

設備工事検査におけるキーポイント

【解説版】

1/13

この資料は、重要な監理項目別に設備工事検査のポイントをまとめたもので、これまでの検査において確認してきた事項も加え、更に内容の説明、想定される例等を解説した。

設備工事の場合、1件の工事に多数の工種がある場合も多く、共通仕様書の項目別に多岐に亘るポイントを列挙することは困難であるので、大きな括り(監理項目)からチェックすることを想定し、キーポイントとした。

この資料は(設備)工事検査のキーポイントであるが、工事監理のキーポイント、設計監理のキーポイントとしても共通する部分が多いため、これらの段階での利用も考慮したものとした。

なお、共通する部分が多い理由は、監督員による施工段階の確認は工事検査の補完として位置付けられること、設備工事では施工者が施工図、承諾図(機器製作図等)作成という形で各専門工事業者等の技術を総合化する、詳細設計の割合が高いことなどにある。

平成29年 9月

出納局 工事検査課

設備工事検査におけるキーポイント【解説版】

監理項目			キーポイント	説 明 等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
根本原因の確認			(個別の) 不具合の根本原因(本質)は何か。	(解決すべき「課題」は何か。)
法令、技術基準の確認				
官公署等への協議・届出(計画、実施)				
		設計最終段階での官公署等の審査結果を発注者(設計者)に確認したか。		(なお、計画通知(消防同意、保健所通知を含む)の審査以外については、官公署による(、図面とした上での)確認はこの段階では行われていないことが多い。)
		消防署へ再確認の事前打合せを行ったか。		(設計時と施工時とで指導内容が変わることがあるため、注意を要する。)
		官公署等との事前打合せ、届出等は適時に行い、(届出一覧表に)漏れはないか。		(届出先等は、「主な官公署等への申請手続き一覧表」(電気設備工事施工チェックシート、機械設備工事施工チェックシート)等を参照のこと。) (外に景観法・同条例関係がある。)
				(※適時とは、関連工事も含めた施工図作成、機器承諾等で手戻りが生じない時期) 【官公署等への確認(届出)をしないうちに機器製作を手配した。】
				(一定規模以上の太陽光発電システムを設置するときは、あらかじめ景観法及び市町村景観条例に基づき事前協議及び届出が必要である。) 例)〇〇市:屋上の太陽光アレイの高さが10mを超えるもの。
法令、技術基準による検査				
		法令、技術基準について、その法上の監理者・責任者の検査に合格したか。		(官公署、ガス会社、電力会社、電気主任技術者等による検査の結果、検査済証等の確認)
設計図書の照査、確認等				
約款第18条に係る照査				
		約款第18条に係る設計図書の照査を行い、監督員に報告したか。		(約款第18条第1項第1号から第5号に係る照査)

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(建築設備工事では、建築・設備共通仕様書による義務づけはないが、成績評定での加点項目である。)
				(土木設備工事では、土木工事共通仕様書で義務づけるとともに、成績評定での加点項目である。)
				【設計作業の終盤で幹線容量に影響する大きな計画の変更があったが、幹線容量の再計算等がなされていなかった。】
			設計間（意匠・構造設計と設備設計）でなされたはずの整合確認の内、重要点は施工者としても再確認したか。	
				(設計者が、設備設計と意匠設計・構造設計との整合を確認していない事例が、近年多い。)
			設計変更等	
			変更設計図書の照査は行ったか。	
			必要な設計変更、協議処理は完了したか。	
				【協議等に対する最終的な処置（設計変更、協議回答）を発注者が行わなかったため、設計図と施工（現場）とが合致していない。】
			特記、標準仕様書等の確認	
			特記、標準仕様書、（並びに標準図、監理指針、関係基準）に基づく確認に漏れはないか。	
				(チェックポイントは、「電気設備工事施工チェックシート」、「機械設備工事施工チェックシート」による。)
				【仕様書や技術基準そのものを十分確認せず、図面特記を見逃す。】
				(土木設備では、設計図に示される形状、寸法のとおり施工すれば技術基準等を満足するように設計図が作成されるのが通常だが、建築設備では詳細の具体的な形状、寸法等は施工図として施工者が技術基準等を満足するように詳細設計をする。 このため、施工者には設計に係わる部分の技術基準類についても十分な理解が求められている。 このような違いは、土木工事と建築工事のスケールが全く違うことによる。)

