

リスクマネジメントにおける地理情報システム(GIS)活用の最新動向

地理情報システム (GIS : Geographic Information System) は、位置情報を持つデータを地図上で一括管理し、分析・可視化を行うことを可能にする。この GIS を企業が活用することにより、企業の持つ資産や業務遂行に関するリスクの把握およびその対処をより効率的かつ高度に行うことが期待できる。GIS の技術は日々進歩しており、同時に企業における活用の幅も広がっている。

本稿では、GIS 技術の最新動向および企業のリスクマネジメントにおける GIS の活用方法について紹介する。なお、GIS の基礎知識および概要については、本誌バックナンバー「リスクマネジメントにおける地理情報システム (GIS) の活用」¹を参照されたい。

1. リスクマネジメントに関するGIS技術の最新動向

本章では、GIS 技術の最新動向として、近年新たに登場しているシステムや関連技術について紹介する。

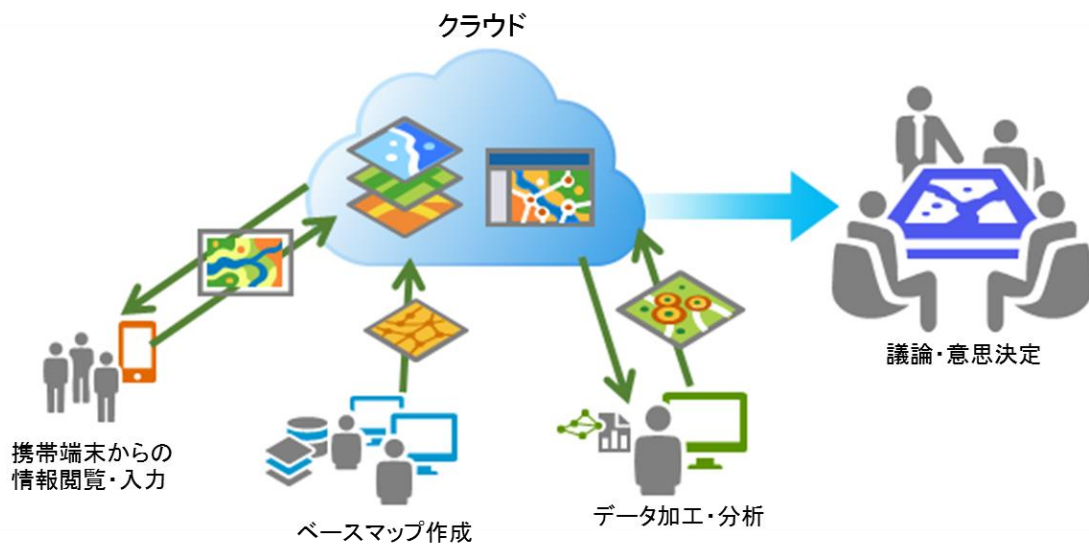
(1) オンラインソフトウェアによる情報共有の進化

従来の GIS ソフトウェアは、スタンドアローン (ネットワークを利用せず、個々の端末上で操作すること) での使用を前提とするものが一般的であった。そのため、さまざまな情報を可視化した地図を作成したとしても、その結果をどう共有するかといった点が課題となることが多かった。紙に印刷すれば大勢に配布できる一方、拡大・縮小やデータの表示切り替えといった操作はできなくなり、本来 GIS が持っている操作性は失われてしまう。

しかしながら、こうした課題はオンラインソフトウェアの発展によって解決されてきている。ウェブブラウザやアプリケーション上におけるデータの描画・解析性能の向上によって、これまで端末上でしかできなかった地図の作成や共有等の業務をオンラインで行うことが可能となり、オンライン上に作成した地図をスマートフォンやタブレット端末を介して共有することで、GIS としての操作性を保ったまま情報を伝達することができるようになった。また、そうした携帯端末から新たに情報を入力して地図を更新することもできるため、例えば、現地で収集した構造物の点検や被災情報に関する情報をオンライン上で即座に共有することも可能である (図 1)。

¹ http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201604151.pdf (2016年4月15日発行)

