

2023年制造业白皮书概要（2023 财年促进基础制造技术的措施）

2023 年 6 月

经济产业省 厚生劳动省 文部科学省



經濟產業省



厚生労働省



文部科学省

关于 2023 年制造业白皮书

《制造业白皮书》是基于《基础制造技术振兴基本法》的法定白皮书,今年已是第 23 届。它由两部分组成:第一部分包含制造业的基本数据、年度问题和政府工作;第二部分是制造业促进措施的集合。

目录

第1部分 制造基础技术现状及问题

第一章 经营条件

第一节 制造业绩效趋势

第二节 生产/运输/库存状况

第三节 日本制造业生产基地搬迁趋势及保障经济安全

第四节 融资状况

第五节 破产、停业、关闭、初创企业的状况

第二章 就业动向与人力资源的确保和培养

第一节 制造业人力资源就业及就业趋势

第二节 制造业人力资源能力建设现状

第三节 制造企业数字化人力资源的保障和培养

第三章 企业投资趋势

第四章 教育与研究发展

第一节 推进以DX等成长领域为中心的人才培养

第二节 强化教育文化艺术基础,培养制造业人才

第三节 推进研究开发,实现社会5.0

第五章 制造业环境变化

第一节 制造业环境变化及日本制造业现状

第 2 节 各国在 DX 方面的努力现状以及日本的问题

第三节 国际碳中和趋势及日本努力

第2部分:2022财年基础制造技术提升所采取的措施

2023年制造业白皮书的讯息

参与制造业变革

制造业环境的变化

- (一)俄罗斯入侵乌克兰等国际局势不稳定导致供应链中断的风险加大。
- (2)全球实现脱碳的动力不断增强 (3)由于劳动力短缺约11万人以及原材料和能源价格飙升,降低生产成本和适当转嫁成本的重要性日益增强

- (1)通过快速改变生产计划和资源重新配置,强化供应链并确保稳定的产能 (2)掌握整个供应链的碳足迹 (3)通过节省劳动力和自动化提高生产力并节省能源

➡ 逐家公司采取措施既困难又低效,因此利用数字技术可可视化和协调供应链中所有公司的努力非常重要。

重要举措

日本国内外的情况

日本

- 日本的优势在于现场的部分优化和高生产率,这要归功于先进的现场操作和熟练工人的存在。
- 另一方面,约20%的制造商正在努力实现公司间的数据联动和可视化。

制造业营商环境变化

- ① 一种将与制造相关的所有流程标准化和数字化,并将其作为服务出售给制造商的商业模式的诞生
- (2) 利用这些服务来提高生产率和能源效率的制造商的出现

- (1) 基于数据改善服务,延长与客户的关系,实现盈利手段多元化 (2) 优化从市场调研、策划到制造、物流、销售等一系列流程,增强竞争力

➡ 供应链中涉及的企业和消费者现在可以相互共享数据,这将提高服务提供商、制造商和消费者的利润。

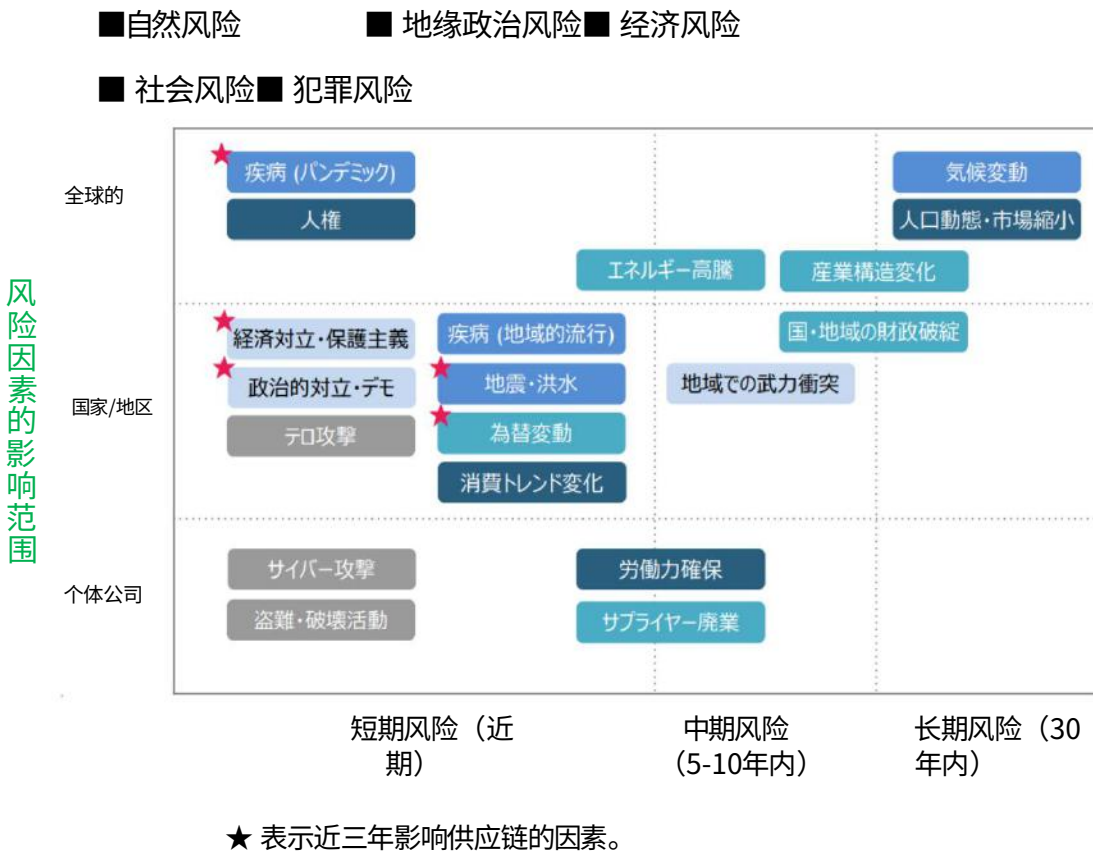
国外

- 海外领先企业在数据联动和生产技术数字化、标准化方面具有优势,实现超越企业边界的优化。
- 在欧洲,推出了制造商数据联动平台,旨在优化供应链。

发挥行业优势,优化供应链,增强竞争力。通过扩大投资和促进DX的创新来提高生产率和利润,这对于实现GX至关重要
创造人民收入增加、实现收入回流的良性循环。

新冠病毒感染蔓延、俄罗斯入侵乌克兰等一系列难以提前预测的事件接连发生,日本制造业也被迫寻找供应商并改变现状扩大生产基地,韧性是一个问题。 为了实现全球范围内蓬勃发展的脱碳和人权保护,需要跨越企业边界的整个供应链的努力。 为了实现这些目标,重要的是使用数字技术可视化和协调所有企业的努力。

图1 影响制造业的风险因素



(出处)经济产业省《数字时代全球供应链推进第1次研究会》(2022年6月)

图2 地缘政治风险对供应链的影响

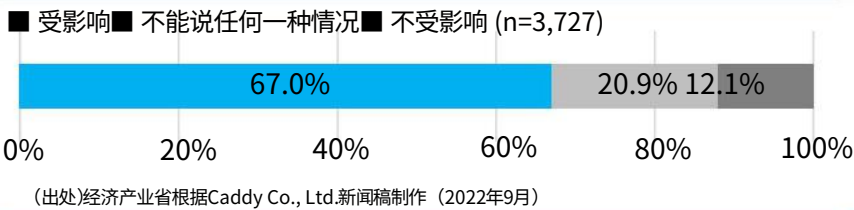
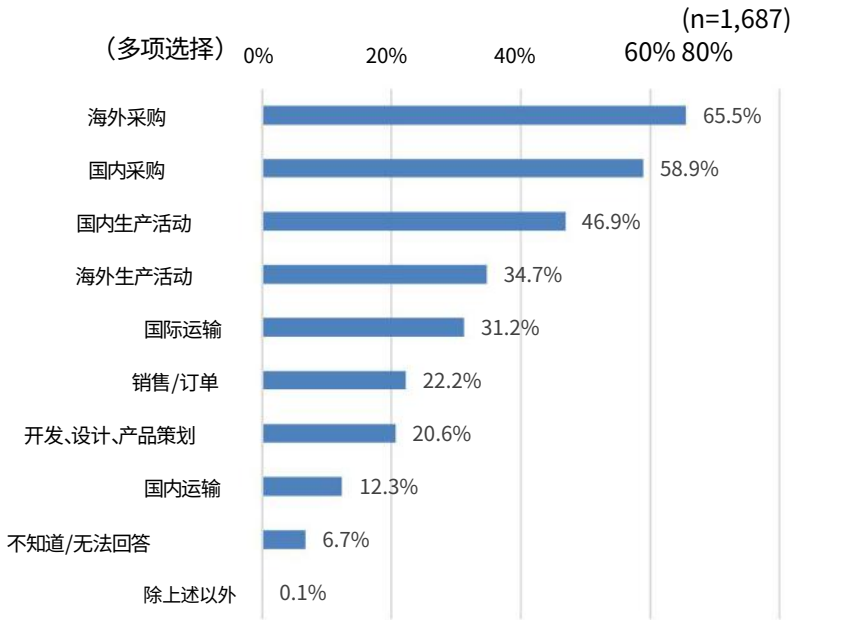


图3 供应链中受影响的活动



各国政府绿色转型趋势（GX）

为应对能源价格飙升,欧美国家加快脱碳力度,如支持发电、工业领域巨额脱碳相关投资、开辟新市场和制定规则等。

日本政府还从2022年起成立了“GX实施委员会”,并制定了展望未来10年的举措政策。

图1 其他国家政府对GX的支持

国	政府支援等	参考:削減目標	参考:GDP
米国 2022.8.16 法律成立	10年間で 約50兆円 (約3,690億\$)	2030年▲50-52% (2005年比)	約23.0兆\$
ドイツ 2020.6.3 経済対策公表	2年間を中心 約7兆円 (約500億€)	2030年▲55% (1990年比) ※EU全体の目標	約4.2兆\$
フランス 2020.9.3 経済対策公表	2年間で 約4兆円 (約300億€)	2030年▲55% (1990年比) ※EU全体の目標	約2.9兆\$
英国 2021.10.19 戦略公表	8年間で 約4兆円 (約260億£)	2030年▲68% (1990年比)	約3.2兆\$
EU 2020.1.14 投資計画公表	官民のGX投資額 10年間で 約140兆円 (約1兆€)	2030年▲55% (1990年比)	約17.9兆\$

(出处)内閣官房“第3次GX实施会议”(2022年10月)

图2 未来10年路线图总体图



(出处)内閣官房“第5次GX实施会议”(2022年12月)

Machine Translated by Google

GX 对制造商的重要性与日俱增

世界各地正在制定脱碳市场规则,包括欧洲电池法规草案。日本企业也需要遵守这些规则,脱碳努力变得越来越重要。此外,制造商脱碳的需求日益增加,并正在努力提高供应链的复杂性和弹性。

图1 欧洲电池法规草案概述

预定实施日期 2024年以后	
目的	通过监管欧盟市场上交易的电池从制造到再利用和回收的整个生命周期,确保电池的安全性、可持续性和竞争力。
主要法规 (部分)	· 碳足迹声明 (2024 年 7 月 1 日),包括制造商和工厂信息、电池及其生命周期各阶段的二氧化碳总排放量以及独立第三方验证机构认证。自 2020 年 1 月起) · 指示性能分类,以便于 识别全生命周期二氧化碳排放量 (2026年1月1日起) · 引入全生命周期碳足迹上限 (2027年7月1日起)

图2 脱碳重要性变化 (同比)

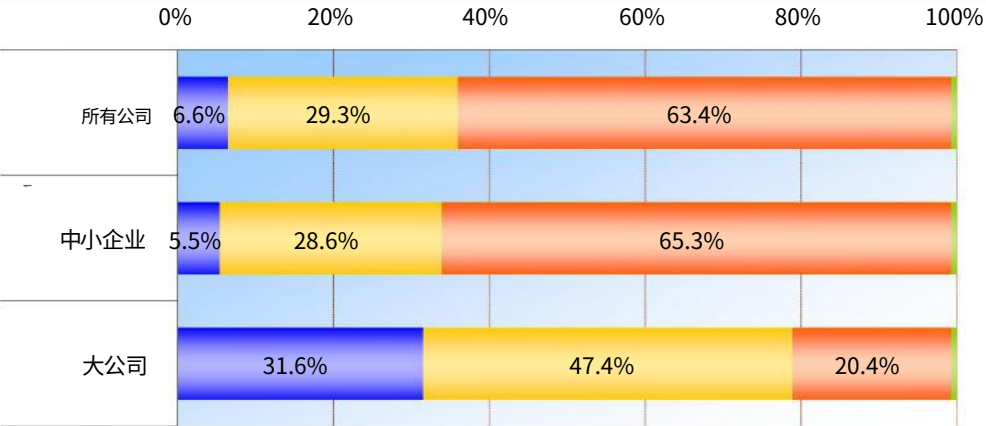
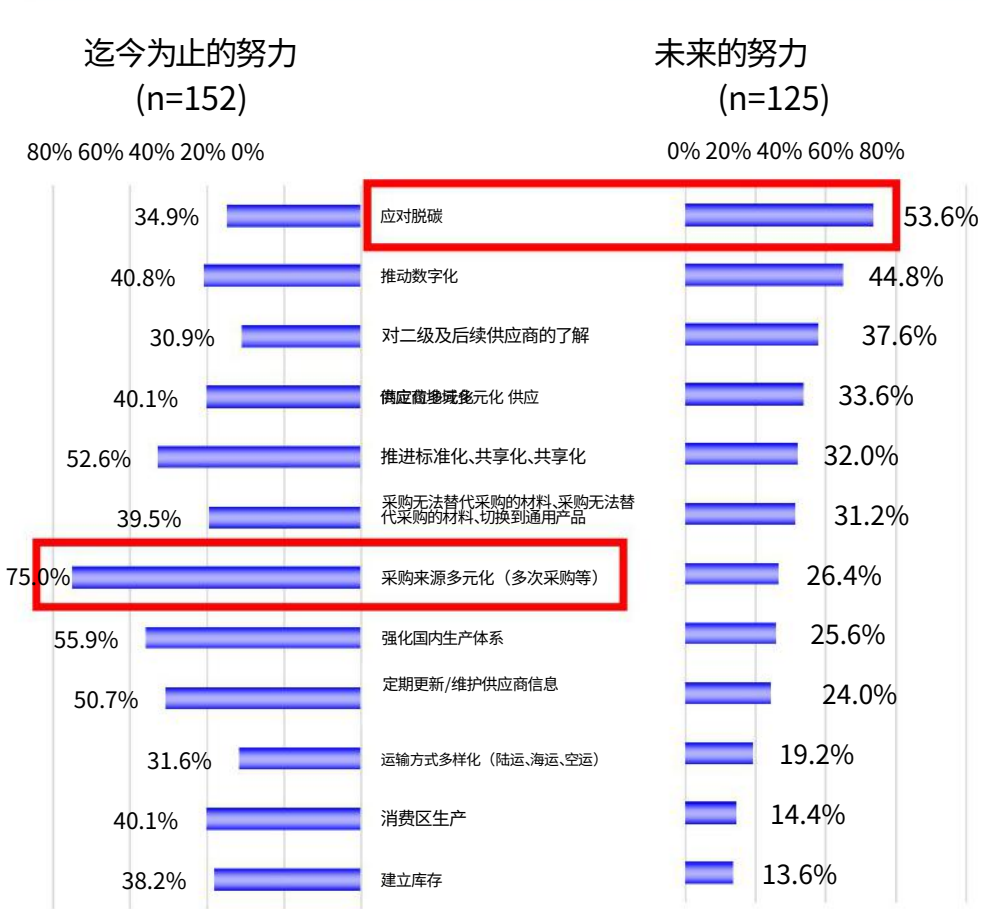


图3 企业稳定和强化供应链的努力 (大企业)



(出处)三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》(2023年3月)

德国在DX方面的努力

德国政府正在推动“工业4.0”的国际化发展,支持德国企业DX、GX等利用整体优化等先进制造技术抢占市场。具体而言,我们正在致力于推出汽车行业国际数据协作基础设施概念“Catena-X”,以及将弗劳恩霍夫理工学院扩展到东盟地区。

图1 国际数据分发基础设施概念示例:Catena-X

目的	制定统一的标准/基础设施,以实现整个汽车价值链的数据共享
会员企业	宝马等整车制造商、零部件制造商、制造解决方案、IT企业等（美国福特、日本电装、旭化成、NTT Communications等（截至2023年3月）
成立日期 开始运营	2021 年 3 月 2023 年4 月
计划申请	·质量控制 - 实时质量控制 ·生产管理 - 使用数字孪生 - 生的模块化生产、开发和运营支持、实时控制 - 供应链管理 需求和产能管理 理、可追溯性 ·提高可持续性
	二氧化碳排放的可视化和认证

图 2 Fraunhofer-Gesellschaft 在亚洲的扩张

弗劳恩霍夫协会和德国主要大学在亚洲各地建立了基地,旨在通过与当地主要大学的技术和研究合作来传播工业4.0。



(出处)经济产业省根据弗劳恩霍夫研究所网站制作

制造业营商环境变化

通过数字化和标准化推进水平分工

传统上,在制造业中,设计、开发、制造和销售等职能以垂直整合的方式在内部进行。日本的协调能力很强。

→ 随着标准化、数字化的进步,不仅产品设计,生产线设计、现场操作都成为显性知识。降低进入壁垒并加速新进入者。

供应链的可视化和动态化

现有公司之间的业务关系是固定的。平时表现出较高的生产力。→ 另一方

面,为了在发生灾害或其他紧急情况时快速响应客户需求或动态更换供应商,有必要通过超越单个公司和团体的数据共享来优化。→ 另外,从SDGs的角度来看,整个供应链

有必要掌握二氧化碳排放、人权保护等信息。

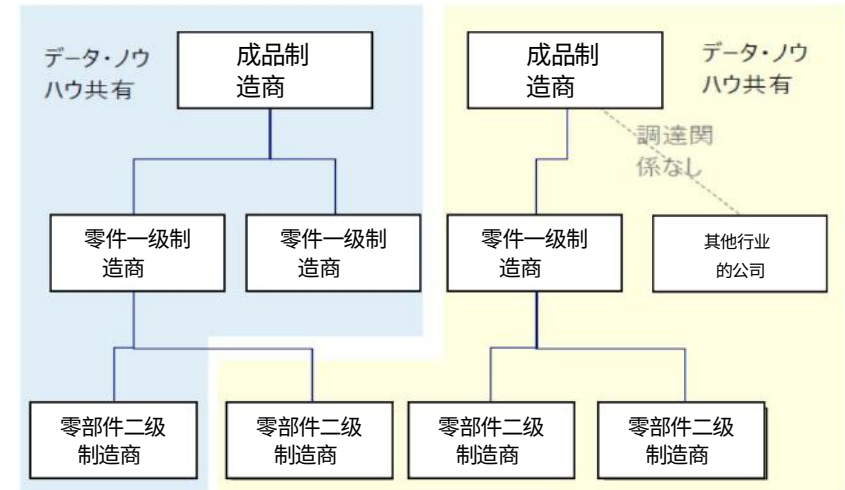
具体例子:VinFast (汽车行业)

