

# POSCO

## Thép không gỉ Austenitic cho bồn rửa

1. PossFD
2. 304Cu
3. 301Cu

POSCO Steel Solution Marketing Department

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## Các loại STS austenitic cho ứng dụng bồn rửa

\* 301Cu đáp ứng KS/JIS 301 and DIN/EN 1.4310

\* 304Cu đáp ứng KS/JIS 304 and DIN/EN 1.4301

### Thành phần hóa học

Mác	Spec.	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
301	ASTM	≤0.15	≤1.0	≤2.0	17~18	6~7	-
301Cu	ASTM	≤0.15	≤1.0	≤1.5	17~18	6~7	0.5~1.0
304	ASTM	≤0.08	≤1.0	≤2.0	18~20	8.0~10.5	-
304Cu	ASTM	≤0.07	≤1.0	≤1.3	18~19	8.0~8.5	0.2~0.5
PossFD	JIS	<0.04	≤1.0	≤1.5	16~18	7.0~8.0	2.5~3.0

### Cơ tính

Mác	YS(0.2%) (MPa)	Độ bền TS (MPa)	Độ dẫn dài EL (%)	Độ cứng (Hv)
301	330	900	55	218
301Cu	310	750	59	184
304	280	680	58	167
304Cu	267	660	62	155
PossFD	200	500	60	131

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

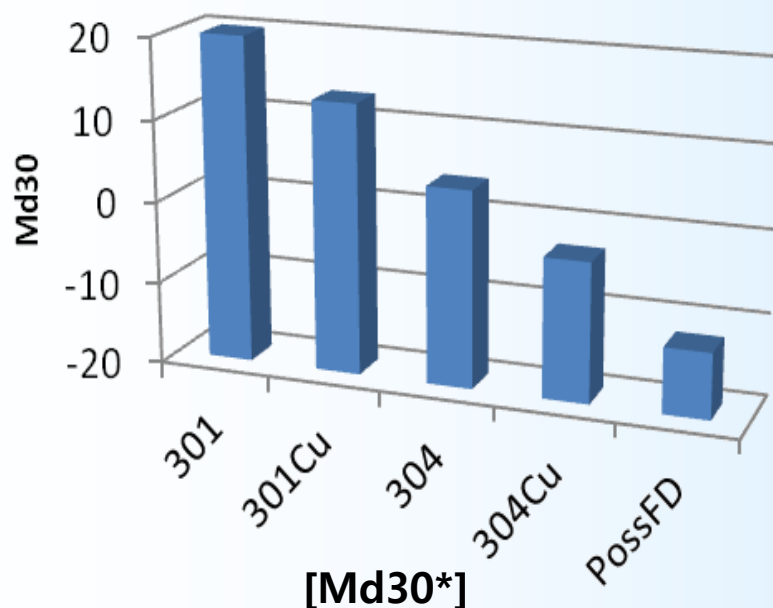
## Ảnh hưởng Md30 đến season crack sau khi tạo hình bồn rửa

Dập tạo hình  
bồn mạnh

- Độ dẻo cao
- Chống season crack

Kiểm soát sự chuyển  
đổi  $\gamma \rightarrow \alpha$

Md30 ↓



※ Md30 : : Là ngưỡng nhiệt độ mà 50% pha  $\alpha'$  martensite được sinh ra trong thí nghiệm kéo giãn để xác định độ biến dạng thực của 0.3. Kelvin chỉ thị cho lượng biến dạng gây ra chuyển biến martensitic trong quá trình dập

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

## ● Brand new grade – PossFD (POSCO Stainless Steel with Flexibility & Drawability)

### ■ Steel : PossFD (Chứng chỉ : mác JIS 304J1)

- Điều chỉnh hàm lượng STS 304 bằng cách thêm vào Đồng, Giảm bớt Cr & Ni  
[17Cr-7.6Ni-2.9Cu]

### ■ Characteristics

① PossFD thể hiện khả năng dập tạo hình tuyệt vời do sự biến cứng thấp hơn và rất thích hợp cho sản phẩm yêu cầu độ sâu cao và bán kính góc hẹp.

