

10

10.1

(銅: Copper) (黃銅鑛: Chalcopyrite, CuFeS₂), (輝銅鑛: Chalcocite),
 (赤銅鑛: Cupurite, CuO₂) (浮遊選鑛)
 가 20~40% Cu
 (Cu₂S) (FeS) (Matte) Fe
 30% Fe 89.5~99.5%
 (粗銅: Coarse copper) 1m×1m ×40mm (陽極板)
 , Cu₂O+H₂=2Cu+H₂O
 Cu (Electrolytic copper) , 99.95~99.99%
 (Tough pitch copper)

10.1.1

1)

(1)

(電氣銅: Electrolytic copper) (銅地金)
 (電解銅: Cathode copper) (陰極銅)
 가 가
 (型銅) 11-1 KS D2341

11-1

종류	Cu(%)	불순물(ppm 이하)							계
		As	Sb	Bi	Pb	S	Fe	Ag	
1종	99.99 이상	5.0	4.0	2.0	5.0	15.0	10.0	25.0	65.0
2종	90.90 이상	30.0	30.0	10.0	50.0	50.0	50.0	-	-

(2)

Cu 0.02~0.04%
 99.2% Cu, 0.03% O
 가

0.02~0.04%

가

(3)

가 0.01% 가

0.02%

(Deoxidized copper)

가

가

(4)

(Oxygen free high conductivity copper, OFHC)

CO가

(木炭發生

爐)가

가

2)

(1)

가

가

(Ag)

가

11-2

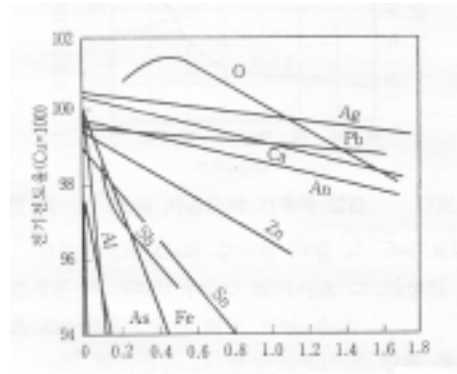
11-2

성질	정련 구리	무선소 구리
비중(20℃)(g/cm ³)	8.89~8.94	8.96
용융 온도(℃)	역상 1,083, 고상 1,065	1,083.0±0.1
비열(20℃)(cal/g·℃)	0.092	0.092
선팽창 계수(20℃)(×10 ⁻⁶ /℃)	17.7	16.5
열전도율(20℃)(cal/cm·s·℃)	0.941±0.005	0.934
전기 비저항(20℃)(μΩ·cm)	1.71	1.673
결정 구조	fcc	a=3.608 Å

11-1

P, As, Al,

Sb, Fe, Sn



11-1

(2)

가 가
가

11-3

11-3

상 태	인장 강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	단면 수축률 (%)	경도	
				(HB)	(HS)
주조 상태	150~200	15~20	40~70	30~55	-
상온 압연재(40% 가공)	340~360	5	8	65~75	20~25
압연 후 풀림	220~250	40~60	40~70	35~40	6~8

