

厚木市文化会館の大ホール天井改修の構造検討

天井内の主鉄骨形態は 3 スパンのうち 2 スパンが上弦材のみであり、天井の吊りボルトをうける鉄骨（軽量型鋼-C チャン）をトラス下弦材付近に設置することは、架構上また、施工上不可能である。一方キャットウォークは比較的整然とかつ 3m 程度の間隔で配置されていることから、キャットウォーク間（一部キャットウォークとスポット室鉄骨下地間）を鉄骨（軽量型鋼 C-100×50×20×3.2）で 2.2m 間隔に結び、これと直交して吊りボルト間隔の 90 cm ピッチに C-100×50×20×1.6 を設置して所定の間隔の吊りボルトを吊り、天井荷重を受ける構造とした。

①建物全体構造に対する改修荷重増の影響について

大ホールの屋根はトラス上にコンクリートスラブを設けてアスファルト防水で仕上げられており、400 kg/m²程度の荷重で構造計算されているものと考えられる。今回の改修による鉄骨下地等の追加による荷重増は、

C-100×50×20×3.2	@2.2m	5.5 kg/2.2m	→2.5 kg/m ²
C-100×50×20×1.6	@0.9m	3 kg/0.9m	→3.3 kg/m ²
雑金物（受けアングル・補強 LGS・ボルト・ビス等）			→2.0 kg/m ²
計		7.8kg/m ²	→8 kg/m ² である。

一般に構造設計では、荷重設定や部材の断面算定において、ある程度の余裕を設けている。余裕率を 5%程度として考えると、400 kg/m²×0.05=20 kg/m²程度までは許容されると思われる。よって、8 kg/m²の荷重増はクリアー出来るものと判断する。

②キャットウォークから天井を吊る工法に対する構造上の検討

天井荷重

- ・石膏ボード t=9+岩綿吸音版 t=12
- ・吊ボルト受けのチャンネル材
- ・天井 LGS の補強材

以上の重量で約 30 kg/m² (0.3 kN/m²)

キャットウォークが負担する天井荷重の幅は 3.0m

メンテナンス重量

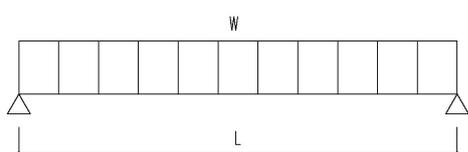
180 kg/m² (1.8 kN/m²) とし、1本のキャットウォーク材が負担する幅は0.5m

以上の条件で検討する。

キャットウォーク部材

[-125x65x6x8 (SS400) E=2.1x10⁷N/cm² I=424cm⁴ Z=67.8cm³ 自重 0.15kN/m

既存キャットウォークの吊り材間隔は、1.6mピッチ（スパンの4等分）となっている。既存の吊り材は手すり等に溶接をして一体となっている。よって、撤去が困難なことから、撤去費等の削減から既存の吊り材はそのままとする。新設の吊り材間隔は、施工性等を考慮し既存の位置を避け、2.2mピッチ（スパンの3等分）とする。



$$L=2.2\text{m} \quad f_b=15600\text{N/cm}^2$$

$$W=0.3\text{kN/m}^2 \times 3.0\text{m} + 1.8\text{kN/m}^2 \times 0.50\text{m} + 0.15\text{ kN/m} \\ =1.95\text{kN/m}$$

$$M=WL^2/8=1.95 \times 2.2^2/8=1.18\text{kN}\cdot\text{m} \quad M/Zf_b=1.18 \times 10^5/(67.8 \times 15600)=0.11 > 1.00 \quad \text{OK}$$

$$\delta = 5 \times 10 W x (100L)^4 / (384 \times E \times I) = 5 \times 10 \times 1.95 \times 330^4 / (384 \times 2.1 \times 10^7 \times 424) = 0.07\text{cm} \quad L/3842$$

以上の結果から、キャットウォークから天井を吊る工法に対して、構造上安全であることが確認できた。