

オーデトリアムの施工 —久喜市総合文化会館—

Construction of an Auditorium

中村 和夫*
Kazuo Nakamura

松本 靖司**
Seiji Matsumoto

要 約

客席となる大空間を持つオーデトリウムは、室内面の不整形で複雑な形状の仕上げと相まって、施工上の難点が多い。久喜総合文化会館の建設において、65°の傾斜を持つ側壁、天井うらスポット室、舞台上部のキャットウォークなど施工計画段階であげられた問題点がいくつかあった。

当現場では、客席となるホールの中間高さに仮設の水平床を設置したことで、これらの問題点解決と同時に安全面でも多大な効果を発揮した。また、傾斜を持つ側壁の施工では、打放し仕上げということもあって、コンクリートの打設方法、鉄筋の力づり厚確保など種々の工夫をした結果、期待通りの建物を完成させることができた。

目 次

- §1. はじめに
- §2. 工事概要
- §3. 施工上の問題点
- §4. 施工計画と実施工
- §5. 安全対策
- §6. おわりに

§1. はじめに

県下の十六市町村で構成された埼玉県利根広域行政圏の中心的存在である久喜市は、埼玉県のほぼ中央に位置し、東京から50km圏の住宅地として、近年急ピッチで開発が進み、人口もまもなく6万人に達しようとしている。

総合会館は、市庁舎、県立図書館、中央幼稚園などが並ぶ市の中心地に建設され、1,200人を収容する大ホールをメインに、約300席の大小ホール、プラネタリウム、展示室などからなり、それぞれの建物は美しい曲面を持つ広大なピロティによってつながれている。(Fig.1)

今回、総合会館の主要部となる大ホールは、巨大な空

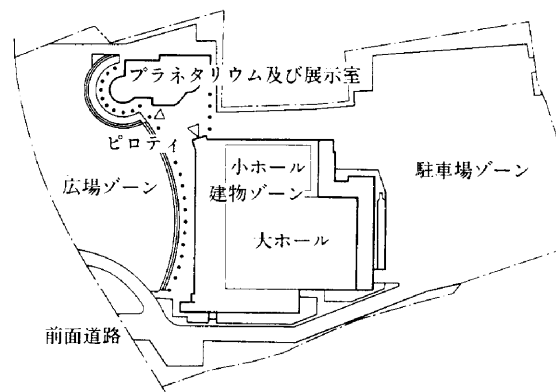


Fig.1 建物配置図

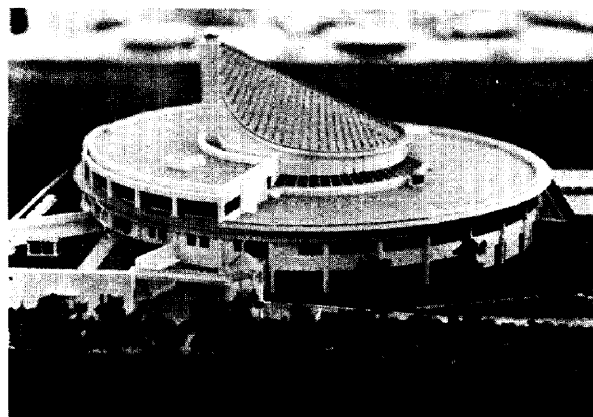


Photo 1 建物全景

*東京建築(支)久喜(出)工事係長
* " " 所長

間を確保し、豊かな音場を提供するため、壁面はコンクリート打放し仕上げて不規則な傾斜を持ち、曲面を多用した複雑な形状の建物となっている。こうした施工上の難点の多いホールについて、以下にその実施工の概要を延べる。

§ 2. 工事概要

工事名称 (仮称) 久喜総合文化会館建設工事
 工事場所 埼玉県久喜市140番地
 企業先 久喜市
 設計管理 佐藤武夫設計事務所
 工期 昭和60年5月～昭和62年1月
 構造規模 鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
 地下一階、地上3階建
 敷地面積 20,858.97㎡
 建築面積 5,949.36㎡
 延床面積 8,167.37㎡
 軒 高 GL+24.40m
 外部仕上 45×145特焼磁器質タイル及びコンクリート
 打放し A.P
 屋根 ステンレス30#瓦棒葺
 ホール内 床カーペット、壁コンクリート打放し一部
 AP (T)、天井 P.B⑦12+⑦12寒冷沙、E.P
 施設内容 大ホール (1,218席)
 少ホール (308席)
 プラネタリウム (136席)
 展示室、視聴覚室、和室、リハーサル室など

