

NIPPON STEEL NORTH AMERICA, INC.

New York 1251 Ave of the Americas, Suite 2320, New York, NY, U.S.A. 10020-0080
TEL:+1-212-486-7150/FAX:+1-212-593-3049

Chicago 900 North Michigan Av., Suite 1820, Chicago, Illinois 60611, U.S.A.
TEL:+1-312-751-0800/FAX:+1-312-751-0345

Houston 945 Bunker Hill Suite 600, Houston, Texas 77024, U.S.A.
TEL:+1-713-654-7111/FAX:+1-713-654-1261

Mexico Calle de Ruben Dario 281 No.2101, Colonia Bosque de Chapultepec, Mexico, D. F. 11580, Mexico
TEL:+52-55-5281-6123/FAX:+52-55-5280-0501

NIPPON STEEL AMÉRICA DO SUL LTDA.

Sao Paulo Avenida Paulista 2300, 18° andar conj. 181 e 183 CEP 01310-300, São Paulo, SP, Brasil
TEL:+55-11-3563-1900/FAX:+55-11-3563-1901

Belo Horizonte Av. do Contorno, 6594-13° andar-Sala1302, Lourdes, Belo Horizonte-MG, CEP 30110-044, Brasil
TEL:+55-31-2191-4000/FAX:+55-31-2191-4880

NIPPON STEEL CORPORATION European Office

Duesseldorf Am Seestern 8, 40547 Duesseldorf Federal Republic of Germany
TEL:+49-211-5306680/FAX:+49-211-5961163

NIPPON STEEL CORPORATION Dubai Office

Dubai JAFZA16, Office No.613 Jebel Ali Free Zone, Dubai, U.A.E.
(PO Box : 18347)
TEL:+971-4-887-6020/FAX:+971-4-887-0206

NIPPON STEEL AUSTRALIA PTY. LIMITED

Sydney Level 5, 20 Hunter Street, Sydney, N.S.W. 2000, Australia
TEL:+61-2-8036-6600/FAX:+61-2-9221-5277

NIPPON STEEL INDIA PRIVATE LIMITED

New Delhi Prius Platinum, A Wing, Ground Floor, D-3, Dist. Centre, Saket, New Delhi -110017, INDIA
TEL:+91-11-4763-0000/FAX:+91-11-4763-0001

NIPPON STEEL CONSULTING (BEIJING) CO.,LTD.

Beijing Room No.5002, Chang Fu Gong Center, Jian Guo Men Wai Da Jie 26, Chaoyang District Beijing, 100022, P.R. China
TEL:+86-10-6513-8593/FAX:+86-10-6513-7197

Shanghai Room No.808, UNITED PLAZA, 1468 Nanjing Road West, Jingan District Shanghai, 200040, P.R. China
TEL:+86-21-6247-9900/FAX:+86-21-6247-1858

Guangzhou Room No.1402 G.T.Land Plaza D Tower, No.8 Zhujiang West Road, Zhujiang New Town, Tianhe District Guangzhou. 510623, P.R.China
TEL:+86-20-8386-8178/FAX:+86-20-8386-7066

NIPPON STEEL SOUTHEAST ASIA PTE. LTD.

Singapore 16 Raffles Quay #17-01 Hong Leong Building, Singapore 048581
TEL:+65-6223-6777/FAX:+65-6224-4207

PT. NIPPON STEEL INDONESIA

Jakarta Sentral Senayan II 201-2C Ground floor, Jl. Asia Afrika No. 8, Gelora Bung Karno-Senayan, Jakarta Pusat 10270, Indonesia
TEL:+62-21-290-39210/FAX:+62-21-290-39211

NIPPON STEEL (THAILAND) CO., LTD.

Bangkok 909 Ample Tower 14th, Debaratana Road, Khwang Bangna-Nuea, Khet Bangna, Bangkok, 10260, Thailand
TEL:+66-2-744-1480-3/FAX:+66-2-744-1485

NIPPON STEEL VIETNAM COMPANY LIMITED

Ho Chi Minh City Room 2001, 20th Floor, Sunwah Tower 115 Nguyen Hue Blvd, Ben Nghe Ward, Dist.1, Hochiminh City, Vietnam
TEL:+84-28-3914-7016/FAX:+84-28-3914-7018

Ha Noi Room 402 4th floor Corner Stone Building 16 Phan Chu Trinh, Hoan Kiem, Ha Noi, Vietnam
TEL:+84-24-3633-2029

NIPPON STEEL THAI SUMILOX CO.,Ltd.

1/79 Moo 5, Rojana Industrial Park, Rojana Road
Thambon Kanham, Amphur U-Thai, Ayutthaya 13210, Thailand
TEL: +66-35-227-044/FAX:+66-35-227-055

| | | |
|-------|---|----------------------|
| 東京本社 | 〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 丸の内パークビルディング | Tel: 03-6867-4111(代) |
| 大阪支社 | 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友ビル | Tel: 06-6220-5111(代) |
| 北海道支店 | 〒060-0002 北海道札幌市中央区北二条西4丁目 北海道ビル8階 | Tel: 011-222-8260(代) |
| 名古屋支店 | 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-13-18 NSビル8階 | Tel: 052-856-2351(代) |
| 中国支店 | 〒730-0017 広島県広島市中区鉄砲町10-12 広島鉄砲町ビルディング14階 | Tel: 082-225-5212(代) |
| 九州支店 | 〒812-8522 福岡県福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル3階 | Tel: 092-273-7001(代) |

NIPPON STEEL CORPORATION

2-6-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan
Tel: +81-3-6867-4111

ELECTRICAL STEEL SHEETS

D003jec_03_202004f

© 2019, 2020 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止

電磁鋼板
**ELECTRICAL
STEEL SHEETS**
电工钢板

CONTENTS

目次／目录

| | |
|--|----|
| FOREWORD | 01 |
| まえがき 前言 | |
| PRODUCT DESIGNATIONS AND APPLICATIONS | 02 |
| 電磁鋼板の種類と主な用途 电工钢的种类和主要用途 | |
| GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS | 06 |
| 方向性電磁鋼帯 取向电工钢板 | |
| ORIENTCORE, ORIENTCORE・HI-B | 06 |
| オリエントコア, オリエントコアハイビー | |
| ORIENTCORE・HI-B・LS | 14 |
| オリエントコアハイビー・レーザー | |
| ORIENTCORE・HI-B・PM | 14 |
| オリエントコアハイビー・パーマナント | |
| NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS | 18 |
| 無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板 | |
| HILITECORE, HOMECORE | 18 |
| ハイライトコア, ホームコア | |
| HIEXCORE, THINNER GAUGE HIEXCORE | 22 |
| ハイエックスコア, 薄手ハイエックスコア | |
| HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE | 26 |
| 高張力ハイライトコア | |
| SURFACE INSULATION | 28 |
| 絶縁皮膜 绝缘皮膜 | |
| ANNEALING BY THE CUSTOMER | 30 |
| 応力除去焼きなまし(歪取焼鈍) 消除应力退火 | |
| MAJOR INTERNATIONALLY-ACCEPTED STANDARDS | 32 |
| CONVERSION TABLES | 33 |

FOREWORD

NIPPON STEEL manufactures a range of magnetic steel sheets to cover broad needs and requirements of the customer. Based on technologies that have been fostered by many years of research and manufacture NIPPON STEEL strives to improve quality and develop new products and the results are positive. Our products, GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS such as our ORIENTCORE HI-B, ORIENTCORE HI-B LS, ORIENTCORE HI-B PM, as well as our NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS such as our HIEXCORE, HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE and our range of coatings, etc. enjoy an enviable reputation in terms of quality as well as for the strength and depth of our product line-up.

This catalog touches on all of our magnetic steel sheet products and we hope that you can keep this catalog to hand and refer to it on a daily basis. In the event that you require more detailed characteristic curve on specific products, we have also prepared detailed product-specific catalogs, so please feel free to ask us for more information.

NIPPON STEEL, with the support and understanding of the customer, will continue to strive to develop high quality products that are easy to use. We thank you for your appreciation of our electrical steel sheets and for your continuous support and understanding as we go forward.

まえがき

日本製鉄は、あらゆる用途の需要に応じられるよう広範囲多種類の電磁鋼板を製造しております。長年の研究と製造を通じて培われた技術をもとに、品質の向上、新製品の開発に努め、多くの成果を上げて参りました。

方向性電磁鋼板におきますオリエントコアハイビーやオリエントコアハイビー・レーザー、オリエントコアハイビー・パーマナント、また、無方向性電磁鋼板におきますハイエックスコア、高張力ハイライトコア、各種コーティングなど優れた品質と豊富なメニューは高く評価をいただいているところでございます。

このカタログは当社の電磁鋼板のすべてをとりまとめみなさまの日常の手引きとしてご利用いただけるよう作成したものです。個々の製品についての詳細な特性曲線は別途個別のカタログを用意しておりますので、その都度、ご用命ください。

当社は今後とも需要家のみなさまのご指導、ご協力のもとにより優れた品質でより使いやすい製品の研究開発に全力をあげる所存です。なにとぞ当社の電磁鋼板をご愛用いただきますよう、お願い申し上げます。

前言

日本制鉄为了满足用户的各种需求,生产出多品种的电工钢。本公司以多年的生产和研究所积累的技术为基础,努力提高质量,开发新产品,已获得了众多的成果。取向电工钢 ORIENTCORE・HI-B、ORIENTCORE・HI-B・LS、ORIENTCORE・HI-B・PM、无取向电工钢 HIEXCORE、各种涂层等,以优异的品质和丰富的品种获得了广大用户的高度评价。本产品目录汇总了本公司的所有电工钢,希望能为大家日常选用电工钢提供方便。有关各产品的具体特性曲线,本公司另行准备了个别产品目录,请随时咨询。本公司将一如既往,在广大用户的指导和合作下,竭尽全力进行开发研究,生产品质更优异,使用更方便的产品。

Notice: While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by NIPPON STEEL CORPORATION with respect to the use of the information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the NIPPON STEEL CORPORATION office for the latest information. Please refrain from unauthorized reproduction or copying of the contents of this publication. The names of our products and services shown in this publication are trademarks or registered trademarks of NIPPON STEEL CORPORATION, affiliated companies, or third parties granting rights to NIPPON STEEL CORPORATION or affiliated companies. Other product or service names shown may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

ご注意とお願い:

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。

本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。その他の製品または役務の名称は、それぞれ所有者の商標または登録商標です。

注意事項:

本資料所记载的技术信息旨在说明产品的典型特性和性能,概不承担“规格”规定事项之外的事宜。本公司恕不承担因误用或不当使用本资料的信息所导致的损失。同时,这些信息未来有可能在无事先通告的情况下更新,建议查询相关部门了解最新资讯。本资料所记载的内容未经许可不得擅自转载或复制。本资料上记载的我们公司的产品和服务名称是日本制铁株式会社、日本制铁株式会社下属公司或者第三方授权日本制铁株式会社或其下属公司使用的商标或注册商标。资料上记载的其它产品和服务名称则可能是其他所有者的商标或注册商标。

PRODUCT DESIGNATIONS AND APPLICATIONS

電磁鋼板の種類と主な用途 电工钢的种类和主要用途

GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

ORIENTCORE™ Z

ORIENTCORE is the product which arranged the easy magnetizing direction of the crystal in the rolling direction. It has excellent magnetic properties in this direction and is widely used in the cores of transformers, large power Generators and other electrical equipment.

オリエントコア®Z

結晶の磁化容易方向を圧延方向に揃えた製品で、この方向に極めてよい磁性を示します。大小の変圧器や大型発電機の鉄心に広く使用されます。

ORIENTCORE™ Z

是结晶的易磁化方向与轧制方向一致的产品，该晶向具有极好的磁性。广泛用于大小变压器和大型发电机的铁芯。

ORIENTCORE·HI-B™ ZH

ORIENTCORE·HI-B has much improved crystal orientation than ORIENTCORE.

It offers higher permeability and lower iron loss.

It is widely used the cores of large and small transformers.

オリエントコアハイビー®ZH

オリエントコアよりさらに結晶方位を良くした製品で、一層の低鉄損、高磁束密度の特性を有します。大小の変圧器の鉄心に使用されます。

ORIENTCORE·HI-B™ ZH

比 ORIENTCORE 結晶方位更好的产品，拥有更低铁损和更高磁感的特性。用于大小变压器的铁芯。

ORIENTCORE·HI-B™·LS ZDKH

ORIENTCORE·HI-B·LS is an electrical steel developed from the mother product ORIENTCORE·HI-B by irradiating the surface with a laser beam so as to refine the magnetic domain.

It is most suitable for the cores in large transformers, where it is used without stress-relief annealing that negates the effect of laser beam irradiation.

オリエントコアハイビー・レーザー®ZDKH®

オリエントコアハイビーの製品表面にレーザービームを照射して、磁区を細分化することにより一層の低鉄損化を図った製品です。応力除去焼きなましを施しますとレーザー照射の効果なくなりますのでご注意ください。大型積鉄心トランス用として最適です。

ORIENTCORE·HI-B™·LS ZDKH

是在 ORIENTCORE·HI-B 产品表面照射激光束，通过细分磁畴，达到进一步降低铁损的产品。最适合于大型叠铁芯变压器。

注：切忌用于需要进行消除应力退火的卷铁芯等（消除应力退火将抵消激光照射效果）。

ORIENTCORE·HI-B™·PM ZDMH

ORIENTCORE·HI-B·PM is the product which can achieve low iron loss by magnetic domain-refining method. i.e. surface treatment of ORIENTCORE·HI-B.

This product can withstand stress-relief annealing(up to approximately 800°C in a non-oxidizing atmosphere), therefore ORIENTCORE·HI-B·PM can be used widely not only for electric power transformer but also for various kinds of transformers.

オリエントコアハイビー・パーマネント®ZDMH®

オリエントコアハイビーの製品表面を加工する事により、磁区を細分化し低鉄損を図った製品です。応力除去焼きなまし（非酸化性雰囲気中で 800°C 程度まで）に耐えますので、電力用変圧器はじめ各種の変圧器に広くご使用いただけます。

ORIENTCORE·HI-B™·PM ZDMH

是通过对 ORIENTCORE·HI-B·PM 产品表面细分磁畴，实现低铁损的产品。能广泛用于电力变压器以及各种其他变压器。

注：本产品可承受消除应力退火（非氧化性气氛最大约 800°C 左右）。

NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板

HILITECORE™ H

HILITECORE is widely used in the cores of rotating machines, such as large generators, through to small precision motors and has uniform magnetic properties in all directions.

The property is also suitable for small transformers.

