

# 高中職及國中小校舍結構耐震能力補強設計作業規範

## 一、 目的

為建立高中職及國中小校舍結構耐震能力補強設計之標準化作業程序，以作為招標機關(甲方)、承攬廠商(乙方)及審查委員辦理補強設計作業及審查之依據，並確保校舍補強設計品質，以期有效提昇校舍耐震能力及確保師生安全，爰訂定本規範。

## 二、 補強設計作業程序

補強設計作業流程如附件一所示，各項作業程序說明如下：

### (一) 補強設計決標。(§3-1)

#### 1. 應辦理帳號申請。(§3-2)

#### 2. 參加作業講習。(§3-3)

### (二) 提送工作計畫書。(§3-4)

### (三) 完成基本規劃報告書，申請期初審查會。(§3-5)

### (四) 召開期初審查會。(§5-3-1、§5-4-1)

### (五) 完成補強設計成果報告書，申請期末審查。(§3-6)

### (六) 召開期末審查會。(§5-3-2、§5-4-2)

### (七) 相關資料上傳，確認送出。(§3-5-2、§3-6-5)

### (八) 完成發包文件。(§3-7)

### (九) 監造作業，完工後應將竣工報告上傳。(§3-8)

各項作業規範細則分項說明如後。

## 三、 作業規範細則

### (一) 作業規範

1. 本作業規範目的為協助招標機關(甲方)、承攬廠商(乙方)及審查委員辦理補強設計作業，依補強設計作業流程列出辦理補強設計及後續評估結果上傳作業注意事項。
2. 甲方於招標時，宜將本作業規範列為招標文件。

## (二) 申請帳號

1. 甲方應自決標後簽約當日起，要求乙方於一週內填寫帳號申請表，帳號申請人應為乙方負責簽證之專業人員，乙方並應予配合。
2. 甲方提供「帳號申請表」與掃描「契約書封面影本(含甲乙雙方及標的物名稱)」後，並依「帳號申請表」指定之方式，申請帳號與密碼。
3. 帳號申請表可至「校舍耐震資訊網」下載。[\(http://school.ncree.org.tw/\)](http://school.ncree.org.tw/)

## (三) 作業講習

1. 甲方、乙方與補強設計簽證者均應參加由教育部、直轄市、縣(市)政府或其委託機關團體舉辦之校舍結構耐震能力補強設計作業講習會。
2. 乙方執行本案業務之主要人員(土木工程技師或結構工程技師或建築師)，若未持有有效之研習證書，應於得標簽約後依甲方通知，親自到指定地點參加研習，並取得研習證書後，方可執行本案業務。

## (四) 工作執行計畫書

1. 乙方應於合約規定期限內提送甲方。
2. 「工作執行計畫書」內容至少應包括：
  - (1) 本案執行計畫組織(含團隊組織架構、工作人員職掌表、聯繫方式等)。
  - (2) 委託範圍及項目之工作計畫作業流程。
  - (3) 工作人力運用計畫。

(4) 工作進度時間表。

3. 經甲方審定後作為控管執行之依據。

4. 合約另有規定者，從其規定辦理。

#### (五) 基本規劃報告書

1. 乙方應於合約規定期限內提送甲方。

2. 「基本規劃報告書」內容至少應包括：

(1) 工作執行計畫書。

(2) 設計標準。

(3) 建築結構體現況概述。

(4) 結構物現況基本資料。

(5) 彙整結構物補強前耐震能力評估結果並上傳。

(6) 確認補強後耐震能力分析方法說明。

(7) 工作內容與規劃。

(8) 修復補強需求訪談。

(9) 預計修復補強設計規劃。

3. 甲方收到基本規劃報告書後，應辦理期初審查。

4. 合約另有規定者，從其規定辦理。

#### (六) 補強設計成果報告書

1. 乙方應於合約規定期限內提送甲方。

2. 「補強設計」乙方應辦事項至少應包括：

(1) 設計標準說明及補強後結構耐震能力評估。

(2) 撰寫補強設計結構計算書。

- (3)繪製必要圖說。
- (4)工程規範及施工說明書。
- (5)編製工程預算書。
- (6)填報「校舍結構補強工程節能減碳綠色內涵規劃表」。
- (7)提供製作本工程施工圖及預算書之電子檔案。
- (8)提供甲方公開招標及訂約所需圖說及資料。
- (9)擬訂監造計畫書。
- (10)建材使用表。
- (11)簡報。
- (12)期末審查。

