

## 第2章 建設分野における職業能力開発ニーズの調査結果

## 第2章 建設分野における職業能力開発ニーズの調査結果

### 第1節 文献調査の結果

以下に文献調査の結果についての要約を示す。

なお、これらの詳細については、参考資料の文献調査結果1（業界の市場及び人材動向調査）を参照されたい。

#### 1-1 業界の市場及び人材動向の調査結果

建設業は、住宅・社会資本整備の担い手であるとともに、国内総生産の約2割弱、全就業者数の約1割を占める重要な基幹産業の一つである。特に地方の地域経済においては大きな比重を占めている。

建設業全体の従業者数を1996年から2004年にかけてみると、一貫して減少傾向にある。建設業を含む全産業での従業者数が減少傾向にある中、建設業での減少率は1996年から2004年までの8年間で24.1%（1,392,075人減）であり、全産業の減少率（9.6%）を上回っている。また、全産業の従業者数に占める建設業の従業者数の割合は、1996年には10%以上であったが、2004年には約8%に低下している。（表2-1）

建設業界は景気の回復基調を背景に、住宅着工数の増加や利益率の回復基調など、好転の兆しをみせている。しかしその一方で、廃業する事業者の増加から建設業界の過当競争が激しくなっている状況である。

表2-1 建設業の従業者数推移

（単位：人）

建設業の従業者数推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

#### (1) 総合工事業

##### 【業種の概要】

産業分類（中分類）における総合工事業には、主として土木施設、建築物を完成することを発注者に対し直接請け負う事業所又は自己建設で行う事業所が分類される。建築物の改装又は軽微な増・改築工事を総合的に行う事業所も本分類に含まれる。

ただし、建築物の改装又は軽微な増・改築工事を行う事業所のうち塗装工事、内装工事、給排水・衛生設備工事などの個別の工事を行う事業所は、職別工事業、設備工事業に分類される。

### 【業界の市場及び人材動向】

1996年からの建設投資は、2004年まで一貫して減少しており、特に公共事業削減により建設市場全体が縮小している。建設投資のうち政府部門の発注は建設投資全体の約4割（2005年）を占めている。また政府土木は、政府部門の大半を占めており、政府部門の建設投資が減少したことにより、特に土木工事業が影響を受けたものとみられる。

一方1999年頃より、既存建築物等の維持修繕工事が伸びており、「建築リフォーム工事業」の従業者数においては、総合工事業全体に占める割合が、1999年には1割だったものが、2004年には2割以上となるなど、総合工事業では唯一従業者数の伸びを見せている。この背景には従来土木工事や非住宅の公共事業を手がけていた建設会社がリフォームをはじめとした住宅分野に進出する動きがあり、このことが従業者数の増加要因の一つとみられる。（表2-2）

表2-2 総合工事業の従業者数推移

（単位：人）

総合工事業の従業者数推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%
総合工事業	3,101,688	2,693,252	2,517,853	2,172,724	-30.0%
一般土木建築工事業	641,270	567,379	490,208	420,334	-34.5%
土木工事業（舗装工事業を除く）	1,270,102	1,121,975	1,044,618	853,062	-32.8%
舗装工事業	121,898	112,202	119,446	105,623	-13.4%
建築工事業（木造建築工事業を除く）	513,173	421,358	377,219	332,703	-35.2%
木造建築工事業	525,483	445,251	457,380	411,820	-21.6%
建築リフォーム工事業	29,762	25,087	28,982	49,182	65.3%
建設業全体に占める割合	53.71%	52.92%	50.93%	49.58%	-
全産業に占める割合	5.39%	5.01%	4.59%	4.17%	-

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

## (2) 職別工事業

### 【業種の概要】

産業分類（中分類）において、職別工事業には、主として下請として工事現場における建築物又は土木施設などの工事目的物の一部を構成するための建設工事を行う事業所が分類される。

ただし、設備工事業を行う事業所は設備工事業に分類される。

### 【業界の市場及び人材動向】

近年の建築着工床面積をみると、1996年から減少傾向が続いており、また新設住宅着工戸数も1996年からは大幅な落ち込みとなっている。工事量の減少及び従業員

の高齢化の進展等が、従業者数減少の背景となっているとみられる。特に「大工工事業」、「鉄骨・鉄筋工事業」、「左官工事業」などの減少割合が高い。(表 2-3)

職別工事業に含まれる業種では、下請が多く、元請となるゼネコン等の受注状況に大きな影響を受ける。また、公共事業分野において、一般競争入札制度が導入され、受注単価の低下、工期の短縮が厳しく要求されるようになったことも、職別工事業における従業者数減少の要因の一つと考えられる。

表 2-3 職別工事業の従業者数推移

(単位：人)

職別工事業の従業者数推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%
職別工事業（設備工事業を除く）	1,290,410	1,095,104	1,126,042	1,012,873	-21.5%
大工工事業	156,337	129,894	120,579	103,676	-33.7%
とび・土工・コンクリート工事業	185,297	157,544	169,352	153,939	-16.9%
鉄骨・鉄筋工事業	148,413	126,678	119,911	103,166	-30.5%
石工・れんが・タイル・ブロック工事業	55,346	43,227	43,731	39,786	-28.1%
左官工事業	115,363	93,235	93,036	82,001	-28.9%
板金・金物工事業	88,776	78,865	80,300	73,813	-16.9%
塗装工事業	167,726	145,388	150,143	138,854	-17.2%
床・内装工事業	162,981	138,513	153,923	137,548	-15.6%
その他の職別工事業	210,171	181,760	195,067	180,090	-14.3%
建設業全体に占める割合	22.35%	21.52%	22.78%	23.11%	-
全産業に占める割合	2.24%	2.04%	2.05%	1.95%	-

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

### (3) 設備工事業

#### 【業種の概要】

産業分類（中分類）における設備工事業には、電気通信信号施設、空気調和設備、給排水・衛生設備、昇降設備、その他機械装置などの設備を完成することを発注者に対し直接請負う事業者又は自己建設を行う事業所並びに下請としてこれらの設備の一部を構成するための設備工事を行う事業所が分類される。

#### 【業界の市場及び人材動向】

電気工事業は電力会社向けの工事を中心としており、工事量は電力設備投資に大きく影響されている。電力自由化にともない、電力関係部門の受注環境が厳しい状況となったことが、2004年までの従業者数減少の要因の一つとなっている。

一方、e-Japan 戦略などによる、IT化の促進、情報通信サービスの普及や情報インフラ整備の活性化を背景として、設備工事業内では唯一「電気通信・信号装置工事業」の従業者が増加している。

設備工事業の従業者の約4割を占める管工事業においては、建設市場の縮小を背景に、大手ゼネコンにおいてリストラが実施され、従業者数の減少の要因となっているとみられる。(表2-4)

表2-4 設備工事業の従業者数推移

(単位：人)

設備工事業の従業者数推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%
設備工事業	1,382,390	1,301,144	1,299,716	1,196,816	-13.4%
電気工事業	511,045	475,937	455,399	416,366	-18.5%
電気通信・信号装置工事業	140,979	158,978	173,697	161,654	14.7%
管工事業（さく井工事業を除く）	552,744	505,742	506,459	462,968	-16.2%
機械器具設置工事業	114,674	104,712	108,380	102,612	-10.5%
その他の設備工事業	62,948	55,775	55,781	53,216	-15.5%
建設業全体に占める割合	23.94%	25.57%	26.29%	27.31%	-
全産業に占める割合	2.40%	2.42%	2.37%	2.30%	-

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

#### (4) 土木建築サービス業

##### 【業種の概要】

産業分類（小分類）においては、建築設計、設計監督などの土木・建築に関する専門的なサービスを行う事業所、基準点測量、地図を作成するための測量、土木測量、河川測量、境界測量などの専門的なサービスを行う事業所、及び他に分類されない土木建築サービスを行う事業所が分類される。

##### 【業界の市場及び人材動向】

本業種についての従業者推移をみると、1996年から2004年にかけて従業者数は一貫して減少傾向にある。1996年からの減少率は22.1%（101,538人減）となっている。(表2-5)

表2-5 土木建築サービス業の従業者数推移

(単位：人)

土木建築サービス業の従業者推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%
土木建築サービス業	459,235	429,317	417,914	357,697	-22.1%

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

**(5) 建物サービス業****【業種の概要】**

ビルを対象として清掃、保守、機器の運転を請負い、これらのサービスを提供する事業所、並びにその他維持管理についてサービスを提供する事業所が分類される。建物の消毒及び白ありなどの害虫駆除を行う事業所も本分類に含まれる。

**【業界の市場及び人材動向】**

本業種について従業者数の推移をみると、1999年に一度減少するが、2001年には約8千人増加し、2004年では2001年度比で減少するものの、1996年と2004年を比較すると6.2%の増加率（42,857人増）となっている。（表2-6）

