

総合研究大学院大学講堂（階段講堂）

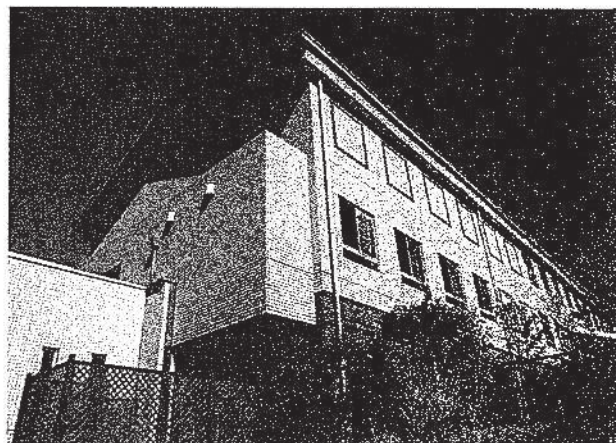
～既存天井を撤去し耐震天井として再設置(吊り天井)～

<建物基本諸元>

建物用途	学校の講堂
建設年月	1995年2月
階数	地上3階 地下1階
構造	鉄筋コンクリート造
建物高さ	14.9m
延べ面積	4,204.97㎡

<天井耐震改修の方法>

対象天井	講堂の吊り天井(特定天井)
天井面積	412.83㎡(該当天井部分)
天井高さ	6.28m(床が階段状のため平均の天井高さ)
天井吊り長さ	(改修前)4,000～8,000mm、(改修後)700mm
天井板の質量	単位面積質量:11.7kg/㎡
設計ルート	計算ルート (簡易スペクトル法)
改修年月	2014年6月～2014年12月(6ヶ月)
改修費用	天井改修部分 約47,732千円(鉄骨梁新設工事含む)
改修の動機	利用する学生や教員の安心・安全性を高めるため
改修前の状況	・既存天井は凹凸型の吊り天井 ・鋼製下地材で石膏ボード9.5mm、捨て張りに岩綿吸音板9mm(鋼製下地を含めた天井質量は22.4kg/㎡。天井板は11.7kg/㎡:天井板質量は工事前後同じ)
改修工事の内容	・既存講堂天井を全て撤去(下地から吊りボルトを含む) ・鉄骨梁を新設し、鉄骨梁より軽量鉄骨下地材を直接取り付けて化粧ボード張(従来の音響性能(遮音性能)をできるだけ維持できるよう、同じ仕様の天井板を再設置) ・クリアランス設定の関係上、凹凸型天井からフラット天井へと変更
工事方法や工事 中の留意点	・既存の照明やダクト、キャットウォーク等との取り合いに配慮しつつ吊り元位置やクリアランスを考慮して再設置(簡易スペクトル法を用いたことでクリアランス2～3cmで済んだ) ・勾配屋根に階段状フロアのため座席撤去の上、天井に達するまで数度の仮設足場の組み替えを実施 ・鉄骨梁を既存窓から人力にて搬入・取付けが必要だったため工事が難航
工事中の利用	・工事期間中は利用できないので、学位記授与式・入学式・学会等の大きなイベント時期を勘案しつつ、1年前より近隣の大会場を持つホテルと仮契約を結び、必要な時には対応できるように下準備を進めた
改修の効果	・安全性の向上とともにフラット天井により美観を形成 ・地域住民の一時避難場所としても安心して利用してもらえるようになった(湘南国際村自治会との防災申し合わせを締結)

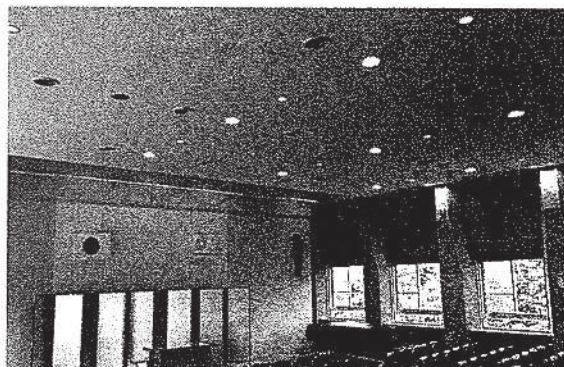


講堂部分の全景(2層吹抜け)

