

環境配慮型静脈産業に関する包括的研究	
題目	静脈施設における安全・安心対応システムの高度化に関する検討
著者	小野田弘士 永井祐二 牛山昂夫 大村健太

1. 概要

他の産業と比較して、事故等の発生頻度が高い静脈施設(一般廃棄物処理施設、リサイクル施設等)における安全・安心対応システムの高度化を検討する。事故・トラブル・ヒヤリハットDBを出発点とした新たなリスク評価手法の開発やその応用研究を展開している。また、ICTを積極的に活用し、現場における事故・トラブル・ヒヤリハット情報等の情報収集の効率化を目的とした情報システムの開発、3Dアニメーションを使用した安全教育コンテンツの開発等を通じて、静脈施設における安全対応システムの高度化を図った。

2. 静脈施設における安全・安心対応の必要性

循環型社会の構築のなかで重要な役割を占める廃棄物処理・リサイクル施設等の静脈施設において、事故やトラブルが比較的高い頻度で発生していることは否定できない。これは、廃棄物の多様化やダイオキシンなど環境対策の高度化、より高度なリサイクルへの要請を受け、処理施設が高度化・複雑化するとともに、また、それらに対応するために新しい技術が適用されることなどが影響していると考えられる。事故等の発生に伴い、これらの情報を受け取った市民は廃棄物処理施設が事故等を起こす可能性のある絶対安全ではないものであると思われ、不安を感じながら生活するとともに、新たな施設の建設等に反対する。

これらに対応するために、安全・安心な廃棄物処理・リサイクルシステムの構築が喫緊の課題と考えられ、安全な施設の設計や作業システムの構築さらには周辺住民の安心の醸成に繋がる対応について検討することの重要性が増している。

3. これまでの主な研究成果

(1) 事故・トラブル・ヒヤリハット事例データベースの開発とその応用

これまで、静脈施設においても事故事例等の実態調査は行われてきたが、それらを体系的に整理し、設計段階へフィードバックするという有効な活用方法に関しては、ほとんど検討されてこなかった。そこで、各個別施設における事故・トラブル・ヒヤリハットの事例収集および社内等における情報共有のプラットフォームとして活用可能なデータベース(以下、DB)を構築し、静脈施設等における事故事例等の蓄積を行っている。このDBを出発点として、設計段階へフィードバックするリスク評価手法の開発、テキストマイニング手法を応用し、個々の事例情報を代表的なシナリオに類型化する類型化手法の開発等を行っている(図1)。

(2) 事故・トラブル・ヒヤリハット等の情報収集システムの開発

静脈施設における安全管理体制の課題として、事故情報に加えて対応や改善策のデータが電子化できておらず、効率的な管理がなされていないことが挙げられる。そこで、事故やヒヤリハットが生じた際にその情報をリアルタイムで収集することを目的とし、スマートフォン等のICT機器により現場で入力が簡単にできる事故・ヒヤリハット事例収集システムの開発を行った(図2)。さらに、開発した安全教育コンテンツを現場にフィードバックする機能を追加した。

具体的には、スマートフォン・タブレット端末等で事故情報やヒヤリハット情報、安全パトロールによって得られた情報を収集する。入力した情報はDBに送信し、DBに蓄積された情報はPCにて閲覧および活用可能なシステムを構築した。

(3) 3Dを活用した安全教育コンテンツの開発

安全対策のひとつとして発生した事故を現場で再現する安全教育が実施されているが、真に必要とされる危険度の高い事例などでは再現そのものが困難であることが多い。そこで、3Dによる動画を活用して必要とされる事例を再現して安全教育の高度化を図る。

図3に、構内における重機の近接に伴うヒヤリハットの3D動画のワンカットを示す。事故を再現したシーンの後に実写による正しい作業手順などを挿入素材として活用することで、教育効果を高める配慮をしている。その他の配慮事項としては、現場写真を背景にマージすることにより、臨場感を高めていることが挙げられる。これまでの研究成果を体系化し、リサイクル工場向けの安全教育マニュアルを作成した(図4)。