越南最大的企业集团Vin于2017年推出了该国第一家汽车制造商“VinFast”。

虽然不具备汽车制造相关的基础技术,但它实际生产汽车的时间是以前的一半左右,并于2022年底进入了美国电动汽车市场。快速发展的因素是引进各大汽车制

造商的工厂线和生产技术,由服务商(西门子)进行标准化和数字化,以及聘请顶级工程师进行彻底的质量控制。

未来制造供应链



海外企业的数字化、标准化促进横向专业化

企业运营商（服务提供商）已经出现,将与制造相关的所有流程标准化和数字化,并将其作为服务出售给制造商。我们提供从产品规划到销售、维护和管理的端到端解决方案,支持制造业的整体优化。此外,通过这些服务,我们收集客户的数据并创建一个生态系统,以进一步改进我们的服务。

例子 制造业平台部署示例

[西门子公司（德国）]

德国电子制造商西门子自2000年代中期以来一直在大规模收购软件公司,将自己的专有技术标准化和数字化,并推动提供支持制造业的平台举措。

经过这些努力,2017年部署了工业物联网平台“MindSphere”。Mindsphere是一个制造业支撑系统,可以在云端积累和分析用户企业的设备运行状态、生产力等数据,提供事故预测维护等广泛的制造解决方案。

它还具有开放性,允许任何公司在 MindSphere 上开发和销售应用程序,就像智能手机应用程序商店一样。随着合作伙伴数量的增加,功能将会扩展,并且可以期待更多的用户。

2022年6月,公司将推出规模更大的新平台,推出“西门子Xcelerator”。Mind Sphere以及合作伙伴公司开发的软件和服务都包含在这里。用户可以通过订阅的形式自由使用和组合针对其问题的最佳解决方案。可以说,这个下一代平台的创建是基于西门子这样的认识:随着制造业相关问题变得更加复杂,解决方案不应依赖于单一功能,而应将多种功能适当结合起来。

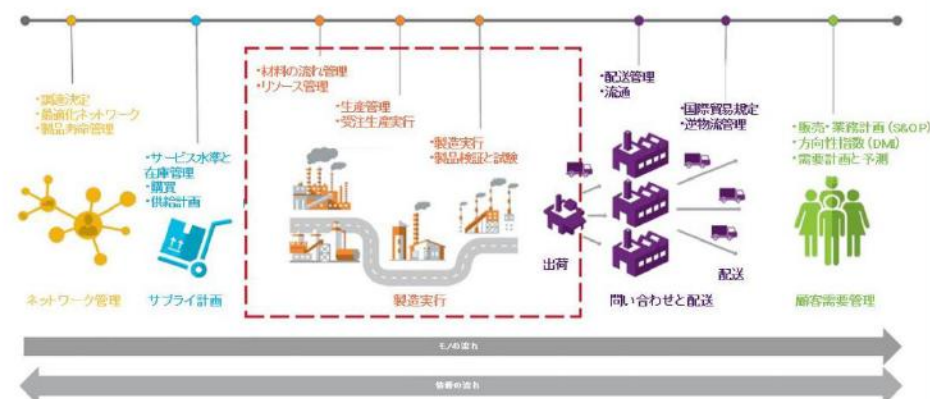
例子 从制造公司到制造服务提供商[罗克韦尔自动化公司（美国）]

开发、制造和提供 PLC 和各种设备的罗克韦尔自动化最近抓住了工业中 DX 日益增长的需求,并将业务扩展到制造业使用的软件领域,例如 MES、MOM 和 IIoT。正在蔓延。

例如,在轮胎制造过程中, AI学习设备的运行状态和质量检查等信息,并提出自动控制,检测质量缺陷迹象并自动应对。它大大减少了因设备故障造成的停机,有助于提高生产率。

除了公司提出的制造领域外,我们还会与合作伙伴公司合作,

例如,我们通过设计和制造之间的合作支持工作标准化和显性知识,以及QCD的实时理解和优化。公司根据用户前景和市场趋势,快速、灵活地进行组织和服务转型,实现了向支持制造业的服务提供商的转变。



(来源)罗克韦尔自动化公司

2022 年数字竞争力排名* 的总体排名为第 29 位,为历年最低排名（在评估的 63 个国家/地区中）。

按领域来看,“大数据的利用与分析”和“企业敏捷性”※※排名最低。

此外,虽然日本制造商认识到企业之间需要在生产过程和企业之间的分配情况以及二氧化碳可视化方面建立数据链接,但实际上开始的企业比例很小。

图1 制造流程及供应链各企业间分配状况可视化

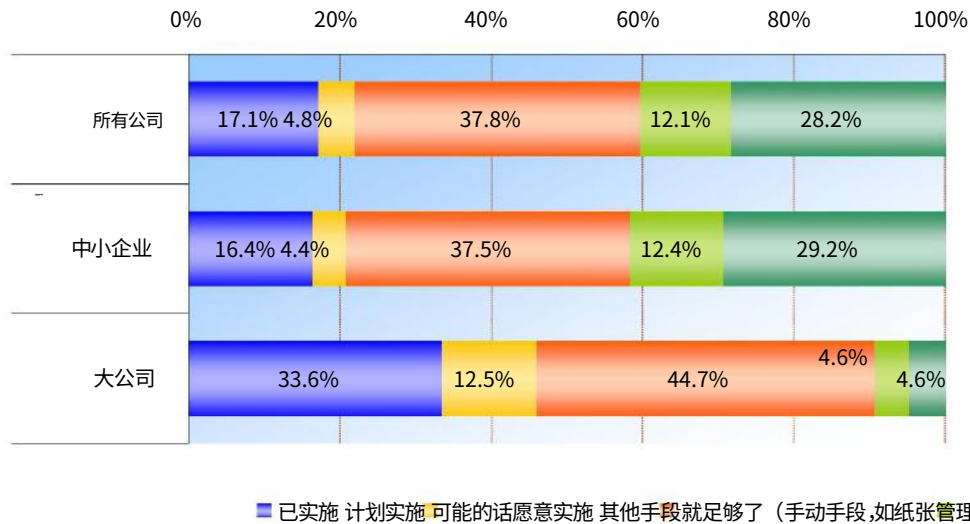
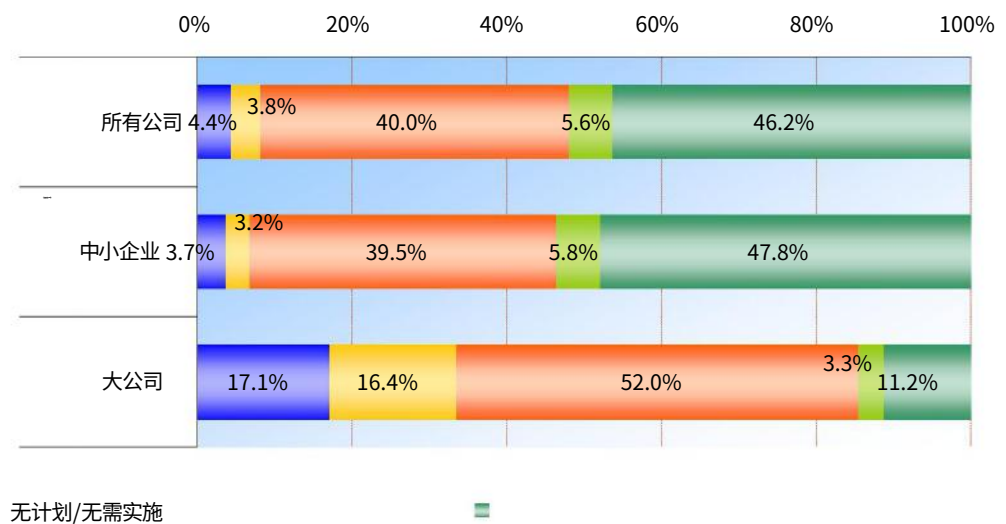


图2 供应链各企业间CO2排放可视化



(出处)三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》(2023年3月)

*由瑞士国际管理发展研究所主持。 **此外,它在“人力资源的国际经验”和“对机遇和威胁的反应”领域排名垫底。

通过数字化和标准化推进日本的横向专业化

例子 在线零部件采购服务“meviy”的部署 [MISUMI Group Inc.]

生产设备的零部件采购无法脱离纸质图纸制作、传真收发等模拟方式。

Misumi是一家机械零部件制造商和贸易公司,开发了一个采购服务平台,该平台结合了基于人工智能的即时 3D 图纸读取、报价和交货日期计算功能,从图纸自动创建切割程序以及向机床传输功能。平台“meviy”。

原来需要1个月左右的交货期现在缩短为1个月。

白天的时间可以缩短。

截至2023年2月,已有10万用户注册,1100万张图纸交换,为整个制造业的DX做出了贡献。我们还期望利用积累的大量数据来加速全球扩张。



以前需要一个月左右的时间,现在只需一天即可完成。

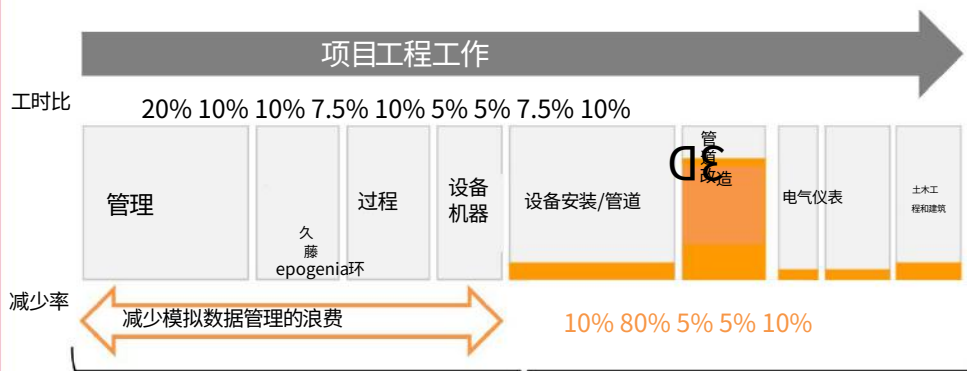
(来源)米思米集团

通过正规知识和外部销售促进全球扩张

[Arent Co.,

Ltd.] 在建筑行业的工厂设计中,CAD 设计工作主要依赖于熟练工人的手工作业。Arent 与一家

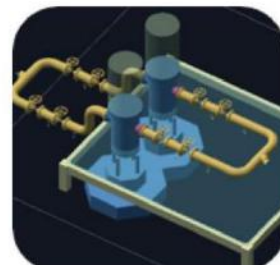
大型建筑公司合作,成功将工厂设计的专业知识进行算法化。过去,设计一根管道需要四个小时,但现在可以在一分钟内设计 1000 根管道。从 2021 年 4 月起,我们将开始对外销售将专业知识转化为正式知识的应用程序。它在日本和海外的工程行业中得到应用,并已成功扩展到全球。我们的目标是在未来五年内将海外客户的比例提高到70%。



工时总体减少 10% + 减少模拟工作中的浪费和返工



(来源)Arent株式会社



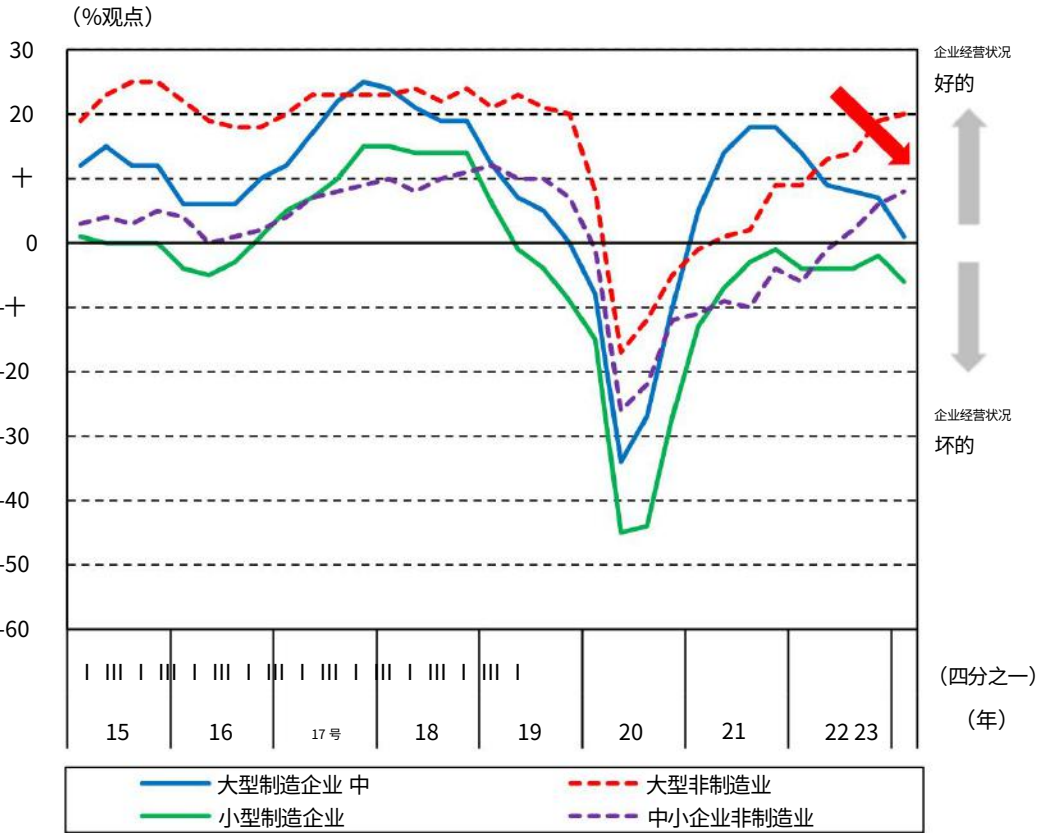
管道可以在虚拟空间中自动完成

制造业相关基础数据及措施

受原材料价格上涨等影响,2022年上半年起制造业经营状况将恶化,企业经营景气低迷。

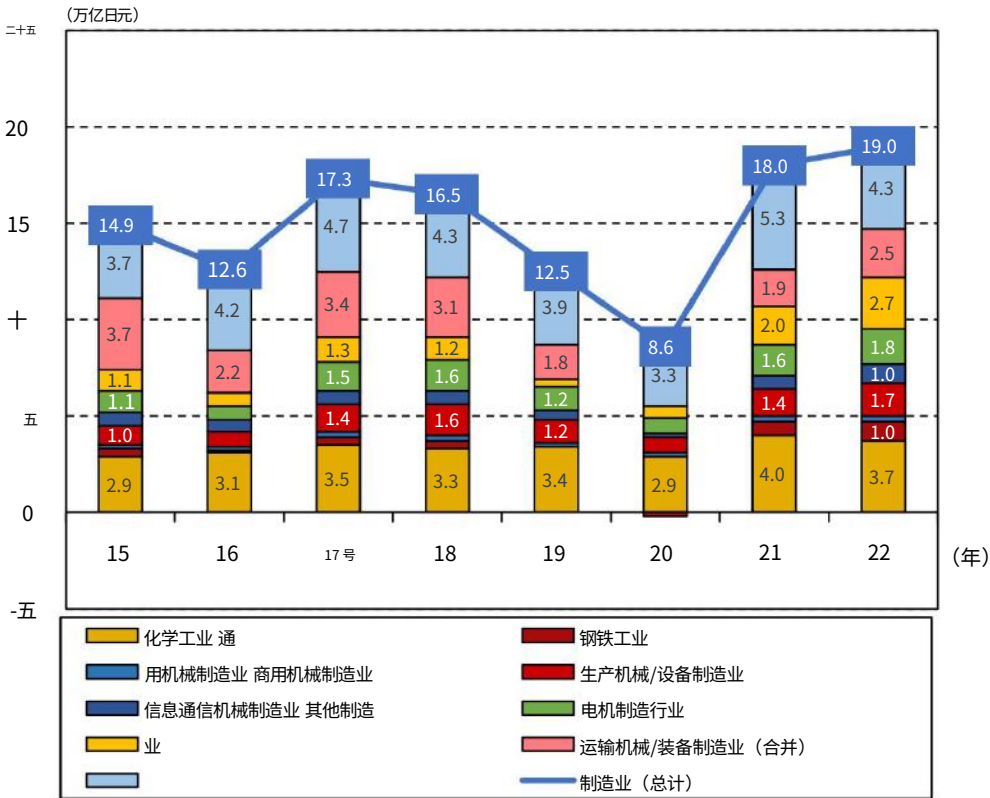
营业收入从2021年开始恢复,2022年继续增长。

图1 D经营状况变化



资料来源:日本央行,《日本企业短期经济调查》(2023 年 4 月)。

图2 营业收入变化趋势 (按制造业)



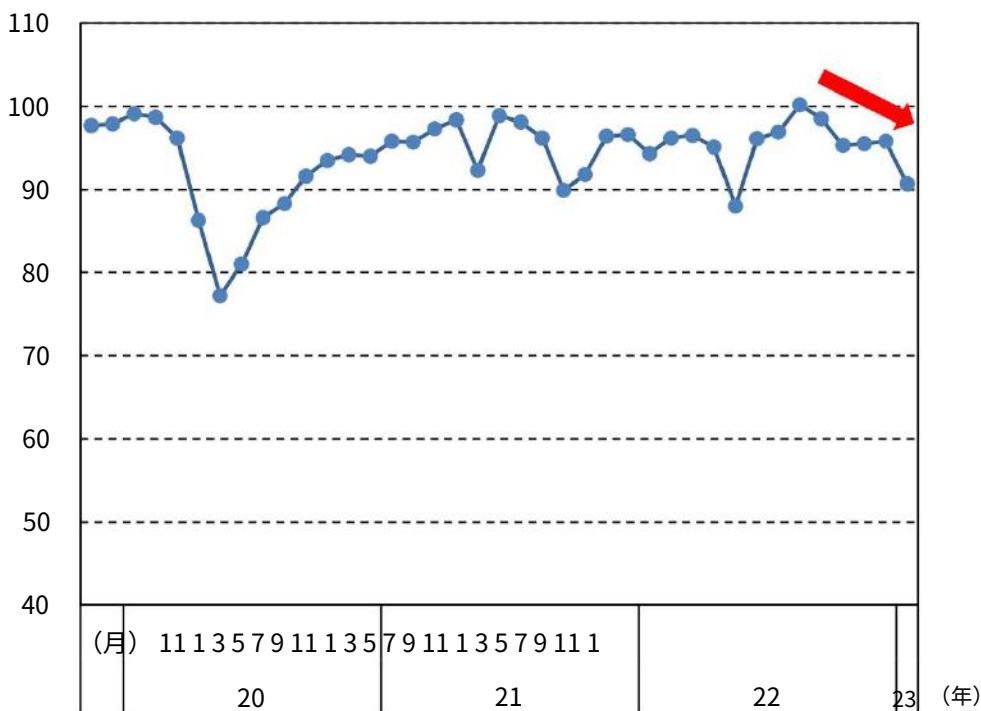
(注)资本金1亿日元以上的企业的季度营业收入合计。
(来源)财政部《企业统计调查》(2023年3月)