ハイライトコア®H

鋼帯のすべての方向にわたってほぼ均質な磁気特性を示し、大型発電機から小型精密モーターに至るまで広く回転機の鉄心に使用されます。また、小型のトランス類にもよい特性を示します。

HILITECORE™ H

在钢带的所有方向显示几乎均质的磁性，广泛应用于从大型发电机到小型精密电机等旋转器的铁芯。并且，在小型变压器方面也显示优良的特性。

HOMECORE™ H

HOMECORE which has higher induction, is used for small motors and transformers.

ホームコア®H

ハイライトコアに比べて高い磁束密度特性を有し小型電動機や小型トランスに適した製品です。

HOMECORE™ H

具有比 HILITECORE 更高磁感的特性，是适应小型电机和小型变压器的产品。

HIEXCORE™ HX (HILITECORE for high efficiency motor)

HIEXCORE has low iron loss at high frequencies, as well as high induction, and is widely used for small or large high efficient rotating machines.

Our full line-up includes product types differentiated by specific magnetic properties.

ハイエクスコア™HX（高効率モータ用ハイライトコア）

低鉄損（高周波含む）、高磁束密度を有する商品です。大小様々な高性能回転機にお使い頂けるよう、磁気特性別に豊富なメニューを取り揃えています。

HIEXCORE™ HX (HILITECORE for high efficiency motor)

是具有低铁损（含高频）和高磁感的产品。为了适用于各种高性能旋转器，针对各磁性特征，本公司配备了品种丰富的产品。

HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE™ HXT

HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE is a strong solution when mechanically robust product is requites such as high speed rotating machines, tensile strength is also guaranteed.

This products are widely used for small or large high speed rotating machines.

Our full line-up includes product types differentiated by specific tensile strength and magnetic properties.

高張力ハイライトコア®HXT

高速回転機等、機械的な強度を必要とする用途に適した製品で、引張強さも保証とします。大小様々な高速回転機へお使い頂けるよう、引張強度、磁気特性別に豊富なメニューを取り揃えています。

HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE™ HXT

是适应于高速旋转器等要求机械性强度用途的产品，保证抗拉强度。为了适用于各种高速旋转器，针对不同的抗拉强度和磁性特征，本公司配备了品种丰富的产品。

PRODUCT DESIGNATIONS AND APPLICATIONS

電磁鋼板の種類と主な用途 电工钢的种类和主要用途

| Applications 名称 用途 | | GRAIN-ORIENTED 方向性電磁鋼帯 / 取向电工钢板 | | | | NON-ORIENTED 無方向性電磁鋼帯 / 无取向电工钢板 | | | | | |
|------------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|---|--|---|--|---------------------------------------|---|----------------------|---|
| | | ORIENTCORE オリエントコア Z | ORIENTCORE・HI-B オリエントコアハイビー ZH | ORIENTCORE・HI-B・LS オリエントコアハイビー・レーザ ZDKH | ORIENTCORE・HI-B・PM オリエントコアハイビー・ パーマネント ZDMH | HILITECORE ハイライトコア 35H210~35H360 50H230~50H400 | HILITECORE ハイライトコア 35H440 50H470~50H600 | MEGACORE ホームコア 50H700 50H800 | MEGACORE ホームコア 50H1000 50H1300 | HIEXCORE ハイエックスコア | HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE 高張力 ハイライトコア |
| Rotating Machines 回転機 旋转器 | Large rotating machines 大形回転機 大型电机 | ○ | | | | ○ | | | | | |
| | Medium rotating machines 中形回転機 中型电机 | | | | | | ○ | | | | |
| | General use A-C motors 汎用モータ 通用电机 | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Hermetically sealed motors コンプレッサーモータ 压缩机电机 | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Household motors 一般家庭用モータ 一般家庭用电机 | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Small precision motors 小形精密モータ 小型精密电机 | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Electric vehicle motors 自動車用モータ 汽车电机 | | | | | | | | | ○ | ○ |
| | High speed rotating machines 高速度回転機 高速电机 | | | | | | | | | ○ | ○ |
| Static Machines 静止器 静止器 | Large power transformers 大形変圧器 大型変圧器 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| | Medium and small power transformers 中小形変圧器 中小型変圧器 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| | Distribution Transformers 配電用変圧器 配电变圧器 | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| | Reactors and magnetic amplifiers リアクトル 电抗器及磁放大器 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | |
| | Small transformers 小形電源変圧器 小型电源变圧器 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | Current and potential transformers 計器用変成器 仪器用变圧器 | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | |
| | Ballast 安定器 稳压器 | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | Welding transformers 溶接機用変圧器 焊接用变圧器 | | | | | | ○ | ○ | | | |

GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

ORIENTCORE™ Z/ORINETCORE HI-B™ ZH

オリエントコア® Z / オリエントコア ハイビー® ZH

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Product 名称 产品 | Type / 種類 / 种类 Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss 鉄損 / 铁损 | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---|----------------------|--------|--------------------------------|--|--|
| | | | | (W/kg) | (W/lb) | | | |
| | | | | W _{17/50} | | B ₈ | L | |
| ORIENTCORE オリエントコア | 23Z110 | 0.23 | 7.65 | ≦1.10 | ≦0.49 | ≧1.80 | ≧94.5 | ≧1 |
| | 27Z120 | 0.27 | 7.65 | ≦1.20 | ≦0.54 | ≧1.80 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 27Z130 | | 7.65 | ≦1.30 | ≦0.58 | ≧1.80 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 30Z120 | 0.30 | 7.65 | ≦1.20 | ≦0.54 | ≧1.80 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30Z130 | | 7.65 | ≦1.30 | ≦0.58 | ≧1.80 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30Z140 | | 7.65 | ≦1.40 | ≦0.63 | ≧1.80 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 35Z135 | 0.35 | 7.65 | ≦1.35 | ≦0.61 | ≧1.80 | ≧96.0 | ≧1 |
| | 35Z145 | | 7.65 | ≦1.45 | ≦0.65 | ≧1.80 | ≧96.0 | ≧1 |
| 35Z155 | 7.65 | | ≦1.55 | ≦0.70 | ≧1.80 | ≧96.0 | ≧1 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ORIENTCORE HI-B オリエントコアハイビー | 20ZH80 | 0.20 | 7.65 | ≦0.80 | ≦0.36 | ≧1.88 | ≧94.0 | ≧1 |
| | 20ZH85 | | 7.65 | ≦0.85 | ≦0.38 | ≧1.88 | ≧94.0 | ≧1 |
| | 23ZH85 | 0.23 | 7.65 | ≦0.85 | ≦0.38 | ≧1.88 | ≧94.5 | ≧1 |
| | 23ZH90 | | 7.65 | ≦0.90 | ≦0.40 | ≧1.88 | ≧94.5 | ≧1 |
| | 23ZH95 | | 7.65 | ≦0.95 | ≦0.43 | ≧1.88 | ≧94.5 | ≧1 |
| | 23ZH100 | 0.27 | 7.65 | ≦1.00 | ≦0.45 | ≧1.88 | ≧94.5 | ≧1 |
| | 27ZH90 | | 7.65 | ≦0.90 | ≦0.40 | ≧1.88 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 27ZH95 | | 7.65 | ≦0.95 | ≦0.43 | ≧1.88 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 27ZH100 | | 7.65 | ≦1.00 | ≦0.45 | ≧1.88 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 27ZH110 | 0.30 | 7.65 | ≦1.10 | ≦0.49 | ≧1.88 | ≧95.0 | ≧1 |
| | 30ZH95 | | 7.65 | ≦0.95 | ≦0.43 | ≧1.88 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30ZH100 | | 7.65 | ≦1.00 | ≦0.45 | ≧1.88 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30ZH105 | | 7.65 | ≦1.05 | ≦0.47 | ≧1.88 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30ZH110 | | 7.65 | ≦1.10 | ≦0.49 | ≧1.88 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 30ZH120 | 0.35 | 7.65 | ≦1.20 | ≦0.54 | ≧1.88 | ≧95.5 | ≧1 |
| | 35ZH110 | | 7.65 | ≦1.10 | ≦0.49 | ≧1.88 | ≧96.0 | ≧1 |
| | 35ZH115 | | 7.65 | ≦1.15 | ≦0.52 | ≧1.88 | ≧96.0 | ≧1 |
| 35ZH125 | 7.65 | | ≦1.25 | ≦0.56 | ≧1.88 | ≧96.0 | ≧1 | |
| 35ZH135 | 7.65 | | ≦1.35 | ≦0.61 | ≧1.88 | ≧96.0 | ≧1 | |

Tests are conducted in accordance with JIS C 2550:2000, iron loss and Induction are measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

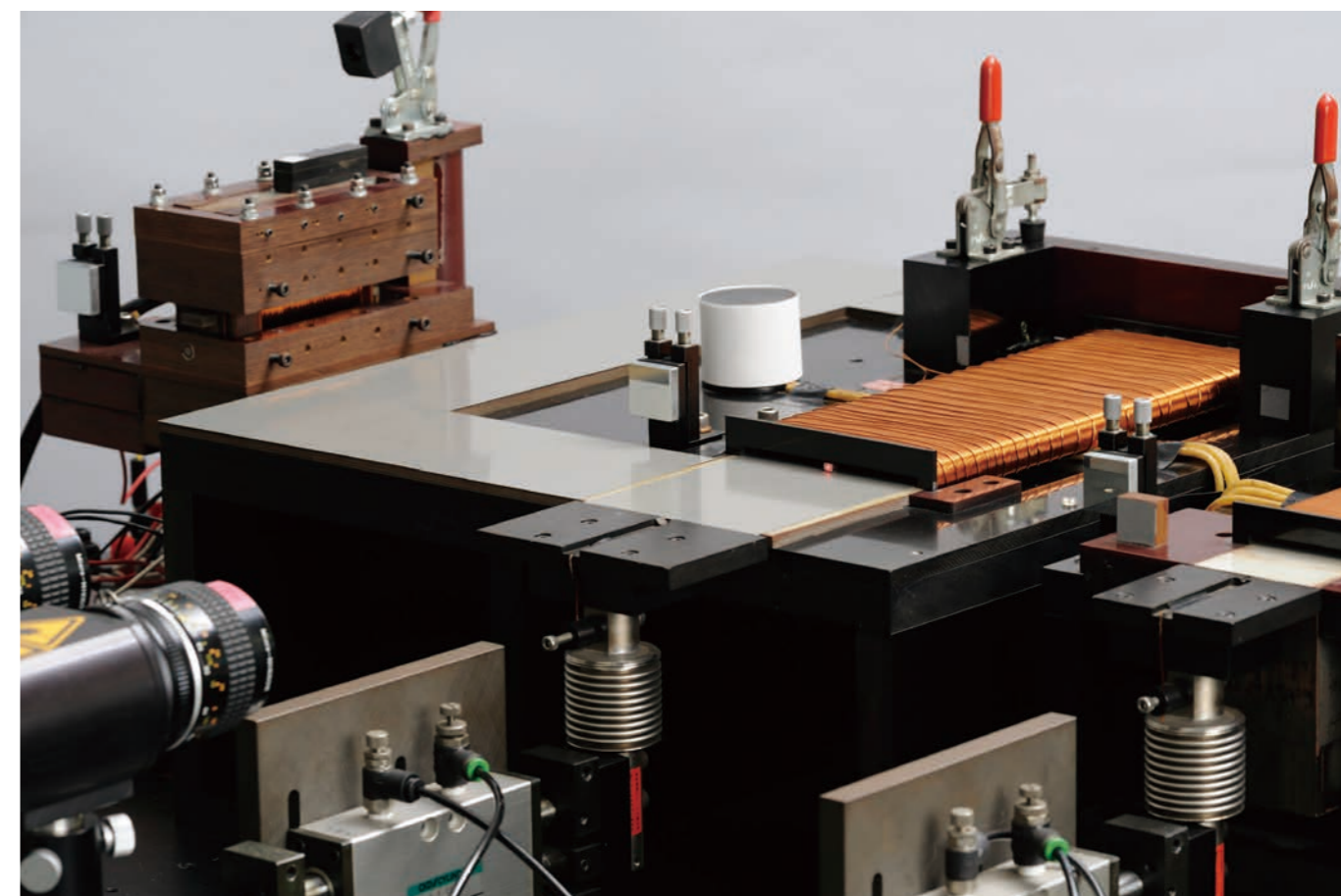
試験は、JIS C 2550:2000 により行います。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行います。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width (mm) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (mm) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅方向の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的 容许横向弯曲 | Burr Height (mm) 切断かえり 切断毛刺 |
|--|---------------------------------|--|--|---|--|---|
| Under 150 150以下 / 150及以下 | 0.20,0.23 | ±0.02 | ≦0.02 | 0 -0.2 | ≦0.9 | ≦0.025 |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 150 to 400 150を超え400以下 / 大于150~400 | 0.20,0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 400 to 750 400を超え750以下 / 大于400~750 | 0.20,0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 750 750を超えるもの / 大于750 | 0.20,0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |



GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

●Typical

代表例 / 典型

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W/kg) (W/lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 L |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| 23Z110 | 0.23 | 7.65 | 50 | 7.65 | 0.71 | 1.06 | 0.91 | 1.35 | 1.88 | 1.94 | 98.0 | ≥5 |
| | | | | | (0.32) | (0.48) | (0.41) | (0.61) | | | | |
| 27Z120 | 0.27 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.79 | 1.15 | 1.03 | 1.48 | 1.88 | 1.94 | 98.5 | ≥5 |
| | | | | | (0.36) | (0.52) | (0.47) | (0.67) | | | | |
| 27Z130 | 0.30 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.83 | 1.23 | 1.07 | 1.56 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| 30Z120 | | | | | (0.38) | (0.56) | (0.49) | (0.71) | | | | |
| 30Z130 | 0.30 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.82 | 1.17 | 1.07 | 1.52 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| 30Z140 | | | | | (0.37) | (0.53) | (0.49) | (0.69) | | | | |
| 35Z135 | 0.35 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.86 | 1.25 | 1.12 | 1.60 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| 35Z145 | | | | | (0.39) | (0.57) | (0.51) | (0.72) | | | | |
| 35Z155 | 0.35 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.90 | 1.33 | 1.19 | 1.70 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| | | | | | (0.41) | (0.60) | (0.54) | (0.77) | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|------|------|----|------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|----|
| 20ZH80 | 0.20 | 7.65 | 50 | 7.65 | 0.59 | 0.79 | 0.77 | 1.03 | 1.91 | 1.94 | 97.1 | ≥5 |
| 20ZH85 | | | | | (0.27) | (0.36) | (0.35) | (0.47) | | | | |
| 23ZH85 | 0.23 | 7.65 | 50 | 7.65 | 0.61 | 0.83 | 0.80 | 1.09 | 1.92 | 1.95 | 97.7 | ≥5 |
| 23ZH90 | | | | | (0.28) | (0.37) | (0.36) | (0.49) | | | | |
| 23ZH95 | | | | | 0.63 | 0.87 | 0.82 | 1.12 | | | | |
| 23ZH100 | | | | | (0.29) | (0.39) | (0.37) | (0.51) | | | | |
| 27ZH90 | 0.27 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.64 | 0.90 | 0.83 | 1.16 | 1.92 | 1.96 | 98.1 | ≥5 |
| 27ZH95 | | | | | (0.29) | (0.41) | (0.38) | (0.53) | | | | |
| 27ZH100 | | | | | 0.66 | 0.93 | 0.85 | 1.20 | | | | |
| 27ZH110 | | | | | (0.30) | (0.42) | (0.39) | (0.54) | | | | |

