

出國報告（出國類別：考察）

日本高強度鋼筋混凝土技術考察報告

服務機關：國立雲林科技大學

姓名職稱：李宏仁 營建技術服務暨材料檢測中心 主任

范瑞盈 營建技術服務暨材料檢測中心 助理

派赴國家：日本

報告日期：103年8月11日

出國時間：103年7月7日至7月12日

摘要

為推動我國高強度鋼筋混凝土結構發展，此次赴日本考察目的為 (一) 參訪東京鐵鋼本社工場鋼筋生產線，了解從原料(廢鐵)經電爐熔煉、鑄造鋼胚、加熱軋延成鋼筋。(二) 參訪東京鐵鋼的鋼筋續接器開發及實驗部門，從接合試體製作、續接器試驗及砂漿抗壓試驗進行交流。(三) 參觀竹中技術研究所結構試驗室設備及進行中的結構試驗，另針對其高科技建築技術研究作交流。(四) 參訪鹿島建設結構設計部門，了解日本於高樓層(約 50F)建築的設計概念，及參觀施工中使用預鑄工法的 50 樓集合住宅工地現場。(五) 參訪川岸工業於筑波的 PC 工場。考察內容主要與日本高樓層結構技術相關，成果豐碩，可作為國內高樓層鋼筋混凝土結構實務之參考。

目次

| | | |
|----|-----------|---|
| 一、 | 目的..... | 1 |
| 二、 | 過程..... | 1 |
| 三、 | 心得..... | 2 |
| 四、 | 建議事項..... | 2 |
| 五、 | (附錄)..... | 3 |

一、目的

為推動我國高強度鋼筋混凝土技術發展、洽談產學合作事宜及參訪鋼筋實驗室佈設，於2014年7月7日至7月11日赴日本考察，參訪東京鐵鋼株式會社、竹中技術研究所、鹿島建設結構設計部門、鹿島建設集合住宅工地及川岸工業位於筑波的預鑄工場。

二、過程

7月8日參訪東京鐵鋼位於栃木縣小山市之本社工場。東京鐵鋼自1939年創業以來，秉持著「最優良的製品」「最高的業績」「最友善的職場」的公司理念，透過產品與服務，致力從各個角度滿足使用者、股東、從業人員及社會大眾之需求。本次參訪，主要參觀廢鐵分類、電爐熔煉、鍛造鋼胚、壓延鋼筋及管理生產鋼筋流程，如圖1至圖5。並參觀該社研發及試驗部門，從接合試體製作、砂漿試體抗壓及續接器試驗，如圖6至圖8。

7月9日參訪於千葉的竹中技術研究所。竹中技術研究所由竹中工務店設計與施工。竹中工務店於江戶時代前期的1610年創立，從事神社、佛閣之建造。因於明治時代導入歐洲式建築技術，建造無數的建築而馳名。現為日本五大建設公司之一。竹中技術研究所的主要任務為反應社會及企業之需求開發獨創新技術與新工法(自主開發研究)，並接受企業內部及外部之委託進行研究業務。此行參觀該所的結構試驗室、複合木構造、樹木對應型壁面綠化系統及綠建築研發成果，如圖9至圖16。

7月10日參訪鹿島建設。鹿島建設股份有限公司為日本大型綜合建設公司，亦為日本五大建設公司之一，於日本建築界位於領導地位。擅長建造超高層大樓，累積相當多之相關核心知識與高度的技術，並擁有業界第一的技術研究所。此次參觀重點為大樓結構設計部分，與鹿島建設資深工程師進行高樓層鋼筋混凝土結構技術交流。並至鹿島建設集合住宅(地上49樓)工地現場參觀，如圖17至圖24。

7月11日參訪川岸工業筑波預鑄工場。川岸工業於明治39年創立，主要從事鋼筋結構及橋樑建築，能建造出確實及穩固之基盤。川岸工業位於筑波之預鑄工場佔地65,407 m²，每月生產能量達2500m³，為日本預鑄混凝土系統協會正式成員。當日參觀

