

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

企業は事業活動を行う中で、さまざまなリスクに直面している。これらのリスクは、地理情報と結び付けられる場合も多いため、企業の持つ資産の位置情報と組み合わせ、可視化することにより、従来では捉えられなかったリスクを把握することが可能となる。こういった情報を組み合わせ、データ上で一括管理し、地図上で分析・可視化を行うのが、地理情報システム（GIS）である。

本稿では、GISの解説に加えて、企業のリスクマネジメントへの活用方法について紹介する。なお、本稿はESRI ジャパン株式会社と弊社の共著である。

1. GISとは？

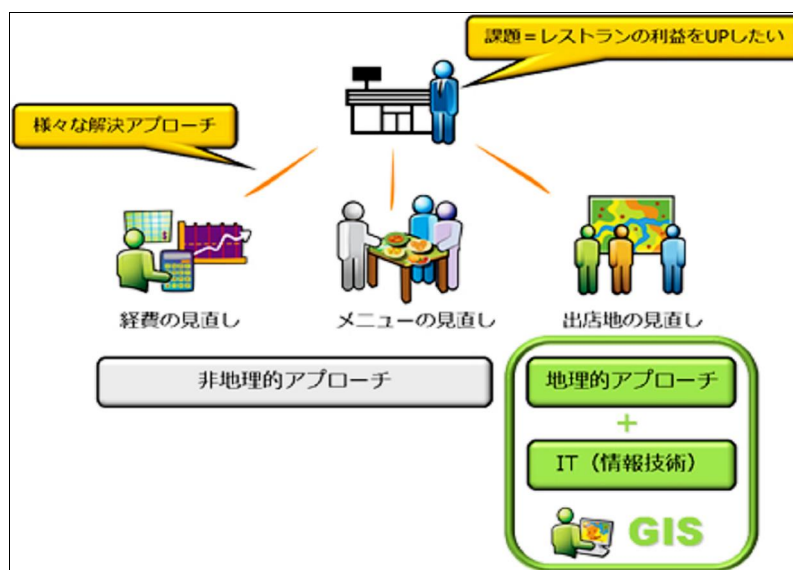
(1) GISとは

GISは「ジー アイ エス」または「地理情報システム」と呼ばれていて、Geographic Information Systemの略である。地理情報（Geographic Information）という、位置や地域に関連づけられたさまざまな情報を、作成、加工、管理、分析、可視化、共有するための情報技術（IT: Information Technology）である。GISは、人材、データ、作業フロー、ハードウェア、ソフトウェアを構成要素とする「地理的課題解決へのアプローチ」を行うことが可能である（図1）。

(2) 「地理的課題解決へのアプローチ」とは

私たちが学校で学んできた国語、数学、地理等の基礎知識は、社会に出てから課題解決のためのさまざまなアプローチとして応用されている。例えば、あるスーパーマーケットの利益が低迷しているという課題を解決する場合、人件費や価格を見直すという「数学的課題へのアプローチ」や、出店場所や販

■ 図1 『地理的課題解決へのアプローチ』はGIS



出典：ESRI ジャパン株式会社

促エリア、物流ルート等を見直すという「地理的課題へのアプローチ」が挙げられる。

昨今、こうした課題解決へのアプローチの多くは IT 化されており、国語にはメールソフトやワープロソフト、数学には会計ソフトや表計算ソフト等が提供されている。同じように地理学が IT 化されたものが GIS である。

(3) GISはどこで使われているのか？

GIS が使われている例として、身近なところでは、インターネットで利用する地図検索サービスや、カーナビゲーションシステム、天気予報の地図表示がある。また、以下に示すように、その他さまざまなところで GIS が活用されている (図 2)。

- 気象：天気予報で表示される気象衛星画像、地図形式によるアメダス
- 電力・ガス：電線やガス管のインフラ管理、顧客情報管理
- 船舶・飛行機：運行状況の地図表示
- 不動産：不動産物件の登録や検索
- 都市：自治体の都市計画
- 海洋資源：資源の埋蔵推定
- 農地：衛星画像による農地の作付け状況把握 等

