

製造経費には、償却費および修理・部品材料費を含むが、これらは当該工場内の各生産工場の個別費用として管理されている。

5.4.2 製造原価等の問題点

製造原価の計算は、その仕訳および管理ともに大局的には整備されていると判断するが、製造工程上のロス（原料および不良製品）の管理については十分な説明を受ける時間がなかったため、的確なコメントはできない。しかし上述の項目は原価算出の上では重要であるため、あえてその管理面の強化を提案する。

5.4.3 目標原価策定の現状

当該工場は、従来から目標原価および管理目標収益を年始めに定めている。しかし経費は、前年度実績およびそれ以前の数値から算出して、経済委員会に目標の達成度を含め報告している。

調査団は1993年度の目標および実績対比を入手したが、1994年度の目標値は同年3月8日調査団の調査時点では準備されていなかった。

5.4.4 目標原価策定の問題点

目標管理制度を形の上では整えているが、その利用は未だ発展途上にある。今後さらにフォローアップしながら充実したものとする必要がある。

5.4.5 設備償却の方法

設備償却は法定に従ったものであり、建物は30年、機械類は15年の定率償却で計算されている。

健全経営に努力しているものと判断され、特に問題点は見あたらない。

5.4.6 品種別原価の計算方法

当工場はフィルター濾材、毛布およびフェルトの3種類の異なる製品を製造している。しかしフィルター濾材および毛布は自工場の経済活動としているが、フェルトは労働服务公司という同工場の退職者を中心とした興産工場の経済活動と

して完全に別決算にしている。

従って、同工場は現在フィルター濾材および毛布の2種類の製品を製造しているが、工場の経費管理上はフィルター工場および毛布工場の2つの工場をそれぞれ独立したものとして管理している。

これら2工場への経費配賦は、はじめに固有の原価をそれぞれの工場に割り振り、その後共通の原価は、その原価の発生原因によって2工場に割り振る方法を用いている。

具体的には直接経費である原料費、直接労務費、同福利費、償却費、修理部品費などは固有原価として処理している。また用役の燃料費、電気料金などはそれぞれの工場の蒸気および電気使用量をメーターで管理し、その割合で全体の経費を配分している。

各工場に仕訳された原価は、フィルター工場では化繊フィルターとニードルパンチ・フィルターの2種類の商品に配分される。また各々の原料費はその使用量により、労務費はその作業時間により配分されている。さらに他の費用はそれぞれの生産量で配分されている。

また間接費となる販売・付加税、販売費、管理費、支払い金利、営業外損失などは原則として商品ごとの原価として配分していない。しかし販売・付加税は商品に固有のものであり、1993年6月末までは販売費は販売員の給与、管理費、財務費は工場労働者の労働時間で配分されていた。

しかし、ここで問題とされるのは品種別原価を工場生産原価の中でとらえられており、一応の整理はされているが、燃料費や電気料金が製造原価に占める割合が原料費に比し、無視できないほど大きな割合を占めている。燃料費や電気料金の配賦方法に問題があると考えられる。

表5-4-1 フィルター工場製造原価推移表

単位：元、元/m³、%

原 価 要 素	1991年度		1992年度		対前年伸		1993年度		対前年伸	
	製造原価	販売原価	製造原価	販売原価	製造原価	販売原価	製造原価	販売原価	製造原価	販売原価
直接費										
変動費										
原料費	602,671.10		616,551.94				802,460.29			
燃料費	250,143.19		262,006.77				302,883.98			
電気料金	69,183.46		49,303.70				114,395.20			
修理・部品費	77,982.69		93,343.57				108,206.94			
小計	999,980.44	1,022,976.99	1,021,205.98	1,105,284.05	8.05		1,327,946.41	1,304,810.92		18.05
単価		10.70		11.46				13.38		
固定費										
燃料費	69,324.48		72,612.35				83,941.03			
直接労務費	130,026.00		202,853.90				170,487.70			
償却費	33,421.16		40,004.39				46,609.72			
小計	232,771.64	248,927.54	315,470.64	321,472.64	29.14		301,038.45	333,410.26		3.71
単価		2.60		3.33				3.42		
計		1,271,904.53		1,426,756.69	12.17			1,638,221.18		14.82
単価		13.31		14.79				16.80		
間接費										
変動費										
販売・付加税費		226,139.24		442,635.85				418,108.45		
販売費		6,414.26		71,021.75				98,616.91		
小計		232,553.50		513,657.60	120.88			516,725.36		0.60
同単価		2.43		5.33				5.30		
固定費										
管理費		167,066.74		239,302.93				269,678.55		
金利収支		140,224.96		117,165.08				146,379.55		
営業外収支		157,781.00		67,556.14				35,322.85		
小計		465,072.70		424,024.15	-8.83			451,380.95		6.45
単価		4.87		4.40				4.63		
計		697,626.20		937,681.75	34.41			968,106.31		3.24
単価		7.30		9.72				9.93		
合計		1,969,530.73		2,364,438.44	20.05			2,606,327.49		10.23
単価		20.61		24.52	18.96			26.74		9.05
生産量		95,571.83		96,444.35	0.91			97,484.21		1.08

表5-4-2 1991年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (1/3)

単位: 量 kg、金額円

項目	単位	期首原料 & 半製品	期中投入原料	フィルター工場完成品		合計	期末原料 & 半製品
				化繊フィルター	ニードルフィルター		
原料							
フィルター工場							
ポリエステル	金額	31,392.00	341,269.86	372,043.86	0.00	372,043.86	618.00
	量	2,902.00	32,716.50	35,560.50	0.00	35,560.50	58.00
ポリビニールアルコール	金額	1,797.00	102,347.95	93,894.95	0.00	93,894.95	10,250.00
	量	227.00	12,625.00	11,591.00	0.00	11,591.00	1,261.00
綿糸	金額	1,221.00	57,376.65	58,597.65	0.00	58,597.65	
	量	107.00	4,773.40	4,880.40	0.00	4,880.40	
レーヨンステイプル	金額		14,375.00	14,375.00	0.00	14,375.00	
	量		1,150.00	1,150.00	0.00	1,150.00	
落毛販売高	金額		0.00	0.00	0.00	0.00	
補助材	金額	1,722.00	63,316.64	64,980.64	0.00	64,980.64	58.00
フィルター工場原料計	金額	34,911.00	578,686.10	602,671.10	0.00	602,671.10	10,926.00
製品原料単価	金額						
毛布工場							
レーヨンステイプル	金額						
	量						
綿糸	金額						
	量						
アクリル	金額						
	量						
化繊	金額						
	量						
ポリエステル	金額						
	量						
羊毛	金額						
	量						
着色ポリエステル	金額						
	量						
アクリル糸	金額						
	量						
麻	金額						
	量						
ナイロン	金額						
	量						
委託加工費	金額						
落毛販売高	金額						
染色料	金額						
包装料	金額						
毛布工場原料計	金額						
製品原料単価	金額						
(以上変動費)							
共通項目費用							
燃料費(石炭)	金額		319,467.67	319,467.67	0.00	319,467.67	
(内数変動費部分)	金額		250,143.19	250,143.19	0.00	250,143.19	
(内数固定費部分)	金額		69,324.48	69,324.48	0.00	69,324.48	
	量		1,820,220.00	1,820,220.00	0.00	1,820,220.00	
電力料金(変動費)	金額		69,183.46	69,183.46	0.00	69,183.46	
	量		183,327.00	183,327.00	0.00	183,327.00	
直接労務費	金額		130,026.00	130,026.00	0.00	130,026.00	
同上福利基金	金額		10,560.00	10,560.00	0.00	10,560.00	
直接労務費計(固定費)	金額		140,586.00	140,586.00	0.00	140,586.00	
償却費(固定費)	金額		33,421.16	33,421.16	0.00	33,421.16	
修理・部品費他(変動費)	金額		77,982.69	77,982.69	0.00	77,982.69	
製造経費計	金額		111,403.85	111,403.85	0.00	111,403.85	
売上原価合計	金額	34,911.00	1,219,327.08	1,243,312.08	0.00	1,243,312.08	10,926.00
(内数変動費部分)	金額	34,911.00	975,995.44	999,980.44	0.00	999,980.44	10,926.00
(内数固定費部分)	金額	0.00	243,331.64	243,331.64	0.00	243,331.64	0.00
生産量	量			95,571.83			
	単位			m ²	m ²		

表5-4-2 1991年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (2/3)

単位：量 kg、金額円

項目	単位	期首原料 &半製品	期中 投入原料	毛布工場完成品				小計	その他	合計	期末原料 &半製品
				ワタ地毛布	混紡毛布	包装用布	ワタ地毛布				
原料											
フィルター工場											
ポリエステル	金額										
	量										
ポリビニールアルコール	金額										
	量										
綿糸	金額										
	量										
レーヨンスティブル	金額										
	量										
落毛販売高	金額										
補助材	金額										
フィルター工場原料計	金額										
製品原料単価	金額										
毛布工場											
レーヨンスティブル	金額	156,229.00	123,154.20				12,322.40	12,322.40	176,305.80	188,628.20	90,755.00
	量	12,810.00	9,882.00				1,004.00	1,004.00	14,318.00	15,322.00	7,370.00
綿糸	金額	11,459.00	59,453.97			36,035.18	0.00	36,035.18	26,105.65	62,140.83	8,772.14
	量	1,019.60	5,244.60			3,364.70	0.00	3,364.70	2,256.90	5,621.60	642.60
アクリル	金額	75,200.00	557,718.02	519,787.54			66,041.66	585,829.20	6,955.82	592,785.02	40,133.00
	量	8,642.20	51,170.62	48,850.82			0.00	6,002.00	54,852.82	700.00	4,260.00
化繊	金額	8,712.00	66,275.50	47,966.00			0.00	0.00	47,966.00	16,927.50	10,094.00
	量	889.00	6,350.00	5,741.60			0.00	0.00	5,741.60	556.40	941.00
ポリエステル	金額		525,082.75	0.00			0.00	0.00	504,306.75	504,306.75	20,776.00
	量		42,065.70	0.00			0.00	0.00	40,430.30	40,430.30	1,635.40
羊毛	金額	2,871.00	1,365.60	-4,854.23			0.00	0.00	-4,854.23	4,854.23	0.00
	量	191.40	60.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	251.40
着色ポリエステル	金額		1,159.20	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	1,159.20
	量		138.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	138.00
アクリル糸	金額		4,965.10	0.00			0.00	0.00	4,713.10	4,713.10	252.00
	量		196.89	0.00			0.00	0.00	186.89	186.89	10.00
麻	金額		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ナイロン	金額		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
委託加工費	金額		0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
落毛販売高	金額		-6,118.00	9,432.23			0.00	0.00	9,432.23	-15,550.23	-6,118.00
染色料	金額	22,059.38	121,404.48	94,170.76			0.00	46,706.29	140,877.05	-21,950.57	118,926.48
包装料	金額	5,013.94	189,076.80	75,713.71			2,110.93	54,058.48	131,883.12	51,968.18	10,239.44
毛布工場原料計	金額	281,544.32	1,646,623.62	742,216.01			38,146.11	179,128.83	959,490.95	757,722.23	210,954.76
製品原料単価 (以上変動費)	金額										
共通項目費用											
燃料費(石炭)	金額		421,958.22	130,352.83			0.00	74,236.10	204,588.93	217,369.29	421,958.22
(内数変動費部分)	金額		330,393.29	102,066.27			0.00	58,126.87	160,193.13	170,200.15	330,393.29
(内数固定費部分)	金額		91,564.93	28,286.56			0.00	16,109.23	44,395.80	47,169.14	91,564.93
	量		1,375,000.00	679,310.00			0.00	469,565.00	1,148,875.00	226,125.00	1,375,000.00
電力料金(変動費)	金額		210,551.76	94,614.65			1,729.03	48,109.34	144,453.02	66,098.74	210,551.76
	量		655,829.00	296,483.00			4,320.00	152,906.00	453,709.00	201,720.00	655,829.00
直接労務費	金額		618,165.50	255,116.82			5,259.09	128,284.83	388,660.74	229,504.76	618,165.50
同上福利基金	金額		49,489.00	23,703.60			437.92	9,459.14	33,600.66	15,888.34	49,489.00
直接労務費計(固定費)	金額		667,654.50	278,820.42			5,697.01	137,743.97	422,261.40	245,393.10	667,654.50
償却費(固定費)	金額		148,188.72	67,333.45			1,310.78	31,921.88	100,566.11	47,622.62	148,188.72
修理・部品費他(変動費)	金額		345,773.69	157,111.37			3,058.49	74,484.39	234,654.25	111,119.44	345,773.69
製造経費計	金額		493,962.41	224,444.82			4,369.27	106,406.27	335,220.36	158,742.05	493,962.41
売上原価合計	金額	281,544.32	3,440,750.51	1,470,448.73			49,941.42	545,624.51	2,056,014.66	1,445,325.41	3,511,340.07
(内数変動費部分)	金額	281,544.32	2,533,342.35	1,096,008.30			42,933.63	359,849.43	1,498,791.35	1,105,140.56	2,603,931.91
(内数固定費部分)	金額		907,408.16	374,440.43			7,007.79	185,775.08	567,223.31	340,184.85	907,408.16
生産量	量			33,542			18,721.10	15,006			
	単位			枚			m	枚			

表5-4-2 1991年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (3/3)

単位: 量kg、金額円

項目	単位	期首原料 &半製品	期中 投入原料	完成品合計			毛布工場合計	合計	期末原料 &半製品
				フィルター工場製品	毛布工場製品小計	毛布工その他品			
原料									
フィルター工場									
ポリエステル	金額	31,392.00	341,269.86	372,043.86				372,043.86	618.00
	量	2,902.00	32,716.50	35,560.50				35,560.50	58.00
ポリビニールアルコール	金額	1,797.00	102,347.95	93,894.95				93,894.95	10,250.00
	量	227.00	12,625.00	11,591.00				11,591.00	1,261.00
綿糸	金額	1,221.00	57,376.65	58,597.65				58,597.65	0.00
	量	107.00	4,773.40	4,880.40				4,880.40	0.00
レーヨンステイブル	金額	0.00	14,375.00	14,375.00				14,375.00	0.00
	量	0.00	1,150.00	1,150.00				1,150.00	0.00
落毛販売高	金額	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00
補助材	金額	1,722.00	63,316.64	64,980.64				64,980.64	58.00
フィルター工場原料計	金額	34,911.00	578,686.10	602,671.10				602,671.10	10,926.00
製品原料単価	金額							0.00	0.00
毛布工場									
レーヨンステイブル	金額	156,229.00	123,154.20	12,322.40	176,305.80	188,628.20	188,628.20	188,628.20	90,755.00
	量	12,810.00	9,882.00	1,004.00	14,318.00	15,322.00	15,322.00	15,322.00	7,370.00
綿糸	金額	11,459.00	59,453.97	36,035.18	26,105.65	62,140.83	62,140.83	62,140.83	8,772.14
	量	1,019.60	5,244.60	3,364.70	2,256.90	5,621.60	5,621.60	5,621.60	642.60
アクリル	金額	75,200.00	557,718.02	585,829.20	6,955.82	592,785.02	592,785.02	592,785.02	40,133.00
	量	8,642.20	51,170.62	54,852.82	700.00	55,552.82	55,552.82	55,552.82	4,260.00
化繊	金額	8,712.00	66,275.50	47,966.00	16,927.50	64,893.50	64,893.50	64,893.50	10,094.00
	量	889.00	6,350.00	5,741.60	556.40	6,298.00	6,298.00	6,298.00	941.00
ポリエステル	金額		525,082.75	0.00	504,306.75	504,306.75	504,306.75	504,306.75	20,776.00
	量		42,065.70	0.00	40,430.30	40,430.30	40,430.30	40,430.30	1,635.40
羊毛	金額	2,871.00	1,365.60	-4,854.23	4,854.23	0.00	0.00	0.00	4,236.60
	量	191.40	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	251.40
着色ポリエステル	金額		1,159.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,159.20
	量		138.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	138.00
アクリル糸	金額		4,965.10	0.00	4,713.10	4,713.10	4,713.10	4,713.10	252.00
	量		196.89	0.00	186.89	186.89	186.89	186.89	10.00
麻	金額		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ナイロン	金額		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
委託加工費	金額		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
落毛販売高	金額		-6,118.00	9,432.23	-15,550.23	-6,118.00	-6,118.00	-6,118.00	
染色料	金額	22,059.38	121,404.48	140,877.05	-21,950.57	118,926.48	118,926.48	118,926.48	24,537.38
包装料	金額	5,013.94	189,076.80	131,883.12	-51,968.18	183,851.30	183,851.30	183,851.30	10,239.44
毛布工場原料計	金額	281,544.32	1,646,623.62	959,490.95	757,722.23	1,717,213.18	1,717,213.18	1,717,213.18	210,954.76
製品原料単価 (以上変動費)	金額								
共通項目費用									
燃料費(石炭)	金額		741,425.89	319,467.67	204,588.93	217,369.29	421,958.22	741,425.89	
(内数変動費部分)	金額		580,536.47	250,143.19	160,193.13	170,200.15	330,393.29	580,536.47	
(内数固定費部分)	金額		160,889.42	69,324.48	44,395.80	47,169.14	91,564.93	160,889.42	
電力料金(変動費)	金額		3,195,220.00	1,820,220.00	1,148,875.00	226,125.00	1,375,000.00	3,195,220.00	
	量		279,735.22	69,183.46	144,453.02	66,098.74	210,551.76	279,735.22	
直接労務費	金額		838,756.00	183,327.00	453,709.00	201,720.00	655,429.00	838,756.00	
同上福利基金	金額		748,191.50	130,026.00	388,660.74	229,504.76	618,165.50	748,191.50	
直接労務費計(固定費)	金額		60,049.00	10,560.00	33,600.66	15,888.34	49,489.00	60,049.00	
償却費(固定費)	金額		808,240.50	140,586.00	422,261.40	245,393.10	667,654.50	808,240.50	
修理・部品費他(変動費)	金額		181,609.88	33,421.16	100,566.11	47,622.62	148,188.72	181,609.88	
製造経費計	金額		423,756.38	77,982.69	234,654.25	111,119.44	345,773.69	423,756.38	
売上原価合計	金額		605,366.26	111,403.85	335,220.36	158,742.05	493,962.41	605,366.26	
(内数変動費部分)	金額		4,660,077.59	1,243,312.08	2,066,014.66	1,445,325.41	3,511,340.07	4,754,652.15	221,880.76
(内数固定費部分)	金額		3,509,337.79	999,980.44	1,498,791.35	1,105,140.56	2,603,931.91	3,603,912.35	210,954.76
生産量	量		1,150,739.80	243,331.64	567,223.31	340,184.85	907,408.16	1,150,739.80	0.00

表5-4-3 1992年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (1/3)

単位：量 kg、金額円

項目	単位	期首原料&半製品	期中投入原料	フィルター工場完成品		合計	期末原料&半製品
				化繊フィルター	ニードルフィルター		
原料							
フィルター工場							
ポリエステル	金額	618.00	379,582.90	341,860.59	17,826.31	359,686.90	20,514.00
	量	58.00	36,604.00	32,868.80	1,628.20	34,497.00	2,165.00
ポリビニールアルコール	金額	10,250.00	119,560.00	111,994.00		111,994.00	17,816.00
	量	1,261.00	14,945.00	13,979.00		13,979.00	2,227.00
綿糸	金額		56,384.34	56,384.34		56,384.34	
	量		4,568.60	4,568.60		4,568.60	
レーヨンスティブル	金額		12,512.60	12,512.60		12,512.60	
	量		920.00	920.00		920.00	
落毛売却益	金額		0.00	0.00		0.00	
補助材	金額	58.00	77,638.10	74,472.21	1,501.89	75,974.10	1,722.00
フィルター工場原料計	金額	10,926.00	645,677.94	597,223.74	19,328.20	616,551.94	40,052.00
製品原料単価	金額						
毛布工場							
レーヨンスティブル	金額						
	量						
綿糸	金額						
	量						
アクリル	金額						
	量						
化繊	金額						
	量						
ポリエステル	金額						
	量						
羊毛	金額						
	量						
着色ポリエステル	金額						
	量						
アクリル糸	金額						
	量						
麻	金額						
	量						
ナイロン	金額						
	量						
委託加工費	金額						
落毛販売料	金額						
染色料	金額						
包装料	金額						
毛布工場原料計	金額						
製品原料単価	金額						
(以上変動費)							
共通項目費用							
燃料費(石炭)	金額		334,619.12	334,619.12		334,619.12	
(内数変動費部分)	金額		262,006.77	262,006.77		262,006.77	
(内数固定費部分)	金額		72,612.35	72,612.35		72,612.35	
	量		1,975,000.00	1,975,000.00		1,975,000.00	
電力料金(変動費)	金額		49,303.70	48,598.42	705.28	49,303.70	
	量		155,365.00	153,495.00	1,870.00	155,365.00	
直接労務費	金額		185,831.10	182,382.65	3,448.45	185,831.10	
同上福利基金	金額		17,022.80	16,540.02	482.78	17,022.80	
直接労務費計(固定費)	金額		202,853.90	198,922.67	3,931.23	202,853.90	
償却費(固定費)	金額		40,004.39	38,845.24	1,159.15	40,004.39	
修理・部品費他(変動費)	金額		93,343.57	90,638.89	2,704.68	93,343.57	
製造経費計	金額		133,347.96	129,484.13	3,863.83	133,347.96	
売上原価合計	金額	10,926.00	1,365,802.62	1,308,848.08	27,828.54	1,336,676.62	40,052.00
(内数変動費部分)	金額	10,926.00	1,050,331.98	998,467.82	22,738.16	1,021,205.98	40,052.00
(内数固定費部分)	金額	0.00	315,470.64	310,380.26	5,090.38	315,470.64	0.00
生産量	量			93,860.35	2,584.00		
	単位			uf	uf		

表5-4-3 1992年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (2/3)

単位: 量 kg、金額円

項目	単位	絹首原料 & 半製品	期中投入原料	毛布工場完成品				小計	その他	合計	期末原料 & 半製品
				アクリル地毛布	混紡毛布	包検用布	ウール地毛布				
原料											
フィルター工場											
ポリエステル	金額										
	量										
ポリビニールアルコール	金額										
	量										
綿糸	金額										
	量										
レーヨンスティブル	金額										
	量										
落毛売却益	金額										
補助材	金額										
フィルター工場原料計	金額										
製品原料単価	金額										
毛布工場											
レーヨンスティブル	金額	90,755.00	42,796.33				63,239.94	63,239.94	-7,271.61	55,968.33	77,583.00
	量	7,370.00	3,211.00				5,083.70	5,083.70	-647.70	4,436.00	6,145.00
綿糸	金額	8,772.14	155,552.84	84,109.64		41,903.24	21,609.05	147,621.93	-697.95	146,923.98	17,391.00
	量	642.60	13,381.50	7,092.60		3,595.10	1,744.60	12,432.30	77.00	12,509.30	1,514.80
アクリル	金額	40,133.00	1,027,311.40	855,331.26		0.00	128,570.14	933,701.40	20,000.00	1,003,701.40	63,743.00
	量	4,260.00	121,393.40	105,588.60		0.00	11,020.00	116,608.60	1,536.00	118,144.60	7,508.60
化繊	金額	10,094.00	73,956.74	80,757.74		0.00	0.00	80,757.74	-9,920.00	70,837.74	13,213.00
	量	941.00	5,940.80	6,595.10		0.00	0.00	6,595.10	-794.30	5,800.80	1,031.00
ポリエステル	金額	20,776.00	169,141.25	14,127.33		0.00	0.00	14,127.33	168,244.42	182,371.75	7,545.50
	量	1,635.40	12,996.90	1,112.70		0.00	0.00	1,112.70	12,901.00	14,013.70	618.60
羊毛	金額	4,236.60	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	4,236.60	4,236.60	
	量	251.40	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	251.40	251.40	
青色ポリエステル	金額	1,159.20	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	1,159.20	1,159.20	
	量	138.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	138.00	138.00	
アクリル糸	金額	252.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.00
	量	10.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
蒸	金額		879.60	0.00		0.00	0.00	0.00	732.60	732.60	147.00
	量		120.00	0.00		0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	20.00
ナイロン	金額		1,801.39	0.00		0.00	0.00	0.00	998.39	998.39	803.00
	量		180.50	0.00		0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	80.50
委託加工費	金額		0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
産毛販売料	金額		-8,571.31	-5,523.47		0.00	-3,047.78	-8,571.25	-0.06	-8,571.31	
染色料	金額	24,537.38	213,559.83	137,107.75		0.00	81,239.46	218,347.21	20.60	218,367.81	19,729.40
包装料	金額	10,239.44	476,283.05	294,593.45		0.00	167,328.55	461,922.00	1,535.39	463,457.39	23,065.10
毛布工場原料計	金額	210,954.76	2,153,316.15	1,460,303.70		41,903.24	458,939.36	1,961,146.30	179,852.64	2,140,998.94	223,472.00
製品原料単価	金額			0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(以上変動費)											
共通項目費用				0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
燃料費(石炭)	金額		334,619.11	204,830.19		0.00	129,788.91	334,619.10	0.01	334,619.11	
(内数変動費部分)	金額		262,006.76	160,382.04		0.00	101,624.72	262,006.76	0.01	262,006.76	
(内数固定費部分)	金額		72,612.35	44,448.15		0.00	28,164.19	72,612.34	0.00	72,612.35	
	量		1,975,000.00	1,215,795.00		0.00	759,211.00	1,975,000.00	-6.00	1,975,000.00	
電力料金(変動費)	金額		279,391.99	164,434.03		0.00	103,011.06	272,425.09	6,966.90	279,391.99	
	量		681,995.54	501,319.00		0.00	357,549.00	681,995.54	22,827.54	681,995.54	
直接労務費	金額		867,726.70	494,784.03		3,957.00	346,045.17	844,786.20	22,940.50	867,726.70	
同上福利基金	金額		82,577.60	45,593.48		106.00	35,433.72	81,333.20	1,444.40	82,577.60	
直接労務費計(固定費)	金額		950,304.30	540,377.51		4,063.00	331,478.89	925,919.40	24,384.90	950,304.30	
賃卸費(固定費)	金額		211,210.64	125,730.62		0.00	81,203.44	206,934.06	4,276.57	211,210.64	
管理・商品費他(変動費)	金額		492,824.82	293,371.45		0.00	139,474.70	482,846.15	9,978.67	492,824.82	
製造経費計	金額		704,035.45	419,102.07		0.00	270,678.14	689,780.21	14,255.24	704,035.45	
売上原価合計	金額	210,954.76	4,421,867.03	2,789,027.50		45,966.24	1,348,896.36	4,183,890.10	225,459.69	4,409,349.79	223,472.00
(内数変動費部分)	金額	210,954.76	3,187,739.75	2,042,088.59		41,903.24	858,049.83	2,942,041.66	233,180.85	3,175,222.51	223,472.00
(内数固定費部分)	金額	0.00	1,234,127.28	746,938.91		4,063.00	490,846.53	1,241,848.44	-7,721.16	1,234,127.28	0.00
生産量	量			60,925.00		17,703.10	32,760.00				
	単位			枚		m	枚				

