

# 製材工場の作業工程から無理、無駄を省く

石河周平

## はじめに

元来、製材業は景気や経営環境の変化を強く受ける市況型産業であり、平成9年度に完全施行された週40時間労働制の流れも生産性に大きく影響し、今日の製材業の経営は非常に厳しい状況に陥っています。

それまでの週44時間から40時間への移行は、時間で9%減ですから、それまでの生産性のままであれば生産量も9%落ちることになります。生産性を維持し更に拡大するためには、大規模な資本を投下し設備の更新・省力化に努めることとなりますが、今日の先の見えない不透明な経営環境はそれを許しません。

こういう状況では、現有の機械設備・人的資源を、最大限使い切ることが大切になってきます。とかく、製材工場の現場管理は成り行き管理、あるいは、経営感覚としては井勘定、と悪口を叩かれますが、そのような一面を持ち合わせていることは確かだと思います。

他産業では当たり前の事として行われている現状を科学的に把握し、それを生産にフィードバックさせる事は、このように厳しい時代には特に必要なことです。

## 本事業の内容

そこで、経営科と製材科では、現場で見過ごしちな無駄をできるだけ数値として洗い出し、それを最小限にし、生産の効率化に結びつけるための方策について検討を行っています。

具体的には、10、11年度内で針葉樹・広葉樹・カラマツ材工場12社程度に協力して頂き、各社1週間程生産現場に入り、後述する様々な観点で測定し、改善案として各社に診断結果をお返しするとともに、企業が自己診断するための簡便な手法を策定し、調査事例集を添えたマニュアルとして取りまとめる予定です。

## 作業時間の分類

生産性の良否を考えた場合、1日の従業員の拘束時間の8時間がすべて生産のための時間であれば良いの

ですが、なかなかそうはならない事は日々感じていると思います。作業時間は通常図1のように分類します。

余裕の中の生理的な欲求に因る「用足し余裕」は別として、本来減らす事が望ましい「職場余裕」・「機械干涉余裕」については削減のための最大限の努力が必要です。

この分類を製材工場での作業に対比させると表1のようになります。この分類については、各企業での調査をもとに最も効率的に分類できるものとして設定したものです。

## 稼働率の測定

次に工場での作業時間内訳、各作業員あるいは機械の稼働率の把握をワークサンプリング（以後、略してWS）により行います。これは、作業員・機械の稼働状況を、ランダムな時間間隔で必要回数観察し、結果として統計的に検証できる数値として得るための手法です。またこの数値は、標準時間を設定する上で余裕率の決定のためにも用いられます。

観察する内容は、見た瞬間に作業員が<sup>きぼたん</sup>鋸断しているのか、材戻しをしているのか等を観察、記入していきます。観察結果を集計することにより、作業員の各作業の割合を知ることができます。これをもとに、現状

