

學振第19小委員會の鍛鍊作業の稱呼 及び鍛造比表示方式に就て

(日本鐵鋼協會第18回講演大會講演 昭和12年10月)

倭 國 一*

NAMES OF FORGING OPERATIONS AND REPRESENTATION OF FORGING RATIO
LAID DOWN BY THE 19th SECTIONAL COMMITTEE OF THE JAPAN
SOCIETY FOR THE PROMOTION OF SCIENTIFIC RESEARCH.

Kuniichi Tawara

SYNOPSIS:—The purposes of the 19th Sectional Committee (Special Steel Material Section) of the Japan Society for the Promotion of Scientific Research are in the investigation and study of causes of defects which occur in special steel materials and also of methods of preventing such defects. In order to accomplish the objects, special care should be taken for the heating and cooling of the steel materials and their forging operations. The Sectional Committee has first examined the forging operation, and found that the names of various operations employed in different works in Japan and the methods of representing the forging ratio are varied. After careful investigation and study, those which are used in comparatively large number of the works have been adopted, and a method of representation has been established. The results are herein published. It is desired that the works in general will accept the recommendations of the Committee.

日本學術振興會第19小(特殊鋼材)委員會は特殊鋼材の缺點の生ずる原因を研究し之が防止方法を講ずるを目的とする諸種の缺點中白點は最も鋼材の運命を左右する重大なるものであるから委員會は先づ白點に關し研究の歩を進めた。白點の原因に就て尙研究すべき餘地の存するものもあるも略ぼ之が防禦策に就て自信を得たものがある。即ち製鋼作業に於て殊に熔融中充分の注意を要するのであるが併し他方にありては鋼塊の加熱冷却殊に之が鍛鍊作業に於て注意を怠てはならないのである。今鍛鍊のことに就て見るに種々委員會に報告された内にも白點のある鋼材を注意し鍛鍊する殊に据込鍛鍊する時之を無くすることが出來るとある。そこで鋼材の鍛鍊方法の調査研究を要する次第であるが扱て各工場の作業の比較をする段取りになると最初に其の名稱や殊に鍛造比 (Forging Ratio) 表示法が區々である。即ち本邦内の13個所の工場に依頼して調べたものは第1表の通りであつた。

之を觀るに先づ同一作業法の名稱に就ても種々の唱え方があり其の鍛造比の表示法に於ては千差萬別である。最も簡單なる實體鍛鍊に於ても鍛造比が分數で現す場合と1以上の數字とに大別される。その他の複雑なるものになると全然比の現し方の根源義に於て異なるものがあつた。委員會に於ては之を統一して各工場の鍛鍊作業の比較研究を爲す便に供せんとして原案作製を二三委員に依頼し

た。其の他委員會に於ては別に案出せられた表示法を提出せられた方もあつた。

原案を提出された工場や又之に對して意見を述べらるゝ場合に其の工場内に於ては専門家が多數寄られ協議せられた結果であつて其の勞を謝する。

斯くて種々協議したことであるが要するに現に各工場にて最も多數使用せられて而して實際作業に差支なく行はれて居る方法に準據すべしと云ふことに決した。以上の理由で主に二階堂行健氏の案を採用し之に各委員の意見を加味したものが即ち終りに示すものを決定案としたことである。此表示法に就ても個人個人の考で見ると或は斯くした方が一層良いとのこともあると思ふ。或は斯く爲すべきであるとの意見も多々あることゝ察する。けれど實地工場の多數の場合現に使用されて居るものであり且つ此等は總て相互の約束であるから一つに統一するチームワークをすると云ふ立ち場から多少の不便はあるであらうが將來此案を各所に於て採用し實用せられんことを冀ふ次第である。尙以上述べた委員會に於ける審議の経過委員の提出案等は日本學術振興會第19小委員會報告V、(特殊鋼材の製造に關する研究)として目下印刷中であるから発行の上は其れに就て見らるゝことを希望する。又別に表示法のみを學振19小委第2號鋼材鍛鍊作業の稱呼及び鍛造比表示方式として印刷し弘く頒布するのである。

