

第一章 總 則

- 一、為利推動廢棄物燃料化，提供選用固體再生燃料技術及品質管理，特訂定本規範。
- 二、本規範所稱固體再生燃料(Solid recovered fuel, SRF)，係指以具適燃性之廢棄物做為燃料，並須符合附表一燃料品質標準者，稱為 SRF(Solid recovered fuel)，中文亦可稱為固體回收燃料、固體再利用燃料或固體再生燃料。
- 三、本規範適用於以非有害適燃性固體廢棄物製造 SRF 之處理廠或再利用機構運作管理，或以自廠廢棄物轉製 SRF，並作為鍋爐燃料者。
- 四、本規範所指稱之適燃性廢棄物為：
 - (一) 具可燃性，可直接或經處理後製造為燃料者。可做為 SRF 之廢棄物種類、名稱、適用項目，如附表二。
 - (二) 不包含依相關法規認定為有害事業廢棄物或醫療用廢塑膠。
 - (三) 不包含電器廢棄物 (R-1901~R-1908)、金屬製品、灰渣 (D-1101~D-1199)、飛灰固化物 (D-2002)、廢觸媒 (D-1499)、無機性污泥 (D-0902) 及其他經主管機關指定之不可燃廢棄物。
- 五、SRF 主要之使用者為工業用鍋爐、水泥旋窯、煉鋼業熔爐及煉焦爐、專用燃燒發電設備，不涵蓋廢棄物焚化裝置。

第二章 技術選用指引

- 六、依照使用業者對 SRF 之需求，針對廢棄物性質選用適當之設備，如生物處理、破碎、分選、乾燥、均質化及後端空氣污染防制設備。製造廠之主要設備依功能可區分為廢棄物純化、均質化、乾燥之設備及周邊污染防制設備，可依各廠需求選擇使用相關設備。
- 七、生物處理，主要目的為醱酵、乾化或除臭之後，便於後端分選，包含：
 - (一) 好氧處理。
 - (二) 厭氧處理。
- 八、純化設備：主要目的在去除不適燃物與資源回收物，包含金屬分選、尺寸篩

選、光學分選。

(一) 金屬分選設備，主要功能為分選回收廢棄物中之金屬物質，並保護後續設備，設備包含：

1. 磁性物質分選（分選鐵金屬）。
2. 非磁性物質分選（分選銅、鋁等非鐵金屬）。
3. 重力分選。
4. 其他金屬分選設備。

(二) 尺寸篩選設備：主要依據物料尺寸進行分選，包含：

1. 滾筒篩。
2. 彈跳篩。
3. 震動篩。
4. 碟型篩。
5. 星形篩選器
6. 其他尺寸分選設備。

(三) 光學分選設備：利用近紅外線或可見光進行照射不同物質產生之不同光譜進行分選，主要目的為分選出含氯塑膠或有色塑膠。包含：

1. 近紅外線分選機。
2. 可見光分選機。
3. 其他光學分選設備。

九、均質化設備：主要目的在將不同原料之尺寸、性質進行均一化調整，包含破碎設備（尺寸均一）、混拌設備（性質均一）、壓縮設備（尺寸均一）。

(一) 破碎設備：為將廢棄物外包裝袋破開或減小廢棄物至適當尺寸。包含：

1. 切碎機（單軸、雙軸、四軸）。
2. 破碎機。
3. 磨碎機。
4. 其他破碎設備。

(二) 混拌設備：經破碎及分選後之廢棄物，設置均質化設備，使產出燃料性質均一。

(三) 乾燥設備：主要為降低燃料含水率，以符合燃料標準。

1. 生物乾燥。
2. 機械乾燥。
3. 其他乾燥設備。

(四) 壓縮設備：將燃料進行壓縮造粒、錠、棒、打包或捆紮以達尺寸均一，

符合鍋爐進料與燃燒時之需求。包含：

1. 環模造粒機。
2. 平模造粒機。
3. 擠壓式造粒機。
4. 壓縮打包機。
5. 其他造粒機或打包機。

十、空氣污染防制設備，為減少空氣中粉塵及臭味。包含：

- (一) 集塵設備。
- (二) 揚塵逸散抑制設備。
- (三) 臭味抑制設備。
- (四) 其他空氣污染防制設備。

十一、製造過程必須詳細記錄下列資料並妥善保存，紀錄表保存三年以備查核。

- (一) 設備使用情況。
- (二) 設備維修情況。
- (三) 操作設備人員資料。
- (四) 設備處理量。

第三章 固體再生燃料品質管理

十二、SRF 品質標準依據燃料經濟特徵（淨熱值）、技術特徵（氯含量）和環境特徵（汞、鉛、鎘含量）做為規範，品質要求如附表一。

十三、SRF 須定期檢測分析，以確認符合 SRF 品質標準。SRF 取樣方法參照歐盟 EN 15442 (Solid recovered fuels- Methods for sampling)，以每 1,500 公噸為 1 批，採樣樣品經混樣後作為該批之樣品進行分析。若 1 批數量少於 1,500 公噸，則該批仍須依前述取樣方法進行採樣分析。但不包括以下情形。

