

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量)  $W =$  210 kg  
 (2) アンカーボルト  
     ① 総本数  $N =$  4 本  
     ② サイズ・形状  $= M$  10 形  
     ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積)  $A =$  78 mm<sup>2</sup> = 78 × 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>  
     ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数  $N_t =$  2 本  
 (3) 据付面より機器重心までの高さ  $H_g =$  590 mm = 0.590 m  
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L =$  724 mm = 0.724 m  
 (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離  $L_g =$  312 mm ( $L_g \leq L/2$ ) = 0.312 m

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度  $K_h =$  2.0  
 (2) 設計用鉛直震度  $K_v = K_h/2 =$  1.0  
 (3) 設計用水平地震力  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$  4116.0 N  
 (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$  2058.0 N  
 (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$  1677.1 N  
 (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N =$  1029.0 N  
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度  
     ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A =$  21.5 MPa <  $f_t = 176.4$  MPa  
     ② せん断応力度  $\tau = Q/A =$  13.2 MPa <  $f_s = 132.3$  MPa  
     ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$  225.8 MPa  
         ただし、 $f_{ts}' \leq f_t$  のとき  $f_{ts}' = f_t$ ,  $f_{ts}' > f_t$  のとき  $f_{ts}' = f_t$  であるので  $f_{ts} =$  176.4 MPa  
          $\sigma =$  21.5 MPa <  $f_{ts} =$  176.4 MPa

## (8) アンカーボルトの施工法

① アンカーボルトの施工法 = 箱抜き式J形アンカー  
 ② コンクリートの厚さ = 180 mm = 0.180 m  
 ③ ボルトの埋込長さ = 130 mm = 0.130 m  
 ④ 許容引抜荷重  $T_a =$  5488 N >  $R_b =$  1677 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分な強度を有する。  
 本検討書はアンカーボルトについての強度検討書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

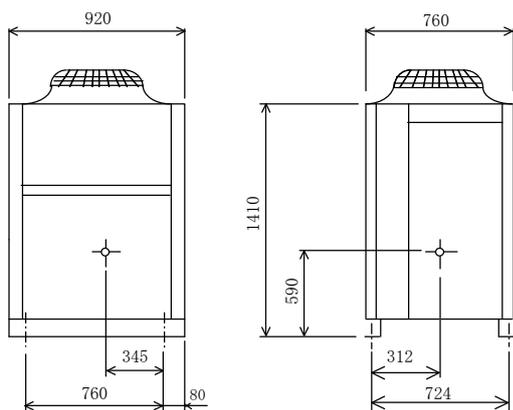


図 1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) W = 210 kg  
 (2) アンカーボルト  
     ① 総本数 N = 4 本  
     ② サイズ・形状 = M 10 形  
     ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積) A = 78 mm<sup>2</sup> = 78 × 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>  
     ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数 Nt = 2 本  
 (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 590 mm = 0.590 m  
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン L = 724 mm = 0.724 m  
 (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離 Lg = 312 mm (Lg ≤ L/2) = 0.312 m

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度 Kh = 2.0  
 (2) 設計用鉛直震度 Kv = Kh/2 = 1.0  
 (3) 設計用水平地震力 Fh = Kh · W · 9.8 = 4116.0 N  
 (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 2058.0 N  
 (5) アンカーボルトの引抜力  $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$  = 1677.1 N  
 (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 1029.0 N  
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度  
     ① 引張応力度  $\sigma = Rb/A =$  21.5 MPa < ft = 176.4 MPa  
     ② せん断応力度  $\tau = Q/A =$  13.2 MPa < fs = 132.3 MPa  
     ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts' = 1.4ft - 1.6τ = 225.8 MPa  
         ただし、fts' ≤ ft のとき fts = fts', fts' > ft のとき fts = ft であるので fts = 176.4 MPa  
         σ = 21.5 MPa < fts = 176.4 MPa

## (8) アンカーボルトの施工法

① アンカーボルトの施工法 = ケミカルアンカーパンチカプセル (PGタイプ) PG-10  
 ② コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.150 m  
 ③ ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.090 m  
 ④ 許容引抜荷重 Ta = 10400 N > Rb = 1677 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分な強度を有する。  
 本検討書はアンカーボルトについての強度検討書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

