

出國報告（出國類別：考察）

# 科學博物館機器人演示 活動規劃與行銷策略考察

服務機關：國立科學工藝博物館

姓名職稱：黃惠婷 研究助理

李佳芬 僱用服務員

派赴國家：日本

出國期間：105 年 4 月 23 日至 4 月 29 日

報告日期：105 年 7 月 13 日

## 摘 要

「機器人表演秀」是在國立科學工藝博物館長期演出的定時活動，有鑑於機器人科技日新月異，本次出國考察主要參訪與機器人演示活動或研發之相關館所與研究單位，如日本未來科學館、HONDA 東京青山本社以及大阪大學人工智慧實驗室，除了獲取友館經營機器人活動之豐富經驗，亦汲取產業界與研究單位的觀點，以期增加未來本館活動多元樣貌。

## 目 次

一、目的-----	4
二、過程-----	5
(一)日本科學未來館（Miraikan）-----	6
(二) HONDA 東京青山本社-----	13
(三) 大阪大學人工智慧實驗室-----	18
三、心得與建議-----	21
(一) 心得-----	21
(二) 建議-----	26

## 一、目的

國立科學工藝博物館近年來於展示與活動規劃皆有一明確目標「科技生活化・生活科技化」，深受親子觀眾喜愛的「機器人表演秀」是館內定時表演，透過活動腳本規劃，使參與民眾更貼近機器人這項科技成果，從生活化的機器人問答中獲得學習樂趣，是目前本館此項活動的規劃方針。執行層面上是由一位館員進行機器人操作，另一位館員擔任主持工作，此作法已行之有年。在本館此項活動亦培養出許多兒童粉絲，在機器人活動宣傳上除了配合館內重大活動露臉之外，每年固定辦理機器人生日派對，是小朋友與機器人同歡的場合，也是機器人活動主要宣傳管道。

在機器人科技快速進步的時代，如何讓「機器人表演秀」這樣的活動，不管在活動設計或是執行層面可以獲得進一步提升，提供民眾寓教於樂的科技資訊，以及是否有透過產官學合作的可能，擴大此類活動的效益，是此行觀摩的要點。

此次前往日本未來科學館考察，該館不僅在科技展示方面享有盛名，亦透過與產業界和學術單位的合作，提供多種機器人展示與演示活動；因此本次參訪除了向日本未來科學館請益之外，也前往拜訪該館的合作對象：HONDA 東京青山本社、大阪大學人工智慧實驗室等提供機器人演示與研發之相關館所與研究單位，參訪心得可作為本館未來對外合作之重要參考。

## 二、過程

考察時間：2016年4月23日至4月29日

考察地點：日本東京、大阪

參與人員：公共服務組 研究助理 黃惠婷

公共服務組 僱用服務員 李佳芬

日期	地點	參訪館所/地點
4/23 (週六)	高雄→東京	啓程：臺灣→日本東京
4/24 (週日)	東京	日本科學未來館 (MiraiKAN)
4/25 (週一)	東京	日本科學未來館 (MiraiKAN)
4/26 (週二)	東京	HONDA 東京青山本社
4/27 (週三)	東京→大阪	東京→大阪(新幹線)
4/28 (週四)	大阪	大阪大學人工智慧實驗室
4/29 (週五)	大阪→高雄	返程：日本大阪關西機場→ 臺灣

## (一)日本科學未來館 (Miraikan)

未來館最近才在 4 月 20 日完成全館更新，重新打造地球、世界及未來等三大常設展之展示內容，像是「100 億人的生存挑戰」及「逆算思考未來」兩個特別省思未來的議題，另有 2 個剛完成更新軟硬體設備，一定不能錯過的現場體驗活動，就是 GEO-Cosmos 放映及 ASIMO 機器人表演活動，還有 2016 開播的「來自九維空間的男人」3D 立體電影。下面就這次所看到，覺得有意思的部分做說明：

1. 紐帶(TSU NA GARI；包括 GEO-COSMOS、GEO-SCOPE、GEO-PALETTE 及 GEO-PRISM 四個部分)的現場演示：這是日本科學未來館的招牌，是結合 1000 萬畫素超高解析度的 OEL 顯示單元，這是當過太空人的毛利館長最想要與更多人共同分享「從宇宙看到的美麗地球所設計出來的展示作品」，並藉由現場的 AR 虛擬實境及世界版圖中，在大平板的螢幕上，你可選擇一個點到另一個點的移動，看出人類在歷史中走過的軌跡，也可由 ON-LINE 的數據看出空氣、水與生命之間在地球上的連鎖反應，以及在地球宇宙中看到各種能源的數據。
2. ASIMO 機器人表演：ASIMO（日語：アシモ）是日本本田技研工業所開發的人形機器人，他是從一系列的本田機器人所發展出來，也是未來館的重要賣點之一。他站立時約 130 公分高，體重 48 公斤。他的外型酷似一位背著背包的太空人，小跑步時可以到時速 9 公里的速度，手指關節的自由度達到 13 個之多，所以此次新增手語表演活動，現場配合著 GEO-COSMOS 地球展示品的顯現，更增添了愛地球美夢成真的經典畫面。
3. 機器人與生活：
  - (1) **Androids**：一邊，是非常類似妳的機器人，在未來，人類或許有一個與妳相似的“複製人”存在，妳可以在特定時間與她互動。另一邊，則是一個只有臉部完整的類似小孩模樣的抱枕，在未來老人社會中，獨處是常有的事，他可以陪你渡過每個無聊的日子，現場可與同伴激動的互動，透過這個小孩抱枕，讓我們在對未來的 Androids 期待幻想，也讓我們再次思考人類的存在。現場有影片播放及與機器人互動的體驗時間，讓你了解所謂像妳的機器人，或是小孩抱枕，她們是如何實際運作的。
  - (2) **Kodomoroid-「零壹庵」**：這是一個裝置藝術的空間，裡面有一個小女孩，她是首款 Android 女播音員。一天有 24 小時，一年有 365 天，藉由她的聲音讓新聞媒體繼續發送消息，在這個藝術作品中，有可能播出的新聞會構成對社會的問題。所以每天在這裡讀取這個工作室的女播音員所播放的消息，會聽到各種不同的新聞。
4. 100 億人的生存挑戰：現場有一個滾球機械機構運轉，模擬地震和火山爆發的自然災害，它們如何影響我們的生活，帶來生活上極大的損害。此外，裡