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(土木共通仕様書では、資材、機器、試験等に関しては「J I S ○ ○ ○ ○ による」等の記載があるものの、施工の形状・寸法に係わる部分に関しては「設計図書において特に定めのない事項については、・・・」等の記載までが通常である。 しかし、標準仕様書(設備)では、施工(の形状・寸法に係わる部分)においても「J I S ○ ○ ○ ○、・・・並びに関係法令に適合したものとする」など、具体的に記載されていない場合があるため確認、検討が必要である。)
監督員(工事監理者)による承諾、確認の結果				
			監督員(工事監理者)による承諾、確認の結果は適切か。	
				(施工途中での監督員による設計図書との適合の確認は、検査の補完として位置づけられ、この結果を確認することで効率的な工事検査が出来る。)
				(標準仕様書、標準図に基づくチェックポイントは、「電気設備工事施工チェックシート」、「機械設備工事施工チェックシート」による。)
関係工事間の相互確認				
			建築施工者(監督員)、設備施工者(監督員)が、互いに設計図の内容を事前に(遅滞なく)確認したか。	
				【給水管、排水管の貫通部高さ(勾配関連)との整合を確認しないまま、建築工事の部材を製作手配した。】
			総合図、施工図、資材承諾図等は、関連工事等との調整が遅滞なく適時に行われているか。	
				(※「遅滞なく」、「適時」とは、関連工事も含め、機材製作等での手戻りが生じない時期)
				【排水管の梁貫通可能位置(高さ)を建築施工者に確認したところ、設計より低い位置となったが、既に浄化槽底盤の高さを変えられなかった。】
				【住戸床下内排水管の勾配について、床下高さが低いにもかかわらず施工図での検討をせず、最適な勾配とならなかった。】
技術の集約(総合化)				
			専門工事の出来形管理、品質管理の計画が適切であることを確認したか。	
			機材メーカーの施工要領、試験要領、講習等技術情報を活用しているか。	
			設計事務所、工事の作業員から確認者、そして監督員まで、一人ひとりがその責任を完結する仕組みがあるか。	(互いの守備範囲は重なり合っていること。)

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				【監督員は、承諾、確認の業務に当たって、標準仕様書や監理指針、技術基準類を確認しているか。】
施工計画書等とその施工管理の結果				
			工種別施工計画書及び施工図等	
			工種別施工計画書及び施工図等で出来形管理、品質管理、写真管理の重要点を押さえてあるか。 その管理結果が記録、写真等で確認できるか	
			機材メーカーの施工要領書、試験要領書	
			メーカーの据付要領書、試験要領書を確認しているか。 その管理結果が記録、写真等で確認できるか。	(メーカー要領書は、法令、技術基準、標仕等を満足するよう分かりやすく作成されているため。) (ただし、写真管理等は加える必要がある。)
				【メーカーの配管システム(ポリブデン管等)の施工要領書を取り寄せず、作業員への技術講習等も行わなかった。】
				【小規模太陽光アレイの支持金具取付(屋根防水)に関する施工要領、取付詳細図等の承諾は受けたか。】
資格者等による作業、検査				
			免許や(メーカー等の)技術講習受講が必要な工事は、その資格者等が施工しているか。	(必要な技術・技能を持った者が施工したか。)
			作業員、試験実施者、その確認者のサイン等が入った記録、重要点の写真記録があり、その施工に関する責任の所在が明確か。	(一人ひとりが責任を果たすことで、品質が担保される。)
施工図の確認				
			施工図は、詳細設計図として、十分な検討がされているか。 既存部分や関連工事間との整合並びに安全性、維持管理性、使い勝手及び関係基準について、総合図(及び総合展開図)等により十分検討され、設計図書を満足しているか。	
				(施工図等は、物の相互関係(干渉等)だけでなく、法による離隔基準、保護範囲、作業空間、動線、利用空間、機器更新空間等を確認するための補助線【実際には目に見えない線】、厚さ等の線も入れて検討すべき。(設計図の重要箇所も同様))

