

防災対応力の向上に資する知の伝承について

小林亘¹・芦屋秀幸²・末吉滋³・小原弘志⁴・平城正隆⁵

¹大臣官房 技術調査課 情報通信技術調整官（〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3）

²大臣官房 技術調査課 電気通信室 課長補佐（ 同上 ）

³国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報研究官（〒305-0804 茨城県つくば市旭1）

⁴国土技術政策総合研究所 高度情報化研究センター 情報基盤研究室 主任研究官（ 同上 ）

⁵関東地方整備局 企画部 情報通信技術調整官（〒330-9724 埼玉県さいたま市中央区2-1）

頻発する災害から国民の生命や財産を守るためには、災害の規模に関する情報や被害の状況等を迅速に把握し適切に対処する必要がある。しかし、災害発生時には災害対策用資機材や運用者、指示命令系統等に問題が発生する恐れがあるため、これらの問題に対応する為の応用力・運用力を日頃から向上させる事が求められている。

本研究では、防災対応力の一層の向上を目的とし、ナレッジマネジメントの手法を応用して個人のノウハウや経験といった暗黙知を的確に抽出すると共に、他の職員に広く伝承させる為の手法について研究を行った。

キーワード 電気通信施設、防災、ナレッジマネジメント、施設運用、ICT、知識共有

1. はじめに

我が国の国土は7割が山地で、河川は急勾配、地質的にも脆弱なものが多いことから、洪水やがけ崩れが発生しやすいことに加え、降水量が多く、台風の脅威にさらされるなど極めて厳しい気象条件にあり、さらに、世界有数の地震国である。特に近年は、台風や地震等の大きな被害をもたらす災害が毎年のように発生しており、ここ数年間でも自然災害により年間100名を超える人命が失われている。災害から国民の生命、財産を守ることは、国土交通行政の5つの目標の1つであり、「災害リスク増大に対応した防災・減災対策の強化」として平成21年度の重点施策にも掲げている。

国土交通省では、かねてから雨量や水位等の水文観測情報や、被害の状況等を迅速かつ正確に収集し、これらに基づいた災害情報の提供を的確に行うため、河川や道路の整備にあわせて電気通信施設を整備・運用している。特に災害発生時には、現地との情報連絡回線や画像伝送回線を確保するため、各種設備等の運用を実施している。

また本年からは、国土交通省の防災活動のノウハウを生かし、被災地方公共団体等が行う災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施することを目的に緊急災害対策派遣隊（以下「TEC-FORCE」という。）も組織された。このTEC-FORCEには、災害発生時に災害現

場に駆けつけ情報伝送手段の確保・支援を行う情報通信班も組織されており、岩手・宮城内陸地震では関東地方整備局から出勤し、大きな成果を上げたところである。

昨年度、本研究会で発表した「災害時における情報提供と施設運用のあり方」では、災害発生時の情報連絡回線や画像伝送回線の確保、各種設備等の着実な運用の事例として、水害により孤立した鶴田ダムでの対応、中越地震での河道閉塞監視、高潮災害時の対応等についてとりあげた。この事例では、災害時の悪条件下において、個々の職員のノウハウや経験を生かして防災対応がなされたことを報告している。

しかしながら外部委託の増加による職員の現場経験の減少や同一部署人数の削減による情報共有機会の減少等もあり、災害の貴重な経験をより活用するために、個々の職員が持つノウハウや経験を共有することによる防災対応力の向上が必要不可欠であると考えた。

本研究では、防災対応力の向上を図るため、現地対応者や整備局本局等における対応者等からどのように知を集め、利用しやすい形でどのように提供するかといった、「防災対応力の向上に資する知の伝承」について、ナレッジマネジメントの手法を応用して本年度及び来年度、検討を実施する。

2. 防災対応業務のマネジメント

2.1 防災対応業務のマネジメントの必要性

防災対応業務においては、その性質上いくら用意周到に準備をしても災害現場で発生する様々な問題・課題に対応できるとは限らない。

平時には機器・資材等の準備やメンテナンス、機器の操作訓練などを行い災害発生時に備えているが、準備した機器・資材だけでは、現場での設営が困難であったり、訓練時の環境と異なったりする場合もある。

かねてから、職員個々のノウハウや経験等に基づいた対応をすべく、各地方整備局において災害時の対応マニュアル等を作成し、この問題に取り組んできた。しかし、過年度の検討過程において定期的な情報の更新が難しい事、本当に知りたい情報を簡単に閲覧出来ない事、また人員の減少と外部委託の増加に伴い情報共有機会が減少した事が指摘されている。特にこれからは、新たな災害に対応する必要性はますます増えていくものと考えられるため、的確なマネジメントサイクルを用いて、総合的な防災対応力を向上させなければならない。

この様な状況に備えるため、防災対応力の向上を目標として組織的マネジメント手法を用いた知の伝承プロセスを検討することとし、本検討ではノウハウや経験等を適切に伝承させる方法について検討を行った。