§ 3. 施工上の問題点

市民ホールのようなオーデトリウムは、一般に各市町村の代表的建物となるため、建物そのものに芸術性を求める意味で曲面を多用したり、不整形で複雑な形状を採用する場合が多い。したがって施工する側においては、設計図面に画かれた平面的なものを、常に立体的な感覚でとらえるよう柔軟な考え方を持つことが要求される。

当会館大ホールにおいても、サウンドバットレスと呼ばれる内部側壁が、65°の傾斜を持つコンクリート打放し仕上になっているなど、施工上の難点がいくつかあった。そこで当現場において、施工計画段階であげられた主な問題点を記すと次のものがある。

- 1) 傾斜のあるサウンドバットレスの型枠組立
- 2) 通常の建物より階高の高いホール壁のコンクリート打設

- 3) 大空間となるホールの足場組
- 4) 舞台上部にあるキャットウォークの架構
- 5) ホール天井内にあるスポット室の施工

これらの問題点をふまえ、同時に静穏を要求されるホールやスタジオ等主要室間の遮音、騒音や振動を発生する設備機器の防音、防振対策、吹出口からの騒音低減を図るため大口径となっている低速用空調ダクトと天井吊ボルトとの納まりなど、建築サイドだけでなく設備との取合を配慮し、それぞれが綿密な打合せを行いながら施工計画を立てていかなければならない。

§ 4. 施工計画及び実施工

4-1 仮設水平床の設置

ホール内は床が階段状になっており、壁や天井は凹凸があったり曲面になっているため、基準となる墨出しが困難である。そこで当現場では、基準的な墨出し方法及び大空間での作業場所と作業者に対する安全等を確保する方法として、ホール内の中間部に仮設水平床を設置した。(Fig.2)

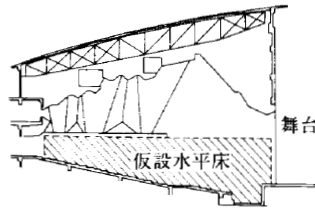
仮設水平床の設置方法は枠組足場を通芯上に設け(鉄骨トラスの組立用作業床としても利用できる)、スパン間は単管で継ぎ、その上に足場板を敷並べ、更にその上から型枠用桟木とコンパネで水平な作業床を組み立てるように考えた。この作業床を利用して、サウンドバットレスの基準墨や、曲面や不整形な形の天井線を原寸で書き写して天井施工に反映させるほか躯体施工、仕上施工時の落下防止柵としても活用できるように配慮した。

4-2 ブドウ棚の組立て

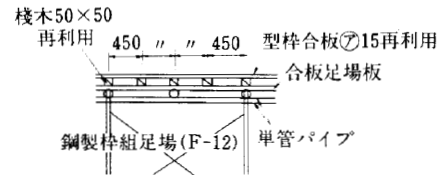
大ホール舞台上部のブドウ棚は、本来の考え方からすると、躯体終了後に建方を行うことになるが、取付場所までの搬入方法や取付方法など安全面及び工程面で大きな問題があり、また、アンカーボルトの据付けも難かしい。これらの解決策として考えたのが、あらかじめ枠組みで構台を造り、3階の型枠鉄筋終了時点で構台上にブドウ棚の鉄骨を乗せ、コンクリート打設を行う方法を検討した。こうすることによって打設前にはアンカーボルトもセットされているので、正確に埋設できるし、また、鉄骨組立ても安全に作業でき、実際に建方日数も4日間程度で終了した。さらに上階の屋根版や梁の支保工受けとしても利用できたため、上階作業時の作業床が確保され、より安全な作業環境が確保できた。

