

産業技術実用化開発事業費補助金  
(次世代鋼材測定・評価手法開発) 事業  
技術評価報告書 (終了時評価)

平成31年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会  
研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

## はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成28年12月21日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成29年5月改正）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施した「産業技術実用化開発事業費補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業」は、我が国企業の製造する部品の安全性・信頼性を向上させるため、鋼材品質の適正な評価を簡便に測定する機器及び手法を開発するため、平成28年度及び平成29年度において実施したものである。

今般、省外の有識者からなる平成29年度産業技術実用化開発事業費補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業」終了時評価検討会（座長：黒田 隆之助 産業技術総合研究所 産総研-東大先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ 先進コヒーレント光プロセスチーム（兼 計量標準総合センター 分析計測標準研究部門） ラボチーム長）における検討の結果とりまとめられた、「平成29年度産業技術実用化開発事業費補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業」技術評価結果報告書の原案について、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ（座長：森 俊介 東京理科大学工学部経営工学科教授）において、審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

平成31年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

## 産業構造審議会産業技術環境分科会

### 研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ

#### 委員名簿

座長	森 俊介	東京理科大学工学部経営工学科教授
	大島 まり	東京大学大学院情報学環教授 東京大学生産技術研究所教授
	亀井 信一	株式会社三菱総合研究所研究理事
	斉藤 栄子	VALUENEX 株式会社ソリューション事業推進本部 本部長代理
	鈴木 潤	政策研究大学院大学教授
	高橋 真木子	金沢工業大学大学院イノベーションマネジメント 研究科教授
	津川 若子	東京農工大学大学院工学研究院准教授
	西尾 好司	株式会社富士通総研経済研究所上席主任研究員
	浜田 恵美子	日本ガイシ株式会社取締役

(敬称略、座長除き五十音順)

# 産業技術実用化開発事業費補助金

## (次世代鋼材測定・評価手法開発)

### 事業終了時評価検討会

#### 委員名簿

委員長	黒田 隆之助	産業技術総合研究所 産総研-東大先端オペランド計測技術オープンイノベーションラボラトリ 先進コヒーレント光プロセスチーム (兼 計量標準総合センター 分析計測標準研究部門) ラボチーム長
	黒河 周平	九州大学 大学院 工学研究院 教授
	小森 雅晴	京都大学 大学院 工学研究科 機械理工学専攻 教授

(敬称略、座長除き五十音順)

**産業技術実用化開発事業費補助金**  
**(次世代鋼材測定・評価手法開発) 事業**  
**技術評価に係る省内関係者**

**【終了時評価時】**

(平成30年度)

製造産業局 産業機械課長 玉井 優子 (事業担当課長)

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 大本 治康

# 産業技術実用化開発事業費補助金 (次世代鋼材測定・評価手法開発)

## 終了時評価の審議経過

### 【終了時評価】

- ◆産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会  
評価ワーキンググループ（平成31年3月13日）
  - ・技術評価報告書（終了時評価）について
  
- ◆「産業技術実用化開発事業費補助金(次世代鋼材測定・評価手法開発)」評価検討会  
第1回評価検討会（平成30年3月14日）
  - ・事業の概要について
  - ・評価の進め方等について
  
- 第2回評価検討会（平成31年3月1日）※書面開催
  - ・技術評価報告書（終了時評価）について

## 目次

はじめに	2
評価ワーキンググループ委員名簿	3
評価検討会委員名簿	4
技術評価に係る省内関係者	5
審議経過	6
I. 研究開発課題(プロジェクト)概要	9
1. 事業アウトカム	9
2. 研究開発内容及び事業アウトプット	10
3. 当省(国)が実施することの必要性	12
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ	12
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等	12
6. 費用対効果	13
II. 外部有識者(評価検討会等)の評価	14
1. 事業アウトカムの妥当性	14
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性	14
3. 当省(国)が実施することの必要性	15
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	15
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性	16
6. 費用対効果の妥当性	16
7. 総合評価	16
8. 今後の研究開発の方向等に関する提言	17
III. 評点法による評点結果	19
IV. 産業構造審議会評価ワーキンググループの所見及び同所見を踏まえた改善点等	20

