

出國報告(出國類別：考察)

日本東京國立博物館等各館考察交流

服務機關：國立故宮博物院

出國人員：黃永泰副院長、吳望亨專門委員、

賴建宏科長、洪順興科長、王欣榮科長

派赴國家：日本

出國期間：2017年12月16日~12月22日

報告日期：2018年3月

公務出國報告提要

出國報告名稱：日本東京國立博物館等各館考察交流

頁數_73_ 含附件：否

出國計劃主辦機關/聯絡人/電話

國立故宮博物院/王姿雯/28812021ext2901

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱

黃永泰/國立故宮博物院/院本部/副院長

吳望亨/國立故宮博物院/南院處/專門委員

賴建宏/國立故宮博物院/安全管理室/科長

洪順興/國立故宮博物院/登錄保存處/科長

王欣榮/國立故宮博物院/秘書室/科長

出國類別：考察

出國期間：106年12月16日~106年12月22日

出國地區：日本

報告日期：107年3月14日

分類號/目：

關鍵詞：博物館 文物安全 修復

摘要：

為積極建立與日本博物館合作交流機制，及借助日本博物館隔(減)震經驗，強化隔(減)震功能，維護文物安全。推動南部院區國寶館之新建，以充實南部院區展陳、庫房空間，並建置高規格的修復室，以維護文物，並培育修復人才；以及北部院區擴整建工程，計畫改善現有展陳空間與老舊館舍，補強建築結構之強度及耐震能力，以最新技術建置建築物之消防、監控、環境控制等系統，確保文物安全，提高觀眾參觀展覽有最佳品質。

本次考察借由日本博物館經驗，做為新故宮計畫推動參考，建設新穎且功能完整，構造更安全的博物館典藏、展陳及修復空間。

目 次

壹、	考察目的	4
貳、	考察過程	5
參、	參訪重點	6
肆、	心得與建議	42
伍、	附錄	69

壹、考察目的

2017年1月日本大阪市立東洋陶磁美術館「台北 國立故宮博物院—北宋汝窯青瓷水仙盆」特展參觀及相關參訪活動出國報告書參訪建議應積極建立與日本博物館合作交流機制，及借助日本博物館隔(減)震經驗，強化隔(減)震功能，維護文物安全。時值本院推動新故宮計畫之際，為推動南部院區國寶館之新建，以充實南部院區展陳、庫房空間，並建置高規格的修復室，以維護文物，並培育修復人才；以及北部院區擴整建工程，計畫改善現有展陳空間與老舊館舍，補強建築結構之強度及耐震能力，亦以最新技術建置建築物之消防、監控、環境控制等系統，以確保文物安全，提高觀眾參觀展覽有最佳品質。

本次考察期望能借由日本博物館經驗，做為新故宮計畫推動參考，建設新穎且功能完整，構造更安全的博物館典藏、展陳及修復空間。

貳、考察過程

一、日本博物館參訪行程簡表(2017/12/16~2017/12/22)

日期		行程
12月16日(六)	上午	0900 台北松山機場啟程
	下午	1240 抵達東京羽田機場 1500 參訪東京西洋美術館
12月17日(日)	上午	1000 參訪東京六本木森美術館
	下午	1430 參訪東京六本本新美術館
12月18日(一)	上午	1000 參訪東京國立博物館
	下午	1600 拜會台北駐日經濟文化代表處郭仲熙副代表(之後搭新幹線前往京都)
12月19日(二)	上午	1000 參訪奈良國立博物館
	下午	1500 參訪奧森紀念館
12月20日(三)	上午	1000 參訪京都國立博物館
	下午	1600 搭新幹線前往九州
12月21日(四)		1000 參訪九州國立博物館
12月22日(五)	上午	1000 參訪福岡亞州美術館
	下午	1830 九州福岡機場返國 2010 抵達桃園機場

二、 各博物館接洽人員

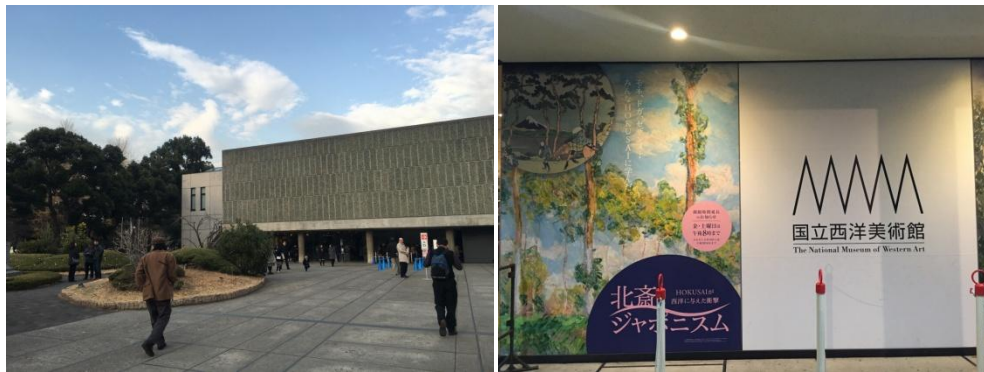
1. 東京國立西洋美術館：加納彩子(國立西洋美術館總務課特定專門職員)、趙玉萍(東京國立博學藝企畫部)
2. 森美術館：島田康平(森美術館總務擔當)、王蕾(東京國立博物館學藝企畫部)
3. 新美術館：王蕾(東京國立博物學藝企畫部)
東京國立博物館：錢谷真美館長、井上洋一副館長、富田淳部長、若林賢一課長、楊銳主任專門職、王蕾(學藝企畫部)
4. 奈良國立博物館：石垣鉄也副館長、內藤榮部長、辻村尚亨主任、鳥越俊行室長、田邊英一課長補佐、張小娟小姐(中國語擔當)
5. 京都國立博物館：佐木丞平館長、周思敏小姐(中國語擔當)
6. 九州國立博物館：西村榮造副館長、伊藤嘉章副館長、吉川利幸課長、李點點小姐(中國語擔當)

參、參訪重點

一、 東京國立西洋美術館

(一) 新建緣起

第二次世界大戰後，法國政府將扣押的松芳收藏品(曾擔任株式會社川崎造船所社長的松芳幸次郎在歐洲收集的西洋美術作品)捐贈歸還給日本，日本為了接納這些收藏品，建設了國立西洋美術館。建設新美術館是歸還的條件之一，日本政府於 1955 年委託法國勒·柯布西耶建築師進行設計，並由 3 名日籍弟子協助建設本館。館址位於上野區上野公園內，戶外區裝置大型雕塑。



國立西洋美術館外觀與入口海報



戶外雕塑並設置免震台

(二) 東京國立西洋美術館擴建

國立西洋美術館在 1959 年主館竣工之後，曾擴建了禮堂、辦公樓、售票處，並於 1979 年又計畫新建一座新館，作為計畫中的藏品展覽館之用。由於 1995 年 1 月兵庫縣南部地震的發生，使眾多的建築物和美術品蒙受損傷和破壞，為此館方採取進一步的抗震措施。當時組成了「國立西洋美術館改造研討委員會」

探討相關抗震措施，提出了採取隔震構造的改造方案。

2016年7月17日，在第40屆世界遺產委員會上，包括東京國立西洋美術館在內的勒·柯布西耶的建築作品被列入世界文化遺產名錄。這些建築作品批判了19世紀以前的建築風格，試圖符合新社會的需求，打造建築的「現代建築運動」歷史及其對世界的影響。因此，國立西洋美術館需面對的課題，除了美術館對於展覽文物的維護、展陳課題外，仍需面對建築物做為世界文化遺產的保存所需採取的各種措施。本院正館自1966年完工迄今，歷經多次整擴建工程，建築物本身亦承載了國人諸多回憶，本次新故宮計畫中面對正館整擴建工程，除了本館需滿足文物保存、維護、展覽、陳列之功能外。對於諸如此類重要建築物本身之保存或維護亦應為重要整擴建處理課題。因此參訪重點包括既有建築物之耐震防災改善工程，擴整建時展陳空間與動線連結的處理。

1. 耐震防災方面

經由「國立西洋美術館改造研討委員會」探討相關抗震措施，提出了採取隔震構造的改造方案，其中包括了國立西洋美術館1959年完工的主館建築本身，以及室外入口處的多具雕刻作品都設置了隔震設施。室內的陳列文物則未另外設有隔

震設施。另外，國立西洋美術館更在 B1 層休息區，設有一說明窗口，讓參訪者可以實際觀看隔震設施，讓隔震層不僅於地震時能發揮隔震防災功能，平時更能同時具備展示及教育意義。



於 B1 透過透明窗口觀看免震設施

2. 展陳環境、動線與整擴建工程

陳列室原有自然採光之設計，於後續整擴建工程時為兼顧展

品之維護所需，已經改為人工照明，避免自然光中紫外線可能對於展品之傷害，但其更動仍可讓參訪者感受到原始設計者利用自然採光的構思，甚至於 20 年後勒柯布西耶的弟子所設計的擴建新館，所採取之照明方式，亦有如自然採光。整體展場光線明亮，在穿梭於展覽室欣賞作品之餘，亦不時可以感受到上野公園室外景色，以及建築物塑造中庭的優美



展場為人工照明光線



國立西洋美術館展場休憩空間

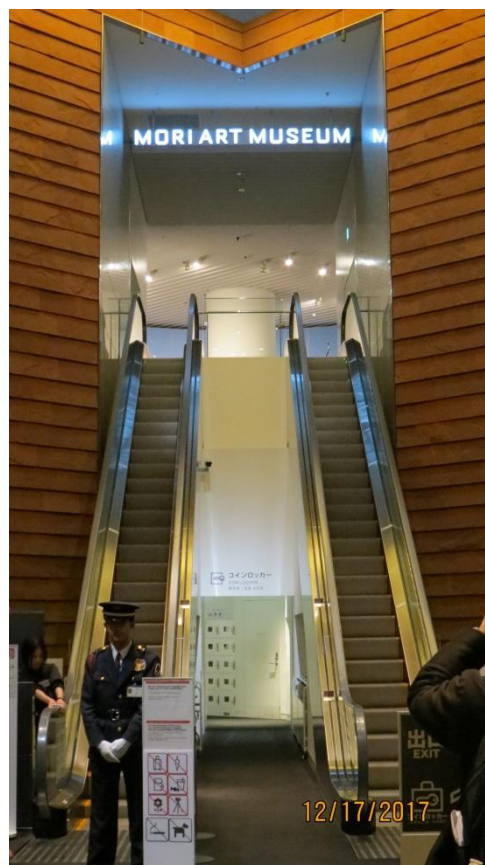
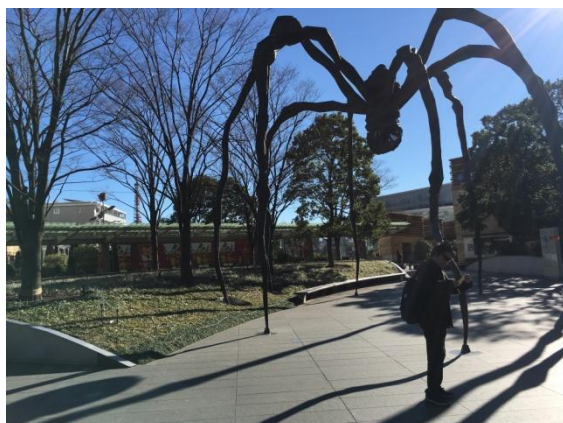


