The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| 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 | https://doi.org/10.18910/61438 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

様式３

# 論　文　内　容　の　要　旨

| 氏　名　（　彦野　賢　　） | |
|---|---|
| 論文題名 | プラント職員の繁忙感に関する研究<br>－精神的作業負荷とプラント安全性に着目して－ |

論文内容の要旨

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，主に業務量と業務量以外の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・施・作田・彦野（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主観（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[1]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。

[1] 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

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，繁忙感は高まったが，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，「精神負担」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，追加作業による精神負担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，「精神負担」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→高条件の方が精神負担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「精神負担」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，作業者の気分に焦点をあてた。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：総合論議と結論

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。

以下余白

様式 7

# 論文審査の結果の要旨及び担当者

| 氏　名　（　彦野　賢　） | | |
|---|---|---|
| 論文審査担当者 | （職） | 氏　名 |
| | 主 査　教授 | 篠原　一光 |
| | 副 査　教授 | 臼井　伸之介 |
| | 副 査　教授 | 釘原　直樹 |

## 論文審査の結果の要旨

本論文は，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ものである。

第1章では、繁忙感に関する国内産業場面を対象とした最近10年の研究について概観し、繁忙感の規定因を業務量と業務量以外という２つの観点から検討した。繁忙感を「業務（外部負荷）により被った，憂鬱で落ち着かない主観（内部負荷）を表出したもの」と定義した。

第2章では、プラント職員を対象とした調査により、プラントのリスク指標（不適合件数,ハットヒヤリ件数）と繁忙感との関係を分析した。結果，繁忙感が高まれば不安全行動をとりやすくなり、現場設備に直接かかわる職場では繁忙感が高まると不適合件数も増加していた。また繁忙感とプラント安全性と間に逆U字型関数が得られた。

第3章では、繁忙感と精神的作業負荷との関係を検討するため、書類確認作業を模した課題（配管検査課題）を用い、繁忙感の主な規定因である業務密度感（業務量，重複性，情報量，切迫性）を操作した実験について述べた。繁忙感と全体的負担感との間に有意な正の相関がある一方で、全体的負担感は作業成績以外の全ての下位尺度から影響を受けるが、繁忙感は時間圧力とフラストレーションから影響を受けるという結果が得られた。すなわち繁忙感と精神的作業負荷に共通する要因はあるが同一ではないことが示された。

第4章では、作業指示の明確さと職場の人間関係から生じる気分が繁忙感におよぼす影響を検討した。プラント監視作業の類似課題を用い、教示内容の明瞭性を操作した実験により、教示内容の明瞭性は，繁忙感および精神作業負荷のどちらにも影響しないことが示された。また、同じ課題を用い気分を操作した実験の結果，参加者がネガティブな気分の時，繁忙感は高まったが，精神作業負荷には気分による差はみられなかった。

第5章では、作業自体から被る内部負荷の抑制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。その結果、業務付与タイミングにより「精神負担」に影響することでMWLを低減させる可能性が示された。

第6章では、作業者の気分と繁忙感の関係について検討した。その結果、ポジティブ群は，ネガティブ群より繁忙感が低く、ポジティブ群は自己効力感が高いことが推察され、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章では、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ため、学生を対象とした質問紙調査を実施した。その結果、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。

第8章では総合論議として、①プラント職員の繁忙感とMWLは共通する構成要因もあるが異なるものであること、②プラント設備を直接扱う部署に限定すると，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、の2点を指摘した。

以上、繁忙感と精神的作業負荷の関連性について多角的検討を行い、学術的観点で繁忙感のメカニズムを解明することに寄与し、さらには大規模プラントのみならず様々な職種におけるより安全で快適な職場環境を実現する上で有用な知見を提供する本論文は、博士（人間科学）の学位授与に値するものと判定された。