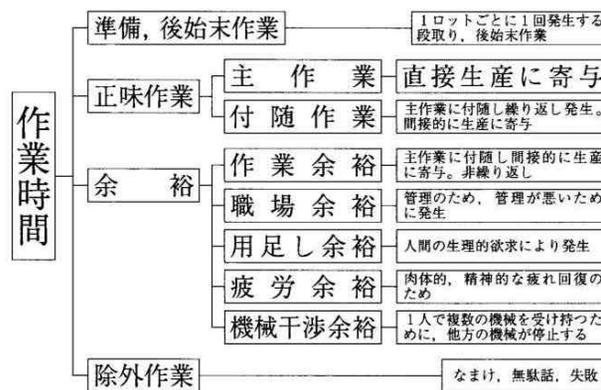


図1 作業時間の分類

表1 作業分類

## 本 機

付随作業	原木送り	デッキ送り
付随作業	給材	ヘッドブロックに乗るまで
付随作業	木返し	木取り判断、カスガイ打ち・外しを含む
付随作業	心出し	第一切削では歩出しも兼ねている。ただし送材車は停止中
付随作業	歩出し	デジタル打ち、プリスイッチ回し、手動レバーで歩を出す。ただし送材車は停止中
付随作業	送材車送り	歩出し・心出し等を同時にしても“送材車送り”
主作業	鋸断	材が鋸で切断されている状態。セリ昇降等、他の作業が同時に行われていても、最優先
付随作業	セリ昇降	鋸断、送材車送り等、他の作業と重なっていないとき
付随作業	材落とし	材落としのための前進を含む
付随作業	振り分け操作	鋸断後の材の振り分けのための操作。他の作業が優先
付随作業	送材車戻し	歩出し・心出し等を同時にしても“送材車戻し”
付随作業	木取り判断	他の作業と重なっていないとき
付随作業	寸法確認	他の作業と重なっていないとき
付随作業	下確認	下の様子を観察。台車戻し等の方が優先

## テーブル

付随作業	材料送り	デッキ送り
付随作業	給材	材料を取りに行く行為で、手が触れるまで
付随作業	材扱い	材に触れてから鋸断直前まで。ただし、材料に手が触れていても、歩出しに重きを置いているときは“歩出し”
付随作業	材戻し	鋸断直後から腹押しの人が戻される材に触れるまで。オートテーブルにも適用。歩出しが行われている場合は“歩出し”
付随作業	歩出し	
主作業	鋸断	材が鋸で切断されている状態。給材や材戻し等、他の作業が同時に行われていても、最優先
付随作業	材流れ確認	鋸断後、材が流れていくのを見守る状態
付随作業	挽き残し除去	
付随作業	振り分け操作	鋸断し終えた材の振り分けのための操作（オートテーブルのみ）
付随作業	下へ送る	材を下へ送る操作（オートテーブルのみ）

## その他の項目

準備作業	作業前準備
付随作業	野帳確認（他の作業が優先）
後始末作業	清掃・後始末（“材料待ち清掃”とは区別する）
作業余裕	機器調整、鋸交換
職場余裕	材調整、トラブル処理、手伝い、打ち合わせ、材料待ち、材料待ち清掃（材料待ちがきっかけで始めた清掃）
疲労余裕	ホッと一息
非作業	かかり遅れ、早しまい

の分類分布上何が問題なのかの見当を付けます。

## 【A社での調査事例】

調査に協力を頂いたA社での調査事例をもとに、改善案に至るまでの手法について説明します。

A社は針葉樹製材で、年間原木処理量15～18千m<sup>3</sup>の山元に位置する中堅企業です。従業員は工場内11名で

す。機器構成は、本機2台、テーブル3台、横切り1台、トリマー1台です（図2）。

この工場において 印にビデオカメラを設置し（写真1）、調査期間4日の作業を撮影しました。これを持ち帰り、設定したランダムな時間間隔でWSを行いました。

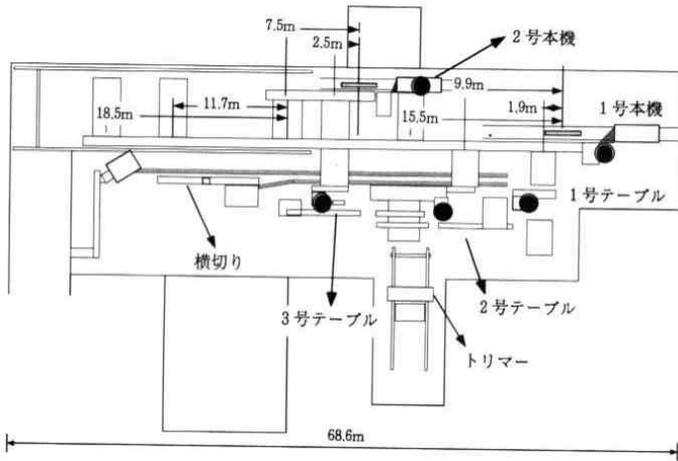


図2 工場配置図および観測点



写真1 観測機器

【WSの結果について】

結果は、A社の1号本機の作業割合は次のように分類されました(図3)。その他のどの機械も作業の割合は85~90%を超えています。しかし、非作業に分類される項目も1号本機を除き2~3%存在することが分かりました。まず、これを無くす努力をすべきです。1日1%の非作業は年間に換算すると19.6時間(2日分)に相当します。年間に2日の不労時間に負担させるべき経費(人件費+その他固定費+生産機会損失)を考えれば、1%の重みを実感していただけるものと思います。

