

# 鋼筋混凝土建築物補強及修復 參考圖說及解說研討會

## 補強工法及修復工法概念說明

主講人：宋裕祺  
May 11, 2016

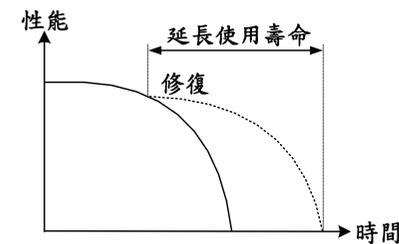
## 簡報大綱

- 背景說明
- 修復工法
- 建築物耐震、隔震與消能
- 建築物補強種類與工法
- 結構構材補強觀念說明
- 案例觀摩
- 結論

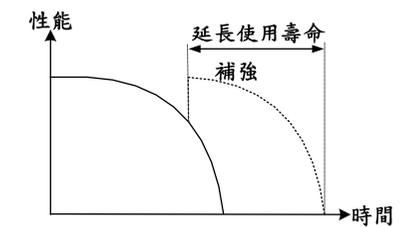
## 背景說明

- 既有鋼筋混凝土結構物耐震能力不足可能歸咎於以下幾項因素：
- 當時耐震設計標準較低。
- 結構系統規劃欠佳。
- 耐震設計不良。
- 施工品質欠佳。
- 結構物老劣化。
- 其他。

## 背景說明



修復對建築物生命週期之影響



補強對建築物生命週期之影響

# 修復工法

- 維持結構物現有的結構性能，防止老劣化情況繼續惡化。
- 如同慢性疾病患者，透過長期藥物治療的方式只能預防或延緩疾病的惡化，使患者維持正常生活，但卻無法根治疾病。
- 一般修復工法都係針對結構元件進行修復。

