

株式会社名村造船所

GWeb 構築

中尾 幸*

Nakao Sachi



大古場 勇介**

Okoba Yusuke



2020年度までに調査研究開発において検討された Web 定盤システムにおいては、搬送日報自動作成機能、平面で表示されたブロックの 3D 表示確認機能、塗装検査での活用等、様々な機能が調査検討され効果が確認できていた。¹⁾

本システムを社内システムとして実運用化するため必要な基盤整備およびログイン制御や権限設定等の仕組みを導入し新たな社内 Web システム基盤「GWeb」を構築し、その上で「Web 定盤システム」「Web 製造工数管理システム」「Web 塗装検査システム」として運用を開始した。本稿では「GWeb」構築への取組と紹介、現在の稼働システム等について紹介する。

1. 背景

2020年度までに調査研究開発において調査・検討された Web 定盤システムには様々な機能が検討され、その効果が確認されていた。

WIN21 推進グループでは、その効果から社内システムとして実用化することを決定した。当時、第1船殻内業工場にてタブレット活用等²⁾が始まっており、今後製造現場において iPad や Windows タブレットがますます活用されていくことが想定されるため、この実用化にあわせ社内の Web システムの基盤を構築するという方針を決め、2021年度に実施することを決定した。

2. 社内システムとしての実用化

社内システムには利用者が実際に操作する画面や、機能面はもちろんだが、適切に継続した運用・管理・開発・改善ができること、アクセス管理等のセキュリティ対策やログ等がとれていることが求められる。

当社においては社内システムの維持管理、開発、改善等について守るべきことが情報システム管理規則として定められており、それに則り WIN21 推進グループと名村情報システム株式会社（以下 NIS）にて運用管理・開発・システム

導入等を行っている。なお、これらを適切に運用していることは会社法にて定められた IT 統制監査にて監査法人による監査を毎年受けている。

継続した運用・管理・開発・改善の仕組みとセキュリティ対策を実施することの重要性は、機能面には現れないため利用者にとっては理解を得難いところではあるが、利用者、システム管理者、開発担当者等、関係者が代わっても問題なく稼働し、改善可能な社内システムを維持管理していく上では必要不可欠である。

社内システムとしての実用化とは、こうした機能面にないシステムの運用管理・開発・改善の仕組みとセキュリティ対策について具体的にシステムに落とし込んでゆくこととなる。

3. 現状機能整理と課題整理

2021年4月にWIN21推進グループ及びNIS関係者にてキックオフミーティングを実施し、システム構築に向けてまずは以下を実施することを決定した。

- 1) 現状機能の把握と実用化機能の決定
- 2) 運用イメージの決定
- 3) システム環境の検討、システム構成図の決定

原稿受理日：July 31, 2022

*株式会社名村造船所 経營業務本部 WIN21 推進部 WIN21 推進グループ

**名村情報システム株式会社 製造ビジネス本部 造船システム部 開発1グループ

また、スケジュールとしては、実用化の後に2021年度内に設計電子図面参照機能を追加する計画となっており、後の開発工程をキープするためにも10月のリリースとした。

まずは、Web 定盤システムの検討を実施していた生産革新課 酒井課長にヒアリングを行い、実用化する機能の切り分け、優先順位、また課題点を抽出した。第1図にWeb 定盤システムの機能一覧、およびバッチ一覧を示す。当時、開発検討途中でもあったGPS 移動履歴については、優先順位が低いため、10月リリースの対象からは外すこととなった。

当時の最も大きな課題点としては、一つの機能がダウンしてしまうとWeb 定盤システム全体がダウンしてしまうという点であり、この点の解決が実用化で求められることとなった。