面還提到現在因科技進步及移動裝置迅速開發，增加了各種新的災難，像是傳染病的快速傳播、核電事故頻傳及極端天氣事件不斷產生。在特展中，可以對各種災難發生時，了解其機制的產生與對人類的危害。我們生活在這 21 世紀的地球上，爲了繼續生存著，就讓我們大家一起思考，現場各區還提供 I-PAD，讓觀眾能更了解其相關資料。

5. 逆算思考未來：有誰曾經想過在 50 年後，你的未來將會是如何？是否有可能給任何行星的後裔，生活在下一代肥沃的泥土上？裡面利用遊戲的方式體驗，到積極參與克服各種各樣的挑戰，讓我們想通過體驗，提供了地球的理想選擇自己的目標、必要的科學技術和生活方式，並尋求學者及專家意見，實現對地球的理想。裡面有 8 種選擇，讓你繪製理想的未來，即計算從那裡回來，你會經由文化或資源的觀點看到，是科學的進步還是文化的進步呢？
6. 技術革新的原動力：人類透過創新理念與形式，創造了很多的創新技術，它們將改變未來，產生意想不到的機會價值，有些創意與思維的誕生，如何通過創新及尖端技術的組合，可以讓自己的經驗，足以改變未來。像是現場有一些創新技術的磁貼，可以運用自己的創意及想像力，爲自己打造一個美好的未來。現場我們就藉由這些磁貼，拼湊出各種創新技術與科工館之間的關係，讓大家來科工館感受著每項技術的創新！
7. 一步的進展：「走路」，是手臂擺動的幅度和步伐的大小與姿態的結合動作，每個人都有其獨特性，皆會有不同程度的差別。透過二部互動儀器檢測，或是從「行走」識別個人體態軌跡，可以現場體驗由儀器藉由運算模式估計當事者的年齡。這種技術，是在建置的模組環境中，採樣你的基本步伐行態，並預期你的行爲模型、行爲分析和人物特徵的模擬照片。而這個研究，是利用個人「行走」的一連串拍攝照相作數據統計，去了解分析你個人行走時的特點：行走時左右手腳是否對稱擺動及行走與不動時答對問題的機率等，是個蠻有趣的個人步行計畫。
8. 來自九維空間的男人：這是世界上首部探討物理學「萬物理論」，解釋粒子微觀與宇宙宏觀的世界理論如何藉由萬物理論將兩者統一，由日本拍攝「咒怨」的知名導演清水崇先生執導，以充滿寫實娛樂性的方式，讓觀眾體驗用複雜公式表現的理論物理學研究的最前線課題。劇中過程高潮迭起，整場令人目不轉睛的特效與內容，讓人十分期待地等著看故事的結局，這個男人到底從哪來打哪去的呢！