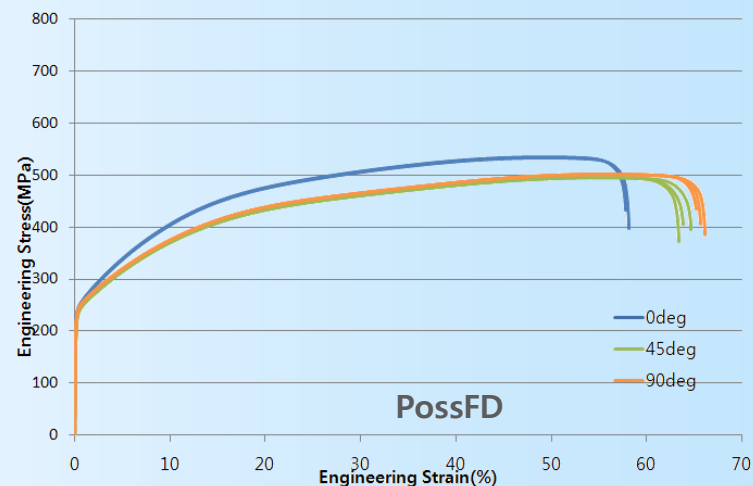
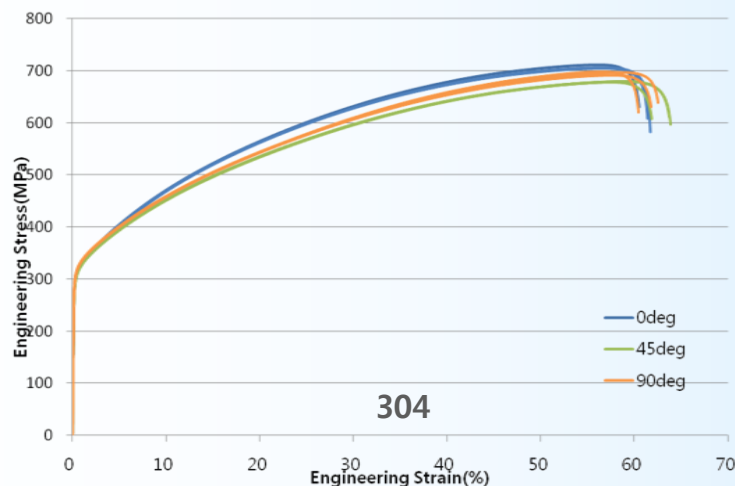
② Có thể bỏ qua khâu xử lý nhiệt trung gian sau lần dập đầu tiên.

Grade	Spec	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
PossFD	Typical	0.010	0.561	1.184	16.737	7.583	2.886
304	KS / JIS	≤0.08	≤1.0	≤2.0	18~20	8.0~10.5	-
304J1	KS / JIS	≤0.08	≤1.7	≤3.0	15~18	6.0~9.0	1.0~3.0

Grade	Spec	YS(0.2%) (MPa)	TS (MPa)	El. (%)	Hardness (Hv)
PossFD	Typical	240	500	60	131
304	Typical	280	680	58	167