3. 「補強設計」乙方協辦事項至少應包括：

- (1) 協辦工程招標、訂約之作業。
- (2) 協辦投標廠商及其分包廠商資格之審查。
- (3) 協辦開標、審議及決標之建議、爭議之處理。
- (4) 其他受託業務範圍內甲方指定協助之事項。

- 4. 甲方收到補強設計成果報告書後，應辦理期末審查。
- 5. 補強設計完成期末審查後，乙方應將補強設計成果報告書上傳。
- 6. 合約另有規定者，從其規定辦理。

(七) 發包文件

- 1. 乙方應於合約規定期限內提送甲方。
- 2. 「發包文件」內容至少應包括：
  - (1) 修復補強工程經費預算與工期分析

(2) 修復補強工程發包藍圖

(3) 工程規範及施工說明書

(4) 提供甲方公開招標及訂約所需圖說及資料

3. 合約另有規定者，從其規定辦理。

#### (八) 監造作業

1. 乙方應於補強工程執行期間，依監造計畫書確實執行監造業務。

2. 補強工程竣工後，乙方應依合約規定期限內完成工程竣工報告書，並完成上傳。

3. 合約另有規定者，從其規定辦理。

### 四、 補強設計技術要項

#### (一) 基本規劃

1. 乙方應依據甲方提供資料擬定相關規劃設計要點，包括工作執行計畫書、設計標準、建築結構體現況概述、結構物現況基本資料、彙整耐震能力詳細評估之結果、補強後詳細評估分析方法說明、工作內容與規劃、修復補強需求訪談、預計修復補強設計規劃。

2. 基本規劃完成後，乙方應提送書面報告並出席期初審查會議。

#### (二) 需求訪談

1. 乙方應提出修復與結構補強構想，與校方使用人員進行訪談，以了解其使用需求並作成紀錄，將使用者意見列入建議補強方案中考量，於期初審查時提出需求訪談紀錄，供審查委員參考。

2. 需求訪談的形式，原則以公開說明會之方式辦理，除甲方及乙方均應出席外，並應邀請學校行政人員、教師、學生及家長代表參加，以期加強溝通，並獲取改善意見。

3. 乙方應配合甲方辦理公開說明會，並參考會議意見，做成需求訪談記錄。

#### (三) 補強後結構系統模擬及設定

1. 結構模擬時應考慮隔間牆及台度磚牆，並反映短柱效應。
2. 結構經補強後應適時考慮梁之可能破壞模式。

#### (四) 耐震能力分析須檢核事項

1. 補強後耐震能力分析應進行柱軸力檢核、補強構件非線性鉸參數檢核、補強構件非線性鉸位置檢核、屋頂最大位移點檢核、最大基底剪力檢核、破壞模式檢核、性能目標地表加速度檢核。

#### (五) 校舍用途

1. 甲方應告知乙方受評估校舍為一般用途或緊急避難用途。國民中小學禮堂或活動中心，可設定為震後緊急避難用途，其餘設定為一般校舍用途。高中職校舍則設定為一般校舍用途。惟主管機關另有規定者，從其規定辦理。

#### (六) 確認補強後耐震能力

1. 補強設計需再進行耐震評估，確認補強後校舍之耐震能力。評估方法原則上以側推分析為基礎之方法確認補強後結構之耐震能力。惟合約另有規定者，從其規定辦理。

#### (七) 補強後耐震能力合格標準

1. 標的物補強過後之耐震能力評估方法與合格標準，應於期初審查時，經由審查委員會審查同意。
2. 實施耐震能力詳細評估之**校舍**建築物，其不需補強或補強後之耐震能力應達下列基準之一：
  - (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**內政部最新頒佈**實施「建築物耐震設計規範及解說」中所規定工址回歸期 475 年之設計地震地表加速度乘以用途係數 I。
  - (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. 辦理近斷層校舍耐震能力評估及補強設計時應考量近斷層效應，以近斷層調整因子適度放大其耐震需求；已有法令規定者從其規定，尚未納入法令規定者暫依教育部參酌學理依據及相關規範所訂之規定辦理。

