

平成 27 年度 成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進事業

生産管理（生産効率・環境対応）教材

岡山県をモデルとした

中核的デニム・ジーンズクリエイター地域版学び直し教育プログラム開発と実証

ジーンズの生産管理

目次

生産編

- 1) 本書の目的とジーンズ生産の特色
- 2) 生産のスケジュール管理
- 3) 試作と商品設計、仕様書
- 4) 素材、資材手配と課題
- 5) 生産工程基準、品質基準、検査基準
- 6) 工程設計とレイアウトの基本
- 7) スペース計画と縫製効率
- 8) 原価（コスト）の課題
- 9) 縫製現場、作業改善のありかた
- 10) 製品検査

特別編

「エシカル」時代におけるジーンズ生産の環境対応

- 11) デニムやジーンズの「エシカル」と「環境」対応
- 12) 使用済ジーンズ「3R」の課題
- 13) ジーンズやデニムの「3R」発想によるもの作り

なおジーンズの構造や部分名称、縫製、製造方法などの基礎的知識については本プロジェクト「中核的専門的人材養成」の別途のテキストを参照されたい。

Section 1) 本書の目的とジーンズ生産の特色

この書は初学者、特に専修学校でデニムやジーンズのデザインクリエート、マーケティング、マーチャンドライジングを学ぶにあたって、実際の生産工程や商品設計にあたって配慮すべき事柄を習得するためのものである。

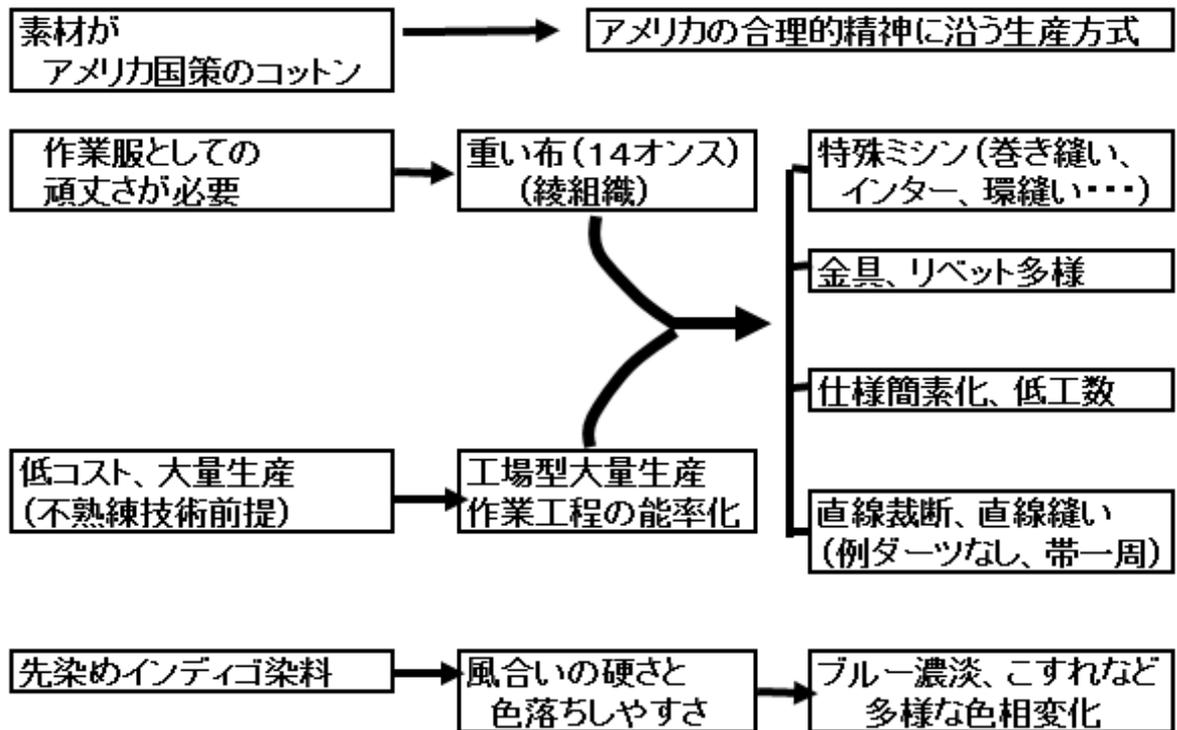
デニムやジーンズは19世紀、アメリカの労働作業服を原点とする衣服であり、今日世界中で約20数億着以上の数量規模に達するほど普及し愛好されているが、その生産方法は特殊であり一般の婦人、紳士服などとは異なる点が多い。

その生産方式の歴史的背景にはジーンズ生産が発展してきたアメリカの国情が反映されている。広い国土を利用して綿花、コットンの栽培で国民の衣料需要をまかなおうとしたこと、粗末でも安価で頑丈な衣服を作るために生産効率の良い縫い方を可能にするミシン機器を発明したこと、また曲線の少ない型紙を考案したこと、さらには不熟練な作業者が生産にたずさわれるように工程を簡素化するなどの「能率の良い生産性」の精神が発揮されている衣服と言える。

今日ではジーンズはファッションアイテムの一部としても脚光を浴び、細かいディテールにこだわったり、腰や両脚を包むシルエット（型紙）にも多様な変化が見られるが、その基本系である「5（ファイブ）ポケットジーンズ」の生産方式（ミシン機器、縫合の構造、工程の流れなど）は100年以上変わっ

ていない。その生産方式を管理方式も含めて習得することはジーンズへの愛着を増すと同時に職業人としての素養につながる。

ジーンズの歴史的背景と商品生産の特長



また最近のジーンズは縫製後の洗い加工（ストーンウオッシュなど）に多くの工夫や改良がほどこされている。これら洗い加工の手法を含め、日本の企業が手掛けるデニム・ジーンズは品質の良さ、開発能力の高さで世界から高い評価を受けて、本場アメリカを超えているとも言われている。

このような「ジャパン・ジーンズ」の発展の背景にある生産方式や生産管理についての知識、見識を得ることにも大きな意義がある。

Section 2) 生産のスケジュール管理

本来ジーンズはユニフォーム、作業服として生まれてきたのでその形や細かいディテールは画一的で変化に乏しく、労働者が求めやすい安い価格が求められることもあって「大量生産」が基本の考え方であった。

例えばジーンズの原点と言われるリーバイス社の「501」品番はたった1つの品番だけで、現在世界中で約1億着以上の生産規模であろうと推計されている。もちろんそれらの数量は多くの国の、多くに工場に配分されて生産されているが、ある工場では1年を通してこの品番だけを縫製しているといった実態もある。

ジーンズについては流行の季節的変化など存在せず、ただ単に多量に生産して在庫として蓄えておくという方式が基本であった。

しかし時代の変化とともに、ジーンズもファッションアイテムの一部になり、レディスジーンズなど次第に多品種小ロット（1品番あたりの生産着着数が少ないこと）のものが増加してきた。

ファッションアイテムの一部であるから季節変化や他のトップス、スカート、Gジャンなどとのコーディネートが当たり前になり、婦人服メーカーブランドなどと同様にシーズン毎の展示会開催による多品種（品番）でのプレゼン

テーション、受注、出荷と店頭陳列など年間スケジュールに合わせた生産管理が求められるようになった。ジーンズアパレルにはこのスケジュール管理に習熟していない企業も多くまだ試行錯誤のところも多い。

次の図はジーンズアパレルの事例として、たとえば「備蓄生産」（あらかじめ受注、出荷数量を予測して先行生産しておくこと）を一定量行いながらスケジュール管理を行うフロー概念を図式化したものである。

この表だけである季節区分（例えば2、3月頃から始まる「春物」）を示しており、企業によってはさらに「梅春」、「春」、「夏」、「秋」、「初冬」、「冬、防寒」などさらに細かいタイミング区分を実行しているところもある。したがってそのような企業はこのようなフロー表を互いにオーバーラップしながら複数運用していることになる。

ジーンズ企画から生産への流れ概念フロー(ジーンズアパレルの例)

初出荷までのおよその期間	項目	業務内容	主務部署	合議部署	注意点
半年以上前	シーズン構想	「プラン」PLAN	企画部門	経営、 販売幹部	トレンド分析 他社動向
5~6ヶ月程度前	ブランド別商品マップ 生産スペース計画	服種、単品 縫製スペース予定	企画部門 生産部署	販売部門 販売部門	コーディネート
4~5ヶ月程度前	試作試験	仕様書原案	企画部門	生産部門	素材、資材見込み
5~3ヶ月前	展示会(先行受注)	展示会サンプル	企画部門	販売、促進部門 工場、仕入先	
3~4ヶ月程度前	微修正サンプル策定	仕様書決定	企画部門	生産部署 工場、仕入先	パターン、生産効率
4ヶ月程度前	先行生産(量産タイプ)		生産部門、 工場		品質チェック 量的修正調整
2ヶ月程度前	先行生産(小ロット品) (クイック生産品)				品質チェック 量的修正調整
0ヶ月	各品番出荷開始		物流部門 販売部門からの小売実売報告		
事後	反省評価	評価会議と 「DO」、「SEE」チェック	販売部署	企画部門 経営、販売幹部	