* 日本學術振興會第19小委員會委員長

第 1 表 各工場より提出せる鍛造比の例

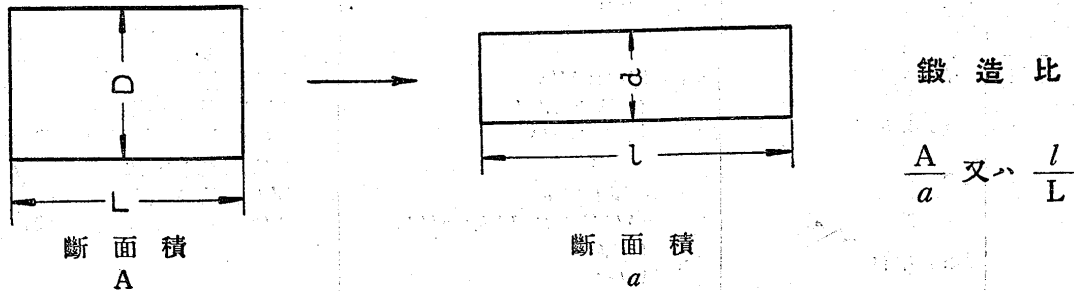
番號	鍛鍊作業名	工場番號	採用せる鍛造比	記號説明
1	實體鍛鍊 單に鍛伸 鍛延	(イ) 1. 5. 6. 10. 11. 12 (ロ) 2. 3. 4. 7. 9 (ハ) 13	(イ) a/A (ロ) A/a (ハ) D^2/d^2	A は鍛鍊前の斷面積 a は鍛鍊後の斷面積 D は鍛鍊前の直徑 d は鍛鍊後の直徑
2	据込鍛鍊 据縮	(イ) 2. 3 (ロ) 4. 5. 12 (ハ) 6 (ニ) 7 (ホ) 1. 11	(イ) $L/L' \times A'/a$ (ロ) $\begin{cases} \text{据込比 } L/L' \\ \text{鍛造比 } a/A \end{cases}$ (ハ) $\frac{1}{L/L' + A'/a}$ (ニ) aA/A'^2 又は $L'/L \times a/A'$ (ホ) $\begin{cases} 1/L' \\ a/A' \end{cases}$	A は据込前の斷面積 A' は据込後の斷面積 a は据込後實體鍛鍊した後の斷面積 L は据込前の長さ L' は据込後の長さ 1 は据込後實體鍛鍊した後の長さ
3	中空鍛鍊 模棍鍛鍊 心金鍛鍊 絞り鍛鍊 筒火造 管火造	(イ) 1 (ロ) 6 (ハ) 5. 10. 12 (ニ) 2. 3 (ホ) 4 (ヘ) 2	(イ) L/l (ロ) a/A (ハ) $\frac{d^2 - c^2}{D^2 - C^2}$ (ニ) A/a (ホ) $\frac{D^2 - C^2}{d^2 - c^2} \times \frac{1}{L}$ (ヘ) $A/a \times l/L$	A は鍛鍊前の斷面積 a は鍛鍊後の斷面積 C は鍛鍊前の内徑 c は鍛鍊後の内徑 D は鍛鍊前の外徑 d は鍛鍊後の外徑 L は鍛鍊前の長さ l は鍛鍊後の長さ
	但し鋼塊 荒延べを 合併した 場合	(イ) 1 (ロ) 2 (ハ) 2	(イ) $A'/A \times L/l$ (ロ) $A/A' \times A''/a$ (ハ) $A/A' \times (A''/a \times l/L)$	A は鋼塊の平均斷面積 A' は鋼塊荒延べ後の斷面積 A'' は穿孔後の斷面積 a は中空鍛鍊後の斷面積 L は穿孔後の長さ l は中空鍛鍊後の長さ
4	孔擴鍛鍊 孔擴げ 輪狀鍛鍊 穴明火造	(イ) 1. 5. 6. 12 (ロ) 2. 3. 4	(イ) $\frac{d-c}{D-C}$ (ロ) $\frac{D-C}{d-c}$	C は鍛鍊前の内徑 c は鍛鍊後の内徑 D は鍛鍊前の外徑 d は鍛鍊後の外徑
	但し孔擴 後中空鍛 鍊を合併 した場合	(イ) 2. 3 (ロ) 10	(イ) $\frac{D-C}{D'-C'} \times \frac{1}{L}$ (ロ) $\frac{d^2 - c^2}{D^2 - C^2}$	C は孔擴鍛鍊前の内徑 C' は孔擴鍛鍊後の内徑 c は孔擴鍛鍊後中空鍛鍊した後の内徑 D は孔擴鍛鍊前の外徑 D' は孔擴鍛鍊後の外徑 d は孔擴鍛鍊後中空鍛鍊した後の外徑 L は孔擴鍛鍊の長さ 1 は孔擴鍛鍊後中空鍛鍊した後の長さ
5	盲目鍛鍊 盲目絞り 鍛鍊 目潰し鍛 鍊	(イ) 1 (ロ) 6 (ハ) 2. 3 (ニ) 2 (ホ) 5	(イ) L/l (ロ) a/A (ハ) A/a (ニ) $A/a \times l/L$ (ホ) $\frac{d^2}{D^2}$	A は鍛鍊前の斷面積 a は鍛鍊後の斷面積 D は鍛鍊前の外徑 d は鍛鍊後の直徑 L は鍛鍊前の長さ l は鍛鍊後の長さ
	但し鋼塊 の荒延べ を合併し た場合	(イ) 1 (ロ) 2 (ハ) 2	(イ) $A'/A \times L/l$ (ロ) $A/A' \times A''/a$ (ハ) $A/A' \times (A''/a \times l/L)$	A は鋼塊平均斷面積 A' は鋼塊荒延べ後の斷面積 A'' は穿孔後の斷面積 a は盲目鍛鍊後の斷面積 L は盲目鍛鍊前の長さ l は盲目鍛鍊後の長さ
6	穿孔鍛鍊 ピアシ ング 搾出鍛鍊	(イ) 2. 3 (ロ) 4	(イ) $A/a \times l/L$ (ロ) A/a	A は鍛鍊前の斷面積 a は鍛鍊後の斷面積 L は鍛鍊前の長さ l は鍛鍊後の長さ

