

出國報告（出國類別：考察）

日本廢輪胎及廢鉛蓄電池回收處理 技術、污染防制（治）措施與 再利用市場參訪計畫

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：費齊信環境技術師兼副組長

派赴國家：日本

出國期間：107年9月25日至107年9月29日

報告日期：107年12月4日

摘要

本次參訪行程，實地參訪日本製紙株式會社岩國工場、株式會社大賽璐大竹工場及三井金屬礦業株式會社竹原製煉所，參訪對象為從事廢輪胎膠片再利用及鉛冶煉作業，主要係瞭解我國廢輪胎膠片於日本之妥善再利用狀況、日本廢輪胎膠片再利用狀況與管道、日本廢輪胎與廢鉛蓄電池回收處理與再利用廠相關規範及日本多元再利用管道等內容。本次參訪摘要如下：

- 一、參訪「日本製紙株式會社岩國工場」，瞭解該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，廠方就臺灣廢輪胎膠片貯存、再利用狀況與污染防制等內容進行說明與帶領現場參訪，其廠區狀況顯示我國膠片能妥善再利用。此外，該廠亦提供日本廢輪胎清除與中間處理之運作架構，與日本輪胎回收協會相關資訊，並提及該協會進行廢輪胎處理調度等內容，可作為我國持續推動廢輪胎多元再利用之參考。
- 二、參訪「株式會社大賽璐(Daicel Corporation)大竹工場」，瞭解該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，廠方就臺灣廢輪胎膠片貯存、再利用狀況與污染防制等內容進行說明與帶領現場參訪，其廠區狀況顯示我國膠片能妥善再利用。該廠亦說明包括不收受含氮量較高之廢輪胎膠片(腳踏車胎)及鋼絲含量限制等進場標準，以及該廠對於環境、安全與衛生等企業社會責任之管理內容，可做為我國廢輪胎自主管理推動之參考。
- 三、參訪「三井金屬礦業株式會社竹原製煉所」，瞭解工廠設立背景、鉛冶煉狀況、廢鉛蓄電池使用背景及環安衛作法等內容，並進行現場廠區參訪，實地瞭解日本鉛冶煉廠之生產技術、廠區與人員健康安全管理、及廢鉛蓄電池在日本回收方式等資訊，可作為我國提升鉛分離技術與廠區自主

管理之參考。

- 四、 本次參訪後針對我國廢輪胎及廢鉛蓄電池回收處理提出相關建議，包括維持我國廢輪胎多元再利用管道、持續廢輪胎處理業調度政策、持續提升廢鉛蓄電池處理廠環安衛及污染防制成效、及加強廢鉛蓄電池冶煉技術降低鉛冰料比率等，以持續提升我國廢輪胎與廢鉛蓄電池回收處理成效。

目次

壹、前言	1
貳、考察目的	3
參、考察行程	4
肆、考察過程	5
一、參訪日本製紙株式會社岩國工場	5
二、參訪株式會社大賽璐大竹工場	18
三、參訪三井金屬礦業株式會社竹原製煉所	26
伍、考察心得及建議	35
陸、參考文獻	39

附件

- 附件一、日本製紙株式會社岩國工場簡介
- 附件二、株式會社大賽璐大竹工場簡介
- 附件三、三井金屬礦業株式會社竹原製煉所簡介

圖目次

圖 4-1、日本製紙岩國工場位置圖.....	6
圖 4-2、日本製紙岩國工場配置圖.....	6
圖 4-3、岩國工場室外膠片貯存區.....	8
圖 4-4、參訪岩國工場第 9 號爐、膠片貯存區及軌道翻轉器.....	9
圖 4-5、岩國工場第 9 號爐外觀與膠片輸送狀況.....	10
圖 4-6、日本廢輪胎回收處理方式.....	13
圖 4-7、廢輪胎委託處理體系與費用名稱.....	14
圖 4-8、委託清除處理廢輪胎之檢核事項.....	15
圖 4-9、日本廢輪胎遞送管理票範例.....	16
圖 4-10、與日本製紙岩國工廠人員互動交流過程.....	17
圖 4-11、株式會社大賽璐位置與廠區鳥瞰配置圖.....	18
圖 4-12、膠片至大竹工場港區之卸貨過程.....	20
圖 4-13、參訪人員於膠片再利用第 7B 號爐合影.....	21
圖 4-14、大竹工場替代燃料設備流程圖.....	21
圖 4-15、株式會社大賽璐企業社會責任推動精神.....	23
圖 4-16、株式會社大賽璐生產者責任精神.....	24
圖 4-17、與大賽璐大竹工場人員進行交流討論.....	25
圖 4-18、三井金屬竹原製煉所位置與廠區鳥瞰圖.....	27
圖 4-19、三井金屬礦業竹原製煉所金屬及鉛相關產品生產流程....	28
圖 4-20、竹原製煉所人員安全防護配備.....	30
圖 4-21、SBRA 廢鉛蓄電池收受項目.....	32
圖 4-22、SBRA 之廢鉛蓄電池自主回收體系.....	32
圖 4-23、SBRA 管控廢鉛蓄電池回收處理之機制示意圖.....	33
圖 4-24、參訪三井金屬竹原製煉所之交流過程.....	34

表目次

表 3-1、日本參訪行程表.....	4
表 4-1、日本製紙岩國工場膠片使用相關法規與適用範圍彙整.....	11

壹、前言

我國對於廢輪胎及廢鉛蓄電池之回收、貯存、處理及再利用相關作業已有相當成熟之經驗與成效，廢輪胎主要的處理與再利用方法係於國內破碎為顆粒 5 公分以下之膠片進行能源利用，或磨成顆粒 4 公釐以下之膠粉進行物質利用，自 106 年起廢輪胎多元利用管道相關措施亦開拓國外再利用管道，出口少部分膠片至日本進行能源利用。廢鉛蓄電池再利用則分離外殼與廢酸液後，將鉛片(板)及含鉛物質採高溫熔煉法進行鉛冶煉，整體產物包括塑膠及金屬鉛，另產生少部分之鉛及其化合物則送回製程中再冶煉或至其他公司進行精煉作業。

日本廢輪胎去化管道結構與比例與我國相近，主要為能源利用、物質利用次之(106 年日本 63%、17%)，其對於廢輪胎膠片需求高，故日本部分廢輪胎再利用機構會向海外收購廢輪胎膠片。再者，我國廢輪胎處理業產生之膠片不含鋼絲，能符合日本之需求，因此我國膠片成為日本部分再利用機構收購對象之一，目前有收購我國膠片之日本再利用機構主要為製紙業、化學製品業及鋼鐵產業等，而日本再利用機構如何妥善再利用膠片以及相關管理作為即為我國關注之內容。

對於日本廢鉛蓄電池回收處理而言，主要再利用機構為鉛冶煉業者，而回收管道除了有廢鉛蓄電池回收組織對車用廢鉛蓄電池進行自主回收外，因廢鉛蓄電池在日本係屬有價物，非事業產出之廢鉛蓄電池通常視為原物料，由鉛冶煉廠(再利用廠)以原料收購。其廠內應用時，通常併同其他含鉛物品(如廢電子基板)投料，以嚴謹的製程進行冶煉生產，其產生物質主要為金屬鉛及極少的含銅混合物(浮渣)，日方之製程經驗與相關管理方式亦可供我國處理機構參考，以提升相關處理管理能力。

本次透過參訪日本廢輪胎膠片及廢鉛蓄電池再利用機構，瞭解廢輪胎再利用機構對於我國廢輪胎膠片之妥善使用狀況，及廢鉛蓄電池

再利用冶煉相關經驗，掌握日本相關回收再利用與管理政策及製程管理經驗，以作為後續強化我國廢輪胎及廢鉛蓄電池回收再利用體系運作成效之參考。

貳、考察目的

為瞭解我國廢輪胎膠片於日本之妥善再利用狀況、日本國內廢輪胎膠片再利用狀況與管道、日本廢輪胎與廢鉛蓄電池回收處理與再利用廠相關規範及多元再利用管道等內容，就日本替代燃料使用情形與鉛冶煉作業之相關管理方式進行交流討論，作為我國後續推動之參考。

- 一、 實地參訪「日本製紙株式會社岩國工場」及「株式會社大賽璐大竹工場」瞭解我國膠片於日本再利用機構之妥善再利用狀況，包括運輸方式、貯存方法、處理方法及廠區管理等過程。
- 二、 透過參訪瞭解日方對於廢輪胎膠片之需求與未來收受規劃，包括膠片規格品質、收受管道、未來需求量與相關收受規劃等內容。
- 三、 參訪三井金屬礦業株式會社竹原製煉所，瞭解日本對於廢鉛蓄電池之回收處理體系，與再利用廠對於鉛及各項金屬冶煉之相關規範與環安衛管理方式。
- 四、 透過參訪日本廢輪胎膠片與廢鉛蓄電池再利用機構，瞭解再利用機構對於企業社會責任與廠區環安衛落實管理狀況。

叁、考察行程

本次考察期間自 107 年 9 月 25 日至 107 年 9 月 29 日，為期 5 天，考察對象為廢輪胎膠片及廢鉛蓄電池再利用機構，內容包括廢輪胎膠片再利用狀況、廢輪胎與廢鉛蓄電池回收處理體系與多元再利用管道、各再利用機構廠區環安衛管理狀況等，並就日本替代燃料使用情形與鉛冶煉作業之相關管理方式進行交流討論，作為我國後續推動之參考。行程如下表 3-1。

表 3-1、日本參訪行程表

日期	地點	參訪行程
107.09.25(二)	臺北→岩國市(廣島縣)	啟程，出發抵達日本福岡並搭乘鐵道運輸至廣島縣岩國市。
107.09.26(三)	岩國市(廣島縣)	參訪日本製紙株式會社岩國工場，並由該公司事務部原材料課主任吉田 申行先生、鈴木 駿仁先生、佐佐井 哲哉先生等人接待，說明該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，並就臺灣廢輪胎膠片貯存及再利用狀況進行說明與現場參訪。
107.09.27(四) 上午	大竹市(廣島縣)	參訪株式會社大賽璐(Daicel Corperation)大竹工場，並由該公司日本總部原物料採購中心課長沖本 兼一郎先生、中野 健先生及大竹工場能源室藤田 智史先生等人說明該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，並就臺灣廢輪胎膠片貯存及再利用狀況進行說明與現場參訪。
107.09.27(四) 下午	廣島市(廣島縣)	由廣島縣大竹市搭車至廣島縣三原市。
107.09.28(五)	竹原市(廣島縣)	參訪三井金屬礦業株式會社竹原製煉所，並由該公司金屬事業部再利用業務群經理米澤 高幸先生及竹原製煉所金屬工場工場長付(副理)有働 慎太郎先生說明該工廠設立背景、鉛冶煉狀況、廢鉛蓄電池使用背景及環安衛作法等內容，並進行現場廠區參訪。
107.09.29(六)	廣島→臺北	返程，搭機返回台北。

肆、考察過程

本次透過赴日參訪廢輪胎膠片及廢鉛蓄電池再利用機構，瞭解此兩類物品之再利用狀況、回收處理體系、多元再利用管道、廠區環安衛管理及廢輪胎膠片收受需求規劃等內容，作為我國未來研擬回收、處理、再利用與國際市場推廣相關政策之參考。

一、參訪日本製紙株式會社岩國工場

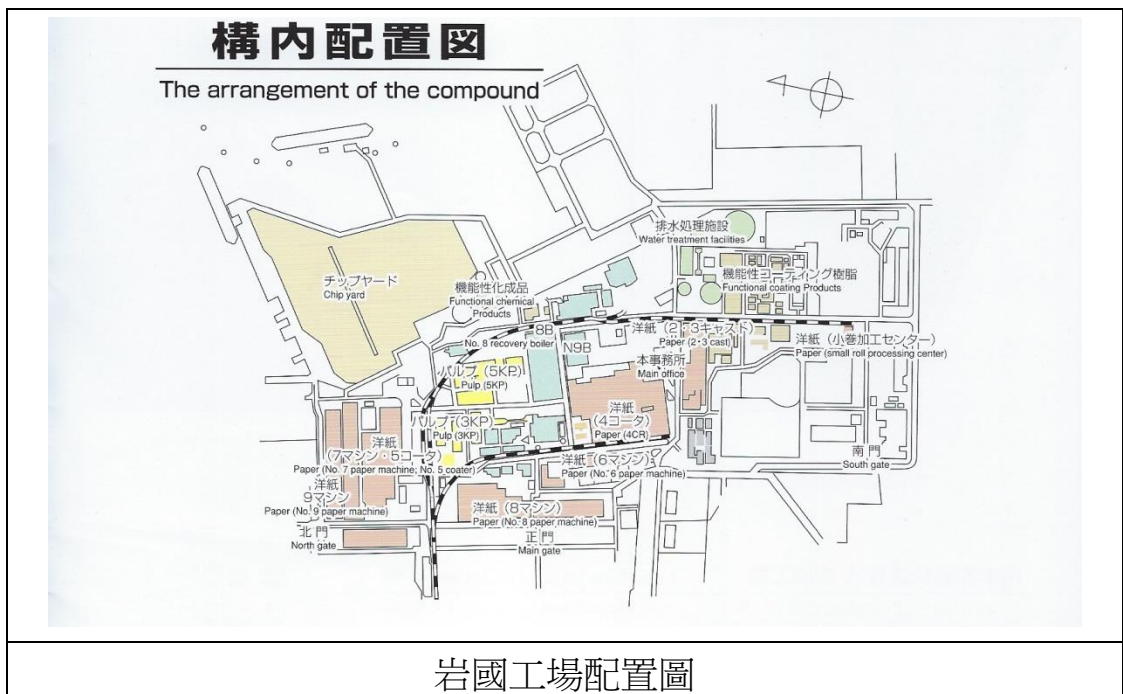
本次於「日本製紙株式會社岩國工場」瞭解我國膠片之運送、貯存與再利用狀況，並瞭解膠片收受品質與需求規劃，及回收再利用相關規範等內容。「日本製紙株式會社」(Nippon Paper Industries Co., Ltd.) 本次參訪其位於廣島縣岩國市之「岩國工場」(Iwakuni Mill) (位置及廠區配置如圖 4-1、圖 4-2)，由該公司事務部原材料課主任吉田 申行先生、鈴木 駿仁先生、佐佐井 哲哉先生等人說明該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，並就臺灣廢輪胎膠片貯存及再利用狀況進行說明與現場參訪，亦提供日本廢輪胎清除與中間處理之運作架構與調度狀況、替代燃料相關再利用之建議等資訊。

因日本製紙株式會社岩國工場採行保密規定，本次參訪僅限於設備外圍，故僅呈現相關設施之外觀與參訪討論過程。



資料來源：岩国工場。

圖 4-1、日本製紙岩国工場位置圖



資料來源：岩国工場。

圖 4-2、日本製紙岩国工場配置圖

(一) 日本膠片再利用背景

日本為了因應氣候變遷與符合京都議定書之相關承諾，自1990年訂定「地球溫室效應防止行動計劃」並確認行動目標後，即開始一連串的法令修訂，包括1997年「新能源使用促進法」(「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」(Act on the Promotion of New Energy Usage))、1998年「溫室效應策略促進相關法」、1999年檢討修訂「省能源法」(「エネルギーの使用の合理化に関する法律」，或稱節約能源法，英文為「Act on the Rational Use of Energy」)、等(彙整自經濟部研究計畫，1999¹)，透過對產業提供補助、鼓勵等方式，改善製程與能源使用量，降低溫室氣體排放量，這也是日本水泥業、鋼鐵業、製紙業及化學製品業改採替代能源之背景因素，其中廢輪胎之膠片因熱值高、產生量穩定、相關污染防治技術成熟，因此成為相關產業的替代燃料。

(二) 岩國工場膠片使用概況

日本製紙株式會社考量化石燃料費用與溫室氣體排放等因素，規劃每年逐步增加替代燃料(如膠片)的使用，相關使用概況如下：

- 膠片使用量：岩國工場每年約使用2萬3千公噸膠片(整體會社約每年12萬6千公噸)，收受來源除日本國內外，亦會向國外收購(如美國、臺灣等)。
- 膠片品質與規格：膠片大小為5公分以下、不得混入棉絮、沙、石、螺絲等異物、及腳踏車胎之膠片，可接受少量的鋼絲(越少越好)。
- 廠內貯存以具堅固水泥護牆與遮雨結構之室內貯槽為

¹ 經濟部，1999，「日本政府因應國際環保配合之產業科技政策及相關法令之探討」，經濟部研發會委辦計畫。

主，該室內貯槽位於地下，除可建造足夠之貯存空間外，平面層亦可設置相關設備或設施，廠區空間利用較為彈性，我國運抵岩國工場之膠片亦貯存於此室內貯槽。部分膠片(如其他地區或國家之膠片)以室外貯存，其貯存區容量密度為每立方公尺 0.5 公噸，室外貯存區堆置高度為 4 公尺以下（如圖 4-3）。



圖 4-3、岩國工場室外膠片貯存區

膠片之再利用過程中，除了我國膠片到港後至投料時間外，其他污染防制及使用管理則與其他產地膠片一致，說明如下：

- 我國膠片於日本境內之運送：我國膠片經由海運至岩國港後，完成通關程序後(約 1 個工作日)隨即以卡車運送至岩國工場之室內貯槽貯存（岩國港至岩國工場車程約為 5 分鐘），並與其他產地之膠片共同貯存與再利用。由於保密規範，故室內貯槽僅能遠觀（圖 4-4 之圖 1 右方灰色建築結構下方即為膠片室內貯槽）。
- 膠片收受需求量：由於岩國工場之製程為 24 小時運轉，故膠片皆為連續投料使用，因此膠片進入貯存區後將立即使用，處理量約為 1 日 3 個貨櫃。為了確保膠片數量

足以供應連續 4 日之投料量，廠方希望我國廢輪胎膠片處理機構每次供應 10 個貨櫃以上之數量為佳。

- 自抵港至妥善再利用完畢之時間：以 2 個工作日為主，若遇到廠內維修或產能調度等因素，最長為 2 週內再利用完畢。（本次參訪恰好我國膠片已利用完畢，故無法參訪投料狀況。）
- 運送方式：運送車輛係以斗車裝載，抵達貯存區後則以軌道翻轉器將斗車以傾斜方式升起，使膠片掉落至地下貯槽，提升膠片入庫效率。雖然本次參訪時間並無膠片進廠，但岩國工場人員仍實地操作示範膠片入庫方式，如圖 4-4：圖 1 為膠片貯存作業區外觀，中間半升起之藍色設備為軌道翻轉器、右方灰色建築結構下方為膠片室內貯槽。圖 2 為軌道翻轉器升起之狀況，圖 3 為廠方提供卡車將膠片入庫之實廠運作畫面。

	
<p>1. 膠片貯存作業區外觀</p>	<p>2. 軌道翻轉器升起</p>
	
<p>3. 廠方提供卡車將膠片入庫之相機畫面</p>	<p>4. 於第 9 號爐外圍參訪討論</p>

圖 4-4、參訪岩國工場第 9 號爐、膠片貯存區及軌道翻轉器

- 膠片再利用爐體型式：岩國工廠設置有 2 座替代能源爐（第 8、9 號爐），其中第 8 號爐為全日本最大的替代能源爐，主要燃料為生質能。而我國膠片係投入岩國工廠第 9 號爐，該爐建立於 2008 年，主要燃料為木屑、塑膠廢棄物固態燃料(RPF)、膠片等，該廠第 8、9 號爐可替代 70%的化石燃料使用量。目前第 9 號爐最大蒸氣量為 190t/H，為抽氣復水式，動力 35,000KW，燃料包括木屑、膠片、RPF、硬質塑膠、煤等。如圖 4-5 之圖 1 紅白相間煙囪之爐體即為第 9 號爐，圖 2 則為膠片等燃料以輸送帶送至爐體投料之情形。

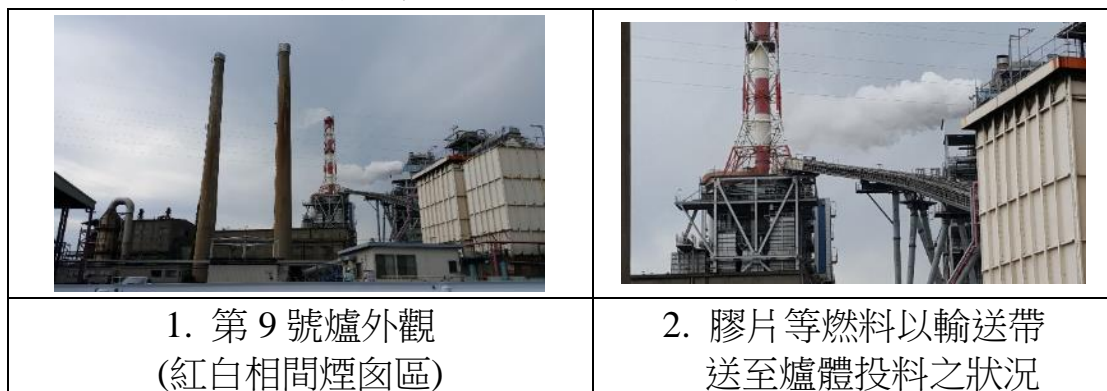


圖 4-5、岩國工場第 9 號爐外觀與膠片輸送狀況

- 污染防制：岩國工場膠片再利用設備之污染防制設備包括集塵裝置、氧化硫吸收塔、氧化氮回收(使用尿素噴射設備)、活性炭回收設備等，其中因為目前空氣污染防制設備運作後的廢氣皆能符合排放標準，因此氧化氮回收設備較少使用。而活性炭回收設備主要為戴奧辛回收，由於岩國工場膠片燃燒條件為 9 百度以上，可去除戴奧辛，故此設備亦較少使用。廠內空氣及廢棄物等皆依據相關法令進行處理與定期檢測，皆能符合排放標準。由

於岩國工場位於瀨戶內海地區，此區域水質標準較高，但經過廠內嚴謹處理後，放流水能符合當地水質標準。

- 膠片雜質對於爐體的影響：膠片經過選別機後，砂、石等異物會先被排除，但由於金屬物質(如鋼絲)會磨耗輸送帶和轉軸，且鋼絲在爐體分離程序中會交錯再一起，出料口容易阻塞，所以希望可以預先排除金屬物質。由於我國膠片皆不含鋼絲且雜質率較低，符合岩國工場之需求。
- 對我國膠片之需求與收受規劃：由於我國膠片規格與雜質率皆能符合岩國工場之要求，故仍會列為採購對象。惟其需求量大，因此希望我國能夠提供足夠數量且穩定供應之膠片。此外，岩國工場之膠片收受來源仍以日本國內為主，但為確保燃料來源多元性，尚評估收受美國或英國等國家之膠片。

(三) 膠片使用相關法規

日本膠片再利用機構在使用膠片時，需依照相關法規進行操作，包括消防法、勞動安全衛生法、建築基準法、大氣污染防止法、戴奧辛類對策特別措施、廢棄物管理與清除法、噪音管制法、土壤污染對策法等。各項法規對應之操作部分如表 4-1 所示。

