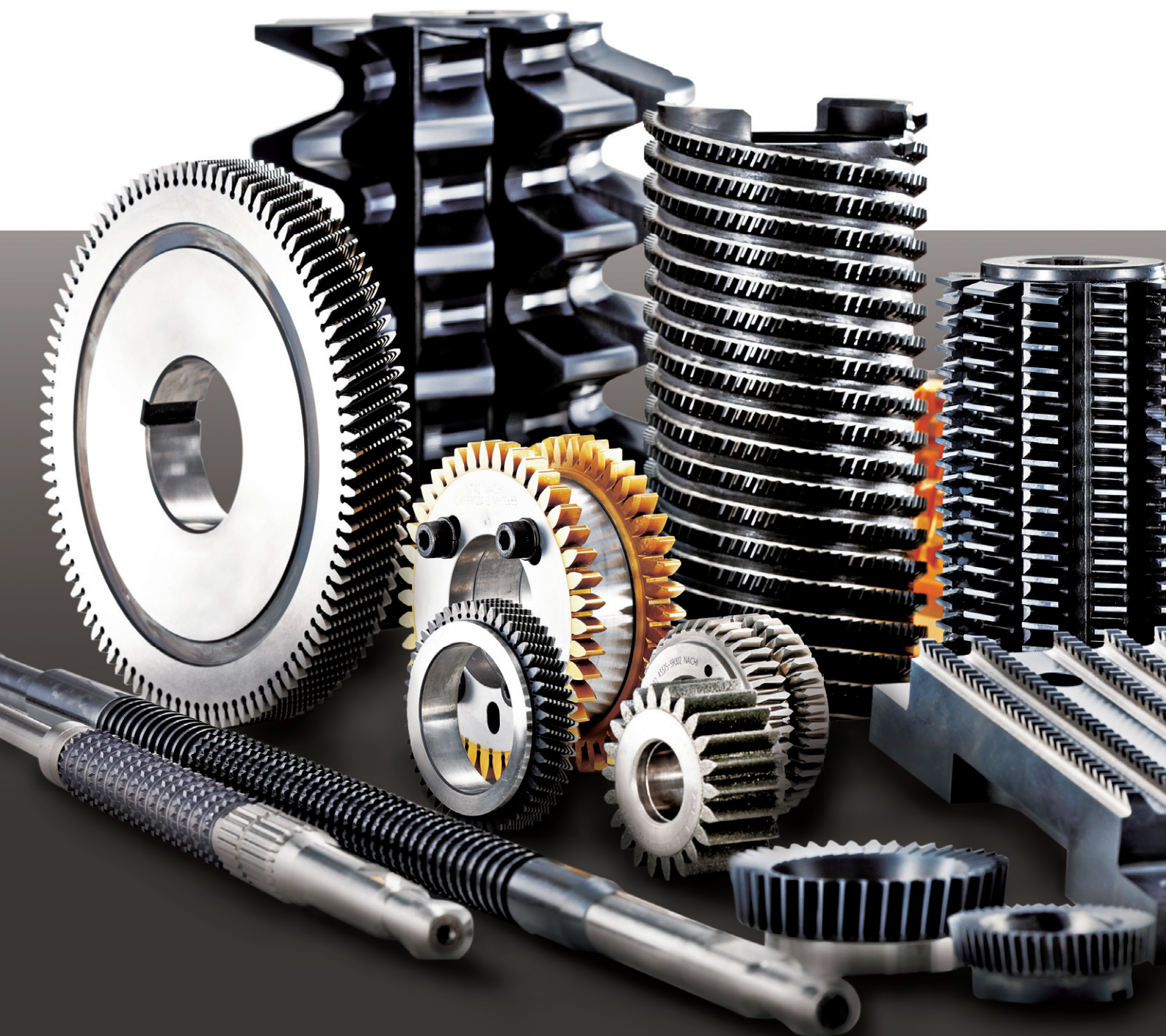


NACHI

# 精密工具

GEAR CUTTING TOOLS & BROACHES

齒切工具・ブローチ



# NACHI

株式会社 不二越

[www.nachi-fujikoshi.co.jp](http://www.nachi-fujikoshi.co.jp)

東京本社 Tel:03-5568-5111 Fax:03-5568-5206 東京都港区東新橋1-9-2 汐留住友ビル17F 〒105-0021  
富山本社 Tel:076-423-5111 Fax:076-493-5211 富山市不二越本町1-1-1 〒930-8511

