

DSS(作図支援システム)の開発

Development of DSS (Drawing Support System)

山 本 良*
Ryo YAMAMOTO

實 満 聡*
Satoshi HOUMAN

鈴 木 和 典*
Kazunori SUZUKI

要 旨

本システムは、図面経歴および構成部品などの管理情報(以下部品管理情報)を入力し、それらの情報を車の製品基本情報を総合管理している技術部品表システム(以下NEWS)の情報と照らし合わせ、整合性が取れているかチェックをおこなう CAD ソフトウェア(以下 CATIA V5)上で動作するシステムである。

部品管理情報を効率よく入力するためのインターフェイスを開発し、NEWS との整合性チェック結果を図面にフィードバックし修正する一連の作業を自動化した。また、外部ネットワーク接続におけるセキュリティの対応を強化したことによってインターネットを介して本田技術研究所だけでなく、取引先環境でも同システムを使用できるようになった。

効果として、設計者の図面作成や修正といった図面の作図および出図工数を、CATIA V4の作図支援システムに対して約 35%削減することができた。

ABSTRACT

The DSS system operates on CAD software (hereafter, "CATIA V5"). It inputs the drawing history, components and other management information (hereafter, "parts management information"), compares this information with the information of the technical parts table system (hereafter, "NEWS") that comprehensively manages basic automobile product information, and checks for compatibility between the two.

An interface was developed to efficiently input parts management information, and the series of tasks to feed back the results of the compatibility check with NEWS to the drawings and correct the drawings was automated. In addition, security measures, when connecting with external networks, were strengthened, enabling the DSS system to be used not only by Honda R&D Co., Ltd, but also with suppliers' system environments via the internet.

This effectively reduced the drawing creation and issue processing time needed for designers to create and correct drawings by approximately 35% compared to the CATIA V4 drawing support system.

1. まえがき

これまで図面データ上の標題欄、構成部品欄から部品管理情報を抽出、チェックする CATIA V4 の作図支援システム(以下旧システム)を社内開発し展開をしてきた。しかし図面の図枠や構成部品欄の作成に工数がかかること、チェック結果の修正に工数がかかること、セキュリティ確保や外部からの DB 接続に課題があり、取引先にシステムを提供していなかったことなど、作図や出図をおこなう上で以下の課題、制約があった。

(1) 煩雑な作図手順

設計者は作図の際、作図規定として定められている技術

*四輪R&Dセンター

標準規格および作図規定に準拠した、標準化されたシンボル形状(構成部品欄などを表現する表の枠線、および欄中の記号、文字など)を手動で配置しながら標題欄や構成部品欄を作成する必要があった。例えば、構成部品が複数存在する場合、構成部品欄をシンボル形状からその都度選択し、作成する必要があった。

(2) 部品表情報チェック機能

一連のチェック作業が自動化されていないため修正に工数がかかっていた。構成部品欄の部品名称、適用されている部品の個数は人がチェックをおこなっており工数がかかっていた。

(3) 取引先作図環境の未整備

各取引先が図面を発行する場合、社内規定に従って作図

した図面を担当設計者へ提出する必要がある。しかし、旧システムはセキュリティや通信性能などの課題のため、取引先への提供はおこなわれていなかった。取引先で作図された図面は、担当設計者が旧システムでチェックし、標題欄、構成部品欄などの図面情報の修正をおこなう必要があり、作業負荷が発生していた。

これらの旧システムでの課題解決のため、CATIA V5 システムの移行に合わせ、部品管理情報の作成支援および NEWS と照らし合わせ、整合性が取れているかチェックをおこなう作図支援システム(Drawing Support System : 以下 DSS)の開発をおこなった。

2. 開発のねらい

CATIA V5 では Drawing(2D)や Product/Part(3D)にファイルが分割されている。それらのファイル間にリンクを持たせ管理する機能により既存データの流用、複数作業での作業分担が容易となった。作図支援システムについても、V5の技術特性を生かし、前述の課題に対処するために、以下をねらいとして新システムの開発をおこなった。

- (1) CATIA V5 の図面および部品管理情報作成支援システムを開発し、設計者の作業効率を向上させる。
- (2) NEWSと連携した部品管理情報のチェックと自動修正機能を開発し、図面品質チェック自動化機能を向上させる。
- (3) セキュリティの対応を強化し、作図支援ツールを取引先へ提供し、利便性を向上させる。