가 가 가

11-2

가

11-3

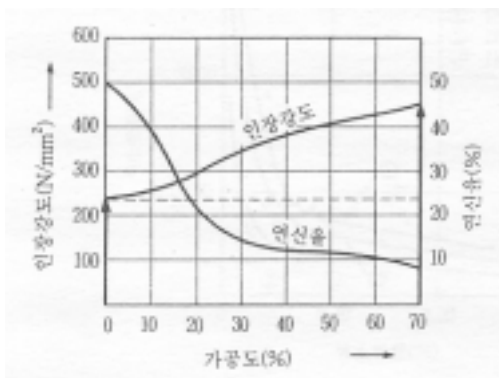
가

500

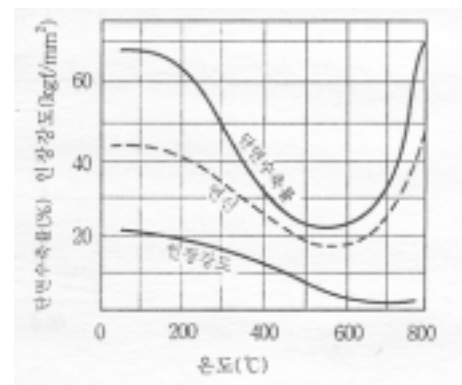
가

가

750~850



11-2 Cu 가



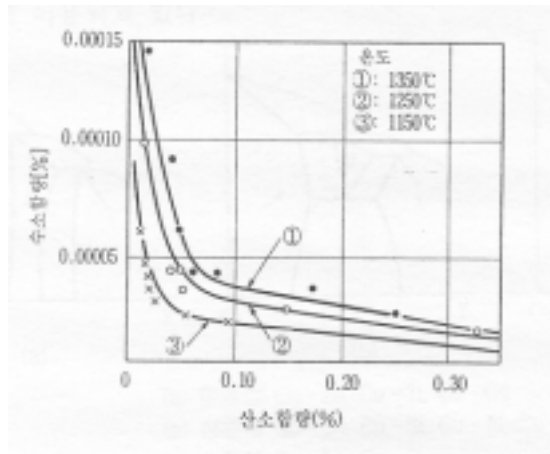
11-3

(3)

CO₂, SO₂
 (: CuCO₃·Cu(OH)₂)
 Cu₂O 가 Cu , Cu₂O Cu 가 가
 가 Cu Cu₂O



Hair crack
 Cu (水素脆性: Hydrogen embrittlement)
 가



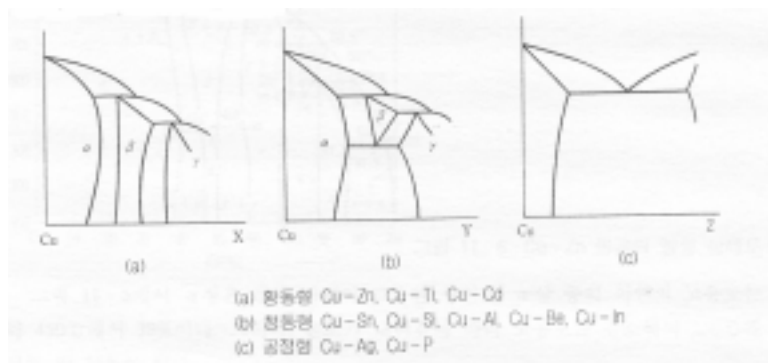
11-4 H O

10.1.2

가 2

11-5

Cu-Pb, Cu-Ni, Cu-Mn



11-5 2

1) Cu-Zn

Cu-Zn

(: Brass)

, 가

가

(1)

