

ダイカスト金型補修用溶接棒

DHW

特許取得済み

2015年日本金属学会
技術開発賞 受賞

特長

➤ 補修部の金型寿命の延長

- ・後熱無し条件にてマルエーシング鋼(MAS1C)溶接材対比、寿命延長(当社調べ)

➤ 溶接まま硬度が母材硬度と同等(43~48HRC)

(※)溶接まま硬度: MAS1C=約30HRC, SKD61系=約55HRC

- ・Feをベースとした共材系成分
- ・マルエーシング鋼(MAS1C)溶接材対比、熱膨張係数の差が非常に小さく、母材との親和性が高い
- ・従来のSKD61系溶接棒(共材)対比、溶接割れのリスクが低い
- ・海外出荷可能

➤ Co規制(※)の対象外

(※)特定化学物質障害予防規則等の改正

平成25年1月1日より、健康診断が義務化

平成26年1月1日より、発散抑制処置、作業環境測定が義務化

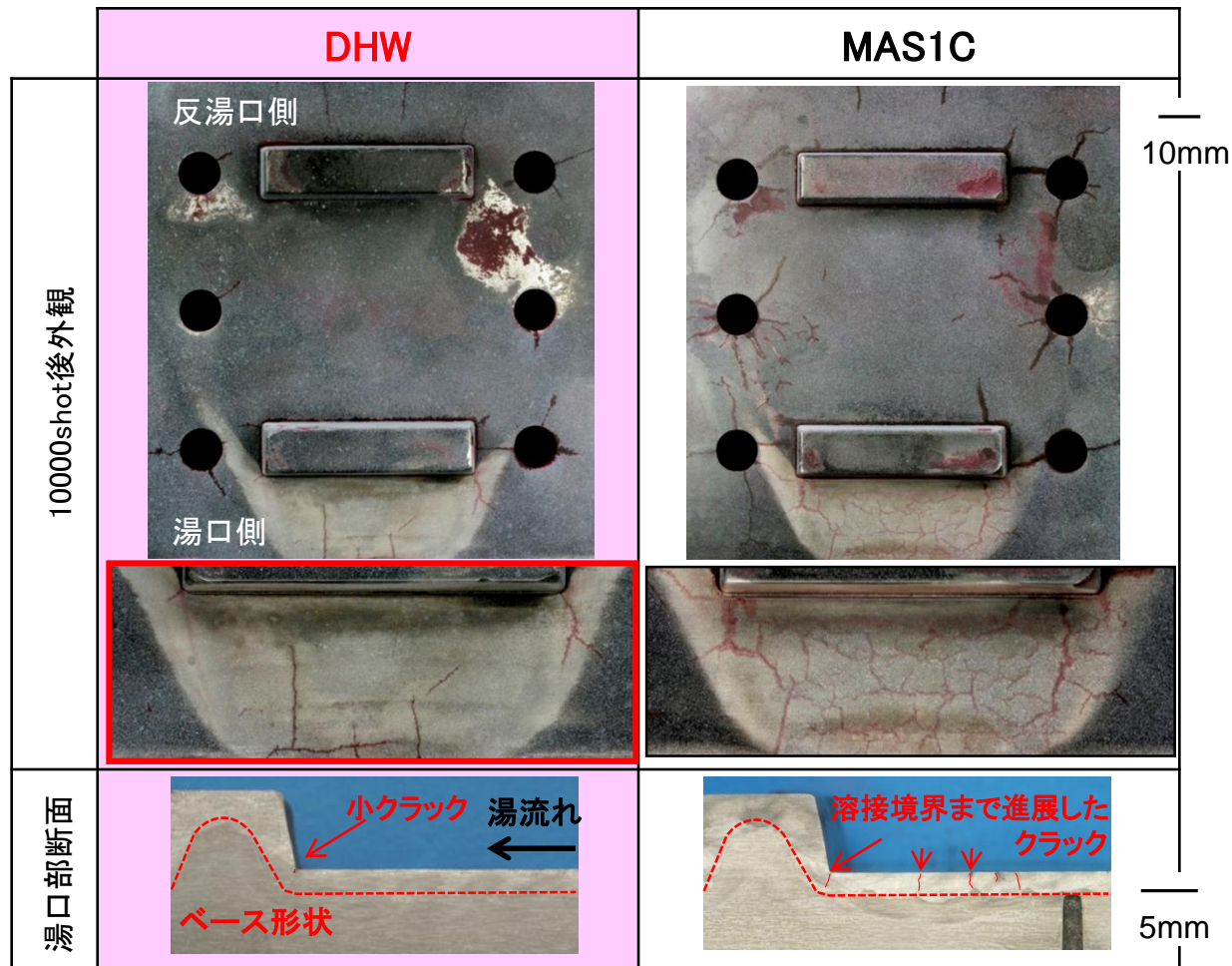
平成27年1月1日より、作業主任者(「特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習」を修了した者)の配置が義務化

補修部の金型寿命の延長 ①

▶ 当社ダイカスト試験でクラック発生数減少 ⇒ 製品手直し工数低減に寄与

135tonマシン ダイカスト試験
(ヒートチェック加速条件)

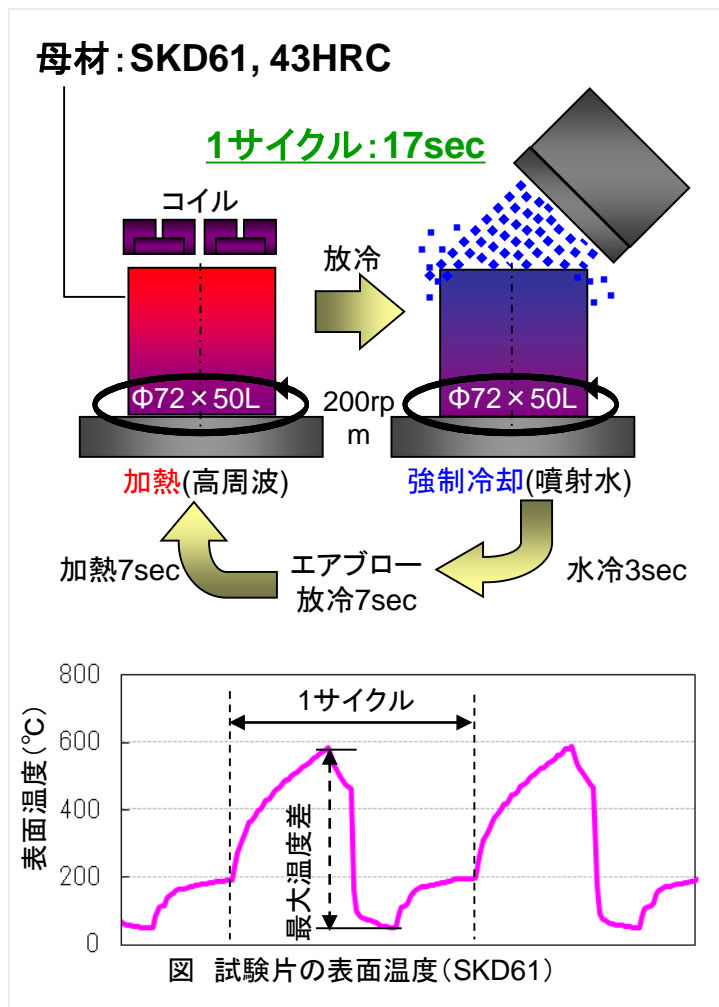
溶解保持炉	アルミ合金	ADC12
	湯温	700 °C
製品	厚さ	14 mm
	重量	600 g
casting	プランジャー速度	1.6 m/s
	湯口の射出速度	54 m/s
	圧力	65 MP a
	ダイタイマー	8 s
	スプレー塗布	3 s
	1サイクル	28 s
冷却水	温度	25 °C
	金型	10 ℓ/min
	スリーブ	
	プランジャーチップ	
スプールコア		



