

科技日语自学文选

〔自动控制类〕



商务印书馆

科技日语自学文选

(自动控制类)

尹学义 译注

科技日语自学文选

(自动控制类)

尹学义 译注

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

统一书号: 9017·1271

1983年1月第1版

开本 787×1092 1/32

1983年1月北京第1次印刷 字数 88千

印数 11,500册

印张 4 1/2

定价: 0.50元

前 言

本书是为具有初步日语知识的业余自修读者及大专院校学习日语的学生、科技人员等进一步深入提高日语水平而编选的辅助读物。

本书共收入 25 篇文章,全部选自日本出版的书籍和杂志。文章的专业内容包括:自控机械发展史、各种实际使用着的自控机械(机器人)、自动控制原理等,文章按语言难易程度排列。选入的文章大都语言活泼清新,语法现象较丰富,也尽可能地考虑了语体多样化。每篇文章包括原文、注释、译文三部分,注释包括文章中较生较难的语法现象、较生僻的词汇、惯用型及易理解错的句子译法等。为了便于读者对照阅读,译文基本上采取直译,并力求与原文贴切,译文中加字减字的地方均加了圆括号,读者可根据原文加读或删除。

在本书选文、注释、翻译、整理过程中曾得到叶广苓、方铭两位同志的热情帮助,谨此志谢。

由于编者业务水平有限,书中一定会有许多缺点和错误,恳切希望读者提出宝贵意见。

编 者

1981.5.1. 于首都

目 录

1. ロボット研究の歴史	5
2. ロボットの種類	9
3. SFの中のロボット	14
4. 空想から現実へ	19
5. ロボットとコンピューター	24
6. 無人工場	30
7. ロボット開発の問題点	35
8. 工業用ロボット	40
9. 郵便ロボット	46
10. 木のぼりロボット	54
11. 出改札ロボット	59
12. 航法ロボット	66
13. 患者ロボット「シム・ワン」	72
14. 塗装ロボット	77
15. 糸つぎロボット	83
16. 消火ロボット	87
17. ロボットの未来	93
18. 自動制御とは(上)	99
19. 自動制御とは(下)	104

20. 制御と自動制御.....	109
21. 自動制御の技術.....	116
22. 自動制御の歴史的発展と重要性.....	121
23. 情報技術としての自動制御.....	126
24. 自動制御とオートメシヨン	133
25. シーケンス制御.....	138

1. ロボット研究の歴史

ロボットということばのイメージはあたかも①超能力の代名詞のように感ぜられる②が、そのことば自体③は、いま④述べたようにチェコの劇作家 K. Čapek ⑤が彼の作品に登場させた機械人間の名前からとった⑥ものである。

われわれ人類がロボットにかける夢はかなり古く、ロボットはわれわれ科学技術者の未来における産物であるといえるだろう。

アメリカではすでに 1950 年代の後半より⑦宇宙開発の一環として、ロボット工学の研究がそれぞれの研究機関で始められているが、義肢やマニピュレータ⑧についての⑨研究もかなり古くから行われている。わが国におけるロボット研究の動きは、他の科学技術の研究と同様に、アメリカ追従であるとの⑩観をぬぐう⑪ことはできないが、アメリカにおいても、ロボットの定義、研究方針、成果、応用分野などになると⑫、いまなお初期の段階であるといえる。そこで、わが国のロボット工学研究としても、その方針さえしっかりとしたものであれば⑬、工学的にみても十分意義ある⑭ことであり、アメリカにおけるこうした動向

に^{りゅうい}留意^{しつ}しつつ^⑬，^{どくじ}独自の^{アイデア}アイデアと^{てきおう}適応^{もくてき}の^{かくりつ}目的^を確立^し，
^き基礎^{そけんきゅう}研究^きから^{おうよう}応用^{けいかくてき}まで，^{けんきゅう}計画的^に研究^をを^{すすめる}することが
たいせつである。

ここでわれわれ工学研究者が対象とするロボット，すなわちロボット工学の研究には，ふたつの流れがあることに注目しよう。そのひとつは，いわゆるオートメーション（自動制御）用機器として用いることを目的に^⑭，開発された自動機械としての^⑮ロボットで，人間が作業をくり返し行うときの操作機能を機械化したものであり，産業用ロボット（industrial robot）といわれるものがそれである。他のひとつは，生命現象をも含めた生体機能の研究，すなわちバイオニクス^⑯（生体工学）研究の側面から注目されてきたもので，おもに学習機能や生きものの有利な習性を導入したロボット研究で，人工知能ロボットといわれ，アメリカの研究機関で行われていたロボット研究の多く^⑰は，この流れによるものである。