4-3 天井裏空間内の構築物

天井裏の投光室(シーリングスポット室、センタースポット室)やキャットウォーク等は全て屋根版ができて上



大ホール客席内部



仮設水平床の詳細

Fig.2 仮設水平床

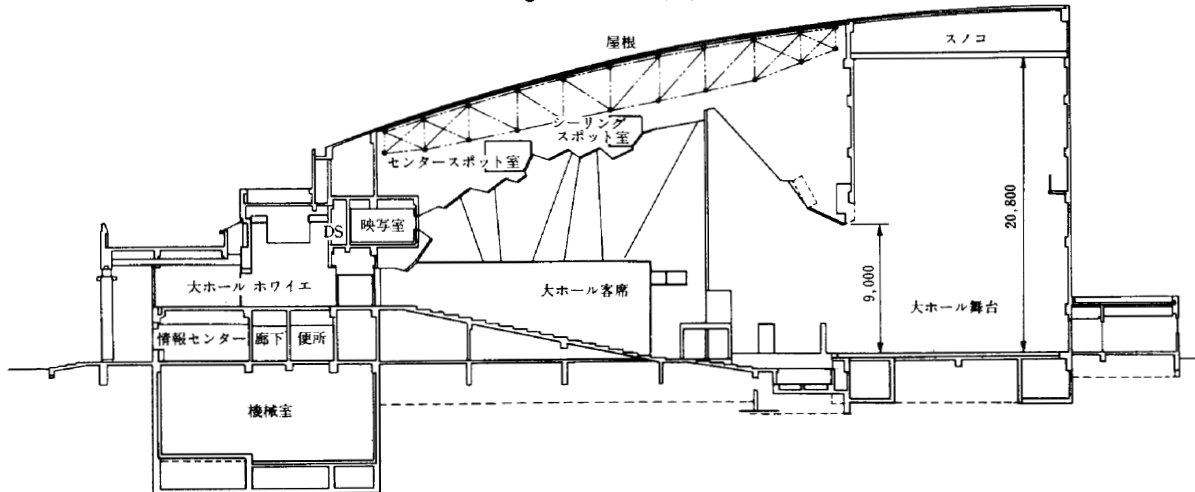


Fig.2 ホール断面図

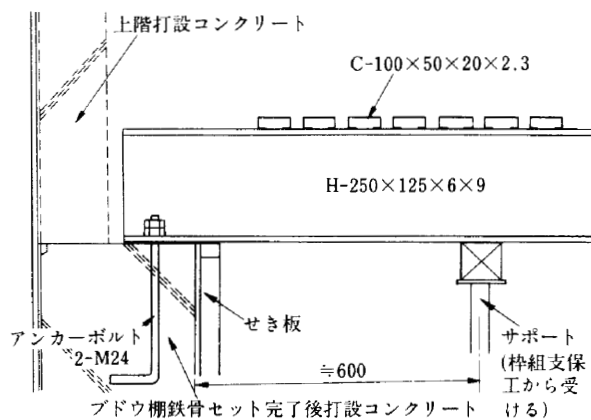


Fig.3 ブドウ棚の詳細

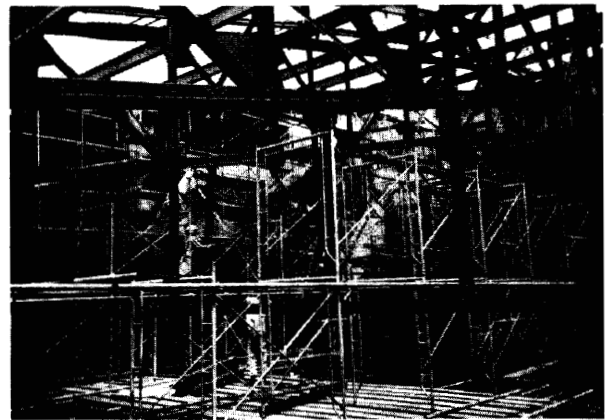


Photo 3 シーリングスポット室の組立て状況



Photo 2 ブドウ棚鉄骨の組立て



Photo 4 センタースポット室の組立て状況

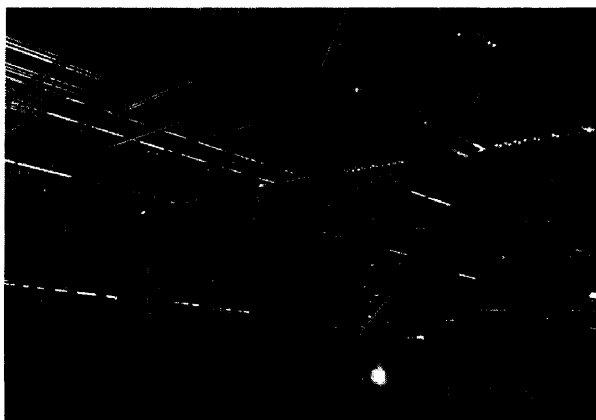


Photo 5 天井裏キャットウォークの吊り方法
※(鋼製ビームにシャックル止め)



