

# 電気設備改修のコスト管理に関わる 考え方について

一般社団法人日本電設工業協会 電設コスト調査専門委員 西尾 育也

## 1 はじめに

本稿では、電気設備改修について、実際に改修設計図を見て、積算・施工する立場から気付いた点を述べることにします。なお、空調・衛生・昇降機及び電気・情報設備すべてをリニューアルするタイプの工事は目にする機会が少ないため、係わった改修工事全般の中から、電気設備改修の気になった部分を抜き書きしています。

東日本大震災以降、一時期、重要施設の耐震改修工事を見かけましたが、現在よく見かけるようになった電気設備改修工事としては、

- ・照明器具更新工事
- ・空調更新に伴う電気設備改修工事

等があります。こちらは、あくまで設備工事のみの改修の域に入り、テナント事務所ビルに多く見られるものでした。これが、いわゆる築年数の経過したビル等を再生する既存ストックリノベーションの一部に当たります。

ここでは、工事条件別・建物用途別・工事項目別に改修工事を大別して、電気設備改修工事を考えます。

## 2 工事条件別改修工事について

### 2.1 スケルトン型改修工事

建物の躯体のみ（もしくは骨格のみ）を再利用する工事で、その他はすべて更新される工事と

らえています。建物の立地条件によっては人の導線も変化し、求められる機能も変化してきています。単一な機能（例えば、事務処理主体のオフィス仕様）のみではバリューアップが望めないとして、複合的な機能を持たせるなどといった再活用を図る場合に、取壊し、新築と対比してトータル費用（時間、インシヤルコスト、ランニングコストなど）が勝れば採用されます。

当然、改修の場合には、一定規模以上の建物において、築数十年の建物を大改修しようとすれば、経年で建物に求められる法的仕様を満たす必要も出てきます。また当然のように現在の建物にはSDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）の観点から機能維持のためのエネルギー消費をミニマムで抑えようとする仕様が求められます。

その場合、電気工事サイドから見ると、建物機能を停止させることが前提となるため、新築とほぼ同じ条件として対応ができます。ただし、機能的な表面、いわゆる照明器具配置など目に見える部分については、全体計画の意図に基づき対応可能かと考えられますが、天井裏や電気室などの使用者に見えない部分、例えば、配線経路、電気関係諸室の配置計画などについては、階高制限などの関係で事前の調整がほぼ完了していることがスムーズに工事を開始するための条件になります。

ただし、現場工事が始まってからは、設備ルートを変更して調整することは難しく、かつ位置取りの優先順位が“勾配”のある衛生配管やボリュー

ムのあるダクト等が優先され、柔軟で細いケーブルの類は、空いているスペースに持っていけばよいように見られがちですが、実際の施工ではそれなりのボリュームとなります。

## 2.2 居ながら改修工事

前述のスケルトン型改修工事に比べ、工事件数が多いのは圧倒的にこちらのタイプになります。

更に、件名をつけて設計図書が交付される工事もありますが、工事会社でいわゆる「雑件工事」と呼ばれる短期、少額工事は、ほぼこちらが占めます。一般的に、オフィス（庁舎）業務を平日の昼間に行いながら、業務・導線にほぼ支障がないように対応するイメージが先行しますが、例えば、コンセント1ヵ所を専用回路として設置したり、建物の使い勝手が変更になった部屋の煙感知器を定温型感知器に更新したり、後間仕切りでつくられた部屋に入退出用のカードリーダーやバッテリー内蔵の非常照明や非常放送用スピーカーを増設したりと、多種多様な対応が求められます。

工事条件も厳密に時間外が指定されたり、担当者がガードマン役を兼ねながら電工に作業させたりと、居ながら改修の電気設備工事では、この辺りの臨機応変な対応が重要で、既存建物の施工情報の有無が大きなネックともなっています。

## 3 建物用途別改修工事について

働き方改革の主旨で、新築建物については4週6休等の取組みにより、より効率よく作業を進めている状況ですが、改修工事については前述のように機能を停止しての全面改修は建物数の割合も少なく、ほとんどが建物の機能を維持しつつの工事になります。

