



可配合用途客製
可指定性能

免震模組TGS型

讓地震發生時「事業持續」。



安心, 就在這裡。





積層橡膠 (復原材、支撐材)

附增幅機構的衰減裝置 RDT (衰減材)

將建築物用免震裝置的技術凝聚在其中。



THK免震技術的集大成, 免震模組TGS型

從獨棟住宅到超高層大樓, 本公司活用過去經手眾多建築物免震裝置的豐富經驗, 將免震所需的「支撐」、「衰減」、「復原」核心技術, 凝聚在免震模組TGS型這個小巧尺寸的器材免震裝置中。

將這小巧的模組連結起來, 從生產設備或測量儀器的單體設置, 到資料中心、伺服器機房或航管中心等的面板都可使用, 依用途實現部分免震。



直動滾動支撐CLB (支撐材)
<LM導軌>

<設置在建築物下的免震裝置 -THK總公司大樓->



LM 導軌 (支撐材)

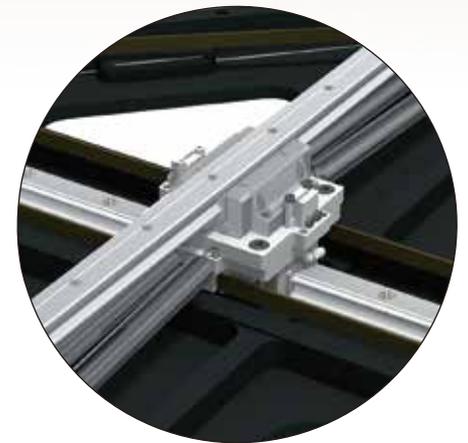
彈簧 (復原材)

TGS型內部

黏性阻尼器 (衰減材)

將免震功能凝聚在小巧尺寸中

免震模組TGS型將免震所需的「支撐」、「復原」、「衰減」功能納進小巧的尺寸中。



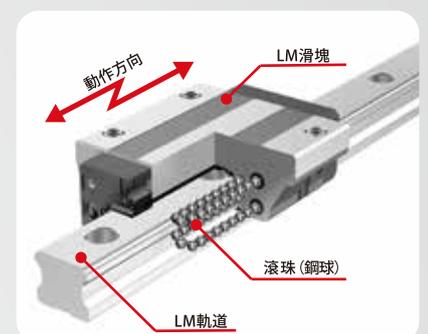
LM導軌的組裝示意圖

直角組裝的LM導軌

以直角方式組裝的LM導軌實現360度全方向滑順的移动。

中樞部使用廣受全球產業機械採用的LM導軌

免震模組的運作部分使用的LM導軌，將直線運動改為「滾動」來減輕摩擦阻力，以滑順的動作緩衝地震搖晃。自從THK在1972年開發LM導軌以來，為機電器材的性能帶來飛躍性提升，如今受到全球的產業機械、工具機採用作為業界標準。