가

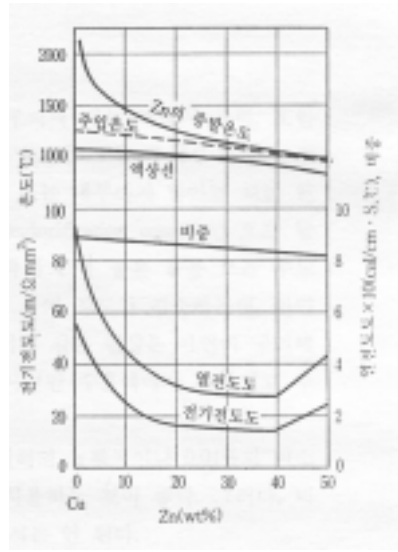
8.9

8.29

50%

가

11-6



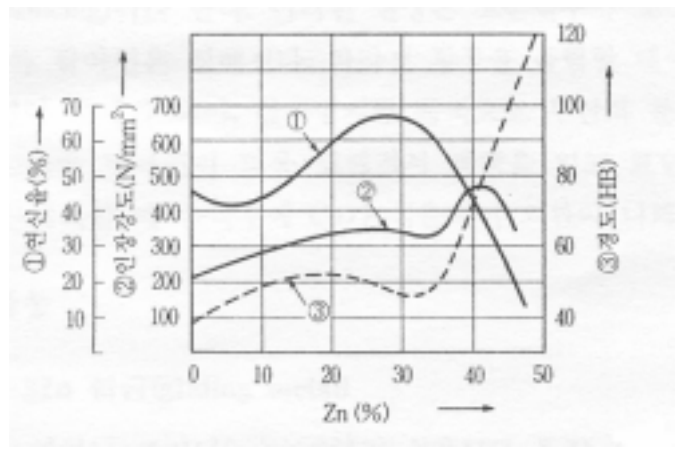
11-6

(2)

11-7

: , 7:3

6:4



11-7

(3)

가)

Dezincification corrosion) (脫亞鉛作用: Dezincification) (脫亞鉛腐食: CI

)

가 (自然龜裂: Season cracking) (

)

(Stress corrosion cracking)

)

(高溫 脫亞鉛: Dezincing) Zn Cu가

(4)

a) 95Cu-5Zn (Gilding metal) (Coining)

b) 90Cu-10Zn (Deep drawing) Commercial bronze

c) 85Cu-15Zn

d) 80Cu-20Zn (Tomback) 20%

e) 7:3 (Cartridge brass)

70%Cu-30%Zn 가 가
가 725~850 11-4 7:3

f) 65Cu-35Zn (High or yellow brass)

7:3 가 가

g) 6:4 (Muntz metal)

7:3 가 , , , ,

h)

10~40%

11-4

황동 주물 기호	기호	화학성분(%)							인장 시험		용도
		Cu	Zn	Pb	Sn	Al	Fe	Ni	인장강도 (N/mm ²) (kgf/mm ²)	연신율 (%)	
1종	YBcC 1	83.0	11.0	0.5	0.1	0.2	0.2	0.2	147 이상 (15)	25 이상	납땀하기 쉬운 것, 플랜지, 전기 부품, 장식 용품 등
		88.0	17.0	이하	이하	이하	이하	이하			
2종	YBcC 2	65.0	24.0	0.5	1.0	0.5	0.8	1.0	196 이상 (20)	20 이상	비교적 구조 용이, 전기 부품, 제기 부품, 일단 기계 부품 등
		70.0	34.0	3.0	이하	이하	이하	이하			
3종	YBcC 3	58.0	30.0	0.5	1.0	0.5	0.8	1.0	245 이상 (25)	20 이상	2종보다 기계적 성질이 우수, 전기 부품, 일단 기계 부품, 건축용 심피 장
		64.0	41.0	3.0	이하	이하	이하	이하			

(5)

a) (Lead brass)

2~3% Pb 가 (Free cutting brass)
가

b) (Tin brass)

0.7%

c)

7:3 AL 2% 가 가 가

d)

6:4 1~3% Mn (Manganese bronze),
(高力黃銅) Mn Al, Fe, Ni, Sn

e)

10~20% Ni (Nickel silver, German silver)
(洋銀)

2) Cu-Sn

(Bronze)

Cu-Sn

Cu

Zn

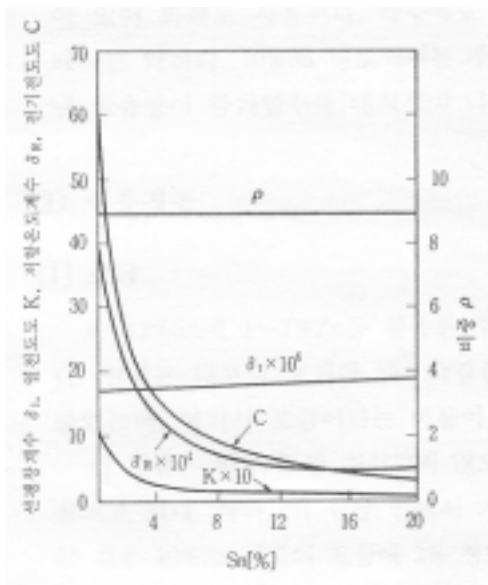
가

(1)