2.2 防災対応業務のマネジメントサイクル

実際の防災対応業務が、組織的にどのようなマネジメントサイクルに基づいて実施されているかを図-1に示す。

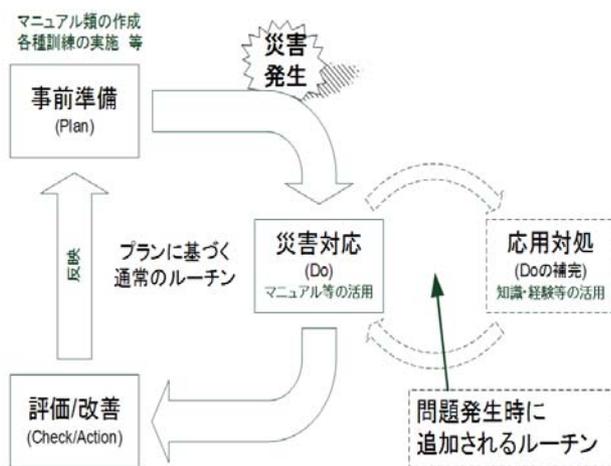


図-1 防災対応業務のマネジメントサイクル

このマネジメントサイクルは災害発生時にどのような対応をどんなクオリティで行うか目標を設定し、実際の行動結果を評価し、改善策としてフィードバックさせるものである。図中に示すとおり、このマネジメントサイクルは、PDCA サイクルにより説明することができる。

個々の PDCA プロセスにおいて、一般的に行われている業務の概要を整理し、表-1に示す。

表-1 防災対応業務と PDCA の関係

プラン (P)	事前準備 ・マニュアルの作成 ・マニュアルを用いた訓練 ・機材の準備(配備)等
ドゥー (D)	災害対応時 ・プランに基づいた災害対応行動 ・突発事象への対応(応用対処)
チェック (C)	災害後の反省会等 ・災害対応状況の収集分析 ・災害対応状況や結果の評価 ・プランの評価(総合的評価)
アクション (A)	対応方針等の見直し ・防災対応時の目標設定 ・評価に基づいた見直し範囲の検討

この様なマネジメント手法においては、業務のクオリティを向上させる事が主たる目的であり、個人に対しては、目標の提示や行動方針をフィードバックさせている。しかし、図-1に示す応用対処(Doの補完)においては、個人的な能力、判断力が大きなウェイトを占めるため、これらの能力向上にとりくむ事が重要と考えられる。

3. ナレッジマネジメントによる知識共有

3.1 知識の共有と活用(ナレッジマネジメント)

個人的な能力や判断力の向上に必要な組織的マネジメントを検討するにあたり、「組織において個人のノウハウや経験等をいかに有効活用するか」というナレッジマネジメントの手法を活かせるものと考えた。

ナレッジマネジメントにおいては、知識を「暗黙知(tacit knowledge)」「形式知(explicit knowledge)」に分けて考えている。暗黙知は「経験や勘に基づく知識」と定義され、形式知とは「主に文章化、図表化、数式化などによって説明、表現できる知識」と定義される。

また、一橋大学の野中教授らは、暗黙知を形式知に変換(表出化)し、これらの形式知を持ち寄り(連結化)、改めて個人の知識として吸収(内面化)する一連のプロセスで、組織の知識を増大させるというSECIモデル(図-2参照)を提唱した。

しかし、現在のナレッジマネジメントに関する研究の潮流は、主に暗黙知を形式知化する手法の研究が主な関心になっており、防災対応業務の様な突発的、かつ常に

イレギュラーな業務におけるマネジメント全体を研究している事例は見つけれなかった。

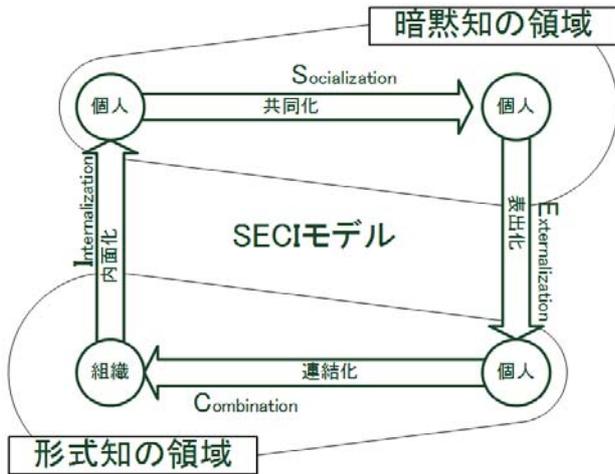


図-2 ナレッジマネジメントにおける SECI モデル

この SECI モデルにおいて、現在の防災対応時のノウハウや経験等の暗黙知を伝承する取り組み内容を整理すると、表-2のとおりとなる。このように防災対応力を向上させる取り組みはナレッジマネジメントとして展開できるものである。

表-2 SECI モデルへの展開

共同化	研修や訓練による疑似体験 共同での応用対応 突発事象への対応
表出化	防災対応力やの知識の評価 評価結果の記録・報告 防災対応状況の集計・分析 防災対応の総合評価
連結化	評価に対する対応策の検討 防災対応力向上の目標設定 防災対応マニュアルの作成 対応事例集の作成
内面化	研修（講義） 報告会 事例集の閲覧

3.2 SECI モデルの実環境への適用

SECI モデルでは、知の共有と増幅の為のプロセスとして連結化と共同化の二つ存在すると考えられている。連結化は表出化により得られた形式知の共有による新たな知の創造過程であり、共同化は個人が持つ暗黙知を共通体験により共有し、増幅させる過程である。

