

設計図書の精度向上に向けて

平成26年11月27日



一般社団法人 日本電設工業協会
Japan Electrical Construction Association

経営企画委員会

目 次

I. 設計図書の現状と課題	2
1. はじめに	2
2. 設計図書の現状	4
1) 設計図書の必要範囲	4
2) 本来受領すべき図面と違っていた内容	4
3) 設計図書の不備によって生じた手間（労力）	6
4) 追加・変更工事に係る費用	9
5) 設計図書の不備が発生する要因	10
6) 建築物の設計業務に関する竣工までの流れ	11
3. まとめ	13
II. 対応策の検討	14
参考. 公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律 抄 ..	15

I. 設計図書の現状と課題

1. はじめに

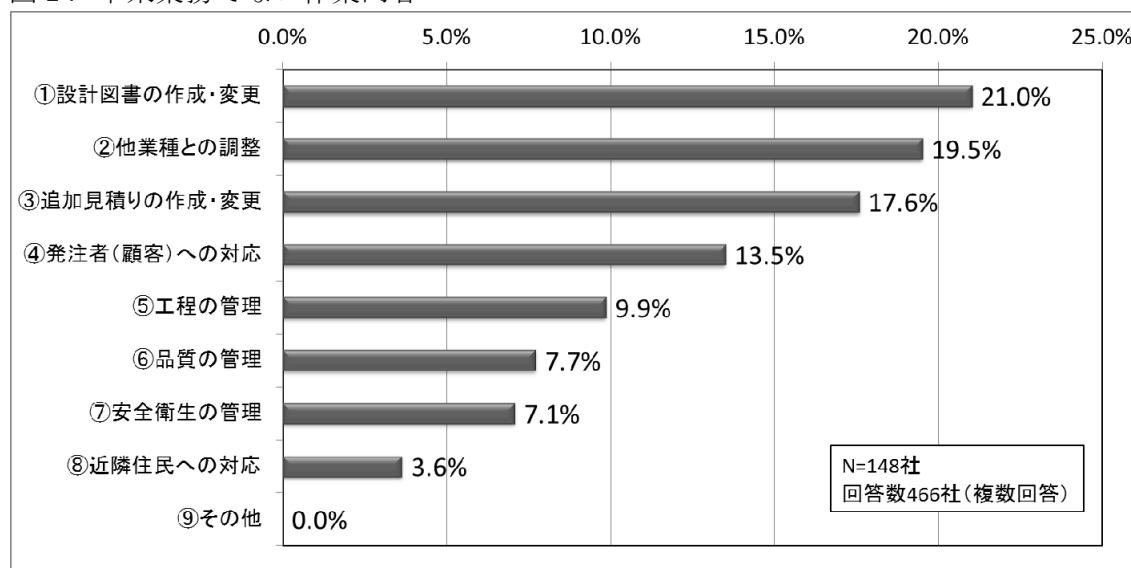
厳しい経営環境の中で適正な利益を確保しつつ、高品質な電気設備を供給するためには「適正な価格・適正な工期での受注の確保」が重要である。

経営合理化等専門委員会（以下、専門委員会）では、建設生産システムにおける関係者との間における公正で合理的な関係の構築を図ることを所掌事務として、これまで「基本契約書及び設計変更に伴う残精算の実態」や「現場管理社員の労働条件の実態」などを調査してきた。

その中で、電気設備工事会社が下請として受注した場合の本来業務でない作業内容として「設計図書の作成・変更」や「他業種との調整」、「追加見積りの作成・変更」などが上位に挙げられ（図1）、それに伴う経費の支払いは81%の企業がなかったと回答している（図2）。

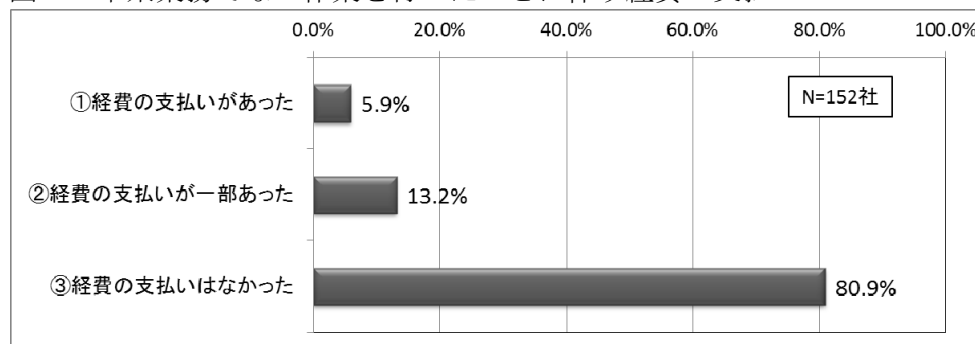
また工程遅れの要因としては、「設備工事の着手時期になっても設計内容が確定せずに施工図が作成できない」といった問題や「内装等の工事と同時作業になり通常の倍の時間を要した」など（図3）が挙げられている。

