

住友橡膠提供日本國內「大樓專用制震壁」

用安全來支撐所有大樓。
用技術來保護所有大樓。

G Vibration Control by
GRAST





歷經過兩次大地震後，身為日本企業的住友橡膠，有著強烈使命，期盼在地震發生時能夠維護、保護所有建築物的安全。

「高阻尼橡膠GRAST」是我們從研發生產賽車專用輪胎培育出來的先進技術，利用最先端橡膠特性及結合制震技術等研發出的制震產品。

將技術活用的"GRAST"制震壁，應用在各式各樣的建築物，尤其日益增加的高樓層建築物，可以在不因地理位置條件和成本的受限情況下，可容易採用，減少建築物搖晃，實現更佳抗震建築物。

處地震帶的日本國研發出的技術，不僅只為了保護日本全國高樓建築物而已，也希望讓全世界所有高樓建築物因有日本的技術保護，可以更安心，有著此理想更成為住友橡膠持續研究開發的動力來源。

保護這裡

大樓



獨棟建築

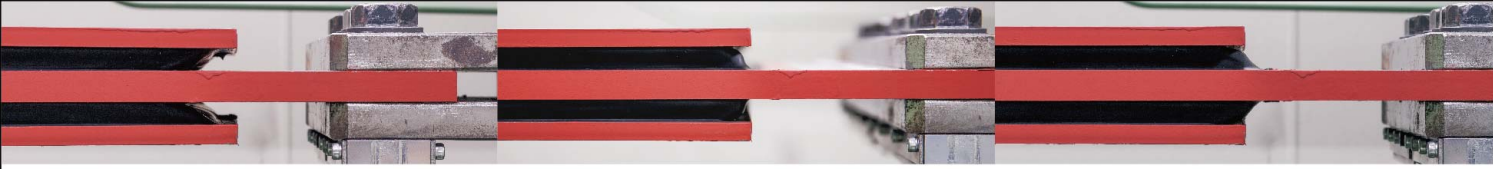


各種構造建築



GRAST Material

High-Damping Rubber



● 橡膠的進化 “高阻尼橡膠”

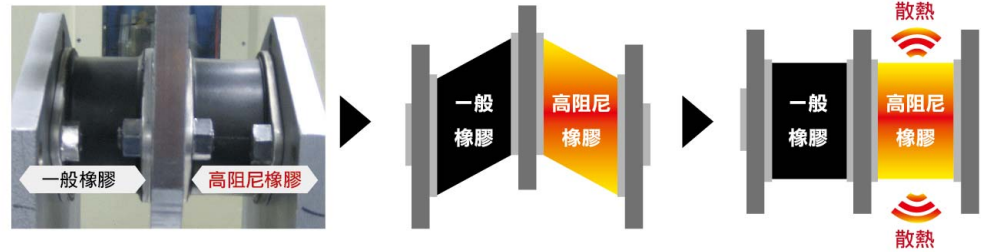
一般橡膠本來就具有良好的減震性能，住友橡膠相當清楚了解橡膠會因受到溫度影響而減少其性能，因此結合最新的橡膠技術研發出新材料“高阻尼橡膠”。
住友橡膠採用獨特的配方技術，使橡膠的減震性能不會因受溫度而受影響並發揮最大效果。



Material Technology

先進制震技術加持下更展現出住友橡膠獨自研發素材的能力。

● 一般橡膠與高阻尼橡膠在變形運動時吸收能量及散熱說明



研究開發賽車專用輪胎，進而發展研究出先進的制震裝置的「高阻尼橡膠」。

住友橡膠將長期培育賽車專用輪胎的技術，加以應用研發出「高阻尼橡膠」。其最大特點是可適用在相當廣泛的範圍，從現在的獨棟住宅、橋樑等建築物到商業用IT機器等均實際應用在各領域中。

