

# 建築物實施耐震能力----- 評估及補強方案

&

# 工程倫理概述----- 守則及解說

主講人:陳遠鴻 建築師

## 各專章簡報大綱 -----

### ○建物耐震能力評估及補強方案

- 一. 前言
- 二. 目標
- 三. 適用本方案的建築物
- 四. 建物耐震能力評估及補強基準
- 五. 建物耐震能力評估及補強實施步驟
- 六. 分工原則
- 七. 工作項目與經費項目
- 八. 管考
- 九. 預期成效

### ○工程倫理

- 一. 工程倫理概況
- 二. 工程倫理手冊
- 三. 工程倫理守則及解說
- 四. 結語

## 建物耐震能力評估及補強方案 簡報大綱

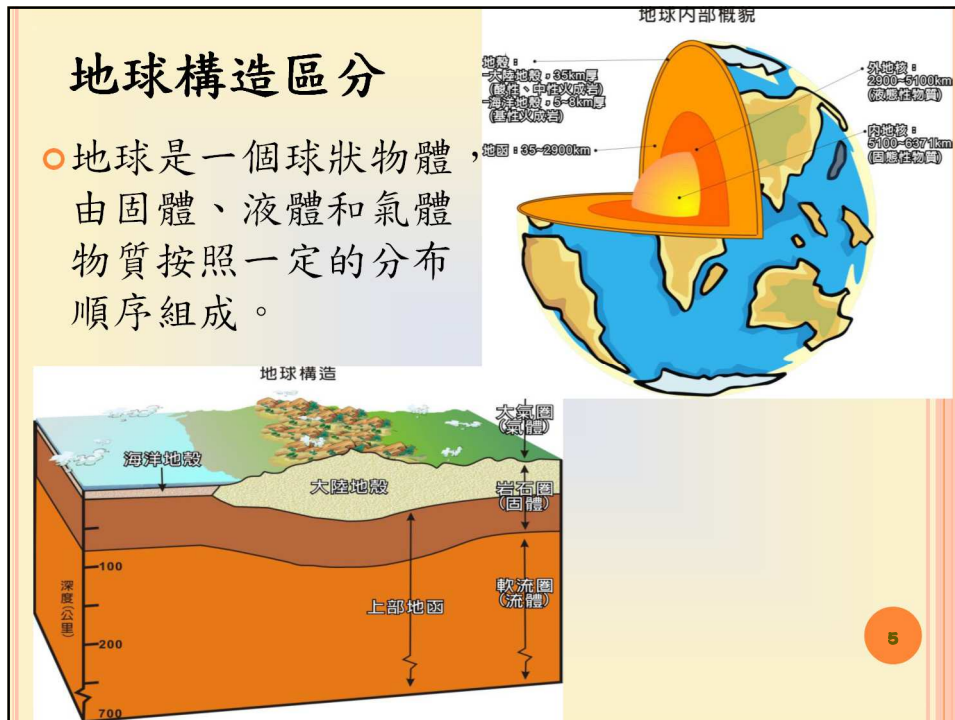
- 一. 前言
- 二. 目標
- 三. 適用本方案的建築物
- 四. 建物耐震能力評估及補強基準
- 五. 建物耐震能力評估及補強實施步驟
- 六. 分工原則
- 七. 工作項目與經費項目
- 八. 管考
- 九. 預期成效

3

## 一. 前言

- 臺灣地區位處環太平洋地震帶上，平均每年發生之**地震達數千次之多**，有感地震超過百次。根據統計20世紀初至今，近百個地震在臺灣地區造成人命傷亡及財產損失。
- 而在88年9月21日之集集大地震，規模達7.3，並造成嚴重之災情，依據行政院主計處統計，約有2,455人死亡，50人失蹤，11,305人受傷，38,935戶房屋全倒，45,320戶房屋半倒。

4



## 一. 前言

- 我國有關建築物之耐震設計規定，於民國63年修正公布之建築技術規則建築構造編始有地震力之規定，
- 地震力之計算除考量建築物之載重外
- 並納入不同震區分級（強震區、中震區及弱震區）及結構系統韌性參數，
- 並依建築物高度不同採不同之地震力。

## 一. 前言

- 民國71年6月15日，參考1976年版之美國UBC (Uniform Building Code) 耐震規範精神，因應地震力係數之提昇而調降各地震區之加速度係數，並針對不同用途之建築物，**增列用途係數 I**，使設計地震力加大。

7

## 一. 前言

- 民國86年5月1日對地震力之相關規定做了大幅度之修正，
- 將臺灣地區之震區範圍由原3個震區（強震區、中震區及弱震區）分為四個震區（地震一甲區、地震一乙區、地震第二區及地震第三區）。

8

## 一. 前言

- 地震力之計算
  - 增加垂直地震力，
  - 動力分析
  - 及檢核極限層剪力強度之要求，
- 考量建築基地土壤液化之影響，使用隔減震系統之原則等，並訂定「建築物耐震設計規範及解說」。

9

## 一. 前言

- 民國88年12月29日修正建築物耐震設計規範及解說有關
  - 「震區水平加速度係數」、
  - 「各類地盤水平向正規化加速度反應譜係數與週期之關係」、
  - 及「垂直地震力」等規定與解說，
  - 以及臺灣地區震區劃分（臺灣地區之震區劃分由四個震區修正為二個震區：地震甲區及地震乙區）、
  - 工址加速度係數及各種地盤平均加速度反應譜等。

10

## 一. 前言

- 民國93年12月14日修正建築技術規則建築構造編與建築物耐震設計規範及解說，
- 依地震危害度分析決定加速度係數，將震區改成現行之微分區，並考量近斷層效應、大地震下建築物不得崩塌之設計、隔減震及被動消能系統之應用等（94年7月1日生效）。
- 民國100年7月1日再次修正規範，酌予調整臺北盆地微分區，原4分區調整為3分區，並修正隔震設計相關規定。

11

## 耐震設計規範之發展(修訂)

- 民國63年以前
- 民國63年建築技術規則
- 民國63年至民國71年
- 民國71年至民國86年
- 民國86年後有建築物耐震設計及規範
- 民國88年、民國95年、民國100年
- 目前使用之版本為民國100年7月1日所發布施行。

12

耐震設計規範之發展 (修訂)

民國63年2月以前：  
 $V = 0.1W$   
 ● 全台灣通用

民國63年二月：  
 $V = KCW$   
 ● 最小總橫力規定

Legend for 1975 map:

- 強震區：1.25V
- 中震區：V
- 弱震區：0.75V

Google

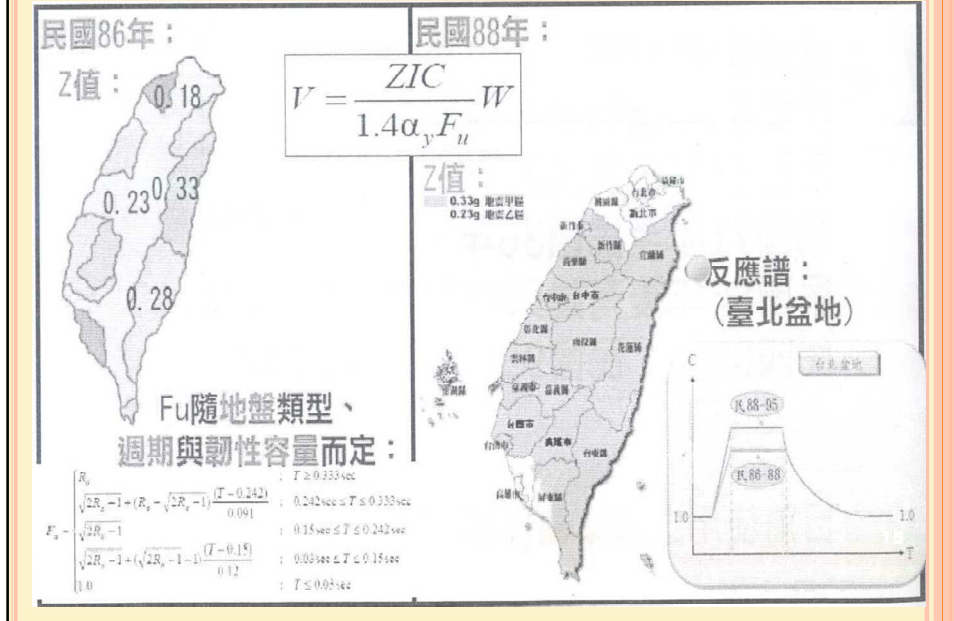
耐震設計規範之發展 (修訂)

