

調 查 報 告

壹、案由：據報載：國道八號銜接台十七線西濱公路之台江大道，疑因不當使用煉鋼轉爐石填築路堤，導致路面隆起呈波浪狀，通車 1 年多來，已發生 57 起車禍傷亡事件，工程主辦及督導機關涉有違失等情。

貳、調查意見：

交通部臺灣區國道新建工程局（下稱國工局）辦理「國道八號銜接西濱公路道路工程第 C001 標」（名為台江大道，下稱本案工程），所屬工程處相關人員怠忽監督職責，恣由監造廠商昭凌工程顧問股份有限公司（下稱監造單位）草率同意工程承包廠商亦慶營造有限公司（下稱承包商）違約使用煉鋼製程產出之轉爐石替代土方材料填築路堤，導致工程完工驗收未及 3 個月，即因轉爐石不均勻回脹，近半數路段 AC 路面隆起呈波浪狀，嚴重影響用路人行車舒適及安全。相關人員所涉刑責部分，刻由臺灣臺南地方法院檢察署檢察官指揮法務部調查局臺南市調查站偵辦中；有關行政違失部分，經本院調閱國工局、審計部等機關卷證資料，並於民國（下同）98 年 8 月 18 日約詢相關人員，茲臚列調查意見如下：

一、本案工程使用轉爐石填築路堤，有違施工技術規範合格材料來源規定

- (一)按本案工程契約文件施工技術規範第 02331 章基地及路堤填築 1.2 工作範圍後段明定：「路堤之鋪築與壓實，所用合格材料應取自開挖路幅、借土區、渠道及構造物基礎挖方等」。
- (二)查本案工程承包商於 95 年 7 月 25 日以備忘錄報請監造單位同意採用轉爐石作為替代土方材料，略

以：基於工地狀況及趕工需求，擬向中鋼公司採購轉爐石鋪填便道、魚塭軟弱地盤、路堤路基。監造單位旋於同年月 27 日函復承包商並副知國工局第四區工程處屏東工務所略以：經該所審查符合規範，同意辦理，並說明轉爐石材料進場前通知該工務所辦理相關檢試驗作業，及進場之轉爐石材料暫以土方計價。

(三)95 年 9 月 5 日，國工局第四區工程處函復監造單位略以：請就其專業技術審慎評估及確認為填築路堤之適用材料，並儘速完成相關工務行政程序，爰承包商依監造單位要求，於同年月 25 日以備忘錄補提轉爐石採購運送合約文件及取樣合格試驗報告等資料，經監造單位於同年 10 月 5 日函報國工局第四區工程處屏東工務所略以：承包商申請採用轉爐石 10 萬立方公尺替代土方材料作為本案工程路堤填築使用，經駐地工務所取樣試驗，轉爐石材料品質符合規範要求及一般條款 J.1 規定，建請同意辦理，嗣經國工局第四區工程處於 95 年 10 月 14 日函復「同意備查」在案。嗣於 96 年 2 月 26 日，監造單位復函轉承包商申請追加轉爐石 15 萬公噸之備忘錄及採購契約影本等附件予國工局第二區工程處草屯工務所，並獲該處同年 3 月 5 日函復「原則同意」在案。

(四)然經參閱本案工程轉爐石供料廠商中聯爐石處理資源化股份有限公司(下稱中聯公司)主任林○○95 年 8 月 25 日「轉爐石於鋪面工程之應用」簡報資料(<http://cspave.org.tw>)略以：煉鋼爐石係鋼鐵製程中，鐵礦原料與添加料在高溫熔爐中反應所產生的熔渣；國內目前煉鋼方法大致可分為轉爐、電弧爐及平爐等，而轉爐煉鋼過程所排出冷卻之熔渣固

體物，即稱為「轉爐石」(Basic Oxygen Furnace Slag，簡稱 BOF-Slag)。爰本案工程承包商用以替代土方填築路堤之轉爐石，顯非前揭施工技術規範第 02331 章所列「取自開挖路幅、借土區、渠道及構造物基礎挖方」之合格材料，殆無疑義。