- (一) 以廢棄物清理法第 28 條第 1 項第 1 款自行處理或 39 條再利用廠內事業廢棄物，處理或再利用做為自廠或相同法人所屬其他分廠之燃料者，於檢具廢棄物清理計畫書時，須檢附是否符合附表一燃料品質標準檢測資料。
- (二) SRF 製造廠收受事業產出經分類收集、成分單純之廢棄物，其組成不含汞、鉛、鎘者，品質項目得免檢測汞、鉛、鎘含量，惟須提出相關證明，以確保其收受之物料不含汞、鉛、鎘。

十四、SRF 製造者產出之 SRF 須經妥善純化或均質化處理過程，且其所含不可避免自然夾雜不可燃廢棄物重量比不得超過百分之一。

十五、SRF 的品質管理，由 SRF 製造者與 SRF 使用者於簽訂契約時訂定，內容包括下列事項：

- (一) SRF 製造者須說明製造 SRF 所使用之設備，並填寫附表三。
- (二) SRF 製造者須與 SRF 使用者依附表四訂定 SRF 允收標準及檢測頻率，相關數值得依據 SRF 使用者之設備型式、混燒比例、污染防制設備效能等條件訂定。
- (三) SRF 依前項檢測頻率執行檢測時，其檢測結果須填寫於附表四。
- (四) 檢測方法如附表五。

十六、SRF 之檢測分析，須經以下認證之專業檢測機構為之。

- (一) 行政院環境保護署認證通過之檢測機構。
- (二) 「財團法人全國認證基金會」(Taiwan Accreditation Foundation, TAF) 認證具有以下任一種國際測試方法技術規範之檢測機構執行檢測。
 1. 國際標準化組織(International Organization for Standardization, ISO)。
 2. 歐盟標準委員會(European Committee for Standardization, CEN)。
 3. 英國標準協會(British Standard Institution, BSI)。

附表一、固體再生燃料品質標準

品質項目	單位		檢測方法	標準值
淨熱值 ³ (NCV)	kcal/kg (到達基) ²	平均值	CNS 10835	≥ 2,392
氯含量 ³ (Cl)	% (乾基)	平均值	EN 15408	≤ 3
汞含量 ³ (Hg)	mg/kg d ¹ (到達基) ²	平均值	EN 15411	≤ 5
鉛含量 ⁴ (Pb)	mg/kg d ¹ (到達基) ²	平均值	EN 15411	≤ 150
鎘含量 ⁴ (Cd)	mg/kg d ¹ (到達基) ²	平均值	EN 15411	≤ 5

1. d：乾基(dry based)。

2. 到達基(as received base)：即用風乾試樣或恆濕試樣分析所得結果(%)或測定之發熱量(熱值)，換算能成為當時分批交貨狀態之基準之表示法，即含有總水分之狀態。

3. 參考歐盟 SRF 品質標準(EN 15359: Solid recovered fuels. Specifications and classes)分級，採淨熱值第 4 級、氯含量第 5 級及汞含量第 5 級訂定標準值

