

与人类共存的机器人开发

机器人和孩子们一起到处跑；机器人没赶上公交车；机器人吹奏乐器……近来，在日本的电视广告和各种活动现场，经常能看到这些场面。在日本正在积极地进行人形机器人（拟人机器人）的开发和研制。最近，除了研究人员，有越来越多的人加入到机器人制造的队伍中来。本期将为大家介绍日本机器人发展的现状。

什么是机器人？

机器人(Robot)一词，最早出现在1921年捷克斯洛伐克的剧本R·U·R(Rossum's Universal Robots)中，是捷克语的Robota(劳动者)去掉词尾“a”的造语。该剧中，机器人是一个只有劳动能力的人造人角色。1927年，德国电影《首都》中，女性形象的金属机器人在银幕上登场。据说由于R·U·R和《首都》的影响，“机器人”“为人类服务的人形机器人”一词逐渐在人们的意识中定性。

而实际上，对机器人并没有严格的定义。现在被称为机器人的东西造型和机能多种多样。例如，活跃在生产现场的机器人，主要是重复进行程序设置的动作，形状看上去像是人的手臂；而灾情救助现场，有通过遥控排除障碍物的操纵式机器人，还有在移动中可以避开障碍物、进行寻人作业的自控式机器人。此外，有能够辅助人体活动搬运重物的外骨骼式机器人装置。总之，根据不同用途，机器人的形状、机能和种类也有千差万别。

机器人的作用

人们期待机器人的作用是什么呢？首先，是可以代替人们进行各项作业。除了像产业机器人那样协助人们进行生产以外，还可以在灾区和深海等危险区域进行作业。其次，像更换床单，给重病在床的人换床单等，利用机器人从事日常生活中重体力劳动的研究也正在进行。



© 东京大学情报理工学系研究科国吉康夫教授

最近，最受人们关注的就是能够与人交流、与人共同生活的机器人。如果大家是研发人员的话，想要研制什么样的机器人呢？将来，读者各位和机器人将是一种怎样的关系呢？不妨想一想，一定很有意思。

动画片和机器人

大家心目中的机器人是什么样子和有哪些机能呢？在日本的动画片中，有很多是以机器人为主人公的。像《铁臂阿童木》(富有正义感的人形机器人阿童木的故事)和《哆啦A梦》(猫型机器人使用未来工具、帮助同住男孩大雄的故事)中出现的机器人能够像人一样思考；《铁人28号》和《魔神Z》中出现了由人操纵的大型机器人。这些动画片中出现的机器人，有的是人们的朋友、有些则是英雄。很多日本人都对机器人有着莫名的亲近感。

也有不少人是受动画片的启发而投身到机器人开发当中。双脚行走机器人ASIMO(阿斯莫)的发明者说，在做项目时，上司提示说“做个铁臂阿童木”。而具备记忆功能、能够通过与人交流培养智能的四足行走机器人AIBO(爱宝)的发明者也有同样的体会。

日本的机器人开发年表

1960年代	<ul style="list-style-type: none"> ❖ (世界上第一台工业机器人在美国诞生) ❖ 为了缓解制造业人手不足的问题，引进工业用机器人 ❖ 自主研发开发工业用机器人
1970年代	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 工业用机器人产量居世界首位
1980年代	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 工业用机器人产量达19,000台 ❖ 全盛期的日本工业机器人产量，占世界总产量的70% ❖ 不断推进人工智能的研究 ❖ 举办首届高等专门学校机器人设计大赛(1988)
1990年代	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 工业用机器人产量达79,000台 ❖ 举办首届大学生机器人设计大赛(1991) ❖ HONDA(本田) 双脚行走拟人机器人P2问世(1996) ❖ SONY(索尼) 四足行走机器人AIBO问世(1997) ❖ 举办首届RoboCup(机器人世界杯)(1997) ❖ SONY发售的普及型AIBO(售价25万日元)3,000台，在20分钟内被抢购一空(1999)
2000年代开初	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 工业用机器人产量达89,000台 ❖ HONDA 双脚行走拟人机器人ASIMO问世(2000) ❖ 举办首届ROBO-ONE(双脚机器人格斗赛)大赛(2001) ❖ 举办首次ABU亚广联亚太地区机器人大赛(2002) ❖ 在爱知万国博会上，丰田的保姆式机器人登场(2005)

