

焼却設備 クレーンにおけるアンカーボルトの検査上の問題について

1. NRA 殿ご指摘事項

2022年6月30日(木)に施された焼却設備 クレーン(2),(3)の使用前確認(記録確認)において、同設備で使用している「あと施工金属拡張アンカーボルト」の材料検査に関して、NRA [ ]、[ ]より、以下の指摘を受けた。

- ・ F1. 材料検査において、アンカーボルトの材質が [ ]であることを確認することとなっているが、検査では [ ]の材質を確認しているように見える。(設備技術課のエビデンスではアンカーボルトは [ ]となっている。)これで設工認に適合しているといえるのか説明するように。

2. 設工認の記載と検査記録の記載について(添付1参照)

- ・ 設工認(材料一覧、機器図)では、床又は壁への設備機器の取り付けに用いるボルトを「アンカーボルト」と呼称している。なお、アンカーが“めねじ形”であるか“おねじ形”であるかの識別表記は行っていない。
- ・ 技術基準への適合性の観点で重要であるのは床又は壁への機器の取り付けに用いるボルト(設工認では「アンカーボルト」と呼称)であり、強度評価上材料の機械的性質が必要なのは“ボルト”であることから、設工認の材料一覧には同ボルトの材料を記載している。
- ・ 使用前事業者検査(材料検査)においては、設工認の材料一覧に記載しているボルト(おねじ)の材料を確認している。

### 3. 耐震評価のインプット条件の観点からの確認（添付2参照）

アンカーボルトの評価は、おねじ形、めねじ形とも以下の各評価を実施し、技術基準への適合性を確認している。

- ・ ボルトの材料により決まる許容引張応力度／せん断応力度に対する評価
- ・ コンクリート躯体のコーン状破壊により決まる許容引抜き力に対する評価

上記各評価で用いている材料によって定まる評価条件は、ボルト（おねじ）の材料によって定まる許容引張応力度／許容せん断応力度であることから、設工認の材料一覧にはボルト（おねじ）の材料を記載している。

一方、上記各評価において“アンカー（めねじ形）”の材料は使用していないことから、設工認の材料一覧にめねじの材料を記載する必要はないものとする。

なお、許容引抜き力は、アンカーのタイプ（おねじ形、めねじ形等）で異なるが、その値は設工認の添付説明資料に記載している。

### 4. 当社としての今後の対応

設工認では、“アンカー（めねじ形）”を用いている場合でも、材料としての検査対象は“おねじ”が対象であり、材料一覧でもアンカーボルトとして記載している。一方、機器図では“アンカー（めねじ形）”を用いていることは識別していない。

このため、“アンカー（めねじ形）”を用いている場合の、検査対象としてのアンカーボルトを明確に対応付けるため、“アンカー（めねじ形）”を用いている場合、設工認上の記載を以下の通り適正化する。

- ・ “アンカーボルト”の記載に替えて“アンカー（めねじ形）”と記載する。
- ・ アンカーボルトサイズの記載の右側に“（アンカーボルト）”と記載する。

なお、本変更は設工認の記載の適正化であり、検査結果に影響するものではないため、再検査は実施しない。

設工認の変更案（例）を添付3に示す。

以上

設工認の記載

施工図の記載

検査記録の記載

設工認の記載欄

施工図の記載欄

検査記録の記載欄

**【NRA 殿ご指摘】**  
 金属拡張アンカーボルトと記載があるが、アンカー（めねじ形）の場合は、ボルト部は金属拡張機能を有していない。記載を適正化すべきではないのか？

**【MNF 回答】**  
 設工認では据付に用いるボルトをアンカーボルトと呼んでいる。めねじ形かおねじ形かの識別は機器図では行っていない。

**【NRA ご指摘】**  
 設工認の記載では“アンカーボルト”となっているが、アンカー（めねじ形）の場合は、“取付ボルト”と記載すべきではないのか？

クレーン 材料一覧

部位名	材料
クレーン (1) 主要な構造材	はり (クレーン主桁)
	ラッチロック式フック
	クレーンボルト・ナット
	はり (クレーン主桁) 柱
	追加部材 (柱)
	追加部材 (はり)
	追加部材 (斜材)
	ラッチロック式フック
	アンカーボルト
クレーン (3) 主	はり (クレーン主桁) 柱
	追加部材 (柱)
	追加部材 (はり)
	追加部材 (斜材)
その他	ラッチロック式フック
	アンカーボルト