觀眾體驗 GEO-COSMOS



隨著未來館更新工程，ASIMO 原表演空間作為展廳使用，此為機器人新家，位於 GEO-COSMOS 地球旁，表演時間未到時民眾可透過面板獲取機器人相關資訊



ASIMO 對著 GEO-COSMOS 地球之互動表演



機器人與生活-2 位人形機器人與民觀眾現場互動



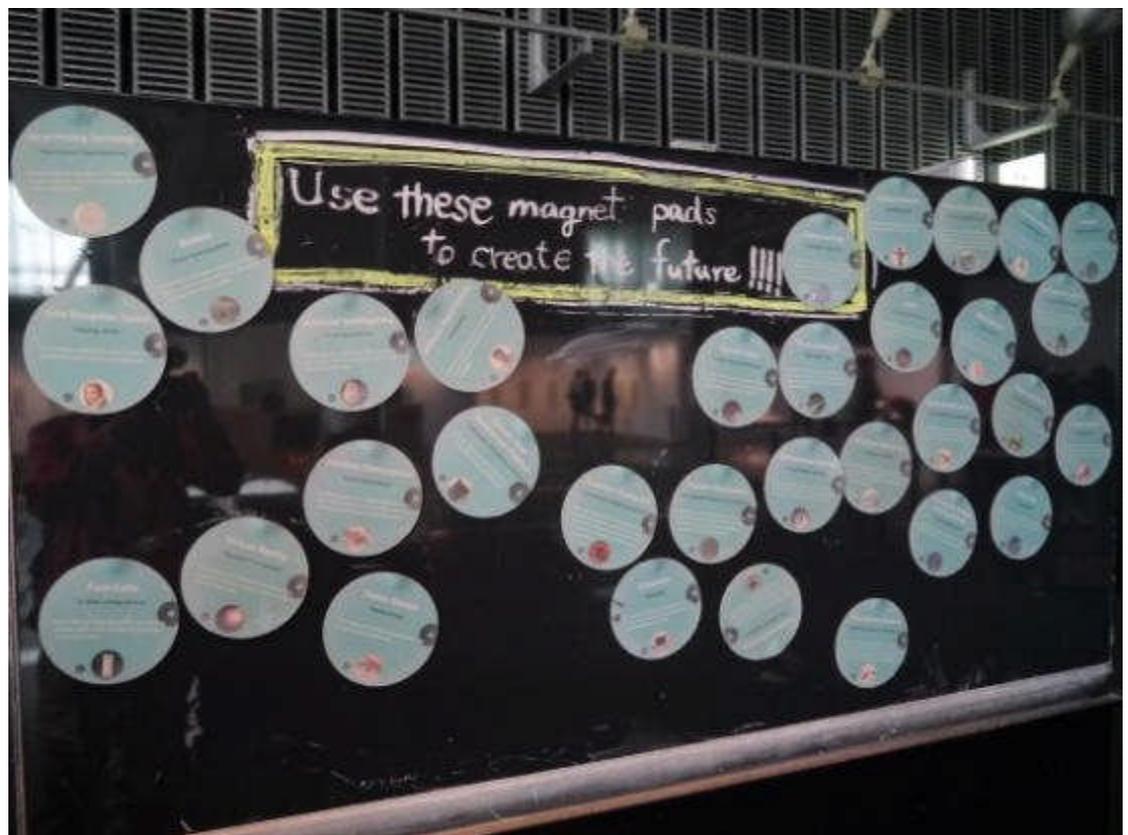
Kodomoroid-「零壹庵」-小小隔間傳出小女生報新聞的聲音



100 億人的生存挑戰-滾球機構運轉，模擬自然災害如何影響生活造成災害



逆算思考未來-50年後回來看地球會發生什麼事?你造的因後代子孫承受苦果。



技術革新的原動力-利用磁貼 Q&A，讓觀眾發揮創意，美夢成真！

## (二) HONDA 東京青山本社

這是每天都能見到 ASIMO 的地方，在這裡介紹本田機器人研究中誕生的各項技術及應用的產品，其中包括「ASIMO」和「UNI-CUB」現場演示介紹及演進過程。

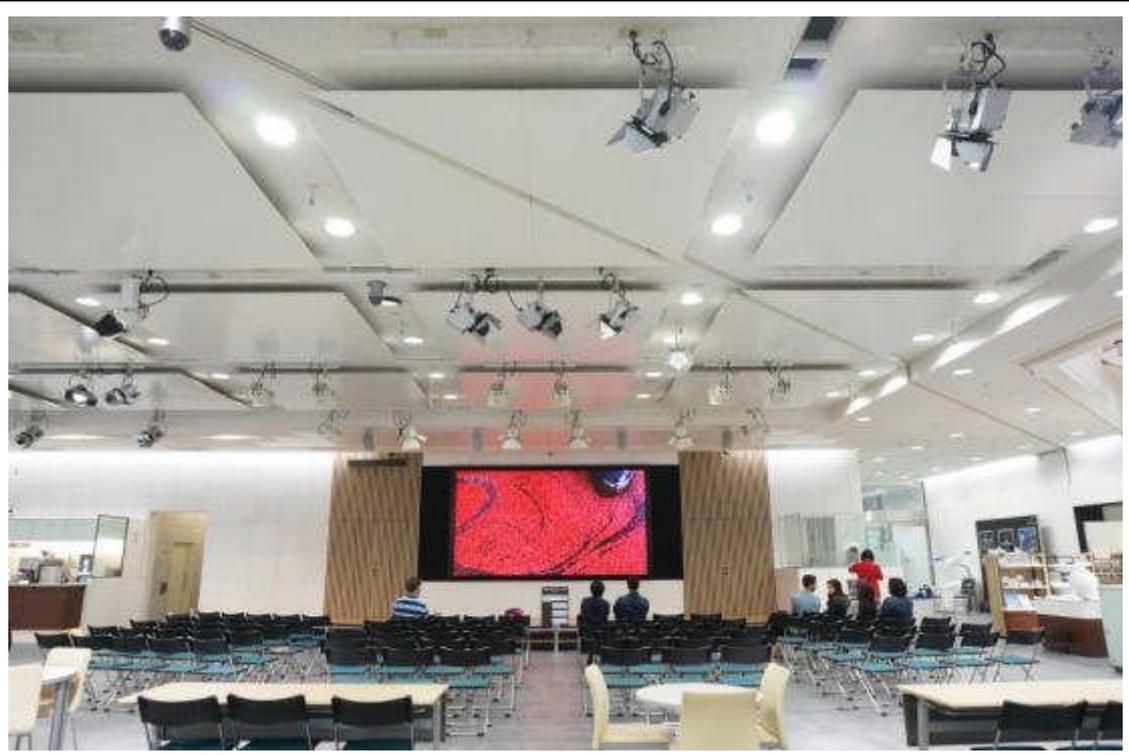
1. 「ASIMO」：現場本田機器人會表現行走、奔跑及跳舞等各種動作，同時介紹本田機器人技術(Honda Robotics)。
2. 「UNI-CUB」：介紹並呈現最新個人代步工具的各项動作。



