

品質チェックリストシステム (社内名称: チェックリストシステム)

Quality Checklist System

盛山 豪 Takeshi Moriyama
山口 和隆 Kazutaka Yamaguchi



要 旨

昨今の情報戦略的キーワードとして, "ナレッジマネジメント"という言葉が聞かれる。当社では, この"ナレッジマネジメント"の要素を取り入れ, 設計品質の早期確立・不具合の未然防止を目的として設計審査業務を支援する取り組みを行っている。

今回開発した, 「品質チェックリストシステム」は, チェックリストを単に電子化するのではなく, チェックリストが持つ本質的なジレンマを解消し, 「より多くのチェック項目を, 効率よくチェックできる仕組み」を実現したものである。

本システムを用いることにより, 設計構想段階で製品毎に過不足の無いチェックリストの自動作成や, 設計毎に必要なチェック項目を仕分けして提供し, 更には判定根拠の判断基準などの機能により, チェック作業の効率化と信頼度向上を実現した。

本稿では, 「品質チェックリストシステム」開発においての課題解決の着眼点を中心に, システムの機能と活用効果について紹介する。

Abstract

One of the most frequently used phrases in modern information strategy is "knowledge management". We are introducing knowledge management in our design reviews, to help personnel at the working level ensure the quality of a product in the design stage as early as possible and prevent quality concerns.

The Quality Checklist System we have developed is not merely an electronic checklist. It is a solution for the tradeoff requirement inherent in a checklist system, "checking as many items as possible with greater efficiency".

The system allows us to automatically prepare an adequate amount of items for a checklist for each product at the design concept stage, and provides engineers with optimum check items as well as reference information for quality judgment at every point of the design process. Thus, our design check operations have improved in efficiency and reliability.

The text here introduces the functions and effects of the Quality Checklist System, mainly discussing our focus on problem-solving in the development of the system.

1

はじめに

21世紀は、知識の時代と言われている。個人が持っているノウハウや蓄積された実験レポートなどの知識情報を電子保存し、多彩な検索機能を付与してシステム化するなど、IT（情報技術）を活用し"知の共有"を実現することが、企業力を高めるために非常に重要である。このようなアプローチは、"ナレッジマネジメント"と呼ばれ、多くの企業が取り組み始めている。

しかし、"ナレッジマネジメント"を実用化するためには、解決しなければならない2つの課題がある。

一つは"INPUTの効率化"、個人のノウハウや知識（暗黙知）をいかにして伝達可能な形（形式知）に効率よく変換して登録するかという課題である。

もう一つは"OUTPUTの効率化"、即ちそれらをいかにして必要場面に適切に結びつけ、効率的に再利用できるようにするかという課題である。

当社では、この"ナレッジマネジメント"の要素を取り入れ、設計品質の早期確立・不具合の未然防止を目的として設計審査業務を支援する"品質チェックリストシステム（社内名称：チェックリストシステム）"を開発した。

本稿では、"品質チェックリストシステム"の開発について課題解決の着眼点を中心に、システムの機能と活用効果について紹介する。

2

開発の背景と狙い

チェックリストとはこういったものか、その構造をモデル化（図-1）する。

製品品質を向上するためには、設計段階での品質の作り込みが重要である。特に、市場や工程内で発生した不具合は、再発しないよう徹底的に潰し込む必要がある。これら不具合の再発防止策を設計段階で活用できるように定義化した物がチェックリストである。ここでいう定義化が"ナレッジマネジメント"の課題である暗黙知から形式知への変換を行っている。

見方を変えれば、チェック項目とは知的財産として"形式知"化された品質保証項目であり、チェックリストとは品質保証リストの実態である。

しかし、このモデルにおいて大きな課題がある。品質を高めるためにチェック項目を増やせば、反対に多くのチェック工数を設計者に強いるというトレードオフの関係である。

本システムの開発の狙いは、前述の"OUTPUTの効率化"

