研究論文

1128. 放射線業務に係るインターネット労働市場の構築

中川 晴夫^{1,*}, 千野 耕一²*A Plan of Radiation Work Market on the Web*

Haruo NAKAGAWA and Koichi CHINO

In Japan there are many kinds of radiation facilities, and a great number of radiation employees are engaged in plant repairing. It is therefore, very important to strive for employee controls, radiation controls, health examinations and data control. Furthermore, it is necessary to establish a total data management system that processes numerous amounts of data concerning radiation employees.

The present paper proposes the establishment of a radiation work market on the web using a total data management system. The system will include radiation employee control information service for members who are planning new employment contracts.

KEYWORDS: radiation works, total data management systems, radiation work market, information services, radiation employee management, employment

I. 緒 言

電力需要の増大に伴い、日本国内には17箇所の原子力発電所に51基の原子力プラントが稼動しており、発電電力量の35%を占めている。これ以外に、再処理工場、燃料製造工場、低レベル廃棄物処分施設などの原子燃料サイクル関連諸施設が、また大学、国立研究機関などにも研究用原子力施設が多数ある。これら原子炉等規制法令体系下の諸施設は1年に1回の頻度で点検、保守を行い、部品等を交換するとともに安全設備の動作を確認している。点検、保守作業には放射線作業従事者が多数従事しており、被ばく線量の上限を厳しく定めた作業管理体制がとられている。

このほかにも大学、国立研究機関には、放射線障害防止法体系下の放射性同位元素や放射線発生装置を使用する施設が多数あり、これらの施設にも放射線作業従事者が従事し作業管理がなされている。さらに、医療法体系下の施設には、医師、看護婦、放射線技師、臨床検査技師など多数の医療放射線業務従事者が従事している。

多種多様な法律体系下の施設で従事している多くの放射線業務従事者の放射線防護上、放射線業務従事者被ばく線量管理、健康診断記録管理および放射線業務従事者作業管理を中心とした情報管理は重要である。

放射線業務従事者の被ばく線量記録情報と健康診断記録情報を合わせて健康管理記録情報とした健康管理記録情報

の登録管理制度について、中川、神田の報告^{1~3)}がある。原子力施設での放射線業務従事者被ばく線量記録の中央登録管理制度は、放射線影響協会ですでに運用されているが、健康診断記録の中央登録管理制度は我が国ではまだ発足していない。中川、神田は原子力立地地域ごとに設けた地域医療情報システムに、原子力発電所で働く放射線業務従事者の健康診断記録登録管理システムをサブシステムとして組み入れて、個人ごとに一元化された健康診断記録登録管理制度を構築し、これをネットワークで結んだ中央登録管理制度⁴⁾を提案している。

放射線業務従事者の作業管理上の問題について、原子力発電所施設を例にとり、以下にいくつか取り上げる。

- (1) ベースロード電源である原子力プラントの定期検査は、電力需要が最大となる夏季は避け、稼働率向上のため検査期間はできるだけ短期間で終わることが希望されている。原子力プラントの定期検査には昼夜兼行作業および並行作業が多く取り入れられ、一時に多くの人員が投入されるため、狭い原子力発電所内部では数多くの事業者が雇用された多種多様の職種にわたる多数の従事者が錯綜している。このため作業管理業務は膨大な量に上っている。
- (2) 原子力開発の初期に建設された研究用原子炉の中には、すでに使命を終えたものも多く、さらに今後2030年代に入ると、商業用発電プラントの解体・撤去が大きな課題として登場してくる予想されている。日本全国で種々の研究施設および原子力プラントの解体作業が開始されると、定期検査のための従事者に加えて、従来以上に多数の放射線作業従事者が必要とされるが、経験豊富な従事者の確保が難しくなることから、人材を有効に活用する施策が必要となる。
- (3) 放射線作業は、運転プラント、解体プラントを問わ

¹ (株)日本電機工業会 (THE JPN ELECTRICAL Mfrs' ASSN.)

² (株)日立製作所電力電機開発研究所 (Power & Ind. Syst. R&D Lab., Hitachi, Ltd.)

(2001年 3月9日 受理; 2001年 8月21日 査読通過)

* 著者連絡先: Tel. 03-3581-4806, Fax 03-3581-4821,
E-mail: haruo_nakagawa@jema-net.or.jp

ず、精密機器の調整作業から簡単な清掃作業まで、多岐にわたっている。また同一の原子力発電所施設内でも、放射線作業環境を示す空間線量率(雰囲気放射線のレベル)は場所によって1,000倍以上も異なり、汚染のリスクも場所によってさまざまである。このためごく微量の線量レベルから高線量レベルまで、空間線量率、被ばく線量を正確に測定し、これに時間情報、作業場所情報を重ね合わせるなどして、放射線業務従事者ごとに放射線作業の量と作業の特性を詳しく把握する必要がある。