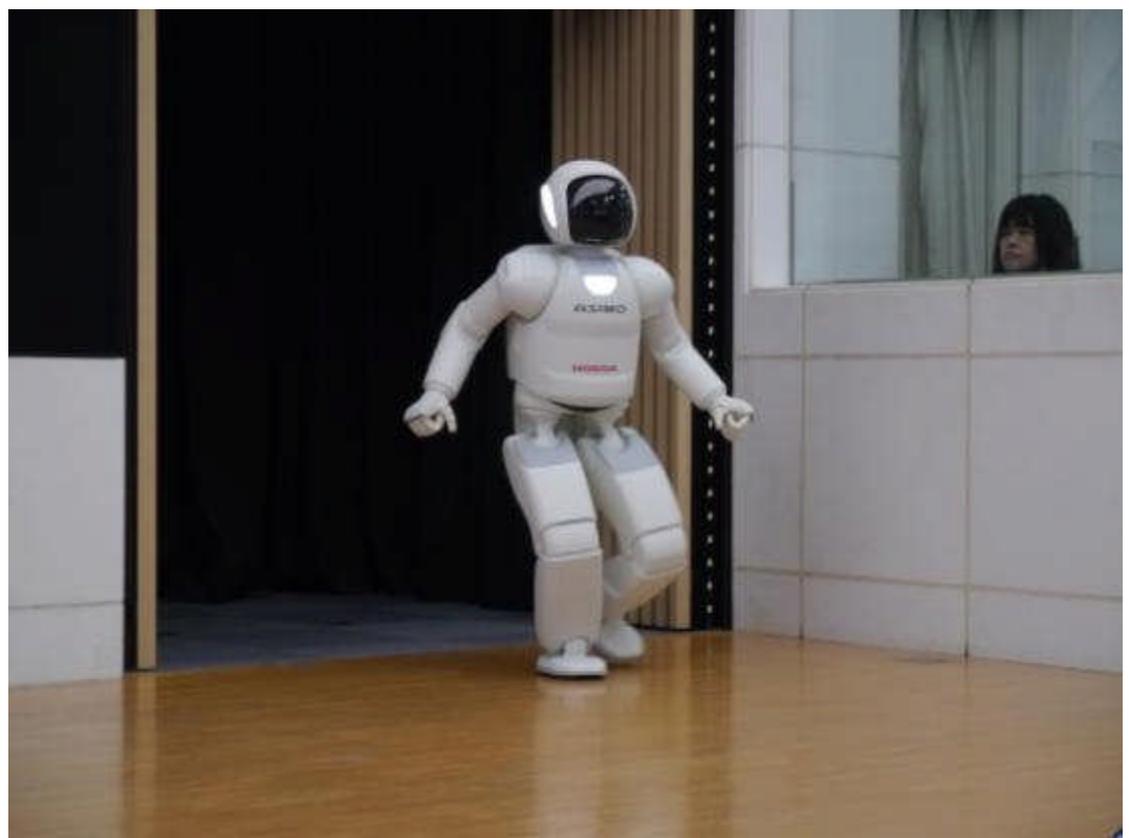
筆者與 ASIMO 合影留念



在現場等候與 ASIMO 拍照的觀眾



現場燈光舞台音響設備-適合做記者會或開幕用



ASIMO-旁邊有一位藏鏡人，隨時觀察機器人現況



禮品店-販賣 ASIMO 各項商品



UNI-CUB 的基本騎乘動作



UNI-CUB - 兩手拿東西也不擔心會摔倒



UNI-CUB-適合在博物館及圖書館等大場域的公共設施場所使用

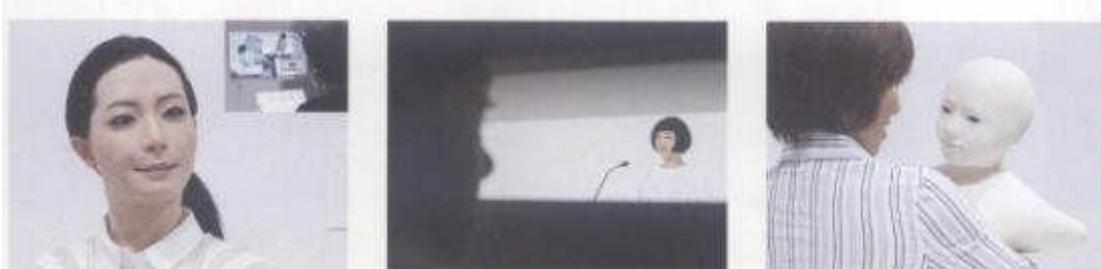
### (三) 大阪大學人工智慧實驗室

日本的機器人研發技術是世界知名的，各式機器人的研發目的各異，較為熟知的是為了取代之廠的人力成本，或是因應高齡化社會，陪伴或照護長者的需求。石黑浩教授的機器人之所以著名，就在於他的作品，讓你已很難立即辨認眼前的是機器，還是人類。

石黑浩教授於大阪大學人工智慧實驗室任教，實驗室還開設有日、英文版官網，發佈最新招生資訊與研究成果，也接受媒體預約採訪。本次拜訪時正值實驗室招生文件審核期間，人員皆十分忙碌；特別的是實驗室內有小型攝影棚，我們也很幸運地碰上由各國成員組成的攝影團隊正在拍攝新電影的景象。