表層2mm, 全面溶接

補修部の金型寿命の延長 ②

➤ 熱疲労試験でも寿命延長 ⇒ 製品手直し工数低減に寄与

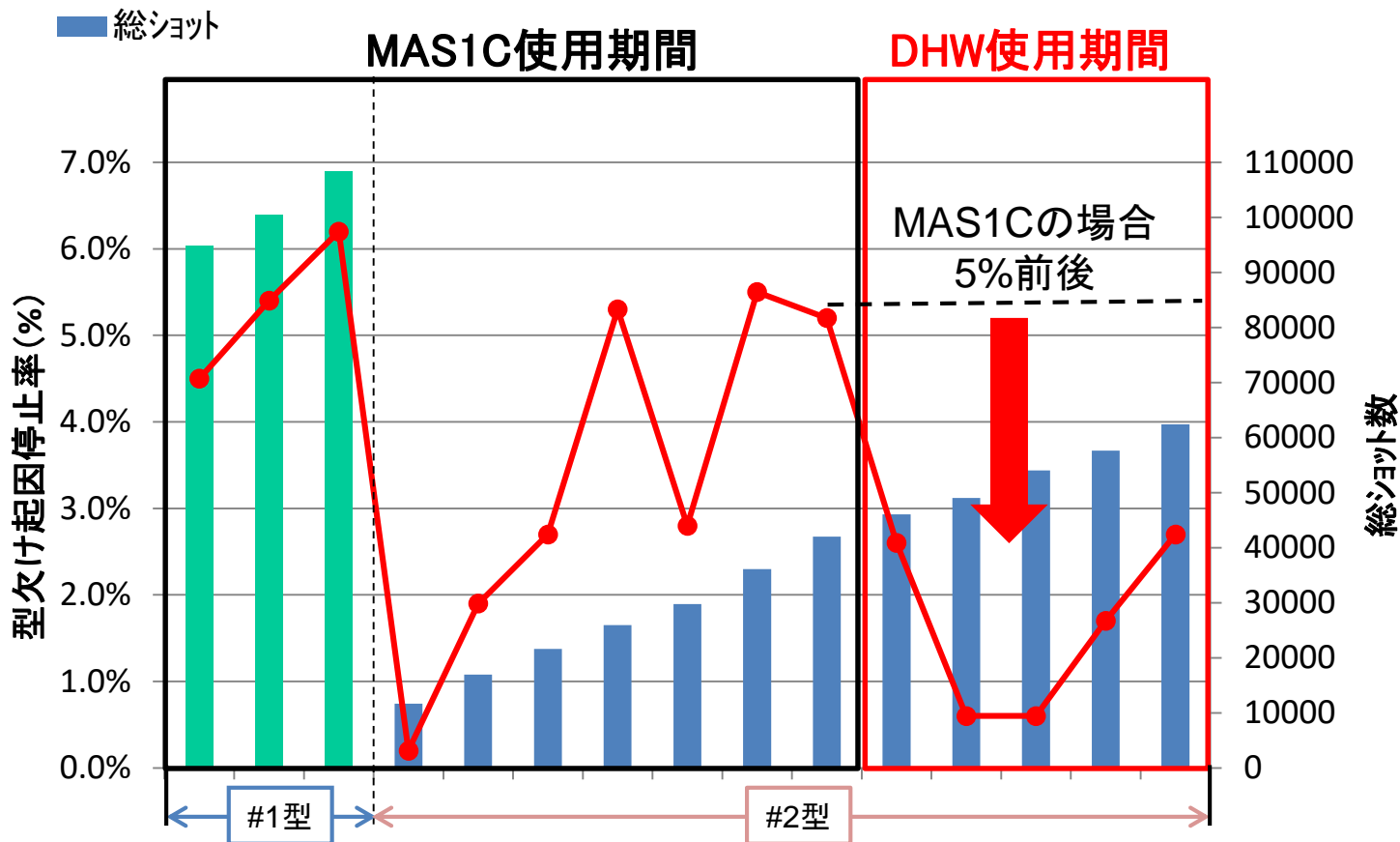


	後熱無し	DHW (肉盛1mm)	MAS1C (肉盛1mm)
試験前			
5,000 サイクル			
25,000 サイクル			

補修部の金型寿命の延長 ③

- 型欠け起因の停止率が半減(=停止時間では4割減)

A社:更新型での実機テスト(溶接後の後熱なし)



※製品全体での率・時間であり、溶接後の個々の部位での数値ではありません。

補修部の金型寿命の延長 ④

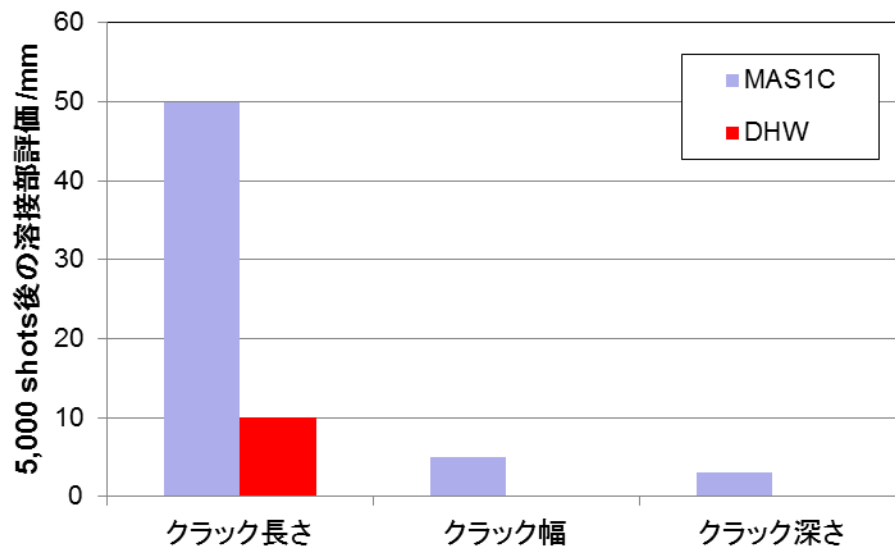
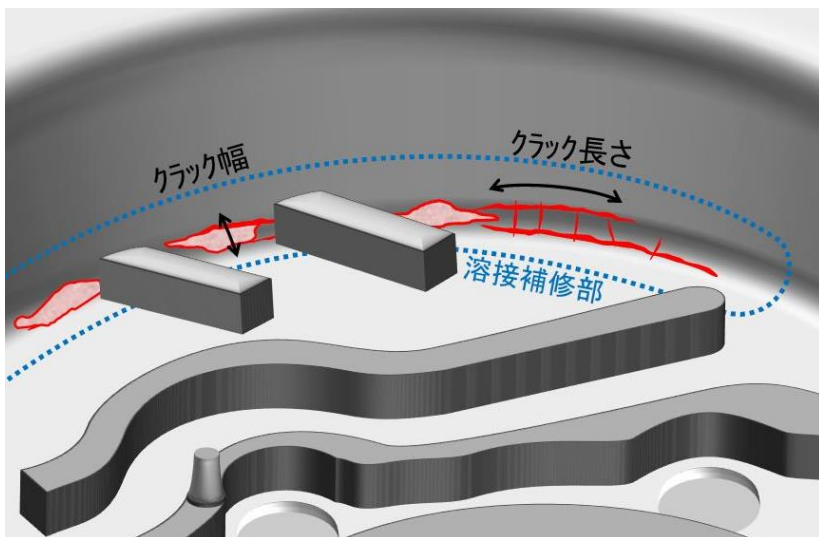
- 溶接後のクラック、欠け発生を抑制し、型寿命を2倍に改善

B社:更新型での実機テスト

オイルポンプ部品金型

従来MAS1C寿命:2500shot(寿命要因:クラック・欠け)

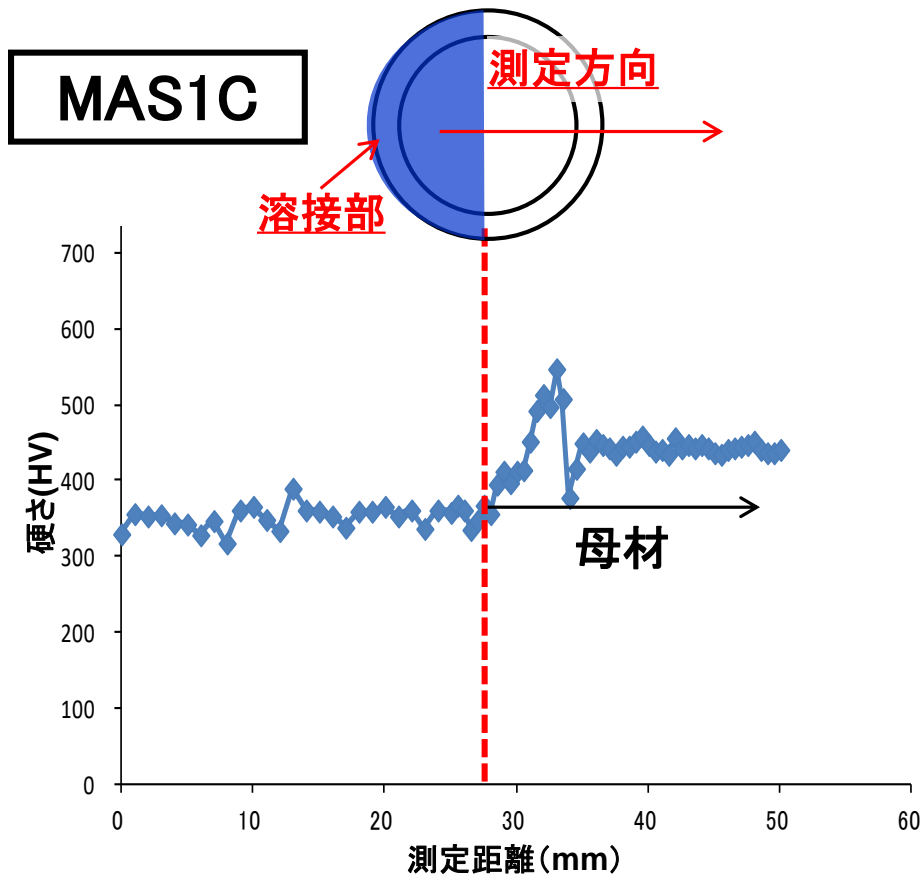
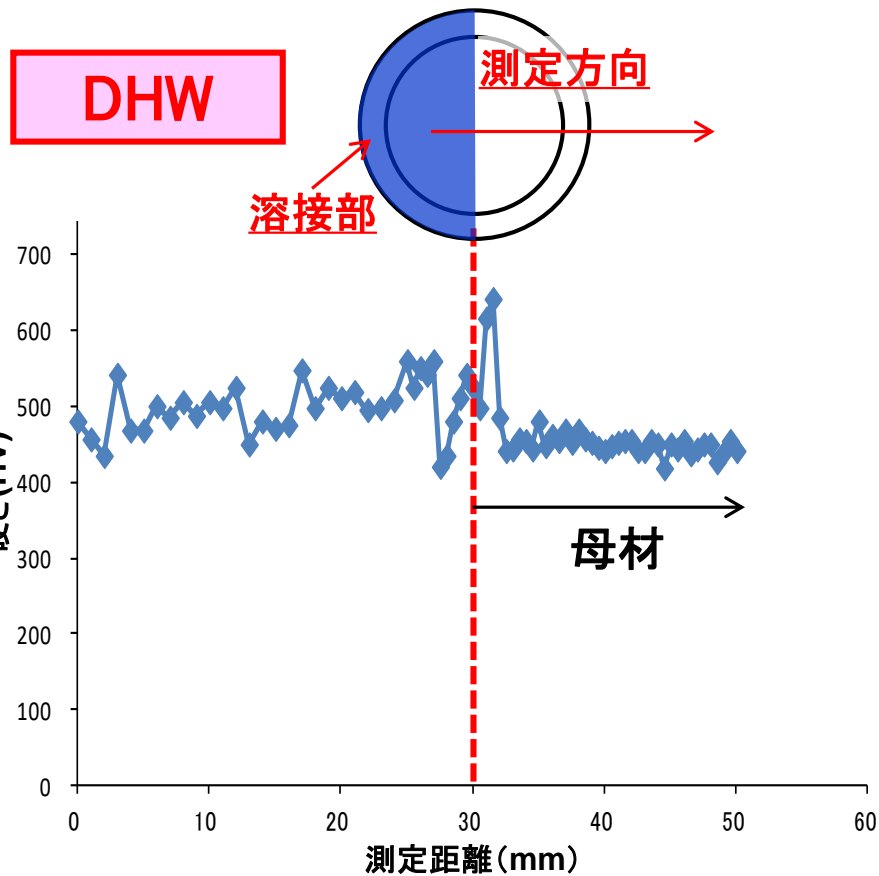
DHW変更後:5000shot



