

Title	プラント職員の繁忙感に関する研究 : 精神的作業負荷とプラント安全性に着目して
Author(s)	彦野, 賢
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/61438">https://doi.org/10.18910/61438</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University



# 博士論文

プラント職員の繁忙感に関する研究

—精神的作業負荷とプラント安全性に着目して—

大阪大学大学院人間科学研究科

人間行動学講座 応用認知心理学研究分野

彦野 賢

## 目次

第1章 序論.....	1
1.1 はじめに.....	2
1.1.1 事故事例.....	2
1.1.2 プラント職場における繁忙感の背景.....	2
1.2 職場の繁忙感に関する先行研究.....	3
1.2.1 先行研究における繁忙感の要因.....	3
1.2.2 プラント職場における繁忙感の要因.....	8
1.3 繁忙感の定義.....	11
1.4 繁忙感とMWLとの関係.....	12
1.4.1 プラント職員とMWL.....	12
1.4.2 MWLの測定手法.....	14
1.4.3 繁忙感とMWLとの関係.....	14
1.5 繁忙感とプラント安全性との関係.....	16
1.5.1 繁忙感とパフォーマンス.....	16
1.5.2 プラントの安全性指標.....	16
1.6 本論文の目的.....	18
第2章 研究1：繁忙感とプラント安全性との関係.....	20
2.1. 目的.....	21
2.2. 方法.....	21
2.2.1. 調査対象者.....	21
2.2.2. 調査方法.....	21
2.2.3. 質問項目.....	21
2.2.4. リスク指標.....	22
2.3. 結果.....	22
2.3.1. 因子分析.....	22
2.3.2. 繁忙感と他指標との相関.....	24
2.3.3. 繁忙感と他指標との因果関係.....	25
2.3.4. 繁忙感からのリスク指標の推定.....	26
2.4. 考察とまとめ.....	29
第3章 研究2：繁忙感とMWLとの関係.....	30
3.1. 目的.....	31
3.2. 方法.....	31
3.2.1. 実験参加者および課題.....	31

3.2.2.	実験条件 .....	32
3.2.3.	実験手続き .....	34
3.2.4.	観測変数 .....	34
3.3.	結果 .....	34
3.3.1.	各観測変数の記述統計 .....	34
3.3.2.	各観測変数の条件間の比較 .....	35
3.3.3.	繁忙感と各観測変数との相関 .....	37
3.3.4.	繁忙感と MWL との関係 .....	37
3.3.5.	実験条件が繁忙感に与える影響 .....	40
3.4.	考察とまとめ .....	40
3.4.1.	繁忙感と MWL との関係 .....	40
3.4.2.	繁忙感と作業特性との関係 .....	42
3.4.3.	まとめ .....	42
第 4 章	研究 3：繁忙感のみを高める要因の検証 .....	43
4.1.	目的 .....	44
4.2.	研究 3-1 .....	45
4.2.1.	目的 .....	45
4.2.2.	方法 .....	45
4.2.3.	結果 .....	47
4.2.4.	まとめ .....	48
4.3.	研究 3-2 .....	49
4.3.1.	目的 .....	49
4.3.2.	方法 .....	49
4.3.3.	結果 .....	50
4.4.	考察 .....	53
第 5 章	研究 4：繁忙感低減策 1 .....	55
5.1.	目的 .....	56
5.2.	研究 4-1 .....	57
5.2.1.	方法 .....	57
5.2.2.	結果 .....	60
5.3.	研究 4-2 .....	63
5.3.1.	目的 .....	63
5.3.2.	方法 .....	63
5.3.3.	結果 .....	64
5.4.	考察 .....	66

第 6 章 研究 5：繁忙感低減策 2 .....	67
6.1. 目的 .....	68
6.2. 方法 .....	68
6.2.1. 調査対象者と調査時期 .....	68
6.2.2. 質問項目 .....	68
6.2.3. 分析方法 .....	69
6.3. 結果 .....	69
6.4. 考察 .....	71
第 7 章 研究 6：学生の繁忙感調査 .....	73
7.1 目的 .....	74
7.2 方法 .....	74
7.2.1. 調査対象者 .....	74
7.2.2. 調査方法 .....	74
7.2.3. 質問項目 .....	74
7.3 結果 .....	75
7.3.1. 回収数 .....	75
7.3.2. 繁忙感とその他指標との相関 .....	75
7.3.3. 繁忙感と MWL との関係 .....	77
7.3.4. 繁忙感とリスク（不安全行動指標）との関係 .....	78
7.4 考察 .....	79
第 8 章 総合論議 .....	81
8.1 プラント職員の繁忙感と MWL との関係 .....	82
8.2 繁忙感とプラント安全性との関係 .....	84
8.3 今後の課題 .....	85
第 9 章 結論 .....	87
要約 .....	89
引用文献一覧 .....	95
図表一覧 .....	100
本研究に関する論文・発表リスト(業績一覧) .....	102
あとがき .....	104
謝辞 .....	107
添付資料 .....	108

# 第1章

## 序論<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 本章の内容は以下の論文を修正したものである。

彦野 賢 (2014). プラント職員の繁忙感調査の展望 ヒューマンファクターズ, 18, 89-99.

### 1.1 はじめに

#### 1.1.1 事故事例

平成16年8月9日、運転中の関西電力株式会社美浜発電所3号機において、配管（2次系配管）が破損する事故が発生した（原子力安全・保安院，2005）。この事故により5名もの命が失われ、さらに6名が重傷を負った。この事故の直接的な原因は、配管の内部を流れる流体の作用により配管の壁が徐々に局所的に薄くなる減肉現象によって配管が破損し、約140℃の熱水と蒸気が噴出したことによるものであった。減肉現象は当時もよく知られていた知見であったが、この事故で破損した配管は、点検計画より欠落していたため、発電開始当初から事故に至るまで点検されていなかったことが明らかとなった。欠落の原因を調査する過程において、プラント職員から以前よりも業務が増加し繁忙感が増していたという訴えがあり、関西電力株式会社（2005a）は、欠落の原因の一つに職員の繁忙感があったと結論づけた。

#### 1.1.2 プラント職場における繁忙感の背景

原子力発電所のような巨大で複雑な技術プラントシステムでは、その組織は細分化されている。また、電力会社社員以外にも多くの関係会社や規制当局、自治体などの様々なステークホルダーと関わりながら日々業務を行っている。しかしその複雑さのため、自分が行おうとしている業務がプラントシステム全体のどのプロセスに相当しているのか、また、自分の行った業務の結果がシステム全体に対しどのように影響するのかなど、プラント職員がシステム全体を見通し、その変化をモニタリングし予測することが困難である（Perrow, 1984； Reason, 1997 塩見訳 1999）。

そのため、国内の原子力発電所では、原子力安全のために事業者が行う活動に必要な事項を規定した民間規格 JEAC-4111（2013）「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」（原子力規格委員会，2014）に基づき、プラントの安全性を体系的に保証しようとしている。具体的にはプラントの安全に直結する設備の運転操作、職員の資質維持、設備検査・点検手順等の業務を、詳細に業務手順書（マニュアル）として定め、職員はそのマニュアルに従って業務を行っている。しかし、このマネジメントシステム



導入に伴い、主に書類作成業務が増加し、前述のようにプラント職員は業務が忙しく感じるようになった。このような主観的な忙しさは職員の間で「繁忙感」という言葉であらわされ、発電所を安全に運営するために職員の繁忙感を低減することは主要課題の一つとされた（関西電力株式会社、2005b）。

プラント職員の業務量を具体的に知る資料は少ないが、彦野（2014）は、プラント職員は、他産業と比較して、肉体的疲労よりも精神的疲労による側面からの負担が大きいという特徴があると述べている。つまり、職員一人あたりの業務量が過度に多く、勤務時間内にこなしきれないという状況というよりは、業務環境や職場内の雰囲気から長期的に積み重ねられた内部負荷によって、気忙しく感じられていると推察される。

## 1.2 職場の繁忙感に関する先行研究

### 1.2.1 先行研究における繁忙感の要因

#### 至近 10 年間の国内研究の概観

「繁忙感」に限らず、職員の主観的な忙しさは、繁忙（感）、多忙（感）、忙しさという言葉でも研究対象として取り上げられてきた。そこで 2000 年から 2012 年までの間に日本国内で出版された研究を情報・システム研究機構国立情報学研究所が提供する NII 学術コンテンツ・ポータル<sup>2</sup>を用

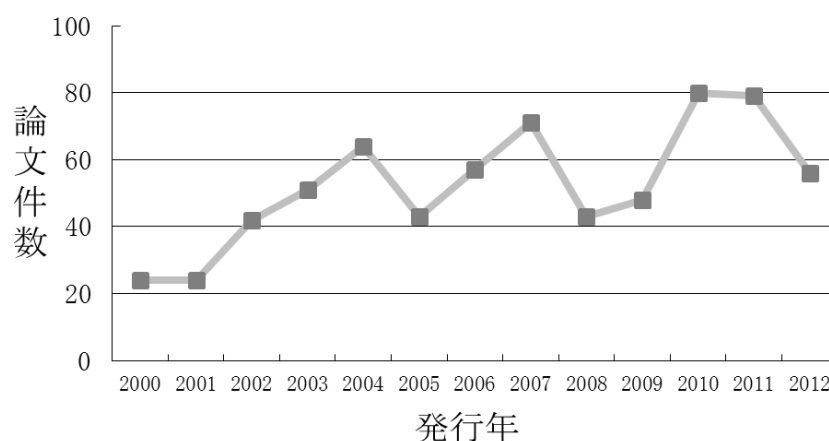


図 1-1 繁忙感に関係した研究件数の推移

<sup>2</sup> <http://ci.nii.ac.jp/> 検索日 2013 年 6 月 19 日

いて検索した（検索キーワード:繁忙, 多忙, 忙しさ）ところ, 682 件が抽出された。各年の出版数（図 1-1）をみると, 徐々にではあるが忙しさを対象とする件数は増加していることがわかる。その背景には, 働く人の繁忙感への社会の関心が高まっていることがあると考えられる。

### 先行研究における繁忙感の要因

職場の繁忙（感）, 多忙（感）, 忙しさに関係する研究は, 看護師, 教師等の特定の職種に焦点をあてた研究と, 特に職種を限定しない研究とがある。さらに, これらの研究は, 繁忙感を規定している要因を主に物理的な業務量とする立場（分類 A）と, 業務量以外の要因の可能性を追求する立場（分類 B）の 2 つに大きく分けることができた（表 1-1）。

以下, それぞれの立場の先行研究を概観する。

分類 A は, 繁忙感を規定している要因は主に職員一人あたりの業務量であるという立場をとり, 何らかの工夫により業務量を減らすことで繁忙感を解消しようとする研究群である。

笹山・河合・足達（2010）は, 忙しさを人員に余裕がない状況とし, 看護職員を対象に質問紙調査を行った。繁忙な病棟への増員によって一人あたりの業務量を低減した結果, 看護体制や教育体制が充実し職場風土が改善され, 看護の安全性が高まったと報告した。

岡田（2010）は, 教員の多忙を持ち帰り残業, 休日勤務といった時間外勤務時間の多さとして実態調査を行った。勤務記録と聞き取り調査によって教員の多忙化と時間外勤務との関係を明らかにし, 勤務制度上の問題点を指摘した。さらに, 対策として勤務時間の弾力的な運用や人員配置が有効であると考察した。

中曽根・田邊・河合（2003）は, 企業決算書類等を作成する会社の繁忙度について調査した。業務量が集中する時期を繁忙期とし, 繁忙期の業務の確実性, 効率性, 安定性を確保するため作業負荷の平準化を図るため作業ステップを分析し, 作業の重複, 不要作業の洗い出しなど作業工程の効率化を提案した。

高草木・大澤・佐々木（2007）は, 建物の保全担当者を対象に繁忙の程度を調べた。繁忙の程度はその日のうちに取り組まねばならない故障・不具合件数と定義した。過去の保全記録データから繁忙の程度が保全品質に影響すること示し, 保全体制の過不足状況を評価する方法を提案した。

表 1-1 「繁忙」、 「多忙」、 「忙し」、 「忙しさ」 低減を目的とした先行研究(1/2)

著者	年	論文名	対象	キーワード	キーワード	キーワード定義	測定方法、尺度	結果	分類
平松・小島・前田・岡田・松下	1997	対人関係に着目した忙しさと呼びかけに関する研究	一般	忙しさ	作業者の都合	現在の作業状態やスケジュールから、システムが忙しさを判断		お互いに都合のいい時に接続するような、新たなコミュニケーション手段を提案	A
山本・武田・高橋	2000	看護師の忙しさを構成しているもの—看護師業務量調査の結果から	看護師	忙しさ	従来は業務量としてきた	業務内容を研究者が分類		本来看護職としていた、また、しなくてはならない業務以外のことをしている状況があると、忙しと感じるのではない	B
藤田	2003	心身分析による看護職員の「忙しさ」とヘルスマンエラーの関係—人員増で防げるもの、防げないもの	看護師	忙しさ	忙しかったという訴え	インシデントレポートで忙しかったという記述があった件数		インシデントの内容のうち、8種類と忙しとの相関は、4つについて有意な相関があった。忙しかったを減らすには、人員の増というアイデアもあるが、全てのエラータイプにははつきりしない。	B
中曽根・田邊・河合	2003	業務繁忙期のリスク対応策とその実施	データセンター勤務者	繁忙	一時的に多くの作業量が発生	業務量		要因それぞれについて、対策を考えた。結果として、効果は生産性向上、専任チーム、グループ制をしたことにより、作業量が200パーセントに向上した。	A
水口・竹内・倉本・渋谷・辻野	2004	デスクワークにおける忙しさの自動推定	一般	忙しさ	作業の量と内容	ペンの使用、会話有無、キーボードの打鍵、マウス操作から推定		主観評価と判定との一致率は43.88%程度 主観的な忙しさの回答については、記述がみられなかった。 主観的に三段階で評価したものと考えられる。	A
松田・倉本・渋谷・辻野	2005	オフィス環境におけるタスクの時間制約による切迫感を考慮した「忙しさ」判定法	一般	忙しさ	ユーザーの邪魔されたくない場合	上記の情報にプラスして、タスクの時間制約を加味し推定したもの、主観的な判断とを比較		締め切り間際まで時間を要する時は邪魔されたくない 忙しさを考慮し、0.9未満の場合は従来システム通りにキー打鍵数とマウス移動量から判定した。 忙しさの判定について、本報ではここが異なる。 主観的な忙しさと比較したところ、一致度は向上した。	A
宮柱・堤・倉本・渋谷・辻野	2006	スケジュール情報に基づく忙しみの推定	一般	忙し度	抱えているタスク(仕事)の時間的切迫感に注目し、その定量的表現	アンケート調査に基づき、抱えているタスクとスケジュールから知ることができている空き時間、タスクの締め切りまでの時間、タスク完了に必要な見込み時間を用いた忙しみの推定		タスクが与えられる前の主観的な忙し度は、締切までの時間に対する空き時間の割合を用いて推定できた。	A
高草木・大澤・佐々木	2007	大規模事務所建物の保全現場における繁忙状況の故障・不具合修復に要する時間への影響に関する研究	建物保全員	繁忙	新規に発生した不具合と継続している不具合の件数			その日に取り組まねばならぬ故障・不具合件数(件/日)が増えるが、それを越えると、押越しになる件数が増加する	A

表 1-1 「繁忙」、「多忙」、「忙しさ」、「低減を目的とした先行研究(2/2)

著者	年	論文名	対象	キーワード	キーワード定義	測定方法、尺度	結果	分類
松永	2006	産褥期のケアを提供する看護者の主観的多忙感	看護師	多忙感	患者教育や分娩数、手術数といった量的なことだけでなく、その重症度、あるいは日々の業務量との比較	面接調査による質問。質問項目は①一番忙しかった時間、②忙しかった理由、③何がでよかったか。	忙しさを必ずしも数量的に感じてはなかった。これまでは、業務量を中心に考えてきた。時間だけで忙しさを計測するだけでは十分ではない。ケアの難しさ、技術の難易度などのストレスを加味した業務量を考慮する必要がある	B
高木・北神	2007	教師の多忙と多忙感を規定する諸要因の考察Ⅱ -教師の多忙感としてのストレスの問題を中心に-	教師	多忙感	職場環境、制度上の問題	多岐	職業人を対象とした職業心理学や経営学などの視点では、多忙感などの目的変数自体の改善で職務遂行能力の短期的増大や成果の向上が得られたとする文献は否定されている。多忙感やストレスの問題を職務遂行の円滑化と同義として扱うことには無理がある。	B
宮柱・倉本・渋谷・辻野	2008	オフィス環境における「忙しさ」と複数タスクによる時間的切迫感との関係	一般	忙しさ	話しかけられたいく度	空き時間、タスク締切時間、タスク見込み時間の要素から忙しさを推定	忙しさはタスクの性質を考慮することで実験環境での忙しさ判定に用いることができるとはしれない。データを増やす必要がある。	A
瓶子・井上	2008	ニューザの状態に基づくスケジュール情報提示手法の提案	一般	忙しさ	忙しいという訴え	アンケート調査で、忙しさを10段階による評価をもとめる	ニューザの身体動作と忙しさの関係について調査では、身体動作から忙しさをおおよそ推測できることがわかった。	A
余村他	2008	フロント従業員の繁忙感影響要因構造モデルの検証	フロント職員	繁忙感	現在繁忙と感じる訴え	繁忙感と業務に関連した直接要因を測定する質問紙	繁忙感の直接要因は業務量感であり、能力、支援性は業務量感を仲介して繁忙感に影響を与えたことがわかった。	B
腰越・林	2009	体験活動の推進の背後にある教師の多忙感 -2つの教師向け調査の結果を援用して-	教師	多忙感	多忙が多忙感へと変容する問題	質問紙調査	疲労に繋がる多忙感の背景にあるもの支えあう関係との関係、同僚性が作りにくい状況になっていることがあげられる。職員室文化の弱体化を意味している。	B
笹山・河合・足達	2010	スタッフの増員が看護師の意識に及ぼす影響の検討	看護師	忙しさ	余裕がないという状況	スタッフが増員した部署と少ない部署との比較	看護職員の増員がなされたことは、患者や職員にとって画期的であり看護ケアの充実につながった。	A
岡田	2010	教員の多忙化と時間外勤務についての調査研究	教師	多忙	時間外勤務時間	時間外勤務時間と勤務内容について聞き取り調査	メンタルヘルスを考える上で、勤務内容だけでなく、勤務時間についても考慮する必要がある。いくら仕事が好きでも生活とのバランスで限界がある。メンタルヘルスを考えるのであれば、勤務時間の弾力的な運用を。	A
衣笠・畠田	2011	センサ情報から得られる個人の行動履歴を用いた近未来の忙しさ予測	一般	忙しさ	連絡して欲しくない度合	位置情報、発話の有無をセンサから情報を入手し予測	人と人とのコミュニケーション支援のため、センサ情報から得られる個人の行動履歴から近未来の忙しさを予測した。その結果、不適切なタイミングでのコミュニケーションの発生を低減することができる	B
三沢・佐相	2011	フロント従業員の業務に関する繁忙感、やりがい、やらされ感の検討	フロント職員	繁忙感	繁忙と感じる訴え	質問紙調査	一般職と管理職に分け、繁忙感を目的変数とし属性、業務状況、組織風土を説明変数として予測した。一般職では、業務の切迫性、業務の煩雑さが繁忙感に促進し、計画方針の明確さが繁忙感に抑制する効果があった	B

これらの調査研究のほかに、一般事務で生ずる作業(スケジュール調整, 机上作業全般)における繁忙感を実験室実験によって測定あるいは推定しようとした研究もある。スケジュールのリマインド情報をユーザーに呈示するタイミングを検討するために、現在の忙しさを身体の動作量によって推定しようとするもの(瓶子・井上, 2008), 日常的なデスクワーク(メール, 書類作成, 会話等)場面での忙しさを観察可能な動作量(キーボードの打撃数, 会話数, マウスの操作等)から推定しようとするもの(水口・竹内・倉本・渋谷・辻野, 2004; 松田・倉本・渋谷・辻野, 2005)や, タスク終了までの締め切り時間, 見込み時間, 空き時間から忙閑度(話しかけられたくない程度)を推定するもの(宮柱・堤・倉本・渋谷・辻野, 2006; 宮柱・倉本・渋谷・辻野, 2008; 平松・小島・前田・岡田・松下, 1997)があった。

分類 B は, 繁忙感を規定する要因は業務量のみではないとする立場である。繁忙感を主観評価により測定し, その説明変数に業務量以外の要因を含めて検討するものが多い。また, より長期的な観点から職場に潜む問題点を広く探る必要性を主張している。

山本・武田・高橋(2000)は, 業務量の測定では看護師の忙しさを把握できないという職員の意見を受けて, 自己記載法<sup>3</sup>により看護師の業務内容を調査した。その結果, 5つの業務内容(直接看護, 診療補助, 間接看護, 連絡, その他)のうち, 看護とは直接関係しない連絡, その他の割合が高く, 「看護職員しかできない仕事がしたい」という業務内容に対する不満が忙しさを構成する要因であると考察した。

藤田(2003)は, 看護職員が「忙しかった」と訴えた185件のインシデントレポートについて心身分析<sup>4</sup>を行った。分析の結果, 8種類のエラー(与薬の忘れ, 点滴速度の違い, 転倒, 転落, 与薬の量違い, 与薬の時機誤り, 与薬の種類違い, チューブの抜去)のうち, 4種類(与薬の量違い, 与薬の時機誤り, 与薬の種類違い, チューブの抜去)は忙しさと有意な相関が

---

<sup>3</sup> 1分単位の業務を実験参加者が分類(5分類)記録し, 業務量データに基づき忙しさの構成要素を実験者が議論する方法。

<sup>4</sup> エラー発生時の当事者の心身状態を分析することにより, エラーの原因を探る分析手法

なかったことから、人員増ではなく作業方法や作業環境の検討が必要とし、看護職員の「忙しさ」を単純に人員不足（一人当たりの業務量）と解釈すべきでないとした。また、忙しさと心身項目のうち「感情、情動」との間の相関が高く、エラーの原因となることを示した。

松永（2006）は、大学病院と総合病院に勤務する看護師への面接調査の結果、看護師が感じる忙しさは患者数や分娩数、手術数などの業務量をそのまま反映するものではなく、看護ケアの提供に伴うストレスを考慮する必要があるとした。さらに業務の調整がうまくいかどうかどうかが忙しさと関係していたことから、お互いを助け合い相談しやすい職場文化を形成することが忙しさの軽減につながるとした。

また、腰越・林（2009）は、教師を対象とする質問紙調査の結果から、多忙と多忙感の違いを考察し、意味が見いだせない仕事、手ごたえの感じられない仕事が疲弊をもたらし、業務量の増加と重なって多忙感を高めると指摘した。

高木・北神（2007）は、多忙感は心理的なストレス反応の一部であるとして、教師の多忙感に関する先行研究をレビューし、ストレス反応とその原因についての関係をモデル化した。多忙感の改善には、給与や休暇などの従来の量的な労働条件上の諸要因の改善では限界があり、その他の職場環境要因（役割葛藤、同僚関係、組織風土、評価懸念）や、職務自体の要因（曖昧勤務、実施困難）を改善することが課題であると結論づけた。

### 1.2.2 プラント職場における繁忙感の要因

本研究はプラント職員の繁忙感を対象とするため、表 1-1 のうち、プラント職員の繁忙感について、業務量以外の要因も含めて検討した 2 件の研究（三沢・佐相，2011；余村他，2008）を概観する。

三沢他（2011）は、装置産業系企業に勤務する技術系のプラント職員 626 名（管理職および一般職）を対象とし、困難な業務状況と組織風土が業務負担感の 3 側面（繁忙感、やりがい、やらされ感）に及ぼす影響を明らかにするために質問紙調査を行った。因子分析の結果、業務状況の特徴として「評価・説明・協力の不足」、「業務の切迫性」、「業務の知識・経験の不適合」、「業務の煩雑さ」の 4 因子、組織風土について「計画・方針の明確さ」、「コミュニケーションの活発さ」、「上司の支援」の 3 因子が得られた。重回帰分析を行った結果、一般職では、業務の切迫性（業務が飛び込みで

入るなど切迫した状況を表す因子) および煩雑さ (意見調整や根回しなど煩雑さの伴う業務状況を表す因子) は繁忙感を増大させる効果があり, 逆に計画・方針の明確さ (職場における業務計画や指示・責任の所在等の明確さを表す因子) は繁忙感を減少させる効果があることを明らかにした。つまり, 図 1-2 が示すように, 業務が切迫し煩雑であるほど「繁忙感」は高くなり (図中の「+」は正の相関関係を表す), 職場での業務遂行上の計画や方針が明確であるほど「繁忙感」は低くなる (図中の「-」は負の相関関係を表す)。また, 管理職の繁忙感には, 業務の切迫性の影響のみが示された。

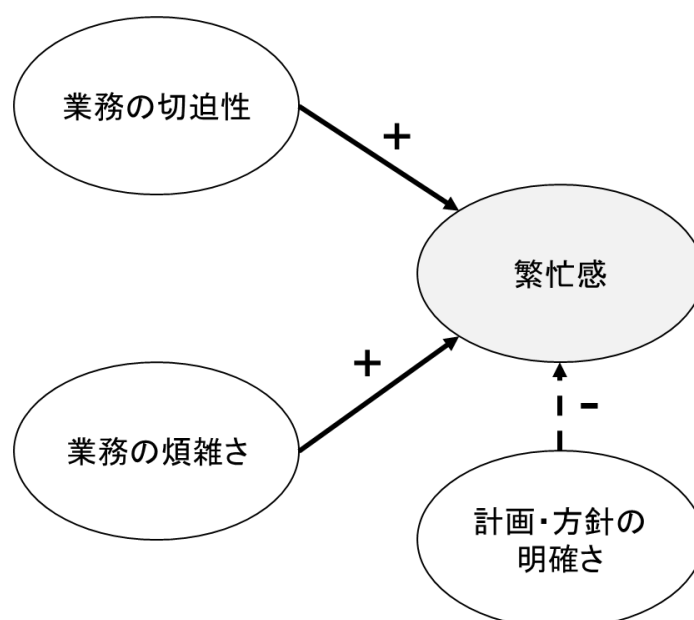


図 1-2 繁忙感を構成する要因例 A

一方, 余村他 (2008) は, プラント職員 (複数のプラントの事務系と技術系の課長以下全員) 1332 名を対象に繁忙感に関する質問紙調査を行った。その結果, 「業務量感」(主観的な業務量の多さ, 業務の重複度合い, 切迫性, 阻害性, 情報量の多さといった業務の発生状況からなる因子), 「能力」(主に業務に関する能力や業務全体の可視性で構成される因子), 「支援性」(グループ内の支援状況からなる因子) の 3 つの因子から繁忙感に影響を受けていることが示唆された。共分散構造分析の結果, 繁忙感に直接影響を与えるのは「業務量感」で, 「能力」と「支援性」は「業務量感」を介して間接的に繁忙感に影響をあたえることが明らかになった。

さらに余村・施・作田・彦野（2013）は、余村他（2008）のモデルを再検証している。質問紙調査から抽出された業務密度感、不能感、低支援性、予定外業務感、情報時機不適、低制御性の6因子のうち、業務密度感、不能感、低支援性の3因子が繁忙感に影響することを示した（図1-3）（不能性は余村他（2008）の「能力」、低支援性は「支援性」、業務密度感は「業務量感」に相当する）。このうち繁忙感に直接影響を与える業務密度感因子は、表1-2に示す業務量、重複性、情報量、切迫性の4つの直接要因で構成されるとした。

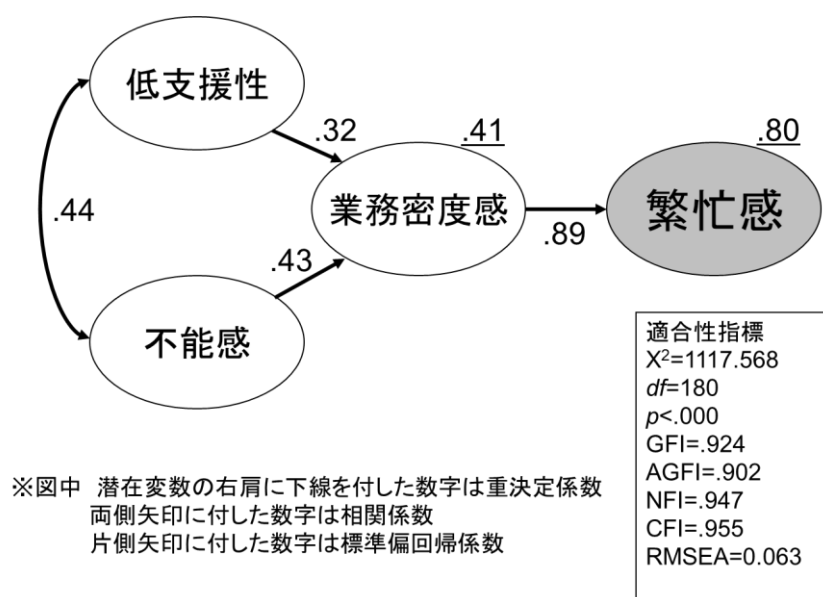


図 1-3 繁忙感を構成する要因例 B

表 1-2 業務密度感を構成する直接要因

直接要因名	要因の説明
業務量	シリアルで処理が求められる業務の量。量が増えれば繁忙感 は高くなると推測される。
重複性	パラレルで処理しなければならない業務数。同時に処理しな ければならない数が増えると繁忙感が高くなると推測され る。
情報量	当該業務に関する情報が過多。過多であれば繁忙感が高くな ると推測される。
切迫性	当該業務が時間的に切迫しているかどうか。切迫しているほ ど繁忙感が高くなると推測される。

余村他（2013）より



プラント職員の繁忙感を対象としたこれらの研究は、プラント職員の繁忙感を解消するには業務量や情報量などの物理的要因のみに着目するのではなく、計画・方針の明確さや低支援性などの業務環境や職場の雰囲気のような多様な要因に着目する必要があることを示している。ただ、これらの研究は質問紙調査によるものであり、繁忙感と実際のプラントの安全性やプラント職員のパフォーマンスとの関係を実証する必要がある。

### 1.3 繁忙感の定義

以上のように、先行研究では「忙しさ」、「多忙（感）」、「煩雑」など多様な語が用いられている。分類 A, B に大別したように、業務量に着目した分類 A では「忙しさ」「多忙」「繁忙」が用いられ、業務量以外の要因に着目した分類 B では「忙しさ」に加えて「多忙感」「繁忙感」のように「感」を接尾語につける特徴がある。分類 B では、忙しさについてより主観的なものとしてとらえようとする傾向があると考えられる。本研究で対象とするプラント職員は「繁忙感」という語を用いており、以降、本研究では繁忙感、多忙感、忙しさを総称して「繁忙感」という語を用いる。

「繁忙感」という語は辞書には載っておらず、一般的な語とは言い難い。広辞苑（新村 編，1991，p.2129）によると、「繁忙（煩忙）」とは「用事が多くて忙しいこと。多忙」とされる。文例としては、「日々の繁忙から逃れる」「繁忙を極める」などがみられる。また、例えば交通機関が設定する「繁忙期」のようにも使われる。これらは、やるべき事柄が物理的に多いことを意味しているといえる。すなわち、物理的な業務量の観点からの研究である分類 A が多忙、繁忙という語を用いていることと一致する。

一方、接尾語「感」をつけた「繁忙感」は、物理的な作業量に対する主観的なとらえ方、およびそれに伴う感情も含んでいると考えられる。「繁忙感」、「多忙感」という語を用いていた分類 B の先行研究では、物理的な作業量に加え、それ以外の要因にも着目していることと一致する。

実際の「繁忙感」の使われ方をみると、彦野（2014）は、プラント職員が表出する繁忙感について、例えばなんとなく憂うつである、いらいらとして落ち着かないなど、感情としての強度は強くはないがネガティブな表現とし、長時間にわたって持続する気分のようなものととらえている。本論文でも、プラント職員が表出した繁忙感をネガティブな気分として捉え

る。日常生活におけるネガティブな気分について Ferguson(2000)は、何となく憂うつ、何となくいらいらして落ち着かないなど、程度はさほど強くはないが、長時間にわたり持続するようなもので、はっきりと自覚できないような小さな疲労感の累積で漠然とした理由で生じるものと述べている(遠藤, 2006, p.305)。このような観点でプラント職員の繁忙感を考えると、その時与えられた仕事の量から受ける感情だけではなく、それ以前の職場(家庭も含む可能性がある)での活動や経験を通じて生じてきた気分を含んでいると考えられるのではないだろうか。

以上より、本研究はプラント職員の感じる繁忙感を「日々の業務から被る負荷を受けて、何となく憂うつであって何となくいらいらとして落ち着かないネガティブな主観(気分)を表出したもの」と定義する。

### 1.4 繁忙感と MWL との関係

#### 1.4.1 プラント職員と MWL

近年、産業分野においては繁忙感を原因の一つとして報告することが少なくない(余村他, 2007)。このように繁忙感は、プラントの安全に関わる人的要因(ヒューマンファクター)の一つと考えられ、精神的作業負荷(以降、本論文では MWL と記す)の枠組みでとらえることができる(高野・吉野・長坂, 1990)。高野他(1990)によれば、作業者の忙しさと作業時間から算出した MWL との間に強い正の相関( $r=0.74$ )があることが示されており、主観的忙しさと MWL とは類似の概念であるとされている。

MWL は、活性化およびウォーミングアップ効果という促進的な効果をもたらす一方で、精神的疲労、単調感、注意力の低下、心的飽和といった減退的な効果を生じるとされる(芳賀, 2011)。したがって、職員の MWL が増加していると懸念される場合は、職場管理者はそれを低減するようマネジメントする必要がある。

