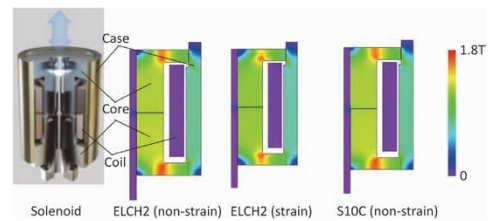


当社グループの多様な最新機能材料とそれらを支える技術

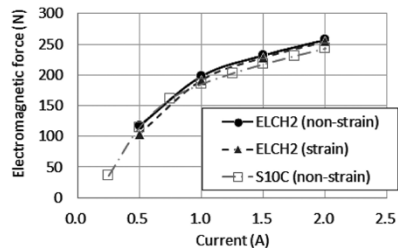
Various Functional Materials and Supporting Technologies in KOBELCO Group

近年、自動車など輸送機器の電動化・ICT化の進展は目覚ましく、私たちの日常生活においてもDXへの要求がますます高まっています。このような時流の中で、材料や部品に対しても高機能化・複合機能化が求められています。当社グループではこの要求に対応すべく、電気・電子・磁気分野においても高付加価値材料を創出して社会に提供しています。また、高度な分析・評価技術を保有することにより、これら分野における製品の信頼性・安全性を正しく評価できるように努めています。本特集号では、当社の各種最新機能材料、分析評価技術、最新機能材料を支えるプロセス技術をご紹介します。

Recently, remarkable progress has been made in electrification and ICT in the field of transport machinery, such as automobiles, and the demand for digital transformation (DX) is increasing in our daily lives as well. Such a trend also requires materials and parts with high/multi functionality. To meet this demand, KOBELCO group companies are creating high-value-added materials in the fields of electricity, electronics, and magnetism and providing them to society. In addition, with their advanced analysis and evaluation technologies the companies are striving to correctly evaluate the reliability and safety of products in these fields. This special issue introduces the latest functional materials and analysis and evaluation technologies, along with the processing technologies that support these materials from the KOBELCO group companies.

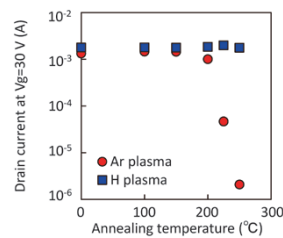


(a) Magnetic flux density distribution in solenoid components

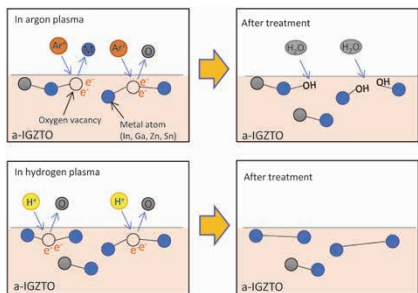


(b) Estimated magnetic force by FEM analysis

図1 焼鈍処理を省略したELCH2の電磁気特性
Fig.1 Electromagnetic characteristics of ELCH2 without annealing



(a) Annealing temperature dependence of drain currents



(b) Schematic representation of reducing electrical resistance by plasma processing

図2 a-IGZTO-TFT に対するソース・ドレイン形成時の水素プラズマ処理の有効性
Fig.2 Effectiveness of hydrogen plasma treatment during source / drain fabrication process for a-IGZTO-TFT

磁性材料として広く使われている低炭素鋼S10Cでは、部品加工工程で生じる格子欠陥を回復させ、結晶粒を粗大化させるために「磁気焼鈍」と呼ばれるコストのかかる熱処理工程が必要です。当社のELCH2は、この「磁気焼鈍」工程を省略しても低電流時に同等の電磁力が得られることが特徴であり、実際にソレノイドを試作して検証しました。図1(a)の中央図のように、たとえ加工ひずみによる磁束集中があったとしても、図1(b)のようにほぼ同等の推力特性が得られること、電流の大きいときはむしろ高出力が得られることを解析により明らかにしています。

Low-carbon steel S10C (Japanese Industrial Standards: JIS G 4015), which is widely used as a magnetic material, requires a costly heat treatment step called "magnetic annealing" to eliminate the lattice defects generated in the part fabrication process and to coarsen the crystal grains. Kobe Steel's ELCH2 is characterized by the fact that the same electromagnetic force can be obtained even when this "magnetic annealing" process is omitted, which has been verified by prototype solenoids. It has been analytically shown that, even if there is concentrated magnetic flux due to work strain, as shown in Fig.1(a), an equivalent magnetic force characteristic is obtained, as shown in Fig.1(b), and a rather high output is obtained under a great electric current.

当社が開発した「IGZTO™」は、高画像レートを要求されるTV、タブレットPC、ノートPCなどに使用される液晶ディスプレイ向けの半導体材料です。この当社材料を使用したトップゲート型薄膜トランジスタに対して、低抵抗ソース・ドレイン形成プロセスに対する水素プラズマ処理の有効性を明らかにしました(図2(a))。水素プラズマ処理によりa-IGZTO膜のシート抵抗は減少し、この低抵抗状態は熱処理後も変化せず、熱安定性が高いことを示しています。この理由として、図2(b)に示す各メタルとの置き換えが抑制される仕組みを解説しています。

The "IGZTO™" developed by Kobe Steel is a semiconductor material for the liquid crystal displays (LCDs) used in TVs, tablet PCs, notebook PCs, etc., that require high refresh rates. The effectiveness of hydrogen plasma treatment for the low resistance fabrication process of the source/drain region has been clarified for the top-gate-type thin-film transistor using this unique material (Fig. 2 (a)). The hydrogen plasma treatment has reduced the sheet resistance of the a-IGZTO film, and this low resistance state has exhibited no change after heat treatment, indicating a high thermal stability. The cause of this phenomenon is explained by a mechanism suppressing the replacement with each metal shown in Fig. 2 (b).