また、職場余裕に分類される材整理・トラブル処理・手伝い・連絡打ち合わせ・材料待ち等が、各機械ごとに5~7%ありました。

よって「非作業」と「無くすことが望ましい余裕」を合わせて7~10%の無駄・非効率な部分が存在することになります。もし工場に100円玉が落ちていたら、多分誰でも拾うはずですが、見える物(金銭)は拾えるのですが、見えない無駄は拾えません。無駄が現にあることを、またその大きさを、統計的に、WSでは見つけれません。

その他の問題点と改善案

このほかに、調査では、ラインバランスを考えるための資料として、鋸断スピード、木取り・デッキ停滞量、各搬送ラインスピード、また、作業中の動作分析等も随時行いました。これらに基づく改善案は、紙面の都合上、二例を述べるにとどめます。

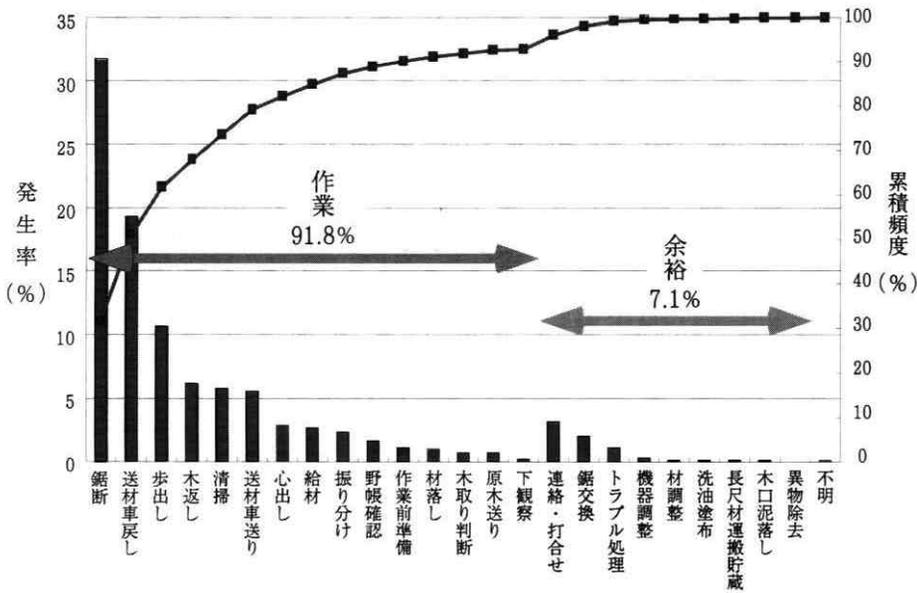


図3 WSによる作業分類構成比(1号本機)

【ラインバランスの改善】

- 現状 -

同工場で比較的余裕があったのが1号テーブルであり、WSの結果から、材が少ないことに起因する材料待ちの時間とその間に行う清掃(手持ち無沙汰に行く)を合わせると約7%にもなる一方、2号テーブルでは1号本機からの材料がたまりすぎ、そのための材整理(応援者が必要)、給材のために時間がかかって生産を妨げていることが分かりました。