そのため、航空機、船舶、列車、自動車運転、航空管制、そして化学や原子力プラントの作業について、作業者がオーバーロード(過重負荷)にもアンダーロード(過小負荷)にもならない、適切な外部負荷の程度を検討するために米国を中心に MWL 理論が発展した(芳賀, 2001; Wickens, Hollands, Banbury, & Parasuraman, 2013)。人間工学の原則とコンセプトを共通のフレームワークとしてまとめるために作成された ISO-26800

(2011)「人間工学 一般的アプローチ, 原則と概念」(International Organization for Standardization, 2011)では「負荷・影響」モデルとして標準化しており,「人間の身体的・精神的状態に影響を与えるシステム内の条件および要求」を外部負荷 (external load), また,「外部負荷に対する人間の内的反応」を内部負荷 (internal load)と定義している(図 1-4)。このモデルは,環境から仕事などの外部負荷が個人に与えられると,その個人の内部負荷が高まることにより,短期的影響(注意力低下や疲労)もしくは長期的影響(慢性疲労や燃え尽き)をもたらすことを示しており,個人の内部負荷を量的にとらえることにより,適切な内部負荷となるよう外部負荷を制御することが重要であることを表している。MWL は内部負荷を意味するか,それとも外部負荷を意味するか様々な解釈がみられるが,芳賀(2011, p.169)は,「MWL はワークロードの一種であり,精神的な外部負荷をさすのか,精神的な内部負荷をさすのかと問われれば,外部負荷のほうであろう」と述べている。本研究でも MWL は外部負荷として扱うこととする。

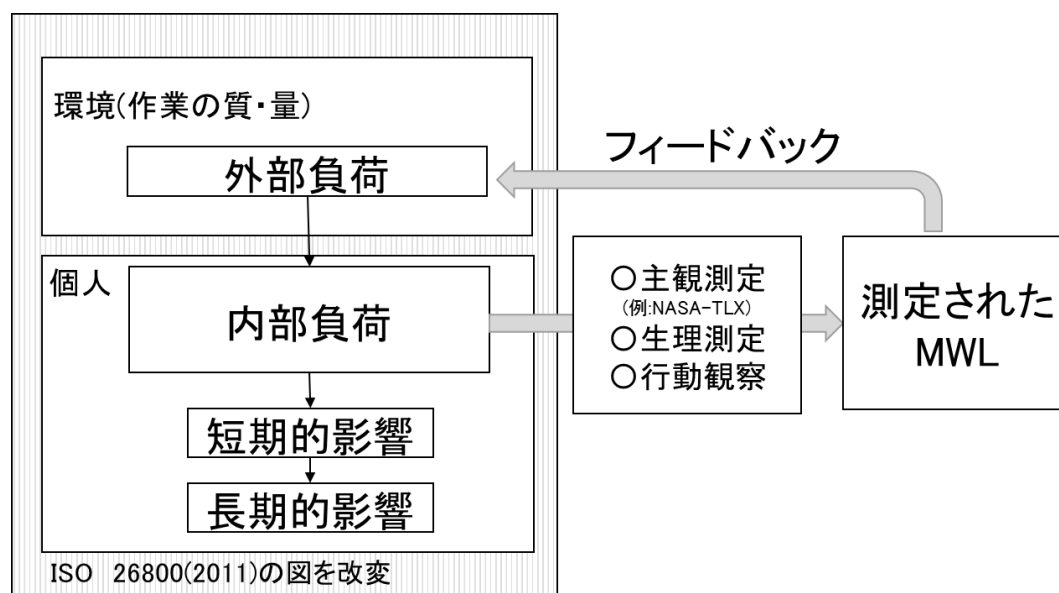


図 1-4 MWL モデル

プラント職員の MWL を対象としたヒューマンファクター分野の研究を概観すると,その多くはエラーが直接的に機械に影響を与えることとなるプラント運転員の操作時のワークロードを研究対象としており,例えば,

プラント運転員の MWL の測定方法（河野，1993）やプラント運転員のヒューマンエラーと MWL との関係（Cox, T., & Cox, S., 1996）などが研究課題とされている。一方，Reason & Hobbs（2003 高野訳 2005）は，プラントの保守作業時に発生するトラブルは，運転操作場面と比較してヒューマンパフォーマンスによる問題の割合が高いと指摘しているが，プラント職員の MWL の検討は，上述の河野（1993）および Cox et al.（1996）のように主に運転員を対象としており，保守作業等も含めた他のプラント職員の MWL に焦点をあてた例は少ない。本研究では，プラント職員は，どのような職種であっても業務遂行に伴いネガティブな心理的な影響を被っており，その影響は作業内容を問わず質的には同じものとする。JEAC-4111（2013）においても，全ての職員がプラントの安全を追求し自ら行動することを求めている。したがって，本研究では，運転員や保守作業担当などの業務は区別せず，事務職も含めてプラント職員として扱う。

### 1.4.2 MWL の測定手法

MWL の測定手法は，大きく行動的手法，生理学的手法，主観的手法に分類される（芳賀，2011）。MWL は多面的に測定することが望ましいが，本研究ではプラント職員の繁忙感を，日常業務から被る気分として扱っており，生理学的手法が有効になるほど緊張や発汗を伴うような場面は対象としないため，行動的手法および主観的手法による検討が適切と考えられる。また，本研究では多様な職域の職員を対象とするため，行動的手法をとる場合には，比較的一般的な日常業務での作業を模擬した実験課題を用いる必要がある。あわせて，主観的測定法としては，簡易であらゆる作業に共通して適用できる主観的評価手法のうち広く用いられている NASA-TLX 日本語版（芳賀・水上，1996）の利用が考えられる。NASA-TLX 日本語版には 6 つの下位尺度（知的・知覚的要求，身体的要求，時間圧力，作業成績，努力，フラストレーション）が設定されており，これらの下位尺度に着目することにより，繁忙感に影響を与える要因が推定できると考えた。

### 1.4.3 繁忙感と MWL との関係

前述のように，繁忙感は，MWL と類似の概念と考えられることから，プラント職員の繁忙感の要因を明らかにするためには，MWL の下位尺度

を利用できる可能性がある。たとえば、白石（2007）は、強い時間圧力を付加された実験参加者は NASA-TLX 下位尺度の「時間圧力」だけでなく「知的・知覚的要求」および「フラストレーション」も高まったと報告しており、外部負荷と内部負荷の関係は単純ではないと考えられる。繁忙感についても、繁忙感の要因として考えられている作業条件を付加した際の繁忙感の変化と MWL の下位尺度との関係を調べることにより、繁忙感に影響を与える要因を明らかにできると期待できる。逆に MWL の下位尺度では説明できない繁忙感の変動から繁忙感特有の要因が明らかになる可能性も考えられる。

以上を踏まえて、「繁忙感とは、日々の業務から被る内部負荷が表出したもの」とする本論文における繁忙感の概念を図示する（図 1-5）。この図では、外部負荷を受けて高まった内部負荷が、繁忙感の要因と考えられる職場等での計画・方針の不明確さや過去の経験等の影響を受けて、繁忙感として表出されることをあらわしている。内部負荷を測定し評価する MWL と内部負荷が表出した繁忙感との関係を実験的手法で明らかにすることにより、プラント職員が訴える繁忙感の深い理解につながると考えられる。

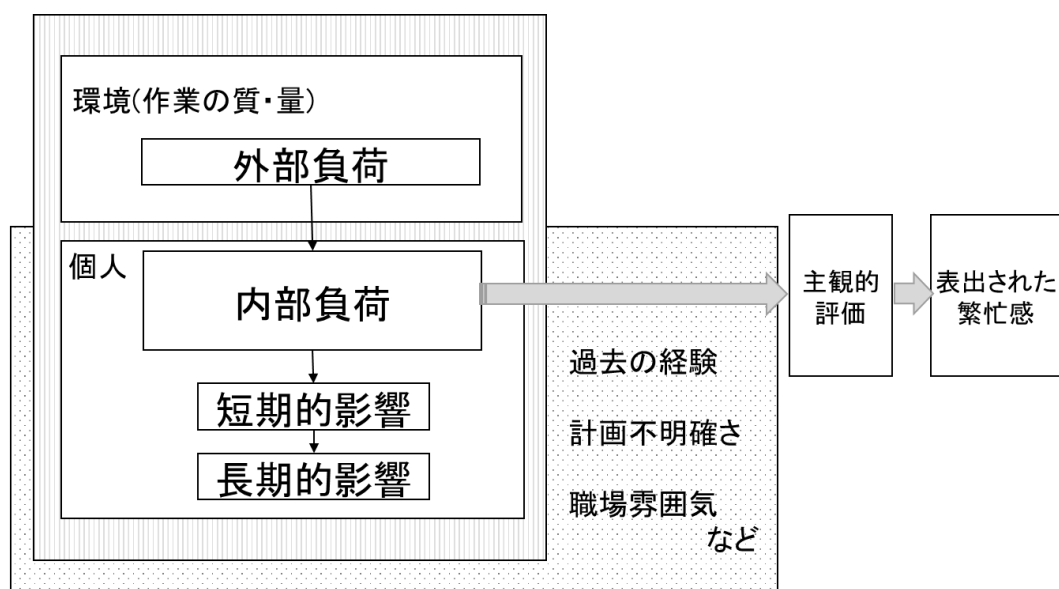


図 1-5 繁忙感モデル

## 1.5 繁忙感とプラント安全性との関係

### 1.5.1 繁忙感とパフォーマンス

本研究では、繁忙感を作業および作業以外の要因によって高まる内部負荷が表出したものであり、気分に近いものと考えている。

内部負荷とパフォーマンスとの関係については、内部負荷が高まると注意資源の容量が減ることにより注意力が低下する等の減退的效果がある一方で、逆に活性化等の促進的效果があると言われている(篠原, 2013a)。また、Dekker (2006, 小松原・十亀訳 2010) は、作業負荷の大きさおよび頑張りの結果が疲労の一つの要因であり、警戒心、認知低速化、記憶、意識の抜け等の影響があると述べている。覚醒レベルと遂行成績の間には最適なバランスがあることを逆 U 字形関係で表現したヤーキーズ・ドッドソンの法則 (Yerkes & Dodson, 1908) および、覚醒レベルと MWL との間には正の相関があること (日沖・野澤・水野・井出, 2007)、さらに、その二つの関係を組み合わせることでパフォーマンスが最適となるような MWL の範囲が存在することを示した研究 (Lysaght et al., 1989; Proctor & Zandt, 2008) もみられる。以上のことから、内部負荷の表出と考えられる繁忙感もパフォーマンスが最適となる範囲が存在するのではないかと考えられる。

産業場面での気分とパフォーマンスとの関係についての研究は少ない。職員の気分は主観的なものであり、重視しなくてもよいと考える管理者もいる (余村他, 2012) ように、ヒューマンエラー対策の文脈では職員の気分は重視されてこなかった。しかし、天野・酒井・酒井 (2007) は、医療スタッフの気分とインシデント数の関係を調べ、インシデントが多い医療スタッフは緊張、不安感が高く、抑うつ的な傾向があることを示し、気分とパフォーマンスとの間に関係があることを指摘している。したがって、プラント職員についても、医療職員と同様に気分がパフォーマンスに影響を与えている可能性があると考えられる。

### 1.5.2 プラントの安全性指標

ここで、高い安全性を要求されるプラントにおいて職員に求められるパフォーマンスについて考える。前述のようにプラントでは、プラントの安

全性を保証するために民間規格 JEAC-4111 (2013) に基づきマニュアルを定め、そのマニュアルに従って業務を行うことが求められている。マニュアルから逸脱することは、すなわち安全性を損なう行為とみなされ、「不適合<sup>5)</sup>」と呼ばれている。したがって、プラントの安全性に影響する職員のパフォーマンスを示す指標としては、定量的に把握可能な不適合件数が適当であるといえる。本研究では、より一般的な語として不適合件数を「リスクレベル」、質問紙調査などで測定した繁忙感評定値を「繁忙感レベル」と言い換え、以下でその両者の関係を説明する。

図 1-6 は、繁忙感レベルとリスクレベルとの関係を示したもので、繁忙感レベルは高すぎても低すぎてもリスクレベルが高くなり、繁忙感レベルには適切な範囲が存在するという仮説を概念的に示している。また、図中の破線は、通常の職場では極端に低い繁忙感レベルは観測されないことを意味している。つまり、一般的には図 1-6 における右側半分のみ関係（繁忙感レベルが高いとリスクレベルが高くなるという関係）に着目することになると考える。許容できるリスクをどのレベルに設定するかはそれぞれの職場で異なるかもしれないが、繁忙感レベルとリスクレベルとの関係を明らかにすることは、外部負荷へのフィードバックを促進し、適切な繁忙感レベルを維持するために重要であろう。

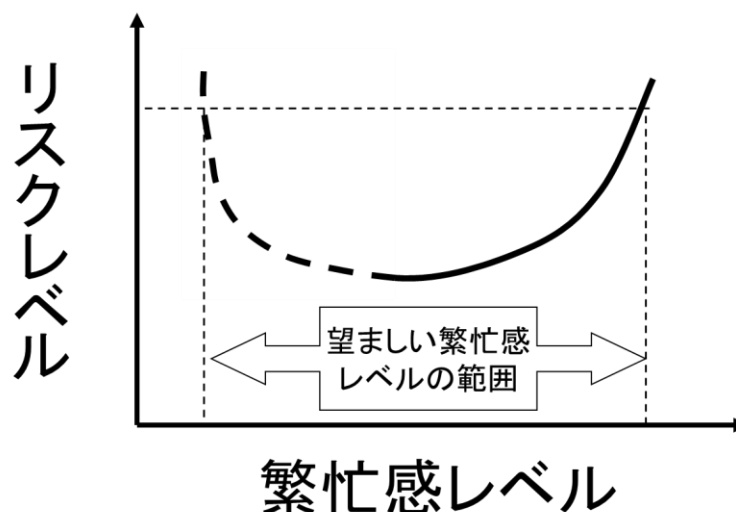


図 1-6 適切な繁忙感レベル

<sup>5)</sup> 民間規格 JEAC-4111 (2013) 「原子力安全のためのマネジメントシステム規程」(原子力規格委員会, 2014) に基づき事業者が定めた社内基準からの逸脱

## 1.6 本論文の目的

以上のことから、プラントの安全性を保証する上で、プラント職員の繁忙感の規定因を明らかにすることは重要課題であり、その検討にあたっては、MWL との類似性に注目することが有効であると言える。また、繁忙感とプラントの安全性の関係を明らかにすることは、繁忙感を適切なレベルに制御するために必要なことである。したがって、本研究では以下の 2 点を目的とする。

- 繁忙感と MWL との関係解明
- 繁忙感とプラント安全性との関係解明

本論文の構成を図 1-7 に図示する。



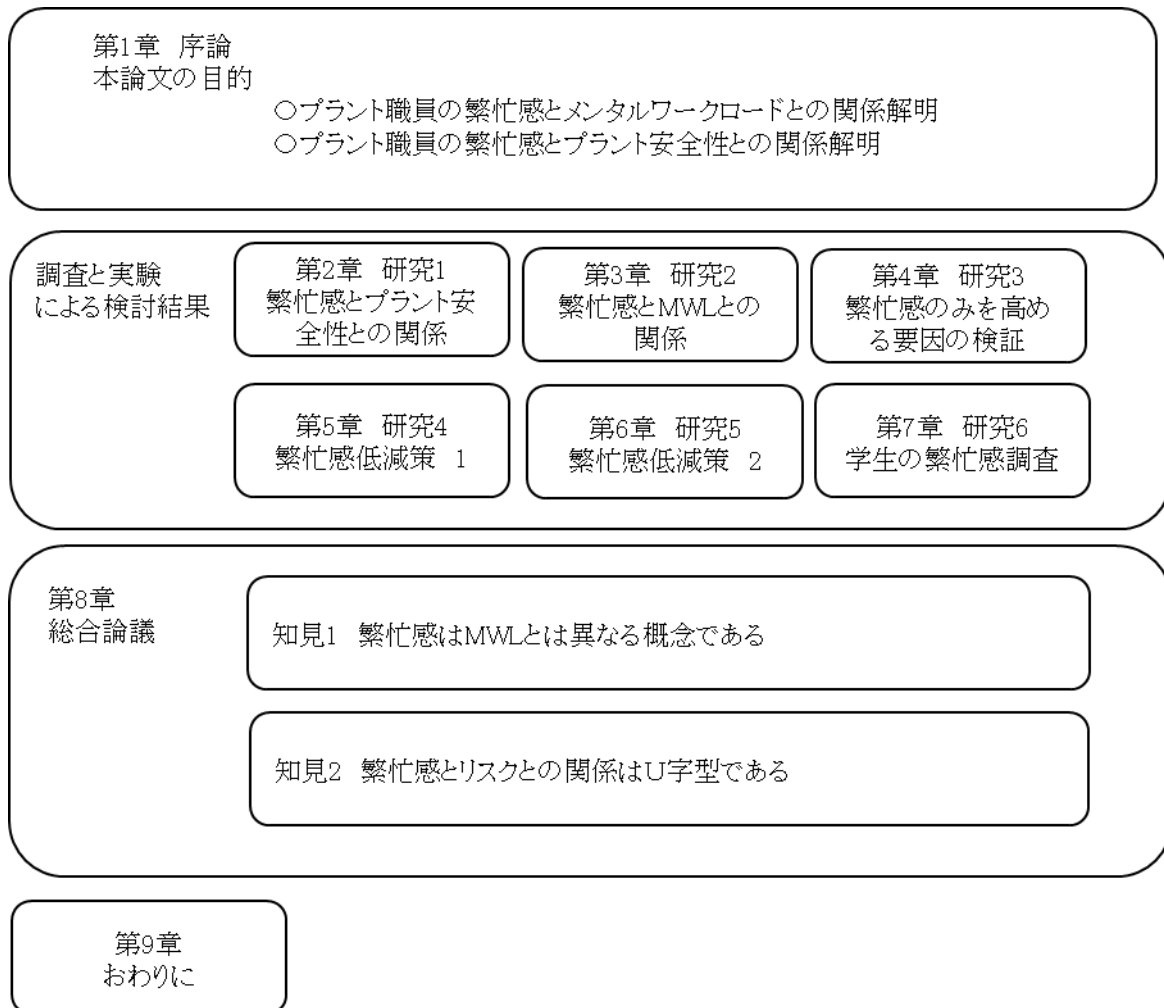


図 1-7 論文構成

## 第2章

### 研究 1：繁忙感とプラント安全性との関係<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> 本章の内容は以下の発表予稿を修正したものである。

大橋 智樹・彦野 賢・大谷 華・長谷川 尚子（2014）．第 111 回 部門別研究会報告 組織の問題として安全をとらえる 産業・組織心理学研究, 28, 59-65.

彦野 賢・余村 朋樹（2014）．繁忙感とリスク指標との関係 日本原子力学会 2014 春の年会

## 2.1. 目的

内部負荷の高まりによる短期的および長期的な負の影響（例えば疲労，ストレス等）が顕在化する前に予見することは，高い安全性が求められる職場におけるリスクマネジメントとして重要である。そこで研究 1 では，プラント職員に対し繁忙感および職場での不安全な行動に関する質問紙調査を行い，プラント安全に対するリスクの指標である不適合件数<sup>7</sup>およびヒヤリハット件数<sup>8</sup>との関係を検討することを目的とする。繁忙感が高い職場では不安全な行動がとられやすくなり，不適合件数やヒヤリハット件数が多いことが予想される。

## 2.2. 方法

### 2.2.1. 調査対象者

調査対象者はプラント内の 47 部署に所属する課長職以下の職員 1495 名であった。

### 2.2.2. 調査方法

調査時期は 2012 年 9 月 28 日から 10 月 19 日であった。各職場単位で調査担当者を選定し，その調査担当者を通じて調査対象者に質問紙を配布した。質問紙の回収にあたっては，調査対象者の匿名性に配慮し，回答済質問紙を提出用の封筒に対象者が自ら封入した後，各調査担当者に提出するようにした。質問紙の回答は勤務時間内に行った。

### 2.2.3. 質問項目

質問項目は繁忙感を尋ねる項目（1 項目，添付資料 1 の q40），プラント業務の品質上のリスクにつながると考えられる不安全な行動に関する項目（17 項目，q37～39 および q43～52,58,59）やモチベーションに関する

---

<sup>7</sup> 原子力安全のためのマネジメントシステム規程（原子力規格委員会，2014）から逸脱した件数

<sup>8</sup> 重大な災害や事故には至らないが一步手前の事例を報告する職場内の自主的な活動

る項目<sup>9</sup>（5項目，q53～57），自由記述（3項目），属性（所属，職位，年代）の計26項目とした。評定尺度は全て5段階（1:その通りでない，2:ややその通りでない，3:どちらとも言えない，4:ややその通り，5:その通り）とし，逆転項目を含んでいた。なお，質問紙は他の研究のための調査項目も含んでおり，全76項目で構成されていた。

### 2.2.4. リスク指標

①不適合件数：原子力施設情報公開ライブラリー「ニューシア」<sup>10</sup>（日本原子力安全推進協会，2010）に登録されたトラブル情報から，調査対象プラントで，調査時期からさかのぼり1年間に報告された事例を抽出した。収集した不適合事例の内容から，事例の原因に最も関係が深い職場（課）を判定し，職場単位で件数を数えた。さらに各職場の職員数で除した職員1人あたりの年間件数を指標とした。

②ヒヤリハット件数：各職場のリスク抽出活動であるヒヤリハット事例の職員1人あたりの年間報告件数を指標とした（非公開情報）。

## 2.3. 結果

有効回答者数は1483名（有効回答率99.3%）であった。逆転項目は，評定値が高いほど良くない状況を意味するよう評定値を計算した。分析対象とした23項目の記述統計量を表2-1に示す。

### 2.3.1. 因子分析

不安全行動およびモチベーションに関する項目（計22項目）について因子分析（最尤法，プロマックス回転）を行った。スクリープロットから2因子が妥当と判断し，2因子に固定して初期解を求めた。単一の因子に0.4以上の負荷量となった15項目を抽出し，再度因子分析を行った（表2-2）。第1因子は業務上安全の質を落とす行動を含んでいることから「不安全行動因子」，第2因子は仕事に対する誇りや向上心などを含んでいる

---

<sup>9</sup>岩崎（2008）をもとに作成

<sup>10</sup> 国内原子力施設の運転に関する情報を共有するためのデータベースで，トラブル情報および関係者間で共有すべき安全情報を収集・公開している。

ため「モチベーション因子」と命名した。因子間相関は  $r=0.37$  ( $p<.05$ ) であった。回転前の2因子で15項目の全分散の59.6%を説明した。

表 2-1 調査データ一覧

質問項目	度数	平均値	標準偏差
業務が計画通りに出来ないことが多い	1483	2.59	1.02
必要とされる量の業務をこなせないことが多い	1483	2.42	0.99
業務をこなすために仕事の質を落とすことが多い	1483	2.21	0.95
現在、繁忙感が高い	1483	2.71	1.21
将来のことは不透明だと感じる	1483	3.79	1.12
色々なことをじっくり考えられる時間がある*	1479	3.20	0.93
1つのことに集中して取りかかれる時間が持てない	1483	2.78	0.99
仕事において、ちょっとしたミスも許されない	1482	3.28	1.13
やり直しや対応が必要となることをしてしまうことがある	1482	2.82	0.93
場合によっては決められた手順を省略することもあり得る	1481	2.07	0.92
危険を感じても作業記録や資料作りにかかる時間を考え、対応を先延ばしすることがある	1483	2.14	0.94
先にトラブルが発生しないよう、早めに手を打っている*	1483	2.45	0.93
自分の業務がプラントに貢献していると実感できている*	1482	2.63	1.02
今の自分の業務状況は望ましい状態である*	1483	3.03	0.94
仕事に興味をもてる*	1483	2.70	1.02
毎日の仕事にはりあいを感じる*	1484	2.87	0.96
仕事を自分のものになっている*	1484	2.86	0.95
仕事に誇りを感じる*	1482	2.54	0.97
さらに高度な知識・技能を身につけたい*	1484	1.97	0.89
職務内容上、現場に行く必要がない	1428	1.89	0.31
現場には行きたいだけ行くことが出来る*	1337	2.60	1.25
職務内容上、協力会社と関わることがない	1406	1.89	0.31
協力会社の要望に十分に対応出来ている*	1345	2.52	0.80

質問項目に\*が付されているものは評定逆転している

表 2-2 因子分析結果

質問項目	第1因子	第2因子
第1因子:不安全行動指標 $\alpha=0.93$		
必要とされる量の業務をこなせないことが多い	<b>0.97</b>	-0.09
業務が計画通りに出来ないことが多い	<b>0.97</b>	-0.11
業務をこなすために仕事の質を落とすことが多い	<b>0.94</b>	-0.17
1つのことに集中して取りかかれる時間が持てない	<b>0.89</b>	0.11
やり直しや対応が必要となることをしてしまうことがある	<b>0.74</b>	-0.10
色々なことをじっくり考えられる時間がある*	<b>0.70</b>	0.17
危険を感じても作業記録や資料作りにかかる時間を考え、対応を先延ばしすることがある	<b>0.66</b>	0.05
場合によっては決められた手順を省略することもあり得る	<b>0.56</b>	0.22
現場には行きたいだけ行くことが出来る*	<b>0.50</b>	0.13
第2因子:モチベーション指標 $\alpha=0.85$		
仕事に誇りを感じる*	-0.20	<b>0.86</b>
毎日の仕事にはりあいを感じる*	0.23	<b>0.80</b>
仕事に興味をもてる*	-0.06	<b>0.79</b>
自分の業務がプラントに貢献していると実感できている*	0.10	<b>0.65</b>
さらに高度な知識・技能を身につけたい*	-0.08	<b>0.61</b>
仕事を自分のものになっている*	0.13	<b>0.44</b>

質問項目の\*は、逆転項目を示す

## 2.3.2. 繁忙感と他指標との相関

不安全行動因子の9項目の平均評定値を「不安全行動指標」とし、モチベーション因子の6項目の平均評定値を「モチベーション指標」とした。さらに、リスク指標（不適合件数，ヒヤリハット件数）は職場単位の値であるため，繁忙感評定値，不安全行動指標およびモチベーション指標も職場ごとの平均値を算出した。繁忙感とその他の指標の相関係数を算出した（表2-3）。繁忙感は4つの指標のうち不安全行動指標とのみ高い正の相関（ $r=0.78, p<.01$ ）がみとめられた。しかし，他の指標とは無相関であった。

表 2-3 各指標の記述統計量と相関係数（全職場  $n=47$ ）

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	相関係数				
					繁忙感	不安全行動	モチベーション	不適合件数	ヒヤリハット件数
繁忙感	2.73	0.51	1.17	4.00	1	-	-	-	-
不安全行動指標	2.54	0.28	1.78	3.04	.782**	1	-	-	-
モチベーション指標	2.60	0.20	2.19	3.12	.120	.366*	1	-	-
不適合件数	0.04	0.05	0.00	0.21	.116	.324*	.269	1	-
ヒヤリハット件数	0.63	0.56	0.00	2.71	.037	.119	.314*	-.095	1

\*\*: $p<.01, *p<.05$ 

プラントの職場には現場機器や操作に直接かかわりをもつ設備密着型（密着型）と，執務室内での机上業務が多い業務管理型（管理型）とがある。前者は後者よりその失敗が不適合に直結しやすいと考えられるため，両者を分けて分析を行った。密着型は，プラント設備の運転操作，および，保守点検を担当する部署（度数23）とした。管理型はその他の品質管理，労務や経理などの部署（度数24）とした。記述統計量と相関係数を表2-4に示す。

密着型職場では，繁忙感と不適合件数（ $r=.511, p<.05$ ）および不安全行動指標（ $r=.857, p<.01$ ）との間に有意な正の相関が認められた。また，不安全行動指標はモチベーション指標（ $r=.549, p<.01$ ），および，不適合件数（ $r=.640, p<.01$ ）との間に正の相関が認められた。一方，管理型職場では，繁忙感是不安全行動指標とのみ有意な正の相関が認められた（ $r=.733, p<.01$ ）。以上のことから，職場のタイプ（密着型，管理型）によらず，職員の繁忙感が高い職場は不安全行動が起りやすいといえる。特に密着型の職場では，繁忙感が不安全行動を志向させ，その結果，品質管理上の不適合が発生するという因果関係を推測することができる。

表 2-4 各指標の記述統計量と相関係数（部署別）

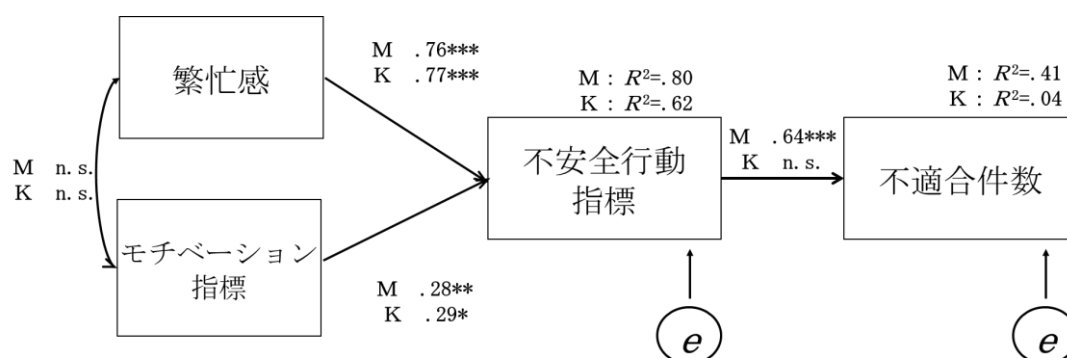
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	相関係数				
					繁忙感	不安全行動	モチベーション	不適合件数	ヒヤリハット件数
密着型( <i>n</i> =23)									
繁忙感	2.59	0.49	1.17	3.27	1	-	-	-	-
不安全行動指標	2.52	0.31	1.78	3.00	.857**	1	-	-	-
モチベーション指標	2.57	0.18	2.19	2.84	.358	.549**	-	-	-
不適合件数	0.06	0.06	0.00	0.21	.511*	.640**	.386	1	-
ヒヤリハット件数	0.57	0.52	0.00	1.59	.156	.154	.295	-.150	1
管理型( <i>n</i> =24)									
繁忙感	2.87	0.49	2.07	4.00	1	-	-	-	-
不安全行動指標	2.56	0.27	1.94	3.04	.733**	1	-	-	-
モチベーション指標	2.62	0.22	2.22	3.12	-.120	.197	1	-	-
不適合件数	0.03	0.03	0.00	0.11	-.302	-.193	.283	1	-
ヒヤリハット件数	0.69	0.60	0.13	2.71	-.120	.074	.311	.049	1

\*\*: $p<.01$ ,\* $p<.05$ 

### 2.3.3. 繁忙感と他指標との因果関係

そこで、職場タイプ別に、繁忙感とモチベーションが不安全行動および不適合件数に与える影響を検討するために、図 2-1 のモデルを作成し、他母集団同時分析を行った。このモデルでは、上述の、繁忙感とモチベーションが不安全行動指標に影響を与え、さらに不安全行動が不適合件数に影響を与えるという因果関係を表している。なお、繁忙感の評定値とモチベーション指標との相関係数は低く、多重共線性の問題は生じないと判断した。

分析の結果、職場タイプによらず繁忙感およびモチベーション指標から不安全行動指標へのパス係数は有意であり、さらに、いずれも繁忙感の方がモチベーション指標よりも不安全行動への影響は強かった ( $p<.05$ )。また、不安全行動指標から不適合件数へのパス係数は、密着型職場でのみ有意であった。適合度指標もほぼ良好であり、当初に想定した因果関係は支持されたといえる。



M:密着型, K:管理型, 数値は標準化推定値  
 \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$   
 $\chi^2 = 3.277$ ,  $df = 4$ , n.s.  
 GFI=.967, AGFI=.834, RMSEA=.000, AIC=35.277

図 2-1 多母集団の同時分析の結果

#### 2.3.4. 繁忙感からのリスク指標の推定

繁忙感とリスク指標との因果関係が明らかになったため、繁忙感からリスク指標を予測できる可能性があるといえる。そこで、図 1-6 に示された繁忙感とリスク指標との関係を検証し、予測式を得ることを試みた。

まず、全職場 ( $n=47$ ) のデータで、不安全行動指標を目的変数、繁忙感の平均評定値を説明変数とし、予測式の推定を行った (SPSS24 の曲線推定による)。図 1-6 から予測式は 2 次式となることが予想されるため、2 次式を指定した。推定の結果を図 2-2 に示す。調整済重決定係数は 0.612 であった ( $F(2,44)=34.671$ ,  $p < .001$ )。この予測式にしたがうと、例えば、不安全行動指標の目標ラインを平均評定値 3.0 と設定したとすると、繁忙感 は約 3.8 を目標値とすればよいことになる。



