

제조공장의 생력화 방안

1. 서 언

우리나라 제직공업은 그 동안 Upstream업계의 육성 및 설비투자에 밀려 지원이 미흡하였고 금후도 섬유제품의 국제경쟁력 강화를 위한 노력으로 염색공업 중점육성 및 Apparel산업 육성에 많은 관심을 나타내고 있으나 여전히 제직공업에는 관심이 미치지 못하고 있음을 섬유공업의 균형 있는 발전을 위해서도 검토되어야 할 것이다. 제직공업의 실태에서 알 수 있는 것처럼 대규모 방직공장 운영의 제직공장과 중소 직물공장으로 대별되는데 전자는 방직설비의 근대화 추진과 병행되어 시설의 근대화가 상당 수준까지 이루어졌으나 중소 직물공장은 아직도 영세 및 낙후성을 면치 못하고 있으므로 시설규모, 품질에서 심한 격차를 나타내고 있다.

더구나 임금상승, 노동력 부족, 심한 이직률 등은 생산성 저조 및 기업 체산성 악화를 유발시켜 제직업계가 더욱 어려운 시련을 겪고 있는 현실을 감안할 때 합리적인 운영으로의 재편성, 생산성 향상을 위한 구조 개선 및 기술개발 촉진으로의 효과적인 지원이 필요하며 이로서 제직공장의 합리화 및 생력화가 시급히 수행되어야 할 것이다.

날로 변천하는 생산 조건하에서 지속적인 합리화의 추진이야말로 시설 및 노동력을 효율적으로 운영·관리하는 요건인 것으로 합리적인 기준설정이 연구·검토되어야 하겠다.

우리나라도 “제직공장의 설비 및 기술기준”을 설정하여 업계의 중장기 계획수립, 시설 개체, 증설, 기술인력수급 등에 대한 지침으로서 활용토록 한 것은 필요한 조치이며 한편 일본에서도 제직공장에 대한 생력화 방안이 검토되었는바 그 내용을 소개한다.

2. 일본 제직공장의 생력화 방안

가. 배경

지난해 일본 방직협회의 직포기술 전문위원회에서 생력화의 노력으로 일본방직공장(방직·직포경영)의 평균적인 모델을 설정하여 가장 효율적이고 합리화에 따른 생력의 한계를 설정하였는데 모델공장은 박스 로우더(Box loader)장치 직기 500대 공장을 기준으로 검토하였다.

나. 기준설정

1) 품종

$$\text{면직물(셔어팅)} : \frac{CD40^s \times 40^s}{133 \times 72} \times 47''$$

$$\text{P/C직물(부로오드)} : \frac{45^s \times 45^s}{136 \times 72} \times 47''$$

2) 설비 : 표준설비와 목표설비로 구분하였다.

표준설비 : 일본 현실에서의 평균적인 설비

목표설비 : 국제 경쟁력에 대처하기 위한 설비

3) 품질수준 : 표준, 목표설비 다같이 일본 직물품질수준의 상위 25%정도로 한다.

<표 1> 원사의 품질수준

原 糸	平均強力 (g)	U%	最低6올의 平均 強力(g)
CD40 ^s	190~200	16	150
P/C45 ^s	240~250	13.5	190

<표 2> 직물의 품질수준

織 物 名	A급미달율(%)	欠点数(個/yd)
셔 어 텅	1.0	0.4~0.5
부 로 오 드	1.5	0.35~0.45

주) 일본 방직검사협회의 검사기준에 의거함.

4) 공장규모 : 단일품종공장으로 하고 박스·로우더장치 직기 500대 설비의 생산규모를 기준으로 한다.

5) 작업 : 제직준비공정은 1~2교대, 제직공정은 3교대, 완성공정은 1교대로 한다.

다. 면직물(셔어팅)의 경우

1) 직포설비

표준 및 목표설비의 공정조건과 직포설비 수는 <표 3>, <표 4>와 같다.

(가) 계산기초

㉠ 원사량 : 직물폭 47in, 길이 120yd(1필)일때의 경, 위사량은 다음과 같다.

㉡ 경사

경사 총올수 = $(47+0.25) \times 133 = 6,284(\text{올})$

경사량 = $\frac{6,284 \times 120 \times 1.01 \times 1.13}{840 \times 40} \times 1.01 = 25.87(\text{lb/필})$

단, 직축율 : 13%, 사설율 : 1%로 함.

㉢ 위사

위사량

= $\frac{72 \times 120 \times 1.01 \times (47 + 0.25) \times 1.035}{840 \times 40} \times 1.015 = 12.89(\text{lb/필})$

단, 직축율 : 3.5%, 사설율 : 1%로 함.