東日本支社	Tel:03-5568-5285 Fax:03-5568-5293	中日本支社	Tel:052-769-6816 Fax:052-769-6828	㈱ナチ関東	Tel:03-5568-5190 Fax:03-5568-5195
北海道営業所	Tel:011-782-0006 Fax:011-782-0033	東海支店	Tel:053-454-4160 Fax:053-454-4845	㈱ナチ常盤	Tel:03-6252-3677 Fax:03-6252-3678
山形営業所	Tel:0237-71-0321 Fax:0237-72-5212	北陸支店	Tel:076-425-8013 Fax:076-492-4319	㈱ナチ東海	Tel:052-769-6911 Fax:052-769-6913
福島営業所	Tel:024-991-4511 Fax:024-935-1450	西日本支社	Tel:06-7178-5101 Fax:06-7178-5110	㈱ナチ北陸	Tel:076-424-3991 Fax:076-492-4319
北関東支店	Tel:0276-46-7511 Fax:0276-46-4599	中国四国支店	Tel:082-568-7460 Fax:082-568-7465	㈱ナチ関西	Tel:06-7178-2200 Fax:06-7178-2201
信州営業所	Tel:0268-28-7863 Fax:0268-21-1185	九州支店	Tel:092-441-2505 Fax:092-471-6600		

困ったときのテレホンサービス

**☎0120-714-159**

- 切削条件・工具選定など、お気軽にお問い合わせください。
- 商品の価格、在庫はお求めになる販売店、代理店および不二越の営業拠点へお問い合わせください。
- お求めになる販売店をお探しの方は最寄りの不二越営業拠点までお問い合わせください。

●本カタログの商品は外観・仕様等、性能向上のため予告なく変更することがあります。 ●カタログ掲載内容の無断転載及びコピーは固く禁じます。

CATALOG NO.

2305

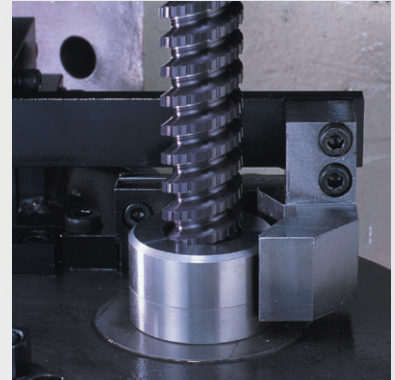
2016.11.Y-TP-TP



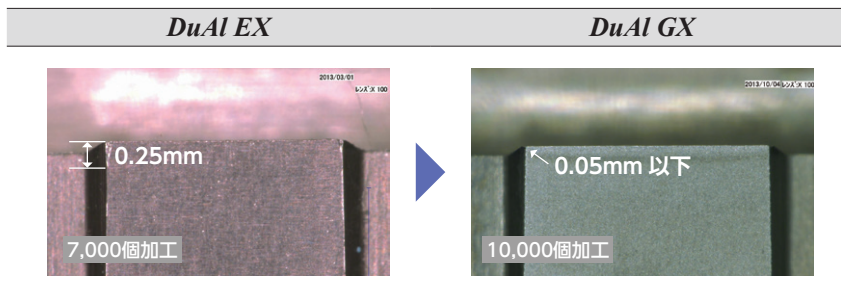
# DuAl GX コート ブローチ DuAl GX Coated Broach

水溶性切削油での加工に特化した環境対応型ブローチ

- 切削メカニズムの解析を行い、摩耗進行プロセスを解明、水溶性切削油でのブローチ加工用にコーティングを最適化
- **DuAl GX** 【GX : Generation eXceed 世代を超えて】
- 水溶性切削油での加工に特化
- 凝着、コーナー摩耗、擦過摩耗対策を重視
- 潤滑性・密着性に優れたコーティングを採用



## 加工事例



加工数を増加(1.4倍)しても摩耗量は軽微

諸元: m1×PA30×NT24  
クーラント: 水溶性切削油  
被削材: SCM420

### ● 各種コーティングの推奨使用領域

切削油	油性	水溶性 (ミスト)
被削材	快削材	難削材
高機能高精度	<b>DuAl GX</b>	
	<b>DuAl EX</b>	
汎用低コスト	<b>TiN</b>	
	<b>窒化</b>	

### ● ブローチ用表面処理の性能比較

	窒化	TiN	DuAl EX	DuAl GX
耐摩耗性	△	○	◎	◎
膜靱性	-	○	○	◎
耐熱特性	-	△	○	○
耐凝着性	△	○	○	◎
安定性	-	◎	○	◎
加工用途	油性	油性&水溶性	油性&水溶性	水溶性
被削材	生材	生材	生材&難削材	生材&難削材
膜成分	-	TiN系	TiAl系	AlCr系
硬度	-	2300~2500	2300~2500	2400~2600

