

鋼筋混凝土建築物補強及修復 參考圖說及解說研討會

鄰棟碰撞間距處理及伸縮縫

主講人：吳亮宇
Apr 20, 2016

簡報大綱

- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項

既有校舍建築物間設置間隔之原因：

- 1.結構系統考量 (太長、平立面不規則)
- 2.後置連接走廊
- 3.分期興建

既有校舍建築物間發生相對位移之原因：

- 1.地震
- 2.差異沉陷

既有校舍建築物間距處設置伸縮縫系統之原因：

在大部份建築物相對位移發生時或發生後，仍能維持以下主要之使用性需求：

- 1.通行
- 2.防水
- 3.美觀

簡報大綱

- 1.前言
- **2.建築物之間隔**
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項

新建工程：

2.16 層間相對側向位移與建築物之間隔

2.16.1 容許層間相對側向位移角

$$\text{在地震力 } V = \frac{IF_w}{4.2} \left(\frac{S_{ad}}{F_w} \right) W \text{ 作用下，每一樓層與其上、下鄰層之相對側向位}$$

移除以層高，即所謂層間相對側向位移角應有所限制，其值不得超過 0.005。計算位移時應計及平移與扭轉位移。

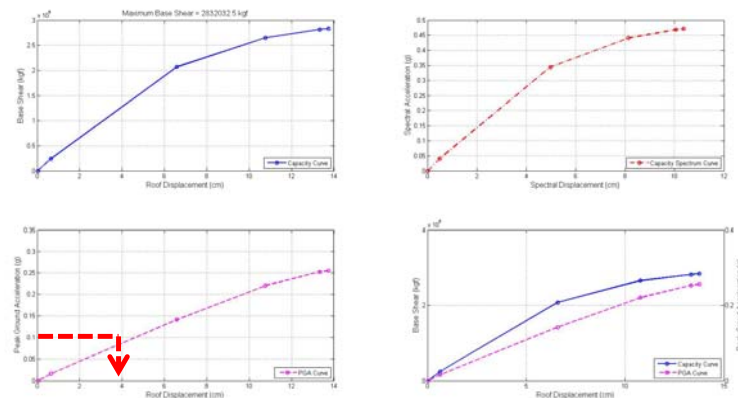
若能證明非結構構材能承受較大層間變位而不致產生影響生命安全之破壞時，上述限制可酌予放寬。

計算位移時所施加的設計地震力，若基本振動週期係以結構力學方法計算，所得T值不必受小於經驗公式週期值1.4倍的限制， S_{ad} 亦不受不得低於 $0.4S_{DS}$ 之限制。此外，用途係數大於1.0之建築物，亦可以 $I=1.0$ 所得之地震力計算位移。

2.16.2 建築物之間隔

為避免地震時所引起的變形造成鄰棟建築物間的相互碰撞，建築物應自留設之間隔，不得小於依(2-3)式計算之設計地震力作用所產生之位移乘以 $0.6 \times 1.4 \alpha_R$ 倍。需要考慮P-Δ效應者，計算之位移應包括此效應。

既有建築物補強工程：



間距不足之處理方式：切割



條件：相鄰處至少有一邊為懸臂系統

間距不足之處理方式：連結



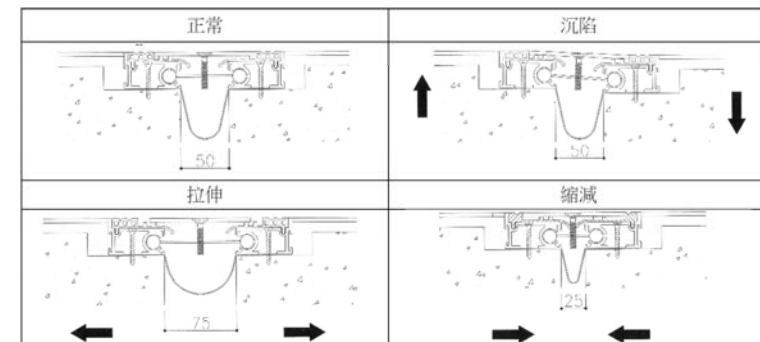
簡報大綱

- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- **3.伸縮縫之尺寸**
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項

伸縮縫縫寬尺寸：5cm、10cm、15cm、20cm

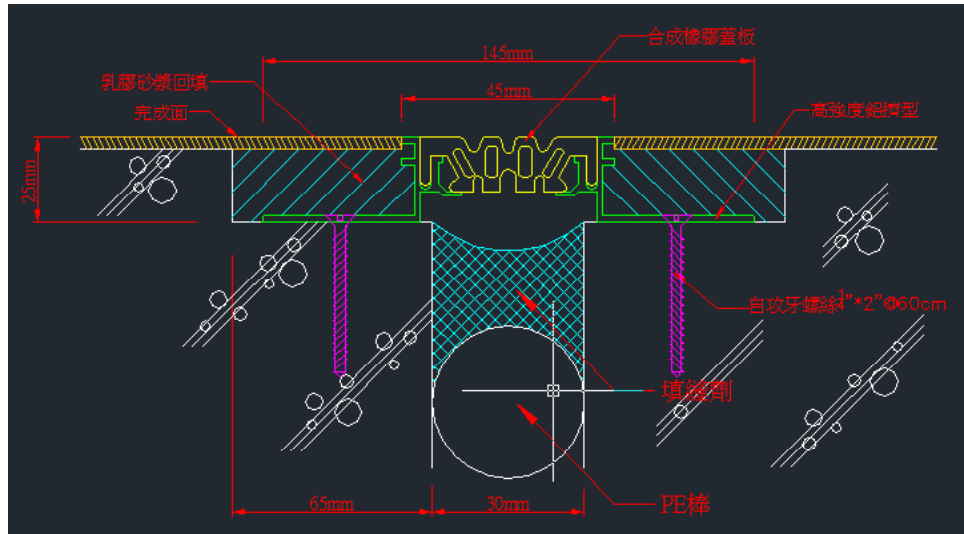
老舊校舍常見

伸縮縫系統應能滿足伸縮縫位移時伸縮量達縫寬 $\pm 50\%$ 以上，而無破壞或脫落之情形



簡報大綱

- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項



依使用需求，分為以下四類：

- 1.地坪
- 2.牆面與平頂
- 3.外牆
- 4.屋面

依伸縮縫型式，分為以下二型：

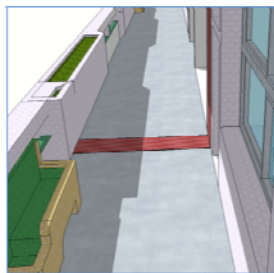
- A.平面型
- B.角隅L型

依使用需求，分為以下四類：

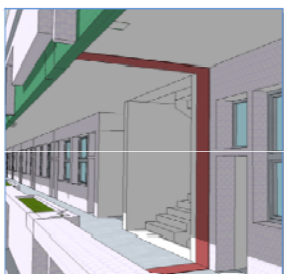
	防水	美觀	通行(平整)
1.地坪	○	○	◎
2.牆面與平頂	△	○	×
3.外牆	○	◎	×
4.屋面	◎	△	△

	防水	美觀	通行(平整)
1.地坪	○	○	◎
2.牆面與平頂	△	○	×
3.外牆	○	◎	×
4.屋面	◎	△	△

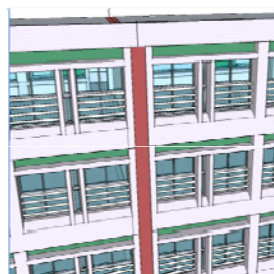
Type1地坪



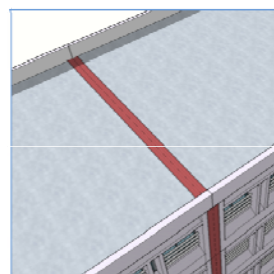
Type2 牆面與平頂



Type3 外牆



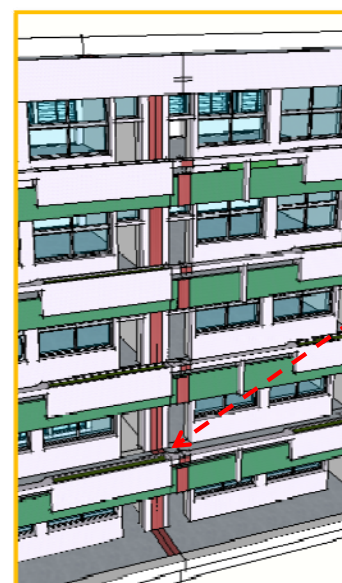
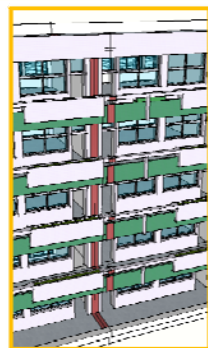
Type4 屋面