いわゆる「居ながら改修工事」について、その中でも市場でよく見られる建物について述べます。

### 3.1 病院

昨今、新設も見かけるものの、立地条件、利用

者の使い勝手、利便性などの要件により既存場所での、駐車場スペースなどを利用した建替計画が多く見られます。そのため、病院機能を維持することが最も優先する工事条件となるので、入念な準備が必要になります。

機能的に考えると総合病院では外来診療エリアと入院エリア及びバックヤード（手術、検査、厨房など）に大きく分かれ、患者、医療従事者、運営スタッフ等の導線も錯綜し、機能維持条件もより複雑になってきます。SARSの伝搬が懸念された際は、ER導線とは別の発熱外来導線を得るための改修計画を見たことがありますが、今回の新型コロナに対しても同様になると考えます。製薬工場や研究所ではよくある、クリーンルーム、陰圧制御などの要素が入ったり、監視カメラの機能拡張でサーモカメラと連動して入退出管理を行ったりすることなどの対応も有り得ます。

また、照明器具のLED化（水俣条約への対応で蛍光灯を取りやめる）などの単純な工事でも、常時稼働の病院施設の改修では、管理運営者側に病床工事のスケジュールに協力していただかないと難工事になります。

### 3.2 事務所（庁舎含む）

民間工事で多い建物としては、テナントビルの機能向上工事ではないでしょうか。首都圏ではテナントスペースの不足が続いて、再開発建物でも大きな施工床面積が今後も計画されています。

そのような状況下で既存テナントビルは顧客を繋ぎ止めるために、オフィス仕様を向上していく必要性があります。従前ではOAフロア採用など付加価値を加える内容で十分でしたが、現在では、ワークスタイルの変化に対応したニーズに応えつつ、一層の省エネやBCP対策、耐震補強なども課題としていかななくてはなりません。

ただし、投入するコストに対する最善の効果を考えると、工事形態としては、中小テナントビルの場合、空調機器の更新に合わせてテナント専有部の照明器具の更新を行う工事が効率的で実際に

数多く見られます。既存機器の耐用期限、省エネ（ランニングコスト削減）などを見た上で、築年数及びテナントの入居具合に基づき空調停止が可能な中間期のテナント休業日に合わせて、もしくは夜間、テナントフロア（什器そのまま）を養生し工事を行い、テナントの営業に合わせて養生を撤去し、回路ほかを復旧させるといった工程を繰り返して工事を進めていきます。



写真1 事務所改修時の養生例

### 3.3 共同住宅

区分所有法で個々の所有者があり、管理組合で共有部分について維持修繕していく“マンション”と賃貸のそれとは、改修の進め方が違いますが、基本的にコスト及び機能維持が共通の優先条件になります。そのため、電気設備の改修として、まとめて全設備をリニューアルしていくような内容は少なく、設備としての耐用年数及び機能の陳腐化等を考えながら、個別に更新改修していきます。

また法的設備については、所定の検査を実施しつつ、支障箇所については適時対応していきます。

工事条件としては、電気設備そのものが住民の生活に係わる、共同住宅用インターホンや共用部照明等については生活パターンに合わせて計画していきますが、共用設備の給水ポンプ、昇降機、機械式駐車場などについてはより細かな調整が必

要になります。また新築当初は、電気工事としては、“空配管”工事を行い通信ケーブルの配線経路確保のみでしたが、改修時は、既にケーブルが個々の端子盤で結線され各住戸に配線がされている状態である上に、従前はNTTへの確認を経ての対応でしたが、昨今はインターネット環境の機能向上の要求のために、新たに別会社の引込配線がなされ対応に苦慮することがあります。テレビ共聴設備なども、竣工時のアンテナからの入力信号を各戸に分配していたシステムが、ケーブルテレビに変更になっていたり、かつその配線がインターネット配信機能も兼ねたりと複雑化しています。

