

【機械工作物の調査と算定】

⑫ 複合機械（ライン・プラント機械）

IASS 一般社団法人
社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

一般社団法人 社会資本整備支援機構

目 次

1. 複合機械について	1
2. プラント機械の調査	4
3. 発注者との打合せ	6
4. 現地下見	7
5. 作業計画書の作成	10
6. 写真撮影の事前確認	12
7. 調査表と図面の作成	14
9. 見積徴収	18
10. 照査のポイント	23

1. 複合機械について

- ・ 機械設備は単体でその機能を果たす単体機械の他に単体機械が複数台連なり相互に関連して稼働する複合機械があります。
- ・ 複合機械はブロック単位で構成されるもの、あるいは工場全体で機能しているような規模の大きな装置もあります。これらはライン機械、プラント機械等呼ばれますが、明確な区分は無いように思えます。
- ・ ライン機械は工場生産の一部工程となるため比較的小規模であり、ラインの形として直線、L字、U字、二の字などがあります。具体的な例として、組立ライン、塗装ライン、コンベヤライン、検査ラインなどがあり、大規模なものとしては圧延ライン、抄紙ラインなどがあります。

・ライン機械よりもさらに規模が大きく工場単位で機能するようなプラントです。例えば、石油プラント、発電プラント、化学プラント、製鋼プラントなどがあります。

以降、ここでは複合機械、ライン機械、プラント機械を「プラント機械」とします。

・プラント機械の調査は現地調査だけで全体を理解することは難しく、工場の製造工程・作業状況・機械の稼働状況・物流動線・人の動きなど機能的部分も把握する必要があります。

・現地調査だけでは不明な点や確認事項も多く発生するため、工場やメーカーへの聴き取り調査も必要になります。

- ・工場の内容を分かりやすくするには製造工程図が有効で、製造工程図のほかに工程ごとの写真やサンプル品などを添付するとより判りやすくなります。

- ・現地調査は基本的に単体機械と同じですが、プラント機械特有の特注機械も多くあり注意が必要となります。特に見積徴収はプラント単位で行うことになるため、内容を十分理解し整理することが効率的な作業を行うことに繋がります。

- ・単体機械(10ton以下)は原則工事費を歩掛計算により算定しますが、プラント機械の場合は装置全体の総合試運転調整まで施工責任を持つことになるため、10ton以下の単体機器等であっても、本体価格に工事費、試運転調整費などを含めた見積りとなります。

2. プラント機械の調査（大規模工場もこれに準じます）

- ・プラント機械は規模が大きく台数も多くなるため、業務期間も長くなります。
- ・調査準備から現地調査、調書作成、図面作成、見積徴収を含む積算、工法検討、まとめ、照査など一連の作業がありますが、どの部分を優先すべきかチェックしながら進めることが重要になります。
- ・当初作成した業務計画表も途中で幾度か見直し、定められた業務期間で完了するよう対策を講じることが重要です。
- ・発注者との打合せは単体機械と同様ですが、工場規模が大きい場合は調査前に権利者から資料を入手することが大切になります。事前資料を入手することにより工場内を事前に把握できるため、より実効性の高い調査計画を立てることができます。しかし、資料が多くなるため権利者に借用依頼する書類の種類とタイミングに配慮する必要があります。

◎権利者から入手したい資料

- 会社案内
- 建築確認申請書類、建築設備図面
- 固定資産台帳、機械設備管理台帳（作業現場の機械台帳）
- 法令関係申請書（危険物・高圧ガス・工場立地法などの書類）
- リース契約書（地代家賃経費明細）
- 機械装置完成図書（機械装置の仕様・配置図・施工図面・書類）
- 電気図面（単線結線図・配電盤図面・動力配線図他）
- 配管設備図（不可視部分を含む）
- 立入禁止場所・危険場所などの施設図面
- 地中埋設物図面（機械基礎・ハンドホール・不可視部分の確認）
- 機械購入時の見積書（解説3-1：取得年次、取得価格調査書類）
- その他

※**現地調査に必要な資料を優先**する必要があります。

3. 発注者との打合せ

業務受注後、発注者との打合せを行います。

- 事業内容、業務内容の把握
- 仕様書、設計書、特記事項、基準書、書籍など
- 事業用地買収線
- 調査範囲、移転工法
- 権利書との交渉状況（立入り調査への対応）
- その他