- (4) 不要な被ばくの増加を防止するため、領域ごとに管理レベルを設定し、放射線業務従事者に警報機能を装備した被ばく線量測定器を携行させて、確実に被ばく線量を管理値以下にする必要がある。

以上に述べたように、放射線業務従事者の雇用管理、作業管理(以下、本報では雇用管理を含めて作業管理という)は複雑で、その管理記録情報が膨大な量となるので、管理情報を効率よく集中管理する必要がある、同時に集中管理された情報を有効に活用する方策も合わせて考えなければならない。

本報は、放射線業務従事者の放射線防護を確保しつつ、雇入れ時および雇用の移動時の管理を中心に、合理的な作業管理を実現することを目的として、①放射線業務従事者が放射線環境下におかれた施設を順次移動して業務に従事する際に、次の業務を容易に決めることを可能とする情報の提供方法、②事業者が従事者の情報を自動的に収集し評価することで、短時間で必要な従事者の確保を可能とする方法、③情報サービスを受けつつ放射線業務従事者が主体的に放射線業務に職業を得ることができる方策の例を提案し、①～③を総称して、放射線業務に係るインターネット労働市場の構築について提案するものである。

本報で述べる実施方法の例は、主として原子炉等規制法体系下の施設に従事する放射線業務従事者(公務員を除く)を想定の対象としているが、このほか労働安全衛生法の電離放射線障害防止規則体系下では、放射線障害防止法および医療法体系下の施設に従事する放射線業務従事者(公務員を除く)もすべて同様の取扱いとされているので、適用に当たっては十分に検討する余地は残されているとはいえ、これらの放射線業務従事者に対しても適用可能と考えられる。

II. 放射線業務の作業管理の特徴と問題点

1. 労働市場

我が国の労働者の意識はここ数年で大きく変化しているが、労働市場の流動化の観点から見れば、変化は十分とはいえない。この原因は、高次下請け構造の硬直化が進んでいるにもかかわらず、この弊害が解消されないまま、労働者の管理がより精緻化の方向に進んでいること、一方、付随する管理情報の開示がまだ十分な進展を見せていないこ

とにある。これが原因となって導出される賃金市場価格の上昇圧力に対して、主として事業者の取る対策は、作業のアウトソーシングによる解決方法にとどまっており、その結果、高次下請け構造の一層の硬直化を招いている。このスパイラル状をなす問題を解決するには、職を求める人および企業に対して、職に関する必要な情報を広範囲の関係者に与える仕組みを作ることが重要である。

放射線業務従事者の行う作業には、被ばく線量という、外に例を見ない測定可能な情報が与えられているので、随伴する個人情報を含めて放射線業務従事者情報の一元化を行えば、これをベースとして放射線業務従事者の労働市場の形成が可能と考えられる。

2. 雇用における個人識別管理

放射線業務従事者の採用時および採用後の個人管理は、従事者の顔写真や氏名、生年月日、登録番号、中央登録センターに登録管理されている線量情報などを記載した、事業者発行の放射線管理手帳で行われているのが現状であり、その発行総数は約30万人分に上っている。事業者が放射線管理手帳を新たに発行する場合には、個人識別情報とともに中央登録センターから登録番号を入手して、これを管理手帳に記載する。再雇用の場合には、さらに中央登録センターから入手した被ばく線量の前歴情報が追加される。このほか、法律で規定されている、電離放射線に関する健康診断の実施履歴および各事業者が実施する従事者放射線教育の履歴も同時に管理手帳に記載する。このため、雇用、再雇用における従事者の個人情報管理業務は膨大な量となり、これには膨大な転記作業が含まれている。

3. 個人線量限度管理

個人情報のうち被ばく線量について、現行の中央登録管理制度では原子炉等規制法体系の施設のみを対象に一元化が実施されており、すべての施設が対象となっているわけではない。したがって個人の全職歴を網羅する一元的な線量記録情報登録管理制度とはなっていない。このため事業者は、管理漏れによる管理事故の予防を目的として、年間の法令で定める個人線量限度に対し、余裕を持って下回る実行上の線量限度レベルを設定し、その遵守を図っている。しかし、実行上の線量限度レベルの管理をあまりにも厳しく行くと、放射線業務従事者の就業機会が制限される事態となる恐れもある。

4. 雇用の変更管理

放射線作業従事者は、一つの原子力発電所の定期検査作業を終了すると次の原子力プラントに移動して、可能な限り1年を通して自己の技能を発揮できる業務に従事しようとする。しかし、この場合、放射線作業従事者を雇用し管理する事業者が変わることが多く、放射線作業従事者の被ばく線量を継続して管理することが困難となる恐れがあ

る。

現状では、放射線作業従事者が事業者間を移動する場合には、全体として1週間ほどの手続き期間が必要となっている。また、放射線作業従事者が事業所および事業者を変えるたびに、従事期間の始めと終わりに事業者が実施する健康診断は、それぞれ1日間を必要とするので、最大で2日間を必要としている。これに加えて、放射線作業従事者が従事者教育を受ける期間も必要である。事業者が従事者を放射線業務従事者に指定して、放射線管理手帳の発行および放射線管理手帳原本への被ばく線量の記載などの手続きを行っている間、すなわち作業従事者が待機している期間中も、事業者は給与の支払義務があるので、事業所間および事業者間移動によって派生する不作業費用は、定期検査費用の増大を招き、ひいては原子力発電コストを押し上げる一因ともなっている。