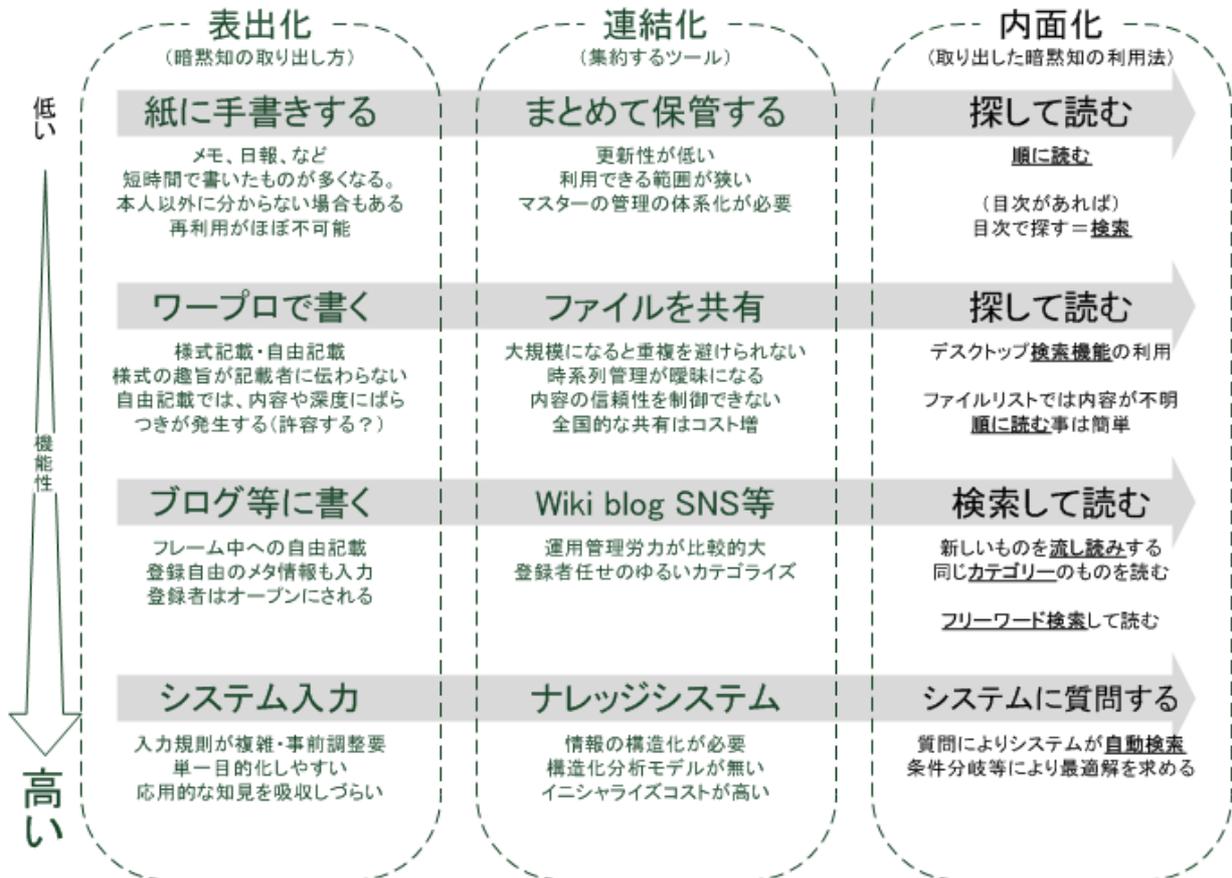


図-3 知の共有プロセスにおける行為の特徴

表出化では「気づき」により暗黙知を形式知として取り出し、内面化では形式知を個人の暗黙知と共有されている形式知の組み合わせによる「気づき」により取り込む変換プロセスである。

実際の防災対応時の過程で行われる様々な行為と、用いられるツールがどのような関係になるか検討し、重視すべきポイントを整理したものが図-3である。ここでは、組織的なマネジメントが適用出来る範囲の限界により、共同体験による暗黙知の再構成は考慮せずに表出化、連結化、内面化のみを扱っている。

図中に示すアンダーラインの記載は、今回の検討において複数の手法に共通する重要項目である。

時間的に余裕が無く、急いで情報を得たい場合には、どのような手法を用いても検索性が重要であり、時間的に余裕のある場合は、基礎知識としての習得の為にたくさんの情報を連続して閲覧出来る網羅性が重要であると考えられる。

さらに、表出化されている情報が少なくでは情報共有の効果薄い事から、共有している情報の内容や情報入力プロセスの簡便さも重要であろうと考えられる。

今回の検討では防災対応時に得られた事例を十分に活用できていないという過年度の検討結果を踏まえ、活用のプロセスを先に検討し、それに対応する事が可能な収集方法の検討を行うこととした。