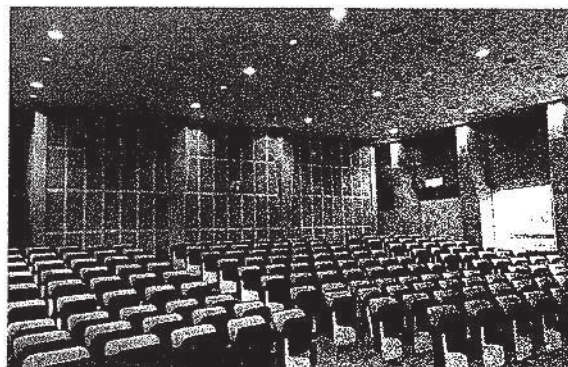
<改修前後の講堂の天井>



改修前

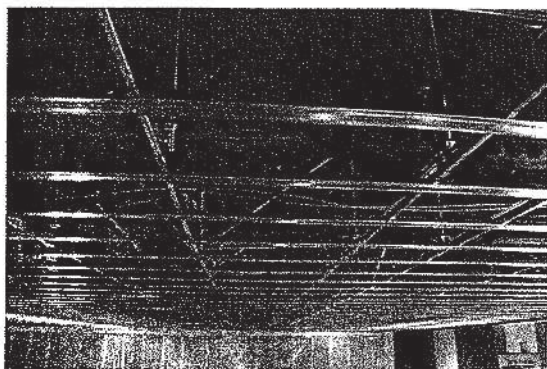


改修工事後(前方をみる)



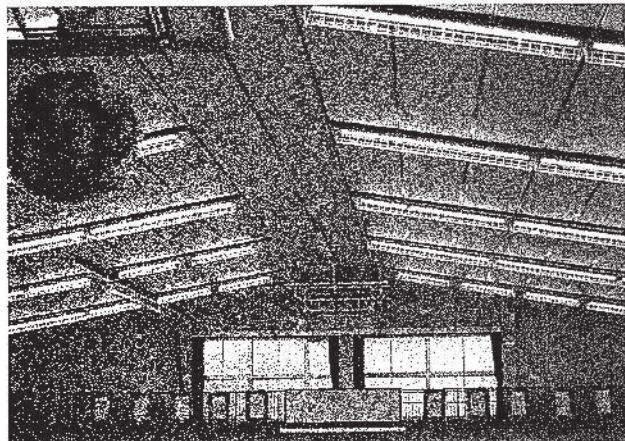
改修工事後(後方をみる)

改修工事中
(新設した鉄骨梁に軽量鉄骨下地材を取付け)



東京学芸大学附属小金井小学校体育館

～天井を撤去して、軽量柔軟な天井を新設～



改修後の体育館天井の全景(卒業式等に利用)