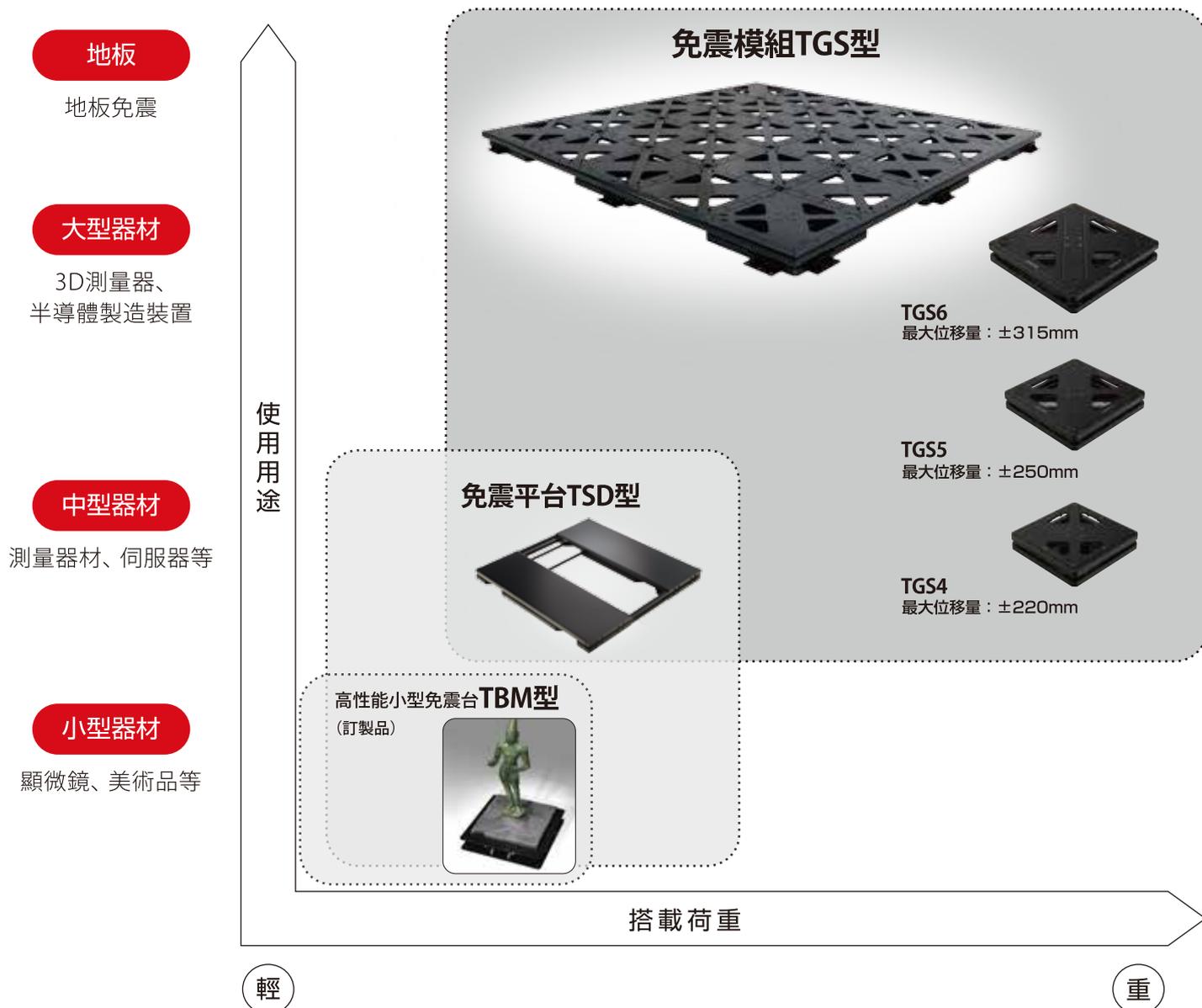


從單座伺服器到航管中心的整面地板等，
依用途為客戶提出最佳的「免震」提案。

本公司有不同大小、各式種類的免震裝置。

依據建築物結構、預想的地震周期、用途(搭載物)、設置地點，能選擇最適當的免震裝置。

THK免震裝置選定基準



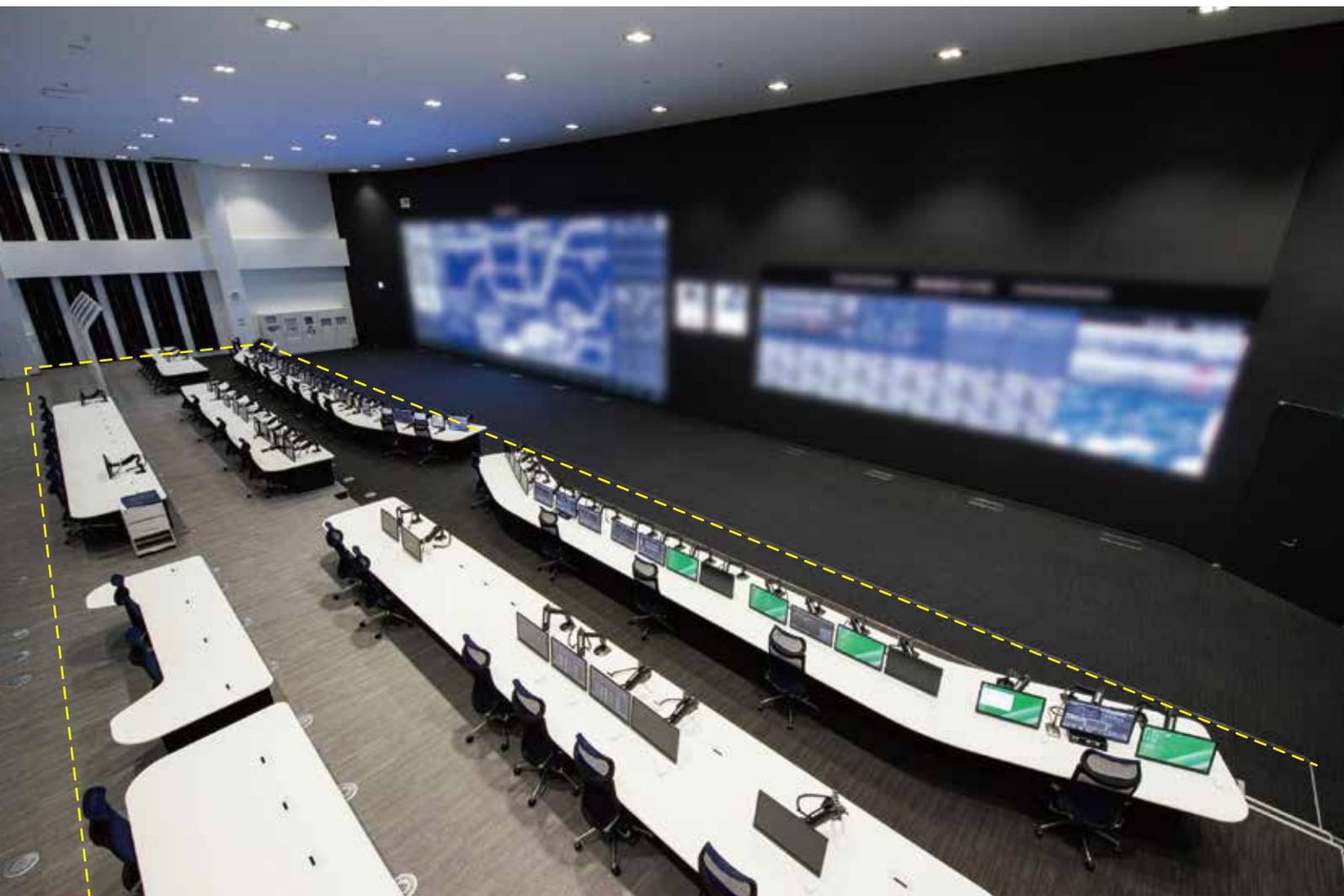
對於近年發生的大地震的搖晃， 也能以獨特的機械裝置應付。

在2011年的東北地方太平洋近海地震(東日本大震災)、2016年的「熊本地震」中被觀測到的搖晃,超越過去之器材免震裝置的規格(位移量),且預估未來將會發生的南海海槽地震也被預測會有同樣大的搖晃程度。

THK結合在產業機械有傲人實績的LM導軌(直線運動導軌)與阻尼器(衰減裝置),以獨特的機械裝置開發出「免震模組TGS型」。

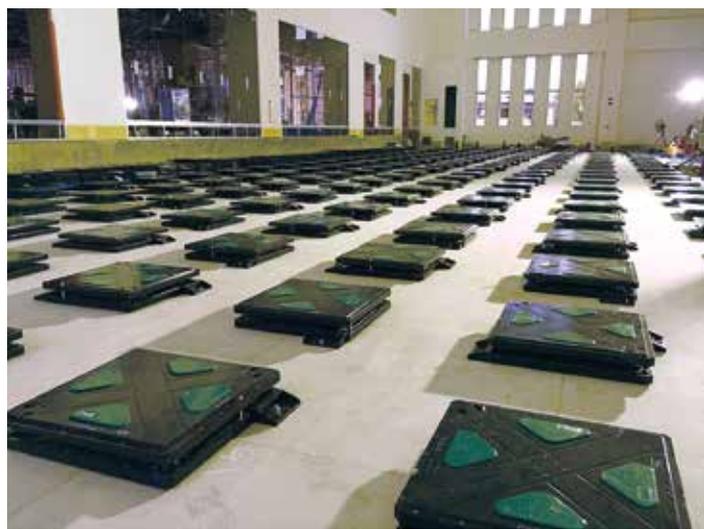
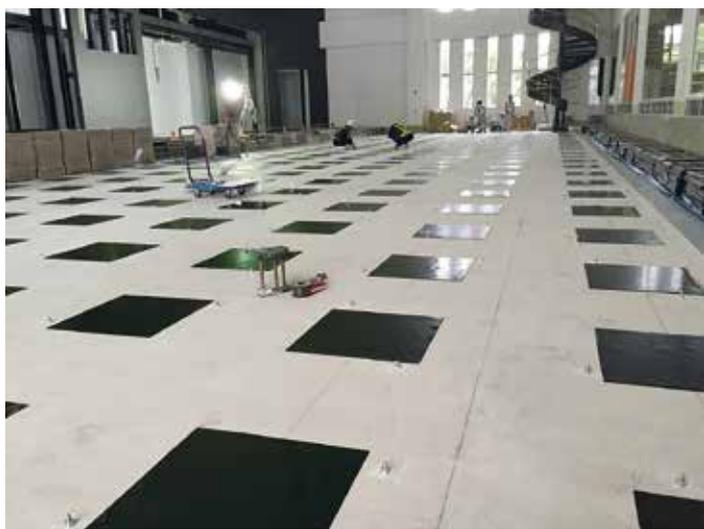
大位移量的模組與衰減裝置的組合,為客戶客製化最適當的免震性能。





