

サム・スチールチェッカー

技術資料



TACHIBANA ELETECH



株式会社 立花エレテック



情報映像部

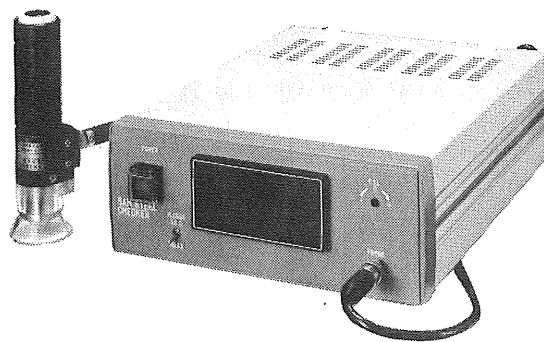
本社 / 大阪市西区西本町1-13-25

TEL : 06-6539-2759~60

目

次

1. 機種及び仕様	2
2. 使用目的、特徴及び用途	4
3. 材質識別の原理と表示値の意味	6
4. 各種の評価資料	10
5. 測定値の精度	17
6. 各鋼種の電気抵抗率	20
7. 加工硬化及び熱処理の影響	21
8. 鋼材温度、迷走電流等の影響	22
9. 使用上の一般的注意事項	24



鋼材の種類を現場でたやすく見分けることは、関係技術者にとって永いあいだの夢でありました。

「サム・スチールチェッカー」は、鋼材の電気抵抗を測定してその鋼材に固有の比抵抗（体積抵抗率）を知り、含有成分を確認することができるため、鋼種の識別にとって有効な性能を有する計器であります。

「サム・スチールチェッカー」を効果的に正しく使用して頂くために、その特徴や原理と特性などについて技術資料を作成致しました。御意見やお気づきの点がありましたら、**赤井物産株式会社**宛にお寄せ下さい。

1. 機種及び仕様

1-1 販売機種

- サム・スチールチェッカーM-100型……携帯用鋼種判別器セット
- サム・スチールチェッカーD-100型……精密型金属判別器セット
- M-100型用予備バッテリー充電装置
- D-100型用DC電源装置……………D-100型のオプション部品
- 各種予備品
 - ・ M-100型専用予備バッテリー
 - ・ D-100型専用予備バッテリー
 - ・ M-100型専用予備充電器
 - ・ D-100型専用予備充電器

1-2 「サム・スチールチェッカーM-100型」の仕様

測定内容 : SS41材とSM50材との判別及びその応用的利用

表示方法 : 指針式メーター

外形寸法 : 約100(幅)×170(奥行)×38(高さ)mm

重量 : 本体約1kg、プローブ約0.5kg

定格消費電力 : 約2VA

連続使用回数 : 5秒測定で約300回

充電時間 : 約15時間

使用周囲温度 : 0℃～+40℃(測定時)

0℃～+35℃(充電時)

保管周囲温度 : -10℃～+50℃

保管周囲湿度 : 80%RH以下

セット構成 : 本体 1台

プローブ 1本

バッテリー 1個(本体内蔵)

付属品 下記一式

{ キャリングケース、専用充電器、標準サンプル(2種)
棒ヤスリ、サンドペーパー

1-3 「サム・スチールチェッカー-D-100型」の仕様

測定内容	鉄鋼及び非鉄金属、各種合金の電気抵抗率近似値
表示内法	デジタル表示
外形寸法	約240(幅)×300(奥行)×100(高さ)mm
重量	本体約4kg、プローブ約0.5kg
定格消費電力	約40VA
電源	AC100V(オプションとしてDC電源兼用可能)
使用周囲温度	0℃～+40℃
保管周囲温度	-10℃～+50℃
保管周囲湿度	80%RH以下
セット構成	本体 1台 プローブ 1本 付属品……………カバーケース、サンプル鋼片(2種) AC～DC兼用の場合は、上記の他に バッテリー 2個(本体外部に添接) 専用充電器 1式

1-4 損耗、交換、寿命等について

- (1) フル充電状態のバッテリーで約300回(1回5秒)の測定ができます。(M-100型)
- (2) バッテリーは、充電回数約300回まで使用したときは交換をおすすめします。
- (3) プローブ先端部は、正常な使用状態で50,000回以上の測定ができます。
- (4) 本体回路は、電源入切10,000回までは調整不要です。(M-100型)

