

MUS 豊橋ビル

23-009-2015 作成	発注者	MUS ビジネスサービス株式会社	所在地	愛知県豊橋市
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	竣工年	1970 年（昭和 45 年）
建物用途 事務所	改修施工	大成建設株式会社	改修竣工	2013 年（平成 25 年）

事務所テナントを供用しながら天井の落下防止措置を設置

●建物概要

建物規模	地上 6 階・地下 2 階
	延床面積 約 2,900m ²
構造種別	鉄筋コンクリート造
建物用途	事務所ビル

●改修経緯

建物所有者より、既存天井の脱落防止対策の相談を受けた。最初に提案した対策は耐震天井化である。耐震天井化を実施するには、既存天井を一度解体し、耐震ブレースを天井懐内に設置した後、天井を復旧するという工程が必要であり、事務所のテナント利用を停止できないという建物所有者の要望に合致しなかった。事務所テナントの継続利用という条件から、既存天井解体を伴う軽量天井化や準構造天井化、減災対策としてのクリップ補強なども適用できなかった。

そこで、事務所テナントを供用しながら天井の落下防止措置を実施するための新たな工法の開発を行うこととした。既存天井を解体しない、土日や夜間の短時間で作業を終えるという施工条件を満たし、かつ要素試験により既存天井の落下衝撃に対して十分な耐力を保有することが確認されている工法の開発を目指した。約半年の開発期間を経て完成した落下防止措置工法「T-Ceiling Grid 工法」は、建物所有者が要望する条件に合致しており、本建物に第一号で適用した。

●既存天井の調査結果

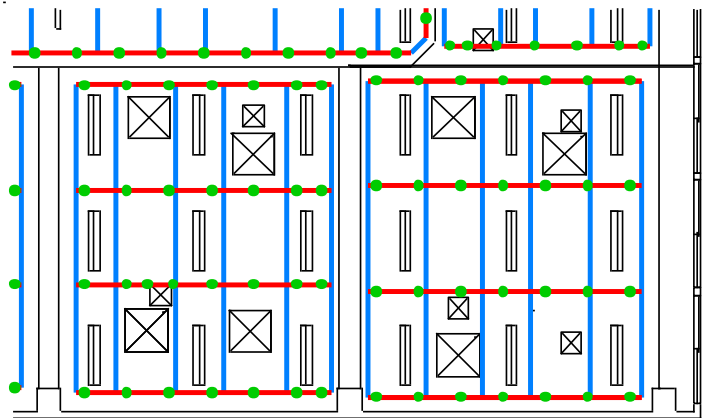
既存天井の下地は木製であり、地震時の水平慣性力によって接合部の損傷等に起因する天井脱落が懸念された。

●耐震改修計画

事務所テナントの継続利用という条件より、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、改修エリアごとの条件により土日もしくは夜間で実施する計画とした。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、粉塵が伴うため、1 フロア単位で作業をおこなうこととし、他の作業とラップさせず集中して実施する計画とした。

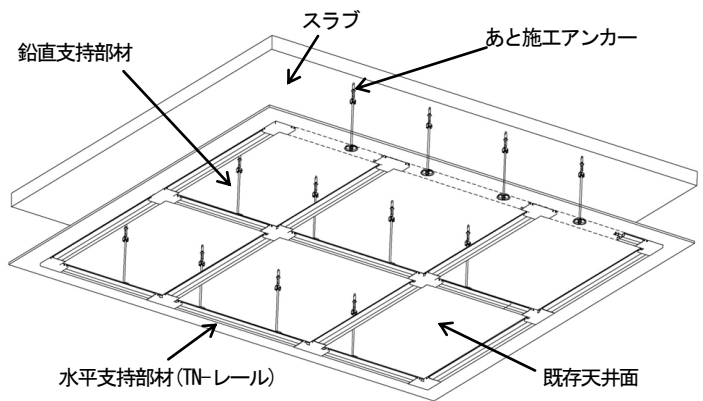
あと施工アンカーは、落下防止措置を躯体に留め付ける重要な部位であるため、3 本/1 ロットとする非破壊検査を実施する計画とした。1 ロットは 200m²とした。

