



內政部營建署

建築物拆除施工規範推廣說明會

<國內外拆除工程現況與發展>

國立中央大學 營建管理研究所

黃榮堯 教授

中華民國98年10月

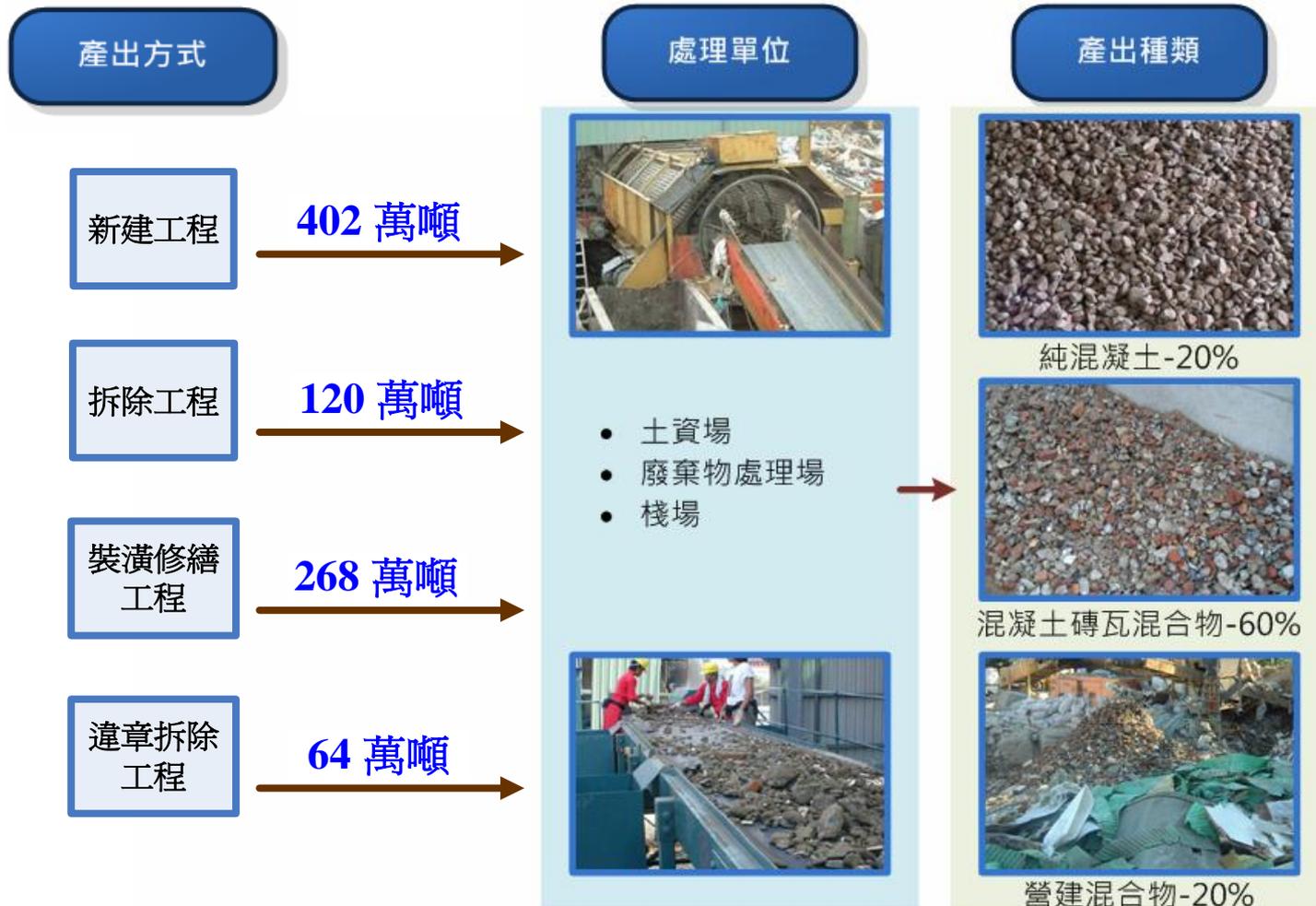
拆除

簡報大綱

- 營建副產物產生現況
- 國外拆除工程現況
- 國內拆除工程現況
- 國內外再利用現況
- 未來展望



營建副產物產生現況



• 全國營建廢棄物93-97年平均推估約產出 **854萬噸**

國內拆除工程現況



純混凝土-20%

再生骨材、再生混凝土、
低強結構物如路緣石、消
波塊、隔音牆、河堤、道
路基底層級配、面層等



混凝土磚瓦混合物-60%

道路填方、施工便道、
整地、填海造陸、一般
回填料等



營建混合物-20%

運至合法處理機構進行
處理



◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management

營建副產物

營建副產物
=A+B+C+D

無法回收
之再利用
之材料
(環保
署)

