

平成22年度技術士第二次試験問題【応用理学部門】

必須科目

10時～12時30分

Ⅱ 次の3問題（Ⅱ－1，Ⅱ－2，Ⅱ－3）から1問題を選び，応用理学部門の問題として解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－1 下記の資料は産業革命以前に人間活動が作り出した環境変化について述べた文章である。これを参考に，1）産業革命以降に人間活動が作り出した環境変化について，性格の異なる事象を3つ挙げ，それぞれについて原因とその後の推移を含めて概要を説明せよ。2）次にそれらのうち1つについて対応方策を提案し，あなたの専門の観点から，解決すべき技術課題を論ぜよ。

文章（省略）

<出典：野津憲治著『宇宙・地球化学』（朝倉書店 2010年）第11章第1節から抜粋>

（注）一部問題を改変

Ⅱ－２ 図1～図5を参考として、我が国の科学技術予算及び技術水準の動向を他国との比較により分析せよ。また、応用理学部門の技術士として専門性を活かした観点から、我が国の科学技術水準の向上戦略について3点挙げ、あなたの考えを述べよ。

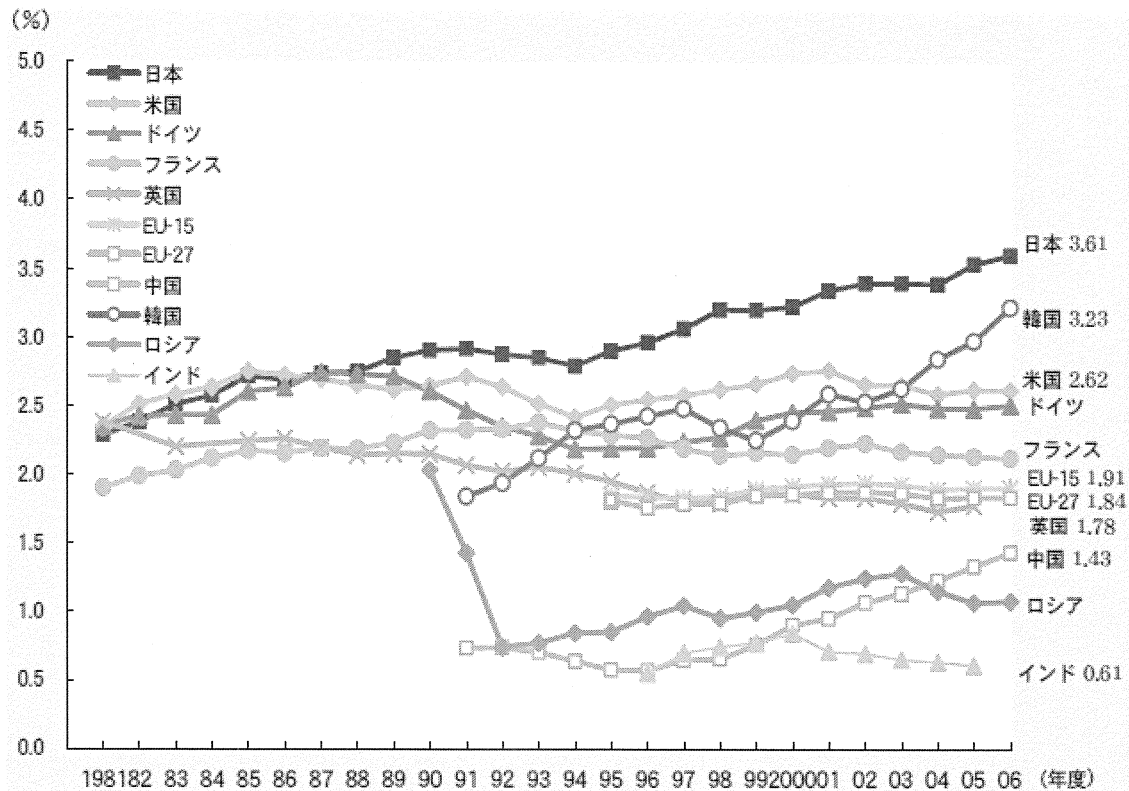


図1 主要国等の研究費の対GDP比の推移

注)

