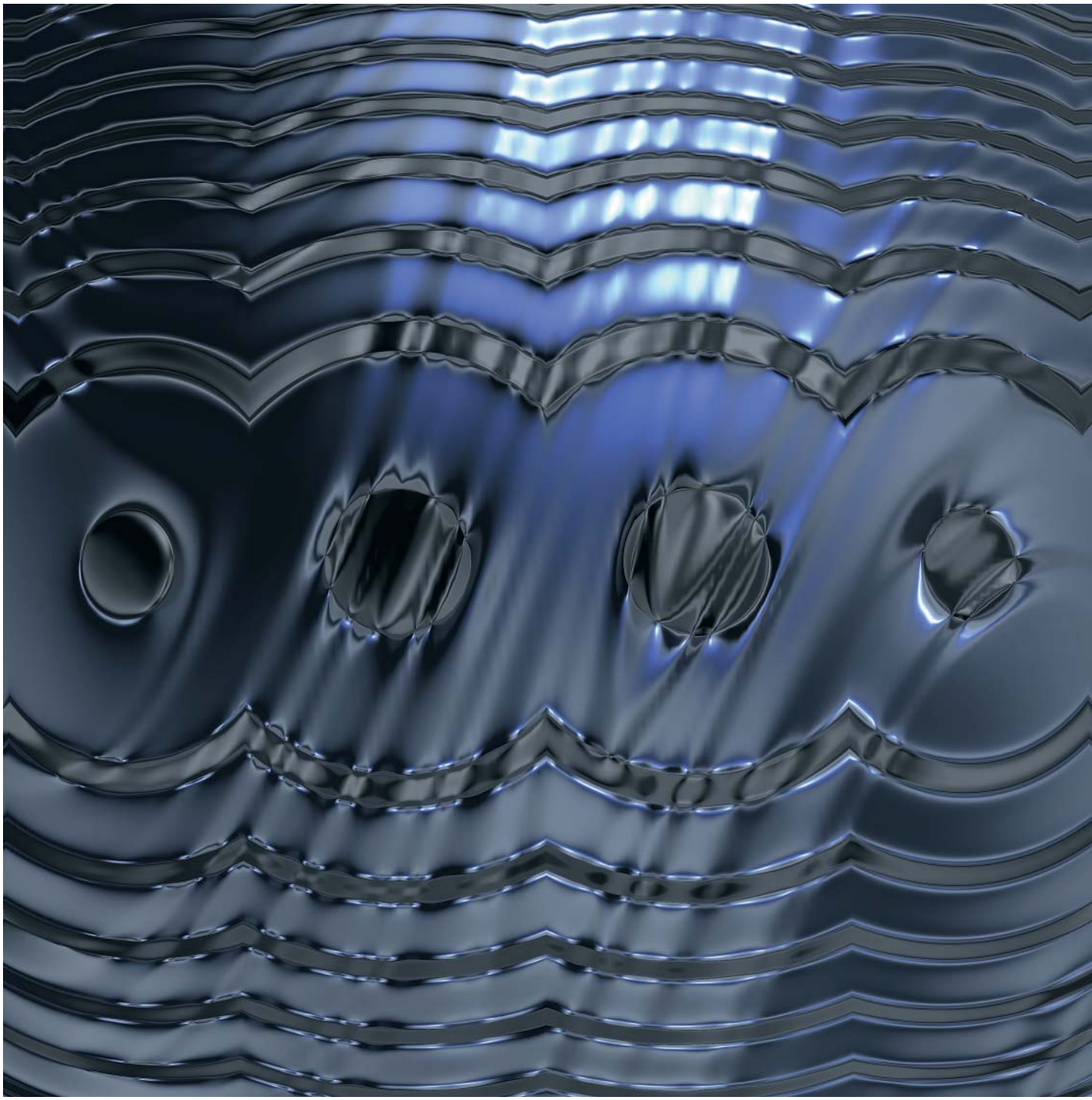
Super Core™
슈퍼코어™

고주파용도 전자강대



JFE Steel Corporation

슈퍼코어™

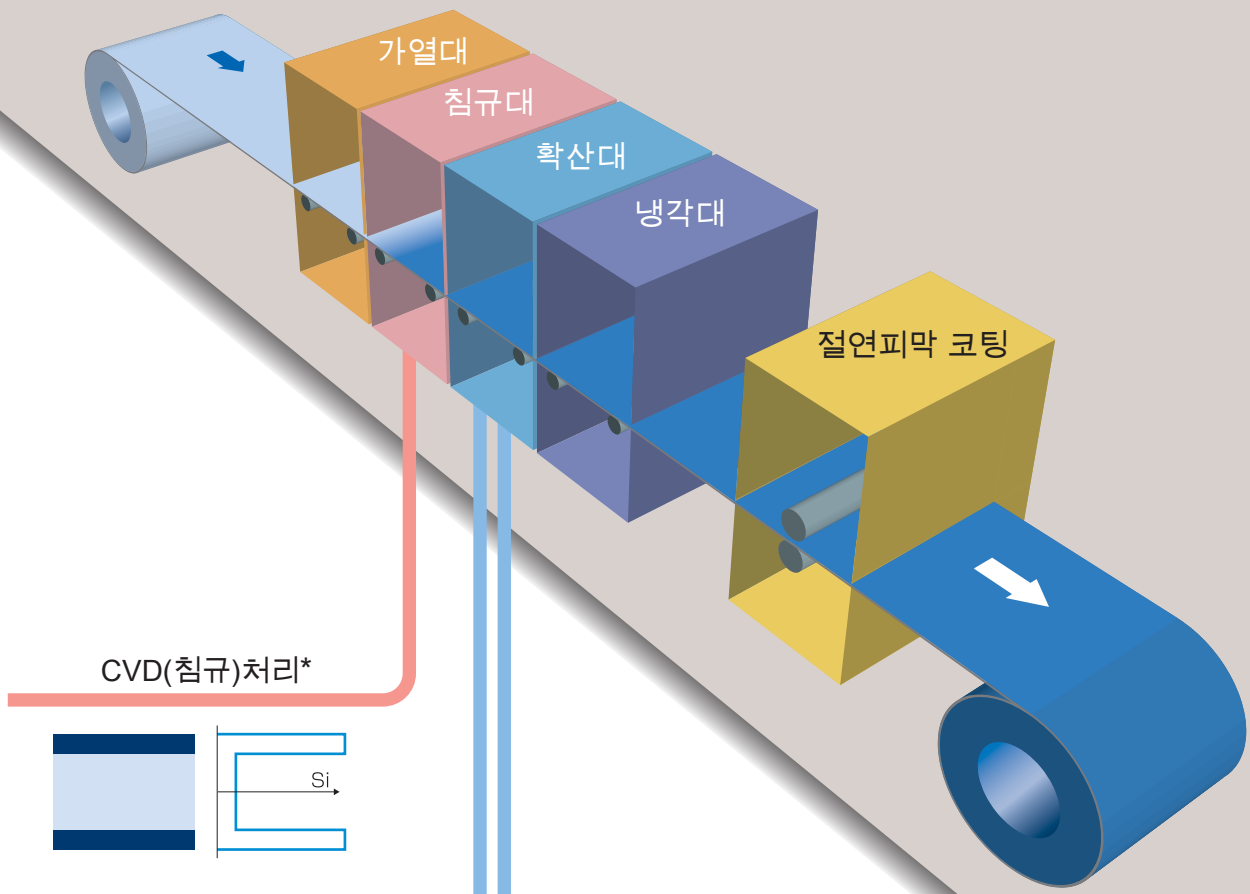
슈퍼코어™는 종래의 규소강판과는 전혀 다른 새로운 프로세스로 제조된 최고급의 무방향성 전자강판입니다.