表 4-1、日本製紙岩國工場膠片使用相關法規與適用範圍彙整

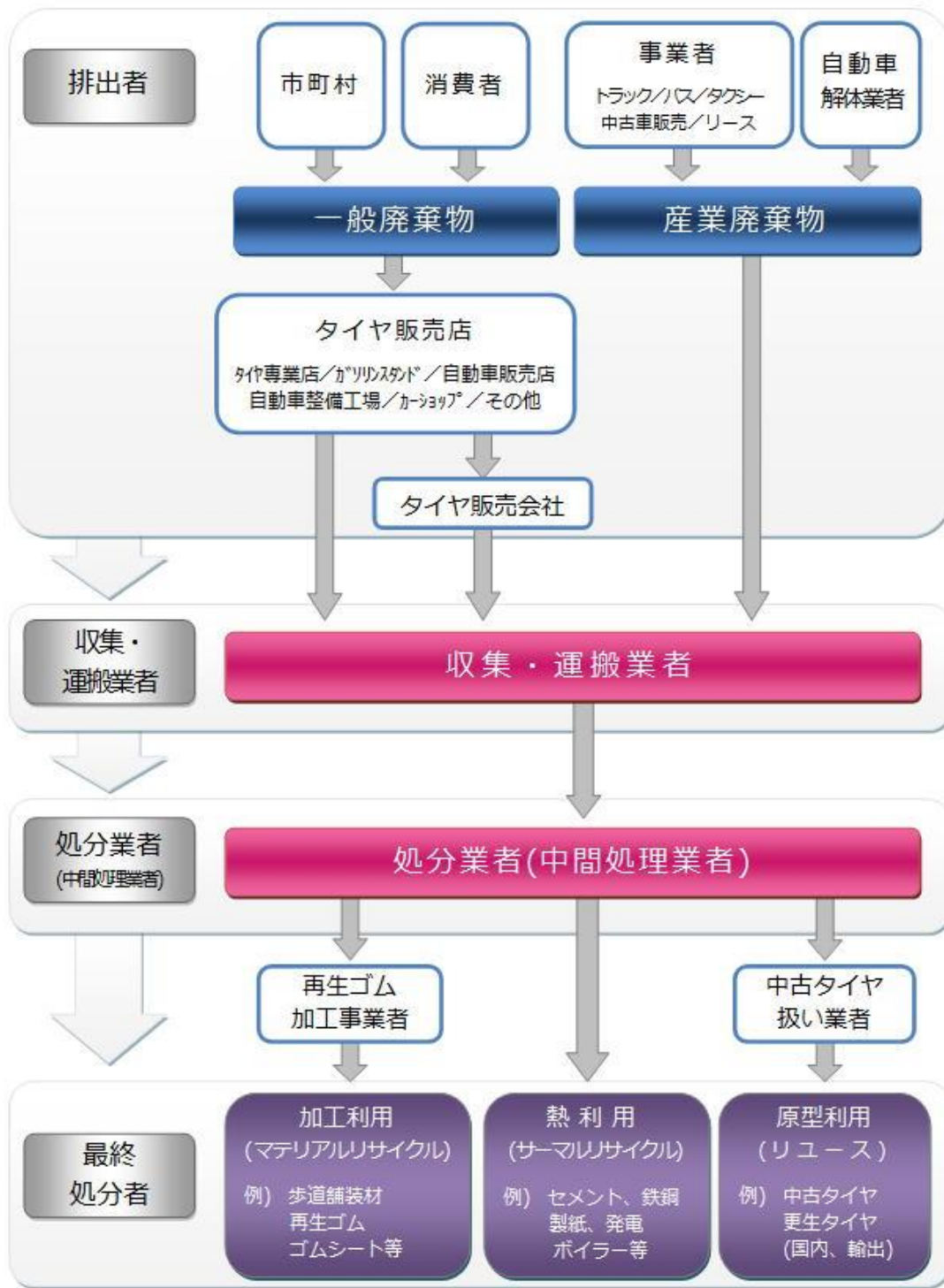
法規	適用之廠內操作範圍
消防法	高溫作業、燃料貯存方法
勞動安全衛生法 (労働安全衛生法)	廠內機械設備操作、運作與相關勞工管理
建築基準法	建築結構(如倉庫結構或建物結構等)以及與防火相關內容，如建築物的不燃性能、防火分區、防火牆、人員疏散要求等內容

法規	適用之廠內操作範圍
大氣污染防治法（大氣污染防治法）	空氣污染物排放規範，尤其是以燃料作為熱源之設備
戴奧辛類對策特別措施（ダイオキシン類対策特別措置法）	膠片燃燒時的戴奧辛排放
廢棄物管理與清除法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）	膠片再利用與廠內製紙產生之廢棄物
噪音管制法（騒音規制法）	廠內設備運作之噪音
土壤污染對策法（土壤汚染対策法）	實施會造成土壤污染的相關防治措施或整治措施

（四）日本廢輪胎回收處理體系

依據日本廢棄物管理與清除法之規定，廢輪胎屬一般性質的廢棄物，須依規定委託清除及處理。消費者於輪胎販賣業者處換胎後，該廢輪胎由販賣業者以委託方式交予清除機構（收集搬運業者），並送至處理機構（中間處理者）製成膠片或膠粉，部分則出口、原型利用或製成翻新胎使用，日本回收處理體系如圖 4-6。

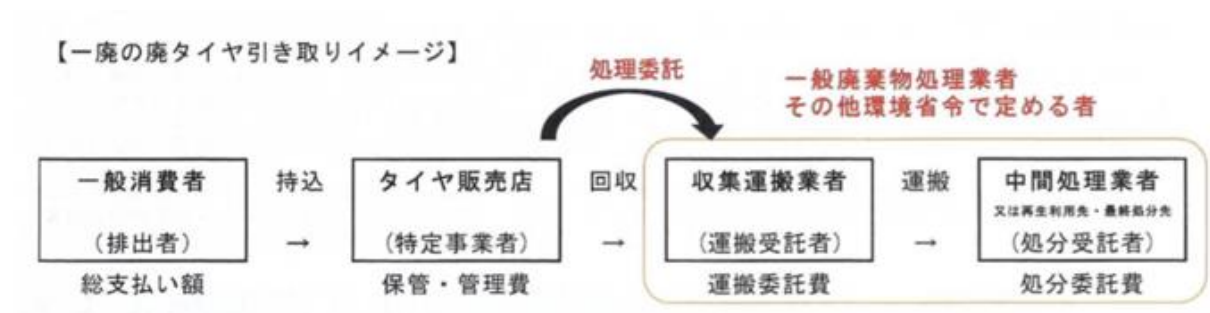
日本回收處理體系內，中間處理者亦組成「日本回收輪胎協會(協同組合 日本タイヤリサイクル協会)」(Japan scrap tire recycle association, JSRA)作為協調廢輪胎回收與破碎處理相關事宜之平台，如提供輪胎回資訊、廢輪胎或膠片之跨區調度、宣導與訓練等，該協會亦進行產業提升的相關工作，例如辦理培力訓練，培育年輕人具有廢輪胎處理相關技能，奠定產業永續技術能力。



資料來源：JSRA, 2018。

圖 4-6、日本廢輪胎回收處理方式

由於廢輪胎屬廢棄物，故需有相關清除處理委託與費用，日本「廢棄物管理與清除法」(「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」，Waste management and public cleansing law 或稱「廢棄物處理法」)架構中，消費者將廢輪胎交給輪胎販業者後會繳交清除處理費，而販賣業者會留下部分作為保管費，剩下的清除處理費用則透過處理委託方式，交由收集搬運業者及中間處理業者，如圖 4-7。收集搬運業者及中間處理業者之許可權責在各縣，若為跨縣經營，則須取得各縣的許可。此外，日本車用輪胎製造者協會(Japan Automobile Tyre Manufacturers Association, JATMA)亦製作清除與處理委託的檢核表，提供販賣業者簽約時的參考，如圖 4-8。



資料來源：JATMA, 2018。

圖 4-7、廢輪胎委託處理體系與費用名稱

確認事項	確認方法	確認のポイント		チェック (○×)	
		収集運搬業者	中間処理業者	収集運搬	中間処理
許可の確認	許可証	収集運搬業の許可を持っているか	処分業の許可を持っているか 施設の設置許可を持っているか		
許可した自治体	許可証	積む場所と降ろす場所	廃棄物を処理する場所		
許可の有効期限	許可証	有効期限が切れていないか			
取り扱える廃棄物の種類	許可証	廃プラスチック類(廃タイヤ)の許可を持っているか			
保管状況		許可無く積替保管をしていないか	保管基準(処理能力の14日以内)を満たしているか ※豪雪地域については特例あり		
処理方法及び処理能力		収集許可番号表示のある車両で運搬しているか 勝手に運別行為を行っていないか	処理能力以上に受け入れていないか		
不適正処理		自治体から改善指導、措置命令等を受けていないか			
経営状況		財務状況を含め、経営内容は悪くないか			

備考：委託処理業者の現地確認義務を条例化している自治体内に事業所がある場合、現地調査が必要となります。

資料來源：JATMA, 2018。

圖 4-8、委託清除處理廢輪胎之檢核事項

若屬於事業產出的廢輪胎，其清除處理過程需要使用管理票（類似我國「有害事業廢棄物廠外紀錄遞送聯單」，或簡稱遞送六聯單）管制廢輪胎流向，且需保管 5 年，該管理票由事業、清除機構、處理或再利用機構留存，不需要給主管機關(日本縣級政府)留存，此與我國遞送六聯單其中兩聯要提供予地方主管機關留存不同。管理票內容如圖 4-9。

JATMA
THE JAPAN ASSOCIATION FOR THE MANUFACTURE OF TYRES

廃タイヤマニフェスト(区間委託なし): A票

交付年月日	年 月 日	交付番号 00000000	整理番号	交付担当者 氏名
排出者(委託契約者)の氏名又は名称、住所、電話番号を記入	事業者(排出者) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	事業者(排出者) 住所 〒 電話番号	事業場(排出事業場) 名称 所在地 〒 電話番号	事業場(排出事業場) 名称/所在地/電話番号
廃棄物の区分にレ印	廃棄物の区分 <input type="checkbox"/> 一般廃棄物 <input type="checkbox"/> 産業廃棄物	廃棄物の種類 <input type="checkbox"/> 廃プラスチック類(廃タイヤ) <input type="checkbox"/> ゴムくず <input type="checkbox"/> 金属くず	タイヤの種別 PC (乗用車用) LT (小型トラック用) TB (トラック/バス用)	数量又は個数 単価 金額
廃棄物の種類にレ印	数量(重量) kg	廃棄物の名称 <input type="checkbox"/> 廃タイヤ <input type="checkbox"/> チューブ・フラップ <input type="checkbox"/> ホイール	数量 本数	数量又は個数 単価 金額
該当の荷姿にレ印 その他の場合は具体的に記入	荷姿 <input type="checkbox"/> パラ <input type="checkbox"/> その他 ()	有害物質等	中間処理 a. 切断/破砕 b. 焼却 c. その他 ()	再生利用 a. 熱回収 b. 原料 c. 加工 d. 燃焼
廃棄物の名称にレ印	最終処分方法 a. 安定型埋立 b. 管理型埋立	備考・通信欄	中間処理廃棄物 <input type="checkbox"/> 出	最終処分場所 名称/所在地/電話番号 <input type="checkbox"/> 委託契約書記載の通り <input type="checkbox"/> 当欄記載の通り
見込まれる処分方法に○印をつける	1次マニフェストでは記入しない 2次マニフェスト時に使用する欄	受取者 氏名 住所 〒 電話番号	受取者 氏名 住所 〒 電話番号	受取者 氏名 住所 〒 電話番号
注意事項等あれば記入	最終処分場所	運搬委託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	運搬委託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	運搬委託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号
予定される最終処分場所を記入 委託契約書に記載された場所の場合は該当欄にレ印で省略できる	運搬委託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	運搬委託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	運搬委託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	運搬委託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号
収集運搬受託者を記入	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号
廃タイヤの運搬を請け負った者が廃タイヤを引き取った際に記入、捺印(排出者の記入は不要)	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号
処分受託者を記入	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号	処分又は再生利用受託者(排出者記入欄) 氏名又は名称 住所 〒 電話番号

発行元：一般社団法人 日本自動車タイヤ協会

※ 『有価物拾集量』の欄は、運搬受託者が運搬中にB票に記入する欄です(施行規則第8条の22)。

資料來源：JATMA, 2018。

圖 4-9、日本廢輪胎遞送管理票範例

日本在廢輪胎回收處理體系係民間自主，其管理機制與財務運作皆可順利運轉，政府僅作為輔導管理，介入程度相當低。其部分機制亦可提供我國作為未來相關推動之參考，如處理機構自主申請優良認證(於許可證核發時加註優良字樣)、廢輪胎清除處理管理票、青年培力等。

本次參訪日本製紙岩國工廠發現我國膠片能妥善貯存與再利用，該廠亦致力於符合各項環保法規與溫室氣體減量，並維持廠區勞工安全衛生品質，運作狀況良好。本次於岩國工場之交流討論過程可參考圖 4-10：



會議交流討論



瞭解不同產地之膠片規格與狀況



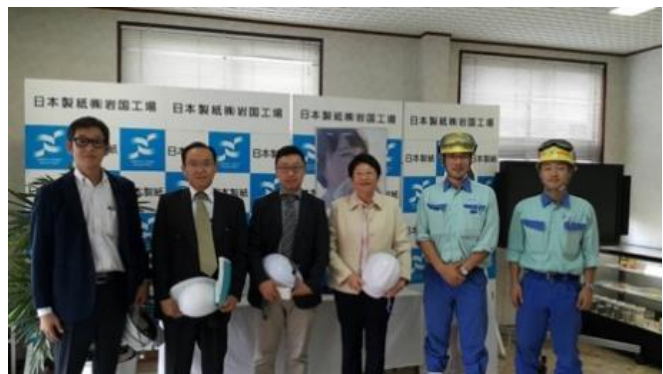
日本製紙岩國工場大門



岩國工場自主管理願景標語



RPF 貯存區參訪與交流



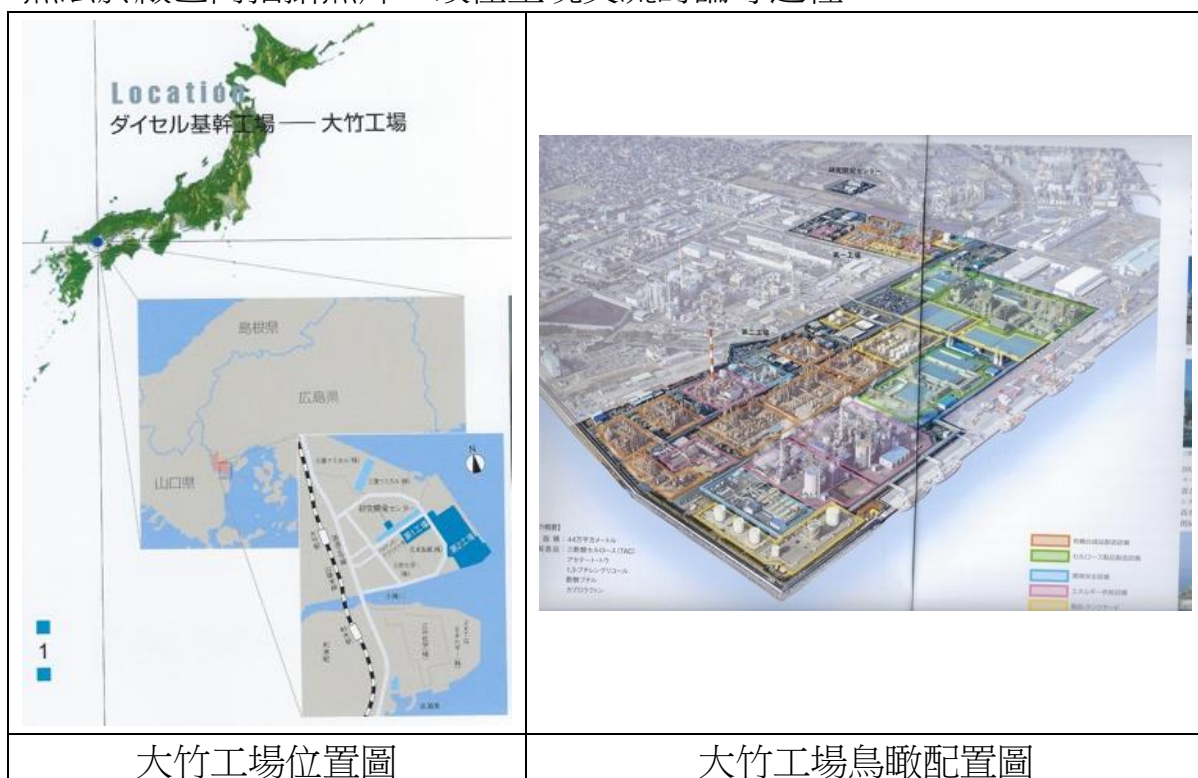
與岩國工場人員合影

圖 4-10、與日本製紙岩國工廠人員互動交流過程

二、參訪株式會社大賽璐大竹工場

本次參訪「株式會社大賽璐」大竹工場瞭解我國膠片之運送、貯存與再利用狀況，並瞭解膠片收受品質與需求規劃，及回收再利用相關規範，作為我國參考。「株式會社大賽璐(Daicel Corporation)」主要經營內容為化學品製造，並使用廢輪胎膠片等物料作為替代燃料。本次參訪該公司大竹工場(Otakeshi)由該公司日本總部原物料採購中心課長沖本 兼一郎先生、中野 健先生及大竹工場能源室藤田 智史先生等人說明該廠廢輪胎膠片收受與再利用背景與現況，並就臺灣廢輪胎膠片貯存及再利用狀況進行說明與現場參訪，亦提供廢輪胎膠片再利用品質要求與相關法令等資訊，與我國現行做法進行交流討論。(大竹工場位置與廠區配置如圖 4-11)。

此外，由於株式會社大賽璐之保密作業較為嚴格，因此本次參訪無法於廠區內拍攝照片，故僅呈現交流討論等過程。



資料來源：株式會社大賽璐大竹工場。

圖 4-11、株式會社大賽璐位置與廠區鳥瞰配置圖

(一)大竹工場膠片使用概況

大賽璐大竹工場採大量使用替代燃料(如膠片)之對策，以降低化石燃料費用與溫室氣體排放量，相關使用概況如下：

- 膠片使用量：大竹工場每年約使用 15 萬公噸膠片（本場每年最大可使用 21 萬公噸膠片），收受來源除日本國內外，亦會向國外收購（如美國、歐洲、臺灣等）。
- 膠片品質與規格：膠片大小為 5 公分以下，不得混入棉絮、沙、石、螺絲等異物，且不收腳踏車胎之膠片，但可接受含少量鋼絲（容許 1 公分）之膠片，未來將要求不得混入鋼絲。
- 廠內貯存以具堅固水泥護牆與遮雨結構之室內貯存區為主，部分膠片以室外貯存，室外貯存區堆置高度為 4 公尺以下。我國運抵日本之膠片係採室內貯存，由於膠片在日本屬燃料，非屬廢棄物，因此貯存區相關管理與日本製紙岩國工場相似，係依據消防法、建築基準法(如表 4-1)及廠內自我管理規範等內容進行設置，包括遮雨設施、混凝土結構、消防設施、避免積水、截流設施及各種警示標示、標誌等內容，其中消防設施需為全區釋放型噴水滅火設備、泡沫滅火設備或惰性氣體滅火設施。

膠片之再利用過程中，除了我國膠片到港後至投料時間外，其他污染防制及使用管理則與其他產地膠片一致，說明如下：

- 我國膠片於日本境內之運送：大賽璐大竹工場運送路徑較日本製紙岩國工場多了一段日本境內海運，我國膠片經由海運至日本德山港完成通關程序後隨即海運至大竹港，該港即在大竹工場旁（距離工場約 5 分鐘運送車

程)。膠片卸貨至卡車後，即以網紗覆蓋防止膠片逸散並室內貯存區貯存，並與其他產地之膠片共同貯存與再利用。

- 廠內貯存時間：由於大竹工場之製程為 24 小時運轉，故膠片皆為連續投料使用，因此膠片進入貯存區後將立即使用，最長貯存時間約 2 日。
- 自抵達大竹港至妥善再利用完畢之時間：以 2 個工作日為主。(本次參訪時，我國膠片已再利用完畢。)
- 運送方式：運送車輛為斗車運送，並加蓋以避免膠片逸散。(如圖 4-12。由於參訪當日並無我國膠片運抵大竹港，故圖 4-12 為其他產地膠片運抵大竹港之作業過程。)



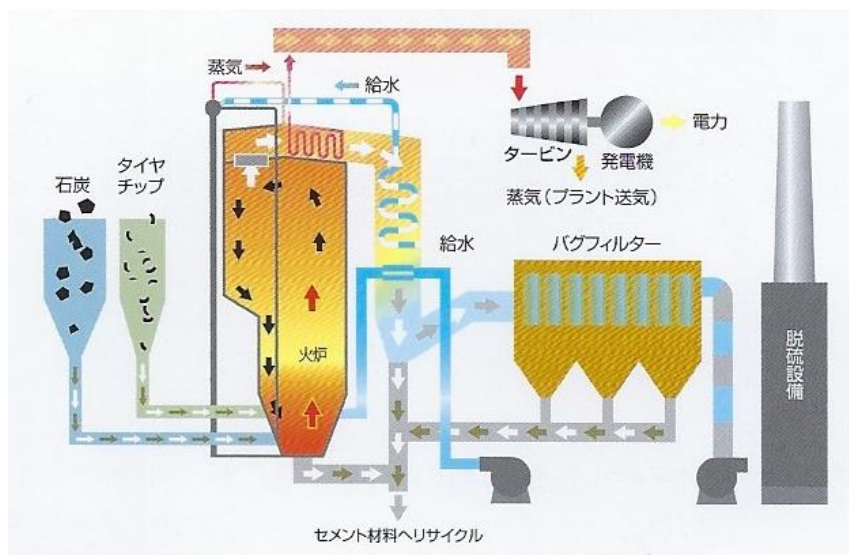
圖 4-12、膠片至大竹工場港區之卸貨過程

- 膠片再利用爐體型式：大竹工廠設置 2 座替代能源爐，第 6B 號及第 7B 號爐，於 2007 年設置，我國膠片主要投入第 7B 號爐，係循環流體化床型式，動力為 38,500KW，主要燃料為膠片及煤，目前替代燃料使用量並未達到設施的最大使用量，未來將持續增加替代燃料使用量。(如圖 4-13 後方之爐體，流程如圖 4-14)。



圖 4-13、參訪人員於膠片再利用第 7B 號爐合影

- 污染防制：大竹工場膠片再利用設備之污染防制設備與日本製紙岩國工場相似，包括集塵裝置、硫吸收塔、氮氧化物回收設備等。由於大竹工場膠片燃燒條件為 9 百度以上，可去除戴奧辛，且皆依據戴奧辛類對策特別措施進行防制，故無戴奧辛產出的問題。廠內空氣及廢棄物皆依據相關法令進行處理與定期檢測，皆能符合排放標準。此外，大竹工廠屬日本瀨戶內海地區，水質標準較為嚴格，其廢水經處理後能符合該水質標準。