図1. 本来業務でない作業内容



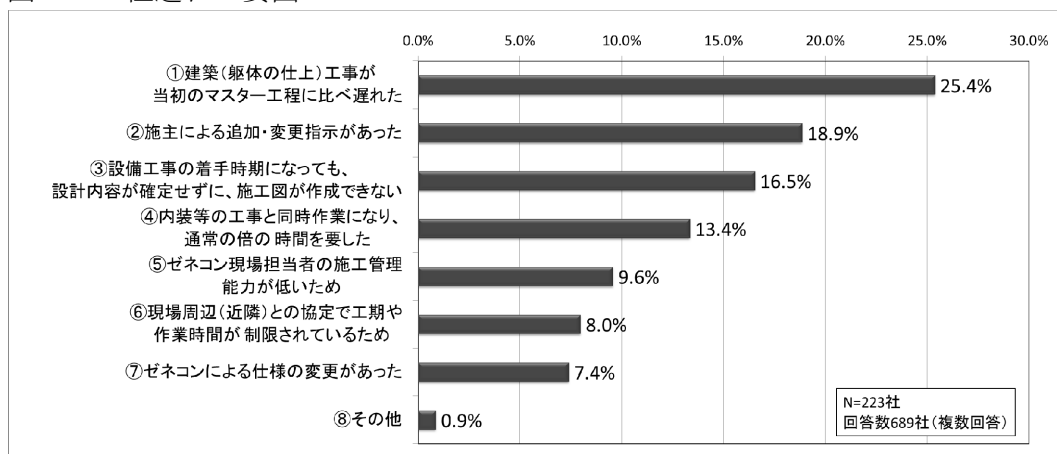
(注)「現場管理社員の労働条件等に関するアンケート調査結果（H23.10/11）」より。

図2. 本来業務でない作業を行ったことに伴う経費の支払い



(注)「現場管理社員の労働条件等に関するアンケート調査結果（H23.10/11）」より。

図3. 工程遅れの要因



(注)「現場管理社員の労働条件等に関するアンケート調査結果 (H23.10/11)」より。

そこで、設計図書の不備・不明確に起因して無駄な費用・工期オーバーなどが発生している実態を把握し、設計図書の精度向上を図ることを目的に、専門委員会会社を対象とした「設計図書の不備等に関するアンケート調査 (H24.9.2)」を実施した。調査結果では、設計図書の不備は、民間工事の改修工事で受注した場合に一番多く発生していることが分かった。

○公共工事と民間工事の違い

公共工事よりも民間工事の方が精度が低いという意見が多かった。公共工事は設計図や適応する特記仕様書が詳しく記載されている場合が多いが、民間工事は客先の要望が反映されていない、設計図書に記載されている作業内容と現場の相違、他設備との整合が取れていないなど不明瞭なことが多く、作業の手戻りや設計変更の対応を現場で行うことがあるといった意見が多かった。

- 事例①：民間工事は、コンセント図がプロットのみ記載で、配線図自体が無い場合がある。
- 事例②：最近の民間工事の設計は、短期間で設計が多く、施工ではなく見積りのための設計図書になっている。
- 事例③：公共工事は、設備毎に根拠があるが、民間工事は設計担当者の勘と経験で設計を進める場合が多い。

○新築工事と改修工事の違い

新築工事よりも改修工事の方が精度が低いという意見が多かった。改修工事は、既存設備との整合が取れておらず、施工会社による現場調査が発生するなど大きな負担となっている。

- 事例①：改修工事は、既存メーカーや元施工業者でないと不明な点があり、現地調査が必要な場合がある (古い竣工図をベースに設計表記している場合が多い)。
- 事例②：民間工事においては、現状の図面がないなど設計図書を作成する上で困難な状況があり (部分的な設備変更の図面管理が行われていない)、配線の脱漏が多く見受けられる。調査した結果、設計図と既設状況が異なる場合が多い。
- 事例③：新築工事は、既存設備との絡みが無い分、内容を把握しやすく、施主との打合せも容易である。

しかし、改修工事は多種多様であることから、新築工事の事務所や庁舎を対象として公共工事・民間工事、元請・下請別で分析することになり、専門委員会委員の中から5社を選定し、「設計図書の不備等に関する事例調査（H26.7.15）」を実施した。事例調査結果で挙げられた現状を以下に整理した。

2. 設計図書の現状

1) 設計図書の必要範囲

設計図書の必要範囲に関する設問では、**図4**に記載の①～⑧全ての内容が必要と回答している企業が多い。しかし、実際に受領した設計図書は、公共工事（元請・下請）・民間工事（元請・下請）の全ての受注形態で7割を超えるのは、基本設計・実施設計・設備設計等の「①設計図書」のみである（善し悪しは問うていない）。

受領している内容が少ないものとして、全ての受注形態において「④施工条件の明示」、「⑦現場説明書」が挙げられている。また、民間工事においては、「③共通・特記仕様書」を受領している件数が少ない。

図4. 設計図書として「受領した内容」（公共工事・民間工事、一次下請・元請別）

受注形態	公共工事		民間工事		合計
	一次下請	元請	一次下請	元請	
対象件数	5件	21件	26件	4件	56件
①設計図書 (基本設計、実施設計、設備設計など)	5件	21件	26件	4件	56件
②参考図書 (関連する建築工事等の図面など)	5件	11件	13件	3件	32件
③共通・特記仕様書 (施工方法、制約条件、使用材料の品質・企画)	5件	17件	16件	2件	40件
④施工条件の明示 (他職種との調整など)	1件	7件	11件	1件	20件
⑤参考数量表 (金抜き数量表の交付)	2件	15件	2件	2件	21件
⑥建築マスター工程表	4件	7件	20件	4件	35件
⑦現場説明書	1件	11件	5件	2件	19件
⑧質問回答書	3件	14件	12件	4件	33件
⑨その他	2件	0件	0件	2件	4件

※色塗りは、対象件数に対して7割以上の箇所。

2) 本来受領すべき図面と違っていた内容

上記1)で示す通り、基本設計・実施設計・設備設計については100%の事例で受領しているものの、「設計事務所又はゼネコン設計部門が作成する設計図は、積算用図面としての機能しかなく、本来の実実施設計には程遠い」との意見があっ

