

I . Thép không gỉ

II . Kế hoạch phát triển cho ngành nước

Phụ lục . Giới thiệu các loại thép

Nov, 2018

Bộ phận kỹ thuật - POSCO VST

## Ứng dụng của Thép không gỉ



Series 200, 300



304J1L



304, 301, 202



304, 430, 430RE



301



Series 200,300,400



Series 400

Ứng dụng của Thép không gỉ

**Cho ngành nước?**



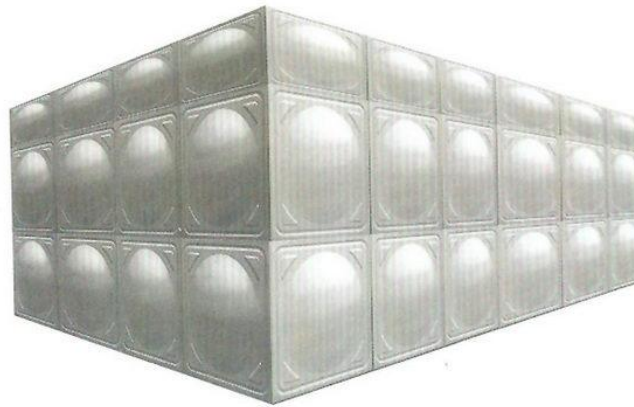


## Ứng dụng của Thép không gỉ

### Ứng dụng trong ngành nước



Bồn nước (Hộ gia đình)



Bồn nước (Công nghiệp)



Lining tường bể nước



Nhà máy lọc nước



Ống (nước thải)



Chậu rửa

### Vấn đề và giải pháp của VST?

#### Bồn nước (Hộ gia đình)



#### ① Áp dụng 304L

- ✓ 304 Carbon thấp
- ✓ Chống ăn mòn hạt tốt

#### ② Phát triển nguyên liệu độ bóng cao

- ✓ Đảm bảo Gs 900 hiện tại
- ✓ Đảm bảo nguyên liệu cải tiến có Gs 1,000

#### ③ Series 400 thay thế series 200

- ✓ Đang tiến hành thử nghiệm

loại thép thay thế

\* Loại thép

: 430RE, 430J1L, 439, 445NF



Grade	Chemical Composition		
	C	Cr	Ni
304	0~0.07	17.5~19.5	8~10.5
304L	0~0.03	17.5~19.5	8~12.0

\* Áp dụng HR CG

Áp dụng Roll cao cấp

### Vấn đề và giải pháp của VST?

#### Bồn nước (Hộ gia đình)

Series 300	Series 400
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Không có từ tính</li><li>▪ Hàm lượng C, N cao</li><li>▪ Có thể tăng cường nhờ xử lý nhiệt</li><li>▪ Khi gia công nguội, có sự chuyển pha sang Martensite nên khả năng nhiễm từ cao</li><li>▪ Nguyên tố ổn định hóa tính Austenite (Ni, Mn, C,N)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Có từ tính</b></li><li>▪ Hàm lượng C, N thấp (rất ít C,N)</li><li>▪ Không thể tăng cường nhờ xử lý nhiệt</li><li>▪ Khi gia công nguội, khả năng nhiễm từ thấp</li><li>▪ Hệ số giãn nở thấp nên tính mỏi nhiệt tốt</li><li>▪ Nguyên tố ổn định tính Ferrite(Cr, Mo, Si, Ti, Nb, Al)</li></ul>

#### Đặc trưng của Series 400

- ✓ Độ bóng, tính giãn nở thấp nên phù hợp với ứng dụng cho đồ gia dụng/ trang trí ngoại thất/ống xả
- ✓ Giá thấp, **phù hợp sử dụng thay thế cho series 300 cho ứng dụng đơn giản**



