

第 1 節 施工計画

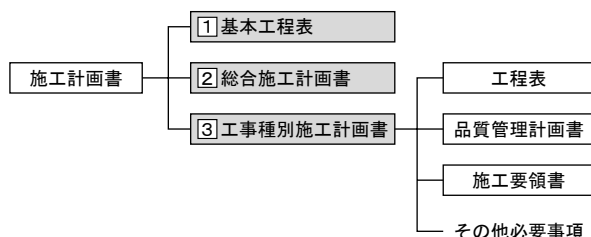
「施工計画」とは、**設計図書**の意図に基づき、建築工事を実施するために立てる計画のことで、各工事の作業工程をうまく組み合わせ、工期や安全性、品質の確保、経済性などを十分に検討して最適な計画を立案することが大切である。

1. 施工計画の立案

- (1) 仮設・工法などの工事の手段・方法は、「**施工者の責任**」において決定する（設計図書に指定がある場合を除く）。ただし、必要のある場合は、**監理者と協議**のうえで、決定する。
- (2) **施工者**は、品質管理、安全管理、環境管理を行ううえで、設計図書に示された**工事内容**を十分に検討し、**無理のない施工計画**を立案する。
- (3) 施工計画の立案にあたり、次のことを行う。
 - (i) **工事協力業者の選定**
 - (ii) **埋設配管や隣接建物など周囲の状況の調査**

2. 施工計画書

「施工計画書」とは、**施工者**が当該工事で実際に施工する内容を具体的な図書にしたもので、施工工程・仮設・工法・安全衛生などの内容を含むものである。



- (1) **施工計画書（基本工程表・総合施工計画書・工事種別施工計画書）**は、**工事着手**に先立って「**施工者**」が作成し、**監理者**に提出する。
- (2) 施工計画書に記載する内容は、次表のとおりである。

施工計画書への記載内容
仮設計画
安全対策
環境対策
工程計画
品質計画
養生計画

【用語】設計図書

設計内容を指示するための各種書類のことで、設計図・仕様書（現場説明書および質問回答書を含む）をいう。



施工計画の立案・作成にあたり、建築資材の発注、確認申請の手続きなどを行う必要はない。



施工計画書には、工事の実行予算に関する計画、資金計画などは記載不要である。

1 基本工程表

工程表は、工事の施工順序や所要時間などを示した表である。はじめに基本工程をまとめた「**基本工程表**」を作成し、その後、専門業者などと検討を行い「**実施工程表（全体工程表）**」を作成する。さらに必要に応じ、細かい部分工事の工程表（**工種別工程表**）や**月間工程表**、**週間工程表**などを作成する。

(1) 基本工程表への記載事項

- (i) 実施する工事の進捗が理解できる程度の詳細な工程。
- (ii) 工程に合わせて必要になる「**施工図、見本などの承認、検査、立会いなどの日程**」。

(2) 実施工程表の訂正

工期全体にかかわる**実施工程表（全体工程表）**において、**大きな設計変更などがあった場合は**、施工の順序・工期全体に影響を及ぼすため、**速やかに訂正する**。

2 総合施工計画書

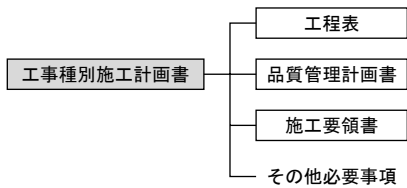
総合仮設を含め、工事の全般的な進め方、主要工事の施工方法、品質目標や管理方針などの**総合的な計画をまとめた計画書**である。

【総合施工計画書に記載する内容】

- (1) 工事中の工事敷地内の**仮設資材や工事用機械の配置、道路や近隣との取り合い**などを、具体的に図面で示す。
- (2) **設計図書に指定された仮設物などがある場合は、その内容を記述し、**監理者の承認を受ける。

3 工事種別施工計画書

総合施工計画書に基づいて、工種別の施工計画を定めた計画書である。



- (1) 工事種別施工計画書には、工期、使用材料、施工方法、品質管理、安全管理、養生方法などについて記載する。
- (2) **工事種別施工計画書**には、一般に、**工程表、品質管理計画書、施工要領書、その他必要事項**を含む。
- (3) どの工事においても共通して使用できるように作成されたものではないので、対象工事について具体的に検討したうえで作成する。
- (4) 各工種ごとに作成するが、工種により**省略することもできる**。
- (5) **工事の内容及び品質に多大な影響を及ぼす**と考えられる必要工事部分については、監理者と協議したうえで作成する。