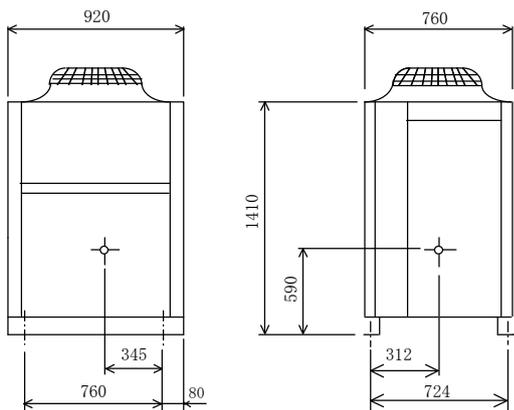


図 1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

- |                                    |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 機器質量 (運転質量)                    | W = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">210</span> kg                                                                                                               |
| (2) アンカーボルト                        |                                                                                                                                                                                      |
| ① 総本数                              | N = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> 本                                                                                                                  |
| ② サイズ・形状                           | = M <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> 形                                                                                                                 |
| ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積)            | A = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78</span> mm <sup>2</sup> = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78 × 10<sup>-6</sup></span> m <sup>2</sup> |
| ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数 | Nt = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> 本                                                                                                                 |
| (3) 据付面より機器重心までの高さ                 | Hg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">590</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.590</span> m                                        |
| (4) 検討する方向からみたボルトスパン               | L = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">724</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.724</span> m                                         |
| (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離     | Lg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">312</span> mm (Lg ≤ L/2) = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.312</span> m                             |

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

- |                                                            |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 設計用水平震度                                                | Kh = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.0</span>                                                                                         |
| (2) 設計用鉛直震度                                                | Kv = Kh/2 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.5</span>                                                                                  |
| (3) 設計用水平地震力                                               | Fh = Kh · W · 9.8 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2058.0</span> N                                                                     |
| (4) 設計用鉛直地震力                                               | Fv = Kv · W · 9.8 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1029.0</span> N                                                                     |
| (5) アンカーボルトの引抜力                                            | $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">616.8</span> N                    |
| (6) アンカーボルトのせん断力                                           | Q = Fh/N = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">514.5</span> N                                                                               |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度                                         |                                                                                                                                                              |
| ① 引張応力度                                                    | $\sigma = Rb/A =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7.9</span> MPa < ft = 176.4 MPa                                                       |
| ② せん断応力度                                                   | $\tau = Q/A =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6.6</span> MPa < fs = 132.3 MPa                                                          |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合                                          | $fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">236.4</span> MPa                                                             |
| ただし、fts' ≤ ft のとき fts = fts', fts' > ft のとき fts = ft であるので | fts = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">176.4</span> MPa                                                                                  |
|                                                            | $\sigma =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7.9</span> MPa < fts = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">176.4</span> MPa |

## (8) アンカーボルトの施工法

- |               |                                                                                                                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① アンカーボルトの施工法 | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">箱抜き式J形アンカー</span>                                                                         |
| ② コンクリートの厚さ   | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">180</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.180</span> m       |
| ③ ボルトの埋込長さ    | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">130</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.130</span> m       |
| ④ 許容引抜荷重      | Ta = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5488</span> N > Rb = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">617</span> N |

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

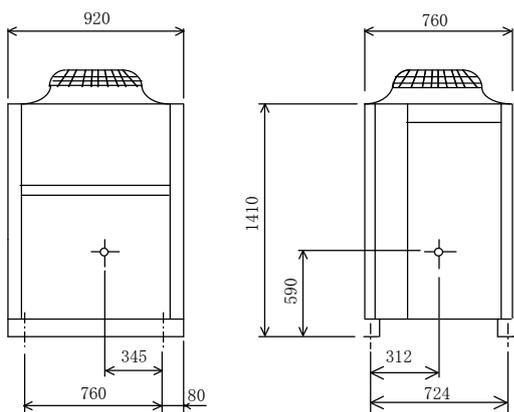


図 1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) W = 210 kg  
 (2) アンカーボルト  
     ① 総本数 N = 4 本  
     ② サイズ・形状 = M 10 形  
     ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積) A = 78 mm<sup>2</sup> = 78 × 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>  
     ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数 Nt = 2 本  
 (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 590 mm = 0.590 m  
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン L = 724 mm = 0.724 m  
 (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離 Lg = 312 mm (Lg ≤ L/2) = 0.312 m

