

第Ⅱ編 重点課題と提言

PART A 土木技術者の質的向上とその活用についての提言

A－1	土木系技術者活用の現状と課題	71
(1)	土木系技術者活用の現状	71
(2)	土木系技術者活用の課題 ― 避けるべき土木技術者の余剰	80
(3)	欧米先進国の事例	87
A－2	土木系技術者活用方策の提言	96
(1)	基本的方向 ― 優秀な人材の確保と有効活用	96
(2)	技術者資格制度の確立	98
(3)	高度多様な人材の確保と技術者特性の明確化	102
(4)	技術者の適正配置（技術力脆弱分野への是正）	104
(5)	周辺分野，新規分野への進出	106
(6)	業種間交流，人材流動化の促進	107
(7)	高齢技術者の活用	108

PART－A 土木技術者の質的向上とその活用についての提言

A－1 土木系技術活用の現状と課題

(1) 土木系技術者活用の現状

① 土木系技術者とその職域

- a) 土木系業務の職域で活躍する土木系技術者は約 201 千人と推計される。
- b) 土木系技術者の職域分布をみると建設業 41%と最も多く、中央官庁，都道府県，公団・公社・事業団などの公共機関ならびに準公共機関が 26%，建設コンサルタント 13%，その他鉄道，電力・ガス，製造業など民間企業は 18%となっている。大学など学校は 3%である。

a) 土木系業務の職域に勤務する土木系技術者の数については、土木系卒業生分布調査での卒業生の就職先調査結果と土木系技術者分布調査（注 1）での職域別学歴別技術者調査結果から推計した。

卒業生の就職先調査結果をベースに、1960 年以降の卒業の者を現役とする、土木系技術者は 201 千人となる（表 A-1 参照）。（注 2）

一方、土木系技術者分布調査に基づく職域別学歴別技術者数の推計値は、表 A-1、職域別専門別技術者数の推計値は表 A-2 の通りである。表 A-2 から学校を除く職域における高卒を含む技術者は 271 千人で、その内高卒を含む土木系技術者は 203 千人、技術者の 75%である（表 A-3 参照）。

一方、表 A-2 から高専・短大卒以上の技術者は 173 千人、土木系技術者は 130 千人となる。

2つの調査からの推計による土木系技術者には大きな差が生じた。土木系技術者分布調査に基づく推計では、アンケート回答団体の実数（例えば学歴別技術者数）に対し、アンケート回答団体の土木学会入会率から逆算する方法を採用している。この時、アンケート対象団体は土木学会名簿より抽出している。このため、アンケート回答者は土木学会入会率が高いことが十分に考えられる。

以上から、土木技術者調査による推計値は実態より少ないと判断し、ここでは土木系卒業生分布調査結果より推計した 201 千人を我が国の土木系業務に携わっている土木系技術者の数とする。

b) 土木系卒業生分布調査から土木系技術者の職域分布を推計すると、建設業が最も多く 41%を占める。中央官庁 4%, 都道府県 10%, 市町村 9%, 公団・公社・事業団など 3%で公共機関ならびに準公共機関が 26%となる。建設コンサルタントは 13%, 鉄道 2%, 電力・ガス 2%, 製造業 5%で、その他の民間を加えた民間企業は 18%である。大学など学校は 3%となっている。

また、土木系技術者分布調査から、中央官庁、地方公共団体及び公団・公社など及び鉄道・電力・ガスでは高校卒の技術者が多いことが特筆される。技術者の内高校卒者の割合は建設業 26%, 建設コンサルタント 19%であるのに対し、中央官庁 47%, 地方公共団体 39%, 公団・公社など 31%, 鉄道・電力・ガスが 58%となっている。全体では 32%である。

(注 1) 土木学会企画委員会では、土木系技術者の実態を把握するため、1999 年 5 月に土木学会員調査、土木系卒業生分布調査ならびに土木系技術者分布調査を実施した。その結果は「参考資料」に取りまとめられている。

(注 2) 土木系技術者の数については、全国の学校の土木系 161 学科に対し、土木系卒業生分布調査（アンケート調査）を実施し、140 学科よりこれまでの卒業生の就職先別の数について回答を得た結果より推計したものである。回収率（87%）から見れば、全国の職域の土木系技術者数はここで推計した 201 千人よりも多いことが確実であるが、データの得られないところでの推計はしないこととした。したがって、201 千人は実態より少なめの数値であることを了解願いたい。

表 A-1 学校卒業者の就職先別人数の推移

土木系卒業生分布調査（土木学会 企画委員会，1999 年 5 月）より

(単位：人)														
就職先	年	～ 50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	60-99 合計	60-99 割合
1中央官庁		127	51	132	349	443	664	1,095	1,218	1,449	1,614	1,258	8,090	4%
2公社、公団、事業団等		13	9	61	259	530	863	948	964	988	1,130	908	6,590	3%
3都道府県		144	68	150	626	1,558	2,702	2,413	2,848	3,165	3,869	2,708	19,889	10%
4市町村		39	22	125	324	770	2,055	2,779	2,578	2,793	2,929	2,073	16,301	8%
5国公立、私立大学		126	125	147	235	462	424	429	446	439	545	771	3,751	2%
6その他学校		26	10	23	44	106	149	248	215	246	156	175	1,339	1%
7学協会		47	28	54	38	56	56	61	75	89	285	322	982	0%
8総合建設業		542	456	967	1,794	3,514	7,294	8,122	9,468	9,505	12,019	13,028	64,744	32%
9その他の建設業		129	79	165	208	690	1,694	2,631	2,730	2,755	2,710	3,816	17,234	9%
10コンサルタント業関係		492	379	630	765	1,216	2,027	3,226	3,528	3,637	4,875	6,942	26,216	13%
11鉄道関係		55	19	23	150	187	291	621	343	464	780	539	3,376	2%
12電力・ガス関係		58	32	22	73	120	266	581	620	770	974	650	4,053	2%
13製造業関係		74	72	120	312	502	974	1,250	1,439	1,696	1,912	1,680	9,765	5%
14その他の民間		521	238	480	456	908	1,545	2,900	2,827	3,737	3,279	3,527	19,179	10%
合計		2,393	1,588	3,099	5,633	11,061	21,004	27,304	29,299	31,733	37,077	38,397	201,508	100%

就職先	年	～50	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	60-99 合計	60-99 割合
建設業		671	535	1,132	2,002	4,204	8,988	10,753	12,198	12,260	14,729	16,844	81,978	41%
建設コンサルタンツ		492	379	630	765	1,216	2,027	3,226	3,528	3,637	4,875	6,942	26,216	13%
その他民間企業		708	361	645	991	1,716	3,076	5,352	5,229	6,667	6,945	6,396	36,373	18%
官庁・公団等		370	178	522	1,596	3,357	6,340	7,296	7,683	8,484	9,827	7,269	51,852	26%
大学関係		152	135	170	279	568	573	677	661	685	701	946	5,090	3%
合計		2,393	1,588	3,099	5,633	11,061	21,004	27,304	29,299	31,733	37,077	38,397	201,508	100%

表A－2 職域別技術者（非土木系含む）の学歴別人数の推計

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

(アンケート集計値)								(単位:人)
	大学博士	大学修士	大学学部	高専短大	高校	その他	不明	合計
建設業	60	3,357	20,856	2,435	9,630	494	16	36,848
建設コンサルタント	77	1,707	6,901	1,086	2,360	435	2	12,568
中央官庁	12	1,418	4,242	2,088	7,554	218	0	15,532
地方公共団体	55	903	6,087	1,097	5,393	197	0	13,732
電気・ガス・私鉄	3	651	430	411	2,238	93	0	3,826
公団・公社	7	1,073	2,415	764	4,332	5,594	3	14,188
製造業	6	298	581	89	420	61	0	1,455
財団・その他	1	42	109	42	28	2	2	226
合計	221	9,449	41,621	8,012	31,955	7,094	23	98,375

(学会入会率による全体推計値)								
	大学博士	大学修士	大学学部	高専短大	高校	その他	不明	合計
建設業	100	5,591	34,735	4,055	16,038	823	27	61,368
建設コンサルタント	289	6,417	25,944	4,083	8,872	1,635	8	47,249
中央官庁	18	2,114	6,324	3,113	11,261	325	0	23,155
地方公共団体	275	4,517	30,446	5,487	26,975	985	0	68,685
電気・ガス・私鉄	6	1,368	904	864	4,704	195	0	8,042
公団・公社	14	2,082	4,685	1,482	8,404	10,852	6	27,524
製造業	40	1,992	3,884	595	2,808	408	0	9,728
財団・その他	110	4,636	12,030	4,636	3,090	221	221	24,944
合計	853	28,717	118,952	24,314	82,153	15,445	261	270,695

(注)推計値はアンケート集計値に対して職域別の土木学会入会率により推計したものである。

表 A－3 職域別技術者（非土木系含む）の専門別人数の推計

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999 年 5 月）より

〈アンケート集計値〉

(単位:人)

	土木系	土木系以外の 工学系	理学系	工学、理学以外	不明	合計
建設業	32,552	2,425	425	1,446	0	36,848
建設コンサルタント	8,242	1,871	569	1,846	40	12,568
中央官庁	10,774	2,108	42	374	2,234	15,532
地方公共団体	10,011	1,609	254	993	865	13,732
電気・ガス・私鉄	3,481	171	28	146	0	3,826
公団・公社	11,747	786	0	1,655	0	14,188
製造業	588	790	6	71	0	1,455
財団・その他	158	13	6	49	0	226
合計	77,553	9,773	1,330	6,580	3,139	98,375

(学会入会率による全体推計値)

(単位:人)

	土木系	土木系以外の 工学系	理学系	工学、理学以外	不明	合計
建設業	54,214	4,039	708	2,408	0	61,368
建設コンサルタント	30,986	7,034	2,139	6,940	150	47,249
中央官庁	16,062	3,143	63	558	3,330	23,155
地方公共団体	50,073	8,048	1,270	4,967	4,327	68,685
電気・ガス・私鉄	7,316	359	59	307	0	8,042
公団・公社	22,789	1,525	0	3,211	0	27,524
製造業	3,931	5,282	40	475	0	9,728
財団・その他	17,439	1,435	662	5,408	0	24,944
合計	202,809	30,864	4,941	24,273	7,807	270,695

② 土木系技術者の年齢分布、地域分布などの特性

- a) 職域の技術者の年齢分布には、建設業と地方公共団体において 46～50 歳の層（いわゆる団塊の世代）が突出している。
- b) 技術者の勤務地は首都圏（東京都、神奈川県、千葉県、埼玉県）に集中している。全体の 34%を占める。次いで大阪府 9%、愛知県 7%であり、これに北海道、宮城、新潟、広島、福岡の地方ブロック中核県が 4%前後で続いている。
- c) 技術者のうち 10%が大学院博士・修士卒で、42%が大学学部卒である。
- d) 技術者の約半数が技術士、一級土木施行管理技士、RCCMなど建設分野関連の技術資格を取得している。
- e) 土木系技術者の概ね 1 割が転職経験者である。建設コンサルタントに転職者が多い。

a) 表 A-4 は土木系技術者分布調査における回答（182 団体）の職域別技術者の年齢分布の集計値である。55 歳を過ぎると技術者数は減少し、61 歳以上は激減する。

特徴的な点は 46～50 歳の数が多い点である。建設業は全体のほぼ 20%を占め、他の年齢区分より断然に多い。

地方公共団体（都道府県、市町村）でも 17%で 46～50 歳が最も多い年齢区分である。全体でも 17%で最も多い年齢区分となっている。この世代はいわゆる団塊の世代(後半)である。