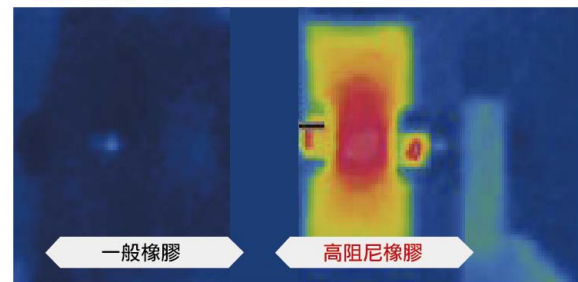
住友橡膠『GRASST』，利用震動轉換成熱能來抑制震動搖晃。

「高阻尼橡膠」是一種將瞬間震動轉換成熱能的特殊橡膠。住友橡膠以獨自開發的『GRASST』制震壁，就是有效利用此特性，使建築物的搖晃變小並縮短搖晃時間。

對重覆、多次發生的餘震也有效。

「能重覆、多次使用」是橡膠的最大特點。大樓用阻尼器『GRASST』充分地運用這個特性，對地震後的多次餘震亦可發揮很高的制震性能。

● 能量吸收試驗



震動停止後測量該溫度變化。高阻尼橡膠在運動產生位移能量吸收轉換成熱能反應

橡膠SIZE:直徑80mm 厚度40mm，

測量條件:0.5Hz/20°C /+-20mm

※該散熱溫度不會達到燃燒溫度

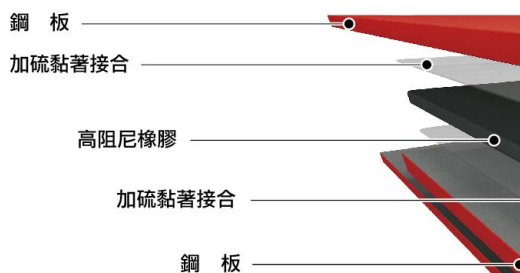
對風力及車輛造成的微振均能發揮作用。

小振幅下就可以吸收高能量性能是“高阻尼橡膠”的特點之一。此性質可抑制電纜震動，在「橋樑電纜用的阻尼器」已有卓越的實績，且證實了「橋樑電纜用阻尼器」對風力震動及車輛造成的微震動均有當效果。





Wide range control by No Mechanical Gap LOW Cost & Maintenance Free



● 制震壁剖面圖

高阻尼橡膠和鋼板接合處採用「硫化接合※1」。使用適合鋼板和橡膠兩種材質的粘著劑，透過化學反應可牢固粘接雙層結構。另以加熱加速老化試驗結果，確信即使經過60年，該橡膠阻尼特性幾乎沒有改變，依舊可發揮出相當效果。

※1利用熱與壓力在結合處以化學特性牢固地黏接的技術。

System Technology

以最低成本解決因風力、地震等所產生使建築物搖晃的問題。

住友橡膠獨特的「高阻尼橡膠」，初期剛性為一般的橡膠的50倍。

住友橡膠的「高阻尼橡膠」初期具有高度剛性及阻尼特性，針對微振動可以發揮相當效果。「GRAST」不僅對大地震和餘震或是日常風力帶來搖晃的微小振動或長周期的地震動也具效果，可解決大樓各式各樣的搖晃問題。

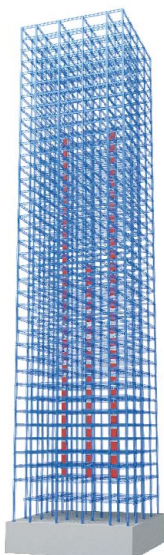
從微小振動就發揮效果的建築物阻尼器。

簡單且無機械間隙的構造，發揮出最高阻尼橡膠的效果，即使是微小震動也非常有效。不僅可運用在超高樓層建築物，連中小規模建築物和現有舊大樓均可使用，運用範圍相當廣泛。

實現低價格化。

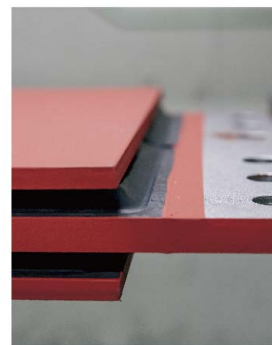
高剛性的「高阻尼橡膠」的基座規格是統一，可降低每1組阻尼器的成本。此外，「高阻尼橡膠」能依據所需要的設計目標值作微調整，此制震裝置費用比原本傳統的黏彈體阻尼器費用※2減少約20%。另具反覆動作的耐久性在長時間下該特性也相當穩定，不需要維修保養工程。

※2以一般大樓建築物作為試算基準。



取得日本政府機關：通過建築技術性能的證明。

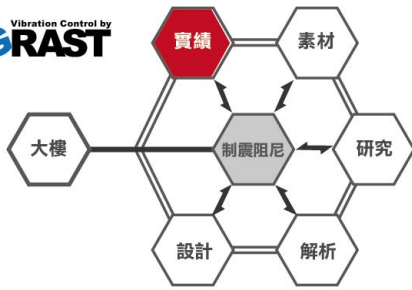
住友橡膠為了確認橡膠阻尼的各種性能，做了與實物相同大小之測試試驗。同時安裝阻尼器的建築物在地震發生時所有的反應，作高精度模擬分析。分析阻尼器的各特性，將其數值化建立階段分析制度來評估制震的效果。於2012年3月取得阻尼器性能相關模組化分析建築技術性能的證明。



