

オリイメック株式会社

ANZ(キャンバー矯正機能付きロールフィーダ)

漆畑 太志*
Futoshi Urushibata



遠藤 穂積**
Hozumi Endo



石鳥 正高*
Masataka Ishidori



エンドユーザから、キャンバーを矯正・調整できるロールフィーダがほしいとの声により、開発されたのが ANZ (キャンバー矯正機能付きロールフィーダ) である。

アルミのコイル材は、2m で 0~5mm 程度のキャンバーがある場合があり、プレス加工をする際に製品精度に悪影響を及ぼすため、キャンバーをロールフィーダで送りながら矯正できるようにした装置について紹介する。

1. 緒言

キャンバーとは、材料の進行方向に対して、材料が左右に曲がっていることを言う。(第1図、第2図) コイル材のキャンバー原因は、母材コイルの残留応力やコイルセンターでのスリット条件により、発生するとされている。

プレス業界では、海外生産が当たり前というのが現状である。国内生産のアルミ材より、海外生産のアルミ材は、キャンバーが非常に大きい傾向にある。

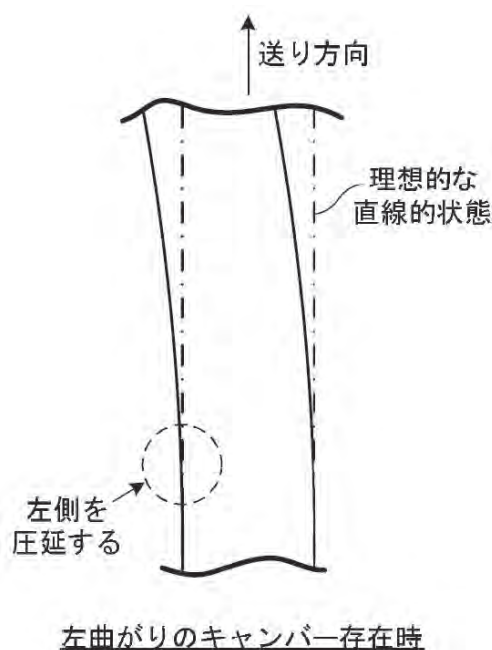
海外では良品のコイル材が入手困難であるため、製品加工においては、不良品率がどうしても国内より高く、破棄となるアルミ材も珍しくない。

従来は、キャンバーのある材料をロールフィーダで送る場合は、上ロール平行をシム調整で変化させて対応していたため、非常にメカ調整で時間を必要としていた。

調整は、通板する材料の状態(板厚、板幅)により毎回実施する必要があるため、一回の調整には1~2時間程度時間が必要となる。

また、最近では送り精度を保ちながら、高速なロールフィーダを必要とされる声が多くなってきた。これに対応するには、送り位置決め装置処理能力の向上と、リリース(口開け動作)の速度向上が必要となる。(第3図)

キャンバー矯正機能・送り位置決め装置処理能力高速化・リリース動作高速化をさせ、送り精度も向上させたのが ANZ である。(第4図)