経済産業省「平成16年度人材ニーズ調査」によれば、求人についても「警備員・守衛」、「清掃業務関連」等のビルメンテナンス業の求人は、全産業における求人の約4割を占めていると報告されている。

**表2-6 建物サービス業の従業者数推移**

(単位：人)

建物サービス業の従業者数推移	1996年	1999年	2001年	2004年	1996→2004 増減率
全産業（公務を除く）	57,583,042	53,806,580	54,912,703	52,067,396	-9.6%
建設業	5,774,488	5,089,500	4,943,611	4,382,413	-24.1%
建物サービス業	689,334	661,899	744,449	732,191	6.2%

出典：総務省「事業所・企業統計調査」

### 1-2 注目されている（有望な）技術動向調査の結果

建設分野において活用されている技術、今後技術開発が期待されている技術について、文献、報告書、専門誌、インターネット等を活用して、以下のとおり 60 技術を抽出した。（表 2-7～2-9）

表 2-7 安心・安全

大分類	小分類	NO	有望な技術	具体的な技術	概要	
災害	被害測	1	耐震性評価		建物が地震のエネルギーを吸収できる能力を評価する技術	
		2	火災安全性能評価		建物の火災に対する安全性を評価する技術	
		3	被害(倒壊、火災等)予測		火災や震災による被害を予測する技術	
	減災		4	耐震構造		地震や強風などの力で建物が揺れても耐えられるように設計された構造
			5	免震構造		地震による振動が伝わるのを軽減しようとする建造物の構造
			6	制振構造		自身による揺れを小さくするために、人工的に制御する構造
			7	地震に強い地盤・基礎の構築	液状化対策	地盤の液状化抵抗を増大させたり、基礎構造物を強化させたりする技術
					3次元解析	建物、基礎、地盤などを3次元でモデル化し、弾性域から塑性域までの応力解析や地震応答解析を行う技術
					地盤改良	軟弱地盤の補強や構造物の地震時の安定などを目的として地盤を改良する技術
					杭基礎の解析	土質条件、杭の諸元等などの解析に基づき、杭の打込み可能性、杭体破損の可能性等を評価する技術
	8	耐火構造		壁・柱・床・はり・屋根・階段などの主要な構造部分が、一定の耐火性能を持った構造		
9	熱流体解析・煙制御		気体や液体の流れなどを解析し、流速分布や温度分布のシミュレーションを行う技術			
避難		10	避難シミュレーション		シミュレーションにより災害時等における最適な避難経路を予測する技術	
		11	リアルタイム防災情報システム		災害時にリアルタイムで情報を伝達する技術	
快適な生活	住宅	12	防犯性能の向上	防犯設備	侵入監視システムや警報機などの防犯機能を持った設備	
				防犯設計	建築や設備等の物理的環境の設計により犯罪を予防する技術	
		13	居住空間の高度化		快適な生活や安心・安全な生活を目的として設計された住居	
		14	ユニバーサルデザイン		あらゆる年齢や性別、体型、障害の有無・レベルにかかわらず、誰にでも使いやすいデザイン	
		15	ユビキタス		いつでも何処でもネットワーク端末を意識せずに活用できる環境	
	有害化学物質	16	アスベスト対策	アスベスト無害化	アスベストを無害化する技術	
				アスベスト除去	アスベストを除去する技術	
				アスベスト診断	建物のアスベストの有無を診断する技術	
		17	室内空気汚染対策(シックハウス等)	光触媒	光を照射することで一定の化学反応を促進する触媒	
有害化学物質の室内環境測定	建物内の有害化学物質の有無を診断する技術					

表2-8 基盤再生・革新

大分類	小分類	NO	有望な技術	具体的な技術	概要
診断、再生、マネジメント	劣化技術の診断・予測	18	施設の損傷劣化診断技術		施設の損傷や劣化状況を診断する技術
		19	性能低下予測技術		建物の性能低下のシミュレーションを行う技術
	既存建造物の補修・延命化	20	歴史的建造物の再生	歴史的建造物の耐震・免震補強	歴史的建造物の保存を目的として耐震・免震補強を行う技術
				建築修復技術	歴史的建造物の主に外観を修復する技術
		21	既存建造物の効率的な補修補強	構造物の診断技術	建物の耐震性や機能、劣化状況、環境負荷などの診断を行う技術
				躯体機能の回復	躯体機能を回復させる技術
	美観の回復			建物の外観を回復させる技術	
	22	構造物の軽量化	設備リニューアル	建物の設備のリニューアルを行う技術	
	マネジメント技術	23	施設管理へのアセットマネジメント導入		施設を資産の損傷・劣化等を将来にわたり把握することにより、最も費用対効果の高い維持管理を行う技術
		24	ストック活用の評価方法の開発		既存施設の総合的な評価を行い、有効利用を図る技術
		25	生産管理	プロジェクトマネジメント(PM)	人材・資金・設備・物資・スケジュールなどをバランスよく調整し、全体の進捗状況を管理する手法
				コンストラクションマネジメント(CM)	建築工事にあたって、発注者の立場にたつ代理人(第三者)を介在させ、業者の選定から価格交渉・資材調達・施工管理など工事・コスト・工程をまとめて管理させる手法
				生産革新	従来の建設プロセスを改めて新しくするという考え方
				生産計画	施工や輸送にかかるコストを最小化するための計画
		26	施工・工法	カンバン方式	トヨタ自動車が発案して実施している、「必要なものを必要なだけタイムリーに作る」という、在庫をできるだけ持たない生産管理方式
	建設ロボット			建設現場や災害現場において人間の代わりに作業を行う装置	
	27	建築材料の流通・管理	スマートシステム	効率性や安全性の向上を目的とした揚重・搬送システム	
	コスト削減	28	ライフサイクルを考慮したコスト削減方設計法の開発	ライフサイクルコスト管理システム	建物のライフサイクルコストをシミュレーションし、光熱用水費や保全・改修費用などを算出する技術
				建物総合評価	建物の総合的な機能の評価する技術
				ライフサイクルマネジメント	建物の構想・建設・維持管理から再生計画に至る各段階において、最適な運用を行う技術
				ライフサイクル設計	建物の構想・建設・維持管理から再生計画に至る各段階における最適な運用を考慮した設計
リニューアル	29	既存建造物の用途変更		資産価値の向上を図るために、今までの機能・用途とは全く異なった建物に変える技術	
	30	耐震補強・耐火補強		既存建物の耐震補強や耐火補強を行う技術	
	31	バリアフリー・ユニバーサルデザイン		あらゆる年齢や性別、体型、障害の有無・レベルにかかわらず、誰にでも使いやすいデザイン	



大分類	小分類	NO	有望な技術	具体的な技術	概要
高度基盤技術	高性能材料	32	高強度・長寿命化・高耐久化材料	長寿命コンクリート	従来のコンクリートよりも寿命の長いコンクリート
				緑化コンクリート	植物を直接植えつけて栽培することを可能にしたコンクリート
				超高強度コンクリート	圧縮強度が 60N/mm <sup>2</sup> (600kg/cm <sup>2</sup> ) を超えるコンクリート
				高品質再生骨材	高品質化を図った産業廃棄物のリサイクル骨材
		33	機能向上材料	超軽量コンクリート	軽量であるにもかかわらず、構造部材としての圧縮強度(200kgf/cm <sup>2</sup> )を併せ持つコンクリート
				断熱モルタル	断熱性の高いモルタル
	光触媒			光を照射することで一定の化学反応を促進する触媒	
	新構造	34	土木構造	土木構造解析	土木構造をシミュレーションによって解析する技術
				建築構造解析	建築構造をシミュレーションによって解析する技術
		35	建築構造	スマート構造	人工の構造物に生体システムと同じ様、に知覚、判断、応答の機能を持たせようとする新しい概念の総合技術
				木造高層建築	木造による高層建築
	特殊建築	36	超高層建築	高層建築のうち格段に高い建造物(一般に高さ100m、25階ないし30階以上のものをいう)	
		37	大空間構造	プレストレスを導入した鉄骨トラスで屋根や床を支えることにより、スパン100m以上の無柱空間(大空間)を構築する構工法	
		38	電磁シールド	外部との電磁波の往来を遮断する構工法	
	IT利活用	39	RFID	微小な無線チップにより人やモノを識別・管理する仕組み	
		40	GPS・GIS	GPS	人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出すシステム
				GIS	デジタル化された地図(地形)データと、統計データや位置の持つ属性情報などの位置に関連したデータとを、統合的に扱う情報システム
		41	2次元CAD	2次元の製図作業・図面作業を支援するコンピュータ・ソフトウェア	
		42	3次元CAD	3次元の製図作業・図面作業を支援するコンピュータ・ソフトウェア	
		43	CALS	生産者と消費者の間で製品やサービスに関する情報を共有し、設計、製造、調達、決済をすべてコンピュータネットワーク上で行なうための標準規格	
		44	ネットワーク・セキュリティ	複数のコンピュータを結び、データなどを共有し、情報処理の効率を図るシステム及び正当な権利を持つ個人や組織が、情報やシステムを意図通りに制御するシステム	
45		コンピュータ制御	コンピュータによって建設プロセス等を制御するシステム		
46		解析技術	コンピュータによって構造などの解析を行う技術		
47	建設ロボット	建設現場や災害現場において人間の代わりに作業を行う装置			

