

東京ユニオンチャーチの施工

内藤 晋* 岡田 豊栄**
 石田 忠*** 朝倉 興治****
 松井 健一***** 鹿籠 泰幸*****

要 約

東京ユニオンチャーチは、市街地に対する諸制約をもとに、信仰のコンセプトをシンボリックなタワーとして表現した建物で、教会という特異な形態の建築物における設計、施工についての報告である。

設計上においては、信仰の場としての核をなす礼拝堂と、信者のコミュニティーセンターとしての役割を果たす諸々の附属室を限られたスペースでいかに配置するか、構造的にはシンボルとなる塔の力学的な解析などが大きな課題であった。

また、施工上では、塔に向って曲面を形成する屋根を持つために、外足場の架設方法、塔の鉄骨建方、礼拝堂内部の曲面天井張りなど、一般の建物には見られない難題があった。

目 次

- § 1. はじめに
- § 2. 建物概要
- § 3. 設計概要
- § 4. 施工概要
- § 5. 終りに

§ 1. はじめに

東京ユニオンチャーチは10社の指名コンペで西松案が当選したことに始まり、その後、教会側の建設委員と細部の打合せを重ね、基本計画から詳細設計まで約2年の歳月と工事着工後10ヶ月の工期を要して完成した。

ここに東京ユニオンチャーチの設計から施工までの概要を報告する。

§ 2. 建物概要

建 物 名 称 東京ユニオン教会
 建 設 場 所 東京都渋谷区神宮前5-7-7
 構 造 規 模 鉄骨鉄筋コンクリート造
 地下1階地上5階建



写真-1 外観

*建築設計部設計課係長
 **建築設計部設計課
 ***建築設計部構造課係長
 ****東京建築(支)多摩建築(出)主任
 *****東京建築(支)多摩建築(出)主任
 *****東京建築(支)京橋(出)

