

107 學年度第 1 學期開設營建工程設計實務課程評量表

課程：營建工程設計實務

年級：四年級

教師：金文森

學生：A 組/○○○、○○○ 專題題目：簡易鋼桁架行人橋結構設計

成績：

核心能力	權重	得分	權重得分
1. 工程知識、科學或數學運用能力 (簡易鋼桁架橋結構桿件初步調查與規劃)	15%		
2. 實驗設計、執行、分析及解釋數據能力 (選取適合工程的材料與相關品質的能力)	5%		
3. 營建工程實務操作及現代工具應用能力 (使用手工分析載重產生之軸力、剪力、彎矩分析並進行文件撰寫)	10%		
4. 營建工程構件設計或流程規劃能力 (根據分析出之結果設計出合適之結構斷面)	20%		
5. 專案管理(含經費規劃)、溝通協調領域整合與團隊合作能力 (期中與期末口頭與分組報告)	15%		
6. 應用研究成果並發掘、分析複雜且整合性工程問題的能力 (建立整合型結構形式進行分析與設計)	15%		
7. 營建工程技術或時事議題之終生學習能力 (思考或創造未來鋼桁架橋結構之發展)	10%		
8. 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點 (蒐集橋梁失敗案例，理解專業倫理與社會責任問題，以保障人民生命安全)	10%		
		總分	

108 學年度「營建工程設計實務」課程說明與進度表

名稱: 簡易鋼桁架行人橋結構設計

背景說明:

2018 年 3 月 16 日造價約 4 億 1715 萬元台幣，橋身長 174 英尺，重達 950 噸，號稱屹立百年，美國佛羅里達國際大學 (Florida International University) 的一座行人橋，搭建完成不過沒幾天就坍塌，釀 4 死 9 傷!



課程目標:

一、培養專技考試能力

依照本系輔導學生參加專技考試政策，使用已學習過之幾科工程知識應用於此專題，獲得學習印證的機會。本專題將藉由同學們過去修習的相關科目，從相關資料之搜集到決定結構體樣式與形狀(結構學、鋼結構設計等)，從基本的知識到結構之分析與設計，藉以驗證在學校所學相關土木工程之知識。專技考試不需用結構分析相關軟體如 ETABS 或 SAP2000，使用手工計算了解結構內力(軸力、剪力與彎矩)分佈即可，但需按照內政部公告的設計規範執行設計。本課程試著以漸進方式，以引導同學複習或學習相關結構分析分析流程與設計技能，以訓練學生日後進行相關工程之分析與設計能力。

二、培養工程估價能力

全部桿件斷面尺寸確定後，計算桁架橋材總重量，按照桁架橋材總重量，採用工程估價概算所需經費，本項能力在於合乎設計法規之下，追求最小的桁架橋材結構總重量，也追求最少的結構工程經費預算。若結構工程經費預算超過太多，需回到上第一項階段重新設計。

三、培養節能減碳能力

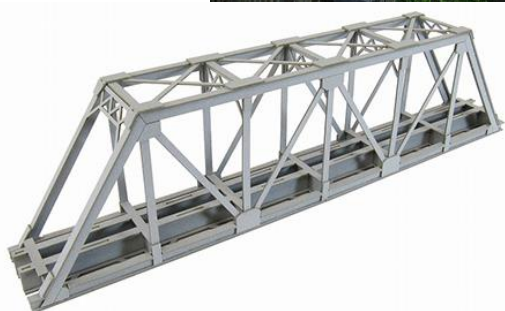
節能減碳救地球，營建工程對於環境的衝擊愈小愈好，保護環境減緩地球暖化，是我們的責任與義務。因應未來可能課繳碳稅，我們對第一項設計的結果，針對鋼材製造、運送、建造等過程，計算此結構工程二氧化碳排放量。若二氧化碳排放量太大，需回到上第一項階段重新設計，故建議選修「綠色營建材料」課程。

四、培養使用綠建材能力

綠建材定義：在原料採取、產品製造、應用過程和使用以後的再生利用循環中，對地球環境負荷最小、對人類身體健康無害的材料，稱為綠建材。目前國際間對於綠建材的概念，可大致歸納為以下幾

種特性：再使用(Reuse)、再循環(Recycle)、廢棄物減量(Reduce)、低污染(Low emission materials)。所以綠建材必須符合人身的健康防護，雖然鋼材可完全回收再利用，幾乎沒有廢棄物，但為防止生鏽需在鋼材表面油漆，衍生揮發性有機物質。而且鋼材在台灣曾發生核輻射污染，我們需培養學生使用綠建材及檢測綠建材之能力，故建議選修「綠色營建材料」課程。