一方、この世代の高専・短大卒業者（1970 年代卒業）は後の世代より多くないことから、46～50 歳の数には高校卒業が相当含まれているものと考えられる。

b) 表 A-5 は土木系技術者分布調査における回答（182 団体）の職域別技術者の勤務地域別分布の集計値である。本調査は抽出調査であり、例えば地方公共団体は全ての都道府県を対象としていないことから、正確な把握となっていないが、調査結果は技術者の首都圏集中と地方ブロックの中核県への集中を示している。

首都圏は東京都 24.6%、神奈川県 3.8%、千葉県 2.8%、埼玉県 2.3%で合計 33.5%を占める。次いで大阪府 8.8%、愛知県 7.3%となっている。

地方では、地方ブロックの中核県に集中している。例えば、東北地方では青

森県 0.8%, 岩手県 1.4%, 秋田県 0.9%, 山形県 0.9%, 福島県 1.2%であるが、宮城県 3.7%である。北海道 3.6%, 新潟県 4.3%, 広島県 3.6%, 福岡県 3.7%で、地方ブロック中核県が 4%前後を占めている。

c) 土木系を含む技術者の学歴分布は前出表 A-2 の通りであり、大学院博士・修士率は 9.8%, 大学学部卒 42.3%, 高専短大 8.1%, 高校卒 32.5%, その他 7.2%である。中央官庁, 地方公共団体, 公団・公社, 電力・ガス・私鉄に高校卒が多い。

d) 技術者の 56%が、博士, 技術士, 1 級土木施行管理技士など土木系業務に関連する資格を取得している。

技術士は建設業と建設コンサルタントに多い。建設業は技術者の 6.8%, 建設コンサルタントは 16.2%が取得している。一級土木施工管理技士は業務性格上から、建設業では技術者の 79.2%が取得している（表 A-6 参照）。

e) 技術者のうち 7.5%が転職経験者であり、1.4%が転職 2 回以上経験者である。職域別では建設コンサルタントにおいて 24.0%が転職経験者であり他の職域に比して極めて高い。建設コンサルタントへは各職域から転職しているが、建設コンサルタント同士の転職が最も多い（表 A-7 参照）。表 A-8 は定着率を示すが、建設コンサルタントが概ね 70%程度で最も低く、流動性が比較的高くなっている。

表A-4 職域別技術者年齢分布

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

(単位人)

年齢区分	～20	20～ 25	26～ 30	31～ 35	36～ 40	41～ 45	46～ 50	51～ 55	56～ 60	61～ 65	66～ 70	71～	不明	合計
建設業	105	2,723	5,340	4,330	4,056	4,916	7,169	4,965	2,462	531	177	33	41	36,848
建設コンサルタント	10	1,547	3,105	1,813	1,508	1,419	1,377	759	440	334	180	76	0	12,568
中央官庁	131	1,796	2,714	2,317	2,348	1,969	2,044	1,523	592	0	0	0	98	15,532
地方公共団体	67	894	1,540	1,385	1,065	1,634	2,391	2,224	1,514	0	0	0	1,018	13,732
電力・ガス・私鉄	38	486	577	529	726	655	443	211	145	14	1	1	0	3,826
公団・公社	82	874	1,286	1,080	2,223	3,077	2,799	2,490	277	0	0	0	0	14,188
製造業	6	91	197	203	103	201	348	182	93	9	3	1	18	1,455
財団・その他	1	19	32	56	37	27	22	14	7	7	2	0	2	226
合計	440	8,430	14,791	11,713	12,066	13,898	16,593	12,368	5,530	895	363	111	1,177	98,375

(注1) 技術者には非土木系も含む

(注2) 回答 182 団体の集計値である

表A-5 職域別技術者勤務地域分布

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

	北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都
建設業	1,144	76	326	1,633	34	154	241	176	359	195	727	650	8,586
建設コンサルタント	154	133	132	642	81	106	27	30	8	6	460	156	2,392
中央官庁	27	206	281	619	286	366	291	475	175	199	285	365	1931
地方公共団体	1569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	0	5941
電力・ガス・私鉄	278	27	3	1	0	0	93	49	59	173	39	92	894
公団・公社	187	324	530	604	413	260	435	356	327	360	560	1240	2797
製造業	0	0	0	2	0	0	0	12	0	0	0	139	350
財団・その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224
合計	3,359	766	1,272	3,501	814	886	1,087	1,098	928	933	2,188	2,642	23,115

	神奈川県	新潟県	富山県	石川県	福井県	山梨県	長野県	岐阜県	静岡県	愛知県	三重県	滋賀県
建設業	1,318	1,135	497	453	206	266	336	133	331	2,618	196	134
建設コンサルタント	525	317	148	163	32	7	23	23	175	1,199	62	26
中央官庁	656	753	225	126	107	114	302	347	310	748	271	114
地方公共団体	0	1035	0	0	177	0	216	0	233	1018	0	0
電力・ガス・私鉄	160	87	89	0	22	83	242	210	169	339	17	74
公団・公社	709	671	31	28	23	173	476	87	584	979	211	67
製造業	200	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
財団・その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	3,568	3,998	990	770	567	643	1,595	800	1,802	6,904	757	415

	京都府	大阪府	兵庫県	奈良県	和歌山県	鳥取県	島根県	岡山県	広島県	山口県	徳島県	香川県	愛媛県
建設業	284	4,052	753	46	18	96	261	236	1,141	420	118	649	231
建設コンサルタント	188	1,664	172	67	24	207	182	324	642	87	28	95	103
中央官庁	129	615	440	92	131	160	185	178	633	301	174	322	159
地方公共団体	0	880	0	0	0	0	0	0	863	0	97	250	483
電力・ガス・私鉄	59	274	91	50	32	0	0	0	1	0	9	4	0
公団・公社	131	560	167	8	40	15	29	38	130	56	61	97	54
製造業	0	215	72	0	0	0	0	7	8	0	0	0	0
財団・その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	791	8,260	1,695	263	245	478	657	783	3,418	864	487	1,417	1,030

	高知県	福岡県	佐賀県	長崎県	熊本県	大分県	宮崎県	鹿児島県	沖縄県	不明	合計
建設業	184	1,899	361	241	81	272	144	236	51	3,150	36,848
建設コンサルタント	99	620	45	38	92	106	129	41	67	521	12,568
中央官庁	171	782	214	156	353	203	195	246	9	105	15,532
地方公共団体	0	1	0	550	0	0	0	0	0	302	13,732
電力・ガス・私鉄	23	10	0	2	18	0	0	0	4	49	3,826
公団・公社	31	164	7	18	31	48	34	28	9	0	14,188
製造業	0	2	0	0	0	57	0	0	0	388	1,455
財団・その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	226
合計	508	3,478	627	1,005	575	686	502	551	140	4,517	98,375

(注1) 非土木系も含む

(注2) 回答 182 団体の集計値である

表A－6 職域別技術者の関連資格取得者

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

	博士	技術士	1級土木施工 管理技士	RCCM	測量士	地質調査技士	有資格者合計	技術者数
建設業	234	2,504	29,178	45	7,635	9	39,605	36,848
建設コンサルタント	154	2,039	2,680	2,047	2,399	204	9,523	12,568
中央官庁	36	8	162	0	42	0	248	15,532
地方公共団体	14	37	323	1	308	0	683	13,732
電力・ガス・私鉄	22	147	892	11	60	0	1,132	3,826
公団・公社	14	356	1753	4	447	0	2,574	14,188
製造業	121	153	1002	0	46	0	1,322	1,455
財団・その他	1	27	34	7	9	0	78	226
合計	596	5,271	36,024	2,115	10,946	213	55,165	98,375

(注1) 技術者には非土木系も含む

(注2) 回答 182 団体の集計値である

表A－7 職域別転職者数と前職

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

① 転職者数

(単位：人)

	転職者数	左記のうち 転職2回以上	技術者数
建設業	2,977	511	36,848
建設コンサルタント	3,011	749	12,568
中央官庁	298	32	15,568
地方公共団体	782	109	15,732
電力・ガス・私鉄	105	12	3,826
公団・公社	128	0	14,188
製造業	45	9	1,455
財団・その他	52	0	226
合計	7,398	1,422	98,375

(注1) 技術者には非土木系を含む

(注2) 回答 182 団体の集計値である

② 転職者の前職

(単位：人)

	前 職							合計
	国家公務員	地方公務員	民間企業者	教職者	建設業	建設コンサルタント	その他	
建設業	253	205	212	22	1,505	83	496	2,776
建設コンサルタント	147	211	283	37	520	969	630	2,797
中央官庁	103	13	95	0	39	4	55	309
地方公共団体	101	72	178	5	177	22	229	784
電力・ガス・私鉄	2	2	0	0	12	1	89	106
公団・公社	5	0	1	1	21	4	16	48
製造業	2	0	0	0	16	5	22	45
財団・その他	15	7	0	0	25	40	31	118
合計	628	510	769	65	2,315	1,128	1,568	6,983

(注) 合計が①の転職者数と合わないのは回答なしがあるためである

表A－8 職域別定着率

土木系技術者分布調査（土木学会 企画委員会，1999年5月）より

	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年
建設業	59.3%	72.4%	72.6%	74.3%	74.7%	79.0%	87.2%
建設コンサルタント	55.4%	68.1%	68.0%	69.3%	70.6%	74.7%	84.4%
中央官庁	62.3%	68.1%	87.4%	87.7%	88.2%	89.8%	93.5%
地方公共団体	92.5%	95.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
電力・ガス・私鉄	100.0%	96.7%	97.9%	94.5%	100.0%	94.0%	98.8%
公団・公社	100.0%	100.0%	94.6%	98.0%	97.4%	92.7%	96.2%
製造業	47.1%	73.4%	92.5%	100.0%	89.0%	83.6%	93.9%
財団・その他	回答なし						59.5%

(注) 上表は例えば昭和40年入社の者のうち退職せず現在勤務している者の率を示す

(2) 土木系技術者活用の課題－避けるべき土木系技術者の余剰

① 土木事業量と土木系技術者の関係

- a) 第二次世界大戦後、土木系技術者の数は土木事業量の増大と軌を一にして増大してきた。土木系技術者は、1965 年度で約 29 千人であったと推計される。一方、2000 年度は 201 千人に達すると推計されるので 35 年間で 6.9 倍(年率 5.7%)に増大した。
- b) 土木事業量は、建設投資額(土木, 実質)で見ると 1965 年度 6.3 兆円であったが、2000 年度 39.2 兆円で 35 年間に 6.2 倍(年率 5.4%)に増大した。
- c) 土木系技術者数と土木事業量には強い相関関係が見られる。1965 年以降 35 年間で平均的に見れば、土木系技術者一人当たり 2.3 億円/年の建設投資額(土木)量であった。

a) 土木系卒業生分布調査で得られた年代別の学校卒業就職者を用いて、我が国の土木系技術者の推移を推計した。学校卒業就職者は 1950～54 年度は 3 千人(年平均 600 人)であったが、1995～99 年度は 38 千人(年平均 7,600 人)と推計される。(表 A-9, 表 A-10)

b) 我が国の土木事業量は、戦後の復興、そして高度成長により急激に増大し、1973 年、81 年のオイルショックによる停滞があったものの、その後の安定成長下にあって着実に増大してきた。

土木事業量を建設投資額で見ると、実質(1990 年暦年基準デフレーター)で 1965 年度で約 6.3 兆円、1995 年度 37.4 兆円であり、2000 年度は名目約 40.0 兆円、実質で約 39.2 兆円となり、35 年間で約 6.2 倍、年率にして平均 5.4%の増加となる。(表 A-11 参照)

c) このような背景下にあって、土木系技術者数と土木事業量には強い相関関係が見られる。1965 年度以降、35 年間で平均的に見れば、土木系技術者 1 人当たり約 2.3 億円の建設投資額(土木, 1990 年暦年基準によるデフレーターによる実質額)であり、2000 年度は約 2.0 億円と推計される。(図 A-11)

