

第2章

設備工事業（空気調和換気設備工事業）の現状と課題

2-1 産業・業種の特徴

（1）設備工事業（空気調和換気設備工事業）の社会的意義と役割

建設業界は、リーマン・ショック以降の建設投資の急激な減少により需給バランスが崩れ、過剰供給構造にある。この結果、競争の激化による受注価格の低下など企業経営は極めて厳しい状況にある。

一方、低炭素社会の構築については、地球温暖化対策法や省エネ法の改正、また東京都の環境確保条例が平成 22 年春から本格実施され、優遇税制や補助金制度など様々な助成制度が充実しつつある。

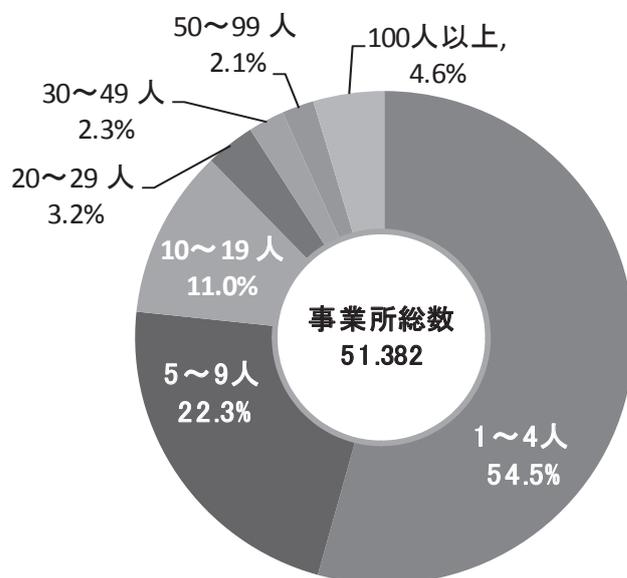
空気調和換気設備業界は、建築設備の設計、施工、試運転・調整、修繕、改修等の各場面の最適化に第一線で取組み、安全に安心して健康的に生活するため、あるいは最適な就業、生産環境創造のために貢献している業種である。空気調和換気設備業界の技術者は、温度、湿度、気流、空気清浄度、圧力などの専門技術に加え、電気・計装、情報通信、IT など幅広い分野における施工プロセスや装置・システムの構築、運転や管理に至る技術を有しており、われわれのライフサイクルに必要な不可欠な業種であるとともに、今後の「更なる低炭素社会づくり」の先導的役割を果たす業種である。

（2）管工事業の企業規模の特徴

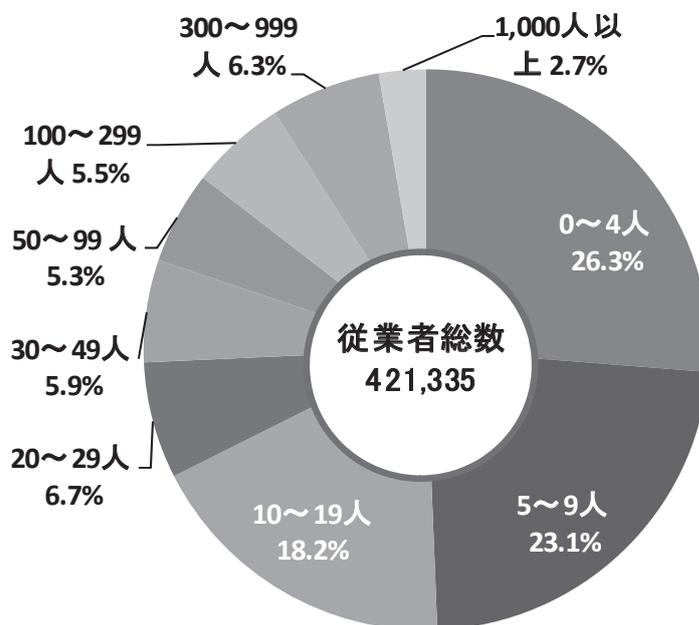
「平成 21 年経済センサス-基礎調査（総務省統計局）」によると、平成 21 年における管工事業における事業所数は 51,382 人、従業者数は 421,335 人で、事業所の割合は、約 76.5%が 10 人以下で構成されている。

しかし従業者数の割合で見ると 10 人以下が約 50%で、それ以上でも平均的に 5%台となっている。零細企業が多い業界ではあるものの工事受注規模に合わせてある程度の人材を確保していることがうかがえる（図表 2-1、2-2 参照）

