

保護具選定アシストアプリケーションの利用ユーザーアンケート調査結果

Survey Results of User Feedback on the Protective Equipment Selection Assistance Application

製造技術開発部 デジタル技術グループ・DX 推進室 古屋敷啓一郎
情報システム部 システム企画・管理グループ(宇部) 小郷正勝
人事部 健康推進センター 大岡朗

Abstract

保護具選定アシストアプリケーションのシステム開発を行ない、UBE グループ内にリリースする直前のベータ版システムに化学物質防護や聴覚保護で用いる保護具の選定をシステム開発と現場作業の両方の経験がある有志に依頼して、使い勝手やアプリの効果、今後積極的に活用したいかなどの調査を行なった。その結果、総じて利便性が認められ多くのレビュアーから今後も使いたいとの意向を確認できたが、一方で保護具の選定自体が安全な保護具選定に必要な OJT 教育でもあり、システム化による弊害で保護具の安全に関する原理などの知識習得が悪化するとの指摘を受けている。保護具の OJT 教育に関しては現在健康推進センターから解りやすいナレーションの入った動画を別途提供しており、保護具選定アシストアプリケーションのユーザーには動画教育の受講も併せて考える必要がある。

Key words: 保護具選定アシストアプリケーション, PowerApps, ユーザー評価

1. 緒言

労働安全衛生法が改正され、事業者がばく露防止のために講ずべき措置を自ら選択の上、適切に実施する「自律的な管理」が求められている。

国による危険性・有害性に関する情報伝達の仕組みを整備・拡充することを前提として、①危険性・有害性が確認された全ての物質を対象として労働者がばく露される程度を最小限度にすること(危険性・有害性が確認されていない物質については、努力義務)、②国が定める濃度基準がある物質は労働者がばく露される程度が濃度基準以下であること、③リスクアセスメントの結果に基づき、事業者がばく露防止のために講ずべき措置を自ら選択の上、適切に実施すること、④皮膚若しくは眼に障害を与えるおそれ又は皮膚から吸収され若しくは皮膚に侵入して、健康障害を生ずるおそれがあることが明らかな化学物質やこれらを含む製剤(皮膚等障害化学物質等)は不浸透性の保護具を使用すること、を事業者は講じねばならない。[1]

しかしながら保護具材料として柔軟性を備えながら有害な化学物質を全く透過させない不浸透性の素材は存在せず、多くの保護具は使用開

始後の使用可能時間を管理して使わせねば、労働者に保護具を着用させていても結果的に化学物質にばく露させてしまうおそれがある。これを避けるには、使用する化学物質ごとに保護具の破過時間を実測で確認すれば済む話ではあるが、現実的には膨大な数の化学物質が存在しており、それらに対し市販されている多くの保護具について化学物質の破過特性を実測で全て求めていくのは保護具の製造者であっても極めて困難である。

一方でこれまでも労働者の皮膚に直接被液させない観点で保護具を選定して労働者らに着用させてきたが、化学物質の浸透特性まで十分に考慮されていたとは言い難いのが現状である。

そこで当社では取扱う化学物質の類後具製造者が公開している実測データがあるものは、その破過時間データを抽出して返し、実測データがないものは保護具材料の化学物質拡散挙動から破過時間をモデル式で推算する保護具選定アシストアプリケーションを構築した。

このアプリケーションは化学物質の他に作業場の騒音音圧から聴覚保護具の選定を手助けして、遮音性能不足やオーバープロテクションを

容易に計算して返す機能も与えている。

2. ユーザーレビューの実施方法

保護具選定アシストアプリケーションの開発が概ね完了した時点のベータ版に化学物質防護や聴覚保護で用いる保護具の選定をシステム開発と現場作業の両方の経験がある社内有志に依頼して、安全な保護具選定に寄与の感触や使い勝手、今後も引続き使用したいかなどのユーザー評価を行なった。

レビューに用いるのが開発用のサーバに組んだベータ版になるので、システム開発の知見があって保護具選定や使用経験者にレビュアーを限定している。

レビュアーにベータ版の保護具選定アシストアプリケーションの URL を通知し、その使用感などを Microsoft 社の Forms で作成したアンケートで回答させた。Forms のアンケート内容を添付資料-1 に示す。

(注記)システム開発のベータ版とは、ソフトウェアやアプリケーションの開発プロセスにおいて、正式リリース前に公開されるテスト版をさす。ベータ版は、開発者が実際のユーザーからフィードバックを収集し、バグや問題点を修正するために使用される。