該社預鑄構件生產線、鋼筋加工、鋼模組立、混凝土品控及成品管理，如圖 25 至圖 32。

三、心得

本次參訪過程中，進一步了解日本於高強度鋼筋混凝土設計及施工技術。透過東京鐵鋼的鋼筋線見學，日本鋼筋從廢鐵選材分類相當嚴謹，使生產出來的鋼筋品質相當穩定，且配合預鑄工法之趨勢，簡化建築現地作業流程，令發展出高強度鋼筋續接器，使企業更有競爭力。

經由竹中技術研究所的經驗交流，透過會議了解日本於高樓層鋼筋混凝土結構之發展，並參觀結構實驗室及綠建築技術研究成果。以爬藤植物為中心的自動壁面綠化系統的開發，除能提升都市景觀外，在改善都市氣溫過熱上的效果也是值得期待。除建築物本身構造及設備優良外，於該建築物建造時將自然能源使用至最大化，徹底追求能原節省，最後達成節省 55% 建築能源的成果，在現今社會面對資源缺乏的情況下，該建築工法對於環境保護上有相當大的意義。

參訪鹿島建設結構設計部門，透過會議交流，由鹿島建設資深工程師回答我方的提問，了解日本於高樓層鋼筋混凝土結構設計精神，透過集合住宅(49 樓)施工現場見學，了解其施工技術。另參訪川岸工業筑波工場，了解預鑄節塊生產流程及混凝土品質控制。對於日本民間企業致力於技術研發，使其更有競爭力，值得台灣企業借鏡。

四、建議事項

建議多資助國內產業及學術界參加國際學術交流活動、實務見學參訪等，透過經驗交流，提升國際視野及增加學習的機會，另借鏡日本政策民間企業將研發成果釋出，可為公司節稅且提升國際知名度，增加民間企業自行研發意願，使國內營建產業升級，提高競爭力。

五、(附錄)