全体を通して「プラン(計画)」「トウ(実売)」「シー(事後評価)」サイクルを回す。

この表に関し「生産」関連で重要なことは、

- ・個々の商品の「生産性」効率を予測しあらかじめ発生しそうな問題点

(例えばデザイン仕様が過度に複雑すぎるとかコストがかかって売値が高く

なりそう) などの問題意識を企画部署 (デザイナーやマーチャンダイザー

など) と生産部署 (工場、外注企業など) の間で討議、合意しておくこと。

- ・またに発生しそうな品質上の問題点 (例えば薄い生地が破れる恐れ、

染料の品種による色落ち、移染など) についてもあらかじめ対策を話し

合しあっておく必要がある。

- ・このようなスケジュール管理に関してはシーズン終了後の「反省、評価会議」

を開き、「P (プラン, 計画), D (ドゥー実際の生産), S (シー事後の反省)」

のサイクルを回して次年度に改善をほどこすことなどである。

Section 3) 試作と商品設計、仕様書

上記スケジュール表による業務進行で生産部門がかかわる最初の関門が

「試作」である。企画、デザイン部署のクリエイター発想した商品を実際の

「かたち」に仕上げる重要な過程である。

建築物や自動車などと同様、ここで重要なのが設計図に当たる「仕様書」で

ある。



事前からの綿密な試作スケジュールが展示会の

成功に結びつく。

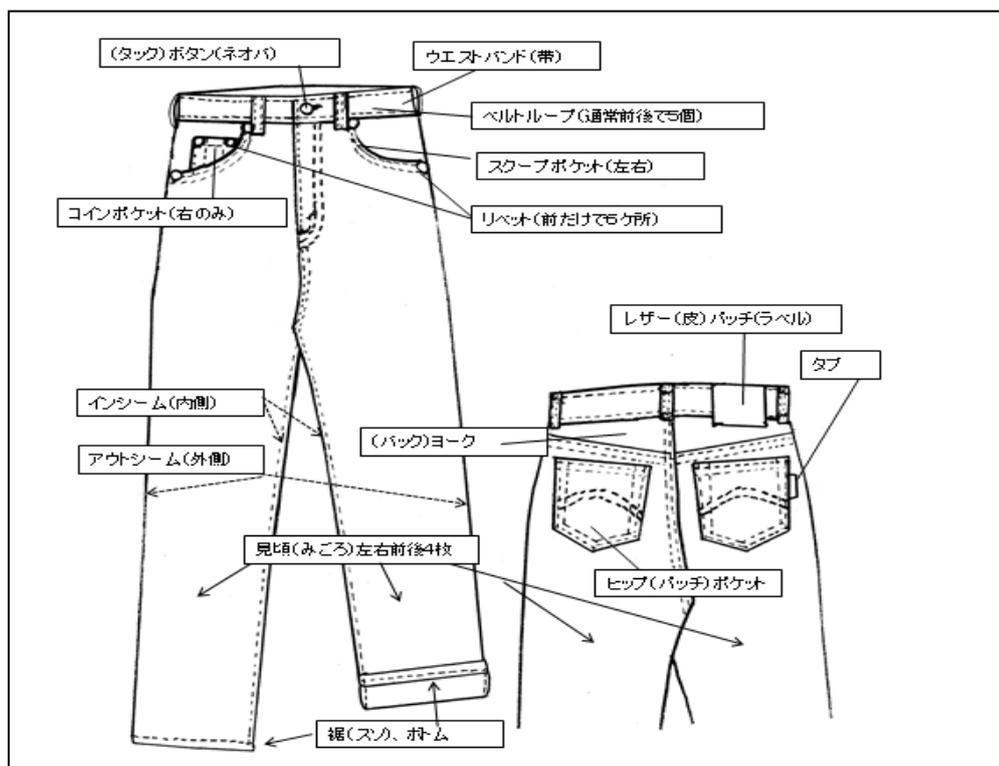


急ぐときはクリエイター自ら
ミシンで試作を。

一般的に例えば婦人服、ドレス、スカートなどは縫い方やプレスの方法は伝統的に継承されており、デザイン側と工場現場は「以心伝心」の呼吸でありあまり厳密な仕様書の意識は薄いようだ。

しかしジーンズの場合は

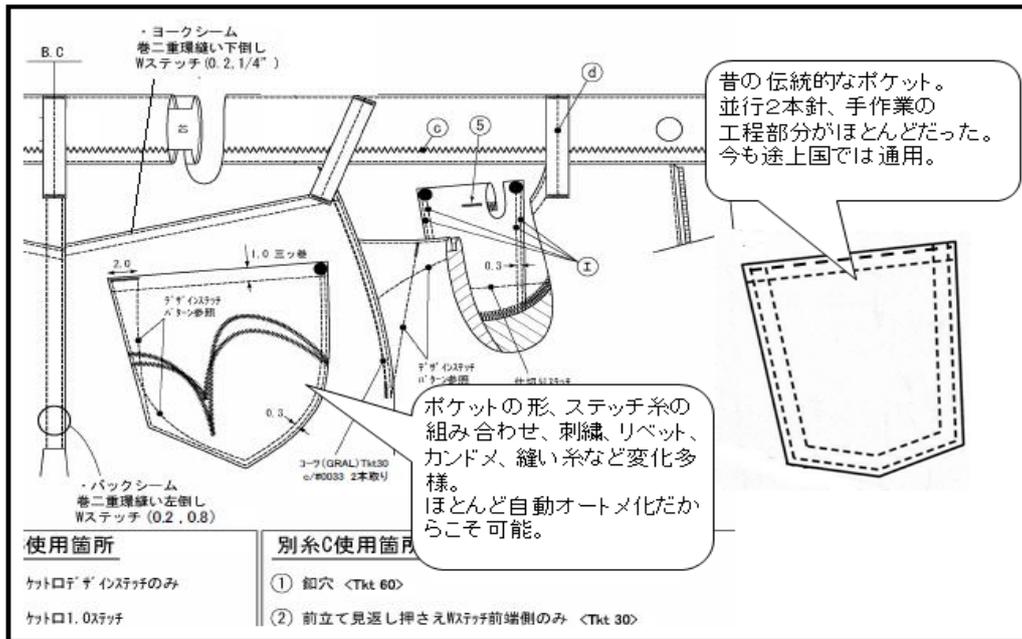
- ・腰回り、股上、太もも、ひざ下のフィット感、スソ巾の変化 など誤差が0.5 cm程度の厳密さを要求されること。
- ・縫製後の洗い加工を施すため、水分吸収による収縮、洗い薬剤による変化 など試行錯誤し、何度も試作を行う事もあるなど「仕様書」の厳密さは他の服種には見られない。



2) 進化し複雑化した仕様書(4 ページ)の一部拡大

細かいこだわり部分が増えている、ミシンのIT制御技術も背景にある。

最近のファッションジーンズの設計仕様書の事例(部分)



ジーンズのファッション化が進み、美的なセンスを表現したり、付属資材も多種にな

るなどの理由で仕様書も細かい記述が増えている。

数値情報

- ・サイズ指定 展開全サイズの

①洗い前 ②洗い後（完成品）についてのウエスト、また下、ワタリ、ワタリ下部周囲、スソ巾、ヒップ周囲、前股上、後ろ股上

図解または現物添付情報

- ・全体の図解及び重要な部分の拡大図解、3D（断面）図解
場合によっては各部位の取り付け位置、間隔などの数値も表示
- ・副資材、ネーム等の小片添付、取扱表示の絵柄
- ・特に重要(間違いやすそうな)注意点の列記
- ・必要なら別紙にて詳細に指示

○仕様書の「電子化」

最近では海外を含め遠隔地へネット回線を使って仕様書の内容をそのまま電送することも多い。カラー写真などを添付することも増えている。

○試作試験の重要性と課題

ジーンズ生産の本番以前に試作品を作成することは非常に重要である。

その目的は

- ・事前に素材、副資材などが縫製、特に洗い加工で何らかの変化を起こすことの予測とそれへの対応
- ・作業効率、起こりやすそうな工程上の問題点の予測と対応
- ・複数のサイズやデザイン仕様のバリエーション製作し選択する判断のため

めに仕様設計変更は展示会も迫る中で迅速に行う必要もあり、工場ではな

く本社など自社内で社員が縫製制作を行うこともある。洗い加工についても試作用の設備が使われることも多い。

○事前の収縮試験の重要性

デニム生地は洗い加工など水分を含むと数%、場合によっては10%以上も収縮する。あらかじめその収縮%を計測しておいて、本番用工業パターン(型紙)に余裕を持たせる必要がある。厳密なその方法と計測種別の例は以下のようである。

生地品番〇〇	縫製前デニム生地で計測		洗い加工後の製品で計測	
計測方法の事例	1メートル四方の収縮変化		各部位の長さ、周囲など	
製品色目の事例	たて方向	横方向	たて方向	横方向
水洗い(濃色)	〇〇%	◎◎%	□□%	△△%
後加工 A色目	□□%	△△%	◇◇%	××%
後加工 B色目	××%	〇〇%	☆☆%	◆◆%

ミシン糸で縫合されている製品では生地段階と異なる収縮%になることも多い。完成品サイズを統一するためには「色目」ごとにパターンを変える必要もある。

但し JIS の一部が改正され【収縮率】が【寸法変化】呼び方が変わった

【寸法変化】では、プラスの符号は「伸び」、マイナスが「縮み」を表す事になる。

その計算方法は、

$$\text{【処理後の長さ】} - \text{【処理前の長さ】} / \text{【処理前の長さ】}$$

今まで、【収縮率】と呼んでいたものを【寸法変化】と言い換え、符号のつけ方を正負が逆になっている。注意したい。

[JIS L 1042 織物の収縮率試験方法] を廃止し、[JIS L 1096 一般織物試験方法] と [JIS L 1018 ニット生地試験方法] の中の【収縮率】は【寸法変化】となった。

Section 4) 素材、資材手配と課題

ジーンズを含めアパレルは組み立て産業であり、使用する素材、資材のコスト構成上での比率も高い。それらの供給業者（仕入先）は外部企業であるから、何らかの原因で手配入荷が遅れると最終的に小売店への出荷納期に遅れる事態もある。

そこで下記のような考え方で臨みたい。

- ・日頃から信用のおける供給者（サプライヤー）と円滑な関係を持つておく。
- ・仕入先に「素材・資材の品質要求」、「要求コスト」を理解してもらう。
- ・あらかじめ生産計画（数量、納期など）を通知しておく。

また自社内の素材、資材の在庫状況を把握し補充を適切に行う必要もある。

急に素材、資材納入を急がせると異常事態が発生しやすい。

またファッション商品の常として生産数量の削減など素材、資材が余剰になることも多い。企画担当、仕入先と協議して別の企画商品に利用するなど、貴重な資源を無題にしないよう心がけたい。

Section 5) 生産工程基準、品質基準、検査基準

ジーンズ製造メーカーや自社ブランドを持つ企業は製品の品質や品位について消費者や流通段階に対する最終的な責任を負う。不具合や劣悪な品質、品位では信用をそこねて企業の存在にすら悪い影響を及ぼす。

一定の安定した品質を確保するためには製造物づくりについての確固とした方針を明確にし、できればそれを文書などに「成文化」することが望ましい。それは通常以下の3つによって構成される。

① 「生産工程基準」

ジーンズの裁断、縫製、洗いなどの工程についての基本製造マニュアルである。一般的には伝統的な「5ポケットジーンズ」の構造、縫製手順を慣習的に受け継いでいるが、基本を知らない新人や海外の現場などへ改めてこの基準を伝達することで、構造や手順が勝手に変更されることが防げる。

実際にはデザイン目的などでこの基準を基礎にしながらも部分的に変化を持たせることも多いが、それは個々の「仕様書」によるバリエーション（変化）指示と規定し、自社の「ベーシックジーンズ」はこの基準の思想に沿っているということを製造現場に周知させることが製造企業の製造思想の基礎となる。

②「品質基準」

ジーンズメーカーが社内外に開示し、責任を負う各品質項目の一連の数値である。「破れにくさ」などの物性、「色落ち（湿摩擦）」などのけんろう度などについて「自社の方針」に基づいた各項目ごとの数値を設定する。

品質基準については紡績企業、生地メーカーなどから仕入れるデニム生地や副資材などに対応する「受け入れ品質基準」と対外的に出荷する場合の「出荷品質基準」との両方向の種別が存在する。

売り先である大手の専門小売店、デパートなどもジーンズ製品の「受け入れ品質基準」を持っている。その基準に対するジーンズメーカー側の「出荷品質基準」が合致することがのぞましい。ブルーデニムは濡れた状態で青い染料が他の物に移りやすいが、その基準となる「湿摩擦けんろう度」数値についてデパート側の基準と合わないような事案も良くある。双方で話しあって一定の基準値で合意する必要がある。

③「検査基準」

各項目の品質を検査、計測する「試験方法」のことである。デニム生地や完成品の例えば強度、破れにくさ、色落ちしにくさ、洗濯による変化などについての検査方法は国家の定めた J I S（日本工業規格）の検査方法を採用

することが一般的である。

なおジーンズ製品の輸出入など貿易流通やライセンス生産などが増加しており、これらの品質基準についても国際協調に基づいた I S O（国際標準化機構）の内容に注意を払わなければならない。