1. 国際比較を行うため、各国とも人文・社会科学を含めている（韓国を除く）。
2. 日本は、1996年度及び2001年度に調査対象産業が追加されている。
3. 米国の2005年度以降は暫定値である。フランスの2006年度は暫定値である。ドイツの2006年度は暫定値である。EU-27は、OECDの推計値である。
4. EU-15（15か国；ベルギー、ドイツ、フランス、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、デンマーク、アイルランド、英国、ギリシャ、ポルトガル、スペイン、オーストリア、フィンランド、スウェーデン）
5. EU-27（EU-15に加えて以下の12か国；キプロス、チェコ、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、マルタ、ポーランド、スロバキア、スロベニア、ブルガリア、ルーマニア）
6. 中国の1999年以前の値は、過小評価されたか、又は過小評価されたデータに基づいている。2000年の値は前年のデータとは継続性がない。

資料：日本は総務省統計局及び内閣府のデータを基に文部科学省で試算。

米国、ドイツ、フランス、イギリス、韓国、中国、ロシア：OECD「Main Science and Technology Indicators」

EU：Eurostat（欧州委員会統計局、以下略）ウェブサイトのデータベース、OECD「Main Science and Technology Indicators」

インド：UNESCO Institute for Statistics S&T database、世界銀行「World Development Indicators CD-ROM - 2007」

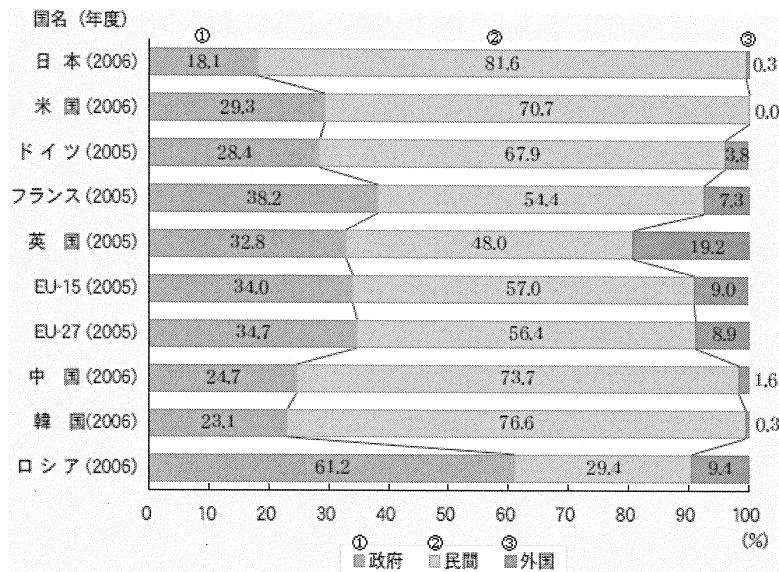


図2 主要国等における研究費の組織別負担割合

注)

1. 国際比較を行うため、韓国を除き各国とも人文・社会科学を含めている。
2. 米国の値は暫定値である。
3. 負担割合では政府と外国以外を民間とした。
4. EUの値はOECDの推計値である。

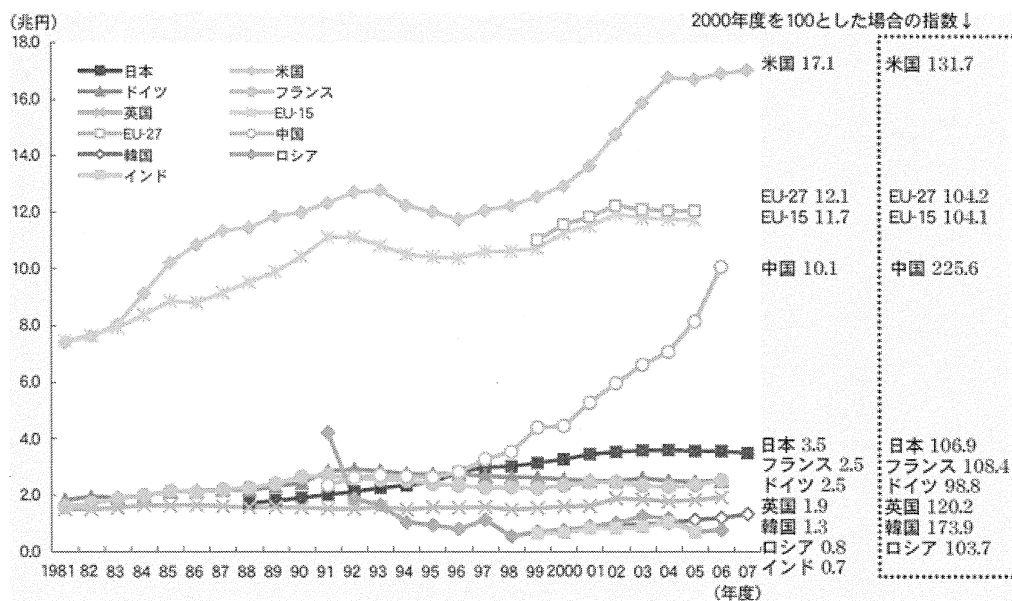


図3 主要国等における政府研究開発予算額の推移（購買力平価換算）

注)

