

コイル自動搬送設備の建設

Construction of Automatic Coil Transportation System

川崎製鉄(株) 千葉製鉄所 山田 恭裕*・吉田 峰夫・下山 雄二
吉永 茂樹・高橋 憲男・市井 康男

1. 緒言

千葉製鉄所第1冷間圧延工場(1冷延工場)は昭和33年に稼働を開始し、生産能力拡大を目的に設備増強を重ねてきた。その結果、設備配列に矛盾が発生し、更にコイルの物流が繁雑となり、クレーンあるいはリフトトラック、トレーラを用いたコイル搬送となっていた。そこで、No.4CAL(連続焼鈍設備)を新設するにあたって、コイル物流問題を解決することを目的に、大規模コイル自動搬送設備を導入した。本報では、その設備概要について報告する。

2. 背景

Fig.1に、1冷延工場のレイアウトとそのコイル搬送ルートを示す。コイル物流の主な問題として、下記の項目が上げられる。

- (1) 1CAL(1968年稼働)、2CAL(1980年稼働)へのコイル搬送に場外トレーラーを使用していた。
- (2) ヤード間の搬送設備が無いために、場内でリフトトラックを使用していた。

その結果、下記の問題が発生していた。

- (1) コイルハンドリングコストが高い。
- (2) タイムリーなコイル供給が困難であり、コイル在庫が多い。
- (3) コイルハンドリング疵が発生する。

3. 設備構成

3.1 設備概要

Fig.2に当設備のレイアウトを示す。本設備は、476コイルを収納する自動コイルヤード及び、合計7系統のコイル搬送路線、1台の自動コイル移載機(シフター)から構成されている。更に、15台のクレーンに対してプロセスコンピューターからのオペレーターガイダンスを実施している。

自動コイルヤード並びに各コイル搬送路線には、Table1に示す計19台のコイル台車が配置されている。Fig.3にコイル台車の構成を示す。3段台車は、親台車、子台車、孫台車の3台から構成されている。

3.2 設備の特徴

- (1) コイル搬送能力を高めるために、高速コイル台車を採用している。更に、長距離路線には、コイル乗り継ぎ搬送、並びに1軌道への2台車配置を採用している。
- (2) 省スペースを図るために、台車上の電気部品(モーター、センサー等)を最小限にし、コイル台車のコンパクト化を図る。(長さ3,300×幅2,404×高さ1,220mm)
- (3) 台車~地上間のデータ伝送には、制御信号の信頼性向上を目的に、光伝送を採用している。

