感電死亡災害の現状分析とリスクアセスメントの試み

富田 一*¹

厚生労働省の死亡災害データベース（平成20～29年）を用いて、業種、事業場規模、電圧、設備別に感電死亡災害の現状分析を行った。その結果、感電死亡災害は建設業、事業場規模では29人以下で多く発生し、低圧が過半数を占め、送配電線での災害が多かった。この傾向は平成4～8年頃の状況と同様であった。感電災害事例に対してリスクアセスメントを適用した結果、ほとんどの感電災害事例では感電防止対策が不十分であり、これらの災害に対してリスク低減措置を施すことによって、感電災害のリスクが低減可能であった。

キーワード：感電災害、感電災害分析、リスクアセスメント、リスク低減措置

1 はじめに

我が国の感電災害は長期的には減少しているものの最近では減少傾向が鈍化の状況にある。感電災害が一層減少するためには、現在の感電災害の現状を分析するとともに、感電災害が発生する要因について分析して、効果的な感電災害防止策を検討する必要がある。

本稿では厚生労働省の死亡災害データベースから感電死亡災害の現状を業種、事業場規模、電圧、設備別に分析した。また厚生労働省の労働災害事例のなかから感電災害を抽出してリスクアセスメントを行うと共に、リスク低減策についても検討した。

2 感電災害の現状分析

平成20～29年までの10年間の厚生労働省死亡災害データベース¹⁾に基づき、感電死亡災害126人の分析を行った。

1) 業種別

図1には大分類とした業種別の結果を示す。建設業が最も多く71人（約56%）、次いで製造業で37人（約29%）、合計108人となり、全感電死亡者数の約86%を占めている。建設業の感電死亡者数の製造業のそれに対する比は約1.9倍となっている。平成4～8（1992-1996）年にお

図1 業種別の感電死亡者数

る190人の感電死亡者でも、建設業が最も多く117人（約62%）、次いで製造業で37人（約22%）と今回の分析と類似した傾向であった²⁾。

平成20～29年の労働力調査³⁾（総務省統計局）に基づき建設業と製造業の年平均労働者数を求め、図1から感電死亡者数の10万人あたりの年平均労働者数に対する比（以下、「年10万人率」という。）を求めた結果を図2に示す。製造業での感電死亡者の年10万人率に対する建設業のそれとの比は約4.7倍となり、感電死亡者数でみる場合に比較して年10万人率で見ると建設業が製造業に比較して一層災害の発生率が高いことが分かる。

2) 事業場規模別

図3には事業場の労働者数に基づき事業場規模別に分類した結果を示す。事業場規模1～9人では感電死亡者数が52人（約41%）、次いで事業場規模10～29人での感電死亡者数33人（約26%）となっている。その他の事業場規模の感電死亡者数は7～12人となっており、事業場規

図2 業種別の感電死亡者10万人率

図3 事業場規模の感電死亡災害

原稿受付 2021年4月12日 (Received date: April 12, 2021)

原稿受理 2021年6月14日 (Accepted date: June 14, 2021)

J-STAGE Advance published date: July 7, 2021

*1 労働安全衛生総合研究所

連絡先: 〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6

フェロー研究員

doi: 10.2486/josh.JOSH-2021-0006-CHO

模の小規模の事業場において感電死亡災害が多く発生していることが分かる。平成4～8年においても、190人の感電死亡者数のうち事業場規模9人以下が80人（約42%）、事業場規模10～29人が42人（約22%）と今回の分析と類似した傾向であった²⁾。

事業場規模1～29人での感電死亡者数の事業場規模30～99人でのそれに対する比は約3.7倍となる。

図3を図2と同様に年10万人率でみた場合の結果を図4に示す。事業場規模30～99人での感電死亡者数の年10万人率に対する事業場規模1～29人でのそれとの比は約2倍となっている。一方、事業場規模30～99人における感電死亡者数の年10万人率に対する事業場規模100人以上のそれとの比は約0.25倍となっている。事業場規模の大きな事業場での感電死亡災害が少ないことが分かる。