表 A-9 学校卒業就職者数の推移（アンケート調査）

土木系卒業生分布調査(土木学会 企画委員会, 1999 年 5 月)より

年 度	総 数 (人)	年 平 均 (人)	備 考
9 5－9 9	38,397	7,679	
9 0－9 4	37,077	7,415	
8 5－8 9	31,733	6,347	
8 0－8 4	29,299	5,860	
7 5－7 9	27,304	5,461	
7 0－7 4	21,004	4,201	
6 5－6 9	11,061	2,212	
6 0－6 4	5,633	1,137	
5 5－5 9	5,000	1,000	
5 0－5 4	3,000	600	
5 0 以前	10,657	(600)	年平均は総数を 約 20 年で割り算

(注 1) 学校卒業者は高専, 短大, 大学学部, 大学院を卒業して就職した者

表 A-10 新規参入土木系技術者数と各年度国内土木系技術者数の推計

新規参入土木系技術者数			国内総土木系技術者数	
年	総数 (人)	年平均 (人)	年 度	総数 (人)
9 5－9 9	38,000	7,600	2000	201,000
9 0－9 4	37,000	7,400	1995	168,000
8 5－8 9	32,000	6,400	1990	134,000
8 0－8 4	29,000	5,800	1985	105,000
7 5－7 9	27,000	5,400	1980	79,000
7 0－7 4	21,000	4,200	1975	55,000
6 5－6 9	11,000	2,200	1970	37,000
6 0－6 4	6,000	1,200	1965	29,000
5 5－5 9	5,000	1,000	1960	—
5 0－5 4	3,000	600	1955	—
4 5－4 9	3,000	600	1950	—
4 0－4 4	3,000	600	1945	—

(注 1) 新規参入土木系技術者数は表 A-8 の学校卒業者数（アンケート調査）より概略設定

(注 2) 国内総土木系技術者数は現役 40 年間として計算。例えば 2000 年は 1960 年以降の人数を積算。1939 年以前は新規土木系技術者数は 600 人/年で一定としている。

表 A-11 建設投資額(土木)と土木系技術者数

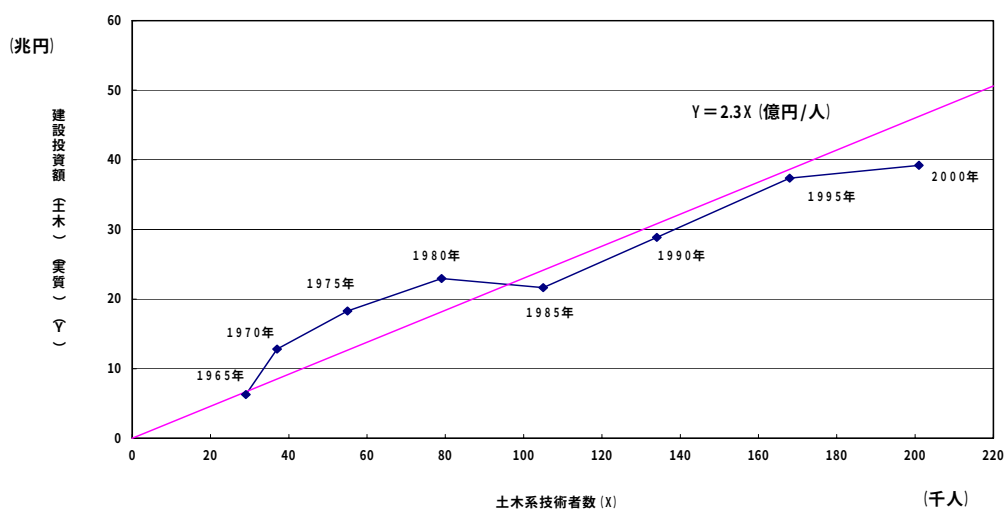
年 度	土木系技術者数 (千人)	建設投資額(土木) (名目,年度) (10 億円)	建設投資額(土木) (実質,年度) (10 億円)	デフレーター
2000 年度	201	40,000 (1999 年見込み 35,270)	39,216	102.0
1995 年度	168	38,027	37,391	101.7
1990 年度	134	29,181	28,864	101.1
1985 年度	105	20,019	21,642	92.5
1980 年度	79	20,256	22,966	88.2
1975 年度	55	11,864	18,280	64.9
1970 年度	37	4,916	12,802	38.4
1965 年度	29	2,203	6,294	35.0

(注1) 建設投資額(土木)は昭和44年版～平成11年版の建設白書から抽出

(注2) 土木技術者数は表2-7による。

(注3) デフレーターは公的総固定資本形成デフレーター, 1990年暦年基準の年度値(日本統計年鑑,総務庁統計局編, 平成11年)但し、1965年度と2000年度は推定。

図 A-1 建設投資額(土木)と土木系技術者数の関係



② 今後の土木事業量と土木系技術者

- a) 土木事業費が将来も現状程度に推移すると想定した場合、環境など新規分野を考慮せず、現状の業務分野、企業別の人材配分と一人当たりの受注額（2.3 億円/人）がそのまま続くとすれば、学校卒業就職者を現状レベルに維持し続けても将来2025年には100千人近い余剰人員になることが予想される。一方で土木系技術者が不足している分野も多い。**
- b) 土木事業費の低減の場合には、さらに大量の余剰人員になる。**
- c) 以上は、社会資本整備のためのシステム（建設生産システム）が現状のまま推移した場合の予測であるが、限られた財源の中で質の高い生活を営む上で必要な社会基盤整備を効率良く実現するためには、システムの改革とともに優秀な人材が必須であり、また、土木技術を基盤とする周辺分野や関連分野には今後大きな市場が創出される可能性がある。土木系技術者の供給量を考える上で、この可能性の見方が鍵となる。**

a) 土木事業費と土木系技術者の関係について、将来シュミレーションを行ってみた。

2050 年まで土木事業費が横這いであるとした場合(ケース I)、土木系技術者 1 人当たりの土木事業費を 2000 年度の値である約 2.0 億円/年で維持されるとすると、土木事業費と土木系技術者の関係は表 A-12 及び図 A-2 のようになる。新規参入者、すなわち学校卒業就職者を 2000 年レベルに維持し続けた場合でも、市場は人員余剰となり、2025 年は 96 千人、2050 年には 103 千人の余剰となる。

新規参入者を 2025 年まで毎年前年比の 2 %削減を続けていった場合、2025 年には 2000 年レベルの 60%の新規参入者となる。この場合でも 2025 年までは 50 千人前後の余剰が生じ、2045 年以降は多少不足となる。

b) 次に、土木事業費が 2010 年まで横這いであるが 2010 年以降減少し、2020 年には現状の約 60%となり、その後は横這いのケースを考えて見る(ケース II)。シュミレーション結果は、表 A-12 及び図 A-3 のとおりである。

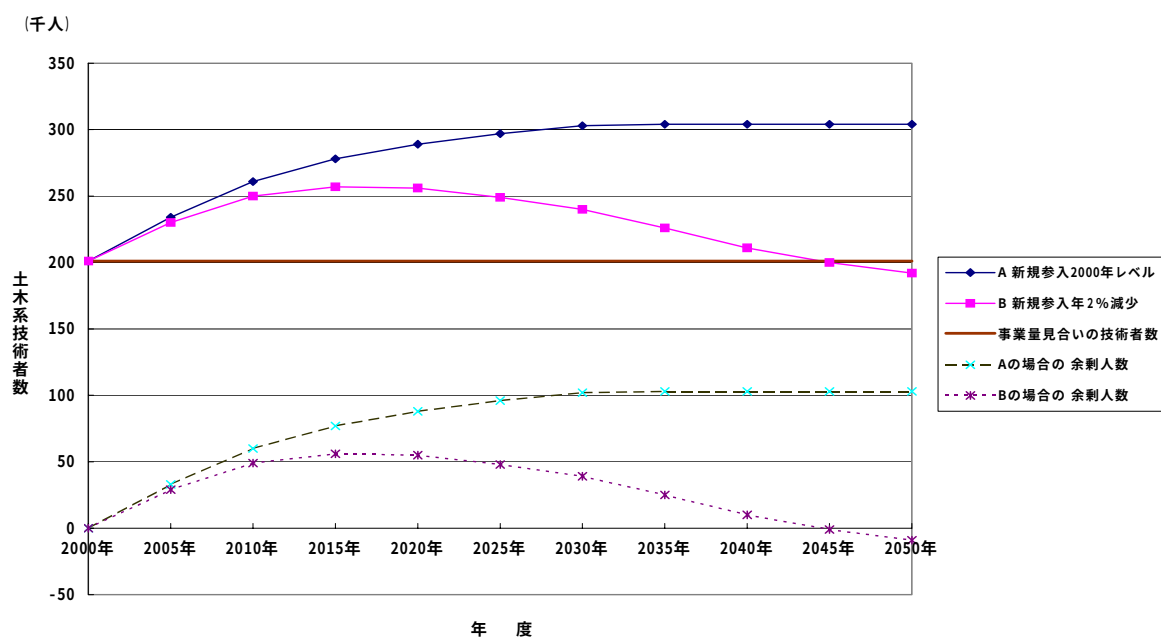
新規参入者が 2000 年レベルで横這いの場合には大量の余剰者が生じる。2025 年には約 176 千人の余剰となる。2050 年にも約 182 千人の余剰となり、事業費見合い土木系技術者数約 121 千人をはるかに超える。新規参入者を 2025 年まで毎年対前年比 2%削減して、2025 年に 2000 年レベルの約 60%にしても、2025 年には約 128 千人の余剰が生じる。2050 年には余剰人数は約 71 千人に

減少する。新規参入者を 2025 年まで、毎年対前年比 4%削減して 2025 年に 2000 年レベルの約 36%にしても、2025 年には約 94 千人の余剰が生じる。2050 年にはほぼ釣り合いが取れる。

c) 以上は、社会資本整備のためのシステム（建設生産システム）が現状のまま推移した場合の予測である。しかしながら、土木事業費の抑制の中でも必要なものはつくっていかねばならないのであり、そのためには効率化が是が非でも必要である。このためにはシステムの改革とともに、これを支え実施して行く優秀な人材が必須である。さらに、発展が著しい情報技術などと組み合わせた高度な社会基盤整備や持続的な発展を可能とする環境創造事業など、土木技術を核として今後展開を図るべき分野へのニーズは極めて大きい。土木系技術者の将来を考える上で、これらの可能性に対する見方が鍵となる。

表 A-12 事業量ケースⅠの場合の土木系技術者数予測

年 度	事業量 建設投資 額(土木)	事業量 見合いの 土木系技 術者数	新規参入者が横這いの場合			新規参入者を 2025 年まで毎年 2.0%削減した場合		
			新規参入者	土木系 技術者数	余剰人員	新規参入者	土木系 技術者数	余剰人員
2000 年	(10 億円) 40,000	(千人) 201	(千人/年) 7.6	(千人) 201	(千人) 0	(千人/年) 7.6	(千人) 201	(千人) 0
2005 年	40,000	201	7.6	234	33	6.9	230	29
2010 年	40,000	201	7.6	261	60	6.2	250	49
2015 年	40,000	201	7.6	278	77	5.6	257	56
2020 年	40,000	201	7.6	289	88	5.1	256	55
2025 年	40,000	201	7.6	297	96	4.6	249	48
2030 年	40,000	201	7.6	303	102	4.6	240	39
2035 年	40,000	201	7.6	304	103	4.6	226	25
2040 年	40,000	201	7.6	304	103	4.6	211	10
2045 年	40,000	201	7.6	304	103	4.6	200	-1
2050 年	40,000	201	7.6	304	103	4.6	192	-9