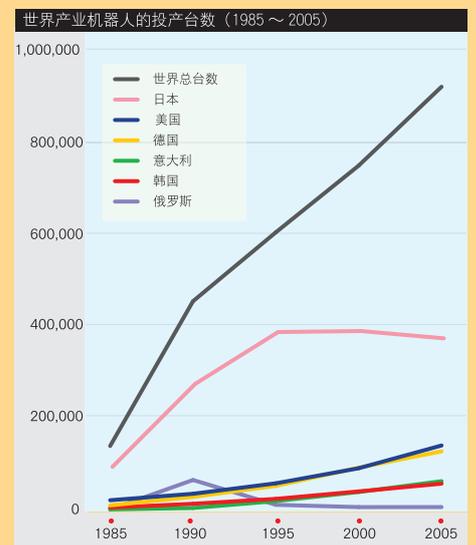
資料：(社)日本ロボット工業会、国際ロボット連盟

生产

现在投入使用的机器人，半数以上为从40多年前活跃在汽车制造厂及精密器械厂等生产第一线的工业机器人。截止2005年，全世界有92万多台机器人投入使用，其中约40%在日本使用。



© トヨタ自動車(株)



資料：国際ロボット連盟

与人为伴

能够和人们一起生活的机器人引起社会的极大兴趣和关注。在日本，以拟人机器人和能够与人交流的机器人为重点的研究正在热火朝天地进行。

なに
何して
あそ
遊ぶ?



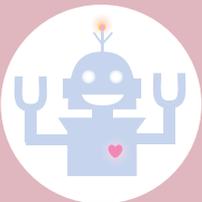
うた
うた
いっしょに歌を歌おう!



© 2001-2007 NEC Corporation

PaPeRo

NEC 开发研制的在家庭中与人共同生活的保姆式机器人。该款机器人可以通过手势、动作和语言与人交流，能够同时记住 10 个人的相貌。目标是在托儿所、幼儿园及小学协助看护工作。



© 東京大学情報システム工学研究室 (JSK)

HRP2-JSK

2007 年，东京大学信息系统工学研究室成功研制出可以做家务的机器人 HRP2-JSK。HRP2-JSK 是在新能源及产业技术综合研究所开发的 HRP-2 基础上改进的新版本。

Partner Robot

丰田公司开发研制的机器人，带有能像人的嘴唇一样活动的“人工嘴唇”，可以吹奏小号。



© トヨタ自動車 (株)



おはよう、パロちゃん。

^^
--



© 産業技術総合研究所

PARO

为借助机器人实现动物治疗的效果，开发研制出的心理护理机器人。从 2000 年前后开始在面向幼儿及老年人的医疗福利设施投入使用。目前，在日本国内外约有 1,000 台 PARO 机器人作为动物的替代物，活跃在一些家庭及不适合饲养宠物的医院等地。



© 本田技研工業 (株)

ASIMO

由拟人机器人开发的先驱企业 HONDA，于 2000 年开发成功。随着不断改进，现在既可以奔跑，还可以推着手推车行走。

ASIMO 不仅可以和孩子一起奔跑，还能对在博物馆看到的各种东西做出吃惊的表情。<http://www.honda.co.jp/ASIMO/gallery/index.html>

Reborg-Q

由日本综合警备保障公司开发研制。机器人的前后左右装有四个摄像机并配有感知火灾和漏水的传感器。在预先设定的建筑物通道内巡逻，将拍摄的图像传送到监控室。2006 年 12 月起，在东京台场 AQUA CiTY 使用 Reborg Q 进行巡逻。

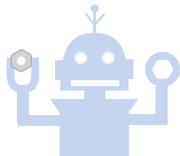


© 総合警備保障株式会社 2006



机器人竞技大赛

除了企业、研究机构和大学的专家之外，一般的机器人爱好者也开始制作机器人。各种机器人竞技大赛先后举办，受到人们的强烈关注。



RoboCup

始于1997年。分为足球部和救援部两类。足球部的目标是在2050年以前，研发出可以战胜世界杯冠军的机器人球队。救援部的目标是研发出可以奔赴灾区的自控式“国际救援机器人队”。此外，还有面向小学生和一般机器人爱好者的“业余机器人杯”。



