

东方新经济
DONGFANG XINJINGJI

人工知能が変える仕事の未来

人工智能改变未来

工作方式、产业和社会的变革

〔日〕野村直之◎著 付天祺◎译



综观人工智能的产业应用，
读懂真正的AI。

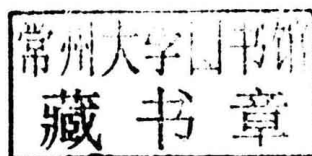
人民东方出版传媒
People's Oriental Publishing & Media
东方出版社
The Oriental Press

人工知能が変える仕事の未来

人工智能改变未来

工作方式、产业和社会的变革

〔日〕野村直之◎著 付天祺◎译



人民东方出版传媒
People's Oriental Publishing & Media



東方出版社
The Oriental Press

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能改变未来：工作方式、产业和社会的变革 / (日) 野村直之 著；付天祺 译. — 北京：东方出版社，2018.6

ISBN 978-7-5060-8245-7

I. ①人… II. ①野… ②付… III. ①人工智能—研究 IV. ①TP18

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第093326号

Jinkochinoug Kaeru Shigoto No Mirai

by Naoyuki Nomura

Copyright © 2016 Naoyuki Nomura, PhD, Metadata Inc.

Simplified Chinese translation copyright © 2018 Oriental Press,

All rights reserved

Original Japanese language edition published by Nikkei Publishing Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with Nikkei Publishing Inc.

through Hanhe International(HK) Co., Ltd.

本书中文简体字版权由汉和国际 (香港) 有限公司代理
中文简体字版专有权属东方出版社
著作权合同登记号 图字：01-2917-6174

人工智能改变未来：工作方式、产业和社会的变革

(RENGONGZHINENG GAIBIAN WEILAI GONGZUOFANGSHI CHANYE HE SHEHUI DE BIANGE)

作 者：[日] 野村直之

译 者：付天祺

责任编辑：陈丽娜 刘 峥

出 版：东方出版社

发 行：人民东方出版传媒有限公司

地 址：北京市东城区东四十条113号

邮 编：100007

印 刷：北京汇瑞嘉合文化发展有限公司

版 次：2018年6月第1版

印 次：2018年6月第1次印刷

开 本：710毫米×1000毫米 1/16

印 张：19

字 数：268千字

书 号：ISBN 978-7-5060-8245-7

定 价：68.00元

发行电话：(010) 85924663 85924644 85924641

版权所有，违者必究

如有印装质量问题，我社负责调换，请拨打电话：(010) 64023113

序言

2012 年左右再次兴起的人工智能——AI（Artificial Intelligence）热潮，自 2016 年下半年起不仅没有衰退，反而愈演愈热。“无人驾驶”等相关话题的热度不断提高，AI 热潮席卷全球。

近年来，几乎每天都能听到关于人工智能的重大新闻。其间，笔者针对人工智能的产业应用问题展开了一系列思考和研究，并得出了相关结论，悉数收入本书。笔者自 1985 年以来，一直从事 AI、自然语言处理的研究与开发工作。1993 年至 1994 年担任麻省理工学院人工智能研究所的客座研究员，深受诺姆·乔姆斯基（开创了语言学作为自然科学的新时代）、马文·明斯基（人工智能之父）、乔治·米勒（认知心理学的鼻祖、开发 WordNet 英语词汇数据库）等人的熏陶，参与了研究脑内语言知识模型的开发，并以此为基础，在体感精度研究、高精度文章摘要系统等方面取得了一定的突破，有丰富的行业工作经验。

本书并未涉及公式、软件的源代码等内容。笔者相信，对 AI 的产业应用、AI 社会下人类所发挥的作用，抑或理想的教育状态等感兴趣的读者，都能够从本书中获得有用的经验。

不过，关于 AI 研发，有一个重要的论点希望读者朋友能够理解。那就是，对 AI 研究人员、AI 持怀疑态度，或是始终抱有过度的期待，都不

够客观理性。无论是对 AI 过度期待还是宣扬 AI 威胁论，都将阻碍今后 AI 的发展，笔者对此抱有强烈的危机感。

笔者记得二十多年前第二次 AI 热潮正在兴起的时候，诸如未来十年将诞生和人类一样能够自主学习的机器、五年之内机器即可开始自动获取知识，并且会超出前期输入的知识量等言论一度甚嚣尘上。虽然当时还没有类人机器人，但是身边铺天盖地全是“搭载模糊控制系统（深度学习系统的原型）的洗衣机，轻松去除各种污渍”的广告，而且当时在泡沫经济的助推下，很多人都认为日本的技术世界第一。