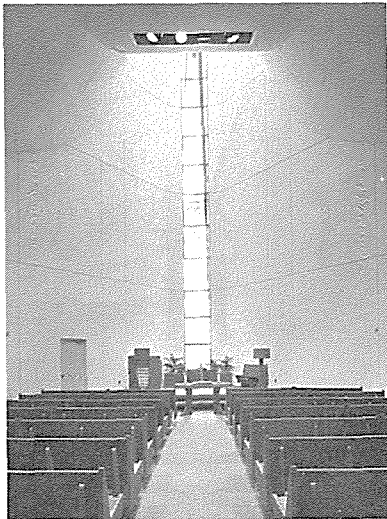


写真-2 礼拝堂内部

延床面積1,594㎡

工期 昭和54年8月～昭和55年9月

用途 教会

設計・施工 西松建設株式会社

建物の概要を図-1～図-9に掲げる。

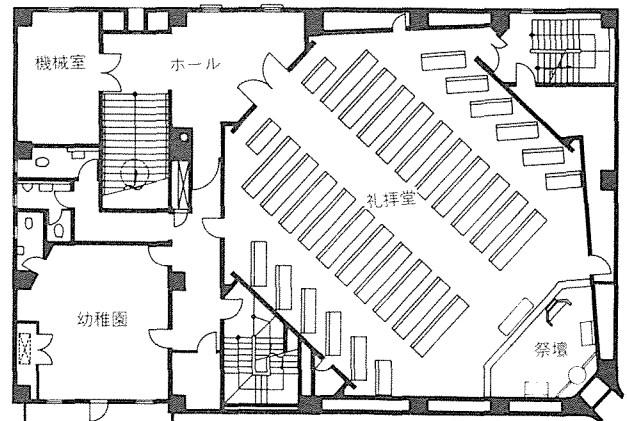


図-3 2階平面図

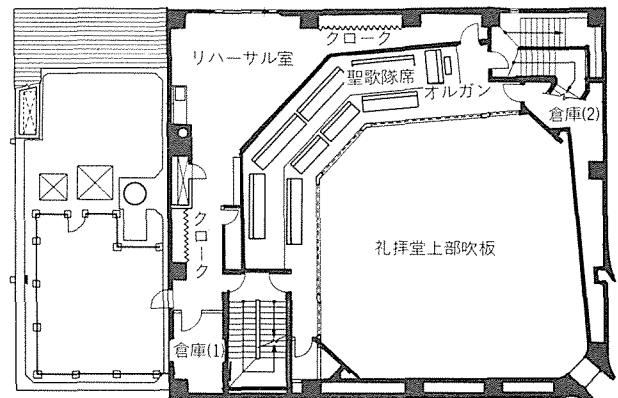


図-4 3階平面図

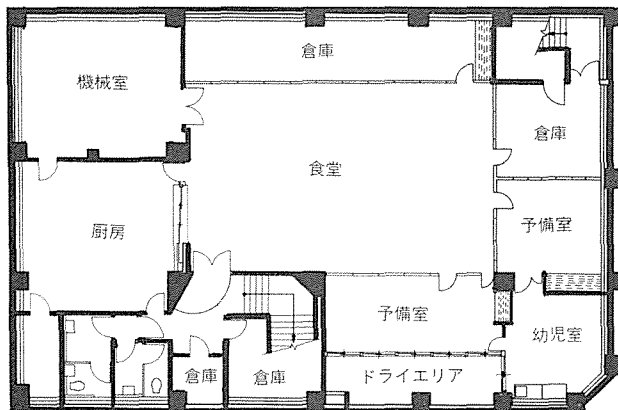


図-1 B1階平面図

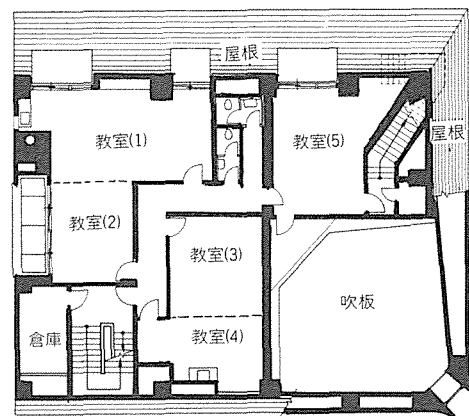


図-5 4階平面図

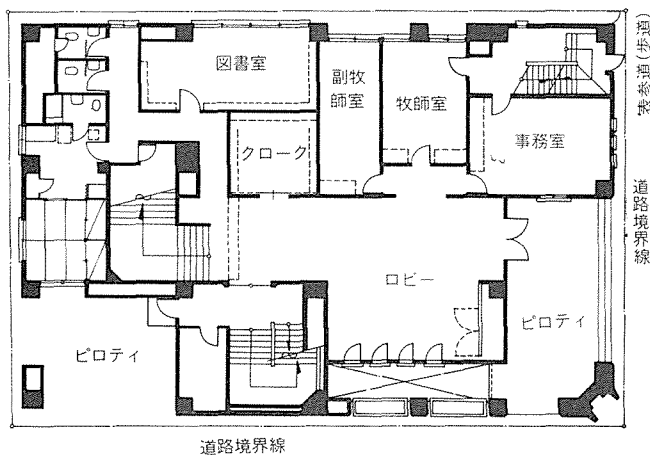


図-2 1階平面図

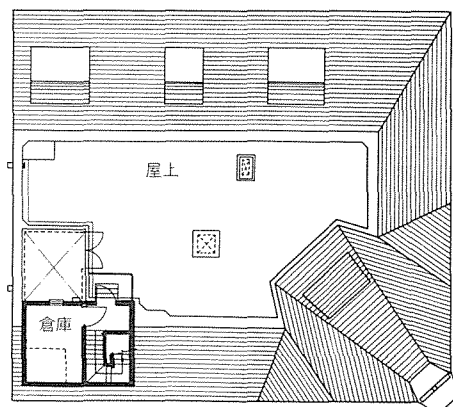


図-6 屋根平面図

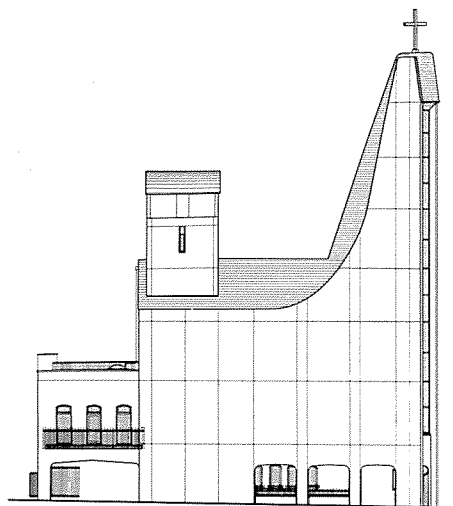


図-7 立面図(東側)