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W/kg) (W/lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 L |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| 30ZH95 | 0.30 | 7.65 | 48 | 7.65 | 0.71 | 0.94 | 0.94 | 1.24 | 1.91 | 1.96 | 98.3 | ≥5 |
| 30ZH100 | | | | | (0.32) | (0.42) | (0.42) | (0.56) | | | | |
| 30ZH105 | | | | | 0.72 | 0.98 | 0.95 | 1.28 | | | | |
| 30ZH110 | | | | | (0.33) | (0.44) | (0.43) | (0.58) | | | | |
| 30ZH120 | | | | | 0.74 | 1.01 | 0.98 | 1.32 | | | | |
| 35ZH110 | 0.35 | 7.65 | 46 | 7.65 | 0.76 | 1.05 | 1.00 | 1.37 | 1.92 | 1.96 | 98.5 | ≥5 |
| 35ZH115 | | | | | (0.34) | (0.48) | (0.45) | (0.62) | | | | |
| 35ZH125 | | | | | 0.81 | 1.12 | 1.07 | 1.46 | | | | |
| 35ZH135 | | | | | (0.37) | (0.51) | (0.49) | (0.66) | | | | |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000, iron loss and induction were measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing. Resistivity is for reference. L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

試験はJIS C 2550:2000により行いました。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行いました。固有抵抗は参考値です。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。电阻率是参考值。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

ORIENTCORE™ Z/ORINETCORE HI-B™ ZH

オリエントコア® Z / オリエントコア ハイビー® ZH

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss 鉄損 / 铁损 | | Induction (T) 磁束密度 磁感 B ₅₀ | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 L |
|--------------------------|-------------------|------------------------------|---|----------------------|--------|--|--------------------------------------|--|
| Product Name 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | (W/kg) | (W/lb) | | | |
| | | | | W _{15/50} | | | | |
| ORIENTCORE オリエントコア | M-1 | 0.23 | 7.65 | ≤0.71 | ≤0.32 | ≥1.80 | ≥94.5 | ≥1 |
| | M-2 | | 7.65 | ≤0.75 | ≤0.34 | ≥1.80 | ≥94.5 | ≥1 |
| | M-3 | | 7.65 | ≤0.79 | ≤0.35 | ≥1.80 | ≥94.5 | ≥1 |
| | M-3 | 0.27 | 7.65 | ≤0.83 | ≤0.37 | ≥1.80 | ≥95.0 | ≥1 |
| | M-4 | | 7.65 | ≤0.89 | ≤0.40 | ≥1.80 | ≥95.0 | ≥1 |
| | M-3 | 0.30 | 7.65 | ≤0.85 | ≤0.38 | ≥1.80 | ≥95.5 | ≥1 |
| | M-4 | | 7.65 | ≤0.90 | ≤0.40 | ≥1.80 | ≥95.5 | ≥1 |
| | M-5 | | 7.65 | ≤0.97 | ≤0.43 | ≥1.80 | ≥95.5 | ≥1 |
| | M-5 | 0.35 | 7.65 | ≤1.01 | ≤0.45 | ≥1.80 | ≥96.0 | ≥1 |
| | M-6 | | 7.65 | ≤1.11 | ≤0.50 | ≥1.80 | ≥96.0 | ≥1 |

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss 鉄損 / 铁损 | | Induction (T) 磁束密度 磁感 B ₅₀ | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 L |
|---------------------------------------|-------------------|------------------------------|---|----------------------|--------|--|--------------------------------------|--|
| Product Name 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | (W/kg) | (W/lb) | | | |
| | | | | W _{17/50} | | | | |
| ORIENTCORE HI-B オリエントコア ハイビー | M-0H | 0.23 | 7.65 | ≤1.00 | ≤0.45 | ≥1.88 | ≥94.5 | ≥1 |
| | M-0H | 0.27 | 7.65 | ≤1.03 | ≤0.46 | ≥1.88 | ≥95.0 | ≥1 |
| | M-1H | | 7.65 | ≤1.09 | ≤0.49 | ≥1.88 | ≥95.0 | ≥1 |
| | M-0H | 0.30 | 7.65 | ≤1.05 | ≤0.47 | ≥1.88 | ≥95.5 | ≥1 |
| | M-1H | | 7.65 | ≤1.11 | ≤0.50 | ≥1.88 | ≥95.5 | ≥1 |
| | M-1H | 0.35 | 7.65 | ≤1.16 | ≤0.52 | ≥1.88 | ≥96.0 | ≥1 |

Tests are conducted in accordance with JIS C 2550:2000, iron loss and Induction are measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

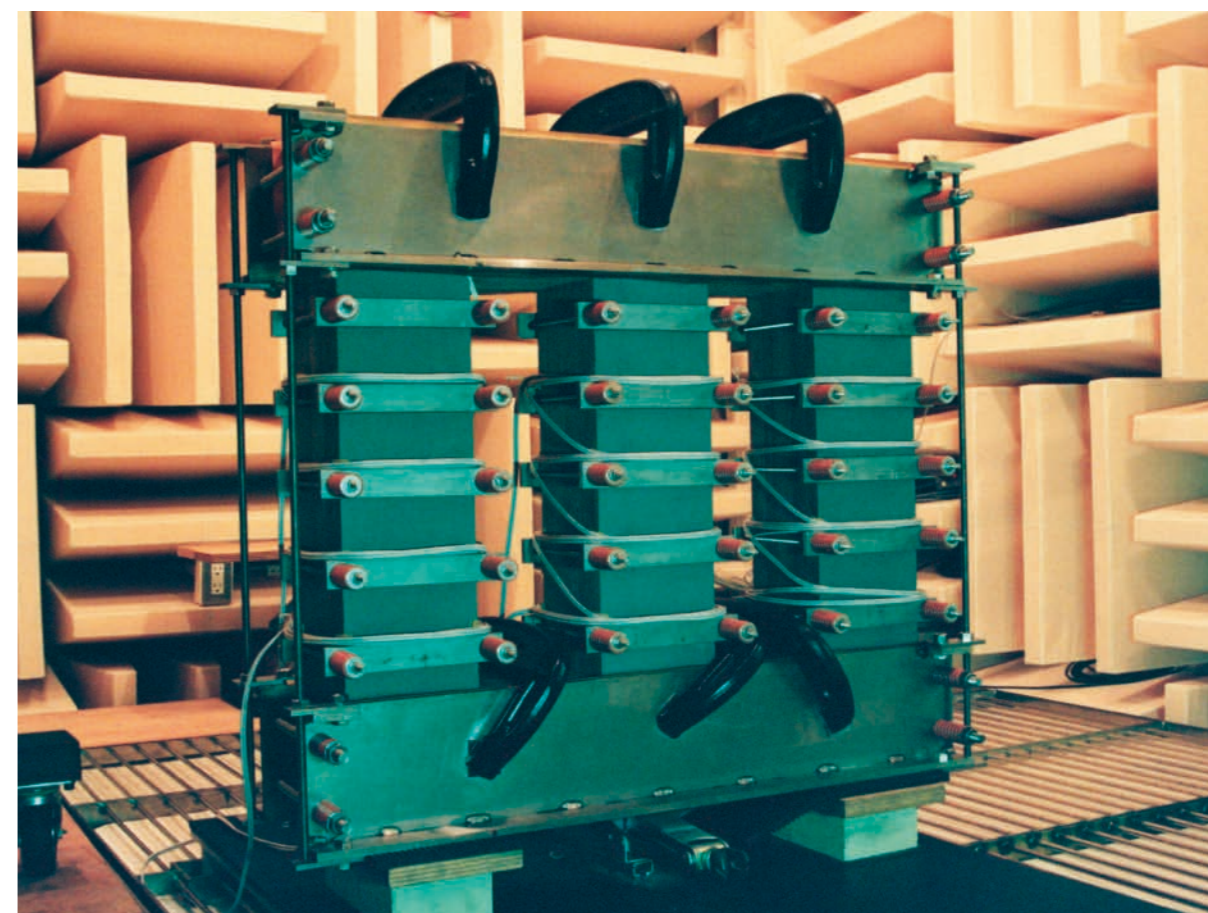
試験は、JIS C 2550:2000 により行います。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行います。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width (mm) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (mm) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的 容许横向弯曲 | Burr Height (mm) 切断かえり 切断毛刺 |
|--|------------------------------|--|--|---|--|-----------------------------------|
| Under 150 150以下 / 150及以下 | 0.23 | ±0.02 | ≤0.02 | 0 -0.2 | ≤0.9 | ≤0.025 |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 150 to 400 150を超え400以下 / 大于150~400 | 0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 400 to 750 400を超え750以下 / 大于400~750 | 0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |
| Over 750 750を超えるもの / 大于750 | 0.23 | ±0.02 | | | | |
| | 0.27,30,35 | ±0.03 | | | | |



GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

●Typical

代表例 / 典型

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W / kg) (W / lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| M-1 | M-2 | 0.23 | 7.65 | 50 | 0.69 | 1.02 | 0.88 | 1.30 | 1.88 | 1.94 | 98.0 | ≥5 |
| <0.31> | | | | | <0.46> | <0.40> | <0.59> | | | | | |
| 0.73 | | | | | 1.08 | 0.93 | 1.37 | | | | | |
| M-2 | M-3 | 0.27 | 7.65 | 50 | 0.76 | 1.12 | 0.97 | 1.43 | 1.88 | 1.94 | 98.5 | ≥5 |
| <0.33> | | | | | <0.49> | <0.42> | <0.62> | | | | | |
| 0.79 | | | | | 1.15 | 1.03 | 1.48 | | | | | |
| M-3 | M-4 | 0.30 | 7.65 | 48 | 0.79 | 1.15 | 1.03 | 1.48 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| <0.34> | | | | | <0.51> | <0.44> | <0.65> | | | | | |
| 0.83 | | | | | 1.17 | 1.09 | 1.52 | | | | | |
| M-4 | M-5 | 0.35 | 7.65 | 48 | 0.83 | 1.17 | 1.09 | 1.52 | 1.89 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| <0.38> | | | | | <0.53> | <0.49> | <0.69> | | | | | |
| 0.86 | | | | | 1.24 | 1.12 | 1.61 | | | | | |
| M-5 | M-6 | 0.35 | 7.65 | 48 | 0.89 | 1.29 | 1.17 | 1.68 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| <0.40> | | | | | <0.59> | <0.53> | <0.76> | | | | | |
| 0.96 | | | | | 1.35 | 1.26 | 1.76 | | | | | |
| M-6 | M-6 | 0.35 | 7.65 | 48 | 1.01 | 1.46 | 1.32 | 1.90 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| <0.44> | | | | | <0.61> | <0.57> | <0.80> | | | | | |
| 1.01 | | | | | 1.46 | 1.32 | 1.90 | | | | | |
| M-6 | M-6 | 0.35 | 7.65 | 48 | 1.01 | 1.46 | 1.32 | 1.90 | 1.88 | 1.94 | 98.7 | ≥5 |
| <0.46> | | | | | <0.66> | <0.60> | <0.86> | | | | | |
| 1.01 | | | | | 1.46 | 1.32 | 1.90 | | | | | |

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W / kg) (W / lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| M-0H | M-0H | 0.23 | 7.65 | 50 | 0.64 | 0.88 | 0.84 | 1.16 | 1.90 | 1.94 | 97.7 | ≥5 |
| <0.29> | | | | | <0.40> | <0.38> | <0.53> | | | | | |
| 0.71 | | | | | 0.97 | 0.94 | 1.27 | | | | | |
| M-0H | M-1H | 0.27 | 7.65 | 48 | 0.71 | 0.97 | 0.94 | 1.27 | 1.91 | 1.96 | 98.1 | ≥5 |
| <0.32> | | | | | <0.44> | <0.43> | <0.58> | | | | | |
| 0.74 | | | | | 1.03 | 0.97 | 1.34 | | | | | |
| M-1H | M-0H | 0.30 | 7.65 | 48 | 0.74 | 1.03 | 0.97 | 1.34 | 1.90 | 1.95 | 98.3 | ≥5 |
| <0.34> | | | | | <0.47> | <0.44> | <0.61> | | | | | |
| 0.77 | | | | | 1.06 | 1.01 | 1.39 | | | | | |
| M-0H | M-1H | 0.35 | 7.65 | 46 | 0.74 | 1.01 | 0.97 | 1.32 | 1.91 | 1.96 | 98.3 | ≥5 |
| <0.34> | | | | | <0.46> | <0.44> | <0.60> | | | | | |
| 0.77 | | | | | 1.06 | 1.01 | 1.39 | | | | | |
| M-1H | M-1H | 0.35 | 7.65 | 46 | 0.77 | 1.06 | 1.01 | 1.39 | 1.90 | 1.95 | 98.5 | ≥5 |
| <0.35> | | | | | <0.48> | <0.46> | <0.63> | | | | | |
| 0.85 | | | | | 1.13 | 1.13 | 1.52 | | | | | |
| M-1H | M-1H | 0.35 | 7.65 | 46 | 0.85 | 1.13 | 1.13 | 1.52 | 1.92 | 1.96 | 98.5 | ≥5 |
| <0.39> | | | | | <0.51> | <0.51> | <0.69> | | | | | |
| 0.85 | | | | | 1.13 | 1.13 | 1.52 | | | | | |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000, iron loss and induction were measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing. Resistivity is for reference. L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

試験はJIS C 2550:2000により行いました。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行いました。固有抵抗は参考値です。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。电阻率是参考值。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