工业生产指数将从2022年夏季左右开始根据其他国家社会经济活动正常化的进展进行修订。
虽然处于复苏趋势,但由于国内外需求减少,2022年秋季左右将出现下滑。

与上一财年相比,企业对影响其业务的社会条件变化的看法有所提高
除了导体和元件材料的短缺之外,能源价格的飙升和外汇汇率的波动也在加剧。

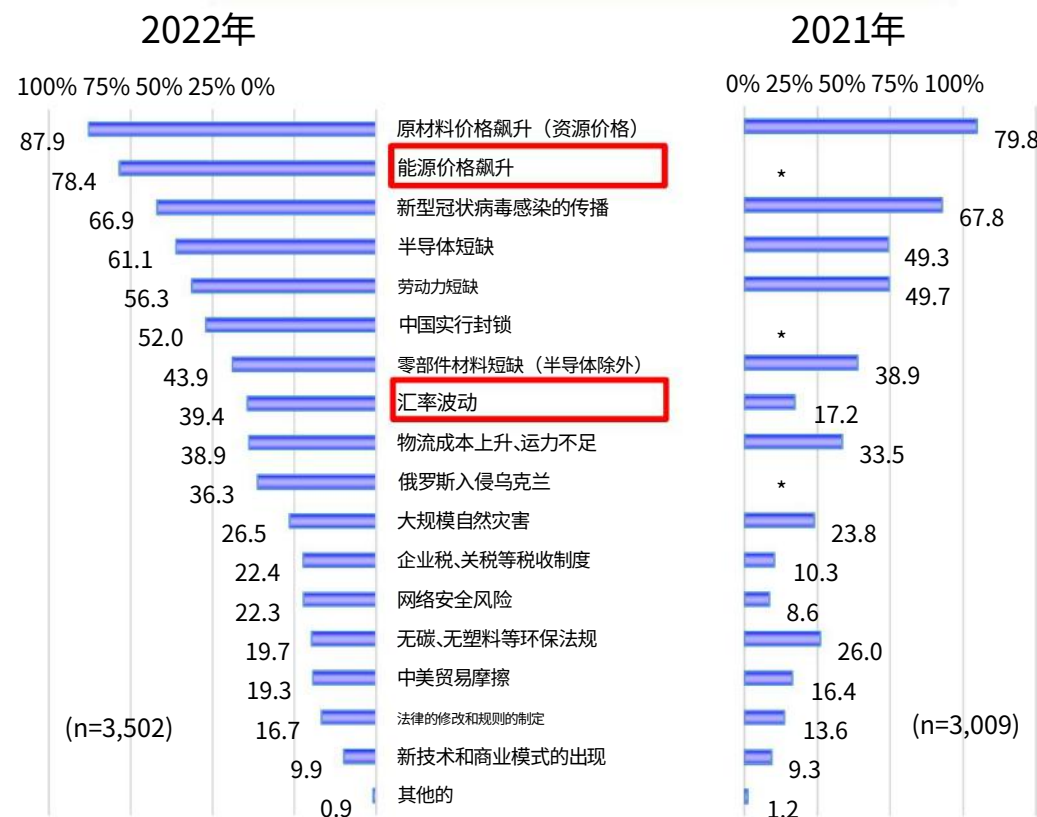
图1 工业生产指数走势

(2015 年平均值 = 100,经季节性调整)



(出处)经济产业省《工业生产指数》(2023年3月)

图2 影响商业的社会条件变化

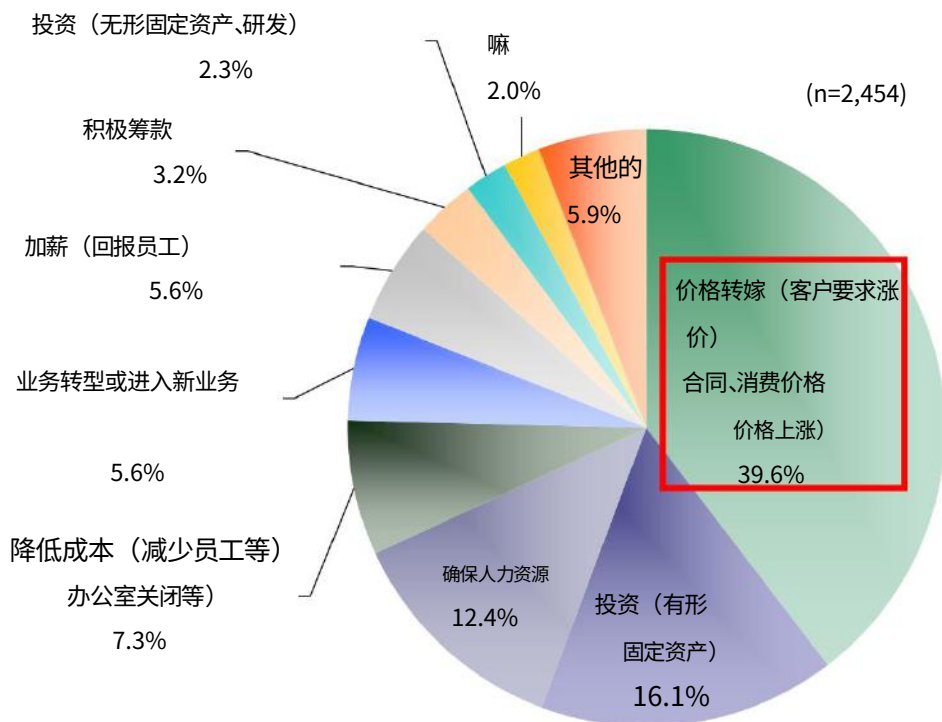


(备注)*表示2021年调查时选项中未包含的项目 (来源)三菱UFJ研究咨询有限公司调查 (2023年3月), 相同 (2022年3月)

在原材料价格飙升的情况下,40%的企业因“转嫁价格(向客户要求涨价,提高消费价格)”而对其业务造成重大影响。

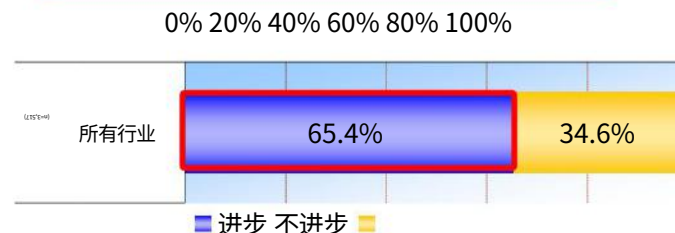
约70%的企业正在转嫁原材料价格的大幅上涨,但转嫁给价格的大幅上涨金额为
最常见的答案是 50-60%。

图1 过去三年对业务影响最大的企业行为



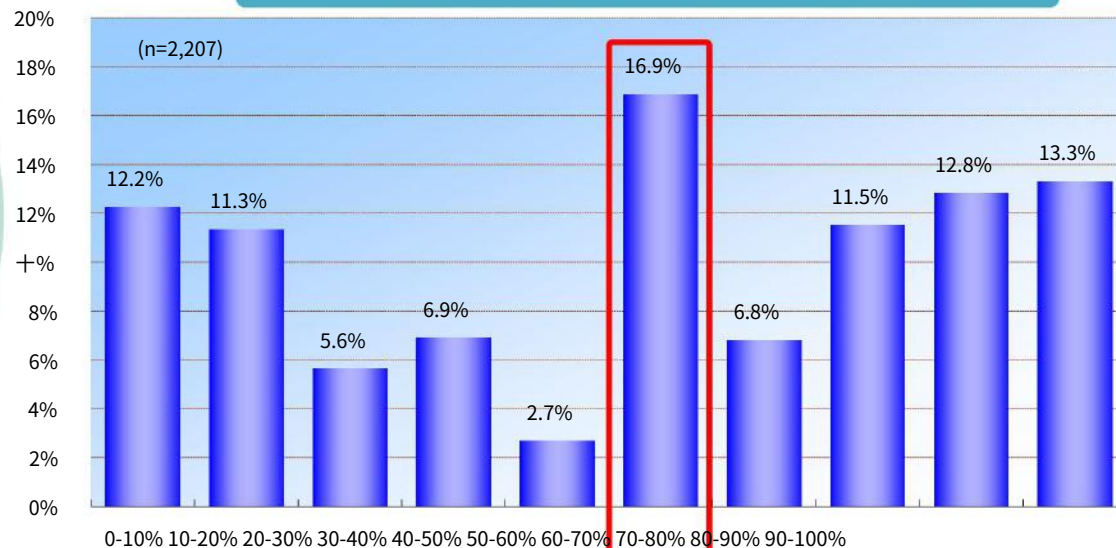
(来源)三菱UFJ研究咨询有限公司
调查” (2023 年 3 月)

图2 价格传递



(来源)三菱UFJ研究咨询有限公司
调查” (2023 年 3 月)

图3:价格上涨已转嫁给价格的百分比



*各横轴的百分比不包含上限 (仅包含100%)。(出处)三菱UFJ研究咨询
株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》(2023年3月)

随着原材料、能源价格的飙升,整个供应链无法适当转嫁成本上涨。

为了防止这种情况发生,政府正在采取促进成本转嫁的措施和提高工资的措施。

政府推动 价格传导和提高工资措施

<促进价格传递>每

年9月、3月设定为“价格谈判促进月”,公布价格传递率,指导建议落实,支持提高企业议价能力等措施。通过重复并持续系统化行业团体的改进流程,例如利用分包商 G-Men 的信息制定自愿行动计划,我们正在开发一个有利于价格传递的交易环境。在根据《反垄断法》对“滥用优势谈判地位”进行紧急调查时,

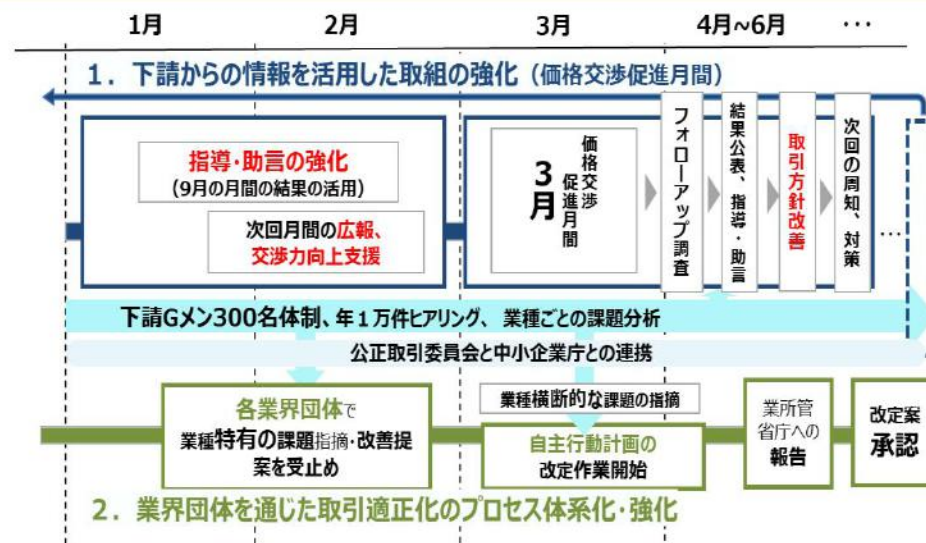
将于2022年6月对约8万家企业进行书面调查,同年8月对约3万家企业进行书面调查。

根据书面调查和个别调查的结果,对4,030家被发现违反反垄断法问答有关劳动力成本、原材料成本和能源成本增加的订购公司发出警告文件。此外,无论承包商是否提出涨价要求,在未与众多商业伙伴协商的情况下,确认保持交易价格不变的经营者名单均已被公布。

<加薪措施>

2023年3月,政府、企业界和劳工界将举行约八年来的首次政府劳资会议。未来我们将制定如何转嫁劳动力成本的指引,以实现中小企业工资增长。大胆加薪的激励措施,例如工资总额每年增加6%或以上,并在企业重组补贴、制造业补贴等各种补贴中,鼓励中小企业大胆加薪。展开措施。

業所管省庁・中小企業庁



(出处)内閣官房第6次物价工资民生总本部 (2023年1月)

〈ものづくり補助金及び事業再構築補助金における賃上げに係る主な要件〉

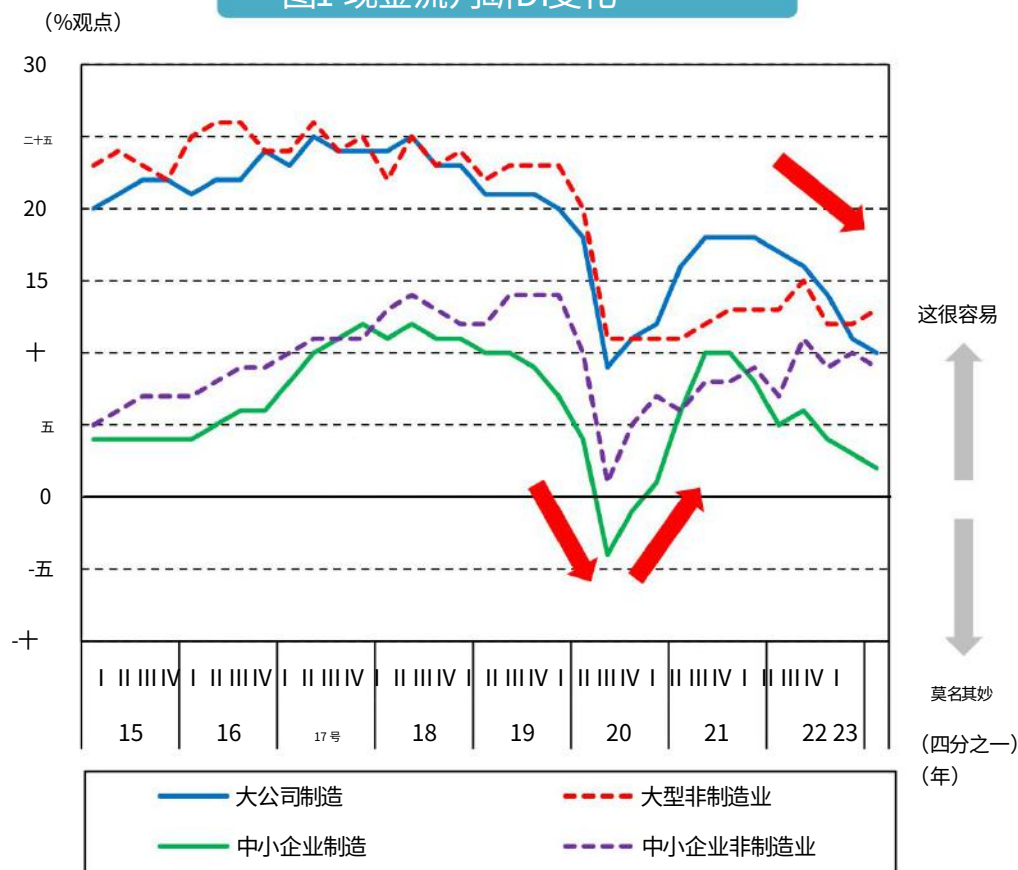
賃上げ要件	ものづくり補助金 (全枠)	事業再構築補助金 (成長枠・グリーン成長枠のみ)
必須要件	給与支給総額年率+1.5%	給与支給総額年率+2%
加点要件	給与支給総額年率+2%以降段階的に加点	【新設】 給与支給総額年率+3%以降段階的に加点
上乗せ措置	給与支給総額年率+6% →補助上限最大+1,000万円	①給与支給総額年率+6% →補助率引上げ (中小:1/2→2/3) ②事業場内最低賃金+45円等 →補助上限+3,000万円

(出处)内閣官房《第7次物价工资民生总本部》(2023年2月)

制造业现金流判断在2020年第二季度恶化后正在改善,但从2022年第二季度开始此后,无论是大企业还是中小企业都呈下滑趋势。

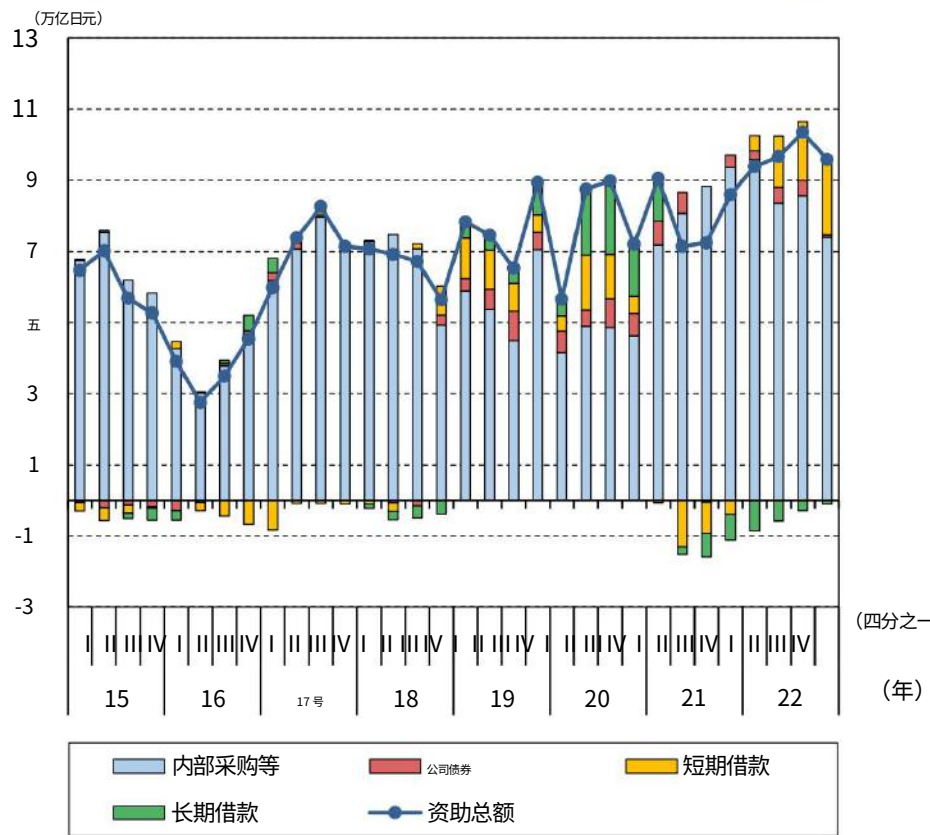
从2022年第一季度开始,短期借款不断增加。2022年第四季度内部采购等由于资金减少,资金数额有所减少

