

3

土木施工管理技術講座

施工管理(上)

施工計画・工程管理・原価管理

受験対策と現場知識の再整理のために

受験対策と現場知識の再整理のために

土木施工管理技術講座 3

施工管理（上）

施工計画・工程管理・原価管理

施工技術研究グループ編

森北出版株式会社

内部交流

F158/53 (日3-3/189-A)
施工管理(上) <施工规划, 工程管理, 造价管理>
B000100

土木施工管理技術講座 3
施工管理(上)

© 施工技術研究グループ 1982

1982年3月10日 第1版第1刷発行

定価はカバー・ケース
に表示してあります。

検印
省略

編者 施工技術研究グループ
発行者 森北 肇
印刷者 田中 春吉

発行所 森北出版株式会社
東京都千代田区富士見1-4-11
電話 東京 (265) 8341 (代表)
振替 東京 1-34757 郵便番号 102

日本書籍出版協会・自然科学書協会・工学書協会 会員

落丁・乱丁本はお取替いたします

印刷 社光舎/製本 正明社

3351-4133-8409

Printed in Japan

はじめに

土木技術は、わが国経済社会の発展に伴った、社会資本の整備・充実のための建設需要とあいまって、新技術・新機材の開発により、機械化が大きく進み、飛躍的な発展をみた。計画、設計技術面では、エレクトロニクスの開発によるコンピュータ技術の出現によって、複雑・高度な解析計算も可能となり更に大きく進歩した。また、施工技術の面でも、施工機械の開発が急速に進み、各種の工事に適応する機械が質的、量的に確保でき、新しい科学的管理手法が土木工事にも適応されるようになった。

また、土木工事は、労力と機械を駆使し、材料を使用して国土を改造する工事であるとされ、その工事内容は、気象、地形、地質などの自然条件と住宅・交通などの社会環境によって工事ごとに異なっていることに特徴がある。

このような土木工事において、その工事の推進に当たっては、過去の経験を踏まえながらも、これからは、常に、工事に関する実務的な知識と基本的な考え方を体系的に整理しておくことが必要である。

本講座は、単なる教科書のような総花的・網羅主義的なものは意図せず、実際に土木工事に携わる人々が、最も必要とする事柄を中心に、実務に役立つことを主眼として、現実に当面する様々な問題に対して、実際の解決がどのようにしてなされるかを、できるだけ具体的に記述するよう努めた。

本講座が、これから、土木工事に従事する方々には入門的・実用的な解説書となり、すでに土木工事に従事されている技術者にとっては、現場のハンドブックにもなるように意図し、編集を行った。

さらに、土木施工管理技士資格取得のため勉強する人たちには、土木技術・管理・法規に関する基本的・実務的な事項を詳細に解説してあるので、本講座を熟読することによって試験問題が自ら解けるように配慮した。

本講座が、多くの土木技術者に御活用をいただき、大方の御叱正を得て、さらに充実した内容になることを期待している。

最後に、本講座を編集するに当たり、多くの参考資料、文献を参考させてい

ただいたことを，この紙面をかりてお断りするとともに深く御礼申し上げます。また，全面的な御協力をいただいた各方面の方々に対し深甚なる謝意を表する次第である。

昭和57年1月

編 者

目 次

1章 施 工 計 画

1.1 施工計画	2
1.1.1 施工計画立案の基本的事項	2
1.1.2 施工計画の内容	3
1.1.3 施工計画の手順	5
1.2 調査	6
1.2.1 契約条件の検討	6
1.2.2 設計図書の検討	6
1.2.3 現場条件の検討	7
1.3 施工方法の計画	10
1.3.1 作業可能日数	10
1.3.2 1日平均施工量	14
1.3.3 機械施工による施工速度	14
1.3.4 建設機械の選定	16
1.4 環境問題への対応	17
1.4.1 施工計画上の環境問題	17
1.4.2 環境保全計画	17
1.5 仮設備計画	25
1.5.1 仮設備計画の要点	25
1.5.2 仮設工事	25
1.6 需給計画	28
1.6.1 外注工事	28
1.6.2 労務計画	29
1.6.3 機械・資材計画	30
1.7 その他の計画	32
1.7.1 現場管理組織	32
1.7.2 工事実行予算	33