國立西洋美術館擴建之新館的展場休憩空間

二、 森美術館

(一) 森美術館概要

森美術館位於六本木新城森大廈，其49至52樓為森藝術中心，美術館位於53樓。美術館將「現代性」與「國際性」作為美術館的理念，並以亞洲為中心，舉辦包含世界各地建築、設計等現代藝術。同時也致力於普及美術教育的活動，肩負推廣藝術的社會責任。因此，該館被外國遊客首選為必想參觀的「現代美術館」。



森美術館戶外雕塑與53樓入口

(二) 耐震防災

森大廈於 2003 年完成建館，對於地震來臨時的防災規劃，係以該棟大廈能成為地區的防災避難中心為設計原則。該棟大廈設有隔震設施，2011 年的 311 地震後，該建築物及森美術館內無任何損失。全棟大廈在一樓設有防災中心，在震度達 4 級以上時，防災中心即通報並採行相關防災措施，諸如停用電梯並將人員就近疏導至鄰近樓層等。

森美術館設有暫存庫房並有獨立貨梯直達展場以確保文物運輸動線的安全。

(三) 新型態的展覽方式

本美術館將「現代性」與「國際性」作為美術館的理念，本次考察參訪期間，該館以各式視覺藝術創作展覽，展覽中除了藝術，創作者也大量運用了各種科普知識。由於呈現的展覽方式與參訪者間互動性高，不同於大多數以靜態觀看的展覽。因此，吸引大量參訪人潮，

搭配此一互動性高的展覽陳列方式，整個展場的照明條件亦相對的明亮，除了特定展品因展示所需，降低展示環境照度外，整體展場的照明以人工或自然採光，提供舒適且明亮的環境照度。



森美術館錯覺藝術展覽



森美術館錯覺藝術展覽



森美術館錯覺藝術展覽



森美術館錯覺藝術展覽

三、新美術館

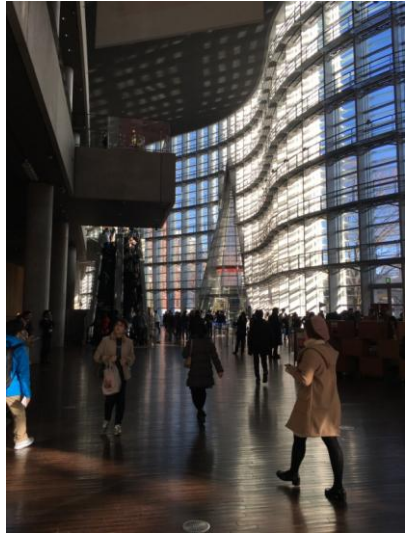
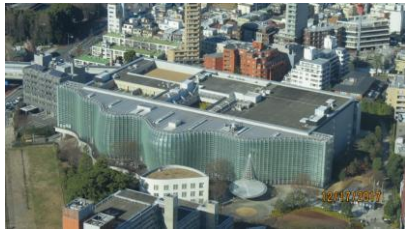
(一) 興建概要

由於東京都美術館的面積狹小、設施過於老舊，對於新展覽空間的需求漸漸提高，因此有了建立美術館設施的構想。美術館當初的構想是取代東京都美術館，成為由民間藝術協會或團體主辦的展覽會，和日本美術展覽會的地點。

在同一時間，全國的許多美術團體提出了希望能有「全國性的」展示空間，而非只是東京都主導的展覽館。因此希望新美術館成為日本藝術文化的教育中心與國際藝術資訊的據點為其目標。

國立新美術館在 2007 年 1 月 21 日開館，該館由日本文化廳國立新美術館設立準備室和行政法人國立美術館主導興建，地點位於東京大學生產研究所的舊址。國立新美術館的概念是「森林中的美術館」，設立的目的主要為舉辦展覽會、展示收藏作品和普及美術教育的功能。故館內以舉辦展覽為主，並無文物典藏。

館內另設有博物館商店、餐廳、咖啡廳等設施，期望能成為容易親近的美術館。



新美術館

(二) 容易親近的美術館

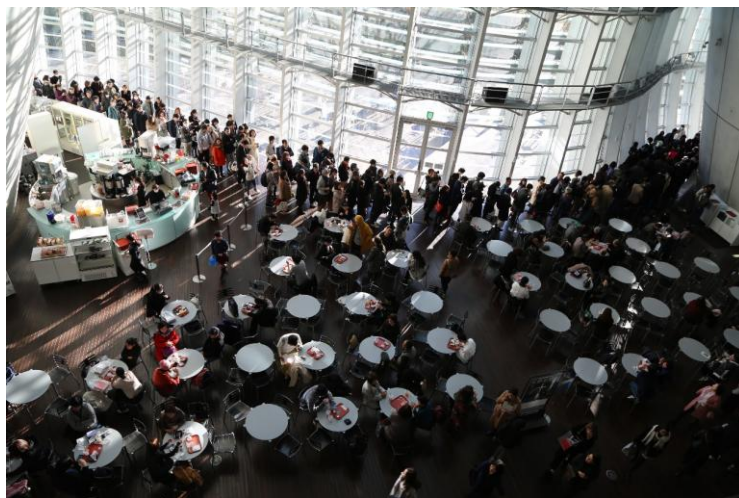
國立新美術館無館藏，主要空間配置區劃為公共服務區及展廳二大區。餐飲、休息及服務台等空間都集中在公共服務區的大空間；本次參訪期間，新美術館的參訪人潮眾多，整個公共服務區則成了排滿了等待進入展覽廳的參觀人潮，也可以看見這個專注於展覽策劃，而沒有典藏空間的美術館，一樣可以吸引眾多的觀眾。新美術館在進入展覽廳前的空間都是免費進入，因此其公共服務空間，也是其他市民可以親近使用的場所，提高市民接近美術館的機會。



新海誠展時展廳外萬頭鑽動等候入場人潮



東京新博物館外售票處排隊購票人潮



東京新博物館餐飲休憩區

(三) 寬敞挑高的展陳空間

美術館當初由於東京都美術館的面積狹小、設施過於老舊，對於新展覽空間的需求漸漸提高，因此新美術館的展覽空間明亮、寬敞、挑高，提供不同展覽策劃時的可能性，參訪期間的新海誠展，即使用了各種多媒體的方式呈現展示內容，讓策展可以有更多的方式表達展覽內容。



東京新博物館新海誠展



東京新博物館新海誠展

三、 東京國立博物館

東京國立博物館是日本歷史最為悠久的博物館。其職掌包括日本美術、東方美術與考古等在內的各種文化遺產的收集、保管、修復、管理、展覽、調查研究和教育推廣。東京國立博物館共收藏文物？件，無論是文物的品質或數目都是日本首屈一指的（截至 2017 年 3 月底）。綜合文化展（常設展）展出的文物數量始終在 3000 件左右。此次除了拜訪館長，並與保存修復課及庶務課訊息交流，也實際考察本館與東洋館之安全措施以及

建築減震工程・

(一) 各場館概要

1. 主館

主館於 1938 年建成開放，由建築設計師渡邊仁設計，為混凝土結構，屋頂鋪瓦，是“帝冠式樣”的代表建築。2001 年，主館建築被指定為國家的“重要文化財”，主要展出日本藝術、工藝品、歷史、民族資料。



主館（日本文物）

2. 東洋館

此館展出中國、朝鮮半島、東南亞、中亞、印度、埃及等國家和地區的工藝美術品和考古文物。地下 1 樓則有 TNM&TOPPAN 博物館劇場，並設有餐廳。



東洋館（亞洲文物）

3. 平成館

一樓設有考古文物展室、企劃展室、講堂、休息廳、飲食區等，二樓設有舉辦特展的專用會場。1999 年開館。2015 年 10 月考古展室重新裝修開放。



平成館（特展・日本考古）

4. 表慶館

為紀念此後繼承皇位的大正天皇成婚，於 1909 年建成開放。本館是明治末期西洋風格的代表建築，1978 年被指定為國家的“重要文化財”。除特展及舉辦活動以外關閉。



表慶館

5. 法隆寺寶物館

這裡收藏有奈良法隆寺於明治 11 年（1878）年捐獻給皇室的約

寶物。一樓有餐廳。現在的建築 1999 年建成開館。



法隆寺寶物館（法隆寺獻納寶物）

6. 黑田紀念館

遵照西洋畫家黑田清輝的遺願，於 1928 年建成竣工。



黑田紀念館

（二）東京國立博物館保存修復課

東京國立博物館的保存修復課於 1998 年成立，主要保存修復館內十萬餘件日本國寶與重要文物，保存修復課的主要任務可分為三類：

1. 環境控制—也就是預防性文物保護的部分，負責博物館收藏及展示環境的溫溼度調查與長期記錄，據此調整收藏展示環境的溫溼度控制，並建議適當的環境改善方案，以及生物性

危害的防治管理等。

2. 即時修復案—當收藏品將被展示時，部分收藏品可能有損壞或不宜直接展出的狀況，保存修復課的修復人員將提供必要的臨時或部分的修護。
3. 完整的修復—即在充分的時間與討論規劃之下，對文物進行全面完整的修復工作。藉由保存修復課與博物館內研究與展示單位的合力，使收藏品在收存、研究或展示時，都能夠得到保存專業人員的妥善維護。

(三) 建築物的耐震與防災

1. 日本在 1923 年發生關東大地震許多建築物倒塌，東京博物館的本館在建築時(1938 年)即考量地震災害，牆厚高達 1 公尺；自 1938 年建築迄今，期間依據點檢的方式更換各機電設備及管線，預計在 2022 年(150 周年)將規劃大型設備及系統的更換(主要是因目前沒有足夠預算)，是日本最堅固建築，興建迄今並沒有增設其他的隔震工程。
2. 東洋館(沒有修復室)在早期火災因應對策方面，除了耐火牆等構造，也在裝修材料上諸如地毯使用防焰地毯，也建議故宮可以在規劃時就有計畫性的處理防火對策，東洋館建築於 1968 年，之後在 2013 年做了防震加固。目前東洋館的展廳、庫房