提示照片：



課程安排進度：

週次	進度	繳交作業(包括老師及學生自訂的內容)
1	主題講解	無
2	目前有關鋼桁架行人橋之調查	調查報告-包含用途種類、結構型式等
3	擬定跨距、載重、材料性質等參數	考慮使用需求與可能的外力及自重
4	手算結構內力之分析	計算結構各桿件內力
5	蒐集相關資料、法規進行構件設計	按照內政部公告規範設計
6	確定全部桿件斷面尺寸，計算橋材總重量	詳列計算過程步驟
5	檢討橋材總重量是否已達最小重量	需提出檢討資料
6	採用工程估價概算所需經費	需提出廠商或網路訪價資料
7	檢討結構工程是否已達最少經費	需提出檢討資料
8	撰寫期中報告	
9	期中考週(停止作業)	-----
10	期中評量	1.發表簡報 4~6 張投影片 2.繳交書面報告(或計畫建議書)
11	針對鋼材製造、運送、建造等過程，計算此結構工程二氧化碳排放量	詳列計算過程步驟
12	檢討結構工程二氧化碳排放量是否已達最小量	需提出檢討資料
13	檢討是否符合綠建材及綠建材檢測	找校內相關材料至少需檢測 VOC 及輻射劑量
14	蒐集橋梁失敗案例，思考或創造未來鋼桁架橋結構之發展	分組口頭報告
15	撰寫期末報告	繳交書面及電子檔案
16	成果發表及解說—教師評量	製作海保並發表

17	成果發表及解說—業師評量+學生互評	製作海保並發表
18	期末考週(停止作業)	繳交書面報告(或計畫報告書)

共同繳交的資料有：(工程認證使用)

- [1] 期中書面報告(請遵照以下格式)
- [2] 期末書面報告(請遵照以下格式)
- [3] 海報(格式自訂)

報告格式：

以 A4 紙打字列印繳交。

格式：Word。

版面配置：標準。

中文：標楷體 12 點、英文：Times New Roman 12。

段落：單行間距、左右對齊。

封面請標示組別及成員姓名。

頁數：期中書面報告不含封面至少 3 頁，至多 20 頁。期末書面報告不含封面至少 3 頁，至多 30 頁。

基本分數：70 分，視書面報告質量增減分數。

營建工程設計實務課程綱要呈現對應的核心能力及評量

課程名稱	營建工程設計實務 一簡易鋼桁架行人 橋結構設計	授課教師		金文森	
學分數/小時	3 學分/6 小時	必/選修	必修	開課年級	大四上
先修課程	靜力學、材料力學、結構學、鋼結構設計、 工程估價、綠色營建材料				
教科書	無				
單元主題	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主題講解 2. 目前有關鋼桁架行人橋之調查 3. 擬定跨距、載重、材料性質等參數 4. 手算結構內力之分析 5. 蒐集相關資料、法規進行構件設計 6. 確定全部桿件斷面尺寸，計算橋材總重量 7. 檢討橋材總重量是否已達最小重量 8. 採用工程估價概算所需經費 9. 檢討結構工程是否已達最少經費 10. 計算此結構工程二氧化碳排放量 11. 檢討結構工程二氧化碳排放量是否已達最小量 12. 檢討是否符合綠建材及綠建材檢測 13. 撰寫期末報告 14. 成果發表及解說 				
核心能力			能力指標		
工程知識、科學或數學運用能力。			構件力學分析能力		
實驗設計、執行、分析及解釋數據能力。			工程品質檢測能力		
營建工程實務操作及現代工具應用能力。			文件撰寫與管理能力 工程數量估算與估價能力		

營建工程構件設計或流程規劃能力。	結構與基礎設計能力 工程圖說閱讀與問題分析能力 現地勘察的能力
專案管理(含經費規劃)、溝通協調、領域整合與團隊合作能力。	製作簡報與口頭報告能力 施工介面溝通協調與問題解決能力 團隊合作與溝通協調能力 成本管理的能力
應用研究成果並發掘、分析複雜且整合性工程問題的能力。	檢討設計疑義或進行變更設計 結構型式規劃能力
營建工程技術或時事議題之終生學習能力。	資料蒐集能力 相關法令與契約權責歸屬掌握能力
理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。	理解專業倫理問題

評分方式：

簡報、海報、期中書面報告、期末書面報告

評分標準：

主題教師評量一整組的課程評量(50%)

教師對整組各別學生評量(30%)

業師教師評量一整組評量(10%)

該組學生評自己組上成員評量(10%)

參考文獻：

- 1.鄭祥誠翻譯，金文森審閱，「材料力學」，第8版，高立書局，ISBN 9789862800805，2011。
- 2.謝元裕，「新版結構基本理論」，文笙書局，1982。
- 3.金文森，周綏平，段鍊，陳惠發，「鋼結構設計」修訂版，ISBN978-957-655-446-9，科技圖書公司，2008年3月。
- 4.金文森，「營建時期建築物二氧化碳排放量之研究」，臺灣建築學會「建築學報」第102期，153~172頁，2017年12月，冬季號，JOURNAL OF ARCHITECTURE, No. 102, pp.153~172, Dec. 2017.(TSSCI)
- 5.金文森，郭智豪，「綠色建材概論」，ISBN 978-957-11-5240-0，五南圖書出版有限公司，2008年7月。
- 6.金文森，江政憲，「工程倫理」第二版，ISBN 978-957-11-9167-6，五南圖書出版有限公司，2017年6月。