表2-9 環境

大分類	小分類	NO	有望な技術	具体的な技術	概要
自然環境	資源リサイクル	48	建設廃棄物のリサイクル		建設廃棄物のリサイクルを行う技術
		49	バイオマス利用		再生可能な生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの
	省エネルギー	50	建築物総合環境性能評価		建築物の環境性能を総合的に評価する技術
		51	ライフサイクルでのエネルギー効率向上		建物の構想・建設・維持管理から再生計画に至る各段階において、エネルギー効率を向上させる技術
	新エネルギー	52	風力、水力等の自然エネルギー有効活用	風力エネルギー活用	風車の回転力を電気エネルギー等に変える技術
				水力エネルギー活用	水車の回転力を電気エネルギー等に変える技術
				太陽光エネルギー活用	太陽光を電気エネルギー等に変える技術
				雪氷熱利用	降雪地域において冬季に降り積もった雪や、寒冷地域で冷気を利用して作った氷を夏季まで貯蔵・保存し、その冷熱エネルギーを建物等の冷房や農作物等の保存に利用する技術
	53	新エネルギーの利活用	廃棄物発電	廃棄物による発電	
			燃料電池	水素と空気中の酸素を結合させることによって電気と熱を作り出す発電装置	
			コージェネレーション	熱と電気を同時に供給することができる熱電併給システム	
			蓄熱	電力消費の少ない夜間電力を用いて製氷し、それを解かして冷房などに利用する技術	
	環境負荷低減	54	ヒートアイランド対策	高反射率塗料	日射反射率の高い塗料
				保水性建材	保水性の高い建材
				保水性舗装	保水性の高い舗装
		55	土壌・水浄化システム	土壌浄化シミュレーション	土壌浄化のシミュレーションを行う技術
土壌・水浄化システム				土壌や水の浄化を行うシステム	
56		既存構造物の解体時における環境負荷低減		解体時の環境負荷を提言する技術	
57	廃棄物の処理と資源化		廃棄物の適正処理と資源化を行う技術		
生活環境	景観・街なみ	58	景観設計	周囲の景観を考慮した設計	
		59	シビックデザイン	地域の歴史・文化と生態系に配慮した、使いやすい美しい公共土木施設の計画・設計	
	60	屋上緑化・壁面緑化	屋上緑化	屋上で植物を栽培するための技術	
壁面緑化			壁面で植物を栽培するための技術		

### 1-3 注目されている（有望な）技術の再整理

前記 1-2 において抽出した技術は、文献調査当初に分類・整理（60 技術）を行ったものであるが、アンケートやヒアリング調査の結果及び委員会において検討した結果を反映し、以下の視点から重要性の高いと考えられる 25 技術（技術リスト：表 2-10）に再整理した。

- ・建設分野において注目されている「安心・安全」、「快適な生活」、「診断・評価」、「リニューアル」、「マネジメント技術」、「高度基盤技術」、「IT 利活用」、「環境負荷軽減」の 8 つの視点
- ・能力開発に適した技術の選定の資料とするため、「技術の概要」、「技術が求められる社会的・技術的背景」、「技術の利活用状況」、「今後の展望、課題」の 4 つの視点

なお、各技術の概要、注目されている理由や今後の課題等については、参考資料の文献調査結果 2（注目されている技術動向調査）を参照されたい。

表 2-10 技術リスト

建設分野において注目されている(有望)技術				
安心・安全	1	建物の災害時における被害予測	耐震性評価	
			火災安全性能評価	
			被害(倒壊、火災等)予測	
	2	災害に強い建物	耐震構造	
			免震構造	
			制振構造	
			地震に強い地盤・基礎の構築	液状化対策
				3次元解析
	地盤改良			
3	災害時の安全管理技術	杭基礎の解析		
		避難シミュレーション		
快適な生活	4	アスベスト対策	リアルタイム防災情報システム	
			アスベスト無害化	
			アスベスト除去	
5	室内空気汚染対策(シックハウス等)	アスベスト診断		
診断・評価	6	劣化診断・予測技術の開発	施設の損傷劣化診断技術	
			性能低下予測技術	
リニューアル	7	既存建造物の補修・延命化・再生	構造物の診断技術	
			躯体機能の回復	
			美観の回復	
			設備リニューアル	
			既存建造物の用途変更	
		歴史的建造物の再生	歴史的建造物の耐震・免震補強	
			建築修復技術	

建設分野において注目されている(有望)技術			
マネジメント技術	8	生産管理(施工管理)	プロジェクトマネジメント(PM)
			コンストラクションマネジメント(CM)
			施工管理マネジメント(施工管理や安全管理、コスト管理、開発・近隣交渉等)
	9	施設の維持管理へのマネジメント導入	アセット、プロパティ、ファシリティマネジメントの導入・教育
	10	ライフサイクルを考慮したコスト削減設計法の開発	ライフサイクルコスト管理システム
			ライフサイクルマネジメント
ライフサイクル設計			
高度基盤技術	11	高性能コンクリート	長寿命コンクリート
			緑化コンクリート
			超高強度コンクリート
			高品質再生骨材
			超軽量コンクリート
			断熱モルタル
	12	木造高層建築	
	13	超高層建築	
14	大空間構造		
15	電磁シールド		
IT利活用	16	RFID	
	17	CAD(2次元・3次元)	
	18	Web GPS・GIS	
	19	CALS/EC	
	20	建設ロボット	
環境負荷低減	21	省エネルギー	建築物総合環境性能評価
			建物におけるライフサイクルでのエネルギー効率向上
	22	新エネルギー	風力エネルギー活用
			水力エネルギー活用
			太陽光エネルギー活用
			雪氷熱利用
			廃棄物発電
			燃料電池
			コージェネレーション
	蓄熱		
	23	土壌・水浄化システム	土壌汚染対策・調査
			土壌浄化シミュレーション
			土壌・水浄化システム
	24	建設廃棄物の処理と資源化	
25	ヒートアイランド対策	都市空間のエネルギー効率向上 (屋上緑化・壁面緑化、高反射率塗料、保水性建材、浸透性舗装等)	

## 第2節 アンケート調査の結果

### 2-1 調査票の回収結果

調査対象業種	郵送数	回収数	回収数内訳	
		回収率	企業	業界団体
総合工事業	4,166 票	414 票 9.9%	350 票 13.4%	64 票 4.1%
職別工事業	1,333 票	221 票 16.6%	82 票 7.4%	139 票 62.1%
設備工事業	2,730 票	238 票 8.7%	157 票 9.2%	81 票 7.9%
専門サービス業 (土木建築サービス業)	684 票	108 票 15.8%	87 票 13.6%	21 票 50.0%
その他の事業サービス (建物サービス業)	1,087 票	59 票 5.4%	50 票 4.7%	9 票 69.2%
全体	10,000 票	1,130 票 11.3%	766 票 10.7%	364 票 12.8%

### 2-2 調査結果の要約

アンケート調査結果については、参考資料のアンケート調査結果（技術動向と人材育成ニーズ等の調査）を要約したものと示す。

なお、詳細については、同参考資料を参照されたい。

#### (1) 建設分野の動向について

現在の業界の状況について、「好調か」、「低調か」との問いに、全体の7割以上が「低調、あるいはどちらかといえば低調」と回答している。また、市場規模については、「縮小、あるいは縮小要因がある」との回答が、全体の6割を超えている。

これらの回答の背景としては、公共工事の減少やこれにともなう競争の激化が考えられる。

一方、建築物のリフォーム工事やIT化にともなう情報通信設備工事など、需要が増しているという回答もあげられている。

#### (2) 技術系社員の現状について

業界全体としての技術系従業員は、土木・建築の施工管理従事者の割合が多く、およそ7割に相当する。また、募集・採用の予定数においても、同施工管理の人員が多く求められている。今後、これら土木・建築の施工管理部門に人材需要が見込まれると考えられる。

雇用形態別にみると、技術系従業員は、正社員として若手、中堅が多く求められており、契約社員や派遣社員等の採用は少ない。

### (3) 新規社員の採用において期待するスキル

業種全体として、新規採用者に求められている「スキル」、あるいは「技術・資格」は以下のとおりである。

#### a. 新規採用者に求められているスキル

社員を新規に採用する場合に期待されるスキルを回答の多い順にみると、下表 2-11 のとおりとなっている。

表 2-11 新規採用者に求められているスキル

	スキル	回答数	回答率
1	社内の既存技術系職種に必要とされる技術・技能スキル	609	79.5%
2	現在活用している主要な技術・技能スキル	330	43.1%
3	事業拡大等で人材需要が見込まれる職種の技術・技能スキル	159	20.8%
4	新規参入に必要な技術・技能スキル	109	14.2%
5	業界で注目されている技術・技能スキル	76	9.9%
6	PDCA 管理や問題解決等の技術マネジメントスキル	97	12.7%
7	その他	11	1.4%
	全体	766	100%