Fig. 1 にシステム概要を示す。標題欄、構成部品欄の自動配置、図面情報の入力、入力結果のチェックなど作図支援機能(Drawing Support Command)を集約させることで、図面品質の向上、作図手順の簡略化を目指した。

また Web ヘルプとの連携をおこなうことで、設計者がエラー原因に対応したヘルプを参照しながら修正をおこな

えること、セキュリティを保ち、取引先でも DSS を使用できることを開発目標とした。

NEWSとの連携を強化し、図面チェック機能の精度向上を図り、図面差し戻しをなくすこと、および図面発行までのリードタイムを 35%削減することを目指した。

その上で、3D属性情報など、今後の機能拡張が容易となるよう、各システム間の連携の容易性を実現するシステム構築を図った。

3. DSSの開発機能

開発のねらいに沿って新機能を実装した。以下開発された機能について説明する。

3.1. 部品管理情報の作成支援機能

旧システムのデータ構造では、テキストなどのシンボル形状の中に図面、部品管理に必要な属性情報を持たせていた。設計者は複数の作図コマンドを駆使して、最初にシンボル形状を図面上に配置し、その後で属性情報を記入していた。このため作業効率が悪いことと、シンボル形状の再配置などがフレキシブルにできないなどの課題があった。

新システムではシンボル形状と属性情報を分離し、個別にハンドリング可能となるようなデータ構造を採用した。シンボル形状と属性情報のリンクはシステム内部で管理し、設計者はシンボル形状を意識すること無く、部品管理情報を入力できるようになった。標題欄、部品構成欄を作成する専用のユーザーインターフェイス画面から部品管理情報を入力し、図面上の配置座標を指定することで、標題欄、部品構成欄を効率よく作成し、フレキシブルに図面上にレイアウトすることが可能となった(Fig. 2)。

また、Excel の専用フォーマットに記載した標題欄や構成部品欄の情報を DSS 上の個別標題欄や構成部品欄に入力する Excel import 機能、DSS 上の個別標題欄や構