5. 作業計画管理

原子力発電所等の定期検査において施設管理者は、開始の2月前までに検査計画を策定し、事業者は、提示された検査計画に従って作業計画を立てる。作業環境を決定する空間線量率は、作業領域ごとに測定されるが、作業領域内の空間線量率を設定するには、さらに補完測定がなされたり、予測計算などが併用されたりしている。作業領域ごと、定期検査項目ごとの作業時間と従事者数は、前回の実績と今回の計画とを合わせ考慮して設定される。これに各領域における予測空間線量率から導かれる線量を乗算し、発電所全体について積算して、必要な従事者数と職種、予測被ばく線量の積算値が求められている。しかし、山積みした結果、特定の技能を持つ従事者の必要人数が一時期に集中してしまい、追加手当てが必要となる場合がある。このため事業者は、作業計画を再検討し、作業手順の見直しおよび定期検査工程の修正を行うが、さらに必要な場合には、別の事業者への追加下請けなどの措置を取ることがある。こうして細部の作業計画から全体計画までを繰り返し確認し、その後に作業が実行されている。

現状、これら一連の計画に必要な、各作業区域における作業内容および放射線レベルの情報は、一元的に集約されていない。また、末端の事業者まで情報が開示されていないので、必要な時期に適切な能力を有する従事者をジャストインで確保することが難しい。末端の事業者の中には、必要な情報が得られないまま遠方から原子力発電所等に行き、現地で作業予定区域の放射線環境を知り、それから実施計画を設定する場合もある。あるいは年線量限度から実績集積線量値を差し引いた残線量が計画値と適合せず、作業を短期で止めざるを得ない従事者が生じる場合もある。また必要人員以上の従事者を集めてしまい無駄な費用が増加する例も少なくない。このように雇用手続き、雇用時の個人識別、個人線量限度管理、雇用の変更、作業計画変更処理など作業管理における問題点を解決するために

は、作業計画の立案から確定に至るまでの工程において、作業計画情報、作業環境情報、放射線業務従事者情報など一連の情報について、末端事業者に至るまでの一元化が必要である。

III. 問題解決のための手段

解決のための手段としては、放射線業務従事者の個人識別情報、個人被ばく線量情報、健康診断情報からなる放射線業務従事者健康管理記録情報および従事者教育情報並びに被ばく作業管理情報を一括して一元管理するデータベースを、雇用主である事業者が参加して構築し、これを活用することが有効である。これにより、雇用主である事業者が、必要な時期に必要な従事者を確保することが可能となり、さらに従事者本人の了解を得てこれらの個人情報事業者間で相互に開示し、従事者の希望に応じて従事者が継続的に放射線業務に従事できるようにすることが可能となる。

1. 放射線業務従事者健康管理記録情報情報の一元化

第1図に、放射線業務従事者健康管理記録情報の一元化の体系を示す。ここに示すA発電所の健康管理システムは、発電所が立地する地域の自治体に設置する原子力発電所立地地域医療情報システムのサブシステムである。各発電所の健康管理システムが保有する情報のうち、被ばく線量記録情報は、原子炉等規制法施設の被ばく線量記録情報中央登録センターにて集積管理される。一方、健康診断記録情報は、地域医療情報システムを通じて原子力発電所立地地域医療情報中央管理システムに集積管理される。一元化された個人被ばく線量記録情報および個人健康診断記録情報は、それぞれ被ばく線量記録情報中央登録センターおよび医療情報中央管理システムから再び提供される。この地域健康管理記録情報登録管理制度が保有する健康診断記録情報は、A発電所の健康管理システムの内蔵する電離健康診断記録情報のほか、原子力発電所立地地域医療情報システムを通じて得られる一般健康診断および老人保健法に定める健康診断の記録情報を含んでおり、放射線業務従事者個人について一元化された健康診断記録情報である。こうして、被ばく線量記録情報中央登録センターから開示される放射線業務従事者の被ばく線量記録情報と合わせ、個人ごとに一元化された放射線業務従事者健康管理記録情報の供給体系を構築することができる。

2. 放射線業務従事者作業管理情報の一元化

各事業者固有の作業管理システムは、事業者の雇用する作業従事者が、事業者の指定した管理区域作業を遂行するために、最低限必要とされる範囲の情報を管理しており、当該従事者の、被ばく前歴、事業者が指定した管理区域作業による被ばく線量、労働安全衛生法の電離則で定める従

