



この成果報告は  
競輪の補助を受けて報告しています。

会員各位

2020年7月吉日  
一般社団法人 日本歯車工業会  
JGMATEプロジェクト  
委員長 池滝 重隆

## 一般社団法人 日本歯車工業会

### 「次世代鋼材測定・評価手法開発プロジェクト」 (略称：JGMATEpj)

### 2019年度事業成果報告

当工業会の企画事業であります「次世代鋼材測定・評価手法開発プロジェクト」JGMATEプロジェクトに関しまして多大なご理解とご協力を頂きましたことを心からお礼申し上げます。本事業は、機械装置の性能を支える歯車用鉄鋼材料の品質を効率的且つ適正に評価できる新開発の測定装置を基に実使用鋼材のフィールドでの有用性を担保するための新評価法確立と合わせて、当該の評価法を日本製機械装置の性能向上と鉄鋼品質安定化に寄与し、国際競争力を高める強力な武器とすることを目的に、将来の新JIS規格原案作成をめざして、平成28年度より活動してまいりました。

JGMATEプロジェクトは本年度で4年目を迎え、各種鋼材硬度測定により貴重なデータが蓄積されてきました。2019年度は公益財団法人JKA様の補助金並びに会員企業皆様によるご寄付により、(公財)応用科学研究所様、品川重工(株)様の協力を得て1年間本事業を推進してまいりました。

ここに、2019年度の本事業の成果をまとめましたので報告いたします。

#### 1. 事業の実施内容

本年度は下記4項目について事業を実施しました。

##### 1-1 全体プロジェクト管理体制の構築と運営

事業の推進を円滑に行うため、JGMATEプロジェクト事業推進委員会を設置し、事業の進捗管理、成果/決算報告を行う。

##### 1-2 プロトタイプ機によるフィールドモニタリング

- 1) 鋼材サンプル提供企業の選択、収集
- 2) プロトタイプ機による測定・評価の実施
- 3) 測定データの収集・分析

無断複写禁止

1-3 J I S規格制定に向けた歯車工業会規格の制定・実用

- 1) J GMA規格制定委員会の開催
- 2) 歯車工業会規格の制定・発行
- 3) 歯車工業会規格の実用による評価

1-4 事業の関連業界他への周知・広報

- 1) 国際学会での事業の報告
- 2) 歯車工業会会員及び関連業界への事業成果の報告
- 3) 歯車工業会会誌「J GMA News」に事業の取り組み内容、成果報告の掲載

2. 事業の実施状況

2-1 全体プロジェクト管理体制の構築と運営

4月開催の理事会に於いて、事業を円滑に推進するため「事業推進委員会」の設置を決定した。

委員構成は当工業会委員及び本事業の立ち上げ当初より参画頂いている(公財)応用科学研究所様より人選した。

委員会は3回実施され、本年度事業の推進方針の決定、鋼材サンプルの収集、歯車工業会規格化スケジュールリングの立案等が審議された。年度末に予定されていた最終の委員会はコロナウィルスの影響を受け開催することができなかった。