た。

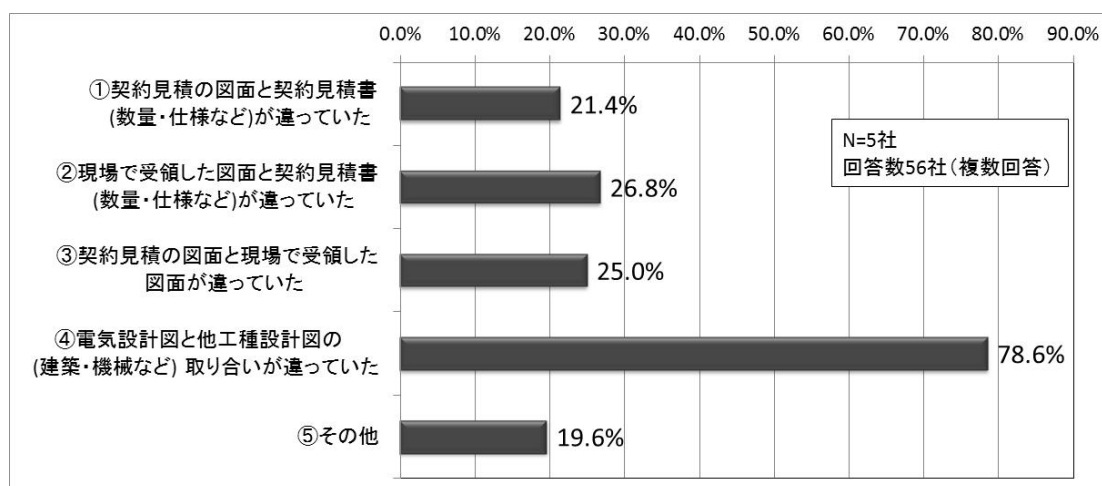
また、「発注者との打合せが不十分であったり、発注者が設計図書を十分に理解していないことが多く、施工時に設計変更で対応出来るだろうという認識のもとで進んでいる」との意見があった。

「本来受領すべき図面と違っていた内容」の設問では、全ての受注形態において「④電気設計図と他工種設計図（建築・機械等）の取り合い」が多く挙げられている（図5）。

図5. 本来受領すべき図面と違っていた内容（公共工事・民間工事、一次下請・元請別）

受注形態	公共工事		民間工事		合計
	一次下請	元請	一次下請	元請	
対象件数	5件	21件	26件	4件	56件
①契約見積の図面と契約見積書(数量・仕様などが違っていた)	0件	5件	6件	1件	12件
②現場で受領した図面と契約見積書(数量・仕様などが違っていた)	1件	5件	7件	2件	15件
③契約見積の図面と現場で受領した図面が違っていた	1件	4件	8件	1件	14件
④電気設計図と他工種設計図(建築・機械など)取り合いが違っていた	4件	16件	20件	4件	44件
⑤その他	2件	6件	1件	2件	11件

※色塗りは、対象件数に対して7割以上の箇所。



※他設備との取り合いに関する意見

- ①：各設備に係るケーブルラックやダクト、配管等が各々の設計図に記載されており、重ねあわせると全ての設備がぶつかり納まっていないのが現状である。
- ②：最近の設計段階では建築・設備共にアウトラインだけの打ち合わせで、詳細は現場が始まってから詰めようとする傾向にある。本来設計図書は設計段階から施主、建築、電気、設備との意思の疎通、特に施主の意向の確認と共有が必要であると思う。施工が始まってから工事業者が設備のシステム等の打ち合わせを行って、変更になると施工業者は自社の考えを優先させがちとなり、他業者とのすり合わせ不確実となり、手戻り、工程の遅れ等に繋がる。

3) 設計図書の不備によって生じた手間（労力）

設計図書は「疑ってかかれ」と言われるほど不備があり、常に設計図の間違いを是正しながら施工を進めている。「本来は設計事務所又はゼネコン設計部門に差し戻すべきところだが、力関係等により、設備工事会社が納まりを始めとする再設計、変更書類の作成、VE・CD等の代替案の作成を行っており、多大な業務負担となっている」という意見が多かった。これらの作業は、繁忙期に行うことが多く、一時的に現場の進捗を妨げ、工程の遅れや工期の圧縮の大きな要因となっている。

設計図書の不備の解決に掛かった延べ時間と人工数を、公共工事と民間工事ごとに示す（図6・図7）。事例に記載のように、他設備との取り合いや機器の納まりの検討などに多くの時間を費やしている。

また、設備工事会社は、竣工に間に合わせるため、土日祝日の工事や下請負人への発注依頼、24時間体制での対応をしている（図8）。

図6. 公共工事の設計図書の不備によって発生した人工数と延べ時間
（公共工事の一次下請（回答数5件）、元請（回答数19件）計24件）

		元・下別	延べ時間				
			1～50時間	51時間～100時間	101時間～200時間	201時間以上	不明
人工数	1～50人工	下請					(2件) 20人工 50人工
		元請					(2件) 20人工 40人工
	51～100人工	下請					
		元請				(1件) 60人工・ 420時間	(1件) 80人工
	101～150人工	下請					
		元請					
	151～200人工	下請					
		元請					
	200人工以上	下請					(1件) 1,700人工
		元請					
不明	下請	(1件) 10時間	(1件) 96時間	(1件) 150時間			
	元請	(8件) 8時間 12時間 30時間×2件 50時間×4件	(3件) 80時間 ×2件 100時間	(2件) 200時間 ×2件	(1件) 600時間		

