

(109) ショアカタサ試験機の機枠が測定カタサに与える影響について

関東特殊製鋼

山 田 武 男

Influence of the Frame of Shore Hardness Tester to the Measured Value.

Takeo Yamada.

I. 緒 言

ショアカタサ試験機は古くからブリネルカタサ試験機とともにカタサ試験機として広く使用され、なかんずくロールのごときものカタサには極めて重要な役割を果している。これは反発エネルギーを利用した試験機であるので試験機（機枠を含む）ならびに試験方法で反発エネルギーを吸収するような原因はできるだけ除去して試験機による測定値間の差が少ない方が試験機として望ましいことはいふまでもない。

たまたま弊社で使用していた試験機を目盛検査をカタサ基準片で検査した結果同一指示がえられたが（差 H_s 0.5 程度）試験機の計測部を機枠より取りはずして計測部のみにてロールのカタサを測定すると、それぞれの計測部により高硬度にて $H_s=3$ も異なつた測定値がえられたものがあつた。ショアカタサの測定値が一般に「ラフ」であるといわれている原因に試験機自体、基準片、測定技術などが考えられるが、試験機の機枠の適否も相当に重要な因子であると考えたので上記原因の調査を下記のごとく試験してその対策を計つた。

II. 試 験 機

ショアカタサ試験機のうちD形は計測部と（以下D計測部という）、機枠とより構成しておりその機枠の重量は約 7kg で、受台に相当する部分は約 2.5kg（ $\phi 90\text{mm} \times 55\text{mm}$ 厚み）で受台には約 800g のプラグが打込んであり、そのプラグの表面は約 40mm ϕ で高さ 5mm の凸部がありその凸部にて試料を受けてカタサの測定をしている。（以下D機枠という）

今回の試験に使用したショアカタサ試験機の計測部は上記と同じであるが（以下同じくD計測部という）機枠は下記のごとく2種類で重量は約 7kg と約 16.5kg であり（以下 K_1 機枠、 K_2 機枠という）、 K_1 機枠は受台に相当する部分が約 2.5kg（ $\phi 90\text{mm} \times 55\text{mm}$ 厚みでD機枠と同一）で K_2 機枠は約 16.5kg（ $144\text{mm} \phi \times 128\text{mm}$ 厚み）で双方ともに受台にはプラグの打込がなく一体であり、試料との接触面は平面である。

III. 第 一 次 試 験

D_1 計測部の1台を D_1 、 D_2 機枠の2個の機枠にそれ

ぞれ取付けて 64mm $\phi \times 15\text{mm}$ 厚みのカタサ基準片（本基準片は JISB 7727, 3・1 項に指定されているもので以下J基準片という）にて D_1 、 D_2 のそれぞれの機枠の影響をショアカタサの単位で試験した。

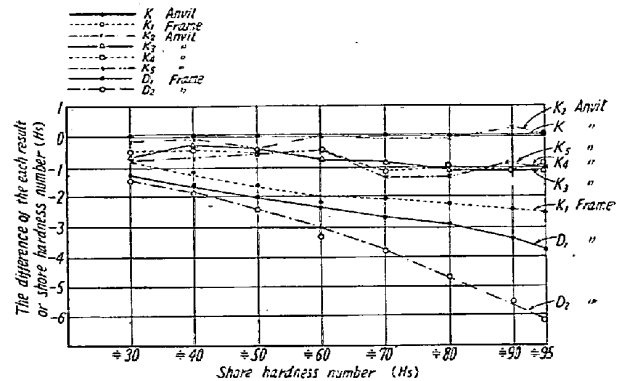


Fig. 1. Shows the comparable measured results of Shore hardness number at every hardness range between using the usual frame and an anvil and the special frame and an anvil with using two measuring tubes.

その結果は Fig. 1 のごとく D_2 機枠は D_1 機枠に比較して $H_s=30$ 付近では（以下低硬度という）大略一致したが、 $H_s=70$ 付近（以下中硬度という）では $H_s=1^\circ$ 、 $H_s 95$ 付近では（以下高硬度という） $H_s=2.5^\circ$ も低く測定された。

上記の結果からして一般のD機枠がどの程度になっているかを調査する目的で、前回に使用した D_1 計測部ならびにJ基準片を使用して機枠約 50 個を試験して D_1 、 D_2 機枠の試験結果と比較した結果は Fig. 1 の D_1 、 D_2 機枠の範囲内であつた。さらに D_2 計測部を使用して上記と同じ試験を繰返し実施したが上記と同じ結果がえられた。

IV. 第 二 次 試 験

以上によりプラグの打込程度ならびに合せ度合いが指示カタサに影響することが判明したので、もつともよいと思われる D_1 機枠にもプラグの影響があるかを調査する目的で D_1 機枠とほぼ同一寸法、形状でしかも受台にはプラグの打込のない受台が一体のものでその受台の試料との接触面は、平面の受台を有する機枠を試作して（以下 K_1 機枠という）本 K_1 機枠と D_1 機枠との反発エネルギーの吸収の程度をカタサの単位で比較調査する目的で、前回の試験に使用した D_1 、 D_2 計測部の2台を上記2台の機枠にそれぞれ取付けてJ基準片で試験調査した。