※ 無回答を除く。

#### b. 新規採用者に求められている技術・資格

社員を新規に採用する場合に必要なとされる技術・資格について回答の多い順にみると、下表 2-12 のとおりとなっている。

表 2-12 新規採用者に求められている技術・資格

	技術・資格	回答数	割合
1	1級土木施工管理技士	274	35.8%
2	1級建築施工管理技士	175	22.8%
3	1級建築士	162	21.1%
4	技術士（補）（建設部門）	82	10.7%
5	1級管工事施工管理技師	77	10.1%
	全体	766	—

※ 複数回答につき、割合の合計は 100%にならない。

なお、業種全体において、最も新規採用者に必要とされているスキルは、上記 a に示すように「社内の既存技術系職種に必要とされる技術・技能スキル」であるが、更にこのスキルを「職種」と具体的な「技術・資格」の組合せで業種別に集計したところ、最も回答数の多かったものは次表 2-13 のとおりであった。

表 2-13 業種別における「職種」と「技術・資格」の組合せ集計

業 種	職 種	技術・資格	回答数/ 全回答数
総合工事業	土木施工管理	1級土木施工管理技士	124 / 1,208 件
職別工事業			9 / 219 件
設備工事業	電気工事 動力設備(施工管理)	1級電気工事施工管理技士	19 / 620 件
土木建築サービス業	土木建築設計	技術士(補)(建設部門)	31 / 335 件
建物サービス業	ビルメンテナンス 運転保守管理(電気設備)	電気主任技術者 (第1種から第3種)	6 / 180 件

※ 業種により全回答数が異なり、回答数が全回答数に占める割合が業種によって異なるため、回答率ではなく回答数を記す。

総合工事業、職別工事業、設備工事業においては、特に施工管理に関する技術・資格保有者の採用ニーズが高くなっている。

#### (4) 既存社員に期待するスキル

既存の社員に期待されるスキルを回答の多い順にみると、下表 2-14 のとおりとなっている。

表 2-14 従業員に求められているスキル

	スキル	回答数	回答率
1	社内の既存技術系職種に必要とされる技術・技能スキル	606	79.1%
2	現在活用している主要な技術・技能スキル	485	63.3%
3	事業拡大等で人材需要が見込まれる職種の技術・技能スキル	219	28.6%
4	新規参入に必要な技術・技能スキル	128	16.7%
5	業界で注目されている技術・技能スキル	111	14.5%
6	PDCA 管理や問題解決等の技術マネジメントスキル	168	21.9%
7	その他	5	0.7%
	全 体	766	100%

※ 無回答を除く。

#### (5) 業界において求められている技術

業界において、現在活用している技術、又は注目している技術（有望な技術）を調査したところ、以下のような回答となった。

##### a. 現在活用されている技術

現在「活用されている技術」を回答の多い順にみると、次表 2-15 のとおりとなっている。

表2-15 現在活用されている技術

	技術名称	回答数	割合	特徴
1	施工・工法	288	25.5%	総合工事業、職別工事業、設備工事業の3業種において「活用している」との回答が多い。
2	建設廃棄物のリサイクル	221	19.6%	特に総合工事業分野において、「活用している」との回答が多くなっている。
3	アスベスト対策	201	17.8%	総合工事業、職別工事業において「活用している」という回答が多くなっている。
4	廃棄物の処理と資源化	185	16.4%	その他の事業サービス業において「活用されている」との回答が多くなっている。
5	耐震構造	184	16.3%	総合工事業において「活用されている」との回答が多く、専門サービス業での回答も多い。
	全体	1,130	—	—

※ 複数回答につき、割合の合計は100%にならない。

#### b. 注目されている（有望）技術

注目されている技術・有望な技術について、回答の多い順にみると、下表 2-16 のとおりとなっている。

表2-16 注目されている（有望）技術

	技術	回答数	回答率
1	施工・工法	217	19.2%
2	廃棄物の処理と資源化	179	15.8%
3	建設廃棄物のリサイクル	161	14.2%
4	アスベスト対策	147	13.0%
5	耐震構造	114	10.1%
	全体	1,130	100%

廃棄物の処理方法とリサイクルに関する技術への回答が2位、3位を占めており、廃棄物処理の効率化や環境負荷の軽減への注目が高いことがみられる。

#### c. 人材育成の効果

人材育成に期待する効果について、回答の多い順にみると次表 2-17 のとおりとなっている。



表 2-17 人材育成に期待する効果

期待する効果		回答数	回答率
1	受注拡大	278	24.6%
2	地球環境への配慮	235	20.8%
3	品質向上	203	18.0%
4	省エネルギー・省資源化	137	12.7%
5	コスト削減	144	12.1%
全体		1,130	100%

なお、業界における技術ニーズについて、前記 a～c の現在「注目されている技術」「有望な技術」はどのようなものか、また、その技術について人材育成を行う場合、育成の対象者になるのはどのような社員か、更に育成によって期待される効果はなにか、との組合せを聞いたところ、各業種における最も回答数の多い組合せは下表 2-18 のとおりとなった。

表 2-18 「注目されている(有望な)技術」、「人材育成対象者」、「期待される効果」の組合せ集計

産業分類	注目されている(有望)技術	対象社員	期待される効果	回答数	全回答数
全業種	建設廃棄物のリサイクル	既存正社員(中堅)	地球環境への配慮	33 件	3,125 件
総合工事業	1 廃棄物の処理と資源化	既存正社員(中堅)	省エネルギー・省資源化	15 件	1,267 件
	2	既存正社員(若手)		14 件	
	3 建設廃棄物のリサイクル	既存正社員(中堅)	地球環境への配慮	13 件	
職別工事業	1 アスベスト対策	既存正社員(中堅)	技術者・技能者の健康と安全性確保	6 件	574 件
	2 建設廃棄物のリサイクル		地球環境への配慮	6 件	
	3 廃棄物の処理と資源化	既存正社員(技術・技能指導者)	地球環境への配慮	5 件	
設備工事業	1 廃棄物の処理と資源化	既存正社員(中堅)	省エネルギー・省資源化	9 件	600 件
	2 建設廃棄物のリサイクル		地球環境への配慮	6 件	
	3 住宅の防犯性能の向上		受注拡大	5 件	
土木建築サービス業	1 GIS、GPS (IT 利活用)	既存正社員(中堅)	受注拡大	7 件	383 件
	2 景観・町なみ・景観設計		デザイン向上	7 件	
	3 ライフサイクルを考慮したコスト削減設計法の開発		コスト削減	5 件	
建物サービス業	1 ライフサイクルを考慮したコスト削減設計法の開発	既存正社員(中堅)	コスト削減	2 件	86 件
	2 廃棄物の処理と資源化		省エネルギー・省資源化	2 件	
	3		地球環境への配慮	2 件	

※ 業種により全回答数が異なり、回答数が全回答数に占める割合が業種によって異なるため、回答率ではなく回答数を記す。

- 全業種において、「注目されている技術」「有望な技術」の人材育成対象者は「既存正社員（中堅）」が多くなっている。
- 全ての業種において、廃棄物のリサイクル及び有害物質対策など、環境負荷低減に関する技術への回答が多くなっている。

### 第3節 ヒアリング調査結果

#### 3-1 ヒアリングの訪問件数

建設分野の各業種に実施したヒアリング件数は、下表のとおりである。

業 種	第1次ヒアリング	第2次ヒアリング
総合工事業	4	1
職別工事業	3	1
設備工事業	1	1
土木建築サービス業	2	1
建物サービス業	1	1
全 体	11	5

#### 3-2 建設分野の業界団体及び企業へのヒアリング(第1次ヒアリング)

##### (1) 業界及び市場の動向

###### a. 総合工事業

###### ①業界動向

公共工事における発注件数の減少により、土木工事を中心として受注件数が減っている。よって業界全体の収益は減少している。そのため、民間部門への進出・転換が必要となっている。具体的には、住宅用マンションや国内生産施設などの建設、工場跡地や企業グラウンド、遊園地跡地の大規模地の活用があげられている。

一方、大手企業は、土木事業の減少分を建築事業で補うなどの策を講じており、以前とかわらない収益を上げているところもある。

社会的な流れと耐震強度偽装事件により、CSR\*2（企業の社会的責任）やコンプライアンスが重要となっている。同事件以後、信用のある大手に仕事が集中する傾向となっている。

また、ライフスタイルの多様化、生活の高度化、技術の進展にともなって設備への関心が高くなってきている。

このような状況下、各事業所は、同業他社との差別化を意識しており、そのポイントとして、「技術力、経営状況、低価格」をあげている。低価格の実現には少人数での対応、人件費削減の必要がある。