**産業技術実用化開発事業補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業  
技術評価報告書（終了時評価）**

プロジェクト名	産業技術実用化開発事業費補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業			
行政事業レビューとの関係	平成30年度行政事業レビューシート 事業番号0007			
上位施策名	三次元造形技術を核としたものづくり革命プログラム			
担当課室	経済産業省製造産業局産業機械課			
<b>プロジェクトの目的・概要</b>				
<p>歯車等の重要機械要素部品に使用される鋼材はISO/JIS等の規格に照らし合わせた品質の鋼材が提供されている。</p> <p>しかしながら、近年、これらの鋼材を元に製造された歯車等が、設計強度に耐えられず損傷する事例が発生している。この原因としては、JIS規格等では表示されない金属中の不純物の影響や、化学成分の濃度分布や組織のムラなどの影響が考えられる。</p> <p>こうした課題に対応するためには、機械メーカー自らが鋼材を自己評価することが求められるが、適正かつ簡便な評価手法及び評価装置が存在していないため、鋼材品質の適正な評価を簡便に測定する機器及び測定手法の開発を行うもの。当該事業により我が国企業の製造する部品の安全性・信頼性の向上につながることを期待される。</p>				
予算額等（補助（補助率：2/3、定額）） <span style="float: right;">（単位：百万円）</span>				
開始年度	終了年度	中間評価時期	終了時評価時期	事業実施主体
平成28年度	平成29年度	—	平成30年度	（一社）日本歯車工業会、（公財）応用科学研究所
H28FY 執行額	H29FY 執行額	—	総執行額	総予算額
33	25		58	100



## I. 研究開発課題（プロジェクト）概要

### 1. 事業アウトカム

事業アウトカム指標		
<p><b>【指標1】</b> 当該事業で開発された計測装置を用いた重要機器等用歯車用鋼材の測定数  <b>【設定の考え方】</b>            当該事業により開発される手法及び装置を用いた計測評価の実施により歯車用鋼材性能に起因する部品損傷の抑制が見込まれる。このため、歯車用鋼材の測定数をアウトカム指標に設定するが、この際、我が国産業への影響の大きな自動車、航空機、大型歯車を製造しているメーカーで用いられる重要機器用鋼材の測定件数を目標値として設定。</p> <p><b>【指標2】</b> 当該測定装置により製品損傷と鋼材強度等との因果関係及び損傷要因を把握  <b>【設定の考え方】</b>            1,200点にもわたる超多点測定、かつ短時間での測定を可能とする装置の開発（アウトプット）により、可能となる効果（損傷要因の把握・アアウトカム）を目標として設定。</p>		
指標目標値		
事業開始時（28年度）	計画：	実績：
終了時評価時（29年度） 目標最終年度（29年度）	計画 指標1：52件  指標2： 当該測定装置を用い、歯車製品の損傷と鋼材強度等との因果関係及び損傷要因を把握する。	実績 指標1：50件  指標2： 超多点、短時間測定機の開発により、以下を実現。 ① 硬さのバラツキと鋼材強度の因果関係を把握。 ② 損傷原因が製造工程に起因する場合、又は鋼材そのものに起因する場合を把握 ③ 複数種類の鋼材比較を可能とし、鋼材毎の品質を把握

## 2. 研究開発内容及び事業アウトプット

### (1) 研究開発内容

#### <開発目的>

歯車等重要機械要素部品に使用される鋼材はISO/JIS等の規格に照らし合わせた品質の鋼材が提供されている。

しかしながら、近年、これらの鋼材を元に製造された歯車等が、設計強度に耐えられず損傷する事例が発生している。この原因としては、JIS規格等では表示されない金属中の不純物の影響や、化学成分の濃度分布や組織のムラなどの影響が考えられる。

