

ボックス素管製作ライン

Evolution of Box Column Production Line

森 井 一 茂*
Kazushige MORII

工 藤 壽**
Hisashi KUDO

松 原 健 二**
Kenji MATSUBARA

1. はじめに

四国工場では、鉄骨の4面ボックス柱自動製作ラインが、平成5年4月に完成し本格稼働している。

このラインは、平成元年より稼働している栃木工場の自動化ラインを四国工場の状況に合わせてより改良したものであり、その概要について報告する。

2. ラインの特徴

ラインは、生産性の向上、脱技能化、情報の一元化、作業環境の改善を目標に設計され、次のような特徴がある。

- ① 各工程に独自の横流し方式の最新鋭設備を配置した合理的なライン
- ② 自動化、NC(数値制御)化、ロボット化の技術を駆使して、安定した品質を確保
- ③ 製作情報はデータベースにより一元管理し、NCやロボットはCADと連動
- ④ クレーンレスで安全性の高い軽作業環境の実現

3. 製品諸元

ラインで生産可能なボックス柱は以下のとおりである。

- ① 断面寸法：1200mm×1200mm (Max)
- ② 板 厚：スキンプレート100mm (Max)
ダイヤフラム 80mm (max)
- ③ 長 さ：14000mm (Max)
- ④ 重 量：20t (Max)

4. ラインの概要

エレクトロスラグ溶接先行の横流し方式で、プレーナ一切断から仕口位置などの2次加工用野書きまでの作業

を、18m幅で190mの長さに収めたコンパクトな省スペースの設備となっている。

ワークの搬送は、ボックス形状に組み付けるまでをクレーンで行い、それ以後は反転移動台車を使用している。反転移動台車は2台1組で、ボックスの昇降・移動および反転を行う独特のものである。

