

原子力発電所保守作業における夜間作業環境の 整備に関する調査研究

Study on the Improvement of Working Environment at Night in Maintenance Works at Nuclear Power Plants

平本 充 (Mitsuru Hiramoto)* 小谷文夫 (Fumio Kotani)**

要約 原子力発電所の保守作業現場では、定期検査の工期短縮（定検短縮）によって、作業の24時間化が進展してきており、夜間作業が増加する傾向にある。このような背景の下、内外の研究動向及び対策事例の把握や発電所保守作業環境の現場調査等の結果を踏まえて、夜間作業が作業者に与える影響、それに対する方策及び夜間作業における作業環境のあり方について総合的に検討し、『原子力発電所夜間保守作業ガイドブック』を策定した。このような原子力発電所夜間保守作業を対象としたガイドブックは、国内外でも類例をみないものであり、このガイドブックを活用することで、夜間保守作業の品質および技術・技能レベルの向上と維持、労働者の安全確保、快適職場の形成が大きくはかられていくものと期待される。

キーワード 原子力発電、夜間保守作業、ガイドブック、作業環境、安全確保、定検短縮

Abstract At the maintenance work site in nuclear power plants, due to the shortening (reduction of a regular inspection period) of the regular inspection period, the tendency toward working on an around-the-clock basis has increased; thus, nighttime work is on the rise. Based upon research both locally and internationally, as well as examples of measures against such a tendency and the results of on-site surveys of the environment surrounding maintenance works at nuclear power plants, the author comprehensively studied the effects of nighttime work on workers, the measures to cope with the situation, and how a working environment for nighttime work should be. Based on the results, the authors made a guidebook for nighttime maintenance work at nuclear power plants. This guidebook, which deals with the subject of nighttime maintenance work at nuclear power plants, is quite unique in the world. It is expected that by using this guidebook, the quality of nighttime maintenance work and the levels of techniques/skills would be enhanced and maintained, and the safety of workers would be ensured, promoting considerably thus the establishment of a comfortable workplace.

Keywords nuclear power generation, nighttime maintenance work, guidebook, working environment, ensuring safety, reduction of a regular inspection period

1. はじめに

原子力発電所の定期検査は概ね1年に1度行われる。その期間は以前は100日程度の期間をかけて行われることが多かったが、近年、設備の信頼度の向上等に伴い、その期間が短縮されつつあり、プラントによっては、40日程度にまで短縮されるようになってきた。定期検査のために原子炉を停止させている期間が短いほど、発電所の設備利用率が高くなり、発電

コストを下げることができるため、定期検査の工期短縮は電力会社にとっても重要な課題となっている。

定期検査の工期短縮のためにこれまで様々な工夫がなされており、その中の一つとして、夜間保守作業の拡大が進められている。原子力発電所の定期検査では、全体の工期を左右するような重要工程においては、これまでも交代制による夜間作業が行われてきたが、近年の定期検査の工期短縮に伴い、これまで日勤で対応されていた作業項目について、夜間

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所
現(株)三菱総合研究所 システム政策研究センター

** (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

に行われることが進められている。

定検短縮による合理化はまた、社会の要請である一方、コスト削減がヒューマンエラーの遠因になると指摘する声もある。そのため今後は、コスト削減に取り組みつつ、労働安全と品質を確保していくことが求められている。現在、保守作業は、責任施工の請負契約であり、労働安全や品質確保に関する契約上の責任は協力会社にあるが、トラブルが起きた場合などの社会的な責任については、電気事業者に求められている。

このような視点に立って、夜間保守作業における品質確保と労働安全のために、必要な作業環境整備のあり方について検討する必要があると考えられる。このような問題意識の下で、本研究は行われた。

2. 研究の目的

前述のように、原子力発電所の保守作業においては、今後夜間作業が増加していく傾向にあるが、少なくとも知る限りにおいては、これまで原子力発電所の夜間保守作業に焦点をあてた研究はなされていない。

原子力発電所の保守作業においては、定検日数の短縮化が進む中で、限られた時間での確かつ確実な品質管理、作業管理が要求されている。特に、夜間の連続作業は、肉体的にも生理的にも、昼間の作業では見られないほど、作業による負担が高まる。