民國71年：  
 $V = ZKCIW$

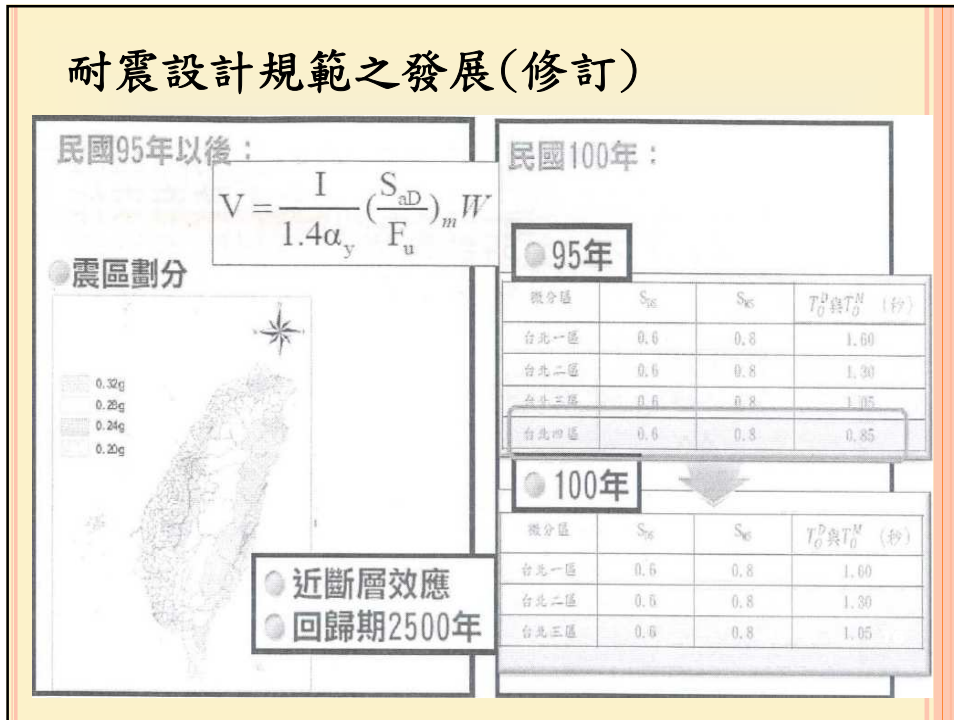
Z值規定：

- 強震區：1.0
- 中震區：0.8
- 弱震區：0.6

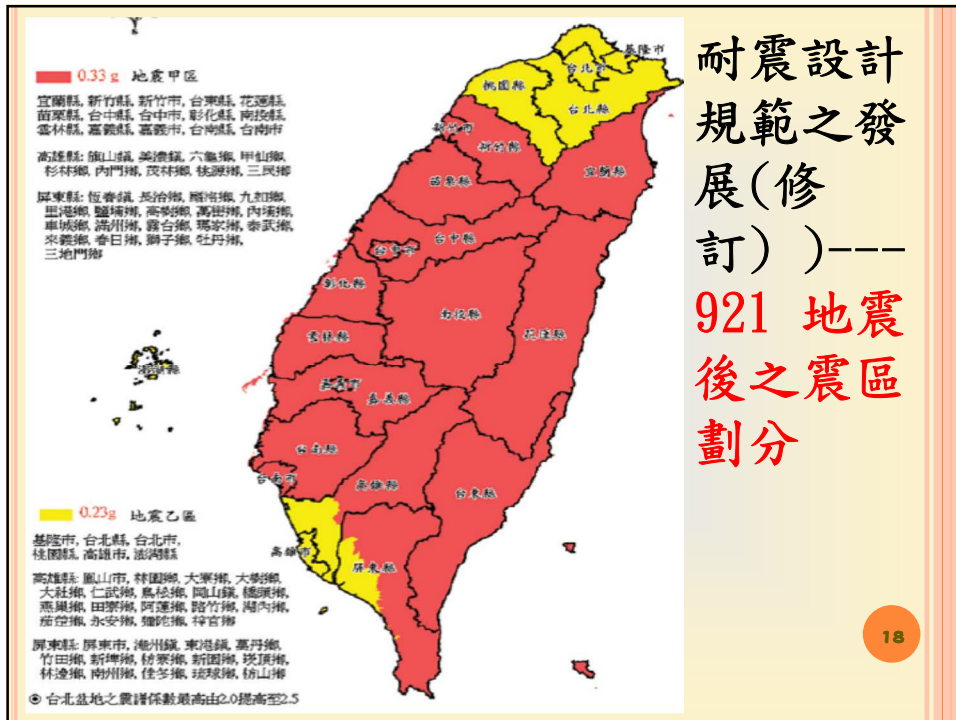
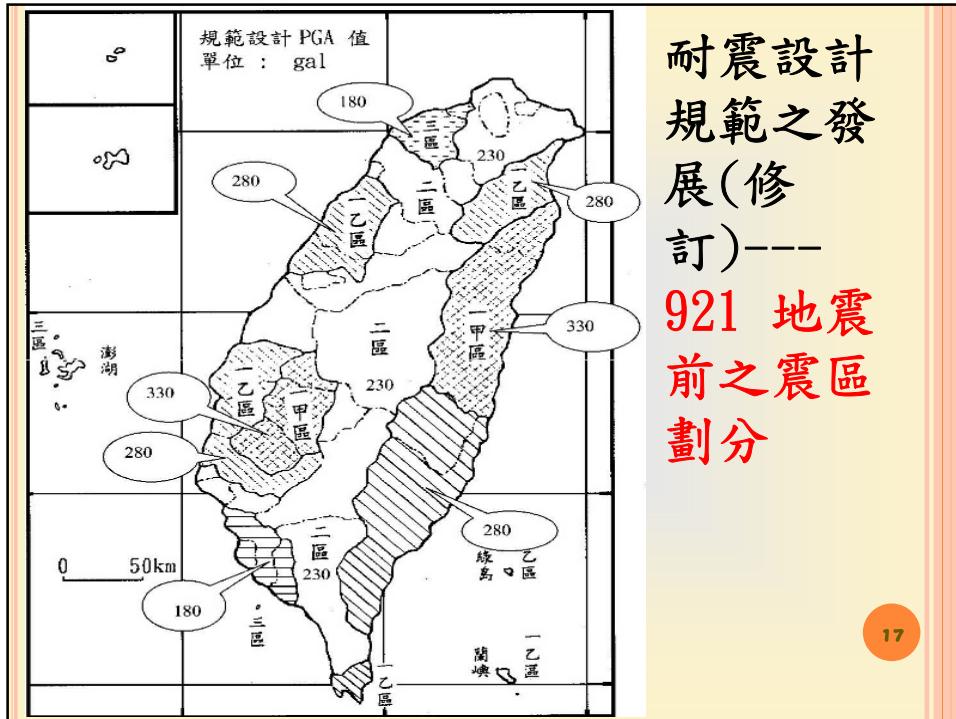
## 耐震設計規範之發展(修訂)