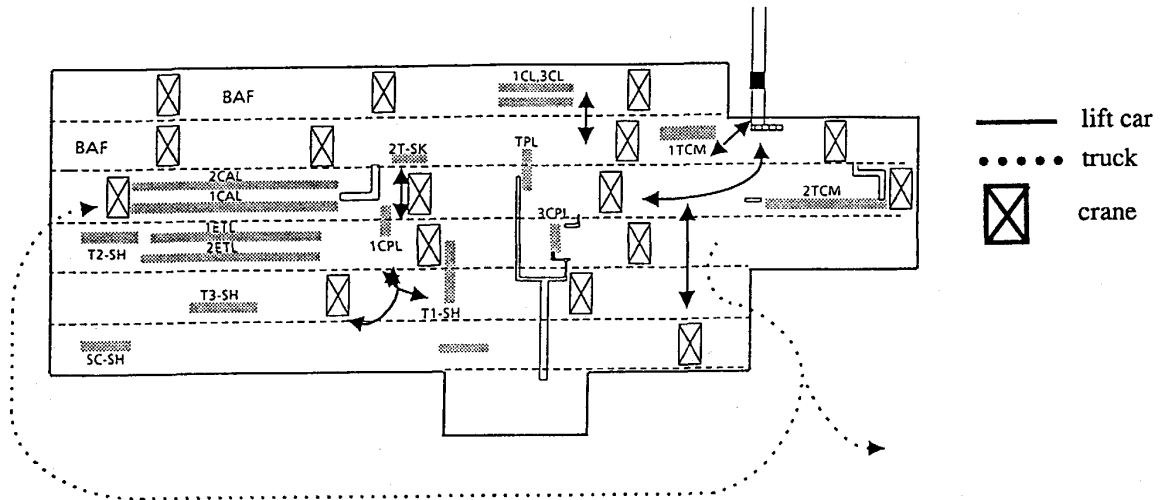


Fig. 1 Layout and coil transport route of Cold rolling dept. 1
(before construction of Automatic coil transportation system)

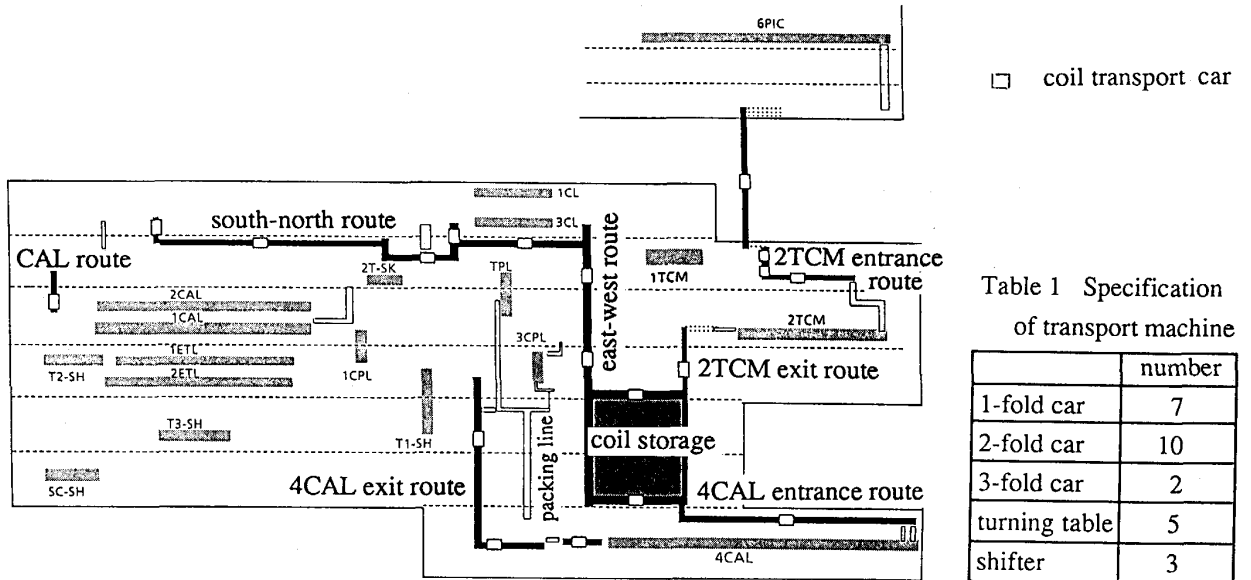


Fig. 2 Automatic coil transportation system

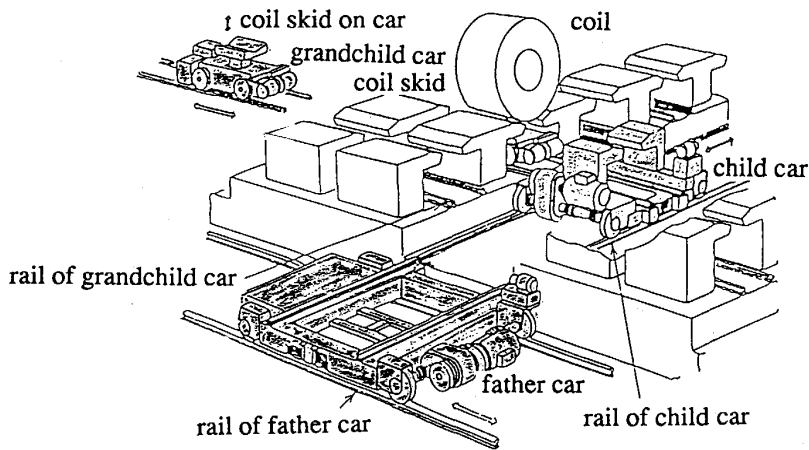


Table 2 Speed of coil transport car

car	without coil	with coil
grandchild	50 mpm	30 mpm
child	200 mpm	120 mpm
father	80 mpm	50 mpm