「生産工程基準」で決めておく自社の基本的内容項目事例

- 1) 各場所の縫い糸の番手・色目の基準
- 2) 後ろポケットの付け方（二本針か、三本針か、玉縁も）
- 3) 織りネームの位置と付け方
- 4) 飾りステッチ・刺繍（有 無）
- 5) 後ポケット付け位置と位置（バックセンター及び脇線からの距離）
- 6) ヨークの縫い方（巻き縫いかインターロックか、上向きか下向きか）
- 7) 尻合わせの縫い方（巻き縫いかインターロックか、右向きか左向きか）
- 8) 取扱表示ネームの縫い付け位置（品番・洗濯絵表示・混率）
- 9) コインポケット（口（くち）巻き縫い、飾りステッチ指定）
- 10) コインポケット付位置（帯下からの距離 c m、脇側からの c m）
- 11) パッチポケット（地縫いかどうか）、左右のバランス
- 12) パッチポケット付け位置（帯下側の距離 c m、脇側からの距離 c m）
- 13) 前立地飾りコバステッチの巾 c m 指示、形状
- 14) 前立飾り（1本か2本か）形状
- 15) 小股合せ（片倒し巻縫い）、左向きか右向きか
- 16) 大股合せ（巻き縫いかインターロックか）
- 17) 大股飾りステッチ（有か無いか）
- 18) 脇合せ（巻かインターロックか 割縫いか）
- 19) 脇の飾り縫い（長さ c m）コバステッチの巾（mm）
- 20) ウエスト帯巾指示（c m）腰裏ネーム（有か、無しか）とその位置
- 21) ウエスト帯の縫い仕様（上下本縫い 下環縫い 上下環縫い）
- 22) ボタンホール（大きさ mm）
- 23) リベット個数（個数と位置）
- 24) 冑（かんぬき）止（個数と位置）

・ジーンズ製品出荷品質基準 (けんろう度=「堅牢度」)

デニム	染色けんろう度			
	洗濯けんろう度	摩擦けんろう度		耐光けんろう度
	洗濯時の変色、色あせ、色移りの度合	白い布にこすりつけて変色、色移りの度合		太陽光にあてて変色、色落ちする度合
基準	3級以上	乾いた布	湿った布	4級以上
		3級以上	2~3	

・検査基準の事例

洗濯収縮検査	JISL0844
引張検査	JIAL1096
引き裂き検査	JIAL1097
洗濯けんろう度	JISL0844 A-2 30分
摩擦けんろう度	JISL0849 試験機Ⅱ型
耐光けんろう度	JISL0842 カーボンアーク灯法

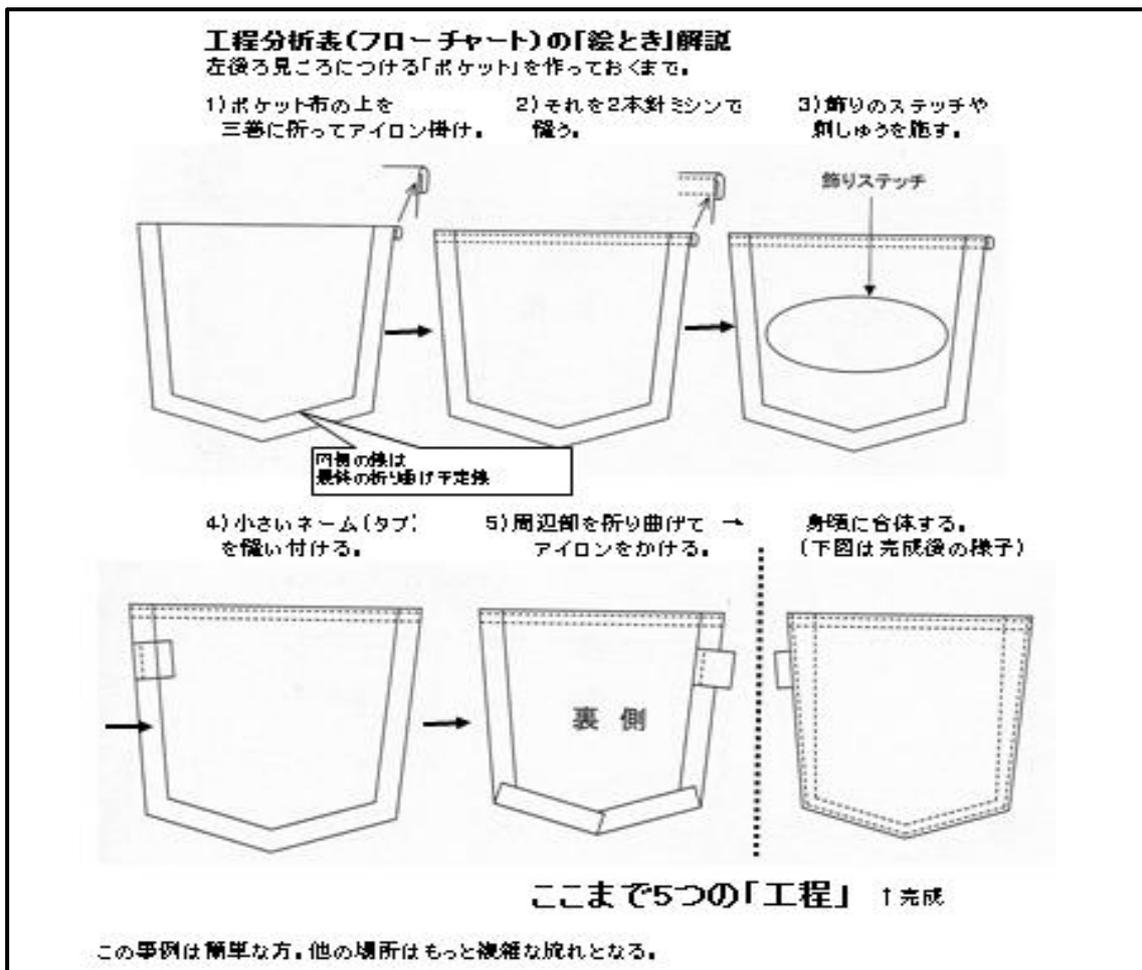
Section 6) 工程設計とレイアウトの基本

工程とは、アパレル商品を含む工業的な活動において、最終的な製品として

完成するまでの作業段階を細分化したその各々を指す

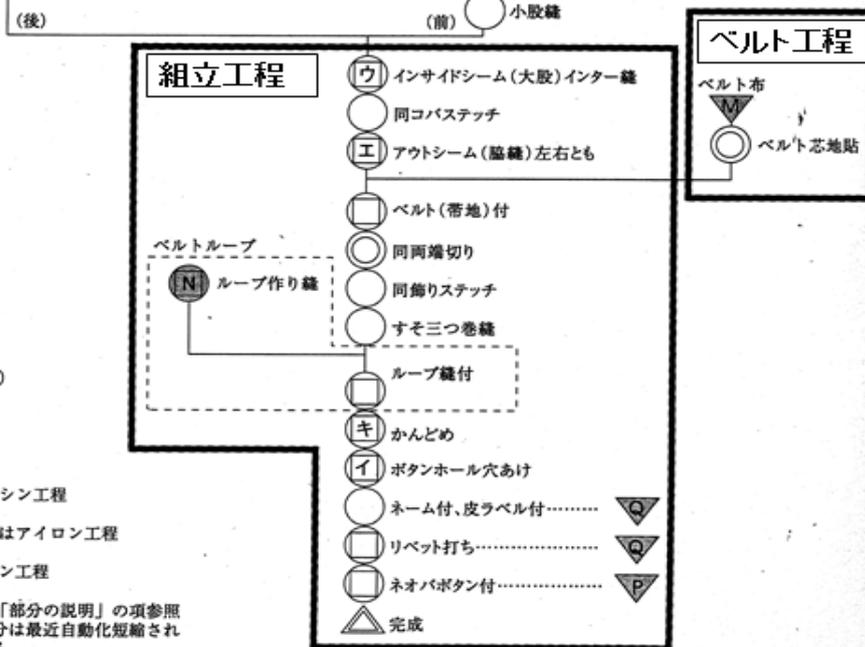
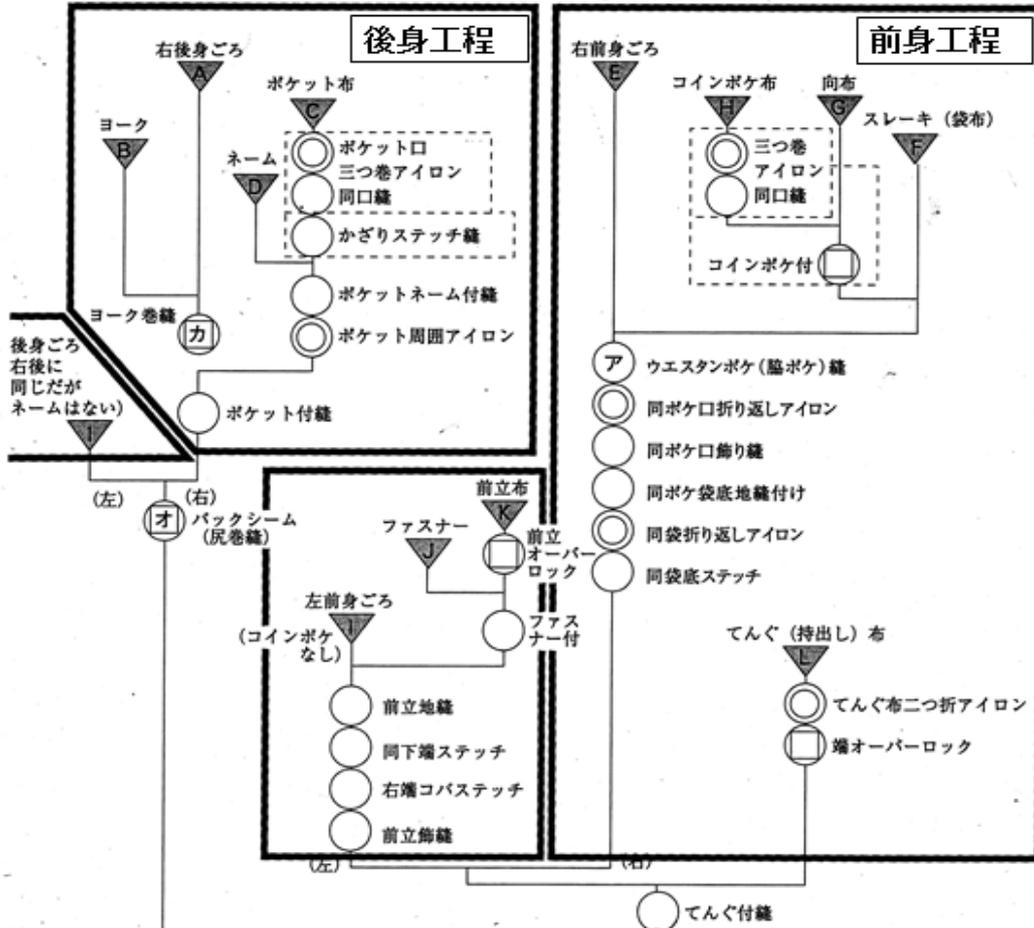
ジーンズの製造はデニム生地を「裁断」して、その各々の部分（見ごろ、帯ウエスト、貼り付けポケット、ファスナーなどの部品をパーツという）をミシンなどで縫い合わせる「縫製」の工程を経て作られる。「裁断」は厚く重ねた数十枚の生地を特殊なナイフカッターの付いた裁断器で一挙に多くのパーツに区分けして作り上げる。この裁断工程は一人の作業者が大量の中間品を生み出す。しかしもっとも重要なジーンズの縫製組み立て工程は一人の作業者が原則として1台のミシンに向かい1着ずつ工程をこなして次の工程へと送り出すという伝統的方法から脱していない。この一つ一つの作業の積み重ねを細かく分析することで、効率良くジーンズを生産する改善策につながる。

