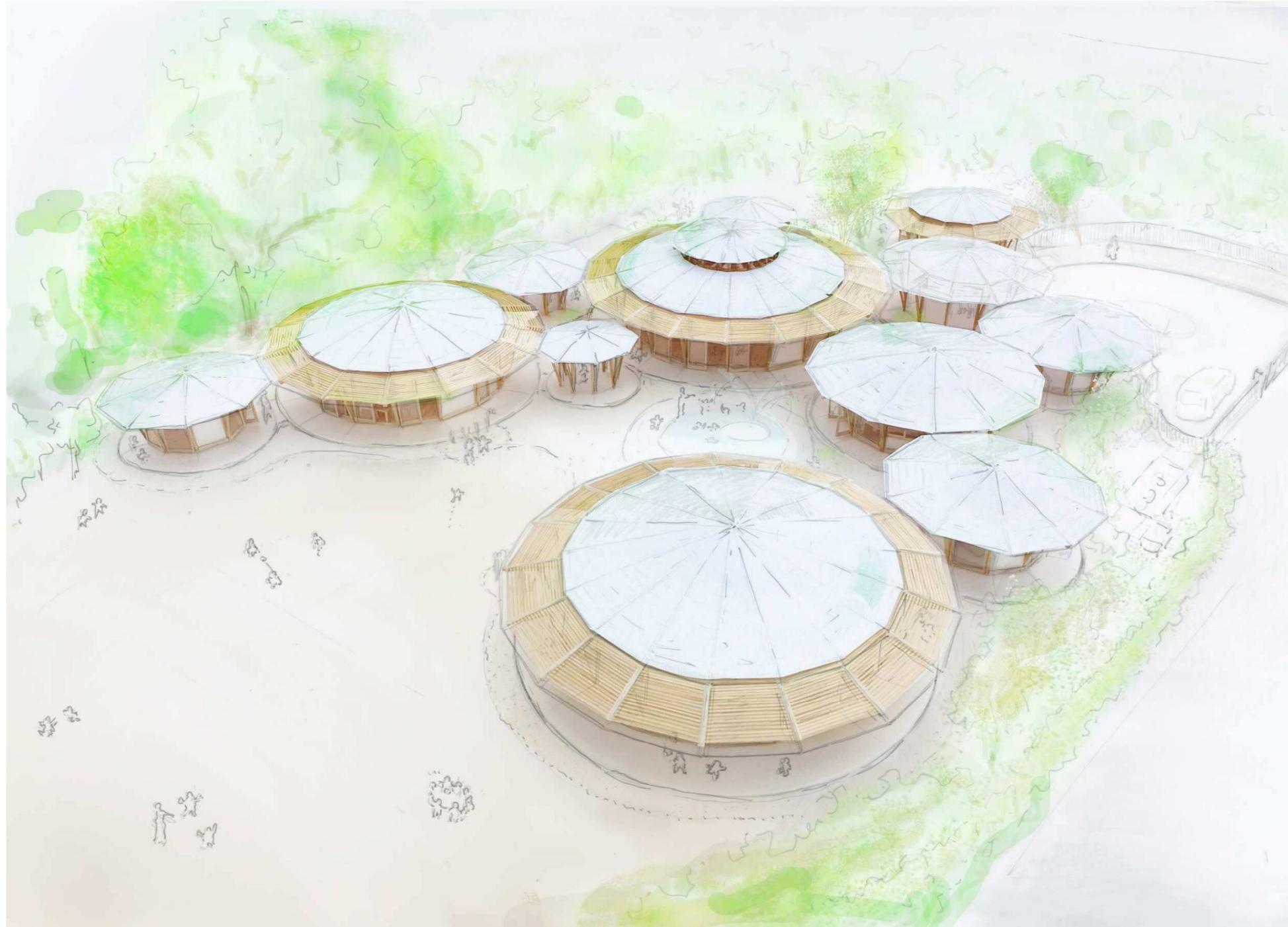


むく保育園 新築工事



〈基本計画・施工計画〉

本プロジェクトは、ひかり株式会社(主に宅配弁当・仕出し料理製造販売を行っている)社長からの、企業主導型保育所を作りたいという何気ない一言からスタートした。そこには、「食」を通して子ども達を育てたい、「食」と「教育」を結ぶ本当の「食育」をしたいという社長の熱い思いが込められていた。お弁当を作っている会社だからこそ安心・安全な食事を提供でき、人間の源となる「食」の大事さや食べる楽しさを教えられるのではないかと。当初は、子どもを預かるだけの簡易的なプレハブや小規模の建物の計画であったが、ある日そんな考えを180度覆す「出逢い」が社長に訪れることとなる。それは、「ふじ幼稚園(東京都立川市)」との出逢いであった。社長がどんなデザインの園舎にしようかと模索していたところ、偶然にもふじ幼稚園の写真が目にとまり、忽ち衝撃を覚えた。丸いドーナツのような園舎、屋上で楽しそうに走り回る子ども達、社長は一目で魅了された。こんな形の幼稚園は未だかつて見たことが無い。なにより、これでもかといわんばかりにはしゃぐ子ども達の姿。社長は決心した。「食育」をするためには「これ」が必要だと。調べると設計したのは手塚建築研究所だということが分かった。社長はすぐさまアポイントを取り直談判をすべく事務所へと足を運んだ。そこで、第二の「出逢い」が社長に訪れる。それは建築家 手塚貴晴氏との出逢いであった。手塚氏は社長の思いを聞くや否やすぐにスケッチを描き起した。どんぶりを逆さにしたら面白いんじゃないか?一。お弁当屋さんということで手塚氏はどんぶりを連想し、なんとそれをひっくり返して建物にしたのだ。社長はまたもや一目で魅了されてしまった。デザインはもちろんのことだが、なにより社長の思いを瞬時に理解し、それを最大限具現してくれたことに、ただただ感服させられた。もうこの人に頼むしかない。一。そうして、現在のむく保育園が生まれたのである。

建屋は全体で12棟あり、多目的室・0-1歳児保育室・2-3歳児保育室・事務医務室・病後児保育室・配膳室・多目的トイレ・トイレ・更衣シャワー室・倉庫・エントランス・通路で構成されている。それぞれの建屋がランダムに配置され、尚且つ大きさも高さも何一つとして同じ物は無いが、全ての棟が絶妙に重なり合っており、建屋廻りに設けられた犬走りによって繋がっているため、全ての棟へ行き来することができる。また、建屋のほとんどの壁がガラス貼りとなっているが、これは単なる意匠性だけのためではなく、建屋配置に大きく関係している。一見ランダムに見える配置だが、事務室を中心にエントランス・トイレ・多目的室・全ての保育室をわざと点在させることで同視界内での重なりを減らし、部屋の中まで見渡すことができるようになっている。そこでガラス貼りにすることによりその機能を最大限発揮できるというわけだ。上空から見るとランダムに見えるが、事務室から臨む他の建屋はまるで一直線に並んでいるように見えるのだ。また、保育室同士でも互いに見ることが出来るため、常に多くの目で子ども達を見ることが出来る。死角を最大限無くした実に熟考された配置である。さらに建屋を囲う丸い犬走りは子ども達の好奇心を掻き立て、いつまでも走りたくなくなってしまふ。円形なので行き止まりが存在しないからだ。それは「ふじ幼稚園(東京都立川市)」を設計した手塚氏ならではの発想であった。実際、ふじ幼稚園の丸い屋上で子ども達は永遠と走り続けていた。もちろん強制ではなく自然と走り出すのだ。そうした子ども達の習性を熟知した手塚氏のアイデアは各所にふんだんに盛り込まれ、今回のプロジェクトは成功を収めた。(文：佐藤建設)

工事概要

工事名：むく保育園 新築工事

工事場所：静岡県富士市大淵3800番地9

工期：平成29年7月7日～平成30年2月28日

構造規模：木造1階建

敷地面積：5487.992㎡

建築面積：537.18㎡

延床面積：403.51㎡

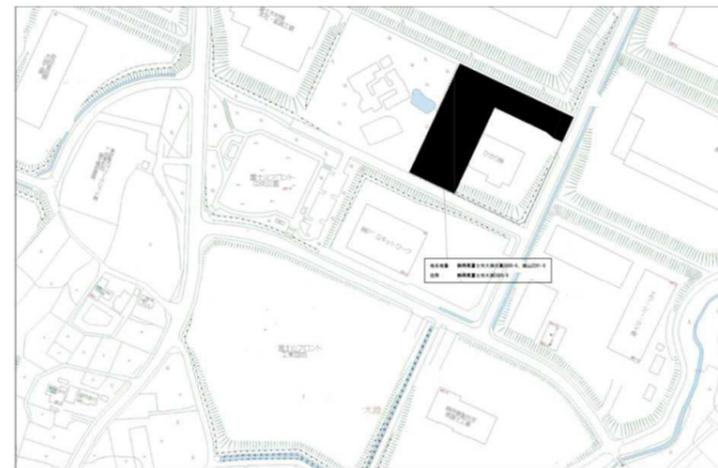
発注者：ひかり株式会社 代表取締役社長 高田 恵美

受注者：株式会社 佐藤建設

設計監理：株式会社 手塚建築研究所+大野博史/オーノJAPAN

掲載雑誌：「新建築」2018年6月号、「近代建築」2018年9月号

案内図



ひかり株式会社は富士市大淵にある「富士山フロント工業団地」内にあり、むく保育園はその同敷地内へと建設された。ここは工業団地内でありながら周りには自然が溢れており、豊富な地下水もあるため様々な分野の工場が軒を連ねている。また、目の前には雄大な富士山が佇んでおり、自然の息吹を肌で感じる事が出来る。近年、付近の交通基盤も整備され工業団地へのアクセスも良くなり、益々の発展が期待される。



手塚建築研究所 プロフィール

手塚貴晴+手塚由比

OECD(世界経済協力機構)とUNESCOにより世界で最も優れた学校に選ばれた「ふじようちえん」を始めとして、子供の為の空間設計を多く手がける。

近年ではUNESCOより世界環境建築賞(Global Award for Sustainable Architecture)を受ける。手塚貴晴が行ったTEDトークの再生回数は2015年の世界7位を記録。