本研究では、このような下で夜間作業が作業者に与える影響、及びそれに対する方策について検討するとともに、夜間保守作業における作業環境のあり方について検討し、夜間保守作業のためのガイドブックを策定することを目的とした。

3. 研究の内容

本研究では、この目的を達成するために、以下のような狙いをもって、研究をフェイズ1、フェイズ2の2つの段階に分けて進めた。

研究の前半であるフェイズ1では、夜間作業における課題を明確にすることを、研究の後半であるフェイズ2では、夜間作業における課題を検討し、品質確保と労働安全の諸条件を提示するために、「原

子力発電所夜間保守作業のためのガイドブック」を策定することを目指した。

3.1 フェイズ1「夜間作業における課題の明確化」

3.1.1 国内外の関連した研究動向

まずはじめに、夜間作業に関する内外の先行研究を収集・整理し、電力/鉄道/船舶/研究所・大学/海外における夜間作業研究の動向の概要を把握した。その結果、以下の事項が明らかとなった。

(1) これまでの夜間作業研究の特徴

夜間作業の研究は、これまで主として交代制研究の一環として行われている。そのため提案される解決策も、直編成や交代時期、仮眠などに関するものが多い。本研究のような、交代勤務以外を含めた夜間作業全般についての研究は非常に少ないことが明らかになった。また電力や運輸産業においては、運転・操作分野についての研究は多く行われているが、保守・整備分野の研究はあまりなされていない。研究対象となる作業としても、これまで行われている研究は主として監視作業が中心であり、保守作業のような肉体的負荷を伴う作業については、病院の看護婦に関して行われている程度である。

(2) 国内外の研究動向

国内では、日本産業衛生学会や日本人間工学会が臨床面の問題、日本睡眠学会や日本時間生物学会が基礎面の問題を扱っている。特に日本産業衛生学会は「夜間交代制委員会」が設置されていたこともあり、産業衛生面からの交代制に関する蓄積が大きい。

海外では、国際労働衛生学会の中に夜勤交代勤務委員会が設置されており、2～3年に1回のペースで「国際夜勤交代勤務シンポジウム」を開催している。またILOからも勧告が出ている。特にアメリカでは交代制（shift work）研究はかなり大きな研究分野として確立しており、研究及びその成果の産業への応用も活発である。代表的な研究者としてはムーアアイード（元ハーバード大学、サーカディアン・

テクノロジー社)やツァイスラー(ハーバード大学、ソフトウェア・システムズ社)がいる。彼らは大学の研究者であると同時に、このようなシステムを産業界に適用するためのコンサルティング事業も行っている。

国内外の関連の研究動向を調査した結果として、日本は夜間勤務に関する知見を現場に適用するしくみをこれから検討していく段階にあることが明らかになった。

3.1.2 夜間作業が作業者に与える影響

生理面、行動面、生活面、ヒューマンエラー発生、等の先行研究について、夜間作業が作業者に与える影響を調査した結果、以下のことが明らかになった。

(1) 生理面への影響

交代制勤務における夜間勤務者は、労働者の生活時間帯が常日勤者と大きく異なるため、生活リズムの位相が大きくずれてくる。このため、体内に形成されている生体リズムの位相が生活リズム位相の逆転やずれについていけず、生理機能の上で乱れが生じる、家庭生活・社会生活において支障が生じる、といった作業環境、生活環境、健康面、等において望ましくない影響がみられる(三浦豊彦ら, 1988)。

また夜間作業は、作業者の睡眠調整を困難にし、特に夜勤を続けるときや早朝出勤を続けるときに睡眠時間の不足を招きやすい。夜間と比べて深い睡眠をとりにくく、寝ついていても途中で何度となく目覚め、睡眠時間自体も短くなりがちである。寝る態勢になってから寝つくまでの時間も長くなる。睡眠環境としても、一般家庭になると、周りの交通騒音や子供のさわぎ声、日の光、夏の暑さなどの影響が生体リズムのずれに加わるため、さらに昼は寝つきにくくなる。睡眠の質・量の不足は疲労回復の悪さに直結する。