表5-4-3 1992年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (3/3)

単位: 量kg、金額円

項目	単位	期首原料&半製品	期中投入原料	完成品合計			毛布工場合計	合計	期末原料&半製品
				7月工場製品	毛布工場製品小計	毛布工その他品			
原料									0
フィルター工場									
ポリエステル	金額	618.00	379,582.90	359,686.90				359,686.90	20,514.00
	量	58.00	36,604.00	34,497.00				34,497.00	2,165.00
ポリビニールアルコール	金額	10,250.00	119,560.00	111,994.00				111,994.00	17,816.00
	量	1,261.00	14,945.00	13,979.00				13,979.00	2,227.00
綿糸	金額		56,384.34	56,384.34				56,384.34	0.00
	量		4,568.60	4,568.60				4,568.60	0.00
レーヨンスティプル	金額		12,512.60	12,512.60				12,512.60	0.00
	量		920.00	920.00				920.00	0.00
落毛売却益	金額		0.00	0.00				0.00	0.00
補助材	金額	58.00	77,638.10	75,974.10				75,974.10	1,722.00
フィルター工場原料計	金額	10,926.00	645,677.94	616,551.94				616,551.94	40,052.00
製品原料単価	金額								
毛布工場									
レーヨンスティプル	金額	90,755.00	42,796.33	63,239.94	-7,271.61	55,968.33	55,968.33	55,968.33	77,583.00
	量	7,370.00	3,211.00	5,083.70	-647.70	4,436.00	4,436.00	4,436.00	6,145.00
綿糸	金額	8,772.14	155,552.84	147,621.93	-687.95	146,933.98	146,933.98	146,933.98	17,391.00
	量	642.60	13,381.50	12,432.30	77.00	12,509.30	12,509.30	12,509.30	1,514.80
アクリル	金額	40,133.00	1,027,311.40	983,701.40	20,000.00	1,003,701.40	1,003,701.40	1,003,701.40	63,743.00
	量	4,260.00	121,393.40	116,608.60	1,536.00	118,144.60	118,144.60	118,144.60	7,508.80
化繊	金額	10,094.00	73,956.74	80,757.74	-9,920.00	70,837.74	70,837.74	70,837.74	13,213.00
	量	941.00	5,940.80	6,595.10	-794.30	5,800.80	5,800.80	5,800.80	1,081.00
ポリエステル	金額	20,776.00	169,141.25	14,127.33	168,244.42	182,371.75	182,371.75	182,371.75	7,545.50
	量	1,635.40	12,996.90	1,112.70	12,901.00	14,013.70	14,013.70	14,013.70	618.60
羊毛	金額	4,236.60	0.00	0.00	4,236.60	4,236.60	4,236.60	4,236.60	0.00
	量	251.40	0.00	0.00	251.40	251.40	251.40	251.40	0.00
染色ポリエステル	金額	1,159.20	0.00	0.00	1,159.20	1,159.20	1,159.20	1,159.20	0.00
	量	138.00	0.00	0.00	138.00	138.00	138.00	138.00	0.00
アクリル糸	金額	252.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	252.00
	量	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
麻	金額		879.60	0.00	732.60	732.60	732.60	732.60	147.00
	量		120.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	20.00
ナイロン	金額		1,801.39	0.00	998.39	998.39	998.39	998.39	803.00
	量		180.50	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	80.50
委託加工費	金額		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
落毛販売料	金額		-8,571.31	-8,571.25	-0.06	-8,571.31	-8,571.31	-8,571.31	0.00
染色料	金額	24,537.38	213,559.83	218,347.21	20.60	218,367.81	218,367.81	218,367.81	19,729.40
包装料	金額	10,239.44	476,283.05	461,922.00	1,535.39	463,457.39	463,457.39	463,457.39	23,065.10
毛布工場原料計	金額	210,954.76	2,153,516.18	1,961,146.30	179,852.64	2,140,998.94	2,140,998.94	2,140,998.94	223,472.00
製品原料単価	金額		0.00						
(以上変動費)									
共通項目費用									
燃料費(石炭)	金額		669,238.23	334,619.12	334,619.10	0.01	334,619.11	669,238.23	
(内数変動費部分)	金額		524,013.53	262,006.77	262,006.76	0.01	262,006.76	524,013.53	
(内数固定費部分)	金額		145,224.70	72,612.35	72,612.34	0.00	72,612.35	145,224.70	
	量		3,950,000.00	1,975,000.00	1,975,000.00	-6.00	1,975,000.00	3,950,000.00	
電力料金(変動費)	金額		328,695.69	49,303.70	272,425.09	6,966.90	279,391.99	328,695.69	
	量		1,037,360.54	155,365.00	859,168.00	22,827.54	881,995.54	1,037,360.54	
直接労務費	金額		1,053,557.80	185,831.10	844,786.20	22,940.50	867,726.70	1,053,557.80	
同上福利基金	金額		99,600.40	17,022.80	81,133.20	1,444.40	82,577.60	99,600.40	
直接労務費計(固定費)	金額		1,153,158.20	202,853.90	925,919.40	24,384.90	950,304.30	1,153,158.20	
償却費(固定費)	金額		251,215.02	40,004.39	206,934.06	4,276.57	211,210.64	251,215.02	
修理・部品費他(変動費)	金額		586,168.39	93,343.57	482,846.15	9,978.67	492,824.82	586,168.39	
製造経費計	金額		837,383.41	133,347.96	689,780.21	14,255.24	704,035.45	837,383.41	
売上原価合計	金額	221,880.76	5,787,669.65	1,336,676.62	4,183,890.10	225,459.69	4,409,349.79	5,746,026.41	263,524.00
(内数変動費部分)	金額	221,880.76	4,238,071.73	1,021,205.98	2,942,041.66	233,180.85	3,175,222.51	4,196,428.49	263,524.00
(内数固定費部分)	金額	0.00	1,549,597.92	315,470.64	1,241,848.44	-7,721.16	1,234,127.28	1,549,597.92	0.00
生産量	量								
	単位								

表5-4-4 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (1/3)

単位：量 kg、金額円

項目	単位	期首原料 & 半製品	期中投入原料	フィルター工場完成品		合計	期末原料 & 半製品
				化繊フィルター	ニードルフィルター		
原料							
フィルター工場							
ポリエステル	金額	20,514.00	417,631.23	409,850.92	17,926.31	427,777.23	10,368.00
	量	2,165.0	41,835	41,219.80	1,628.2	42,848.00	1,152.0
ポリビニールアルコール	金額	17,816.00	239,040.00	249,818.00		249,818.00	7,038.00
	量	2,227	26,660	28,232.00		28,232.00	655
綿糸	金額	0.00	58,926.55	58,926.55		58,926.55	0.00
	量	0	4,873	4,873.00		4,873.00	0
レーヨンスティプル	金額	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
	量	0	0	0.00		0.00	0
落毛販売高	金額	0.00	-1,380.00	-1,380.00		-1,380.00	0.00
補助材	金額	1,722.00	66,156.51	67,318.51		67,318.51	560.00
フィルター工場原料計	金額	40,052.00	780,374.29	784,533.98	17,926.31	802,460.29	17,966.00
製品原料単価	金額			8.28	6.55		
毛布工場							
レーヨンスティプル	金額						
	量						
綿糸	金額						
	量						
アクリル	金額						
	量						
化繊	金額						
	量						
ポリエステル	金額						
	量						
羊毛	金額						
	量						
着色ポリエステル	金額						
	量						
アクリル糸	金額						
	量						
麻	金額						
	量						
ナイロン	金額						
	量						
委託加工費	金額						
落毛販売高	金額						
染色料	金額						
包装料	金額						
毛布工場原料計	金額						
製品原料単価	金額						
(以上変動費)							
共通項目費用							
燃料費(石炭)	金額		386,825.01	386,825.01		386,825.01	
(内数変動費部分)	金額		302,883.98	302,883.98		302,883.98	
(内数固定費部分)	金額		83,941.03	83,941.03		83,941.03	
	量		2,139,500	2,139,500.00		2,139,500.00	
電力料金(変動費)	金額		114,395.20	113,689.92	705.28	114,395.20	
	量		219,771	217,901.00	1,870	219,771	
直接労務費	金額		170,487.70	167,039.25	3,448.45	170,487.70	
同上福利基金	金額		23,868.78	23,386.00	482.78	23,868.78	
直接労務費計(固定費)	金額		194,356.48	190,425.25	3,931.23	194,356.48	
償却費(固定費)	金額		46,609.72	45,450.57	1,159.15	46,609.72	
修理・部品費他(変動費)	金額		108,206.94	105,502.26	2,704.68	108,206.94	
製造経費計	金額		154,816.66	150,952.83	3,863.83	154,816.66	
売上原価合計	金額	40,052.00	1,630,767.64	1,626,426.99	26,426.65	1,652,853.64	17,966.00
(内数変動費部分)	金額	40,052.00	1,305,860.41	1,306,610.14	21,336.27	1,327,946.41	17,966.00
(内数固定費部分)	金額	0.00	324,907.23	319,816.85	5,090.38	324,907.23	0.00
生産量	量			94,747.01	2,737.2		
	単位			㎡	㎡		

表5-4-4 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (2/3)

単位: 量 kg、金額円

項目	単位	期首原料 &半製品	期中投入原料	毛布工場完成品				小計	その他	合計	期末原料 &半製品
				77#地毛布	混紡毛布	包装用布	ウール地毛布				
原料											
フィルター工場											
ポリエステル	金額										
	量										
ポリビニールアルコール	金額										
	量										
綿糸	金額										
	量										
レーヨンスティプル	金額										
	量										
落毛販売高	金額										
補助材	金額										
フィルター工場原料計	金額										
製品原料単価	金額										
毛布工場											
レーヨンスティプル	金額	77,583.00	44,010.67	63,507.53	11,680.00		29,726.44	104,913.97	12,977.30	117,891.27	3,702.40
	量	6,145	3,114.00	4,791.00	900.00		2,301.00	7,992.00	1,000.00	8,992.00	267
綿糸	金額	17,391.00	396,042.45	40,858.64	224,277.69	51,529.40	56,386.32	373,052.05	4,093.80	377,145.85	36,287.60
	量	1,514.8	32,492.60	3,400.90	18,390.50	9,135.00	4,763.00	35,689.40	-4,513.90	31,175.50	2,831.9
アクリル	金額	63,743.20	1,253,919.97	246,165.59	831,261.79	0.00	62,257.68	1,139,685.06	168,142.71	1,307,827.77	9,835.40
	量	7,508.8	136,349.40	29,054.40	104,739.40	0.00	5,692.20	139,486.00	3,136.10	142,622.10	1,236.1
化繊	金額	13,213.00	4,288.00	17,482.30	0.00	0.00	0.00	17,482.30	18.70	17,501.00	0.00
	量	1,081	320.00	1,399.50	0.00	0.00	0.00	1,399.50	1.50	1,401.00	0
ポリエステル	金額	7,545.50	-4,337.50	829.00	2,379.00	0.00	0.00	3,208.00	0.00	3,208.00	0.00
	量	618.6	-355.60	68.00	195.00	0.00	0.00	263.00	-0.00	263.00	0.0
羊毛	金額	0.00	492,990.50	782.00	389,431.75	0.00	35,449.25	425,663.00	9,928.00	435,591.00	56,499.50
	量	0.0	57,893.00	92.00	45,815.50	0.00	4,170.50	50,078.00	1,168.00	51,246.00	6,647.0
着色ポリエステル	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
アクリル糸	金額	252.00	0.00	252.00	0.00	0.00	0.00	252.00	0.00	252.00	0.00
	量	10	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	0
麻	金額	147.00	-5,505.60	147.00	0.00	0.00	0.00	147.00	-5,505.60	-5,358.60	0.00
	量	20	-2,960.00	20.00	0.00	0.00	0.00	20.00	-2,960.00	-2,940.00	0
ナイロン	金額	803.00	0.00	803.00	0.00	0.00	0.00	803.00	0.00	803.00	0.00
	量	80.5	0.00	80.50	0.00	0.00	0.00	80.50	0.00	80.50	0.0
委託加工費	金額	0.00	165,204.00	0.00	165,204.00	0.00	0.00	165,204.00	0.00	165,204.00	0.00
落毛販売高	金額		-36,559.25	-5,170.00	-50,597.50	0.00	-649.25	-56,416.75	19,857.50	-36,559.25	
染色料(変動費)	金額	19,729.40	325,746.00	29,113.76	224,001.99	0.00	67,075.21	320,190.96	3,688.94	323,879.90	21,595.50
包装料(変動費)	金額	23,065.00	444,679.48	78,174.75	242,410.00	0.00	122,056.15	442,640.90	7,862.50	450,503.40	17,241.08
毛布工場原料計	金額	223,472.10	3,079,578.72	472,945.57	2,040,048.72	51,529.40	372,301.80	2,936,825.49	221,063.85	3,157,889.34	145,161.48
製品原料単価	金額			26.47	29.16	2.39	13.74	71.76	-71.76	0.00	
(以上変動費)								0.00	0.00	0.00	
共通項目費用								0.00	0.00	0.00	
燃料費(石炭)	金額		287,082.67	55,924.33	94,689.83	0.00	132,693.45	283,307.61	3,775.06	287,082.67	
(内変動費部分)	金額		224,785.73	43,788.75	74,142.14	0.00	103,898.97	221,829.86	2,955.87	224,785.73	
(内固定費部分)	金額		62,296.94	12,135.58	20,547.69	0.00	28,794.48	61,477.75	819.19	62,296.94	
	量		1,590,000.00	310,162.00	519,531.00	0.00	738,875.00	1,568,568.00	21,432.00	1,590,000.00	
電力料金(変動費)	金額		294,953.51	62,561.13	107,604.91	0.00	120,059.60	290,225.64	4,727.87	294,953.51	
	量		643,297.00	116,622.00	274,766.00	0.00	243,638.00	635,026.00	8,271.00	643,297.00	
直接労務費	金額		809,825.10	144,180.75	287,566.72	0.00	295,983.35	727,730.82	82,094.28	809,825.10	
同上福利基金	金額		113,374.58	20,185.24	40,258.73	0.00	41,437.44	101,881.41	11,493.17	113,374.58	
直接労務費計(固定費)	金額		923,199.68	164,365.99	327,825.45	0.00	337,420.79	829,612.23	93,587.45	923,199.68	
償却費(固定費)	金額		160,747.01	34,361.02	50,143.61	0.00	73,774.74	158,279.36	2,467.65	160,747.01	
修理・部品費他変動費	金額		373,182.70	80,175.71	117,001.75	0.00	172,141.06	369,318.52	3,864.18	373,182.70	
製造経費計	金額		533,929.71	114,536.73	167,145.35		245,915.80	527,597.88	6,331.83	533,929.71	
売上原価合計	金額	223,472.10	5,118,744.29	870,333.75	2,737,314.26	51,529.40	1,208,391.44	4,867,568.85	329,486.06	5,197,054.91	145,161.48
(内変動費部分)	金額	223,472.10	3,972,500.66	659,471.16	2,338,797.51	51,529.40	768,401.43	3,818,199.50	232,611.77	4,050,811.28	145,161.48
(内固定費部分)	金額	0.00	1,146,243.63	210,862.59	398,516.75	0.00	439,990.01	1,049,369.35	96,874.29	1,146,243.63	0.00
生産量	量			17,864	69,950	21,566	27,104				
	単位			枚	枚	m	枚				

表5-4-4 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品工場別原価計算表 (3/3)

単位:量kg、金額円

項目	単位	期首原料&半製品	期中投入原料	完成品合計			毛布工場合計	合計	期末原料&半製品
				1/10-工場製品	毛布工場製品小計	毛布工場の他品			
原料									
フィルター工場									
ポリエステル	金額	20,514.00	417,631.23	427,777.23	0.00	0.00	0.00	427,777.23	10,368.00
	量	2,165.00	41,835.00	42,848.00	0.00	0.00	0.00	42,848.00	1,152.00
ポリビニールアルコール	金額	17,816.00	239,040.00	249,818.00	0.00	0.00	0.00	249,818.00	7,038.00
	量	2,227.00	26,660.00	28,232.00	0.00	0.00	0.00	28,232.00	655.00
綿糸	金額	0.00	58,926.55	58,926.55	0.00	0.00	0.00	58,926.55	0.00
	量	0.00	4,873.00	4,873.00	0.00	0.00	0.00	4,873.00	0.00
レーヨンスティプル	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
落毛販売高	金額	0.00	-1,380.00	-1,380.00	0.00	0.00	0.00	-1,380.00	0.00
補助材	金額	1,722.00	66,156.51	67,318.51	0.00	0.00	0.00	67,318.51	560.00
フィルター工場原料計	金額	40,052.00	780,374.29	802,460.29	0.00	0.00	0.00	802,460.29	17,966.00
製品原料単価	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
毛布工場	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
レーヨンスティプル	金額	77,583.00	44,010.67	0.00	104,913.97	12,977.30	117,891.27	117,891.27	3,702.40
	量	6,145.00	3,114.00	0.00	7,992.00	1,000.00	8,992.00	8,992.00	267.00
綿糸	金額	17,391.00	396,042.45	0.00	373,052.05	4,093.80	377,145.85	377,145.85	36,287.60
	量	1,514.80	32,492.60	0.00	35,689.40	-4,513.90	31,175.50	31,175.50	2,831.90
アクリル	金額	63,743.20	1,253,919.97	0.00	1,139,685.06	168,142.71	1,307,827.77	1,307,827.77	9,835.40
	量	7,508.80	136,349.40	0.00	139,486.00	3,136.10	142,622.10	142,622.10	1,236.10
化繊	金額	13,213.00	4,288.00	0.00	17,482.30	18.70	17,501.00	17,501.00	0.00
	量	1,081.00	320.00	0.00	1,399.50	1.50	1,401.00	1,401.00	0.00
ポリエステル	金額	7,545.50	-4,337.50	0.00	3,208.00	0.00	3,208.00	3,208.00	0.00
	量	618.60	-355.60	0.00	263.00	-0.00	263.00	263.00	0.00
羊毛	金額	0.00	492,090.50	0.00	425,663.00	9,928.00	435,591.00	435,591.00	56,499.50
	量	0.00	57,893.00	0.00	50,078.00	1,168.00	51,246.00	51,246.00	6,647.00
着色ポリエステル	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アクリル糸	金額	252.00	0.00	0.00	252.00	0.00	252.00	252.00	0.00
	量	10.00	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00	10.00	0.00
麻	金額	147.00	-5,505.60	0.00	147.00	-5,505.60	-5,358.60	-5,358.60	0.00
	量	20.00	-2,960.00	0.00	20.00	-2,960.00	-2,940.00	-2,940.00	0.00
ナイロン	金額	803.00	0.00	0.00	803.00	0.00	803.00	803.00	0.00
	量	80.50	0.00	0.00	80.50	0.00	80.50	80.50	0.00
委託加工費	金額	0.00	165,204.00	0.00	165,204.00	0.00	165,204.00	165,204.00	0.00
落毛販売高	金額	0.00	-36,559.25	0.00	-56,416.75	19,857.50	-36,559.25	-36,559.25	0.00
染色料(変動費)	金額	19,729.40	325,746.00	0.00	320,190.96	3,688.94	323,879.90	323,879.90	21,595.50
包装料(変動費)	金額	23,065.00	444,679.48	0.00	442,640.90	7,862.50	450,503.40	450,503.40	17,241.08
毛布工場原料計	金額	223,472.10	3,079,578.72	0.00	2,936,825.49	221,063.85	3,157,889.34	3,157,889.34	145,161.48
製品原料単価	金額	0.00	0.00	0.00	71.76	-71.76	0.00	0.00	0.00
(以上変動費)	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
共通項目費用	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
燃料費(石炭)	金額	0.00	673,907.68	386,825.01	283,307.61	3,775.06	287,082.67	673,907.68	0.00
(内変動費部分)	金額	0.00	527,669.71	302,883.98	221,829.86	2,955.87	224,785.73	527,669.71	0.00
(内固定費部分)	金額	0.00	146,237.97	83,941.03	61,477.75	819.19	62,296.94	146,237.97	0.00
	量	0.00	3,729,500.00	2,139,500.00	1,568,568.00	21,432.00	1,590,000.00	3,729,500.00	0.00
電力料金(変動費)	金額	0.00	409,348.71	114,395.20	290,225.64	4,727.87	294,953.51	409,348.71	0.00
	量	0.00	863,068.00	219,771.00	635,026.00	8,271.00	643,297.00	863,068.00	0.00
直接労務費	金額	0.00	980,312.80	170,487.70	727,730.82	82,094.28	809,825.10	980,312.80	0.00
同上福利基金	金額	0.00	137,243.36	23,868.78	101,881.41	11,493.17	113,374.58	137,243.36	0.00
直接労務費計(固定費)	金額	0.00	1,117,556.16	194,356.48	829,612.23	93,587.45	923,199.68	1,117,556.16	0.00
償却費(固定費)	金額	0.00	207,356.74	46,609.72	158,279.36	2,467.65	160,747.01	207,356.74	0.00
修理・部品費他(変動費)	金額	0.00	481,389.63	108,206.94	369,318.52	3,864.18	373,182.70	481,389.63	0.00
製造経費計	金額	0.00	688,746.37	154,816.66	527,597.88	6,331.83	533,929.71	688,746.37	0.00
売上原価合計	金額	263,524.10	6,749,511.93	1,652,853.64	4,867,568.85	329,486.06	5,197,054.91	6,849,908.55	163,127.48
(内変動費部分)	金額	263,524.10	5,278,361.07	1,327,946.41	3,818,199.50	258,454.18	4,076,653.68	5,404,600.09	163,127.48
(内固定費部分)	金額	0.00	1,471,150.86	324,907.23	1,049,369.35	71,031.88	1,120,401.23	1,445,308.46	0.00
生産量	量								

表5-4-5 1993年度(1月～12月)丹東毛毯工場別原料投入実績表 (1/2)

項目	単位：量、金額												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
原料													
フィルター工場	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
ポリエステル	38,903.37	46,995.61	39,683.99	27,616.61	36,864.41	31,344.55	35,171.84	25,604.99	31,899.06	32,505.43	35,041.73	35,999.64	417,631.23
	3,887	4,315	3,722	2,663	3,514	2,783	3,563	2,453	3,449	3,564	3,917	4,005	41,855
ポリビニールアルコール	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	10,600.00	17,600.00	22,500.00	25,614.00	19,575.00	25,000.00	18,540.00	17,460.00	18,090.00	21,186.00	11,250.00	31,625.00	239,040.00
	1,325	2,200	2,500	2,846	2,175	3,125	2,060	1,940	2,010	2,354	1,250	2,875	26,660
綿糸	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	4,793.35	5,947.55	6,187.35	4,100.20	5,668.65	5,619.25	5,187.00	3,865.55	3,927.30	5,149.95	3,008.40	6,072.00	38,926.55
	394	433	501	332	459	455	420	313	318	417	391	440	4,873
レーヨンスタイプル	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
羊毛脱脂	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,380.00	0.00	0.00	-1,380.00
補助材	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
毛布工場	3,908.00	5,984.80	2,627.20	14,344.18	1,404.20	3,992.82	3,091.15	6,267.42	682.92	11,606.27	7,574.33	5,873.22	66,156.51
レーヨンスタイプル													
緑糸	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アクリル	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化繊	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ポリエステル	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
羊毛	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
青色ポリエステル	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
アクリル糸	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
麻	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ナイロン	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
委託加工費	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
羊毛脱脂費	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
染色料(変動費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
包装料(変動費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
毛布工場原料計	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
(以上変動費)	57,604.72	75,927.95	70,998.54	71,674.99	63,512.26	65,356.82	61,989.99	53,197.96	54,599.28	69,067.65	56,874.46	79,569.86	780,374.29
燃料費(石炭)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	24,352.20	35,848.09	33,720.85	27,617.94	25,561.43	28,005.23	28,302.65	26,458.10	29,764.55	27,452.40	45,198.10	54,543.47	386,825.01
(内変動費部分)	19,067.77	28,069.05	26,403.43	21,624.85	20,014.60	21,928.10	22,160.97	20,716.69	23,305.64	21,495.25	35,590.11	42,707.54	302,885.96
(内変動費部分)	5,284.43	7,779.04	7,317.42	5,993.09	5,546.83	6,077.13	6,141.68	5,741.41	6,456.91	5,957.17	9,807.99	11,835.93	83,941.03
電力料金(変動費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	125,000	200,000	200,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	164,500	150,000	250,000	300,000	2,139,500
	8,122.83	3,038.67	4,685.78	5,059.79	6,133.14	5,543.05	4,964.25	5,912.70	5,460.50	17,627.46	20,980.34	26,846.69	114,395.20
	12,014	8,082	14,594	12,854	15,134	13,374	12,014	10,394	10,001	18,046	32,892	58,492	219,771
直接労務費	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	13,819.70	15,097.80	14,109.50	13,597.90	13,190.90	13,014.70	15,803.10	15,170.40	15,107.00	14,858.90	11,782.70	14,935.10	170,487.70
向上福利基金	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	1,935.00	2,113.70	1,975.00	1,903.70	1,846.70	1,822.00	2,213.00	2,123.90	2,115.00	2,080.30	1,649.58	2,090.90	23,868.78
直接労務費計(固定費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	15,754.70	17,211.50	16,084.50	15,501.60	15,037.60	14,886.70	18,016.10	17,294.30	17,222.00	16,939.20	13,432.28	17,026.00	194,356.48
償却費(固定費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	4,062.15	5,106.73	5,907.85	3,983.10	4,050.84	3,866.15	2,781.75	1,958.10	3,546.15	2,774.15	5,180.49	7,192.27	46,609.72
修理・部品費他(変動費)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	9,430.51	11,855.53	9,072.28	9,246.99	9,404.24	4,332.86	6,457.99	4,545.82	8,232.56	6,904.64	12,026.79	16,697.22	108,206.94
製造経費計	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	13,492.66	16,962.26	12,980.13	13,230.09	13,455.08	6,198.51	9,259.74	6,503.92	11,778.71	9,878.79	17,207.28	23,889.49	154,816.66
売上増価合計	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	119,327.11	149,008.48	138,469.80	133,084.41	123,699.51	119,940.11	122,512.72	109,366.98	118,825.04	140,965.50	153,692.46	201,875.51	1,630,767.64
(内変動費部分)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	94,225.88	118,911.22	111,160.03	107,606.61	99,064.24	97,100.13	95,573.20	84,373.18	91,597.99	115,094.98	125,271.70	165,821.31	1,305,860.41
(内変動費部分)	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額	金額
	25,101.28	30,097.26	27,309.77	25,477.80	24,632.27	22,779.98	26,999.53	24,993.80	27,227.05	25,870.52	28,420.76	36,054.20	324,907.25