住友橡膠「GRAST」(財) 日本建築試驗所頒發建築技術性能證明書

GBRC性能證明第11-30號 (2012/3)
合成橡膠系黏彈體使用黏彈性阻尼 (GR4015-GR4/GR4020-GR4)





大樓專用制震壁是採用高技術的阻尼橡膠『GRAST』，利用其材料柔韌特性,現今多廣泛應用在最新的大樓建築。此外在降低建築成本上亦有卓越的貢獻。

DOJIMA THE RESIDENCE MARK TOWER (大阪府大阪市)

以 免震結構 × 制震裝置的先進技術來支撐超高层鐵塔。



「堂島 THE RESIDENCE MARK TOWER」為防止強風和地震發生時造成建築物搖晃，採用了住友橡膠的大樓專用制震壁。該技術能力為此超高层層的鐵塔創造出更高的附加價值。



橡樹表參道 (東京都港區)

具不破壞大樓外觀設計
大型租賃商辦大樓也可以實現裝置制震系統。



以時尚為代表的表參道已經以全新面貌展開營運。該建築物也採用住友高阻尼橡膠的新制震系統。

為維護建築物外觀依客戶實際的需求，提供最適合的產品，特意為此開發出新的小型款高阻尼制震器。

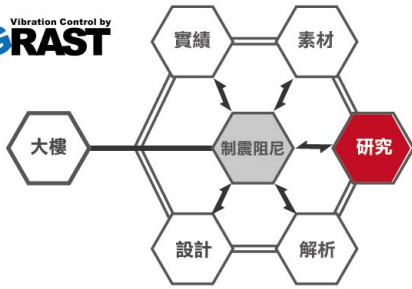


住友橡膠 輪胎技術中心 (兵庫縣神戸市)

集中斜撐型制震器裝置於
一樓的施工方式。

“住友橡膠輪胎技術中心”是在建築物的一樓，集中裝設斜撐型制震器的施工方式。充分利用斜撐型阻尼器的輕薄特點，減少空間的佔據。





高度技術結合的阻尼橡膠並與各大學的研究機關作共同研究，將廣泛普遍採用設定目標，進一步發展應用在各領域。

採用先進的制震技術，實現安全、安心的建築

住友橡膠和京都大學工學研究所建築學系，自2005年持續進行共同研究。研究結果更確定住友橡膠的制震壁具有以下高阻尼特性。

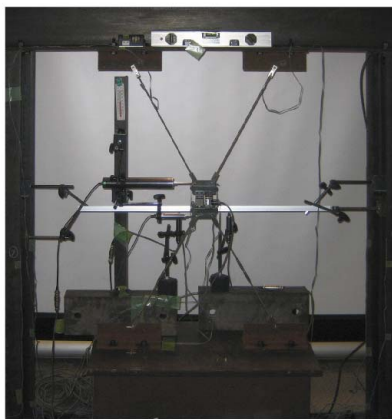
- i). 將阻尼器的特徵分為彈塑性要素、彈性要素、黏性要素等多要素結合作成數值化分析。
 - ii). 對於微小的變形，由衰減和高剛性所展現的復原能力，能降低建築物的振動反應。
- 住友橡膠的大樓專用制震壁其構造及性質，主要是橡膠結構和鋼材的結合構造縫隙小。

住友橡膠大樓專用制震壁，平日微風時可降低樓層加速度，增加舒適性；地震發生時可以減少樓層位移與形變，增加大樓的安全性。

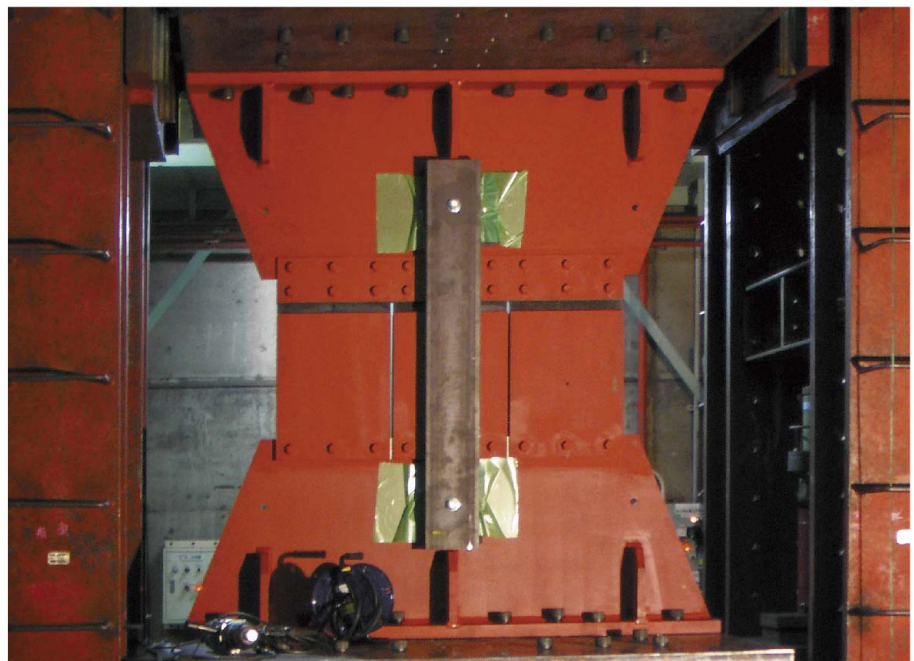
這些性質對於高阻尼橡膠從極微小形變的加載實驗至大變形加載實驗等研究，根據價線形分析等理論得到證實。住友橡膠在制震構造的領域上創造出新的可能性，同時讓共同研究更加精進深入，可提高建築物的居住舒適性和安全性，同時也願意將研究貢獻給世界。