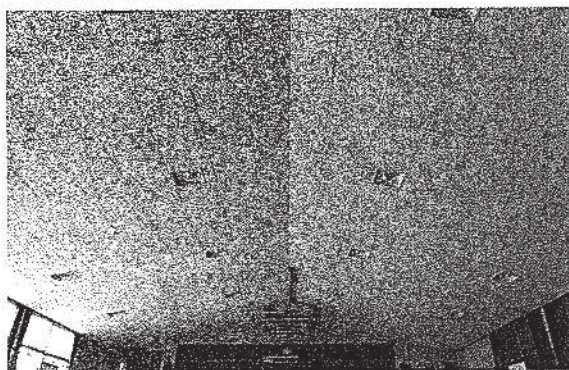
<建物基本諸元>

建物用途	学校の体育館
建設年月	1962年3月
階数	地上1階
構造	鉄筋コンクリート造
建物高さ	7.79m
延べ面積	744㎡

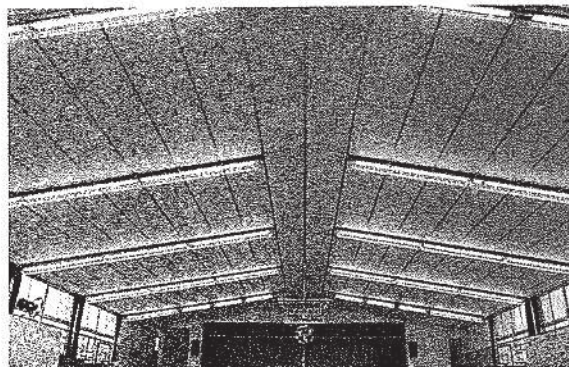
<天井耐震改修の方法>

対象天井	体育館の吊り天井
天井面積	567㎡(該当天井部分)
天井高さ	4.93～6.52m
天井吊り長さ	1,120mm
天井板の質量	単位面積質量:0.9Kg/㎡ (下地等を含めても2Kg/㎡以下)
設計ルート	—
改修年月	2014年7月～2014年9月(3ヶ月)
改修費用	約25,000千円(設備等耐震化含む)
改修の動機	東日本大震災を教訓とし、体育館等の非構造部材の落下による危険性を解消することにより、避難場所としての安全性を確保
改修前の状況	・既存天井材は木製下地に石膏ボード二重(9+12mm)張り ・照明設備は埋め込み型の水銀灯
改修工事の内容	・天井材(下地とも)を全面撤去し、新たに軽量で柔軟な天井材(2Kg/㎡以下)を設置 ・照明設備は落下防止対策を行い、更にLED照明を採用することで電気使用量や電球交換にかかる費用を抑制 ・音響・舞台設備は耐震化及び落下防止対策を実施 ・体育設備(バスケットゴール)は耐震性のある装置に更新
工事方法や工事中の留意点	・天井材は体育館を使用して行われる入学式、卒業式等の式典開催を考慮し、天井の質量を2Kg/㎡以下とした ・体育館全面に足場を設置して工事を実施
工事中の利用	・工事期間中は利用できないので、夏休み期間中の前後も活用して工事を実施
改修の効果	・災害時における児童等の安全性が確保された ・災害時の避難場所としての機能が確保された