建設業と製造業の感電死亡者年10万人率を図5、6に

図4 事業場規模別の感電死亡者10万人率

図5 建設業における事業場規模別の感電死亡者10万人率

図6 製造業における事業場規模別の感電死亡者10万人率

示す。建設業での事業場規模100人以上が約0.033に対して、事業場規模が30～99人、1～29人ではそれぞれ約0.15、0.23となり、100人以上の規模に比較してそれぞれ約4.6、6.9倍となっている。製造業での事業場規模100人以上が約0.022に対して、事業場規模が30～99人、1～29人ではそれぞれ約0.038、0.079となり、100人以上の規模に比較してそれぞれ約1.7、3.6倍となっている。

3) 電圧別

死亡災害データベースに記載された災害発生状況に基づき感電死亡災害に関与した設備の電圧別にまとめた結果を図7に示す。低圧での感電死亡者数が65人で全感電死亡者の約52%、高圧での感電死亡者数が40人で全感電死亡者数の約32%、特別高圧での感電死亡者数が11人で全感電死亡者数の約9%となっている。低圧が全感電死亡者の5割以上を占めており、平成4～8年においても低圧による感電死亡者が93人（約49%）²⁾と感電災害に関与した回路等は低圧が多い状況である。

4) 設備別

感電死亡災害に関与した設備を図8に示す。送配電線等が最も多く感電死亡者数53人（約42%）、次いで電力設備での感電死亡者数26人（約20%）、その他の電気設備での感電死亡者数10人（約8%）、アーク溶接装置9人（約7%）、クレーン6人（約5%）の順となっている。送配電線類で感電死亡災害が多い傾向は、平成4～8年に分析でも同様で、充電回路への接触による感電災害が82人（約43%）と最多であった²⁾。

図7 電圧別の感電死亡者数

図8 設備別の感電死亡者数

送配電線等での感電災害には剪定作業中に誤って高圧配電線に接触したり、既設配線（無電圧）の撤去作業において、引抜き用ロープ取り付け中に電源ボックス内の他の配線（AC200V）に接触したなどで感電死亡災害が発生している。電力設備では、例えば電気室にて、被災者の手が高圧真空電磁接触器の充電部に触れて感電死亡している。その他の電気設備では、例えば放電加工機の放電バーを取り替える作業を行っている時に感電死亡災害が発生している。

3 感電災害事例に基づくリスクアセスメント

厚生労働省職場のあんぜんサイトにある労働災害事例⁴⁾の中から感電災害を検索し、前章の設備別感電死亡災害で死亡者数の多い設備を対象にリスクアセスメントを試みた。

1) 電力設備

電力設備での感電災害事例では、充電状態の断路器や変流器の端子部に触れて感電するといった感電災害が多発している。これらの感電災害事例に対してリスクアセスメント⁵⁾としてマトリックス法（以下、「リスクアセスメント」という。）を適用した結果を表1に示す。今回取り上げた災害発生時でのリスクの見積もりにおける重篤度では、何れも「致命傷・重大」、発生の可能性では、「可能性が高い」となり、リスクレベルでは、解決すべき重大な問題があり、リスク低減措置を直ちに実施する、となった。災害発生事例では、感電災害防止措置がほとんど講じられていないか、絶縁用保護具が準備されているのみで適切に使用されていない場合が多く見られた。これらの感電災害事例に記載された感電防止対策をリスク低減措置案として適用すると、リスクレベルは、Ⅱ（問題があり、計画的にリスク低減措置を実施する。）やⅠ（ほとんど問題はなく、必要に応じてリスク低減措置を実施する。）にまで低減する。ただし、リスクレベルの評価は「送電線」など以下に述べる他の設備の場合も含めて本報告での試みであって、事業場での評価においては状況を勘案して個々に評価する必要がある。具体的にリスクを低減するための方策には、作業手順を定めること、停電の確認と充電部分を絶縁防護すること、作業指揮者を定める等の安全管理を実施すること、労働者に活線作業用装置を使用させること、身体等について、充電電路に対する接近限界距離を保つこと、検電の実施、安全衛生教育の実施、などが挙げられた。これらの対策は基本的な事項ではあるが、実際の感電災害の発生現場では行われなかったものである。

