

土木鉄筋加工管理システムについて

(株)大林組 本店土木工事計画部 堀 義一
 情報システムセンター ○速水 卓哉
 " 安井 勝俊
 " 徳永 正博
 土木技術本部 桂 浩二

1. はじめに

建設工事における自動化・省力化の要望は年々高まっており、土木工事における鉄筋工事においても、次のような問題・課題があり、これらを解決すべく、早急にその施策を検討する必要がある。

- (1) 市街地現場における鉄筋加工場の確保の困難性
- (2) 現場における鉄筋加工の安全性、環境保全の確保
- (3) 天候などに影響されやすい、現場での鉄筋加工作業の労働環境、作業性の改善
- (4) 鉄筋工事における熟練工の不足、高齢化、女性進出への対応

これらの問題を解決するため、また、協力会社の育成、雇用の近代化の面からも鉄筋を現場で加工するのではなく、協力会社の鉄筋加工工場を鉄筋加工センターとして捉え、複数現場への加工済み鉄筋の配送拠点として位置付けることとする。

一方、設計分野においてはCAD利用が進んでおり、そのCADデータを直接生産システムに利用するCAD/CAM化が進展してきている。そこで、鉄筋工事を伴う構造物設計でのCAD利用に対応する鉄筋加工へのCAMシステムの確立が望まれる。こうすることにより、現場からの必要に応じて出さ

れた鉄筋の注文データが、最終的に鉄筋加工センターに渡り、半自動的に加工された鉄筋がその現場に配送されるといったような一貫した業務システムが可能となる。

2. 土木工事における鉄筋工事の流れと現状

土木工事の設計から鉄筋工事までのフローを図-1に示す。鉄筋工事に関して工事事務所では、設計部門（発注者を含む）より受理した配筋詳細図などを基に鉄筋加工図を作成し、人手で積算および棒取り計算を行った後に発注し、同時に鉄筋加工リストを拾い出し、これを元に現地サイドで人手による加工を行っている。手書きによる鉄筋加工図をはじめ、数量積算、集計表の作成、出来高、在庫管理に至るまで膨大な作業量を要している。特にデータの流れのほとんどが手書きまたは、プリントアウトされた紙であり、デジタルデータとしての共有化ができておらず、毎回データの再入力とチェックがなされている。

本システムはCADにより作成された配筋図に加工用情報を付加することにより、鉄筋加工での作業効率向上と、鉄筋の注文から加工出荷に至る情報の流れの一元管理による鉄筋在庫の最小化を目指した鉄筋加工管理システムである。将来、自動切断・曲

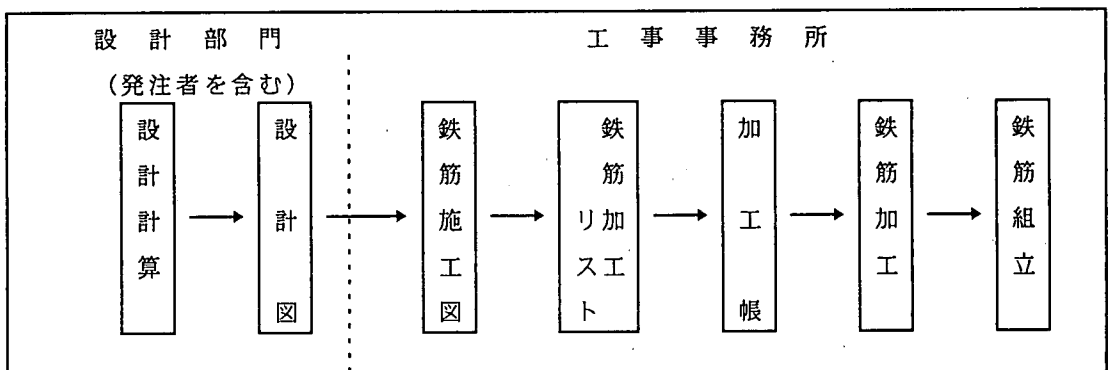


図-1 鉄筋工事の流れ

げ機を導入することにより、CAD/CAM一貫生産システム（CIM）への対応も可能である。

今回のものはCADとの連動はもちろん、手書き図面への対応、大規模現場、小規模現場、専用加工工場での運用などあらゆる場面への適用が可能である。また、ユーザーの操作性を考慮して Windows による対話型入力方式を採用している。

