

# 成田赤十字病院 研修棟講堂

23-010-2015 作成 発注者 成田赤十字病院  
種別 耐震診断 耐震改修 その他 改修設計 大成建設株式会社  
建物用途 講堂 改修施工 大成建設株式会社

所在地 千葉県成田市  
竣工年 1979年(昭和54年)  
改修竣工 2013年(平成25年)

## 200m<sup>2</sup>の斜め既存天井に対して、2週間という短工期で天井の落下防止措置を設置

### ●建物概要

建物規模 地上1階・地下なし

延床面積 200m<sup>2</sup>

構造種別 鉄筋コンクリート構造

建物用途 講堂

### ●改修経緯

建物所有者より斜め勾配を有する既存天井の、地震時の損傷・脱落の可能性についての調査を依頼された。調査の結果、天井を構成する軽量鉄骨天井下地材の劣化や接合部の損傷履歴などは確認されなかったが、切妻型天井という形状のため、地震時の水平慣性力が斜め天井の交わる頂部や天井凹凸部の各接合部に集中し、破損・脱落の可能性が懸念された。そのため天井脱落防止措置を実施することとし、耐震天井化や天井レス、軽量天井化、クリップ等の接合部補強、落下防止措置などいくつかの案を提示し、最終的に耐震の要求性能・講堂という音環境の維持・工期・コストを総合的に判断して落下防止措置である「T-Ceiling Grid 工法」が採用された。

### ●既存天井の調査結果

既存天井の下地は軽量鉄骨下地であり、部材や部材接合に劣化や過去の地震による損傷履歴は確認されなかった。一方で山形の天井形状であること、天井面に凹凸が設けられていることなどから、入隅や出隅など地震時の水平慣性力の応力集中しやすい部分において、地震時に損傷、脱落の危険性が懸念された。

### ●耐震改修計画

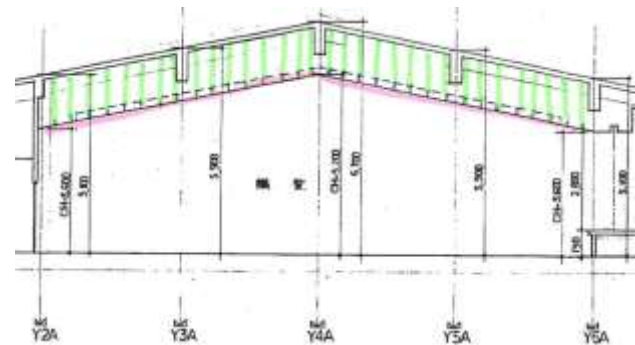
講堂を使用しての式典やその他の行事予定が決まっており、その合間で工事を実施するという条件より、既存天井を残したまま天井の落下防止措置が行える「T-Ceiling Grid 工法」を適用することとした。工事は、全体で4週間、設備の脱落防止工事やその他の改修工事期間を鑑みると、天井のみの落下防止措置工事の作業期間は2週間であった。

斜め天井が対象であったため、それぞれの部材の角度を計画するにあたり、10°程度角度をつけた接合部の納まりでも、十分に鉛直支持力を有することを確認した上で、鉛直支持部材を鉛直に、水平支持部材を天井の勾配なりに設置することとした。