溶接まま硬度が母材硬度と同等

- マルエージング鋼(MAS1C)の高硬度化(約50HRC)のための時効処理が省略可能

サンプル:SKD61ブロック上に約1mm肉盛り



商品ラインナップ

TIG溶接用(棒長:約1000mm)

重量	直径 (mm)						
	1.0	1.2	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0
5kg梱包	○	○	○	○	○	○	○
1kg梱包	○	○	○	○	○	○	○

レーザー溶接用

※最新の情報については、株式会社スリーエー産業およびテクノコート株式会社にお問い合わせ下さい。

技術資料

- ・TIG溶接
- ・レーザー溶接

溶接作業要領

次の要領を参考にして肉盛箇所の大さ、作業環境などを考慮した最適な条件を設定し、慎重な作業を実施して下さい。

工程	推奨要領
金型準備	<ul style="list-style-type: none">・金型を洗浄し、表面の油脂、ゴミ類を完全に除去する。・肉盛り箇所の表面スケール、割れ、浸炭窒化層を完全に研削除去する。
開先加工	<ul style="list-style-type: none">・開先はできる限り小さくする。・60°以下の鋭角部は避ける。また、コーナー部は3Rmm以上にする。
予熱	<ul style="list-style-type: none">・約300°Cまで徐加熱する、特に常温から150°Cまでは最徐加熱する。・ガスバーナーを用いる場合は、火焰温度の低いプロパン空気バーナーを用いる。・局部予熱を行う場合は、肉盛部から50mm以上離れた所まで所定の温度に加熱する。
肉盛溶接	<ul style="list-style-type: none">・運棒はできる限り溶接欠陥の少ない後退法を採用する。・溶接中は約300°Cを下回らないように注意する。
後熱	<ul style="list-style-type: none">・450～550°Cを推奨(例:500°Cx3h)
仕上げ	<ul style="list-style-type: none">・肉盛部を切削または研削にて仕上げる。重切削は避ける。
検査	<ul style="list-style-type: none">・目視および浸透探傷試験により割れ、ピンホールなどの欠陥有無をチェックする。

推奨条件および注意事項

棒径 (mm)		1.6	2.4
溶接条件	溶接電流 (A)	70~150 (実例:100)	100~250 (実例:120)
	アルゴンガス流量 (l/min)	6~9	7~10

【DHWの用途に関する事項】

DHWはダイカスト金型のキャビティ面に発生するヒートチェック補修を想定して開発された溶接棒です。

- (注1) 熱間鍛造金型, プラスチック成型金型, 冷間板プレス金型, ホットプレス金型等のその他の金型への使用は推奨しておりません。
- (注2) 熱処理前の金型の肉盛り溶接に使用された場合、熱処理温度により、補修部の硬度と母材の硬度に差が発生し、金型寿命に影響が出る可能性があります。
熱処理前の金型の肉盛り溶接には、JIS SKD61同等成分の共材溶接棒の使用を推奨致します。
- (注3) DHWはダイカスト金型に多く使用されるJIS SKD61の改良鋼であり、耐AI焼付き性や耐AI溶損性は金型素材と同等レベルです。

推奨条件および注意事項

【補修作業および補修部位の寿命に関する事項】

DHWは、従来多く使用されているマルエージング鋼溶接材の溶接補修条件をベースにお使いいただけます。ただし、下記注4～注6の点にご注意下さい。

(注4) DHWをマルエージング鋼溶接材と同じ溶接条件で溶接した際、重力方向に広がって高く積層しにくい場合には、溶接電流を下げる、もしくは同一溶接電流で線径を大きくしてテストされることを推奨致します。

また、突起基部のコーナーR部の補修等の場合には、下向き溶接となるように金型の固定角度の調整等をお願い致します。

(注5) DHWは、購入ままの状態では表面に防錆油が塗布された状態にあります。そのまま溶接するとブローホールが発生する可能性が高まりますので、使用の直前に防錆油を完全にふき取ることを推奨致します。

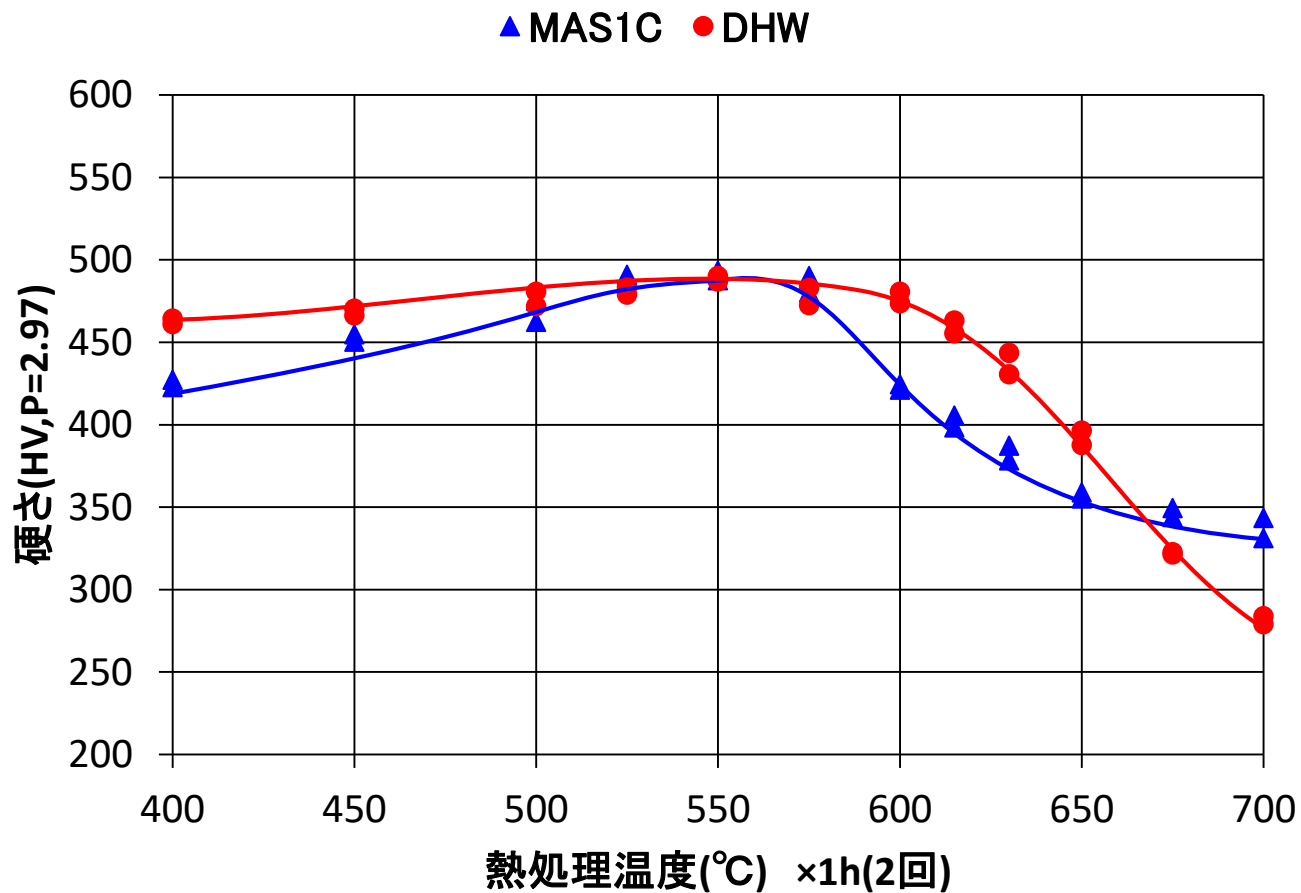
(注6) 熱影響部(HAZ部)は、マルエージング鋼溶接材と同等に寿命が低下する可能性があります。

(注7) マルエージング鋼溶接材で溶接補修された部位をDHWで再補修するような場合には、クラックおよびマルエージング鋼成分部位を完全に除去するような開先を加工されることを推奨致します。