종래의 규소강판에는 최고 3.5%의 Si(규소)가 첨가되어 있습니다. 이 Si의 양을 증가시키면 자기특성이 향상되고, 6.5%에서 최고가 되는 것은 오래 전부터 잘 알려진 사실입니다. 그러나 Si가 3.5% 이상이 되면 강(鋼)이 딱딱하고 물러지기 때문에 박판 형태로 하는 것은 불가능하였습니다.

1993년 JFE스틸은 그러한 제조상의 난점을 CVD법이라는 프로세스를 채용함으로써 해결하여, 6.5%규소강판(JNEX 코어)의 공업화에 세계 최초로 성공하였습니다.

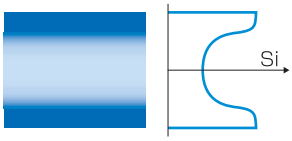
또한 새로운 요구에 대응하기 위하여 이 기술을 보다 발전시켜 고주파특성이 우수한 경사 고(高)규소강판(JNHF 코어)도 상품화 하고 있습니다.

●슈퍼코어™의 제조방법



CVD(침규)처리*

농도분포 제어확산처리



JNHF코어

양면의 표층부 부근이
6.5%규소,
중심부는 저규소의 조성을 갖는
경사 고규소강판

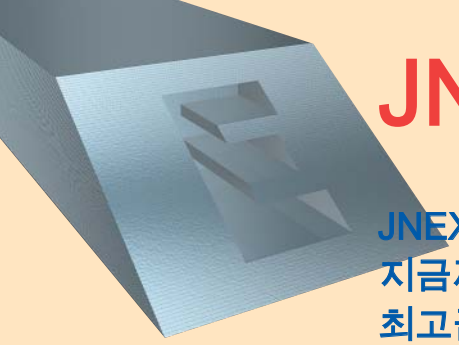
균일 확산처리

JNEX코어

6.5%규소강판.
(강판의 내부가 모두 균일한
6.5%규소의 조성을 갖는
고규소강판)

* CVD : Chemical Vapor Deposition (화학기상증착법)

●슈퍼코어는 JFE스틸의 상표입니다.



JNEX코어

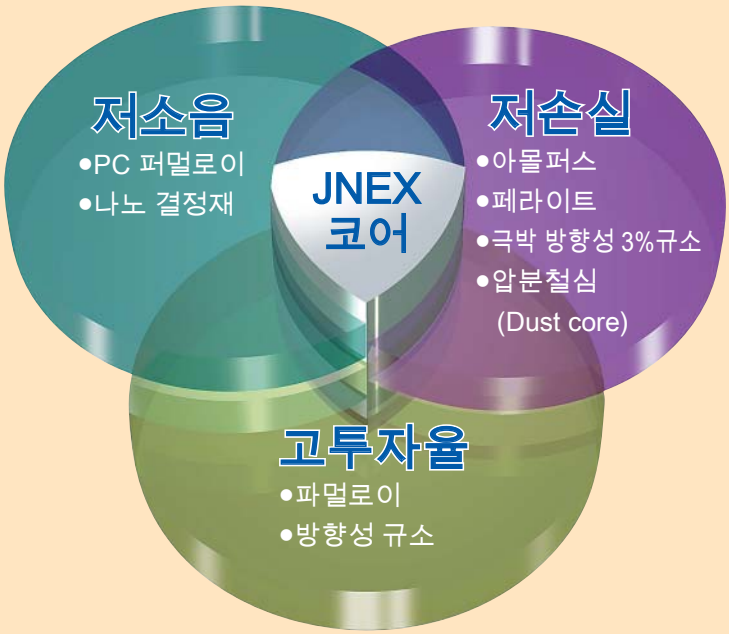
JNEX코어는 종래의 규소강판과는 전혀다른 제조법(CVD법)으로 지금까지 불가능으로 여겨졌던 Si함유율=6.5%를 실현한 최고급 무방향성 전자강판입니다.

저철손

고주파 영역에서의 철손이 매우 낮습니다.
이 특징을 살려서 고주파 리액터, 고주파 트랜스 등의 기기의 저발열화, 소형화를 실현합니다.

저자왜

소음, 진동의 원인이 되는 자왜(磁歪)가 거의 제로입니다. 이 특징을 살려 리액터, 트랜스 등의 기기의 대폭적인 저소음화가 실현됩니다.