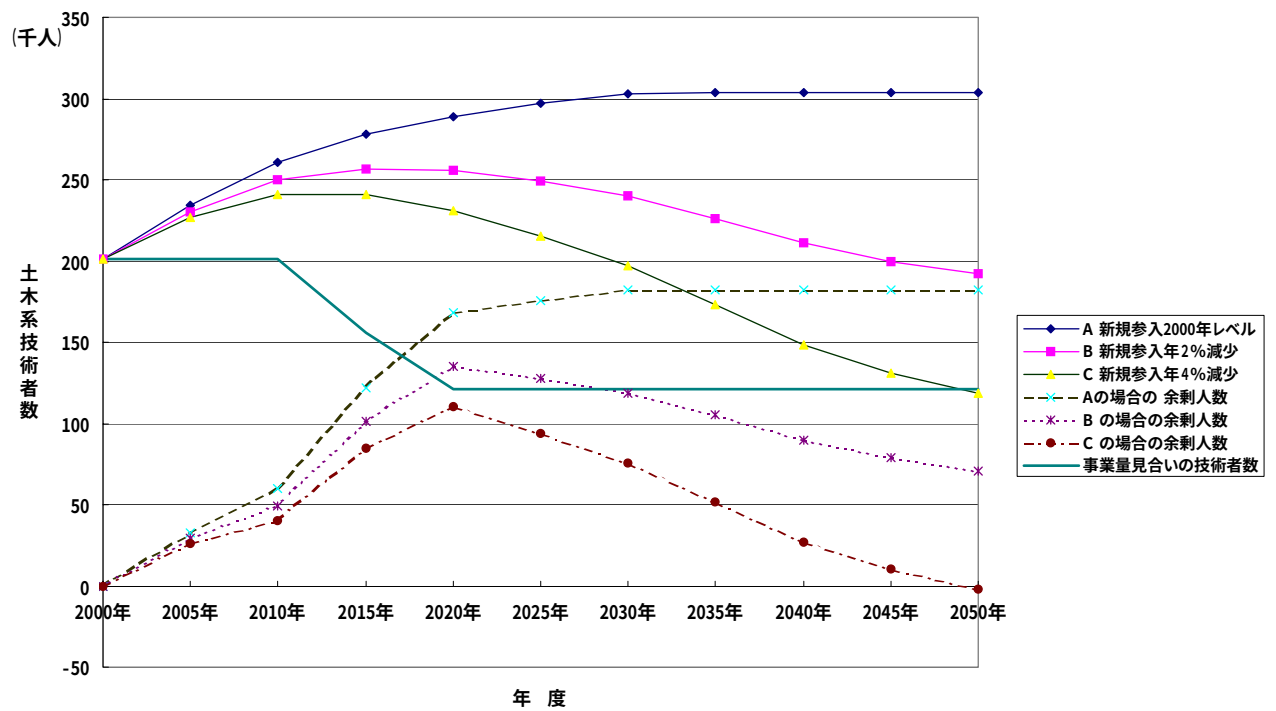


図A-2 土木系技術者の予測 - 事業量ケースⅠの場合 -

表A-13 事業量ケースⅡの場合の土木事業量と土木系技術者数の予測

年 度	事業量 建設投資額 (土木)	事業量 見合い の土木 系技術 者数	新規参入者が横這いの場合			新規参入者を2025年まで毎年 2.0%削減した場合			新規参入者を2025年まで毎年 4.0%削減した場合		
			新規 参入者	土木系 技術者数	余剰人員	新規 参入者	土木系 技術者数	余剰人員	新規 参入者	土木系 技術者数	余剰人員
2000年	(10億円) 40,000	(千人) 201	(千人/年) 7.6	(千人) 201	(千人) 0	(千人/年) 7.6	(千人) 201	(千人) 0	(千人/年) 7.6	(千人) 201	(千人) 0
2005年	40,000	201	7.6	234	33	6.9	230	29	6.2	227	26
2010年	40,000	201	7.6	261	60	6.2	250	49	5.1	241	40
2015年	30,950	156	7.6	278	122	5.6	257	101	4.1	241	85
2020年	24,000	121	7.6	289	168	5.1	256	135	3.4	231	110
2025年	24,000	121	7.6	297	176	4.6	249	128	2.7	215	94
2030年	24,000	121	7.6	303	182	4.6	240	119	2.7	197	76
2035年	24,000	121	7.6	304	182	4.6	226	105	2.7	173	52
2040年	24,000	121	7.6	304	182	4.6	211	90	2.7	148	27
2045年	24,000	121	7.6	304	182	4.6	200	79	2.7	131	10
2050年	24,000	121	7.6	304	182	4.6	192	71	2.7	119	-2

(注) 事業量は2025年まで年率-2.7%で推移し、その後は横這いとしている。



図A－3 土木系技術者の予測－事業量ケースIIの場合－

(3) 欧米先進国に見る土木事業量と土木技術者の動向

① アメリカの事例

- a) アメリカ合衆国においては、1980 年代以降は I g（政府投資額）の対 GDP 比 2 %前後で推移している。
- b) 公共投資の減少に伴い、公共機関の土木系技術者の削減が行なわれるとともに、公共機関における土木系業務のアウトソーシングが進行している。
- c) 国内土木事業量の減少を背景に海外市場の開拓と進出が行われた。
- d) アメリカ合衆国における土木系学校卒業者の数は、概ね、わが国の現状レベルで推移している。
- e) アメリカ合衆国では、土木も含め技術分野における P E（プロフェッショナル・エンジニア）制度があり、「技術者」が確立されている。

a) アメリカ合衆国では、1930 年代のニューディール政策による経済回復が成功し、現在の社会資本整備の骨格が形成されたが、1960 年代から経済は下降に推移し、特にベトナム戦争の影響もあって 1970 年代中頃の衰退は著しかった。これに伴って公共投資は減少した。例えば、カリフォルニア州交通局（CALTRANS）によれば、州内道路建設は 1960 年代は 1,000 マイル／年、1970 年代は 500 マイル／年、1980 年代は 20 マイル／年と急速に減少している。

1980 年代以降は I g（政府投資額）の GDP 比は 2%前後で推移しており、アメリカの公共投資額の水準は、日本の概ね 6 割の水準である。公共投資の減少のため、道路など社会資本ストックの荒廃も指摘されている。

b) 1960 年代からの公共投資の減少に伴い、公共機関の公共事業部内の整理縮小が行われた。内部技術者（インハウスエンジニア）は退職しコンサルタントなどの民間に移動した。この傾向は東部に強く、例えばマサチューセッツ州では上下水道部門については公社化（Massachusetts Water Resources Authority）している。これに併行して業務の外注化も進出した。

GSA（General Service Administration）では、事業量の増大に対して技術者の増はせず、民間コンサルタントを活用している。バージニア州交通局は設計業務の 60%を外注している。カリフォルニア州交通局(CALTRANS)では通常の設計業務は内部技術者が行うが、耐震業務はほとんどが外注である。

c) 国内土木事業量の減少を背景に、国外市場の開拓と進出が行われた。ENR (Engineering News—Record) によれば、アメリカのコントラクター上位 400 社の 1997 年の売上高は国内 1,129 億ドル, 国外 254 億ドル (国外の全体に占める割合は 22.3%) であり、デザインファーム上位 500 社の 1997 年の売上高は国内 254 億ドル, 国外 73 億ドル (国外の全体に占める割合は 22.3%) となっている。国外の地域についてはコントラクター, デザインファームともにヨーロッパとアジア・オーストラリアが中心となっている。

d) アメリカ合衆国における Civil Engineering の学校 (大学学部, 修士, 博士) 卒業者数は 1980 年以降 11 千~14 千人程度である (表 A-14)。この内には建築系も含まれるので、土木系卒業者はわが国とほぼ同程度であろうと思われる。人口比でみるとわが国の土木系卒業者の約 1/2 となり、Ig の GDP 比がわが国の約 1/2 であるのとほぼ一致する。

ちなみに、アメリカ合衆国の大学学部卒業者は 1995 年で総数 1,174 千人, 科学技術関係 378 千人である。

e) アメリカ合衆国では、土木も含め技術分野における PE (Professional Engineer) 制度がある。PE 制度は各州の州法によって規定されており、州によって異なるが、概ね指定する大学を卒業して 4 年程度の経験によって受験資格を得、合格したものは PE を称することができ、規定される職業においてその業務独占が認められる職業資格制度である。わが国における建築士, 公認会計士, 医者, 弁護士などと同様の資格である。

分野は、土木, 構造, 化学, 電気, 産業, 機械, 冶金, 石油 (カルフォルニア州の場合) であり、有資格者は全国で約 450 千人といわれている。PE 資格は大学教授, 公共機関の内部技術者も多く取得しており、技術者イコール PE という概念がほぼ確立しているといえる。

表 A-14 アメリカ合衆国土木系 (Civil Engineering) 学校卒業者数

年	大学学部	大学院修士	大学院博士
1 9 5 0	7,781 (20)	689 (3)	28 (0)
1 9 5 5	3,868 (8)	693 (3)	29 (0)
1 9 6 0	5,303 (15)	1,052 (1)	74 (1)
1 9 6 5	5,200 (13)	1,686 (5)	252 (2)
1 9 7 0	6,524 (47)	2,242 (19)	411 (2)
1 9 7 5	7,790 (150)	2,771 (74)	356 (9)
1 9 8 0	10,442 (991)	2,486 (197)	270 (6)
1 9 8 5	9,730 (1,342)	?	?
1 9 9 0	7,992 (1,262)	?	?
1 9 9 5	11,329 (2,298)	?	?