(注8) DHWは、溶接ままで熱処理後の金型と同等の43～48HRCの硬度が得られます。そのため、溶接後に手作業で加工する際、マルエージング鋼溶接材(溶接ままで約30HRC)対比、削りにくい場合があります。また、マシニングセンター等で機械加工する場合には、熱処理後の金型の仕上げ加工条件を推奨致します。

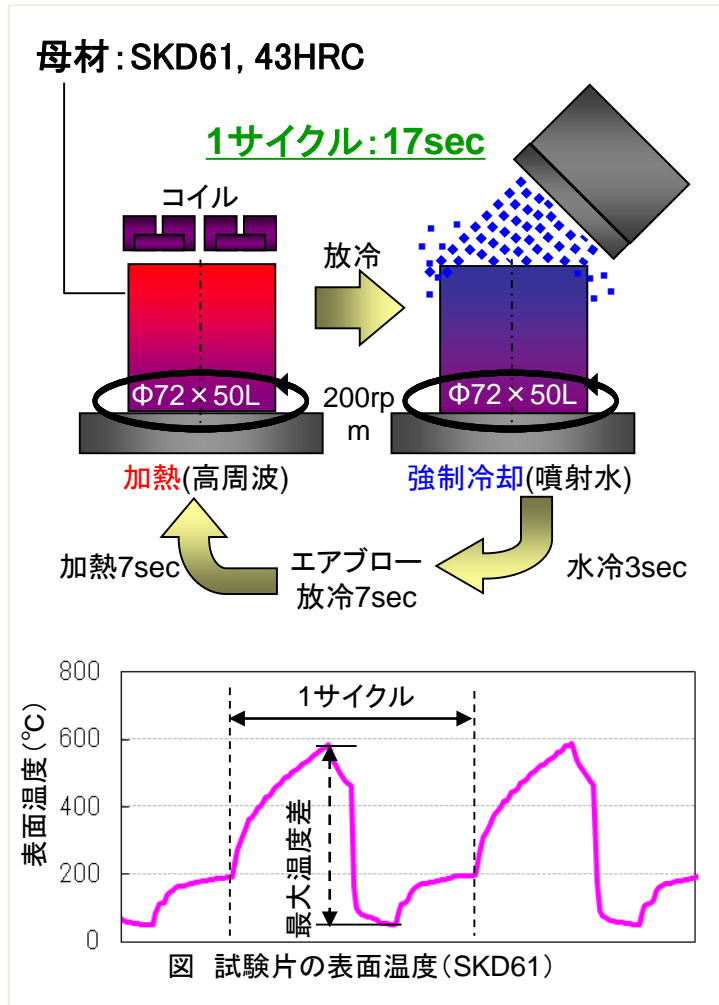
後熱硬さ

➤ 後熱後の硬さはマルエージング鋼(MAS1C)と同等



補修部の金型寿命の延長 ② 後熱有

➤ 後熱後もマルエージング鋼(MAS1C)対比、耐ヒートチェック性に優れる

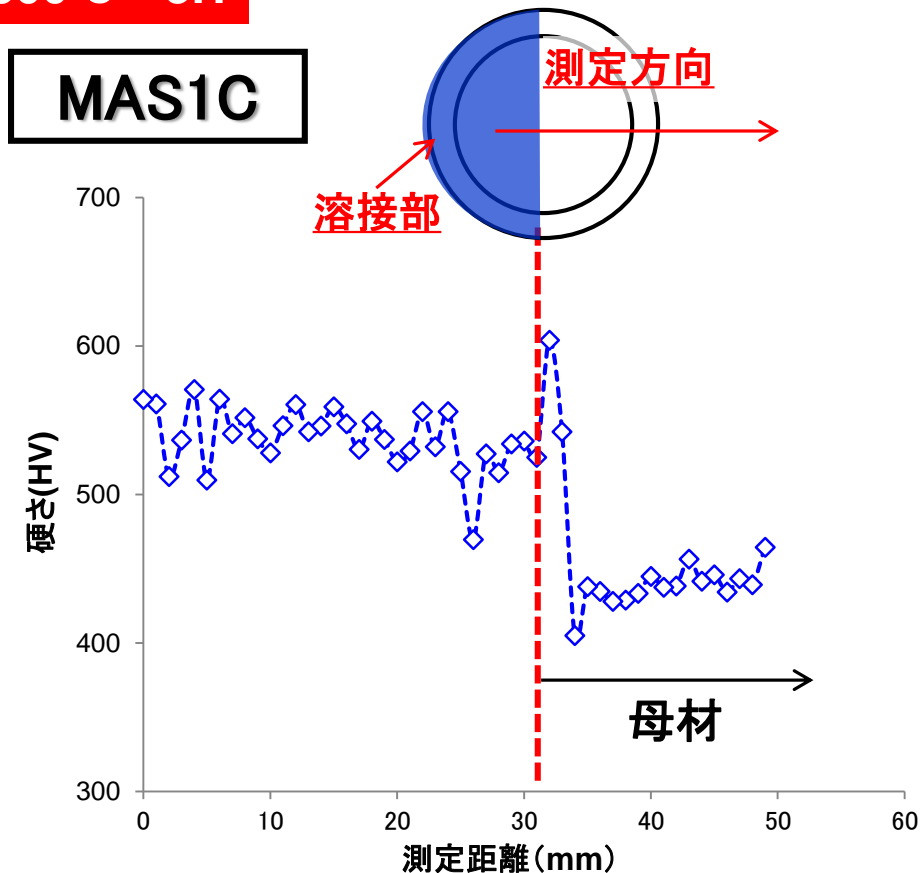
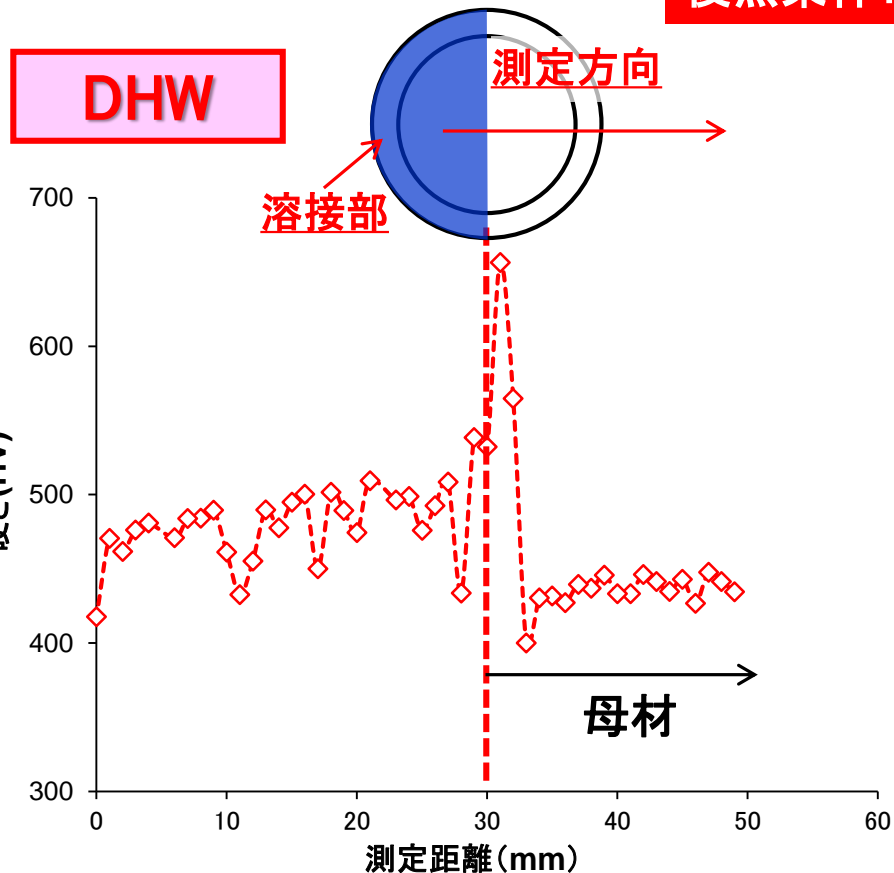


