

與財團法人”紙的博物館”丸尾敏雄學藝部長對談--- 了解紙與溼度之間的關連性是做出高品質紙品的必要條件

雖然，邁向無紙化高度資訊數位化社會的呼聲已經叫了好幾年，紙的使用量不但沒有減少，而且還逐年增加，紙的重要性也越來越高。這次我們訪問到財團法人”紙的博物館”丸尾敏雄學藝部長，向他請教有關製紙業的現狀。

---在邁向高度資訊數位化社會的過程中，紙的重要性曾經一度受到質疑，但是現在對於紙的需要仍然沒有衰退。

丸尾 從統計數字來看，紙的生產量/消費量正在以全世界的規模，每年以幾個百分點的速度成長中。以國民每個人每年的使用量來看，1996年和1999年來比較，美國(319kg 374kg)，比利時(258kg 344kg)，加拿大(227kg 247kg)等的數量都在增加，在日本雖然有點衰退(245kg 239kg)，但是整個數量並沒有大幅減少，日本仍然是緊跟在美國之後的第二大消費國。所以我們可以說，紙的需要仍然很強。從長期的觀點來看，中國及印度的消費量將逐漸成長，從全球的角度來看，紙的需求量還是會繼續成長吧。

---今後，紙的需求量成長的同時，如何減少作為原料的木材使用量等環境對策也是很重要的部份。舊紙的再利用也有新的發展。

丸尾 從環境上的考量來考慮製紙業的話，舊紙的再利用及製程的改善十分重要。在日本生產的紙/紙板的回收再使用率約56%，這個比例可以說是世界一流的等級。回收再生技術也十分先進，像紙箱的80%，漫畫/雜誌的約100%都是使

用再生紙來製造。製程本身也是以環保為考量來進行技術革新。在抄紙機製造紙之前，有從木材中取出紙漿纖維的製程，目前的主流是將木材切成小片加入溶解劑等藥品放入蒸解鍋爐中煮，然後抽出纖維質的化學紙漿製法。其他受歡迎的方法還有使用苛性鈉的硫酸鹽製漿法。牛皮紙漿在很多領域中被廣泛使用。硫酸鹽製漿法的優點是對環境的影響很少的製程。因為煮完木材後的廢水可以濃縮當成燃料燒掉，第一個的好處就是可以節約能源。燃燒這廢液後，藥品會呈熔融狀殘留在鍋爐底，將其取出溶解，經由各種不同化學處理可以再生蒸解液。另外，曾經因藥品含有硫磺成分，造成空氣污染而引發問題。現在已經找出可以完全回收的方法，所以這問題也已解決。對環境的保護正是硫酸製漿法的一大優點。

---另外，印刷用紙等高品質化的需求亦有增加。因為紙會因濕度變化產生伸縮，造成印刷失誤。

丸尾 紙對溼度的變化十分敏感。吸收或排出空氣中的水氣時，紙會有伸縮的情形。一般而言，和直向(抄紙的方向)相比，橫向(與抄紙方向成直角的方向)的伸縮較大，對印刷時的影響也較大。理由是因為對抄紙方向來說，乾燥後以直向排列的紙纖維如果沾到水氣，直向會有0.6%以上的伸展，而橫向會有30%以上的伸展。反之，在潮濕的狀況下乾燥時也會有相同比例的收縮差異。

印刷用紙可能會被這些特性造成不良影響，所以將紙纖維以隨機

方式排列或是在調配紙漿原料時加入固定劑(收縮防止劑)或紙力增強劑等。

---對紙來說，適度的水分也是必要的嗎？

丸尾 紙太乾燥的話，印刷等的附著變差，品質劣化的情形也會發生。和加入固定劑相反，使紙含有適度的水分也是生產紙的一個重要管理因素。通常，在滾紙的過程中，會有平衡水分的步驟。如有水分不均勻的情形時，加溼後放置一段時間，使溼度能夠均勻也是常見的工作。我們可以了解，為減少製程中無謂的浪費，加溼是製紙過程中極重要的關鍵技術。最後，測量紙中的水分含量，檢查收縮程度，確認對水的強度後，才能出廠完成生產工作。