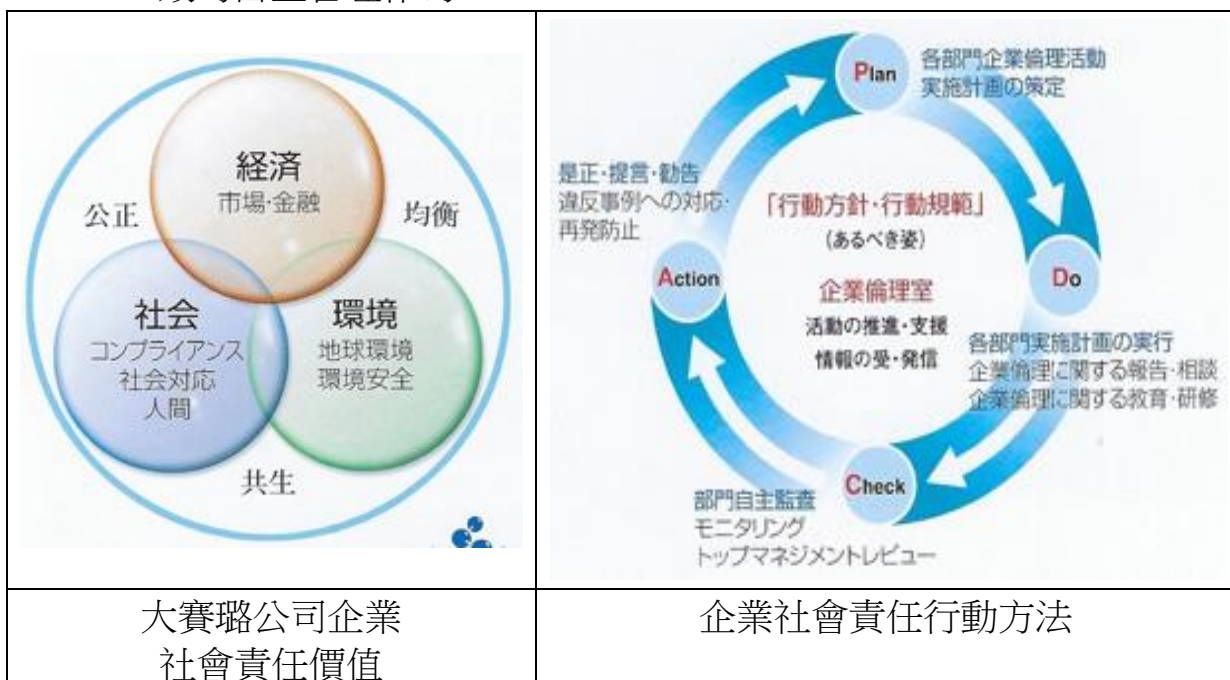
資料來源：株式會社大賽璐大竹工場。

圖 4-14、大竹工場替代燃料設備流程圖

- 膠片雜質對於爐體的影響：膠片內含之金屬物質(如鋼絲)會磨耗輸送帶和轉軸，且鋼絲在爐體分離程序中會交錯再一起，出料口容易阻塞。由於我國膠片皆不含鋼絲且雜質率較低，符合大竹工場之需求。
- 不收受腳踏車胎之膠片：由於腳踏車胎含氯量高，會腐蝕爐體，因此不收受腳踏車胎膠片。
- 對我國膠片之需求與收受規劃：由於我國膠片規格與雜質率皆能符合大竹工場之要求，故仍會列為採購對象。大竹工場對於每批次膠片皆會進行進場規格檢驗，檢視膠片尺寸與雜質是否符合要求，若不符合則會挑出排除，並拍照要求我國供應商改進。在數量需求上，因需求量大，因此希望我國能夠提供足夠數量且穩定供應之膠片。另外，為使廠內產品製程不受粉塵影響，大竹工場亦會要求各膠片供應商提供粉塵含量低之膠片，避免影響生產品質。
- 膠片需求量變化：由於日本將膠片作為替代能源已有一段時間，因此膠片需求量穩定，但仍可能受煤炭價格影響，於煤炭價格較低時，採購較多之煤炭。根據大賽璐公司之資訊，若是膠片量供過於求的情況出現，則會由日本回收輪胎協會(JSRA)進行跨區調度，因此不至於出現去化管道受阻情形。

(二)企業永續管理

株式會社大賽璐與日本製紙相同，皆重視環境與永續發展，除了取得 ISO 9001 及 ISO 14001 外，亦進行企業社會責任相關作為（如圖 4-15），其關注社會、環境與經濟之共生、均衡與公正，並以 P(規劃：各部門擬定行動計畫)、D(執行：各部門推動行動計畫)、C(稽核：由各部門自主監查)、A(改善：針對缺失部分進行檢討與改善)等四個持續改善精神進行推動，屬於具有成效的自主管理作為。



資料來源：株式會社大賽璐大竹工場。

圖 4-15、株式會社大賽璐企業社會責任推動精神

此外，大賽璐公司亦強化自我的生產者責任，於整體生產流程進行妥善的管理，包括環境管理、勞工安全衛生、防災、物流安全、化學品管理等，並透過公布管理成果，及與員工及當地居民的溝通等方式，達成自主的環境、安全及健康管理目標。（如圖 4-16）



資料來源：株式會社大賽璐大竹工場。

圖 4-16、株式會社大賽璐生產者責任精神

本次參訪株式會社大賽璐大竹工場瞭解現我國膠片能妥善貯存與再利用，該廠亦致力於符合各項環保法規與溫室氣體減量，且重視企業社會責任，除擬定相關推動原則外，亦強化其生產者責任，與員工及居民建立良好對話與溝通，展現自主管理成效，其廠區運作狀況良好。本次於大竹工場之交流討論過程可參考圖 4-17。



會議進行大竹工場簡介



會議交流討論



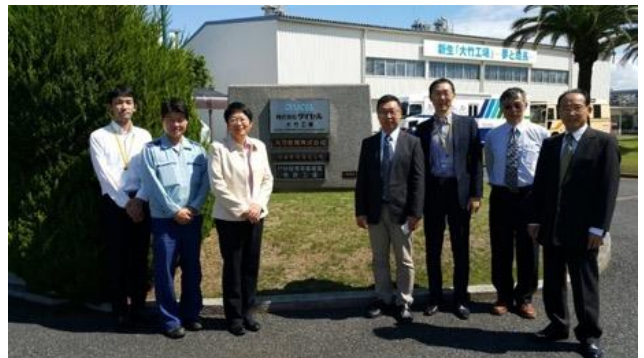
第 7B 號爐入口



港區卸貨過程



廠方重視員工安全與健康，
安排健檢車至廠區進行健康管理



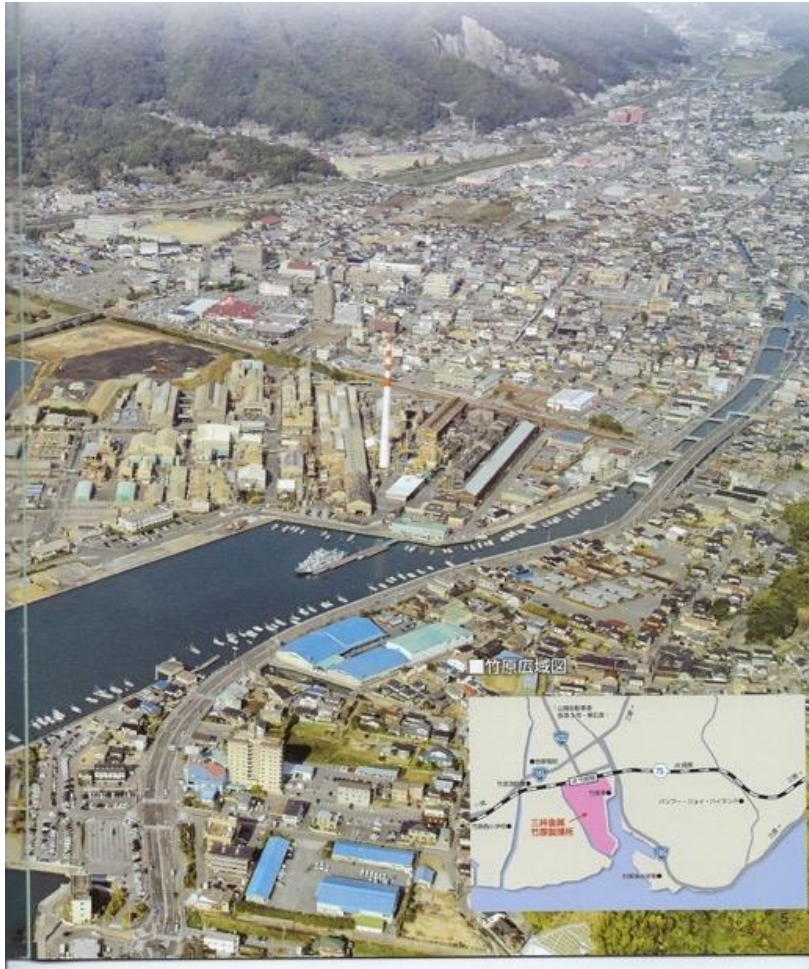
與大竹工場人員合影

圖 4-17、與大賽璐大竹工場人員進行交流討論

三、參訪三井金屬礦業株式會社竹原製煉所

本次參訪「三井金屬礦業株式會社竹原製煉所」瞭解日本廢鉛蓄電池與鉛冶煉之貯存與再利用狀況，並瞭解運作狀況與相關規範，作為我國參考。「三井金屬礦業株式會社」(Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.)本業為金屬冶煉業，經過一世紀的發展，已發展為金屬應用相關產業，並投入電池設備之相關生產，包括鉛蓄電池、車用二次電池內的金屬電極與材料，另有製作觸媒、電子零附件與太陽能板之機能粉（金屬複合材料粉）、薄膜、高功能陶瓷、珠光粉、蔬果相關檢測機器、...等產品，目前為市佔率已達到日本的 33% 以上。其中回收事業包括廢電池及電路板回收金屬，並可回收 20 多種金屬。

本次參訪其位於廣島縣竹原市之「竹原製煉所」(Takehara Refinery)（位置與廠區配置如圖 4-18）為該公司鉛冶煉重要的生產工廠，主要經營非鐵金屬(鉛)冶煉及相關金屬產品製造。本次參訪主要由該公司金屬事業部再利用業務群經理米澤 高幸先生及竹原製煉所金屬工場工場長付(副理)有働 慎太郎先生說明該工廠設立背景、鉛冶煉狀況、廢鉛蓄電池使用背景及環安衛作法等內容，並進行現場廠區參訪，亦透過本次參訪機會，針對廢鉛蓄電池在日本之應用與鉛冶煉相關生產技術進行交流與討論。



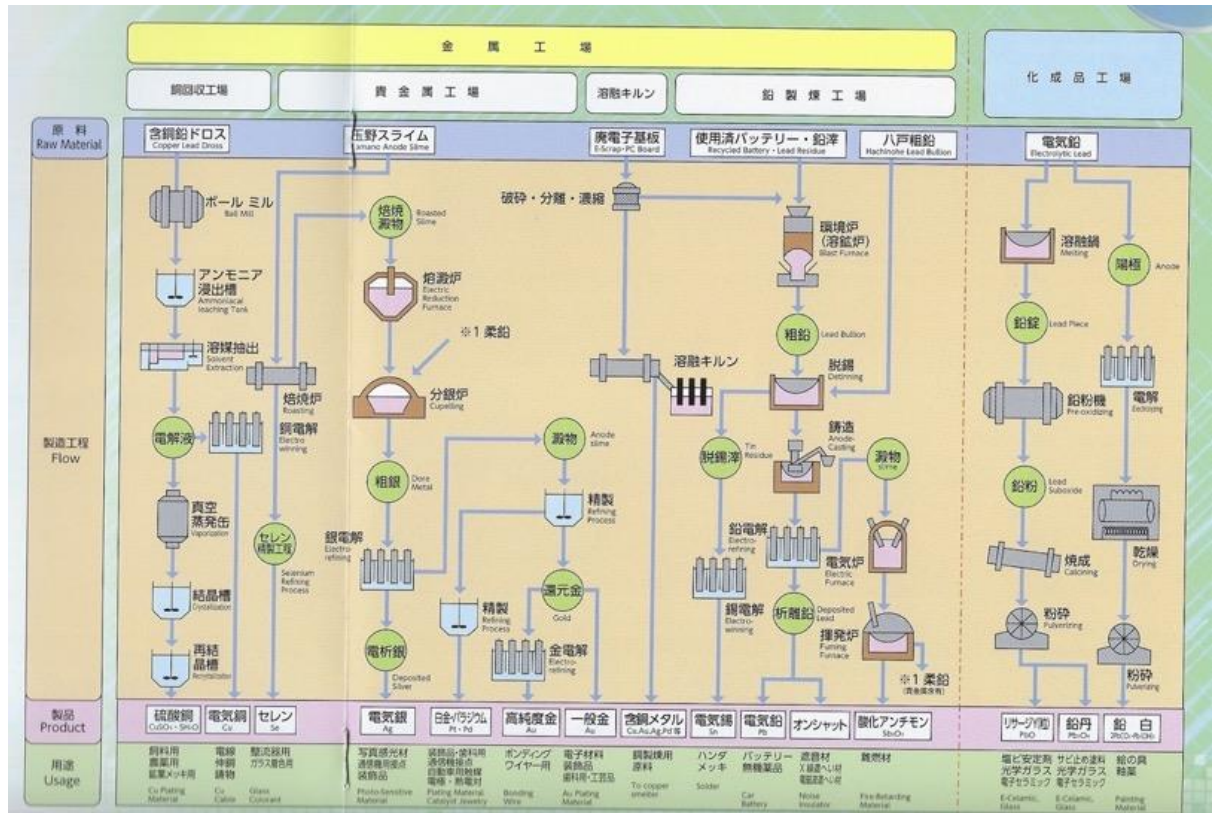
資料來源：竹原製煉所。圖中煙囪為當地最高之建築物，當地稱之「竹太郎」。

圖 4-18、三井金屬竹原製煉所位置與廠區鳥瞰圖

(一)廢鉛蓄電池回收與鉛冶煉製程

三井金屬之鉛冶煉生產製程係以含鉛物質或原礦作為原料，但目前以回收含鉛物質為主要原料，包括廢車用鉛蓄電池、鉛板、鉛混合物等。在物料收購上，鉛在日本屬於有價物，因此金屬冶煉業者會於市場上收購含鉛物料，包括廢鉛蓄電池，且收購來源不限於日本，亦包括其他國家。三井金屬主要在神岡工廠進行廢鉛蓄電池之再利用，竹原製煉所則是與周圍廢鉛蓄電池破碎分類廠合作，收購其廢酸液、塑膠板、鉛板及含鉛物料（鉛含量約70%），再併同廢電子基板於場內進行冶煉作業。

本次參訪主要針對鉛冶煉過程進行瞭解，但因為三井金屬保
密規範嚴格，故無法拍攝竹原製煉所內之製程設備與生產狀況。



資料來源：三井金屬礦業株式會社竹原製煉所。

圖 4-19、三井金屬礦業竹原製煉所金屬及鉛相關產品生產流程

圖 4-19 為三井金屬竹原製煉所金屬及鉛相關產品生產流程，
本次參訪主要關注鉛冶煉過程，該廠從 30%粗鉛提煉成 80%鉛，
再透過鑄造過程，做成可放入電解爐的形狀，電解完畢後會變成
99%的純鉛，沈澱物 Sb_2O_3 會做成防火材料，提出銻(Sb)的柔鉛
會送到貴金屬部門，再提煉。該生產概述如下：

- 原料：包括廢電子基板、鉛蓄電池、鉛板、鉛混合物、八戶工場鉛錠等。
- 環境爐熔煉：將原料鉛送至高溫爐熔煉，產生粗鉛後進入脫錫製程。
- 脫錫(Sn)與鑄造：脫錫後的錫渣進入錫電解製程，粗鉛

則進入鑄造過程，塑形為可進入電解爐的形狀。

- 鉛電解與離析：鑄造後的鉛塊進入電解製程，產生高純度的鉛，再以離析程序，製作不同產品，如鉛錠或更精緻的鉛產品。
- 錫電解：精煉過的錫產品則會賣給焊錫產業。
- 柔鉛提煉：柔鉛為去除銻(Sb)的鉛，因為其較軟，故稱柔鉛。鉛電解過程產生的沈澱物進入電器爐及揮發爐後，會產生 Sb_2O_3 可用做防火材料，柔鉛則送至貴金屬工廠，進一步提煉銀。
- 污染防制(治)設備：主要包括集塵設備、靜電除塵器、廢水處理設施，目前皆有進行定期檢測，各項排放皆符合排放標準。本廠位於瀨戶內海地區，水質標準較為嚴格，其廢水經嚴謹處理後，皆能符合當地水質標準。

竹原製煉所進行鉛冶煉時，其產物主要為純度較高的鉛，另會產生少部分的浮渣及含銅混合物，該浮渣及含銅混合物的含鉛量非常少，與我國部分處理廠會產生含鉛量較高的鉛冰料不同，因此我國處理技術改善可針對日本之鉛分離技術進行參考借鏡。

(二)鉛冶煉過程的勞工安全衛生管理

竹原製煉所極為重視廠內勞工安全衛生及環境管理，採 5S 的環安衛管理精神，使廠區維持整潔與安全，相關措施包括更換便服與工作服(鞋)、安全防護具(安全帽、防風鏡、濾器口罩、手套等)、標誌、標線、專區專用、清掃等作業，並定期進行員工健康檢查，以確保員工之安全與健康。對於進入廠區的參訪人員，廠方亦要求專著專用服裝、安全帽、N95 口罩、手套等以確保參訪人員之健康安全，如圖 4-20。

日本企業長期重視勞工安全衛生及環境管理，主要原則為 5S 內容，包括整理(SEIRI)、整頓(SEITON)、清掃(SEISO)、清潔(SEIKETSU)、素養(SHITSUKE)等，所以日本的工廠作業環境多能保持整潔，同時也會降低工安事故的發生，5S 簡述如下：

- 整理(SEIRI)：將工作場所任何東西區分為有必要的與不必要的，以騰出空間、活用空間、防誤用、防誤送，並塑造清爽工作場所。
- 整頓(SEITON)：對整理後留在現場的必要物品分類排列，明確建立數量、標誌，使之可供識別與確保無囤積無用之物品影響工作。
- 清掃(SEISO)：將工作場所清掃乾淨、以保持工作場所乾淨、亮麗的環境。
- 清潔(SEIKETSU)：維持清掃(Seiso)的效果，做到持續保潔。
- 素養(SHITSUKE)：培養員工養成良好習慣，並遵守規則進行工作，長期維持 5S 的推動與成效才是最大的挑戰。



圖 4-20、竹原製煉所人員安全防護配備

(三)日本廢車用鉛蓄電池回收體系

為了確保廢鉛蓄電池能妥善被回收處理，建立循環社會，日本「一般社團法人鉛蓄電池再資源化協會」(Lead Acid Storage Battery Recycle Association, SBRA)主動負擔廢鉛蓄電池的回收工作，此為民間自主回收組織，與我國由政府主導不同。但由於日本廢車用鉛蓄電池屬有價物，因此 SBRA 角色和鉛原料供應商有點類似，SBRA 收購後的廢鉛蓄電池將會交予（或售予）再利用機構，當然再利用機構不一定要向 SBRA 收購，例如向國外或其他廢鉛蓄電池產生者收購。相關內容說明如下：

- SBRA 會員以製造和販賣業者為主：包括 1.製造和銷售鉛酸電池經營者和其他電池工業協會總會；2.鉛酸蓄電池等進出口業務；3.製造和銷售配備鉛蓄電池之農業機械、建築機械和小型船舶的車輛賣方等；4.配備鉛酸蓄電池之農業機械、建築機械和小型船舶的車輛的進口銷售賣方等。
- 收購類型：汽車、摩托車、輕量車（如電動車）、工業車輛、農業機械、建設機械、小型船舶等，不收受工業用鉛蓄電池及摩托車之外的小型封閉鉛蓄電池（如圖 4-21）。
- 回收處理體系（如圖 4-22）：
 - (1)委託行為：SBRA 依據日本廢棄物處理法之方式建立互相委託關係，包括販賣業委託 SBRA 進行回收與處理，SBRA 則與回收及處理業者簽訂委託契約。
 - (2)產生者（販賣業者）：交予 SBRA 委託的回收業者。
 - (3)回收業者：依據 SBRA 委託內容至各販賣業者收取廢鉛蓄電池。
 - (4)處理業者：依據 SBRA 委託內容收受廢鉛蓄電池並處

理，產生的鉛板與混合物則交予金屬冶煉業。



資料來源：SBRA, 2018。

圖 4-21、SBRA 廢鉛蓄電池收受項目



資料來源：SBRA, 2018。

圖 4-22、SBRA 之廢鉛蓄電池自主回收體系

- SBRA 的自主回收機制（SBRA 自主取組み）希望能夠進行完整妥善的管理，包括各流程的環境污染防治，例如對於販賣業者需登錄為排出事業者，並於累積一定數量時，通報 SBRA 系統進行收受。回收業者及處理業者需遵守回收處理方式，並使用管理票且需回報回收與處理數量，處理業者須開立完成報告。（如圖 4-23）



資料來源：SBRA, 2018。

圖 4-23、SBRA 管控廢鉛蓄電池回收處理之機制示意圖

透過本次參訪三井金屬竹原製煉所，瞭解日本鉛冶煉業的運作方式，包括鉛原料、廢鉛蓄電池再利用、廠區勞工安全衛生與環境管理等，並瞭解鉛蓄電池再利用過程之產物狀況，以及日本廢鉛蓄電池自主回收組織運作方式。其中鉛分離技術、廠區環衛管理及人員安全防護等內容可作為我國精進提升之參考，而自主回收組織 SBRA 的經驗亦可作為參考，包括委託契約、數量管理、妥善再利用報告等內容。(本次參訪之過程可參見圖 4-24)

	
<p>會議進行廠區與生產狀況簡介</p>	<p>會議交流討論</p>
	
<p>廠區入口安全標語概況</p>	<p>與廠區地標「竹太郎」合影</p>
	
<p>廠區製程與環安狀況討論 (需穿著廠方規定服裝)</p>	<p>與竹原製煉所人員合影</p>

圖 4-24、參訪三井金屬竹原製煉所之交流過程

伍、考察心得及建議

本次參訪日本廢輪胎及廢鉛蓄電池再利用機構，瞭解我國廢輪胎妥善貯存與再利用狀況、日本再利用機構對膠片品質要求與收受需求、回收處理與再利用廠規範、多元再利用管道與調度、及廠區環安衛管理等內容，本次參訪之考察心得與建議如下：