고투자율

저주파에서 고주파에 이르기까지 투자율이 매우 높습니다. 이 특징을 살려 쉴드용도나 CT 등에 사용할 수 있습니다.

안정품질

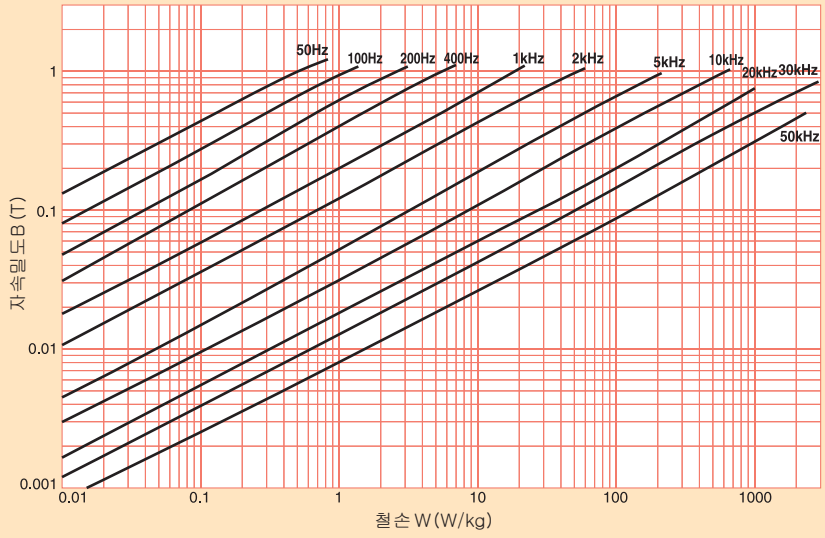
고온처리를 하고 있기 때문에 열적으로 안정되어 있습니다. 또한 가공에 의한 특성열화가 적기 때문에 자와제거 소둔은 필요하지 않습니다.

무방향성

제품의 압연방향(L방향)과 폭방향(C방향)으로 특성 차가 거의 없습니다.
그러므로 정지기에서 부터 회전기까지 폭넓은 용도에 사용할 수 있습니다.

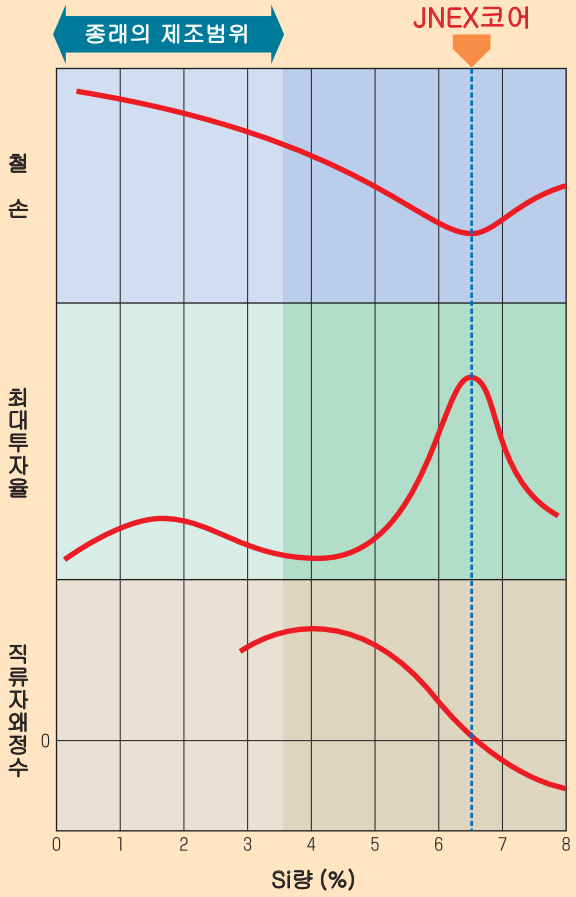
10JNEX900

●고주파 철손곡선



측정:25cm엡스타인 실험
압연방향 전단상태

규소강판의 Si량에 따른 자기특성변화



특 성

■소재의 철손 W1/10k (W/kg) (당사측정 데이터)

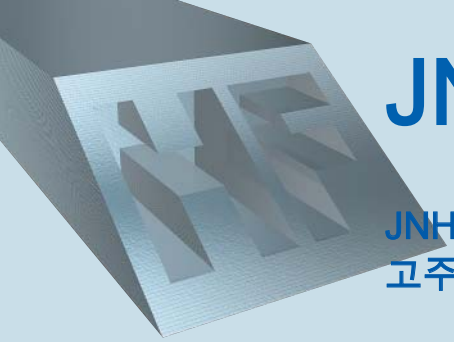
■커트코어 (CS500)의 철손 W1/10k (W/kg) (당사측정 데이터)

대표특성의 예

■자기특성비교 (당사측정 데이터) :압연방향, 전단상태

재 료	두께 (mm)	고유저항 (μΩ·m)	직류최대 비투자율	포화자화 (T)	자속밀도 B8(T)	자속밀도 B25(T)	자왜 λ10/400 (×10⁻⁶)	철손(W/kg) W10/50	W10/400	W10/1k	W5/2k	W2/5k	W1/10k	W0.5/20k
JNEX코어	0.10	0.82	23,000	1.80	1.29	1.40	0.1	0.5	5.7	18.7	13.7	11.3	8.3	6.9
방향성 규소강판	0.05 0.10 0.23 0.35	0.48	— 24,000 92,000 94,000	2.03	1.75 1.84 1.92 1.92	— 1.91 1.96 1.96	−0.8	0.8 0.7 0.3 0.4	6.4 6.0 7.8 12.2	17.2 22.7 35.0 55.0	13.5 22.0 33.0 49.5	9.2 20.0 33.0 49.5	7.1 18.0 30.0 47.0	5.2 14.0 32.0 49.0
무방향성 규소강판	0.10 0.20 0.35	0.57	12,500 15,000 18,000	2.05 2.03 1.96	1.58 1.44 1.45	— 1.53 1.56	7.8	0.8 0.7 0.7	8.5 11.0 14.4	27.1 38.5 62.0	22.4 33.2 50.2	16.5 26.2 38.0	13.3 23.0 33.0	— — —
아몰퍼스	0.025	1.30	300,000	1.50	1.38	—	27.0	0.1	1.5	5.5	8.1	4.0	3.6	3.3
페라이트	Bulk	—	3,500	—	0.37	—	21.0	—	—	—	—	2.2	2.0	1.8

*W10/50는 50Hz, 1 T (=10KG) 자속정현파 여자시의 철손 값을 나타냅니다.
*표기 이외의 판두께에 대해서는 별도로 문의해 주시기 바랍니다.