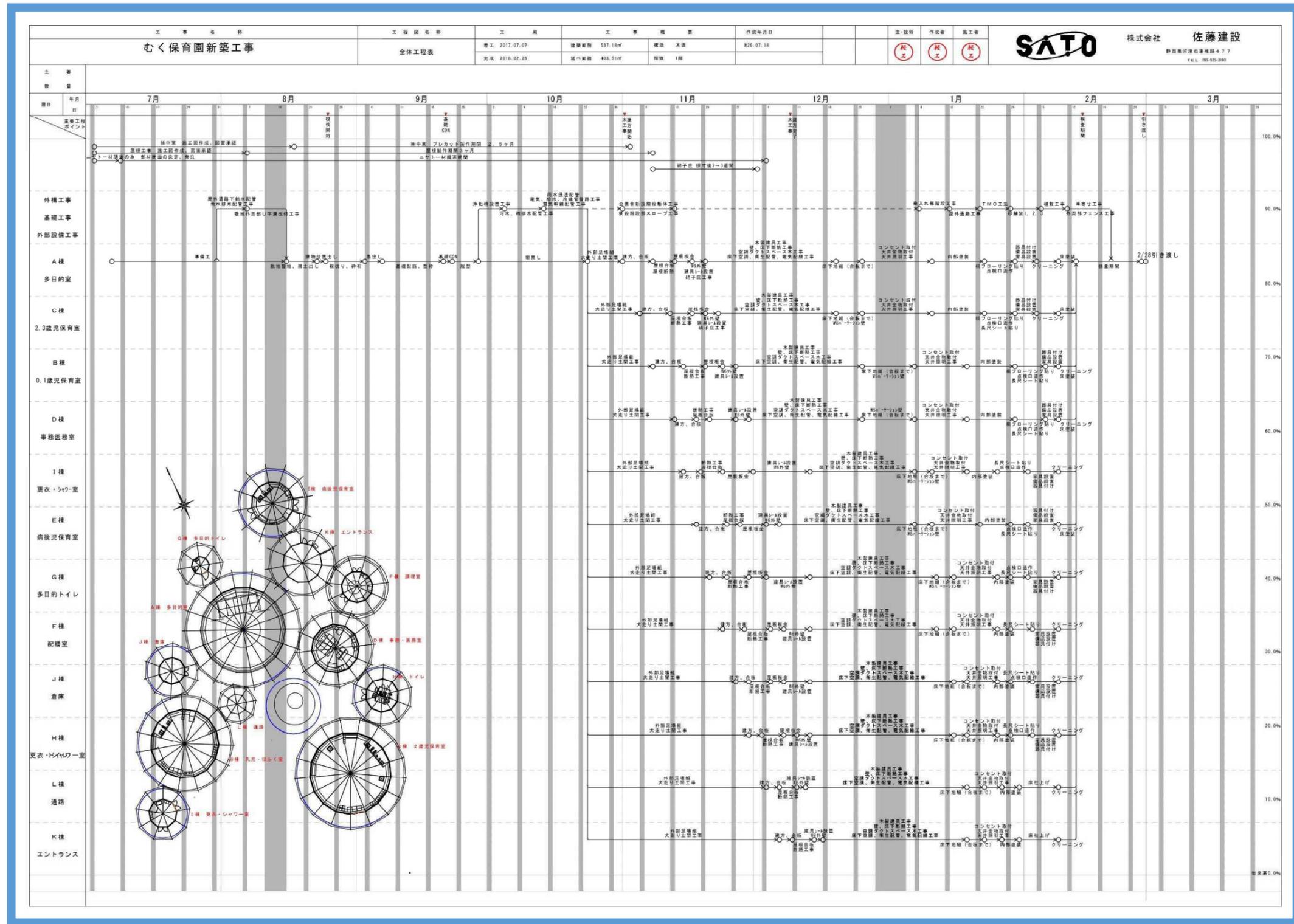
国内では日本建築学会賞、日本建築家協会賞、グッドデザイン金賞、子供環境学会賞などを受けている。手塚由比は文部科学省国立教育政策研究所において幼稚園の設計基準の制定に関わった。

現在は建築設計活動に軸足を置きながら、OECDより依頼を受け国内外各地にて子供環境に関する講演会を行なっている。

その子供環境に関する理論はハーバード大学によりyellowbookとして出版されている。(手塚貴晴+手塚由依 手塚建築研究所より引用 <http://www.tezuka-arch.com/japanese/>)

工程

今回、メインの工事となるのは木質工事であったが、工事受注から木質工事の図面制作・集成材加工・納入まで約3ヵ月程かかった。工程として、その間に基礎工事を完了する方法も採りえたが、建屋が密接しているので建方が完了してしまうと外構工事の際に支障が出るのが懸念された。そこで基礎工程を前倒しし、建屋間管路や外構雨水配管、ハンドホールの据付や埋設配管を先行して行い、外構工事についても先行して行った。その結果、建方完了後には外構工事はあらかた終わることができ、工程的にも余裕を持って仕上げ工事に取り組むことができた。またそれにより、12棟の園舎を少人数で順番に仕上げていくことができ、結果的に人員の削減にも繋がった。