而如今在第三次 AI 热潮下，人们或是过于夸大 AI 技术，或是鼓吹技术奇点（生物史上不可避免的转折点），认为 AI 将不断自我进化、超越人类，甚至将“愚蠢低效”的人类取而代之。这些煽动性的言论耸人听闻。

主张这一观点的研究人员，其目的和动机之一，是为了击败来自其他领域的竞争对手，以获取科研经费。举一个通俗易懂的例子来讲，假如为 AI 所迫，人类从地球逃离，移居火星或太阳系以外的行星，那么增加宇宙探测的研究预算也就变得理所当然。但是，增加预算绝非易事，所以研究人员普遍会选择挑战具有重大意义的项目，以获取巨额经费。这种在昭和时代就用过的旧手段又重出江湖了。

笔者认为，21 世纪内技术奇点不会来临。AI 应该是模仿人类的智能，但至今仍然没有明确的定义。不用说智能，人类就连提出新想法所需的知识量、大脑中关于日常生活和社会的常识，目前都还无法通过科学方法进行测量。恕笔者孤陋寡闻，至今从未听说过具有意识、自我认知、责任感，甚至能够从行动、语言、自问自答中提出想法的机器，也没有听说过任何相关理论。但随着神经科学的深入发展，模型也在逐渐完善，像京都大学教授山中伸弥的 iPS 细胞那样具有扎实积累的研究，或许在某个时间点，科学技术真的会发生突飞猛进的进步。这种进步是稳健的、直线式的进化与断层式进化的组合，而绝非呈指数函数型（几何级数）的跳跃。

AI 从属的软件技术至今为止从未呈几何倍数发展。即便开发工具的进步、开放源代码的共享使得其呈现出抛物线式的加速发展趋势，但是对于

没有心灵感应的普通人来说，某一个人的思维方式并不会像核裂变连锁反应一般在人群中弥漫开来。

第三次 AI 热潮其实也经历过低潮，但在知识编码这一前人成员的支撑下，一步步走出困境，发展至今，硕果累累。后文还会针对庞大的英语词汇数据库 WordNet（即 5 万人用时 6 年为 1370 万幅图片添加英语名称的计算机视觉系统识别项目 ImageNet）为例，展开介绍。

在人类的科学技术史中，呈指数函数型发展的例子恐怕只有一个，即半导体的高度集成化。实际上，“半导体的集成度在 18 个月内会翻一番”这一摩尔法则已经通用了几十年了。这是半导体制造装置，运用照相平版印刷术这一技术来实现的。照相平版印刷术是指，通过对平面照片的曝光度，让其看起来像是采用了印刷技术般的一种新技术。在被称为分档器的小型投影型曝光装置里，配备了价值一亿日元的高级透镜，它能使照片在拷贝过程中更加细腻、精致。通过提高分档器透镜的性能，能使集成电路分布幅度在一年半的时间里缩小根号 2，也就是说只要压缩原来的 40%，就会变成二维，即 $1.41 \cdots$ 乘以 2。也就是说，18 个月内，成 2 的倍数的集成度每月成倍增长，摩尔法则也就成立了。

半导体作为铁代替品，被视作“产业中枢”，应用于一切信息机器、CPU（中央演算处理装置）、GPU（图形加速器）、内存、外部记忆装置中。如果这些按照摩尔法则向高速化、大容量化发展，软件会更易操作，更便捷。但实际却并没有朝着智能的方向发展。随着软件开发人员的增多，软件性能不断提高，内存急速扩大与低价化，之前价位高且运行迟缓的软件，逐渐也能够为普通家庭所使用。之前没有得到普及的大规模高速计算软件也被广泛应用到众多领域，看上去似乎是软件本身也取得了进步。但实际上笔者并未听说过诸如内部基本的计算步骤（计算程序算法）、最初的计算方式（诺伊曼型程序存储方式等）呈现指数函数型增长，或是加快了发展速度等情况。