###### ②新たな市場

建替えやリフォーム、福祉関連施設、老人健康施設、子育て施設などの需要

\*2 Corporate Social Responsibility の略称

が見込まれる。このうち、リフォーム事業においては、建築物が稼動状態にある中で、改修工事を行わなければならない難しさ、また改修イメージどおりにいかず、コストアップになってしまうなど、パターン化が難しく、高い技術、技能が必要とされる。

## **b. 職別工事業**

### **① 業界動向**

公共工事が減少傾向にある中、地方では収益が減少し、建設業者数も減少している。そのような中、公共下水道の未整備地域でのライフライン整備は需要の可能性はある。

市場は、価格の過当競争となっている。価格競争だけでは生き残りは厳しく、提案型の事業が不可欠となっている。

### **② 新たな市場**

生産施設の新設が一段落した後、老朽施設や住宅のリニューアル分野で需要が伸びる可能性がある。しかし、リニュアル工事では、大工や型枠大工には仕事がない状況である。

今後は建替えやリフォーム等を目論んだ仕事が多くなり、特に団塊世代の引退による職人不足も問題視されているが、それらへの対応・対策は進んでいない。

## **c. 設備工事業**

### **① 業界動向**

都市圏においては、受注件数は増加しており、バブル期並み、あるいはバブル期以上の忙しさだと感じている。しかし、単価が安くなっているため、利益はバブル期の2~3割の減少となっている。

具体的には工場、事務所ビルの受注件数が伸びている。工場は同じ敷地内で、古い建物をリニューアルすることが多い。事業所ビルは、新設とリニューアルの件数が半々くらいの割合である。

### **② 新たな市場**

省エネルギーや環境に対する配慮を重視し、エネルギーの最適制御や、蓄熱、CO<sub>2</sub> 排出の抑制、燃料削減等の需要が高まっている。また、病院、工場、教育施設の受注件数が増えている。

#### d. 土木建築サービス業

##### ①業界動向

PFI\*<sup>3</sup>や ESCO\*<sup>4</sup>事業等、従来はなかった形態の事業に、事業の企画段階から関わるようになってきている。PFI 事業は今後も増加する見込みであるが、同事業による発注では、ゼネコンも参入可能であり、競争は厳しい。

市庁舎や美術館等の公共事業工事は激減しているが、一方、医療、福祉、健康、教育施設等の発注件数は増加してきている。

##### ②新たな市場

地方の公共事業費は削減されており、建築物は新設からリニューアルへと転換してきている。このリニューアル事業では、耐震強度を高めるなど、建物の価値を高めることが求められる。そんな中、建物や橋等の既存建造物の「維持管理」（メンテナンス領域）市場への参加に取り組んでいる。

大規模な建設事業等においては、PM（プロジェクト・マネジメント）や CM（コンストラクション・マネジメント）等のマネジメントに関する川上の事業が伸びてきている。しかし日本では、PMR（プロジェクトマネージャー）や CMR（コンストラクションマネージャー）の資格整備や責任の取り方などが明確になっていないため、コンストラクション・マネジメント協会が整備を進めている。

土壌汚染対策法が制定されたため、地下水脈等の流れの知識を持っており、土壌汚染対策への提案が可能な地質調査業では、土壌汚染に関する仕事が伸びてきている。

#### e. 建物サービス業

##### ①業界動向

ランニングコスト低減や管理コスト削減が求められる市場となり、事業者淘汰の厳しい時代となっている。また、フローの時代ではなくストックの時代となっており、既存建物の「維持管理（メンテナンス）」市場への参加に取り組んでいる。

ビルメンテナンスにおいては、「清掃」といった目に見える成果については、ビルのオーナーも納得するが、「設備管理」等、数年先に結果が出るものについては、理解を得られないことが多い。そのため入札により、「安さ」だけが求め

\*<sup>3</sup> Private Finance Initiative（公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力の活用による手法）

\*<sup>4</sup> Energy Service Company（工場やビルの省エネルギーに関する包括的なサービス提供、それまでと変わらない環境の実現、さらにその結果から得られる効果を保証する事業）

られており、少ない市場の取合いには、そのしわ寄せを人件費で調整している。

## ②新たな市場

建物の維持管理という領域が必要となってきた。それには建築物のトータルコストの視点、不動産等に関するアセット、ファシリティ、プロパティマネジメントなど、建物のマネジメントが求められている。

当業界においては、ある業務に特化した専門事業者になるか、建物のマネジメントまで対応するか、事業の選択が迫られている。

## (2) 人材の動向

### a. 総合工事業

20～30歳代の技術者が不足している。これは日本全体の経済が不調で、企業が新人採用を控えた時期であるため、この年代の社員が少なくなっている。3K職種である施工現場には若い人の応募が少ない。また、建設業界全体で40～48歳の中堅の人材が不足しており、良い人材の獲得が難しい。経験や資格を有していれば、中途でも採用する。そこには即戦力が求められている。

一つの技術に秀でているより、万能に対応できる人材が求められる。多能工化が必要であるという意見もある。

#### 【人材需要の見込まれる職種】

- ・ 構造関連
- ・ 設備関連
- ・ リニューアル
- ・ 建築施工
- ・ 現場施工管理

### b. 職別工事業

技術者ではなく、職人たる技能者が必要である。

高齢化にともない、後継者の育成について注目されている。内装工事業には比較的若年者が多いが、職別工事業の他業種においては、3K職種のイメージが強いからか求職者が少ない。また、少子化といったことも人材不足の要因である。仕事の多くは機械化や自動化ができるわけではないので、従業員数自体はそんなに減らせない状況であり、求人は多く見込まれる業種である。

なお、正社員よりも日雇いやフリーター（アルバイト）の採用を増やしているとの回答もあった。

【人材需要の見込まれる職種】

- ・ 躯体工事（型枠・鉄筋）
- ・ とび
- ・ 土工
- ・ 左官
- ・ 大工
- ・ 元請と現場作業員の調整役

**c. 設備工事業**

施工管理や設計に携わる人材が求められている。施工管理は手仕事、現場集約型の仕事なため、合理化は難しい。クレーム処理やゼネコンとの交渉、外部委託先との交渉など、コミュニケーション、マネジメントができる人材の必要性をあげている。

【人材需要の見込まれる職種】

- ・ 工事の施工管理
- ・ 設計

**d. 土木建築サービス業**

測量業については、人材の高齢化とともに、若手への技術・技能の継承が課題となっている。

また、幅広い視点を持った人材を求めて、例えばマネジメントに携わる人材として、都市計画などを専攻していた人材や、建築に加えて経済を学んだ人などを採用しているところもある。

【人材需要の見込まれる職種】

- ・ ボーリング
- ・ マネジメントや運営
- ・ IT技術の利活用による設備の制御など、他分野の知識を必要とする設計部門

**e. 建物サービス業**

技術者が不足しており、建物や設備に対する知識を持った人材が求められている。具体的には、ビルクリーニング技能士や電気主任技術者、ボイラー技士があげられる。また、事業所によっては、海外派遣を行っているところもある。

【人材需要の見込まれる職種】

- ・建物の全体マネジメント
- ・建物の維持管理

(3) 技術の動向

a. 総合工事業

技術についてハード面を扱う技術はほぼ確立されており、例えばマネジメントといったソフト面を扱う技術の需要が増している。また、専門性よりも一つのテーマにおける問題解決のために、細かい技術を組み合わせしていく能力が重要である。このように先進技術に関する情報は得られなかった。したがって、求められる技術は「安全」や「環境」といった用語レベルのみの回答にとどめられた。

【能力開発ニーズの高い技術】

- ・環境保全（雨水の活用、汚染された土壌の除去）
- ・環境負荷低減に関する技術（温暖化ガス削減、省エネルギー、外断熱、屋上緑化・壁面緑化、バイオマス、PM/CM）
- ・今後5年間は、安心安全や環境面での技術開発があると思われる。
- ・福祉や子育ての分野に新たな需要がある。
- ・アスベストの検出には時間を要するため、現場において瞬時に検出できる技術が求められている。また、養生技術は非常に重要な課題である。
- ・風力発電や太陽光発電（電池）技術は進んでいるが蓄電技術が遅れている。

b. 職別工事業

土木工事の業種では、ロボットの導入が進んでいる。同業種は、建設分野でも最も厳しく、きつい仕事である。そのため、若い人の参入がなく高齢化が進んでいる。そのため人手不足はロボット化によって補うしかない。

また、職別工事業の他業種では「鉄筋、とび、型枠」の躯体3職種の資格取得を支援しているところもある。

内装工事を主としている業種においては、環境への取組みとして、石膏ボードの廃棄が課題となっている。

【能力開発ニーズの高い技術】

- ・技能と技術の両方を兼ね備えた基幹技能者の育成を目指している。
- ・3次元CADによるデベロッパーやゼネコンへの企画提案図、インテリアデザインを活用した営業が求められる。