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

## Thuộc tính cơ học– Biểu đồ ứng suất-sức căng

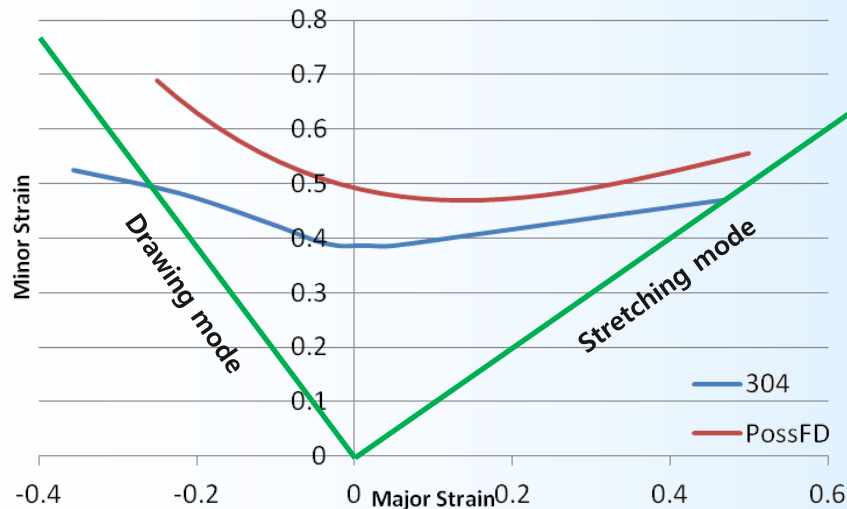


Thép	Góc	YS (MPa)	TS (MPa)	El (%)	n (10%~20%)	n (30%~40%)	R	R_bar
304 (1.0t)	0°	301.2	707.6	61.2	0.412	0.575	0.889	0.90775
	45°	298.5	679.1	63.1	0.392	0.587	1.072	
	90°	307.6	695.6	61.6	0.394	0.598	0.934	
PossFD (1.0t)	0°	240.7	533.5	58.0	0.379	0.457	0.789	1.003
	45°	231.5	495.8	64.0	0.372	0.465	1.198	
	90°	237.0	501.4	65.7	0.373	0.465	0.827	

- PossFD có giá trị giới hạn chảy và hệ số biến cứng (n) thấp nhờ vào kiểm soát sự chuyển pha martensitic ( $\gamma \rightarrow \alpha'$ ) bằng cách bổ sung thành phần đồng (Cu)..
- Tốc độ biến cứng chậm, là ưu điểm trong dập sâu nhưng gây cản trở trong gia công kéo giãn.

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

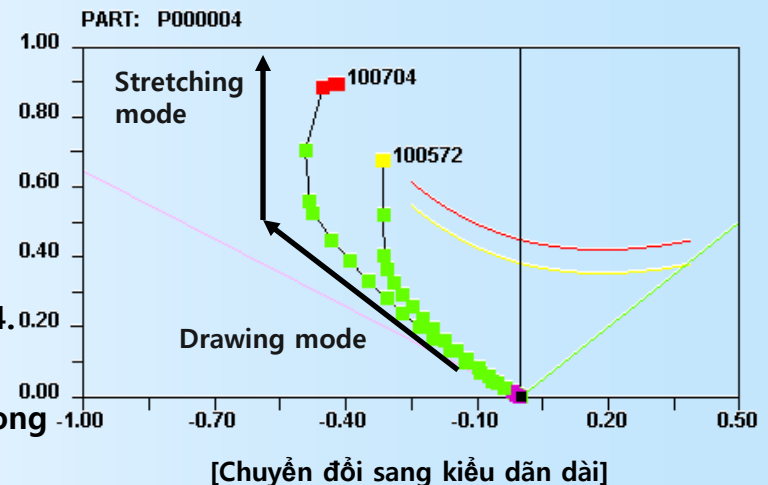
## Thuộc tính cơ học– Biểu đồ giới hạn tạo hình (1.0t)



- Nhìn chung, PossFD có giới hạn tạo hình cao hơn 304.

Đặc biệt nó cũng cho thấy khả năng dập sâu tốt hơn 304.