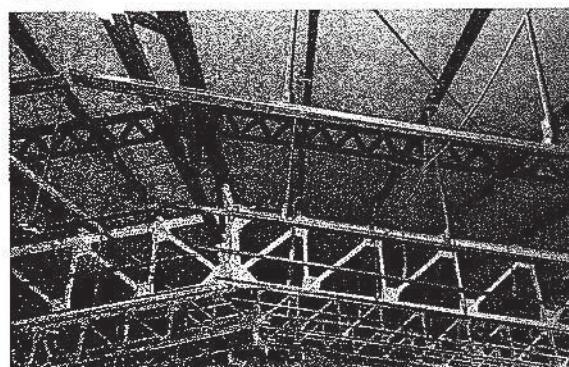
<改修前後の体育館の天井>



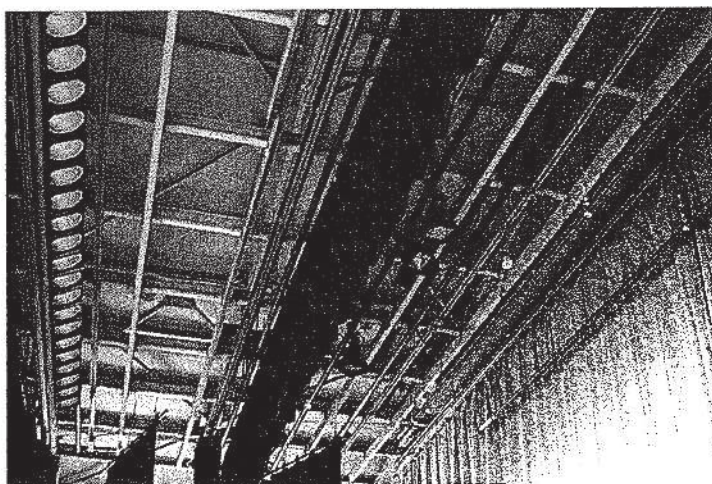
改修前



改修後



既存の鉄骨に吊り元を固定し、下地を構成



舞台設備についても落下防止対策を実施

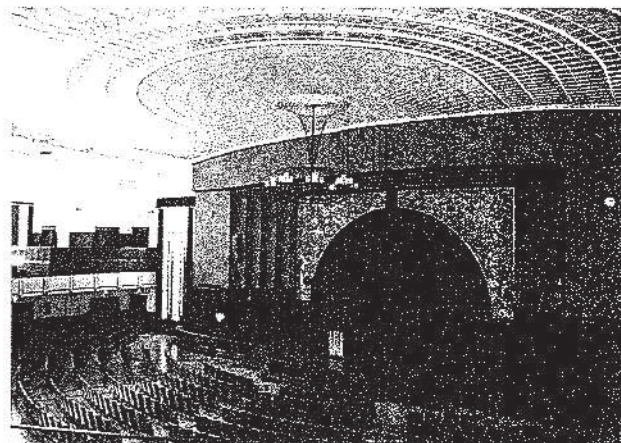
～既存天井を撤去し、吊らない軽量の天井を再設置～

<建物基本諸元>

建物用途	学校の講堂
建設年月	1925年
階数	地上5階 地下1階 塔屋4階
構造	鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
建物高さ	39.8m
延べ面積	6,988㎡

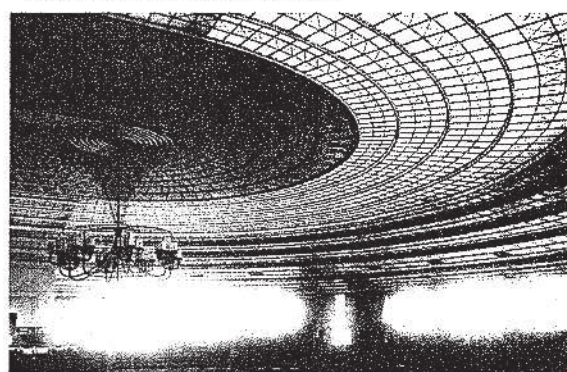
<天井耐震改修の方法>

対象天井	ぶどう棚直付けによる吊らない天井(特定天井ではない)
天井面積	814.5㎡(グラスファイバー補強石膏板(GRG)部分) 129.7㎡(光天井部分)
天井高さ	11.6m
天井吊り長さ	— mm (非該当)
天井板の質量	単位面積質量:15kg/㎡(GRG)
設計ルート	—
改修年月	改修全体:2013年6月～2014年12月(1年6ヶ月) 天井部分:2013年6月～2014年9月(1年3ヶ月)
改修費用	耐震改修工事と一体のため天井改修部分の費用は不明
改修の動機	東日本大震災により建物の一部に被害を受けたため、耐震補強を含む全面的な改修工事の実施を決定、創建時の姿に戻すという大きな方針のもと、天井については素材変更を行いつつ、創建時のデザイン復元と安全性の確保を両立
改修前の状況	・既存講堂天井はモルタル下地に漆喰で左官施工された100kg/㎡超の天井材を番線で固定し、スチールのフラットバーで吊り下げ的方式
改修工事の内容	・改修工事の内容は、構造部材・非構造部材の耐震化、省エネルギー化、バリアフリー化、設備機器更新等の機能改善 ・改修後の講堂天井は吊り天井とせず「ぶどう棚直貼り方式」を採用(本体架構に下地骨組みを組み付け、そこに天井材を直結) ・既存天井仕上げを全て撤去し、GRGに変更することで約1/7に軽量化
工事方法や工事中の留意点	・既存躯体との取り合い部分やレベル誤差への対応が重要なため、既存躯体の実測調査及び作図期間の確保を行い、十分な検討が行える期間が必要
工事中の利用	座席撤去の上、講堂全体に足場を架けるため、工事期間中の講堂利用は停止
改修の効果	・耐震性能を確保することにより、天井の落下等による人命への危険性を低減 ・創建時の意匠に復元することで、文化財としての価値を継承