	後熱 500°C × 3H	DHW (肉盛1mm)	MAS1C (肉盛1mm)
試験前			
10,000 サイクル			
25,000 サイクル			

後熱後硬度も母材硬度と同等

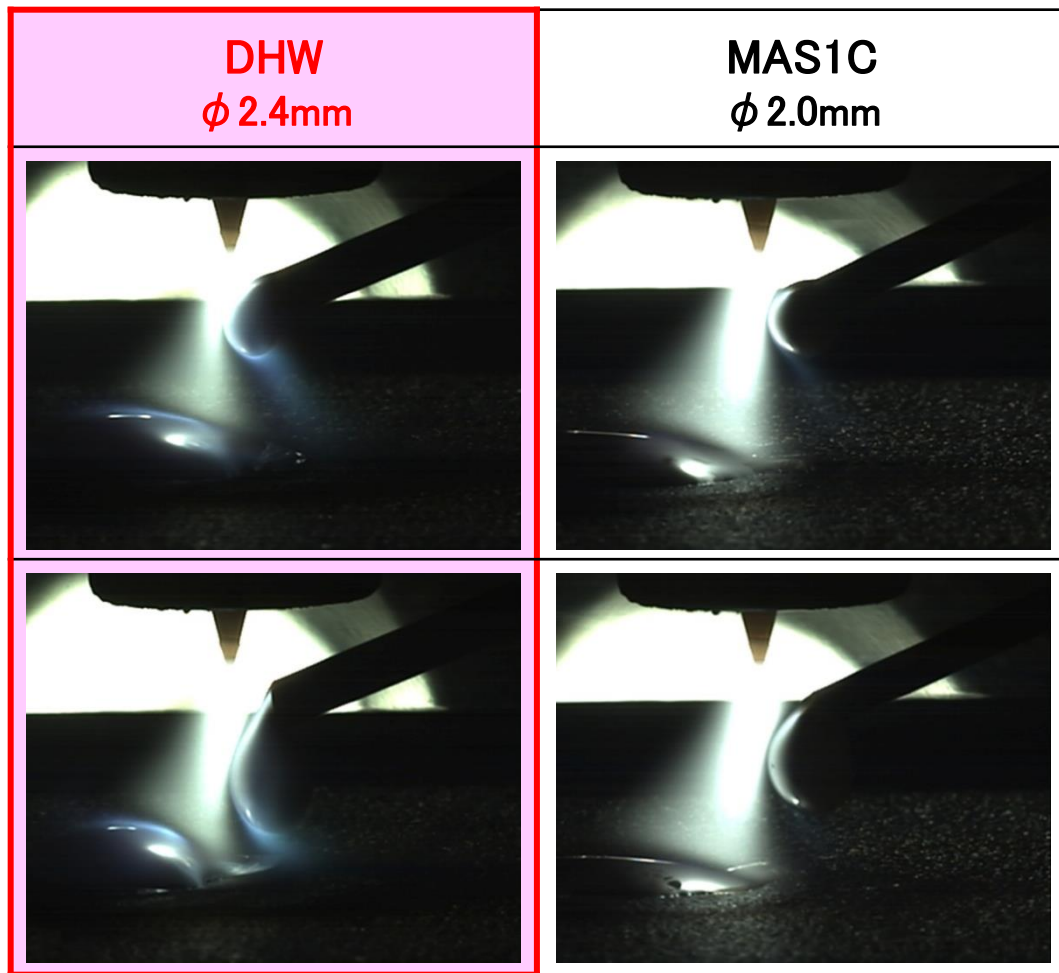
サンプル: SKD61ブロック上に約1mm肉盛り

後熱条件: 500°C × 3H



溶接条件例

溶接電源	INVERTER ELECON 300P
シールドガス	純Ar, 10ℓ/min
溶接棒	DHW, ϕ 2.4mm
溶接電流	120A
溶接速度	50mm/min
溶接長	20mm
タングステン 母材間距離	5mm
トーチ操作	ウィービングなし



(注) マルエージング鋼(MAS1C)対比、重力方向に広がりやすい

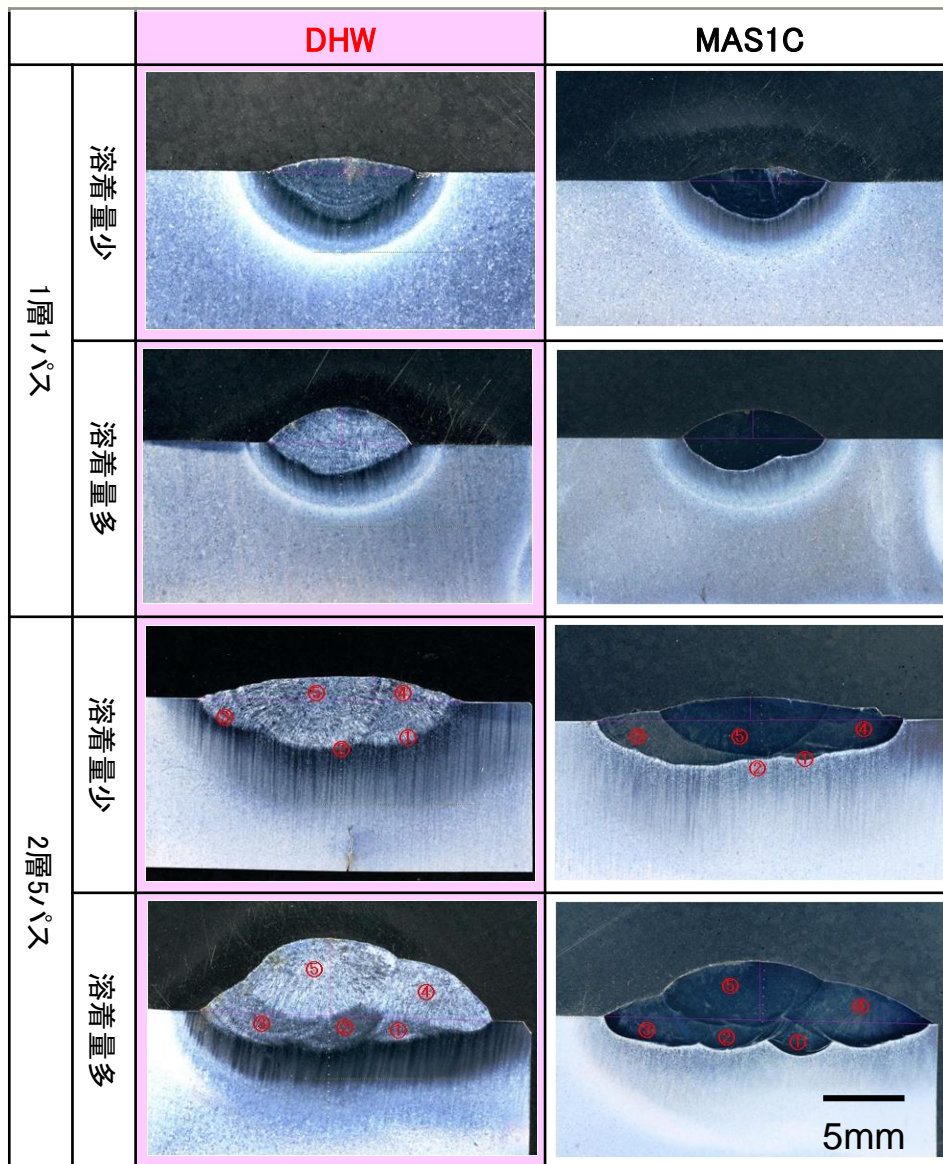
積層性の比較 ①

溶接ビード断面マクロ

➤ 積層性は
マルエージング鋼(MAS1C)と同等

溶接条件

溶接電源	INVERTER ELECON 300P	
シールドガス	純Ar 10ℓ/min	
溶接棒	DHW	φ 2.4mm
	MAS1C	φ 2.0mm
溶接電流	120A	
溶接速度	50mm/min	
溶接長	20mm	
溶接姿勢	下向き	
パス数	1層1パス 2層5パス (狙い位置: 前パス中央から3.5mm)	
タングステン 母材間距離	5mm	
トーチ操作	ウィーピングなし	
母材	DHA1 (W25mm × L30mm × t10mm)	



積層性の比較 ②

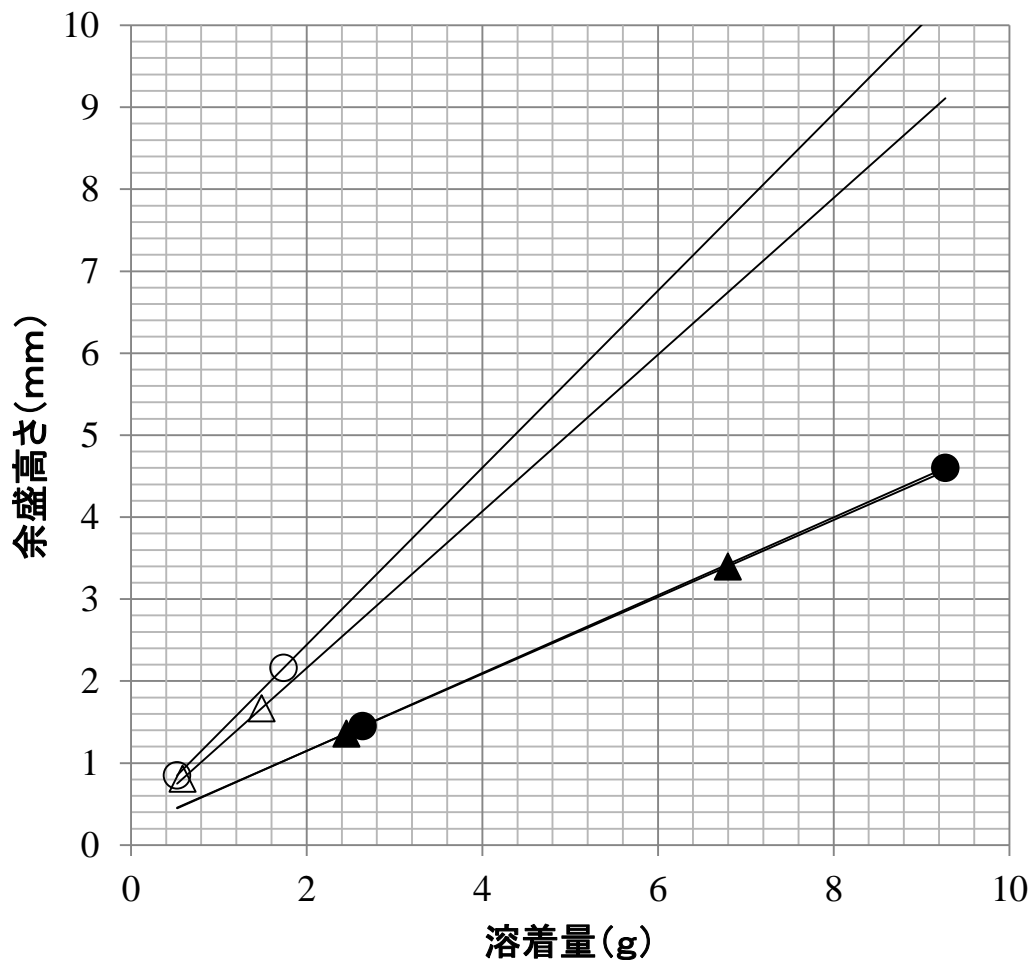
➤ 積層性は
マルエージング鋼(MAS1C)と同等

溶接条件

溶接電源	INVERTER ELECON 300P	
シールドガス	純Ar 10ℓ/min	
溶接棒	DHW	φ2.4mm
	MAS1C	φ2.0mm
溶接電流	120A	
溶接速度	50mm/min	
溶接長	20mm	
溶接姿勢	下向き	
パス数	1層1パス 2層5パス (狙い位置: 前パス中央から3.5mm)	
タングステン 母材間距離	5mm	
トーチ操作	ウィーピングなし	
母材	DHA1 (W25mm × L30mm × t10mm)	