JNHF코어

JNHF코어는 JNEX코어에서 배양한 침규기술(CVD법)을 발전시켜, 고주파 영역에서의 더 나은 저철손화를 실현하였습니다.

저철손

5kHz를 넘는 고주파에서 JNEX코어를 능가하는 저철손을 발휘합니다.

고가공성

프레스가공성, 절곡성, 코킹성 등 뛰어난 가공성을 가지고 있습니다.

무방향성

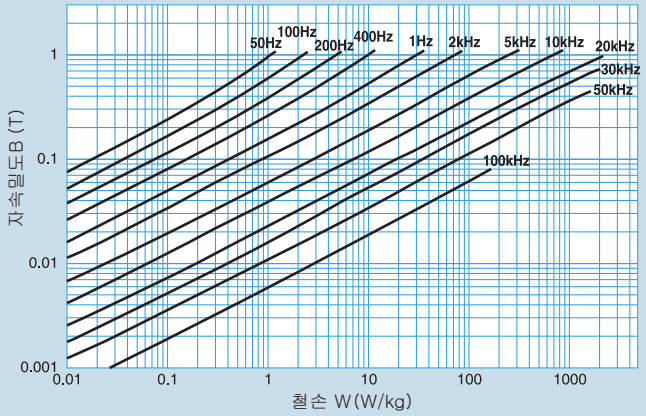
제품의 압연방향(L방향)과 폭방향(C방향)에서의 특성 차가 거의 없습니다.
그러므로 정지기에서 회전기에 이르기까지 폭넓은 용도에 사용할 수 있습니다.

고포화 자속밀도

1.85~1.94T의 높은 포화자속밀도를 가지고 있습니다.
리액터에 사용하면 우수한 직류중첩특성을 발휘합니다.

10JNHF600

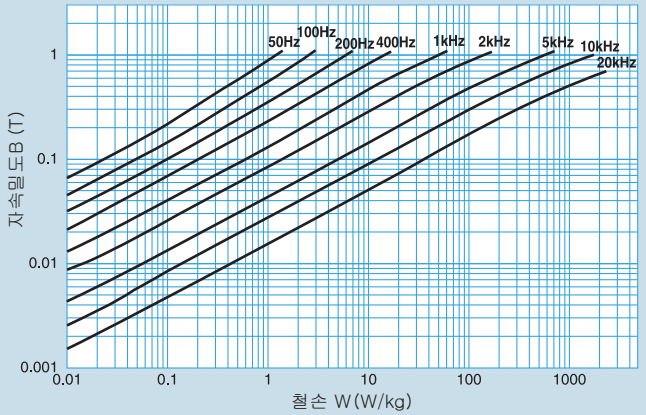
●고주파 철손곡선



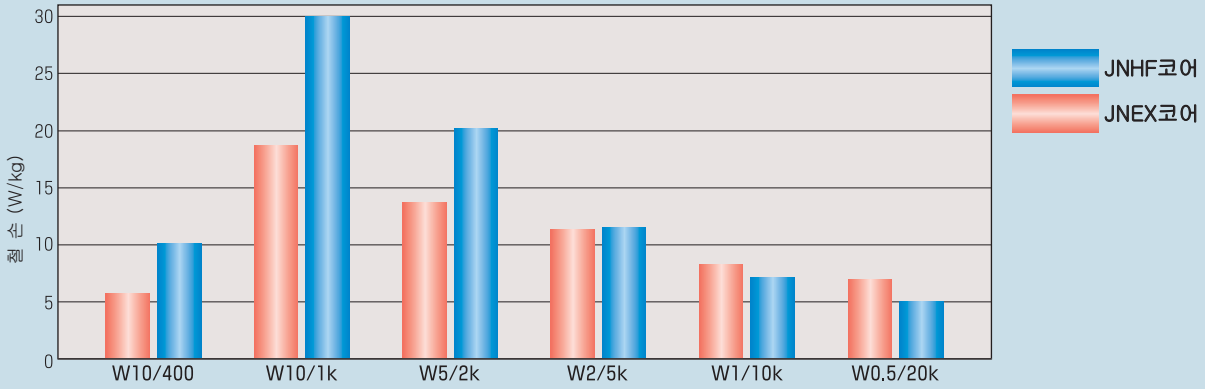
측정:25cm엡스타인 실험
압연방향 전단상태

10JNHF1300

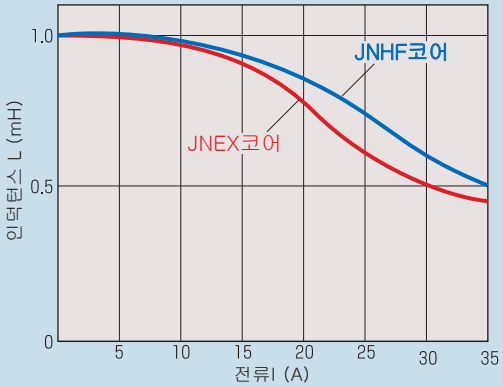
●고주파 철손곡선



JNHF코어와 JNEX코어의 철손비교 (0.10mm두께)

