

再生可能エネルギー等導入地方公共団体支援基金事業
及び
再生可能エネルギー等導入推進基金事業
における蓄電池設備の耐震設置に関するガイドライン

平成27年11月
環境省総合環境政策局環境計画課

A. 大型の蓄電池設備の場合（アンカーボルトなどによって床などに固定するタイプの蓄電システム）

製造メーカー又は施工業者等が、「建築設備耐震設計・施工指針」（以下「耐震設計指針」という。）に基づく固定方法を施工説明書等で提示するとともに、耐震クラスSを満たす「耐震計算書」等を作成することから、上記固定方法及び耐震計算書等に従って、正しく施工がなされていることを確認する。

対象となる製品は、1 kN超のものとする。（ただし、約100kg超から120kg未満の製品のうち、本ガイドライン通知以前において、Bによる設計・設置を行ったものを除く。）

※具体的な確認方法としては、添付のようなチェックリストによって、耐震計算書等の妥当性及び施工の妥当性を確認する。（添付のチェックリストは、耐震計算書を前提としたものである。）

※耐震計算書以外の資料等の記載が不十分でチェックが完了しない場合には、耐震クラスSを満たす耐震計算書に適合した方法で、施工を実施した旨が記載された「施工結果報告書」を入手し、これを確認することによってチェックを完了させる。

※「耐震設計指針2014年版」に基づく固定方法とする。

○平成26年度までに設計・設置の蓄電池設備については、その固定方法が「耐震設計指針2005年版」に基づくものでも構わない。ただし、「耐震設計指針1982年版」に基づくものである場合は、「耐震設計指針2014年度版」に基づく固定方法により是正措置を講ずること。

B. A.以外の蓄電池設備の場合（固定スタンドなどによって床などに固定するタイプの蓄電システム）

製造メーカーが指定する設置方法が、東京消防庁「オフィス家具・家電製品の転倒・落下防止対策に関する調査研究会における検討結果」（平成18年3月）に記載の、JMA神戸波震度6強波形と同等以上の地震試験において、転倒が無い事が確認されている場合は、実際の設置が製造メーカーの説明書等に基づいたものであることを確認する。対象となる製品は、1 kN以下とする。

※メーカーによっては指定する設置方法が、①地震試験に基づいた方法でないもの②そもそも耐震性を確保した方法ではないもの、があることから、事前に製造メーカー又は施工業者等に確認する。

※製造メーカーが指定する設置方法が上記①又は②に該当する場合は、「耐震設計指針2014年版」に準拠した方法により設置するよう施工業者等に指示する。

蓄電池設備の総重量を確認する。

重量が約100kg
(≈ 1 kN) を超える

Aによる耐震性の確認

重量が約100kg
(≈ 1 kN) 以下

Bによる耐震性の確認

事業実施主体(自治体)

施工業者等

製造メーカー

施工前

確認①：必要項目の確認

- ・チェックリストにある項目が記載されているかを確認する。

確認②：記載内容の確認

- ・記載されている値が耐震設計指針に沿って記載されているかを確認する。
- ・特に、設計用標準震度は耐震クラスSの値であるかを確認する。
- ・耐震計算書の確認方法については6ページ以降を参照。

※確認①②終了後、耐震計算書に基づきチェックリストに数値等を転記する。



提出

耐震計算書の作成
(併せて、記載されている値の根拠資料の提出を求める。)

不備の項目がある場合



提出

耐震計算書の修正、補足資料の作成

施工後

確認③：固定方法の確認

次の内容を確認する。

- ・耐震計算書に記載された項目のとおり、施工されているか。(ボルト径、ボルト取付位置、施工タイプ、設置条件等。)
- ・設置場所周辺に蓄電池を破損させる恐れのあるものが置かれていないか。

※目視で確認できない項目については、施工業者等から証拠の資料を提出させた上で確認する。



施工不良

完了報告

立会
(併せて、証拠資料の提出を求める。)

施工業者等による手直し工事

事業実施主体（自治体）

施工業者等

製造メーカー

施工前

確認①：耐震性の確認

- ・ 製造メーカーの施工説明書に記載されている固定方法について、耐震クラスS相当の耐震性を確保したものか、製造メーカーに確認する。
- ・ 固定方法がJMA神戸波震度6強波形と同等以上の地震振動試験等において、転倒が無いことが確認されている根拠資料の提供を求める。