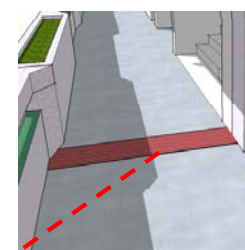
A.平面型

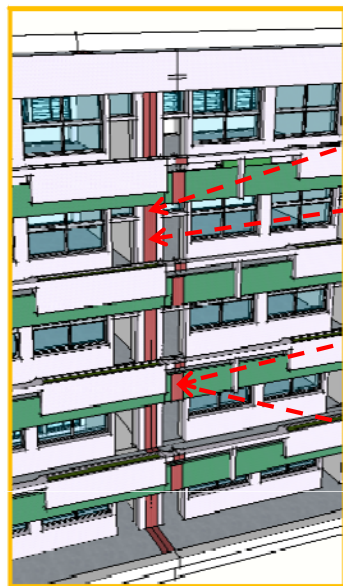


A.平面型(正面)

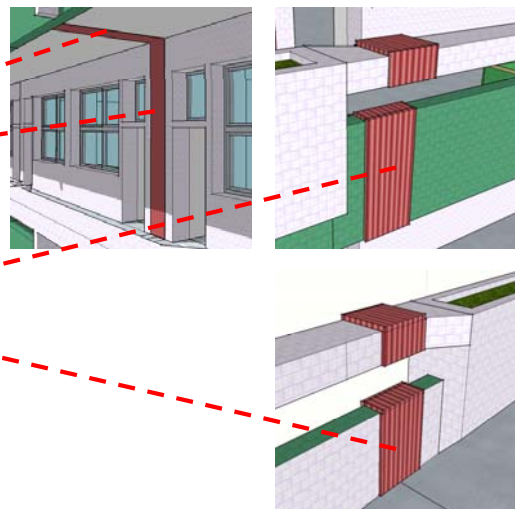


Type 1A 地坪

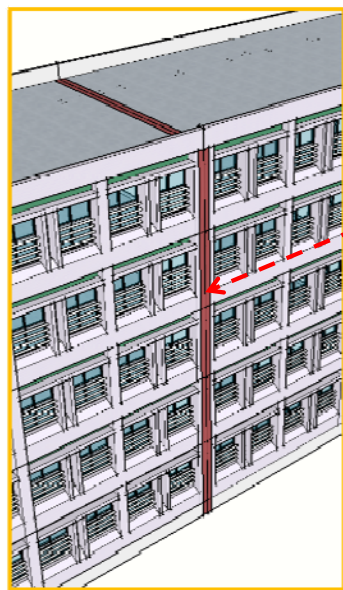
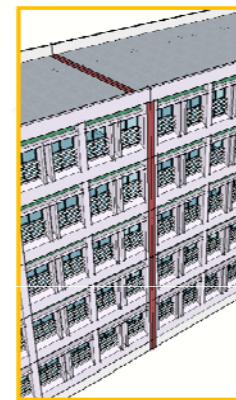




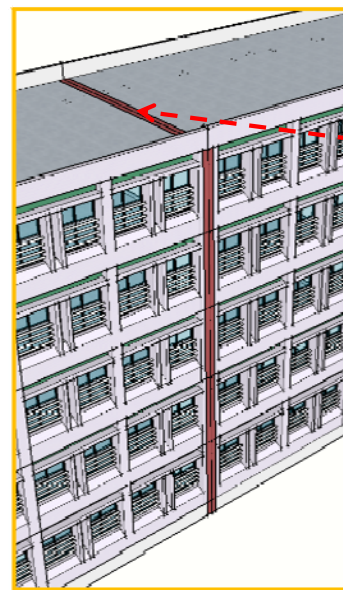
Type 2A 牆面與平頂



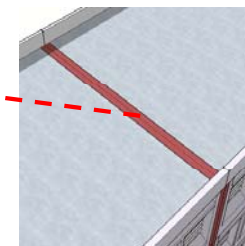
A.平面型(背面)



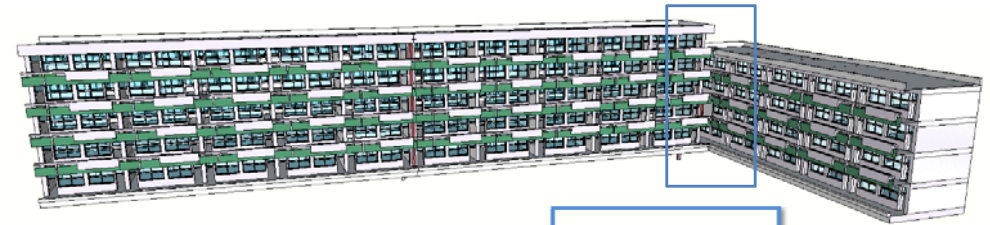
Type 3A 外牆



Type 4A 屋面



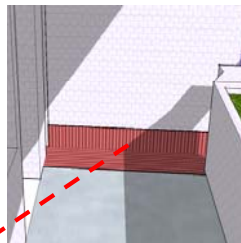
B.角隅L型



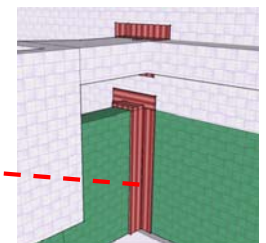
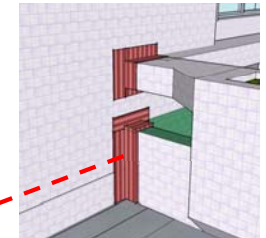
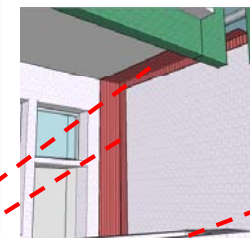
B.角隅L型(正面)

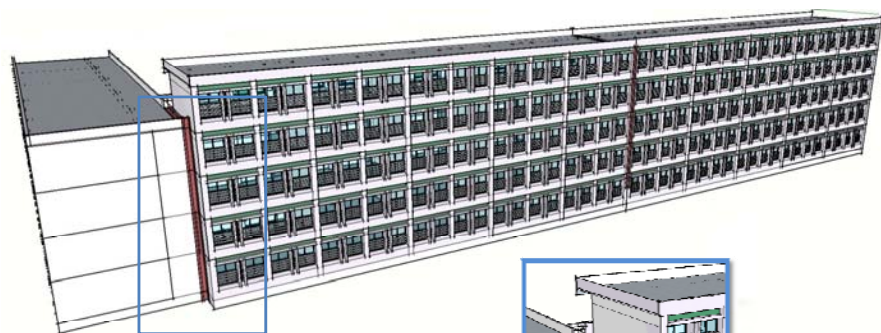


Type 1B 地坪

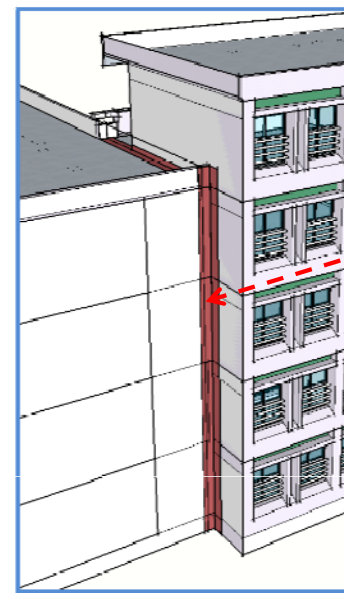
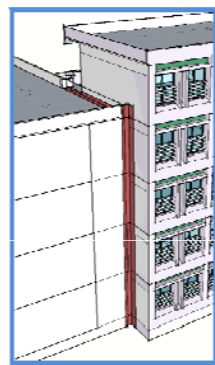


Type 2B 牆面與平頂

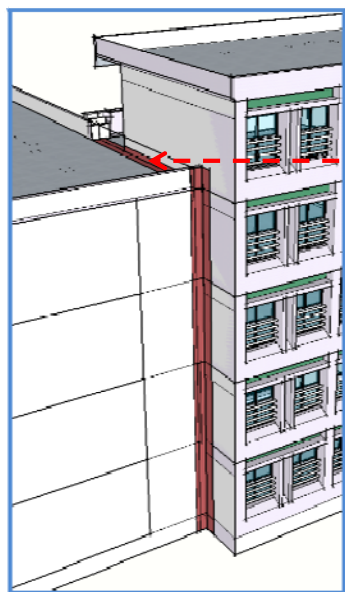
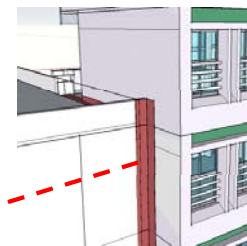




