

鉛フリー快削黄銅シリーズ

GloBrass[®] ECO BRASS[®]

RoHS 指令、ELV 指令に準拠、水道水質基準などに対応

規格番号 ECO BRASS[®]

JIS: C6931, C6932, CAC804 CDA: C69300, C69310, C87850, C87870

EN: CW724R, CB768S, CC768S

GloBrass[®]

CDA: C68370



お問い合わせ

お電話はこちらまで 06-6355-5101

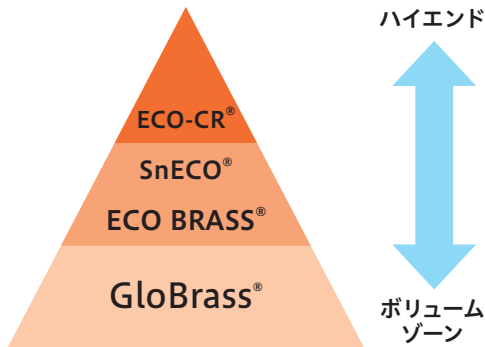
FAXはこちらまで 06-6355-5031

メールはこちらまで mb-copper@mmc.co.jp

ウェブサイト

<http://www.mitsubishi-copper.com/jp/>

GloBrass® とは ECO BRASS® とは



鉛フリー快削黄銅 GloBrass®、ECO BRASS® は、RoHS 指令、ELV 指令、水道水質基準などに適応した人と環境に優しいエコマテリアルです。

GloBrass® は一般黄銅をベースにして開発した新製品であり、かつ良好な切削加工性を有しています。また高強度と良好な加工性を両立し、細棒も提供できます。従って鉛含有快削黄銅が用いられるようなポリウムゾーンに適用でき、代替材として最適です。ECO BRASS® はオーステナイト系ステンレス（JIS：SUS304）と同等の強度を持っています。切削加工性や耐水素脆化性に優れるため、ステンレスの代替材として魅力的です。

また GloBrass®、ECO BRASS® を加工後、発生したスクラップを適正価格で買い取ります。

RoHS 指令、ELV 指令、水道水質基準の規制内容

GloBrass®、ECOBRASS® の鉛含有量は 0.09% 以下であり、欧州の ELV 指令、RoHS 指令、また飲料水などの各種規制に適應しています。鉛含有量に厳しい基準を持つ米国の飲料水規格 NSF61（鉛溶出量 5ppb）にも対応しています。人体に与える影響が小さい Si を添加することにより、合金特性を向上させており、環境負荷物質をほとんど使用していません。

施行時期	地域	規制名称	分野	内容
2003 年 4 月	日本	平成 14 年厚生労働省令第 43 号	水道	鉛に関する水質基準を 0.05mg/L から 0.01mg/L（およそ 10ppb）に改正
2011 年 4 月	米国	NSF14	水道	耐脱亜鉛腐食性、耐応力腐食割れ性による規制
2012 年 7 月	米国	NSF61	水道	鉛溶出規制（15ppb → 5ppb）
2014 年 1 月	米国	S3874	水道	水栓金具類の鉛含有量規制（加重平均 0.25%）
2017 年 12 月	欧州	ELV 指令	自動車	鉛含有量 0.1% 以下（特例で銅合金の 4.0% の鉛含有の認可を継続）
2018 年 5 月	欧州	RoHS 指令	電子機器	鉛含有量 0.1% 以下（特例で銅合金の 4.0% の鉛含有の認可を継続）
2021 年 1 月	欧州	Drinking Water Directive	水道	鉛溶出規制（10ppb → 5ppb）
2022 年 9 月	豪州	NSF372	水道	水栓金具類の鉛含有量規制（加重平均 0.25%）※移行期間 3 年
2023 年 2 月	米国	Chan Bill（カリフォルニア）	水道	鉛溶出規制（5ppb → 1ppb）※予定
2024 年 1 月	米国	NSF61	水道	鉛溶出規制（5ppb → 1ppb）※予定

環境規制動向

RoHS 指令・ELV 指令では、電気・電子部品や自動車部品に、鉛、水銀、カドニウム、六価クロムなどの含有を禁止しています。ただし一時的に、例外（適用除外項目）が定められており、銅合金には、鉛の含有が 4% まで認められています。

