

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-3468

(P2020-3468A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**GO 1 N 3/04 (2006.01)** GO 1 N 3/04 H 2 G O 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 27 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-186186 (P2018-186186)</p> <p>(22) 出願日 平成30年9月29日 (2018. 9. 29)</p> <p>(31) 優先権主張番号 201810696199.4</p> <p>(32) 優先日 平成30年6月29日 (2018. 6. 29)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 中国 (CN)</p>	<p>(71) 出願人 518348160 武漢希萌健科技有限公司 中華人民共和国武漢市江岸区漢黃路888 号岱家山科技創業城3号楼2楼12室</p> <p>(74) 代理人 718003500 鄒 静文</p> <p>(72) 発明者 周子健 中華人民共和国武漢市江岸区漢黃路888 号岱家山科技城C6-2</p> <p>(72) 発明者 周曉楊 中華人民共和国武漢市江岸区漢黃路888 号岱家山科技城C6-2</p> <p>Fターム(参考) 2G061 AA02 AB01 BA01 BA06 BA20 CA08 CB03 CC13 EA01 EA04 EA10 EC02</p>
--	--

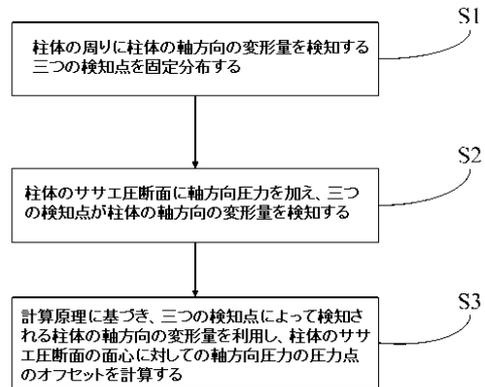
(54) 【発明の名称】 軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法及びシステム

(57) 【要約】

【課題】本発明は軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法及びシステムを開示した。

【解決手段】その方法が下記のステップを含み、S1、柱体の周りに柱体の軸方向の変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、S2、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、S3、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知される柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法が、柱体の変形量の計算原理の中の弾性率と柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力中心のオフセットに関わる部分を利用し計算し、その同時に、既存技術の感覚によってテストブロックを複数回調整することを避ける。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法は、ステップ S 1 ~ S 3 を含み、

前記ステップ S 1 は、柱体の周りに柱体の軸方向の変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

前記ステップ S 2 は、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、

前記ステップ S 3 は、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知される柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算し、

前記方法は、検知点が検知する柱体の軸方向の変形量により柱体の弾性率を計算するステップも含み、三つの前記検知点から前記柱体の中心軸線までの距離が定まり、前記ステップ S 3 の中に偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理が下記である：

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y + \Delta Z_z$$

その中に、

$$\Delta Z_x$$

は柱体のササエ圧断面の面心に対して軸方向圧力の圧力中心が

X

方向における偏差を生成するとき、柱体のうち

X

方向の各点が生成する

Z

方向の変位であり、

$$\Delta Z_y$$

は柱体のササエ圧断面の面心に対して軸方向圧力の圧力中心が

Y

方向に沿っての偏差を生成するとき、柱体のうち

Y

方向の各点が生成する

Z

方向の変位、

$$\Delta Z_z$$

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心と合致するとき、柱体のうち各点が生成する

Z

方向での変位であり、

10

20

30

40

$$\Delta Z_x = X \sin \left( \frac{P X_a h}{C E I_y} \right) \cong X \frac{P X_a h}{C E I_y}$$