紙最怕的是水分及溼氣，但是在製造過程中又需要大量的水，用水來控制紙質。紙和水分的關係是很微妙的，如果能對這一點多下工夫，並加以注意，就可以做出品質優良的紙了。

受訪者介紹

丸尾 敏雄

財團法人紙的博物館學藝部長。學藝員。曾於日本紙漿工業(現王子製紙)從事研究開發，生產技術等業務。1998年到紙的博物館任職。主要工作為明治以後近代製紙產業的調查與研究。

不論是針對局部到系統全體系統噴霧都可以提供製紙工程中不可或缺的噴霧技術

從“瓦斯洗淨裝置”，“箱型桶槽”，“消泡”，“調溼”，“防止網目阻塞”，“紙邊切除”，“使紙屑脫落”，“滾筒洗淨”，“防止滾筒磨耗/發熱”，“防止過於乾燥”，“噴布光澤/平滑劑”，“標記號”，“塗膠”到“防靜電”等。

一般來說，要做出一噸的紙必須要耗費 100 噸的水。製紙工程中，水是不可少的。當然，噴嘴不只可適用於製程的每一個部份，近來，也被認為是決定紙的品質的重要部分。以辦公室用的高品質紙為例，製造工程可分成：1，紙漿的製造。2，將藥品與染料混合於紙漿中的過程。3，混合後的紙料流至長網上均勻分布並移開。4，將網面移開的濕紙引到一附有毛布的二個滾輪間，藉滾輪的壓擠和毛布的吸水作用，將濕紙作進一步的脫水。5，塗上膠以提高紙的強度。6，將乾燥後的紙匹經過一組由二 - 八支滾輪所組成的壓工機，藉輪面與紙面間的壓力，使紙張表面更平滑和緊密，且較具光澤。7，必要時，將塗料塗上後，捲起，或是切成指定的大小。

噴嘴在上述全製程中皆普遍的被使用，紙漿製造過程中普遍使用的“吸收塔廢瓦斯處理系統”及可有效率取代典型的 3K(髒，危險，辛苦)作業的箱型桶槽清洗的“3 次元迴轉式桶槽洗淨機”都受到極大的肯定。

製紙機械中，長網，滾輪，壓光及上色，捲紙等製程，高速加工狀態下的切邊，沒有紙屑附著的輸送帶，滾輪洗淨，均等的藥劑噴布，不會造成紙裂開的適當溼度環境等，系統噴霧的噴嘴都是保持良好品質的很重要的環節。設計開發依個別目的設計的噴嘴及配件，不論是針對局部到系統全體系統噴霧要求都能應付。最近，採用簡便的迷你噴霧加溼器而使溼度調節容易，提高良率等的使用案例也都增加不少。