### Vấn đề và giải pháp của VST?

#### Lining tường bể chứa nước



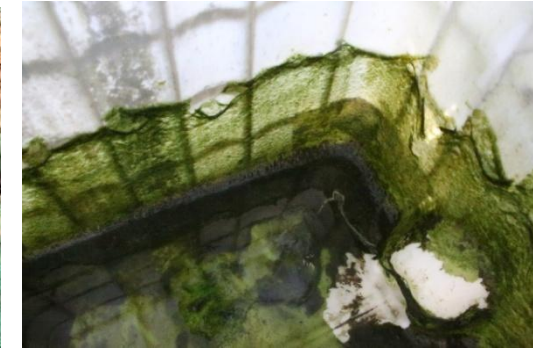
#### ○ Đang tiến hành dự án STS Lining(11/2018)

- \* Địa điểm : Quận 10, TP. Hồ Chí Minh
- \* Doanh nghiệp : An phong, Đại Đức Tân
- \* Nguyên liệu : STS 329LD, 1.5t, 2B

✧ Thép 329LD là loại thép Duplex, có tính chống ăn mòn tốt nhưng giá thấp hơn thép 316L

### Vấn đề và giải pháp của VST?

#### Nhà máy nước



#### ○ Áp dụng nguyên liệu STS

\* Nguyên liệu : STS 329LD (giá thấp)

Thép Duplex có tính chống ăn mòn tốt, giá thấp

Grade	Cr	Ni	Mo	N	Mn
329LD	19~22	2~4	1~2	0.14~0.2	2~4
316L	16~18	10~14	2~3	-	~2



### Vấn đề và giải pháp của VST?

#### Ống CR



#### ○ Phát triển thép 304 áp dụng quy trình có giá thành thấp (hoàn thành)

: Nguyên liệu giá thấp, lược bỏ công đoạn ủ HAP tăng tốc độ ủ nên giảm giá thành

\* Độ dày 1.0t trở lên thích hợp với sản phẩm gia công bề mặt

Vấn đề và giải pháp của VST?

Chậu rửa



2 lần đập có ủ



○ 304XD cho ứng dụng đập sâu (12/2018)

:Thép 304 được thêm Cu, điều chỉnh thành phần Ni, Mn, nhờ đó tối đa hóa khả năng đập và chống nứt, vỡ

Thép	C (%)	Cu (%)	*Md30(°C)
304XD	0~0.08	0~3.0	-20
304	0~0.08	-	+5
304J1	0~0.08	1.0~3.0	-6



### Sản phẩm

### Yêu cầu

### Kế hoạch của VST



- ✓ BA độ bóng cao (Gs trên 1,000)
- ✓ Cải tiến tính chống ăn mòn môi hàn
- ✓ Loại thép thay thế sereis 200 có tính chống ăn mòn tốt, giá thấp



- ✓ Sản phẩm áp dụng HR CG, Roll cao cấp (12/2018)
- ✓ Hoàn thành áp dụng 304L (05/2018)
- ✓ Thử nghiệm 430RE, 430J1L, 439, 445NF (12/2018)



- ✓ Tình trạng ăn mòn nghiêm trọng ở bể chứa nước bằng bê tông

- ✓ Đang tiến hành dự án STS Lining (11/2018)  
\* Nguyên liệu : STS 329LD, 1.5t, 2B



- ✓ Xảy ra ăn mòn khi sử dụng thép đen thông thường, kết cấu bê tông

- ✓ Áp dụng nguyên liệu STS tính chống ăn mòn cao

Grade	Cr	Ni	Mo	N	Mn
329LD	19~22	2~4	1~2	0.14~0.2	2~4
316L	16~18	10~14	2~3	-	~2



- ✓ Xảy ra ăn mòn khi dùng thép đen
- ✓ Áp lực chi phí tăng nếu dùng STS

- ✓ Phát triển thép 304 giá thành thấp (hoàn thành)  
: do cùng thành phần với 304 nên thích hợp nhất với sản phẩm có độ dày trên 1.0t