溶接ビード断面マクロ

○DHW 1層1パス ●DHW 2層5パス
△MAS1C 1層1パス ▲MAS1C 2層5パス

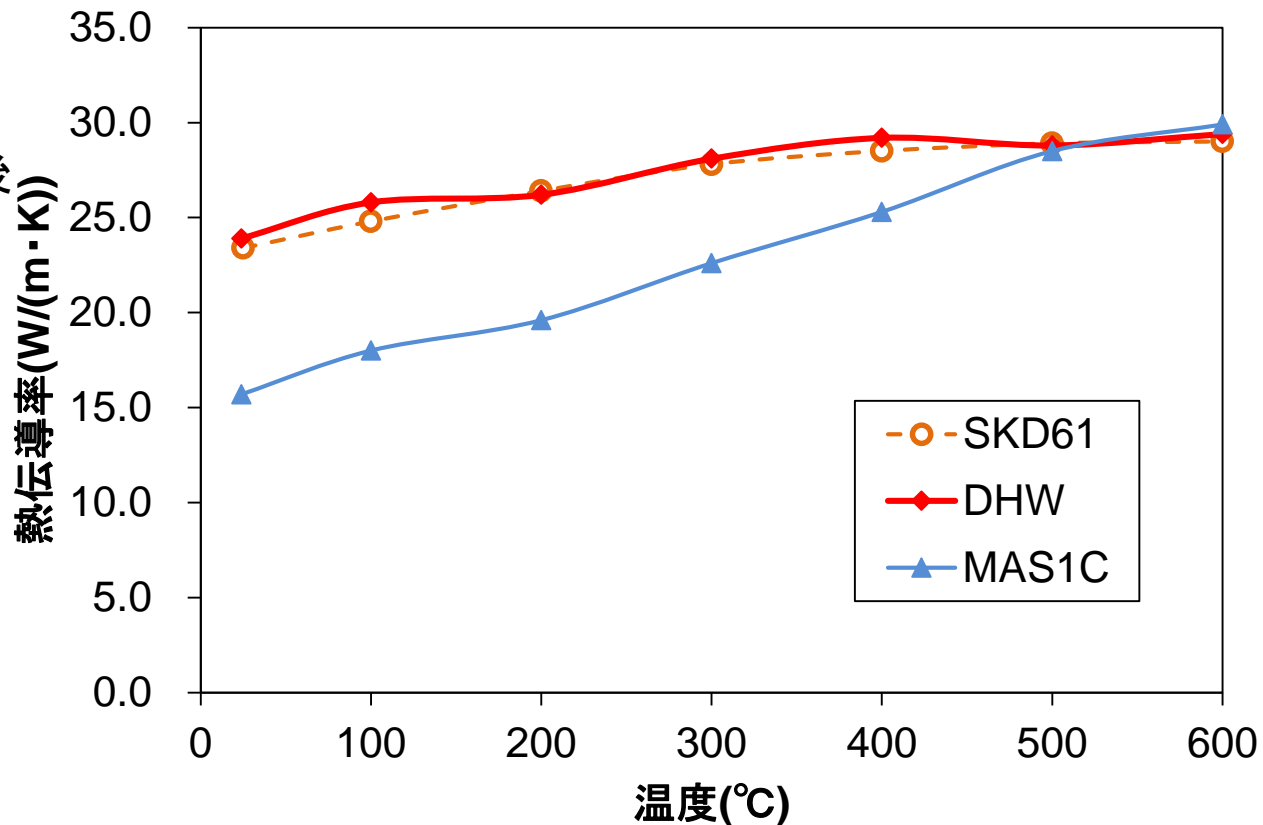


熱伝導率の比較(一例)

- マルエージング鋼(MAS1C)対比、溶接部の熱伝導率は高くなる傾向有り。
※溶け込み状況により異なる場合あり

試験片:
SKD61ブロック上に溶接後
溶接部から切り出し

評価方法:
レーザーフラッシュ法

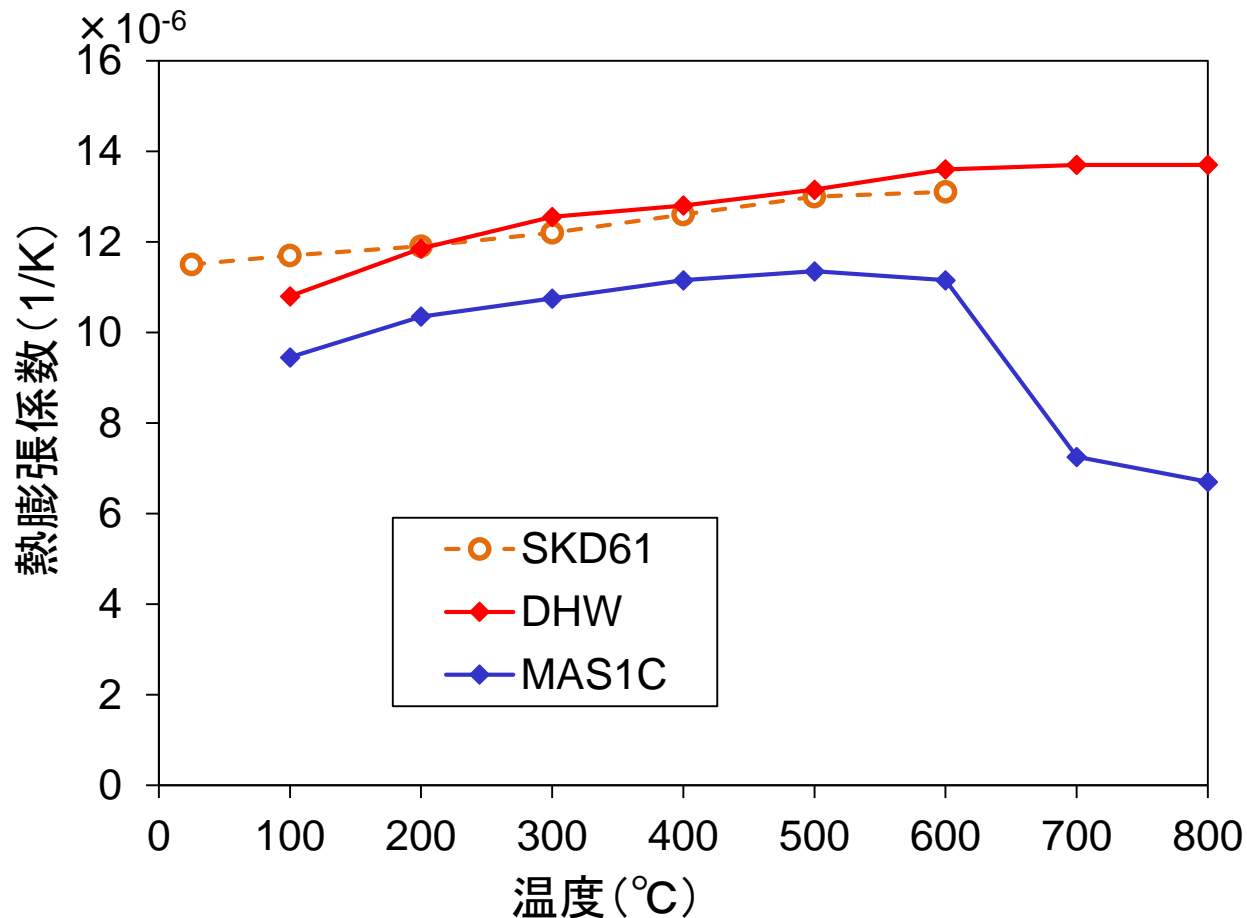


熱膨張係数の比較(一例)

- 線膨張係数は母材と同等
※溶け込み状況により異なる場合あり

試験片:
SKD61ブロック上に溶接後
溶接部から切り出し

評価方法:
TMA(熱機械分析)

