

Bronz1

- BRONZ1 技術レポート -

鉛レス黄銅

NEXTBRASS[®]

ASTM 登録 UNS No. C49355 熱間加工用

Rev. 2012. 9. 15

新銅合金 『NEXT BRASS』 地球に優しい素材・鍛造用鉛レス黄銅の開発

近年日本では水道関連部品からの鉛溶出量を減らす為に、鉛規制が徐々に厳しくなっています。米国でも鉛溶出の問題は議論され、2011年1月にオバマ大統領は、新規規格 NSF61 AnnexG の適用についての法案に正式に署名しました。
これにより、2014年から水道関連部品の鉛規制が強化され、パイプ、継手、飲用水システムなどの鉛の含有量は「製品の加重平均鉛含有量 0.25%MAX」と改正されることが決定し、以前よりもかなり厳しい規制となります。
今回弊社が開発しました『NEXT BRASS』は、まさにこの規制をクリアし、誰でもが安心して生活できることを可能とする銅合金です。

1. はじめに

弊社では『地球優しい素材開発』をコンセプトとして下記3テーマに沿った開発を行いました。

1.1 安全 鉛フリー・耐食性

- 鉛フリー銅合金であるのと、耐食性が良好である事で、人体に影響を及ぼさない素材

1.2 環境 省エネルギー・耐食性

- 省エネルギーによる電力量の削減できる素材
- 耐食性が良好であり、環境に良い素材

1.3 品質 コストダウン

- 青銅鋳物より素材原価が低い素材
- 電力節電が可能

2. NEXT BRASS シリーズ

NEXT BRASS は熱間加工用として開発され、日本国内での特許を出願済、ASTM にも登録されている合金です。(表1)

表1 NEXT-BRASS

	概要	特許	ASTM
NEXT BRASS	熱間加工用無鉛黄銅合金	特願 2011-286159号	C49355

3. 供試材

3-1 化学成分

NEXT BRASS の化学成分を下記表2に示します。

表2 化学成分 wt%

	Cu	Sn	Pb	Zn	Si	Bi	Zn.
規格	Rem	0.5 -1.5	≤0.1	28.0 -35.0	0.5 -2.0	0.5 -1.5	40.0 -43.0

3-2 条件

NEXT BRASS は、弊社の 100t プレス機で押出を行いました。押出条件を表3に示します。

比較材の C3604B、C3771B は、市場の押出棒を使用し、CAC902 は鋳物を使用する事としました。

表3 押出条件

押出比	13.2
ピレット径	φ80mm
押出径	φ22mm
押出温度	700°C
押出速度	22mm/s

4. 耐食性

4-1 耐エロージョン・コロージョン性

次に NEXT BRASS の耐エロージョン・コロージョン性の試験結果を図1及び図2に示します。NEXT BRASS は Sn を添加する事により、良好な耐エロージョン・コロージョン性を確保することが可能となりました。

表4 エロージョン・コロージョン試験条件

試薬	CuCl ₂ ・2H ₂ O 99%
試験液濃度	1wt% 蒸留水 15% に 190g の試薬を溶解
試験液温度	40°C ± 1°C
流速	3.3m/sec
流量	400ml/min
腐食時間	5時間
エア吹き込み	2L/min

試験方法

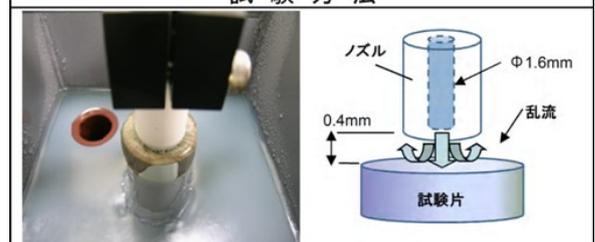


図1 エロージョン・コロージョン試験結果 (1)

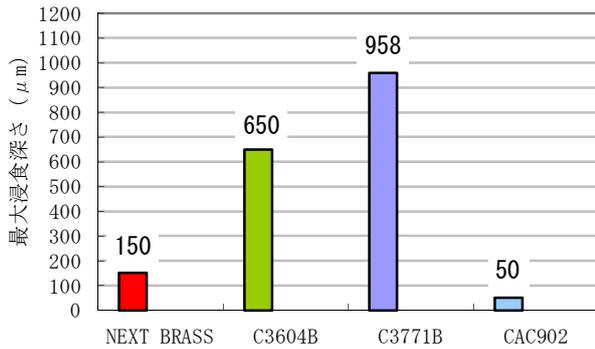
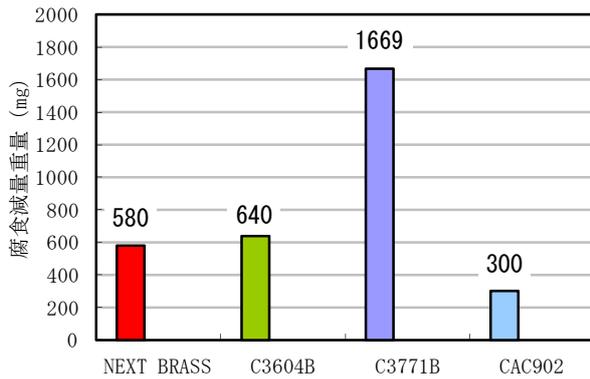