系統噴霧在製紙工程上的噴霧技術有許多優良的實績，依顧客要求也經常進行各種製紙用的噴嘴測試，歡迎與我們的銷售工程師詢問細節。

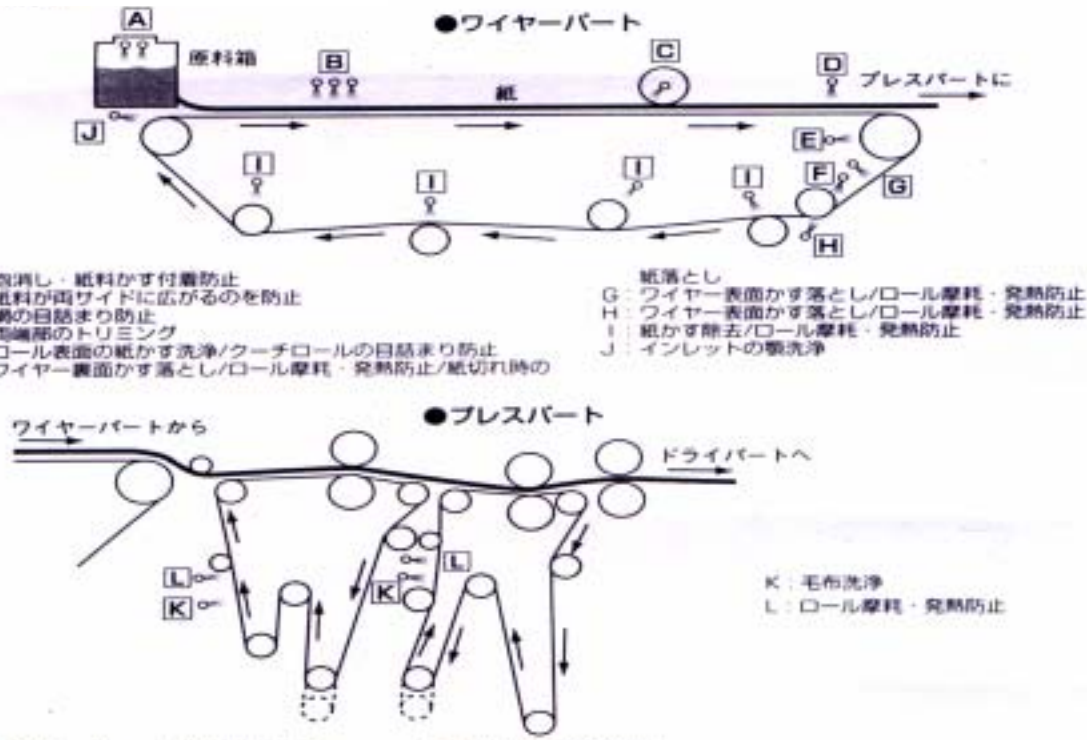
● **紙漿製造/製紙工程中噴嘴的主要使用案例**

紙漿製造: 吸收塔廢瓦斯處理系統

箱型桶槽清洗/白水桶槽清洗

混合: 混合槽洗淨/ 澱粉噴塗

製
紙
機
械



乾燥: 剝離劑噴塗/防止滾筒過於乾燥

壓光: 紙的光澤/平滑劑噴布

上色: 防止塗料乾燥

捲紙: 不良品部分標記/上膠/防靜電及防紙粉落下。

其他: 利用空氣噴嘴防止感應器誤作動。

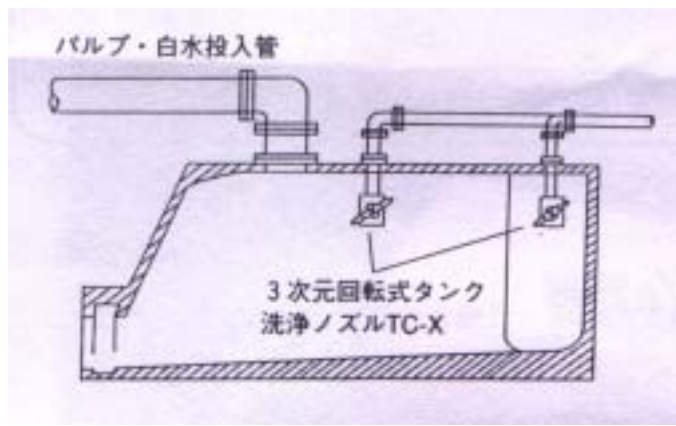
- A: 消泡/防紙屑附著
- B: 防止紙料向兩側散開
- C: 防止網目阻塞
- D: 兩端的切邊
- E: 滾筒表面的紙粉洗淨/防止滾筒塞住
- F: 將長網的內面紙屑清除/防止滾筒磨耗發熱/紙斷裂時去除

- G: 長網表面的紙屑清除/防止滾筒磨耗發熱
- H: 長網表面的紙屑清除/防止滾筒磨耗發熱
- I: 紙屑去除/防止滾筒磨耗發熱
- J: 入口的下端洗淨
- K: 毛布洗淨
- L: 防止滾筒磨耗發熱