を「より多くのチェック項目を、効率よくチェックできる仕組みを作る」ことにより、このトレードオフを解決しようとするものである。

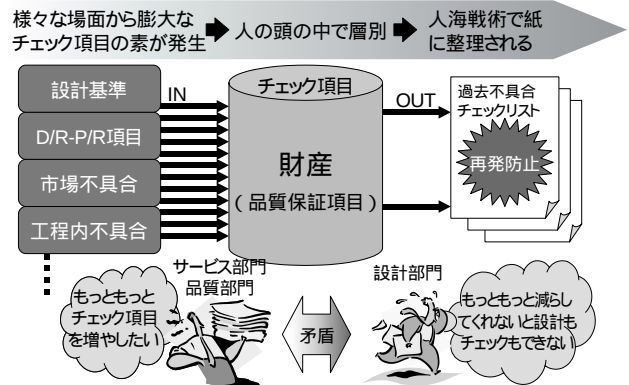


図-1 チェックリストの概念モデル
Fig.1 Conceptual model of a checklist

3

チェックリストにおける課題

従来の紙によるチェックリストの課題について、チェックリストの作成・実施・マネジメントの3つの観点で述べる。

3.1 チェックリストの作成における課題

チェックリストの基となる設計基準や再発防止項目などの様々なINPUT情報は、これまで紙（仕様書・要望書・設計標準書）や口頭で収集し、情報を仕分けして紙のチェックリストにまとめていた。これらは、大変煩雑で手間のかかる作業である。

昨今、チェックリストをイントラネット上で共有するなど、電子化による伝達のスピードアップを図ってきたが、今回の目的である「より多くのチェック項目を」という視点では、新しいチェック項目の迅速な追加、また「効率よく」という視点ではチェックリスト上での過不足の排除、さらに品質保証項目の設定を設計構想段階で行えること、などがチェックリスト作成時では重要視される。

以上のことにより、チェックリスト作成における課題を以下の2点とした。

チェックリストのデータベース化

（チェック項目内容の変更・追加が簡単にでき、情報が素早く展開される。）

製品毎のチェックリストを動的に自動作成

（設計構想段階で製品の機能に応じた過不足の無いチェックリストができる。）

3.2 チェック実施における課題

「効率よくチェックする」という目的により、チェックリストの使用段階では、「いつ」「どの設計段階で」どの項目をチェックするのかを明確にすることが重要である。

一方、チェックの効率化と信頼度向上を図るためには、設計工程毎に必要な項目を仕分けしてチェックが行えることや、人による判定根拠のバラツキやチェックのミス・漏れ防止を図る必要がある。

以上のことにより、チェック実施においての課題を以下の3点とした。

各設計段階に応じたチェック指示の実現

(必要な場面で必要なチェックだけをすることでよく、チェックの効率化、負荷の分散化、負担感の軽減等を図ることができる。)

ナレッジ情報の提供

(チェック判定に必要な材料を簡単に取り出すことができ、より明確な根拠をもって判定することができる。)

自動チェック機能の提供

(コンピュータが自動的に判定することにより設計者の負担軽減及び、ミス・漏れ防止を図ることができる。)

3.3 マネジメントにおける課題

マネジメントの立場では、チェックリストの作成・実施等の状況をリアルタイムに確認でき、異常状態の発見を容易にし、的確な指示ができる必要がある。

更にチェックによるNG項目が発生した場合、確実に問題解決ができるようフォローする必要がある。

以上のことから、マネジメントにおいての課題を以下の2点とした。

リアルタイムな実績状況の反映による全体管理機能の提供

(チェック作業が確実に進められているか、結果がどうなっているのか簡単に分かる。)

NG判定後の解決フォロー状況を連動させ、一元管理できる仕組みの構築

(NGを判定された項目が確実に対策されているか簡単に分かる。)

これら、上記7項目の実現課題を想定し、課題解決の着眼点を中心に今回開発した機能を説明する。

4 チェックリスト作成場面の課題解決

4.1 チェックリストのデータベース化

データベース化の目的は、内容変更/追加の即時性・柔軟性向上により、チェック項目内容の変更・追加が簡単にできる仕組みを作ることである。そのためには、以下の考え方が重要であり、今回のデータベース化の指針とした。