全体工程表

工程フロー写真



着工前



犬走り工事



建て方



完成



土工事・根切り



透水管敷設



屋根工事



検査



地業工事



地中埋設配管



外壁工事



外構工事



防蟻処理工事



基礎工事



木工事・フローリング貼り

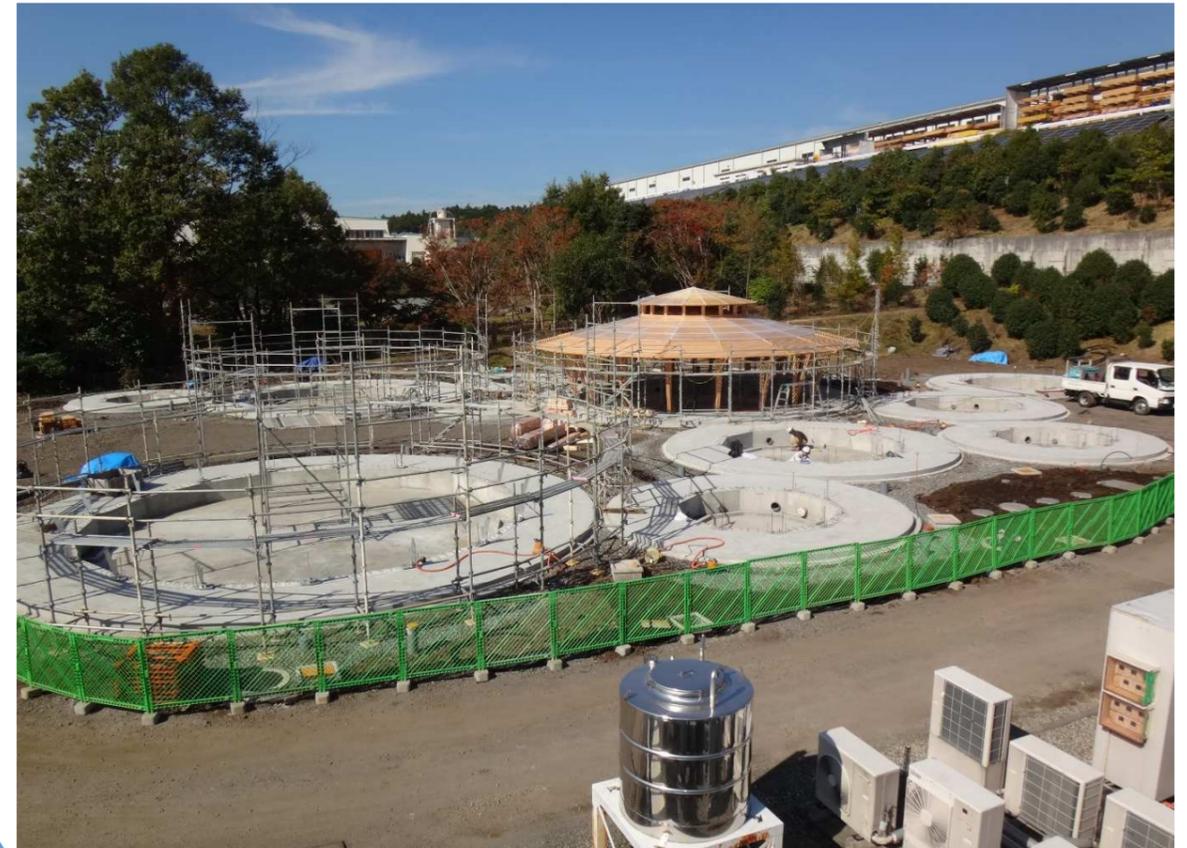


家具・造作工事

定点写真



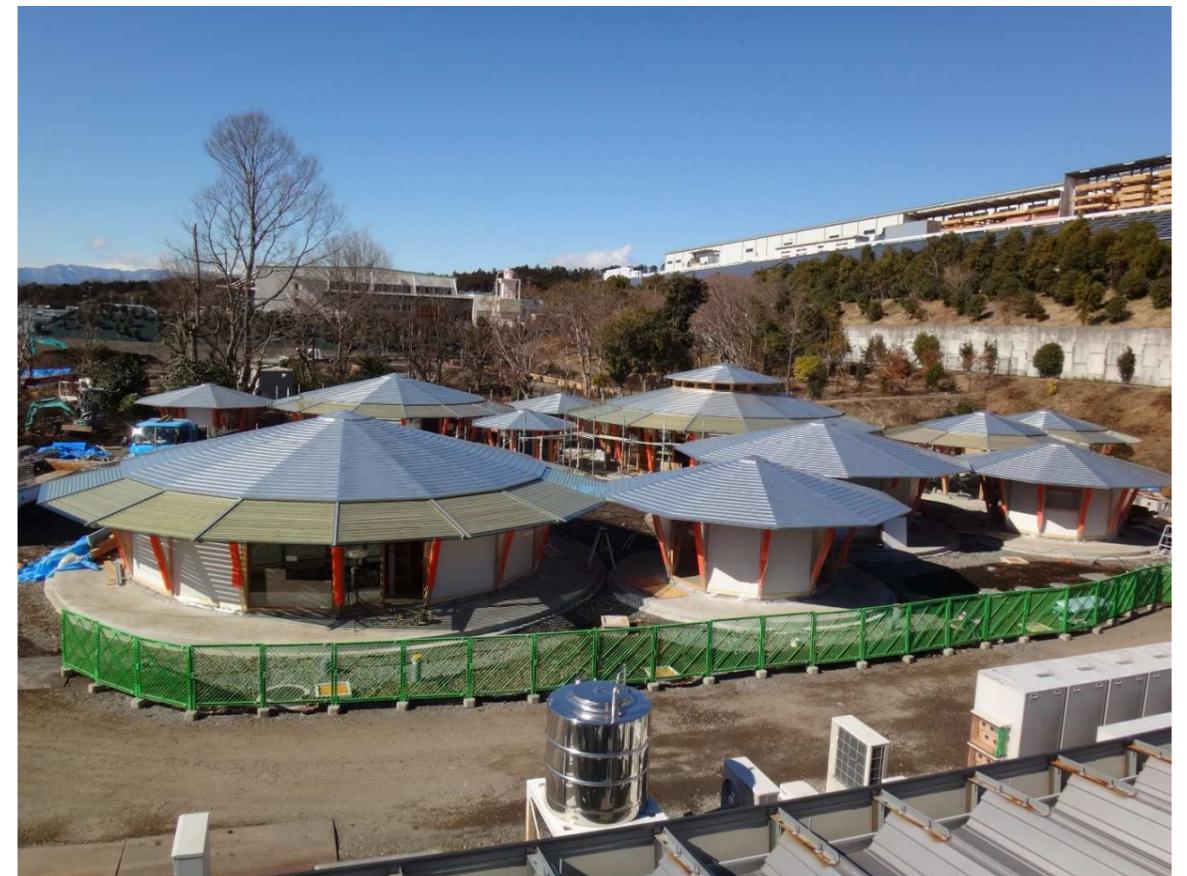
基礎工事



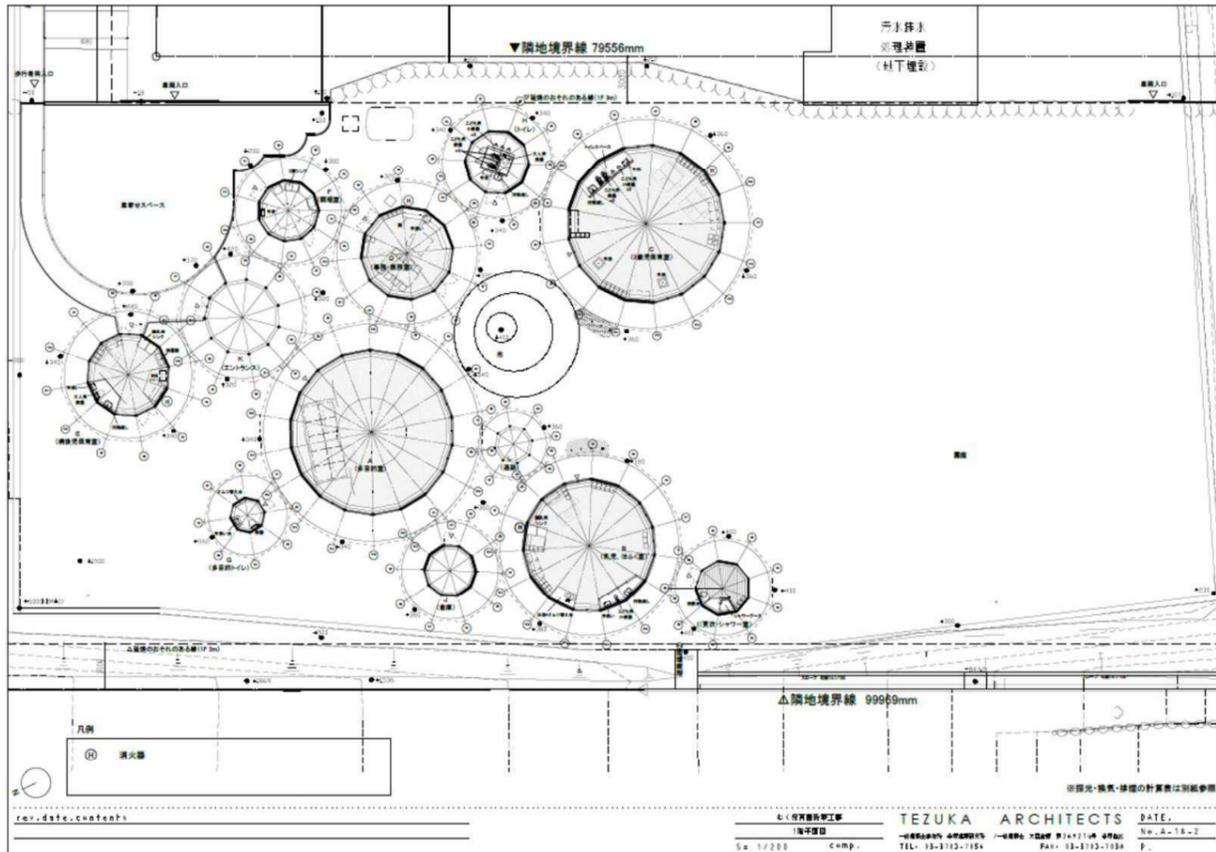
建て方状況



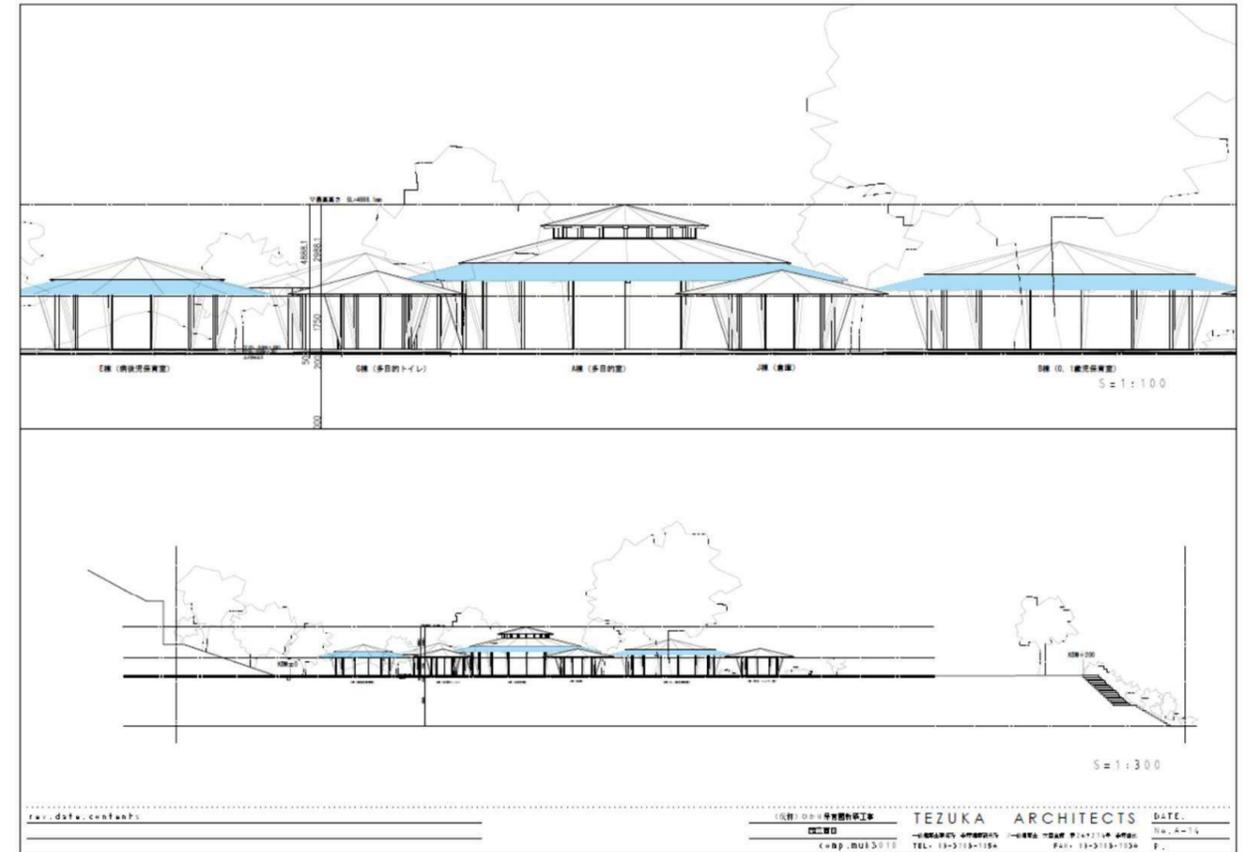
建て方状況



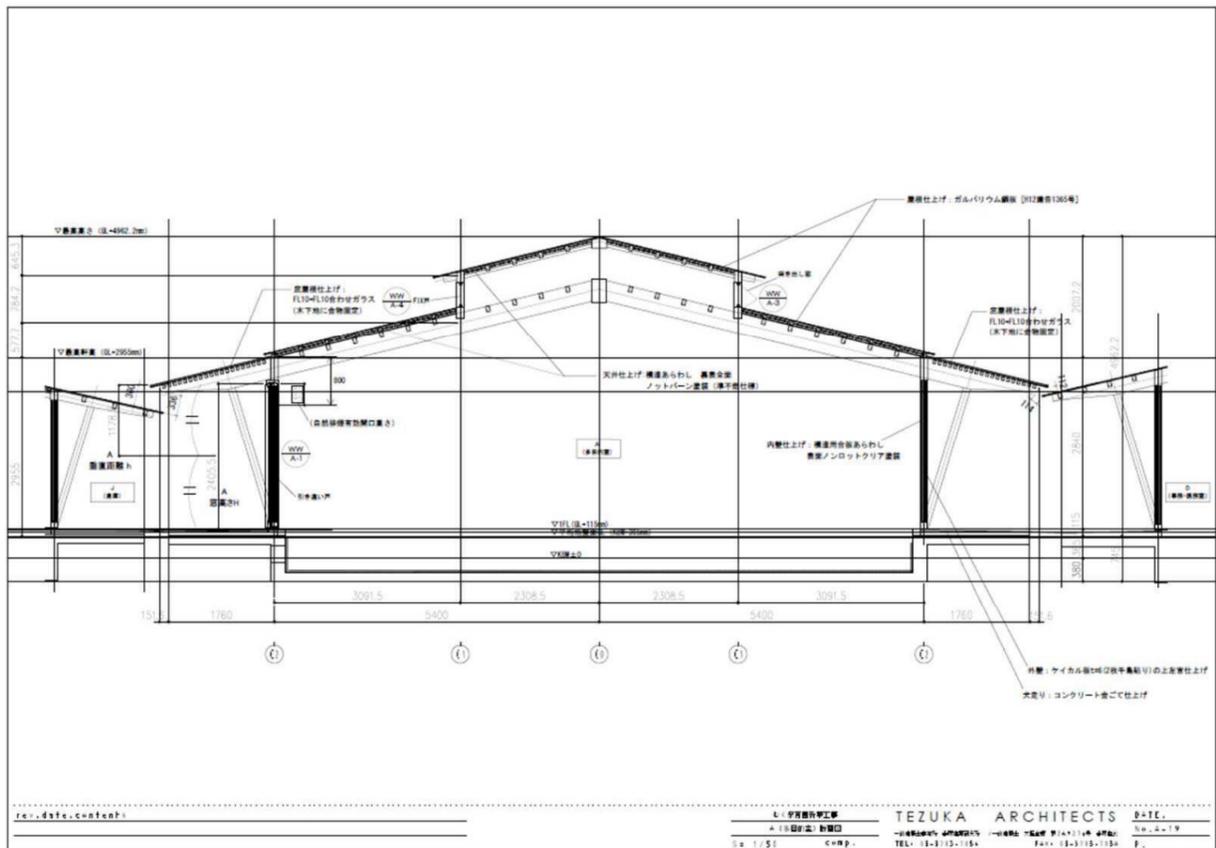
建て方完了



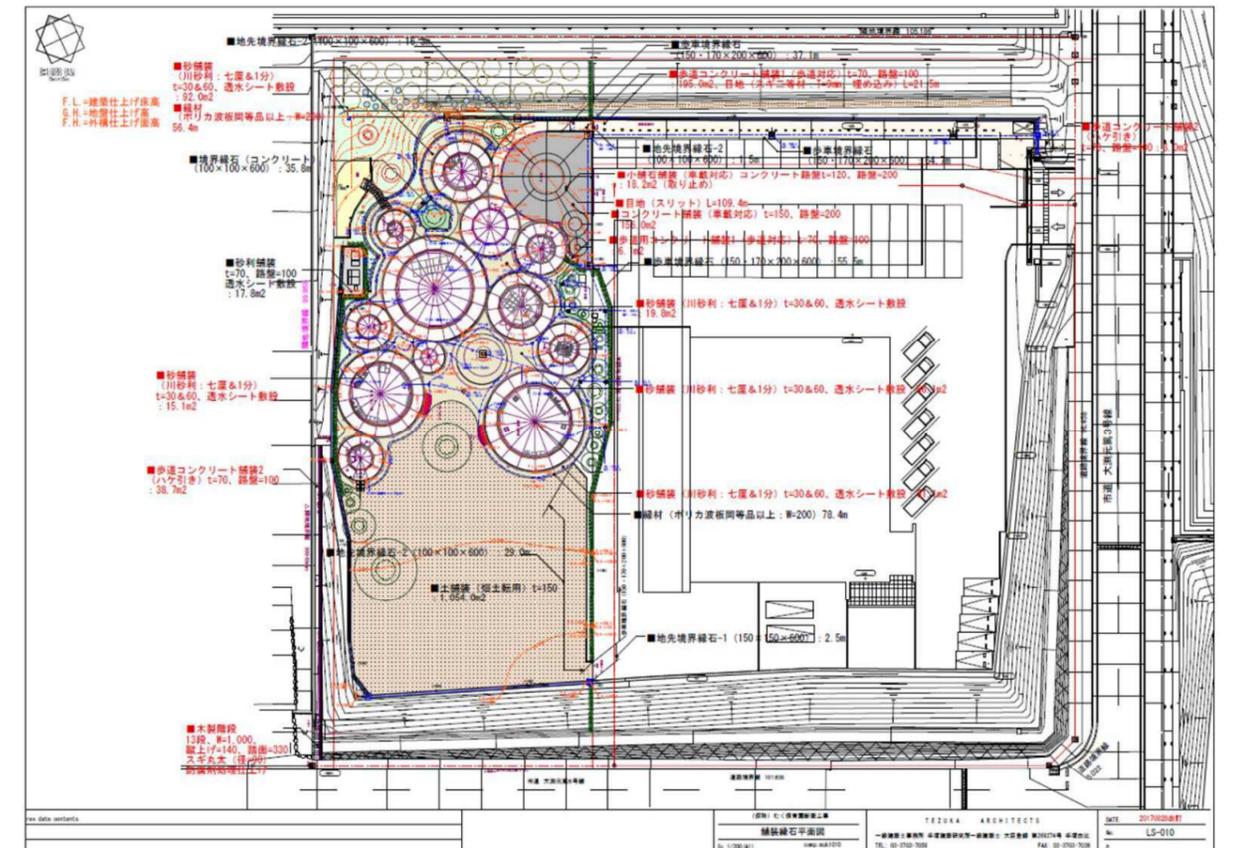
(1)平面図



(2)立面図



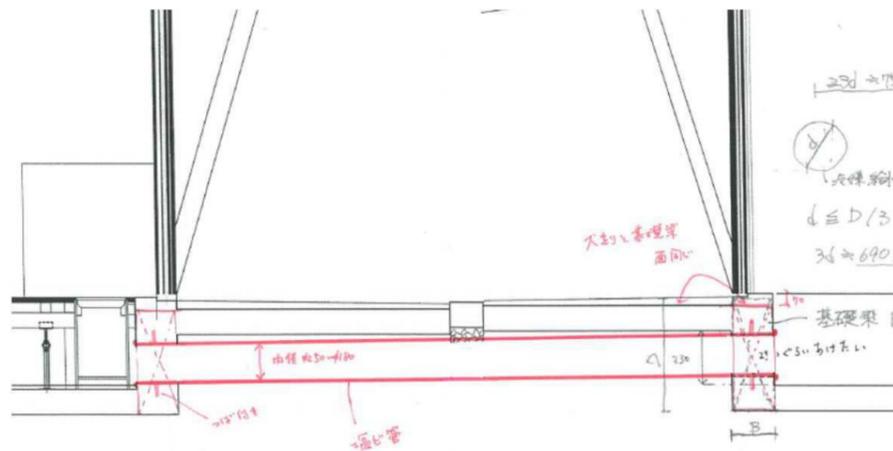
(3)断面図



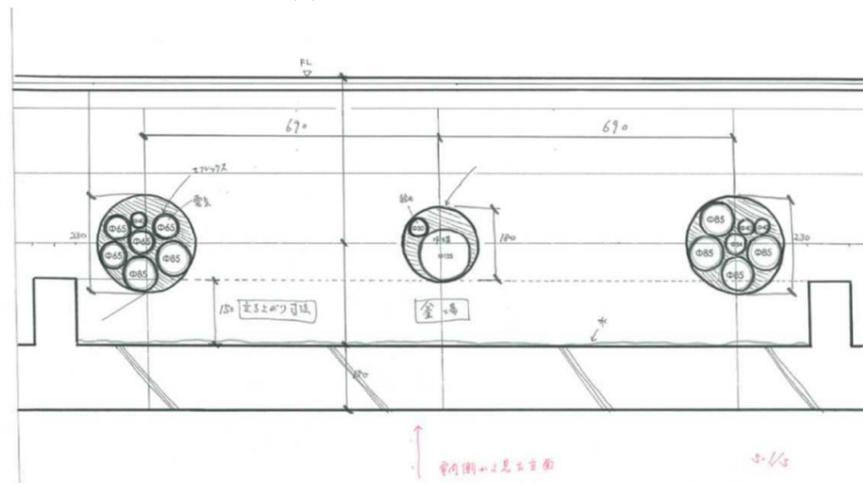
(4)外構平面図

〈 難易度及び工夫とその成果 ① (地中配管) 〉

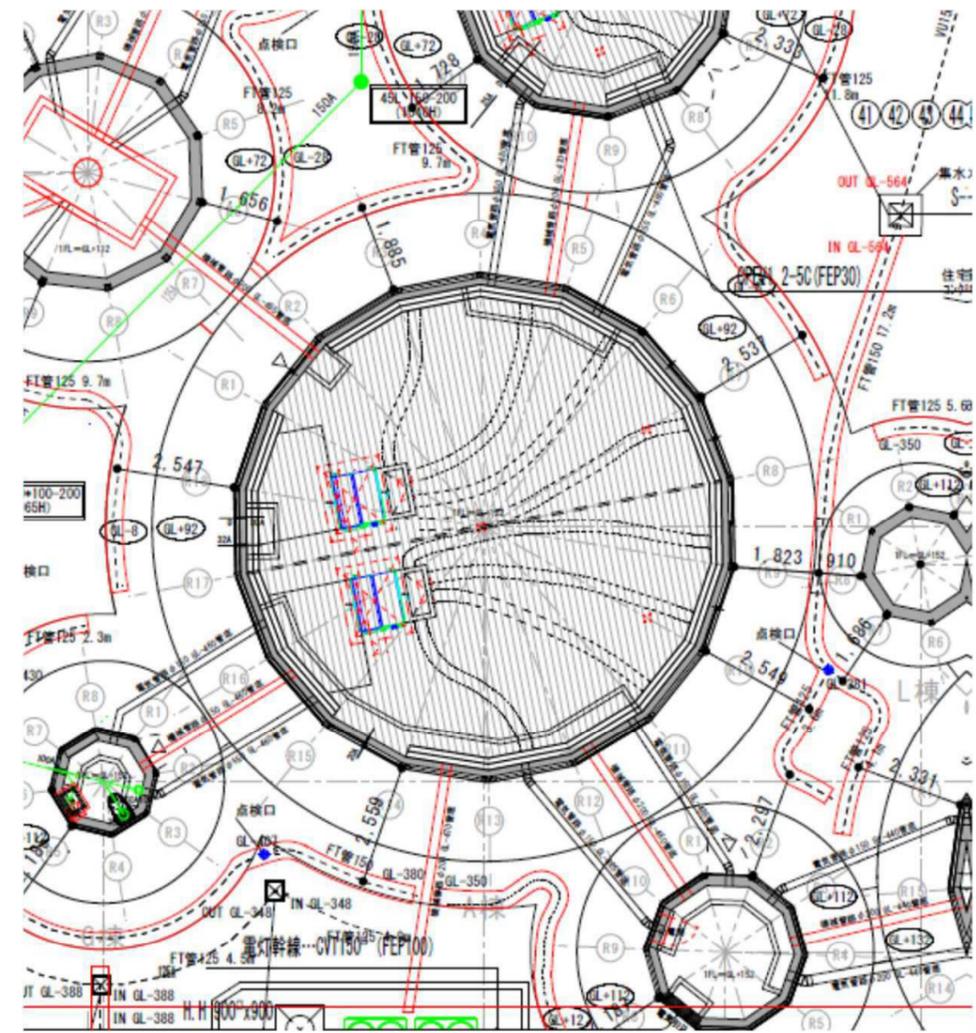
一見,シンプルな外観だが施工全てに関して困難を極め,何一つとして簡単と呼べるものは無かった。まずはじめに,建屋が全て分かれているため電気配線や給排水配管の取込み・取出しが容易では無かった。通常の建物ではある箇所から電気配線や配管を取込み,天井裏や床下を這って各部屋へと配線・配管することが可能であるが,今回の建物は全て天井現しのため天井裏が無い。