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(各室のドア並びに機器類の点検扉、盤類の扉は開かれた状態で作図されているか。) 【分電盤の位置が出入口ドアの陰の場合、点検作業中にドアが開けられれば危険である。】 【PS内設置の盤の扉が、開閉はできるが、点検者が行き来できない開き方向である。】 【ドアの開きとスイッチ類の位置が逆である。】
				【排水管の梁貫通可能位置を建築施工者に確認しないまま施工図を提出し、その後の確認結果による訂正を行わなかった。】
			施工図は、出来形予定図として、出来形管理上の要点を押さえてあるか。 (なお、その管理結果が管理記録、完成図(出来形図)、写真等で確認できるか。)	
				【耐震支持等の位置・種類、振れ止め支持用アンカーの位置などが作図されている。】
			施工図は、完成予定図として、改修、維持管理に必要となる情報が的確に入っているか。	
			施工図は、作業員、確認者等が注意すべき情報を分かりやすく、的確に示しているか。 (図面は見やすく、重要点は大きく描かれているか。)	
重要項目の確認				
法的区画処理				
			防火区画(水平、垂直、ダンパ、防火戸)、防煙区画(感知器)	
			工種別施工計画書(施工要領)、施工図、完成図(出来形図)、写真により適切な施工が確認できるか。	
			区画貫通部の施工方法、耐震支持方法が標準図や施工計画書、施工図のとおりか。	
				【建築工事の区画図を確認していない。】
止水処理				
			防水層、外壁、地中壁の貫通部	
			止水処理は適切か。	
				【太陽光アレイの屋根固定金具取付(設備工事の場合)は、防水上の問題がないことが検討され、そのとおり施工されている。】

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
		漏水対策		
			漏水事故を想定した部屋・設備の配置の対策、設備による対策等が検討されているか。	
		防露対策		
			配管類保温、ダクト類保温、外壁ボックス内防露の施工は適切か。	
			絶縁低下対策を要する箇所の処置は適切か。	
		ショートサーキット（短絡現象）		
		給排気、熱絶縁、給水（上・中水、水槽内）、医療ガス等		
			施工図、施工要領及びその施工は適切か。	
			誤接続等に対する確認方法は適切か。	
		鳥居配管、勾配		
			施工図、施工要領及びその施工は適切か。	
			重要配管は、出来形資料を確認する。	
		固定・支持方法		
		耐震、耐風圧		
			機器、配管、ダクト等の振れ止め方法、耐震計算結果、風圧計算（屋外、屋上）結果、及びその施工は適切か。	
			基礎の寸法・構造（配筋等、強度）が、据えつける機器と整合しているか。	
				【あと施工アンカーの施工が、工種別施工計画書（施工要領書）どおりであることを証明できる管理資料、要所の写真等が不足している。】
				【あと施工アンカーの施工で、へりあき寸法（はしあき寸法）が確保されていない。】
				【機器交換等では、既存アンカーの位置を確認し、新設アンカー位置が隣接しないよう機器製作を手配した。）
			支持金具取付において、外断熱やモルタルの厚さを検討したか。	
			天吊型軽量機器等の支持方法は、「メーカーの指定する方法」、「建築設備耐震設計・施工指針2014」等で行われているか。	
				【吊りボルトの長さが1 m未満であれば、全て振れ止めが不要だと誤解していた。】
				【冷媒用銅管の振れ止め支持を行っていない。】

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
			耐震施工の設計用標準水平震度 K_s の選定（機器・水槽、設置階分類（天吊り・床置き））に誤りはないか。	
			防音、防振、膨張・伸縮	
			独立基礎の採用要否は確認したか。	
			配管類の支持箇所、支持方式と、防振架台、防振継手、伸縮継手類の設置位置とが整合しているか。	
			地中埋設物、埋設配管	
			地中壁配管貫通部の防水処理方法は適切か。	
			配管等の沈下防止対策（関連工事の土工による影響防止等を含む）は検討したか。	
			不同沈下等に対する対応の要否は検討したか。	
			埋設物の浮上防止措置は適切か。	
			地中コンクリート構造物の鉄筋かぶり厚は適切か。	
			接地極	
			接地極の共用・単独、他の接地極との離隔、構造体接地極の共用等、整合が図られているか。	
			建造物の構造、強度	
			コンクリート躯体の断面欠損、かぶり厚不足となる施工はないか。	
				（建築設備での箱抜き、配管理込等は、標準仕様書、監理指針で認められた範囲のみとする。これが困難な場合は、監督員（構造担当）と協議する。）
				（土木設備での箱抜き、配管理込等は、設計図のとおりとする。）
			既存スラブ、壁等の配管貫通（穴開け）及びはつり工事は、特記に基づき適切に施工されたか。	
				（貫通の位置、鉄筋探査などについて、設計図に明確な指示がない場合は、監督員（構造担当）と協議する。）
				【鉄筋探査の結果が施工に適切に反映されていることが、写真等の記録で確認できる。】
			木造の壁貫通箇所は、筋かいなどの構造耐力上主要な部分を避けているか。 （総合図、施工図等で確認できるか。）	
			特殊環境等	
			塩害、腐食対策	
			耐塩・重耐塩の選択要否、腐食対策は確認したか。	