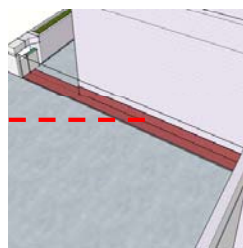
B. 角隅L型(背面)



Type 3B 外牆

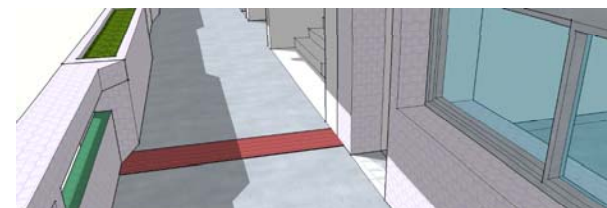


Type 4B 屋面



Type 1A 地坪-平面型

Type 1A 地坪-平面型



Type 1A 地坪-平面型



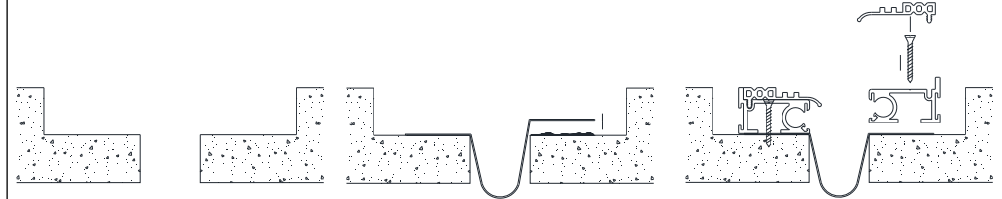
Type 1A 地坪-平面型

施工步驟:

1. 地坪預留伸縮縫凹槽

2. 止水板固定並塗防水膠

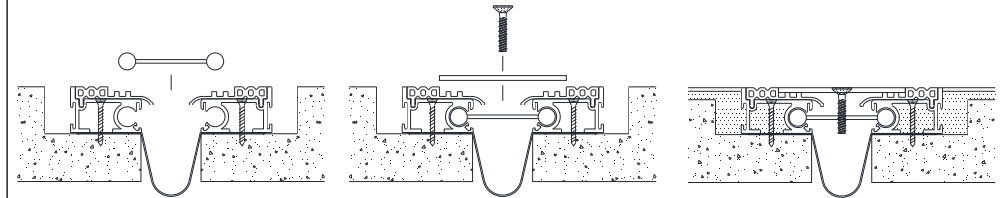
3. 鋁擠型及防音襯墊安裝



4. 中軸拉桿安裝

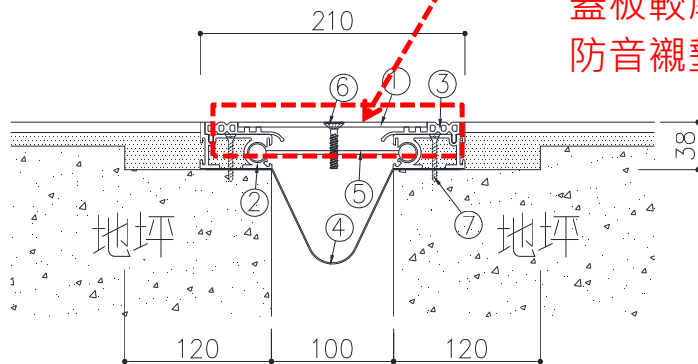
5. 蓋板安裝及螺栓固定

6. 安裝完成



Type 1A 地坪-平面型

行走需求：
蓋板較厚(3mm)
防音襯墊



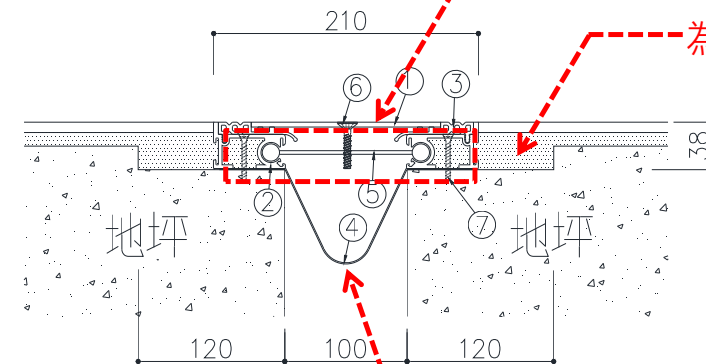
材料說明：

1. 蓋板
2. 緣材 (高強度鋁擠型)
3. 防音襯墊 (耐候 P.V.C)
4. 止水板
5. 中軸拉桿
6. 平頭螺栓
7. 自攻牙螺栓

Type 1A 地坪-平面型

設置中軸系統之目的？

為何打地坪？



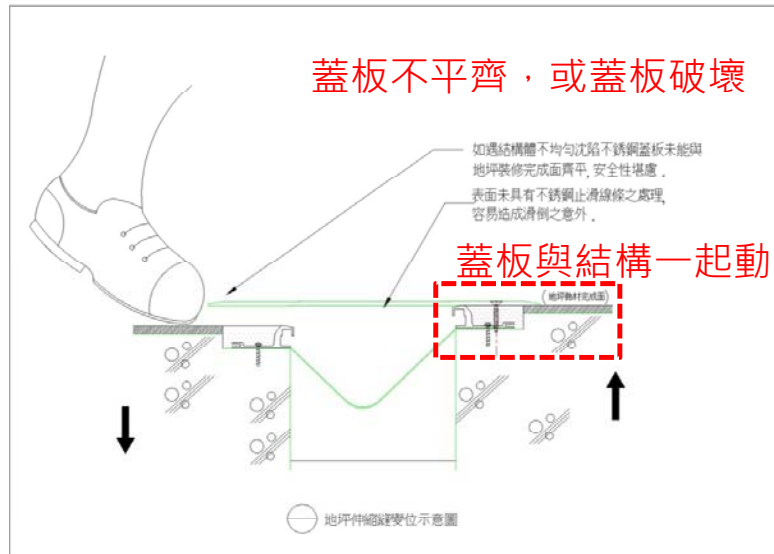
材料說明：

1. 蓋板
2. 緣材 (高強度鋁擠型)
3. 防音襯墊 (耐候 P.V.C)
4. 止水板
5. 中軸拉桿
6. 平頭螺栓
7. 自攻牙螺栓

為何在地坪設置防水，
而不是在平頂？

Type 1A 地坪-平面型

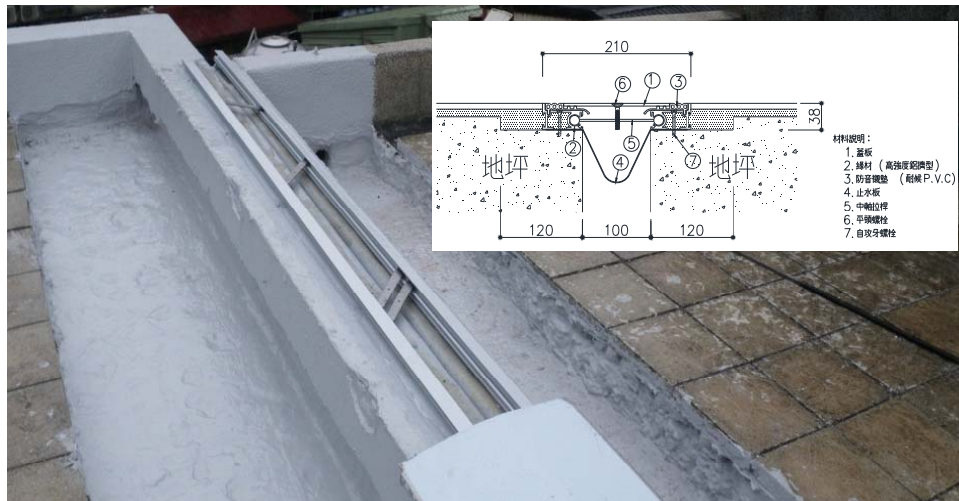
1.設置中軸系統之目的？



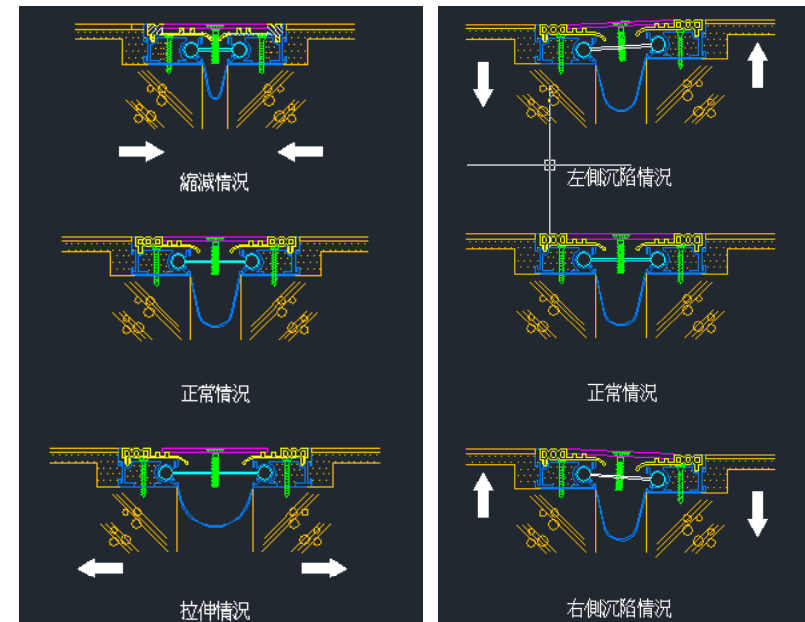
Type 1A 地坪-平面型



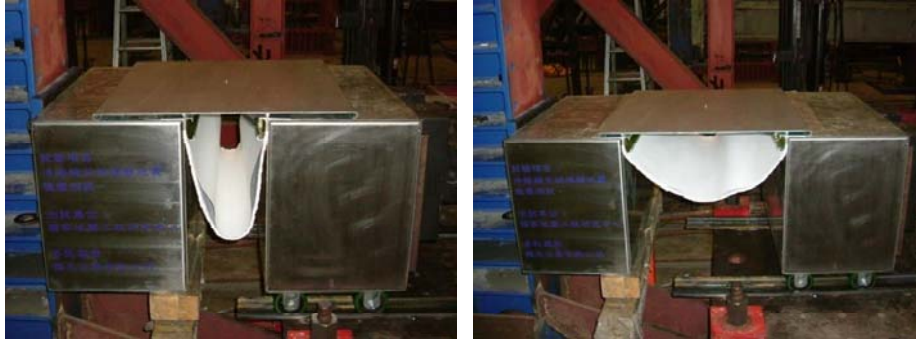
Type 1A 地坪-平面型



Type 1A 地坪-平面型



Type 1A 地坪-平面型

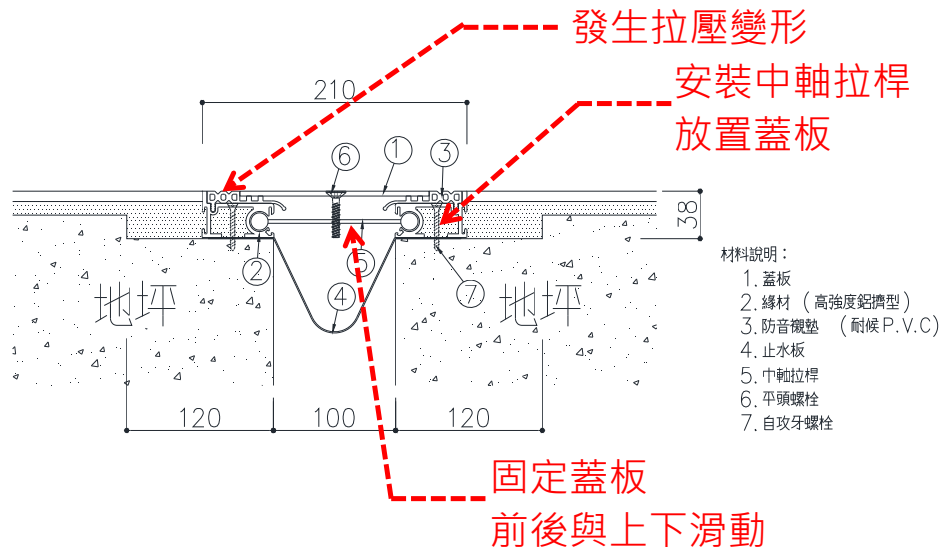


Type 1A 地坪-平面型

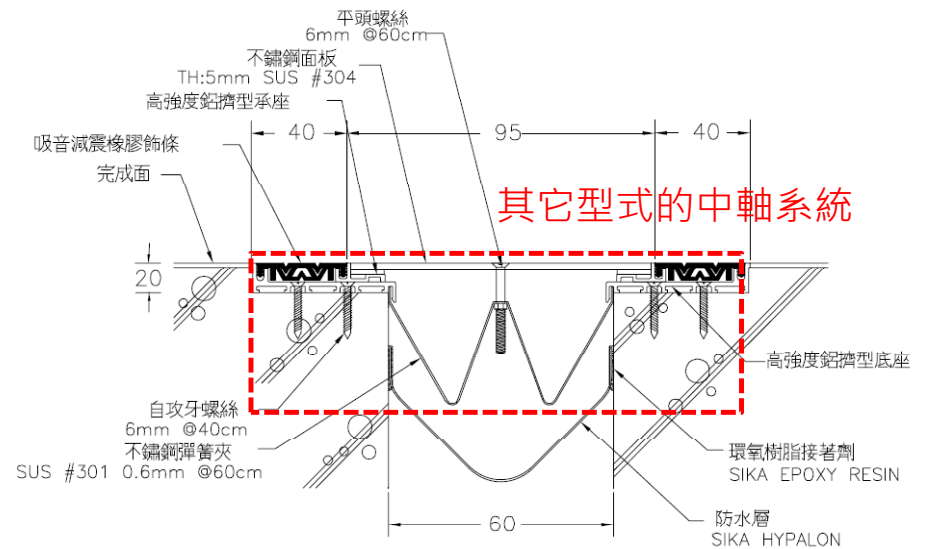
結構中軸系統動
蓋板不動



Type 1A 地坪-平面型



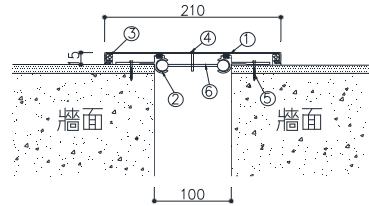
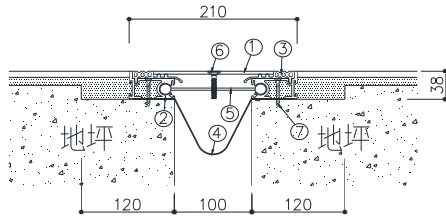
Type 1A 地坪-平面型