图1 现金流判断DI变化



资料来源:日本央行,《日本企业短期经济调查》(2023年4月)。

图2 融资金额变化趋势（制造业）

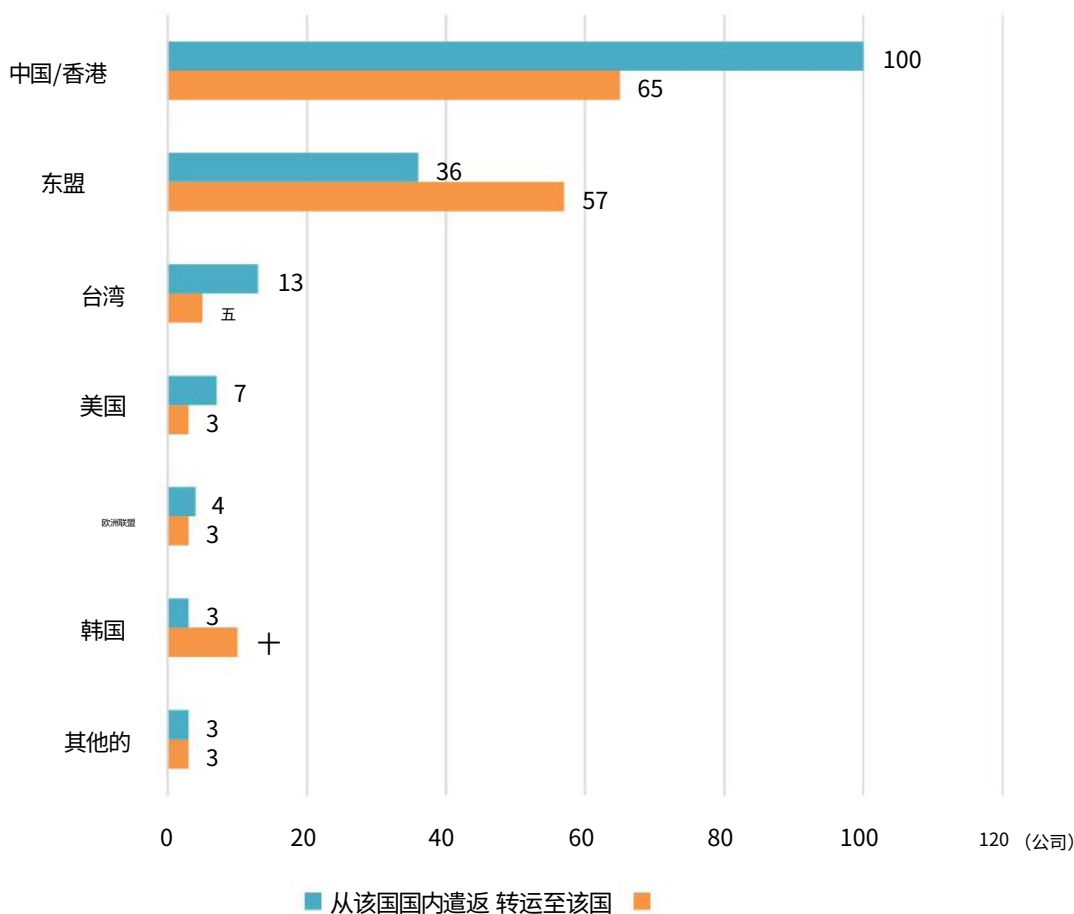


(来源)财政部《企业统计调查》(2023年3月)

生产基地搬迁较多,尤其是中国与东盟国家之间。就中国而言,回归国内市场超过了新转移。
另一方面,东盟国家新增转移较多。

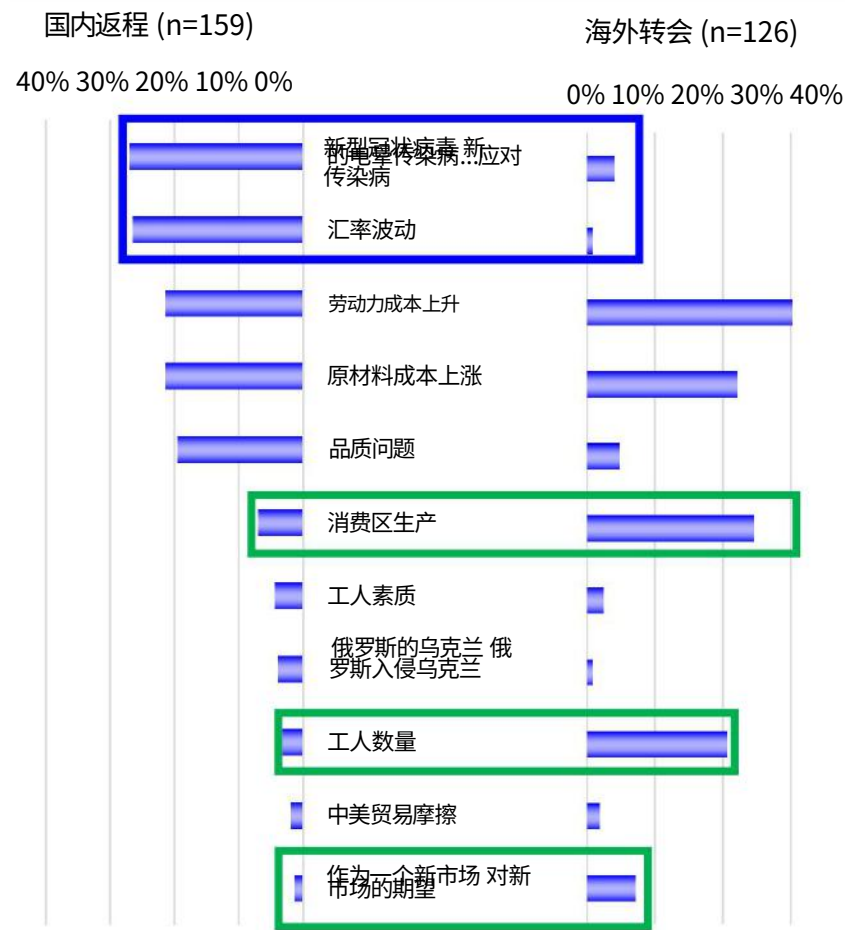
关于过去一年生产基地搬迁的趋势,由于应对新型冠状病毒感染而加强国内生产体系以及汇率波动带来的日元贬值的好处,出现了回流日本的动向。。

图1 生产基地搬迁趋势（近1年）



（出处）三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》（2023年3月）

图2 回国/转出海外的理由（最近1年）



（出处）三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》（2023年3月）

在发达国家中,经济安全的重要性日益增加。日本2022年颁布

《经济安全促进法》,将蓄电池、半导体、永磁体、机床和工业机器人等11种材料指定为“特定重要材料”。目前正在努力确保稳定供应,包括加强国内生产基地。

政府努力确保 经济安全

(1) 经济安全促进委员会的实施（2021年11月起）

【会议目的】
由于社会经济结构的变化和国际形势的日益复杂,安全基础迅速向经济领域扩展。
其中,目的是加强和促进经济安全的努力。

【讨论主要内容】
经济安全是岸田内阁的重要课题。世界竞相确保战略供应并获取重要技术
随着日本经济安全持续下降,日本的经济安全努力需要从根本上加强。

为了促进经济安全,(1) 提高自主权,(2) 确保优势并最终不可或缺,(3)
提出了维持和加强秩序的三个目标。

指示相关部长准备立法以促进经济安全。



(2) 经济安全促进法定（2022年5月）

【主要法律制度概述】

确保重要物资稳定供应	为了确保对人民群众的生存和人民的的生活和经济活动有巨大影响的商品的稳定供应,指定特定的重要商品,对私营企业经营者者的计划进行批准和支持措施,以及政府采取的特殊措施等。
确保核心基础设施服务稳定提供	为了防止利用基础设施的重要设施作为阻碍日本境外稳定提供服务的手段,采取事前审查、建议、命令等措施。
重要前沿技术开发支持	为了促进尖端重要技术的研究开发并妥善利用其成果,采取了财政支持、设立公私部门支持理事会、委托研究工作（智囊团）等方式。
不公开专利申请	对国家安全敏感发明的专利申请进行保留和限制的机制,通过指定保存和不公开以防止公开或流出,并在不损害安全的情况下获得《专利法》规定的权利,以及对外国申请的限制。

③ 指定特定重要物品（2022年12月）

【指定重要物资清单（共11件物资）】

抗菌物质制剂	肥料	永磁体
机床和工业机器人	飞机零件	半导体
蓄电池	云程序	可燃天然气
重要矿物	船舶零件	

【确保特定重要物资稳定供应的支援措施示例】

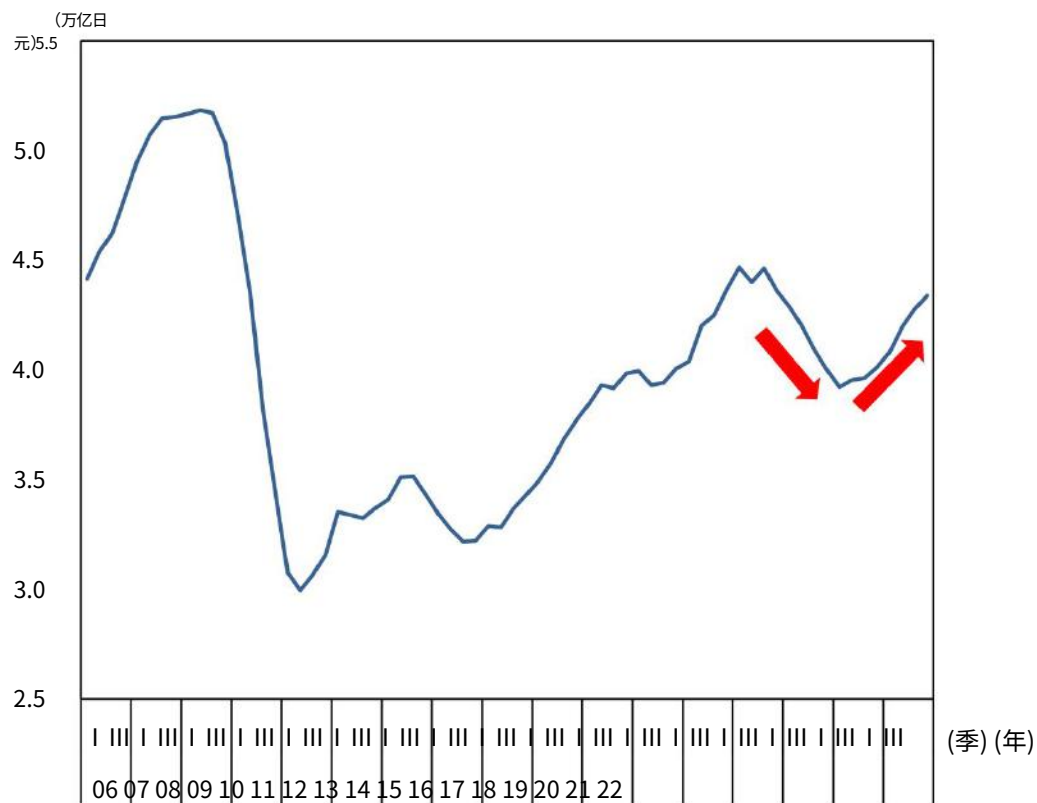
加强国内生产基地的资本投资和研发支持的预算措施

(出处)内阁官房“第1届经济安全推进会议”（2021年11月）

制造业资本投资额继2020年上半年大幅下降后持续增长。

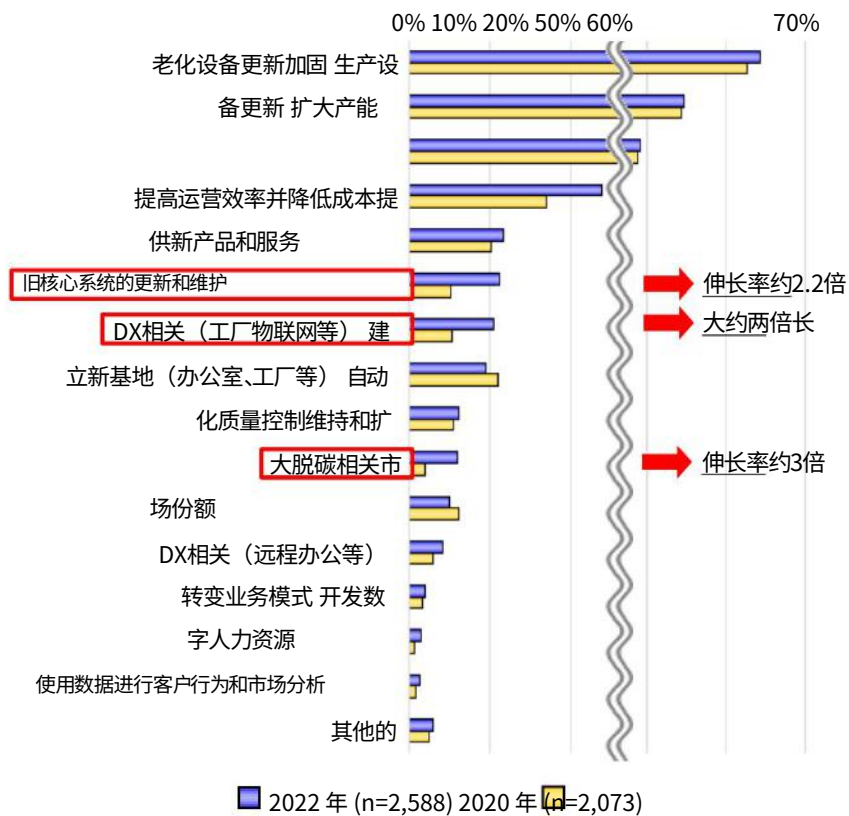
有形固定资产资本投资的目的是更新和扩建设备,而新型冠状病毒感染的蔓延
 2022年,脱碳相关和系统/DX投资将比2020年有所增加,有所扩大。

图1 制造业资本投资趋势



(来源)财政部《企业统计调查》(2023年3月)

图2 资本投资目的 (有形固定资产)



(出处)三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》(2023年3月)、同(2022年3月)

广义投资优先:国内有形固定资产投资、研发、人力资源开发/人力投资
除了信息技术方面的高投入外,优先级也在逐年增加。

2019 财年和 2020 财年 ROA (资产回报率)均排名前 10% 的公司
与2015财年相比,包括软件在内的无形固定资产投资增长了约80%。

图1 广义投资重点

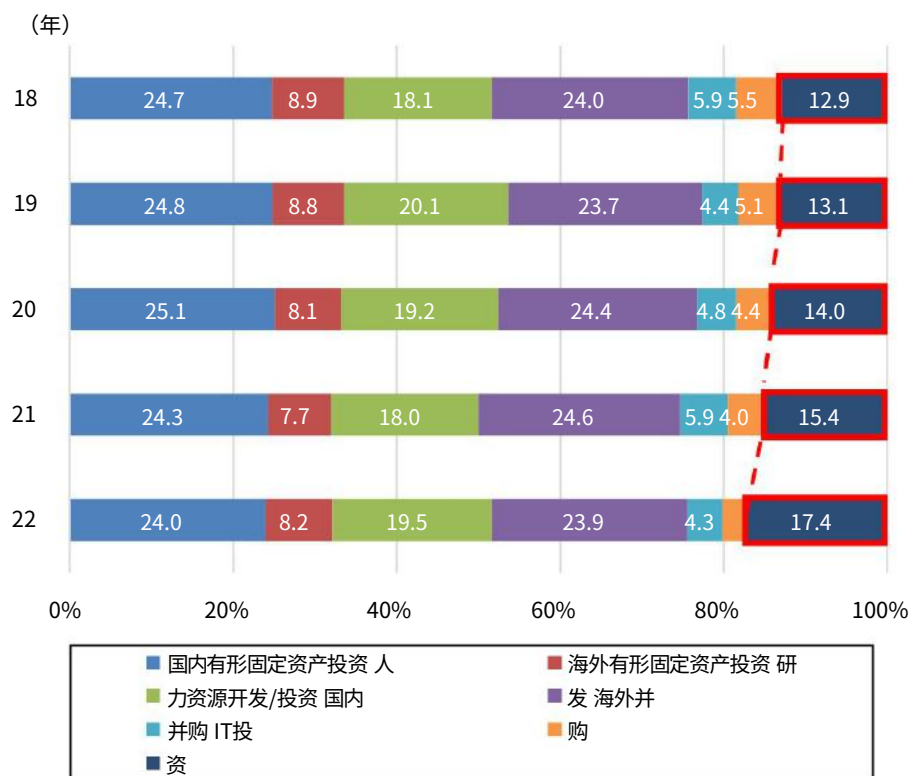
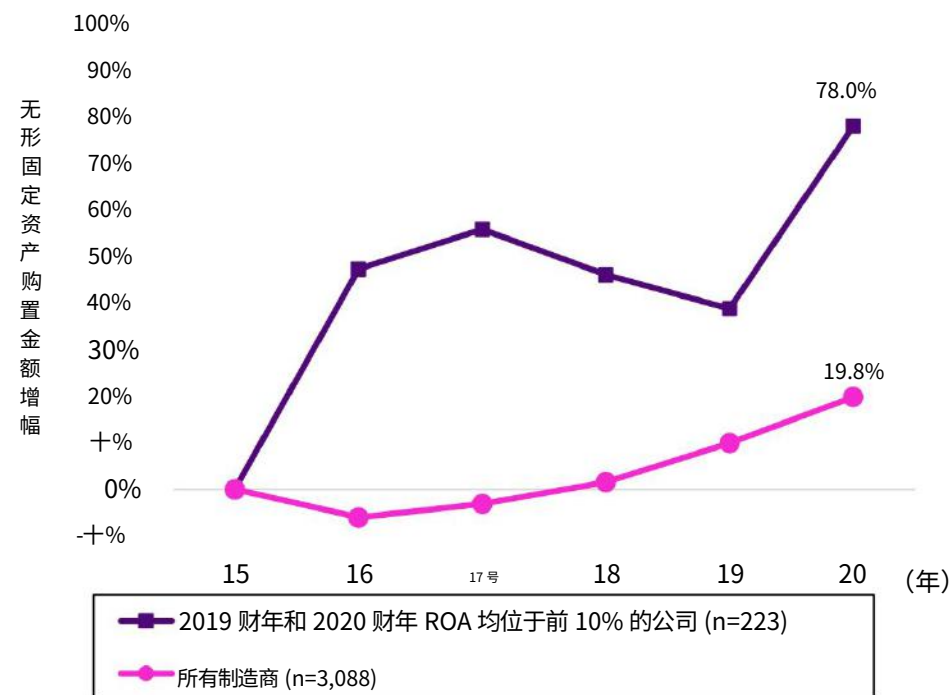