Photo 6 大ホール客席天井軽鉄組み状況

ってから取付けていたのでは、工程や工事費の面で大きなロスが生じる。トラス組立から屋根版施工迄の間の与えられた工程の中でいかにすみやかに、しかも安全に施工するかが、オーデトリウム施工の工程管理で最も重要な問題と判断し、次のような方針を立てた。

- 1) 鉄骨制作前の設備(特に空調設備)を含めた綿密な打合せを行い、その結果を鉄骨製作に反映させる。
- 2) キャットウォークの吊り方法については、屋根版施工前に、組み立てが完了している必要がある。ただし、トラスからの吊りピースは、工場製作段階で取付け可能であるが、スパンが6mもあるため中間部での吊り方法が問題となる。そこでスパン間の吊りについては、屋根版を受ける鋼製捨型枠受けの鉄筋ビームから、シャックルを利用して吊りボルトを下げることで解決できた。
- 3) 構築物の取付け場所の吊り込みについては、クローラクレーンを使用して屋根面から吊り降し順次取付けを行うようにした。

- 4) 天井下地吊りボルトの施工方法については、屋根版から天井面迄の距離が6m~14mもあり、吊りボルトの取付け、中間継ぎ、振れ止め等の施工が非常にむずかしくなる上、さらにダクト類との接触による音の発生の問題もあり、鉄骨トラスから下で処理することを考えた。そこで、トラス下弦材間に軽量形鋼を渡し、その部材から吊りボルトを下げることで、天井内空間を整理し、また、吊りボルトとダクト類の交錯をできるだけ排除するようにした。
- 5) 屋根版施工開始までの間に、できるだけ仕上材(軽鉄下地材、ボード類、サッシ、ダクト等)を天井内に取り込むことがコストダウンにつながるため、各スポット室や仮設水平床に仮置き処置をとるようにした。
- 6) 天井裏空間内の構築物の取付け及び天井仕上げまでの施工に伴う作業床については、最上部から段階的に下へ降りてくるため各段階における作業の未了がないように、それぞれの職種と事前に綿密な打合せを行い、相互連絡及び確認は必須である。そのため工程管理の決め手となる天井裏だけの詳細な工程表を作成して管理に当たったところ、別段トラブルも発生せず、当初考えていた通りの工期で終了することができた。

4-4 大ホール客席サウンドバットレスの施工

当ホールのデザイン上の特徴である大ホール客席部分のサウンドバットレスは、コンクリート打放し素地仕上げのため、打放しの面がそのまま仕上げとなって表われることになる。したがって躯体の精度はもちろん、コンクリート工事につきもの豆板やコールドジョイント及び化粧目地の曲がり、目地の欠落等があった場合、コンクリートをもう一度打直ししなければならないという事態も予想された。そういう事態を招かないためにも当初計画段階でサウンドバットレスをPC版として現場で作成し、躯体面に取付ける方法を検討したが、65°もある斜め壁でしかも出隅入隅の処理方法や取付方法等施工面の問題とコスト面、安全面などにも種々の問題があり、最終的にやはり在来工法で施工することにした。