二、就本案工址地質條件、材料特性及工程應用實績以觀，恣意認定轉爐石符合契約土方材料同等品之規定，顯屬謬誤

(一)依本案工程委託監造及技術顧問服務契約第 1.1.10 及施工技術規範第 1421 章 1.2.1 規定：「工程司為甲方（國工局）指派負責監督契約執行與工程施工單位，並以書面通知承包商。」另按契約文件一般條款 J.1 材料及施工品質規定：「承包商提供之材料及施工品質必須符合契約規定之規格與標準。承包商若如依契約規定擬使用同等品時，應確實申述同等品之廠牌、價格、功能、效益、標準或特性比較等相關資料及文件，送請工程司審查核准後，方得使用。工程司審核前述施工材料或同等品時，得要求承包商提供實際製程資料、於他處已完成之工程紀錄、材料樣品及任何其他相關資料等…」。

(二)按中聯公司網頁 (<http://www.chc.com.tw/product2.htm>) 所載，本案工程承包商係使用「氣冷轉爐石細料（粒徑 < 50mm）」，一般用於道路工程施工便道材料、工程填地及地盤改良材料。工程上之應用實例有：大林蒲南星計畫背填工程、西青埔掩埋場復育工程、高速鐵路 C291 及 C295 土建工程施工便道、高屏東西向快速道路施工便道、台南科技工業區預壓面整地工程及施工便道、南州糖廠農路修

補、海軍陸戰隊北港營區靶場、海軍陸戰隊海口訓練場環場道路整修等工程。

- (三)另據監造單位針對本案工程路面不平整發生原因探討略以：中鋼公司出版之「爐石利用推廣手冊」摘錄，轉爐石應用於道路填築級配之環境規範：…
- (2)轉爐石鋪設層垂直向距地下水位不得少於 1 公尺，…。以本案工程地質鑽探位置地下水位高程及相對原有地面高程，顯示 0K+625~1K+425 之地下水位偏高，以轉爐石填築施工未能符合中鋼公司出版「爐石利用推廣手冊」之建議規定。
- (四)案經調閱本案工程監造單位轉據承包商申請進用轉爐石所附購料證明文件發現，中聯公司 95 年 7 月 25 日及同年 12 月 15 日所出具轉爐石提運申請書之用途欄均註明（勾選）「施工便道」，且經進一步責請國工局政風室於 98 年 9 月 3 日訪談中聯公司及桂田台南實驗室相關人員亦證稱：轉爐石屬不安定材料，具有吸水膨脹特性，需經過安定化程序方可使用，適合深層填築係因較容易將其膨脹消納致影響較小，若填築於基底層，則膨脹影響會較大，故僅同意使用於填築本案工程之施工便道，不宜使用於正式（AC、RC）道路；轉爐石通常應先堆置約 3~6 個月熟成後（達安定化程度），始可運用於工程上，否則容易發生吸水膨脹情事等語（訪談紀錄及佐證文件影本在卷可稽）。
- (五)揆諸本案工址位於魚塭軟弱地質，地下水位偏高，且囿於轉爐石吸水膨脹特性，國內迄無用於主要道路填築路堤之實績，監造單位竟昧於專業職責，迎合承包商要求，恣意認定轉爐石符合契約土方材料同等品之規定，顯屬謬誤。

三、國內迄乏轉爐石填築路堤之施工規範及檢驗標準，貿然同意承包商於主要道路工程使用，致生不均勻隆起嚴重瑕疵後遺

- (一)按經濟部標準檢驗局公布之「中國國家標準」CNS14602「道路用鋼爐渣」章 1.適用範圍：「本標準適用於道路基、底層及熱拌瀝青混凝土所使用之鋼爐渣。」第 4.1 節外觀規定：「鋼爐渣不得含有害量之扁平細長料、垃圾雜物、泥土及有機物。」第 4.4 節軋碎之鋼爐渣規定：「4.4.1 浸水膨脹比：依第 6.3 節規定測試，浸水膨脹比須在 2% 以下。」第 5.1 節規定：「具水硬性且級配經調整之煉鋼爐渣，…，須經普通安定化程序 6 個月以上…。」第 6.3.4 試驗步驟規定略以：於 $80\pm 3^{\circ}\text{C}$ 之水中浸置 6 小時，再於養護設備中自然冷卻，重覆操作，每天 1 次連續 10 天，記錄測微表之最終讀數。
- (二)據監造單位針對本案工程路面不平整發生原因探討指出：不平整路段集中於 0K+000~0K+950 及 1K+150~2K+600 路段，研判肇因於轉爐石不均勻回脹所造成之隆起；轉爐石應用於基層填築，迥異於傳統土方填築之施工觀念，施工者如無此經驗，將無法掌握正確的施工方式及注意事項。另查相關研究文獻略以：採 JIS（日本工業規格協會）A5015 法測試回脹率需養治 14 天後方能達到穩定狀態；CNS14602 第 5.1 節所敘述須經普通安定化程序 6 個月以上，惟亦有文獻指出轉爐石需等待出廠約 250 天才會穩定；以傳統土方滾壓路堤填築施工觀念，應用於轉爐石滾壓路堤填築施工，雖符合壓實度規定，卻亦換得日後較高膨脹量；現行規範及中國國家標準 CNS 並無明定轉爐石之檢驗頻率，並不能有效掌控其穩定性。