これら二種類のロボット研究は，相互に関連をもって開発，発展されるもので，これらが機能的に一体となったとき，われわれが一般的に考えるようなロボットが誕生するわけである^⑱。

注 釋

① “あたかも”副詞。常与比况助动词“ようだ”呼应使用。意为“恰似”，“正好象”。

- ② “感ぜられる”由“感ずる”的未然形ぜ接助动词られる构成。
- ③ “自体”名词。作用同反身代名词。“そのことば”和“自体”是同位语关系。
- ④ “いま”副词。在本句中意为“前面”，“刚才”。
- ⑤ “K. Čapek”卡列尔·恰别克，捷克剧作家，小说家，全称为Karel Čapek(1890—1938)。日语读作カレル・チャペック。
- ⑥ “…の名前からとった”取自…之名。
- ⑦ “より”副助词。相当于から，意为“从…”，“自…”。
- ⑧ “マニピュレータ”也写作“マニピュレーター”名词。机械手，操作器。
- ⑨ “…についての…”中的“…について”是一个构成状语的惯用型，其后接上の即可构成定语。
- ⑩ “…との…”中的とは是补格助词，のは是领格助词，との相当于という，可译为“所谓”，“所说”“…这种…”“…的…”或酌情不译。
- ⑪ “観をぬぐう”消除…样子，摆脱…的状态。
- ⑫ “…になると”起着提出话题的作用，可译为“谈到…”，“至于…”。
- ⑬ “…さえ…ば”惯用型。只要…就…。
- ⑭ “意義ある”有意义。此句是一个主谓结构的定语从句，在“意義”之后省略了主格助词が，这是文语语法的残余。
- ⑮ “つつ”接续助词。接于动词连用形之后，相当于“ながら”，表示“一边…一边…”。
- ⑯ “…を…に”以…为…。可看作一个惯用型，由“…を…にして”省略して而得，在句中构成状语。
- ⑰ “としての”作为…的。として表示资格、身份。
- ⑱ “バイオニクス”仿生学。
- ⑲ “多く”名词。许多。翻译时可酌情处理成定语。

⑳ “わけである” 惯用型。意为“就是…”，“当然…”，也可酌情不译。

1. 研究机器人的历史

机器人这个词的形象使人感觉恰似超能力的代名词一样，这个词本身正如前面说过的是从捷克剧作家卡列尔·恰别克的作品中出现的机器人的名字取来的。

我们人类对机器人的梦想已十分久远，机器人可以说是我们科学技术人员未来的产物。

在美国从 50 年代后期起作为宇宙开发的一环，对机器人工程学的研究就在各研究机关开始了。假肢和机械手的研究也很早就进行了。我国（指日本——编者）的机器人研究的动向，和其他科学技术的研究一样，不能脱离追随美国的状态。可是即使在美国，机器人的定义、研究方针、成果、应用范围等等，可以说目前也还是初级阶段。因此，作为我国的机器人工程学研究，只要其方针是坚定正确的，从工程学角度来看就是十分有意义的。一方面注意美国的动向，一方面确立与自己目标相适应的目的，有计划地推进从基础研究到应用的研究是十分重要的。

这里，对于我们工程学者作为对象的机器人，也就是机器人工程学的研究，有两种倾向要给予注意。其一是，以所谓用作自动控制机器为目的，研制出来的作为自动机械的机器人，它是把人重复进行作业时的操作机能机械化，叫作产业机器人的就是这种。另外一种也是也包含有生命现象的生体机能的研究，即从仿生学研究的方面加以注意，主要是导入学习机能和生物体的有利习性的机器人研究，这叫人工智能机器人。美国研究机关所进行的机器人研究多数属于这一方面。

这两种机器人的研究是互相关联地研制、发展起来的，当它们从机能上成为一体时，就产生了我们一般所想象的机器人。

2. ロボットの種類

ロボットには、二つの種類があります。

ひとつは、^{すがたかたち}姿^{にんげん}形が人間に^{にんげん}にている①もの②、もう③ひとつは、^{きかい}機械のはたらきが人間に^{にんげん}にているものです。

^{すがたかたち}姿^{にんげん}形を人間に^{にんげん}にせて④、しかも人間に^{にんげん}にた⑤はたらきをするロボットをつくるということは、じつはたいへんに⑥むずかしいことなのです⑦。第一、人間は二本の足で立っています。二本の足で立っていることだけでも⑧たいへんなのに、あるときには足をあげたりします。これを機械にやらせるとなると⑨たいへんです。