1. 米国の2007年度は暫定値である。フランスの2006年度は暫定値である。ドイツの2006年度は暫定値である。
2. イギリスの2005年度及び2006年度は暫定値である。韓国の2006年度及び2007年度は暫定値である。
3. EUはEurostatの推定値である。インドの予算には、科学技術及び環境を含む。
4. 邦貨への換算はOECD購買力平価による（2007年度の値は推計値）。ただしインドはOECD購買力平価が存在しないため、世界銀行の購買力平価を用いている。
5. 世界銀行の2005年の購買力平価は2007年12月に修正されたため、インドの2005年度の予算は2004年以前よりも低くなっている。インドについては2000年度を100とした場合の指数を算出していない。

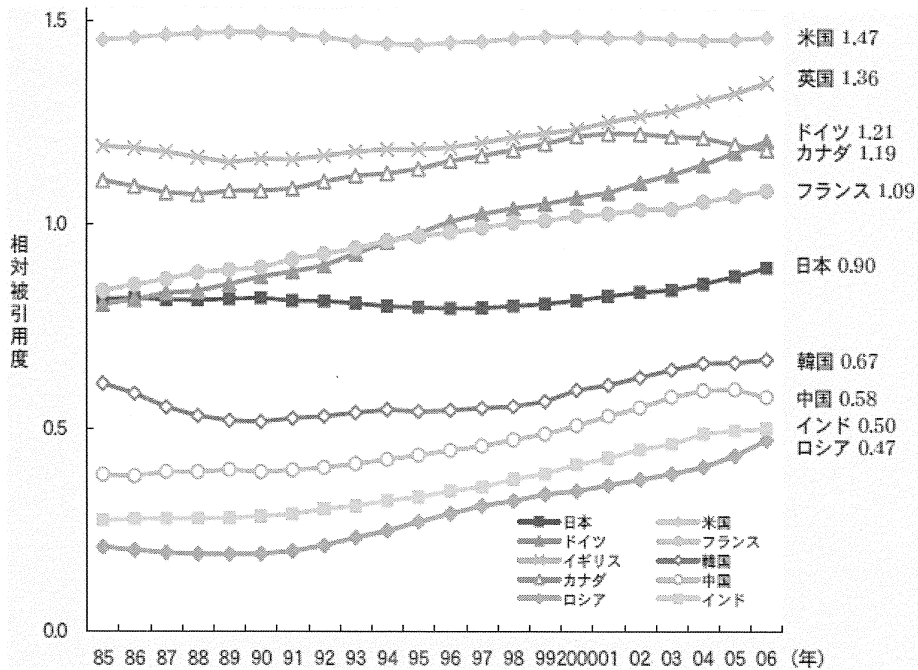


図4 主要国の論文の相対被引用度の推移

注)

1. 相対被引用度とは、各国の論文の被引用度（論文1編当たりの被引用回数）を、世界全体の被引用度で除して基準化した値であり、1.0であれば世界平均の被引用度であることを示す。
2. 人文社会科学分野は除く。
3. 各年の値は、引用データを同列に比較するため、5年間累積値（5-year-window data）を用いている。例えば1985年の値は1981～1985年の累積値となっている。
4. 複数の国の間の共著論文は、それぞれの国に重複計上した。

資料：The Thomson corporation, "National Science Indicators, 1981-2006 (standard version)" を基に文部科学省で集計

<対米-対欧> (スケール：-5～+5)

<対アジア> (スケール：-5～+5)