ORIENTCORE HI-B™・LS ZDKH

オリエントコア ハイビー・レーザー® ZDKH®

ORINETCORE HI-B™・PM ZDMH

オリエントコア ハイビー・パーマネント® ZDMH®

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss 鉄損 / 铁损 | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|---|-------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Product 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | (W/kg) | (W/lb) | | | |
| | | | W _{17/50} | | B ₈ | L | | |
| ORIENTCORE HI-B・LS オリエントコア ハイビー・レーザー | 20ZDKH70 | 0.20 | 7.65 | ≤0.70 | ≤0.32 | ≥1.88 | ≥94.0 | ≥1 |
| | 20ZDKH75 | | 7.65 | ≤0.75 | ≤0.34 | ≥1.88 | ≥94.0 | ≥1 |
| | 23ZDKH75 | 0.23 | 7.65 | ≤0.75 | ≤0.34 | ≥1.88 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 23ZDKH80 | | 7.65 | ≤0.80 | ≤0.36 | ≥1.88 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 23ZDKH85 | | 7.65 | ≤0.85 | ≤0.38 | ≥1.88 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 23ZDKH90 | | 7.65 | ≤0.90 | ≤0.40 | ≥1.88 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 27ZDKH85 | 0.27 | 7.65 | ≤0.85 | ≤0.38 | ≥1.88 | ≥95.0 | ≥1 |
| | 27ZDKH90 | | 7.65 | ≤0.90 | ≤0.40 | ≥1.88 | ≥95.0 | ≥1 |
| | 27ZDKH95 | | 7.65 | ≤0.95 | ≤0.43 | ≥1.88 | ≥95.0 | ≥1 |

Tests for iron loss and induction are conducted in accordance with JIS C 2556:2015 using as-sheared single sheet test samples without stress-relief annealing. Tests for the lamination factor and bending are conducted in accordance with JIS C 2550:2000. L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

鉄損、磁束密度の試験は、JIS C 2556:2015により行います。単板の試験片を用い、応力除去焼きなましを施さなまま、単板磁気試験装置(SST)により行います。占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行います。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

铁损和磁感的试验按照JIS C 2556:2015。采用单板的试验片，在不实施消除应力退火的状态下，通过单板磁气试验装置(SST)进行。叠装系数和弯曲试验，按照JIS C 2550:2000标准进行。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss 鉄損 / 铁损 | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|---------------------------------------|-------------|------------------------|---|-------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Product 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | (W/kg) | (W/lb) | | | |
| | | | W _{17/50} | | B ₈ | L | | |
| ORIENTCORE HI-B・PM オリエントコアハイビー・パーマネント | 23ZDMH80 | 0.23 | 7.65 | ≤0.80 | ≤0.36 | ≥1.87 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 23ZDMH85 | | 7.65 | ≤0.85 | ≤0.38 | ≥1.87 | ≥94.5 | ≥1 |
| | 23ZDMH90 | | 7.65 | ≤0.90 | ≤0.40 | ≥1.87 | ≥94.5 | ≥1 |

Tests are conducted in accordance with JIS C 2550:2000. iron loss and Induction are measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

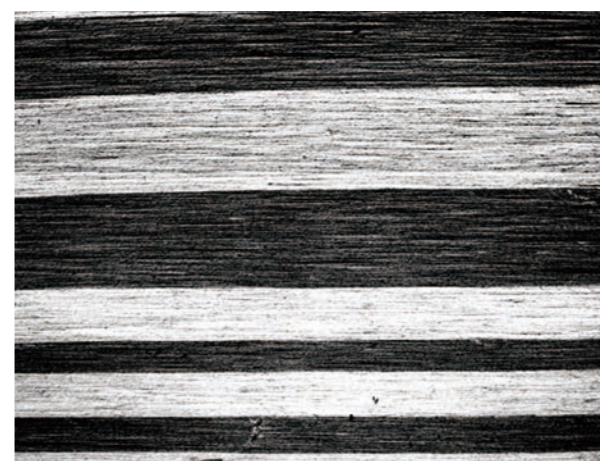
試験は、JIS C 2550:2000により行います。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行います。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width (mm) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (mm) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅方向の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的容许横向弯曲 | Burr Height (mm) 切断かえり 切断毛刺 |
|---|------------------------|--|--|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| Under 150 150以下 / 150及以下 | 0.20, 0.23 | ±0.02 | ≤0.02 | 0 -0.2 | ≤0.9 | ≤0.025 |
| | 0.27 | ±0.03 | | | | |
| Over 150 to 400 150を超え400以下 / 大于150~400 | 0.20, 0.23 | ±0.02 | | 0 -0.3 | | |
| | 0.27 | ±0.03 | | | | |
| Over 400 to 750 400を超え750以下 / 大于400~750 | 0.20, 0.23 | ±0.02 | | 0 -0.5 | | |
| | 0.27 | ±0.03 | | | | |
| Over 750 750を超えるもの / 大于750 | 0.20, 0.23 | ±0.02 | | 0 -0.6 | | |
| | 0.27 | ±0.03 | | | | |



GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

方向性電磁鋼帯 取向电工钢板

●Typical

代表例 / 典型

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W / kg) (W / lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| 20ZDKH70 | 0.20 | 7.65 | 7.65 | 50 | 0.50 (0.23) | 0.68 (0.31) | 0.66 (0.30) | 0.90 (0.41) | 1.91 | 1.94 | 96.9 | ≥5 |
| 20ZDKH75 | | | | | 0.52 (0.24) | 0.71 (0.32) | 0.68 (0.31) | 0.94 (0.43) | 1.90 | 1.94 | | |
| 23ZDKH75 | 0.23 | 7.65 | 7.65 | 50 | 0.54 (0.24) | 0.72 (0.33) | 0.72 (0.33) | 0.95 (0.43) | 1.92 | 1.95 | 97.5 | ≥5 |
| 23ZDKH80 | | | | | 0.55 (0.25) | 0.75 (0.34) | 0.73 (0.33) | 0.97 (0.44) | 1.92 | 1.95 | | |
| 23ZDKH85 | | | | | 0.57 (0.26) | 0.78 (0.35) | 0.75 (0.34) | 1.01 (0.46) | 1.91 | 1.95 | | |
| 23ZDKH90 | | | | | 0.60 (0.27) | 0.83 (0.38) | 0.79 (0.36) | 1.08 (0.49) | 1.91 | 1.95 | | |
| 27ZDKH85 | 0.27 | 7.65 | 7.65 | 48 | 0.61 (0.28) | 0.81 (0.37) | 0.81 (0.37) | 1.07 (0.49) | 1.92 | 1.95 | 98.0 | ≥5 |
| 27ZDKH90 | | | | | 0.63 (0.29) | 0.84 (0.38) | 0.84 (0.38) | 1.11 (0.50) | 1.91 | 1.95 | | |
| 27ZDKH95 | | | | | 0.66 (0.30) | 0.88 (0.40) | 0.88 (0.40) | 1.16 (0.53) | 1.91 | 1.95 | | |

Tests for iron loss and induction were conducted in accordance with JIS C 2556:2015. Tests were conducted using as-sheared single sheet test samples without stress-relief annealing. Tests for the lamination factor and bending were conducted in accordance with JIS C 2550:2000. Resistivity is for reference. L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

鉄損、磁束密度の試験は、JIS C 2556:2015により行いました。単板の試験片を用い、応力除去焼きなましを施さず、単板磁気試験装置(SST)により行いました。占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行いました。固有抵抗は参考値です。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

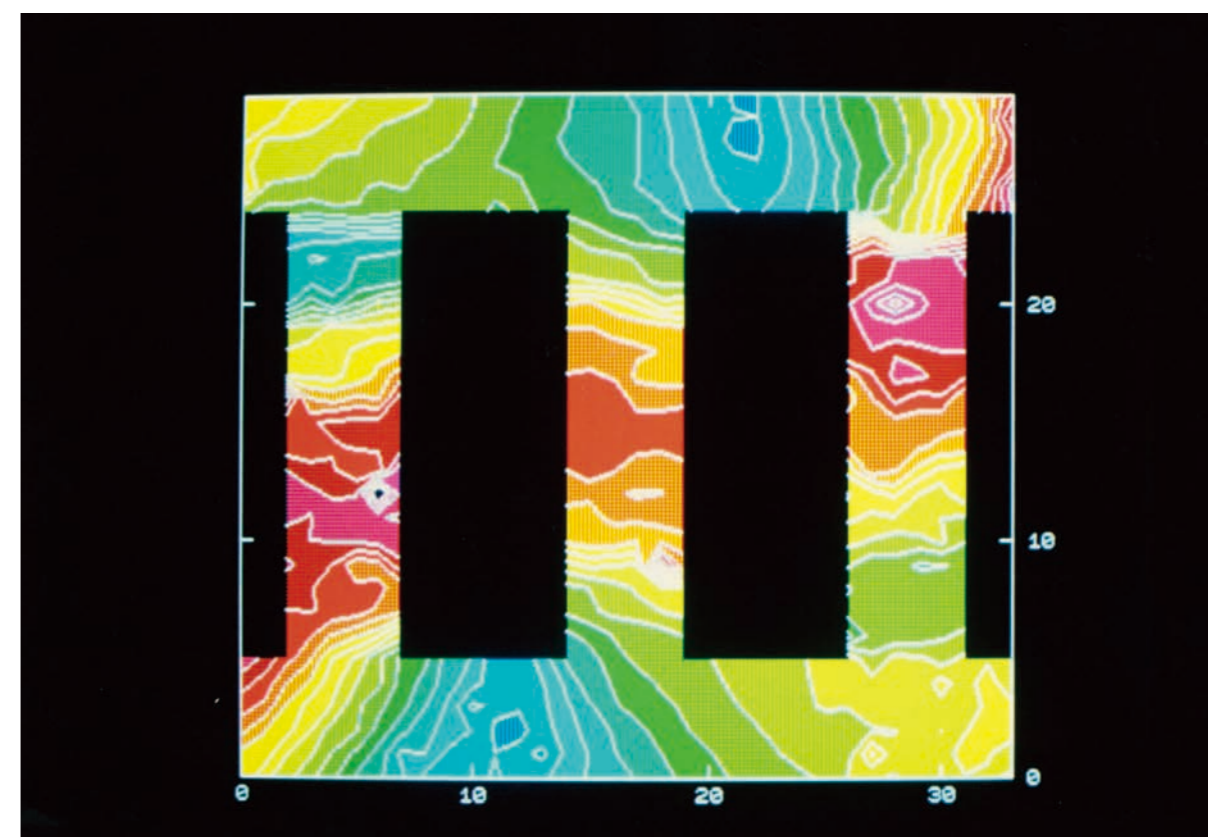
铁损和磁感的试验按照JIS C 2556:2015。采用单板的试验片，在不实施消除应力退火的状态下，通过单板磁气试验装置(SST)进行。电阻率是参考值。L表示与轧制方向平行提取的试验片。

| Type / 種類 / 种类 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W / kg) (W / lb) 鉄損 铁损 | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 |
|----------------|-------------|------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | W _{15/50} | W _{17/50} | W _{15/60} | W _{17/60} | B ₈ | B ₂₅ | | |
| 23ZDMH80 | 0.23 | 7.65 | 7.65 | 50 | 0.55 (0.25) | 0.75 (0.34) | 0.73 (0.33) | 0.97 (0.44) | 1.91 | 1.94 | 97.0 | ≥5 |
| 23ZDMH85 | | | | | 0.57 (0.26) | 0.78 (0.35) | 0.75 (0.34) | 1.01 (0.46) | 1.91 | 1.94 | | |
| 23ZDMH90 | | | | | 0.60 (0.27) | 0.83 (0.38) | 0.79 (0.36) | 1.08 (0.49) | 1.91 | 1.94 | | |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000, iron loss and induction were measured by using specimens taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing. Resistivity is for reference. L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

試験はJIS C 2550:2000により行いました。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼きなましを施した後、行いました。固有抵抗は参考値です。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验，采用与轧制方向平行的试验片，在实施消除应力退火后进行。电阻率是参考值。L表示与轧制方向平行提取的试验片。



NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板

HILITECORE™ H / HOMECORE™ H

ハイライトコア® H / ホームコア® H

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss (W / kg) 鉄損 铁损 W _{15/50} | Induction (T) 磁束密度 磁感 B ₅₀ | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 | Number of Bends 繰返し曲げ回数 弯曲试验值 C |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------|--|---|---|---|--|
| Product 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | | | | |
| HILITECORE ハイライトコア | 35H210 | 0.35 | 7.60 | ≤2.10 | ≥1.62 | ≥95.0 | ≥2 |
| | 35H230 | | 7.60 | ≤2.30 | ≥1.62 | ≥95.0 | ≥2 |
| | 35H250 | | 7.60 | ≤2.50 | ≥1.62 | ≥95.0 | ≥2 |
| | 35H270 | | 7.65 | ≤2.70 | ≥1.64 | ≥95.0 | ≥2 |
| | 35H300 | | 7.65 | ≤3.00 | ≥1.64 | ≥95.0 | ≥3 |
| | 35H360 | | 7.65 | ≤3.60 | ≥1.64 | ≥95.0 | ≥3 |
| | 35H440 | | 7.70 | ≤4.40 | ≥1.65 | ≥95.0 | ≥3 |
| | 50H230 | 0.50 | 7.60 | ≤2.30 | ≥1.62 | ≥96.0 | ≥2 |
| | 50H250 | | 7.60 | ≤2.50 | ≥1.62 | ≥96.0 | ≥2 |
| | 50H270 | | 7.60 | ≤2.70 | ≥1.62 | ≥96.0 | ≥2 |
| | 50H290 | | 7.60 | ≤2.90 | ≥1.62 | ≥96.0 | ≥2 |
| | 50H310 | | 7.65 | ≤3.10 | ≥1.62 | ≥96.0 | ≥3 |
| | 50H350 | | 7.65 | ≤3.50 | ≥1.65 | ≥96.0 | ≥5 |
| | 50H400 | | 7.65 | ≤4.00 | ≥1.65 | ≥96.0 | ≥5 |
| 50H470 | 7.70 | ≤4.70 | ≥1.65 | ≥96.0 | ≥10 | | |
| 50H600 | 7.75 | ≤6.00 | ≥1.66 | ≥96.0 | ≥10 | | |
| HOMECORE ホームコア | 50H700 | 7.80 | ≤7.00 | ≥1.70 | ≥96.0 | ≥10 | |
| | 50H800 | 7.80 | ≤8.00 | ≥1.72 | ≥96.0 | ≥10 | |
| | 50H1000 | 7.85 | ≤10.00 | ≥1.72 | ≥96.0 | ≥10 | |
| | 50H1300 | 7.85 | ≤13.00 | ≥1.72 | ≥96.0 | ≥10 | |

Tests are conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. C:specimens taken transverse to the rolling direction