的防災設施是以氣體滅火，所以必須配合有各分區區劃。



氣體滅火需要較大的鋼瓶室空間

四、 奈良國立博物館

(一)博物館概要

奈良國立博物館是一座以展出佛教藝術品為主的博物館，奈良博物館因為位處奈良公園裏面，許多發展需要受到奈良公園整體規劃及景觀的限制。除了收集，保管以及研究等博物館相關的工作之外，還承接演講、出版會等相關工作。其主體結構分為本館（主展覽館）、本館附屬館、東新館、西新館以及地下迴廊。

- 本館（主展覽館）（1894 年竣工、重要文化遺產）
- 本館附屬館（1937 年竣工）
- 西新館（1972 年竣工）— 獲得 1974 年度 BCS 獎
- 東新館（1997 年竣工）— 獲得 1998 年度百大公共建築
- 地下迴廊（1997 年竣工）

館內除了展出一般的藝術品之外，還常為奈良縣各個寺院託管珍貴物品。1980年，博物館內新建了佛教美術資料研究中心，負責分管佛教藝術相關資料的創作、收集、整理以及保存。1902年（明治35年）竣工的舊奈良縣物產陳列所館，於1983年併入奈良國立博物館。



主展覽館



新館、水庭以及地下迴廊

（一）主展覽館

在1894年興建，已是文化財，做佛像展示館使用，目前在處理裝修時都盡量不動原有的風格；明治35年(110年前)建設時，

目前是文化遺產，並且也已經做了免震/防震設施

(二) 以地下迴廊串接東新館及西新館

1. 東新館在 1997 年建；西新館則在 1972 年建，之後奈良博物館在東新館及西新館之間以地下迴廊串接，並增設餐飲及休憩空間。奈良國立博物館，自 1895 年開館迄今已有百多年歷史了，以 1894 年完工的本館再加上 1972 年完工的新館，後加 1997 年 10 月完工的東新館，目前的展覽、典藏面積已大幅擴大。惟館方仍覺得庫房太小，建議博物館應該儘可能把庫房預先留的大一點。

(三) 舊奈良縣物產陳列所館的耐震改善

1902 年（明治 35 年）竣工的舊奈良縣物產陳列所館，於 1983 年併入奈良國立博物館。舊有建築物（奈良縣物產陳列所，改為奈良縣廳舍，再改為奈良縣商工館）耐震改善工程（鋼架及斜撐補強）。其耐震改善或補強工程係以回復明治時期物產陳列館的原貌為最高處理原則。

(四) 文化財保存修理所

修理所位於東新館後的地下建築，部分採用自然光，分別有雕刻、書畫裝裱、木工、金工與漆工等七工作室，分別由不同作坊進駐，進駐工坊需具備修復國寶與重要古物的能力。修理所除修復奈良博物館館藏，同時也接受地方機關構之國寶與重要

古物的修復，唯文物進出皆需受館方的管理。修理所因位於地下一樓，相對上溫濕度變化較小，亦較好控制環境。其室內挑高至少五米，可修復大型木雕，同時配置大型卸貨平台，方便文物進出。而修理所平日是不接受參觀，全年僅開放一回供民眾參觀。此次參觀館方特別要求不許拍照，是尊重文物非最佳狀況與修復師其專業職能以收藏者和文物有不被知道的義務。



文化財保存修理所

五、 奧村紀念館

奧村株式會社在成立 100 周年時蓋了免震建築物「奧村紀念館」，用以教育推廣免震與隔震工程。經過館長說明，免震裝置的經費在 1996 年剛開始時約是建築物建設費用的 15%，目前在日本已經大幅下降，以 15 層的大樓為例，免震裝置的經費僅約佔建築物建設費用的 1~2%。

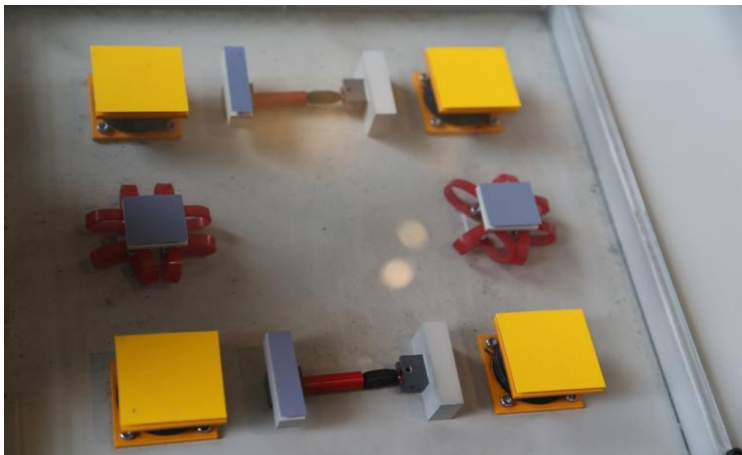
紀念館設計將隔震層外露並以透明強化玻璃為外牆，提供參訪者可以看見實際的隔震設備，以及配合隔震所需預留的緩衝空

間的細部設計；另隔震層若遇火災破壞是可以更換的。

紀念館中有隔震的原理說明動態與靜態模型。除此之外，為了讓參觀者更能了解隔震設備在地震來臨時對於建築物的減震、隔震效果，設有模擬體驗座椅，可以實際體驗如關東與神戶大地震的震度，比較隔震設備前後的差異。



奧村紀念館有免震裝置與無免震裝置地震模擬



奧村紀念館免震配置示意

六、京都國立博物館

創立於 1897 年 5 月，展示平安時代至江戶時代的雕刻、繪畫、工藝品。佔地面積為 25.275 平方公尺，本館展示館(明治古都館)1895 年竣工；平成知新館 1966 年竣工。



京都國立博物館平面圖

(一) 明治古都館



博物館最主要的象徵建築是明治古都館，外觀是法國文藝復興風格的紅磚建築，非常引人注目。建立於明治時代的建築至今仍保留著當時的風貌，因此被國家列入為重要文化財產。因 311 地震後，為強加建築物防震功能，目前因實施免震改建等

計畫而暫停開放。

(二) 平成知新館



平成知新館正面與內部空間

2014 年開幕的平成知新館是現代設計風格，和富有傳統氛圍的明治古都館形成鮮明對比。近現代設計的外觀上，設有像日式拉門一樣的格子狀玻璃窗，由平成知新館的入口廊道，透過玻璃帷幕可回頭觀看舊明治時期本館。



透過玻璃帷幕觀看舊明治時期本館

1. 隔震工程

2014 年新開幕的「平成知新館」雖然是新建築物，但是在

面對地震處理的方案，並不採取近期日本博物館常見的以整個博物館隔震的方式處理；平成知新館僅局部於文物庫房或展示廳內建置地板隔震設備，讓建築物因地震水平力的移位，經由地板隔震設備的消能處理後，使展廳或庫房內的水平位移減小，另外也使用隔震展櫃，再將部分需特別保護的文物再經隔震櫃再次減少地震位移，以確保文物安全。

館方人員表示隔震方案選擇係同時考量建築物不同高度的水平變位不同，而採地板隔震較能因應文物所在的空間所處的不同樓層高度。



京都國立博物館展廳伸縮空間



展廳隔震展櫃

2. 展覽廳的照度控制

配合展廳管理，整合展廳之照明照度控制於展櫃



整合展廳之照明照度控制於展櫃

3. 政府氣象機關發佈之震度訊息，傳送到中控室，讓館方得以第一時間採取必要之措施。



中控室地震度訊息

(三) 堪庵茶室

在明治古都館的後方，有一間叫「堪庵」的茶室，它的風格沿承了江戶時代初期的公家文化傳統，氣氛沉穩靜謐。可經由預約體驗傳統日本茶道與欣賞日本庭園景觀之美。



都國立博物館勘奄茶室

(四) 建築自動化、門禁安全與消防

平成知新館築物照明已導入建築物能源監測系統(BEMS)來遂行電力管理。陳列室有光控系統可以遙控方式小角度微調每一點燈光，而展櫃照明亦整合於該系統內。

展廳與文物庫房等接納為氣體滅火勢被防護區內，該館配備氮氣滅火系統，一旦啟動可於 60 秒內使防護區內氧濃度降至 2.5% 以下，達到滅火目的。氣體滅火系統之噴頭亦為減音噴頭，以保護文物。

(五) 文化財保存修理所

京都國立博物博物館是日本第一座國家級博物館開始設立文化財保存修理所，也是奈良、九州國立博物館文化財保存修理所的原型。修理所建築竣工於 1979 年，距今 38 年。修理所位於明治本館後方 3 層紅色建築，部分採用室內光與自然光，分別有 雕刻、書畫裝裱、金工與漆工等工作室。除了修

復博物館館藏，同時也接受地方機關構之國寶與重要古物的修復，需修復的文物則公開徵件挑選後再進行修復，修復期間分別由不同作坊進駐館內修復，進駐工坊需具備修復國寶與重要古物的能力，並在館方的監督下由業者提供專業技術的修復。修理所平日是不接受參觀，特別參觀時館方要求不許拍照攝影。

六、九州國立博物館

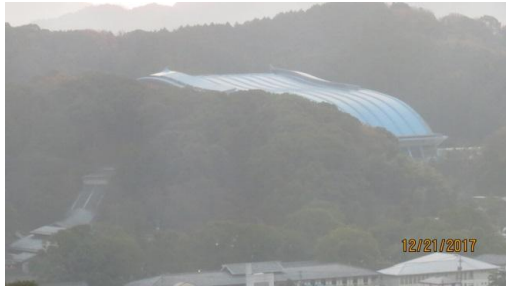
(一) 博物館概要

1. 基地座落

九州國立博物館是繼東京、京都、奈良之後第四所日本國立博物館，博物館建在太宰府天滿宮丘陵地帶，開館於 2005 年 10 月 16 日。曲線形屋頂象徵著起伏的山脈，再加上由雙層結構玻璃構成的外壁，這個巨大建築物的外觀格外引人注目。



太宰府天滿宮



九州國立博物館曲線形屋頂

象徵著起伏的山脈

有別日本其他美術系列的博物館，九州國立博物館屬於歷史系列。以「從亞洲歷史的角度把握日本文化的形成」為理念，介紹日本從舊石器時代到德川後期發展過程的文化。常年開設相關展覽，並按期召開特別展。



