

第 10 回 知識構造化シンポジウム レポート

『SSM による未然防止活動における様々な工夫と発展』

* SSM (Stress-Strength Model)について詳しく知りたい方は、以下のウェブサイトをご参照ください。
[\(株\)構造化知識研究所](#)

1. はじめに

第 10 回知識構造化シンポジウムが、2018 年 9 月 7 日(金)に東京証券会館(東京・日本橋)にて開催された。SSM に関心をもつ幅広い業種から約 180 名の参加者が集まり、大盛況であった。今年のシンポジウムは、SSM 知識を利用して再発防止・未然防止活動を組織に根付かせるための工夫を進めている SSM 実践各社の取り組みと、AI/IoT と SSM を組み合わせた新しい取り組みについて講演や議論がなされた。



注)SSM(Stress Strength Model)とは、トラブルに関する経験やノウハウを活用しトラブル未然防止ができるように、知識を構造的に整理・表現する手法である。

2. プログラム

時間	内容／講演者(敬称略)
13:30~13:40	オリエンテーション
13:40~15:40	事例講演1:『SSM による設計不具合未然防止システムの運用領域拡大における工夫』 岩本 正巳(株)SCREEN セミコンダクターソリューションズ 品質統轄部 統轄部長 茂森 和士(株)SCREEN セミコンダクターソリューションズ ビジネス本部 TS 製品統轄部 プロダクトマネジメント部 担当課長)
	事例講演2:『バスシステム機器における SSM を活用した ソフトウェア設計・試験での再発防止』 岩田 淳(レシップ株) 品質保証部 ソフト評価グループ)
	事例講演3:『AI/IoT 技術と知識構造化手法との連携による事故・不具合リスクの評価支援』 佐藤 一郎(東京海上日動リスクコンサルティング株) 企業財産本部 本部長 矢野 良輔(東京海上日動リスクコンサルティング株) 企業財産本部 エキスパートリスクアナリスト)
15:40~16:10	特別解説:『SSM 活動の導入・継続におけるポイントと知識運用の様々な工夫』 長谷川 充(株)構造化知識研究所 シニアコンサルタント
16:10~16:50	総合討論:全講演者 コーディネータ:田村 泰彦(株)構造化知識研究所 代表取締役
16:50~17:00	まとめ

3. 講演要旨

〔事例講演 1〕「SSMによる設計不具合未然防止システムの運用領域拡大における工夫」

岩本 正巳氏(株)SCREEN セミコンダクターソリューションズ 品質統轄部 統轄部長)

茂森 和士氏(株)SCREEN セミコンダクターソリューションズ ビジネス本部 TS 製品統轄部 プロダクトマネジメント部 担当課長)

同社では、枚様式洗浄装置などの半導体製造装置分野において設計・製造を行っている。本講演では、SSMによる再発防止・未然防止活動の運用・推進における様々な取組み、SSM 活用の効果、SSM 運用領域の拡大などについて紹介された。

同社ではこれまでもフィールド不具合情報や設計不具合情報を活用し再発防止活動を行う仕組みはあったが、情報が社内ネットワーク上に散在し再利用が十分でないことや、受注生産型の設計・開発において短納期対応での設計の手戻りが生じるなどの課題があった。これらの課題を解決し、不具合情報を共有する仕組みとして SSM の導入に至った。

同社では以下のように組織的な SSM 活用を進めている。まず、装置毎の再発防止・未然防止活動の取組みとして、品質課題管理システムに登録されたフィールド不具合情報に対して設計部門・品証部門にて SSM 知識化を判断する。次に、SSM 知識管理グループが設計ノウハウ報告書等の関連情報と紐付けて SSM 知識を作成・登録する。さらに、開発・受注設計の FMEA 検討時に SSM チェックを行うように規定し、チェックで利用した SSM 知識の検索結果と関連する設計基準などを別シートにエビデンスとして残すようにして、SSM 知識活用の定着を図っている。この取組みを含めた設計品質改善活動の結果、装置毎の“台当り品質問題件数”および“クレーム原価・売上比”の減少という効果を得ている。

SSM の導入は、主力製品である枚様式洗浄装置から始め、現在、他の製品に SSM 運用領域を拡大して設計品質の向上に取り組んでいる。当初構築していた新規機能開発向けの検索の入口や既存ユニットの設計変更ごとの検索の入口から、技術要素に関する検索の入口に共通化する事で、効率的な知識検索を行えるように工夫した。また、SSM 運用領域拡大の過程において、登録事例情報や部門毎のアクセス数といった SSM 関連情報およびその他設計関連情報を定期的にメール配信して情報を共有するなどの取組みを進め、組織的な SSM 活用を広げている。