### コーティング膜の特長

- ・ブローチ加工に必要な膜特性を向上させた専用のコーティング膜
- ・様々な加工条件においても、安定性に優れたコーティング膜

摩耗形態に応じた最適なコーティングを選定

↓  
工具費低減に貢献

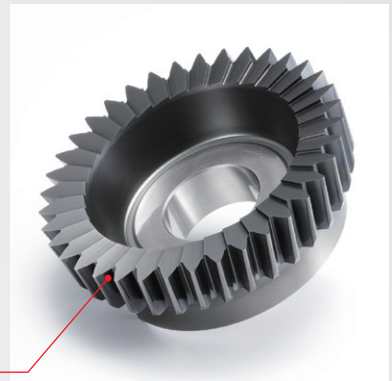
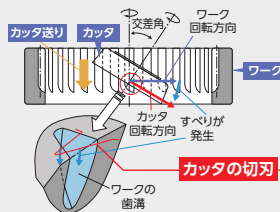
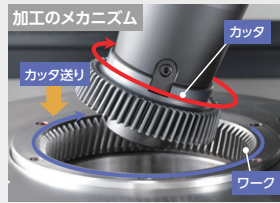


# スカイビングカッタ

Skiving Cutter

小規模ラインの内歯車加工に最適

- 加工能率はピニオンカッタの2倍以上
- 今まで培ってきた歯車加工技術、工具設計技術を活用し、切削メカニズムの解析を実施、加工ワークの高精度化や工具の長寿命化を実現
- 膜の成分設計と成膜プロセスの最適化に表面改質をプラス、スカイビング加工に必要な表面処理技術を確認



## 内歯加工法の特徴比較

### ●内歯加工法の特徴比較

項目		ブローチ加工	シェーパ加工	スカイビング加工
加工	生産性	◎	△	○
	加工精度	◎	○	○
	段取り性	△	◎	◎
設備	初期投資	△	○	○
	工具費	×	◎	◎
ランニング	イニシャル	×	◎	◎
	ランニング	○	△	(△)
ワーク	止まり穴形状	×	○	○
	歯形・歯筋修正	×	×	○
加工法	熱処理後加工	×	×	○

**新加工法 スカイビング加工**



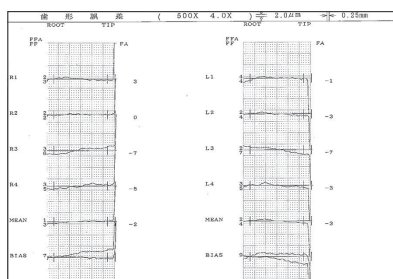
スカイビングギヤシェーブセンタ  
**GMS450**  
工程集約型 歯車スカイビング加工機

**少量多種生産向き**

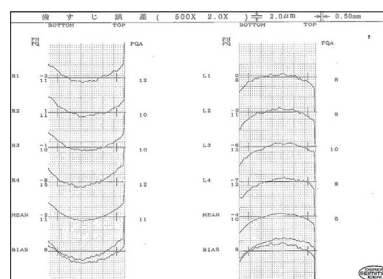
- ・ブローチ加工に比べ、イニシャル工具費が安い。
- ・加工能率はシェーパ加工に対し、2倍以上。
- ・止まり穴形状のワークが加工可能。
- ・歯形・歯筋修整が可能。

## スカイビング加工事例 (加工精度)

《歯形》加工時間：90 (s) 歯形誤差：7μm (新JIS-6級)

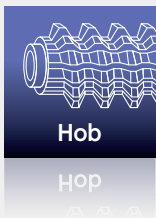


《歯筋》クラウニング加工



リード修正が可能  
↓  
歯当たりを修正  
↓  
歯車の性能向上

ワーク諸元		カッタ仕様		加工条件	
mxPA	m1.5xPA20°	歯数	30	カッタ回転数	1600/1600 rpm
歯数	内 70	ねじれ角	SPUR	すべり速度	148/148 m/min
ねじれ角	20°RH	材質	FAX55	送り量	0.05/0.05 mm/rev
材質	SCM420	コーティング	Hyper DuAl GP	切削油	油性
歯幅	25mm	(すくい面)	コート有		