表5-4-6 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品別完成額(1/4)

製品名: アクリルシャガーード織毛布 項目	単位: 量、金額円													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	
レーヨンスタイプル	金額													
綿糸	金額	4,818.23	2,841.87	4,640.15				63,507.53	42.80	420.99			63,507.53	
	金額	424.00	256.80	379.20				4,791.00					4,791.00	
アクリル	金額	59,422.90	13,556.55	29,274.44				28,094.60	3.50	34.40			40,858.64	
	金額	6,995.00	1,621.20	2,803.00				2,303.00	111.40	1,113.20			3,400.90	
化繊	金額	12,429.30	5,053.00					83,156.84	14.00	139.90			246,165.59	
	金額	995.00	404.50					10,451.00					29,054.40	
ポリエステル	金額			829.80									1,399.50	
	金額			68.00									829.00	
羊毛	金額			782.00									88.00	
	金額			92.00									782.00	
着色ポリエステル	金額												92.00	
	金額												0.00	
アクリル糸	金額				252.00								252.00	
	金額				10.00								10.00	
麻	金額							147.00					147.00	
ナイロン	金額							20.00					20.00	
	金額							803.00					803.00	
委託加工費	金額							80.50					80.50	
落毛販売高	金額												0.00	
染色料(変動費)	金額	9,802.87	5,828.73	2,024.84										
染色料(変動費)	金額	17,212.36	13,556.38	1,292.62										
毛布工場原料計	金額	98,867.43	88,986.60	21,126.88										
(以上変動費)					0.00			0.00					0.00	
共通項目費用	金額													
燃料費(石炭)	金額	9,886.99	15,908.46	3,516.00	3,924.66			23,097.92	87.93	1,502.37			55,924.33	
(内変動費部分)	金額	7,741.51	10,890.32	2,753.03	3,073.01			18,085.67	68.85	1,176.36			43,788.75	
(内数固定費部分)	金額	2,145.48	3,018.14	762.97	851.65			5,012.25	19.08	326.01			12,135.58	
電気料金(変動費)	金額	50,750.00	77,596.00	20,854.00	21,316.00			130,950.00	487.00	8,209.00			310,162.00	
	金額	18,688.14	6,724.70	2,768.55	4,074.39			29,249.26	91.40	964.69			62,561.13	
	金額	27,640.00	17,768.00	8,587.00	10,351.00			51,121.00	167.00	988.00			116,622.00	
直接労務費	金額	26,517.89	27,029.37	7,137.78	9,640.72			70,602.65	222.98	3,029.36			144,180.75	
同上福利基金	金額	3,712.42	3,784.12	999.30	1,349.70			9,884.37	31.22	424.11			20,185.24	
直接労務費計(固定費)	金額	30,230.31	30,813.49	8,137.08	10,990.42			80,487.02	254.20	3,453.47			164,365.99	
償却費(固定費)	金額	8,184.40	8,312.64	2,490.11	3,035.05			11,842.30	32.75	463.78			34,361.02	
修理・部品費他(変動費)	金額	19,096.92	19,396.15	5,810.26	7,081.78			27,632.02	76.43	1,082.14			80,175.71	
製造経費計	金額	27,281.32	27,708.79	8,300.37	10,116.83			39,474.32	109.18	1,545.92			114,536.73	
売上原価合計	金額	184,954.19	168,142.04	43,848.88	75,909.82			388,700.42	808.59	9,969.81			870,333.75	
(内変動費部分)	金額	144,394.01	125,997.78	32,458.72	59,032.70			291,358.86	502.56	5,726.55			659,471.16	
(内数固定費部分)	金額	40,560.18	42,144.26	11,390.16	14,877.12			97,341.56	306.03	4,243.26			210,862.59	
管理費・販売費計	金額	58,720.65	51,641.27	15,350.08	22,188.63			123,853.07	372.69	9,496.97			281,623.36	
生産量	枚	3,980.00	3,190.00	772.00	1,350.00			8,450.00	12.00	110.00			17,864.00	

表5-4-6 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品別完成額(2/4)

製品名: ウールジャガード織毛布		単位: 量kg、金額円												
項目	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
レーヨンスタイプル	金額	6,666.02	6,305.70	8,993.26	7,345.40					416.06				29,726.44
	量	522.00	490.00	693.00	566.00					30.00				2,301.00
綿糸	金額	21,896.12	12,495.86							14,614.85	7,379.49			56,386.32
	量	1,865.40	1,099.60							1,195.00	603.00			4,763.00
アクリル	金額	14,781.30	12,824.29	18,892.95	15,759.14									62,257.68
	量	1,740.00	1,509.00	2,293.20	150.00									5,692.20
化繊	金額													0.00
	量													0.00
ポリエステル	金額													0.00
	量													0.00
羊毛	金額										35,449.25			35,449.25
	量									4,170.50	4,170.50			4,170.50
着色ポリエステル	金額													0.00
	量													0.00
アクリル糸	金額													0.00
	量													0.00
麻	金額													0.00
	量													0.00
ナイロン	金額													0.00
	量													0.00
委託加工費	金額	14,293.84	9,194.42	17,394.78	18,235.12						399.00			67,075.21
精毛処理費	金額	25,097.79	21,384.24	11,104.49	18,456.85					7,558.05	16,342.88			122,056.15
染色料(変動費)	金額	82,735.07	62,204.51	56,385.48	59,796.51		0.00	0.00	0.00	51,609.61	59,570.62	0.00	0.00	372,301.80
包装料(変動費)	金額													0.00
毛布工場原料計 (以上変動費)	金額													0.00
共通項目費用	金額	14,416.50	21,939.62	30,204.85	10,872.75					29,509.70	25,950.03			132,693.45
燃料費(石炭)	金額	11,288.12	17,178.72	23,650.40	8,513.36		0.00	0.00	0.00	22,949.50	20,318.87			103,898.97
(内変動費部分)	金額	3,128.38	4,760.90	6,534.45	2,559.39		0.00	0.00	0.00	6,360.20	5,631.16			28,794.48
(内固定費部分)	金額	74,000.00	122,404.00	179,146.00	59,053.00					162,481.00	141,791.00			738,875.00
電力料金(変動費)	金額	27,249.26	10,607.75	23,783.72	11,287.56					30,468.54	16,662.77			120,059.60
	量	40,302.00	28,028.00	73,771.00	28,675.00					55,804.00	17,058.00			243,638.00
直接労務費	金額	38,666.48	42,636.93	61,318.52	26,708.36					74,327.92	52,325.54			295,983.35
同上福利基金	金額	5,413.19	5,969.18	8,584.70	3,739.17					10,405.71	7,525.49			41,437.44
直接労務費計(固定費)	金額	44,079.67	48,605.11	69,903.02	30,447.53		0.00	0.00	0.00	84,733.63	59,650.83		0.00	337,420.79
償却費(固定費)	金額	11,833.90	13,112.60	21,391.74	8,408.21		0.00	0.00	0.00	10,917.62	8,010.67		0.00	73,774.74
修理・部品費他(変動費)	金額	27,845.76	30,596.07	49,914.05	19,619.17		0.00	0.00	0.00	25,474.46	18,691.55		0.00	172,141.06
製造経費計	金額	99,779.66	43,708.67	71,305.79	28,027.38					36,392.08	26,702.22		0.00	245,915.80
売上原価合計	金額	208,260.16	187,066.66	251,582.86	140,431.73		0.00	0.00	0.00	232,513.56	188,536.47		0.00	1,208,391.44
(内変動費部分)	金額	149,118.21	120,587.05	153,733.65	99,216.60		0.00	0.00	0.00	130,502.10	115,243.82		0.00	768,401.43
(内固定費部分)	金額	59,141.95	66,479.61	97,849.21	41,215.13		0.00	0.00	0.00	102,011.46	73,292.65		0.00	439,990.01
管理費計	金額	85,622.23	81,460.45	131,867.48	61,470.68					124,226.75	164,038.78			648,686.37
生産費	枚	5,800.00	5,032.00	6,632.00	3,740.00		0.00	0.00	0.00	4,000.00	1,900.00		0.00	27,104.00

表5-4-6 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品別完成額(3/4)

製品名: 包裏用布 項目	単位: 臺kg、金額円													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	
レーヨンスタイアル	金額													
綿糸	金額	6,323.28	4,171.36	4,973.28		4,760.47	6,634.50	9,310.77	7,789.69	734.27		6,061.00	51,529.40	
アクリル	金額	5,387.0	367.1	449.4		392.0	543.7	762.9	636.9	60.0		473.0	9,135.00	
化繊	金額												0.00	
ポリエステル	金額												0.00	
羊毛	金額												0.00	
着色ポリエステル	金額												0.00	
アクリル糸	金額												0.00	
麻	金額												0.00	
ナイロン	金額												0.00	
委託加工費	金額												0.00	
減耗料	金額												0.00	
染料料(変動費)	金額												0.00	
包装料(変動費)	金額												0.00	
毛布工場原料計	金額	6,323.28	4,171.36	4,973.28	0.00	4,760.47	6,634.50	9,310.77	7,789.69	734.27	0.00	6,061.00	51,529.40	
(以上変動費)	金額												0.00	
共通項目費用	金額												0.00	
総料費(石版)	金額												0.00	
(内変動費部分)	金額												0.00	
(内数変動費部分)	金額												0.00	
電力料金(変動費)	金額												0.00	
直接労務費	金額												0.00	
同上福利基金	金額												0.00	
直接労務費計(固定費)	金額												0.00	
賃卸費(固定費)	金額												0.00	
修理・部品費他(変動費)	金額												0.00	
製造経費計	金額												0.00	
売上原価合計	金額	6,323.28	4,171.36	4,973.28	0.00	4,760.47	6,634.50	9,310.77	7,789.69	734.27	0.00	6,061.00	51,529.40	
(内数変動費部分)	金額	6,323.28	4,171.36	4,973.28	0.00	4,760.47	6,634.50	9,310.77	7,789.69	734.27	0.00	6,061.00	51,529.40	
(内数固定費部分)	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
金和収支損(固定費)	金額												0.00	
管理者費用(固定費)	金額												0.00	
定年退職者年金(固定費)	金額												0.00	
教育費他(変動費)	金額												0.00	
管理費計	金額												0.00	
生産量	m	2,934.90	1,917.70	2,364.70	0.00	2,065.10	2,860.60	3,407.50	3,184.70	289.20	0.00	2,211.00	21,566.00	

表5-4-6 1993年度(1月~12月)丹東毛毯工場製品別完成額(4/4)

製品名: 混紡毛布 項目	単位													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	
レーヨンスタイアル	金額					11,680.00								11,680.00
	量					900.00								900.00
綿米	金額		17,571.90	75,492.01	78,763.78	52,450.00								224,277.69
	量		1,436.00	6,170.40	6,485.80	4,298.30								18,390.50
アクリル	金額		77,875.22	344,348.47	391,996.60	17,041.50								831,261.79
	量		7,461.80	36,146.10	39,635.50	21,496.00								104,739.40
化繊	金額													0.00
	量													0.00
ポリエステル	金額			2,379.00										2,379.00
	量			195.00										195.00
羊毛	金額		29,227.25	120,117.75	148,748.30	91,338.45								389,431.75
	量		3,438.50	14,131.50	17,499.80	10,745.70								45,815.50
着色ポリエステル	金額													0.00
	量													0.00
アクリル米	金額													0.00
	量													0.00
麻	金額													0.00
	量													0.00
ナイロン	金額													0.00
	量													0.00
委託加工費	金額			81,120.00		68,136.00	15,948.00							165,204.00
減耗料	金額			-8,020.00		-36,597.50	-5,980.00							-50,597.50
染色料(変動費)	金額		21,501.83	67,087.10	85,407.70	50,005.36								224,001.99
包装料(変動費)	金額		19,845.00	65,738.19	81,829.08	74,997.73								242,410.00
毛布工場原料計	金額		166,021.20	748,262.52	829,963.96	295,801.04								2,040,048.72
(以上変動費)	金額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
共通項目費用	金額													0.00
燃料費(石炭)	金額		12,820.54	25,561.42	28,005.22	28,302.65								94,689.83
(内変動費部分)	金額													0.00
(内数固定費部分)	金額													0.00
電力料金(変動費)	金額		69,531.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00								519,531.00
直接労務費	金額		13,309.65	34,753.88	31,410.65	28,130.73								107,604.91
同上福利基金	金額		33,812.00	85,758.00	87,118.00	68,078.00								274,766.00
直接労務費計(固定費)	金額		31,493.02	73,890.40	75,489.60	106,693.70								287,566.72
償却費(固定費)	金額		4,409.03	10,344.70	10,568.00	14,997.00								40,258.73
修理・部品費他(変動費)	金額		35,902.05	84,235.10	86,057.60	121,630.70								327,825.45
製造燃費計	金額													0.00
売上原価合計	金額		33,048.33	41,943.82	38,512.45	53,640.75								167,145.35
(内数変動費部分)	金額		261,101.77	934,756.74	1,013,949.88	527,505.87								2,737,314.26
(内数固定費部分)	金額		179,330.85	783,016.40	861,374.61	323,951.77								2,147,553.63
金利収支損(固定費)	金額		35,902.05	84,235.10	86,057.60	121,630.70								327,825.45
管理費費用(固定費)	金額													0.00
定年退職者年金(固定費)	金額													0.00
藪草費他(変動費)	金額													0.00
管理費計	金額	0.00	72,482.82	161,167.72	167,035.47	146,187.21								546,873.22
生産量	枚		4,410.00	25,710.00	24,430.00	15,350.00								69,950.00

第 6 章 近代化計画

第6章 近代化計画

6.1 近代化計画の概要

6.1.1 近代化計画の背景

(1) 本工場および本工場を取り巻く状況

丹東フィルター工場は、1977年～1978年にかけて遼寧省東北大学（旧東北工学院）の協力を得て、除塵用濾過材の生産を開始した。当時中国国内では、濾過材を生産する工場はほとんどなく、貴重な存在として評価された。

生産初期の段階では、生産量も少なく、単一製品の生産が中心となっていたようであるが、その後少しずつ生産量ならびに生産品種を増やし、現在では生産量は年間約10万 m^2 規模となっている。

丹東市には、当該工場の他に濾過材を生産している丹東化学繊維工業公司という企業があるが、この企業はバグフィルターを生産していて、製品は丹東フィルター工場とは異なるものである。

丹東フィルター工場は除塵用フィルター濾材の生産において約20年の製造経験を有しているが、部分的な設備改造は行われているものの、設備規模はパイロットプラント規模のものである。また、設備の中心となる梳綿機は隣接する毛絹廠が廃棄処分したものを使っている。さらに他の生産設備も自工場で作製したものであったりして、過去20年間の生産を経て建物も設備も老朽化しており、作業環境も悪く改善を要する状況にある。

上記のような状況から当工場としては、社会主義市場経済へ向けて改革開放の中にある現在、技術改造を進め新しいニーズに応えた製品を市場に提供していかなければ生き残れないと厳しく考えている。

除塵用フィルター濾材は、従来からある低密度型（初級型）フィルター濾材から機能価値を高めた中・高密度型フィルター濾材への需要が移行しつつある。中国国内でもそうした動向を機敏に捉え、南西部の数工場が新規設備の導入を計画しているという情報がある。

幸い丹東フィルター工場は東北地方では除塵用フィルター濾材を生産する唯一の工場であり、過去20年間の生産経験を基盤として生産工場の改善を行う機運は熟している。

丹東フィルター工場は、現在除塵用フィルター濾材を年産9.5万 m^2 ～9.7万 m^2 を生産し、東北地区のユーザーへ供給している。これらのユーザーは中国経済の成長とともに今後益々発展することは間違いなく、当工場はこのような基盤のもとで、除塵用フィルター濾材の品質の向上・高付加価値化を目指し、企業体質を強化し生産体制を整備しようとしている。

(2) 中国側の工場近代化目標

丹東フィルター工場が考えている工場近代化の目標をまとめると下記のとおりである。

- 1) 製 品：初級・中級・高級の除塵用フィルター濾材
- 2) 生 産 量：年間生産量 180万 m^2
- 3) 技術改造時期：2年以内（1996年末）
- 4) 製 品 品 質：国際水準
- 5) 売 上：年間4,500万元、税引前利益年間2,000万元
- 6) 技 術 導 入：革新技術の導入
- 7) 生 産 設 備：導入設備内容は下記のとおり
 - ① ベールブレーカー
 - ② 混綿機
 - ③ 梳綿機
 - ④ クロスレイヤー機
 - ⑤ 塗布機
 - ⑥ ニードルパンチング機
 - ⑦ 裁断機
 - ⑧ 乾燥機
- 8) 技術改造費：約US\$ 212万

工場建屋については2つの案があり、第1案は既存の毛布工場建屋を利用して、その工場に新規設備を設置する。既存建屋を改造するのみであるから改造費は約10万元。第2案は工場建屋を工場内敷地に新規に建築する。この場合は約60万元の経費が必要となる。

このプロジェクトの実行計画は、調査団が作成した報告書に基づき、2年以内を実現するものとしている。即ち、1994年末までに調査団の報告書が提出されるので、1996年末までにプロジェクトは実行される計画となる。

具体的な生産工程と、それに伴う機種・仕様は既に日本国のメーカーから取り寄せ、値段を含め検討している。しかし資金調達については、政府機関からの援助があるということであるが、具体的な決定は行われていない。

6.1.2 近代化計画作成の基本的考え方

(1) 本調査の位置付け

調査団は丹東フィルター工場の近代化計画を本報告書第2章および本章6.1.1(2)「中国側の工場近代化目標」の項に述べたように理解した上で本調査を下記のように位置付け、独自の近代化計画を提案する。

本調査は既存のフィルター工場の設備の利用を前提としているが、主目標である中・高密度除塵用フィルター濾材の生産量が現状の低密度除塵用フィルター濾材の約19倍になる。

上記の目標を達成するためには、後述するような多くの課題を乗り越えていかねばならない。設備投資の低減を考慮し、毛布工場の遊休設備を利用しながら、新規設備を組み込みその設備の概念設計を考えるものとする。

本調査は「中華人民共和国工場（丹東フィルター）近代化計画調査実施細則」に基づいて、近代化計画を作成し、当該工場の近代化に技術協力するものである。とくに当工場が現在推進している技術改造プロジェクトの中で、除塵用フィルター濾材の技術改善および最適設備の選定に対して指導的役割を果たすものと位置付けられる。本報告書は当該工場の近代化を計画・実行するうえで有力な資料になるであろう。

(2) 基本的な考え方

近代化計画の重点は除塵用フィルター濾材の製造技術の改善に置いている。そのために必要な製造技術・設備機器および生産管理改善ポイントは次節以降で詳しく述べているが、その根底には以下のような考え方がある。

- 1) 既存設備の活用は、この近代化計画を実施する上での大前提である。しかしながら既存設備をどのように改造しても建屋は現状でも狭い状況にあること、梳綿機 (Carding Machine) は老朽化しており、ほとんど耐久性はなく、また製品の低密度濾材を製造するのが精一杯であり目標の生産量を達成することは到底困難である。そこで近代化に当たっては、当工場の財務事情も考慮して既設工場を継続使用しながら、一方では毛布工場の遊休設備に新規設備を組み込んだ設備計画が必要である。

上記の設備計画は、中・高密度の製品を生産する設備として、既存設備はこれまでどおりに低密度濾材の生産にあてれば当分の間は、目標の低・中・高密度製品を生産することが可能になるとともに生産量も年間約70万 m^2 が達成されるものとする。ただし上記の遊休設備を活用しないで、全ての設備を新規導入とし毛布工場の建屋を利用する場合は目標の180万 m^2 は達成される。

しかしながら、毛布工場の遊休設備は毛布工場の従業員の要員活用面から利用不可能であると考えれば、中・高密度製品は新規設備を計画し、毛布工場の建屋内に設置するか、または新建屋に設置する方法をとるよりない。もちろん上記のいずれかの方法を選択するにしても既存設備はこれまでどおりに操業を継続するものとする。

前述のとおり、既存設備は老朽化がかなり進んでいるので、上記の設備が軌道に乗れば“Shut Down”することも考えられる。

既存設備を継続して運転していかなければならない理由として、現在のユーザーへ製品をこれまでどおりに供給していかなければならないし、新規に設置する設備が設備面や操業面で安定するまでには時間がかかる。また既存設備は生産能力を下げてもこれまでどおりに低密度濾材の購入を希望するユーザーに供給できるものとする。

- 2) 新規設備の導入については、中・高密度の除塵用フィルター濾材を製造するために必要な自動化機器を選定する。しかし当工場の技術の現状および意向を考慮して、省力化を目的とした自動化は取り入れないものとする。

自動化は製品の品質向上・品質安定、作業の安全、コストの削減などが目的である。自動化それ自体は手段であって目的ではない。コストパフォーマンスを考えれば、豊富な労働力を使った生産の方法が推奨される場合もある。

製造工程の連続化についても同じように考える。単一品種の大量生産型の生産には連続化工程のメリットは大きいですが、一品種の生産量が少なく、品種切り替えの頻度が多い多品種少量生産型の生産ではかえって生産効率が劣る。

具体的には、品種切り替えのたびに仕掛品を除去し、設備機器を清掃して、品種混合を防がなければならないし、製造条件も変更設定しなおさなければならないからである。

中・高密度除塵用フィルター濾材は新製品であり、新技術で製造される。従って工場では、管理者・技術者だけでなく生産現場で作業する労働者まで新製品のもつ意味や製造技術上の要点などを熟知している必要がある。

また新製品を供給するユーザーに対しても、新製品が従来品より優れている点、新製品を利用することでユーザーの製品の機能・品質が向上する点などを商業生産に先立って広報し、市場の拡大を画策する必要がある。

人材の育成を含めて当該工場の技術基盤が確立し、需要拡大してきた時点でさらなる増設を考えるべきであろう。その際には、連続化・自動化を再度考慮する必要がある。環境対策も織り込んで考える必要があろう。

- 3) 生産設備の近代化の考え方は、上述したとおりであるが当工場の財務状況は極めて深刻な事態にあり、緊急の非常措置が必要である。

詳しくは、本報告書第6章4節に記述したように、当工場は短期借入金の返済もままならない状況にある。その上、工場近代化のために多額の借金を図ることは工場経営上、許されることではないと考える。

現状の難局を切り抜けるためには、当工場が今回の技術改造診断の対象に選ばれた中核的企業として、先導的な役割を果たすことが期待されているものと考えるので、国家的資金調達援助を得て、近代化のための資金面の優遇措置が与えられることが前提条件となろう。

(3) 近代化計画の段階区分

生産工程の近代化計画の作成に当たって、第一段階は既存設備での可能性の診断であり、改善の提案である。具体的には原料のPVAの品質改善である。PVAの水分および不純物としての芒硝を完全に除去し、製品の製造に支障をきたさないようにした上で既存設備を混綿、第1梳綿機、第2梳綿機に配列し全ての生産設備の修理・保全を強化する。生産管理面では、生産条件の見通しとともにデータの採取・記録を行い生産管理の基礎的手法の導入を行う。

第二段階は、毛布工場の遊休設備を利用することに焦点を絞り、毛布工場の梳綿機を活用するとともにその他の設備は、新規設備で補う方法をとる。第二段階で毛布工場の遊休設備が利用できない場合は、新規設備を導入することでその推進計画を提案する。

この新規設備を導入するに先立って、工場側は新規設備の設置場所の決定、具体的な設備導入計画、生産品目の決定、最適操業条件の探索、操業基準の確立、ユーザーへ新設備の紹介、市場開拓、異常事態への対応、原料確保のためのメーカーとの協議、技術者・作業員の要員確保と教育・訓練などスムーズに操業開始ができるよう準備する。なお既存設備は前述のとおり新規設備が稼働後もそのまま残し、操業を継続する。

生産管理については、まず管理の前提となる事項の実施が工場内に徹底・浸透することを目指し、従業員の間に管理意識を根付かせる。

6.1.3 近代化計画の内容

近代化計画は、生産工程、生産管理および財務管理の3つの部分からなる。本項では、次節で詳述する近代化計画の概要について述べる。

生産工程については、計画を第一段階と第二段階に分けて提案する。その区分は前項に考え方を示したが、目標とする中・高密度除塵用フィルター濾材の商業生産は第二段階で実施する。

生産管理については、ソフトウェアでの改善が多く、管理面の基礎的事項の改善を含め段階区分した。

生産技術の向上は、日常の一見些細な改善の積み重ねを基礎としている。周到な準備と定められた操業条件を厳密に遵守することが安定した品質を作り出すのである。このことを管理者はよく認識し、自ら現場に赴いて、作業者によく説明して確実に実行させる不断の指導を怠ってはならない。その基盤の上に新技術・新設備が導入されるのであれば、製品の品質・生産性とも格段の向上が見られるであろう。