## 耐震設計規範之發展(修訂)







地震、颱風、土石流等天然災害

# ○天災?

19

地震、颱風、土石流等天然災害

- 鑑於地震災害所造成災損程度不易預測，建築物耐震能力評估及補強工作為地震防災業務整備重要工作之一，
- 全由政府來作，實非政府之財力所能負擔，且耐震能力評估及補強制度之實施，勢必將部分建築物作強制性之規定。

20

## 地震、颱風、土石流等天然災害

- 涉人民權利義務，應以法律定之，惟制定費時；
- 又擬考量地震災害發生後，
  - 必須持續救災機能運作，
  - 提供避難及安置災民等應變工作，
- 期以公有建築物先行執行，結合政府與民間力量辦理，供爾後全面實施之參考，
- 對於私有建築物擬以宣導方式推動，使耐震評估及補強制度之實施阻力降為最低，以保護人民生命財產，提昇公共福祉，爰訂定本方案。

21

## 建築物實施耐震能力評估及補強方案

- 關於原建築物耐震能力評估及補強實施步驟中規定
  - 「建築物總樓地板面積達2000平方公尺，其補強設計有增減牆、柱或柱、梁須改修或涉有結構系統須動力分析之情事者，應委託具該項學識及經驗之公會或學術團體機關審查」。

22

## 建築物實施耐震能力評估及補強方案

- 總樓地板面積達2000平方公尺之規定，將部分公有建築排除在審查之外，缺乏另一道把關程序。
- 為能確實有效地進行建築物耐震能力評估及補強，必須建立更為完善的審查機制將多數公有建築，尤其是中小學校舍的耐震能力評估及補強設計，納入審查對象，以使本修正方案更能有效地執行。

23

## 建築物實施耐震能力評估及補強方案

- 有鑑於尚有2900餘件需辦理耐震能力評估及2800百餘件建築物需待補強，故須延長方案實施期限5年，
- 而建築物耐震能力評估與補強之審查，亦不侷限總樓地板面積達2000平方公尺之建築物，
- 另因94年7月1日起實施「建築物耐震設計規範及解說」，為使待辦之建築物確實達到提升建築物耐震能力，爰此，修正本方案部分條文。

24

## 貳、目標

- 一. 強化防震業務整備，落實震災預防工作，減輕損失。
- 二. 加強地震災害預防宣導，提升應變能力，維護生命財產安全。
- 三. 推動公有建築物實施耐震能力評估及補強，以為民間表率，蔚成風氣

35

## 參、適用本方案之建築物

- 一. 未依民國86年5月1日修正發布施行之建築技術規則設計建造之下列公有建築物：
  - 一. 地震災害發生後，必須繼續維持機能之重要公有建築物，用途係數 $I=1.5$ 。
    - 1) 中央、直轄市及縣（市）政府、鄉鎮市（區）公所之辦公廳舍。
    - 2) 消防及警務機關執行公務之建築物。
    - 3) 供震災避難使用之國中、小學之校舍

28

## 參、適用本方案之建築物

- 4) 教學醫院及各級醫院。
- 5) 發電廠、自來水廠與緊急供電、供水直接有關之廠房與建築物。
- 6) 提供煉製、輸送、儲存多量具有毒性或爆炸性等危險物品之建築物。
- 7) 其他經中央各目的事業主管機關認定之建築物。

27

## 參、適用本方案之建築物

二. 公眾使用之公有建築物，用途係數  
 $I=1.25$ 。

### 1. 教育文化類：

- 1) 公立專設幼稚園；各級學校之校舍  
(方案參、一、(一)、3之外)。
- 2) 集會堂、活動中心；圖書館、資料館；  
博物館、美術館、展覽館；寺廟、教  
堂；體育館。

28

## 參、適用本方案之建築物

2. 衛生及社會福利類：各級政府衛生機關及其附屬機關（方案參、一、（一）、4 之外）；長期照顧機構、安養機構、教養場所；監獄；殯儀館。
3. 遊覽交通類：車站、航運站。
4. 其他經中央各目的事業主管機關認定之建築物。

29

## 參、適用本方案之建築物

- 二. 本修正方案公布實施前，已完成補強設計者得沿用原方案；尚未辦理補強設計應適用本修正方案，已完成之耐震初步評估或詳細評估程序不需重複辦理。
- 三. 公有建築物依建築法第6條規定認定之，辦公廳舍由各主辦機關依建築物使用執照用途事實認定。

30

## 肆、建築物耐震能力評估及補強基準

- 一. 建築物之耐震能力評估分初步評估與詳細評估，初步評估供快速篩選優先評估順序對象之用。
  - 經初步評估判定為無疑慮者，得不必進行詳細評估；
  - 判定為有疑慮及確有疑慮者，除拆除重建外，應進行詳細評估或耐震設計補強。

31

## 肆、建築物耐震能力評估及補強基準

- 二. 實施耐震能力詳細評估之建築物，其不需補強或補強後之耐震能力應達下列基準：
  - 1) 建築物之耐震能力以其能抵抗之最大地表加速度表示，其耐震能力應達現行建築物耐震設計規範及解說規定工址回歸期475年之設計地震地表加速度乘以用途係數I。（詳附件壹、四）

32



## 肆、建築物耐震能力評估及補強基準

二. 實施耐震能力詳細評估之建築物，其不需補強或補強後之耐震能力應達下列基準：

- 2) 建築物亦得以性能目標作為耐震能力之檢核標準，確保該建物在工址回歸期475 年之設計地震力下所需達到之性能水準。
- 3) 進行結構耐震能力評估與補強設計時，應考慮非結構牆之效應，並檢討軟弱層存在之情況。  
(詳附件參)

33

## 肆、建築物耐震能力評估及補強基準

三. 用途係數 $I=1.5$  之建築物，

- 應檢討其供水、供電及消防設備系統固定處之耐震能力；並應考慮墜落物對建築使用機能之影響。
- 設備系統固定處之耐震能力以其所在樓層加速度檢核之，其耐震能力應達現行建築物耐震設計規範及解說之加速度規定。(詳附件肆)

34

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

- 一. 防災機關、學校、醫院及收容避難場所之主管機關，應就該類建築物優先編列預算辦理耐震能力評估及補強工作。
- 二. 需辦理補強之建築物，如涉有建築法第9條規定之行為者，應依建築法規定辦理。
- 三. 建築物耐震能力之初步評估及詳細評估應委由建築師公會或相關專業技師公會、專業機構或學術團體等辦理。

35

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

- 四. 建築物耐震能力之補強設計，應委由依法登記開業之建築師或相關專業技師辦理，但公有建築物得由該政府機關或公營事業機構內，依法取得建築師或專業技師證書者任之，補強施工應由依法登記開業之營造業辦理。
- 五. 各主辦機關於辦理建築物初步評估後得視需要，直接進行耐震補強工作，建築物之詳細評估得併入補強設計中辦理。

36

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

- 六. 建築物經耐震能力評估後需補強或拆除者，主辦機關應於3年內編列預算辦理，或提出替代計畫，經各部會或直轄市、縣（市）政府機關首長同意，並仍應積極爭取預算辦理。
- 本修正方案公布實施前，已完成耐震能力評估但未能於104年12月31日前辦理補強或拆除者，應於該期限內依相同程序提出替代計畫。