該實驗室的機器人說是曝光度很高也不為過，正在日本未來科技館展出的就有三款機器人，供民眾觀賞、操作、甚至擁抱。對實驗室而言，研發機器人最主要的目的是在不久的未來，機器人和人類能自然地相處、溝通，因此他們認為機器人的外型非常重要，要盡可能與真人無異。

常設展 オープン!  
「アンドロイド — 人間って、なんだ?」



**オトナロイド。** [可話する](#) [操作する](#)  
成人女性の見た目をした遠隔操作型アンドロイド。ロボットの科学コミュニケーターとして未来館に“採用”されました。至近距離で対話したり、操作によって他人(アンドロイド)に乗り移る体験をすることができます。これらを通してアンドロイドとの付き合い方に少しずつ癖がなっていていき、アンドロイドという存在をより直感的に理解できるようになるでしょう。

**コドモロイド。** [聞く](#) [見る](#)  
人間の子どもの見た目をした遠隔操作型アンドロイド。世界初のアンドロイド・アトラクサーです。地球上のさまざまな出来事を「コドモロイドニュース」として配信する姿を見ることができます。人間の子どもの姿をもちながら、地上で私さる問題を決々と読み続けるコドモロイドは、見る者の感情を揺さぶり、私たちの未来への深い問いを投げかけるアート作品でもあります。

**テレノイド。** [触れる](#) [可話する](#) [操作する](#)  
コミュニケーションにおいて「必要最小限の人間らしさとはなにか」を追求したのが、リアルなロボットの遠隔操作型アンドロイド「テレノイド」。触れ合いながら対話したり操作したりすることができます。オトナロイドに比べて、鮮実の人物の要素を極力そぎ落としてデザインされているため、対話者はこのようにニューラルな振舞いのような相手を重ねることができます。

由石黑浩實驗室研發，目前於日本未來科學館常設展出中的三款機器人  
(取自日本未來科學館文宣)

除了在博物館展出外，石黑浩教授也積極與外部合作，讓擬真機器人成為戲劇演員！去年年底的一部新電影《再見》(Sayonara, 暫譯)，是一部由舞台劇搬上大螢幕的作品，在舞台劇時期就運用擬人機器人「Geminoid F」擔任女演員，Geminoid F 可做出細微的人類表情，但並非自主演出而是由幕後人員操控，也未具備行走能力，因此在劇中以輪椅代步。劇情描述由於核電廠爆炸汙染國土，日本許多國民逃離故鄉，一位外國女子因病無法與家人離開，她的父母留下機器人「蕾娜」照顧她<sup>1</sup>。電影海報點出此劇深意：

「逐漸邁向死亡的人類 與不知死亡為何物的機器人 相互陪伴的兩人所看見的 生存與死亡」

此方面機器人的運用，已超脫在科學博物館的應用層面，具備更深層的哲學意涵。



<sup>1</sup> <http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20151102/723965/>



電影《再見》劇照<sup>2</sup>

大阪大学大学院基礎工学研究科システム制御専攻

知能ロボット学研究室 (石黒研究室)

Home メンバー 研究プロジェクト 研究業績 ヒストリー アクセス サイトマップ

このサイトを検索

メンバー

●スタッフ ●学生 ●退職職員 ●卒業生 ●ゲスト

スタッフ

基礎工学研究科システム制御専攻  
知能ロボット学研究室

〒565-0871 大阪府吹田市  
Favicon: @i1tyesccokaru.ac.jp

 <p>教授(特別教授) 石黒 浩 Hiroshi Ishiguro @ishiguro</p>	 <p>アン드로이드 ジェミニロイド-F Geminoid-F</p>	 <p>准教授 吉川 雄一郎 Yuichiro Yoshikawa @yoshikawa</p>
---	--	---

<p>twitter_hiroshishiguro</p> <p>Tweets by @hiroshishiguro</p> <p>石黒浩 @hiroshishiguro 国とは無常な存在であり、心の豊かさや心の豊かさとは大抵の場合、逆行するものだろう。だから不満足な国の住民の方が豊かさをもち、深い芸術を生み出す。</p> <p>石黒浩 @hiroshishiguro 自己のアイデンティティーとは、自</p>	<p>twitter_GeminoidF</p> <p>Tweets by @GeminoidF</p> <p>Geminoid-F Retweeted 青年団 青年団 SENENDAN @senendan_org 【映画『さようなら』】青年団演出部・深田晃司の手で長編映画化された『さようなら』、新宿武蔵野館(東京)・シネマジャック&amp;ベティ(神奈川)で公開となりました。どうぞ、お見逃しなく！ 原作：平田オリザ 脚本・監督：深田晃司 youtu.be/fnaVM00cEU</p>	 <p>助教 仲田 住弘 Yoshinori Nakata @nakata</p>  <p>助教 小川 浩平 Kohei Ozawa @ozawa</p>
--	---	---