### c. 設備工事業

個々の技術は完成しているので、技術同士の組合せが必要である。また、冷凍機の台数を減らす、夏場の温度設定の見直しなど、空調の効率化を通じた、環境・省エネ診断などを行っている。

#### 【能力開発ニーズの高い技術】

該当する回答なし

### d. 土木建築サービス業

土壌汚染対策法の制定により、土壌汚染対策に関する業務が伸びてきている。また、物理探査などの地質可視化の技術を、建物の維持管理評価に適用している。

IT化に関して、地質データとCAD、さらにWebGISとの連携、WebGISの防災マップへの活用を図っている。

#### 【能力開発ニーズの高い技術】

・省エネルギー、環境への配慮が全体的に求められている。

### e. 建物サービス業

「清掃」、「設備管理」、「警備」をすべて管理するトータルマネジメントが重要視されている。また、ビルメンテナンスに関する技術は、外資系の企業から取り入れているところもある。

必要な人材として、例えば漏水の発見など、多く事例を経験し、感覚的に危ない箇所を見つけ出せるといった人材が必要である。

#### 【能力開発ニーズの高い技術】

- ・ビルメンテナンス業にとどまらず、これからの建築は安全性と経済性を中心とした、維持管理が重要となる。
- ・ビルメンテナンスを考慮した設計・施工

## (4) 能力開発について

### a. 総合工事業

大手の企業においては、そのほとんどが、人材育成の外部委託を行っておらず、社内で行っている。

【外部の教育訓練機関に期待すること】

- ・ 今後は中高齢者と女性の活用が課題となるが、職業能力開発大学校の役割に期待したい。幅広いプログラムを用意していただき、必要に応じて利用するというスタイルが望ましい。
- ・ 若い人は、建設業におけるものづくりの現場に対する認識が足りない。ものづくりは分業されて行われていることをもっと教育訓練現場で教える必要があるのではないか。
- ・ 簡単な構造計算をしてみて、鉄筋を抜いたらどうということが起こるのかということを考える機会があったほうがよい。
- ・ 施工現場での経験を積むようなカリキュラムがあったほうがよい。また現場経験者が、施工現場で教えるなどの工夫が必要ではないか。

**b. 職別工事業**

- ・ 現在は基幹技能者の育成に取り組んでいる。国土交通省の大綱にも基幹技能者の育成が課題として記されている。  
ただし、企業による温度差は大きい。
- ・ 労務の質を確保していくことが必要である。人員の数や量はその場でまかなえても、質は短期では育たない。計画的に時間をかけて育成する必要がある。
- ・ 「鉄筋、とび、型枠」の躯体 3 職種の資格取得を支援している。「とび 100%、足場組立 50%、解体 30%」のように、すべてが 100%でなくてもよいので、どれか一つではなく、すべての作業を一人でできるように指導している。

【外部の教育訓練機関に期待すること】

- ・ 能力開発は、資格と連動する必要がある。また現場で働いている従業員は、平日の研修を受けることは難しい。
- ・ 型枠や左官を教える施設は日本には少ない。

**c. 設備工事業**

- ・ 技術教育は社内で行っている。年代の近い教育担当者を決め、一緒に現場を回ることで訓練する OJT の仕組みを採っている。
- ・ 新卒の社員教育が長期化してきている。顧客の要求レベルが以前より高くなってきており、ミスが許されない。

【外部の教育訓練機関に期待すること】

該当する回答なし

#### d. 土木建築サービス業

- ・社内で職位研修を行っている。また法律などの研修では、外部の弁護士を呼んだり、デザインの研修では、人間国宝の陶芸家を呼んだりしている。
- ・現場で起きたトラブルの共有化などを行っている。

#### 【外部の教育訓練機関に期待すること】

該当する回答なし

#### e. 建物サービス業

現在は、業界内で人を育成する余裕がない。必要な資格を持っている者は育てるのではなく、アウトソーシングするか、もしくは必要になった際に資格者を募集するのがほとんどである。

#### 【外部の教育訓練機関に期待すること】

- ・現在の大学などでは、建物の維持管理を学べるところがない。職業能力開発総合大学校には、建物の維持管理を学べる学科を設けてもらいたい。

### 3-3 カリキュラムモデルとして構築する技術に関するヒアリング(第2次ヒアリング)

#### (1) 廃棄物の処理と資源化（建設業における資源リサイクル）

##### a. 技術の現状、活用内容、導入効果

- ・廃棄物リサイクルは、大きくは環境負荷軽減、省エネルギーなどの効果がある。
- ・住宅などの建築では個々の廃棄物量が少量なため、個別の現場処理から回収ルートを統一し、廃棄物をいったん集約することで、廃棄物の管理をしやすくできる。
- ・廃棄物の種類や量を調査することで、無駄な材料を出さないよう、設計段階の提案に役立てる。これは、コストダウンにもつながる。

##### b. 今後の課題、問題点

- ・廃棄物の処理やリサイクルは自社で行わず、外部委託であるが、発注者はその処理方法等が適切であるかどうかを見極める能力が必要である。
- ・リサイクルの質を向上すべきである。製作コストや品質において、バーゲン材に勝る材料を作っていきたい。

##### c. 能力開発の実施状況

現場で廃棄物に携わる社員については、社内の人材育成及び ISO、特別管理産業廃棄物の管理責任者に関する社外研修を行っている。

#### d. カリキュラムについて

廃棄物処理やリサイクルを本業としていないため、廃棄物の処理技術やリサイクル技術そのものは、余り必要ではない。外部委託先の業者が適切な設備を持っており、処理方法が適切であるかどうかの見極めができるカリキュラム内容でよい。

### (2) 建物設備の診断・評価とリニューアル

#### a. 技術の現状、活用内容、導入効果

日常管理によって、<sup>かし</sup>瑕疵が小さいうちに手入れを行っていけば、建物は長持ちする。これにより建物の価値を落とさないよう、予防していくことができる。またライフサイクルコスト削減にも効果がある。

#### b. 今後の課題、問題点

- ・蓄積されたデータから、建物の過去については分析ができるが、今後どのくらい建物がもつのかという予測をすることは難しい。
- ・サービス業では、社員が社の設備である。建物管理業は顧客のビルの中で仕事をするので、信頼関係が非常に大切である。技能、技術、信頼のバランスが取れることが求められる。
- ・提案を行うために、見積を作成できる必要がある。そのためにはコスト感覚が必要である。新築の案件ならば見積も単純に取れるが、稼動しているビルのリニューアルでは、代替品を設置して、営業を続けながらリニューアルするなどの手順が必要で、見積作成は難しい仕事である。
- ・漏水の発見などには、感覚を働かせ、危ない箇所を見つけ出す経験がものを言う。どこをチェックしたらよいかというポイントを発見できる人が必要である。
- ・営業の多能工化が求められている。水まわりなどで問題が起きた時に、営業が行って、工期や費用を見積り、簡単な作業なら自分で行うことのできる能力が求められている。
- ・診断基準の標準化を進めたい。人によって能力に差があるので、統一した基準を作ればよいと考えている。

#### c. 能力開発の実施状況

- ・協会の会員企業向けに、内装施工管理者教育を実施している。
- ・資格がないと建物管理には携われない。通信教育等で資格を取るようになっている。

**d. カリキュラムについて**

診断やリニューアルの提案をするためには、各種設備の知識、またコスト算出といった内容をおよそ一人でこなすことができるカリキュラム内容が望ましい。

**(3) プロジェクトマネジメント（PM）**

**a. 技術の現状、活用内容、導入効果**

現場における施工管理マネジメントは、現場所長を中心としてすでに社内で確立している。現場所長の経験、知恵によって各現場のベストな方法が検討される。所長は管理技術者として、概ね 40 歳半ばで 10 年以上の経験者が対象となる。また、同期が集まったりして情報を共有し、プロジェクトメイクができるよう見識を深めている。プロジェクトメイクは上流での検討が大事であり、建築部長が事業全体のプロジェクトコーディネーターとしての役割を担っている。

**b. 今後の課題、問題点**

該当する回答なし

**c. 能力開発の実施状況**

- ・大手企業は、社内で教育をしていると思われる。
- ・現場で起こった問題、クレーム等は、すべて開示し、情報共有を行っている。

**d. カリキュラムについて**

該当する回答なし

**(4) 土壌汚染対策**

**a. 技術の現状、活用内容、導入効果**

- ・土壌汚染調査は繊細な調査であり、簡単な方法はない。例えば、ボーリングをすることによって汚染を広げてしまうことさえある。土のサンプリングも簡単ではなく、適切なサンプリングができるかどうかは、技能次第である。
- ・調査は法律で内容が決められており、また、調査方法はすでに確立している。そのため今後革新的な技術改革があるとは思わない。  
なお、特に調査の決め手となるような技術があるわけではない。