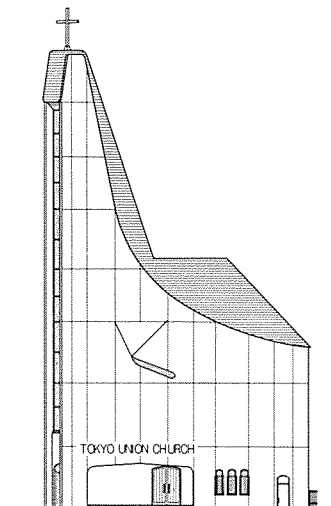


図-8 立面図(北側)

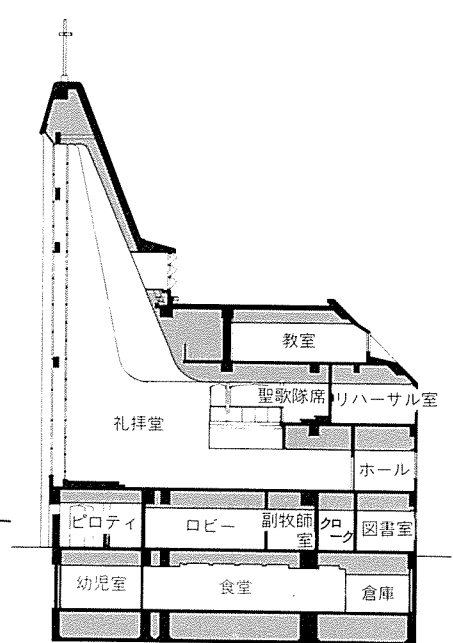


図-9 断面図

§ 3. 設計概要

建築史上では教会建築はそのまま建築史を構成していると言っても過言ではない。信仰の場としての厳肅性、伝統、様式等によって創り出された空間の歴史である。

近年、特にプロテスタントの教会は、最新の構造技術や施工技術を駆使して華麗な形態を表現するようになってきている。しかし教会として求められているものは、信仰の場であると同時に、礼拝堂を中心に信者のコミュニティセンターとしての要素が非常に重要な役割を持っている。

今回の計画に当たって、教会側からは300席収容の礼拝堂、200人が同時に会食できる集会室を兼ねた食堂、日曜学校の附属教室、及びその他の諸室を要求され、限られたスペースと法的制約のもとでこれらの部屋をいかに配置するか設計上の大きな課題であった。

基本構想としては、平面的には教会としてのシンボリックなタワーを日影規制の対象となる位置から外し、礼拝堂の中に設ける祭壇を真東に向ける基本プランから出発した。礼拝堂への採光はスリット状に開けられたステンドグラスからのみとして、礼拝堂の内部空間をできるだけ広く見せるために、そのスリットに対して集約するような菱形の平面と曲面で構成した天井を設けた。