注：「サム・スチールチェッカー」の各部名称、使用方法、保管方法、充電方法等については、「取扱説明書」を参照ねがいます。

2. 使用目的、特徴及び用途

2-1 使用目的

「サム・スチールチェッカー」は、金属、特に鋼材の材質を非破壊で簡便に識別する目的で使用します。

M-100型は土木建築分野の鋼構造物に多く用いられるSM50材及びSS41材を主な対象としたもので、鋼構造に用いられる他の鋼種の識別にも応用できます。

D-100型はM-100型より精密で適用範囲も広く、各種合金鋼や非鉄金属の測定も可能ですから、広範囲の材質識別に利用できます。

2-2 特徴

金属材質の識別方法には、サンプル採取による破壊試験と、サンプル採取を必要としない非破壊試験とがありますが、「サム・スチールチェッカー」の特徴の1つは、非破壊で測定することです。第2の特徴は、ポータブル（特にM-100型は小型軽量）であるだけでなく、全く熟練を必要とせず、誰でもどこでも簡単に短時間で測定できることです。測定の結果もし要注意材があれば、更に別の方法で精密検査をするという前提で、気軽に大量に1次検査をすることができるというのが大きな特徴です。

2-3 用途

「サム・スチールチェッカー」の使いみちとしては、つぎのような用い方があります。

- (1) ミールシートと鋼材現品との照合の補助的手段として用います。

官庁等の施工監理指針などにも記載されているように、鋼材現品に刻印された製鋼番号等によってミールシートと現品とを照合確認するのが正規の照合手段です。ところが照合確認後に切断加工された現品は刻印が確認できないため、ミールシートとの照合はできなくなります。このようなとき、「サム・スチールチェッカー」の測定値が、ミールシート記載の化学成分から推定した電気抵抗率を示すか否かによって照合し、異材の誤使用を未然に防ぐことができます。

- (2) 加工工程の前後における同一鋼材の照合確認に用います。

切断その他の加工前における「サム・スチールチェッカー」測定値を記録しておき加工後の測定値が記録と一致するか否かによって、異材でないことを確認します。この方法は化学成分が不明であっても適用できます。またD-100型を使用すれば、電気抵抗率がかなり似通った材料でも識別できます。

（例えば、SUS304とSUS316の判別など）。

(3) 鋼材材質の推定や、材質の異なる鋼材の仕分けなどにも役立ちます。

或る材質の鋼材が示す「サム・スチールチェッカー」表示値の平均的な値や範囲がわかっているときは、チェッカー測定値によって材質を推定できますが、類似の表示値を示す異材質の鋼材が混在している場合にはその判別は困難です。しかし、表示値の異なる2種の鋼材が置場などで混在した場合の仕分けは容易に行なうことができます。

(例えばSS41とSM50、SS41とSS55、STK41とSTK50の仕分けなど)

(4) その他の用途

「サム・スチールチェッカー」D-100型を使用すれば、電気抵抗率の異なる金属や合金を見分けるなど、いろいろな用途に用いることが考えられます。

3. 材質識別の原理と表示値の意味

3-1 材質識別の原理

電気抵抗は導体物質の種類によって異なり、各種の金属はそれぞれその種類に固有の電気抵抗率をもっています。鋼材についても、鋼中の化学成分によってそれぞれ固有の抵抗率をもっており、化学成分が異なると、わずかではあるが電気抵抗率が異なります。

「サム・スチールチェッカー」は、特殊な回路によって鋼材等の電気抵抗率を測定し、その値の差異によって鋼種のちがうことを知り、あるいはその値から間接的に化学成分を知って材質識別の手がかりとするものです（方法特許出願中）。従って材質を識別するための簡便な手段として広く御利用いただけますが、その測定値のみによって直ちに材質規格が何であるかを断定することはできません。

同一規格（例えば SS41 とか SM50 など）の鋼材であっても、メーカーにより、また生産ロットによって成分に多少の差があり、従って抵抗率測定値にもバラツキがありますが、その値の分布する範囲は材質規格ごとにほぼ定まっています（「6.各鋼種の電気抵抗率」参照）。そのため、鋼材入手経路等も参考にしながら材質規格を推定することは可能です。しかし、製鋼技術の進歩にともなって同一規格の鋼材の成分にも微妙な変化がありますから、材質規格と抵抗率測定値との関係で疑問に思われる鋼材については、鋼材メーカーにお問合せのうえで御確認されるようお願い致します。（この点については3-3を参照願います。）