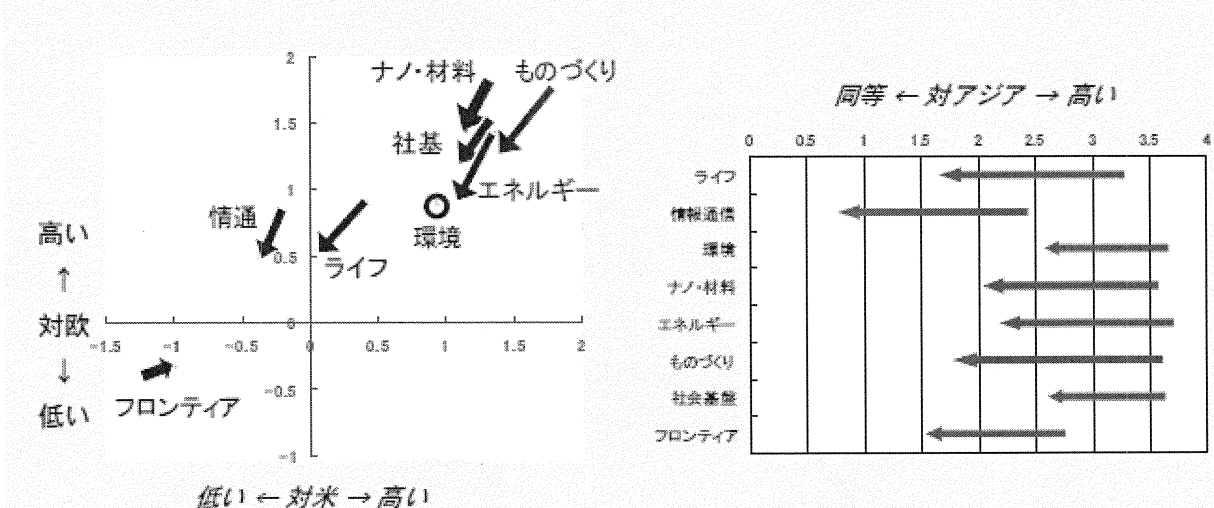


図5 米国・欧州及びアジアと比較した我が国の技術水準

注)

1. 図表中の矢印の起点が「現在」、終点が「5年後」を示す。
2. 数字が大きい方が「水準が高い」ことを示す（0は同等）。

資料：科学技術政策研究所「科学技術分野の課題に関する第一線級研究者の意識定点調査（分野別定点調査2006）報告書（2007年10月）」

Ⅱ－３ 以下の資料は、平成20年7月にまとめられた「留学生30万人計画」の骨子の一部を引用したものである。今後の労働力人口の減少の対策として、海外からの高度な人材を獲得することは重要な課題である。このために、優秀な留学生を戦略的に獲得して、我が国の文化を高いレベルで理解した外国人を育成すること、国際的な視点に立ち活躍できる優秀な人材を育成することは、グローバル化の進む世界の中での我が国の位置付けに大きな影響があると考えられる。留学生の現状を考察し、応用理学部門の技術士としての専門性を生かした観点から、問題点を抽出し、それに対する対応策を述べよ。

参考資料：文部科学省高等教育局学生・留学生課平成21年度版 我が国の留学生制度の概要より抜粋

「留学生30万人計画」骨子	
趣 旨	
①	日本を世界により開かれた国とし、アジア、世界との間のヒト、モノ、カネ、情報の流れを拡大する「グローバル戦略」を展開する一環として、2020年を目途に留学生受入れ30万人を目指す。その際、高度人材受入れとも連携させながら、国・地域・分野などに留意しつつ、優秀な留学生を戦略的に獲得していく。また、引き続き、アジアをはじめとした諸外国に対する知的国際貢献等を果たすことにも努めていく。
②	このため、我が国への留学についての関心を引き起こす動機づけから、入試・入学・入国の入り口から大学等や社会での受入れ、就職など卒業・修了後の進路に至るまで、体系的に以下の方策を実施し、関係省庁・機関等が総合的・有機的に連携して計画を推進する。

区分 \ 国名	アメリカ合衆国	イギリス	ドイツ	フランス	オーストラリア	日 本
高等教育機関在学者数 (千人)	10,797	1,513	1,979	2,217	1,029	3,516
留学生 (受入れ) 数 (人)	623,805 (2007年)	389,330 (2007年)	246,369 (2007年)	260,596 (2007年)	294,060 (2007年)	123,829 (2008年)
国費外国人留学生数 (人)	3,282 (2007年)	11,025 (2007年)	5,869 (2007年)	11,891 (2007年)	2,679 (2007年)	9,923 (2008年)
留学生 (受入れ) 数 高等教育機関在学者数 (%)	5.8	25.7	12.4	11.7	28.6	3.5