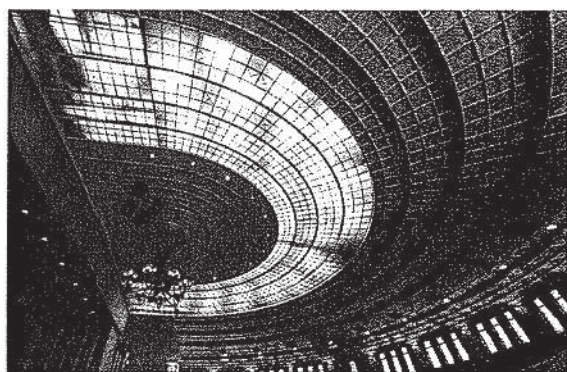


改修後の大講堂

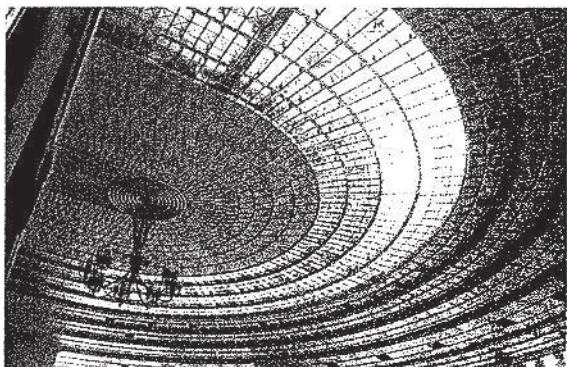
<改修前後の大講堂の天井>



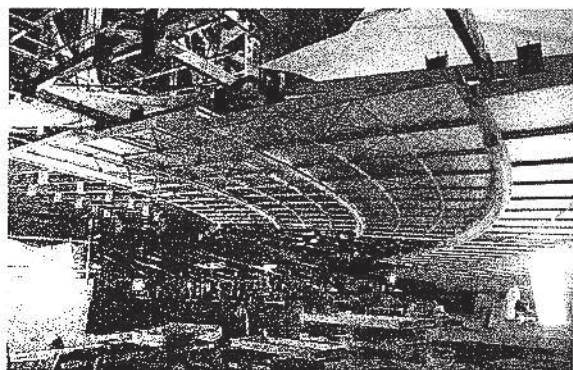
創建時のオリジナルの天井(モルタル下地に漆喰)



改修工事前の天井(部分的な補修はあるが大半は創建時どおり)



改修工事後の天井(グラスファイバー補強石膏板(GRG))



改修工事中(光天井部分の施工状況)

(撮影 小川暁雄)

天井の耐震改修の関連情報

住宅・建築物安全ストック形成事業（天井の耐震改修にかかる補助事業）

目的

迅速な避難が困難となる固定された客席を有する劇場、避難所等震災時の機能確保・安全確保が特に必要施設等について、天井の改修を促進する。

内容

[1] 天井のみの耐震改修工事(平成25年度予算より補助対象化)

補助対象

① 対象となる天井

- a. 用途が次のいずれかであること
 - 固定された客席を有する劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場等
 - 防災拠点施設(避難所に指定されている体育館、災害応急対策の実施拠点となる庁舎等)
- b. 6m超の高さにある面積200㎡超の吊り天井であること
- c. 耐震診断の結果、天井が脱落する危険性が高いこと

② 対象費用

- 天井の耐震改修(撤去費用を含む。)工事費
- 補助率:国費率11.5% 防災拠点施設については1/3
- 補助対象限度額(天井面積当たり):31,000円/㎡*

[2] 構造躯体と天井とを併せて耐震改修する場合の単価の設定

構造躯体と天井とを併せて改修する場合は、耐震改修の補助対象限度額に天井面積あたり31,000円/㎡*を加算

*補助対象限度額については、平成27年度予算案

参考になるホームページ

建築物の天井脱落対策に係る技術基準の解説

- 法令の逐条解説
- 接合金物等の試験方法の詳細
- 設計例

一般社団法人建築性能基準推進協会HPで公表

<http://www.seinokyo.jp/tenjou/top/>

日本耐震天井施工協同組合 (JACCA)

- 耐震天井について
- 天井の耐震診断
- 天井の耐震補強の例

<http://www.jacca.or.jp/>