次章以降において共有すべき暗黙知とその活用プロセス、活用プロセスに必要な表出化プロセスを検討する。

から除外した。

防災対応時に共有する可能性のある情報にこれらを照らし合わせて整理したものが、図-4である。

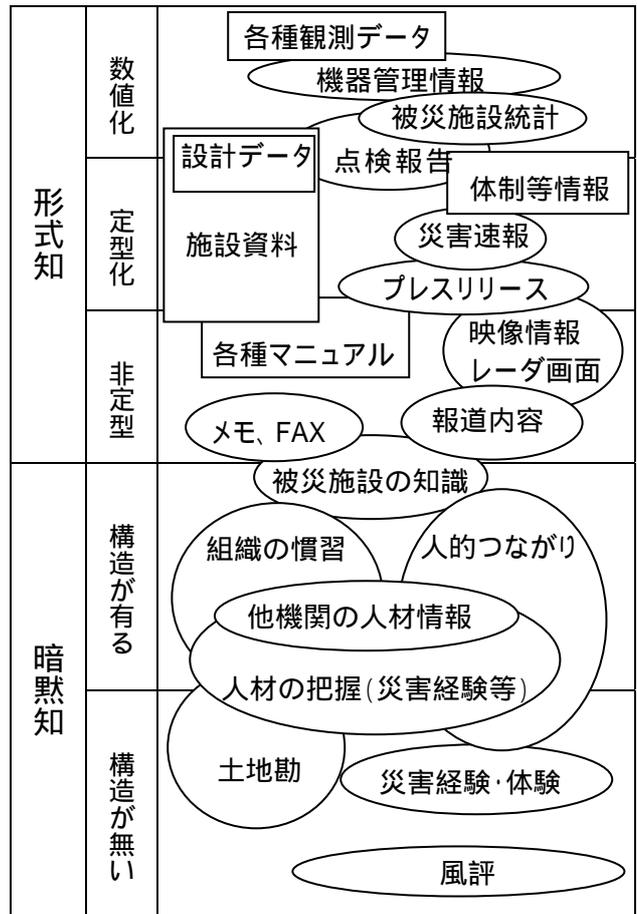


図-4 形式知・暗黙知の分類と防災関連情報

4. 共有すべき暗黙知

4.1 ナレッジマネジメントで扱う情報

ナレッジマネジメントにおいて暗黙知や形式知を扱う際には、更にこれらの情報を形式化の度合いや共有化の度合いに応じて区分する事が出来る。ここでは、形式知と暗黙知を以下の6種類に区分する。

(形式知)

- ・ 数値化されている情報
- ・ 定型化された文字情報
- ・ 非定型であるが文書化されている情報

(暗黙知)

- ・ 文書化されてないが構造化されている情報
- ・ 構造化されていない情報
- ・ 勘や感情等の内面的な情報

ただし、今回の検討では については検討の対象

この図からも読み取れる様に、防災対応時における暗黙知は主に個人に蓄積されるものである。

防災対応後の反省会等では、個人から「反省点」という形で暗黙知の一部を収集している。さらに「反省点」等から防災対応の課題を抽出し、組織的な対策を検討して後の災害に備えている。

このプロセスは、表出化の作業と連結化の作業が同時に進行しているものと考えられるが、個人が反省点を書き出す作業が表出化の中心であり、反省会が連結化の中心である。

また、内面化については主に訓練や研修において取り組まれているものと考えられる。形式知から内面化された知識や知恵を自己の経験として昇華させるプロセスは、防災対応の現場であると考えれば、内面化を行う重要なプロセスは日々の自己研鑽を含めた訓練や研修のタイミングであると考えられるからである。

過年度の検討成果や収集資料等により、これまでの表出化や連結化・内面化に相当する取り組みの課題等を表-3に整理した。

表-3 防災対応業務におけるプロセス上の課題と目標の整理

	プロセスの目的	現状	当面設定すべき目標
表 出 化	暗黙知を全て取り出す	部分的に取り出しているのみ ・要点しか記載しない ・工夫要素を抽出出来ない ・成功の報告機会が少ない ・抽出時の評価軸が合わない	有効と思われる暗黙知を取り出す
連 結 化	取り出された暗黙知を構造化して再構成する	取り出された暗黙知を適切に共有出来ていない ・マニュアルが要求事項主体・防災対応事例が集約化されない ・連結化が組織のごく一部で行われている	取り出した暗黙知をまとめて共有する
内 面 化	全ての知識や知恵を内面化する	報告を読む事などが中心 ・機器の操作訓練が中心 ・シナリオの消化が目的化 ・経験の伝承に計画が無い	検索や関連性から選択して事例を読める様にする

表-3にて特に注目すべきは、防災対応力の向上に必要な暗黙知が取り出しきれていない事と、十分な活用が出来ていない部分である。

以降の検討では、情報の収集と活用について詳細に検討する。

4.2 共有すべき暗黙知

防災対応力の向上に資する知の伝承を考えた場合、前項の検討を踏まえると反省点の報告にはない視点でどのような情報が収集されるのかを確認する必要がある。近年災害を経験した複数の職員に直接趣旨を説明し、自由に記載させたものが表-4である。

表-4 災害時の対応・対処報告(例)