第1図 放射線業務従事者健康管理記録情報の一元化体系図

第2図 放射線業務従事者作業管理情報の一元化体系図

事者の電離健康診断記録情報および従事者教育の記録情報の管理の範囲にとどまっている。しかし、発電所に従事するすべての放射線業務従事者を合理的に管理し、 unnecessary コスト発生を抑制するには、従事者ごとに作業管理情報を集約するシステムが必要となる。

第2図は、A発電所でそれぞれの事業者が稼働させている作業管理システムを統合した発電所放射線業務従事者

作業管理システムを通じて、放射線業務従事者の作業管理情報を一元化する体系を示したものである。この場合、被ばく線量の前歴記録情報を各事業者が中央登録センターに照会する必要はなく、発電所作業管理システムを管理する放射線業務従事者管理センターを通じて照会すればよい。

放射線業務従事者の健康管理記録情報を一元化する体系と、作業管理情報を一元化する体系とを比較すると以下の

3点を指摘できる。

- (1) 放射線被ばく線量記録情報の一元化の程度については、いずれの方式でも差はない。
- (2) 健康診断記録情報については、健康管理記録情報の一元化を行う方式では、地域医療情報システムを介して放射線業務従事者個人ごとに情報の一元化を行っているが、作業管理記録情報を一元化する方式では、電離健康診断記録情報のみに限定しており、一般健康診断記録情報、老人医療法による健康診断記録情報が含まれない。
- (3) 作業管理記録情報を一元化する方式では、教育記録情報の一元化が可能であるが、健康管理記録情報の一元化を行う方式では、放射線業務従事者の教育記録情報を対象外とせざるを得ない。

いずれにしても、放射線業務従事者の記録情報を一元化することにより、一方の事業所から他の事業所に移動することによって必要であった電離健康診断は、就業前か就業後のいずれか一方を省略できる。健康管理記録情報の一元化を行う方式では、長期にわたる健康診断記録情報を活用することで、情報を受け取った事業者は、放射線業務従事者に対し、より高度の健康管理を行うことが可能になる。一方、作業管理記録情報の一元化を行う方式では、事業所および雇用主が変わるたびに、基礎教育から各発電所固有の作業まで幅広い内容で実施しなければならない放射線作業教育について、管理センターからの情報を活用することで複雑な教育経歴の確認作業を簡素化できる。

放射線業務に従事している6.5万人が、年間平均で2.2回事業所を変更する場合、変更に伴い必要とされる健康診断ほかの手続きの時間が、仮に1週間から1日に短縮されると、86万人日の作業日数の削減になる。作業従事者の年間作業日数が250日で、平均年収が700万円とすれば、年間約240億円の費用となる。この費用は付加価値を生まない不活動コストであり、放射線業務従事者の作業従事の変更に伴う不活動コストについて、事業所と事業者との間でどのように負担するかが問題となる。作業管理記録情報を一元化することにより、不活動コストの削減が可能となるので、削減できた費用の一部を賃金・教育・健康管理などの労働資源に振り分けることができれば、放射線業務の質的向上を図ることも可能となろう。

IV. 一元化された情報の活用方策

本章では、前章で述べた一元化の方法を用いて、これを具体的に応用する場合について検討する。以下の検討結果は、いずれも構想を述べる範囲にとどまっており、まだ適用実施例はない。

1. 放射線業務従事者紹介システム

第3図に放射線業務従事者紹介システムの概念を示す。作業管理記録情報の一元化を行う方式を用いた例であ

る。放射線業務従事者を必要とする各事業者(募集事業者)が、放射線管理区域内での作業環境における放射線のレベル、作業内容、作業時間、必要となる期間、従事者数、作業場所に関する情報を提示し、それに対して、放射線作業従事者を雇用しており、作業を受注したい企業(応募企業)が、雇用している従事者の線量、能力、作業予定その他を考慮した上で応募する方法である。またその逆の場合もある。

募集事業者の募集に対して、応募事業者が募集に応じる際に必要とされる被ばく前歴は、放射線業務従事者紹介システムから管理センターに問い合わせ入手する。

第1表は、放射線業務従事者の募集時に、募集事業者が示すデータシートの例である。定期検査の各時期において必要となる、従事者数と従事者の技能、作業環境情報を整理して、インターネット上に提示する。前後の工程の影響を受けて、計画した日と実際に作業する日がずれる可能性があるため、定期検査作業の日程が変動する範囲も同時に記載する。変動範囲を超えた場合の措置に付いて、募集事業者と応募事業者が協議できるベースを設定するためである。募集事業者は、募集内容の公開と同時に応募する期

第3図 放射線業務従事者紹介システム概念図

第1表 作業内容データシート

事業所名	A原子力発電所1号機		
作業番号	1	2	3
作業名	給水ポンプ点検		
作業内容	ポンプ分解・点検		
作業建屋	タービン建屋		
作業場所	2階		
作業開始予定日	10/10		
作業終了予定日	10/15		
予定日の変動	3日		
空間線量率	0.01 mSv/h		
保護具	全面マスク		
必要な技能	機械組立		
必要人数	3		
備考			