A

可回收再利用之材料

- 廢木材
- 廢玻璃
- 廢鐵
- 廢單一金屬
- 廢塑膠
- 廢橡膠
- 廢瀝青混凝土
- 營建混合物

B

- 混凝土塊
- 磚
- 瓦

C

營建剩餘土石方

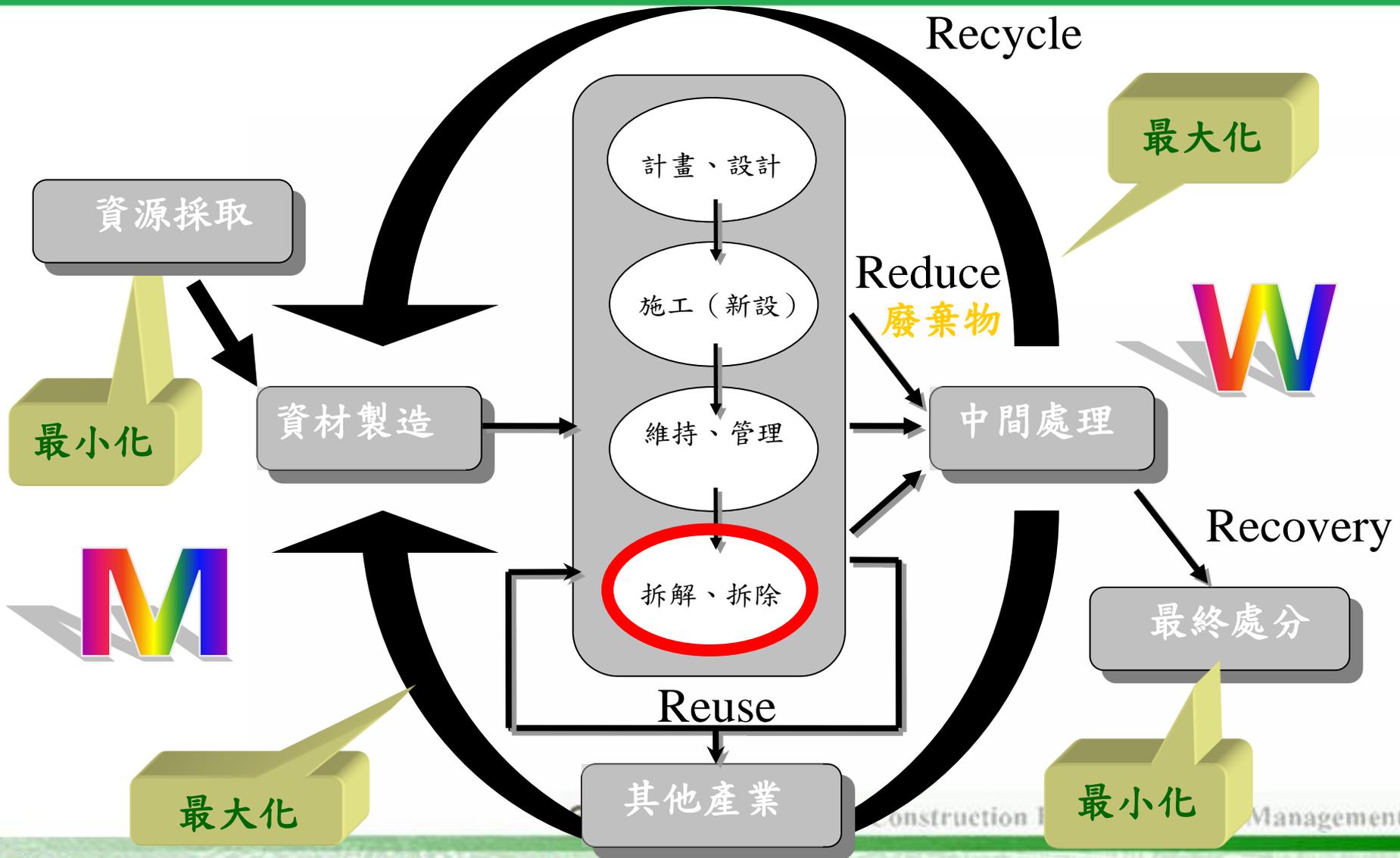
可直接再利用資源

- 沙
- 石
- 土
- 泥

D

營建事業廢棄物

營建資源再生循環





國外拆除工程現況

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management

國外拆除工程現況

- 在永續發展世界潮流下，近幾年來國外不斷推動「綠色拆屋」(Green Demolition)，主要將拆除物盡能回收再使用及再生利用，並變賣獲利，形成成本誘因與市場機制
- 美國聖地牙哥政府(San Diego)於2008年通過資源回收再利用相關法令，將至少50%廢棄物運至資源回收中心，施工單位應提出回收計畫及申報材料回收與再利用之數量；若回收廢棄材料當中有毒害污染物應嚴加處理



國外拆除工程現況-美國

- 美國再利用顧問公司 (Re-Use Consulting) 於 2008年4月拆除一棟90年老屋，220坪房子加上44坪車庫，由於出售大量建材，減少近八成垃圾量，進而省下五分之四的垃圾處理費，比起使用大型推土機將房子全部夷平，屋主總共省下2萬美元