施工説明書

提示

耐震性を確保した方法ではない（根拠がない）場合

・ 耐震設計指針に準拠した固定方法を提示。（併せて耐震クラスS相当を確保する根拠資料の提出を求める）

OR

・ 施工業者等の自社基準に基づく地震振動試験により耐震性の確認を実施し、設置場所での耐震性を客観的に確認できる証明書を提出。

提示
（提出）

施工後

確認②：固定方法の確認

- 次の内容を確認する。
- ・ 施工説明書に記載された固定方法（または耐震設計指針に準拠した固定方法等）のとおり、施工されているか。
- ・ 設置場所周辺に蓄電池を破損させる恐れのあるものが置かれていないか。

立会

施工不良

施工業者等による手直し工事

完了報告

耐震計算書の確認内容チェックリスト（Aの場合）

計算用入力パラメータ（記載の有無を確認）

項目	チェック欄	数値入力欄	備考
地域係数(Z)			上位の係数でも可
設計用標準震度(Ks)			上位の標準震度でも可。 ただし、クラスSは必須。
総重量 [kg]			100kg=0.98kN
重心高さ [m]			

アンカー設計（記載の有無および施工状況との整合を確認）

項目	チェック欄		数値入力欄		備考
	短辺 方向	長辺 方向	短辺 方向	長辺 方向	
ボルトスパン [m]					記載値以上のスパンは可
アンカーボルトの片側本数 [本]					記載値以上の本数は可

* 明らかに短辺方向の影響が大きい場合は長辺方向の省略は可能

アンカー施工（記載の有無および施工状況との整合を確認）

項目	チェック欄	数値・条件入力欄	備考
ボルト径 [mm]			記載値以上のボルト径は可
許容引抜荷重 [N]			
施工タイプ			
条件（コンクリート厚・埋込長さ）			記載値以上であれば可

■ 耐震計算書は、耐震設計指針に基づいて作成されている。

■ 多くの場合、蓄電池製造メーカーから「耐震計算書」を発行している。

■ 「耐震計算書」の記載内容を確認して、チェックリストを作成する。

- 耐震計算書の数値に設置場所の条件が考慮されている事を確認する。
- 耐震計算書の数値に問題がない事を、検算により確認する。なお、数値にかかる根拠資料や根拠式は、基本的に施工業者等から提供を受けるものとする。

■ 「耐震計算書」の記載内容を確認し、チェックリストを作成した後に設置工事を実施する。

■ 工事完了後における検収において、「耐震計算書」の条件を満たす設置方法が取られている事を確認し、チェックリストを完成させる。

耐震計算書

※ 算の施工基準として、建築設備制設計・施工指針(2005年版)があります。
本件はこれに基づき判定しています。計算結果は参考値であり保証値ではありません。

品名				
設置場所	設置場所	上層階、屋上及び塔屋		
	耐震クラス	S		
	地域係数	1.0		
	設計用標準震度	K _v 2.0		
	設計用水平震度	K _h 2.0		
	設計用鉛直震度	K _v 1		
各部の設計	総重量	W(N)	15.35	
	設計用水平地震力	F _h (kN)	30.70	
	設計用鉛直地震力	F _v (kN) (W/2)	15.35	
	重心高さ	h _g (cm)	105.1	
	ボルトスパン	L(cm)	短辺方向 89	長辺方向 150
	重心位置	L _g (cm)	短辺方向 47	長辺方向 75
	アンカーボルトの総本数	n(本)	8	
	アンカーボルト片側本数	m(本)	短辺方向 4	長辺方向 2
	アンカーボルトの引抜き力	R _s (kN/本)	短辺方向 8.40	長辺方向 10.78
	アンカーボルトのせん断力	Q(kN/本)	3.84	
施工の想定	ボルト径	M16		
	総本数	(本)	8	
	タイプ	あと施工接着系アンカーボルト (図1参照)		
	許容引抜き力 T _a (kN) アンカー打設間隔 L _{0d} (※アンカーボルト呼称)	12 概減率 不要		
判定	条件	床スラブ上面 コンクリート厚さ 15cm 埋込長さ 11cm		
	工法の適正	条件	T _a > R _s	
		短辺	12 > 8.40	
		長辺	12 > 10.78	
	良否	良		
アンカーボルトの適正 * Qは図2-1又は図2-2の「ボルト1本当りの短期荷重によるせん断力」値よりも低いこと	条件	20 > Q		
	20	3.84		
	良否	良		