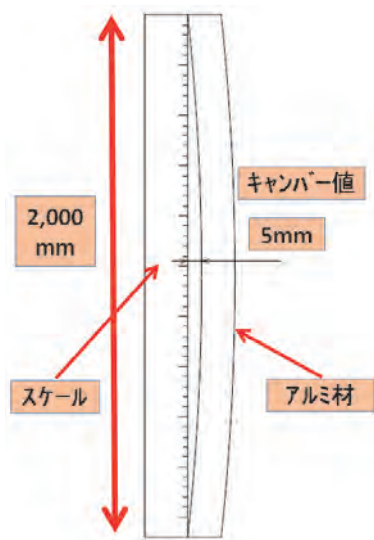


第1図 キャンバー

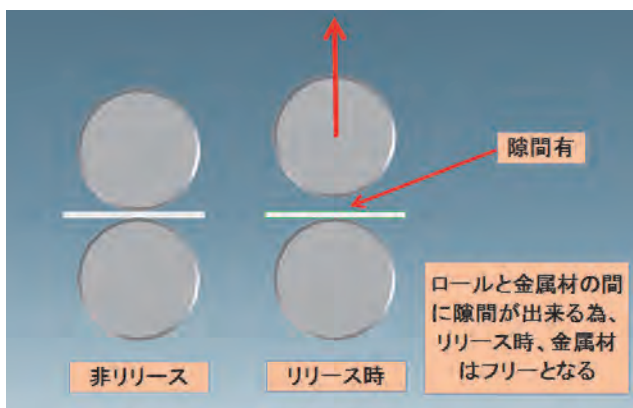
原稿受理日: July 27, 2018

*オリイメック株式会社 技術本部 技術部 開発課

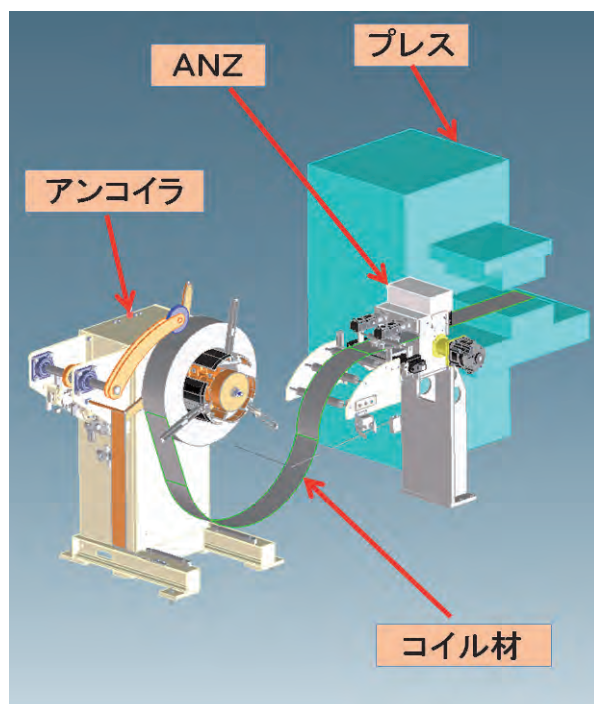
**オリイメック株式会社 技術本部 技術部 設計課



第2図 キャンバー測定方法



第3図 リリース



第4図 ライン外観

2. ロールフィーダ

2. 1 ロールフィーダの機能と構造

弊社の主力商品であるロールフィーダは、アンコイラからコイル状の鋼板を巻きだして、プレスと同調して金型内に定寸送りする装置である。

ロールフィーダは上下2本のロールの間に材料を挟んで送る装置で、下ロールには駆動用サーボモータが付いており、上ロールは下ロールからギヤにて駆動伝達されている。上ロールは材料を挟んだり、解放する動作を行うため、上下動させるアクチュエータに通常エアシリンダを使用しているが、ANZ ロールフィーダは、二つのサーボモータを使用している。また、アルミ材のキャンバーを圧延して真っ直ぐに送る機構を追加で設けている。キャンバーの方向に上ロールを傾かせて、傾かせた側の材料を圧延で伸ばすことで材料のキャンバーを直進するように矯正させる。このため上ロールの左右に独立したサーボモータを取付けて、数値制御でき、再現性の高いものになっている。下ロールを駆動させるサーボモータで送り精度を制御しており、メジャーロールにて材料を直接測長し、送り精度を向上させている。