3-2 表示値の単位

「サム・スチールチェッカー」は、測定する金属の電気抵抗率の大小を表示します。M-100型ではメーター指針に向って左側が小、右側が大です。D-100型では表示パネルの数字の大小が抵抗率の大小を示します。その数字の単位は、 $10^{-6} \Omega \cdot cm$ です。M-100型では、表示部の赤帯域がおよそ16～20.5に、緑帯域がおよそ22～29に該当するよう調整してありますが、器械によって多少の調整個差のあることを御承知おき下さい。

測定有効範囲は、M-100型は16～29 [$10^{-6} \Omega \cdot cm$]、D-100型は5.0～99.9 [$10^{-6} \Omega \cdot cm$] です。

なお、表示数値は電気抵抗率の近似値です（5-3参照）。

3-3 表示値の推定

鋼材の含有する化学成分とその鋼材の電気抵抗率との間には関係がありますから、含有成分がわかっているればスチールチェッカー表示値が推定できます。

電気抵抗率を $R [10^{-6} \Omega \cdot cm]$ とし、含有成分の元素記号をもってその元素の含有率 [%] を示すものとすれば、下式によって常温における R 値を推定することができます。

$$R = (0.66 + \frac{C}{5} + \frac{Si}{1.1} + \frac{Mn}{4} + \frac{Cu}{4} + \frac{Ni}{8} + \frac{Cr}{8} + \frac{Mo}{10}) \times 18.0 \dots\dots\dots \textcircled{1} \text{式}$$

但し、1) $Si > 0.5\%$ の場合は、0.5 をこえる部分についてののみ $\frac{Si}{1.6}$ とし、

これを $\frac{0.5}{1.1}$ に加算する。

2) $Cr > 10\%$ かつ $Cr > Ni$ の場合は Ni を無視する。

上式は、室温における実測経験式であって、理論的根拠はありません。実測サンプル数が少ない為、今後の測定値の蓄積により、係数等の修正が必要となることが予想されます。実測値との誤差は、この推定式によれば $\pm 10\%$ 以内です (5-4 参照)。

建設用の鋼材の場合は、実用上は下式で充分ですが、耐候性鋼材のように、 Cu や Cr の多い鋼材については上にあげた式を使います。

$$R = (0.66 + \frac{C}{5} + \frac{Si}{1.1} + \frac{Mn}{4}) \times \alpha \dots\dots\dots \textcircled{2} \text{式}$$

α は補正係数で、通常は 18.0 ですが、電炉製品で Cu や Cr の含有が比較的多い鋼材と思われるものには $\alpha = 19.0$ を用います。

3-4 表示値と引張強さ等との関係

スチールチェッカー表示値、即ち鋼材等の電気抵抗率と、引張強さ、降伏点、伸び率などの物理的性質との間には、相関関係はありません。例えば、同じ $41 \frac{kg}{mm^2}$ 級の鋼材でも $SS41$ と $SMA41$ とでは表示値は違います。 $STKR50$ と $SM50$ とでは、引張強さが同じであっても化学成分の違うものであれば表示値は違ってきます。また $SS55$ と $SM50$ では表示値は似通っていますが、引張強さ、降伏点、伸び率などの物理的性質や溶接性など、すべての点で異なります。従って引張強さのちがいはスチールチェッカーの表示ではわかりませんが、硬度計で硬さを調べるなどの方法によれば引張強さが推定できると思われます。

3-5 抵抗率推定式の計算例

例 1. (SS41 の一例)

C	Si	Mn
0.12	0.18	0.78

$$R_1 = (0.66 + \frac{0.12}{5} + \frac{0.18}{1.1} + \frac{0.78}{4}) \times 18.0 = 18.77$$

例 2. (SM50 の一例)

C	Si	Mn
0.16	0.38	1.44

$$R_2 = (0.66 + \frac{0.16}{5} + \frac{0.38}{1.1} + \frac{1.44}{4}) \times 18.0 = 25.15$$

例 3. (SPP の一例)

C	Si	Mn
0.002	0.02	0.22

$$R_3 = (0.66 + \frac{0.002}{5} + \frac{0.02}{1.1} + \frac{0.22}{4}) \times 18.0 = 12.91$$

例 4. (S25C の一例)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo
0.26	0.24	0.50	0.019	0.025	0.005

$$R_4 = (0.66 + \frac{0.26}{5} + \frac{0.24}{1.1} + \frac{0.50}{4} + \frac{0.019}{8} + \frac{0.025}{8} + \frac{0.005}{10}) \times 18.0 = 19.10$$

例 5. (S40C の一例)