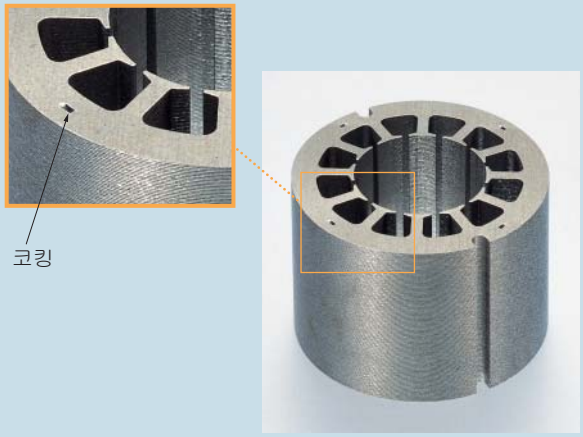


리액터 직류중첩 특성비교



●적층 블록코어(두께0.1mm)사용
●20kHz, 0.05T상당분의 리플전류를 중첩

프레스 시험가공 사례



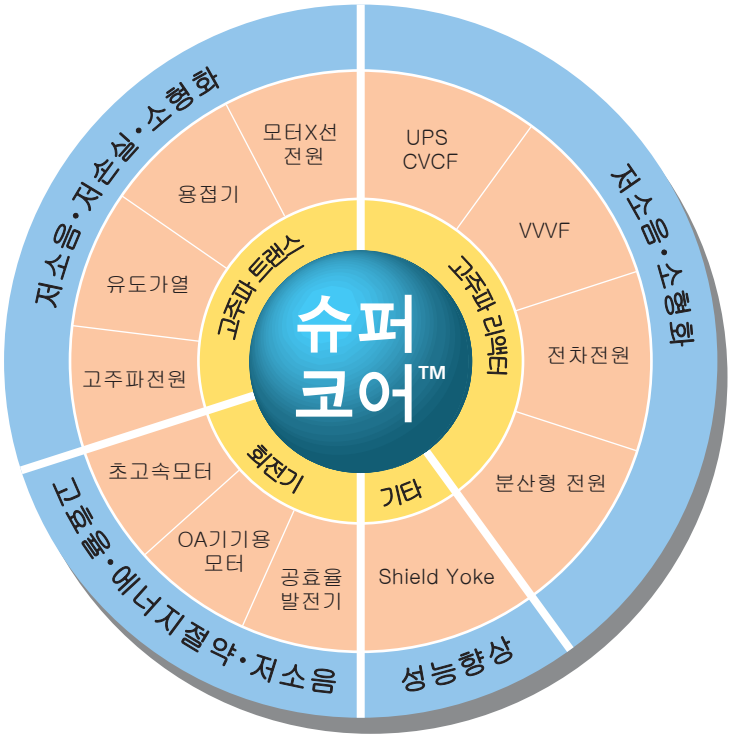
대표특성의 예

■자기특성비교 (당사측정 데이터) :압연방향, 전단상태

재 료	두께 (mm)	직류최대 비투자율	포화자화 (T)	자속밀도 B8(T)	자속밀도 B25(T)	철손(W/kg)						
						W10/50	W10/400	W10/1k	W5/2k	W2/5k	W1/10k	W0.5/20k
JNHF코어	0.10 0.20	4,100 3,900	1.88 1.94	1.15 1.09	1.44 1.47	1.1 1.2	10.1 14.5	30.0 51.6	20.2 29.1	11.5 17.9	7.1 12.7	5.0 9.5
JNEX코어	0.10	23,000	1.80	1.29	1.40	0.5	5.7	18.7	13.7	11.3	8.3	6.9
방향성 규소강판	0.10	24,000	2.03	1.84	1.91	0.7	6.0	22.7	22.0	20.0	18.0	14.0
무방향성 규소강판	0.35	18,000	1.96	1.45	1.56	0.7	14.4	62.0	50.2	38.0	33.0	–
아몰퍼스	0.025	300,000	1.50	–	–	0.1	1.5	5.5	8.1	4.0	3.6	3.3

*W10/50는 50Hz, 1T(=10KG) 자속정현파 여자시의 철손 값을 나타냅니다.
*표기 이외의 판두께에 대해서는 별도로 문의해 주시기 바랍니다.

슈퍼코어™의 용도



JNEX코어

고주파기기의 저소음화·저손실화!

JNHF코어

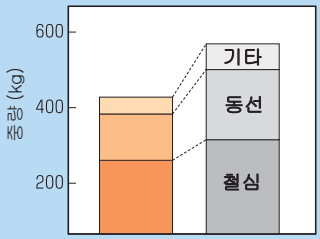
5kHz를 넘는 고주파 영역에서
더욱 뛰어난 저철손화를 실현!!

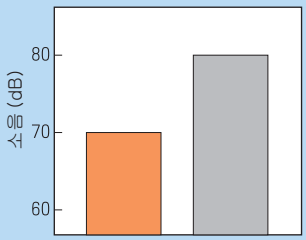
고주파 트랜스

트랜스

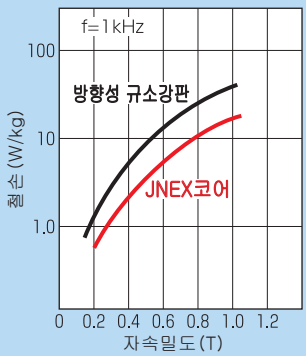
슈퍼코어™의 고주파에서의 저철손특성을 살려 수백Hz에서 수십Hz에 구동되는 트랜스에 폭 넓게 사용되고 있습니다. 슈퍼코어™를 사용함으로써 트랜스의 저열량화를 도모할 수 있기 때문에 종래의 규소강판보다도 설계 자속밀도를 향상시킬 수 있어서 트랜스의 소형화를 실현 할 수 있습니다. 이에 따라 동선 등의 트랜스 부자재도 저감되고 전체적으로 메리트를 얻을 수 있게 됩니다.
또한 JNEX코어의 저자왜 특성을 살리면, 트랜스의 저소음화도 함께 실현 할 수 있습니다.

