

檔 號：
保存年限：

財團法人臺灣營建研究院 函

地址：231新北市新店區中興路二段190號
11樓

聯絡人：產業發展推廣處涂雅滢

聯絡電話：02-89195086

傳真電話：02-29113541

電子信箱：yctu@tcric.org.tw

受文者：臺灣區綜合營造業同業公會

發文日期：中華民國108年7月16日

發文字號：營建處字第1080002166號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨（108Z02D001036_108D2001272-01.pdf、108Z02D001036_108D2001273-01.pdf）

主旨：檢送本院108年7月3日「無機再生粒料於公共工程循環利用規劃專案工作計畫」系列工作坊（二）非結構混凝土、水泥製品與CLSM應用會議會議紀錄1份，請查照。

正本：詹穎雯教授、吳文龍經理、社團法人台灣北社、行政院環境保護署、行政院公共工程委員會、行政院農業委員會水土保持局、經濟部工業局、經濟部水利署、內政部營建署、新北市政府工務局、新北市政府環境保護局、臺北市府工務局、臺北市府環境保護局、桃園市政府工務局、桃園市政府環境保護局、台灣電力股份有限公司、台灣區鋼鐵工業同業公會、台灣區玻璃工業同業公會、台灣陶瓷工業同業公會、博瑞環保股份有限公司、全精英實業股份有限公司、台灣鋼聯股份有限公司、台灣資源再生工業同業公會、堡富興業股份有限公司、立順興資源科技股份有限公司、大豐環保科技股份有限公司、陽光城市開發股份有限公司、台北市營建剩餘土石方資源處理商業同業公會、台灣區預拌混凝土工業同業公會、台灣區水泥製品工業同業公會、臺灣區綜合營造業同業公會、台灣世曦工程顧問股份有限公司、中興工程顧問股份有限公司

副本：產業發展推廣處

電 2019/07/16 文
交 15:38:39 換 章



「無機再生粒料於公共工程循環利用規劃專案工作計畫系列 工作坊（二）非結構混凝土、水泥製品與 CLSM 應用」

會議紀錄

一、時間：108 年 07 月 03 日（星期三）下午 1 時 30 分

二、地點：財團法人臺灣營建研究院（新北市新店區中興路 2 段 190 號 11 樓）

三、主持人：黃執行長榮堯

記錄：涂雅瀨

四、出（列）席單位及人員：如簽名單

五、主席致詞：（略）

六、主辦單位（財團法人臺灣營建研究院）簡報：（略）

七、各單位意見（依發言順序）：

（一）臺北市政府工務局

1. 局內新建工程處較常使用再生材料，但使用工程與使用量均有限。目前於路基改善、人手孔調降工程使用 30%瀝青刨除料取代天然粒料。亦有推動於道路基底層或道路面層之應用，但尚未有全面之成效。
2. 焚化再生粒料為配合環保局政策而推動使用。

（二）桃園市政府工務局

1. 主要應用鋼質粒料、瀝青刨除料與焚化再生粒料共 3 種再生材料。鋼質粒料應用研究時雖有納入轉爐石，但因其產源端與使用端距離因素，會產生材料運輸碳排問題，恐不符循環經濟精神，故目前僅完成 1 件工程施作。其餘鋼質粒料目前已使用於 3 條道路鋪面，應用成效不錯，相關施工綱要規範已送工程會審查。
2. 瀝青刨除料應用研究成果已遞送工程會，用以修訂施工綱要規範第 02722 章與第 02726 章。
3. 今年度推動重點為焚化再生粒料應用。焚化再生粒料含有氧化鈣，可替代石灰用以改良土質。因其氧化鈣含量較石灰少，故需較大之使用量以達改質成效，具有較大之去化空間。焚化再生粒料用以與 B4 類土壤的矽、鋁與氫離子結合會產生填塞作用，將高塑性 B4 土壤轉為低塑性 B3 或 B2 類土壤。目前試用成效不錯，相關規範已於研擬中，