一般的に従来のシステム開発では、要求仕様を満たすことに重点がおかれるプロセス中心主義(POA: Process Oriented Approach)が主流であり、データはいわば処理の付属物であった。その結果、要求仕様毎にデータ重複を発生させ、更にインターフェイス処理が増えるなどの悪循環が指摘された。

これに対して、データ中心主義(DOA: Data Oriented Approach)では、対象となるビジネスを正確にモデリングしてデータベース化することでデータ重複を排除し、個々に開発されたシステムの連携が可能になった。

従って、DOAでは処理を考える前に、まずデータを系統的に解析・把握する。これは、「正しく解析・設計されたデータ構造は、プロセスに比べて変化しにくい」という理論に基づいている。

今回のシステム開発において、DOAの概念を徹底的に活用するため、(図-2)で示すようにT字型ER図(注1)によるデータ解析手法の導入・適用を行い、データベースを構築した。

注1: T字型ER図によるデータ手法解析

株式会社SDIの佐藤正美氏が提唱する手法であり、従来のER手法に対して補強した「データ解析」の手法。

4つの基本技法の中で「対照表」と呼ばれる技法を今回活用している。ここでの詳細説明は省くが、対照表とは情報のリソースのアイデンティティを明確にし、特定のリソースとリソースを正確に関連付けする手法である。

これらにより、データベースの即時性・柔軟性を実現した。

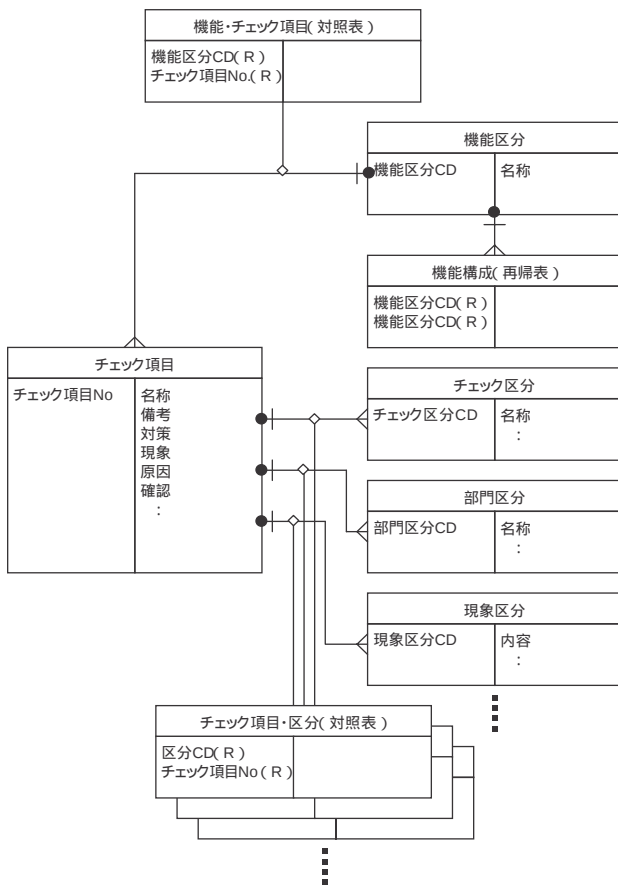


図-2 チェック項目関連のT字型ER図（抜粋）
Fig.2 Check item-related T-shaped ER figure

4.2 製品毎のチェックリストの動的自動作成

製品毎の機能構成から、必要なチェック項目で構成された専用チェックリストを動的に作成することにより、製品毎の特徴を反映した品質保証リストとして、品質保証項目（チェック項目）の母数を確定することができます。この専用チェックリストを設計構想段階で作成することにより、品質マネジメントの目標値として活用できる。更に、作成を自動化させることにより、誰が作成しても同じ品質保証リストができるようになる。

チェックリストの自動作成機能として、以下のことに着眼し、実現を図った。

- A：製品の構成は、個々の品番の親子構成で表すことができる。（一般的に部品表と呼ばれるもの）
 - B：製品機能は、品番の中間親品番（ユニット完成品）に帰属し、設計構想段階で確定している。
 - C：チェック項目は、製品機能毎に分類できる。
- これらの関連を（図-3）に示す。