その中に、

$X$

は柱体のササエ圧断面の面心に対しての検知点の

$\times$

方向での距離であり、

$E$

は柱体の弾性率であり、

$P$

は軸方向圧力であり、

$h$

は柱体の高度であり、

$X_a$

は柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力中心の

$X$

方向でのオフセットであり、

$I_y$

は柱体の

$Y$

軸を回る慣性モーメントであり、

$C$

は柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$

$\leq$

2 であり、

前記柱体が直方体である場合、

$$I_y = \frac{ba^3}{12}$$

その中に、

$a$

は前記柱体の長さであり、

$b$

は前記柱体の幅であり、

前記柱体が円柱である場合、

10

20

30

40

50

$$I_y = \frac{\pi d^4}{64}$$

その中に、

**d**

は前記柱体の直径であり、

$$X = R \cos \theta$$

10

、その中に、

$\theta$

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

×

方向での軸の旋回角であり、

**R**

は検知点から柱体の中心軸線までの距離であり、

20

$$\Delta Z_y = Y \sin \frac{PY_b h}{CEI_x} \cong Y \frac{PY_b h}{CEI_x}$$

その中に、

**Y**

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

**Y**

30

方向での距離であり、

**E**

は柱体の弾性率であり、

**P**

は軸方向圧力であり、

**h**

は柱体の高度であり、

40

$Y_b$

は柱体のササエ圧断面の面心に対して軸方向圧力の圧力中心が

**Y**

方向でのオフセットであり、

$I_x$

は柱体の

X

軸を回る慣性モーメントであり、

C

は柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$

$\leq$

2 であり、

前記柱体が直方体である場合、

$$I_x = \frac{ab^3}{12}$$

10

その中に、

a

は前記柱体の長さであり、

b

は前記柱体の幅であり、

前記柱体が円柱である場合、

$$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$$

20

その中に、

d

は前記柱体の直径であり、

$$Y = R \sin \theta$$

30

、その中に、

$\theta$

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

X

方向での軸の旋回角であり、

R

は検知点から柱体の中心軸線までの距離であり、

$$\Delta Z_z = L \frac{P}{ES}$$

40

その中に、

L

は実際の測定する中での柱体のデフォルトされた有効高度であり、

P

50

は軸方向圧力であり、

**S**

は柱体のササエ圧断面の面積であり、  
前記柱体は直方体である場合、

$$S = a \times b$$

その中に、

**a**

は前記柱体の長さであり、

**b**

は前記柱体の幅であり、  
前記柱体は円柱である場合、

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

その中に、d は前記柱体の直径である。

【請求項 2】

軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定するシステムは、変形量検知モジュールと、軸方向圧力加圧モジュールと、変位計算モジュールとを含み、

前記変形量検知モジュールは、柱体の周りに柱体の軸方向変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

前記軸方向圧力加圧モジュールは、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、

前記変位計算モジュールは、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知される柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はセメント、コンクリート、建築材料製品のテストブロックの圧縮試験分野を取り上げて、具体的には軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法及びシステムに関わる。

【背景技術】

【0002】

コンクリート製品（橋、住宅、ダムなど）の製造プロセスで、一ロットのコンクリートテストブロックを同時に製造し同じ環境及び標準環境で保護する必要があり、異なる保護段階では、テストブロックの強度と弾性率に対しての検出を通じて、コンクリート製品の目下の機械的性質を推測することによって、コンクリートの品質の確認及び後続の工程の手配を実現する。電気油圧式圧縮試験機はコンクリートテストブロックの強度と弾性率を検出するための専用装置であり、現在このような装置は全部電動手動操作であり、コンクリートテストブロックの荷重値を読み取ることと、試験の荷重を制御することと、対応する荷重でテストブロックの各試験点の変形量を読み取ること及びコンクリートテストブロックのセンタリング調整はすべて人工で完成する。電気油圧式圧縮試験機はコンクリートテストブロックの強度と弾性率を検出するための専用装置であり、コンクリートテストブロックの試験機による検出が図 1 の示すように、上押棒 2 がボールスクリューを通じてリアクションフレーム 1 のトップレールの中心に取付けられ、垂直の高度が調整でき、ジャッ