そこで、^{こうぎょうよう}工業用ロボットとしては、人間^{にんげん}の^{かたち}形にとらわれずに⑩、人間の手^{にんげん}のはたらきだけをさせるのなら、^{ゆび}指はかならずしも五本なくても⑪、ものがつかめさえすればいい⑫。ただそれがいつもきまった^い位置^ちを^{おうふく}往復するおもちゃの人^{にん}形^{ぎょう}みたいな⑬ものではなく、^{せいめい}生命のある^{きかい}機械のようにしたい、という^{ほうこう}方向がうちだされました。

現在、^{げんざい}工業^{こうぎょうよう}用ロボットは、^た多数^{すうかい}開発されて工場^{こうじょう}で^{かつ}活やくしています。^{ゆうめい}有名なのは、^{にん}バーサトラン⑭や^{にん}ユニメート⑮、それに^{こうぎょう}コンスラーム⑯などです。しかし、このような工業

ロボットでできる^{しごと}仕事の^{はんい}範囲は、まだまだマテハン^⑰のほんの一部^{いちぶ}にしかすぎません^⑱。

プレス^{きかい}機械などでは、あやまって指^{ゆび}をつぶすなどの危険^{きけん}性がたえずつきまとう^⑲ので、ロボットにできしています。また、あついものをもったり、危険^{きけん}な薬品^{やくひん}をあつか^{あつか}ったりする作業^{さぎょう}も、ロボットにやらせたほうがぶなんです。

また、機械^{きかい}ですから、あきたり疲^{つか}れたり、他の^たことに気^きをとられて感^{かん}ちがいしたり^⑳などということもありません。また、休^{きゅう}けい・食^{しょく}事・勤^{きん}務交代^{むこうたい}などの時間^{じかん}ロスもあります。

したがって、人間^{にんげん}よりは、一割^{いちわり}か一割五分^{いちわりごぶん}は能率^{のうりつ}がよく、給料^{きゅうりょう}をはらわないですむ^㉑ので、生産費^{せいさんひ}もぐんと安^{やす}くなります。

ところが、人間^{にんげん}がやればだれでもできるようなかんたんなことも、ロボットがやるとひじょうにむずかしいのです。たとえば、穴^{あな}のなかにピンをさす、卵^{たまご}をつぶさないようにつかむ、ものを区別^{くべつ}してとりだす、といったような作業^{さぎょう}は、たんに手^てやうでだけの作業^{さぎょう}ではなく、手^ての触覚^{しょかく}や目^めのはたらきが必要^{ひつよう}なのです^㉒。

こういう作業^{さぎょう}のできるロボットは、ロボット自身^{じしん}のなかにコンピューターな内蔵^{ないざう}した知能^{ちのう}ロボットでなくてはなりません^㉓。

注 释

① “にている”中的にる是表示状态的动词，用它作谓语时，一般都用“にている”的形式，以表示持续状态。

② “もの”后省略了断定助动词だ的连用形で，“ひとつは…もの”是这个并列复合句中的第一分句。

③ “もう”是副词，在这里修饰ひとつ。少数副词可以直接构成定语，“もう”就是其中的一个。

④ “にせて”是动词にせる的连接式，“にせる”是下一段活用自动词，意为“仿照”，“模仿”。

⑤ “にた”是动词にる的连用形接た构成的，た在这里是连体形，表示持续状态。作定语的にた相当于“にている”。

⑥ “たいへんに”是“むずかしい”的状语，“たいへん”与“たいへんに”都可以构成状语，二者的基本意义相同。

⑦ “なのです”中的な是だ的连体形，のは形式体言。谓语补成分“のです”接于だ后时就成为“なのです”的形式，比只用だ结句有着加强说明的作用。

⑧ “でも”在这里相当于“であっても”，“即使…也”的意思。

⑨ “…となると”起着提出假定前提的作用。是“要是…的话”，“提到…的话”的意思。

⑩ “人間の形にとらわれずに”是下文“人間の…させる”的状语，ず是否定助动词ぬ的连用形。“ずに”是由ず+に构成的状语。

⑪ “かならずしも五本なくても”意为“即使不一定有五根”，其中“かならずしも”与“ない”呼应，意为“不一定有”，“でも”接于其后，表示“即使…也”。

⑫ “…さえ…ばいい”是惯用型“…さえ…ば”与惯用型“…ばいい”复合而成的，意为“只要…就好”，“只要…就行”。

⑬ “みたいだ”比况助动词。活用类似形容动词，みたいな是其连体形。“みたいだ”表示的意义与“ようだ”相似，可译为“象…那样”。

⑭ “バーサトラン”名词。巴沙特兰(机器人名字)。

⑮ “ユニメート”名词。游尼美特(机器人名字)。

⑯ “コンスラーム”名词。坤斯拉姆(机器人名字)。

⑰ “マテハン”名词。材料贮运。

⑱ “…にしかすぎません”意为“只不过…”，“しか…ない”是一个惯用型，表示强调否定。

⑲ “つきまとう”五段活用自动词。纠缠，缠绕。

⑳ “あきたり疲れたり，他のことに気をとられて感じがいらした”三者并列，其后省略了形式用言する，直接与副助词など相接，构成了体言性词组。“…たり…たり…”意为“…或者…”，“又…又…”。