たとえば尻の左右にある5角形の「貼り付けポケット」を裁断された生地から組み立てる作業工程を図示すると以下のようなになる。



ミシンやプレスアイロンとの関わりはこの例では合計5回（5工程）となる。

ジーンズ全体の組み立ての流れ「工程フロー」は次の図のようになる。



この図では▽形が材料（パーツ）を表し、○形が主にミシンを使う作業工程の一つ一つを表している。左上の「後身（頃）」は前の図で示したポケット作りの5工程が○印のたて方向に連なって表示されている。それを身頃の本体に縫い付ける1工程、さらにヨーク部分にまき縫いで付ける1工程、合計で7工程と数える。右後もほぼ同様の工程数である。

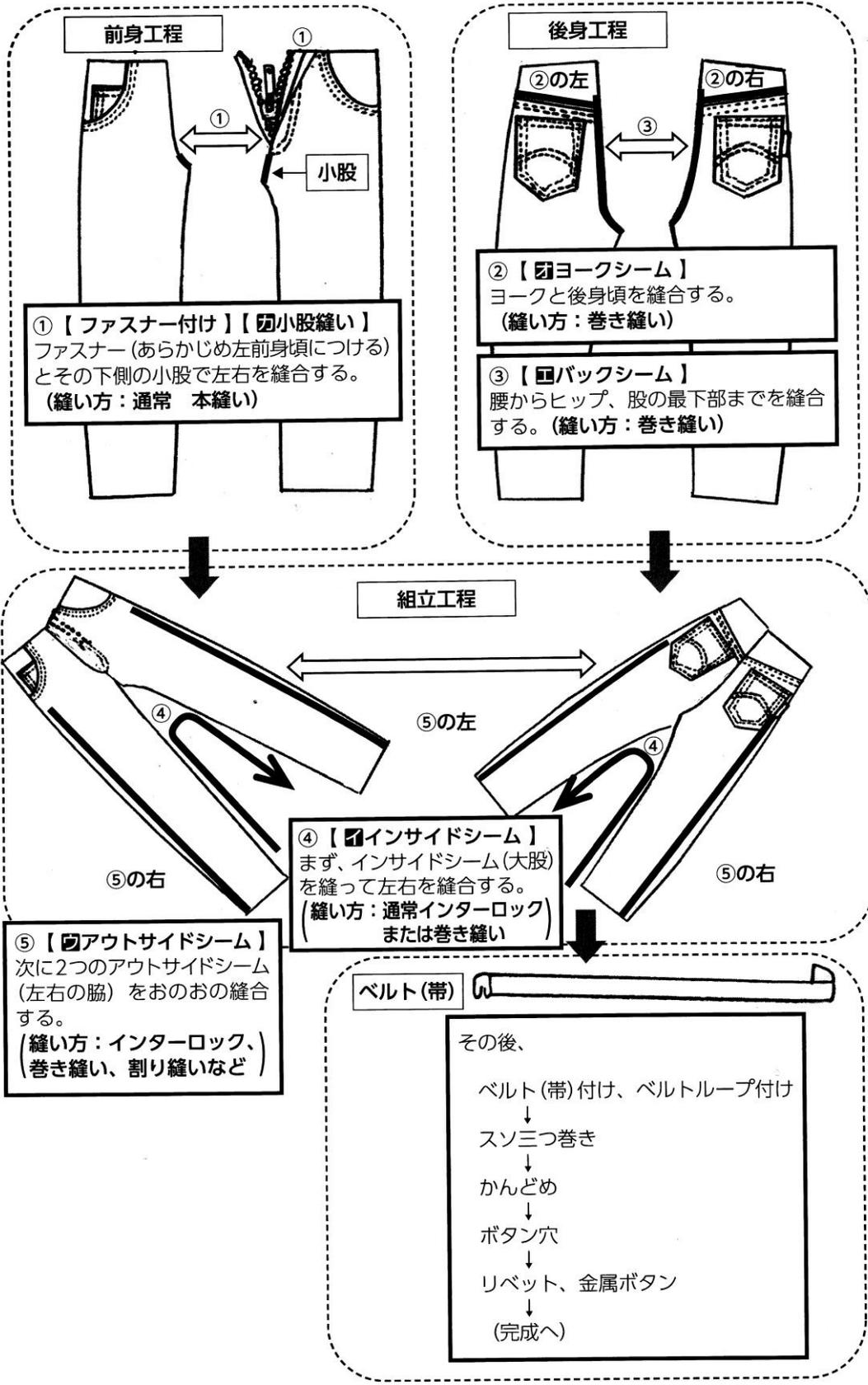
右上の前身（頃）はコインポケなどさらに複雑である。数えると11工程の○印がある。中央枠の前たて、ファスナー部分で7工程、さらに前側だけの半製品、後ろ側だけの半製品を合体させ、またの内側1回、左右の外側（脇）を縫い合わせ、ベルト帯を付れたり、ループなど細かい作業工程を経て完成される。

全体の○印、工程の種類は45というのがこの図の例である。

（左右の脚の同じ作業は重複カウントしないことが多い）

縫製作業者の人件費が高い先進国などではこれらの工程数を減らすために

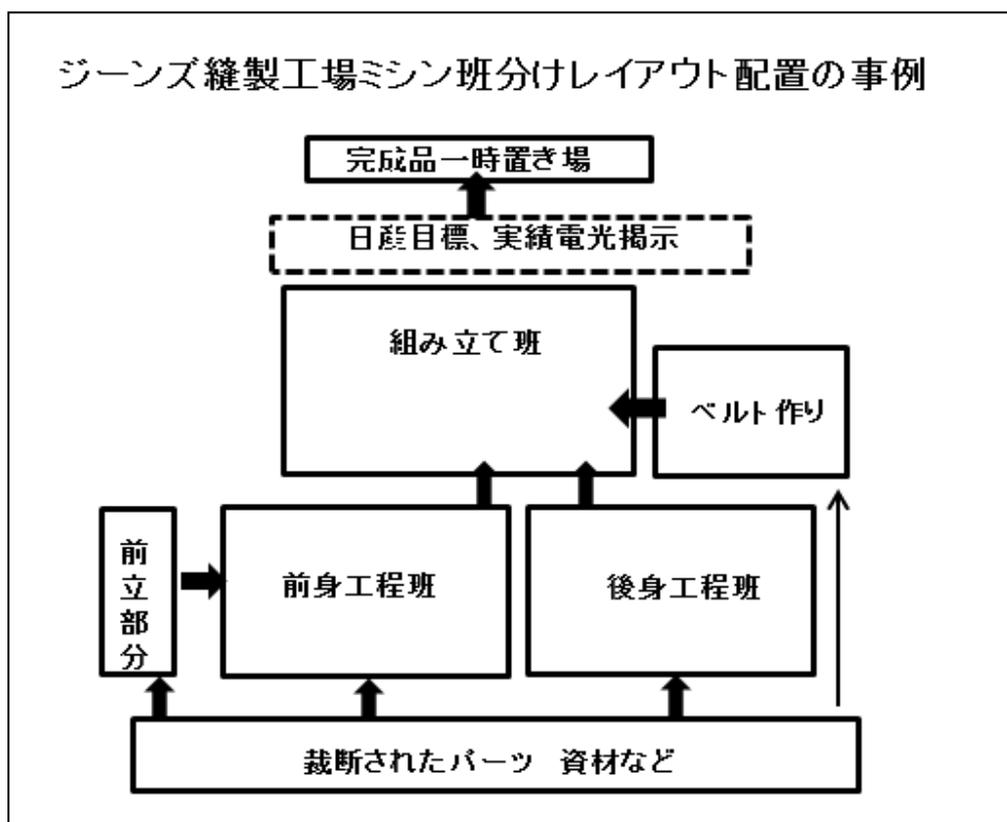
自動化ミシンが採用されている、前述のポケット自動作成、ベルトループの連続自動付けなどがその例であるが大きな見頃本体の合体縫い合わせなどは、まだまだ人の手による作業工程が伝統的に続いている。



この図はジーンズの組み立て工程を解説している。前後左右で計4個の大きな見頃の合体の手順を示す。まず前身の左右をファスナー部分で縫合しておく。これと別に後の左右を尻のたて方向に巻縫いで縫合したものも用意する。

次に左右の合体だが、先ず内またを裾からまたの付け根さらに裾へと約2メートル程度を一気に縫い合わせる。ジーンズらしい豪快な工程である。それから左右の脇を前後に縫い合わせ、ベルト付けなどの最終工程へと向かう。

一般的なジーンズ工場の縫製部門のミシン機器やそれに従う人員の配置、工場内のレイアウトは下図のような工場が多い。



通常作業者はこの図でいうと、上（次の工程）方向に向いてミシンに座る。

後方向から送られてくる半製品に工程を加え、前側に渡して行く。前方の進み具合に遅れない意識で作業に励む。ジーンズが完成工程に到達しその工程が終わったら作業者は1着毎にそばのスイッチを押してカウント表示に信号を送る。皆から見える位置の電光掲示でその日の目標との対比で途中の進捗度が分かるシステムである。



1日の生産着数を
表示する電光掲示



途上国の大規模ジーンズ縫製ライン（流れは向こうからこちらへ）

Section 7) スペース計画と縫製効率

ジーンズ工場の生産効率はどうあるべきか。作業員1人当たり、あるいは1日の縫製着数はどの程度か。この命題はジーンズアパレルの企画者、生産現場にとって最も関心のあることがらである。

ジーンズ生産の長い歴史の中で、アメリカの縫製工場がたどりついた一定の生産性は縫製作業者のこの数値は 一日、一人当たり20～25着であると言われている。この数値には裁断工程は入っていない。あくまで縫製工程での縫い効率を表している。

ジーンズ生産は世界中に広がり、人件費の安い途上国などでも生産されるようになったが、不熟練の作業員が多いとか、そもそも人件費が安いので一人あたりの生産性を気にしなくても良いなどの背景も生じて必ずしもこの数値にはこだわっていないという気風もあった。

一方人件費が高く、最低賃金法など法規の規制もある日本では生産性を高める熱心な努力も重ねられ、大手ジーンズメーカーの東日本地区の工場では40

着を超える生産性を上げている事例もある。これはデザイン仕様の合理化、一部ロボット化ミシンによる「取り回し」などによる効率化、ミシン工程間の「搬送」技術の発展など一連の工夫の成果と言われている。

ここでは仮設として、生産性を縫製作業者、一人、1日20着として、ある人数の縫製グループ（例えば作業班）を例に取って、生産性の目標やその実績について学習する。（A表）

ジーンズ縫製スペース計画と効率の基本概念(A表)