主要機能一覧	バッチ処理機能一覧
1.ブロック移動機能(搬送権限のみ) 1.搬出 2.移動 3.内業持込 4.搭載 5.配材 2.ブロック係船情報表示 1.計画と実績 2.ブロック移動経路 3.3Dモデル表示 3.搬送日報作成機能(搬送権限のみ) 4.塗装検査結果入力機能(塗装権限のみ) 5.進捗予定対比グラフ(Sカーブ) 6.予定対比グラフ 7.GPS移動履歴 8.内業定盤配置 9.データ出力 1.外業ブロックデータ出力 2.内業ブロックデータ出力 3.搬送日報出力 4.エリア滞在期間出力 5.GPS移動履歴出力 10.図面検索 1.図面関連 1.吊図 2.足場図 3.ブロック図 4.部材表 5.部材検索 6.マルセ取付図 7.盤木図/支柱図 8.塗装図面 2.予定表関連 3.クレーンコントロール 4.ブロックアレンジメント	1.Sカーブの集計 2.ブロックデータ取り込み 3.ブロックのエリア滞在時間を記録 4.出積・配材のCSV出力 5.MaxComponentに必要なエリア判定 6.塗装CSVファイルの削除 7.GPSの座標取込 8.形鋼の実績登録 9.平鋼の実績登録 10.係船計画、総組計画、搭載、移動のCSV取込み 11.天気データ取得 12.メッセージ表示(予定表アップロード監視) 13.計画情報取り込み 14.スケジュールデータの取得

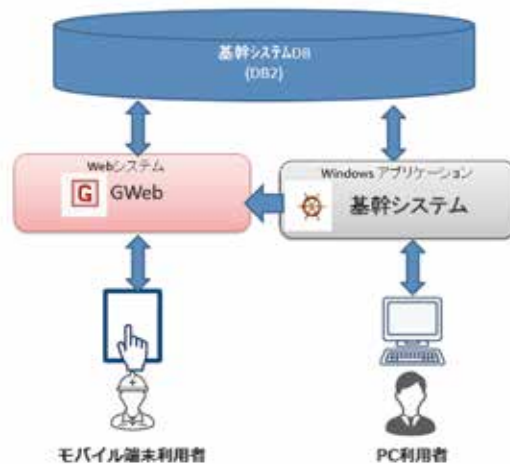
第1図 Web 定盤機能一覧およびバッチ一覧

4. 運用イメージの決定

実用化にあたり、単にWeb 定盤を社内システムとするのではなく、今後社内で構築するWeb システムの基盤とする方針としたが、その運用イメージを明確にし、既存の社内システム、特に基幹システムとの関係性なども明確にする必要があった。

第2図に運用イメージ図を示すが、製造現場向けにiPadやWindows タブレット等、モバイル端末での入り口とすること、事務所内のPCからのアクセスも想定し、現在の基幹システムからもアクセスできることなどのイメージを固めた。

また、この時期に仮名称として「GWeb」という名前を進めることとなったが、そのまま正式名称となった。



第2図 運用イメージ図

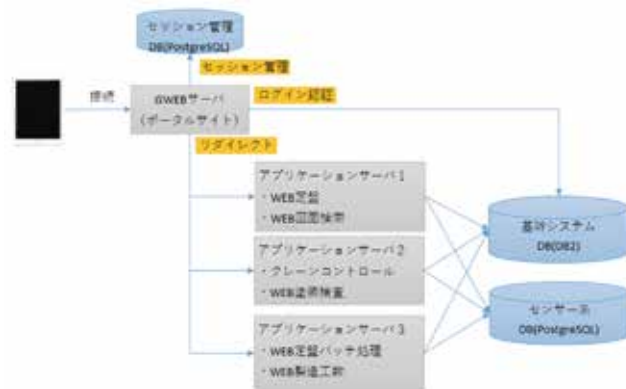
5. システム環境

第2章で述べた社内システムとして、必要な対応を検討しつつシステム構成を決定していった。

5.1 システム環境

原則としてWeb 定盤システムの構成と同じとする方針としたが、今後の新規システムを構築することを想定したとき既存の基幹システムのデータを活用することが多くなると想定されたため、基幹システムのデータベースであるDB2へ移行することとした。ただし、GPS 移動履歴などデータ量が多いセンサー系のデータについては従来のPostgreSQLに残し、データベースを区別した。