交通控制中心(施工面積281㎡)

施工步驟

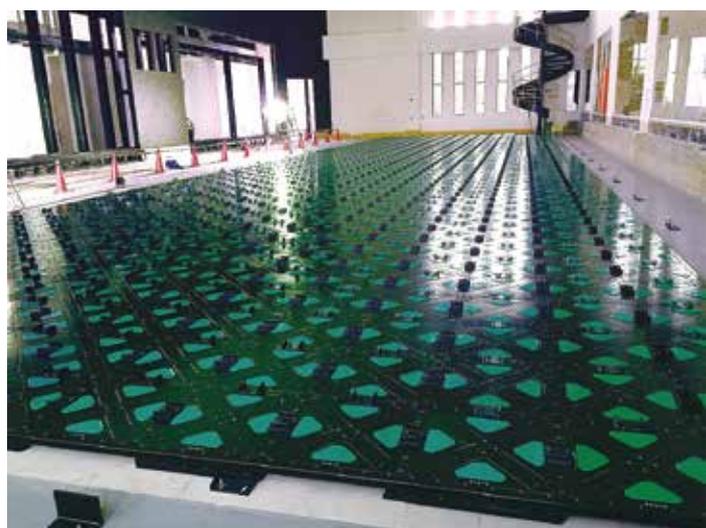


Point

免震模組能夠直接設置在地上，所以不需要傳統地板免震裝置那種覆蓋整個地板的鋼筋框架。模組大小有與高架活動地板相同規格(邊長 450 · 500 · 600mm)的款式，因此施工也很容易。同時，模組上層面的是平面構造，因此與高架活動地板之間可自由地安排配線、配管。



地板下配線狀況





豐橋纜線網路株式會社(資料中心)



設置免震模組TGS型



地板下配線狀況

Point

免震模組是薄型產品因此在高架活動地板與地板下能有大空間，容易預留配線、配管空間。同時，與傳統的伺服器櫃之設置方法相同，鋼筋底座與高架活動地板併用也可設置。



濟生會熊本醫院(伺服器櫃)

施工步驟 從設置底座到設置上部鋼板



Point

免震模組依配線方法(上方配線、地板下配線等)、設置地點和用途可客製化追加鋼筋底座或上面鋼板。(照片為附有地板下配線用開口的事例)



重量:2,700kg

■ 株式會社東京精密Carl Zeiss公司



重量:3,085kg

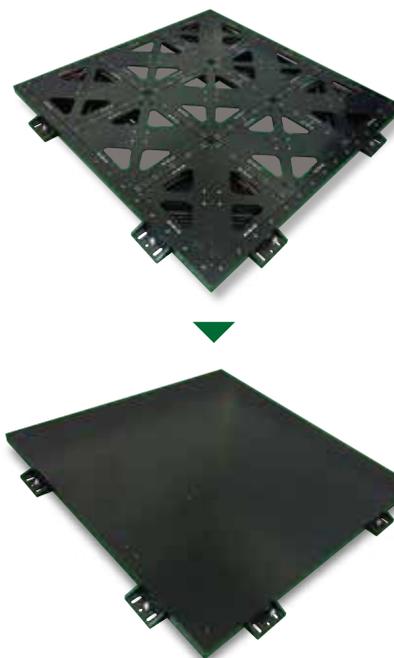
■ 株式會社三豐

施工步驟



重量:7,400kg

■ Hexagon Metrology (Leitz)



Point

免震模組的剛性很高，因此也可搭載具有相當重量的精密器材。
同時由於厚度很薄，因此也不會影響器材的操作性。



■ 半導體製造裝置(擴散爐)



■ Thermo Fisher Scientific株式會社(高解析度ICP質量分析)



大分大學醫學院附屬醫院(生化檢查器材)



大分大學醫學院附屬醫院(生化檢查器材)



大分大學醫學院附屬醫院(血液檢查器材)

Point

能配合搭載物安排最適當的模組配置, 也能以「組」為單位來搭載具有相當重量的自動分析裝置等。



日本Becton Dickinson株式會社(血液培養自動分析裝置)



核能研究設施

Point 免震模組可配合要設置的房間形狀自由連結。



奈良國立博物館



搭載展示櫃前



Point 可配合每個展示櫃、展示櫃內、每個展示品等，依照用途設置最適當的免震模組。



photo by Roberto Mascaroni

聖殤像下方的免震模組

米開朗基羅隆達尼尼聖殤像(米蘭斯福爾扎城堡)



古代鏡展示館(兵庫縣立考古博物館加西分館)