■図1 オンラインソフトウェアによる情報共有のイメージ



出典：ESRI ジャパン株式会社ホームページ掲載図をもとに弊社作成

(2) 屋内における位置情報取得技術の発展

GPSの届かない屋内では、屋外のように無線で位置情報を取得することは困難であり、位置情報の空白領域といわれてきた。しかしながら、近年の屋内測位技術の発展により、屋内における位置情報取得が可能となった今、GISとの連動に関心が高まっている。代表的な屋内測位技術としては、「Beacon（ビーコン）」と呼ばれる信号の発信装置を屋内空間に網羅的に設置し、測位対象となるスマートフォン等の位置情報を推定する方法が挙げられる。そのほかにも「Wi-Fi 測位」と呼ばれる複数の無線LANのアクセスポイントからの距離を電波強度や伝搬時間から測定し、端末の位置を推定する方法等、さまざまな技術の開発が盛んに進められている。

こうした屋内測位技術を利用することで、例えば、大規模工場で働く従業員の位置を把握し安全管理に活用する、建物内における防災点検の結果を位置情報と併せて記録・共有する等、さまざまな場面での活用が期待されている。

(3) IoT技術による位置情報収集対象の拡大

世の中に存在するあらゆる物体（「モノ」）に通信機能を持たせ、インターネットに接続するIoT（Internet of Things）と呼ばれる概念が注目を集めている。IoTは「モノ」に取り付けるセンサー（例えば温度センサー、人感センサー等）に応じてさまざまな情報の取得を可能にするが、その中にはもちろん位置に関する情報も含まれる。すなわち、既に位置情報の利用が一般化されている自動車やスマートフォン等の枠を超え、あらゆる「モノ」から位置情報を収集し利用する社会が実現しようとしている。例えば、商品や原料の現在位置を取得できれば、それらがサプライチェーン上を移動する様子を把握でき、状況の監視や課題の発見につなげることができる。設備に位置情報を持たせれば、異常のある設備の位置を即座に把握したり、危険な設備への接近を警告したりすることが可能となる。

これらIoTの発展を支えるのは半導体の超小型化・軽量化と無線通信の高速化であり、こうした技術の進歩に伴い、IoTの対象となる「モノ」はますます広がっていくと予想される。

2. 企業のリスクマネジメントにおけるGISの活用方法

企業における GIS の活用としては既にさまざまな事例が出てきており、冒頭で紹介した本誌バックナンバー「リスクマネジメントにおける地理情報システム（GIS）の活用」¹でも事例をいくつか取り上げている。そこで本章では、前述した最新技術等を踏まえ、場面に応じた GIS の活用方法に関する新たなトピックスを紹介する。

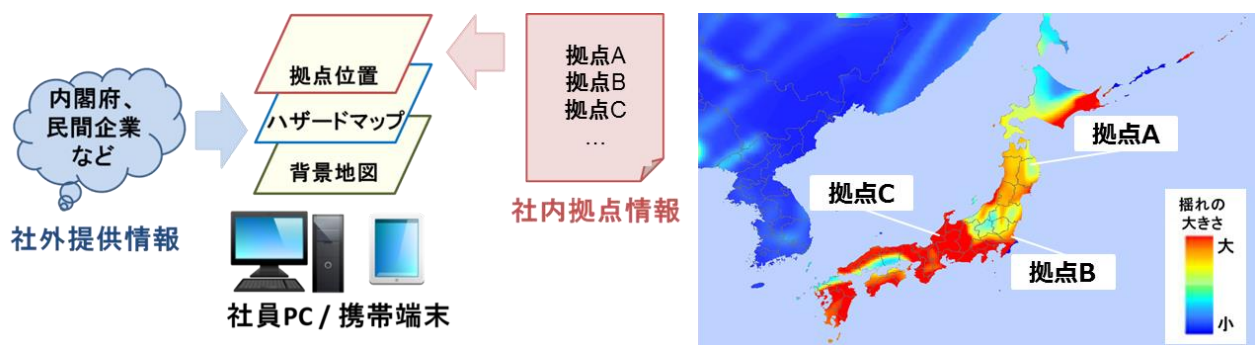
（1）自然災害への備え

a. ハザード情報の整理・共有

複数の拠点や現場を持つ企業においては、各地域の災害情報を整理して従業員に周知することが必要となる。こうした業務をより効率的に行う方法として、地震、津波、土砂災害等の情報をあらかじめ GIS 上に整理しておき、各拠点の位置情報と重ね合わせることで、一目でハザード情報を把握することができる。特に近年では、1 章（1）で紹介したオンライン GIS の発展により、携帯端末を媒介に従業員一人ひとりと情報を共有することが可能となっている（図 2）。こうした技術を活用することで、災害情報の周知やそれに基づく防災対策の検討をよりいっそう円滑に行うことが期待できる。