設計上のポイントとしては、礼拝堂正面に設けた幅1m、高さ22mのステンドグラス（デザインは三浦啓子）からの光が、深い信仰の世界を創り出すことを求めている。

構造的にはシンボルとしてのタワーを除いては一般的な構造であるため、屋上から15mも伸びるこのタワーの力学的な解析についての検討を主に行った。

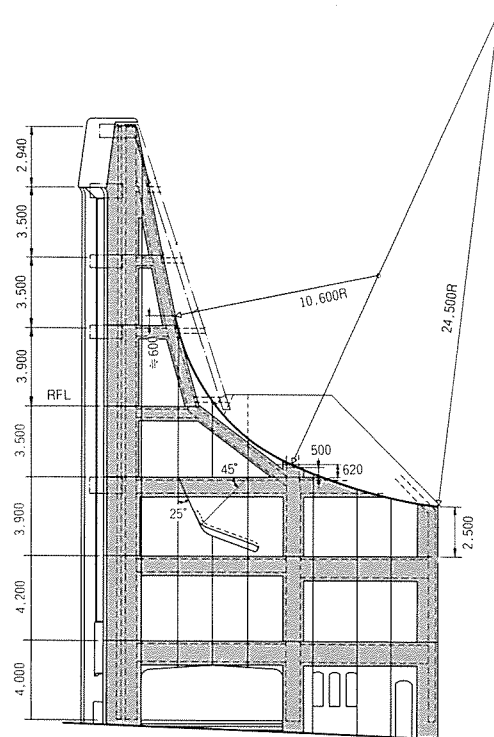


図-10 躯体図

計画段階では、塔の構造形式として吊り構造、RCのシェル構造、鉄骨骨組構造の3案について検討したが、施工性、経済性、本体建物への影響度等を考慮して鉄骨骨組構造とした。また、塔の地震時の応力は軽量化を図っても相当大きな力が建物本体に働くことになるため、4階に大型トラス梁を設けて建物本体への影響をできるだけ軽減させた。

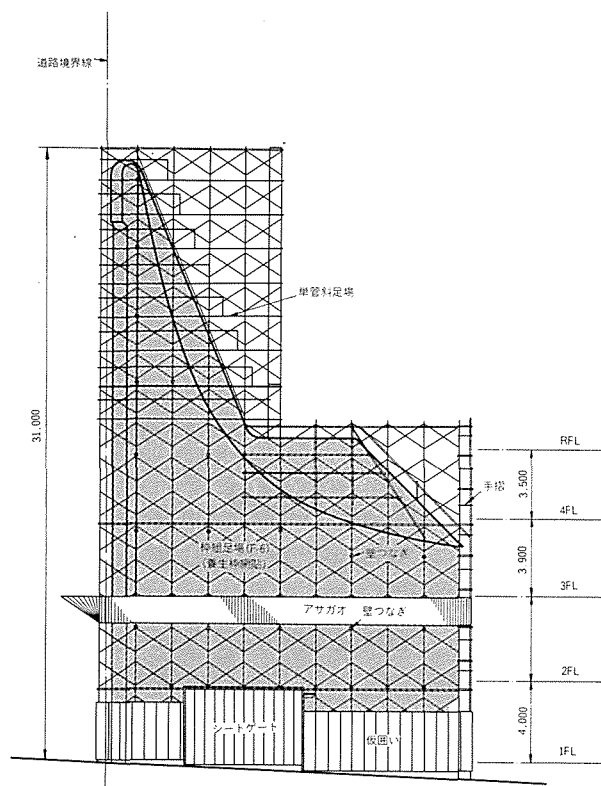


図-12 枠組足場図

(3) 内足場

礼拝堂の最上部は床面より約22mもあり、型枠の支保、鉄骨の建方、天井張り等の工事のため、どうしても足場が要求される。そこでそれぞれの作業に合わせながら以下の4段階に分けて足場の盛替えを行うことにした。

- i) 型枠支保工用足場
- ii) 鉄骨建方用足場
- iii) 天井軽鉄下地組み用足場（ステンドグラスはめ込み用も兼ねる）

内部足場の組立てはこの現場にとって一番苦労した所である。特に仕上げ段階の足場組みは作業性、安全性を考えると我々だけで決められる問題ではなく、職人達の意見を交えながら何度となく打合せを繰り返し、ようやく架設方法が決まるという状況であった。現場としても内部足場の盛替えに多くの時間を費やしたが、事故もなく無事に終了したことを考えると多少のコストアップではあったがこの方法が最良であったと思っている。

