

核四廠鋼製材料（鋼筋與型鋼）進廠檢驗 作業品質查證

一、查證緣由

核四建廠工程持續進行至今，各廠房工程結構體除鋼筋混凝土所使用之鋼筋仍大量進廠使用外，許多廠房正進行鋼結構的施工，因此型鋼等鋼製材料接連陸續進廠，這些大量使用的鋼料，促使本會想進一步了解這些鋼製材料的進廠檢驗執行情形，以確保大量的鋼製材料符合檢驗要求，其相關之取樣試驗作業亦須符合要求規定，因此針對進廠檢驗及相關取樣試驗之作業情形進行視察。

二、視察情形

本次視察主要以文件審查的方式進行，因此於 96 年 8 月 14 日至核四廠龍門施工處，請施工處就今年核島區及汽機島區廠房結構工程之鋼筋及鋼構材料提供其進廠檢驗紀錄，並加強取樣試驗部份之查證。

抽查核島區結構廠房工程之龍施土 022-C-085-I-074 #1 反應器廠房鋼筋材質檢驗表，檢驗結果符合。進一步查證各檢驗項目情形如下：

- 1、廠商資格：為經施工處及品保小組評鑑合格之鋼筋供應廠商—東和鋼鐵公司供料，可符合檢驗之審查要求。
- 2、材質證明：審查廠商之材質證明書（CMTR），其內容已詳細記載各爐號之重量、材質物理性質與化學性質等相關材質資料，符合檢驗之審查要求。
- 3、出廠證明：同上依材質證明書之確認，可符合檢驗之審查要求。
- 4、無輻射證明：檢驗標準依施工說明書規定，鋼鐵材表面之加馬劑量不超過每小時 $0.5\mu\text{Sv}$ （微西弗）或 $50\mu\text{rem}$ （微侖目），核對材質證明書之輻射檢查結果為 $0.15\mu\text{Sv/h}$ ，符合檢驗標準規定，同時鋼筋供應廠商東和鋼鐵公司並出具無放射性污染證明書，該證明書由本會核發資格證書文號「鋼輻偵字第 021 號」郭姓偵檢人員檢測，符合檢驗之審查要求。

- 5、取樣試驗：檢驗標準為按每批鋼筋之爐號及稱號各以每 25 公噸（未達 25 公噸已 25 公噸計）抽取試樣，進行物性、化性、外觀、輻射之檢測，並驗證為非水淬鋼筋，查證本批有 8 種爐號之鋼筋，其中有二種爐號超過 25 公噸未達 50 公噸，故合計取樣 10 支外加一支金相，採會同業主取樣方式進行，符合檢驗要求。
- 6、外觀、尺寸、型號、爐號：以目視及捲尺方式檢驗，為停留查證點，經辦及品質組檢驗員均確認符合要求。
- 7、試驗結果：檢驗標準須符合 ASTM A615 Gr60 ASME SEC III DIV.2 CC2300 及 ACI 349 之規定，第 5 項取樣作業於 7 月 17 日進行，7 月 20 日送台灣檢驗公司(SGS)之材料及工程實驗室(台北五股)，該檢驗公司實驗室為國家認證合格之實驗室（即 CNLA 認證標章或改為新制之 TAF 認證標章），7 月 23 日完成試驗報告，依第 5 項規定檢測項目在報告中均已列出檢測結果，符合相關規範要求，同時亦出具由證書字號「輻防偵字第 00012 號」之黃姓偵檢人員檢測之無放射性污染證明書，及台大嚴慶齡工業發展基金會材料試驗室接受委託試驗報告書之巨觀金相觀察，證明為非水淬鋼筋，整體試驗結果符合檢驗要求。惟無輻射證明及非水淬鋼筋之證明書無 CNLA 或 TAF 認證標章，但應不影響其證明書之有效性。
- 8、數量及材料標示與管制：以目視方式進行

以上檢驗項目大致均符合檢驗要求標準，檢查結果亦符合規定，再選擇抽查其他目前積極施工之一號機反應器廠房鋼筋進場檢驗表，包括龍施土 022-C-085-I-073、龍施土 022-C-085-I-060、龍施土 022-C-085-I-059 等檢驗表，經查證結果與前述各檢驗項目大致相同，符合檢驗要求。另抽查汽機廠房鋼筋進場檢驗，與反應器廠房進場檢驗作業情形大致相同，亦符合檢驗要求。

鋼構部分汽機島區結構廠房工程之鋼構工程連工帶料由新亞公司分包給萬機鋼鐵公司承攬，其鋼構材料之採購來源有兩類—型鋼及鋼板。一般鋼鐵廠之型鋼生產為接受廠家訂單，在成本考量下屬大量定尺製造，核四各個工程之單一尺寸需要量仍屬小規模，故萬機鋼鐵公司係向其他鋼鐵廠（如立達鋼鐵、誠鋼實業）採購（原始廠家為東和鋼鐵）；另外在市場已有尺寸有限（產量愈少則愈貴或無現貨）考量下，萬機鋼鐵公司自行採購鋼板於該公司高雄

廠進行加工成型作業（廠家為中國鋼鐵），以上兩類鋼鐵採購之進廠檢驗經抽查龍門土 023-G-004-VI-062 、 023-G-004-VI-069 、 023-G-004-416 、 023-G-004-420 等四份汽機廠房結構鋼件器材檢驗表，檢驗結果符合。除取樣要求不同外，其他各檢驗項目包括廠家資格、材質證明、出廠證明、無輻射證明、取樣試驗結果.....等，均符合檢驗程序書之要求。

三、取樣試驗作業

有關公共工程施工作業之材料試驗須送國家認證實驗之規定執行情形，經進一步了解，由於公共工程施工所採用之材料眾多，如全數需通過 CNLA 認證，執行上有其困難，故經公共工程委員會檢討規定包括：混凝土圓柱試體抗壓強度試驗、混凝土鑽心試體抗壓強度試驗、瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗、瀝青混凝土之粒料篩分析試驗、熱拌瀝青混合料之瀝青含量試驗、瀝青混合料壓實試體之比重及密度試驗及鋼筋混凝土用鋼筋試驗等七項應符合公共工程施工品質管理作業要點第 12 點規定之實驗室認證機構認可之實驗室辦理。以上各項主要為物理性質及化學性質之檢驗，至於「無輻射證明」為非認證項目。

四、結論

本項「核四廠鋼製材料（鋼筋與型鋼）進廠檢驗作業品質查證」抽查核島區及汽機島區鋼筋及鋼構之材料進廠檢驗及其取樣試驗，整體作業情形良好，檢驗情形及取樣試驗結果均符合檢驗要求，唯核島區抽查之鋼筋進廠檢驗表取樣試體均由廠商自行送實驗室，無台電人員陪同，有欠周延。