

## 第4章 天井ユニットの試験・評価

### 4-1 天井ユニットの試験

#### (1) 適用の範囲

以下に示す試験体、試験方法及び記録項目は、天井ユニットを対象にした試験に適用する。

#### (2) 試験体

試験体は、天井面構成部材、吊り材及び斜め部材によって実際の構造方法の通りに組み上げられたものとし、必要に応じて加力方向に直交する方向への変形を拘束するための斜め部材等を取り付ける。吊りボルトの本数は加力方向を3本以上、加力方向に直交する方向を3本とし、吊りボルトの上端は構造耐力上主要な部分又は天井の支持構造部に相当する試験フレームに固定する。試験体数は加力方向ごとに1体以上とする。

#### (3) 試験方法

試験は原則として、以下の加力方向ごとに示す方法によって行うものとする。

##### 1) 水平方向（野縁方向）

以下の手順による。

① 天井面構成部材のうち均等に力が作用する箇所に取り付けた治具に正負それぞれ一方向（試験体の形状が原点に対してお互いに対称の場合には、正又は負一方向のみ）の水平力を加える。最大荷重が得られるまで荷重を段階的に加え、損傷時の荷重での変位を用いて、(4.1.1)式により制御変位の基準値 $D_a^+$ 、 $D_a^-$ を算出する。

$$D_a^+ = \frac{\bar{d}^+}{a^+}, \quad D_a^- = \frac{\bar{d}^-}{a^-} \quad (4.1.1)$$

ここで、 $a^+$ 、 $a^-$ ：1.5以上の数値、 $\bar{d}^+$ 、 $\bar{d}^-$ ：損傷時の荷重での変位の平均値（mm）

② 天井面構成部材のうち均等に力が作用する箇所に取り付けた治具に図4.1.1に掲げる履歴の正負繰り返し力を加える。同図において、 $\pm 0.5D_a$ 、 $\pm D_a$ 及び $\pm 1.5D_a$ の各変位段階でそれぞれ3回以上繰り返すものとする。

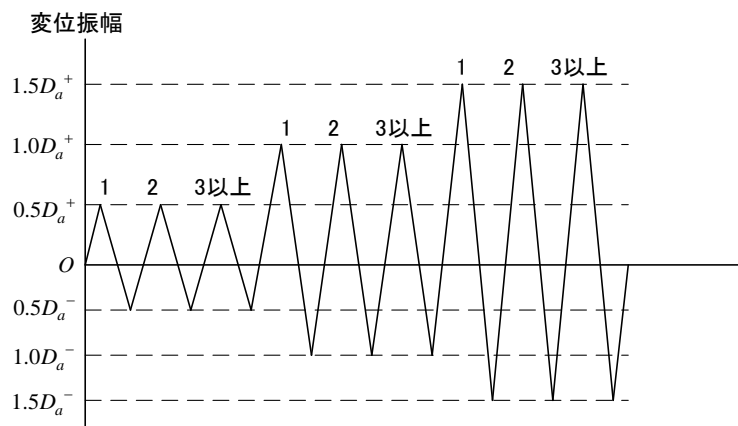


図4.1.1 繰り返し载荷履歴

## 2) 水平方向（野縁受け方向）

1) に準じた方法による。

### (4) 記録項目

試験結果には、加力方向ごとに次の項目を記録する。

- ・  $a^+$ ,  $a$  の数値及び繰り返し回数
- ・ 損傷時の荷重及び最大荷重 (N)
- ・ 試験体各部の変形又は破壊の状態
- ・ 荷重－変位曲線

## 【解説】

### (1) 試験の概要

天井ユニットの試験体を用いた試験は、比較的多くの既往の研究実績のほか、JIS A 1445（システム天井構成部材の試験方法）－2007 の解説 6.1.2 にも例が掲げられている。上記の試験方法はこれらの原則的な考え方をまとめたものであり、水平方向の加力方法を掲げている。

図 4.1.2 に天井ユニットの試験体の例を示す。天井ユニットの規模は吊りボルトの本数で規定し、加力方向を3本以上（2スパン以上）、加力方向に直交する方向を3本（2スパン）とした。水平方向加力の方法は第3章に示した接合部の試験と同様であり、手順①の一方方向の荷重によって許容耐力に対応する制御変位の基準値を把握した上で、手順②の正負繰り返し荷重によることとしている。