鋼材鍛鍊作業ノ稱呼及ビ鍛造比表示方式

鋼材鍛鍊作業ノ稱呼及ビ鍛造比ノ表示方式ハ之ヲ次ノ如ク定メル。

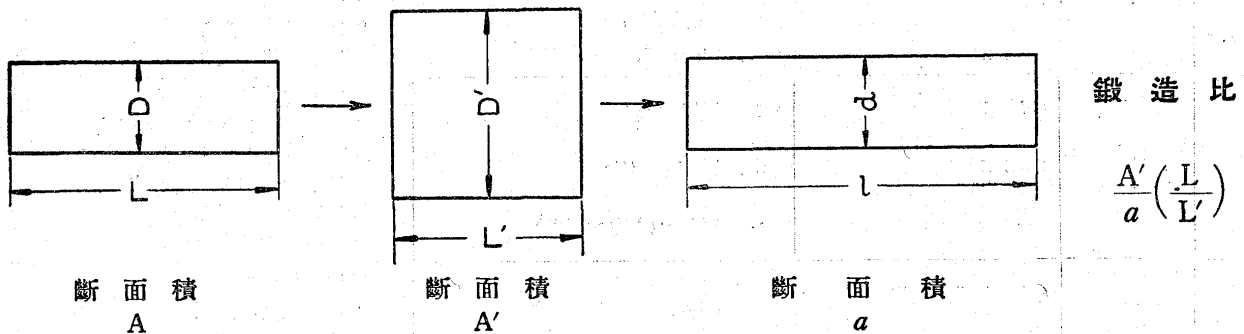
1. 實體鍛鍊

實體ヲ鍛鍊シ其ノ斷面積ヲ減少シ長サヲ増シタル場合ハ之ヲ實體鍛鍊ト稱シ、其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