따라서 직물 1필당의 원사량은 $25.87 + 12.89 = 38.76(\text{lb/필})$ 이 된다.

㉣ 생산량

㉤ 표준 : 박스·로우더장치 직기 500대

우선 직기 1대, 1일(24시간)당의 생산량을 계산해 보면 다음과 같다.

$\frac{170 \times 24 \times 60 \times 0.9}{72 \times 36 \times 120 \times 1.01} = 0.701(\text{필/대·일})$

따라서 1일당의 생산량(직물 500대, 1일당)은 350.7필/일이 된다.

表3. 標準設備 (박스·로우더장치 織機: 500台, 1日生産量: 350.7疋)

項 目	單位	推 糸		緯		總		整 經	加 幅	通 經		製 織	完		
		經 糸	緯 糸	동·킬러	모 빈 칼리너	타이잉	리이싱 (作業比=9:1)			시어잉	검사		플 잉		
機 種		在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	
操業交代班	交代	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1
操業時間	h	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	17.0	15.5	17.0	15.5	7.75	24.0	7.75	7.75	7.75
糸 (또는布) 速	yd/分	950	800	400	200	200	50	700	50	200 노트	—	170rpm	90	30	100
効 率	%	70	70	85	25	25	70	45	70	55	—	90	85	35	50
비임당 經糸용數	용	—	—	—	—	—	—	524 (비임: 12개)	—	6,284	6,284	6,284	—	—	—
비임당 緯糸用數	疋	—	—	—	—	—	—	—	—	12	12	12	—	—	—
所要 비임 개 수	개/日									26.3	2.9	29.2			
加 幅 長	yd/疋						136.97								
生 産 量	lb/h		1.43	0.71	12,000	655.0	21.90	12,000	12,000	12,000	3.94yd (0.032疋)	94.44yd (0.779疋)	45	15	50
所 要 原 糸 量	lb/日	26.29	22.14	11.07	185,000	10,152	372.3	186,000	186,000	186,000	348.75	387.5	348.75	116.25	387.5
	lb/日	18.41	15.50	9.41	46,500	4,569	260.6	102,300	102,300	102,300	296.4	193.7	296.4	40.7	193.7
所 要 原 糸 量	經	9,072lb	—	—	—	9,072lb	350.7	165,285	165,285	165,285	9,072lb	—	—	—	—
	緯	—	4,520lb	4,520lb	*82,200	—	—	—	—	—	—	4,520lb	—	—	—
所 要 原 糸 量	計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350.7	350.7	350.7	350.7
	轉	492.8	291.6	480.3	1.77	1.99	1.35	1.62	1.62	1.62	3.67	500	1.18	8.62	1.81
所 要 當 台 數	台	252	150	160	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
所 要 設 計 台 數	台	1.96	1.94	3.00	1.77	1.99	1.35	1.62	1.62	1.62	3.67	500	1.18	8.62	1.81
備 考		• 패키지 =2.2lb • 中切率은 25% • 마이패스 없음	• ACF장치	• 6,000 rpm • 스타킹 장치	• 모빈數: 190×27 m m=0.055lb ∴ 4,520 0.055 = 82,200 (용)	• 糸切은 500용, 1 方yd당 5 용以 內 (停 台除去) (모빈)	• 糸切은 500용, 1 方yd당 5 용以 內 (停 台除去) (모빈)	• 포터블 機上 타이잉	• 糸切은 500용, 1 方yd당 5 용以 內 (停 台除去) (모빈)	• 포터블 機上 타이잉	• 사전은 0. 55용 台·h 以內 • 3 疋단위 출하 • 効率은 80% 기數의 합계 표시한다.	• 사전은 0. 55용 台·h 以內 • 3 疋단위 출하 • 効率은 80% 기數의 합계 표시한다.	• 시어잉 有	• 3 疋단위 출하 • 効率은 80% 기數의 합계 표시한다.	• 3 疋단위 출하 • 効率은 80% 기數의 합계 표시한다.