ELV 指令においては、2021 年 11 月に 2024 年まで鉛の適用除外の延長、RoHS 指令においても、2021 年 12 月に 2026 年 7 月まで鉛の適用除外の延長が、コンサルにより提案されました。しかし、次回の見直しでは適用除外範囲を特定し範囲を絞り込むべきであるとの提案もされています。

※最新情報は OEKO のウェブサイト（<https://rohs.exemptions.oeko.info/>）に掲載されています

グローバル材料

ECO BRASS® は世界 No.1 の販売実績を誇る鉛フリー快削黄銅であり、2019 年度、世界累積販売量は 30 万トン※に到達しました。ECO BRASS® は JIS、ASTM、EN 規格に登録されています。累積販売量の約 7 割が欧米であり、全世界で認知されている素材です。新製品の GloBrass® についても、EN 規格に登録するための準備を進めています。

※ 当社以外の販売量を含む

合金の位置付け・用途

GloBrass[®] は一般黄銅をベースに開発した新製品です。高強度と良好な加工性を有し、細棒も提供できます。従って鉛含有快削黄銅が用いられるような小物部品（ボリュームゾーン）に適用できます。

ECO BRASS[®] シリーズは、軸となる ECO BRASS[®]、耐エロージョン性^{※1}に優れた SnECO[®]、耐コロージョン性^{※2}に優れた ECO-CR[®] の3種類を規格化しています。鉛含有快削黄銅に比べて、高強度、優れた耐摩耗性、耐腐食性を有しています。ソレノイドバルブなどの車載部品、電気部品、水栓金具の採用例があり、幅広く使用されています。

● 素材の提案事例

水栓金具：水道メーター、水栓継手、節水ノズル、スプリンクラーヘッド

車載部品：ソレノイドバルブ、ターボチャージャーのベアリング、ブレーキ部品、リリーフバルブ、温度センサー、インサートナット、タイヤバルブ

電気部品：エアコンの二方弁・三方弁・フレアナット、コネクタ端子

時 計：リユーズ、ケース

合金名	耐コロージョン性	耐エロージョン性	用途		
			水栓金具	車載部品	電気部品
GloBrass [®]	△	△	△	○	○
ECO BRASS [®]	○	○	○	○	○
SnECO [®]	○	◎	◎ (流速が速い)	-	-
ECO-CR [®]	◎	○	◎	-	-
鉛含有快削黄銅 C3604	△	△	△	○	○

※1 耐エロージョン性：高速流体の衝突などによる物理的作用による浸食に対する耐性

※2 耐コロージョン性：化学的腐食に対する耐性

性能比較

GloBrass[®] は、鉛含有快削黄銅よりも、様々な特性で優れています。導電率はリン青銅（13%IACS）よりも高い数値を示し、信号系コネクタ端子材として使用できます。

ECO BRASS[®] シリーズは、耐食性、耐摩耗性に優れており、オーステナイト系ステンレスに匹敵する強度を有しています。

合金名	引張強度	耐摩耗性	耐食性	切削性	鍛造性	鋳造性	導電率 (%IACS)
GloBrass [®]	○	○	△	○	◎	○	16
ECO BRASS [®]	○	○	○	○	○	○	8
SnECO [®]	○	○	◎	○	○	○	8
ECO-CR [®]	○	○	◎	○	○	○	8
鉛含有快削黄銅 C3604	△	△	△	○	-	-	26
鉛含有鍛造用黄銅 C3771	△	△	△	○	○	-	27
ステンレス (SUS304)	○	◎	○	△	△	-	2

化学成分・規格

ECO BRASS[®] シリーズの規格登録番号と化学成分を示します。

(重量%)

合金名	形状	合金 No.			Cu	Si	P	Sn	Pb ^{※1}	Cd ^{※1}	Zn
		CDA	JIS	EN							
ECO BRASS [®]	棒	C69300	C6932	CW724R	75.5	3.0	0.08	<0.1	<0.09	<0.0075	残部 ^{※2}
	鋳物	C87850	CAC804	CB768S	76.0	3.0	0.08	<0.1	<0.09	<0.0075	残部 ^{※2}
SnECO [®]	棒	C69310	C6931	-	76.0	3.0	0.08	0.5	<0.09	<0.0075	残部 ^{※2}
	鋳物	C87870	CAC804	-	76.0	3.0	0.08	0.5	<0.09	<0.0075	残部 ^{※2}
ECO-CR [®]	棒	-	-	CW724R	76.3	3.2	0.09	0.2	<0.09	<0.0075	残部 ^{※2}
GloBrass [®]	棒	C68370	-	-	62.5	1.0	0.07	<0.2	<0.1	<0.0075	残部 ^{※2}