(4) 豊島廃棄物等処理事業における処分地管理手法の高度化に関する検討

香川県豊島は国内最大級の産業廃棄物等の不法投棄が起きた場所である。この産業廃棄物不法投棄事件は、共創の理念に基づいて解決に向けた事業が行われている。本研究では、これらを支援する情報共創システムの構築を目的とする。豊島事業への寄与として航空写真測量を導入し、処分地管理手法の高度化を図った(図5)。事業終了後の跡地利用に関する検討として、掘削が完了した際の水没範囲のシミュレーションおよび埋立を行う際に必要な土量を算出した。さらに、豊島事業のLCA・LCCに基づく評価を行うとともに、熔融技術の歴史的変遷を整理したうえで、その社会的役割に関する考察を行った。

4. 今後の研究計画

2016年8月に発足した「廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会*1」の活動が活発化している。これまで積み重ねた研究成果の水平展開に加え、低炭素化・資源回収の効率化を目的とした実証事業を企画・立案していく計画

である。

5. 成果発表

「廃棄物処理・リサイクル分野におけるIoT活用の可能性」と題する招待講演を5回実施した。2018年度初頭にも、複数件の依頼があり、注目を集めていることが伺える。

<システム概要図>

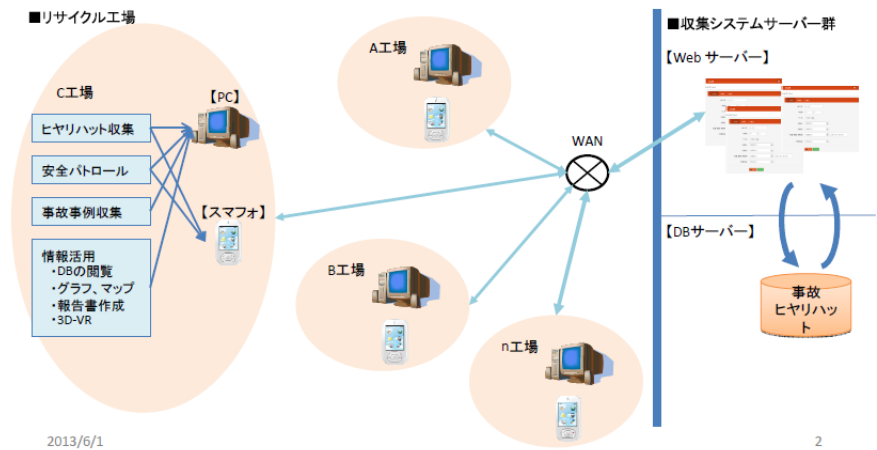


図1 事故・トラブル・ヒヤリハット情報の収集システムの開発



図2 3D-VRコンテンツの作成例

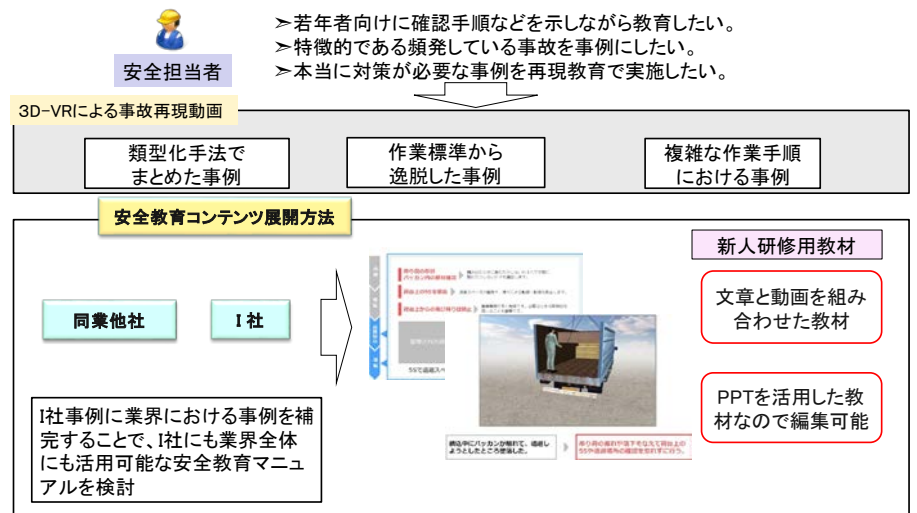


図3 リサイクル工場向けの安全教育マニュアル



図4 豊島の航空写真(2016年4月)

*1 廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会 WEB サイト: <http://iot-recycle.com/>。小野田弘士が発起人の1人であり、副会長を務めている。