Fig. 3 Composition of coil transport car

4. システム構成

4. 1 システム概要

本システムは、1冷延工場全体のコイル搬送を統括的に管理、制御しており、本システムの停止は原則として許されない。そのためシステムに対する高信頼性が要求され、コイル搬送用プロセスコンピューター、ネットワーク接続ステーション、入出コントローラーを2重システムにしている。Fig. 4 に計算機の構成を示す。

4. 2 機能分担

本システムにおけるオンラインコンピューター (O/C)、コイル搬送プロセスコンピューター (コイル搬送P/C)、搬送DDCの機能概念を示す。

- (1) O/Cは、1冷延工場のコイルヤードのコイル管理を行い、ラインの操業と同期してコイル搬送命令をコイル搬送P/Cに発行する。
- (2) コイル搬送P/Cは、O/Cからのコイル搬送命令を実行するために、搬送設備に対してスケジュールを作成し、搬送DDCに対して命令を発行する。
- (3) 搬送DDCは、コイル搬送P/Cからのコイル搬送命令に従ってコイル搬送を実施し、搬送実績をコイル搬送P/Cに伝送する。
- (4) コイル搬送P/Cは、搬送実績を受け、O/Cに伝送する。

5. コイル搬送プロセスコンピューター

5. 1 機能概要

主な機能として、下記の項目が上げられる。

- (1) 命令管理：O/Cからの受信した搬送命令の進捗管理を行う。
- (2) トラッキング：コイルの位置情報管理を行う。
- (3) 台車スケジューラー：コイルの台車搬送スケジュールを行う。
- (4) クレーンスケジューラー：コイルのクレーン搬送スケジュールを行う。
- (5) マンマシンインターフェイス：クレーンオペレーター、搬送オペレーターへの情報伝達を行う。

5. 2 コイル搬送ルートの決定方法

(FROM置場～TO置場)のペアで表現されるコイル搬送命令の1つのパターンに対して、それを実行可能な台車作業とクレーン作業の順列に展開することによって、搬送ルートを決する。搬送命令の1つのパターン毎に最大10ルートまで登録可能であり、搬送オペレーターはルートの優先順序変更、並びにルートの抑制が可能となっている。また、ルートの検索は、ライン装入、ライン搬出、コイル置場変更等の作業ごとに設けてあり、柔軟性に富んだシステムになっている。

5. 3 搬送設備のスケジューリング

搬送台車のスケジュールは、下記のステップで行われる。

- (1) コイル搬送設備が搬送可能状態にあるかどうかのチェックを行う。
- (2) 搬送可能であれば、搬送ルートの検索を行う。
- (3) ルートの決定後、搬送作業を実行する。

搬送コイルが複数コイル存在するときには、いずれかの1つの搬送コイルが選択される。選択方法は、コイル搬送路線、コイル台車ごとに個別に行われる。

例えば、東西線のコイル台車のスケジュールは台車搬送効率を最優先にし、ライン直結のコイル搬送作業である2TCM出側線、4CAL出側線においては、搬出応答を最優先にしている。

6. 稼働状況

6. 1 搬送コイル数の実績

本設備の稼働は、段階的に立ち上げ、順調にコイル搬送量が増加し、1冷延工場の円滑な物流を達成している。月間総コイル搬送量は、平成3年3月には25,000コイルを超えている。なお、現在の本設備のオペレーターは、直2名であるが、将来的には1名運転を考えている。

