

e-Stat (政府統計ポータルサイト) を用いた技術者の現状分析と その教育的利用

日大生産工 ○中釜達朗

1. はじめに

e-Statは日本の政府統計に関する情報のワンストップサービスを実現することを目指した政府統計ポータルサイトである。このサイトでは、国勢調査(総務省)や学校基本調査(文部科学省)など各府省等が登録した統計関係情報を広く一般に提供している¹⁾。最近では、高校^{2,3)}や大学⁴⁻⁶⁾のデータサイエンスに関する授業においてe-Statをデータベースとして活用した事例を数多く見かける。一方、本学部⁷⁾・専攻(博士前期課程)⁸⁾の主たる教育目標は技術者養成であり、技術者関連の統計資料は学修・進路指導上の資料となり得る。国内の各種職業の男女別、年齢別人数などの情報は国勢調査、学部卒業、修士あるいは博士課程修了後の進路に関する情報は学校基本調査にそれぞれ含まれている。したがって、e-Statから技術者に関する情報を抽出して入手することができる。

e-Statでは莫大な情報を数種のキーワードを組み合わせたデータセットとして整理・収納している。その数は2023年9月現在で1,565,179件と非常に多い。特に、国勢調査に関しては適切なキーワードを組み合わせて検索しないとヒット数が多すぎたりヒットしなかったりする。このような場合は目的のデータを取得するのに多くの労力と時間を要する。本発表ではまず、化学技術者を例に、発表者がe-Statから技術者関連情報をどのように取得したかを概説する。続いて、化学技術者を例に人数の30年推移や開発に携わる技術者数と卒業・修了した教育機関(高専、学部、大学院)との関連について報告する。最後に、成果物やプロセスの教育的利用についても言及する。

2. e-Statによる技術者関連情報の取得

以下に、発表者が行った方法を示す。非常にアナログかつ試行錯誤的な方法であるため、他に効率的な方法があればご教授いただきたい。

2.1 国勢調査結果の取得

国勢調査は5年ごとに実施されている。本発表ではいわゆる現役世代(20代~50代)に着目し、1990~2020年の30年間(計7回)の調査結果を対象とした。発表者はまず、Googleを用いて「国勢調査」「実施年度(例えば、平成2年度)」「技術者」「男女別」「年齢別」などのキーワードで大まかな検索を行い、ヒットしたサイトからe-Statのサイトを選択して表示した。続いて、表示したe-Statサイトの画面からデータの内容を確認し、目的のデータが含まれるようなデータセットを選択した。国勢調査は調査項目(選択肢)が変更されることがあり、変更があるとデータセットも変わる場合がある。適切なデータセットが決まったら「表示項目選択」において職業分類を「技術者」、地域を「全国」などとしてデータを絞り込んで画面上に表示し、適切なデータであるかを確認した。確認後、csvファイルとしてダウンロードすることにより情報を取得した。

本発表で使用したe-Statにおけるデータセットを以下に年別に示す。e-Statの検索画面に下記のキーワードをそれぞれ入力して検索すると、対象年のデータがヒットする。技術者に関する情報はこれら以外のデータセットでも取得できる可能性がある。

1985年：総数・雇用者(2)，男女の別(性別)(3)，職業小分類(293)，年齢5歳階級(16)，15歳以上就業者数 全国・市部・DID(全国)，全域・人口集中地区の別

1990年：従業上の地位(2)，男女の別(性別)(3)，職業小分類(373)，15歳以上年齢5歳階級(16)，15歳以上就業者数 全国

1995年：15歳以上就業者数(1)，男女(3)，職業小分類(373)，15歳以上年齢5歳階級(16)，15歳以上就業者数 全国

2000年：男女，職業(小分類368)，15歳以上年齢(5歳階級18)，15歳以上就業者数 全国

2005年：職業(小分類)，年齢階級，男女別15歳以上就業者数 全国

Analysis of the Current Status of Engineers Using e-Stat (a Portal Site for Japanese Government Statistics) and Its Educational Use

Tatsuro NAKAGAMA

2010年：職業（小分類），年齢（5歳階級），男女別15歳以上就業者数及び平均年齢（総数及び雇業者）（単独世帯・自衛隊営舎内居住者の単独有配偶者一特掲）全国

2015年：職業（小分類），年齢（5歳階級），男女別15歳以上就業者数及び平均年齢（総数及び雇業者）（単独世帯の有配偶者及び自衛隊営舎内居住者の単独有配偶者一特掲）全国，都道府県，21大都市，特別区，人口50万以上市