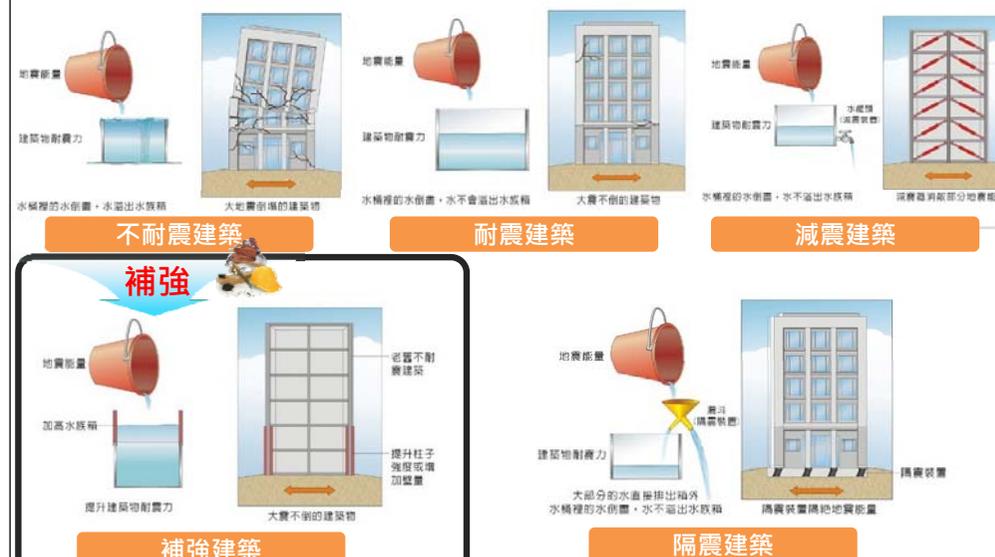
# 修復工法

防水施工法	工法特性
填縫工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 寬度較大之裂縫。</li> <li>2. 填充可撓性材料，具裂縫追隨性，可用於活動裂縫。</li> <li>3. 較能確實修補裂縫。</li> </ol>
灌注工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修補强度高，施工簡便。</li> <li>2. 較能滲透裂縫內部。</li> <li>3. 依劣化位置判斷劣化的變動性，而選用是否具有可撓性材料。</li> <li>4. 高低壓工法選擇。</li> <li>5. 因裂縫內部非平整面，滲透性有時受阻，灌注品質不穩定。</li> </ol>
塗膜工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有兩種運用方式，一種需打鑿外飾材，施作於結構體表面之防水層。另一種指運用在局部外飾材輕微劣化之表面，不具長期防水效果。</li> <li>2. 可用於劣化症狀不明顯之防水預防。</li> </ol>
被覆工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 舊有外飾材不用打除，噪音、污染少。</li> <li>2. 全面性防水，增加建築物耐久性，且施工時，對生活影響小。</li> <li>3. 業者有外牆更新需求。</li> <li>4. 劣化比例過高。</li> </ol>

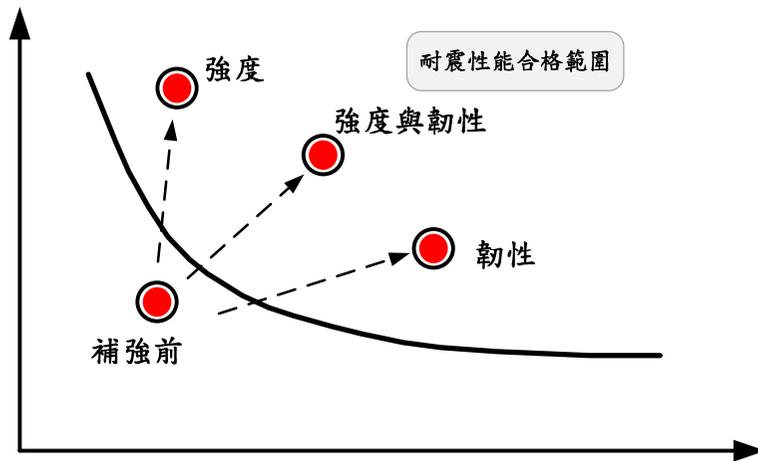
# 修復工法

混凝土裂縫修復工法	工法特性
表面處理工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對較小裂縫以表面覆蓋材料或填縫材料覆蓋裂紋。</li> <li>2. 透過所使用的覆蓋材料以及填縫材料具有追蹤裂縫變化彈性之特性，可達到提高漏水抵抗性以及劣化抵抗性。</li> <li>3. 不適用於貫穿牆壁的裂縫。</li> </ol>
注入工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適用於裂縫寬度超過0.3mm的場合。</li> <li>2. 採用有機或無機材料注入裂縫內部中，以達到提高漏水抵抗性以及劣化抵抗性的補修工法。</li> <li>3. 可分為手動式或機械式注入工法以及自動式低壓注入工法兩類。其中自動式低壓注入工法可注入的裂縫寬度可達到0.05mm寬的細微裂縫。</li> </ol>
充填工法	適用於寬度在0.5mm以上之較大的裂縫，或是會具有大變動行為的裂縫之補修。
塗佈滲透性防水劑工法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適用於發生有為數眾多寬度在0.2mm以下裂縫的混凝土體表面。</li> <li>2. 需依據裂縫之型式採用不同之防水劑。</li> </ol>