さらに建屋が離れているので床下を這わすことも出来ない。給排水設備も同様であり,特に難しかったのは排水の取出しだ。排水は勾配を取りながら配管していくため取出し位置が重要になってくる。構造上,地中梁を適当な高さで抜くことも出来ない。それに加え,建屋がランダムに配置されていることにより配管が建屋基礎に当たってしまい,思い通りに配管をすることが非常に困難であった。また,今回手塚建築研究所が得意とするオンドル式と呼ばれる床下空調システムを採用したが,これが非常に難しく何度も頭を抱えた。システム自体は至って単純であるが,マルチシステムであったことから室外機より各棟を通して冷媒配管を繋げていかなければならなかった。さらに,外構の雨水配管についても頭を悩ませた。建屋全体を囲うように敷設された透水管は電気配線や給排水配管,さらに空調配管全てに干渉するのだ。建屋間が近いので配管を通すスペースも限られ,基礎高さも無い上,他配管との干渉により配管埋設高さも限られてしまう。



(1)建屋間管路 イメージ図1



(2)建屋間管路 イメージ図2

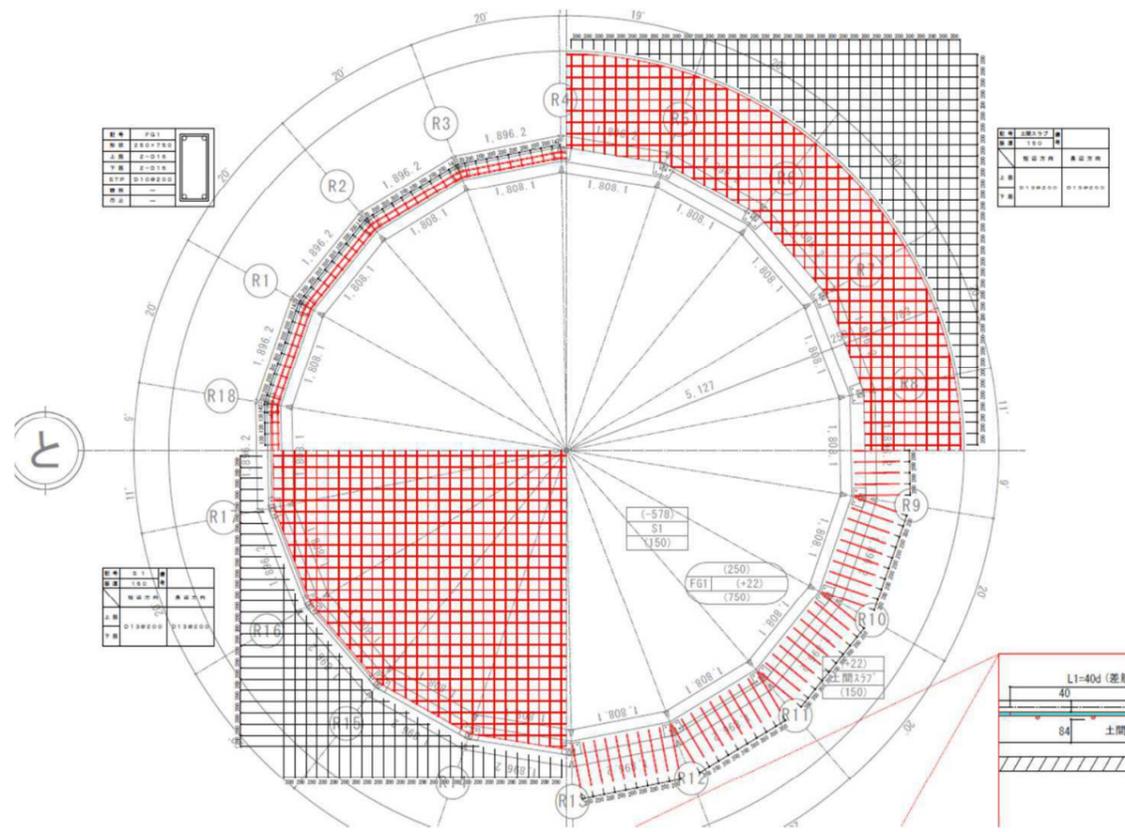


(3)建屋間管路・雨水配管・給排水管 施工図

そこで,これらの問題を解決するため建屋間を塩ビ管で結び管路を作るとの工法を採用し,この管路の中に電気配線や給水管,冷媒管を配管した。この工法は一見単純に見えるが難易度は高かった。すなわち,雨水の浸入を完全に防ぐため通常行う地中梁のスリーブ抜きを一切行わず,実管もしくはソケットを地中梁に打ち込んだ。しかし,多角形との建屋の構造から配管の出入口が平行にならず地中梁に対して斜めに貫通することになる。