2020年：男女，年齢（5歳階級），職業（小分類）別就業者数（15歳以上就業者）一全国，都道府県，21大都市，特別区，人口50万以上の市

図1に1990年および2020年の国勢調査における技術者の内訳を示す。この内訳は調査年で変更されることがあるが、本発表で検討した期間ではすべての内訳において対応させることができる。と考える。

技術者の内訳(国勢調査)	
1990年	2020年
農林水産業・食品技術者	農林水産・食品技術者
金属精錬技術者	金属技術者
機械・航空機・造船技術者	機械技術者
	輸送用機器技術者
電気・電子技術者	電気・電子・電気通信技術者 (通信ネットワーク技術者を除く)
化学技術者	化学技術者
建築技術者	建築技術者
土木・測量技術者	土木・測量技術者
情報処理技術者	システムコンサルタント・設計者 ソフトウェア作成者
	その他の情報処理・通信技術者
その他の技術者	その他の技術者

図1 技術者の内訳（国勢調査）

2.2 学校基本調査結果の取得

学校基本調査は毎年実施されている。本報告では国勢調査に合わせて1990～2020年の30年間に於いて5年ごと（単年，計7回）の調査結果を検討対象とした。発表者はまず，Googleを用いて「学校基本調査」「実施年度（例えば，「平成2年度）」のキーワードで検索を行い，ヒットしたe-Statサイトを表示させた。樹形図が書かれている画面を選び，「高等教育機関」「卒業後の状況調査」「教育機関（例えば，「大学）」と選択し，選択後に表示される一覧表から「職業別就職者数」を選択してデータを表示させた。内容を確認した後，Excelファイルをダウンロードすることにより情報を取得した。

図2に学校基本調査における技術者の内訳を示す。取得したデータでは，2015年より製造技術者が製造技術者（開発）と製造技術者（開発を除く）に区分された。日本標準職業分類（平成21(2009)年12月統計基準設定）によれば，製造技術者（開発）は「科学的・専門的知識を応用して，食品，電気・電子，機械，化学などの製品の開発・設計及び電気に関する技術の開発，施設の設計などの技術的な仕事に従事するもの」⁹⁾と定義されている。一方，製造技術者（開発を除く）は「科学的・専門的知識を応用して，食品，電気・電子，機械，化学などの製品の生産における生産性の検討・生産準備・設備計画などの工程設計及び工程管理・品質管理，監督，指導並びに発送電など電気に係る機器又は施設の工事・維持・管理など，中分類〔07〕製造技術者（開発）に含まれない技術的な仕事に従事するもの」¹⁰⁾と定義されている。

技術者の内訳(学校基本調査)		
1990年	2020年	
農林水産業・食品技術者	農林水産技術者	
鉱工業技術者	製造技術者 (開発)	(開発を除く)
機械技術者	機械技術者	機械技術者
電気技術者	電気技術者	電気技術者
化学技術者	化学技術者	化学技術者
その他の技術者	その他の技術者	その他の技術者
その他の技術者		
土木・建築技術者	建築・土木・測量技術者	
情報処理技術者	情報処理・通信技術者	
その他の技術者	その他の技術者	

図2 技術者の内訳（学校基本調査）

3. 技術者の現状分析例

取得したデータを使った化学技術者に関する分析結果例を以下に説明する。

3.1 化学技術者数の30年推移

国勢調査結果から抽出したデータを用いて，20代～50代のいわゆる現役世代に相当する化学技術者総数と年代別の30年推移について検討した（図3）。1990年はバブル景気の最中であり，化学技術者総数は8.0万人であった。その後，景気低迷の時期である2005年に6.4万人まで減少した。2005年以降は増加に転じ，2015年には1990年の人数までほぼ回復した。さらに，2020年には8.5万人まで増加している。一方，20代の化学技術者数は1990年において2.4万人と世代で一番多かったが，2005年に1.1万人まで減少した。2005年以降は増加傾向に転じたが，その変化は比較的緩やかであり，2020

年時点でも1.6万人までしか回復しておらず、人数としては世代で一番少ない。逆に、40代の化学技術者は2000年以降、50代は2010年以降で増加傾向に転じている。以上の結果から、1990年以降は景気の低迷により2005年にかけて化学技術者総数が減少したが、その後、景気が回復基調になって化学技術者に対する需要が増加したものの、低年齢層の化学技術者不足により高年齢層の化学技術者で需要を補っていることが推測される。2020年以降はバブル景気で比較的多くの学生が化学技術者となった年齢層が定年退職を迎え、かつ大学への入学者数も減少すると予想されることから、今後、化学技術者総数が減少することが懸念される。