在来工法で施工するについては、種々の解決しなければならない事項があったが、その主なものとしては次のことがある。

- (1) コンクリート出隅、入隅の線をどう出すか
- (2) 型枠の施工方法
- (3) 鉄筋の組立て方法
- (4) コンクリートの打設方法

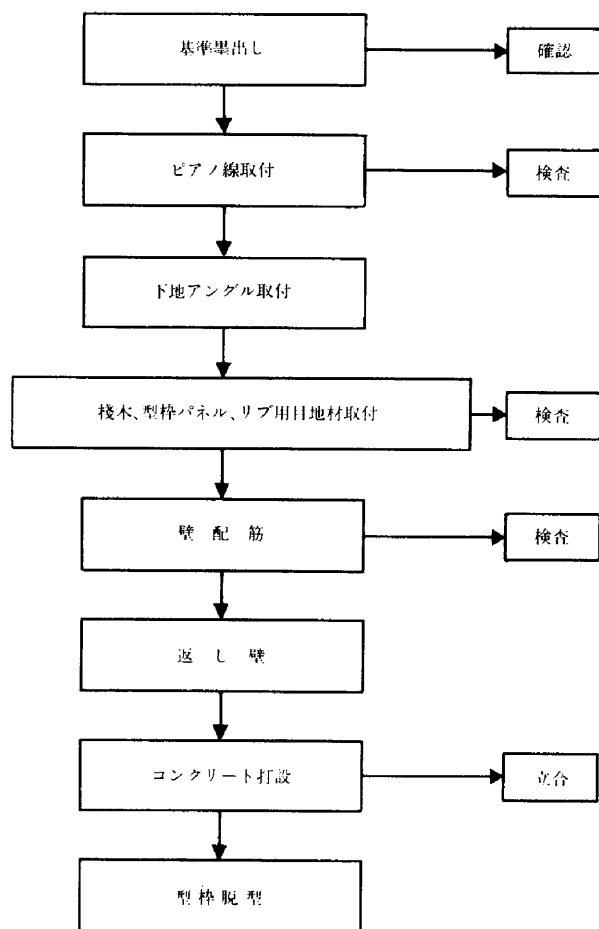


Table 1 サウンドバットレス現場施工フローチャート

上記4項目について、現場としては次のような処置を行った。

まず第一に、コンクリートの出隅、入隅の線を出す方法としては、最上部と最下部の各ポイントを求め、確認の上、ポイントを結ぶピアノ線を張る。最上部のポイント出しについては、バットレスが2フロア分にまたがっているため、あらかじめ前段階の躯体施工時に、ある程度迄床版を先行打設しておき、その床版に各ポイントの逃げ墨を出しておいた。

次に型枠の施工方法は各ポイントに張ったピアノ線にそって鋼材（アングル50×50×5）で下地を組立て、アングルの内側に棧木を入れてせき板を固定し、バットレス化粧面側の前面型枠として仕上げた。型枠は垂直壁施工時に使用した⑦15mmの樹脂コーティング合板を再利用した。

型枠施工時における大きな問題としては、化粧目地棒の取付けがあった。目地棒の通りを良くするには、化粧面側の型枠を一気に施工すれば良いのだが、そうすると内壁の施工が非常に難しくなるため、どうしても各打継フロア毎に施工せざるを得ない。化粧目地棒を各フロア毎に打つと、芯ズレを起こしかねないため、現場では型枠の外側と下地アングルの水平材に目地棒のポイントをあらかじめ出し、目地棒取付時にそのポイントを慎重に確認しながら芯ズレの防止に努めた。

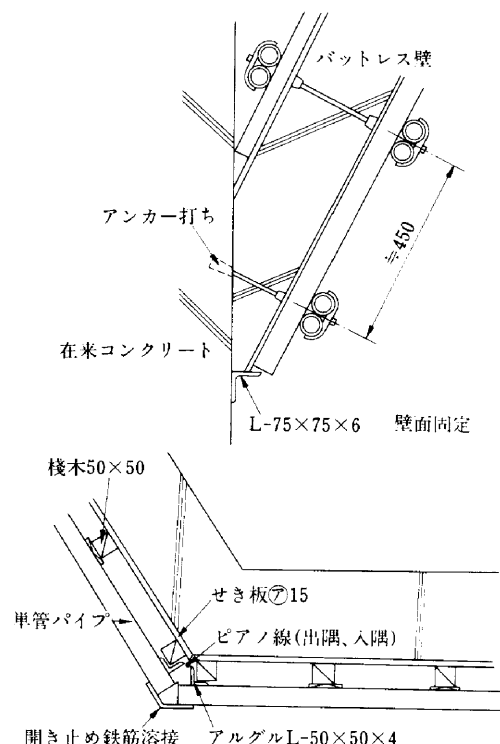
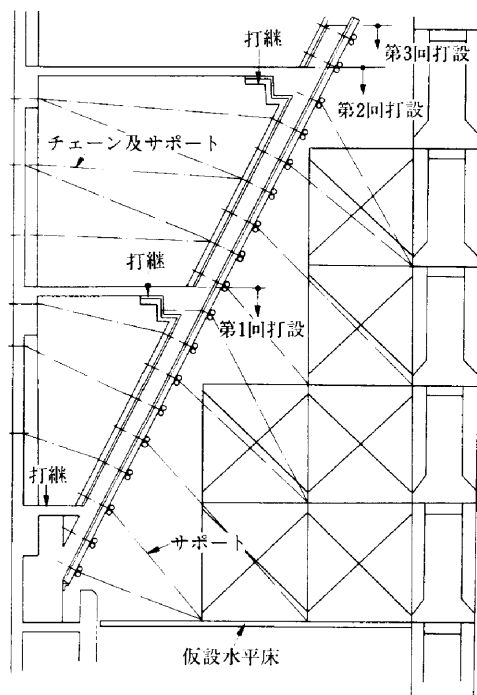