(2) 行動面への影響

夜間作業が与える行動面への影響の代表的なものとして、「疲労」がある。夜勤・交代制勤務者の疲労の訴えを調べると、夜勤のときの方が日勤よりはるかに高率になる傾向がある(三浦豊彦ら, 1988)。

夜勤者の訴えには2つの特徴がある。1つは夜勤中ならびに夜勤後の訴え率が急増すること、第2はこの疲れの訴えの構造が夜勤になるとねむけとだるさと同時に注意集中の困難さの訴えが増えることである。これは心身が限界に来ていることを示している。またこのような疲労が蓄積された結果、蓄積疲労に容易に至り、さらには健康面にも疾病の発生などの形で影響が及ぶ。

(3) 生活面への影響

交代勤務者は通常の生活リズムからずれた生活のために家庭生活上も社会生活上も不利な影響をうける。必然的に睡眠・食事時刻が不規則となるし、テレビ番組等の視聴や運動・教養・趣味などの定期的なコースへの受講が不利となるだけでなく、家庭・子供との団らん時間や接触時間が不足しがちになる。同時に家族がこたむる負担も小さくない。通常生活とは異なった時刻帯での就床・起床、食事、余暇活動、通勤の不便、本人の深夜不在による安全の問題、夫婦関係におよぼす長期の影響、子供とのすれちがいによる精神的発達への影響など、多岐にわたる。さらに、交代勤務者の場合、仕事以外の交際や接触が希薄になりがちとなる。近所づきあいや地域生活も疎遠となり、組合活動や地域での文化・レクリエーション活動やスポーツ活動等の社会参加の面でも影響が大きい。

(4) ヒューマンエラー発生への影響

これまでに夜間に事故が発生した事例として、インド・ボパール化学工場有毒ガス漏れ事故やチェルノブイリ原子力発電所事故などがある。夜勤中には、労働者は生じた眠気のために適切な判断や操作を行う能力が低下し、労働災害が起きる可能性も昼間より脳の活動性の低下する夜間の方が高い(齋藤一, 1979)。

(5) 中高年者にとっての夜間作業

原子力発電所保守作業現場では、同時に必要とする作業員の数が増大したことにより、従来よりも中年あるいは高齢の作業員が増加することが予想される。

年をとると睡眠の質が悪くなる。日々十分に眠れ

なければ、疲労の回復力は当然悪くなり、夜勤での疲れの回復に時間がかかるようになる。40～50歳代では20～30歳代と比較して夜勤後の体重の回復の遅れが目立つことが知られている（齋藤一，1967）。

(6) 夜間に作業を行うことに起因する影響

上述のほとんどは、夜間作業といっても交代制作業の研究から得られているものであり、主に人間の持つ生体リズムに関係するものである。これら以外にも、夜間に行われる作業という意味で特有の点、例えば

- ・昼間の作業に比べて、照度や温度などの作業環境が悪い場合がある
- ・昼間の作業に比べて人が少なく、管理の目が行き届きにくくなる

などによる影響があると考えられる。これらについては先行研究では十分検討されていない事項であると考えられる。

3.1.3 原子力発電所夜間保守作業の現場調査

原子力発電所の定期検査における夜間保守作業の現状を把握するために、以下に示す段取りで現場調査を実施した。

(1) 現場調査の視点

まず、原子力発電所定期検査における保守作業現場の調査の視点として、次の2点を掲げた。つまり1つは、「夜間作業から発生する問題を作業者の生活全体に係わる問題として捉えること」、もう1つは、「発電所の実態に即した調査研究とするため、特に二次下請、三次下請等の協力会社について、作業環境調査及び作業員インタビュー等、実態調査を行い、その結果を重視すること」である。

(2) 夜間作業の定義

現場調査においては、次の4つのいずれかをみだす作業を夜間作業として本研究では定義した。それは、

- 1) 交代制で夜間行われる作業
- 2) 原則日勤で行われるが、残業で20時以降に及ぶ作業

- 3) 目安として20時から6時にかかる作業
 - 4) 屋外で日没後にかかって行われる作業
- の4つである。

(3) 夜間作業環境及び生活環境の調査

筆者らは、夜間作業の問題点を浮き彫りにし、課題を抽出するために、原子力発電所の夜間保守作業に関する作業環境と生活環境の調査として、定期検査の現場調査を次の手順で実施した。