© The RoboCup Federation

ROBO-ONE 竞技大赛

其宗旨是“向大众普及机器人的乐趣”。从2001年开始举办的双脚行走机器人的格斗大会，重视技巧和娱乐性。预选赛按各届大赛的规则进行技能展示，决赛规则是在格斗场上将对方机器人击败。2010年10月10日的竞技大赛，预定在宇宙空间中举行。

ABU 亚广联亚太地区机器人大赛

虽然比赛规则每届都有所不同，但比赛的基本形式是用遥控器操纵机器人，通过运球或搬运砖块等项目得分。大赛主要是考察技术和战略。1988年开始举办面向日本高等专门学校的机器人比赛；1991年，发展为日本大学间的比赛；2002年，大赛进一步发展成为现在的ABU亚广联亚太地区机器人大赛。参赛的大学、工科大学由ABU（亚洲太平洋广播联盟）的成员国或地区选拔产生。日本大学机器人比赛的胜者，作为日本的大学代表队，参加ABU亚广联亚太地区机器人大赛。

救助

人们期待能够在危险的灾区进行作业的机器人早日投入使用。

T-52 援龙

在救助掩埋在瓦砾下的受灾人时，需要“援龙”这样的强有力的机械。“援龙”为液压驱动机器人，既可遥控操作，亦可坐在驾驶台上手动操作。



© 2004 テムザツク



Kohga, Kohga2

用于收集营救信息的蛇形机器人。可以钻入瓦砾中寻找受灾者。(上)
用于收集营救信息的机器人。可在狭窄的空间里进行搜索。(下)



© 電気通信大学松野研究室

商品化的机器人套装

在大赛中获胜的机器人，被复制成组装机器人在商店里售出。制作简便的组装机器人套装在市场上随处可见。还出现了机器人及机器人零件的专卖店，各地的机器人教室也如雨后春笋层出不穷。



KHR-1HV

以 2004 年 Robo-One J-class 大赛中获胜的机器人为母本复制的机器人商品。并附带机器人制动的简易编程软件。即便是初学者也可以体验亲手制作机器人的乐趣。加之价格低廉，是一款人气商品。售价 13 万 6 千日元(含税)。



© KONDO KAGAKU CO., LTD.



http://www.kondo-robot.com/html/Product_main.html

ATR/ VSTONE Robovie-i

不管是谁都可以轻松操作的机器人入门机型。该款机器人可以升级成为真正的双脚行走机器人，还可以通过专用软件简单地改变机器人的动作。售价 29,400 日元(含税)。此外，VSTONE 公司还以在 ROBOCup 大赛中获胜的机器人为基础，实现了供研究用机器人的商品化。



© ATR

ツクモロボット館 / TUKUMO 机器人专卖店

2000 年开业的的首家机器人专卖店(东京)



© TSUKUMO CO., LTD.

对机器人的热爱让我们走到一起

在日本，每年 11 月份举办高等专门学校(以下简称：高专) 机器人全国大赛。大赛展示才华横溢的年轻人手工制作机器人的技艺，是凝聚青春和汗水的竞技舞台。比赛实况由 NHK 向全国转播。这次，我们走访了前年和去年连续两届参加机器人比赛的东京高专代表队，对参加机器人比赛的感受及取得的收获进行了采访。

——为什么参加机器人大赛？

俊英：上幼儿园的时候，在电视上看过机器人比赛。那以后就开始迷上机器人了。小时候，只是觉得机器人动来动去很有意思。上中学的时候，我萌生了参加机器人大赛的想法，因此，我决定考高专。

良介：不管是打扫用机器人还是看家用机器人，只要是机器人我都喜欢。机器人很可爱，里面装满了欢乐。因为想参加机器人大赛，所以进了高专。

裕史：在电视中看到机器人大赛，自己也想参加，所以就进了高专。

悠佑：小时候就喜欢搬弄东西。曾经拆过旧收录机、修理家里的自行车和家具什么的。但是升入高专后，实际上并没有什么动手的机会。想自己做什么东西！因此加入了机器人小组。

——请谈谈参加活动以来，经历的辛苦或开心的事情

裕史：每当临近比赛，大家每天都是坐末班车回家的。有的人回家要花一个半小时，到家的时候都已经凌晨一点多了。而第二天早晨还有课，要说辛苦的确是挺辛苦的。

良介：其实，一年级的時候加入机器人小组的人大部分已经离开了。但留下来的人，都是真喜欢机器人的，工作起来废寝忘食。经常是刚看表的时候不过晚上 9 点，一转眼功夫就半夜 12 点了。(笑)