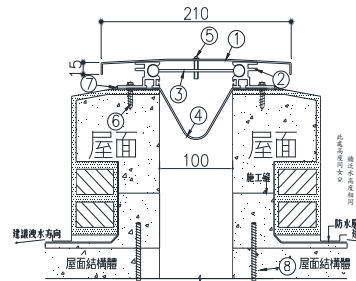
Type 1A 地坪-平面型

2.為何打地坪？

突出表面活動性更佳

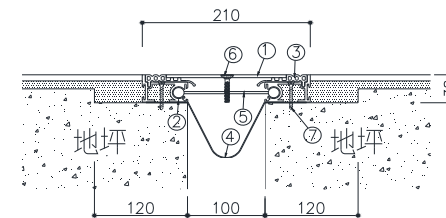


	防水	美觀	通行(平整)
1.地坪	○	○	◎
2.牆面與平頂	△	○	×
3.外牆	○	◎	×
4.屋面	◎	△	△



Type 1A 地坪-平面型

需求深度：原地坪表面下3.8~5.0cm



裝修層：

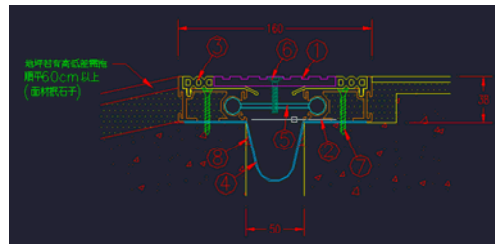
磨石子：2~5cm

磨石子地磚：2cm,底2~3cm

版保護層：2cm

Type 1A 地坪-平面型

若無法打至足夠深度：



Type 1A 地坪-平面型



掘石子收邊好處：

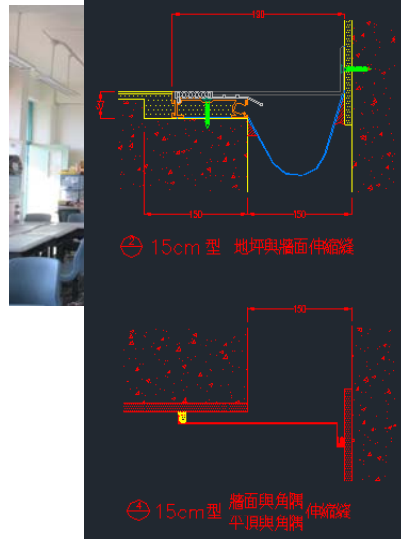
好搭配

顏色示警

止滑

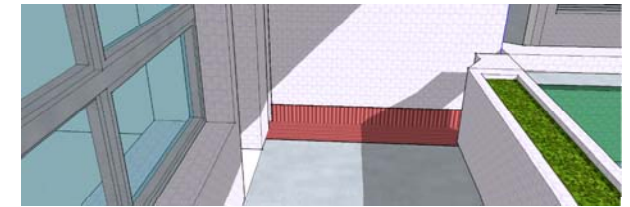
Type 1A 地坪-平面型

3.為何在地坪設置防水，而不是在平頂？



Type 1B 地坪-角隅L型

Type 1B 地坪-角隅L型



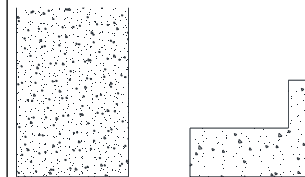
Type 1B 地坪-角隅L型



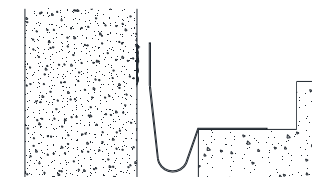
Type 1B 地坪-角隅L型

施工步驟：

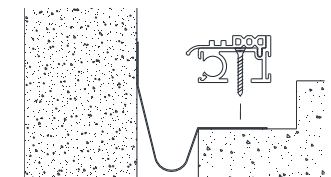
1. 地坪預留伸縮縫凹槽



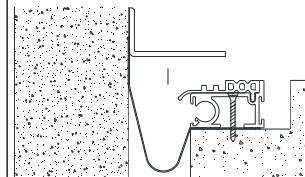
2. 止水板固定並塗防水膠



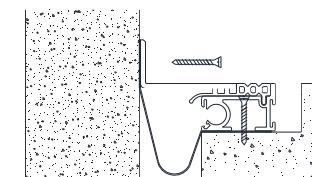
3. 鋁擠型及防音襯墊安裝



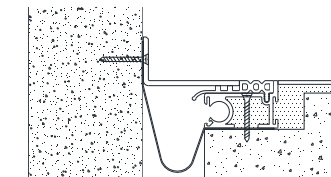
4. 蓋板安裝



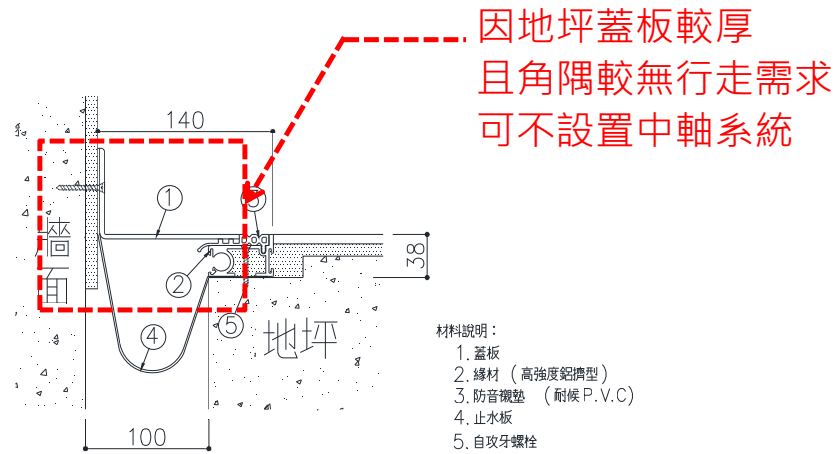
5. 螺栓安裝固定



6. 安裝完成



Type 1B 地坪-角隅L型



不同表面材質地坪伸縮縫

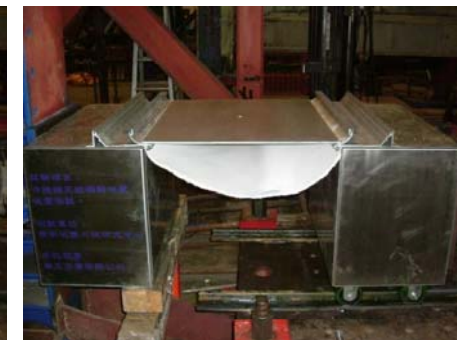
金屬蓋板



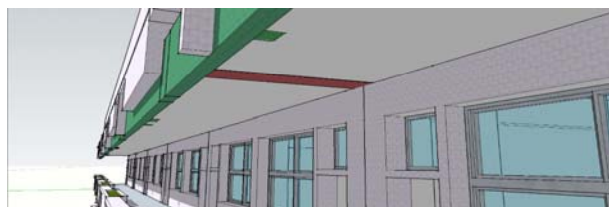
合成橡膠蓋板



嵌石材型地坪伸縮縫蓋板



Type 2A 牆面與平頂-平面型



Type 2A 牆面與平頂-平面型



Type 2A 牆面與平頂-平面型



Type 2A 牆面與平頂-平面型



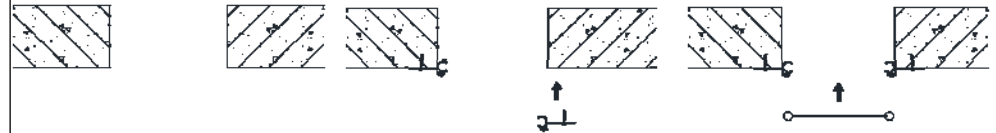
Type 2A 牆面與平頂-平面型

施工步驟:

1. 平頂, 牆面預留伸縮縫凹槽

2. 鉛擠型安裝

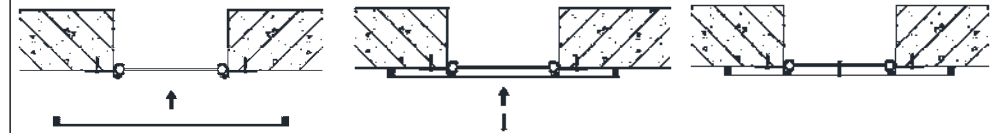
3. 中軸拉桿安裝



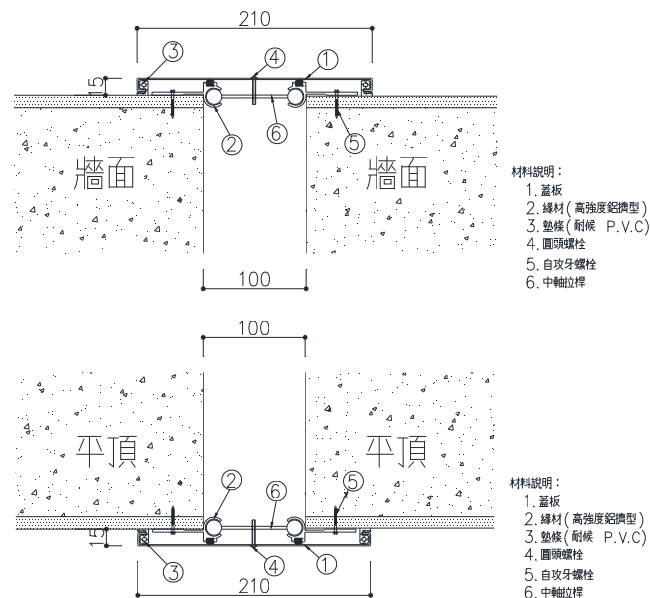
4. 蓋板安裝

5. 螺栓安裝

6. 安裝完成

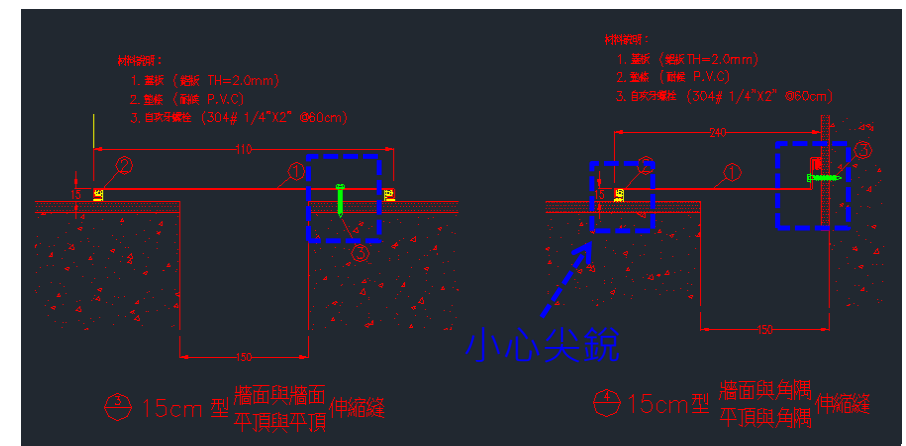


Type 2A 牆面與平頂-平面型



Type 2A 牆面與平頂-平面型

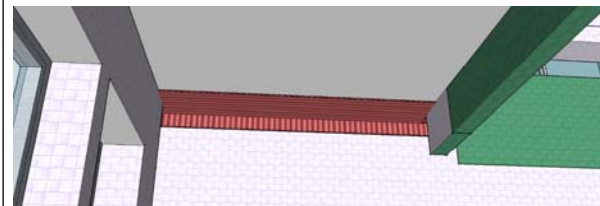
無行走需求且修復容易
可考量不需中軸系統



Type 2A 牆面與平頂-平面型



Type 2B 牆面與平頂-角隅L型



Type 2B 牆面與平頂-角隅L型



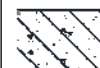
Type 2B 牆面與平頂-角隅L型



Type 2B 牆面與平頂-角隅L型

施工步驟:

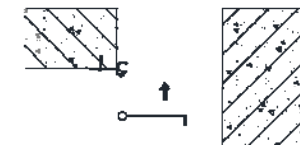
1. 平頂, 牆面預留伸縮縫凹槽



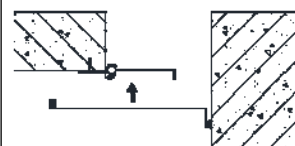
2. 鉛擠型安裝



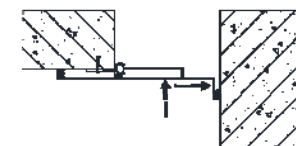
3. 中軸拉桿安裝



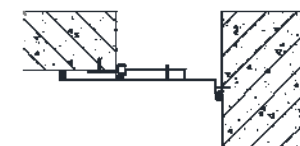
4. 蓋板安裝



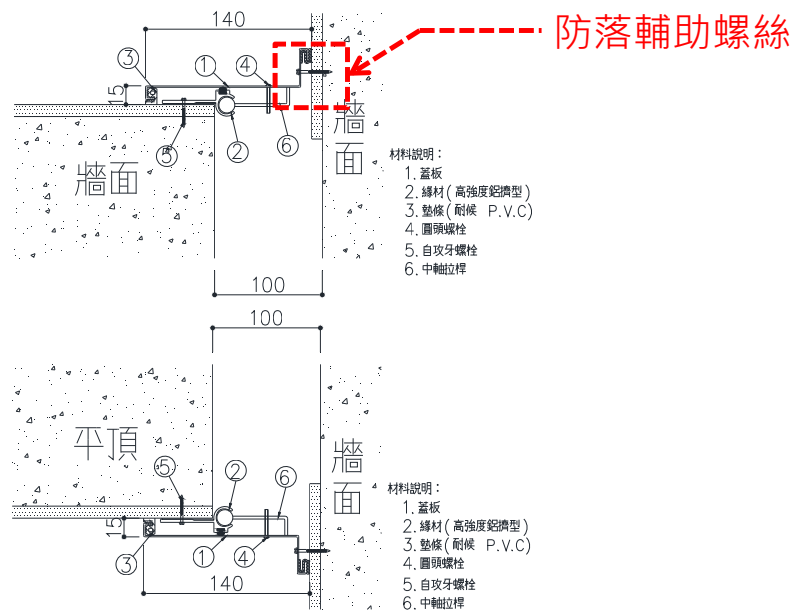
5. 螺栓安裝



6. 安裝完成



Type 2B 牆面與平頂-角隅L型



Type 3A 外牆-平面型

Type 3A 外牆-平面型



Type 3A 外牆-平面型



Type 3A 外牆-平面型

施工步驟：

1. 外牆預留伸縮縫凹槽

2. 止水帶固定並塗防水膠

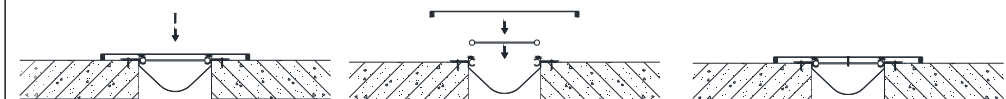
3. 鋁擠型安裝



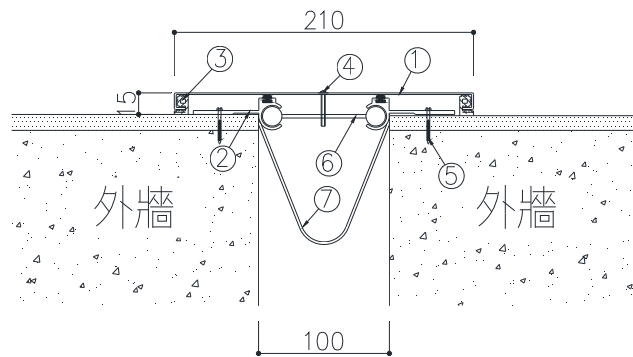
4. 蓋板及中軸拉桿安裝

5. 螺栓安裝

6. 安裝完成



Type 3A 外牆-平面型

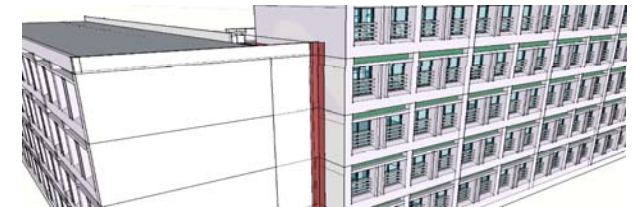


材料說明：

1. 蓋板
2. 緣材 (高強度鋁擠型)
3. 墊條 (耐候 P.V.C)
4. 圓頭螺栓
5. 自攻牙螺栓
6. 中軸拉桿
7. 止水板

Type 3B 外牆-角隅L型

Type 3B 外牆-角隅L型



Type 3B 外牆-角隅L型



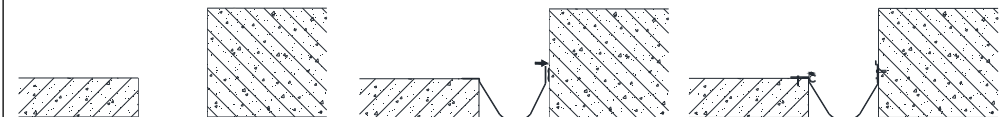
Type 3B 外牆-角隅L型

施工步驟：

1. 外牆預留伸縮縫凹槽

2. 止水帶固定並塗防水膠

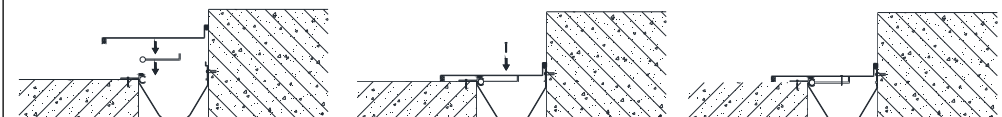
3. 鋁擠型及夾子緣材安裝



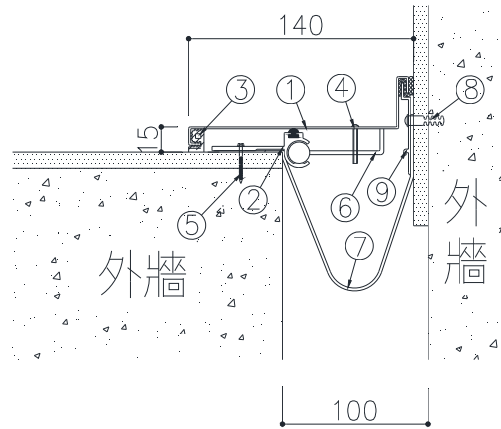
4. 蓋板安裝

5. 螺栓安裝

6. 安裝完成



Type 3B 外牆-角隅L型

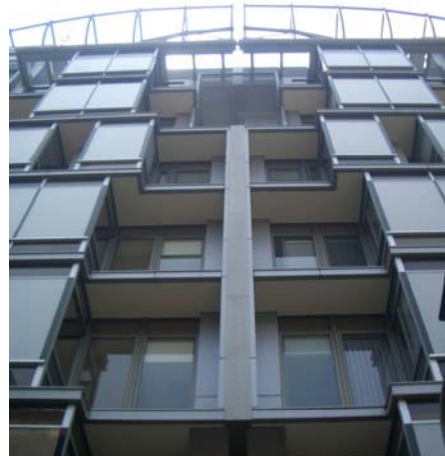


材料說明：

1. 蓋板
2. 緣材 (高強度鋁擠型)
3. 墊條 (耐候 P.V.C)
4. 圓頭螺栓
5. 自攻牙螺栓
6. 中軸拉桿
7. 止水板
8. 固定螺栓
9. 夾子緣材 (高強度鋁擠型)