このように、場所や位置、地域にかかわる情報であれば、すべての分野において GIS を活用することができる。

■ 図 2 さまざまなところで活用されている GIS



出典：ESRI ジャパン株式会社

2. GIS導入によって実現すること

GISを導入することにより実現する機能を表1にまとめる。

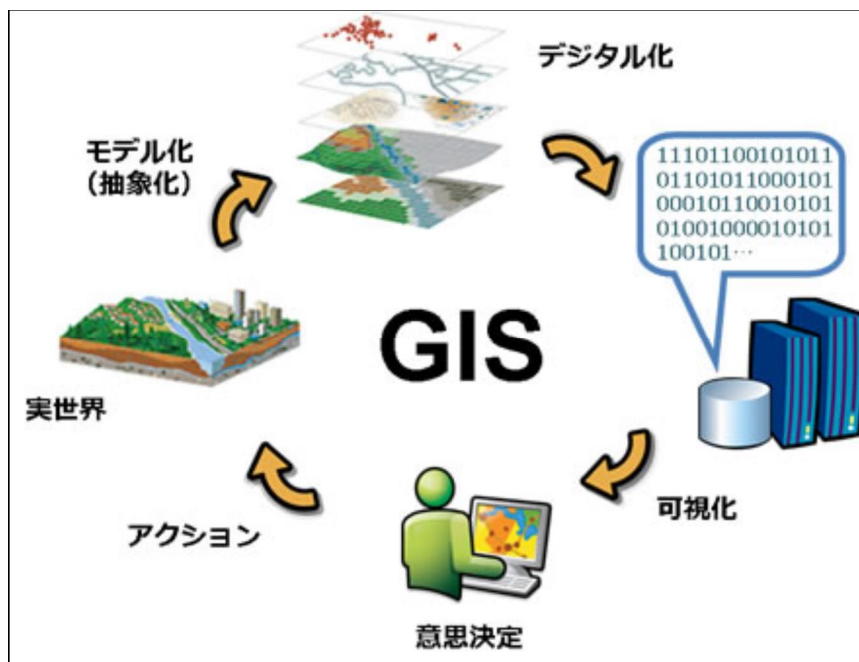
■表1 GISを導入することにより実現する機能

実現する機能	概要
位置情報の整理・統合	「位置（地域、住所、座標等）」を切り口として、情報を整理・統合することができる。
地図上での情報の可視化	地域の統計データや、位置情報同士の関連性等、情報を地図上で可視化することで、それまで気付かなかったさまざまな発見をすることができる。
情報の検索・分析	通常のデータベース検索では「～より大きい」「～と等しい」等の問い合わせが可能だが、GISではさらに「～の近くの」「～と重なる」等の地理的なデータベース検索が可能となる。
情報の効率的な伝達・共有	地図は「ビジュアルランゲージ」と言われるように、大量の情報を視覚的かつ瞬時に、誤解なく伝えることができる。事象のパターンや隠れた因果関係まで、情報を効果的に伝えることができる。

出典：ESRI ジャパン株式会社の情報をもとに弊社作成

GISが持つ強力な情報整理＝統合力、可視化＝表現力、検索＝分析力、伝達＝共有力は、組織のさまざまなシーンにおいて合理的な意思決定を支援するとともに、組織のパフォーマンスを大きく改善することができる（図3）。

■図3 GISは合理的な意思決定を支援



出典：ESRI ジャパン株式会社

3. GISをリスクマネジメントへ活用することのメリット

このような GIS の機能を企業のリスクマネジメントに活用した場合に得られるメリットは、災害発生の事前・事後に分けられる。

(1) 複数の拠点におけるリスク状況の把握

全国に複数の事業拠点を持つ企業において、拠点や取引先のリスク状況を個別拠点別に把握することは可能だが、これは点的な一次元の情報把握であり、周辺状況や物流ルート、他の拠点との関連性まで把握することは困難である。しかし、GIS を活用し、事業拠点や取引先、物流ルート等を地図上にプロットし可視化することで面的な二次元の情報となり、周辺状況や関連性を視覚的に把握することが可能となる。またハザードマップ等の災害危険度情報と組み合わせることにより、リスクの高い拠点を予め特定し、効果的な対策立案に活用させることができる。

