

最先端品質管理の実態

自動化され、再現性を確保した工程による、ヘリカルギア表面の硬化層深さ用の試料作製と硬さ試験方法をご紹介します。

Lars Hagsted Rasmussen MSc,
アプリケーションスペシャリスト、ストルアス

はじめに

自動車製造において品質保証は、重要なプロセスです。品質管理によって、お客様が手にする製品がニーズを満たしていること、欠陥がないことを保証します。品質保証プロセスが適切な手順で定められていない、あるいはその実行に不備や方法が間違っているようなことがあれば、お客様を危険にさらす可能性があります。

メーカーは、常に安全性、動作安定性、環境基準、耐久性という市場の要求を満たし、同時に生産性を高め、グローバル市場で競争し続けるというプレッシャーにさらされています。

ストルアスでは、グローバルな市場においてメーカーがそれらの要求を満たせるようサポートすることを目標としています。

当社の幅広い技術および専門知識は、メーカーが製造工程で生材や加工された硬い材料を確実に試料作製および分析できるようサポートします。

この材料微細構造レポートでは、ヘリカルギア表面の硬化層深さを測定する手順と方法を説明します。高性能自動装置と実績のある方法を採用することにより、効率的で再現性の高い品質管理が実現します。



Lars Hagsted Rasmussen MSc,
アプリケーションスペシャリスト、ストルアス

分野

ギアには様々な大きさと形状があり、耐摩耗性を高めるために硬化処理されています。硬さの品質は、部品の機能性において非常に重要であるため、一般的には硬さ試験で管理されています。

ヘリカルギアには、歯の表面の垂直方向の検査を行う必要があるため、切断に対して更なる要求があります。

切断に自動装置と特殊なクランピング方法を使用することにより、最も困難なギアの表面でも硬さ試験を実施することができます。

手作業で行っていた切断と硬さ試験を自動化することで、速く、再現性の高いプロセスとなります。

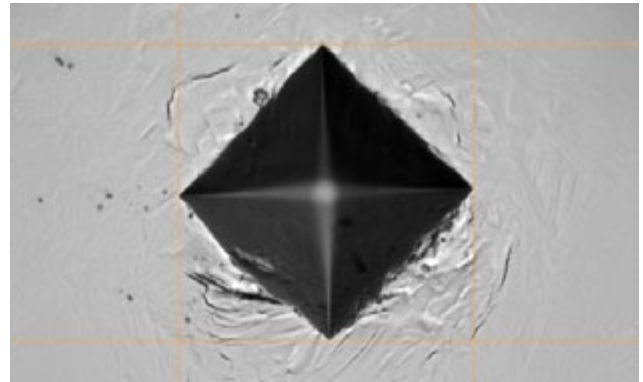


図1:最終結果は、焼き入れ後のヘリカルギアの硬さに関するレポートとして自動生成される

使用機器



切断
アキシム-5



研磨
アブラポール-30



硬さ試験
デュラミン-40 AC1

焼き入れ後のヘリカルギアの自動試料作製と表面硬さ試験

切断:



- 装置: アキシム-5
- 切断ホイール: 58A35
- 送り速度: 0.5 mm/s
- クランピング治具: ベースプレート 12 mm (部品番号06316908)
垂直 12 mm (部品番号05046904)
クランピング治具 (部品番号06316920)

切断工程には[ストルースのアキシム-5](#)と58A35切断ホイールを送り速度0.5 mm/sで使用しました。ヘリカルギアの歯には角度があるため、歯の表面に対して平行な切断面を持ついくつかの歯の断面が見えるようにクランプするのは容易ではありません。

また、その部分には内部応力があるため、切断ホイールを挟んで破損する可能性があります。切断ホイールの挟み込みを回避するには、その部分を固定して挟み込まれないようにする必要があります。

最初の切断の後、部品を上昇させ、切断ホイールの角度に合わせてテーブルに固定します。次に部品をゆっくりと回転させながら必要な数に切断します。

試料は歯の表面に対して平行に切断し、その後でベースプレートに固定してから表面に対して垂直に切断します。



図2: 切断ホイールを挟まないようにするための特殊クランピングの使い方と、歯の表面に対して平行および垂直に切断するための固定方法

研磨:



- 装置: アブラポール-30
- 円板直径: 300 mm (12 インチ)
- 試料ホルダー: 02606916 - MAXCY

研磨および琢磨には、[ストルアスのアブラポール-30](#)を使用し、エッジ保持に適した研磨条件を設定しました。4ステップの研磨・琢磨工程で、硬さ試験および微細構造分析用の表面が得られます。

手順	1	2	3	4
⊙ 円板/布	MD-ピアノ220	MD-アレグロ	MD-クロス Dur	MD-クロス Chem
回転速度 [rpm]	300	150	150	150
ドレッシング [μm]				
❄ 冷却				
☞ 懸濁液		ダイヤプロ Allegro/ Largo 9 μm	ダイヤプロ Dur 3 μm	OP-Uノンドライ懸 濁液
事前供給		2	3	4
供給		6	9	12
☞ 潤滑剤	水			
事前供給				
供給				
(F) カ [N] シングル/ホルダー	40 /	55 /	50 /	20 /
ホルダー回転速度	150	150	150	150
⤵ 回転方向	>>	>>	>>	>>
🕒 時間 [分]	1:00	3:00	3:00	1:00
材料除去量 [μm]				
工程間のポーズ	なし	なし	なし	なし

図3: 表面の研磨・琢磨用4ステップ設定

硬さ試験:



- 装置: デュラミン-40 AC1
- 試験の種類: ビッカース

検証工程には、[ストルアスのデュラミン-40 AC1](#)硬さ硬さ試験機を使用して、15点の自動CHD測定を行います。CHD測定の結果は、レポートとして提供されます。