2-2 プロトタイプ機によるフィールドモニタリング

1) 鋼材サンプル提供企業の選択、収集

歯車工業会HPバナーによる一般企業様に対するサンプル収集、紙ベース及び工業会誌「J GMA News」での会員企業への鋼材サンプルの提供要請を行った。

結果：会員企業様3社より35点のサンプルを提供頂いた。

No.	サンプル	部位	鋼種	試料サイズ	鋼材メーカー	提供会社	熱処理	備考
1-1	硬度不足	軸端部	SUS440C	φ13.2×L10	A社	A社	焼きなまし	高周波焼入れ硬度不足、応用研依頼分
1-2	硬度不足	軸端部	SUS440C	φ13.2×L10	A社	A社	焼きなまし	高周波焼入れ硬度不足、品重依頼分
2-1-0	材料比較	中央	SCM420	45×70×35	B社	B社	生材	元材料：φ340mm
2-1-1		中間		45×70×35				
2-1-2		外周		45×65×35				
2-1-3		中間		45×70×35				
2-1-4	外周	45×65×35						
2-2-0	材料比較	中央	SCM420	45×70×30	B社	B社	浸炭	元材料：φ340mm
2-2-1		中間		45×70×30				
2-2-2		外周		45×65×30				
2-2-3		中間		45×70×30				
2-2-4	外周	45×65×30						
3-1-0	材料比較	中央	SCM420	45×80×35	C社	B社	生材	元材料：φ412mm
3-1-1		中間		45×80×35				
3-1-2		外周		45×86×35				
3-1-3		中間		45×80×35				
3-1-4	外周	45×86×35						
3-2-0	材料比較	中央	SCM420	45×80×30	C社	B社	浸炭	元材料：φ412mm
3-2-1		中間		45×80×30				
3-2-2		外周		45×86×30				
3-2-3		中間		45×80×30				
3-2-4	外周	45×86×30						
4	試供品	-	SCM420	□55×L62	B社	B社	生材	試供品、計測面3面、元材φ260
5-1-1内	変形品	0位置 上内	SCM25M (SCM425相当品)	6×20~25	D社	C社	浸炭	
5-1-1外		0位置 上外		6×20~25				
5-1-2内		0位置 下内		6×20~25				
5-1-2外		0位置 下外		6×20~25				
5-2-1内		中間部 上内		6×20~25				
5-2-1外		中間部 上外		6×20~25				
5-2-2内		中間部 下内		6×20~25				
5-2-2外		中間部 下外		6×20~25				
5-3-1内		変形部 上内		6×20~25				
5-3-1外		変形部 上外		6×20~25				
5-3-2内		変形部 下内		6×20~25				
5-3-2外		変形部 下外		6×20~25				

## 2) プロトタイプ機による測定・評価の実施

収集したサンプルをプロトタイプ機及び開発機2台で測定を実施した。

2台の測定器のクロスチェックに時間を要し鋼材サンプルの測定に遅れが生じたが、年度末に測定することができた。

## 3) 測定データの収集・分析

測定結果、表面硬化歯車に於いて従来とは異なるデータ、新たな知見が得られた。測定数が多く各種鋼材の測定結果についてはここに報告することはできないため、コロナウィルス感染の収束が見えた時点で「成果報告会」を開催したい。

## 2-3 J I S規格制定に向けた歯車工業会規格の制定・実用

### 1) J GMA規格制定委員会の開催

昨年度立ち上げたJ GMA規格制定委員会を継続し、規格化に向け審議を重ねた。委員会は対面での会議1回とメールでの審議(昨年度より実施している会議形態)を3回行った。

### 2) 歯車工業会規格の制定・発行

2019年末規格制定委員会による原案がまとまり、事務局にてJ GMA規格としての体裁を整える作業を実施し、当工業会に於ける規格審議組織である「標準化委員会」に提案した。

2020年2月に開催された標準化委員会に於いて本規格は審議され、コメントがあった。更に何回かのメールでのコメントに対して修正を重ね、年度末の3月にJ GMA規格として制定・発行された。