注：() は女性数 (内数)

出典：NSF, Science and Education Indicators, 1998

② ヨーロッパの事例

- a) イギリスではサッチャー首相の小さな政府政策以降、公共事業の民営化、アウトソーシングが急激に進行している。その結果、公共機関の土木系技術者のエージェンシー、あるいは民間企業への移動が進行している。一方で、必要な社会資本整備については民間資本を導入するPFIを推進している。また、レイサムレポートやイーガンレポートに見られるように、政府主導による住宅を含めた建設産業（公共も含む）の競争力強化、具体的にはコストと工期の短縮に向けた生産システム、選定・発注システムの改革が行われている。イギリスにおいては、技術分野においてCE（チャータード・エンジニア）という技術資格が古くより確立している。
- b) ドイツでは、東西統一に伴う国内社会資本整備に取り組むとともに、既存都市のリノベーション、公共交通機関の強化整備が重点的に行われている。国外市場の開拓に積極的である。
- c) フランスでは、地方分権化に伴う生産システムの再編が進みつつある。フランスにおいても、国外市場の開拓に積極的である。また、民間資本の導入（Concession）も推進されている。フランスの技術者教育では、高など教育システムが整備されており、特定の学校卒業者が「技術者」として確立されている。

a) イギリスでは、サッチャー首相の小さな政府政策以降、公共事業の民営化、アウトソーシングが急激に進行している。その結果、公共機関の土木系技術者のエージェンシー、あるいは民間企業への移動が進行している。

例えば、1988年に環境省などの公共機関の水管理部門が準公的機関であるEA（The Environment Agency）とテムズウォーターなど地域別の民営会社に移管された。EAは水管理のうちの洪水対策、環境保全などの公的部分を環境交通省や農水省からの出費により実施している。テムズウォーターは、テムズ川流域内の水道供給と下水処理を有料で行う民営会社である。さらに1992年には政府のMarketing Testing（業務を内部で行うことと外注との効率比較）により、EAの専門職員200人が民間企業（ハルクロー社）へ移籍している。1997

年3月までに130の行政機関で387千人（国家公務員の74%）がエージェンシーに移行している。

PFI（Private Finance Initiative）はメージャー政権下の1993年にスタートした。金融機関からの出資による特定目的会社を設立し、道路、下水道処理など住民へサービスを提供し、利用料で運営していくことを基本とするもので、既に有料橋（例：クイーンエリザベス2世橋）、鉄道（例：ドックランドライトレールの延長工事）、都市再開発（例：カーフィリー再開発）など多くの実績を挙げている。1999会計年度で中央政府など公共部門資本支出179億ポンド¹に対し、42億ポンド²のPFI出資を予測している。1996年度実績では、公共部門支出173億ポンド³に対し、PFI11億ポンド⁴であった。（表A-15）

一方、建設産業の競争力の強化については政府主導で取り組んでいる。レイサムレポート（1994年7月）は30%のコスト削減、イーガンレポート（1998年7月 政府建設産業特別委員会報告）は毎年10%のコストと工期の縮小を目標とし、そのため建設生産システムの再構築を提言している。特徴的な点は発注者、設計者、施工者がチームをつくって効率性を向上させるという点にある。そのため、例えば発注における恒常的繰り返しの競争入札は、何をつくるかの共通認識を持てないとして、これを排し、あらかじめ複数の業者を選定しておいて、その中から業者を特定する（アグリーメント方式）など長期的関係を構築すること、また、実績測定と評価を徹底することなどを提案している。

イギリスにおいては、古くよりCE（Chartered Engineer）制度というエンジニアの資格がある。分野は機械、造船、航空、電気、化学、建設、都市工学、構造など多岐にわたり、資格者は約210千人とされる。各分野毎のCI（Chartered Institution）のメンバーであることが必須であり、業務独占の法的規定はない。CEは職場を問わず、技術者としての資格を表すものである。

b) ドイツはIgの対GDP比率は2%程度であるが、東西統一に伴う交通網の整備など国内社会資本整備に取り組んでいる。また、既存都市のリノベーション、環境対策も勘案した公共交通機関の強化整備が重点的に行われている。国外市場の開拓に積極的であり、以前は中東地域を大きな市場としていたが、現在はヨーロッパ、アメリカを大きな市場としている。

ドイツの建設生産システムで特徴的な点は大学とコンサルタントとの連携である。大学教授とコンサルタントを兼ねている例は少なくなく、技術者の交流も盛んである。

c) フランスでは、1982 年の地方分権化法の施行以来、地方分権が進行している。フランスは歴史的に典型的な中央集権国家であったため、地方分権化により建設生産システムに大きな混乱が生じた。それは、地方政府における内部技術者の不在によるものである。州（20 州），県（100 県），市町村（36,500 以上）へ発注権限が移っても技術力がないため、中央政府の出先機関の内部技術者がサポートするシステムが長くとられてきた（発注など技術サービスは無料で行い、工事の施工管理を有料で受託して国家収入とする慣例がある）。その一方で、民間技術力（コンサルタント）を活用する割合が増大してきている。フランスでも民間資本の導入（Concession）が推進されている。パリ環状高速道路の最終区間分は、民間資本で行われている。ドゴール空港からパリ外縁までの鉄道建設は、民間資本により行われたが、これは採算が取れなかったため無償でパリ地下鉄公団に譲渡された。

フランスの技術者資格は、学校卒業者に与えられる。グランゼコールと呼ばれる高度認定大学の卒業者は、IPC(土木技官), ICPC（民間土木技術者など）の称号を、一般の認定大学の卒業者は Diploma, 工業高校などの卒業者は Technicians の称号が与えられる。但し、これは職業資格ではなく、その能力を示す資格（称号）である。

表 A-15 英国における公共部門資本支出の推移及び計画

(単位：1 億ポンド)

会計年度	9 3	9 4	9 5	9 6	9 7	9 8	9 9
中央政府	9 8	9 1	8 6	6 5	6 0	6 0	6 0
地方公共団体	6 7	7 3	7 2	6 4	6 4	7 0	7 0
国営企業など	3 4	4 2	4 2	4 4	4 6	4 6	4 6
公共部門計	1 9 9	2 0 6	2 0 0	1 7 3	1 7 0	1 7 9	1 7 9
P F I	1	2	4	1 1	1 5	3 0	4 2
総 計	2 0 0	2 0 8	2 0 4	1 8 4	1 8 5	2 0 9	2 2 1

(注) 英国会計年度：当年 4 月～翌年 3 月。 97 年度は見込み。98 年度以降は予測値。

(出所) Financial Statement and Budget Report (March 1998)

③ 欧米諸国の事例からの教訓

- a) 土木事業量と土木系技術者のアンバランスの対策としてはまず、第一に事業量を確保することであり、国外市場の開拓と進出，民間資本の導入（民間公共事業）と民営化が挙げられる。**
- b) 一方で、技術者の確立が教訓として挙げられる。限られた財源の中で重点的，効率的な投資を行なうとともに生産性（コストと工期）の向上が不可避であり、これらを担える技術者を整備・確保することが重要である。また、適正な人材の確保とともに、建設生産システムの再編も重要である。**

a) 欧米諸国は国外市場の開拓を積極的に行った結果、現在、大きな占有率をもっている。国際市場におけるシェアは、建設業（コントラクター，建築も含む）では1997年でアメリカ合衆国22.3%，イギリス11.5%，フランス15.0%，ドイツ8.6%である。日本は11.7%のシェアを有しているが、国内市場との対比から見ると著しく小さくかつその大半がODA関連プロジェクトである。

コンサルタント業（デザインファーム，建築含む）では同じく1997年でアメリカ合衆国43.7%，イギリス13.0%，フランス3.9%，ドイツ3.9%で、日本は3.7%である。日本のコンサルタント業のシェアが極めて小さいのが特筆される。

イギリスやフランスでは、PFIに代表される民間資本の導入によって必要な事業を効率的に進めようとしている。イギリスの場合、民間資本の導入とともに国営企業の民営化も進んでいる。財源の確保とともに効率的な執行（Value for Money）という観点が参考になる。

b) 欧米先進諸国においては、技術者（エンジニア）の地位と役割が確立されている。アメリカのように試験を行って職業資格を与えたり、フランスのように学校卒業者に与えるというように国情によって資格の性格はやや異なるが、共通して社会的地位は高い。専門職業家意識，職業倫理は学校あるいは試験を通して教えられる。継続教育も確立している。

わが国においては、今後、限られた財源の中で重点的，効率的な投資を行うとともに、生産性（コストと工期）の向上が求められるが、このためにはまず人材を整備，確保することが重要であり、そのためには教育（継続教育も含む），資格，処遇を整備し、技術者を確立する必要がある。

一方、効率的な生産と運用という観点から建設生産システムの見直し、再編も必要となろう。

表 A-16 国際的コントラクターの 1997 年シェア（ENR：1998 年 12 月）

国 別	企業数	全世界		中 東		アジア		アフリカ		ヨーロッパ		アメリカ		カナダ		ラテンアメリカ	
		百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%
アメリカ	65	24,553.7	22.3	3,440.2	32.9	7,488.8	21.5	1,504.7	16.4	6,377.0	21.6	NA	NA	1,192.6	54.4	4,508.2	46.7
カナダ	7	876.7	0.8	0.0	0.0	59.7	0.2	8.5	0.1	10.0	0.0	782.6	5.8	NA	NA	15.9	0.2
ヨーロッパ	70	56,274.0	51.1	4,526.1	43.3	10,281.1	29.6	5,294.9	56.2	21,139.7	71.6	10,147.2	74.6	938.9	42.8	3,910.3	40.5
イギリス	7	12,674.1	11.5	737.6	7.1	3,069.5	8.8	237.7	2.5	3,715.6	12.6	4,048.0	29.8	408.6	18.6	457.1	4.7
オランダ	2	1,481.1	1.3	407.5	3.9	93.6	0.3	0.0	0.0	831.1	2.8	0.0	0.0	24.5	1.1	124.4	1.3
フランス	10	16,532.5	15.0	720.8	6.9	2,739.4	7.9	2,786.1	29.6	8,408.7	28.5	967.0	7.1	345.0	15.7	565.5	5.9
ドイツ	13	9,431.9	8.6	306.5	2.9	2,582.3	7.4	751.9	8.0	2,844.2	9.6	2,461.4	18.1	160.6	7.3	324.9	3.4
イタリア	15	6,299.8	5.7	1,131.6	10.8	1,212.4	3.5	918.2	9.8	1,431.4	4.8	394.8	2.9	0.2	0.0	1,211.2	12.6
その他	23	9,854.6	8.9	1,222.1	11.7	583.9	1.7	601.0	6.4	3,908.7	13.2	2,276.0	16.7	0.0	0.0	1,227.2	12.7
日本	19	12,867.3	11.7	585.4	5.6	8,727.2	25.1	683.8	7.3	373.2	1.3	1,663.8	12.2	56.5	2.6	182.5	1.9
中国	26	4,079.3	3.7	415.4	4.0	2,781.1	8.0	706.7	7.5	86.0	0.3	55.5	0.4	5.1	0.2	29.4	0.3
韓国	10	4,922.0	4.5	461.9	4.4	3,810.3	11.0	274.1	2.9	186.7	0.6	135.0	1.0	0.0	0.0	54.0	0.6
その他	28	6,651.4	6.0	1,025.0	9.8	1,609.3	4.6	906.5	9.6	1,348.3	4.6	817.5	6.0	0.0	0.0	944.8	9.8
合計	225	110,224.4	100.0	10,454.1	100.0	34,757.4	100.0	9,415.3	100.0	29,520.8	100.0	13,601.6	100.0	2,193.1	100.0	9,645.1	100.0

表 A-17 国際的デザインファームの 1997 年シェア（ENR：1998 年 12 月）

国 別	企業数	全世界		中東		アジア		アフリカ		ヨーロッパ		アメリカ		カナダ		ラテンアメリカ	
		百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%	百万ドル	%
アメリカ	88	7,012.7	43.7	660.3	48.7	2,367.8	44.8	310.5	26.4	2,603.4	51.7	NA	NA	358.0	89.8	694.6	52.1
カナダ	14	1,221.7	7.6	69.0	5.1	296.6	5.6	273.3	23.3	121.7	2.4	282.1	19.7	NA	NA	178.9	13.4
ヨーロッパ	65	6,355.5	39.6	410.7	30.3	1,747.4	33.1	488.8	41.6	2,250.0	44.7	1,081.1	72.1	31.7	7.9	395.6	29.7
イギリス	16	2,087.7	13.0	151.5	11.2	947.7	17.9	82.9	7.1	534.3	10.6	309.3	21.6	13.7	3.4	47.9	3.6
ドイツ	12	624.1	3.9	40.7	3.0	59.8	1.1	90.0	7.7	129.0	2.6	232.1	16.2	0.3	0.1	72.2	5.4
フランス	7	631.3	3.9	50.2	3.7	179.2	3.4	94.0	8.0	247.6	4.9	37.1	2.6	0.3	0.1	22.9	1.7
イタリア	2	95.0	0.6	10.0	0.7	38.0	0.7	19.0	1.6	17.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.8
オランダ	8	1,785.3	11.1	97.8	7.2	330.4	6.3	78.8	6.7	781.6	15.5	434.0	30.3	0.0	0.0	62.6	4.7
その他	20	1,132.2	7.1	60.4	4.5	192.2	3.6	124.1	10.6	540.6	10.7	18.6	1.3	17.4	4.4	178.9	13.4
日本	11	598.0	3.7	21.7	1.6	498.9	9.4	39.8	3.4	9.5	0.2	6.4	0.4	0.0	0.0	21.7	1.6
その他	22	843.2	5.3	194.8	14.4	371.4	7.0	62.6	5.3	51.6	1.0	110.9	7.8	9.2	2.3	42.6	3.2
合計	200	16,031.1	100.0	1,356.6	100.0	5,282.2	100.0	1,174.9	100.0	5,036.2	100.0	1,430.5	100.0	398.8	100.0	1,333.3	100.0