【用語】施工要領書

工事の施工・部材の製作にあたり、施工手順、施工上の注意点、品質管理の方法などを具体的に記述した文書である。

- (6) **品質管理計画書**は、「品質管理組織」、「管理項目および管理値」、「品質管理実施方法」、「品質評価方法」、「管理値を外れた場合の措置」について、「**施工者**」が記載する。

Check Point 施工計画

- ① 仮設、工法などの工事を完成する手段や方法については、設計図書に指定のある場合を除き、施工者の責任において作成する。
- ② 施工計画書には、資金計画も記載する。
- ③ 施工計画書に含まれる基本工程表については、監理者が作成し、検査及び立会いの日程等を施工者へ指示した。
- ④ 施工要領書と呼ばれるものは、施工計画書の一部と考えてよい。

解答

- ①正
- ②誤
- ③誤
- ④正

3. 工場生産における施工計画

部材・部品などをあらかじめ工場で作製する場合、工場生産に先立ち、施工計画書、以下のポイントがある。

- (1) **施工者**は、設計図書などから設計意図を正しく把握し、**工場生産者**に伝達する。
- (2) **施工者**は、製作図・製作要領書・製品検査要領書・生産工程表・品質管理要領書などを**工場生産者**に作成させ、**監理者**に提出し、必要に応じて承認を受ける。

4. 現場施工における施工計画

現場での施工全般において、施工計画書、以下のポイントがある。

- (1) 現場の施工は、設計図書、施工計画書、施工図などに従って行う。
- (2) 現場施工に先立ち、設計図書、施工計画書、施工図などを用いて、施工内容を専門工事業者に伝達する。
- (3) **施工時間**
設計図書に定められた施工時間を**変更**する場合、あらかじめ**監理者の承諾**を受ける。
- (4) **現場での発生材の処理**
解体や土工事などによる発生材は、抑制・再利用・再資源化及び再生資源の活用を努める。なお、**設計図書に定められた以外**にこれらの活用を行う場合は、**監理者と協議**する。
- (5) **工法の提案**
設計図書に定められた工法以外で、所要の品質及び性能の確保が可能な工法などの**提案**がある場合は、**監理者と協議**する。
- (6) 現場における各工事の**施工の検査**は、**品質管理計画書**などに基づいて「**施工者**」が**実施**し、必要に応じて**監理者の立会**いを求める。

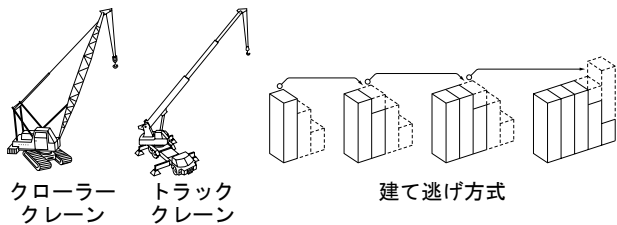
5. 特殊な施工計画の策定（^{ようじゅう}揚重計画）

様々な工事、工法の具体的な施工計画を立てていくが、ここではその一例として、鉄骨の建方による揚重計画の内容を示す。

① 鉄骨の^{なてかた}建方工法と揚重機械

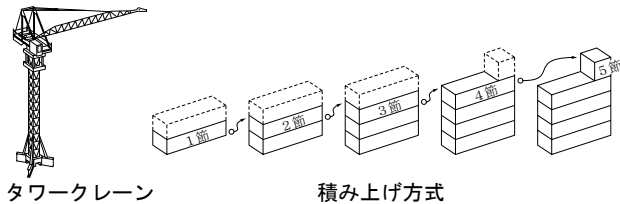
(1) 建て逃げ方式

クローラークレーン、トラッククレーンなど移動式建方機械を用い、建物端部から建て始めて、1～3 スパンごとに最上階まで建て、機械を移動させた後に、また同様に建方をする方式である。