圖 1 於東京鐵鋼合影



圖 2 鋼筋化性品質實驗室



圖 3 廢鐵熔煉



圖 4 鋼胚鍛造



圖 5 鋼筋倉庫



圖 6 續接器試體組裝



圖 7 續接器試驗

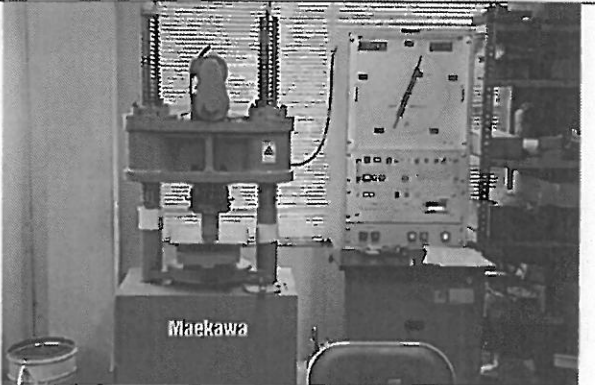


圖 8 砂漿試體抗壓

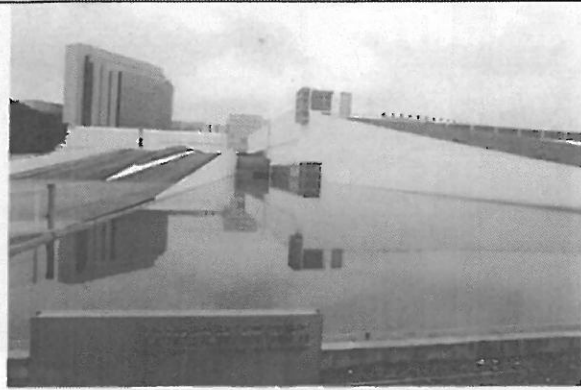


圖 9 竹中技術研究所

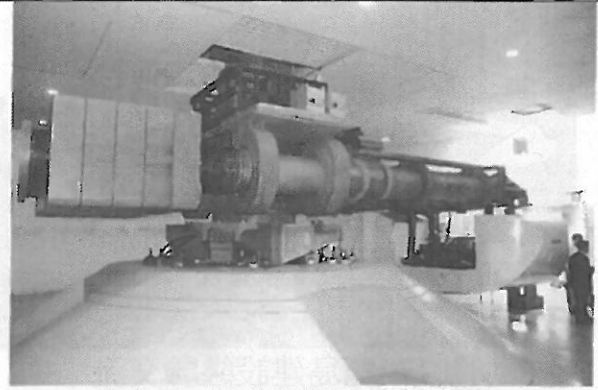


圖 10 遠心模型實驗儀器

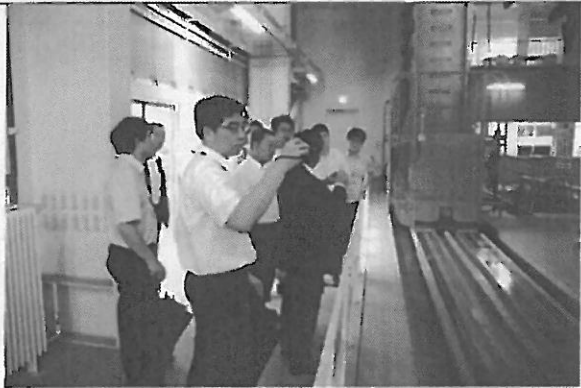


圖 11 結構實驗室



圖 12 結構實驗室



圖 13 結構實驗室

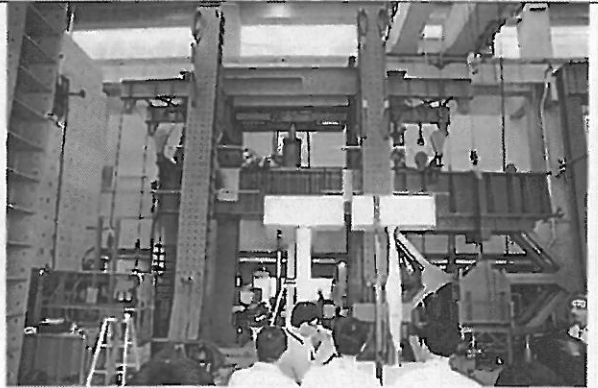


圖 14 結構實驗室



圖 15 複合木材



圖 16 綠建築技術