外牆美觀需求

金屬蓋板(蓋板在飾材外)



面板烤漆

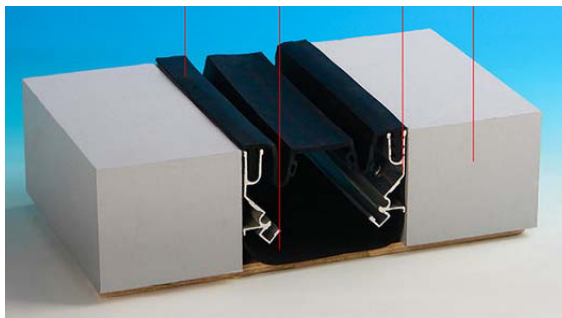




高鐵烏日站
外牆圓弧形伸縮縫

橡膠蓋板(蓋板在間隔內)





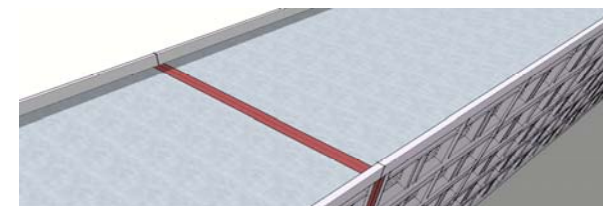
好處：

蓋板在間距內，尺寸較小
顏色選擇性多
一體成型不需搭接

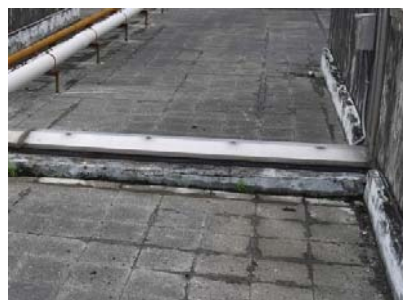
限制：

間距表面需平直
間距需夠大夠深
較適合新建工程

Type 4A 屋面-平面型



Type 4A 屋面-平面型



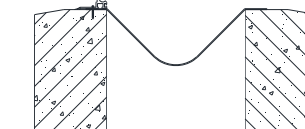
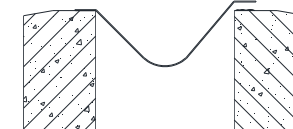
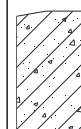
Type 4A 屋面-平面型

施工步驟：

1. 屋頂預留伸縮縫凹槽

2. 止水帶固定並塗防水膠

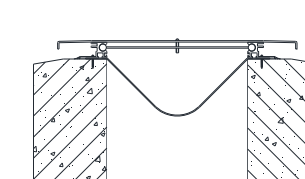
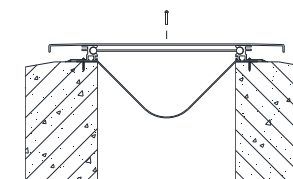
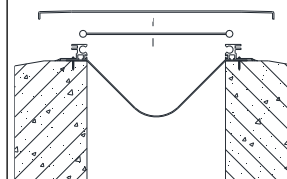
3. 鉛擠型安裝及打填縫膠