こうした課題に対応するため、鋼材品質の評価を効率的に行うことを可能とする測定装置及び測定手法を開発するもの。

#### <実施概要>

##### 超多点硬度測定器の制作・測定手法

容易に超多点硬度測定を自動的に行える鋼材検査装置の開発を実施

- ・ マイクロビッカース圧子を用い硬度測定と多数点におよぶ圧痕をつけ、その形状の詳細検討が行える装置の開発。
- ・ 画像による測定箇所を選択を可能とする。
- ・ 測定箇所の指定後には全自動による結果出力を可能とする。
- ・ 圧痕計測時における各圧痕周辺の実体顕微鏡写真撮影を可能とする。
- ・ 測定時間（測定線 20mm を 3 方向、測定点間隔を 0.05mm 等の前提条件とした場合）150 分以内程度で自動測定、データ保存等までを可能とする。
- ・ 圧子回転機能付きヘッド部の改良
- ・ 測定アルゴリズムの改良（画像の不鮮明さ、被検面表面の傷及び塵、表面上の介在物が存在しつつも画像解析を可能とするよう改良）
- ・ ユーザーインターフェースの改良

##### 測定装置の検収性能確認及び性能向上ための取り組み

- ・ 1200 点の測定点数と測定時間の因果関係に関する試行及び分析。
- ・ 位置設定調整の試行及び分析。
- ・ 測定点数多少による測定結果のバラツキに関する試行及び分析。
- ・ 異なる鋼材を用いた試行及び分析。
- ・ 良品、不良品によって、圧痕の深さ比と幅比の値を測定し分析。

(2) 事業アウトプット

事業アウトプット指標		
<p>【指標】鋼材品質の適正を簡便に測定するための装置及び評価手法の開発</p> <p>【設定の考え方】近年、歯車等重要機械要素部品に使用される鋼材を元に製造された歯車等が、設計強度に耐えられず損傷する事例が発生している。こうした課題に対応するため、機械メーカー自らが鋼材の自己評価を行える装置の開発を指標として設定する。</p> <p>装置開発に際しては、以下課題への対応についても指標として設定。</p> <p>① 専門的知見を有することなく評価・分析を行える装置の開発</p> <p>② 超多点の測定の実現及び短時間での測定を行える装置の開発</p> <p>③ 3D形状評価測定を行える装置の開発</p> <p>具体的には、以下成果目標を設定。</p> <p>① 測定点数：1200ポイント以上</p> <p>② 測定時間：120分以内</p> <p>③ 2D評価：硬さのばらつきと鋼材品質、硬さの異方性、材料の降伏応力値との関係の評価を可能とする。</p> <p>④ 3D評価：3D形状評価を可能とする</p>		
指標目標値（計画及び実績）		
事業開始時（28年度）	計画：1	実績：1
終了時評価時（29年度）	<p>全体計画：1</p> <p>① 専門的知見を有することなく評価・分析を行える装置の開発</p> <p>② 測定点数1200ポイント以上の超多点の測定の実現及び測定時間120分以内の短時間での測定を行える装置の開発</p> <p>③ 3D形状評価測定を行える装置の開発</p>	<p>全体実績：1</p> <p>① 専門的知見を有することなく評価・分析を行える装置の開発を実現</p> <p>② 超多点(1200ポイント以上)の測定の実現及び短時間(120分以内)での測定を行える装置の開発を実現</p> <p>③ 3D形状評価測定を行える装置の開発を実現</p>

< 共通指標実績 >

論文数	論文の被引用度数	特許等件数 (出願を含む)	特許権の実施件数	ライセンス 供与数	国際標準への寄与	プロトタイプ の作成
—	—	—	—	—	—	1

### 3. 当省(国)が実施することの必要性

機械要素技術の根幹部品である歯車用鋼材の性能に起因する損傷を未然に回避することは、歯車業界のみならず、我が国機械製品の信頼性に大きく関わり我が国製造業全体に関わる問題。歯車等製造事業者の多くは全国に広く所在する中小企業であり、こうした中小企業の集まりである業界団体のみで、こうした研究開発を実施するには体制的にも資源的にも限界がある。