風載微振動的實驗景象



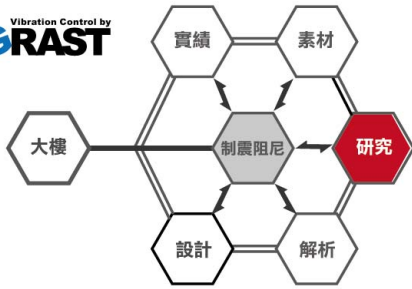
使用各種類型阻尼器的減震裝置實驗



與實體同等大小之大樓用阻尼器實驗的景象

共同研究相關論文請參照『GRAST』網頁。

▶▶▶ <http://grast.jp/research/>

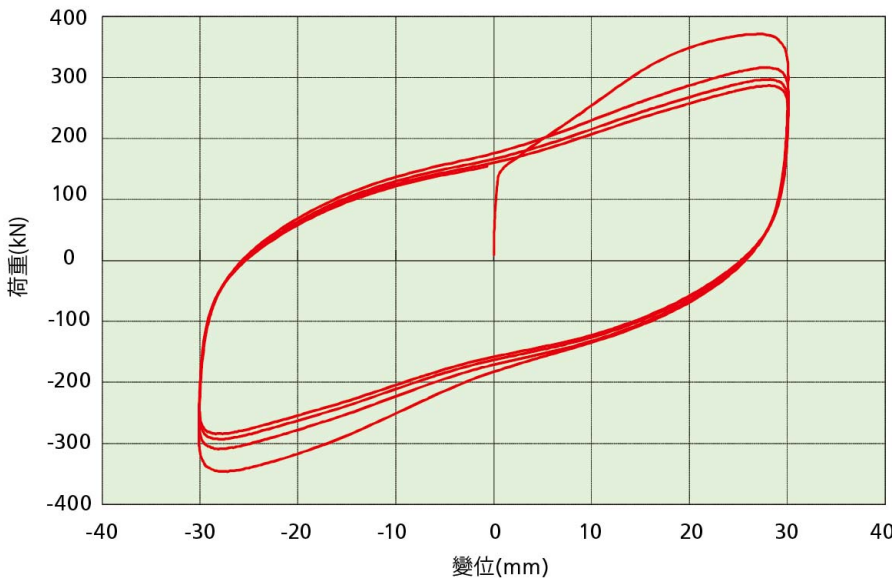


特有的技術，在小變形下具有非常高的剛性，不管任何變形量都夠有良好的減震特性。

溫度對效能的影響不大。

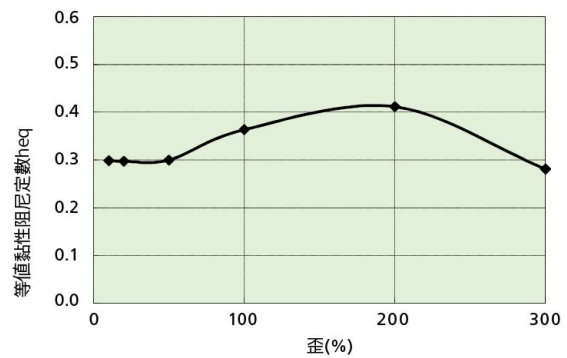
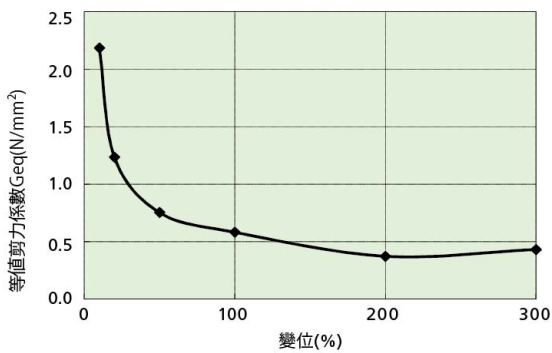
不隨環境溫度變化產生巨大變異，發揮高度的穩定特性。

