

配管減肉管理システム

- Piping Wall Thinning Management System -

(株)日立製作所	原子力プラント部	小貝 真名美	Manami KOGAI
(株)日立製作所	原子力プラント部	阪田 浩志	Koushi SAKATA
(株)日立製作所	原子力プラント部	久恒 眞一	Masakazu HISATSUNE
(株)日立製作所	原子力プラント部	折谷 尚彦	Naohiko ORITANI

Piping wall thinning of conventional nuclear power plant has been examined or evaluated by collecting or aggregating various information in a vast number of documents controlled independently. Therefore, in periodic inspection or in case of a trouble of piping, engineers should spend a lot of time and effort on collecting and organizing information of these documents.

To solve these problems, a document management system that can effectively add or overwrite required information on the drawing data and display or set layer data of the parts specified by the user has been developed and introduced in this paper.

Keywords: Piping wall thinning, 2D rasterware type

1. 緒言

プラント配管の減肉を原因とする破断漏洩事故を未然に防止することは非常に重要な課題である。特に、原子力プラントにおいては、安全性の問題等、社会的影響が非常に大きいことに加えて、事故時の対策のためのプラント停止による経済的損失が大きいことから明らかである。

従来の原子力発電所における配管の減肉管理は、独立した図書として管理された諸情報を収集・集約して、検討・評価を行っていた。従って、配管に関する定期検査時及びトラブル発生時における対応は、関係する図書の情報を複数の設計者が手作業で収集・整理していた為、膨大な時間と労力を要していた。

この改善策として、プラント予防保全の業務合理化及び信頼性向上の為に、IT活用によるシステム開発を進めている。その一環として、配管減肉管理へITを適用し、2次元ラスターデータ（スキャナーデータ）を利用して情報の統合化・アクセスの容易化及び管理

の高精度化を実現するシステムを開発した。

建設後、長期間経過したプラントでは、図面が紙情報としてしか残っていないことが多く、これをスキャンしたイメージデータを図面データとして活用している。定期検査時に実施する配管減肉管理は、この図面データをもとに計画図の作成等を行い、部品情報や測定箇所・記録等を重ね書きして使用している。その際、重ね書きするデータが直接元の図面データに書き込まれてしまうと、原本が改変され、以後の使用の際に不都合を生じる。その為、従来は、重ね書きのデータを、元の図面データ上に電子的に記載または描画する上書き機能を使用して資料作成を行っていた。本来、元の図面に上書きされる情報は属性を持ち、元の図面と互いに依存関係を有する。例えば配管の撤去作業の情報を新しく上書きして表現した場合、元の図面及び元の図面に上書きしたデータとしてそれぞれ独立に管理する従来の方法では、必要とするデータを手作業で検索せざるを得ず、未だ処理に時間を

要していた。

今回、図面データに必要な情報を重ね書きして管理する方法に加え、ユーザが指定した部品に関連する属性データを付加し、表示・設定を効率よく実施することが可能な配管減肉管理システムを構築したので、本稿にて紹介する。

2. 配管減肉管理システムの概要

2.1 配管減肉管理の問題点及び課題

従来の配管減肉管理においては、下記の問題点及び課題があった。

- (1) 配管減肉管理対象箇所は、系統・内部流体条件（流速・温度・湿度等）・配管経路等により選定される為、これらの条件を一括して処理する必要がある。
- (2) 修理を行った配管の最新状態が常に反映され、かつ修理前の管理情報も参照可能とする必要がある。
- (3) 配管減肉管理対象となる部位は、曲がり部や絞り部等であるが、同一ライン上に複数箇所存在する為、これらを全て考慮する必要がある。
- (4) 配管減肉管理は、格子状の各測定点に対し、超音波厚み計により測定した肉厚を管理しており、建設後、長期間経過したプラントにおいては、測定結果は紙の記録でしか存在していない。この為、これらの記録を必要に応じて即座に参照することができなかった。
- (5) 適切な配管減肉管理を実施する為に、肉厚測定点の寿命・測定経緯・対象箇所の絞込み等の迅速な処理を可能にする必要がある。
- (6) 個々に管理された図書及びデータのリンク付けがない為、変更等が生じた場合、各々の図書やデータに対して修正を行わなければならない、作業の効率化が図れなかった。