㉑ “…ないですむ”惯用型。意为“不…就能解决问题”，“不…就行了”。

㉒ “たとえば…必要なのです”本句的主语是“穴のなか…作業は”，谓语有两个，一个是“たんに…作業ではなく”，另一个是“手の…必要なのです”。

㉓ “でなくてはなりません”惯用型。接于体言之后，意为“必须是…”。

2. 机器人的种类

机器人有两种。

一种是外形象人(的东西)，另一种是机器的作用象人(的东西)。

要制造出外形象人并且作用也象人的机器人这实际上是非常难的。第一，人是用两条腿站立着。即使只用两条腿站着也很不简单，(何况)有时候还要抬起腿来。要是让机器做就太不易了。

因此作为工业机器人，不采用人的形状，只使之起到人的手的作用的话，那么即使手指不一定有五根，只要能抓住东西就可以了。然而，人们所提出的发展方向并不是象玩具娃娃那样，总是在固定的位置上做重复动作，而是要造出有生命的机器。

现在已研制出不少工业机器人并在工厂广泛运用着。著名的有巴沙特兰、游尼美特和坤斯拉姆等。但是这种工业机器人所能做的工作范围还只不过是材料贮运的一部分而已。

在冲压机等上常会因差错而出现压坏手指等的危险，所以这适于机器人来做。还有拿烫的东西、处理危险药品等工作让机器人来干也很安全。

另外，因为是机器，也不会有厌烦、疲劳或被其他事情吸引而出错的事。另外也不存在休息、吃饭、交接班等时间损耗。

因此工作效率比人要高出百分之十到百分之十五，又不需要支付工资，所以生产成本可以大大地下降。

但是有些人工活儿，无论什么人都能干的简单事，机器人干就非常难了。例如，往孔里扎针，握住鸡蛋而保证不碎，区别并挑出物品等工作就不但是手和腕的工作，而需要手的触觉和眼的功用并用。

能做这种工作的机器人必须是在机器人内部藏有电子计算机的智能机器人。

3. SF①の中のロボット

しんわ でんせつ じんぞうにんげん とうじょう エス エフ
神話と伝説につづいて人造人間が登場するのは、SF
くうそう かがくしゅうせつ せかい じんぞうにん
(空想科学小説)の世界です。そこでは、さまざまな人造人
げん エスエフさっか かんが
間が、SF作家によって考えられています。

じんぞうにんげん とうじょう エスエフ せい き
人造人間がはじめて登場するSFは、19世紀のイギリ
ス^{さっか}の作家シェリー^{ふじん}②夫人が、1817年^{ねん}に書いた名作『フラン
ケンシュタイン^{しゅうせつ}③』です。この小説^{わか}のなかでドイツの若い
せいり がくし、生理学者^{はくし}、フランケンシュタイン博士^{くしん}は、たいへんな苦心を
して、生命^{せいめい}をもったひとりの人造人間^{じんぞうにんげん}をつくりだすことに
せいこう じんぞうにんげん かお かい
成功^{せいこう}します④。しかし、この人造人間は顔^{かお}のみにくい⑤怪
じん かいじん じぶん にんげん
人^{じん}でした。そのため、この怪人は、自分^{じぶん}をつくりだした人間^{にんげん}
にく いのち おんじん
を憎^{にく}んで、命^{いのち}の恩人^{おんじん}であるはず⑥のフランケンシュタイン
はくし ころ じぶん こおり の ほくよう くら
博士^{はくし}を殺^{ころ}し、自分^{じぶん}も氷^{こおり}のいかだ⑦に乗^のって、北洋^{ほくよう}の暗^{くら}やみ
にすがたを消^けしてしまうというお話^{はなし}です。

ろうのように青ざめた⑧顔^{あお}、血^かばしった⑨目^め、見るもおそ
ろしい⑩怪人^{かいじん}を、テレビ^{えい}、映画^が、マンガ⑪などで見て知^しって
ひと おお
いる人が多いでしょう。

フランケンシュタインの怪人^{かいじん}は、科学^{かがく}がつくりだしたこ
とになっています。生命^{せいめい}の秘密^{ひみつ}を解^ときあかした若い生理学者^{わか せいり がく}