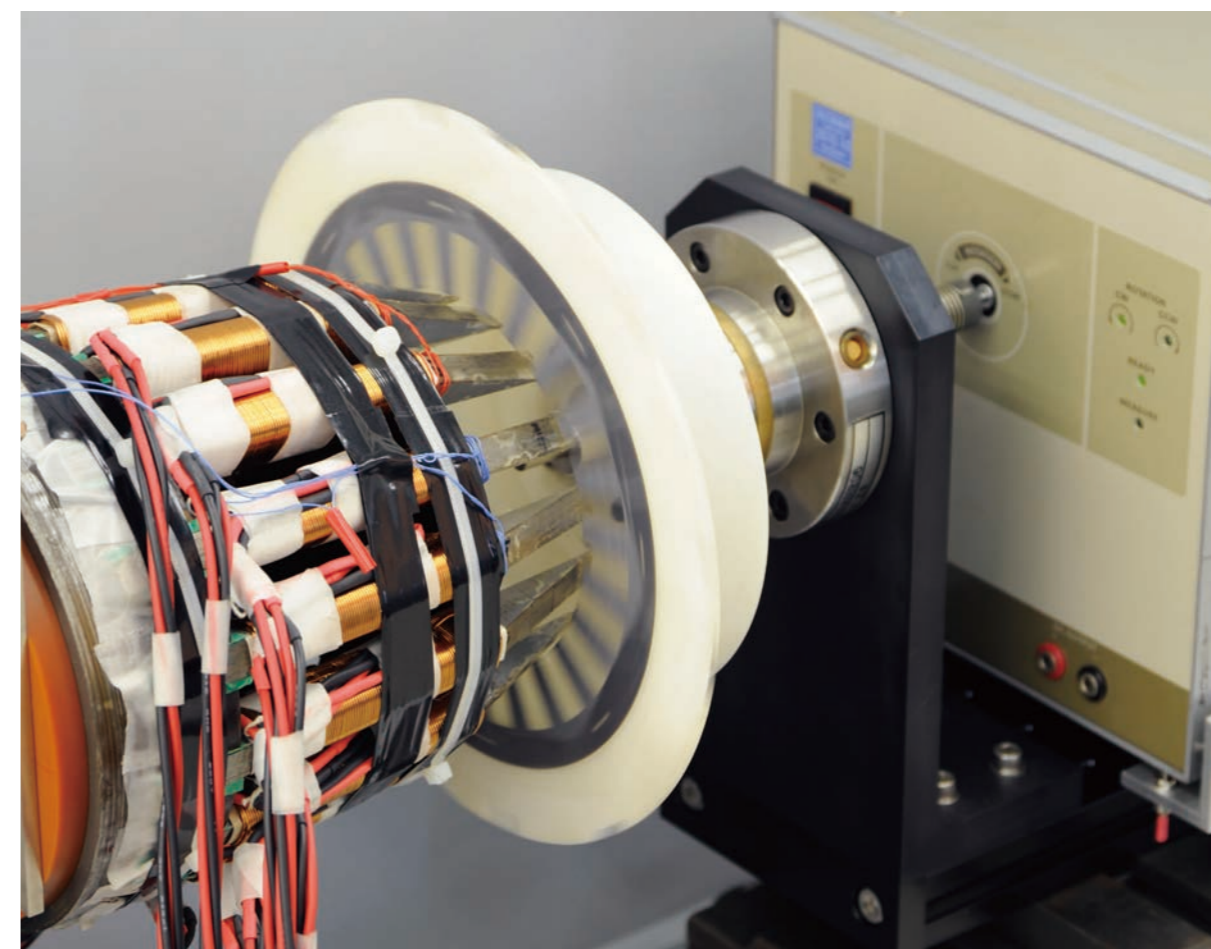
試験は、JIS C 2550:2000により行います。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向の試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いて行います。Cは圧延方向に直角の試験片を示します。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。C表示与轧制方向成直角的试验片。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width (mm) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (%) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅方向の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的容 许横向弯曲 |
|--|---------------------------------|--|--|--|--|
| Over 30 to 150 30を超え150以下 / 大于30~150 | 0.35 | ±8 | ≤0.02 | +0.2 | ≤1.0 |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 150 to 300 150を超え300以下 / 大于150~300 | 0.35 | | | +0.3 | |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 300 to 600 300を超え600以下 / 大于300~600 | 0.35 | | | +0.5 | |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 600 to 1000 600を超え1000以下 / 大于600~1000 | 0.35 | | | +1.0 | |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 1000 to 1250 1000を超え1250以下 / 大于1000~1250 | 0.35 | | | +1.5 | |
| | 0.50 | | | 0 | |



NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帶 无取向电工钢板

●Typical Electrical and Magnetic Properties

電気・磁氣的性質の代表例 / 典型電磁性能

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) / 密度 / 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) / 固有抵抗 / 电阻率 | Iron Loss (W/kg) / 鉄損 / 铁损 | | | | Induction (T) / 磁束密度 / 磁感 | |
|----------------|----------------------------|---|---|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | W ₁₀₋₅₀ | W ₁₅₋₅₀ | W ₁₀₋₆₀ | W ₁₅₋₆₀ | B ₂₅ | B ₅₀ |
| 35H210 | 0.35 | 7.60 | 59 | 0.81 | 2.00 | 1.03 | 2.54 | 1.56 | 1.66 |
| 35H230 | | 7.60 | 59 | 0.85 | 2.10 | 1.08 | 2.67 | 1.56 | 1.66 |
| 35H250 | | 7.60 | 56 | 0.91 | 2.25 | 1.15 | 2.84 | 1.56 | 1.66 |
| 35H270 | | 7.65 | 54 | 0.99 | 2.30 | 1.24 | 2.87 | 1.58 | 1.67 |
| 35H300 | | 7.65 | 52 | 1.11 | 2.55 | 1.39 | 3.19 | 1.58 | 1.67 |
| 35H360 | | 7.65 | 45 | 1.26 | 2.80 | 1.56 | 3.48 | 1.59 | 1.68 |
| 35H440 | | 7.70 | 39 | 1.41 | 3.10 | 1.74 | 3.84 | 1.62 | 1.70 |
| 50H230 | | 0.50 | 7.60 | 63 | 0.96 | 2.26 | 1.23 | 2.90 | 1.57 |
| 50H250 | 7.60 | | 59 | 1.01 | 2.39 | 1.31 | 3.09 | 1.57 | 1.67 |
| 50H270 | 7.60 | | 59 | 1.05 | 2.50 | 1.35 | 3.22 | 1.57 | 1.67 |
| 50H290 | 7.60 | | 56 | 1.14 | 2.60 | 1.47 | 3.37 | 1.58 | 1.67 |
| 50H310 | 7.65 | | 54 | 1.20 | 2.70 | 1.55 | 3.48 | 1.58 | 1.67 |
| 50H350 | 7.65 | | 52 | 1.31 | 2.90 | 1.65 | 3.69 | 1.58 | 1.68 |
| 50H400 | 7.65 | | 45 | 1.47 | 3.20 | 1.87 | 4.09 | 1.61 | 1.68 |
| 50H470 | 7.70 | | 39 | 1.64 | 3.50 | 2.05 | 4.42 | 1.63 | 1.69 |
| 50H600 | 7.75 | | 32 | 2.02 | 4.50 | 2.54 | 5.70 | 1.62 | 1.70 |
| 50H700 | 7.80 | | 27 | 2.67 | 5.70 | 3.33 | 7.16 | 1.65 | 1.73 |
| 50H800 | 7.80 | | 23 | 2.96 | 6.30 | 3.72 | 8.00 | 1.66 | 1.74 |
| 50H1000 | 7.85 | | 17 | 3.30 | 7.00 | 4.17 | 8.94 | 1.68 | 1.76 |
| 50H1300 | 7.85 | | 14 | 3.79 | 8.00 | 4.79 | 10.22 | 1.68 | 1.76 |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. Resistivity is for reference.

鉄損、磁束密度の試験は、圧延方向に平行な試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いてJIS C 2550:2000により行いました。固有抵抗は参考値です。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。电阻率是参考值。



●Typical Mechanical Properties and Lamination Factor

機械的性質および占積率の代表例 / 典型機械性能和叠装系数

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Tensile Strength (N/mm ²) / 引張強さ / 抗拉强度 | Yield Point (N/mm ²) / 降伏点 / 屈服点 | Elongation (%) / 伸び / 延伸率 | Hardness Hv / 硬度 | Number of Bends / 繰返し曲げ回数 / 弯曲试验值 | Lamination Factor (%) / 占積率 / 叠装系数 |
|----------------|----------------------------|---|--|---------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | |
| 35H210 | 0.35 | 508 | 391 | 14 | 213 | 7 | 98.0 |
| 35H230 | | 506 | 386 | 15 | 211 | 8 | 98.0 |
| 35H250 | | 508 | 389 | 15 | 210 | 9 | 98.0 |
| 35H270 | | 531 | 397 | 24 | 199 | 12 | 98.0 |
| 35H300 | | 509 | 371 | 24 | 197 | 20 | 98.0 |
| 35H360 | | 481 | 343 | 29 | 175 | 27 | 98.0 |
| 35H440 | | 451 | 320 | 31 | 165 | 25 | 98.0 |
| 50H230 | | 0.50 | 546 | 420 | 18 | 206 | 6 |
| 50H250 | 519 | | 395 | 17 | 205 | 6 | 98.5 |
| 50H270 | 522 | | 396 | 18 | 205 | 6 | 98.5 |
| 50H290 | 518 | | 393 | 17 | 201 | 11 | 98.5 |
| 50H310 | 517 | | 374 | 24 | 192 | 12 | 98.5 |
| 50H350 | 521 | | 380 | 27 | 184 | 14 | 98.5 |
| 50H400 | 482 | | 344 | 31 | 164 | 24 | 98.5 |
| 50H470 | 449 | | 314 | 33 | 150 | 27 | 98.5 |
| 50H600 | 418 | | 292 | 34 | 130 | 27 | 98.5 |
| 50H700 | 391 | | 282 | 35 | 117 | 22 | 98.5 |
| 50H800 | 382 | | 294 | 35 | 114 | 28 | 98.5 |
| 50H1000 | 366 | | 314 | 36 | 109 | 30 | 98.5 |
| 50H1300 | 358 | | 316 | 36 | 104 | 32 | 98.5 |

Tensile tests were conducted in accordance with JIS Z 2241:2011. Hardness tests were conducted in accordance with JIS Z 2244:2009.

Tests for the lamination factor and bending were conducted in accordance with JIS C 2550:2000.

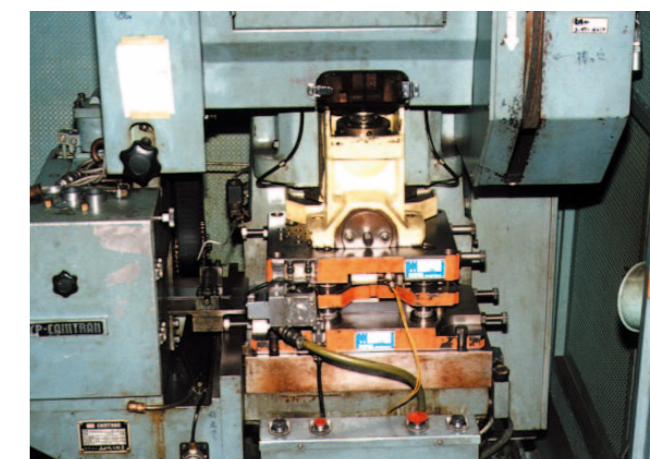
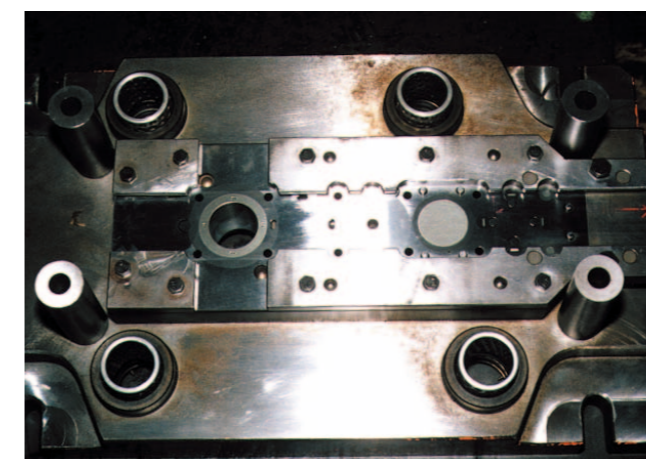
L:specimens taken longitudinal to the rolling direction. C:specimens taken transverse to the rolling direction.

引張試験はJIS Z 2241:2011により行いました。硬さの試験はJIS Z 2244:2009により行いました。占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行いました。

Lは圧延方向に平行に採取した試験片を、Cは圧延方向に直角の試験片を示します。

抗拉强度按照JIS Z 2241:2011标准已进行了试验。硬度按照JIS Z 2244:2009标准已进行了试验。叠装系数和弯曲试验，按照JIS C 2550:2000标准已进行了试验。

L表示与轧制方向平行提取的试验片，C表示与轧制方向成直角的试验片。



NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板

HIEXCORE™ / THINNER GAUGE HIEXCORE™ HX

ハイエクスコア™ / 薄手ハイエクスコア™ HX

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss (W / kg) 鉄損 铁损 W _{15 / 50} | Induction (T) 磁束密度 磁感 B ₅₀ | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 |
|---------------------|-------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
| Product 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | | | |
| HIEXCORE ハイエクスコア | 35HX230 | 0.35 | 7.65 | ≤2.30 | ≥1.66 | ≥95.0 |
| | 35HX250 | | 7.65 | ≤2.50 | ≥1.67 | ≥95.0 |
| | 35HX300 | | 7.70 | ≤3.00 | ≥1.69 | ≥95.0 |
| | 50HX290 | 0.50 | 7.65 | ≤2.90 | ≥1.67 | ≥96.0 |
| | 50HX350 | | 7.70 | ≤3.50 | ≥1.70 | ≥96.0 |
| | 50HX470 | | 7.75 | ≤4.70 | ≥1.72 | ≥96.0 |
| | 50HX600 | | 7.75 | ≤6.00 | ≥1.72 | ≥96.0 |

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg / dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss (W / kg) 鉄損 铁损 W _{10 / 400} | Induction (T) 磁束密度 磁感 B ₅₀ | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 |
|--|-------------------|---------------------------------|--|--|---|---|
| Product 名称 产品 | Grade 記号 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | | | |
| THINNER GAUGE HIEXCORE 薄手ハイエクスコア | 15HX1000 | 0.15 | 7.60 | ≤10.0 | ≥1.60 | ≥90.0 |
| | 20HX1200 | 0.20 | 7.60 | ≤12.0 | ≥1.61 | ≥93.0 |
| | 20HX1300 | | 7.65 | ≤13.0 | ≥1.62 | ≥93.0 |
| | 25HX1400 | 0.25 | 7.65 | ≤14.0 | ≥1.62 | ≥94.0 |
| | 25HX1500 | | 7.65 | ≤15.0 | ≥1.64 | ≥94.0 |
| | 27HX1500 | 0.27 | 7.65 | ≤15.0 | ≥1.62 | ≥94.5 |
| | 27HX1800 | | 7.70 | ≤18.0 | ≥1.66 | ≥94.5 |
| | 30HX1600 | 0.30 | 7.65 | ≤16.0 | ≥1.62 | ≥94.5 |
| | 30HX1800 | | 7.65 | ≤18.0 | ≥1.66 | ≥94.5 |

Tests are conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction.

