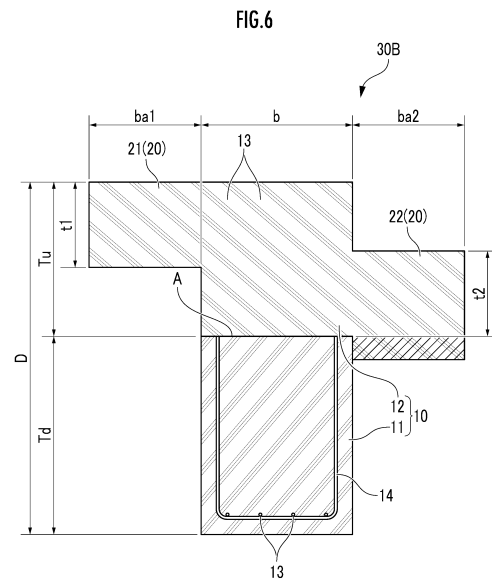
40

50

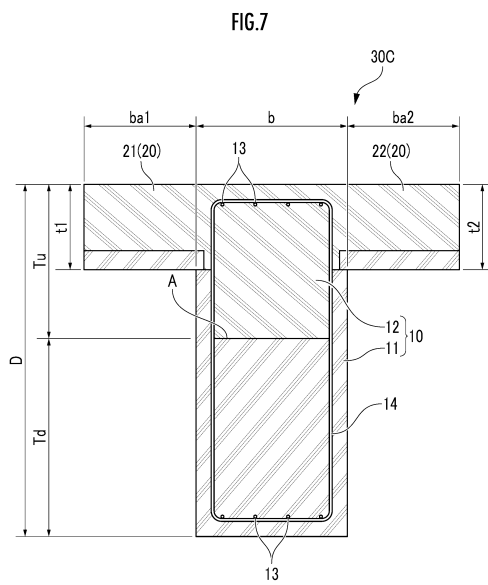
【図 5】



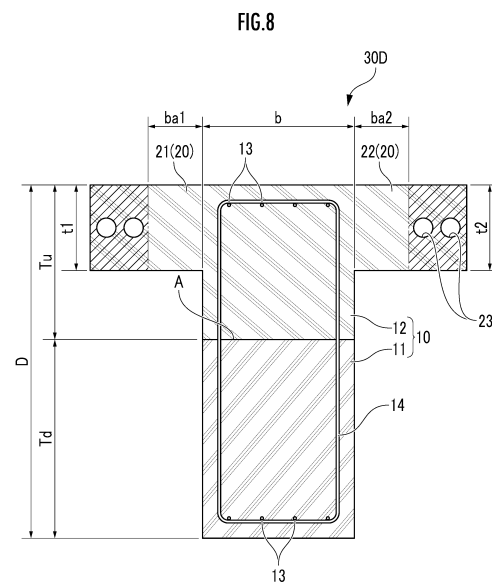
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 鉄建建設株式会社
東京都千代田区神田三崎町2丁目5番3号
- (73)特許権者 000245852
矢作建設工業株式会社
愛知県名古屋市東区葵三丁目19番7号
- (73)特許権者 000172813
佐藤工業株式会社
富山県富山市桜木町1番11号
- (74)代理人 110002170
弁理士法人翔和国際特許事務所
- (72)発明者 森 浩二
大阪府高槻市大塚町三丁目24番1号 株式会社浅沼組 技術研究所内
- (72)発明者 老藤 慎也
大阪府高槻市大塚町三丁目24番1号 株式会社浅沼組 技術研究所内
- (72)発明者 岸本 剛
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 赤星 博仁
大阪府大阪市阿倍野区松崎町二丁目2番2号 株式会社奥村組内
- (72)発明者 濱田 真
東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内
- (72)発明者 岩淵 貴之
東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内
- (72)発明者 前島 克朗
栃木県那須塩原市四区町1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 笹井 和也
栃木県那須塩原市四区町1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所内
- (72)発明者 石渡 康弘
千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設株式会社内
- (72)発明者 野畑 茂雄
東京都千代田区神田三崎町二丁目5番3号 鉄建建設株式会社内
- (72)発明者 羽生田 剛成
愛知県名古屋市東区葵三丁目19番7号 矢作建設工業株式会社内
- (72)発明者 鈴木 峰里
愛知県名古屋市東区葵三丁目19番7号 矢作建設工業株式会社内
- (72)発明者 芳賀 裕司
愛知県名古屋市東区葵三丁目19番7号 矢作建設工業株式会社内
- 合議体
審判長 有家 秀郎
審判官 加藤 範久
審判官 藤脇 沙絵
- (56)参考文献 特開2006-225894(JP, A)
特開2006-97320(JP, A)
特開2018-109317(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E04B 5/02-5/43