37

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

- 七. 詳細評估與補強設計應接受審查。
- ◆ 該建築物所屬之政府機關、公營事業機構或目的事業主管機關得成立審查委員會，或委託具該項學識及經驗之學術團體機關或公會審查，
  - ◆ 但須遵守利益迴避之原則（詳附件柒）。

38

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

八. 各主辦機關應將建築物初步評估、詳細評估、補強設計及竣工報告等結果送當地主管建築機關納入管理，

- 當地主管建築機關並得委由具該項學識及經驗之學術機構或公會整理建立資料庫並供民眾查詢。

39

## 伍、建築物耐震能力評估及補強之實施

九. 中央目的事業主管機關得依行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點，

- 研提中長程個案計畫爭取預算，
- 辦理所屬建築物耐震能力評估及補強工作，
- 並協助所轄業務之地方政府推動本方案相關工作。

40

## 陸、分工原則

### 一. 中央機關

- 1) 內政部負責有關建築物耐震能力評估及補強制度推動及督導。
- 2) 目的事業主管機關負責該管各級建築物耐震能力評估及補強執行計畫之規劃、執行與督導，但醫院及學校如隸屬其他部會者，由該部會負責前述工作事項。

41

## 陸、分工原則

### 二. 直轄市政府及縣（市）政府

- 1) 負責轄區建築物實施耐震能力評估及補強執行計畫之規劃、執行。
- 2) 邀請相關公會或學術團體，組設諮詢小組，提供建築物所有權人或使用人技術諮詢。

42

## 柒、工作項目與經費項目

- 本方案自103年至107年，建築物耐震能力評估及補強經費由各目的事業主管機關與各級政府逐年編列預算支應，辦理下列工作：

項次	採行措施	時程	主(協)辦機關
一	辦理本方案參、一、(一)及(二)之建築物實施耐震能力評估及補強工作： 一.地震災害發生後，必須繼續維持機能之重要建築物，用途係數I=1.5。	持續辦理	各級政府
	1. 中央、直轄市及縣(市)政府、鄉鎮市(區)公所之辦公廳舍。		內政部、直轄市、縣(市)政府
	2. 消防及警務機關執行公務之建築物。		教育部、直轄市、縣(市)政府
	3. 供震災避難使用之國中、小學校舍。		

43

## 柒、工作項目與經費項目

- 本方案自103年至107年，建築物耐震能力評估及補強經費由各目的事業主管機關與各級政府逐年編列預算支應，辦理下列工作：

項次	採行措施	時程	主(協)辦機關
一	4. 教學醫院及各級醫院。	持續辦理	衛生福利部、教育部、退輔會、國防部、直轄市、縣(市)政府
	5. 發電廠、自來水廠與緊急供電、供水直接有關之廠房與建築物。		經濟部、臺北市府
	6. 提供煉製、輸送、儲存多量具有毒性或爆炸性等危險物品之建築物。		經濟部、直轄市、縣(市)政府
	7. 其他經中央各目的事業主管機關認定之建築物。		各目的事業主管機關、直轄市、縣(市)政府

44

## 捌、管考

- 一. 本方案各項目之主辦機關應提供列管建築物清冊，
  - 並登載於建築物實施耐震能力評估及補強資訊管理系統，其執行情形與辦理成效，
  - 應每半年檢討一次，送由內政部彙整報行政院災害防救辦公室。

45

## 捌、管考

- 二. 本方案各項目推行之績效評核，
  - 列為各該機關施政績效重要考核之參考，
  - 承辦人員並依成績優劣予以獎懲。

46

## 玖、預期成效

- 一. 期就本方案之落實，減輕地震災害損失，降低災後復建之社會成本。
- 二. 在相關法令制度尚未臻致完備之前，期藉本方案之實施，供爾後法令之制定及全面實施之參考。

47

## 附件：

- 一. 本方案參所指定年度（民國100年7月1日、94年7月1日、86年5月1日、民國71年6月15日）之意義
  - 我國建築物之設計係依建築技術規則，於民國63年修正公布之建築技術規則建築構造編始有地震力之規定，以為建築物耐震設計之依據；
  - 地震力之計算除考量建築物之靜載重外並納入不同震區分級（強震區、中震區及弱震區）及結構系統韌性參數，並依建築物週期不同採不同之震力係數。

48



### 附件：

- 一. 本方案參所指定年度（民國100年7月1日、94年7月1日、86年5月1日、民國71年6月15日）之意義
  - 民國71年6月15日，參考1976年版之美國UBC (Uniform Building Code) 耐震規範精神，修訂建築技術規則。
  - 此次修訂，重新釐定震力係數，並針對不同用途之建築物（如震災發生需維持機能之建築物及供公眾使用之建築物等），增列用途係數 I，使設計地震力加大。

49

### 附件：

- 三. 民國86年5月1日修正公布之建築技術規則，對地震力之相關規定做了大幅度之修正，
  - 將臺灣地區之震區範圍由原三個震區（強震區、中震區及弱震區）分為四個震區（地震一甲區、地震一乙區、地震第二區及地震第三區），地震力之計算增加垂直地震力，不規則建築物需進行動力分析及檢核極限層剪力強度，考量建築基地土壤液化之影響，使用隔減震系統之原則等，並訂定「建築物耐震設計規範及解說」。

附件：

- 三. 民國86年5月1日修正公布之建築技術規則，對地震力之相關規定做了大幅度之修正，
  - 及民國88年12月29日修正建築物耐震設計規範及解說有關「震區水平加速度係數」、「各類地盤水平向正規化加速度反應譜係數與週期之關係」、及「垂直地震力」等規定與解說，以及臺灣地區震區劃分（臺灣地區之震區劃分由四個震區修正為二個震區：地震甲區及地震乙區）、工址加速度係數及各種地盤平均加速度反應譜等。

51

附件：

- 四. 民國94年7月1日實施之建築物耐震設計規範，對地震力相關規定做了大幅度修正，將臺灣地區之震區範圍改以地震微分區型式劃分，台北盆地亦微分為四區。
  - 地震力之計算，除了86年規範新增之項目外，增加隔、減震系統之設計等規定與解說。
  - 設計地震由PGA 配合正規化設計反應譜定義，改以直接規定短、長週期譜加速度值來定義。
  - 其規定之設計地震地表加速度係以有效最大地表加速度(EPA)表示，定義為短週期譜加速度SDS之0.4倍，即 $EPA=0.4 \times SDS$ 。

52

附件：

- 五. 民國100年7月1日修正建築物耐震設計規範及解說，酌予調整臺北盆地微分區，
  - 原4分區調整為3分區，並修正隔震設計相關規定。

53

附件：

- 二. 臺灣地區震區之劃分
  - 1. 依據現行「建築物耐震設計規範及解說」。

54

附件：

### 三. 非結構牆與軟弱層效應檢討之解說

1. 非結構牆係指結構性剪力牆之外的1B 以上完整磚牆、RC 牆、或校舍之三面窗台。但具開口之非結構牆由評估者自行考量。
2. 檢討弱層效應時，不得有任一層之極限層剪力強度與其設計層剪力的比值低於其上層所得比值80%者。

55

附件：

### 三. 非結構牆與軟弱層效應檢討之解說

3. 檢討軟層效應時，參考建築物耐震設計規範 2.17極限層剪力強度之檢核一節說明，其建築物任意相鄰兩層，下層與上層之有效總磚量（完整RC牆及1B以上磚牆）斷面比值不得低於80%。