まず資料の検討および発電所関係者へのインタビュー調査を行い、夜間作業項目として重要な作業あるいは今後夜間行われる可能性がある作業を中心として、屋内外の作業を検討し、モデル作業項目として、蒸気発生器渦電流探傷検査（SG-ECT）作業、燃料装荷作業、原子炉圧力容器（RV）復旧作業、タービン組立作業、取水口塗装作業を選定した。

次に、事前調査としてあるサイトの定期検査において「夜間作業の現場観察」を行い、夜間作業の分析手順を検討し、定期検査における具体的な調査項目を確定した。

それらの検討結果を受けて、あるサイトの定期検査において、約3週間にわたり現場作業員と作業を共にし、「夜間作業環境及び生活環境の調査」を実施した。具体的な調査項目は、環境測定、タイムスタディ調査、生活時間調査である。以下、各調査について述べる。その他、電力会社および協力会社の作業員へのインタビュー調査を実施した。

1) 環境測定

SG-ECT作業、燃料装荷作業、RV復旧作業、タービン組立作業については、作業場内に定点を設けて、環境因子の時間的変動を記録する連続モニタリングを実施した。また、作業中のある時点において、作業場内の数カ所において場所的分布を測定した（スペースモニタリング）。連続モニタリングおよびスペースモニタリングの測定項目は以下の通りである。

連続モニタリング

気温、相対湿度、炭酸ガス濃度、騒音レベル、浮遊粉塵濃度（タービン組立作業のみ）

スペースモニタリング

気温、相対湿度、気流、騒音レベル、照度、炭酸ガス濃度（タービン組立作業のみ）

また、取水口塗装作業については、ケレン作業は粉塵を、塗装作業については有機溶剤を測定対象とし、それぞれ作業者のばく露する有害物質濃度を測定する個人ばく露モニタリングを実施した。空調の導入などの各発電所におけるこれまでの作業環境整備への取り組みによって、現場の作業環境はかなり改善されてきているが、測定の結果、例えば、以下のような課題も明らかになった。

- ・原子炉格納容器内の室温はフロアレベルによる温度勾配が大きく、夏季には9.7mフロアと32.3mフロアとでは約10 の温度差が存在している
- ・原子炉格納容器内の室温は夜間もあまり下がらず、夏季では夜間でも30 以上あることもある
- ・全体的に、より照度を確保する必要がある

2) タイムスタディ調査

モデル作業の作業内容の概要と作業負担要因を明らかにするために、5つのモデル作業について作業者の同意の下で、作業の開始時点から終了までの間、作業の観察を行った。作業の観察はマンツーマンで行い、各調査対象作業者にそれぞれ1名の調査者を配置し、30秒毎に瞬時の作業姿勢と作業内容および作業場所を同時に読みとり、所定の記録用紙に記入していく方式によった(30秒スナップリーディング法)。なお、休憩時間およびトイレなどのときは観察を行わなかった。観察した作業姿勢の区分コードは以下の通りである。

- 1 立位(上体傾斜10度未満)
- 2 立位(上体傾斜10-45度)
- 3 立位(上体傾斜45-90度未満)
- 4 立位(上体傾斜90度以上)
- 5 椅座位
- 6 正座位
- 7 蹲踞
- 8 膝立て
- 9 荷の拳上
- 10 歩行・運搬
- 11 台車押し
- 12 その他

観察の結果、各モデル作業について、待機やくり返し作業を中心とした作業者の動きが記録された。

作業者の動きを記録することで、チームワークの向上や作業負荷の軽減を促すガイドブック項目を検討する上で参考となった。

3) 生活時間調査

各モデル作業における協力会社作業員の協力を得て、作業期間中のサイト内滞在時間、睡眠時間、食事の時刻を所定の記録紙に2日~10日間にわたって記録した。

その結果、以下のようなことが明らかになった。

- ・職種によって夜勤者の朝食欠食率が高い
- ・夜勤者の発電所構内の滞在時間が概して長い
- ・平均睡眠時間が勤務と職種によって差が大きい
- ・50歳代の夜勤者の睡眠は他の年齢層よりも断続的であり、かつ睡眠時間が短い