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(耐塩又は重耐塩地区の確認) 例) 重耐塩 : 海までの距離が300m以内 耐塩 : 海までの距離が300mを越え1km以内
				(融雪剤の散布箇所(道路近隣等)、腐食性ガスの発生箇所の確認)
			腐食対策、除去フィルタ採用は検討したか。	
			地下水、水害	
			地下の水流が入る位置に地下ピット等がないか。	【降雨時に大量の湧水が地下ピットから床上に溢れた。】
			地下ピット内湧水の排水対策、換気対策、腐食対策、結露対策(1階等)は検討したか。	
				(現地調査の結果、湧水のおそれがある場合は、まず建築工事等での対策を検討し、それが不可能な場合にポンプアップ(釜場)等を検討する。)
			冠水の可能性の有無、1階、地階の用途(重要機器等の設置有無)等は確認したか。	
			埋設配管引込部の防水処理の施工は適切か。	
			雪害	
			雪氷の落下、荷重、埋没(基礎高さ、ガラリ高さ)の影響は検討したか。	
				【多雪地域のため、FF暖房の排気トップ(高さ)が雪に埋まる可能性がある。】
				【落雪直下に、機器等が配置されていないか。】
				【豪雪地の屋上において、雪氷により油配管が破断し、油漏出事故が発生した。】 (異常気象(雪量)、融解凍結現象(反復)等も考慮し、配管ルート選定、支持架台、保護カバー等の検討が必要。)
				【空調屋外機を2階壁面に取り付け、雪に埋もれないようにした。】
				【給油口を雪に埋没しない位置に検討し、給油時に除雪作業しないで済むよう対応した。】
			太陽光アレイの位置・高さ(雪氷落下、除雪対策)は適切か。	
				(屋上の太陽光アレイの位置は、雪氷が地上に落下しないか。)
				(太陽光アレイの高さは、建築基準法の垂直積雪量以上か。)
			凍害	
			凍結対策(給水管、排水管、便器トラップ)は確認したか。	

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
			配管保温は、結露水等により保温材が吸湿しないよう、丁寧に施工されているか。	
				【住宅のPS内給水管の凍結防止ヒーター電源について、給水立管（共用分）は共用系電源、各戸配管（分岐バルブ二次側）は各住戸系（住宅分電盤）として、入居がない期間にも対応できる凍結防止対策をした。】
			外壁とアンカー、支持金具等との間に水が入らないよう、シーリング等の処理が適切に施工されているか。	
				(山岳部やビル等、強風を受ける箇所は特に注意する。)
			風(雨)害	
			給排気口位置（雨線内・外）及びダクト勾配並びに耐外風ベントキャップ、壁汚れ対策キャップ（ドレン、雨垂れ対策）、深型フード等の選定は適切か。	
				【高層住宅の妻側壁面に雨線内用ベントキャップを取り付けた。】
			屋上のダクト（軽量）、機器類の風圧計算を行い、支持方法を検討したか。	
			雷害	
			屋上の機器、配管類は、保護範囲に入っているか。受雷部、引下げ導線との離隔が確保されているか。	(既存屋上への機器設置等においても注意が必要である。)
				(受雷部又は引下げ導線と設備機器との離隔は、JISに基づく所定の離隔距離を保つこと。)
			「外部雷保護システム」、「内部雷保護システム」、及び「電磁インパルスに対する機器保護」は適切か。	
				(（新JISの場合、) 複数の棟、附属施設等とは、(設計のとおり) 等電位に接続してあるか。)
				【耐雷トランスの1次側回路と2次側回路が分電盤の同じ端子台を經由しており、雷インパルスからの絶縁（静電遮蔽）が有効とはいえない。】
			内部雷保護の要求レベルとの整合はとれているか。	
				(等電位ボンディングは適切か。)
				(ノイズ等を嫌う備品、重要な電子機器等の保護は適切か。)
			新JISによる雷保護設備及び旧JISによる避雷設備双方を複合的に適用していないか。	
				(新JIS : JIS A 4201-2003、 旧JIS : JIS A 4201-1992)
			防音・遮音	
			静音を要する用途、箇所はないか。	