- ✓ Xảy ra ăn mòn khi dùng series 200
- ✓ Bị nứt khi dập sâu nên cần dập 2 lần (chi phí tăng)

- ✓ 304XD cho ứng dụng dập sâu (12/2018)  
: Thép 304 được thêm Cu, điều chỉnh Ni, Mn, nhờ đó tối đa hóa khả năng dập và chống bị nứt, vỡ



## **Phụ lục . Giới thiệu các loại thép**

## ■ Thành phần hóa học & Tính chất cơ học

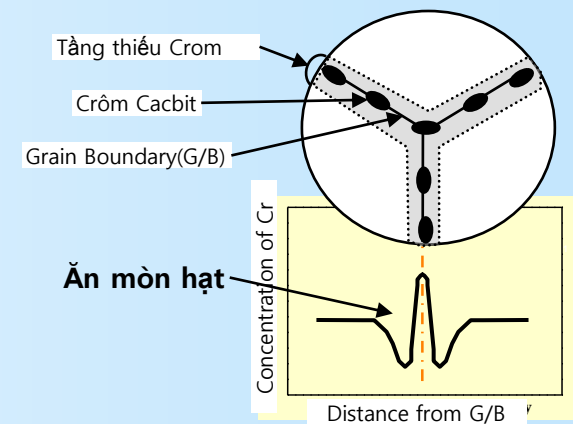
Loại thép	Tiêu chuẩn	Thành phần hóa học						Cơ tính			
		C	Si	Mn	Cr	Ni	N	YP	TS	EL	Hv
304	ASTM	0~0.07	0~0.75	0~2.0	17.5~19.5	8~10.5	0~0.10	205~	515~	40~	~200
	JIS/KS	0~0.08	0~0.10	0~2.0	18.0~20.0	8~10.5	-	205~	520~	40~	~200
	EN1.4301	0~0.07	0~0.10	0~2.0	17.5~19.5	8~10.5	0~0.11	230~	540~750	45~	-
304L	ASTM	0~0.03	0~0.75	0~2.0	17.5~19.5	8~12.0	0~0.10	170~	485~	40~	~200
	JIS/KS	0~0.03	0~0.10	0~2.0	18.0~20.0	9~13.0	-	175~	480~	40~	~200
	EN1.4307	0~0.03	0~0.10	0~2.0	17.5~19.5	8~10.5	0~0.11	220~	520~700	45~	-

## ■ Đặc tính

- **304** : được sử dụng rộng rãi nhất bởi khả năng chống ăn mòn và tính chất cơ học tốt
- **304L** : Thép 304 Low-carbon 304, khả năng chống ăn mòn hạt tốt.

## ■ Ứng dụng

: Các phần chịu nhiệt và bộ phận khó thực hiện xử lý nhiệt



▪ **G/B Sensitization (450°C ~ 850°C)**

### ■ Thép : 329LD (Lean Duplex) (Specification : KS)

- Chi phí thấp, có thể thay thế 316L, khả năng chống ăn mòn có thể so sánh với 316L ở nhiều môi trường

#### Thành phần hóa học

(wt.%)

