

# UOE 鋼管管端全自動 X 線撮影装置\*1

守井 隆史\*2 楠 光裕\*3

## Automatic X-Ray Radiography Device for UOE Pipe Ends

Takashi Morii, Mitsuhiro Kusunoki

### 1 はじめに

UOE 鋼管は主に原油、天然ガスの輸送用として用いられ、その製造には API 5L 規格が適用されることが多い。この API 5L では鋼管の両管端溶接部を放射線透過試験することが規定されている。この放射線透過試験には X 線を用い、撮影された X 線フィルム上には、該当するパイプおよび撮影位置が認識できるように、X 線の透過しにくい材質で作製したフィルムマーカーを組み合わせた Fig. 1 に示す認識番号を同時に撮影している。このフィルムマーカーの組み合わせは、パイプ 1 本ごとに異なり十分な確認を要するため、機械的な作業ではあるが、オペレータにとって多大な負荷となっていた。

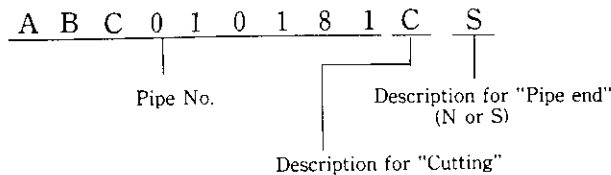


Fig. 1 Detail of film mark

一方、近年のコンピュータやロボットなどの発達に伴い、このような機械的な単純作業の処理は容易に自動化されるようになってきた。このため、撮影準備にあたるフィルムマークの作成とセッティングおよびフィルムカセットのセットとリセットを自動的に行う装置を開発・設置し、従来からの X 線撮影とパイプトラッキングシステム、鋼管の搬送システムとを連結することによって完全自動撮影システムを構築した。

以下に UOE 鋼管管端全自動 X 線撮影装置について紹介する。

### 2 設備概要

対象となる UOE 鋼管の寸法、仕様等を Table 1 に示す。管端部の X 線撮影は、UOE 工場精整工程の管端切削加工、加工部の磁粉探傷試験を行った後実施している。通常は 2 本の鋼管を同時に、すなわち先頭の鋼管の後端と次の鋼管の先端を 2 台の装置により撮影している。

Fig. 2 にシステムフローを示し、Fig. 3 に自動セッティング装置

Table 1 Available sizes of Kawasaki's UOE pipe

Outside dia.	508 mm (20'')~1 626 mm (64'')
Wall thickness	6.0 mm~44.5 mm
Length	5.5 m~18.0 m
Standard	API 5L, JIS STK/STPY, etc.

の概略図を示す。オペレータは、現像室に必要な X 線フィルムカセットの準備と撮影済みのカセットの回収を行う。鋼管が X 線撮影ラインに搬入されると、トラッキング情報より該当のパイプ No. が自動セッティング装置に伝達され、自動的に Fig. 1 に示すマーカーがマーカーホルダーにセットされる。そのマーカーホルダーと X 線フィルムカセットを X 線撮影台車のカセットホルダーに移載する。鋼管を所定の位置に停止させ、ビード位置を検出後、X 線撮影装置が鋼管内へ装入され、X 線撮影を行う。撮影完了後 X 線撮影装置は元位置に復帰し、X 線フィルムカセットおよびマーカーホルダーを回収する。マーカーを元位置に戻し、カセットを現像室に送給することにより一連の作業が終了する。