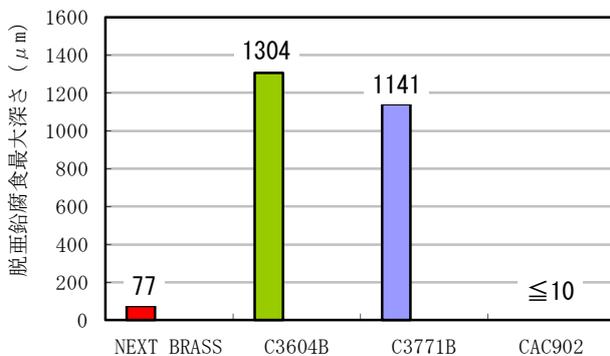
図2 エロージョン・コロージョン試験結果 (2)



4-2 耐脱亜鉛腐食性

NEXT BRASS の脱亜鉛腐食は 100 μm 以下と良好な耐脱亜鉛性を確保しております。(図3)

図3 耐脱亜鉛腐食性



* IS06509-1981 に規定された黄銅の脱亜鉛腐食試験法に準拠しました。

5. 熱間加工性

●熱間鍛造性

NEXT BRASS は Si を適量添加する事により、Bi 系黄銅の中で良好な熱間加工性を確保しております。

表5 試験条件

プレス機	110 t Crank Press
試験片形状	φ 20 × φ 21 L
加工率	約 80% 加工率 = 100 x (鍛造前の試験料高さ - 鍛造後の試験高さ) / 鍛造前の試験高さ
加熱温度	材料毎に測定
加熱時間	20 分
評価	目視にて割れの発生しない温度範囲を評価