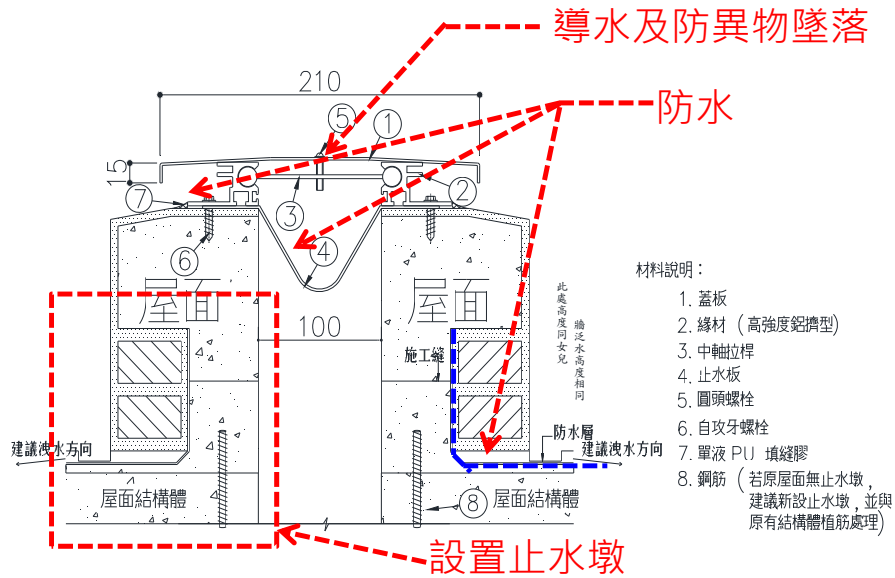
4. 蓋板及中軸拉桿安裝

5. 螺栓安裝

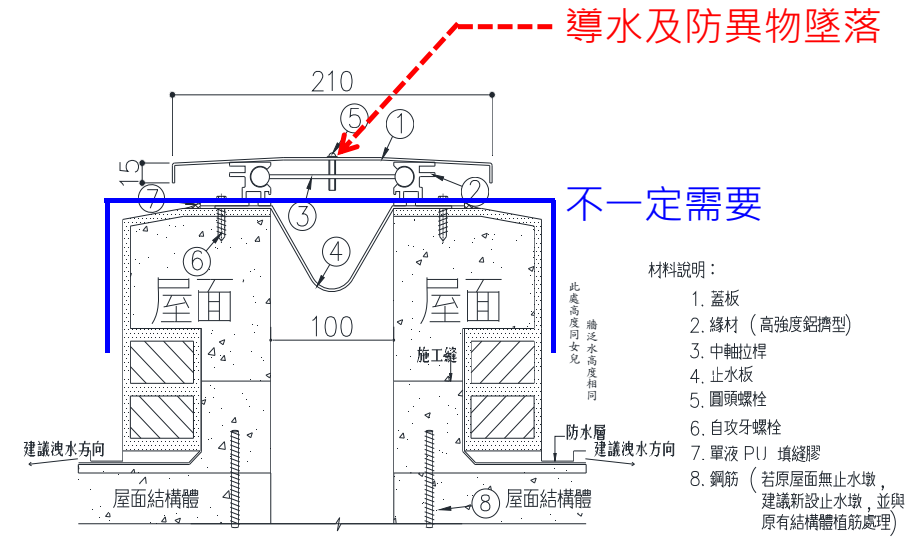
6. 安裝完成



Type 4A 屋面-平面型

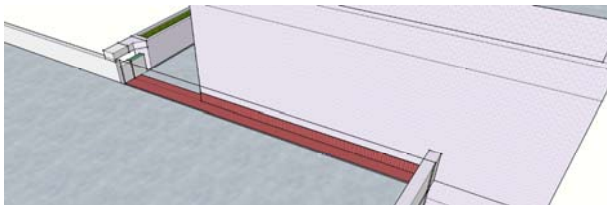


Type 4A 屋面-平面型



Type 4B 屋面-角隅L型

Type 4B 屋面-角隅L型



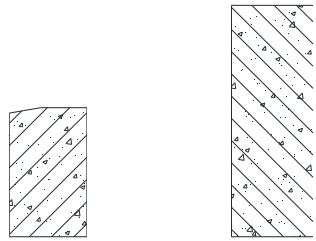
Type 4B 屋面-角隅L型



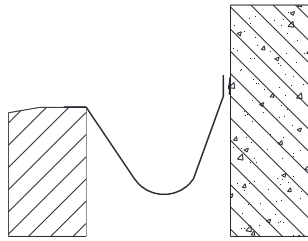
Type 4B 屋面-角隅L型

施工步驟：

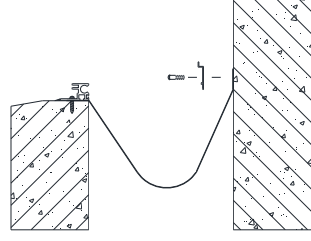
1. 屋頂預留伸縮縫凹槽



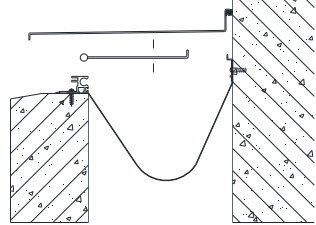
2. 止水帶固定並塗防水膠



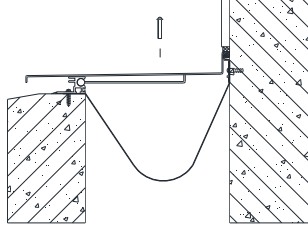
3. 鋁擠型安裝及打填縫膠



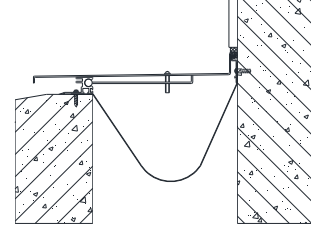
4. 蓋板及中軸拉桿安裝



5. 螺栓安裝

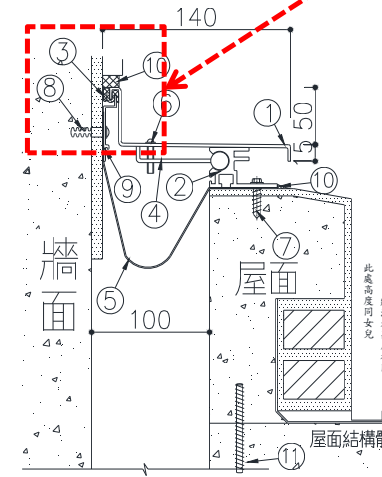


6. 安裝完成



Type 4B 屋面-角隅L型

表面裝修材內



材料說明：

1. 蓋板
2. 緣材 (高強度鋁擠型)
3. 墊條 (耐候 P.V.C)
4. 中軸立桿
5. 止水板
6. 圓頭螺栓
7. 自攻牙螺栓
8. 固定螺栓
9. 夾子緣材 (高強度鋁擠型)
10. 單液 PU 填縫膠
11. 鋼筋 (若原屋面無止水墩, 建議新設止水墩, 並與原有結構體植筋處理)

施工過程照片





新設墩座及原防水層搭接



簡報大綱

- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項



不鏽鋼面板



鋁合金面板



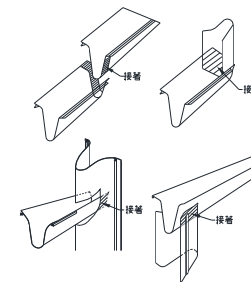
合成橡膠



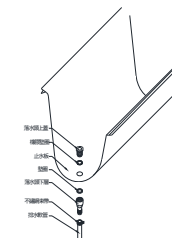
銅質面板

簡報大綱

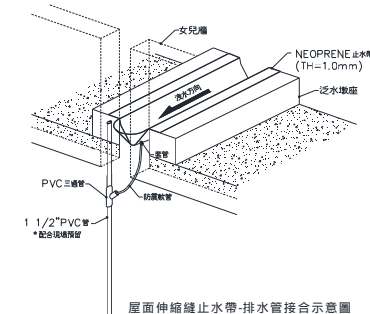
- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項



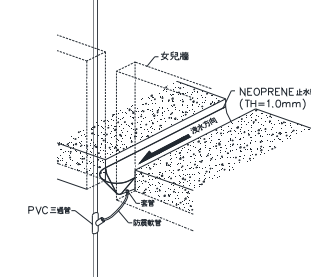
止水板之接合圖



屋頂上止水板接合圖



屋頂伸縮縫止水帶-排水管接合示意圖



地坪伸縮縫止水帶-排水管接合示意圖



簡報大綱

- 1.前言
- 2.建築物之間隔
- 3.伸縮縫之尺寸
- 4.伸縮縫之設置位置與型式
- 5.伸縮縫之材質、表面處理
- 6.伸縮縫之防水系統
- 7.伸縮縫之施工注意事項

1. 準備工作

- (1) 施工準備
承包商於現場施工前，應審慎核對施工面之狀況，如有任何妨礙正常施工者，應先予適當之處理，並經工程司認可後，方可施工。
- (2) 工程協調
承包商於施工計畫及施工製造圖送審之前，應先配合其標準之實際狀況（如屋頂防水層鋪板、金屬板、石膏板、空間桁架及結構伸縫等），設計適當之構造來配合，並與上述相關廠商協調施工順序，充分合作。

2. 安裝

- (1) 承包商應依核可之施工手冊、施工計畫書及施工製造圖等進行安裝。
- (2) 屋頂造面於伸縮縫安裝時，必要時應赴工地技術指導其協助廠商，任何安裝錯誤，或不妥之處應更換之。
- (3) 伸縮縫若係使用螺栓或鋼釘固定者，應依經核准之施工製造圖，將該固定件埋入面板混凝土預先鑿成之埋孔內，埋孔表面應妥為修整，製成清潔且有紋理之表面，以便與固定樹脂形成良好之粘結。
- (4) 螺栓若係使用環氧樹脂砂漿固定，應先在埋孔表面塗以永久性環氧樹脂預塗劑，然後立即置入螺栓予以固定，螺栓置入時應注意勿使砂漿內含有氣泡，螺栓周圍之環氧樹脂砂漿應予壓實及修整，使其與混凝土面齊平。
- (5) 伸縮縫安裝時，應妥適協調適應之裝修材料之厚度俾事後完成面平順，另完成之伸縮縫亦應予以適切之保護。

3. 注意事項

- (1) 承包商應施工前須依現場尺寸及狀況另繪施工安裝圖及送樣品經監造單位核可後方可施工。
- (2) 營造廠商依圖說所述之尺寸，預留安裝鋁槽型所需之適當尺寸凹槽。
- (3) 伸縮縫兩側面處理，壁面需乾淨平整，如表面凹凸不平時，須以防水水泥砂漿補平。
- (4) 伸縮縫完成位置之放樣，以利蓋板之安裝定位。
- (5) 高強度鋁槽型底架，依現場所放樣之位置，以不鏽鋼自攻牙螺絲，依圖面設計間距將底架固定於預留之結構凹槽內。
- (6) 依圖面設計之間距將中軸控制桿安裝於鋁槽型之滾槽內。
- (7) 將鋁合金蓋板或不鏽鋼蓋板，以不鏽鋼螺絲固定於套筒系統或結構體上。
- (8) 橡膠蓋板應置入鋁槽型支架之預定槽內，注意其兩個側面是否完全嵌入，並與界面整平。

4. 材料

(1) 蓋板系統：

- A. 伸縮縫蓋板及填充料應能承受該伸縮縫位移時伸縮量達±50%以上，而無破壞或脫落。
- B. 地坪蓋板安裝時須與裝修完成面齊平，不可高出裝修面，以防絆倒。
- C. 鋁槽型應能承受壓力為[12,000] [1psi 以上。
- D. 不鏽鋼板應能承受壓力為[36,000] [1psi 以上。
- E. 鋁槽型物理標準：(符合 CNS 2257 H3027 規範)。
- F. 鋁槽型表面處理：膜厚[15] [1μ 以上。
- G. 不鏽鋼板物理標準：(符合 CNS 8499 G3164 規範)。

(2) 排水、防水系統：

- A. 本工程完成後皆應具有良好之導引排水系統，所有地坪、屋面蓋板用之止水板內積水皆應使之順暢排出戶外，並由專業廠商事先提出規劃，於結構進行中，由工地配合預留。
- B. 止水以防水膠接著固定，若有特別規定註明者，為考慮整體防水系統可由專業廠商提出規劃送審核可後，方得施工。
- C. 填縫膠物理標準除另有規定者外，應符合 CNS-6985 規範。
- D. 防水接著劑須符合 CNS 8641 標準。

結論

伸縮縫系統之設置，隨現場條件（如縫寬、現場施工條件限制等..）與使用需求不同而有極大差異，需經充份考量後進行妥善設計。

簡報結束，敬請指教