## ◎新規に発行された規格

### J GMA 9901-01 (2020)

### 歯車用鋼材のマイクロビッカース硬さ分布の多点測定法とその評価



目 次		Annex C 測定結果の整理 <Informative>	
規格本体	<Informative>	C-1 生材や調質材等、焼入れ硬さの鋼材	附-C-1
序文	<Informative>	C-2 連続焼入れ表面硬化鋼材	附-C-5
1. 適用範囲	<Informative>	C-3 高周波焼入れ表面硬化鋼材	附-C-10
2. 引用規格		C-4 測定点数と焼入れ硬化層の定性的評価	附-C-15
3. 用語及び定義			
4. 沿革及び編纂			
5. 試験外の採取、測定経路			
5.1 小径種歯車鋼材			
5.2 中径種歯車鋼材			
5.3 大径歯車鋼材			
5.4 熱処理後の歯車			
6. 試験装置の作成			
7. 硬さ測定法			
8. 測定結果の整理			
8.1 硬さのばらつき			
8.2 圧痕の周対角線長の比率のばらつき			
8.3 階級測定点間のHVの差			
9. 測定結果のメタデータ <Informative>			
10. 結果報告書			
11. 本規格の運用 <Informative>			
12. 鋼材品質評価レポート	<Informative>		
あごがき	<Informative>		
解説			
Annex A. マイクロビッカース圧痕と硬さのばらつき <Informative>			附-A-1
A-1 圧痕形状と結果			附-A-1
A-2 圧痕深さの読み取り誤差の影響			附-A-5
A-3 歯車用鋼材の硬さのばらつきに及ぼす圧痕形状の異なる影響			附-A-8
A-4 表面粗さ、表面の平坦性の影響			附-A-13
A-5 歯車用鋼材の組織と介在物、鋼材の不良部と硬さのばらつき			附-A-14
A-6 疲労試験の結果と鋼材の品質の指標としての硬さのばらつき			附-A-20
A-7 硬さと組織との関係			附-A-25
Annex B. 鋼材と熱処理 <Informative>			
B-1 市販鋼材のHVのばらつき			附-B-1
B-2 連続焼入れ後の硬さのばらつき			附-B-5
B-3 高周波焼入れ後の硬さのばらつき			附-B-10
B-4 高温保持時間による組織の変化			附-B-16
B-5 鋼材内の合金元素成分のばらつきと組織の変化			附-B-18
B-6 焼ならし、ソーキングによる組織の粗化			附-B-21

### 3) 歯車工業会規格の実用による評価

規格の制定・発行が年度末となったこと及びコロナウィルス感染防止策による在宅勤務によりHPへの掲載が遅れ年度内の規格の実用化はできなかった。2020年度で規格のフィールドでの実用に供した評価を行う。

## 2-4 事業の関連業界他への周知・広報

### 1) 国際学会での事業の報告

2019年9月ドイツ技術者協会(VDI)にて(公財)応用科学研究所理事長久保愛三様による「硬度分布測定による鋼材の品質評価及びJGMA規格化」について講演された。

### 2) 歯車工業会会員及び関連業界への事業成果の報告

2020年3月10日成果報告会を実施することで準備を進めたが、コロナウィルス感染者の増加による政府対策方針を受け、成果報告会の開催は中止することとした。

### 3) 歯車工業会会誌「JGMA News」に事業の取り組み内容、成果報告の掲載

・「JGMA News」2019春号Vol. 52にJGMATEプロジェクト本年度の取り組みについて掲載した。

・「JGMA News」2020春号Vol. 54にJGMATEプロジェクト本年度の成果を掲載した。

## 3. 事業実施結果のまとめ

本年度事業の実施結果を以下にまとめる。

### 1) 将来のJIS化を前提に進めてきたJGMA規格(前出)として制定・発行することができた。

本規格の発行により従来の鋼材品質評価法(ミルシート)では得られなかった新たな評価を行うことが可能となり、鋼材の欠陥、熱処理不良等を原因とした事故を未然に防ぐことが可能となる。

規格化最終段階の詰めで手間取り発行が年度末となったため、規格のフィールドでの実用評価は2020年度に行う。

### 2) 今年度行われた硬度測定の結果、表面硬化歯車において従来見られなかった硬度分布が計測された。材料又は熱処理に起因するものか原因究明が必要と思われる。

### 3) 鋼材サンプルの収集に苦労した。規格の発行を機に本「鋼材の新評価法」に関する広報を積極的に行い世間一般に広める必要があると感じた。

### 4) コロナウィルス感染の収束が見えた時点での「事業成果報告会」の開催を検討したい。

## 4. 今後の進め方

本事業は機械部品に使用される鋼材に関するJIS規格の品質評価に関する付帯規格としての規格化を目指しているが、現状のデータ数ではJIS規格としては充分とは思われず、

規格化には数年を要すると考える。

従って、当分の間、本事業で開発した2台の測定装置を活用して各種材料の硬度測定を実施し、JIS規格化のためのデータの蓄積に努めて行く予定である。

また、測定装置の開発に携わって頂いたメーカーが本測定装置の開発事業より撤退したため、代替機を製作するメーカーを発掘する必要がある。

以 上

無断複写禁止