特性值

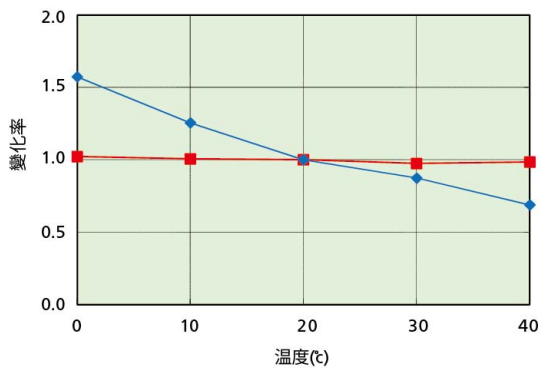


- 試驗:
 - 品名:GR4015-GR4
 - 高衰減橡膠尺寸:
 - 400mmXt15mmX2層
- 試驗條件
 - 剪力應變量:200%
 - 剪力變形量:30mm
 - 振動頻率:0.1Hz
 - 溫度:20度C

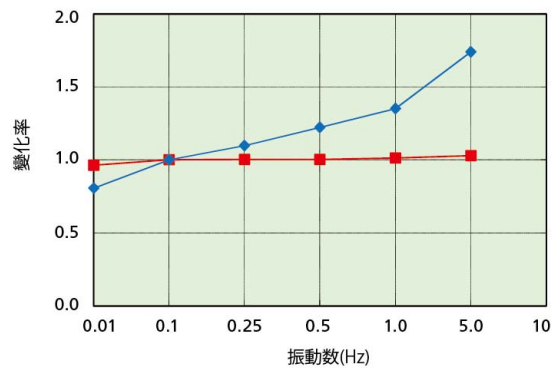
應變量相關性(0.1Hz/20°C)



溫度相關性

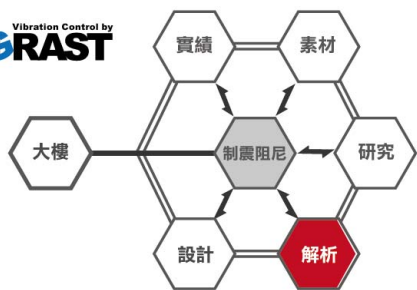


振動頻率相關性



■ 等值黏性阻尼定數 heq 的變化
◆ 等值剪力係數 Geq 變化率

■ 等值黏性阻尼定數 heq 的變化
◆ 等值剪力係數 Geq 變化率



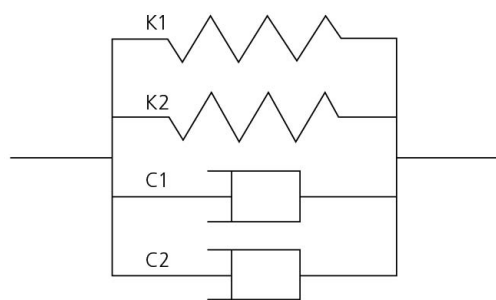
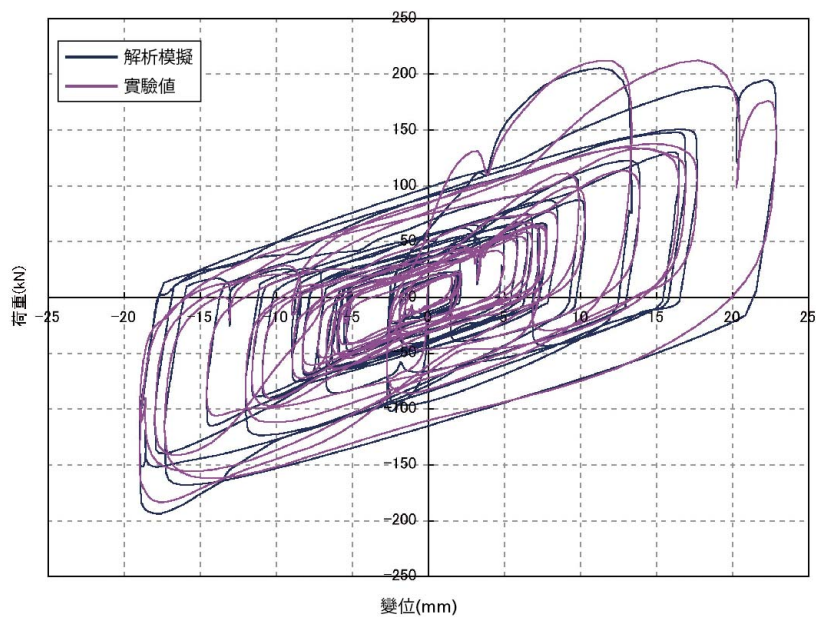
高精確的模擬試驗把產品的履歷特性數值化，可使用一般結構分析軟體來分析此制震壁裝置實際效果。