1.8 施工計画書の作成(例)	34
-----------------------	----

練習問題 56

2章 工 程 管 理

2.1 概 要	58
2.2 基本的事項	59
2.3 工程計画	61
2.4 施工速度と工事費	62
2.4.1 施工速度 63	2.4.2 最適工期 65
2.5 工程図表	67
2.5.1 工程図表の作成 67	2.5.2 構線式工程表 68
2.5.3 曲線式工程表 71	2.5.4 ネットワーク式工程表 71
2.6 進捗管理	73
2.6.1 日程管理 73	2.6.2 作業および作業量管理 74
2.6.3 工程図表による管理 73	
2.7 ネットワーク手法	80
2.7.1 ネットワーク手法の概要 80	2.7.2 ネットワークの表示 81
2.7.3 所要時間 86	2.7.4 結合点時刻(イベントタイム) 87
2.7.5 作業時刻 89	2.7.6 余裕時間(フロート) 91
2.7.7 クリティカルパス 97	2.7.8 日程短縮 99
2.7.9 タイムスケールネットワーク 101	2.7.10 進捗管理(フォローアップ) 102
2.7.11 配員計画 105	

練習問題 108

3 章 原 価 管 理

3.1 原価管理の意義	112
3.2 原 価	113
3.3 原価の概念	115
3.3.1 実際原価 115	3.3.2 標準原価(予定原価) 115
3.3.3 見積原価・実行予算原価 115	
3.4 原価管理の概念	117
3.5 原価管理の目的	119
3.6 原価管理の進め方	120
3.7 原価管理の手順	121
3.8 原価実績のとらえ方	123
3.9 工事費の積算	129
3.10 工事費積算基準	130
3.11 工事費内訳書の作成	137
3.12 建設機械経費	141
練習問題 148	
付録 1. 「昭和56年度土木施工管理技士」 試験問題 1, 2 級より「施工計画, 工程管理」.....	149
2. 受験の手引	155

第 1 章 施 工 計 画

1.1 施工計画

施工計画とは、工事目的物の安全施工を前提とし、品質、工期、経済性の三つの条件を満足する、施工法、労働力、機械力、資材、資金などの生産手段を選び、活用する適正な計画を立て、施工に移す方法を定めるものである。いいかえれば、「工事目的物を設計図書に基づいて、所定の工期内に、最小の費用で、安全に施工する方針と方法の計画」である。

1.1.1 施工計画立案の基本的事項

施工計画立案にあたって、特に検討すべき事項は、

- 1) 工事の契約条件
- 2) 工事の現場条件
- 3) 基本工程表
- 4) 施工法と施工順序
- 5) 施工用機械設備の選定
- 6) 仮設備計画

これらの事項は施工計画の立案、決定にあたって慎重に検討しなくてはならない。また、施工計画の基本方針を決定する場合は、次の事項を留意する。

(1) 新技術、新工法への対処、導入

過去の経験も貴重であるが、常に前進と向上に心掛け、新しい工法、新しい技術の採用に対する心構えも大切である。また、過去の実績や経験を生かすとともに、理論と新工法を考慮して、現場の施工に合致した大局的な判断も大切である。

(2) 全社的な高度な技術水準

現場責任者の技術力だけでなく、組織を活用した全社的な高度の技術水準で検討する。

(3) 代替案による最適計画

一計画案の検討だけでなく、いくつかの代案を作成し、施工性、経済性など

種々比較検討して、最も適した計画を採用する。

(4) 最適工期の設定

発注者が示した工期は、受注者にとって労務、資材、建設機械などは手持ち、調達状況などの社内的要素によって必ずしも最適であるとは限らない。工期の範囲内で経済的な最適工期を設定することも重要である。

(5) 工事環境の保全

工事現場およびその周辺における、公害問題、沿道障害による交通問題、その他近接地への影響など工事施工による問題が取りあげられている。工事の安全性とともに環境保全についても留意が必要である。