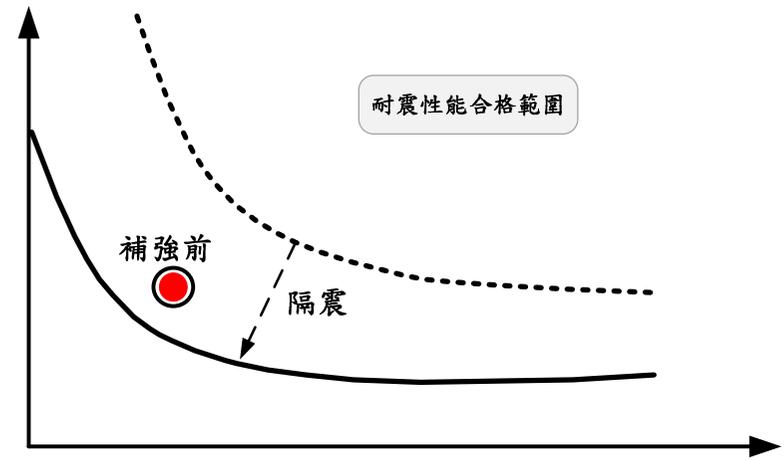
# 建築物耐震、隔震與消能



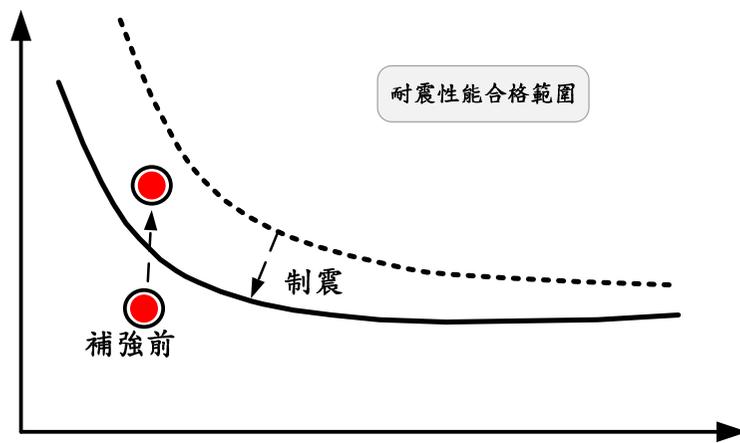
# 建築物耐震補強



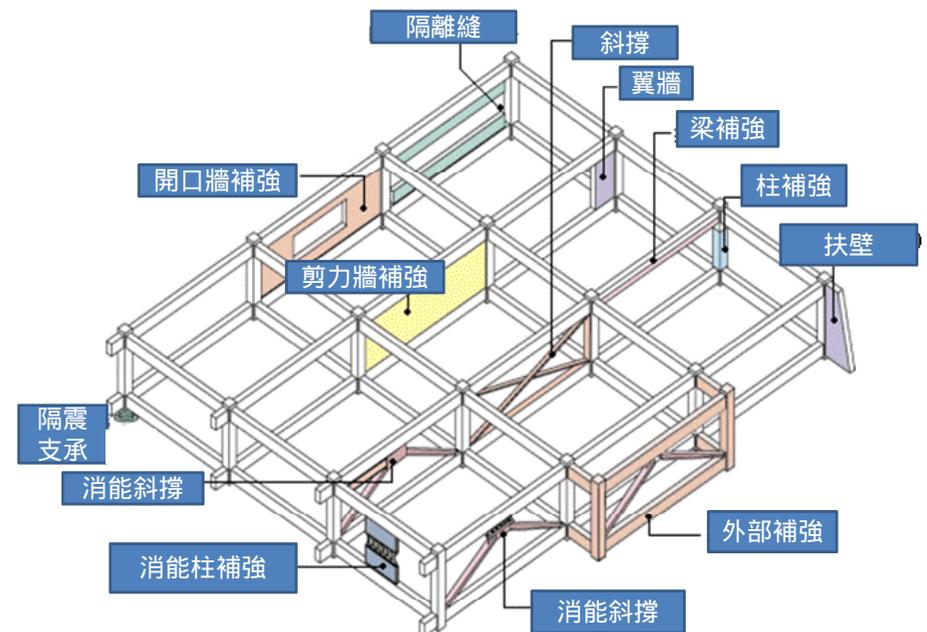
# 建築物隔震補強



# 建築物消能補強



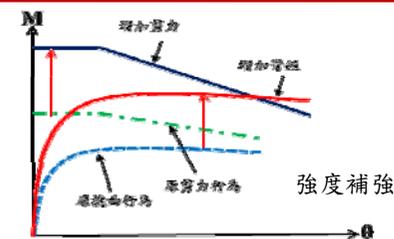
# 建築物補強種類



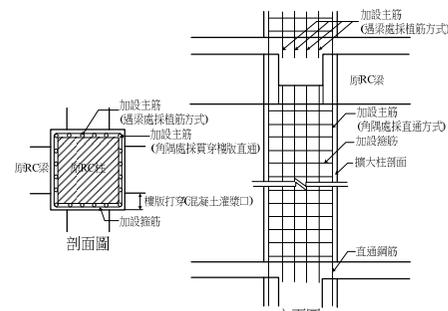
# 建築物補強工法

- 置換混凝土構材
- 增加斷面-增厚、包覆
- RC翼牆
- RC剪力牆
- 鋼框斜撐構架
- 高窗短柱及窗台短柱處理
- 鋼板貼附
- 外加構架
- 基礎補強

# 結構構材補強觀念說明---強度補強

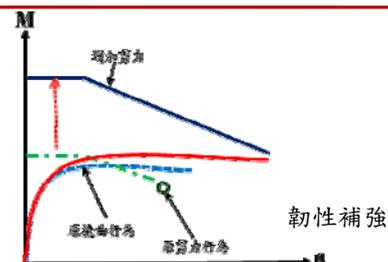