完成後亦會提送工程會供施工綱要規範修訂。

(三)內政部營建署

1. 再生材料主要應用於 CLSM 為主，瀝青刨除料則是配合工程會實行刨用平衡原則。
2. 再生材料應用將配合工程會政策之推動。

(四)經濟部水利署

1. 106 下半年配合工程會循環經濟政策，應用轉爐石於瀝青混凝土鋪面工程。因署內工程需考慮河川水資源與水質安全等問題，較無焚化再生粒料之應用。
2. 目前再生材料（轉爐石）為無償供料，較具使用誘因。若往後需自行負擔運輸費用，成本之增加可能影響使用單位大量使用之意願。
3. 再生材料應用將配合政府或工程會政策推動使用。

(五)臺灣世曦工程顧問股份有限公司（港灣部）

1. 協助台電的燃煤飛灰與燃煤底灰進行灰塘應用，屬工程填地材料。
2. 曾研議採用底灰與飛灰取代卜作蘭材料，若將此種混凝土使用於製作消波塊，雖強度可達要求，但因底灰與飛灰比重較低，將影響消波塊之體積或重量。須重新調整設計，否則業主與設計單位均有使用疑慮。再者，因消波塊於海水中受波浪打擊，此種混凝土仍有飛灰是否會再融入海洋之環境影響疑慮。
3. 轉爐石若作回填粒料用，因回填地後續會再行其他工程應用，業主較擔心膨脹性問題。故可能適用於填地後不再行工程運用之地如防風林帶。

(六)中興工程顧問股份有限公司（園路部）

1. 桃園市草漯市地重劃，目前有瀝青刨除料用於道路級配粒料基底層示範案例。
2. 再生材料應用需要有相關規範與規定，讓使用單位有所依循。而後，工程驗收或現場檢試驗亦需有完善規定，以確保工程品質。

(七)全菁英實業股份有限公司

1. 目前因標單中註明需使用含焚化再生粒料之 CLSM，故焚化再生粒料於 CLSM 應用量大，廠內 80% 的焚化再生粒料均應用於此用途。
2. 再生材料運用需具多樣性或高附加價值應用，若基本特性符合並配有相應標準規範，中間處理機構/再利用機構均願意配合處理。

(八)台鋼資源股份有限公司

1. 全台碳鋼廠還原渣除作水泥生料應用者，均會進入台鋼資源進行安定化程序。若要用於非構造物混凝土，需要將安定化後粒料製成水泥砂漿棒經過熱壓膨脹法檢測，無爆裂或崩解現象產生方能應用。將可以符合工程單位之需求。機構亦會提供料計畫書，確保再生材料的品質。
2. 鋼渣應為適合作為港灣工程消波塊之粒料，因其單位重高（約 3~3.3）且耐磨。
3. 爐渣去化途徑以 CLSM 為大宗，因其經水泥固化後大眾接受程度高。但經安定化後的還原渣應可以有其他用途。若做道路基底層應用，可能受材料需求數量限制。
4. 政府機構若能多辦理示範工程，建立民眾對再生材料使用之信心，方能擴大再生材料去化通路。

(九)皓勝工業股份有限公司

1. 本專案之成果將有助於制定我國再生粒料應用之上位計畫，期待經主辦機關以及所有與會先進的共同研議，可獲致如同工程會「敢用、會用、一定要用、樂於使用」之成果。
2. 再生粒料之使用技術，經業界多年努力，實已具一定程度之成效，然而供應通常遠大於需求，以至於再生粒料去化受阻。再生粒料的需求來自於工程，建議此上位計畫務必廣邀工程主管機關參與，了解再生粒料循環之必要性及技術可行性，方能使需求面得以擴展，朝向供需平衡之理想狀態。

(十)堡富興業股份有限公司

1. 廠內污泥再利用現況多採 CLSM 及水泥製品之再利用方式。
2. 若作為磚品原料，因臺灣製磚廠較少，原料需求量不高且成本不符。
3. 作為水泥生料應為可行方案，但仍需研議通路問題。