- 該公司將拆除物分類並販售，依建築物各構件（門廊、圓柱、壁爐架等）、櫥櫃、門、地板和木材，為主要最熱賣的五種建材，購買建商及個人比比皆是
- 該公司並設置網路商店，販售顧客不要的樹木，產品小至洗臉檯，大至整牆的造型玻璃窗，種類應有盡有



國外拆除工程現況-美國

拆除程序



1. 拆除門窗及室內裝潢



2. 拆除外部牆面



3. 拆除內部結構



4. 拆除外部結構



5. 基地整平



6. 現場分類



國外拆除工程現況-加拿大

- 加拿大ProGreen拆除公司於2008年承包160,000平方英尺啤酒廠拆除工程，被當地視為該年度最具代表性之拆除工程。
 - 拆除過程主要將混凝土塊特別分類，並回收2,300噸鋼鐵，該公司經統計總回收率達98%，並獲利220萬加幣(NT\$6600萬)



© Graduate Institute of Construction Engineering and Management

國外拆除工程現況-加拿大

- 加拿大19 Wing/CFB Comox飛機棚拆除工程，主要以綠色拆屋 (Green Demolition)之理念進行拆除，期望達減量(reduce)、再使用(re-use)及再生利用(recycle)之目標
- 該工程拆除物主要為鋼鐵及木材，其中鋼鐵送至再利用機構處理；木材主要為道格拉斯之高級松木，業主將該木材賣至溫哥華及維多利亞，除獲取高利潤外，也做到近100%之再利用率

