

PD	0・	5・53	7・24	6・54	7・72	7・43	7・77
〃	0・5	5・07	6・50	5・85	7・77	12・74	11・17
〃	1・0	2・09	3・00	7・75	8・76	9・17	10・90
〃	1・5	7・87	6・56	9・13	10・66	11・21	8・93
〃	2・0	6・47	6・50	7・62	10・49	9・26	10・53
〃	3・0	6・01	6・31	7・48	6・35	10・33	8・08
〃	4・0	4・56	4・71	4・27	4・65	5・54	4・26
SA	0・	2・10	3・25	1・63	2・76	3・50	3・69
〃	0・5	2・40	4・34	9・97	9・72	7・01	10・97
〃	1・0	2・71	2・01	4・30	15・93	9・81	9・07
〃	1・5	1・79	2・74	6・78	13・71	10・00	3・77
〃	2・0	2・11	3・42	5・74	7・27	3・60	3・61
〃	3・0	3・31	2・26	8・87	3・43	3・43	3・92
〃	4・0	3・11	5・12	3・83	3・23	3・44	3・05
SE	0・	4・87	5・89	5・87	7・49	8・78	10・50
〃	0・5	6・32	7・92	6・76	6・38	7・70	9・07
〃	1・0	6・60	7・21	6・54	7・60	8・20	7・78
〃	1・5	6・96	5・39	6・71	7・27	10・01	9・27
〃	2・0	7・18	8・32	7・64	6・35	6・69	5・60
〃	3・0	6・82	8・39	5・84	5・59	7・20	7・23
〃	4・0	5・77	4・99	4・29	3・69	3・36	5・45
SC	0・	7・18	5・46	8・29	8・96	9・02	9・00
〃	0・5	8・07	8・30	7・05	7・07	7・08	8・19
〃	1・0	9・12	9・19	10・08	8・52	9・70	8・32
〃	1・5	7・73	8・00	8・57	7・87	6・63	7・19
〃	2・0	8・45	8・82	7・72	7・06	6・82	5・86
〃	3・0	7・12	8・10	6・66	5・32	4・72	7・77
〃	4・0	5・84	4・55	3・83	4・56	4・73	6・33
SD	0・	6・20	6・74	7・15	7・32	6・74	7・48
〃	0・5	6・53	6・59	6・54	7・91	7・50	9・10
〃	1・0	8・21	5・56	6・16	7・70	8・24	6・75
〃	1・5	6・40	7・16	5・61	7・61	10・07	7・58
〃	2・0	6・25	6・21	7・05	6・06	5・93	7・00
〃	3・0	6・58	6・21	5・97	7・12	7・05	7・17
〃	4・0	6・91	7・56	6・73	7・11	6・13	6・38

なかつた。

③ 弱冷間加工率は 0・5%~2% の範囲が適當の様で 3% 以上は過大の様である。

④ 廻轉力が 10×10^4 dyne cm 以上を示した試料は殆んど 900°C 以上の仕上焼鈍に限られている。

(81) マンネスマン穿孔機に於ける壓延について (II)

日本鋼管 K. K. 川崎製鐵所技術研究所

理 鈴 木 鋼 一

マンネスマン穿孔機による鋼片の穿孔壓延の機構は非常に複雑であり、容易に究明を許さない。筆者等はさきに穿孔の際のロールと鋼片の間の相互作用に關して研究を行つたが、今回更に鋼片の内部の變形に着目して、穿孔中の鋼片の動きとこれに對する力學的關係およびドルンの位置が變形におよぼす影響について報告する。

I. 實驗方法

穿孔中の變形を知るために、あらかじめ鋼片に軸方向に 1 列に 3/8 吋のボルトを 25mm おきに中心までうめこみ、その反對側に從來の方法で振りを測定する爲のすじを入れた。

壓延條件は下記の通りで、穿孔途中で穿孔機を停止して鋼材を取出した。

ロール 徑; 360mm

補助ロール 徑; 200mm

本ロール傾斜角; 4°58'