圖 17 鹿島建設經驗交流



圖 18 鹿島建設經驗交流



圖 19 鹿島建設工地



圖 20 鹿島建設工地介紹

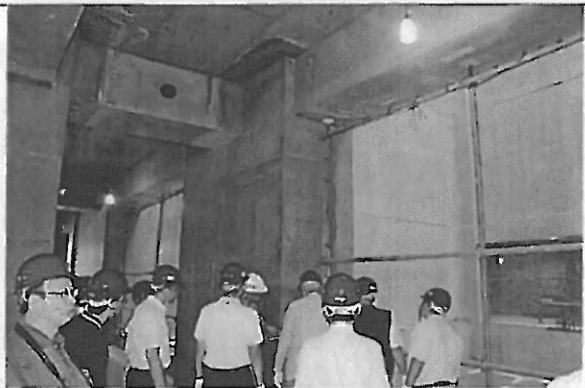


圖 21 鹿島建設工地參觀

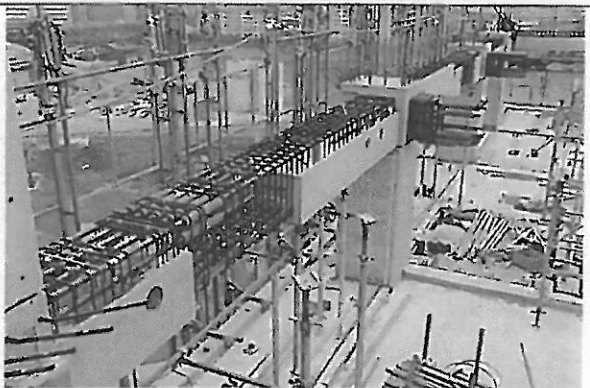


圖 22 鹿島建設工地參觀



圖 23 鹿島建設工地參觀

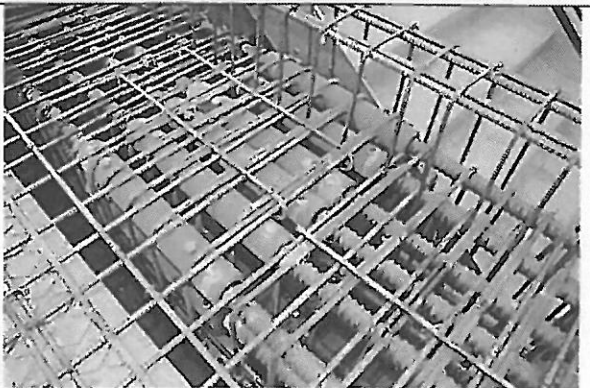


圖 24 鹿島建設工地參觀



圖 25 川岸預鑄工廠介紹



圖 26 預鑄場參觀



圖 27 預鑄場參觀



圖 28 預鑄場參觀



圖 29 預鑄場參觀



圖 30 預鑄場參觀



圖 31 預鑄場參觀

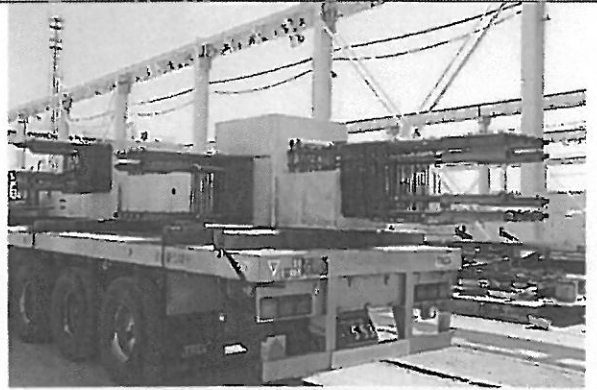


圖 32 預鑄場參觀