裕史：由于设计失误把机器人弄坏时，那真让人难过呢。

俊英：不过，机器人按照设定程序动作时，真是很开心。

良介：正因为我们体验过成功的喜悦，所以我们才会不懈地努力，追求更好的成绩。

——动手制作机器人的活动与课程学习有关联吗？

悠佑：通过制作机器人，可将课堂上学到的技术知识实际运用，并变为自己的东西。比如，通过制作机器人，我们可以得心应手地使用各种工具。

良介：还有，能将学到的理论知识立刻用于实践，也是其魅力之一。在操作中，高年级的同学无形中将他们当天学到的知识披露给我们。(笑)

合作来源于信任

——你们的分工是俊英负责设计与操纵、良介和裕史负责制作，而队长负责统揽全局、协调意见及安排日程的吗？

悠佑：我是 2005 年的队长，但我并不记得曾经统揽过全局。队员们各自干着自己分担的工作，仿佛一切都是水到渠成。

良介：俊英擅长操纵，高班的悠佑同学手指灵巧，每个人擅长的领域都不

相同。但大家都是憧憬机器人大赛而走到一起来的，彼此有一种“这事交给他放心”的意识。而且，基本没有上下级的关系，最多是叫一声“师兄”什么的，无拘无束，有什么就说什么。

——有意见冲突的时候吗？

裕史：当然有。商量不出结果的时候，就进行试制。谁的方法可行就采用谁的。

悠佑：以前，在制作将球贴到靶子上的机器人时，提出了两套方案。一套是给机器人安装机器人手或 UFO 似的抓手，虽然球抓得少，但可以把球确实地贴在靶子上；另一套是给机器人安装一面贴满尼龙粘链的板子(手)，一次可以粘很多球。大家在讨论这两种方案时，商量和举手表决均没有达成一致。于是进行试制验证，大家发现，用板子(手)粘球比想象的效果要好得多，结果决定采用板子(手)方案。通过试验，大家明白在创意时觉得不错的东西，而实际上有可能事与愿违，同时，在事实面前被否决的人也心服口服。

良介：通过参赛，对出现的问题会想到“啊，当时注意到这一点就好了”。不过，由于是大家认可的结果遭到了失败，所以没有什么值得后悔的。只要能吃一堑长一智。

——在机器人比赛中学到了什么？

悠佑：为了能将自己的想法体现在机器人制作当中，我也能表达自己的主张了。但是，如果不听取别人的意见，只是争论或是答非所问，则得不出任何结果，我也学会了聆听别人的意见。

良介：我越来越健谈了。

裕史：我初中的时候老被人欺负，怕见生人。加入机器人小组后的最初两年，完全不能和人交谈。由于机器人小组成员彼此信任，可以坦诚交心，因此我也慢慢地有所改变了。

俊英：现在，裕史可是我们这儿的开心果。大家打不起精神的时候，他总是会说一些有趣的事儿活跃气氛。

制作有助于人类的机器人

——请谈谈将来的理想

俊英：具体是什么现在还不太清楚。但是，想从事与机器人制作相关的工作。

良介：如果能制作出很帅的机器人当然最理想啦。

裕史：我想制作救助用机器人和看护用机器人等可以直接为人类服务的机器人。

悠佑：我不想进大企业，想进那些中小型的零件制造厂。在大企业只会成为企业的螺丝钉，而进中小企业，自己的意见更容易被企业采纳，可以做一些自己想做的事情。从设计到制作都想自己来完成。我想这种“自己动手”的意识，也是在机器人大赛中养成的。

(本文为“人物采访”的中文版)

チームをつなぐ、 ロボットへの思い

——なぜロボコンに参加することにしたのですか。

俊英: 幼稚園のときテレビでロボコンを見て、ロボコンマニアになりました。子どものころはロボットが動くのが単純におもしろかったのです。中学生のころにはロボコンに出場するために高等専門学校(高専)に入る、と決めていました。

良介: お掃除ロボットや留守番ロボットなど、とにかくロボットなら何でも好きです。ロボットにはかわいらしさ、楽しさがつまっていると思います。ロボコンに出たくて高専に入りました。