試驗寫真



加震試驗確認產品的性能

模擬數值



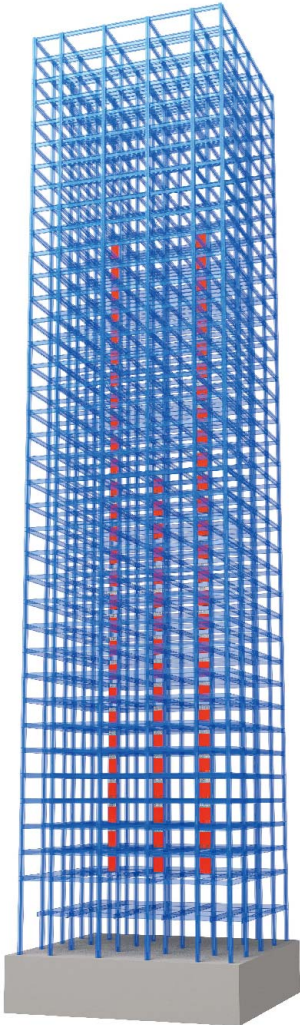
K1:彈塑性要素
K2:彈性要素
C1:粘性要素
C2:附加粘性要素

● 以常用的結構分析軟體計算解析，住友橡膠制震壁產品。

- 構造SYSTEM-株式會社『SNAP Ver.6』
- ユニオンシステム有限公司『Dynamic PRO』

裝設住友橡膠的大樓用制震壁大樓，
可有效降低地震發生時的震動反應。

應答解析



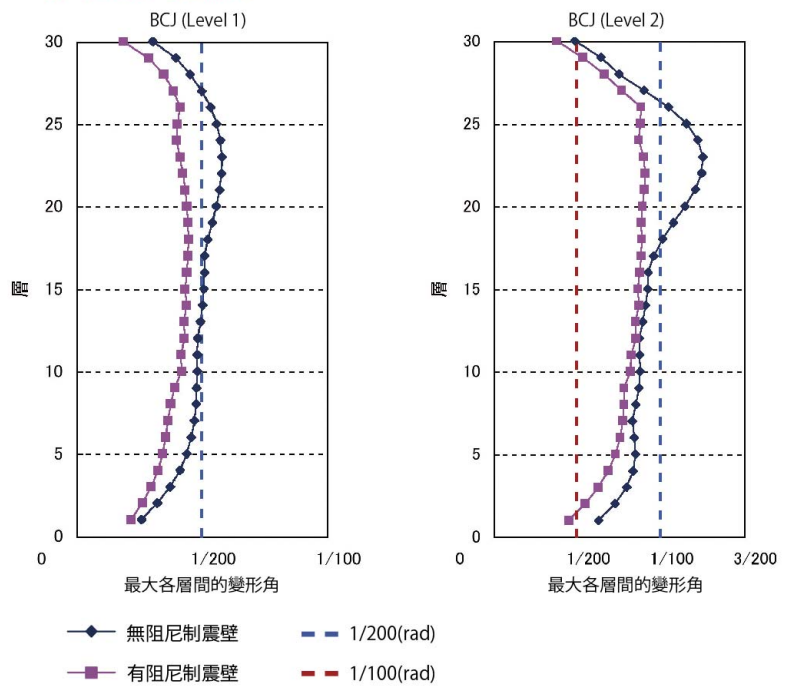
*示意圖

層	制震阻尼
30	2
29	2
28	2
27	2
26	2
25	4
24	6
23	6
22	6
21	6
20	6
19	6
18	6
17	6
16	6
15	6
14	4
13	4
12	2
11	2
10	0
9	2
8	2
7	2
6	2
5	2
4	2
3	2
2	2
1	2
計	104