なお注意点として、新しい災害リスク情報²が国や自治体から不定期に発行されている。そうした情報を適宜収集して拠点のリスク評価を見直し、常に最新の災害リスク情報にアップデートしておくことが望まれる。

■ 図 2 ハザード情報と拠点位置情報の重ね合わせのイメージ



b. 台風・豪雨の監視体制構築

風水災の発生においては、台風が接近したり、豪雨により付近の河川の水位が上昇したりする発災直前の兆候を捉えることが可能である。こうした災害に対しては、被害の発生を前提に時間軸に沿った防災行動計画（タイムライン）をあらかじめ策定しておくことが重要とされる。一方で、そうした行動計画を実行するためには、非常時に台風や豪雨に関する情報を円滑に収集し整理する必要がある。特に、複数の拠点や現場を持つ企業であれば、現在の気象情報や予想される被害の全体像を一元的に把握することが求められる。

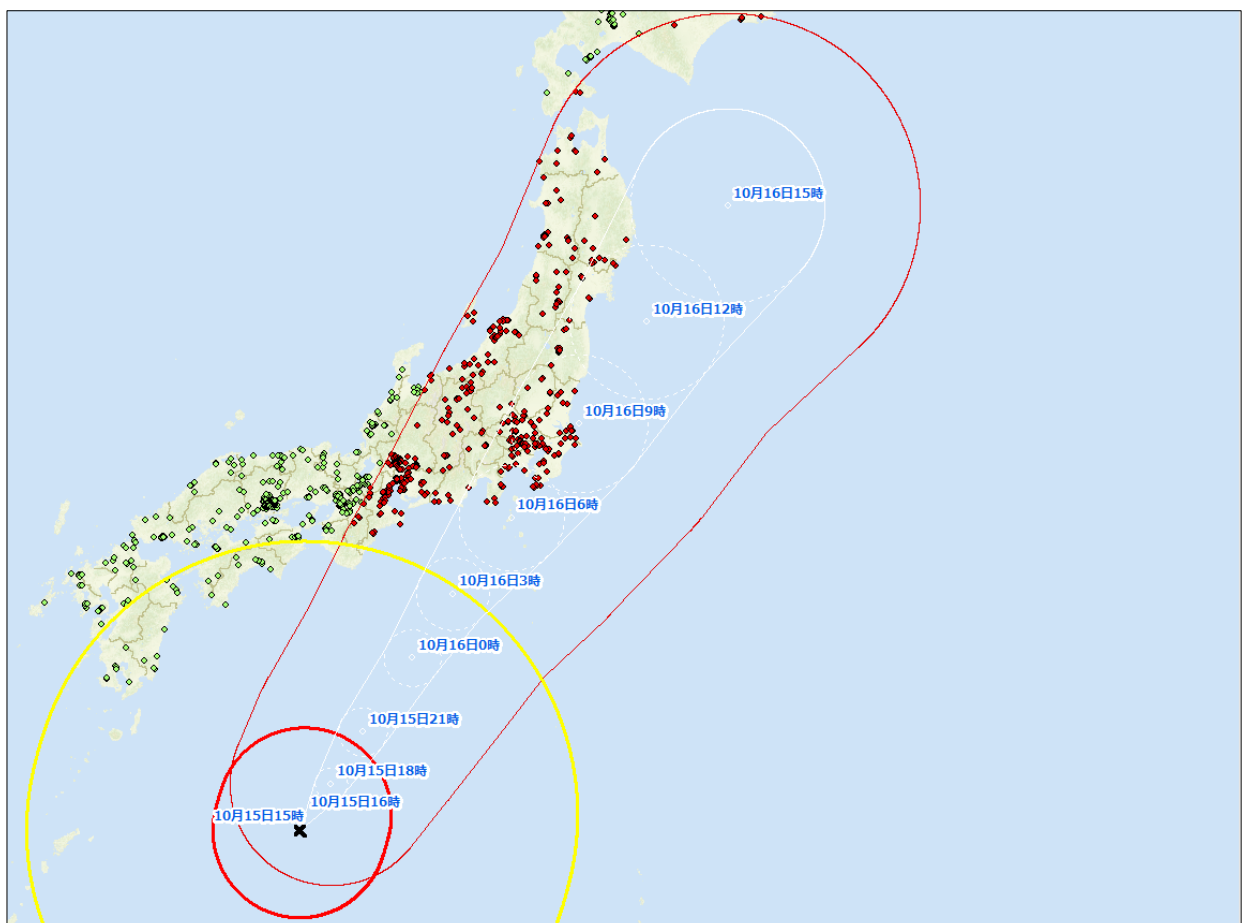
² 例えば、新たな想定による浸水想定区域図が次々と公表されている。これについては本誌バックナンバー「浸水想定区域図から学ぶ～水防法の考え方と企業における活用方法～」
http://www.tokiorisk.co.jp/risk_info/up_file/201607081.pdf（2016年7月8日発行）を参照されたい。