C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo
0.42	0.20	0.64	0.063	0.150	0.012

$$R_5 = (0.66 + \frac{0.42}{5} + \frac{0.20}{1.1} + \frac{0.64}{4} + \frac{0.063}{8} + \frac{0.150}{8} + \frac{0.012}{10}) \times 18.0 = 20.05$$

例 6. (STKR50 の一例)

C	Si	Mn
0.16	0.24	0.91

$$R_6 = (0.66 + \frac{0.16}{5} + \frac{0.24}{1.1} + \frac{0.91}{4}) \times 18.0 = 20.48$$

例 7. (S M A 4 1 の一例)

C	S i	M n	C u	N i	C r
0.09	0.23	0.71	0.26	0.10	0.53

$$R_7 = (0.66 + \frac{0.09}{5} + \frac{0.23}{1.1} + \frac{0.71}{4} + \frac{0.26}{4} + \frac{0.10}{8} + \frac{0.53}{8}) \times 18.0 = 21.76$$

例 8. (S T K 5 5 の一例)

C	S i	M n	N i	C r
0.16	0.21	1.17	0.02	0.03

$$R_8 = (0.66 + \frac{0.16}{5} + \frac{0.21}{1.1} + \frac{1.17}{4} + \frac{0.02}{8} + \frac{0.03}{8}) \times 18.0 = 21.27$$

例 9. (S S 5 5 の一例)

C	S i	M n
0.18	0.34	1.23

$$R_9 = (0.66 + \frac{0.18}{5} + \frac{0.34}{1.1} + \frac{1.23}{4}) \times 18.0 = 23.63$$

例 10. (S N C M の一例)

C	S i	M n	N i	C r	M o
0.34	0.18	0.55	3.53	0.78	0.39

$$R_{10} = (0.66 + \frac{0.34}{5} + \frac{0.18}{1.1} + \frac{0.55}{4} + \frac{3.53}{8} + \frac{0.78}{8} + \frac{0.39}{10}) \times 18.0 = 28.64$$

例 11. (S U S 3 0 4 の一例)

C	S i	M n	C u	N i	C r	M o
0.05	0.71	1.71	0.08	9.20	18.58	0.09

$$R_{11} = (0.66 + \frac{0.05}{5} + \frac{0.50}{1.1} + \frac{0.21}{1.6} + \frac{1.71}{4} + \frac{0.08}{4} + \frac{18.58}{8} + \frac{0.09}{10}) \times 18.0 = 72.63$$

例 12. (鋳鋼 の一例)

C	S i	M n	C u
0.49	1.98	0.90	0.64

$$R_{12} = (0.66 + \frac{0.49}{5} + \frac{0.50}{1.1} + \frac{1.48}{1.6} + \frac{0.90}{4} + \frac{0.64}{4}) \times 18.0 = 45.40$$

4. 各種の評価資料

4-1 財団建築センターの評価報告書

これは、サムテック㈱の評価申込みに対し財団建築センターが行った「サム・スチールチェッカー」に対する機器性能評価で、その全文をここに掲載します。



BCJ-59-検機1

評 価 書

サムテック株式会社

代表取締役社長 赤井 常 隆 殿

昭和59年12月14日付け評価申込みのあった下記鋼種判別機については、当財団検査機器性能評価委員会（委員長：五十嵐定義）において慎重審議を行った結果、本機を適正に操作することによって、主としてSM50材とSS41材の鋼材が規格証明書に対応する物であるか否かを判別する機器として有効な性能を有するものと評価します。

昭和60年 3 月 2 8 日

財団法人 日本建築センター

理事長



記

1. 名 称 サム・スチールチェッカー D-100型及びM-100型
2. 用 途 主としてSM50材とSS41材の鋼材が規格証明書に対応する物であるか否かを判別する。

評 価 報 告 書

検査機器性能評価委員会

委員長 工学博士 五十嵐 定義

件名：サム・スチールチェッカー D-100型及びM-100型

本件は、鋼種判別機の性能を評価したものであり、本委員会は提出された資料に基づき慎重審議の結果、本機を適正に操作することによって、主としてSM50材とSS41材の鋼材が規格証明書に対応する物であるか否かを判別する機器として有効な性能を有するものと判断した。