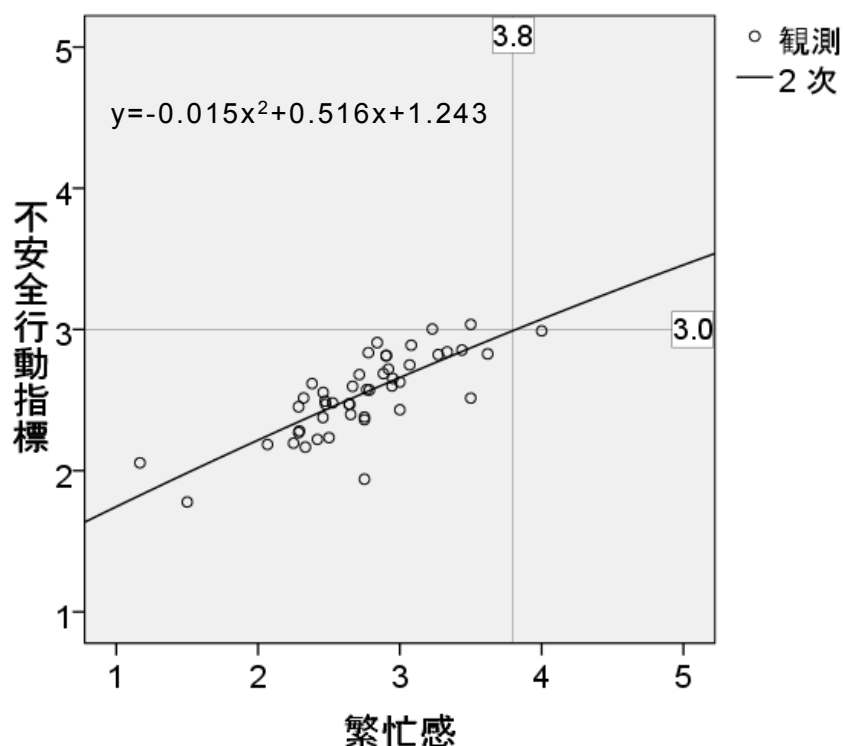


図 2-2 繁忙感と不安全行動指標との関係（全職場）

次に、不適合件数を目的変数、繁忙感を説明変数とし、同様に2次の予測式を求めたところ、調整済重決定係数は0.013 ( $F(1,45)=0.611$ , n.s.)となり、有意な予測式は得られなかった（図 2-3）。

前述のとおり、繁忙感と不適合事例の因果関係は密着型職場でのみ認められるため、職場タイプ別に予測式を求めた。密着型職場の結果を図 2-4、管理型職場の結果を図 2-5 に示す。それぞれの調整済重決定係数は0.313 ( $F(2,20)=4.553$ ,  $p<.05$ )、0.094 ( $F(2,21)=1.091$ , n.s.)であり、密着型職場についてのみ有意な2次の予測式が成立した。この予測式にしたがうと、例えば年間の職員1人あたりの不適合件数の目標値を0.2件と設定した場合は、繁忙感3.8が目標値となる。

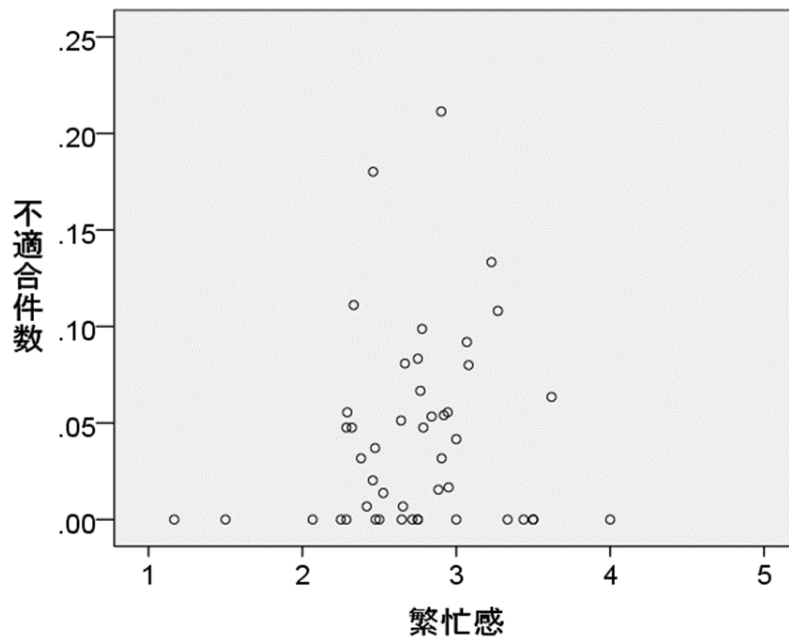


図 2-3 繁忙感と不適合件数との関係（全職場）

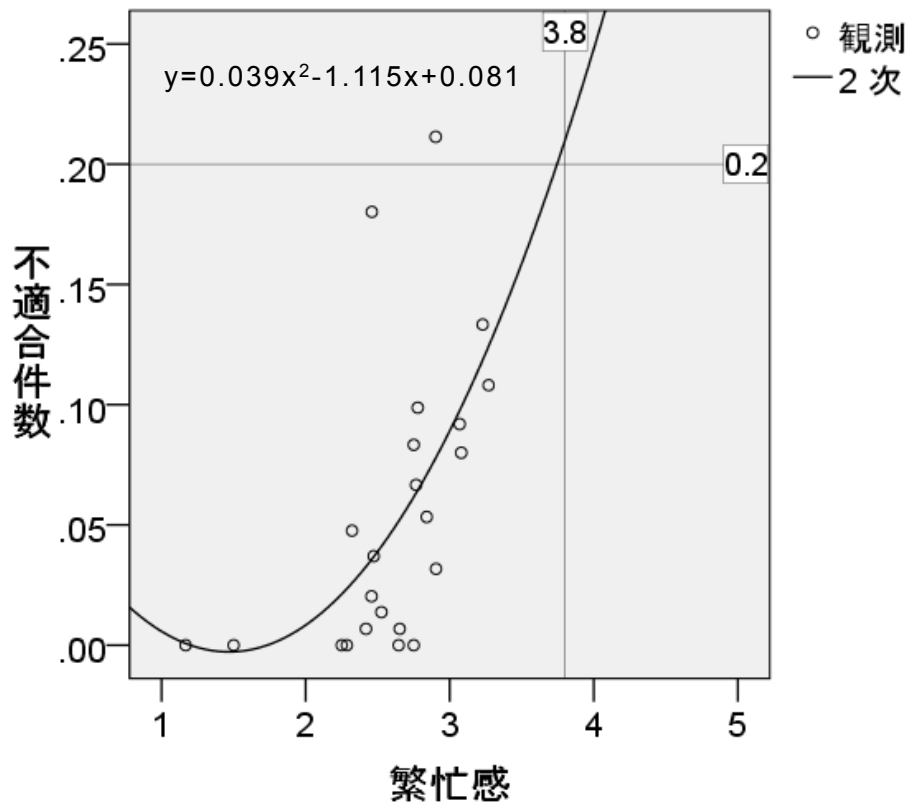


図 2-4 繁忙感と不適合件数との関係（密着型職場）

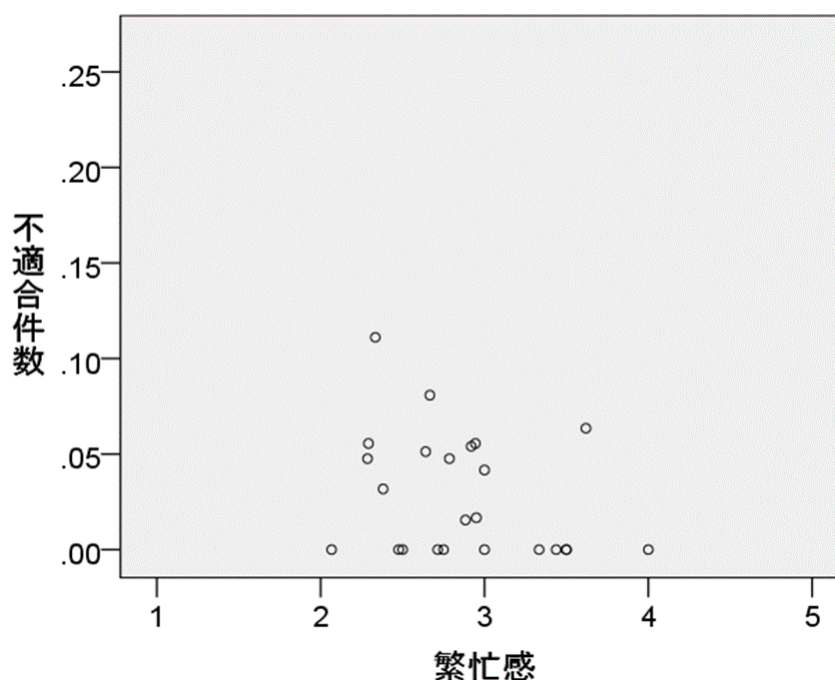


図 2-5 繁忙感と不適合件数との関係（管理型職場）

#### 2.4. 考察とまとめ

以上のことから、職場タイプによらず繁忙感が高まると不安全行動をとりやすくなるといえる。繁忙感の影響はモチベーションの影響よりも強く、不安全行動の低減にはモチベーションの向上よりも繁忙感の低減の方が有効であると考えられる。また現場密着型の職場では、不安全行動が不適合件数に影響を与えることが示された。管理型の職場では不安全行動から不適合件数へのパスは有意でなく、実際に機器に触れる機会の有無が不適合の発生に影響していると考えられる。

繁忙感と不安全行動、また、現場密着型の職場では繁忙感と不適合件数との間には、2次の予測式が成立した。リスク指標を低く保つために適正な繁忙感の範囲が存在すると考えられる。予測式は、目標とするリスクレベルを達成するために適切な繁忙感の程度を設定するために利用することが可能かもしれない。また、予測曲線から大きく離れている職場では、繁忙感以外の要因が不適合件数に影響している可能性があり、別の観点からの検討が必要と考えられる。

## 第3章

### 研究2：繁忙感とMWLとの関係<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> 本章の内容は以下の論文を修正したものである。

彦野 賢・内藤 宏，篠原 一光（2013）．精神的作業負荷と繁忙感との関係．日本原子力学会 2013 春の年会，365．

彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・松井 裕子（2013）．業務環境が繁忙感と精神的作業負荷におよぼす影響 日本人間工学会第54回大会講演集，272-273．

彦野 賢・篠原 一光・松井 裕子（2015）．繁忙感とメンタルワークロードとの関係に関する実験的検討 人間工学，51，248-255．

### 3.1. 目的

本章では、繁忙感と MWL との関係を実験により検証することを目的とする。特に、余村他（2013）において繁忙感に直接大きな影響を与えることが示された業務密度感（業務量，重複性，情報量，切迫性）に着目し，これらの要因がそれぞれ繁忙感と NASA-TLX 下位尺度に与える影響を比較することによって，両者の関係を調べる。

### 3.2. 方法

#### 3.2.1. 実験参加者および課題

実験参加者は派遣会社を通じて募集した男性 24 名（大学生は 21 名，社会人は 3 名）で，平均年齢は 23.8 歳（範囲 20～35 歳， $SD=3.47$ ）であった。

職場における MWL に焦点をあてた研究では，制御盤の運転操作場面など限られた職員が行う作業を課題とすることが多い（例えば，Yang, Yang, Cheng, Jou, & Chiou, 2012）が，本実験では，職場でより一般的に行われる作業を模擬する課題として，PC 画面上に表示された書類の確認課題（Hikono, Naito, & Shinohara, 2012）を採用した。課題では，机上の PC 画面に機器検査合否判定記録（図 3-1）が 1 件ずつ表示された。機器検査合否判定記録には，検査番号，機器材料記号（3 種類，アルファベット 3 文字もしくは 4 文字），機器肉厚（mm，小数点以下二桁），余寿命（年，小数点以下二桁），判定結果（○もしくは×）が記載されていた。実験参加者は，3 種類の材料毎に設定された余寿命（整数値）を判定基準として結果欄の正誤を判断し，手元のタッチ패드ボタンで回答すること（正しいと判断した場合は左ボタン，間違っていると判断した場合は右ボタンを押す）が求められた。機器検査の合否判定基準表は教示中に実験参加者に手渡され，課題実施中も判定基準表を確認することができた。判定数は 150 問（うち 5 問は誤判定記録をランダムな間隔で呈示）で，実験参加者自身のペースで実施した。判定記録は SuperLab4.0 を使用して作製し 15 インチラップトップ PC 画面に呈示した。以上の課題の実施内容を以後「基本条件」と呼ぶ。

### 3.2.2. 実験条件

実験条件は業務密度感（4水準：業務量，重複性，情報量，切迫性）（余村他，2013，表 1-2）とし，参加者内計画で実施した。各条件の基本条件からの相違点は，以下の通りであった。

- 1) 業務量条件（全 225 問）：シリアルで処理が求められる業務の量を増やすため，基本条件の 1.5 倍の検査箇所を確認するよう実験参加者に求めた。
- 2) 重複性条件（全 150 問）：パラレルで処理する業務として，実験参加者に書類確認作業とは別の監視作業を同時に求めた。監視作業は，ラップトップ PC 画面上に表示したプラントシミュレータ（International Atomic Energy Agency, 2011 ; Li, 2009）（図 3-2）の，指定された計器の出力値を監視することであった。出力値が一定の数字（4 種類の整数値）を示したら，その都度実験者に口頭で知らせることを求めた。監視作業用のモニタは書類確認作業用のモニタの右隣に配置した。
- 3) 情報量条件（全 150 問）：業務を処理するための必要情報が過多となるよう，基本条件より複雑な合否判定基準に変更した。新たな判定基準として，基本条件の余寿命に加え，材料に応じた機器肉厚（整数値）を追加した。なお，新たな判定基準表は，情報量条件の作業を開始する直前に実験参加者に手渡され，実験参加者は作業中も判定基準表を確認することができた。
- 4) 切迫性条件（全 150 問）：急いで作業を進めなければならないようにするため，1 件あたりの判定に制限時間（4 秒以内）を設けた。制限時間（4 秒）は予備実験結果を踏まえ決定した。実験参加者が制限時間内に結果の入力を行わなかった場合は，自動的に次の判定記録が呈示された。

検査番号	材料記号	肉厚(mm)	余寿命(年)	判定
1	STPT	21.75	18.83	○



この判定結果が正しいか  
どうかを確認する

判定が正しければ「右クリック」、判定が間違っていたら「左クリック」を押してください

図 3-1 課題画面例

## プラントシミュレータ課題

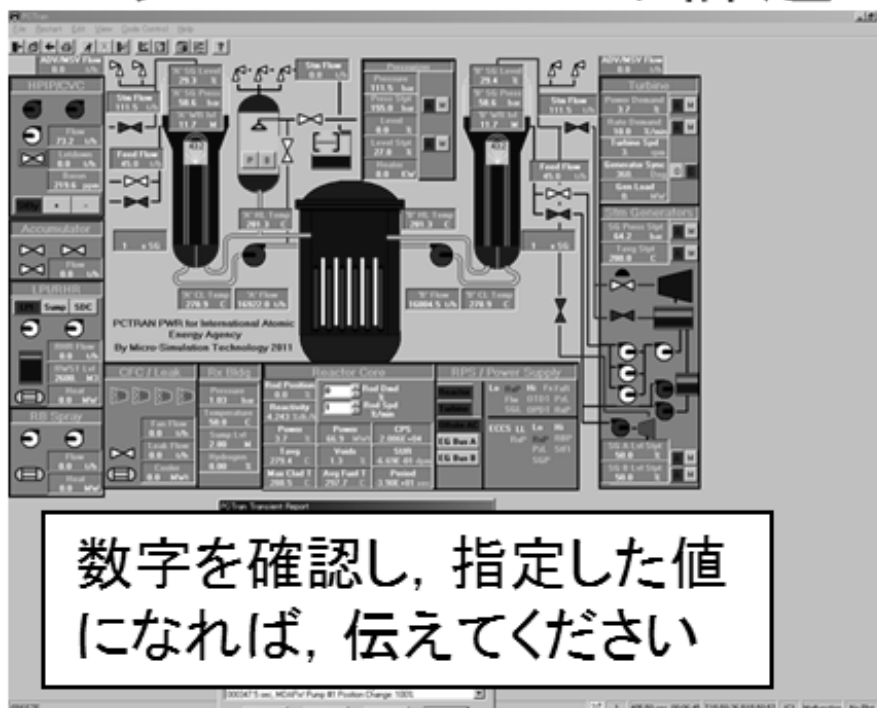


図 3-2 シミュレータ画面

### 3.2.3. 実験手続き

実験参加者は基本条件の説明を受けた後、基本条件による4分間の練習を行った。その後、本試行として、再び基本条件を行った後、業務密度感4条件の作業を順に実施した。業務密度感4条件の実施順序は実験参加者間でカウンターバランスした。練習後と、本試行の各条件が終了する毎に、実験参加者に質問紙によりMWL、課題の印象、繁忙感の評価を求め(計6回)、さらに、1分間の休憩を求めた。実験参加者一人あたりの拘束時間は約1時間30分であった。なお、条件毎の平均作業時間は、基本条件は4分52秒( $SD=93.0$ 秒)、業務量条件は5分12秒( $SD=93.4$ 秒)、重複性条件は4分40秒( $SD=73.2$ 秒)、情報量条件は7分14秒( $SD=89.9$ 秒)、そして、切迫性条件は3分12秒( $SD=54.7$ 秒)であった。

### 3.2.4. 観測変数

作業のパフォーマンスは処理速度(作業数÷作業時間)と正答率を変数とした。MWLの測定にはNASA-TLX法(日本語版)(芳賀他, 1996)を用い、ビジュアルアナログスケールでの回答を求めた。本来、NASA-TLXは6つの下位尺度の重要度を一対比較して重みづけ係数を求めWWL得点(加重平均作業負荷得点)を算出するが、回答者の負担が大きいために指摘されている(芳賀他, 1996)。本研究では実験参加者への負担を軽減するために一対比較を省略し、代わりに芳賀他(1996)にならって、6つの下位尺度に加え全体的負担感(Overall Workload)の評定を求めた。繁忙感(先行研究(余村他, 2013)と同一の質問項目「現在、繁忙感が高い」(1:感じない~5:感じる))によって測定した。同時に、課題に対する3つの印象(苦手、嫌い、不慣れ;それぞれ-3:思わない~3:そう思う)の評定を求めた(使用した質問紙は添付資料3を参照)。

## 3.3. 結果

### 3.3.1. 各観測変数の記述統計

実験参加者24名の処理速度(一秒あたりの判定実施数)および正答率について異常値の検定(スミルノフ・グラブス検定)を行ったところ、外れ値はなかったため、全員のデータを分析対象とした。



全データ（5条件×24名分の計120ケース）の各観測変数の平均値と標準偏差を表3-1に示す。

表 3-1 各観測変数の平均値と標準偏差（全条件）

	全条件	
	<i>M</i>	<i>SD</i>
<b>パフォーマンス</b>		
速度	0.618	0.227
正答率	0.987	0.017
<b>繁忙感</b>		
	3.530	1.029
<b>課題印象</b>		
苦手	0.130	1.534
嫌い	0.300	1.375
不慣れ	-0.100	1.581
<b>MWL</b>		
知的・知覚的	57.020	21.644
身体的	43.410	24.640
時間圧力	59.860	22.987
作業成績	52.120	23.546
努力	62.180	21.034
フラストレーション	57.810	22.811
全体的負担感	58.480	20.441

### 3.3.2. 各観測変数の条件間の比較

パフォーマンス（処理速度および正答率）、繁忙感、課題の印象およびNASA-TLX各平均評定値について、条件間の順位比較（フリードマン検定）を行った結果、全ての観測変数で条件間に有意差が認められた（表3-2）。各観測変数の詳細を以下に記す。

#### 【パフォーマンス】

最も処理速度が速かったのは切迫性条件で、最も遅かったのは情報量条件であった。下位検定の結果、業務量条件と切迫性条件との間を除く全ての条件間の差が有意であった。また、最も正答率が高かったのは業務量条件で、最も正答率が低かったのは情報量条件と切迫性条件であった。下位検定の結果、業務量条件と情報量条件、および、業務量条件と切迫性条件との間の差が有意であった。

## 【繁忙感】

情報量条件で最も繁忙感が高かった。下位検定の結果、業務量条件と重複性条件、および業務量条件と情報量条件との間で有意な差がみとめられた。

## 【課題の印象】

3つの印象評定すべてにおいて、情報量条件は業務量条件および切迫性条件よりも有意に否定的な印象であった。

## 【MWL】

下位検定の結果、「作業成績」を除く項目において、業務量条件と重複性条件、および業務量条件と情報量条件との間に有意差がみとめられた。

以上から、本実験で設定した条件のうち、重複性条件および情報量条件では、業務量条件よりも、繁忙感、作業成績を除く MWL が高まり、パフォーマンスは低く、作業の印象も悪かった。

表 3-2 各観測変数の平均値と標準偏差（条件別）

	1.業務量		2.重複性		3.情報量		4.切迫性		フリードマン検定結果	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	カイニ乗値 (注)	下位検定(Scheffe)
<b>パフォーマンス</b>										
速度	0.774	0.189	0.568	0.135	0.361	0.078	0.827	0.185	63.150 **	1>2, 1>3, 2>3, 2<4, 3<4
正答率	0.994	0.005	0.988	0.011	0.981	0.018	0.981	0.027	16.150 **	1>3, 1>4
<b>繁忙感</b>	3.125	1.076	3.792	0.833	3.875	0.850	3.417	1.139	8.938 *	1<2, 1<3
<b>課題印象</b>										
苦手	-0.167	1.659	0.435	1.409	0.833	1.373	-0.208	1.744	15.248 **	1<3, 3>4
嫌い	0.000	1.319	0.652	1.229	1.000	1.319	-0.125	1.454	10.187 *	1<3, 3>4
不慣れ	-0.833	1.523	0.435	1.562	0.958	1.268	-0.708	1.574	27.326 **	1<2, 1<3, 2>4, 3>4
<b>MWL</b>										
知的・知覚的	47.625	24.247	64.167	14.181	69.500	19.693	53.417	21.863	31.050 **	1<2, 1<3, 3>4
身体的	35.417	21.551	50.208	23.596	48.417	26.660	44.875	26.707	19.275 **	1<2, 1<3
時間圧力	50.333	23.803	66.375	16.965	62.500	23.956	61.292	23.490	15.738 **	1<2, 1<3
作業成績	48.167	24.632	53.333	21.803	60.708	24.280	48.250	25.564	8.213 *	n.s.
努力	52.583	22.841	67.083	18.472	72.583	17.934	58.542	22.212	32.838 **	1<2, 1<3, 3>4
フラストレーション	49.375	21.137	64.292	17.033	67.417	23.121	53.333	24.149	23.213 **	1<2, 1<3
全体的負担感	49.583	22.098	66.042	13.601	67.083	18.125	55.000	20.686	23.013 **	1<2, 1<3

\*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$  (注)df=3,n=24

## 3.3.3. 繁忙感と各観測変数との相関

4つの条件毎の，繁忙感と各観測変数との相関係数を表 3-3 に示す。パフォーマンスは，切迫性条件においてのみ繁忙感と有意な負の相関がみとめられた。課題の印象は，情報量条件において繁忙感と有意な正の相関がみとめられた。

MWL では，時間圧力，フラストレーション，全体的負担感は，すべての条件において繁忙感と有意な正の相関がみとめられた。身体的要求ではすべての条件で繁忙感との有意な相関はなかった。また，重複性条件では知的・知覚的要求，作業成績，努力は，繁忙感との有意な相関はなかった。

表 3-3 繁忙感と各観測変数との相関係数

	1.業務量	2.重複性	3.情報量	4.切迫性
<b>パフォーマンス</b>				
速度	-0.249 n.s.	0.093 n.s.	-0.091 n.s.	<b>-0.516 **</b>
正答率	-0.102 n.s.	0.133 n.s.	-0.196 n.s.	<b>-0.460 *</b>
<b>課題印象</b>				
苦手	0.280 n.s.	0.348 n.s.	<b>0.577 **</b>	<b>0.549 **</b>
嫌い	0.123 n.s.	0.403 n.s.	<b>0.582 **</b>	0.322 n.s.
不慣れ	0.358 n.s.	0.280 n.s.	<b>0.479 *</b>	0.317 n.s.
<b>MWL</b>				
知的・知覚的	<b>0.665 **</b>	-0.030 n.s.	<b>0.484 *</b>	<b>0.592 **</b>
身体的	0.375 n.s.	0.175 n.s.	0.244 n.s.	0.158 n.s.
時間圧力	<b>0.913 **</b>	<b>0.716 **</b>	<b>0.716 **</b>	<b>0.639 **</b>
作業成績	<b>0.580 **</b>	0.121 n.s.	<b>0.607 **</b>	<b>0.629 **</b>
努力	<b>0.839 **</b>	0.385 n.s.	<b>0.721 **</b>	<b>0.558 **</b>
フラストレーション	<b>0.873 **</b>	<b>0.516 **</b>	<b>0.757 **</b>	<b>0.638 **</b>
全体的負担感	<b>0.831 **</b>	<b>0.599 **</b>	<b>0.757 **</b>	<b>0.646 **</b>

\*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

## 3.3.4. 繁忙感と MWL との関係

繁忙感と MWL との関係について，以下の方法で分析を行った。まず，パフォーマンス（2項目），課題の印象（3項目），MWL 下位尺度（6項目）

の計 11 項目を説明変数，そして，繁忙感あるいは全体的負担感を目的変数とし，それぞれについて重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。次に，二つの重回帰分析結果を組み合わせたパスモデルを作成し，繁忙感と全体的負担感との因果関係からなるモデル間の適合度比較を行った。分析には，SPSS22 および Amos22 を用いた。

### 【重回帰分析】

繁忙感を目的変数とした分析結果を表 3-4 に示す。調整済重決定係数は 0.649 ( $F(2,116)=110.145, p<.001$ ) であった。有意な標準偏回帰係数を示した説明変数は時間圧力とフラストレーションであった。全体的負担感を目的変数とした分析結果を

表 3-5 に示す。調整済重決定係数は 0.927 ( $F(5,113)=300.288, p<.001$ ) であった。標準偏回帰係数が有意であったのは，知的・知覚的要求，身体的要求，時間圧力，努力，およびフラストレーションであった。

表 3-4 繁忙感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	1.211	
時間圧力	0.023	0.515 ***
フラストレーション	0.016	0.358 ***
重決定係数		0.655
調整済重決定係数		0.649
分散分析F値		110.145 ***

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

表 3-5 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	-0.755	
フラストレーション	0.448	0.500 ***
知的・知覚的	0.201	0.213 ***
時間圧力	0.174	0.201 ***
努力	0.145	0.149 **
身体的要求	0.048	0.057 *
重決定係数		0.930
調整済重決定係数		0.927
分散分析F値		300.288 ***

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

[適合度比較]

重回帰分析の結果にもとづき、時間圧力およびフラストレーションから繁忙感へ、知的・知覚的要求、身体的要求、時間圧力、努力、フラストレーションから全体的負担感へのパスを引いたモデルを作成した。そのうえで、繁忙感と全体的負担感との間に異なる因果関係を仮定した4つのモデルについて適合度比較を行った。モデル1は双方向パスあり、モデル2は全体的負担感→繁忙感のパスのみ、モデル3は繁忙感→全体的負担感のパスのみ、モデル4はパスなしとした。結果として、繁忙感と全体的負担感との間に因果関係を仮定しないモデル4について最も良い適合度指標が得られた(表3-6)。モデル4のパス図と分析結果を図3-3に示す。

表 3-6 適合度指標

	CMIN	df	p	GFI	AGFI	RMSEA	AIC
モデル1	2.881	2	0.237	0.993	0.905	0.061	54.881
モデル2	3.224	3	0.358	0.992	0.929	0.025	53.224
モデル3	2.918	3	0.404	0.993	0.936	0.000	52.918
モデル4	3.379	4	0.497	0.992	0.944	0.000	51.379

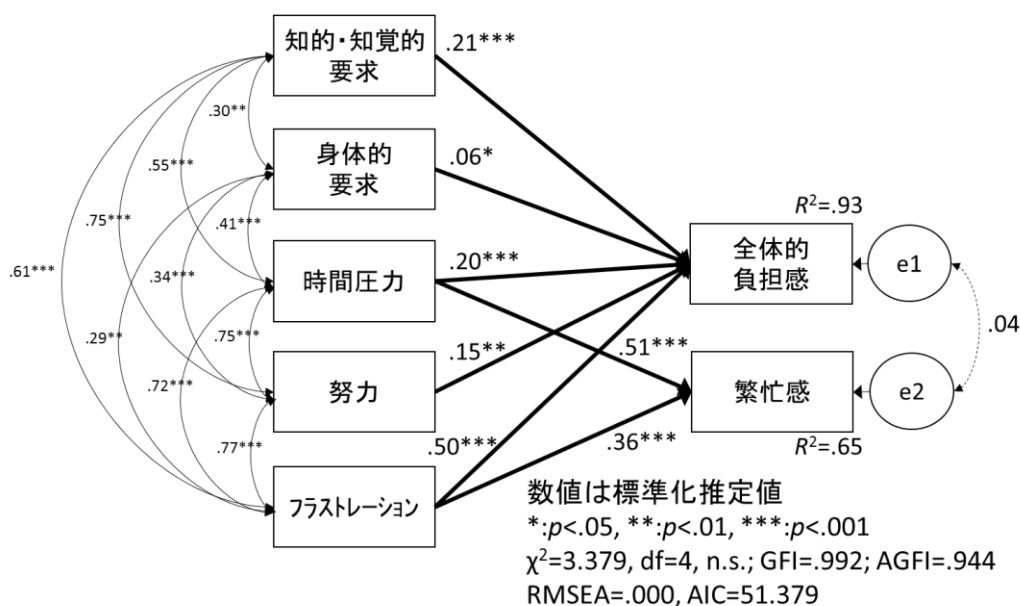


図 3-3 パス解析の結果

### 3.3.5. 実験条件が繁忙感に与える影響

繁忙感への影響が示唆された2つの説明変数（時間圧力，フラストレーション）が繁忙感に与える影響の差を4条件間で比較するため，多母集団同時分析を行った。結果を図3-4に示す。時間圧力から繁忙感へのパス係数は，業務量条件，重複性条件，情報量条件で有意であった。また，フラストレーションから繁忙感へのパス係数は，業務量条件および情報量条件で有意であった。パス係数について条件間の差の検定を行ったところ，重複性条件と情報量条件との間に有意差がみとめられた（いずれも  $p < .05$ ）。

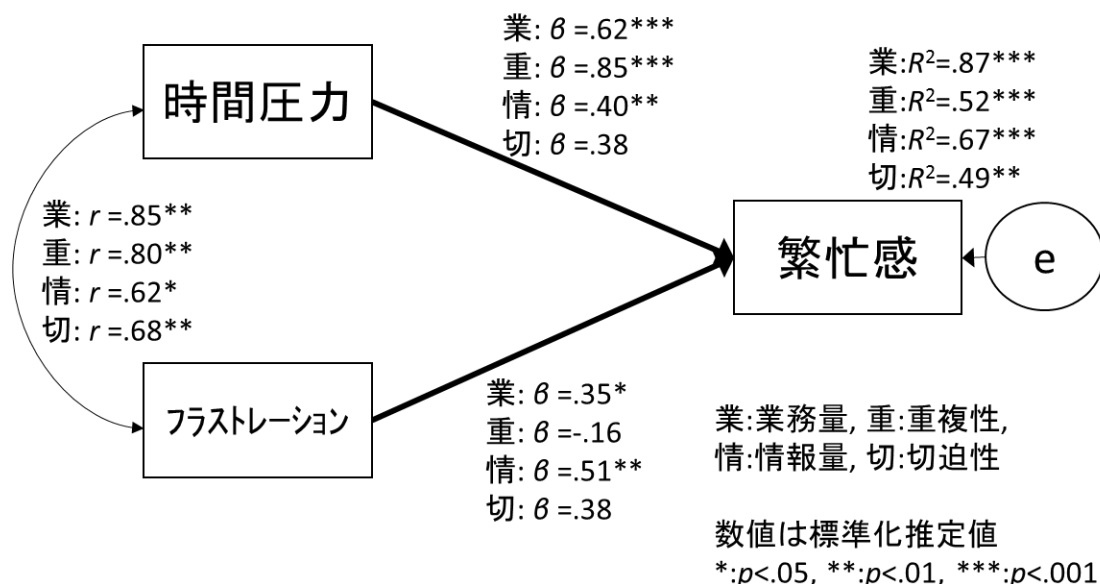


図 3-4 多母集団の同時分析結果

## 3.4. 考察とまとめ

### 3.4.1. 繁忙感と MWL との関係

4つの条件ともに繁忙感と全体的負担感の間には正の強い相関がみとめられた（表3-3）。重回帰分析の結果，繁忙感とMWL全体的負担感に共通の説明変数は時間圧力およびフラストレーションであった（表3-4）。この結果は，繁忙感は時間圧力以外の要因の影響を受けているとする質問紙

調査（余村他，2013；三沢他，2011）の結果と一致する。

一方，パス解析の結果（図 3-3），繁忙感と MWL には異なる点もみられた。繁忙感と全体的負担感との因果関係を仮定しないモデルの適合度指標が最も良好で，残差間の相関もなかった。また，全体的負担感を目的変数とした場合に比べて重決定係数が低かった。これらのことは，繁忙感の評定が，NASA-TLX 法では測定していない要因を含んでいる可能性を示唆する。繁忙感に固有の要因には，「計画・方針の不明確さ」（三沢他，2011）や「低支援性」（余村他，2008）のような，作業者がおかれた職場環境に関係する要因がある。

