

日本政府发展人工智能的战略布局分析

王 玲

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 作为新一轮产业变革的引擎, 人工智能将对国家竞争力及国际产业竞争格局产生深刻的影响。在此背景下, 日本政府将人工智能作为国家重大发展战略, 加紧谋划布局, 围绕核心技术研发、人才培养、成果转化应用等方面做出周密部署, 力图在未来国际科技竞争中掌握主导权, 早日实现“超智能社会”。本文简要分析了日本政府部署人工智能发展的决策体制, 梳理和研究了日本政府近五年来出台的人工智能相关战略计划, 并在此基础上分析总结出日本政府人工智能战略布局的出发点和着力点, 供相关部门参考。

关键词: 日本; 人工智能; 人工智能技术; 人工智能战略

中图分类号: G250 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.10.001

2016 年, 当谷歌公司研发的人工智能机器人阿尔法狗 (AlphaGo) 战胜世界围棋冠军时, 人工智能 (AI) 的快速发展再次引起世界关注。人工智能被视为第四次工业革命的起爆剂, 其对人类与社会产生的广泛而深刻的影响是其他技术难以比拟的。在全球掀起新一轮人工智能热潮的背景下, 世界上很多国家都出台政策来促进和加快人工智能的发展, 以免在未来的技术竞争和产业竞争中处于劣势。日本政府也不例外, 近几年在人工智能领域的举措不断, 抓紧进行顶层设计和战略布局, 以确保其世界科技领先地位和国际竞争力。

1 日本政府部署人工智能发展的决策体制

为了应对第四次工业革命带来的社会变革, 促进人工智能与日本优势领域的融合发展, 提升日本产业竞争力, 2016 年 4 月, 根据日本内阁总理大臣的指示, 在广泛征求社会各界意见之后, 日本在未来投资会议 (内阁总理大臣担任议长, 隶属日本经济再生本部, 讨论经济增长战略的官民对话会议) 下面设立了“人工智能技术战略会议”, 负

责牵头制定日本“人工智能研发目标与产业化路线图”“人工智能技术战略”等人工智能相关政策措施, 以求凝聚日本国内产学研各界智慧, 消除条块分割, 一体化地推进人工智能研发和产业化。

人工智能技术战略会议是日本政府在人工智能领域的最高决策机构, 下设研究合作会议和产业合作会议, 分别负责协调推进人工智能基础研究和成果转化应用两个阶段的跨部门合作 (见图 1)。为了有效推进人工智能技术研发工作, 人工智能技术战略会议负责统筹协调总务省、文部科学省和经济产业省下属的五家国立研发法人机构——信息通信研究机构、理化学研究所、科技振兴机构、新能源和产业技术综合开发机构以及产业技术综合研究所的相关研发项目。由于人工智能适用范围很广, 涉及面较多, 2017 年 12 月, 内阁府、厚生劳动省、农林水产省、国土交通省也被纳入人工智能技术战略会议统筹协调范围, 便于其从研发到成果转化应用对人工智能发展进行全面布局。人工智能技术战略会议议长由日本学术振兴会顾问安西佑一郎担任, 14 名成员由日本国立研发法人机构的理事长、