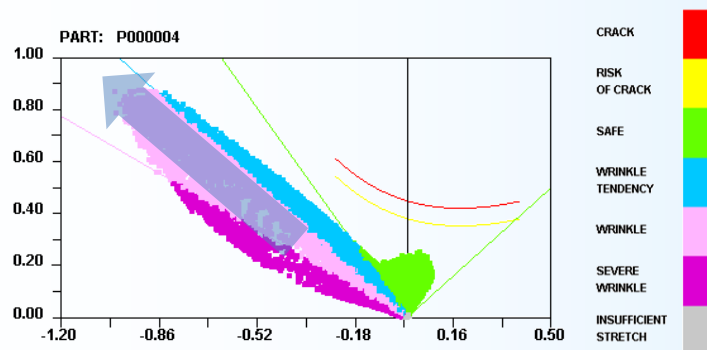
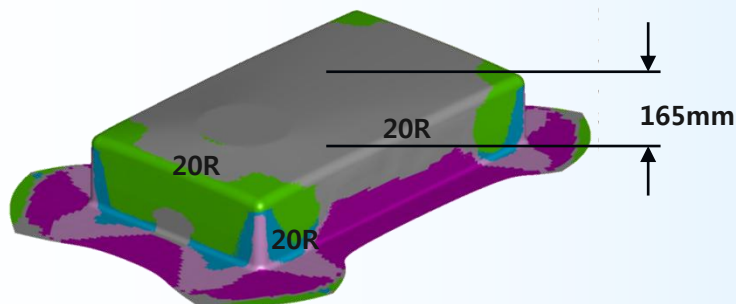
- Nhưng cần phải cân trọng bởi vì nó có thể chuyển đổi sang mô hình kéo giãn dưới điều kiện áp dụng lực kẹp trong quá trình tạo hình.



# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

## ● Tính dập và tính dẫn dài

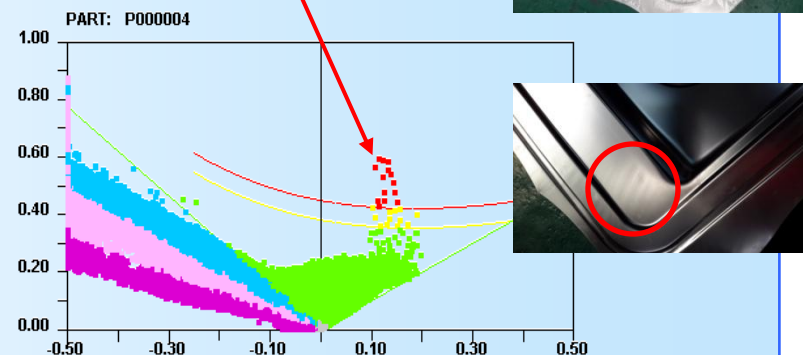
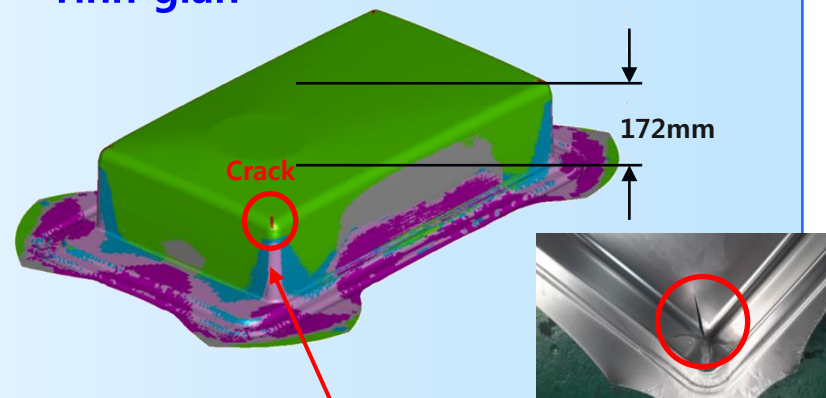
### ▪ Tính dập



- Có thể dập đạt độ sâu hơn 200 mm khi mà vật liệu được dập trong khuôn đảm bảo.

👉 Điều chỉnh các thông số như bán kính khuôn, kích thước phôi, chất bôi trơn là rất cần thiết để đạt được cấu trúc tốt hơn

### ▪ Tính giãn



- Nứt góc có thể xảy ra bởi sự kéo dẫn sau lần dập đầu tiên.