石黒浩教授實驗室網站介紹成員時，Geminoid F 也被列為成員之一，還有自己的社群網站<sup>3</sup>

<sup>2</sup> 取自電影官網 <http://sayonara-movie.com/story.html>

### 三、心得與建議

#### (一) 心得

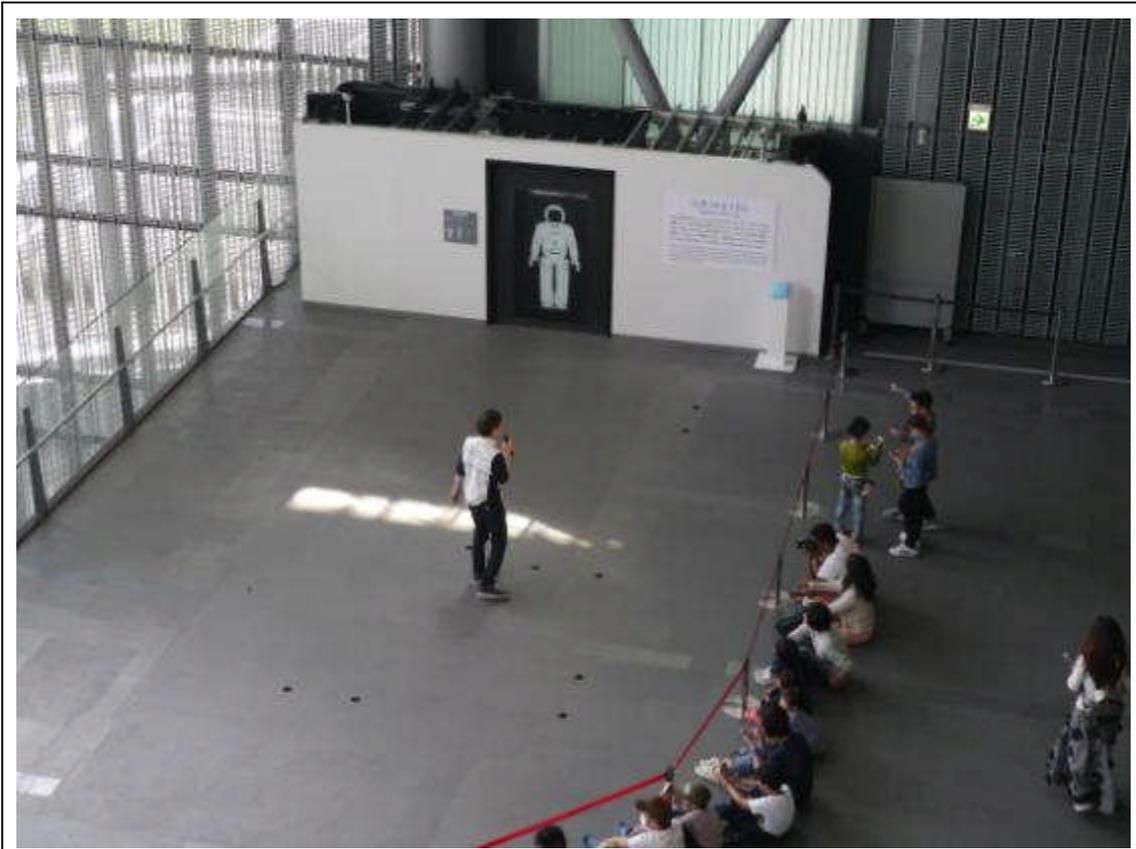
##### 日本科學未來館

1. ASIMO 是未來館的賣點之一，科技博物館一定要有一些賣點才會吸引觀眾目光，就未來館的這次改版的機器人演示活動，主要有一個 SC(Science Communicator)做引言人，其他純粹只是介紹機器人，由 ASIMO 自己表演 10 分鐘它本身的功能(包括唱作俱佳的手語歌表演)。其機器人演示活動規劃觀察分享，如下所示：

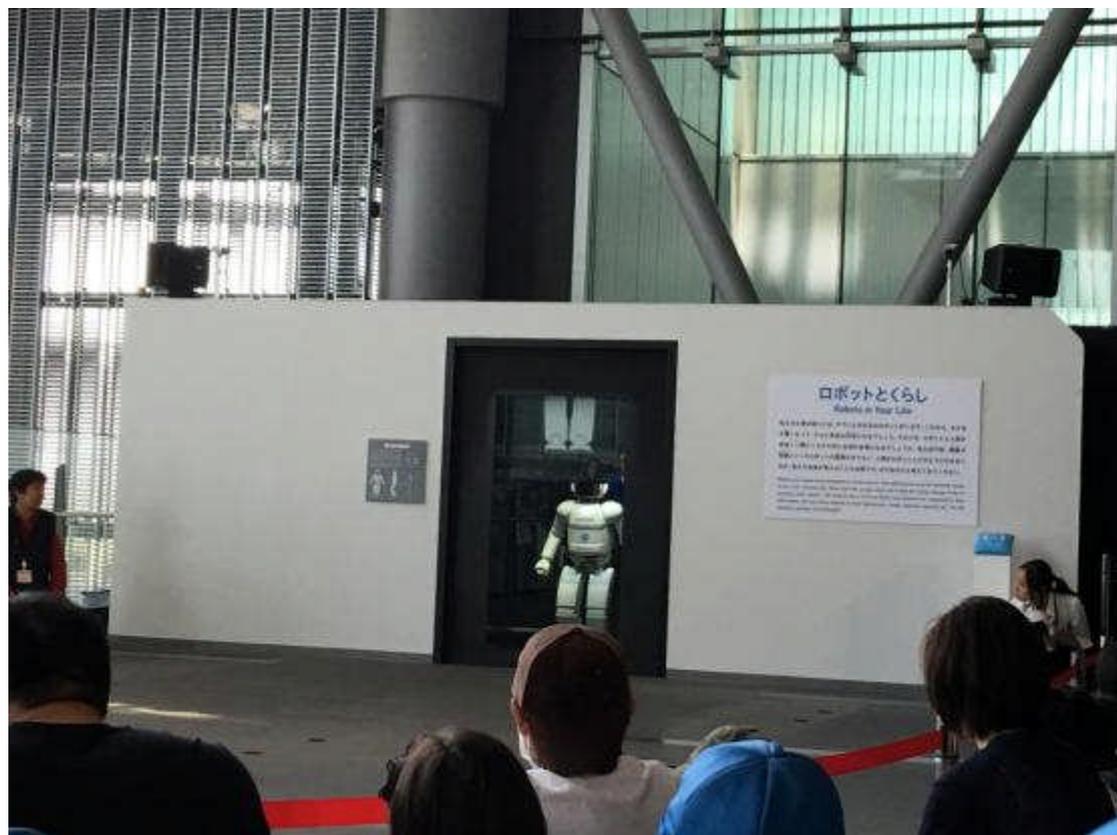
- (1) 不同於之前有與觀眾互動的設計版本，據 SC 主要負責機器人的工作人員透漏，ASIMO 是屬於本田工業策畫擁有，所有配套都由本田公司全權負責，包括腳本製作及 ASIMO 指定動作，公司會有一位工程人員駐派在館內，負責現場 ASIMO 的進出，並在每次完成表演都要做檢查，看狀況是否 OK，需不需要檢修維護。
- (2) ASIMO 的引言人是每位 SC 都會擔任的，所以整套的表演流程，每位 SC 都要清楚。這與我們館內機器人表演活動是相似的，只是一套演示活動設計到完成要花較多時間，畢竟 ASIMO 是用程式控制或現場給固定指令執行，只要模式改變或是不按照原本程序進行，會有其困難點，要真正達到與正常人相同反應的人工智慧模式是很難做到，而且每場活動還會有 2-3 個工作人員在旁協助維持秩序與現場狀況。