● 在製紙工程中有許多的改良系統案例

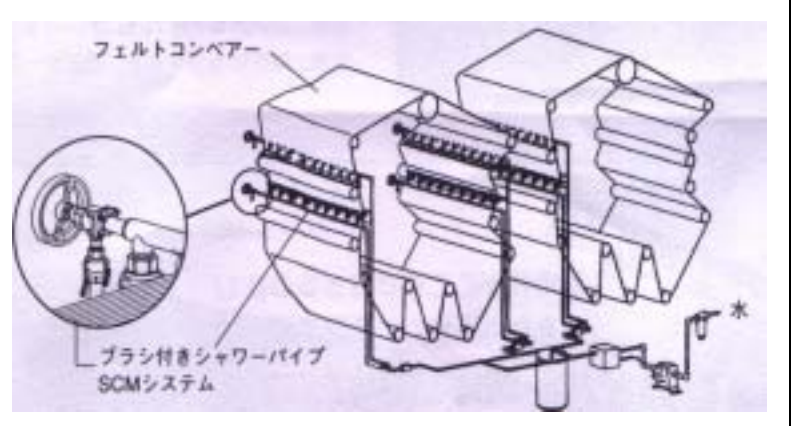
箱型桶槽的自動洗淨

以往是找清潔人員進桶槽內以手工清洗，但改用桶槽清洗噴嘴 (TC-X 等)後，進行自動化，可以減短洗淨時間，並降低成本。



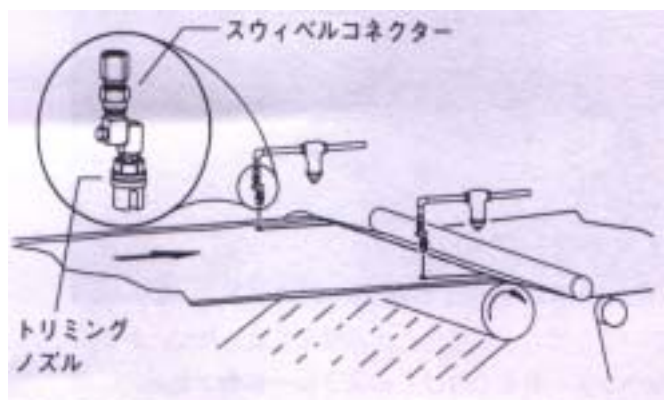
滾筒及濾網的洗淨

製程中，滾筒及濾網不能有紙粉及異物，會造成斷紙及不良品。以往是用手工去除，使用噴嘴後可大幅減少作業時間。以下圖面另裝有防止噴嘴阻塞的自動清潔系統。



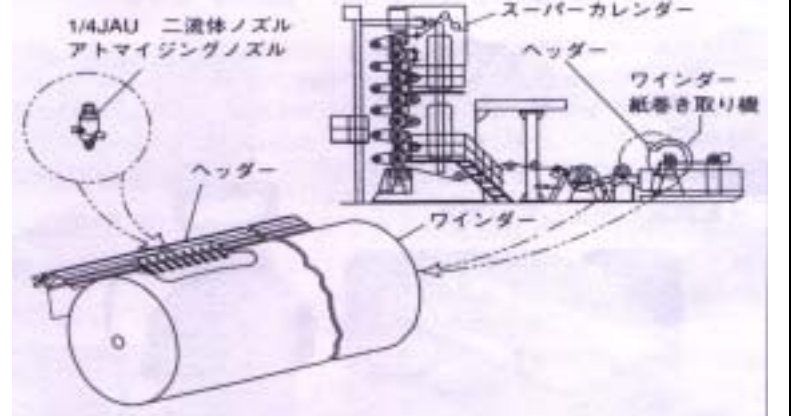
在抄紙機上的切邊作業

經由不會亂掉的極細直進流、可以銳利地將紙的邊裁掉。可以用連接器來作噴射位置的微調。

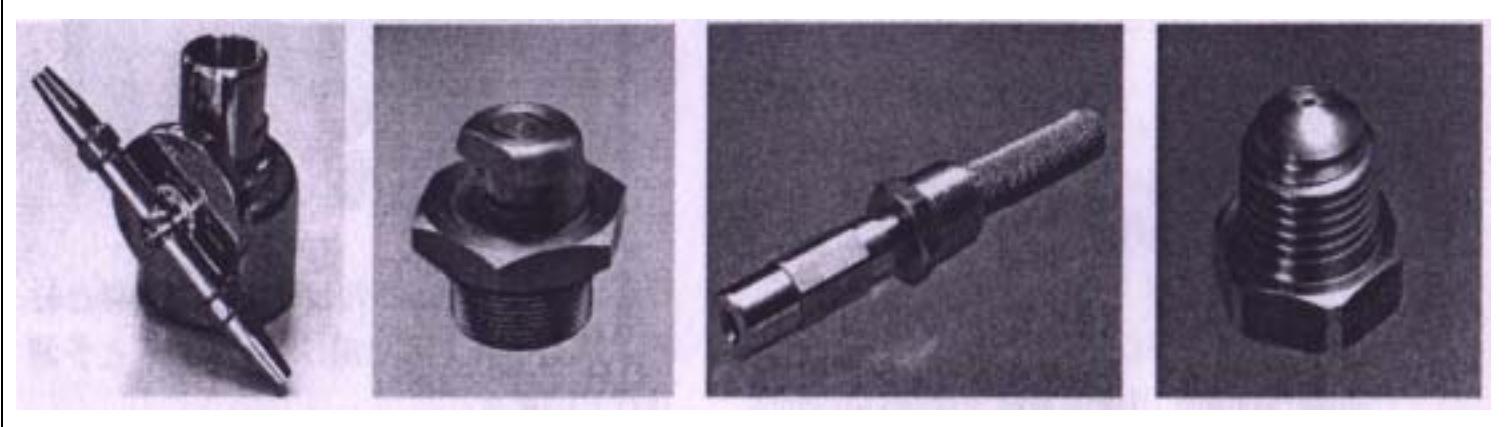


捲紙前的加溼作業

為防止過於乾燥，在捲繞機部份加濕。利用二流體自動噴槍裝到加濕系統的頂端、可以應狀況來進行最適當的加濕作業。



● 系統噴霧有各式製紙用噴嘴/組件/套件以改善生產效率，以下簡單列舉部份



<p>3 次元迴轉式桶槽洗淨噴嘴： 本體很輕且有強力的洗淨力。適用於桶槽的洗淨。經由自動洗淨 減少作業時的危險、提高洗淨效果、縮短洗淨時間、減少成本。使用壓力：0.3 0.8MPa、噴射流量：100 250L/min、材質：SUS304。