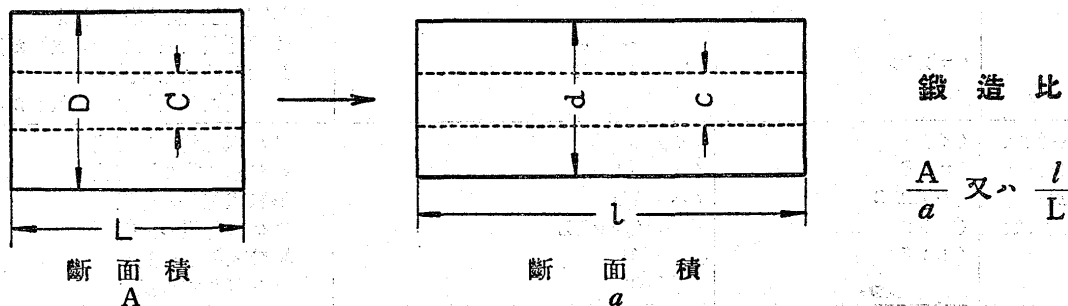
2. 据込鍛鍊

實體ヲ鍛鍊シ其ノ斷面積ヲ増シ長サヲ減少シタル場合ハ之ヲ据込鍛鍊ト稱シ、之ニ實體鍛鍊ヲ合併シタル場合ハ其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。

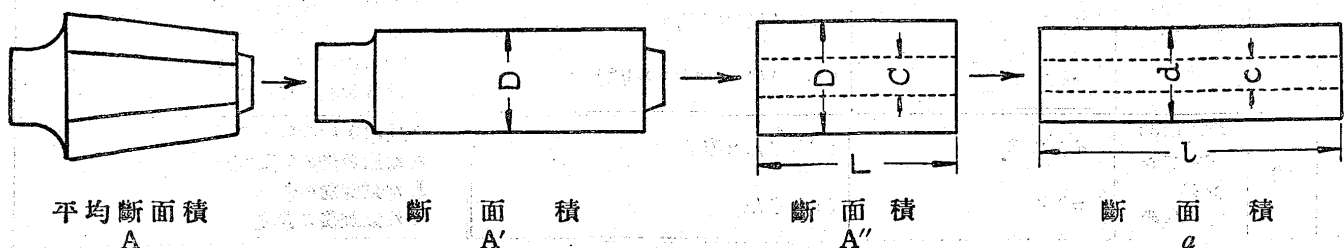


3. 中空鍛鍊

中空體ヲ鍛鍊シ中空ノマ、其ノ斷面積ヲ減少シ長サヲ増シタル場合ハ之ヲ中空鍛鍊ト稱シ、其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