(三)經詢據國工局查復，中國國家標準 CNS14602 「道路用鋼爐碴」適用範圍：「本標準適用於道路基、底層及熱拌瀝青混凝土所使用之鋼爐碴。」並未規範使用於路堤填築材料時之標準，惟為加強現場管控，監造單位已比照加作轉爐石浸水膨脹比檢驗（引用中國國家標準 CNS14602 「道路用鋼爐碴」中，轉爐石作為熱拌瀝青混凝土之骨材使用時適用之浸水膨脹比 2% 作為檢驗標準），並於 96 年 5 月初發現 4K+200~4K+700 路段發生 A.C 路面隆起，隨即於同年 5 月 4 日及 16 日先後抽驗 0K+880 及 3K+500，並辦理浸水膨脹比檢驗，因浸水膨脹比超過 CNS14602 之規範規定，依規定辦理複驗仍不符合規範規定，故予以退料運離，並自同年 6 月起不再進用轉爐石。

(四)本案工程在轉爐石填築路堤尚乏施工規範及檢驗標準之情形下，竟貿然同意承包商按土方填築規範施工，並恣意參照 CNS14602 「道路用鋼爐碴」為檢驗標準，致生大範圍 A.C 路面不均勻隆起之瑕疵後遺，確有怠失。

四、未依規定詳實審查監造單位提送文件報表，肇致承包商以廉價轉爐石替代土方材料，詐取不法利益可趁之機

(一)按國工局「品質系統外部標準作業程序書」（QSP-74002，3.4 版）工程契約變更 3.1 契約變更規定：「指為圓滿達成契約工程，依據工程實際需要及契約規範所作契約內容之修改，…如契約工程之工作項目、數量、金額或工期需做合理之變更或調整者，應辦理變更設計並以契約變更書為之。」3.2 變更設計規定：「因工程實際需要或緊急應變

事項所必須辦理工程設計內容之變更，主要包括工程項目、數量之增刪、工程性質變更等。…其主要狀況包括工程數量之增減、工程項目增刪、工程性質變更、新增工程項目等」。

- (二)次按本案工程契約文件一般條款 E.1 契約變更規定：「工程司為期契約工程或工作圓滿完成，得指示承包商辦理契約變更，包括增加、減少、取消、刪除、替代、更改之變更，…。承包商應接受工程司之指示辦理變更。」E.5 變更價款之決定：「由工程司依 E.1 契約變更指示之一切變更，其價款案以下原則決定：… (2) 如工程司認為契約中並無性質相同之工程或工作項目，或非在相同條件下施工者，詳細價目表之單價無法引用時，應由雙方協議新單價。」J.1 節材料及施工品質後段規定：「前述同等品之當時市價…如低於契約單價時，應按照 E.5 變更價款之決定辦理減價。」
- (三)另依本案工程委託監造及技術顧問服務契約 2.5.1 規定：「乙方辦理本契約規定之服務時，應以專業之技術、謹慎、忠實與勤勉之態度，履行本契約的義務，隨時保障甲方之權益。…」2.6.2 規定：「甲方（國工局）應按其『品質系統外部標準作業程序書（QSP）』規定審查核可乙方（監造單位）所提送之各類作業文件報表，以及乙方審核後轉送之承包商之施工計畫、工程進度、工程估驗以及陳情等。」
- (四)查本案工程承包商於 95 年 9 月 25 日以備忘錄向監造單位提出計價說明略以：轉爐石材料（含購料及運輸）每立方公尺 365 元，較原契約每立方公尺 232 元為高，其價差願意自行吸收，並檢附中聯公司轉爐石提運申請單（用途：便道工程，收費：工地交