(十一) 樺勝環保事業股份有限公司

1. 建議氧化矽第 1 優先使用於 CLSM。因為氧化矽堅硬、耐磨、低膨脹性，可以用來調和其他再生材料如底渣、燃煤底灰、無機性污泥等，且目前實際使用量佔氧化矽總量的 80%以上。
2. 氧化矽瀝青混凝土的使用屬少量應用，建議列入第 2 優先。
3. 臺灣四面沿海，海岸線易受海水侵蝕，應多學習日本將鋼爐矽用統一的標準應用於海事工程或填海造陸。國內目前已有轉爐石海事工程的使用手冊，鋼鐵公會亦已完成氧化矽海事工程使用手冊初稿，近日內可送工業局審核。以實際應用案例進行評估，鋼爐矽並不會影響區域性海水的 pH 值。
4. 資料中爐矽類中轉爐石數量為 160 萬公噸，若限定再生材料為改質或滾筒轉爐石，其數量則並非 160 萬公噸。
5. 建議非構造物混凝土需要有明確的正面表列。

(十二) 台灣電力股份有限公司（綜合研究所）

1. 優先使用建議應考量更多面向如產業生態、區域整合、環保與工程使用端介面問題。但最重要的應是材料是否可符合工程品質，勿強立法規、強制使用，否則工程質變難以承擔。
2. 將飛灰作為水泥生料實際應用上，廢棄物產出端需考量清運費，就成本考量並非高價值之應用，不適合單就後端產品價值考量應用價值高低，反而可以考量將飛灰作為非結構物預拌混凝土粒料使用。
3. 燃煤底灰應用於 CLSM 已逾十年，成效良好，請加入使用建議。
4. 就材料本質而言，焚化再生粒料因垃圾分類未確實、焚化廠燃燒溫度不高，導致有機質與重金屬含量高，鋁、鋅成分有產生 H_2 膨脹疑慮，應限制其於 CLSM 的添加量。且其緩凝特性將提高水泥使用量，晚期強度提高也不利後續開挖。
5. 以再生粒料而言，燃煤底灰因燃燒較完全，品質相對穩定，可多加推廣應用。

(十三) 台灣電力股份有限公司（營建處）

去化通路規劃時可否以內部工程去化自產廢棄物為優先，避免因政策

導向而使廢棄物去化通路受阻。

(十四) 台灣陶瓷工業同業公會

1. 石英磚研磨污泥 (R-0911) 去化通路暢通，且需求量大。
2. 窯爐的餘熱循環再利用為目前較需處理之問題。
3. 若要推動再生材料之應用，需擴大後端再利用產品需求量或給予使用獎勵等誘因，方能有效推動。

(十五) 新北市政府環境保護局

1. 本工作坊為「無機再生粒料」之探討，惟研究中將有機性污泥列入討論，建議後續工作坊可邀請處理生活污水之單位參加。
2. 建議中央研議本國焚化再生粒料填海造島之可行性，以有效管理並使焚化再生粒料去化管道更加穩定，亦可增加國家土地使用。
3. 本市目前由副市長層級召開跨機關焚化再生粒料推動小組會議，目前已研議本府各工程單位使用焚化再生粒料運用於 CLSM，後續亦將持續推動。
4. 依環保署焚化再生粒料再利用系統顯示，焚化再生粒料使用以 CLSM 及基底層級配粒料為多。營建院計畫規劃以 CLSM 為第 1 優先及低密度再生透水混凝土為第 2 優先，目前無進一步看法。

(十六) 桃園市政府環境保護局

1. 再生材料優先使用順序，可能因區域特性而有所調整。
2. 目前根據工程所需材料特性，訂定再生材料使用優先順序，並於「桃園市公共工程使用再生粒料作業原則」表列。

(十七) 環興科技股份有限公司 吳文龍經理

1. 本案推廣無機再生粒料於公共工程循環利用，針對各類再生粒料優先使用規劃建議用途，避免材料競合集中於某種用途，是屬前瞻性規畫。
2. 針對各工程用途材料需求量，建議可以增列再生粒料使用推估量，再估算各類再生粒料產生量及其優先使用建議用途之供給量，以此分析建議是否可全數去化。
3. 另外可考慮優先用途順序建議時，以多種再生粒料混料之建議優先順

序。

4. 污泥再生粒料用途規劃中，因污泥來源複雜，不似轉爐石、煤灰、氧化矽、還原矽等來源單純。建議未來從不同行業別污泥研析其性質與成分，作深入研析再建議其用途優先使用順序。如部分污泥亦具有氯含量，使用時會影響水泥品質。