本装置では通常よりもさらに精度を向上させる目的で、メジャーロール上下機構用アクチュエータを、エアシリンダからサーボモータに変更した。

サーボモータによって、ロールの鉛直方向の位置を数値制御可能となったため、メジャーロールが材料を圧延する事で発生する材料へのロールマークの転写を軽減可能とした。

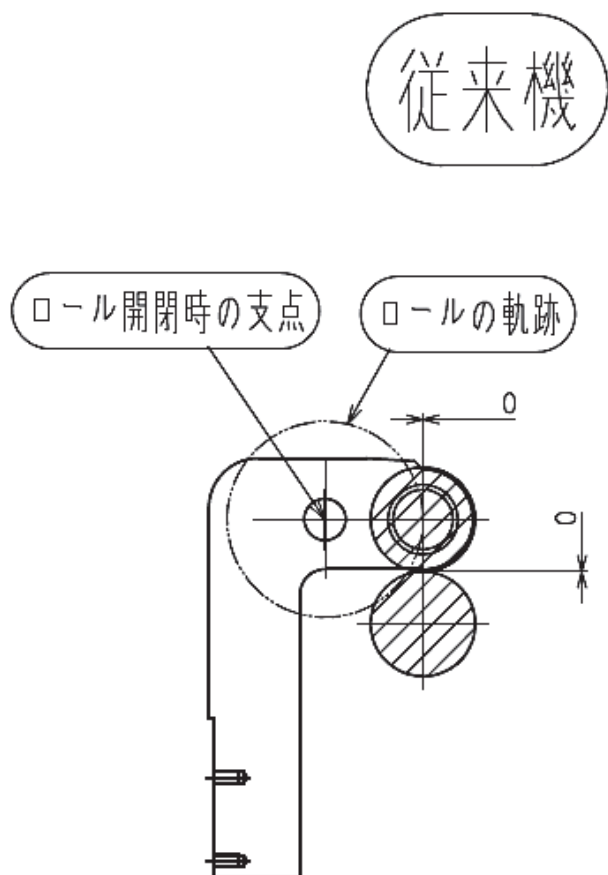
また、メジャーロール上下動作を高速化することも可能となった。

2. 2 ロール開閉機構

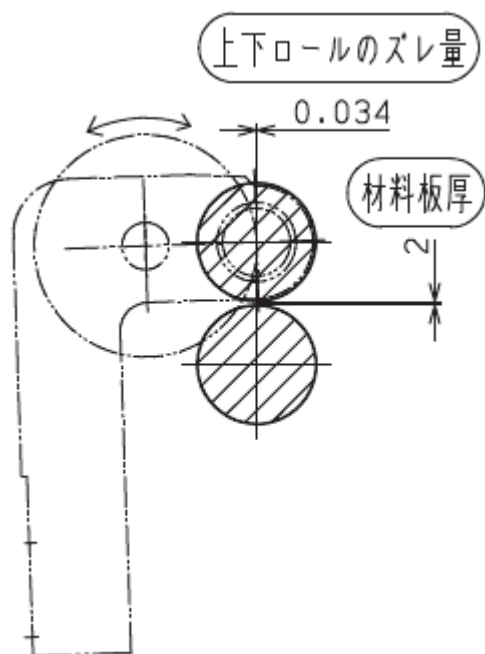
従来機では、支点軸より円弧運動にて上ロールが動作する機構となっている。(第5図)材料の流れる方向に対して、上下ロールの位置が0mmになるよう設計されているため、挟む材料の板厚が厚くなるほど、上下ロールの微細なズレが発生する。(第6図)

アルミの様な柔らかい金属では、上下ロールに微細のズレがある状態で、ロールで材料を挟む事によって、上下方向に材料が反る場合がある。

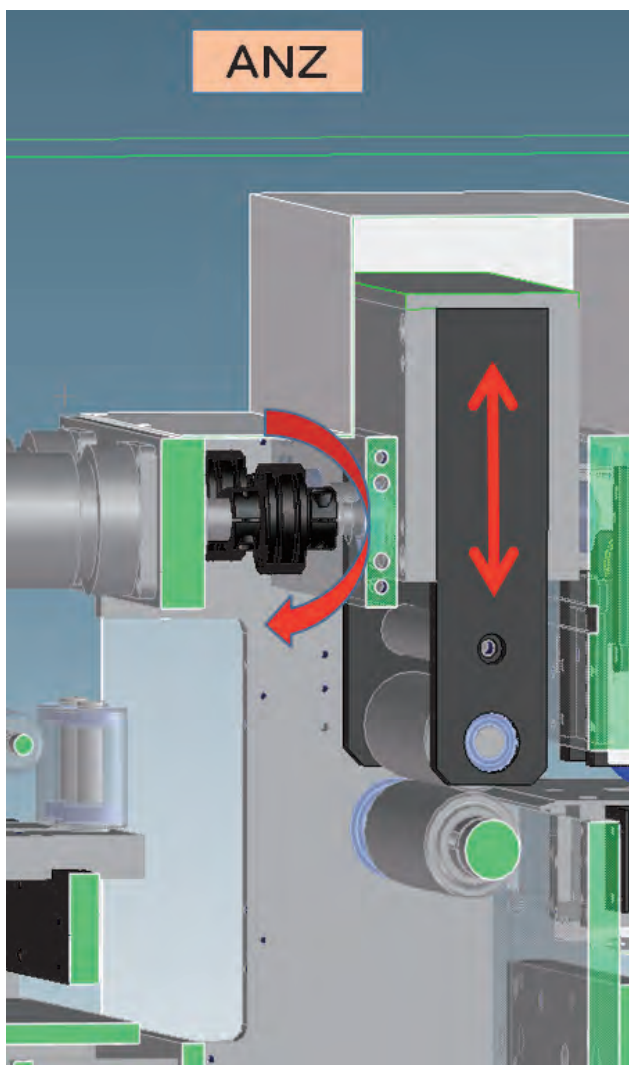
ANZ では上ロールの動作を円弧運動から鉛直運動になるため、上下の反りは発生しない。(第7図)