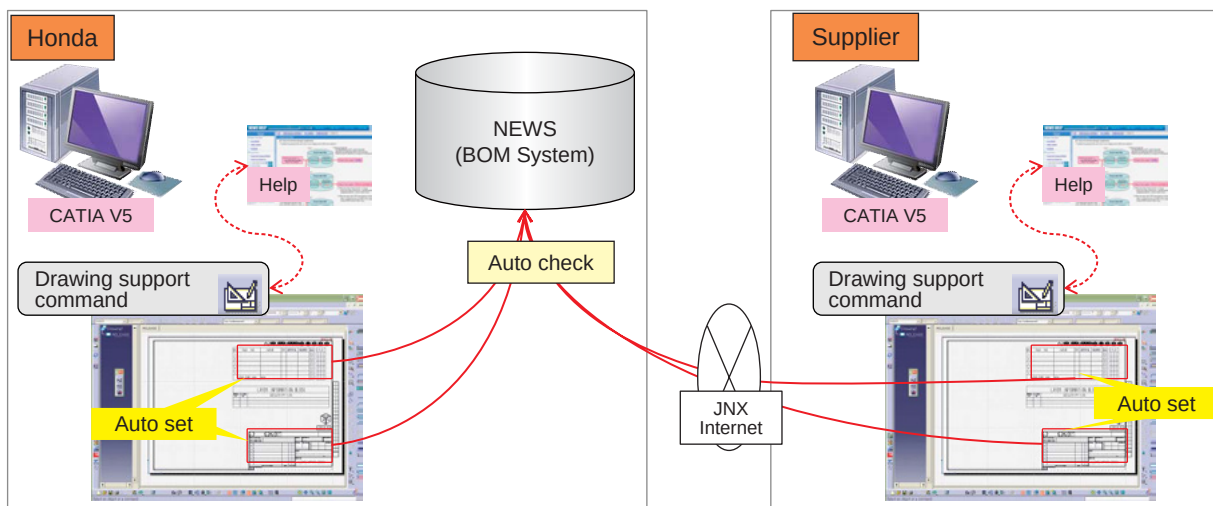


Fig. 1 Image of DSS

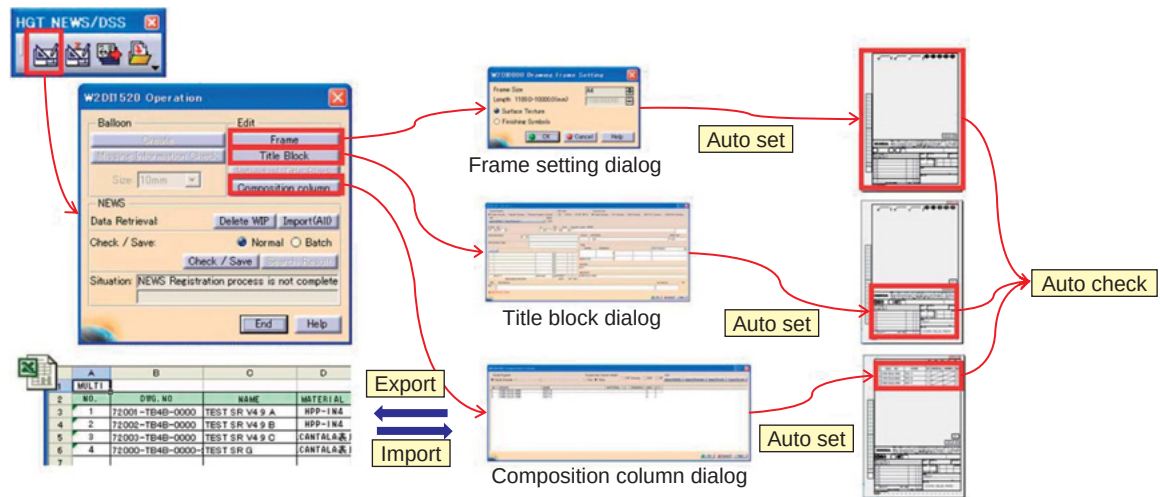


Fig. 2 2D drawing support

成部品欄の一覧を Excel の専用フォーマットに出力する Excel export 機能を開発した。

設計者が DSS 上で部品番号や部品名称を手入力すると、入力ミスが発生する可能性があるが、NEWS から構成情報をコピーし Excel の専用フォーマットにペーストし Import することで入力ミスをすることなく DSS に入力することができる。

3.2. 部品管理情報のチェックと修正機能

DSS と NEWS の二つのシステム間をソケット通信で連携し、部品管理情報の自動チェックをおこなう機能を開発した (Fig. 3)。DSS で作成された部品管理情報はテキストファイルとして出力され、NEWS 振り分けサーバ (NEWS Distributer) に接続し (図中(A))、処理をおこなっていない NEWS 計算サーバ (NEWS Calculation server) に処理依頼をする (図中(B))。そこで NEWS データベースの製品基本情

報との整合性チェックがおこなわれる。NEWS 計算サーバを並列化し処理を分散させることにより、処理全体の高速化を図った。

整合性のチェックは部品番号の経歴 (設計変更の経歴)、部品名称、適用されている部品の個数で比較をおこない NAS 上にチェック結果が保存される (図中(C))。図面チェックでエラーが発生した場合、チェック結果をテキストファイル経由で DSS にフィードバックし (図中(D))、部品情報を最新の状態に自動的にできるようにした。また設計者の確認が必要な内容については、修正確認箇所を図面上でハイライト表示し、設計者の判断の上、修正できるように柔軟性を持たせた。同時にエラーメッセージとエラー対応方法が記載されたヘルプの画面を表示し、確認しながら図面の修正をおこなえるようにした。構成部品の多い図面では 300 以上の構成部品欄が記載されている。これらの構成部品に対して設計変更の履歴を追って、整合性のチェックをおこなうため、設計者の作業負担が大きかった。従来はすべて手作業で部品管理情報のチェックをしていたが、DSS では自動でおこなえるようになった。