また、1機能がダウンしてしまうとWeb 定盤システム全体がダウンするという点を改善するために、複数の機能を分類し、システムを分け、複数のアプリケーションサーバに分散配置することとした。各システムへのアクセスを容易にするために、GWebのポータルサイトを作成し、そこでログイン/ログアウトやアクセス権の一元管理をしている。第3図にシステム構成図を示す。



第3図 システム構成図

5. 2 ユーザー管理機能

Web 定盤システムについてはログインせずともシステムへのアクセスが可能でありセキュリティ上の問題があった。そのため、ログイン機能、ユーザー管理機能、権限管理機能を構築する必要があった。新たなユーザー管理機能を構築すれば利用者にとってはパスワード管理が増えるしシステム管理者にとってはユーザー管理が増加することになってしまう。そこで、基幹システムと連携した仕組みとした。

同時期、基幹システムについてはパスワード変更機能を追加する必要があったため、あわせて見直すことにし、社内ネットワーク利用者の認証情報を一元管理している ActiveDirectory と連携し、社内 PC ログイン時のアカウントにてログイン可能とした。ただし、PC 以外のモバイル端末利用者の場合は、基幹システム固有のユーザーアカウントにてアクセスできる仕組みとした。

5. 3 文書化と手続き等の対応

Web 定盤システムは調査研究開発にて検討構築されていたため、文書化やリリース手続き等が明確に定まっていなかった。先に述べたとおり、細分化したシステム単位をアプリケーション単位とし、それをリリース単位とし、手続きについては基幹システムに準ずることとした。

また、設計書類については Web 定盤システムでは簡単な資料は存在していたが、当社において利用している設計書類の粒度ではなかった。そのため、当社標準の設計書と Web システムの特色を鑑み、Web システム専用に記載すべき内容を検討し、専用の設計書フォームを作成、改めて作成することとした。

6. システム構築

WIN21 推進グループにてシステム構成、設計書面、リリース手続き、GWeb メインメニュー、ログイン手法の変更等のレビューを実施し、7 月末より NIS にてシステム構築作業に着手した。

NIS では WEB システムで ActiveDirectory と連携するユーザー管理機能の開発は初めてで、手探りの状態からのスタートだった。要件を満たせるシステムをいくつか探して評価・検証し、最終的にフリーウェアを利用しユーザー認証やログイン管理の機能を構築することになった。未ログイン状態で直接 URL からアプリケーションにアクセスした場合はログインページへ誘導し、アクセス権限のないページを直接開こうとした場合はエラーページに誘導する等の

セキュリティ対策を実現した。

アプリケーションサーバの分散配置では、これまで運用実績がなかったため、実際に開発環境に構築し運用テストを実施した。様々なパターンで負荷テストを実施し、何度もサーバがダウンしたりフリーズしたりして、再起動/再構築を繰り返し、最適な方法を確定した。

7. システム紹介

構築した GWeb について以下に紹介する。

7. 1 GWeb メインメニュー

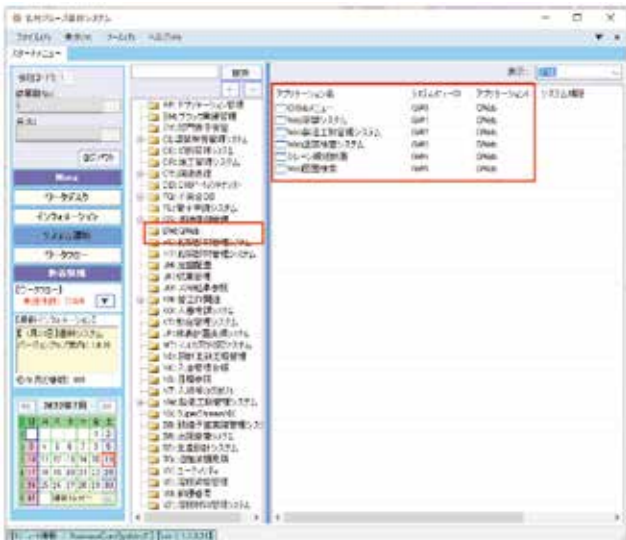
GWeb の統合認証を行う認証基盤であり、ユーザーのアクセス権に応じたメニュー表示を行うポータルサイトである。第4図にログイン画面を、第5図にメインメニューを示す。第6図に示すように基幹システムからの起動も可能である。