図表 2-1 従業者規模別事業所（管工事業）の事業所割合



図表 2-2 従業者規模別事業所（管工事業）の従業者数割合



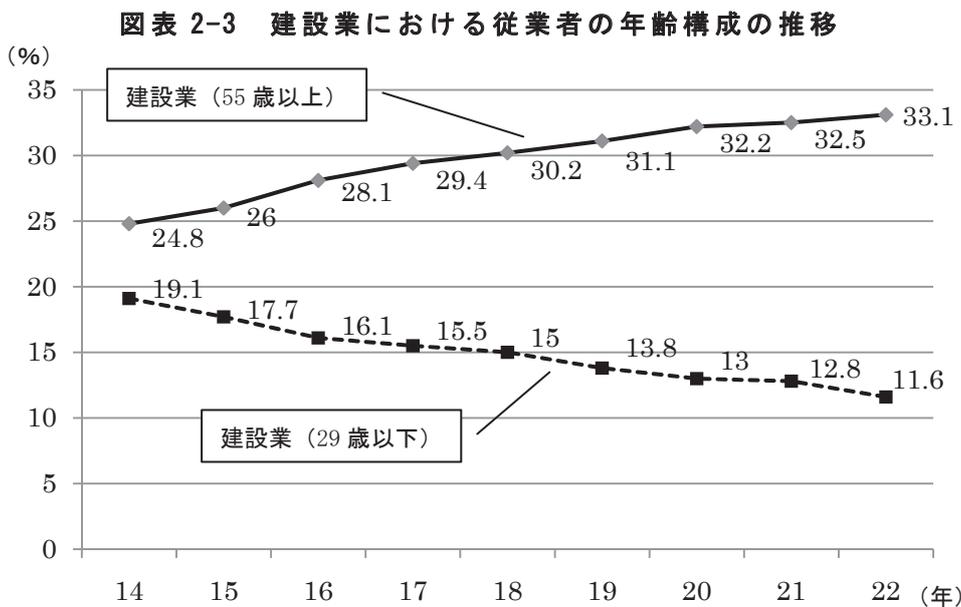
資料：総務省統計局「平成 21 年経済センサス-基礎調査」¹
日本標準産業分類小分類集計結果

¹ 総務省統計局「平成 21 年経済センサス-基礎調査」では、日本標準産業分類細分類での集計は行われていない。そのため、小分類の管工事業の集計結果を表示している。

（3）建設業における従業者の年齢構成

「平成 22 年労働力調査（総務省統計局）」及び「平成 22 年賃金構造基本統計調査（厚生労働省）」には「空気調和換気設備工事業」に係る従業者の年齢構成がないことから、参考として設備工事業が含まれる労働力調査の建設業²及び賃金構造基本統計調査の設備工事業³で、例示する。

労働力調査の建設業における事業所の従業者の年齢構成の推移は、図表 2-3 のとおりであり、55 歳以上の従業者は平成 14 年以降断続的に上昇する一方、29 歳以下は断続的に減少傾向にある。従業者の高齢化、及び技能承継が大きな課題である。また、図表 2-4 のように、平成 18 年の従業者の年令別構成比の推移を見ても高齢化が進んでいる。