※色塗りは、人工数・延べ時間が多いゾーン。

事例1)

①内容：電気設備の動力負荷表と機械設備（空調・衛生）の機器の数量及び電気容量が違っていた。また建築設備のうち機械駐車設備の照明・コンセント設備、EV

監視設備の配線工事、サイン工事の電源配線及び照明器具が電気工事となっているが、電気設計図に記載が無かった。

②解決策：電気設計図に記載の無い物については、追加工事として概算金額を算出し、その他の変更項目とあわせて増減リストを作成して管理した。

③手 間：延べ150時間程度。

事例2)

①内 容：天井内隠蔽部分において空調ダクト・電気ケーブルラック等が納まらない。建築工程と電気工程のズレ。機器の搬出入を考慮していない扉開口など。

②解決策：天井レベルを下げる。内装（天井工事）が仕上がっていないのに出来高検査で照明器具取付けが完成となっていたため、照明器具だけ現場納入した。扉寸法を変更した。

③手 間：工事に着手してからの設計変更業務が多すぎる。それ専門の社員が必要となる為人件費が2倍程度必要となる。

図7. 民間工事の設計図書の不備によって発生した人工数と延べ時間
(民間工事の一次下請(回答数19件)、元請(回答数3件))計22件

		元・下別	延べ時間				
			1~50時間	51時間~100時間	101時間~200時間	201時間以上	不明
人工数	1~50人工	下請	(3件) 4人工・30時間 5人工・40時間×2	(2件) 10人工・100時間 50人工・100時間		(1件) 40人工・320時間	(4件) 3人工 5人工 10人工 30人工
		元請				(1件) 50人工・400時間	
	51~100人工	下請				(1件) 60人工・600時間	(1件) 100人工×2件
		元請					
	101~150人工	下請					
		元請					
	151~200人工	下請				(1件) 200人工・1,600時間	
		元請					
	200人工以上	下請				(1件) 480人工・480時間	(2件) 220人工 300人工
		元請					
	不明	下請	(3件) 20時間 30時間 50時間				
		元請		(1件) 80時間		(1件) 1,000時間	

※色塗りは、人工数・延べ時間が多いゾーン。

事例1)

- ①内 容：VE・CD案を取り込み受注している為、その内容が設計図に反映されていない。建築・機械設備・電気設備との調整が取れておらず、容量や電気を供給設備に相違がある。
- ②解決策：箇条書きされた、VE・CD内容を見て、設計図設計変更した。また、施工図に反映した。建築・機械設備と設備内容を確認し設計変更した。
- ③手 間：設計見直しに100人工程度。竣工日が決められていたので、工程遅延はせず対応した。その分、作業員の人工が予定より掛かった。

事例2)

- ①内 容：記載されている工事区分に相違がある。電気と機械設計図で容量が違う。電灯コンセントをはじめ、機器プロットのみで配線が記入されていない。
- ②解決策：現場で各社の設計図の確認及びヒアリングを行い、全ての見直しを行い、設計変更の対応をした回路図から配線を割り出し、設計図すべてに配線を記入した。
- ③手 間：設計見直し、設計図配線記入で60人工程度、600時間を費やした。電気工事以外で余分な時間、費用を費やした。

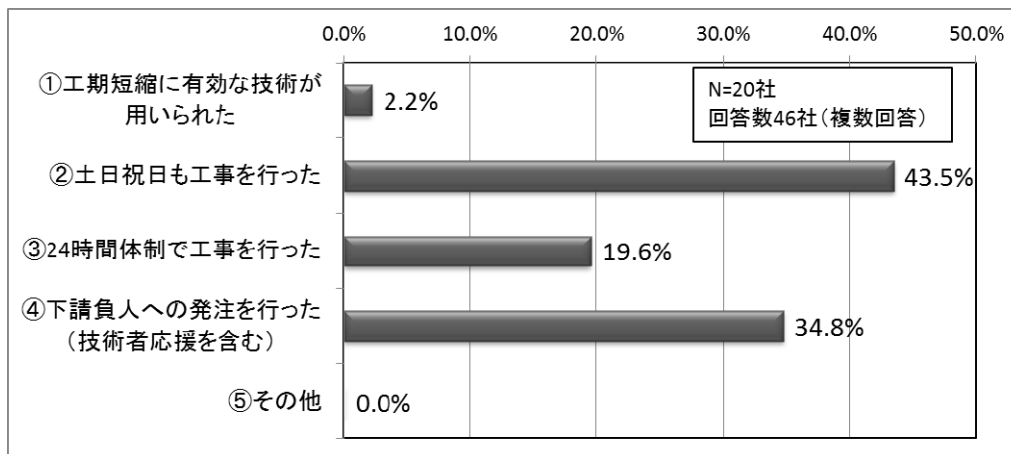
事例3)

- ①内 容：生産機械の仕様・電源容量は不明で竣工間際まで決まらない。
- ②解決策：キュービクル・盤類の製作期間、幹線設備への影響が発生するため、想定容量にて承認して頂き、その後の変更については追加工事（コストアップ）として対処した。
- ③手 間：変更に対しては追加工事として対応したが、作業員やメーカーからしてみれば手直し・手戻りが多くなり予定していたより人員を多く確保する必要があった為、他の工事への遅延の原因となった。

事例4)

- ①内 容：電気設備の動力負荷表と機械設備（空調・衛生）の機器の数量及び電気容量が違っていた。また、追加変更指示書の記載内容がいい加減で、機器設置スペース及び配線ルートが全く考慮されていなかった。
- ②解決策：動力負荷については、負荷リストを作成して各社間での調整を行なった。また、電気室等の納まりについては、負荷容量を見直してトランス容量を再計算し不要なトランスの中止及びサイズダウンを行なった。
- ③手 間：延べ1,000時間程度費やした。