そこで、台風や豪雨の情報を GIS に逐次取り込み、その情報に各拠点の位置情報等を重ね合わせることで、災害の全体像を把握することが可能である。例えば、台風の進路と拠点の位置情報を併せて表示すれば、被害を受けるおそれのある拠点を一目で把握できる（図 3）。

また、気象情報に対する監視の基準（閾値）をあらかじめ定めておくことで、より円滑な事態の把握が可能となる。例えば、豪雨に関して「時間降水量 50mm 以上で施設への影響が懸念される」といった基準を設定しておけば、都度更新される最新の気象データから警戒レベルを自動判定し、アラートで通知することもできる（図 4）。

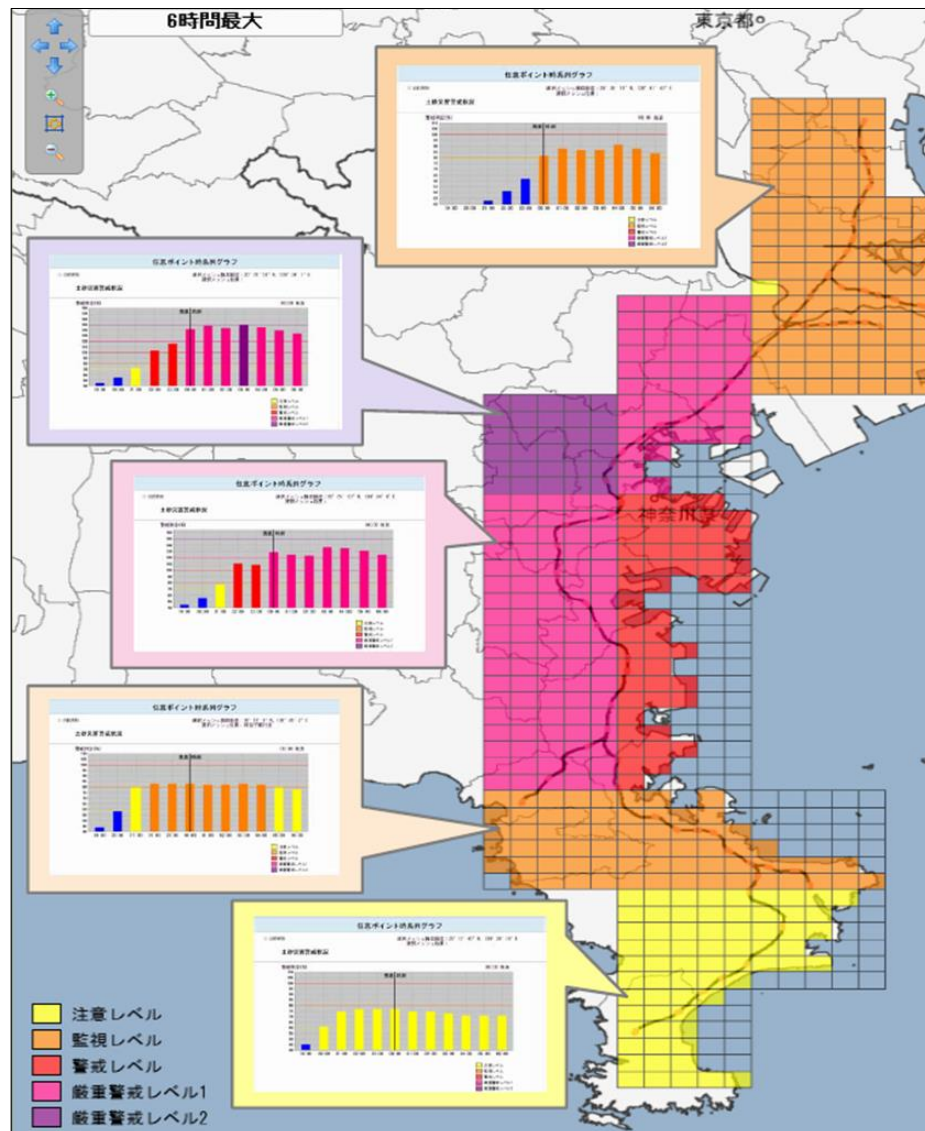
こうした情報の活用により、例えば、建設現場における作業時間の調整や建設機械の防災安全対策等を実行する、鉄道の運転規制や浸水対策を実行するといった対応の円滑化につなげることが期待できる。