表 4. 目標設備 (유니필장치織機 : 387台, 1 日生産量 : 350, 7 浬)

項 目	機 種	織 糸			整 経	加 補		通 経		製 織	完		成
		經	緯	緯		改造 : 더블 이즈 박스	타이잉 사	타이잉 (作業比=9.5:5)	미이징		시어링	경 사	
機 種	在來機	新 品	新 品	新 品	在來機	改造品	新 品	新 品	在來機	新 品	없 음	在來機	在來機
操業交代	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3		1	1
操業時間	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	17.0	15.5	15.5	7.75	24.0		7.75	7.75
糸 (또는布) 速	1,100	1,400	1,400	1,400	700	70	300 노트			220rpm		35	100
効 率		85	85	85	50	70	55			90		35	75
비인당 織糸總數	—	—	—	—	524 울 (마임 : 12개)	—	6,284	6,284	6,284	6,284		—	—
비인당 織糸總數	—	—	—	—	—	—	24	24	24	24		—	—
所要 미이징數	—	—	—	—	—	—	13.9	0.7	0.7	14.6		—	—
加 補 長	—	—	—	—	—	136.96	—	—	—	—		—	—
生 産 量	lb/h	2.50	2.50	2.50	655.0	30.66浬	18,000울	18,000울		5.09yd(0.042浬)		17.5浬	50浬
其	lb/日	38.75	38.75	38.75	10,152	521.3浬	279,000울	279,000울		122.2yd (1.008浬)		135.6浬	387.5浬
所 要 原 糸 量	18.41	32.94	32.94	32.94	5,076	364.9浬	153,450울	153,450울	5,000울	110.0yd (0.908浬)		47.5浬	290.6浬
經 緯 計	9,072lb	9,072lb	—	—	9,072lb	350.7浬	87,234울	87,234울	4,501울	9,072lb		—	—
總 計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,520lb		—	—
所要 速 經 數	492.8	275.4	137.2	137.2	1.79	0.96	0.57	0.57	0.92	386.2		350.7浬	350.7浬
所 要 緯 數	252	50	50	50	1	1	1	1	1	1		7.38	1.21
所 要 台 數	1.96	5.51	2.74	2.74	1.79	0.96	0.57	0.57	0.92	386.2		1	1
所 要 台 數	2	6	3	3	2	1	1	1	1	387		7.38	1.21
備 考	• 中切率은 25%				• 사절은 500 yd 당 3 울以内	• 사절은 500 울, 1 万 yd 以内			• 經緯 리이드	• 사절은 0.4 울 당 h 以内 • 24浬 = 8浬 × 3 • 크로스 로올러의 直徑은 24in.		8	2

㉔ 목표 : 유니필장치 작기

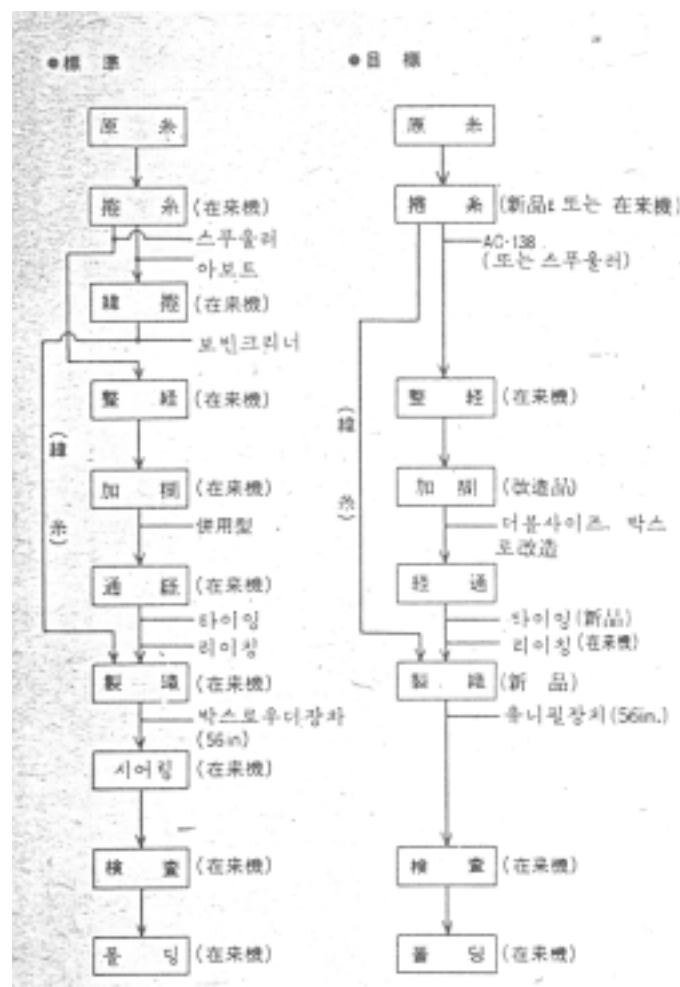
같은 방법으로 작기 1대, 1일(24시간)당 생산량을 산출하여 보면 다음과 같다.

$$\frac{220 \times 24 \times 60 \times 0.9}{72 \times 36 \times 120 \times 1.01} = 0.908(\text{필/대} \cdot \text{일})$$

따라서 1일 생산량 350.7필의 직물을 생산함에 필요한 작기대수는 $350.7 \div 0.908 = 387$ 대 가 된다.