処理スピードの観察では、

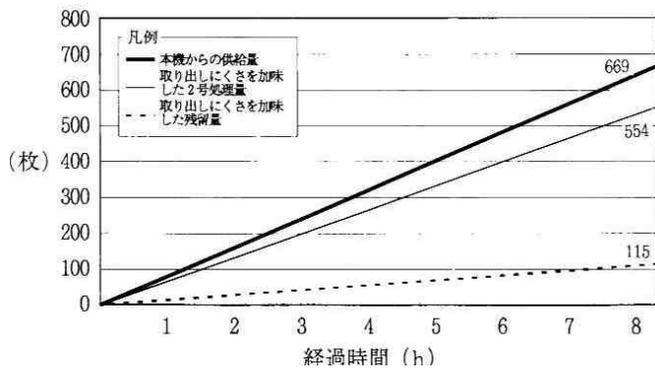


図4 ラインバランスの検討

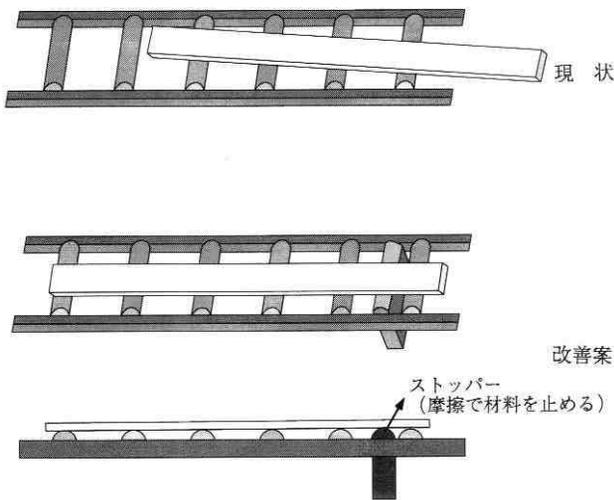


図5 機器改善案

1号本機から2号テーブルへの材の供給は43秒ごとに1枚、2号テーブルの処理は51秒ごとに1枚でした。このペースですと、1日(8時間)で1号本機から2号テーブルへの供給量は669枚、2号テーブルの材の処理量は554枚となってしまいます(図4)。

この計算だと、1号本機から2号テーブルへの材の供給スピードは2号テーブルの処理スピードを上回り、1日で115枚たまりまます。しかしデッキに載せることのできる材料の量は最大でも70~80枚ですから、材料デッキは作業開始後4~5時間であふれます。

ただ実際には、材料がデッキの許容能力を超えてあふれてくると応援者が来て材整理が行われ、本機も意識的に挽き材速度を低下させる様子が見られ、更には本機にトラブルが起きたり、2号本機への振り分けトラブルもあるので、全体のバランスが一見保たれているようにも見えました。

#### - 対策 -

しかし、このような調整の仕方では生産性が低くなるのは明らかです。そこで、1日に本機から2号テーブルへ供給される669枚の材のうち、2号テーブルでは処理しきれない115枚分の材を1号テーブルにまわすことが考えられます。

WSの結果、1号テーブルでは約7%の余裕部分(33.6分)を生産時間に充てることができ、それに伴い180~90枚程の材を挽く能力があるので、2号テーブルで処理しきれない115枚の材料の内、かなりの部分を1号テーブルで補てんすることができるという提案をしました。

#### 【機器改善】

##### - 現状 -

2号(オート)テーブルではテーブル上で戻された材料を受け止める動作を、他の作業(歩出し、材料取りだし等)を中断して行うことがたびたび観測されました。本来ならば、作業者は鋸断する材料に集中できることが望ましいのですが、同工場では機械の構造上、戻される材が作業者の手許を通り過ぎてしまうため、作業者はそれを手で止める必要がありました。

オートテーブルでは材戻しローラー部に、材料を止めるための装置が付随しているのが普通ですが、当工場ではそのような装置がない上、デッドローラーの転がり摩擦が小さく、材料がローラーから落ちるまで止まらないこともありまました。

##### - 対策 -

デッドローラー終端部の転がり摩擦を増やす(回転を固定してしまう)、もしくはローラー終端部に摩擦を生じるような木片などを設置して、手で止めなくても材料が所定の位置に停止するような工夫が必要である、と提案しました(図5)。

#### 今後の対応

観察していて目に付くところは、比較的小さなことばかりです。しかし、それが経営改善の最初の1歩だと考えます。

また、改善に当たってはできる限り具体的な数値に基づく調査、大幅なライン変更等を伴わない小さな提案を心がけるようにしています。

本年度の調査対象企業は現在選定中ですが、是非趣旨をご理解の上、ご協力を頂きたいと思ひます。

(林産試験場 経営科)