- 藉由提升既有建築物中各主要構材之強度，以提高整體建築結構之耐震強度。
- 當進行耐震能力評估後，發現構材之強度有明顯不足時，此時藉由構材強度補強來提升構材之彎矩強度和剪力強度，或以增設構材的方式增加結構之強度與勁度，以提升整體結構之耐震能力。
- 構材的鋼筋須錨定到基礎內，因此要考量基礎是否可以承受構材增加之強度，必要時應進行基礎補強。

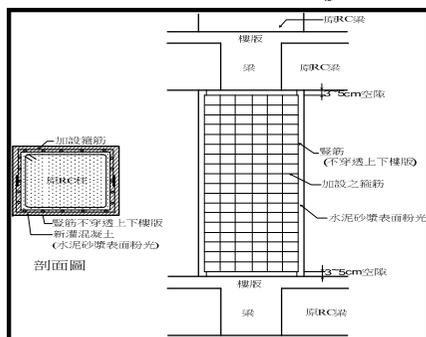


RC包覆強度補強工法

# 結構構材補強觀念說明---韌性補強

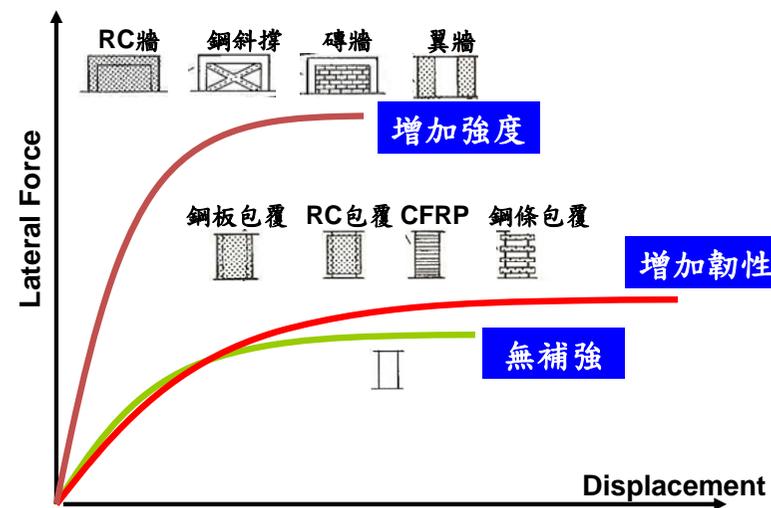


- 以提升結構物非線性變形的能力來吸收更多的地震能量。
- 在進行耐震能力評估後，如發現結構構材呈現剪力破壞，或整體結構變形能力不足，此時可考量採用韌性補強方式進行構材補強或改善結構系統，使結構能有效發揮韌性，以消散更多的地震能量，提高結構物耐震性能。
- 構材的鋼筋無須錨定到基礎內，因此不須考量基礎補強。