一、考察心得：

(一)我國廢輪胎膠片於日本妥善貯存與再利用：由於日本製紙株式會社岩國工場及株式會社大賽璐大竹工場之廠區皆位於港口附近，因此我國廢輪胎膠片於抵達日本山口縣(日本製紙)或廣島縣(大賽璐)之港口後，隨即轉內陸船，貨櫃拆成散裝船卸貨，由卡車貨運運抵工廠貯存，並於當日或隔日投料使用，由抵港至再利用完畢時間約為 1-2 日。就運送與貯存作業而言，膠片貨運車輛皆需加蓋以避免散落，貯存區以具堅固水泥護牆與遮雨結構之室內為主，並於收購時要求我國廠商排除棉絮，以降低廠區粉塵狀況。同時廠區執行嚴格之 5S (整理、整頓、清掃、清潔、素養) 等環安衛作業及污染防治措施，於本次參訪期間呈現之再利用狀況良好。

(二)日本製紙與株式會社大賽璐之廢輪胎膠片品質要求與持續收受規劃：主要為膠片尺寸、不含鋼絲與棉絮等雜質及不收受腳踏車胎之膠片。由於膠片中的鋼絲會阻塞在爐體、棉絮會影響廠區環境與其他生產製程、腳踏車胎含氯化物成分較高會腐蝕爐體，所以訂定相關的收受品質標準，也對每次進料來源廠家做相關查驗。此外，為了確保燃料來源穩定，日本膠片再利用廠商會進行多方(國)(如日本國內、美國、歐洲及臺灣等)採購，由於我國境外輪胎膠片輸出品質規範(膠片 5 公分以下、不含鋼絲與棉絮)皆能符合廠方要求，因此日方規劃持續採購我國膠片，107 年 1-9 月送至日方膠片再利用

量(9,314 公噸)約占我國廢輪胎膠片產生量 10.59%。

(三)日本回收、處理與再利用廠規範：日本搬運（即我國回收業或清除機構）、處理（即我國之處理業）由縣級政府發給許可後，許可五年更新一次。而日本再利用廠係由該產業主管機關管理（即我國目的事業主管機關）：

- 廢輪胎膠片再利用廠：日本廢輪胎膠片再利用係以燃料為使用目的，故依據消防法、燃料相關法令、污染防制法令進行管理。
- 廢鉛蓄電池再利用廠：車用廢鉛蓄電池在日本係屬有價物，不被認定為廢棄物，所以含鉛廢品視為原物料。本次參訪之再利用廠（三井金屬礦業株式會社竹原製煉所）為鉛及各項金屬冶煉製造廠，為日本第二大鉛製品廠。該廠主要係向前處理工廠收受破碎後的鉛片(板)及其他含鉛料(約有 70%含鉛量)，併同收購之廢電子基板，做為原料送進高溫熔爐處理，產製過程依據職安、污染防制、產業等法令進行工廠生產管理。就廠內作業而言，亦會要求員工穿著防護衣進行現場作業，並定期進行血液鉛含量的健康檢查，以維護員工健康。
- 本次參訪地區屬日本瀨戶內海地區，水污染防治標準較為嚴格，3 家受訪單位皆能符合該標準，共同維護當地環境品質。

(四)日本廢鉛蓄電池處理與再利用：由於日本廢鉛蓄電池屬有價之原物料，收集後為進行鉛及其他非鐵金屬冶煉，需求高，因此鉛冶煉公司也會向國外採購含鉛物料，並不限於國內採購。另外，三井金屬礦業株式會社竹原製煉所並未產出我國的含鉛量高的鉛冰料(含鉛混合物)，此部分亦可作為後續技術交流探討之參考。

二、 建議：

- (一)維持我國廢輪胎膠片出口再利用之管道：透過本次日本廢輪胎膠片再利用廠商之參訪發現，我國膠片能妥善再利用，而日本再利用廠之使用量大且穩定(如日本製紙株式會社全部工廠 106 年燃料使用量 12 萬 6 千公噸，岩國工場燃料使用量 2 萬 3 千公噸)，因此我國可維持部分膠片於日本再利用，持續推動廢輪胎膠片多元利用管道政策。
- (二)持續落實廢輪胎處理業調度機制：日本之廢輪胎中間處理業主要為提供區域性的膠片供應，若該區域發生供過於求的情況，則會透過中間處理業組成之「日本回收輪胎協會(協同組合 日本タイヤリサイクル協会)(Japan scrap tire recycle association, JSRA)」調度。目前我國廢輪胎處理調度係由本署協助跨區統合，尚能因應廢輪胎去化問題。但考量去化問題仍有可能出現，故可參考日本經驗，持續鼓勵業者一起參與廢輪胎回收處理調度之溝通協調，建立較積極的跨區調度機制，以因應未來可能的去化問題。
- (三)持續提升廢鉛蓄電池處理廠安全、衛生與污染防制成效：廢鉛蓄電池處理製程係以鉛冶煉為主要製程，期間會產生高溫、廢氣、粉塵等環安衛影響，參考日本三井金屬礦業株式會社的實際案例，該公司皆要求現場作業員工穿著防護衣進行冶煉相關作業及進行定期健康檢查，且配合空氣污染防制措施與 5S 作業，維持廠區員工安全與周圍環境品質。我國廢鉛蓄電池處理過程亦受空氣污染防制標準與廠區安全衛生要求之管理管制，有助於強化作業人員健康安全及維護環境品質。
- (四)加強廢鉛蓄電池冶煉技術降低鉛冰料比率：本次參訪之三井

金屬礦業株式會社竹原製煉所並無產生鉛冰料，顯示其鉛冶煉技術能夠有效煉製與分離鉛與非鉛物質，並可產出鉛含量99%以上的鉛錠及相關含鉛產品，對比我國部分廢鉛蓄電池處理廠仍會產生鉛冰料之情況，此煉製技術可作為我國技術提升之參考，未來除可持續與日方或其他國家進行技術交流，亦可透過補助技術研發創新，鼓勵業者自行或與技術研發機構合作，強化廢鉛蓄電池處理效能，提高再利用價值。

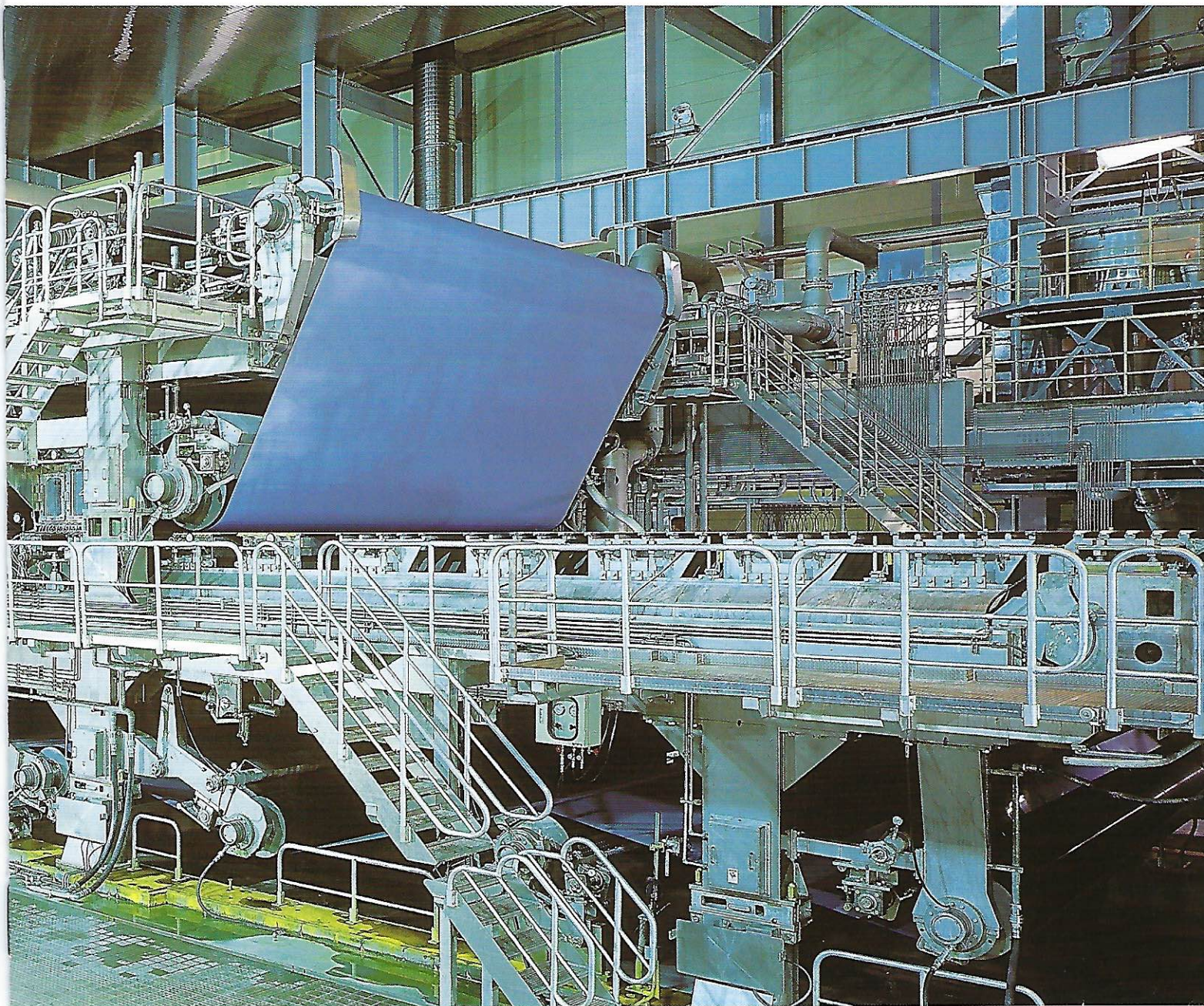
陸、參考文獻

1. 經濟部，1999，「日本政府因應國際環保配合之產業科技政策及相關法令之探討」，經濟部研發會委辦計畫」。
2. 協同組合 日本タイヤリサイクル協会(日本回收輪胎協會，JSRA)，網址：<https://www.jsra.or.jp>
3. 日本環境省網站，「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」網頁，網址：<http://www.env.go.jp/recycle/waste/laws.html>
4. JATMA，2018，「廢輪胎適正處理指引」。
5. SBRA，2018，網址：<http://www.sbra.or.jp/>



工場案内

MILL GUIDE



日本製紙株式会社 岩国工場

Nippon Paper Industries Co., Ltd. Iwakuni Mill

木とともに未来を拓く



世界の一流工場を目指す岩国工場

パルプの生産からスタートし、洋紙・化成品などの関連分野に事業を拡大してきた伝統ある工場で、高い生産性と高品質を誇り、安全で環境に優しい、そして明るく健康的な職場を備えた“世界の一流工場”を目指し躍進を続けています。

■工場の特徴

1. 瀬戸内海に面した臨海工場で、原料の搬入から製品の輸送迄が容易であるとともに、用水が豊富、安価な鉱物原料を近隣から確保できるという優れた立地条件に恵まれています。
2. クラフトパルプ製造設備（5 K P）・8号回収ボイラー・9号マシン（オンマシンコータ）など国内有数の大型設備を備え、永年にわたって培ってきたコート紙製造技術を集大成して、生産性や品質の極限を追求しています。
3. 工場内の発電所により、当工場消費する蒸気、電力を賄っており、自家発電比率は約85%となっています。
4. “地球に優しい”をモットーに環境対策には万全を尽くしています。特に、大型の酸素曝気法活性汚泥設備を設置して、水質汚濁防止法に基づきCOD総量規制に対処するとともに、産業廃棄物の発生源での削減と有効利用を目指した取り組みを推進しています。
また9号バイオマスボイラーにより、地球温暖化の原因となる化石燃料由来のCO₂の発生量を大幅に削減しています。



工場のあゆみ

- 1937年(昭和12年) 山陽パルプ工業創立
- 1939年(昭和14年) 火焔パルプの生産開始
- 1943年(昭和18年) 産業設備営団に工場譲渡
産業設備営団、ミヨシ化学興業に買収
- 1946年(昭和21年) 山陽パルプ株式会社岩国工場として発足
- 1947年(昭和22年) パルプの生産開始
- 1949年(昭和24年) 上質紙の生産開始
- 1961年(昭和36年) 食塩電解製品の生産開始
- 1961年(昭和36年) リグニン製品の生産開始
- 1962年(昭和37年) コート紙の生産開始
- 1972年(昭和47年) 国策パルプ工業株式会社と合併
山陽国策パルプ株式会社岩国工場となる
- 1980年(昭和55年) キヤストコート紙の生産開始
- 1987年(昭和62年) 7号マシン、5号コータ完成
- 1990年(平成2年) 8号マシン完成

- 1993年(平成5年) 十條製紙株式会社と合併
日本製紙株式会社岩国工場となる
- 1994年(平成6年) 5KP製造設備完成
- 1997年(平成9年) 8号回収ボイラー完成
- 1997年(平成9年) 9号マシン完成
- 2002年(平成14年) 3KP製造設備完成
- 2003年(平成15年) 大昭和製紙株式会社と合併
- 2008年(平成20年) 9号バイオマスボイラー完成

工場の概要

土地面積 1,073,000㎡
 建物面積 377,000㎡
 従業員数 450名(2017年10月現在)

The Iwakuni Mill has set its sights on becoming a world-class mill.

The Iwakuni Mill has a long history beginning with pulp production, and later the mill's operations expanded to include paper and chemical products. The mill boasts high productivity and outstanding quality and is continuing to make progress as it strives to establish itself as a world-class mill that is both safe and environmentally friendly, not to mention a happy and healthy place to work.

■ Features of the Iwakuni Mill

1. Built along the shore of the Seto Inland Sea, the mill is ideally positioned to readily receive raw materials and transport finished products, and is in close proximity to abundant water supplies and mineral resources.
 2. We have the most advanced large-scale installations in Japan, such as #5 kraft pulp production line, #8 Recovery Boiler, and #9 Machine (on-machine coater). We are pursuing the utmost of productivity and quality by mobilizing the coated paper production techniques that we have developed over many years.
 3. Our power generation facilities at the mill enable us to produce about 85% of our power and steam consumption needs privately.
 4. We are striving to ensure that our environmental measures reflect our motto of "Being Kind to the Planet." In particular, as well as dealing with the total effluent COD control in accordance with the Water Pollution Prevention Law by installing large scale oxygen aeration method activated sludge system, we are also pushing forward with the aim of reducing the waste discharged on site.
- In addition, our #9 Biomass Boiler has significantly reduced CO2 emissions from fossil fuels, which is a cause of global warming.



History of the Iwakuni Mill

1937	SANYO PULP KOGYO Co., Ltd. was established.	1993	SANYO-KOKUSAKU PULP Co., Ltd. merged with JUJO PAPER Co., Ltd. to become NIPPON PAPER INDUSTRIES Co., Ltd.
1939	Commenced rayon pulp production.	1994	The #5 KP (kraft pulp) facility was completed.
1943	Mill handed over to Industrial Equipment Authority, who leased it to Miyoshi Chemicals, Inc.	1997	The No. 8 recovery boiler was completed.
1946	Iwakuni Mill began operating as a mill for SANYO PULP Co., Ltd.	1997	The No. 9 paper machine was completed.
1947	Commenced pulp production.	2002	The #6 KP (kraft pulp) facility was completed.
1949	Commenced woodfree paper production.	2003	Merged with Daishowa Paper Manufacturing Co., Ltd.
1961	Commenced production of chlor-alkali products.	2008	Completion of #9 Biomass Boiler
1961	Commenced production of lignin products.		
1962	Commenced production of coated paper.		
1972	SANYO PULP Co., Ltd. merged with KOKUSAKU PULP KOGYO Co., Ltd. to become SANYO-KOKUSAKU PULP Co., Ltd.		
1980	Commenced production of cast-coated paper.		
1987	The No. 7 paper machine and No. 5 coater were completed.		
1990	The No. 3 paper machine was completed.		

Overview of the Iwakuni Mill

Land area	1,073,000m ²
Building area	377,000m ²
Employees	450 (As of Oct. 2017)


資源 / Resources

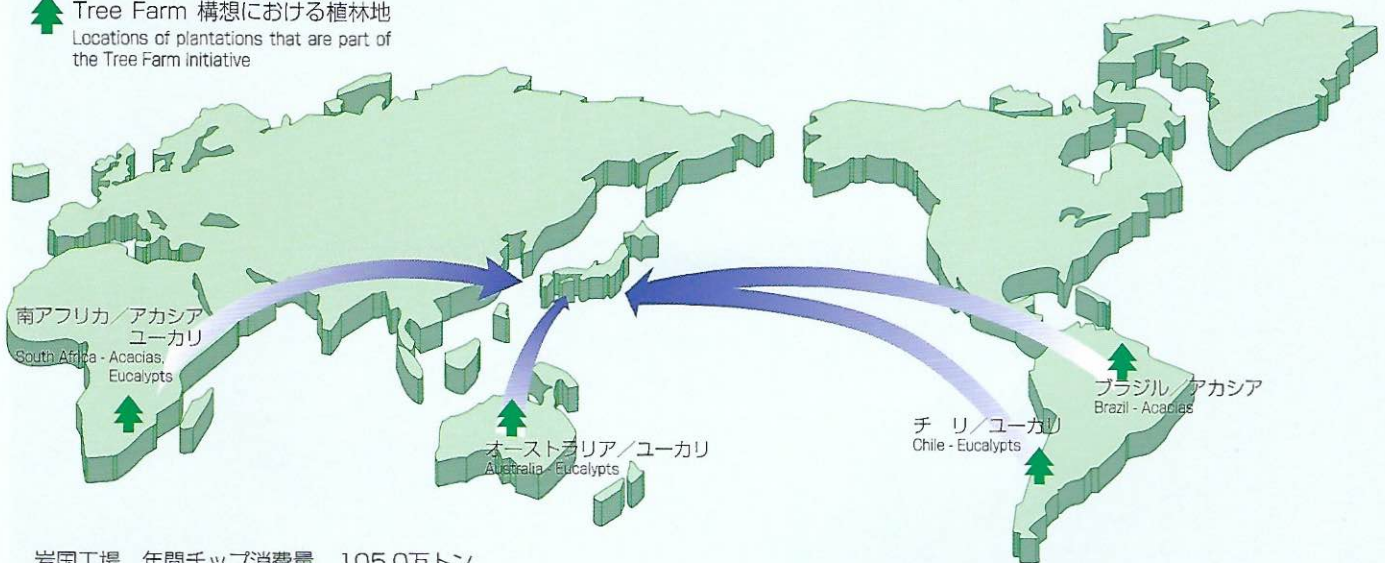
当社は原材料調達に関する理念と基本方針に基づいて、環境と社会に配慮した持続可能な原材料調達を実践しています。具体的な取り組みの例として、国産材を積極的に活用することで国内林業の活性化を図り、日本の森林の荒廃防止に貢献しています。また、持続可能な製紙原料資源造成のために、海外植林事業「Tree Farm 構想」を推進しています。

さらに、当岩国工場を含め、当社で使用する全ての製紙原料は、輸入および国産チップを含めて全て国際的な森林認証制度であるPEFCまたはFSC®で認められた材を使用することで、合法性や持続可能性に配慮されていることを確認しています。

Our company engages in the procurement of raw materials which aims to conduct all its activities in an environmentally and socially responsible manner in accordance with our philosophy and basic policy. Through the active utilization of domestically produced timber, we further contribute to the prevention of forest deterioration. We are also implementing our "Tree Farm Initiative", an overseas afforestation to secure renewable wood resources.

We uphold compliance of legal and relevant codes of practice by ensuring that all wood materials certified under respective PEFC or FSC® standards.

 Tree Farm 構想における植林地
Locations of plantations that are part of the Tree Farm initiative



岩国工場 Iwakuni Mill	年間チップ消費量 Annual chip consumption	105.0万トン 1,050,000 tons
輸入材 Imported	針葉樹チップ Softwood chips	4.4万トン 44,000 tons
	広葉樹チップ Hardwood chips	84.0万トン 840,000 tons

国内材 Domestic	針葉樹チップ Softwood chips	12.4万トン 124,000 tons
	広葉樹チップ Hardwood chips	4.2万トン 42,000 tons

(2017年度見込)

Tree Farm 構想 Tree Farm Initiative

「Tree Farm 構想」とは、畑で作物を育てて収穫するのと同様に、木を自ら育てて収穫・活用し、それを繰り返すことで持続可能な原材料調達を行う、当社の海外植林プロジェクトの考え方です。

現在、ブラジル・チリ・オーストラリア・南アフリカにおいて、計9.1万ヘクタール（2016年末時点）の植林地を管理しています。

In similar fashion to the cultivation of crops in the field, the Tree Farm Initiative achieves sustainable procurement of raw materials through repeated cycles of growing and harvesting trees. The Tree Farm Initiative manifests Nippon Paper Industries Co.,Ltd.'s concept for overseas afforestation projects. Presently, the Company oversees 91,000 hectares (as of December 31, 2016) of afforested areas in Brazil, Chile, Australia, and South Africa.



AMCEL 植林地 AMCEL plantations

パルプ / Pulp

品質と当社一のコスト競争力を誇る晒クラフトパルプを製造しています。

平成6年3月完成の大型5KPプラントではLBKPを、3KPでは平成14年2月に完成した最新鋭の蒸解釜でNBKPを生産します。

また3KPは平成17年6月に、5KPは平成18年1月にECF（無塩素漂白）設備を導入し、より環境負荷の少ない高品質なパルプを実現しました。

We manufacture kraft pulp which exhibits high quality and is the Company's most cost-competitive product.

We produce hardwood BKP at our large-scale 5KP plant completed in March 1994, and softwood BKP using our cutting-edge kraft digester completed in February 2002 at the 3KP plant.

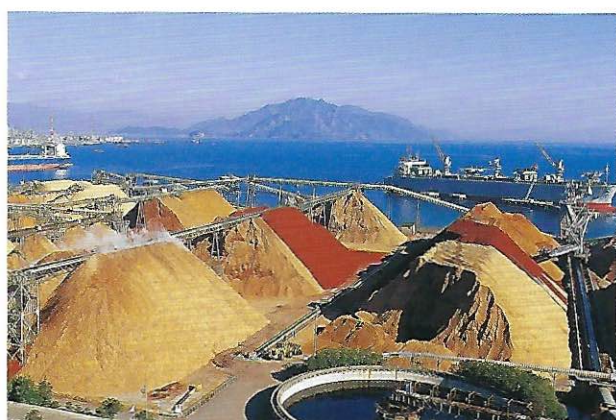
We introduced ECF bleaching (Elementary Chlorine Free bleaching) in June 2005 at the 3KP plant, and in January 2006 at the 5KP plant. Now we produce high-quality pulp that imposes less of the environmental load.