作者简介: 王玲 (1978—), 女, 副研究员, 主要研究方向为科技政策与管理。

收稿日期: 2020-08-26

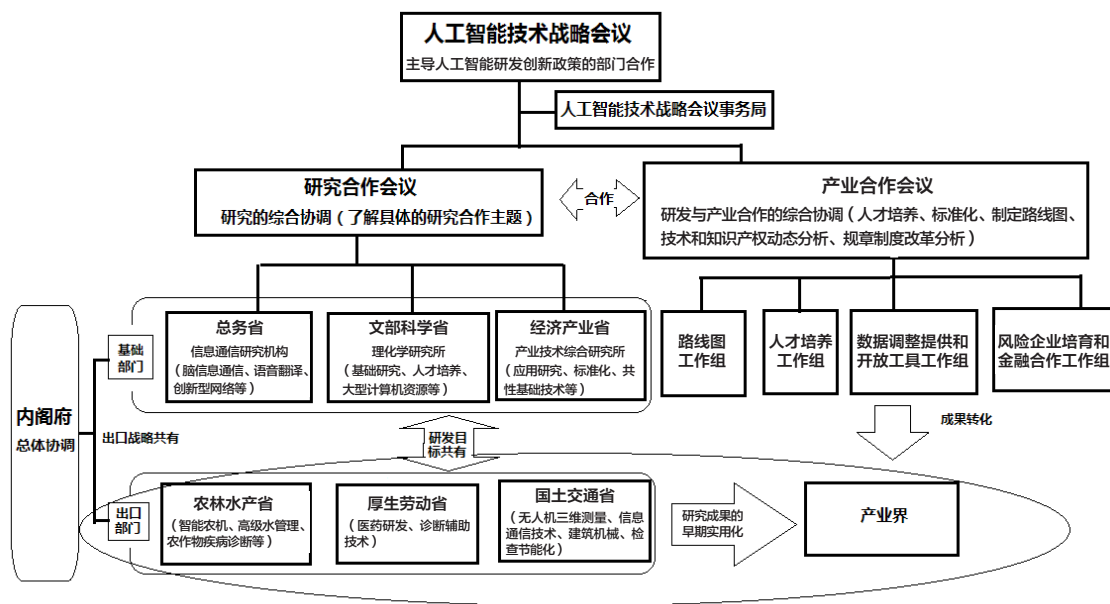


图 1 人工智能技术战略会议组织结构图

大学校长以及经济团体联合会领导层构成。

从图 1 可以看出，日本政府在进行人工智能相关决策时，不但十分重视跨部门沟通与合作，而且针对研发和成果转化应用两个阶段分别开展政策协调，以求形成工作合力，避免出现投资重复、政策冲突等问题。为了实现共同的研发目标，人工智能战略技术战略会议根据相关政府部门的工作内容，对其在促进人工智能发展过程中所要发挥的作用进行了分工，总务省、文部科学省和经济产业省三个部门重点负责人工智能基础研究和应用研究阶段的政策制定和部署，而农林水产省、厚生劳动省和国土交通省三个部门重点负责人工智能应用开发阶段的政策制定和部署。内阁府在此决策过程中发挥总体协调的作用，主要通过实施《战略性创新创造计划（SIP）》和《官民研发投资扩大计划（PRISM）》来协调推进人工智能研发和成果转化应用。

2 日本政府推进人工智能发展的政策布局

为了加快推进人工智能的发展，日本政府在人工智能领域自上而下逐层进行政策布局，在做好国家发展战略顶层设计的基础上，通过制定相应的、详细的技术战略实施计划、产业化路线图等配套政策措施来落实其人工智能发展理念，形成了较为完善的推进人工智能发展的政策体系（见图 2），凝

聚官产学研各界力量有序推进人工智能相关工作，以求保持其在该领域的技术优势，早日实现超智能社会。

2.1 中长期规划层面

日本政府首先在其国家中长期科技发展规划——第五期《科学技术基本计划（2016—2020）》中指明了日本人工智能发展的方向。在该项计划中，日本政府提出要打造超智能社会（社会 5.0，数据驱动型社会模式，网络空间与物质空间高度融合），推动人工智能、物联网、大数据解析等服务平台建设必不可少的共性技术研发，培养能够解析大数据和研发人工智能的基础性技术人才^[1]。在此政策目标引导下，日本政府近几年大幅增加人工智能相关预算：2016 年初始预算 420.3 亿日元，补充预算 351.5 亿日元；2017 年初始预算 575.5 亿日元，补充预算 145.9 亿日元；2018 年初始预算 770.4 亿日元，补充预算 300 亿日元^[2]；2019 年初始预算 1 200 亿日元，补充预算 2 581 亿日元；2020 年初始预算 1 314 亿日元^[3]，为日本在人工智能领域培养人才、推进技术研发、促进成果转化应用提供了较为充足的资金保障。