3. アンケート結果

3.1. アンケート集計結果の詳細

アンケートの有効回答数はやや少数ながら 17 件であった。

今回のレビュアーに自ら保護具の選定を手掛けた経験の有無を尋ねた結果を図 1 に示す。当社の場合、定型的な作業では多くの場合、使用する保護具は手順書等で指定されていることが多い。

それで新規な作業や非定常な作業を計画する際に最適な保護具を都度探していることが多いと考えられる。それでレビュアーのうち、保護具の選定経験者は約半数であった。

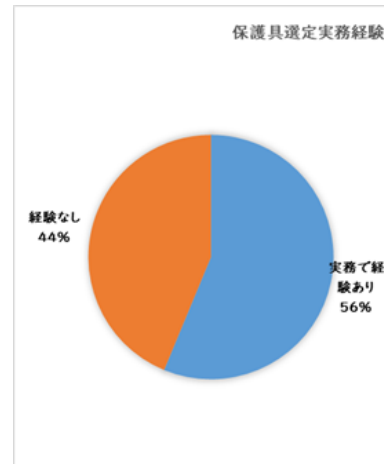


図 1 保護具の選定実務経験の有無

次に化学防護用保護具について、化学物質の浸透透過現象の知識について尋ねた結果を図 2 に示す。

化学防護用保護具が直接の被液やガス状態でのばく露を防ぐ効果は十分知られているが、化学物質が保護具素材に溶解し、拡散浸透で内面側に到達することを 25%のレビュアーが理解できていなかった。

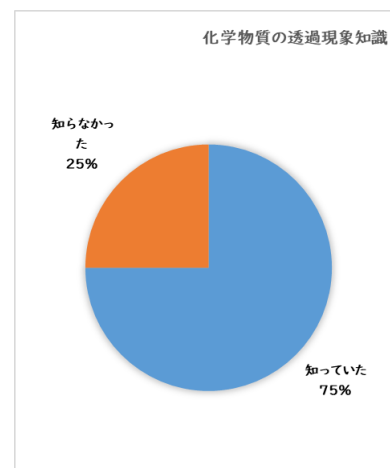


図 2 化学物質の透過現象の知識の有無

次に化学物質の保護具の透過現象を知っているレビュアーに保護具の選定時に破過時間の確認経験を尋ねたところ確認したのは約 1/3 にとどまった。図 3 に結果を示す。

また約 1/3 は確認しようとしたがわからなかったと回答しており、これまでの化学防護用保護具

の選定において浸透透過現象は知っていても取扱う化学物質に対する破過時間の確認ができなかった状況にあったと推察される。さらに残り約 1/3 は破過時間の確認を行っていない。

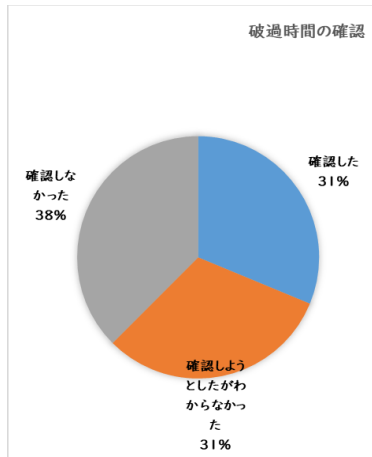


図 3 保護具選定時の破過時間の確認経験

次に化学物質の保護具破過時間の確認に要した時間を尋ねると 56%のレビューアが数分から数時間で調べられたと回答している。このレビューアらは破過時間の調べ方を知っていて効率よく調査したのだと考えられる。

一方で調査に数日あるいは調べていないレビューアらが 44%存在し、昨今のインターネットでウェブ検索が容易になった時代でも特定の化学物質に対する保護具の破過時間の調査は容易でないことが知れる。

おそらく調べていないレビューアは、選定した保護具の定量的な破過時間を知らぬままに保護具として利用していたと考えられ、それが短時間であれば特に問題になることもなかったのであろうが、長時間であったら耐用時間に不安を抱えながら保護具を使っていたか、破過の知識がない無知ゆえに長時間の作業では微量の化学物質ばく露を受けていた可能性を否めない。