图2 无形固定资产与总资产营业利润率的关系



(备注) 1.这里的“广义投资”是指日本国内的有形固定资产投资,以及海外的有形固定资产投资、研究开发、并购、人力资源投资等。
2.调查对象为资本金10亿日元以上的大型企业。(出处)经济产业省根据日本开发银行《国家资本投资计划调查》制作(2022年6月)

(备注) 1.本期购置的无形固定资产金额按照各公司集团平均购置金额计算。2.本期购置无形固定资产增长率=(各会计年度购置金额-2015年度购置金额)/2015年度购置金额×100(%)。
(出处)经济产业省根据《经济产业省事业活动基本调查》整理而成。

日本制造业200多种产品占据全球60%以上的市场份额,尤其在零部件和材料方面实力雄厚。 另一方面,销量较大的最终产品的销量和全球市场份额往往低于美国。

图1 日本企业主要品类销售额及全球市场份额 (2020年)

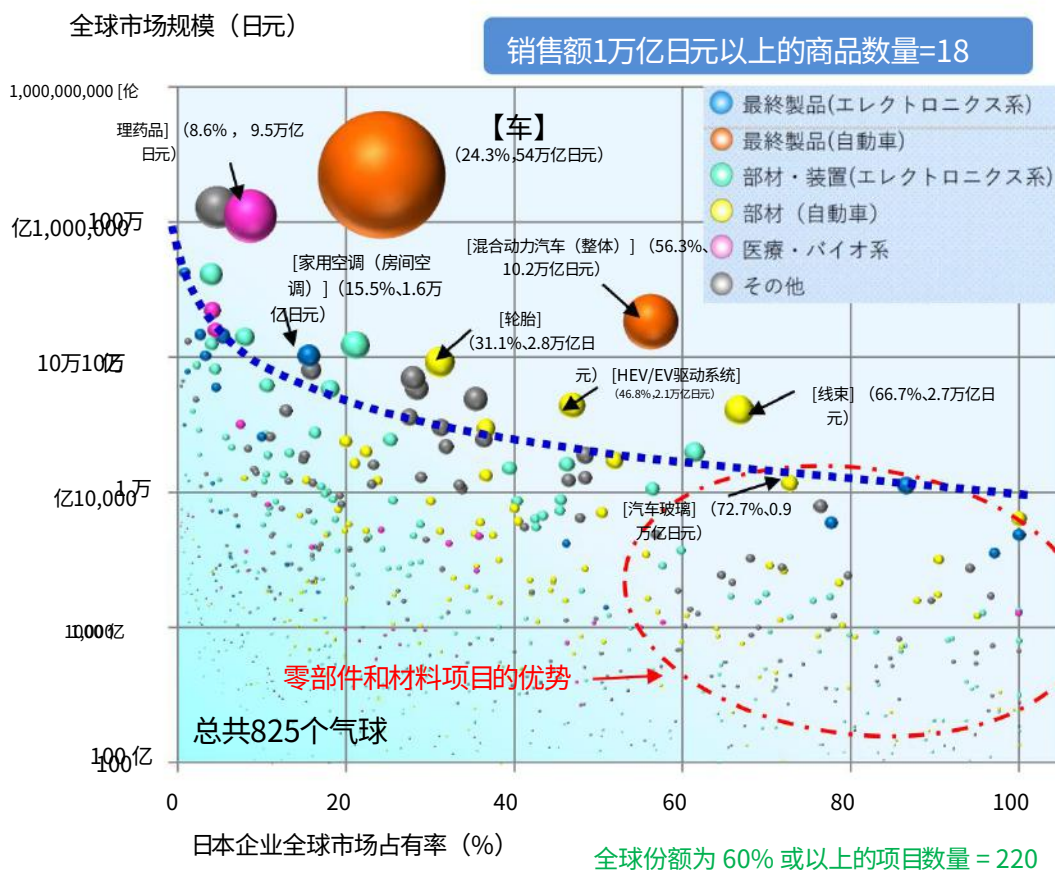
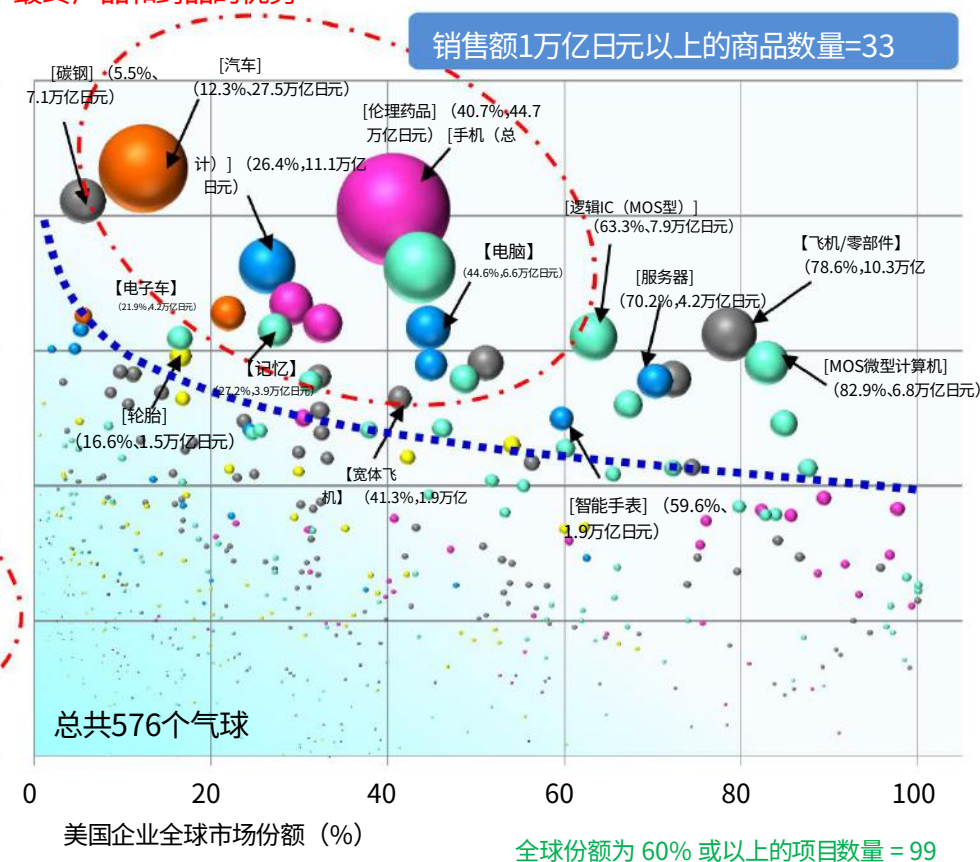


图2 美国企业主要品类销售额及全球市场份额 (2020年)

最终产品和药品的优势



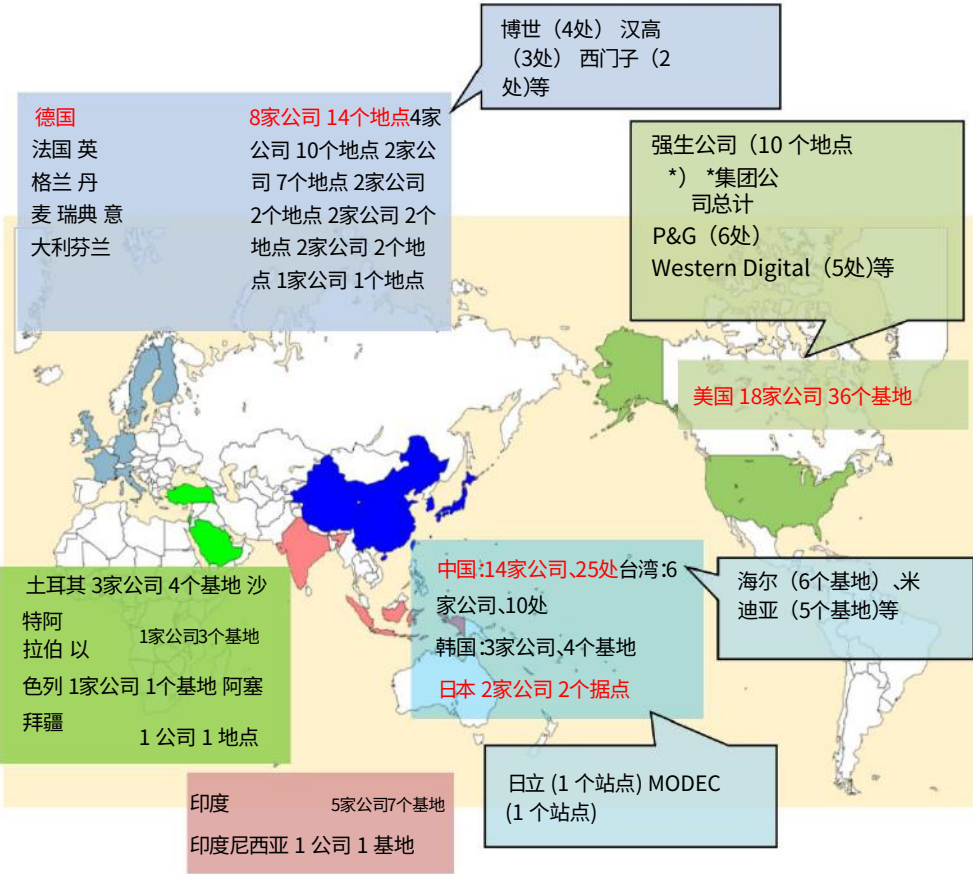
*气球的大小表示该国公司该商品的销售量。 * 蓝色虚线上的气球商品销售额相当于 1 万亿日元。

(来源) (国家研究院)新能源与产业技术发展组织
经济产业省根据《日本企业在商品、IT服务、软件方面的国际竞争地位信息收集》制定 (2022年3月)

世界经济论坛评选出2020年以来全球最先进工厂“全球灯塔”,132家中有2家是日本企业。除了经济效益,通过利用数字技术优化整个供应链,提高生产力和市场根据市场需求实现柔性生产,减少环境负荷非常重要。

通过DX、GX实现整体优化,正在形成国际趋势,成为评价厂商先进性的轴心。

图 全球灯塔评选情况*（按总部所在国家划分）



(出处)经济产业省根据世界经济论坛发表的资料制作

评选时强调的评价要点	
影响 制造工艺和产品的复杂性是否产生了重大影响？	
用例 您是否通过利用和集成多种 4IR 技术创建了用例？	
推动者	您是否成功整合和利用了 4IR 利用策略、物联网架构、劳动力参与和利用以及技能开发等多个要素？
技术平台	它是一个创新且可扩展的技术平台吗？

*4 IR技术是指大数据、物联网、人工智能、机器人等能够实现技术创新、给人们的生活和工作带来根本性改变的尖端技术。（4IR = 第四次工业革命）在选择可持续发展灯塔时,我们询问了“目的:是否有明确的可持续发展目标”、“影响:是否在多个环境类别上取得了改进”和“规模:多个 4IR”3.对是否使用该技术以及是否在可持续性方面产生效果和影响的评估将加分。

选定工厂的努力和效果

- 开发了COSMOPlat,这是一个先进的数字平台,可将订单实时反映到冰箱生产工厂的制造流程中。 · 实现了大规模定制,灵活重组制造流程。
- 海尔 [中国 消费电子制造商]

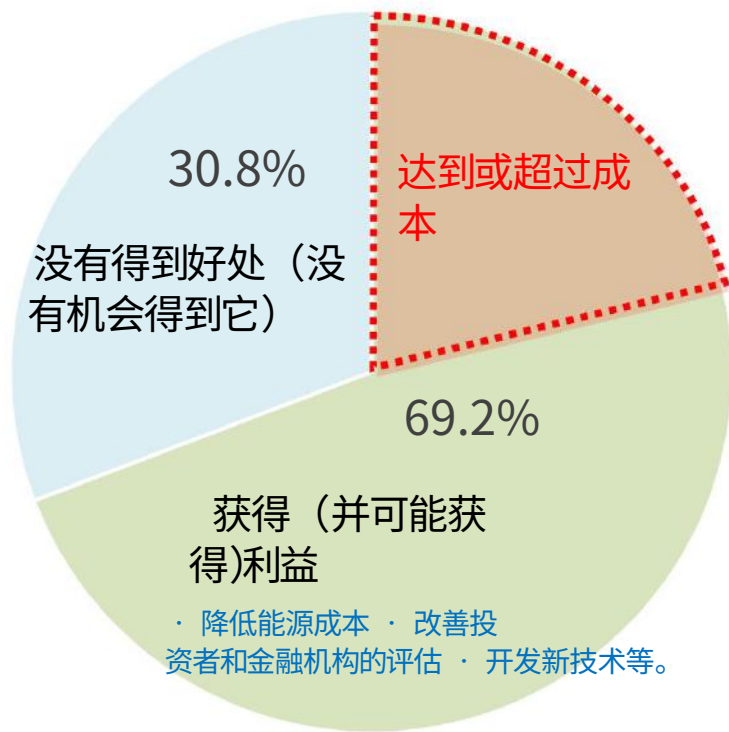
 - 通过使用大数据,市场研究时间减少 85% · 通过基于人工智能的流程优化,能源消耗减少 37% · 通过机器人联动和自动化,装配效率提高 52%
- 博世 [德国,汽车零部件制造商]

 - 通过网络连接分散在世界各地的工厂中的机器和设备,可以集中管理生产和物流计划以及了解机器状态。 · 成功实现全公司整体优化。
 - 通过整合物流系统,生产周期缩短 36% · 通过提前检测设备异常,降低维护成本 25% · 通过实现能源管理,降低能耗 18%

日本企业的脱碳努力

在日本制造业中,约90%的大企业和约50%的中小企业已经开始脱碳工作。其中,约30%并未感受到脱碳努力带来的好处,但为了获得超过成本的利润,应以脱碳努力为契机,发展DX和新业务,重新审视策略很重要。

图 脱碳努力获得的效益与所需成本之间的关系



(出处)三菱UFJ研究咨询株式会社《日本制造业问题调查及应对方向》(2023年3月)

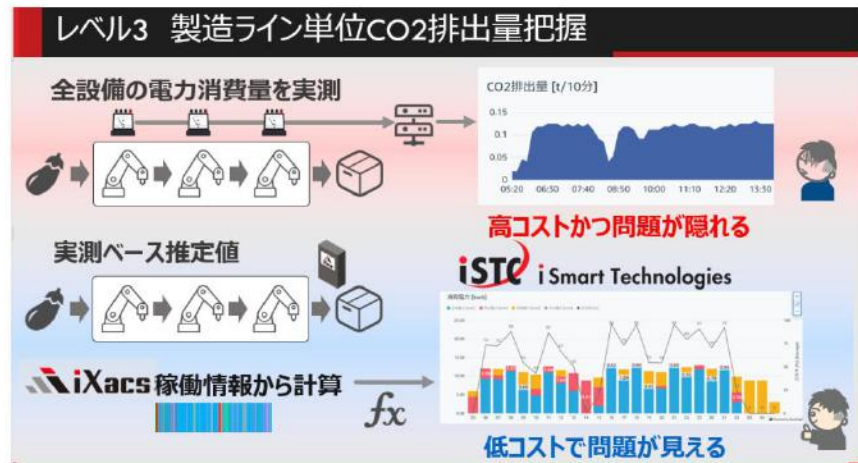
脱碳推动DX

[Asahi Tekko

Co., Ltd.] 作为丰田汽车公司的主要供应商,该公司开发了物联网系统“iXacs”,以提高生产过程的效率。利用这一点,我们开始监控功耗并减少二氧化碳排放。

结果,我们成功地可视化了何时、从哪些设备以及有多少不创造附加值的浪费电力,并明确了具体措施。结果,我们工厂内的能源效率得到了显着提高。

当公司尝试将iXacs作为脱碳工具出售时,进行具体商业谈判的案例较多。脱碳努力成为扩大公司业务范围的机会。



(来源)旭铁工株式会社

扩大可持续金融

2016年至2020年,ESG投资占全球投资总额的比重不断上升。在日本,有助于解决可持续发展问题的金融用途正在扩大。例如,JFE Holdings, Inc.将发行300亿日元的过渡债券,旨在将炼钢工艺转变为碳中和。

图1 全球ESG投资金额占总投资比例变化趋势

FIGURE 2 Snapshot of global assets under management 2016-2018-2020 (USD billions)

REGIONS	2016	2018	2020
Total AUM of regions	81,948	91,828	98,416
Total sustainable investments only AUM	22,872	30,683	35,301
% Sustainable investments	27.9%	33.4%	35.9%
Increase of % sustainable investments (compared to prior period)		5.5%	2.5%



(来源)GSIA 《2020 年全球可持续投资回顾》

图2 转型融资所需的四个要素

Element 1
戦略とガバナンス

Element 2
マテリアリティ (重要度)

它不只关注资金配置的目标,而是综合判断公司向脱碳的“转型战略”以及该战略实施的可靠性和透明度。

Element 3
科学的根拠

Element 4
透明性

为确保未来采取更雄心勃勃的举措的实体提供融资,因为筹款者显然需要制定符合《巴黎协定》的战略来实现长期目标。

(出处)经济产业省

使用过渡 将炼钢工艺转变为碳中和 [JFE控股公司]

·转型融资是实现脱碳社会的长期投资。
这是一种新的融资方式,旨在支持按照战略稳步减少温室气体排放的企业,特别是那些难以减少温室气体排放的行业。

在排放大量温室气体的钢铁行业,日本龙头企业JFE Holdings, Inc.制定了到2050年实现碳中和的目标,并计划在2022年发行过渡债券,发行金额为300亿日元。

·债券筹集的资金将用于“与节能和高效相关的举措”、“生产生态产品”、“开发超创新的炼钢工艺”以及“与可再生能源相关的举措”。

·本债券被经济产业省选定为2021年气候转型融资示范业务典型案例,是国内制造业首个。经济产业省对外部评价机构的适当性评价、书面意见的准备和提供、发行所需的建议等所需费用的最高90%给予补贴,并从财政方面支持投资。