5KP設備 5KP plant



3KP設備 3KP plant



チップヤード（約10万㎡）と専用バース
Chip yard (approx. 100,000㎡) and Private berth

■ パルプ製造設備 Equipment of pulp production

系統 System	形式 Form			日産 Production / day
3KP	1ベッセル型液相連釜	1-vessel liquid phase continuous digester	1基	L : 400t N : 250t
5KP	2ベッセル型 気/液相連釜	2-vessel vapor-liquid phase continuous digester	1基	1,550t

洋紙 / Paper

業界トップレベルの品質で用途の多様化に対応

コート紙 高級化・ビジュアル化に対応して「オーロラコート」「オーロラL」「GKコート」等、豊富な品揃えとともに、業界トップレベルの品質を誇っています。

また、業界に先駆けて開発した嵩高化技術により、従来品と比較して20%以上の軽量化を実現したアルティマックスシリーズやb7シリーズなど数多くの嵩高化製品を生み出し、高い評価を受けています。

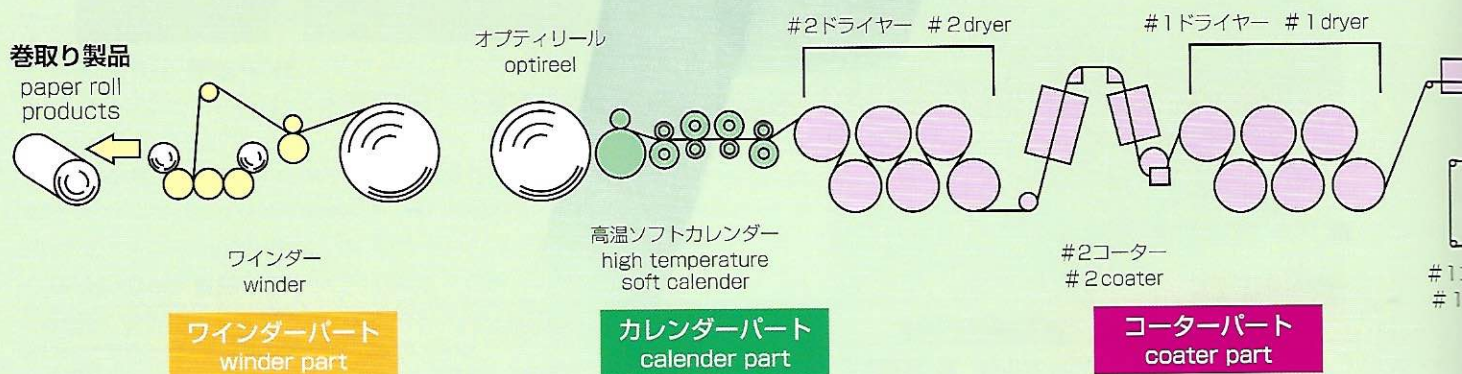
キャストコート紙 「エスプリコート」などのキャストコート紙は技術の粋を尽くした最高級用途向けのコート紙です。その輝くような光沢と安定した品質で、印刷加工用やラベル用など幅広いユーザーから好評を博しています。

情報・産業用紙 連続伝票用紙「NPIフォーム」や高白色、高不透明の品質特性を付与したフルカラーインクジェット対応のフォーム用紙「NPIフォームNEXT-IJ」など各種製品を供給し、高い評価を受けています。また最新技術を用い様々なユーザーニーズに即した産業用紙の新規開発も進めています。

洋紙製造設備 Equipment of paper production

No.	形式 Form	ワイヤー幅 Wire Width (mm)	最大抄幅 Trim (mm)	日産 Production / day (t / D)	主な製品 Main Products	
マシン Paper machines	6	デュオフォーマー Duoformer D	3,900	3,300	240	コート原紙 Coatbase 上質紙 Woodfree Paper 産業用紙 Industrial Paper
	7	シムフォーマー Sym former MB	5,800	5,000	400	コート原紙 Coatbase
	8	シムフォーマー Sym former	5,800	5,000	400	情報用紙 Businessform
	9	デュオフォーマーオンコート Duoformer D and oncoat	8,050	7,040	700	コート紙 Coated paper
コータ Coaters	4	ブレードコータ Blade coater		3,200	250	コート紙 Coated paper
	5	ブレードコータ Blade coater		4,800	480	コート紙 Coated paper
	2キャスト	キャストコータ Cast Coater		3,200	40	キャストコート紙 Cast Coated paper
	3キャスト	キャストコータ Cast Coater		3,200	20	キャストコート紙 Cast Coated paper
合計 Total				1,910		

9号マシン設備工程概略図 / NO.9 machine equipment process outline



World-class quality paper for a diverse range of applications

Coated Paper Boasting the top level quality in the industry and the extensive product line, such as *Aurora Coat* and *Aurora L* and *GK Coat* in response to the demand for upmarketing and visual format printing. Also, being admired for the development of many new high bulk products, such as *U-Itimax Series*, *b7 Series*, which achieved over 20% basis weight reduction compared with conventional products, by applying industry's pioneering high bulk technology.

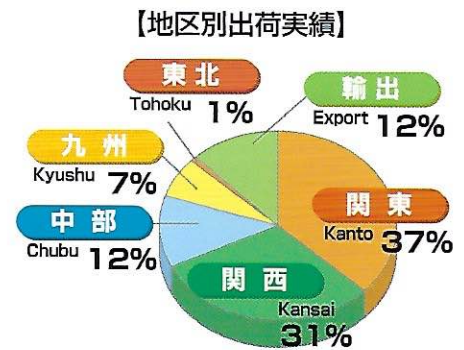
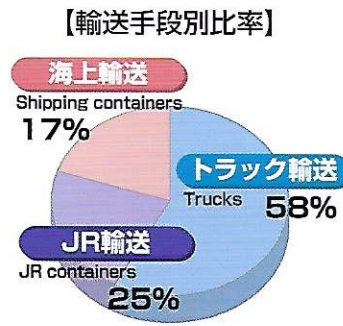
Cast Coated Paper The high-end application grade, *Esprit Coat*, which Nippon Paper exerted its highest level of technology, enjoys a reputation for high gloss and stable product quality.

Business Communication & Industrial Paper We are supplying the wide range of products, such as NPi Form continuous business form paper, high value added high brightness and high opacity grade NPi Form NEXT-IJ for full color ink jet printer. We are also developing Industrial Paper to meet the customer's diversified demands by new technology.

■ 物流 Distribution

多くの輸送手段により、製品を安定してお届けしています。また、環境負荷の小さい輸送形態への変更を推進しています。We deliver a constant supply of our products through a number of distribution channels. We are also in the process of making the transition to more environmentally-friendly ways of transporting and shipping our products.

製品輸送手段の比率（洋紙） / Percentage breakdown of distribution channels(paper)

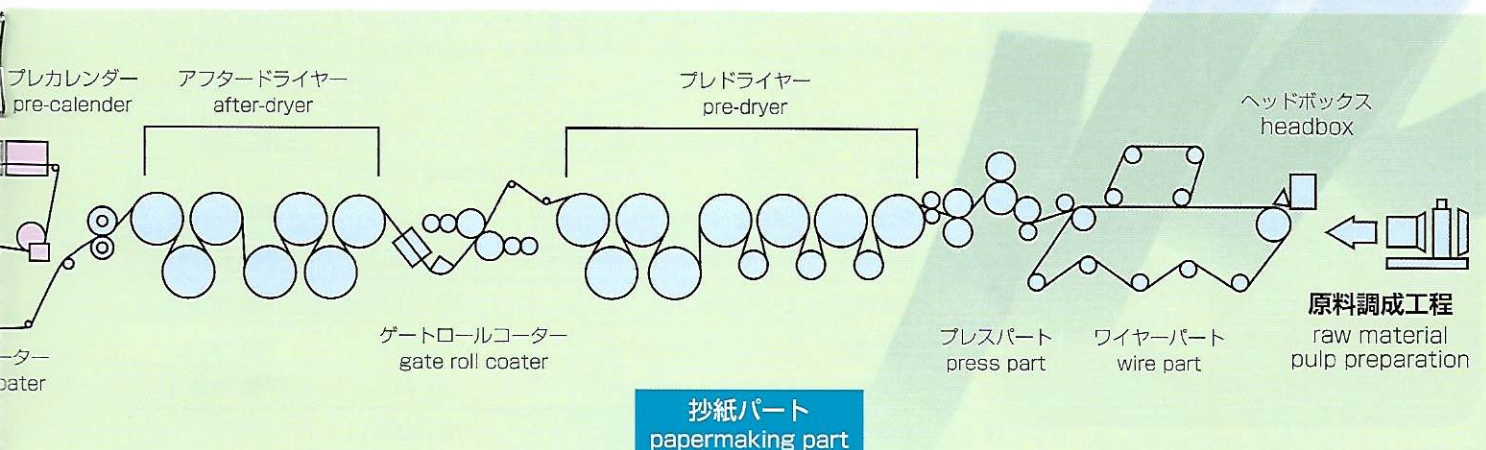


(平成28年度実績 Case in FY 2016)

■ 製品 Products

お届けした製品は書籍、雑誌、プリンター用紙などに姿を変え、みなさまのもとへ

We supply paper for books, magazines, printing, and more.





動力 / Power

国内最大級を誇る8号回収ボイラー

国内最大級の規模を誇る8号ボイラーは、蒸解工程で発生する有機物を燃料として、エネルギーと蒸解薬品を回収する設備です。

平成20年2月に完成した9号ボイラーは、木屑、RPF、タイヤチップなどの非化石燃料を主燃料としたボイラーであり、この稼働により工場エネルギー使用量の約70%はバイオマスと非化石燃料で占め、化石燃料から排出する二酸化炭素を大幅に削減いたしました。

The No. 8 recovery boiler - the largest in Japan

The #8 Boiler is one of the largest Recovery Boilers in Japan, and recovers energy and digester chemicals by turning the organic matter that is generated in the digester process into fuel.

The #9 Boiler commissioned in February 2008 burns non-fossil fuels such as woodchips, RPF, tire chips, and other materials as primary fuels, and this has resulted in a significant reduction in carbon dioxide emitted from fossil fuels. Approximately 70% of the mill's energy usage accounts for biomass and non-fossil fuels.



8号ボイラー
No. 8 recovery boiler

■ 動力設備ボイラー Power plant Boiler

No.	最大蒸気量 Maximum vapour	燃料	Fuel	
5	210t/H	重油	Heavy oil	予備 Spare
7	85t/H	KP黒液、重油	Black liquor, Heavy oil	予備 Spare
8	425t/H	KP黒液、重油	Black liquor, Heavy oil	
9	190t/H	木屑、チップタイヤ、RPF、硬質プラスチック、石炭	Woodchips, tire chips, RPF, hard plastic, coal	



9号ボイラー No. 9 boiler

■ タービン Turbine

No.	型式	System	出力 Generating power(KW)	
2	背圧	Backpressure	6,500	予備 Spare
3	抽気背圧	Extraction	7,000	予備 Spare
4	抽気背圧	Extraction	30,000	予備 Spare
5	抽気復水	Extraction-condense	13,000	予備 Spare
6	抽気復水	Extraction-condense	9,000	予備 Spare
8	抽気復水	Extraction-condense	70,000	
9	抽気復水	Extraction-condense	35,000	

化成品 / Chemical Products

化成品製造部では、機能性化成品の柱のひとつである高性能コンクリート混和剤や染料分散剤、および自動車バンパー向け塗料に欠かせない機能性コーティング樹脂など、極めて特色ある製品を製造しています。

We produce a wide variety of functional chemicals with unique features such as high-performance concrete admixture, dye dispersing agents and paints for automobile bumpers.

機能性化成品 Functional chemical Products

高強度を求められる大型構造物に使用される高性能コンクリート混和剤のほか、パルプ排液を再利用した造粒剤、染料分散剤などがあります。

We have high-performance concrete admixtures used in large structures for which high strength is required. We also have granulating agents and dye dispersing agents made from recycled pulp waste liquor.



銘柄 Brand	主成分 Main ingredients	主な用途 Uses
サンフロー SANFLO®	ポリカルボン酸 Polycarboxylic acid co-polymer	高性能コンクリート混和剤 High-performance concrete admixture
サンエクス SAN X®	リグニンスルホン酸 Lignosulfonate	顔料分散剤、肥料造粒剤 Pigment dispersant, Binder for fertilizer
バニレックス VANILLEX®	脱スルホン化リグニン Modified Lignosulfonate	染料分散剤、蓄電池陰極板防縮剤 Dye dispersant, Battery plate expander
バニオール VANIOL®	ナフタレンスルホン酸系縮合物 Condensed Naphthalene Sulfonate	石膏ボード分散剤、合成ゴム分散剤 Plaster dispersant, Synthetic latex dispersant
アスロン EARTHTRON®	セメント及び導電性化合物 Cement and conductive compounds	接地抵抗低減剤（避雷設備など） Grounding resistance reducing agent

機能性コーティング樹脂 Functional coating Products

塗料、インキ、接着剤などの付着付与剤として幅広く使用されている塩素化ポリオレフィン樹脂スーパークロン®は、揮発性有機化合物対策品など環境対応型の製品もラインナップし、国内のみならず海外で高い評価を得ています。

アウローレン®はハロゲンフリーの特殊変性ポリオレフィンであり、環境面でも高い評価を得ております。

SUPERCHLON® is widely used as adhesion promoter for paints, inks and adhesives with a good reputation both in Japan and the global market. We also have eco-friendly low VOC products of SUPERCHLON®.

AUOREN® is the halogen-free version. It has also earned a high reputation not only for the performance but also from an environmental point of view.



銘柄 Brand	主成分 Main ingredients	主な用途 Uses
スーパークロン SUPERCHLON®	塩素化ポリオレフィン Chlorinated polyolefin	食品包装PPフィルム用インキ、 自動車PPバンパープライマー塗料、接着剤 Vehicle and additive of ink, laminating agent, adhesive, binder of paint, primer paint
アウローレン AUOREN®	特殊変性ポリオレフィン Specially modified polyolefin	PP/アルミラミネート剤、 各種PPプライマー塗料、接着剤 PP/aluminum laminating agent, primer paint, adhesive

環境保全 / Environmental Preservation

最新鋭の設備と厳しい管理による環境保全の推進

水質、大気、臭気などの環境対策には万全の体制で取り組んでいます。瀬戸内海に面した岩国工場では、閉鎖性水域の排水規制に対応するために、大型の酸素曝気法活性汚泥を導入し、COD、窒素、リンの総量規制に対応しています。

また、産業廃棄物の有効利用と発生源でのゼロを目指した活動により、ゼロディスチャージを推進し、地域社会との信頼関係も保持しています。

We use the latest equipment and employ rigorous control measures to promote environmental preservation.

We have in place a comprehensive system for addressing environmental issues such as water and air quality, and odour. In the Iwakuni mill that faced the Seto Inland Sea, the oxygen aeration method activated sludge is introduced to correspond to the effluent regulation of the semi-closed water area, and it corresponds to regulations on total emission of COD, nitrogen, and phosphorus.

Also, we are promoting our "Zero-Discharge Program" through activities that target the effective utilization of industrial waste to reduce waste levels to zero. In this way, we continue to maintain a relationship of trust with the local community.



廃棄物ゼロディスチャージの推進
Promotion of the Zero-Discharge Program to eliminate waste



流動床焼却炉設備 能力 80BDT/D (2002年稼動)
Fluid-bed incineration equipment 80BDT/D
(operational from 2002)



酸素曝気法活性汚泥設備
Activated sludge processing equipment that uses oxygen-based aeration.

岩国周辺

Map around IWAKUNI



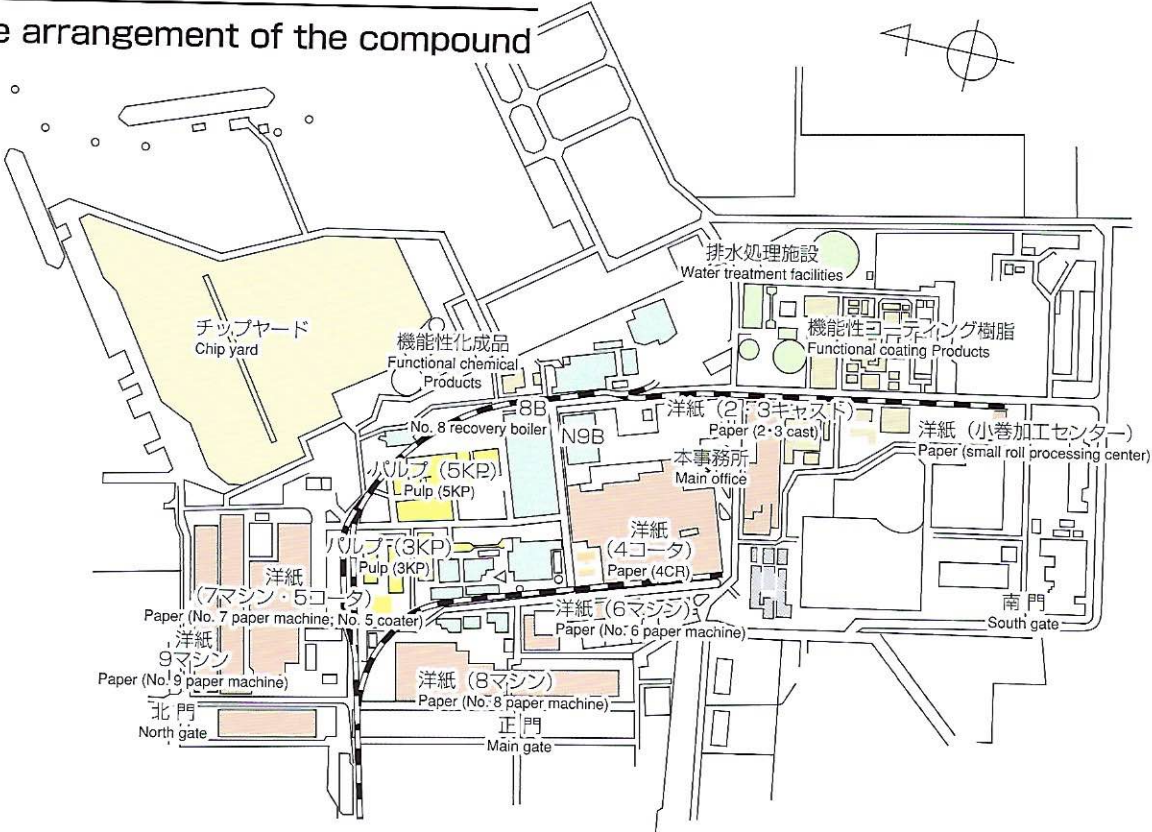
広島/宮島 (HIROSHIMA / MIYAJIMA)

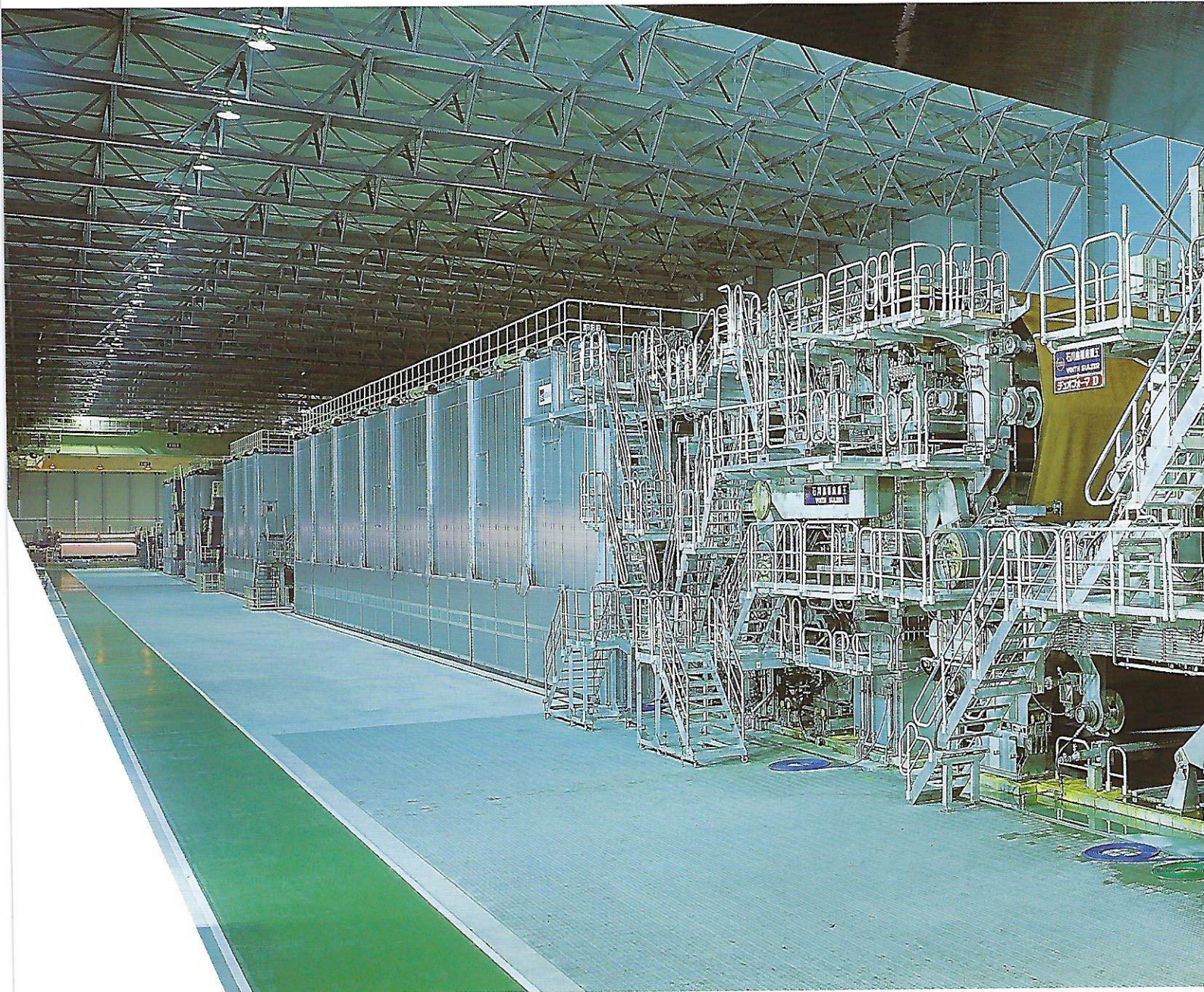


岩国錦帯橋空港 (IWAKUNI KINTAIKYO AIRPORT)

構内配置図

The arrangement of the compound





9号マシン
(No.9 paper machine)

日本製紙株式会社 岩国工場

〒740-0003 山口県岩国市飯田町2-8-1
TEL 0827(24)6222 FAX 0827(24)6390
HP <http://www.nipponpapergroup.com>

Nippon Paper Industries Co., Ltd. Iwakuni Mill

2-8-1 Iidamachi, Iwakuni, Yamaguchi 740-0003

表紙	エスプリコート	C
Cover	Esprit coat	157g/m ²
本文	オーロラコート	
Text	Aurora coat	127.9g/m ²
		2017年10月 発行

DAICEL
The Best Solution for You

大竹工場 OHTAKE PLANT ご案内



株式会社 **ダイセル**

Location

ダイセル基幹工場——大竹工場



株式会社ダイセル 大竹工場

株式会社ダイセル大竹工場は、1961年1月18日、当社が石油化学事業に進出するため、わが国の石油化学コンビナート発祥の地、岩国・大竹地区に大日本化成株式会社として設立され、翌1962年、わが国初のエチレン法酢酸をはじめとする5品目で操業を開始しました。

1964年、当時としては画期的な技術と称されたナフサ直接酸化による酢酸プラントを建設、続く1965年には事業拡大のために第2工場用地を取得しました。

1968年、事業の一層の発展を図るため、大日本化成株式会社を吸収合併しダイセル株式会社(当時)大竹工場として新たなスタートを切りました。そして、その後も次々と新事業を手掛ける中で、特に酢酸技術を中心とした合成グリセリン製造技術は高い評価を受けると共に、数々の賞を受賞しました。

また、研究開発センターでは、過酢酸を利用した酸化技術を用い、数々の特殊樹脂原料を生み出し、さらにこれらを利用した機能性樹脂の応用分野を広げており、この分野での開発を一層加速させています。

このような事業展開により、当社の有機合成分野の基幹工場として、製品も約150品種まで拡大しています。

また、1995年に品質マネジメントシステムの国際規格ISO9001を取得し、品質保証を通じて顧客満足向上と品質マネジメントシステムの継続的な改善を図っており、1999年に環境マネジメントシステムの国際規格ISO14001を取得し、環境リスクの低減及び環境への貢献と経営との両立を目指しています。

加えて、当社姫路製造所網干工場でスタートした「知的統合生産システム」を大竹工場でも展開し、徹底した標準化と技術伝承により生産性向上を図っています。

近年では、2004年、2006年、2007年の3回にわたり、隣接する工業用地を広島県から購入して、工場の敷地面積は約44万m²となりました。

その購入用地に、2007年には石炭および使用済みタイヤを熱資源として利用する循環流動層ボイラーを稼働させ、

わが国の石油化学コンビナート発祥の地 —— 岩国・大竹



もっと・ゆたかに...