(2) 水平積み上げ方式

タワークレーンなどの定置式クレーンを用い、建物全体を水平割りとし、下層から順に上層へ積み上げて建方を行う方式である。



② 走行ホイスト

巻上げと走行機構を内蔵し、鉄骨躯体などに取り付けたレールに装着して使用する揚重機である。

③ ウインチ

巻胴（ドラム）にワイヤ（ロープ）を巻き取り、重量物を上下・水平に移動させる機械である。

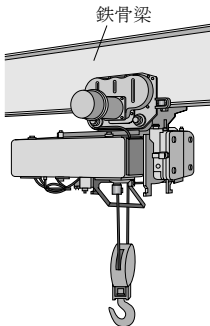
④ リフトアップ工法

地上で組み立てた大屋根や建築物の高所の一部を、油圧ジャッキまたは吊り上げ装置を用いて、所定の高さまで吊り上げて設置する工法をいう。

【用語】クローラークレーン
キャタピラで走行する移動式クレーンで、アタッチメントを装備することにより、クラムシェルなどとしても使用することができる。

【用語】トラッククレーン
全旋回型のクレーン部分をトラックシャーシの上に装備した移動式クレーンで、作業時にはアウトリガーを効かせて使用する。

【用語】タワークレーン
昇降可能なクレーンで、建物内部に仮設する（内部建て）と、建物外部に仮設する（外部建て）がある。施工している建築物の高さが高くなるのに伴い、クレーン本体も上げていくことを「クライミング」という。



走行ホイスト

Check Point 揚重計画

- ①鉄骨の建方を建逃げ方式により行う場合、建方用機械は、移動式クレーンとした。
- ②高さ 80 m の建築物の鉄骨工事の建方を積み上げ方式により行うので、建方用機械は、クライミング式大型タワークレーンを使用する計画とした。

解答

- ①正
- ②正

第2節 工程計画

施工計画の核となる工程表の作成にあたり、工程計画を立てる必要がある。

1. 工程計画

工程計画は、契約工期に基づき、工程表を作成することである。工程表には、主に**横線式工程表（バーチャート）**、**ネットワーク式工程表**がある。

① 工程表の作成順序

- (1) 工事全体の総合的な工程計画を立てる。
- (2) 工種別の具体的な施工計画を立てる。
- (3) 各作業ごとに作業量を算出し、各工事における単位当たりの標準的な人・材料などの数量を目安に**作業の所要日数を算出**する。
- (4) 算出した所要日数、季節・天候などの影響を考慮し、**工程表を作成**する。

② 工程表に示す事項・作成の注意点

- (1) **気候、風土、慣習などの影響**
- (2) **施工計画書・製作図・施工図の作成時期とその承諾時期**
- (3) 主要材料などの**現場への搬入時期**
- (4) **試験の時期・期間**
- (5) 検査・施工の立会いを受ける時期（工事監理者、特定行政庁など）
- (6) 電気設備・機械設備・その他の工事の工程
- (7) **仮設物の設置期間**
- (8) 上記の(1)～(7)に対する適度な**余裕を見込む**

③ 工程計画に注意が必要な工事

工事名	工程計画の注意点
土工事	工程が変動しやすいので、 十分な余裕を見込んで 工程計画を立てる。
基礎工事	
躯体工事	工期の設定は、 天候による影響、労働力の季節変動、地理的な立地条件 などを見込んでおく。
仕上工事	関連作業が多いため、作業員を多く投入しても 工期短縮を図りにくい ので、 十分な余裕を見込む 。