1.1.2 施工計画の内容

施工計画策定にあたって、調査、計画に要する項目は次のとおりである。

(1) 調査

- ① 契約条件の検討
- ② 設計図書の内容調査
- ③ 現場状況の調査

(2) 施工方法の計画

- ① 施工法および施工順序の方針決定
- ② 工期、施工量および工費の検討
- ③ 予定工程の策定
- ④ 建設機械の選定
- ⑤ 工事品質の確保

(3) 環境問題への対応

- ① 環境の保全

(4) 仮設備計画

- ① 仮設備の内容規模などの検討

(5) 需給計画

- ① 外注工事の選定と発注時期および期間の検討
- ② 労務者の必要人数、職種と使用時期および期間の検討
- ③ 機械の必要機種、台数と使用時期および期間の検討
- ④ 工事用材料の種類、数量と使用時期の検討

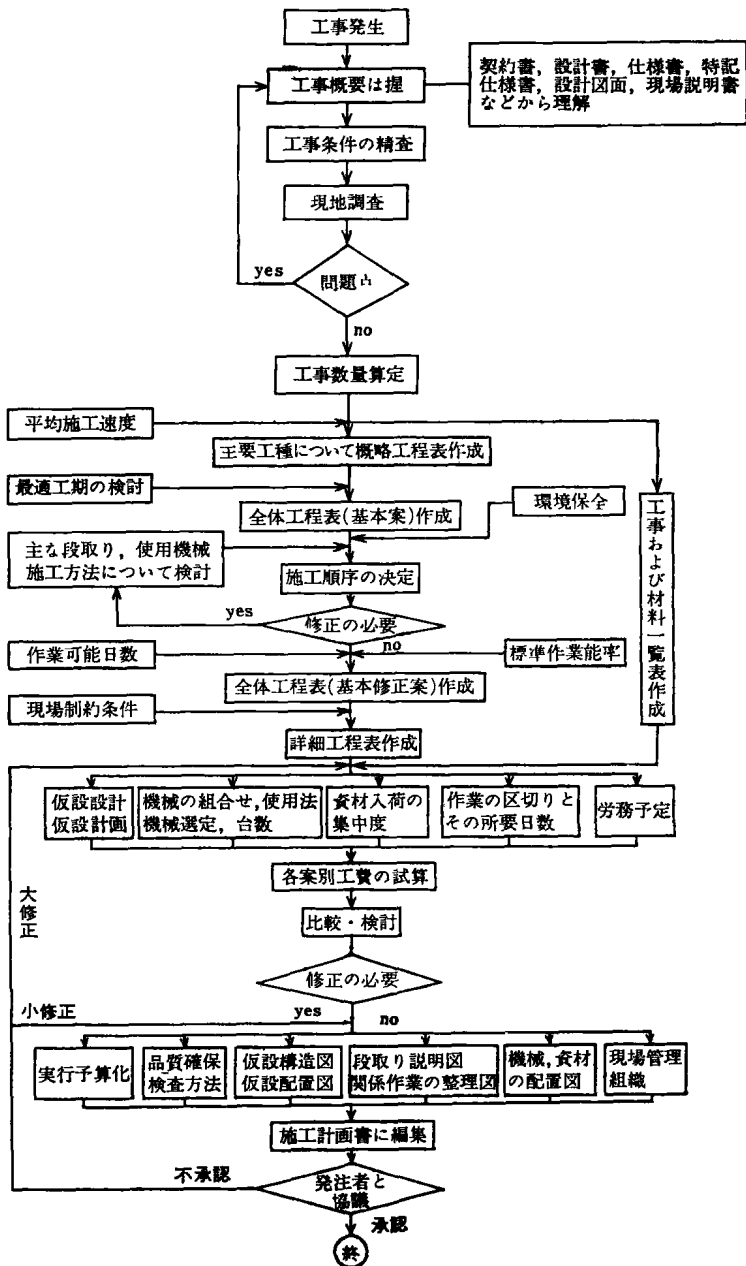


図 1.1 施工計画作成のフローチャート

- ⑤ 機械材料などの現場搬入方法と搬入時期の検討

(6) その他の計画

- ① 現場管理組織の編成
- ② 実行予算書・資金計画・収支計画の作成
- ③ 安全管理計画
- ④ その他

1.1.3 施工計画の手順

施工計画の手順は、工事の規模、工事入手の時期などによって多少の違いはあるが、一般には図 1.1 のフローチャートで表すことができる。またその概略は次のとおりである。