これに関連して,①構造体である以上許容値を超える角度で貫通できない,②梁1スパンに対して貫通できる数との位置の制限,③床下の有効スペースとの関係上,器具・空調機の絡み,配線配管の施工性の問題,④外構の雨水配管レベル及び配水管レベルの考慮,⑤配管が既製品であるがゆえの角度の縛り,⑥基礎が多角形のために配管打ち込み角度が少しでもずれると配管が繋がらなくなる等の問題点が生じた。これらの問題点を1つずつ考慮,解決して最良の経路を導き出し施工を実施した。

〈 難易度及び工夫とその成果 ② (躯体) 〉

今回の施工物件は全ての建屋が丸く見える意匠となっているが、正確には大きな多角形により躯体が構成されている。一番大きなもので18角形となっているが12棟全て大きさも角数も異なっている。躯体が多角形で構成されているということは基礎も全て多角形なのだ。通常の建物と比べると型枠工事・鉄筋工事においてはそれだけで施工レベルが数段アップしてしまう。加工の手間から始まり、建込精度、組立精度、かぶり厚さ確保、全てにおいて高難度であった。通常、それらは良い意味で逃げ道があるのだが多角形であるゆえに隅角部の納まりが非常にシビアになってくる。現場施工による多少のズレが全て隅角部に集中してくるのだ。型枠工事でいえば、加工寸法が少しでもずれると多角形が歪んでしまうし、鉄筋工事でいえば曲げ角度が少しでもずれるとどこかの辺でかぶり厚さが取れなくなってくる。そのため配筋図を描き起こし、土間差筋・肋筋・主筋・アンカーボルトを考慮しながら詳細の納まりを検討した後、最終的なかぶり厚さ・曲げ角度・定着方法・付加し寸法を決定した。現場では建寄誤差が少なくなるよう捨てコンを金ゴテ押えとし、墨出しでは座標管理の下、角度・辺の長さにはズレが無いかなども確認作業を行った。