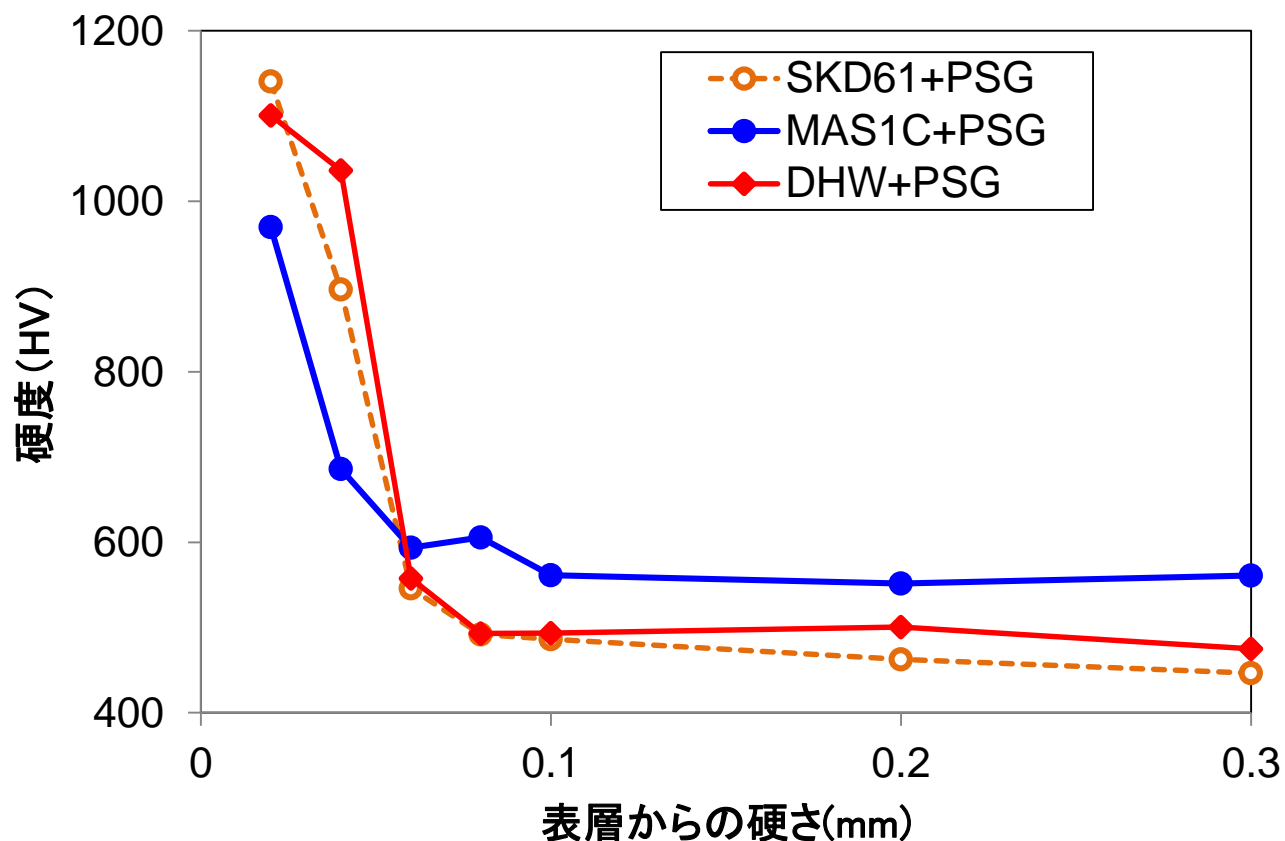
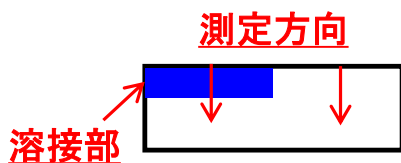


窒化特性(一例)

- 補修部の窒化特性は母材と同等
※溶け込み状況により異なる場合あり

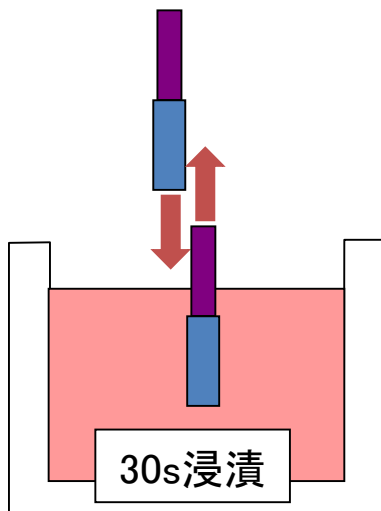
試験片:
SKD61ブロック上に溶接後
溶接部から切り出し

窒化条件:
PSG(ガス窒化)



耐Al焼付き特性(一例)

- 耐Al焼付き特性は母材と同等
※溶け込み状況により異なる場合あり



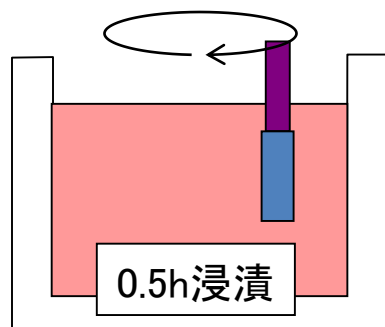
Al合金:ADC12, 750°C
母材:SKD61(43HRC)
表面に溶接

引上げ後
ウエスにて表面を拭き取り、
剥離するAlを除去

	試験後外観
DHW	
MAS1C	
SKD61 母材まま	

耐AI溶損特性(一例)

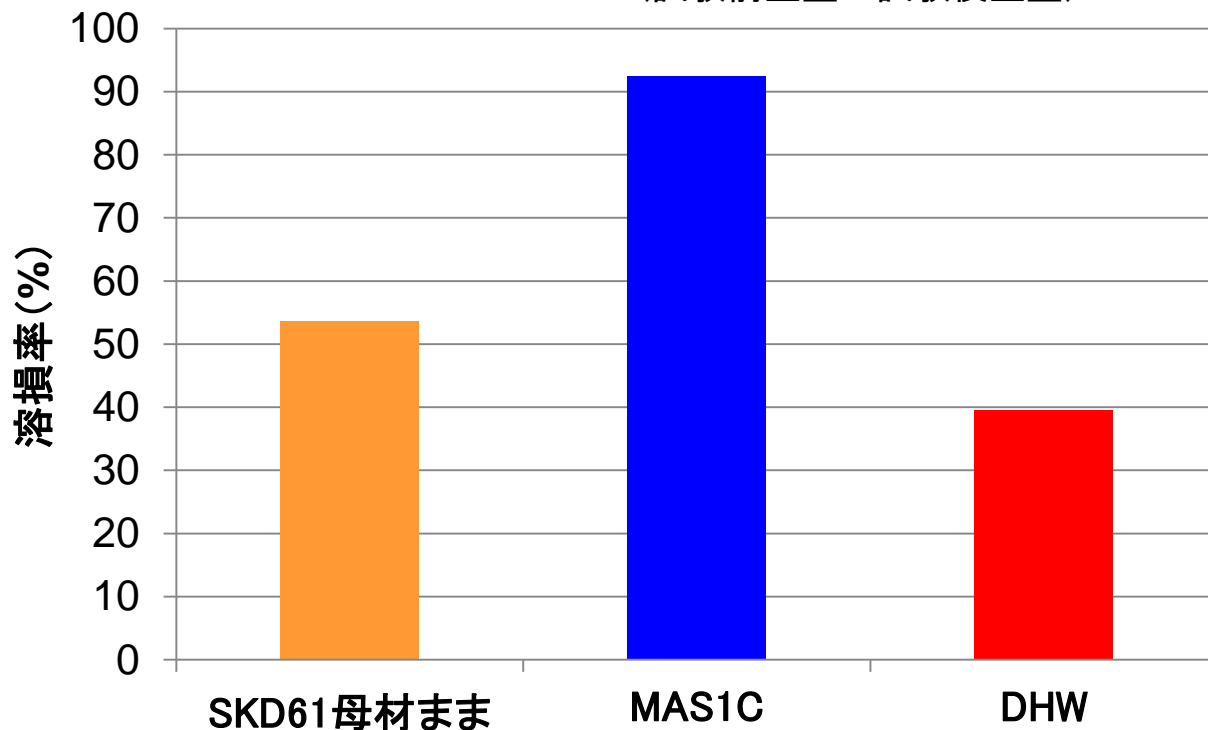
- 補修部の窒化特性は母材と同等
 - ※溶け込み状況により異なる場合あり



Al合金:ADC12, 750°C
回転速度:200rpm
母材:SKD61(43HRC)
表面に溶接

試験後、薬液にてAlを除去し、重量変化を測定

※溶損率:
(試験前重量 - 試験後重量) × 100



技術資料

- ・TIG溶接
- ・レーザー溶接

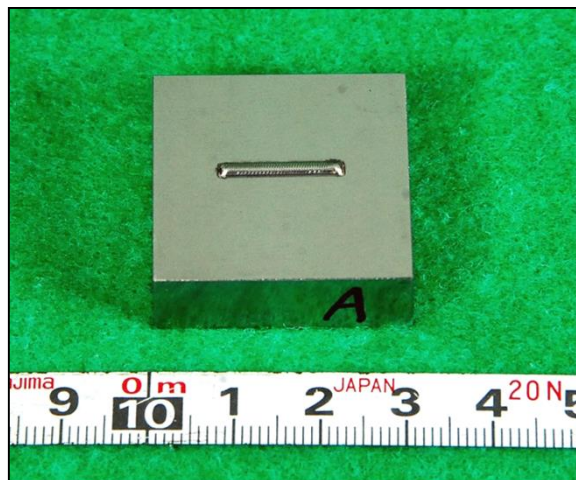
溶接条件例およびサンプル外観

ワイヤー径	Φ0.3mm	Φ0.5mm
使用機種	TL-150N	TL-150N
電流値(A)	115	150
パルス幅(ms)	5.0	8.0
照射速度(Hz)	5.0	5.0
レーザー口径	Φ1.0mm	Φ1.5mm

