

## 第9章 結 論

静静脈施設における安全・安心システムの実現を目指し、全国版の ATHDB-all および STDB を構築した。さらに、個別施設の安全操業情報の効率的な取得を目指し、ICT を用いた情報取得ツールを開発するとともに、潜在的なリスクの定量評価を目的とした安全設計評価手法 SAD や VR 技術を活用した運転員教育支援ツール APT、安心につながる情報の積極的な公開を行う HPMAX を開発した。以下に結論を示す。

### ①全国版の事故・トラブルヒヤリハット事例データベースの拡充と活用方法の検討

- ・関連団体資料等を参照し ATHDB-all は 89 件追加し全体で 3275 件となり、STDB は 75 件追加し全体で 146 件となった。
- ・データベースを整理し、用語統一を行うことによって WASEDA SAD (SAD アプリケーション) への適用が可能となった。
- ・日本環境衛生センターの調査報告書から 121 件の事例を追加し、合計 3393 件となった。
- ・事故等の事例の概要から各項目の整合性を確認・修正した。具体的には、人身事故レベルの不明箇所の入力や人身被害の型、負傷人数等を再検討した。
- ・日本環境衛生センターの調査報告書から 121 件の事例を追加し、合計 3393 件となった。

### ②ATHDB-all を活用した安全性評価システムの開発

- ・あらゆる装置・機器におけるリスク原単位を算出した
- ・リスク原単位を活用した安全性評価シートを用いることにより、より短時間で個別施設の簡易的な安全性評価を行うことが可能となった。

### ③事故等を推論する手法の検討

- ・テキストマイニングにおける推論では、通常の分析では見えない単語のつながりを可視化することで、新たなシナリオを予測する手法を検討した。
- ・クラスター分析による推論では、事例発生割合が類似した同類の設備をグルーピングし、お互いに発生していない類似事例を推論する手法を検討した。
- ・重回帰分析による推論では、データベースには存在しない事例を定量的に予測できる手法を検討した。
- ・ヒューマンエラーの発生プロセスを検討するため、共起ネットワークを用いた分析を行った。
- ・共起ネットワークを用いて事故等の推論を行ったところ、施設 B で発生していないが発生する可能性がある事故等が存在することが示された。
- ・個別施設の事例が少ない場合でもシナリオを推測でき、さまざまな施設に対応できることを確認した。

### ④DB を活用した個別施設における安全対応システムの開発

- ・個別施設へ音声入力ツールの導入を行うべくツールの高度化を図り、ツールが使用できることを確認した。
- ・しかし、施設 A における騒音領域では、音声をうまく認識することができなかった。
- ・施設 A において PDA ツールを用いヒヤリハット事例を収集したところ、台貫において車両との接触事故につながるヒヤリハット事例が多いことがわかった。
- ・さらに、運転員に対する安全情報共有手法のひとつとして、ハザードマップによる提示方法を施設 A に提案した。

- ・情報取得支援ツールを用い、個別 2 施設においてヒヤリハット事例を継続的に収集している。
- ・個別施設での安全担当員による簡易分析支援のため、収集した事例を入力画面に貼り付ける操作のみで事例の整理やハザードマップ等の作成が可能な自動分析ツールを作成した。施設 B にて試用してもらっている。
- ・アンケート調査と具体的事例に焦点を当てたヒアリング調査の組み合わせによる導入効果の分析手法を検討した。
- ・施設 B のヒヤリハット事例を分析したところ、搬入物によりヒヤリハットとの発生状況に影響を与えることを確認した。

#### ⑤安全教育プログラムの自動生成および 3D-VR 化の検討

- ・合計 62 ユニットの装置・機器ユニットを作成し、さまざまな施設を短時間で再現できるようになった。
- ・装置・機器ユニットに ATHDB の事例をプログラミングした安全教育コンテンツを作成した。
- ・個別施設で必要と判断される事故事例や発生件数の多い場所での作業内容を自動で抽出できるツールを開発した。
- ・ユニット作成に加え、更なる汎用性の向上を目指し、作成したユニットの一覧表及び動画作成マニュアルを作成した。
- ・実際の機器の名称と SL 上でのユニット名、画像プレビューを付加することにより、使用したいユニットを短時間で探し出すことが可能になった。これらを活用し、動画作成が初めての人でも約 15 分でコンテンツを作成することができた。

#### ⑥個別技術の安全設計評価手法 SAD の高度化

- ・WASEDA SAD の二次開発を進めグラフ機能を追加するとともに、その活用方法を提案した。
- ・費用便益比 B/C を定量的に把握する指標「導入効果 [施設・年]」を作成した。
- ・安全向上策の組み合わせを抽出することにより相乗効果の定量化を図る方法の指針を立てた。
- ・SAD ソフトウェアの WASEDA SAD の三次開発として、読込 DB 拡張子の変更やグラフの拡大表示機能、クリップボードへのコピー機能の追加等、ユーザーインターフェースを中心に改良した。