各工事ごとの毎日の作業量は、なるべく均等にする。

$$\text{所要日数} = \frac{\text{工事量}}{\text{1日の作業量}}$$



工程表の作成には、休日、雨天による休業日数も考慮する。



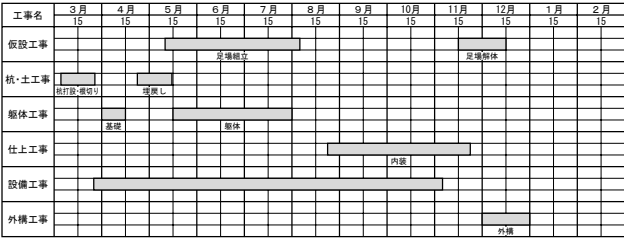
仕上工事は、躯体工事より余裕を多く見込んで計画する。

2. 工程表

1 工程表の種類

① 横線式工程表（バーチャート（bar chart））

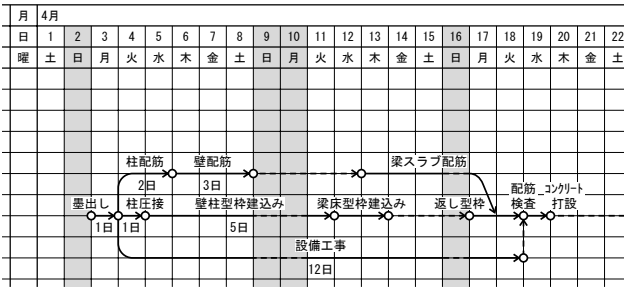
各工事ごとに、横線で工事の開始・終了の月日を示し、工事の順序と期間を表わした工程表であり、縦軸に工事種目、横軸に各工事日数を示す。施工の流れを単純な形の表で表わすので、作業の開始日、終了日、所要日数は分かりやすいが、各作業の相互関連は分かりづらい。



横線式工程表（バーチャート）

② ネットワーク式工程表

工程計画において、全体工事の中で各作業の相互関係を○（結合点）と→（作業）の組み合わせによって表わした網状の工程表をいう。作業の前後関係が分かりやすく、余裕のある作業と余裕のない作業の区別など、各作業の相互関係が明確なので、工程の調整に向いている工程表である。



ネットワーク式工程表

③ 工程表の比較

工程表	横線式工程表 (バーチャート)	ネットワーク式工程表
工程表の作成	容易	難しい
各工事の出来高	明確	不明確
重点管理作業	分かりにくい	明確
各作業の相互関係	不明確	明確 (関連作業の多い工事の工程調整に向き、 労務・材料計画の管理がしやすい)

Check Point 工程計画

- ① 工程表の作成に当たっては、気候、風土、習慣等の影響を考慮した。
- ② 各種工事が複雑に関連している部分の工程管理に、工程調整に適しているネットワークによる工程表を用いた。
- ③ ネットワーク式工程表は、工事の出来高がひと目でわかる。

解答

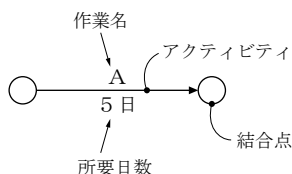
- ①正
- ②正
- ③誤

2 ネットワーク式工程表の作成

① ネットワーク式工程表の基本用語

(1) 作業（アクティビティ）：————→

工事の作業・見積り・材料入手など、時間を要する諸活動を矢印を使って示す。矢印は作業が進行する方向に記載し、矢印の上側には作業内容、下側には所要日数を書く。右図では、A作業の所要日数は5日となる。

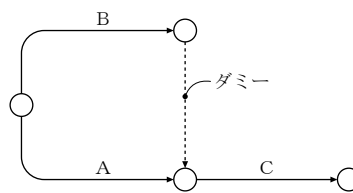


(2) 結合点：○

丸印で示して、作業（またはダミー）の開始、及び終了時点を表わす。

(3) ダミー：-----▶

架空の作業（Dummy：ダミー）について、点線の矢印で示し、作業の前後関係のみを表わす。（作業内容・時間の要素は含まない。）右図において、C作業を開始するためには、A作業の他にB作業も終わらないと



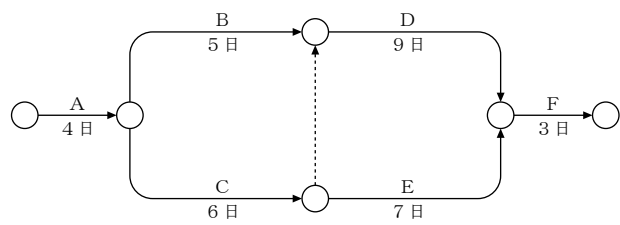
着手できないことを示す。このようにダミーは、作業とは区別され、作業の相互関係のみを示す場合に用いられる。

(4) その他の用語

用 語	意 味
最早開始時刻	その作業が最も早く開始できる時刻。
最早終了時刻	その作業が最も早く終了できる時刻。その作業の最早開始時刻に作業の所要時間を加えたものである。
さいち 最遅終了時刻	その作業が後続作業に影響を与えない範囲で最も遅く終了してもよい時刻。
フロート (Float)	余裕時間。結合点に2つの作業が集まる場合、それぞれの作業間における作業日数の差が時間的余裕（フロート）になる。
トータルフロート (Total Float)	任意の作業内でとり得る最大の余裕時間。
フリーフロート (Free Float)	その作業の中で自由に使っても後続作業に影響を及ぼさない範囲の自由な余裕時間。
パス (Path)	作業経路。
クリティカルパス (Critical Path)	- 最初の作業から最後の作業に至る「最長パス」で、最も時間がかかり、時間的な余裕がない作業経路である。 - トータルフロートが最小のパスのことである。 - クリティカルパス上の作業が遅れた場合、全体工期に遅れが出てしまうため、重点管理をする必要がある。