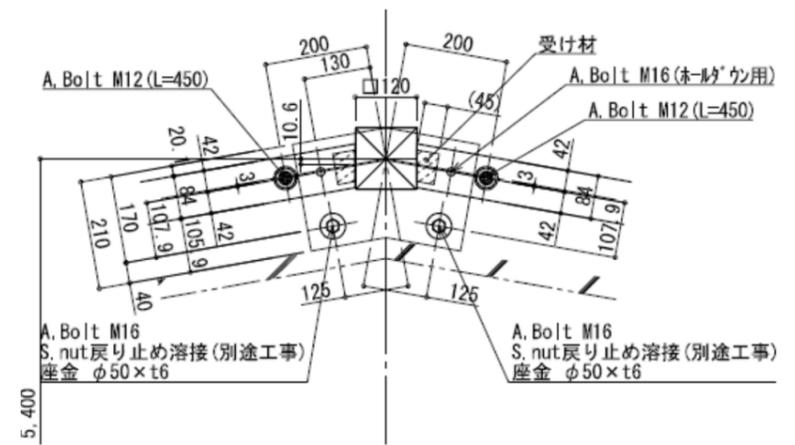


(1)基礎配筋図



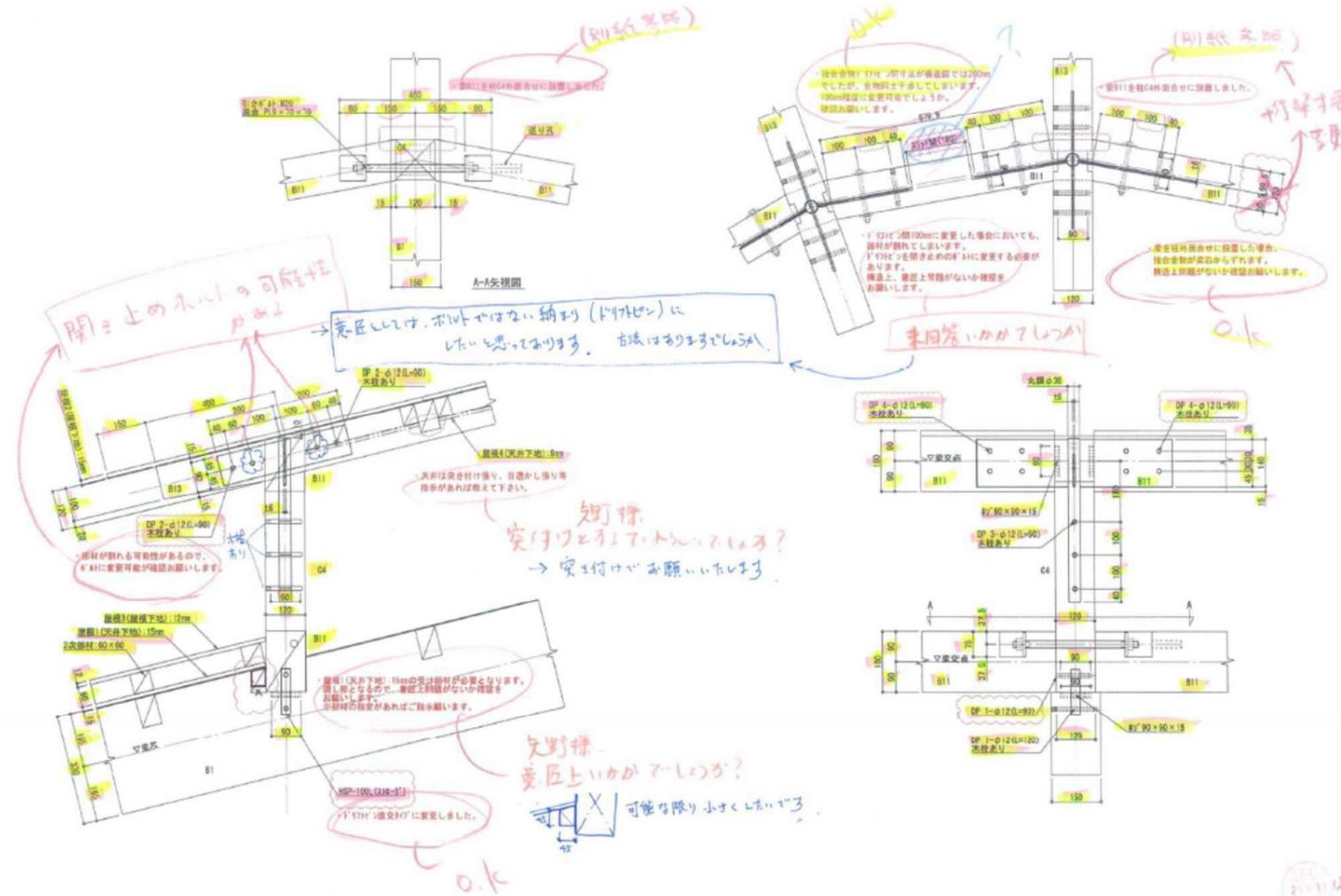
(2)基礎全景写真

次に、今回の工事においては木構造であったが大断面集成材によるドリフトピン工法が用いられた。多角形の隅角部には柱が設けられ、その柱脚は全てベースプレートを用いた金物固定となっている。それに加え壁部分は全て耐力壁となるため土台と枠材の取付けが必須となる。つまり、ベースプレート固定用のアンカーボルトと土台固定用アンカーボルト、さらに枠材固定ホールダウン金物用アンカーボルトが基礎打込みになる。その数は優に500本を超えた。柱1本に対してベースプレート固定のため2本のアンカーボルトが必要になる。当然といえば当然だが、柱は全部で141本あり柱だけでも282本のアンカーボルトが必要になる。そのため、アンカーボルトの打込み位置がずれると建方に大きく影響してくる上に、多角形であるためたった1mmのズレがとてつもなく大きなズレになってしまう。それを全数管理するのは途方も無い作業であった。また、基礎配筋との干渉を検証するのも一筋縄ではいかなかった。上記で述べた多角形による配筋の難しさにさらにこの途方も無い数のアンカーボルトが絡んでくる。全建屋の角数が異なるためベースプレート形状も異なりアンカー位置も変わるため建屋それぞれにて検証する必要がある。構造事務所と度重なる協議を重ねようやくアンカー位置、配筋方法を決定することができた。ただ、机上でいくら検討して図面通りに正確にセットしたつもりでもコンクリート打設時による振動や施工誤差によるズレが出てしまう。そのため、構造事務所と協議をしベースプレートへの穴開けをコンクリート打設後による全数実測後とした。また、いくら打設後に穴開けを行うにしても許容値を超えるズレは許されない。そのため、まず、基礎型枠施工後に再度座標にて基準墨を型枠上に設け、予め用意してあったテンプレートにて正確な位置出しを行い、極限まで位置ズレの可能性を下げて施工を行った。それにより建方も滞ることなくスムーズに遂行することが出来た。



(3)柱脚図

基礎工事が完了し、いよいよ建方へ移るのだがそこへいくまでにもかなりの労力を費やした。前頁でも述べた通り、今回の構造は大断面集成材によるドリフトピン工法に当たるが、構造的な問題と意匠的な問題、施工的な問題に度々直面することとなる。写真で見てもらうと分かる通り、構造体全てがそのまま意匠として見えてくるため継手ひとつにしても慎重に検討していかなければならなかった。構造・意匠・施工がそれぞれ折り合える点を探しながら何度も何度も協議を重ねた。安全値をみて柱を太くしたり、梁を太くすることは容易であるがそれは意匠性の部分で妥協することになってしまう。いかにスマートな見た目に拘れるか、それでありながら次の世代にも受け継がれるような建物をつくる。それこそがこのプロジェクトの最重要ポイントのひとつでもあった。構造・意匠・施工共にそのことを常に念頭に置き話し合いを進めた。そうして、一切妥協のない構造体を完成させることが出来た。



(4)プレカットチェック図(抜粋)

建屋中央部に柱が存在しないことも建方において難度が高かった点といえる。柱の代わりに浮束と呼ばれる部材が中央にあるのだが、全方位からくる登り梁はそれに荷重を預けている。問題は、施工誤差とプレカット加工誤差との関係で登り梁を順番に建てこんでいったときに最後の一本が入らない可能性があった。この問題点をクリアできたのは、石川県にある(株)中東のプレカット加工技術の高さによるところが大きい。ここは、手塚建築研究所の現場を数多く手掛けている。3D-CADを用いて図面を起こし、CADと連動させて加工を行っており、大断面集成材の加工技術は極めて高い。前段階のアンカーボルト据付、度重なる図面チェックそして、(株)中東の加工技術により、建方においては全般的にスムーズに進めることが出来た。