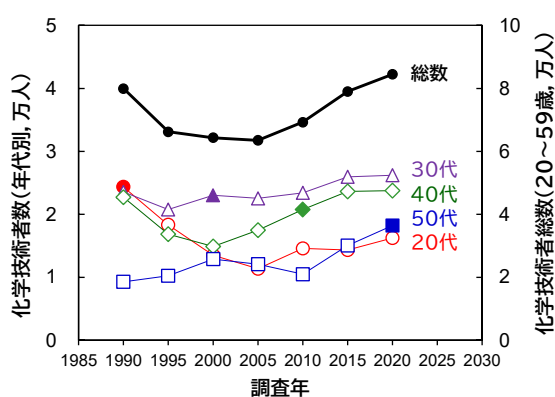


図3 現役世代といわれる化学技術者数の年代別30年推移

別に、学校基本調査から抽出したデータを用いて卒業後の進路を化学技術者とした人数の30年推移を検討した(図4)。高専卒～博士課程修了者の化学技術者総数を見ると1990年に1.1万人だったのに対し、リーマンショック直後の2010年は0.4万人まで減少している。その後、増加に転じているが2020年時点で0.8万人までしか回復していない。この傾向は国勢調査結果から抽出したデータでの20代の傾向とほぼ同じである。また、減少した時期から新卒者の化学技術者としての雇用が景気の影響をより即時的に受けているようにも見える。

教育機関別に見てみると1990年から2010年にかけての減少の度合いが最も大きいのは大学(学部など)卒の化学技術者であり、約1/7まで減少した。したがって、化学技術者としての雇用は大学卒が最も景気の影響を受けやすいことが推測される。一方、修士課程修了の化学技術者数はこの期間でほとんど変化していないことから、不景気でも一定数の雇用が行われていたと考えられる。

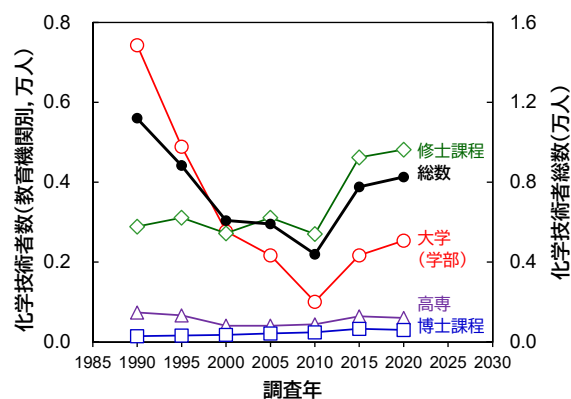


図4 卒業・修了後の進路を化学技術者とした人数の教育機関別30年推移

3.2 開発に携わる化学技術者数と卒業・修了した教育機関との関係

2015年および2020年の学校基本調査に関するデータから、進路を化学技術者とした総数に対する化学技術者(開発)数の割合を検討した(図5)。日本標準職業分類(平成21(2009)年12月統計基準設定)によれば、化学技術者(開発)は「科学的・専門的知識を応用して、...(中略)...化学製品の開発に関する技術的な仕事に従事するもの」¹¹⁾と定義されている。一方、化学技術者(開発を除く)は「科学的・専門的知識を応用して、...(中略)...製造に関する化学工程の生産性の検討・生産準備・設備計画などの工程設計及び工程管理・品質管理、監督、指導・分析・検査などの技術的な仕事に従事するもの」¹²⁾と定義されている。2015年の調査結果から、全体としては66.0%とやや開発に従事する割合が高かったが、教育機関別に見ると高専卒(17.5%)、大学卒(47.2%)、修士課程修了(80.0%)および博士課程修了(87.9%)とかなりの差が認められた。2020年の調査結果もほぼ同様の割合であった。