限を指定するほか、前回の定期検査に参加した実績のある企業に対しては、応募を促す目的で、その旨をメールで連絡する。この掲示された情報を基に、応募事業者は、ほかの手持作業等の進捗を見た上で応募する。応募回答の例を第2表に示す。一般に従事者は、複数の業務を行う場合が多いので、応募事業者は、それを考慮した上で応募することになる。定期検査作業の経験は、なかでも重要情報として扱われる。作業終了時の線量予測値は、第1表の空間線量率を用いて応募事業者が予測し記入する。放射線防護上、被ばく管理の責任が雇用主にあるためである。賃金をいくつか区分して応募できるようにしているのは、現住所から作業を行う事業所までの往復に掛かる時間、健康診断や教育のために必要となる期間、事業所に到着してから実際に作業を開始できるまでの期間、作業が終了してからの終了手続きに必要な時間などに変動要因が多く、募集事業者、応募事業者双方のリスクを低減するためである。作業賃金は実際に作業している日の賃金であり、待機賃金は作業がなく宿所で待機する場合の賃金である。放射線業務従事者紹介システムの規模が拡大すれば、募集事業者、応募事業者双方のリスクは当然低下する。回答有効期間は、各応募事業者が複数の作業に応募して、雇用している従事者の雇用安定を確保するため、ほかの作業にも応募する権利を付与するために設けている。

数千人の従事者が、数項目の作業に応募することを想定すると、最新の計算機を用いても、短期間ですべての組合せの中から最適な条件を設定することは困難である。また、組合せから発生する複数のパラメータがあり、一義的に最適な組合せを決めるのは難しい。そこで、放射線業務従事者紹介システムに設けた種々の評価基準を用いて各従

事者の労働パターンを求めた後、従事者ごとの線量の分布や採用基準による人件費の違いなどを算出する種々の解析システムを組み込み、対話形式により端末画面に表示するなどの工夫が必要となる。対話情報としては、従事者の氏名と作業期間、発注仕様書、予算、さらに定期検査期間における従事者の各種管理情報の基本台帳などが候補として考えられる。募集事業者が、応募事業者から提出された希望を基に、従事者を自動的に選定できる場合は良いが、そうでない場合も想定して、すでに予定されている作業があるにもかかわらず、別の作業への従事を希望する従事者を摘出する機能、別の作業に従事することが決定している者の従事期間を延長する機能を設け、自動的に変更処理する機能も設ける必要がある。

応募事業者から応募の返答があっても、必要な従事者の確保が十分でない作業項目が残る場合には、放射線業務従事者紹介システムへの参加事業者以外にも募集の範囲を広げ、条件が折り合ったならば、放射線業務従事者紹介システムに参加させる必要もあろう。

従来は、まず定期検査の作業区分ごとに担当する企業が決められ、各企業の管理者が自己担当範囲内で、手作業により人のやり繰りを実施してきた。これに比較して本実施例を用いれば、定期検査全体で従事者の配置を適正化できるとともに、各企業の間で従事者の選定を自動的に行うことができ、作業管理に必要な人員を減少できるうえに高速化が可能になる。

以上では、放射線管理区域の作業内容を募集事業者(A社)が公開し、応募事業者(A企業)がそれに応募するケースを記載した。逆に従事者を雇用している応募事業者(A企業)が従事者の情報を公開し、募集事業者(A社)がその情報を基に、従事者の選択を行うことも可能である。

従事者を雇用している各企業は、放射線業務従事者紹介システムに設けられたデータベースに、ほぼ第2表と同じ雇用情報を登録する。第2表との違いは、特定の事業所(発電所)を対象としていないので、応募対象の事業所での作業経験欄と定期検査作業の経験欄を区別する必要がなく、複数の事業所について、過去5年間に作業した事業所名と従事者を派遣した先の募集事業者名および派遣期間を経験値として記載することである。そのほか、従事者を登録した時点以降の期間で、まだ確定作業契約がない空白期間を記載し、募集事業者側がこれを参考にして従事者を選定できるようにすること、さらに線量については登録時点での各従事者の線量を記載し、以降に確定している作業について、各時点で予測される線量を記入し登録することも相違している。

一定の変更禁止期間を設けて変更を原則として制限するが、その理由は2点ある。第1に、各事業者は、募集事業者と応募事業者のいずれにも登録しようとするであろうし、ほかの応募事業者が提示している希望賃金を見て、すぐ自分の応募条件を変更して賃金の引き下げを実施するで

第2表 従事者情報データシート

氏名	山田太郎		
年齢	40歳		
登録番号	A11111		
希望作業項目	作業番号		
	作業開始予定日		
	作業終了予定日		
定期検査作業の経験	最近5年の経験		
	最近1年の経験		
	作業内容		
	期間		
	作業内容		
応募事業所での作業経験	事業所名		
	最近の作業名称		
	時期		
	最近の作業名称		
	時期		
資格	1		
	2		
	3		
現時点での本年度線量(mSv)			
作業開始時の線量予測(mSv)			
作業終了時の線量予測(mSv)			
賃金	基本賃金(¥/回)		
	作業賃金(¥/日)		
	待機賃金(¥/回)		
応募日			
回答有効期間			