機器	対応状況	成功の要因/トラブルの要因	今後の改善策
衛星通信車	課より指示があり、現地映像を本省経由で内閣府へ伝送するよう指示があった。本局指示以降事務所は即時対応し映像は問題なく本局で確認できた。	内閣府への伝送であったため、確認時点から本省課と連絡を取り合うものの、本省内部での内閣府への伝送指示確認ができていなかった。結果的には課の伝送指示系統に確認不足があり、一方的に「送れ」の指示のみが一人歩きした格好であった。	伝送指示系統は非常に重要であることを再認識した。この直後に発生した「地震」では、その緊急性から、伝送指示系統を再度1本化するよう上層部へもお願いしていたため、小さなトラブルはあったものの、問題は少なかった。
Ku-SAT	映像伝送の指示とともに、河道閉塞に関する水位データや、現地連絡用手段について併用できる機能がないかを要請された。衛星通信車を運搬する陸路はなかったため、映像伝送用に設置したKu-SATに音声スロットを追加するなどの対応を行った。	当初メーカー側は「前例がない」等の理由で協力を疑問視していたが、衛星携帯電話等の代替措置も十分に併用することで、問題があった場合の回避を検討のうえ実施した。設置以降は計測装置側でのデータ欠測があったほかは、伝送に関するトラブルは少なかった。	今後は映像機能を向上させた設備が計画されていると思われるが、このような付加機能も一定考慮されたものが望ましいと考える。 ・複数通話可能な電話回線(VoIP?) ・現場内コードレス電話機能(BS(基地局)を含む) ・センサー等の接続及び伝送機能
光ファイバ	光ファイバ切断時に、地整本局と管理所間でマイクロ回線を使った迂回路構成を行い、画像、データの伝送等を行った。また、公衆線の切断に対してマイクロ回線による、自営線-公衆線接続を使用して対処した。	出水期前の訓練で、光ファイバ切断時の迂回構成及び、自営線-公衆線接続を事前に実施していた。光ファイバ回線については、ループ化、2ルート化の実施が望ましい。	毎年の訓練の実施が必要である。また、光ファイバ回線についても、2ルート化(ループ構成)を実施する予定である。
予備発電機	商用電力がケーブル切断により供給されなくなった。また、予備発電機の燃料も管理所までのアクセス道路がすべて寸断されたために、供給不可能となった。残燃料の使用節約で運転時間の延命を計った。重要機器以外の空調の全停止、照明機器の停止等の負荷低減の外、同期運転の停止(ゲート動作時のみ同期運転)等を行った。	ゲート動作時の負荷電流や発電設備の燃料消費率を正確に把握していた。ただ、緊急時の燃料輸送等については、さらに検討を重ねる必要がある。	災害時に孤立が予想されるダム管理所等については、受電系統の二重化等必要と考える。また、貯水池からの船舶による輸送を考慮して燃料の積み下ろしが出来るような荷役施設の検討が必要である。
ダムコン	ゲート操作時にゲート開度計の不具合が発生し、ゲート操作不能となった。具体的には、A/D変換器へゲートの動きを伝える、ワイヤーケーブルが切断されていた。復旧には、ゲート開度計用のワイヤーケーブル及び接続用のリングスリーブ等は保有していなかったため、代替部品としてダム主水位計(フロート式)の予備ワイヤーと、リングスリーブの代用として、電線用の圧着端子を使用して仮復旧させた。	代替部品を急遽作成して、修理を行った。事務所内に、予備部品がどのようなものがあるのか、ある程度把握していたことが役立ったものと考ええる。	ダムゲート設備など、重要施設については、処理系だけでなく、センサー系等についても二重化を計っていく必要がある。

例えば、「 課の伝送指示系統に確認不足」等かなり具体的な要因が記載されており、どのような問題が起き、何が課題で、どうしたら改善可能かといった他の閲覧者が今後留意すべき事項を詳しく読み取ることが出来る。

また、表-4の情報について関東地方整備局の災害経験のある職員に提供したところ、24人中19人(79%)が「このような情報を事前に知ることが今後の防災対応活動に役に立つ」と答えている。わずか数件の情報にもかかわらず、表-4の情報を有効と考える割合が高いといえる。なお、併せて自由に意見を挙げてもらったもののうち、主なものを以下に示す。

- ・指示系統が統一されていないのはよくあることであるが、それが現場にとって最も混乱する原因であることを改めて認識した。
- ・的確な調査、現地の状況判断、応急処理方法の選定、本復旧等、様々な経験を数多く蓄積できれば「防災対応力の向上」に役立つと思う。
- ・机上からは予想・想像できない状況や条件が現場では発生しているという実態を認識した。過去の事例により、あらかじめ事前に準備ができる事象もある。
- ・メーカーの協力が必要な場合を鑑みると、定期点検のオプションに予め防災対応を組み込ませられれば、迅速な対応ができそうに感じる。
- ・ゲート開度計の修復に電線用の圧着端子を用いたことに驚いた。代替部品を急遽作成して修理を行ったことにおいては、創意工夫がみられ称賛に値する。

「ゲート開度計の修復に電線用の圧着端子を用いたことに驚いた」に見られる様に、表-4の災害時の対応・対処報告(例)は、いわゆる「気付き」を与えていると考えられる。この「気付き」こそ、知恵や知識の習得に必要な内面化に必要なきっかけであり、定型化していない情報によっても内面化を起こす事が可能であったものと推測される。

今回の検討では、この結果から比較的自由に記載してもらった情報を防災対応力の向上に必要な暗黙知の表出化と捉え、非定型の情報をそのまま共有する仕組みを検討することとした。

5. 暗黙知の共有手法

5.1 共有手法に求められる要件

防災対応事例の共有方法を考えると、紙ベースの情報共有では、情報の伝達を正確に行うために情報

を取りまとめる作業と配布する作業が発生する。この作業負担を軽減する為には、情報の発信者が複数である事や更新・閲覧のタイミングを考慮して電子的に情報共有出来る環境を構築する方法が望ましい。

5.2 暗黙知の活用方法と機能要件

では、電子的に収集した知識や経験をどの様に活用するのが最適か考察する。知識や知恵の吸収機会、実地、訓練や研修、自己研鑽等がある。これらのシチュエーションにおいて、災害時の暗黙知をどの様に使用するか、またその為に重要な機能は何かを検討すると次のとおりと考えられる。

(1) 防災対応現場や対策本部での活用

災害発生時には、現場で活動する部隊と、対策本部で情報収集を行い、現場での活動をサポートしたり、上位機関との調整を行ったりする部隊に大別される。現場では、気象状況や現場状況などから電子的情報にアクセスする環境は構築しづらい。しかし、突発的な事象が発生し、かつ解決しなければならないのは、現場側である。

現状、現場側で行っていた応用対処には、対策本部側からのサポートによるものと、現場側の人員の応用力によるもの二つありがある。現実的な利用方法として現在考えられるのは、対策本部側で利用してもらう事と考えた。