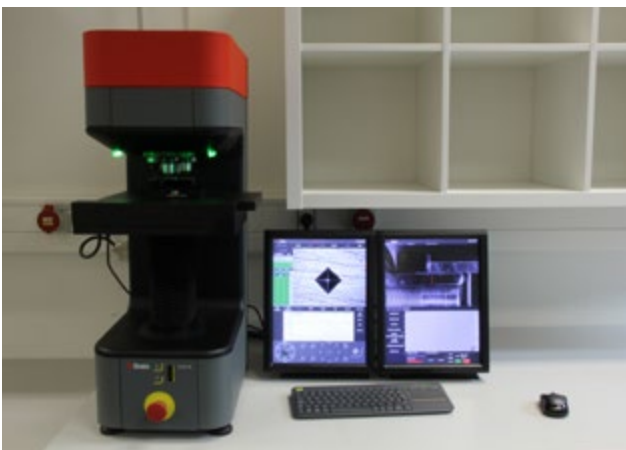


図4: 15点の硬さ試験を実施する前にサンプルをバイスに固定した状態

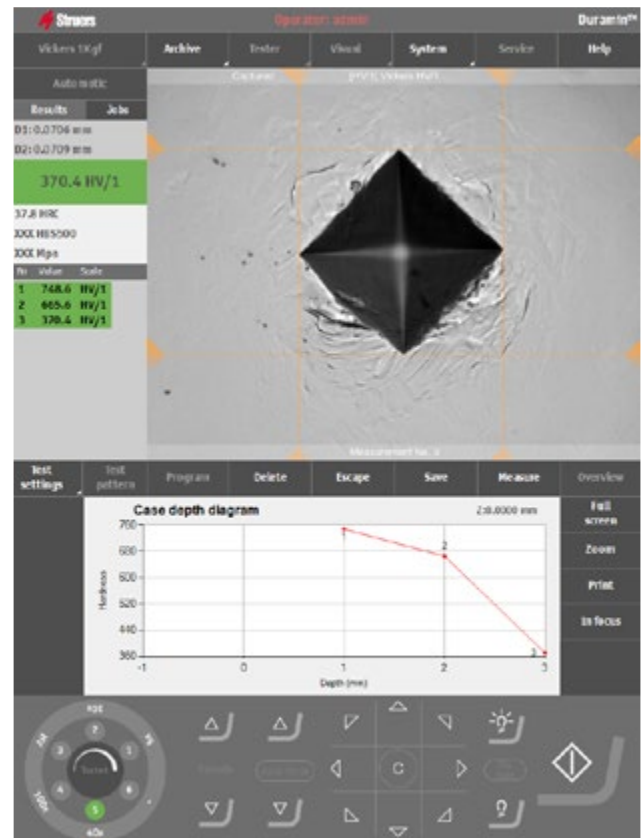
結果と概要

この方法は、熱処理されたヘリカルギアの表面硬さ試験の評価に再現性があるため、従来、手作業の工程で時間のかかる切断と硬さ検証を自動化することによって大幅な時間短縮を実現しています。

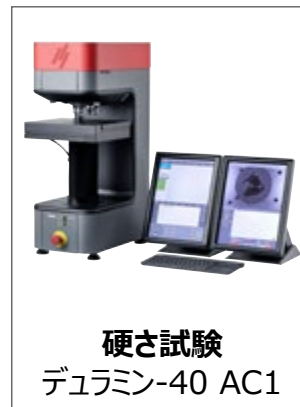
複雑な形状を特殊な固定方法で切断することにより、切断ホイールの挟み込みが回避されています。表面を使う4ステップの自動研磨・琢磨工程は、確実にエッジを保護しながら試料表面の硬さ試験を可能にします。

自動CHD測定の結果は即座にレポートとして出力されます。

結論として、この工程を採用することにより、大量生産される部品の表面硬さにおいて再現性の高い品質管理が実現します。



使用機器



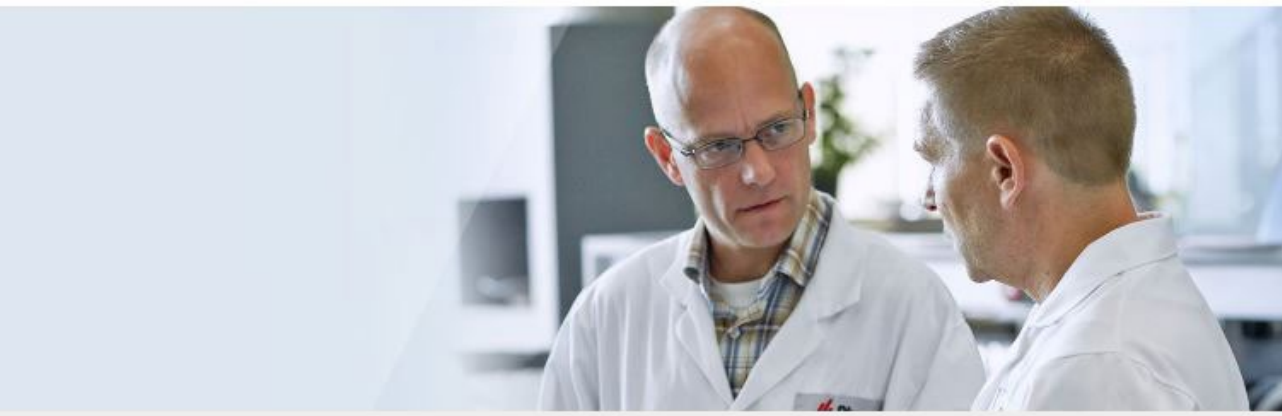
お問い合わせ

自動車産業の品質管理に興味はありますか？

この報告書について、またはその他の品質管理に関する質問については、[アプリケーションスペシャリストにお問い合わせください。](#)

ストルアスおよび自動車産業の品質管理の詳細については、[こちらをご覧ください。](#)





アプリケーションスペシャリスト

長年の経験と幅広い産業の専門知識に基づいて、ストルアスのアプリケーション・スペシャリスト・チームは、世界中のお客様に品質管理、故障解析、生産性を強化し、進化するニーズに対応する新たな応用手段を開発する新たな機会を提供します。