あろうから、雇用条件が急激に悪化する恐れがあり、これを緩和するためである。第2に、募集事業者が、データベースの情報を用いて、従事者を選択するために数日かけたにもかかわらず、すでに応募事業者の希望賃金に変更されていると、このデータベースの利用価値がなくなるので、これを防止するためである。

第2表の賃金は、作業日数に比例する形で記載したが、作業領域の平均空間線量によって変化する賃金を記載することも考えられる。放射線業務従事者の被ばくには年限度値が存在するため、この限度値を厳しく遵守すべく、実際の作業においては限度値を下回る被ばく管理値が設けられている。したがって、この範囲内で作業計画が立てられるので、空間線量が高い領域で連続して作業を行うと、短期間のうちに放射線管理区域での作業に従事できなくなる恐れがある。作業期間と賃金収入との最適化を図るため、その対策として賃金と被ばく線量との間に関連を持たせるのである。募集事業者にしてみれば、同一従事者にできるだけ長く作業してもらった方が不動作コストの発生がなく経済的なので、平均空間線量によって変化する賃金設定方法があれば、それぞれの従事者に応じて高い空間線量率下の作業と低い空間線量率下の作業を組合せた作業計画を立てることができる。

放射線業務従事者紹介システムが稼動して、複数の事業者との契約が成立していく過程で、時間的にロスがない有能な従事者の賃金には高い値が提示される。一方、契約がない期間が近づいても作業契約が締結されない従事者の場合には、従事者を雇用している企業は賃金を引き下げるとともに、希望する作業内容を変更することになる。

定期検査を実施する事業者にとっては、定期検査に必要な人員を早めに確保すると、全体の人件費が高くなる可能性があるが、放射線業務従事者紹介システムを稼動させることにより、早い時機からすべての従事者を同時に決める必要はなくなり、軽作業のように多くの従事者ができる業務に関しては、定期検査の近い時期に賃金が低下してから、従事者を選択する方が有利になる。その一方で、能力が高い者は早期に選定した方がよいので、定期検査の日程が決まると、すぐに事業所で過去の選定したものの中で優秀であった者との契約を結ぶことになると考えられる。

従事者にとってもよく働いた場合には、それ以降、高い賃金で長期間契約が獲得できることになり、よく働くことへの対価が明確なことになるので、仕事に対する意欲の向上が期待できる。

2. 従事者情報サービスシステム

第4図は、従事者情報サービスセンターにアクセスしてきた事業者には、各種の情報(以下、放射線業務従事者情報という)をサービスする方法である。放射線業務従事者情報を要素ごと、個別にあるいは組み合わせて提供するほか、前述した放射線業務従事者紹介システムによるサービ

スも含めてもよい。従事者情報サービスセンターは、放射線業務従事者情報の要素である線量記録情報、健康診断の記録情報、教育の記録情報、作業情報からなる情報を、要素ごとの情報を管理する管理センター(放射線業務従事者管理センター、放射線業務従事者健康管理システム、被ばく線量中央登録センターなど)から提供を受けることとする。あるいは、これらの各管理センターの事業範囲を拡充し、各管理センターが情報サービス業務を行ってもよい。しかし、いずれにしても従事者情報サービスは個人情報を取り扱うことになるので、事業許認可等の法的手続きを経たものでなければならない。放射線業務従事者を複数の事業所に従事させ、1つの事業所からほかの事業所に移動させるため、放射線業務従事者情報を新しい事業所に使用させることができるのは、本人の了解が得られた場合のみとすべきであろう。逆に、本人に自己の読出し用のパスワードを通知し、事業所を移動するときに、本人がこのパスワードを用いて自己の放射線業務従事者情報を管理センターから入手できるようにすることも考える必要がある。これについても従事者情報サービスセンターによる情報サービスの範疇とすべきであろう。

第3～7表にリレーショナルベース構造で作成したベースの記録情報の例を示す。基本的な個人情報を記載する第3表、線量情報を記載する第4表、教育情報を記載する第5表、健康診断記録情報を記載する第6表、従事した事業所での業務の記録情報を記載する第7表で構成する。前述したが、放射線業務従事者紹介システムによるサービスを行う場合には第1, 2表も追加される。

第3表の個人記録情報は、4つの区分で構成する。第一

第4図 従事者情報サービスセンターのサービス体系図

第3表 個人記録情報データシート

データ内容		記憶位置		
		0 0 1	0 0 2	0 0 3
第一区分	登録番号	AAA0001		
	氏 名	日本太郎		
	生年月日	19800101		
	追加データ項目	運転免許番号		
第二区分	追加データ内容	BBB0001		
	パスワード	AJ6GSGT		
	1-データ項目	本籍地		
	1-データ内容	東京都千代田区		
	2-データ項目	小学校名		
	2-データ内容	番町小学校		
	3-データ項目	電話番号		
第三区分	3-データ内容	3111-1111		
	性別	男		
	住 所	東京都千代田区		
	電話番号	3111-1111		
	勤務先	東京都		
第四区分	部 署	企画部		
	表4	123		
	表5	456		
	表6	789		
	表7	321		