Fig.4 サウンドバットレス型枠支保工計画

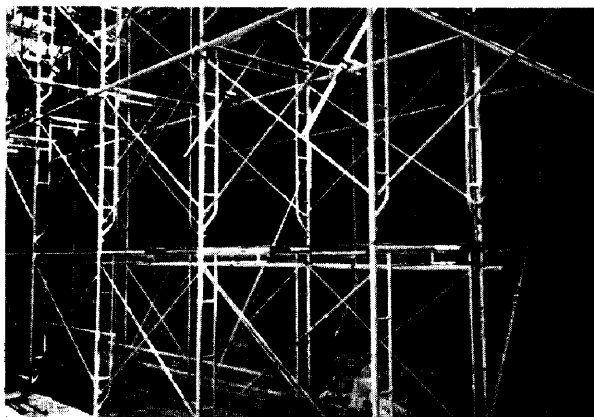


Photo 7 サウンドバットレス型枠支保工

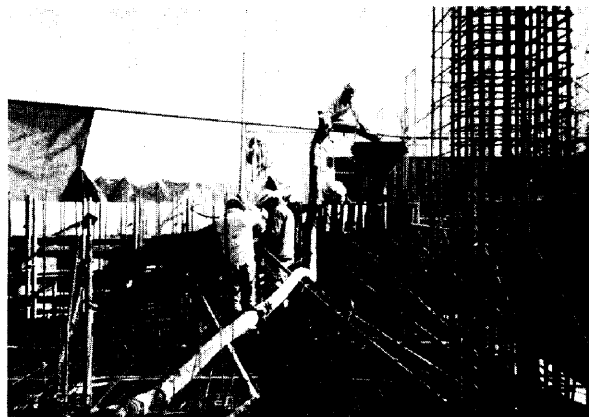
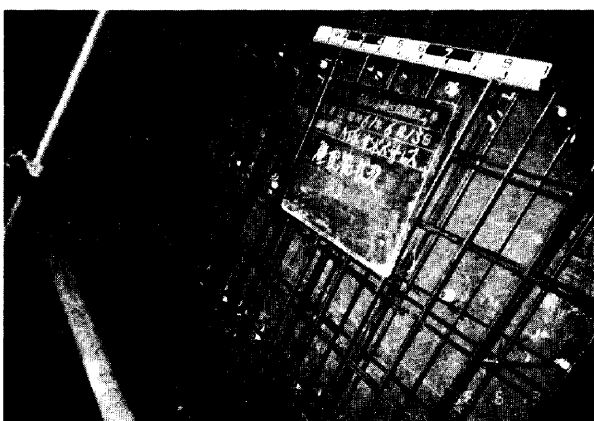


Photo 9 サウンドバットレスコンクリート打設

Photo 8 サウンドバットレス配筋要領
バー型スペーサー取付状況

また、鉄筋組立て後の内壁の型枠組立てについても、狭い場所で施工しなければならず、安全管理の面からも慎重に作業を行った。

次に鉄筋組みについて記すと、壁面が垂直でないため、コンクリート打設時に床版のような状況になることが想定される。すなわち鉄筋全体が化粧面へ下がり、所定のカブリ厚が確保できないおそれがあった。そこで、その対策としてバー型のスペーサーを採用し、下筋用、上筋用として取付け鉄筋と全結束をさせた。また、コンクリート打設による鉄筋の浮き上がりの防止として、ドーナツ型スペーサーも併せて必ず取付け、間違っても化粧面とのカブリ厚が不足のないように配慮した。