4-2 塔の鉄骨建方

塔から屋根に至る曲面屋根の鉄骨は、図面だけでは到底表現しきれない複雑さがあるため、鉄骨部の模型を作り、さらに原寸で鉄骨を組立てて建方細部の検討を行う



写真-4 鉄骨建方

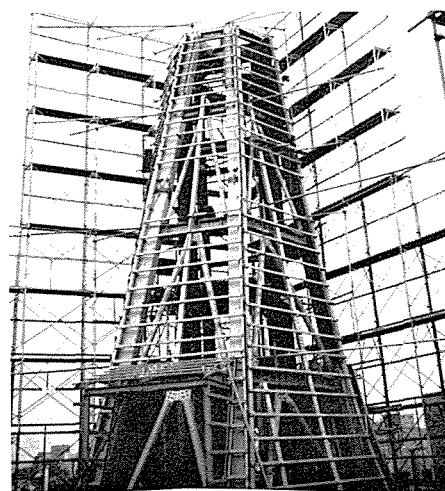


写真-5 鉄骨建方

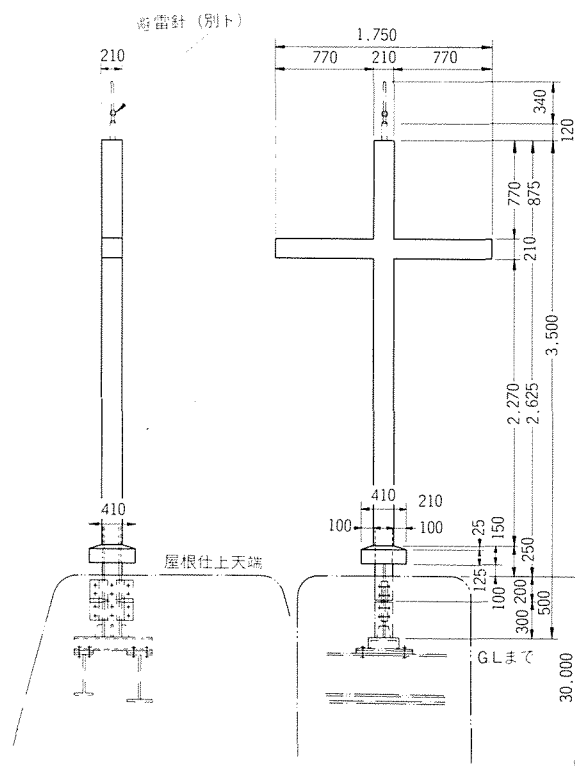


図-13 十字架詳細

ことにした。この結果、塔の先端部分は原設計では幅が細く表現されていたが、鉄骨建方時に風圧で崩壊する恐れが出たため、メインとなる柱は塔先端まで伸ばすように変更せざるを得なかった。

鉄骨の建方は塔部分の2節を一般部と分離させ、一般部のコンクリートが打設された後に改めて塔部分の建方を行った。塔部分の3節及び4節は、一般部のコンクリート強度が十分確認された後建方を行った。このため3節の鉄骨仕口は一般部4階の防水が完了後建方ができるように工夫した。

塔の頂部に取付けられる十字架は、高さが3 mにも達するものであるため、2段クッションを設け、1段目は塔先端の鉄骨部に、2段目は十字架下部に設置して鉄骨歪み直しが可能な仕口とした。

4-3 型枠

当建物で特に問題となった型枠は次の個所である。

- i) ステンドグラス枠
- ii) 外壁正面のレリーフ
- iii) 曲面屋根（外壁取合部、塔、鐘楼）

以下に各型枠の施工について述べる。

i) ステンドグラス枠

正面ステンドグラス廻りの枠は特殊な形をなし、幅1 mのスリットが高さ21 mまで延びているためコーナー部の通り精度が要求される。そこで、この部分の型枠は大パネルを作成し、通り精度を確保するためにセパレーターを組上った鉄筋に全溶接して型枠を固定した。

ii) 壁面レリーフ

レリーフの大きさは縦3.5 m横3.9 mで正面外壁の4階部分に設けられる。

型枠の製作に当っては、まずレリーフを300 mmピッチに切った断面の模型を作成し、それに合わせてベニヤ板で現寸型板を木工場に作らせた。それを現

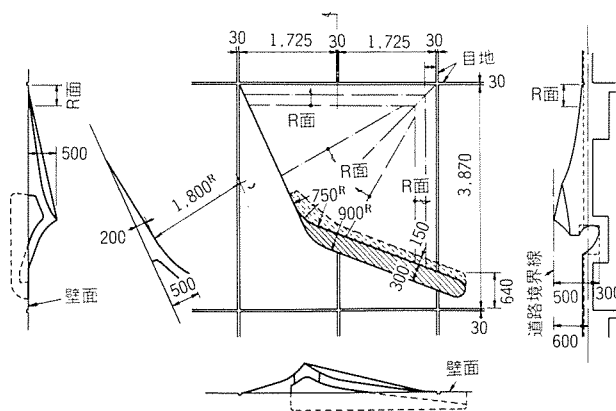


図-14 レリーフ詳細

場に搬入し組立て、型枠用ベニヤ板を加工しながらくり型の型枠を作成した。

iii) 曲面屋根

外壁廻り曲面屋根の型枠は、曲面部の鉄骨を定規として鉄筋で骨組みを設け、それに下型枠を設置し、曲面の頂点より下辺へ糸を張った。次に下型枠に組込んであるセパレーターに頂点より張った糸に沿って墨付をし、木コン取付後型枠として組立てた。