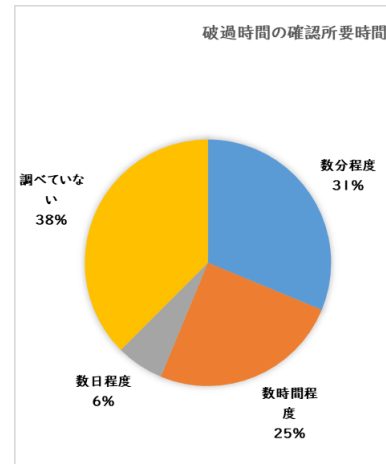


図 4 保護具選定時の破過時間の確認に要した時間

保護具選定の経験者らに保護具を選定する際の保護具の比較経験有無を尋ねた。その結果を図 5 に示す。約 1/3 のレビューアらは比較して選択しているが残りの多くのレビューアは比較をしていない。

本来なら保護具は消耗品なので作業環境条件、保護性能、購入価額などを総合的に勘案して最適なものを選ぶことが望ましいが、もっとも重要な保護性能を定量的に知ることが多くの場合、困難だったので、結局、実質不明な破過時間を比較できずに手持ちの保護具の流用などで済ませていた可能性が高い。

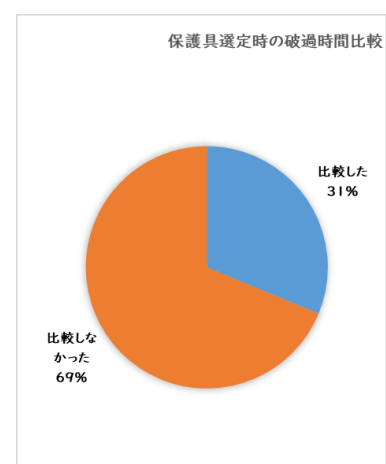


図 5 保護具選定時の複数の保護具の比較経験

ここで破過時間の比較経験者に比較した事由を尋ねた結果を図 6 に示す。約半数強のレビューアらはばく露濃度の低減や作業可能時間の確認

で調査を行なっている。

昨今、当社では経営方針として「安全と安心（地球環境保全に努め安全、安心なものづくりを行ないます）」、「人（個性と多様性を尊重し健康で働きやすい職場をつくります）」を掲げ、普段から全従業員への周知と徹底を図っていることもあり、少しでも安全な保護具の選定を心掛けていることが伺える。

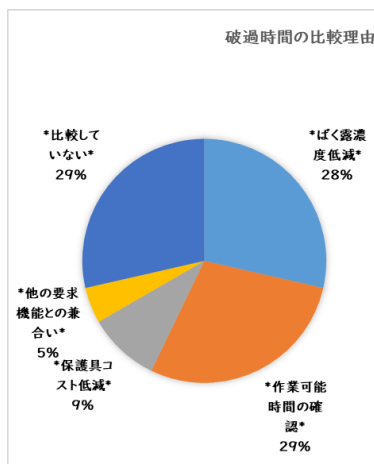


図 6 化学防護用保護具の比較理由

次に今回開発した保護具選定アシストアプリケーションの化学防護用アプリの有用性について尋ねた結果を図 7 に示す。多くのレビュアーらは役立つだろうとの見解を示した。

一方、保護具の選定方法を保護の原理から深く習熟しているレビュアーらからは必要ないとか、却って保護具の機能や選定時の要点などを学習する機会を奪うのではないかと懸念も上がっている。

このように保護具選定アシストアプリケーションの化学防護用に関しては、レビュアーら全員が手放して高評価といかず、知識や選定経験が豊富な熟練者からはコンピュータシステム化による心配が先立つ結果になった。

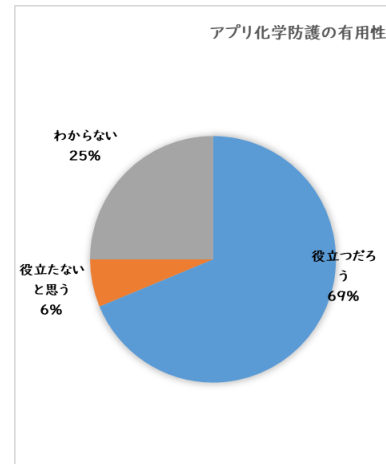


図 7 化学防護用保護具選定アシストアプリの有用性

聴覚保護用の保護具選定アシストアプリケーションについてのレビュアーらの評価を図 8 に示す。約 3/4 のレビュアーらが役立つと評価した。

聴覚保護具の遮音性能を一つ一つ製造者のカタログや技術資料などを細かく調べて作業場の騒音と対比させながらの安全で最適な選定は調査の負担や掛ける時間と対比して、これまで十分に実施されていなかった可能性が高い。