■ 図 3 台風情報と拠点位置情報の重ね合わせによる被害想定イメージ



提供：ESRI ジャパン株式会社

■ 図4 降雨情報の表示と警戒レベルの自動判定のイメージ



提供：株式会社ハレックス

c. 発災直後における情報収集

発災直後は、地震であれば気象庁から公表される震度分布情報、水災であれば平時に整理しておいた拠点別の危険度情報等を GIS 上で重ね合わせることで、被災した可能性のある拠点を一元的に把握し、迅速かつ効率的な情報収集を行うことが可能となる。

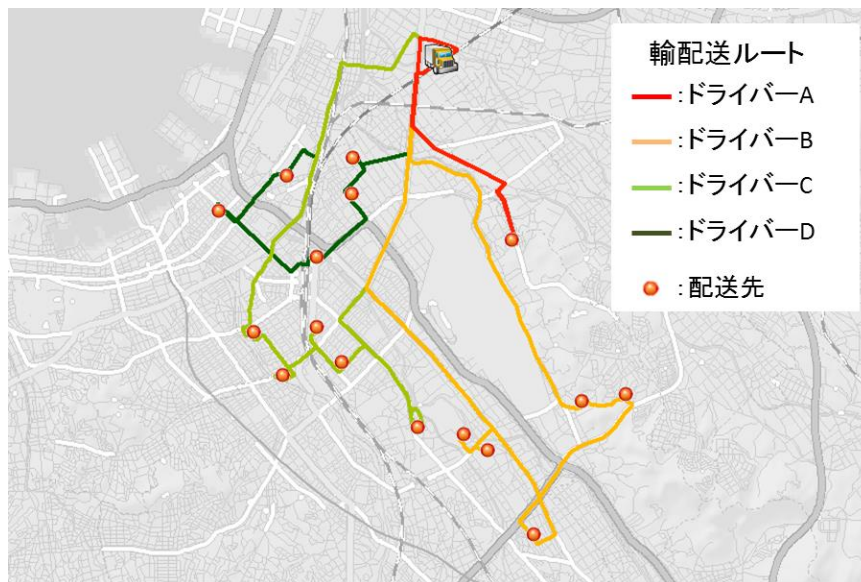
また、具体的な被害状況を把握するうえでは、スマートフォンやタブレット端末と GIS を組み合わせることが有効である。1 章 (1) で紹介した通り、事前に準備した地図をベースに、ウェブブラウザやアプリケーションを介して双方向に情報を記録・伝達することが可能となっている。そうしたシステムを活用すれば、各調査員が被害状況（写真、動画を含む）を端末から入力することで、情報が即座に地図上に記録される。対策本部はそれらの情報を一元的かつリアルタイムに把握できるほか、情報を基に新たな指示を出すこともできるため、より円滑な被害状況の把握が期待できる。

(2) 輸配送の管理

a. 輸配送ルートの自動判定

輸配送における遅延リスクを抑えるためには、事前に最適な輸配送ルートを設定し、ドライバーに提供することが一つの方法である。しかしながら、そうしたルートの設定には、トラックの台数、ドライバーの人数やシフト、輸送距離や時間等、さまざまな業務上の制約条件を考慮する必要がある。こうした業務を少ない労力で確実にを行うためには、GISを用いて地図上でルート設定のシミュレーションを行うことが効果的である。前述した条件に加え、作業時間、注文量、優先事項、費用等を入力情報として取り込み、シミュレーションを行うことで、最適な輸配送ルートの自動判定が可能となる(図5)。

■ 図5 輸配送ルート自動判定のイメージ



出典：ESRI ジャパン株式会社ホームページ掲載図をもとに弊社作成

b. 輸配送状況のリアルタイム把握

事前に輸配送ルートを設定した場合であっても、刻一刻と変化する状況に応じて予定を変更することは避けられない。そうした状況を俯瞰的に把握して適切な対応をとるためには、各ドライバーが現在どこを走っており、業務がどのような状況にあるのかを、輸配送を管理する本部が一元的に把握することが求められる。

