

自主的安全性向上に係る三菱重工の取り組み

The effort of MHI for voluntary safety improvement

三菱重工	堀田 智宏	Tomohiro Hotta
三菱重工	花田 聡	Satoshi Hanada
三菱重工	野田 英介	Eisuke Noda
三菱重工	笠松 瑞樹	Mizuki Kasamatsu
三菱重工	浅野 耕司	Koji Asano
三菱重工	佐藤 晃祥	Akiyoshi Sato

Abstract

Taking the accident response at Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant as an opportunity, we have tried not to damage as much as possible against various types of risk. Furthermore, even if damage occurred, it has been regarded as important to have the ability to recover(resilience).

As MHI possessing technologies that can contribute to voluntary safety improvement of nuclear power plants, there are Multiple Radiological Emergency Assistance System for Urgent Response(MEASURES), VISION, and the like. Also, there is an Decision Make supporting Panel (DMP). DMP can support rapid situation grasp and efficient management by and visualizing (collecting and processing) plant parameters and information on various systems, as a result, it makes accurate and quick "decision making" be able to. In the future, after clarifying the problem extraction, solution, and necessity in conventional emergency response operation, we will consider addition of support application to DMP and advancement of existing support application.

Keywords: DMP, resilience, decision make, information share, MEASURES, VISION

1. はじめに

福島第一原子力発電所における事故対応を背景として、様々なリスクに対して可能な限り被害を出さないアプローチに加え、仮に被害が出たとしてもそこから立ち直る力（レジリエンス）を持つことが重要視されている。また、産業を問わず被害の発生を前提としてインシデントに対処する仕組みを整備するという意識が高まっている。

現状の原子力災害時対応の課題として、「高ストレス状況における多量な情報の瞬時判断」「多くの関係者との口頭ベースでの情報共有」「様々な連絡手段による意思疎通の煩雑さ」があり、災害対応要員の身体的心理的負荷が高くなることから統合的な防災対応の実行の妨げとなる可能性がある。これらの原因の1つとして、既存システムが機能的・物理的に離散的に存在しており、災害対応要員がタスクを遂行する際に複数のシステムを監視操作する必要がある点、またタスク遂行に適した情報提供が行えていない点が考えられる。

これらの課題に対し、災害対応要員の情報入手・コミュニケーション・判断を包括的に支援することでレジリエンス向上に寄与できる設備として、緊急時意思決定支

援設備（DMP）を開発した。DMPは緊急時に必要な情報を一元管理するとともに、リアルタイムで共有することで、災害対応要員のコミュニケーション・意思決定を支援する設備である。災害対応に係る当社の保有する既存技術として、事象同定や環境影響予測を支援する原子力緊急時対応システム（MEASURES）、緊急時の炉心対応に必要な情報提供を行う炉心監視システム（VISION）等があり、それらもDMPの機能の一部として組み込まれている。Fig.1にDMP適用前後の災害対応イメージを示す。DMPの適用により、的確な意思決定と継続的な安全性向上が期待できる。

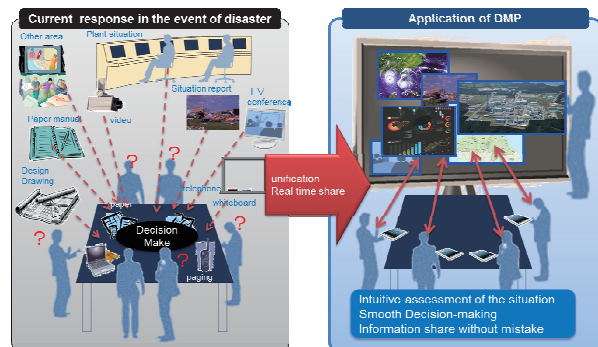


Fig.1 The incident response image before and after

2. DMP の概要

2.1 機能

DMP はプラントパラメータをはじめ、緊急時対応に必要な情報を収集・加工して、タスク遂行に適した形で視覚化・提供する。緊急時対応の初動時には「何が起きているか？」の状況把握を素早く行い、次に事象進展予測等により今後の可能性を提示することで、事態のコントロールを可能とする為の意思決定を支援し、最後に対策遂行に必要なリソース（設備・タスク・物資・人員等）の管理をサポートする。(Fig.2 参照)