---

<sup>3</sup> <https://sites.google.com/a/irl.sys.es.osaka-u.ac.jp/top/home/member>



其實地上的黑點是會給 ASIMO 訊號的感應器，讓它能在定點作演示表演



ASIMO 就是住在後面那間小房間，並在此做充電工作

2.人形機器人 Androids 則是未來館與大阪大學石黑研究室合作的機器人，這幾位機器人原理都是由現場人員或是輸入人聲配合原本設定的動作表情，並將原現場人員聲音經過變聲成爲機器人的聲音。

- (1) 其實最早石黑教授設計只有人臉可以抱住的那款機器人是有意量產出售，就是工作人員抱的那個，裡面可以放手機在臉部位置，透過遠方親人來電，藉由手機對話與紅色抱枕作互動，可作爲老人或獨居者陪伴用的寵物產品，如果能透過手機聲音高低或大小作其抱枕震動大小甚至扭動，也算是簡易型的機器人。

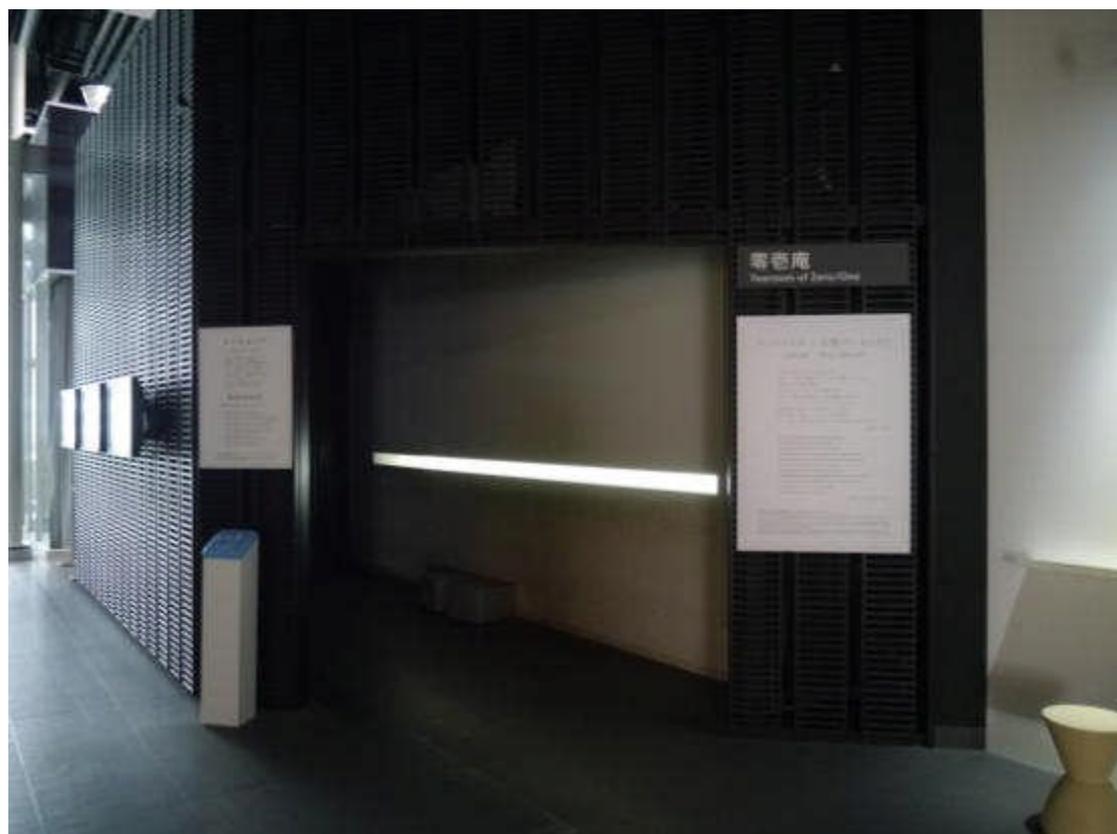


最早量產陪伴型機器人雛形(工作人員手持紅色抱枕)