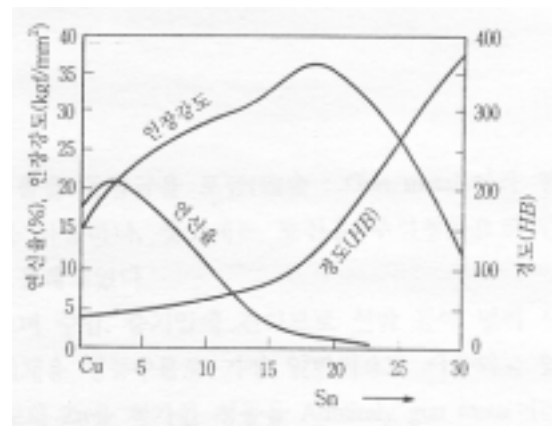
11-8

Sn

가



11-8



11-9

(2)

11-9

Cu-Sn

Sn

가
가 ,
Zn 가

(3)

10%Sn 가 , 가

(4)

a)

8~12%Sn 1~2%Zn (砲金: Gun metal)
Ni-Cr

b)

15~25% 가 , 2~8%Sn 1~12%Zn, 1~3%Pb
(鍾用青銅: Bell bronze)

c)

3~8%Sn, 1%Zn

(5)

Cu-Sn Sn 가 (Special bronze)
Sn Al (Aluminum
bronze), Ni (Nickel bronze)

a)

0.05~0.5% P (P) 가 가 가
1% P 가
(磷青銅: Phosphor bronze)

b) Ni

Cu-Ni 가

Al, Si, Zn, Mn 가
 10~15%Ni, 2~3%Al,
 (Nickel bronze)

Cu

Cu-Ni-Al

Ni

3) Cu-Al

Cu-Al 2
 (Aluminum bronze)

Fe 7% Ni 15%
 Al

Fe, Ni, Mn 가

4~11% Al

6%

Mn

10%

(1)

a)

11-11

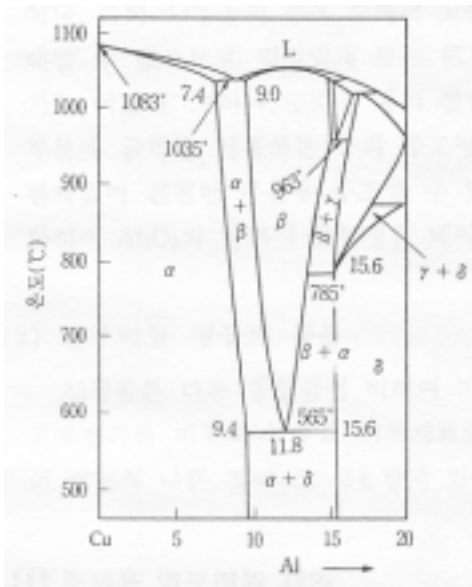
10%Al

가

11-10

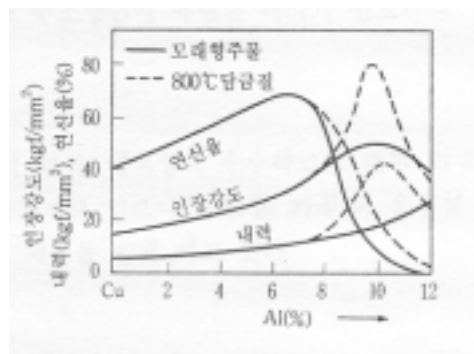
565

(+)



11-10 Cu-Al

Cu



11-11

b)

11.2%

Al