(1) 生産工程

第一段階は、現状の操業方法を既存設備に活用して改善を図っていくことを提案する。原料の調達・受け入れ、開綿・第1梳綿・第2梳綿・立振りクロスレイヤー・水の散布・蒸気加熱・乾燥・巻き取り・剪断・縫製・検査・出荷の各工程について、現状の操業方法・条件をチェックして、よりよい方法・適正な条件を提案する。生産管理上の改善とも結びついているので改善案は総合的に考えなければならない。

第二段階では、①毛布工場に梳綿機が6台あり、そのうち1～2台をフィルター濾材のカーディングに利用するものとする。毛布工場の梳綿機は調査・分析の結果、長期間使用されていないものであるが、保全を行えば十分に使用できるものである。その他設備は新規設備で補うもので、毛布工場の現状の床面積を活用できる。②また開綿工程以降フィルター濾材の原反を生産するのに新規設備を導入した設計概念を示す。建屋は上記①については既存の毛布工場の中に設備配置するが、②については既設の原料倉庫を利用することを提案する。

(2) 生産管理

生産管理の近代化はソフトウェア面での改善である。当工場でも最も不足している点は、データの採取・記録・活用である。

生産管理の近代化計画で述べる提案を忠実に実行するだけで、当該フィルター濾材工場の体質は大きく変化し、新しい技術・設備を受け入れる体制は万全なものになるであろう。

(3) 財務管理

1) 財務管理状況

① 丹東毛毯廠（毛布およびフィルターを含む全工場）の業績内容・収益状況とバランスシート

毛布工場およびフィルター工場を含む全工場の業績内容・収益状況をみるに、当該工場は収益力の低下を挽回するための手段を持ち合わせないまま、政府の特別な資金のおよび税制的支援を受け、延命策を取り続けている状態にある。

売上高に限れば、過去3年間は増収といえるが、収益力は悪化しており、過去の累損を引きずりながら3期以上連続赤字となっている。特に直接費を除いた売上原価は、過去3期の中で1993年12月期が最悪となっており、その売上高総利益率は21.5%となっている。

フィルター工場に限っていえば、適正に賦課された間接経費を算入した上での経常収益が過去3期連続黒字であった。しかしその売上高の伸び悩みと売上原価の上昇で収益力の悪化は全工場的傾向と同じであり、フィルター工場の赤字転落も考えられる。

工場全体の業績内容と収益状況を表6-1-1に示す。

表6-1-1 工場全体の業績内容と収益状況

単位：千元、%

項目 \ 年度(期)	1991年度	1992年度	1993年度
1. 売上高			
フィルター工場	2,627	2,984	2,765
毛布工場	3,762	4,240	6,306
合 計	6,389	7,224	9,071
2. 売上総利益			
フィルター工場	1,355	1,557	1,127
毛布工場	781	1,079	819
合 計	2,136	2,636	1,946
3. 売上総利益率			
フィルター工場	51.6	52.2	40.8
毛布工場	20.8	25.4	13.0
合 計	33.4	36.5	21.5
4. 経常利益			
フィルター工場	658	620	158
毛布工場	-2,250	-1,416	-2,243
合 計	-1,592	-796	-2,085

② 借入金金利

売上総利益から販売税および付加税を差し引いた残りの収益に対する借入金支払い金利の比率が表6-1-2のとおり1993年度においては10割以上となり、金利支払い後に残る余資が0となっている。これは工場の実体が借入金の金利支払いのために存在していることを示している。

借入金の支払い利息を無くすためには、借入金の元本の返済以外にあり得ず国有工場救済としての特別措置として国家による借入金肩代わりが望まれる。

表6-1-2 借入金支払い対売上総利益－販売・付加税比率

単位：千元、%

項目	年度	1991年度	1992年度	1993年度
1. 売上総利益		2,136	2,636	1,946
2. 販売税・付加税		739	945	1,077
3. 売上総利益－販売税・付加税		1,397	1,691	869
4. 借入金支払い利息		894	660	871

2) 製造原価

① フィルター濾材総原価推移

フィルター濾材総原価推移を表6-1-3に示す。また売上単価、売上原価、原料単価、原料原単位等を表6-1-4および表6-1-5に示す。

表6-1-3 フィルター濾材総原価推移表

単位：元/m²・(%)

項目	年度(期)	1991年度	1992年度	1993年度
直接費				
変動費	原料費	6.31 (30.6)	6.39 (26.1)	8.23 (30.8)
	燃料費	2.62 (12.7)	2.72 (11.1)	3.11 (11.6)
	電力費	0.72 (3.5)	0.51 (2.1)	1.17 (4.4)
	修理・部品費	0.82 (4.0)	0.97 (4.0)	1.11 (4.2)
	その他	0.24 (1.2)	0.87 (3.6)	-0.24 (-0.9)
	小計	10.71 52.0	11.46 46.9	13.38 50.1
固定費	燃料費	0.73 (3.5)	0.75 (3.1)	0.86 (3.2)
	直接労務費	1.36 (6.6)	2.10 (8.6)	1.75 (6.5)
	減価償却費	0.35 (1.7)	0.41 (1.7)	0.48 (1.8)
	その他	0.16 (0.8)	0.06 (0.2)	0.33 (1.2)
	小計	2.60 (12.6)	3.32 (13.6)	3.42 (12.8)
計		13.31 (64.5)	14.78 (60.5)	16.80 (62.8)
間接費				
変動費	販売付加税	2.37 (11.5)	4.59 (18.7)	4.29 (16.0)
	販売費	0.07 (0.4)	0.74 (3.0)	1.01 (3.8)
	小計	2.44 (11.8)	5.33 (21.7)	5.30 (19.8)
固定費	管理費	1.75 (8.5)	2.48 (10.1)	2.77 (10.4)
	金利収支	1.47 (7.1)	1.21 (4.9)	1.50 (5.6)
	営業外収支	1.65 (8.0)	0.70 (2.9)	0.36 (1.3)
	小計	4.87 (23.6)	4.39 (17.9)	4.63 (17.3)
計		7.31 (35.5)	9.72 (39.6)	9.93 (37.1)
総原価		20.62 (100.0)	24.5 (100.0)	26.73 (100.0)
生産量(m ²)		95,571.83	96,444.35	97,484.21

表6-1-4 フィルター濾材売上単価、売上原価および対製品原料原価

単位：元/m²

項目 \ 年度(期)	1991年度	1992年度	1993年度
1. 売上単価	24.9	28.1	28.1
2. 対製品原価計	20.6	24.5	26.7
3. 対製品原料原価			
ポリエステル	3.85	3.74	4.44
PVA	0.97	1.13	2.58

表6-1-5 フィルター濾材原料単価および原料原単位

項目 \ 年度(期)	1991年度	1992年度	1993年度
1. 原料単価(千元/t)			
ポリエステル	10.4	10.4	10.1
PVA	8.1	8.1	8.9
2. 原料原単位(t/m ²)			
ポリエステル	0.37	0.36	0.44
PVA	0.12	0.14	0.29

表6-1-3においては、1993年度の原料費が急激に上昇している。この理由はPVAの重量当たりの使用量が倍増していること、原料に占める水分の増加であると聴取しているが、PVAの専社購買方式の問題点が露呈したものと判断している。

原料購買力は、少量多品種となればなるほど弱体化されることを再認識し、購買力強化のための購買先の多角化、共同購買など一層の購買努力を行政機関の支援を得て戦略を立てるべきであろう。

また各年度の生産原価の直接費に占める燃料費および電気料金の割合は非常に高い数値を示している。当工場では独自のボイラー工場を所有・運営しているが、人件費を含む運営費に比し石炭代金が高価となっている現状からすれば、いかに省エネルギー対策を講じるか検討が急務である。また自工場独自のボイラー工場を操業すると使用石炭の無駄が多いのであれば地域の他工場と同ボイラー工場の共同運営も対策の一つとして考えられる。

さらに、労務費においては1991年度、1992年度および1993年度において大きなひらきがある。工場側の説明によれば1993年度には475千元が退職者のための年金として支払われており、これは現在働いている従業員の給与および賃金総額に対して約3割となっている。退職者の年金を永劫払い続けることは、工場にとって大きな負担となることを考え現状の経済情勢に適した対策を講ずる必要がある。

6.2 生産工程の近代化計画

本報告書第3章において調査対象の除塵用フィルター濾材の生産工程の現状と問題点を述べた。本節ではこれを踏まえて、近代化目標を達成するためにどうするかを段階的に述べることにする。

6.2.1 第一段階

(1) 原料の調達・受け入れ

1) Polyester Staple Fiber (P-SF)

P-SFの調達先は遼寧省内の2工場である。両工場とも中国を代表するP-SFメーカーと考えるが、当工場はこれらの2工場から購入した原綿を重量のみを計量して現場に搬入している。

P-SFはどんなに優れた工場で生産されたものでも、原綿特性はそれぞれ異なったものである。具体的には繊維長、繊維の繊度、巻縮数、油剤などはそれぞれのメーカーでの特性が与えられている。これらの繊維は、当該工場ではPolyvinyl Alcohol Fiber(PVA)と混ぜられて使用している。

P-SFとPVAをよく混合するには、それぞれの繊維特性を熟知していなければならない。

繊維長が揃っていないければ短い方の繊維は混合から離脱して落綿となり工程ロスとなる。繊維の繊度が揃っていないければ、細い繊維は混合されることなく、太い方の繊維に巻き付いたり、細い繊維自ら毛玉を形成したり、異常状態を起こす。

巻縮数が異なれば繊維は相互に混合しないで、場合によってはそれぞれの繊維の縞を形成することがある。また油剤は繊維を製造するとき工程の流れを良くするために必ず付けられるものであるが、その油剤特性は原綿メーカーによって異なる場合が多い。そのため異種の繊維の混合を図る場合は、混合を効率よく行うために油剤としてどのようなものが使われているか、油剤の付着量は繊維に対して何%程度なのかを知る必要がある。

上記のようなことから購入したP-SFはベールの重量のみを計量するのではなく、上述の繊維特性を測定して繊維がどんな性質を持っているかをデータに記録し、管理する必要がある。

またP-SFは、メーカーの同じ生産設備で製造したものであっても、それぞれの繊維特性は微妙に異なるものである。そのために受け入れたP-SFは繊維特性を測定した上でロット区分して使用することに留意すべきである。

(2) Polyvinyl Alcohol Fiber (PVA)

この繊維はP-SFと混合して加熱溶解することによってP-SFとP-SFを相互に接着させる働きを持っている。

しかしこのPVAには多くの課題がある。その課題を一つ一つ解決していかなければ、今後の工場近代化の具体的な実施に支障をきたすことが考えられる。

1) PVAの調達

PVAは当該工場の生産に欠かせない重要な副原料であることは前述のとおりである。しかしながらPVAは一社からしか購入できない特別な状況にある。また、なぜPVAの購入はメーカー依存形で、メーカーの言いなりの品質であり価格でなければならないのか詳細は不明である。近代化を実施する上で下記の諸事項を解決しなければ、近代化の目標が達成されないことも考えられる。

① 多角的な接着原料の調達

Polyvinyl Alcoholは商品名がPOVAL、省略してPVAである。その製造方法はPolyvinylesterを加水分解してつくる水溶性の重合体である。用途は接着剤、繊維、紙用糊剤、溶液の乳化、懸濁、増粘である。

当工場はこの商品を北京有機加工廠から購入しているが、商品の形状はトウ状繊維である。

中国では1970年代から1980年代にかけてこのPVAの製造技術を日本国から導入して商業生産を開始している。その後工業界の発展に伴い、中国国内の多くの企業がPVAの生産を行うようになったようである。

PVAは上記のような化学的な性質と生産の歴史を持っているが、当工場が必要としているPVAは主原料のポリエステルステープルファイバーに混ぜて使用するため繊維状のものでなければならないことになる。

中国国内でPVA繊維を生産しているメーカーは少ないかもしれないが、当工場がPVAを使用していく限り、PVAの購入先は少なくとも2社以上のメーカーを選び、メーカーと十分な協議を行った上で購入すべきである。

1社のみからの購入では、メーカー側の都合で購入できなったり、時には原料不足からフィルター濾材の生産が滞ることがある。またPVAの品質や価格がメーカー側の言いなりになることも考えられる。当工場の購買担当者が中国国内の企業調査を行い、複数のPVA繊維メーカーを探す必要がある。

PVAの製造

PVA繊維の製造工程を図6-2-1に示す。この製造工程ではPVA樹脂を水分を含む溶剤で溶かし、この溶液をレーヨンを製造する時と同じように湿式紡糸する。その時紡糸浴は硫酸ソーダ（芒硝）溶液で、紡糸されたPVA樹脂は紡糸浴の中で凝固し、繊維が形成される。この繊維は次工程の延伸機で延伸され、熱固定される。

上記の製造工程で生産される繊維は繊維束（トウ）の状態、丹東フィルター工場が購入しているものは、このPVAトウである。

一方、紡糸・延伸された繊維束を別工程の巻縮機にかけ、繊維に巻縮性を与え切断すればPVA短繊維が製造される。

丹東フィルター工場が購入しているPVA繊維（トウ）に芒硝が含まれているのは、上記の紡糸浴の中に入っている芒硝が十分に洗浄・除去されないで製品とともに販売されているものと考えられる。PVA繊維の

販売先である北京有機加工廠に対して、繊維を十分に洗浄することを強く要請すべきであると考えます。

また、当工場が必要とするPVA繊維はPVA短繊維である。北京有機加工廠にPVA短繊維を提供するよう要請すべきである。

PVA長繊維および短繊維の製造工程を図6-2-1に示す。またPVA繊維の性能を表6-2-1に示す。

〔ポリビニールアルコール〕（ポバール）

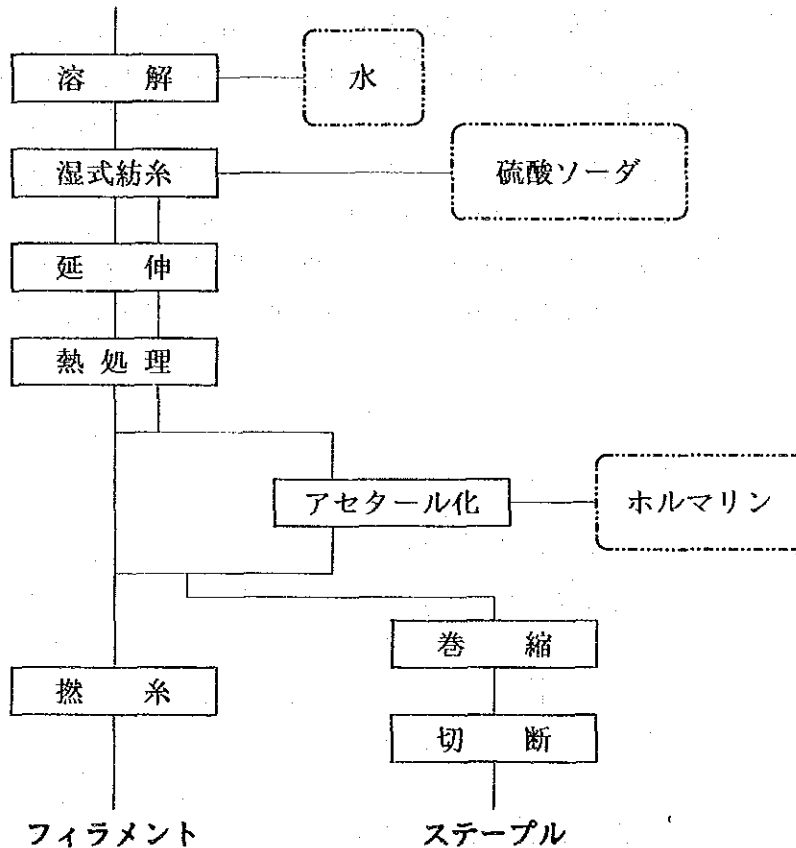


図6-2-1 PVA繊維の製造工程

表6-2-1 PVA繊維の性能表

品 種		ビ ニ ロ ン			
		ステーブル		フィラメント	
		普 通	強 力	普 通	強 力
引張強さ(g/d)	標準時	4.0~6.5	6.8~10.5	3.0~4.0	6.0~12.0
	湿潤時	3.2~5.2	5.3~9.0	2.1~3.2	5.0~10.5
乾 湿 強 力 比 (%)		72~85	78~85	70~80	75~90
引 掛 強 さ(g/d)		3.2~5.2	5.0~5.8	4.5~6.0	7.0~13.0
結 節 強 さ(g/d)		2.4~4.0	4.5~5.2	2.2~3.0	2.7~5.0
伸 び 率 (%)	標準時	12~26	9~17	17~22	6~22
	湿潤時	12~26	9~17	17~25	8~26
伸長弾性率(%)(3%伸長時)		70~85	72~85	70~90	70~90
初 期 引 張 抵 抗 度 (見掛ヤング率)	(g/d)	25~70	70~250	60~90	70~250
	(kg/mm ²)	300~800	800~2900	700~950	800~2900
比 重		1.26~1.30			
水 分 率 (%)	公 定	5.0			
	標準状態 (20°C、65%RH)	4.5~5.0		3.5~4.5	2.5~4.5
	その他の状態 (20°C、20%RH) (20°C、95%RH)		20%RH : 1.2~1.8 95%RH : 10.0~12.0		
熱 の 影 響		軟化点：220~230°C、溶融点：不明瞭			
耐 候 性(屋外暴露の影響)		強度殆ど低下なし			
酸 の 影 響		濃塩酸、濃硫酸、濃硝酸で膨潤あるいは分解			
ア ル カ リ の 影 響		50%苛性ソーダ溶液で強度殆ど低下なし			
他 の 化 学 薬 品 の 影 響		一般に良好な抵抗性あり			
溶 剤 の 影 響 一般溶剤：アルコール、エーテル、 ベンゼン、アセトン、 カソリン、 パークレン		一般溶剤に不溶解 熱ピリジン、フェノール、クレゾール、濃硝酸に膨潤あるいは溶解			
一般に用いられる染料		バット、硫化バット、金属錯塩、硫化、顔料			
虫 ・ か び の 影 響		完全に抵抗性あり			

② PVA繊維の品質

当工場が購入しているPVA繊維は、a)トウである b)水分が30～50%含まれている c)芒硝が10%付着している d)従業員がナイフを使ってトウを切断し、短繊維にしている。

上記のa)からd)の改善を早急に実施する必要がある。

a) トウの購入改善

PVA繊維メーカーの都合はともかくとしてPVA繊維はP-SFの繊維長に合わせた短繊維で購入すべきである。PVAを短繊維で購入できれば繊維特性を検査室で分析・評価すればよいだけで、当工場内で短繊維への切断作業は不要となるばかりでなく、フィルター濾材の製造原価の低減にも寄与する。

b) 水分の除去改善

PVA繊維は水分を差し引いた純PVA繊維の正味の重量で購入しているものと確認する。PVA中の水分は工場内にPVAを放置しておけば蒸発するとの考えであるが、これは正しい考えではない。

PVA繊維中の水分は購入後できるだけ早く工場に搬入し、脱水していつでも生産に使えるようにしておくべきである。

c) 芒硝の除去

芒硝はフィルター濾材を生産するのに全く関係のないもので、不純物である。したがって、芒硝も上記b)と同様に工場に搬入後完全に除去する必要がある。

d) PVAトウの切断

トウの形状で購入したPVAは、従業員の手でナイフを使って切断しているが、この方法は作業性が悪く、従業員の手では均一な繊維長に切断できない。また切断作業は、非常に危険である。

PVAトウの連続切断機を購入して、作業性の良い方法をとるべきと考える。

連続切断機を使ってPVAトウを切断するときの繊維長はP-SFの繊維長より少し短く60～62mm位が望ましい。

③ PVA繊維の処理改善

上記②項でPVA繊維の品質改善のための提案を行ったが、具体的な処理改善の方法案を下記に示す。

a) 水分および芒硝の除去方法(案)

PVAトウを20～30cm間隔でPVAで結び、結んだ状態のまま大型容器に入れ、軽くもみ流し汚れと芒硝を除去する。

その後、洗滌したPVAトウを染色工場の大型遠心分離機に入れ、脱水する。

脱水後のPVAトウを染色工場の乾燥機に入れ、低温で乾燥する。乾燥機の温度はPVA繊維の物理的性質を調べ、PVAが熱で変化しない程度の低温を選ぶことが必要である。また乾燥機にPVAを入れる時は適当な容器に入れ、熱風が十分にPVA繊維間を通過するよう工夫する必要がある。乾燥温度、乾燥時間はあらかじめ試験を何回か繰り返し行い、最適温度、最適時間を選ぶべきである。

乾燥後のPVAは容器のまま取り出し、トウ切断機へ運び、連続切断を行う。ただし切断されたPVA短繊維は、直接床の上に放置するのではなく、大型の容器を用意してそれに貯蔵する必要がある。

上記のPVAの処理方法を工程順に取りまとめると、下記のとおりである。

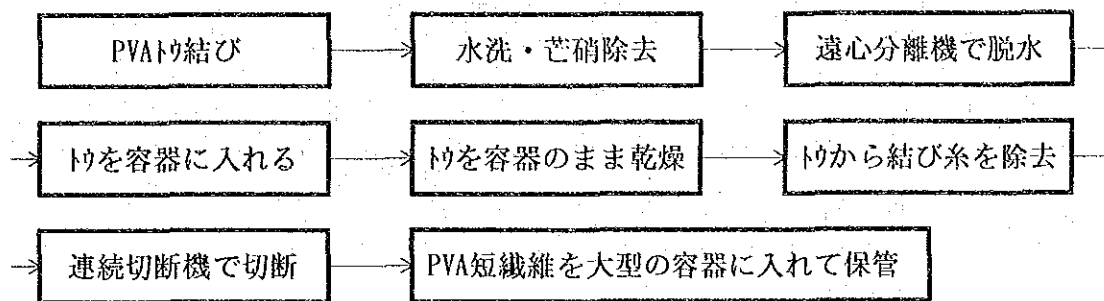


図6-2-2 PVAの洗浄・切断(案)

上図の方法は、一つの改善案である。その他の方法もあろうかと考えるが、上図の方法を試験的に実施してみることを勧める。もしこの方法が効果があれば、詳細に亘って報告書に処理方法を取りまとめ、従業員に具体的な実施方法を説明し、実生産に採用することになる。

PVAに代わる融着接着剤

先進諸国ではP-SFの融着接着剤としてPVAを使用している例はない。フィルター濾材の耐薬品性、耐温度安定性の面からポリエステル Copolymerを使用している例がある。

このPolyester-Copolymerは低融点繊維でありメリットは主原料のP-SFに繊維性質がよく似ていること、またP-SFと混綿する工程で混綿しやすい点である。

(3) 混綿工程および第1梳綿工程

現状の混綿工程では、既存混綿機を使用しないで、従業員が台秤で計量したP-SFとPVAを第1梳綿機に仕込んでいる。

既存の混綿機は古くなったから使用しないのか不明であるが、第1梳綿機ではP-SFとPVAは十分に混綿されていないと考える。既存の混綿機を修理して再使用することを勧める。

また混綿機は修理の部品がないため再使用できないということであれば、毛布工場のものを入れ替えるか、もしくは外部から調達する必要がある。

さらにP-SFとPVAの計量をもっと正確に行う必要がある。また正確に計量した原綿は床に山積みすることをやめ、大きな箱を用意してそれに入れ、P-SFの品種が混ざらないようにする工夫をすべきである。

(4) 第2梳綿工程

第1梳綿機と同様に、第2梳綿機を止めて修理しなければならないのは、機械が古くなっていることにもよるが、多くの場合PVAに付着する芒硝が梳綿機のシリンダーや針布の目に詰まりウェブの均一性が乱れるためである。

PVAに付着する芒硝を原綿の準備段階で除去すれば、上記のような設備を停止することは少なくなり、ウェブの生産性は向上する。また芒硝の混入を避けることができるようになった場合でも、梳綿機は1日に1回は必ず止めて、短時間で清掃することを勧める。

(5) 立て振り型クロスレイヤーと水の散布

第2梳綿機から出たウェブを立て振りクロスレイヤーに乗せ、ラティス上に振り落としウェブの積層を作っている。

立て振りクロスレイヤーは布張りで、布に弛みがあるためにウェブの左右が対称になっていない。均一なウェブを生産するためには布に張力を与え、弛みをとる工夫が必要である。立て振りクロスレイヤーも計画的に停止し、布の張力・バランスを調整したり、小さな設備面の修理を行うなどの必要がある。

コンベアラティス上に振り落とされるウェブには、水を噴霧状に散布するためクロスレイヤーはビニールシートでカバーされている。しかしこのビニールシートも弛んでいる。上記の布に張力を与える作業を行うとき、このビニールシートも同時に張力を与えるようにすること。またビニールシートは、一定期間使用したものは新しいものに取り替える必要がある。

立て振りクロスレイヤーから振り落とされるウェブの速度が一定でない。そのためコンベアラティスの端部を作業員が手でウェブを直している。振り落としの速度は、変速モーターを取り付け調整できるようにする。

コンベアラティスの材質は木製である。ウェブに水を散布するので汚れが著しい。これも定期的に清掃して長期使用できるように心掛ける必要がある。

水の散布は、従業員が手でスプレーノズルを移動しながら可能な限り均一に水がウェブ上に付着するようにしている。しかし、従業員が手で均一に水を散布することは合理性に欠けると考える。この水の散布は金属製またはプラスチック製のパイプに穴を開けた配管を設置し、この配管を移動的なものとし、ウェブの振り落としの間に水を散布する工夫を行えば問題は解決される。また散布時の水量は、水圧を変えたりバルブの穴の形状を変えることによって調整は可能と考える。

(6) 乾燥工程

1) 乾燥機の機能チェックと機能改善

フィルター工場の乾燥機の運転条件は、設備保全を含め多くの問題点を抱えている。本項では初歩的な乾燥の原理を説明し、既存の乾燥機の改善を行い、機能の向上を図る。

① 乾燥の原理

乾燥とは水分を含んだ材料から、熱を加えることにより水分を気化蒸発させて固形製品を作ることである。熱の導入法は専ら対流伝熱で、熱源としてはガス、灯油、石炭などの燃料を燃焼させて、燃焼熱を直接供給する直接加熱と、燃焼熱により熱媒体を加熱し、熱媒体を放熱することにより加熱する間接加熱がある。

