名村情報システム株式会社

Inspection Management System (IMS)の構築

末次　英明*　　里中　文太郎**
Hideaki Suetsugu　　Buntaro Satonaka

近年，タブレット端末やスマートフォンなどの新しいIT機器が急速に普及している．これらのIT機器は，パソコンや携帯電話などの従来の機器と比べ，機動的な情報活用の柔軟性や拡張性が非常に優れている．これらの新しいIT機器（以下，モバイル機器と呼称）を活用することで，コミュニケーションがより活性化され，業務の流れやワークスタイルが刷新されることにより業務効率改善効果も期待できる．現在では，携帯電話通信網のLTE（Long Term Evolution）が普及しており，広大な造船所内で通信設備を自前で準備しなくとも，快適な通信速度でモバイル機器の利用が可能となってきている．

一方で，造船業に於ける検査業務は，検査時に必要な承認図，ヤード図，記録用紙，デジタルカメラ等の大量の情報媒体を現場に持参し，現場で紙に記録を行い，必要に応じてデジタルカメラで撮影し，その後席に戻り記録を電子化する手順で行われている．情報資産が多大にあるため，必要な情報を正確かつスピーディーに記録し，また関係者へ伝達することが求められる．

そこで本開発では，モバイル機器を活用した検査システムの構築を行い，広い造船所の何処でも検査に必要な情報にアクセスし，予定の更新や結果の記録を行うことで，検査のワークスタイル革新を行い，品質管理のスピードと精度向上を図ることを目的とした．

また，モバイル機器を利用するにあたり，製造現場での検査記録入力，情報の精度向上，記録写真への書き込みによる認識違いの減少，コメントを共有することでの製造現場，検査部門，船級協会，船主監督間での調整・手待ち時間の減少，検査記録，機器証明書ならびに図面をモバイル端末で集約管理・参照できる仕組みの構築を命題とした．

本稿では，2014年度に共同研究開発「クラウドを利用した検査情報共有による検査業務の効率化」において，実際に開発したシステム「Inspection Management System（以下，IMS）」を紹介する．なお，本研究開発は，日本海事協会，名村造船所，名村情報システムとの共同研究体制により研究を実施するとともに，日本海事協会の「業界要望による共同研究」のスキームによる研究支援を受けて実施した．

1．緒言

一週間で約百件，一ヶ月で四百数十件．現在，名村造船所で行われている船殻検査の件数である．年間では五千件余の検査を行う．これに艤装関係を足すと更に六千数百件が加わる．

造船所に於ける検査とは適正品質であることの確認行為である．とはいえ工程の殆どを手作業で行う造船業の場合は品質＝人と捉えることができる．

検査行為を通じて得られたデータは集計・分析され製造現場へとフィードバックされる．製造現場に於いては数値悪化の原因を特定すべく，より詳細に細分化されたデータが求められ，分析にも縦深性が求められる．一方でデータ入力側もまた手作業であるため，効率の良い入力手法が求められる．これらの相反する要件をモバイル機器を用いて

原稿受理日：July 21, 2017
*名村情報システム株式会社　製造ビジネス本部　海洋システム部　開発2グループ
**株式会社名村造船所　船舶海洋事業部　製造本部　艤装部　艤装課

打開することが検査に於ける IT 利用の原初的な需要の一角であった.

また建造工程に於ける検査とは工程間の節点であり“検査が終われば次工程へ”という建造工程との密接な関係がある．検査結果には単純な合否の他に指摘箇所やコメントなどの情報が内包されており，これらを関係者すべてに迅速に周知させることも工程進捗にとって重要な要素となっている．本開発は名村造船所の製造現場のワークスタイルの刷新を狙い，モバイル機器の活用を志向する上で，新たな業務連絡手段，情報共有手段として将来的な水平展開をも狙ったものとなった.

2．開発目標

IMS の開発目標としては以下の通りである.

(1) 検査のスケジュールを登録し, 検査状況の情報共有による対応時間の削減とスムーズな検査を実施する.

(2) 検査記録情報の共有化によるフィールドコメントフォロー漏れを削減する.

(3) 機器証明書を登録し，情報を共有化する.

(4) 検査時及び巡視時のフィールドコメントを記録することで，迅速な対応を行う.

(5) システム導入により造船所ワークフローの改善, 検査の記録を蓄積し，品質改善を行う.