記

§ 1. 申 込 者 名 サムテック株式会社

代表取締役社長 赤 井 常 隆

東京都千代田区東神田1丁目10番6号（幸保第2ビル）

§ 2. 評 価 内 容

「サム・スチールチェッカー」は、主としてSM50材とSS41材について電気抵抗値を測定し、鋼材規格証明書の化学成分から算出される電気抵抗値と比較照合することによって、その鋼材が規格証明書に対応する物であるか否かを判別する機器である。

鋼材中に含有されるC、Si、Mnなどの含有量と電気抵抗率との間には、下記の実験式が求められている。

$$R = \left(0.66 + \frac{C}{5} + \frac{Si}{1.1} + \frac{Mn}{4} \right) \times \alpha$$

R : 電気抵抗率 [$10^{-6} \Omega \cdot cm$]

C : 炭素含有率 [%]

Si : 珪素含有率 [%]

Mn : マンガン含有率 [%]

α : 補正係数で

高炉製品については、18.0

平電炉製品については、19.0

または

$$R = \left(0.66 + \frac{C}{5} + \frac{Si}{1.1} + \frac{Mn}{4} + \frac{Cu}{4} + \frac{Ni}{8} + \frac{Cr}{8} + \frac{Mo}{10} \right) \times 18.0$$

Cu : 銅含有率 [%]

Ni : ニッケル含有率 [%]

Cr : クロム含有率 [%]

Mo : モリブデン含有率 [%]

これらの式の妥当性について、申請者はまず高炉製品を対象にし、5社のSS41材とSM50材の電気抵抗率を測定し、さらに数社の電炉鋼材SM50、SM41、SS41について同様な試験を行っている。その結果、 $\pm 10\%$ 以下の誤差において同式の成立することを確認、逆に、電気抵抗率を測定し、鋼材規格証明書に記載の成分含有率を対照することによって、SS41材とSM50材を識別できることを示している。

しかしながら、通常、同じ鋼種であっても化学成分は様々に異なり、無規格材でJIS規定に対応する範囲の値の物がありうるなど、電気抵抗率だけをもって一義的に鋼種を判別することはできない。従ってこの機器は、以下のような性能を有するものであると言える。

1. 建築基準法令に規定する一般構造用鋼材のうちのSS41材と溶接構造用鋼材のうちのSM50材について、現品が鋼材規格証明書の対象物であるか否かを判別するための必要条件を与える。

2. 切断加工した鋼材などが、切断前の同一材であるか否かを判別するための必要条件を与える。

ただし、電気抵抗率は測定条件によって大きく違い、同一条件下でも測定値が振れやすいため、このような判別のための測定にあたっては、次の諸点が前提条件として満たされていないなければならない。

1. 測定する鋼材の表面が乾燥状態にあること。
2. 鋼材表面より黒皮・錆などが除去され、平滑になっていること。
3. 同一個所について3回以上計測し、それらの平均値をもって測定値とすること。
4. 測定する鋼材に交流電流が通電していないこと。
5. 測定個所の鋼材厚は2 mm以上であること。
6. 測定する鋼材の温度は5℃～35℃の範囲にあること。
7. 測定個所として、急熱急冷された部分を避けること。

以上のうち、4.の項目については「試料電流影響試験」が行われ、6.の項目に関しては「温湿度試験」が行われて、それぞれ上記のような指針が導かれている。また、測定計器としての安定性・耐久性などについても、「電源試験」、「振動試験」、「衝撃試験」、「寿命試験」などが行われて、この機器の実用性に特に問題の無いことが確認され、併せて適切な使用方法などが明確にされている。

§ 3. 提出資料

- (1) カタログ
- (2) 技術マニュアル
- (3) (社)建築研究振興協会 研究報告(抜粋)
- (4) 電炉メーカー製品測定値
- (5) 評価試験報告書(一覧表)
- (6) 試料電流影響試験結果
- (7) (社)建築研究振興協会 研究報告(全文コピー)

4-2 (社)建築研究振興協会の受託研究報告書

これは、サムテック㈱からの研究委託に対し、(社)建築研究振興協会が「鋼材の材質の実用的判別方法検討委員会（委員長：中野清司）」を設けて実施した研究の報告書です。ここでは、主として高炉物について建設省建築研究所第3研究部が試験を行ない、つぎのように評価されています。

「数回の計測の平均値を用いるものとすれば、高炉で製造されたSM50材とSS41材に関してはほぼ100%の識別が可能である。」

「検査測定位置の検査結果に及ぼす特定の傾向は殆んど無い。」

「検査者によって計測値が特定の傾向をもつということはない。」

4-3 三菱電機㈱が行った評価試験報告書

これは、製造元の赤井物産㈱の依頼により三菱電機㈱が電器製品としての各種性能を調べた評価試験の報告書です。ここでは、一般環境条件下での使用は極めて良好と評価されています。その要点を一覧表にして次頁に掲載します。