また熱風を用いて、連続的に材料を加熱する連続乾燥機があり、これはトンネル型乾燥機で各種の製造企業で一般的に使用されている重要な乾燥方法である。

a) 乾燥の3期間

水分を含んだ材料を定常乾燥条件、例えば一定の温度、湿度および風速を有する空気中においた場合、含水率対時間、材料表面温度対時間は図6-2-3乾燥の3期間のように変化する。

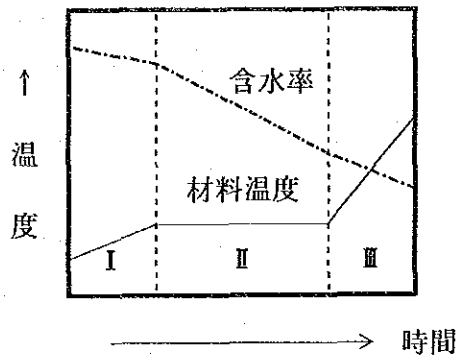


図6-2-3 乾燥の3期間

図6-2-2で示した期間を3つに区分すると下記のとおりである。

- I 材料予熱期間（乾燥準備期間）
- II 恒率乾燥期間
- III 減率乾燥期間

湿潤した材料は表面が水分で覆われているので、ある乾燥条件下で温度は乾燥条件と動的平衡を保つ温度になる。それまでの期間がIである。

表面に水分が存在する限り材料温度は一定で、熱の流入速度も一定となる。流入熱量は全て水分蒸発に使用され、水分蒸発速度即ち、乾燥速度が一定となる期間が継続する。これが期間IIである。

この期間では含水率は、乾燥時間に比例して減少する。材料表面が水膜で覆いきれなくなると、材料温度の上昇が起り流入熱量も減少して乾燥速度は低下する。遂に乾燥条件と平衡する含水率および材料温度に到達し乾燥は終了する。この期間がIIIである。

② 乾燥条件

乾燥条件としては、材料に接して乾燥させる外部的要素と材料自身が有する特性の内部的要素があるが、一般的には前者を指す。

例えば、対流伝熱による乾燥ならば熱風の温度、湿度および風速は外部的要素であり、材料の形状、成分、含有水分などの物理的および化学的性質が内部的要素となる。いずれも乾燥に影響する。

2) 機内温度の自動制御化

前項に記述したように乾燥は温度の影響が大きく、また乾燥機内部での温度のかけ方が必要である。乾燥機を5～7室に区分し、乾燥に必要な熱量が供給できるように温度の設定と温度自動制御を行う。

乾燥機内のコンベア装置で送られてくるフィルター濾材に近い部分にセンサーを取り付ける。このセンサーは乾燥機内に供給する熱量を自動制御することになる。またセンサーは生産するフィルター濾材の品種によって温度設定を変更する必要がある。そのために各Chamber（室）毎に人為的な誤りを防止するためにマイクロコントローラーがついた一括変更機能を有する温度設定器を取り付けるのが望ましい。

図6-2-4に乾燥機の温度制御系を示す。

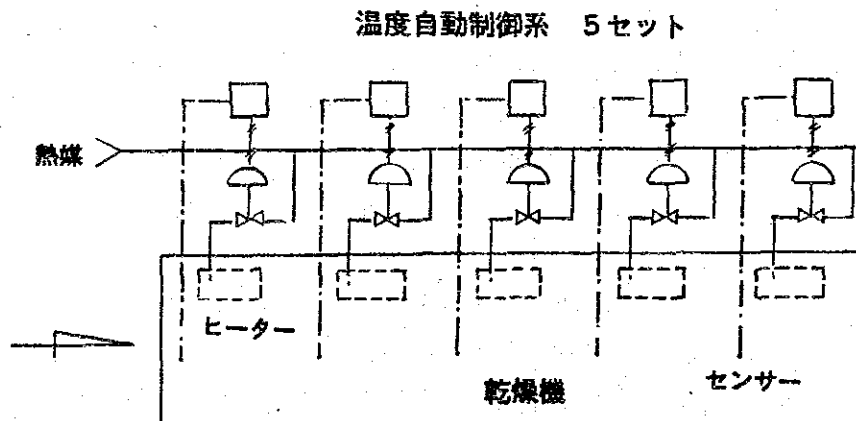


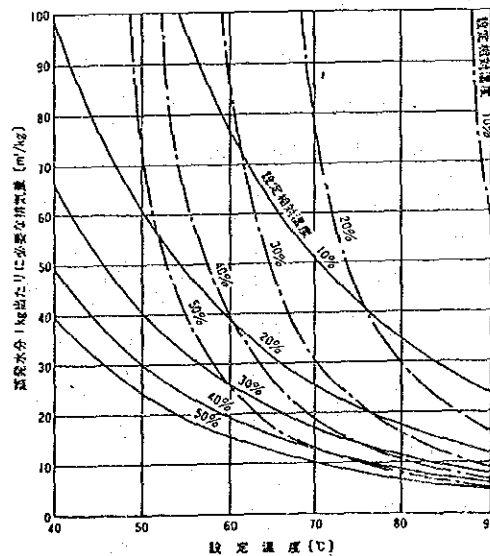
図6-2-4 乾燥機の温度制御系

3) 排気ファンの速度制御

乾燥が進行することはフィルター濾材が保有する水分が、熱風の中へ移動するためであり、乾燥機内の空気を系外へ排気する必要がある。

過度に空気を系外へ排気すると熱を排気することになり不経済となる。したがって、排気水分率が一定になるように制御するのが好ましい。現在、信用できる工業用センサーがまだ開発されていないので、フィルター濾材の品種にあった排気量を排気ファンの回転数制御で運転する。この運転方法は、フィルター濾材の品種に合った温度、機械速度と排気の湿分を実験室用計器を使って測定し、*trial and error*で決定するよりない。排気ファンの回転数制御はインバータで行うのが一般的である。

図6-2-5に乾燥機における排気量を示す。



注) ——— 乾き空気を吸込するとき (温度は任意)
 - - - - - 温度30°C、相対湿度100%の空気を吸込するとき

図6-2-5 乾燥機の必要排気量

乾燥機において水分を含んだ材料から水分を蒸発させるとき、乾燥機内の湿度を一定に保つためには発生する水分を水蒸気として放出する必要がある。

乾燥過程において発生する水分を G_w (kg/h)、吸気の絶対湿度を χ_1 (kg/kg')、排気の絶対湿度を χ_2 (kg/kg')とすると、必要な排気量を乾き空気で表すと、

$$G_a = \frac{G_w}{\chi_2 - \chi_1} \text{ (kg' / h)}$$

になる。排気の比体積を v (m^3/kg')とすれば、蒸発水分1kg当たりの排気量は次式で計算できる。

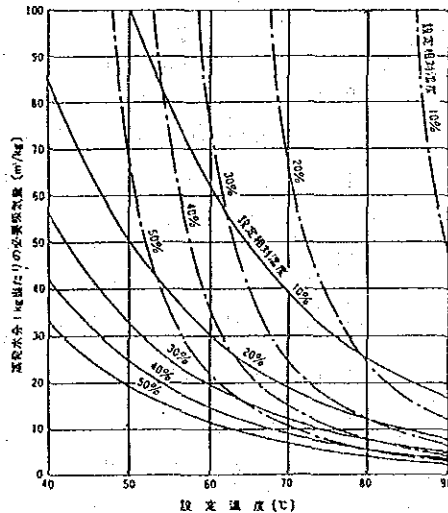
$$\frac{V}{G_w} = \frac{G_a v}{G_w} = \frac{v}{\chi_2 - \chi_1} \text{ (m}^3/\text{kg}'\text{)}$$

湿り空気の比体積は温度と湿度によって変化し、

$$v = 4.554 \times 10^{-3} T (0.622 + \chi) \text{ (m}^3/\text{kg}'\text{)}$$

で表されるため、乾燥機内の設定温度および設定湿度に対して計算した値を使えば、必要な排気量を計算することができる。

このように計算した結果を図6-2-6に示す。ただし、必要排気量は吸気の絶対湿度 χ_1 によっても変化するため、この図では吸気として乾き空気を使用した場合および温度30℃、絶対湿度100%の湿り空気を使った場合についてのみ示してある。



注) ——— 乾き空気を吸込するとき (温度は任意)
 - - - - - 温度30℃、相対湿度100%の空気を吸込するとき

図6-2-6 乾燥機の必要吸気量

図6-2-6は同様の条件に対して必要な吸気量を計算したものである。

4) フィルター濾材の表面温度検出と機械速度制御

乾燥の工程が恒率乾燥期間から減率乾燥期間へと移動していくと材料温度が上昇し、乾燥速度は低下し遂には求める乾燥条件に到達する。フィルター濾材の表面温度の検出ができれば乾燥過程の進捗状況が推測できる。

温度検出方法としてはフィルター濾材から発生する輻射エネルギーを計測することにより逆にフィルター濾材の表面温度を知ることが可能となる赤外線温度計がある。

この計測は遠隔測定法で、フィルター濾材に何ら影響を与えることなく温度を知ることができるので自動制御を行う上で強力な武器になる。

図6-2-7に赤外線温度計の取り付け位置とフィルター濾材の表面温度パターンを示す。

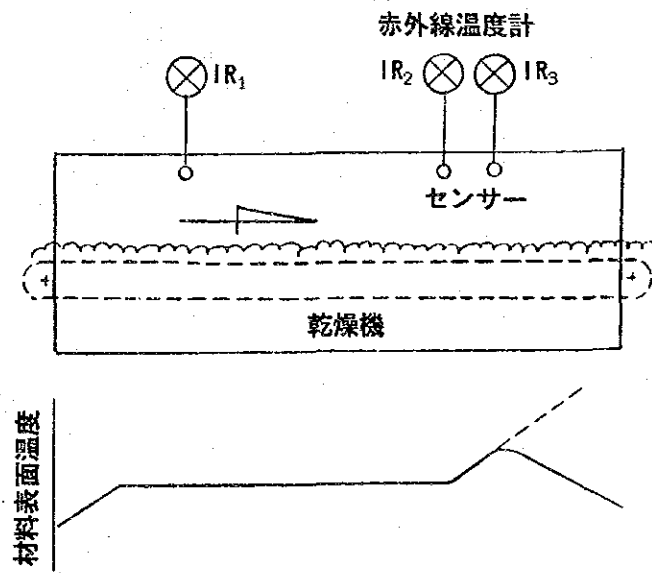


図6-2-7 赤外線温度計の取り付け位置とフィルター濾材の表面温度パターン

赤外線温度計IR₁およびIR₂により恒率乾燥期間の始めと終わりを知ることができる。またIR₃により乾燥条件に達したことを知ることができる。乾燥機にはフィルター濾材のハンドリングのために必要な温度に冷却するための冷却ゾーンを設ける

乾燥機を連続操作しているとフィルター濾材の保有水分、熱媒の温度変化および周囲条件の変動などの外乱が入り、機内でのフィルター濾材の表面温度が変化する。最適条件で運転を行うためには、機械速度を変える必要が生じるので赤外線温度計により機械速度をコントロールすることが望ましい。温度計のセンサーに煙や水分が付着していると誤差が生じるのでそれを確認するためにも監視用に温度計を用いるのが好ましい。

5) 乾燥機内の温度分布の測定法

乾燥機は試運転時にあらゆるチェックを行うこと。乾燥機は長期間使用しているとダクトの汚れ、ヒーター表面に風綿の付着、ヒーター内部の汚れなどが起こる。そのために機内の温度分布が異なってきて、熱風吹き出しノズルの再調整が必要となる。機内の各点の正確な温度をチェックするための方法を図6-2-8に示す。

温度分布を測定するために準備するものを下記に示す。

- ① 熱電対素線 3組×長さ(乾燥機全長+ α)
- ② 熱電対温度計またはmV計 3台

熱電対素線を乾燥機のコンベア上中央および左右端に各1組セットする。

他の端には図のように温度計を接続する。これで準備は完了する。

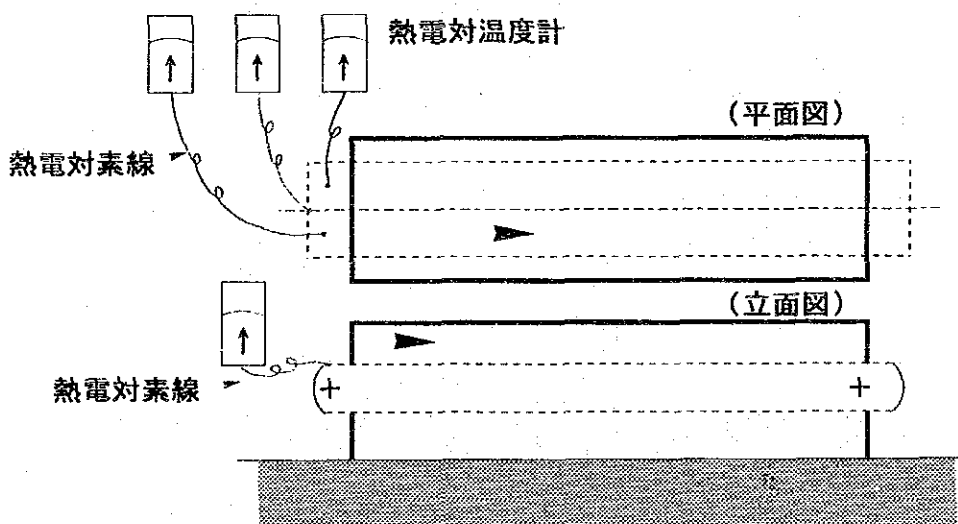


図6-2-8 乾燥機内の温度分布の測定法

乾燥機をチェックしたい温度条件まで昇温して、コンベアを徐々に動かして機内への進入位置に対する温度を読みとることにより機内循環空気の温度分布が分かる。

進入位置を正確に知るに熱電対素線をコンベア上に固定したが、同一の締め軸にスケールをセットして、より正確に測定するのが好ましい。

測定の各点の雰囲気温度は異なるので、必要に応じて乾燥機のCasingを分解のうえノズルの間隔を調整する必要が生じることもある。

(7) 検査および技術開発

除塵用フィルター濾材の製造技術を開発し、よりよい製品を製作していくためには人材の補強と設備機器を整備・拡充する必要がある。当工場の現状では簡単なフィルター濾材の検査ができるシステムがあるようだが、十分なものとは考えられない。もっと広く高い観点から検査を行い検査データを記録し、フィルター濾材生産現場と積極的に協議を行い課題となる事項を一つ一つ解決・改善していかねばならない。

我が国の場合は、検査および技術開発に多くの費用と時間をかけ重点的に行い、その成果は企業の経営を左右すると考えられている。当工場の場合も経営に寄与するまでに人材を育成するためには総合的な開発体制を組み、工場の総力を結集して推進しなければならない。

開発体制の一例としては、検査、技術開発、市場開拓、資金計画、原料調達、設備・機器、教育訓練をそれぞれのプロジェクトチームとして分けて、期限を設けその目標を必ず達成する方法で実施すべきである。

フィルター濾材の性能測定法には、それぞれの企業によって異なる方法をとっている場合が多い。しかし基本的には考え方は同一のものである。下記にエアフィルターの性能測定法を参考までに提示する。当工場の測定法と比較検討し、当工場の測定方法を確実なものとするのが望ましい。

1) エアフィルターの性能測定法

エアフィルターの性能は一般的に下記の3点で示される。

- ① 一定空気流における空気抵抗（圧力損失）
- ② 空気流から塵埃を除去する能力（除塵率）
- ③ 塵埃を保持する能力（粉塵保持容量）

① 圧力損失（ ΔP ）

一定空気流において、エアフィルターの上流側と下流側との静圧差を示したもので、一般に mmH_2O で表示する。

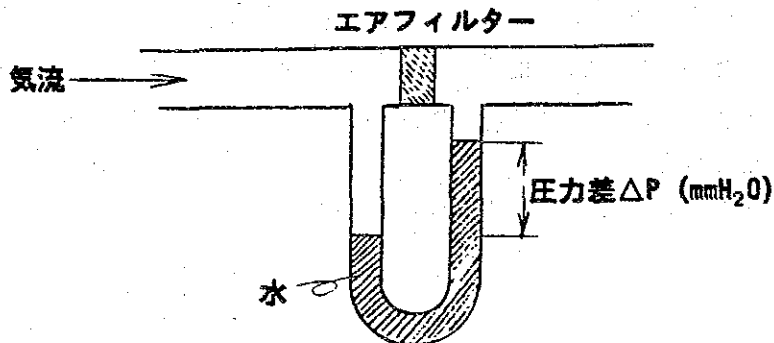


図6-2-9 圧力損失測定器

② 除塵率

一定空気流においてエアフィルターが空気流に含まれている塵埃を取り除く程度を示すもので、一般に%で表示する。

③ 粉塵保持容量

一定の空気流において、圧力損失が最終圧力損失になるまで、または除塵率はその最高値の85%に低下するまでエアフィルターが捕集したダスト量のうち、いずれか小さい方の値をいう。

エアフィルターの耐用時間の算出に必要な数値であり、一般的に g/m^2 で表示されるが、ユニット型では1ユニット当たりの値で表示される。

エアフィルターの性能測定法には重量法、比色法（変色度法）、計数法があり、夫々のフィルターの用途に合わせた測定法が適用される。

2) エアフィルターの用途別測定法

① 重量法

重量法は日本国工業規格、日本国空気清浄協会規格のほかに、AFI規格がある。

重量法除塵率は一定濃度の試験用粉塵を一定時間供給し、テストフィルターが捕集した粉塵量とテストフィルターの下流にある絶対フィルターが捕集した粉塵量の関係から一般に下記の式により求める。

$$\eta(\%) = \left[1 - \frac{W_a}{W} \right] \times 100$$

ここに η : 除塵率

W : 供給した粉塵の重量(g)

W_a : 絶対フィルターが捕集した粉塵の重量(g)

a) 日本国工業規格（JIS-B-G908形式3）

除塵率を測定する試験塵埃はJIS 8種を用い、粉塵保持容量を求めるテスト塵埃はJIS15種を用いる。

b) 日本国空気清浄協会規格（第1性能テスト方法）

この性能テスト方法は、日本国工業規格とほぼ同一である。

c) AFI規格

アメリカで一般空気用フィルターの性能測定に採用されていた方法である。テスト装置は日本国工業規格とほぼ同一であり、使用される粉体はAFI粉体である。

② 比色法（変色度法）

比色法には日本国工業規格、日本国空気清浄協会規格、ASHRAE規格がある。

比色法除塵率は、一定濃度のテスト用粉塵を一定時間供給した際に得られるテストフィルターの上流側のダスト濃度および下流側のダスト濃度の関係から一般には下記の式により求める。

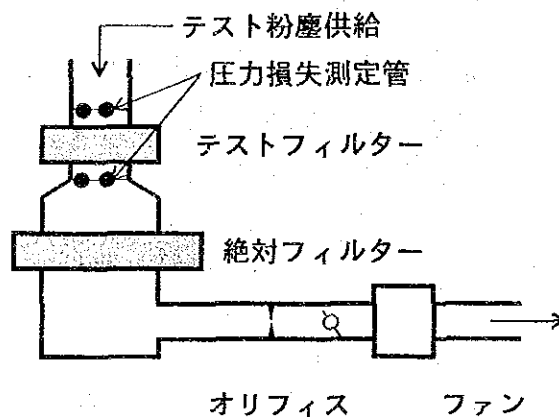


図6-2-10 日本国工業規格

除塵率を測定する試験塵埃はJIS 8種を用い粉塵保持容量を求める。

$$\eta(\%) = \left[1 - \frac{C_2}{C_1} \right] \times 100$$

ここに η : 除塵率

C_1 : 上流側ダスト濃度

C_2 : 下流側ダスト濃度

a) 日本国工業規格 (JIS-B-9908形式2)

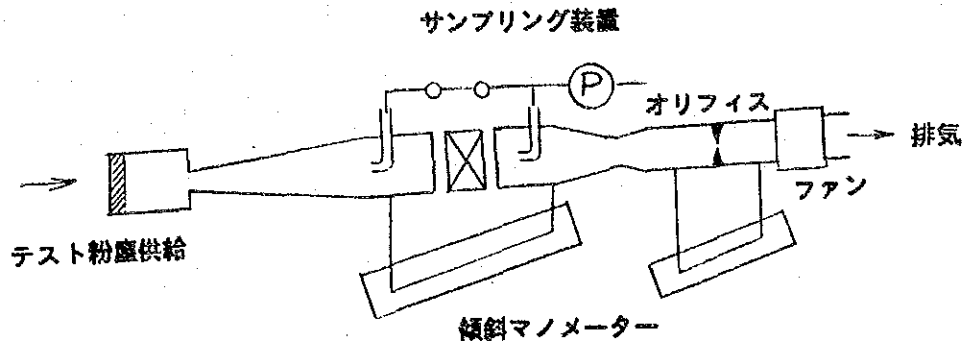


図6-2-11 変色度法

除塵率を測定するテスト粉塵は、JIS11種を用い、粉塵保持容量を求めるテスト塵埃はJIS15種を用いる。

b) 日本国空気清浄協会規格 (第2性能テスト方法)

この性能テスト方法は、日本国工業規格とほぼ同一である。

c) ASHRAE規格

アメリカの規格であり、大気塵を使用して測定する。

③ 計数法

代表的なものとしてDOP発生器で $0.3\mu\text{m}$ のDOP粒子を発生させ、この粒子を使ってエアフィルターの除塵率を測定するが、下記の式によって求める。

$$\eta(\%) = \left[1 - \frac{C_2}{C_1} \right] \times 100$$

ここに η : 除塵率

C_1 : 上流側の $0.3\mu\text{m}$ DOPの個数

C_2 : 下流側の $0.3\mu\text{m}$ DOPの個数

測定器としてParticle counterがある。

④ 重量法・比色法・計数法の関係

エアフィルターの性能測定法には前述のように重量法・比色法および計数法があり、重量法は一般空調用フィルター、プレフィルターに、比色法は中・高性能フィルターに、また計数法はHEPAフィルターに適用されている。

注) 現在日本国で公的テストを実施している機関は、日本国空気清浄協会がある。

3) 性能測定に使用する粉塵

① JIS 8種粉体

日本国の大気塵に適合するように関東ローム層から選択された粉体であり、粒径分布は下表のとおりである。

表6-2-2 JIS 8種粉体

粒径(μm)	篩上質量比率(%)
5	61 ± 5
10	43 ± 3
20	27 ± 3
30	15 ± 3
40	9 ± 3
70	3以下

② JIS11種粉体 (関東ローム層)

表6-2-3 JIS11種粉体

粒径(μm)	篩上質量比率(%)
1	65 ± 5
2	50 ± 5
4	22 ± 5
6	8 ± 3
8	3 ± 3

粒径の分布はとくに定めてなく、範囲だけを規定している。

$$X - 0.03 \sim 0.20 (\mu\text{m})$$

④ JIS15種粉体 (混合ダスト)

表6-2-4 混合割合 (JIS 15種粉体)

使用ダスト	篩上質量百分率(%)
JIS 8種	72
JIS 12種	25
コットンリントー (直径1.5 μm 長さ1mm以下)	3

⑤ AFI粉体 (混合ダスト)

表6-2-5 混合割合 (AFI粉体)

使用ダスト	篩上質量百分率(%)
アリゾナ街路塵(JIS8種に相当)	72
カーボンブラック(粒径0.08 μm)	25
コットンリントー	3

4) 現場測定に使用される機器

浮遊粉塵の測定については直接重量法と相対濃度計を用いる2つの方法があるが、測定結果の評価は重量濃度にて行うように規定されていて mg/m^2 で表示する。

① 直接重量法

a) Low Volume air sampler

多段式分離装置、吸引ポンプおよび積算流量計からなっている。

多段式分離装置、吸引ポンプおよび積算流量計からなっている。捕集用濾紙にて一定時間捕集し、捕集前の濾紙の重量と捕集後の濾紙の重量の関係を使って求める。使用する吸引ポンプは20~30 l/minである。

b) Hight Volume air sampler

測定法はLow Volume air samplerと同じであるが、使用する吸引ポンプが1,000l/minと大きくなり濾紙も大きいものが使われる。

② 相対濃度計を用いる測定法

a) デジタル粉塵計

計器の中で光を当て、粉塵により発生した散乱光を光電子倍増管で光電流に換える。光電流と時間との積算値が一定になったとき、1個のパルスが発生させ、計数器でカウントする。一定時間のカウント数は相対濃度を示すが、重量濃度への換算も可能である。

b) 濾紙塵埃計

ダストメーター、電動吸引ポンプ、連続採塵装置により、濾紙に塵埃を捕集する。捕集前、捕集後の濾紙の透過光量の変化(OD値)にて表示するが、測定したOD値を重量濃度に換算することも可能である。

5) フィルターユニットの性能

① 濾材性能とユニット性能の差異

フィルターユニットとは、ある形式の枠組に濾材がはめ込まれたものをいい、様々な形式のユニットが市販されているが、濾材をブリーツにして折り曲げたものが一般的である。

このようにすると、流路断面積に対して濾過面積が数倍から数百倍となり、大風量に対しても圧力損失を低く抑えることができる。

しかし、このためにユニット構造がフィルター性能に影響し、濾材のみの差異と異なってくる。ユニットの性能におよぼす構造因子として折り込み密度、スペーサ、折り曲げ部、接着剤の影響などがあり、一般に圧力損失は同一条件下での濾材のみの値より大きくなる。

捕集効率におよぼす構造因子の影響は定かでないが、圧力損失ほど大きくないと思われる。濾材性能試験では、粒子発生量が少なくすみ、単分散粒子による厳密な実験が行えるが、使用する濾材量が少量であるため、濾過面積の大きいユニットフィルターの性能を代表しているかどうか疑わしい。一方ユニット性能テストでは、大量の粒子が必要なため、粒子の単分散性が悪くなり、性能測定精度がやや落ちることは避けられない。

② エアフィルターの規格

HEPA(High Efficiency Particulate Air Filter)は1940年～1945年第二次世界大戦中にアメリカにおいて軍用として開発された。