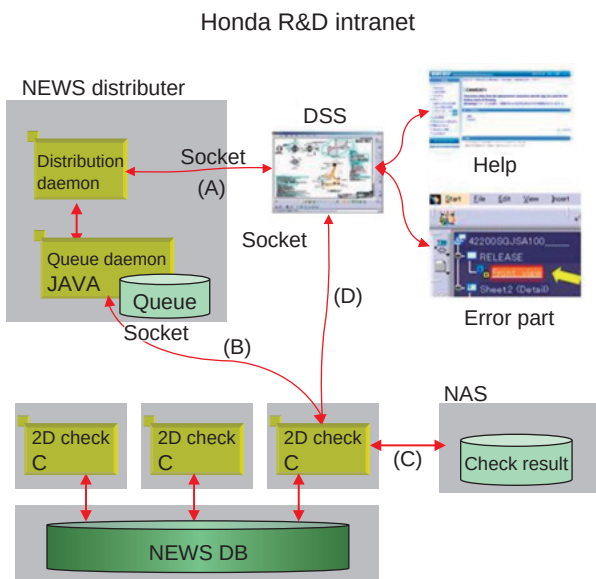


Fig. 3 DSS check flow

3.3. 取引先版 DSS の機能

取引先版 DSS で図面チェックをおこなった場合のフローを Fig. 4 に示す。はじめに図面データから部品表情報が記載されたテキストファイルを取引先環境のローカルに作成する。DMZ 領域にある認証サーバに接続し SSL 認証とログイン認証を受ける。リバースプロキシサーバを設置することにより、認証サーバへの応答の肩代わりができ、セキュリティをより高めることができる。DMZ には外部からの不正アクセスを防ぐファイヤーウォールを設置している。その後、Servlet から部品表情報ファイルを所内のイントラネット内のサーバにアップロードする。チェックは所内版 DSS と同様におこなわれ、チェック結果ファイルはサーバを経由し取引先のローカル端末に書き出す。最後に取引先

版 DSS のダイアログにチェック結果が表示される。

外部の DMZ 領域から研究所のイントラネット内のサーバへの接続プロトコルは、システム間連携の業界標準である RMI-IIOP (Remote Method Invocation over Internet Inter-ORB Protocol) を採用した。

ソフトウェアのセキュリティ強化対応として、取引先にはそれぞれ固有のメーカ識別タグを付与している。メーカ識別タグにはメーカコード、メーカ名、Honda 事業所の略称が記載されているサイト名がそれぞれ格納されている。取引先版 DSS で図面のチェックをおこなう場合、このメーカ識別タグがモジュールに含まれていないと、図面チェックが実行できないように制御している。

取引先環境構築、運用の効率化のために DSS を導入するためのインストーラを作成した。Fig. 5 に示すとおり、取引先版 DSS プログラム本体とヘルプを別々にインストールできるようにすることにより、差分モジュールのサイズを最小限にして提供することができる。