ドルン 徑; 83mm

鋼片 外 徑; 130mm

素管 外 徑; 123mm

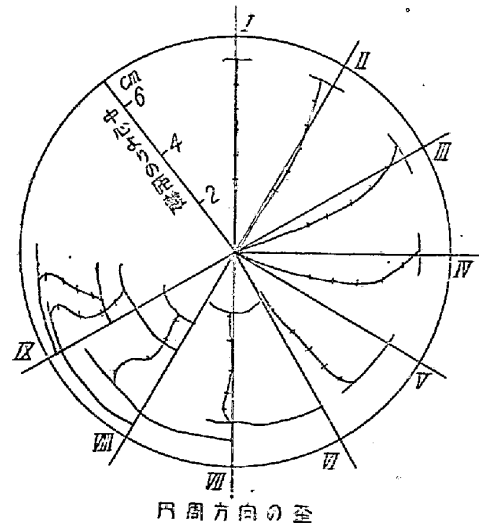
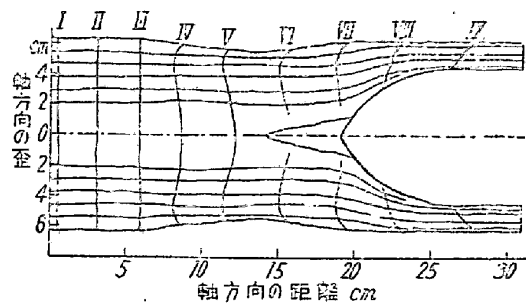
素管 内 徑; 84・5mm

壓 延 温 度; 1300°C

鋼片は縦割りののち、ボルトの位置に沿つて半徑方向に切斷し、ボルトが現れるまで削り出してそれぞれの位置を決定した、またネジ山の數により最初の表面よりの距離を決定した。

II. 穿孔中の變形

穿孔中の變形の一例を第 1 圖に示す。上圖は軸方向のボルトの動きを示し、横の線はネジ山五つづの位置(穿孔前の間隔 8・05mm)の動きであり、これにより材料の

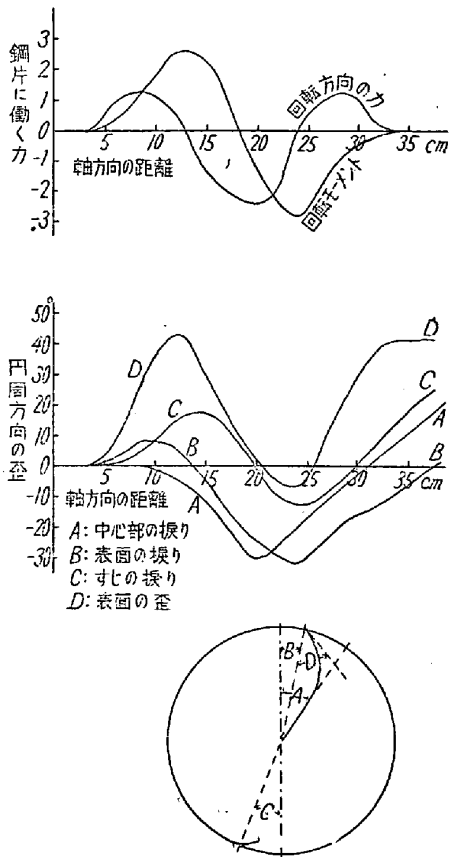


第 1 圖 穿孔中の歪

流れを知る事が出来る、軸方向の變形で著しい事は中心部が大きく前進している事で、ドルンの抵抗もその極く近くにこなければ影響をうけない事がわかる。この部分ではボルトの前後にすき間ができてだんだん大きくなる事から、前力が軸方向に作用している事がわかる。表面附近ではロールとの接觸により前進方向に急激に變形するが、その深さは最大 15mm 程度である、下圖は出口側よりみた各ボルトの圓周方向の變形で、重複するのをさけるために一箇ごとに基線の位置を 30° づつづらしてある。圓周方向では歪は比較的ゆつくり中心部に達しロールの運動とドルンの抵抗に従つて左右に變形する。時にはボルトの左右のネジ山が均一に變形しないで、一方のみ著しく伸びる事がドルン先端附近で見られる。