最初はセルローズとアスベスト繊維で作った濾紙が用いられたが、その後ガラス繊維とアスベスト繊維が使用されるようになり、1970年代に入るとガラス繊維だけの濾紙が作られるようになり今日におよんでいる。

上記のような経緯から濾紙の強度や性能はアメリカ軍規格MIL-F-51079Dに詳細に規定されている。この規格では濾紙の捕集効率は通過風速320cm/minにおいて0.3 μ mのDOP(Dioctyl Phthalate)エアゾールに対して99.97%以上となっていた。したがって1970年代まではHEPAフィルターの捕集性能はこのアメリカ軍規格に従ってきた。

しかし1970年代の終わり頃から超LSIの集積度が高まるにつれて0.1 μ m粒子に対する高い捕集性能が要求されるようになり、1980年日本国において、次いで1982年にはアメリカ国において0.1 μ m粒子に対して99.999%以上の極めて高い捕集効率を有するHEPAフィルターが開発された。

アメリカ国ではこれをULPA(Ultra Low Penetration Air Filter)と名付けて、従来のHEPAフィルターと区別している。最近ではヨーロッパを始め中国でもULPAフィルターが製作されていることが報告されている。

現在日本国を始めアメリカ、ヨーロッパ主要国のエアフィルターの性能規格およびそのテスト方法に関する規格の主なものの一覧表を表6-2-6に示す。

これらの規格は、それが適用されるフィルターの種類により一般空調または換気用フィルターとHEPAフィルターの2つに大別される。またその内容により性能規格とテスト方法の規格に分けることができる。

③ 一般空調または換気用フィルター規格

一般空調または換気用フィルターに関する規格は日本国ではJIS-B-9908とJACA No. 10Cがあり、外国規格ではアメリカ国のUL-900、ASHRAE52-76、イギリス国のBS-28などである。

このうちフィルター性能を規定したものはJIS-B-9908とUL-900である。その他の規格はテスト方法を規定したものである。

JIS-B-9908は性能と同時にテスト方法も規定している。一般空調および換気用フィルターは10 μ m以上の粗塵用からサブミクロン粒子を対象とした高性能フィルターまで種類が多くフィルターのグレードによって捕集性能テスト法が異なる。表6-2-7はフィルターの捕集性能テスト法とそれが適用されるフィルターの種類を分類したものである。表6-2-8は一般空調および換気フィルターの規格の一覧表である。

④ HEPAフィルターの規格

超清浄空間を作る上で、極めて重要な役割を果たすHEPAフィルターは一般空調、換気用フィルターとは別に規格化されており、その源はアメリカ軍規格のMIL-STDである。

表6-2-9(1/3)はHEPAフィルターの性能規格の一覧表を表6-1-9(2/3)および(3/3)はHEPAフィルターのテスト方法・規格の一覧表を示したものである。HEPAフィルターのメディア（濾紙）の性能はMIL-F-51079Dに詳細に規定されており、現在のHEPAフィルターの濾紙はこの規格に基づいて作られている。表6-2-10にこの規格の要旨を示す。

(8) 切断・検反

製品のフィルター濾材はロール状に巻かれたシートであるが、このシートは長さ方向の両端の厚さが薄くなっているため、その部分を切断している。

またシートの両端を切断したものを製品によっては、中央を再度切断している。既存の切断機の中央に丸刃のかいてんノコを取り付ければ一度にシートの両端および中央を切断することが可能となり、合理的である。切断機にこのような工夫を行うことも必要である。

製品のシートは検反機で最終段階の品質チェックを行うが、この検反機に透視検反機を使用すれば一段と製品の品質は向上する。厚いシートも蛍光灯の強度を強めたものを使用すれば透視検反が可能となる。

表6-2-6 日・米・欧、主要国のフィルター規格

	規格番号	タイトル	適用 フィルター	性能規定	試験方法
日 本	JIS B 9908(1976)	換気用エアフィルターユニット	一般 空調用	○	
	JIS Z 4812(1975)	放射性エアゾール用高性能エアフィルター	HEPA	○	
	JACA No. 10C(1979)	空気洗浄装置付試験方法基準	全 フィルター		○
	JIS原案	除菌用HEPAフィルターのエアゾール補足性能試験方法(案)	HEPA		○
米 国	IES-RP-CC-001-86	HEPAFILTERS	HEPA	○	
	MIL-F-51068F (1986)	FILTERS. PARTICULATE (HIGH EFFICIENCY FIRE RESISTANT)	HEPA	○	
	MIL-F-51477(EA) (1982)	FILTERS. PARTICULATE. HIGH EFFICIENCY. FIRE RESISTANT. BIOLOGICAL USE. GENERAL SPECIFICATION FOR	HEPA	○	
	MIL-F-51079D (1985)	FILTER MEDIUM FIRE RESISTANT. HIGH EFFICIENCY	HEPA MEDIUM	○	
	MIL-STD-282 (1956)	FILTER UNITS. PROTECTIVE CLOTHING. GAS MASK COMPONENTS AND RELATED PRODUCTS: PERFORMANCE TEST METHODS	HEPA		○
	UL-586 (1982)	TEST PERFORMANCE OF HIGH EFFICIENCY PARTICULATE AIR FILTER UNITS	HEPA	○	
	UL-900 (1986)	TEST PERFORMANCE OF AIR FILTER UNITS	空調・ 換気用	○	
	ASHRAE STANDARD 52-76	METHOD OF TESTING AIR-CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER	空調・ 換気用		○
英 国	BS-2831 (1971)	METHOD OF TEST FOR AIR FILTER USED IN AIR CONDITIONING AND GENERAL VENTILATION	空調・ 換気用		○
	BS-3928 (1969)	METHOD FOR SODIUM FLAME TEST AIR FILTERS	HEPA		○
独	DIN-24284 (1974)	TYPE TEST OF HIGH EFFICIENCY SUBMICRON AIR FILTERS	HEPA		○

表6-2-7 エアフィルターの性能試験法の比較表

試験法	試験の概要	対象 粒径	適用フィルター	適用規格
重量法	砂塵等の粒径数 μm の試験用ダストを用いダスト量を重量で測定する方法	5 μm 以上	粗塵用フィルター パネル形 ロールフィルター 自動再生形等	JIS B 9908の形式3 JACA NO. 10Cの第1試験法 ASHRAE STANDARD 52-76 BS-2831
比色法	大気塵、メソゾールなどを試験ダストとしてサプラーの濾紙汚染度の光学密度により捕集効率を求める方法	5 μm 以下 サブ ミクロン 粒子	中性能フィルター	JIS B 9908の形式2 JIS NO. 10Cの第2、3試験法 ASHRAE STD. 52-76の比色法 BS-2831のメソゾール 効率試験
DOP法	単分散(0.3 μm)または多分散DOPあるいは類似のエゾールを用い、ダスト濃度を光り散乱相対濃度計または光散乱粒子計数器により測定する方法	サブ ミクロン 粒子	HEPAフィルター ULPAフィルター	JIS B 9908の形式1 JIS Z 4812 JACA NO. 10C第4試験法 MIL-STD-282 DIN-24184
ナトリウム・ フレイム法	NaClの微粒子を試験ダストとして、その濃度は水素炎でNaClを燃焼したときに発生する黄色光の強さを測定して求める方法	サブ ミクロン 粒子	HEPAフィルター	BS-3928(1969)
各試験法による捕集効率の関係				
		重量法	比色法	DOP法
	粗塵用エアフィルター	70~90%	15~40%	5~10%
	中性能エアフィルター	90~96	50~80	15~50
	高性能エアフィルター	99以上	80~95	50~90

表6-2-8 一般空調または換気用フィルター規格一覧表

規格番号	JISB 9908 ⁻¹⁹⁷⁶	JACANo. 10 ⁻¹⁹⁷⁰	UL-900 ⁻¹⁹⁸⁸	ASHRAE STANDARD 52-76	BS-2831 ⁻¹⁹⁷¹
項目	換気用エアフィルターユニット	空気清浄装置性能試験方法基準	TEST PERFORMANCE OF AIR FILTER UNITS	METHOD OF TESTING AIR-CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER	METHODS OF TEST FOR AIR FILTERS USED IN AIR CONDITIONING AND GENERAL VENTILATION
適用範囲	ビル、工場、事務所などにおいて濾材を用いて空気中の浮遊塵を除去する換気用エアフィルターユニット	プレフィルター、10μm以下、5μm以下粉塵用フィルター、超高性能フィルター、ガス除塵フィルター、送風機内蔵形空気清浄装置の6性能試験方法	空気調和および換気装置に使用される洗浄可能と使い捨ての量の異なるエアフィルターユニットの試験における性能を規定する	1. 空調、換気用空気清浄装置の性能試験法の確立 2. 試験装置の仕様の確立 3. 試験により得られる性能の方法の確立	透過率が0.01%以上の空調および一般換気用エアフィルターの二つの試験法を規定する 1. メチレンブルーによる捕集効率の試験 2. 粉塵保持容量と重量法効率の試験
構造	濾材をわくに収納したユニット構造		クラス1：不燃構造 クラス2：半可燃構造	規格書に図示された構造寸法の横形試験ダクト、給塵装置、ダストサップリッパ装置などによる	規格書に図示された構造寸法の横形試験ダクト、給塵装置、ダストサップリッパ装置などによる
寸法	500×500mmおよび610×610mmの2種類		クラス1 炎暴露試験と点状炎試験において炎や火花を生じないこと、煙濃度時間曲線下の面積は2 ^{1/2} (16.1cm ²)以下であること クラス2 炎暴露試験を行ったとき、炎を生ぜず、試験ダクト放出口を越えるような大規模な火花を発生しないこと	1. 大気塵によるダストホップ法 効率20%以上98%以下のフィルターに適用 2. ASHRAE混合ダストによる重量法	1. メソブルー捕集効率 メソブルーによる上流、下流のサップリッパ濾紙の汚れの光学密度を測定し捕集効率を求める 2. 重量捕集率 2種類の粒径の酸化アルミニウムダストにより試験する
性能	捕集効率	形式1A：99%以上、1B：90~99% 2A：90%以上、2B：60~90% 3A：90%以上、3B：70~90%		1. 大気塵によるダストホップ法 効率20%以上98%以下のフィルターに適用 2. ASHRAE混合ダストによる重量法	1. メソブルー捕集効率 メソブルーによる上流、下流のサップリッパ濾紙の汚れの光学密度を測定し捕集効率を求める 2. 重量捕集率 2種類の粒径の酸化アルミニウムダストにより試験する
	圧力損失	定格流量で25mmH ₂ O(245Pa)以下		メーターによる差圧測定(試験ダクト説明図による)	メーターによる差圧測定
	粉塵保持容量	製品表示法		ASHRAE混合ダストによる重量法	重量捕集測定に使用する2種類の粒径ダストの一つ又は両方により測定する
試験方法 試験装置 試験用ダスト 測定方法又は測定器	形式1 捕集率：横形ダクト、JIS13種ダスト(分散DOPエアロゾル)、光散乱相対濃度 圧力損失：メーターによる差圧測定 様式2 捕集率：横形ダクト、JIS11種ダスト比色法又は光散乱積算濃度計 保持容量：最終圧力損失又は捕集率が最高値の85%に低下するまでの15種ダストの捕集量 圧力損失：メーターによる差圧測定 形式3 捕集率：縦形ダクト、JIS8種ダスト重量 保持容量：最終圧力損失又は捕集率が最高値の85%に低下するまでの15種ダストの捕集量 圧力損失：メーターによる差圧測定	第1性能試験 捕集効率：縦形ダクト、JIS 8種ダスト、重量法 保持容量：横形ダクト、JIS11種ダスト、比色法 圧力損失：メーターによる差圧測定 第2性能試験 捕集効率：横形ダクト、JIS11種ダスト、比色法 保持容量：JIS15種ダストによる 圧力損失：メーターによる差圧測定 第3性能試験 捕集効率：横形ダクト、JIS14種ダスト、(分散DOPエアロゾル)光散乱濃度計 圧力損失：メーターによる差圧測定 ダクト濃度：イソソ化学発光法(静電式のみ) 第4性能試験(HEPAフィルター) 捕集効率：横形ダクト、JIS13種ダスト(分散ダクトDOPエアロゾル)、光散乱濃度計 圧力損失：メーターによる差圧試験 リーク試験、圧力変形試験 ：要求により行う 第5性能試験 ガス除塵率 ：横形ダクト、試験用ガス、ガス濃度計 ガス保持容量 ：ガス除塵率が初期値の85%になるまでの除去ガス量 圧力損失：メーターによる差圧測定 第6性能試験 上記フィルター性能試験の他に騒音、消費電力の測定を行う	煙暴露試験 (1)試験装置 a)試験用炎は天然ガスを4,000Btu/min(70.3kW)±5%の割合で空気流に放出した2本のガスバーナーに点火した物 b)煙濃度の測定はホッパを用いた濃度計による (2)試験法 a)各形式のフィルター毎に5個のサップルを試験する b)試験風量は20×20min(510×510mm)サイズで612CFM、24×24min(610×610mm)サイズで880CFMに調整する c)ガス炎を所定の強さに調整する d)試験時間は3分間とし、その間フィルターの両面、部材の状態、下流側ダクトの断面における燃焼生物の濃度持続状態、特性およびダクトの出口を越えて炎や火の粉が出ないかを観察し、記録する e)メーターの電流値を読み、煙濃度対時間曲線を作る 点状炎試験 a)内径3/8in(9.5mm)のブレンジャーを用い、800~1000Btu/ft ³ (29.9~37.3MJ/m ²)の熱量により長さ6in(150mm)の炎を作る b)各試験サップルに1分間炎を当てて、燃焼の状態、火の粉の状態を観察記録する	1. 大気塵によるダストホップ法効率の測定試験するフィルターの上下流側の空気をサップリッパし、夫々のサップリッパ内に装着した濾紙に粉塵を付着させ、その濾紙の光の遮光度とサップリッパ流量により下記の式により効率Eを求める $E = 100 \left[1 - \frac{Q_1 Q_2}{Q_1 Q_2} \right]$ ここで Q ₁ = 上流側のサップリッパ空気流量 Q ₂ = 下流側のサップリッパ空気流量 O ₁ = 上流側サップリッパ濾紙の遮光度 O ₂ = 下流側サップリッパ濾紙の遮光度 2. 混合ダストによる捕集率の測定 ASHRAE混合ダスト(エアロゾル試験用標準ダストタイプ、重量比72%、メソブルー5%、No. 7 コットン5%を混合したもの)を試験する フィルターの上下流側に2g/28.3m ³ (70mg/m ³)濃度で給塵し、試験中に供給された試験ダストの総重量W ₁ と試験する空気清浄装置を通過した試験ダストの総重量W ₂ (最終フィルターで捕集)を測定して次式により求める $A = 100(1 - W_2/W_1)$ 3. ダスト負荷の効果、平均効率、平均捕集率の試験計画 使い捨て形、非自動更新形と自動更新形に分けてダスト保持容量(DHC)と平均効率、平均捕集率を測定する手順を規定する	1. メソブルーの効率 規格書に規定された構造のメソブルーによりメソブルーの水溶液を粒径0.2~2μmのエロゾルにしてフィルターの上下流側の空気流に供給し、上流、下流のサップリッパ濾紙の汚れを光学密度計により光学密度として測定して次の式によるメソブルー効率を計算して求める $= 100 \left[1 - \frac{V_1(L_2 - L_0)}{V_2(L_1 - L_0)} \right] \%$ ここで V ₁ = 上流側のサップリッパ空気量(ft ³) V ₂ = 下流側のサップリッパ空気量(ft ³) L ₁ = 上流側濾紙の光学密度 L ₂ = 下流側濾紙の光学密度 2. 粉塵保持容量と重量捕集率試験 a)試験ダスト No. 2ダスト：粒径3.5~7μmが60~80% (重量%)13μm以下が99.5%、2.5μm以下が2%の酸化アルミニウムダスト No. 3ダスト：粒径15~25μmが60~80% (重量%)35μm以下が99.5%、10μm以下が2%の酸化アルミニウムダスト b)重量捕集率試験 No. 2又はNo. 3ダストにて次式により求める フィルターに捕集されたダスト重量 供給されたダストの重量 ×100% c)粉塵保持容量 フィルターの圧力損失が初期値より1/2in(125N/m ²)上昇するか、初期値の2倍になるか何れか大きい方になるまでにフィルターに捕集されたダストの重量

表6-2-9 一般空調または換気用フィルター規格一覧表

規格番号 項目	JIS Z 4812 ⁻¹⁹⁷⁵ (1978確認)	IES-RP-CC-001-86 ⁻¹⁹⁸⁶	MIL-F-51068F ⁻¹⁹⁸⁶	MIL-F-51477(EA) ⁻¹⁹⁸²	UL-586 ⁻¹⁹⁸²	
タイトル	放射性エアロゾル用高性能エアフィルター	HEPA FILTERS	MILITARY SPECIFICATION FILTERS. PARTICULATE (HIGH-EFFICIENCY FIRE RESISTANT)	MILITARY SPECIFICATION FILTERS. PARTICULATE. HIGH-EFFICIENCY. FIRE RESISTANT. BIOLOGICAL USE. GENERAL SPECIFICATION FOR	TEST PERFORMANCE OF HIGH EFFICIENCY PARTICULATE. AIR FILTER UNITS	
適用範囲	放射性エアロゾルを除去する目的で、原子力施設、放射性同位元素取り扱い施設などで使用する高性能エアフィルター	購入者と販売者との契約のためにHEPAフィルターの基本的な推奨基準を規定とする	空気清浄化システム又は空気濾過装置に使用する8種類のサイズと8種類の構造タイプの高性能対燃性微粒子フィルターを規定する	化学性、発癌性、放射性粒子、又は危険な微生物粒子を含んだ空気浄化あるいは空気濾過システムに使用する微粒使用フィルターに対する一般的な要求事項を規定する	工業や研究所の排気や換気システムから微細粒子を除去するためのHEPAフィルター(0.3μm粒子に対し99.97%以上)の試験の際の性能を規定する	
設計	構造クラス	グレード1:UL-586の規格に適合する完全不燃構造 グレード2:UL-900のクラス2に適合する半可燃性構造				
	ユニットの形状	枠形および箱形の濾材折り込みユニット、セパレーター	セパレーター形およびセパレーター形			
構成部材	メディア(濾紙)	正常の使用状態において2~3年の年間使用に耐える丈夫なもの	可燃性物質7%以下の不燃性ガラス繊維メディア	MIL-F-51079による	MIL-F-51079による	ガラス繊維又は同等の無機材料
	外枠	厚さ19±0.5mmの合板製	(1) 厚さ1.6mm以上の冷間圧延鋼板 (2) 同上の亜鉛引鋼板 (3) 同上のステンレス鋼板 (4) 厚さ19mmの外装用合板 (5) 同上の木のパーティクルボード (6) 同上のANSI A-208、1 ⁻¹⁹⁷⁹ の規定の標準木製パーティクルボード	IA: 船舶用合板 IB: 外装用合板 IC: 木のパーティクルボード ID: 化粧合板 IIA: アルミニウム合金 IIB: 冷間圧延鋼板 IIC: クロム処理鋼板 IID: ステンレス鋼板	クラスA: 厚さ0.0747インチ以上の冷間圧延鋼板 クラスB: 厚さ0.0747インチ以上のステンレス鋼板 クラスC: 厚さ3/4インチの外装用合板 クラスD: 同上の外装用木製パーティクルボード	金属か他の無機材料あるいは厚さ19mm以上で難燃処理した木製(UL 723の建材の表面燃焼試験法により延焼等級25以下のもの)
	セパレーター	(特に規定なし)	セパレーター形の場合は、厚さ0.038mm(0.0015in)以上のアルミニウムの波形セパレーター	特に指定のない場合は下記による (1) 厚さ0.015インチ以上のアルミニウム合金の波形セパレーター (2) 上記の両面に厚さ0.8~1.2ミリのビニル樹脂コーティングを施したアルミニウムの波形セパレーター	スタイル0: セパレーター スタイル1: 厚さ0.0015インチ以上のアルミニウムの波形セパレーター	金属又は無機材料
	ガスケット	幅19±1mm厚さ6±1mm(材質の規定なし)	ASTM D1056-78のグレードRE-43の耐油性の独立気泡スポンジゴム	特に指定のない限り下記の何れかによる (1) MIL-C-6183タイプI又はII、クラス2、グレードA、軟質のコルクとゴムの合成品 (2) ASTM D1056のグレードSCE-43又は44によるものでMIL-R-6130のタイプII、グレードAとして認定品リストに記載された耐油性のスポンジゴム	特に指定のない場合は下記による ASTM A 1056のグレードSCE-43又は44の耐油性の独立気泡スポンジゴム	
	接着剤・シール剤		自己消化性を有するもの	ANSI B 132、1の点状炎実験により証明された自己消化性を有するもの		
寸法および定格流量	呼び高さ幅深さ定格流量 mm mm mm m ³ /h	高さ(H):203,305,610,762,915mmの5種類 幅(W):203,305,610,762,915,1219,1524,1829mmの8種類 深さ(D):76,150,292mmの3種類 これらの組合せによる代表的な寸法の定格流量 610×610×150 14.2(m ³ /min) 852(m ³ /h) 610×610×292 28.4(m ³ /min) 1704(m ³ /h)	サイズ X Y Z 定格流量 インチ インチ インチ cfm		寸法(mm) 定格風量(m ³ /min)	
	200-1 200 200 75 45 200-2 200 200 150 85 300-2 300 300 150 220 300-3 300 300 290 420 500-2 500 500 150 700 500-3 500 500 290 1320 610-2 610 610 150 1020 610-3 610 610 290 1860	1 8 8 3 1/16 25 2 12 12 5 7/8 50 3 24 24 5 7/8 125 4 24 24 5 7/8 500 5 24 24 11 1/2 1000 6 24 24 11 1/2 1250 7 24 24 11 1/2 1500 8 24 24 11 1/2 2000	203×203×78 0.7 203×203×149 1.4 305×305×149 3.5 610×610×149 14.2 610×610×292 28.3			

規格番号	JIS Z 4812 ⁻¹⁹⁷⁵ (1978確認)	IES-RP-CC-001-86 ⁻¹⁹⁸⁶	MIL-F-51068F ⁻¹⁹⁸⁶	MIL-F-51477(EA) ⁻¹⁹⁸²	UL-586 ⁻¹⁹⁸²	
項目						
性能および試験	捕集効率又はDOP透過率	JIS Z 890試験用ダスト13種(DOP又はステアリン酸の中位径0.3 μ mの粒子)に対して99.97%	タイプA: 定格風量で0.3 μ mDOPスモークに対して \geq 99.97% タイプB: 定格風量とその20%の風量において0.3 μ mDOPスモークに対して \geq 99.97% タイプC: タイプAの試験に加えて走査洩れ試験を行ったもの タイプD: 走査洩れ試験を行った後、タイプBの試験を行って透過率が0.001%以下(0.12 μ m以上の粒子に対して99.999%以上のULPAフィルタ) タイプE: MIL-F-51477又はMIL-F-51068に厳格に従って設計、組立、試験されたフィルタ	サイズ1~6については定格値とその20%の風量においてサイズ7および8については、100cfmと定格風量の20%においてDOPスモークの透過率が0.03%以下であること	Q-76又はQ-107DOP透過率計により定格風量あるいは1000cfmと定格風量の20%において透過率が0.03%以下であること	米陸軍のDOP試験法(MIL-STD-282-1956、試験法102.9.1)によって試験し、99.97%以上であること
	圧力損失	定格風量で25mmH ₂ O(0.25kPa)以下	ULPAフィルタをのぞき全てのサイズのフィルタは定格風量で水柱25.44mm(1インチ)以下 ULPAフィルタは購入者と販売者の合意による	サイズ4および5 定格風量で水柱1インチ以下 サイズ1,2,3,6,7,8 Q-76又はQ-107DOP透過率計により試験したとき、1.3インチ以下	全てのサイズのフィルタに対し定格風量で水柱1インチ(25.44mm)以下	製造者の定格風量において試験し、水柱1インチ(25.44mm)以下であること
	圧力変形抵抗	圧力損失が250mmH ₂ O(2.45kPa)になるまで流量を上げて、破損、変形がなく、捕集効率が規格値を満足すること	水柱254mm(10インチ)の圧力損失に60分間、破損や透過率の増大なしに耐えなければならない	温度95 \pm 5 $^{\circ}$ F、相対湿度95 \pm 5%の条件で水滴気流を最少1時間通し濾紙の破れがなく、20%風量におけるDOP透過率が0.03%を越えないこと		
	気密性	箱の内部を-100mmH ₂ O(-0.98kPa)に減圧し、圧力の戻りが毎分5mmH ₂ O(0.05kPa)以下(ただし箱形の場合のみ)				
	荒い取扱に対する抵抗		タイプEについてはMIL-F-51477又はMIL-F-51068の規定による	フィルタ垂直位置で、振動数200サイクル、毎分振幅3/4インチで15分間振動させた後、枠のひび割れ、曲がり、接着剤のひび割れ等がなく、DOP透過率、圧力変形抵抗試験の要件を満たすこと	振動および衝撃に対する抵抗として左と同じ規定	
	熱風に対する抵抗		タイプEについてはMIL-F-51477又はMIL-F-51068の規定による	温度700 \pm 50 $^{\circ}$ Fの熱風を定格風量で5分間通風した後、DOP透過率が3%以下であること	温度700 \pm 50 $^{\circ}$ F(371 \pm 27.8 $^{\circ}$ C)の熱風を定格風量で5分間通風した後、DOP透過率が3%以下で、かつ圧力変形抵抗試験の規定を満足する	温度700 \pm 50 $^{\circ}$ F(371 \pm 27 $^{\circ}$ C)の熱風を5分間通風した後、DOP透過率が3%以下であること、風量は校正されたベンチリ流量計で測定し、製造者の定格風量の40%以上であること
	点状炎に対する抵抗		タイプEについてはMIL-F-51477又はMIL-F-51068の規定による	ABSI B 132、1の試験方法により試験し炎を取り去った後、下流側表面に炎が残らず、枠の外側や各部材に炎の燃え移らないこと	ABSI B 132、1の試験方法により試験し炎を取り去った後、下流側表面に炎が残らず、枠の外側や各部材に炎の燃え移らないこと	フィルタに定格風量で通気し、上流側濾紙面枠の角、シール剤にベンゼン(炎の長さ2-1/2インチ、63mm)、頂点温度1750 \pm 50 $^{\circ}$ F(954 \pm 27 $^{\circ}$ C)の炎を5分間あて、炎を取り除いた後、下流側側面に炎が残らないこと
	環境条件 暴露試験		タイプEについてはMIL-F-51068の規定による	極寒帯(-65 $^{\circ}$ F)、砂漠(160 $^{\circ}$ F10%RH)、熱帯(113 $^{\circ}$ F、88%RH)を各1週間とし、下記の3サイクル、9週間の暴露試験を行った後フィルタはサイクル1の後、さらにサイクル2の後それぞれDOP透過率試験の規定を満足し、サイクル3の後、荒い取扱試験、DOP透過率試験、圧力損失試験の規定を満足しなければならない サイクル1-熱帯、極寒帯、砂漠		高湿度試験: 77 $^{\circ}$ F(25 $^{\circ}$ C)、90 \pm 5%RHの空气中に24時間放置した後DOP透過率が初期値より0.01%以上増加しないこと 低温湿度: 77 $^{\circ}$ F(25 $^{\circ}$ C)、90 \pm 5%RHに24時間置いた後、27 \pm 4 $^{\circ}$ F(3 \pm 2 $^{\circ}$ C)の空气中に24時間放置し、その後室温に戻してDOP透過率が初期値より0.01%以上増加しないこと