笔者并非完全否定 AI 自我进化的可能性，但若以“生物能够自我进化”这样的陈词来作为论证依据，笔者不禁要反问：“那么对于达尔文的

自然选择学说“在多种多样的突然变异中，只有极少一部分，因为适应了新的环境得以存活，但生物并非是按照生物本身的意愿进化的”，我们怎么反驳？而且不仅是比喻，若把生物同时作为一个具体的范本，那么我们有何科学依据可以证明 AI 具有思想、自律性、自我复制本能或是能够进行自我评价（自我否定）？AI 能抱着一定目的和方向逐步实现自我改良又该如何证明？对此烦请不吝赐教。”虽然量变会引发质变，但是仅凭当下的实力，即人类通过扩大工具制造的规模和提高工具能力，还不足以产生自我意识和自律性这样的特性。

后文不仅涉及本书的体系结构，还将把视角转向企业和在企业中工作的个人，针对人工智能（AI）的本质、AI 引发的本质变化等进行说明。第 I 部将考察 AI 在特定行业和业务中的应用前景。

第 I 部第 1 章以“AI 的发展现状”为题，展望各种各样的人工智能研究及应用的一些侧面。考察促使计算力快速提升、进而引发了第三次 AI 热潮的原因，探讨目前 AI 能够做到的事情，并与人类加以对比。但是，另一方面，AI 试图模仿人类智能，然而人类智能本身尚未得到科学的阐明，而且 AI 的定义也比较模糊，AI 的定义、分类也不尽相同。

因此这一章将以三种不同的特性对 AI 加以分类，同时把目光投向之前没有被特别关注而后逐步发展起来的 AI 类型。并同时提出对技术奇点论的质疑。在触及产业（经济）权利的同时，为使读者能够更好地体会变革产业结构的网络·服务·基础设施以及与 AI 互为依靠的大数据增加所带来的社会变化，笔者将对此做出具体说明。

第 2 章针对第 I 部中心内容的前半部分以及人工智能改变工作，特别是如何改变白领阶层的知识生产进行考察。人们期待 AI 可以代替普通的机器，不知疲倦地工作，以廉价的成本承担一部分白领阶层的脑力劳动。但是如果没有需求，也许经济社会就不会变化。随着消费者、利用者逐渐要求企业能够做出实时反应，以往白领阶层的工作速度、工作能力逐步败下阵来。这便是脑力工作、事务性工作中必须要引入 AI 的环境因素。

消费者通过网络、智能终端，接触到形形色色的最新动态、信息、知

识,要求企业做出迅速反馈,此类情况将逐渐变得理所当然。企业若想真正满足消费者的要求,做到实时反应,其内部的业务流程也必须要实时化。在少子化和行业激烈竞争的社会环境下,降低成本、裁员、提高生产效率和服务内容、质量,优化业务流程的呼声日益高涨,为了兼顾这些问题,AI的引入势在必行。

第3章导入了IoT(Internet of Things)的概念,IoT今后将与AI共同发展,构建智能基础设施。要通过消费者日常携带的智能设备实时追踪其活动,在构建相关环境或基础设施时离不开IoT设备。这些IoT设备中装有传感器,具备通信功能和简单的计算功能。

第4、5、6章在思考人工智能的具体应用前,针对几种不同类型的AI擅长的领域,分别就“分析”“识别/认知”“学习/对话”三方面展开论述。探讨了不同领域AI的发展给企业和社会带来的变化。

第4章围绕“分析”指出通过AI,数据挖掘、文本挖掘将逐步发展到左右企业经营的水平。实际上,分析顾客的意见等原始数据,找出新的假说、定量评价已成为可能,通过生成竞争定位图可以得出一目了然的经营方针。这一章主要介绍了处理数据时的注意事项。同时提出应该直接负责数据分析的不是科学家,而是实际业务部门及经营企划人员。所以AI软件的进化必不可少。充分利用大数据、原始数据的“基于事实的经营”虽然非常明智,但是不应出现庞大的分析工作导致速度低下的状况,因此提升速度必须要引入AI。