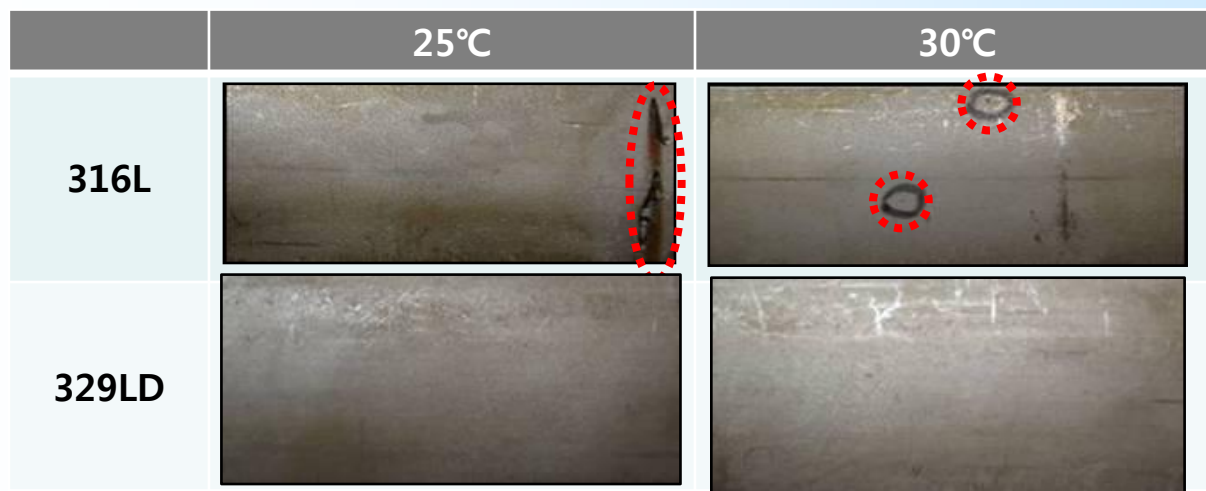
#### Cơ tính

(0.5mm t)

Grade	Cr	Ni	Mo	N	Mn	YS(Mpa)	TS(Mpa)	El (%)	Hv
329LD	19~22	2~4	1~2	0.14~0.2	2~4	≥450	≥620	≥25	≤310
ASTM316L	16~18	10~14	2~3	-	~2	≥170	≥485	≥40	≤200

### ▪ Kiểm tra nhiệt độ ăn mòn rỗ (ASTM G48-A)

- Sau khi ngâm 72h trong dung dịch FeCl<sub>3</sub> 6 %



- Rút không khí 30°C, 3.5% NaCl.  
Điện thế 10μA/cm².

Đánh bóng # 600

Điện thế (mV at 10μA/cm²)		
Thép	30°C	35°C
316L	409	309
329LD	664	553



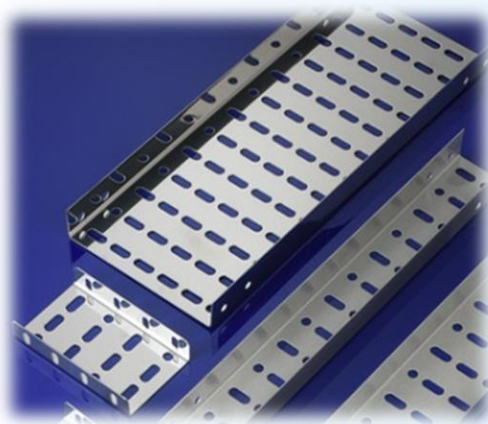
■ Ứng dụng



**Nhà máy lọc nước**



**Bể hóa chất**



**Máng cáp**



**Thiết bị khử muối**

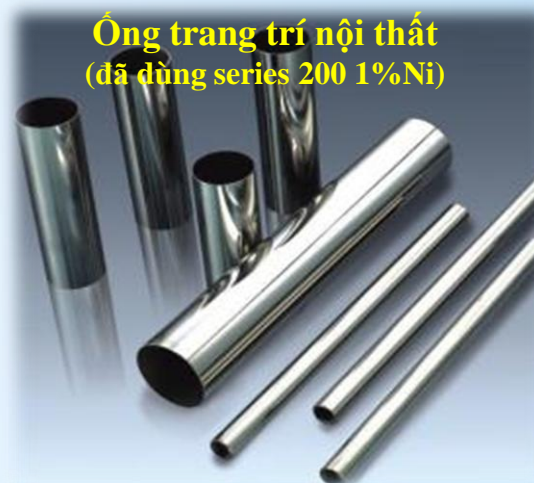
- Lượng C+N thấp, thêm Ti → Khả năng tạo tạo hình, hàn, chống ăn mòn tốt
- Khả năng chống tạo thớ, gân vật liệu xuất sắc (tiết kiệm thời gian đánh bóng)