第5図 従来機構1



第6図 従来機構2



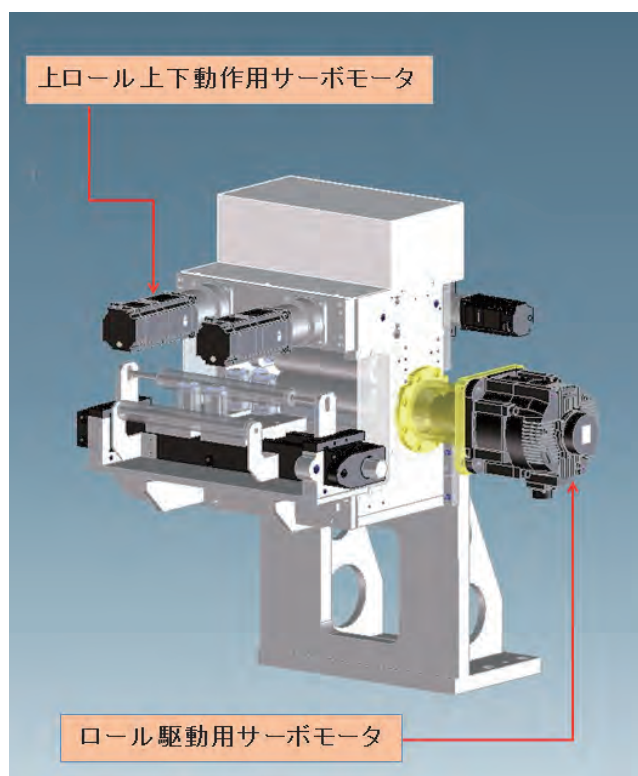
第7図 ANZ 機構1

3. ロールフィード駆動部のサーボ化

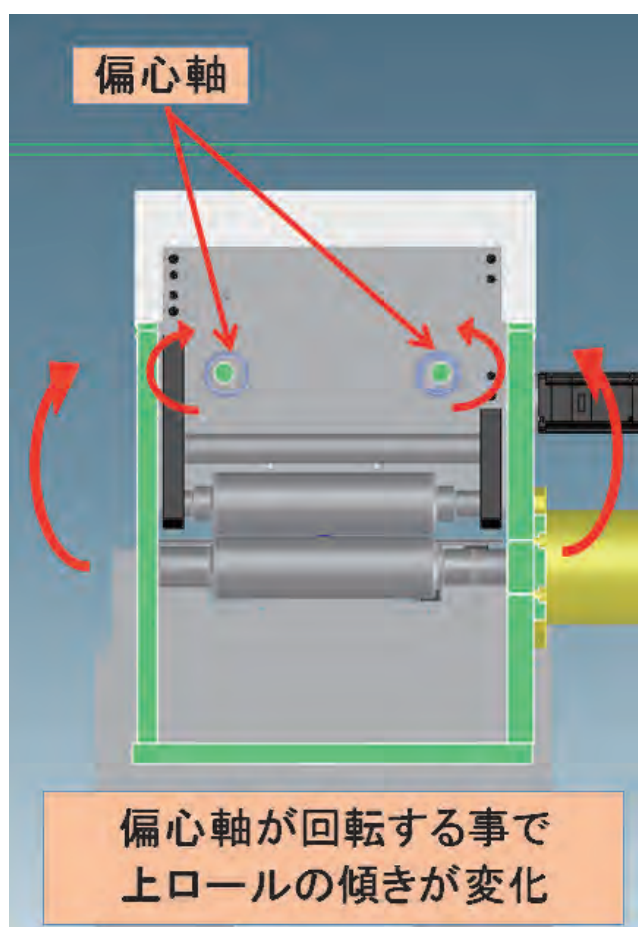
当初は、汎用エンコーダ (1,000pls/r) を上ロール偏芯軸に取り付けてインバータにて制御する予定であったが、シム調整時に0.01mmを使用していたことからエンコーダの分解能は、高分解能にしたほうが良いということと、装置の小型化及び動作の高速化を計ることからサーボモータを採用した。(第8図)