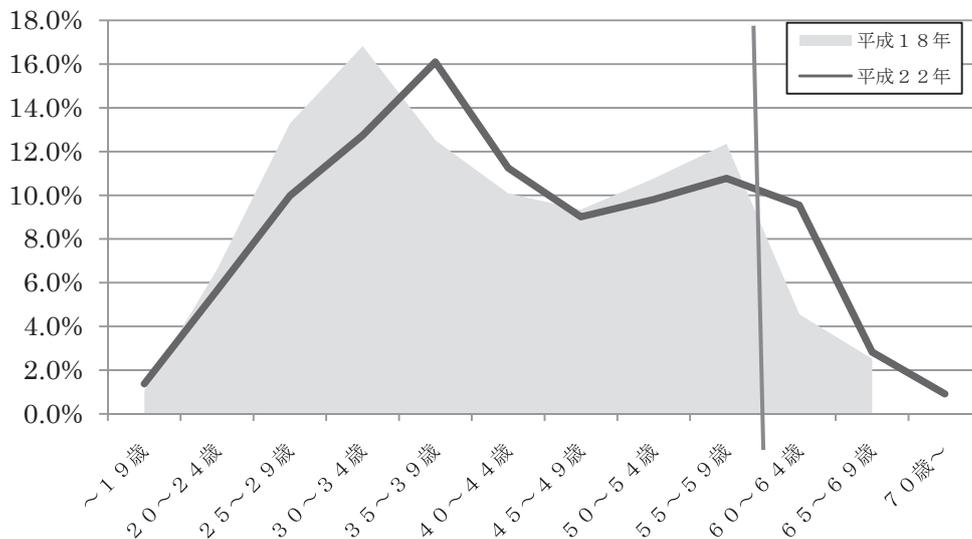


資料：総務省統計局「労働力調査」

² 労働力調査では、建設業の中分類の集計は行われていない。そのため、空気調和換気設備工事業が含まれる設備工事業で集計区分を表示している。

³ 賃金構造基本統計調査では、設備工事業の小分類の集計は行われていない。そのため、空気調和換気設備工事業に近い集計区分を表示している。

図表 2-4 設備工事業における従業員の年齢構成



資料：総務省統計局「平成18年及び平成22年賃金構造基本統計調査」

(4) 人材確保の課題

建築現場では、作業場所が日々変化し、多職種の混在作業のため予定外作業が発生することも多い。また自然環境にも大きく影響し、建築物用途により作業方法も異なる。また、工事の工程も決められているため、効率的に作業を進める必要がある。

このような環境の中での労働となるため、労働災害の発生率も他産業に比べて高い。

しかしながら、空調設備業界は、空気清浄や適切な温湿度調整など人々が快適に生活できる空間の確保や雨水利用システム、コジェネレーションシステム、ヒートポンプ式の空調システムなど省エネルギー対応のための専門的かつ高度な技術の開発、さらには耐震・免震基準をクリアする高い施工技術など、現代人の生活に欠かすことのできない産業の一つであり、その設置工事にあたって計画段階から携わる業界である。

人材確保にあたっては、技術者のレベル認定、入社後のキャリアパスの明確化、女性や高齢者の活躍の場など生き甲斐、働きがい、誇りの持てる魅力ある職場であることを今後も継続してアピールしていく必要がある。

(5) 人材育成の課題

公共工事や民間工事の受注競争の激化は、収益の低下を招き、そ

の対応として納期を短縮し短期間で収益を出す必要があるため、社員に集合教育を行う時間や段階的なOJTを実施することが難しい。

しかしながら、設備工事業は、いわゆる労働集約型の産業であり、モノではなく、技能や技術の質こそが売りになる商品だといっても過言ではない。その技術を伝承し、向上させる取組と仕組みがないならば、この商品の質の向上、つまり施工の品質の向上を望むことは難しい。よって、より効果の高い、利益に結びつく教育を実施しなければならない。

具体的には、現場内での安全を確保するための教育訓練は、資格が必要な業務であることから、資格取得のための教育訓練が必要である。技能者には適正な品質で工事を行うための技能レベルを高める必要があるだろうし、技術者には施工の品質を保つための現場管理能力やコミュニケーション能力も求められる。それだけでなく、時代の変化に対応した新しい技術分野へ対応するためにも、また会社の発展のために説明能力や提案能力を持つ従業員を育てるためにも教育訓練は欠かすことはできない。

このようなことから、大多数の設備工事業を営む企業は、人材の育成・能力開発の重要性を強く認識しており、積極的な能力開発を促していくため、社内外の研修の実施や、OJTの推進、各種資格取得や自己啓発の支援に努めている。

ただし、中小企業が全体の約80%を占める設備工事業業界では、一社では、解決できない人材育成に関する課題も多い。

そのため空気調和・衛生工学会が主催し、(社)日本空調衛生工事業協会、日本機械学会、日本建築学会、日本空気清浄協会、日本電設工業協会、日本冷凍空調学会、電気設備学会が協賛する「初級技術者のための研修会」や、(社)日本空調衛生工事業協会、全国管工事業協同組合連合、(中)日本配管工事業団体連合会が認定する「登録配管基幹技能者講習」などを実施し、複数の団体や協会、学会が協力しあって人材育成の取り組みも行っている。