Thép	Thành phần hóa học (wt.%)					Tạo hình (0.5mm t)	
	C	N	Cr	Ti	Nb	El (%)	R-bar
<b>Pos430RE</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>16.2</b>	<b>0.15~0.2</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>1.6</b>
430	0.04	0.04	16.2	-	-	28	1.0

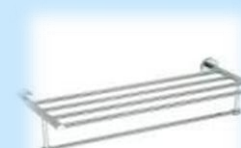
### ■ Ứng dụng



**Dụng cụ bếp**



**Ống trang trí nội thất  
(đã dùng series 200 1%Ni)**



### ■ Thành phần hóa học & Tính chất cơ học

Thép	Tiêu chuẩn	Thành phần hóa học							Tính chất cơ học			
		C	Si	Mn	Cr	Ni	N	Others	YP	TS	EL	Hv
439	ASTM	~0.03	~1.0	~1.0	17.0~19.0	~0.5	~0.030	Ti+Nb: [0.2+4(C+N)]~0.75	205~	415~	22~	~200
	KS	~0.025	~1.0	~1.0	17.0~20.0	-	~0.025	Ti+Nb: 8(C+N)~0.80	175~	360~	22~	~200

### ■ Đặc tính

- Ti, Nb và hàm lượng C, N thấp giúp nâng cao độ bền nhiệt độ cao, khả năng hàn và tạo hình
- Ứng dụng : Phụ tùng ống xả tự động, ống trang trí, đồ gia dụng (máy giặt, máy rửa chén)

### ■ Ứng dụng





### ■ Thành phần hóa học & Tính chất cơ học

Thép	Tiêu chuẩn	Thành phần hóa học							Tính chất cơ học			
		C	Si	Mn	Cr	Cu	Nb	N	YP	TS	EL	Hv
430J1L	JIS/KS	~0.025	~1.0	~1.0	16~20	0.3~0.8	Ti, Nb or Ti+Nb 8(C+N)~0.8	~0.025	205~	390~	22~	~200

### ■ Đặc tính

- Thêm Cu, Nb, khả năng chống ăn mòn, tạo hình, hàn tốt và khả năng chống oxy hóa ở nhiệt độ cao