※作業計画書は14日以内に提出

4. 現地下見

権利者へのあいさつと現地下見のため発注者に同行し訪問します。権利者(工場の場合は社長、工場長、施設責任者など工場に詳しい人)との関係は最初が肝心であり、打合せに十分注意してください。

発注者は「機械の知識がある人」として受注者として紹介しますし、権利者は調査する受注者が「機械に関する知識がある人」として、自社の製造製品や機械装置について質問をすることもあります。

現地下見は権利者の案内により、見学通路などからの下見になります。工場現場での質問はできるだけ避けて後に質問します。下見では現地調査の人員構成、日程の目処を立てるとともに、注意すべき点などをメモします。

現地下見後、権利者に対して現地調査についての説明(写真撮影)を行い不明な点の質問を行います。後日、調査作業計画書を作成します。

◎立入り前の確認事項

○発注者 ・立入許可証

○権利者 ・安全教育講習

・工場立入許可証（入門許可証）、写真撮影許可証

・秘密保持契約書・写真チェック方法・立合いの要否

○受注者 ・作業計画書及び報告書

（調査員名簿、日程、作業時間、作業場所、作業内容など）

・服務、社員証、腕章、持込み機材、休憩場所、駐車場など

（工場内は禁煙することを申し出ることが適切です）

・施錠箇所、インターロック、制限場所など

○クリーンルームがある場合は立入り条件が制限されるため別途協議します。

- ・ 服装（指定の帽子、上下服、マスク、メガネ、靴、足キャップ、手袋など→費用負担のこと）
- ・ 機材（クリーンペーパー・指定筆記具・フラッシュ不可など）

○その他立入りに関し、制限がある場合は事前に協議し準備する必要があります。（食品工場、防爆工場、危険物取扱工場など）

○立入り前に図面等の資料が入手できる場合は事前に「借用証」を準備し、借用書類を記入できる書式とします。（予備も準備）

書類が多い場合、持ち出しができない場合などはコピー機を持込むことも考える必要があります。

5. 作業計画書等の作成

○現地下見後、作業計画書を作成して発注者に提出(14日以内)します。機械設備の調査算定業務は単体機械と同じですが、機械台数が多くなり、工事費を含む見積もりになることから見積徴収作業に時間を要し業務計画に大きな影響を与えることになります。

○建物調査、営業調査などと並行して作業を行いますから十分な打合せを行ってください。納期を守るために見積書の徴収を早く行うことが重要になります。

○見積徴収作業は相手先のある作業であり、社内努力では処理できない部分もあります。したがって、早めの作業着手が必要で見積書が無いと作業の進行ができない場合もあります。

見積書を早く徴収することにより、不明だった部分が判る場合もあり、見積徴収作業を早くしても損は生じません。

○見積り徴収に必要な期間

- ①見積り準備（調査表・依頼書・写真・依頼先・発注者打合せ）
- ②見積依頼・メーカー見積書作成（１～２ヶ月）
- ③複数社手配
- ④見積書受取り・内容チェック・見積書の修正依頼（0.1ヶ月）
- ⑤見積書再提出（0.5ヶ月）
- ⑥算定

見積徴収は準備から徴収まで最低でも３ヶ月、機械台数が多い場合、プラント機械などは６ヶ月近くかかることもあります。

業務の期間は限られており、納期遅延を発生させる要因となるので、可能な限り早く行う必要があります。見積書が徴収できていれば社内努力で処理することもできます。

6. 写真撮影の事前確認

○工場での調査で特に写真撮影は撮影許可や秘密保持などの制約が多いので十分な打合せを行う必要があります。

○写真撮影は必ず許可を得てから撮影します。写真撮影許可証、腕章なども必要になり、権利者の立合いの撮影になることも珍しくありません。

- ・フラッシュ撮影になるので作業への発行による驚きがある。
- ・フラッシュ撮影が安全装置などの光電管センサーに反応する。
- ・撮影禁止の機械・施設・場所がある。撮影方向が指定される。
- ・稼働中(操業中)は撮影禁止である。時間指定がある。
- ・立合いが必要、施錠されている。

○撮影した写真は現地で当日の終わりに内容をチェックし、撮影ミスがないことを確認します。再度の撮影は好ましいものではなく、工場側にさらなる負担を与えることになります。