上記の対策を講じてもさらなるリスク低減措置が必要な場合もあり、安全衛生教育の再教育の実施や作業マニュアルの作成が挙げられた。

以下、リスク低減措置は次の様にまとめられる。

- ①本質的対策（作業方法や材料を変更する。危険な作業自体をなくす）
 - ・停電作業とする
- ②工学的対策（安全性の高い機械に取替える。安全装置

を備える。機械や設備から危険をなくす）

- ・絶縁用防具（絶縁用ゴム管、絶縁用シート、絶縁板など）を使用
- ・検電器の使用
- ・短絡接地器具の使用

③管理的対策（教育、掲示、現場での指示など。）

- ・特別教育、安全衛生教育、作業指揮者の選任、作業手順書の作成と遵守

④保護具の着用

- ・絶縁用保護具（電気用保護帽、絶縁衣、電気用ゴム手袋、電気用ゴム長靴など）の着用

2) 送電線

送電線に係わる感電死亡災害事例にリスクアセスメントを適用した結果を表2に示す。感電防止対策が講じられておらず、充電電路に接触したために感電災害に至った事例が多く、また、静電誘導防止を目的とした接地線が外れることによる感電災害も見られた。これらの感電災害防止には停電作業が基本となり、併せて活線作業車などの活線作業用装置を使用すること、作業開始前に開路した電路の停電を確認すること、充電電路との接近限界距離の設定、監視人の配置等を行うこと、安全管理体制を整備し、安全教育等を実施すること、絶縁用保護具、絶縁用防具、活線作業用器具等を使用すること、が挙げられる。停電作業の採用を含めたリスク低減措置を適用すると、リスクレベルは低減するが、再教育の実施や作業マニュアルの整備といった一層のリスク低減が必要と考えられた。

以下、リスク低減措置は次の様にまとめられる。

①本質的対策

- ・停電作業とする

②工学的対策

- ・活線作業用装置（活線作業車、絶縁用梯子など）の使用
- ・活線作業用器具（ホットステックなど）の使用
- ・絶縁用防具（絶縁用シート、絶縁用ゴム管）の使用
- ・検電器の使用
- ・短絡接地器具の使用

③管理的対策

- ・特別教育、安全衛生教育、離隔距離の確保

⑤保護具の着用

- ・絶縁用保護具の着用
- ・墜落制止器具の使用

3) 配電線

配電線に係わる感電災害の主なもののは充電部に接触することによる感電災害であり、災害事例ではほとんど感電防止対策が講じられていない場合が多く、対策である絶縁用保護具、絶縁用防具も準備はされているものの、適切な使用がなされていない場合も見られた。そのような状況を踏まえたリスクアセスメントの結果（表3）、重篤度では、「致命傷・重大」、発生の可能性では、「可能性が高い」となり、リスクレベルでは、解決すべき重大な問題があり、リスク低減措置を直ちに実施する、となっ

た。このように感電災害の事例においては、容易に感電災害が発生する条件下にあったことが分かる。

感電災害の発生した事例に対するリスク低減措置の主なものとしては、可能であれば停電作業とすること、絶縁用保護具、絶縁用防具を適切に使用すること、安全な作業を行うために必要な事項を盛り込んだ作業手順書を作成すること、安全衛生教育を実施すること、作業指揮者の選任等の安全管理を実施すること、が挙げられた。これらの感電防止対策を施しても、Ⅱ（問題があり、計画的にリスク低減措置を実施する.）と考えられるものがあり、それらに対しては安全衛生教育の再教育の実施が挙げられた。

以下、リスク低減措置は次の様にまとめられる。

①本質的対策

- ・停電作業とする

②工学的対策

- ・活線作業用装置の使用
- ・活線作業用器具の使用
- ・絶縁用防具の使用
- ・検電器の使用
- ・短絡接地器具の使用

③管理的対策

- ・特別教育、安全衛生教育、離隔距離の確保、作業手順書の作成と遵守

④保護具の着用

- ・絶縁用保護具の着用
- ・墜落制止器具の使用

4) クレーン作業

クレーンによる感電災害では、移動式クレーンのジブが吊り荷を吊り上げたり移動させているときに、ジブや吊りワイヤが活線状態の送配電線に接触する場合が多く見られた。天井走行クレーンでは修理中などに露出充電部への接触、ペンダントスイッチの漏電などが見られた。これらの感電災害に対してリスクアセスメントを適用すると（表4）、既存対策が無い場合が大半を占めており、重篤度では、「致命傷・重大」、発生の可能性では、「可能性が高い」となり、リスクレベルでは、「解決すべき重大な問題があり、リスク低減措置を直ちに実施する」となった。リスク低減措置としては、天井走行クレーンであれば停電作業を原則とする。移動式クレーンによる作業であれば、労働安全衛生規則で定められた方法である感電防止のための囲いの設置、監視人の配置などを採用する。

