

620.172:620.186
(111) 熱間衝撃押出しを行なった鋼の組織と機械的性質

金属材料技術研究所

工博 ○鈴木正敏・池田定雄・隈部智雄
 理博 河田和美

Structures and Mechanical Properties of Hot Impact-Extruded Steels. 495~496
 Dr. Masatoshi SUZUKI, Sadao IKEDA,
 Tomoo KUMABE and Tomoyoshi KAWADA.

I. 緒 言

熱間衝撃押出しを行なった鋼の組織および諸性質の変化を検討する第一段階として、数種類の鋼に対し、その予熱温度、押出比を変化して衝撃押出加工を行ない、その顕微鏡組織を検討すると共に硬度分布を測定した。つぎにこれら押出材から微小引張試験片を切り出して引張試験を行ない、素材と比較検討した。

II. 実験方法

ダイナパク 1220 型を使用して鋼の熱間衝撃押出しを行ない、その押出材の顕微鏡組織、硬度、および引張性を検討した。

供試材は 3 種類の炭素鋼 S20C, S50C, SK3, 13Cr 鋼 SUS22, および 18Cr-8Ni 鋼 SUS27B の計 5 種類で、それらの成分は別報に示した通りである。

試料は 38mm φ × 60mm のピレットに仕上げ、窒素ガスを通じた電気炉中で、鋼種ごとに適当な数段階に設定した予熱温度に 30mn 保持し、炉から取り出して直ちに押出加工を行なった。加工の際の衝撃速度は 7.5~10 m/s になるよう規制した。潤滑剤としては hot forging compound B と呼ばれる黒鉛、シリカ、および油脂の混合物を使用した。

採用した押出比は 4, 6.25, 9, 16 および 25 である。

押出材は加工のままの状態、およびこれを焼準した状態において顕微鏡的観察、硬度分布測定を行なうと共に、これらから微小試験片を削り出して引張試験を行なった。

引張試験はシュベナール引張試験機を使用した。試験片の寸法は Fig. 1 に示すごとくで、両端のつかみの部分はネジを切つてある。試験片の採取方法は、押出部の先端、中程、および根本の各部分から各試料に対して削り出した。なおこの際、押出比 4 のものに対しては、押出しの縦方向および横方向の試験片を採り得るので、この両方向に対する比較をも行なった。これ以外の場合には縦方向のみについて試験した。

III. 実験結果

(1) 顕微鏡組織

衝撃押出しに要する時間は約 10 m/s 程度の短時間で

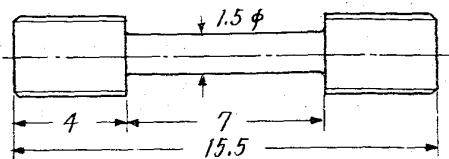
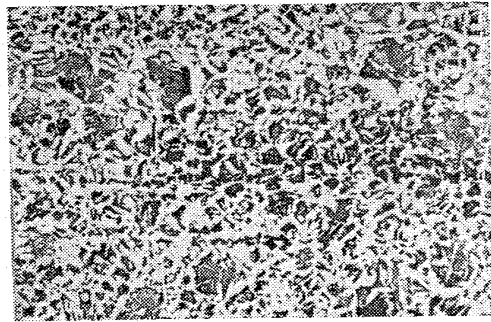


Fig. 1. Dimensions of specimen for tensile test.



(Preheating temperature 1150°C, extrusion ratio 16)

Photo. 1. Microstructure of extruded steel S20C, as worked.

Table 1. Temperature elevation of hot impact extruded low-C steel (S 20 C).

Preheating temp. (°C)	Extrusion ratio	Temperature elevation (°C)		
		1150	1000	900
4	4	213	199	316
6.25	6.25	238	249	387
9	9	292	319	—
16	16	348	448	—
25	25	416	—	—

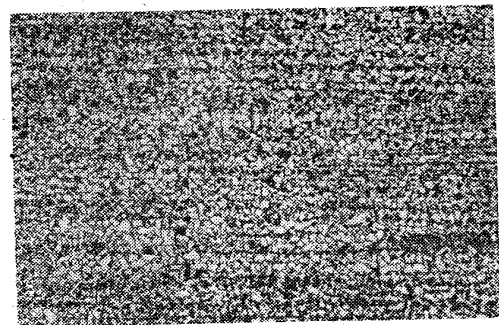


Photo. 2. The seam as Photo. 1. as normalized.

あるため、加工に消費されたエネルギーは熱エネルギーとして試料の温度を上昇せしめるのみで、外部への伝導は殆んど無いものと考えられる。Photo. 1 は加工のままの組織の一例で過熱された状態を示している。この温度上昇は理論的に次式から計算し得る。

$$\Delta T = P/J \cdot s \cdot \rho = 2.7 \times P(^{\circ}\text{C}) \text{ in steel}$$

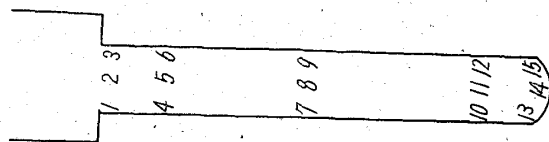
ここに J : 熱の仕事当量, s : 比熱, ρ : 密度, P : 押し出し圧力

別報において測定された押し出し圧力から、各条件下における試料の温度上昇を計算した結果の一部は Table 1 のごとくである。

すなわち、衝撃加工された試料は瞬間的に、短時間ながら予熱温度からさらにこの程度の温度上昇を示すわけである。Photo. 1 の試料を焼準すると Photo. 2 に示すごとく、押し出し方向に流れた、細かい均一な組織を得る。