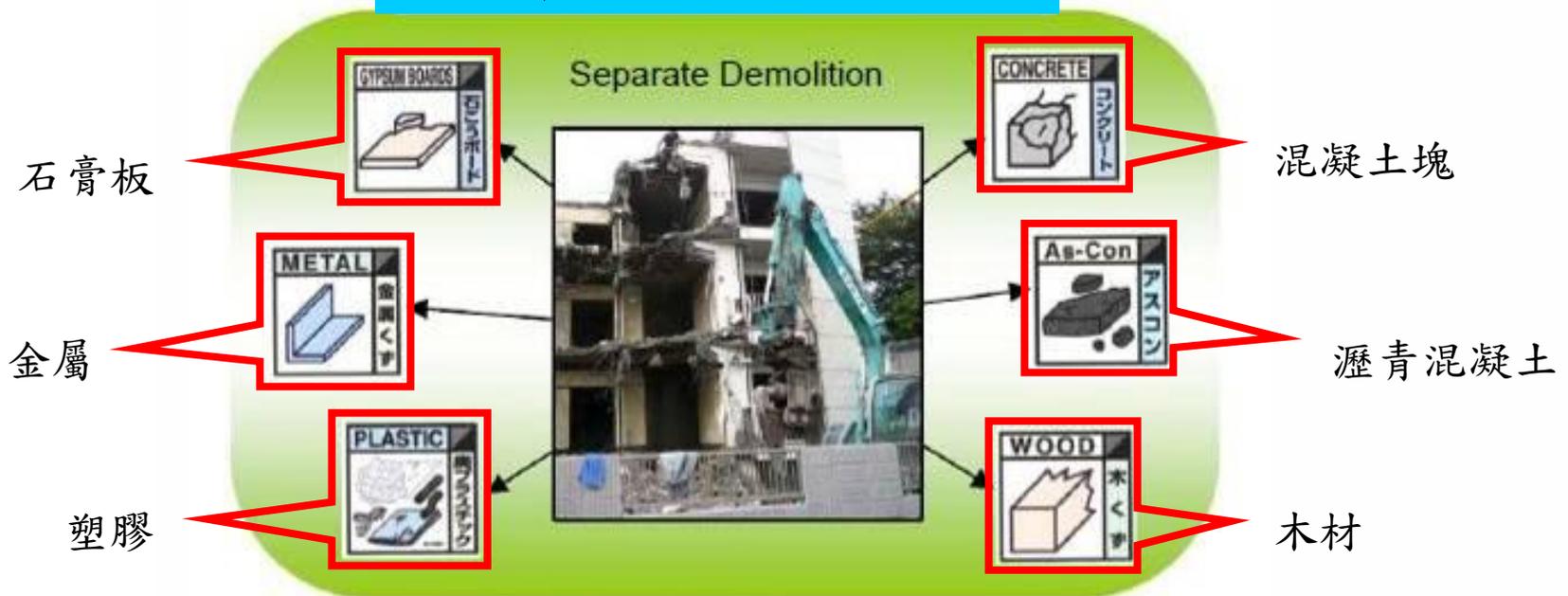


© Graduate Institute of Construction Engineering and Management

國外拆除工程現況-日本

- 日本東京將拆除廢棄物分為**混凝土塊**、**瀝青混凝土**、**木材**、**石膏板**、**金屬**及**塑膠**等六大類，並針對其**回收率**進行計算：
混凝土-99%、**瀝青-99%**、**木材-80%** (Tokyo in 2005)

拆除廢棄物管理



© Graduate Institute of Construction Engineering and Management

國外拆除工程現況-日本

- 日本東京政府供佈了Niijuku 6-chome (共計117戶)集合式住宅拆除施工報告，拆除物總重量為6,825噸，其中僅有12噸被視為不可再利用之拆除物，再利用率高達99.8%
- 另有拆除廠商，將完整之門、窗及大片裝潢板材等建材，於現場清理乾淨後，以市面上全新之四成價格，賣至房屋修繕公司，除公司獲利之外，也達拆除物再使用之目的





國內拆除工程現況

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management

國內拆除工程現況



1. 以怪手直接拆除



2. 鋼筋抽離



4. 運送至收容處理場



3. 各類拆除物混合

國內拆除工程現況

- 國內建築物拆除工程產出廢棄物數量龐大，而其**施工分類徹底程度**將攸關後端**再利用**之用途與**經濟效益**
- 目前拆除廠商多半會先將經濟價值較高之**廢五金**、**鋼筋**等有價物先行分離，再進行主結構拆除，並將拆除物分為**磚瓦混凝土**及**混合物**
- 本規範主要目的在於以**再利用為導向**之拆除，避免將拆除物混合，並落實工地分類作業，以利資源有效再利用

國內拆除工程現況

- 以下兩案例分別為加強磚造及鋼筋混凝土造之建築物，其中案例B部分，拆除廠商於合約簽訂需付給業主126,000元之回饋金

基本資料	案例A	案例B
所在縣市	○○縣	○○縣
建築用途	住宅類	文教類
構造型式	加強磚造	鋼筋混凝土造
承包廠商	○○○○○○○	○○○○○○○
監督單位	○○○建築師事務所	○○○建築師事務所
契約工期	30 日曆天	35 日曆天
契約金額	約 150,000 元整	回饋金126,000 元整

國內拆除工程現況-案例A

拆除方式	
室內裝潢先行拆除，但殘留部分之木材及未拆解鋁窗	
	
家具搬離	室內裝潢拆除
	
結構體拆除	

分類方式	
現場分為 四大類 ：鋼筋、磚瓦混凝土、金屬類及混合物	
	
鋼筋	磚瓦混凝土
	
金屬類	混合物

◎ 簡易拆除及分類方式

國內拆除工程現況-案例B

拆除方式

門、窗、燈俱、樓梯上之鐵件及欄杆及室內木材部分完整拆解



木門拆解



窗戶拆解



樓梯鐵件拆解



燈具拆解



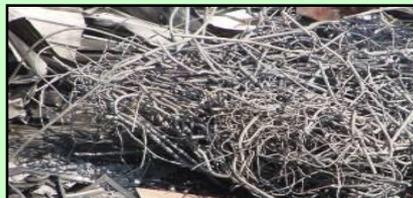
室內裝潢拆除



結構體拆除

分類方式

現場分為**七大類**：鋼筋、混凝土、鋁窗、電線(纜)、金屬、木材及混合物



鋼筋



混凝土塊



鋁窗



電線(纜)