通过创建 SX 股票来促进可持续投资

经济产业省和东京证券交易所将致力于通过应对气候变化和人权来提高企业价值。

我们正在考虑建立先进企业“SX品牌”评选表彰制度。

通过吸引全世界,我们的目标是重新评估整个日本股票并吸引海外投资者的资金。

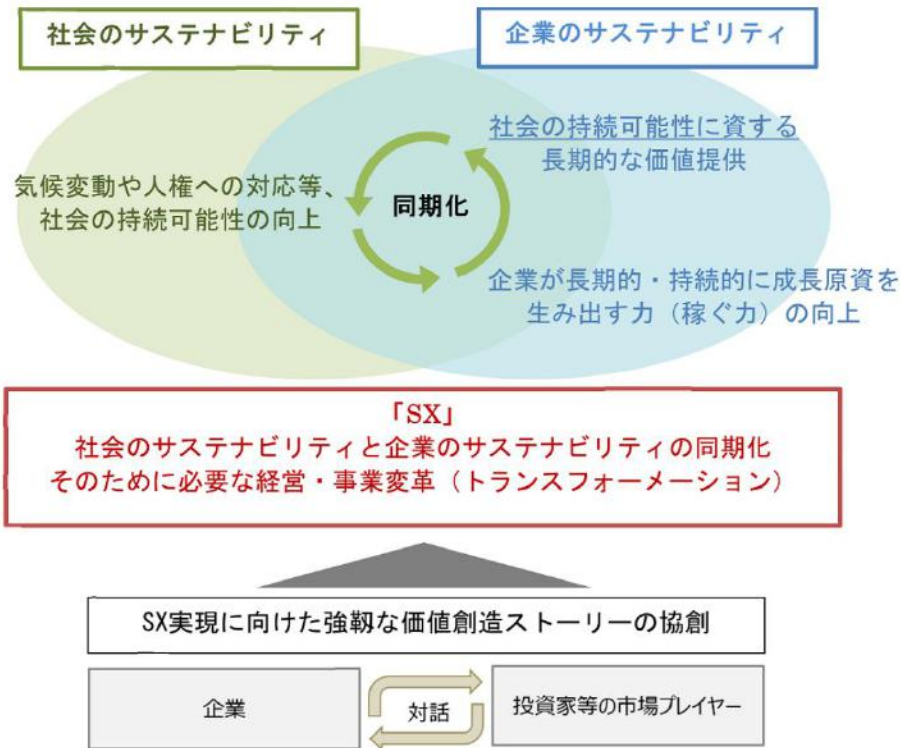
关于创建“SX品牌”的思考

- 日本的资本效率和长期增长投资低迷，TOPIX500中超过40%的公司市净率(PBR)低于1。提高企业价值刻不容缓。
- 然而,气候变化和地缘政治风险等问题正变得更加复杂,并对企业行为产生重大影响。在这种情况下,旨在创造长期、可持续的企业价值的企业管理变得更加困难。
- 因此,通过与投资者等的对话,将社会可持续发展问题和需求融入到自身成长中,并通过新业务投资等的企业,是致力于长期、可持续地提高企业价值的企业。并被表彰为

转型中的日本企业的重新评价与市场新预期的形成
开展一项鼓励性的业务。

此外,在“SX发行评估委员会”制定SX发行的筛选标准等细节后,“SX发行2024”的公开发行将于2023年7月左右开始,筛选结果将于2024年春季左右公布。计划做之后,我们正在考虑在国内和国际上推广SX品牌。

什么是SX（可持续发展转型）？



(出处)经济产业省《伊藤报告3.0（伊藤报告SX版）》（2022年8月）

制造业人力资源就业情况及就业趋势（一）

由于新型冠状病毒感染的蔓延,制造业工人数量有所减少,但2021年和2022年将持平于1045万人和1044万人。此外,自2012年以来,年轻工人的数量几乎保持不变。从中小企业分行业的员工过剩或短缺DI看,制造业在2020年受新型冠状病毒感染的疫情影响,出现了过剩,但之后又转为短缺,到2022年全部-19.3,与行业持平,已恢复至接近新冠病毒感染蔓延前的水平。

图1 从业人员数量变化（各行业/制造业）



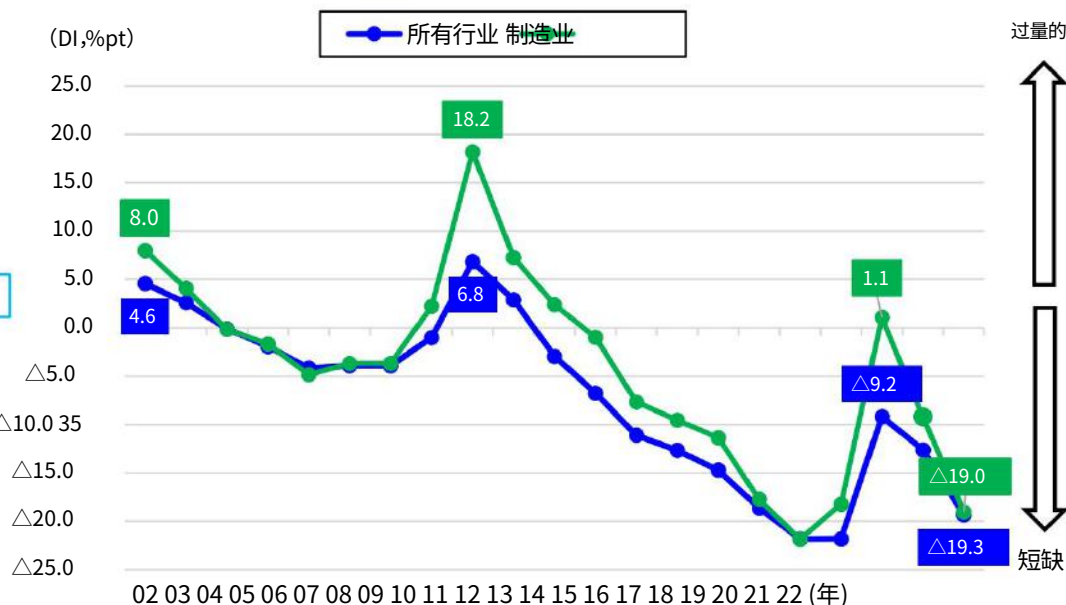
注:2011年,由于东日本大地震的影响,采用了补充估算。无法分类的行业包含在非制造业中。资料来源:总务省劳动力调查 (2023年3月)

图2 青年工人（34岁及以下）数量趋势（所有行业/制造业）



备注:由于受东日本大地震的影响,2011年没有全国范围内的汇总结果。资料来源:总务省劳动力调查 (2023年3月)

图3 中小企业分行业从业人数DI过剩/不足趋势（各行业/制造业）



备注:员工数量过剩/不足DI是指本期员工数量“过剩”的企业百分比(%)减去员工数量“过剩”的企业百分比(%)。“短缺。”资料来源:中小企业厅《中小企业经营状况调查》(2023年3月)

制造业老年工人20年增加32万人。

20年间制造业女工减少91万人。

制造业的正式员工/雇员比例与所有行业的正式员工/雇员比例相比为15.1分。
更高。

图1 高龄劳动者（65岁及以上）人数变化（各行业/制造业）



图2 女性员工数量及比例变化趋势（各行业/制造业）

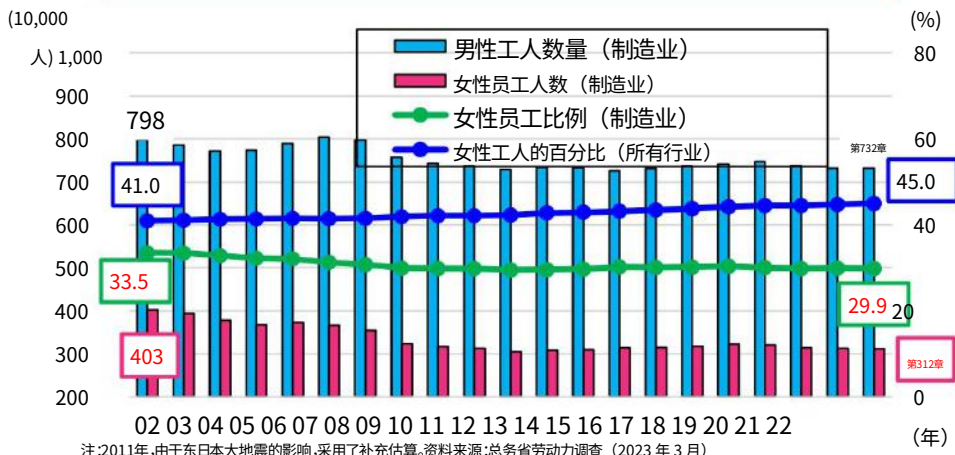
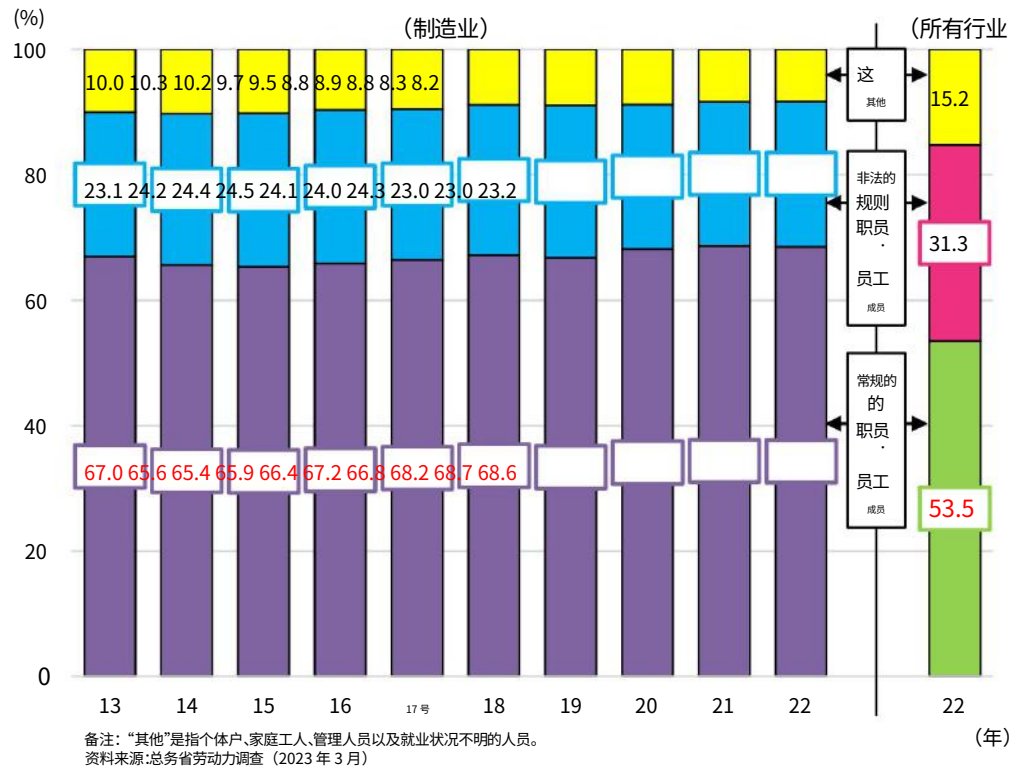


图3 正式员工和非正式员工的变化趋势（各行业/制造业）



制造业中对正式员工实施系统性在职培训的企业比例仍略高于所有行业。积极的除员工外,最近的 2020 年至 2021 财年将几乎持平。

制造业中对正式员工实施 OFF-JT 的企业比例与所有行业的正式员工保持在大致相同的水平。非正式员工将从最近的2020财年到2021财年有所增加。

图1 实施系统性OJT的企业（所有行业/制造业）

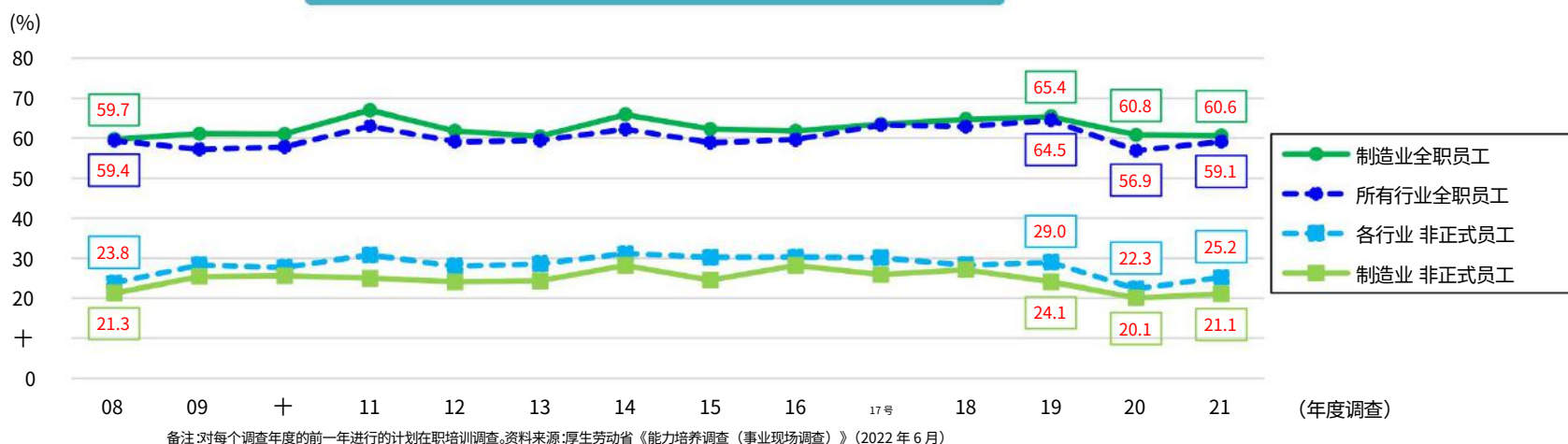
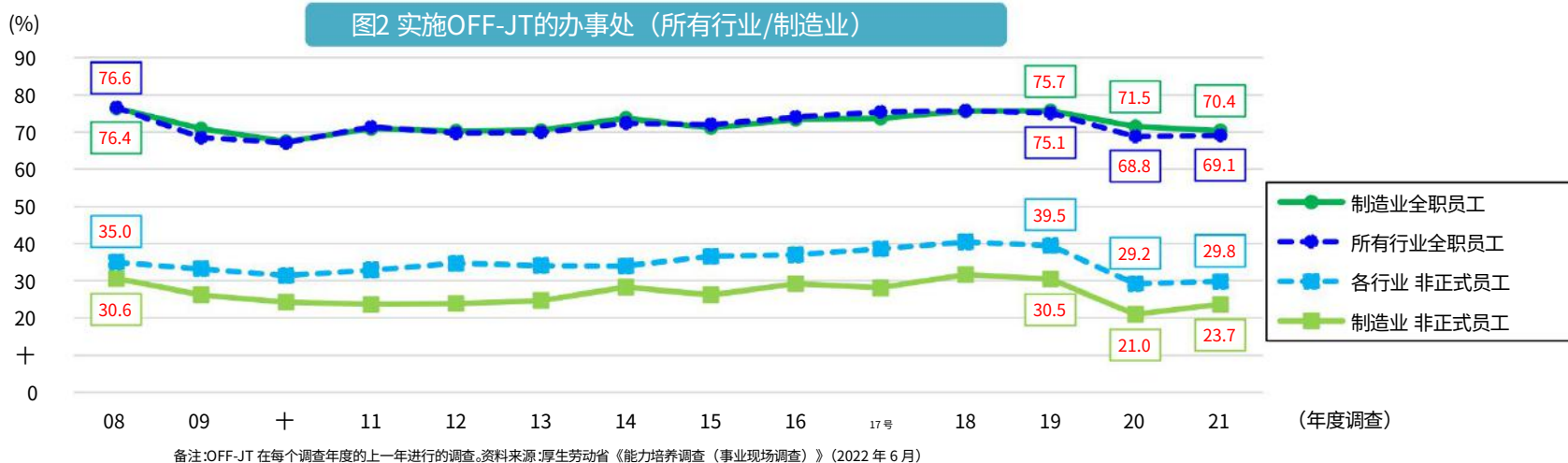
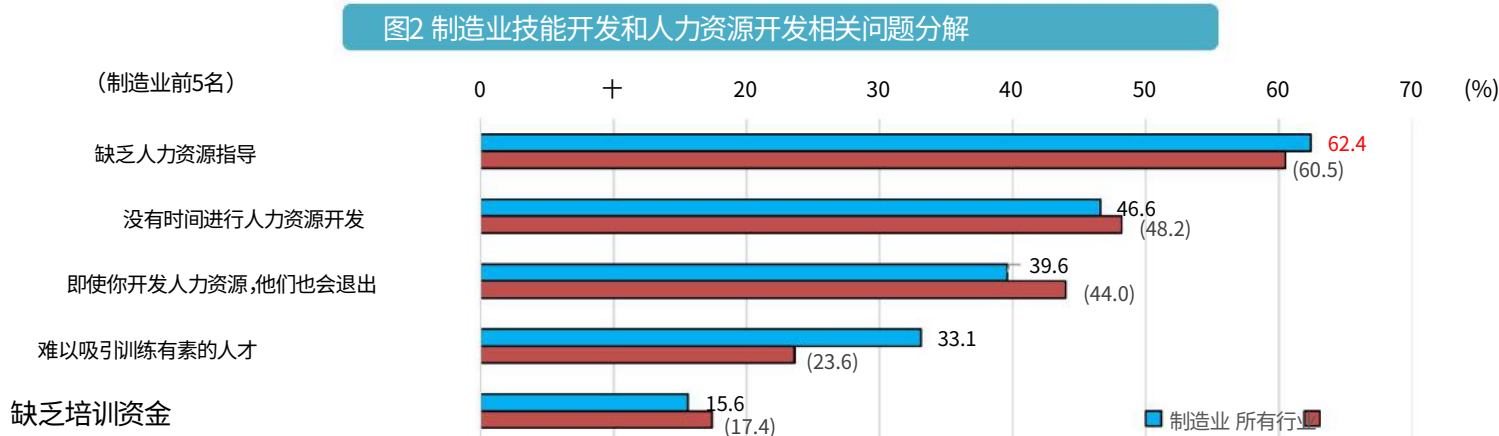
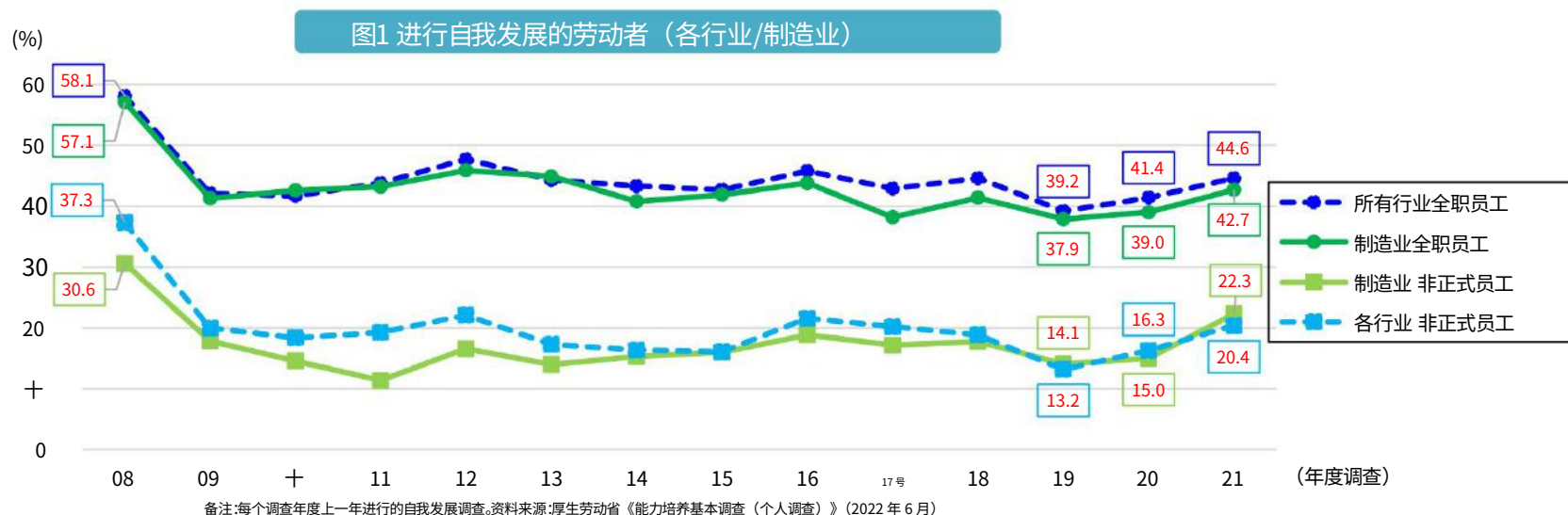