(2) 硬 度

押し出し材の各部について、その縦断面の硬度を測定した結果の一例を Fig. 2 に示す。押し出し速度が先端から漸次



Vickers hardness

No.	Hv	No.	Hv
1	173	9	157
2	165	10	151
3	151	11	150
4	173	12	155
5	170	13	159
6	165	14	142
7	160	15	151
8	153		

Fig. 2. Hardness distribution of hot impact-extruded S 20 C as extruded. Preheating temp. : 1150°C Extrusion ratio : 4

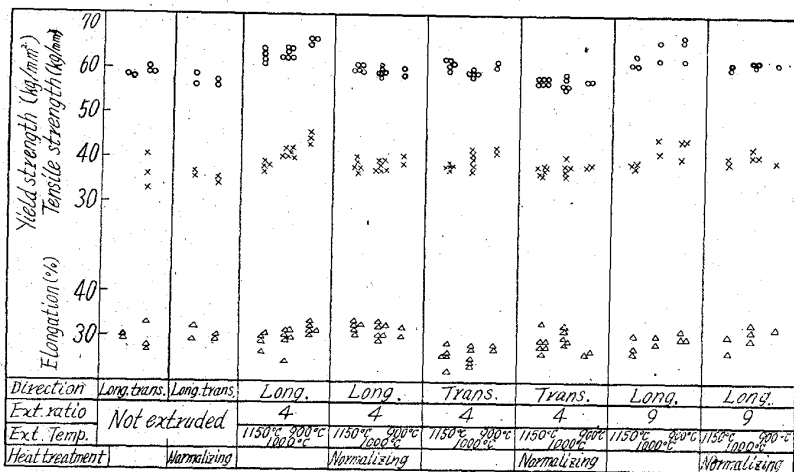


Fig. 3. Tensile properties of hot-impact-extruded low-carbon steel S 20 C. The test in longitudinal and transversal directions were performed with the specimens of extrusion ratio 4.

変化するための影響はこの場合はつきりしていない。先端の中心部は現実に殆んど加工を受けていないため硬度は低く、根本部はダイスに密着しているため急冷される効果と、ピレットの押残り部分からの熱伝導の効果との組合せにより、かかる硬度分布を示す。

(3) 引張試験

荷重—歪線図は写真乾板に撮影されるので、それを印画紙に焼付けて測定した。試験片に標点を刻んでないので、荷重のかかり始める点から破断点までの伸びを写真から測定し、それを試験片の長さで割って求めた。S 20 C材の場合の試験結果の一部を Fig. 3 に示す。すなわち、押し出しのままの状態では、縦方向の引張り強さおよび降伏応力は押し出し温度の低いほど大きくなり、しかもそれと共に伸びの値も大となる。これに反して横方向では押し出し温度による性質の差は殆んど認められないが、それらの値は常に縦方向よりおとつている。押し出材を焼準すると、押し出し温度および縦横の方向による性質の差は小となる。しかしこの場合、試験結果の値は常に極めてよ

く一致し、殆んどバラツキがなくなると同時に得られる値は素材よりもすぐれたものとなっている。

IV. 結 言

数種の鋼に対して、ダイナパクを用いて熱間衝撃押出加工を行い、加熱温度、押出比の変化に伴う押し出材の顕微鏡組織、硬度分布の測定を行った。また、微小試験片による引張試験によつて、加工による性質の上昇度、方向性に関する実験を行なつた。

621,771,064
(112) 遊星圧延に関する研究

大同製鋼研究所 ○広瀬輝夫

Studies on a Planetary Mill.

Teruo HIROSE.

I. 緒 言 496-498

上下に2つの遊星ロール群を有するゼンジミア・プラネタリーミルはわが国に紹介されてから約10年たつているから多くの人々によく知られている。他方遊星ロール群が一つしかない遊星圧延機は大同製鋼で研究されて、通産省の指定研究課題として遊星圧延工業化試験研究を良好な成績で終了し熱間、温間、冷間用圧延機として本格的開発に着手されたところである。大同式遊星圧延機(以下シングルプラネタリーと呼ぶ)の圧延原理と機構を概略紹介し主として温間圧延工業化試験結果について述べる。

II. シングルプラネタリーの圧延原理

1つの遊星ロール群と固定盤またはゆつくりと回転する径の大きいロールとの間に厚い板が装入されて一撃に薄く圧延される。その状況は Fig. 1 に示すとおりである。遊星ワークロールは摩擦によつて高速自転すると同時に公転している。個々のワークロールは各々ごく少しの圧下量を与えながら接触弧上を転つて板を伸ばしてゆ

く。1本のワークロールが接触弧を離れて次のワークロールが未だ接触弧に到達していない瞬間がある。この瞬間に素材をわずか前進させる。板の前進は送り込みロールによるかまたは出口側で引き出すかいずれでもよく比

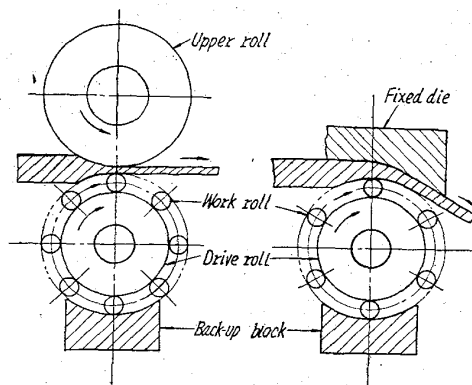


Fig. 1. Sections of planetary roll assemblies.