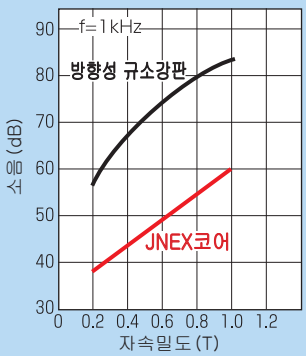
●고주파 트랜스의 저소음, 소형화의 사례(철손이 일정한 경우)





●고주파 트랜스의 소음, 철손특성 비교





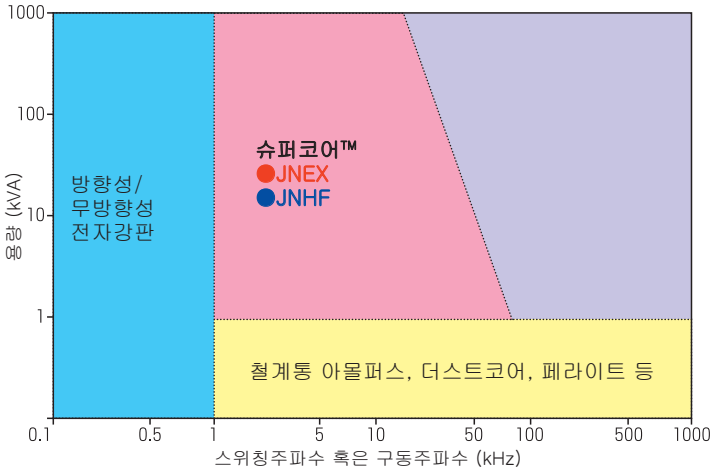
리액터

가장 적합한 용도인 리액터(쵸크, 인덕터)를 예로 들면, 우수한 코어재료는 포화자속밀도가 높고 고주파에서의 철손이 낮은 재질을 말합니다만, 슈퍼코어™는 양쪽 특성을 밴러스 좋게 겸비하고 있기 때문에 현재 시장에 출시되어 있는 코어 재료 중에서는 최적이라고 말 할 수 있습니다. 더욱이 JNEX코어는 자왜값이 제로이므로 매우 조용한 리액터를 실현할 수 있습니다.

슈퍼코어™의 적용분야를 인버터, 컨버터 등의 전원용량과 그 구동주파수로 정리해 보면 그림과 같습니다. 인버터, 컨버터 전원에서는 IGBT등의 스위칭 주파수가 3kHz~40kHz의 리액터(쵸크)코어, 고주파 전원이나 회전기등에서는 1kHz~20kHz의 트랜스코어, 스테이터코어에 적합합니다.

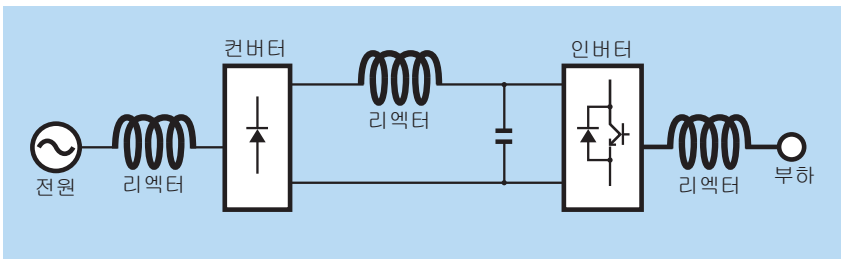
●고주파 리액터용 코어재료의 자기특성비교

●슈퍼코어™에 적합한 전원용량과 주파수

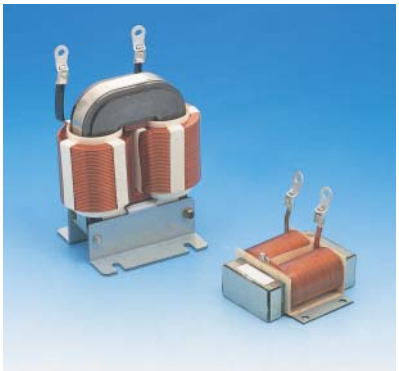


슈퍼코어™가 지닌 고포화 자속밀도와 고주파에서의 저철손, 고투자율 특성을 이용하여 수kHz에서 수십kHz의 고주파 전류가 중첩되는 고주파 리액터에 사용되고 있습니다.
또한 고주파의 규제나 역률개선의 요구에 응하기 위해 가전제품, 민생기기를 비롯하여 산업, 전력기기까지 폭 넓게 사용될 수 있게 된 엑티브 필터나 PWM 컨버터용의 리액터 코어로서 호평을 받고 있습니다.
슈퍼코어™는 커트코어나 트로이달코어 등의 권철심에서 부터 절단이나 프레스에 의한 다양한 형상의 적층철심까지 제작이 가능하기 때문에 폭 넓게 고객의 요구에 응할 수 있습니다.

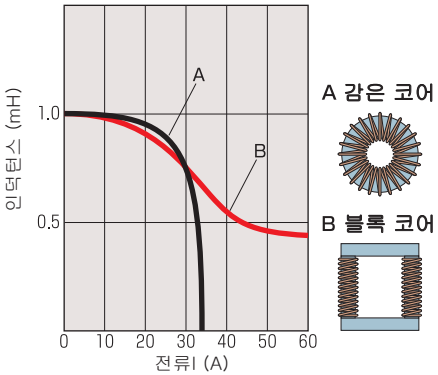
예를 들어, 밑의 그림과 같이 임피던스 주파수 특성이 우수한 평각종형 권선과 단책적층 코어를 조합시킨 4개소 갭을 가지는 리액터는 1개소 내지 2개소 갭을 가진 종래의 권철심에 비하여 매우 뛰어난 직류중첩 특성을 나타냅니다.
나아가 JNEX코어가 지닌 저자왜 특성은 20kHz이하의 가청영역에서의 소음장해나 고주파 노이즈를 저감시킬 수 있어 매우 조용한 인버터, 컨버터 전원을 제공합니다.
최근에는 하이브리드 자동차의 대표적 기술인 승압회로의 기간부품으로 사용되면서 향후의 비약적인 신장이 기대되고 있습니다.



●직류중첩특성비교



고주파 리액터



모터•발전기

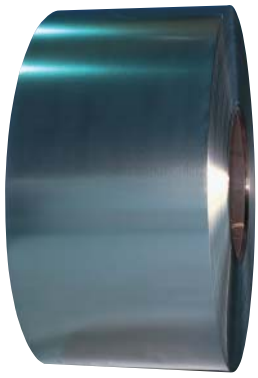
저철손 특성을 살려서 고속 모터나 발전기의 스테이터, 로터, 요크에 사용되며, 모든 용도서 고효율화를 달성하고 있습니다. 또한 JNEX코어를 사용함으로써 자왜가 원인이 되는 소음의 저감에도 유효합니다. 특히 전기자동차나 하이브리드카의 모터, 발전기용과 OA 기기의 모터용으로서도 주목을 받고 있습니다.