图2 实施OFF-JT的办事处（所有行业/制造业）



2019财年至2021财年,制造业中正式员工和非正式员工中经历过自我发展的员工比例。
度数上升。

制造业技能开发和人力资源开发相关问题的分解（2021年度）
超过60%的企业回答说



制造企业数字化人才的确保和培养 (1)第2章 就业动向、人才的确保和培养

在制造企业中“使用”数字技术的企业数量正在增加。

作为确保使用数字技术的企业使用数字技术的制造人力资源的举措，

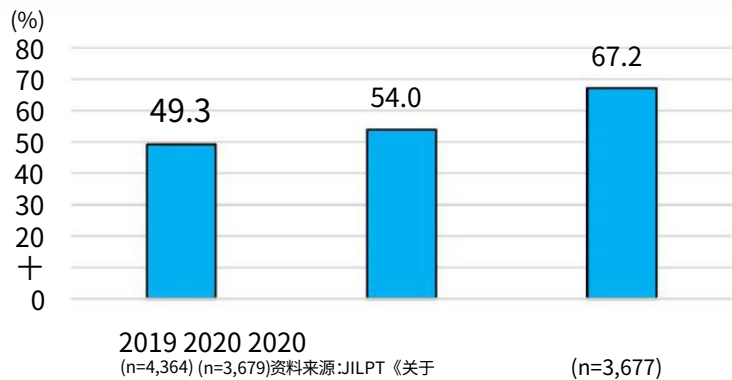
“对现有人力资源进行与数字技术相关的培训和教育”是最常见的回应。

使用数字技术的公司比不使用数字技术的公司更有可能关注人力资源开发和工资增长。

不使用数字技术的企业不使用数字技术的原因是

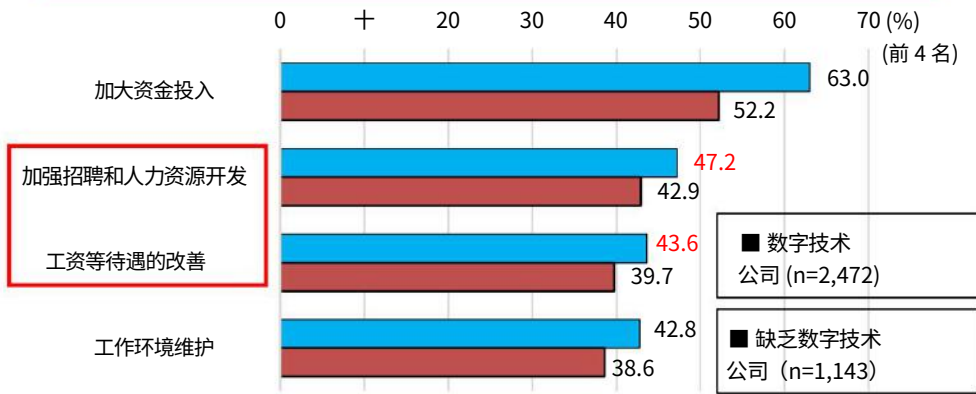
超过50%的企业回答“缺乏C”。

图1 数字技术在制造流程和活动中的利用趋势



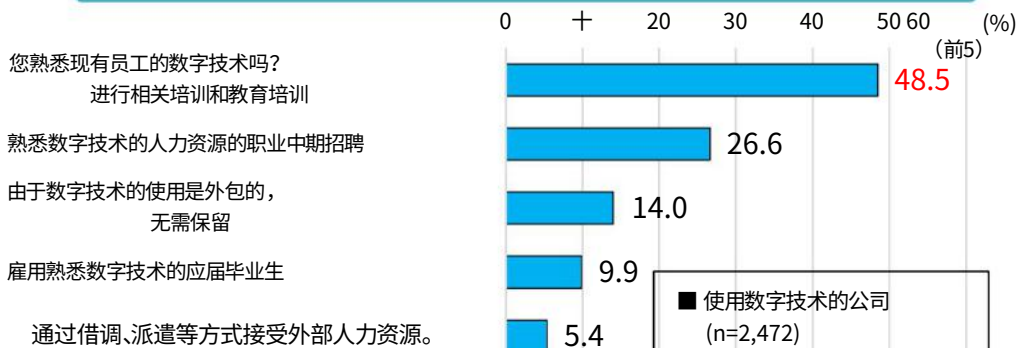
资料来源:JILPT《关于确保和培养应对数字技术进步的制造业人力资源的调查》(2020年5月)
出处:JILPT《制造业DX(数字化转型)人力资源的确保/培养和工作方式调查》(2021年5月)
出处:JILPT《制造业数字化技术的运用及人才的确保和培养调查》(2022年5月)

图3 近年来投入资源的努力



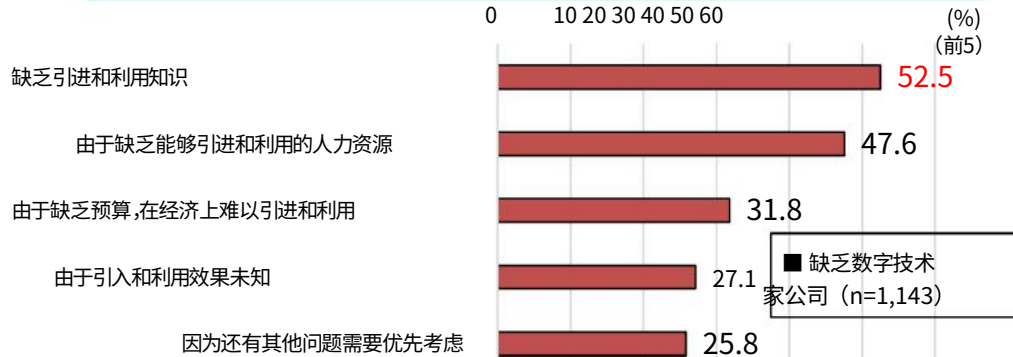
出处:JILPT《制造业数字化技术的运用及人才的确保和培养调查》(2022年5月)

图2 为利用数字技术而确保制造人力资源的努力



出处:JILPT《制造业数字化技术的运用及人才的确保、培养调查》(2022年5月)

图4 不使用数字技术的企业不使用数字技术的原因



出处:JILPT《制造业数字化技术的运用及人才的确保、培养调查》(2022年5月)

介绍制造企业引进和利用数字技术的人力资源开发的先进范例。

柱子

通过引进机器人和培训来提高内部人员的专业知识,实现工厂自动化,消除劳动力短缺国本工业株式会社 (静冈县滨松市)

国本工业株式会社是一家加工汽车用金属管的公司。劳动力短缺是一个问题。

- ① 通过安装在工厂内的传感器和摄像头监控机器人的运行状态和生产量。通过与生产控制/监控系统联动,人员不再需要坚守在生产线上。(2) 创建每个级别所需的技能和经验地图,并建立教育系统。将提供必要的教育机会,包括与数字技术相关的课程。获得的技能和经验反映在工资等待遇中。



照片:机器人工厂自动化

通过(1)和(2),建立了公司数字人力资源执行机器人编程以及生产管理和监控系统开发和运行的系统。通过提供必要的教育和培训,青年人力资源的积极参与是引人注目的。通过提高按技能工资等待遇,也实现了人力资源的稳定招聘。

柱子

通过生产管理系统实现“现场可视化”,并利用人力资源在管理层和现场之间建立“桥梁”,从而缩短产品完成时间并减少质量偏差 武州工业株式会社加工 . . . 武州工业株式会社 (东京都青梅市)

品制造商。其特点是“单件流水生产”,所有工作由一个人完成。问题是由于员工的技能而导致工作时间和质量的变化。(1) 通过安装在设备上的传感器测量机械振动来获取运行数据。这与生产管理系统相连,与生产结果和过程缺陷一起实时管理。这改善了员工之间工作时间和质量的差异。



照片:充当管理层与工作场所之间桥梁的人员

(2)对数字技术知识和经验有差距的人力资源进行内部培训,连接管理和现场。现场员工的理解不断加深,数字化技术的“意识”渗透到整个公司。

通过(1)和(2)的生产率提高,提高工资等员工待遇,从而提高积极性。鼓励员工进一步提高技能,提高个人能力,直接带动整个公司生产力和质量的提高,形成良性循环,从而进一步改善工作条件。

> 除了在国家都和道府县设立的公共职业能力培养设施外,还实施职业培训。 2022年12月起,推动民办教育培训机构开设失业人员职业培训数字化领域课程。

(一)实施网页设计、数字技术培训等融入企业实践培训的资格培训课程收取佣金等附加措施。(2) 寄售费等是指在数字领域的电子学习课程中借用个人电脑等所需的费用。 <生产力提高人才培养支援中心

针对中小企业生产力提高的人才培养支援> 已在全国87个据点设立,旨在支援中小企业的生产力提高。

利用民间组织等,针对各企业的课题,提供量身定制的培训等生产力提高支援培训。从2022年度起,我们将设立“中小企业DX人力资源开发支持窗口”,以应对中小企业等“数字人力资源开发困难”等咨询,并扩大DX培训。 <企业制造

业人力资源开发支持> 对按照计划对职工实施职业培训的企业主,给予“人力资源开发支持补贴”,培训期间的培训费用和工资付费部分等补贴。从2022年起,将开设“人员投资促进课程”和“业务发展再培训支持课程等”。

柱子

理工学院毕业生案例研究

Furuse 先生负责索尼半导体制造公司的各项工作,从网络运营建设到系统运营所需信息的注册。

据说,他在就读东北工业专门学校的应用课程时,能够升华在实践主课中学到的知识。另外,通过体验学生与其他部门合作完成任务的“拓展任务”,培养了他们的沟通能力和解决问题的能力,我觉得这些能力在我现在的工作场所得到了很好的发挥。



照片:古瀬女士正在工作

柱子

利用生产力提高人才培养支援中心的企业的心声

· · · 伊藤制作所株式会社 (三重县四日市市)

【企业主概要】 事业

内容:使用级进冲压模具的汽车零部件制造等 使用课程名称:

①“DX (数字化转型)的介绍” ②“利用IT工具的业务改善” 使用时期:①、② 2022年7月-8月 参加人数:①、②均为15人

【学员心声】通

过对云、IoT、RPA、Metaverse、AI等新技术的模拟,我明确了公司哪些业务应该数字化,从哪里开始。

[培训效果] · 参加培训后,员工的意识有所提高,如个人努力改进操作等。



照片:为数字化而开发的物联网设备

柱子

人才培养支援补助金利用事例:东丽工程株式会社 (滋贺县大津市)

【研修内容】 在滋贺县综合技术中心的滋贺县职业能力培养推进中心,学习“制造基础”这一使用CAD的绘图技术和控制技术约100小时。



照片:培训

【培训效果】 提供与制造相关的基础知识和技能。除此之外,还将积累更多的专业知识和技能,在“青年人才培养培训”中学到的知识将成为成长为成熟的制造业人才的土壤。

制造业工人保障措施 (2)

<开展各类技能竞赛> 举办各类技

能竞赛 (国际技能大赛、全国技能大赛、全国残疾人技能大赛 (体能竞赛)、青少年制造业大赛、技能大奖赛)、技师 (现代工匠大师) 表彰活动。

<青年技能人才培养支援事业> 在制

造领域具有优秀技能的技能人才被认定为“制造大师”,并被派遣到企业等。

对年轻技术人员等进行实践指导 (“制造大师”制度)。

柱子

第46届国际技能大赛 (专题) 参赛者心声

信息网络建设职业金奖: 海老原彻

【我为什么参加比赛】 当我还

是学生的時候,我在报纸上看到一篇文章,说我的学长正在参加全国技能大赛。

我有兴趣自己做。

【正赛上的挣扎】 每天的训

练都是重复的练习,但也有很长一段

时间感觉不到自己成长的时候,也有感

到灰心丧气的时候。

【参赛感想】 国际比

赛是一生只能挑战一次的比赛,压力很大,因为这是

一个展示自己迄今为止所培养的知识和技能的舞台。有很多第一次的经历,比

如没有材料,我能够享受比赛本身。

【我想如何利用在比賽中获得的经验】 通过参

加比赛,我提高了自己的知识和技能,获得了思考工作安全和效率的能力。今后,我想

用自己的经验来教导即将参加全国技能大赛的后辈,在实际工作中,我想成为一个

榜样。



照片: 海老原先生正在研究信息网络建设相关问题

柱子

Monodzukuri Meister 系统的实例: cansat 的生产 (爱知县丰桥工业高中)

【教学概要】

通过制作cansat (*), 学习编程和沟通相关的技能。

(*) Cansat是一颗罐头大小的模拟卫星, 配备有微型计算机、传感器、GPS等。

【班主任心声】通

过与制造大师的会面以及教学中的建议, 不仅学生, 老师们也学到了很多

IT技能和知识。

【制造大师感想】 建立技能

最重要的是: ① 学习不懂的知识, 并通

过实践来理解它。 (二) 不仅要懂, 还要能做。

像这次一样, 如果你不仅在高中课堂上, 而

且在社团活动中自愿学习IT技能, 并拥有解决问题的

态度和应对问题的能力, 你将能够识别诸如企业等公

司所面临的问题和问题。厂家要求, 我觉得我可以成为一个有解决问题能力和团队合作精神的

的人。



照片: Monozukuri Meister 的实践指导参加者

教育/研究开发 (1) 以DX等成长领域为中心的人才培养

全国范围内传播和开发数学、数据科学和人工智能教育示范课程以及各大学等举措的联盟
促进研究生院教育中的社交活动和双专业。

在负责产业人才培养的专门高中中,我们构建了最先进的职业人才培养体系,并不断发展和完善。
我们将通过示范,结合全国区域特点,加快推进。

为了推进以DX等成长领域为中心的再教育,向大学等提供满足产业界和社会需求的项目。
为计划的制定和实施提供支持。

1.推进数学、数据科学和人工智能教育强化数学、数据科学和

人工智能教育体系,传播和开发素养水平和应用基

础水平示范课程,推动建设具有国际竞争力的博士教育项目。通过文

部科学大臣对大学和技术学院实施的教育项目进行认证的制

度,营造一种让整个社会认识到数学、数据科学和人工智能教育重要性的

环境。在超越人文科学界限的人力资源开发和研究生院教育中,学

生不仅获得自己的专业领域,而

且根据自己的专业领域获得数学、数据科

学和人工智能相关的知识和技能,协助大学建立可以获得包含多个学科

要素的学位的学位课程。2.梅斯特高中(下一代区域产业人才培养与创

新项目) 项目背景

·随着第四次工业革命、DX、第六次工业化等的进展,产业结构和工作内容
正在急剧变化,提出了要求。业务详情

·为了培养最尖端的职业人才,特殊高中及其机构、产业界和地方政府将
共同致力于课程改革等。

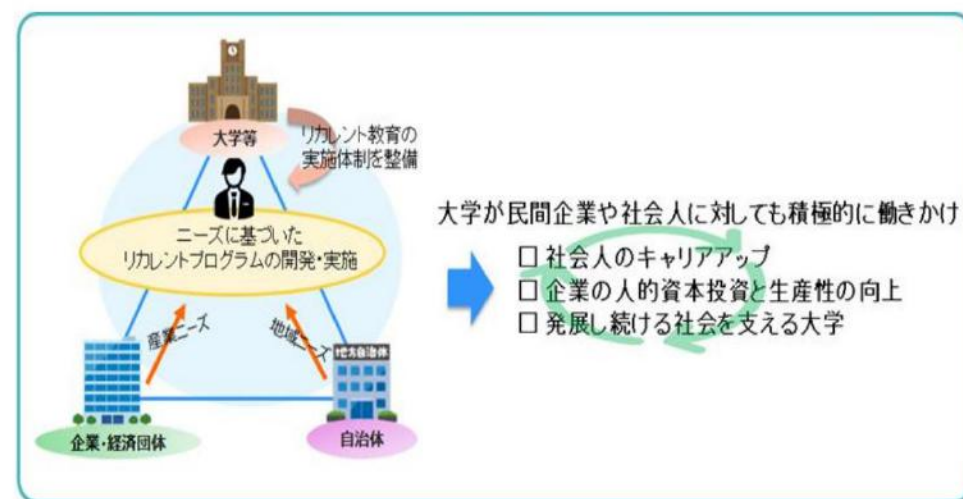
2022 财年的举措

·指定了15个项目(16所指定为名师高中),各项目均与产业界合作实施。

3.促进以DX等成长领域为中心的循环教育

为了应对数字化和脱碳等社会重大变化,重要的是支持工人,使他们能够获得新的
必要技能并转向其他增长领域。

支持大学等根据基础、应用、专家等不同层次和领域制定和实施满足行业和社会
需求的项目,促进在职成年人的职业发展和成长领域,促进劳动力流动。



为了培养负责支撑日本竞争力的下一代制造业的人才，
中小学、初中、高中实施特色举措,大学、技术学院工程教育改革
有必要进一步加强与制造业相关的教育,例如制造业人力资源开发。