表 A-18 国内建設投資額と国外建設売上高の国際比較

	国内建設投資		国外建設業売上高		国外コンサルタント業売上高	
	投資額 (億円)	割合 (%)	売上高 (百万ドル)	割合 (%)	売上高 (百万ドル)	割合 (%)
日 本	914,998	50.2	12,867	17.8	598	5.2
アメリカ	540,998	29.7	24,554	33.9	7,013	60.7
フランス	139,286	7.6	16,533	22.8	631	5.5
イギリス	80,437	4.4	12,674	17.5	2,088	18.1
カナダ	68,427	3.8	877	1.2	1,222	10.6
韓 国	78,788	4.3	4,922	6.8	(不明)	——
合 計	1,822,406	100.0	72,427	100.0	11,552	100.0

注 1) 国内建設投資額は 1994 年, フランスは建築のみで土木は含まない

注 2) 国外建設業売上高は ENR のコントラクター上位 225 社 1997 年国外売上高

注 3) 国外コンサルタント業売上高は ENR のデザインファーム上位 200 社 1997 年国外売上高

A-2 土木系技術者活用方策の提言

(1) 基本的方向 — 優秀な人材の確保と有効活用

- a) わが国においては 21 世紀初頭以降、公共土木事業量（費）の頭打ち、そして減少が予測される。これに対し、民間資本の導入、国外業務の拡大が期待されているものの、全体として大幅に減少することは確実であろう。現状の土木界の構造のままでは、わが国の国民生活、経済活動に不可欠な社会資本を良好に維持することができず、わが国の衰退とともに土木界も衰退する。高度な技術力と構造変革への活力を失う前に改革の道を選択しなければならない。
- b) これからの社会資本整備においては、必要で良質なものを効率よくつくることが至上命題となる。同じ費用でより多くのものをつくらねばならない。このためには、公共事業へ市場システムを導入すること、競争性を格段に強化することが不可欠であり、学、官、民における執行、生産、教育のシステムを転換しなければならない。さらに転換、改革されたシステムを担う優秀な人材が必須である。人材活用においては、人材の高度化とその有効活用が必要である。

- a) 民間資本の導入の推進、アジア地域を中心とした国外業務の拡大が期待されているものの、従来型の土木市場総体としては伸び悩み、全体として大幅に減少することは確実である。

このような状況の中で、土木界は今後とも従来のままで行くのか、新しい改革の道を歩むのか、選択を迫られている。従来のままでは土木界の衰退、ひいてはわが国の衰退に繋がる。土木界は新しい改革の道を選択しなければならない。

- b) わが国の社会資本整備は、第 2 次世界大戦後に本格化し、経済成長とともに順調に推移してきたものの、そのストック水準は欧米先進国に比べると未だ途半ばの状態である。情報化関連、生活関連施設、都市の活性化、環境保全など々、やらねばならない分野は山積みしている。このような状態での社会資本投資の減少は、国土保全、国民の生命と資産の保全を脅かすとともに、国民生活・経済に重大な支障を来すことになる。したがって、これからの社会資本整備においては、必要で良質なものを効率よくつくることが至上命題となる。同じ費用でより多くのものをつくらねばならない。このためには、公共事業に

市場システムを一層導入拡大すること，競争性を格段に強化することが不可欠である。学，官，民における執行，生産，教育のシステムを大転換しなければならない。

そして、転換，改革されたシステムを優秀な人材が支えなければならない。そのためには、人材を高度化し、これを有効に活用することにしなければならない。

すなわち、これまで土木系卒業者が主として就職してきた職域において新規就職者を適正に抑制して高度，多様な人材を採用するとともに、現役技術者を有効活用することである。有効活用のために、まず技術者資格の整備確立，その技術力を更新していくための継続教育が必要である。また、地域，分野において優秀な技術者を適正に配置しなければならない。さらに、学，官，民の相互間で、またそれぞれの中での人材の交流は活性化をもたらす。そして土木系技術者は、土木を取り巻く周辺分野へ積極的に進出していかなければならない。

(2) 技術者資格制度の確立

- a) 良質で快適な国民生活に貢献する専門職業として、技術者資格制度を確立することが必要である。
- b) そのために、基礎・共通資格をベースにして分野別に細分化, 階層化した技術資格制度を整備する必要がある。資格制度の整備においては、周辺分野も積極的に視野に入れるものとする。
- c) 基礎・共通資格については、規制や独占の弊害が生じないように留意しつつ職業資格化することが望ましい。
- d) それぞれの技術水準の維持・更新を図るため、必要な資格については可能な限り有期限化するとともに、資格取得者を含め土木技術者全体の技術力の確保, 向上を図るため、社会人教育（継続教育）を格段に拡充しなければならない。

a) そもそも、わが国において土木技術者も含め、技術者（エンジニア）とはどのようなもの（人）を言うのか明確ではない。技術的職業にある者、あるいは技術的業務に就いている者のようである。技術力や職業倫理などからの区別でもない。専門の学校を卒業した者をいうことでもない。欧米先進諸国においては、資格の取得、あるいは学校卒業など国情により異なるが、定められた要件により技術者が他の者と区別して確立している。技術者という職業概念の確立は重要である。専門職業という認識は、専門職業家の社会的役割、そして倫理を保有し、これを実行することを促す。その結果、社会的地位を確立することになる。

確立された技術者は、とりわけ若者にとって魅力あるものになるであろう。職業としての社会的使命・役割と倫理を保有して業務に責任を持ち、力を十二分に発揮し、そしてその成果に相応した処遇が得られるようになれば、技術者自身は一層の自己研鑽に励むであろうし、これからの若者はこれを目標にして学校で学び、職場で働くことになる。

b) 技術者資格制度を確立するためには、まず技術者資格制度を整備, 体系化することが必要である。基礎的な土木全般の能力を証明する資格があって、その上にそれぞれ専門の能力を証明する細分化, 階層化された専門的資格が整備されることが望まれる。現在、技術士, 一級施工管理技士, RCCM, 測量士, 環境計量士などの資格制度があり、近年、ISO 審査員, PMR（プロジェクトマネージャー）

などの新しい資格制度も登場しているが、これらを改めて見直した上で、必要な資格の創設を含めた資格制度を整備する必要がある。

専門的資格は、まず、建設コンサルタント、建設業などの業務分野において、施工管理、設計、マネジメントなど細分化され、かつその専門能力で階層化されている必要がある。次に、河川、道路、都市などの専門技術分野において、それぞれ専門分野毎に細分化され、かつ階層化される。ここで細分化においては、総合的・横断的視点が欠落しないよう留意しつつ、個々の技術分野の特性を的確に把握した高度な技術力が確保されるよう可能な限り細分化されることが望ましい。例えば河川分野において、ダム、砂防、河川、海岸などである。さらにコンクリート、鋼構造、耐震、地質、環境など専門技術分野を横断する共通技術部門においても、細分化、階層化された資格が整備される。

また、基礎的な土木全般の能力を証明する資格は、いわば総合技術のベースとなるものであるが、この上に総合技術についての階層化された資格が整備される。ここで重要なのは、土木分野のみならず、生物、化学、情報、電気、機械、デザインなど、今後一層関連が強くなると予想される技術分野との境界融合領域を積極的に視野に入れ、同様の検討をしておかねばならないことである。

また、高等専門学校や工業高校などの一定の専門基礎技術を有する者の位置づけ（士補制度など）にも留意しておく必要があるだろう。

以上を整理すると、図 A-4 のようなイメージとなる。

c) 基礎・共通の資格、基礎的な土木全般の能力を証明する資格については、職業法化、すなわちこの資格を有していない者は、関係する業務を実施することができない（業務独占）こととするものである。

わが国では、医者、弁護士、公認会計士、税理士から調理師、理容師まで免許を必要とする資格は沢山あるが、土木関係はほとんどない。施工管理技士が実質的な業務独占になっている。

アメリカでは P.E.（プロフェッショナル・エンジニア）が州法で職業法化されている。イギリスでは C.E.（チャータード・エンジニア）が土木学会の認定資格であるが、慣例的に実質的な職業法となっている。

職業法化は、その取得者に社会的責任、当該能力の維持を求められることから、品質確保の上からも望ましいことであると考えるが、一方、規制緩和の必要性、独占的職業資格の弊害も考慮の上、国民にとって有効な制度化をその理

解を得つつ進める必要がある。学会が資格の体系化とその認定を行ない、必要に応じて法制化することが取るべき道であろう。

- d) 資格取得者は、当該資格に相応した能力を維持し、更新していくことが肝要である。このため、然るべき資格については、有期限化する必要がある。資格の有効期間を3～5年間と定め、適切な試験・講習・審査を行って再認定するシステムとする。

有期限化しない資格についても、維持・更新は当然必要であるし、当該資格を有するか有しないに関わらず、土木技術力の確保、向上は求められる。したがって、資格を有しない者が必要な資格を取得し、あるいは有資格者がより上位の資格を取得してキャリアアップを図ることを可能とする継続した社会人教育システムを早急に確立しなければならない。各技術資格と社会人教育システムとの連携も当然である。因みに、医学界においては、医師数などは表 A-19 のとおり土木技術者より少し多い程度であり、図 A-5 のように、各専門分野学会による認定医制度をとっている。開業医は、医師会に加入して社会的地位と経済的処遇の確保を図るとともに、学会に加入して、技術（医術）力の向上を確保する。認定医制度が学会入会の大きなインセンティブになっており、かつ学会が技術水準の向上に日常的に寄与するという体制をここに見ることができる。