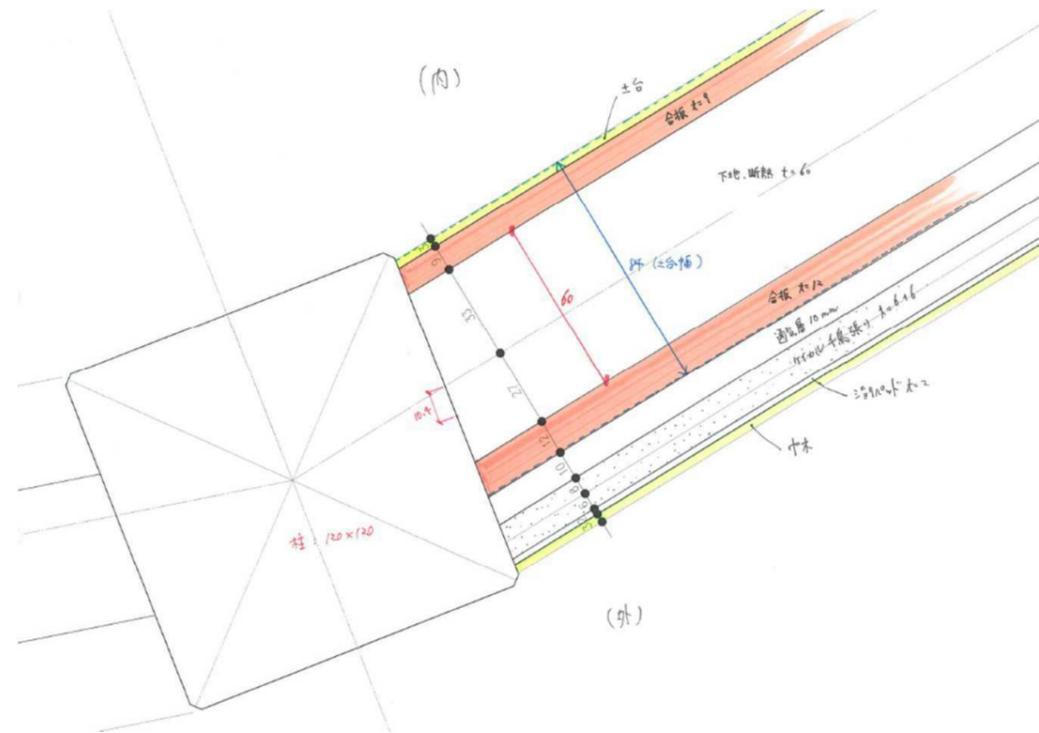
(4)建方状況



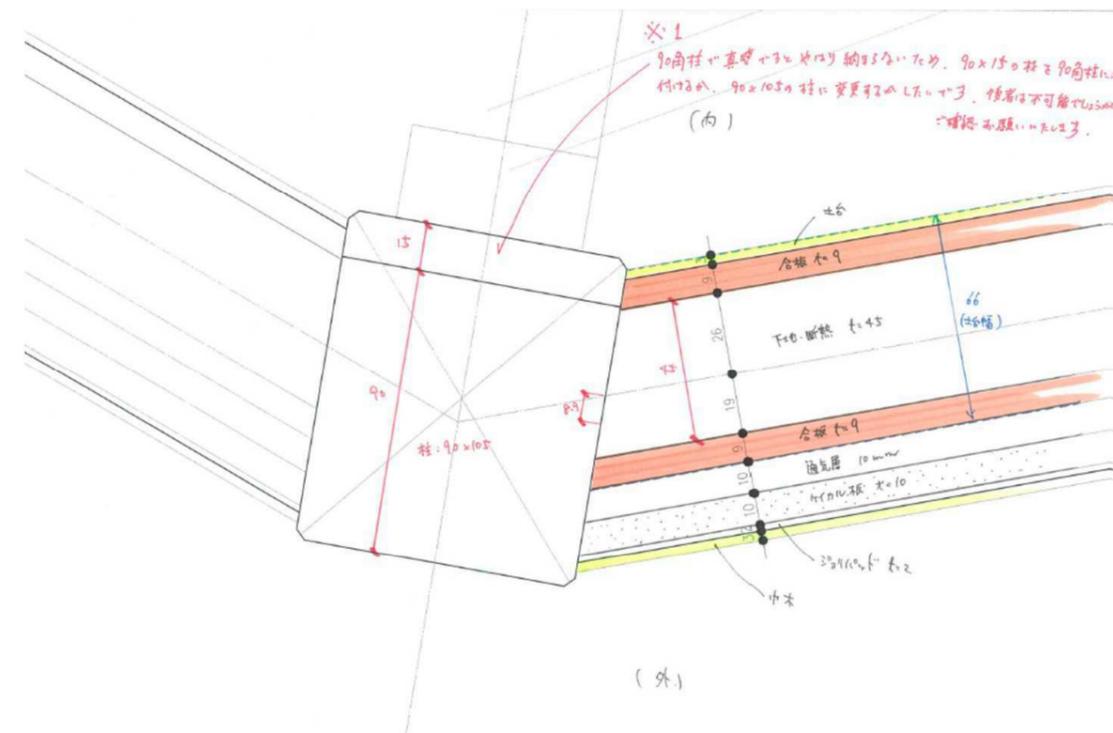
(5)浮束

〈 難易度及び工夫とその成果 ③ (仕上げ) 〉

仕上げ工事においてまず壁の仕上げについてだが、今回柱を全て見せる真壁方式を採用した。この工法は柱が120角・105角・90角の3種類から構成されているため、壁の仕上げに使える有効スペースほとんど無かった。さらに、多角形であるためにその有効寸法は必然的に小さくなってしまいう上に角数が少なくなればなるほど角度がきつくなり、余計に小さくなる。

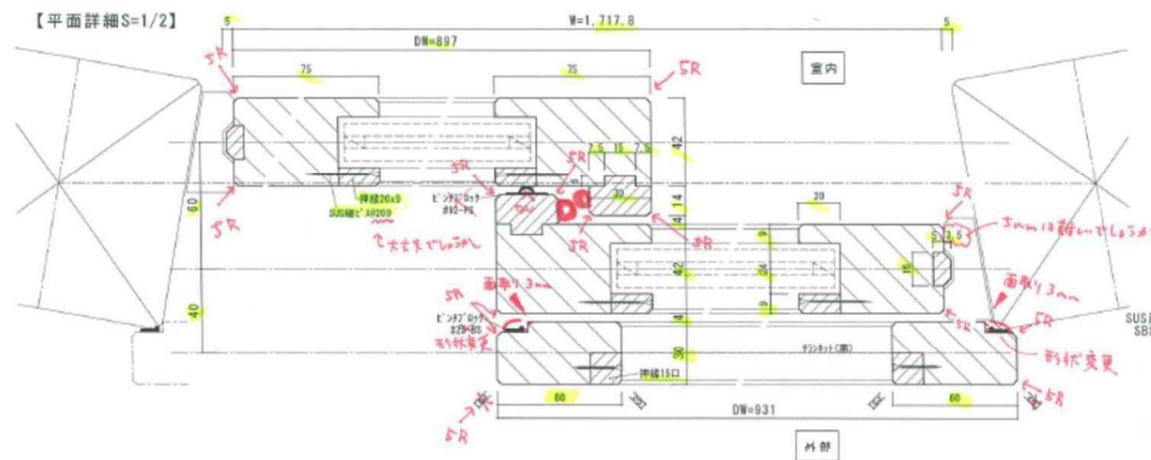


(1)A棟壁詳細(柱120角:18角形の場合)

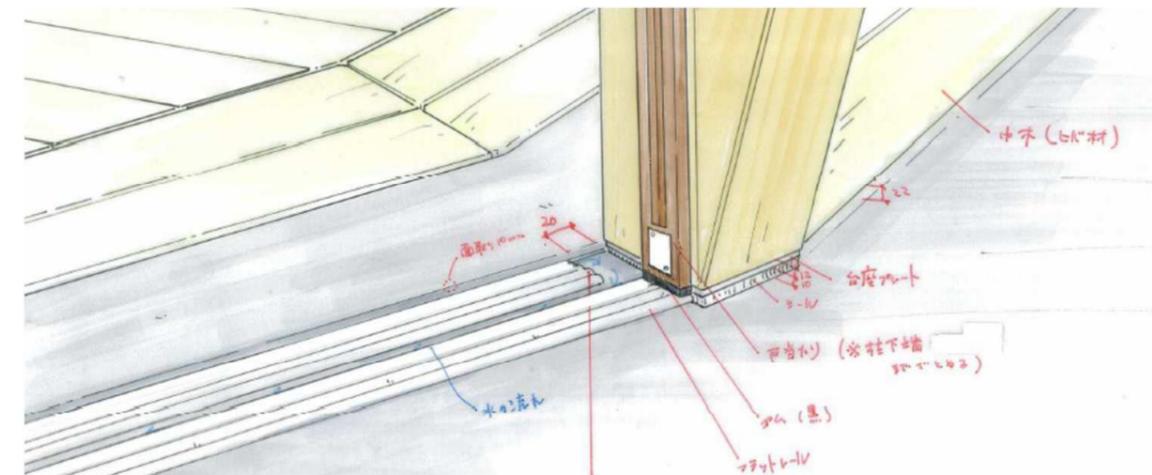


(2)棟壁詳細(柱90角:9角形の場合)

具体的には、上図(1)の場合、柱が120角であり18角形のため最も壁厚が確保できる部分であるが、クリアランスは数mmしか無い。耐力壁であるためこれ以上に壁厚を薄くすることは不可能である。上図(2)の場合では、柱が90角であり9角形だが、正規で納めることが不可のため柱を付加している。それでも、クリアランスは数mmしかない。これは図面上の話に過ぎず、施工誤差は一切考慮していない。そのため、建方においても一切妥協は許されず1mmの誤差も生じないよう徹底した管理を行った。また、壁内は発泡ウレタン吹付けであったが少しでも壁厚を薄くするために当初設計より断熱性能が高いものへと変更した。その結果、全耐力壁は基準値内で納めることが出来た。



(3)引違戸チェック図(抜粋)