これらの調査結果は、夜勤者の食生活のあり方や、睡眠環境の整備に関して、ガイドブックにおいて参考とされた。

4) 電力会社および協力会社へのインタビュー調査

本研究では、原子力発電所夜間保守作業に対する関係者の問題意識を把握するために、プライバシーに配慮しながら、関係者へのインタビュー調査を実施した。インタビューは、電力会社社員、協力会社社員をあわせて、のべ30人以上を対象に実施された。ここで吸い上げられた現場の声を反映させながら、ガイドブック作りは進められた。

3.1.4 原子力発電所夜間保守作業について抽出されたポイント

原子力発電所の定期検査の現場調査からは、以下のようなポイントが抽出された。これらの課題は、次節に示す「原子力発電所夜間保守作業ガイドブック」の項目を作成する上で参考になったと同時に、現場の実態を捉える貴重なデータとなった。

1) 2交代制と3交代制の長所と短所

作業員への負担は、2交代制よりも3交代制の方が少ないが、協力会社によっては、3交代制を組めるだけの人材を確保することが困難である場合があ

る。3交代制を組むよう求めたとしても、すべての協力会社がそれを実施できるわけではない状況にある。

2) 夜間作業勤務日数の管理

現在、個々の作業者が一年を通じて、のべ何日間、どのように夜間勤務を行っているのかは、各協力会社が管理している。電力会社や元請け協力会社は、自社社員以外の勤務状況を直接把握することは困難である。しかし、工期短縮に伴い、作業員への負担が増大することを避けるためには、電力会社、元請け協力会社がより積極的に個々の作業員の夜間作業の勤務管理にまで配慮して行く必要がある。

3) 工期短縮からのプレッシャー

工期短縮に対する精神的プレッシャーの方が作業員にとっては大きいとする声がインタビュー調査の中で明らかになった。それへの対応としては、作業品質が維持されることを大前提に、結果的に工期が短縮されるという職場の安全風土づくりを常に醸成しておくことが必要である。

4) 年齢による夜間作業への適応力

現場調査では、高齢化が進んでいる協力会社が見られた。高齢者の身体能力を考慮したり、若年層に対して夜間作業への適応方法について検討する等、夜間作業への適応力について体系だった教育を検討する必要がある。

5) 作業環境

現場調査では、ある屋内作業では、夏季には夜間でも室温が30以上となる日があった。また、作業によっては大変湿度が高い状態での作業を行わざるを得ないものもあり、今後も室温、湿度、騒音などの作業環境改善を検討していくことが望まれる。

6) 休憩

夜間保守作業においては、途中で1～2時間の休憩をとることが多いが、サイトや作業によっては作業現場から事務所に戻るまでに30分近くかかるため、十分な休憩をとれない場合がある。休憩時間および休憩スペースの整備に関しては今後も積極的な対応を検討していく必要がある。また、夜間作業時

に最も肉体的にきつい時間帯といわれる明け方4～6時に休憩を取るかどうかについてはルール化されてはならず、この時間帯も作業を行うとした協力会社が多かったが、人間特性を考慮すればこの時間帯に小休憩を設けることについて何らかのルール化が必要となる。

7) 仮眠

夜間作業における休憩は、仮眠を取ることでよりその後の覚醒水準の維持に効果があることが指摘されている。仮眠の効果についての知識がいきわたっていないためか、協力会社へのインタビュー調査では、仮眠については消極的な回答が多かったが、今後「仮眠」の効用と導入方法について検討する必要がある。

8) 通勤

夜間作業に従事する作業員の通勤については、地元居住者の場合、ある集合地点までは自家用車で集まり、そこから協力会社の運行するバスに乗って発電所に来るという方法（帰りは逆）、いくつかの協力会社/作業によっては、タクシーの使用を認めている場合もある。いずれにしても、夜間勤務を行った作業員が自らハンドルを握って長時間運転して帰宅するという事は絶対に避けなければならない。