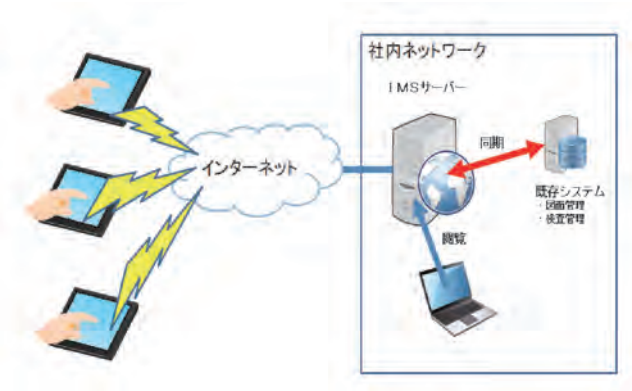
3．システム概要

IMS は, WEB アプリケーションとして構築し, モバイル機器のブラウザで情報を表示しているため，利用する機器の OS や環境に依存されず, 民生品のタブレットから机上の PC まで様々な機器で運用することができる．また必要なソフトをインストールすることなく利用可能であるため，社内ネットワークに接続している PC や携帯電話通信網を利用したモバイル機器であれば，検査情報や図面の閲覧，検査記録の結果を編集することができる．現場にて入力した検査記録結果は即時反映され，他のモバイル機器での検査記録結果を即時閲覧できる. システム構成図を第 1 図に示す.

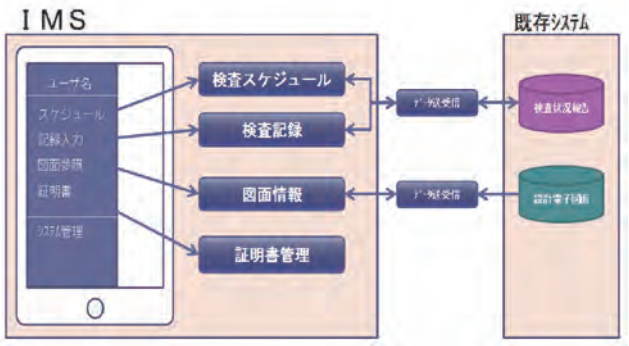
3．1　主な機能

システムは検査に必要な検査スケジュール入力，検査記録入力，図面閲覧，証明書閲覧の機能を用意し，検査スケジュール入力と検査記録入力は既存システムとの同期できる機能を設けることで現在の運用を変更することなく IMS を利用できるようにした．IMS と既存システムのどちらを閲覧しても同じデータを参照することができる.

IMS 全体機能図を第 2 図に示す.



第 1 図　システム構成図



第 2 図　IMS 全体機能図

3．2　画面と操作

ユーザはモバイル機器を利用することを想定しているが, PC でも IMS の画面を閲覧することがあるため, PC とモバイル機器で表示する画面内の機能は統一した．画面を統一することにより, PC やモバイル機器の変更があっても同じ操作となるため，容易にモバイル機器の入れ替えも可能となる．通常のシステムで利用する「検査記録登録」,「検索実行」などの文字表示によるボタンをアイコン化することで, PC の画面より小さいモバイル端末でも画面が崩れることなく表示ができる．アイコン化したボタンは通常のボタンサイズより大きめに設定することでモバイル端末でも操作できる．画面イメージ図を第 3 図に示す.

第３図　画面イメージ図

３．３　セキュリティ

IMS はブラウザを利用したアプリケーションとなっているため，モバイル機器には情報を残さずに検査に関する情報閲覧や図面閲覧，並びに証明書電子ファイルの閲覧を利用可能としている．そのため，モバイル機器のディスク容量を気にすることなく利用可能である．IMS 利用時は社内接続時の認証 ID とパスワードに加えて，IMS 自体にもログイン認証機能を設けている．