第5章的题目是第三次AI热潮和深度学习影响下飞速发展的“识别/认知能力”。考察了支撑社会生活的产业将发生何种变化。首先是关于图片、声音的问题,深度学习能够模仿专家的识别能力,为使大家更好地理解深度学习的本质和特点,第5章将通过一些丰富的实例对此进行说明。

深度学习通过排列多组准确数据,即想让输入输出方学习的每对原始数据,无需法则和新的编程即可获取新的识别能力。深度学习在新的应用和功能扩展时,不是通过编程形成公式和逻辑,而是通过整理训练数据,以低廉的成本逐步制作出新的高精度图片分类等工具。因为在输入输出中

可以进行很多设置，虽然通用性很强，但也存在着不足和限制。

第6章围绕“学习/对话能力”所引发的社会进步进行论述，主要通过日语、英语等自然语言可以逐步形成对话、概括、作文，化身、智能体等软件带来的生活变化。将来或许会出现这样的软件或者机器人：和人类一样具备知识和常识，能够恰到好处地对模糊的指示作出解释或订正口误，甚至有时会超乎想象，向其他智能体打听重要信息，并承担繁重的工作。如果机器人能够随时随地询问并满足人类需求的话，那简直太棒了。

正如第5章的“识别”，第6章所探讨的内容依然是一个备受瞩目的话题。笔者希望通过参考微型科幻小说等展望未来，探索实现丰富社会生活的正确方向。如何面对突然出现的颠覆性技术，不能仅凭依靠市场原理，笔者认为还应该共享未来，全体社会成员共同参与、共同探讨。对此，笔者在后文中也展开相关论述，提供相关知识以做参考。

第I部宏观分析了AI在不同行业的应用前景，第7章作为对第I部的一个总结，举出X-tech的例子，这项颠覆性技术被试图融入到各领域及商业之中。所谓X-tech，就是把变革金融行业的金融科技（Fintech）置换到其他行业中的一种体系。作为服务提供者，重新定义、构建商品供给体系，在这样一种趋势下变革商业模式时，X-tech或许就变成了契机、杠杆，强有力的AI则是动力。数据被喻为AI的“燃料”，其重要地位将日益凸显。因此，为了探明充分利用数据的社会结构全貌，后半部分还将触及媒体的未来和AI创作的特点、著作权的未来等内容。

在第II部中，第8章、第9章是关于如何充分运用AI开发新服务以及怎样维护既存服务的相关内容。之后的章节中将举出其他行业、公司内部具体部门等例子，同时附带具体事例展开论述。针对AI在制造业、广告/市场营销，以及令人稍感意外的农林水产领域中的应用进行考察后，不难发现IT只有与其他相关行业相结合才能继续发展下去，而这其中与人才人事方面的结合尤为重要。

第8章是充分利用AI开发具体的新服务。但显然现在我们无法具体描述未来十年将会出现的新服务。因此，这一章将通过举例，向大家介绍

AI 的功能、将 AI 应用于服务的要素以及可能出现的新兴行业，为大家呈现运用 AI 增加新附加值的思考过程。

另外，新服务鱼龙混杂，如果要在短时间内进行开发，捷径之一便是利用人工智能，即通过 API（Application Programming Interface）提供应用程序。编程的核心，糅合 API 的方法，即和其他原材料、软件组合，短时间内创造出新的服务的网络应用程序。笔者认为支撑它的基础设施、结构将会不断地发展。深度学习可以自动生成“作品”，因此艺术、娱乐方面的新作品或许也会增多。同时还将介绍近年人工智能的整合作品，不仅涉及作为数据主体的 API，还包括软件作品、硬件、IoT 作品等。最后还将对未来 AI、知识处理应用开发的新服务进行说明。

第 9 章介绍了目前我们在既存服务中导入 AI、提升服务质量的同时也做了很多尝试，以期提高生产效率，展望了未来的发展趋势。提升企业咨询台（顾客咨询窗口，负责调解纠纷，检修故障等）的服务质量、预测供需、通过分析顾客动态改善店内设计等，此类商务应用早已兴起。今后 AI 将在改善医疗和健康管理、提升人类图片诊断水平及速度、解决看病专家不足、癌症的误诊等方面发挥其作用。虽然 AI 已被逐步应用于运输服务中，但在安全性、判断危险驾驶度、合理保险理赔等方面急需改善。