## 4 工事項目別改修工事について

2項の工事条件別のスケルトン型改修工事については、取り合い計画がなされていれば、新築工事と同等と述べました。そのため、ここでは居ながら改修型工事の項目別工事について触れてみます。

### 4.1 電灯コンセント設備改修工事

照明器具、スイッチ、コンセント、非常照明・誘導灯の更新・移設・新設等やパッケージ型空調機の屋内機や換気設備への電源対応工事などがあります。

冒頭で述べたように、照明器具の全数更新なども省エネ方針及び水俣条約等により国内で生産されなくなる蛍光灯からの代替え工事として、LEDへの更新・普及が、急ピッチに進んでいます。全面器具更新工事を居ながらで進めていく場合、設計図は、「照明器具灯数及び配置も既存に同じ」、「既存配線は再利用」と書かれている例が多く見られます。ここで、蛍光灯もしくは水銀灯、白熱灯からLED灯への更新において同じ性能（輝度、明るさ）であれば、消費電力は基本的に下がるため、既存配線の絶縁性能が低下していなければ、そのままケーブル配線が利用可能です。



ただし、工事条件は厳しいものになります。

共用部分の廊下等については建物利用者の導線が確保できれば、比較的容易に工事対応可能ですが、居室に関しては休日などの使用していない時間帯に行くこととなります。また机、オフィス機器などに天井部分からの工事に伴う塵埃等を防ぐために養生が必要になり、場合により安全な足場が確保できない場合は、什器、機器の移動もしくは仮設足場の設置が必要となります。

施設管理者との調整も細くなり、直接工事に費やす時間以上に事前の準備が必要になります。また耐震要件により新たに支持材を設けるためにコンクリートスラブに後施工アンカーを打つ作業が発生する場合、音及び振動、粉塵等への対応も必要になり、条件がより厳しくなります。

工事内容的には裏方の内容となりますが、既存電灯分電盤の扱いがどうなるかも工事を進める上で重要な要件となります。LED更新工事だけでは容量が減るのでと前述しましたが、同時にOA電源の拡充等が追加要素となったりすると、改修する上で既存電灯分電盤の予備回路がなく回路増設の必要が生じたりします。また改修を機に照明制御について変更したい、例えば、守衛室で管理したいなどの要件が出た場合、電灯分電盤については根本的な改修もしくは更新が必要になることもあります。

## 4.2 受変電設備改修工事（幹線含む場合も）

電気設備として単体で更新工事が出される場合があります。主に30年程度経過した状態でキュービクルを構成する主要パーツが供給できない状態になっており、年次定期停電検査等で更新推奨等の文言が見え始めてからの着手となります。

受変電設備とは、水、ガスなどの外部インフラからの供給をバルブ、計量器等を経て分散供給するシステムの要素、及び商用電源からの供給を、事故時（地絡、短絡などで火災、人身事故発生）に可及的速やかに電源遮断するためのシステムです。そのため、一定規模以上の施設では電気主任

技術者を配置し安全管理を行っています。

また、空調、衛生設備で使用される配管（給水管、排水管、冷媒管など）よりも、電線、ケーブル類は、耐用年数が長く、設置箇所の紫外線や周囲温度及び使用される電流条件などにより差異は出るものの、30年程度は絶縁性能を維持します。

そのため電源供給システムとしての受変電設備及び幹線設備、機器のみ更新されることが多く見られます。ただし、例えば事前に空調システムの更新工事などがあり、中央熱源方式から分散PAC方式などへ変更になるなどにより、電源供給量を増やさないといけない場合などは、高圧饋電盤改修+変圧器盤、低圧幹線増設などの対応を行ったりします。

また、大規模災害への対応として、商用電源が途絶した場合の保安電源確保として、消防法的に必要な発電機だけではなく、保安電源用に新たに発電機を設置し、保安系統を配分するための改修工事などもあります。