規格番号 項目	JIS Z 4812 ⁻¹⁹⁷⁶	JACA No10C ⁻¹⁹⁷⁹	MIL-STD-282F ⁻¹⁹⁶⁶ Method 102.9.1	BS-3928 ⁻¹⁹⁶⁹	DIN-24184 ⁻¹⁹⁷⁴	
タイトル	放射性エアロゾル用高性能エアフィルター	空気清浄装置性能試験方法基準第4性能試験方法(暫定)	DOP-SMOKE PENETRATION AND AIR RESISTANCE OF FILTERS	METHOD FOR SODIUM FLAME TEST FOR AIR FILTERS	TYPE TEST HIGH-EFFICIENCY SUBMICROM PARTICULATE AIR FILTERS	
捕集 効 率 試 験	試験用ダスト	JIA Z 8901 ⁻¹⁹⁷⁴ の試験用ダスト13種(DOPまたはステアリン酸のエアロゾル)	JIA Z 8901 ⁻¹⁹⁷⁴ の試験用ダスト13種(DOPまたはステアリン酸のエアロゾル)	熱発生形DOPスモーク	MaClの微粒子 テストエアロゾル1: パラフィンオイル テストエアロゾル2: 放射性大気塵(フィルタメディア試験用)	
	試験用ダスト 粒径	篩い下: 0.2 μ m 5 \pm 5% 0.3 μ m 85 \pm 5% 0.4 μ m 100 \pm 5%	篩い下: 0.2 μ m 5 \pm 5% 0.3 μ m 85 \pm 5% 0.4 μ m 100 \pm 5%	OWLによる質量中位径は0.3 μ m (個数中位径0.18 μ m σ =1.3~1.4)	0.02~2 μ m 質量中位径0.6 μ m	エアロゾル1: 0.3~0.5 μ m エアロゾル2: 最大粒径0.3 μ m、最多粒子径0.05~0.08 μ m
	ダスト発生 の方法	熱凝縮法(MIL-STD-282の方法に準ずる)	熱凝縮法(MIL-STD-282の方法に準ずる)	熱風中でDOPを加熱して、蒸気を発生させ、これを急冷して単分散に近いエアロゾルを発生する。温度差を一定に制御して粒径を0.3 μ mにする	NaClの水溶液をアトマイザーで試験用ダスト中に噴霧し、試験ダスト中で水分が蒸発してNaClの微粒子となる	テストエアロゾル1: 規定のアトマイザーによりパラフィンオイルのミストを作る テストエアロゾル2: 大気塵にトリウムBで放射性を付与する
	濃度測定器	フィルター上流側の試験用ダスト濃度およびその10 ⁻⁴ 倍までの濃度の測定できる相対温度計	光錯乱式濃度計(ホメーター)	光錯乱式相対濃度計(ホメーター)	水素炎およびホメーター	テストエアロゾル1: 光散乱濃度計 テストエアロゾル2: 放射能測定器
	試験装置	規格書に図示された構造	規格書に図示された構造	E18(Q-107)スモーク透過率計として規定されている装置	規格書に図示された構造	
リ ー ク 試 験	試験用ダスト		JIS Z 8901-1974の試験用ダスト14種(多分散DOPエアロゾル)		パラフィンオイル(テストエアロゾル又はコールト、アトマイズ法によるもの)	
	試験用ダスト 粒径		篩い下: 0.2 μ m 5 \pm 5% 1.0 μ m 65 \pm 5% 3.0 μ m 100 \pm 5%			
	ダスト発生 の方法		基準書に図示された構造の発生器および規定された方法による		アトマイザーによる	
	測定器又は 測定方法		光散乱式相対濃度計により、規定された方法でフィルター面にプローブを走査して試験する		漏洩する材料のすじを目視により検出する	
圧力損失試験	U字形又は傾斜形マノメーターによりフィルターの静圧差を測定する	1パスカル(N/m ²)まで測定できるマノメーターにより、フィルターの静圧差を測定する	マノメーターによりフィルターの静圧差を測定する(装置の構造による圧力は校正する)	マノメーターによる静圧差測定	DIN 1952の規定による	
圧力変形抵抗試験	圧力損失試験の後、圧力損失が250mmH ₂ O(2.45kPa)になるまで流量を上げて異常の無いことを確認した後、捕集効率試験を行う	圧力損失試験の後、圧力損失が250mmH ₂ O(2.45kPa)になるまで流量を上げて異常の無いことを確認した後、捕集効率試験を行う(通気時間15分間)				

表6-2-10 MIL-F-51079DのHEPAフィルター濾紙性能(要旨のみ)

特性項目	規格内容
1. 通気抵抗	常温においてメディア通過風速が320cm/minの時、その圧力損失は40mmH ₂ Oであること
2. D. O. P. 通過率	0.3μmDOPスモークを混合した空気を上記と同じ風速でメディアに通過し、上流側のスモーク濃度に対し、下流側のスモーク濃度が0.03%以下であること
3. 引っ張り強度	TAPPI T494の試験法による
3.1 引っ張り強度と伸び	長さ方向 2.5lb/inch(1.13kg/inch) 横方向 2.0lb/inch(0.91kg/inch)以上であること またその引っ張り方向の伸びは裁断時に0.5%を降らないこと
3.2 熱風試験後の引っ張り強度	強制通風炉中で700° ±50F(371° ±10°C)の湿度で5分間した後前項と同様の引っ張り強度試験を行い、横平均0.61lb/inch(0.27kg/inch)以上である
3.3 湿潤引っ張り強度	常温において15分間水中に浸漬した後前項と同様に引っ張り強度試験を行い、横方向で平均1lb/inch(0.456kg/inch(0.27kg/inch)以上であること
3.4 γ線照射後の引っ張り強度	2.5mcgarad/h以下の照射率でγ線を照射し、その積算線量が6.0×10 ⁷ ~6.5×10 ⁷ radになった後、前項と同様の引っ張り強度試験を行い、長さ方向、横方向共に平均1lb/inch(0.456kg/inch)以上である
4. 撥水性	Q101撥水性試験器により3枚の試験について行う
4.1 γ線照射前	18inchH ₂ O(457mmH ₂ O)以下の測定器が一つもなく、平均値が20inchH ₂ O(508mmH ₂ O)以上であること
4.2 γ線照射後	3.4と同じ条件でγ線を照射した後、平均値が20inchH ₂ O(152mmH ₂ O)以上で、5inchH ₂ O(127mmH ₂ O)以下の測定値が一つもない
5. 防微性	Fed. Test No. 191-5750の試験によ微の生長が認められないこと。契約者は契約官の承認の下にこの試験の代わりにメディアが真面を生長させないことを保証する文書で代行することができる 防微剤を使用する場合は政府の許可したものであること
6. 厚さ	0.015~0.040inch(0.381~1.016mm)
7. 折り曲げ特性	
7.1 折り曲げ	直径3/16inchの防の周りを少なくとも180°の弧を描いて前後に5回引っ張って曲げた後、ちぎれ、破れ、割れ、繊維の剥離がないこと
7.2 DOPスモーク通過率	7.1の試験後0.3μmD. O. P. スモーク通過率が0.03%以下であること
8. 環境暴露耐性	
8.1 環境条件	フィルターメディアは、3週間を1サイクルとして3つのサイクルについて行う。各サイクルには1週間毎に、極地試験：-65F(-54°C)、砂漠試験：160F(71°C)10%RH、熱帯試験：113F(45°C)88%RH、各サイクルの切り替えは15分以内に行うこと
8.2 暴露サイクル	フィルターメディアは次の3つのサイクル(合計9週間)について行う サイクル1：熱帯、極地、砂漠 サイクル2：極地、砂漠、熱帯 サイクル3：砂漠、熱帯、極地
8.3 暴露サイクル後の試験	各々の現地サイクルの後、前記の通気抵抗、DOP通過率、引っ張り強度と伸びの規格値を満足しなければならない。これに加えてサイクル3の後には湿潤引っ張り強度、撥水性、折り曲げ特性が適合する

(9) 製法・梱包

縫製にはミシンを2台設置していてそのうち1台を予備設備にしている。製品のフィルター濾材原反の両端に布地を使ってミシンで縫製している。しかしこの作業は、ミシン台の上に長尺の原反を床上から持ち上げて行っているため縫製作業は容易でない。縫製作業をやりやすくするための方法としてミシン台と同じ高さの大きなテーブルを置き、原反をテーブルの上を走らせるようにするとよい。

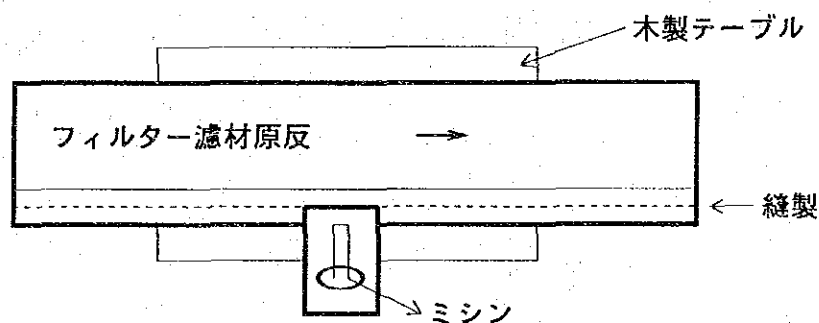


図6-2-12 縫製台

フィルター濾材製品は、ロール巻きの姿で梱包し出荷しているが、梱包の布を製品毎に包むのではなく、予め布地で袋を作っておき、この袋に製品を入れ、袋の口を縫えば梱包が出来上がるようにすれば便利である。現状では作業員2～3人が梱包作業を行っているが、上記の方法であれば作業員1人で楽に梱包できる。

梱包作業場は、最終製品を取り扱う場所として常に整理・整頓されていなければならない。現状の作業場は床面も平面状でなく清潔とは言えない。日本国の場合は製品の取り扱いや製品の保管には常に注意し、作業場の床材は木製を全面に張り、外履きの靴を脱ぎ、作業場で使用する専用の靴を着用している。

上記のような作業場での些細な注意・改善は作業員1人1人が考え協議しながら、作業場の主任者の指導で、より良い環境を作っていかなければならない。作業員は自分の担当の仕事をする事は重要なことであるが、作業場の改善は作業員全員で協力し合うことが最も大切であり、良い品質の製品が作れるもの考える習慣をつけていくことである。

6.2.2 第二段階

(1) 既存の毛布工場の利用

本章6.1.3近代化の内容(1)節で述べたように、本項では既存の毛布工場の遊休の梳綿機（BC272B型）を利用することである。

毛布工場には6台の紡毛用梳綿機があり、現在は毛布工場の稼働が中止しているため長期間使用されていない。

調査団が当工場の調査を実施した期間、当該紡毛設備の利用が可能かどうか調査分析した結果では、これら紡毛設備は再使用のための整備を行えば十分にフィルター濾材を生産するために使用可能であると考えられる。

また既設の紡毛設備の中には古いものもあり、6台のうち1台を転用し、床面積も関連の水平クロスラッパーやニードルパンチング機、ヒートセッターなどが配置可能である。

工場側は近い将来毛布工場を再開する計画がある旨を調査団側に説明されたが、調査団としては現状の当工場の財務状況を含む経営状態に鑑みて、設備投資を極力抑えた案をここに提案する。

しかしながら、もし当工場が上述のとおり毛布工場の再開を実施する場合は、本提案は採用されない場合もあることを申し添える。

1) 既存毛布工場利用の条件

- ① 毛布工場の梳綿機系列（二系列）を撤去（梳綿機BC272B型1台を利用）
- ② 毛布工場の精紡機2台を撤去（撚糸機場所に移設）
- ③ 毛布工場の織機10台を移設、また織機16台を移設（3台は整経室へ移設）
- ④ ターボフィダー新設（1台）
- ⑤ 水平クロスラッパー（交錯積層ラップ形成機）新設1台
- ⑥ ウェブドラフター新設（1台）
- ⑦ 縦切装置新設（1台）
- ⑧ プレニードルパン機およびニードルパンチ機新設（1台）

- ⑨ 巻き取り機新設（1台）
- ⑩ 乾燥機新設（1台）
- ⑪ 検反機新設（1台）
- ⑫ 給湿機（1台）
- ⑬ 熱媒体油ボイラー（1台）

上記の毛布工場利用場所を図6-2-13に示す。

図6-2-13の既存の毛布工場にフィルター濾材生産新規設備を設置する場合の設備レイアウトを図6-2-14に示す。

毛布工場の既存梳綿機BC272B型1台を活用したときの生産能力を本報告書第6章3節生産管理の近代化に計算式を用いて説明したが、本項において再度取り上げる。

① 給綿機能力：自動秤量 $325\text{g}/\text{回} \times 2\text{回}/\text{分} \times 60\text{分}/\text{時間} = 39\text{kg}/\text{時間}$

② 第2ドロッパーのウェブ生産速度：20m/分

ウェブ幅：機幅1.5m - (0.1m × 2) = 1.3m

ウェブ目付：25g/m²

ウェブ生産量（効率100%）

$$= 25\text{g}/\text{m}^2 \times 1.3\text{m} \times 20\text{m}/\text{分} \times 60\text{分}/\text{時間} \div 1000\text{g} = 39\text{kg}/\text{時間}$$

上記の①と②が一致するのでバランスは問題ない

③ 運転効率を控え目の82%とすれば；

$$\text{実際生産量} = 39\text{kg}/\text{時間} \times 0.82 = 32\text{kg}/\text{時間}$$

④ 梳綿機1台の生産量 = 32kg/時間 × 22.5時間/日 × 350日 = 252,000kg/年

⑤ DVフィルター濾材の年産量はフィルター濾材の平均目付を400g/m²とすれば、

$$(1,000\text{g} \times 252,000\text{kg}) \div 400\text{g} = 630,000\text{m}^2 (63\text{万m}^2/\text{年}) \text{となる。}$$

図6-2-13の生産工程で梳綿機のみを既存設備BC272B型を活用し、他は新規導入設備であれば、近代化の目標生産量180万m²/年には満たないが63万m²/年（現状の約6倍）の生産量が確保できる。

また、生産品種を考慮して既存梳綿機2台を活用すれば、年間の生産量は約100～120万m²は可能となろう。

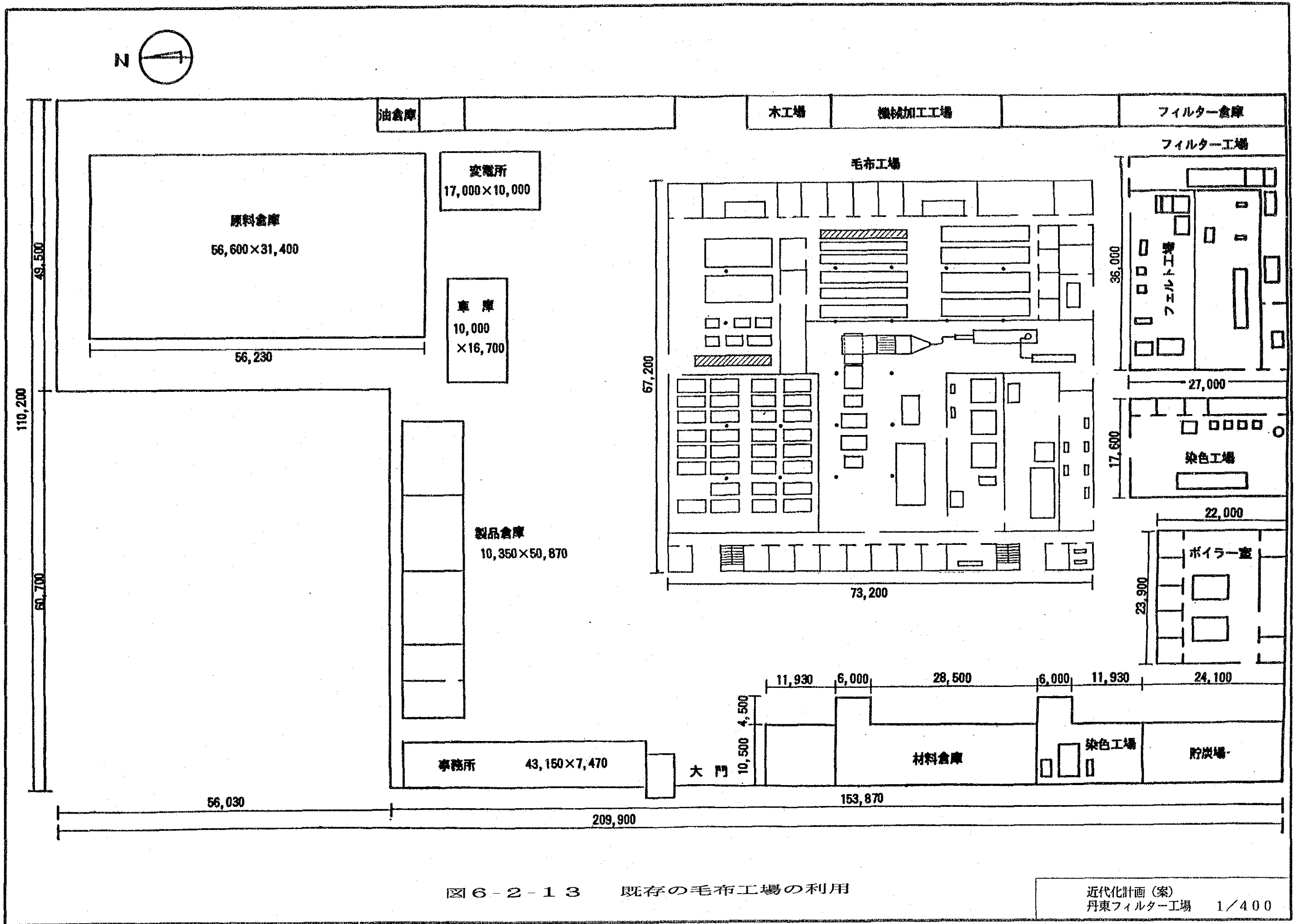


図 6 - 2 - 1 3 既存の毛布工場の利用

近代化計画(案)
 丹東フィルター工場 1/400

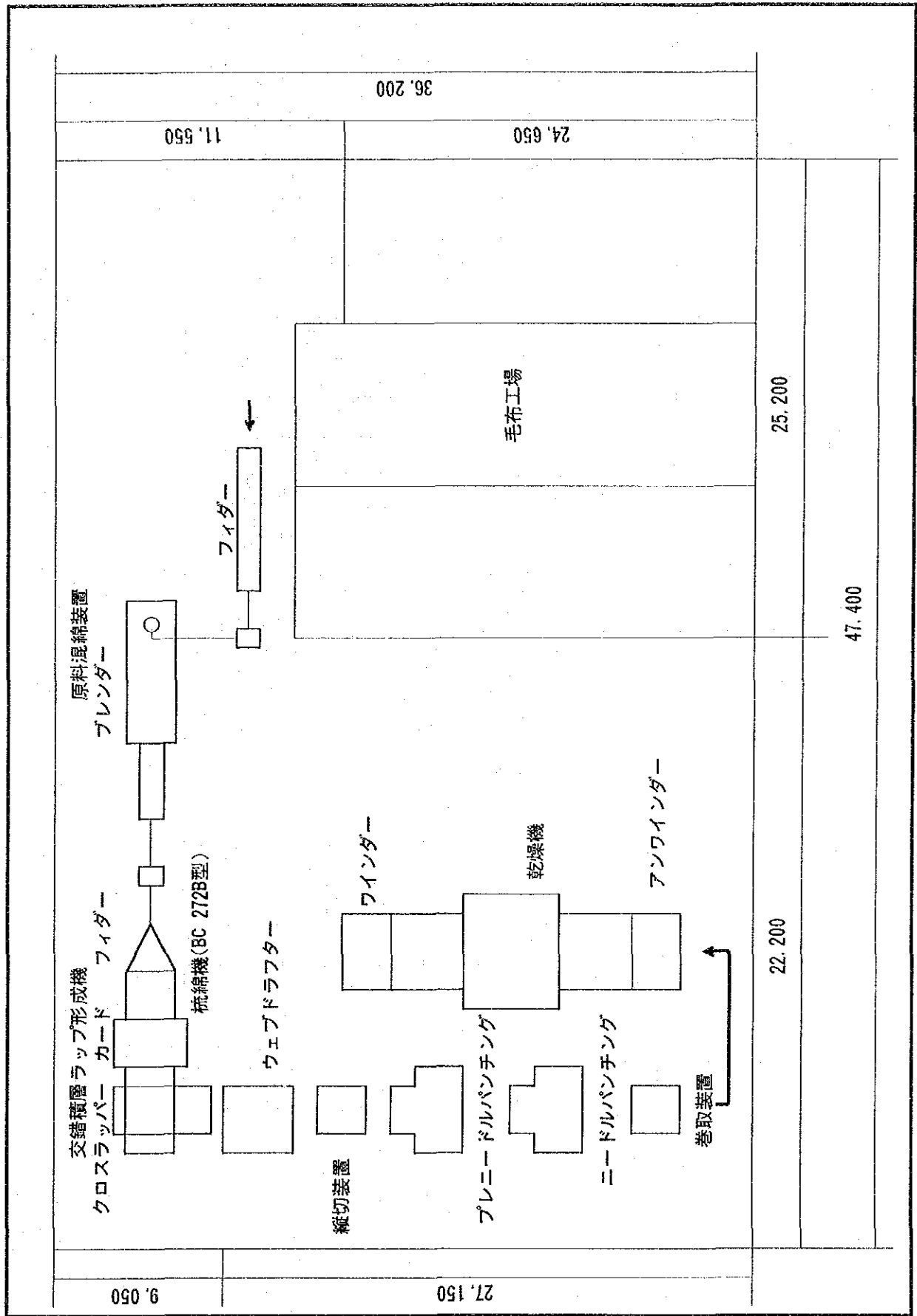


図6-2-1-4 既存毛布工場へフィルター生産新規設備を設置(案)

2) 生産フローダイアグラム

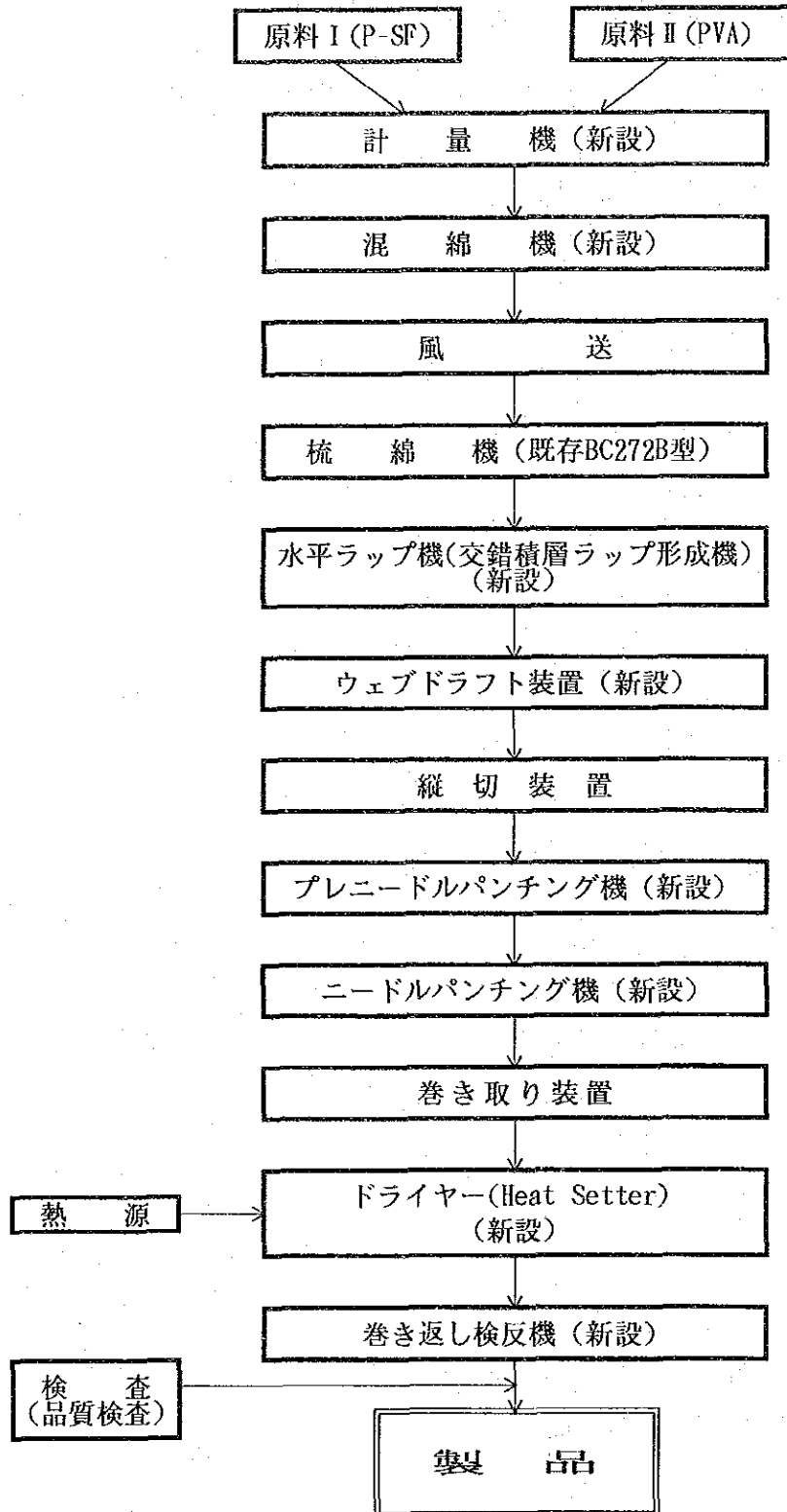


図6-2-15 生産フローダイアグラム

3) 設備必要台数

既存梳綿機を活用することになるので、全て設備・機器を新規に導入するより投資額は削減できる。設備必要台数は下記のとおりである。なお、既存毛布工場の設備移設費用および建屋改造費用は含まれていない。

