

# 国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library

論題 Title	要約・目次
他言語論題 Title in other language	Summary
著者／所属 Author(s)	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
書名 Title of Book	データ活用社会を支えるインフラ：科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Infrastructure for Data-Driven Society)
シリーズ Series	調査資料 2017-6 (Research Materials 2017-6)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2018-03-30
ページ Pages	—
ISBN	978-4-87582-815-0
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
キーワード keywords	—
摘要 Abstract	科学技術に関する調査プロジェクト「データ活用社会を支えるインフラ」要約・目次

調査報告書『データ活用社会を支えるインフラ』は、国立国会図書館調査及び立法考査局による科学技術に関する調査プロジェクトの一環として、外部に委託し実施した調査研究の成果報告書です。掲載した論文等は、全て外部調査機関及び外部有識者によるものです。国立国会図書館の見解を示すものではありません。

# 要 約

情報通信技術の目覚ましい進展に伴い、多様かつ大量のデータ（ビッグデータ）を取得・蓄積することが可能になり、更にインターネットを介して、これらのデータを瞬時にやり取りすることができるようになってきた。これによって経済・政治・教育・科学・生活・文化など社会のあらゆる局面で大きな変化が生まれており、データの有効活用は産業構造・社会構造そのものを根底から変革する可能性を秘めている。データの有効活用に関する政策を立案する上で、それを支えるインフラとして何が必要か、その社会経済に与える影響はどのようなものかなどを他国の現状も踏まえて把握しておくことは極めて重要である。このような観点から本調査報告書では、データ有効活用に関する科学技術の研究動向、社会、経済、法制度にもたらす影響などについて最新の状況を調査した。

第1部では、ビッグデータの利活用を可能にしている技術を俯瞰（ふかん）し、科学技術研究のデータサイエンス化、オープンサイエンス、オープンデータが大きな流れになっていることを述べている。また、ビッグデータ解析の要素技術である、機械学習、ベイズ統計、データ同化、エミュレーション、匿名化について概説している。さらに、興味深い応用領域の一つであるデータ活用による人文科学研究の新たな展開について事例を交えて解説している。

第2部では、ビッグデータの活用によって生じる社会経済への影響を取り上げ、実例の調査結果に基づいて様々な視点から論じている。地域社会の活性化に向けての知識サービス産業の取組、第一次・二次・三次産業がデータ活用によって大きく変貌しつつある状況、スマートシティに向けた世界各国の取組、データに基づくリスク検知や災害対応、教育分野での新たな動きを紹介し、更には現在注目を集めている仮想通貨及びその基盤技術であるブロックチェーンについて説明している。

第3部では、データの有効活用を可能にするインフラや仕組みについて、その現状と課題を明らかにする。科学技術研究の潮流として、オープンサイエンスや研究インフラのデジタル化が進展している状況を世界各国と我が国とを比較しつつ説明している。また、重要性を増しているデータサイエンティストの育成、関連する法律（プライバシー、著作権など）についても説明している。

第4部では、今後の社会がどのように変化、発展していくかの見通しについて、有識者や専門家による議論の方向性を調査している。様々な視点からの見通しが論じられているが、共通するのは、今後あらゆる局面でデータ活用社会が進展すること、現在はその大きな構造変化の転換点を迎えていることである。我が国としてもこのような状況を認識しつつ関連する政策を考えていくことが求められる。

## Summary

Rapid progress of ICT (Information and Communications Technologies) has been making it possible to collect, store, transmit, analyze and utilize vast amounts of digital data. This trend is making significant changes in all aspects of our society, such as economy, politics, education, science, life and culture. Efficient data-utilization is expected to be accelerated further and even to change the fundamental structure of industry and society (we call it “data-utilization society” in this report). Therefore, it is important to understand what is required as infrastructure to sustain it and what the “data-utilization society” will bring to our socio-economy, as making policies related to data-utilization. From this point of view, this report studies the latest trend of science and technology concerning the “data-utilization society” and its influence on society, economy and the legal system.

This report consists of four parts. Part 1 discusses technologies enabling the effective use of big data which have brought two changes in scientific approach: “data centric science” and “open science”. It also outlines elemental technologies in big data analysis, such as machine learning, Bayes statistics, data assimilation, emulation and anonymization.

Underpinned by actual investigation results, Part 2 argues the influence of data-utilization on socio-economy from various viewpoints; intelligence service industry for vitalizing local communities, changing circumstance by data-utilization from primary to tertiary sectors, efforts towards “smart cities” in different countries, risk-management system based on data, and a new movement in disaster response and the education field. Moreover, it explains cryptocurrency which is currently attracting attention, and blockchain as its core technology.

Part 3 discusses the current status and challenges regarding infrastructures that support the “data-utilization society” comparing the situation in Japan and other countries where “open science” and “e-research infrastructure” have developed as a trend in scientific and technological research. It also explains two important aspects to realize the “data-utilization society”, namely, training programs for data scientists and legal issues such as privacy and copyright.

Part 4 describes the predictions of a future “data-utilization society” based on the survey of experts’ opinions. In these opinions, common understanding among experts is that the “data-utilization society” will make further progress in the future and we are standing just at the turning point of significant structural change in our society. It is considered to be essential to recognize this situation for effective policy making.

# データ活用社会を支えるインフラ

## 目次

---

はしがき

要約

第1部 データ活用技術・データの扱い方（統計学・情報学等）の動向.....	1
I 科学研究のデータサイエンス化.....	1
II オープンサイエンス・オープンデータ.....	4
III ビッグデータ活用に係る要素技術.....	12
IV 人文科学におけるデータ活用.....	33
第2部 社会経済への影響.....	39
I 地域経済を活性化するソーシャル・ビッグデータ.....	39
II 第一次産業・第二次産業におけるデータ活用.....	48
III 第三次産業におけるビッグデータ活用.....	53
IV 社会インフラのスマート化.....	59
V リスク検知と災害対応.....	64
VI オンライン教育と学習ライフログ.....	69
VII 仮想通貨社会.....	75
第3部 データ活用社会を支えるインフラの現状と課題.....	79
I 学術研究の在り方の変革触媒としての「オープンサイエンス」.....	79
II 21世紀国際学術競争の要となる「e-研究インフラ」.....	89
III 人材育成（データサイエンティスト育成等）.....	97
IV データサイエンスと法制度.....	105
第4部 今後の見通し.....	109

# Infrastructure for Data-Driven Society

## Contents

---

Introduction

Summary

Part 1	Trends in data-utilization and handling data (statistics, informatics, etc.) .....	1
I	Applying data science to science research.....	1
II	Open science and open data.....	4
III	Elemental technology for utilizing big-data .....	12
IV	Data utilization in the humanities .....	33
Part 2	The impact on society and economy .....	39
I	Stimulating the local economy using social big data.....	39
II	Data utilization in primary and secondary industries .....	48
III	Data utilization in tertiary industries.....	53
IV	Adapting smart technology to the social infrastructure .....	59
V	Risk detection and disaster prevention .....	64
VI	Online education and keeping a lifelog of learning .....	69
VII	Virtual currency and society .....	75
Part 3	Current status and issues of infrastructure for data-driven society .....	79
I	Open science as a catalyst for revolutionizing academic research .....	79
II	E-research infrastructure as a key to international academic competition in the 21st century.....	89
III	Human resource development (e.g., data scientists).....	97
IV	Data science and the law.....	105
Part 4	Future forecast .....	109