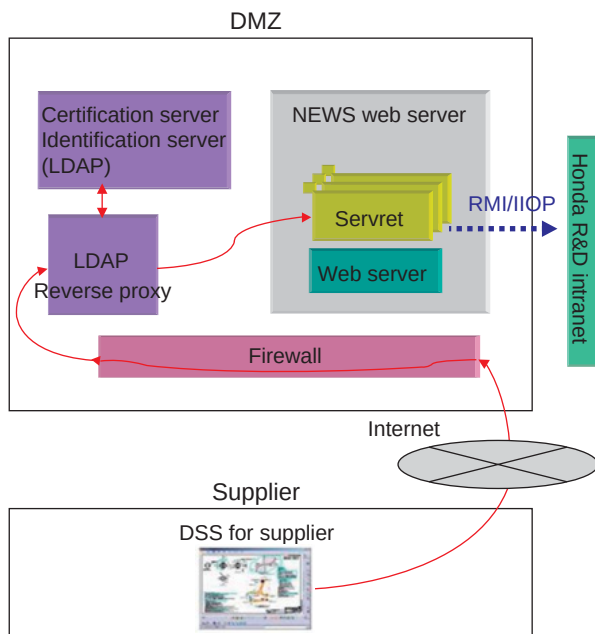


Fig. 4 Supplier DSS check flow

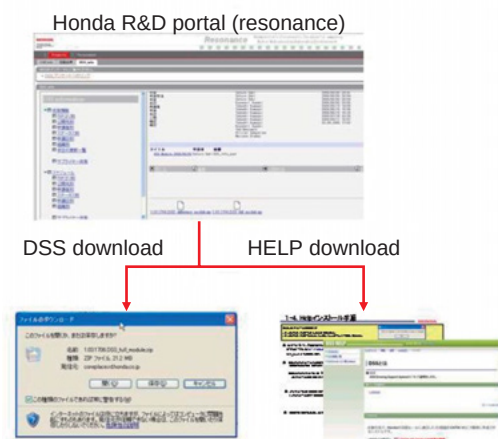


Fig. 5 Supplier DSS difference installer

4. 効果

4.1. 作図作業効率の向上

DSSでは作図機能を一つの機能に統一したことで、図枠、標題欄、構成部品欄などの作成は、統一されたコマンドより自動で実施されるようになった(Fig. 6)。

4.2. 図面品質チェック機能向上

NEWSとの連携をおこない、作図時に部品表情報と図面情報の相互チェックをおこなう仕組みを取り入れたことで、図面品質チェック機能が向上した。

チェック自動化を実現し、設計者の作業簡易化、高速化が実現できた。作図効率や図面品質チェック機能向上により設計者の作業時間が旧システムに比べ35%以上削減した(Fig. 7)。

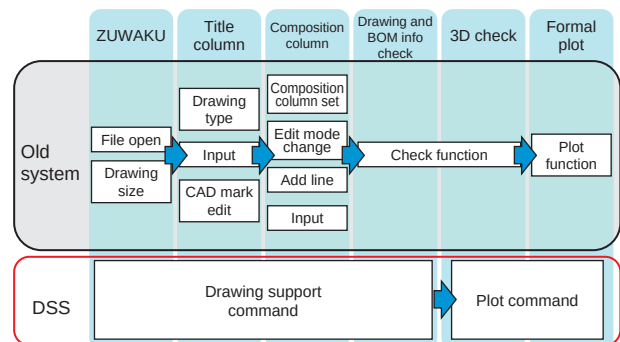


Fig. 6 Unification of command

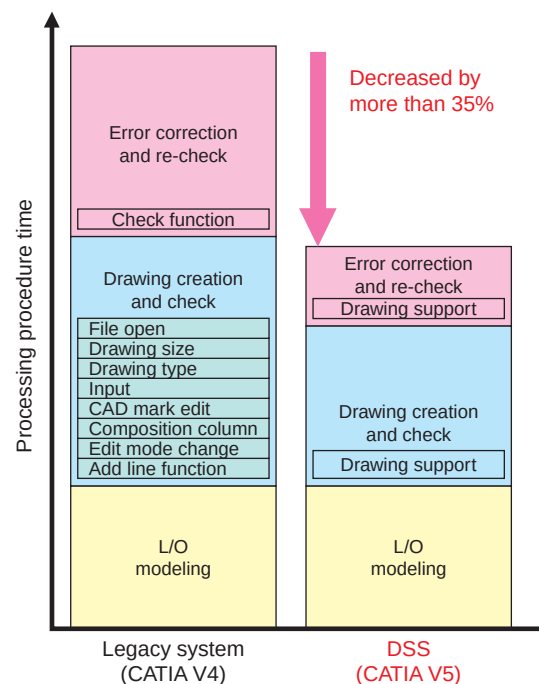


Fig. 7 Processing procedure time

4.3. 取引先への作図環境提供

取引先版 DSS では所内と同等の機能を利用することが可能となっており、取引先での作図効率向上と図面品質チェック機能向上に貢献している。2009 年 8 月時点で国内外含め 210 社の取引先にて DSS を利用していただいている。

4.4. システム能力の向上

DSS では図面チェック機能の一部を作図機能と統合化することで、チェック精度は向上させつつ図面チェックにかかる時間を短縮した。処理サーバの並列化なども実施して、システム安定性、処理全体の高速化を図り、旧システム以上の性能を確保することができた。

またNEWSとの連携を強化し、システムの利便性向上および他システムとの連携の容易性を実現した。

5. まとめ

DSSを開発したことにより、設計者の作業効率と図面品質チェック自動化機能が向上し、作図および出図工数を約35%削減することができた。またセキュリティの対応を強化し、DSS を取引先へ提供し利便性も向上した。

3D モデリングの技術の進歩は顕著であり、今後、図面データの形態は 2D 図から 3D 図に移行していき、3D 属性情報を保持したデータ形態に拡張していく。

DSS の今後の展開としては、モデル上に書かれた 3D 属性情報を読み取りチェックし、現状の図面チェックと同様、精度の高いデータを下流工程に受け渡しできるように改善していく。またNEWSをはじめとする各システム間の連携の容易性をより実現できるシステムを構築し、機種開発に貢献できるようシステムを展開していきたい。

■ 著 者 ■



山本 良



實満 聡



鈴木和典