第4表 被ばく線量データシート

データ内容		記憶位置		
		1 5 6	1 5 7	1 5 8
登録番号	AAA0001			
管理手帳発行事業所	日本電力			
測定日	20001101			
測定方法	フィルムパッチ			
被ばく線量	1.0			
集積線量	1000			
前のデータ記憶位置	5 4			

第5表 教育記録情報データシート

データ内容		記憶位置		
		3 1 1	3 1 2	3 1 3
登録番号	BBB0002			
教育実施日	19980909			
講師氏名	東京太郎			
基礎教育内容	放射線基礎			
基礎教育時間	2			
管理区域規則	入退域方法等			
管理区域教育時間	3			
前のデータ記憶位置	1 2 2			

区分は登録番号とそれを識別する情報で、一般的には漢字で記載した氏名、生年月日、追加の3項目からなる。氏名と生年月日だけでは、同姓同名が多い場合に識別できない恐れがあるので、追加を加える。追加としては自動車運転免許証の番号が一般的であるが、運転免許証を持たない人もいるので、第4項目目に識別種別を規定する欄を設け、運転免許証以外の情報も利用できるようにする。

第二区分はパスワード対応の欄である。暗号化されたパスワードに加えて、判別用の本人識別情報を複数記載する。第3表の例では、パスワード判別用の本人識別情報として、本籍地の住所、卒業した小学校名、自宅電話番号の3項目を記載したが、これ以外にも様々な本人識別情報を用いることができる。

第三区分は、各種の個人情報に記載するもので、性別、住所、電話番号、会社名、所属する部署等を記載する。性別を必要とする理由は、法律上、男性と女性で線量の上限值が異なるためである。性別情報以外の情報は、データベース管理上必ずしも必要ではない。国内で放射線業務に従事する外国人を管理するために、国籍などの情報を追加する場合にもこの区分を使用する。

第6表 健康診断検査データシート

データ内容		記憶位置		
		2 5 6	2 5 7	2 5 8
登録番号	AAA0001			
健康診断年月日	19990101			
白血球数	10000			
リンパ球割合	20			
単核割合	20			
桿状核割合	10			
分葉核割合	20			
好酸球割合	10			
好酸球割合	20			
赤血球数	100000			
血色素量	10			
ヘマトクリット値	10			
所 見	無			
水晶体の混濁	無			
皮膚	発赤	無		
	皸じり	無		
	潰瘍	無		
	爪の異常	無		
医療機関名	日本病院			
医師氏名	東京花子			
文書データ記憶位置	1 1 1			

第7表 業務記録情報データシート

データ内容		記憶位置		
		4 5 6	4 5 7	4 5 8
登録番号	AAA0002			
変更日	19990101			
変更内容	管理手帳の発行			
事業所名	日本電力			
業務内容	1号炉定期検査			
職種	機器点検			
前のデータ記憶位置	1 1 1			

第四区分は、第3～7表への情報接合に関する記憶位置情報を収納する。第1表の登録番号をキー情報として、各表から登録番号が同一の情報を抽出する機能を持たせる。しかし、放射線業務従事者が累積で30万人を超えている現状、登録番号をキーとしてすべての情報から必要な情報を抽出すると長時間が必要となる。この解決策として、線量の記録情報や健康診断の記録情報については、最新の情報のみが必要とされる場合が多い点に着目し、最新情報のみをすぐに抽出できる機能を設け、データベースの高速管理化を行う方法が考えられる。

第4表では線量情報を管理する。登録番号と各社から送付された個人線量測定器による測定値、測定日を入力するとともに、測定値を用いて登録番号に相当する者の集積線量を計算して入力する。前のデータ記憶位置の欄を設けているのは、登録番号に直結するデータを抽出する場合に、前のデータ記憶位置を順番に検索していけば、高速での抽出が可能になるためである。一番古いデータは、前のデータ記憶位置にマイナス記号を入れておけば、これが最も古いデータであると判別できる。なお、データ量が多いため記憶媒体を複数にする場合に備えて、記憶位置の欄に媒体の判別番号と媒体内での記憶位置を記憶させることも考えられる。

第6表は、健康診断記録情報を管理するデータシートの例で、電離健康診断のケースを想定したものである。登録番号と診断日、医師氏名、各測定項目の値を記載するとともに、第4表と同様に、前の位置を記載する欄を設ける。健康診断には、数値のほかには参考事項や処理注意とい

う文書が含まれる場合がある。これら文書は、記載される割合が少ないことに加え、その長さが一定でないので、文書を入れる欄を設けて領域を確保することは無駄が多い。そこで、別に文書を記憶する表を設け、第6表の欄には、該当の記憶位置を記載することとしている。