以上を踏まえて，繁忙感と MWL（NASA-TLX 法）との関係モデルを作成した（図 3-5）。

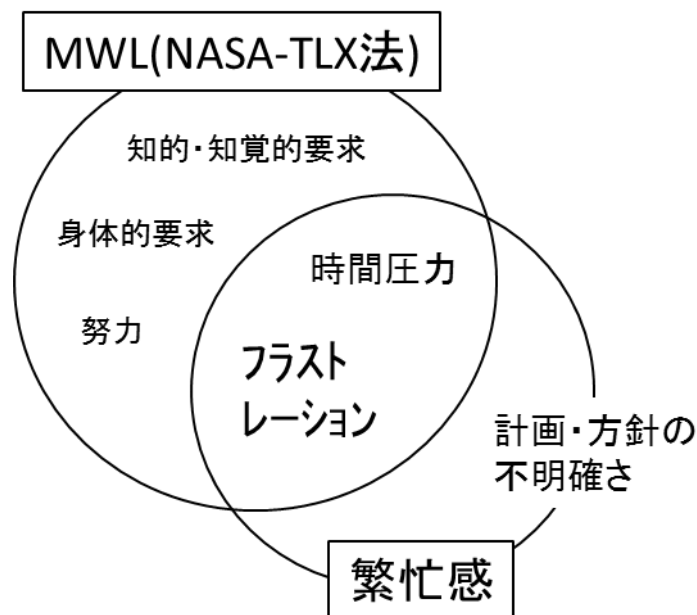


図 3-5 MWL と繁忙感との関係モデル

### 3.4.2. 繁忙感と作業特性との関係

多母集団同時分析の結果、時間圧力およびフラストレーションが繁忙感におよぼす影響は作業特性により異なることが示された(図 3-4)。重複性は時間圧力の影響を強め、情報量はフラストレーションの影響を強めた。したがって、例えば、職員に同時並行的に異なる作業を与える場合は、特に時間圧力の高まりに注意する、多くの情報にもとづいた判断を伴う作業を与える場合はフラストレーションの高まりに注意を払う必要があるなど、作業特性に応じた対応が繁忙感の抑制に効果的であるといえる。

### 3.4.3. まとめ

本実験の結果、繁忙感は MWL と共通する部分もあるが同一ではないことが示された。しかし、繁忙感固有の要因については明らかになっていない。また、本実験の結果は、限られた作業で得られたものであることから、異なる課題でも検証する必要があると考える。これらを踏まえて、研究 3 を行った。



## 第4章

### 研究3：繁忙感のみを高める要因の検証<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> 本章の内容は以下の発表予稿を修正したものである。

Hikono, M., Matsui, Y., (2016). Experimental Verification of Sense of Busyness under Negative Mood. *International Journal of Psychology*. 51, 1175. Advance online publication. doi:10.1002/ijop.12357

## 4.1. 目的

研究 2 の結果，繁忙感と MWL との間に正の相関関係があり，特に，MWL 下位尺度の時間圧力，フラストレーションが繁忙感を高める要因であることが示された。一方で，繁忙感には MWL とは異なる要因が含まれている可能性も示された。そこで，研究 3 では，繁忙感のみを高める要因について検討する。

繁忙感に特有の要因については，「組織の計画・方針の不明確さ」（三沢他，2011）がある。「計画・方針の明確さ」因子を構成する質問項目は表 4-1 のとおりである。

表 4-1 「計画・方針の明確さ」因子を構成する質問項目

---

不十分な計画のため実施に影響が及ぶことがある
時と場合により審査や承認がおろそかになることがある
複数の上司から業務に関して異なった指示命令が出されることがある
問題が発生すると責任を転嫁する人が多い
暗黙の決まりごとが多い
都合の悪い情報は隠されたり曲げられたりして上位部署に伝えられることが多い
業務の調整，コミュニケーションはうまくいっている
グループ内でのノウハウの伝承はうまくいっている
社員の技術力や能力は信頼されている
業務の目標や方針が明確に説明され，理解されている
業務の役割分担が明確になっている

---

これらの項目は，作業指示の明確さや職場の人間関係についての質問といえる。このうち，作業指示の明確さに関連して，堀内・中野渡・高橋（2014）は，「マニュアルの不明瞭性」は，パフォーマンスは向上させるが，MWL には影響しないことを報告している。したがって，研究 3-1 では，作業指

示の明確さが繁忙感と MWL に与える影響を明らかにする。続く研究 3-2 では、職場の人間関係から生じる気分の影響を明らかにする。

あわせて、研究 2 とは異なる課題でも、繁忙感と MWL は正の相関を示し、繁忙感を高める要因（時間圧力、フラストレーション）は共通することを確認する。そのために、プラント監視作業に類似している交通管制課題（大橋・松井・高橋，2014）を用いた。

### 4.2. 研究 3-1

#### 4.2.1. 目的

作業指示の明確さが繁忙感と MWL に与える影響を明らかにすることを目的とする。作業指示の明確さは、教示内容の明瞭さ（課題の目的やノウハウの伝達の具体性）とした。作業指示の明確さが繁忙感特有の要因であるならば、以下の結果が予測される。同量の作業をしている場合でも、作業指示が不明確な条件では、実験参加者の MWL は変化しないが、繁忙感は増加する。

#### 4.2.2. 方法

##### 実験参加者

実験参加者は、派遣会社を通じて募集した成人男性で、運転免許を保有する 33 名（平均年齢 25.2 才， $SD=4.22$ ）であった。

##### 課題

課題は交通管制課題（大橋他，2014）を用いた。この課題では、実験参加者は PC 画面に表示された仮想の道路図上（図 4-1）を走行する車両（図中の△印）を渋滞させずに走行させることが求められた。車両は幾つかのルールに従って道路図上を自動的に走行した。渋滞を発生させないようにするために、実験参加者がコントロールできたのは、

- 1) 信号の点灯時間の比率（8 交差点のうち 5 箇所まで）
- 2) 通行区分表示（30 箇所のうち 10 箇所まで）
- 3) 走行速度（11 区間のうち 5 区間まで）

の 3 点であった。

予備実験を行い、2 回の練習試行によって参加者は課題の内容をほぼ理

解できること、繁忙感や MWL の評定方法を理解できることを確認した。

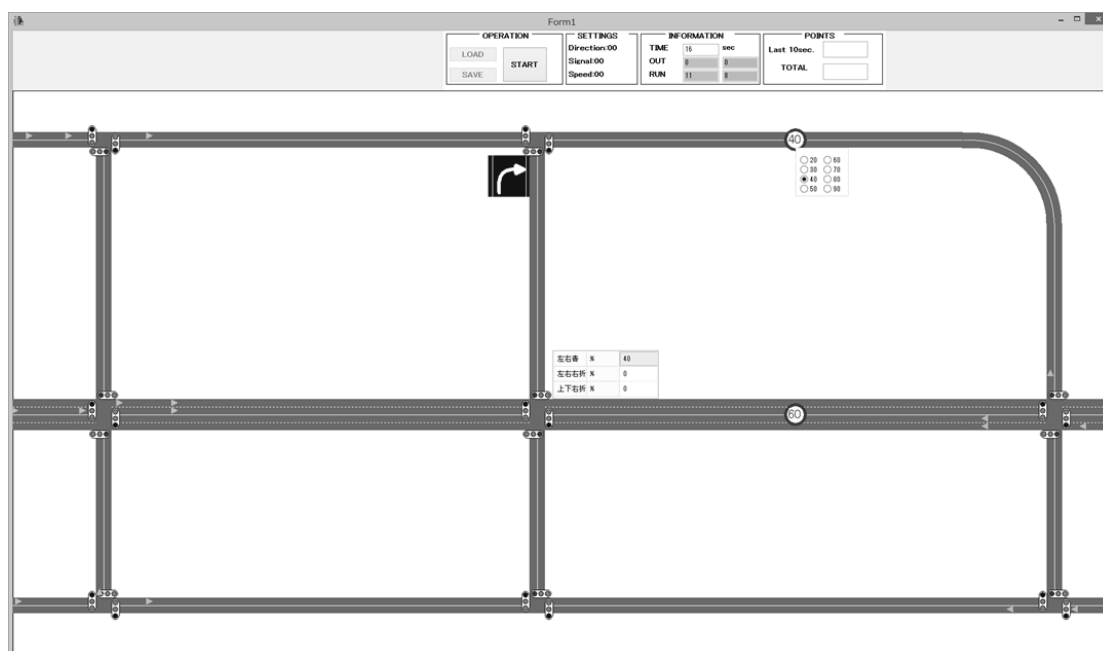


図 4-1 交通管制課題（イメージ図）

### 実験計画

実験参加者間 1 要因計画とした。実験条件は教示の明瞭性で、①課題の意義、目的と実施方法を伝える場合（明瞭条件 16 名）と②実施方法のみ伝えた場合（不明瞭条件 17 名）の 2 水準で設定した。具体的な教示内容は以下の通りとした。

#### ①明瞭条件

作業内容：画面に現れる車両をより円滑に区域外に排出するよう、交通ルールを操作すること。

作業目標：画面に表示されるポイントをクリアすること。

作業ノウハウ：ポイントの意味を伝え、ポイントが高くなるヒントを伝えること。

以上を、実際の画面を見せながら説明した。

#### ②不明瞭条件

上記のうち、作業内容のみを伝えた。

### 手続きと観測変数

実験参加の同意を確認した後、課題の教示を行った。予備実験の結果を参考とし練習試行（5分間）を2回実施した。練習試行後に繁忙感とMWLおよび明瞭性の質問紙に回答するよう求めた。繁忙感とMWLの測定には研究2と同じ質問紙を用いた。明瞭性の評価にはビジュアルアナログスケール（0-100）を用いた。本試行では、一つの条件につきそれぞれ5分間課題を実施した。課題終了後、繁忙感、MWLおよび明瞭性への回答を求めた。

#### 4.2.3. 結果

##### 実験条件間での比較

参加者全員（33名）のデータを分析対象とした。教示の明瞭性の平均評定値を条件間で比較したところ、傾向差が認められた（ $t=1.711, p<.1$ ）。そのため、明瞭性に関する条件操作は有効であったとみなした。条件毎の、明瞭性、繁忙感、課題の印象およびMWLの各平均評定値と標準偏差、条件間の平均値の差の検定結果を表4-2に示す。

繁忙感、MWLともに条件間で平均評定値に差が認められず、仮説は支持されなかった。課題の印象のうち、苦手と不慣れ項目について不明瞭条件の平均値が有意に高かった。

表 4-2 各観測変数の平均値と標準偏差

	1.明瞭		2.不明瞭		検定結果 t値
	M	SD	M	SD	
明瞭性	76.560	13.798	64.880	23.788	1.711 †
繁忙感	4.190	0.834	3.880	0.928	0.991 n.s.
課題印象					
苦手	0.190	1.109	1.290	1.160	-2.798 **
嫌い	-1.000	1.155	-0.060	1.749	-1.834 n.s.
不慣れ	0.810	1.424	1.880	1.317	-2.242 *
MWL					
知的・知覚的	73.500	18.378	71.240	22.446	0.316 n.s.
身体的	57.880	24.484	51.060	30.452	0.706 n.s.
時間圧力	73.310	21.234	66.410	22.908	0.896 n.s.
作業成績	49.380	19.976	56.120	31.084	-0.746 n.s.
努力	79.060	11.416	71.530	22.478	1.202 n.s.
フラストレーション	65.880	15.418	60.530	24.073	0.754 n.s.
全体的負担感	71.190	10.685	65.240	22.482	0.980 n.s.

† $p<.1$ , \* $p<.05$ , \*\* $p<.001$

### 繁忙感と各観測変数との相関

実験条件間で繁忙感および MWL の評定値に差が認められなかったため、全参加者のデータで、繁忙感と各観測変数との相関係数を算出した(表 4-3)。

その結果、繁忙感と MWL の全体的負担感および MWL 下位尺度 6 項目全てとの間に有意な正の相関がみとめられた。繁忙感と課題の印象との間には有意な相関はみとめられなかった。異なる課題でも、研究 2 と同様に繁忙感と MWL は正の相関関係になった。

表 4-3 繁忙感との相関係数

課題印象	
苦手	0.177 n.s.
嫌い	-0.217 n.s.
不慣れ	0.137 n.s.
MWL	
知的・知覚的	<b>0.739 **</b>
身体的	<b>0.452 **</b>
時間圧力	<b>0.777 **</b>
作業成績	<b>0.388 *</b>
努力	<b>0.611 **</b>
フラストレーション	<b>0.637 **</b>
全体的負担感	<b>0.566 **</b>

\*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

#### 4.2.4. まとめ

研究 3-1 では、教示の明瞭性の繁忙感と MWL への影響を検討した。教示が不明瞭になると課題の印象は悪くなったが、繁忙感および MWL への影響はみとめられなかった。実験で操作した教示の明瞭性に対する参加者の評価は条件間で傾向差であった。不明瞭条件の *SD* は大きく、不明瞭条件では与えられた教示に対する参加者の受け止め方のばらつきが大きかったことが影響している可能性がある。

### 4.3. 研究 3-2

#### 4.3.1. 目的

職場の人間関係から生じる気分が繁忙感に与える影響について検討する。

他者に関する情報が処理される場合には、気分によって処理方略が異なるとされる (Forgas & Bower, 1987; 野田, 2011)。そこで、実験参加者が過去に経験してきた職場の上司や同僚との関係を想起させ、実験参加者の気分を操作することとした。実験参加者が想起した職場の人間関係による気分が、繁忙感に特有の要因であるならば、想起した経験 (ポジティブもしくはネガティブ) によって繁忙感は変化するが、MWL は変化しないと予想される。

#### 4.3.2. 方法

##### 実験参加者

実験参加者は、派遣会社を通じて募集した成人男性で、運転免許を保有する 19 名 (平均年齢 25.4 才,  $SD=5.24$ ) であった。

##### 課題

研究 3-1 と同じ交通管制課題 (図 4-1) を用いた。

##### 実験条件

実験条件は、実験参加者が想起する職場関係による気分、実験参加者内計画とした。ネガティブ条件ではネガティブな気分、ポジティブ条件ではポジティブな気分を想起させた。

##### 手続きと観測変数

まず実験参加者全員に均一な教示を与えるために、教示用動画 (約 15 分) を用いて参加者に教示を与えた後、練習試行 (5 分間) を 2 回実施した。練習試行後に繁忙感と MWL の質問紙に回答するよう求めた。繁忙感と MWL の質問紙は研究 2 と同一であった。

本試行の直前に気分の導入を行った。参加者はまず、今まで経験してきた中で最もネガティブな（またはポジティブな）チームを想起し、そのチームについて「計画・方針の明確さ」（三沢他，2011）の11項目について評価するよう求められた。続けて、そのチームのリーダーを想起して、LPC項目（金井，2005）に基づき、リーダーの印象を評価し、さらに想起時の気分を評価するよう求められた（添付資料4）。これらの評定はLPC質問紙に準じ8段階尺度を用いた。気分の導入後、ただちに5分間の本試行を実施した。試行終了後に繁忙感とMWLの質問紙に回答するよう求めた。

5分間の休憩時間のあと、導入する気分を変えて（ネガ→ポジ，ポジ→ネガ），再び課題を行った。ネガティブ条件とポジティブ条件の実施順序は参加者間でカウンターバランスした。

### 4.3.3. 結果

#### 各観測変数の結果

外れ値検定の結果、繁忙感およびMWL全体的負担感の評定値が外れ値とされた1名を分析から除外し、残りの18名で分析した。ウィルコクソンの順位符号検定の結果、参加者の気分平均評定値の条件間の差は有意であった（ $p<.001$ ）。従って、実験参加者に対する気分の操作は成功したとみなした。

気分，繁忙感，課題の印象およびNASA-TLXの各平均評定値と標準偏差を表4-4に示す。繁忙感は条件間で平均評定値に有意差が認められた。一方，課題の印象とMWLでは条件間に有意差は認められなかった。実験参加者は，過去の人間関係の想起によってネガティブな気分になった時，ポジティブな気分になった時と，MWLは変わらなかったが繁忙感が高まった。



表 4-4 各観測変数の平均値と標準偏差

	全条件		1.ポジティブ		2.ネガティブ		検定結果
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Z値 (注)
気分	4.000	1.852	2.830	1.618	5.170	1.249	3.580 ***
繁忙感	4.310	0.710	4.170	0.786	4.440	0.616	2.236 *
課題印象							
苦手	1.280	1.233	1.170	1.339	1.390	1.145	1.127 n.s.
嫌い	0.220	2.044	0.280	1.994	0.170	2.149	-0.513 n.s.
不慣れ	1.670	1.171	1.670	1.237	1.670	1.138	-0.072 n.s.
MWL							
知的・知覚的	69.970	17.189	67.610	19.269	72.330	15.006	0.457 n.s.
身体的	52.250	28.980	52.110	29.682	52.390	29.121	0.798 n.s.
時間圧力	65.440	23.339	68.330	20.869	62.560	25.851	-1.734 n.s.
作業成績	68.890	19.320	70.220	17.851	67.560	21.119	-0.518 n.s.
努力	72.440	15.328	75.110	13.818	69.780	16.665	-1.527 n.s.
フラストレーション	64.810	17.525	65.610	17.185	64.000	18.321	-0.467 n.s.
全体的負担感	67.670	18.310	68.720	16.813	66.610	20.129	-0.805 n.s.

\*\*\* $p < 0.0001$ , \* $p < 0.05$  (注)ウィルコクソンの符号順位検定

#### 繁忙感と各観測変数との相関

繁忙感とその他の各観測変数との相関係数を表 4-5 に示す。

ポジティブ条件では、繁忙感と MWL 全体的負担感との間に高い正相関 ( $r=.729, p<.01$ ) がみとめられたが、気分との間の相関はみとめられなかった ( $r=.116$ )。ネガティブ条件では、繁忙感と MWL 全体的負担感 ( $r=.703, p<.01$ )、および気分 ( $r=.587, p<.05$ ) との間には、有意な正の相関がみとめられた。また、2 つの実験条件を込みにした全てのケース (全 36 データ) を用いて相関係数を算出したところ、繁忙感と MWL 全体的負担感との間には正の高い相関が認められた ( $r=.674, p<.01$ )。

表 4-5 繁忙感との相関係数

	全条件	1.ポジティブ	2.ネガティブ
<b>課題操作</b>			
不明確さ	0.075 n.s.	-0.134 n.s.	0.147 n.s.
気分	<b>0.348 *</b>	0.116 n.s.	<b>0.587 *</b>
<b>課題印象</b>			
苦手	0.259 n.s.	0.140 n.s.	0.408 n.s.
嫌い	0.424 **	0.382 n.s.	<b>0.519 *</b>
不慣れ	<b>0.298 n.s.</b>	<b>0.484 *</b>	0.056 n.s.
<b>MWL</b>			
知的・知覚的	<b>0.392 *</b>	0.144 n.s.	<b>0.753 **</b>
身体的	<b>0.489 **</b>	<b>0.476 *</b>	<b>0.534 *</b>
時間圧力	0.261 n.s.	0.240 n.s.	0.364 n.s.
作業成績	<b>0.365 *</b>	0.446 n.s.	0.342 n.s.
努力	<b>0.620 **</b>	<b>0.805 **</b>	<b>0.578 *</b>
フラストレーション	<b>0.558 **</b>	<b>0.650 **</b>	<b>0.511 *</b>
全体的負担感	<b>0.674 **</b>	<b>0.729 **</b>	<b>0.703 **</b>

\*\*  $p < 0.01$ , \*  $p < 0.05$

#### 繁忙感と MWL との関係

繁忙感と MWL との関係について検討するために、課題の操作(2項目)、課題の印象(3項目)、MWL 下位尺度(6項目)の計11項目を説明変数、繁忙感あるいは MWL 全体的負担感を目的変数として、重回帰分析(ステップワイズ法)を行った。重回帰分析では2つの実験条件のデータを統合した(全36データ)。分析には SPSS24 を用いた。

繁忙感を目的変数とした結果を表 4-6 に示す。調整済重決定係数は 0.649 ( $F(2,33)=13.910$ ,  $p<.001$ ) であった。有意な標準偏回帰係数を示した説明変数は、努力と身体的要求であった。一方、全体的負担感を目的変数とした結果を表 4-7 に示す。調整済重決定係数は 0.797 ( $F(3,32)=46.814$ ,  $p<.001$ ) であった。標準偏回帰係数が有意だったのは、努力、フラストレーション、身体的要求であった。

繁忙感に影響をあたえた MWL の下位尺度は、研究 2 とは異なっていた。一方、MWL 全体的負担感は、研究 2 と同様に MWL の下位要因のみから影響をうけた。繁忙感を高める要因は実験課題によって異なると考えられる。

表 4-6 繁忙感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	2.231	
努力	0.023	0.506 **
身体的要求	0.007	0.293 *
重決定係数		0.457
調整済重決定係数		0.425
分散分析F値		13.910 ***

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

表 4-7 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	-5.118	
努力	0.514	0.430 **
フラストレーション	0.447	0.428 **
身体的要求	0.127	0.201 *
重決定係数		0.814
調整済重決定係数		0.797
分散分析F値		46.814 ***

\*\*\*:  $p < .001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

#### 4.4. 考察

研究 3-1 では、三沢他 (2011) が示した計画・方針の不明確さに着目した操作を行ったところ、MWL にも繁忙感にも影響がみられなかった。研究 3-2 では、課題開始前に実験参加者の気分を操作した結果、同じ課題を行っているにも関わらず、実験参加者の繁忙感は、ネガティブな気分になったときにポジティブな気分になったときより高くなった。一方で、MWL 全体評定値では気分による差は認められなかった。

「計画・方針の不明確さ」のうち、作業指示の明確さは繁忙感、MWLのどちらについても要因とは言えなかった。一方、職場の人間関係を想起させたことによる気分は繁忙感に特有の要因であると考えられた。研究3-2から、課題によって繁忙感とMWL全体的負担感それぞれと関係するMWL下位尺度は異なった。これらの結果から、繁忙感は、課題そのものから生じる内部負荷だけでなく、課題とは直接関係しない、参加者の過去の経験から生ずるネガティブな気分も含むより広範な要因からの内部負荷のあらわれと考えられる。

以上をふまえ、繁忙感とMWLのモデル(図3-5)を修正した(図4-2)。修正点は、①繁忙感に特有の要因名を「計画方針の不明確さ」から、今回明らかにした「ネガティブ気分」としたこと、②繁忙感とMWLに共通する要因は、課題に応じて入れ替わること、の2点である。

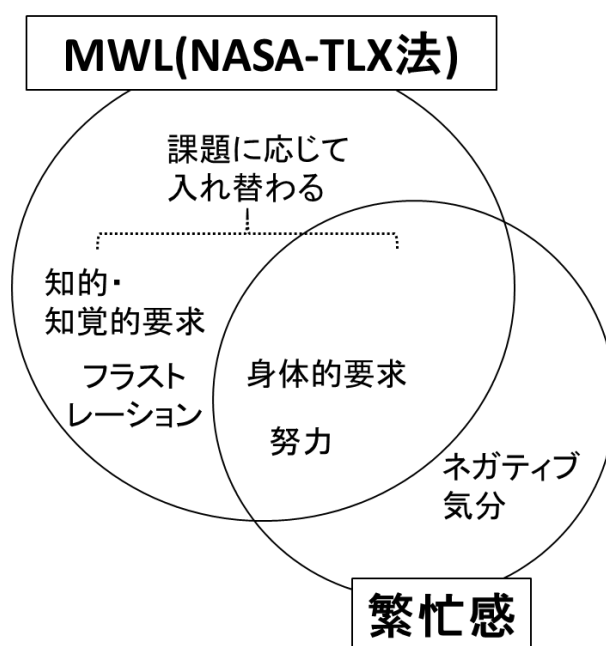


図 4-2 繁忙感と MWL の修正モデル (図 3-5 の修正)

## 第5章

### 研究4：繁忙感低減策1

—MWL との共通要因の観点から—<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> 本章の内容は以下の論文および発表予稿を修正したものである。

彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2012). 業務指示の与え方と時間圧力が受け手の精神的作業負荷におよぼす影響 日本心理学会第75回大会発表論文集, 1199.

彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・余村 朋樹 (2012). 精神的負担を下げるための方策に関する実験的検討——業務指示方法—— *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 19, 2-9.

Hikono, M., Naito, H., & Shinohara, K. (2012). The relationship between the method of instructing subordinates to perform assigned job duties and the degree of mental workload on the recipients of the instruction. *Proceedings of First International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems (Okayama, JAPAN)*, 1-6.

### 5.1. 目的

繁忙感は、作業から直接的に被る内部負荷と、作業とは直接関係しない要因から生じた内部負荷から成ることがわかった。また、高すぎる繁忙感には、プラント安全性に影響を与えることも明らかとなった。そこで、本章と次章では、プラント職場を念頭に、繁忙感を低減する方策を検討する。

まず本章では、作業から直接的に被る内部負荷（MWL）を低減する方策を検討する。一般的に作業による負荷を低減する方策として、業務量の低減（人員増強、分担見直し、外注化、IT化など）に目が向きやすく、職員の内部負荷に影響を与える業務量以外の業務特性に着目した方策はあまり検討されてこなかった。

業務は、一般的に上司から与えられるものであり、同じ作業量でも指示の与え方を上司が配慮することによって、作業に伴う外部負荷を軽減し、部下の繁忙感を低減できると考えられる。繁忙感を測定する質問紙に含まれる12個の直接要因（余村・彦野，2012）にも、「主観的業務量：業務量と業務時間がミスマッチである」、「突発性：業務が突発的に飛び込んでくる」、「情報時機：必要なタイミングで必要な情報を得られない」、「制御性：当該業務を自分で制御する余地が少ない」、「支援性：職場からサポートが得られない」など、指示の与え方と関係すると考えられる要因が含まれている。

そこで、本研究では、業務指示者（上司）の業務の与え方が作業（部下）のMWLにおよぼす影響を実験により調べることを目的とする。業務の与え方については、「突発性」、「情報時機」の観点から、与える作業の全体が分かっているのであれば、数回に分けてばらばらと頼むより、一括して頼んだ方が内部負荷は低くなると考えた（指示のタイミング）。また、日常業務では様々な難易度の仕事があるため、難易度の観点から与える作業の順序（難易度の方向性）についても検討する。研究4-1では「追加作業を指示するタイミング」と「追加作業の難易度の方向性」の2つの影響を調べた。

## 5.2. 研究 4-1

### 5.2.1. 方法

#### 実験参加者

実験参加者は派遣会社を通して募集した社会人男性 40 名（1 条件あたり 10 名）、平均年齢は 34.8 歳（22 歳～48 歳）であった。全員、実験開始前に実験参加について同意を得た。なお募集にあたり、両眼で 0.7 以上（矯正可能）の視力、健康であることを求めた。

#### 課題（主作業と追加作業）

課題は、研究 2 と同様に、プラントの機器検査の合否判定記録書類を確認する現場作業を模擬したものとした。実験参加者は、実験者が与えた検査合否判定基準にもとづき、パソコン画面上に次々と提示される多数の検査記録（図 3-1）に対する判定が正しいか否かを確認することを求められた。合否判定基準は、3 種類の機器材料のそれぞれに応じた数値（年数）であった。実験参加者は、判定が正しいと思った場合はノートパソコンのキーボード手前にある入力パッドの左側、間違っていると思ったら右側を押すことによって回答した。

追加作業は、主作業と同じく検査の合否判定を確認することであった。追加作業には 3 種類の難易度を設定した。難易度の低い追加作業は、主作業よりも判定が単純な内容（材料の種類が 1 種類のみ）、難易度の中程度の追加作業は主作業と同じ内容（材料種類が 3 種類）、そして、難易度の高い追加作業は主作業よりも合否判断基準が複雑（年数と肉厚の AND 条件）な内容とした。

#### 材料

主作業と追加作業は別々のノートパソコンを用いた。教示および練習は主作業と同じパソコンを用い、追加作業を実施する際は、実験参加者は約 2m 離れた追加作業用のパソコンまで移動した。検査記録は "Cedrus Superlab 2.0" により作成し 15 インチ画面上に提示した。また、実験参加者から見える位置に経過時間を示すデジタル表示のタイマーを置いた。MWL の測定には、主観的メンタルワークロードチェックリスト (SMWL, 添付資料 2) (篠原・木村, 2010) を用いた。これは NASA-TLX と同じ下

位項目から構成されるが、より回答しやすくすることを意図して作成されたものである。

### 実験計画

2 要因（指示のタイミング×難易度の方向性）実験参加者間計画で実施した。指示のタイミング要因は追加作業を与えるタイミングで 2 水準（一括、ばらばら）とし、難易度の方向性要因は追加作業の難易度の実施順で 2 水準（低→高、高→低）とした。

### 手続き

#### 1) 教示

実験者が課題の内容について口頭とタブレット端末を用いて教示した。その際、実験参加者には、工場の検査業務担当者の立場で課題を実施するように教示し、できるだけ多くの箇所をミスが無いように確認することを求めた。その後、実験参加者とともに例題を 10 問実施し、実験参加者が課題を理解しているかどうか確認した。

#### 2) 練習試行

実験参加者には、4 分間、自分のペースで作業を実施するように求めた。

#### 3) 練習試行の MWL 測定

練習試行後に SMWL への回答を求めた。

#### 4) 本試行

指示のタイミング要因：「ばらばら」条件（図 5-1 参照）

本試行開始前に、実験参加者には練習試行で実施した作業の約 7 倍の量を目標として作業を行うように伝えた。追加作業の存在は、実験参加者には知らせなかった。

16 分間の主作業の間に、主作業開始 4 分後から 4 分おきに追加作業を挿入した。追加作業を行う際は、作業場所を移動し別のパソコンで作業を行った。4 分間追加作業を行った後、元の作業場所に戻って主作業を再開した。追加作業の教示はその都度行った。また、追加作業の難易度は、難易度の方向性条件の「低→高」群は難易度の低いものから、また、「高→低」群は難易度の高いものからとした。



指示のタイミング要因：「一括」条件（図 5-2 参照）

「ばらばら」条件と異なる点は、主作業を8分間実施した後に、3種類の追加作業が発生したことを実験参加者に伝え、追加作業3種類を4分間ずつ連続で挿入した点である。ただし、追加作業の教示はそれぞれの追加作業の開始前に行った。追加作業終了後は元の作業場所に戻り、再び主作業を8分間実施した。

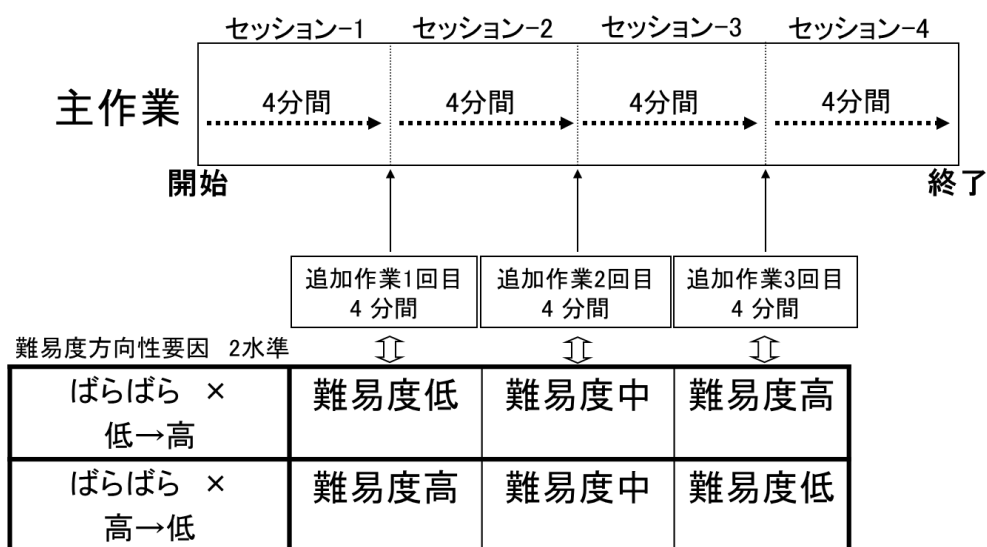


図 5-1 「ばらばら」条件の手続き

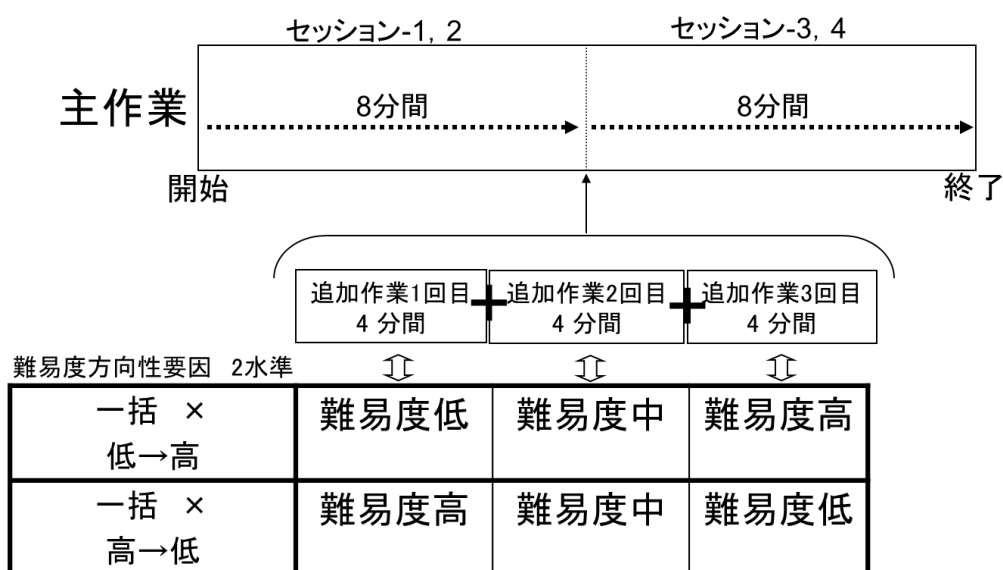


図 5-2 「一括」条件の手続き

## 5)本試行の MWL 測定

本試行終了後に、再度、SMWLに回答を求めた。

## 5.2.2. 結果

参加者全員（40名）のデータを分析対象とした。条件毎のパフォーマンス、課題の印象、SMWLの平均値と標準偏差を表5-1に示す。

表 5-1 各観測変数の平均値と標準偏差

タイムング要因 難易方向要因	一括				ばらばら			
	低→高		高→低		低→高		高→低	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<b>パフォーマンス</b>								
処理速度	0.502	0.102	0.507	0.121	0.561	0.137	0.565	0.165
正答率	0.984	0.022	0.993	0.004	0.992	0.009	0.992	0.005
<b>課題印象</b>								
苦手	-0.200	1.033	-0.200	1.229	-0.200	1.033	-0.100	0.876
嫌い	-0.300	1.059	0.500	1.080	0.500	1.179	-0.300	0.823
不慣れ	0.500	1.650	0.600	1.647	0.400	1.174	0.800	1.135
<b>SMWL</b>								
知的・知覚的	0.525	0.931	0.825	0.834	1.250	0.687	0.575	0.698
身体的	0.100	0.784	0.475	0.870	0.525	0.878	-0.150	0.860
時間圧力	0.250	0.858	0.900	1.459	0.675	0.874	0.450	0.734
作業成績	-0.100	1.524	0.900	1.663	0.500	0.850	0.600	1.075
努力	1.450	0.896	1.500	1.027	1.800	0.715	1.400	1.329
フラストレーション	-0.100	0.865	0.100	0.677	0.157	0.637	-0.243	0.931