56

附件：

#### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 地震發生後必須繼續維持機能之重要建築物除了要有足夠的結構強度外，也必須要注意建築中功能性設備物的耐震力，否則該建築仍無法在震後發揮預期的使用機能。
- 美國FEMA 356 [1]對於重要建築在地震後要維持繼續工作的性能者，在表11-1 中有列出一系列需要檢視耐震力的非結構物清單，可做為參考，
- 其中的各個項目大概可分成兩類：**功能性機電設備與裝修材**。

附件：

#### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 功能性機電設備所含項目要以系統型式分析，
  - 如發電系統、供水系統、排水系統、空調系統、電梯系統、通訊系統等[2]，
- 意指欲求某一功能在地震後能持續運作，必須該設備系統中易受損壞的各個子設備都有適當的耐震能力方可。
  - 比如：供電系統至少包含有日用油槽、蓄電池、發電機（冷卻水塔）、電盤等項目；供水系統至少有抽水馬達、屋頂水槽、水管等項目[3]

## 附件：

### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 由於國內習慣上對於設備物耐震能力鮮有注意，在進行耐震改修時若要達成全面提升設備物耐震力，會有極大的困難。
  - 因此新修訂之方案內，先將設備系統中最重要（供電、供水系統）及最易受損的系統（消防系統、電梯系統）[4, 5]納入改善範圍，以求將可能的損壞影響降到最低。
  - 至於建築物中其他重要設備物，如電腦系統、特殊設備系統等，應參考建築使用單位的意見，一併納入耐震補強範圍內。

59

## 附件：

### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 裝修材主要考量的項目在於物品墜落或翻倒時會對建築使用者的安全有威脅及是否會影響逃生通道的順暢。
  - 一般以重量在50 公斤以上的單一物品便被視為需要考量其耐震性，尤其以逃生通道上的可能墜落物威脅最大，因此這些物品的懸掛固定系統要加以檢討及補強。
  - 分析這些物品之耐震固定強度時不可計入摩擦力的作用，因為地震時摩擦力可能會減弱或不存在。
  - 若有設在功能性設備物上方的墜落物更應檢討其固定能力，以免因其墜落造成功能性設備的損壞。

30

附件：

#### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 輕鋼架天花板是極容易在地震中損壞墜落的一項建築內裝材，其耐震工法可參考ASTM E580。
  - 對於面積大或懸吊長度過長的輕鋼架天花板，宜特別檢討是否設有足夠的耐震斜撐，以及在高低天花板交接處有足夠的補強。

61

附件：

#### 肆、功能性設備物耐震相關條文解說

- 為提升補強設計之可行性，建議非結構物耐震設計可以只針對建築技術規範中加速度的相關規定進行檢核；
  - 但是所檢討之設備系統若有通過伸縮縫的管線，
  - 且內容物會在管線破裂時造成淹水或有毒物溢出時，都應該加裝適當的柔性管，
  - 以避免在地震中因伸縮縫位移過大拉斷。
- 對於不同功能性設備物的固定，可參考文獻6 中對於醫院設備的固定建議作法，再依據現地狀況修正。

## 附件：

### 伍、建築物耐震能力詳細評估

- 國內外已發展數種建築物耐震能力詳細評估法，利用建築物載重狀況、結構材料強度、斷面配筋、構件非線性行為模擬等，搭配結構的損傷控制或性能目標來獲得建築物之耐震能力。
  - 國內發展的強度韌性法、SERC B及TEASPA等，適用於鋼筋混凝土建築物，並經內政部營建署認可為建築物耐震能力詳細評估工作共同供應契約之評估法；
  - 國外發展的容量震譜法及位移係數法等，亦多為工程界採用，可針對各種構造建築物擇定合宜的性能表現以評估其耐震能力。

63

## 附件：

### 伍、建築物耐震能力詳細評估

- 一. 強度韌性法
- 二. SERCB (Seismic Evaluation of RC Building)
- 三. TEASPA (Taiwan Earthquake Assessment for Structures by Pushover Analysis)
- 四. 容量震譜法 (Capacity-Spectrum Method)
- 五. 位移係數法 (Coefficient Method)

64



附件：

### 陸、建築物耐震能力補強技術

- 公有建築物耐震能力評估與補強工作推動多年，於99年3月4日高雄甲仙發生芮氏規模6.4之地震，深度為22.6公里，最大震度達6級，以當時同樣距離震央約30公里之二所學校為例，
  - 已完成校舍耐震補強之玉井工商校舍幾無任何損壞，然而玉井國中因未能及早完成耐震補強造成3棟校舍嚴重受損，最終拆除重建[14]，
  - 另在102年3月27日、6月2日及10月31日發生芮氏規模6以上之地震，由國震中心勘查結果顯示，已完成耐震補強之校舍未出現結構性損壞，表示耐震補強之推動已有成效，且應積極趕辦。

附件：

### 陸、建築物耐震能力補強技術

- 所謂耐震補強，即是針對耐震能力不足的建築物，做最適當的整體加勁或構件修補，以提高結構體的強度、韌性並防止過大變形，使之符合現行最新的規範。
- 目前既有建築物耐震補強採取的方式大致可分為：
  - (1)結構構件補強
  - (2)結構系統調整與改善
  - (3)輸入地震力減少等三大類。

附件：

### 陸、建築物耐震能力補強技術

- 國內常見的傳統補強工法大致有以下五種：
  - (1) 擴大既有柱體之斷面積
  - (2) 於既有柱旁增設RC翼牆
  - (3) 於梁柱框架內增設RC牆體
  - (4) 於梁柱構件包覆鋼板
  - (5) 於梁柱構件包覆碳纖維貼片 (CFRP) 等
- 然各種補強方法有其特色，須充分考量耐震補強建築物之使用需求，於提升耐震能力之同時，兼顧經濟性與施工性等。

67

附件：

### 陸、建築物耐震能力補強技術

- 醫院類建築物，礙於施工期間無額外服務空間可使用，但服務亦不能中斷，
  - 因此其耐震補強必須在影響最小的情形下進行，增設鋼框架斜撐為一可行方式，
  - 於工廠內依所需尺寸訂製組裝後，再運送至現場安裝，避免於現場進行敲除而產生噪音與粉塵，
  - 且相較於濕式工法，其環境整潔較容易維護。
- 此外，與傷患救治功能相關之醫療設備及供水、供電等設備系統之耐震性能亦須於辦理耐震補強時一併考量。

附件：

### 柒、詳細評估與補強設計審查須考慮之利益迴避原則

- 一. 機關不得委託審查機構審查該審查機構所辦理之「建築物耐震能力評估案件」或「建築物耐震補強設計案件」。
- 二. 執行詳細評估與補強設計之設計者（建築師、結構工程技師、土木工程技師）或設計單位負責人，若為某審查機構之理（董、監）事、職員或其有利益關係，則不得委託該審查機構辦理審查業務。

69

附件：

### ○柒、詳細評估與補強設計審查須考慮之利益迴避原則

- 三. 審查機構之審查委員如有下列情形之一者，應迴避該審查工作：
  - 1) 就該審查案件涉及本人、配偶、三親等以內血親或姻親，或共同生活之家屬之利益者。
  - 2) 本人或其配偶與受審單位或其負責人間現有或三年內曾有僱傭、委任或代理關係者。
  - 3) 委員認為本人或機關認其有不能公正執行職務之慮。