試験は、JIS C 2550:2000により行います。鉄損、磁束密度の試験は圧延方向の試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いて行います。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width mm (in) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (%) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅方向の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的容 许横向弯曲 |
|--|---------------------------------|---|--|---|--|
| Over 30 to 150 30を超え150以下 / 大于30~150 | 0.25 | ±8 | ≤0.02 | +0.2 0 | ≤1.0 |
| Over 150 to 300 150を超え300以下 / 大于150~300 | 0.27 | | | +0.3 0 | |
| Over 300 to 600 300を超え600以下 / 大于300~600 | 0.30 | | | +0.5 0 | |
| Over 600 to 1000 600を超え1000以下 / 大于600~1000 | 0.35 | | +1.0 0 | | |
| Over 1000 to 1250 1000を超え1250以下 / 大于1000~1250 | 0.50 | | ≤0.03 | +1.5 0 | |
| 150 or under 150以下 / 大于150 | 0.15 | ±10 | ≤0.02 | +0.4 0 | ≤2.0 |
| Over 150 to 300 150を超え300以下 / 大于150~300 | 0.20 | | | +0.5 0 | ≤1.0 |
| Over 300 to 600 300を超え600以下 / 大于300~600 | | | | +0.7 0 | |
| Over 600 600を超えるもの / 大于600~ | | | | +1.0 0 | |

NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板

● Typical Electrical and Magnetic Properties

電気・磁気的性質の代表例 / 典型電磁性能

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) / 密度 / 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) / 固有抵抗 / 电阻率 | Iron Loss (W/kg) / 鉄損 / 铁损 | | | | | | Induction (T) / 磁束密度 / 磁感 | |
|----------------|----------------------------|---|---|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | W _{10/50} | W _{15/50} | W _{10/60} | W _{15/60} | W _{10/400} | W _{10/800} | B ₂₅ | B ₅₀ |
| 35HX230 | 0.35 | 7.65 | 54 | 0.91 | 2.12 | 1.14 | 2.66 | 16.1 | 48.4 | 1.60 | 1.69 |
| 35HX250 | | 7.65 | 49 | 0.98 | 2.23 | 1.24 | 2.79 | 17.7 | 53.9 | 1.61 | 1.70 |
| 35HX300 | | 7.70 | 44 | 1.09 | 2.41 | 1.36 | 3.02 | 18.4 | 55.1 | 1.64 | 1.72 |
| 50HX290 | 0.50 | 7.65 | 49 | 1.12 | 2.54 | 1.44 | 3.28 | 26.2 | 84.1 | 1.61 | 1.70 |
| 50HX350 | | 7.70 | 37 | 1.39 | 3.06 | 1.77 | 3.90 | 29.2 | 93.7 | 1.66 | 1.74 |
| 50HX470 | | 7.75 | 38 | 1.51 | 3.21 | 1.92 | 4.09 | 31.1 | 98.8 | 1.66 | 1.74 |
| 50HX600 | | 7.75 | 32 | 1.70 | 3.62 | 2.16 | 4.63 | 35.9 | 116.5 | 1.67 | 1.75 |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. Resistivity is for reference.

鉄損、磁束密度の試験は、圧延方向に平行な試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いてJIS C 2550:2000により行いました。固有抵抗は参考値です。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。电阻率是参考值。

● Typical Mechanical properties and Lamination factor

機械的性質および占積率の代表例 / 典型機械性能と疊装系数

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Tensile Strength (N/mm ²) / 引張強さ / 抗拉强度 | Yield Point (N/mm ²) / 降伏点 / 屈服点 | Elongation (%) / 伸び / 延伸率 | Hardness Hv / かたさ / 硬度 | Number of Bends / 繰返曲げ回数 / 弯曲试验值 | Lamination Factor (%) / 占積率 / 疊装系数 |
|----------------|----------------------------|---|--|---------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | L | L | L | | C | |
| 35HX230 | 0.35 | 508 | 372 | 23 | 194 | ≥10 | 98.0 |
| 35HX250 | | 480 | 335 | 22 | | ≥10 | |
| 35HX300 | | 470 | 330 | 27 | | ≥10 | |
| 50HX290 | 0.50 | 472 | 328 | 25 | 185 | ≥10 | 98.5 |
| 50HX350 | | 368 | 232 | 31 | | ≥10 | |
| 50HX470 | | 403 | 272 | 33 | | ≥10 | |
| 50HX600 | | 379 | 239 | 35 | | ≥10 | |

Tensile tests were conducted in accordance with JIS Z 2241:2011. Hardness tests were conducted in accordance with JIS Z 2244:2009.

Tests for the lamination factor and bending were conducted in accordance with JIS C 2550:2000.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction. C:specimens taken transverse to the rolling direction.

引張試験はJIS Z 2241:2011により行いました。硬さの試験はJIS Z 2244:2009により行いました。占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行いました。

Lは圧延方向に平行に採取した試験片を、Cは圧延方向に直角の試験片を示します。

抗拉强度按照JIS Z 2241:2011标准已进行了试验。硬度按照JIS Z 2244:2009标准已进行了试验。疊装系数和弯曲试验，按照JIS C 2550:2000标准已进行了试验。

L表示与轧制方向平行提取的试验片，C表示与轧制方向成直角的试验片。

● Typical Electrical and Magnetic Properties

電気・磁気的性質の代表例 / 典型電磁性能

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) / 密度 / 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) / 固有抵抗 / 电阻率 | Iron Loss (W/kg) / 鉄損 / 铁损 | | | | | | Induction (T) / 磁束密度 / 磁感 | |
|----------------|----------------------------|---|---|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | W _{10/50} | W _{15/50} | W _{10/60} | W _{15/60} | W _{10/400} | W _{10/800} | B ₂₅ | B ₅₀ |
| 15HX1000 | 0.15 | 7.60 | 63 | 0.80 | 1.98 | 0.98 | 2.42 | 9.4 | 23.9 | 1.51 | 1.61 |
| 20HX1200 | 0.20 | 7.60 | 61 | 0.82 | 1.97 | 1.01 | 2.43 | 10.8 | 29.0 | 1.53 | 1.63 |
| 20HX1300 | | 7.65 | 55 | 0.98 | 2.39 | 1.20 | 2.92 | 12.1 | 31.5 | 1.54 | 1.64 |
| 25HX1400 | 0.25 | 7.65 | 56 | 0.87 | 2.16 | 1.07 | 2.66 | 12.4 | 34.7 | 1.56 | 1.66 |
| 25HX1500 | | 7.65 | 54 | 0.87 | 2.02 | 1.08 | 2.51 | 12.8 | 35.6 | 1.59 | 1.68 |
| 27HX1500 | 0.27 | 7.65 | 54 | 0.90 | 2.06 | 1.11 | 2.55 | 13.7 | 38.8 | 1.59 | 1.68 |
| 27HX1800 | | 7.70 | 44 | 1.12 | 2.45 | 1.38 | 3.02 | 15.5 | 45.0 | 1.63 | 1.72 |
| 30HX1600 | 0.30 | 7.65 | 56 | 0.91 | 2.14 | 1.13 | 2.66 | 14.2 | 41.7 | 1.56 | 1.66 |
| 30HX1800 | | 7.65 | 54 | 0.93 | 2.11 | 1.15 | 2.62 | 14.7 | 43.0 | 1.58 | 1.68 |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. Resistivity is for reference.

鉄損、磁束密度の試験は、圧延方向に平行な試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いてJIS C 2550:2000により行いました。固有抵抗は参考値です。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。电阻率是参考值。

● Typical Mechanical Properties and Lamination Factor

機械的性質および占積率の代表例 / 典型機械性能と疊装系数

| Type / 種類 / 种类 | Thickness (mm) / 呼称厚さ / 厚度 | Tensile Strength (N/mm ²) / 引張強さ / 抗拉强度 | Yield Point (N/mm ²) / 降伏点 / 屈服点 | Elongation (%) / 伸び / 延伸率 | Hardness Hv / かたさ / 硬度 | Number of Bends / 繰返曲げ回数 / 弯曲试验值 | Lamination Factor (%) / 占積率 / 疊装系数 |
|----------------|----------------------------|---|--|---------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | L | L | L | | C | |
| 15HX1000 | 0.15 | 509 | 413 | 12 | 200 | ≥10 | 96.0 |
| 20HX1200 | 0.20 | 498 | 419 | 9 | | ≥10 | |
| 20HX1300 | | 500 | 382 | 22 | 198 | ≥10 | 97.0 |
| 25HX1400 | 0.25 | 518 | 394 | 16 | | ≥10 | |
| 25HX1500 | | 483 | 357 | 17 | 198 | ≥10 | 98.0 |
| 27HX1500 | 0.27 | 469 | 357 | 22 | | ≥10 | |
| 27HX1800 | | 438 | 311 | 22 | 175 | ≥10 | 98.0 |
| 30HX1600 | 0.30 | 510 | 393 | 14 | | ≥10 | |
| 30HX1800 | | 501 | 371 | 21 | 193 | ≥10 | 98.0 |

Tensile tests were conducted in accordance with JIS Z 2241:2011. Hardness tests were conducted in accordance with JIS Z 2244:2009.

Tests for the lamination factor and bending were conducted in accordance with JIS C 2550:2000.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction. C:specimens taken transverse to the rolling direction.

引張試験はJIS Z 2241:2011により行いました。硬さの試験はJIS Z 2244:2009により行いました。占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行いました。

Lは圧延方向に平行に採取した試験片を、Cは圧延方向に直角の試験片を示します。

抗拉强度按照JIS Z 2241:2011标准已进行了试验。硬度按照JIS Z 2244:2009标准已进行了试验。疊装系数和弯曲试验，按照JIS C 2550:2000标准已进行了试验。L表示与轧制方向平行提取的试验片，C表示与轧制方向成直角的试验片。

NON-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS

無方向性電磁鋼帯 无取向电工钢板

HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE™ HXT

高張力ハイライトコア® HXT

●Grade and Specification

種類および規格値 / 种类和规格值

| Type / 種類 / 种类 | | | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Iron Loss (W/kg) 鉄損 铁损 | Induction (T) 磁束密度 磁感 | Tensile Strength (N/mm ²) 引張強さ 抗拉强度 | Lamination factor (%) 占積率 叠装系数 |
|--|-----------------|------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| Product Name / 名称 / 产品 | Grade / 記号 / 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | | | | | |
| HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE 高張力ハイライトコア | 35HXT590T | 0.35 | 7.65 | ≤10.50 | ≥1.62 | ≥590 | ≥95.0 |
| | 35HXT680T | | 7.65 | ≤10.50 | ≥1.62 | ≥680 | ≥95.0 |
| | 35HXT780T | | 7.60 | ≤11.00 | ≥1.60 | ≥780 | ≥95.0 |
| | 50HXT590T | 0.50 | 7.65 | ≤11.50 | ≥1.62 | ≥590 | ≥96.0 |
| | 50HXT780T | | 7.60 | ≤12.00 | ≥1.60 | ≥780 | ≥96.0 |

Tests for iron loss, induction and lamination factor are conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. Tensile tests are conducted in accordance with JIS Z 2241:2011.

鉄損、磁束密度、占積率の試験は、JIS C 2550:2000により行います。圧延方向の試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いて行います。引張試験は、JIS Z 2241:2011により行います。

铁损和磁感的试验、叠装系数试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。抗拉强度按照JIS Z 2241:2011标准进行。

●Size and Form Tolerances

寸法および横曲がりの許容差 / 尺寸和形状容许公差

| Width (mm) 幅 宽度 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Thickness Tolerance (%) 厚さの許容差 厚度容许公差 | Thickness Deviation in Crosswise Direction (mm) 幅方向の厚さ偏差 宽度方向的厚度偏差 | Width Tolerance (mm) 幅の許容差 宽度容许公差 | Camber (mm) 横曲がり (長さ2mにつき) 每2米长度的容 许横向弯曲 |
|--|------------------------------|---|--|---|--|
| Over 30 to 150 30を超え150以下 / 大于30~150 | 0.35 | ±8 | ≤0.02 | +0.2 | ≤1.0 |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 150 to 300 150を超え300以下 / 大于150~300 | 0.35 | | | +0.3 | |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 300 to 600 300を超え600以下 / 大于300~600 | 0.35 | | | +0.5 | |
| | 0.50 | | | 0 | |
| Over 600 to 1000 600を超え1000以下 / 大于600~1000 | 0.35 | +1.0 | | | |
| | 0.50 | 0 | | | |
| Over 1000 to 1250 1000を超え1250以下 / 大于1000~1250 | 0.35 | ≤0.03 | +1.5 | | |
| | 0.50 | | 0 | | |

●Typical Electrical and Magnetic Properties

電気・磁氣的性質の代表例 / 典型电磁性能

| Type / 種類 / 种类 | Grade / 記号 / 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Assumed Density (kg/dm ³) 密度 理论密度 | Resistivity (×10 ⁻⁸) (Ω·m) 固有抵抗 电阻率 | Iron Loss (W/kg) 鉄損 铁损 | | | | | | Induction (T) 磁束密度 磁感 | | |
|----------------|-----------------|------------------------------|---|---|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|
| | | | | | W _{10/50} | W _{15/50} | W _{10/60} | W _{15/60} | W _{10/400} | W _{10/800} | B ₂₅ | B ₅₀ | B ₁₀₀ |
| 35HXT590T | 0.35 | 0.35 | 7.65 | 54 | 4.32 | 8.84 | 5.21 | 10.69 | 41.0 | 96.7 | 1.56 | 1.65 | 1.77 |
| 35HXT680T | | | 7.65 | 54 | 4.81 | 9.81 | 5.80 | 11.86 | 44.6 | 104.3 | 1.55 | 1.65 | 1.77 |
| 35HXT780T | | | 7.60 | 56 | 4.68 | 9.57 | 5.64 | 11.59 | 45.9 | 107.7 | 1.53 | 1.63 | 1.75 |
| 50HXT590T | 0.50 | 0.50 | 7.65 | 54 | 4.33 | 8.90 | 5.26 | 10.84 | 47.6 | 125.2 | 1.56 | 1.66 | 1.78 |
| 50HXT780T | | | 7.60 | 56 | 4.90 | 9.95 | 5.93 | 12.10 | 52.4 | 135.3 | 1.53 | 1.63 | 1.75 |

Tests were conducted in accordance with JIS C 2550:2000 using as-sheared specimens one half longitudinal and one half transverse to the rolling direction. Resistivity is for reference.

