

連載 快適をデザインする照明技術 by コイズミ照明

第6回 「三栄建設 鉄構事業本部新事務所」に見る、BIMによる設計プロセスと連携した照明計画

コイズミ照明が培ってきた技術力、提案力、照明の制御に特化した国際標準の通信規格「DALI」(ダリ)による制御技術などをベースに、「人」「光」「物」「空間」の関係性やバランスに配慮したプロジェクトを通して、これからの光環境を考える連載の第6回目。今回は「三栄建設 鉄構事業本部新事務所」のオフィス空間を取り上げます。近年、BIMを用いた設計が増えるなかで、ここではオープンBIMにより、意匠設計から構造、設備、施工まで異なるベンダー（販売会社）のソフトが活用され、各フェーズの連携が図られました。照明

立体ボロノイ分割による空間が連続するオフィス

—「三栄建設 鉄構事業本部新事務所」の建築概要をお聞かせください。

田中：この建物は、鉄骨ファブリケーターである建築主が、工場移転と規模拡大に伴い新築した事務所ビルです。新しい働き方ができる魅力あるワークプレイスをつくることと、クライアント自身の技術を見せたいという要望を受けて、立体ボロノイ分割を用いた空間を提案して実現しています。

ボロノイとは、隣り合う母点間に垂直二等分線（三次元の場合は垂直二等分面）を引くことで分割・構成される幾何学形態で、均等に領域を確保し合う形状になるのが特徴です。近年では都市計画に用いられることもあるボロノイ分割ですが、立体ボロノイ分割ではまるで泡を充填したような空間が生まれ、多面的な繋がりを生み出します。それは均質なワンルームのオフィスとは異なり、開口部や天井高、家具配置、照明計画に至るまで多様な空間の質を持ったエリアが、上下階も巻き込みながら連続します。ここでは部署を超えたコミュニケーションの活性化をねらいとしています。またボロノイの境界線を主要な構造体としています。柱や梁、耐震壁からスラブ、三次元的なジョイントに至るまで、非常に複雑になりますが、可能な限り鉄でつくり現しとすることで従業員が誇りにできる、そして来訪者がその技術力を体感できる建物としています。

—照明計画のコンセプトについて、お聞かせください。

河野：田中さんから建築コンセプトを伺い、複雑に絡み合う立体ボロノイ分割の空間に効果的に光を与える方法を考えました。内部は従業員の快適性と生産

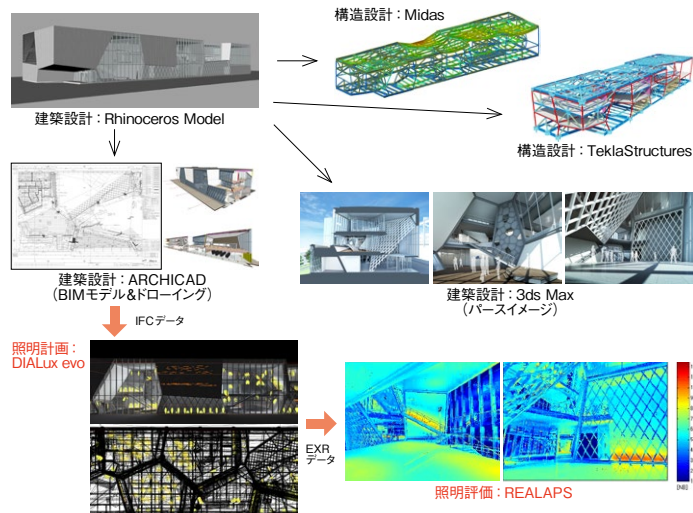


図1：オープンBIMによる連携イメージ。

もBIMと連携して、DIALux evoやREALAPSのソフトを用いながら、照明計画・照明評価が行われました。照明制御システム「DALI」も用いながら、立体ボロノイで特徴ある空間に応答する照明設計が施されています。BIMによる設計手法とそれに伴う照明計画について、設計者である竹中工務店大阪本店の田中盛志氏（意匠設計）、世利公一氏（設備設計）、コイズミ照明の河野昂太郎氏（LCR東京）にお話を聞きました。（編）