以下、リスク低減措置は次の様にまとめられる。

①本質的対策

- ・停電作業とする

②工学的対策

- ・高圧接近警報器等の使用
- ・絶縁用防護具を使用（絶縁用ゴム管）
- ・漏電しゃ断装置の使用
- ・作業範囲制限装置の使用⁶⁾
- ・高圧電線監視システムの使用⁷⁾

- ・レーザスキャナの使用

- ・3Dクレーンブーム位置監視システムの使用⁸⁾

- ・当該充電電路を移設

- ・感電を防止するための囲いを設置

③管理的対策

- ・特別教育、安全衛生教育の実施
- ・離隔距離の確保
- ・監視人の配置

④保護具の着用

- ・絶縁用保護具の着用

5) アーク溶接作業

交流アーク溶接機を用いたアーク溶接作業では、溶接棒ホルダの充電部や溶接棒に接触して感電災害が発生している。災害発生現場では対策が全くなされていない場合や、交流アーク溶接機用自動電撃防止装置（以下、「自動電撃防止装置」という.）が設置されているものの、高抵抗始動形で当該作業現場には適切でなかったり、自動電撃防止装置の整備不良の問題が見られた。そのような状況を踏まえたリスクアセスメントの結果（表5）、重篤度では、「致命傷・重大」、発生の可能性では、「可能性が高い」となり、リスクレベルでは、「解決すべき重大な問題があり、リスク低減措置を直ちに実施する」となった。

リスク低減措置としては、低抵抗形自動電撃防止装置を使用すること、自動電撃防止装置の点検、交流アーク溶接機の点検、安全管理体制の整備、安全教育の実施となっている。これらのリスク低減措置によってリスクレベルを低減できるものの、作業マニュアルの整備や安全衛生教育の再教育の必要な場合も見られた。

以上を踏まえると、アーク溶接作業に伴う感電災害の防止に寄与するリスク低減措置は次の様にまとめられる。

①本質的対策

- ・自動溶接を採用する

②工学的対策⁹⁾

- ・漏電しゃ断装置の使用
- ・狭あいな場所や高所での適切な自動電撃防止装置の使用
- ・溶接ケーブルは適切な容量のものを使用
- ・溶接棒ホルダはJISに定められたものを使用

③管理的対策⁹⁾

- ・作業手順書の作成と遵守、安全衛生教育、アーク溶接等特別教育

④保護具の着用⁹⁾

- ・絶縁用保護具の着用
- ・高所での墜落制止器具の使用

4 まとめ

平成20～29年に発生した感電死亡災害について、業種、事業場規模、電圧、設備に分けて現状分析を行った。その結果、災害発生件数は減少しているものの、感電死亡災害の傾向は平成4～8年の頃と大きな差がないこと

が明らかとなった。

感電災害防止にはリスクアセスメントが効果的な対策と考えられることから、過去の感電災害事例に対してリスクアセスメントを試みた結果、感電災害の発生現場では感電防止対策がほとんど講じられない場合が多く見られ、基本的な感電防止対策が施されていないことが感電災害を誘引している状況にあることが確認できた。これらの感電災害事例に対してリスク低減措置として、基本的な感電災害防止対策を講じることによってリスクを低減できることが確認できるとともに、災害事例によってはより一層の感電防止対策を講ずることが必要な事例があった。

今後の課題としては、感電災害事例において感電危険性があるにも拘わらず対策がほとんど行われなかった背景や要因の分析が挙げられる。

文 献

- 1) 厚生労働省 職場の安全サイト 死亡災害データベース
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/SIB_FND.aspx
- 2) Norimitsu Ichikawa. Epidemiology of Fatal Electrocutions in Japan 1992 to 1996. Journal of Biomedical Systems and

Emerging Technologies. 2016; 3: Issue 2.