(6) 資格

空気調和換気設備工事業において必要な資格に挙げられるのは、管理監督業務に携わる者と専門工事を担当する者によって若干異なる。

図表 2-5 は、50名程度の企業規模のサブコンを想定した標準的な資格とその概要である。

この他、空気調和換気設備工事業の専門工事（外注工事）において

は、「電気工事士」、「高圧ガス製造保安責任者」、「冷媒回収技術者」等の資格も必要とされる。

図表 2-5 空気調和換気設備工事業に従事するために必要な主な資格

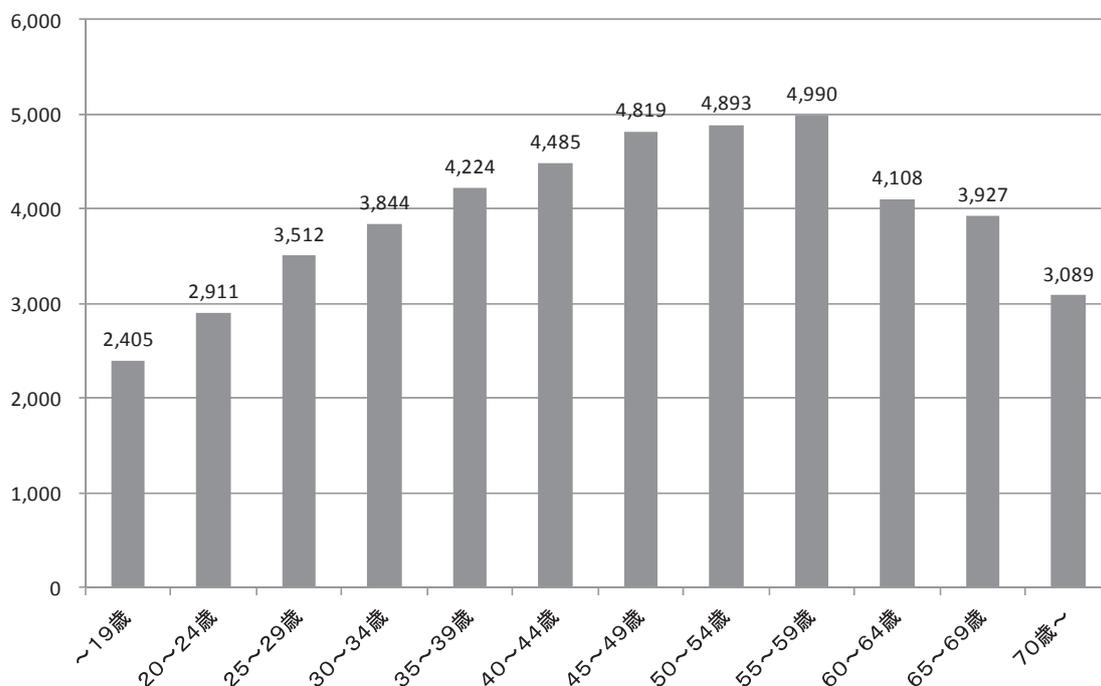
資格名	資格概要
1級管工事施工管理技士	管工事の実施に当たり、一般建設業及び特定建設業の営業所でその施工計画及び施工図の作成並びに当該工事の工程管理、品質管理、安全管理等工事の施工の管理を行うことができる。
2級管工事施工管理技士	管工事の実施に当たり、一般建設業及び特定建設業の営業所でその施工計画及び施工図の作成並びに当該工事の工程管理、品質管理、安全管理等工事の施工の管理を行うことができる。
職長・安全衛生責任者教育	監督業務、作業者の適正配置、作業手順、異常・緊急時の処置等、現場の監督者が習得すべき事項を習得できる。また、事業主の代理として現場の安全を担う項目について習得できる。
各種技能講習	各種業務の範囲・種別は労働安全衛生法などで規定されている。技能講習は、免許よりは権限が限定され、特別教育よりは高度な業務を行える。
各種特別教育	各特別教育の内容の詳細は、労働安全衛生規則第39条の規定に基づき、安全衛生特別教育規程その他の告示により定められている。
空気調和・衛生工学会設備士(空調部門)	空気調和設備にかかわる技術者としての基礎的・専門的な技術・知識の習得度を判定する試験で、空気調和設備にかかわる技術者の育成とこれに基づく技術の向上を目的としている。
設備設計一級建築士	一定規模(階数3以上かつ床面積の合計5,000㎡超)の建築物の設備設計については、設備設計一級建築士が自ら設計を行うか若しくは設備設計一級建築士に設備関係規定への適合性の確認を受けることが義務付けられている。資格取得条件の一つに、一級建築士として5年以上設備設計業務に従事していることとなっている。
1級建築士	国土交通大臣の免許を受け、小規模な個人住宅から延べ面積500平方メートルを超える高層ビルをはじめ学校・病院など、あらゆる建築物の設計と工事監理、調査鑑定などの業務を行う。
2級建築士	都道府県知事の免許を受け、延べ面積500平方メートル以下の建築物の設計、工事監理等を行う。
建築設備士	建築設備士は、建築設備全般に関する知識及び技能を有し、建築士に対して、高度化・複雑化した建築設備の設計・工事監理に関する適切なアドバイスをできる。建築士は、建築設備に係る設計・工事監理について建築設備士の意見を聴いた場合、建築確認申請書等においてその旨を明らかにしなければならない。建築士事務所の開設者が建築主から設計等の委託を受けたときに、建築主に交付すべき書面に記載する事項として、業務に従事する建築設備士の氏名が規定されている。
一級計装士	設備機器設置において計測制御機器の取付工事やそれにとまなう配管・配線工事の設計及び監督を行う。
エネルギー管理士	省エネルギー法第11条に基づき、エネルギーの使用の合理化に関して、エネルギーを消費する設備の維持、エネルギーの使用の方法の改善及び監視、その他経済産業省令で定めるエネルギー管理の業務を行う。