貨，單價空白)及該公司與統勝企業行簽訂之轉爐石採購合約書(單價 85 元/M³)、福名交通公司之運送合約書(單價 280 元/M³)，以及桂田台南實驗室試驗出具之合格試驗報告等資料。監造單位據於同年 10 月 5 日函國工局第四區工程處屏東工務所略以：承包商申請採用轉爐石 10 萬立方公尺(計約 25 萬噸)替代土方材料作為本案工程路堤填築使用，經駐地工務所取樣試驗，轉爐石材料品質符合規範要求，及本案工程契約土方計價包含購料及運費合計每立方公尺 232 元(購土費 80 元及運費 152 元)，轉爐石係自高雄運至工地運費核算每立方公尺 243 元，依承包商所提轉爐石成本為每立方公尺 365 元，均較原契約單價為高，建議依契約單價辦理估驗計價，額外價差部分，承包商願自行吸收，不另求償，嗣獲該局第四區工程處同年 10 月 14 日函復「同意備查」。96 年 2 月 5 日起國工局組織整併，該局第二區工程處接辦原第四區工程處業務後，監造單位復於同年 2 月 26 日函轉承包商申請追加轉爐石 15 萬公噸之備忘錄及中聯公司提運申請單等附件，建請同意承包商所請，並獲該局第二區工程處同年 3 月 5 日函復「原則同意」在案。

(五)經統計，本案工程核准承包商填築路基之轉爐石數量：第一次申請 25 萬公噸，以粒料單位重(2,286Kg/M³)換算，約計 109,361 立方公尺，實際進用 118,504 立方公尺(95 年 8 月至 96 年 1 月間)；第二次申請 15 萬公噸，換算約計 65,616 立方公尺，實際進用 53,884 立方公尺(96 年 2 月至 5 月間)。兩次共計 17 萬 2,388 立方公尺(占路堤填築結算總量 26.53%)，按契約「購土費」及「借土挖運」單價每立方公尺 232 元核算，估驗計價金

額共 3,999 萬 4,016 元。

- (六)據國工局查復稱：本案工程以轉爐石替代土方填築路堤，係監造單位依據契約文件一般條款 B.2 工程司代表之權責(1)工程司代表經授權之權責(C)，決定材料是否合格適用，並依據契約文件一般條款 J.1 材料及施工品質規定，僅在轉爐石市價低於土方之契約單價時，始需按照契約 E.5「變更價款之決定」辦理減價，因監造查核結果，認為轉爐石價格較土方之契約單價為高，故無需辦理工程變更設計或合約變更等語。
- (七)然經本院責請國工局政風室就本案工程監造單位認定「轉爐石材料取得成本較土方材料契約單價為高」等情，依據監造單位轉據承包商函附轉爐石提運申請單登載內容，於 98 年 9 月 3 日派員訪談供料廠商「中聯公司」主辦人員證實：本案工程使用中聯公司之轉爐石，當時係以每公噸新台幣 5 元單價（含裝卸及挖運費）售予統勝企業行，由中聯公司協力廠商台明運輸公司運至工地交貨。所提示本案工程承包商附函之轉爐石提運申請單（95 年 7 月 25 日及同年 12 月 15 日），係中聯公司傳給台明運輸公司再傳給統勝企業行，但經檢核申請單內容有不一致之情形，可能遭統勝企業行塗改（經詢據政風室訪談人稱：係指收費單價數字 5 遭塗除部分）；另訪談「福名交通公司」業務負責人證稱：該公司與亦慶公司於 95 年 7 月 30 日簽定轉爐石運送合約，單價 280 元係由亦慶公司估算，惟實際並未出車載運轉爐石，而係亦慶公司自行調度車輛運送等語（訪談紀錄及佐證文件影本在卷可稽）。足徵承包商申請進用轉爐石所附購料、運送等證明文件，確有變造不實之情形，據以詐得之不法利益更

高達近 3,800 萬元（扣除轉爐石實際購料成本 200 萬元〔40 萬公噸×5 元/公噸〕）。

- (八)查本案工程以轉爐石替代土方填築路堤之數量超過結算總量 1/4，且因兩者材料性質迥異，故在工程契約項目、數量、金額及工法等之變更或調整，誠屬必然，允應參據前揭契約條款及品質系統標準作業相關規範，編製契約變更書辦理變更設計，然監造單位卻未以專業技術及謹慎勤勉之態度，善盡保障甲方（國工局）權益職責，輕信承包商提供之變造不實文件，未經查證即草率核轉浮列單價，甚而據以規避契約變更之審核程序，肇致承包商以廉價轉爐石替代土方材料，輕易詐得巨額工程費。國工局暨所屬第四及第二區工程處，為本案工程品質稽查及主辦機關，對於監造單位提送之各類文件報表，未按「品質系統外部標準作業程序書（QSP）」規定詳實審查核可，且迄仍以「材料是否合格適用，屬工程司代表權責」等由卸責諉過，難辭監督不週之咎。