製品機能という共通キーワードによって、製品とチェ

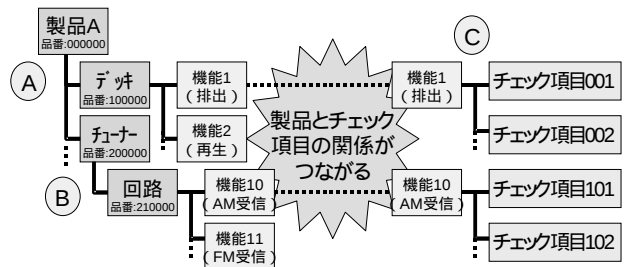


図-3 品番・機能・チェック項目関連図
Fig.3 Part number / function / check item related figure

ック項目の関係を、部品品番と機能の関係を介して表現することがき、製品毎の専用チェックリストを自動作成（チェック項目の自動抽出）するルールが明確になった。

このルールを利用した自動抽出機能の開発により、機能確定時点（設計構想段階）で、必要項目のみを抽出した製品毎のチェックリストを作成することができる。（図-4）

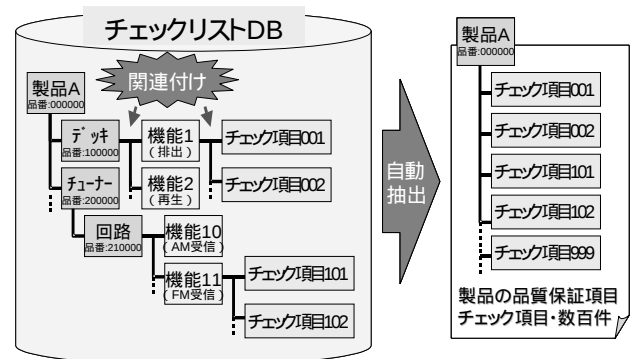


図-4 自動抽出機能
Fig.4 Automatic extraction function

これらの実現には、前述のデータ解析技法における"対照表"を使用している。

5 チェック実施時の課題解決

5.1 各設計場面に応じたチェック指示の実現

設計工程をキーワードとしてチェック項目との関連付け（図-5）することにより、（図-6）の様に、各設計工程別のチェックリストに仕分けして提供する機能を開発した。

これにより、設計段階毎にチェックリストの仕分けを行い、設計中のチェック実施を行いやすくした。

また、設計工程毎に仕分けしたチェックリストに"実施担当"や"実施納期"などの情報を付加することにより、チェック作業そのものをタスク（仕事）として管理するこ

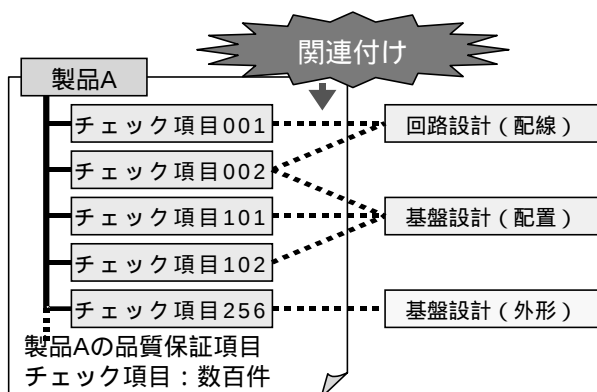


図-5 チェック項目・設計工程関連図

Fig.5 Check item and design process related figure

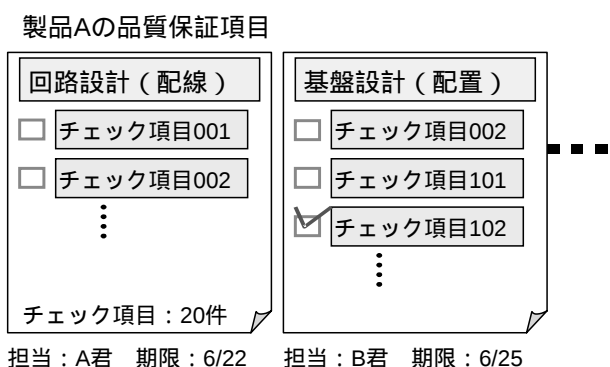


図-6 設計工程別チェックリスト

Fig.6 Checklist according to design process

とができる。これは、後述する納期管理や進捗マネジメントの実現に繋がる。