塔より左右対称に流れ落ちる曲面屋根の型枠は、初めにいくつかのポイントを設定し、平面上にて頂点からの距離を順次測定し、それを断面上に置換えながら墨出しを行い屋根の稜線を設定した。

鐘楼部曲面屋根の型枠は現寸でくり型を作り、くり型の上から300 mm幅のベニヤ板をセパレーターで止めながら張った。

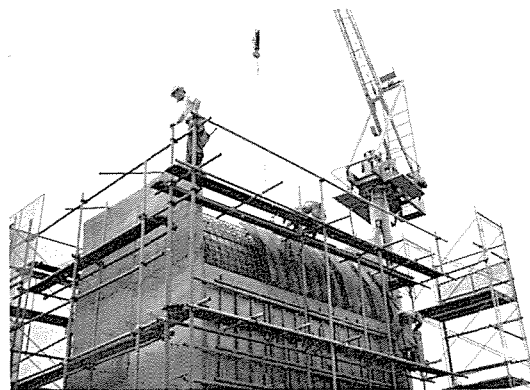


写真-6 鐘楼部の型枠組み

4-4 銅板葺き

曲面屋根における銅板葺きは、古来より神社仏閣に採用されている十文字葺きが納りなどの点で最適と考えられていた。当教会の屋根も当初磨き銅板による十文字葺きで行う計画であったが、表面の緑青処理方法、工期、コスト等を考え、当現場では銅板表面を工場で硫化処理した成型品を横葺き工法で行うことにした。

銅板下地についてはオガクズモルタル、ベニヤ板、鉄骨等が考えられていたが、剝離に対する問題、耐火性、工費等を考慮して下地に電触防止用にゴムシートを張り、コンクリート直葺きにすることにした。また、塔鉄骨部の銅板葺き下地はセンチュリーボード厚さ18 mmとし、曲面ゆえに発生する不陸に対しては、フェルトを敷込むことで処理した。

コンクリート面の銅板はプラスチックのプラグを埋込み、プラスチックワッシャーを用いて銅ビスで止めた。また、鉄骨面は縦横とも450 mmピッチに銅メッキビスを

使用し、ビスは胴縁まで止めるようにした。

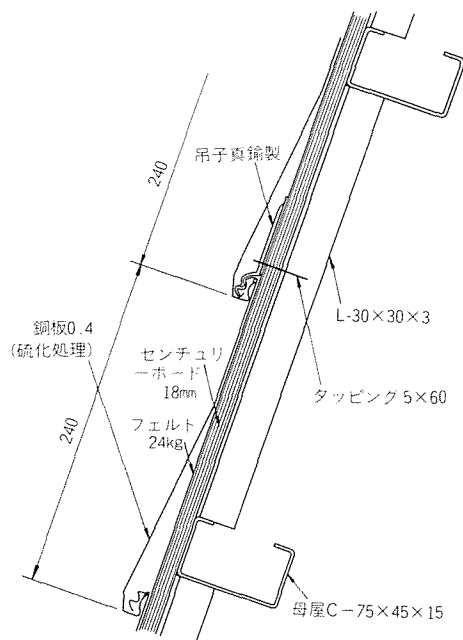


図-15 銅板葺き詳細(塔)

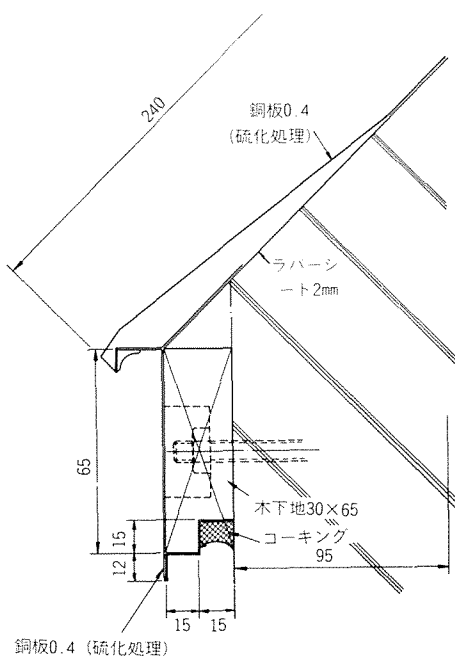


図-16 銅板葺き詳細(軒先)