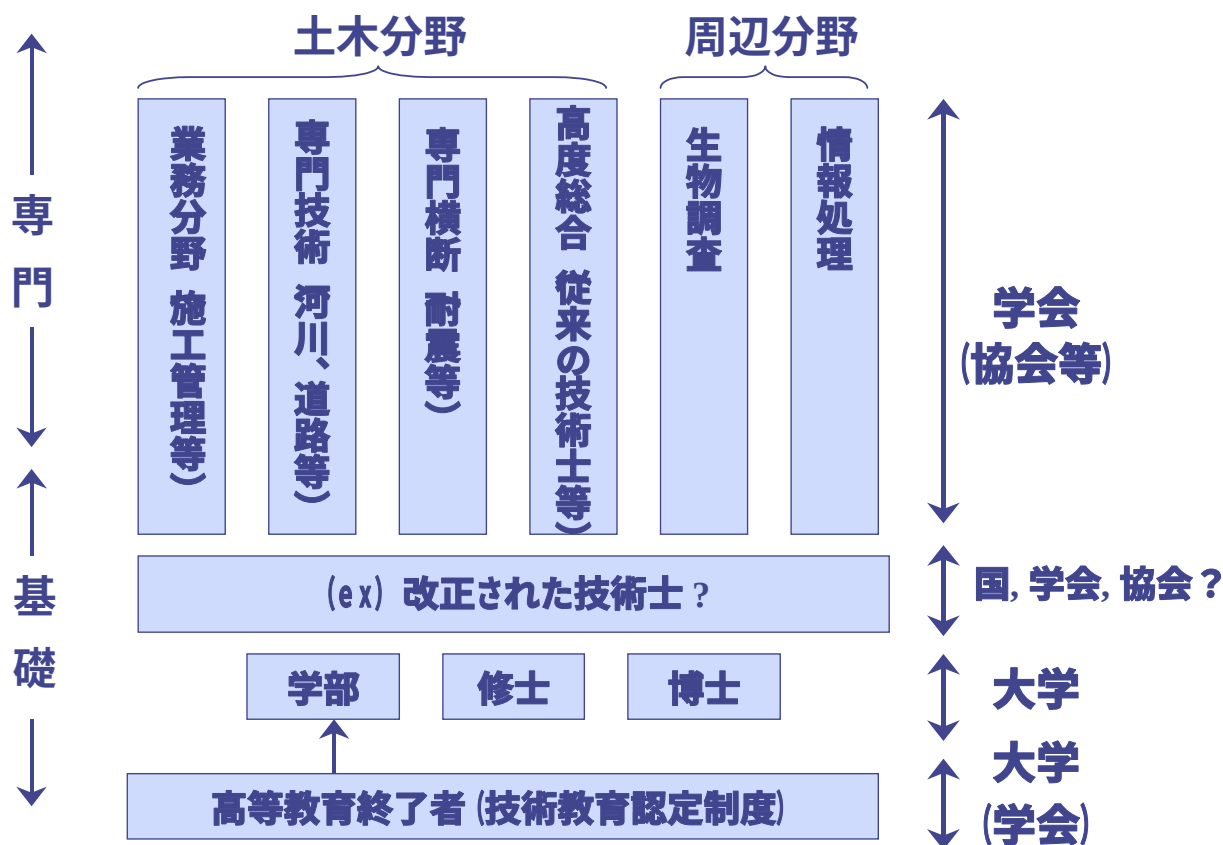


図 A-4 技術資格制度の整備イメージ

表 A－19 わが国の医師数など

国内医師総数	25.5 万人（1999 年概算）
日本医師会会員数	14.9 万人（1998 年 12 月）
医師国家試験合格者数	7,309 人（1999 年） 受験者 8,692 人，合格率 84.1%
学校数（大学）	80（定員 7,695 人，1998 年）

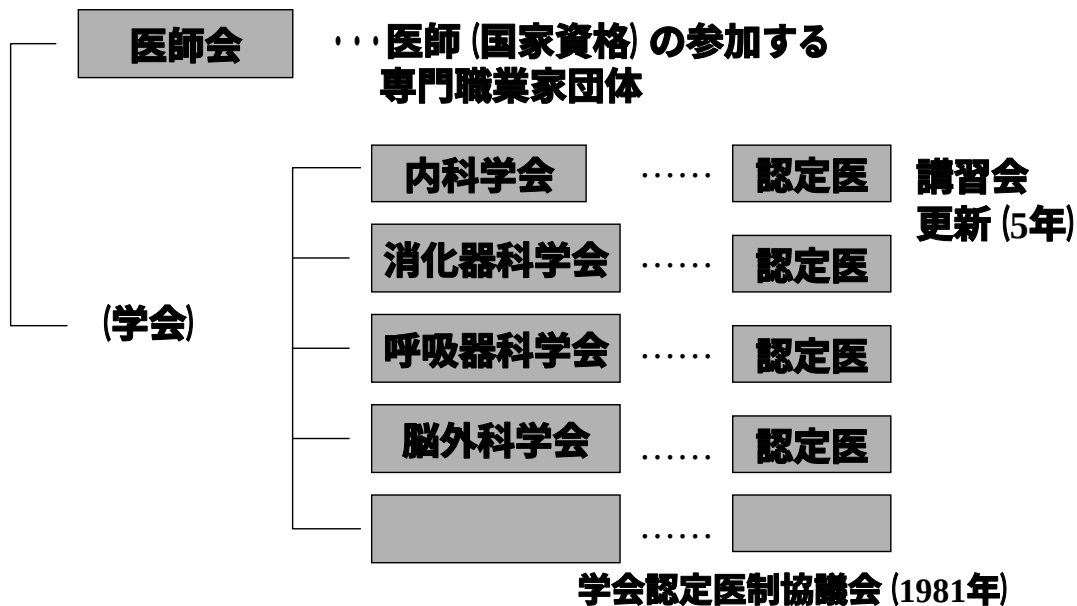


図 A－5 医学界における資格制度

(3) 高度多様な人材の確保と技術者特性の明確化

- a) 公共機関ならびに民間においては、課程博士や社会人博士の高度な能力を有する人材を積極的に活用し、技術力の向上を図るべきである。
- b) また、女性技術者や外国人技術者など多様な人材をさらに活用することも重要である。
- c) 一方、技術者の処遇においては、従来の年功序列主義から能力・実績主義への転換を図る必要がある。この時、資格は能力を内外に示す重要な指標と見なされるべきであろう。
- d) 生産現場においては、生涯を技術者で過ごす仕組み、例えば専門職背番号方式、技師長職位の導入など専門技術職人事制度の確立などを積極的に導入し、技術者特性を明確化する必要がある。

- a) わが国の土木系課程を修了した博士は、約 120 人/年（土木系卒業生分布調査）であり、アメリカの 300～400 人/年（構造含む）に比べて圧倒的に少ない。これは、民間などにおける採用意欲の低さ、処遇の難しさも影響していると考えられる。

博士号取得者は、高度専門技術を有していることから、後述する処遇の改善など採用の環境づくりを行って、積極的に採用すべきであるが、土木分野における公共機関や民間が、高度な専門技術者を真に必要とする状況を実現することがまず必要である。公共機関ならびに民間企業が社会人博士制度を活用して、職員や社員の技術力向上を可能な限り図ることも重要である。

- b) 土木界においては、学校、官庁、民間企業のいずれにおいても、女性（土木系）技術者が極めて少ない。

一方、大学では近年女子学生が増加しており、土木系学科においてもその割合は 10%を超えている。しかし、女子学生の就職には依然として厳しい状況が存在している。女性技術者の職域での活躍は、産業イメージの向上や有能な人材を確保する機会の増大にも資するものであり、快適に仕事ができる環境を積極的に整備すべきであろう。

また、外国人技術者の活用は、生活様式、文化、語学などで市場の一層の国際化に直面する日本人技術者にプラスとなるとともに、創造性と柔軟性に富んだ技術開発を促進する上でも有益である。

c) 民間企業においては、従来の年功序列・終身雇用に対し、能力主義、実績主義の導入や転換が行われているが、他産業に比してスピードは遅いようである。それは、複数の技術者による協力体制による遂行という、建設生産の特性によるところがあると考えられるが、これからの時代における技術者のインセンティブは、立派で良いものをつくることはもちろん、自己実現とそれに見合う処遇という面も大きいことから、技術者個人の評価と、それに対応した処遇が重要である。集団主義体制から、個人の役割機能分担が明確なシステムへの転換が求められている。技術者の能力評価においては、資格を重要な評価指標とする必要がある。

d) 専門職背番号方式は、技術者個人の得意専門分野を明確にすることである。公共機関、民間の技術者は生涯のうちで色々な職位や分野を経験するであろうが、自分の専門性を確立して、常にその技術分野について情報を集め、研鑽に努めることにすることが必要である。

また、前項の技術者の処遇に関連し、民間企業における専門技術職の処遇を改善することが必要である。とかく経営管理職が出世コースであり、そのため優秀な技術力を有しておりながら、若い年で経営職についた後専門性を失う状況が多く見られる。これは全体として大きな損失であり、技師長職位など高位の専門技術職制度を導入し、高い給料により高度専門職を優遇するなどして、技術力の保持と向上を図るべきである。このことは、企業のイメージアップにも繋がる。

(4) 技術者の適正配置（技術力脆弱分野の是正）

- a) わが国においては、地域別に見た土木事業量と適正な土木系技術者の数との間にアンバランスが存在する。必要で良質な社会資本を効率的に整備していくことは、地域を問わず求められている。事業量に対応した適正な土木系技術者の場所的配置を行なう必要がある。そのためには、地方自治体ならびに地域産業の技術力を強化する必要がある。
- b) 全ての技術分野にわたって高度な技術者を常時雇用しておくことは、地方自治体、とくに市町村においては必ずしも容易でない。このような自治体にあっては、専門職嘱託制度を導入して技術力を強化することが考えられる。市町村の規模に応じて、複数の自治体で共同嘱託とすれば、専門分野の幅を広げることができる。また、土木系学生を一般職として採用し、土木系の業務に就かせることも考えられる。
- c) 地域産業の技術力の強化のため、民間企業は組織形態の見直しを含め、全国的にバランスのとれた組織と人材の配置を進めるべきである。また、過度の地元重視方策や分割発注による弊害が生じないように、競争によるコスト競争力と技術競争力を向上するシステムを構築することが地域産業の技術力向上に有効であろう。
- d) 土木系業務の発注に係わる選定・契約においては、技術力競争を推進していかなばならない。

a) 地域別に見た土木事業量と土木技術者数との関係について、現状はアンバランスがある。土木を目指す全国の若者は、首都圏や各地方ブロックの中核都市の学校に入学し、そのまま学校の在った所の企業に就職している。土木系技術者が首都圏と地方ブロック中核地に集中している。

地方自治体、特に市町村では、土木職として採用するところが少なく、技術職あるいは一般職として採用しているため、土木関係の部署の長が土木系技術者でないなど、専門技術力が脆弱である状況が多数見受けられる。一方、民間企業においては、建設業や建設コンサルタントの大手企業は首都圏を筆頭に大都市圏に集中し、地方には中小企業という構図となっている。大手企業と中小企業の技術力には一般的に大きな差がある。この結果、法制度的な問題も原因となって、地方における事業は大規模事業を除いて、大手と中小のJVや技術力

の確保が実質的に十分でないような事態が生じている。

必要で良質な社会資本を効率的に整備することは、地域を問わず求められている。一方で、地方分権化の動きのある中、事業量に対応した適正な土木系技術者の適正な場所的配置を行う必要がある。そのため、地方自治体の技術力ならびに地域産業の技術力を強化する必要がある。

b) 地方自治体における専門職嘱託制度は、地方自治体の業務量と財政規模を勘案し、単独自治体、あるいは複数自治体共同で導入することになる。また、業務内容によって、定常的なものと臨時的なものと組み合わせてよい。学校を含めた職域のしかるべき技術力を保持している OB などに適切な人材が見出せるであろう。

一方、下水道や廃棄物処理など大規模なプロジェクトが発生した場合には、発注者の業務を支援代行する支援者、いわゆる CM 方式を導入することも考えられる。

土木系学生を市町村の一般職として採用するためには、学校における適切な指導と一般教養、政治、社会・経済などの社会科学ならびに自然科学一般の幅広い教育が必要であり、学校でしかるべきカリキュラムを用意するか、専門学校で併習させるといった指導も必要となろう。

c) 建設業、建設コンサルタントなどの民間企業は、全国的にバランスの取れた組織と人材の配置を進める必要がある。大手企業は、地域別分社化など組織形態に再考を加えることも有用であろう。

d) 地域産業の技術力の強化のためには、現在の公共事業に係わる入札・契約方式を技術力競争の強化という観点から見直す必要がある。過度に細分化された業務の発注や地場業者の育成策は、それに伴う弊害を発生させる要因となっている。プロポーザル方式など技術力を主因として選定する方式を拡大するとともに、発注単位を大規模化し、発注（指名）プロセスを透明化することにより、地域産業の技術力強化を図るべきである。技術力のある者、優秀な技術力を有する者を選定し、選定された者が自ら生産するシステムを構築することが、結局は地域の技術力を高め、良質な社会資本の効率的な整備を可能にする。