## パフォーマンス

全作業を通じての処理速度（1秒あたりの判定数）は、実験条件によらず0.5箇所程度であった。正答率は、すべての実験条件で98%以上であった。分散分析の結果、いずれも条件間の差は認められなかった。

## MWL 評定値

追加作業の与え方がSMWLにおよぼす影響を評価するため、本試行後のSMWL評定値から練習試行後のSMWL評定値を減じて変化量を算出した。図5-3に実験条件毎のSMWL6項目の評定値の変化量を示す。

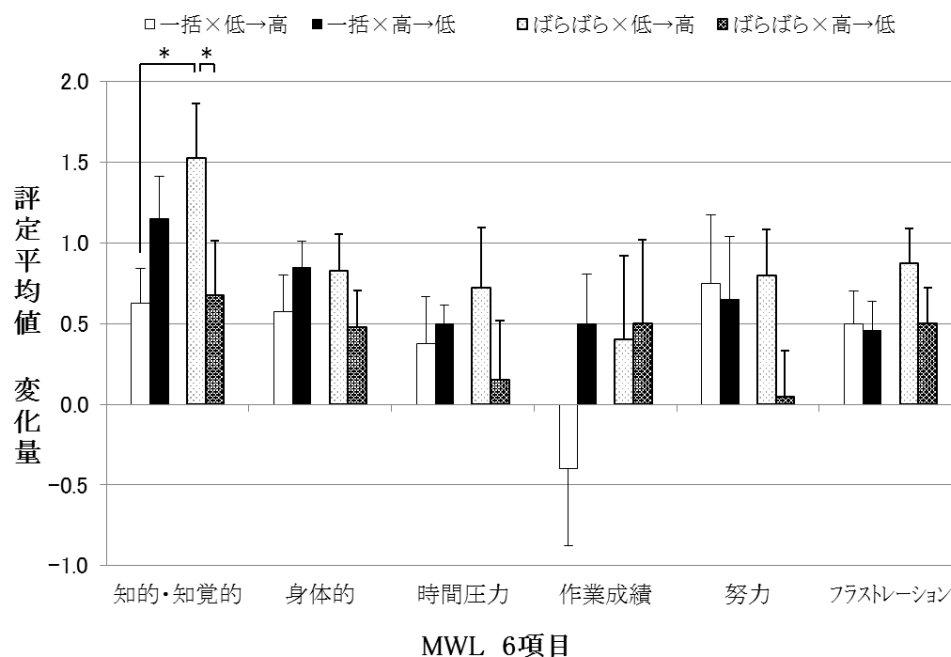


図 5-3 MWL6 項目 評価値 平均値, 標準偏差

知的・知覚的要求は、他の項目よりも実験条件間の差が大きく、「ばらばら×低→高」条件で最も大きく増加し、「一括×高→低」条件も大きく増加した。

2 要因（指示のタイミング×難易度の方向性）分散分析を実施したところ、知的・知覚的要求についてのみ指示のタイミング要因と難易度の方向性要因の交互作用が有意（ $F(1,39)=5.403, p<.05$ ）であった。タイミング要因の単純主効果は、難易度の方向性が「低→高」水準でのみ有意であった（ $F(1,39)=4.630, p<.05$ ）。難易度の方向性要因の単純主効果は、指示のタイミングが「ばらばら」水準でのみ有意であった（ $F(1,39)=4.129, p<.05$ ）。したがって、追加作業が分散的に与えられる場合には難しい作業から与えた方が、作業を簡単なものから与える場合には一括で与えた方が、MWL の高まりを抑えられると考えられる。

「知的・知覚的要求」を構成している質問項目<sup>14</sup>毎に同様の分散分析を行った結果、「頭を使う必要があった」についてのみ、タイミング要因と難易度の方向性要因の交互作用（ $F(1,39)=4.251, p<.05$ ）が有意であった。タ

<sup>14</sup> 「やさしかったー難しかった」「単純だったー複雑だった」「頭を使う必要があったー頭を使う必要がなかった」「大ざっぱでよかったー正確さが要求された」の4項目

イメージ要因の単純主効果は難易度の方向性が「低→高」水準のみ有意であった ( $F(1,39)=7.472, p<.01$ )。難易度の方向性要因の単純主効果は有意でなかった。「ばらばら×低→高」条件では頭を使ったと感じられたことがわかった (図 5-4)。

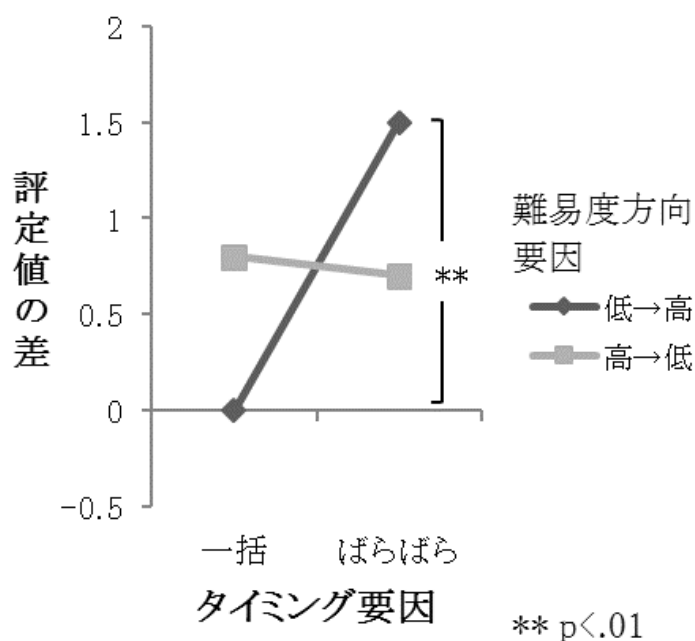


図 5-4 「頭を使う必要があった」評定値の比較

#### 課題に対する印象の評価

課題に対する印象（苦手度，嫌い度，不慣れ度）についても，練習後と本試行後の評定値の差を算出した。分散分析を行った結果，嫌い度についてのみタイミング要因と難易度方向性要因間で交互作用が認められた ( $F(1,39)=6.509, p<.05$ )。下位検定の結果，タイミング要因の単純主効果は低→高水準でのみ有意であった ( $F(1,39)=4.119, p<.05$ )。追加作業の与え方の組み合わせが「ばらばら」でかつ「低→高」の場合には，本作業実施後は練習後よりもその作業が嫌いだと実験参加者は感じていた (図 5-5)。

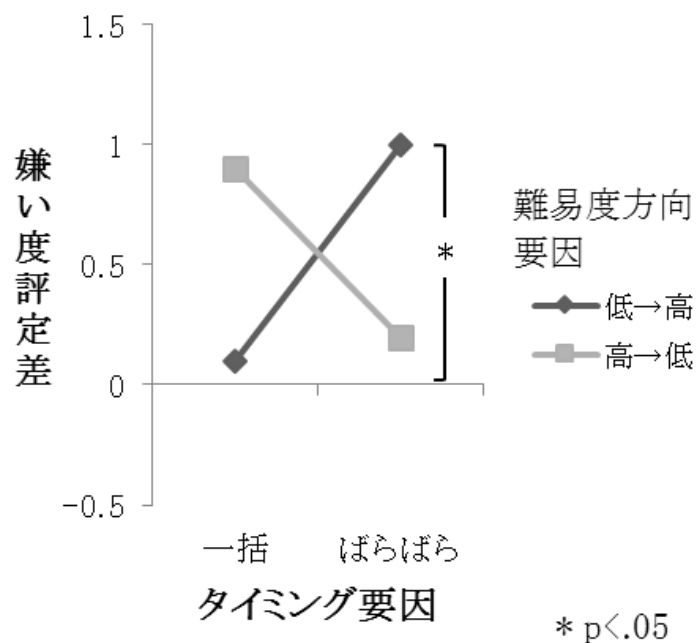


図 5-5 嫌い度評定値の比較

### 5.3. 研究 4-2

#### 5.3.1. 目的

研究 4-2 では時間圧力の付加された状態で、指示の与え方が被指示者の精神的作業負荷におよぼす影響を検討する。

#### 5.3.2. 方法

##### 実験参加者

実験参加者は派遣にて募集した一般の社会人男性 40 名。平均年齢は、31.3 歳（範囲：22-48 歳）であった。

##### 実験課題および測定変数

研究 4-1 と同じ課題を用い、課題の速度と正答率、SMWL による MWL および課題の印象を測定した。

##### 実験条件

追加作業の難易度の方向性 2 水準（難易度低→高，難易度高→低）および時間圧力 2 水準（あり，なし）の参加者間 2 要因計画とした。

### 実験手続き

研究 4-1 のばらばら条件の手続き（図 5-1）と同一とした。時間圧力あり群には、教示の際に、できるだけ多くの件数を確認するように伝え、本作業を再開する時に、その時点までの作業箇所数をフィードバックすることにより時間圧力を与えた。

### 5.3.3. 結果

教示の理解が不十分であった 2 名を除く計 38 名のデータで分析を行った。条件毎のパフォーマンス、課題の印象、SMWL の平均値および標準偏差を表 5-2 に示す。

#### パフォーマンス

処理速度は、時間圧力あり条件がなし条件より速く、正答率は逆に低かった。分散分析の結果、時間圧力条件の主効果が有意であった（処理速度： $F(1,37)=11.660, p<.01$ ；正答率： $F(1,37)=9.234, p<.01$ ）。交互作用は認められなかった。

#### MWL 評定値

研究 4-1 と同様に、本試行後の SMWL 評定値から練習試行後の SMWL 評定値を減じて変化量を算出した（表 5-2 および図 5-6）。分散分析を行った結果、「時間圧力」項目について時間圧力条件の主効果が有意であった（ $F(1,37)=5.587, p<.05$ ）。また、「知的・知覚的要求」項目について、難易度の方向性条件の主効果が有意傾向を示した（ $F(1,37)=3.835, p<.1$ ）。その他の項目については主効果、交互作用ともにみとめられなかった。

#### 課題に対する印象の評価

課題に対する印象（苦手度、嫌い度、不慣れ度）の変化量についても分散分析を行った結果、不慣れ度についてのみ時間圧力要因と難易度方向性要因間で交互作用が認められた（ $F(1,39)=6.854, p<.05$ ）。下位検定の結果、難易度方向性要因の単純主効果は時間圧力あり水準でのみ有意であった（ $F(1,34)=8.868, p<.01$ ）。

「時間圧力」項目において時間圧力条件の効果が認められたことから、実験操作は成功したと考える。「知的・知覚的要求」については時間圧力の

主効果は認められず，難易度方向要因の影響が有意傾向にあった。このことは，MWL の低減には時間圧力を除くことに加え，作業の与え方（難易度を考慮した作業の順序）による工夫も知的・知覚的要求の軽減という側面から有効である可能性がある。

表 5-2 各観測変数の平均値と標準偏差

時間圧力要因 難易度方向要因	時間圧力無				時間圧力有			
	低→高		高→低		低→高		高→低	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<b>パフォーマンス</b>								
処理速度	0.561	0.137	0.565	0.165	0.682	0.120	0.769	0.159
正答率	0.992	0.009	0.992	0.005	0.983	0.012	0.984	0.010
<b>課題印象</b>								
苦手	-0.200	1.033	-0.100	0.876	1.000	1.581	-0.222	1.641
嫌い	0.500	1.179	-0.300	0.823	0.556	1.878	-0.556	1.740
不慣れ	0.400	1.174	0.800	1.135	1.667	1.225	-0.222	1.787
<b>SMWL</b>								
知的・知覚的	1.250	0.687	0.575	0.698	1.750	1.281	1.056	1.483
身体的	0.525	0.878	-0.150	0.860	0.972	1.057	0.944	1.052
時間圧力	0.675	0.874	0.450	0.734	2.139	1.009	1.917	1.293
作業成績	0.500	0.850	0.600	1.075	1.889	1.054	1.778	1.394
努力	1.800	0.715	1.400	1.329	1.833	1.323	2.167	0.791
フラストレーション	0.157	0.637	-0.243	0.931	0.603	0.814	0.270	1.242

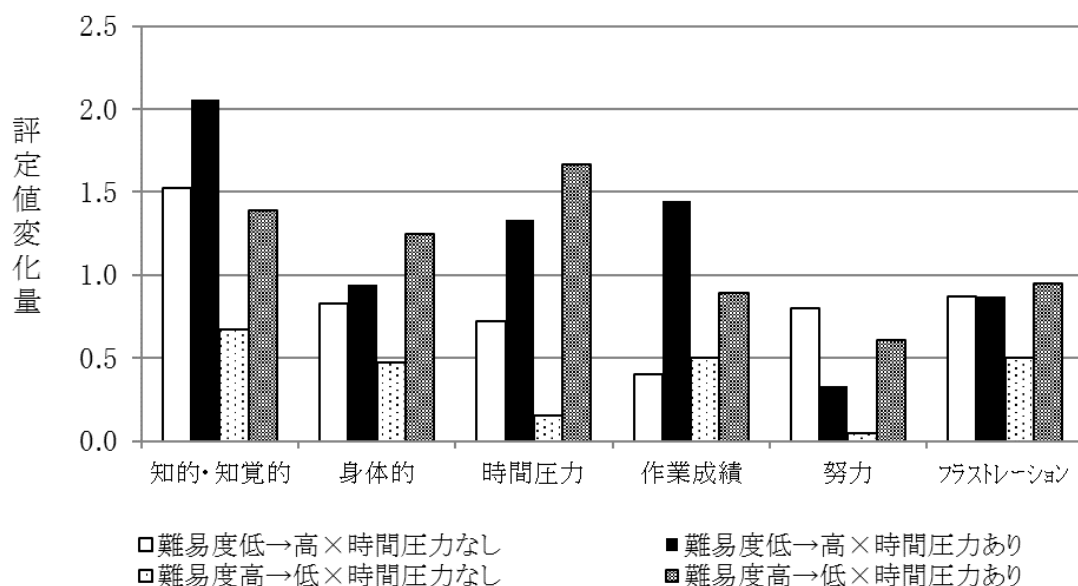


図 5-6 SMWL 評定値変化量

#### 5.4. 考察

研究4では、作業の与え方を変えることによって、研究2で示された繁忙感とMWLの共通要因である時間圧力あるいはフラストレーションの低減を試みたが、結果として、本実験での作業の与え方はこれらの共通要因に影響を与えなかった。研究4-1では、研究2の基本作業を課題として用いたが、基本作業だけでは十分な内部負荷がかからなかったと考えられ、研究4-2では時間圧力を付加した。それによって参加者の「時間圧力」は高まったが、作業の与え方を変えても「時間圧力」項目は影響を受けなかった。

かわりに、研究4-1, 4-2を通じ、作業の与え方は「知的・知覚的要求」項目に影響を与えた。すなわち、作業をばらばらに指示し、難しい作業を最後に与えた場合に、頭を使う必要があったと作業者は回答した。この結果は親近性効果によるものかもしれないが、作業を与える順序を難易度の観点から工夫することにより、「知的・知覚的要求」への影響を通じてMWLを低減させる可能性を示しているといえる。

本研究では、繁忙感とMWLの共通要因へのアプローチはうまくいかなかった。研究4-2で操作した時間圧力は研究2の切迫性に該当すると考えられるが、重複性や情報量などの他の要因を付加したり、他の作業の与え方を行ったり、別の課題を用いるなど、更に検討していく必要があると考える。



第6章

研究 5 : 繁忙感低減策 2

— 気分の観点から —<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> 本章の内容は、以下の発表予稿を修正したものである。

彦野 賢・松井 裕子 (2013) . 繁忙感調査の自由記述分析 日本原子力学会 2013 秋の年会発表論文集, 382.

## 6.1. 目的

研究 3-2 から、繁忙感は、課題の特性だけでなく、作業員自身の気分の影響も受けることが示された。研究 3-2 で生じた気分は職場の人間関係を想起することによって生じたものであるが、例えば、その作業員の所属する職場環境の大きな変化によっても、ネガティブな気分が生じ、繁忙感が高まる可能性がある。

そこで、研究 5 では、業務環境の変化に関する自由記述の内容から回答者の気分を判定し、相対的にポジティブな群とネガティブな群との間で繁忙感を比較することによって、気分が繁忙感におよぼす影響を検討することを目的とした。

回答者の気分を判断する手がかりとして自己効力感に着目した。自己効力感とは、「ある状況においてある結果を達成するために必要な行動を自分がうまくできるかどうかの予測」であり (Bandura, 1977)、大きな職場環境の変化という状況においてもその状況を乗り切るための行動をとることができると思う人は、そう考えない人よりも繁忙感を低くおさえることができると予想される。

## 6.2. 方法

### 6.2.1. 調査対象者と調査時期

調査対象者はプラントで勤務する課長職以下の職員 (1495 名) であった。調査は研究 1 と同時に実施した。調査時期の 2012 年 9 月末から 10 月 19 日は、その 1 年半前に発生した東日本大震災の影響により、調査対象の職場ではプラントが稼働できない状況が継続中であり、調査対象者は、業務の変更や新たな業務への対応など、業務環境の大きな変化が発生している時期といえる。

### 6.2.2. 質問項目

繁忙感の評定を 5 段階で回答を求めるとともに、業務環境の変化について感じていることを自由記述するよう求めた (図 6-1)。

A. 業務状況に関する質問紙調査

●以下に書かれていることは、あなたの普段の状況にどの程度あてはまりますか？

それぞれ当てはまる箇所を1つ選んで○で囲んで下さい。

例 1 2 3 4 5

	や		や	
	や	ど	や	
で	は	言	そ	そ
は	の	え	の	の
な	な	ら	通	通
通	通	い	り	り
り	り	も		
1	2	3	4	5

40 現在、繁忙感が高い

●福島第一原子力発電所の事故後、あなたの仕事の現状および、それを取り巻く状況について、どのようにお感じですか？

図 6-1 質問項目

6.2.3. 分析方法

2名の分析者が、それぞれで全ての自由記述文を読み、回答者の職場環境の変化に対する気分について分類した。職場環境の変化に対する回答者個人、あるいは、回答者を含む組織の具体的な行動や対応方針に言及している場合は「ポジティブ群」、不安や職場環境の悪化の記述、第三者の行動にしか言及していない場合は「ネガティブ群」、その他の記述や無回答の場合は「無回答」とした。3群間で繁忙感評定値を比較した。

6.3. 結果

質問紙の有効回収数は1483名であり、そのうち1032名から自由記述欄への記載が得られた。自由記述の内容を分類した結果、ネガティブ群は809名(54.6%)、ポジティブ群は223名(15.0%)、無回答は451名(30.4%)であった。分析者2名の判定結果の一致率は84.7%であった。分類結果が異なった場合は、協議のうえ、いずれかひとつの分類に整理した。各群に分類された自由記述文の例を表6-1に示す。

表 6-1 自由記述判定例

ポジティブ群	ネガティブ群
<ul style="list-style-type: none"> <li>・多忙であっても実施しなくてはいけない</li> <li>・(プラント)停止中でもやるべき業務はあるので、それをしていくことが大事</li> <li>・今まで以上に緊張感を持って対応する必要がある</li> <li>・今、できることをやっっていこうと思う</li> <li>・社会の状況に一喜一憂することなく強い信念を持って日々対応すること</li> <li>・信頼回復に向けて全員で取り組んでおり、常に前向きである</li> <li>・いつでも稼働できるように準備したい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(プラント)稼働の見通しが立たず先が見通せない中であり不安である</li> <li>・モチベーションの維持に困る場合がある</li> <li>・どうにもならないため、考えない</li> <li>・世間から厳しい目で見られていると感じる</li> <li>・特に変化はない</li> <li>・震災対応業務が増えた</li> <li>・プラントが起動しないので、逆に繁忙感がなすぎる</li> </ul>

各群の繁忙感評定値を図 6-2 に示す。3 群間の繁忙感平均評定値の差を 1 要因分散分析にて検定した結果、有意差が認められた ( $F(2,1480)=3.2566$ ,  $p<.05$ )。下位検定の結果、ポジティブ群はネガティブ群より繁忙感平均評定値が低かった ( $p<.05$ )。業務環境の変化に対し自己効力感が高くポジティブな気分の職員は、そうでない職員よりも繁忙感が低いといえる。

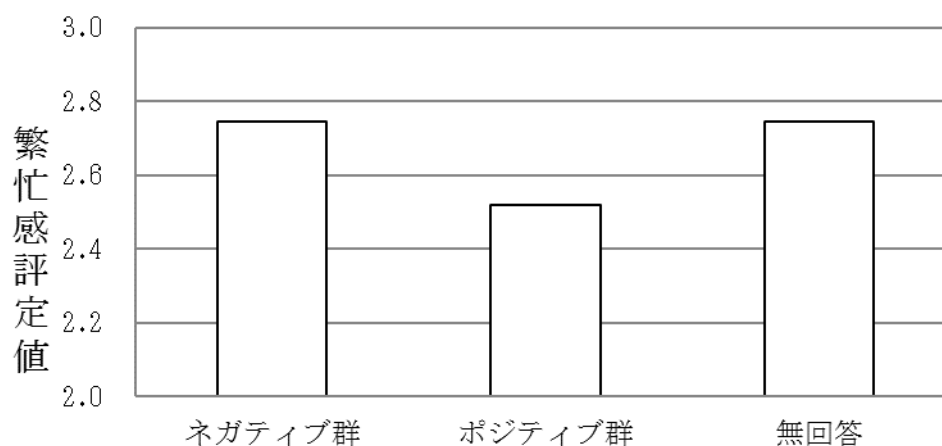


図 6-2 気分の分類による繁忙感評定値の比較

#### 6.4. 考察

繁忙感調査における自由記述内容から回答者の気分を分類した結果、職場環境の変化に対してポジティブな職員は、ポジティブでない職員と比較し繁忙感の評定値が低かった。研究3での指摘と一致して、気分は繁忙感に影響を与える要因の一つであるといえる。

本研究では、回答者の気分を判断する手がかりとして自己効力感に着目した。三宅（2000）は、ネガティブな出来事が生じたとき、自己効力感の低い男性は、自分の努力や取り組み方などの内的な要因よりも、課題や運、他者など自分で統制しにくい外的な要因に原因を帰属させる傾向にあると報告している。本研究5の調査対象者はほぼ男性であることから、プラント職員の繁忙感も、現在の職場環境の原因を、自分では統制できない作業特性（内容や量、与えられ方）や職場や社会の影響に帰属させた結果としての側面がある可能性も指摘できる。

調査結果としては、自己効力感に基づく気分の分類によって繁忙感に差がみとめられたことから、自己効力感へのアプローチによって繁忙感を低減できる可能性があると考えられる。すなわち、業務環境の変化が生じた場合には、職員に対して自己効力感を高めるように、職場のマネジメント層による働きかけや、職員自身による取組みを行うことが、職員の繁忙感を低くさせるかもしれない。

Bandura（1995 本明・野口訳 1997）は、自己効力感を高めるためには4つの方法（制御体験、代理体験、社会的説得、情緒的高揚）が有効であるとしている。それぞれの方法の具体例を表6-2に示す。職場においても、このような方法をとることで、繁忙感を低減させることが期待できる。

表 6-2 自己効力感を高める方法例

---

<b>制御体験：自分自身で成功・達成した体験をすること</b>
・小さな目標をクリアしていき，達成感を積み上げる
・成功者になったつもりで行動する
・自分自身には勇気をもって成功に立ち向かう努力をすること

---

<b>代理体験：</b>
・他者の達成を見て自分もできそうだと思う
・他の現場や他企業との情報交換を通じ，他者の体験を吸収する

---

<b>社会的説得（言語的説得）：言語で説得される</b>
・上司，先生，家族に褒めてもらう
・上司は部下に対し，やる気を引き出すリーダーとしてふるまう
・部下の模範として行動する
・失敗に対して寛容な態度で接し，あきらめない

---

<b>生理的・情緒的高揚：</b>
・一時的に気分を高める
・会合で勢いをつける
・健康に注意する

---

## 第7章

### 研究6：学生の繁忙感調査<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> 本章の内容は以下の発表予稿を修正したものである。

彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光（2013）．学生に対する繁忙感調査の試行 日本心理学会第77回大会発表論文集, 1164.

## 7.1 目的

本章では、プラント職員の繁忙感の特徴を知るために、プラント職員以外の人々の繁忙感について検討する。

そこで、卒論、修論の提出を約1か月後に控え、繁忙感が高まっていると予想される学生を対象に調査を行った。学生たちは、講義への出席、クラブ活動、論文の作成などを行い、研究室やクラブなどの組織に所属し、その中で教師や先輩、後輩、同級生などとの社会的関係の影響を受けていると考えられる。業務と学業との違いはあるが、日々の活動からの負荷と社会的関係からの負荷の両方を受けているという点においてはプラント職員と共通点がある。

## 7.2 方法

### 7.2.1. 調査対象者

調査対象者は、学生（大学院生、学部生、研究生）128名であった。

### 7.2.2. 調査方法

調査期間は2012年12月6日から12月21日であった。各研究室（11分野）の代表者それぞれ1名に対し、任意による協力を依頼し、承諾を得られた場合、各研究分野に所属する学生もしくは教職員に対して、質問紙の配布と回収を依頼した。質問紙とともに回収用封筒を配布し、調査対象者は記入後の質問紙を回収用封筒に自ら封入した後、代表者に提出するようになった。調査実施期間後、記入済の質問紙と未回答の質問紙を回収した。尚、1分野のみ所属する学生が少数であったため、調査依頼者が直接調査対象者に質問紙の配布と回収を行った。

### 7.2.3. 質問項目

研究1の質問紙の文言を修正して用いた。例えば「業務」は「研究」、「上司」は「先生」などのように、学生にあてはまるようにした。質問項目への評定は利用した質問紙と同様に5段階評定(1:その通りではない～5:その通り)とした。



質問項目は以下の通りであった。回答時の繁忙感（1項目、添付資料5のq40）、研究の質や倫理上の問題になると考えられる行動（不安全行動）に関する項目（18項目、q37～39およびq43～57）、自由記述2項目（「繁忙感を高める具体的な要因はなんですか」、「あなたの研究活動を阻害する出来事があれば書いてください」）の合計21項目であった。なお、質問紙には他の調査のための項目が38項目含まれていた。

さらに、学業活動の精神的作業負荷を測定する質問項目を追加した。調査対象者に、最近の一週間の学業活動を想起し、その活動の内容と活動時間（1週間あたりの時間）とその活動の自分にとっての重要度（0-100）を記入することを求めた。その後、想起した学業活動の精神的作業負荷をNASA-TLX法により測定した。

## 7.3 結果

### 7.3.1. 回収数

回収数は101部で、そのうち96部が有効回答（有効回収率75%）であった。有効回答者は、男性50名、女性46名で、平均年齢は、24.1( $SD=4.93$ )歳（範囲：20-54歳）であった。また、学部生56.3%（54名）、博士前期学生24.0%（17名）、博士後期学生17.7%（23名）および研究生2.1%（2名）であった。

### 7.3.2. 繁忙感とその他指標との相関

繁忙感の平均評定値は4.03( $SD=1.05$ )であり、プラント職員の結果と比較して高い値であった。また、繁忙感とMWL全体的負担感との間には有意な相関係数( $r=.595$ )がみとめられ（表7-1）、これまでの実験結果と一致した傾向を示した。一方、繁忙感と不安全行動指標との間にも、プラント職員の結果（表2-3,  $r=.782$ ）と同様に正の相関関係がみとめられたが、相対的に低い値であった。学生は、プラント職員ほど繁忙感と不安全行動が強く結びついてはいないといえる。繁忙感とモチベーション指標との相関係数は有意ではなかった。

表 7-1 各観測変数の平均値, *SD* および相関係数

	平均値	標準偏差	相関係数										
			繁忙感	知的・知覚的	身体的	時間圧力	作業成績	努力	フラストレーション	全体的負担感	不安全行動指標	モチベーション指標	
繁忙感	4.03	1.05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
知的・知覚的	77.93	18.40	.242*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
身体的	36.17	25.92	.296**	.124	1	-	-	-	-	-	-	-	-
時間圧力	66.60	25.38	.425**	.293**	.393**	1	-	-	-	-	-	-	-
作業成績	55.43	20.86	.067	.238*	.208*	.166	1	-	-	-	-	-	-
努力	71.72	19.66	.405**	.458**	.318**	.628**	.160	1	-	-	-	-	-
フラストレーション	69.68	22.80	.353**	.338**	.297**	.566**	.361**	.545**	1	-	-	-	-
全体的負担感	70.85	20.79	.595**	.551**	.390**	.608**	.364**	.647**	.625**	1	-	-	-
不安全行動指標	3.22	0.59	.360**	.235*	.259*	.297**	.181	.357**	.368**	.330**	1	-	-
モチベーション指標	2.63	0.63	.177	.005	.030	.073	-.075	.021	.189	.084	.326**	1	-

\*\*: $p<.01$ ,\* $p<.05$ 

繁忙感とMWL下位尺度との相関係数は、知的・知覚的( $r=.242, p<.05$ ), 身体的( $r=.296, p<.01$ ), 時間圧力( $r=.425, p<.01$ ), 努力( $r=.405, p<.01$ ), フラストレーション( $r=.353, p<.01$ )で有意であり、作業成績とは無関係であった。

繁忙感の要因に関する自由記述の回答を内容によって分類した結果を表7-2に示す。業務量, 重複性, 情報量, 切迫性など余村他(2013)の指摘した業務密度感(表1-2)に関連する記述が多くみられた一方で、周囲の雰囲気, 自分の性格, 指導方針といった回答もみられた。

表 7-2 自由記述（繁忙感の要因）分類結果

分類	記述内容	度数	
業務量	他の授業や研究会がある	18	
	物理的に作業量が多い	15	
	卒業修士博士論文の作成	14	
	通学時間がとられる	3	
	データ分析と論文投稿がある	1	
	業務密度感要因	たくさんすることが重なる	17
		バイトや部活がある	15
		就活がある	10
		家事など日常生活がある	6
		研究遂行上の事務作業が面倒	3
教員からの依頼仕事がある		2	
本来業務(お仕事)とのかけもち		2	
学業以外の非常勤講師など		1	
情報量	メールなどの情報量が多い	2	
	情報が手に入らない	1	
切迫性	物理的な時間量が足りない(締切が近い)	22	
周囲の雰囲気	具体的でないがなんとなく忙しい	3	
	周囲の雰囲気で忙しく感じる	3	
自分の性格	自分の性格で忙しくする	10	
	自分の能力よりも求められることが高い	7	
指導方針	指導教官の方針変更とやり直し	6	
	到達点方向などすべきことが分からない	3	
その他	自分の身体が悪い、眠たい	2	
	やりたくないけどしなくてはいけないとき	2	

### 7.3.3. 繁忙感と MWL との関係

繁忙感に影響する MWL の下位要因を明らかにするために、研究 1 と同様に重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。MWL 下位尺度（6 項目）を説明変数、繁忙感あるいは MWL 全体的負担感を目的変数とした。分析には SPSS24 を用いた。

繁忙感を目的変数とした結果を表 7-3 に示す。有意な標準偏回帰係数を示した説明変数は、努力と時間圧力であった。調整済重決定係数は 0.185 ( $F(2,88)=11.203, p<.001$ ) であった。一方、全体的負担感を目的変数とした結果を表 7-4 に示す。標準偏回帰係数が有意だったのは、努力、プラス

トレーニング, 知的・知覚的要求, 作業成績, 身体的要求の5項目であった。調整済重決定係数は 0.635 ( $F(5,85)=32.327, p<.01$ ) であった。

表 7-3 繁忙感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	2.405	
努力	0.013	0.249 *
時間圧力	0.010	0.248 *
重決定係数		0.203
調整済重決定係数		0.185
分散分析F値		11.203 ***

\*\*\*:  $p<.001$ , \*\*:  $p<0.01$ , \*:  $p<0.05$

表 7-4 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果

	偏回帰係数	標準偏回帰係数( $\beta$ )
定数項	-6.486	
努力	0.325	0.311 ***
フラストレーション	0.240	0.262 **
知的知覚的要求	0.323	0.291 ***
作業成績	0.156	0.158 *
身体的要求	0.112	0.141 *
重決定係数		0.655
調整済重決定係数		0.635
分散分析F値		32.327 ***

\*\*\*:  $p<.001$ , \*\*:  $p<0.01$ , \*:  $p<0.05$

#### 7.3.4. 繁忙感とリスク（不安全行動指標）との関係

繁忙感と研究遂行上の問題となり得るリスクとの関係を調べるために、不安全行動指標を目的変数、繁忙感を説明変数として予測式のあてはめを行った。重決定係数 ( $R^2=.134$ ) に基づき 2 次式を採用した (図 7-1) ( $F(2,93)=7.358, p<.01$ )。繁忙感から不安全行動指標への因果関係の説明率は低いことから、学生の場合、繁忙感の低減は不安全行動指標の改善にはかならずしも結びつかない可能性が高い。不安全行動に影響を与える他の要因を検討する必要がある。