工場特性(設備、管理能力、人材など)による(以下は日本国内工場の模式)
縫製工場の縫製作業員の効率前提)

例 一人当たり縫製着数(残業なし) 平均実績20着×30名=600着
(裁断、検査、物流部署を除く)

×25日稼働=15,000着/月間がその工場(または班グループ)の能力となる。

また一人、一日当たりの工賃(縫い部分のみ)の効率(水揚げという)目標が18,000円だとすると18,000円÷能力平均20着=@900円が要求工賃となる。

ジーンズ商品のデザイン、仕様の難易によるし、また管理者の創意、工夫によっても大きき変化する。当然生産ロット 数量が多いと慣れにより能率は向上する。

上図のような30名の工場(または“班”)では、1日600着、25日稼働として月間では15,000着が目標となる。縫製作業者一人当たりの1日あたりの工賃収入(「水揚げ」という)を仮に@18,000円とする。この金額数値は人件費だけではなく光熱費、設備償却、粗利益などその工場全体に見合う金額から計算されたものである。

逆算してジーンズ1着当たりが稼ぎ出すべき対価は18,000÷20着=@900

円となる。

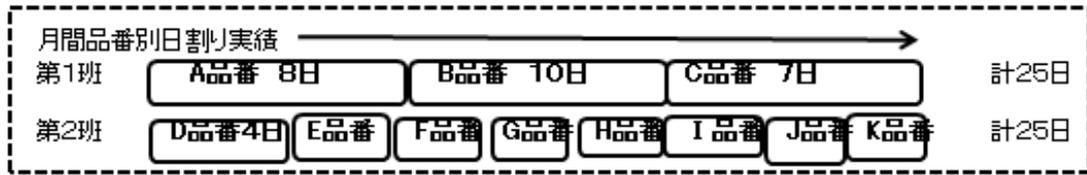
課題はジーンズの小売価格やそれに関連した工場からの出荷原価に見合う物かどうかである。この工場全体としては計算の結果月間 13,500 千円

(1,350 万円) が目標金額となる。

では次にジーンズのデザイン仕様の変化（縫製の難易度）による変化はどうであろうか。（B表）

仮にある工場（ここではどちらも 30 名の“班”が 2 グループ合計 60 名）でデザイン仕様などの要因で縫製の難易度（工程数の多さなど）が異なるジーンズを生産すると仮定する。30 名の第 1 班は「定番」系の比較的容易（難易度の低い）ジーンズ A 品番から C 品番までの 3 品番を各 8 日、10 日、7 日で合計 25 日の生産で 1 ヶ月を終え、16,170 着の生産実績を得たとする。この合計から逆算すると $16,170 \div 25 \text{ 日} \div 30 \text{ 名} = \underline{21.56}$ 着（一人、1 日）となり A 表の目標値 20 着を上回り、計算上での一人当たりの“水揚げ”は @970 円となり収益は確保されている。

ジーンズデザイン仕様難易度と効率、生産ロットの互換性事例(B表)
(縫製組み立て部門について)



事例 要求水揚げ@18,000円/一人/1日. 縫製作業実績平均20着/日×60名と仮定。

第1班	難易度普通のジーンズ(定番、ロット中～大)
30名	A品番 8日間一人平均22着×30名 =5,280着
	B品番 10日間一人平均23着×30名 =6,900着
	C品番 7日間一人平均19着×30名 =3,990着
第1班の月間実績は 合計25日稼働で =16,170着実績となる。	
第2班	難易度の高い品番(複雑デザイン仕様、小ロット)
30名	D品番 4日間一人平均15着×30名 =1,800着
	E～K品番 各3日間一人平均12着×30名×7 =7,560着
	7品番
第2班の月間実績は 合計25日稼働で =9,360着となる。	
仮にこの工場(1、2班とも)の目標が平均20着、水揚げ(縫製部分の工賃)目標	
	@900円/着×15,000着 =13,500千円に対して
第1班は	@900円×16,170着 =14,553千円の実績となり、
	目標対比 プラス 1,053千円の余剰が出る。
第2班は	@900円×9,360着 =8,424千円の実績しか出ない。
	目標対比 マイナス 5,076千円の実績赤字になる。
1,2班合計では差し引き月間4,023千円の水揚げ不足となる。	

一方の第二班(同じ30名)の方は例えば手の込んだ「ファッションジーンズ」系の比較的困難な(難易度の高い)ジーンズD品番を4日、次いでE品番からK品番までの7品番を各3日で合計25日の生産で1ヶ月を終え、9,360着の生産実績しか得られなかったとする。

この合計から逆算すると $9,360 \div 25 \text{日} \div 30 \text{名} = 12.48 \text{着}$ (一人、1日)となりA表の目標値20着を大きく下回り、計算上での一人当たりの“水揚げ”は@561円となり収益は確保されていない。

第1班の効率の良さにもかかわらず第2班の生産性の低さで、1班、2班を合計したこの工場全体の生産性は目標を下回った成績に終わっている。

この逆境を切り抜けるには、第2班の手がけるジーンズ品番の一部の工賃を値上げするか、工程を工夫したり、人的努力を行ってコストダウンを図るかのどちらか、あるいはその両方の策を採る必要がある。

納期を守るためもあって、作業者に時間外の残業労働を依頼することはあっても、基本的には割増賃金を支払うのが合法的であるから、生産性を上げる直接の手助けにはならない。ジーンズ縫製は生産ロット(1品番あたりの生産数)が多いと作業手順が手馴れて来て時間当たりの効率はあがるのが普通である。

このようにジーンズは生産ロットの大きさに生産現場の収益性が左右されることが理解できる。

しかし現代日本のジーンズファッションはファッションサイクルが短く、小売、アパレルともに少ロット、納期短期間の生産が多い。その意味でも生産性やデザイン仕様の改良、さらには生産現場での効率上昇への改善が望まれる。

○縫製スペースの確保と維持

ジーンズ製品の生産管理にとって縫製スペースの確保の課題は重要である。

ジーンズ縫製仕様には各企業（特にジーンズブランドアパレル）が競競争上他社にない特長、こだわりのデザイン仕様のポイントなどを実現し用途する。

そのために技術的な安定性、品質への信頼性を維持してくれる縫製現場が必要になる。海外などには多くのジーンズ縫製企業が多数存在するが、安易に相手先を選定すると品質や品位レベルの低い商品を作りだしてしまう。本来は国内外を問わず自社運営、自社専属の縫製工場を操業維持することが望ましい。

しかし乗り越えるべき課題もある。 2) の「ジーンズ企画から生産への流れフロー図」で見たように、実際の販売シーズンよりも前に先行して生産活動に入らなければ集荷時期に十分な数量の製品が用意出来ていないことになる。

先行して商品を生産することを「備蓄」というが、その備蓄生産のためには縫製工場のスペースを確保しなければならない。

実際のジーンズに入っても売れることが確実と予想されるいわゆる「定番ジーンズ」は実需期ではない「端境期」に生産をしておく。比較的大きなロットのことも多く、生産効率は良い方であろう。一方新しく展示会などで発表されるジーンズは数量の見通しが立ちにくい。そこで展示会での受注の結果などを

見て、それに一定の見込みを加えて生産に入る。その品番の数も多いから、

あらかじめ縫製スペースを予約しておく必要がある。工場側も例えば2ヶ月先にどんな品番を縫製するのかが不明だし、素材や資材が確実に入ってくるのかといった不安もある。生産発注側と縫製生産を受ける工場側との信頼関係が必要となる。海外を含めて自社専属のスペースであれば、その信頼関係は確固としているが、不定期にしか受発注を行わない生産取引関係の企業の間関係には十分な配慮が必要になる。

またさきに学んだような工程や縫製の難易度による生産効率の見込み違いやそのために発生する納期遅れについて十分な予測と対策が望まれる。

Section 8) 原価（コスト）の課題

ジーンズの生産コストは大きく5項目の要素から構成される。すなわち使用するデニムなどの「生地代」、同じくファスナー、ボタンなどの「付属資材」、人的要素である「裁断、縫製、検査」に関わる部分、洗い加工の原価、そして工場や生産管理に関わる管理費（生産部門の粗利益）部分である。

一般的なジーンズ製品のコスト（原価）構成、日本国内生産の事例
 （NB専門店向けブランド高付加価値品の大まかな事例、メンズ、単位円）

主体	事例 ブルーデニム14オンスクラス				
	原価計算要素	通常ストーン	ハード中古加工	摘要	備考
工場現場	生地値	@650~800/m		a	
	要尺	1.3~1.4m/1着		b	レディスは用尺少
	生地着分	850~1,200/1着		a×b	
	付属品	250~300		c	ボタンスレーキ等
	裁断、縫製	600~900		d	工程数で変化
	洗い加工	400~600	900~1,400	e	工賃の巾が大きい
工場管理	工場の管理利益費	250	400	f	
	原価	2,205	4,200	g(=a~f)	合計事例
アパレル	下代(アパレル出し卸価格)	4,345	7,040	h	契約掛率55%として (=小売仕入れ価格)
	アパレル起業の粗利益単価	2,140	2,840	k(=h-g)	(各社方針、量販は 低率が一般)
	同%(粗利益÷卸価格)	40%	40%	k÷h	
小売	上代(小売価格)	7,900	12,800	m	消費税含まず
	小売粗利益(粗利益÷小売価格)	3,555	5,760	n(=m-h)	
	同%	45%	45%	(n÷m)	力関係あり

*構成比率学習用の一般的傾向のモデル

表で一般的なブルーデニムジーンズの内価（コスト）の構成を示す。

この例ではデニムに洗い加工をかける品種が比較的簡単なストーンウォッシュの場合とダメージ加工など手の込んだものに分けて示している。

最近では縫製マシンに関わる内価部分よりも、洗い加工工場での工賃の方が高いという実態が多い。

それはジーンズ1着、1着にかける手間がマシン工程よりも、「手」のワザなどによるハードな穴あきダメージ中古加工などの人件費コストが高いからである。

洗い加工部門のコストダウンの課題解決については、まだまだ今後に残されているのが実情であるが、一種職人技「匠」の要素もあってジーンズの完成された「品位」を目指すという価値観もあって不確定な要素も多い。



**洗い加工（シェーピング工程）
をロボット化している工場もある。（豊和）**

やはり基本は「縫製」部門の効率化上昇が基本であり、洗い加工流行変化があってもジーンズのコスト構成の眼目である縫製部門の合理化は重要である。

Section 9) 縫製現場、作業改善のありかた

ジーンズに限らず繊維品の製造は一人が1着に対応するなど「人手」のかかる工程が多い。「労働集約産業」ともいわれる理由がそこにある。経済社会が成長し、働く人の賃金が次第に高くなってゆくと、コスト原価も高くなる。そこで工夫をして、手間のかからない「省力化」、あるいは一部の工程を機械に任せる「自動化」の技術が発展しており、その技術開発はまだ続いている。