本試験結果と第一次試験結果とを総合した結果はFig. 1のごとく、 D_1 機枠の受台のプラグ程度ならハンマー落下反発にあまり影響がないと考えていたが、 K_1 機枠と

比較するとカタサの単位で $H_s 0.5 \sim 1^\circ$ 程度低く反発された。

V. 第三次試験

さらに K_1 機枠が適当の受台を有する機枠であるかどうかを試験する目的で Table 1 に示すごとき大きさの異なる K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 の受台を試作して、これらの受台と K_1 機枠（第二次試験に使用のもの）とを D_1, D_2 計測部ならびに J 基準片を使用して（第 1 次, 2 次に使用のもの）受台のエネルギーの吸収をカタサの単位で試験した。

Table 1. Details of tested anvils.

Mark	Size (mm)	Weight kg	Roughness of finished surface	Materials
K	144 ϕ 128 h	16.5	1 S	Steel
K_2	382 w $\times$ 394 l $\times$ 127 h	150	1 S	Steel
K_3	600 w $\times$ 1000 l $\times$ 90 h (mn40)	170	1 S	Cast iron
K_4	144 ϕ $\times$ 100 h	12.5	1 S	Steel
K_5	128 ϕ $\times$ 128 h	12.5	1 S	Steel

なお上記は受台に相当する部分のみを試作したので、カタサ測定の際には J 基準片を受台表面にすり合せて、計測部は手持し手と受台を機枠の構成と考えて試験した。

本試験結果ならびに第一次試験、第二次試験とを総合した結果を Fig. 1 にまとめた。

VI. 第四次試験

K 機枠で D_1, D_2 計測部を使用して J 基準片で今までの試験と同じように本機枠の影響を試験して第二次試験の K 受台での試験結果とを比較したが第二次試験との差は認められなかった。

本 K 機枠の試験結果と第二次の試験結果とを総合したものは Fig. 2 のごとくなる。

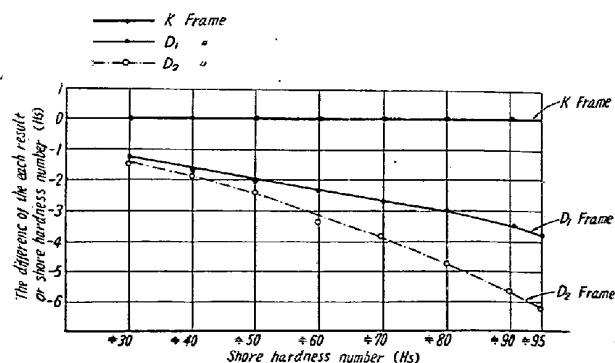


Fig. 2 Shows the Shore hardness number measured by three frames using two measuring tubes.

すなわち K 機枠と D_1, D_2 機枠（現在一般に使用されている機枠）とをカタサの単位で比較すると、 D_1, D_2 機枠は低硬度にて $H_s = 2.5^\circ \sim 4^\circ$ 、高硬度にて $H_s = 4^\circ \sim 6^\circ$ も受台の大きさならびにプラグの影響によりハンマーの反発エネルギーが吸収されていることになる。

VII. 結 言

1) 現在のショアカタサ試験機の計測部を機枠より取りはずして計測部のみにてカタサを測定するとそれぞれの計測部によつて中硬度にて $H_s = 1.5^\circ$ 、高硬度にて $H_s = 2.5^\circ$ の測定差を生ずる場合がある。それらの原因はそれぞれの試験機の機枠の受台に打込んであるプラグの影響によると考える

その対策として機枠の受台に相当する部分にはプラグの打込のない、受台は一体のもので寸法、形状は従来とほぼ同様の機枠を使用することによりショアカタサの測定値が従来のものより信頼できるものとなると考える。

2) 現在のショアカタサ試験の計測部を機枠より取りはずして計測部のみにて J 基準片のカタサを測定した場合と、計測部を機枠に取付けて同一基準片を測定した場合とを比較すると、後者の方が低硬度にて $H_s = 1.5^\circ$ 、中硬度にて $H_s = 2.5^\circ \sim 4^\circ$ 、高硬度にて $H_s 4^\circ \sim 6^\circ$ も低く測定される。それらの原因は機枠の受台のプラグならびに受台の大きさの不足によるものと考えられる。

その対策として機枠の受台にはプラグの打込のない、受台が一体のもので、受台の大きさを $\phi 144 \text{ mm} \times 128 \text{ mm}$ 厚み、重量 $\geq 16.5 \text{ kg}$ 以上とすることにより測定値が従来のものより信頼できる結果がえられると考える。

3) 現在のショアカタサは JISB 7727. 3.2 項によりビッカースカタサより換算して決定されているが、当時の換算曲線に使用されたショアカタサ試験機の機枠に、当社の調査結果すなわち第四次試験 (Fig. 2) のごとき事項を考慮してないとすると、ビッカースカタサに対してショアカタサが低く換算されていることになるので本試験結果のごとき補正が必要となるように思われる。