消防設備士 (甲種第一類)	スプリンクラー設備、屋内消火栓設備などの水消火設備の工事、整備及び点検を行うことができる。また甲種第二類は泡消火設備、甲種第三類は不活性ガス消火設備や粉末消火設備の工事、整備及び点検となっている。
登録配管基幹 技能者	熟達した直接施工能力を有し、「段取り、取りまとめ」といった作業管理や現場管理技術者との連絡・調整・提案業務を担い、部下の指導育成に当たる上級職長で、専門工事業における主任技術者の中核的役割を担うもの。
建設業経理 事務士	おもに建設業の企業内で経理部門に従事する方を対象に、建設業経理に関する知識及び処理能力の向上を図ることを目的とした資格。

(7) 賃金イメージ

「平成 23 年賃金構造基本統計調査（厚生労働省）」によると、設備工事業（企業規模 10 人～99 人）における平均年収は、50 歳代半ば過ぎを頂点とする放物線を描いており、20 歳代前半で約 290 万円、30 歳代前半で約 380 万円、40 歳代前半で約 450 万円、50 歳代後半で約 500 万円、以降年齢を重ねるごとに下降しているが、定年以降もある程度安定した収入が見込まれる。（図表 2-6 参照）

図表 2-6 設備工事業従業者の平均年収



資料：厚生労働省「平成 23 年賃金構造基本統計調査」⁴