堀江音樂盒博物館

免震模組TGS型的特色

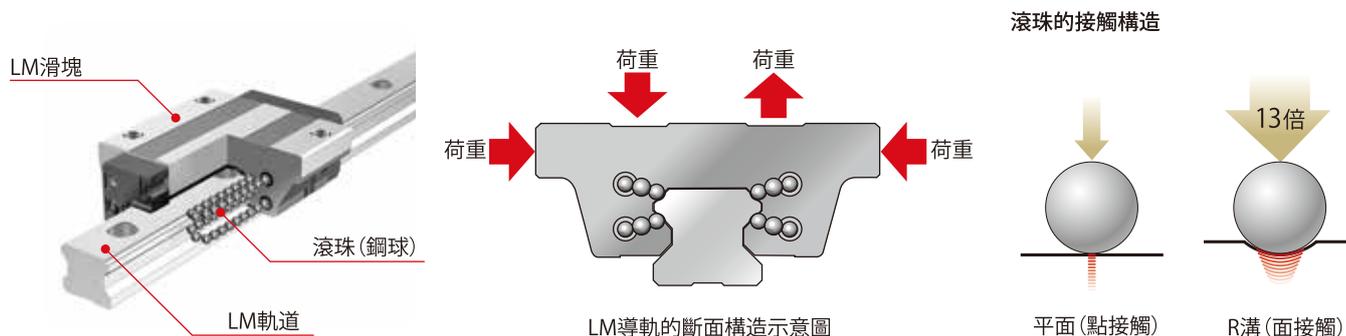
將免震功能凝聚在小巧尺寸中

■ 免震模組TGS型將免震所需的「支撐」、「衰減」、「復原」功能納進小巧的尺寸中。

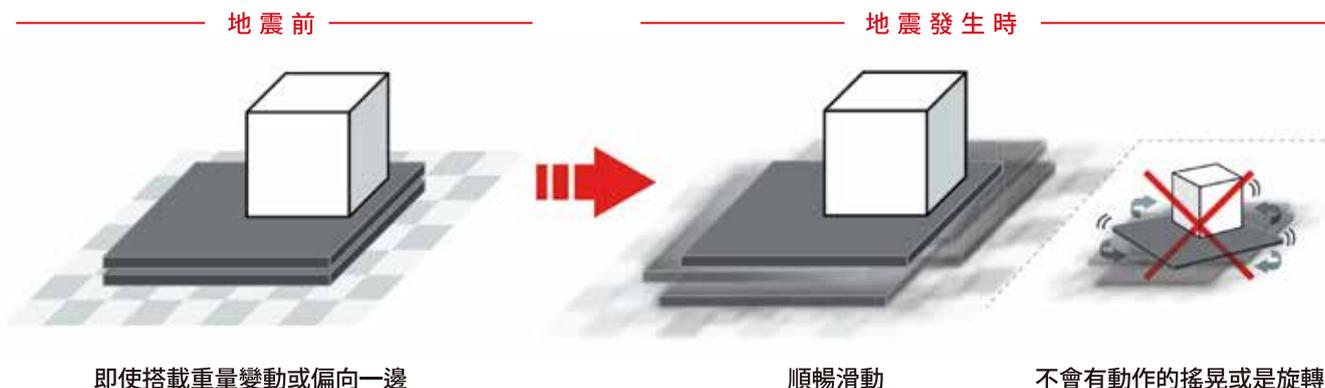


使用LM導軌的優點

■ LM導軌依靠滾珠將軌道與滑塊侷限在上下左右4個方向, 因此能夠平均承受來自各個方向的荷重, 即使超過最大位移量裝置也不會分離。



■ LM導軌採用讓滾珠在溝槽中滾動的方式, 因此穩定性高, 比起過去的平面接觸型能承受約13倍的荷重。即使搭載物的重量改變或是偏向一邊也能順暢滑動, 不會影響到免震性能。





構造上的優點

- 裝置高度僅有100~112mm, 尺寸小巧。
- 模組為鋁壓鑄品所以很輕量。
- 乘載荷重為750~3000kgf/m², 可因應各種器材。



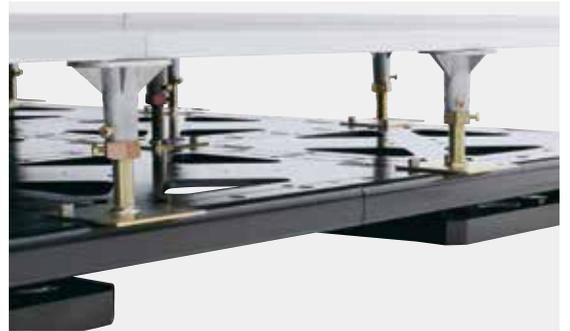
- 可配合搭載物的形狀自由連結, 施工容易。
 - 最小組成為2X2的模組, 最大組成無限制, 也可以事後增設。
- 同時, 模組與地板是以錨栓固定, 防止因地震造成的偏移或上浮。



連結例 2X9模組

與地板用錨栓固定

- 模組上層面是平面構造, 因此可固定搭載物或是留下配線、空調的空間。



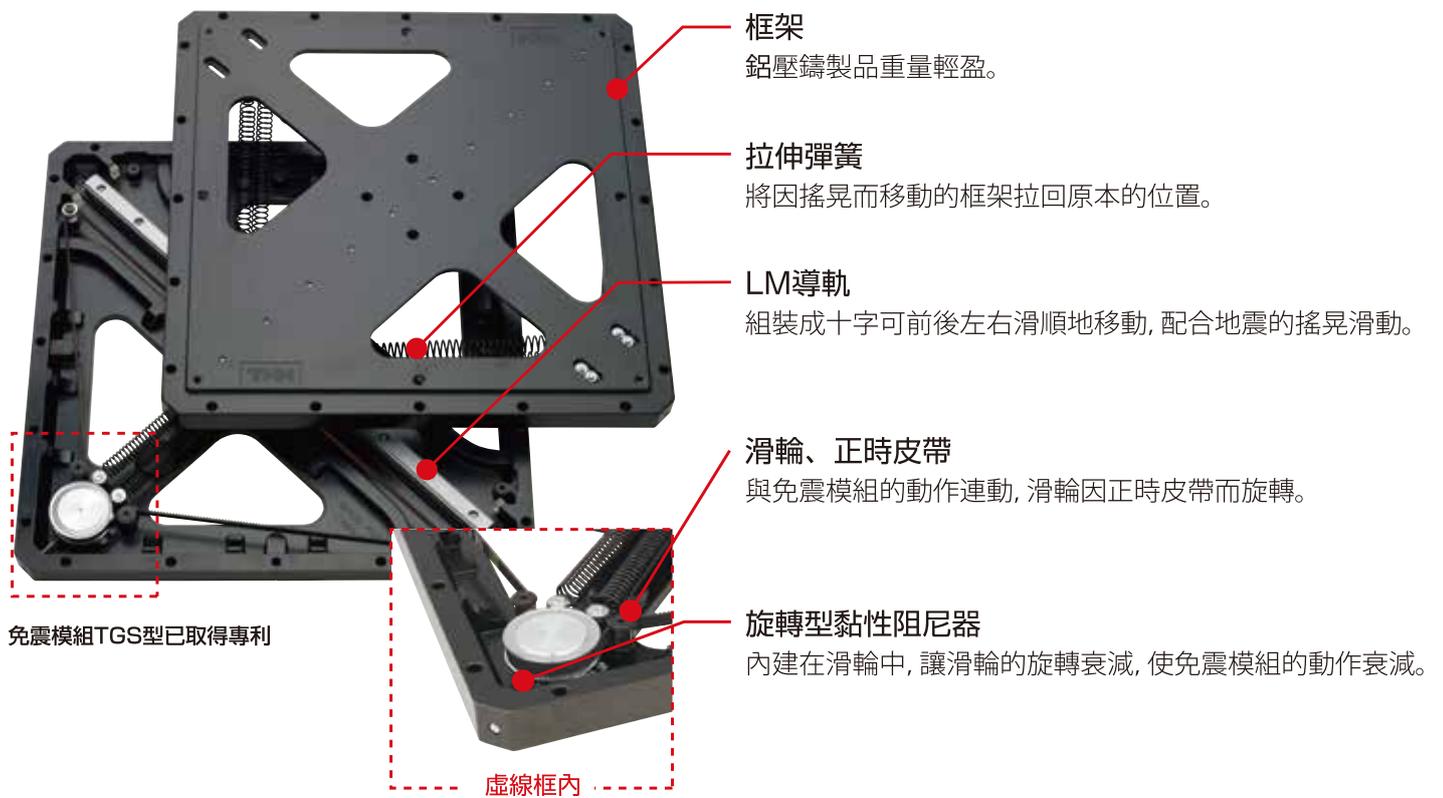
可提案最適當的免震性能

免震模組TGS型可從設置地點、搭載物的重量、預想的地震動等條件, 利用地震反應分析, 能夠提案最適當的免震性能(裝置的調整)給客戶。
(詳細內容請見19頁)