但シ鋼塊ノ荒延ベ(實體鍛鍊)ヲ合併シタル場合ハ其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。

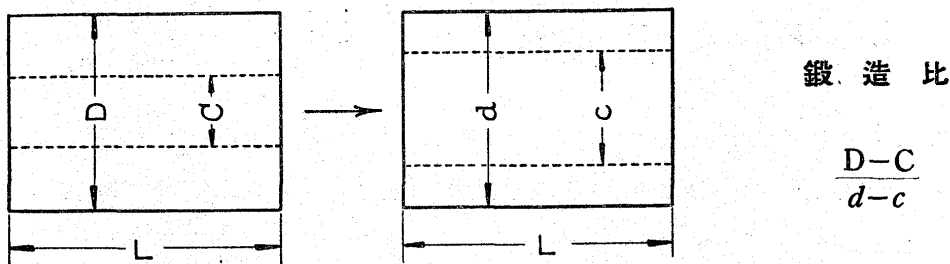


鋼材鍛鍊作業ノ稱呼及ビ鍛造比表示方式

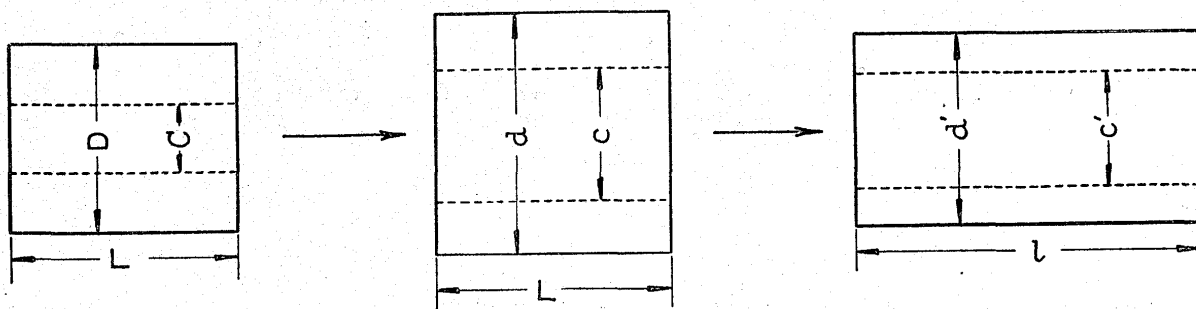
鍛 造 比 $\frac{A}{A'} \times \frac{l}{L}$ 又ハ $\frac{A}{A'} \times \frac{A''}{a}$

4. ^{アナ}孔 ^{ヒロゲ}擴 鍛 鍊

中空體ヲ鍛鍊シ其ノ中空部ヲ擴大シタル場合ハ之ヲ孔擴鍛鍊ト稱シ、其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



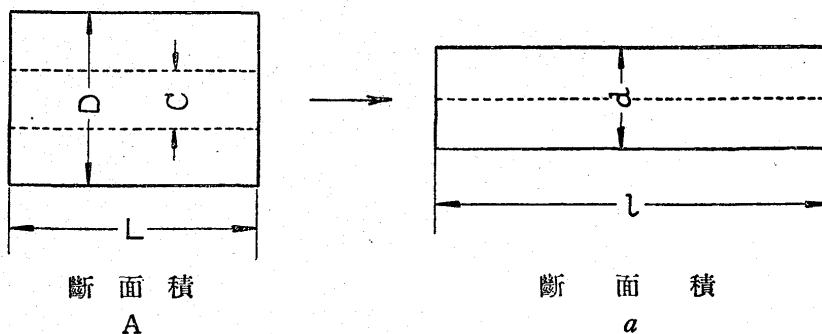
但シ孔擴鍛鍊後中空鍛鍊ヲ合併シタル場合ハ其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



鍛 造 比 $\frac{D-C}{d-c} \times \frac{l}{L}$

5. ^{メクラ}盲 目 鍛 鍊

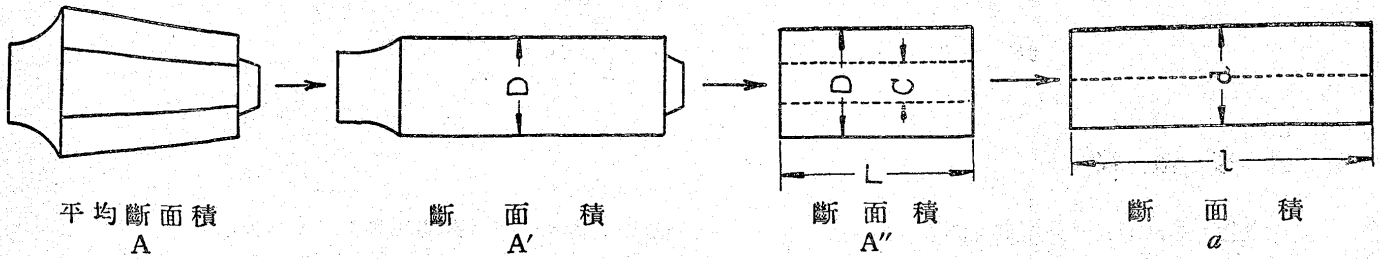
中空體ヲ鍛鍊シテ實體トナシ長サヲ増シタル場合ハ之ヲ盲目鍛鍊ト稱シ、其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