10

20

30

40

50

キ 6 が下部ビームの中心に取付けられ、ジャッキ 6 のピストンにベースプレート 5 が配置され、柱体 3 がベースプレート 5 に置かれ、負荷中心に配置すべきであり、柱体 3 に二つのダイヤルゲージ 4 が取付けられ、柱体 3 の力を受ける時の変形量を検出する。負荷検出するとき、まずボールスクリューを回転し、上押棒 2 を柱体 3 の上面に近づかせ、それからジャッキ 6 を制御して上昇させて加圧し、油圧または油圧がフィードバックする力の値を読み取ることによって負荷荷重を決定する。それから両側のダイヤルゲージ 4 の目盛りを読み取り、両側のダイヤルゲージ 4 の目盛りに差が大きい場合、減圧する必要があり、柱体 3 を緩め、柱体 3 の位置を改めて調整し、柱体 3 の重心をボールスクリューの圧力の圧力中心にできるだけ合致させ、また二つのダイヤルゲージ 4 の目盛りが接近するまで、加圧して二つのダイヤルゲージ 4 の目盛りを読み取り、二つのダイヤルゲージ 4 の目盛りの平均値と加圧荷重値を通じて柱体の弾性率を計算する。現在、上記の操作はすべて人工操作で完成され、荷重値のみがコンピューターによって読み取られることができる。テストブロックの位置を調整する過程で、感覚によって回数を重ねる調整が必要であり、こうして人工でテストブロックの位置を調整することが不便であり、また二つのダイヤルゲージの目盛りが接近することから、テストブロックの重心が圧力の圧力中心と合致すると断じるのは精確さがかなり足りない一方、二つのダイヤルゲージの目盛りの平均値と負荷荷重値によって得たコンクリートテストブロックの弾性率も精確ではない。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】中国特許出願公開第101871868号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は解決する必要な技術問題が軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定する方法及びシステムを提供し、コンピューターが快速に自動制御で柱体を移動することに精確な根拠を提供し、その同時に弾性率を精確に計算することもできる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は以下の技術プランを通じて実現する：軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法は、ステップ S 1 ~ S 3 を含み、

30

【0006】

前記 S 1 は、柱体の周りに柱体の軸方向の変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

【0007】

前記 S 2 は、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、

【0008】

前記 S 3 は、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知される柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。

40

【0009】

上記の技術プランに基づいて、本発明については以下のように改善することもできる。

【0010】

さらに、検知点が検知する柱体の軸方向の変形量により柱体の弾性率を計算するステップも含まれる。

【0011】

上記さらなるプランを採用すると、下記の有益な効果がある：本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法により得た柱体の弾性率は既存技術によって得た弾性率より精確である。

【0012】

50

さらに、三つの前記検知点から前記柱体の中心軸線までの距離が定まりである。

【0013】

上記さらなるプランを採用する有益な効果は以下である：三つの検知点が分布する位置により、取付けと定位を便利にさせ、計算プロセスを簡略化できる。

【0014】

さらに、S3の中に偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理が下記であり：

【0015】

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y + \Delta Z_z$$

10

【0016】

その中に、

$\Delta Z_x$

は柱体のササエ圧断面の面心に対して軸方向圧力の圧力中心が

X

方向における偏差を生成するとき、柱体のうち

X

20

方向の各点が生成する

Z

方向の変位であり、

$\Delta Z_y$

は柱体のササエ圧断面の面心に対して軸方向圧力の圧力中心が

Y

方向に沿っての偏差を生成するとき、柱体のうち

30

Y

方向の各点が生成する

Z

方向での変位であり、

$\Delta Z_z$

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心と合致するとき、柱体のうち各点が生成する

40

Z

方向での変位である。

【0017】

上記さらなるプランを採用する有益な効果は以下である：

$\Delta Z$

とは検知点が検知した柱体の変形量の値であり、本発明においては従来の二つの検知点の代わりに三つの検知点を採用し、検知精度を向上させることができる。

【0018】

50

さらに、

【 0 0 1 9 】

$$\Delta Z_x = X \sin \left( \frac{P X_a h}{C E I_y} \right) \cong X \frac{P X_a h}{C E I_y}$$