9) 生活

生活面では、保守作業に限らず多くの産業での夜間作業従事者から聞かれる意見であるが、「眠れない」、「家族との生活サイクルがずれる」、「年齢が高い場合断続的な睡眠になっている作業員もいる」などの問題がある。特に保守作業に地元以外から応援に来て民宿に宿泊している作業員にとっては、発電所のある地域が夏は海水浴場になるため夜間作業明けに民宿に戻っても周りの海水浴客がうるさくて眠れない、あるいは入浴等ができないなどの問題もある。

10) シャワー・入浴

発電所に作業明けに浴びることのできる風呂・シャワーを設置することについては、自宅・寮までの距離が近く一刻も早く帰宅したいことや、都心の工場と違って電車での帰宅がないことから、これまでに

実施したインタビュー調査においては要望は少ない。

11) 食事

発電所構内にレトルト食品の自動販売機を設置するなど、電力会社の積極的な対策によって、食生活はかなり改善されてきている。今後は、食事の時間と量について、的確な情報を提供し、より食生活を充実させていくことが望まれる。

現場調査で得られた視点に基づいて、次節では、原子力発電所夜間保修作業ガイドブックの作成について述べる。

3.2 フェイズ2「原子力発電所夜間保修作業ガイドブックの作成」

3.2.1 原子力発電所夜間保修作業ガイドブックの検討フレーム

フェイズ2では、専門家による委員会を設置し、夜間保修作業ガイドブックの作成を行った。その過程では、他産業及び他専門家へのインタビュー調査を実施し、ガイドブックへ反映させた。原子力発電所夜間保修作業ガイドブックは、図1のような検討

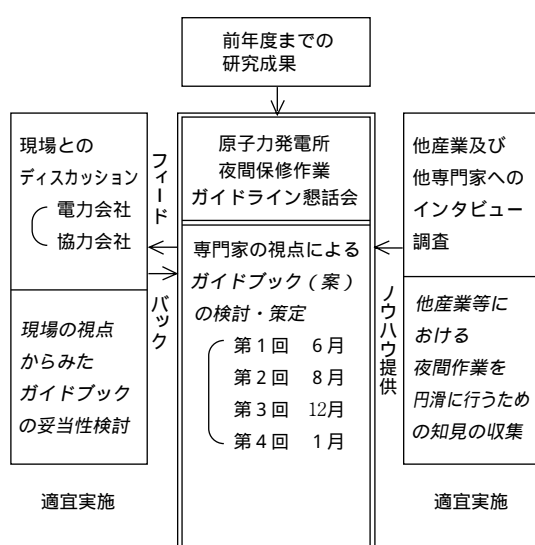


図1 原子力発電所夜間保修作業ガイドブックの検討フレーム

フレームによって検討した。つまり、『原子力発電所夜間保修作業ガイドブック懇話会』を設置し、ガイドブックの構成及び内容等について専門家による綿密な検討を行い、懇話会で作成されたガイドブック(案)を適宜発電所現場(協力会社及び電力会社)に提示してコメントを得、そのコメントを懇話会にフィードバックするというものである。他産業及び他専門家へのインタビュー調査の結果についても懇話会に随時持ち込み、ガイドブック策定の参考資料とした。

3.2.1 原子力発電所夜間保修作業ガイドブック

前節で述べた検討フレームによって、原子力発電所夜間保修作業ガイドブックが作成された。ガイドブックは、4章12節で、各節は2～4項目で構成されている。項目は、全部で42項目あり、各項目は、以下に示すような「なぜ重要か」、「実施ポイント」、「このページのねらい」、「参考データ」、「作業現場の実態(現在の状況)」、「ケーススタディ(他産業の事例)」、「コラム」の7つのパートから構成されている。

なぜ重要か：

そのガイドブックの項目を実施することが、夜間作業の品質向上、安全確保、快適化をはかるために、なぜ重要であるのかをわかりやすく説明している。

実施ポイント：

各ガイドブックの項目は行動指針となっており、アクション形式で記載されているが、さらにこの実施ポイントではガイドブックの内容を実現するために必要な、より具体的なアクションをあげている。