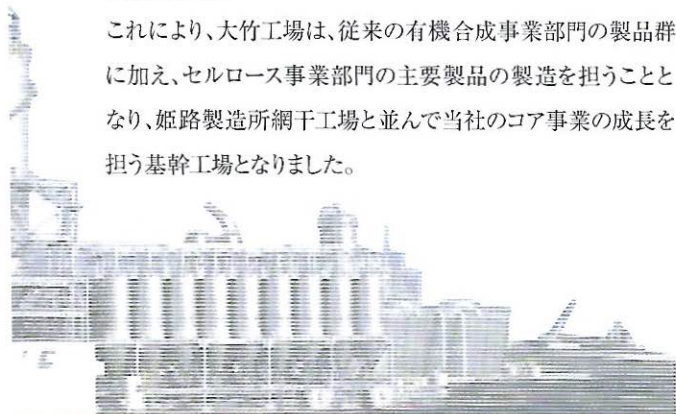


たばこフィルター用アセテート・トウの製造を開始しました。
2008年には液晶表示向けフィルム用酢酸セルロースの製造を開始しました。

これにより、大竹工場は、従来の有機合成事業部門の製品群に加え、セルロース事業部門の主要製品の製造を担うこととなり、姫路製造所網干工場と並んで当社のコア事業の成長を担う基幹工場となりました。

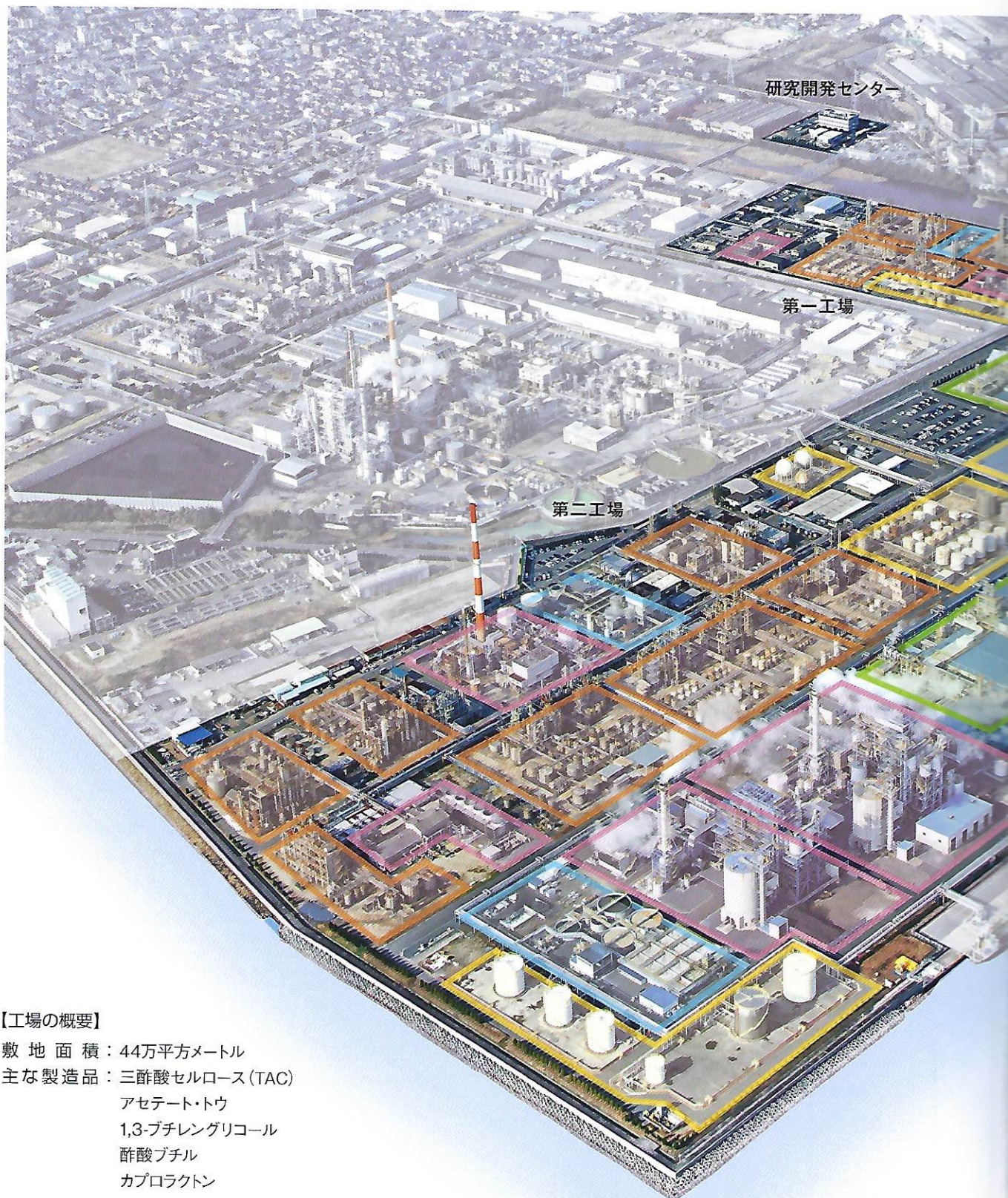
大竹工場のあゆみ

- 1961年 1月 大日本化成株式会社設立
- 1962年 5月 操業開始
- 1964年 9月 ナフサ直接酸化法による酢酸製造開始
- 1965年 12月 第2工場用地取得
- 1968年 6月 ダイセル株式会社（現 株式会社ダイセル）と合併
- 1970年 3月 グリセリン製造開始
- 1979年 4月 機能性樹脂製造開始
- 1992年 2月 機能製品開発センター（現 研究開発センター）完成
- 1995年 10月 ISO 9001規格認証取得
- 1999年 8月 ISO 14001規格認証取得
- 2004年~2007年 第2工場隣接工業用地取得
- 2007年 7月 循環流動層ボイラー稼動開始
- 2007年 10月 たばこフィルター用アセテート・トウ製造開始
- 2008年 5月 液晶表示向けフィルム用酢酸セルロース製造開始
- 2009年 7月 バイオエタノールを原料とした酢酸エチル製造開始



Layout

工場のレイアウト



【工場の概要】

敷地面積：44万平方メートル

主な製造品：三酢酸セルロース (TAC)

アセテート・トウ

1,3-ブチレングリコール

酢酸ブチル

カプロラクトン

ダイセルのコア事業を担う大竹工場



- 有機合成品製造設備
- セルローズ製品製造設備
- 環境保全設備
- エネルギー供給設備
- 製品・タンクヤード

2007年にフィルター・トウ製造設備、2008年には液晶表示向けフィルムに使用される三酢酸セルローズ (TAC[®]) 製造設備を新設し、当社のコア事業を支える重要拠点となりました。

また、2009年には国内初となるバイオエタノールを原料とした酢酸エチル製造に着手。環境にも配慮した事業展開を行っています。

※TAC=TriAcetyl Cellulose



アセテート・トウ製造設備



三酢酸セルローズ(TAC)製造設備

2007年に新規導入した「循環流動層ボイラー」を中心とした使用済タイヤと石炭の混合品を燃料とする、コジェネレーションシステムは、電力と熱を同時供給する高効率設備で、省エネルギーとCO₂排出削減に貢献します。



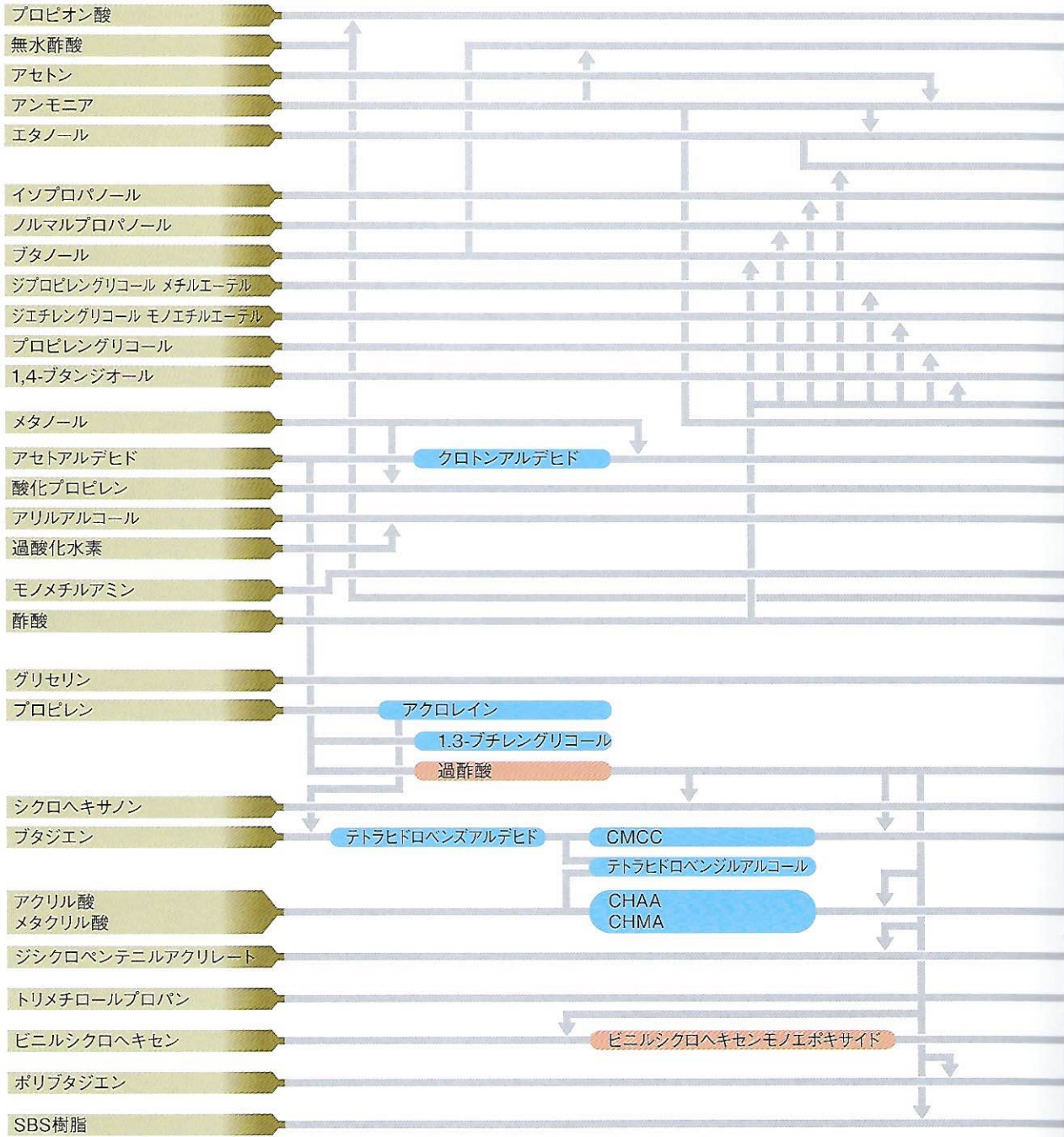
循環流動層ボイラー設備

Flow chart

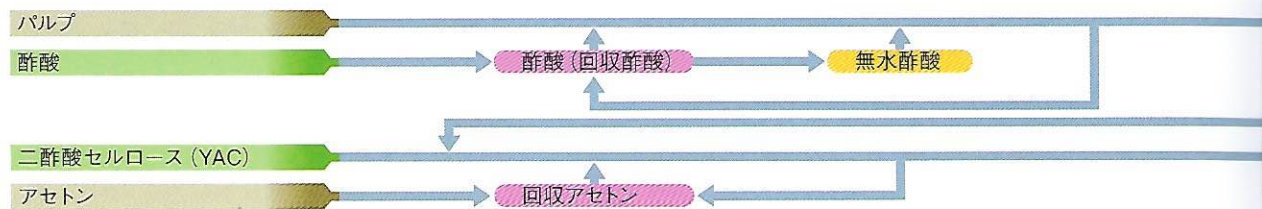
大竹工場 生産系統図



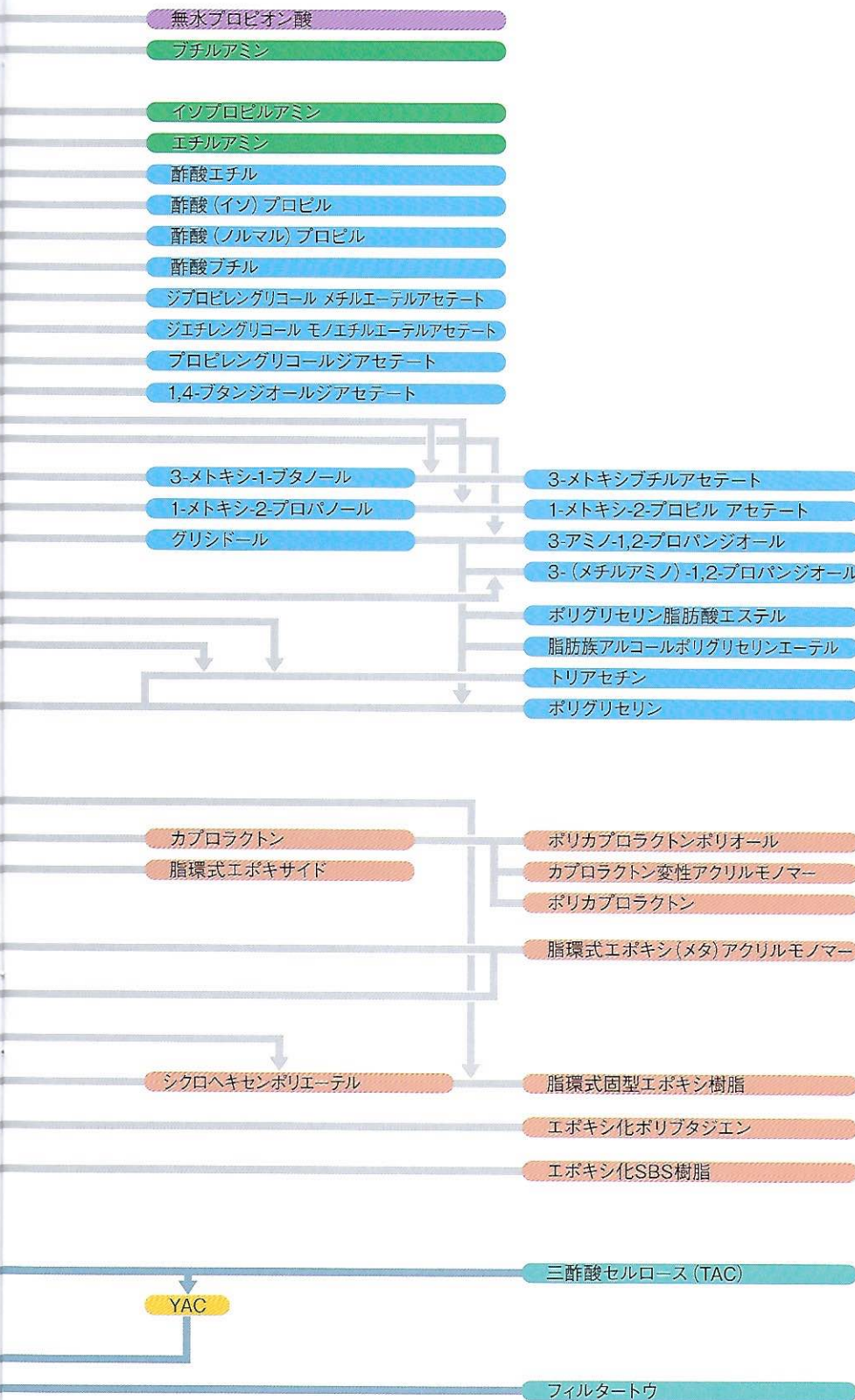
有機合成事業部門



セルロース事業部門



先進の技術により生み出される多彩な製品群



● 原料

● ● ● ● 中間体または製品

【主な用途】

● 有機酸類

ポリエステル繊維、ゴム薬
染色助剤、食品添加物、農業
酢酸ビニール

● エステル・アルコール類その他

溶剤・プレーキオイル、医薬品
医薬抽出剤、有機合成中間体
化粧品、乳化剤、合成樹脂原料
たばこフィルター添加剤、香料
可塑剤、写真薬

● アミン・ピリジン類

溶剤、農業、ゴム薬
有機合成中間体
医薬品

● 過酢酸誘導体

■ エポキシ樹脂、アルキッド樹脂
界面活性剤、可塑剤、
樹脂改質剤

■ 塗料用樹脂、樹脂改質剤
インキ、ポリウレタン、封止剤
硬化剤、合成皮革、電子材料

● 原料

● 原料 (他工場製品)

● 中間原料

● 回収溶媒

● 製品

【主な用途】 液晶表示向けフィルム
写真フィルム

【主な用途】 たばこ用フィルター

Products

有機合成とセルロース、2つのコア事業

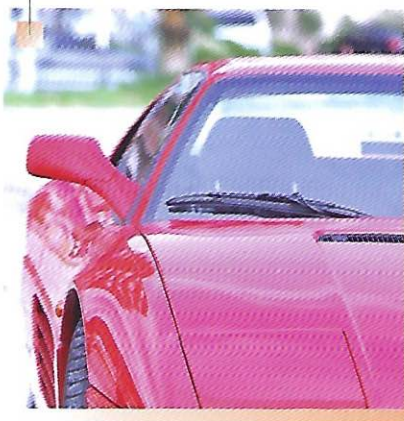


Organic Chemicals

有機合成事業

プロピレン、アセトアルデヒド、シクロヘキサノンなどを主原料とし、有機合成品と機能性樹脂を製造しています。常にユニークな技術と製品群を企業化し、今日における日本の化学工業界の重要な位置を占めるに至っています。今後も、多様化・高度化していく産業界のニーズにあった新製品を世に送り出すべく、たゆまぬ技術革新を続けています。

機能性樹脂群



カプロラクトンや脂環エポキシ化合物等独自の原料をもとに、有機合成技術を駆使し、高機能を有するファインポリマー製品を製造しています。

用途：ポリウレタン
自動車用塗料
電子材料
高分子改質剤

エステル・アルコール類



水素化・エステル化・エーテル化等、多くの有機反応を組み合わせることで各種エステル類・アルコール類を製造しています。

用途：塗料
シンナー
化粧品
合成樹脂

過酢酸誘導体



特殊な酸化剤である過酢酸を用い、各種エポキシ化合物及びカプロラクトンを製造しています。

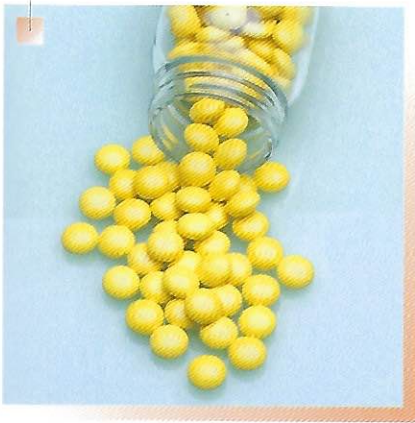
用途：農業ビニール
食品包装材
レザー
界面活性剤
エポキシ樹脂
アルキッド樹脂

新たな価値を創造し、進化を続ける製品群

Cellulosic Derivatives セルロース事業

酢酸セルロースは、パルプと酢酸を主原料として製造されます。
三酢酸セルロース (TAC) は、酢酸セルロースのうち、主に液晶表示向けフィルムや写真フィルムの原料として使用されるものです。
アセテート・トウは、主にたばこ用フィルターに使用される酢酸セルロース繊維の束です。世界のたばこの95%以上がアセテート・トウを使用しています。

アミン・ピリジン類



当社独自の触媒を用いた気相反応によりアミン・ピリジン類を製造しています。

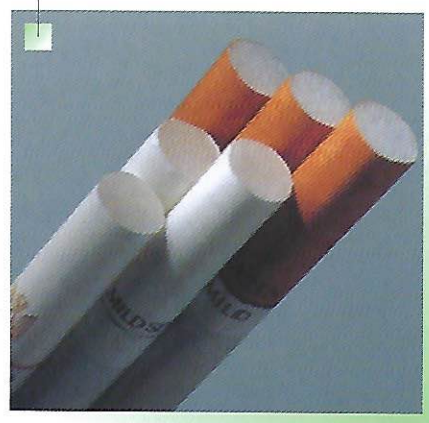
用途：医薬品
染料
ゴム薬品
界面活性剤
農薬
溶剤

三酢酸セルロース (TAC)



液晶テレビ・ノートパソコン・携帯電話などの液晶ディスプレイに不可欠な液晶表示向けフィルム用酢酸セルロースを製造しています。

アセテート・トウ



国内はもとより、海外の幅広い市場の要請にも応え、たばこフィルター用アセテート・トウを製造しています。

Innovation

『モノづくり』を支えるイノベーション



世界に誇れる『ベストソリューション』 実現企業を目指します。

当社は、これまで培ってきた「パートナーとの強固な信頼の絆」、「ユニークで多彩な技術」、「先進の生産方式」を発展させ、高度に融合して、世界に誇れる「モノづくりの仕組み」を構築します。