水平支持部材は、部屋単位で作業を行うこととし、土日の 2 日間もしくは夜間の約 4 時間で作業が完結し、作業終了後は美装まで実施できる工程計画とした。

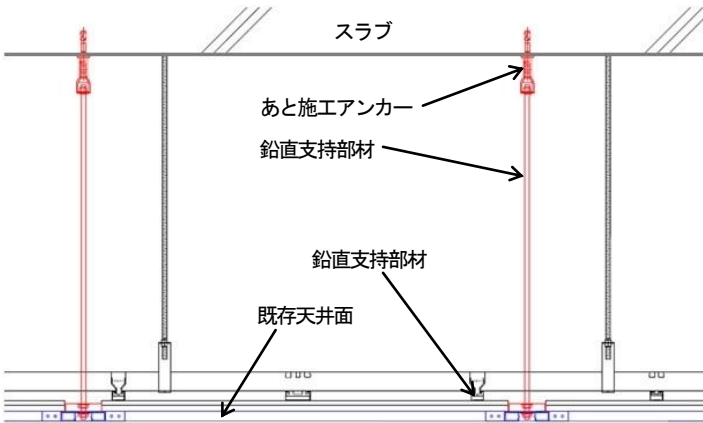


— 水平支持部材（主材）
— 水平支持部材（副材） ● 鉛直支持部材

T-Ceiling Grid 割付図



T-Ceiling Grid アイソメ図



T-Ceiling Grid 標準断面図

【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、事務所の利用を停止せず、土日祝日のみの工事で既存天井の落下防止措置を設置した。テナント部を使用しながらの工事であったが、業務に全く影響を与えることなく工事を完遂した。

【耐震改修の特徴】供用しながらの改修、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。以下は主な特長。

- ・簡単な足場で作業ができ、大規模な天井材撤去を伴わない
- ・廃材の発生がなく低コスト・短工期を実現している
- ・照明や空調設備等を避けて水平材を配置することで、意匠性とメンテナンス性を損なわない
- ・工区の細分化が可能のため、部屋を使いながらの作業工程が組める

●改修工事概要

落下防止措置工事は、2F～6F の事務所テナントの既存天井に対して行われた。会議室以外の居室は全て、テナントの通常業務を妨げないように土日に作業が行われ、会議室のみ 1 週間の閉鎖が可能であったため、夜間に作業が行われた。鉛直支持部材の設置作業では、あと施工アンカーの設置から吊りボルトの吊り下げ、仮設開口塞ぎ、片付け清掃までを 1 日で行えるよう、作業の工区割りが行われた。

●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・間隔以内に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

既存天井の脱落防止対策を実施したいという建物所有者の思いが、新たな落下防止措置工法の開発につながり、T-Ceiling Grid 工法が誕生しました。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る。

●施工者コメント

供用しながらの施工であるため、テナントの什器の損傷や粉塵の飛散などに最新の注意を払いました。また警備会社様も入居されていたため、あと施工アンカー打設時の振動・騒音などにも最新の注意を払いました。改修工事においては埋設配管の万一の損傷に備え、建物所有者様やテナント様との連絡体制の確立、準備が大変重要であると感じた。

施工手順概要



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



設置完了状況

●発注者コメント

入居者の皆さまのご感想を聞きますと、「旧いビルだけれども、今後安心して使っていける」という安心感が芽生えていっしやることを実感します。また、「見た目が悪くなると思っていたのに、むしろスタイリッシュで自然な仕上がりになっていて良い」など、耐震化できたうえに見た目がキレイになったことを喜んでいただいている声も聞かれます。ビルオーナーの立場としては、何よりも、入居者の皆さまにより安全で安心な環境をご提供できることに安堵感を覚えます。