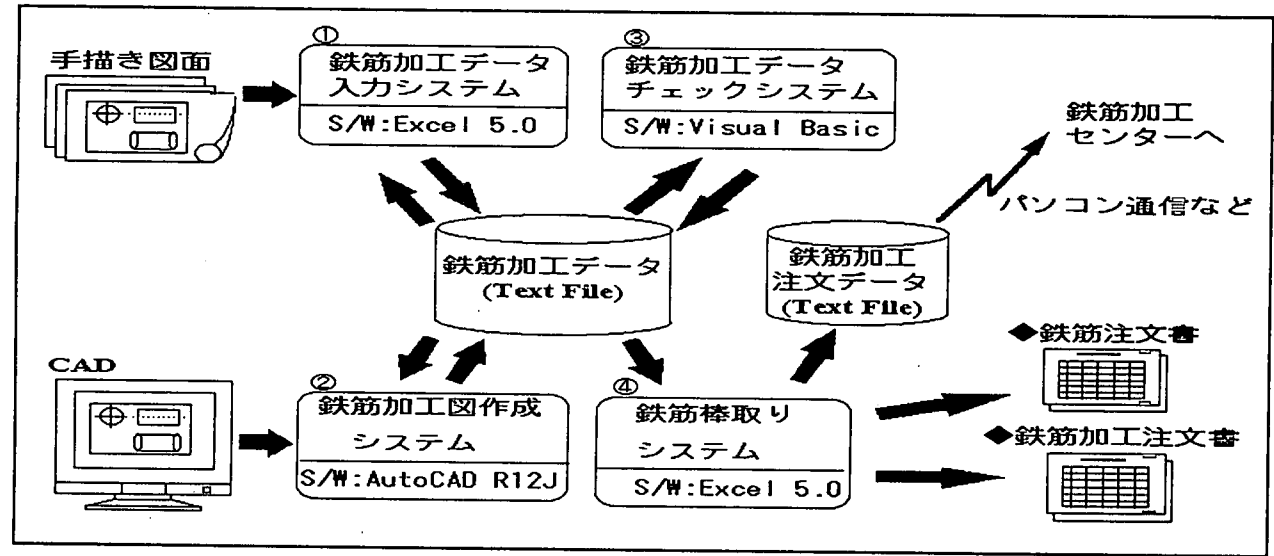
3. システムの概要

このシステムは、複数土木現場の鉄筋加工を鉄筋加工センターによりまとめて処理する場合に最も効果を発揮するよう設計されており、加工業者の運用ノウハウもふんだんに取り入れてある。まず現場では、配筋図面からの鉄筋加工データ作成や鉄筋の棒取りの計算などを行い、パソコン通信などを用いて鉄筋加工センターへ送信するシステム（以下、上流側）と、上流側からの鉄筋加工データをもとに加工

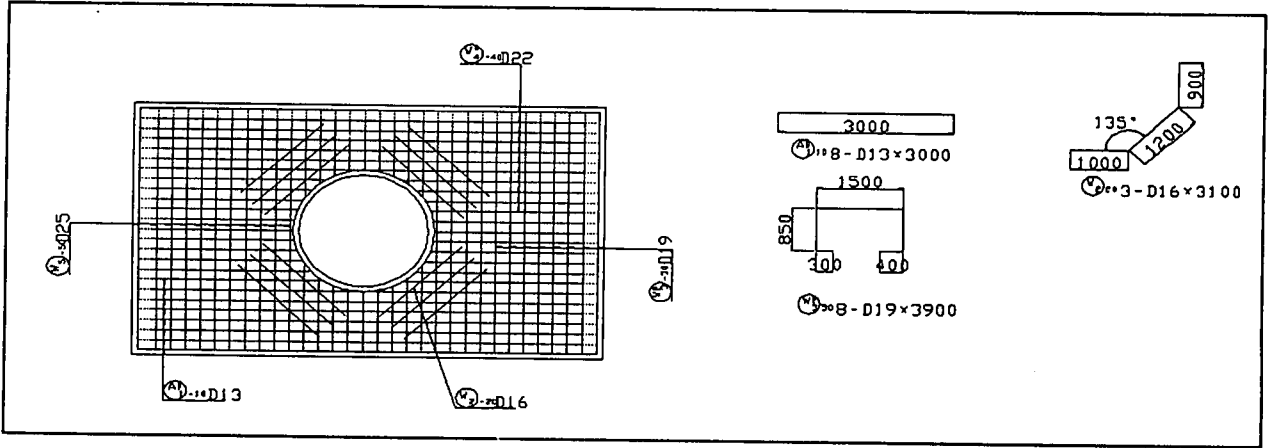
帳の作成、必要鉄筋の発注や入荷管理、および建設現場への加工鉄筋の出荷などを行うシステム（以下、下流側）から成っている。