## 工程倫理概述-守則及解說

71

### 工程倫理---大綱

- 一. 工程倫理概況
- 二. 工程倫理手冊
- 三. 工程倫理守則及解說
- 四. 結語

72

## 一、工程倫理概況

- 專業倫理為國際普遍重視課題，對於國家整體發展、環境維護與提升國家競爭力息息相關。
- 工程倫理可提升我國整體工程環境與品質，培養工程人員之敬業與專業精神。
- 行政院公共工程委員會，“**強化工程倫理方案之研擬及推動**”委託專業服務案成果報告。95.12
  - “工程倫理手冊”，技術叢書052，96.3
  - 網頁(<http://www.pcc.gov.tw>) 工程倫理手冊檔案  
(<http://210.69.177.103/PCCWeb2//upload/files/45/ethic960227.pdf>)

## 工程倫理之意義

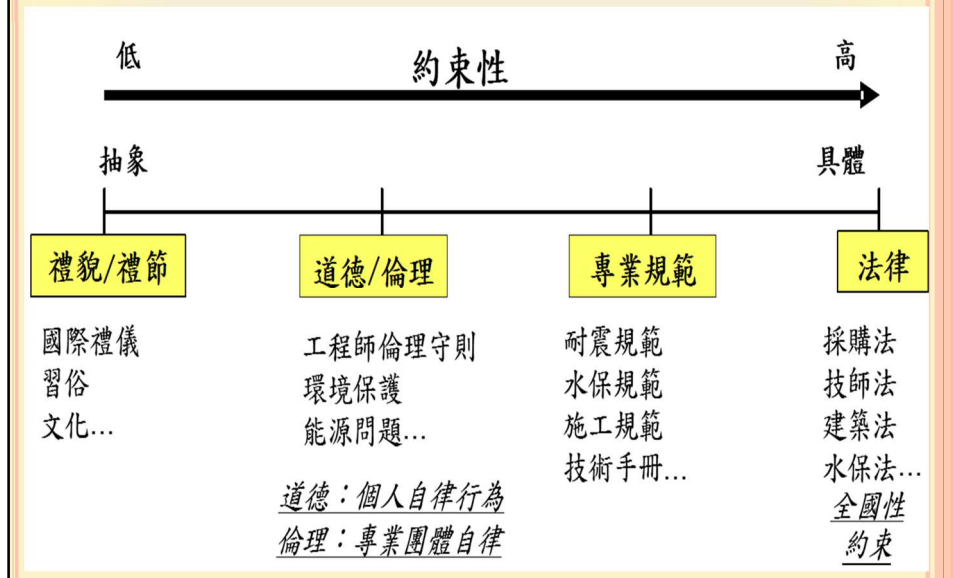
### ●何謂倫理？

- 「**道德**」- 個人行為及思想的規範。
- 「**倫理**」- 群體所共同認定之行為思想準則。
- 「**法律**」- 道德與倫理之基本要求與最低標準。

### ●特性

- 道德、倫理-個人與團體**自律**。
- 法律、規範-**他律**。
- 為社會大眾所接受。

## 倫理也是社會團體的約束力量



## 我國工程倫理現況

- 學校教育-台大、成大、清華、交大、中原...等。
- 中華工程教育學會(IEET)-工程及科技教育認證規範(AC2004)。
- 中國工程師學會-中國工程師信條。
- 中華台北亞太工程師監督委員會-倫理規範。
- 技師公會全國聯合會-技師倫理規範。
- 公共工程委員會-採購人員倫理準則。
- 公共工程委員會-強化工程倫理方案(95.12)。

## 中國工程師學會-中國工程師信條

### 壹、工程師對社會的責任

守法奉獻： 恪遵法令規章 保障公共安全 增進民眾福祉

尊重自然： 維護生態平衡 珍惜天然資源 保存文化資產

### 貳、工程師對專業的責任

敬業守分： 發揮專業知能 嚴守職業本分 做好工程實務

創新精進： 吸收科技新知 致力求精求進 提昇產品品質

77

## 中國工程師學會-中國工程師信條

### 參、工程師對業雇主的責任

真誠服務： 竭盡才能智慧 提供最佳服務 達成工作目標

互信互利： 建立相互信任 營造雙贏共識 創造工程佳績

### 肆、工程師對同僚的責任

分工合作： 貫徹專長分工 注重協調合作 增進作業效率

承先啟後： 矢志自勵互勉 傳承技術經驗 培養後進人才

78

## (中工會)壹、工程師對社會的責任

◎**守法奉獻**—恪遵法令規章，保障公共安全，增進民眾福祉。

**實行細則：**

- 一. 遵守法令規章，不圖非法利益，以完善之工作成果，服務社會。
- 二. 涉及契約權利及義務責任等問題時，應請法律專業人士提供協助。
- 三. 尊重智慧財產權，不抄襲，不竊用；謹守本分，不從事不當利益之業務。
- 四. 工程招標作業應公正、公開、透明化，採用公平契約，堅守業務立場，杜絕違法情事。
- 五. 規劃、設計及執行生產計畫，應以增進民眾福祉及確保公共安全為首要責任。
- 六. 落實安全衛生檢查，預防公共危害事件，保障社會大眾安全。

79

## (中工會)壹、工程師對社會的責任

◎**尊重自然**—維護生態平衡，珍惜天然資源，保存文化資產。

**實行細則：**

- 一. 保護自然環境，充實環保有關知識及實務經驗，不從事違害生態平衡的產業。
- 二. 規劃產業時應做好環境影響評估，優先採用環保器材物資，減少廢棄物對環境之污染。
- 三. 愛惜自然資源，審慎開發森林、礦產及海洋資源，維護地球自然生態與景觀。
- 四. 運用科技智慧，提高能源使用效率，減少天然資源之浪費，落實資源回收與再生利用。
- 五. 重視水文循環規律，謹慎開發水資源，維護水源、水質、水量潔淨充沛，永續使用。
- 六. 利用先進科技，保存文化資產，與工程需求有所衝突時，應盡可能降低對文化資產的衝擊。

80



## (中工會)貳、工程師對專業的責任

◎**敬業守分**—發揮專業知能，嚴守職業本分，做好工程實務。

**實行細則：**

- 一. 相互尊重彼此的專業立場，結合不同的專業技術，共同追求工作佳績。
- 二. 承辦專業範圍內所能勝任的工作，不製造問題，不做虛假之事，不圖不當利益。
- 三. 凡須親自簽署的工程圖說或文件應確實辦理或督導、審核，以示負責。
- 四. 不斷學習專業知識，研究改進生產技術與製程，以提高生產效率。
- 五. 謹守職責本分，勇於解決問題，不因個人情緒、得失，將問題複雜化。
- 六. 工程與產業之規劃、設計、執行應確遵相關規定及職業規範，堅守專業立場，負起成敗責任。

## (中工會)貳、工程師對專業的責任

◎**創新精進**—吸收科技新知，致力求精求進，提升產品品質。

**實行細則：**

- 一. 配合時代潮流，改進生產管理技術，提升產品品質，建立優良形象。
- 二. 不斷吸取新知，相互觀摩學習，交換技術經驗，做好工程管理，掌握生產期程。
- 三. 適時建議修訂不合時宜之法令規章，以適應社會進步、產業發展及營運需要。
- 四. 重視研究發展，開發新產品，追求低成本高效率，維持技術領先，強化競爭力。
- 五. 運用現代管理策略，結合產業技術與創新理念，提升產品品質及生產效率。
- 六. 建立健全的品保制度，做好製程品管，保存檢驗紀錄，以利檢討改進。