現在は、設計 FMEA 効率化のため FMEA 情報の SSM 知識化を進めている。FMEA の実施結果を知識として登録・活用し、FMEA 検討レベルを均一化する仕組みづくりを進めており、未然防止活動のレベルアップを目指している。

今後も、継続的に知識を蓄積し、開発プロセスの中で知識を有効活用し、広く設計情報ベースのナレッジマネジメントの強化を進めてゆく。



〔事例講演 2〕「バスシステム機器における SSM を活用したソフトウェア設計・試験での再発防止」

岩田 淳氏(レシップ㈱ 品質保証部 ソフト評価グループ)

同社は、バス・ワンマン鉄道用システム機器などの設計・製造を行っており、メカ、エレキ、ソフト、生産技術など様々な分野で SSM を導入している。本講演では、近年、高性能・多機能な製品が増え、複雑な制御が必要になっているソフトウェア領域を中心に、SSM を導入し不具合の再発防止活動を推進している取り組みについて紹介された。



同社の製品は、ほぼ受注生産であり、提供する品種が多岐にわたる。そのため、過去不具合に関する情報やノウハウの共有が十分とはいえず、異なる製品での類似不具合の再発が散見されることが課題であった。そのため、情報・ノウハウを体系的に継承する仕組みづくりと、過去不具合の教訓を効率的に活用した再発防止の徹底を目的に、SSM の導入を決定した。

メカ、エレキ、ソフト、生産技術を始めとする様々な分野で、市場クレーム、評価試験情報、DR 指摘事項、工程不具合、技術ノウハウなどの不具合情報・ノウハウを SSM 知識化し、DR、FMEA、設計 CL、試験 CL などに活用して再発防止、未然防止活動を強化している。

ソフトの知識運用上の工夫として、検索のキーワードとなる定義属性語句は、予め候補を用意して知識作成時はその中から選択するようにした。また、市場クレーム情報や過去の結合・システム試験工程で検出された不具合の情報は、その内容を踏まえて「設計知識」「試験知識」に分けて整理、蓄積している。

「設計知識」は、ソフトウェア設計(V 字モデルの左側)および単体試験で活用している。知識活用の継続と知識活用の成果物を必ず提出させる方針によって、SSM 知識を活用した再発防止活動が確実に実施されている。その結果、クレームが発生した際の設計担当者による自発的な知識作成や、クレーム対策会議における SSM 知識化の働きかけが広がっており、社内に再発防止の意識が醸成された。また、知識活用時に出力する「再発防止チェックリスト」には、各知識を踏まえて設計でどのような対応を行ったかを記載する欄を設けており、設計対応の進め方について分析を行っている。

「試験知識」は、ソフトウェア試験(結合・システム試験)で活用している。各知識の「推奨事項」欄には、熟練者の知見や効率的な試験手順、見落としがちなチェックポイントなどの試験ノウハウを記載し、知識活用時には「試験チェックリスト」として出力してノウハウ継承に役立っている。こちらも試験業務での活用が徹底され、試験チェックリストによる不具合の検出率を測定し、その効果が確認されている。今後、さらなる不具合の検出率向上のために知識コンテンツの充実を進めてゆく。

今後、ソフトウェア設計では、上流工程での知識活用を強化できるように仕組みの改善を進めてゆく。また、過去に発生した不具合の発生条件の組み合わせを抽出して気づきを支援するなどの工夫を進め、未然防止活動を強化してゆく。

事例講演 3 「AI/IoT 技術と知識構造化手法との連携による事故・不具合リスクの評価支援」

佐藤 一郎氏(東京海上日動リスクコンサルティング(株)企業財産本部 本部長)

矢野 良輔氏(東京海上日動リスクコンサルティング(株)企業財産本部 エキスパートリスクアナリスト)

同社は、火災、自然災害、機械故障などによる企業財産リスクや、製品安全、BCP などの様々なリスクへのコンサルティングを行っており、企業のリスクマネジメントの質の向上を支援している。

昨今、AI/IoT を活用したスマートファクトリーや設備メンテナンスなどが注目されているが、工場、プラントでの事故、故障の低減のためには、AI/IoT の活用とともに、故障・保全ナレッジを収集・整理・活用してリスク分析およびリスク低減を継続的に進める PDCA が不可欠である。本講演では、ロボットシステム分野のメンテナンスおよびリスクマネジメントの高度化に関する紹介がなされた。