自動作成機能と実施指示機能により、「より多くのチェック項目を、効率よくチェックする」ことが実現可能となり、トレードオフの関係を解決できた。次にチェック品質の向上の取り組みとして、ナレッジ情報の提供と、チェック作業の自動化を図った。

5.2 ナレッジ情報の提供

今回は、必要なナレッジを効率よく蓄積、活用できる仕組みを実現した。具体的には、チェック判定に必要な事例や技術標準、計算ツールなどをチェック項目に関連付け、実施時にワンクリックで提供する機能（図-7）を開発した。

これにより、チェックの判定基準のバラツキを無くし、チェック結果の信頼度の向上を図ることができる。

今後、事例や技術標準などのコンテンツの充実により、必要時に検索できるPULL型（WANT）提供から、必要な時に使うべき情報を自動で用意するPUSH型（MUST）提供へと転換を行っていく。

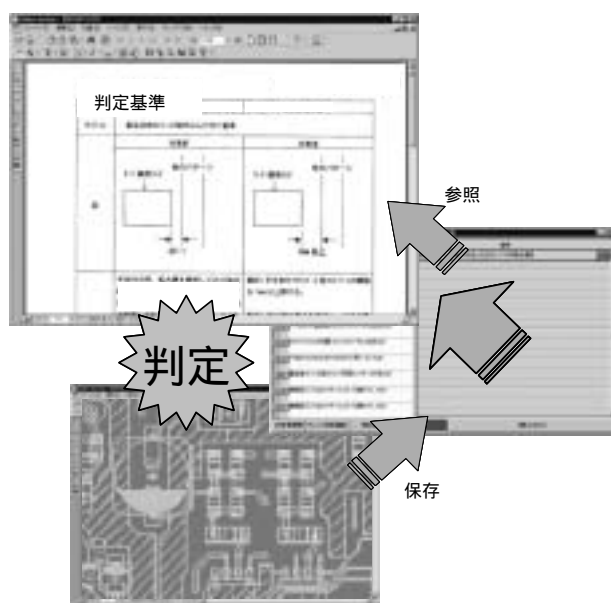


図-7 判定基準の参照と結果の保存

Fig.7 Reference for judgment standards and storage of results

さらに、（図-7）の様に判定結果の情報を電子化し、チェック項目に関連付けて保管することにより、判定情報として次回のチェックの場面で再活用することができる。

5.3 自動チェック機能の提供

事例や技術標準などの明示により、判定処理の生産性・品質向上ができる。さらに、チェック作業の自動化により、チェック工数の大幅な削減とチェックミスの防止を図ることができる。

今回はCADシステムや設計審査支援システムが持つ自動審査機能をそのまま自動化手段と位置付け、チェック判定の自動化を一元管理する仕組みを実現した。

ここでも「関連付け」の手法を用い、各自動審査機能をコード化し、チェック項目との関連付けを実施して、自動審査とチェック項目の関係（図-8）を明確にすることにより、各自動審査においてチェックの判定がなされた場合、自動的にチェックリスト上のチェック項目を実施された場合と同様になる機能を開発した。