2.2 年度重点科技创新工作层面

根据第五期《科学技术基本计划》提出的人工智能发展方针，日本政府在随后几年制定其年度

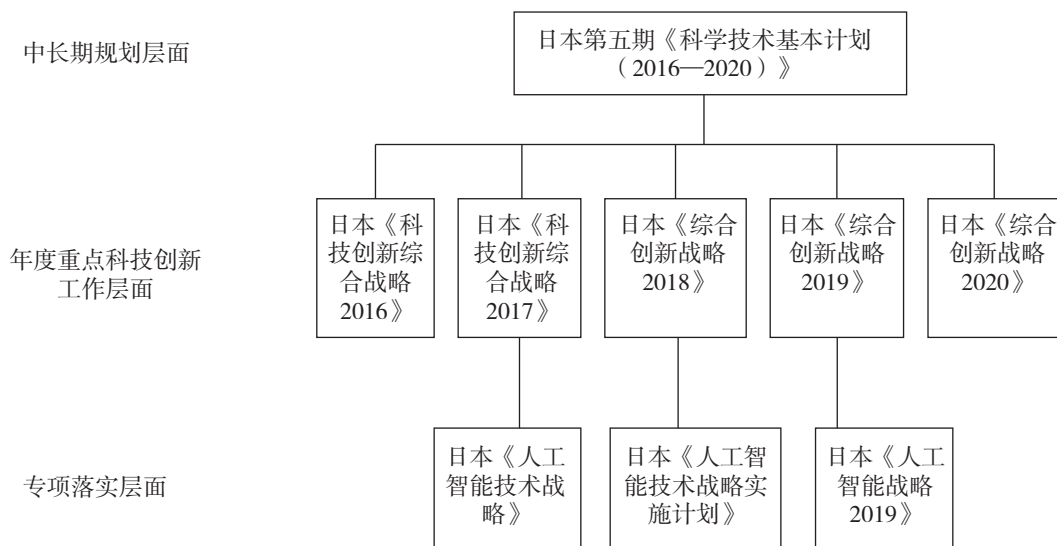


图2 日本推进人工智能发展的政策体系

重点科技创新工作计划——《科技创新综合战略》时都对人工智能发展做出了具体的政策部署。日本《科技创新综合战略2016》指出，人工智能相关研究是日本实现社会5.0的重要基础，为此，日本要营造良好的数据流通环境，从伦理、法律和社会影响等角度推进人工智能技术研发和应用，实现人类与人工智能和谐共生^[4]。日本《科技创新综合战略2017》进一步指出，为实现社会5.0，要强化支撑平台建设的基础性技术研发，特别是，要将人工智能技术战略会议制定的人工智能产业化路线图作为国家战略来执行，从研发到产业化应用一体化地发展人工智能相关技术^[5]。

为了顺应网络空间与物质空间高度融合的人工智能时代发展潮流，从2018年开始，日本政府在制定其年度《综合创新战略》^①时开始将人工智能定位为“应特别关注推进的重点领域”，设立专门章节来阐述如何发展人工智能，做出详尽部署，提出人工智能发展目标以及为此需要开展的主要课题和今后的政策取向。

2.2.1 《综合创新战略2018》

日本《综合创新战略2018》提出，为了使不同领域之间也能相互利用数据，日本计划3年内建立世界领先的官民数据合作基础，5年内正式投入

运转，开始利用人工智能解析大数据，尽早实现社会5.0。日本政府在《综合创新战略2018》中提出如下人工智能发展目标：一是建立到2025年每年培养和雇用数万名高级信息技术（IT）人才和数十万名IT人才的体制（2018年相关政府部门确定人才培养规模）；二是到2032年使所有中小学毕业生都具备信息技术素养；三是在具有高质量物质空间信息的领域，灵活利用各个领域的数据合作平台，2022年前使人工智能研究成果得以转化应用；四是2018年明确融合机器人技术和人工智能技术的应用开发，并实现各个应用开发设定的具体目标；五是2018年明确有助于克服当前人工智能技术弱点的人工智能基础性技术，并完成各项研发设定的目标；六是制定以人为本的人工智能社会原则，提高日本国内公众对人工智能技术的社会认可度，同时主导相关国际舆论^[6]。