4-4 米国特許庁の査定

特許出願「構造用圧延鋼材鋼種の非破壊識別方法」は米国特許庁において審査の結果、拒絶すべき理由がないということで査定されました。

上記のように $3 \leq 0.107$ ですから、推定値に対し $\pm 10\%$ の範囲内に測定値があれば異材ではないとみて差し支えないでしょう。

ただし、高合金鋼については、この推定式の精度は事例不足のため不確定です。

P、S、W、Pb、Co、Al、Ti、Nb などの影響はいまのところ不明ですが、通常は P、S、は少量のため無視できます。Sn、V の影響は認められません。

5-5 同一溶鋼から製造した鋼材の抵抗率

同じ溶鋼から製造した鋼板の 4 ケ所から採ったサンプルを測定すると、わずかに差が認められます。しかし、そのようなサンプルセット (4 片) について各 5 回計測し、その 20 回計測値について統計をとると、つぎのように平均値に対して $\pm 5\%$ 以内に入るとみられ、5-1 に示した同一サンプル測定精度よりは劣るものの採取場所による大きなバラツキはないものと思われます。

指標 \ サンプルセット	1	2	3	4	5
平均値 $\bar{x}_{20}$	26.600	24.380	20.525	21.880	20.165
標準偏差 σ_{20}	0.398	0.284	0.178	0.258	0.128
$3\sigma / \bar{x} [\%]$	4.49	3.49	2.60	3.54	1.90