기타

고주파까지의 우수한 고투자율 특성을 살려서 자기 쉴드나 고주파에서 사용되는 자기 요크, 가열장치의 유도자나 CT, 나아가 고주파 노이즈를 제어하는 필터나 인덕터 등 다양한 용도에 사용되고 있습니다.

제 품

■모재코일



●연속침규라인(SEL)에서 제조한 모재코일입니다.

■슬리트코일

●모재코일은 슬리터라인에서 복수로 분할되어 후프제품이 됩니다.
●내경부에 종이슬리브를 넣고 방청지로 감아서 포장하며, 스키드에 올린 형태로 출하됩니다.

제품치수 및 규격치

명 칭	두 께 (mm)	규격기호	철 손 (W/kg)	치 수 (mm)	점유율 (%)	점 도 (g/cm³)
JNEX코어	0.10	10JNEX900	W10/400 9.0**이하**	**판폭** 20~600	90**이상**	7.49
JNHF코어	0.10	10JNHF600	W0.5/20k 6.0**이하**	**코일외경** MAX900	90**이상**	7.53
	0.20	20JNHF1300	W0.5/20k 13.0**이하**	**코일의 내경** **표준**508	92**이상**	7.57

*W10/1 k 는 1 k Hz, 1 T(=10kg), W10/400는 400Hz, 1 T(=10kg), W0.5/20k는 20kHz, 0.05T(=500G) 자속정현파 여자시의 철손 값을 나타냅니다.

절연피막

유기와 무기 혼합타입을 구비하고 있습니다.

환경부하 물질에 대하여

JFE의 전자강판 제품은 이하의 환경부하물질은 하기 분석방법에 의하여 검출되지 않았음을 확인하고 있습니다.

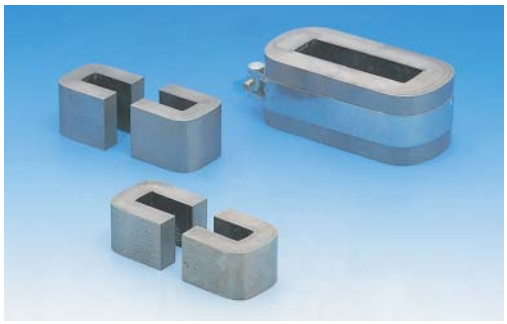
대상물질	전처리	분석방법	정량하한
수은 및 수은화합물	산분해법	환원기화-원자흡광법	1ppm
카드뮴 및 카드뮴 화합물	산분해법(완전분해)	원자흡광법	10ppm
납 및 납 화합물	산분해법(완전분해)	원자흡광법	10ppm
육가크롬 화합물	비등수용출법	Diphenylcarbazide 흡광광도법	0.01μg/cm²

주 (1) 절연피막에는 삼가크롬을 함유하고 있습니다. 산화성 분위기에서의 가열 등에 주위해 주십시오.
(2) PBB, PBDE류에 대하여는 의도적인 첨가 및 제조 프로세스 중에서의 사용은 없습니다.

가공품

감는코어(커트코어•트로이달코어)

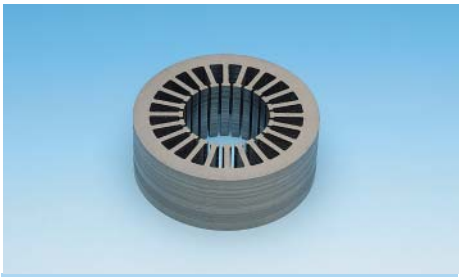
◎강대를 권취가공 및 성형하여 소둔한 후 니스함침하여 고정.
◎두께는 0.1mm입니다.
◎일본 권철심 공업회 규격의 CS시리즈에 대응한 사이즈가 표준입니다만, 표준품 이외의 사이즈도 있습니다.



적층코어

◎무방향성인 슈퍼코어™ 의 특징을 살려 프레스 타발적층의 프로세스로 제조한 코어입니다.
◎종래의 3%Si 전자강판을 사용한 제품과 다르며, 고주파 영역까지 이용할 수 있습니다.
◎표준품을 준비하고 있습니다만, 표준품 이외의 사이즈도 있습니다.

■R부착 블록코어
●커트코어의 대체품으로서 와셔나 조임밴드 등이 그대로 사용될 수 있도록 커트코어와 거의 같은 형상으로 만들어진 적측코어입니다.

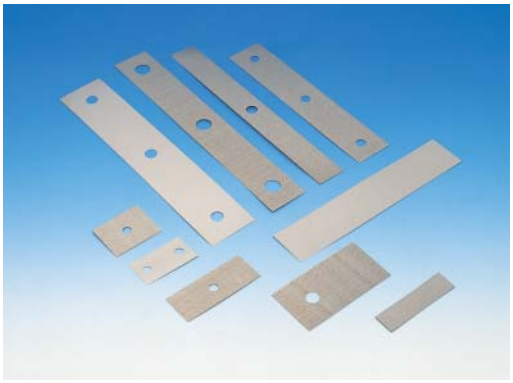


■접착적층 모터코어
●접착에 의해 적층경화한 코어입니다.
●고속회전에서의 고주파 철손을 현저히 저감시킬 수 있습니다.

■블록코어
●비교적 소용량의 트랜스•리액터용의 코어로서, 기기를 양산할 경우는 코스트 절감에 상당히 유효합니다.
●적층고정의 방법은 접착고정이 표준입니다.