○建物・工作物・機械設備など合わせると総撮影枚数が多くなるため、写真撮影記録簿で管理することが好ましくなります。

- ・ S Dカード番号、撮影日、撮影場所、区分、撮影者などを記録
- ・ 記録を保存する S Dカードなどには通し番号で整理し、紛失を防止
- ・ 撮影写真のチェック方法を協議し、チェック完了まで持ち出さない。

○撮影は専用のデジカメを使用します。

（スマートフォンでの撮影は行わないこと。）

○社内での業務中の写真管理は重要であり、漏洩のないように管理する必要があります。

○見積り依頼の際にメーカーに写真を持ち込む（権利者の承諾）ことになりますが、必ず返却してもらう必要があります。

○調査が担当別に立ち入ることより、撮影がダブリクレームが出ることもあるので注意が必要となります。

7. 調査表と図面の作成

○個々の機械の調査表・図面作成は基本的に単体機械と同じです。

○プラント機械があるような工場は色々な機能、工程があり、機械台数も多いことから、機能別、工程別、配置別、階別などにブロック分けして整理します。

社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

○プラント機械の調査では見積徴収作業を考慮する必要があり、特に2次側の区分が重要になります。

○台数を制限すると整理しやすくブロック区分することで理解しやすくなりますが、総集計表が必要になります。

（機械調査表）

①番号

○A・B・Cなどの記号又は番号などでブロック区分し、各ブロックには○○製造設備、○○ラインなど判りやすい名前をつけます。

○ブロック内では製造工程を中心として1番から順に番号をつけます。

②機械名称

○機械の名称には機械の使用用途による名称と一般的な名称があります。又日本語読みと英語読みがあります。（どちらでもOK）

（例：「No.1冷却水ポンプ⇔渦巻ポンプ」など使用用途による名称は機器を特定することができるため権利者との書類照合や打合せに便利です。特定する装置の見積徴収でも理解しやすくなります。）

③その他

○以降、台数、取得年次、仕様(型式・能力)、出力、製造所等、大きさ、質量、基礎、復元の可否、備考は単体機械と同じですが、プラント全体としての名称、仕様(能力・性能など)などを記入した表紙(各ブロックの集計表)をつけます。

(図面作成)

①全体配置図

○機械調査表でブロック分けした区分を事業所の全体図(建物全体配置図を利用)に記入しブロック区分図を作成します。事務所、工場、倉庫、通路などの位置関係も示し方位、建物名称も記入します。

②その他図面

○単体機械と同じですが、プラント機械の2次側は積上げ積算が可能な配線図・配管図、又はフローシート図を作成します。

- プラント機械をメーカーに見積り依頼をする場合は2次側をフローシート図に表すことが多くなります。フローシート図には系統と機器類・配線・配管種類と大きさを示します。
- 2次側配線の配線リストなどを作成します。
- 計器計装、制御・操作などの制御配線がある場合は計装配線図、計装フロー図などを作成します。
- 特殊な盤(グラフィック盤、ディスク操作盤、自立制御盤など)は図面を作成することがあります。
- 2次側配管を積上積算によらず専門メーカーの見積りとする場合は、フローシート図を作成します。フローシートにはバブル等の機器類、配管口径も記入します。
- 状況により必要図面を作成します。

9. 見積徴収

プラント機械は装置として納入するため、現地工事、試運転調整などすべてを含む装置の完成品渡しとなります。受渡し条件は“試運転調整渡し”となり見積書の内容も詳細になります。

一例として、内訳は以下のようになります。

- ①機械代金……工場経費含む本体価格(工場出荷時価格)で単価と台数
- ②運搬費………出荷場所から現地までの持込み運搬費
- ③据付工事……機械の荷降し、横持ち、据付、養生などに要する据付工事費ですが一式計上されることが多くなります。
職種、人員数、労務単価などの内訳明細が必要です。

- ④重機費用・・・トラッククレーンなどの重機費用で車種、期間、台数、単価などの明細が必要です。
- ⑤仮設工事・・・仮設足場などの仮設費が計上されますが工種、数量、単価、期間などの内訳が必要になります。
- ⑥塗装工事・・・現地での塗装工事が必要な場合に計上されますが塗装種類、塗装面積、単価などが必要になります。
- ⑦配管工事・・・配管材とバルブなどの機器費、及び配管工事労務費が計上されますが、一式計上になることが多くあります。金額が多額になる場合は内訳明細が必要になります。