* アンカーボルトの引抜き力が負の値の場合は引抜きが発生していません。(負の値は表示をゼロとしています)
本製品のアンカー取り付け穴はM14およびM16用です。その他のアンカーを使用する場合は、取り付け穴に対して確実に固定ができるよう施工をお願いします。施工によっては計算上の性能を満たさない場合があります。

$$\text{備考1 } R_s = \frac{F_s \times R_{kz} (W/F) \times L_g}{L \times m}$$

$$\text{備考2 } Q = \frac{F_s}{n}$$

耐震計算書の一例

1. 『計算用入力パラメータ』の確認方法

項目	チェック欄	数値入力欄	備考
地域係数(Z)			上位の係数でも可
設計用標準震度(Ks)			上位の標準震度でも可。 ただし、クラスSは必須。
総重量 [kg]			100kg=0.98kN
重心高さ [m]			

■「耐震計算書」に記載されている各項目の数値について、以下のとおり確認した上で、数値入力欄に値を入力する。

○地域係数 (Z)

「建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第88条第1項」の規定に基づいて、地区の区分に応じて定められる数値。詳細な係数は「昭和55年11月27日 建設省告示第1793号」に記載されている。

施工業者等から地域係数一覧表を入手し、設置場所市町村の係数が正しい事を確認する。

○設計用標準震度 (Ks)

耐震設計指針に基づく設計用標準震度について、耐震クラスSを満たす条件として、設置場所ごとに下記の数値が入力されている事を確認する。（「耐震設計指針2014年版」の5ページの式（2.2-1）および6ページの指針表（2.2-1）を参照。）

（上層階、屋上および塔屋）	$K_s=2.0$	（※1）
（中間階）	$K_s=1.5$	
（地階および1階）	$K_s=1.0$	

（※1）ただし「上層階」の定義は、施設が2～6階建ての場合は最上階のみ、7～9階建ての場合は上層2層、10～12階建ての場合は上層3層、13階建て以上の場合は上層4層の事を指す。

○総重量、重心高さ

「耐震計算書」に記載されている数値をそのまま採用する。

2. 『アンカー設計』の確認方法

項目	チェック欄		数値入力欄		備考
	短辺方向	長辺方向	短辺方向	長辺方向	
ボルトスパン [m]					記載値以上のスパンは可
アンカーボルトの片側本数 [本]					記載値以上の本数は可

■ 記載内容の確認

耐震計算書の中で、「ボルトスパン」と「ボルトの片側本数（もしくは本数と設置箇所の指定）」の短辺方向と長辺方向（もしくは前後方向と左右方向）の数値が記載されている事を確認する。

（短辺方向にのみ転倒すると考えられる形状、円筒形状の場合は、長辺方向のチェックは不要とする。）

また、ボルト1本の「引抜き力」と「せん断力」についても、耐震計算書に記載されているか、もしくはボルト材質とボルト径等により「引抜き力」と「せん断力」がすぐに確認できる記載方法が取られている事をあわせて確認する。

ボルト材質とボルト径に基づく「引抜き力」と「せん断力」の推定方法を、下記参考①に示す。

■ 記載内容について安全性が担保されているかを確認

上記の「ボルトスパン」「ボルトの片側本数（もしくは本数と設置箇所の指定）」に基づいて、ボルト1本に掛かる「引抜き力」と「せん断力」を計算する。

これらの値を算出する計算根拠については、施工業者等から入手して検算するものとする。また、矩形形状の算出方法を下記参考②に記載する。

これら「引抜き力」と「せん断力」の値が、ボルト1本に許容される数値（※施工業者等から入手）の範囲内である事を確認し、数値入力欄に値を入力する。

【 参考 】

①アンカーボルトの選定方法 2)引抜き力とせん断力で計算する方法

（「耐震設計指針2014年版」の54～55ページを参照。）

②アンカーボルトに作用する引抜き力とせん断力 床・基礎支持の場合（矩形断面機器）

（「耐震設計指針2014年版」18ページ指針表3.2-1を参照。）

3. 『アンカー施工』の確認方法

項目	チェック欄	数値・条件入力欄	備考
ボルト径 [mm]			記載値以上のボルト径は可
許容引抜荷重 [N]			
施工タイプ			
条件（コンクリート厚・埋込長さ）			記載値以上であれば可

■ 確認内容

「耐震計算書」に記載されている数値をそのまま採用する。

ただし、これらの数値等については、施工業者等から計算根拠等の説明を受けた後に、**数値・条件入力欄に値等を入力する。**

ボルト径

許容引抜荷重

施工タイプ

条件（コンクリート厚・埋込長さ）