⁴ 厚生労働省「平成 23 年賃金構造基本統計調査」では、性別や最終学歴別の統計デー

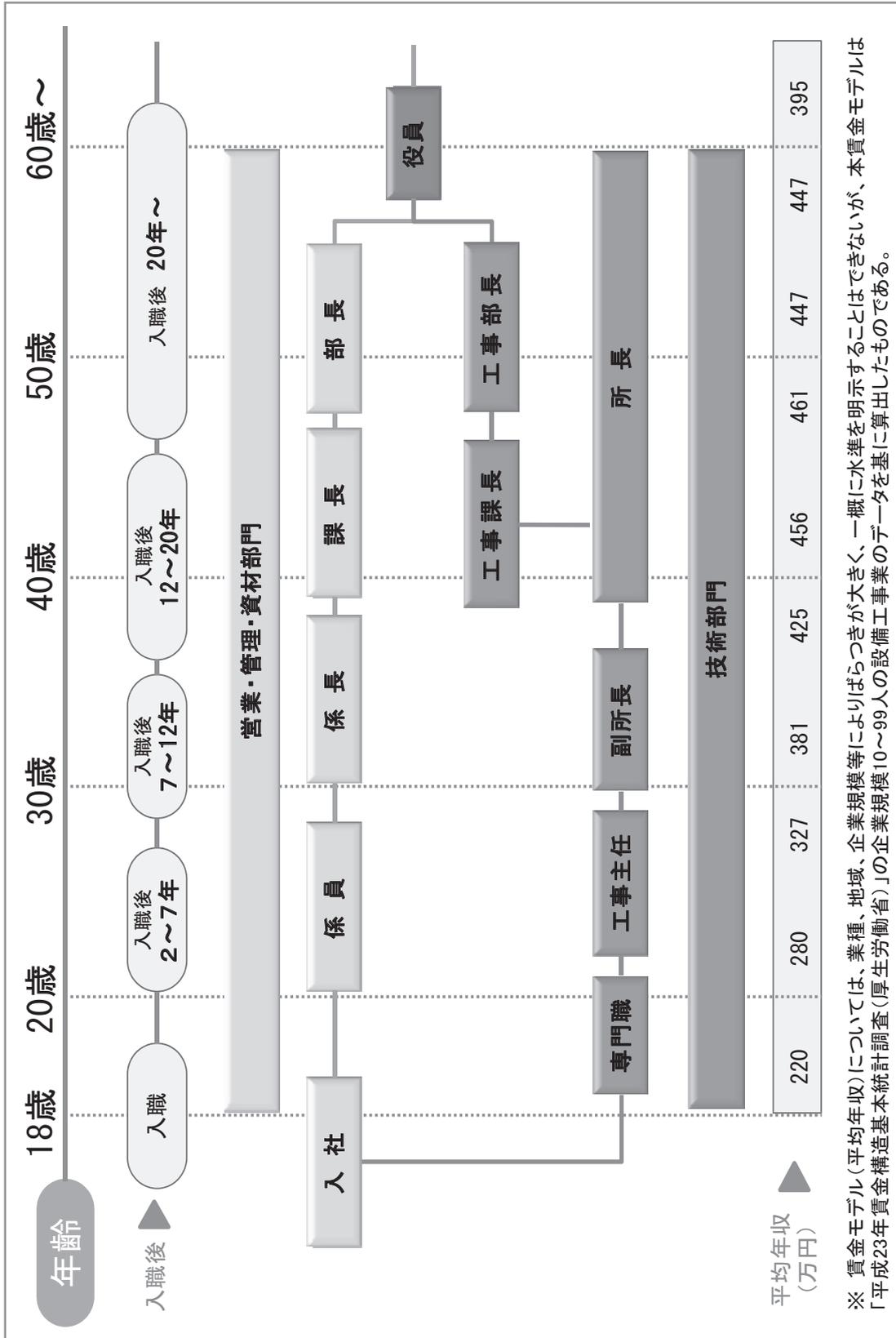
(8) キャリアルート

一般的に高校を卒業して 18 歳で入職した場合のキャリアルートのモデルとして、図表 2-7 のように考えられる。

入社後のルートは 2 つに大きく分かれており「営業・管理・資材」部門としての一般職と施工現場における「技術部門」となる。この 2 つのルートは入社後(採用時)から分かれる。また、技術職の場合は、「専門職」として経験を積んだ後、生涯現場を担当する「所長」と現場経験を生かして対外的な調整業務等を行う「工事課長」、「工事部長」に分かれる。

タもある。本図表は、性別や学歴をまとめ平均化したものである。

図表 2-7 設備工事業（空気調換気設備工事業）におけるキャリアイメージ



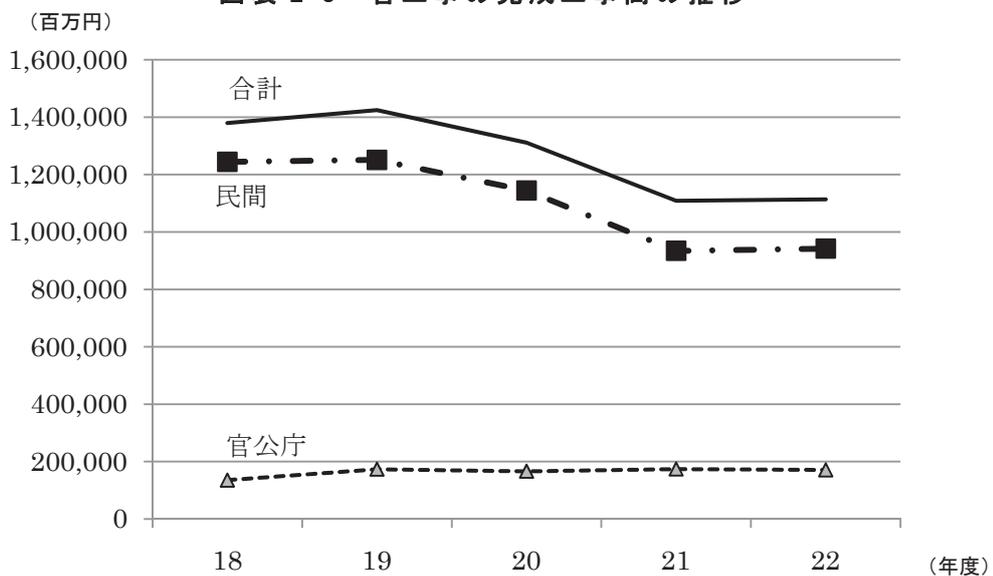
※ 賃金モデル(平均年収)については、業種、地域、企業規模等によりばらつきが大きく、一概に水準を明示することはできないが、本賃金モデルは「平成23年賃金構造基本統計調査(厚生労働省)」の企業規模10～99人の設備工事業のデータを基に算出したものである。