ボックスラインの全景を写真-1に、作業工程を図-1に示す。以下に、主な装置の概要について説明する。

(1) NC開先取り装置

ガス切断による開先加工と、ダイヤフラム位置や裏当て金位置などのマーキングを行う。NCデータは、後述のボックス素管システムにより作成する。

(2) ボックス組立装置

ボックスの長手方向に移動しながら、ウェブとフランジを上下左右から油圧で押さえ組み付けする。

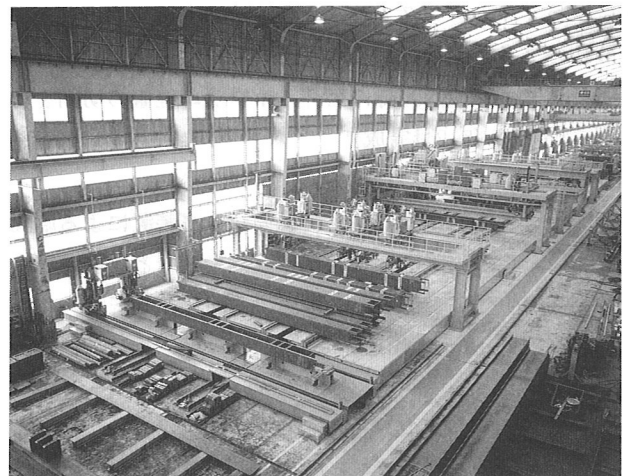


写真-1 ボックスラインの全景

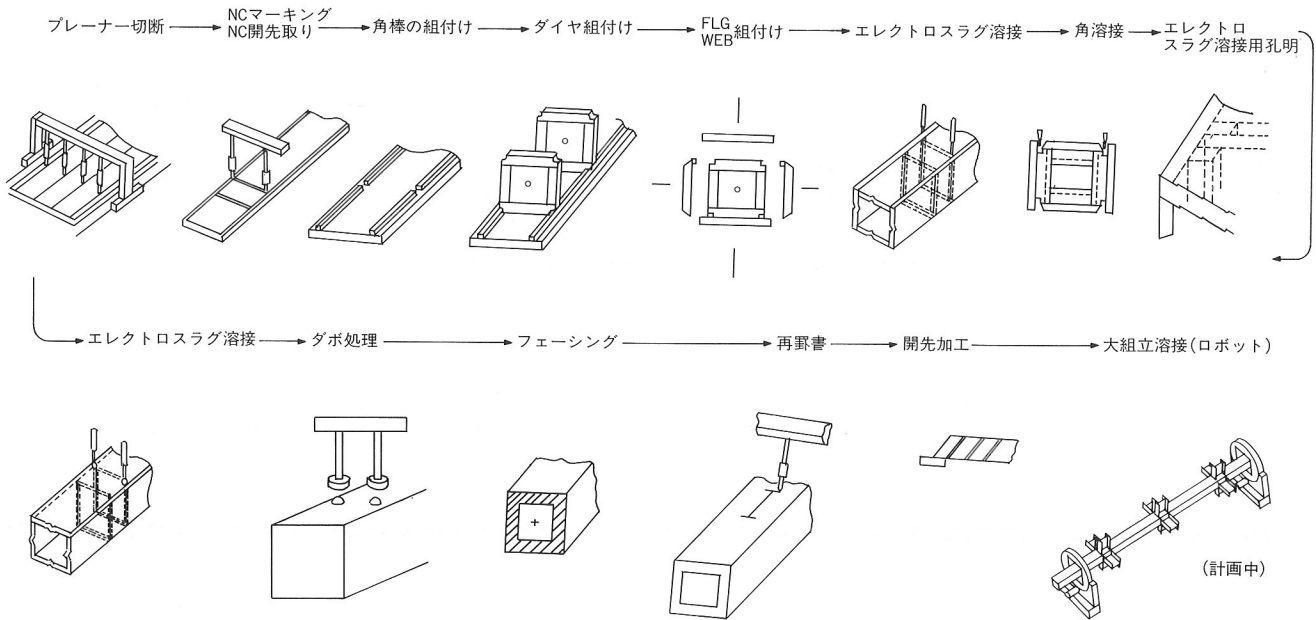


図-1 ボックスラインの作業工程

(3) エレクトロスラグ溶接装置

1セット2台の溶接機（非消耗式ノズル）から構成されているものを、4セット搭載した門型タイプ。

(4) 角溶接先行盛り装置

当社開発の多層盛り溶接ロボット「AUWEL 2」を門型フレームに搭載した装置で、板厚50mm以上のときの角溶接先行盛に使用する。

(5) 角溶接装置

2電極のサブマージーク溶接機を2セット搭載した装置の、部分溶け込み溶接から完全溶け込み溶接への移行部では、自動的に溶接条件を切り替える。

(6) エレクトロスラグ溶接用孔明け（ウェブ面）

1軸のラジアルボール盤2台を門型装置に搭載し、ボックスの長手方向に自由に移動し、孔明けを行う。

(7) NCダボ処理機

ウェブ面のエレクトロスラグ溶接によるダボの処理で、最初のダイヤフラムの位置を手動で合わせた後は、NCデータにより両側同時に全ダイヤフラム位置の切削を行う。（平成5年12月完成）

(8) NC素管マーキング装置

ボックスのひずみ取り、フェーシング装置による端面切削後、この装置により仕口や仮設金物など4面に取り付くものすべての位置を、1面ずつ回転させてマーキングする。（平成5年10月完成）

5. 鉄骨CAD/CAMシステム

鉄骨CAD/CAMシステムは、当社開発の建設鉄骨システム（プロセスII）を基本ベースに、追加・変更などを含めた工作図編集システムと素管資料作成のボックス素管システム、およびその他サブシステムからなる。

図-2に、鉄骨CAD/CAMシステムの全体図を示す。

ボックス素管システムはプロセスII連動の会話型とバッチ型の併用システムで、絞り形状のボックスまでを対象にしている。素管図などの工作図や単品図および型板、NCデータを、自動作成するサブシステムである。