注) 文部科学省、日本学生支援機構、Institute of International Education (米)、Higher Education Statistics Agency (英)、ドイツ連邦統計庁、Deutscher Akademischer Austausch Dienst (独)、フランス教育省、フランス外務省、Australian Education International (豪) 調べ

表1 主要国における受け入れの状況

国・地域名	留学生数 (人)		構成比	
中国	72,766	(1,794)	58.8%	(18.1%)
韓国	18,862	( 930)	15.2%	(9.4%)
台湾	5,082	( 0 )	4.1%	(0.0%)
ベトナム	2,873	( 574)	2.3%	(5.8%)
マレーシア	2,271	( 238)	1.8%	(2.4%)
タイ	2,203	( 564)	1.8%	(5.7%)
アメリカ合衆国	2,024	( 127)	1.6%	(1.3%)
インドネシア	1,791	( 690)	1.4%	(7.0%)
バングラデシュ	1,686	( 466)	1.4%	(4.7%)
ネパール	1,476	( 123)	1.2%	(1.2%)
その他	12,795	(4,417)	10.3%	(44.5%)
計	123,829	(9,923)	100.0%	(100.0%)

( ) は国費外国人留学生数で内数

表2 出身地・地域別留学生数 (平成20年5月1日現在)

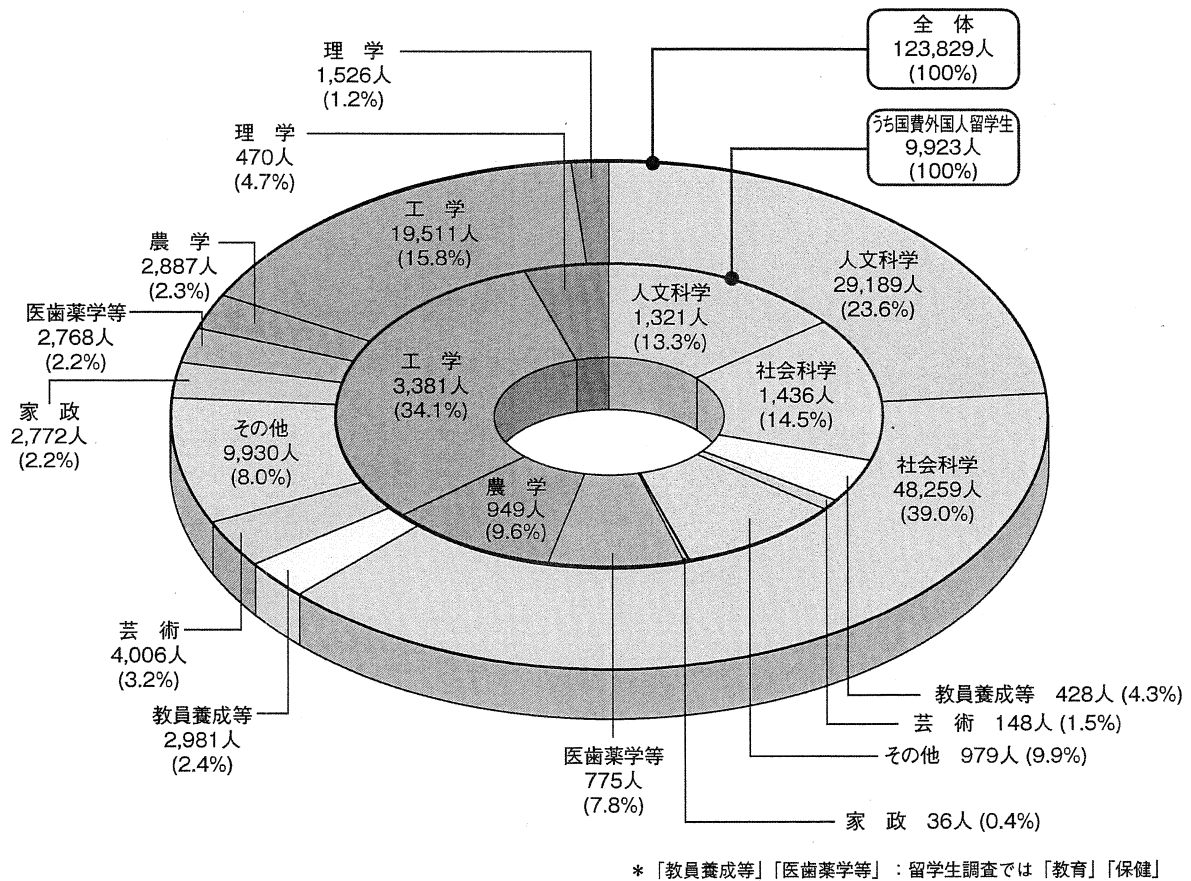


図1 専攻分野別留学生数 ※大学・専門学校等の在籍者に限る (平成20年5月1日現在)