- 3) 労働力調査
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200531&tstat=000000110001>
- 4) 厚生労働省 職場の安全サイト 労働災害事例
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/SAI_FND.aspx
- 5) 平成24年度リスクアセスメント研修事業 受講者用テキスト <https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzen/eis/ei14/dl/130624-1.pdf>
- 6) ラフテレーンクレーン（オールテレーンクレーン）の安全装置 <https://www.tadano.co.jp/service/upload/docs/safety02.pdf>
- 7) 棚橋信介, 鍋正常, 得永孝樹. 高圧電線監視システム等の改善. 第18回土木施工管理技術論文集(平成25年度版).2014; 211-212.
- 8) 三上博, 千葉史隆, 伊達峰司, 草竹真也. 3D クレーンブーム位置監視システムの開発. 三井住友建設技術研究開発報告. 2015; 13号: 83-88.
- 9) 溶接作業におけるリスクアセスメントのすすめ方 <https://www.lcgjapan.com/pdf/lb03074.pdf>

表1 電力設備での感電災害に対するリスクアセスメント

作業名	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存対策	リスクの見積もり			リスク低減措置案			措置実施後のリスクの見積もり			措置実施日	次年度検討事項	備考
			重篤度	発生可能性	優先度（リスク）				重篤度	発生可能性	優先度（リスク）			
高圧受変電設備の改修工事	充電状態の断路器に触れて感電	特段の対策無し	×	×	III	停電作業とする。 作業手順を定める。 停電の確認と充電部分を絶縁用防具によって絶縁防護する。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 作業者は絶縁用保護具を着用する。	△	○	I					
地下受変電設備の清掃	C相で地絡が生じDSからアークを発生し、続いてB相とC相との間で相間アーク放電が発生	対策無し	×	×	III	停電作業とする。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 作業計画を変更する場合も含めた作業手順を定める。 労働者に活線作業用装置を使用させる。または身体等について、充電電路に対する接近限界距離を保つ。この場合には、接近限界距離を保つ見やすい箇所に標識等を設け、又は監視人を置き作業を監視させる。 特別教育の実施。	△	○	I					
電気設備の保守点検の教育訓練	訓練中に充電部に接触して感電する。	対策無し	×	×	III	停電作業とする。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 絶縁用保護具の着用。絶縁用防具の使用。 安全管理体制を確立する。	△	○	I					
キュービクル式高圧受変電設備を新設	絶縁シートをフレームに取り付けられた変圧器の端子部の露出充電部に接触して感電	対策無し	×	×	III	絶縁用保護具の着用。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 元請は、施工計画の段階で作業停電の可能性の検討、近接する充電電路の防護対策などについての検討を実施するなど感電防止のための技術的指導を工員に対して行う。	×	△	II				停電作業を検討する 再教育の実施	
停電事故の原因を調べる	受電線と低圧線の盾を開け、キュービクル内をのぞいていていたときに、被災する。	対策無し	×	×	III	作業手順を定める。 絶縁用保護具の着用。絶縁用防具の使用。 充電の実施。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。	×	△	II				停電作業を検討する 再教育の実施	
停電の確認作業	停電の確認作業中に活線に触れて感電する。	対策無し	×	×	III	絶縁用保護具の着用。 充電の実施。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。	×	△	II				再教育の実施	
キュービクルの漏電の調査	被覆されていない低圧（交流100V、200V）の充電電路（銅帯）に接触し、感電する。	対策無し	×	×	III	作業手順を定める。 絶縁用保護具の着用。絶縁用防具の使用。 安全衛生教育の実施。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。	×	△	II				再教育の実施	
変圧器の年次点検	受電線と低圧線の盾を開け、キュービクル内をのぞいていて感電する。	対策無し	×	×	III	電柱上の気中開閉器を開放。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 絶縁用保護具を着用。 定められた作業手順を遵守する。	×	△	II				再教育の実施	
変圧器の年次点検	充電部に接触して感電する危険性がある	対策無し	×	×	III	キュービクルの点検に際しては、すべて停電させ、活線での作業は絶対に行わない。 作業は絶縁を行わずに、安全な状態で実施する。 やむを得ず活線作業を行う場合は、絶縁用保護具等の着用を徹底させる。充電部には絶縁用防具を着用する。 作業手順を遵守させる。 感電防止について定期的な安全教育を行う。	×	△	II				再教育の実施 作業マニュアルの作成	
工場の屋外特別高圧受変電設備の改修工事	充電された受電遮断器に接触して感電	対策無し	×	×	III	特別高圧充電電路に近接して作業を行う場合には、活線作業用装置の使用。充電電路との接近限界距離の設定。監視人の配置等を行う。 特別高圧充電電路に近接して作業を行う場合には、作業者に近接して作業の期間、作業内容などに取り扱う電路および近接する電路の系統について十分に周知する。 作業指揮者を適任して作業方法および順序を周知させ、作業を直接指揮させる。	×	△	II				再教育の実施 作業マニュアルの作成	