図-3、図-4にボックス素管システムの概要とサンプルを示す。

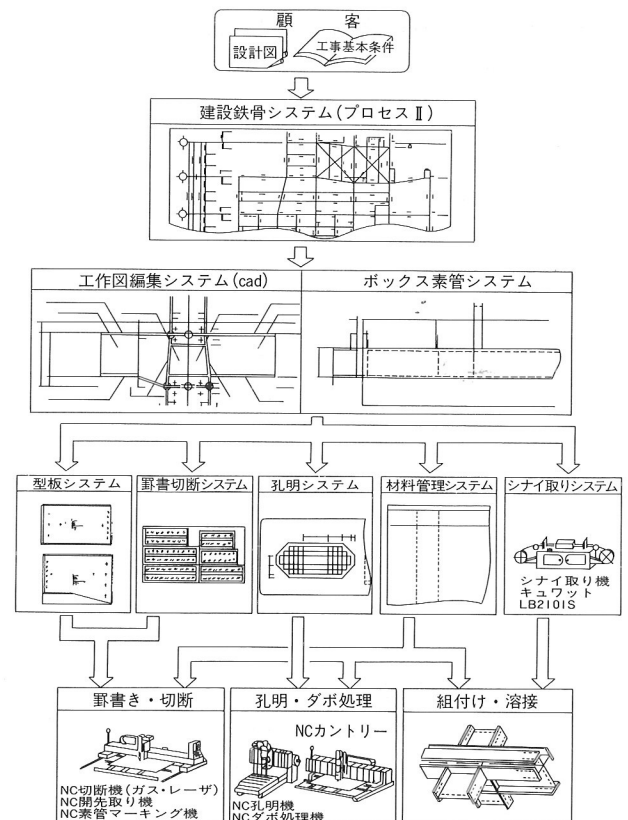


図-2 鉄骨CAD/CAMシステム

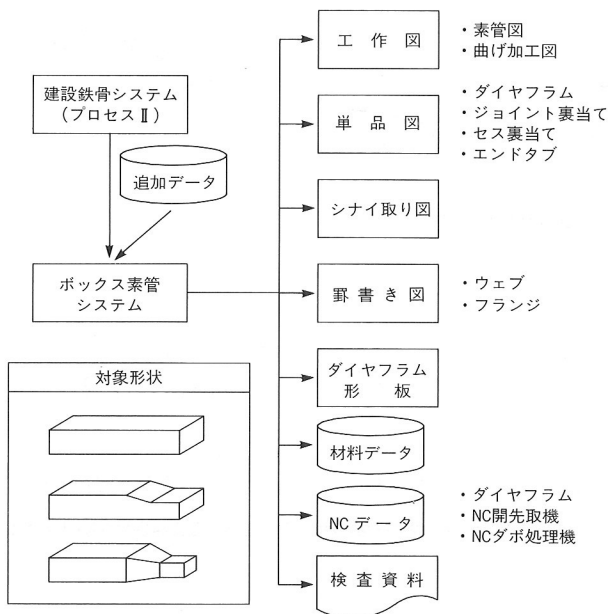


図-3 ボックス素管システム

CAD/CAMシステムは、製作資料のCAD化100%を目標に開発されたものであり、CAM推進の原動力となっている。当然ながら、材料データやその事務管理データも電子情報化しており、切板作業など広い範囲をカバーできるトータルなシステムである。

6. ボックスラインの今後と課題

横流し方式という独自の発想により、省スペースで効率の良いラインが構築できたと考えている。今後は、フランジ面エレクトロスラグ溶接の開先内ダボ処理装置や大組立溶接ロボットなどの装置化を計画し、ボックス柱製作のFAラインとして完成させたい。また、ダイヤフラムなど別ラインからの部品のジャストインタイムの向上と、全体の最適化を図るため、設計情報の早期収集によるトータルな生産管理システムの構築が、今後の課題である。

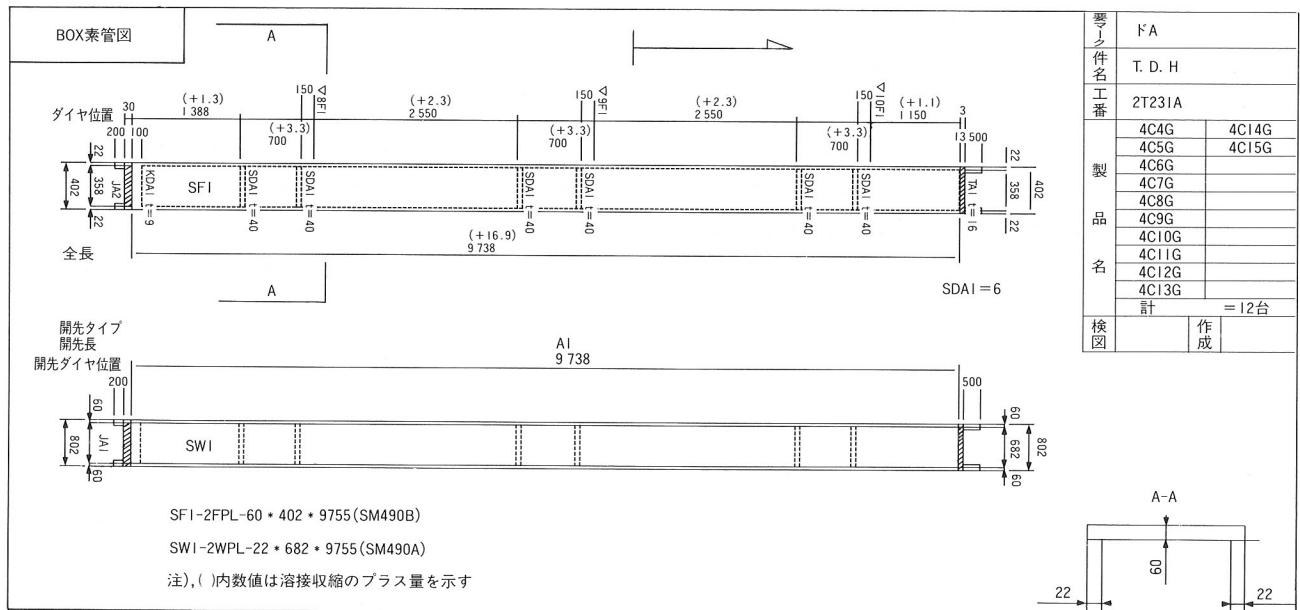


図-4 ボックス素管システムのサンプル