４．機能の紹介

４．１　メイン画面と検査スケジュール

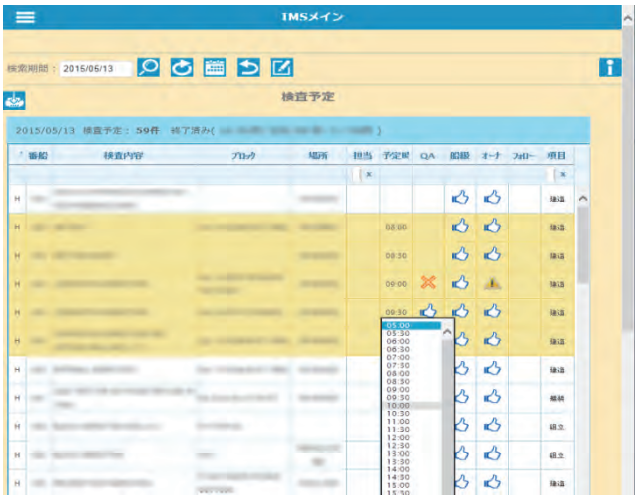
IMS にログイン後は，検査予定を表示する．ログインした日のデータを自動表示することでユーザが操作することなく，当日の検査一覧を表示する．一日単位での移動やカレンダーによる日付の変更も可能となっている．検査一覧は当日と翌日の検査を表示するので，事前の社内検査分も記録入力ができる仕組みとなっている．IMS メイン画面のイメージ図を第４図に示す．

メニューは，展開方式とし，メニューボタンより表示・非表示が可能となる．全ての機能はメニュー内に表示し，ログインしているユーザに応じて設定されたメニューを表示する機能としている．メニュー表示の画面イメージ図を第５図に示す．

検査担当者や検査予定時間を一覧に表示することで，当日の検査の進捗状況を一覧で把握することができる．検査予定時間の登録はメインメニュー画面の機能としている．担当者と時間設定の画面イメージを第６図に示す．

第４図　IMS メイン画面

第５図　IMS メニュー表示



第６図　担当者と時間設定

４．２　検査記録画面

IMS メイン画面の検査一覧をPCでは行を選択することで，モバイル端末では行をタップすることで，検査記録の詳細画面を表示する．検査記録に関連したデータを入力し，入力完了後に保存ボタンを押すことにより，IMS でデータ登録や既存システムへの反映が自動実行される．ファイルの添付も可能とし，必要なファイルがあれば添付することができる．IMS で登録した添付ファイルも既存システムへ反映するので，IMS と既存システムは同じファイルを閲覧することができる．IMS 検査記録画面を第７図に示す．

第７図　IMS 検査記録画面

IMS で登録した検査結果や関係する添付ファイルを閲覧する既存システム画面を第８図に示す．

第８図　既存システム画面

添付ファイルの登録の際，モバイル機器を利用した場合は，ファイルの添付エリア内にカメラで撮影した写真を保存することができる．モバイル機器でのファイル添付時の操作画面を第９図に示す．

第９図　モバイル機器での写真登録

４．３　検査結果一覧

検査スケジュールや検査記録の検索は IMS 内で検索機能を用意し，様々な条件を入力して検索することができる．検索結果は，一覧形式で表示し，メイン画面と同じ操作による検査記録の詳細画面を表示することができる．番船ごとの記録件数の表示を行い，番船ごとにグループ分けして表示している．検査結果一覧画面を第 10 図に示す．

第 10 図　検査結果一覧

４．４　図面閲覧

図面閲覧は，既存システムにて承認された図面を自動でIMSへ取り込む機能としている．別途配布された図面のPDFファイルは個別で登録することが可能である．保存された図面は，番船，ブロック，図面番号等で検索し，検索結果を一覧表示し，図面内容をモバイル端末で閲覧することが可能となっている．図面検索結果の一覧を第11図に示す．

第11図　図面検索結果一覧

メイン画面と同様にPCでは行を選択することで，モバイル端末では行をタップすることで，PDF で配布されている図面ファイルをモバイル端末で直接閲覧することができる．現場で図面ファイルを閲覧する様子を写真1に示す．

写真1　モバイル端末による図面閲覧

モバイル端末機能を利用して，スクロール移動，画面移動，拡大，縮小等の操作が可能である．特別な機能を追加せず，ユーザが利用しているモバイル端末と同等の機能とすることにより，普段使っている方法での操作性となるように考慮した．

４．５　機器証明書閲覧

証明書は，PDF ファイルで電子データとして保管されることが多いため，PCでの登録を想定し機能追加した．保存したPDFファイルはIMSへアクセス可能なユーザで証明書閲覧権限がある場合は表示され，全てのPDFファイルをPCやモバイル端末での閲覧が可能となる．機器証明書一覧を表示している画面を第12図に示す．