この場合、必要な情報にアクセスして現場からの情報に対するレスポンスを急がなければならないため、極力少ないアクションにて情報にアクセス出来なければならない。

目的のキーワードに対する抽出はもとより、複数キーワードにおけるand・or検索機能を実装して情報を絞り込む事が必要である。

また、検索結果として提示された情報にアクセスした場合、当該キーワードを本文中でハイライト表示させるとドキュメント中のどの部分に必要な情報が記載しているかを確認しやすい。

(2) 研修等の教材としての活用

電気通信施設を適切に運用するため、国交大や地整等における電気通信科研修や本省・各地整等における定期的な情報伝達演習や地震防災訓練、衛星通信訓練(研修)などが実施されているが、これらの研修・訓練時に教材として活用する事が考えられる。特に、現在の訓練においては、個別施設の設置・運用に重点が置かれており、災害時のマネジメントに関する取組みは総合地震防災訓練などと少ない。

マネジメントの為にツールとして災害時のノウハウや経験を検索し、与えられた問題点の解決策を考案する様な研修、訓練等を行えば、実際の災害時の

応用対処にもこれらの情報を活用出来る素養を育成できると考えられる。

また、過去の事例と全く同じような防災対応を経験することは少ないが、研修時のディスカッションにおいて過去の災害事例を元に「もし、自分がその場にいたら、どのように対応すべきか？」というシミュレーションが可能となるため、研修による応用的思考の育成にも有効であると考えられる。先に述べた事例については、(1)における機能がそのまま生かせると考えられ、後者の場合は加えて類似事例の検索を効率的に行い、比較検討資料として一覧表示が出来るとより有効では無いかと考えられる。

(3) 日常的な利用

さらに訓練・研修という場以外に、日頃から机上のパソコンより自由にアクセスして利用できる環境を構築しておけば、自己研鑽のツールとしても活用できる。また、施設設計・計画において留意すべき事象等を抽出可能となり、個人に内面化するという目的以外にも事例を活用する事が可能となる。後段で述べる施設名称の言葉の揺らぎや表現などの問題は解決しなければならないが、施設名称や状況などのカテゴリにより情報を抽出出来る機能があれば利用しやすいと考えられるが、近年では自由文検索技術が発展してきている事もあり、(1)で述べたキーワード検索にて代用出来るものと考えられる。

以上のような活用シチュエーションを想定すると以下の項目が必要な機能要件であると考えられる。

- ・ キーワード検索機能
 - and・or 検索による絞り込み機能
 - 検索結果抽出とハイライト表示

5.3 暗黙知の収集方法と機能要件

災害時の様な非常時の情報収集は、その労力的な負担の大きさから取り組みが進まない、または継続しない事が少なくない。

民間企業では、ナレッジの収集に何らかのインセンティブを与えるなどの取り組みで継続性を確保しているが、非常時、緊急時に関連した情報についての事例は見受けられなかった。

国土交通省における防災対応時の暗黙知を収集するためには、出来る限り労力を削減し登録者の負担を軽減する仕組み作りが重要ではないかと考えた。

暗黙知を取り出す過程における現状と着目すべきポイントは以下のとおりである。

- ・ 防災対応現場
 - 非常時の中でも特にイレギュラーな場面で暗黙

知が発生しているものと考えられる。このような場合、現場で情報入力することは非現実的であると考えられる。

- TEC-FORCE 隊に派遣された職員の中では、夜間などの休息時間に忘備録を作成する者も多いようで、これらの情報は十分に活用できるが、作成を義務化すると精神的負担が増える事が考えられるため、現場の休息時に行くか、帰還後に行くかは自主性に任せるのが良いと考える。

・ 災害対策本部

- 災害対策本部では、上位機関に現地活動状況を報告している。この報告の多くは手書き文書を FAX しているが、一部のシステム化が進んでいるところでは情報共有システムに入力している。このような情報の中からもノウハウや経験は収集可能であると考えられ、一度入力した文章を打ち直す手間が省けるものと考えられる。

・ 担当者間の連絡

- 近年、メールシステムの浸透により、携帯やパソコンのメールを防災対応時の連絡に用いるケースが増えている。災害対策本部の例にもれず、再利用可能な情報としてメール内容も活用できるものと考えられる。

したがって、出来る限り労力を使わずに災害時の暗黙知を収集するためには、以下の機能要件が必要であると考えられる。

- ・ 報告書やメールの内容を再利用できる。
- ・ 何度かに分けて作成出来る。(編集)
- ・ 複数の人が共同で作成できる。

6. 暗黙知の共有ツールの検討

6.1 暗黙知の共有に利用可能なツール

情報共有手法に関して、重要な要件は 5 章にて検討したが、具体的にどの様なツールの利用が考えられるか整理する。知識共有を実現するツールには主として次に挙げるものがある。

(1) ドキュメント管理システム

既存の紙ベースのドキュメントを電子化し、管理する為のツール

(2) グループウェア

主にスケジュール管理のためのツール。近年ではコミュニケーションツールとしても利用

(3) コラボレーションツール

Wikiに代表される、複数のメンバーが一つのドキュメントを作成していくツール

- (4) イン트라ネット用blog
SNSをイン트라ネットに構築して利用するツール
- (5) FAQシステム
質問に対する解答を集積することで、ノウハウの蓄積を行うツール

また、専用ツールでなくともファイル共有機能やアプリケーション内部の検索機能等を用いて、必要な機能を構築する事も可能であり、代表的かつ今回の検討の目的に合致していると考えられるものを表-5で比較した。