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度 Kh = 1.5  
 (2) 設計用鉛直震度 Kv = Kh/2 = 0.8  
 (3) 設計用水平地震力 Fh = Kh · W · 9.8 = 3087.0 N  
 (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 1543.5 N  
 (5) アンカーボルトの引抜力  $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$  = 1147.0 N  
 (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 771.8 N  
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度  
     ① 引張応力度  $\sigma = Rb/A =$  14.7 MPa < ft = 176.4 MPa  
     ② せん断応力度  $\tau = Q/A =$  9.9 MPa < fs = 132.3 MPa  
     ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts' = 1.4ft - 1.6τ = 231.1 MPa  
         ただし、fts' ≤ ft のとき fts = fts', fts' > ft のとき fts = ft であるので fts = 176.4 MPa  
         σ = 14.7 MPa < fts = 176.4 MPa

## (8) アンカーボルトの施工法

① アンカーボルトの施工法 = 箱抜き式J形アンカー  
 ② コンクリートの厚さ = 180 mm = 0.180 m  
 ③ ボルトの埋込長さ = 130 mm = 0.130 m  
 ④ 許容引抜荷重 Ta = 5488 N > Rb = 1147 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

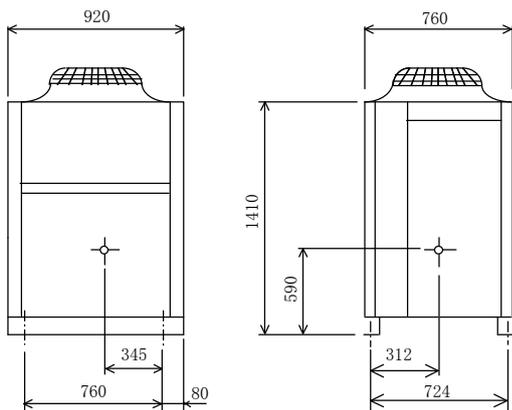


図 1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量)  $W = 210$  kg  
 (2) アンカーボルト  
 ① 総本数  $N = 4$  本  
 ② サイズ・形状  $= M 10$  形  
 ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積)  $A = 78$  mm<sup>2</sup> =  $78 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>  
 ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数  $N_t = 2$  本  
 (3) 据付面より機器重心までの高さ  $H_g = 590$  mm =  $0.590$  m  
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L = 724$  mm =  $0.724$  m  
 (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離  $L_g = 312$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.312$  m

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度  $K_h = 1.0$   
 (2) 設計用鉛直震度  $K_v = K_h/2 = 0.5$   
 (3) 設計用水平地震力  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 2058.0$  N  
 (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1029.0$  N  
 (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 616.8$  N  
 (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 514.5$  N  
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度  
 ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 7.9$  MPa <  $f_t = 176.4$  MPa  
 ② せん断応力度  $\tau = Q/A = 6.6$  MPa <  $f_s = 132.3$  MPa  
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 236.4$  MPa  
 ただし、 $f_{ts}' \leq f_t$  のとき  $f_{ts} = f_{ts}'$ ,  $f_{ts}' > f_t$  のとき  $f_{ts} = f_t$  であるので  $f_{ts} = 176.4$  MPa  
 $\sigma = 7.9$  MPa <  $f_{ts} = 176.4$  MPa

## (8) アンカーボルトの施工法

① アンカーボルトの施工法 = ケミカルアンカーパンチカプセル (PGタイプ) PG-10  
 ② コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.150 m  
 ③ ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.090 m  
 ④ 許容引抜荷重  $T_a = 10400$  N >  $R_b = 617$  N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