#### (八) 補強工法

1. 補強工法應檢討其對採光、外觀等使用性之影響，於審查會議中經使用單位同意，並作成紀錄。
2. 補強方案如涉及建築法第九條或其他相關之規定，應依其規定辦理。
3. 補強總工程費除直接補強工程費外，尚有其他間接修復費、工程管理費、設計監造服務費等費用支出，補強總工程費以不高於每平方公尺 4000 元為原則。
4. 各補強方案之經費應詳細分列補強經費及修復經費。補強總工程費之經費執行應以補強結構為主，除有因補強造成門窗管線遷移與補強後恢復美觀等必要之費用外，不得編列其他無關補強之經費(如購置設備、裝置監視器或挪至校園其他環境整修等)。
5. 教育部將藉由審查機制進行把關，屆時將確保學校以補強工程為主，凡不必要之修復工程屆時將要求退回重審，以免淪為變相裝修。
6. 補強方案以經濟、有效之傳統工法為原則。不得以專利工法進行綁標之情事。(依據政府採購法第 26 條之規定，如無特殊之情形不可採用專利技術或工法)
7. 六層樓以下之校舍不得採用隔減震工法。
8. 禮堂、體育館、活動中心等特殊校舍，補強方案應以傳統工法施作，若隔減震工法其經濟效益優於傳統工法，並經審查委員會審定，得搭配採用隔減震工法。但其補強經費須符合第三款之規定。
9. 補強經費應用在結構補強方案，惟補強工法所必須施作之其他附屬

工程，不在此限。

10. 耐震補強工程設計，原則上針對結構與結構系統進行補強，並應適當考量必要之基礎補強。排除涉及土壤液化之地盤改良等項目。

## 五、 審查作業

甲方可自行辦理審查，或委託專業團體或學術團體辦理審查，審查作業應依下列規定辦理：

### (一) 審查會議之召開

1. 由教育部之審查人力庫中遴選三名學者專家擔任審查委員並出席審查會議，主辦單位、使用單位應列席審查會議。
2. 審查委員中選定一名為召集人，負責審查意見之彙整。
3. 期末審查會議時間地點，應於期初審查會議決議，期末審查會議之委員應有三分之二以上為期初審查會議之委員。

### (二) 審查作業之利益迴避原則

1. 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，若為某審查機構之會員、職員或與其有利益關係，則不得委託該審查機構辦理審查業務。
2. 審查機構之審查委員對有下列情形之一者，應主動迴避審查工作：
  - (1) 該審查案件涉及本人、配偶、三親等以內血親或姻親，或同財同居親屬之利益者。
  - (2) 本人或其配偶與設計單位或其負責人間現有或三年內曾有僱傭或代理關係者。

### (三) 審查作業程序

審查作業包含期初審查與期末審查，甲方應於決標後儘速安排期初審查。



1. 期初審查：

- (1) 甲方收到期初審查報告(基本規劃報告書)後，應備齊審查文件（基本規劃報告書、合約書、原詳評報告書等），並列席審查會議。
- (2) 乙方承攬人及其負責補強設計簽證者應親自出席審查會，並依期初審查報告內容做 20 分鐘簡報。
- (3) 乙方得標後應彙整詳細評估結果，並與甲方人員訪談，將甲方意見列入基本規劃中考量。於合約期限內提出基本規劃成果報告，並於期初審查時簡報說明。若甲方不同意補強工法對採光、外觀等使用性之檢討；或補強方案不符合經濟有效之原則，其改善意見應提早回覆予甲方。
- (4) 審查委員應依審查要項進行審查，召集人應彙整審查意見，將審查意見與結論逐項勾填於期初審查表格。
- (5) 期初審查若有須修正意見，應於期末報告中回覆。
- (6) 期初審查會議紀錄及期初審查表應由甲方通知乙方，並副本知會國震中心。

2. 期末審查：

- (1) 甲方收到期末審查報告後，應備齊審查文件（期末審查報告書、合約書、原詳評報告書等），並列席審查會議。
- (2) 乙方承攬人及其負責補強設計簽證者應親自出席審查會，並做 20 分鐘簡報。
- (3) 乙方應於限期內(依審查會決議)依審查意見完成修訂補強設計報告，逾期末修正改善或修正改善不完全者均以逾期論處。若有必要則再次召開審查會議。
- (4) 審查委員應依審查要項進行審查，召集人應彙整審查意見，將審查意見與結論逐項勾填於期末審查表格。