RC包覆韌性補強工法

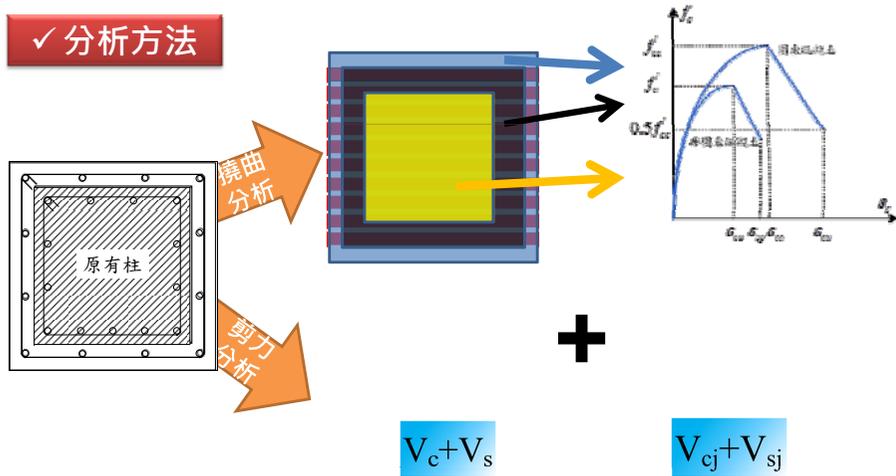
# 結構構材補強觀念說明



# 構件補強非線性行為分析方法

## RC包覆強度補強工法

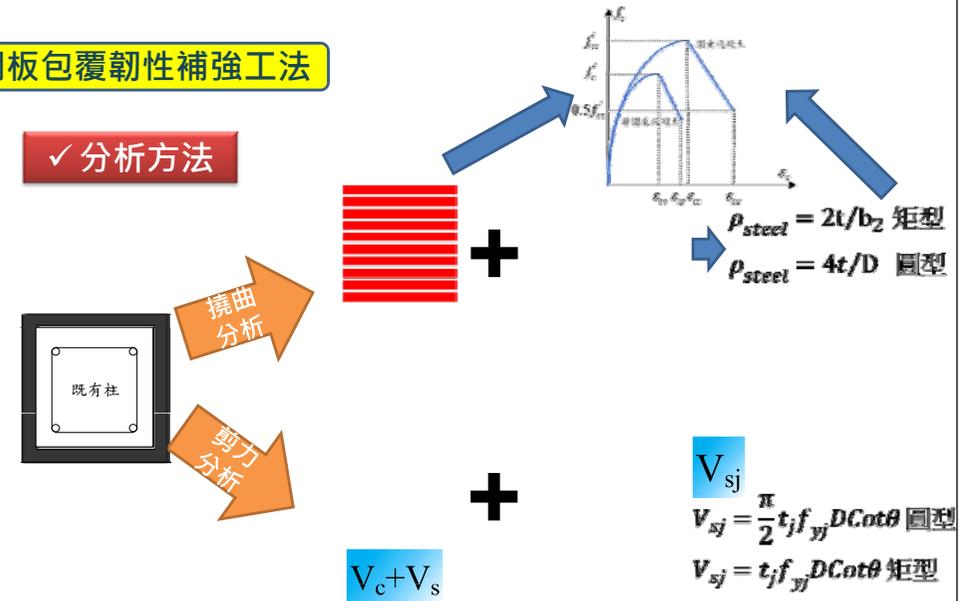
✓ 分析方法



# 構件補強非線性行為分析方法

## 鋼板包覆韌性補強工法

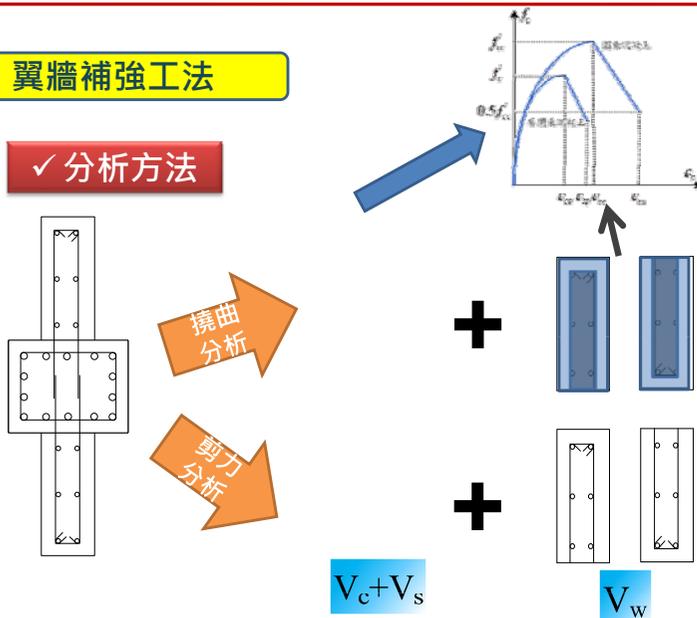
✓ 分析方法



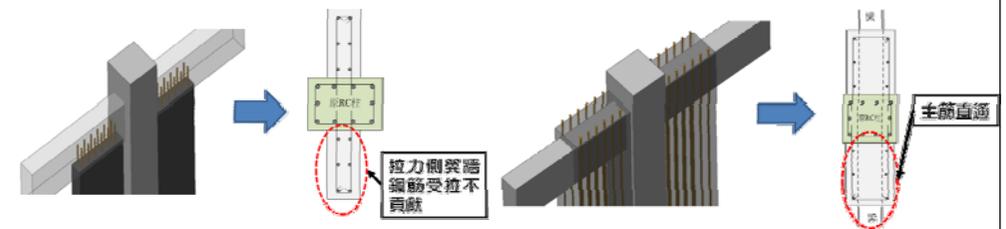
# 構件補強非線性行為分析方法

## 翼牆補強工法

✓ 分析方法