【 0 0 2 0 】

その中に、

X

10

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

X

方向での距離であり、

E

は柱体の弾性率であり、

P

が軸方向圧力であり、

20

h

が柱体の高度であり、

$X_a$

が

X

方向における柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力中心のオフセットであり、

30

$I_y$

が柱体の

Y

軸を回る慣性モーメントであり、Cが柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$

$\leq$

2であり、

【 0 0 2 1 】

前記柱体が直方体である場合、

40

【 0 0 2 2 】

$$I_y = \frac{ba^3}{12}$$

【 0 0 2 3 】

その中に、

a

が前記柱体の長さであり、

50

**b**

が前記柱体の幅であり、

【 0 0 2 4 】

前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 2 5 】

$$I_y = \frac{\pi d^4}{64}$$

10

【 0 0 2 6 】

その中に、

**d**

が前記柱体の直径である。

【 0 0 2 7 】

さらに、

$$X = R \cos \theta$$

、 その中に

20

$\theta$

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

$X$

方向の軸の旋回角であり、

$R$

が検知点から柱体の中心軸線までの距離である。

【 0 0 2 8 】

30

上記さらなるプランを採用すると、下記の有益効果がある：

$\Delta Z_x$

の計算公式の中に、

**E**

と

$X_a$

とが未知で、

40

$X$

、

**P**

、

**h**

と

$I_y$ 

がいずれも既知であり、後続の計算に便利を与える。

【 0 0 2 9 】

さらに、

【 0 0 3 0 】

$$\Delta Z_y = Y \sin \frac{PY_b h}{CEI_x} \cong Y \frac{PY_b h}{CEI_x}$$

10

【 0 0 3 1 】

その中に、

 $Y$ 

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

 $Y$ 

方向の距離であり、

 $E$ 

が柱体の弾性率であり、

 $P$ 

が軸方向圧力であり、

 $h$ 

が柱体の高度であり、

 $Y_b$ 

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

 $Y$ 

方向でのオフセットであり、

 $I_x$ 

が柱体が

 $X$ 

軸の回りを回る慣性モーメントであり、

 $C$ 

が柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$

 $\leq$ 

2 であり、

【 0 0 3 2 】

前記柱体が直方体である場合、

【 0 0 3 3 】

20

30

40

$$I_x = \frac{ab^3}{12}$$

【 0 0 3 4 】

その中に、

**a**

が前記柱体の長さであり、

**b**

が前記柱体の幅であり、

【 0 0 3 5 】

前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 3 6 】

$$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$$

【 0 0 3 7 】

その中に、

**d**

が柱体の直径である。

【 0 0 3 8 】

さらに、

$$Y = R \sin \theta$$

、 その中に

$\theta$

が柱体のササエ圧断面の面心に対しての検知点の

**X**

方向での軸の旋回角であり、

**R**

が検知点から柱体の中心軸線までの距離である。

【 0 0 3 9 】

上記さらなるプランを採用する有益な効果が以下である：

$\Delta Z_y$

の計算公式の中に、

**E**

と

$Y_b$

が未知であり、

10

20

30

40

Y

、

P

、

h

と

$I_x$

がいずれも既知であり、後続の計算に便利を与える。

【 0 0 4 0 】

さらに、

【 0 0 4 1 】

$$\Delta Z_z = L \frac{P}{ES}$$

【 0 0 4 2 】

その中に、

L

が実際の測定中の柱体のデフォルト有効高度であり、

P

が軸方向圧力であり、

S

が柱体のササエ圧断面の面積積であり、

【 0 0 4 3 】

前記柱体が直方体である場合、

【 0 0 4 4 】

$$S = a \times b$$

【 0 0 4 5 】

その中に、

a

が前記柱体の長さであり、

b

が前記柱体の幅であり、

【 0 0 4 6 】

前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 4 7 】

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

その中に、

d

が前記柱体の直径である。

【0049】

上記さらなるプランを採用すると、下記の有益な効果がある：

$\Delta Z_z$

の計算公式の中で、

L

、

P

と

S

がいずれも既知であり、従って

$\Delta Z_z$

も既知であり、後続の計算が便利になる。

【0050】

前記の軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定する方法に基づき、本発明は軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定するシステムも提供する。

【0051】

軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定するシステムは、変形量検知モジュールと、軸方向圧力加圧モジュールと、変位計算モジュールとを含み、

【0052】

前記変形量検知モジュールは、柱体の周りに柱体の軸方向変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

【0053】

前記軸方向圧力加圧モジュールは、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、

【0054】

前記変位計算モジュールは、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知された柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。

【発明の効果】

【0055】

本発明の有益な効果は下記の通りである：本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法において、柱体の変形量の計算原理の中で弾性率と柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力中心のオフセットに関わる部分を使って計算を行い、計算が精確であり、その同時に、既存技術での感性によりテストブロックに調整を重ねることを避け、人工でテストブロックの位置を調整する不便さを減少し、後期でコンピューターが快速に自動制御でテストブロックを移動するために精確な根拠を提供する。

【0056】

軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面オフセットを決定するシステムにおいては、柱体のササエ圧断面がX方向でのオフセットとY方向でのオフセットを精確に計算することができ、コンピューターが快速に自動制御でテストブロックを移動するために精確な根拠を

10

20

30

40

50

提供し、その同時に弾性率を精確に計算することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】図1は既存技術の中で試験機により検知されたコンクリートテストブロックの構成概略図である。

【図2】図2は本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法のフローチャートである。

【図3】図3は本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法の中の軸方向圧力を受けている柱体の構成略図である。

【図4】図4は本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法の中の変形量テストモデル図である。

【図5】図5は本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面オフセットを決定するシステムの構成図である。