FA・ロボットシステムのインテグレータの業界全体の技術向上を目指す協会が立ち上がり、そのなかでロボットメンテナンスの知識ベースを整備して協会会員が活用することでロボットのメンテナンス業務高度化ならび設計品質向上を図る準備が進められている。最新の AI 言語処理技術による全文検索エンジンと SSMmaster を用いた知識構造化アプローチの連携によって、ロボット修理データを分析し、ロボットのトラブル発生時、原因調査時、対策立案時などの各トラブルシューティングフェーズに応じて、現場が欲しい情報を精度よく提示する事例が紹介された。また膨大な故障情報から構造化知識ベースを効率良く構築し成長させるための自然言語処理の活用方法についても、具体的な事例をもとにした解説がなされた。

文書情報に対する検索精度を確保するためには、単純に自然言語処理技術だけを適用しても効果は限定的であり、文章情報の構造化や検索ニーズがある業務の内容を踏まえたロジックを整備することで自然言語処理技術の効果が高まることが示された。また形態素解析辞書やストップワードの設定などの工夫が、検索結果の優先順位づけに有効であることが示された。

また設備メンテナンスにおける事後保全、時間基準保全、状態基準保全の考え方と IoT 導入の位置づけについて紹介があった。構造化知識手法と AI/IoT を連携して、適切な保全計画の立案を支援するとともに、保全計画内容の効果を測定し、また運転、保全活動による結果をフィードバックし、IoT を活用した設備メンテナンスの高度化を進めていく。

AI 手法は日進月歩である。今後は、そのような状況を踏まえながら、未然防止、リスクマネジメント分野で、知識構造化手法との連携も進め、具体的な実践を広げていく。



[特別解説]「SSM 活動の導入・継続におけるポイントと知識運用の様々な工夫」

長谷川 充氏((株)構造化知識研究所 シニアコンサルタント)

SSM は、電機・電子部品、自動車・輸送用機器、精密機器、産業機械、住宅設備、プラント設備、素材等々、様々な分野で導入が広がっている。技術分野では機械や電気その他、ソフトウェア、生産技術、メンテナンスなどの領域でも取組みが進められている。



SSM 活動の導入・継続におけるポイントとして、適切なチームの人選をすること、現行業務の課題をふまえて事例選定や知識作成を進めること、トライアルを行い課題解決につながっているか確認し改善を進めること、導入目的や利用方法を理解してもらうための社内説明の実施、継続的な知識運用のための知識管理体制の構築および組織全体が連携した取組みとすることなどが挙げられる。

SSM 導入各社は、業務ニーズに応じて知識運用のための様々な工夫を施している。設計変更点からの不具合の気づき、使用条件・環境の変化点から影響を受けるアイテムと不具合の気づき、あるアイテムで不具合事象が発生した時に類似アイテムで経験した不具合発生メカニズムを容易に抽出する仕組みなど、様々な知識検索の仕掛けを施している。また、製品設計と生産技術などの複数部署間で知識活用するための工夫、過去の FMEA 実施結果を次機種開発時の FMEA 実施時に活用する仕組み、トラブル原因分析時の教訓整理を円滑に行うための仕組み、知識ベースを活用した効率的なトラブルシューティングと新規トラブルの知識ベースへの追加登録の仕組み、トラブル対応時や不具合レポート作成時などに過去の類似不具合情報を活用する仕組みなど、さまざまな知識活用の工夫を進めている。

今後 SSM 導入を検討される方々には、紹介された内容をぜひご活用して頂きたい。

4. 総合討論

(株)構造化知識研究所代表取締役の田村泰彦氏がコーディネータとなり、講演者とシンポジウム参加者との間で総合討論が行われた。講演各社の SSM 導入・展開、FMEA 再利用に当たっての工夫、再利用可能な知識整理の考え方、ソフトウェア分野の知識化、AI 活用における知識構造化の利点などについて、終了時間まで盛んな議論が行われた。



5. おわりに

今回のシンポジウムも会場は活気にあふれ、SSM への関心の高さが伺えた。プログラム終了後も、大勢の参加者が講演者と活発な議論を交わしていた。

今回の講演では、SSM を利用し再発防止、未然防止活動を組織に根付かせてゆくための様々な工夫や取組みが紹介された。未然防止、再発防止活動で苦労されている方々や、SSM の導入を検討している方々にとって、本シンポジウムはとても参考になったであろう。

(文責:足立 駿介)

■関連セミナーのご案内

本シンポジウムの主題である『知識の構造化』SSM Stress-Strength Model (ストレス ストレングス モデル)』を深くご理解いただくセミナーとして、「設計開発における不具合未然防止のための知識活用セミナー」を **2019年2月7日(木)~8日(金)の2日間**で開催いたします。本セミナーでは、“知識の整理方法 効果的な活用方法”を、演習やケーススタディを通じて習得できます。未然防止活動を進める上で、技術者の能力向上の一環として、本セミナーの活用をおすすめします！

「設計開発における不具合未然防止のための知識活用セミナー」