ジーンズ生産工程の全体を通じた「省力化」、「自動化」の概要は下表のようになる。

ジーンズ縫製をめぐる省力化、自動化の概要

工程、手順		既存技術	開発、今後の展望
企画、デザイン	デザイン	CG、カラリング	
	仕様書作成	仕様書ソフト	
	パターン作り	CADソフト	
	グレーディング	CADソフト	
事務実務	発注書	発注書ソフト	小売POSとの連携
工場準備	マーキング	CAMソフト	
	裁断	自動裁断機	
縫製本番	現反等準備	自動ラック在庫装置	
	縫製		無人全自動縫製への展望
	工程間搬送	ハンガーシステム	
洗い加工 プレス		ワッシャー自動制御	
		立体プレス	
検査、検品		検針器	化学物質等検知
出荷、在庫管理		RFID電子タグ	店頭管理との連携

この表で理解出来るように、企画、デザイン、マーキングのように作図や

それを電子数値化することはCG（コンピューターグラフィックス）技術の発展という背景もあって急速に進化している。また洗い加工機の自動制御など設備機械ではIT化が進んでいる。

将来の完全自動化の開発

縫製組み立て工程はロボットの参入が進んでいない分野の一つであり、コストの問題もあり現在生産地は新興国が中心である。しかし先進国の技術を発展させて、その流れも変えようという動きもある。

例えばミシンメーカーJUKIは自動車分野での開拓を見据え縫製用ロボットを製品化しようとしている。とりあえず自動車のカーシートなど画一的な形状のものではあるがデニム生地などへの応用発展も検討できる夢がある。

しかし残念ながら最も肝心のミシン縫製工程の部分についてはいまだに昔ながらの管理手法が横行している。

しかし最近では、ジーンズの大量生産に伴う縫製現場の課題を克服するため、生産の流れについての考え方が進化した。特に各縫製工程の間に溜まりやすい「仕掛在庫」についての課題が克服されつつある。

●縫製作業の流れと滞留の防止

ミシンとジーンズの「仕掛品（しかかりひん：生産中の途中在庫）」、そして作業者の関係には次のようなシステムがあることを学ぶ。

1) バンドルシステム

バンドルというのは「束ねる」「束ねられた物」という意味で、作業者が1ロットの作業を終えると、束ねて次の作業者に渡すところからつけられた名前である。

このシステムでは、当然、中間の仕掛在庫が増加する。仕掛在庫が多いということは、それだけスタートから終了までの時間がかかるということである。また作業者の能率は前後工程の作業者の能率の影響を受けないため、作業者一人一人の出来高を比較的容易につかむことができる。給与形態を出来高払いにしているアメリカのジーンズ工場などではいまだにこの方式が採られている。



**仕掛在庫の溜まりやすかった
昔のジーンズ工場**

2) シンクロシステム

「シンクロシステム」とは「シンクロナイズドシステム」の略で、「同期化された」という意味である。ジーンズ縫製作業者が自分のミシン工程を一枚縫い終わると、次のミシン工程の作業者に渡して行くいわゆる「一枚流」の方式である。理想的に流れた場合、最初から最後まで、工程が同期化される。つまり縫製中のジーンズは切れ目なく工程順に流れて行く。

このシステムでは、ある一工程の作業者の能率が悪いと、その工程に仕掛品がたまって次工程に流れなくなるという現象が起こる。作業者は前工程の能率にあわせて能率を上げていかなければならなくなってしまう。したがってこのシステムの編成に当っては、各工程の作業タイムバランスに注意しなければならない。工場の生産管理者、工程分析と作業者個々の能力とを勘案して工程の編成を考え工場の生産管理水準を高めることが必要であるといえる。

3) コンベアシステム

コンベアシステムとは、各ミシン工程間の搬送（持ち運び）を人の手ではなく、ジーンズを挟む装置などで自動的に行う方式である。普及しているのはスウェーデンのイートン社の「ハンガー方式」（頭上のレールから吊

り下げられる方式) である。

工程の間にハンガー（仕掛品）が溜まることもあるので「シンクロ」システムをめざしてはいるが、厳密には「バンドル」システムの変形ともいえる。しかし、持ち運びの人員が不要となることによる能率向上が期待できる。



4) 立ちミシン方式

TSS（トヨタ・ソーイング・マネージメント・システム）が有名である。

ミシン作業は伝統的に座って、一人が1台のミシンと向き合うかたちであったが、この方式では立って左右に動くことにより、一人が2~3台のミシンを受け持つ。能率は飛躍的に向上し、結果的に仕掛品の数も減り、短期間に小ロットのジーンズ縫製ができる。しかし、作業はややハードで

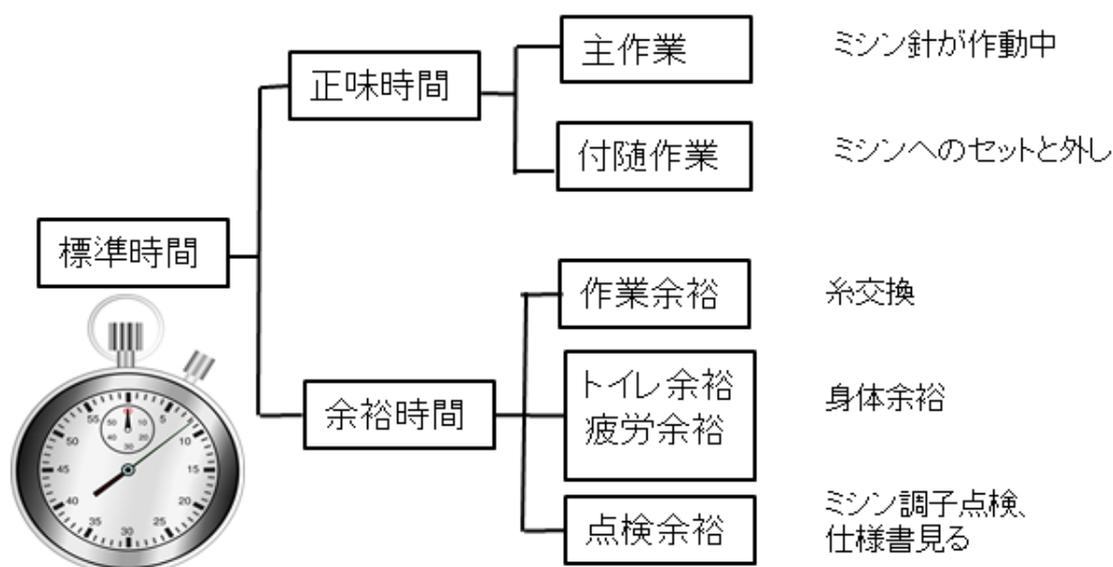
体力を要することに課題があって普及は遅れている。

○縫製工程の時間分析

上に述べたように縫製工程における各ミシンの間の合理的な組み合わせについての研究が進んだ。一方各1つ1つのミシンと作業者の時間的効率を改善する研究もある。

これはあるミシン工程をストップウォッチで計測し、それを多数集めて分析比較し、さらに短い時間で工程を終える方法を探るものである。

1人の縫製作業者が1台のミシンに関わる全ての時間は次のように構成される。



作業者は機械ではない生身の人間であるし、縫い糸交換や一時的にミシンを止めて不具合を直す時間もある。

最も重要であるミシン針が動いている「正味」の時間が多いほど望ましい。そのためにはその他の要素を出来るだけ減らす工夫を図ることも重要である。作業者にむやみにミシンの運転（運針）を急がせるのではなく、その周辺の付随時間を減らすことやミシンの調子を整備し停台が無いように支援することも重要である。

この分析は 1) ムダ、ムリを発見しそれをチームワークで排除する工夫、2) 同じ工程を行う他の縫製作業者と比較し、相互に改善を考える、3) すべての工程の時間を合計しそのジーンズ品番の原価を算出、比較するなどのメリットがある。

縫製工程での改善工夫の実例



工場自身で開発した自動スタッカー

縫い終わるとアーム装置がこちら側へ
ひっくり返して積み重ねてくれる



回転に便利な角丸みテーブル

縫い終わってから、角に引っかかり
ず時計回りに回転しやすい

協力:EDWIN

「多能工」の養成

最近のようにロット生産が増え、また工程間の仕掛在庫を減らしているため、縫製作業者が欠勤するとその工程が止まってしまい生産に支障が生じる。また流行病など多数の欠勤者が出ることも予想される。

そこで1人の方背負い作業者が複数の工程をこなす能力を持っていればこの障害はとりのぞかれる。

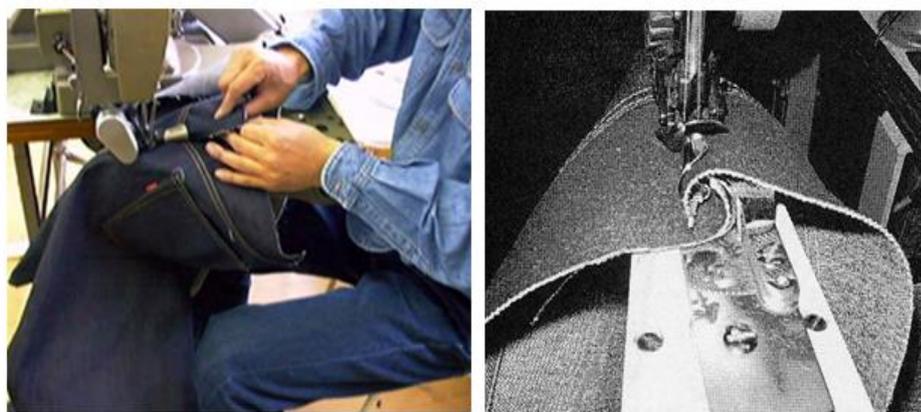
そのメリットをまとめると、1) その工程の欠勤者が出た時対応、2) 分

業の割り振りや人員配置が用意になる、3) 他の工程を勉強するので、細かい欠点の発見や改善提案がさらに増える、などである。

但し「わたしは便利屋か」といった誤解を受けることを避け、優秀な人ほど多能工になれるといった気風を生むことが大切である。

ジーンズ縫製多能工養成の計画の事例

区分	工程の設定	指導者の例	方法	養成期間
通常工程	現担当の一つ前の工程	となりの工程の人	OJT (平行指導)	1週間
	現担当の一つ後の工程	となりの工程の人	OJT (平行指導)	1週間
特殊工程	巻き縫い	監督者、ベテラン	Off J T (ラインと離れる)	5日間特訓
	インターロック	監督者、ベテラン	Off J T (ラインと離れる)	



最も熟練を要する巻き縫い工程

安全性の改善

ジーンズ縫製工場では作業は切ったり、縫ったり、熱の仕事があったりするので安全の確保への注意が必要である。

その安全チェックポイントの例を示す。

- ・裁断工程では安全（メタルメッシュ）手袋を着用する。
- ・刃物の保管と保管に注意する。
- ・ミシンの針部にはできればセーフガードを取り付ける
- ・折れた針の始末をキチンとする。（製品に縫い込まれることは厳禁）
- ・まち針は使わない。（製品に縫い込まれないために）
- ・アイロンなど高熱器具での火傷に気を付ける。
- ・ミシンの駆動ベルトにベルトカバーをつけ、巻き込まれて怪我をしないようにする。
- ・積んだ物が崩れたりしないようにする。
- ・整理整頓に心がけ、つまづいて転倒したり、頭上の障害物で頭をぶついたりしないようにする。

安全や協調に対しての心構えは日常おろそかにできない。工場の安全

スローガンとして掲示するなどの工夫も必要である。 例えば

「整理整頓を第一に」

「作業は正しく、順序良く」

「ムリと油断は怪我のもと」

「機械や道具に不具合はないか」

「わからぬことはすぐリーダーに」

などである。

Section 10) 製品検査

ジーンズの最終製品が小売店を通じて消費者に渡るとして、その時に生産側が責任を負わなければならない項目は多いが要点をまとめると次のようになる。

1) 寸法検査・・・(ジーンズのサイズフィットは重要)

ここで改めて工程中で起きやすいサイズ異常の原因をまとめると次のようになる。

ジーンズのサイズ異常の主要原因(洗い加工原因を除く)

	生地原因		縫製原因	
	サイズ大きい異常	サイズ小さい異常	サイズ大きい異常	サイズ小さい異常
縦方向	伸びる生地	生地収縮異常 (経糸方向)	縫い伸び	・縫合ミス ・不揃いを勝手に調整する
横方向(周囲)		生地収縮異常 (横糸方向)		・インター裁ち落し異常 ・巻き、割れ縫いミス ・身頃上周囲と帯(ベルト)長さの不調和

多発しやすい!