性を高めるような光を、外部へはコーポレートアイデンティティを表すような照明を計画しています。また鉄骨や鉄板などさまざまな金属材料を美しく照らし、建築素材としての魅力を高めることにポイントを置き、照明デザインを進めました。



左から、竹中工務店の田中盛志氏*、世利公一氏*、コイズミ照明の河野昂太郎氏。

BIMを用いた設計手法と照明計画

—設計・施工、また照明計画でもBIMを用いられたそうですが、どんな手法で進めましたか。

田中：今回、初期検討から設計・施工段階まで一貫して、最大限BIMを活用したのが大きな特徴です。BIMがなければ、今回の提案には至らなかったでしょう。コンピューターショナルデザインにより、アルゴリズムを用いて約1万通りの建築空間をシミュレーションし、その後コンピュータを活用しつつも、人間の感覚や意匠面、建築主の要望も踏まえて絞り込み、1案を選び抜きました。その後、当社で行っているオープンBIMの考えに基づきながら、建築モデル、構造モデル、設備モデルをそれぞれ異なるソフトによって作成しつつ、精度を高めながら重ね合わせをしていきました（図1）。施工段階でも、施工シミュレーションから現場の三次元測量に至るまでBIMを用いています。照明もコイズミ照明にご協力いただき、BIMを活用したシミュレーションを行いました。

河野：3次元による立体ボロノイ分割は複雑な空間を構成するため、天伏図と断面図だけで計画するには難しい部分もありました。BIMモデルのデータを提供いただくことで、DIALux evoという3Dソフトと連携させ、常に3Dで空間の繋がりを確認しながら調整できました。ボロノイ分割された面（壁・天井）と水平面（床）の光のバランスをフルCGで検証することで、快適性と空間の美しさを実現するための最適な方法を模索しました。実際にその場に人が立った時にどう感じるかも含め、人の目の能力もふまえて輝度をベースとして明るさを検証できるREALAPSも用いて、適切な光のバランスを計画していきました。