第4図 GWeb ログイン画面



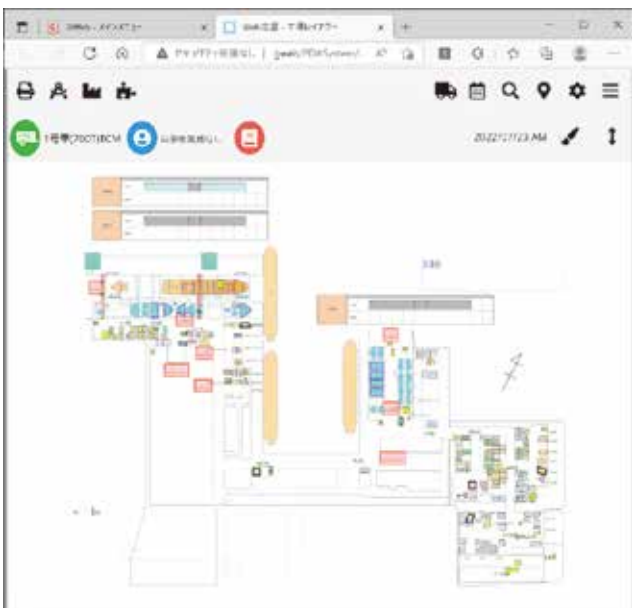
第5図 GWeb メインメニュー



第6図 基幹システムメニュー

7. 2 Web 定盤システム

外業 (第7図) および内業定盤配置図 (第8図) を画面に表示し、ブロック・係船の情報の参照が可能。搬送班によるブロック搬送実績の入力を現場で行い、リアルタイムで定盤配置図の更新を行う。各種図面や予定表を検索し、現場で閲覧することができる。



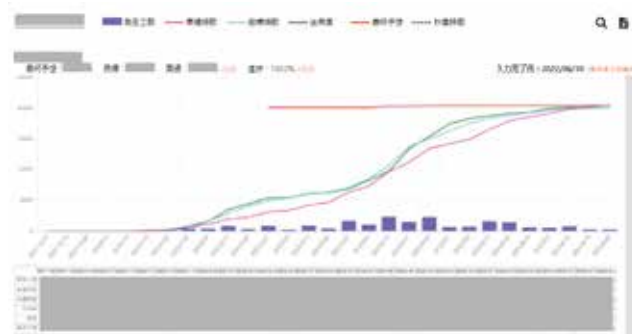
第7図 外業定盤配置図



第8図 内業定盤配置図

7. 3 Web 製造工数管理システム

製造工数に関するデータの参照が可能なシステムである。番船/ステージ毎の S カーブ (第9図) や、溶接長や取付長の能率グラフを参照可能。



第9図 Sカーブ

7. 4 Web 塗装検査システム

基幹システムの塗装検査管理システムと連動したシステムで、塗装検査結果を現場の iPad から入力可能にしたシステム。従来の紙に記載した検査結果を事務所に戻ってから入力する手間が省略された。進捗の確認も可能。第10図に画面を示す。

検査結果一覧											
船名	船種	船体ID	検査項目	検査日時	検査員	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認
485	建造	00000164	0070	2022/07/14	検査員	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					
検査項目	検査結果	検査ステータス	検査完了日時	検査完了場所	検査完了状況	検査完了確認					

第10図 Web 塗装検査システム画面例

7. 5 クレーン搬送計画

GWeb リリース後に構築, 2021 年 12 月末に完成した. クレーンコントロール表をはじめ, 各種運搬機器の日々の利用申請, 運行計画書の作成が可能. これらがデータ化されるようになったため, 他システムと連携しデータの分析が可能となった. 第 11 図に申請画面, 第 12 図に運行計画作成画面を示す. 詳細は本誌掲載の「クレーン搬送計画システムの紹介」を参照頂きたい.