# ソリッドホブ シリーズ

Solid Hobs Series

300m/min高速ドライ加工からウェット加工まであらゆる加工環境に対応

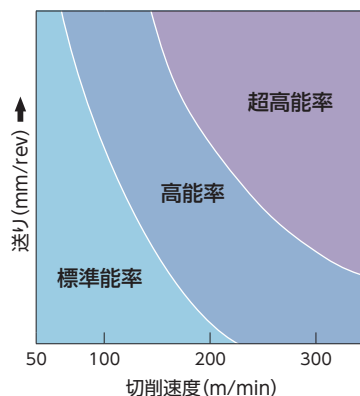
- 膜の成分設計と成膜プロセスの最適化により、ホブ加工に必要な膜特性を格段に向上
- 用途に応じた4種類のコーティングを準備
  - *Hyper DuAl SP* ホブ
  - *Hyper DuAl GP* ホブ
  - *DuAl EX* ホブ
  - *DuAl VX* ホブ
- 耐熱衝撃性や耐チッピング性、耐摩耗性の全てに優れるホブ専用新溶解ハイス (FMH材) との組合せにより、抜群の性能を発揮



## 用途で最適選定

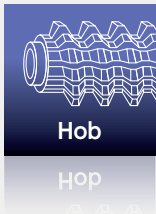
- 用途に応じた4種類のコーティング

	ウェット加工 (油性、水溶性)	ドライ加工		
		標準能率加工	高能率加工	超高能率加工
再研削 再コート仕様 (フルコーティング)	<i>Hyper DuAl GP</i>			<i>Hyper DuAl SP</i>
再研削仕様 (すくい面 コーティングなし)	<i>DuAl EX</i>			
	<i>DuAl VX</i>			



## コーティング性能比較

	<i>DuAl VX</i> (再研削仕様)	<i>DuAl EX</i> (再研削仕様)	<i>Hyper DuAl GP</i> (再コート仕様)	<i>Hyper DuAl SP</i> (再コート仕様)
耐摩耗性	○	◎	◎	◎
靱性	○	○	◎	◎
耐熱性	△	○	◎	◎
密着性	◎	◎	◎	◎
加工用途	ウェット&ドライ	ウェット&ドライ	汎用加工ウェット&ドライ	高能率ドライ 難削材加工
硬度	2300~2500	2300~2500	2400~2600	2500~2700
酸化温度	850℃	950℃	1100℃	1150℃



# FMH-SV

ホブ加工の高能率化(切削速度V=300m/min以上)ニーズに対応

- 切削メカニズムの解析と摩耗進行プロセスの解明により、新材料を開発、超高速加工での高いパフォーマンスを実現(生産性向上、高能率加工領域でのホブ寿命向上)
- 高温特性や耐摩耗性に優れたホブ専用新材料を開発、ホブ材料『FMHシリーズ』に新たなバリエーションを追加  
 新材料名：FMH-SV【SV：Special Value 特別な価値・性質】
  - ・高速加工で性能を発揮
  - ・Hyper DuAl SPコーティングとの組み合わせにより、切削速度V=300m/min超えで長寿命化実現
- 材料特性を生かした工具設計技術と加工技術により、超硬工具に近い加工領域を達成



## ホブ加工評価 (切削速度 400m/min)

(すくい面コート有り)

	切削長 125m	切削長 150m
FMH-SV	VB 0.08mm	VB 0.16mm
FMH	VB 0.26mm	異常摩耗 VB 2.64mm

クレータ摩耗の進行を抑制

諸元：m2.4, PA14°30', 3条, 溝数12  
 加工条件：V = 400(m/min), f = 1.7(mm/rev), ドライ加工, 被削材 SCM420H

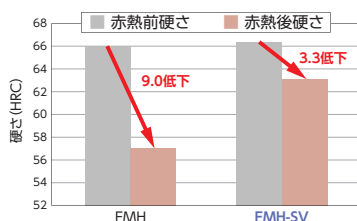
## ホブ材質の機能比較

	FMH-VX	FMH	FMH2	FMH-SV	FAX38	FAX55
耐熱特性	○	○	○	◎◎	△	○
耐摩耗性	○	◎	○	◎	△	○
靱性	○	○	◎	○	○	△
安全性	○	◎	◎	◎	△	△
加工用途	ウェット&ドライ	ウェット&ドライ	ウェット&ドライ	ドライ	ウェット	ウェット

新材料FMH-SVは耐熱特性が非常に優れている  
 超高速ドライ加工に最適な材料特性

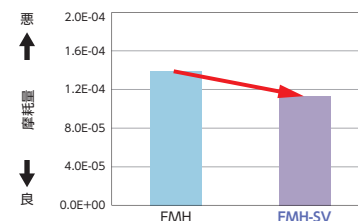
[赤熱試験条件] 大気炉 650°C×4h→空冷

新材料FMH-SVは硬さ低下が小さい  
 ▶ 高温環境において優位性がある



大越式摩耗試験

FMH-SVは高速加工における耐摩耗性に優れる



[試験条件] 最終荷重：6.3kg

高速 V=200m/min