（1）上流側の概要

上流側は、図－2に示すように①鉄筋加工データ入力システム、②鉄筋加工図作成システム、③鉄筋加工データチェックシステム、および④鉄筋棒取りシステムから構成されている。①は現場事務所などにおいて鉄筋加工データを Excel を用いて直接入力するシステム、②はCADの図面情報から鉄筋の加工情報も含めたデータを作り出すシステムで、③は作成した鉄筋加工データを視覚的にチェックするシステムである。④は先に作成した鉄筋加工データを用いた鉄筋の棒取り計算と出庫日等の付加データを入力するシステムである。図－3に作成された鉄筋加工図の一例を示す。



図－2 上流側のシステム



図－3 鉄筋加工図の例

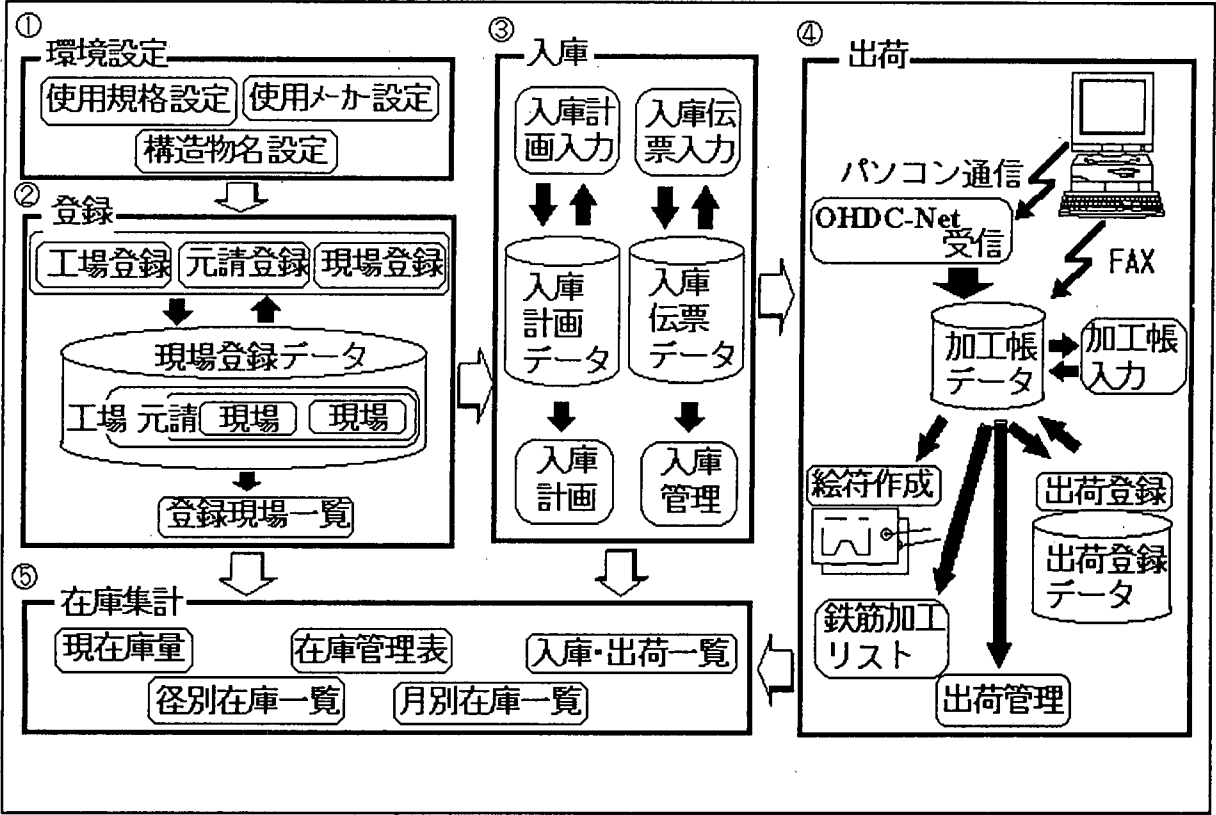


図-4 下流側のシステム

(2) 下流側の概要

下流側は、図-4に示すように、①使用鉄筋種類等の環境設定、②現場登録、③鉄筋入庫、④鉄筋加工および出荷、⑤在庫集計の5つのサブシステムで構成されている。①と②では頻繁に使用する構造物名、使用規格鉄筋、使用メーカー、工場、元請け、および現場コードを記憶させておくことができ、③は現場ごとの鉄筋入庫計画や入庫管理（入庫伝票、支給材受領報告書の表示や印刷）のデータを作成し、④で現場ごとの加工帳データを入力し、絵符の作成や加工済み鉄筋の出荷登録及び管理を行う。それらのデータをもとに⑤でa) 現在庫量、b) 在庫管理表、c) 入庫出荷一覧表、d) 径別在庫一覧表、e) 月別在庫一覧表のリスト表示や、印刷を行う。（図-5）

手書き加工データをファックスで受け取った場合などは、図-6に示すように直接加工帳データ入力を行う。ここでは、形状パターンを入力することにより、右下にそのパターンが表示されるので目視的にチェックが行える。また、出荷登録済みの加工帳データに対する絵符の作成ができる（図-7）。こ

れは、鉄筋加工機の操作時や、加工された鉄筋のタグとして出荷時の確認に用いたりする。同様にして、登録済み加工帳データの詳細情報（鉄筋規格、メーカー等）を鉄筋加工リストとして画面上へ表示したり、印刷が可能なので、出荷の段階の荷積み、荷卸し時の確認に役立つ。（図-8）