### ■ Ứng dụng

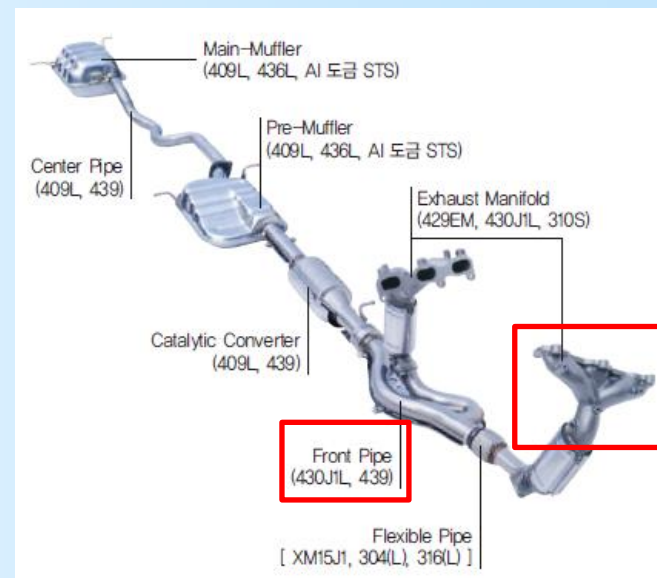


Khuôn đúc



Cửa tủ lạnh

Máy giặt



Hệ thống xả của ô tô

## ■ Thành phần hóa học & Tính chất cơ học

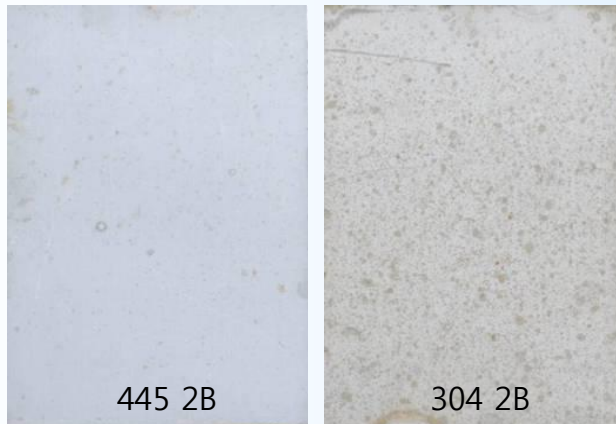
(wt.%)					(0.5mm t)			
Thép	C	Cr	Ti	N	YS(Mpa)	TS(Mpa)	El (%)	Hv
445NF	~0.015	20~23	0.1~0.5	~0.015	≥245	≥410	≥20	≤200

## ■ Đặc tính

- Hàm lượng Cr cao giúp tăng khả năng chống ăn mòn, có thể so sánh với 304 ở nhiều môi trường

### Thí nghiệm ăn mòn khí quyển

(Độ cao 25m so với mực nước biển, 3 tháng)



Khả năng chống ăn mòn của 445NF có thể so sánh với 304

## ■ Ứng dụng



Thang máy



Hàng rào

## ■ Giới thiệu

○ Là thép 304 được thêm Cu và điều chỉnh Ni, Mn,... làm tối đa hóa khả năng tạo hình và chống nứt, vỡ.

\* Tiêu chuẩn quốc tế : đáp ứng tiêu chuẩn KS/JIS/ASTM304, EN1.4301

## ■ Thành phần hóa học

Loại thép	C (%)	Si (%)	Mn (%)	Ni (%)	Cr (%)	Cu (%)	*Md30(°C) (giá trị tiêu biểu)
<b>304XD</b>	<b>0~0.08</b>	<b>0~1.0</b>	<b>0~2.0</b>	<b>8.0~10.5</b>	<b>18.0~20.0</b>	<b>0~3.0</b>	<b>-20</b>
304	0~0.08	0~1.0	0~2.0	8.0~10.5	18.0~20.0	-	+5
304J1	0~0.08	0~1.7	0~3.0	6.0~9.0	15.0~18.0	1.0~3.0	-6

\* Md30(°C) : là ngưỡng nhiệt độ mà hiện tượng chuyển pha Martensite đạt 50% khi nguyên liệu bị biến dạng 30%

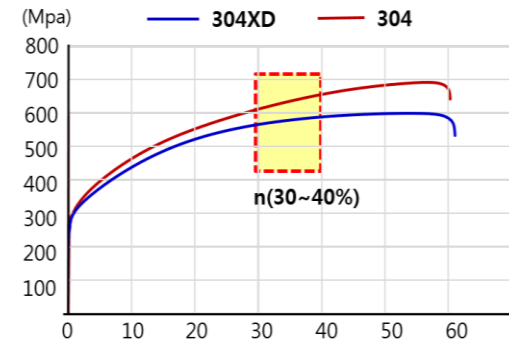
Md30 càng cao thì càng dễ xảy ra hiện tượng chuyển pha Martensite, độ biến cứng của vật liệu tăng, dễ xảy ra nứt, vỡ