(2) リアルタイムなリスク情報の収集・把握

災害発生時は、迅速な情報収集・把握が急務となる。一般的に災害発生時は情報が錯そうし、全体像の把握に時間がかかる。そこで「クラウド型 GIS サービス」を活用することで、より迅速な情報収集・把握の実現が可能となる。例えば、従業員のスマートフォン等の GPS 機能を使い、会社はその位置情報からの確かな避難経路を案内したり、身の安全を確保すべく指示を与えたりすることもできる。また従業員が周辺の状況を写真で撮影し、位置情報とともにクラウド型 GIS サービスにアップロードすることで、本社ではリアルタイムに被害状況を把握することも可能となる。

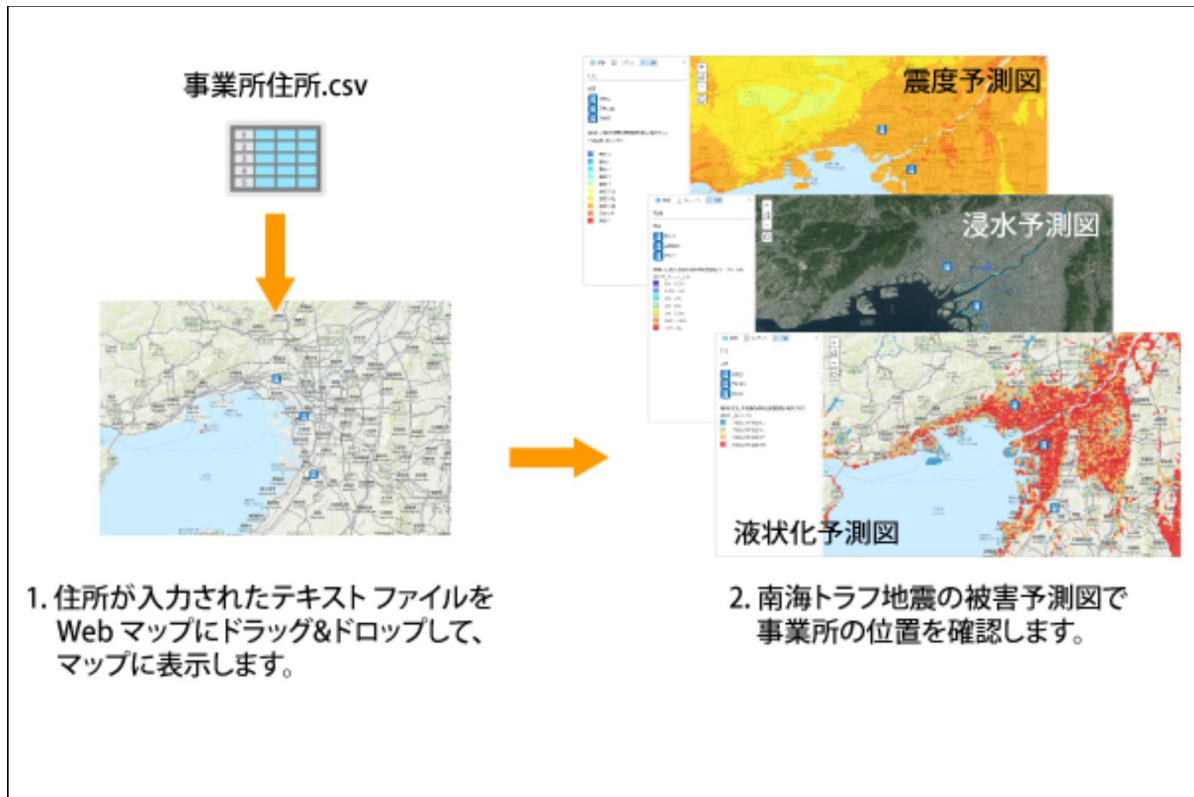
4. GISの活用事例

GIS のリスクマネジメントへの活用事例を紹介する。

(1) 事業継続計画(BCP)策定

BCP 策定に GIS が活用されている。クラウド型 GIS サービス等を利用すると、インターネットに接続できる環境と会社の住所と従業員の自宅住所を用いるだけで、BCP 策定に不可欠な情報をすぐに入手することができる。会社や工場等の施設が被災するリスクや、交通網がまひしたときに帰宅・出社困難になる可能性がある従業員がわかれば、BCP 策定におけるさまざまな疑問を解決できる。クラウド型 GIS サービスの中には、インターネットを介して巨大地震・大雨・土砂崩れ発生時の被害予測データを公開しているものがあり、想定震度分布、浸水予想エリア、液状化危険度を Web マップ上で表示し、事業所や工場等の施設の場所と重ねることによりリスク分析に活用されている (図 4)。