- 1) 人的要素 (むやみに生地を手間へひっぱって運針をするなどのクセ等)
- 2) 生地の性質 (上記を注意していても伸びる性質の生地特性)
- 3) 独特のワザが必要な工程 (インターロックマシンではデニム生地)

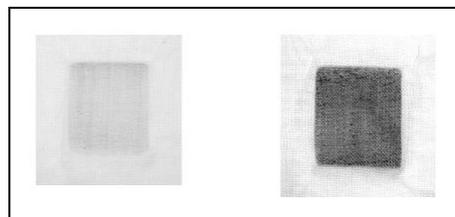
の送り込みが下手だとマシン内の2つの生地カッターで過剰に切

り取られて太もも部位等の周囲長が小さくなる) などである。

2) 外観検査・・・(見た目で発見できる欠点や不具合)

3) 物性やけんろう(堅牢度)・・・仕入れた段階でのデニムの品質

ではなく洗い加工後の変化などにも注意を払わなければならない。



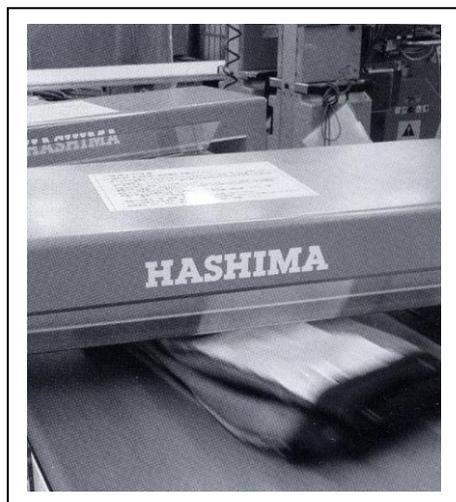
摩擦けんろう度検査機機器 と

その結果の例(左“乾式”右“湿式”)

特に摩擦けんろう(堅牢)度は外部機関に依頼して万全を期することが望ましい。

4) 消費着用者の安全、安心への検査・・・具体的には作業中に折れたミシ

ン針の残留や使用した化学物質の皮膚や身体への影響への配慮である。



ベルトコンベアで流し

2台ダブル検針で万全を期す。

検査については各項目についてのチェックシート用紙に記入する方式がとられる。

①デザイン仕様書の指示が守られているかのチェック項目表

- 各項目の後（ ）にあらかじめ仕様書に指示（位置寸法などを記入しておく）
- 1) 縫い糸の番手、色目は正しいか（各部の糸番手）
 - 2) 後ろポケット付の縫い方（テーパー ニ本針 玉縁）
 - 3) 織りネーム（有 無）（位置）
 - 4) 飾りステッチ・刺繍（有 無）
 - 5) 後ポケット付け位置（尻側から c m、脇側から c m）
 - 6) ヨーク 縫い方（巻 インター）、左右のバランス
 - 7) 尻（巻 インター） 左右のバランス
 - 8) 取扱表示など（品番・洗濯絵表示・混率）
 - 9) コインポケット（口巻 ステッチ）
 - 10) コインポケットの付位置（帯下 cm／脇側 cm）
 - 11) 後ポケット縫い方（地縫い その他） 左右バランス（良否）
 - 12) 後ポケット付け位置（帯下側 cm／脇側 c m）
 - 13) 前立地飾りコバステッチの中（ mm） 形状
 - 14) 前立飾り（1本か2本か）（ cm） 外観
 - 15) 小股合せ（片倒しか 巻か） 外観（良否）
 - 16) 大股合せ（巻か インターか）糸締り（良否）
 - 17) 大股飾り（有 無）
 - 18) 脇合せ（巻 インター 割） 糸締り（良否）
 - 19) 脇飾りステッチ 長さ（ ）コバ巾（ mm）
 - 20) 帯巾（ c m）腰裏ネーム（有 無）位置（右 中心 左）
 - 21) 帯の縫い仕様（上下本縫い下環縫い 上下環縫い）
 - 22) ボタンホール（ mm） 目飛び（有 無）
 - 23) リベット個数（ 個） カン止（ 個）
 - 24) フラップ・サイドポケットの仕様なら（仕様、寸法、位置、バランス）
 - 25) ベルトループ巾（ c m）長さ（ c m）本数（ 本）、位置
 - 26) ラベル付け（位置 ）
 - 27) スソ巻き（巻き オーバー 本縫い 環縫い その他）

②サイズのチェック

ジーンズのサイズ検品チェックシートの記入事例

品番	J-0252	色番	#24水洗い	サイズ	29号	ロット	3月-003	瀬戸内工場
採寸項目	仕上寸法規格 (cm)	許容範囲 (規格)	実際の計測値 (cm)	全品検査の着数、不合格の内容など適宜記入する				
ウエスト(帯上)	80.0	79.0~81.0	79.8					
ウエスト(帯下)	82.0	81.0~83.5	82.0	ばらつき少なく良好				
ヒップ	90.0	89.0~91.5	90.4					
ワタリ	28.0	27.3~28.7	28.0					
ひざ巾	25.0	24.5~25.5	24.9					
スソ巾	25.0	24.5~25.5	25.1					
レングス(また下)	85.0	84.0~87.0	87.2	規格より長め多い！要対策				

年 月 日 検査者 陣津一郎 

③最終検査での全体評価

- 1) 生地地の目方向はあっているか
- 2) プライスカード類・ネーム類は正しく付けられているか
- 3) プライスカードと記載されたサイズ、洗濯表示、混用率などは正しいか
- 4) 付属の不良はないか
- 5) ポケットの中に異物・破れはないか
- 6) 洗い加工時の糸きれはないか
- 7) 異臭はないか
- 8) 糸つみはキチンとされているか
- 9) つまみ等、加工時の取り忘れはないか (つまみ・脇割り芯)
- 10) ボタンをはめるのに支障がないか
- 11) ボタン・リベット抜けはないか
- 12) 縫製部のパンク・抜けなどはないか
- 13) ベルトループは引っ張っても取れないか？身生地破れはないか
- 14) ファスナーの上げ下げは、スムーズか
- 15) ファスナー周辺とロック機能
- 16) 洗い仕上げ仕様で、仕様書指示と変わりはないか
- 17) 色・加エはサンプルと合っているか (範囲見本と照合)
- 18) ヒゲ・ブラストシェービングつまみ位置等はサンプルと合っているか

- 19) 身頃の生地濃さなどの違いはないか
- 20) 金属反応はないか
- 21) 全休のバランスは良いか
- 22) 採寸結果は許容範囲か
- 23) 後付け資材（ネーム・皮・ボタン・リベット他）の仕様・位置は正しいか
- 24) その他、不良はないか



特別編

「エシカル」時代におけるジーンズ生産の環境対応

「エシカル」(ethical)とは、「倫理的」「道徳上」という意味の形容詞である。具体的にはエシカル「倫理的=環境保全や社会貢献」という意味合いが強くなっている、「環境や社会に配慮した工程・流通で製造された商品を選択し、そうでないものを選択しない」という消費活動が広まっている。



ジーンズを含めるアパレル製品の素材調達、製造工程、流通や小売のすべての段階での企業行動が倫理的であるかどうかを消費者やその団体が確認して行く動きが高まっている。自然環境を破壊していないか、エネルギーを無駄に仕様していないか、生産に従事する人たちの労働時間や処遇、作業環境の安全性などが守られているかなどの情報を得て、不都合があればその過程を通して生産された商品は購入しないなどの、やや敏感とも思える消費傾向が特に欧米を中心に強くなっている。日本でも多くの素材、製品メーカーが毎年これに関連する報告書を、株主を含む一般社会へ開示するなどその動きも増えている。

ジーンズはもともと 1970 年代の若者文化の中で、反戦運動など大人の作った既存の体制への批判を背景に普及が進んだ歴史も持っている。ジーンズを愛好する消費者のこの「エシカル」に対する関心は強い。

Section 11) デニム・ジーンズの「エシカル」と「環境」対応

改めてデニムやジーンズが生産されてゆく過程の中でのエシカルや環境へのかかわりの特長と、それに対応している業界や消費者の行動をまとめると次のようになる。

- ・デニム織物の原料である「綿」(コットン)は小麦、トウモロコシと並んで地球上で最大量の農産物であるがその内コットンは農業用水の使用量が格段に多く湖沼や河川の環境破壊を起こしやすい。

⇒途上国行政による灌漑設備投資や取水制限が対応策として必要。

- ・コットンの栽培効率を高めるために散布する農薬は生態系を混乱させるだけでなく、作業者の呼吸器疾病などの健康被害を起こしている。

⇒農薬を使わない「無農薬綿花」(オーガニックコットン)を使用する繊維製品の運動が消費者に支持されている。



中国インディゴ染料廃液による川の汚染 インドの綿花農薬散布による健康被害

- ・また綿花に代る「バナナ」や「熱帯の竹材」などの繊維質の利用が始まっている。これらの植物は生育が早く採取しても自然環境への負荷が少ないからである。
- ・デニムの紺色はインディゴ染料で糸染めされるが、合成インディゴ染料といえども本来の天然「藍」の成分と同じ自然由来のものであり、化合織のように高温、高圧力ではなく通常温度で処理されるため石油燃料などのように環境破壊につながる工程を経していない。
⇒デニムの糸染めは化石燃料を使う比率が少ないといえる。
- ・縫製の前の裁断工程、ジーンズは直線的型紙が多く、余分に切り捨てる裁断くずが少ない。またその余ったデニム布でポーチ小物入れや、ぬいぐるみに

利用する度合いも多い。

⇒デニムの生地の高さや色合が好まれることも背景にある。

- ・日本企業のジーンズ洗加工工程では、排出する液体を浄化してBOD（生物化学的酸素要求量）の数値を管理し、河川に生物が生存できるほどの正常さを保つ処置を怠っていない。またその排出温度を熱交換によって再利用して石油燃料の使用量を減らしている。
- ・洗加工工程で使う「水」や「化学薬品」を大幅に削減する方法として、空気中のオゾン（O₃）だけを利用して酸化作用でデニムの色変化を起こす手法、さらにはレーザー光線で「猫ひげ」模様などの加工を電氣的にほどこす手法も導入されている。