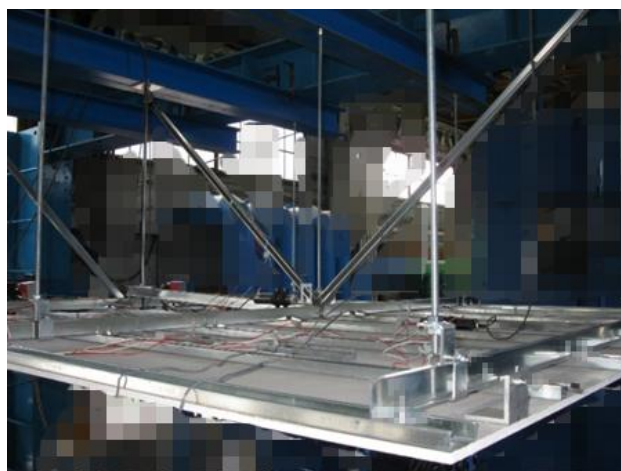


図 4.1.2 天井ユニットの試験体の例

### (2) 試験の実施例

天井ユニットの試験体を用いた繰り返し荷重試験の実施例を図 4.1.3 に示す。なお、ここでは上記の試験方法にはないが、3段階の繰り返し後に、破壊性状を確認するため一方方向の加力を行っている。

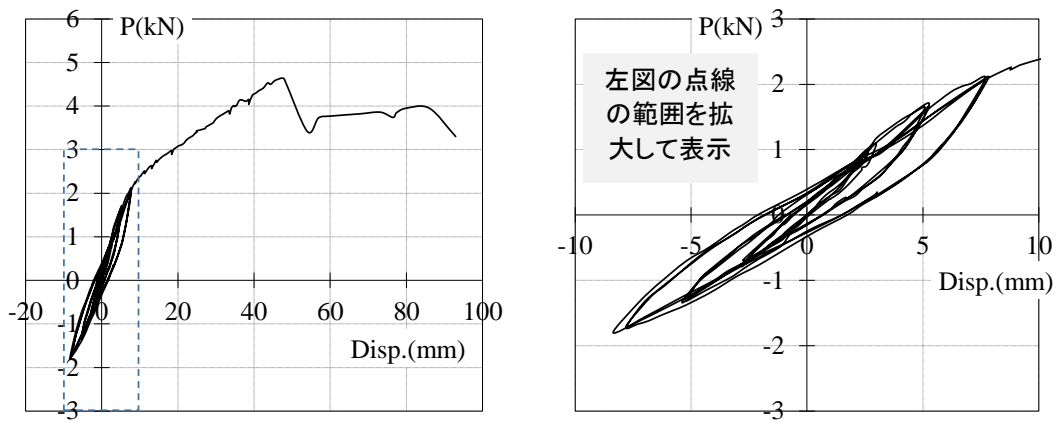


図 4. 1. 3 正負繰り返し荷試験の例 (野縁方向)

## 4-2 天井全体の許容耐力・剛性の評価

### (1) 適用の範囲

以下に示す評価方法は、4-1節に示す試験の結果に基づく天井全体の許容耐力及び剛性の評価に適用する。

### (2) 評価方法

許容耐力及び剛性の評価は、以下に示す方法によって行うものとする。

#### 1) 許容耐力

正負繰り返し加力試験の結果が一方向加力試験の結果と概ね同等であることが確かめられた場合には、(4.2.1)式によって算出した数値に、天井材の構成その他の実況を考慮した数値を天井全体の許容耐力とする。

$$P_a^+ = \frac{P_d^+}{a^+}, \quad P_a^- = \frac{P_d^-}{a^-} \quad (4.2.1)$$

ここで、 $P_a^+$ 、 $P_a^-$ ：正負の許容耐力 (N)、 $P_d^+$ 、 $P_d^-$ ：一方向加力試験での正負の損傷時の荷重 (N)、 $a^+$ 、 $a^-$ ：制御変位の基準値  $D_a$  の設定に用いた 1.5 以上の数値

#### 2) 剛性

天井全体の剛性は、加力方向ごとの荷重-変位曲線に基づき、損傷時の荷重に相当する点と原点を結ぶ直線によって得た剛性に、天井材の構成その他の実況を考慮した数値とする。

### 【解説】

本節では、4-1節に示す天井ユニットの試験結果に基づいて天井の許容耐力と剛性を評価する考え方を示している。許容耐力の評価方法は、3-6節に示した接合部の水平方向の許容耐力評価の考え方と同じである。具体的には、正負繰り返し加力後の結果が一方向加力の結果と概ね同等であることが確かめられれば、一方向加力試験で得た損傷時の荷重に基づく数値を天井の許容耐力として設定することができる。

正負繰り返し加力の結果が同等性の評価基準を満たさない場合には、一方向加力試験の結果から損傷時の荷重をさらに小さく見積もったうえで制御変位の基準値を設定し直し、再度正負繰り返し加力試験を行う必要がある。