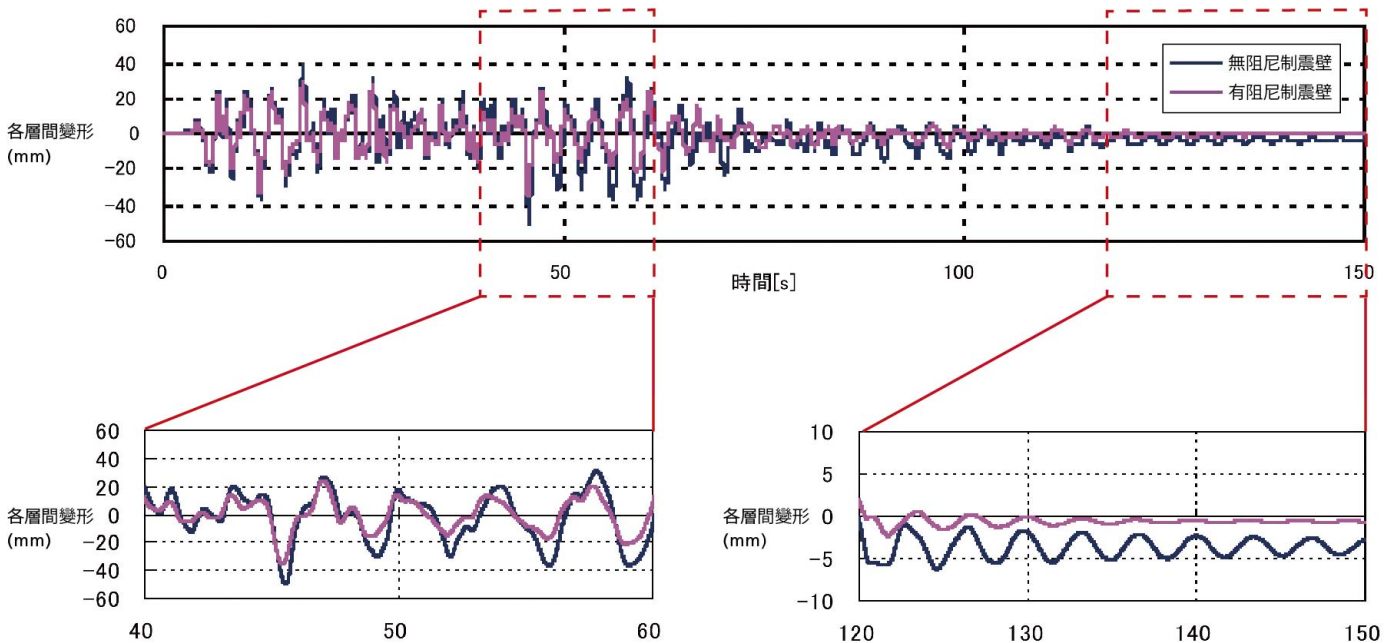
● 解析條件

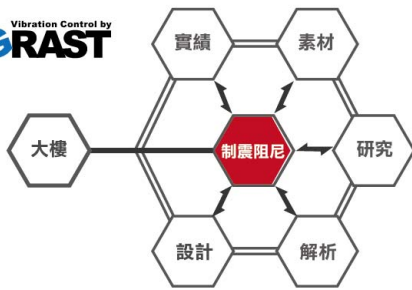
建物模型	30層
構造	S造
平面形狀	30X30m ²
高度	120m
入力波	BCJ (Level 1/Level 2)

最大各層間的變形角



時刻應答



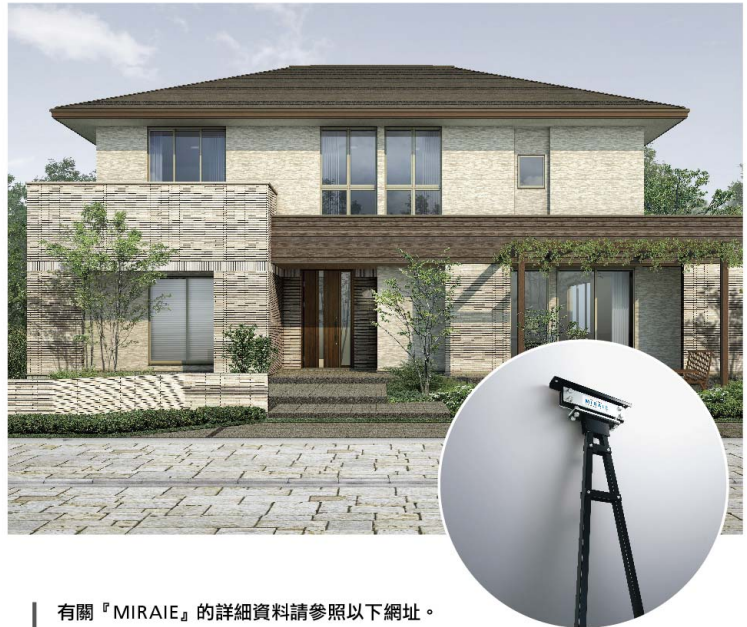


住友橡膠的『GRAST』，
 是由橋樑纜繩用阻尼器所培育出先進的制震技術，
 應用在大多數的結構建設中。
 也可在各種場所，支撐各種結構體確保其安全、安心與保障。