このページのねらい：

その項目が、どのような効果をねらっているかを簡潔に列挙している。

参考データ：

「なぜ重要か」、「実施ポイント」の内容を裏付けるデータと関連資料を掲載している。

作業現場の実態：

その項目に関連した「現場の声」を、作業現場でのヒアリング調査の結果から紹介している。

ケーススタディ：

その項目に関連した内容について他産業での好事例を紹介している。

コラム：

夜間保守作業をより安全・快適に行っていくためのノウハウや夜間作業にまつわる一寸話などを、専門家が簡潔に解説している。

ガイドブックの各項目は、以下のとおりである。

・夜間作業の快適化と安全確保

A. 夜間作業の安全確保

1. 生体リズムを配慮した作業計画を組み、安全に関するリスクの大きな作業は、昼間に実施する。
2. 夜間作業の負担を適切にし、安全確保の作業手順の徹底と、ヒューマンエラー防止策を強化する。
3. 夜間は、構内の整理整頓・危険個所の明示・有害環境での保護具着用徹底などを、昼間以上に強化する。
4. 夜間の単独作業は行わず、夜間作業に配慮したチームワークと作業手順をつくる。

B. 負担軽減に向けた作業環境の快適化

1. 疲労軽減のために快適な温熱環境を確保する。
2. 作業パフォーマンスの維持とミス防止のために視環境、特に十分な照度を確保する。
3. コミュニケーション確保のために静穏な音環境を維持する。

C. 人間工学に基づく作業現場の設計

1. 安全に物資を運搬できる通路、及び高所や狭い箇所でも作業が確実にできる場所をそれぞれ確保する。
2. 無理な姿勢をとらなくてもすむように作業面の高さを調節する。
3. 重量物の運搬は、台車やリフトを活用する。

4. 作業指示や作業に必要な情報が容易に入手できるようにする。

D. 職場力の増進

1. 直引継・作業引継の連絡を密にして、作業の安全性と効率の向上をはかる。
2. 作業者間のコミュニケーションをよくし、相互に支援する態勢をつくる。
3. 緊急時の対応と連絡体制を職場で確認し、必要情報を目立つ場所に掲示する。
4. 労働安全衛生マネジメントシステムを確立し、職場改善を継続的に進める。

・ 保守作業の適正勤務編成

A. 労働時間と休日

1. 定検業務にたずさわる労働者には、1日、1週、1年あたりの労働時間に目標値を設け、計画的に運用を図る。
2. 深夜・早朝を含む勤務では、長時間労働を避ける。
3. ある定検期間において作業が過度に集中する場合、その前後に十分な休養時間を確保したり、次の定検作業において業務量や労働時間を調整するなど、最大でも1年単位での調整を重視する。
4. 定検期間中も適切な休日を設ける。

B. 保守作業と交代制

1. 夜間作業が常態化する場合、残業で対応せずに、適切な交代勤務を組み、保守作業を計画的に遂行する。
2. 短期間に夜勤が過度に集中することを避ける。
3. 特定の人間に夜勤が集中することを避ける。
4. 夜勤頻度を年間を通じて調整する。