金屬類



各式板材

◎ 詳細拆除及分類方式

國內拆除工程現況-環境安全衛生

- 拆除廠商對於工地基本的**安全措施**及**環境保護**無**強制規定**，僅有要求進場人員配戴安全帽及反光背心，並以灑水車抑止粉塵等防護
- 對於工地周圍鄰房保護則視情況而定，廠商對鄰房大多僅是例行性檢查
- 目前拆除工程對安全及環境保護雖有要求，惟因**缺乏相關規範限制**，難免流於形式，執行上確實常為人所詬病，也成為現況問題之一大隱憂



國內外營建再利用現況

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management



國外營建再利用現況

國家	再利用項目	高附加價值	低附加價值
中國大陸	<ul style="list-style-type: none"> • 廢混凝土 • 廢磚石 • 廢瓷 • 廢木材 	<ul style="list-style-type: none"> • 粗細骨料、<u>再生牆板</u>、<u>再生地磚</u>、<u>空心磚</u>、<u>室內地坪</u>、<u>透水磚</u> • 傢具、木質再生板材、再生紙漿、 	<ul style="list-style-type: none"> • 燃料、模版
香港	<ul style="list-style-type: none"> • 廢瀝青 • 廢磚 • 廢混凝土 • 碎石 • 廢木材 	<ul style="list-style-type: none"> • 再生瀝青、<u>瀝青骨材</u>、<u>再利用骨材</u>、桌椅、再生粒片板 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>填海造陸</u>、<u>人行步道基底</u>、一般回填料、<u>道路基層物料</u>、<u>地基工程碎料</u>、<u>排水工程基層填料</u>
日本	<ul style="list-style-type: none"> • 廢混凝土 • 廢瀝青混凝土 	<ul style="list-style-type: none"> • 再生骨材、道路級配 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般回填料、路基材