**b. 今後の課題、問題点**

- ・日本は場所によって地質の状況が異なるため、多くの地域・場所を掘ったり、調査したりする経験が必要である。

- ・土壌汚染調査は、経験がものをいう仕事である。また地質の知識だけではなく、機器のオペレーターとしての技術力も必要だが、現在は機器の動かし方を学ぶ機会がない。不況の際にオペレーターを解雇したり、子会社を作ってそこに人を集めたりした結果、業界としてオペレーターを育てることができなくなっている。
- ・3K 職種なため、若手の参入がない。
- ・工業高校などが少なくなってきたおり、技能を身につけられる場所が減っていることに危機感を持っている。

**c. 能力開発の実施状況**

- ・以前は機器の組立方を自分で学んでいる時間があったが、現在の企業にはその余裕がない。現在の技術者が持っている技術伝承が行われていない状況である。
- ・大手企業であれば自社内で教育ができるが、土壌汚染調査を行う企業は中小企業が多く、新人を育てる余力はない。自社内にない技術は、その技術を持っている他企業と組むことで補っている。

**d. カリキュラムについて**

該当する回答なし

**(5) 耐震診断と補強**

**a. 技術の現状、活用内容、導入効果**

該当する回答なし

**b. 今後の課題、問題点**

- ・耐震診断を行って、耐震強度が得られなかった場合、特記事項として耐震基準を満たしていない建物だという結果を記録に残すことになり、建物の資産価値が下がってしまう。そのため、耐震診断に踏み切れない建物オーナーがいるのではないかと。
- ・改正耐震改修促進法の制定により、耐震診断の需要は増えているが、構造設計事務所だけでは需要に追いつかないため、意匠設計事務所ができるようになることを期待している。

**c. 能力開発の実施状況**

耐震診断と補強に関する講習会があれば、社員を受講させたいと思っている。都心部では多い講習会も、地域によっては開講されていないことが多く、現在で

は、関連会社の社員で集まって勉強会をしている程度である。

#### **d. カリキュラムについて**

- ・木造住宅の耐震診断では、構造計算に重点をおくよりも、構造体の耐力判断を中心としたカリキュラム内容がよい。よい構造体かどうかを、見て判断できるようになることが重要であり、計算はその裏づけとしてあればよいと考える。
- ・木造住宅の耐震診断に関する講習会は、非常に需要が高い内容だと思う。この講習会が開講されるのならば、ぜひ受講したい。

#### **(6) Web GIS**

当該技術に関するヒアリングについては、当委員会の委員が当該技術に関する講習会へ参加しており、カリキュラムモデルの作成に必要な情報又は知識を有していたため、特に実施を要さなかった。また、当該技術については、平成 17 年度にすでに情報分野のニーズ調査の中で取り上げており、そこからの情報も参考としている。

## 第4節 調査結果の整理・分析

文献、アンケート、ヒアリングといった調査を行った結果を整理・分析してみると、以下に示す事項が明らかとなった。

### 4-1 業界動向

建設分野においては、事業所数と従業員数の増減率の関係からみると、次図 2-1 のとおり、成長が見られる業種はわずかに3業種（産業分類：小分類）である。

これは公共事業の削減による発注量の減少が多大な要因といえる。また、ダンピングが横行しており、この競争の淘汰からか廃業者数も多い。

#### 【成長している業種】

- ・ 建築リフォーム工事業の成長は、既存建築物等の維持修繕工事の伸びが要因である。また、建設会社等が土木工事や非住宅の公共事業工事の減少から、これに変わる業務として、リフォームをはじめとした住宅分野へ進出していることも増加要因の一つとみられる。
- ・ 電気通信・信号装置工事業の成長には、e-Japan 戦略などによる国のIT化の促進、情報通信サービスの普及や情報インフラ整備の活性化が増加要因の一つとみられる。
- ・ 建物サービス業の成長には、建築物のストックが増加したことにより、建物メンテナンス業務の需要が増加したことが、成長要因の一つと考えられる。

#### 【減少傾向の業種】

- ・ 土木工事業、一般土木建築工事業、管工事業、大工工事業、左官工事業、鉄骨・鉄筋工事業等においては、建設市場の縮小が減少傾向の大きな要因となっている。特に職別工事業には下請業者が多く、元請業者の受注状況に左右されている。なお、従業員の高齢化や3K職種といったイメージの悪さも減少傾向の大きな要因の一つと思われる。
- ・ 電気工事業は電力会社向けの工事を中心としており、工事量は電力設備投資に大きく影響されている。電力自由化にともない、電力関係部門の受注環境が厳しい状況となったことが、減少傾向の要因の一つとなっている。



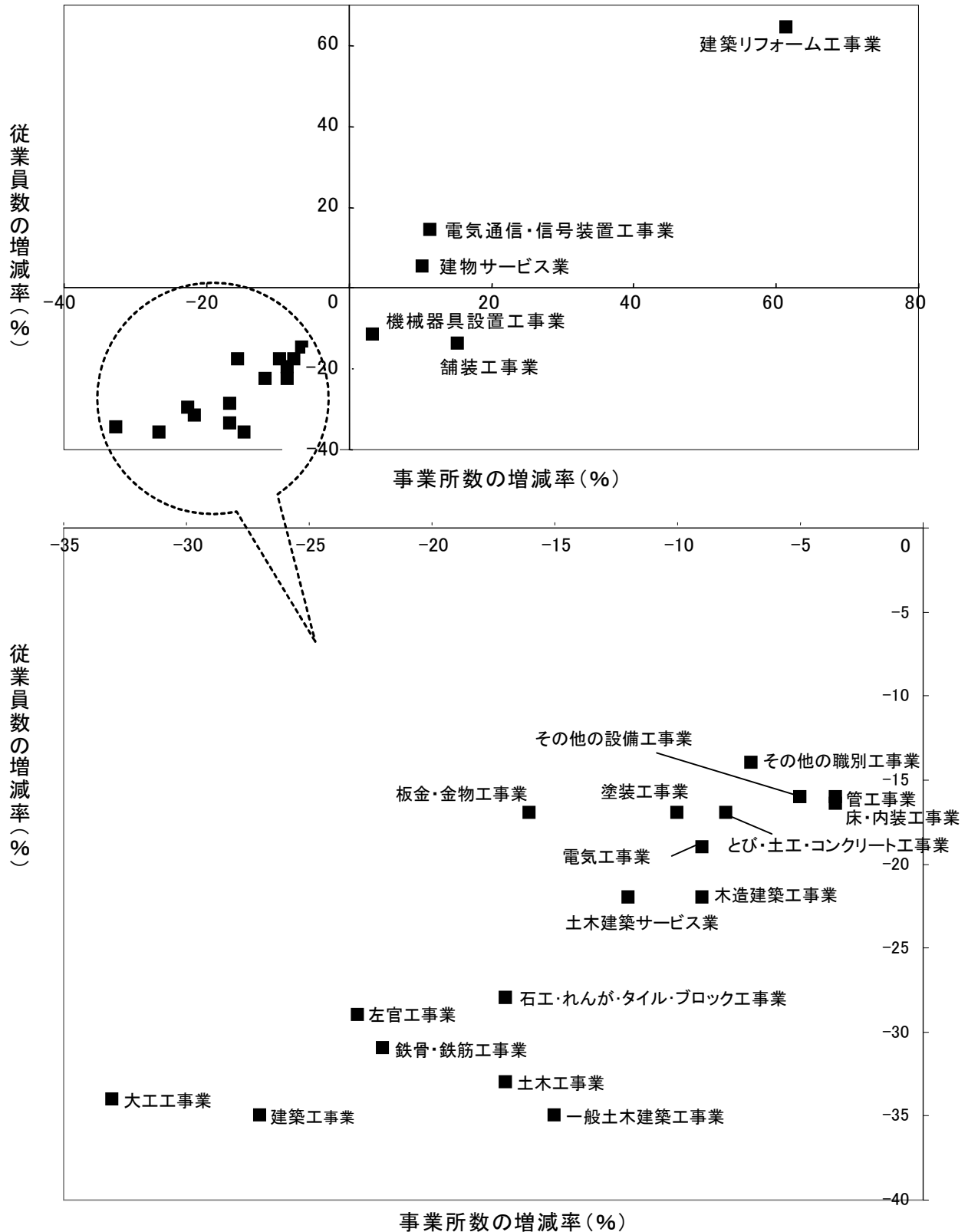


図 2 - 1 事業所数と従業員数の増減率 (1996-2004 年)

#### 4-2 人材の需要が見込まれる職種

下図 2-2 は、文献調査結果からの情報を基に、求人数 10,000 人以上の職種（職務）を対象にグラフ化したものであるが、人材の需要が見込まれる主な職種（職務）は、建築・土木・設備における施工管理に集中している。また、アンケート調査やヒアリング調査からみても、採用ニーズにおいて、土木、建築、設備関連の施工管理技士が多く求められていることがうかがえる。