从分布式账本（区块链）到迅速“走红”的金融科技（Fintech），在金融领域融资审查和交易的自动化已近在眼前。在电子商务领域中，伴随着 AI 的发展，可以展望线上购物建议、对话功能、实时商品匹配等方面将不断完善。安保、仓储/物流、检修等方面的服务品质和工作效率的提升，也离不开 AI 的导入。消防、警察、防卫等公共部门和地方政府的服务亦是如此。

第 10 章主要讲述了人们对于充分发挥日本在制造业方面优势的一些期待。少子老龄化的背景下，手艺人的技艺传承面临危机，让 AI 继承手艺人的技艺是一个重要课题。另外，人们普遍期待日本通过机器设备间可运行“会话”的 IoT 和追求制造/流通整体最优化的 AI 技术，能够赶超倡导工业 4.0 的德国，甚至是在工厂内机器间的合作、产量的自动调整、零

件调拨等厂外程序配合方面实现有日本特色的“工业 4.0”突破。

在日本，详细的判断需要亲临生产现场，因此研究人员认为，通过实地训练，AI 将比较顺利地取代传统生产线。深度学习将记录下算式和逻辑中难以表达的隐性知识。深度学习在检查产品和半成品的外观好坏方面表现非常出色。此外，这一章还将涉及单元生产的搭档 AI、工业机器人在高级双臂 AI 的控制下，逐步完成多种生产劳动；通过机器人之间的交流，互相传达半成品的细微偏差，最终实现成品率的提升。

第 11 章就 AI 引发的广告及市场营销的变化展开论述。以往，像“FI 层（20-34 岁的女性）”那样，按照每隔 15 岁的年龄层和性别对目标顾客进行大致分类，从而调整市场营销战略。而通过 SNS 上详细的个人信息、活动、言论等，对目标客户群体的兴趣点进行精细化分类，进而实现对每位客户进行区别化的专属对待的话则离不开精细的战术和大数据的充分应用。但是，事实上，仅凭人工的力量是无法通过上万名消费者的邮件、Line，以及数千万的会员、粉丝登录公司官网主页的浏览记录来识别把握他们的兴趣和倾向的。

虽然各种统计分析工具早已普及，但今后 AI 的规则和类型还将不断进化。自能够测定网络广告的效果以来，广告 / 市场营销领域始终奉为行动的准则的，就是通过企业竞争信息系统，扩大与对手公司的差距、迅速占领市场。今后，随着竞争愈发激烈，这一趋势将更加明显。

在消费者接触点、CRM（Customer Relationship Management）领域中，虽然目前凭借人力无法做到差别化对待每位顾客，但未来随着 IT 和 AI 技术的发展，实现对众多顾客、潜在顾客差别化专属对待的这一趋势显而易见。另一方面，人们对于 SNS 垄断个人信息并以此获利的问题深感不安，消费者已经开始试图重拾个人信息的管理权利。也就是说，并非企业选择顾客，而是消费者通过与企业沟通，选择适合自己的企业，这种逆向型思维就是 VRM（Vender Relationship Management）。

不论企业和个人哪一方掌握主动权，如果没有可以迅速将多对多配对最优化的软件，对消费者和企业来说都是不利的。而这个问题可以通过不

同于 AI 深度学习的其他方法解决。

第 12 章的主题是以往 IT 未曾深入的农林水产业。由于人们对于农业后继者不足、高品质农作物产量减少等问题深感不安，于是农业版 IoT 的构想，即智能农业被提出。通过多个传感器，监测日常作物产量的农业 IoT 可以逐步实现收集庞大数据、进行日常分析。不仅限于种植物，通过导入图片识别、机器学习等 AI 技术，飞来飞去的养蜂业、游来游去的渔业也能成为监测对象，逐渐实现高效、省力、保质的新农业。人类在这方面的探索也将会一直持续。

地方政府发起行动，征集能够实现特定作物栽培最优化的技术，作为“作物栽培方法”，广泛在农村推广。人们疏离农业的一个重要原因便是繁重的劳动，因此机器人的导入目前正在探讨中。

第 13 章论述作为间接业务，AI 在人才 / 人事相关事务中的应用。以往的日本企业在招聘时并没有详细的职位描述，通常都是全权委托给人力资源公司或人才派遣公司。“我们这 24 个岗位需要能认真负责，并在 2 年内做出一定成果的人才”，这些诸如美国式的职位描述和招聘要求，在日本企业中很少见。日本企业的习惯做法是一次招进大批应届毕业生，因而无法做到详细的审查和应对。