鍛 造 比 $\sqrt{\frac{D+C}{D-C}} \times \frac{l}{L}$ 又ハ $\sqrt{\frac{D+C}{D-C}} \times \frac{A}{a}$

但シ鋼塊ノ荒延ベ(實體鍛鍊)ヲ合併シタル場合ハ其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。

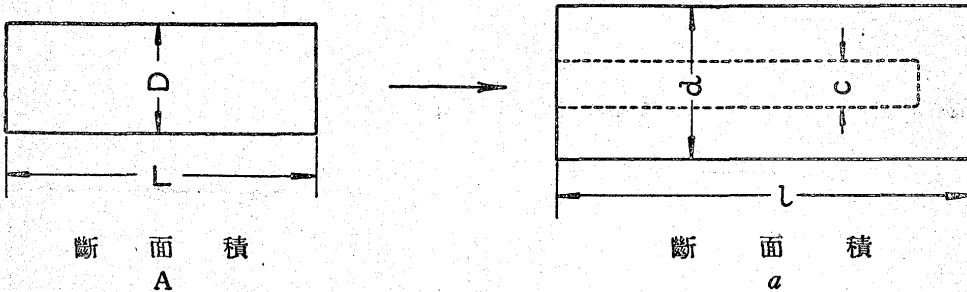
鋼材鍛鍊作業ノ稱呼及ビ鍛造比表示方式



鍛造比 $\frac{A}{A'} \times \sqrt{\frac{D+C}{D-C}} \times \frac{l}{L}$ 又ハ $\frac{A}{A'} \times \sqrt{\frac{D+C}{D-C}} \times \frac{A''}{a}$

6. 穿孔鍛鍊

實體ヲ穿孔ニ依リテ中空體トナシタル場合ハ之ヲ穿孔鍛鍊ト稱シ、其ノ鍛造比ヲ次ノ如ク表示スル。



鍛造比

$$\frac{D}{d-c} \times \frac{A}{a}$$

備考

1. 鋼塊ノ斷面積ハ其ノ平均斷面積ヲ以テ表示スル。
2. 一般ニ鍛造比ハ其ノ表示方式ニ依リテ算出シタル數値ヲ以テ表示スル。
但シ鍛造比ノ數値ハ 4 捨 5 入ニ依リテ整数ヲ採用スルヲ原則トシ、必要アル場合ハ小數點以下 1 位迄ヲ採ル。

第 1 例。鋼塊荒延バト中空鍛鍊トヲ合併シタル場合ニ於テハ

$$\frac{A}{A'} \times \frac{l}{L} = \frac{6300 \text{ cm}^2}{4840 \text{ cm}^2} \times \frac{535 \text{ cm}}{135 \text{ cm}} = 5.16 \approx 5$$

ナルトキ、其ノ鍛造比ハ 5 ヲ以テ表示スル。

第 2 例。据込鍛鍊ニ於テハ

$$\frac{A'}{a} \left(\frac{L}{L'} \right) = \frac{4992 \text{ cm}^2}{2809 \text{ cm}^2} \left(\frac{239 \text{ cm}}{190 \text{ cm}} \right) = 1.78 (1.26) \approx 1.8 (1.3)$$

ナルトキ其ノ鍛造比ハ 1.8 (1.3) ヲ以テ表示スル。