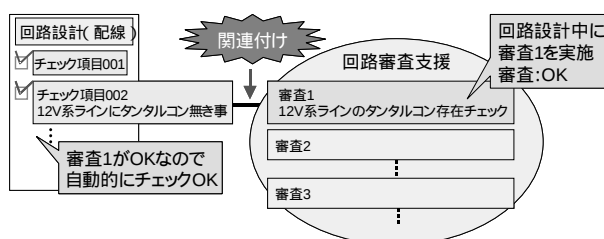


図-8 自動化概要図

Fig.8 Automation outline figure

これにより、ミスの防止及びチェック工数の大幅な削減を図る仕組みを実現した。

6 マネジメント場面での課題解決

6.1 リアルタイムな状況把握

チェックリスト運用の全体把握を実現するためには、チェック実施に連動したリアルタイムな集計処理が必要となる。

利用者に負担をかけることなく集計を実施するために、システムを利用してチェックを実施するだけで自動集計される機能の開発を行った。

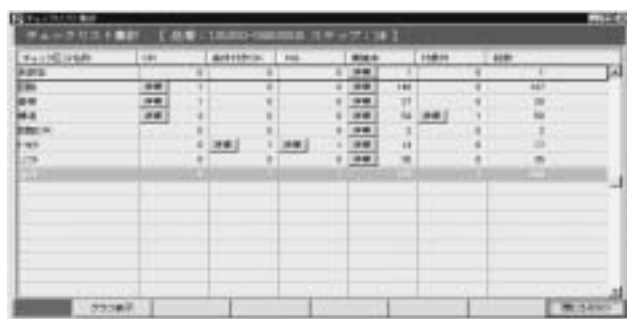


図-9 進捗集計画面（マトリックス）
Fig.9 Progress total screen (matrix)

状況把握機能として（図-9）の様にチェックの判定状況を数値化することで、実施・判定の進捗状況が容易に確認できる。また、機能別や設計工程別などのキーワード集約により、様々な角度で分析できると共に異常値を明確にし、的を得たマネジメントができる。

さらに、（図-10）の様にビジュアルに表現することにより、判断のスピードアップを図った。

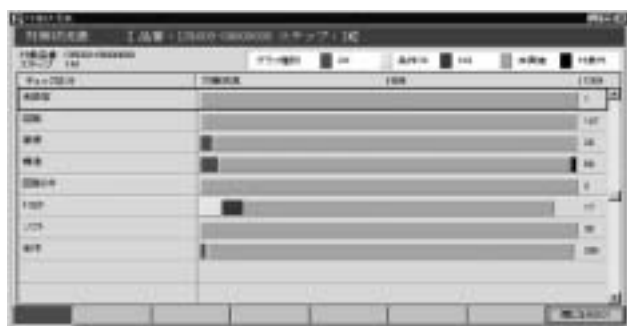


図-10 進捗集計画面（グラフ）
Fig.10 Progress analysis screen (graph)

6.2 確実な歯止め

チェック実施時にNG判定された項目に対して、確実に対策フォローが実施されるようにするため、既に運用中

の対策フォローシステムに、NG項目を新規問題として自動登録するデータ連携機能（図-11）を開発した。

この機能により、仕事の流れが問題解決の場面に繋がり、さらに、対策・効果確認結果を対策フォローシステムから、品質保証リストシステムに再反映し、全体状況の把握をできるようにした。

このように、双方向でのデータ連携により漏れのない歯止め対策を実現した。



図-11 フォローシステムとの自動連携
Fig.11 Automatic connection with a follow-up system

7

システム構成

今回開発したシステムは、当初C/S型と呼ばれるユーザ端末（クライアント）で運用を行ってきた。今後、ビジネスのグローバル化を考慮し、並行してWeb型のシステム提供している。

並列運用させるためのシステム構成は、（図-12）のような構成である。各機能は、クライアント、Webサーバ、MRBサーバ、アプリケーションサーバ、データベースに分かれており、C/S・Webの処理要求によってMRBサーバが自動的に処理経路を判断し、要求元にデータを返す仕組みにより両システムの共存が実現できた。