(나) 공정순서

표준, 목표의 공정순서는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 공정순서

(다) 표준, 목표설비의 소요대수 비교

표준, 목표설비의 주요대수를 비교하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 표준, 목표설비의 주요대수

工 程		標 準 (A)	目 標 (B)	B-A
捲 經 糸	糸	스루울러 2 (252錠대당)	AC-138 : 6 (50錠대당)	—
	糸	아보트 : 2 (150錠대당)	AC-138 : 3 (50錠대당)	—
綜 練	동렬러	3 (160錠대당)	—	△ 3
	보빈 크리너	2	—	△ 2
整 經		2	2	0
加 幅		2	1	△ 1
通 經	타이잉	2	1	△ 1
	레이칭	4	1	△ 3
製 織		500	387	△ 113
시 어 링		2	0	△ 2
檢 査		9	8	△ 1
풀 딩		2	2	0

표준, 목표설비와의 주요 차이점은 박스 로우더장치 직기를 유니필장치 직기로 대체한 점이며 이에 부수하여 위사 권취공정이 생략되었고 시어링도 생략되었다. 이러한 직기의 대체에 따른 능력 향상분(170→220rpm)만큼 소요 직기 대수가 감소하고 있다(500→387대). 그밖에 권사기와 타이잉기의 신품대

체, 가호기 개조로 수반될 능력향상을 기도하고 있다.

2) 인원배치

<표 3>과 <표 4>에서 보는 표준·목표설비를 기초로 한 인원배치는 각각 <표 7>과 <표 8>과 같다.

(가) 표준설비

우선 표준설비에서 보면 합계 143명이며 각 부서의 구성비는 운전이 83.2%(휴일 요원포함), 보전이 11.2%, 교대가 5.6%이다. 또 남녀 구성비는 27.3 : 72.7이며 야간은 전체의 8.4%이다.

(나) 목표설비

목표설비에서는 신설 혹은 개조로 인한 각 공정의 성능향상에 의하여 소요대수의 감소가 반영되었으며 소요인원도 크게 감소되어서 합계가 88명이다. 각 부서의 구성비는 큰 차이 없이 운전이 80.7%, 보전이 13.6%, 교대가 5.7%이며 남녀 구성비는 30.7 : 69.3이고 야간은 전체의 8.0%이다.

<표 6> 표준 및 목표설비의 소요대수

設 備	運 転		休日要員		保 全		間 接		合 計	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
標 準(A)	23	89	1	6	10	6	5	3	39	104
	112 (78.3)		7 (4.9)		16 (11.2)		8 (5.6)		143 (100.0)	
目 標(B)	16	51	1	3	7	5	3	2	27	61
	67 (76.1)		4 (4.6)		12 (13.6)		5 (5.7)		88 (100.0)	
A - B	45		3		4		3		55	

주)()내의 숫자는 퍼센트

· 남자구성비는 표준 - 39 : 104 = 27.3 : 72.7

목표 - 27 : 61 = 30.7 : 69.3

· 야간구성비는 표준 - 8.4%

목표 - 8.0%

<표 7> 표준설비의 인원배치

職 種			合 數	男					女				備 考	
				오전	오후	주간	야간	計	오전	오후	주간	計		
運 轉	準 備	스무어틀물잡이	2					0	6	6		12		
		아보트	2				0	3	3		6			
		통경	3				0	2.5	2.5		5			
		보빈크리너	2				0	2	2		4			
		整經機	2				0	2.5	2.5		5			
	備	加刺	2	1	1			2	1	1		2		
		타이	2	1	1	1		3	1	1	3	5		
		리이	4					0			4	4		
		整經												
	小 計				2	2	1		5	18	18	7	43	
製 織	{작스 로우더장치}	이공	500					9	9	9		18		
		물수					1	1	3	3		6		
		管糸					0	0	1	1		2		
		運轉					0	0	1	1		2		
		運正		2	2		1	5				0		
完 成	서어링	물잡이	2					0			2	2		
		檢 査	9					0			9	9		
		수리정리공					0				2	2		
		물 닦	2				0				2	2		
	小 計							0			15	15		
	運 轉	試驗		1	1			2				1	1	
		休 日				1		1				6	6	
		運 轉 合 計		5	5	2	12	24	33	33	29	95		
				119										
	保 全	準 備	油	500			3		3				0	
揚主					6		6				1	1		
機					1		1				4	4		
保 全 合 計				10		10				6	6			
	16													
間 接 ²⁾					5		5			3	3			
合 計				5	5	17	12	39	33	33	38	104		
			143											

주) 1) 휴일 인원은 운전의 6%로 함.