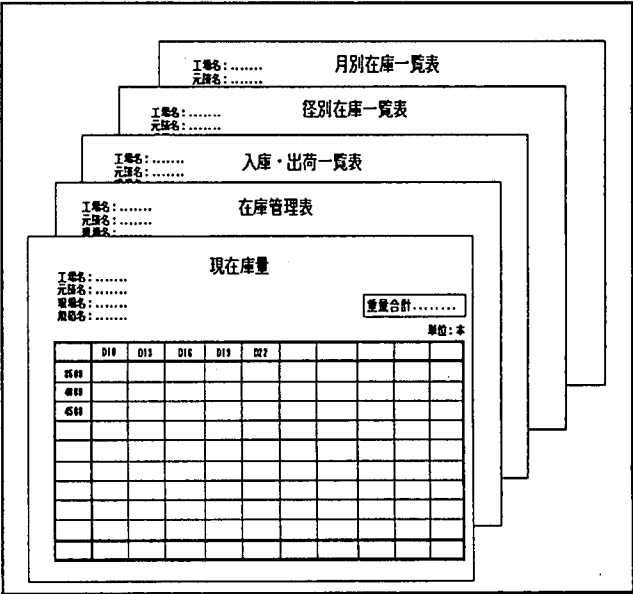


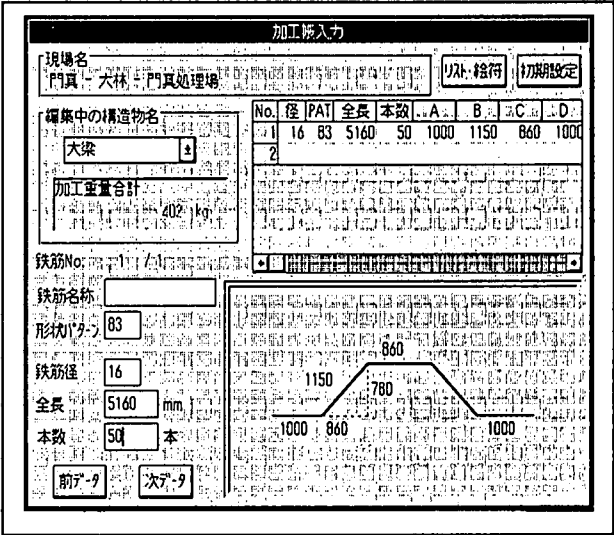
図-5 在庫集計表一覧

4. おわりに

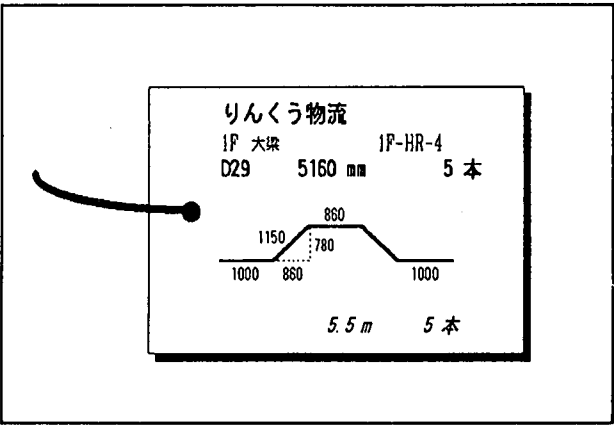
本報文では、建設現場における配筋図面からの鉄筋加工データの抽出や鉄筋の棒取り計算を行うシステムと、抽出された鉄筋加工データに基づき、加工を行うまでの準備や必要鉄筋の発注、曲げ・切断加工、および建設現場への出荷（配送）などを行う鉄筋加工管理システムについて報告した。以下にシステムの運用における成果を示す。

- (1) 現在、6ヶ所の鉄筋加工工場でシステムが稼動し、約100ヶ所の現場がサポートされており、工場での省力効果が認められている。