👉 Quá trình biến đổi đã được khuyến cáo.  
e.g.) hạn chế hoặc chỉnh sửa cho lần tạo hình thứ 2  
-Nhấn trên mép, cạnh, có thể xảy ra khi dập.

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

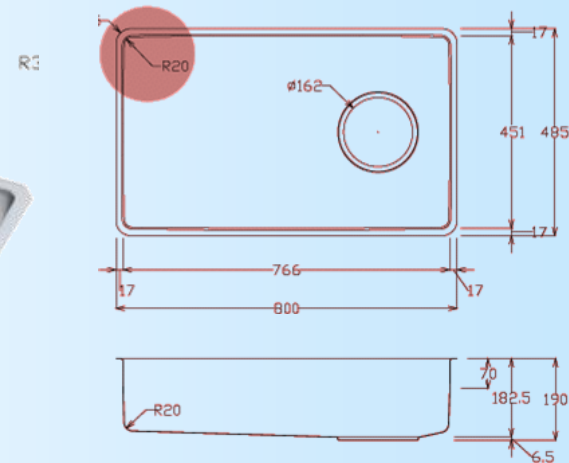
## ● Ứng dụng mẫu

### ▪ Áp dụng cho bồn rửa có bán kính góc lượn hẹp (20R)

- Phát triển khả năng dập sâu mà không cần quá trình xử lý nhiệt trung gian.
- Thay đổi quy trình tạo hình dựa trên đặc điểm của vật liệu.

**Trước đây : dập lần thứ nhất: 165mm kéo dẫn lần hai: 20mm**

**Hiện tại : dập lần thứ nhất: 185mm → không chế lần thứ 2 hoặc thay đổi.**



[Bồn rửa có bán kính góc lượn hẹp (20R) phát triển trong năm 2015]



# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

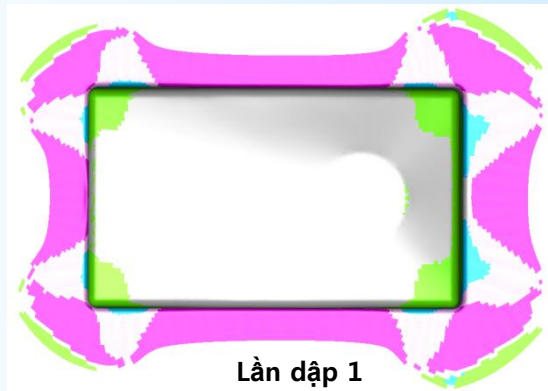
## ● Ứng dụng mẫu

### Áp dụng cho bồn rửa có bán kính góc lượn hẹp (20R)

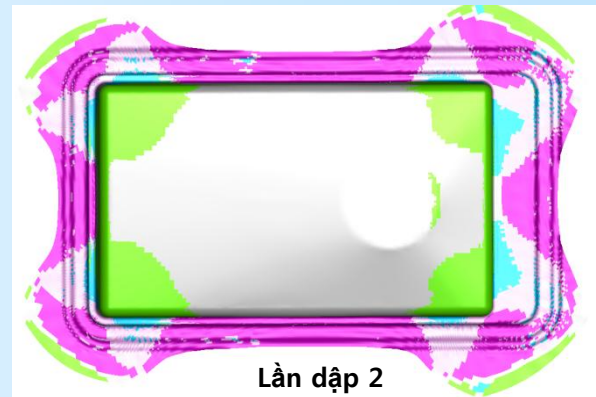
-Thiết kế mẫu: tối thiểu hóa sự biến dạng trong lần dập thứ hai bằng cách tạo hình cho lần dập 1 gần với hình dạng cuối cùng



