産業疲労管理の新たな課題

○小松原明哲

(早稲田大学理工学術院創造理工学部経営システム工学科)

Recent Issue of Industrial Fatigue Management

Akinori KOMATSUBARA(Waseda University, School of Science and Engineering)

1. はじめに

産業疲労の研究は、古い歴史がある。例えば、暉峻義等氏の書かれた「産業疲労」(金原商店)は、1925年(大正14年)に著されている¹⁾(ちなみに、この図書は国立国会図書館デジタルコレクションで全文閲覧できる。疲労研究の必要性和その測定法について、現代にも通じる瞠目すべき指摘がなされている)。

人間には能力の限界がある。冒険であれば能力の限界に挑戦してもよいだろうが、産業労働であれば限界を踏まえた上での作業設計が必要となる。

その理由は、二つある。

- ・本人の健康を阻害することになる
- ・パフォーマンスの崩壊により、生産性の低下、事故を招く

本稿は、この2点、特に後者について、最近の産業動向を踏まえた上で人間工学の解決すべき課題を考察したい。

2. 疲労を巡る課題

疲労に関係した管理要素としては、いわゆる労働衛生の3管理がある。すなわち「作業環境管理」「作業管理」「健康管理」である。この3管理は、時代が変わっても変わるものではないだろう。しかしながら、最近、及び近未来における労働事情を見ると、新たな具体的管理内容や管理基準が求められるのではないかと考えられる。

①人口減問題

日本の生産年齢人口は1995年頃のピークを境に激減しつつある(図1)。事業を縮小しないのであれば企業は次の対応を取らざるを得なくなる。

- ・高齢者雇用の一段の推進
- ・男性職場と言われた職場での女性の採用
- ・必ずしも職業適性を有さない新人の採用
- ・外国人労働者の採用

つまり今まで同様の人材採用が困難ということであり、今までの異なる労務管理の配慮が必要となる可能性を示唆する。

さらに人が採用できず、自動・省力化やIT、ロボット活用などの(一種の)作業環境管理ができないのであれば、次を考えることになり、疲労に直接的な影響をもたらすことが懸念される

- ・労働密度を上げる。
- ・一人作業率を増やす。残業を増やす。

図1 日本の人口推移

(国立社会保障・人口問題研究所資料)

②業務の質的な変化

日本の産業構造は第3次産業化が著しく、就業率でいうと1970年の2,451万人(46.6%)から2010年には3,965万人(70.6%)へと増加しているという²⁾。これにより疲労の形態も、第1次、第2次産業で課題となった“体が疲れた”というphysical, muscle-skeletalな側面から、“精神的に疲れた”“心が疲れた”というpsychological, mental, emotionalな側面が大きくなることが考えられる。そのことを考えた時に、一連続作業時間や休憩について、従来とは異なってくる可能性がある。労働基準法の休憩則(表1)も、果たしてこれでよいのだろうかという疑問も生じる。

③業務の24時間化

運輸交通、医療、物販、施設保全等、24時間のサービス提供を役務とする業務従事者が増えてきた。当然、シフト勤務(交代制)となる。交代制はそれ自体が負担を与えるが、例えばそれに前述した増えつつある高齢職員がついていけるのか?

といったことも懸念もある。

また次のような深夜業務も増えてきている。

- ・海外との時差のために、深夜・未明にテレビ会議を実施する

- ・国際線深夜便の運航により、時差のある国へのゼロ泊の短期間出張を行う（例えばロンドンには、東京を未明の2時に出発すると現地に朝7時には到着。夕方19時にロンドンを出発すると東京には午後15時過ぎには到着となり、当日出勤が可能）。

これらでは「頭が冴えない」「身体がついていけない」などにより、結果、よいビジネスパフォーマンスを上げることが出来ないということにもなる。サーカディアンリズムを踏まえたビジネス管理、自己管理が必要となる。健康管理の意味合いだけではなく、ビジネスで成功をおさめるという点での疲労管理教育が必要と思われる。