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(インバータ、パワコン等の騒音源の対策は検討したか。 振動伝搬の対策は検討したか。)
			鉄道、道路の直近のため、防音形フード等を採用する必要はないか。	
		振動	振動の発生源、振動を嫌う備品はないか。その対策は検討されたか。	
		湿気	浴室・脱衣室天井裏、窪地等高湿地等での対策は検討したか。 絶縁抵抗の低下防止対策は適切か。	
				【ユニットバス上部のプルボックス内ケーブル接続において、自己融着テープを使用してあることが写真記録してある。】
		電磁波	鉄塔、鉄道等の影響を嫌う備品が入るか。その対策は検討されたか。	
		利用者の行動	子供などの予想外の行動に対する安全性を検討したか。	
				【引込柱や受水槽の配管支持用腕金類が子供が登りやすい配置となっていないか。フェンス等が近接し、容易に登れないか。】 【防護措置、カギ取付は適切か。】
		産業廃棄物等	特別管理産業廃棄物（PCB、石綿、ダイオキシン、廃油、薬液等）の有無、対応は確認したか。 蓄電池、フロン系冷媒、臭化リチウム水溶液、ブライン液、消火薬剤等は適切に処理したか。	
		安全性	使用者、点検者等の安全への配慮、検討が十分なされているか。	
写真			出来形管理が適切であることを証明できるか。	【出来形が設計図を満足していることを写真で証明できない。】
			品質管理が適切であることを証明できるか。	
			「やって当たり前」のことであっても、最低でも1枚以上の写真があり、それを証明できるか。	

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
				(当たり前の施工を行っていない受注者を区分けする必要があるため。)
			出来形管理をすべき重要ポイントを工種別施工計画又は 施工図等 で設定し、計画のとおり施工されていることが確認できるか。	
			施工図の中の重要な出来形管理ポイントについて、施工図のとおり施工されていることが確認できるか。	
				(撤去工事では、撤去した範囲(出来形)が 明確に分かるよう資料、写真等を整理 すること。)
			品質	
			試験成績書を監督員に提出し、承諾を受けているか。	
				(試験成績書の承諾を受けていない場合、工事は完成していない。(完成届を提出することは出来ない。))
			試験成績書には、試験の実施者、確認者のサイン等があるか。	
			出来ばえ	
			関連工事、既存部分との整合	
			現場のすりつけが良好か	
			施工図(出来形予定図)が、既存部分や関連工事と十分調整、検討され、そのとおりに施工されているか。	
				【改修でのメタルモール布設において、複数本からの集約、既設埋込配管の再利用、目立たない位置への変更等を検討し、スッキリと収めた。】
			運転操作、保守点検、警備監視、更新工事への配慮	
			安全性、使い勝手(利便性)、居住性への配慮	
			作業スペース、点検口位置、マシンハッチ、(更新時)搬出入ルート等は適切か。	
				【出入り口ドアと分電盤の位置が干渉し、点検作業中にドアが開いた場合に危険ではないか。】
			安全性は、リスクレベルに応じた対策がされているか。	
				【受水槽の外部はしごは、子供が登れないよう防護されているか。】
				【太陽光発電の自立運転切替作業を点検口から屋上に上がることなく、一般階にて行えるよう操作ユニットを追加設置した。】
				【太陽光パワコンの故障・点検等の停止中においても負荷回路機器が継続使用できるよう、出力分電盤の入力側に商用電源切替の回路を追加した。】

監理項目			キーポイント	説明等
大	中	小		※凡例 () : 説明 【 】 : 想定例等
		完成図書		
			完成図書は、改修工事、維持管理及び保守点検並びに事業継続等を考慮し、必要な情報が分かりやすく整理され、記録されているか。	
			重要項目については、完成図（と写真）に明確で分かりやすく記載されているか。	
				【FDの設置箇所、防火区画の貫通処理が、施工図（出来形予定図）、完成図（出来形図）と写真とで明確に分かる】
			改修工事等では、完成図に既存部分（及び既存完成図）との関係が分かりやすく記載されているか。	
			既存完成図の修正が特記で指示されている場合には、その修正（改修の箇所、施工年、工事名等の記載）を的確に行っているか。	
		美観（建築意匠との干渉、整合）		
			意匠上の検討・提案、調整が十分になされており、仕上がりが良好か。	
				【ダクトルート等を検討し、壁の給排気口（ベントキャップ等）の位置の割り付け、高さ等を意匠（建築）と調整した。】
				【給排気口は、壁汚れ対策キャップ（ドレン、雨垂れ対策）等を採用した。】
				【外壁に露出する配管は、位置や保護材等を十分検討し、目立たないようにした。】