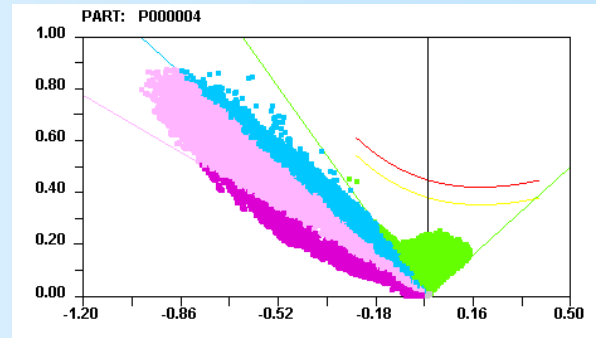
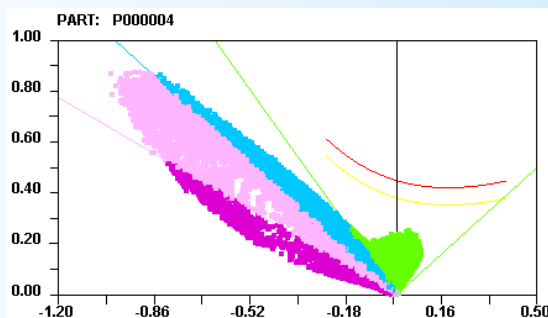
Hình dạng sản phẩm sau cùng



Lần dập 1



Lần dập 2



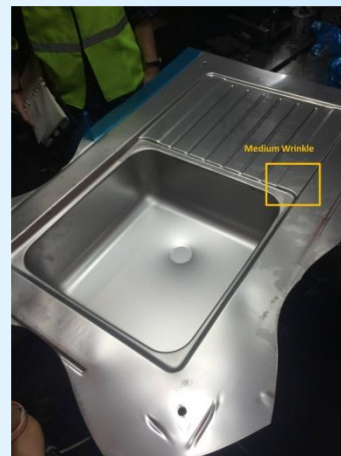
Biến dạng qua từng trạng thái

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

## ● Ứng dụng mẫu

### ▪ Dập bồn rửa bỏ qua công đoạn ủ – Công ty 'A' tại Thái Lan

- Mẫu bồn này bao gồm chậu rửa và mặt trên, không hàn gắn mà được tạo hình trong cùng một thời điểm.
- Điều kiện hiện tại :dập lần 1 → Ủ → dập lần 2
- Điều kiện thử nghiệm : lần dập 1 → ủ lần dập 2
- Tính hiệu quả của thử nghiệm là sự thay đổi điều kiện tạo hình.



Nứt → Nhấn nặng → Nhấn vừa → Nhấn nhẹ

[Cải thiện việc tạo hình bồn rửa]

- Kết quả thử nghiệm không hoàn hảo nhưng đã đạt được 97%  
→ Khả năng bỏ qua giai đoạn ủ được xác nhận.
- Khách hàng muốn áp dụng thép PossFD cho sản phẩm mới.
- Điều cần thiết là thay đổi hình dạng khuôn hoặc thiết kế lại khuôn cho chủng loại thép PossFD. .

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa- PossFD

## ● Ứng dụng mẫu

### ▪ Dập bồn rửa bỏ qua công đoạn ủ – Công ty 'B' Thổ Nhĩ Kỳ

- Mẫu bồn có bán kính góc lượn 20R.
- Điều kiện hiện tại: lần dập 1 → Ủ → lần dập 2 → dập lần 3
- Điều kiện thử nghiệm: dập lần 1 → ủ dập lần 2 → lần 3
- Tính hiệu quả của thử nghiệm là sự thay đổi điều kiện tạo hình.



Hình dạng cuối



Sau lần dập hai

[Kết quả thử nghiệm]



Nứt khi dập lần 3

- Khả năng bỏ qua giai đoạn ủ được xác nhận.
- - Khách hàng muốn áp dụng PossFD cho sản phẩm ít phức tạp (Bán kính góc lượn: 50R),  
→ Đã đặt 40 tấn PossFD.
- Điều cần thiết là thay đổi kích thước khuôn đúc và giảm công đoạn.