※1 RoHS・ELV 指令最大許容量 Pb ≦ 0.1 Cd ≦ 0.01

※2 不可避不純物および微量添加元素を含む

形状

GloBrass[®]、ECO BRASS[®] シリーズの製品形状を示します。ニーズに沿った様々な形状で提供します。

					
	棒	鍛造品	鑄造用インゴット	連続鑄造棒	連続鑄造管
GloBrass [®]	○	○	○	-	-
ECO BRASS [®]	○	○	○	○	○
SnECO [®]	○	○	○	○	○
ECO-CR [®]	○	○	○	-	-

物理的性質

GloBrass[®]、ECO BRASS[®] の物理的性質を示します。

(代表値)

特性	GloBrass [®]	ECO BRASS [®]	鉛含有快削黄銅 C3604	青銅鑄物 CAC406
密度 (g/cm ³)	8.3	8.3	8.5	8.8
熱伝導度 (W/m・K)	73	35	114	70
導電率 (%IACS)	16	8	26	15
熱膨張係数 (X10 ⁻⁶ /°C)	19	20	21	18
液相温度 (°C)	880	890	900	1010
固相温度 (°C)	865	855	885	860

機械的性質

(実績例：LD 方向)

ECO BRASS[®] の強度は SUS304 に匹敵します。

● 棒

※Φ 20mm代表値

特性	GloBrass [®]	ECO BRASS [®]	鉛含有快削黄銅 C3604	オーステナイト系ステンレス SUS304
引張強さ (MPa)	625	650	435	660
0.2% 耐力 (MPa)	470	420	295	310
伸び (%)	20	20	25	55
硬さ (HV)	(185)	(200)	(140)	(160)

● 鑄物

※代表値

特性	ECO BRASS [®]	青銅鑄物 CAC406
引張強さ (MPa)	400	220
0.2% 耐力 (MPa)	170	-
伸び (%)	20	15

加工性

切削性

C3604 では、軟質で低融点な Pb 粒子に応力集中し、切屑が分断されます。一方、GloBrass® は、 $\alpha \cdot \beta$ 相で構成され、切削時に β 相に応力集中し、切屑が分断します。ECO BRASS® は、 $\alpha \cdot \kappa \cdot \gamma$ の3相で構成され、切削時に硬質な $\kappa \cdot \gamma$ 相に応力集中し、切屑が分断します。

また GloBrass®, ECO BRASS® は、低融点金属を含有しないので、乾式切削(ドライ切削)も可能です。C3604 と同じ加工条件で切屑が分断しない場合、切削速度を下げ、送りを上げてください。またチップング等の工具刃先損傷を生じた場合、ステンレス加工用工具など、刃先にホーニング(微小 R)を施した工具に変更してください。

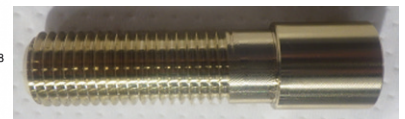
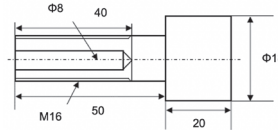
● 切削性のメカニズム

	GloBrass®	ECO BRASS®	鉛含有快削黄銅 C3604
金属組織			
切屑外観			

加工条件：乾式切削、切削速度 40m/min、切り込み 1.0mm、送り 0.1mm/rev、ノーズ R:0.4mm

切削加工事例

外径・端面旋削、ドリル・ねじ切り・突っ切り加工の切削事例を示します。GloBrass®, ECO BRASS® は、トラブルを生じやすいドリル・ねじ切り加工でも、鉛快削黄銅 C3604 と同じ条件で切削を行うことができました。またステンレス SUS303 よりも、短いサイクルタイムで加工することができました。



Φ 20mm 丸棒から切削加工した部品 (写真は GloBrass®)

