

まえがき

一般に、生産における作業では、従来、立位姿勢、椅子座位姿勢が多く用いられてきた。しかし、トヨタ生産方式の導入に伴い多工程持ち生産システム（以下、本書では単に「多工程持ち」と呼ぶ）、あるいはセル生産システムと呼ばれる生産システムが利用されるにしたがって、歩行を伴う立位作業姿勢が必要とされるようになってきた。この場合、作業者にとって疲労の増大への懸念や生産効率が十分得られるかが、問題となる。

本書は、トヨタ生産方式で用いられる歩行を伴う立位姿勢が、従来の椅子座位姿勢や立位姿勢に比して作業負担が増大するかどうかの解明を目的としている。この場合、指標としては、身体的疲労、自覚疲労が考えられる。従来の作業姿勢の差異による身体的疲労については、多くの研究、検討がなされているが、自覚疲労の検討は不十分であると言わざるを得ない。自覚疲労の研究は、一方において、作業者の、適応・満足感の指標としても有用である。

そこで、本書においては、椅子座位姿勢、立位姿勢、歩行を伴う立位姿勢における自覚疲労について、調査・分析し、比較を行った。この場合、日常的に作業姿勢がもたらす自覚疲労と、新規の従事した場合とを検討する必要がある。そこで、経験者、新入従業員についての両者を検討対象とした。また、従来、椅子座位姿勢であった従業員が、歩行を伴う立位作業姿勢に変更された場合についても、調査・分析を行った。さらに、従来行われた研究を比較検討した。これにより、歩行を伴う立位作業姿勢が必ずしも疲労の増大に結びつかないことと、作業効率も劣らないことの証明を試みるものである。

同時に、トヨタ生産方式の中核をなす、多工程持ちについて検討した。

なお、本書は、『労働科学』『日本経営工学会論文誌』『四日市大学論集』に掲載された論文に加筆・修正して構成しており、一部で重複した記載があることをお許しいただきたい。

本書を発刊するにあたって、校正を行ってくれた妻操、および論文の転載を

許諾いただいた労働科学研究所、日本経営工学会、四日市大学学会、および出版の機会を与えていただいた（株）大学教育出版佐藤守氏および編集に尽力いただいた同安田愛氏に深謝するものである。

2012年1月

熊澤光正

作業姿勢と自覚疲労
—トヨタ生産方式は自覚疲労を高めるか—

目 次

まえがき	i
第1章 作業姿勢研究の意義	1
1.1 作業姿勢研究の背景	1
1.2 作業姿勢研究の目的	2
1.3 作業と疲労	3
1.4 作業姿勢と疲労感に対する従来の知見	4
1.5 疲労調査の内容・分析方法	5
1.5.1 自覚症状しらべについて	5
1.5.2 訴え率	5
1.5.3 自覚疲労のタイプ	6
1.5.4 日内変化率と週内変化率	7
1.6 本書のねらい	7
第2章 立位作業姿勢における自覚疲労	11
2.1 はじめに	11
2.2 調査内容	11
2.2.1 調査対象	11
2.2.2 調査方法	12
2.3 結果と考察	13
2.3.1 全体的結果分析	13
2.3.2 全体、および各群の訴え率の経時的傾向	13
2.3.3 経験者群、他の事例との比較	18
2.3.4 自覚疲労のタイプ	20
2.3.5 自覚疲労の訴えの日内変化率・週内変化率	20
2.4 まとめ	22
第3章 椅子座位作業姿勢における自覚疲労	25
3.1 はじめに	25

3.2	調査内容	25
3.2.1	調査対象	25
3.2.2	調査方法	26
3.3	結果と考察	27
3.3.1	全体的結果分析	27
3.3.2	全体、および各群の訴え率の経時的傾向	27
3.3.3	経験者群、他の事例との比較	30
3.3.4	自覚疲労のタイプ	32
3.3.5	自覚疲労の訴えの日内変化率・週内変化率	32
3.4	まとめ	33
第4章	歩行を伴う立位作業姿勢の自覚疲労	37
4.1	はじめに	37
4.2	調査内容	37
4.2.1	調査対象	37
4.2.2	調査方法	39
4.3	結果と考察	39
4.3.1	全体的分析	39
4.3.2	全体、および各群の訴えの経時的傾向	40
4.3.3	経験者群、他の事例との比較	43
4.3.4	自覚疲労のタイプ	45
4.3.5	自覚疲労の訴えの日内変化率・週内変化率	45
4.4	まとめ	46
第5章	椅子座位作業姿勢から歩行を伴う立位作業姿勢への変更	49
5.1	はじめに	49
5.2	調査内容	49
5.2.1	調査対象	49
5.2.2	調査方法	50

- 5.3 結果と考察 51
 - 5.3.1 訴え率の経時変化 51
 - 5.3.2 自覚疲労のタイプ 54
 - 5.3.3 自覚疲労の訴えの日内変化率・週内変化率 55
 - 5.3.4 項目の経時変化による類型化 56
- 5.4 まとめ 57

