

エラープルーフ化によるヒューマンエラー防止対策

生島 康教（大阪市水道局） 土山 俊司（大阪市水道局） 柳生 眞喜男（大阪市水道局）

1 はじめに

本市では、お客さまに常に安心・安全で良質な水を安定供給することを使命として ISO22000 の認証を取得し、HACCP 手法の概念を取り入れたマネジメントシステムにより、継続的に改善を図りながら水の安全管理を行っている。

事故・トラブルの原因はハード面とソフト面のものがあり、ソフト面の一要素であるヒューマンエラーについては、知識・技能不足による意図的行動と、しくじりや物忘れ等による意図しない行動に大別されるが、後者については、完全に防止することはできない。

本稿では、人間はミスをするということを前提としたヒューマンエラー対策として、製造・医療・原子力業界等で利用されているエラープルーフ化を適用した、浄配水場等における運転管理業務の安全性向上策について報告する。

2 エラープルーフ化とは

エラープルーフ化とは、作業システムを構成する人以外の要素、すなわち機器、操作手順、書類等について「人間をエラーに導くまずい作業方法を、人間に合うように改善する」ことである。

例えば、聞き間違いを防止するためにメモを渡すことや、非常停止ボタンを誤って押さないようにカバーを取り付けること、流量の設定画面で設定可能範囲以外の値を入力した場合に警告音を発報することなどである。

通常、これらは設備を構築する段階あるいはマニュアル作成する際に検討され、具現化されているが、エラープルーフ化では、必要となる対策を体系的に分析し、もれなく対応することを主眼としている。

3 エラープルーフ化の原理

作業プロセスにおいて発生することが想定されるエラーについて、エラープルーフ化を図るためには、3つの発生防止対策と2つの波及防止対策について検討する。（表 - 1 参照）

表 - 1 エラープルーフ化の基本原則

作業プロセス	分類	原理		詳細
目的・危険	発生防止	排除	作業や注意を不要にする	エラーしやすい作業そのものを不要にしたり、注意が必要となる作業を取り除く
記憶 知覚・判断 動作		代替化	人が作業しなくても良いようにする	人が行う記憶、判断、動作などを人以外に行わせる
ヒューマン エラー		容易化	作業をやさしくしてエラーをしにくくする	人が行う記憶、判断、動作などの作業を人間にとって容易なものにする
異常	波及防止	異常検出	エラーに気づくようにする	ヒューマンエラーの発生をその途中段階で確実に発見し、必要な是正処置がとられるようにする
影響		影響緩和	影響を致命的なものにならないようにする	エラーが致命的なものにならないようにエラーの影響をその波及過程で緩和・吸収する

エラーブルーフ化によるヒューマンエラー防止対策

4 水道技術へのエラーブルーフ化の適用

エラーブルーフ化を水道の施設運用に適用するには、FMEA（失敗モード影響分析法）などを用いて、失敗や原因を分析した上でそれぞれに対して適用するが、この方法は一般的にかなり大掛りとなる。そのため、比較的容易かつ直感的にエラーブルーフ化が適用できるように、表-2のようなフローで進めることとした。

表-2 エラーブルーフ化の適用フロー

検討フロー	内容
検討すべきエラーの決定	事故・ヒヤリハット事例が発生した時や作業のしづらさを感じた時などに、検討すべきヒューマンエラーを決定
背景要因の検討	ヒューマンエラーが発生するに至った背景要因を「なぜなぜ分析（事象に対し、なぜ？なぜ？を繰り返すことにより要因を掘り下げる方法）」を用いて分析
エラーブルーフ化案の検討	背景要因に対してエラーブルーフ化の5つの原理を当てはめてエラーブルーフ化案を検討
案の評価・選定	案の中から、リスク度合いや改善効果、コストなどを評価し、改善案を選定

過去のトラブル事例に基づいたエラーブルーフ化案を図-1に示す。

事故内容	配水ポンプ吐出し弁誤操作による瞬時断水
状況	配水ポンプ1台自動運転中に設備が故障したため、手動操作で水圧調整を行った際に配水ポンプの吐出し弁を全閉操作してしまい、断水してしまった
原因	回転速度の増速・減速スイッチと吐出し弁の開閉スイッチを間違えて操作したため

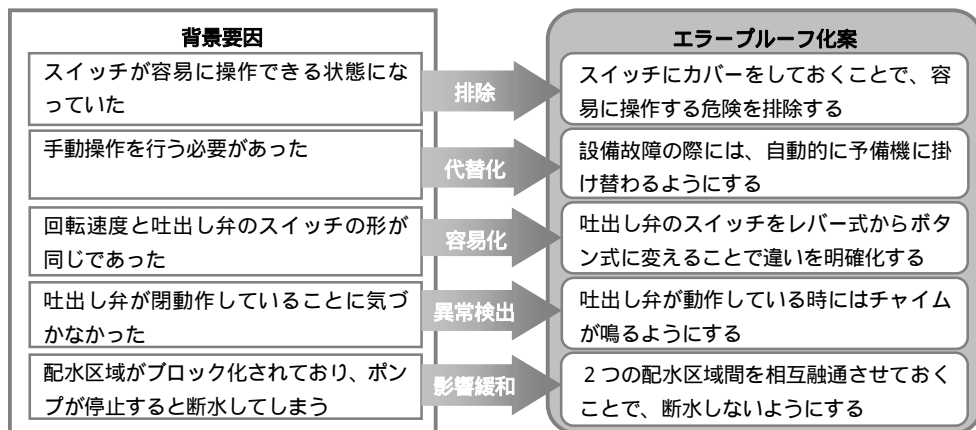


図-1 エラーブルーフ化案の一例

5 おわりに

エラーブルーフ化は、浄水場等の運転管理だけではなく、保安全管理や事務処理等にも応用することが可能である。この手法を水道事業全体に水平展開を行い、ヒューマンエラーを防止することで、本市の使命であるお客さまへの安心・安全で良質な水の安定供給に寄与できると考える。