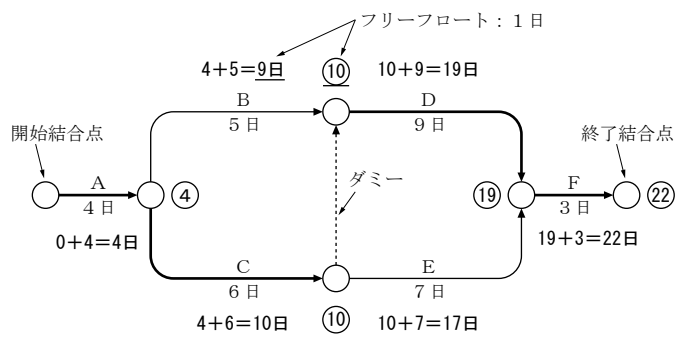
② ネットワーク式工程表の計算方法

以下のネットワーク式工程表を用いて、クリティカルパスなどの求め方を示す。



(1) 基本ルール

前の作業の開始日に作業日数を加え、後続作業の**最早開始時刻**（最も早く開始できる日）を○数字で記入し、**前進計算**していく。そのとき、作業の相互関係のみを示す「**ダミー**」に注意する。例えば、B 作業は 9 日後に終了するが、D 作業はダミーにより、C 作業が終了する 10 日後が最早開始時刻の⑩となる。



(2) クリティカルパス

各作業の最早開始時刻を、○数字にて記入しながら前進計算する。クリティカルパスは、最初の作業から最後の作業に至る「**最長パス**」であるので、A → C → ダミー → D → F で、この工事全体の作業日数は 22 日となる。

(3) フリーフロート（B 作業のフリーフロート）

フリーフロートは、後続作業に影響せず、その作業で自由に使える余裕時間で、 $(\text{フリーフロート}) = (\text{後続作業の最早開始時刻}) - (\text{当該作業の最早終了時刻})$ で求められる。D 作業の最早開始時刻は 10 日であるが、B 作業の最早終了時刻は 9 日であるので、B 作業には $10 - 9 = 1$ （日）のフリーフロートがある。

(4) トータルフロート（E 作業のトータルフロート）

任意の作業間において、とり得る最大の余裕時間で、 $(\text{トータルフロート}) = (\text{当該作業の最遅終了時刻}) - (\text{当該作業の最早終了時刻})$ で求められる。E 作業の最遅終了時刻は、F 作業の最遅終了時刻である 22 日から 3 日を引いた 19 日となる。また、E 作業の最早終了時刻は、 $10 + 7 = 17$ （日）である。E 作業のトータルフロートは、 $19 - 17 = 2$ （日）となる。



結合点に矢印が 2 つ以上ある結合点については、最大値をとる。したがって、F 作業の最早開始時刻では、D 作業（19 日）と E 作業（17 日）なので、19 日をとる。