⑧電気工事……配線材料分電盤、操作盤、制御盤、機器類などと配線工事、計装工事労務費が計上されますが一式計上になることが多くあります。

金額が多額になる場合は各種材料・数量・単価・労務費などの内訳明細が必要になります。

⑨その他工事 ……必要により計上されます。

⑩試運転調整費……現地での総合試運転調整費

⑪諸経費 ……………現地工事に対する共通仮設費・現場管理費などの諸経費(工場経費は機械代金に含む)

⑫設計費 ……………プラントの設計費用が一式計上されます。
(法令申請届出費用除外)

(確認事項)

- ※1. 機器質量(重量)の記載を確認します。
- ※2. 既存工場の撤去工事費、機器処分費(中古又はスクラップ)、廃材処分費、廃材運搬費などについて協議します。
- ※3. 基礎工事は別途(機械メーカーは施工しない)工事となることが多くあり、基礎図、アンカーセットなどの図面に対応することが多くなります。
- ※4. 据付工事、電気配管工事、試運転調整などに必要な動力源(電気・ガス・用水・圧力空気・蒸気・燃料など)、試運転材料などはメーカー側で準備することが困難であり、施主側が支給することが殆どで、一般に見積り除外項目となり、費用を別途加算する必要があります。
- ※5. プラントやライン生産機械は、機械相互間に関連と流れ(搬送・加工・連結など)があり、総合的な試運転調整が必要になります。

※6. 配管工事・配線工事は2次側工事となります。2次側がどこからどこまでか明確にしておく必要があります。

- ・ 汎用プラント（例えばボイラー設備など）ではカタログにフローシートが示され、廃水処理装置などのプラントではフローシートが作図されてこの範囲が2次側となります。

- ・ 調査後作図する配管図、配線図にこれらの範囲を示しておく必要があります。

費用はメーカーの見積もりになりますが、一式計上されることが多くありますので内訳明細を添付してもらう必要があります。

- ・ 総合試運転調整費も具体的な内容や労務工数、期間などを明記してもらう必要があります。
- ・ 実施計画書などの資料提供を受けることが望ましくなります。

2 5. 照査のポイント

成果品の照査にあたっては計算間違い、転記ミスなど初歩的なチェックは十分に行うこと。特に注意すべき点は次のとおりである。

1) 機械設備と建築設備・工作物・生産設備の区分 (標準耐用年数が異なる)

2) 権利者の確認

- ①リース機械 ⇒リース契約書・地代家賃(経費明細)
- ②貸与機械、業者持込み機械、⇒固定資産台帳に記載がない

※1. 生コンプラント ⇒セメントサイロ、混和剤注入設備

※2. 鉄工工場 ⇒ガス(酸素・窒素など)貯蔵タンクなど

3) 機械調査表の記入漏れ

(空欄の有無、各機械の質量の根拠：添付資料の有無)

4) 取得年次の認定根拠。

(添付固定資産台帳への機械番号記入、台帳以外の根拠資料)

5) 標準耐用年数の認定根拠。

(資産台帳の耐用年数から業種確認)

6) 機械代金の妥当性

(依頼書、仕様(能力・性能・出力が既存機械と同じ又は同種同等)、取得価格との比較、重量・出力・容積・体積などの単位当たり価格・データ収集、複数社の見積徴収など)

プラント機械の中にあるポンプ、ファンなどの汎用機械は標準品に

見えるが、設計仕様に合わせた加工処理を行っている場合が多く、割高になる傾向がある。

7) 復元工期の決定方法
(営業休止期間の認定)

8) 採用再築率の利率確認
(利率変動の有無)

9) 複数台機械の台数倍計算
(原則台数は1台とし複数台は避ける)

10) 積算書類のリンク先セル位置
(既存シートの再利用)

あとがき

一般的な機械設備の調査算定について説明を行いましたが、標準的工場はなく、現実と同じ工場はありません。したがって、各工場においてそれぞれの的確な対応が必要となります。

現地調査をもとに迅速な資料収集、効率の良い作業分担、的確な指示・照査、全体工程のチェックを行い、優秀な成果に繋いでください。

又、日頃から機械の見本市、展示会などに積極的に出向き機械の知識を吸収してください。

⑫ 複合機械（ライン・プラント機械）

IASS 一般社団法人
社会資本整備支援機構
Infrastructure Adjustment Support System

一般社団法人 社会資本整備支援機構