切削加工の動画はこちら → <https://youtu.be/X21e3rsLKu0>

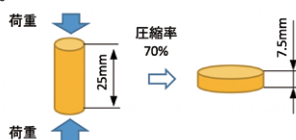
● 加工条件

工程	切削工具*		GloBrass®, ECO BRASS® C3604 (乾式切削)			SUS303 (湿式切削)		
	ホルダー	インサート	回転数 (min ⁻¹)	周速 (m/min)	送り (mm/rev)	回転数 (min ⁻¹)	周速 (m/min)	送り (mm/rev)
1 端面	SDJCR1212M11	DCMT11T304-LM (VP15TF)	2122	120	0.1	1768	100	0.1
2 リーディングドリル	DLE1000S100P090	-	2785	70	0.07	1194	30	0.05
3 ドリル	MVS0800X05S080	-	3183	80	0.1	2387	60	0.1
4 外径	SDJCR1212M11	DCMT11T304-LM (VP15TF)	1989	100	0.1	1592	80	0.1
5 ネジ M16	MMTER1212H16-C	MMT16ERG60-S (VP15TF)	700	-	2	700	-	2
6 外径	SDJCR1212M11	DCMT11T304-LM (VP15TF)	1768	100	0.1	1415	80	0.1
7 突っ切り	GYSR1212JX00-D13	GY2M0200D020N-GS (VP20RT)	2000	-	0.1	2000	-	0.1

※：三菱マテリアル㈱は切削工具の製造販売メーカーです。詳細は加工事業カンパニーのウェブサイトをご覧ください。(http://carbide.mmc.co.jp/)

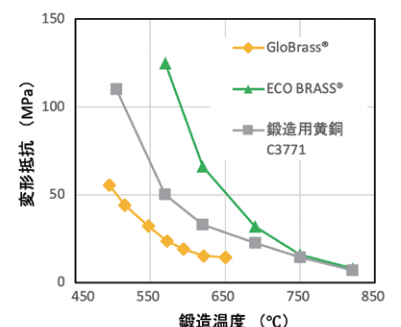
熱間鍛造性

鍛造用黄銅 C3771 に比べて、GloBrass® の変形抵抗は非常に低く、割れが発生していません。GloBrass® は良好な熱間鍛造性を有し、最適な鍛造温度は 580 ~ 650℃ です。一方、C3771 は、620℃ 以下、及び 820℃ で割れを生じました。また ECO BRASS® の推奨鍛造温度は、変形抵抗が小さい 700 ~ 760℃ の範囲です。



● 鍛造後の外観

GloBrass®	ECO BRASS®	C3771
<p>500°C 525°C 550°C 575°C 600°C 625°C 650°C</p> <p>割れ無し</p>	<p>570°C 620°C 690°C 750°C 820°C</p> <p>割れ無し</p>	<p>570°C 620°C 690°C 750°C 820°C</p> <p>割れ</p>

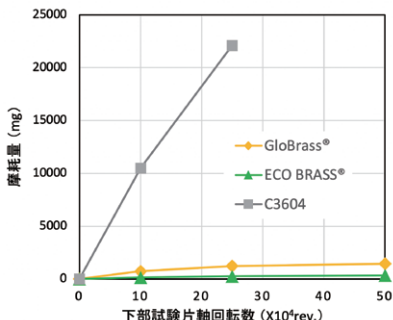
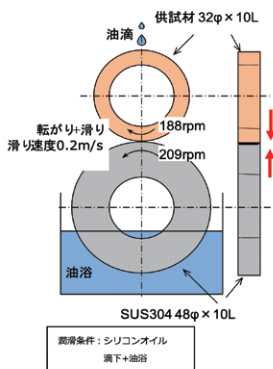


特徴

耐摩耗性

潤滑下のアムスラー摩耗試験でGloBrass[®]、ECO BRASS[®]とC3604の摩耗量を比較しました。GloBrass[®]、ECO BRASS[®]の摩耗量は、C3604に比べて非常に少なく、優れた耐摩耗性を有しています。