(上段:留学生数(人)／下段:構成比(%))

進路 在学段階	日本国内				出身国(地域)				日本・出身国(地域)以外				小計	不明	卒業(修了) 留学生 総数
	就職	進学	その他	計	就職	進学	その他	計	就職	進学	その他	計			
博士課程	747 (32.7)	77 (3.4)	309 (13.5)	1,133 (49.6)	707 (31.0)	7 (0.3)	350 (15.3)	1,064 (46.6)	65 (2.8)	6 (0.3)	14 (0.6)	85 (3.7)	2,282 (100.0)	285	2,567
修士課程	2,261 (36.2)	1,479 (23.7)	716 (11.5)	4,456 (71.3)	842 (13.5)	34 (0.5)	857 (13.7)	1,733 (27.7)	16 (0.3)	25 (0.4)	21 (0.3)	62 (1.0)	6,251 (100.0)	604	6,855
専門職 学位課程	66 (44.3)	11 (7.4)	12 (8.1)	89 (59.7)	47 (31.5)	0 (0.0)	12 (8.1)	59 (39.6)	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	149 (100.0)	25	174
大学(学部)	4,503 (40.2)	3,023 (27.0)	1,258 (11.2)	8,784 (78.3)	642 (5.7)	17 (0.2)	1,674 (14.9)	2,333 (20.8)	21 (0.2)	48 (0.4)	29 (0.3)	98 (0.9)	11,215 (100.0)	844	12,059
短期大学	156 (20.3)	413 (53.6)	52 (6.8)	621 (80.6)	40 (5.2)	1 (0.1)	102 (13.2)	143 (18.6)	1 (0.1)	3 (0.4)	2 (0.3)	6 (0.8)	770 (100.0)	17	787
高等専門学校	2 (1.3)	145 (94.8)	2 (1.3)	149 (97.4)	0 (0.0)	1 (0.7)	2 (1.3)	3 (2.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.7)	153 (100.0)	1	154
専修学校 (専門課程)	1,925 (21.5)	4,757 (53.1)	719 (8.0)	7,401 (82.6)	423 (4.7)	72 (0.8)	1,019 (11.4)	1,514 (16.9)	7 (0.1)	28 (0.3)	14 (0.2)	49 (0.5)	8,964 (100.0)	173	9,137
準備教育課程	24 (1.3)	1,589 (83.6)	22 (1.2)	1,635 (86.0)	56 (2.9)	51 (2.7)	159 (8.4)	266 (14.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1,901 (100.0)	0	1,901
計	9,684 (30.6)	11,494 (36.3)	3,090 (9.8)	24,268 (76.6)	2,757 (8.7)	183 (0.6)	4,175 (13.2)	7,115 (22.5)	111 (0.4)	111 (0.4)	80 (0.3)	302 (1.0)	31,685 (100.0)	1,949	33,634

- (注) 1. 構成比は、小計に対する割合である。  
2. 「その他」には、卒業(修了)後引き続き就職活動中の者等を含む。  
(平成19年度から新たに「日本国内」「出身国(地域)」「日本・出身国(地域)以外」に分けて調査した。)  
3. 「不明」とは、進路がわからない者をいう。  
4. 卒業(修了)留学生総数には、標準修業年限を越えて在学した者を含む。  
5. 「博士課程」には、単位取得退学者を含む。

表3 平成19年度に卒業(修了)した外国人留学生の進路状況

国・地域名	留学生数(人)
アメリカ合衆国	35,282
中国	18,363
イギリス	6,200
オーストラリア	3,305
ドイツ	2,377
台湾	2,188
フランス	2,112
カナダ	1,812
韓国	1,212
ニュージーランド	1,036

アメリカ合衆国はIIE「OPEN DOORS」、中国は中国教育部、台湾は台湾教育部、イギリス、オーストラリア、ドイツ、フランス、カナダ、韓国、ニュージーランドはOECD「Education at a Glance」による。

表4 日本人の主な留学先・留学生数(2006年)