Fig. 5 にコイル搬送実績を示す。

6. 2 効果

リフトトラック運転手、トレーラー運転手、クレーン運転手、場内コイル整理要員等の効率化(44名)が達成され、更に、コイルのハンドリング疵が減少している。

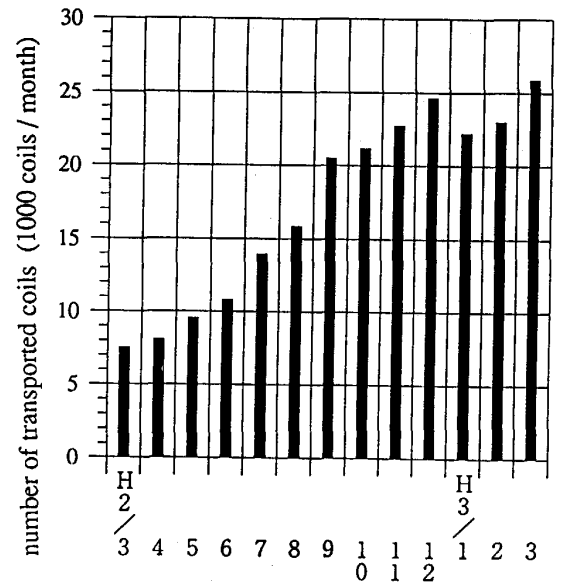


Fig. 5 Achievement of coil transport

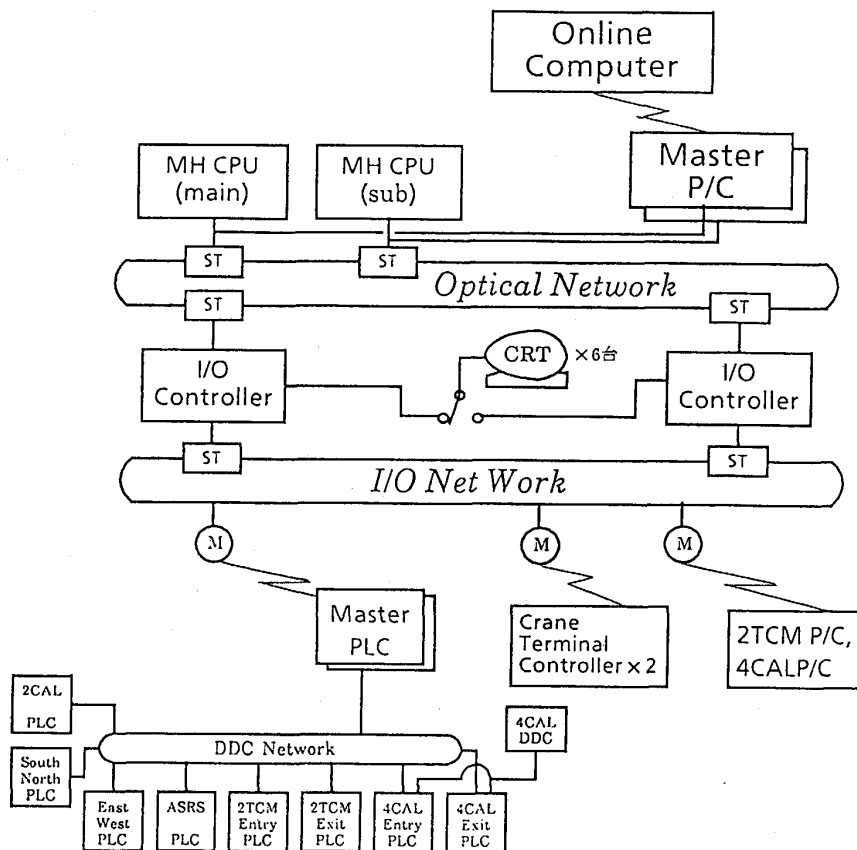


Fig. 4 Layout of computer network