緒 言

紡績工場には綿、毛、絹、麻、スフ及びそれ等の混紡があり、又夫々の織布工場も含まれる。そしてそれぞれの適当な温湿度の条件があり、従つて温湿度調整の方法にも自ら異つた方法となる。今ここでは繊維界の王座である綿糸紡績の装置について述べることにする。

1. エアークンデিশニング

元來エアークンデিশニングという言葉は何処から生れたかといへば、糸に給濕する事をコンデিশニングという習わしから、英國の綿紡業者であるクラーク大佐が空氣を調整する事を、エアークンデিশニングと呼んだのであつた。1904年の事で又この言葉が綿糸紡績から生れただけでなく、エアークンデিশニング・プラントの生みの親であり、育ての親である。濕度の調整の必要が認められたのは実にこの紡績からである。

1900年までは暖房といへば、蒸氣パイプを引き廻した暖管によるか、又はパイプ・コイル・ヒータを1ヶ所にまとめて、ファンと丸ダクトで温風でやるのが大工場であり、小工場では要所要所にストーヴを使用したものであつた。そして給濕にはスチームを吹くか、又は湯沸しを置いたのだつた。大昔からの方法を一步も出なかつたのであります。1910年までの間に、非常な発達を遂げ人体今日ある姿にまでなつたのである。即ちその間に、キャリヤ氏のエアーワツシヤ及び露点温度調整法もケルチンク氏の噴霧装置も発明されているのであつた。この間の濕度調整に対する苦心の様子は Ventilation and Humidity in Textile Mills and Factories By Cecil H. Lander を見ればよく解るのである。

2. 洗 滌 器

温湿度調整装置の主要機構部分は、洗滌器送風機とダクトである。洗滌器は外氣又はリターンエヤとの混氣を所要のコンデিশニングをする処で、人体に比すれば血液を浄化するという肺臓に送風機が心臓に、ダクトが血管に当たるだろう。

洗滌器の機能は上述のようですから、空氣の流れと、噴霧水とがインチメートル・コンタクトをすることが眼目であるから

1) 器内の流れがユニフォームであること

ii) スプレー・ノZZルの配置その容量

iii) 噴霧の粒径

iv) 水量と風量の関係

などが問題になり、絶えず研究されているところである。

3. フ ァ ン

ファンはコンテিশニングを受けた所要風量をワツシヤとダクトの抵抗に打勝つて送る最も重要な部分で、まさしく心臓部であり、エアークンデিশニングは、ファン・エンジニヤリングといつても良い位である。斯様な装置に使用されるのは、ホリーム・ファンと申しまして低圧で多量の空氣を送るに適したもので、ファンにはシロッコ・ファンや、ターボ・ファンが使われておるのである。多翼型が小型で低廉なため、シロッコ・ファンが主に用いられるが、これには一つの欠点があるのである。というのはファンの馬力曲線が凹型であること

で、第1図のように抵抗が小さくなると風量が増し馬力が増大してオーバーロードになりますので、大きなモータをつけねばならず、ファンの効率が良くと全体効率が

悪くなるのである。もう一つは、翼車の羽形からどうしてもチリがつくことで、こうなると能率がぐつと落ちる。余談ではあるが、東京の郵便局で大きなファンから少しも風が出ないので調べて見ますとチリが積つておつたのであつた。(第2図)

それに較べると、ターボはシロッコより能率がよい。その上馬力曲線が凸型になつてゐるから、オーバーロードの心配がない。しかしターボは柄が大きくて高價になるのが欠点である。シロッコでは8#で良いところを、ターボでは#12となるのである。ここで、ファンは翼径6インチ1#といわれているので、8#は4尺径のものである。容積は番手の3乗に比例し、値段は2乗に比例して増して来るのである。

ところがシロッコと同じ大さで塵埃がつかない

(第 1 図)
1. シロッコファンの性能曲線
2. リミットロードファンの性能曲線

* Air Conditioning Equipment for Cotton Spinning Factories

** R. Inoue 理研機械株式会社常務取締役

(第 2 図)

ダフルカーブドブレードファンがある。馬力曲線は、やはり凸型であり、リミットロート・ファンと呼ばれている。回転数はターボより少し大きくシロツコの2倍くらいであるから電動機で運転するのに

ファン・プーリが小さくすみ好都合である。このメーカであるパツファロ社にいわせれば、シロツコファンは、蒸気エンジンと直結してもよいくらい低回転なので昔は使われたと述べている。故に今後はこの種のファンが注目されてよいと思われる。我々は昭和12年から製作しておるのである。