日本政府认为，日本在人工智能研究论文发表、产业化应用、人才培养、数据合作、风险投资创业支持等方面都落后于美国和中国，为了扭转这一局面，至关重要是着力解决从上到下的人才短缺问题（据经济产业省估算，2020年日本高级IT人才缺口5万人，IT人才缺口约30万人），并以生产、健康医疗护理、空间移动、信息安全领域为

① 2018年起，科技创新综合战略更名为综合创新战略。

核心，与人工智能领先国家合作促进战略性技术开发，提高人工智能的社会认可度。此外，日本需要改革人事和薪酬制度，以便培养人工智能发展所需的海量专业人才，提高人才流动性。

《综合创新战略 2018》提出，为了更加有效、更加细化地落实人工智能相关工作，2018 年由日本内阁府政策统括官、总务省、文部科学省、厚生劳动省、农林水产省、经济产业省和国土交通省共同负责制定《人工智能技术战略执行计划》。

2.2.2 《综合创新战略 2019》

日本《综合创新战略 2019》指出，未来理想的人工智能社会应是尊重人类尊严的社会、不同背景的人都可以追求各种幸福生活的社会、可持续的社会，因此，日本需要形成能够持续培养和吸引世界最适应人工智能时代需求的人才的机制，在实体产业中成为人工智能应用的领跑者，强化自身的产业竞争力，建立实现可持续社会所需的技术体系及其运行机制，牵头构建人工智能领域的国际研究教育和社会基础网络，加快推进研发、人才培养和实现可持续发展目标。

《综合创新战略 2019》对《综合创新战略 2018》提出的目标进行了细化：一是到 2025 年，所有高中毕业生（每年约 100 万人）都具备“数学理论 / 数据科学 / 人工智能”相关基本知识，并且在新型社会模式、产品和服务设计等方面加强体验式学习，培养创造力；二是每年培养 25 万名掌握数据科学和人工智能知识并能将此应用于各个专业领域的人才；三是每年发掘和培养 2 000 名能够充分利用数据科学和人工智能来推进创新的国际型人才（其中顶级人才约 100 人）；四是在社会上推广数学理论、数据科学和人工智能继续教育（每年培训约 100 万人）；五是增加留学生学习数据科学、人工智能等知识的机会；六是从根本上改革和壮大人工智能相关核心中心群^①，同时以该中心群为核心构建网络，形成人工智能研发的日本模式，打造对全球研究人员都具有吸引力的人工智能研究基地；七是基于架构设计数据基础，在健康医疗护理、农业、国土防灾设施、交通基础设施和物流、区域

振兴（智慧城市）五个领域率先实现人工智能成果转化和应用^[7]。

为了实现上述目标，日本政府在《综合创新战略 2019》中从教育改革、研究开发和成果转化应用、伦理四个方面列出相关政府部门 2019 年应着力推进的 23 条人工智能措施，例如，由文部科学省负责推动更多大学的文科和理科院系将信息课程纳入招生考试范围；由内阁府政策统括官、总务省、文部科学省、厚生劳动省、农林水产省、经济产业省和国土交通省负责在日本产业技术综合研究所设立运营事务局，以人工智能相关核心中心群为核心，与积极推进人工智能研发的大学和公共研究机构合作，构建人工智能研发网络；由经济产业省负责提出有关人工智能生命周期及数据品质保证的国际标准方案；由内阁府政策统括官、个人信息保护委员会事务局、总务省、外务省、文部科学省、厚生劳动省及经济产业省负责建立有关人工智能社会原则的多边工作框架。