4-5 礼拝堂天井

礼拝堂の天井高は聖歌隊席下部のみ2,500mmでその他の平坦部は6,700mm、塔の最上部迄は22,300mmある。また、塔部分の天井は6,700mmより11,600mmまでは曲面天井となっており、断面的に半径6,800mmの円を描いてステンドグラスの頂点に集約されている。

この天井はステンドグラスの中心線から42°75'の範囲

で左右対称形をなしている。

天井の概要を図-17、図-18に掲げる。

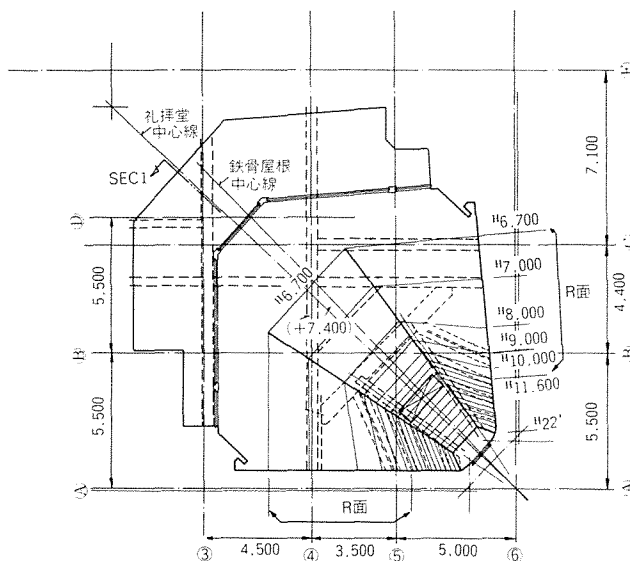


図-17 礼拝堂天井平面図

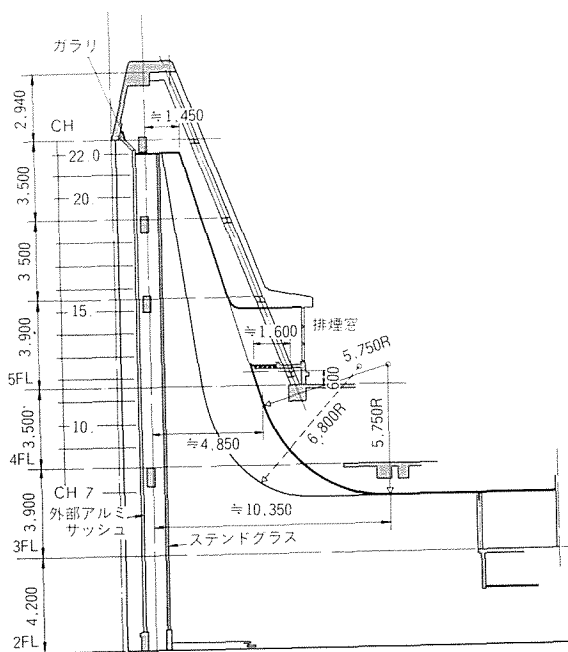


図-18 礼拝堂中心線の断面図(SEC 1)

曲面天井の仕上げは軽量鉄骨下地に石膏ボード(厚12)張りの上ビニールクロス貼りであるが、塔上部の鉄骨部分はクロス下地に断熱を兼ねたインシュレーションボード(アトラスボード)厚17mmを採用した。

この曲面天井の墨出し方法は次の要領で行った。

- i) 先ず塔最上部(FL+22,300mm)の平面を決める。
- ii) 曲面が終了するFL+11,600mmの高さの平面を決め、最上部の各コーナーの点と結んで斜めの天井

面を決める。

- iii) 次にFL+6,700mmの位置をA通り及び6通りの壁にプロットする。
- iv) ベニヤ板で半径6,800mmのクシ型を作り、斜め天井の下端 (FL+11,600mm)の線とFL+6,700mmの線にクシ型をあて、A通り及び6通りの壁面に曲面天井の下部終点を求める。
- v) この点上で壁と平面上で直角をなす線を求める。
- vi) 次に天井の中心線を出し、中心線に直角になる線を求め、壁面より直角となる線との交点を求める。
- vii) その交点に半径6,800mmのクシ型をあて、上部斜線と下部6,700mmのレベル線と内接することを確認して、稜線を決定した。