4. ダクト

ダクトは全風量を所要の位置まで導き、且つ都合よく散布する役目を荷っているものである。昔は丸ダクトであつたが、それにエキバレントな角ダクトが研究されて今日では、エキソーストシステム以外には丸ダクトは姿を消してしまつた。

研究の目標は吹出口であるのであつてアメリカでは、吹出口だけのメーカがあるのに驚いた。例えば前記の文献だけでも、4ヶ所あつて33頁には、キャリヤ・コオポレーションでやつた紡績工場の写真が出ているが“Kno-Drafit”を使っている。我々は昭和9年に“アネモスタツト”型を初めて使い成績がよいので各所に取付けている。成績は良好で具合のよいものであるとの報告を受けている。

5. 建築物

これについては建物が必要な問題になつている。従来精紡室は高温になるので、古い文献によれば、最良の方法は上の櫺間をピンチとして必要に応じて開閉するような式だといつている。そして屋根からのヒートゲーンには非常に困つておつたもので、フラットなコンクリート・ルーフには水をためたり、スプレーで屋根を冷したりしたデータがのつている。

北窓鋸屋根は実に垂直に太陽光線を受けますので、サン・エフェクトが大きいのである。要するに北緯 50°C にある英国からの直輸入であつたもので、改良すべき点が多いと思われる。

6. 窓の位置

浜松地方に小さな織布屋が沢山あるが、北窓と南窓の工場が向き合つたりしているような状態である。その工場を訪ねて意見をきいたことはないけれども日本内地では、ソーラ・エフェクトを

減らす極く簡単な方法は、南窓ではないかと思われる。冬暖いことは申すまでもない。

本式なエヤコンディショニングをやる立前から出来た最初の工場は(私の経験ですが)共立モスリンのN工場である。屋根はフラットで2"のコルク張り、二重天井、天窓採光であつて、昭和7年のことである。さかさまにして水に浸けて水が洩れないような建築であつた。

ソーラ・エフェクトは全然なくて、又夜11時の終業から、翌朝5時の始業に際して、温度降下も殆んど認められなかつたのである。その後、この式の工場がこの他に4ヶ所、建設されたと思う。又鋸型の工場でも新設のものは、エヤタイト、並にソーラ・エフェクトの防止に充分気をつけられるようになって来た。

7. 結 論

エヤ・コンディショニングの発達には工場建築をして全く逆にしたことは面白いことである。エヤコンディショニングの目的は、日周変化、年間変化を克服して、最適の状況下におき製品の質を向上せしめ、原価を低廉ならしめ、従業員の健康と能率とを向上せしめることにある。

一般に知られている如く夏季精紡室は華氏120°にも達し、女工哀史の生れる所以であつたが、今や何れの職場よりも快適となり、忽然として軽井沢が出現した様なものとなつて来た。即ちN紡績H工場の実績(この工場も私が担当したのであるが)を紹介すると夏季28°C、冬季25°Cで湿度は59%コンスタントである。勿論、空気の状態がよいためのみとは思いませんが、スピンドルが12,000回も廻転しながら糸切れも殆どなく、女工さんは精紡機4台、1,600 錘を受持つて悠々としているのであります。この工場は殆んど完全に遮断されているから室内の増熱量は略々不変であり、1年中恒温の地下水を利用して年中殆んど同温の空気を精紡室に吹き込んで得られるような良き実績である。しかして、この精紡室に吹込んだ空気が前紡室、梳綿室、混綿室へと流れ全工場7,000坪の温湿度調整の役目を完全にはたしている。温湿度調整用に一箇の蒸気も使用しておらない。64,500 錘のこの工場に蒸気管の連絡がないのである。

米國においてのエヤ・コンディショニングの発達は第1次欧州大戦であり、同盟國のために多量の武器、食料を送るためであつた。第2次大戦の初まる前、1939年、シカゴで開かれた U. S. 生産管理協会の会議で、良品の多量生産と労働力の増進のため工場の戦備準備として、エヤ・コンディショニングこそは“Production Tool”と呼ばれて各産業に普及されたのである。ひるがえつて日本の戦争指導者は、折角この装置の設けてある紡織工場を設けながら、これをぶち壊して防火用水や、防空壕の材料に使用したのであつた如き悲しむべき対照をしめしているのである。