施工図の記載欄

**【NRA 殿ご指摘】**  
 施工図の部品表では、床に固着させる部分のアンカー（めねじ形）を“アンカーボルト、材料：□□□□、アンカーに取り付けるボルトを□□□□、材料：□□□□と記載されている。両者の材料が異なっているので、設工認の材料一覧に両方記載する必要があるのではないのか。

**【MNF 回答】**  
 アンカーボルトの評価では、材料が関連するのはおねじ形、めねじ形問わず、ボルトであるおねじ側が対象となる。おねじ形、めねじ形問わず、コンクリートの損傷による許容引抜力は材料に依存しないので、めねじの材料を特定する必要はない。

**【MNF 回答】**  
 設工認では据付に用いるボルトをアンカーボルトと呼んでいる。ボルトであるのでおねじを示している。

## 金属拡張アンカーボルト

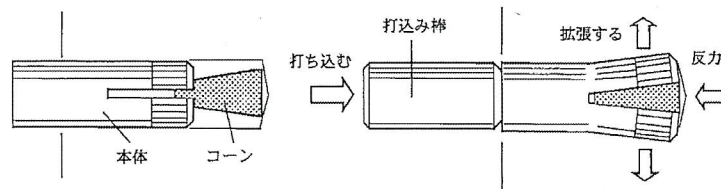
## 1. 金属拡張アンカー

金属拡張アンカーは、コンクリートに穿孔した穴に打ち込む等により拡張部を開かせて、コンクリートに物理的に固着するアンカーである。コンクリートと固着する部分を「拡張部」、ねじなどで設備機器等を取り付ける部分を「接合部」と呼び、設工認申請書の材料表においては、アンカーの「接合部」を「アンカーボルト」と称している。めねじ形のアンカーの場合、「接合部」は六角ボルト等を別途購入して使用する。

なお、各引用書において、「アンカー」と「アンカーボルト」、「許容耐力」と「許容引張力」の表現が異なることがあるが、以降の引用部は各引用書の表現のまま記載する。金属拡張アンカーの例を以下に示す。

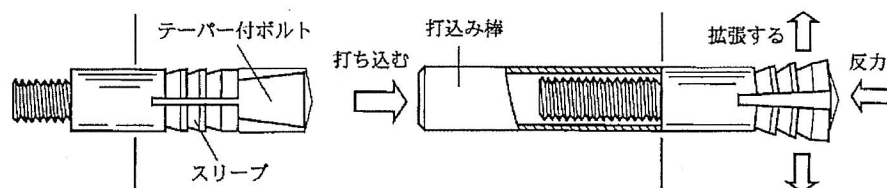
## 1) めねじ形の金属拡張アンカーの例（今回の事例）

本体（めねじ部）を打ち込むことにより、先端部のコーンにそって本体の拡張部が開き、穿孔穴に食い込んで固着する。



## 2) おねじ形の金属拡張アンカーの例（参考）

スリーブ（パイプ状）を打ち込むことにより、テーパ付きボルトのテーパ部にそってスリーブの拡張部が開き、穿孔穴に食い込んで固着する。



## 2. アンカーボルトの許容耐力と選定

建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）に従って、アンカーボルトに、引抜き力とせん断力が作用するものとして、許容応力度設計法により適切な工法と直径を選定する。



## 2.1. アンカーボルトの許容応力度

アンカーボルトに作用する荷重に対して、鋼材としてのボルト（アンカーの「接合部」）の断面耐力（ボルト材の機械的性質等により定まるもの）が耐えられるかを検討する。ここで許容応力度はボルト（アンカーの「接合部」）のものであると、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）に解説がある。