図8. 工期が短縮された場合の対応方法



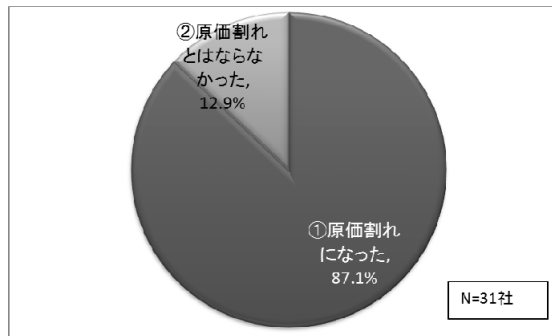
(注) 「設計変更に伴う残精算に係るアンケート調査結果 (H22.6/24)」より。

4) 追加・変更工事に係る費用

追加・変更工事に伴う追加金額は認めてもらえない（請負の範囲内で協力させられている）場合があり、原価割れになっていると回答した企業は9割弱である（図9）。その背景には、追加・変更契約締結をしていないために、支払を認めてもらえていない実態がある（図10）。

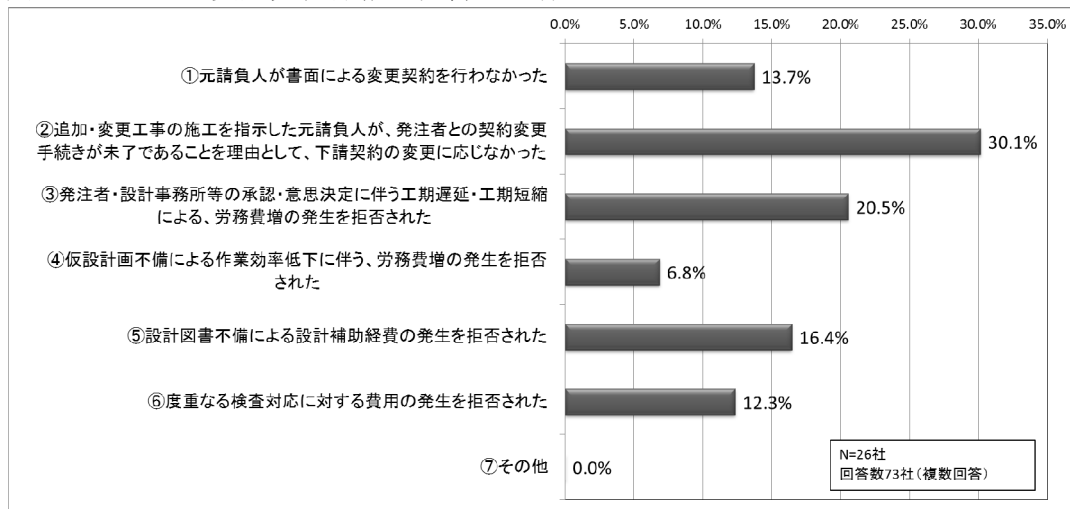
追加・変更契約をしている場合においても、契約締結時期は追加・変更工事着手後が9割弱と多い（図11）。

図9. 追加・変更契約を締結できなかったことによる原価割れの状況



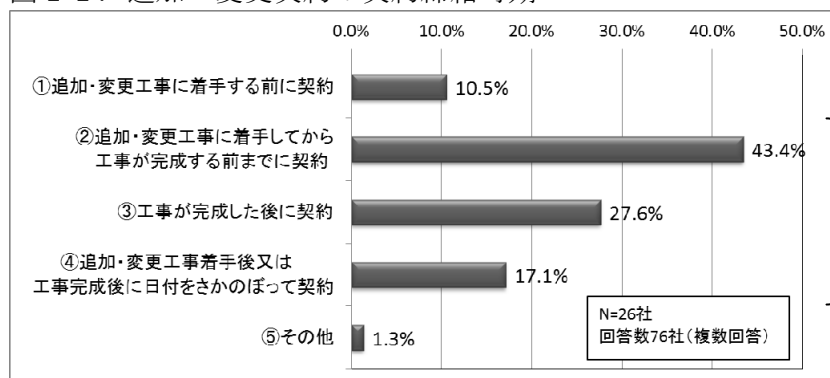
(注)「設計変更に伴う残精算に係るアンケート調査結果（H22.6/24）」より。