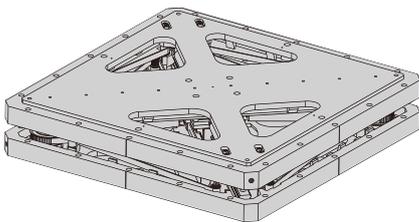
免震模組TGS型的產品規格

模組的構造



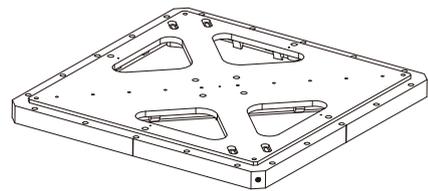
模組的種類

支撐模組



- 支撐重量的模組。
- 根據搭載物的重量、設置地點調整復原力以及衰減力。

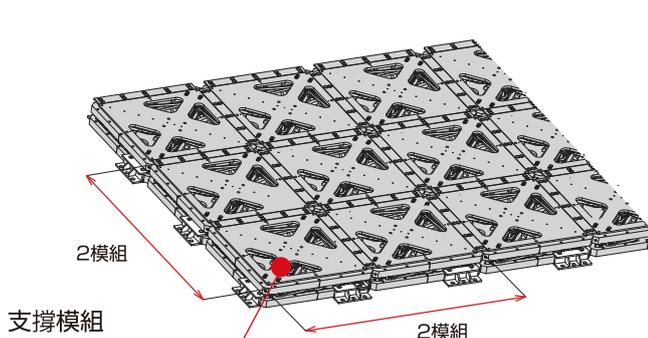
連結模組



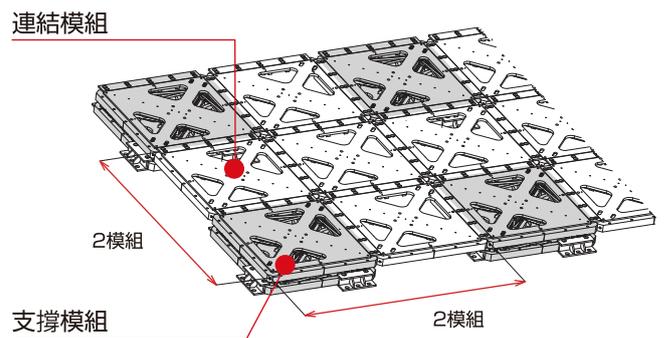
- 連結支撐模組之間的模組。

模組的連結例

免震模組TGS型最小組成為2X2模組, 最大組成沒有限制。



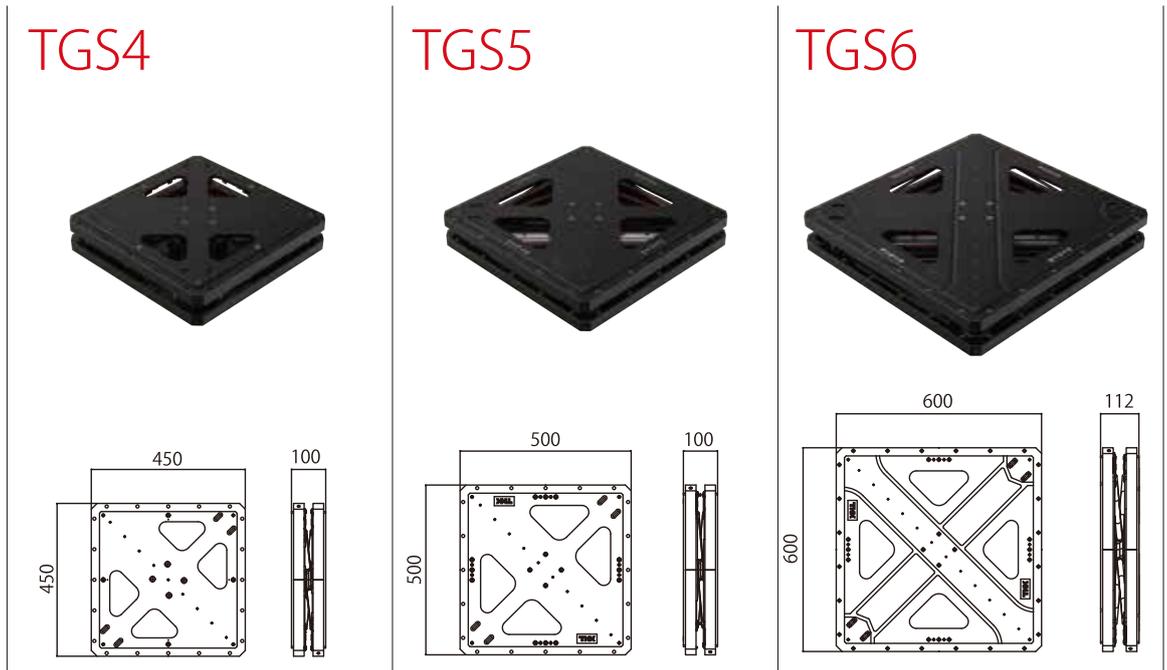
最大搭載重量：3,000kgf/
支撐模組：4座



最大搭載重量：750kgf/
支撐模組：1座
連結模組：3座



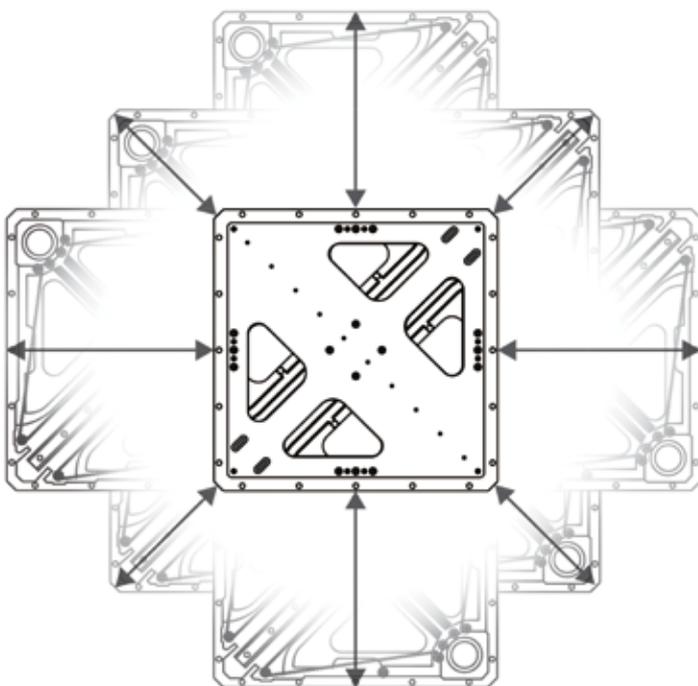
模組的尺寸



模組重量(※)	約20kg	約24kg	約35kg
容許荷重(※)	750kgf/m ²		
最大位移量 (45°方向)	±220mm	±250mm	±315mm
最大位移量 (0°,90°方向)	±311mm	±354mm	±445mm

(※每1模組)