裕史: テレビでロボコンを見て、出てみたいと思い高専に入りました。

悠祐: 子どものころから手先を使うことが大好きで、古いラジカセをばらしたり、自転車や家具を直したりしていました。それで、高専に入りましたが、手を動かす場は実はあまりない。「自分で何かを作りたい!」ということでロボコンチームに入りました。

——活動で大変だったこと、うれしかったことは何ですか。

裕史: 大会の直前になると、みんな終電で帰る毎日です。自宅まで1時間半くらいかかる人もいて、家に着くと夜中の1時を過ぎていたりしますが、次の日は朝から授業があります。それが大変といえば大変です。

良介: 実際、1年のときに入った人数の半分以上が辞めていきます。でも、残ったメンバーは本当にロボットが好きなので、時間を忘れて作業をしています。さっきまで夜9時だったのに、気づいたら夜中の12時とかいうことがよくあります(笑)

裕史: 設計ミスでロボットが壊れたときはつらいですね。

俊英: でも、ロボットが思い通りの動きをしたときはうれしいです。

良介: 成功したときの喜びを知っているから、よりよいものを追及するための努力は惜しくありません。

——ロボットを作る活動と授業で習うこととは関連していますか。

毎年11月、高等専門学校(高専)のロボットコンテストの全国大会が開催され、大会の様子はNHKで全国に放映されます。高専ロボコンは、才能ある若い人たちが、手作りロボットに青春をかける涙と感動のイベントです。

今号では、昨年、一昨年とロボコン全国大会に出場した東京高専のロボコンチームに取材し、ロボコンの活動やそこで学んだことなどについて聞きました。

悠祐: ロボットを作るときに授業で学んだ技術を実際に使い、自分のものにすることができます。たとえば、工作機械も、ロボットを作るときに使って慣れることができます。

良介: また、授業で習った理論をすぐに実地で生かすことができるのもいいところです。先輩たちはその日に教わったことを早速新しい知識として教えてくれるんですよ(笑)

信頼しているから話し合える

——俊英さんは設計と操縦、良介さんと裕史さんは制作、というように役割分担がありますね。全体を見渡して意見の調整をしたり、スケジュールを管理したりするのはリーダーですか。

悠祐: ぼくは2005年度のリーダーでしたが、リーダーとしてまとめた覚えはあまりありません。それぞれが自分の担当する作業をして、それが勝手にまとまっているという感じです。

良介: 俊英は操縦が得意とか、悠祐先輩は手先が器用とか、それぞれ得意分野は違います。でも、ロボコンが好きという同じ思いを持った者が集まっているので、こいつなら大丈夫だろう、とお互いに信頼してまかせているようなところがあります。上下関係もあまりなく、「先輩」と呼ぶくらいで、思ったことは何でも言い合います。

——衝突することはないんですか。

裕史: もちろん、あります。話し合ってもよくわからないときは、実際に作ります。それで、うまく行ったほうを使う。

悠祐: 以前、ボールを的にはりつけるロボットを作っていたとき、マジックハンドやUFOキャッチャーのようなつかむ手でボールの数は少なくとも確実にはりつけるか、一面にマジックテープをはりつけた大きな板のような手で一度にたくさんはりつけるか二つの案があり、話し合いでも多数決でも決まりませんでした。試作してみると板の手でも思ったより確実にはりつけられることがわかり、板の手



俊英(としひで)

2006年チームのリーダー。設計、操縦担当。ロボットの操縦で彼の右に出る者はいない。現在4年生。



裕史(ひろし)

2006年チームの設計、制作担当。チームのムードメーカー。現在4年生。

を採用しました。試作することで、アイデアの段階では良さそうでも現実には難しいというのがわかるし、却下されたほうの人たちも納得できます。

良介:大会に出て、何かうまく行かなくて、「ああ、あのとき、ここに気づいていれば」と思うこともあります。でも、みんなで話し合っって納得して失敗したんだから、しょうがない。あきらめます。失敗を次につなげばいいんです。



良介 (りょうすけ)
2006年チームの制作担当。社交性を生かして渉外も担当。現在4年生。

——ロボコンの経験を通して学んだことは何ですか。

悠祐:自分の意見をマシンに取り入れてもらうために主張できるようになりました。でも、人の意見も聞かないと、ただの言い合いになってしまったり、的外れなことを言ってしまうたりして何も決まらないので、人の意見も聞けるようになったと思います。