2.2.3 《综合创新战略 2020》

日本政府在《综合创新战略 2020》中重复阐述了《综合创新战略 2019》提出的人工智能社会愿景和发展目标，并从教育改革、研究开发、成果转化应用、数据基础建设、数字治理以及伦理 6 个方面列出相关政府部门 2020 年应着力推进的 39 条人工智能措施^[8]。与《综合创新战略 2019》提出的措施相比，这些措施更加具体全面、操作性更强。例如，由文部科学省和经济产业省负责组织讨论从 2024 年开始将信息课程纳入大学入学统考科目，2021 年将做出最终决定，并在此基础上，抓紧讨论实施通过培养高中专业教师或灵活利用外部人才等方式确保高素质教师的全国性支援政策；由内阁府政策统括官、总务省、文部科学省、经济产业省负责扩充人工智能研发网络的参与机构，促进统一的信息传播，并推动国际合作；由内阁官房、内阁府政策统括官、总务省、文部科学省和经济产业省负责通过确认和保证收集数据的质量、建立信用数据合作基础以及全国推广 5G 和光纤网络，夯实人工智能得以灵活应用的网络基础，并确保安全性和

^① 由日本理化学研究所的革新智能综合研究中心（AIP）、日本产业技术综合研究所的人工智能研究中心（AIRC）、日本信息通信研究机构（NICT）的脑信息通信融合研究中心（CiNet）和通用通信研究所（UCRI）构成。

可靠性；由内阁官房和总务省负责在行政部门配备数据科学、统计学、人工智能相关专业的工作人员，利用人工智能进行数据收集和解析，同时赋予其能够担保数据完整性的权限，等等。

2.3 专项落实层面

为了响应《综合创新战略》中提出的人工智能发展目标和重点工作，日本政府在专项战略计划实施层面出台了《人工智能技术战略》《人工智能技术战略执行计划》《人工智能战略2019》等计划，具体部署相关政府部门的人工智能推进工作，并规定完成期限，以确保政策执行效率。

2.3.1 《人工智能技术战略》及产业化路线图

2017年3月，日本人工智能技术战略会议发布了《人工智能技术战略》，明确了日本政府推进人工智能技术开发的体制结构，并且提出聚焦生产、健康医疗护理、空间移动、信息安全四个重点领域，制定人工智能与其他相关技术融合发展的产业化路线图。该路线图将人工智能产业化过程划分为三个阶段^[9]。

第一阶段：数据驱动型的人工智能在各个领域得以灵活应用，相关服务业等新产业萌芽出现。人工智能为新服务和新产品开发、智能工厂、健康管理、居家办公、障碍物识别、危险预警等提供技术支持。

第二阶段：2020年前后，打破单个领域的界限，人工智能和数据得以广泛应用，相关服务业等新产业发展壮大。利用人工智能和物联网，创造跨领域的、多样化的服务和产品，提高制造、流通和服务效率，普及预防性医疗和居家诊疗，提供护理机器人服务，实现完全自动驾驶，将移动时空灵活应用于工作和生活，营造接近物质空间的网络空间环境。

第三阶段：2025—2030年，各领域融合发展，生态系统形成。利用人工智能和相关技术将日本建设成为不断涌现超越现有概念的服务和产品的社会、零浪费社会（终极生态系统）、健康长寿的社会和可安全自由移动的社会。

为了落实上述产业化路线图，《人工智能技术战略》提出由日本信息通信研究机构、日本理化学研究所、日本产业技术综合研究所三家机构牵头推进人工智能研发和人才培养，营造产学研各界能够共享数据和工具的环境，支持风险投资创业，增进

公众对人工智能技术开发的理解^[10]。2018年6月，人工智能技术战略会议事務局发布了《人工智能技术战略执行计划》，对《综合创新战略》和《人工智能技术战略》中提出的各项人工智能工作对应的相关政府部门的具体措施进行了细化，并且明确了这些措施要达成的目标和完成的时限。该计划是一个动态性文件，将根据各项政策措施的进展情况随时做出调整。

2.3.2 《人工智能战略2019》

为了早日实现社会5.0，为解决全球性问题做出贡献，同时克服自身的社会问题，提升产业竞争力，日本政府于2019年6月发布了《人工智能战略2019》。该战略完全遵循日本《综合创新战略2019》中确定的未来人工智能社会愿景和发展目标，针对人工智能相关教育改革、研发体制、成果转化应用、数据相关基础、中小企业和初创企业支持、伦理等方面制定了一揽子综合性措施，并指定各项措施的负责部门和完成期限。