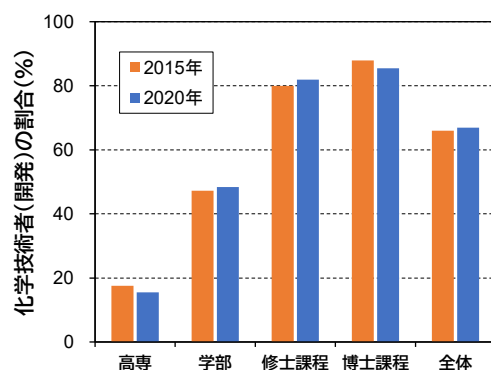


図5 進路を化学技術者とした総数に対する化学技術者(開発)の割合

4. 作成資料やプロセスの教育的利用

国勢調査結果から作成した年代別30年推移(図3)は技術者の数的変化と現状,あるいは若手技術者の社会的必要性などを示す資料となる。学校基本調査結果から作成した教育機関別30年推移(図4)や開発に携わる技術者の割合(図5)は,修士課程進学の意味を示す資料となる。

また,資料の作成プロセスはキャリアデザインに直結したデータサイエンス学習に適用することができる。例えば,学科横断型授業においてグループごとに異なる技術者について経年推移,男女差,地域差などの視点からe-Statを使ってデータを収集,整理し,技術者としての定義を含めて相互にプレゼンテーションを行う。このプロセスにより,技術者の全体像や社会的意義などの相互理解と本学部で学ぶ意義を再認識する契機となり得ると考える。

5. おわりに

以上,政府統計ポータルサイトであるe-Statを用いた技術者の現状分析とその教育的利用について,化学技術者を例に説明した。学生にとって,与えられた情報を鵜呑みにするのではなく,自ら調査した情報で自らの進路を考えるのは意味がある学修となるのではないかと考える。

一方,工学系学部において,化学系学科は他の学科と比較して志願者が少ない印象がある。化学技術者を増加させるには高校生の化学に対する苦手意識をなくすとともに,将来像として化学技術者を志向させる必要がある。例えば,高校において化学技術者をテーマにした同様の授業を展開することにより,化学技術者に対する志向を高め,より多くの生徒が進学先として本学部のような技術者教育に重点を置く学部の化学系学科を選択することを願っている。

参考文献

- 1) e-Statホームページ「ヘルプ」:「e-Stat」とは?, <https://www.e-stat.go.jp/help> (参照日:2023-9-17)
- 2) 林 宏樹, 笹嶋宗彦, 大里隆也:高等学校におけるデータサイエンス教育のカリキュラム開発と実践, 評価値の作成, 情報教育シンポジウム論文集, pp.146-150 (2020)
- 3) 久富 望, 糸川薫樹:論証としてのデータサイエンス—秋田県立湯沢高校における「デジタル探究」カリキュラム作成と実践, 教育方法の探究, 26, pp.9-16 (2023)

- 4) 木村友久:データサイエンス教育の先にある知財(創造)教育, 産学連携学, 18(1), pp.3-14 (2021)
- 5) 鈴木一克, 埴 雅典, 森澤正之, 日永龍彦, 鈴木 裕, 佐藤友香;山梨大学のデータサイエンス・AI教材の開発経過と今後の展開, リメディアル教育研究, 16, pp.127-136 (2022)
- 6) 杉原 亨:RESAS(地域経済分析システム)及びe-Stat(政府統計)を活用した大学生対象のオンデマンド型授業に関する実践と検証—データサイエンス教育の潮流を踏まえて—, 関東学院大学高等教育研究・開発センター年報, pp.5-35 (2023)
- 7) 日本大学生産工学部:日本大学生産工学部教育目標(教育研究上の目的), <https://www.cit.nihon-u.ac.jp/about/outline/policy/> (参照日:2023-9-17)
- 8) 日本大学大学院生産工学研究科:生産工学研究科が育成する人材像(博士前期課程), <https://www.cit.nihon-u.ac.jp/graduate-school/about/outline/> (参照日:2023-9-17)
- 9) e-Statホームページ「統計分類・用語の検索」:製造技術者(開発), <https://www.e-stat.go.jp/classifications/terms/20/02/07> (参照日:2023-9-17)
- 10) e-Statホームページ「統計分類・用語の検索」:製造技術者(開発除く), <https://www.e-stat.go.jp/classifications/terms/20/02/08> (参照日:2023-9-17)
- 11) e-Statホームページ「統計分類・用語の検索」:化学技術者(開発), <https://www.e-stat.go.jp/classifications/terms/20/02/077> (参照日:2023-9-17)
- 12) e-Statホームページ「統計分類・用語の検索」:化学技術者(開発除く), <https://www.e-stat.go.jp/classifications/terms/20/02/087> (参照日:2023-9-17)