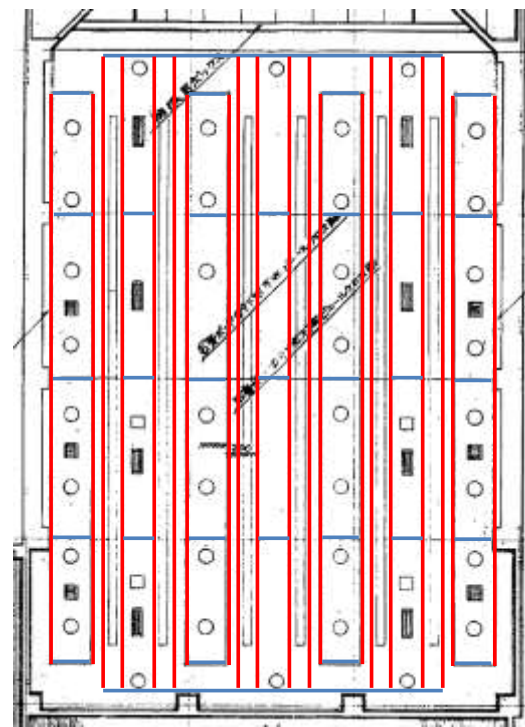
既存天井面の段差やライン照明が天井の長手方向に配置されていたため、それぞれに挟まれた狭隘な天井を1つの区画として、水平面構成部材を各々に配置する計画とした。ライン照明やアネモといった設備機器は既存の軽量鉄骨天井下地に設置されていたため、新たに躯体から支持する計画とした。



対策前の既存天井



断面計画図



平面計画図

T-Ceiling Grid 割付図

- 水平支持部材 (主材)
- 水平支持部材 (副材)

【要約】 本物件は、地震時に万一天井脱落が発生した場合に、天井を床面まで落下させないように天井直下で受け止める落下防止措置を適用したものである。本工事は、200m<sup>2</sup>の講堂の天井に対しての落下防止措置工事で、既存天井は勾配がつけられている。このような条件の中、2週間という短工期で工事を完了している。

【耐震改修の特徴】 短工期での工事、天井の落下防止措置

【耐震改修の方法】 強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 天井改修 設備改修 液状化対策 その他( )

### ●T-Ceiling Grid 工法とは

軽量なアルミ製の水平材(TN-レール)を天井直下に格子状に配置し、当該 TN-レールと上部の構造体を、新たに設置する鉛直支持部材を介して直接連結する構造である。鉛直支持部材を新たに設置する構造とした理由は、平成25年国土交通省告示第771号の技術基準解説書にある「落下防止措置部材を構成する材料の品質(強度、耐久性等)が明らかになっていること」および「落下防止措置部材の吊元は、構造耐力上有効に構造耐力上主要な部分等に伝えることができる剛性および強度をもった構造」とするという規定に準拠したものである。

### ●改修工事概要

既存天井に仮設開口を設ける作業と、天井上スラブにあと施工アンカーを設置する作業は騒音や振動が伴うため、病院が近接するという施工条件からアンカー打設作業の時間を日中の限られた時間に実施する計画とした。水平支持部材は、既存天井に段差が多いことから、一般的な水平の天井よりも配置本数が約2倍で計画されている。限られた工期内で作業を完了するため、通常の倍の施工班で作業を行う計画とした。

### ●耐震改修の効果

本工法は、既存天井の重量に対して、各部材の損傷耐力(あと施工アンカーは許容耐力)の安全率が2以上であるように部材配置が計画される。施工後の検査では、すべての部材が計画の寸法・間隔以内で設置されていることを確認した。このことにより既存天井の重量に対して2倍以上の落下衝撃力が作用しても部材は破断せず、既存天井の落下を防ぐことができる。

### ●設計者コメント

斜めの天井という特殊な条件でしたが、部材接合部の設置角度による耐力を試験で確認し問題ないことを確認して計画を進めました。落下防止措置の採用により、万一の地震における天井の損傷・脱落が発生しても下までは落ちてこないという安心感を提供できたと実感しています。

### ●施工者コメント

既存病院に近接した施工であるため、患者様に工事の影響がないよう、特にあと施工アンカー打設時の振動・騒音などに最新の注意を払いました。2週間という短工期ではありましたが、施工計画を入念に行い無事に工事を完遂することができました。

### ●発注者コメント

落下対策工事を行ったのに、思ったより目立たなく自然な仕上がりになって良かったと思います。



1) 仮設開口削孔



2) アンカー一部削孔



3) アンカー定着



4) 吊りボルト設置



5) 仮設開口塞ぎ



6) 水平支持部材設置

施工手順概要



設置完了状況