## ■ Tính chất cơ học

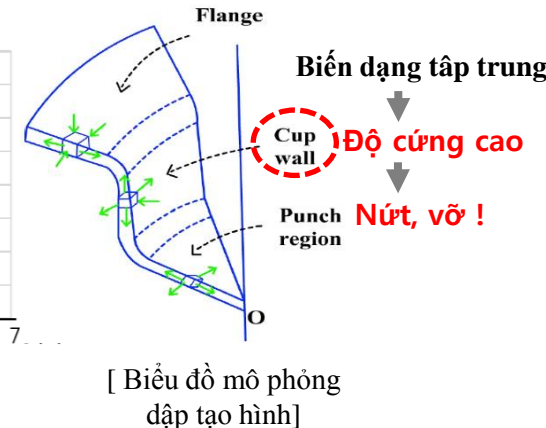
(Độ dày 0.6mm, giá trị tiêu biểu)

Loại thép	YS (Mpa)	TS (Mpa)	EL (%)	Hv	*n(30~40%)
<b>304XD</b>	<b>252</b>	<b>598</b>	<b>61</b>	<b>146</b>	<b>0.456</b>
304 (8.0Ni)	274	693	60	169	0.576
304J1	219	581	57	130	0.642

\* n(30~40%) : độ biến cứng của vật liệu khi lực tác động đạt 30~40%



So sánh đường cong khi thí nghiệm kéo dãn của 304XD và 304



✓ **Khi dập tạo hình Drawing để ngăn chặn xảy ra vết nứt ở phần mặt bên chỗ dập thì cần thiết kế giảm độ biến cứng (n) ở phần sau tạo hình**