2.2 配管減肉管理システムの機能及び管理

方法の概要

作業フロー及びシステム機能を図1に示す。

以下、今回構築した配管減肉管理システムの機能と管理方法の概要を説明する。

(1) 選定フロー作成機能・・・図1 (A)

従来は、減肉に対する材料選定と実機実績を加味した選定フローに基づき、各配管の管理区分を決定していたが、減肉管理区分選定フローは紙資料として個別管理していた。本システムによれば、選定条件をシステム上で設定し、設計仕様データに基づき、その結果の表示が可能となる。

(2) アイソメ図の最新化維持・・・図1 (B)

従来は、アイソメ図作成のエビデンスである配管施工図は紙資料として個別に管理されていたが、本システムにより、アイソメ図を作成した配管施工図を電子データとして取込み、それぞれの接続関係を可視化し、アイソメ図とリンクさせることにより、配管施工図と同期化した管理が可能となる。

(3) 点検報告書管理・・・図1 (C)

従来は、点検報告書は紙資料として個別に管理されていたが、本システムによれば、点検報告書を主として、その他減肉管理に関わるドキュメントを電子データとして取込み、測定実績回数や測定箇所番号等にリンクしたエビデンス管理の実施が可能となる。

(4) 測定データの表示・・・図1 (D)

従来は、測定した生データを点検報告書に添付して報告していたが、本システムによれば、測定した生データ（1格子点単位の肉厚値）を電子化して処理することにより、可視化され、配管の肉厚値及び周方向・長手方向における減肉の分布状況の確認が可能となる。

(5) 余寿命推定グラフの表示・・・図1 (D)

従来は、評価結果一覧を点検報告書に添付して報告していたが、本システムによれば、測定した生データ・公称肉厚値・必要最小肉厚値等を用いて、減肉率を算出し、余寿命評価結果の表示が可能となる。

(6) 各種帳票の表示・・・図1 (D・E)

従来は、独立した表ベースで設計仕様・測定実績の有無を管理していたが、本システムによれば、減肉管理に関わる全てのデータをデータベース化し、そこから必要な項目を選択して出力が可能となる。