- 1) 契約条件および現場条件を十分理解するために事前調査をする。
- 2) 施工法および施工順序について、技術的、経済的な比較検討を試み、施工計画の基本方針を決定する。
- 3) 施工計画の基本方針に従って、建設機械の選定、作業人員の配置、作業のサイクルタイム、1日の作業量の決定、および各工事の作業手順などを作成する。
- 4) 仮設備など工事用設備の設計および配置計画をする。
- 5) 詳細な工程計画を立てる。
- 6) 工程計画に基づいて、労務、機械、資材などの需給計画を立てる。
- 7) 現場の管理組織と配員計画など現場管理の諸計画を作成する。

1.2 調査

建設工事は個別生産の受注産業であり、一件、一件が新しい仕事であるので、その工事に適した施工法を選定しなければならない。また土地に固着して造られるもので、屋外作業が主となることから、立地条件、自然条件を事前には握るため調査が必要である。このため、当該工事について、契約上の問題や、設計上の問題、現場状況の問題など全般にわたって事前に調査検討をする必要がある。

1.2.1 契約条件の検討

工事の受注という請負関係から、まず契約関係書類の内容の検討から始める。契約関係書類の内容の検討事項は概略次のとおりである。

- 1) 工事代金の支払い方法
- 2) 天災地変など不可抗力による損害の取扱い
- 3) 工事中止に基づく損害の取扱い
- 4) 工期遅延によるペナルティおよび工期短縮によるほう賞の取扱い
- 5) 資材、労務費などの変動に基づく変更の取扱い（スライド条項）
- 6) かし担保責任
- 7) 条件変更による工事代金の変更の取扱い
- 8) トラブル時の調停仲裁
- 9) 工事契約履行の保証
- 10) 第三者に対する損害の負担
- 11) 検査および品質の保証

1.2.2 設計図書の検討

工事担当者は設計図書により工事の内容を十分に握し、どこに、どのような品質のものを、いつまでに、いくらで造るかを理解することが大切である。そのためには、工事の着手前に設計図書の内容を十分検討し、もし疑問点があれば

ば、発注者と打合わせて必要書類の交換を行うことも必要である。

設計図書の内容の検討事項はおおむね次のとおりである。

- 1) 図面と現場との相違点の確認
- 2) 図面、仕様書などにより各規格値の確認
- 3) 監督員の指示、承諾、協議事項についての確認
- 4) 数量表などの違算の確認
- 5) 仮設についての規定の確認（指定仮設）
- 6) 現場説明事項の再確認

1.2.3 現場条件の検討

現場条件は各工事ごとに異なるもので、必ず現地において現場の諸条件を調査しなければならない。現場条件は施工計画の立案に重大な影響を及ぼすものであるから、その調査は複数の者で行うか、回数を重ねるとか、十分調査漏れないよう、詳細に、正確に行うべきである。現場条件の綿密な事前調査によって、その現場で最適でしかも経済的な施工計画を立てることが大切である。

現場条件の調査検討事項はおおむね次のとおりである。

- 1) 地形・地質・土質・地下水の調査
- 2) 水位・天候など水文・気象の調査
- 3) 動力源、工事用水などの入手の方法
- 4) 材料供給源と価格および搬入経路の選定
- 5) 労務供給源と賃金および労務環境
- 6) 用地買収の進行状況
- 7) 工事用作業場所などの確保の有無
- 8) 工事によって支障を生ずる問題点
- 9) 附帯工事、関連工事、隣接工事などの出合丁場の調査
- 10) 騒音、振動など公害に関する環境保全の基準
- 11) 文化財、公園法などによる規制措置の有無
- 12) その他工事施工に関連する事項