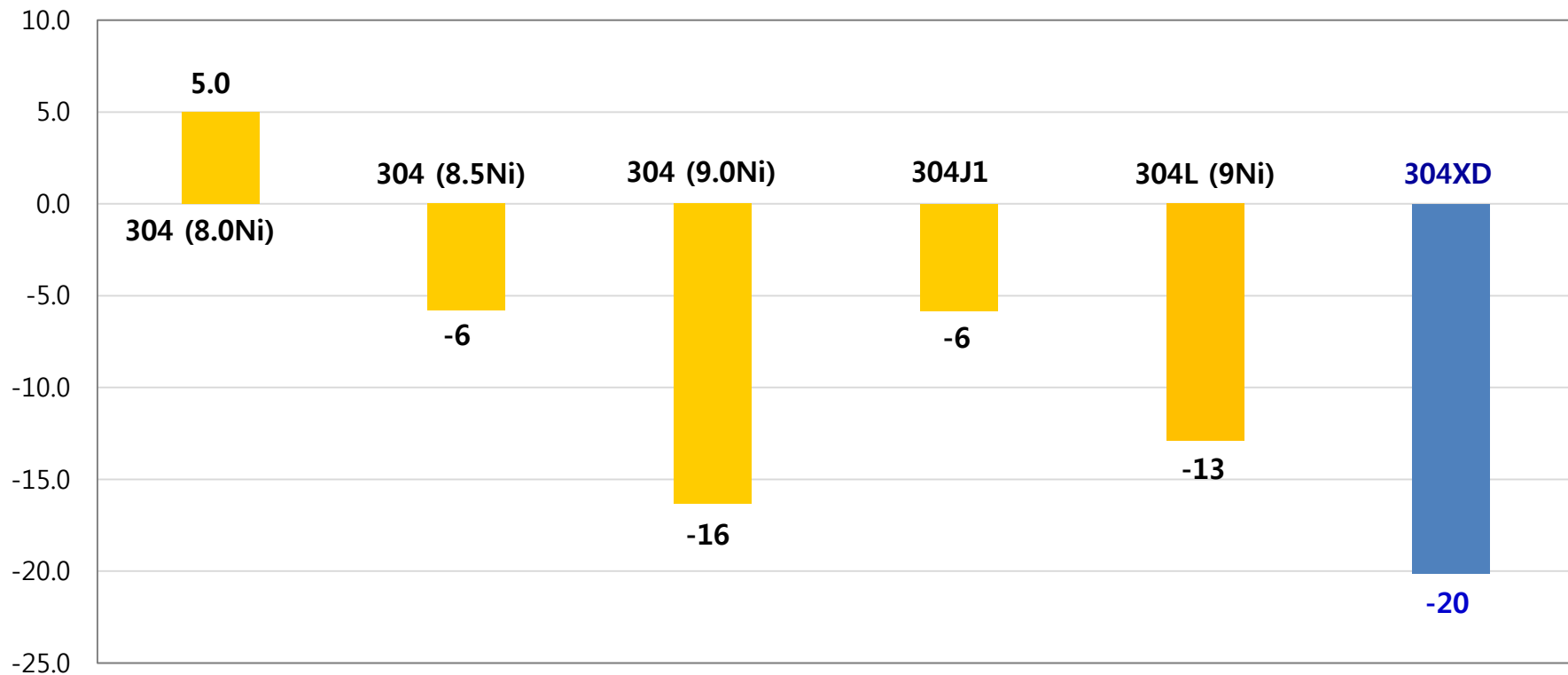


### ■ So sánh Md30(°C) của từng loại thép

○ Md30(°C) : ngưỡng nhiệt độ mà hiện tượng chuyển pha Martensite đạt 50% khi nguyên liệu bị biến dạng 30%

→ Md30 càng cao thì càng dễ xảy ra hiện tượng chuyển pha Martensite, độ biến cứng của vật liệu tăng, dễ xảy ra vết nứt

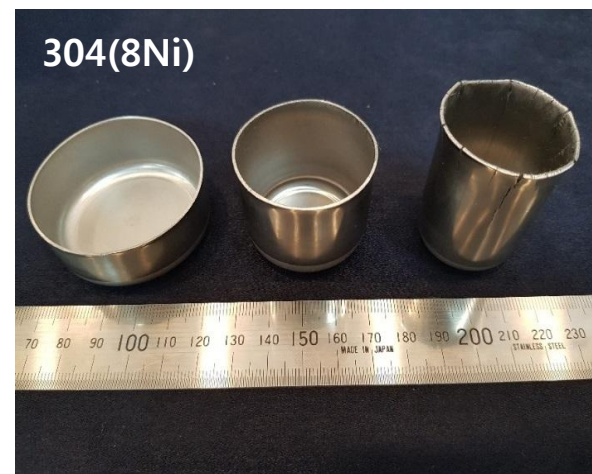
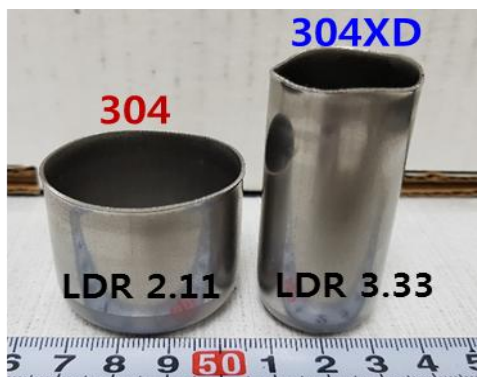
Md30(°C)



✓ Thép **304XD** có Md30(°C) nhỏ nhất → độ nhạy cảm với vết nứt nhỏ nhất

## ■ Đặc tính tạo hình Cup

[ Giới hạn tỷ lệ dập và phát sinh Season Crack ]



✓ Thép 304XD so với thép 304 có khả năng chống Season Crack tốt hơn (**304XD LDR=3.33**, 304 LDR=2.11)

## ■ Khả năng chống ăn mòn

Loại thép	Điện thế rỉ (mV) (30°C, 3.5% NaCl, đánh bóng)	Mật độ dòng điện giới hạn(uA) (30°C, 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
<b>304XD</b>	<b>260~300</b>	<b>26~45</b>
304	270~320	20~40
304J1	220~285	27~47

✓ Thép 304XD có khả năng chống ăn mòn tương tự với thép 304

## ■ Ứng dụng có thể áp dụng

✓ Các sản phẩm như chậu rửa, nồi, xoong,... cần dập sâu



**Chậu rửa**



**Xoong, nồi**



**Thank you**