- (2) 鉄筋加工管理のノウハウについては、鉄筋加工協力業者との間で仕様固めを十分にを行い、システムの設計や実装テストを繰り返したので、運用開始後、現在まで全くトラブルはない。
- (3) 機能の一部である鉄筋棒取りシステムは単独使用も可能で、既に複数現場で稼動中である。

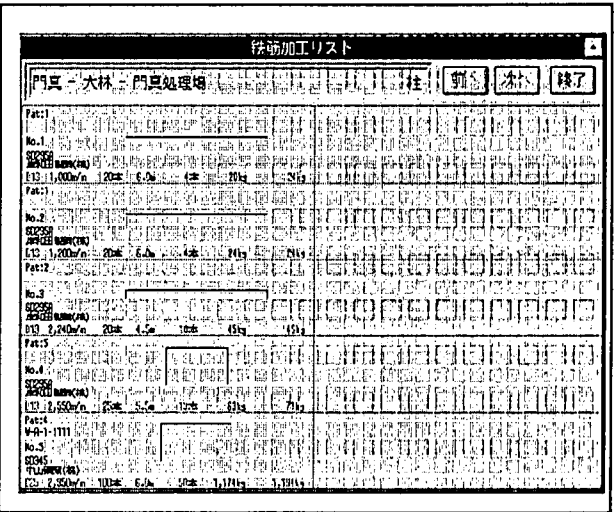
また、本システムの最大効果は、CAD／CAM一貫であるが、土木現場へのCADの導入が十分でなく、また図面データがデジタル化されていない現実を踏まえ、CAM部分だけでも十分効果を得られるよう設計されており、現に加工工場では、下流部分のみで運用されている。今後、社会的要請としてCALSなどの普及により、CADとの連携を図ることが出来ればいっそうの効果が期待できる。



図－6 加工帳入力画面



図－7 絵符の一例



図－8 鉄筋加工リスト