鉄損、磁束密度の試験は、圧延方向に平行な試験片を半分、圧延と直角方向の試験片を半分用いてJIS C 2550:2000により行いました。固有抵抗は参考値です。

试验按照JIS C 2550:2000标准进行。铁损和磁感的试验采用半片轧制方向试验片和半片与轧制成直角方向试验片进行。电阻率是参考值。

●Typical Mechanical Properties and Lamination Factor

機械的性質および占積率の代表例 / 典型机械性能和叠装系数

| Type / 種類 / 种类 | Grade / 記号 / 等级 | Thickness (mm) 呼称厚さ 厚度 | Tensile Strength (N/mm ²) 引張強さ 抗拉强度 | | Yield Point (N/mm ²) 降伏点 屈服点 | | Elongation (%) 伸び 延伸率 | | Hardness Hv かたさ 硬度 | Lamination Factor (%) 占積率 叠装系数 |
|----------------|-----------------|------------------------------|---|-----|--|-----|-----------------------------|----|--------------------------|--------------------------------------|
| | | | L | C | L | C | L | C | | |
| 35HXT590T | 0.35 | 0.35 | 678 | 690 | 659 | 669 | 24 | 22 | 233 | 98.0 |
| 35HXT680T | | | 725 | 739 | 718 | 733 | 21 | 21 | 239 | 98.0 |
| 35HXT780T | | | 822 | 839 | 860 | 882 | 18 | 19 | 285 | 98.0 |
| 50HXT590T | 0.50 | 0.50 | 687 | 710 | 675 | 697 | 23 | 21 | 225 | 98.5 |
| 50HXT780T | | | 817 | 847 | 830 | 872 | 19 | 17 | 275 | 98.5 |

Tensile tests were conducted in accordance with JIS Z 2241:2011. Hardness tests were conducted in accordance with JIS Z 2244:2009.

Tests for the lamination factor and bending were conducted in accordance with JIS C 2550:2000.

L:specimens taken longitudinal to the rolling direction. C:specimens taken transverse to the rolling direction.

引張試験はJIS Z 2241:2011により行いました。硬さの試験はJIS Z 2244:2009により行いました。占積率の試験は、JIS C 2550:2000により行いました。Lは圧延方向に平行に採取した試験片を、Cは圧延方向に直角の試験片を示します。

抗拉强度按照JIS Z 2241:2011标准已进行了试验。硬度按照JIS Z 2244:2009标准已进行了试验。叠装系数按照JIS C 2550:2000标准已进行了试验。L表示与轧制方向平行提取的试验片，C表示与轧制方向成直角的试验片。

SURFACE INSULATION

絶縁皮膜 绝缘皮膜

NIPPON STEEL offers electrical steel sheets coated with various high-performance surface insulation materials.

They feature the individual performance characteristics shown below.

日本製鉄の電磁鋼板には各品種とも優れた絶縁皮膜が施されています。

下表に各種コーティング別の特長を比較して示します。

日本制铁供应施以高性能表面绝缘材料保护膜的电工钢板。

各种保护膜的工作特性如下表示：

| SYMBOL コーティング記号 记号 | S | R | G, XN | L, X1 |
|---|--|--|---|---|
| Applicable mother sheet 標準適用品種 适应母材钢板 | ORIENTCORE ORIENTCORE・HI-B ORIENTCORE・HI-B・LS ORIENTCORE・HI-B・PM オリエントコア オリエントコアハイビー オリエントコアハイビー・レーザー オリエントコアハイビー・パーマネント | HILITECORE ハイライトコア | HILITECORE HOMECORE HIEXCORE HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE ハイライトコア ホームコア ハイエックスコア 高張力ハイライトコア | HILITECORE HOMECORE HIEXCORE HIGH TENSILE STRENGTH HILITECORE ハイライトコア ホームコア ハイエックスコア 高張力ハイライトコア |
| Composition 組成 组成 | Inorganic substance 無機質 无机质 | Inorganic substance 無機質 无机质 | Inorganic base substance including organic substance Environment-friendly chromium free type 無機質をベースとして有機質を含んでいます。クロムフリータイプの環境調和型皮膜です。 无机质为基础，含有有机质。非铬化处理的环保型复合薄膜。 | Inorganic base substance including organic substance 無機質をベースとして有機質を含んでいます。 无机质为基础，含有有机质。 |
| Interlaminar resistance 層間抵抗 层间电阻 | Extremely high interlaminar resistance due to tight bonding with proper surface structure of ORIENTCORE オリエントコア固有の表面組織と結合し極めて高い層間抵抗を有しています。 由于与 ORIENTCORE 固有的表面组织紧密结合，具有很高的层间电阻。 | High interlaminar resistance 高い層間抵抗を有しています。 高层间电阻。 | High interlaminar resistance 高い層間抵抗を有しています。 高层间电阻。 | High interlaminar resistance 高い層間抵抗を有しています。 高层间电阻。 |
| Machinability 加工性 机械加工性 | Surface insulation coating is so firmly bonded on to mother sheet that it will never peel off due to cutting and punching. 皮膜は鋼板に強固に密着しており切断、打抜の際に剥離することはありません。 由于表面绝缘保护膜紧密结合在母钢板，因此绝不会因为剪切和冲裁而剥离。 | Surface insulation coating is so firmly bonded on to mother sheet that it will never peel off due to cutting and punching. High machinability and weldability. 皮膜は鋼板に強固に密着しており切断、打抜の際に剥離することなく加工性に優れています。溶接性は極めて良好です。 由于表面绝缘保护膜紧密结合在母钢板，因此绝不会因为剪切和冲裁而剥离。具有优异的加工性和良好的焊接性。 | Extremely high punching quality. High machinability and weldability. Surface insulation coating is so firmly bonded on to mother sheet that it will never peel off due to cutting and punching. 特に打抜性に優れています。また皮膜は強固に密着しており切断、打抜の際に剥離することなく加工性に優れています。溶接性も良好です。 冲裁质量极高。由于表面绝缘保护膜紧密结合在母钢板，因此绝不会因为剪切和冲裁而剥离。具有优异的加工性和良好的焊接性。 | Extremely high punching quality. High machinability and weldability. Surface insulation coating is so firmly bonded on to mother sheet that it will never peel off due to cutting and punching. 特に打抜性に優れています。また皮膜は強固に密着しており切断、打抜の際に剥離することなく加工性に優れています。溶接性も良好です。 冲裁质量极高。由于表面绝缘保护膜紧密结合在母钢板，因此绝不会因为剪切和冲裁而剥离。具有优异的加工性和良好的焊接性。 |
| Lamination factor 占積率 叠装系数 | Extremely high lamination factor due to thin lamination of insulation coating 皮膜が薄いため極めて高い占積率を有しています。 由于绝缘保护膜极薄，因此叠装系数极高。 | Extremely high lamination factor due to thin lamination of insulation coating 皮膜が薄いため極めて高い占積率を有しています。 由于绝缘保护膜极薄，因此叠装系数极高。 | Extremely high lamination factor due to thin lamination of insulation coating 皮膜が薄いため極めて高い占積率を有しています。 由于绝缘保护膜极薄，因此叠装系数极高。 | Extremely high lamination factor due to thin lamination of insulation coating 皮膜が薄いため極めて高い占積率を有しています。 由于绝缘保护膜极薄，因此叠装系数极高。 |
| Heat resistance 耐熱性 耐热性 | Up to about 850°C at which stress-relief annealing is provided in non-oxidizing atmosphere. 非酸化性雰囲気中で850°C程度迄の歪取焼鈍に耐えます。 在非氧化气氛中能经受最高约 850°C 的消除应力退火。 | Up to about 800°C at which stress-relief annealing is provided in non-oxidizing atmosphere. 非酸化性雰囲気中で800°C程度までの歪取焼鈍に耐えます。 在非氧化气氛中能经受最高约 800°C 的消除应力退火。 | Up to about 800°C at which stress-relief annealing is provided in non-oxidizing atmosphere but care should be taken not to allow the atmosphere to become oxidizing. 非酸化性雰囲気中で800°C程度までの歪取焼鈍に耐えますが、特に雰囲気が酸化性にならないよう注意が必要です。 在非氧化气氛中能经受最高约 800°C 的消除应力退火，但应注意不要使气氛成为氧化气氛。 | Up to about 800°C at which stress-relief annealing is provided in non-oxidizing atmosphere but care should be taken not to allow the atmosphere to become oxidizing. 非酸化性雰囲気中で800°C程度までの歪取焼鈍に耐えますが、特に雰囲気が酸化性にならないよう注意が必要です。 在非氧化气氛中能经受最高约 800°C 的消除应力退火，但应注意不要使气氛成为氧化气氛。 |
| Corrosion resistance 耐食性 耐蚀性 | High corrosion resistance against insulation oil, varnish, machine oil, refrigerant gas 高い防錆力を持ち、また、絶縁油・ワニス・機械油・冷凍ガスなどに侵されることはありません。 对绝缘油、清漆、机械油、制冷气体等具有高耐腐蚀性。 | High corrosion resistance against insulation oil, varnish, machine oil, refrigerant gas 高い防錆力を持ち、また、絶縁油・ワニス・機械油・冷凍ガスなどに侵されることはありません。 对绝缘油、清漆、机械油、制冷气体等具有高耐腐蚀性。 | High corrosion resistance against insulation oil, varnish, machine oil, refrigerant gas 高い防錆力を持ち、また、絶縁油・ワニス・機械油・冷凍ガスなどに侵されることはありません。 对绝缘油、清漆、机械油、制冷气体等具有高耐腐蚀性。 | High corrosion resistance against insulation oil, varnish, machine oil, refrigerant gas 高い防錆力を持ち、また、絶縁油・ワニス・機械油・冷凍ガスなどに侵されることはありません。 对绝缘油、清漆、机械油、制冷气体等具有高耐腐蚀性。 |

ANNEALING BY THE CUSTOMER

Stresses are introduced into electrical steel sheets whenever they are punched, sheared or bended. These stresses have an adverse effect on the magnetic properties. In case that deterioration is considerable large such as woundcore applied Grain-Oriented Electrical Steel Sheets, stress-relief annealing is necessary in order to relieve these stresses and restore the original magnetic properties. The following are some precautions to be observed when electrical steel sheets are subjected to stress-relief annealing.

1. AVOID EXCESSIVE OXIDATION

Oxidation seriously impairs the magnetic properties, particularly at high inductions. In batch-type annealing, excessive oxidation and potential damage caused by impurities present in the annealing atmosphere may be avoided by using an annealing cover, which can be sealed with dry sand. It is most important for the cover to properly seal off the charge. Any air inside the annealing cover should be flushed out and replaced with a non-oxidizing atmosphere. A non-explosive atmosphere composed of $\leq 10\%$ hydrogen & $\geq 90\%$ nitrogen or high-purity nitrogen gas are recommended, and the dew point of the atmosphere should be maintained at less than 0 (32°F).

2. ANNEALING TEMPERATURE

- Non-oriented Electrical Steel Sheets : HILITECORE, HOMECORE, HIEXCORE
The usual practice is heat the charge to a temperature of 720°C (1,328°F) to 750°C (1,382°F) and to maintain this temperature to permit uniform heat penetration. Annealing temperature, time and atmosphere must be closely controlled.
- Grain Oriented Electrical Steel Sheets : ORIENTCORE, ORIENTCORE·HI-B, ORIENTCORE·HI-B·PM
The recommended stressrelieving temperature is 800°C with a maximum permissible variation of $\pm 20^\circ\text{C}$ (1,472°F \pm 36°F). And to avoid carburization, the atmosphere should be of very low carbon content.

3. COOLING TIME

To avoid distortion of laminations and cores, it is required that the charges should be cooled slowly to a temperature of about 350 (662°F) at a rate not exceeding 25 (45°F) per hour-particularly for charges weighing only a few tons. Also for heavier charges, better results will be obtained by slower cooling.

応力除去焼きなまし (歪取焼鈍)

電磁鋼板は、打抜、剪断、曲げなどの加工による機械的歪で磁気特性が劣化します。歪取焼鈍は、この歪を取り、本来の性質を回復させるために行うもので、特に、方向性電磁鋼板で巻鉄心など加工歪が大きい場合は歪取焼鈍が必要であります。鋼板または積層したコアの状態で行う場合の注意事項をあげますとつぎの通りであります。

1. 過度の酸化を防ぐこと

外気侵入による酸化を防ぐためカバーは気密なものを使用し、かつ 裾部は乾燥した砂で十分におおうなどの措置が必要であります。さらに、カバー内の空気を非酸化性の雰囲気におきかえて加熱されることが必要であります。雰囲気としては水素 10% 以下、窒素 90% 以上の非爆発性の混合ガスか、純度の高い窒素がよく、また、露点は 0°C 以下に管理されることをお奨めいたします。

2. 焼鈍温度および保持時間

- 無方向性電磁鋼帯: ハイライトコア, ホームコア, ハイエックスコア
焼鈍温度は通常、材料温度で、720~750°C あれば十分ですが、鋼板の各部が一様に焼鈍されるように、焼鈍温度、時間、雰囲気を調整される事をお奨め致します。
- 方向性電磁鋼帯: オリエントコア, オリエントコアハイビー, オリエントコアハイビー・パーマナント
焼鈍温度は材料温度で 800°C が適当で、許容される温度変動は、 $\pm 20^\circ\text{C}$ です。また浸炭を防ぐために雰囲気は炭素源のないものをお奨め致します。

3. 冷却時間

急激な冷却は材料に歪を与えますのでよくありません。冷却時間は焼鈍する電磁鋼板の量によって異なりますが、数トン程度では、1 時間当たり 25°C 未満の冷却速度で 350°C まで冷却すれば冷却時に生ずる歪をさけることができます。重量が大きくなれば、さらにゆっくり冷却するほうがよい結果が得られます。

消除应力退火 (去应力退火)

电工钢在冲裁、剪切、弯曲等加工过程中，产生机械应变，导致磁特性恶化。进行消除应力退火，可以去除该应变，恢复其原有的磁性，尤其是采用取向电工钢加工卷铁心时会产生机械应变，必须进行去应力退火。在钢板或叠铁心的状态下进行消除应力退火时应注意的事项如下：