九州國立博物館屋頂造形轉化為

其識別符號

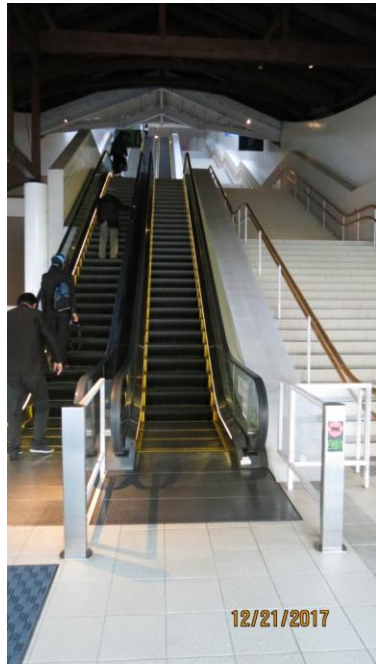
2. 入口意象

九州國立博物館建於天滿宮園區內的上台地，由天滿宮園區到博物館的距離與高差頗大，建築物在天滿宮園區的入口處設有售票口，購票後進入電扶梯，即帶領參訪觀眾直達博物

館所在的上台地。

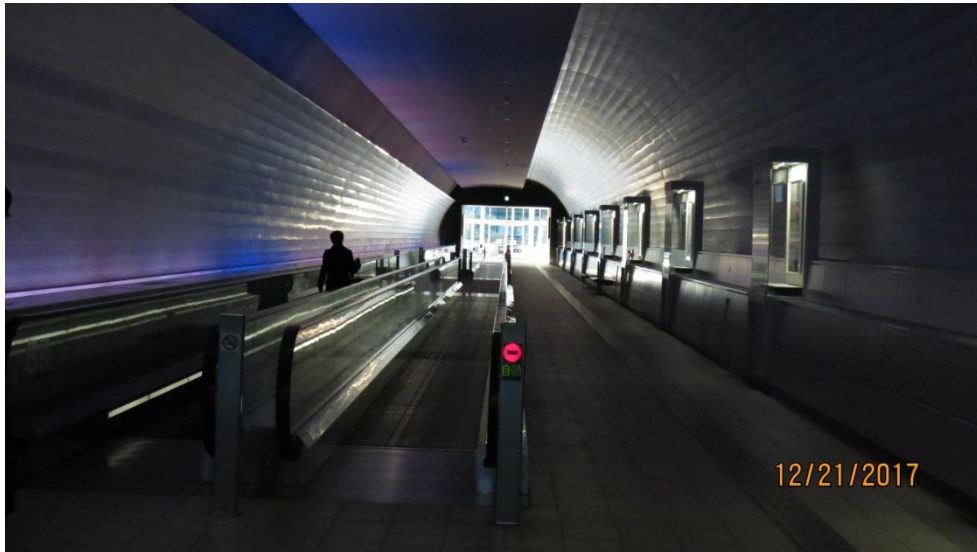


售票處在天滿宮園區內



電扶梯直達博物館所在的上台地

抵達上台地後，可繼續由電扶梯經由光雕廊道更接近博物館的大廳，這原本是一段耗費體力的接近過程，經由入口意象的設計與安排，卻成為九州國立博物館獨特的入口體驗，也彷彿讓心靈沉澱，預備接下來的博物館參訪行程。



可由電扶梯經由光雕廊道更接近博物館的大廳

進入博物館所在的上台地後，步行進入寬敞的入口大廳，服務台、驗票處、盡入眼前。大廳內另設一處自動售票機，可提供在下台地未購票的參訪者在大廳內購票，以免需要再返回天滿宮下台地重新購票；二處服務台應是為了在如此寬大的大廳內可以分散並就近服務參訪者各種諮詢的需要；另外也設有一處休憩區。



博物館建築大廳



大廳設有二處諮詢服務台

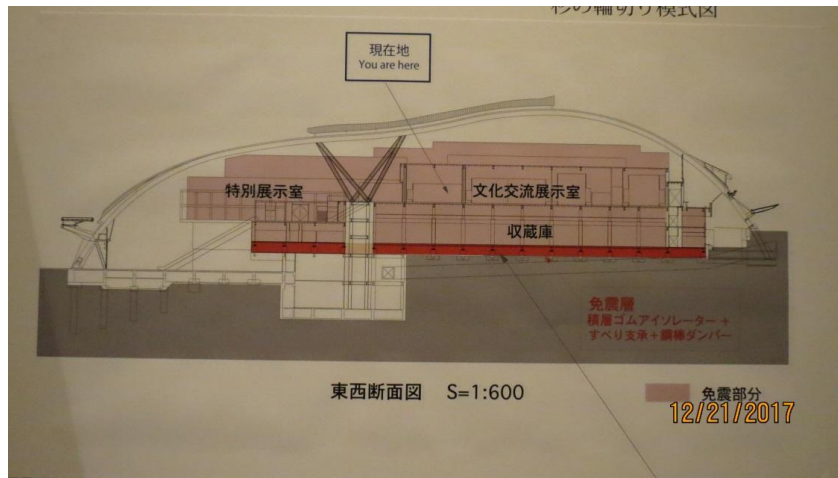


大廳的自動售票機與休息區

(二) 隔震系統

九州博物館將文物放置在中央核心地帶，讓安全管理得到高度的保障，且溫濕度較易穩定外，所在的庫房、修復室、展示室、特別展示室等空間規劃集中，並以隔震層及隔震設備將之區隔，

以確保文物的安全，而大廳等公共空間則不在隔震的範圍內。



九州國立博物館以隔震層確保文物安全

(三) 空調節能措施

九州國立博物館罕見的以大型隧道將外氣引入地底，利用地底土壤保溫的特性，讓空調系統的外氣在夏天引進較涼的空氣，而冬天的外氣引入時也較地面上室外溫度高，耗由引入的外氣溫差減小，來節省空調的負荷與用電量。



空調外氣進口與隧道

(四) 文化財保存修理所

有別於奈良、京都國立博物博物館文化財保存修理所，修理所室位於本館之內，離文物典藏庫非常接近，因此在環境溫濕度控制與展示空間及庫房是一致。修理所部分採用室內光，分別有雕刻、書畫裝裱、與紙質書籍等工作室。文物材質實驗室也在修理所附近，構成一個完整文物預防保存的研究體系。修理所設計之初即考慮可作為教育展示的一環，因此假日志工可透過透明帷幕觀看部分修復室來介紹推廣文物修復，惟修護人員假日是不上班，較無法理解實際修復情形。另平日是可申請特別參觀，但仍需隔著帷幕觀看，一樣是無法與修復人員進行交流。

肆、心得與建議

一、耐震與隔震工程

過去許多博物館都曾因防震工作不確實，導致文物損毀。在吸取慘痛教訓後，不少博物館亡羊補牢，於防震上做了相當多努力。日本位在地震活躍區環太平洋火山帶，地震非常頻繁，因此為數眾多的博物館在防震上採取不少方式，有很多案例可提供參考，依查詢相關資料日本博物館之耐震說明如下：

(一) 日本博物館經驗

1. 使用免震設備

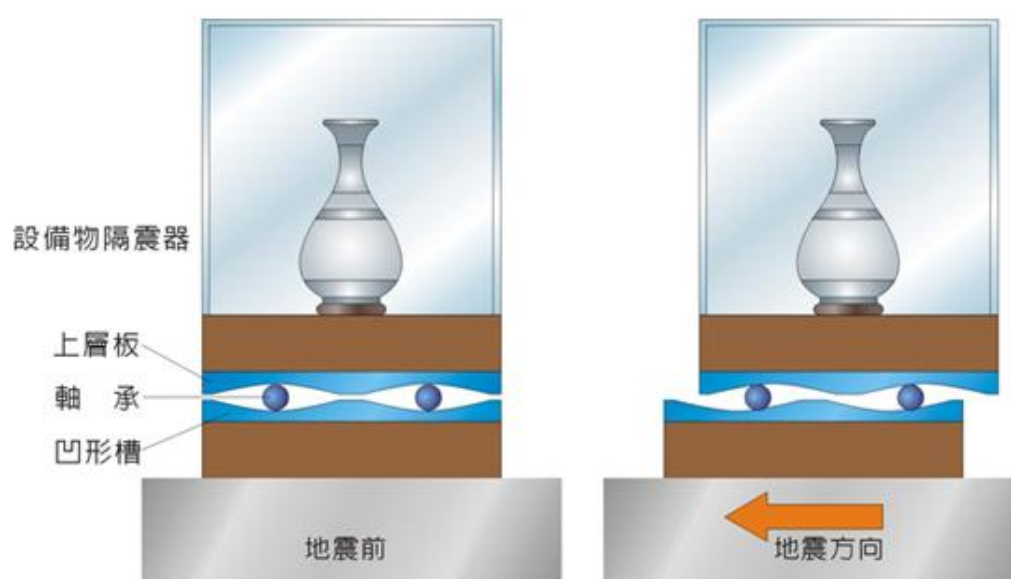
免震展櫃最早出現於日本，其外形與一般展示櫃並無二致，不同之處在於其下部裝有免震裝置。免震裝置可分為二次元免震和三次元免震。二次元免震就是讓展台僅在水平方向可滑動，相當於吸收地震的橫波；而三次元免震除了可使展台水平滑動外，還能吸收上下震動的縱波，進而達到吸收地震中破壞力最強的混合波的效果。

據悉，日本奈良國立博物館（註：東京、京都、奈良、九州國立博物館為日本四大國立博物館）。曾針對三次元免震進行了地震波加振及免震台動作試驗，當震動設定相當於4級地震時，擺放在免震台上盛滿水的高腳杯依然紋絲不動，一滴水也沒有

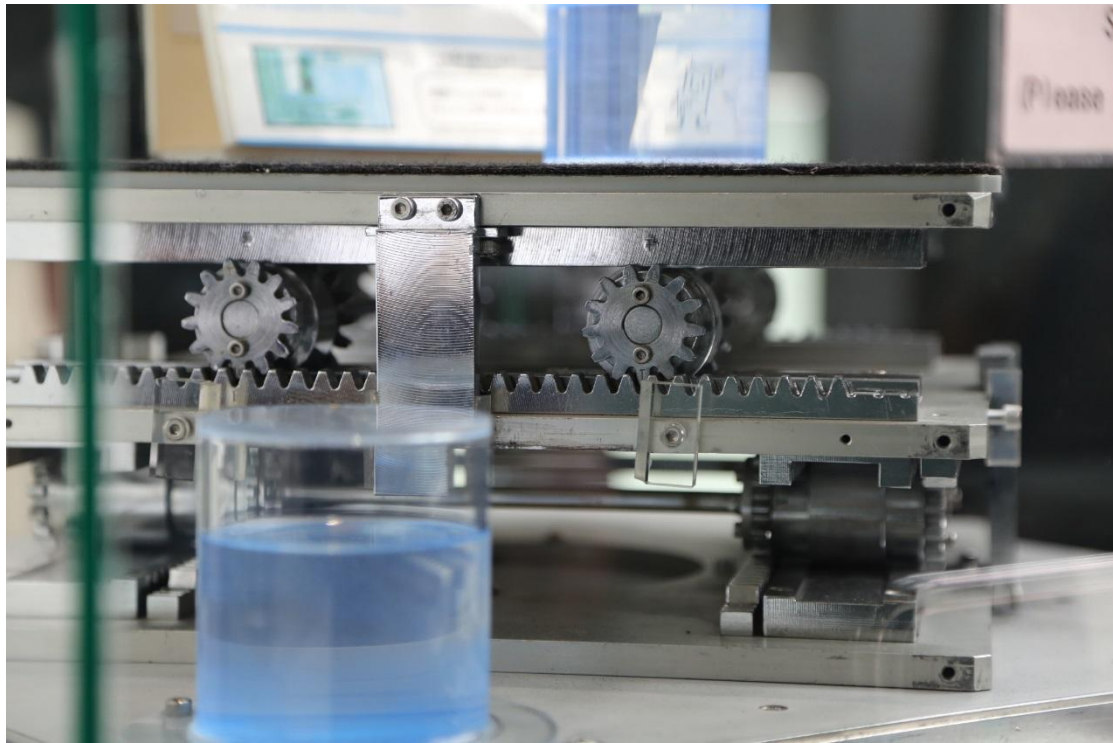
灑出來。免震櫃防震效果極佳，但因為太貴，在日本配有該裝置的博物館也不是很多。東京國立博物館及京都國立博物館在部分重要展覽中，亦有曾經使(租)用免震展櫃。