空間の繋がりと照明のあり方をリンクさせる

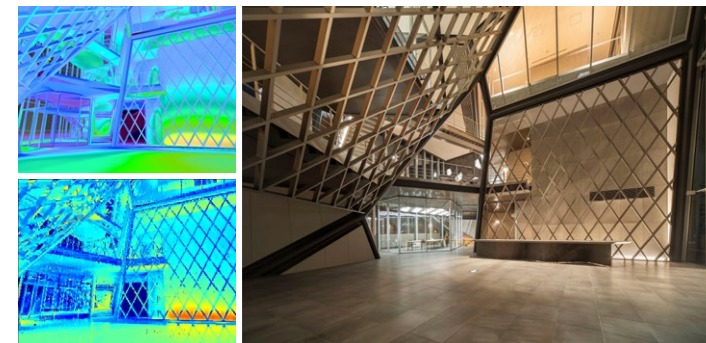
—それぞれの空間の照明は、どのように決められましたか。

田中：この建物では、事務所でありながら「鉄のショールーム」として、建築主の技術を示すことが求められました。例えば従業員エントランスはダイナミック

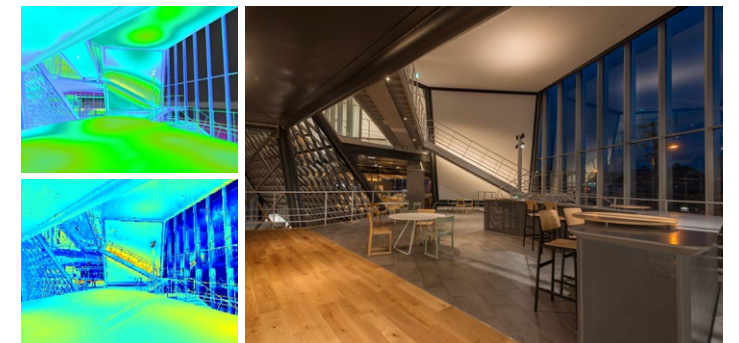


東側外観夕景。直方体のポリウムに対して、開口越しに立体ボロノイの奥行きが表出する。

特記なき写真提供：コイズミ照明 *印提供：竹中工務店



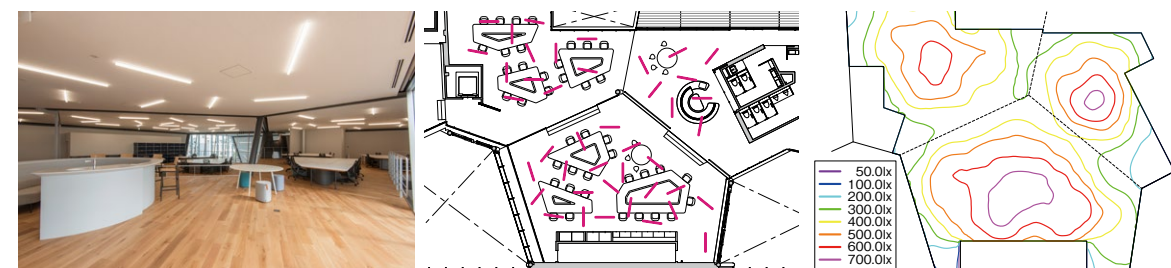
右：従業員エントランスホール。／左上：DIALux evoによる照度分布モデル。／左下：REALAPSによるNB値（明るさ感）分布モデル。



右：2階コミュニケーションエリア。／左上：DIALux evoによる照度分布モデル。／左下：REALAPSによるNB値（明るさ感）分布モデル。

な空間ですが、そのなかで鉄骨やボロノイ面を際立たせたいという希望がありました。そこでボロノイ面を構成する菱形のメッシュの背景を間接照明で照らすことで、メッシュが浮き上がり、空間をより立体的に捉えられるようにしています。**河野**：ダウンライトやベースライトの照明器具が見えると建築の魅力を損なってしまいますし、鉄骨が現しなので、器具を取り付けられない箇所も出てきます。そこで、従来の考え方である水平面照度（床面や机上面の明るさ）の確保を求めるとはならず、ボロノイ面を明るく照らして壁面や天井面の輝度（人の目に届く光の量）を高めることで、空間全体の明るさ感を確保しています。コミュニケーションエリアも従業員エントランス同様、夜景でこの建物を象徴する重要なボロノイ空間の一部なので、外から見える輝度をどう高めるか、ただし打ち合わせをする場でもあるので、最低限の水平面照度をいかに確保するかも同時に検討しました。ここでは建築主の技術力で鉄と照明を一体化させられないかと相談し、階段横にスポットライト付きH鋼を立てて、水平面と天井面を照らしています。また執務室ではライン照明を用いていますが、その配置は天井面に現れるボロノイ境界に対応した角度としています（図2）。計画当初はライン照明を平行に並べていましたが、打ち合わせを進める中で、水平垂直の建築とは異なる、この空間構成に合致した照明配置を模索していきました。

田中：執務室では、家具もボロノイに対応しながら製作・配置しており、ボロノイ境界線近くが通路となっています。通路では照度を抑え、机上面照度が必要な家具の設置場所では照度をしっかり確保しているため、照度分布にもボロノイの形が現れています（図3）。逆に、コミュニケーションエリアは照度を落として暖かい色温度になっているので、この建築では明るさにもムラがある、そ



左：3階執務室。／中（図2）：執務室の照明配置。ライン照明を平行に並べるのではなく、プランと共に検討された家具の配置に合わせるよう照明も計画。右（図3）：照度分布。ボロノイの平面に対応するかたちで照度も強弱がついている。赤色になるほど照度が高い。

BIMデータダウンロードページ

問い合わせ
コイズミ照明株式会社
tel. 06-6266-8141
https://www.koizumi-lt.co.jp/