但对于一个公司内部来讲，多人对多个岗位之间的匹配需要进行大量的计算，做到最优化。但运用以往的方法是行不通的。从人力资源公司的角度来讲，如果应对日本最大规模招聘，即在数十万人规模的求职者和多达十万家的招聘企业之间，要想判断所有匹配是否合适、企业和求职者是否投缘，实现最优最大化的匹配着实不易，这是一项亟待解决的课题，即使用非常高速的计算机也要花费数千年的时间。

第 11 章中也介绍了承担超高速多对多匹配任务的软件它在解决上述课题方面发挥作用，能 10 秒完成最优化的匹配。前提是必须要准确获得人才和工作的属性、特性、以往成绩、技能评估等庞大的数据，以确保公平的计算。这一点在与重视信息准确度上数据品质的其他领域的 AI 应用是相通的。

第 III 部围绕 AI 研究、应用的各国对比、AI 向不同领域中的渗透所引发的行业重组等问题展开说明。今后我们应当把目光放在自主选择未来这方面，考察怎样推动 AI 的研发和利用。

第 14 章以 AI 研发趋势为题。首先，产业技术综合研究所人工智能研究中心的主任辻井润一认为“与国外激烈的竞争相比，日本的状态可以说是‘风平浪静’”，笔者将把日本的 AI 发展状态和欧美及中国的情况进行比较分析。充分发挥日本在 IoT 和制造业方面优势的同时，避免不必要的过度细化，经由生产现场能使用的专用 AI 过渡到通用 AI，才能够实现 AI 开发和应用的“批量生产效果”和“规模效益”。对此，笔者以投入大量的硬件资源，只专注于“赢得围棋比赛”任务的 AlphaGO（阿尔法围棋）为例进行探讨。

另一方面，反思上一次（第二次）人工智能热潮的迅速冷却，笔者指出目前存在工业过度消费 AI 的危险，应引以为戒。特别是，不断炒作“搭载了人工智能系统”，而实际上不论是内在的技术还是数据量都尚未成熟，外观、行为有些类似人类，实质不过是以以往统计处理的改头换面，这种欺骗行为的横行不容忽视。因为这种不正之风将阻碍真正用心做技术、积累经验的企业发展，用户对人工智能也会渐渐失去信任。如果利用 AI 定义尚未明确这一漏洞，固执地在品牌虚假推广的错误道路上越走越远，不关注用户现场生产率的提升，只顾抛售，那么在国际竞争中必将一败涂地。笔者在总结白皮书的类别时，意外发现公共部门对于 AI 擅长的监测、计算、大数据分析的需求很大。为了导入 AI，这一章归纳和引用了行政信息系统研究所提供的 2016 年报告书，同时指出 AI 使得兼顾行政服务质与量的改善和生产效率的提升成为可能。在 AI 时代，怎样能够培养出有才华且工作时乐在其中的人才？不同的企划人员、开发人员使用 AI，效果将因人而异。AI 能惯坏人类也能增强其创造性。笔者认为，应该谨慎、有选择性地开发和利用 AI。

第 15 章是本书的最后章节，题目是“AI 和人类的未来”。把人类的全部性格、能力、反应都输入到计算机中是不太可能的。这一章从感观理解

的角度，对此进行分析。

以强大的 AI 为目标的类人机器（计算机）不仅具有自我意识、情感和责任心，同时还能交涉、妥协，甚至说谎，已经不能说其是一种工具。而除此以外的 AI 都是工具。工具，哪怕它仅仅是一个 5 米长的木棒，它也有超过赤手空拳的人类能力的地方。因此，“人工智能何时才能超越人类的能力”这一问题毫无意义。作为工具，它存在的意义就是发挥自己的能力去弥补人类能力的不足，从诞生的瞬间起其特定能力就是优于人类的。能够编写微积分公式的计算机在半世纪以前就已经超越了人类，可以飞快计算出复杂图形的面积，预测速度的变化率。对此，人类有必要抱有自卑感或危机意识吗？大可不必，因为它只是工具。