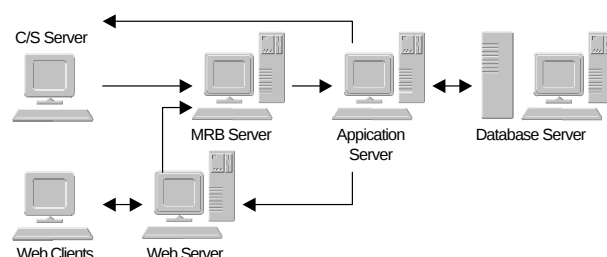


図-12 システム構成図
Fig.12 System configuration diagram

さらには、C/S・Webシステムにおいての重複した投資を無くすことができた。

8

まとめ

今回の開発の狙いは、「より多くのチェック項目を効率よくチェックできる仕組みを作る」ことであり、以下のことで解決ができた。

設計構想段階において品質保証項目（チェック項目）が明確になり、全体ボリュームが把握できる。

過不足の無い、製品毎の専用チェックリストが自動作成できることにより、チェック工数から無駄を排除できる。

チェックリストを設計工程別等に仕分けて、負荷を分散させることにより、効率よく実施ができる。

また、チェック結果の信頼度向上として以下の特長をもたせた。

判定時に必要な技術資料や事例を適用することにより、個々のバラツキを排除できる。

チェックの判定を自動化する機能により、チェック工数の大幅な削減とチェックミスの排除ができる。

更には、統合的にマネジメントの支援をする機能の充実を図った。

チェック作業の進捗把握、異常検知などをリアルタイムに状況把握できる。

NG項目についての確実な歯止めができる。

以上、チェックリストを単に電子化するという枠を超え、当社の「ナレッジマネジメント構想」の一貫として「品質チェックリストシステム」の開発を行ってきた。

今後の技術開発の方向性としては、ナレッジ機能を充実させるために設計ノウハウ集の総合ポータルサイトの構築を行っていくと共に、設計審査の自動化による知的判断の自動化拡大に取り組んでいく。

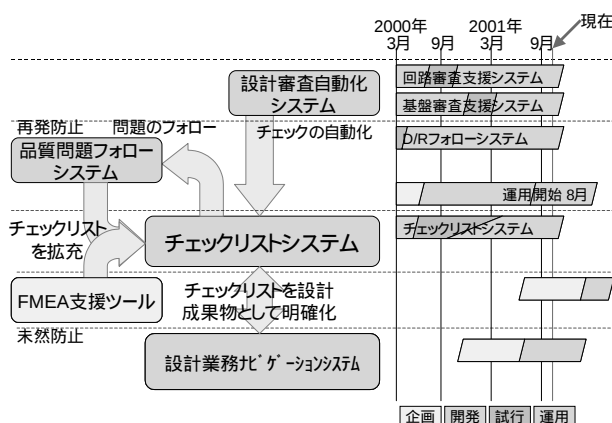


図-13 今後の計画

Fig.13 Future plan

更には、「品質保証リストシステム」を含めた統合的な設計支援環境（図-13）を構築するために、以下について取り組んでいく。一つは、データベースの柔軟性を生かし、チェック項目の中身のメンテナンスを再発防止と未然防止の2軸から行うことを計画している。再発防止には、設計上流～市場までの重要不具合を一元管理する「品質問題フォローシステム（運用中）」との連携、未然防止には、設計ツールとしての「FMEA支援システム（企画中）」との連携を進めている。

一方で、今回確立した設計場面へのチェックリストの直接提供の手法を応用し、設計業務そのものをプロセスと成果物を中心にモデリングし、設計工程管理と品質管理を統合させた「設計業務ナビゲーションシステム（部分試行中）」へと発展し、設計者のユーザビリティ向上を図っていく。

参考文献

- 1) T字型ERデータベース設計技法
佐藤正美著（ソフト・リサーチ・センター）
- 2) RADによるデータベース構築技法
佐藤正美著（ソフト・リサーチ・センター）
- 3) 日経新聞ナレッジマネジメント記事

筆者紹介



盛山 豪
(もりやま たけし)
1989年富士通テン（株）入社。
電気系CADのアプリケーション開発を経て設計支援の技術情報システム開発に従事。現在、開発統括部技術情報システム部PDM課に在籍。



山口 和隆
(やまぐち かずたか)
1983年富士通テン（株）入社。以来、工場系情報システムの開発に従事。1998年から技術情報系の情報システム開発に関与。現在、生産本部生産技術開発部FAシステム開発課長兼、開発統括部技術情報システム部PDM課長。