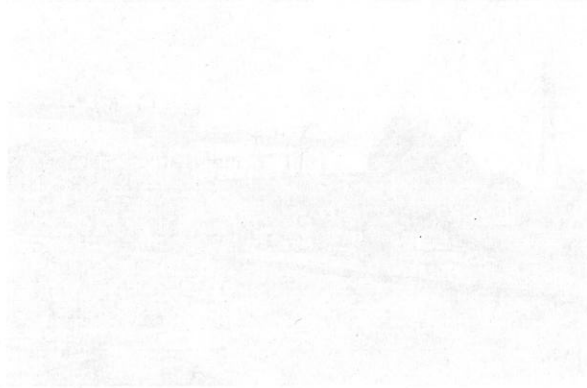


圖 1 某地地形圖

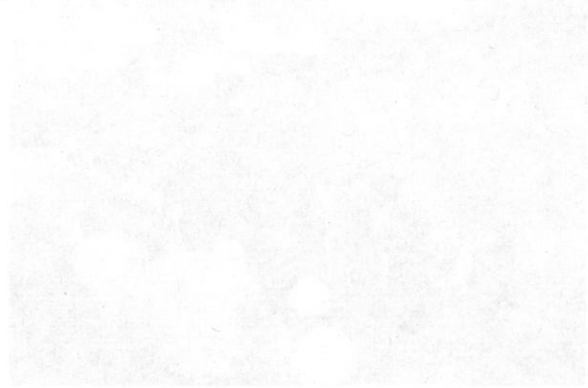


圖 2 某地地形圖

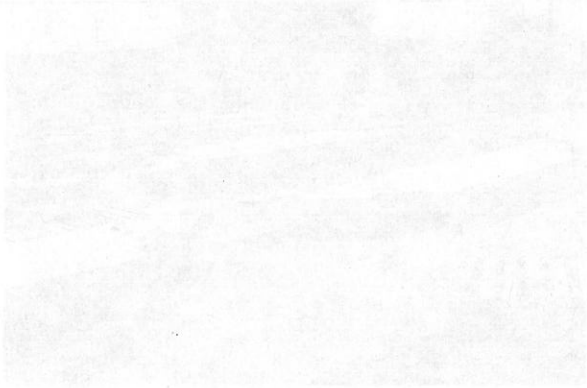


圖 3 某地地形圖

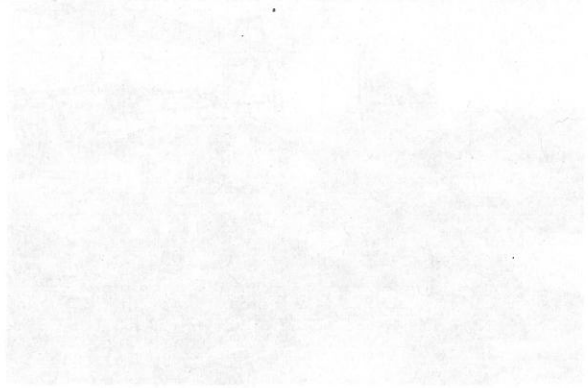


圖 4 某地地形圖

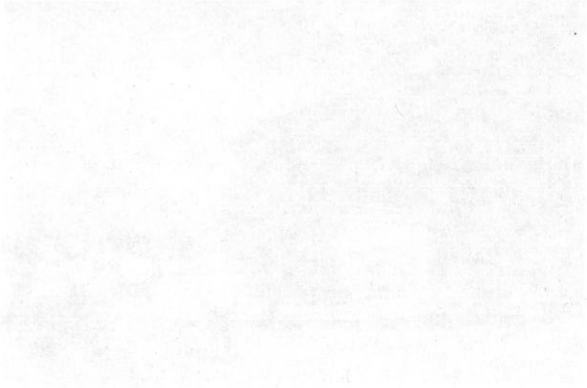


圖 5 某地地形圖

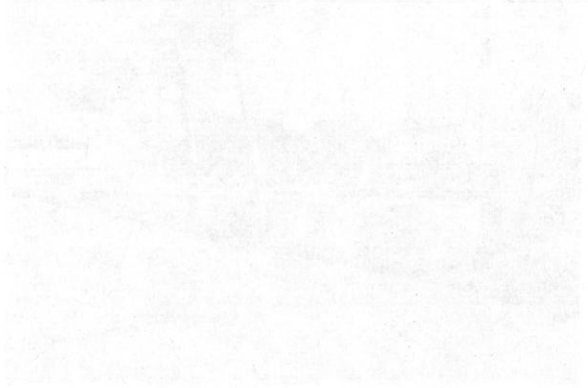


圖 6 某地地形圖

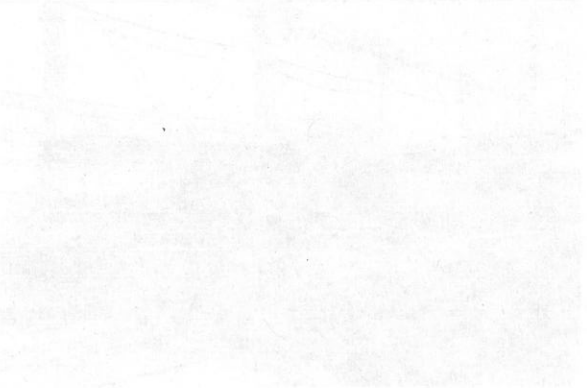


圖 7 某地地形圖

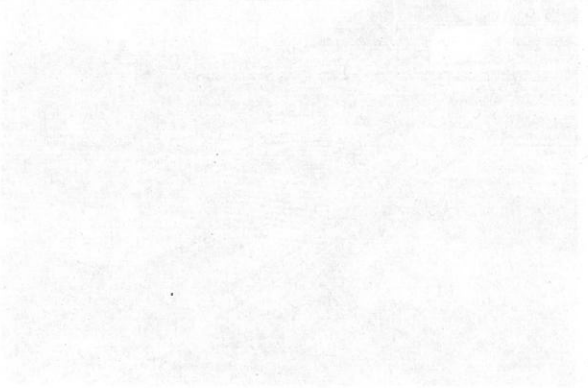


圖 8 某地地形圖