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa - PossFD

## ● Tổng kết

- PossFD là chủng loại thép austenitic mới có khả năng dập tạo hình xuất sắc và cải tiến chống season crack nhờ vào độ biến cứng thấp và kiểm soát được chuyển biến martensitic.
- Chậu rửa có bán kính góc lượn hẹp (20R) có thể được sản xuất mà không cần qua giai đoạn xử lý nhiệt trung gian.
- Tối ưu hóa các thông số tạo hình và thay đổi quy trình là cần thiết, cần lưu ý đặc tính biến cứng thấp của nó
  - Điều chỉnh thông số tạo hình để phù hợp với tính co (lún) của vật liệu: bán kính khuôn rộng hơn, tăng cường chất bôi trơn (khuyến nghị sử dụng PE) etc.
  - Thay đổi quy trình tạo hình để ngăn ngừa nứt góc và nhăn
    - : e.g.) lần dập đầu tiên 185mm → lần dập 2 không chế lại hoặc thay đổi
  - Cần kích thước phôi lớn hơn do vật liệu bị co (Lún)

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## ● **Chủng loại mới– 304Cu**

### ■ **Thép : 304Cu (Chứng chỉ : KS/JIS/ASTM/DIN/EN loại 304)**

- Điều chỉnh hàm lượng STS304 bằng cách thêm Đồng **[18Cr-8Ni-0.35Cu]**

### ■ **Đặc tính**

① **Cải tiến hơn khả năng tạo hình so với loại 304**

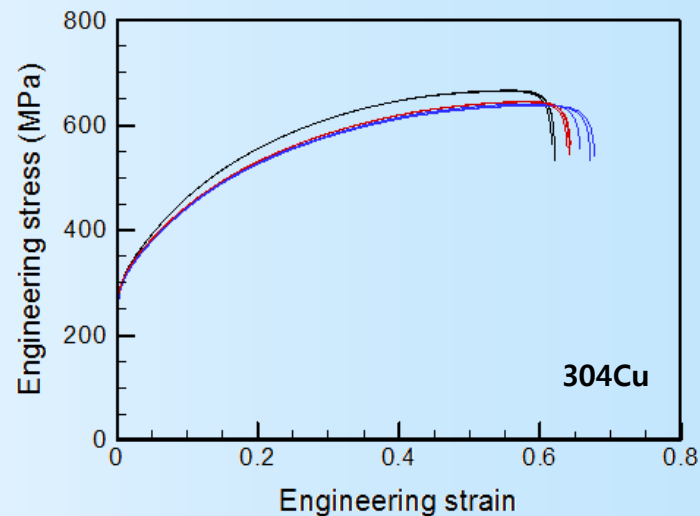
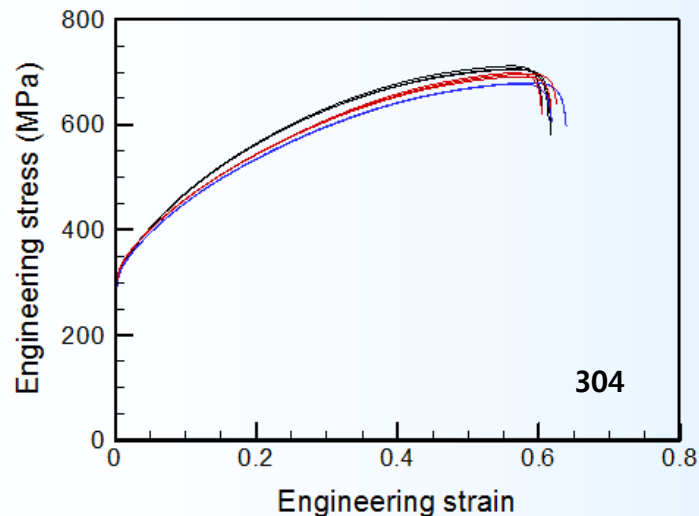
② **STS304Cu thể hiện khả năng dập tạo hình tốt hơn loại điển hình STS304 do sự biến cứng thấp**