1. 避免过度氧化

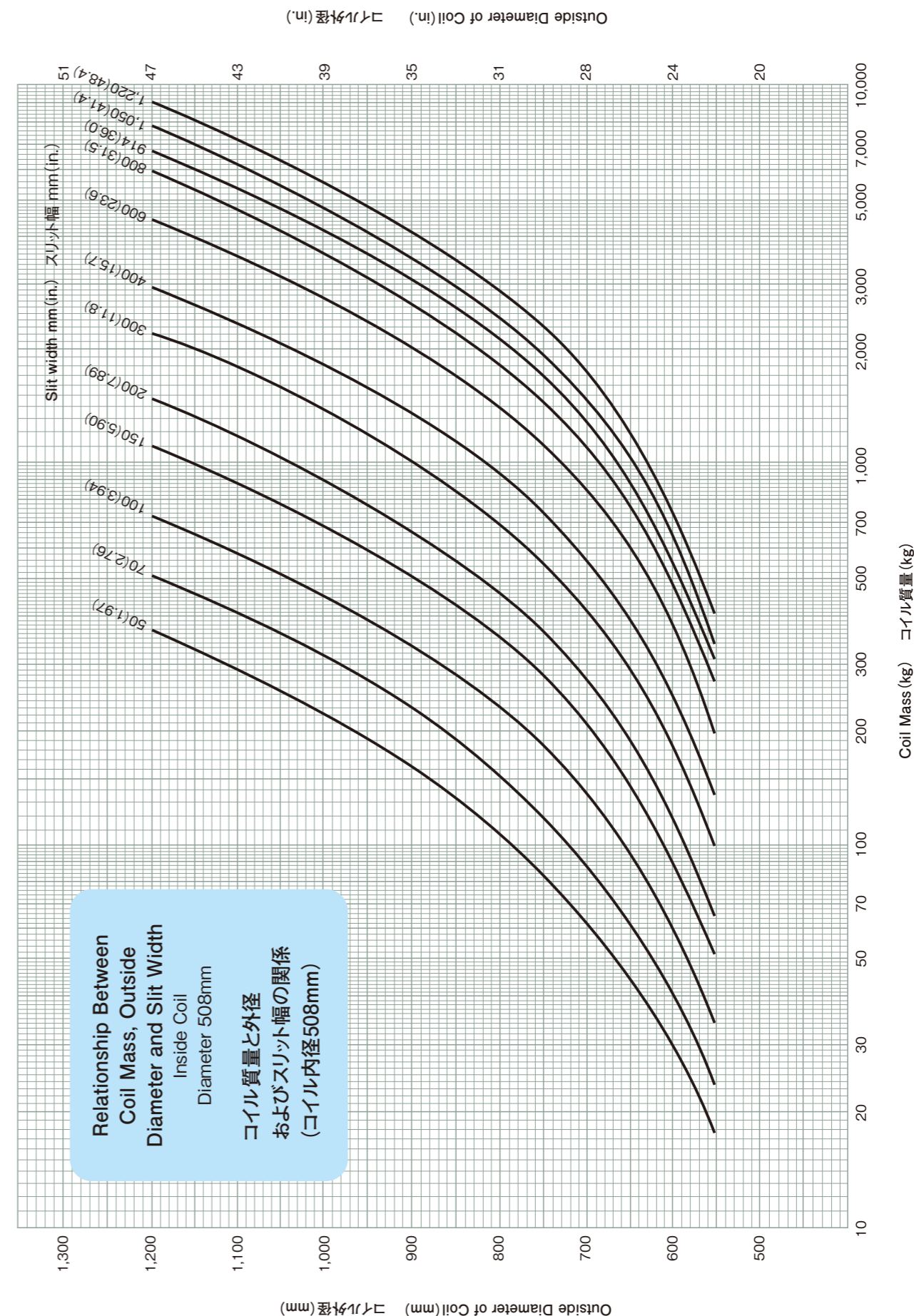
为了避免外部空气侵入导致氧化，需要使用可密封的罩，且在其边缘采取干砂充分填埋的措施。另外，在加热时需要将退火罩内的空气置于非氧化的环境下进行。建议该环境是由 10% 以下的氢和 90% 以上的氮组成的非爆炸性混合气体，或者是高纯度的氮气，露点控制在 0°C 以下。

2. 退火温度及保持时间

- 无取向电工钢: HILITECORE, HOMECORE, HIEXCORE
退火温度泛指材料温度，720 ~ 750°C 为宜。为了使钢板各部位的退火均匀，建议调整退火温度、时间、罩内环境。
- 取向电工钢: ORIENTCORE, ORIENTCORE·HI-B, ORIENTCORE·HI-B·PM
退火温度泛指材料温度，800°C 为宜。容许最大偏差为 $\pm 20^\circ\text{C}$ 。为了避免渗碳，建议罩内环境为无碳源环境。

3. 冷却时间

急剧冷却会使材料产生应变，所以应尽量避免。冷却时间应根据电工钢退火数量的不同而有所差异，对于小吨位的退火数量，可按每小时不超过 25°C 的冷却速率冷却到 350°C，以此避免冷却过程中产生应变。对于大吨位的退火数量，应采取更加缓慢的冷却速率，以期获得最佳效果。



MAJOR INTERNATIONALLY-ACCEPTED STANDARDS

●Grain-oriented electrical steel strip and sheet

| Thickness mm | NIPPON STEEL W17/50 Max. | | JIS C 2553 : 2012 W17/50 Max. | | IEC 60404-8-7 : 2008 W17/50 Max. | | GB/T 2521 : 2008 W17/50 Max. | |
|-----------------|-----------------------------|------|--|--|--|--|---|--|
| | W/kg | | W/kg | | W/kg | | W/kg | |
| 0.23 | 23ZDKH75 | 0.75 | 23R080 23R085 23R090 23P090 23P095 23P100 23G110 | 0.80 0.85 0.90 0.90 0.95 1.00 1.10 | M85-23P5 ^{b)} M90-23P5 ^{b)} M85-23P5 M90-23P5 M95-23P5 M100-23P5 M110-23S5 M120-23S5 | 0.85 0.90 0.85 0.90 0.95 1.00 1.10 1.20 1.30 | 23QG085 ^{b)} 23QG090 ^{b)} 23QG085 23QG090 23QG095 23QG100 23Q110 23Q120 23Q130 | 0.85 0.90 0.85 0.90 0.95 1.00 1.10 1.20 1.30 |
| | 23ZDKH80 | 0.80 | | | | | | |
| | 23ZDKH85 | 0.85 | | | | | | |
| | 23ZDKH90 | 0.90 | | | | | | |
| | 23ZH85 | 0.85 | | | | | | |
| | 23ZH90 | 0.90 | | | | | | |
| | 23ZH95 | 0.95 | | | | | | |
| | 23ZH100 | 1.00 | | | | | | |
| | 23Z110 | 1.10 | | | | | | |
| | 23Z110 | 1.10 | | | | | | |
| | 23Z110 | 1.10 | | | | | | |
| 0.27 | 27ZDKH85 | 0.85 | 27R090 27R095 27P095 27P100 27Z110 27Z120 27Z130 | 0.90 0.95 0.95 1.00 1.10 1.20 1.30 | M90-27P5 ^{b)} M95-27P5 ^{b)} M90-27P5 M95-27P5 M100-27P5 M110-27P5 M120-27S5 M130-27S5 | 0.90 0.95 0.90 0.95 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 | 27QG090 ^{b)} 27QG095 ^{b)} 27QG090 27QG095 27QG100 27QG105 27QG110 27Q110 27Q120 27Q130 27Q140 | 0.90 0.95 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.10 1.20 1.30 1.40 |
| | 27ZDKH90 | 0.90 | | | | | | |
| | 27ZDKH95 | 0.95 | | | | | | |
| | 27ZH90 | 0.90 | | | | | | |
| | 27ZH95 | 0.95 | | | | | | |
| | 27ZH100 | 1.00 | | | | | | |
| | 27ZH110 | 1.10 | | | | | | |
| | 27Z120 | 1.20 | | | | | | |
| | 27Z130 | 1.30 | | | | | | |
| | 27Z130 | 1.30 | | | | | | |
| | 27Z140 | 1.40 | | | | | | |
| 0.30 | 30ZH95 | 0.95 | 30P100 30P105 30P110 30P120 30G120 30G130 30G140 | 1.00 1.05 1.10 1.20 1.20 1.30 1.40 | M105-30P5 M110-30P5 M120-30P5 M130-30S5 M140-30S5 | 1.05 1.10 1.20 1.30 1.40 | 30QG105 30QG110 30QG120 30Q120 30Q130 30Q140 30Q150 | 1.05 1.10 1.20 1.20 1.30 1.40 1.50 |
| | 30ZH100 | 1.00 | | | | | | |
| | 30ZH105 | 1.05 | | | | | | |
| | 30ZH110 | 1.10 | | | | | | |
| | 30ZH120 | 1.20 | | | | | | |
| | 30Z120 | 1.20 | | | | | | |
| | 30Z130 | 1.30 | | | | | | |
| | 30Z140 | 1.40 | | | | | | |
| | 30Z140 | 1.40 | | | | | | |
| | 30Z140 | 1.40 | | | | | | |
| | 30Z150 | 1.50 | | | | | | |
| 0.35 | 35ZH110 | 1.10 | 35P115 35P125 35P135 35G135 35G145 35G155 | 1.15 1.25 1.35 1.35 1.45 1.55 | M115-35P5 M125-35P5 M135-35P5 M145-35S5 M155-35S5 | 1.15 1.25 1.35 1.45 1.45 1.55 | 35QG115 35QG125 35QG135 35Q135 35Q145 35Q155 | 1.15 1.25 1.35 1.35 1.45 1.55 |
| | 35ZH115 | 1.15 | | | | | | |
| | 35ZH125 | 1.25 | | | | | | |
| | 35ZH135 | 1.35 | | | | | | |
| | 35Z135 | 1.35 | | | | | | |
| | 35Z145 | 1.45 | | | | | | |
| | 35Z155 | 1.55 | | | | | | |
| | 35Z155 | 1.55 | | | | | | |

NOTE: b) Domain refined condition

MAJOR INTERNATIONALLY-ACCEPTED STANDARDS

●Non-oriented electrical steel strip and sheet

| Thickness mm | NIPPON STEEL W15/50 Max. | | JIS C 2552 : 2014 W15/50 Max. | | IEC 60404-8-4 : 2013 W15/50 Max. | | GB/T 2521 : 2008 W15/50 Max. | |
|-----------------|-----------------------------|-------|--|--|---|---|--|---|
| | W/kg | | W/kg | | W/kg | | W/kg | |
| 0.35 | 35H210 | 2.10 | 35A210 35A230 35A250 35A270 35A300 35H360 35H440 | 2.10 2.30 2.50 2.70 3.00 3.60 4.40 | M210-35A 5 M230-35A 5 M235-35A 5 M250-35A 5 M270-35A 5 M300-35A 5 M330-35A 5 M360-35A 5 | 2.30 2.30 2.35 2.50 2.70 3.00 3.30 3.60 | 35W230 35W250 35W270 35W300 35W330 35W360 35W400 35W440 | 2.30 2.50 2.70 3.00 3.30 3.60 4.00 4.40 |
| | 35H230 | 2.30 | | | | | | |
| | 35H250 | 2.50 | | | | | | |
| | 35H270 | 2.70 | | | | | | |
| | 35H300 | 3.00 | | | | | | |
| | 35H360 | 3.60 | | | | | | |
| | 35H440 | 4.40 | | | | | | |
| | 35H440 | 4.40 | | | | | | |
| | 35H440 | 4.40 | | | | | | |
| | 35H440 | 4.40 | | | | | | |
| | 35H440 | 4.40 | | | | | | |
| 0.50 | 50H230 | 2.30 | 50A230 50A250 50A270 50A290 50A310 50H350 50H400 50H470 50H600 50H700 50H800 50H1000 50H1300 | 2.30 2.50 2.70 2.90 3.10 3.50 4.00 4.70 6.00 7.00 8.00 10.00 13.00 | M230-50A 5 M250-50A 5 M270-50A 5 M290-50A 5 M310-50A 5 M330-50A 5 M350-50A 5 M400-50A 5 M470-50A 5 M530-50A 5 M600-50A 5 M700-50A 5 M800-50A 5 M940-50A 5 M1000-50A 5 | 2.30 2.50 2.70 2.90 3.10 3.30 3.50 4.00 4.70 5.30 6.00 7.00 8.00 9.40 10.00 | 50W230 50W250 50W270 50W290 50W310 50W330 50W350 50W400 50W470 50W530 50W600 50W700 50W800 50W1000 50W1300 | 2.30 2.50 2.70 2.90 3.10 3.30 3.50 4.00 4.70 5.30 6.00 7.00 8.00 9.40 10.00 |
| | 50H250 | 2.50 | | | | | | |
| | 50H270 | 2.70 | | | | | | |
| | 50H290 | 2.90 | | | | | | |
| | 50H310 | 3.10 | | | | | | |
| | 50H350 | 3.50 | | | | | | |
| | 50H400 | 4.00 | | | | | | |
| | 50H470 | 4.70 | | | | | | |
| | 50H600 | 6.00 | | | | | | |
| | 50H700 | 7.00 | | | | | | |
| | 50H800 | 8.00 | | | | | | |
| | 50H1000 | 10.00 | | | | | | |
| | 50H1300 | 13.00 | | | | | | |
| | 50H1300 | 13.00 | | | | | | |
| | 50H1300 | 13.00 | | | | | | |

CONVERSION TABLES

●Magnetizing Force

| | Oersted | A/m | A/in. |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 Oersted | 1 | 7.96 × 10 ⁻¹ | 2.02 |
| 1 Ampere per Meter (A/m) | 1.256 × 10 ⁻² | 1 | 2.54 × 10 ⁻² |
| 1 Ampere per Inch (A/in.) | 4.95 × 10 ⁻¹ | 3.94 × 10 | 1 |

●Magnetic Induction

| | Gauss | Tesla | WB/m ² | Line/in ² |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 Gauss (G) | 1 | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁴ | 6.45 × 10 ⁴ |
| 1 Tesla (T) | 10 ⁴ | 1 | 1 | 6.45 × 10 ⁴ |
| 1 Weber per Square Meter (Wb/m ²) | 10 ⁴ | 1 | 1 | 6.45 × 10 ⁴ |
| 1 Line per Square Inch (Line/in ²) | 1.55 × 10 ⁻¹ | 1.55 × 10 ⁻⁵ | 1.55 × 10 ⁻⁵ | 1 |

●Core Loss

| | W/kg | W/lb |
|----------------------------|-------|-------------------------|
| 1 Watt per Kilogram (W/kg) | 1 | 4.54 × 10 ⁻¹ |
| 1 Watt per Pound (W/lb) | 2.204 | 1 |