2) 제작준비의 보전인원의 내용

- 권사 : 스푸올러 0.4명(900D/명), 아보트1.0(600D/명)
- 위권 : 0.8명, 정경 : 0.2명, 가호 : 0.4명, 통경 : 0.2명

3) 간접인원은 방직공장의 간접인원의 1/3로함.

- 남 : 시설⑤, 노무·사무⑦, 공장장①, 과장② ∴ 15명 × 1/3 = 5명
- 여 : " ⑩, ∴ 10명 × 1/3 = 3명

4) 치즈상태로 인도되는 경우는 인원이 137명이다.

<표 8> 목표설비의 인원배치

[illegible]

주) 1) 휴일 인원은 운전의 6%로 함.

2) 간접인원은 방직공장의 간접인원의 3분의 1로 함.

- 남 : 시설④, 사무·노무③, 공장장·과장② : 9명 $\times \frac{1}{3} = 3$ 명

- 여 : " ⑤, $\therefore 5\text{명} \times \frac{1}{3} = 2\text{명}$

(다) 표준, 목표설비의 인원배치 비교

표준 및 목표설비의 인원배치를 비교하여 보면 <표 6>과 같은 바 설비 근대화 따른 성능향상으로 소요대수가 감소됨으로써 전체적으로 55명이 생략화되었다.

한편 직기 1대당 인원을 산출하면 표준설비는 0.286명이며 목표설비는 0.227명으로서 약 20%의 생략화인 것이다

라. P/C 직물(부로오드)의 경우

1) 직포설비

표준, 목표설비의 공정조건과 직포 설비수는 <표 9>와 <표 10>에서 보는 바와 같다.

(가) 계산기초

㉑ 원사량 : 직물폭 47in, 길이 122.5yd(1필)일때의 경, 위사량은 다음과 같다.

㉒ 경사

총 경사올수 = $(47+0.25) \times 136 = 6,424(\text{올})$

경사량 = $\frac{6,425 \times 122.5 \times 1.01 \times 1.123}{840 \times 45} \times 1.01 = 23.85(\text{lb/필})$

단, 직축율 : 12.3%, 사설율 : 1%로 함.

㉓ 위사

위사량

= $\frac{72 \times 122.5 \times 1.01 \times (47 + 0.25) + 1.035}{840 \times 45} \times 1.015 = 11.70(\text{lb/필})$

따라서 직물 1필당의 원사량은 $23.85 + 11.70 = 35.55(\text{lb/필})$ 이 된다.

表9. 標準設備 (박스로우터장치 總機: 500台, 1日生産量: 343.5필)

項 目	單位	捲 糸		緯		織 經		通 經		製 織		完 成	
		經 糸	緯 糸	捲 糸	緯 糸	經 緯	加 緯	타이잉 라이징	타이잉 라이징	박스로우터 (56", 24"φ)	시 어 링	전 사	불 밀
機 種		스루올리	아보트	통광리	보빈 크리너			(作業比=9:1)					
操業交代	更	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機	在來機
操業時間	h	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1
糸 (또는布) 速	yd/分	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	17.0	15.5	7.75	24.0	7.75	7.75	7.75
効 率	%	950	800	400	200을/分	700	50	200 노트	—	170rpm	90	30	100
비입당 經糸을數	을	75	70	85	25	45	70	55	—	90	85	35	50
비입당 經糸을數	을	—	—	—	—	536을 (비입 12개)	—	6,424	6,424	6,424	—	—	—
비입당 經糸을數	을	—	—	—	—	—	—	15	15	15	—	—	—
所要 經糸을數	을/日	—	—	—	—	—	—	20.6	2.3	22.9	—	—	—
加 緯 長	yd/緯	—	—	—	—	—	138.94	—	—	—	—	—	—
生 産 量	lb/h	—	1.27	0.63	12,000을	595.55	21.59필	12,000을	—	3.94yd (0.032필)	44.00필	14.69필	48.98필
生 産 量	lb/日	23.37	19.68	9.84	186,000을	9,231	367.1필	186,000을	—	94.44yd (0.763필)	341.6필	113.9필	379.6필
生 産 量	lb/日	17.53	13.78	8.37	46,500을	4,154	256.9필	102,300을	5,000을	85.00yd (0.687필)	290.4필	39.9필	189.8필
所要 原 糸 量	經 緯 計	8,192lb	4,019lb	4,019lb	73,000을	—	343.5필	132,399을	14,711을	8,192lb	—	—	—
所要 經 緯 數	經 緯 計	467.3	291.7	480.2	1.57	1.97	1.34	1.29	2.94	500	1.18	8.61	343.5필
대 당 수	수	234	150	160	1	1	1	1	1	1	1	1	1
所要 台 數	台	2.00	1.94	3.00	1.57	1.97	1.34	1.29	2.94	500	1.18	8.61	1.81
설 비 수	수	2	2	3	2	2	2	2	3	500	2	9	2
備 考		• 폐끼지 : 2.2lb • 中切率은 25% • 타이퍼스	• ACF장치	• 6000rpm • 스타킹 장치	• 보빈 : [圖]×27mm : 탈 편지 0.055lb 4019/0.055 =73,000을 (포함)	• 사정은 500을, 1 萬yd當 3을以 內 (俵 合除去 포함)	• 사정은 500을, 1 萬yd當 0.4을 以內	• 포터블 機上 타이잉	• 사정은 0.45을/h 台以內 • 3필단위출하	• 파렛트有			