五、本案工程審計部交通建設審計處調查發現之各項缺失，誠屬有據，國工局允應責飭所屬確實改進

本案工程審計部交通建設審計處派員調查，並於 98 年 9 月 15 日（台審部交字第 0984001031 號）函附審核通知請國工局查明處理。茲就所列缺失摘要如下：

- (一)設計單位（昭凌顧問公司）於規劃設計階段，估算土方數量作業未盡詳實，導致展延工期並延宕竣工期程情事，且國工局於核定設計報告等相關施工文件亦未善盡審查職責。
- (二)減作土方量並新增轉爐石工項，係屬變更契約規定之路基材質，國工局未編製契約變更預算書計算追

加減金額，與承包商辦理變更契約新增項目議價程序，逕依原合約項目辦理估驗，其變更辦理程序與該局「品質系統外部標準作業程序書」等規定未合。

- (三) 承包商會同監造單位取樣轉爐石試體，雖依 CNS14602 第 6.3.4 節規定記錄測微表 10 天讀數，惟查該報告測微表最終讀數，並未收斂於穩定值，並將超越規範標準（浸水膨脹比小於 2%），顯示該材料之物理性質仍有疑義。且查承包商於工址取樣送驗之試體係屬爐渣、爐石粉及砂等組成之非均質材料，卻等同均質試體試驗，尚與前述 CNS 規定未符，監造單位未提出審核意見即同意承包商所請，國工局未能複核試驗報告是否有效及該材料之適用與否，據以審慎研判監造單位所提建議，均有疏失。
- (四) 監造單位所提本案工程路面不平整發生原因探討包括：以傳統土方滾壓路堤填築施工觀念，應用於轉爐石滾壓路堤填築施工，雖符合壓實度規定，卻亦換得日後較高膨脹量；現行試驗規範 CNS 未定明轉爐石之試驗頻率，未能有效掌控其穩定性等。顯示使用轉爐石須經較嚴謹之專業判斷，顧問公司於缺失發生後始檢討該材料諸多不穩定因素，卻未於使用前向國工局提出相關審核意見，逕同意採用轉爐石代替回填土方，有違專業職責。
- (五) 承包商 95 年 9 月 25 日所附由中聯公司所出據之「轉爐石提運申請單」，完工後場址最終用途欄位為「便道工程」，惟監造單位仍審核同意轉爐石替代道路工程回填路堤之土方材料，肇致完工後品質不良。另查 95 年 8 月至 10 月間，未經國工局第四區工程處同意即先行使用之轉爐石計有 4 萬 8,260 立方

米，顯示監造單位未能及時制止，且未覈實登載轉爐石回填數量於監造日報或相關施工紀錄文件以反映施工現況，監造過程核有不實，國工局亦未善盡督導之職責。

(六)國工局於 97 年 5 月發現該工程鋪面發生不平整之波浪現象，並已釐清缺失原委，係因監造單位未能適切掌握轉爐石特性，且未善盡專業監造責任所致，惟該局迄至 98 年 7 月底止，僅函請檢討責任，未循求法律途徑或依相關規定積極採取妥適作為，核有未善盡主辦單位監督職責，損及政府權益情事。

(七)國工局未能確定其缺失主因轉爐石之物性體積膨脹量是否已達安定，仍持續辦理刨除重鋪，確保其鋪面之平整，其改善措施未能治本，經費來源勢將用罄，其改善措施難謂妥適；次查後續改善工程設計圖說等相關文件，國工局僅核定預算書及底價，未審核設計圖說並於審核欄核章，亦有未善盡審核職責情事。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至四，提案糾正交通部臺灣區國道新建工程局。
- 二、影附調查意見，函請交通部督飭檢討議處相關失職人員，並依契約及法令規定，積極追償損失，以維護機關權益。
- 三、影附調查意見，函送臺灣臺南地方法院檢察署及審計部參考。
- 四、檢附派查函及相關附件，送請交通及採購委員會處理。