そして、社会やお客様にとって本当に必要なものは何かをしっかりとらえ、最良の解決策を創造し、グローバルに提供する企業グループを目指しています。



生産革新 — 知的統合生産システムの構築



プラントを集中管理するコントロールルーム

2000年6月、まず綱干工場の一部のエリアで知的統合生産システムがスタートし、現在では大竹工場など当社の全てのプロセス型工場で導入が完了しました。知的統合生産システム導入後は、異常を示すアラーム数が約80%削減され、安定生産を持続しています。結果的に生産性は約2倍向上し、オペレーターの負荷が軽減され、品質向上などのより創造的な仕事に携わることが可能になっています。

生産革新の概要

1. モノづくりに関わる全ての知識・経験の収集
2. 収集した知識・経験の標準化
3. 標準化した知識・経験のシステム化 (=知的統合生産システム)
4. 知的統合生産システムの運営・運転ができる人の育成
5. 統合生産が可能なモノづくりに軸足をのいた組織への改編

社会からもお客様からも信頼される 確かなモノづくりのために。

素材開発から事業開発まで、 機能化・合理化の情報を発信しています

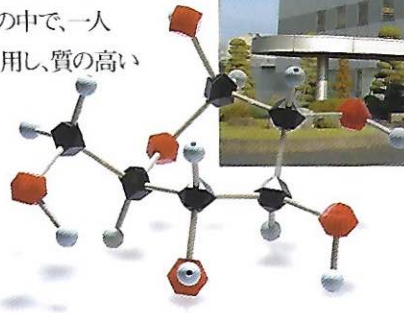
当工場では約20%の従業員がこの「研究開発」に取り組み、新製品の開発はもとより、現有製品の品質向上、コストダウンと幅広い範囲をカバーしています。

小さなプラスコ実験から、パイロット、本プラントへのスケールアップ、グレードアップを効率よく進めるため、工場と一体となった合理的でシステムティックな体制を整えています。その中で、一人ひとりが高度な情報システム、解析システムを利用し、質の高い「研究開発」を追い続けています。

研究開発センターでは新しい事業の「発信基地」としての役割も果たしています。



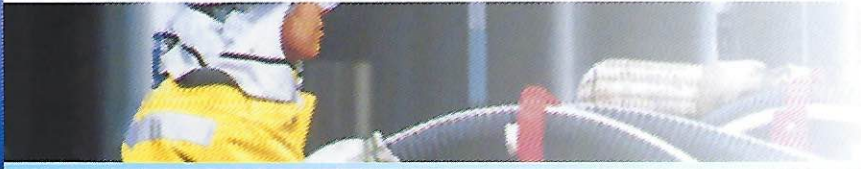
研究開発センター



品質の安定化が、お客様を また事業を発展させる礎です

すべての製品を安定した品質で安心してお客様に使用していただくために、原料の受け入れから製品の出荷にいたるあらゆる工程で、最新の分析機器と長年蓄積された評価技術をもとに、きめ細かい品質管理を行っています。

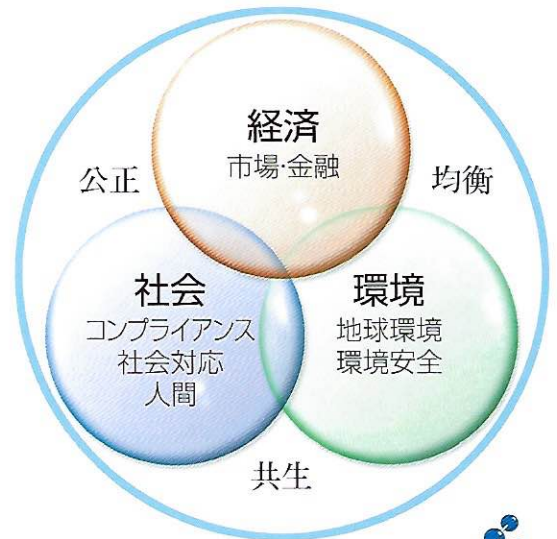
また、環境保全・作業環境面からも分析管理を行い、製品製造を側面からバックアップしています。



CSR(企業の社会的責任)

ダイセルは、社会的責任を果たし、社会と共に企業が持続的に発展していくためには、経済活動を基盤として、さらに環境、社会的側面にも配慮した事業活動が不可欠であると考えています。

ダイセルでは、「人と環境に優しく、魅力を持った化学会社として広く社会と共に発展成長を続ける」ことを基本理念の一つとして掲げ、「レスポンシブル・ケア活動」と「企業倫理活動」を中核とした「ダイセル行動規範の実践活動」を、当社のCSR(企業の社会的責任)活動と位置づけ、全社を挙げて取り組んでいます。



企業倫理

ダイセルは、企業倫理を社員一人ひとりに浸透させることが経営上の重要な課題と考え、その推進に全社をあげて取り組んでいます。

このような活動は、一時的なものではなく継続的に実施されるべきものであり、そのために当社はPDCAサイクルによる「企業倫理マネジメントシステム」を構築し、全員参画による活動を通じてその維持向上を図っています。

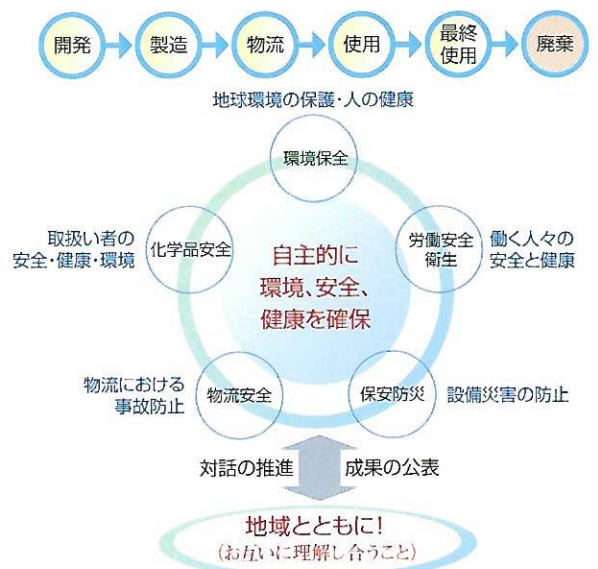
私たちは、日本社会のみならず国際社会の一員であることを認識し、「良き企業市民」として、国の内外を問わずすべての法律、規範、ルールおよびそれらの精神を遵守するだけでなく、常に高い倫理観と良識をもって行動することにより、さまざまなステークホルダーの皆様の期待に応えてまいります。



レスポンシブル・ケア

当社は、グループ会社と一体となって、お客様、地域社会の人々、および従業員に対する安全の確保や環境の保全に積極的に取り組み、努力を重ねてきました。

1995年に当社は「レスポンシブル・ケア(RC)基本方針」を制定し、(社)日本化学工業協会の「環境・安全に関する日本化学工業協会基本方針」に基づき、また、RCを実施する際の基本的事項を定めたRCコードに従い、製品の開発から廃棄に至るすべての事業活動において、環境を保全し、安全と健康を確保することが社会の一員としての企業の責務であること、また、この取り組みが持続的発展可能な恵み豊かな社会の実現に貢献することを強く認識して、全社をあげてRCを推進しています。



「ダイセル行動規範」を実践することで 広く社会と共に発展成長を続けます。

環境・社会への取組み

循環流動層ボイラーによるコージェネレーション

製品の製造に用いる電力や蒸気を得る手段として、環境負荷の少ない使用済タイヤリサイクルが可能なボイラーを導入しています。

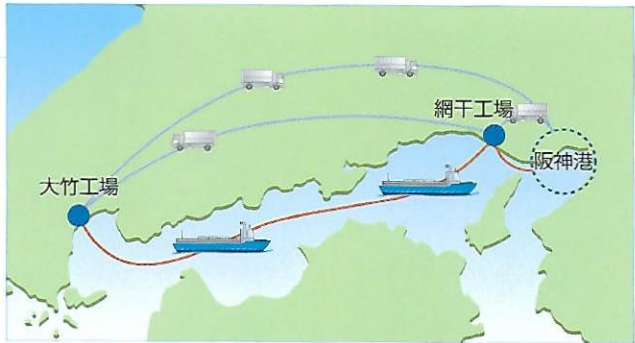
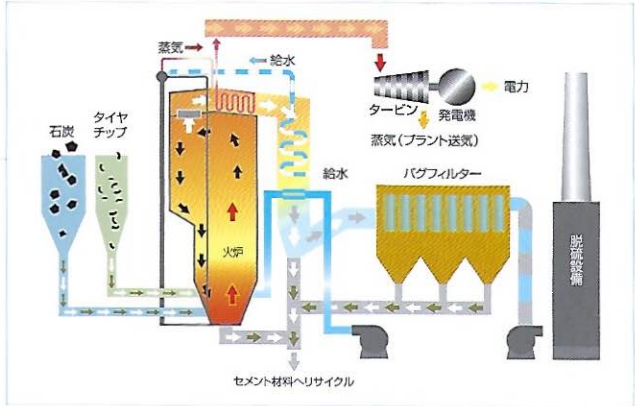


モーダルシフト

大竹工場では、たばこフィルター用アセテート・トウ製造設備の竣工に伴い、阪神及び姫路と大竹間の物流手段を陸上輸送から海上輸送に切り替え、1回当たりの輸送量を増やすことで省エネルギーと大幅なCO2排出削減を実現しました。

バイオエタノールを原料とした化学品製造

石油に依存しない持続可能な化学工業発展のため、大竹工場では原料転換・製法転換の一環として、バイオマスから製造されるバイオエタノールを原料とした製品を製造しています。



地域との対話

ダイセル大竹工場では、地域の皆様との「信頼の絆」を築くべく、様々なふれあい活動を通じて、豊かなくらしの創造、環境保全に積極的に取り組んでいます。



大竹まつり



周辺清掃活動



中学生職場体験(キャリア・スタート・ウィーク)



高校生企業見学

Net work

化学の力で新たに意義ある価値を創造する幅広いネットワーク

国内ネットワーク



イノベーションパーク

イノベーションパーク
姫路製造所網干工場

姫路製造所広畑工場

神崎工場

新井工場

西播磨研修センター

播磨工場

東京本社

大竹工場

大阪本社

名古屋支社



東京本社



大阪本社



網干工場
酢酸セルロース / アセテート・トウ
CMC / HEC / 酸化炭素 / 酢酸
硫酸化合物



播磨工場
パイロット緊急脱出装置 / ロケット推進薬
発射薬 / 自動車エアバッグ用インフレーター



広畑工場
PSシート / AS樹脂 / スチレン樹脂



新井工場
ケテン誘導体 / 医薬原料・中間体
光学異性体分離カラム
合成樹脂エマルジョン



神崎工場
包装用フィルム / 接着用フィルム
成型トレー



大竹工場
酢酸セルロース(TAC) / アセテート・トウ
1,3-ブチレングリコール / 酢酸ブチル
カプロラクトン

国内グループ

- ポリプラスチック株式会社
- ダイセルポリマー株式会社
- ダイセルパックシステムズ株式会社
- ダイセル・エポニック株式会社
- ダイセルバリューコーティング株式会社
- DMノバフォーム株式会社
- ダイセルファインケム株式会社
- ダイセン・メンブレン・システムズ株式会社
- ダイセル・オルネクス株式会社
- ダイセル物流株式会社
- 大日ケミカル株式会社
- ダイセルパイロテックス株式会社
- ダイセル網干産業株式会社
- ダイセル新井ケミカル株式会社
- ダイセル大竹産業株式会社
- 東洋スチレン株式会社
- 林船舶株式会社
- 共栄殖産株式会社
- ダイセル・セイフティ・システムズ株式会社
- 協同酢酸株式会社

世界を舞台に、サプライチェーンを形成し、 技術と人のネットワークを築いています。

海外ネットワーク



海外グループ

① ドイツ

Daicel (Europa) GmbH
Polyplastics Europe GmbH
Topas Advanced Polymers GmbH
LCP Leuna Carboxylation Plant GmbH

② ポーランド

Daicel Safety Systems Europe Sp. z o. o.

③ フランス

Chiral Technologies Europe S.A.S.

④ 米国カリフォルニア州

Daicel America Holdings, Inc.

⑤ 米国ニュージャージー州

Daicel ChemTech, Inc.

⑥ 米国ペンシルベニア州

Chiral Technologies, Inc.

⑦ 米国ケンタッキー州

Daicel Safety Systems America, LLC
Daicel Safety Technologies America, Inc.
Daicel Safety Tube Processing, Inc.

⑧ 米国アリゾナ州

Daicel Safety Systems America Holdings, Inc.
Daicel Safety Systems America Arizona, Inc.
Special Devices, Inc.

⑨ 米国ミシガン州

Polyplastics USA, Inc.

⑩ メキシコ

Polyplastics Marketing Mexico, S.A.de C.V.

⑪ インド ムンバイ

Polyplastics Marketing (India) Pvt. Ltd.

⑫ インド ハイデラバード

Daicel Chiral Technologies (India) Pvt. Ltd.

⑬ タイ

Daicel Safety Systems (Thailand) Co., Ltd.
Daicel Safety Technologies (Thailand) Co., Ltd.
Daicel Polymer (Thailand) Co., Ltd.
Polyplastics Marketing (T) Ltd.
Special Devices (Thailand) Co., Ltd.

⑭ マレーシア

Polyplastics Asia Pacific Sdn. Bhd.

⑮ 韓国

Daicel Safety Systems Korea, Inc.
Polyplastics Korea, Ltd.

⑯ 中国陝西省

Xi' an Huida Chemical Industries Co., Ltd.
Xi' an Da-an Chemical Industries Co., Ltd.

⑰ 中国広西壮族自治区

Daicel Nanning Food Ingredients Co., Ltd.

⑱ 中国江蘇省

Daicel Safety Systems (Jiangsu) Co., Ltd.
Polyplastics (Nantong) Ltd.
PTM Engineering Plastics (Nantong) Co., Ltd.

⑲ 中国上海市

Daicel (China) Investment Co., Ltd.
Daicel Trading (Shanghai) Ltd.
Daicel Chiral Technologies (China) Co., Ltd.
Polyplastics Trading (Shanghai) Ltd.
Polyplastics (Shanghai) Ltd.
Shanghai Daicel Polymers, Ltd.
Shanghai Da-shen Cellulose Plastics Co., Ltd.

⑳ 中国浙江省

Ningbo Da-an Chemical Industries Co., Ltd.

㉑ 台湾

Polyplastics Taiwan Co., Ltd.

㉒ 香港

Daicel Polymer (Hong Kong) Ltd.
Polyplastics China Ltd.

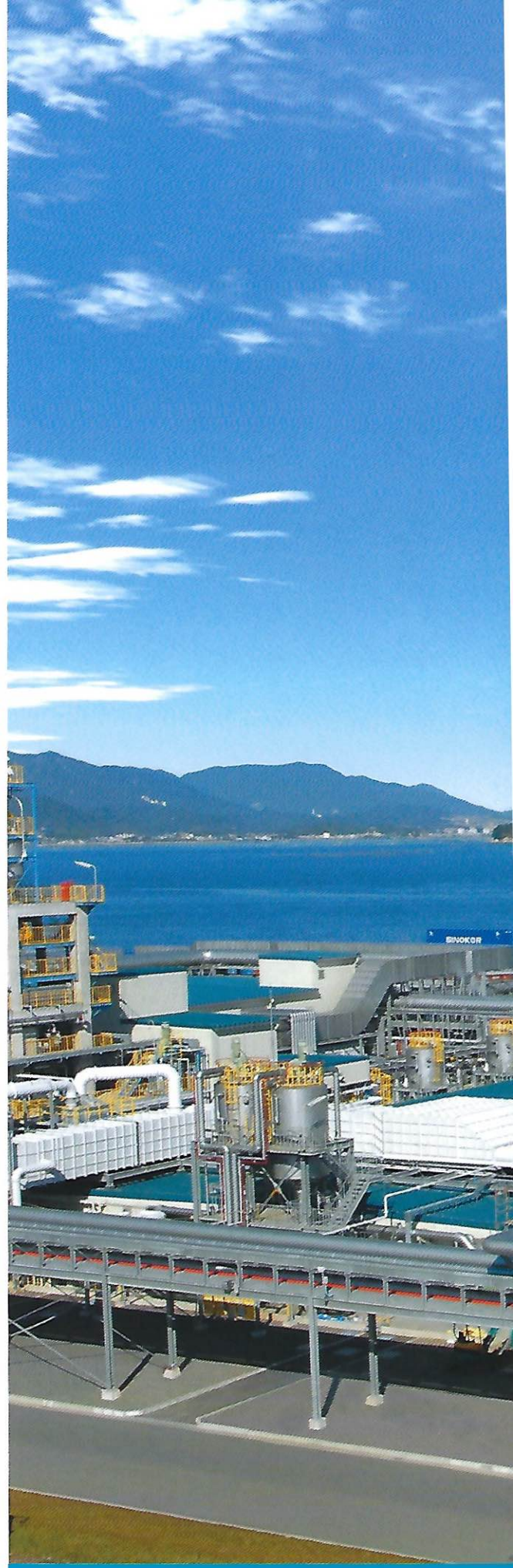
㉓ シンガポール

Daicel (Asia) Pte. Ltd.
Polyplastics Asia Pacific Singapore Pte. Ltd.

株式会社ダイセル

大竹工場

〒739-0695 広島県大竹市東栄2-1-4
TEL 0827-53-2151



マテリアルの
知恵を活かす



PROFILE

Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.
Takehara Refinery & Battery Materials Division
Technical & Development Dept.



三井金属

竹原製煉所

地域との共存・共栄がわたしたちのもの

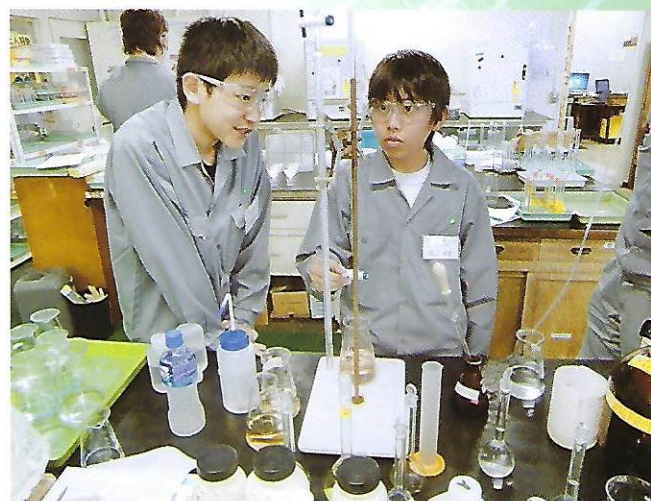
Prospering with coexistence with the area is our starting point of craftsmanship.

豊かな人間社会をつくるための“ものづくり”を通じ、常に地域社会への貢献と連帯を大切にしていきます。

【地域と共に歩む活動】



たけはら商工まつり



キャリアスタートウィーク



賀茂川清掃活動



的場海水浴場清掃活動

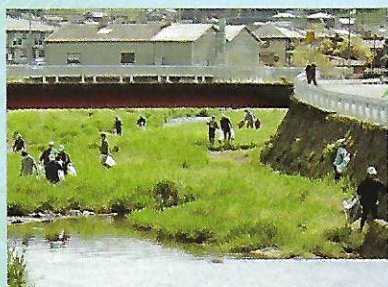
のづくりの原点です。



たけはら商工まつり



賀茂川清掃活動



的場海水浴場清掃活動



キャリアスタートウィーク



歴史と文化の町、竹原とともに。

The town of history and culture, and Takehara.

当所は古くから「安芸の小京都」と称される竹原とともに、半世紀以上の時を刻んでまいりました。当所は、豊かな人間社会をつくるための“物づくり”を通じ、常に地域社会への貢献と連帯を大切にまいりました。「温故知新」—古く伝統あるものだから、却って新しい進歩的な考え方、ものが出てくると言われております。当所は今後も地域社会と新しい連帯の輪を拡げて行きたいと考えております。

Takehara is an old town for long as "Little Kyoto in Aki". In the very town, Takehara Refinery has grown up over a half century To build up an affluent human society here through "production", we at Refinery have all the time set much importance on contribution to and solidarity wity the local community. As the saying "Onko Chishin" (reflecting on the old to bring out the new) suggests, the old and tradition do in some cases give you more hints than less to bring out the new and progressive idea. We hope to continue strengthening our new solidarity further with our local community.

沿革

- S 1 2 操業開始（昭和鉱業銅電煉工場として）
- S 1 5 鉛製煉の操業開始
- S 1 8 三井鉱山が昭和鉱業から買収
- S 2 4 電解二酸化マンガン製造開始（世界初）
- S 2 5 三井鉱山株式会社の金属部門の独立により、神岡鉱業株式会社竹原製煉所へ
- S 2 7 三井金属鉱業株式会社と商号を変更
- S 5 6 電池材料研究所を設立
- H 1 ボイラー・タービン発電設備設置運転開始
- H 2 MH合金製造開始
- H 1 2 銅電解工場日比玉野製錬所に集約
- H 1 5 環境炉での廃基板処理開始
- H 1 5 LBM製造開始
- H 1 7 ISO14001を認証取得
- H 2 4 LBM第四工場、溶融キルン竣工



■竹原広域図



電池材料工場

BATTERY MATERIALS PLANT

グローバルに展開する お客様の電池性能の向上と コストダウンに貢献する

【工程概要】

電池材料工場では、ニッケル水素電池用の水素吸蔵合金、そしてリチウムイオン二次電池用のマンガン酸リチウムを製造しています。

水素吸蔵合金は、レア・アースと呼ばれる稀土類元素とニッケルを主成分とし、電池としての長期信頼性や出力特性を維持する為の様々な添加元素を加えて合金化しています。多元素の金属を均質に合金化する為の高度な技術と、今までに培った評価技術を駆使し、車載用電池材料として用いられる高い品質を実現しています。

マンガン酸リチウムは、リチウム原料とマンガン原料を主原料とし、様々な添加元素とともに焼成しています。結晶構造などのミクロな部分からの高度な材料設計が必要であり、構成元素や製造条件を緻密に組み合わせ、車載用電池材料として使用できる高い信頼性と安全性、優れた性能を発揮するマンガン酸リチウムを製造しています。

更に、次世代の車載用電池材料の開発・評価技術の向上にも積極的に取り組み、常にお客様の電池の進化に合わせた新たな挑戦を続けています。

OverView of the Operation

The battery materials plant produces hydrogen storage alloy for nickel- hydrogen batteries, and lithium manganese oxide for lithium-ion secondary batteries.

The hydrogen storage alloy are produced mainly from rare earth elements and nickel. In producing alloys, various additional elements are added for the purpose of maintaining batteries' long-term reliability and output characteristics.

The plant takes full advantage of the advanced technologies for uniformly alloying multi-element metals, and the evaluation technologies that have been developed to achieve the high quality required for materials for vehicle-mounted batteries.