表 10. 目 標 設 備 (유니핀장치織機: 387台, 1日生産量: 343.5疋)

項 目	單位	總 糸		整 經	加 糊	通 經		織 機	完 成	
		經	緯			타이양 (作業比: 95:5)	레이칭		시어링	점 사
機 種		스루올러	마쓰하	마쓰하	더블사이즈 박스	新 品	在來機	유니핀장치 (56", 31.5"φ)	없 음	在來機
操業交代班	交替	2	2	2	1	2	1	3	1	1
操業時間	h	15.5	15.5	15.5	8.0	15.5	7.75	24.0	7.75	7.75
糸 (또는布) 速	yd/分	1,100	1,200	1,200	80	300 닢트	—	220 rpm	35	100
効 率	%	93	93	93	70	55	—	90	40	75
비입당 經糸용數	용	—	—	536 용 (비입 12 제)	—	6,424	6,424	6,424	—	—
비입당 전회전數	회					26	26	26		
所要비입재數	개/日					12.5	0.7	13.2		
加 糊 長	yd/疋				138.94					
生 産 量	lb/h	1.90	1.90	595.6	34.55	18,000 용		5.09 yd (0.041 疋)	17.14 疋	48.98 疋
	lb/日	29.52	29.52	9,231	276.4	297,000 용		122.2 yd (0.988 疋)	132.9 疋	379.6 疋
集 實	lb/日	14.73	27.46	5,077	193.5	153,450 용	4,500 용	110.0 yd (0.889 疋)	53.1 疋	284.7 疋
所要原糸量	經 緯 計	8,192 lb	8,192 lb	8,192 lb		80,627 용	4,244 용	8,192 lb 4,019 lb		
所要運転糸數	總 計	556.1	298.3	146.4	343.5 疋	0.53	0.94	343.5 疋	343.5 疋	343.5 疋
대 당 수	°	196	50	50	1.78	1	1	386.4	6.47	1.21
所要台數	台	2.81	5.97	2.93	1.78	0.53	0.94	1	1	1
설 비 台 數	°	3	6	4	2	1	1	387	6.47	1.21
備 考		• ACF 장치 • 中切率은 50%	• ACF 장치 • 단위중량은 6 lb	• 사절은 500 yd 당 2 용 (停止除去 포함)	• 사절은 500 용, 1 万 yd 以内	1	1	26 疋 = 8 疋 × 3 + 2 疋 • 크로스, 로올러 : 24"φ • 사절은 0.3 용/h, 台以内	7	2

② 생산량

㉔ 표준 : 박스 로우더장치 작기 500대

우선 작기 1대 · 1일(24시간)당 생산량을 계산해 보면 다음과 같다.

$$\frac{170 \times 24 \times 60 \times 0.9}{72 \times 36 \times 122.5 \times 1.011} = 0.687(\text{필/대} \cdot \text{일})$$

따라서 1일당 생산량(작기 500대, 1일당)은 345.5필/일이 된다.

㉕ 목표 : 유니필장치 작기

같은 방법으로 작기 1대 · 1일(24시간)당 생산량을 산출하여 보면 다음과 같다.

$$\frac{220 \times 24 \times 60 \times 0.9}{72 \times 36 \times 122.5 \times 1.01} = 0.889(\text{필/대} \cdot \text{일})$$

따라서 1일 생산량 345.3필의 직물생산에 필요한 작기 대수는 $343.5 \div 0.889 = 387$ 대 임.