■ 図4 BCP 策定への GIS 活用例



出典：ESRI ジャパン株式会社

(2) 従業員の安全確保に向けて

内閣府中央防災会議の試算¹では、勤務先から自宅までの距離が 10 km を超えると帰宅困難になる確率が上がり、20 km を超えると全員帰宅困難になる。帰宅困難度が高い従業員数を把握すると、事業所に用意する食料等の備蓄量を決定できる。

クラウド型 GIS サービスの中には Web マップ上に、従業員の自宅住所を入力したテキストデータをドラッグ&ドロップするだけで、従業員の自宅を地図上に表示できるサービスがある。この Web マップ上で、事業所から任意の距離圏を作成し、従業員の自宅と重なると、徒歩で帰宅または出社できない従業員を抽出できる。帰宅困難度が高い従業員をリスト表示することにも GIS が活用されている。

(3) サプライチェーンの最適化とリスク管理

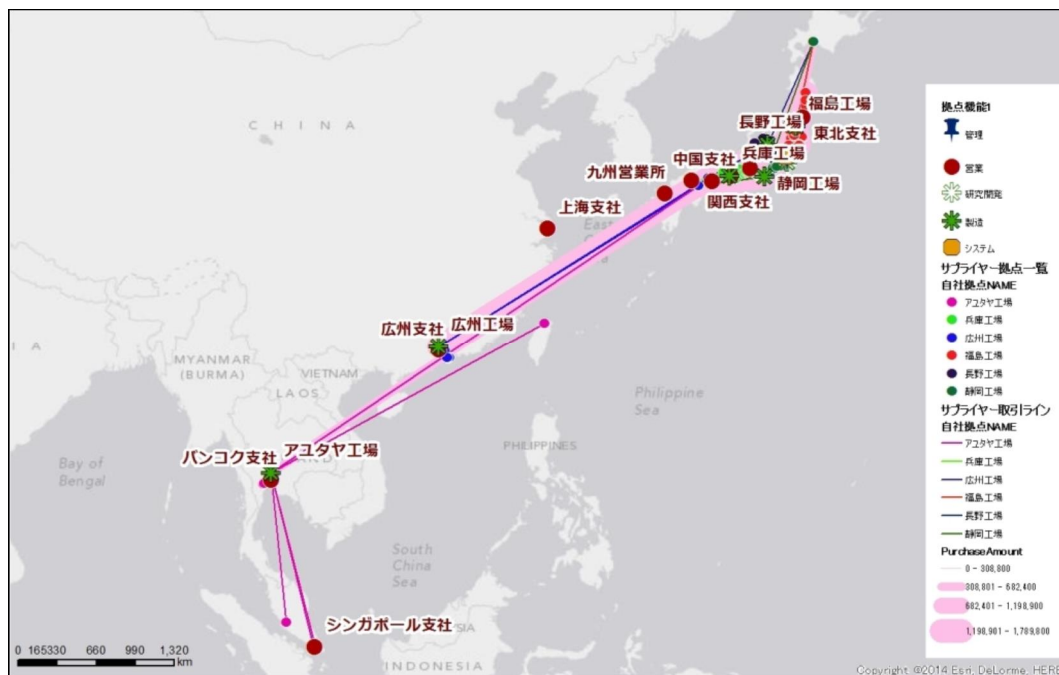
災害発生時のサプライチェーン寸断リスクの把握、グローバル調達によるいっそうの原価低減、さらにはグローバルなリスク管理の実現等には、サプライチェーン全体を俯瞰して把握する重要性が高まりつつある。このような場合にも、地図を用いて現状を分析・可視化することは有効なアプローチである。