その点で聴覚保護用の保護具選定アシストアプリケーションを使用すると作業場の実測騒音値さえ手元にあれば、容易に各社の聴覚保護具の遮音結果を計算して返してくる便利さが評価された可能性がある。

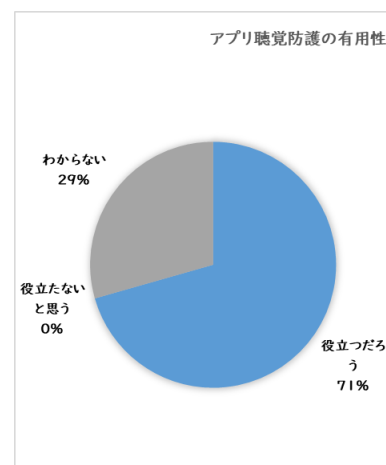


図 8 聴覚保護用保護具選定アシストアプリの有用性

業務の安全化に寄与する機能を尋ねたところ、化学物質防護の破過時間推測や実測データ検

索, 必要な保護具の厚み推測が過半を占めた。当社は, 化学品製造会社でもあり扱う化学物質数が非常に多いこともあるが化学防護に関するアシスト機能に期待されていることもわかった。

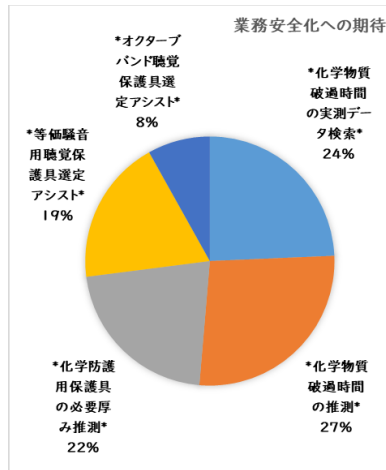


図9 業務安全性へ期待するアプリの機能

最後に保護具選定アシストアプリケーションを正式に社内リリースした際の業務活用の意向を確認した結果を図 10 に示す。明らかに使わないとした 6%と現時点わからないとした 44%を合わせるとちょうど半数で業務利用の可否を分けた形になった。

保護具選定アシストアプリケーションは, 当社従業員にとって, まったく新しいタイプのツールでもあり, リリース後のフォローや操作教育などを通じて社内へ業務利用普及を図るようにしたい。

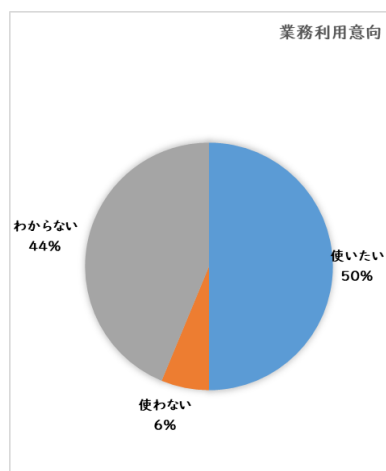


図 10 アプリリリース後の業務活用意向

3.2. その他の気付きや意見他

保護具選定アシストアプリケーションのレビューアから寄せられた気付きや意見を以下に示す。化学用防護保護具の経験が浅いレビューアからは総じて便利になる点が評価されていたが, 化学物質の現場使用や作業管理の熟練者からは便利になる反面の知識習得, 保護具調査や選定などの学習機会を失くす人材育成面での懸念も示された。

- ✓リストにある物質に関しては, 物質選択により分子量が自動的に反映されると嬉しい。
- ✓保護具の厚み推定は, デフォルトですべての材質のグラフを表示し, チェックにより表示有無を切り替えられると嬉しい。
- ✓主用な溶剤については, 別名・俗称などでも検索できるとよい。例えば CAS No. 67-56-1ならメタノール, メチルアルコール, MeOH等。
- ✓実務として化合物を検索して, どのような保護具が使用できるかを調べている。化学防護用保護具選定アシストに製品カタログへのリンクがついていると便利と感じた。
- ✓保護具選定者の視点が欠けており, 既存の耐薬品性情報で十分。適正な製品を決めれば再利用しないため, 提案されたアプリは不要と感じた。
- ✓フッ化水素の取り扱い経験から保護具選定に慎重なスタンスを有している。化学物質のリスクを多角的に調べる習慣が重要で, アプリによる時間短縮は学習機会を減らすため価値を感じない。
- ✓マスター情報は重要。福井大学に同様のサイトがあるようだが結果比較等ができるとうい。
- ✓短時間で計算結果が出力され, とても使いやすかった。
- ✓保護具の仕様に素材や厚み, 裏地の情報を追加してもらえると便利だと感じた。
- ✓未経験者でも選定が容易になり, 安全性向上