表-5 代表的ツールの特徴比較

	Wiki	blog	BBS	Excel, Word等のアプリケーション	
				全件を1ファイル	1事例を1ファイル
検索	タイトル検索やカテゴリ検索が基本で他の全文検索エンジンの利用により単語検索が可能	検索機能は比較的高機能で他の検索エンジンを利用可能。また、カテゴリの追加等コンテンツ管理機能も充実しており、カテゴリ検索も利用可	検索機能を有するものがあるが一般的に貧弱、他の検索エンジンを利用した場合でもBBS上でヒット箇所の特が困難	アプリケーションの検索機能なので準備は簡単だが、検索機能としては貧弱で今回の例には不適	デスクトップの検索エンジンなどを利用して、ファイルを開かないと内容が不明であるため利用が困難
管理	1箇所のサーバーで管理しており、編集や記事の追加は、全てのユーザーが自由に行える。記事が増えた場合、カテゴリ分類作業に手間がかかる	1箇所のサーバーで管理しており、記事の登録者が基本的に当該記事を管理する。カテゴリもユーザー任せではあるが基本機能であり、後から整理するベースとして利用可	1箇所のサーバーで管理されるが、記事は追記型で冗長となる。スレッド毎にまとめ記事を誰かが編集しないと効率的に情報共有出来ない	1ファイルで管理するも、共有の為にネットワーク設定が必要となる。どちらかという、CD等で配布し、個人のPCで閲覧する利用に向いている同時に編集ができない。	複数ファイルであり分散した管理が可能であるが、仮想的なファイル管理機能を用いないと効率的な利用や管理が行えない。ファイルの命名規則など運用面が複雑になる可能性大

表-5のツールにおいては、検索機能をコンテンツの管理と同じアプリケーションで提供しているものが少なく、簡易検索機能と外部検索エンジンを利用した全文検索の構成をとるものが多かった。

しかし、Wiki、blog等はコンテンツ内の検索に関しては比較的高機能であり、前章で整理した機能を備えている製品も存在した。総合的に判断すると、今回の情報共有に適していると考えられるツールは、blogであると考えられた。以下の項ではblogを用いて知の共有を行う場合のイメージを示す。

6.2 blog ツールを利用した暗黙知の共有

(1) 蓄積された情報から目的の情報を見つける手段

防災対応は多面性があり、同じ事象を異なる言葉で表現する可能性がある。例えば光ファイバ切断時にマイクロ回線により迂回した事例を、光ファイバの事例と捉えるかマイクロ回線の事例と捉えるかは個人差がある。したがって、すべてを網羅するキーワードを整備し、維持していくことは現実的ではなく、全文検索のように自由度の高い手法を用いるほうが作成時、利用時とも利便性が高いと考える。

全文検索を用いた利用イメージを以下に示す。

検索用語の入力

- 検索したい用語を入力し、蓄積された事例の中から検索用語を含むものを検索する。

検索結果の表示

- 入力した検索用語を含むコンテンツが一覧表示される。(図-5参照)

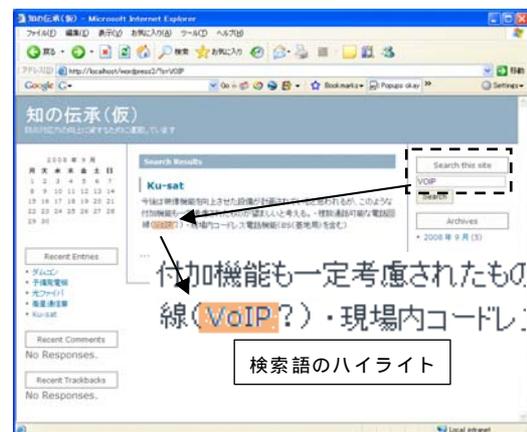


図-5 検索結果の表示

この様に、検索に使用した単語がハイライトされ、周辺の2~3行程度の文書を表示出来ることで、概ね記事の内容を把握する事が可能であると思われる。実際のコンテンツ全体を表示したものが図-6となるが、この段階でも検索ワードをハイライト表示させる事が望ましいと考えられる。



図-6 一つのコンテンツを表示した例

(2) 情報を入力する手段

情報を入力する場合は、blog ツールの編集機能を利用する。テキストなどはメールからコピーして貼り付ける事が可能であり、編集も比較的自由に行える。但し、これら編集機能を利用するためにはユーザー管理が必要である。

入力画面を図-7に示すが、ここで用いたツールにはタグの追加を自由に行える機能がかった。

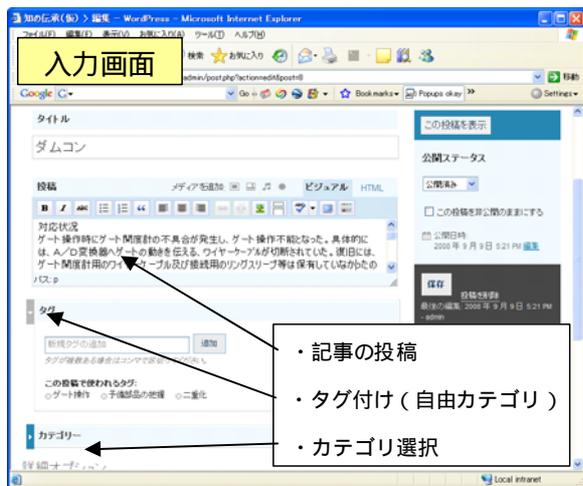


図-7 情報入力場面

タグや前出の検索用語では言葉の揺らぎに関する問題があるが、登録者から自由に入力してもらえるようにするため、このタグ機能は、活用可能なものと考えられる。

6.3 言葉の揺らぎを吸収する検索手法の検討

コンテンツ管理と一定の検索機能について前項で述べているが、複数の人が検索を行う上での課題として言葉の揺らぎの問題がある。現在利用できる全文検索であっても、その多くは基本的に検索に用いた用語と完全一致する箇所が検索される。