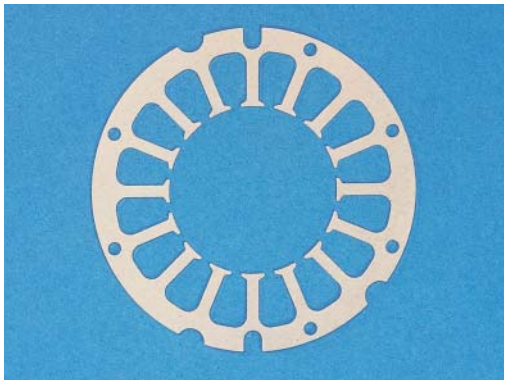
쌓기코어

◎주로 중•대형의 트랜스•리액터에 사용되고 있는 코어로서 고객처에서 볼트 등을 사용하여 적층조립하는 코어입니다.
◎제조가능범위는 가공업체에 따라 다소 달라지기 때문에 확인해 주시기 바랍니다.
◎EI, EE코어는 EIAJ규격에 대응한 사이즈가 표준품입니다만, 표준품 이외의 사이즈도 있습니다.



모터•발전기용 코어

◎무방향성 전자강판의 최고봉에 있는슈퍼코어™를 사용한 모터•발전기는 최고의 성능을 발휘합니다.
◎코어의 제조는 고객사의 설계도면별로 개별 상담해 주시기 바랍니다.



■주문 및 문의는 아래 혹은 가장 가까운 JFE스틸 주식회사로 연락 주시기를 부탁드립니다.

2-2-3 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011 (Hibiya Kokusai Bldg)
Electrical Steel Section TEL. +81-3-3597-4099 FAX. +81-3-3597-4779

Cat.No.F1K-001-01

JFE

JFE Steel Corporation

http://www.jfe-steel.co.jp/en/

TOKYO HEAD OFFICE Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan
Phone : (81)3-3597-3111 Fax : (81)3-3597-4860

NEW YORK OFFICE JFE Steel America, Inc.
600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016, U.S.A.
Phone : (1)212-310-9320 Fax : (1)212-308-9292

HOUSTON OFFICE JFE Steel America, Inc., Houston Office
10777 Westheimer, Suite 230, Houston, TX 77042, U.S.A.
Phone : (1)713-532-0052 Fax : (1)713-532-0062

BRISBANE OFFICE JFE Steel Australia Resources Pty Ltd.
Level 19, CPA Centre, 307 Queen St, Brisbane, QLD 4001, Australia
Phone : (61)7-3229-3855 Fax : (61)7-3229-4377

RIO DE JANEIRO OFFICE JFE Steel do Brasil LTDA / JFE Steel Corporation, Rio de Janeiro Office
Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509, Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil
Phone : (55)21-2553-1132 Fax : (55)21-2553-3430

LONDON OFFICE JFE Steel Europe Limited
15th Floor, The Broadgate Tower, 20 Primrose Street, London EC2A 2EW, U.K.
Phone : (44)20-7426-0166 Fax : (44)20-7247-0168

DUBAI OFFICE JFE Steel Corporation, Dubai Office
P.O.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone Dubai, U.A.E.
Phone : (971)4-884-1833 Fax : (971)4-884-1472

NEW DELHI OFFICE JFE Steel India Private Limited
1101, 11th Floor, Unitech's Signature Tower, Tower-A, South City-I, NH-8, Gurgaon, Haryana, 122002, India
Phone : (91)124-426-4981 Fax : (91)124-426-4982

MUMBAI OFFICE JFE Steel India Private Limited Mumbai Office
308, A Wing, 215 Atrium, Andheri - Kurla Road, Andheri (East), Mumbai - 400093, Maharashtra, India
Phone : (91)22-3076-2760 Fax : (91)22-3076-2764

SINGAPORE OFFICE JFE Steel Asia Pte. Ltd.
16 Raffles Quay, No. 15-03, Hong Leong Building, 048581, Singapore
Phone : (65)6220-1174 Fax : (65)6224-8357

BANGKOK OFFICE JFE Steel (Thailand) Ltd.
22nd Floor, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road, Bangkok 10500, Thailand
Phone : (66)2-636-1886 Fax : (66)2-636-1891

VIETNAM OFFICE JFE Steel Vietnam Co., Ltd.
Unit 1401, 14th Floor, Kumho Asiana Plaza, 39 Le Duan Street, Dist 1, HCMC, Vietnam
Phone : (84)8-3825-8576 Fax : (84)8-3825-8562

JAKARTA OFFICE JFE Steel Corporation, Jakarta Office
16th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav. 61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone : (62)21-522-6405 Fax : (62)21-522-6408

MANILA OFFICE JFE Steel Corporation, Manila Office
23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square, Makati City, Metro Manila, Philippines
Phone : (63)2-886-7432 Fax : (63)2-886-7315

SEOUL OFFICE JFE Steel Korea Corporation
6th Floor. Geumgang-Tower. 889-13, Daechi-dong, Gangnam-gu, Seoul, 135-570, Korea
Phone : (82)2-3468-4130 Fax : (82)2-3468-4137

BEIJING OFFICE JFE Steel Corporation Beijing
1009 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004, P.R.China
Phone : (86)10-6590-9051 Fax : (86)10-6590-9056

SHANGHAI OFFICE JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd.
Room 801, Building A, Far East International Plaza, 319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China
Phone : (86)21-6235-1345 Fax : (86)21-6235-1346

GUANGZHOU OFFICE JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd. / JFE Steel Corporation, Guangzhou Office
Room 3901, Citic Plaza, 233 Tian He North Road, Guangzhou 510613, P.R.China
Phone : (86)20-3891-2467 Fax : (86)20-3891-2469

주의사항 및 부탁말씀

- 본 카탈로그에 기재된 특성치의 기술정보는 규격치를 제외하고 어떠한 보증을 의미하는 것은 아닙니다.
- 본 카탈로그에 기제된 제품은 사용목적, 사용조건 등에 따라서는 기제한 내용과 다른 성능, 성질을 나타낼 수 있습니다.
- 본 카탈로그에 기제된 기술정보를 잘못 사용한 것 등에 의하여 발생한 손해에 대하여는 책임을 지지 않사오니 양해하여 주시기 바랍니다.

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
Any reproduction, modification, translation, distribution, transmission, uploading of the contents of the document, in whole or in part, is strictly prohibited

1403R (1108) SP