上ロールを左右2つのサーボモータにて駆動させることにより、リリース動作の高速化とキャンバー矯正に必要なロール高さを0.001mm単位で調整が可能となった。

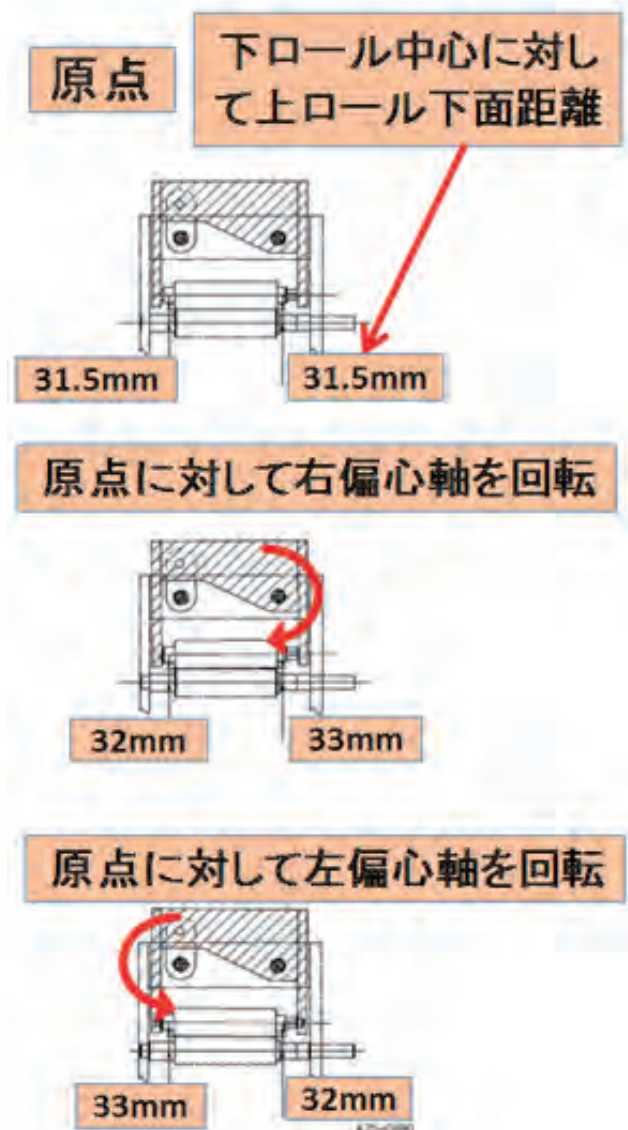
キャンバーは、2mで0.1mm程度の変化を与えるのにロール位置は、0.01mm以下の変化程度になる場合がある。これには、サーボモータの高分解能が必要となる。(第9図、第10図)



第8図 ANZ 全体図



第9図 ANZ 機構2



第10図 ANZ 機構3

4. 送り能力及びリリース速度の向上

送り用サーボモータとリリース用のサーボモータは、弊社製品のMS-CCS (位置決め装置) にて制御することにより、

従来の装置よりも位置決め処理が高速化したことでリリース速度を向上させた。(第1表)

(従来機と比較して、送り速度 1.5 倍 リリース速度 2 倍
送り精度 $\pm 0.05\text{mm}$ 以下)

MS-CCS とは、フルクロズシステムに対応した高分解能な位置決め装置である。(第11図)

8 軸制御に対応しており、ANZ では送り駆動・上ロール上下機構の左右駆動・メジャーロール上下機構の 4 軸制御を行っている。(第12図)