表2 送電線での感電災害に対するリスクアセスメント

作業名	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存対策	リスクの見積もり			リスク低減措置案			措置実施後のリスクの見積もり			措置実施日	次年度検討事項	備考
			重篤度	発生可能性	優先度（リスク）				重篤度	発生可能性	優先度（リスク）			
送電線の接続箱を交換して復旧する作業	静電誘導によって感電する危険性がある	ジャンパ線を取付け付けて接地する	×	△	Ⅱ		他の電路からの誘導による感電危険を防止するため、短絡接地器具を用いて確実に短絡接地されていることを各作業のポイントにおいて確認する		△	△	Ⅰ			
							特別高圧活線近接作業を行う場合には、活線作業用装置を使用させる							
発電所の試験	ジャンパ線が外れて人体が接触して感電	ジャンパ線を取付け付けて接地する	△	△	Ⅱ		作業指揮者を定める等の安全管理を実施すること							
							作業開始前に開路した電路の停電を確認する		△	△	Ⅰ			
送電線鉄塔の塗装作業	活線に接触して感電する	対策無し	×	×	Ⅲ		発電所全体の管理者と作業手順を十分に打合せを行う。 安全衛生教育を十分に行う。							
							作業指揮者を定める等の安全管理を実施すること							
ドラグショベルのバックケットに乗り、高圧送電線の破れた被覆を補修	活線に接触して感電する	対策無し	×	×	Ⅲ		停電作業とする。		△	△	Ⅰ			
							特別高圧の電路への接近限界距離を作業者に徹底する。 特別高圧の電路に近接して作業を行うときには、接近限界距離を保つため見やすい箇所に標識或いは監視人の配置を行う。 安全管理体制を整備し、安全教育等を実施する。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。							
発電所内において、77kV送電線に接続された機器を取り外す作業	接地線の接地が外れると静電誘導によって感電する	アース棒で各相ごとに接地した	△	△	Ⅱ		停電作業とする。		△	△	Ⅰ			
							電路の一時停電、移設等を実施する。 絶縁用保護具、絶縁用防具、活線作業用器具等の使用。 絶縁用防具等の取り付け状況の作業開始前の点検と電力会社への連絡。 電撃危険についての安全教育の徹底。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 建設機械等の用途外使用の禁止。							
送電線点検	活線に人体が接触して感電	対策無し	×	×	Ⅲ		3本のアース棒を導線によって短絡し、3線を一体化して接地。		△	△	Ⅰ			
							作業指揮者を定める等の安全管理を実施すること アース棒の取付けは確実にを行い、取付け後に確認して、取付け状況を確認 活線作業用装置（活線作業車）を使用する。							
高所作業車により作業	送電線に接触し感電	対策無し	×	×	Ⅲ		停電作業とする。 やむを得ず活線近接作業となる場合は、活線作業車を用いるか、または、接近限界距離を必ず保つ作業方法で作業を行う。		○	△	Ⅱ		再教育の実施	
							作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 電柱の登降の移動で、懸架制止用器具の本綱を外さなければならない場合は、必ず補助綱を取ることを徹底。 電気に関する安全教育の徹底。 監視者が監視の業務に専念できるようにする。							
							停電作業とする 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 高所作業車で作業を行う場合には、あらかじめ、地形、障害物等の状況に応じた作業範囲、操作方法などについて作業計画を作成し、それに基づき行う 高所作業車の作業範囲内に送電線等の危険区域がある場合には、監視人を置き、その者の指示のもとに操作する。		×	△	Ⅱ		再教育の実施	作業マニュアルの作成