4. 參考韓國環境部 SRF 品質標準訂定鉛含量及鎘含量標準值。

附表二、可做為固體再生燃料原料之廢棄物種類

廢棄物種類	名稱	適用項目
廢塑膠	廢樹脂	非有害之樹脂如黏著劑等(D-0202)。
	廢塑膠混合物	非屬公告應回收或再利用廢塑膠或其混合物(D-0299)。
	廢塑膠	依中央主管機關公告可直接再利用之廢塑膠(共通性、內政部)或廢塑膠(容器)(交通部、通傳會)(R-0201)。
	廢塑膠容器(PET)	公告應回收廢棄物。PET 瓶(軟飲料、酒類容器)、地毯、服飾等(R-0202)。
	廢塑膠容器(PE)	公告應回收廢棄物。包裝膜(包裝材料)、購物袋、鋁蒸發紙、可重複使用的運輸紙箱(乙烷基箱、零件箱等)(R-0204)。
	廢塑膠容器(PP)	公告應回收廢棄物。可回收的盒子、網綁繩、糖果包裝袋、鋁蒸發紙(R-0205)。
	廢塑膠容器(PS 發泡)	公告應回收廢棄物。電視機、音響設備、鋁蒸發紙、食品托盤、聚苯乙烯泡沫塑料、玩具外殼等家用電器外殼(R-0206)。
	廢塑膠容器(PS 未發泡)	公告應回收廢棄物(R-0207)。
	廢塑膠容器(其他塑膠)	公告應回收廢棄物(R-0208)。
	廢生質塑膠容器(PLA)	公告應回收廢棄物(R-0211)。
廢橡膠	廢橡膠混合物	非屬公告應回收或再利用廢橡膠或其混合物(D-0399)。
	廢橡膠	依中央主管機關公告可直接再利用之廢橡膠(經濟部、內政部)(R-0301)。
廢紙	廢紙混合物	非屬公告應回收或再利用廢紙或其混合物(D-0699)。
	廢紙	依中央主管機關公告可直接再利用之廢紙(共通性、交通部)(R-0601)。
廢木材	廢木材棧板	指廢棄之木質棧板(D-0701)。
	廢木材混合物	非屬公告應回收或再利用廢木材或其混合物(D-0799)。

廢棄物種類	名稱	適用項目
	廢木材	依中央主管機關公告可直接再利用之廢木材(板、屑)(交通部、內政部)或廢木材(板、屑、木質電桿、木質橫擔或枕木)(經濟部、通傳會)(R-0701)。
廢纖維	廢纖維	指廢棄之纖維材質廢棄物(D-0801)。
	廢棉屑	指廢棄之含棉屑材質廢棄物(D-0802)。
	廢布	指廢棄布類廢棄物(D-0803)。
	廢纖維或其他棉、布等混合物	指無法分類之廢纖維、棉屑、布或其混合物(D-0899)。
	廢人造纖維	依中央主管機關公告可直接再利用之廢人造纖維(經濟部)(R-0801)。
	紡織殘料	依中央主管機關公告可直接再利用之紡織殘料(經濟部)(R-0802)。
污泥	漿紙污泥	依中央主管機關公告可直接再利用之漿紙污泥(紙漿、紙及紙製品製造業在廢水處理設備產生之污泥)(經濟部)(R-0904)。
	紡織污泥	依中央主管機關公告可直接再利用之紡織污泥(紡織業與塑膠原料製造業及人造纖維製造業於人造纖維製程所產生廢水在廢水處理設備產生之污泥或生產製程產生之污泥)(經濟部)(R-0906)。
動植物性廢棄物	蔗渣	依中央主管機關公告可直接再利用之蔗渣(製糖業在製糖製程產生之蔗渣)(經濟部)(R-0102)。
垃圾	事業活動產生之一般性垃圾	事業活動(含營業活動)所產生與一般垃圾性質相近且非屬其他事業廢棄物種類之廢棄物。須經機械分選設備(Mechanical Treatment, MT)或機械生物處理程序(Mechanical Biological Treatment, MBT)分選後之適燃性廢棄物,方可作為SRF原料。(D-1801)

廢棄物 種類	名稱	適用項目
	一般垃圾	指家戶或其他非事業產生源所產生之日常生活廢棄物。須經機械分選設備 (Mechanical Treatment, MT) 或機械生物處理程序 (Mechanical Biological Treatment, MBT) 分選後之適燃性廢棄物，方可作為 SRF 原料(H-0001)。
	事業員工生活垃圾	指事業員工(不包括營業活動與生產製程)所產生之一般廢棄物。須經機械分選設備 (Mechanical Treatment, MT) 或機械生物處理程序 (Mechanical Biological Treatment, MBT) 分選後之適燃性廢棄物，方可作為 SRF 原料(H-0002)。

附表三、固體再生燃料製造設備標示表

製備級別			
1	2	3	
未處理			
預分檢	人工分檢		
	機械分檢		抓斗分檢
			篩分檢
生物處理	好氧處理		
	厭氧處理		
切碎、破碎、磨碎	切碎		單軸切碎機
			雙軸切碎機
			四軸切碎機
	破碎		螺桿破碎機
			顎式破碎機
	磨碎		球磨機
			重力銀錘式粉碎機
		水平銀料式錘磨機	
分離	磁性物質分選		磁鼓分離器
			磁滾筒
			懸掛式交叉帶式分離器
			履帶式磁選機
	非磁性物質分選		渦流分離器
			瀑布分離器
	重力分選		風分離
			彈道分離
			濕式分離
	光學分選		近紅外線分選
		可見光分選	
篩選	滾筒篩		
	彈跳篩		
	震動篩		
	碟形篩		
	星形篩選器		
清洗			
乾燥、冷卻	乾燥		生物乾燥
			機械乾燥
	冷卻		
均質、壓密	攪拌		
	混合		
	壓密		造粒
			造磚
		造丸	
粉塵防制	集塵設備		
	揚塵逸散抑制設備		
	臭味抑制設備		
整廠製造流程：			
填表說明：依 SRF 製造過程，勾選符合其需求之製造設備。			