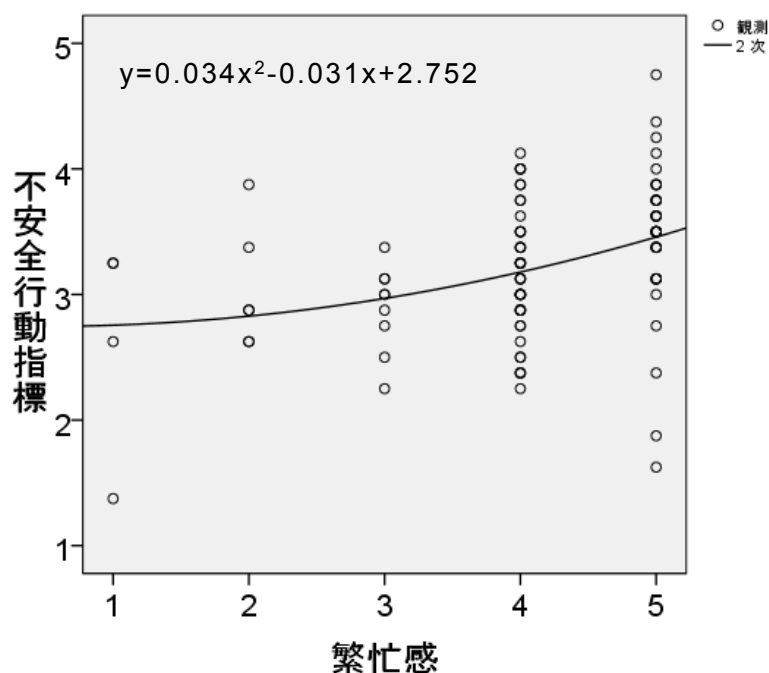


図 7-1 繁忙感と不安全行動指標との関係

#### 7.4 考察

学生の繁忙感は、プラント職員よりも高かった。調査時期が卒業論文および修士論文の提出約1か月前であり、論文作成で忙しい学生が多い時期であったためであると考えられる。繁忙感とMWL全体的負担感および不安全行動との間には正の相関がみとめられ、プラント職員の結果と同様の傾向を示した。これらの関係はプラント職員に限られたものではないと考えられる。

重回帰分析の結果、繁忙感とMWLとの共通要因は「努力」であることが示された。研究3では、繁忙感とMWLの共通要因は課題に応じて変わること示したが、学業場面でもこれまでの研究結果とは異なる共通要因となった。自由記述からは、業務密度感（余村他，2013）のうち業務量、重複性、切迫性に関する記述が多く見られた。学生はプラント職員と異なり、限られた期限内に多くの作業を行うことに伴って努力が必要であると感ずることによって繁忙感が高まっていたと考えられる。

ただ、プラント職員の結果と異なり、重回帰分析結果における繁忙感の説明率は低かった（ $R^2=.185$ ）。また、繁忙感と不安全行動との曲線予測か

らも、繁忙感と不安全行動の関係は強くないことがうかがえた。

以上のことから、プラント職員の繁忙感と学生の繁忙感は、その要因および不安全行動との関係性ともに異なる傾向にあったといえる。今後はより様々な職種においても繁忙感について検討し、プラント職員との傾向を比較することが必要であると考ええる。

## 第8章

### 総合論議

本研究では、プラント職員が訴える繁忙感について、MWLおよびプラント安全性との関係に着目し、実験および調査により検討を行った。本章では、以下の2点について考察するとともに今後の課題を述べる。

- 繁忙感と MWL との関係
- 繁忙感とプラント安全性との関係

### 8.1 プラント職員の繁忙感と MWL との関係

本研究の結果、繁忙感と MWL とは異なる概念であることが示された（研究2および研究3）。研究3の結果から、繁忙感は MWL と異なり、参加者の過去のネガティブな経験の想起、つまり、作業とは直接関係しない事柄から生じる気分の影響を含んでいると考えられた。本研究で MWL の測定に用いた日本語版 NASA-TLX 法（芳賀他，1996）では、回答者は直前の作業について評定を求められるため、その結果は当該の作業そのものから被る内部負荷を評価したものになりやすい。一方、繁忙感は、その定義（p.12）が示すとおり、必ずしも直前の作業からの影響だけを評価しているのではなく、過去の経験の想起が繁忙感に影響をおよぼしたと考えられる。例えば、同僚の支援がなく仕事がしづらかった職場や、方針がはっきりしないチームリーダーのような過去の嫌な経験を想起することにより、繁忙感はより高まることになる。逆に仕事がしやすかった職場を想起することにより、繁忙感は軽減されると考えられる。余村他（2012）および三沢他（2011）は、繁忙感に影響をおよぼす要因に、物理的な時間以外の多様な要因（例えば、予定外業務感因子や計画・方針の不明確さ）の可能性を質問紙調査で示唆した。本研究はこれらの先行研究とは異なり、実験的手法により繁忙感に影響する要因を検討したが、先行研究と同様の結果を得ることができた。その一方で、繁忙感と MWL には、共通する構成要因もあることが明らかとなった（研究2および研究3）。この要因とは、「時間圧力」、「フラストレーション」である（研究2）。研究2と3では繁忙感と MWL に共通する構成要因は異なったものの、繁忙感は直前の作業に伴い発生した内部負荷の一部を反映すると考えられた。



以上を踏まえ、繁忙感と MWL との関係を図 8-1 に示す。MWL は、直前の作業から生じる内部負荷を測定したものであり、一方、繁忙感は、直前の作業から生じる内部負荷の一部に加え、作業者のおかれた社会的環境も含む外部負荷から生じる内部負荷を作業者自らの言葉で表出したものである。臼井（2011）の HF 分類を引用すると、MWL は作業遂行レベルおよび個人的レベルの HF 問題に対応し、繁忙感は個人間レベルから社会文化レベルまでの広範囲な HF に対応すると考えられる。高すぎる内部負荷は、短期的および長期的な影響となって個人のパフォーマンスに影響を与える。図 8-1 の関係に従うと、内部負荷の負の影響がみられる場合は、職員に付与された作業の外部負荷と、職員個人にネガティブな気分を生じさせている社会的環境の外部負荷の 2 つの側面から検討する必要があると考えられる。具体例を挙げるならば、業務付与方法の工夫を行うこと（研究 4）、業務環境の変化に対し前向きな姿勢を部下に示すこと（研究 5）である。

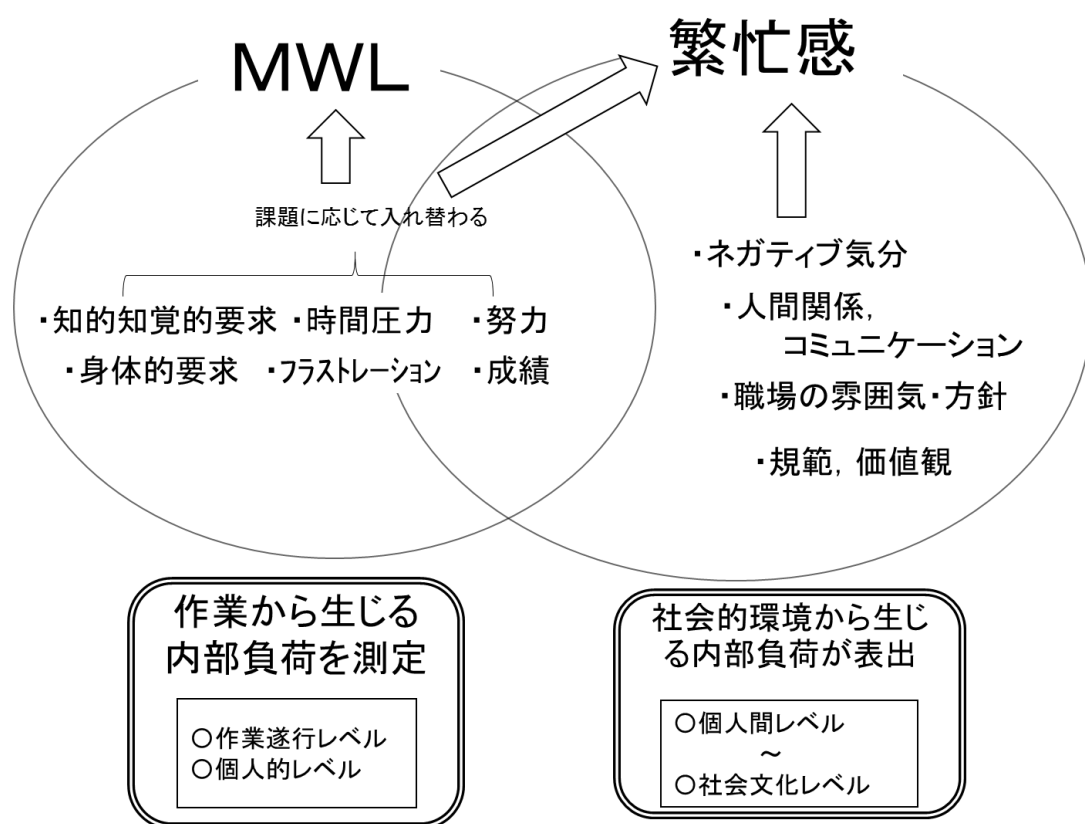


図 8-1 繁忙感と MWL の関係

## 8.2 繁忙感とプラント安全性との関係

本研究の結果、プラント設備を直接扱う部署に限定すると、繁忙感とプラント安全性の指標である不適合件数との関係はU字形（下に凸の二次曲線）であることが明らかとなった（図 2-4）。つまり、プラント職員の繁忙感レベルにはプラント安全性の観点から望ましい範囲があることが示唆された。

内部負荷とパフォーマンスとの関係については、芳賀(2011)は、MWLは高すぎても低すぎても良くない影響が生じ、作業のパフォーマンスを損ね、ヒューマンエラーの原因となるとしている。その原因として、高すぎる場合は、作業を行うために必要な注意資源が不足するためであり、逆に、低すぎる場合にも注意力低下が起きるためと説明されている（篠原，2013a）。また、Proctor et al. (2008)は、適切なパフォーマンスが得られる作業負荷には領域があることを示している。本研究結果はこれらの主張と同じ傾向を示しており、繁忙感は個人の内部負荷の表出であるとする根拠である。職員のパフォーマンスの低下が設備の不適合に直結する部署の管理職は、職員の訴える繁忙感に注意を払う必要があると考える。

一方、繁忙感とプラント職員の不安全行動傾向とは、正の傾きをもつ直線に近い関係であることが明らかとなった（図 2-4）。設備を直接扱うかどうかに関係なく繁忙感が高まると不安全行動をとりやすくなると言える。繁忙感と不安全行動との関係は全ての部署共通でみられるが、不適合件数との関係は設備を直接扱う部署でのみ認められたことから、同じ程度の繁忙感がある場合、不適合は現場に直結している部署で現れやすいと考えられる。しかしながら、プラントの安全はある特定の部署で達成できることではなく（原子力規格委員会，2014）、全ての部署が職員の不安全行動の傾向を掴んでおくことが重要である。

以上のことより、繁忙感の高まりはプラントの安全性に影響すると言え、職員の繁忙感レベルの経時的変化を評価していくことは、プラント事故の未然防止の観点から重要である。予測式（図 2-2 および図 2-4）に繁忙感レベルを当てはめることによって、プラント安全性の低下傾向に早期に気づきやすくなる。特に、繁忙感と不適合との予測式（図 2-4）が示すよう

に、繁忙感がある特定の値を超えると急激に不適合件数が高まることから、早期に気づき低減を図ることが望まれる。

繁忙感の低減については、先述のとおり、作業に起因する内部負荷と気分など作業以外に起因する内部負荷の両者を考慮する必要がある。研究 4 および研究 5 の結果は、同じ質、量の業務であっても、業務の与え方の工夫やネガティブな気分の解消という方法で作業者の MWL や繁忙感を下げることができることを示している。すなわち、同じ作業を与える場合でも、難しい作業を先に与え、最後に簡単な作業を与えた方が負担を感じにくいし、ポジティブな気分で職場にいるほうが繁忙感を感じにくくなる可能性がある。一般的に、内部負荷の低減策としては、人的資源の投入などの組織的な対策により物理的に業務量を減らすことが根本的な問題解決方法であろうが、実際には問題が表面化する前に組織を動かすことは困難な場合も多い。繁忙感に目を向ければ、中間管理職や担当者であっても、職責の範疇で可能な対策・工夫で防衛できるといえる。

### 8.3 今後の課題

本研究の結果が実際のプラント職場においても有効であることを示すためには、いくつかの課題が残されている。まず、本研究の実験参加者は、プラント職員ではなく一般の成人男性であった。また、日々の業務や職場環境から生じる繁忙感と、研究 3-2 をのぞく実験で測定した繁忙感との間には、外部負荷のかかる時間の長さ乖離があるため、異なる性質を有している可能性もある。今後は、実際に現場で作業している職員を対象とし、より長期的な外部負荷の影響も含めて、本研究結果の検証を行う必要があると考えられる。

また、繁忙感を説明する要因についても、未解明の部分が残されている。本研究で用いた作業は書類確認業務を模した配管検査課題と機器操作業務を模した道路管制課題の 2 種類であった。繁忙感と関係する MWL の下位項目は作業によって異なった。繁忙感に影響する作業以外の要因については、本研究で扱った気分以外にも存在すると考えられる。今後は、繁忙感に影響を与える要因について、作業の特性による違いや、気分以外の要因の存在についても明らかにしていく必要がある。

また、本研究では MWL の測定方法として NASA-TLX を採用したが、MWL の測定方法には様々な手法があり、生理的測定および行動観察測定も含め多角的に捉えることが望ましい。他の手法によって測定された MWL と繁忙感の関係についても検討する必要がある。

様々な課題は残されているものの、本研究の結果は、繁忙感を低減する方法について考えるヒントをいくつか示すものと言える。もちろん、繁忙感を低減する方法は多様に考えられ、これらに限られるものではない。それぞれの職場の実態に即した研究を進めることにより、よりよい低減方策を模索していくことが重要である。

## 第9章

### 結論

本論文では、プラント職員が感じる繁忙感とは何か、および、繁忙感とプラント安全性との関係について検討した。実験および調査の結果、以下の知見を得た。

### 知見①プラント職員の繁忙感

繁忙感は MWL とは異なる概念であることが示された。MWL は主に直前の作業から被る内部負荷を測定したものであるのに対し、繁忙感は、直前の作業に加え、それ以外の様々な外部負荷（例えば職場の人間関係や職場の雰囲気）から生じる内部負荷の表出であった。

### 知見②繁忙感とプラント安全性との関係

繁忙感の高まりは、現場機器に触れる機会の有無にかかわらず、不安全行動を促進する。加えて、直接機器に触れる機会が多い職員の場合、繁忙感とはプラント安全性の指標と U 字形の関係であった。したがって、繁忙感とは適切なレベルにコントロールする必要がある。

繁忙感とは、プラント職場の人が用いる日常語であり、心理学的研究の文脈では MWL の枠組みでとらえられることも多い（高野他，1990）。しかし、本研究の結論は、繁忙感とは MWL と同一でなく、日頃の職場環境の影響をより強く反映するという点である。ワークロード研究は重労働作業の負荷軽減に始まり、機械と人間とのインターフェースの改善に利用されてきた経緯がある（芳賀，2001）。しかし近年では、白井（2011）の HF 分類や、篠原（2013b）の m-SHEL-S モデルが示すように、プラント職員をとりまく HF は、社会との関係にまで拡張されている。そのようなより広範な HF の影響をとらえるという観点からは、繁忙感に着目する意味があると言える。

また、現場への応用を考えた場合には、現場の人が用いている言葉を利用して測定・評価し、フィードバックする方が理解されやすいという利点がある。職場によっては質問紙調査の実施が難しい場合もあり、普段の会話の中で繁忙感に関する言葉が聞かれるようになること自体を職員の内部負荷の高まりの兆候としてとらえることもできるだろう。以上のように、繁忙感に着目することは、職場で簡便に利用可能な指標という観点からも意味をもつと考える。

## 要約

### 第 1 章：序論

本研究は、プラント職員が訴える繁忙感について、精神的作業負荷（メンタルワークロード：MWL）との関係およびプラント安全性への影響の 2 点から解明することを目的とした。

繁忙（感）、多忙（感）、忙しさに関する国内産業場面を対象とした至近 10 年の研究件数は増加し、社会の関心は高まっているといえる。また、これらの研究における繁忙感の規定因は、主に業務量（A）と業務量以外（B）の 2 種類に分類された。

プラント職員の繁忙感を調査した三沢・佐相（2011）および余村他（2013）は、業務量以外の要因の存在を指摘している。三沢他（2011）は、業務の切迫性（業務が飛び込みで入るなど切迫した状況）および煩雑さ（意見調整や根回しなど煩雑さを伴う状況）は、一般職の繁忙感を増大させ、計画・方針の明確さ（職場における業務計画や指示・責任の所在等の明確さ）は、繁忙感を減少させることを示した。また、余村他（2013）は、業務密度感（業務量、重複性、切迫性、情報量などの業務の発生状況）、不能感（主に業務に関する能力や業務全体の可視性）および低支援性（グループ内の支援状況）が繁忙感を高めることを示した。したがって、本研究でも、業務量だけでなく業務量以外の要因も含めて検討する。

本研究では、繁忙感を日常の作業や職場環境などの外部負荷から生じる内部負荷の一種とみなし、「業務（外部負荷）により被った、憂鬱で落ち着かない気分（内部負荷）を表出したもの」と定義した。内部負荷はパフォーマンスに影響を与えるとされ（ISO-26800, 2011）、プラント職員の繁忙感 はプラントの安全性にも影響を与える可能性がある。

以上のことから、本研究では、外部負荷の評価に広く用いられる MWL の概念を用いて繁忙感に影響を与える要因を明らかにするとともに、繁忙感とプラント安全性との関係を明らかにする。

### 第 2 章：繁忙感とプラント安全性との関係 研究 1

職員の内部負荷の高まりによる負の影響はプラント安全性にも影響する可能性がある。そこで研究 1 では、繁忙感と不安全行動に関連する項目

(76項目)をプラント職員(1483名)に尋ね、プラントのリスク指標(不適合件数<sup>17</sup>およびハットヒヤリ件数)と繁忙感との関係を検討することを目的とした。

分析の結果、繁忙感と不安全行動との間に正の相関が得られた。繁忙感が高まれば不安全行動をとりやすくなるといえる。さらに、現場設備に直接かかわる職場(設備密着型職場)に限定すると、不安全行動に加え、不適合件数との間にも繁忙感との正相関がみとめられた。また、パス解析(多母集団同時分析)の結果、繁忙感から不安全行動、さらに設備密着型職場に限ると不適合件数へのパスが有意であった。繁忙感とプラント安全性との関係については、設備密着型職場に限定すると、下に凸の曲線が成立した。プラント職員の繁忙感レベルにはプラント安全性の観点から望ましい範囲があることが示唆された。

### 第3章：繁忙感とMWLとの関係 研究2

研究2では、外部負荷の主観評価手法である日本語版NASA-TLX(芳賀・水上, 1996)を用い、繁忙感とMWL(全体的負担感)との関係を実験検証することを目的とした。

実験参加者は一般男性24名で、書類確認作業を模した課題(配管検査課題)を用いた。余村他(2013)が示した繁忙感の主な規定因である業務密度感(4水準:業務量, 重複性, 情報量, 切迫性)を要因とし、参加者内計画で実験を実施した。

4つの条件ともに繁忙感とMWL全体的負担感との間に有意な正相関が認められた。パス解析の結果、全体的負担感は、作業成績以外の5つの下位尺度から影響を受けていた。繁忙感は下位尺度6項目のうち、時間圧力とフラストレーションから影響を受けていた。重決定係数の違いから、繁忙感には6つの下位尺度以外の要因を含んでいる、つまり繁忙感とMWLと共通する要因はあるが同一ではないことが示された。これらの結果を繁忙感とMWLとの関係をモデル図(図3-5)に示した。時間圧力とフラストレーションが繁忙感におよぼす影響は条件によって異なることから、作業の質に応じて付与方法を変化させることが繁忙感の抑制に効果的と考え

---

<sup>17</sup> 民間規格JEAC-4111(2013)に基づき事業者が定めた安全のための品質基準から逸脱した件数



られた。

#### 第 4 章：繁忙感のみを高める要因の検証 研究 3

研究 2 の結果、繁忙感には、NASA-TLX 法の下位項目以外の要因も含まれている可能性が示唆された。そこで研究 3 では、繁忙感に特有の要因「計画・方針の不明確さ」のうち、作業指示の明確さ（研究 3-1）と職場の人間関係から生じる気分（研究 3-2）の繁忙感におよぼす影響を確認することを目的とした。あわせて、研究 2 と異なる課題でも共通した結果が得られるかを検討した。

研究 3-1 では、一般男性 33 名を実験参加者として、プラント監視作業に類似の課題（交通管制課題）を用いて実験を行った。実験条件は教示内容の明瞭性（明瞭・不明瞭）とし、参加者間計画とした。実験の結果、教示内容の明瞭性は、繁忙感および MWL のどちらにも影響しなかった。研究 3-2 では、研究 3-1 と同じ課題を用いて、一般男性 19 名を対象に実験を行った。実験条件は、職場の人間関係を想起することにより生じる気分（ポジティブ・ネガティブ）とし、参加者内計画とした。実験の結果、参加者がネガティブな気分の時、繁忙感が高まったが、MWL には気分による差は認められなかった。これらの結果から、職場の人間関係から生じた気分は繁忙感にのみ影響を与える要因と考えられる。また、研究 3-1 では繁忙感と MWL に共通の要因は得られず、研究 3-2 では努力および身体的要求が共通の要因となった。これらは研究 2 の結果とも異なっており、課題に応じて共通する要因が異なると考えられる。

#### 第 5 章：繁忙感低減策 1（繁忙感と MWL に共通する要因） 研究 4

研究 4 では、作業自体から被る内部負荷（繁忙感と MWL との共通要因）を抑えることによる繁忙感の低減策として、業務の与え方の違いが職員の内部負荷におよぼす影響を明らかにすることを目的とした。

研究 4-1 では、一般男性 40 名を参加者とし、研究 2 と同じ配管検査課題を用いて実験を行った。実験条件は「追加作業を指示するタイミング（一括・ばらばら）」と「追加作業の難易度の方向（低→高・高→低）」で、2 要因参加者間計画とした。SMWL（簡易 MWL チェックリスト）（篠原・木村，2010）により測定した MWL への影響を調べた。その結果、「知的・知覚的要求」についてのみ、指示のタイミングおよび難易度の方向性の交互作用

が認められた。「ばらばら」かつ「低→高」の条件では、追加作業による知的・知覚的要求の変化量が最も大きかった。しかし、研究 2 で示された配管検査課題における繁忙感と MWL との共通要因である、時間圧力およびフラストレーションでは変化量に差がみとめられなかったため、研究 4-2 では、時間圧力（あり，なし）と難易度の方向性（低→高，高→低）の 2 要因参加者間計画で実験を行った。実験参加者は一般男性 40 名であった。その結果、「知的・知覚的要求」についてのみ、難易度の方向性の主効果に傾向差が認められ、低→高条件の方が知的・知覚的要求の高まりが大きかった。時間圧力の主効果は認められなかった。以上の結果から、本実験での業務の与え方の工夫は「知的・知覚的要求」に影響することで MWL を低減させる可能性が示された。しかし、繁忙感と MWL の共通要因に影響を与える結果にならなかった。さらにさまざまな業務の与え方の工夫についても検討していく必要がある。

## 第 6 章：繁忙感低減策 2（繁忙感特有の要因）研究 5

研究 5 では、研究 2 および研究 3 で繁忙感に特有の要因である、作業者の気分焦點をあてた。業務環境の変化に関する質問紙の自由記述の回答内容から回答者の気分を推定し、繁忙感との関係を検討することを目的とした。

研究 1 で実施された質問紙調査のうち、職場環境の変化に対する自由記述欄の記載内容（1032 名分）を分析対象とした。2 名の分析者が、記載の内容から回答者の気分をポジティブ（223 名）とネガティブ（809 名）の 2 群に分類した。繁忙感評定値をポジティブ群とネガティブ群とで比較した結果、ポジティブ群は、ネガティブ群より繁忙感が低かった。記述内容からポジティブ群は自己効力感が高いことが推察された。したがって、職員の自己効力感を高め、ポジティブな気分になるように働きかけることで職員の繁忙感は低減する可能性が示された。

## 第7章：学生の繁忙感調査 研究6

研究6では、プラント職員の繁忙感の特性を知るために、プラント職員以外の人々の繁忙感の特性を明らかにすることを目的とした。職業人ではないが、長い期間同じ教官や同僚と共に活動することにより社会的な要因の影響を受けていると思われる学生を対象に質問紙調査を実施した。

3回生以上の96名から回答（有効回答率75%）が得られた。繁忙感とMWL全体的負担感との間、および、繁忙感と不安全行動との間に正の相関がみられ、プラント職員の結果と同様の傾向を示した。ただし、相関係数はプラント職員よりも低かった。繁忙感の平均評定値は、プラント職員より高かった。繁忙感とMWLに共通の要因は努力であった。自由記述では、業務量、重複性、切迫性に関する記述が多くみられた。今回調査した大学生は、プラント職員と異なり、作業量とそれに求められる努力から繁忙感を感じていた可能性がある。今後は、より広い職種を測定し、プラント職員との傾向と比較することが重要と考える。

## 第8章：総合論議 第9章：結論

### 知見① プラント職員の繁忙感とMWLとの関係

繁忙感とMWLとは異なる概念であることが示された（研究2および研究3）。一方で、繁忙感とMWLには、共通する構成要因（研究2：時間圧力およびフラストレーション、研究3：身体的要求および努力）もあることが明らかとなった（図8-1）。MWLは、直前の作業から生じる内部負荷を測定したものであり、繁忙感は、直前の作業から生じる内部負荷の一部に加え、作業者をとりまく社会的環境も含む外部負荷から生じる内部負荷を作業者自らの言葉で表出したものである。

### 知見② 繁忙感とプラント安全性との関係

プラント設備を直接扱う部署に限定すると、プラント安全性の指標である不適合件数と繁忙感との関係はU字形（下に凸の二次曲線）であることが明らかとなった（研究1）。プラント職員の繁忙感レベルにはプラント安全性の観点から望ましい範囲があると示唆されたことから、職員の繁忙感レベルの経時的変化を評価していくことは、プラント事故の未然防止のために重要であるといえる。

プラント職員をとりまくヒューマンファクター（HF）の範囲は、作業遂行レベルから社会との関係にまで拡張されている（臼井，2011）。繁忙感とは、社会的要因の影響も含むという特徴をもっており、作業遂行および個人的レベルよりも、さらに広範な HF の影響をとらえることに向いていると考えられる。また、繁忙感という言葉は職員が日常使用している語であり、簡便にプラント安全性に影響する職員の状態を把握することができるという 2 つの観点からも、繁忙感に着目することは意味がある。

## 引用文献一覧

- 天野 寛・酒井 俊彰・酒井 順哉(2007). 医療事故防止におけるヒューマンファクターによるインシデントと個人特性の関係分析 パーソナリティ研究, *16*, 92-99.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy. Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological review*, *84*, 191-215.
- Bandura, A., (1995). *Self-Efficacy: In Changing Societies*. (バンデューラ, A. (編著) 本明 寛・野口 京子 (監訳) (1997). 激動社会の中の自己効力 金子書房)
- Cox, T., & Cox, S. (1996). Work-related stress and control-room operations in nuclear power generation. In Stanton, N. A. (Ed.), *Human factors in nuclear safety* (pp. 251-276). London: Taylor & Francis.
- Dekker, S. (2006). *The Field Guide to Understanding Human Error*. New York: Ashgate Publishing. (デッカー, S. 小松原 明哲・十亀 洋 (訳) (2010). ヒューマンエラーを理解する——実務者のためのフィールドガイド—— 海文堂出版)
- 遠藤 利彦 (2006). 感情 海保 博之・楠見 孝 (監修) 心理学総合事典 (pp.304-334) 朝倉書店
- Ferguson, E. D., (2000). *Motivation: A biosocial and cognitive integration of motivation and emotion*. New York: Oxford University Press.
- Forgas, J. P., & Bower, G. H. (1987). Mood effects on person-perception judgments. *Journal of personality and social psychology*, *53*, 53-60.
- 藤田 茂 (2003). 心身分析による看護職員の「忙しさ」とヒューマンエラーの関係——人員増で防げるもの, 防げないもの—— 看護管理, *13*, 120-123.
- 原子力安全・保安院 (2005). 関西電力株式会社美浜発電所3号機二次系配管破損事故について Retrieved from <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g50330c01j.pdf> (2016年8月28日)
- 原子力規格委員会 (2014). 原子力安全のためのマネジメントシステム規程 (JEAC4111-2013) 一般社団法人日本電気協会
- 芳賀 繁 (2001). メンタルワークロードの理論と測定 日本出版サービス
- 芳賀 繁 (2011). 注意・安全とメンタルワークロード 原田 悦子・篠原 一光 (編) 現代の認知心理学注意と安全 (pp.166-185) 北大路書房
- 芳賀 繁・水上 直樹 (1996). 日本語版 NASA-TLX によるメンタルワークロード測定 人間工学, *32*, 71-79.
- 瓶子 和幸・井上 智雄 (2008). ユーザーの状況に基づくスケジュール情報提示手法の提案 データベース・システム研究会報告, *7*, 7-12.
- Hikono, M., Matsui, Y. (2016). Experimental Verification of Sense of Busyness under Negative Mood. *International Journal of Psychology*. *51*, 1175. Advance online publication. doi:10.1002/ijop.12357
- Hikono, M., Naito, H., & Shinohara, K. (2012). The relationship between the method of

- instructing subordinates to perform assigned job duties and the degree of mental workload on the recipients of the instruction. *Proceedings of First International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems* (Okayama, JAPAN), 1-6.
- 彦野 賢 (2014). プラント職員の繁忙感調査の展望 ヒューマンファクターズ, *18*, 89-99.
- 彦野 賢・松井 裕子 (2013). 繁忙感調査の自由記述分析 日本原子力学会 2013 秋の年会, 382.
- 彦野 賢・余村 朋樹 (2014). 繁忙感とリスク指標との関係 日本原子力学会 2014 春の年会, 529.
- 彦野 賢・篠原 一光・松井 裕子 (2015). 繁忙感とメンタルワークロードとの関係に関する実験的検討 人間工学, *51*, 10-15.
- 彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・松井 裕子 (2013). 業務環境が繁忙感と精神的作業負荷におよぼす影響 日本人間工学会第 5 4 回大会講演集, 272-273.
- 彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・余村 朋樹 (2012). 精神的負担を下げるための方策に関する実験的検討: 業務指示方法 Journal of the Institute of Nuclear Safety System, *19*, 2-9.
- 彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2012). 業務指示の与え方と時間圧力が受け手の精神的作業負荷におよぼす影響 日本心理学会第 75 回大会発表論文集, 1199.
- 彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2013). 学生に対する繁忙感調査の試行 日本心理学会第 77 回大会発表論文集, 1164.
- 彦野 賢 内藤 宏, 篠原 一光 (2013). 精神的作業負荷と繁忙感との関係. 日本原子力学会 2013 春の年会, 365.
- 日沖 求・野澤 昭雄・水野 統太・井出 英人 (2007). 時間的圧迫状況下におけるメンタルワークロードの生理心理評価 電気学会論文誌C, *127*, 1000-1006.
- 平松 恵子・小島 祐司・前田 泰宏・岡田 謙一・松下 温 (1997). 対人関係に着目した忙しさと呼びかけに関する研究 情報処理学会全国大会講演論文集, *4*, 143-144.
- 堀内 友翔・中野渡 寛之・高橋 信 (2014). 作業の提示方法がパフォーマンスに与える影響に関する実験研究 日本原子力学会和文論文誌, *13*, 145-154.
- International Atomic Energy Agency. (2011). IAEA Collection of Basic Principle Simulators for Education. Retrieved from <https://www.iaea.org/NuclearPower/Simulators/> (November 24, 2016)
- International Organization for Standardization. (2011). *ISO 26800: 2011, Ergonomics -- General approach, principle and concepts*. Geneva: ISO.
- 岩崎 裕子 (2008). 理学療法士の仕事意識に関する実証研究 文京学院大学保健医療技術学部 紀要, *1*, 11-25.
- 金井 壽宏 (2005). リーダーシップ入門 日本経済新聞出版社
- 関西電力株式会社 (2005a). 美浜発電所 3 号機 二次系配管破損事故について Retrieved from <http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2005/0301-1j.html> (2016 年 11 月 26 日)
- 関西電力株式会社 (2005b). 美浜発電所 3 号機事故再発防止対策——より安全な原子力の事業運営を目指して—— Retrieved from [http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2005/\\_icsFiles/afieldfile/2005/03/01/0301\\_2\\_1.pdf](http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2005/_icsFiles/afieldfile/2005/03/01/0301_2_1.pdf) (2016 年 11 月 27 日)

- 河野 龍太郎 (1993). 原子力プラント運転員の精神的作業負荷の諸課題 人間工学, 29, 375-376.
- 衣笠 雄気・敷田 幹文 (2011). センサ情報から得られる個人の行動履歴を用いた近未来の忙しさ予測 情報処理学会第 78 回グループウェアとネットワークサービス研究発表, 7, 1-8.
- 腰越 滋・林 尚示 (2009). 体験活動の推進の背後にある教師の多忙感——2 つの教師向け調査の結果を援用して—— 東京学芸大学紀要総合教育科学系, 60, 27-37.
- Li, P. (2009). PCTRAN: Personal Computer Transient Analyzer for a two-loop PWR and TRIGA Reactor. Retrieved from <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloads/Simulators/Conventional.PWR.PCTRAN.Manual.2009-10.pdf> (November 26, 2016)
- Lysaght, Hill, Dick, Plamondon, Wherry, Zaklad, Bittner. (1989). Operator workload; A comprehensive review of operator workload methodologies. U.S. Army Research Institute for the Social Sciences.
- 松田 康弘・倉本 到・渋谷 雄・辻野 嘉宏 (2005). オフィス環境におけるタスクの時間制約による切迫感を考慮した「忙しさ」判定法 ヒューマンインタフェース学会論文誌, 7, 409-416.
- 松永 佳子 (2006). 産褥期のケアを提供する看護者の主観的多忙感 東邦大学医学部看護学科紀要, 20, 28-36.
- 三沢 良・佐相 邦英 (2011). プラント従業員の業務に関する繁忙感, やりがい, やらされ感の検討——業務状況と組織風土が及ぼす影響—— 財団法人電力中央研究所研究報告.
- 宮柱 知愛・堤 大輔・倉本 到・渋谷 雄・辻野 嘉宏 (2006). スケジュール情報に基づく忙閑度の推定. 情報処理学会研究報告, 72, 39-46.
- 宮柱 知愛・倉本 到・渋谷 雄・辻野 嘉宏 (2008). オフィス環境における「忙しさ」と複数タスクによる時間的切迫感との関係. 情報処理学会第 70 回全国大会論文集, 81-82.
- 三宅 幹子 (2000). 特性的自己効力感とネガティブな出来事に対する原因帰属および対処行動 性格心理学研究, 9, 1-10.
- 水口 充・竹内 友則・倉本 到・渋谷 雄・辻野 嘉宏 (2004). デスクワークにおける忙しさの自動推定 ヒューマンインタフェース学会論文誌, 6, 69-74.
- 中曽根 潤・田邊 一彦・河合 清博 (2003). 業務繁忙期のリスク対応策とその実施 プロジェクトマネジメント学会 2003 年度春季研究発表大会予稿集, 187-190.
- 日本原子力安全推進協会 (2010). ニューシア原子力施設情報公開ライブラリー Retrieved from <http://www.nucia.jp/> (2016 年 12 月 1 日)
- 野田 理世 (2011). 気分と認知——制限時間による情報処理過程の検討—— ナカニシヤ出版
- 大橋 智樹・松井 裕子・高橋 信 (2014). 想定外事象に対する人間の対処行動測定を試み 日本認知心理学会大会第 12 大会予稿集 P1-26, 67.
- 大橋 智樹・彦野 賢・大谷 華・長谷川 尚子 (2014). 第 111 回 部門別研究会報告 組織の問題として安全をとらえる 産業・組織心理学研究, 28, 59-65.
- 岡田 一秀 (2010). 教員の多忙化と時間外勤務についての調査研究 学校メンタルヘルス, 13, 59-62.