良介:だから、人とよく話すようになりましたね。

裕史:ぼくは、中学のときいじめられっ子で、人見知りでした。ロボコンに入ってからも2年くらいは全然しゃべりませんでした。でも、ロボコンチームはお互いを信頼していて、何でも言い合えるので自分も変わったと思います。

俊英:今では、裕史はムードメーカーです。みんなが落ち込んでいるときに、おもしろいことをしたりして盛り上げてくれます。

人の役に立つロボットを作りたい

——将来の夢を聞かせてください。

俊英:具体的にはまだよくわかりませんが、ロボコンでやってきたことを生かせる仕事に就きたいと思います。

良介:カッコいいロボットを作れたらいいなあと思いますね。

裕史:ぼくは救助ロボットや介護ロボットなど、直接人の役に立つロボットを作りたいです。

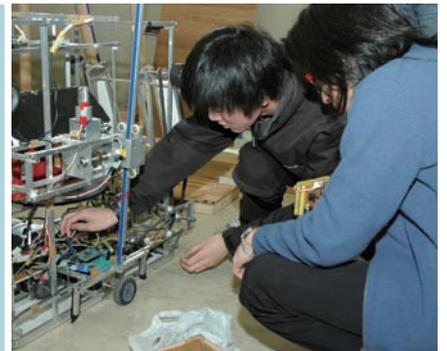
悠祐:ぼくは、大手メーカーではなく、中小の部品メーカーに入りたいです。大企業では企業の歯車になってしまうけど、中小であれば自分の意見も生かしやすいし、思った通りのものができるからです。設計から製造まで自分でやりたいんです。この「自分で動きたい」という思いはロボコンで養われたものだと思います。



悠祐 (ゆうすけ)
2005年チームのリーダー。設計担当。手を動かすことが大好き。現在5年生。

東京高専 2006年チームのロボット「雷門兄弟」

全国大会まで駒を進めたものの一回戦敗退という残念な結果でしたが、人間でもなかなかできない華麗な三重跳びを見せた東京高専の技術力は大会でも注目されました。



* 高等専門学校

与高中的3年教育相比高等専門学校の学制が5年。主要进行工业、设计、航空等专门技术的培训和教学。毕业生被授予短期大学的同等学历，可插班到大学三年级继续学习。

何谓高专机器人大赛!?

所谓“高专机器人大赛”即“全国高等専門学校*创意竞赛暨机器人大赛”的简称。高专的学生按照统一命题，自行设计制作机器人参加比赛。比赛采用淘汰赛方式。高专机器人大赛由全国63所高专全体参加。从1988年开始每年举办一次。每校派出两支代表队(各三人)，参加在全国8大赛区举办的预赛。然后从中选拔出25个队参加全国大赛。

在2006年的比赛中，机器人凭借崭新的创意和高度技术，翻越壕沟、走过跷跷板，展示Z字形行走及跳绳技艺，还以“运送家乡特产到终点”的方式来竞速。在跳绳比赛中，除了可以进行普通跳法的机器人以外，像一跳多摇，空手翻等，即使同样是规定动作，演技中带有特殊创意的机器人纷纷登场。

高专机器人大赛公式网页 <http://www.official-robocon.com/jp/kosen/kosen2006/index.html>



© NHK

雑学博士：外来語

外来語のなかには、ほかの単語とくっついて複合語をつくるものが多くあります。ムードメーカー、大手メーカーなどがそうです。

次の()には何が入るでしょうか。下の[]から選びましょう。

- ① ()ハンド〈机器手〉
- ② ()コンディション〈最佳状态〉
- ③ ()アップ〈改善形象〉
- ④ トラブル () 〈爱生事的人〉
- ⑤ ()ミラー〈单向玻璃〉
- ⑥ ()テン〈前十位〉
- ⑦ ()ショー〈魔术表演〉
- ⑧ ()チェンジ〈改变形象〉

[イメージ、メーカー、マジック、ベスト]

また、しばしば外来語の複合語は略されて使われます。ここでも、ロボットコンテストはロボコンと略されています。ほかには、パーソナルコンピュータ→パソコン、エアコンディショナー→エアコン、コンビニエンスストア→コンビニ、省エネルギー→省エネ

★正解はウェブに掲載しています (<http://www.tjf.or.jp/hidamari/>)。