① 混綿機（計量→ターボフィダー→オートブレンドフィダー）	1台
② 水平クロスラッパー（交錯積層ラップ形成機） （バイブラフィーター→コンパクトカード→クロスラッパー）	1台
③ ウェブドラフター	1台
④ 縦切装置（ウェブ屑は上記①で再利用）	1台
⑤ プレニードルパンチ機およびニードルパンチ機	各1台
⑥ 巻き取り装置	1台
⑦ 乾燥機	1台
⑧ 検反機	1台
⑨ 給湿機	1台
⑩ 熱媒体油ボイラー	1台

(2) 全設備新規導入

工場内空地はトラックなどの運送・移動に利用するため新建屋を建築するのを避け、既設原料倉庫を活用して建物の有効利用を考えた。図6-2-16に原料倉庫に新規設備を導入するときのレイアウトを示す。

既設建屋の車庫を撤去する。また既設原料倉庫を毛布工場に隣接した建屋に移設する。既設原料倉庫を多少増改築して、新規にフィルター濾材生産現場にする。

1) フィルター濾材新規工場設立プロジェクトチーム編成

前項の毛布工場利用の場合も同様に、新規設備の導入に際し工場内組織とは別にプロジェクトチームを編成して、きめ細かい具体的な実施計画を作る必要がある。プロジェクトチームは操業、設備、管理部門のそれぞれの小グループでチームを編成し、プロジェクト委員長（工場長）の指揮のもとで、計画を実施する。プロジェクトチームは常に計画の進行状況をプロジェクト委員長に報告するとともに、全体会議を1週間に一度開催し、プロジェクトチーム間の協調を図るようにする。

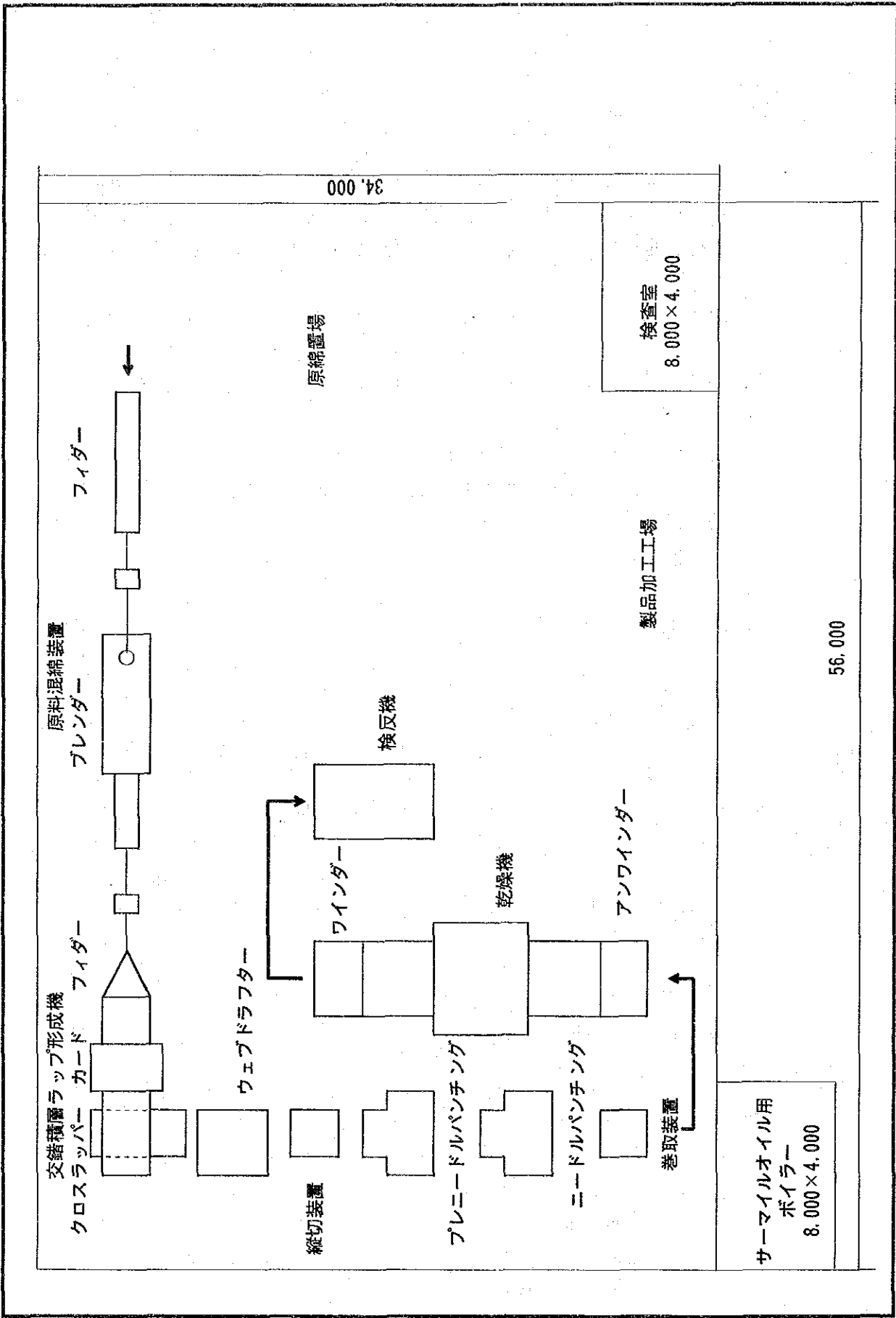


図6-2-16 フィルター濾材新設設備導入建屋(案)

プロジェクトの実行計画(案)を図6-2-17に示す。

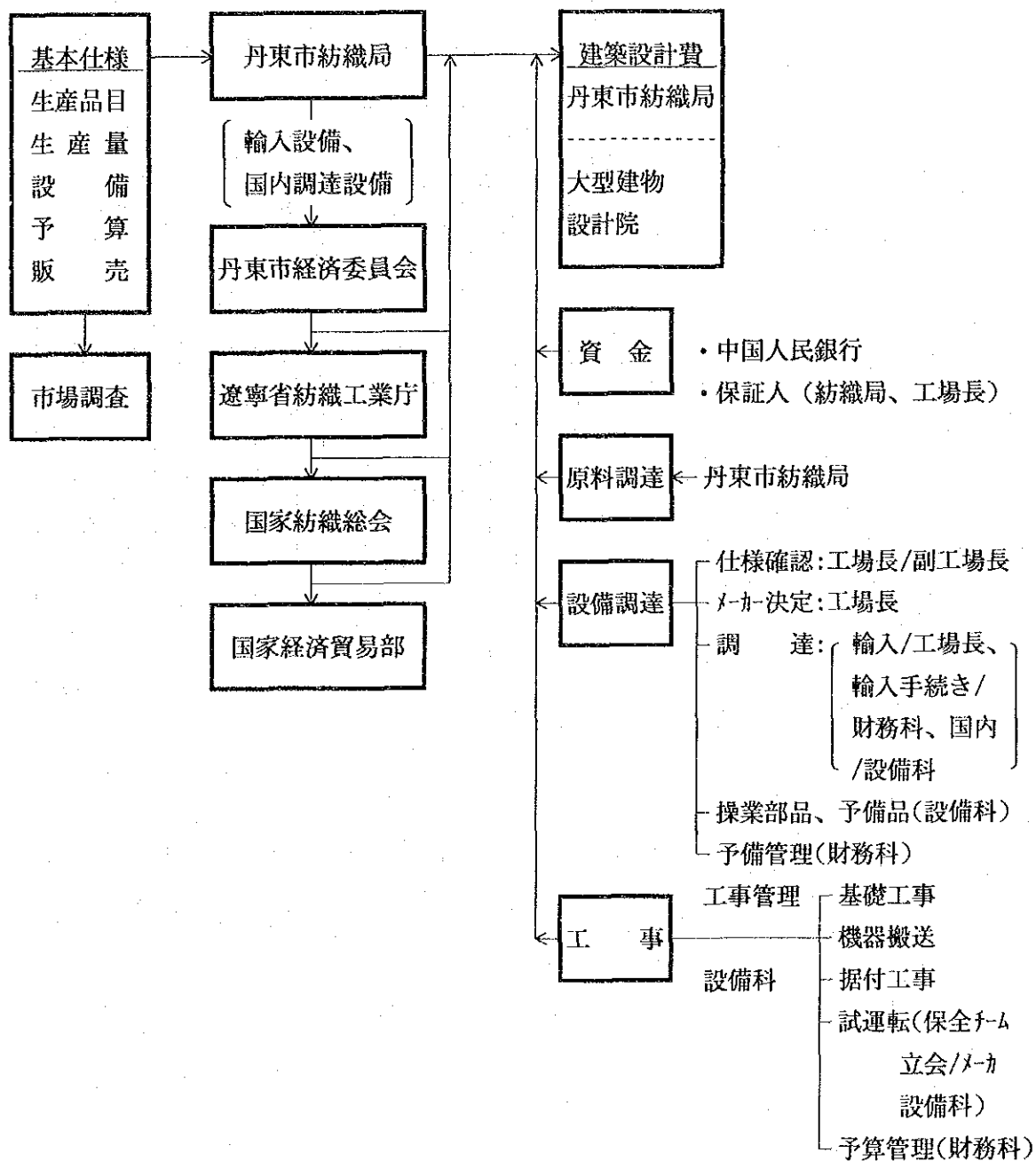


図6-2-17 プロジェクト実行計画(案)

プロジェクト編成組織図を図6-2-18に示す。この組織図は図6-2-16を実行するための工場内実行組織図である。

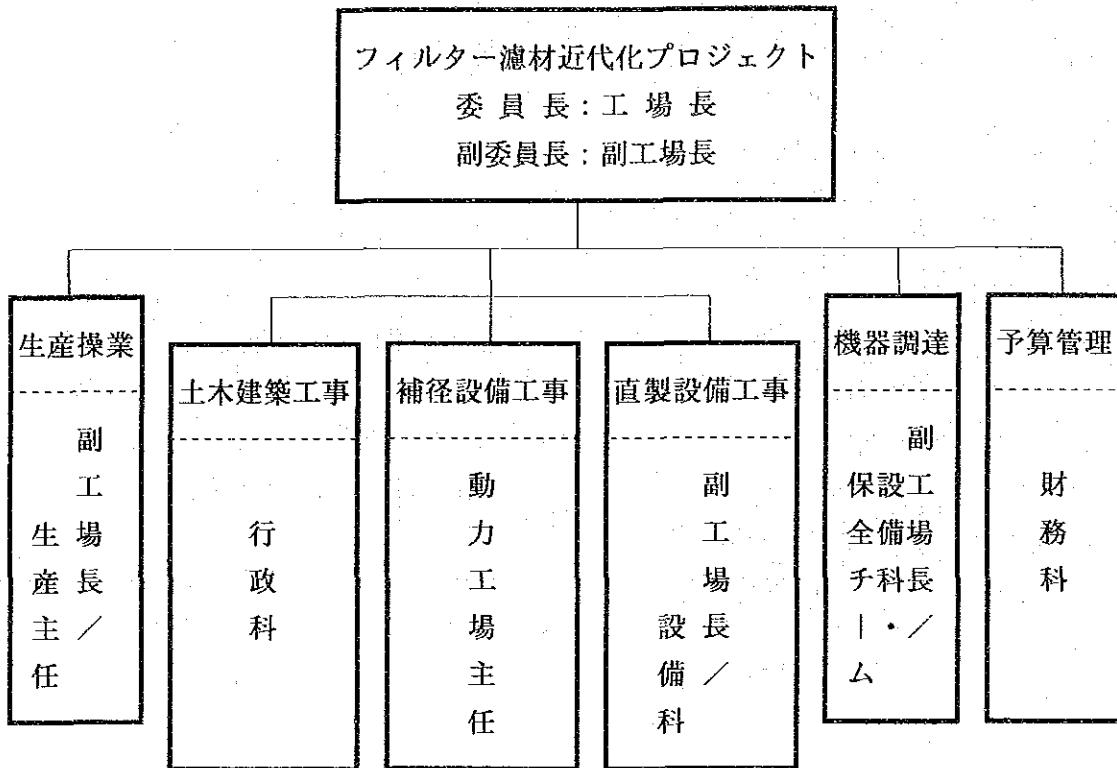
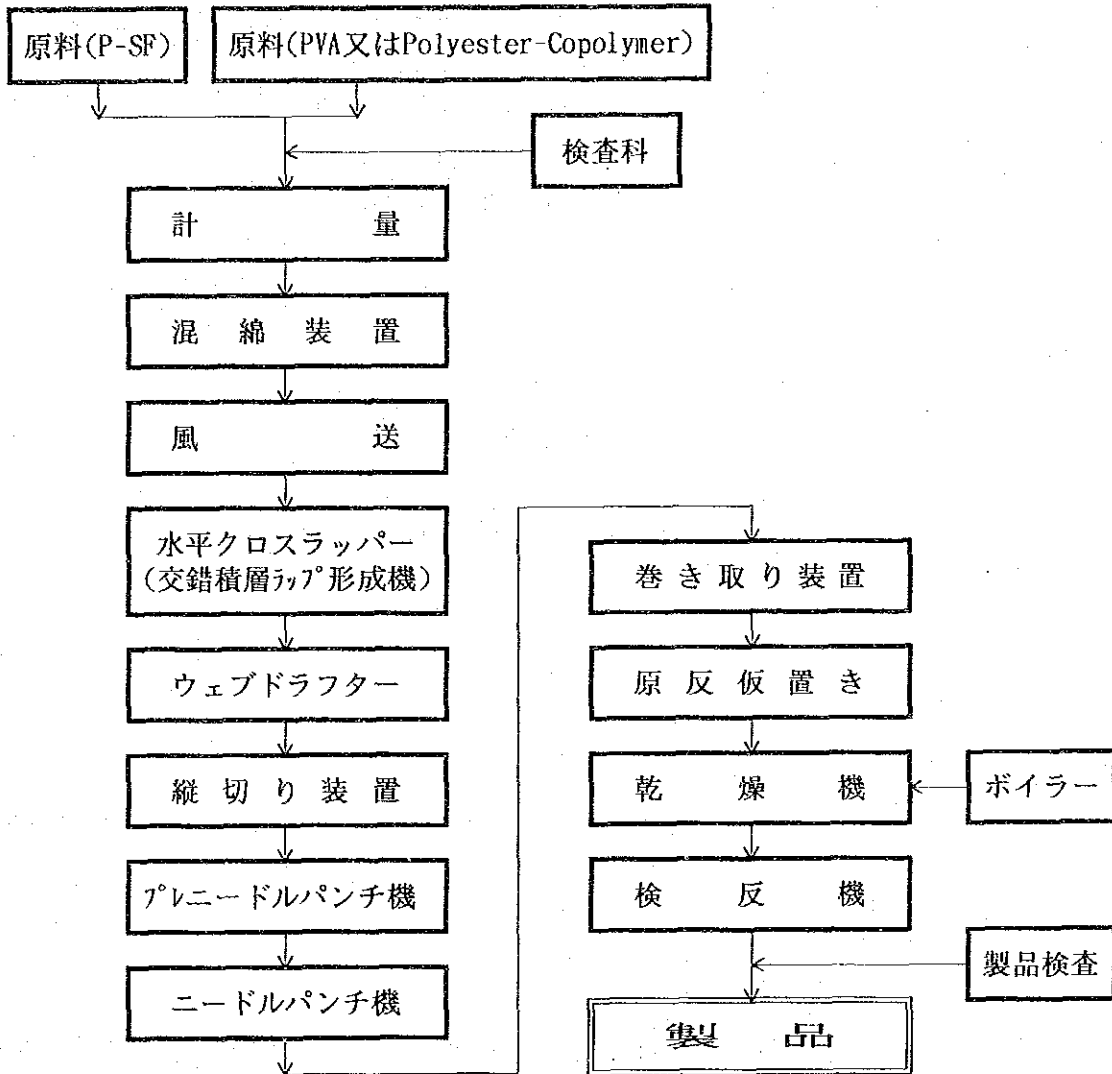


図6-2-18 プロジェクト編成組織図

2) 生産フローダイアグラム

新規導入設備によるフィルター濾材生産のフローダイアグラムを図6-2-19に示す。



- 注) 1. 検査科は、原料受け入れから製品までの全ての生産工程の品質をチェックする。
 2. 原反の両端耳部をカットしたものは再利用可能
 3. ウェブドラフト後、原反の耳部を切断する。切断部は再利用する。
 4. 乾燥機の熱源を低コストにするよう工夫が必要。その1案としてサーマル・オイル用ボイラー（180℃熱風用）を中国国内調達し、使用する。

図6-2-19 生産フローダイアグラム

3) 生産量

生産量は水平ラップ機の生産能力に基づいて計算される。

即ち、当該水平ラップのデリバリー速度：2.4m/分
製品の平均重量：200g/m²
1日の稼働時間：22.5時間
1年間の稼働日数：350日
運転効率：82%

フィルター濾材の年間生産量は、

$$200\text{g/m}^2 \times 2.4\text{m/分} \times 60\text{分/時間} \times 22.5\text{時間/日} \\ \times 350\text{日/年} \times 2.5\text{m幅} \times 0.82\% = 464,940\text{kg/年}$$

ここで、フィルター濾材の平均目付を200g/m²とすれば、

$$(1,000\text{g} \times 464,940\text{kg}) \div 200\text{g} = 2,324,700\text{m}^2$$

生産量は232万m²/年となる。

上記の生産量は、1品種の製品を連続生産したものである。生産品種を各種類製造すれば、年間200万m²の生産は可能となろう。

4) 生産方法、設備内容および台数

P-SFとPVAを混綿割合に応じて計量する。混綿量は原綿の見掛密度と開繊性を良く調べて決めなければならない。

原綿は、ターボフィダーで開繊・攪拌され、ターボオープナーで細分化された後、オートブレンドフィダーへ風送される。

オートブレンドフィダーの1stチャンバーの天井にdistributorが設けられており、その作用で、原綿はチャンバー内全面に展開され落下して積みあがる。

- ・混綿機 1台
ターボフィダー、ターボオープナー、オートブレンドフィダー、シリンダーオープナーコンベアーファン、コンベアーダクト、操作盤、スペアパーツ
- ・梳綿機 1台
Jm型高速コンパクトカード
- ・水平ラップ機（交錯積層ラップ形成機） 1台
- ・ウェブドラフター 1台
DF-25型、稼働幅2,350mm、ドラフトローラー3本×5組、縦切装置
- ・プレニードルパンチ機及びニードルパンチ機 各1台
植針幅 2,500mm、最大ストローク数 800rpm、ストローク長さ 75mm、
針本数 1,500本
- ・ドライヤー 1台
コンベアー式乾燥機 幅2,500mm、速度 4~40m/min、熱媒サーマル油
- ・検反機 1台
巻き返し検反機 幅 2,500mm、速度 6~60m/min、巻き取り 1,200φmax、
スリッター3ヶ所
- ・給湿機 1台
- ・熱媒体油ボイラー 1台

5) フィルター濾材製造工場の空調

既設毛布工場および工場新設のいずれの場合も生産現場を温・湿度管理する必要がある。

既設毛布工場を利用する場合は、隣接する毛布製造現場とフィルター濾材製造現場をポリエチレン・フィルムなどを使って間仕切り、フィルター濾材現場に空調機を設置する。この空調機は給綿、カーディング、ウェブ製造の操作性を高めるため温・湿度調整を行う。

調達に際し、温度および湿度の条件の管理方法をメーカーから十分に指導を受ける必要がある。

また工場新設についても同様に温・湿度管理を十分に行う必要があるが、新設工場の場合は工場全体を空調管理することが望ましい。しかし乾燥機からは、高温の熱が放熱され空調管理が困難となるので乾燥機は別室に設置し、他の設備から離し管理することが望ましい。

6) 水平ラップ機（交錯積層ラップ形成機）

既設毛布工場のコンパクトカードと交錯積層ラップ形成機の設備設置概略を図6-2-20に示す。

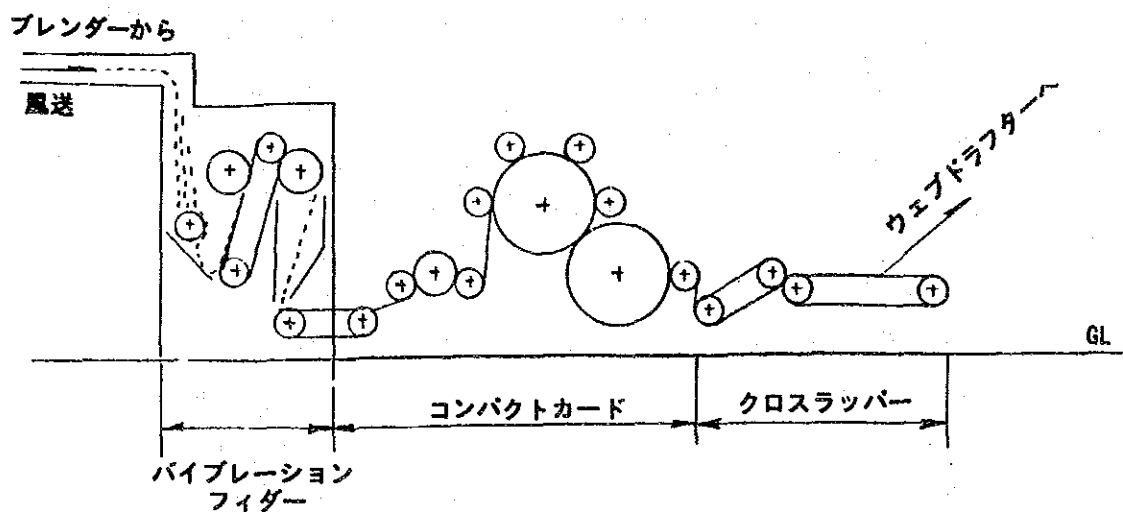


図6-2-20 コンパクトカードと交錯積層ラップ形成機の設備設置概略

7) ウェブの切断・巻き取り

ウェブはプレニードルパンチングの後で、縦切断が可能である。切断された端切れは前工程に戻し、再利用する。図6-2-21に切断・巻き取りの概略を示す。

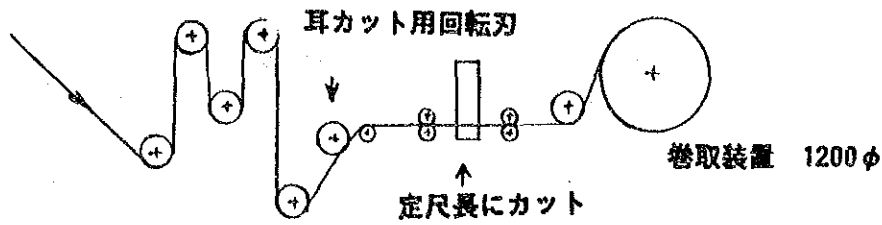


図6-2-21 ウェブの切断・巻き取り

8) 乾燥機

ウェブはニードルパンチング後、ドラム状に巻かれるが、このドラム状に巻かれたウェブは次工程で乾燥機で乾燥される。図6-2-22に乾燥機の概略を示す。

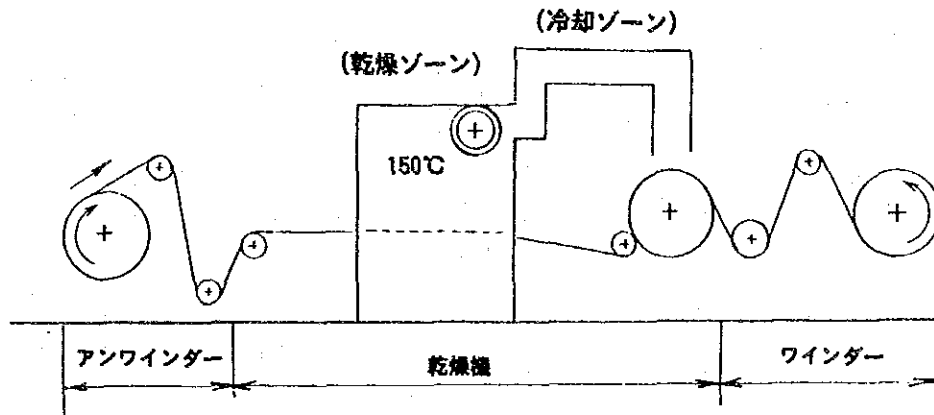


図6-2-22 乾燥機

9) 乾燥機の熱源

乾燥機の仕様は180°C熱風乾燥である。既存のフィルター工場の熱は低温で、既設ボイラーの蒸気では熱量が不足し使用できない。また既設ボイラーから新設工場までは距離が遠すぎ、配管での熱ロスが大となる。

そのため新規に乾燥機を設ける必要がある。新規に乾燥機を設ける場合は、高温乾燥が可能な熱媒ボイラーが望ましいと考える。

この熱媒ボイラーは図6-2-23に示すように灯油または油を燃料として使い、蒸気に代わる熱媒を加熱・循環する方法である。熱媒ボイラーは中国国内で調達可能であると考えられる。