◎ 加註底線屬於研究階段

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management



國外營建再利用現況

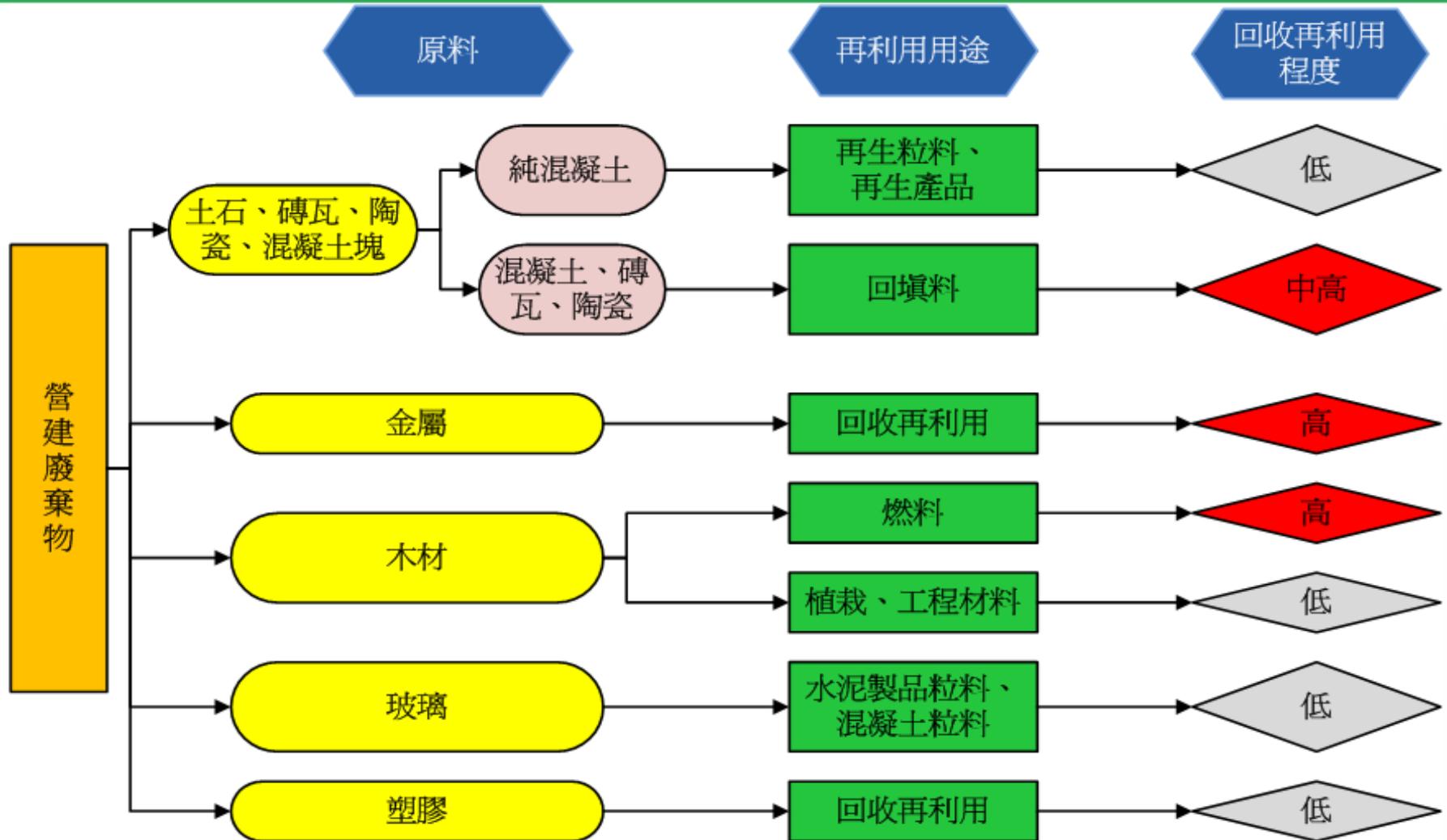
國家	再利用項目	高附加價值	低附加價值
荷蘭	<ul style="list-style-type: none"> 廢混凝土 營建混合物 	<ul style="list-style-type: none"> 再利用骨材、再生混凝土、<u>非結構性建築物</u>、<u>公路隔音牆</u>、<u>河堤</u>、<u>壩體補強</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 填海造陸、道路基層、道路填方
澳洲	<ul style="list-style-type: none"> 廢磚、廢混凝土 回收石膏板(乾淨) 廢木材 	<ul style="list-style-type: none"> 景觀造景、再利用骨材、再生石膏板、模板、傢具 	<ul style="list-style-type: none"> 一般回填料、道路基層、施工便道、木粉
新加坡	<ul style="list-style-type: none"> 廢混凝土、廢磚瓦 	<ul style="list-style-type: none"> 路緣石 	<ul style="list-style-type: none"> 填海造陸、施工便道、道路填方
加拿大	<ul style="list-style-type: none"> 廢混凝土 廢瀝青混凝土 	<ul style="list-style-type: none"> 再利用骨材 	<ul style="list-style-type: none"> 一般回填料、整地、<u>道路基層</u>
比利時	<ul style="list-style-type: none"> 廢混凝土 廢瀝青混凝土 	<ul style="list-style-type: none"> 道路建設、<u>河堤</u>、<u>壩體補強</u>、消波塊 再生瀝青、瀝青骨材 	