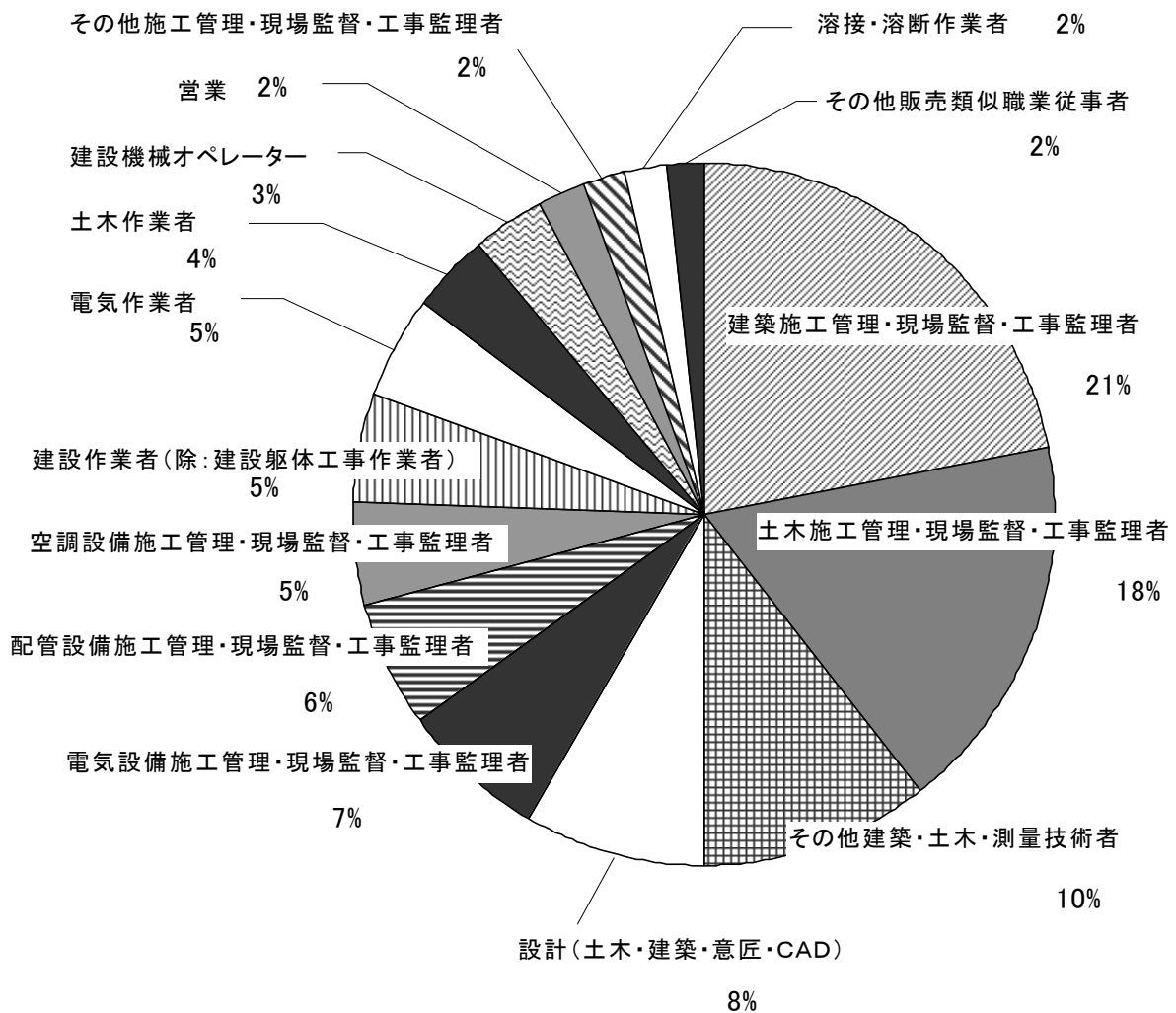


図 2-2 建設分野における主な求人割合

### 4-3 技術動向

業界において新しい技術を求めている企業は少なく、各社の既存技術、またそれらの組合せによる活用がなされているのが一般的である。

具体的な技術名称をあげてもらったところ、現在も活用しているが今後も注目している技術として「環境保全」、「安心・安全」をキーワードに「建築廃棄物リサイクル」、「アスベスト対策」、「廃棄物の処理と資源化」、「耐震構造」といった回答が多い。また、ヒアリングの中では、新しい市場や能力開発が求められる技術分野として、「環境保全」、「省エネルギー対策」、「土壌汚染対策」、「リフォーム」、「現場の施工管理」、「マネジメント」、「建物の維持管理」、「医療福祉施設」等への取組みが、今後の課題として多く言及されている。ここから、環境保全やリフォームに関わる技術、人材、施工管理、マネジメントなどのプロジェクト推進に携わる人材等への注目が高くなっていると考えられる。

なお、業種別にまとめた技術動向については、以下のとおりである。

#### (1) 総合工事業における技術動向

総合工事業は、ダムや港湾施設などの土木施設、ビルやマンション、木造建築物などの建築物を手がける業種であり、技術分野も非常に多岐にわたる。最近の傾向としては、耐震技術や超高層などのハード面での技術革新が一段落し、特に大手ゼネコンにおいては、ソフト面の技術開発へのシフトが進んでいる。ソフト面の技術としては、PM/CMなどのマネジメント技術をはじめとして、施工の効率化や工期短縮を目的として、カンバン方式を導入し、建設現場の工場化に取り組むケースなども見られる。これらの技術開発の背景の一つにはITの発展があり、コンピュータを駆使して行われたシミュレーションや解析をもとにマネジメントや建設現場におけるプロセスの定義などが行われている。

また、リフォームの増加にともない、既存建設物の機能評価技術や劣化診断などの評価技術の開発が進んでいるほか、耐震・免震補強などの技術開発が行われている。

#### (2) 職別工事業における技術動向

職別工事業は、建築物や土木施設などの工事の一部を行う仕事である。大工工事やとび工事、石工など、技術よりも技能が求められることが多い。

そのため当該業種においては、総合工事業のような他の業種に比べると技術革新はそれほど進んでいないのが現状であるが、RFIDを用いた現場作業員の入退場管理や、CADによる設計などITツールの普及は進みつつある。また、屋上緑化・壁面緑化、解体時の環境負荷低減などの環境分野の技術や、最近社会問題にまで発展したアスベストの無害化技術などの普及がみられる。

### (3) 設備工事業における技術動向

設備工事業は、建築物や土木施設などにおいて、各種設備に関する工事を行う仕事である。送電線・配電線工事、電灯照明や電力機器の配線工事、電話線工事などが代表的であるが、近年のビルや住居のインテリジェンス化により、設備工事業が手がける範囲は大きく広がりつつある。

特に電気通信・信号工事業においては、IT インフラの整備やユビキタス社会の到来にともなって、光ファイバ化が進み、光の設計・施工技術のニーズが高くなっている。また、環境意識の高まりを受け、家庭用の太陽電池やコージェネレーションなどのエネルギー関連技術のニーズも高くなってきている。

### (4) 土木建築サービス業及び建物サービス業における技術動向

建設分野に関わる専門サービス業は、土木建築に関する設計、測量、各種機械の設計やインテリア、工業製品などのデザインの仕事などが含まれる。

設計やデザインにおける CAD をはじめとした IT ツールは広く普及しており、今や土木建築の設計においては、ほとんどが CAD を使用して行われている。

その他に、最近社会問題となった耐震強度偽装問題を受けて、土木建築物の各種診断技術や評価・解析技術の高度化が業界としての課題となっている。

## 第5節 調査に関する留意事項

本調査では、タイトなスケジュールの中、調査会社や専門家（委員）の方々の協力により、的確な情報収集が実施できた。これまで調査対象、調査方法及び調査結果について報告してきたが、これら調査に関して留意すべき点を以下に述べる。

- (1) 本調査は、全国的な視野に立った職業能力開発ニーズ調査の位置付けにより、情報の入手先に大企業を選んだ。調査結果にもあるように、大企業については人材育成体制が確立されており、能力開発支援の必要性は中小企業にあると推察されるため、今後の調査対象には事業所規模も考慮すべきである。
- (2) 調査による効果的な情報収集のためには、各調査が独立したものではなく、相互の調査結果を加味しながら行うことが理想である。例えば、文献調査により「注目されている技術」を抽出・整理したものを、アンケート調査の選択肢に用いるなどがあげられる。このとき各調査の実施は同時進行とはならず、よって限られた期間に進行の異なる調査が実施される場合には、調査スケジュールの作成時に十分な検討が必要となる。

- (3) 文献や統計資料を調査する際、調査対象によっては、比較するための情報が得られないこともある。例えば、今回の調査対象区分（産業分類）において、中分類では得られる情報が、小分類では同じ情報が得られないこともあるということである。したがって、対象相互が比較しにくくならないような、調査対象と調査項目についての検討が必要である。
- (4) アンケート調査票などにおいては、複雑かつ設問数が多くならないよう、回答者への負担を考慮した作成が重要である。複雑かつ設問数の多い調査票は、結果として悪い回収率につながる。