最大位移量



免震模組TGS型在地震時會在下表的動作範圍內移動, 因此設置時必須保留周遭的空間。同時請注意不要在動作範圍內放置物品。

※設計是以45°方向的最大位移量(行程)範圍來進行。



試驗概要

在免震模組TGS上設置2個伺服器櫃，以三軸同時加振實施免震性能確認試驗，也合併驗證試驗結果與事前反應分析(※)的結果。

※免震模組TGS型與免震建築物的設計同樣可藉由歷時反應分析來推斷性能。

實施日

2016年10月4日

試驗地點

獨立行政法人都市再生機構(U R 都市機構)技術研究所振動實驗樓

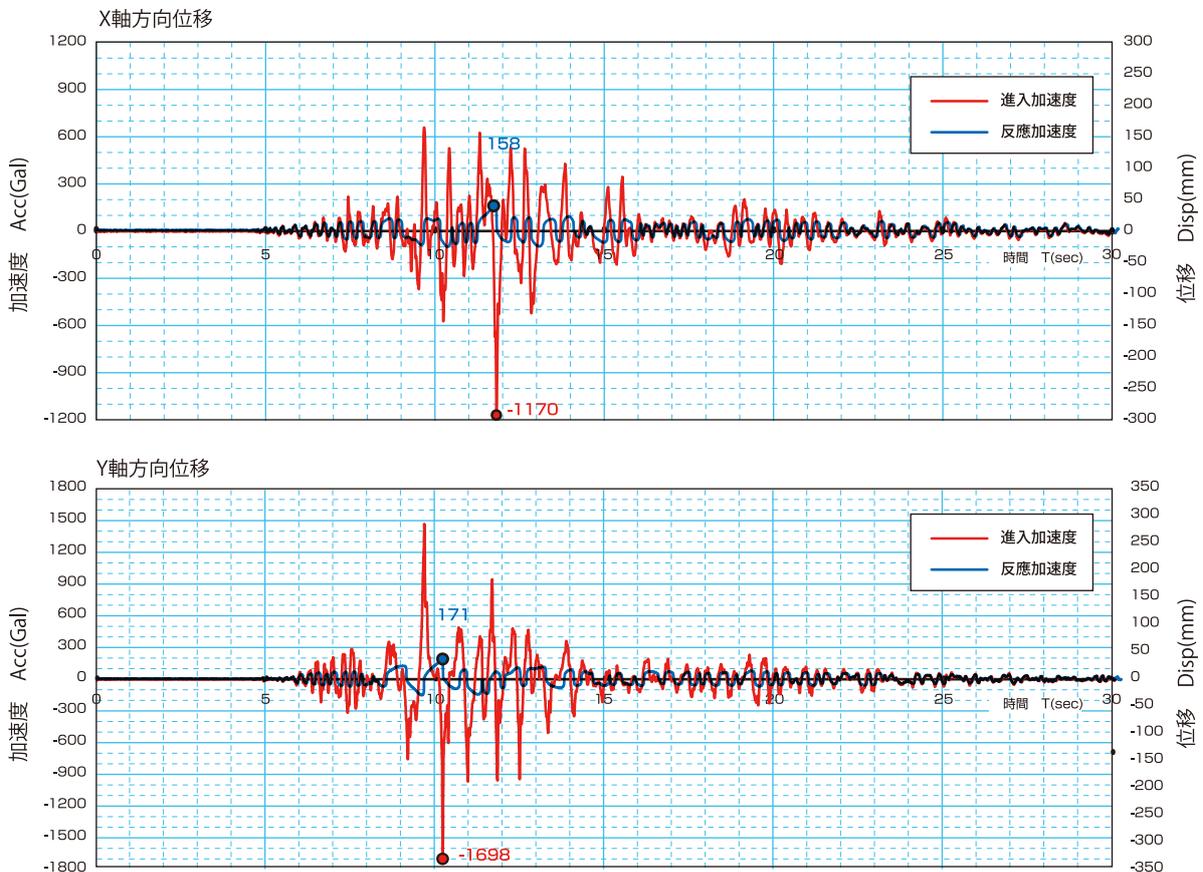
試驗體各項條件

- 免震模組TGS6型尺寸3000mmX1800mm最大位移量±315mm
- 搭載荷重1000kgf(500kgf 2櫃)

試驗波

2016年熊本地震Kik-NET益城(100%)