第5表の教育記録情報データシートには、登録番号のほかに教育日、講義者、講義時間、講義内容等を記載する。また、第7表の業務記録情報データシートでは、登録番号のほかに、勤務先と放射線管理手帳の発行機関の変更に備えて、変更日と変更項目と変更内容を記載する。

サービスには、種々の評価を含むことが可能であり、①各年度また月別の日本全体での線量の合計、②各年度ごとに作業従事者における線量の分布と平均値、③事業所ごとの線量の集計と1人当たりの線量、④作業従事者における白血球数や赤血球数等の健康診断の分布、⑤線量と健康診断との相関関係、⑥各事業所における教育内容の比較、⑦作業従事者による事業所移動の頻度分布などの情報サービスが考えられる。

この管理センターの運営費は、参加各事業者が分担するが、運営費の内容を構成する要素としては、①基本料金：ベースへの接続に係わる経費、②登録費用：各事業者が雇用する従事者の線量と健康診断をベースに記載する経費、③入手費用：過去の健康診断等を事業者が入手する経費、④サービス機能利用費用：ベースが持つ各種評価機能を利用する経費などが考えられ、利用状態に応じた費用負担とする方式が一般的であろう。この場合、月ごとに各事業者が負担する費用は、次式で評価することができよう。

$$C = a + b \times n + c \times m + d \times k \quad (1)$$

ここで、C：各月の費用

a：月ごとの基本料金

b：1人1月当たりの単価

n：事業者が管理している作業従事者数

c：入手1件当たりの単価

m：その月の入手した件数

d：サービス機能利用の1回当たりの単価

k：その月のサービス機能利用の回数

3. 放射線業務従事者派遣会社

第5図に放射線業務従事者派遣会社の例を示す。これは、前述の従事者情報サービスセンター構想をさらに推し進め、放射線業務従事者情報を用いて、システムに参加する事業者間で放射線業務従事者の派遣を行うものである。従事者の派遣事業はサービスセンターが自ら行ってもよく、システムに参加する事業者の合意のもとで、特定の会社が行ってもよい。いずれにしても、放射線業務従事者を雇用する事業者と当該放射線業務従事者との雇用関係を変更し、放射線業務従事者を放射線作業従事者派遣会社に所属させ、そこからほかの事業者に派遣する方法とする。放射線作業従事者派遣会社は、放射線業務従事者を雇用する

第5図 放射線業務従事者人材派遣会社の概念図

事業者から放射線業務従事者情報を入手するほか、放射線業務への従事を希望する人材から、①本人の業務経験を基にした得意分野についての情報、②本人の健康面からの制限もしくは希望情報、③1日当たりの希望作業時間等の情報を取得し、放射線業務を募集する事業者により、インターネットを経由して人材の斡旋を行う。派遣が決まった放射線業務従事者に対しては、放射線作業従事者派遣会社が個人線量測定器の支給、健康診断の実施、教育等の法律上の各種管理業務を実施する。これに並行して、各原子力プラントでの宿舍提供や送迎作業等のサービスも行う。

放射線作業従事者を放射線作業従事者派遣会社に所属させることにより、事業所の頻繁な変更に伴って派遣先の事業者が頻繁に変更された場合でも、継続して放射線作業に従事することが可能となり、事業者変更に伴う時間ロスを最小にすることが可能になる。

V. 結 論

- (1) 放射線業務従事者に関わる情報を一元的に管理する体系についての考察を行った。次に、一元化の体系を用いて考えられる様々な活用方策の検討を行い、いくつかの応用例の提案を行った。
- (2) 放射線作業に関する労働情報について、全国統一ベースを構築することにより、従事者の能力と作業の需給に敏感に反応した労働市場を構築できる方法を提案した。
- (3) 本報に述べた各応用例を実施することにより、原子力発電所等の放射線管理区域における放射線業務従事者の選定を、自動的に行うことが可能になり、作業管理業務と管理コストの大幅な合理化が期待できる。

本報は、京都大学大学院エネルギー科学研究科の神田啓治教授にご指導頂いた。ここに記して感謝申上げる。

— 参考文献 —

- 1) 中川晴夫, 神田啓治, “放射線業務従事者被ばく線量記録の公的登録管理制度に関する研究”, 保健物理, 34[2], 171～177 (1999).
 - 2) 中川晴夫, 神田啓治, “放射線業務従事者健康診断記録の公的登録管理制度に関する研究”, 保健物理, 35[1], 41～51 (2000).
 - 3) 中川晴夫, “放射線業務従事者健康管理記録登録管理制度の地域医療情報システムへの活用”, 医療情報学, 20[1], 45～54 (2000).
 - 4) 中川晴夫, 神田啓治, “放射線業務従事者健康管理記録登録制度から見た原子力発電所立地地域振興策の検討”, 原子力誌, 42[5], 465～471 (2000).
-