- Perrow, C. (1984). *Normal accidents: Living with high risk technologies*. New York: Basic Press.
- Proctor, W. R., & Zandt, V. T., (2008). Attention and the Assessment of Mental Workload. In *Human Factors in Simple and Complex Systems* (2nd ed.) (pp.229-259). FL: CRC Press.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. UK: Ashgate. (リーズン, J. 塩見 弘 (監訳) (1999). 組織事故——起こるべくして起こる事故からの脱出—— 日科技連出版社)
- Reason, J., & Hobbs, A. (2003). *Managing Maintenance Error: A Practical Guide*. FL: CRC Press. (リーズン, J. 高野 研一 (監訳) (2005). 保守事故——ヒューマンエラーの未然防止のマネジメント—— 日科技連出版社)
- 笹山 雪子・河合 由美子・足達 義則 (2010). スタッフの増員が看護師の意識に及ぼす影響の検討 第29回生命情報科学シンポジウム発表論文集, 28, 113-120.
- 新村 出 (編) (1991). 広辞苑 岩波書店 (第4版, 1955)
- 篠原 一光 (2013a). 認知とヒューマンエラー 篠原 一光・中村 隆宏 (編) 心理学から考えるヒューマンファクターズ——安全で快適な新時代へ—— (pp.41-60) 有斐閣
- 篠原 一光 (2013b). 現代社会とヒューマンファクターズ 篠原 一光・中村 隆宏 (編) 心理学から考えるヒューマンファクターズ——安全で快適な新時代へ—— (pp.1-22) 有斐閣
- 篠原 一光・木村 貴彦 (2010). 回答しやすい主観的メンタルワークロードチェックリストの作成とその妥当性の検証 日本人間工学会第46回大会講演集, .
- 白石 舞衣子 (2007). タイムプレッシャーがサイモン課題における系列効果に及ぼす影響 広島大学大学院教育学研究科紀要第3部, 56, 217-225.
- 高木 亮・北神 正行 (2007). 教師の多忙と多忙感を規定する諸要因の考察II——教師の多忙感としてのストレスの問題を中心に—— 岡山大学教育学部研究集録, 135, 137-146.
- 高草木 明・大澤 昌志・佐々木 有生 (2007). 大規模事務所建物の保全現場における繁忙状況の故障・不具合修復に要する時間への影響に関する研究 日本建築学会計画系論文集, 616, 145-151.
- 高野 研一・吉野 賢治・長坂 彰彦 (1990). 生体情報を利用した精神作業負荷の評価に関する基礎的研究 産業医学, 32, 105-117.
- 臼井 伸之介 (2011). 産業安全におけるヒューマンエラーと違反 原田 悦子・篠原 一光 (編) 現代の認知心理学4 注意と安全 (pp.209-225) 北大路書房
- Wickens, D. C., Hollands, G. J., Banbury, S., & Parasuraman, R. (2013). *Engineering Psychology and Human Performance* (4th ed.). NJ: Pearson.
- 山本 摂子・武田 輝子・高橋 孝子 (2000). 看護師の忙しさを構成しているもの——看護業務量調査の結果から—— 看護管理, 31, 168-170.
- Yang, C. W., Yang, L. C., Cheng, T. C., Jou, Y. T., & Chiou, S. W. (2012). Assessing mental workload and situation awareness in the evaluation of computerized procedures in the main control room. *Nuclear Engineering and Design*, 250, 713-719.
- Yerkes, R., & Dodson, J. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-



- information. *Journal of comparative neurology and psychology*, 18, 459-482.
- 余村 朋樹・彦野 賢 (2012). 組織における繁忙感の要因とコントロール ナースマネジャー, 14(2), 35-39.
- 余村 朋樹・細田聡・施桂栄・奥村隆志・作田博・伊藤輝幸・井上枝一郎 (2008). プラント従業員の繁忙感影響要因構造モデルの検証 日本応用心理学会第 75 回大会予稿集, 75, 68-68.
- 余村 朋樹・施 桂栄・作田 博・彦野 賢 (2013). 産業組織における繁忙感規定要因に関する研究——忙しさの認知構造モデルの構築に向けて—— 労働科学, 89, 166-173.

図表一覧

図 1-1	繁忙感に関係した研究件数の推移 .....	3
図 1-2	繁忙感を構成する要因例 A.....	9
図 1-3	繁忙感を構成する要因例 B.....	10
図 1-4	MWL モデル .....	13
図 1-5	繁忙感モデル .....	15
図 1-6	適切な繁忙感レベル .....	17
図 1-7	論文構成.....	19
図 2-1	多母集団の同時分析の結果.....	26
図 2-2	繁忙感と不安全行動指標との関係（全職場） .....	27
図 2-3	繁忙感と不適合件数との関係（全職場） .....	28
図 2-4	繁忙感と不適合件数との関係（密着型職場） .....	28
図 2-5	繁忙感と不適合件数との関係（管理型職場） .....	29
図 3-1	課題画面例 .....	33
図 3-2	シミュレータ画面.....	33
図 3-3	パス解析の結果 .....	39
図 3-4	多母集団の同時分析結果.....	40
図 3-5	MWL と繁忙感との関係モデル .....	41
図 4-1	交通管制課題（イメージ図） .....	46
図 4-2	繁忙感と MWL の修正モデル（図 3-5 の修正） .....	54
図 5-1	「ばらばら」条件の手続き.....	59
図 5-2	「一括」条件の手続き .....	59
図 5-3	MWL6 項目評定値 平均値，標準偏差 .....	61
図 5-4	「頭を使う必要があった」評定値の比較 .....	62
図 5-5	嫌い度評定値の比較 .....	63
図 5-6	SMWL 評定値変化量 .....	65
図 6-1	質問項目 .....	69
図 6-2	気分の分類による繁忙感評定値の比較 .....	70
図 7-1	繁忙感と不安全行動指標との関係 .....	79
図 8-1	繁忙感と MWL の関係 .....	83

表 1-1 「繁忙」, 「多忙」, 「忙しさ」低減を目的とした先行研究	5
表 1-2 業務密度感を構成する直接要因	10
表 2-1 調査データ一覧	23
表 2-2 因子分析結果	23
表 2-3 各指標の記述統計量と相関係数 (全職場 n=47)	24
表 2-4 各指標の記述統計量と相関係数 (部署別)	25
表 3-1 各観測変数の平均値と標準偏差 (全条件)	35
表 3-2 各観測変数の平均値と標準偏差 (条件別)	36
表 3-3 繁忙感と各観測変数との相関係数	37
表 3-4 繁忙感を目的変数とした重回帰結果	38
表 3-5 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果	38
表 3-6 適合度指標	39
表 4-1 「計画・方針の明確さ」因子を構成する質問項目	44
表 4-2 各観測変数の平均値と標準偏差	47
表 4-3 繁忙感との相関係数	48
表 4-4 各観測変数の平均値と標準偏差	51
表 4-5 繁忙感との相関係数	52
表 4-6 繁忙感を目的変数とした重回帰結果	53
表 4-7 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果	53
表 5-1 各観測変数の平均値と標準偏差	60
表 5-2 各観測変数の平均値と標準偏差	65
表 6-1 自由記述判定例	70
表 6-2 自己効力感を高める方法例	72
表 7-1 各観測変数の平均値, SD および相関係数	76
表 7-2 自由記述 (繁忙感の要因) 分類結果	77
表 7-3 繁忙感を目的変数とした重回帰結果	78
表 7-4 全体的負担感を目的変数とした重回帰結果	78

本研究に関する論文・発表リスト(業績一覧)

○筆者が筆頭

原著論文

彦野 賢 (2014). プラント職員の繁忙感調査の展望 ヒューマンファクターズ, 18, 89-99.

彦野 賢・篠原 一光・松井 裕子 (2015). 繁忙感とメンタルワークロードとの関係に関する実験的検討 人間工学, 51, 248-255.

紀要論文

彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・余村 朋樹 (2012). 精神的負担を下げるための方策に関する実験的検討——業務指示方法—— Journal of the Institute of Nuclear Safety System, 19, 2-9.

外国語(英語)による口頭発表

Hikono, M., Naito, H., & Shinohara, K. (2012). The relationship between the method of instructing subordinates to perform assigned job duties and the degree of mental workload on the recipients of the instruction. Proceedings of First International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems (Okayama, JAPAN), 1-6.

国内学会等での口頭・ポスター発表

彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2012). 業務指示の与え方と時間圧力が受け手の精神的作業負荷におよぼす影響 日本心理学会第 75 回大会発表論文集, 1199.

彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2013). 精神的作業負荷と繁忙感との関係 日本原子力学会 2013 春の年会発表論文集, 306.

彦野 賢・篠原 一光・内藤 宏・松井 裕子 (2013). 業務環境が繁忙感と精神的作業負荷におよぼす影響 日本人間工学会第 54 回大会発表論文集, 272-273.

彦野 賢・内藤 宏・篠原 一光 (2013). 学生に対する繁忙感調査の試行 日本心理学会第 76 回大会発表論文集, 1164.

彦野 賢・松井 裕子 (2013). 繁忙感調査の自由記述分析 日本原子力学会 2013 秋の年会発表論文集, 382.

彦野 賢・余村 朋樹 (2014). 繁忙感とリスク指標との関係 日本原子力学会 2014 春の年会, 529.

彦野 賢 (2014). プラント職員の繁忙感調査の展望 2014 年度日本プラント・ヒューマンファクター学会大会

彦野 賢 (2014). 職員の繁忙感調査-職員の繁忙感からみた組織(個人)のあり方と安全について 第 111 回部門別研究会報告(作業部門) 産業組織心理学研究, 28(1), 59-65.

Hikono, M., Matsui, Y., (2016). Experimental Verification of Sense of Busyness under Negative Mood. International Journal of Psychology. 51, 1175. Advance online publication. doi:10.1002/ijop.12357

○筆者が連名

原著論文

余村 朋樹・施 桂栄・作田 博・彦野 賢 (2013). 産業組織における繁忙感規定要因に関する研究——忙しさの認知構造モデルの構築に向けて—— 労働科学, 89, 166-173.

学会研究会などでの発表

大橋 智樹・彦野 賢・大谷 華・長谷川 尚子 (2014). 第111回 部門別研究会報告 組織の問題として安全をとらえる 産業・組織心理学研究, 28, 59-65.

雑誌投稿

余村 朋樹・彦野 賢 (2012). 組織における繁忙感の要因とコントロール ナースマネージャー, 14, 35-39.

## あとがき

最後に筆者が所属している職場について触れておきたい。

原子力発電所は、取り扱う対象が特殊であり、特に高い安全性が求められる職場である。これまで設備だけでなく人的な要因が原因のトラブルを再発防止するため様々な取組みがなされてきたが、トラブル全体に対する人的要因が原因とされたトラブルの割合は、年々増加している。これは巨大システムの安全性に対する追及が、個々人のヒューマンエラーから組織へと範囲を広げてきたことと関係が深い。

発電所職員の繁忙感調査が本研究のきっかけであった。私はこの調査の第1回目および第2回目においては調査回答者の立場であった。私からみていてとても忙しそうにしている同僚が、質問紙に「まったく忙しくない」と回答している一方で、逆に、とても暇そうに見える同僚が「毎日が繁忙だ」と愚痴をこぼしているのを聞きながら、尋ねられた職員は何を回答しているのだろうか、この繁忙感調査の結果がもつ意味は何だろうかと素朴に疑問を持った。

その後、転勤に伴い、私は繁忙感調査を実施し、結果を分析評価する立場になった。自由記述や分析結果をみながら、質問紙に回答している職員は、繁忙感という言葉を見て、どのような思いで回答しているのだろうかと疑問は膨らんだ。さらに、繁忙、忙しさ等の類似した先行研究や他組織職員の調査等を行ううちに、もし、職員の繁忙感の強さと不適合件数（もしくは、不適合件数につながるような不安全な行動）との間になんらかの関係性が得られるのであれば、プラント職場のリスク低減の観点から、調査結果は職場への問題提起と改善提案に生かせるだけでなく、広く社会で共有すべき知見となるのではないかと考えるようになった。

平成23年に東日本大震災が発生し、職員の業務環境はそれ以前と大きく変わった。福島第一原子力発電所事故においては、国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）でのレベル7という周辺の住民と環境に甚大な影響を与えた事故が発生し、今後、数十年にわたり対応を継続していく必要がある。あれから約6年が経過した現在までの間に、この事故の問題点については数多くの書籍や報告書で様々な提言や主張が投げかけられ、諸外国

においてもこの事故経験を踏まえた対応が進行している。

例えば、IAEA（2016）は、デービスベッセ<sup>18</sup>、福島、古里（コリ）<sup>19</sup>の事例を踏まえ、従来のQMS（品質マネジメントシステム）の考えをさらに進め「安全を達成するためにはマネジメントシステムに安全文化と安全のためのリーダーシップを融合させて取り組む必要がある」とし、国際的な安全要求事項を改正した。一方、国内のプラントでは、国の新規制基準への対応やその他要求事項に対応していくことが求められていくが、技術的な対応もさることながら、上記の国際的な安全要求事項の改定に反映されている社会科学および人間科学的な対応も進める必要がある。事業者はそれらの知見を活かした取り組みの具体化が急がれているが、本論文もそのひとつの道筋を職場に示すことができたと思われる。

日本各地の原子力発電所は一部を除き運転を停止した状態が継続しており、そこで働く職員の中には、新たな技術基準へ適合するための対応業務を緊急的に行うなどの急激な業務環境の変化が生じている。これまでプラントの人的要因によるトラブルへの対応としてはその根本原因を調べ、その原因への対応をその都度行ってきた。近年提唱されているレジリエンスエンジニアリング（Hollnagel, Pariès, Woods, & Wreathall, 2013 北村・小松原監訳 2014）の考え方では、一見うまく行っているように思われる日常のモニタリングと、悪化するかもしれない状況の将来予測という2つの側面がより重要という指摘もある。このような観点からは、日常の通常業務をモニタし予測するための一つの指標として職員の「繁忙感」を定

---

<sup>18</sup> デービスベッセ発電所事故

米国の発電所 2002年3月8日に原子炉圧力容器上蓋金属材に著しい摩耗が見つかった。米国の原子力規制委員会は、運転管理上の問題が腐食を検知できなかった原因とした。

<sup>19</sup> 古里（コリ）発電所事故

韓国の発電所 2012年2月9日に1号機において外部電源が停止、非常用ディーゼル発電機も作動しない全電源喪失事故が発生した。事故発生が翌月まで隠ぺいされたとして、韓国の原子力安全委員会は再稼働していた1号機の停止を命じた。

尚、出典は、独立行政法人原子力安全基盤機構の海外情報データベース（<http://www.atomdb.jnes.go.jp/>）による

期的に調査し、日々の活動状況を評価することも取り組みの具体化の一例ではないかと考えている。

引用文献 (あとがき)

International Atomic Energy Agency. (2016). Leadership and management for safety, IAEA safety standards series. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D. D., & Wreathall, J. (Eds.). (2013). *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook*. UK: Ashgate. (ホルナゲル, E., ウッズ, D. D., & リーゾル J. (編著) 北村 正晴・小松原 明哲 (監訳) (2014). 実践レジリエンスエンジニアリング——社会・技術システムおよび重安全システムへの実装の手引き—— 日科技連出版)



## 謝辞

本学位論文執筆にあたり，本研究に関わった全ての方々に御礼申し上げます。

指導教員をして頂きました篠原一光先生には，入学以前からもお世話になり，現在に至るまで丁寧で的確な指導を頂きました。深く御礼申し上げます。また，応用認知心理学研究分野および安全行動学研究分野関係各位の皆様には，公私共々様々な面で支えて頂きました。重ねて感謝申し上げます。

社会人入試制度を利用し，約 25 年ぶりに学生として過ごした約 6 年間でしたが，勤務と学業の両方を継続することができたのも，勤務先（関西電力株式会社，株式会社原子力安全システム研究所）の関係各位の配慮を頂き，特に，職場同僚で研究科 OG でもある松井裕子氏には本研究の各段階で協力・示唆を頂きました。感謝申し上げます。

最後に，私の家族（美智子，樹，幹仁）に深く感謝します。

添付資料

1. 繁忙感質問紙（プラント職員）
2. MWL 質問紙（SMWL）
3. MWL 質問紙（NASA-TLX）
4. LPC 質問紙
5. 繁忙感質問紙（学生）
6. 教示スライド（配管検査課題）
7. 教示スライド・動画（交通管制課題）

A. 業務状況に関する質問紙調査

●以下に書かれていることは、あなたの普段の状況にどの程度あてはまりますか？  
それぞれ当てはまるところを1つ選んで○で囲んで下さい。

	例	1	2	3	4	5	でその通り	やその通り	どちらでもない	ややその通り	その通り
1	情報の整理に追われることが多い(情報量の上で)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	その日のうちに処理できないほど多量の情報が入ってくるが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	重要でない書類やメールがたくさん回ってくるが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	必要な情報が適切なタイミングで得られないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	必要な情報が必要な時にどこにあるか分からないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6	必要な情報をすぐに入手できるチャンネル・手段ができていない	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7	忙しい時に仲間のサポートが得られないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8	他のメンバーと協力して仕事をしようという雰囲気がない	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
9	忙しい時でも、上司・部下からの援助を受けられないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10	メインの仕事(直接業務)とは別だが、間接業務でやらなければならない仕事が入ってくるが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
11	1つの業務が他のことで中断されることが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
12	他の業務が入り、業務の優先順位が変わることが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13	重要でないと思う業務が多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14	分配(割り振り)などに納得できない業務が多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
15	納得できない方法で業務を行わなければならないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
16	処理できないほどの仕事量であることが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
17	時期に関わらず、業務量がいつも多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
18	非常にたくさんの仕事をこなさなければならない	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
19	並行してやらなければならない仕事(直接業務)が多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
20	今している業務の他に、気にかかる業務があることが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
21	(性質、目的が異なるなど)頭の切り替えが必要な業務を重ねて持っていることが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
22	自分でコントロールできない仕事が多い(作業の工程など)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
23	仕事の順番・やり方を自分で決められないことが多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
24	自分の権限内でこなせない業務が多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25	時間に追われることが多い(納期・工程上など)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
26	期限の切迫した仕事依頼が多い	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

それぞれ当てはまるところを1つ選んで○で囲んで下さい。

例 1 2 3 4 5

	1	2	3	4	5
27 なかなか取りかかることができず、結果的に期限が切迫することが多い	1	2	3	4	5
28 全く予定外の仕事の発生が多い(突発的に飛び込んでくる仕事など)	1	2	3	4	5
29 不具合の発生により、突然やらなければならない仕事が生じることが多い	1	2	3	4	5
30 外部からの要請により、急にやらなければならない仕事が生じることが多い	1	2	3	4	5
31 到達点の見えない仕事が多い(どこまでやれば良いのか、いつになったら終わるのかなど)	1	2	3	4	5
32 全体像を知らないままやっている仕事が多い	1	2	3	4	5
33 全体の中での今の位置付けが分からない仕事が多い	1	2	3	4	5
34 自分にとって困難な仕事が多い(経験・知識上から)	1	2	3	4	5
35 能力以上の仕事を求められることが多い	1	2	3	4	5
36 今の業務を遂行する上で十分な教育・訓練を受けていない	1	2	3	4	5
37 業務が計画通りに出来ないことが多い	1	2	3	4	5
38 必要とされる量の業務をこなせないことが多い	1	2	3	4	5
39 業務をこなすために仕事の質を落とすことが多い	1	2	3	4	5
40 現在、繁忙感が高い	1	2	3	4	5
41 時々非常に忙しい	1	2	3	4	5
42 時期に関わらず、いつも忙しい	1	2	3	4	5
43 将来のことは不透明だと感じる	1	2	3	4	5
44 色々なことをじっくり考えられる時間がある	1	2	3	4	5
45 1つのことに集中して取りかかれる時間が持てない	1	2	3	4	5
46 仕事において、ちょっとしたミスも許されない	1	2	3	4	5
47 やり直しや対応が必要となることをしてしまうことがある	1	2	3	4	5
48 場合によっては決められた手順を省略することもあり得る	1	2	3	4	5
49 危険を感じても作業記録や資料作りにかかる時間を考え、対応を先延ばしすることがある	1	2	3	4	5
50 先にトラブルが発生しないよう、早めに手を打っている	1	2	3	4	5
51 自分の業務がプラントに貢献していると実感できている	1	2	3	4	5
52 今の自分の業務状況は望ましい状態である	1	2	3	4	5
53 仕事に興味もてる	1	2	3	4	5

それぞれ当てはまるところを1つ選んで○で囲んで下さい。

例 1 2 3 4 5

	や や その 通り	ど ち ら も も も	や や その 通り	そ の 通 り
1	2	3	4	5

54 毎日の仕事にはりあいを感じる

1 2 3 4 5

55 仕事を自分のものになっている

1 2 3 4 5

56 仕事に誇りを感じる

1 2 3 4 5

57 さらに高度な知識・技能を身につけたい

58-1 職務内容上、現場に行く必要がない ( はい・いいえ ) ※「いいえ」の方のみ 58-2 にお答え下さい

58-2 現場には行きたくだけ行くことが出来る

1 2 3 4 5

59-1 職務内容上、協力会社と関わることがない ( はい・いいえ ) ※「いいえ」の方のみ 59-2 にお答え下さい

59-2 協力会社の要望に十分に対応出来ている

1 2 3 4 5

●繁忙感を高める具体的な要因は何ですか？  
(PC等で入力し、印字・貼付して頂いても結構です)

●あなたの仕事を阻害する作業・できごとがあれば書いて下さい。

●福島第一原子力発電所の事故後、あなたの仕事の現状および、それを取り巻く状況について、  
どのようにお感じですか？

今の作業を行って、それぞれの項目についてあなたはどのようなように感じましたか。あなたの印象に当てはまる数字に○をつけて下さい。

	とてもあてはまる	かなりあてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまる	かなりあてはまる	とてもあてはまる
やさしかった	3	2	1	0	1	2	3
単純だった	3	2	1	0	1	2	3
頭を使う必要はなかった	3	2	1	0	1	2	3
大ざっぱでよかった	3	2	1	0	1	2	3
体を使う必要はなかった	3	2	1	0	1	2	3
楽な作業だった	3	2	1	0	1	2	3
休み休みできた	3	2	1	0	1	2	3
機敏な動作ではなかった	3	2	1	0	1	2	3
時間に追われる感じはなかった	3	2	1	0	1	2	3
時間は十分にあると感じた	3	2	1	0	1	2	3
作業ペースはゆっくりしていた	3	2	1	0	1	2	3
余裕があった	3	2	1	0	1	2	3
作業結果に満足である	3	2	1	0	1	2	3
予想以上の結果が得られた	3	2	1	0	1	2	3
努力する必要はなかった	3	2	1	0	1	2	3
集中する必要はなかった	3	2	1	0	1	2	3

※裏面に続きます。

SMWL\_20090930

	とてもあてはまる	かなりあてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまる	かなりあてはまる	とてもあてはまる	
不安を感じなかった	3	2	1	0	1	2	3	不安を感じた
いらいらしなかった	3	2	1	0	1	2	3	いらいらした
ストレスを感じなかった	3	2	1	0	1	2	3	ストレスを感じた
リラックスした	3	2	1	0	1	2	3	緊張した
楽しかった	3	2	1	0	1	2	3	つまらなかった
満足を感じた	3	2	1	0	1	2	3	不満を感じた
集中していた	3	2	1	0	1	2	3	気が散った

※この作業そのものについてどのように思いますか？

	とてもあてはまる	かなりあてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまる	かなりあてはまる	とてもあてはまる	
得意である	3	2	1	0	1	2	3	苦手である
好きである	3	2	1	0	1	2	3	嫌いである
慣れている	3	2	1	0	1	2	3	慣れていない

実験参加者	条件	備考
-------	----	----

実験参加者No		課題	4分-統制-g業-c重-j情-s切	備考	
---------	--	----	-------------------	----	--

A：今の作業に関する調査

今の作業そのものについてどのように思いますか？

あなたの印象に当てはまる数字に○をつけてください。

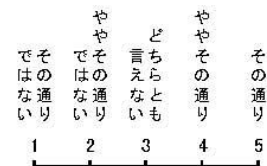
	とてもあてはまる	かなりあてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	ややあてはまる	かなりあてはまる	とてもあてはまる	
得意である	3	2	1	0	1	2	3	苦手である
好きである	3	2	1	0	1	2	3	嫌いである
慣れている	3	2	1	0	1	2	3	慣れていない

B：繁忙感に関する調査

あなたの今の気持ちに当てはまる数字に○をつけてください。



現在、繁忙感が高い



C：作業負担に関する調査

作業の負担に関係があると思われる要因を以下に示します。良く読んで、各要因の意味を理解してください。各要因について明確に理解することは非常に重要ですので注意して読んで下さい。下記の記入例を参考に、ご自身の感覚でこの程度と思われる箇所に斜線を記入してください。

**記入例**

小さい



大きい

**知的・知覚的要求**

どの程度の知的、知覚的活動（考える、決める、計算する、記憶する、見る、など）を必要とするか。課題が易しいか難しいか、単純か複雑か、正確さが求められるかおおよそでよいか。

小さい



大きい



**身体的要求**

どの程度の身体的活動（押す、引く、回す、制御する、動き回る、など）を必要とするか。作業がラクかキツイか。ゆっくりできるかキビキビやらなければならないか、休み休みできるか、働きづめか。



**タイムプレッシャー**

仕事のペースや課題が発生する頻度のために感じる時間的切迫感がどの程度か。ペースはゆっくりとして余裕があるものか、それとも速くて余裕のないものか。



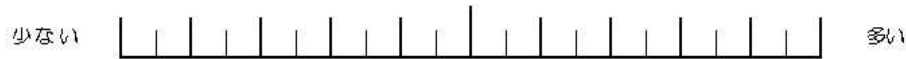
**作業成績**

作業指示者（またはあなた自身）によって設定された課題の目標をどの程度達成できたか。目標の達成に関して自分の作業成績にどの程度満足しているか。



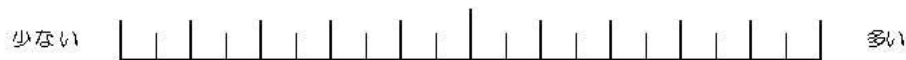
**努力**

作業成績のレベルを達成・維持するために、精神的・身体的にどの程度いっしょうけんめいに作業しなければならないか。



**フラストレーション**

作業中に、不安感、落胆、いらいら、ストレス、悩みをどの程度感じるか。あるいは逆に、安心感、満足感、充足感、楽しさ、リラックスをどの程度感じるか。



さまざまな負担要因、負荷要因、部分部分の課題内容を総合すると、**全体として**どの程度の作業負担を感じましたか。



質問は以上です。

もう一度、表紙（所属など）と、各質問への回答に漏れがないかをお確かめ下さい。

被験者番号

質問													
<p>今までに経験した職場、アルバイト先、ゼミ、クラブ、部などの集団を思い出してください。                  そのチームの一員として、あなたがもっとも<b>やりやすかった</b>、                  職場(チーム)を思い出しながら、そのチームとは、どのようなチームだったか、                  あなたの印象に近いと思われる番号に○してください。</p>													
不十分な計画のため 実施に影響が及ぶことがある	8	7	6	5	4	3	2	1	不十分な計画のため 実施に影響が及ぶことが少ない				
時と場合により 審査や承認がおろそかになる	8	7	6	5	4	3	2	1	時と場合に関わらず 審査や承認が一貫している				
複数の上司(リーダー)から、業務に 関して異なる指示・命令がある	8	7	6	5	4	3	2	1	業務に関する指示・命令は 同じ人から一貫している				
問題が発生すると、責任を転嫁 (人のせいにする)メンバーが少ない	8	7	6	5	4	3	2	1	問題が発生すると、責任を転嫁 (人のせいにする)メンバーが多い				
暗黙の約束事や決まり事が 少ない	8	7	6	5	4	3	2	1	暗黙の約束事や決まり事が 多い				
都合の悪い情報は隠されたり 曲げられて上に伝わることもある	8	7	6	5	4	3	2	1	都合の悪い情報は隠されたり 曲げられて上に伝わることはない				
グループ内やチーム内の 技術やノウハウは伝えられる	8	7	6	5	4	3	2	1	グループ内やチーム内の 技術やノウハウは伝わっていない				
チーム内外との調整や コミュニケーションはとれている	8	7	6	5	4	3	2	1	チーム内外との調整や コミュニケーションはとれていない				
同僚(チーム員)の 技術力・能力は信頼されていない	8	7	6	5	4	3	2	1	同僚(チーム員)の 技術力・能力は信頼されている				
チームの目標や方針が明確に 説明され、理解されている	8	7	6	5	4	3	2	1	チームの目標や方針が明確に 説明され、理解されていない				
チーム内の役割分担が 不明確である	8	7	6	5	4	3	2	1	チーム内の役割分担が 明確になっている				
それはいつごろのどの集団ですか	今から		年前で、						職場 /	バイト先 /	学校 /	クラブ部活 /	その他

先ほど思い出した集団のリーダーについて、印象に近い番号に○してください									
楽しい	8	7	6	5	4	3	2	1	楽しくない
友好的である	8	7	6	5	4	3	2	1	友好的でない
拒絶的である	8	7	6	5	4	3	2	1	受容的である
緊張度が高い	8	7	6	5	4	3	2	1	ゆとりがある
遠い(疎遠)	8	7	6	5	4	3	2	1	近い(親近)
冷たい	8	7	6	5	4	3	2	1	暖かい
支持的である	8	7	6	5	4	3	2	1	敵対的である
退屈である	8	7	6	5	4	3	2	1	興味深い
口論好きである	8	7	6	5	4	3	2	1	協調的である
陰気である	8	7	6	5	4	3	2	1	朗らかである
開放的である	8	7	6	5	4	3	2	1	警戒的である
陰口をさく	8	7	6	5	4	3	2	1	忠実である
信頼できない	8	7	6	5	4	3	2	1	信頼できる
思いやりがある	8	7	6	5	4	3	2	1	思いやりがない
卑劣である	8	7	6	5	4	3	2	1	立派である
愛想がよい	8	7	6	5	4	3	2	1	気難しい
不誠実である	8	7	6	5	4	3	2	1	誠実である
親切である	8	7	6	5	4	3	2	1	不親切である
当時を思い出した今の気分は									
悪い	8	7	6	5	4	3	2	1	良い