【0058】

附図の中に、各番号が示す部品のリストは下記の通りである：

【0059】

1、リアクションフレーム 2、上押棒 3、柱体 4、ダイヤルゲージ 5、ベースプレート 6、ジャッキ

【発明を実施するための形態】

【0060】

下記に附図を交えて本発明の原理と特徴を詳しく説明し、これらの実施例が本発明を解釈するしかなく、本発明の範囲を限定しない。

【0061】

図2が示すように、軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定する方法は、ステップS1～S3を含み、

【0062】

前記ステップS1は、柱体の周りに柱体の軸方向の変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

【0063】

前記ステップS2は、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点により柱体の軸方向の変形量を検知し、

【0064】

前記ステップS3は、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知された柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。

【0065】

本発明の方法においては、検知点が検知する柱体の軸方向の変形量により柱体の弾性率を計算するステップも含まれ、S3の中に、柱体のササエ圧断面の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点に検知された柱体の変形量を使って柱体の弾性率を計算することもできる。三つの前記検知点から前記柱体の中心軸線までの距離が定まりである。

【0066】

本発明の方法には、柱体が直方体、円柱その他規則正しい形を持つ柱体であり、本具体的な実施例に関しては直方体を例として具体的に紹介する（柱体その他の規則正しい形を持つ柱体である場合、関連するパラメーターもそれに応じて変化を発生する）。

【0067】

上記実施例が提供する軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法は、柱体を試圧し、柱体のササエ圧断面の面心と軸方向圧力の圧力中心との間のオフセットを自動に見つけることにより、コンピューターで柱体の位置を自動に調整することができ、柱体検知の自動化とインテリジェント化の程度を高め、コンピューターによる各パラメーターの読み取りを可能にさせ、リアルタイムでデータプラットフォームに自動にア

10

20

30

40

50

ップロードする。

【 0 0 6 8 】

具体的に、当該実施例においては、まず材料力学の原理を利用し、柱体の内部構造が均等であると仮定し、それで柱体のササエ圧断面の面心が軸方向圧力の圧力中心になり、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の各点の変形に基づいて演繹を行い、高等数学で小さな角度で

$$\sin \phi = \phi$$

の原理を利用し、三角方程式を線形方程式に簡略化し、基本演繹は下記の通りである：

【 0 0 6 9 】

図 3 は軸方向圧力を受けている柱体（直方体）の略図であり、その中に

**a**

が前記柱体の長さであり、

**b**

が前記柱体の幅であり、

**h**

が前記柱体の高度であり、

**p**

が軸方向圧力であり、

$X_a$

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

X

方向でのオフセットであり、

$Y_b$

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

Y

方向でのオフセットである。

【 0 0 7 0 】

The plane section assumptionにより下記のように仮定する：

【 0 0 7 1 】

軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対して

X

方向での偏差を生成するとき、柱体のうち

X

方向に沿って各点が生成する

Z

方向の変位が下記である：

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

$$\Delta Z_x = X \sin \left( \frac{P X_a h}{C E I_y} \right) \cong X \frac{P X_a h}{C E I_y}$$

( 1 )

【 0 0 7 3 】

その中に、

X

が柱体のササエ圧断面の面心に対しての検知点の

X

方向の距離であり、

E

が柱体の弾性率であり、

P

が軸方向圧力であり、

h

が柱体の高度であり、

 $X_a$ 

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

X

方向でのオフセットであり、

 $I_y$ 

が柱体の

Y

軸を回る慣性モーメントであり、Cが柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$ 

2

であり、Cの最適な範囲が 0 . 8

2

C

2

1 . 2 であり、柱体の二つの自由端が拘束されていないとき、Cの値は2以下であり、柱体の二つの自由端が受けている拘束が大きければ大きいほど、Cの値が小さくなり、且つ

【 0 0 7 4 】

$$I_y = \frac{ba^3}{12}$$

( 2 - 1 )

【 0 0 7 5 】

他の具体的な実施例において、前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

$$I_y = \frac{\pi d^4}{64}$$

( 2 - 2 )