表3 配電線での感電災害に対するリスクアセスメント

作業名	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存対策	リスクの見積もり			リスク低減措置案	措置実施後のリスクの見積もり			次年度検討事項	備考
			重篤度	発生の可能性	優先度（リスク）		重篤度	発生の可能性	優先度（リスク）		
住宅地内の配電線の移設工事	充電部に接触して感電する危険性がある	電気用ゴム手袋（高圧、低圧）を作業現場に用意	×	×	Ⅲ	停電作業とする。 充電回路への絶縁用防護具の装着、絶縁用保護具の使用等の感電防止措置を講じる。 安全な作業を行うために必要な事項を盛り込んだ作業手順書を作成。 安全衛生教育を実施する。	△	○	I		
高圧配電線の張替え工事	充電部に人体が接触して感電する	電気用ゴム袖、防護チョッキ、電気用ゴム長靴、電気用ゴム手袋・手袋カバー、電気用保護帽を用意する。	×	×	Ⅲ	可能であれば停電作業とする。 作業指揮者を定める等の安全管理を実施する。 絶縁用防護具の取り付けを確実に行う。 絶縁用保護具、絶縁作業用装置等については、定期的にその絶縁性能を検査・確認するとともに、その日の作業開始前に異常の有無を必ず点検。 作業指揮者の選任等の安全管理を実施。 絶縁用保護具の着用を確実に行う。	×	△	Ⅱ		再教育の実施
街路樹の枝切り	地中配電線の充電部に接触して感電	対策無し	×	×	Ⅲ	停電作業とする。 配電線等に絶縁防護具を使用する。 作業マニキュアルの作成など安全衛生管理を実施。 安全衛生教育を実施	△	○	I		
電線の接続工事	活線に接触して感電する	対策無し	×	×	Ⅲ	停電作業とする。 作業指揮者の選任等の安全管理を実施。 高圧充電回路の防護措置を行う場合には、絶縁管、絶縁カバーなどの絶縁用防護具を使用し、装着を完全に行う。 高圧活線作業または高圧活線近接作業を行う場合には、高圧用の電気用ゴム手袋などの必要な絶縁用保護具を着用。 安全管理体制を整備し、安全教育等を実施する。	△	○	I		

表4 クレーン作業での感電災害に対するリスクアセスメント

作業名	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存対策	リスクの見積もり		リスク低減措置案	措置実施後のリスクの見積もり		措置実施日	次年度検討事項	備考
			重篤度	発生の可能性		優先度（リスク）	重篤度			
天井クレーンのペンダントスイッチの点検	停電しないままドライババーを使用して交換したペンダントスイッチの中を点検して感電する	特段の対策無し	×	×	Ⅲ	電気設備等の点検・補修等の作業は停電して行う。 やむを得ず、低圧電路等を充電したままで作業を行う場合には、絶縁用保護用具等（手袋等）や活線作業用器具を使用させる。 低圧の充電電路の修理の業務等に従事する者については、あらかじめ特別教育を実施する。 修理作業時等に関する作業手順を定め、関係者に周知徹底する。	×	△	Ⅱ	停電作業の標準化
天井クレーンの点検	露出している配線の先端に人体が接触して感電する。	対策無し	×	×	Ⅲ	点検作業は停電して行う。 絶縁用保護用具の着用等を行う。 安全な作業のための手順を定め周知徹底する。	△	○	Ⅰ	
テルハのホイスト部の修理	充電された修理コードの心線に接触して感電する。	対策無し	×	×	Ⅲ	停電の確認を確実に行う。 絶縁用保護用具の着用、防具の使用。 安全な作業場所の確保を行う。	△	△	Ⅰ	
天井クレーンでプレス機械の金型を移動	クレーンのペンダントスイッチに濡電して感電する。	対策無し	×	×	Ⅲ	クレーンのペンダントスイッチは、法令に定める期間よりも頻繁に点検・補修を実施する。 作業開始前点検などについて関係作業員に対して安全教育を実施する。 樹脂製のペンダントスイッチの採用などを検討する。 漏電しや断装置を設置する。	×	△	Ⅱ	再教育を実施する。
工場内の天井・走行クレーンの電気系統の修理を終えて通電	修理作業員が感電する	対策無し	×	×	Ⅲ	構内下請事業場にクレーンなど発注者所有の設備を使用させる場合には、十分に整備点検したものを貸与する。 構内下請事業場に貸与されている機材設備について、故障が発生した場合等非常時作業における作業手順を定める。 発注会社による統括安全管理体制を確立し、混在する下請事業場の作業範囲の明確化、修理作業などの非常時作業基準の作成など安全管理を徹底する。	×	△	Ⅱ	再教育を実施する。
特別高圧送電線の近くで、トラッククレーンを使用して、鉄筋の束を荷卸し作業	クレーンが送電線と接触して感電災害が発生する	対策無し	×	×	Ⅲ	可能であれば停電作業とする。 特別高圧送電線（66,000V）の下でトラッククレーンを使用する際には、監視人を配置し、安全な離隔距離が、確保できるようにクレーン作業を監視させる。 作業指揮者の選任等の安全管理を実施。 移動式クレーンを使用して作業を行う場合の感電防止に関する作業方法を定めるとともに、これにより作業が行われるように、事業主、現場管理者は必要な作業指示、指導又は監督を行う。	×	△	Ⅱ	停電作業の標準化