連結グループの各製造拠点の分布状況を地図上で可視化し、あわせて 1 次仕入先、2 次仕入先等、自社と取引関係のあるサプライヤーの製造拠点の分布状況も地図上で可視化する。さらには各仕入先からの仕入品目や品目数量、仕入価格等のデータを考慮し、自社との取引関係の構造を拠点ごとに明らかにする。このようなアプローチにより、自社におけるサプライチェーンの全体像を視覚的に明らかにする

ことができ、リスクの分析、コスト構造の分析等、自社サプライチェーンにおける課題と要因の分析をいっそう深く実施することができる（図5）。

サプライヤーとの取引構造を可視化することに加え、さらに資材・製品輸送時の移動距離や移動時間のシミュレーション結果、災害リスクや地政学的リスク等の各種リスクの分布、従業員の居住地等の各種リソースの分布、市場分布の状況等、サプライチェーンに関連する複数の要因を地図上で重ねあわせて可視化すると、「サプライチェーン最適化のカギとなる要因」が何であるかを、現実感をもって洗い出すことにつながる。そうした場面で GIS が活用されている。

■ 図5 GIS を活用してサプライヤーとの取引構造を可視化（例）



出典：ESRI ジャパン株式会社

（4）強靱なサプライチェーンの構築

震災や水害等の自然災害をはじめ、自社のサプライチェーンに影響を及ぼす要因はさまざまである。強靱なサプライチェーンを構築するためにも、地図上での可視化と分析が効果を発揮する。

サプライチェーンに関する BCP を策定する際、まずは以下のステップにて事業継続上のボトルネックとなりえる箇所を特定することが一般的である。

- 地域別のリスクの洗い出し
- リスク発生時におけるビジネス上のインパクト分析

その際、サプライチェーンの全体像を地図上で可視化していると、供給が停止するとビジネスに甚大な影響を及ぼす品目とその拠点・サプライヤーはどこに立地しているか、その拠点・サプライヤーの立地箇所ですらされているリスク（地震発生リスク、河川氾濫リスク等）は何か、そして想定被害規模は

どの程度かを把握することができるようになる。

以上の分析結果を踏まえ、サプライチェーン寸断時における代替調達先の確保や倉庫の分散、製造拠点の切り替え、輸送時の迂回経路の特定、人的リソースの手当て等の BCP 発動時の実行内容を具体化する。地図を用いて実際の場所と紐付いて実行内容を具体化できるため、高い実効性を有する BCP を策定することに活用できる。