- (2) 一個女生機器人就可藉由兩位現場觀眾，分別擔任女機器人發聲者與在現場女機器人作互動的來賓對話，發聲者雖躲在一旁房間裡沒被現場觀眾直接看到，卻可透過機器人後方的監視器傳至房間內與現場觀眾互動，這與我們館內的鐵克納及賽恩絲的操作方式有異曲同工之妙。
- (3) 還有在「零壹庵」一位小女生播報員會固定一早接收晨間新聞並陸續接收作爲播音內容，由她負責在展示空間內坐一直在那裏播報新聞，算是一個半互動的裝置藝術空間，剛在旁邊走過只是一個神祕的房間，裡面有一個小女生聲音一直傳出，會吸引你從狹縫中去觀察這個聲音來源是從哪來？在說些什麼？是蠻有意思的展示手法，讓你去做省思的。有點類似很久以前本館的電子世界，在最後一區有一個假人放在床上，介紹安寧病房，到底腦死的植物人因爲各種電子儀器而延續了生命。但是，生命的結束是心跳訊號的停止？還是腦部活動的結束？



右側機器人由左側小房間內的館員操作，平日自下午 3 點起開放給觀眾自行體驗



「零壹庵」-機器人之裝置藝術展示空間

## HONDA 東京青山本社

1. 整場可以看到本田「ASIMO」機器人研究演進史，雖然是簡短的幾分鐘短片，可以看出他們研發機器人的用心，再配合 ASIMO 現場真實演出，他既跑得快、又會像人一樣跳躍、還會唱作俱佳的表演手語歌曲，現場猶如個人演場會一般，再加上燈光、舞台、音效三項配合的天衣無縫，難怪當天下雨，還是有很多慕名而來的觀眾們，在現場等候與機器人拍照的機會。
2. 看了青山本社的 ASIMO 表演現場，超大舞台、多盞燈光及音響設備，如果我們館的機器人也有這麼棒的舞台，現場一定有很多人搶著拍照！另有一個小發現，ASIMO 機器人其實是需要有一名工作人員，隨時掌控現場實際表演狀況，所以在舞台右方有一個類似控制室的空間，現場有任何問題就可直接操控 ASIMO。
3. 有別於未來科技館的表演場地，HONDA 青山本社的場地最主要是商品展示的用途，因此機器人 ASIMO 的舞台有更多元的運用，例如我們參訪當天下午有日本賽車的賽程，由於 HONDA 車隊也有參賽，因此下午場的機器人表演改為賽程現場直播，該場地的螢幕與座椅同樣能滿足 HONDA 不同的客群。
4. 現場除了介紹 ASIMO 之外，還有「UNI-CUB」這個比之前美國人發明的 SEGWAY 更方便安全，看現場工作人員表演騎乘技術，好像十分容易的操作，身體與它結合在一起，毫不費力且隨意的往前往後，是一個全新的個人移動技術，在未來老人及獨居的社會，蠻適合在家中或是社區附近使用。

## 大阪大學人工智慧實驗室

1. 各大學機器人實驗室各有其研發特色與專長，石黑浩研究室著名作品是追求擬真的人型機器人，外貌上可說是幾可亂真，面部表情細緻且可直接複製真人表情，是一項傑出技術；而與 ASIMO 相比，雙腳行動力是一大弱點，對孩童而言較無法有親和力的表現。未來本館在選擇合作對象時，要注意機器人在表演手法上的特色，以及此特色與本館目標觀眾的關聯性。
2. 以擬真機器人參與環境議題之電影拍攝為例，機器人本身的存在與人類的關係上，可就環境教育議題加以延伸，是未來規劃活動內容時可以思考的方向。
3. 與研究單位合作的優勢在於其研發內容可作為科學博物館的強力後盾，若該單位本身亦具有媒體行銷能力，對館所知名度而言更是大大加分。

## (二) 建議

### 1. 機器人活動規劃方面：

(1) 目前活動目標觀眾為 12 歲以下孩童，多以簡單的辭彙與童言童語的方式讓機器人與觀眾對話，觀摩日本未來科技館的做法後，可思考增加成人觀眾方面的知識推廣，增加活動深度。

(2) 機器人本身的存在與人類的關係上，可就環境教育議題加以延伸，是未來規劃活動內容時可以思考的方向。

(3) 除了由館員操作機器人，未來若有硬體更新的機會，亦可考慮開放讓觀眾體驗操作的可能性。

2. 演示活動使用高精密度機器人例如 ASIMO，需要花費較多時間維護機器與設計活動腳本，未來更新機器人硬體時須注意此時間成本。

3. 未來規劃大廳機器人活動場地時，可借鏡 HONDA 青山本社的做法，表演舞台可規劃多種用途，增加靈活運用性，以滿足館內各式活動需求。

4. 與企業或研發單位合作可增加機器人活動的行銷宣傳優勢，尋找合作單位時，除了機器人本身性能外，亦應將合作方之行銷能量列入考量。