このバラツキは 5-4 に示した推定値に対する $\pm 10\%$ の誤差内に含まれると考えてよいでしょう。

なお、この採取位置によるバラツキについては、今後の系統的な調査が必要と考えます。

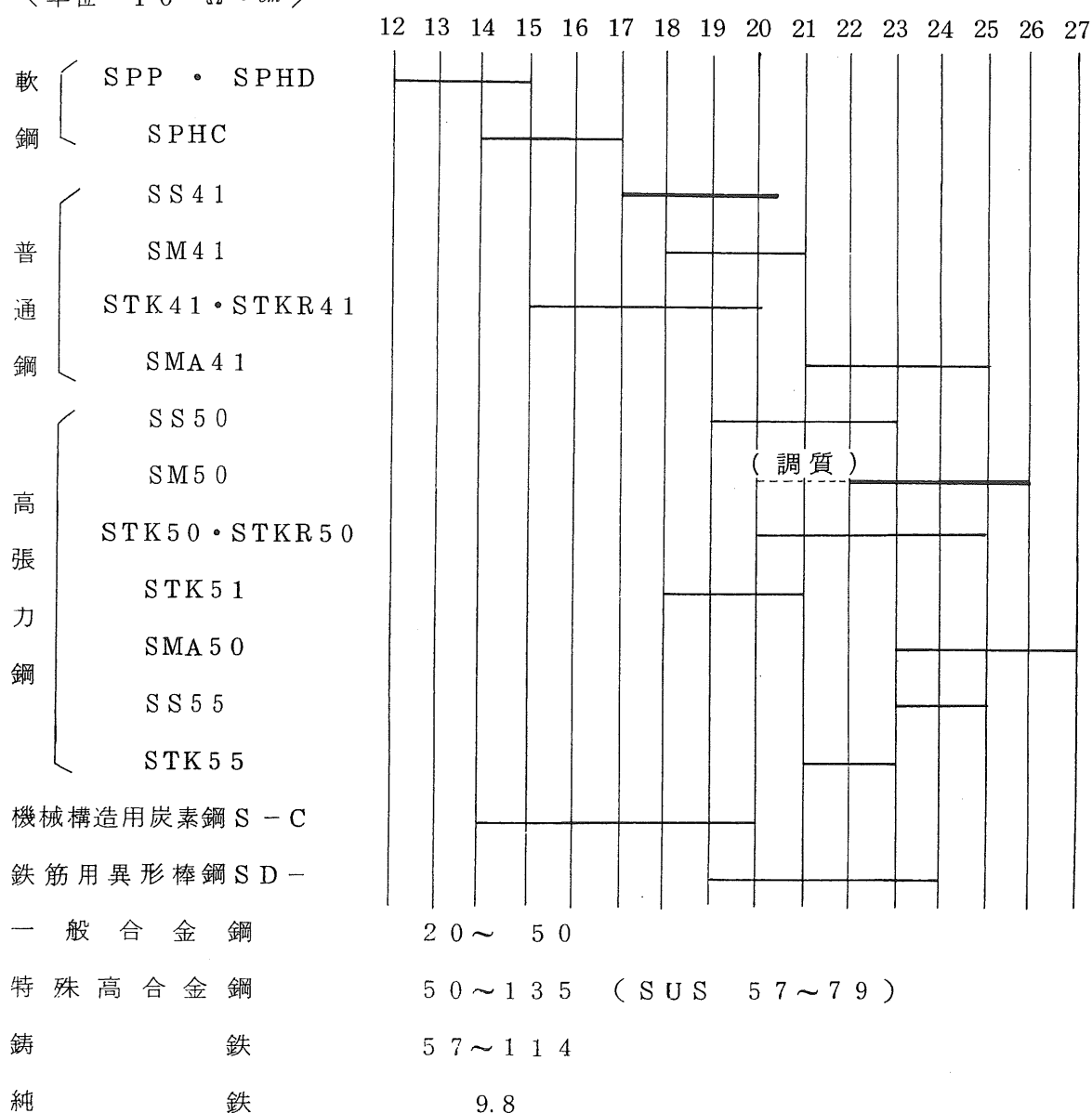
6. 各鋼種の電気抵抗率

鋼種、即ち材質規格ごとの電気抵抗率は、3-1にも述べたようにほぼ一定の範囲にありますが、JIS規格に示す範囲内での成分の差はあり得ますから、次に示す値は通常の市中材が示すおおよその範囲です。

特にSS41やSPHでは成分規定がなく、機械的性質さえ規格値通りならばよいわけですから、製鋼技術によっては従来のもとのちがう成分のものが考えられます。またSTK41、STKR41ではSi、Mnの規定がなく、SM50、STK50、STKR50ではC、Si、Mnとも上限値のみ規定ですから、同様のことが言えます。

これらの鋼種では、製鋼法や成形法のちがいによって、同一鋼種であってもかなり低い抵抗率を示すものもありますから、このような場合には必ずミールシートと照合するようにして下さい。

〈単位 $10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ 〉



7. 加工硬化及び熱処理の影響

7-1 加工硬化の影響

塑性変形による電気抵抗率の変化は認められません。引張破断後の引張試験片で伸びた部分を測定すれば、変化のないことがわかります（但し破断面については7-3参照）。

冷間成形加工や表面のショット加工などによってその部分は硬化し、強度を増します。この場合、結晶粒の配列の変化のために機械的な性質は変わりますが、電気抵抗率のような物理的性質は変わりません。例えば冷間成形で製造した角形鋼管などでは、同じ化学成分の鋼板より強度は大ですが、電気抵抗率は変わりません。

7-2 熱処理の影響

比較的低温での熱処理による調質は別として、焼入れなどの処理では原子の配列に変化がおこり、異った結晶構造となるため、物理的性質の変化が予想されます。鋼の組織によって電気抵抗率にもつぎのような差異があります。

オーステナイト > マルテンサイト > パーライト

従って、焼入れ焼戻しその他の熱処理によって電気抵抗率はやや変化するものと思われ、化学成分のちがいによる変化に比して小さい変化と予想されます。

7-3 その他の影響

引張試験片の破断面をスチールチェッカーで測定すると、他の部分に比べて測定値は10%程度大きくなります。これは部分的に電気抵抗率が大きくなった為と思われます。また疲労の進行にともなって電気抵抗率が変化することが知られていますから、疲労の限界では、上記の破断面と同様の傾向を示すと予想されます。

鋼材の加工過程でしばしばみられる歪取り作業で、局部的に白熱するまで加熱して注水急冷する場合がありますが、7-2に述べた熱処理と同様に局部の電気抵抗率が変化する可能性もありますから、スチールチェッカーの測定位置としては、このような部分を避けるよう注意して下さい。

8. 鋼材温度、迷走電流等の影響

8-1 鋼材温度の影響

電気抵抗率は導体の温度によって変化し、金属では正の温度係数（温度が高いほど抵抗率が高い）をもっています。鋼の場合、0℃～100℃の平均で1℃につき、0℃のときの抵抗値の0.15～0.5％とされています。