Fig.2 Purpose of DMP function

DMP は Fig.3 に示すような、対策遂行に必要な種々の情報をタスク遂行に必要な人員に提供する。その中には、意思決定のプロセス^[1]に即した、「タイムライン」、「進展予測」、「タスク管理」、「リソース（人員、可搬設備等）管理」を可能とするアプリケーションを含む。また、ICT 技術を活用した情報入力時のユーザ負担を低減する仕組みとして、現場映像の共有や音声入力機能を有する。DMP の適用によって、災害時に大人数の対策要員に対してプラント状況や対応フロー等の指揮命令に必要な情報をリアルタイムに共有が可能となる。その結果、従来の机、電話、PC、紙資料等を用いた人間主体の対策活動に比べ、共通認識醸成が加速され、対策遂行の効率化が期待できる。

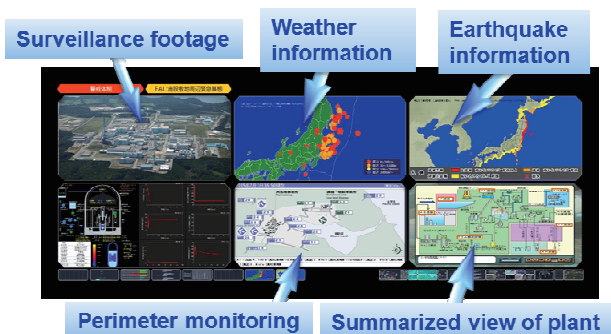


Fig.3 Image of DMP display information

2.2 システム構成

DMP の全体システム構成を Fig.4 に示す。有事の際の緊急時対応は緊急時対策所 (TSC) を主体として行う為、DMP 及び DMP データサーバーは TSC に設置する。他拠点との情報共有については拠点間を専用通信回線で接続し、ネットワークを構築する。中央制御室 (MCR) やプラント建屋内の現場、電力本店等の拠点毎に複数の表示端末を設けることで対策要員が情報の入力・把握が可能となる。また、本システムへ防災シミュレータを接続することで、シナリオに依存しない動的な訓練を可能とすると共に、振り返り機能等により訓練効果の向上が図れる。

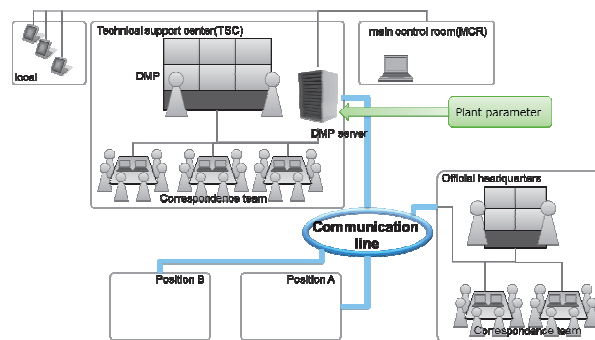


Fig.4 DMP system diagram

2.3 今後の展望

今後も、災害対応に係る潜在的なユーザニーズを継続的に反映し、システムおよびアプリケーションの機能を高めていく。運用の観点では、従来の防災対応の枠を超えた、高度な UX (User Experience) が提供可能なシステムにすべく、継続的に改良を進めていく。また、組織とシステムを組み合わせた訓練を行うことで、緊急時の人的・組織的レジリエンス能力を高めるための PDCA を効率的に実行することができる。また、警報発信や保安規定逸脱時の対応等、SA に至る前段の小規模インシデントの段階から連続的に対応支援できるシステムへ拡張することで、発電所運営における包括的な指揮・統制を支援していきたい。

参考文献

- [1] 日本工業標準調査会、「JIS Q 22320 緊急事態管理 - 危機対応に関する要求事項」、2013、pp. 6