(5) 期末審查意見回覆方式:

- 審查通過。
  - 報告內容無重大問題，僅為文意用詞稍作修改即可，原則通過，得限期完成改善後逕送甲方。
  - 報告內容須作修改後始可通過，應限期完成改善並回應，最後仍須由召集人書面審查確認，並填寫期末審查書面審查表通知甲方。
  - 報告內容有重大問題，需重新進行設計評估，須載明不予通過之原因，並確認第二次期末審查之時間與地點。
3. 通過補強設計審查者，甲方應提送各階段之審查表(若有書面審查，應一併提送)與校舍耐震補強工程預算總表至教育部委託之專業單位(如國家地震工程研究中心)進行第二階段之行政審查，審查結果以教育部委託之專業單位行文為準。
4. 各階段審查表應使用教育部核定最新版本，其可於「校舍耐震資訊網」(<http://school.ncree.org.tw>)下載。

(四) 審查要項

1. 期初審查

- (1) 乙方得標後需彙整補強前之詳細評估成果，並與校方進行訪談，將使用者需求列為補強設計規劃之考量重點。
- (2) 期初審查報告至少應包含：
- 前言
  - 建築結構體現況概述
  - 結構物現況基本資料
  - 彙整補強前耐震能力詳細評估之成果與上傳

- 工作內容與規劃
- 修復補強需求訪談紀錄
- 預計修復補強設計規劃
- 初步結論與建議

## 2. 期末審查

### (1) 期末審查報告至少應包含：

- 前言
- 建築物概述
- 工作流程說明
- 建築結構體現況
- 彙整補強前結構耐震能力評估結果
- 期初審查意見之回應
- 修復補強設計規劃
- 確認補強後結構耐震能力
- 修復補強工程經費預算與工期分析
- 修復補強工程發包藍圖
- 補強設計上傳資料
- 補強施工監造計畫
- 結論與建議

### (2) 乙方需編列校舍耐震補強工程預算總表，並經審查通過後始得做為甲方編列預算之依據，預算總表需甲方、乙方及審查委員會召集人三方簽名並標註日期。預算總表之格式可於「校舍耐震資訊網」(<http://school.ncree.org.tw>)下載。

## 六、 驗收作業

完成補強設計作業後，除合約規定之驗收項目外，驗收項目應包含補強設計成果上傳、竣工報告上傳及補強設計成果交接。詳細作業規定依序說明如下。

(一) 設計結果上傳

1. 乙方完成補強設計並通過審查後，應將彙整補強前耐震能力詳細評估之成果與耐震補強設計結果上傳至國震中心建置之校舍耐震資訊網(<http://school.ncree.org.tw>)。

(二) 確認補強設計結果並完成上傳

1. 甲方應於驗收前，向國震中心確認，乙方是否已完成補強設計結果及竣工報告之上傳。

(三) 落實補強工程之節能減碳綠色內涵，並進行效益評估

1. 填報「校舍結構補強工程節能減碳綠色內涵規劃表」：依行政院公共工程委員會「振興經濟擴大公共建設投資計畫落實節能減碳執行方案」規定，各機關應具體落實節能減碳，爰補強設計承攬廠商(乙方)應於補強設計完成後，依校舍補強設計成果填報「校舍結構補強工程節能減碳綠色內涵規劃表」。
2. 節能減碳綠色內涵效益評估：校舍結構補強工程應達成「耐震能力提升」(即建築物耐久化設計)、「CO<sub>2</sub>減量」及「廢棄物減量」之節能減碳綠色內涵效益，並依上開規劃表進行效益評估。