## (中工會)參、工程師對業僱主的責任

◎ **真誠服務**—竭盡才能智慧，提供最佳服務，達成工作目標。

**實行細則：**

- 一. 竭盡才能智慧，熱誠服務，並以保證品質、提高業績為己任。
- 二. 遵守契約條款規定，提供專業技術服務，避免與業僱主發生影響信譽及品質之糾紛。
- 三. 充分瞭解業僱主之計畫需求，明白說明法令規章之限制，以專業所長提供技術服務。
- 四. 彼此相互尊重，開誠佈公，交換業務改進意見，共同提升生產力，達成目標。
- 五. 不斷檢討改進缺失，引進新式、高效率之生產技術及管理制度，以提高生產效率。
- 六. 不向材料、設備供應商、包商、代理商或相關利益團體，獲取金錢等不當利益。

## (中工會)參、工程師對業僱主的責任

◎ **互信互利**—建立相互信任，營造雙贏共識，創造工程佳績。

**實行細則：**

- 一. 服務契約明訂工作範圍及權利義務，並以專業技術及敬業精神履行契約責任。
- 二. 與業僱主誠信相待，公私分明、不投機、不懈怠，共同追求雙贏的目標。
- 三. 定期向業僱主提報工作執行情形，明確提出實際進度、面臨之問題及建議解決方案。
- 四. 體認與業僱主為事業共同體，以整體利益為優先，共創營運佳績。
- 五. 應本專業技術及職業良心盡力工作，不接受有業務來往者之不當招待與饋贈。
- 六. 堅持正派經營，不出借牌照、執照，不轉包，不做假帳，不填不實表報。

## (中工會)肆、工程師對同僚的責任

◎分工合作—貫徹專長分工，注重協調合作，增進作業效率。

**實行細則：**

- 一. 力行企業化管理，明確權責劃分及專長分工，不斷追蹤考核，以提升工作效率。
- 二. 主動積極服務，密切協調合作，整合系統界面，相互交換經驗，共同解決問題。
- 三. 虛心檢討工作得失，坦誠接受批評指教，改進缺點，發揮所長，共創業務佳績。
- 四. 不偏激獨行，不堅持己見，不同流合污，吸取成功的經驗，記取失敗的教訓。
- 五. 相互協助提攜，不爭功諉過，不打擊同僚，以業務績效來贏得聲譽與尊嚴。
- 六. 尊重同僚之經驗與專業能力，分享其成就與榮耀，不妒嫉他人，不詆毀別人來成就自己。

## (中工會)肆、工程師對同僚的責任

◎承先啟後—矢志自勵互勉，傳承技術經驗，培養後進人才。

**實行細則：**

- 一. 經常自我檢討改進，不分年齡、性別、及職務高低，相互切磋學習。
- 二. 潔身自愛，以身作則，尊重他人，提攜後進，謹守職業道德與倫理。
- 三. 培養後進優秀人才，重視技術經驗傳承，盡心相授，共同提升工程師的素質。
- 四. 從工作中不斷學習，紀錄執行過程與經驗，撰寫心得報告，留傳後進研習。
- 五. 注重技術領導，理論與實務並重，主動發掘問題，共謀解決之道。
- 六. 確實履行工程師信條及實行細則，提升工程師形象，維護工程師團體的榮譽。

## 國際工程倫理現況

- 美國-自1947年開始發展，並由各專業團體分別訂定倫理準則。
- 美國國家工程倫理協會(NIEE)-論文期刊、研討、影片。
- 歐洲工程學會聯盟(FEANI)倫理規範。
- 香港-2000年廉政公署、香港工程師學會共同編撰「專業工程師實務指引」。
- 日本-1938年開始發展，2003年由日本土木學會制定「土木技術人員倫理案例分析手冊」。

87

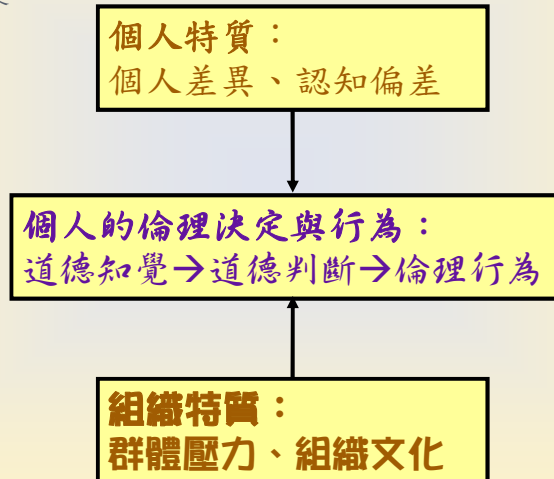
## 衝突與抉擇課題(1/5)

- 課題態樣
  - 價值觀的差異
  - 組織文化
  - 群體壓力
  - 利害衝突
  - 兩難困境
  - 內部舉發(Whistle-blower)...

88

## 衝突與抉擇課題(2/5)

- 發現衝突



89

## 衝突與抉擇課題(3/5)

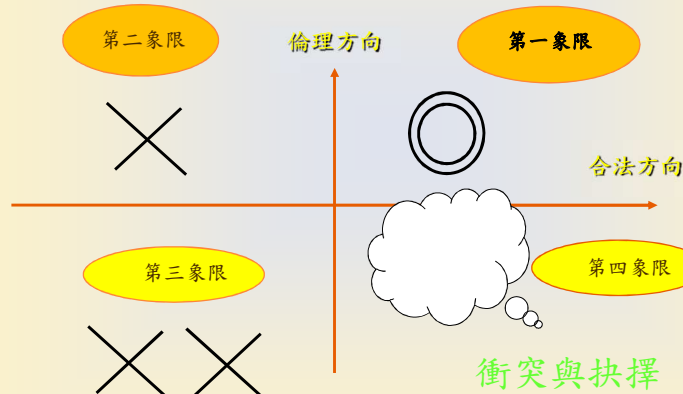
- 超越法令規限的思考

	法令依循 (Compliance)	價值共享 (Shared Value)
目的	法令的遵守	負責的言行
基準	個別規則細節	明確的價值、原則、範圍
方法	組織的治理與稽核	研習及理解
溝通	企業內的通報窗口	企業內的諮詢
裁量	有限的裁量權	權責相符
人生觀	人性本惡	人性本善

90

## 衝突與抉擇課題(4/5)

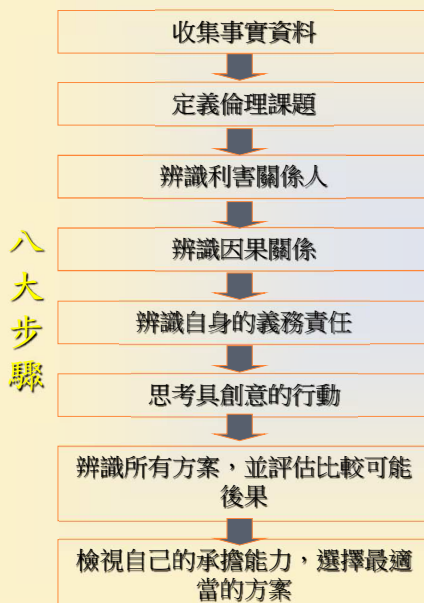
### ● 倫理 vs. 法令



91

## 衝突與抉擇課題(5/5)

### ● 面對衝突抉擇



### 四大檢視條件

#### 1. 適法性

檢視事件本身是否已觸犯法令規定？

#### 2. 符合群體共識

檢視相關專業規範、守則、組織章程及工作規則等，檢核事件是否違反群體規則及共識？

#### 3. 專業價值

依據自己本身之專業及價值觀判斷其合理性，並以誠實、正直之態度檢視事件之正當性。

#### 4. 陽光測試

假設事件公諸於世，你的決定可以心安理得的接受社會公論嗎？

### 三、工程倫理守則及解說

#### 各國工程倫理規範比較

專業團體 探討對象	美國 NSPE	美國 ASCE	美國 IEEE	日本 JSCE	日本工程 師學會	日本建設 顧問協會	德國 VDI	新加坡 PEB	香港 HKIE	中國工程 師學會	中華台北 APEC
個人	20%	20%	16%	15%	30%	13%	0%	27%	8%	11%	0%
專業	34%	28%	16%	30%	30%	32%	66%	22%	25%	16%	25%
同僚	2%	6%	16%	10%	20%	10%	0%	2%	6%	20%	25%
雇主/組織	18%	14%	16%	5%	0%	6%	0%	18%	22%	16%	0%
業主/客戶	10%	9%	20%	10%	20%	26%	0%	16%	22%	15%	24%
承包商	6%	3%	4%	0%	0%	3%	0%	4%	0%	0%	0%
人文社會	8%	20%	12%	20%	0%	10%	27%	11%	11%	11%	13%
自然環境	2%	0%	0%	10%	0%	0%	7%	0%	6%	11%	13%