具体的には以下について確認する。

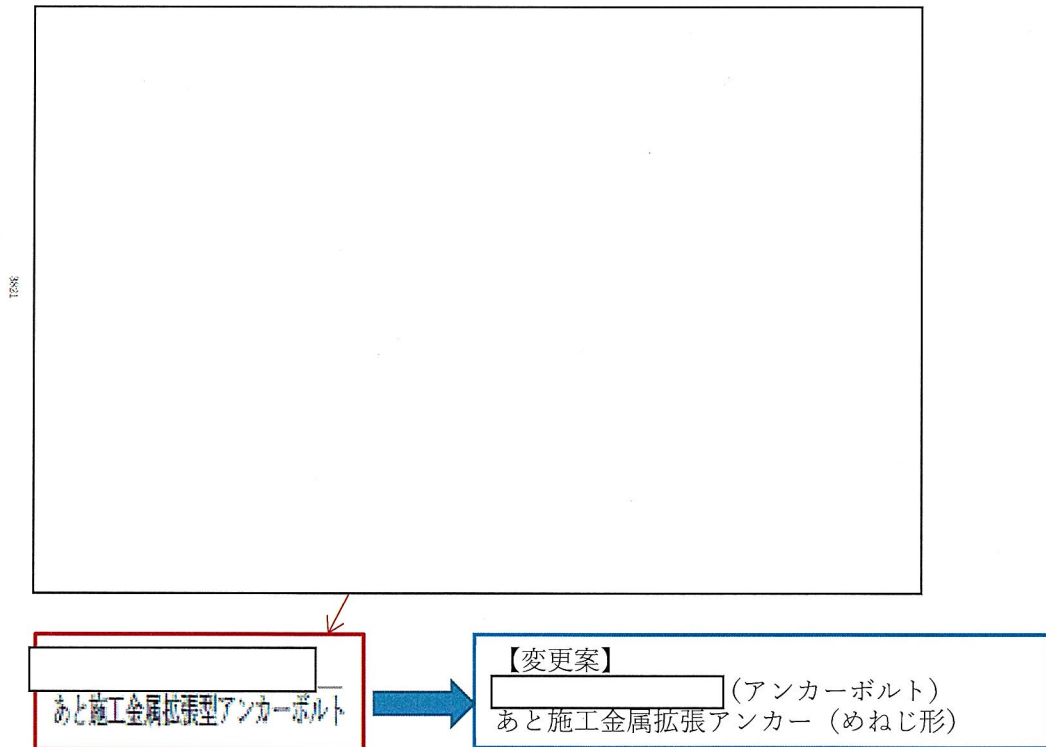
- ① ボルトに作用するせん断応力度が、ボルトの許容せん断応力度以下であること
- ② ボルトに作用する引張り応力度が、ボルトの許容引張り応力度以下であること
- ③ 引張りとせん断を同時に受ける場合は、ボルトに作用する引張り応力度が、引張りとせん断を同時に受けるボルトの許容引張り応力度以下であること

## 2.2. アンカーボルトの許容引抜荷重

アンカーボルトの許容引抜き荷重は、建築設備耐震設計・施工指針 2014年版（日本建築センター）において原則として使用するとしている値を、設工認申請書の「添付説明書－設 3-1-付 1」に示している。これによれば、アンカーボルトの許容引抜き荷重は、主にアンカーボルトの施工法とボルト径により決定されるので、施工法とボルト径を設定して以下について確認する（アンカー材料には依存しない）。

- ④ アンカーボルトの引抜き力が、許容引抜き荷重以下であること

## アンカー（めねじ形）を用いる場合の設工認記載変更案（例）



## (変更理由)

機器図の記載を適正化するため。なお、本変更は機器図のアンカーボルトの記載を材料一覧の記載と明確に対応付けるためのものであり、検査結果に影響せず、適合性評価における影響がなく、加工施設の保全上支障のない変更である。