附表四、固體再生燃料產品填報資料表

分類編碼及原料			
原料：			
物理特性			
顆粒型式 ¹ ：			
尺寸：			測試方法
	單位	數值	測試方法 ²
灰分	% d ³		
水分	% ar ⁴		
淨熱值	MJ/kg ar		
	MJ/kg d		
化學特性			
	單位	數值	測試方法 ²
氯(Cl)	% d		
銻(Sb)	mg/kg d		
砷(As)	mg/kg d		
鎘(Cd)	mg/kg d		
鉻(Cr)	mg/kg d		
鈷(Co)	mg/kg d		
銅(Cu)	mg/kg d		
鉛(Pb)	mg/kg d		
錳(Mn)	mg/kg d		
汞(Hg)	mg/kg d		
鎳(Ni)	mg/kg d		
鉍(Tl)	mg/kg d		
釩(V)	mg/kg d		
<p>1. 顆粒型式填寫範例為顆粒狀(pellets)、錠狀(briquettes)、薄片(flakes)、碎片(chips)、粉末(powder)、蓬鬆狀(fluff)。</p> <p>2. 由合格檢驗機構依據國際測試方法(ISO、CEN、BSI)檢測，並由燃料品質驗證單位填寫。</p> <p>3. d：乾基(dry based)。</p> <p>4. ar：到達基(as received base)，即用風乾試樣或恆濕試樣分析所得結果(%)或測定之發熱量(熱值)，換算能成為當時分批交貨狀態之基準之表示法，即含有總水分之狀態。</p>			

附表五、固體再生燃料檢測方法

方法代號	檢測方法名稱
EN 14778	生質燃料-採樣
EN 15357	SRF-術語、定義及說明
EN 15358	SRF-品質管理系統
EN 15359	SRF-規範及分類
EN 15400	SRF-熱值測定
EN 15402	SRF-揮發分測定
EN 15403	SRF-灰份測定
EN 15407	SRF-元素分析-碳(C)、氫(H)、氮(N)
EN 15408	SRF-元素分析-硫(S)、氯(Cl)、氟(F)、溴(Br)
EN 15410	SRF-元素分析-鋁(Al)、鈣(Ca)、鐵(Fe)、鉀(K)、鎂(Mg)、鈉(Na)、磷(P)、矽(Si)、鈦(Ti)
EN 15411	SRF-元素分析-砷(As)、鋇(Ba)、鈹(Be)、鎘(Cd)、鈷(Co)、鉻(Cr)、銅(Cu)、汞(Hg)、鉬(Mo)、錳(Mn)、鎳(Ni)、鉛(Pb)、銻(Sb)、硒(Se)、鉍(Tl)、釩(V)、鋅(Zn)
EN 15413	SRF-用實驗室樣品製備測試樣品
EN 15414-3	SRF-用烘箱乾燥法測定水分-第三部分-一般樣品分析
EN 15415-1	SRF-粒徑分析-第一部分-小顆粒篩分
EN 15415-2	SRF-粒徑分析-第二部分-最大顆粒長度預測(手動)
EN 15415-3	SRF-粒徑分析-第三部分-大顆粒圖像分析
EN 15440	SRF-生質物測定
EN 15442	SRF-採樣方法
EN 15443	SRF-製備實驗室樣品
EN 15590	SRF-用真實動態呼吸指數測定當前耗氧微生物之活性
CEN/TS 15401	SRF-堆積密度測定
CEN/TS 15405	SRF-顆粒、團塊密度測定
CEN/TS 15406	SRF-散裝物質橋接性質測定
CEN/TS 15412	SRF-金屬鋁測定
CEN/TS 15414-1	SRF-用烘箱乾燥法測定水分-第一部分-用參考方法測定總水分
CEN/TS 15414-2	SRF-用烘箱乾燥法測定水分-第二部分-用簡化方法測定總水分
CEN/TS 15639	SRF-顆粒機械強度測定
CEN/TR 14745	SRF
CEN/TR 15404	SRF-用特徵溫度測定灰熔融特性
CEN/TR 15508	SRF-建立分級系統的重要性質
CEN/TR 15591	SRF-用 ^{14}C 測定生質物含量
CEN/TR 15716	SRF-燃燒特性測定