図10. 追加・変更契約締結の拒否の内容



(注)「設計変更に伴う残精算に係るアンケート調査結果（H22.6/24）」より。

図11. 追加・変更契約の契約締結時期



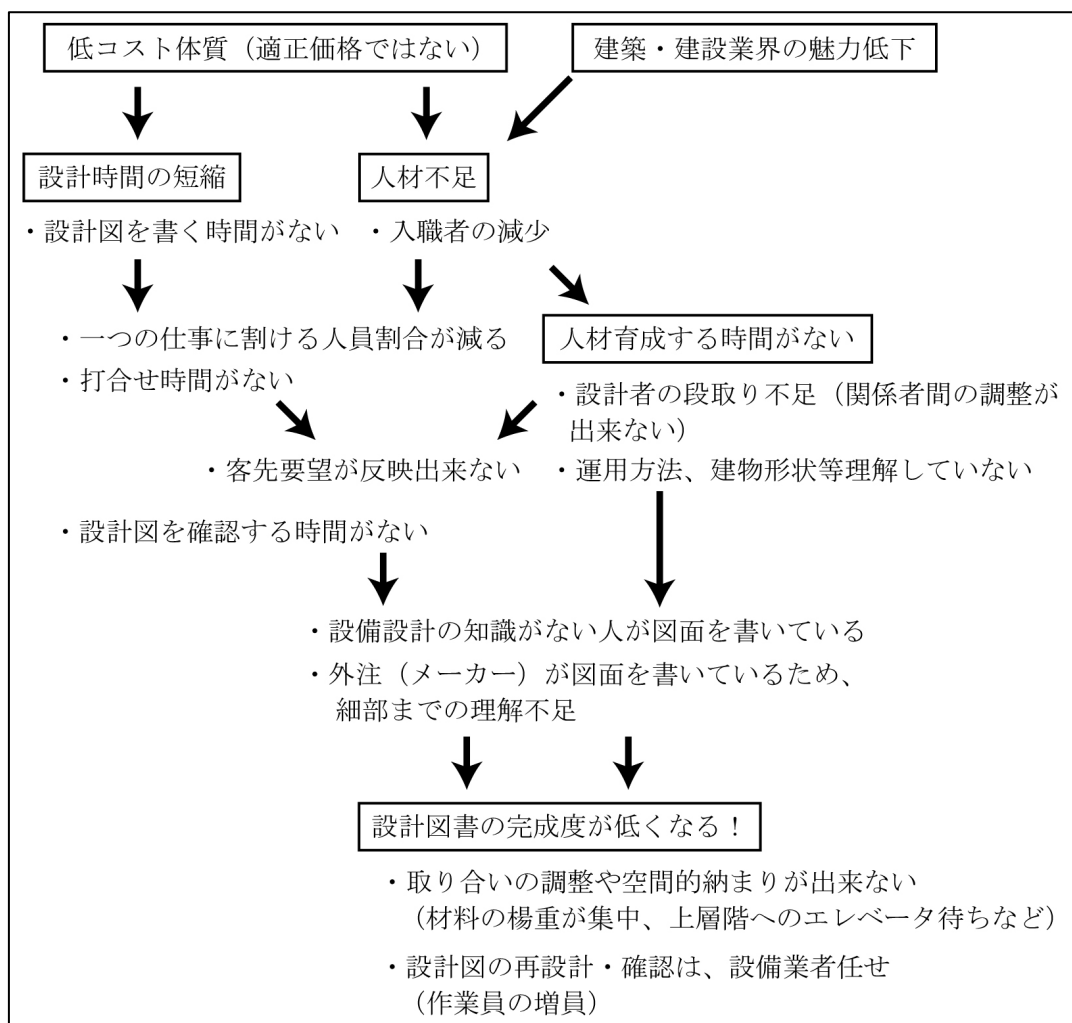
追加・変更工事
着手後 88.1%

(注)「設計変更に伴う残精算に係るアンケート調査結果（H22.6/24）」より。

5) 設計図書の不備が発生する要因

設計図書の不備が発生する要因を、事例調査結果に挙げられた意見を整理すると以下の通りである。

- 1) 低コスト体質である
- 2) 人材が不足している
- 3) 設計時間が短縮されている



この結果、作業の手戻りが発生し、他設備との整合や機器の納まりの検討、変更書類の作成など、本来行うべき業務にも影響することから、予定以上の人員配置をするためコストの増大、工期の圧縮（竣工日は決まっている）資機材の発注遅延になるなど、大変な業務負担となっている。