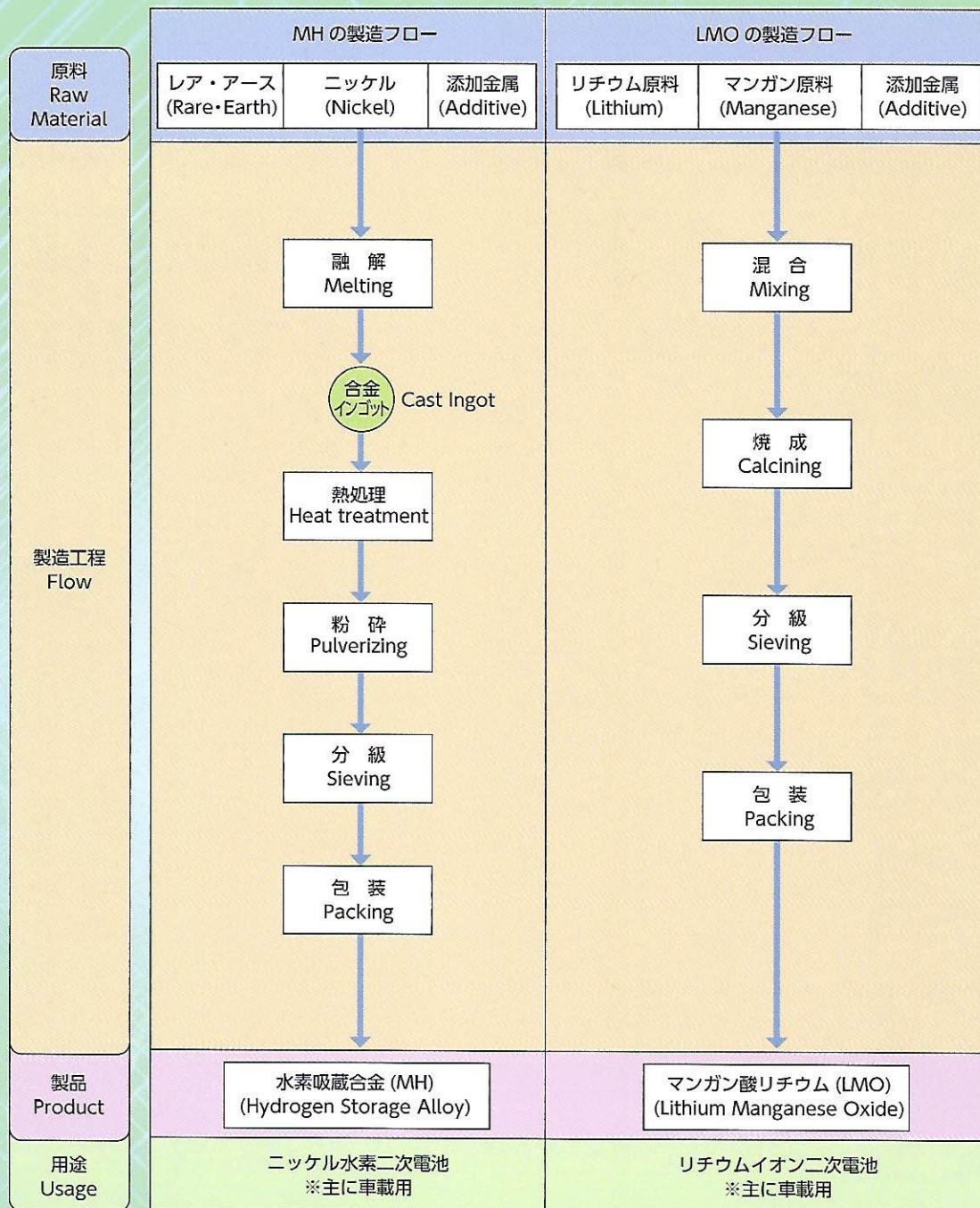
Lithium manganese oxide is chiefly made from lithium materials and manganese materials, and produced by calcining them together with various additional elements.

Producing lithium manganese oxide requires a sophisticated material design in microscopic detail, down to the crystalline structure. Constituting elements and manufacturing conditions are carefully combined to achieve the high level of reliability, safety, and performance necessary for materials for vehicle-mounted batteries.

Aside from that, the plant is making progress in developing next-generation materials for vehicle-mounted batteries and improving evaluation technologies. It continues to make new efforts to keep up with the evolution of customers' batteries.



ハイブリット車用の電池



製品



電気自動車

金属工場

METALS PLANT

【工程概要】

金属工場では鉛、銅、貴金属のマテリアルリサイクルにより有価金属を回収しています。鉛製煉工場では使用済みバッテリーや鉛滓、廃電子基板などのリサイクル原料を環境炉で処理し、粗鉛とします。この粗鉛を脱錫し、八戸粗鉛と併せて電解精製し、電気鉛を生産します。電気鉛はおもにバッテリー（鉛蓄電池）に使用されます。

鉛の脱錫滓はアルカリ浸出で処理し、電解採取により、電気錫を生産します。鉛の電解精製で発生する鉛澱物は溶解し、アンチモンを三酸化アンチモンとして回収したあと、金銀を含んだ柔鉛を銅貴金属の分銀工程へ供用し、貴金属回収を行います。

貴金属工場では金、銀を含む玉野スライム原料を脱セレンし、熔澱炉で貴鉛とします。さらに鉛製煉工場からくる柔鉛とともに分銀し、粗銀陽極とします。この粗銀を電解精製し、電気銀を生産します。一部電子産業界向けに一般金を電解精製し、高純度金を製造しています。貴金属工場ではその他にセレン及び白金・パラジウムなどの貴金属も生産しています。銅の回収は原料である含銅鉛ドロスを溶媒浸出法で処理し、電解採取により電気銅を生産します。一部の電解液を使用し、真空蒸発により硫酸銅も生産しています。

溶融キルン工程は、ロータリーキルンと電気炉が一体となった設備であり、廃電子基板に含まれる有価金属原料を分離・回収しています。製造した含銅メタルは銅製煉所に送られ、さらに純度の高い銅、貴金属へ精製されます。

In metal plants, we retrieve valuable metal such as lead, copper and precious metals from recycled material. In the Lead Smelting Process, recycled material including used batteries, lead residue, and discarded electronic substrates is smelted in the Blast Furnace to crude lead. After de-tinning process, this crude lead is electrically refined together with other crude lead from Hachinohe Smelter and Refinery. Electrolytic lead is mainly used for lead battery.

Tin residue is treated with alkali leaching and then electrolytic tin is produced through electrolytic refining. Lead sediments which are by-products of lead electrolysis are melted. Antimony is recovered as antimony trioxide. Residual lead including gold and silver goes to extracting silver process in to retrieve electro precious metals.

In the Precious Metal Process, Tamano slime raw materials including gold and silver are de-selenized, and then converted into noble lead in the melting and settling furnace. Thereafter, it is turned into a crude silver anode through cupellation with the residual lead from the lead refining process. This crude silver is refined by electrolysis to produce electrolytic silver.

Electrolytic gold is produced from the crude gold obtained from the sediments of silver electrolysis. Part of it is used to produce high purity gold for electronics industry. In addition to these metals, the plant produces precious metals such as selenium, tellurium, platinum and palladium. Electrolytic copper is produced by solvent extraction of copper bearing lead residue by electrolytic refining. Copper sulfate is also produced by vacuum evaporation process using part of electrolysis tailing.

In the Melting Kiln Process, which is the combination of rotary kiln and electric furnace, metal contained within discarded electronic substrates are separated and recovered.

Metal bearing copper is provided to a copper smelter and refined into high purity copper and precious metal.

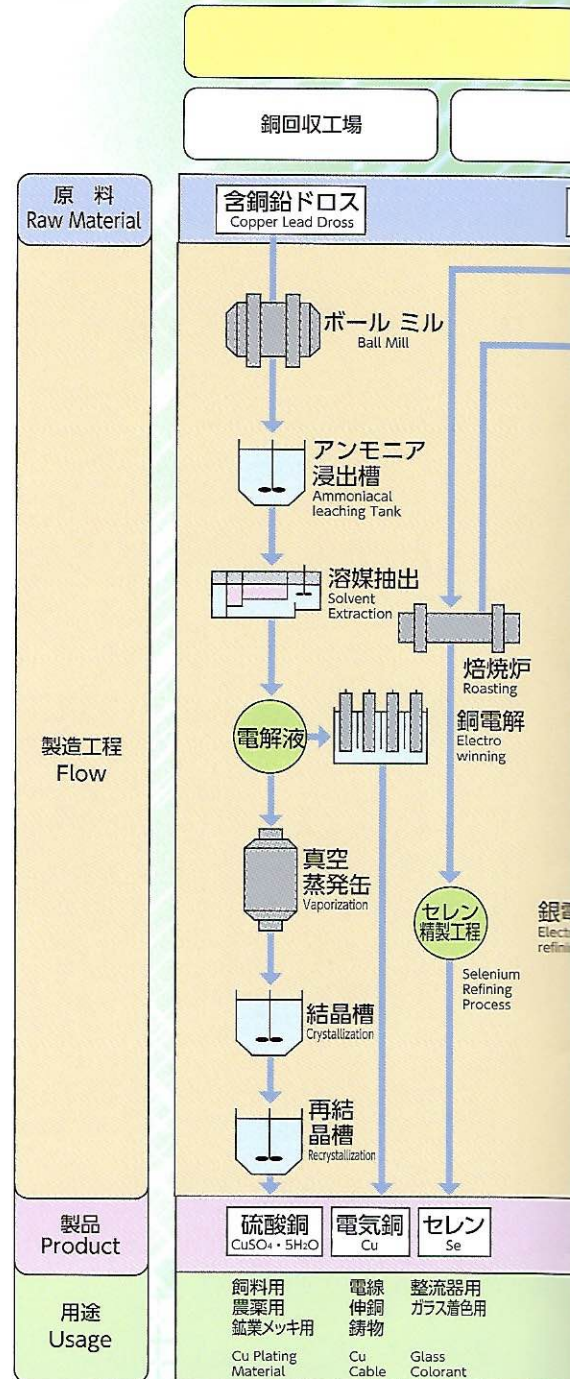
化成品工場

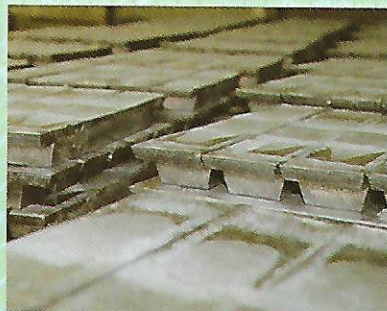
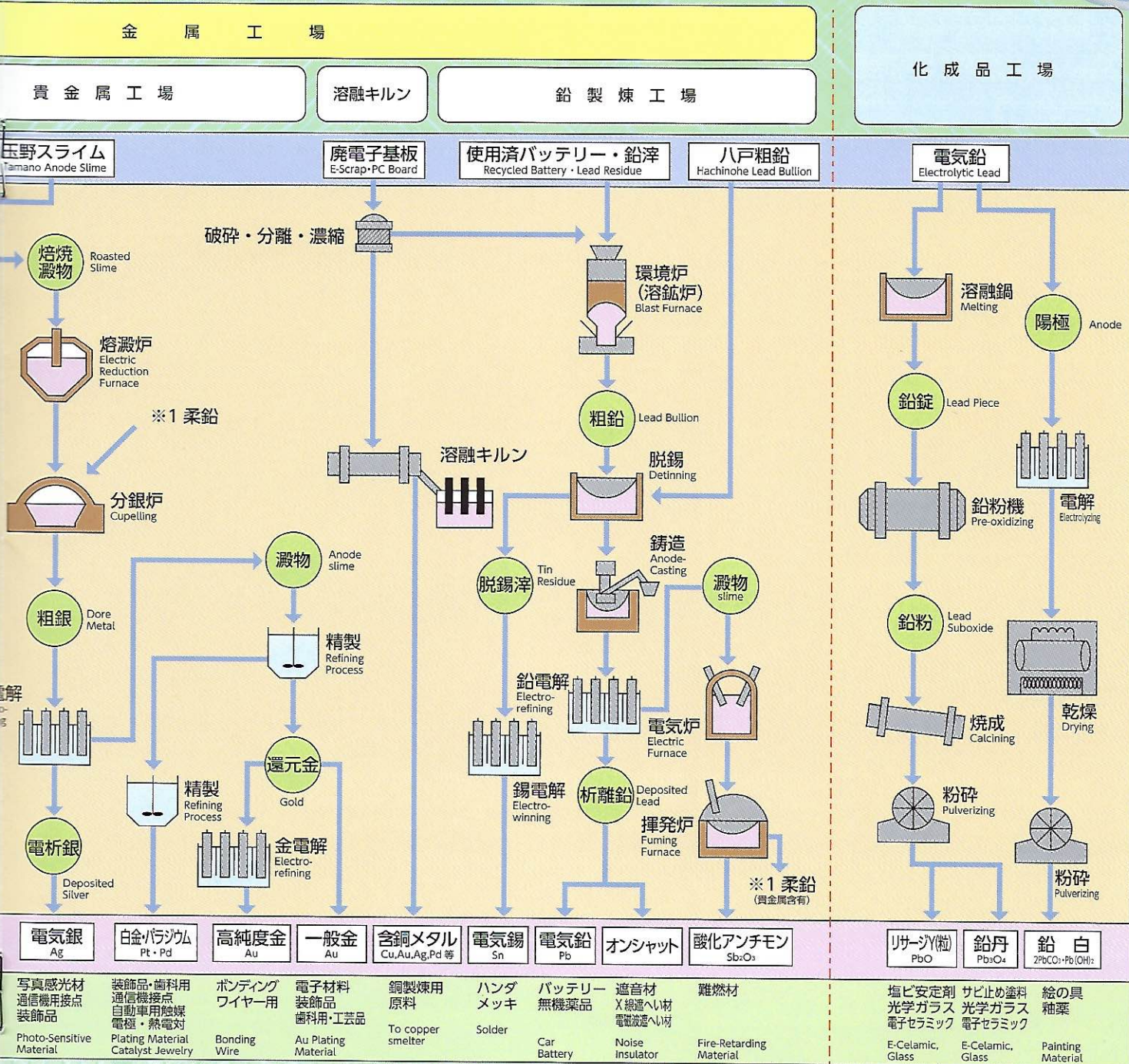
Chemicals Plant

【工程概要】

化成品工場では、鉛化成品の原料として鉛製煉工場で生産した電気鉛を使用しています。電気鉛を粉状化・焼成・粉砕することでリサーチY、鉛丹を製造し、電解により鉛白を製造しています。主な用途は塩ビ安定剤、光学ガラス、電子セラミックス、顔料などです。

The chemicals plant uses the electrolytic lead produced at the lead refinery as the raw material for lead-based chemical products. The electrolytic lead is processed into a powder form, calcined, and pulverized to produce litharge Y and red lead. Otherwise, the electrolytic lead is electrolyted into white lead. These chemicals are mainly used as a material for polyvinyl chloride stabilizers, optical glass, electronic ceramics, pigments and others.





鉛インゴット



金インゴット



銀インゴット

薄膜材料工場

PVD Materials Plant

来たる資源循環型社会に向け、リサイクル技術で貢献する

【工程概要】

薄膜材料工場では当社他工場で製造されたインジウムスクラップなどをリサイクルして原料メタルを精製しております。さらに、回収したメタルから酸化インジウム・酸化スズ・酸化ガリウムを製造しています。これらの主な用途は液晶画面用の透明電極用材料、また映像機器の電子素材などです。

Overview of the Operation

The PVD Materials Plant recycles the indium scraps produced at our other plants and other materials into refined metals used as raw materials. It also produces indium oxide, tin oxide, and gallium oxide from the metals recovered. These are chiefly used as materials for the transparent electrodes in liquid crystal display panels and as electronic materials for video equipment.

金属粉工場

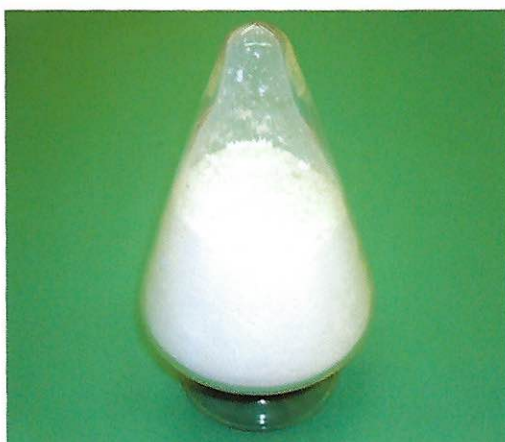
Metal Powders Plant

電子材料分野の発展と寄与を目指し、金属粉の機能を追求する

【工程概要】

金属粉工場では電気銅を電解することによってデンドライト状の電解銅粉を製造しています。電解銅粉は製造条件によって多様化でき、大きなサイズから微粒サイズまでコントロールできます。これらの主な用途は回路基板用の導電性ペーストです。

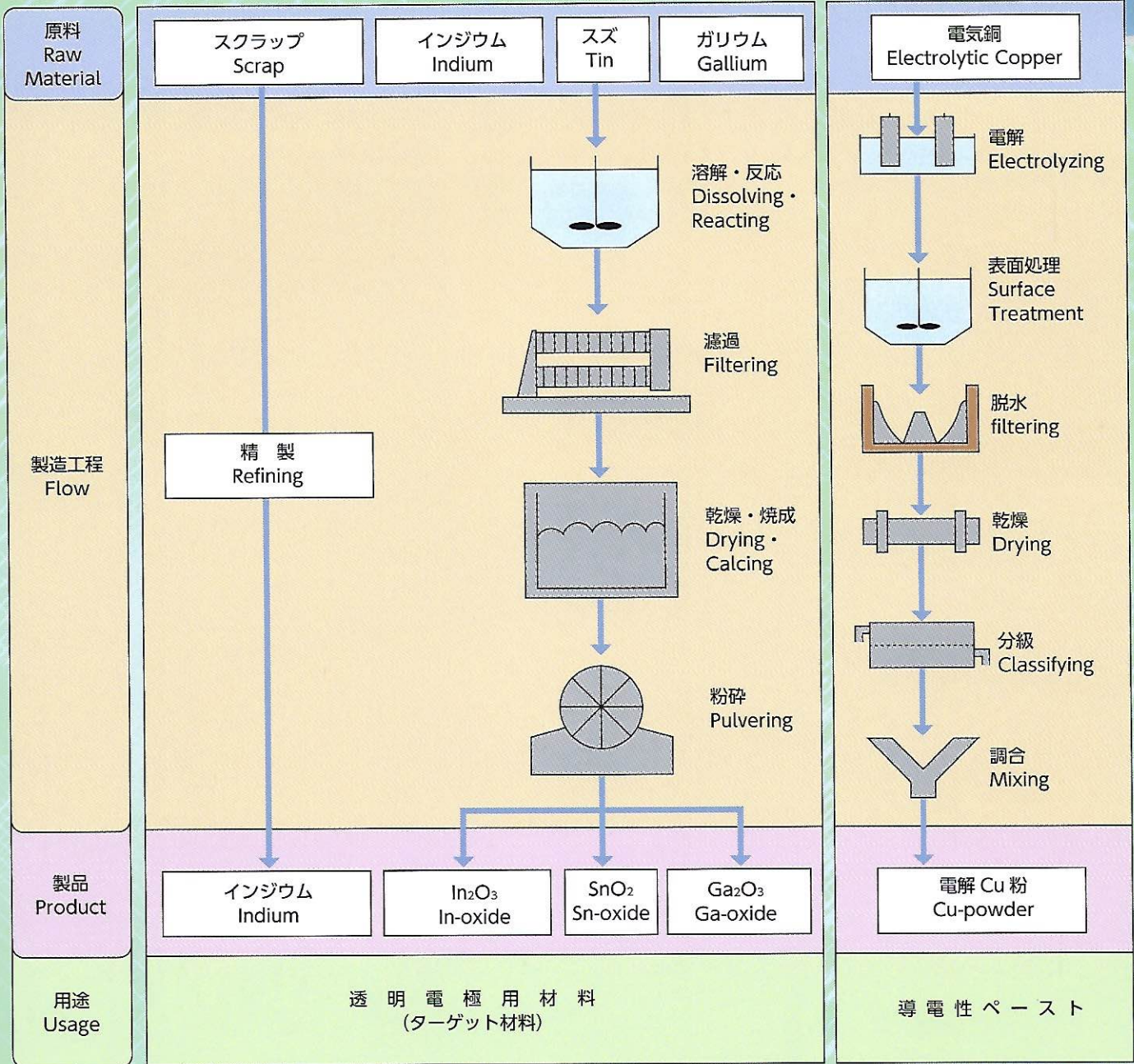
The Metal Powders Plant performs electrolysis process to product dendritic copper powders. The copper powders can be diversified by manufacturing conditions. It is possible to control the powder particle size, from coarse to fine. The powders are mainly used as conductive paste for printed circuit boards.



酸化インジウム



各種金属粉



液晶テレビ



スマートフォン、タブレット

分析センター

ANALYSIS CENTER

最新の機器を駆使して品質保証。

【工程概要】

当社の各工場、研究所の品質保証を担当しているのが分析センターです。

長年の蓄積された技術を基に、各工場に分析値を提供しています。

最新の機器を導入し蛍光X線分析による非破壊の定性・定量分析、X線回折での構造解析から、ICP-MS、ICP-AES、原子吸光分析装置や化学分析を駆使し、主成分から微量分析までの品質保証を行っています。

Overview of the Operation

The key role of Analysis Center is to undertake a quality assurance for every plants and Laboratory in our Refinery.

Based on the technologies accumula long over the years, the Center offers the sccurate values of analysis promptly to each plant.

By introducing the latest device and equipment,the scope of the means for such quality assurance covers the non destructive qualitative and quantitative analysis of main component to luminous energy using ICP-MS, ICP-AES, an atomic absorption spectroscopy and chemical analysis.



XRF



イオンクロマト



ICP-MS



XRD



ICP-OES



ICP-OES

恵まれた環境と施設。

The environment and the institution which were blessed.

風情あふれる街、安芸の小京都“たけはら”

社員が安心して仕事に取り組み、豊かで健全な生活が営めるよう当所は常に心がけています。特に、環境対策は積極的に実施し、クリーンアップに努めています。クリーンで安全な職場、行き届いた福利厚生施設やサークル活動、全員参加の各種スポーツ等を通じて快適に働ける環境をつくっています。



竹原の町並み

We all at Refinery are all the time aiming at the place where all the associates can pursue their duties free from any anxiety and lead their lives healthily in affluence. Especially, we are positively exerting ourselves to implement all the measures required for keeping the environment always clean.

The clean and safe workplace, the well-ordered welfare facilities, a variety of group activities and sport events all the associates join.

To this end, we are thus creating a pleasant and favorable environment for working.



松阪邸



普明閣



普明閣と市街地



復古館



工場外観



工場入口



町並み地区より「竹太郎」を臨む



高煙突「竹太郎」

所内施設



三井クラブ



三井会館（体育館）



所内食堂

独身寮



独身寮 食堂



独身寮室内



■本 社 / 〒141-8584 東京都品川区大崎一丁目11番1号

■竹原製煉所 / 〒725-0025 広島県竹原市塩町一丁目5番1号

■URL <http://www.mitsui-kinzoku.co.jp>

☎03 (5437) 8000 (代表)

☎0846 (22) 0600