在大学、专门学校、专门高中（产业相关部门）、专门学校的工程相关部门，
培养了大批支持日本制造的高技能工程师。

1.各级学校各有特色

【小学、初中、高中各科目的独特努力】

根据各学科的特点进行教育,重点关注与制造相关的学科。
例如,小学 “工艺美术”中,鼓励孩子们运用双手和全身的感官,使用材料和工具,创造性地创造和表达事物。
在初中 “Technology/Home（技术领域）”,学生们了解日本的传统和文化,例如技术如何为人民生活的改善做出贡献、产业的传承和发展、手工艺人的精湛技艺等。
明确表示要让其认识到其支持公司转型的事实。
高中 “工业”专业学科将 “制造”明确为学科目标,更加注重通过实践、体验式学习活动培养素质和能力。
我们正在努力增强教育内容

[大学的人力资源开发（工程）]

大学培养了大量高技能工程师,为日本制造业提供支持。为了培养具有深厚专业知识和更广阔视野的人力资源，
我们正在推动大学举措。此外,为了让雄心勃勃的大学等继续进行院系向增长领域的转换等改革,需要灵活且持续的支持。

人力资源开发现状	大学（工程系）					大学院硕士课程（工学相关专业）					研究生院博士课程（工学相关专业）				
	2017 财年	2018 财年	2019 财年	2021 财年		2017 财年	2018 财年	2019 财年	2021 财年		2017 财年	2018 财年	2019 财年	2021 财年	
毕业生	87,835	88,732	85,631	86,796	87,923	30,575	31,334	31,667	30,867	30,370	3,350	3,166	3,132	3,336	2,303
就业人数	51,953	53,141	51,203	49,078	48,851	27,461	28,275	28,316	27,024	26,634	2,199	2,384	2,339		
就业率	59.1%	59.9%	59.8%	56.5%	55.6%	89.8%	90.2%	89.4%	87.5%	87.7%	69.5%	72.7%	70.2%	71.5%	70.8%
制造业就业人数	14,344	14,790	14,049	12,061	11,855	16,370	16,826	16,371	14,929	14,307	809				
制造业从业人员比例	27.6%	27.8%	27.4%	24.6%	24.3%	59.6%	59.5%	57.8%	55.2%	53.7%	34.7%	34.4%	34.1%	33.3%	33.1%
组合															
专业/技术职业 工人数量	41,443	42,694	41,218	39,536	39,167	25,363	25,950	25,734	24,550	24,099	2,145	2,142	1,975	2,153 人	2,141
专业/技术职业 工人百分比	79.8%	80.3%	80.5%	80.6%	80.2%	92.4%	91.8%	90.9%	90.8%	90.5%	92.1%	93.0%	89.8%	90.3%	91.5%

资料来源:文部科学省《学校基础调查》

【高职院校人力资源开发】
以五年一贯制专业实用工程师教育为特色的高等教育机构。
除了机床技术、人工智能、机器人等“制造”技术，
培养精通数据科学的人力资源。毕业生将在制造业工作
它活跃在各个领域,例如

高职院校人力资源开发现状					
	2017 财年	2018 财年	2019 财年	2021 财年	
毕业生人	9,960	10,009	9,769	9,710	9,943
数 就业人	5,935	5,943	5,795	5,586	5,567
数 就业人数比例	59.6%	59.4%	59.3%	57.5%	56.0%
制造业就业人数	2,967	2,945	2,565	2,807	2,582 人
制造业从业人员比例	50.0%	49.6%	48.4%	46.2%	46.1%
专业/技术职业 职工人数	5,582	5,564	5,445	5,195	5,101
专业技术职业 工人百分比	94.1%	93.0%	94.0%	93.0%	91.6%

资料来源:文部科学省《学校基础调查》

【专门学校的人才培养】
在职业学校培养支援日本产业的专业职业人才。部长与企业等密切合作,努力认证实用和专业课程
(职业实践专业课程)等推动实践举措。

专门学校（产业领域）人才培养现状					
・（操作限制）			[保密・（处理限制）]		
2021财年	学校数量		学生人数		
	公立和私立学校的细分		公立和私立学校的细分		
	473 所学		102,910 人		
	校（公立） 2 所学		（公众）154		
	校（私立） 471 所学校		（私人）102,756		

2021财年 毕业	毕业生人数 毕业生就业比例	
	38,016 人	7 8%
		在相关领域找到工作的人的百分比
		组合 90%

资料来源:文部科学省根据2022年学校基础调查制作

[专门高中（产业相关部门）的人才培养现状]
专门高中通过与当地社区和行业的合作与交流,提供实践学习活动。
我们正在努力培养负责区域产业的专业人才。

专门高中（产业相关部门）人才培养现状					
	2017 财年	2018 财年	2019 财年	2021 财年	
毕业生人	79,793	79,523	78,573	76,281	73,872
数 就业人	54,217	54,256	53,585	49,459	46,213
数 就业人员比	67.9%	68.2%	68.2%	64.8%	62.6%
例 就业	99.5%	99.5%	99.5%	99.4%	99.4%
率 制造业从业人员	30,568	30,892	29,333	25,133	24,245
数量 制造业从业人员比	56.4%	56.9%	54.7%	50.8%	52.5%
例 生产环节从业人员数量					
生产工序工人比例	58.3%	58.6%	56.4%	53.7%	54.4%
专业/技术职业 工人数量	6,736	7,357	7,381	7,321	7,194
专业/技术职业 工人百分比	12.4%	13.6%	13.8%	14.8%	15.6%

资料来源:文部科学省《学校基础调查》
情况调查。”它代表了想要找工作的学生的就业决定率。）

资料来源:文部科学省根据2022年学校基础调查制作

2.促进在职成年人的再学习,迎接100岁生命时代的到来

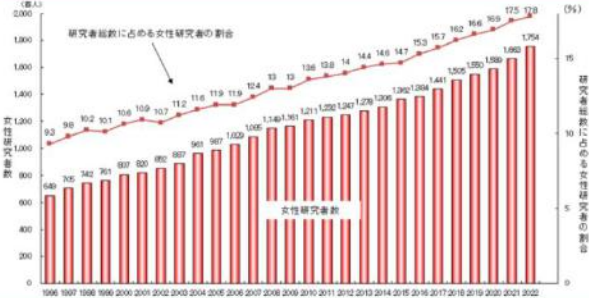
为了应对100岁寿命时代,需要努力实现劳动者的再学习等终生活跃的社会。社会加强教育实用化,改善学习环境。

【强化实用教育项目,改善职场人士的学习环境】 学生毕业并成为职场人士后,为了转行和职业发展,也会进入大学、专门学校等进行升学。员工可以重新学习和获取新知识、技能和教育的环境。（文部科学大臣认定的实用职业能力培养计划（BP）2021年度 :357门课程 → 2022年度 :394门课程）

3.促进女性积极参与制造业

虽然日本女性研究人员的比例逐年上升,但与发达国家相比仍处于较低水平。我们正在实施举措,以提高女性对制造、科学和数学的兴趣,并创造一个让女性研究人员能够充分展示自己能力的环境。

图1 日本女性研究人员数量变化趋势及其占研究人员总数的比例



四.文化艺术资源创造新价值与传承

推进“文化遗产匠计划”。2022年12月,针对该项目,我们制定了文化财产修复所必需的原材料清单,加强了支持,建立了激励中层和年轻工程师等的奖励制度,并指定为国家文化财产。修订新定位,促进长期维修商品需求预测调查。

[对选定的保存技术的保护] [对重要无形文化财产的继承者的培训] 将文化财产的保存所必需的技术等选定为选择性保存技术,并被指定为重要的无形文化财产,个人和正确学习了这一知识的群体将被促进推动有助于人力资源开发的举措。此外,我们对掌握先进“技术”的个人和团体进行认证,并开展记录、资助研讨会等举措,将“技术”传承给后代。

选定的保存技术 选择/认证数量 截至 2023 年 1 月 1 日				
精选保存技术	持有者 选择		保护组织	
	数量	持有者 选择数量	保存组织数量	
84 例	52 例	62人	40 例	42 (36) 组

*由于保存群体的认证存在重叠,括号内的数字表示实际的群体数量。
*因为在某些情况下,持有者和保存团体都获得了相同选择的保存技术的认证,持有者和保护团体的总数与所选保护技术的数量不匹配。

【地区传统工艺体验活动】 支持为下一代的儿童提供系统、持续体验和学习传统文化的机会。



照片:正在进行靛蓝染色

教育/研究开发 (3) 实现社会5.0的研究开发

为实现社会5.0,以第六次科学技术创新基本计划为基础,利用综合知识和证据,通过回溯制定政策,通过创新创造推动社会转型。创新人工智能、大数据、物联网、材料、光/量子技术、环境/能源等将是未来社会的关键。
促进尖端研究和开发

1.制造相关基础技术的研究与开发

✓促进尖端大型研究设施的开发利用

[大型同步辐射装置 (SPring-8)和X射线自由电子激光装置 (SACLA)的维护和共用] 利用同步辐射和X射线自由电子激光器,从原子和分子角度研究物质的结构级别 具有世界最高性能的研究基础设施,可以分析功能和动力学。 【超级计算机 “富岳”的维护与分享】 采用具有全球最高水平计算性能和通用性的超级计算机 “富岳”,
研究和开发正在广泛领域取得进展。

[日本质子加速器研究综合体 (J-PARC)的维护和共享] 利用质子加速器产生的各种二次粒子 (中子、 μ 子、中微子等)来开发创新材料和新药物的结构分析正在处理。 [通过公私合作推广3-GeV高亮度同步加速器辐射设施

(NanoTerasu)] 利用 “软X射线”区域的高亮度同步加速器辐射,可以实现材料表面元素和分子的各种运动进行分析。

世界最高标准的同步加速器辐射设施。
旨在于 2024 财年开始运营,目前正在通过公私区域合作伙伴关系进行开发。



照片:超级计算机 “富岳”



照片:3GeV高强度同步辐射装置 (NanoTerasu) (建设中)

✓为实现未来社会而大幅加强先进研究

[下一代人工智能的研究与开发] 作为 “AIP: 人工智能/大数据/物联网/网络安全集成项目”,我们将构建以理论研究为中心的创新人工智能基础技术,以解决日本相关的社会问题在教育、医疗等领域,我们进行人工智能等基础技术的系统研发。

【推动研发,增强材料创新动力】 以2021年4月制定的

《材料创新强国战略》为基础,在产学研官的共同愿景下,在全国范围内建立尖端科研设施共享体系因此,国家材料科学研究所 (NIMS)正在牵头建设一个战略性收集、积累和利用来自工业界、学术界和政府的材料数据的平台。此外,旨在利用数据开发超高速创新材料的 “数据创造与利用型材料研究开发项目”也已正式启动。

(2) 国际合作; (3) 建立研发基地; (4) 知识产权和国际标准化战略; 2022年4月,我们将推出“量子未来社会愿景”,为了
实现量子技术未来的社会落地,壮大量子产业,我们将量子技术与常规技术体系相结合。

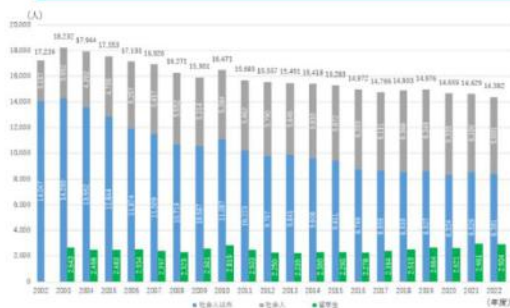
促进量子技术的研究开发和利用等【推动环境和能源领域的研发】 为2050年实现碳中和,我们将与相关部委和研究机构合作,大力推动环境和能源领域的创新研发。推动形成以超
节能、高性能电力电子设备等实用化、新一代半导体集成电路研发和人才培养为核心的学术基地。此外,推动蓄电池等创新技术的研发,这些技术在减少温室
气体排放方面具有巨大潜力,而且不是传统技术的延伸。

✓加强科技创新人才队伍建设

[实现年轻研究人员稳定、独立的研究] 我们希望负
责日本学术研究未来的优秀年轻研究人员能够在经济上不感到不安的情况下全身心投入研究,并发展作为研究人员的能力。

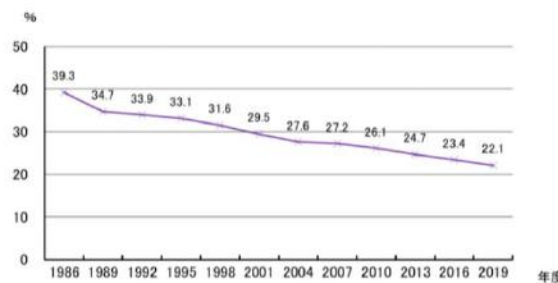
实施提供资金的“特别研究员项目”等努力。
从2021年开始,我们将支持大学全面改善博士生待遇并确保职业道路的“研究计划(SPRING)”等举措。

图1 博士生招生人数变化



资料来源:文部科学省根据文部科学省《学校基础调查》制作

图2 高校40岁以下专任教师比例



资料来源:文部科学省根据文部科学省《学校教师统计调查》制作

【培养引领下一代科学、技术和创新的人才】 提供先
进科学和数学教育的高中被指定为“超级科学高中(SSH)”,培养学生的科学探究能力,训练未来国际科技人才
的培养。

✓科技创新的战略性国际拓展[全球问题科学技术研究伙伴关系(SATREPS)]

[战略性国际合作研究计划(SICORP)]通过
共同发展中国家的需要制定政府高度重视环境与能
源、灾害防治、目标国家/地区、研究等领域的国际合作,支持联合研究,以促进国际联合研究,以解决生物资源
和传染病领域的全球问题和未来的社会实施。

2. 利用产学研合作促进研究和开发

✓ 跨部委项目“战略创新推进计划（SIP）”

超越部委、产学研、政府界限,持续推进从基础研究到社会实施。在将于2023财年启动的SIP第三阶段中,将从技术、系统、业务、社会接受度和人力资源五个角度解决社会5.0回溯提出的14个问题。

✓ 研发与社会 5.0 之间的桥梁计划 (BRIDGE)

利用CSTI的控制塔功能,为各部门和机构的措施创新确定优先事项,并推动各部门和机构为解决社会问题和创造新业务而努力。

(参考)大学等的产学研合作活动

2016年,制定《加强产学研联合研究的指导意见》,全面开展“组织”之间的合作。此外,为了进一步加快协同体系建设,2020年我们还将针对大学等瓶颈问题和产业界问题编写药方和药方,作为“补充版”。5月,我们创建并发布了“了解指南的常见问题解答”。

通过与民间企业的共同研究,从大学等获得的研究经费以及每个案例1000万日元以上的共同研究获得的研究经费稳步增加。它已经增加了。此外,在大学等机构实施的专利权数量为21,959件,表明产学研合作活动正在稳步推进。

图1 大学等通过与民间企业共同研究获得的研究经费金额

【民間企業との共同研究の実施件数及び研究費受入額の推移】



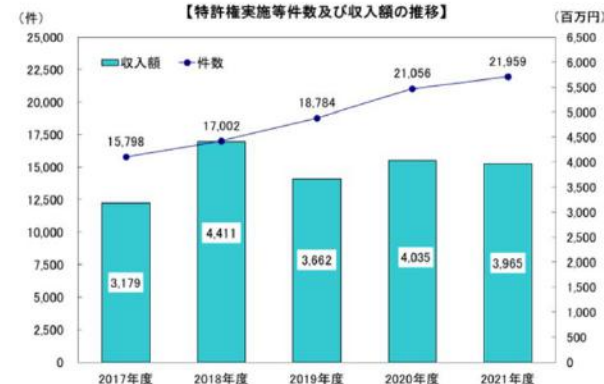
图2 1000万日元以上共同研究项目数量及获得研究经费金额变化

【民間企業との共同研究費受入額1,000万円以上の実施件数及び研究費受入額の推移】



图3 专利维权案件数量及收入金额变化趋势

【特許権実施等件数及び収入額の推移】



资料来源:文部科学省《关于2023年高校产学研合作实施情况》(2023年2月发布)

教育和研究与开发工作的例子

① 面向引领DX时代的混合型人才的DX

“Reskill x Add-on”计划等,推进以成长领域为中心的人才培养……东京理科大学

在东京理科大学,我们将在发挥日本优势的同时,学习以DX (利用DX的新业务创造、数据战略、数据科学、AI、编程语言等)和再培训为中心的整体数字战略的知识。制定和实施旨在培养数字人力资源的教育计划,通过鼓励他们成为领导公司内部 DX 的关键人物。除了在职业生涯重置和技能改变的背景下进行再培训之外,该计划的支柱是“附加组件”,通过增加您已有的技能来增加新的价值。换句话说,我们将培养“混合人才”,将每个人所拥有的“在以前的工作中获得的知识和技能”与“与DX时代相对应的数字知识和技能”相结合,并开发目标学习。



图:出席节目

(二)强化教育、文化艺术基础,培养制造业人才1.挑战社会问题解决能力和各学校独特生活方式的制造课程-岩手大学教育学

柱子 院附属初中 他正在研究解决医疗和护理问题的自动化系统的模型开发。

在开发模型时,首先我们听取了制造商开发人员的意见并实际操作了医疗护理设备,找出了与技术相关的问题,并设定了要解决的问题,以改善现状。每个小组根据条件,设计并构建了一个系统来解决他们所设定的问题,并对制造过程和结果进行相互评估,用于改进和修改系统。通过课程,学生们形成了一种态度,即使用技术可以解决他们生活和社会中的问题,并且他们希望将来参与这些事情。

专栏建设和践行向社会学习、回馈社会的“联系”-福井县立科学技术高中-福井县立科学技术高中(专业型)”,1)具有

较高行业知识和能力的人力资源2)作为社会一员积极参与的人才,3)为福井产业创造新价值的人才。我们制定、实施和改进培训计划,旨在成为KAGI-Lab 致力于与当地社区和公司合作开发产品并解决问题。”以及许多其他举措。



图:小学生书包广告

专栏-思想的交锋,全国理工学院机器人大赛-

举办各类以制造为基础的技工大学生竞赛活动。

在创意对决/全国工学院机器人大赛 (Kosen Robocon)中,学生们组成团队,每年在不同的规则下进行思考,通过亲手制作机器人来体现原创想法,是实践“制造”的课外活动。”。



照片:获奖奈良工业大学的机器人表演



照片:与嘉宾、获奖者奈良工业大学、机器人大赛大奖获得者德山工业大学合影留念