現場条件の事前調査のチェックリストとして、一般的な工事について作成したものを参考として載せる。

表 1.1 現場事前調査チェックリスト (1)

準 備 持参品	調査参加者の決定, 調査項目, 出先などへの連絡, 利用交通手段, 調査時間スケジュール, 予定日の天気予報, 地図, 設計図書, 手帳, スケール, テープ, カメラ, 資料入ビニール袋, 双眼鏡, ハンドレベル, ボール, ハンドオーガ, コーンベネトロメータ, ハンマ, 作業衣, 長靴, スコップ, 磁石, トランシーバ
地 形	工事用地, (センターくい, 幅ぐい, 高低差, 地表こう配), 切取高, 危険防止箇所, 設計図書と現地の相違点, 土取場, 土捨場, 骨材採取場, 材料貯蔵場, 排水状況
地 質	粒度, 締固め特性, 自然含水比, 硬さ, 混有物, 岩質, 亀裂, 断層, 地層, 落石, 地すべり, 各間の堆積層, 地盤の強さ, 支持力, トラフィカビリティ, 地下水, 伏流水, 湧水(既存の資料, 柱状図, 近接地の例, 古老の意見なども参考)
気 象	降雨量, 降雨日数, 降雪開始時期, 積雪量, 融雪期, 気温, 日照, 風向, 風力, 波高
流 況	各季節毎(梅雨期, 台風期, 冬期, 融雪期)の低水位と高水位, 平水位, 洪水位(出水時間, 頻度などについて過去の記録を調査), 潮位の河川への影響, 干満差, 最高最低潮位, 付近の聞込み
動 力 用 水	工事用電源(電圧, 容量, 引込距離, 配線), 電力以外の動力の必要性, 工事用水(水道・井戸・地表水の, 水量, 場所, 水質, 取水設備, 既得, 取水者)
仮設備, 建物および 附近施設	事務所, 宿舍, 倉庫, 車庫, 建設機械の置場および修理施設, 材料貯蔵所, 材料試験場, プラント, 火薬庫, 変電所, 給油所, 電話, 電灯, 上水道, 下水道, 燃料ガス, 病院・保健所・修理工場などの有無
輸 送	搬入道路(幅員, 路盤の強度, 舗装の有無, カーブ, 交通量, 交差点, 踏切, 交通規制, 荷重制限, 高さ制限) 鉄道軌道(運行回数, 始終発時刻, 最寄り駅までの距離, 荷役施設, 運賃および手数料) 船舶(水路, 水深, 吃水, 開門, 港までの距離, 荷役施設)
材 料	砂, 砂利, 栗石, 碎石, 石材, 盛土材料, 木材, 鋼材, 生コン, コンクリート二次製品(生産地, 生産量, 運搬, 距離, 貯蔵量, 生産品質, 単価, 競合となる他工事の発注量と納期)
労 力	賃金, 地元労働力, 移入労働力, 熟練度, 特殊技能者, 他工事との関係, 地元下請業者, 労務者輸送方法
工事用地	買収済の用地境界, 未解決の用地および物件, 解決済の未移転物件, 未解決の場合の解決見込, 借用地, 借地料

表 1.1 現場事前チェックリスト(2)

支障物件	地下埋設物（通信，電力，ガス，上下水道） 地上障害物（送電線，通信線，索道，鉄塔，電柱，やぐら） 隣接地構造物
環境問題	交通問題（交通量，定期バス有無と回数，通学路，作業時間に対する制限，祭礼等行事，観光ルート，回り道） 公害問題（騒音，振動，煙，ほこり，取水・排水などによる影響） 相隣関係（公害問題以外に掘削による近接家屋への影響，耕地の踏み荒しおよび樹木の伐採補償，土砂および排水の流入）
利権関係	水利権，漁業権，林業権，鉱業権，地上権，地役権，特許
工事関連	将来の追加工事の可能性，設計変更の可能性，付帯工事，関連別途工事，隣接している他工事