在教育改革方面，日本政府针对素质教育、应用基础教育、专业教育以及数学理论、数据科学和人工智能教育认证制度设定了具体目标及相应的措施。例如，日本政府规定，文部科学省负责2020年为高中教师提供有助于提升数据科学和人工智能素养的学习机会；文部科学省和经济产业省负责在2024年前实现每所高中至少录用1名精通信息技术的人才，在2022年前实现每四所中小学校录用1名工程师或数据科学家或博士后人才，帮助学生获得基本的信息技术知识^[11]。

在研发体制改革方面，《人工智能战略2019》设定了四条研发路径：一是人工智能的基础研究或基础技术开发，二是将人工智能应用于现实世界的研发；三是利用人工智能实现包容性研发；四是利用多样化的创意拓展新领域或新技术的开创性研究。关于研究环境，《人工智能战略2019》提出要构建核心研究网络，完善开创性研究体制；确定核心研发项目，推进基础性与融合型研发。

在成果转化应用方面，《人工智能战略2019》提出构建数据基础，率先在全世界实现人工智能在医疗健康护理、农业、国土防灾设施、交通基础设施与物流、地方振兴（智慧城市）五个重点领域的应用。以医疗健康护理领域为例，《人工智能战略

2019》提出五个具体目标：一是构建灵活运用人工智能所需的数据基础；二是在日本优势医疗领域促进人工智能技术开发和应用，减轻从业者的负担；三是在预防和护理领域引进人工智能和物联网，减轻护理从业人员的负担；四是形成世界最先进的医疗人工智能市场和医疗人工智能中心；五是在医疗相关职业培育机构利用人工智能开展教学，为医疗从业人员提供继续教育机会。

在伦理方面，《人工智能战略 2019》提出的目标是推行“以人为本的人工智能社会原则”，建立国际合作机制，并积极引导相关国际舆论。2019年3月，日本综合创新战略推进会议发布了《以人为本的人工智能社会原则》，提出日本构建人工智能社会的利益相关者应遵循以下七项基本原则：以人为本原则；教育素养原则；隐私保护原则；安全保障原则；公平竞争保障原则；公平性、说明责任及透明性原则；创新原则^[12]。

3 结论

综上所述，作为新一轮产业变革的引擎，人工智能将对国家竞争力及国际产业竞争格局产生深刻的影响。在此背景下，日本政府已将人工智能作为国家重大发展战略，加紧谋划布局，围绕核心技术研发、人才培养、成果转化应用等方面做出周密部署，力图在未来国际科技竞争中掌握主导权。纵观日本政府近五年来发布的人工智能相关战略计划可以发现，日本政府进行人工智能战略布局的出发点和着力点可归结如下：

(1) 系统化布局，逐层落实。

日本政府近五年来自上而下在中长期规划、年度重点工作计划以及专项落实层面针对人工智能领域出台了一系列战略计划，形成了较为完善的人工智能政策体系，初步完成人工智能政策的顶层设计，为其推进人工智能发展提供了有力的政策保障。通过梳理和分析这些战略计划的内容可以发现，日本政府在布局人工智能发展时，在政策设计上环环相扣，目标责任明确，逐层落实，扎实推进，有利于其实现政策效果，提高政策执行效率。

(2) 明确发展理念，官民形成合力。

人类社会已迈入智能化时代，人工智能引领社会发展是大势所趋。日本政府在布局人工智能发展

时，首先清晰地勾勒出了未来社会发展愿景，即通过人工智能与其他相关技术的融合发展，实现人类与人工智能和谐共生的社会、尊重人类尊严的社会、人人可追求幸福生活的社会、可持续的社会，明确了人类与人工智能之间的关系，便于提高社会公众对人工智能的认可度，官民由此形成合力，共同发展人工智能。

(3) 找准政策着力点，细化实化工作措施。

在对人工智能发展进行战略布局过程中，日本政府将教育改革、研究开发、成果转化应用、数据基础建设、中小企业和初创企业支持以及伦理六个方面作为其施政着力点，并据此制定切实可行的推进措施，便于其系统化地推进人工智能发展，解决人工智能发展过程中面临的各种问题和难点。