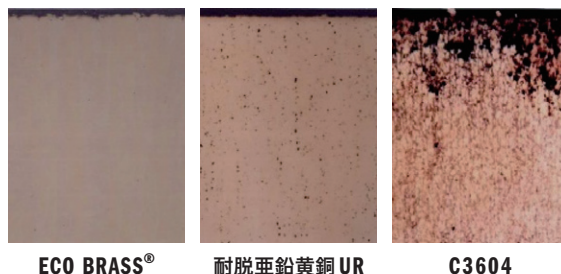
● アムスラー型摩耗試験



耐脱亜鉛腐食性 (ECO BRASS[®])

ECO BRASS[®]は、合金中にZn成分が少ないことと、マトリックス中に電気化学的に卑なβ相が存在しないので、優れた耐脱亜鉛腐食性を有しています。

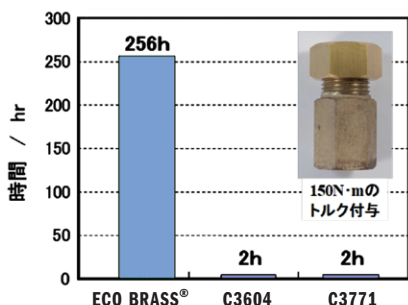
● ISO6509 脱亜鉛腐食試験



耐応力腐食割れ性 (ECO BRASS[®])

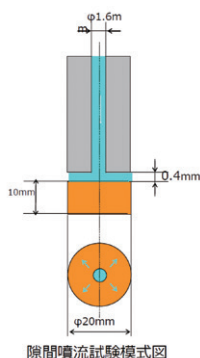
応力腐食割れは、黄銅材が抱える問題点です。ECO BRASS[®]は、Zn含有量を低減し、応力腐食割れ抑制元素であるシリコンを3%添加することによって、この問題を解決しました。

● 耐応力腐食割れ性

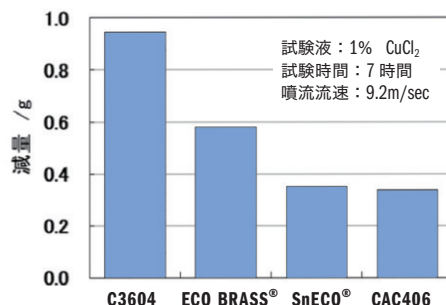


耐エロージョン・コロージョン性 (SnECO[®])

ECO BRASS[®]は、エロージョンコロージョンに対しても優れた特性を有しています。特にSnECO[®] (C6931)は、Snの添加によってCAC406と同等の特性を得ることができました。



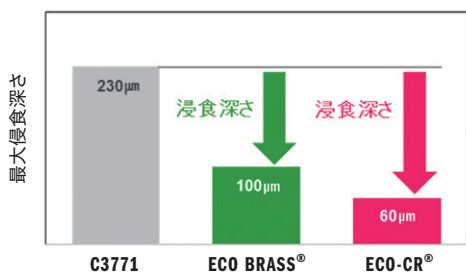
● 隙間噴流試験



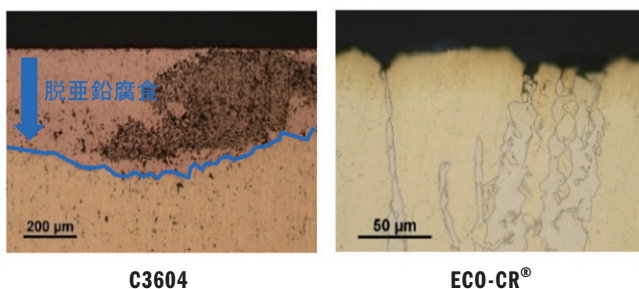
耐コロージョン性 (高耐食エコプラス ECO-CR[®])

高耐食エコプラス ECO-CR[®]は、ECO BRASS[®]より耐食性に優れています。厳しい腐食環境下で、ECO BRASS[®]に局所的な腐食を生じた場合、ECO-CR[®]を推奨します。

● 1年通水試験後の最大侵食深さ EN15664



● ISO6509 脱亜鉛腐食試験結果



三菱マテリアル株式会社

<http://www.mitsubishi-copper.com/jp/>

高機能製品カンパニー銅加工事業本部 押出線材事業部 環境製品営業部
〒530-6070 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号 OAPタワー 28階
TEL. 06-6355-5101 FAX. 06-6355-5031 E-mail mb-copper@mmc.co.jp