したがって、検索利用時の利便性を向上させるた

めには、入力した用語の同義語なども対応できるような仕組みを講じておくことが望ましい。

一般的な文書作成ソフトウェアにも検索機能が具備されているが、これら文書作成ソフトウェアが提供するの単純な文字検索機能であり and・or 検索などは行えない。

防災対応事例の作成に際し自由な記事を許容し、かつ良好な検索環境を提供するためには、条件付き検索や類義語検索などの機能を組み込んだ検索エンジン等を併用することが有効と考えられる。

しかし、類義語辞書等を管理する労力は膨大であり、これらの辞書の管理を効率的に行う技術開発動向を把握し、適切に対処しなければならない。

7. さらなる利用について

防災対応等事例を知識として電子化し、蓄積することにより、研修や訓練等において利活用できるようにすれば防災対応業務に対する能力の向上に資し、さらに災害発生時の応用対処にも利活用できるが、それだけで終わっては効果も限定的である。

課題やノウハウを蓄積し、研修、訓練等への利活用のほか、これらの知識を幅広く業務の改善につなげていくために、次のような利用も考えられる。

(1) 設計・施工基準やマニュアル等への反映

施設の設計・施工基準やマニュアル等は、法令等による技術基準のほか、過去の各種施設の運用実績や経験等も踏まえて作成する必要がある。よって、災害現場での対応事例における今後の改善策を踏まえ、同じような災害現場において同種の課題や問題が起きないように事前の整備や準備に反映させる必要があることから、定期的に設計・施工基準や各種のマニュアル等の改訂に反映させることに利用する。なお、過去に防災対応等の経験及び実績から新規に策定された、または改訂された基準及びマニュアル類として次のようなものがある。

表-6 基準及びマニュアル類の例

基準及びマニュアル類	作成者
電気通信施設設計要領	本省電気通信室(H14)
電気通信施設障害時の復旧対応マニュアル	関東地整電気通信課(H15)
光ファイバケーブル施工要領	本省電気通信室(H15)
災害初動対応ガイドブック	本省電気通信室(H17)
雷害対策設計施工要領(案)	本省電気通信室(H18)
通信鉄塔・局舎耐震診断基準(案)	本省電気通信室(H18)
電気通信施設設計指針(電気編)	本省電気通信室(H20)
Ku-SAT 自動マニュアル(映像送信編)	北陸地整長岡国道(H20)

(2) 他機関等への情報発信

国土交通省が保有している施設と同種の施設を整備・運用している他省庁や地方公共団体等の他機関をはじめ、民間会社等においても同様な課題を有していると想定されることから、積極的に情報交換し、お互いにこれらの情報を活用することも有効と思われる。また、地方公共団体においては、災害が発生した場合、国からどのような支援を受けられるか、さらに支援を受ける場合、事前準備として何をしておけば、より効率的、効果的になるかを把握すること等にも利用できると思われる。

さらに、登録制等にした上で、機器製作や販売している民間会社等にも活用できるようにすることにより、民間会社等が防災対応時の行政側の課題を的確に把握することが可能となり、課題解決につながる技術開発・製品開発を促したり、民間会社等からの運用改善提案を受けることも可能となると思われる。

ただし、外部への情報発信に当たっては、防災対応という危機管理における情報管理の観点から、さらなる検討が必要であり、当面は国土交通省内部向けの情報として活用することが適当と思われる。

(3) 日常的に起きる軽微な事故や障害対応

知の伝承の必要性・有効性は防災対応力の向上に限ったことではない。日常的に発生する軽微な事故や障害（例えば、道路やトンネルの照明器具落下、落雷による無線中継所の通信機能停止、停電によるダムゲート操作不能など）対応についても、事故や障害に対応した部署の職員のみ経験で終わらせるべきではない。

災害対応事例と同様に電子化し、利活用すれば同種・類似の事故や障害が発生した場合、対応時間の短縮や、より適切な対応方法の選択が可能となる等の効果も期待される。

8. おわりに

本研究では、防災対応力の一層の向上を目的とし、これまで用いられているPDCAサイクルを用いたマネジメント手法とナレッジマネジメントの手法を応用して個人のノウハウや経験を活用する手法の検討に取り組んできた。

現在の我々をとりまく様々な環境変化による「個人のノウハウや経験を的確に伝承すること」の難しさに改めて向き合った訳であるが、暗黙知を表出化し共有することの有用性について考察を行った結果その有効性が確認出来たものと考えられる。

しかし検討の過程では、暗黙知を表出化させることの難しさや、多様な表現を持つ日本語の特徴にふ

れ、特に「言葉の揺らぎ」をどの様に克服するかという課題に直面している。

本検討においては、経験者の言葉を直接利用者に伝える事を当面の目標とし、実際の運用イメージを元にその利便性を検討した。

今後は、今年度の検討成果を、より具体的に検討するため、必要に応じて試行環境を構築して利用者のニーズも積極的に採り入れた実証や検討を行っていきたい。