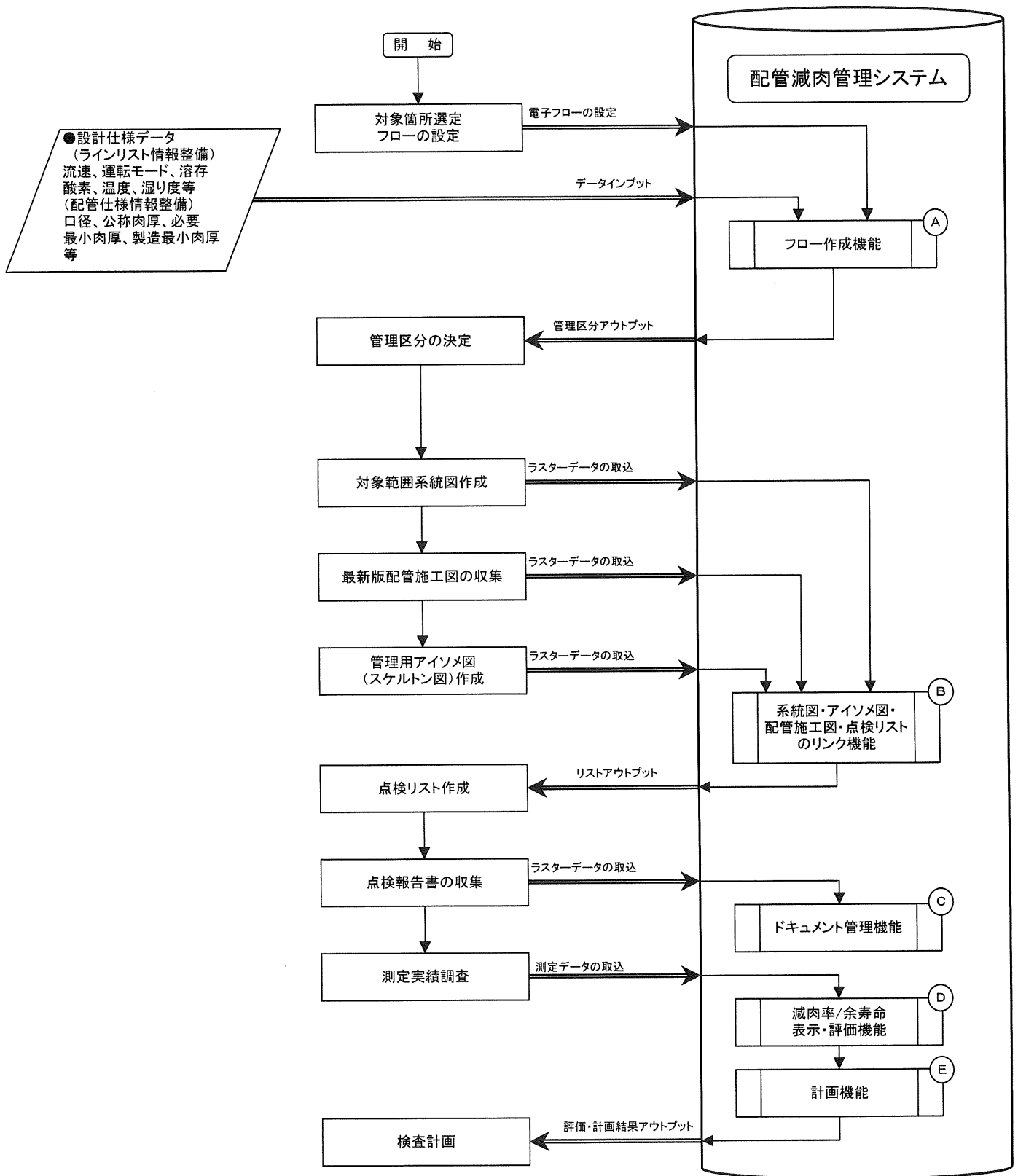


図1: 作業フロー及びシステム機能

(7)管理系統図及びアイソメ図のシステム取込・表示
機能・・・図I (B)

従来は、管理系統図・アイソメ図・点検リストが個別に管理されていたが、本システムによれば、全てを電子データとして取込み、キー番号によるリンク管理が可能となり、双方向での電子的な一元的管理が可能となる。

尚、本システムの特徴は、上記(7)である。即ち、今回構築した配管減肉管理システムにおいては、元図面に重ね書きされたレイヤー(データを保管・表示する階層)上のデータを他のレイヤーとリンクし、かつ他のレイヤーからの利用を可能とする為に、レイヤー編集装置として、以下の機能を付与した。

- a) 元になる図面のイメージデータ及び、イメージデータの上に重ねられるレイヤーデータに対し、これらの相互の対応関係を管理し、特定のレイヤー上の特定位置への操作が行われた際、その操作箇所に対応する図面イメージデータに対応した別のレイヤーデータを検索し、レイヤーデータの取得と、入力されたデータとの関連付けを行う機能
- b) 元になる図面のイメージデータにおける指定領域に基づき、関連したレイヤーデータを表示させる機能

3. 結言

(1)図面データに必要な情報を重ね書きして管理する方法に加え、ユーザが指定した部品に関連するレイヤーデータの表示・設定を効率よく実施可能な配管減肉管理システムを構築した。

(2)今回開発した配管減肉管理システムにより、個別に管理されていた図書情報の一元管理が可能となり、データベース内の情報の関連付けにより、的確な配管の点検計画及び減肉対策計画を事前に立案可能となった。

(3)今後は、3次元 CAD との連携を含めた展開を行っている。

参考文献

- [1] 公開特許公報(特開 2004-62696) 図書管理方法及び装置
- [2] 公開特許公報(特開 2002-89800) プラント配管の減肉可視化プログラムが記憶されたコンピュータ取り込み可能な記録媒体及びプラント配管の減肉可視化方法
- [3] 特許公報(特許第 3075564 号) 配管減管理評価システム

◆連絡先：小貝 真名美

〒317-8511 茨城県日立市幸町 3-1-1

(株)日立製作所 日立事業所

原子力プラント部プラント設計グループ

電話：0294-55-4740

E-mail：manami_kogai@pis.hitachi.co.jp