フィルムマーカーは従来から使用している市販の大きさ 3 mmφ×7 mm×12 mm、重さ 1 g の X 線透過しにくい材質で作製しプラステ

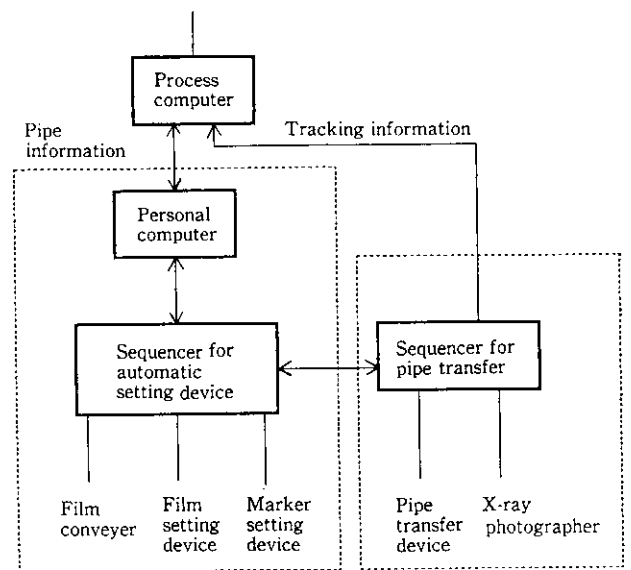


Fig. 2 Information flow

\*1 平成 2 年 8 月 9 日原稿受付

\*2 千葉製鉄所 管理部検査課 主任部員(掛長)

\*3 千葉製鉄所 設備技術部電気・計装技術室 主査(課長補)

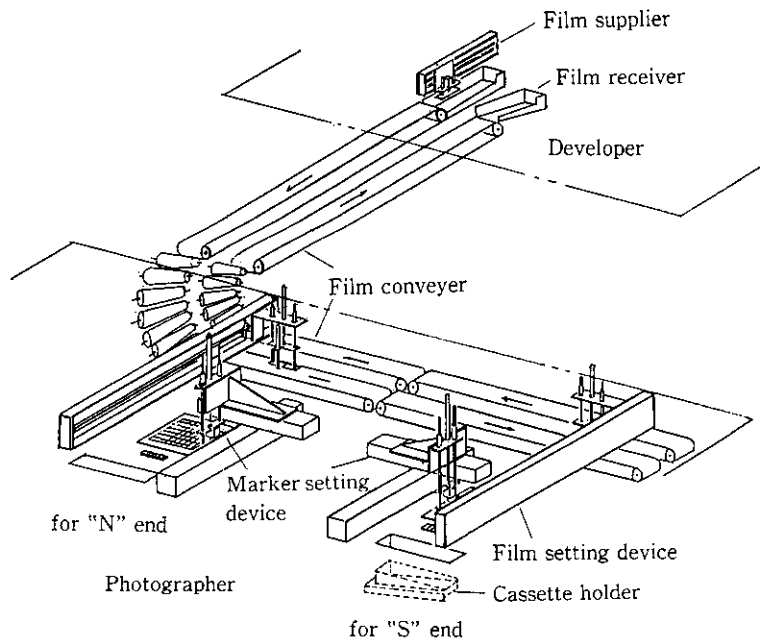


Fig. 2 Outline of automatic film and marker setting device

イックで成形したものを、またX線フィルムカセットも市販のパキ  
ュームカセットを用いている。これらの移載にはいずれも空気圧を  
利用したバキュームパットと昇降用エアシリンダを用い、また横  
移動には精度のよいステッピングモータと精密ボールネジを使用し  
たパルス制御の移動装置を、それぞれ組み合わせて使用している。

使用するフィルムサイズが変わる場合は、あらかじめオペレータ  
が切替スイッチによりコンベア上のフィルム停止位置を変更する。  
フィルム長さは4種類調整できる。

またこれらの情報処理には以下のものを使用している。

工場管理用プロセスコンピュータ: TOSBAC 7/70E

搬送シーケンサ: MELSEC-310

情報処理パソコン: NEC PC9801

自動セッティングシーケンサ: MELSEC-A2

### 3 まとめ

世界に類のないUOE鋼管管端の全自動X線撮影装置を設置し  
た。本装置の特徴を示すと次のとおりである。

- (1) パイプトラッキングに応じて自動的にパイプ No., ガスカッ  
ト後の指示マーク等のマーカーセッティングを行うため、ヒュー  
マンエラーが発生しない。
- (2) オペレータが現像室でフィルムカセットの供給と回収を行う  
ことにより一連の撮影作業は完全自動で可能。

本装置は1988年4月運転開始以来、順調に稼働している。

#### 〈問い合わせ先〉

千葉製鉄所 検査課 TEL 0472 (62) 2300