大樓用制震阻尼



住宅用制震阻尼『MIRAIE』



有關『MIRAIE』的詳細資料請參照以下網址。

▶▶▶ <http://miraie.srigroup.co.jp/>

橋梁纜線用制震阻尼器



女神大橋(長崎)



美原大橋(北海道)



名港西大橋(愛知)



全國各地許多的斜張橋均採用本公司的橋樑纜繩用阻尼器，為日本國內市場佔有率第一※。
 可防止電纜因風雨而造成的晃動，保護的橋樑的安全。

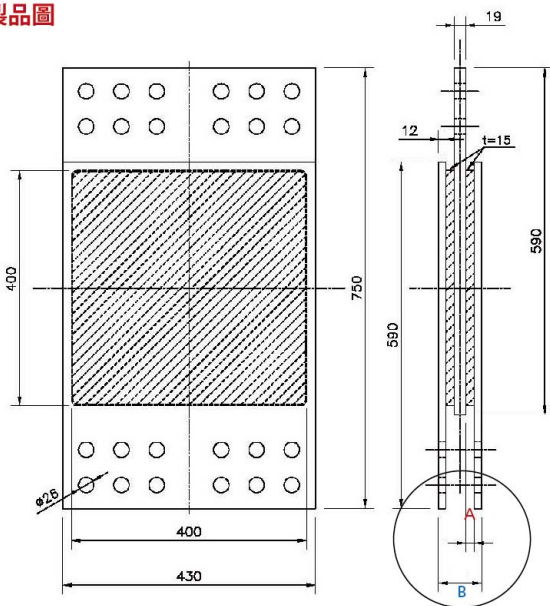
※2013年1月住友橡膠的調查。

製品規格

品名	高減減橡膠形狀		容許變形 (mm)	最大剪力 (kN)	限界變形 (mm)
	斷面積 (cm ²)	厚度 (mm)			
GR4008-GR4	3200	8	24	500	40
GR4015-GR4		15	45		75
GR4020-GR4		20	60		100
GR4025-GR4		25	75		125

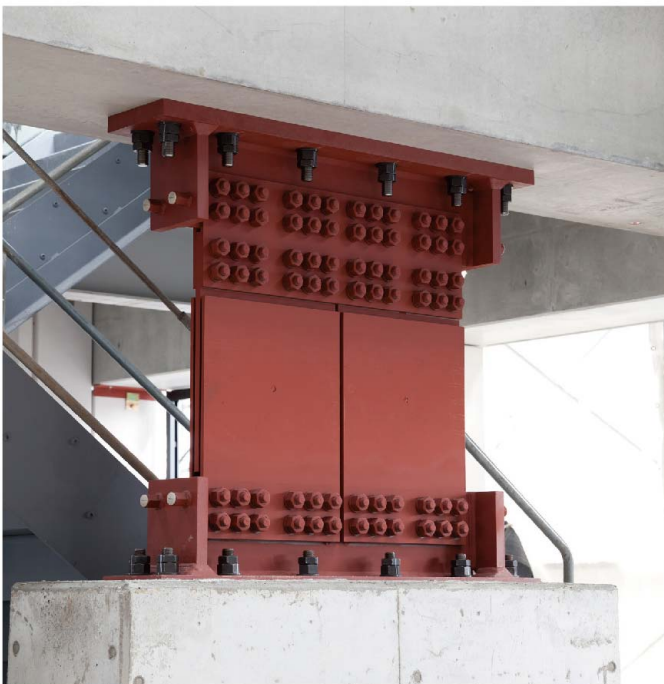
※溫度20°C振動數0.1Hz・剪力應變量:300%。

製品圖



品名	尺寸(mm)	
	A	B
GR4008-GR4	8	59
GR4015-GR4	15	73
GR4020-GR4	20	83
GR4025-GR4	25	93

設置範例



尺寸和形狀可以根據所需的性能和安裝條件進行調整。請個別諮詢。

GRAST, Innovation for Vibration Control.



總經銷設計諮詢



禾茂鋼鐵股份有限公司
HO MAO STEEL CO.,LTD.

11493台北市內湖區洲子街63號4F
TEL : 866-2-26595801
<https://hmsc.com.tw>

研發製造廠商



住友ゴム工業株式会社
SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES,LTD.

〒675-0011日本兵庫縣加古川市野口町410-1
TEL : 81-79-4565383
<https://grast.jp/>