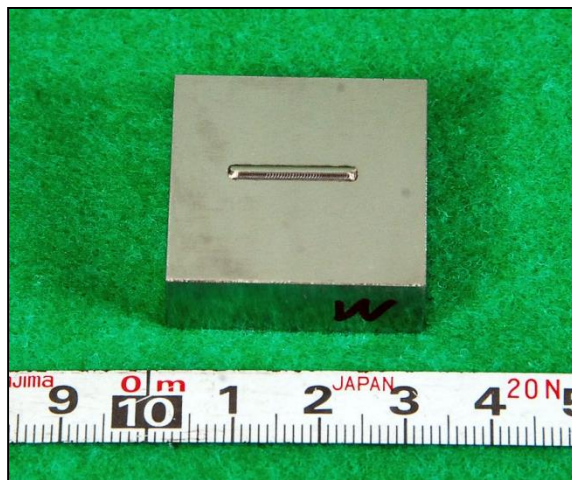
※TL-150Nはテクコート株式会社製のレーザー溶接機です

3列×3層盛り

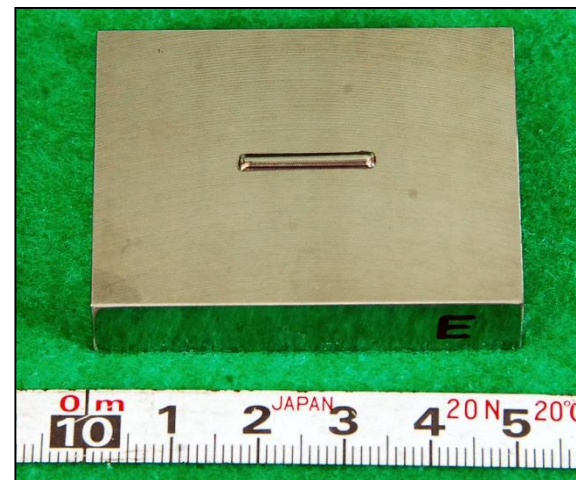
DHA1(45HRC)



DHA-WORLD(45HRC)

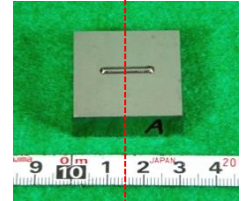


DH31-EX(45HRC)



断面ミクロ組織(例)

切断位置

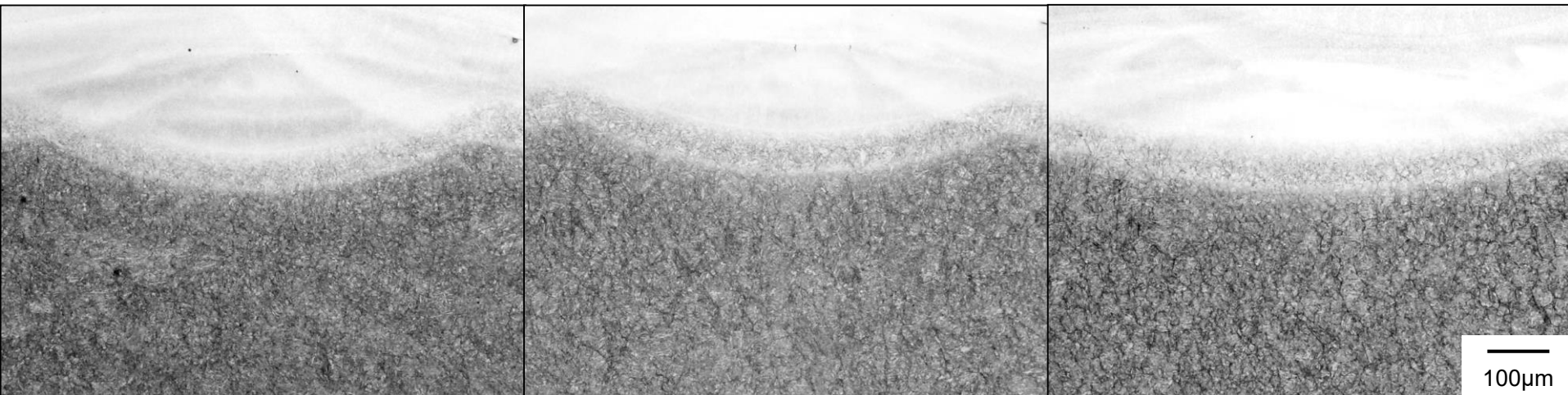
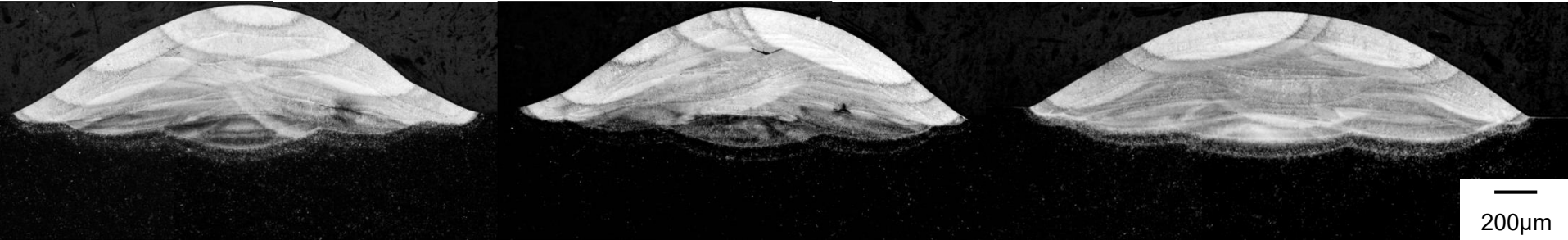


3列×3層盛り

DHA1(45HRC)

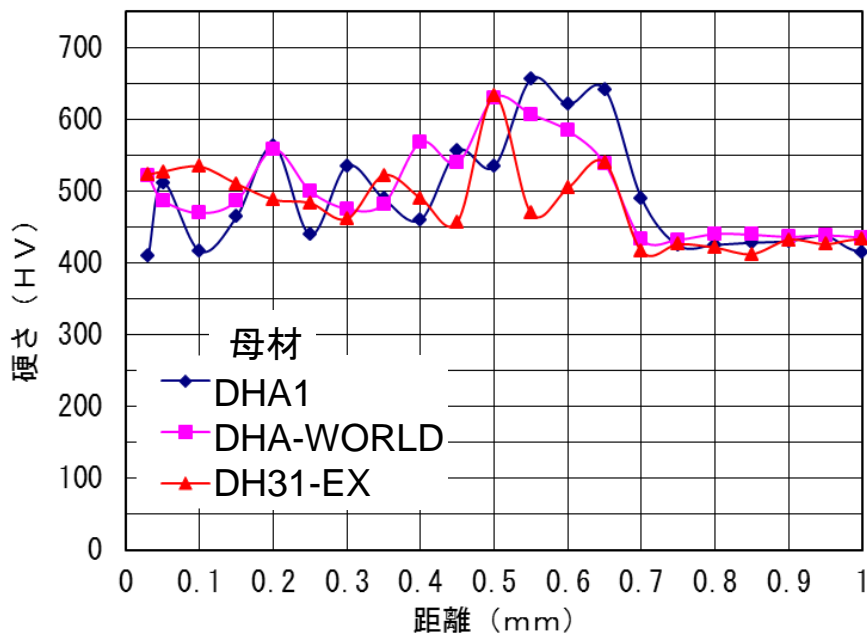
DHA-WORLD(45HRC)

DH31-EX(45HRC)

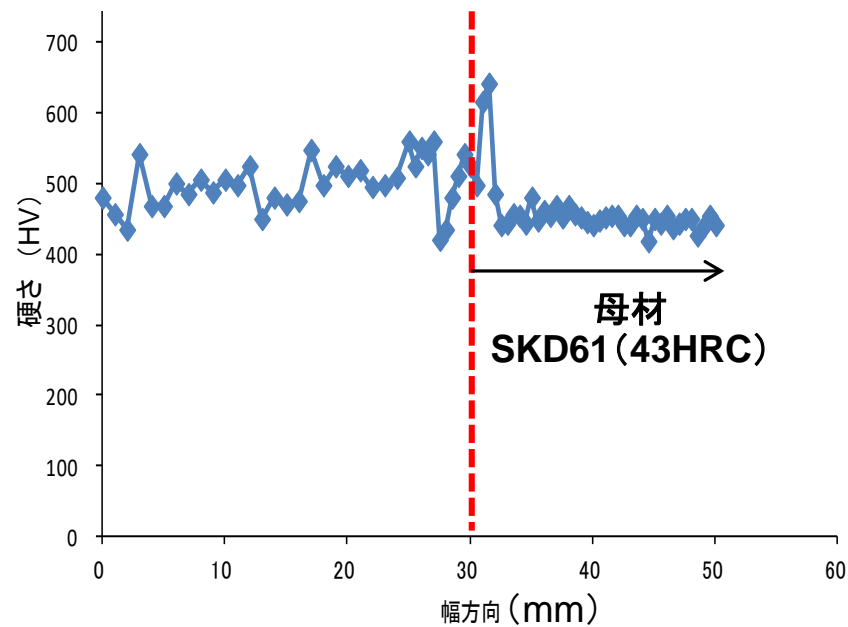


硬さ分布(例)

➤ TIG溶接同様にHAZ部(熱影響部)は存在するが約0.15mmと薄い



(比較)TIG溶接時の硬度分布



お問合せ先

TIG溶接棒

大同DMソリューション株式会社

東日本地区 TEL 03-5765-6405

西日本地区以西 TEL 0562-48-7001

東京第二営業グループ

名古屋営業グループ

技術に関するお問い合わせ先

大同特殊鋼株式会社

工具鋼営業部 TEL 03-5495-1268

TEL 052-308-5474

TEL 06-6229-6536

東京営業室

名古屋営業室

大阪営業室

■注意とお願い

本資料に記載されているデータは当社試験による代表的な値であり、製品を使用された場合に得られる特性を保証するものではありません。また、本資料記載の情報は今後、予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問い合わせください。

なお、本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮願います。

(2018年7月 現在)