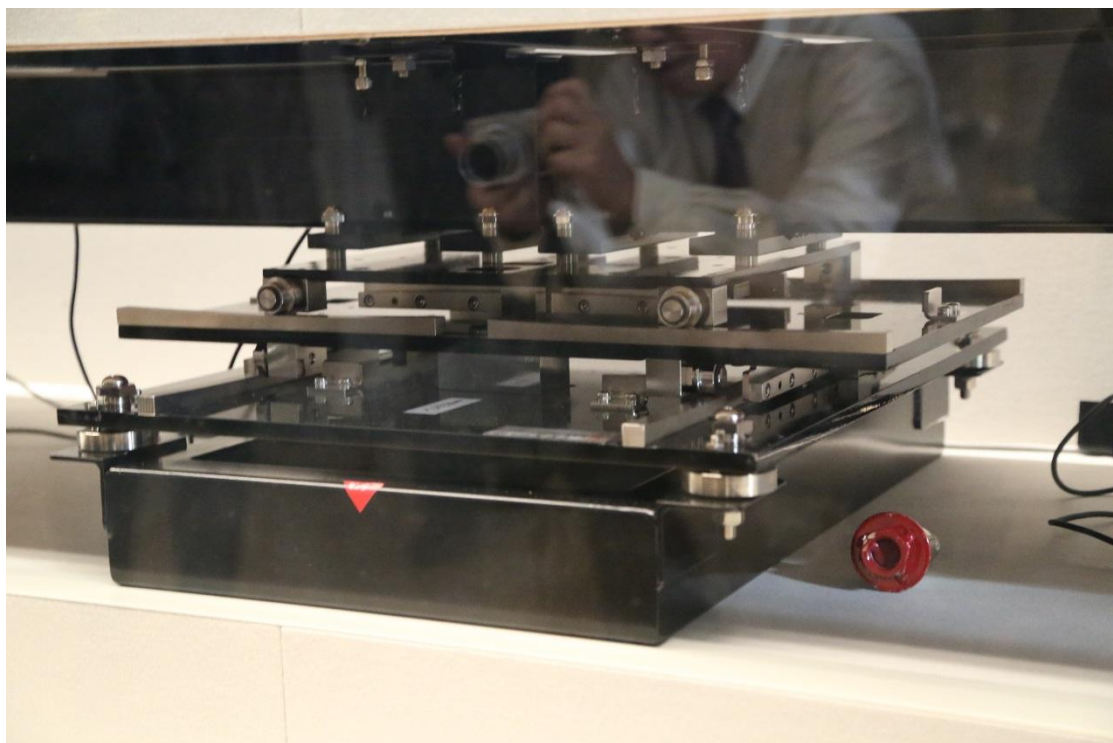
日本奈良國立博物館外觀



免震展櫃示意圖(僅原理參考，非奈良採用)



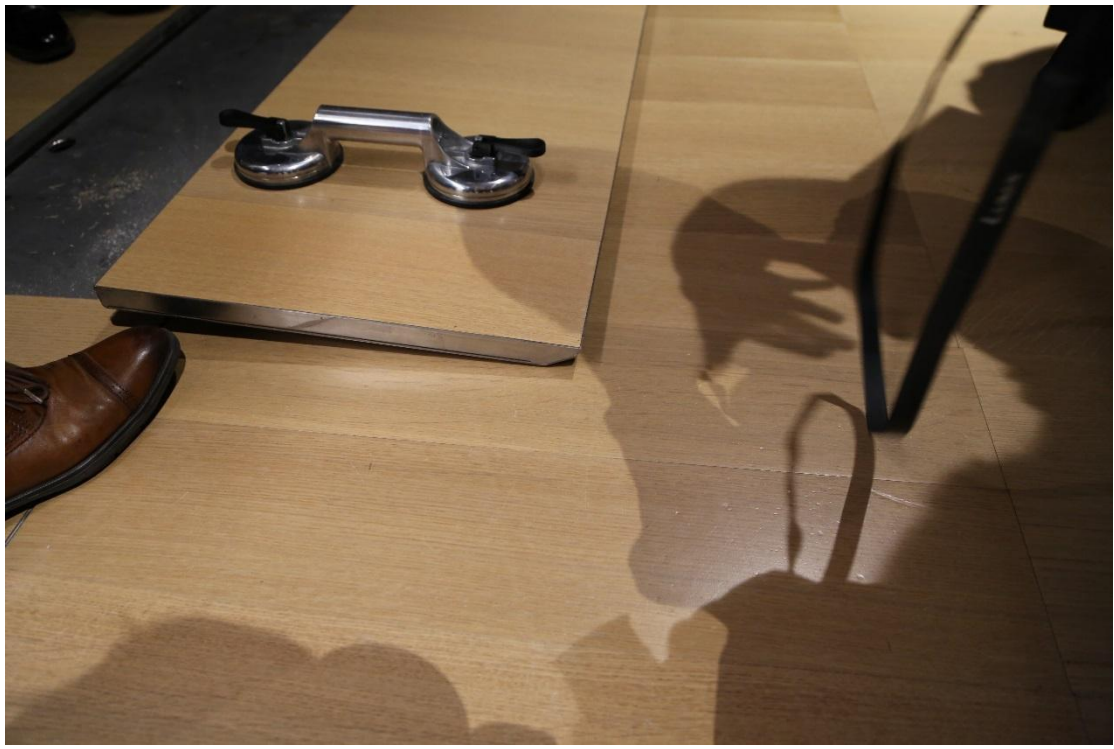
奥村記念館



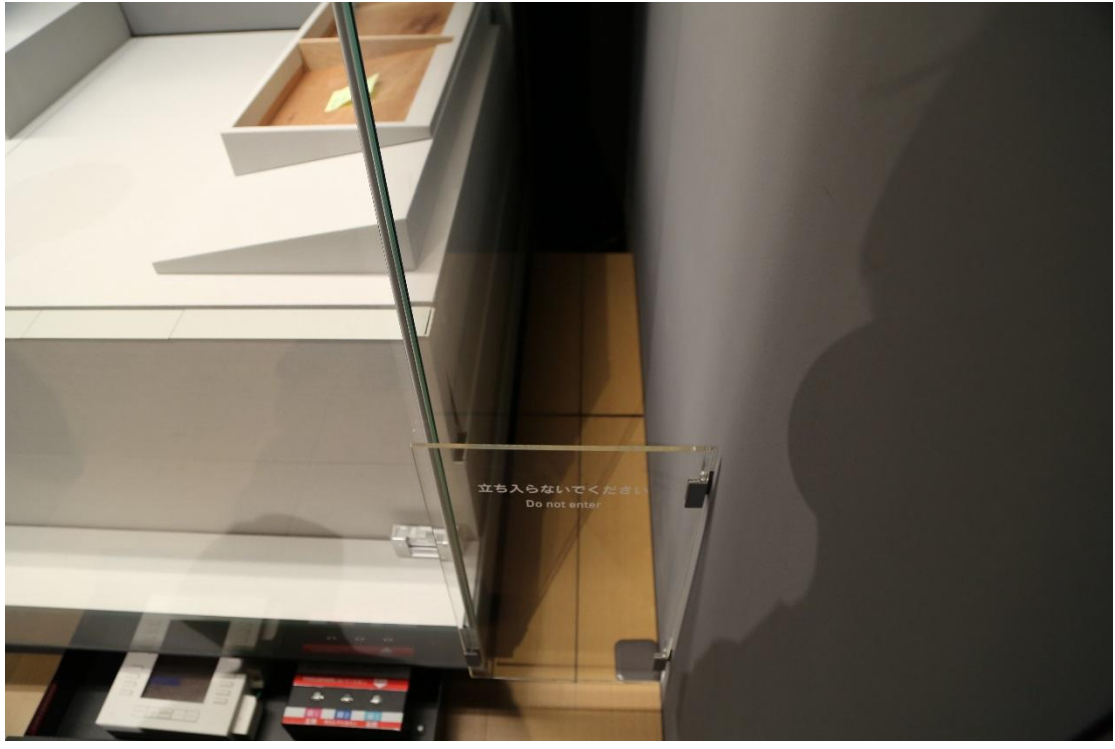
京都国立博物館



京都國立博物館展櫃



京都國立博物館展廳伸縮空間收頭部分



展櫃因抗震設備與牆壁的緩衝



奈良國立博物館附設圖書館結構補強

2. 建造抗震博物館(案例研究-日本的九州國立博物館)

日本許多博物館在建設之初就把抗震考慮在內。日本的防震博物館主要是將建築與地面相分離，中間為設有緩衝裝置的減震層，減震層在震動中產生變形，進而有效地吸收地震能，減弱地震對建築的震動傳導，減輕建築內部的晃動幅度，使得建築自身以及建築內部的展櫃在地震中免於傾倒。

採取這種抗震結構最為典型的是 2005 年建成的九州國立博物館。博物館建設在柱和梁下都安裝了大型減震裝置，總計 232 個。免震裝置共有三種：一種是最基礎的減震裝置，是有柔軟的橡膠和堅固的鋼板交互重疊支撐，能減輕有地震造成的上下、特別是左右的搖動；第二種是在建築中央部分，做成有特殊鋼材的彈簧似的裝置，減少地震造成的左右、特別是上下的震動；第三種是滑動免震裝置，能夠左右滑動，從而減少地震能量傳到建築物。



九州國立博物館免震構造

三种免震构造

日本是个地震大国。为防止因地震导致文化遗产倒塌、破损，九州国立博物馆建筑案用了免震结构。可以防止摇晃直接传递给建筑物并减缓摇晃程度，以此达到彻底保护建筑内的展厅和文物库房的目的。平成17(2005)年3月，福冈县以西的海域发生了4级地震，但博物馆安然无恙，证实了免震结构发挥的作用。



参观免震层(博物馆厉院团体游)

免震层=



层压橡胶隔离器
(147个)

+



可滑动支撑台
(45台)

+



铁棒减振器
(40台)

● 積層ゴムアイソレータ (計147個)