設計図書の不備は、予算、工期、安全、品質、建物の運用、メンテナンスのすべてに関係してくる重要な問題である！

6) 建築物の設計業務に関する竣工までの流れ

建築物の設計業務に関する竣工までの基本的な流れを図12で、その基本的な流れの中で電気設備工事会社が設計業務に関わっている現状を図13で示す。

図12. 建築物の設計業務に関する竣工までの基本的な流れ

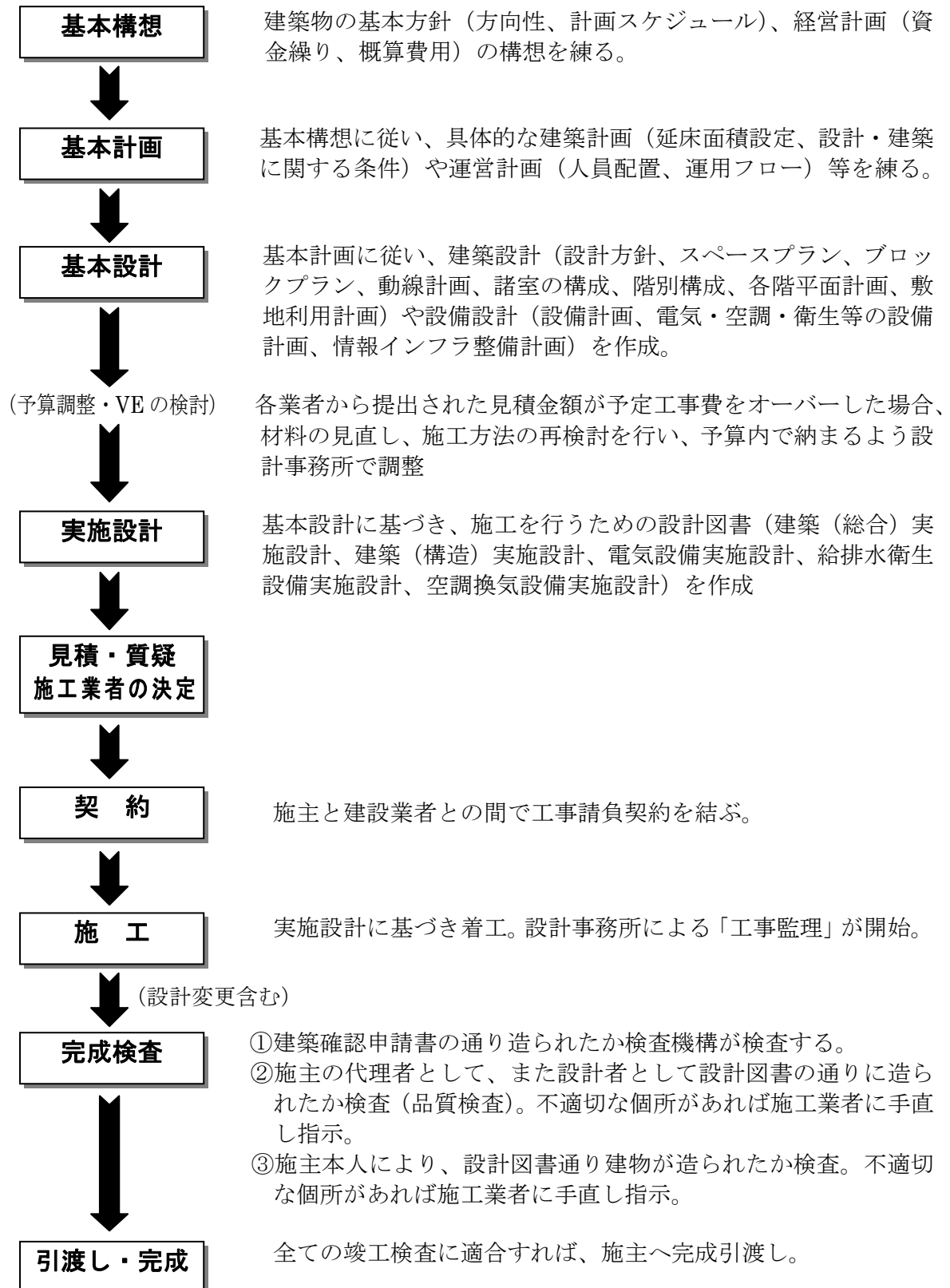
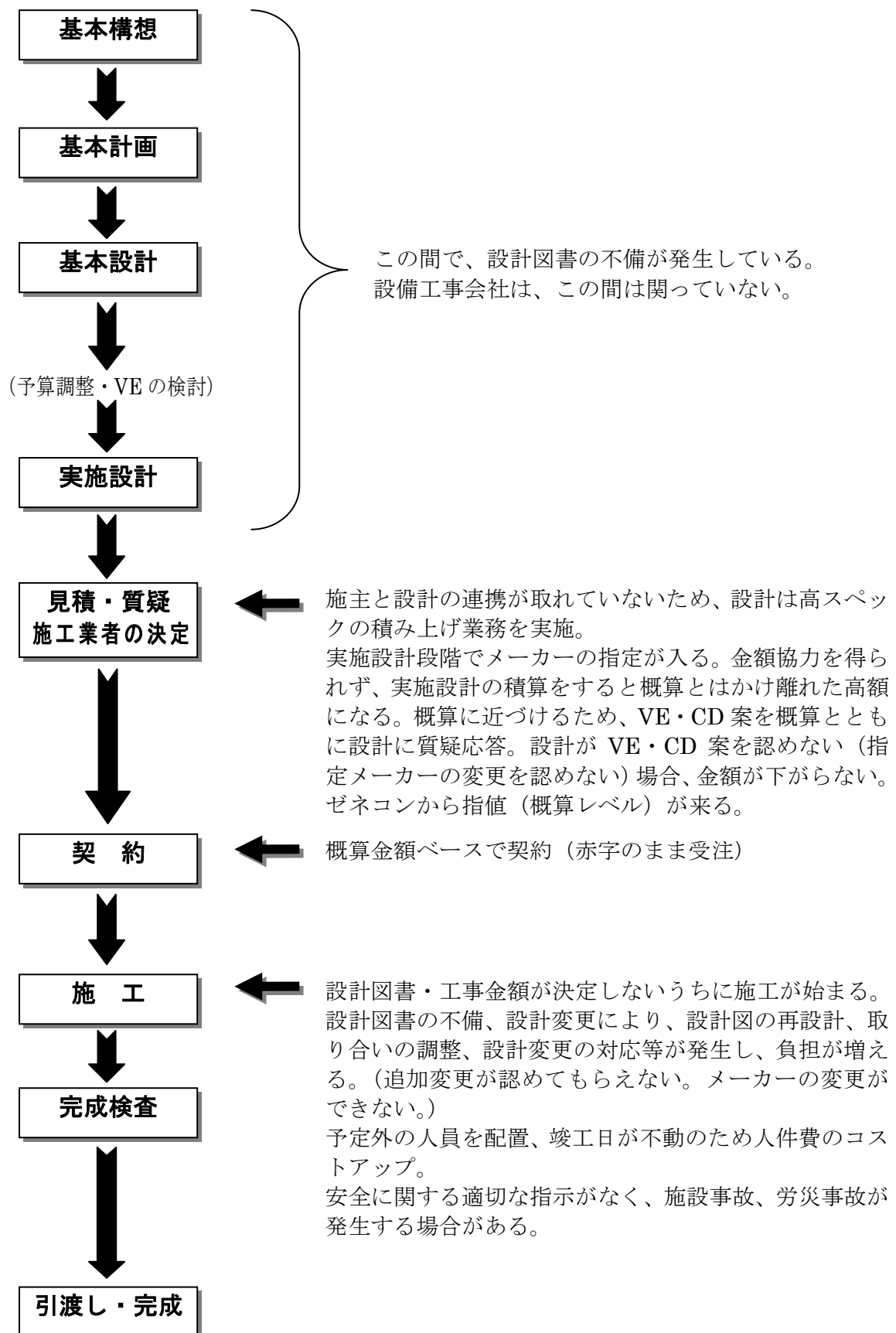


