

VI-163

ワークサンプリング調査を活用した
国際建設プロジェクトの生産性向上プログラム

正会員 大成建設株式会社 草 柳 俊 二

1. 目的. ワークサンプリング調査は統計解析による生産性レベル測定の方法として主に生産ラインで用いられてきた。米国では建設プロジェクトに於いても、これを生産性管理・分析技術として活用している。生産業務に直接携わる者の意見を重視した日本の生産性管理技術に、この技術を組み合わせ、国際建設プロジェクトの実体に適合した新たな生産性向上プログラムの構築を試みた。その内容と効果に付いて述べる。

2. ワークサンプリング調査技術.

(1) ワークサンプルの区分設定と定義付け. ワークサンプリング調査とは、作業に従事する各ワーカーの動作を表-1に示すような区分に従いサンプル化し、継続的に採取し統計解析をおこなうものである。

表-1. 作業動作の生産性分析区分と作業構成要素区分

生産性分析区分	作業構成要素区分
1) Direct Work (直接生産動作)	①Direct Work (直接生産動作)
2) Support (補助支援動作)	②Read Plans/Instruction (図面や指示の確認動作)
同上	③Travel (作業員自身の移動動作)
同上	④Transportation (資機材の運搬動作)
同上	⑤Tools/Materials (工具/材料の準備動作)
3) Delay (作業遅延動作)	⑥Late Start/Early Quit (作業開始遅延/切上終了)
同上	⑦Waiting (待機)
同上	⑧Personal (個人的理由での作業遅延)
同上	⑨Break (定められた小休止・休憩)

ワークサンプリングの方法はいくつかあるが、本稿で述べるシンプラランダムサンプリング (Simple Random Sampling) は測定方法は特別な器具を必要とせず、建設プロジェクトのように日々、作業の箇所や状況が変化するものには適した方法といえる。

(2) ワークサンプリング調査による生産性分析

調査に先立ち、プロジェクトをいくつかのエリアに区分し、一日の調査回数と時間帯を定める。エリアと時間帯設定に従い、調査員は作業に従事する各ワーカーの動作を上表の9項目の作業構成要素区分に分類しワークサンプルとして採取してゆく。採取されたサンプルはコンピューターにより処理され、

①調査員別の測定結果出力帳票

②エリア別作業構成要素区分出力帳票

③職種別作業構成要素区分出力帳票

④曜日別作業構成要素区分出力帳票

⑤時間帯別作業構成要素区分出力帳票、

等の帳票に表現される。生産性状況の解析は上述の各帳票を用い下記のような項目についておこなう。

①全エリアの作業要素項目の比率分布解析

②作業エリア別の作業要素項目の比率分布解析

③職種別の作業要素項目の比率分布解析

④曜日別の作業要素項目の比率分布解析

⑤作業時間帯別の作業要素項目の比率分布解析

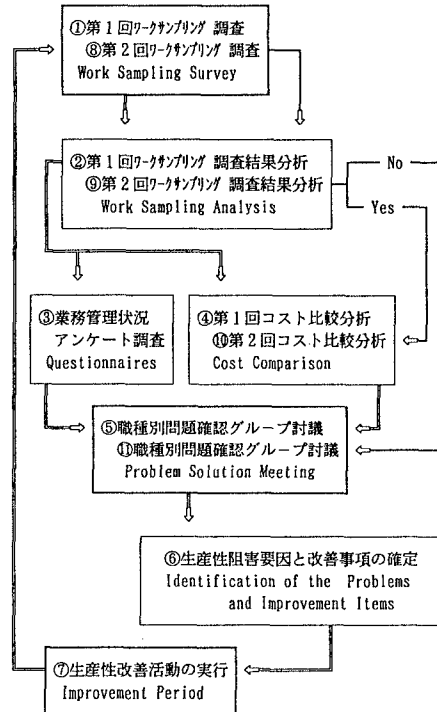


図-1 生産性向上プログラムの実施手順

3. 生産性向上プログラムの構築

図-1はワークサンプリング調査を活用した生産性向上プログラムの構造と実施フローを表している。プログラムはフォアマンレベルを中核として、各作業エリアの生産性意識の向上を計ると共に、ワークサンプリング調査を活用し、生産性の現況を常に定量的に捉えられるようにしている。生産性向上は生産性分析区分の補助支援動作（Support）と作業遅延動作（Delay）に属する作業構成要素区分項目の比率をいかに減少させるかであり、以下のようなステップでの確な対応策を見出してゆく。