第6章 作業姿勢の差異による女性新入従業員と経験者の自覚疲労…………… 60

- 6.1 はじめに 60
- 6.2 調査内容 60
 - 6.2.1 調査対象 60
 - 6.2.2 調査対象の検討 62
 - 6.2.3 調査方法 62
 - 6.2.4 調査期間 62
- 6.3 新入女性従業員の入社後の自覚疲労の推移に対する結果と考察 63
 - 6.3.1 全体的分析 63
 - 6.3.2 全体、および各群の訴え率の推移 64
 - 6.3.3 日内変化率と週内変化率の変化 67
- 6.4 作業姿勢と自覚疲労に対する結果と考察 69
 - 6.4.1 全体的分析 69
 - 6.4.2 「全体 (T)」の分析 72
 - 6.4.3 I群「ねむけとだるさ」の分析 72
 - 6.4.4 II群「注意集中の困難」の分析 73
 - 6.4.5 III群「局在した身体違和感」の分析 73
 - 6.4.6 自覚疲労のタイプ 74
 - 6.4.7 日内変化率と週内変化率 74
- 6.5 まとめ 74

第7章 自覚疲労から見た作業姿勢への適応過程	78
7.1 はじめに	78
7.2 自覚疲労と作業適応について	78
7.3 調査内容	79
7.3.1 調査対象	79
7.3.2 調査対象の検討	80
7.3.3 調査方法	81
7.3.4 調査期間	81
7.4 経過時間と自覚疲労の推移に関する分析と考察	82
7.4.1 全体的分析	82
7.4.2 多工程持ち (J社) の自覚疲労の分析結果	85
7.4.3 立位作業 (T社) の自覚疲労の分析結果	86
7.4.4 椅子座位作業 (K社) の自覚疲労の分析結果	87
7.4.5 椅子座位作業から多工程持ちへの変更 (A社) の自覚疲労の分析結果	88
7.5 まとめ	89
第8章 作業姿勢の差異による疲労感	94
8.1 はじめに	94
8.2 作業負担の評価について	95
8.3 作業姿勢の差異に関する従来知見	95
8.3.1 作業姿勢の差異と疲労感に関する実地研究	96
8.3.2 作業姿勢の差異と疲労感に関する実験研究	97
8.3.3 作業姿勢と身体変化	98
8.3.4 立位における補助具の利用の検討	99
8.3.5 一定の作業姿勢の維持	99
8.3.6 椅子座位から多工程持ちへの姿勢変更	100
8.3.7 作業設計と疲労感	101
8.4 まとめ	101

第9章 女性新入従業員と経験者の職場意識と疲労感	106
9.1 はじめに	106
9.2 職場意識と自覚疲労	106
9.2.1 職場意識・生きがいについて	106
9.2.2 自覚疲労について	107
9.2.3 職場意識と疲労感の関連について	108
9.3 調査内容	109
9.3.1 調査対象	109
9.3.2 調査対象の検討	109
9.3.3 調査方法	110
9.3.4 調査期間	111
9.4 結果と考察	112
9.4.1 全体的分析	112
9.4.2 新入従業員の分析結果	115
9.4.3 経験者の分析結果	116
9.4.4 職場意識と疲労感の分析	117
9.4.5 生きがい感と疲労の分析	120
9.5 まとめ	120
第10章 作業姿勢が取置時間に与える影響	124
10.1 はじめに	124
10.2 実験	125
10.2.1 モデル作業	125
10.2.2 要因と水準	125
10.2.3 実験装置と時間測定	128
10.2.4 被験者	129
10.3 実験結果と考察	129
10.3.1 作業時間に及ぼす作業姿勢の影響	129
10.3.2 作業姿勢と交互作用のある要因との時間比	131

10.3.3	立位作業と歩行作業に対する部品棚の高さの効果	133
10.3.4	作業姿勢による時間比較	135
10.4	まとめ	136
第11章	多工程持ちの構造と効果	139
11.1	はじめに	139
11.2	多工程持ち開発の経緯と用途	140
11.3	多工程持ちの定義	141
11.4	多工程持ちの設計法	144
11.4.1	工程設計	144
11.4.2	作業設計	144
11.4.3	管理設計	145
11.5	多工程持ちの種類	145
11.6	多工程持ちによる効果	146
11.6.1	需要量変動への対応力の向上	146
11.6.2	生産期間の短縮	146
11.6.3	作業効率の向上	147
11.6.4	実ラインバランスの向上	147
11.6.5	品質・管理応答性の向上	148
11.6.6	習熟の容易化・治工具寿命の増加	148
11.6.7	作業意欲の向上	148
11.7	多工程持ちに伴って発生する問題点と対策	148
11.7.1	歩行時間発生対策	149
11.7.2	設備台数の増加対策	149
11.7.3	多能工化	150
11.7.4	段取り時間の短縮	151
11.7.5	立ち作業化による作業能率と自覚疲労	151
11.8	まとめ	152
	おわりに	154