と時間短縮に繋がると感じた。基礎を学ぶきっかけとしても有用で、知識とスキルの向上に役立つと思いました。

- ✓ユースケースが限られ、具体に入りすぎ。保護具の利用環境を元に検討を誘導する形が好ましい。将来の法令遵守項目の接続を考慮すると、アプリの価値が上がる。
- ✓新規・危険物質を扱う際のユーザー自身の確認が重要。計算式や計算上の仮定条件へアクセスできることが望ましい。デジタル部署として業務効率化を期待するが、アプリ結果の妄信を強く懸念。懸念事項が生じない可能性もあるがコメントしておく。

4. 結言

この度新規に開発した保護具選定アシストアプリケーションの社内リリースに先立ち、社内有志によるソフトウェアのレビューを行なった。

その結果、取扱う化学物質に対して安全で有用な保護具を短時間で選定させる目論見に対し多くのレビュアーが評価するものの従来の手作業で保護具を製造者のカタログや技術資料を探して読込むこと自体が保護具への理解を深める

OJT 学習でもあったことを改めて指摘された。

それを踏まえるとシステム化による選択ツールの提供は時間短縮に大きく貢献するが、中長期的には人材の知識や経験を劣化させるおそれがある点は今回のレビューで明確になった。

しかし、だからと言って OJT 教育の昔のままだが必ずしも良いとは言えず、保護具の原理や機能などまで踏み込んだ OJT 教育とは違う有効な教育で解決すべき問題であると考えている。

参考までに健康推進センターでは化学物質の透過浸透現象などを解りやすくナレーションを入れた動画を既に社内向けに提供している。この度、保護具選定アシストアプリケーションを社内リリースする際は利用の前提として動画コンテンツ教材による教育受講を必須にするなどの運用面も併せて考えたい。

引用文献

1. **厚生労働省**．皮膚等障害等防止用保護具の選定マニュアル．東京都：発行元不明，令和 5 年．

2025 年 3 月

添付資料-I

表 I ベータ版トライアルユーザーのアンケート内容

No.	質問	回答様式	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3	選択肢 4	選択肢 5	備考
1	あなたの保護具選定の実務経験をお尋ねします。	択一	実務で経験あり	経験なし				
2	化学防護用の保護具で化学物質の透過現象は知っていましたか？	択一	知っていた	知らなかった				化学物質透過知識の確認
3	化学防護用保護具選定の経験者にお尋ねします。 化学物質用保護具を選定する際、化学物質の破過時間を確認しましたか？	択一	確認した	確認しようとしたがわからなかった	確認しなかった			破過時間の知識確認
4	化学防護用保護具の破過時間を調査された方にお尋ねします。破過時間を確認するのに要した時間はどの程度でしたか？	択一	数分程度	数時間程度	数日程度	調べていない		過去の保護具調査所要時間？
5	化学防護用保護具の破過時間を複数の保護具で比較しましたか？	択一	比較した	比較しなかった				保護具間の比較経験
6	化学防護用保護具の選定で破過時間を比較した理由を教えてください。	複数選択	ばく露濃度低減	作業可能時間の確認	保護具コスト低減	他の要求機能との兼合い	比較していない	保護具を比較した事由
7	保護具選定アシストアプリケーションの化学防護用を試した結果を教えてください。 使ってみて化学物質ばく露低減に役立つと感じましたか？	択一	役立つだろう	役立つと思わない	わからない			アプリの有効性に対する 1st インプレッション
8	保護具選定アシストアプリケーションの聴覚防護用を試した結果を教えてください。 使ってみて難聴防止に役立つと感じましたか？	択一	役立つだろう	役立つと思わない	わからない			アプリの有効性に対する 1st インプレッション
9	保護具選定アシストアプリケーションを試した結果を教えてください。 特に業務の安全化に役立つと感じた機能はどれでしたか？	複数選択	化学物質破過時間の実測データ検索	化学物質破過時間の推測	化学防護用保護具の必要厚み推測	等価騒音用聴覚保護具選定アシスト	オクターブバンド聴覚保護具選定アシスト	現時点で困っていることの確認
10	保護具選定アシストアプリケーションを試した結果を教えてください。 本システムは 2025 年度から社内リリース予定ですが、リリースされたら業務で使おうと思いましたか？	択一	使いたい	使わない	わからない			