第 11 図 申請画面



第 12 図 運行計画作成画面

7. 6 Web 図面検索

GWeb リリース後に構築, 2021 年 12 月末に完成した. Notes の設計電子図面で配布された図面の検索/閲覧が可能なシステムである. また, 共有フォルダに格納されたファイルの検索/閲覧も可能であり, タブレット端末があれば現場に資料を印刷して持つていく必要がなくなり, 紙や時間の節約になっている. 第 13, 14 図に Web 図面検索画面を示す.



第 13 図 図面検索画面



第 14 図 共有フォルダ参照画面

8. 効果と今後の展望

GWeb リリース後, クレーン搬送計画, Web 図面検索と製造現場での活用を主体としたアプリケーションが GWeb 上にリリースされ, タブレット等, モバイル端末でのシステム入り口として歩みだした. 第 15 図に GWeb を含めた基幹システムのアクセスログを示すが, すでにトップ 10 内に GWeb 内のシステムが入っており, 活用されていることが判る.

現在は, 本年度の調査研究開発「スマートファクトリー実現に向けた Web 定盤システムの継続調査検討」において引き続き検討を行っているが, 現時点では GWeb 上でプロトタイプとして作成した機能を紹介する.

①ゴライアスクレーンの運行計画と実績表示

クレーン搬送計画システムに入力されている運行計画とゴライアスクレーンの稼働実績について外業定盤上に表示する機能. 詳細は本誌掲載の「クレーン搬送計画システム

の紹介」を参照頂きたい。

②残材の見える化

残材利用時の板繰り作業を効率化するために、残材保管庫である利材センターの残材保管状況を見える化した。第16図に画面例を示す。

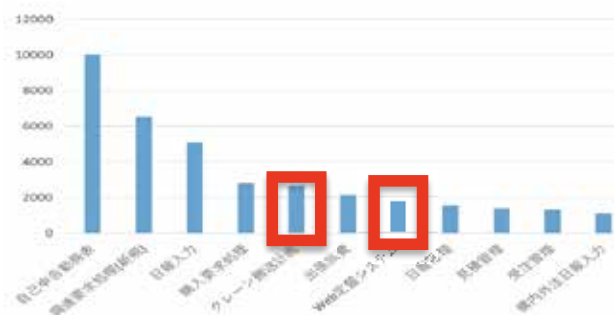
また、安全管理の面からも艀装船への乗船者が確認可能な乗船管理システムや、Web 図面検索の改正図チェック機能追加、様々な情報を集約し見せるデジタルサイネージ等についても検討中である。

これらの検討の中で、基盤として GWeb を利用するにはセンサー等で得られる大量データを保管、管理をどのようにしてゆくかなど、システム面から整備すべき課題点も見えつつある。

これまで社内システムといえば、事務所内の PC 上で扱うものというイメージが強かったと思うが、Web 定盤システムで検討されたことを礎に GWeb として場所を問わずに利用可能な社内システムの基盤ができた。是非今後、製造現場の効率化に寄与するシステム構築に活用してゆきたい。

参考文献

- 1)酒井徹：名村テクニカルレビュー第23号 pp. 56-61
- 2)加治屋直樹, 村上幸一：名村テクニカルレビュー第23号 pp. 62-67



第15図 基幹システム・GWeb アクセスログ



第16図 残材保管状況画面例