III. 力學的關係

前報で述べたようにロールの中央部ではロールが鋼片より速く、その前後では鋼片の方が速く動く、この結果鋼片の表面にロールが作用する回轉方向の力を模型的に書いてみると第2圖の上圖の如くなる。このため鋼片内に出来る振りモーメントは、この力を最初から積分したものとよな傾向を持ち、穿孔の前半と後半で逆の振りとなる。これらの力を受けた鋼片の動きを實際の變形に



第2圖 力と歪の關係

ついてみると第2圖の下圖の如くなる、中心部の振りAは振りモーメントにより増減すると考えられるが、モーメントが0になる附近が變曲點となつて、その後は上向きに曲げられる。後半これがほとんど變化しないのはドルンとの接觸により振りが妨害される爲であろう。

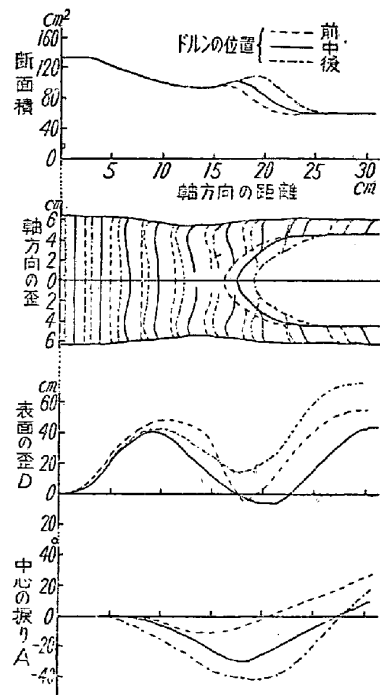
次にボルトの先端が中心線と爲す角Dはロールが鋼片に作用する力により増減するはづであるが、これもロールの力が符號を變える附近で最大最小の値をとつてその傾向をよく示している。鋼材表面の振りはBにより示されるが、これは全體としての振りAと表面附近の動きDとの二つの作用が重りあつたもので、實際にも兩曲線の平行の様な變化をする、あらかじめ鋼片につけたすじにより求めた振りは、これに更にすじの上で起るラップの動きを附加したものでCの如き變化をする、これはこの様に種々の異つた原因が重り合つたもので、これだけ振りを論づるのは困難な事である。

前進方向の動きについては、まだこれを説明し得る充分な解釋を得る事が出来ない。

IV. ドルンの位置の影響

ドルンの位置の變化が變形に對して如何に影響するかを調べるために、その位置を最も前進させたものからそれぞれ 15mm, 35mm 後退させた三つの場合について比較した結果を第3圖に示す。この結果は次の如くなる。

- 1) 素管の内外徑にはほとんど變化がみられない。
- 2) 軸方向の變形はドルンが後退するほど大きくなる



第3圖 ドルンの位置による歪の變化

が、その程度はあまり大きくなく、特に前半ではほとんどその影響はみられない。

3) 断面に於ける表面附近の變形は前後部ではほとんどその差が認められないが、中央の逆にひねられる處ではドルンが前に出るに従つて歪が大きくなる。これは外面に於る疵の發生に大きな關係を持つ。