積層ゴムとは、「ゴム=柔らかいもの」と「鋼板=硬いもの」が交互に重なっています。「ゴムの柔らかさ」によって、地震時に水平方向にゆっくり揺れ、地震の揺れができるだけ建物に伝わらないようにします。また、「鋼板の堅さ」によって、重い建物を安定して支えます。

● 鋼棒ダンパー (計40個)

ダンパーは、積層ゴムのように建物を支える役目はしません。ダンパーは、積層ゴムだけではいつまでも続く揺れを抑える働きをします。地震時に鋼が大きく変形することにより、揺れ幅を低減します。

● 弾性すべり支承 (計45個)

積層ゴムのように、建物の重さを支持しながら地震時に「すべり」が生じる部材です。小さい揺れ幅では積層ゴムと同じ免震効果を示し、大きい揺れ幅では下部の板状ですべりを起こし、地震力を建物に伝えないようにします。

免震装置配置図 (免震ピット) S=1:600

屋根架構
東西両端と中央支柱で支持された大スパン構造

上部架構
乾式構造 (鉄骨造+PCaスラブ)

特別展示室
文化交流展示室
事務士シア
収蔵庫

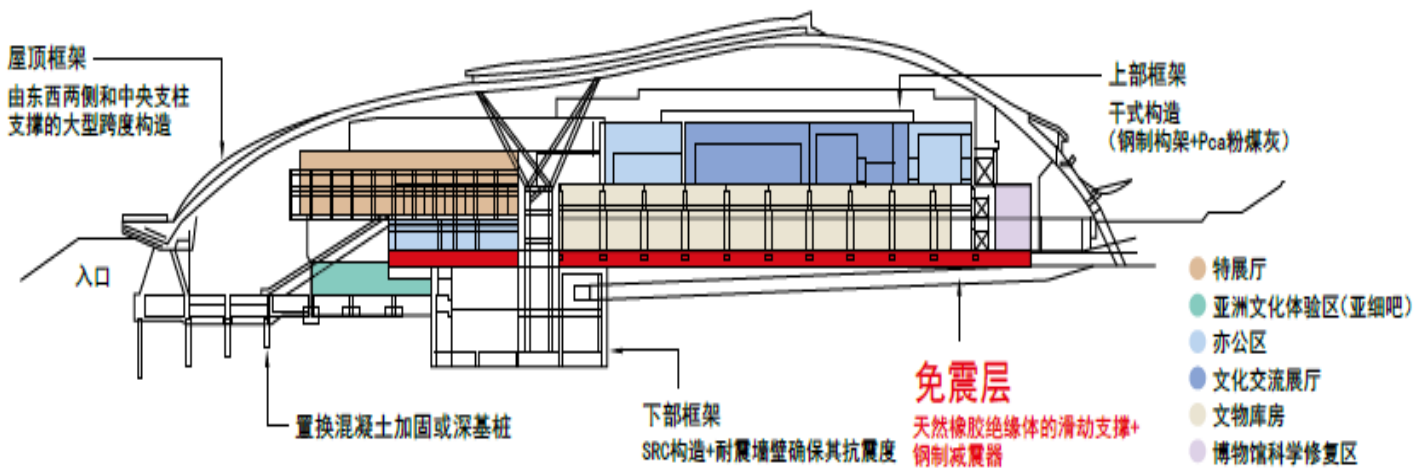
ラブルコンクリート
または深礎杭

下部構造
SRC造+耐震壁で剛性を確保

免震層
積層ゴムアイソレータ+すべり支承+鋼棒ダンパー

東西断面図 S=1:600

九州国立博物館免震層

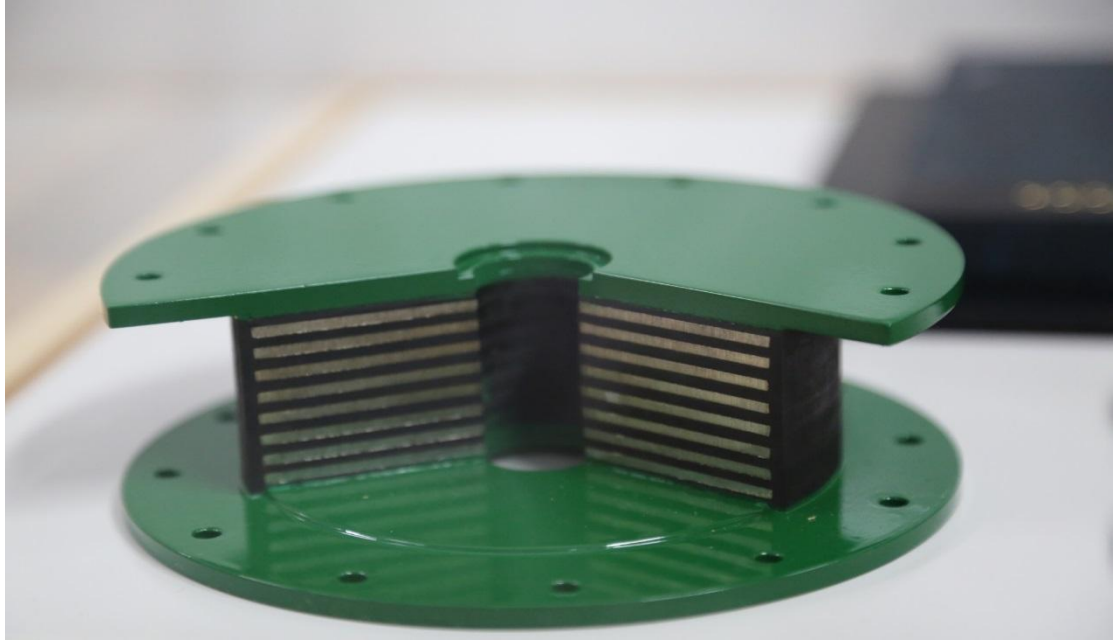




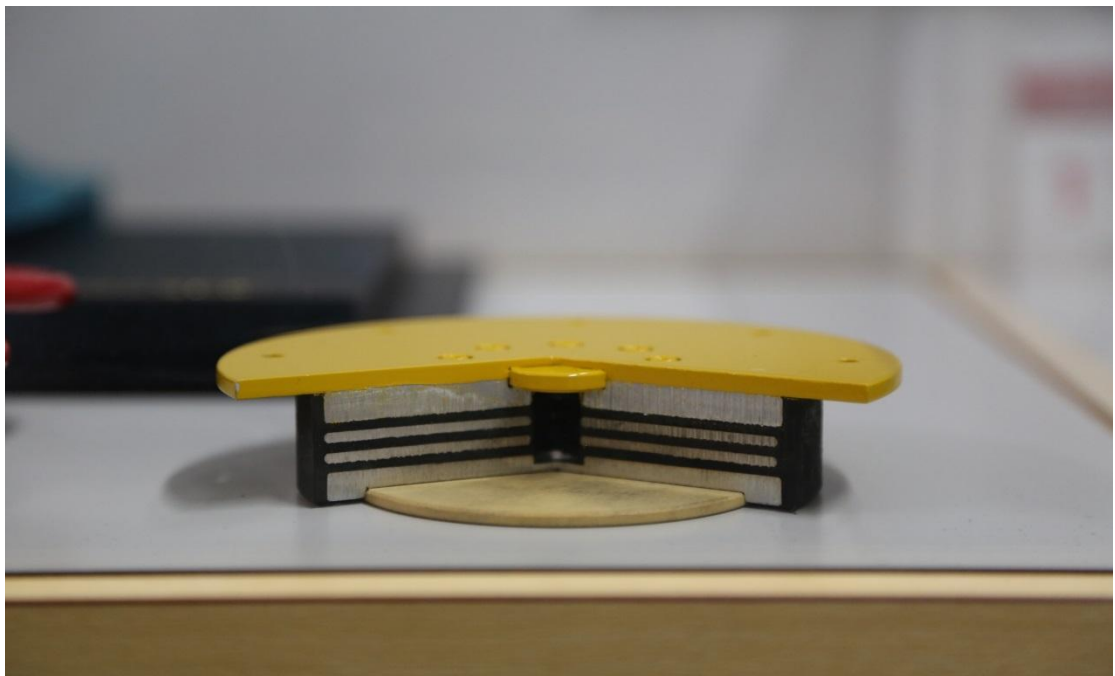
日本的九州國立博物館實地勘查

日本的九州國立博物館，博物館建設在柱和梁下都安裝了大型減震裝置，總計 232 個。免震裝置共有三種：一種是最基礎的減震裝置，是有柔軟的橡膠和堅固的鋼板交互重疊支撐，能減輕有地震造成的上下、特別是左右的搖動；

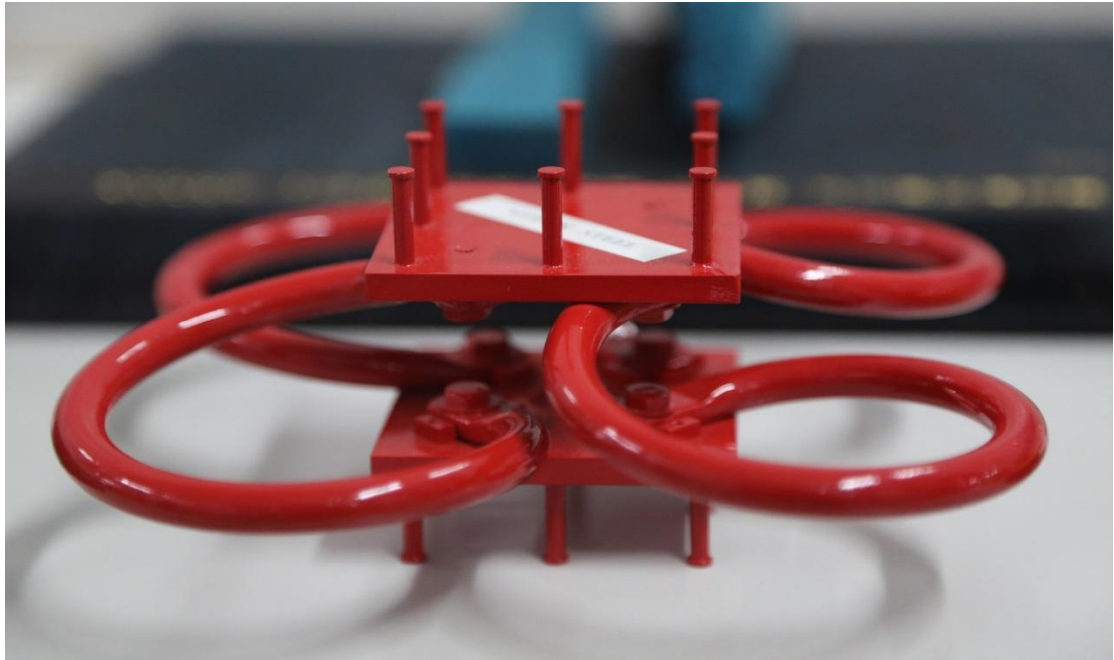
第二種是在建築中央部分，做成有特殊鋼材的彈簧似的裝置，減少地震造成的左右、特別是上下的震動；第三種是滑動免震裝置，能夠左右滑動，從而減少地震能量傳到建築物。