【 0 0 7 7 】

その中に、d が柱体の直径である。

【 0 0 7 8 】

同様に、軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対して

Y

10

方向での偏差を生成するとき、柱体のうち

Y

方向に沿って各点が生成する

Z

方向の変位が下記である：

【 0 0 7 9 】

$$\Delta Z_y = Y \sin \frac{PY_b h}{CEI_x} \cong Y \frac{PY_b h}{CEI_x}$$

20

$$\Delta Z_y = Y \sin \frac{PY_a h}{2EI_x} \cong Y \frac{PY_a h}{2EI_x}$$

( 3 )

【 0 0 8 0 】

その中に：

Y

は検知点が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

30

Y

方向での距離であり、

E

が柱体の弾性率であり、

P

が軸方向圧力であり、

h

40

が柱体の高度であり、

 $Y_b$ 

は軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心に対しての

Y

方向でのオフセットであり、

 $I_x$ 

50

が柱体の

X

軸を回る慣性モーメントであり、

C

が柱体の拘束係数であり、且つ  $0 < C$

2

であり、C の値に対して最適な範囲は  $0 \sim 8$

10

C

1

2 であり、柱体の二つの自由端が拘束されていないとき、C の値が 2 以下であり、柱体の二つの自由端が受けている拘束が大きければ大きいほど、C の値が小さくなり、且つ  
【 0 0 8 1 】

$$I_x = \frac{ab^3}{12}$$

( 4 - 1 )

【 0 0 8 2 】

その他の具体的な実施例において、前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 8 3 】

$$I_x = \frac{\pi d^4}{64}$$

( 4 - 2 )

【 0 0 8 4 】

その中に、

d

は前記柱体の直径である。

【 0 0 8 5 】

軸方向圧力の圧力中心が柱体のササエ圧断面の面心と合致するとき、柱体のうち各点が生成する変位が下記である：

【 0 0 8 6 】

$$\Delta Z_z = L \frac{P}{ES}$$

( 5 )

【 0 0 8 7 】

その中に、

L

が実際の測定中の柱体のデフォルト有効高度であり、

P

が軸方向圧力であり、

S

が柱体の断面積であり、且つ

【 0 0 8 8 】

50

$$S = a \times b$$

( 6 - 1 )

【 0 0 8 9 】

その他の具体的な実施例において、前記柱体が円柱である場合、

【 0 0 9 0 】

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

( 6 - 2 )

【 0 0 9 1 】

その中に、

d

が柱体の直径である。

【 0 0 9 2 】

従って、柱体のうち任意一点の軸方向圧力のもとでの総変形量が下記である：

【 0 0 9 3 】

$$\Delta Z = \Delta Z_x + \Delta Z_y + \Delta Z_z$$

( 7 )

【 0 0 9 4 】

図 4 は本発明の軸方向圧力に基づく柱体のササエ圧断面のオフセットを決定する方法に関わる変形量テストモデル図であり、その中に

O<sub>0</sub>

-

X<sub>0</sub>

-

Y<sub>0</sub>

は軸方向圧力が圧力中心を原点

O<sub>0</sub>

とする固定座標系であり、

O<sub>1</sub>

-

X<sub>1</sub>

-

Y<sub>1</sub>

は柱体がササエ圧断面の面心を原点

O<sub>1</sub>

とするアクティブ座標系である。三つの検知点がアクティブ座標系の固定位置にあり、図 4 の中の 1、2 及び 3 がそれぞれ三つの検知点の位置を表示し、それぞれ検知点1号、検知点2号、検知点3号を表示する。軸方向圧力は

10

20

30

40

50

$X_0$

軸と

$Y_0$

軸によって生成された平面に垂直し、また軸方向圧力の圧力中心が

$O_0$

点を通過する。固定座標系とアクティブ座標系とが

X

と

Y

方向とでのオフセットがそれぞれ

$X_a$

と

$Y_b$

であると仮定し、三つの検知点は柱体の

Z

方向に沿う軸を中心とし、

R

を半径とする円周に位置し、三つの検知点がアクティブ座標系の中の

$O_1$

に対しての

$X_1$

軸での旋回角がそれぞれ：

$\theta_1$

、

$\theta_2$

、

$\theta_3$

である。

【 0 0 9 5 】

検知点1号の変形量が下記の通りである：

【 0 0 9 6 】

$$\Delta Z_{1-0} = R_1 \cos \theta_1 \frac{PX_{a,h}}{CEI_y} + R_1 \sin \theta_1 \frac{PY_{b,h}}{CEI_x} + L \frac{P}{ES}$$

( 8 )