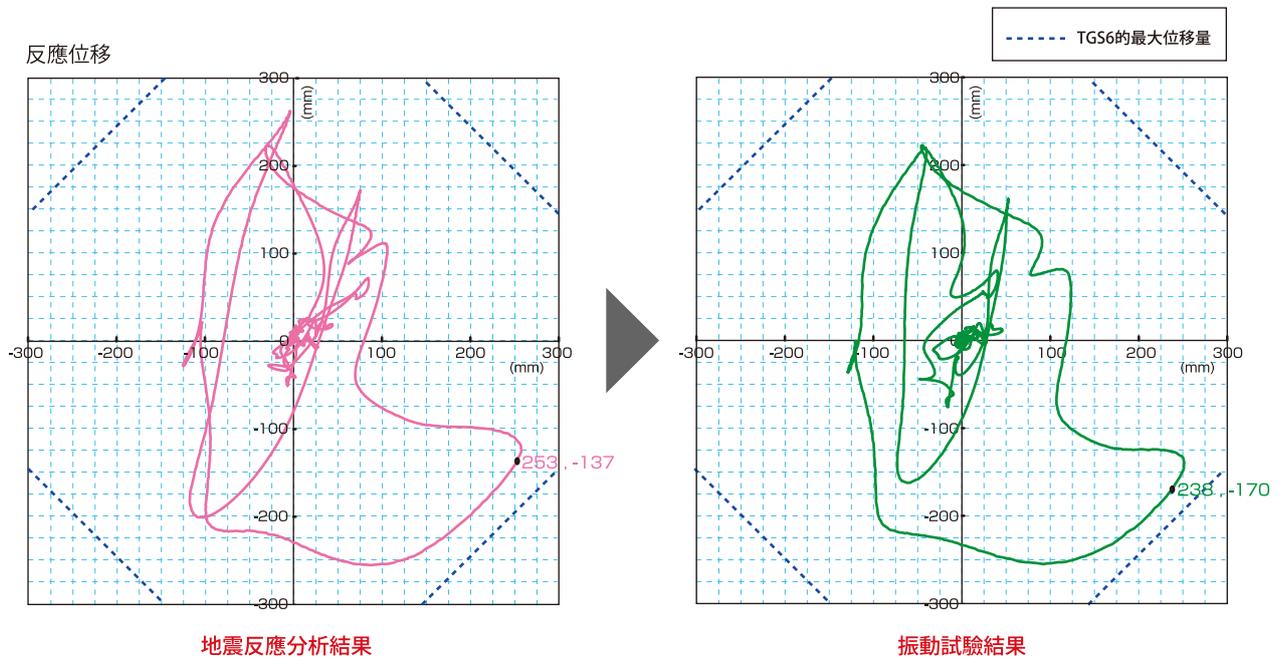
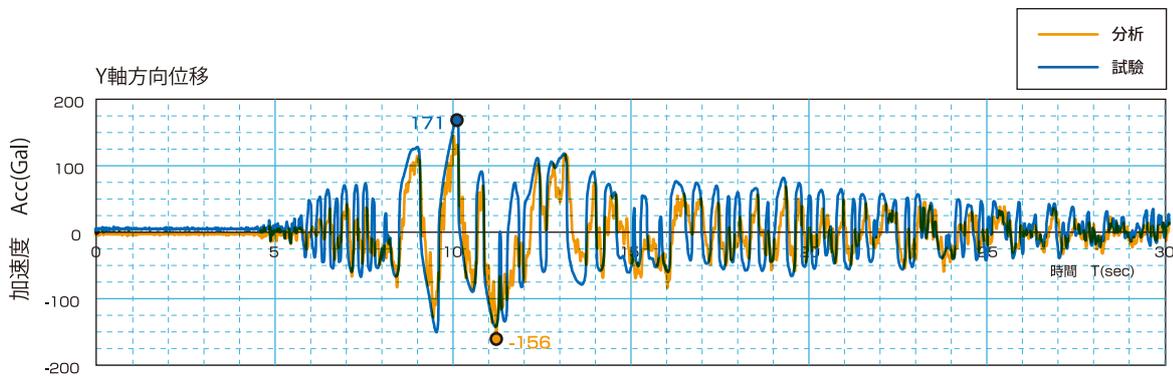
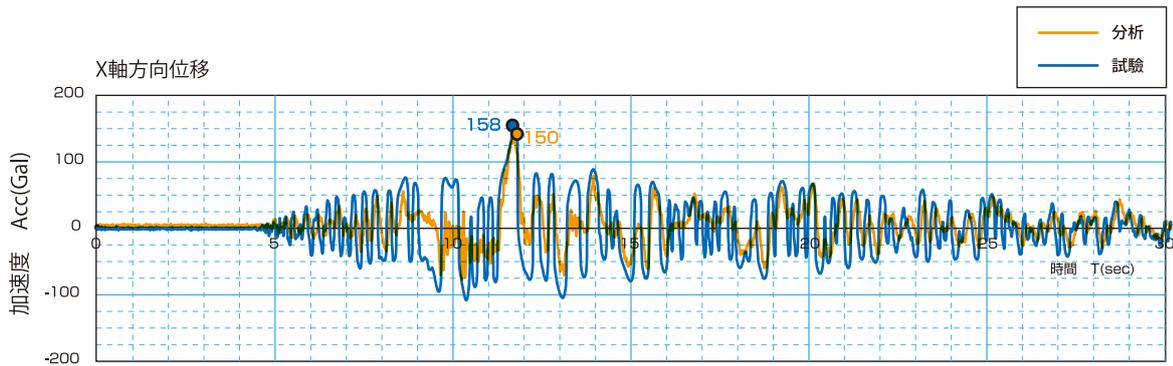
試驗資料



振動試驗使用的資料，使用了國立研究開發法人防災科學技術研究所提供的資料。

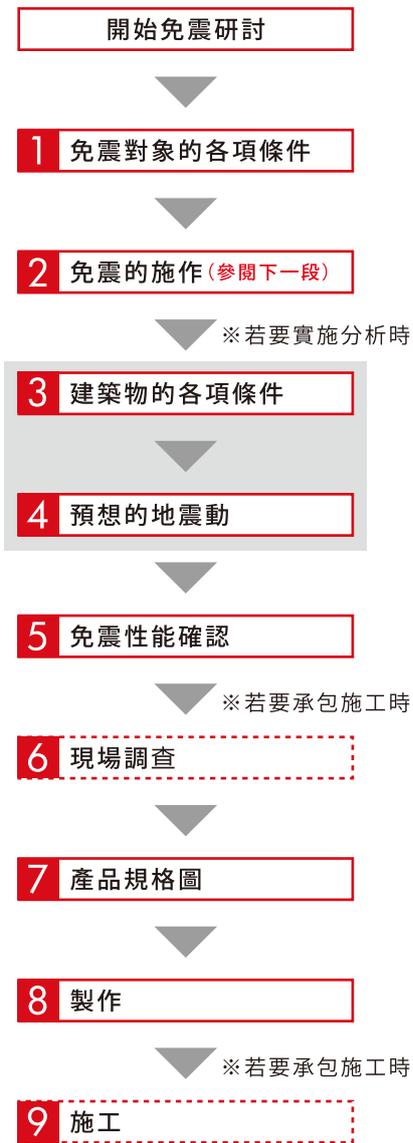
分析

左頁(P19)的試驗結果與事前反應分析結果幾乎一致，驗證到試驗與分析內容吻合。



免震模組TGS型可從設置地點、搭載物的重量、預想的地震動等條件，利用地震反應分析，提供最佳的免震性能(裝置的調整)給客戶。

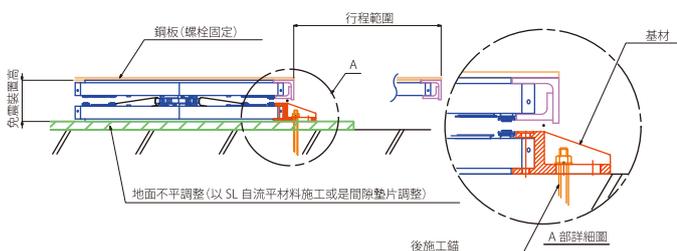
TGS的採用流程



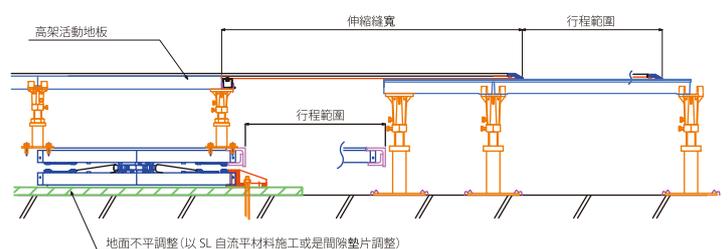
客戶	THK
重量、形狀、 覆蓋面積 設置樓層 等	免震施作的研討 計算概略型號 參考圖 概算成本
雙方確認	
同意	(歷時反應分析) 型號確定
同意	現場確認、測量 提出交貨產品規格圖
承包契約或是材料販賣	
	施工或是監督