表1 労働基準法の休憩則

分類	労働基準法
亜急性疲労 (作業反復による 漸進性の疲労)	(休憩:第34条) 使用者は、労働時間が6時間を超える場合には少なくとも45分、8時間を超える場合には少なくとも1時間の休憩時間を労働時間の途中に与えなければならない。休憩時間は自由に利用させなければならない。
日周期性疲労 (1労働日～翌日 にわたる疲労)	(労働時間 第32条(2)) 使用者は、1週間の各日については、労働者に、休憩時間を除き1日について8時間を超えて、労働させてはならない。
慢性疲労 (数日～数ヶ月の 生活中に蓄積する 疲労)	(休日 第35条) 使用者は、労働者に対して、毎週少なくとも1回の休日を与えなければならない。 (年次有給休暇 第39条) 使用者は、その雇入れの日から起算して6箇月間継続勤務し全労働日の8割以上出勤した労働者に対して、継続し、又は分割した10労働日の有給休暇を与えなければならない。

④Safety-criticalな業務の増加

医療、航空、プラントオペレーション等、Safety-criticalな業務では、急性疲労によりパフォーマンスの維持が困難となり、結果、大事故につながる危険をはらむ。疲労をリスクとしてとらえる必要性が生じてきている^{3) 4)}。例えばICAO（国際民間航空機関）は、運航乗務員に加えて⁵⁾、航空管制官に疲労リスクを適切に評価・管理する疲労管理の導入を2020年11月5日を期限に各国に求めている^{3) 6)}。ICAO加盟各国は、各管制所の運用事情、航空交通密度、勤務法令との兼ね合いの中で、科学的根拠に基づく規範に則した疲労管理規制(prescriptive Fatigue Management)の設定が必要となっている^{3) 6)}。

しかし例えば、パフォーマンス維持のための作業中断(break)はどのように与えるべきであるかは、必ずしも明らかではない。パフォーマンス維持ということからすれば、その崩壊を招く要素

は疲労だけではないから⁴⁾、疲労だけを管理すればよいのか、という疑問も生じる。

Safety-criticalという点では、近未来の自動車の自動運転も新たな懸念が生じる。特に自動運転レベル3においては単調がさらに増加することと考えられ、TOR (takeover request) に果たして耐えられるかということも懸念される。これらは安全工学上の重大な課題となる可能性がある。

3 まとめ

疲労研究には長年の蓄積がある⁷⁾。しかしその前提とする「作業」「作業」「業務状態」の特質に変化が見られてきているということであり、今までと同じ対応、基準でよいのかという疑問がある。だが疲労の定義、測定(評価)は一筋縄ではいかず、基準を科学的に設定することは容易ではない。定義、測定評価方法・手法の議論も必要かもしれない。

また健康管理だけではなく、ビジネス管理、Safety-critical業務におけるパフォーマンス維持のための疲労管理教育が必要と思われる。その教育コンテンツも具体的に考えていく必要がある。

研究を深める必要があるかどうかの検討も含めて、産業疲労研究を改めて見直していく必要があると感じられる。

参考文献

- 1) 暉峻義等：産業疲労，金原商店，1925
- 2) 厚生労働省：平成25年版 労働経済の分析
- 3) 国土交通省航空局：航空安全行政の今後の取組について，平成29年8月2日国土交通省航空局資料
- 4) S.LMurray, M.S.Thimgan: Human Fatigue Risk Management, ELSEVIER, 2016
- 5) ICAO Annex 6, ICAO, 2009
- 6) ICAO Annex11, ICAO, 2016
- 7) 例えば，以下の図書が有名である。
 - ・ 大島正光 疲労の研究(第2版)，同文書院，1979
 - ・ 齊藤良夫 疲労 その生理的・心理的・社会的なもの 青木書店，1981
 - ・ 橋本邦衛，安全人間工学，中央労働災害防止協会，1984