図4 110 t クランクプレス機による熱間鍛造試験

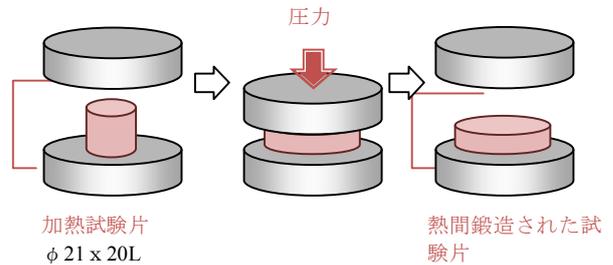


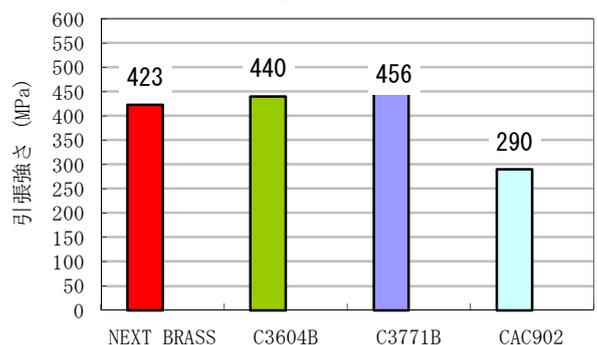
表6 熱間鍛造試験結果

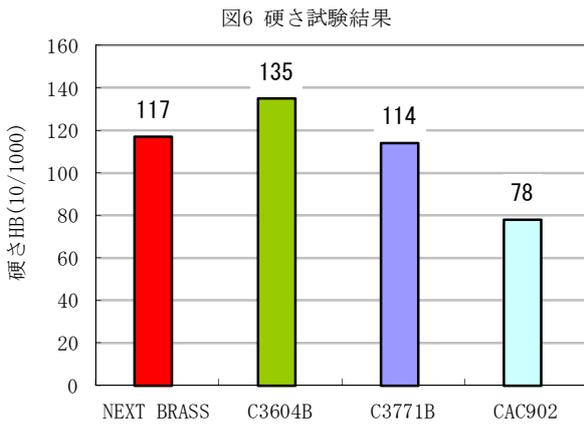
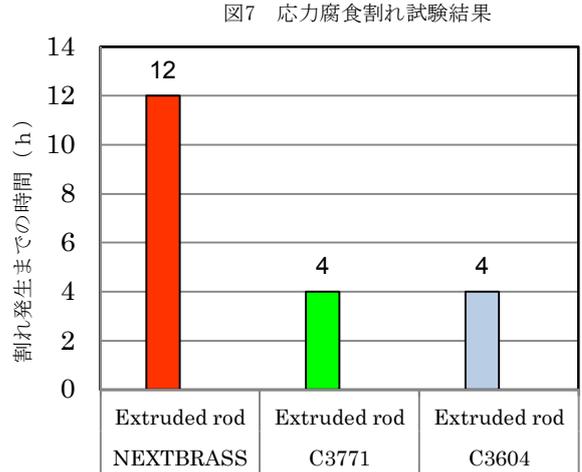
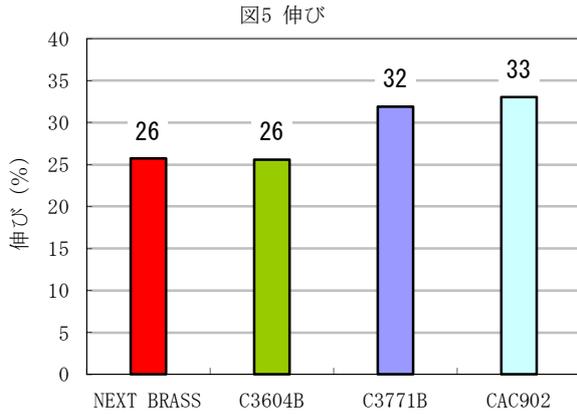
	②-① 成形温度幅 (°C)	③-① 温度幅 (°C)	温度範囲 (°C)		③結晶粒 粗大化 温度
			① min	② MAX	
NEXT BRASS	70	70	740	810	粗大化前に割れ
C3604B	全てに割れ発生	-	-	-	820
C3771B	120	80	700	810	780
CAC902	-	-	-	-	-

6. 機械的特性

NEXT BRASS の機械的性質は、青銅鑄物の JIS 規格値以上を確保しております。

図4 引張強さ





8. 切削性

NEXT BRASS の切削性を図 8 に示します。NEXT BRASS は CAC902 と同等の切削性を確保しております。

表 8 試験条件

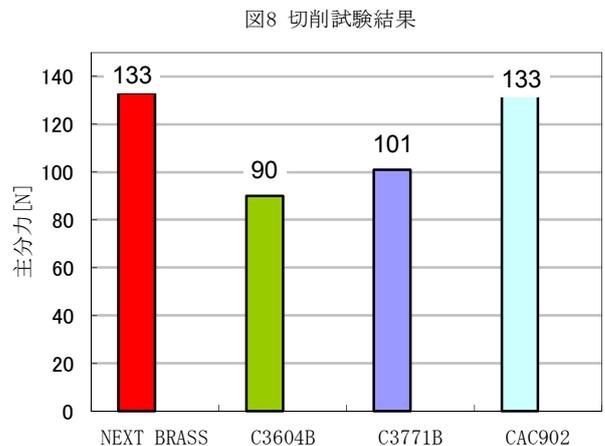
NC 旋盤	EGRO 社製 最適加工条件探索装置
使用チップ	TNGG160404L-C コーティング有り
切削速度	100m/min
切込み量	1.0mm
送り速さ	0.1mm/rev
繰返し数	10 times
切削油	無し

7. 応力腐食割れ感受性

NEXTBRASS は応力腐食割れに対し優れた材料です。下記の実験結果では、一般黄銅に比べ優れた耐応力腐食割れ性を示しています。(表 7, 図 7)

表 7 応力腐食割れ試験条件 (JIS H3250)

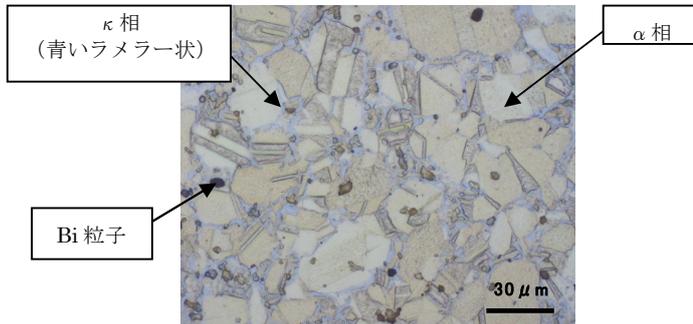
形状	φ 20.7 × 28mm-Rc3/8
締め付けトルク	7.5N・m
雰囲気	常温アンモニア雰囲気(12%NH ₃ 溶液)
外観写真	
判定基準	割れ有無を目視および実態顕微鏡で観察



9. 金属組織

NEXT BRASS の金属組織を図9に示します、NEXT BRASS の金属組織は主に α 相と κ 相で構成されています。

図9 光学顕微鏡 500倍率



10. その他