(4) 重视成果转化应用，提升产业竞争力。

日本政府非常重视通过加强官产学研合作来促进人工智能研究成果的转化应用，提升日本产业竞争力，为此，日本政府提出要构建数据基础，率先在全世界实现人工智能在医疗健康护理、农业、国土防灾设施、交通基础设施与物流、地方振兴(智慧城市)五个重点领域的应用。这有助于日本加快产业升级，确保其在这些领域的产业优势和世界领先地位。

(5) 推进教育改革，弥补人才短板。

发展人工智能关键在人才，中高端IT人才短缺是日本人工智能发展壮大主要瓶颈。为此，日本政府在布局人工智能发展时，提出从中小学、高中、大学、社会继续教育各个阶段进行教育改革，推广人工智能素质教育，解决日本人工智能人才短缺问题，具体措施包括修改教材、设置信息课程、为师生和公众提供学习相关知识的机会、将信息课程纳入大学入学考试范围等，以确保未来人人都能适应人工智能时代发展的需要，为日本人工智能迅速发展打下坚实的人才基础。■

参考文献：

- [1] 内閣會議. 第5期科学技術基本計画 [EB/OL]. (2020-01-22)[2020-07-18]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>.
- [2] 内閣府. これまでの政府の取組 [EB/OL]. (2020-03-23)[2020-07-18]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/>

- jinkochino/6kai/siry01.pdf.
- [3] 産経新聞. 政府、AI関連予算に3900億円 国家戦略で成長後押し [EB/OL]. (2020-02-03)[2020-07-20]. <https://www.sankeibiz.jp/macro/news/200203/mca2002030746006-n1.htm>.
- [4] 内閣会議. 科学技術イノベーション総合戦略2016[EB/OL]. (2020-05-24)[2020-07-20]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2016/honbun2016.pdf>.
- [5] 内閣会議. 科学技術イノベーション総合戦略2017[EB/OL]. (2020-06-02)[2020-07-20]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>.
- [6] 総合科学技術・イノベーション会議. 諮問第17号「統合イノベーション戦略について」に対する答申(案) [EB/OL]. (2020-06-14)[2020-07-20]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/siry0/haihui039/siry01-4.pdf>
- [7] 内閣会議. 統合イノベーション戦略2019[EB/OL]. (2020-06-21)[2020-07-20]. https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019_honbun.pdf.
- [8] 内閣会議. 統合イノベーション戦略2020[EB/OL]. (2020-07-17)[2020-07-21]. https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2020_honbun.pdf.
- [9] 人工知能技術戦略会議. 人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ [EB/OL]. (2020-03-31)[2020-07-21]. <https://www.nedo.go.jp/content/100862412.pdf>.
- [10] 人工知能技術戦略会議. 人工知能技術戦略 [EB/OL]. (2020-03-31)[2020-07-21]. <https://www.nedo.go.jp/content/100862413.pdf>.
- [11] 統合イノベーション戦略推進会議. AI戦略2019～人・産業・地域・政府全てにAI～[EB/OL]. (2020-06-11)[2020-07-21]. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/aisenryaku2019.pdf>.
- [12] 統合イノベーション戦略推進会議. 人間中心のAI社会原則 [EB/OL]. (2020-03-29)[2020-07-21]. <https://www8.cao.go.jp/cstp/aigensoku.pdf>.

Analysis on the Strategic Layout of Japanese Government's Development of Artificial Intelligence

WANG Ling

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: As the engine of the new round of industrial innovation, artificial intelligence (AI) will make profound impact on national competitiveness and the pattern of international industrial competition. In this context, the Japanese government has taken AI as a major national development strategy, stepped up its planning and layout, and made careful arrangements around core technology research and development, talent training, and achievement transformation, in an effort to grasp the dominant power in the approaching international technology competition, and to realize the “super intelligent society” as soon as possible. This paper briefly analyzes the Japanese government’s decision-making system for the deployment of AI development, and studies the AI-related strategic plans issued by the Japanese government in recent five years, and summarizes the origin and focus of their AI strategy.

Key words: Japan; AI; AI technology; AI strategy