いずれにせよ、生きている状態の電源を停止しての工事条件が基本のため、使用者、管理者との事前調整が十分に必要となります。

幹線は高圧幹線と低圧幹線に分かれますが、各々定期点検で絶縁性能を測定し継続して使用可能かの可否を問います。居ながら工事での更新の場合は、基本受変電設備も含めて、既存と違う場所、経路を設け計画します。例えば地下電気室に設置されていた受変電設備を更新する際、屋上部分に新設して、建屋内もしくは外壁面に新設配線ルートを設け順次切替を行った事例もありました。重量物に対する構造強度確認や、低周波騒音対策、耐震対策などを考慮して決定されますが、昨今は気象変動より洪水等に対する従前のハザード対応も変化してきていますので、引込方法を含めての検討も増えてくるでしょう。

## 4.3 防災設備工事

電気設備で関係する自動火災報知設備、防排煙設備、非常放送設備、誘導灯、非常照明及び消防

負荷に供給する非常電源等については、大規模改修の際には既存遡及等で現行法を満たした工事となりますが、部分改修の場合既存代理店・メーカーをあてにすることになります。官公庁への定期報告、工事届などの必要が比較的あるため、竣工時からの改修記録が軽微なものも含め残っていることが多く、見通しの立ちやすい工事になります。

#### 4.4 情報通信設備工事

先の共同住宅でも述べましたが、電気工事では通常、経路確保のための工事が主で竣工引き渡し以降に、電話業者、LAN業者等が入りシステムを構築します。そのため竣工図ではその記載がなく、最も難儀する対応となります。

## 5 改修設計図書について

新築設計と同様に決められた工期・費用の中で作成される設計図では、既存の設備状況がどうしても不足しがちになります。

新築設計であれば、機械設備、建築意匠との整合性がとれていれば、電気設備設計の系統図、システム図の確認に進めばよいのですが、特に既存設備の改修となると、どこまで忠実に改修前設計図が現状を表しているかにかかってきます。残念ながら竣工図が途中途中の小規模改修も含めて修正して管理されている例に遭遇することは稀です。

また改修ステップが明示された図面でも、例えばステップ間の引越しなどの条件が判然としない場合なども、担当者、電工の立ち合いが必要になることが多々あります。

多数の建物数と改修例及び長期の顧客との繋がりがあがる場合は必要なコストは精度をもって出すことが可能ですが、新規（建物・顧客）の改修工事案件については安全率を含めて対応せざるを得ません。

## 6 最後に

通常の新築建物については、電工作業分のケーブルを延線する、配管を延ばす、照明器具を設置する等の各工事毎に、歩掛り（単位工量）を使い積上げ方式で労務費を算出しますが、改修工事においては、手待ち、養生、作業時間帯などの不規則要素が多々あるため、例えばコンセント1個つけるにしても、近場の電灯分電盤への配線を含めて2～3人工を安全確保等を含めることを見込まないといけない場面に遭遇する場合があります。

また、4項の設備項目で触れましたように、竣工図ベースで見通しの立つ工事と、現地乗り込み時に改めて、既存電灯分電盤の回路や端子盤の成端表<sup>1</sup>や、EPSの既存配線の調査等する必要がでてきます。たった1本のケーブル延線をするために、情報幹線（光ケーブル）を誤って断線させて多大なるご迷惑をおかけする可能性もあります。日頃より微細な改修工事などの記録を残していただければ、円滑な改修工事への対応が可能になるのではと思います。

電気設備工事は部材「モノ」を取付調整「コト」して提供することですが、改修工事においては内容が絞られ局所化すればするほど「コト」の要素が強まり、様々なアプローチを要求されることとなります。コスト算出においてより「コト」の要素を把握できるよう、改修ステップにおける建物運用条件や移動スケジュール等を用意いただくとともに、日々の施設管理での小規模改修の履歴を整理提供いただければ、より確度の高いコスト算出に結びつくと考えます。

1 電話などの回路を明記した表。もしくは、端子盤の端子の1次側回路と2次側回路を相対して記録した表。