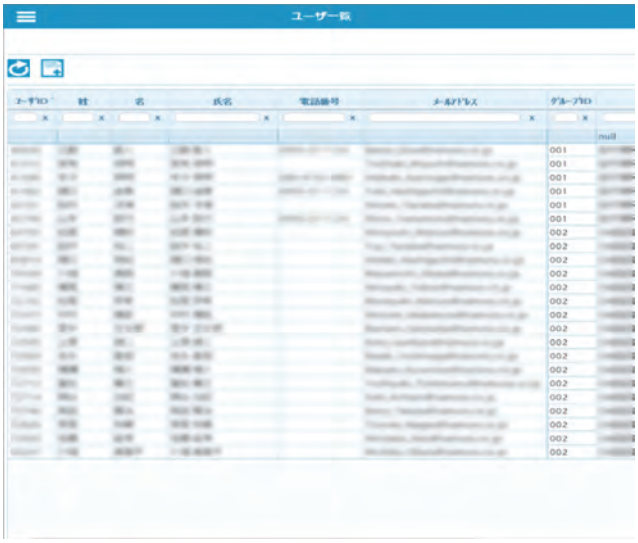
第12図　機器証明書一覧

図面閲覧と同様にPCでは行を選択することで，モバイル端末では行をタップすることで，選択した図面の内容を確認することができる．機器証明書を表示している画面を第13図に示す．

第13図　機器証明書一覧

4．6　マスタ管理

ログイン可能なユーザや，ユーザ毎の編集権限や閲覧権限を IMS の機能として搭載することにより IMS 単独での運用も可能となっている．IMS に関する設定はメニューを準備しており，基本的な操作は一覧画面より編集可能となる．設定画面の一例として，ユーザ管理のマスター覧画面を第14図に示す．



第14図　ユーザ管理

5．結言

5．1　IMS システム構築によるメリット

図面を持ち歩き，要すればメモや写真を撮る．検査の合否や指摘内容を関係者に告知し言葉で伝わらなければ絵を描き写真を見せる．こういった普遍的とも思われてきた製造現場のワークスタイルを変革する嚆矢として構築した IMS のメリットには実は未知数の部分がある．

これまで述べてきた機能群はそのまま分かりやすいメリットとして運用開始と同時に享受できる．これはこれまで机上 PC で行ってきた行為を完全に代替するものではあるが効率化のみに焦点したものではなく，入力の遍在化による即時性にこそメリットの核がある．IMS のメリットは単独運用で発揮されるものだけではなく将来的に展開されるであろう，広範な IT 化によって得られる余地を未知のメリットとして数字的には表現しないまでも内包している．

5．2　今後の展望

開発の完了から今日に至るまでに世相にはモバイル端末の活用事例が溢れかえるようになった反面，未だ名村造船所の製造現場に於いては組織的なモバイル機器の活用は進んでいない．

かつて携帯電話の製造現場での活用が始まったとき，最も変わったのは仕事のスピードではなかったか．現在，殆どの人がスマートフォンなどのモバイル端末を所有しており活用の土壌は拓けているにも関わらず携帯電話の時のような急伸性がないのは，モバイル端末の扱える情報の多さや，画面が小さく既存システムの入力画面をそのまま利用すると入力し辛い等，不整合を起こしていることも原因の一つだと考える．モバイル機器の活用を目指すにあたっては既存システムとは全く異なるシステムをゼロから立ち上げるのと同等の労力とコストを伴う．

IMS は検査という工程の合間にあるウェイポイントに注目して既存システムとの高い親和性，快適な操作感などモバイル端末の活用に於ける要件を高配し設計・開発した．また，同時期に開発を目指していた名村造船所内の他プロジェクトとのデータ相互乗入をも視野に入れた．

現在，IMS は実船適用による試用を実施中であるが，試用を通じ生じた課題を解決してゆくことにより名村造船所に於けるモバイル端末運用の試金石として，いつか来るであろうと期待される総合的な IT 化工場への布石となることを期待する．

謝辞

「クラウドを利用した検査情報共有による検査業務の効率化」に関して参加と本稿の公表を許可頂きました一般財団法人日本海事協会に厚く御礼申し上げます．

また本システムへのご意見，機能検討，実証実験にご協力頂きました株式会社名村造船所の関係各位にも厚く御礼申し上げます．