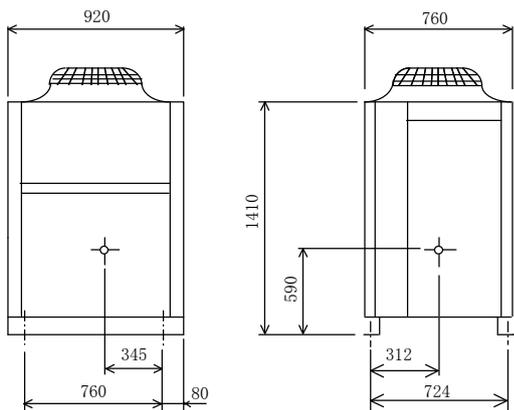


図 1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)  
 2. 形名 = PURY-P224CM-E1 (-BS・-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

- |                                    |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 機器質量 (運転質量)                    | W = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">210</span> kg                                                                                                               |
| (2) アンカーボルト                        |                                                                                                                                                                                      |
| ① 総本数                              | N = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</span> 本                                                                                                                  |
| ② サイズ・形状                           | = M <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10</span> 形                                                                                                                 |
| ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積)            | A = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78</span> mm <sup>2</sup> = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">78 × 10<sup>-6</sup></span> m <sup>2</sup> |
| ④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルトの総本数 | Nt = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> 本                                                                                                                 |
| (3) 据付面より機器重心までの高さ                 | Hg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">590</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.590</span> m                                        |
| (4) 検討する方向からみたボルトスパン               | L = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">724</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.724</span> m                                         |
| (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離     | Lg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">312</span> mm (Lg ≤ L/2) = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.312</span> m                             |

## 4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

- |                                                   |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 設計用水平震度                                       | Kh = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1.5</span>                                                                                          |
| (2) 設計用鉛直震度                                       | Kv = Kh/2 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.8</span>                                                                                   |
| (3) 設計用水平地震力                                      | Fh = Kh · W · 9.8 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3087.0</span> N                                                                      |
| (4) 設計用鉛直地震力                                      | Fv = Kv · W · 9.8 = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1543.5</span> N                                                                      |
| (5) アンカーボルトの引抜力                                   | $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1147.0</span> N                    |
| (6) アンカーボルトのせん断力                                  | Q = Fh/N = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">771.8</span> N                                                                                |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度                                |                                                                                                                                                               |
| ① 引張応力度                                           | $\sigma = Rb/A =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14.7</span> MPa < ft = 176.4 MPa                                                       |
| ② せん断応力度                                          | $\tau = Q/A =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9.9</span> MPa < fs = 132.3 MPa                                                           |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合                                 | $fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">231.1</span> MPa                                                              |
| ただし、fts' ≤ ftのときfts=fts', fts' > ftのときfts=ftであるので | fts = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">176.4</span> MPa                                                                                   |
|                                                   | $\sigma =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14.7</span> MPa < fts = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">176.4</span> MPa |

## (8) アンカーボルトの施工法

- |               |                                                                                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① アンカーボルトの施工法 | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ケミカルアンカーパンチカプセル (PGタイプ) PG-10</span>                                                        |
| ② コンクリートの厚さ   | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">150</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.150</span> m         |
| ③ ボルトの埋込長さ    | = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">90</span> mm = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.090</span> m          |
| ④ 許容引抜荷重      | Ta = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10400</span> N > Rb = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1147</span> N |

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

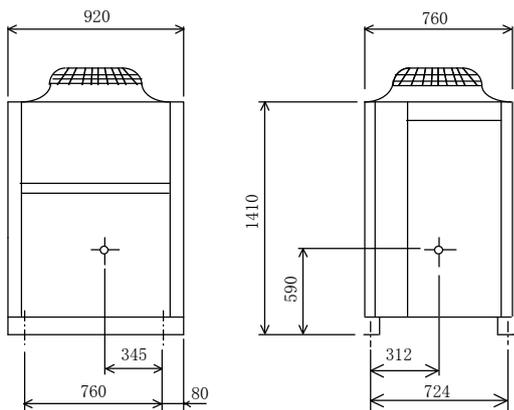


図 1