- ①調査員別の測定結果出力帳票を用いて、各調査員の調査精度を検証をおこなう。偏りのある調査結果が見出された調査員については、再度ワークサンプルの判定の方法の指導をおこなう。
- ②第1回ワークサンプリング調査は最低2週間程度継続しておこなう。調査結果を基に、各エリアの改善の目標値設定のために、プロジェクト全体の作業構成要素区分項目の平均分布比率を見出す。
- ③作業エリアごとに、補助支援動作（Support）と作業遅延動作（Delay）に属する作業構成要素項目で、プロジェクト平均値より高い比率を示しているものを摘出し、その原因についてフォアマンレベルを中心とした検討・討議をおこなう。討議に於いて生産性向上のための改善実施策を策定し、活動に移す。
- ④実施されて生産性改善策の活動結果を第2回ワークサンプリング調査により定量的に捉える。

4. 実際のプロジェクトでの実施結果

表-2は米国南部の石炭火力発電プラントの建設プロジェクトで行ったシンプランダムサンプリングによるサンプリング調査の結果を示したものである。調査は筆者がコーディネーターとなっておこなったもので表の数値は、約3ヵ月間に渡り採取した、延べ6,783のワークサンプルの曜日別比率分布を表している。

このプロジェクトは職業別労働組合（Trade Union）ワーカーを使用せず、非組合（Open Shop）のワーカーを直接雇用して遂行されたものである。直接生産動作（Direct Work）の比率は39.0%を示している。待機（Waiting）の比率は19.2%、作業員自身の移動動作（Travel）は13.8%、個人的理由での作業遅延（Personal）の7.1%という値となっている。プログラムの開始時点では待機（Waiting）項目の比率が高く、ほとんどの作業エリアで30%以上の値を示していた。この項目を最重点項目として生産性の改善に取り組んだ。新プログラムの実施結果は、米国内の発電プラントプロジェクトでの平均値（表の* AVERAGE）と比較して、かなり高い生産性レベル値を示している。特に待機（Waiting）項目の原因分析と改善策策定、比率低下にはフォアマンレベルの意見を重視し、これに基づいた改善策の策定が有効に作用したと考える。

表-2 曜日別作業要素項目比率分布出力帳票

	CRAFT ACTIVITY ANALYSIS									
	OVERALL PERFORMANCE BY DAY OF WEEK IN PERCENTS									
	L/S. E/Q	PERSN	BREAK	PLN/INST.	TOOL/MTL.	TRANS.	TRAVL	WAIT	DIRCT	TOTAL
MONDAY	2.0	5.8	5.7	4.9	4.1	4.7	13.5	19.6	39.7	100.0%
TUESDAY	1.6	6.9	6.8	4.6	4.8	3.9	10.8	18.8	41.8	100.0%
WEDNESDAY	0.4	7.4	5.9	4.6	5.0	4.3	11.5	20.3	40.6	100.0%
THURSDAY	1.6	8.0	4.5	5.5	4.8	5.4	15.1	17.6	37.5	100.0%
FRIDAY	0.4	7.1	3.8	3.4	4.7	4.4	17.6	22.8	35.8	100.0%
SATURDAY										
SUNDAY										
STDY. AVERAGE	1.2%	7.1%	5.3%	4.9%	4.6%	4.8%	13.8%	19.2%	39.1%	100.0%
* (AVERAGE)	(6.0%)	- 5.0% -	(8.0%)	-(7.0%) -	(13.0%)	(29.0%)	(32.0)	(100.0%)		

* "Productivity in Power Plant Construction" American Association of Cost Engineers, 1976.

5. ま と め . 欧米の生産性管理は、その実体からすると「生産性レベルの実態調査と問題点の指摘」に中心に置いているといつてよい。突き詰めれば労働者も機械や資材と同じように「物体」として捉えると言えよう。1950年代に日本に紹介された「統計的品質管理技術」に於いても、労働者の精神状況がどのように生産性に影響を及ぼすかと言った点にはほとんど触れられていない。反面、人間の感情の関わり合いを極力排除した生産性管理思想から生まれた技術は、それだけ定量的な立証に富んだものであるとも言える。

Q. C. サークル等の労働者自身の生産意識向上を主眼においたプログラムに、ワークサンプリング等の、統計的分析方法を組み入れた新たな生産性管理・向上技術は、定量的裏付けを常に求められる国際建設プロジェクトのマネジメントに於いては極めて有効なものと考えられる。