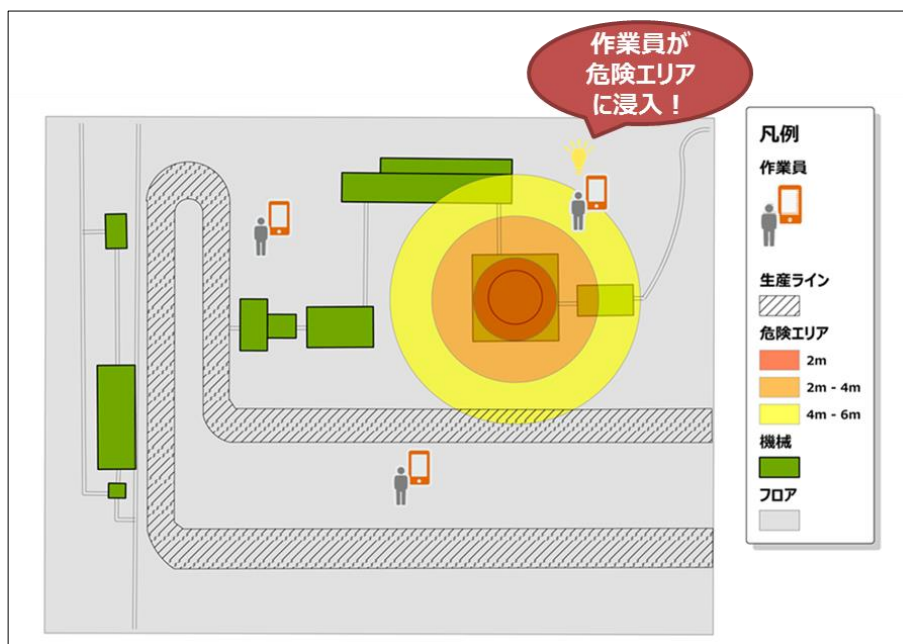
そこで、車両にGPSを搭載して位置情報を持たせ、その情報をGISで管理する方法が有効である。車両の現在位置をリアルタイムで本部の地図上に表示し、かつ現在の輸送ステータスを併せて集約することで、現状を一覧に表示することが可能である。こうした内部情報に、道路の混雑や気象等の外部情報を重ねて表示することで、管理側が一目で実情を把握でき、判断・指示の正確化や迅速化につなげることができる。また、こうした一連のシステムを構築しておくことは、地震等の大規模災害が発生した際にも役に立つ。通行可能な輸配送ルートに加え、被災地での配送に適した小型車両の稼働可能台数、被災地域内で稼働している燃料供給所等の情報を地図上に整理することで、緊急救援物資の輸配送をより円滑に行うことが期待できる。

(3) 従業員の安全管理

工場で働く従業員、特に危険エリアでの作業や夜間巡回等を行う従業員の安全監視の手段として、人の転倒や転落を知らせる転倒センサー等の警報システムを導入している企業は既に多く存在する。こうしたシステムは、従業員の作業エリアがあらかじめ特定されている場合を除けば、転倒や転落している位置までを自動的に把握することはできなかった。しかしながら、この問題は1章(2)で紹介した屋内測位技術の発展により、平時の巡回状況から異常警報の発報位置までをGISで可視化することで、従業員の現状を一目で把握できる技術が登場した。こうしたシステムの導入により、従業員の異常を迅速に把握し、救護につなげることが可能となる。

また近い将来には、1章(3)で紹介したIoTとの関連により、周辺設備の位置情報と組み合わせた安全監視システムの実現も期待される。例えば、接近が制限される危険な設備に位置情報を持たせ、従業員の携帯するセンサーと連携させることで、「従業員が設備の半径5m以内に近づいたら、携帯しているセンサーに警報信号を送る」といった方法で安全監視を行うことが見込まれている(図6)。

■図6 位置情報を用いた安全監視システムのイメージ



出典：ESRI ジャパン株式会社ホームページ掲載図をもとに弊社作成

3. おわりに

GISの技術は日々進歩を続けており、同時にその活用の幅はますます広がっている。自社の業務効率向上やリスクマネジメントの高度化をどのように図っていくべきか、またそのためのツールとしてGISをどのように活用できるのかについて、時には外部の専門家も交えながら、早い段階から検討を進めておくことが重要であろう。

本稿が企業のリスクマネジメントにおけるGIS活用の一助となれば幸いである。

[2016年9月23日発行]



TOKIO MARINE
NICHIDO

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

企業財産本部企業財産リスクユニット・経営リスク定量化ユニット
〒100-0005 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウェストタワー23階
Tel. 03-5288-6234 Fax. 03-5288-6645
<http://www.tokiorisk.co.jp/>

To Be a Good Company