層壓橡膠隔離器



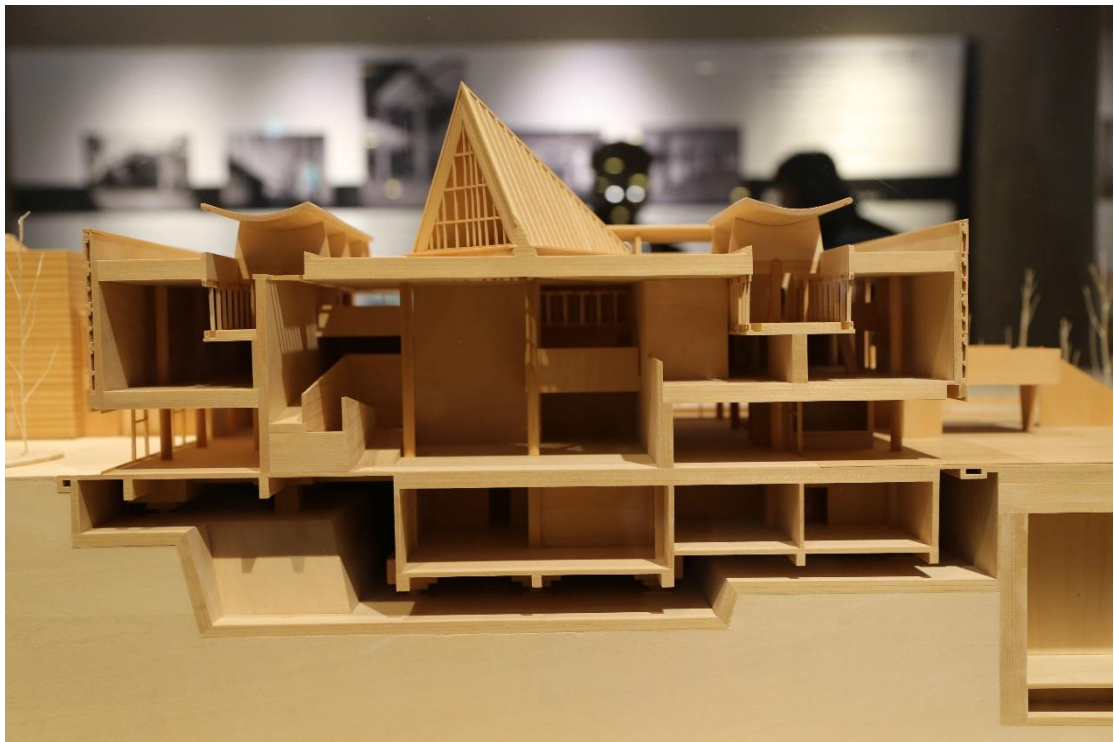
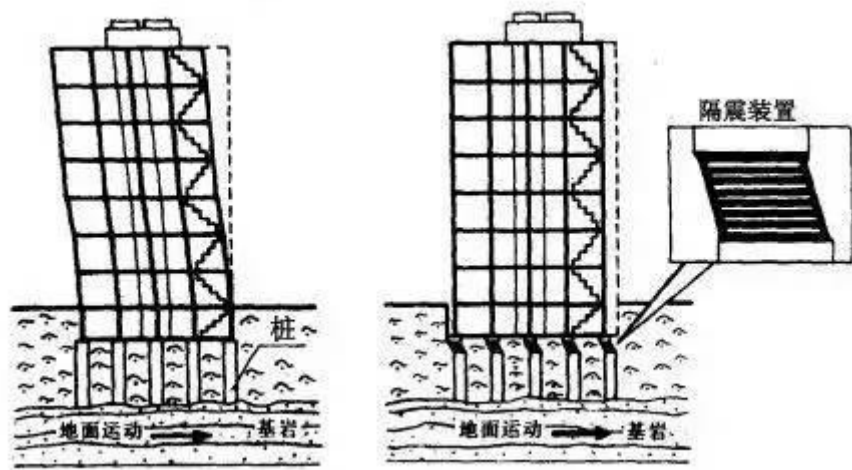
可滑動支撐台



鐵棒減震器



現場照片

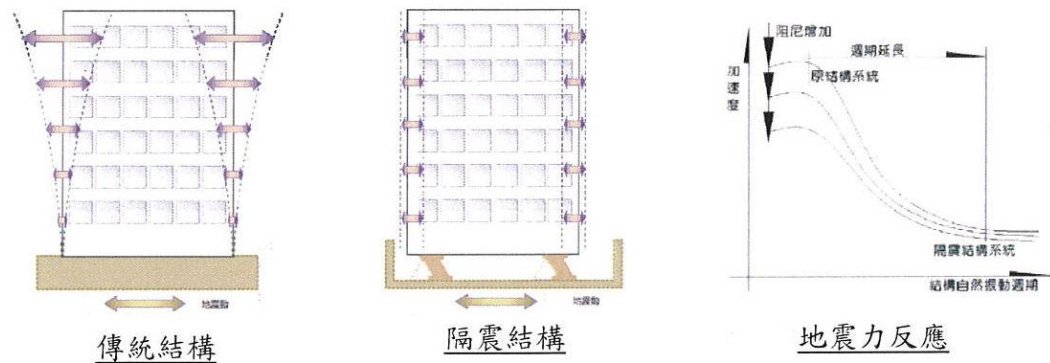


東京西洋美術館模型

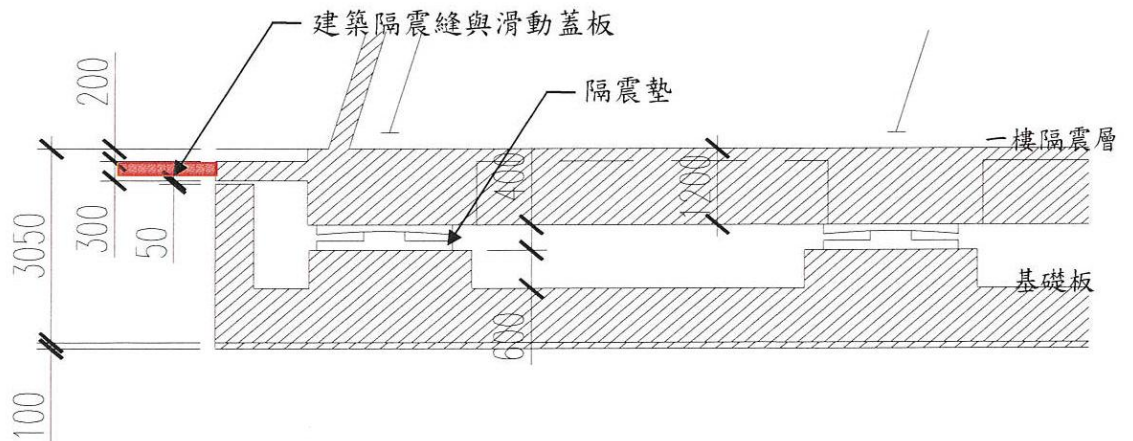
(二) 南院隔震系統

1. 南部院區採整體建築物隔震

本案結構將採用隔震系統以延長結構體之振動週期並增加結構阻尼比，以降低輸入至主體結構之加速度及地震力，故不僅可保護結構體安全，更可減少展示文物被地震晃動傾倒所造成之破壞。

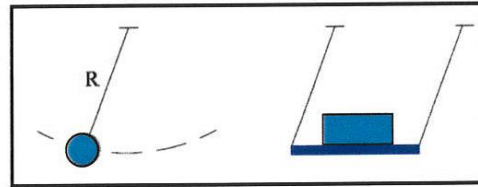


為避免地震時結構體互相碰撞，於一樓隔震層四周設置隔震縫與滑動蓋板，以提供適當之碰撞距離，防止隔震層結構因地震位移碰撞周圍結構物而破壞。滑動蓋板之尺寸可依其所承受之載重及跨距進行設計。

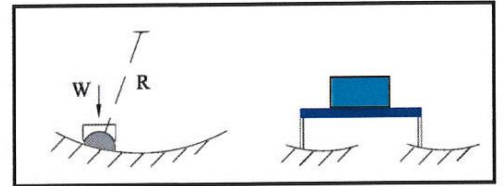


隔震層剖面示意圖

摩擦單擺原理為引用單擺原理，利用控制隔震支承之曲面半徑來控制結構體的振動週期。

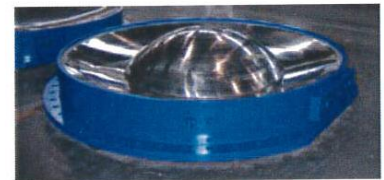
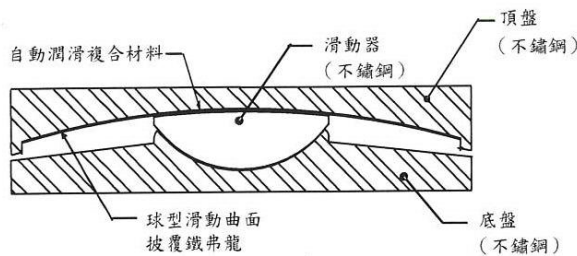


單擺效應



摩擦單擺隔震原理

摩擦單擺組成：



摩擦單擺特性：

- 由不鏽鋼加工製造，承載能力極高，並具良好之腐蝕及耐久性，無材料老化之虞。
- 所有滑動介面均以高摩光鐵弗龍披覆，具有低磨損、高承載力及自動潤滑之特性。
- 隔震振動週期由隔震支承曲面半徑決定，故可有效控制地震力大小。
- 因不鏽鋼具有耐火性，故不需於隔震層設置消防灑水系統，可減低造價。
- 地震後檢修方式較其他隔震系統容易。

本案實量體之重量較重，虛量體較輕，屬於質量偏心配置，故未隔震結構之第一振態為扭轉震態，若採用磨擦單擺支承墊，因其磨擦力與其承受重量成正比，較重之支承墊產生較大之磨擦力，較輕之支承墊產生較小之磨擦力，故有自行平衡隔震結構扭轉變形之特性，較適合本案之需求，因此採用磨擦單擺支承墊。



2. 展品儲存防震

博物館文物的儲存設施，包括囊匣和櫃架。囊匣大致由 2 部分組成，即外盒、內囊，多以楠木、紅木等木材為原料，堅固又防蛀。大致原理是在一個盒子裏放置柔軟填充物，把文物放進去儲存運輸。另外，還有文物儲存櫃和儲存架。