鋼片を90℃まで熱して実測した下記の例でも、平均温度係数は0.5％前後ですが、常温付近では0.3％程度と考えられます。

	SS41	SM50
20℃	16.9	24.1
65℃	19.8	28.1
85℃	23.1	30.4

$$20℃\sim 85℃\text{平均} \quad (23.1-16.9) \div (85-20) \div 16.9 = 0.0056 \dots \text{SS41}$$

$$(30.4-24.1) \div (85-20) \div 24.1 = 0.0040 \dots \text{SM50}$$

$$20℃\sim 65℃\text{平均} \quad (19.8-16.9) \div (65-20) \div 16.9 = 0.0038 \dots \text{SS41}$$

$$(28.1-24.1) \div (65-20) \div 24.1 = 0.0037 \dots \text{SM50}$$

8-2 鋼材中の迷走電流の影響

測定する鋼材中に電流が流れている場合、直流であれば全く影響はありませんが、交流が流れている場合は測定に影響します。そのような場合には表示値が安定せず、通電のない時に比べてかなり高い上限値を示すことがあります。測定端子の針列方向によって、その影響には違いがあります。

M-100型での実験によると、その上昇率は50HZと60HZとで多少の差はありますが、およそ下表のような傾向です。表中の数字は通電電流を0～20Aまで変化させたときの表示（上限）値が通電しないときの表示値から上昇した率（％）です。また↓印は針列と通電方向が直交したとき、↔印は方向が一致したときを示します。

	5 A	10 A	15 A	20 A
SS41材 ↓	+10%	+15%	+40%	+45%
" ↔	+65%	+100%	+150%	+110%
SM50材 ↓	+3%	+4%	+7%	+12%
" ↔	+23%	+45%	+55%	+62%

8-3 その他の影響について

使用時の周囲温度、湿度その他環境条件の影響については4-2に示した各種の評価試験を行っており、仕様に記載してある範囲内では使用上支障ありません。

D-100型の場合、AC電源からの影響はありませんが、測定対象物の接地の関係で異常値を示すことがあります。表示値が異常に高い場合には測定する鋼材が接地しないよう絶縁した状態で計測してみてください。

電界・磁界の影響は通常みられませんが、強い電界・磁界内では影響があるものと思われれます。

静電放電があった場合には瞬時的にメーターが振れて元に復しますが、連続的な静電放電状態があるときは表示が異常となります。

9. 使用上の一般的注意事項

- (1) 電源チェック（B-CHECK、電源ランプ）及びマシンチェック（M-CHECK）をして下さい。
- (2) 測定面の錆を除去して下さい。黒皮のない部分でも、測定直前にサンドペーパーを掛けて下さい。
- (3) 測定面の水濡れを避け、乾燥状態で測定して下さい。
- (4) ブローブ先端部は非常に精密ですから、接触時その他取扱いには充分注意して下さい。
ブローブのスカート部を測定面に当てて安定させてから針を押し出し、測定が完了して針を元にもどすまでスカート部と測定面がズレないようにします。曲面に当てる場合は、4本の針列方向が曲面の母線と一致する方向でスカートを当てて下さい。
- (5) 計測値のよみ取りは、M-100型では指針が完全に停止するまで、D-100型の場合は、表示値が安定するまで、約5秒ほど待ってからにして下さい。また同一測定面で計測値がやや異なる場合もありますから、ブローブの位置または針列方向をわずかに変えて3～5回測定し、とび離れた計測値を除外した平均値を測定値とすることをおすすめします。
- (6) 測定面の温度はなるべく5℃～35℃（標準20℃）の範囲内において測定して下さい。
例えば夏期は朝、冬期は晴天の日中をえらぶなどして下さい。やむを得ず高温または低温の状態で測定するときは、標準サンプルを同一環境下に置いて測定値を比較照合します。
- (7) 測定面に低周波の交流電流が流れている場合、ブローブの針列方向によっては表示値が安定しないこともありますから、電流の流れていない時間帯に測定するようおすすめします。
- (8) 板厚2mm未満の薄い板は測定できないことがあります。
- (9) 歪除去のために急熱急冷（お灸）をした部分は避けて下さい。

注： 御使用の際には、器械に添えてある「取扱説明書」及び「御使用に当たっての注意事項」を参照ねがいます。

◎ 御 連 絡 先

「サム・スチールチェッカー」に関する技術上のお問い合わせは、下記事業所の
技術担当者にご連絡願います。



TACHIBANA ELETECH 社

株式会社 立花エレテック

情報映像部

本社 / 大阪市西区西本町1-13-25

TEL : 06-6539-2759~60

番18号

536

0番6号

475