(나) 공정순서

표준 및 목표의 공정순서는 목표의 권사기가 마쓰하라는 것 이외에는 셔어팅의 경우와 동일하다.

(다) 표준, 목표의 소요대수 비교

표준 및 목표설비의 소요대수를 비교하면 <표 11>과 같다. 표준설비와 목표설비의 주요 차이점은 셔어팅의 경우와 같이 박스 로우더장치 작기를 유니필장치 작기로 대체한 점이며 이에 수반하여 권사공정이 생략되고 셔어링도 생략되었다.

이러한 작기 대체에 의한 성능향상 만큼의 소요작기 대수가 감소하고 있다(500대→387대). 그밖에 권사기 및 타이잉기의 신품 대수와 가호기 개선에 따른 능력향상을 기도하고 있는 것이다.

<표 11> 표준, 목표설비의 소요대수

工 程		標 準 (A)	目 標 (B)	B-A
권 사	經 糸	스루울러 (234鍾建)	마쓰하: 6 (50鍾建)	
	綜 糸	아보트: 2 (150鍾대당)	마쓰하: 4 (50鍾대당)	
위 권	물 펌퍼	3 (160鍾대당)	—	△ 3
	보빈 크리너	2	—	△ 2
整 經		2	2	0
加 糊		2	2	0
通 経	타 이 잉	2	1	△ 1
	리 이 칭	3	1	△ 2
製 織		500	387	△ 113
시 어 링		2	0	△ 2
검 사		9	7	△ 2
물 덩		2	2	0

2) 인원배치

<표 9>와 <표 10>의 표준 및 목표설비를 기초로 한 인원배치는 각각 <표 13>과 <표 14>와 같다.

(가) 표준설비

합계 138명인데 각 부서의 구성비는 운전이 81.9%(휴일요원 포함) 보전이 12.3%, 교대가 5.8%가 된다. 또한 남녀 구성비는 27.5 : 72.5이며 야간은 전체의 7.2%이다.

<표 13> 표준설비의 인원배치

職 種		台 數	男					女					備 考
			오전	오후	주간	야간	計	오전	오후	주간	計		
運 轉	準 備	스쿠어 러너 물잡이	2				0	6	6		12		
		아보트 리너	2				0	3	3		6		
	備	보일러 정기	3				0	3	3		6		
		정기	2				0	2	2		4		
		정기	2				0	2	2		4		
		정기	2	1	1		1	1		2			
		정기	2	1	1	1	2	1	1	1	3		
		정기	2	1	1		3	1			3		
	小 計			2	2	1	5	18	18	4	40		
	製 織	(박스로우더장치)	500				7	7	7		14		
물수 감정 이공					1	1	4	4		8			
管糸補給 輪工					0	0	1	1		2			
運轉調整 工		2	2		1	5	1	1		0			
小 計			2	2		10	14	14		28			
관 理	시정 물잡이					0			2	2			
	정사 보수정리공					0			9	9			
	물잡이					0			2	2			
小 計						0			15	15			
運 轉 主 任 査		1	1	1		2			1	0			
休 日 要 員 ¹⁾				1		1			6	6			
運 轉 合 計		5	5	3	10	23	32	32	26	90			
113													
保 全	準 備 注 入 保 油 全 掃 除 主 任	500			3		3				0		
	油糸 掃正 任				6		6			1	1		
保 全 合 計				10		10			7	7			
17													
間 接 ²⁾				5		5			3	3			
合 計		5	5	18	10	38	32	32	36	100			
138													

주) 1) 휴일 인원은 운전의 6%로 함.

2) 제작준비의 보전인원 내용

권사 : 스쿠어러→0.4명(900D/명), 아보트1.0(600D/명)

위권 : 0.8명, 정경 : 0.2명, 가호 : 0.4명, 통경 : 0.2명

3) 간접인원은 방직공장의 간접인원의 1/3로함.

- 남 : 시설⑤, 노무·사무⑦, 공장장①, 과장② ∴ 15명 × 1/3 = 5명

- 여 : " ⑩, ∴ 10명 × 1/3 = 3명

4) 치즈상태로 인도되는 경우는 인원이 132명이다.