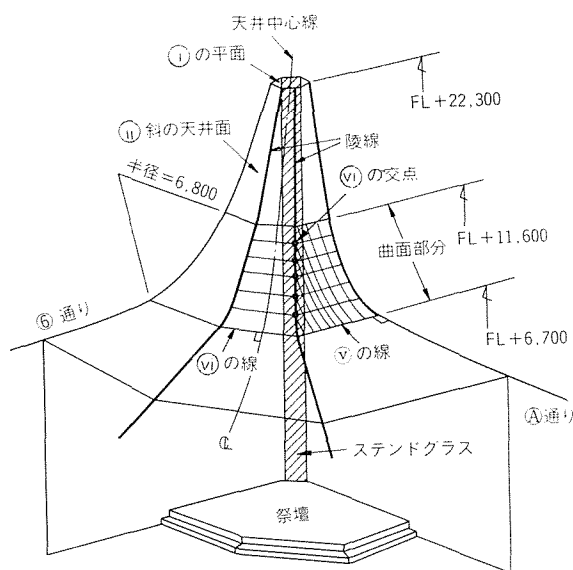


図-19 礼拝堂天井の概要

曲面部分の天井軽量鉄骨下地の組立ては次の要領で行った。

- i) 墨出しの段階で求めた稜線が曲面天井の全ての定規となる。まず稜線をアール加工したチャンネルで固定する。
- ii) 4本の稜線にパネル寸法の910mmピッチで墨出しし、水平に水系を張る。
- iii) 水系に合せてアール加工したチャンネルを取付けていく。(アール加工は半径6,800mmであるが、稜線のアールと異なるため、水系に合わせるように部分的に切断し微調整を行った。)
- iv) プラスターボードの幅で下地バーをチャンネルに取付ける。

礼拝堂の天井工事は塔上部に向って立体的に変化していくため、墨出し線が果して正確かどうか非常に不安が

あり、何度も図面と照合しながらチェックを重ねたが、最後に天井が張上るまで自信が持てなかった。

施工上で問題となったのは、天井曲面をA通り及び6通りの2つの壁に頼ってそれから寸法を追い出し、仕上り面を決めていったが、この2つの壁が平行な壁でないため、結果的には面にねじれが発生してしまったことである。また、曲面部の石膏ボードは法規上の制約から厚さ12mmのものを採用したが、実際の施工段階ではこれがかなか曲りにくく職人が大変苦労していた。

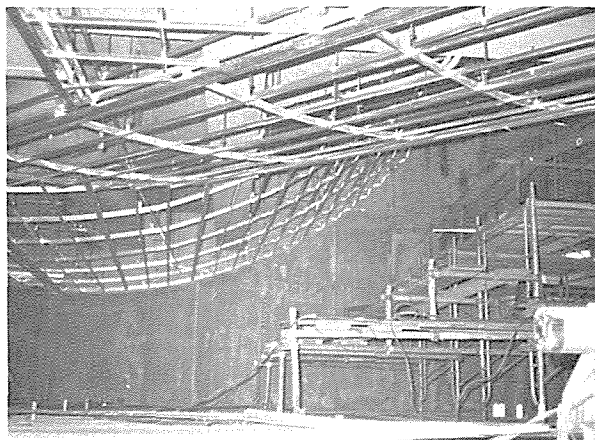


写真-7 礼拝堂曲面天井下地



写真-8 礼拝堂曲面天井ボード張り

§ 5. 終りに

教会の建物は信者1人1人の寄付の集積で実現されるものであるため、建設計画では多くの信者の意見を反映させることが基本です。こうした背景から我社の計画案がコンペに当選した後、設計段階、施工段階においても再三変更を余儀なくされ、作業にたびたび支障をきたしたのも教会建築ならではのことと感じました。

多くの制約や障害などにもかかわらず、特異な形態をしたこの建物が無事に完成したことはひとえに関係者各位の御協力と各職種の担当者の熱意によるものと思っています。ここに改めて関係者の方々に深く感謝する次第です。