◎ 加註底線屬於研究階段

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management



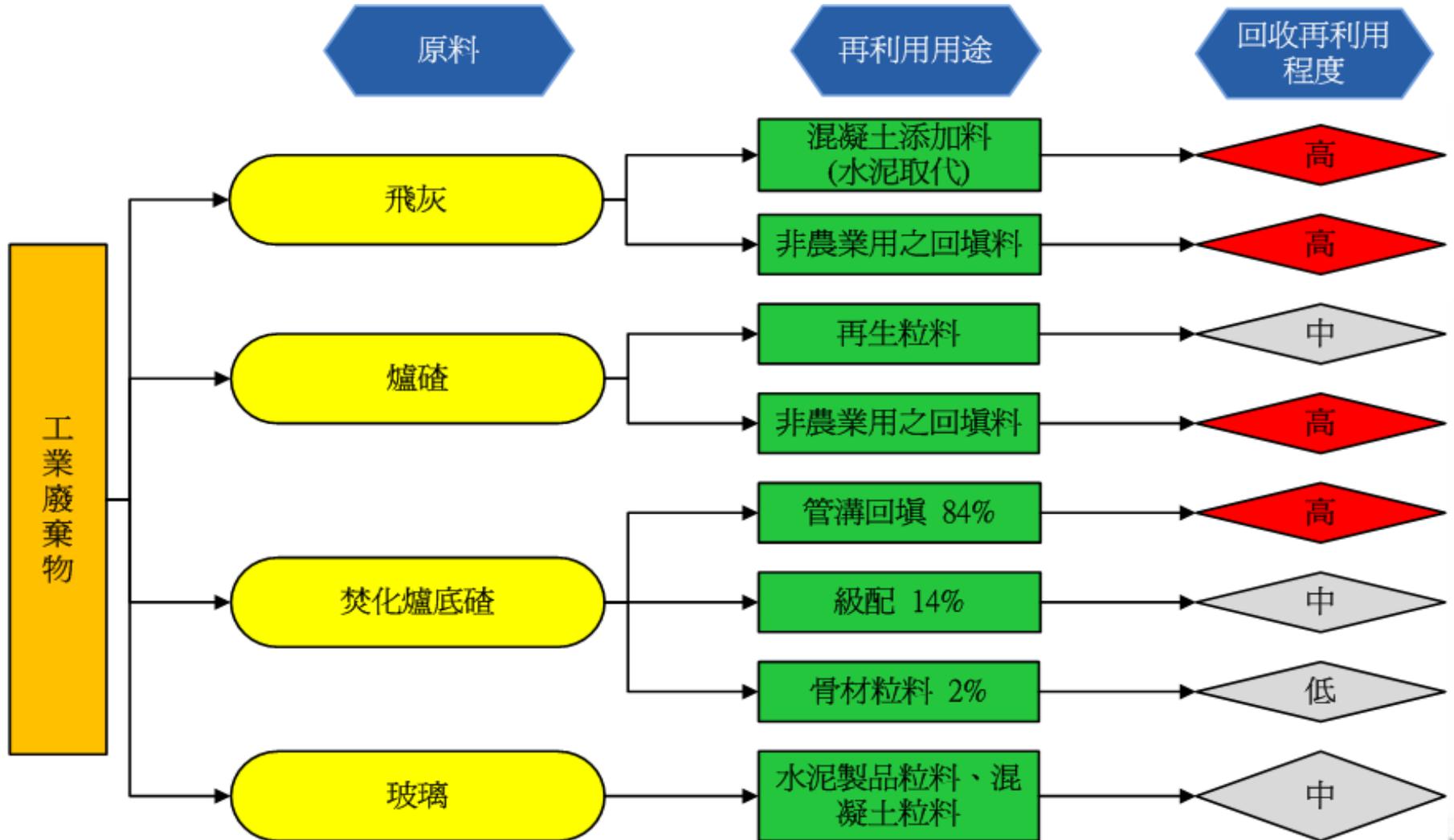
國內營建再利用現況



© Graduate Institute of Construction Engineering and Management



國內營建再利用現況



國內營建再利用現況-相關規範標準

施工規範 (已規定可使用再生材料)		工程會	交通部	水利署	農委會	建研所	工業局 (可使用再生材 之國家標準)
產品類	U型水溝蓋		◎				
	U型水溝		◎				
	L型水溝		◎				
	路緣石		◎				
	透水性混凝土磚	◎					◎
	再生纖維水泥板	◎					◎
	普通磚	◎					◎
粒料類	級配粒料基層	◎	◎	◎			
	級配粒料底層	◎	◎	◎			
	再生混凝土		◎	◎	◎	◎	
	再生瀝青混凝土	◎	◎	◎	◎		
	選擇性回填材料	◎					
	路基土石方		◎		◎		

未來展望

■ 循環型永續社會概念

■ 馬蕭政見—零廢棄全回收資源循環社會

■ 4年5000億之振興經濟擴大公共建設

- 10%之經費採用綠色工法或綠色能源相關產品

■ 綠建築標章—廢棄物減量指標

- 納入回收率及使用再生材料數量之考量，並將之列為必選指標

■ 推動「綠色拆屋」，資源再生又減廢



簡報結束
敬請指教

◎ Graduate Institute of Construction Engineering and Management