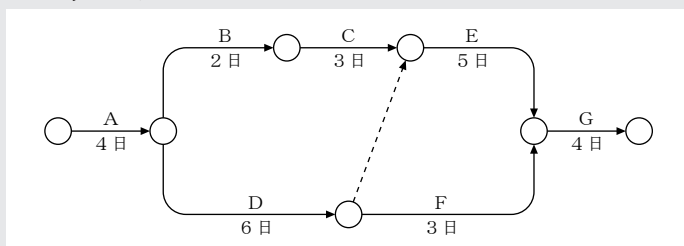
各作業の○数字は、最早開始時刻を示す。



最遅終了時刻は、後続作業の最遅終了時刻から、当該作業の所要日数を差し引いて求める。

Check Point ネットワーク式工程表

- 下記のネットワーク式工程表において、クリティカルパスとC作業のフリーフロートを求めよ。

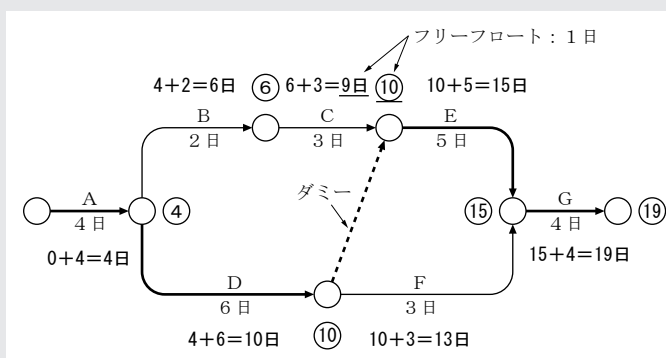
**解答**

前の作業の開始日に作業日数を加え、後続作業の最早開始時刻（最も早く開始できる日）を○数字で記入し、前進計算していく。そのとき、作業の相互関係を示すダミーに注意する。

- 最初の作業から最後の作業に至る「最長パス」であるクリティカルパスは、 $A \rightarrow D \rightarrow (\text{ダミー}) \rightarrow E \rightarrow G$ であり、この工事全体のクリティカルパスは、19日である。
- (フリーフロート) = (後続作業の最早開始時刻) - (当該作業の最早終了時刻) で、C作業の後続作業Eの最早開始時刻は、10日であるが、C作業は9日で終了するので、C作業には $10 - 9 = 1$ (日) のフリーフロート（後続作業に影響せず、その作業で自由に使える余裕）がある。

解答

クリティカルパス：19日
C作業のフリーフロート：1日

**ネットワーク式工程表の計算手順のポイント**

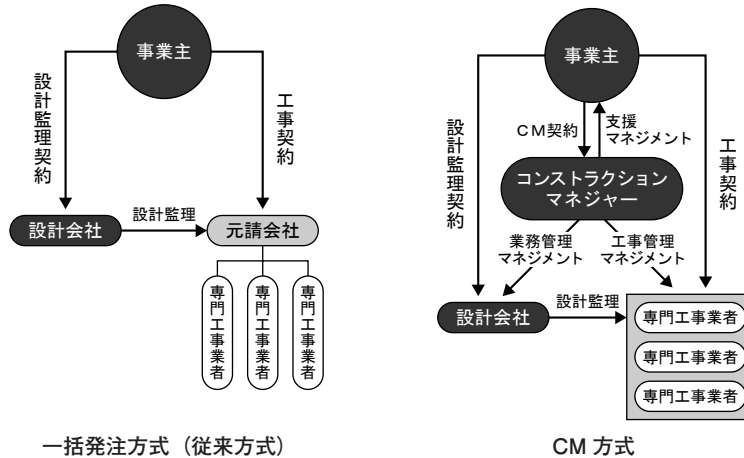
- ①各作業の最早開始時刻を○数字で記入していく。
- ②クリティカルパスを出す。
- ③設問にある条件に変更したり、フロートなどを求める。

第3節 建築生産

建築物を建築することを建築生産ともいう。ここでは、生産に関連するマネジメントの手法などの用語について以下に示す。

① CM (Construction Management : コンストラクションマネジメント) 方式

事業主（建設発注者）の代行者として専門的知識を持つ「コンストラクションマネジャー」が、設計・発注・施工の各段階において、中立的な立場で設計の検討や工事発注方式の検討、工程管理、品質管理、コスト管理などの各種のマネジメント業務の全部または一部を行う方式である。



② VE (Value Engineering : バリュエンジニアリング)

製品やサービスなどの価値（製品などのコストあたりの機能・性能・満足度など）を機能や性能を低下させることなく、合理化を図ることで、向上させる体系的な手法である。

③ 公共事業支援統合情報システム (CALS / EC)

従来は紙で交換されていた情報を電子化するとともに、ネットワークを活用して各業務部門をまたぐ情報の共有・有効活用を図り、公共事業の生産性向上やコスト縮減のための取組みをいう。電子入札や電子納品などがある。

④ デザインレビュー (DR)

開発している成果物を複数の人にチェック・批評してもらう機会の中で、JIS（日本工業規格）やISO（国際標準化機構）9000シリーズにおいても定義されている設計審査をいう。成果物を営業、経理、生産管理、品質管理など様々な視点・立場からレビュー（批評）することにより、成果物の品質向上、関係者の情報共有化にも有効な手法である。