表5 アーク溶接作業での感電災害に対するリスクアセスメント

作業名	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存対策	リスクの見積もり			リスク低減措置案			措置実施後のリスクの見積もり			次年度検討事項	備考
			重篤度	発生の可能性	優先度（リスク）	重篤度	発生可能性	優先度（リスク）	措置実施日				
交流アーク溶接機を使用した溶接作業	溶接棒ホルダの充電部に人体の一部が接触して感電する	自動電撃防止装置の使用	×	△	II	点検等を確実に実施する。 作業方法を定め、それに基づき作業を実施する。 安全衛生教育を実施する。 作業者がアーク溶接作業を中断したときは、溶接機の電源を切る。 自動電撃防止装置の機能等を確認 特別教育を実施 安全管理を十分に行う 作業計画を適切に定める	×	△	II		作業マニュアルの作成		
地下駐重場のピット内でアーク溶接	溶接棒ホルダの充電部に人体の一部が接触して感電	対策無し	×	×	III		×		△	II		再教育の実施	
鋼管棚足場の上で作業	溶接機の溶接棒から天井軽鉄骨部材に流れた電流で感電する。	対策無し	×	×	III		×		×	△	II	作業マニュアルの作成	
												再教育の実施	
船体ブロックの中でアーク溶接	損傷したキャブタイヤケーブル活線に接触して感電する	対策無し	×	×	III	作業開始前に溶接用ケーブル等の点検整備を行う。 自動電撃防止装置の機能点検を行う。 安全管理体制を整備し、安全教育等を実施する。	×		○	II		作業マニュアルの作成	
												再教育の実施	
架台に補強板を交流アーク溶接で取り付ける作業	溶接棒に人体の一部が接触して感電する。	高抵抗始動形の自動電撃防止装置の使用	×	△	II	始動感度が低抵抗の自動電撃防止装置を使用する。 高温多湿な場所での作業を行うときには、扇風機を使用するなど作業環境の快適化のための措置を講じる。 溶接作業場所の環境、作業内容などに応じて絶縁シートその他必要な保護具の使用など感電防止対策に係る作業計画を作成し、この計画に基づいた作業手順を決定し、関係者に周知する。	×		△	II		作業マニュアルの作成	
												再教育の実施	

Analysis of the current situation of electric shock fatal occupational accident and trial of risk assessment to electric shock occupational accidents

by

Hajime TOMITA^{*1}

Current analysis of electric shock fatal occupational accidents classified by industry, size of workplace (number of employees), and voltage and facility involved in the electric shock fatal occupational accidents based on the fatal occupational accident data base published by Ministry of Health, Labour and Welfare through the web site was conducted. As a result, it was confirmed that the electric shock fatal occupational accidents occurred mostly in construction industry, the size of workplace employing less than 30 employees, low voltage, and transmission and distribution lines. This result is similar to the electric shock fatal occupational accidents occurred between 1992-1996. Risk assessment was also conducted on the electric shock occupational accidents. After applying risk assessment to those cases, it was confirmed that almost no preventive measure was employed in those cases and it is possible to decrease the risk level if additional preventive measures against those cases are employed.

Key Words: electric shock fatal occupational accident, electric shock fatal occupational accident analysis, risk assessment, risk mitigation method.

^{*1} National Institute of Occupational Safety and Health, Japan