図 1 3. 建築物の設計業務に関する竣工までの流れの中で、電気設備工事会社が設計業務に関わっている現状



3. まとめ

アンケート調査では大変多くの意見が寄せられ、現場の関心の高さと現場が置かれている厳しい実態が明らかになった。

設計図書の不備は、設計事務所又はゼネコン設計部門の管理能力不足に起因するところが大きく、また、不備の主な内容は、「客先の要望が反映されていない」、「他設備との納まりがされていない」の2点に集約される。

このような設計図書の不備に対応するため、上述の通り、現場の業務負担や工期の圧縮、さらには追加費用を認めてもらえないなど、設備工事会社としては多大な負担を強いられている。

課題1 客先の要望が反映されていない

実態

「客先の要望が反映されていない設計図」や「施工条件が明示されていない設計図」が多く、現場着工後に、施工を進めながら大幅なレイアウト変更や各設備の変更調整等を施工会社が行っている。

民間工事においては、特記仕様書の記載がない又は誤りがあり、現場で施工方法の確認をする必要がある。

課題2 他設備との整合や空間的な納まりがされていない

実態

各設備（建築・電気・空調・衛生・別途）の整合や機器設置等の空間的な納まりがされていない設計図が多い。設計時の打合せがアウトラインだけのまま着工をし、施工会社が現場で施工区分や納まりの検討・調整、設計図の変更や見積りの変更（増減リスト）を行っている。

本調査は新築工事を対象としたが、改修工事においては既存設備との整合確認など、新築工事以上に多大な負担が強いられており、インフラ老朽化対策など改修工事が増加していくことが予想される中で、設計図書の不備は大変重要な問題である。

Ⅱ. 対応策の検討

電気設備工事会社としては、正確な設計図書を受け取り、それに基づき見積りを行い、適正な工程で施工をし、客先の要望にあった設備を造ることが本来の役割である。

しかし、「Ⅰ. 設計図書の現状と課題」で記述の通り、電気設備工事会社に関われない基本設計・実施設計の段階において設計図書の不備が発生しており、施工段階の再設計・取り合いの調整等の業務負担、人件費のコストアップ等の多大な負担を強いられている。

今後は、設計図書の精度向上に向けて、目的を共有する(一社)日本空調衛生工事業協会、(一社)日本設備設計事務所協会等の設備関係団体と連携を図り、課題の整理及び対応策を整理した後、公共工事発注機関や(一社)日本建築士事務所協会連合会、ゼネコン団体((一社)日本建設業連合会)等に「設計図書の精度向上に向けた提案」を行っていく。

なお、平成26年6月4日に公布・施行された「公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律」では、「発注者の責務」として、新たに、「予定価格の適正な設定」や「適切な工期設定」、「設計図書における施工条件の明示」と「適切な設計図書の変更」等が明確化された。本改正は「設計図書の不備」を始めとする電設業界が抱える諸課題の解決に大きく寄与するものであり、改正品確法の理念が全ての発注者に浸透するとともに、現場で確実に実現することを目指し、要請活動等を進める。

以上

公共工事の品質確保の促進に関する法律の一部を改正する法律 抄

(第7条「発注者の責務」)

発注者は、基本理念にのっとり、現在及び将来の公共工事の品質が確保されるよう、公共工事の品質確保の担い手の中長期的な育成及び確保に配慮しつつ、仕様書及び設計書の作成、予定価格の作成、入札及び契約の方法の選択、契約の相手方の決定、工事の監督及び検査並びに工事中及び完成時の施工状況の確認及び評価その他の事務（以下「発注関係事務」という。）を、次に定めるところによる等適切に実施しなければならない。

- 一 公共工事を施工する者が、公共工事の品質確保の担い手が中長期的に育成され及び確保されるための適正な利潤を確保することができるよう、適切に作成された仕様書及び設計書に基づき、経済社会情勢の変化を勘案し、市場における労務及び資材等の取引価格、施工の実態等を的確に反映した積算を行うことにより、予定価格を適正に定めること。
- 二 入札に付しても定められた予定価格に起因して入札者又は落札者がなかったと認める場合において更に入札に付するときその他必要があると認めるときは、当該入札に参加する者から当該入札に係る工事の全部又は一部の見積書を徴することその他の方法により積算を行うことにより、適正な予定価格を定め、できる限り速やかに契約を締結するよう努めること。
- 三 その請負代金の額によっては公共工事の適正な施工が通常見込まれない契約の締結を防止するため、その入札金額によっては当該公共工事の適正な施工が通常見込まれない契約となるおそれがあると認められる場合の基準又は最低制限価格の設定その他の必要な措置を講ずること。
- 四 計画的に発注を行うとともに、適切な工期を設定するよう努めること。
- 五 設計図書（仕様書、設計書及び図面をいう。以下この号において同じ。）に適切に施工条件を明示するとともに、設計図書に示された施工条件と実際の工事現場の状態が一致しない場合、設計図書に示されていない施工条件について予期することができない特別な状態が生じた場合その他の場合において必要があると認められるときは、適切に設計図書の変更及びこれに伴い必要となる請負代金の額又は工期の変更を行うこと。
- 六 必要に応じて完成後の一定期間を経過した後において施工状況の確認及び評価を実施するよう努めること。