为使 AI、机器人能够一直作为安全的工具为人类所用，也有人认为只要坚持 SF（科幻小说）作家艾萨克·阿西莫夫提出的“机器人三定律”即可。但这是非常复杂的问题，至少依靠目前的科学技术还无法实现。AI 发展的好坏受到设计者和学习数据等因素的影响，并且这一状况目前还将持续下去。

这一章后半部分把重点转向 AI 时代下我们的工作。用心研究一下牛津大学研究人员的论文《雇佣的未来——人类是否会因计算机而失业？》，不难预想，像以往电话接线员这种女性中比较热门的职业逐渐消失一样，此类情况将在大范围内大规模发生。

问题的关键就是要懂得反问“为什么”。不过，通过训练 AI，提供高附加值、低成本的工具和生产资料的“高级”工作被谷歌等国外大型云服务商垄断的可能性是存在的。因此，对这一问题的担忧，笔者将从劳动经济的观点进行考察。

最后，笔者认为以 AI 为核心的产业繁荣、服务质与量的改善、生产效率的提升将有可能使日本走在世界前列。因为人才派遣业、众包（crowdsourcing）正在出乎意料地蓬勃发展，既存业务流程的分解和重组正逐步变得简单。

这篇序言写于 2016 年 9 月末，时值“美国谷歌等五大科技巨头成立

联盟发展人工智能”的新闻传出。以笔者的浅薄之见，果然在美国，面对铺天盖地鼓吹人类危机的言论，致力于 AI 开发的企业也同样深感不安，并责无旁贷地致力于 AI 的应用和普及。笔者认为我们应该在定义的统一、相互信任、准确无误的传达、浅显易懂的说明等方面进行合作。具体来说，在目前 AI 能做到的事情、做不到的事情、软件提供商、数据提供商和利用者的责任分担等问题上，应该提供一个范本。

本书是在与众多研究者、活跃在各个领域生产一线的工作人员进行充分探讨的基础上形成的对研究成果的总结。希望能对读者在准确评价 AI 的真实情况、意义、作用方面有所助益。另外，AI 作为一种兼顾提升生产效率和改善服务的工具，若能被实际运用到社会各个行业中并发挥一定作用，笔者将倍感欣慰。最后，笔者期望在 AI 时代，更多人通过从事创造性的工作幸福地生活下去。

目录

第 I 部 人工智能将改变十年后的工作与社会

第 1 章 AI (人工智能) 的发展现状 / 003

飞速发展的人工智能研究 / 003

从“能够做什么?”思考人工智能 / 005

AI 的定义、语义的扩展 / 007

五花八门的 AI: 种类、方向上的多样性 / 008

“强 - 弱”“专用 - 通用”“知识和数据量”三种分类 / 009

IBM 的“沃森”是“专用 AI”的集合体 / 013

研究者眼中的 AI 各不相同 / 017

当前真实的 AI 和人们期待的 AI / 019

为什么第三次 AI 热潮名副其实? / 020

能够满足产业需求的 AI 发展 / 021

为什么大数据离不开 AI? / 024

第2章 白领阶层的工作将发生哪些变化？ / 030

支撑智能生产的 AI / 030

消费者接触点、企业间、企业内业务流程所追求的实时化 / 033

对实时化要求较高的行业和业务 / 035

AI 将取代哪些业务？ / 037

第3章 IoT 与人工智能：合作的扩展 / 041

IoT 离不开 AI / 041

机器融入社会生活 / 045

第4章 数据解析改变企业经营 / 047

何为“分析”？ / 047

重点是“非数据化的对象” / 048

怎样收集顾客的意见：在非定形数据分析中充分利用 AI / 049

全自动解析、汇总意见反馈：人类专注于高级分析 / 051

人类和机器相互配合短时间内绘制定位图 / 052

IBM 公司的“分析学” / 056

是否还需要数据科学家？ / 063

数据干扰处理依然是一项重大课题 / 065

第5章 “认知 / 识别能力”的提升改变社会生活 / 067

背景：图片时代 / 067

直观感性地理解深度学习 / 070

人类的感觉和认知能力居然是数码的！ / 076

目前深度学习的可能性和限度 / 080

深度学习工业应用中的关键：用于算法训练的数据制作与选择 / 085