(十八) 晶淨科技股份有限公司

1. 協助署內研議再生材料於港埠工程之應用，已針對可使用粒料進行相關規範編修。
2. 再生材料於填海造陸工程仍具較大之研議空間。

(十九) 財團法人台灣綠色生產力基金會

水泥產業為循環經濟重點產業，依規劃資料，多項廢棄物優先應用用途皆為水泥生料，惟宜考量區域性清運成本及廢棄物本身所含其他不利水泥成分，如氧化鎂、硫化物等，將影響水泥生料取代量及水泥廠使用意願。再生材料若應用於水泥生料去化量不高，則仍需考慮其他輔助去化方式。

(二十) 社團法人台灣北社

1. 目前品管技術方面，行政單位仍需配合第三方公正單位進行監管、公評的實際作為，對於區域第三方單位的設置相關的配套，應有規則更臻周延之空間。
2. 目前工程廢棄物去化管理處理已有所成效，應可將材料產品運用在公共工程中。配合綠建材標章使用，且訂立相關政策與使用手冊，技術面與工程面應有效配合。材料供應端查核驗證建立管理資料庫，提供不同工程性質材料優先使用量的參考。
3. 公共工程投標應要求相關廠商提高再生循環材料的利用，檢附循環材料使用認證標章，鼓勵廠商多使用高附加價值材料，並將材料趨往單一化使用的方向。

(二十一) 行政院公共工程委員會

1. 再生材料推動脈絡為：1. 目的事業主關機關法規允許使用 2. 施工綱要規範配合修正 3. 保持一致之工程品質檢驗標準 4. 新增篇章以因

應再生材料使用

2. 焚化再生粒料應用於 CLSM 為目前較成熟之方式，且目前使用狀況穩定，但未來是否有機會做為水泥生料應用？可為考量去化通路之一。
3. 改質或滾筒轉爐石處理成本較高、產量較低，特定工程用途或許不必限定須為改質或滾筒轉爐石方能使用。
4. 再利用產品若考慮較長之生命週期歷程，是否產生二次料或多次料之循環利用問題，是未來須考量重點。

(二十二) 行政院環境保護署

1. 目前研議修訂焚化再生粒料再利用管理方式，將參考日本之檢驗方式修正標準，且明確訂定使用用途與地點，以保證粒料品質與安全性。
2. 於再生粒料用途優先使用規劃時，或許可考量多種粒料相互摻配應用之方式。

(二十三) 立順興資源科技股份有限公司

1. 業主及設計單位均提到針對各項材料於工程使用的疑慮，但再利用機構卻提出各項材料使用均很穩定之結論，可見在供給及需求端的認知有相當的落差。建議透過「第三方公正單位」的制度，推動源頭管理及工程管理的認證，進而消弭供需雙方的疑慮，並卸除工程機關使用再生材料的責任，才能有效推動再生材料之使用。
2. 再生材料多應用土木營建工程，其使用多有區域性限制，可思考納入去化規劃考量因子。
3. 規劃中之產品價格區間只考量末端產品價格，但於目前去化產業鏈中，無機材料去化多數靠前端處理費補貼，在市場機制中低階再利用產品會偏向使用處理補貼費用高的材料。可逐步將此現象納入規劃機制研究，研擬的規劃會更具可行性。

(二十四) 詹穎雯 教授

1. 主推部會可考慮組成如宣達團等組織，請具再生材料使用豐富經驗者至其他縣市進行分享，第一線解決基層人員之疑慮或問題。
2. 再生材料再利用將依據各縣市特性（產業組成、工程需求）有所差異，各地方政府可相互組成循環利用體系，以有效推動再生材料使用並解

決區域性問題。

3. 建議可由目的事業主管機關授權第三方認證機構，經由第三方機構確保再生材料或再利用產品之品質，以降低基層人員使用疑慮與風險，增加使用意願。
4. 由預拌廠管理角度看來，CLSM 可以專廠專用為推動目標，避免因管理不善導致再生材料誤用或混用問題。

八、散會：下午 4 時 55 分