</p>	<p>自清洗式噴嘴： 利用水壓瞬間下降，自動將孔打開使異物流出。可以將 WIRE、SCREEN、FELT 等用清水洗淨 可以節省洗淨用水。噴嘴角度：0 120°、使用壓力：0.2 8.0MPa。有五十種以上的自動清潔噴嘴。</p>	<p>修邊噴嘴： 用透明且沒有擾流的極細水流，銳利地切斷紙邊。經由與旋轉連接頭的共用、可以作切入點的微調整。</p>	<p>Needle Jet nozzle 半圓形的出口裝進噴洗管內，噴出孔周圍不易累積異物，可以不用擔心阻塞，進行洗淨作業。</p>
--	--	---	---



<p>Disk Jet Nozzle： 由於是圓形噴出孔，不易阻塞。由於形狀很簡易，可以裝在狹窄的空間中。角度為 30 到 95°。</p>	<p>錐形噴嘴： 不易塞管的通道設計。適用於廢瓦斯清洗及循環水的使用</p>	<p>二流體自動噴槍： 經由獨特的設計，噴霧形狀、噴霧量、粒子徑的微調可以比往更精準。利用空氣可以使噴霧形狀變化從圓形，扇形到廣角扇形。液體接頭為不銹鋼。</p>	<p>扇型噴嘴： 適用於低壓鹼性液清洗，角度約為 120 度。</p>	<p>迷你造霧器： 用極少的空氣量就可做到超微細噴霧。適用於溼度調節、防靜電、防止塵埃附著。</p>	<p>含刷子自清洗噴霧系統： 管內有迴轉刷子可以在噴洗石同時清洗管內及噴出孔。</p>
---	---	--	--	---	--