2-2 業界をとりまく環境の変化

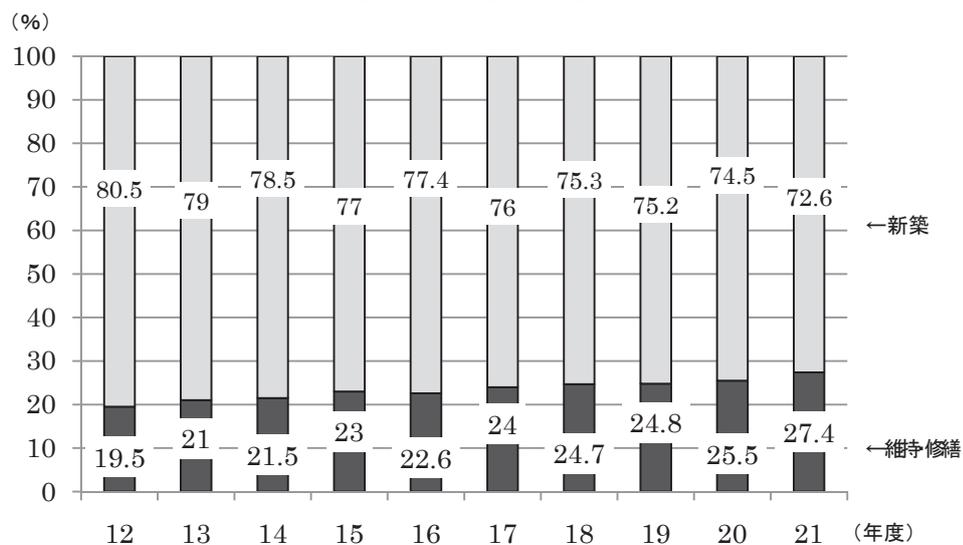
(1) 民間・公共の設備投資の影響

2008年秋のリーマン・ショック以降、建設投資の著しい減少により、建設業界の経営環境は厳しいものとなっているが、既存施設の維持・修繕投資の割合は上昇傾向にある。そのため設備工事業者にとっては、多様な設備の新設工事から維持・修繕まで多岐にわたる事業展開が求められる。(図表2-8、図表2-9参照)

図表 2-8 管工事の完成工事高の推移



図表 2-9 新設、維持・修繕工事別完成工事高

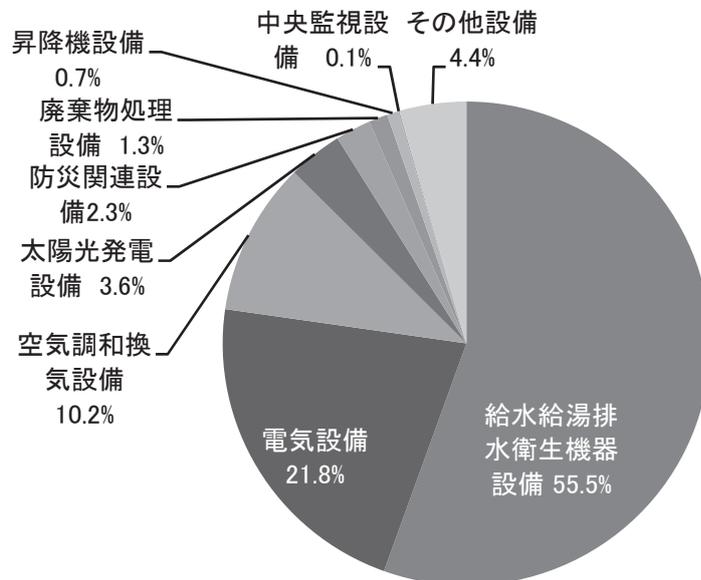


資料：国土交通省「建設工事施工統計調査」

なお、「平成 22 年度下半期受注分の建築物リフォーム・リニューアル調査（国土交通省）」の住宅設備工事受注件数によると、給排水衛生設備が約 478 千件（55.5%）と最も高く、電気設備が約 188 千件（21.8%）、空気調和換気設備が約 88 千件（10.2%）と続く。（図表 2-10 参照）

図表 2-10 住宅設備工事部位別の建築物リフォーム・リニューアル工事受注割合

設 備	件 数	
	件	前年同期比 (%)
給水給湯排水衛生機器設備	478,294	32.7
電気設備	187,661	21.9
空気調和換気設備	88,147	19.1
太陽光発電設備	31,122	80.4
防災関連設備	20,185	72.3
廃棄物処理設備	10,951	31.8
昇降機設備	6,311	68.1
中央監視設備	905	455.5
その他設備	38,231	▲ 13.2



資料：国土交通省

「建築物リフォーム・リニューアル調査（平成 22 年度下半期受注分）」

(2) 省エネルギー化への対応

建築物の大規模化・複雑化に伴い、室内の温湿度や空気清浄を制御し快適な環境を確保するため膨大なエネルギーを使用している。

また、半導体や精密機器等を製造する製造工場では、製品の品質確保や歩留まり向上のためにクリーンルームを設置し、空気中の塵やホコリ、細菌を除去するだけでなく、必要に応じて温度や湿度を制御するため24時間室内の清浄度を管理しているため膨大なエネルギーを使用している。