標準施工模式

1 鋪設規格

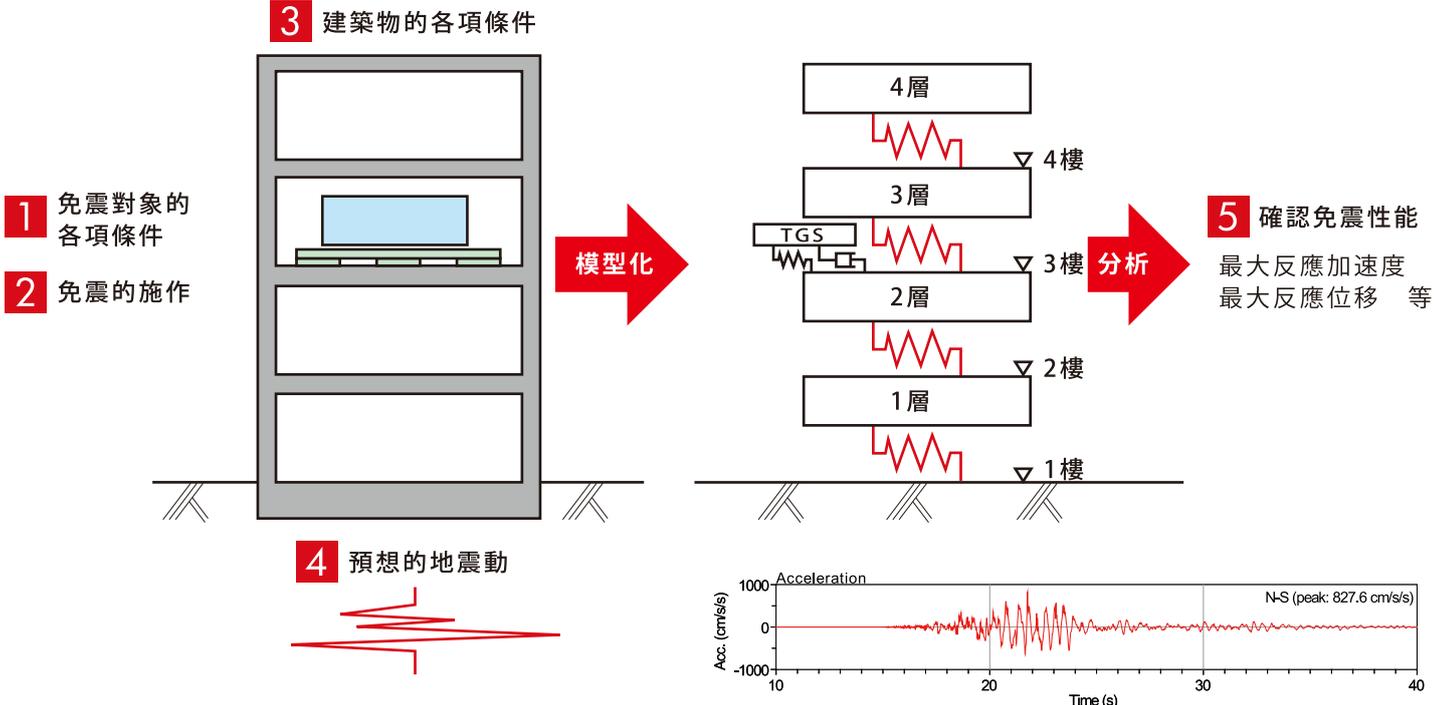


2 高架活動地板規格



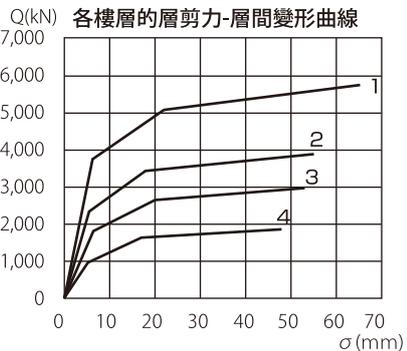


若要實施分析時



3 建築物的各項條件

- 1)建築物的結構
鋼骨結構、RC結構等
- 2)建築物的重量
- 3)建築物的骨骼曲線



1) 2) 3)以建築物的構造計算書為準

4 預想的地震動

若無指定則為a)

a)標準波(觀測波)

針對過去代表性的觀測地震波, 將其最大速度振幅基準化為 50cm/sec, 並將此地震波設定成極其罕見發生的地震動。ElCentro1940NS Taft1952EW Hachinohe1968NS 等

b)告示波

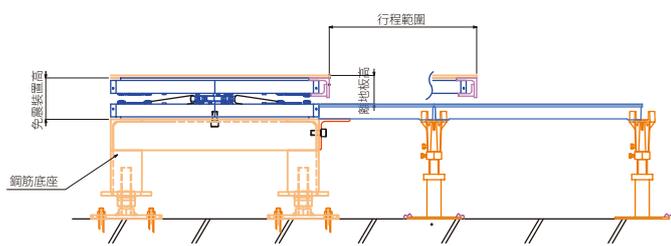
建設省公告1461號中規定具有「解放工學性基盤」的加速度反應譜, 並適切考量建設表層地盤造成之增幅而製作的模擬地震波。

c)Site波

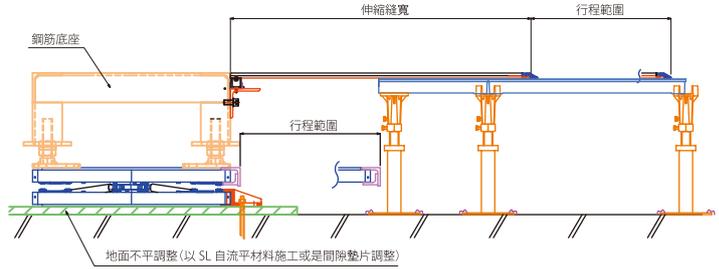
基於建設地周遭之活斷層分布、斷層破壞模型、過去的地震活動、地盤結構等所構成, 是位於建設地所在的模擬地震波。

※如有設計建築物時的樓層反應譜(加速度的歷時資料)則 3 4 皆不需要

3 設置底座規格(上方)



4 設置底座規格(下方)



⚠ 使用須知

- 若是在本免震模組的動作範圍內(型錄刊載的最大位移量內)放置物品或是有人進入範圍內,在地震時將因為免震模組動作而使物品受損或使人受傷。
- 本產品的目的旨在衰減水平方向的地震動,所以並未考慮到垂直方向的地震動。此外,本產品是用來降低搭載器材的搖晃程度,並非保證搭載器材不會移動、傾倒。
- 當進入的地震動超出設計時所預想的程度時,預設本產品會衝撞到制動器,並將衝擊轉換至免震模組上。

【洽詢免震的技術內容】

02-2888-3818

※高樓大廈、獨棟住宅用的免震裝置也歡迎洽詢。

想更了解免震,請上 THK 免震網站。

www.menshin.biz/tw



- 本型錄刊載的圖片、照片與實際產品可能會有所不同。
- 可能會因為改良產品而不經預告地變更外觀、規格等,所以採用時請事先洽詢。
- 本公司謹慎看待型錄製作,但是因錯字或缺字等因素所造成的損害本公司恕不負責,敬請諒解。
- 本公司產品、技術的出口及出口販賣,以遵守外匯與外國貿易法以及其他法令為基本方針。另外,欲以單件出口本公司產品請事先洽詢。

台灣帝業技凱股份有限公司

台北市士林區承德路 4 段 192-2 號 7F

禁止任意轉載

www.thk.com