### 工程會-工程倫理守則(95.12)

- 參考各國工程倫理規範及實務常見問題，建立八大構面：

1. 個人 -端正言行、勝任能力、公平競爭...
2. 專業  
題... -持續進修、永續發展、過度宣傳問題...
3. 同僚 -領導、服從、利益衝突、群己合作...
4. 雇主/組織 -忠誠度、兼差、公器私用、侵占問題
5. 業主/客戶 -誠信、業務保密、智財權、契約課題
6. 承包商 -贈與餽贈、圍標、回扣、採購問題...
7. 人文社會 -公共福祉、衛生安全，社會秩序...
8. 自然環境 -污染、生態失衡、資源損耗問題...

## 工程倫理守則

### ● 基本守則(8條):

1. 善盡個人能力，強化專業形象。
2. 涵蘊創意思維，持續技術成長。
3. 發揮合作精神，共創團隊績效。
4. 維護雇主權益，嚴守公正誠信。
5. 體察業主需求，達成工作目標。
6. 公平對待包商，分工達成任務。
7. 落實安全環保，增進公眾福祉。
8. 重視自然生態，珍惜地球資源。

95

## 工程倫理守則解說(1/8)

### (一)、對個人的責任：

#### 善盡個人能力，強化專業形象

- 1-1 工程人員應恪守法規，砥礪言行，以端正整體工程環境之優良風氣，並維護工程人員之專業形象。
- 1-2 工程人員不得以任何直接或間接等方式，向客戶、長官、承包商等輸送或接受不當利益。
- 1-3 工程人員應瞭解本身之專業能力及職權範圍，不得承接個人能力不及或非專業領域之業務。
- 1-4 工程人員應對於不同種族、宗教、性別、年齡、階級之人員，皆公平對待。
- 1-5 工程人員應彼此公平競爭，不得以惡意中傷或污蔑等不當手段，詆毀同業爭取業務。
- 1-6 工程人員不得擅自利用組織或專業團體之名，圖利自己。

96



## 工程倫理守則解說(2/8)

### (二)、對專業的責任：

#### 涵蘊創意思維，持續技術成長

- 2-1 工程人員應持續進修專業技能與相關知識，提昇工作品質。
- 2-2 工程人員不得誇大或偽造其專業能力與職權，欺騙公眾，引人誤解。
- 2-3 工程人員應積極參與專業團體，並藉由論文發表等進行技術交流，提升整體專業技術與能力。
- 2-4 工程人員應秉持專業觀點，以客觀、誠實之態度勇於發言，支持正當言論作為，並譴責違反專業素養及不當之言行。
- 2-5 工程人員應尊重他人專業與智慧財產，不得剽竊他人之工作成果。
- 2-6 工程人員應隨時思考專業領域之永續發展，並致力提升公眾之認同與信賴，保持專業形象。

97

## 工程倫理守則解說(3/8)

### (三)、對同僚的責任：

#### 發揮合作精神，共創團隊績效

- 3-1 工程人員應尊重前輩、虛心求教，並指導後進工程人員正當作為及專業技術。
- 3-2 工程人員不得對下屬作不當指示。
- 3-3 工程人員應對於同僚業務上之不當作為，婉轉勸告，不得同流合污。
- 3-4 工程人員應與同僚間相互信賴、彼此尊重，並砥礪切磋，以求共同成長。

98

## 工程倫理守則解說(4/8)

(四)、對雇主/組織的責任：

維護雇主權益，嚴守公正誠信

4-1 工程人員應瞭解及遵守雇主之組織章程及工作規則。

4-2 工程人員應盡力維護雇主之權益，不得未經同意，擅自利用工作時間及雇主之資源，從事私人事務。

99

## 工程倫理守則解說(5/8)

(五)、對業主/客戶的責任：

體察業主需求，達成工作目標

5-1 工程人員應秉持誠實與敬業態度，溝通與瞭解業主/客戶之需求，維護業主/客戶正當權益，並戮力完成其所交付之合理任務。

5-2 工程人員應對業主/客戶之不當指示或要求，秉持專業判斷，予以拒絕及勸導。

5-3 工程人員應對所承辦業務保守秘密，除非獲得業主/客戶之同意或授權，不得洩漏有損其權益之相關資訊。

## 工程倫理守則解說(6/8)

### (六)、對承包商的責任：

#### 公平對待包商，分工達成任務

- 6-1 工程人員應以專業角度訂定公平合理之契約，避免契約爭議與糾紛。
- 6-2 工程人員不得接受承包商之不當利益或招待，並應盡可能避免業務外之金錢來往。
- 6-3 工程人員不得趁其職務之便，以壓迫、威脅、刻意刁難等方式，要求承包商執行額外之工作或付出。
- 6-4 工程人員應與承包商齊力合作，完成任務，不得相互推諉責任與工作。

101

## 工程倫理守則解說(7/8)

### (七)、對人文社會的責任：

#### 落實安全環保，增進公眾福祉

- 7-1 工程人員應瞭解其專門職業乃涉及公共事務，執行業務時，應考量整體社會利益及群眾福祉，並確保公共安全。
- 7-2 工程人員應熟知專業領域規範，並瞭解法規之含義，對於不合乎規範、損及社會利益與公共安全之情事，應加以糾正，不得隨意批准或執行。
- 7-3 工程人員應提供必要之技術資料或作業成果說明，以利社會大眾及所有關係人瞭解其內容與影響。
- 7-4 工程人員應運用其專業職能，盡其所能提供社會服務或參與公益活動，以造福人群，增進社會安全、福祉與健康之環境。

102

## 工程倫理守則解說(8/8)

### (八)、對自然環境的責任：

#### 重視自然生態，珍惜地球資源

- 8-1 工程人員應尊重自然、愛護生態，充實相關知識，避免不當破壞自然環境。
- 8-2 工程人員應兼顧工程業務需求與自然環境之平衡，並考量環境容受力，以減低對生態與文化資產等之負面衝擊。
- 8-3 工程人員應致力發展及優先考量採用低污染、低耗能之技術與工法，以降低工程對環境之不當影響。

103

## 四、結語

- 政府全面推動工程倫理機制，將包含教、考、用、訓；激勵工程人員及專業團體知行合一、多管齊下，以竟其功。
- 輔導各工程人員專業團體建立適合其專業領域、特性之工程倫理守則，推動自律機制。
- 對專業團體施行工程倫理評鑑及獎懲制度。
- 工程人員須自發性的培養與體認工程倫理。慎思明辨「執德不弘，信道不篤，焉能為有，焉能為亡。」

104

報告完畢！  
謝謝指教！

105