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

その中に

$$R_1 \cos \theta_1$$

と

$$R_1 \sin \theta_1$$

はそれぞれ検知点1号が柱体の重心

$$O_1$$

に対しての

$$X_1$$

と

$$Y_1$$

方向での距離であり、

【 0 0 9 8 】

検知点2号の変形量が下記の通りである：

【 0 0 9 9 】

$$\Delta Z_{2-0} = R_2 \cos \theta_2 \frac{P X_a h}{2 C E I_y} + R_2 \sin \theta_2 \frac{P Y_b h}{2 C E I_x} + L \frac{P}{E S}$$

$$\Delta Z_{2-0} = R \cos \theta_2 \frac{P X_a h}{2 2 E I_y} + R \sin \theta_2 \frac{P Y_a h}{2 2 E I_x} + L \frac{P}{E S}$$

( 9 )

【 0 1 0 0 】

その中に、

$$R_2 \cos \theta_2$$

と

$$R_2 \cos \theta_2$$

はそれぞれ検知点2号が柱体の重心

$$O_1$$

に対しての

$$X_1$$

と

$$Y_1$$

方向での距離であり、

【 0 1 0 1 】

検知点3号の変形量が下記の通りである：

【 0 1 0 2 】

$$\Delta Z_{3-0} = R_3 \cos \theta_3 \frac{P X_a h}{3 C E I_y} + R_3 \sin \theta_3 \frac{P Y_b h}{3 C E I_x} + L \frac{P}{E S}$$

10

20

30

40

$$\Delta Z_{3-0} = R \cos \theta_3 \frac{P X_a h}{2EI_y} + R \sin \theta_3 \frac{P Y_a h}{2EI_x} + L \frac{P}{ES}$$

( 1 0 )

【 0 1 0 3 】

その中に、

$$R_3 \cos \theta_3$$

と

$$R_3 \sin \theta_3$$

はそれぞれ検知点3号が柱体の重心

 $O_1$ 

に対しての

 $X_1$ 

と

 $Y_1$ 

方向での距離である。

【 0 1 0 4 】

$$X_1 = X_a$$

$$X_2 = Y_b$$

$$X_3 = E$$

$$a_{11} = R_1 \cos \theta_1 \frac{Ph}{CI_y}$$

$$a_{12} = R_1 \sin \theta_1 \frac{Ph}{CI_x}$$

$$a_{13} = -\Delta Z_{1-0}$$

$$b_1 = -\frac{LP}{S}$$

$$a_{21} = R_2 \cos \theta_2 \frac{Ph}{CI_y}$$

$$a_{22} = R_2 \sin \theta_2 \frac{Ph}{CI_x}$$

$$a_{23} = -\Delta Z_{2-0}$$

$$b_2 = -\frac{LP}{S}$$

10

20

30

40

50

$$a_{31} = R_3 \cos \theta_3 \frac{Ph}{Cl_y}$$

$$a_{32} = R_3 \sin \theta_3 \frac{Ph}{Cl_x}$$

$$a_{33} = -\Delta Z_{3-0}$$

$$b_3 = -\frac{LP}{S}$$

10

と仮定すると、

【 0 1 0 5 】

方程式 ( 8 ) ~ ( 1 0 ) がそれぞれ下記のように表示できる :

【 0 1 0 6 】

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 = b_1$$

( 1 1 )

【 0 1 0 7 】

20

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 = b_2$$

( 1 2 )

【 0 1 0 8 】

$$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 = b_3$$

( 1 3 )

【 0 1 0 9 】

その中に、

【 0 1 1 0 】

30

$X_1$

、

$X_2$

と

$X_3$

が未知数であり、

$a_{11}$

、

$a_{12}$

、

$a_{13}$

、

$b_1$

、

50

$a_{21}$

、

$a_{22}$

、

$a_{23}$

、

$b_2$

、

$a_{31}$

、

$a_{32}$

、

$a_{33}$

と

$b_3$

がいずれも既知数であり、これからわかるように、ちょうど三つの未知数と三つの方程式からなる三項線形方程式系になり、この三項線形方程式系により、固定座標系とアクティブ座標系とが