第1表 ANZ スペック

型式	板幅(mm)	板厚(mm)	板厚×板幅(mm)	リリース 追従回数(spm)	サーボモータ 容量(kw)
ANZ02	15~200	0.3~3.0	0.3~3.2×200	~300	3.0kw
ANZ03	15~300	0.3~3.0	0.3~2.0×300 3.2×200	~300	3.0kw

※バスラインは、ボルスター上からの寸法です



MECHATROLINK-III対応 高分解能位置決めコントローラ

MS-CCS

お客様のご要望を実現する
高分解能位置決めコントローラです!

特長

小型

小さなユニットに様々な周辺機器I/Fを装備!

高性能

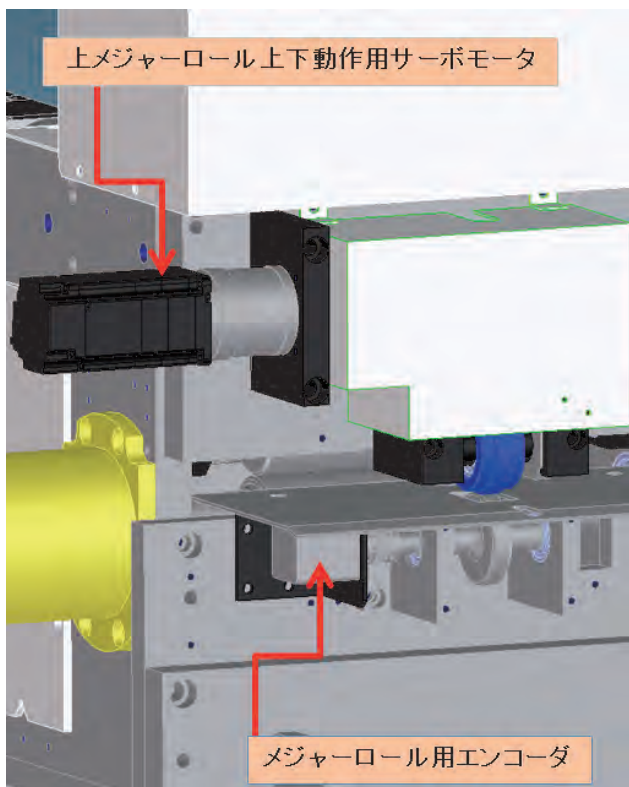
MECHATROLINK-IIIによる位置決め制御により、高分解能と省配線化を実現!

多機能

工番毎にサーボのゲイン調整
I/Oへの対応
多軸機能
メジャーロールシステムに対応



第11図 MS-CCS



第12図 ANZ 機構 4

5. IoT に適応した予防保全

IoT に適応した予防保全として、サーボモータのトルクを常に監視して異常なトルクを検知した場合は、予兆を促す表示をする。(タッチパネル内にて予兆レベルは、任意設定可能)(第13図)

工番データ設定画面									
工番番号		456	製品名		ABCDEFGHIJKLMNO				
送り速度	234.56	mm	入口矯正大	45.6	mm	リリース選択	未設定		
リリース速度	456	%	入口矯正中	45.6	mm	コイル増減選択	未設定		
板厚	5.6	mm	入口矯正小	45.6	mm	アンコイル手端処理	未設定		
板幅	345.6	mm	出口矯正大	45.6	mm	リリース速度手端処理	未設定		
			出口矯正中	45.6	mm	トルク監視レベル	120 %		
			出口矯正小	45.6	mm	トルク監視回数	20 回		