・ 上手な休憩，睡眠の取り方と健康・生活支援

A. 休憩・仮眠とリフレッシュ施設

1. 夜間作業中は適切な休憩をとる。
2. 必要に応じて仮眠をとる。
3. 休憩や仮眠のとりやすい清潔で快適な設備を整備する。

B. 睡眠確保と支援策

1. 寮や民宿などの宿泊施設は個室とし、空調や防

音などの睡眠環境を整える。

2.睡眠のとり方について情報や知識の提供など支援する。

3.自宅における睡眠環境の整備を支援する。

C. 食生活の工夫

1.作業者の勤務と生活パターンに応じて食事を規則正しく取れるように支援する。

2.夜勤を配慮して、バランスのとれた食事内容をとれるように支援する。

D. 健康管理支援策

1.自己健康管理策も含めて、健康維持に役立つ教育を計画的に実施する。

2.健康状態について、いつでも産業医や保健婦・栄養士に相談できるようにするとともに、夜間も含めて産業保健スタッフの職場巡視を強化する。

3.作業者の健康状態やメンタルヘルスの問題点を、職場ごとに定期的に点検する。

E. 夜間作業を続けるための生活支援策

1.夜勤明けに長時間の自動車運転をしなくて済むように支援する。

2.食事を家族と一緒に取ったり、一緒に過ごす時間を確保するように支援する。

3.計画を立てて余暇時間を積極的に使えるように支援する。

・優秀な人材の確保と養成

A. 教育・トレーニング

1.採用時に夜間作業への対応策や安全作業についての教育を十分に実施する。

2.管理者も含めて、夜間作業の特性を理解する講習会などを実施する。

3.夜間作業のリスクと対応策について、わかりやすいパンフレットを作成し、作業者に配布する。

B. 技術・技能伝承の支援

1.夜間作業時の技術・技能伝承をはかり、少数の作業者に負担が集中しないようにする。

2.夜間作業者の技術レベルと意識を向上し、「職」の魅力を増して優秀な人材を確保する。

4. まとめと今後の課題

夜間作業は、それに従事する者にとって生来持っている生体リズムに反するため、肉体的・精神的負担が大きいとともパフォーマンスも低下しミスも誘発しやすいとされている。また、本来社会生活の観点からも望ましいものとは言えない。しかし、定検短縮下の原子力発電所保守作業においては夜間作業の拡大を避けることは困難である。そのような状況下においては、夜間作業のための環境整備を行うことがより現実的な解であると考えられる。

環境整備を進めることによって、単に作業員自身の問題ではなく、保守作業に従事する作業員の確保や技能レベルの維持向上につながり、最終的には安全と保守作業の作業品質確保を実現させることになると考えられる。

本研究において策定した本ガイドブックでは、夜間保守作業の品質向上・安全確保・快適形成のための環境整備、従事する労働者の健康維持・促進のための勤務体制のあり方、睡眠対策も含めた健康管理と生活への支援策、今後の人材確保と技術・技能伝承にまでわたる広範な課題について、4章42項目に及ぶ提言を行った。

ただし、今回のガイドブック策定に際しては、原子力発電所で夜間の保守作業が増加している状況とその緊急性に鑑み、その具体的対応策として現実的な解を提起することを中心に検討を行ってきた。したがって、今後夜間作業がさらに拡大していく場合、今回のガイドブックの見直しが必要となる。その際重要なのは、夜間作業自体は人間の生理上望ましくないものであるだけに、保守作業の安全面、労働者の負担や生活面、さらに保守作業の管理および作業の品質保証面からみて、十分に慎重な検討が求められる。

さらに保守作業の現場には、協力会社に短期的に雇用されている労働者の数も少なくない。今回策定されたガイドブックに含まれる方策の中には、このような短期雇用者までも対象として包含するものもあるが、多くは比較的長期の労働契約を協力会社と結んだ雇用者を想定した項目が存在している。今後は短期雇用者の勤務と生活の実態の把握と問題点の抽出をすすめて、ガイドブックに盛り込んでいく課

題が残されている。

また本ガイドブックを現場においてさらに普及を図り、効果をあげていくためには、本編中でも取り上げられているように、現場で作業する労働者に向けた、夜間作業のリスクや対処方法についてわかりやすく記載されたパンフレットや視聴覚教材を作成・配布し、啓発していく作業も今後残されている。

本ガイドブックには、電力会社へ向けた提案、協力会社へ向けた提案がそれぞれ含まれているが、これらについても今後さらに現場とのすり合わせとフィードバックを重ねながら、保修作業の現場で、より活用してもらえるガイドブックへと、さらに改良を加えていくことが必要である。

したがって、今回のガイドブック策定は、本研究の一つの到達点と考えることはできるが、原子力発電所における夜間保修作業の品質向上と安全確保・快適職場形成へ向けた実践活動からみれば、実はその緒についたばかりにほかならない。今後も電力会社や協力会社の支援を得て、多くの情報と知恵を吸収しながら、さらに使い勝手がよく、役立つガイドブックへ成長していくために、実作業、実勤務に即した実践的な研究をつづけていくことが重要である。

そのような継続的な検討を行いながら本ガイドブックが現場で活用されることを期待したい。

謝辞

本研究は、関西電力株式会社および協力会社各社の多大なるご協力のもとに実施できたものである。厚く御礼申し上げます。

引用文献

三浦豊彦ら 1988 現代労働衛生ハンドブック
(財)労働科学研究所出版部

斉藤一 1979 交代制勤務 (財)労働科学研究所
出版部

斉藤一 1967 「交替制と時間管理」 有斐閣