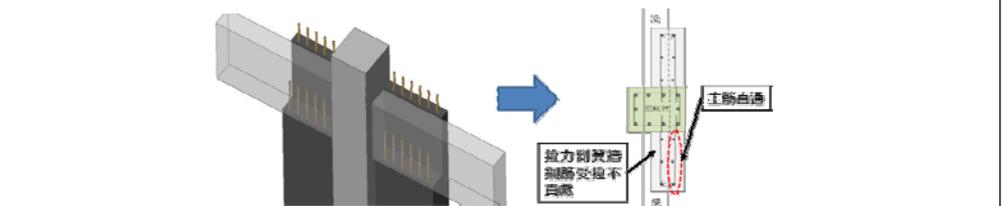


# 翼牆植筋的考量



翼牆接合採植筋於梁或樓版上

翼牆主筋採直通方式



翼牆採單邊植筋單邊直通方式

## 案例觀摩

鋼索補強



外加式鋼斜撐補強



外加式鋼構架補強



預鑄RC柱構架補強



## 案例觀摩

內嵌式鋼斜撐構架補強



外加式鋼構架補強



外加式鋼斜撐構架補強



## 結論

- 有效耐震補強確可提升建築物耐震能力。
- 近年來工程界多致力於校舍補強，未來辦公廳舍與民房之耐震補強工作量勢必增多。校舍補強慣用的工法未必適合辦公廳舍與民房者，可參酌國外經驗研擬適合國內實際狀況的適當補強工法。

簡報結束，敬請指教