第13図 タッチパネル

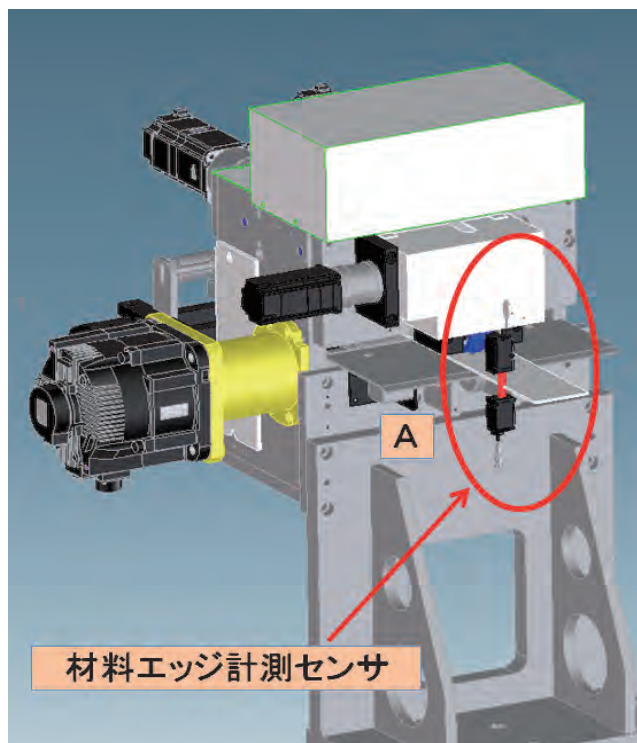
6. 今後の課題と方向性

キャンバー量をセンサで読み取り送りながら自動的にキャンバーを補正する機能をエンドユーザから強く求められているため、様々な材料幅・板厚で自動補正できる装置及

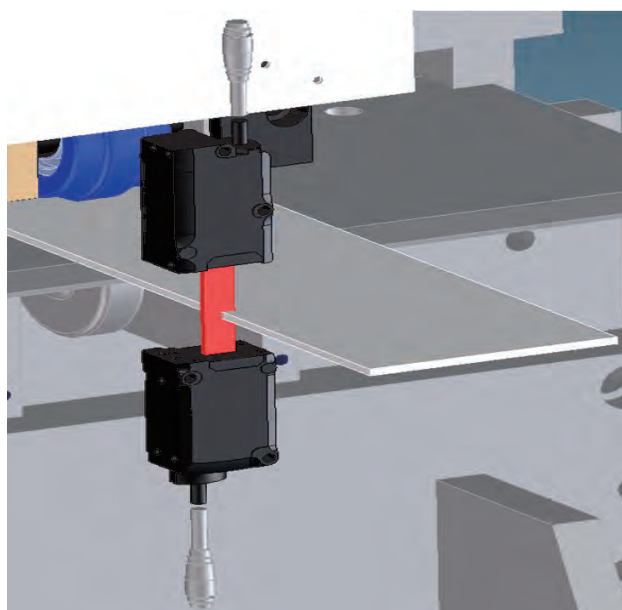
び制御の構築が今後の課題である。(第14図, 第15図)

また, 現在対応の材料幅は最大 300mm となっているが, どこまで幅広の材料に対応できるかを検証し, ラインナップを広げていく必要がある。

IoT については, エンドユーザの生産技術や保全でのデータの解析用に工番毎の生産数・運転時間・1日の停止時間・使用電力量・異常履歴などをデータ蓄積して管理PCに抽出できるようにして, より高い生産性を実現させるために対応していく必要がある。(第16図)



第14図 エッジセンサイメージ図



第15図 A部拡大図

ANZ 02 生産状況				メニュー
現工番	110			
ロールフィーダ 送り長さ設定値	350.00 mm	ロールフィーダ 送り長さ現在値	223.45 mm	
生産回数	746581 回	段取時間	0:11:46	
自動運転時間	1:2:32	停止時間	1:25:12	
サーボモータ トルク値	78 %	プレス S P M	135	電流値 2.57 A
アンコイラ自動	レベラフィーダ自動	送り指令	リリース指令	電力量 145.7 kWh
アラーム				
発生日時	内容	復帰日時		

第16図 遠隔モニタイメージ

7. 結言

ANZ ロールフィーダの開発は, エンドユーザとの長い付き合いの中で要望を一つ一つ具体化していった結果である。材料がロール圧で圧延する経験をしているため, キャンバーのある材料を圧延し, 真っ直ぐな材料にしようと考えたことも, 特別新しいことでもないが, 既存の技術や経験したことの組み合わせが新たな価値になった。今後も日々経験を積むことでエンドユーザの要望に答えていきたいと考えている。

尚, 本製品については現在特許出願中である。

謝辞

本装置の開発, また, 本文の執筆にご協力いただいた関係各位に深く御礼申し上げます。