被験者番号

質問										
<p>今までに経験した職場、アルバイト先、ゼミ、クラブ、部などの集団を思い出してください。                  そのチームの一員として、あなたがもっともやりづらかった、                  職場(チーム)を思い出しながら、そのチームとは、どのようなチームだったか、                  あなたの印象に近いと思われる番号に○してください。</p>										
不十分な計画のため 実施に影響が及ぶことがある		8	7	6	5	4	3	2	1	不十分な計画のため 実施に影響が及ぶことが少ない
時と場合により 審査や承認がおろそかになる		8	7	6	5	4	3	2	1	時と場合に関わらず 審査や承認が一貫している
複数の上司(リーダー)から、業務に 関して異なる指示・命令がある		8	7	6	5	4	3	2	1	業務に関する指示・命令は 同じ人から一貫している
問題が発生すると、責任を転嫁 (人のせいにする)メンバーが少ない		8	7	6	5	4	3	2	1	問題が発生すると、責任を転嫁 (人のせいにする)メンバーが多い
暗黙の約束事や決まり事が 少ない		8	7	6	5	4	3	2	1	暗黙の約束事や決まり事が 多い
都合の悪い情報は隠されたり 曲げられて上に伝わることもある		8	7	6	5	4	3	2	1	都合の悪い情報は隠されたり 曲げられて上に伝わることはない
グループ内やチーム内の 技術やノウハウは伝えられる		8	7	6	5	4	3	2	1	グループ内やチーム内の 技術やノウハウは伝わっていない
チーム内外との調整や コミュニケーションはとれている		8	7	6	5	4	3	2	1	チーム内外との調整や コミュニケーションはとれていない
同僚(チーム員)の 技術力・能力は信頼されていない		8	7	6	5	4	3	2	1	同僚(チーム員)の 技術力・能力は信頼されている
チームの目標や方針が明確に 説明され、理解されている		8	7	6	5	4	3	2	1	チームの目標や方針が明確に 説明され、理解されていない
チーム内の役割分担が 不明確である		8	7	6	5	4	3	2	1	チーム内の役割分担が 明確になっている
それはいつごろのどの集団ですか	今から	年前で、 職場 / バイト先 / 学校 / クラブ部活 / その他								

先ほど思い出した集団のリーダーについて、印象に近い番号に○してください									
楽しい	8	7	6	5	4	3	2	1	楽しくない
友好的である	8	7	6	5	4	3	2	1	友好的でない
拒絶的である	8	7	6	5	4	3	2	1	受容的である
緊張度が高い	8	7	6	5	4	3	2	1	ゆとりがある
遠い(疎遠)	8	7	6	5	4	3	2	1	近い(親近)
冷たい	8	7	6	5	4	3	2	1	暖かい
支持的である	8	7	6	5	4	3	2	1	敵対的である
退屈である	8	7	6	5	4	3	2	1	興味深い
口論好きである	8	7	6	5	4	3	2	1	協調的である
陰気である	8	7	6	5	4	3	2	1	朗らかである
開放的である	8	7	6	5	4	3	2	1	警戒的である
陰口をさく	8	7	6	5	4	3	2	1	忠実である
信頼できない	8	7	6	5	4	3	2	1	信頼できる
思いやりがある	8	7	6	5	4	3	2	1	思いやりがない
卑劣である	8	7	6	5	4	3	2	1	立派である
愛想がよい	8	7	6	5	4	3	2	1	気難しい
不誠実である	8	7	6	5	4	3	2	1	誠実である
親切である	8	7	6	5	4	3	2	1	不親切である
当時を思い出した今の気分は									
悪い	8	7	6	5	4	3	2	1	良い

平成24年12月

調査協力者 各位

人間科学研究科 適応認知行動学研究分野  
D2 彦野賢(指導教官 篠原)  
問い合わせ先: hikono@hus.osaka-u.ac.jp

### 調査ご協力をお願い

お疲れさまです。私は産業場面等の「繁忙感」に関する研究を行っております。つきましては、学生(対象者:研究生/院生/学部生)の皆様の日常の学業活動における繁忙状況を把握するため、幾つかの質問へのアンケートにご協力を頂きたく存じます。ご多忙のところ誠に恐縮ですが、何卒宜しくお願い致します。

なお、本調査結果は厳重に管理し、個人が特定できるような形での結果報告はしません。したがって、本調査への回答によって個々の方が不利な扱いを受けることは一切ございませんので、どうかありのままをご回答下さいますようお願い申し上げます。

回答の記入に際しての注意事項は以下の通りです。ご確認をお願いします。

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) 本頁下部の所属はそれぞれの該当箇所にマル印を記入して下さい。</li><li>2) 2頁以降の各質問への回答方法は、それぞれの説明を参照して下さい。</li><li>3) 調査用紙に記入後、封筒に入れ封をして、調査用紙回収担当者に渡して下さい。</li></ol> |
|---|

今はまさに追い込み時期であり、お忙しい時期にあえて調査させていただいています。繁忙感を把握するという本調査の趣旨にご理解頂き、ご協力下さりますよう、お願い致します。本調査は任意回答です。調査に協力しない場合でも、本質問紙は封筒に入れそのまま返却してください。

---

(あてはまるところに○印、または記入をお願いします。)

1. 所属: 1) 学部生 \_\_\_\_\_ 3回生 \_\_\_\_\_ 4回生 \_\_\_\_\_  
2) 大学院生 \_\_\_\_\_ M1 \_\_\_\_\_ M2 \_\_\_\_\_ D1 \_\_\_\_\_ D2 \_\_\_\_\_ D3 \_\_\_\_\_  
3) 研究生他 \_\_\_\_\_
2. 年齢: \_\_\_\_\_ 才
3. 性別: \_\_\_\_\_ 男性 \_\_\_\_\_ 女性 \_\_\_\_\_

A. 繁忙の状況に関する質問紙調査

●以下に書かれていることは、あなたの普段の活動の状況にどの程度あてはまりますか、それぞれ当てはまる箇所を1つ選んで○で囲んで下さい。

	例	1	2	3	4	5	ではその通り	ややその通り	どちらでもない	ややその通り	その通り
1	情報の整理に追われることが多い(情報量の上で)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
2	その日のうちに処理できないほど多量の情報が入ってくるが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
3	重要でない連絡やメールがたくさん回ってくるが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
4	必要な情報が適切なタイミングで得られないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
5	必要な情報が必要な時にどこにあるか分からないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
6	必要な情報をすぐに入手できるチャンネル・手段ができていない	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
7	忙しい時に仲間のサポートが得られないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
8	他のメンバーと協力して研究をしようという雰囲気がない	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
9	忙しい時でも、先生や先輩からの援助を受けられないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
10	メインの研究(自分の件名)とは別だが、研究室の用事でやらなければならない作業が入ってくるが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
11	1つの作業が他のことで中断されることが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
12	他の作業が入り、作業の優先順位が変わることが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
13	重要でないと思う作業が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
14	分配(人の割り振り)などに納得できない作業が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
15	納得できない方法で研究を行わなければならないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
16	処理できないほどの作業量であることが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
17	時期に関わらず、作業量がいつも多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
18	非常にたくさんの作業をこなさなければならない	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
19	並行してやらなければならない作業(自分の作業)が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
20	今している作業の他に、気にかかる作業があることが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
21	(性質、目的が異なるなど)頭の切り替えが必要な作業を重ねて持っていることが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
22	自分でコントロールできない作業が多い(作業の段取りなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
23	作業の順番・やり方を自分で決められないことが多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
24	自分の権限内でこなせない作業が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
25	時間に追われることが多い(締切り・段取りなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5
26	期限の切迫した作業依頼が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	2	3	4	5

それぞれ当てはまるところを1つ選んで○で囲んで下さい。

例 1 2 3 4 5

	1	2	3	4	5	
27	なかなか取りかかることができず、結果的に期限が切迫することが多い	1	2	3	4	5
28	全く予定外の作業の発生が多い(突発的に飛び込んでくる作業など)	1	2	3	4	5
29	不具合の発生により、突然やらなければならない作業が生じることが多い	1	2	3	4	5
30	外部からの要請により、急にやらなければならない作業が生じることが多い	1	2	3	4	5
31	到達点の見えない作業が多い(どこまでやれば良いのか、いつになったら終わるのかなど)	1	2	3	4	5
32	全体像を知らないままやっている作業が多い	1	2	3	4	5
33	全体の中での今の位置付けが分からない作業が多い	1	2	3	4	5
34	自分にとって困難な作業が多い(経験・知識上から)	1	2	3	4	5
35	能力以上の作業を求められることが多い	1	2	3	4	5
36	今の作業を遂行する上で十分な教育・訓練を受けていない	1	2	3	4	5
37	作業が計画通りに出来ないことが多い	1	2	3	4	5
38	必要とされる量の作業をこなせないことが多い	1	2	3	4	5
39	作業をこなすために作業の質を落とすことが多い	1	2	3	4	5
40	現在、繁忙感が高い	1	2	3	4	5
41	時々非常に忙しい	1	2	3	4	5
42	時期に関わらず、いつも忙しい	1	2	3	4	5
43	将来のことは不透明だと感じる	1	2	3	4	5
44	色々なことをじっくり考えられる時間がある	1	2	3	4	5
45	1つのことに集中して取りかかれる時間が持てない	1	2	3	4	5
46	研究において、ちょっとしたミスも許されない	1	2	3	4	5
47	やり直しや対応が必要となることをしてしまうことがある	1	2	3	4	5
48	場合によっては決められた手順を省略することもあり得る	1	2	3	4	5
49	失敗と感じても資料作りにかかる時間を考え、対応を先延ばしすることがある	1	2	3	4	5
50	先に研究上のトラブルが発生しないよう、早めに手を打っている	1	2	3	4	5
51	自分の研究が社会に貢献していると実感できている	1	2	3	4	5
52	今の自分の研究状況は望ましい状態である	1	2	3	4	5
53	研究に興味をもてる	1	2	3	4	5



それぞれ当てはまる場所を1つ選んで○で囲んで下さい。

例 1 2 3 4 5

	でそ はな 通り	や やそ はな 通り	ど ち え な い も	や やそ の 通 り	そ の 通 り
54 毎日の研究にはりあいを感じる	1	2	3	4	5
55 研究を自分のものになっている	1	2	3	4	5
56 研究に誇りを感じる	1	2	3	4	5
57 さらに高度な知識・技能を身につけたい	1	2	3	4	5

●繁忙感を高める具体的な要因は何ですか？  
(PC等で入力し、印字・貼付して頂いても結構です)

●あなたの研究活動を阻害する作業・できごとがあれば書いて下さい

引き続き、次ページにお進みください



**タイムプレッシャー**

活動のペースや活動が発生する頻度のために感じる時間的切迫感がどの程度だったか。ペースはゆっくりとして余裕があったものか、それとも速くて余裕のなかったものか。



**作業成績**

活動の指示者（または、あなた自身）によって設定された活動の目標をどの程度達成できたか。目標の達成に関して自分の作業成績にどの程度満足したか。



**努力**

作業成績のレベルを達成・維持するために、精神的・身体的にどの程度いっしょうけんめいに作業しなければならなかったか。



**フラストレーション**

作業中に、不安感、落胆、いらいら、ストレス、悩みをどの程度感じたか。あるいは逆に、安心感、満足感、充足感、楽しさ、リラックスをどの程度感じたか。



さまざまな負担要因、負荷要因、部分部分の活動内容を総合すると、**全体として**どの程度の作業負担を感じましたか。

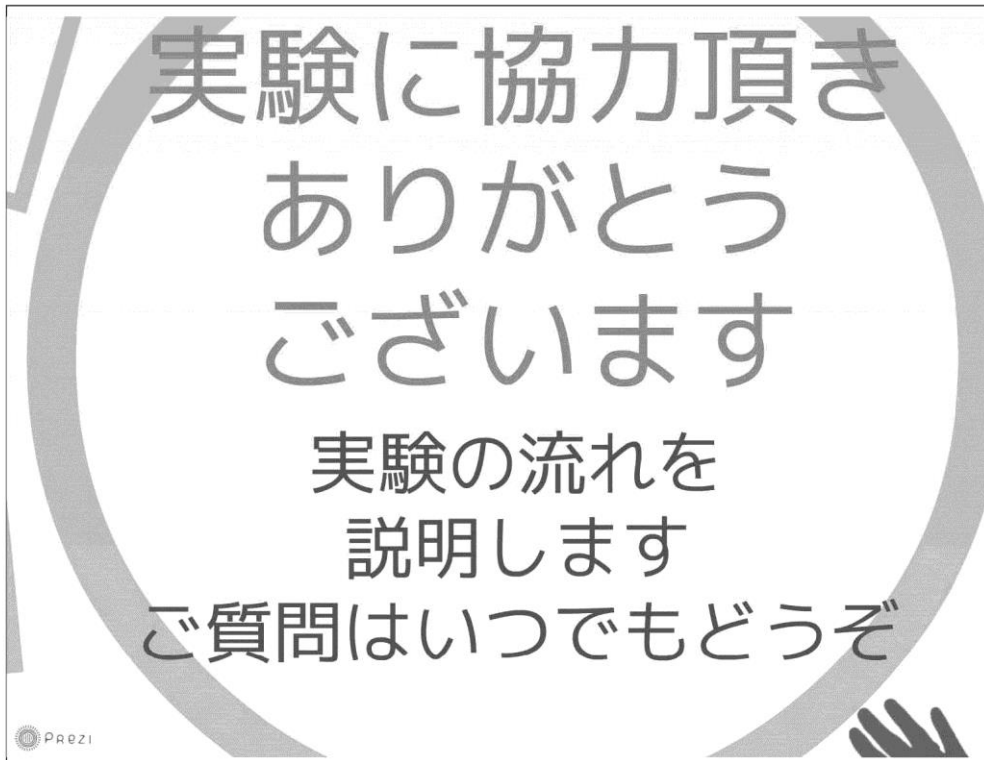


質問は以上です。

もう一度、表紙（所属など）と、2～6頁の各質問への回答に漏れないかをお確かめ下さい。ご協力ありがとうございました。

実験に協力頂き  
ありがとうございます  
ございます

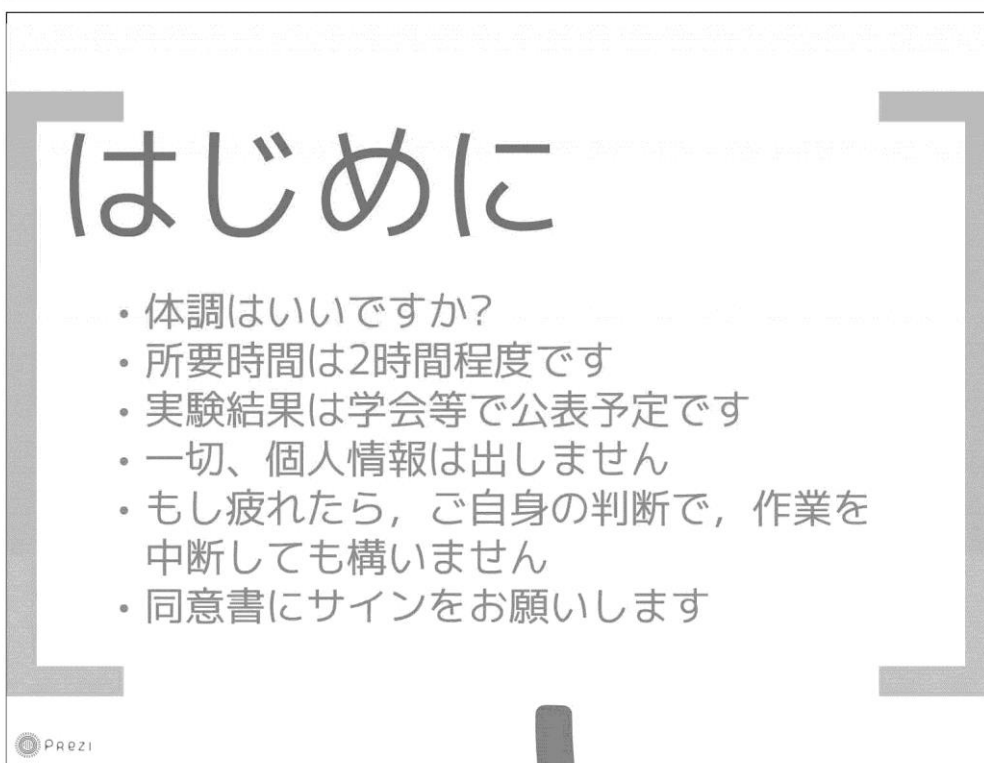
実験の流れを  
説明します  
ご質問はいつでもどうぞ



PREZI

はじめに

- 体調はいいですか？
- 所要時間は2時間程度です
- 実験結果は学会等で公表予定です
- 一切、個人情報を出しません
- もし疲れたら、ご自身の判断で、作業を中断しても構いません
- 同意書にサインをお願いします



PREZI

# 作業について

- あなたは、工場のメンテナンス部門を担当する課の担当者という立場
- 私は、あなたの上司という立場
- あなたのこれからのお仕事は、現場から送られてきた多量の配管検査記録書について、その検査の合否判定結果が正しいかどうかを確認することです

PREZI

# 作業中の注意

- できるだけ短時間に判定結果を確認するように努めてください(尚、早く作業していたら、実験は早く終わります)
- 判定結果の確認はPCの画面上で行います。一度確認すると後戻りはできませんが、「間違った!」と思っても気にせず先に進んでください

PREZI

## 作業中の注意(つづき)

- これから同じような確認作業を5種類行います
- ひとつの作業は、5分から10分
- ひとつの作業が終了したら、都度アンケートへの記入をお願いします

Prezi

具体的な  
作業の説明

Prezi

## この検査の判定基準

炭素鋼(SCC, SFVC, STPT)  
余寿命 10年以上が合格

低合金鋼(SCM, SFVA, STPA)  
余寿命 5年以上が合格

ステンレス鋼(SUS)  
余寿命 2年以上が合格

PREZI

## あなたが確認する記録について

検査番号	材料記号	肉厚(mm)	余寿命(年)	判定
1	STPT	21.75	18.83	○

この判定結果が正しいか  
どうかを確認

判定が正しければ「左クリック」、判定が間違っていたら「右クリック」を押してください

PREZI

## 確認結果の入力方法



判定が合っていると思ったら左クリック(赤ボタン)  
判定が間違っていると思ったら右クリック(青ボタン)

PREZI

## まずは10問やってみよう

判定基準は手元におきます

一緒に、10問練習します

判定基準は理解できましたか？

それでは、パソコンで。。。

PREZI



## これから練習4分間

あなたの作業は理解できましたか？

質問はありませんか？

それでは練習試行を始めます！  
(4分間)

頑張ってください！

Prezi

## 休憩しましょう 1分間程度

- あなたの作業ペースは？
- 早すぎなのでもう少しゆっくり
  - この調子でおねがいします
  - 少しペースをあげてください

Prezi

## 本試行をします

次に本試行を行います  
(おおよそ35分間です)

作業中に、上司から追加で指示  
がでます。指示された場合は追  
加の記録確認を優先して実施し  
てください

PREZI

準備はいいですか？

PREZI

# この指示限定 新 判定基準

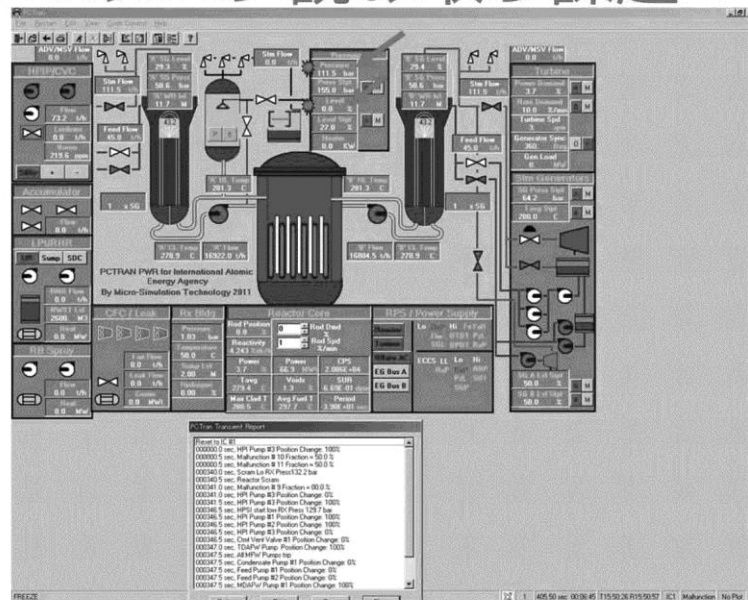
炭素鋼(SCC, SFVC, STPT)  
余寿命10年以上かつ肉厚15mm以上合格

低合金鋼(SCM, SFVA, STPA)  
余寿命5年以上かつ肉厚10mm以上が合格

ステンレス鋼(SUS)  
余寿命2年以上かつ肉厚5mm以上が合格



## データ読み取り課題



上部の二か所の数字を口頭で伝えてください



**実験に協力頂き  
ありがとうございます**  
実験の流れを  
説明します  
ご質問はいつでもどうぞ

**はじめに**

- ・体験はいいですか?
- ・実験時間は2時間程度です
- ・実験結果は安全等では必ずです
- ・もし怪我したら、ご自身の判断で、作業を中断しても構いません
- ・危険物にサインをお読みします

**作業について**

- ・私は、工場メンテナンス部門を担当する課の担当者という立場
- ・私は、あなたの上用という立場
- ・あなたがこれからのお仕事は、現場から送られてきた多量の動画検査記録に基づいて、その検査の合格判定結果が正しいかどうかを確認することです

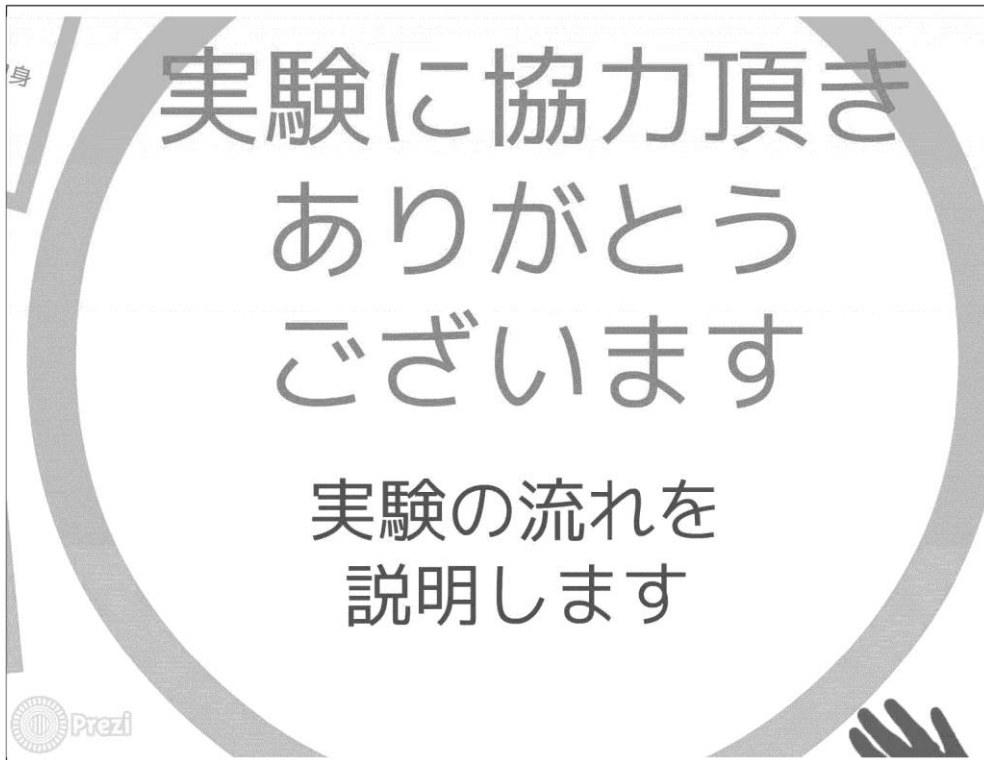
**作業中の注意**

- ・できるだけ短時間に判定結果を確認するようご注意ください(後、早く作業しただけは、実験は早く終わります)
- ・判定結果の画面が1つの画面で行います。一度確認すると画面はできませんが、「戻った」と思っても高にせず先に進んでください

**具体的な作業の説明**

判定が合っていると思ったら右クリック(停止ボタン)  
判定が間違っていると思ったら右クリック(再試行)

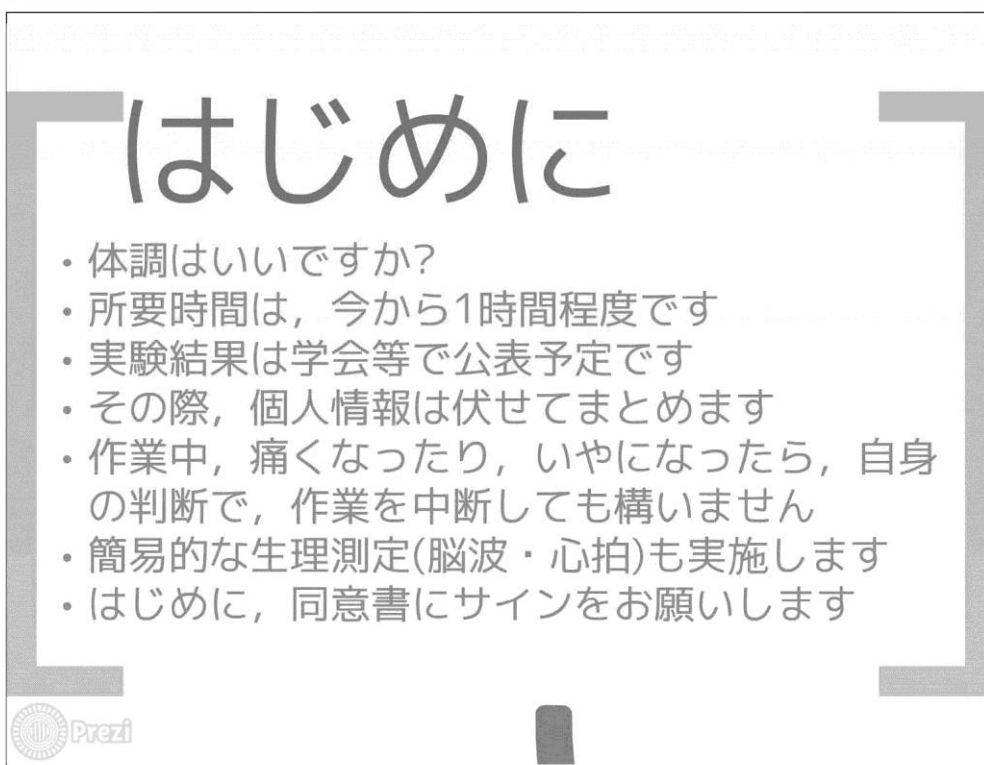
Prezi



実験に協力頂き  
ありがとうございます  
ございます

実験の流れを  
説明します

Prezi



はじめに

- 体調はいいですか？
- 所要時間は、今から1時間程度です
- 実験結果は学会等で公表予定です
- その際、個人情報伏せてまとめます
- 作業中、痛くなったり、いやになったら、自身の判断で、作業を中断しても構いません
- 簡易的な生理測定(脳波・心拍)も実施します
- はじめに、同意書にサインをお願いします

Prezi

# 作業について

- ・サインありがとうございました
- ・今から行って頂く作業は、画面にあらわれる「交通管制模擬シミュレータ(仮称)」を操作することで、交通の流れを円滑にし、渋滞を解消する課題です
- ・この実験は、交通管制模擬シミュレータの訓練データを蓄積し、今後の運用に資する目的で実施するものです



# 課題の注意


- ・この課題の成績により、交通管制官の仕事することが可能か否かを決定するひとつの判断材料とされます
- ・与えられた制限時間内(5分)に、できるだけ渋滞の解消に努めてください。練習(5分×2回)の後に本施行は2回(×5分)あります。
- ・これから課題の操作方法の説明をしますが、ご質問は基本的には受け付けません。ご自身で、どのようにしたらいいか考えながら工夫してください。



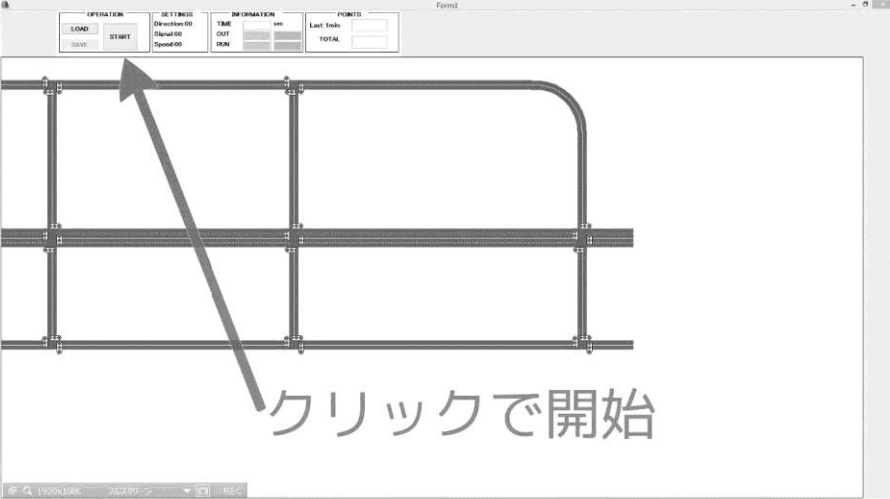
# その他

アンケートをします  
動画撮影をします

それでは、  
具体的操作の  
説明をします




## 交通シミュレータ画面

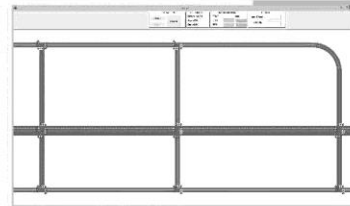


クリックで開始

道路地図です



## 課題について



課題を開始すると、左右から車のようなものが進入してきます。この課題は、左から来た車(オレンジ色)は右側に、逆に、右から来た車(緑色)は左側にしか出れないルールです。

そのままにしておくと、自然と渋滞するように設定されています。そこで、管制官(あなた)は、交通ルールを変更して、車がスムーズに流れるようにしてください。それが、管制官のお仕事になります。



## 交通ルールの変更

管制官が操作できる交通ルールは3種類

- 青信号時間
- 交差点での通行方向規制
- 速度規制



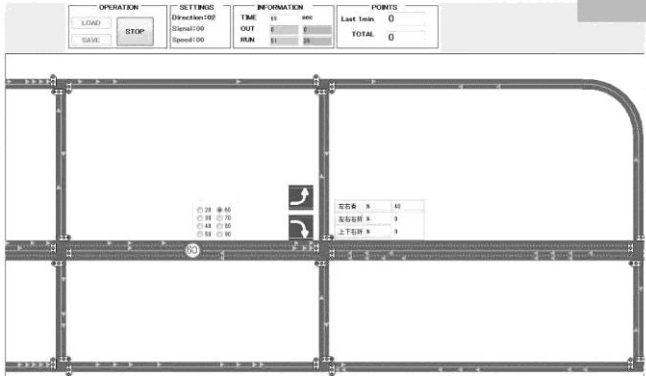


## 操作説明

青信号の時間  
交差点の中心をクリック

交差点での進行方向  
交差点手前の道路をクリック

速度規制  
交差点と交差点の間の道路  
をクリック



信号の1サイクル(青→黄色→右折専用→赤)の時間は変更できません。「左右青40%」とは、左右方向信号が青表示する時間割合が、1サイクルのうちの40%ということです。その場合は上下方向信号が青表示する時間割合は自動的に60%です。また、左右右折%とは、左右方向信号が青表示するうちの何%右折専用とさせるかを意味します。  
全体の車の停滞時間の長さに応じて、クラクションが鳴る設定になっています

Prezi

## 信号

交差点の中心をクリック

「左右青40%」とは左右方向の信号が青になる割合です。この場合は上下方向の信号が青になる割合は自動的に60%です。また、右折専用信号の表示割合も設定できます。変更したい場合は、数字をクリックし、手入力し、再度、交差点の中心部をクリックすると、赤い点が表示されます。表示されたら、設定が変わったことを示します。

「ワンポイントヒント」  
この信号操作により、交差点で車が停滞してきたら、その方向の青信号の割合を増やすことにより、より多くの車を交差点から流すことができます。

Prezi

## 交差点のレーン進行

交差点手前の通行レーン上をクリック

現在設定されている交差点での通行方向が表示されます。そのまま通行レーンをクリックすることで設定を変更することができます。設定したい方向を表示させたら、しばらくすると表示が点滅します。点滅が終了したら設定変更は確定します。

「ワンポイントヒント」

通行方向の変更は、車両の流れをコントロールさせたい場合に変更します。左右から侵入してきた車を一定の方向に誘導することでスムーズな排出を促すことができます。



## 速度規制

交差点と交差点のほぼ中心付近の道路上をクリック

現在設定されている速度規制が表示されます。選択ボックスで指定したい速度を選び、再び、道路上の速度表示をクリックすることで設定を変更することができます。

「ワンポイントヒント」

速度の変更ですが、全ての車は忠実に速度に従います。例えば速度規制を速くすることで、一定時間に排出する車の量を、より多くすることが可能となります。一方で、交差点の信号時間や交差点の進行方向の設定次第で、交差点での停滞を促進させる可能性もあります。



## 得点について

画面の上部に得点(ポイント)が表示されます。  
ポイントとは、時間内に排出した車の台数です。  
得点は1分毎に反映されます。

「LAST 1min」とは、直前1分前との状態の比較を示しています。「トータル」は、地図上から排出された車の累積台数を表示しています。

課題終了時の「トータル」ポイントで、管制官としてのパフォーマンスを評価します。

評価基準(暫定)

100点 業務可能レベル(業務可能)  
150点 平均的なレベル  
300点 ベテラン管制官レベル  
ただし、途中でクラクションが鳴ったら-50点とする

このポイントを参考に、できるだけ高得点を出すようにしてください



## 準備はいいですか？

以上で課題の説明は終わりです。  
理解できましたか？

多くの人に課題を行っていますが、あなたに伝えることは以上の情報で統一しています。あとはご自身で考えてください。

練習では操作に慣れること、また、自分なりの対処方法を考えながら行ってください。

それでは練習試行を始めます!  
(5分間×2回)

頑張ってください !