(四) 補強設計成果交接

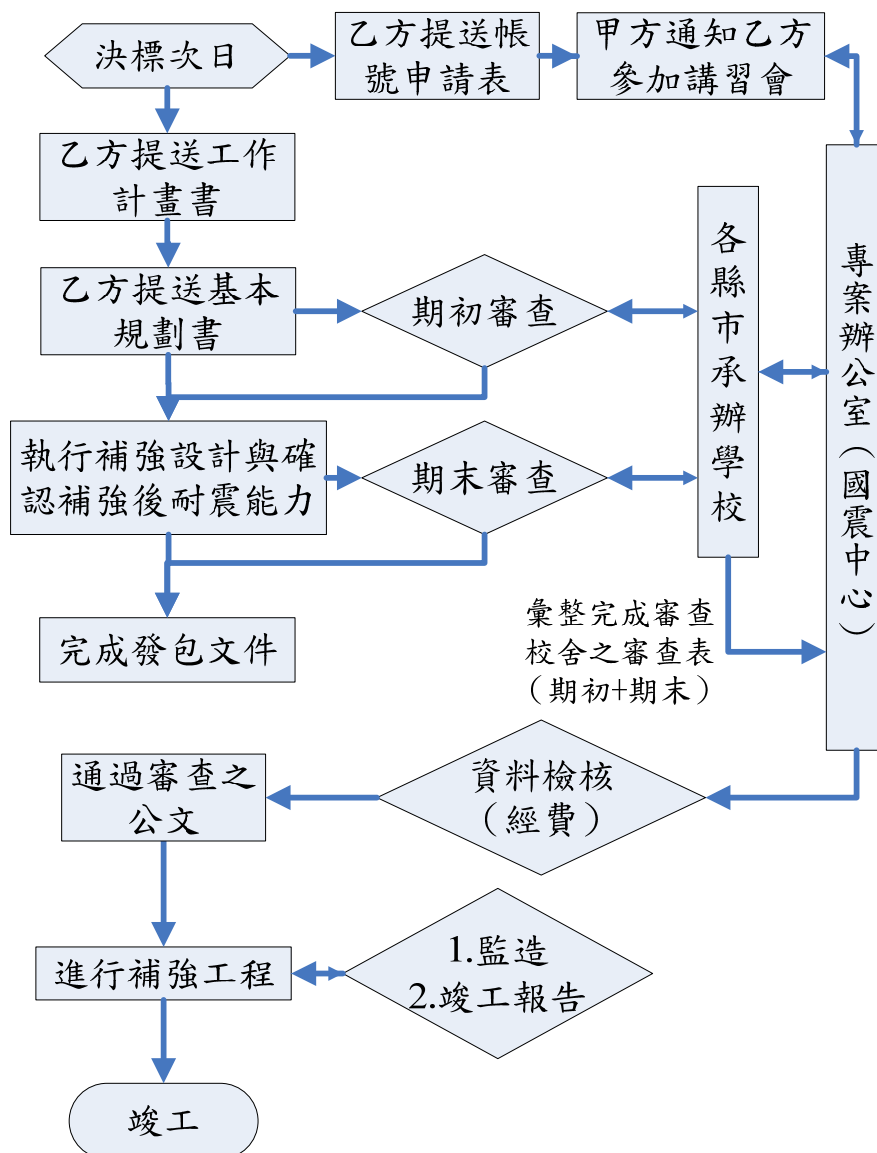
1. 乙方完成補強設計及通過審查後，修正後之成果報告書除應由承攬者及簽證者本人簽署外，並應加蓋其執業圖記。另須提供資料光碟包含原始編輯檔案及轉換後之 PDF 檔光碟送交甲方及國震中心，並經確認完成上傳後，始可完成驗收。
2. 原始編輯檔案包含相關圖說電子檔、分析模型檔、分析之輸出及輸入檔、補強方案分析模型檔、補強方案設計圖說、成果報告書電子檔及與補強設計相關之檔案彙整(\*.doc, \*.xls, \*.xml, \*.dwg, \*.jpg, \*.tif, \*.qcb, \*.e2k, \*.txt 等)應一併燒錄至光碟片中。