3. 展示過程中防震

重心偏離器物中心或者太高的文物容易傾倒，一般慣常使用尼龍魚線固定法。簡單法是用兩條線成 X 型，固定在展櫃中展台的四個角，文物放在中間；複雜法是線系在文物比較凹陷的位置上，往往是細頸或者細腰的位置上，和簡單法一樣固定在展台中的四個角。

對陶俑、銅祖這類空心的文物，往往是在展台上做一個小柱子，然後把展品套在柱子上。較大、零件較多、外形不規則的器物要用支架法，這種方法的原理是用專用的支架和卡子把文物固定住。

南院文物抗震作為，除了本身建築物隔震系統外，參考本院訂定「古器物提存及布展工作手冊」尚使用下列方法防止文物於地震損壞：

- (1) 依物件量身訂做壓克力固定
- (2) 臘固著於底座
- (3) 高度較高物品使用尼龍線固定
- (4) 矽膠墊片防止滑動
- (5) 銅釘固定
- (6) 黏土固定
- (7) 較高的容器內放小鋼珠降低重心
- (8) 鐵件支架固定



▲纏魚線



▲古代印章專用的防震卡位，印章被固定在玻璃材質的卡位上

(三) 隔震系統的選擇

1. 確保文物安全

為了博物館文物安全，各博物館莫不訂定有相關的工作手冊，或各自的佈展方式，來確保文物免於地震損壞。因此，博物館文物的儲存設施，包括囊匣和櫃架。囊匣，以堅固外盒放置柔軟填充物保護文物。到文物儲存櫃和儲存架的各種固定方式，無非是要避免文物受撞擊、掉落等可能發生之損壞。在隔震系統的選擇上，可以從與文物直接接觸的文物展示櫃或展示檯做起，日本博物館案例中不乏隔震櫃或隔震檯的使用。

本次考察中部分博物館亦有採用在展覽室中，以局部隔震方式處理，如此除了可以減少個別文物在地震來臨時的晃動，局部隔震亦可讓參觀者減少地震搖晃移動的不適感與恐慌，另外局部隔震因考量個別空間所在樓層具有不同的層間變位，反而可以更精確的設計個別不同的減震效果。在既有建築物的隔震處理上，較不涉及整個建築物的基礎更換，工程執行較不複雜，可行性較高。

至於全建築物的隔震，目前在日本除了博物館以外，在其他的建築物亦多有採用，因此在日本隔震層、隔震設施的費用，也從以前工程總經費佔比 10%~15%，下修到目前約為 1%~2%。因此

新建建築物，採全區全建築物隔震已成日本博物館的趨勢。

2. 建築構造的耐震性能與舒適性

隔震工程的選擇，除了可以確保文物的安全性以外，對於建築構造的耐震性能亦可提昇：全區建築物的隔震工程，地震水平地表加速度經過隔震設施、隔震層的緩衝後，讓建築物上部構造實際承受的水平力大幅降低，提高建築物的耐震性能。另外對於像博物館等供公眾使用建築物，參訪者在地震來臨時的舒適性，也可以因此提高，特別是避免參觀者，因地震晃動產生恐慌，甚或跑動推擠等危險行為。

若建築物本身也具備有足夠的耐震性能，只需考量參訪者的舒適性及避免參觀者，因地震晃動產生恐慌，甚或跑動推擠等危險行為。可考量局部隔震處理方案。

3. 經濟性與可行性

隔震工程是在總工程經費下另一增加的選項，在日本隔震層、隔震設施的費用，從以前工程總經費佔比 10%~15%，下修到目前約為 1%~2%。

隔震工程因所增加經費佔總工程經費比例已大幅下降，且採隔震工程對於建築物結構的斷面設計上，也因為全建築物的隔震設計，得以減少結構斷面的尺寸，節省工程建造經費，具有構

造上的經濟性；而結構斷面減少同時也增加使用空間，因此採用隔震工程具有其經濟性。惟個案考量時，仍需就博物館文物特性、新建、既有整建或基地條件特性做整體評估選擇可行性較高的隔震方式。以本次日本考察的案例顯示，目前不論是全區建築物隔震、局部空間以隔震床隔震，或是針對個別文物以隔震檯或隔震櫃方式隔震處理，在日本博物館相關案例普遍存在，且因技術成熟使用增加，成本也大幅降低。

4. 綜合建議

綜上，建議新建博物館建築物在經費充足下，應先考量採用全建築物隔震的方式，除了可以確保建築物整體構造的耐震，同時建築物內的使用人在遇到地震時，亦可減少搖晃，避免地震來臨時不必要的恐慌；同時在建築物結構的斷面設計上，也因為全建築物的隔震設計，得以減少結構斷面的尺寸，節省工程建造經費，較具經濟性；至於文物安全的確保方面，在全建築物隔震的條件下，建築物內搖晃程度，在地震來臨時已大幅減少，文物展示陳列時所需固定，也因為水平力的大幅減少，而可以有更彈性的方式，讓策展人可以更多樣的選擇文物固定方式，以達到展示的效果，甚至對於易損文物可以再輔以隔震檯或隔震櫃的方式，再降低文物移動搖晃的可能，確保文物展陳

過程安全無虞。

對於舊有建築物的整建，在耐震影響評估符合現有耐震相關法令規範下，或已經有其他諸如阻尼器的耐震補強工程下，從經濟層面考量，則對於建築物的結構耐震建議可不需重複支出全建築物的隔震工程經費，在建築物已符合耐震規範下，可以考量將經費用於文物典藏、展示、修復等各種存放或暫存的場所，進行局部隔震床的設置，如此除了能節省工程經費之外，因局部隔震可考量個別空間所在樓層具有不同的層間變位，反而可以更精確的設計個別不同的減震效果。在實際工程執行方面，舊有建築物全區隔震，需在上部建築物已在的條件下，進行下部基礎結構的截切及變更工程，增設隔震層加裝隔震設施，工程的複雜性、風險性高，且因全建築物隔震需設置緩衝帶，開挖留設時，需要基地周邊有足夠的縱深，相關基地條件也影響施工可行性。

二、 公共服務的動線與空間配置

(一) 目前博物館以進入展廳內收費為主要類型

本次參訪的各個博物館，除了京都博物館有完整園區且出入口僅有一處，易於管控而能於入園區即售票與收票外，均係於進

入展覽廳前驗票，對於博物館所在的園區則為公共空間，不收取費用。甚至東京新美術館各展廳間的公共休憩區亦為免門票即可進入休息或消費的場所。

(二) 九州博物館因應地形限制而有一處以上售票空間

太宰府天滿宮到上台地間因距離及高度讓九州博物館可及性受限，九州博物館除了在創造強烈的入口意象，並讓參訪者透過光雕廊道有趣地接近博物館，並在下台地的天滿宮園區及上台地的博物館大廳內均設有售票空間，疏散並避免到了上台地博物館而尚未購票的困境。

(三) 其他博物館管理設施





九州國立博物館鑰匙的保管



奈良國立博物館門禁管理



奈良國立博物館消防水槍



京都國立博物館傘架

(四) 其他空間特性與需求

1. 只要有文物存放、暫存、修復等留存、放置需要的空間，都至少要有 2 個以上的出入口，以維護文物的安全。
2. 紙張修復空間注意冷凝水，另外風量可能造成紙張破損要特別注意出風量。

三、修復空間

以日本文化財修理所建置的軌跡來看，從較封閉且單一修復之目的性逐漸發展至九州國立博物館的開放形式，有修復室功能並具備教育、推廣與展示的功能。不過，有一不變條件是修復人員應避免被干擾。

在修復空間的規畫應與庫房接近，可避免文物長距離的運送，室內高度必須足夠，保留管道空間以及未來調整的可能性。本次參觀亦可發現修復室空調風管位置不洽當，將影響文物修復，並造成修復人不適感。若未來南院新館或北院整建，可重新規畫調整修復室位置、高度與管道配置，並可將未來教育展示一併計畫。

伍、附錄

一、 各博物館座談紀錄



東京國立博物館座談



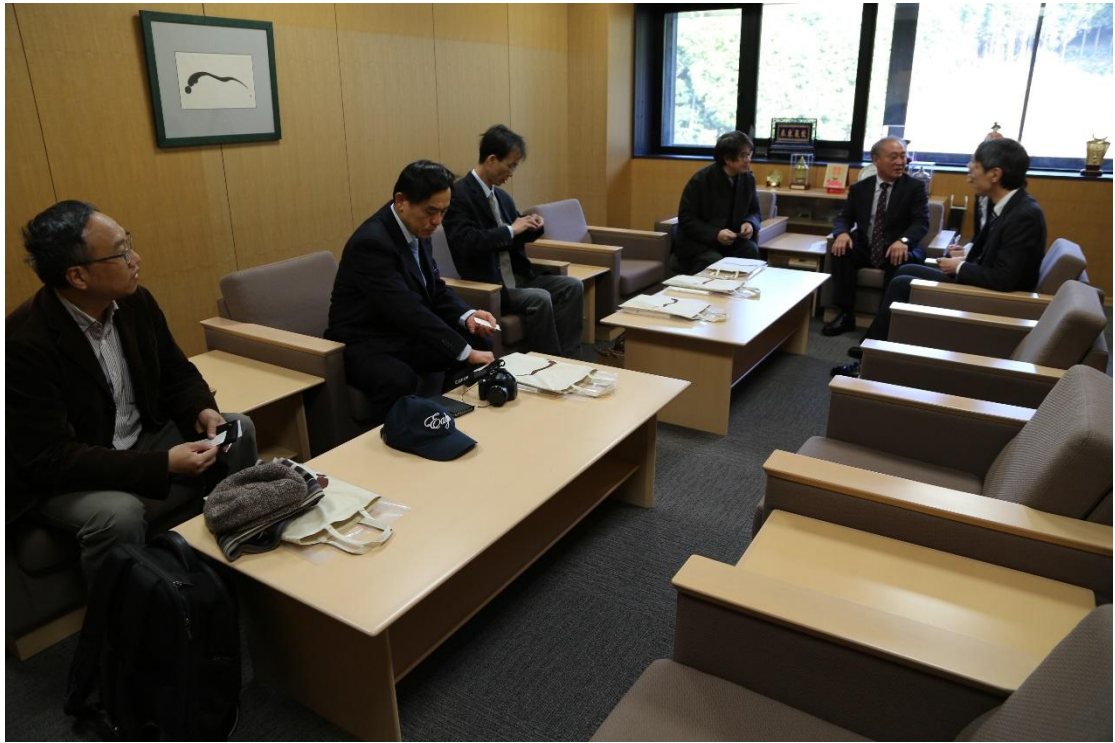
拜訪京都國立博物館



京都國立博物館座談



奈良國立博物館座談



拜訪九州國立博物館西村副館長



拜訪奧村紀念館



森美術館座談

二、各博物館指標：可介紹園區和週遭景點及地圖標示，各館展覽及開閉館資訊，園區設備等。



東京國立博物館



京都国立博物館



奈良国立博物館