水や薬品を使わず、空気中のオゾンでジーンズを白く脱色する装置（豊和）

これらを含め、資材や物流などを含めジーンズに関連する環境対策をまとめる

と次の表のようになる。

わが国ジーンズの製造・流通における主な環境(エコロジー)対応活動

段階	主な事例
紡績、生地	・オーガニック綿花の使用(無農薬による土壌汚染回避)・「落ち綿」使用による資源利用・木質パルプ、麻、竹材、バナナなどの使用(生育状態が生態系を乱さない繊維混用など)・加水分解、生分解可能な繊維の使用・PET(ペットボトル、ポリエチレンテレフタレート)などの循環リサイクル使用。使用済みコットンなどのバイオエタノールエネルギー化の研究
副資材	・メッキをほどこさない環境配慮の金属ボタン等、・再資源化しやすい材料の使用(循環ポリエステルなど)、石灰石や生育の早い材料を使用したラベル、タグなど、・印字インクの無害有機化
縫製	・裁断ロス生地の再利用(小物、ペーパー化など)
洗い加工	・排水処理の完璧化、・無水(水を使わず、CO2を使用する)染色方法、・オゾン洗い加工(水資源の節約)
小売	・使用済みジーンズの店頭回収リサイクル(途上国へのチャリティ、再生サイショウ、古着市場、バイオマス化の研究など)
全般	・環境配慮デザイン設計、・工場、店舗など省エネ、排煙脱硫、物流燃費合理化、物流モーダルシフト(鉄道などへ)・カーボンオフセット、カーボンフットプリント活動

ジーンズのデザイン、企画設計、素材や資材、縫製仕様のありかた、洗い加工方法など生産工程のすべてにわたって、このような環境への配慮がなされることが望まれる。

Section 12) 使用済ジーンズ「3R」の課題

地球気候の温暖化傾向を憂慮して、世界中で空気中のCO₂（炭酸ガス）を削減する政策がとられている。自動車などの排気ガスのような大きな要因の他に、家庭などから出てくるゴミを行政機関のごみ処理場で焼却する際に排出されるCO₂の課題がある。

家庭から出る衣料品のゴミは例えば大型家電のように目に着くほど多いという印象はないが、その数値は莫大である。

繊維製品における焼却等廃棄と「3R」資源活用比率

			繊維品全体	衣料品	カーテン	カーペット	タオル	ふとん
排出量		万トン	171.3	94.2	3.0	32.9	15.2	26.0
		%	100	100	100	100	100	100
焼却等廃棄		万トン	133.4	69.5	2.6	27.9	13.0	20.4
		%	77.9	73.7	85.4	84.6	86.9	78.2
「3R」 にまわる部分	リサイクル	万トン	16.3	10.6	0.1	2.5	0.4	2.5
		%	9.5	11.3	5.7	7.8	2.6	9.7
	リユース	万トン	17.2	12.6	0.2	1.8	0.3	2.3
		%	10.0	13.4	7.0	5.5	2.0	8.9
	リペア	万トン	4.4	1.5	0.1	0.7	1.3	0.8
		%	2.6	1.6	1.6	2.1	8.5	3.2
	合計	万トン	37.9	24.7	0.4	5.0	2.0	5.6
		%	22.1	26.3	14.2	15.4	13.1	21.8

2009年中小企業基盤整備機構「繊維3R調査事業」より

「リサイクル」…一度、所有者(家庭/事業所)の手を離れたのちに形を変えて利用される量
「リユース」…一度、所有者(家庭/事業所)の手を離れたのちに形を変えずに利用される量
「リペア」…所有者の手を離れずに本来の製品から形を変えて利用されている量。

中小企業基盤整備機構の報告書によると、繊維製品全体の排出量は、171.3万トンであり、その内訳のなかでは衣料品が94.2万トンと圧倒的に多い。衣

料だけを見ると リサイクル率 11.3%、リユース率 13.4%、リペア率 1.6%で合計 26.3%とゆうことになっている。

この「3R」比率をどのようにして増やして行くかがデニムやジーンズの生産や流通に従事する人々だけでなく、消費者も関連する大きな課題である。

一般に「リサイクル」という言葉は広く解釈されていて、「古着」ジーンズを売る店も「リサイクルショップ」などという画、それは広い意味であり、正しくは「リユースショップ」というべきではあるが。

・「リサイクル」の眼目は「形を変える再利用」ということである。製品化された物を再資源化し、新たな製品の原料として利用することである。資源再生、再資源化、等とも呼ばれる。

例えば使用済の新聞紙やガラス瓶は溶かされて再びトイレット紙やガラス製品になる。ジーンズなどに衣料品でもその可能性は徐々に広がっている。

このリサイクルは大きく、ケミカル/マテリアルリサイクル（素材としての再利用）とサーマルリサイクル（熱としての再利用）に区分される。

マテリアリサイクルには使用済の衣服やジーンズが解かれ、切断されて再びカラフルな「軍手」になるような例もある。また有名な米国アウトドアブランド「パタゴニア」は使用済のフリースジャケットを溶かしてポリエステル繊維

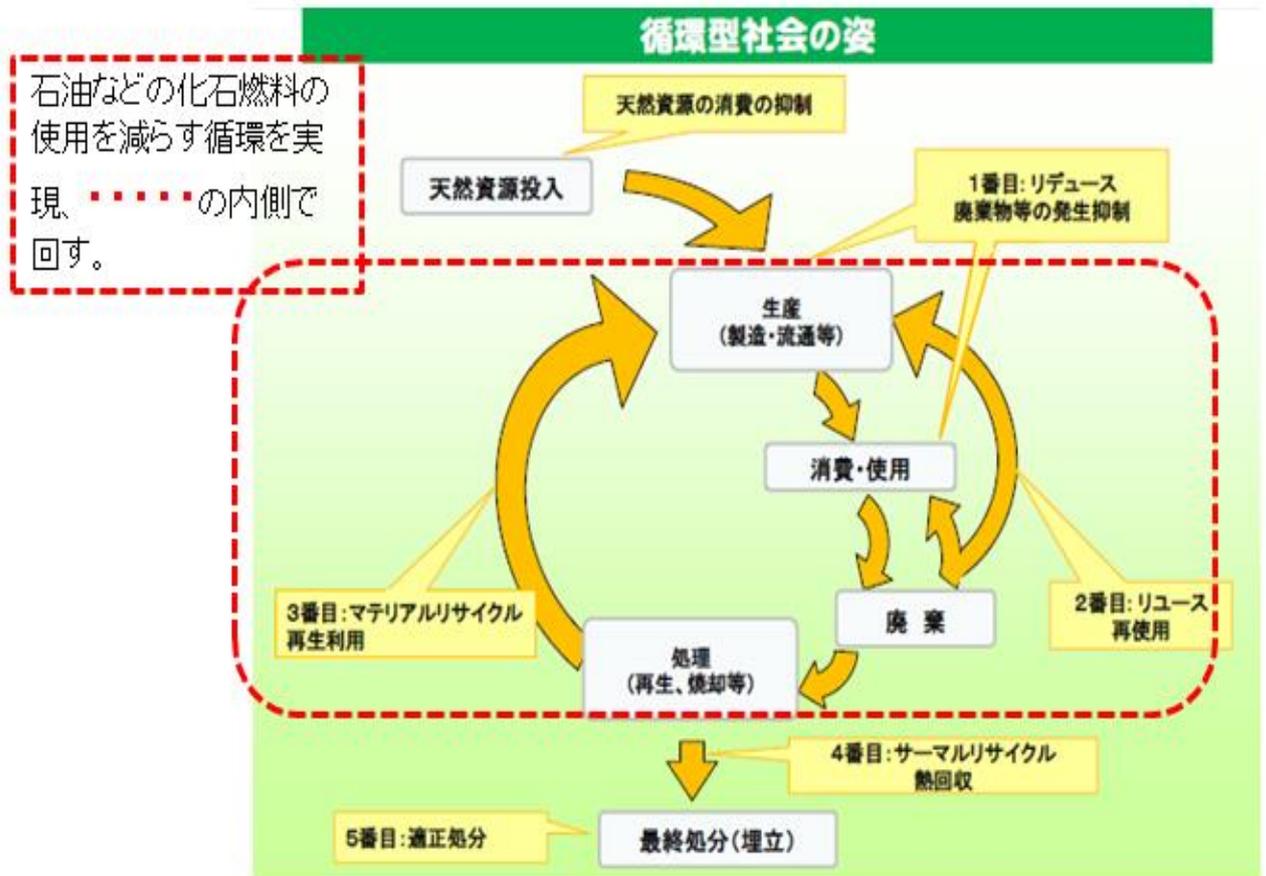
に戻し、シャツなどに再生している。

サーマルリサイクルには最近開発された綿製品を中心としたバイオエタノール燃料化の技術がある。使用済のジーンズを特殊な酵素（温度を上げない）でとがしてアルコールに化学変化させ、石油とまぜてボイラーで燃料として利用できる。燃焼する相手の石油の使用料を大きく減らすことが可能である。

使用済のコットンジーンズとタオルが最も効率が良いということで、愛媛県今治市で実用化されている。



**特殊な「酵素」でラベル、ポケット地以外のデニム生地が解けた状態
この後溶けた液は燃料になり、石油使用量を減らすことにつながる。**



ジーンズの「リユース」とは意味の上では形を変えずに再び使用、着用されることである。途上国のまだ貧しい国々や震災、風水害などの罹（り）災者などへと提供するなどの方法もある。また自分の服のサイズを多少修正縫製するのもこの分類に入るようだ。

「リペア」が今後最も興味を引く課題である。

「リペア」は言葉を変えていうと「お直し」となるが、この場合所有者が変

わり元の着用者ではなくなることもあり、解釈はやや混乱する。最近では「リペア」と「リユース」は融合した考え方になりつつある。

例えば使用済にジーンズボトムスを改作してスカートに手直ししたり、手提げバッグに変身させるなどの「リメイク」は業界人ではなく、主婦など一般の消費者も興味を持って手がけ始めている。「プロシューマー」という言葉がアメリカで隆盛している。「コンシューマー」（消費者）が自ら好んで「プロデューサー」（生産）に積極的に入りこむという新しい考え方である。



ジーンズをリメイクしたスカート



つぎはぎのジーンズも登場

Section 13) ジーンズやデニムの「3R」発想によるもの作り

さてジーンズやデニムのもの作りにはこのように環境に配慮したデザイン設計や使用済の製品を作りかえるだけではなく、生産過程で出る中間廃棄物などをミックスすることも可能である。

最近有名な「デニムの耳」プロジェクトはデニムを高能率な自動織機で織りつける際に発生し、産業廃棄物として捨てられていた両耳部分（伝統的な織機だと赤耳部分）を利用して新たな衣服やバッグに仕上げるなどの制作を行う。

デニムやジーンズ素材の丈夫で独特の色合いの青はいろいろな消費財に変化させることが可能である。手芸的な発想からイス、ソファなどのインテリア家具に挑戦する作者も現れている。



廃棄物だったデニム生地「耳」部分は編まれてドレスに生まれ変わる。

もちろんパリコレやミラノコレ、また東京ファッションウィークなどで発表
するような感性の高いプレタ、オートクチュールへの発展も可能である。

地球環境にやさしく、したがって無駄なエネルギーを使わないコンセプトの
企画、生産はデニムやジーンズの「精神」に向いていると言えよう。

(完)