## 七、特殊構造校舍作業規定

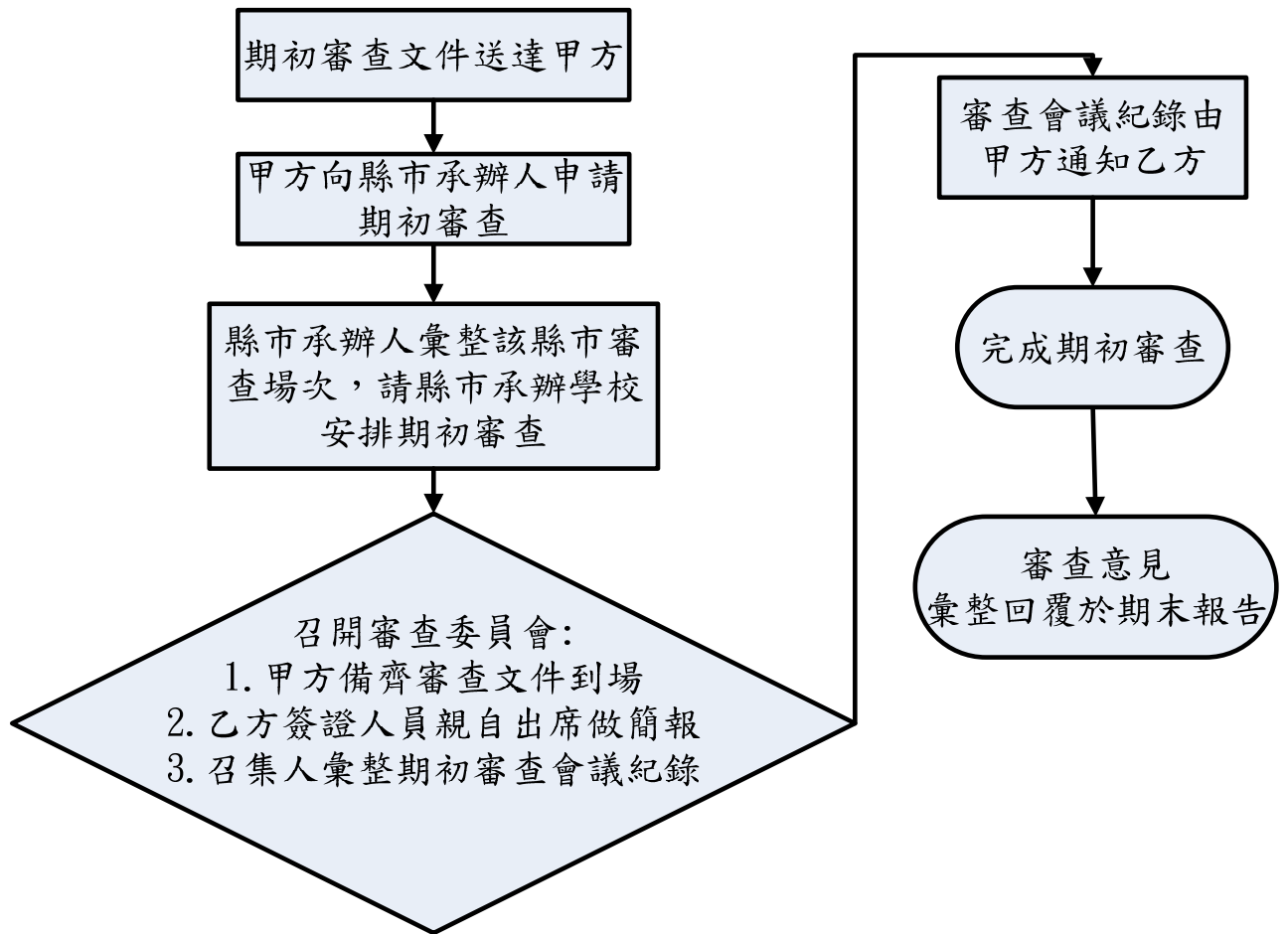
特殊構造校舍係指磚、木構造之校舍，其補強設計作業與審查程序適用本規範，惟補強後耐震能力確認之方法另依下列規定辦理。

- (一) 特殊構造校舍耐震補強設計需再進行耐震評估，確認補強後校舍之耐震能力。評估方法與需求性能水準應採用較具公信力之方法。惟合約另有規定者，從其規定辦理。
- (二) 評估方法檢核項目應依據各種較具公信力之評估方法的特性，進行適當之檢核，並須通過審查。
- (三) 有關特殊構造校舍方面，本規範第四點第(四)款及第(六)款之規定得排除適用。

## 校舍結構耐震能力補強設計作業流程



## 校舍結構耐震能力補強設計期初審查作業流程



## 校舍結構耐震能力補強設計期末審查作業流程