×

と

Y

方向での偏差がそれぞれ

$X_1$

(すなわち

$X_a$

)、

$X_2$

(すなわち

$Y_b$

)及び弾性率

$X_3$

(すなわち

E

)であることが分かる。

10

20

30

40

50

【0111】

X

方向でのオフセット

$X_a$

と

Y

方向でのオフセット

10

$Y_b$

とを精確に計算することによって、コンピューターが快速にテストブロックを自動制御し移動することのため、精確な根拠を提供し、柱体の重心を軸方向圧力の圧力中心と合致するように柱体を移動し、改めて三つの検知点の検知値を取得し、三つの値が接近すると、柱体の内部材料が均等であり、柱体のササエ圧断面の面心が軸方向圧力の圧力中心と合致することがわかり、三つの検知点の検知値がかなり異なると、柱体の内部材料が均等でないことが分かる。本発明の方法が柱体の弾性率

20

E

を精確に計算することもできる。

【0112】

前記の軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定する方法に基づき、本発明は軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定するシステムも提供する。

【0113】

図5が示すように、軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定するシステムは、変形量検知モジュール、軸方向圧力加圧モジュール及び変位計算モジュールを含み、

【0114】

前記変形量検知モジュールは、柱体の周りに柱体の軸方向変形量を検知する三つの検知点を固定分布し、

30

【0115】

前記軸方向圧力加圧モジュールは、柱体のササエ圧断面に軸方向圧力を加え、三つの検知点が柱体の軸方向の変形量を検知し、

【0116】

前記変位計算モジュールが、偏心軸方向の圧力を受けている柱体の変形量の計算原理に基づき、三つの検知点によって検知された柱体の軸方向の変形量を利用し、柱体のササエ圧断面の面心に対しての軸方向圧力の圧力点のオフセットを計算する。

【0117】

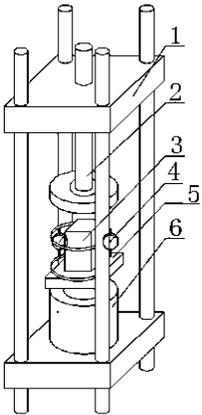
本発明の実施例が提供する軸方向圧力に基づく柱体のオフセットを決定するシステムの中に、X方向のオフセットとY方向のオフセットを精確に計算することができ、コンピューターが快速に自動制御でテストブロックを移動することに精確な根拠を提供し、その同時に弾性率を精確に計算することもできる。

40

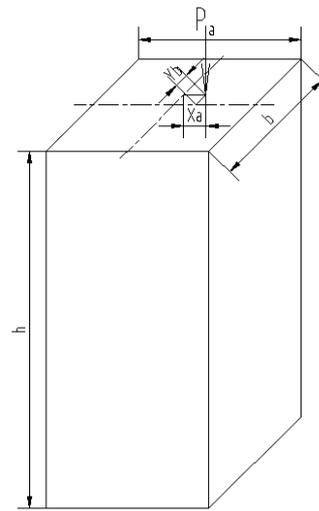
【0118】

以上に述べたのはただ本実用新型のより良い実施例で、本実用新型を限定することに使用しないである。本実用新型の意義と原則のもとで行う全ての修正、同等の入れ替えと改善などは本実用新型の保護範囲に含まれる。

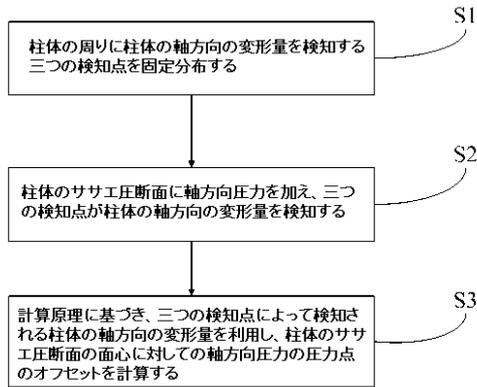
【 図 1 】



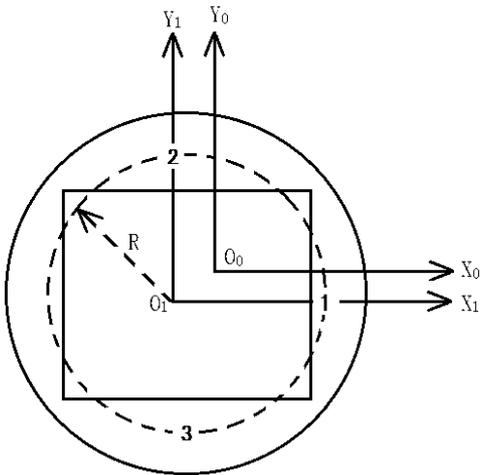
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