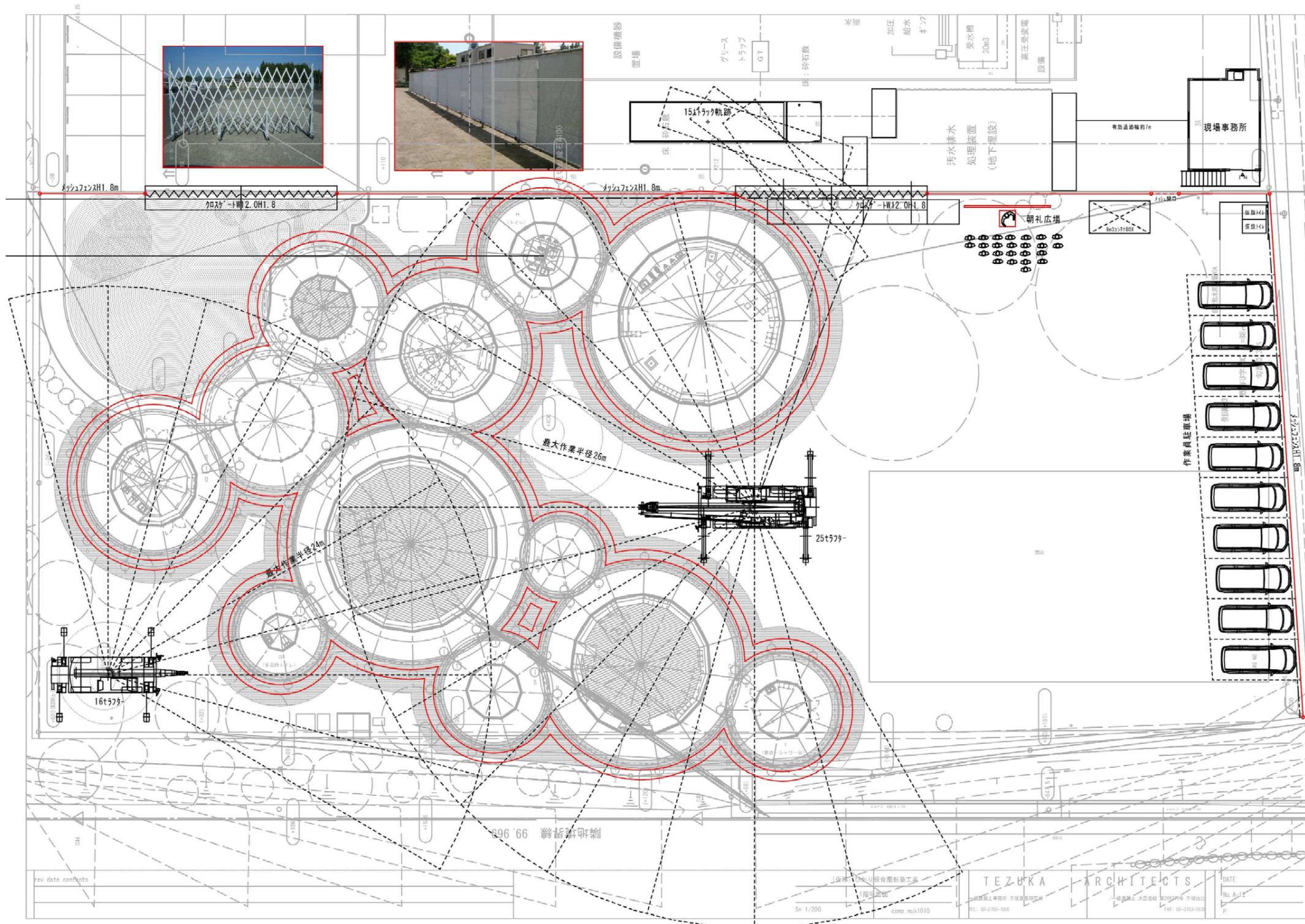


(2)引違戸納まりイメージ図

壁の仕上げ厚が取れないということは同時に、建具の納まりも厳しいということを意味する。有効厚みが決まってしまうため極限まで障子の厚みを下げる必要があった。そうしなければかなり大きな縦枠と鴨居が必要となってしまう、意匠性に欠けてしまう。機能性も疎かにせず、いかに薄く出来るか。そんな思いで試行錯誤を繰り返し、現在の納まりに辿りついた。そして、最も難しかったのは縦枠取付面が直角では無いということだった。上図(3)において柱が開いているのが分かるが、躯体が多角形のためにそのような納まりになってしまう。そこに建具をピタリと合わせるのは難度高かった。少しでも隙間が開けば風が入ってしまうし、柱が少しでもねじれていれば縦枠と戸先が合わない。それに加えて、W寸法とH寸法も合わなくなってしまう可能性もある。しかし、精度良く建方を行えたおかげで大きな手直しは無く建具もスムーズに納めることが出来た。

〈安全管理〉

今回、ひかり株式会社同敷地内に建設ということであったため、従業員や配送トラックとの接触による第三者災害に十分に気を付けなければならなかった。そこで、同敷地内工事ではあるがメッシュシートにより工事エリアと工場エリアを区画することにより、工事範囲を明確とすることとした。また、現場搬入車と工場配送車との接触が考えられたため、カーブミラーを設置する等の対処をした。また、大型車搬入時は交通誘導員を設け、工場車両と接触の無いよう十分に気を付けた。



仮設計画図

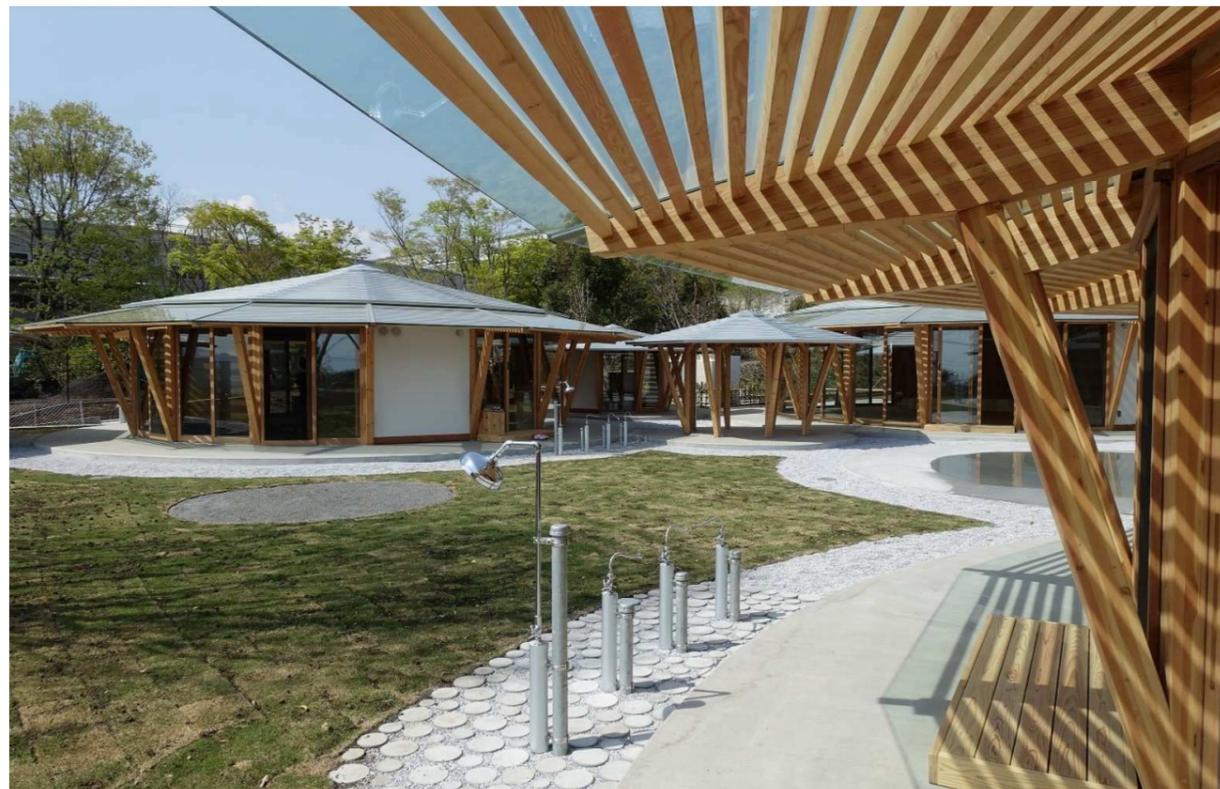
むく保育園 新築工事 完成写真



全景



外観①



外観②



多目的室

むく保育園 新築工事 完成写真



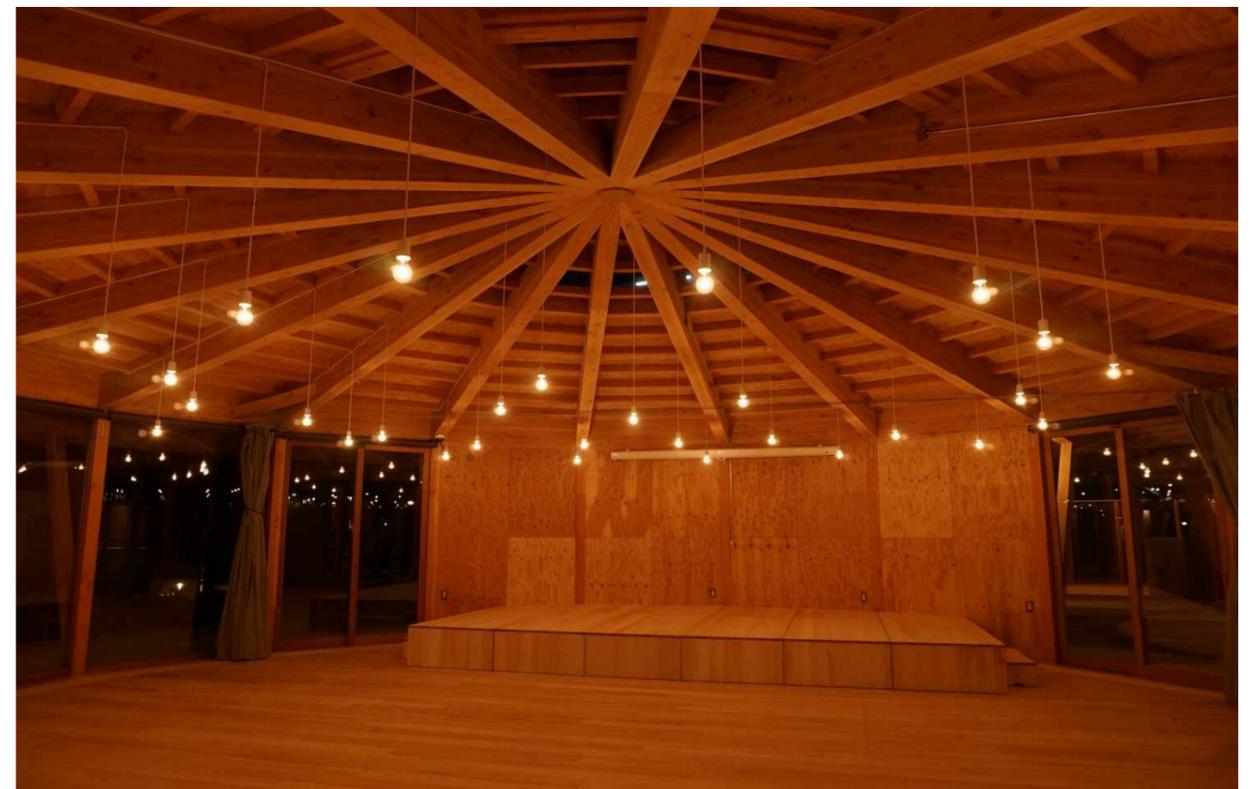
照明点灯時 外観①



照明点灯時 外観②



照明点灯時 外観③



照明点灯時 多目的室