KOBELCO

株式会社神戸製鋼所

神戸本社 神戸市中央区脇浜海岸通2-2-4
☎651-8585 Tel: (078)261-5111/Fax: (078)261-4123

東京本社 東京都品川区北品川5-9-12 ONビル
☎141-8688 Tel: (03)5739-6000/Fax: (03)5739-6903

(国内事業所)

大阪支社 大阪市中央区備後町4-1-3 (御堂筋三井ビル2階)
☎541-8536 Tel: (06)6206-6111/Fax: (06)6206-6101

名古屋支社 名古屋西区名駅2-27-8 (名古屋プライムセントラルタワー15階)
☎451-0045 Tel: (052)584-6111/Fax: (052)584-6105

北海道支店 札幌市中央区北四条西5-1-3 (日本生命北門館ビル4階)
☎060-0004 Tel: (011)261-9331/Fax: (011)251-2533

東北支店 仙台市青葉区一番町1-2-25 (仙台NSビル5階)
☎980-0811 Tel: (022)261-8811/Fax: (022)261-0762

北陸支店 富山県富山市牛島町18-7 (アーバンプレイス8階)
☎930-0858 Tel: (076)441-4226/Fax: (076)442-4088

中四国支店 広島市東区二葉の里3-5-7 (GRANODE広島8階)
☎732-0057 Tel: (082)258-5301/Fax: (082)258-5309

四国事務所 香川県高松市寿町2-2-7 (いちご高松ビル7階)
☎760-0023 Tel: (087)823-7444/Fax: (087)823-7333

九州支店 福岡市博多区博多駅中央街1-1 (新幹線博多ビル6階)
☎812-0012 Tel: (092)431-2211/Fax: (092)432-4002

沖縄支店 沖縄県那覇市おもろまち1-3-31 (那覇新都心メディアビル西棟9階)
☎900-0006 Tel: (098)866-4923/Fax: (098)869-6185

高砂製作所 兵庫県高砂市荒井町新浜2-3-1
☎676-8670 Tel: (079)445-7111/Fax: (079)445-7231

神戸総合技術研究所 神戸市西区高塚台1-5-5
☎651-2271 Tel: (078)992-5600/Fax: (078)992-5532

加古川製鉄所 兵庫県加古川市金沢町1
☎675-0137 Tel: (079)436-1111/Fax: (079)436-1400

技術開発センター 兵庫県加古川市尾上町池田2222-1
☎675-0023 Tel: (079)427-5000/Fax: (079)427-5072

神戸線条工場 神戸市灘区灘浜東町2
☎657-0863 Tel: (078)882-8030/Fax: (078)882-8290

藤沢事業所 神奈川県藤沢市宮前100-1
☎251-8551 Tel: (0466)20-3111/Fax: (0466)20-3115

茨木工場 大阪府茨木市東宇野辺町2-19
☎567-0879 Tel: (072)621-2111/Fax: (072)621-2015

西条工場 広島県東広島市西条町御園宇6400-1
☎739-0024 Tel: (082)423-3311/Fax: (082)420-0038

福知山工場 京都府福知山市長田野町3-36
☎620-0853 Tel: (0773)27-2131/Fax: (0773)27-6358

真岡製造所 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15 (第2工業団地)
☎321-4367 Tel: (0285)82-4111/Fax: (0285)84-0231

長府製造所 山口県下関市長府港町14-1
☎752-0953 Tel: (083)246-1211/Fax: (083)246-1271

大安製造所 三重県いなべ市大安町梅戸1100
☎511-0284 Tel: (0594)77-0330/Fax: (0594)77-2249

KOBE HEAD OFFICE 2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome, Chuo-ku, Kobe, Hyogo 651-8585, JAPAN
Tel: +81-78-261-5111/Fax: +81-78-261-4123

TOKYO HEAD OFFICE ON Building, 9-12, Kitashinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8688, JAPAN
Tel: +81-3-5739-6000/Fax: +81-3-5739-6903

(海外統括会社・事務所)

Kobe Steel USA Inc. (U.S. headquarters)
(米国統括会社) 19575 Victor Parkway, Suite 200 Livonia, MI, 48152, U.S.A.
Tel: +1-734-462-7757/Fax: +1-734-462-7758

神鋼投資有限公司 (Kobelco (China) Holding Co., Ltd. (China (中国統括会社) headquarters, investment company))
上海市黄浦区淮海中路300号
香港新世界大厦3701室, 200021, 中華人民共和国
Tel: +86-21-6415-4977/Fax: +86-21-6415-9409

神鋼投資有限公司 (Kobelco (China) Holding Co., Ltd. (Guangzhou Branch))
(広州分公司) 広州市天河区林和東路285号
天安人寿中心1203室, 中華人民共和国
Tel: +86-20-8852-4020/Fax: +86-20-8852-4253

Kobelco South East Asia Ltd. (Regional headquarters for Southeast Asia and South Asia)
(東南アジア・南アジア統括会社) 17th Fl, Sathorn Thani Tower II, 92/49 North Sathorn Road, Khwaeng Silom, Khet Bangrak Bangkok, 10500, Kingdom of Thailand
Tel: +66-2-636-8971/Fax: +66-2-636-8675

Kobelco Europe GmbH (Regional headquarters for Europe and Middle East)
(欧州・中東統括会社) Luitpoldstrasse 3, 80335 Munich, Germany

本誌に記載している会社名・製品名などは、それぞれの会社が登録商標もしくは商標として使用している場合があります。

本誌はKOBELCOホームページに全文を掲載しています。
<https://www.kobelco.co.jp/technology-review/index.html>