4) 中心部の捩りおよび断面積の變化はドルンが前進するほどなめらかとなり、穿孔に好結果をもたらすと考えられる。

5) 穿孔機がとまる際の間轉速度の減少曲線の記録より穿孔の所要エネルギーを比較したが、差異は認められなかつた。

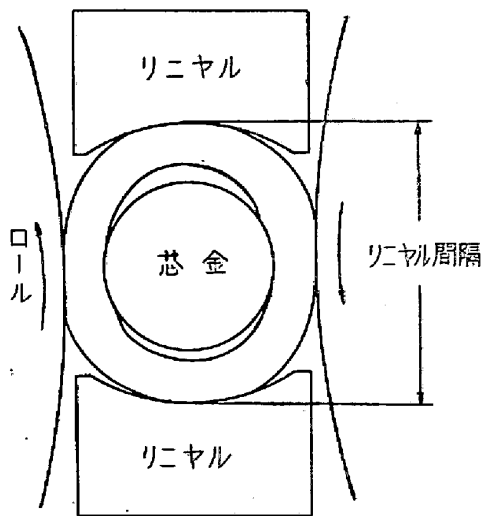
(82) スチーフエル・マンネスマン式穿孔機による製管法の研究 (III)

(リニヤル間隔の影響)

日本特殊鋼管K.K. エ.〇井 上 勝 郎
加 藤 信

I. 緒 言

スチーフエル・マンネスマン式穿孔機を用いて継目無し鋼管を熱間壓延する場合、壓延状況を左右する要素が多数あつて、しかもその變化が微妙で現場的に問題が多い。筆者は之等の要素による壓延状況の變化を詳細に調査して、穿孔壓延變形の基本的解明を試みると共に、現場作業の指針を得やうとして一連の實驗を行つてゐる。第1報¹⁾として2つのロールの水平に對する傾斜角、第2報²⁾としてロール間隔と芯金直径の影響について取扱つたが、今回は之に引きつづき第3報として「リニヤル」



第 1 圖

(ガイドシュー)の間隔の影響に就いて報告する。

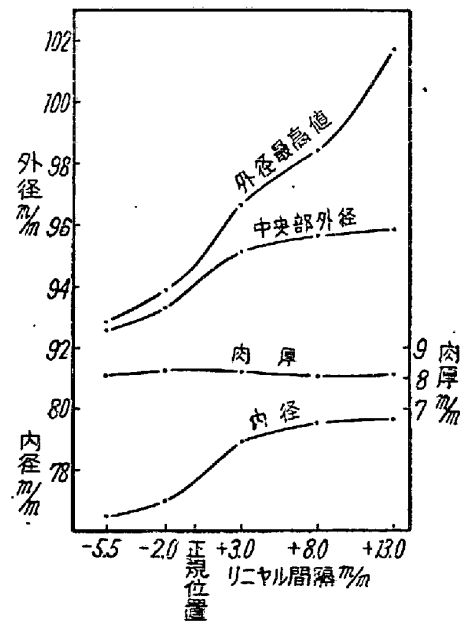
第1圖は穿孔變形過程の横断面であるが圖から明かな様に「リニヤル」はロールと芯金により壓延される材料の天地方向の膨れ出しを抑えるものであるから、その間隔の變化はパイプ寸法、壓延速度、内外面割れ疵等に影響がある筈である。此の報告は之等の點について逐次述べる。

II. 實驗方法

實際の 1000Hp の穿孔機を用いて「リニヤル」間隔を正規位置に對し -55mm, -2mm, +3mm, +8mm, +13mm, の5種類について穿孔作業を行い、各種の測定を行つた。試験は用いた素材は 90mmφ の低炭素リムド鋼であつて、一部比較の爲に低炭素キルド鋼を用いた。リムド鋼は豫め調査した良材と不良材を適宜混合して一つの作業條件について11本づつ穿孔する事にした。素材のとり方は前報と同じように長尺を相隣つて切つたものを一群にまとめる様にして、素材の良否による差を明かにした。又加熱條件の差をさける爲に試験材の加熱爐裝入順序をできるだけランダムにした。穿孔變形過程を調べる爲には穿孔途中止の試料を作り、その調査方法は第1, 2報と同じである。

III. パイプ寸法の變化

結果は第2圖の如くである。



第 2 圖

1) 外径 最も變化を期待されたが案外少なく、リニヤル間隔約 20mm の變化でホロピース中央部平均外径