Thép	Chứng chỉ	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
304Cu	Typical	0.056	0.586	1.13	18.18	8.14	0.38
304	KS / JIS	≤0.08	≤1.0	≤2.0	18~20	8.0~10.5	-

Thép	Chứng chỉ	YS(0.2%) (MPa)	TS (MPa)	El. (%)	Độ cứng (Hv)
304Cu	Typical	267	660	62	155
304	Typical	280	680	58	167

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## ● Kết quả thí nghiệm kéo – 304 & 304Cu



Thép	Hướng	YS (MPa)	TS (MPa)	EL (%)	n (10%~20%)	n (30%~40%)	R	R_bar
304	RD	301.2	707.6	61.2	0.412	0.575	0.889	0.90775
	DD	298.5	679.1	63.1	0.392	0.587	1.072	
	TD	307.6	695.6	61.6	0.394	0.598	0.934	
304Cu	RD	283.1	665.2	62.0	0.412	0.514	0.899	0.88775
	DD	274.3	638.4	66.9	0.398	0.524	1.062	
	TD	282.7	644.6	64.1	0.398	0.528	0.889	

- 304Cu mềm hơn 304 bởi vì thêm Cu
- Cu có một tác dụng làm giảm chuyển biến phát sinh martensite.

# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## ● Ứng dụng mẫu– 304Cu

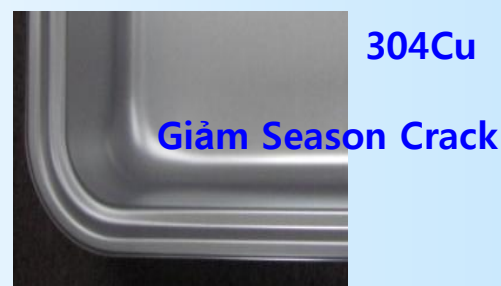
### ▪ Áp dụng cho sản phẩm cao cấp đập mạnh

: 304Cu hiện được thương mại hóa là vật liệu cho mô hình bồn rửa cao cấp với giá trị bán kính góc lượn thấp (Từ 80R đến 60R).

Ứng dụng mẫu  
Tạo khối góc 60R



### ▪ Chống season cracking tốt hơn



### ▪ Tỷ lệ lỗi thấp

: Khách hàng nội địa của chúng tôi 'C' đã giảm tỷ lệ hàng lỗi nhờ thay thế 304 bằng 304Cu từ 1.36% xuống 0.17%.



# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## ● Chủng loại mới – 301Cu

### ■ Steel : 301Cu (Chứng chỉ : Loại KS/JIS/ASTM/DIN/EN 301)

- Điều chỉnh hàm lượng STS 301 bằng cách thêm Đồng [17Cr-6.7Ni-0.6Cu]

### ■ Đặc tính

① Cải tiến hơn khả năng tạo hình so với 301

② STS301Cu thể hiện khả năng dập tạo hình tốt hơn loại điển hình STS301 do sự biến cứng thấp

Grade	Spec	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
301Cu	Typical	0.11	0.6	0.9	17.2	6.65	0.6
301	KS / JIS	0.105	0.557	0.848	16.9	6.6	-

Grade	Spec	YS(0.2%) (MPa)	TS (MPa)	El. (%)	Hardness (HRB)
301Cu	Typical	316	754	59	84.5
301	Typical	314	829	52	90.9



# Dòng STS Austenitic cho bồn rửa

## ● Application Example – 301Cu

### ▪ Áp dụng cho bồn rửa kép

: 301Cu hiện tại được thương mại hóa cho vật liệu làm bồn rửa kép.



: 301 được sử dụng làm vật liệu bồn rửa ở NA thay thế cho 304

: POSCO cung cấp 301Cu cho KOHLER, 3500ton/yr.

### ▪ Ưu thế 301Cu

: Thiết thực hơn về điều kiện xử lý nhiệt (nhiệt độ & thời gian) là do biến cứng thấp



301



301Cu

**Kết quả tạo hình sau khi gia nhiệt với các thông số giống nhau**