このような背景から、2010年に省エネ法が改正され産業部門に加えて、大幅にエネルギー消費量が増加している業務・家庭部門での対策を強化しCO₂削減に向けた取り組みが進んでいる。

さらに平成23年3月11日に発生した東日本大震災後の計画停電以降、原子力発電の運転停止の影響で、中長期的に電力の需給が厳しい状況となっている。設備工事業界は、このような状況の中需要家に対して、省エネルギー対策の具体的方策や先進的事例等を紹介するなど、需要家に対するきめ細やかな対応が要望され、今後ますます重要な役割を果たすことが期待されている。

(3) 技術動向

空調設備設置の主な目的は、快適な住空間の確保や高品質製品製造のための作業環境の確保等である。そのため部品製造工場や映画館、ショッピングセンター、オフィスビル、病院、一般住宅など、設置場所や設置環境は多岐にわたる。

しかし、これらの施設における電力需要において空調設備は、大きなウエートを占めているため、省エネルギー対策やエネルギーの高効率化の点から空調機に用いられているヒートポンプ技術が現在注目されている。

また、建物内のCO₂濃度やVOCなど人体に悪影響を及ぼす気体の抑制や空気清浄など換気効率などについても空調設備が見直されている。

さらに、上記の空気清浄に加えて、心理的效果を生み出す、香り空調やゆらぎ空調など室内環境の調整機能としても今後求められている。

また、天井や壁に放射パネルを設置し、温風や冷風などの物体を介さずに、放射熱で熱の移動をさせることで快適な室内空間を作る放射空調の開発も進んでいる。従来の空調では主に制御対象としてきた温度だけでなく、湿度や放射も積極的にコントロールすることで快適性と省エネルギー性を両立させる新しい空調方式の試みとして注目されている。

2-3 経営上の課題

(1) コスト管理

2008年秋のリーマン・ショックに始まる世界的な不況の波は、各所に大きな影響を与えた。この厳しい中で受注合戦を繰り広げており、コスト競争がさらに厳しくなっている。公共工事や民間工事の受注競争の激化は、労務単価の切り下げに加え受注量の減少から、工事費の抑制を要求するようになり、その対策として作業方法や手法に工夫を凝らし短期間で利益を出す必要がある。ただし、安易な値引きは単なるコストダウンにつながり、中長期的に自社の利益にならないことから避けるべきである。現場の状況から適正な価値として工事原価の本質を正しく把握し、適正な価格となるよう VE (Vale Engineering) を検討していく必要がある。

(2) 収益性の低下と若年労働力の不足

同業者同士の値引き競争の激化、発注者側からの値引き要請が厳しくなり、売上確保のため採算割れも起き、収益性が低下している。特に、労務提供型の小規模事業者の場合は付加価値が比較的小さいことから、作業量が増加しても高い収益力はあまり望めない。また経営者および社員の高齢化が進み、主力となる若年層と高齢層のアンバランス化が危惧されている。

メーカーのように設備投資をして省力化を図っていくことが難しい労働集約型のこの業界においては、経営上若年労働者の確保し、技術・技能を承継していく必要はあるが、休日勤務、超勤等労働条件の問題や若年者の技術離れ、少子高齢化の影響もあり、当該業界への入職する者は少なく、人材確保に苦労している。

(3) 専門業種や他業種とのコミュニケーション

設備工事の場合は、一つの物件に多くの業種が関わるためコミュニケーションや調整を行うことが非常に重要である。例えば、家庭用燃料電池の設置工事には、まず建築工事によるコンクリートの基礎の上に、ガス工事会社が燃料電池設備を設置して給排水衛生工事の配管を行い、そして分電盤との間の配線工事、屋外コンセント設置、接地工事などの電気工事がある。

このように、一つの物件に対して多種多様な設備工事が平行して実施されることが多いため、計画通り円滑に工事を進めるためには、工事の着工から竣工までの外注業者の工程計画を作成し管理する必要がある。

ある。

また、他の建設関連技術者等との技術・情報を交換することにより自社では解決できない課題など共同で解決することが可能となることから、他業種・同業種企業同士の情報交換も必要である。

(4) 教育訓練基盤の構築

高度情報化の進展に加え、豊かさやゆとりを実感できる生活の質の向上が求められる中で、空気調和換気設備に対する需要は従来にも増して増加し、多様化するとともにこれに対応する高度な施工技術や保安技術への要求も一層強まってくる。また、このような中で空気調和換気設備工事業は快適な住環境づくりのため、そして、業務レベルの高度化と生産性向上を図るため、入社当初から段階的に技術面・対人面（コミュニケーション・ネゴシエーション能力等）管理監督力・経営力等のスキルアップに係る教育訓練の構築が必要である。