<표 14> 목표설비의 인원배치

職 種		台 數	男				女				備 考	
			오전	오후	주간	야간	計	오전	오후	주간		計
運 轉	準 備	捲糸(經) 틀잡이	6				0	5	5		10	
		" (緯) "	4				0					
		整 絲 "	2				0	2	2		4	
		가 호 "	2			1	1			1	1	
		타 이 잉 "	1	1	1		2	1	1		2	
	리 이 칭 "	1				0			1	1		
	小 計		1	1		1	3	8	8	2	18	
	製 織	(유니필장치)	387									
		틀 잡 이				4	4	4	4		8	
		수 정 공					0	2	2		4	
치 즈 運搬工						0	1	1		2		
運搬工						0						
運轉調整工		2	2							0		
조 장				1	5	1	1		2			
小 計		2	2		5	9	8	8		16		
完 成	檢査拂	7				0			7	7		
	보수정리공					0			1	1		
	물렁거	2				0			2	2		
	틀 잡 이											
	小 計					0			10	10		
運 轉 主 任 査 驗		1	1			2						
休 日 要 員 ¹⁾				1		1			3	3		
運 轉 合 計		4	4	1	6	15	16	16	16	48		
63												
保 全	準 製 編 織	387			2		2			0		
	注 油 · 掃 除				4	4			1	1		
	서 물 정 비					0			3	3		
	保 全 主 任					0			1	1		
	保 全 合 計				1	1				0		
保 全 合 計				7	7			5	5			
12												
間 接 ²⁾				3		3			2	2		
合 計		4	4	11	6	25	16	16	23	55		
80												

주) 1) 휴일 인원은 운전의 6%로 함.

2) 간접인원은 방직공장의 간접인원의 1/3로 함.

- 남 : 시설④, 사무·노무③, 공장장□과장② ∴ 9명 × 1/3 = 3명

- 여 : " ⑤, ∴ 5명 × 1/3 = 2명

(나) 목표설비

목표설비에서는 신설 혹은 개조에 의한 성능향상에 따라 소요대수를 반응하고 소요 인원도 크게 감소하여 합계 80명이 되었다. 각 부서의 구성비는 운전이 78.8%, 보전이 15.0%, 교대가 6.2%이며 남녀 구성비는 31.3 : 68.7이며 야간은 전체의 7.5%이다.

(다) 표준 및 목표설비의 인원배치 비교

표준, 목표설비의 인원배치를 비교하여 보면 <표 12>와 같은 바 설비 근대화 따른 성능향상에 의하여 소요대수의 감소로 전체적으로 58명의 생략화라 할 수 있다.

한편 직기 1대당 인원을 산출하여보면 표준설비는 0.276명이며 목표설비는 0.207명으로 약 25%의 생략화인 것이다.

<표 12> 표준, 목표설비를 기준 한 인원배치

設 備 (A)	運 転		休口要員		保 全		間 接		合 計	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
標 準 (B)	22	84	1	6	10	7	5	3	38	100
	106 (76.8)		7 (5.1)		17 (12.3)		8 (5.8)		138 (100.0)	
目 標	14	45	1	3	7	5	3	2	25	55
	59 (73.8)		4 (5.0)		12 (15.0)		5 (6.2)		80 (100.0)	
A - B	47		3		5		3		58	

주)()내의 한자는 퍼센트

- 남녀 구성비 : 표준 (38 : 100 = 27.5 : 72.5)
목표 (25 : 55 = 31.3 : 68.7)
- 야간 구성비 : 표준 (7.2%), 목표(7.5%)

3. 결 론

이상과 같이 일본의 제직공장 합리화에 따른 생력화 방안에 관하여 알아보았는데 제직공업이 과학기술의 비약적인 발전으로 최신편 고생산시설이 많이 개발되었지만 일본에서도 자동직기를 합리화 시설로 정하여 생력화 방안을 검토하였고 목표설비로서 유니필직기로 정하여 검토한 것은 일본 제직공장의 현실을 기초로 하여 검토한 것임을 알 수 있다. 우리나라 제직공업 문제점의 하나로 시설면에서 보통직기, 자동직기, 셔틀리스 직기 등 다양한 직종으로 분포되어있어 관리 운영의 복잡성이 원가상승 요인이 되고 있음을 감안하면 제직공장의 합리화는 시급하다. 섬유공업 근대화법이 제정되었고 제직공업 지원으로서 직물공업단지 조성이 포함되어 있으므로 획기적인 발전이 기대되며 앞으로 제직공업의 시설개체 및 증설이나 중장기 계획수립의 지침으로서 활용될 수 있도록 국제경쟁력 강화, 선진 외국요구 품질수준, 국내 기술수준, 경제성 등을 충분히 고려한 제직공장의 합리화설비 및 적정인력 설정이 검토되어야 할 것이다.