コンクリート打設については、このサウンドバットレスの仕上げを左右するため、最大テーマの問題については施工マニュアルを作成し、従事する作業員に徹底させ、また、職員も率先してコンクリート打設に参加し、細心の注意を払って施工管理を行った。

その施工マニュアルは特別なものではないが、注意した要点について列記する。

1) コンクリートについて

- ① コンクリートは通常のものより砂率を上げ、できるだけ流動性を良くする。
- ② コンクリートに投入する流動化剤の保温を充分に行い、常温で10℃以上に保つ。
- ③ ミキサー車への流動化剤投入攪拌後、ただちに打設できるよう時間管理を徹底する。

2) 打設時間について

- ① 打設に先立ち、作業員全員に打設方法を説明したのち打設を開始する。
- ② コールドジョイント発生防止のため、打設完了まで休憩をとらない。

3) 打設について

- ① コンクリート打設落下高さは、1 m位となるようホースを差込むか、ホッパーとホースを利用して落下高の調整を行う。
- ② 打設中打放し型枠にノロが飛散し、表面に付着しないようビニールフィルムシート等で養生を行う。
- ③ 打設高さが2 m程度になった時点で打設場所を移動する。また、最初に打設した場所まで戻る間隔は、30分程度とする。
- ④ 再び打設する箇所は、豆板やコールドジョイントを防止するために、打継ぎ箇所を突き竹で充分突き固める。
- ⑤ 打設終了後は、打放し型枠の上部を充分清掃する。その他型枠の取外し、脱型後の養成等についても施工マニュアルを作成し、実践に努めた。

§ 5. 安全対策

大空間の中での作業における落下防止柵として、前記

で述べた仮設水平床を利用した。また、不規則形状の壁及び天井内作業、天井仕上施工時等、各段階における墜落落下防止対策を二重、三重に行い安全設備の充実と作業員への安全指導の徹底を図り、重大災害防止に努めた。お蔭で何等事故もなく、無事竣工を迎えることができた。

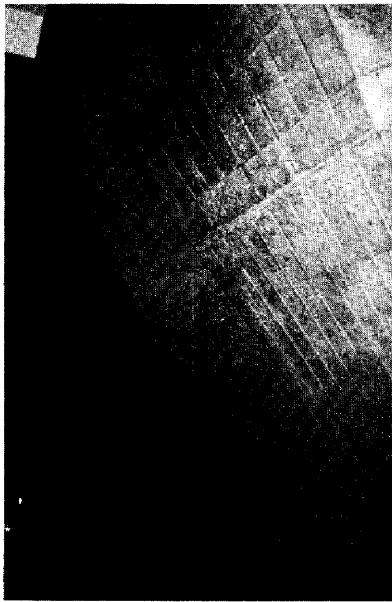


Photo 10 サウンドバットレス、コンクリート仕上り 状況

昭和62年3月めでたく竣工式を迎え、各方面から絶大な祝福の言葉を頂いた。

最後に、この建設にあたり、発注者である久喜市の建設課の皆様、佐藤武夫設計事務所の担当の方々、社内の本支店の皆様の協力と声援に対し、心から御礼申し上げます。

§ 6. おわりに

オーデトリウムを含めた当久喜総合会館建設工事は、発注後、任命を受けた我々職員は誰もが、図面を見た時点ではたしてこの建物が、1年半後に完成するであろうかとの疑問と不安を持って取り組んだ。誰一人こうした建物の経験のない現場職員のため、発注先や設計監理者側からは、西松が果たしてこの建物を造ることができるのかと当初は厳しい態度であったが、各部の計画を次々に出す積極性と熱意が認められ厳しい態度も次第に消え、更に問題が生じても先方が積極的に協力して頂けるようになってきた。

このような建物を建設するにあたり、各パーツの施工はどのようにしたらできるのか、毎日いくつかの問題点に対し常に全員が考え、週に1度これらのパーツの施工法について十分な検討を重ね、全員が納得できる施工計画を立てていった。

今後も発注されるであろうこのような施工上難点の多い建物の建設にあたっては、全職員が一丸となって建設に情熱を傾けることが必要であり、それがやがて立派な建物の完成を迎えることができるのではないだろうか。