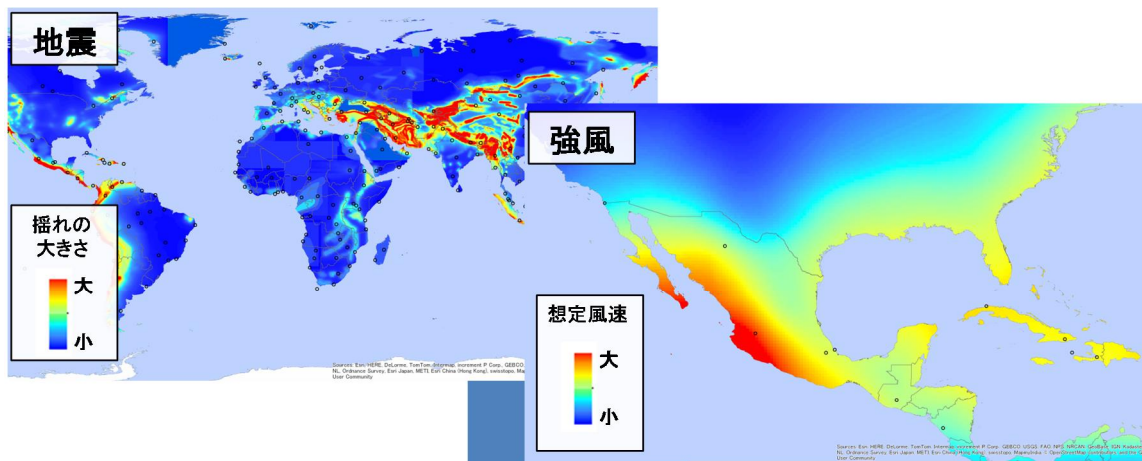
(5) グローバル企業における災害リスク管理

世界各国に事業拠点を展開するグローバル企業において、各事業拠点における自然災害ハザードを、現地情報に基づいて把握しようとした場合、現地政府や自治体の情報開示レベル、内容、単位や言語の違い等によって、多大な時間と労力を要することがある。

そこで GIS を使って世界の自然災害ハザードを統一の指標を用いて評価することで、事業拠点別の自然災害ハザード情報を簡易的に把握することが可能となる (図 6)。

世界各地に分散する事業拠点の自然災害ハザードのレベルを把握することにより、地域別・国別に注視すべき災害を特定することができる。そして、事業拠点周辺の微細な地形条件や建物の構造等を考慮する詳細調査を実施するかどうかの判断材料とすることができる。

■ 図 6 グローバルな自然災害ハザードと評価結果例



			High ← High Risk Grade → Low					
RiskGrade			A	B	C	D		
No.	拠点名	国名	地震	津波	洪水	強風	...	
1	AAA	USA	B	D	D	B	A	
2	BBB	China	D	D	B	C	D	
3	CCC	Thailand	D	D	A	D	D	
4	DDD	Japan	A	B	C	A	D	
5	EEE	India	C	D	A	D	D	

出典：弊社作成

5. おわりに

今や GIS は、地図検索アプリや渋滞情報アプリ等、携帯やスマートフォンで気軽に扱われるほど一般に浸透している。政府としても総務省が G 空間²シティ構築事業を推進する等、将来的に GIS の役割は増していくと考えられる。また、GIS は大容量情報、いわゆるビッグデータを地理的に分析・解析することにも優れている。例えば、Twitter 等の SNS の投稿内容から位置情報と国籍を判別し、その情報を GIS に展開することで、訪日外国人の行動特性等を把握し観光や小売り等のビジネスシーンで活かす等、GIS の活用も広がりを見せている。

本稿では活用の幅がますます広がりつつある GIS と、リスクマネジメントにおける活用について紹介した。企業のリスクマネジメント強化の一助として、GIS が効果的に活用されることを願う。

[2016 年 4 月 15 日発刊]

¹ 内閣府首都直下地震帰宅困難者等対策協議会

² ナノテクノロジー、バイオテクノロジーと並び、将来が期待される三大重要科学技術分野のひとつとされている「地理空間情報技術 (=Geotechnology)」の頭文字の「G」を用いた「地理空間 (情報)」の愛称。

(「G 空間シティ構築事業」ウェブサイト <http://www.g-city.go.jp>)

※共著：ESRI ジャパン株式会社 (<http://www.esri.jp/>)

米国 Esri 社の国内総代理店。GIS ソフトウェアの輸出入、販売、開発および関連するサービスを提供する。



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