(5) 周辺分野，新規分野への進出

- a) 土木系技術者は、その技術を活かせる周辺産業への転換も図る必要がある。このためには、民間企業がこの分野に進出することも検討するべきである。土木系技術者への再教育システムの検討が必要であり、学校教育において他分野にも通用する教育システムの検討も必要である。
- b) 周辺分野から、さらに新規分野への企業と技術者の思い切った進出も検討すべきである。

a) 社会基盤整備を進める上で、土木技術者には電気，機械，化学，生物，数学，情報などの知識も必要であり、土木技術は総合技術であるといわれる。また体系的な分析力と総合的な判断力に優れ、管理技術者の役割についていることも多いといわれる。かつてバブルの時代には土木系卒業者が、ディベロッパーや金融機関，情報産業にも多く就職したが、バブル崩壊の影響もあって、最近では建設業や建設コンサルタントへ回帰している者も多い。しかし、長期的には土木技術者が必要とされる分野であり、土木系技術者がその技術を活かせるこれらの周辺産業や関連産業，例えばシンクタンク，不動産，ディベロッパー，金融保険業，情報産業への進出をより積極的に考えるべきである。

民間企業においては、このような分野についてグループ化，共同出資などの方法で進出することを検討する必要がある。

現役の土木系技術者には、これら諸分野の知識に関する再教育を必要とする者も少なからず存在するが、企業単独では必ずしも十分な再教育体制を整備することができない場合もあるため、学会・協会が再教育コースを用意することも必要となろう。また、学校教育においては、必要に応じて不動産，情報，金融などの学科目を併せて修得できるようカリキュラムの拡充や複専門制度の導入，他学科・他学部との連携などを進めることが望ましい。

b) 土木系の新規産業分野としては、大深度地下空間利用，宇宙空間利用，海洋開発，地球環境創造，新エネルギー，社会基盤システムの高度情報化などがある。今後、市場規模の大幅な拡大が見込まれるこれらの分野において、土木系技術者が本来の技術力に加えて、新しい知識と技術を身に付けることにより活躍する可能性は大きく、その開拓と育成に主導的な役割を果たすことを期待したい。

(6) 業種間交流，人材流動化の促進

- a) 土木系業務における職域間の交流を促進し、人材の流動化を活発にすべきである。このことは、わが国の建設生産システム全体の活性化を促す。
- b) 各職域の技術者の総合技術力の確保・向上を図るため、他の職域経験を評価するシステムを導入すべきである。

a) 土木系業務における学，官，民の職域間の交流を促進すべきである。わが国の土木系技術者で転職経験を有する者は全体の1割程度であり、少ないといえる。職域間の交流は、各職域における生産システム全体の活性化を促すものと考えられる。

学校においては、民間からの教員の採用は近年増える傾向にあるが、これをさらに増大することが望まれる。公共機関においては、中途における民間からの採用がほとんどない状況にある。中途採用制度を飛躍的に拡大すべきである。

先に延べた民間企業における処遇制度の改革，能力主義，実績主義の導入は、人材の流動化を促進する。民間企業におけるプロパー優遇の風土も改める必要がある。

b) 学校教員においては、複数の教育機関における研究・教育経験を有することを基本とするほか、公共機関や民間企業への一定期間の出向を奨励したり、あるいはこれら経験を評価するシステムを検討する必要がある。修士課程や博士課程に進学する前に、公共機関や民間企業で業務経験を持つことを推奨したり、経験者の進学を優遇するといったことも考えられる。

公共機関においても、学校や民間企業への出向を検討すべきである。特に地方自治体は狭い閉鎖的社会になりがちであり、どうしても学校閥や人閥が形成されやすく、また政治家や有力者の意向を無視出来なくなる傾向になりやすい。例えば、市町村職員は都道府県内で異動する，都道府県職員は地方ブロック内で異動するなどの人事制度改善が必要である。このような人材流動の活発化は職域・単独では困難なため、土木界全体として推進のための環境整備を図るべきである。

(7) 高齢技術者の活用

① 高齢技術者の現状と活用

- a) 第二次世界大戦後の学校卒業者の増大と、平均寿命の伸びにより高齢技術者が多数存在する状況となってきたが、活用のしくみが整備されていないため、貴重な人的資源が埋もれたままとなっている。高齢技術者は現状で約5千人程度と推計される。
- b) 高齢技術者の活用は、1995年の阪神・淡路大震災の復興活動でクローズアップされ、その後様々な試みが行われている。

a) 第二次世界大戦後、学校卒業者は増大した。土木事業量の増大で建設業、建設コンサルタントなどへ就職した土木系技術者は、社会資本整備に活躍してきた。企業における定年年齢の延長があったものの、戦後50年余を経た現在、大幅な寿命の伸びもあって意欲と能力のある退職高齢技術者の数が増加してきている。しかし、これら高齢技術者を活用するしくみの整備が立ち遅れているため、現状では十分な活用が図れていない。

土木系技術者分布調査によると、民間企業における定年年齢は60歳に集中しており、平均も60歳である。定年後は嘱託などの処遇で専門を生かすか、系列会社に再就職するケースがあるが、土木系技術者分布調査では61～65歳の技術者数は、56～60歳の16%に激減しており、ほとんどの技術者が一線を退いている。

なお、56～60歳の技術者数は51～55歳の約半数となっており、定年60歳といっても定年前に退職する者が多い（表1-6参照）。

今、高齢技術者をおおよそ60歳以上70歳程度の者とする、その数は学校卒業者の数から推測して、現状で約5千人程度と見られる。

b) 高齢技術者はベテラン土木技術者、シニアシビルエンジニアなどと呼ばれる、職域を退いたいわゆるOB技術者である。

高齢技術者の活用が注目されたのは、1995年の阪神・淡路大地震の復興活動である。同年1月17日に地震が発生したが、1月30日には被災状況の調査、被災者支援などの活動が開始されていた。土木学会関西支部では、1990年度よりフォーラムシビルコスモス（FCC&FCCW）の活動、すなわち土木工学と人文科学、社会に根ざした土木工学を目指して21世紀に向かう土木界のあるべ

き姿を創造的に考えるとともに、土木に関わる情報の受信と発信の場として社会との係わりを模索してきたが、1996 年よりシビル・ベテランズの活用について検討と活動を進めてきており、土木学会企画調整委員会（1998 年より企画委員会に改称）でも「国土防災の適正水準に関する検討小委員会」のワーキンググループ「シビル・ベテランズの活用」において、1997～1998 年度に検討が行われた。

災害時に対応する「国境なき土木技術者」という提案もあり、これも学会にとっての検討課題である。

② 高齢技術者数の予測

- a) 高齢技術者数は、今後増加することが確実である。2025年には6万人程度になると推計される。
- b) 新規の学校卒業者を含めた現役の土木系技術者の活用とともに高齢技術者の活用が大きな課題である。

a) 高齢技術者数は、今後増加することが確実である。これまでの学校卒業者から推計すると、2025年には57千人に達すると予測される。(表 A-20)

b) 土木学会としてもこれについての施策の提言と自らの活動が必要となろう。

高齢技術者は40年近い経験から、高度な専門性と判断力を有しており、前述(1の(2)の②)のように、各種の関連技術資格も有している。今後、土木技術者が不足している地域や分野を中心に、高齢技術者が有する技術力の活用を図ることが大きな課題となる。意欲ある高齢技術者については、その特性に則してこれらの技術力を活用する場をつくり、実際に機能するシステムづくりが早急に求められている。

表 A-20 高齢技術者数の予測

年 度	高齢技術者数 (千人)	摘 要
2000年	5	1950～1959 卒業者
2005年	9	1955～1964 卒業者
2010年	17	1960～1969 卒業者
2015年	32	1965～1974 卒業者
2020年	48	1970～1979 卒業者
2025年	57	1975～1984 卒業者

③ 高齢技術者への社会的ニーズ

a) 高齢技術者の有している、長い経験に裏打ちされた高度な専門技術，幅広い教養と社会性に対する社会的ニーズは大きく、今後はさらに拡大していくであろう。

a) 高齢技術者の技術力に対する社会的なニーズとしては以下のようなものが考えられるが、今後は、社会資本整備システムの転換により、アカウントビリティ向上のためのインターフェイス，各種資格制度の整備に伴う継続教育など、さらにニーズは拡大していくであろう。

- ・ 期限付公務員,複数自治体の嘱託など市町村技術力支援
- ・ 技術的なチェック・レビュー
- ・ 規格審査員・試験官（ISO9000,ISO14000 の審査員など）
- ・ 選定・入札に係わる事前審査
- ・ 成果物についての事後評価
- ・ 技術相談
- ・ 講習・研修の講師
- ・ 各種モニター（観測・調査モニター，事業モニターなど）
- ・ 市民への啓発・教育活動
- ・ N G Oなど市民活動（〇〇を守る会，〇〇川をきれいにする会など）
- ・ 住民紛争の調停
- ・ 海外協力（海外派遣技術者）

④ 高齢技術者活用の支援

- a) これからの時代は年齢に関係なく、意欲と能力のある人が活躍する社会である。このため、高齢技術者の持つ技術力と社会的ニーズを結合させることが重要である。高齢技術者自身が定常的に組織に所属しないが故に、十分な結合がなされないのは社会的に大きな損失となるため、支援・実施組織や制度などの支援システムを積極的に整備していく必要がある。**
- b) 土木学会は、高齢技術者活用支援の中心的な組織として活動することが求められる。まず、活用に資するため、高齢技術者データベースと必要とする高齢技術者に対する継続教育、再教育の機会を整備すべきである。**
- c) 学、官、民の各職域においては、処遇制度などの改善を図り、高齢技術者の有効活用を図って行くべきである。**
- d) 資格制度を拡充し、有資格者が希望する勤務形態とそれに即した給与体系で働ける環境を創出すべきである。**

a) 平均的には、70歳までは能力のある人は活躍できるように制度、システムを用意していく必要がある。高齢技術者は定常的に組織に所属しないので、活用を支援する組織を意識的に作っていかねばならない。技術的なチェック・レビューや、規格審査員、選定・入札に係わる事前審査、成果物についての事後評価などは、これが可能となるように、入札・契約制度を改善するとともに、これを実施する組織をつくるのが有効である。

b) 土木学会にセンターを設け、登録制にして高齢技術者データベースを整備し、具体的ニーズに対する紹介制度をとることが考えられる。本人の属性の他、資格、経験、高齢技術者として希望する活動などをデータベース化するのが望ましい。

また、現役技術者と同様に、高齢技術者にも必要に応じて継続教育を受ける機会が必要であり、新たなニーズにも対応したいと希望する技術者については、再教育を受ける機会を用意することも必要である。土木学会を中心に学会、協会が推進するのが良い。

c) 学、官、民の各職域においては、顧問・嘱託制度、在宅勤務など人事、処遇制度などの見直し、改善を図り、各職域のOBの技術力を有効に活用する手立て、

工夫を積極的に図って行くべきである。

- d) ISO9000 シリーズ, ISO14000 シリーズの審査員制度は、高齢技術者に相応しい資格制度の一例である。土木系においても、資格制度を拡充, 整備し、高齢技術者が自らの意欲と能力に応じて業務量と報酬を選ぶことのできる、多様で柔軟性に富んだシステムを考えていく必要がある。

土木技術者の不在が社会資本整備上問題とされながら、常時専門家を配置するほど業務量がない規模の小さい市町村では、中高年技術者を短期間、あるいは周辺市町村と共同で嘱託として採用することも検討対象となろう。