このため、業界団体にも一部を負担させつつ、国の事業とすることにより研究機関との共同事業及び民間企業からの協力により当該事業が実現をしたものである。本来的には当該装置の開発は鋼材を活用する全ての企業に裨益するものであることから国が実施することが必要。

### 4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

- ・平成 28 年度に歯車用鋼材の品質をユーザーが容易に評価できる評価装置のプロトタイプ及び手法を開発。
- ・平成 29 年度に装置の改良及び当該装置・手法を用いた鋼材評価の実施、データ収集・分析を実施。
- ・当該装置を用いて 50 種類の鋼材評価を平成 29 年度に実施。概ねアウトカム目標は達成されている。
- ・当該事業終了後、鋼材硬度の分布状況の分析結果に基づく鋼材の性能品質の業界標準制定に向けて検討を行っているところ。

		2016年度						2017年度												2018年度～			
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
評価装置の開発 鋼材の測定・ 評価	2D評価ソフト開発・改良	→						→															
	3D評価ソフト開発・改良				→							→											
	装置製作	→						→															
	鋼材測定評価				→															→			
業界標準制定																				→			

### 5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

- ・国内歯車製造者の全国団体である（一社）日本歯車工業会が当該事業の管理運営を実施。
- ・評価装置及び評価手法の開発、評価装置を用いたデータ分析を（公財）応用科学研究所が実施。
- ・応用科学研究所は、CAD データから歯車をはじめ種々の機械部品を加工し、その幾何形状精度の測定評価、部品表面の粗さや硬さ残留応力状態、組織や元素成分分布状態などの金属の性状評価を同時に行うための機械基盤研究施設を有する研究機関。当該研究所においては、自主研究開発の他、鉄鋼材料の品質検査・評価、事故品検査と対策提案などの公益事業や、企業、大学との共同研究開発など種々の研究に携わる等、これまでの知見、経験から当該研究所に研究事業を実施いただいたもの。
- ・（一社）日本歯車工業会内に「プロジェクト運営委員会」を設置し、（一社）日本歯車工業会及び（公財）応用科学研究所がそれぞれ委員として当該事業を進めた。

#### ① プロジェクト委員会

委員長：歯車工業会会長

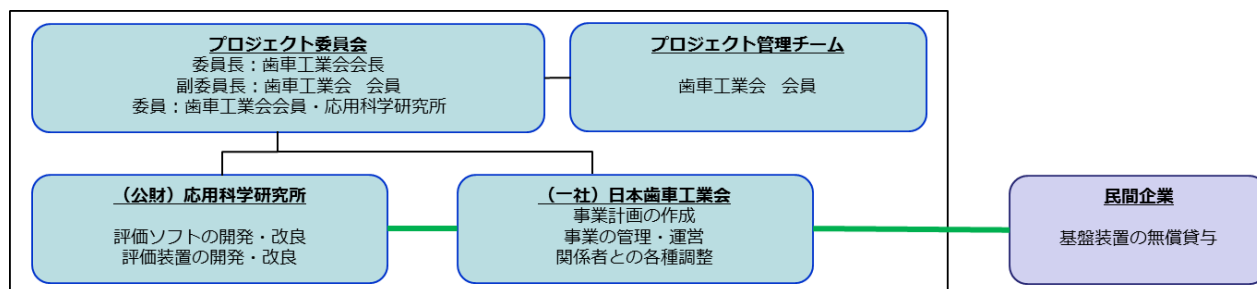
副委員長：歯車工業会会員

委員：歯車工業会会員及び応用科学研究所所員

② プロジェクト管理チーム（契約関係、調達管理、予算管理、日程管理等）

メンバー：歯車工業会会員

- ・平成 29 年度事業終了後、歯車製造メーカーを中心に応用科学研究所による成果報告会を実施。



## 6. 費用対効果

事業開始から2年間で総額約58百万円の費用を投入し、超多点硬度測定自動検査装置の開発を実現し、容易に客観的数値データを確認することが可能となった。当該事業において、各種鋼材の測定・評価が行われ、この結果、現在流通している鋼材を要因とする損傷可能性が判明。

鋼材を要因とする歯車の損傷費用は生産額の0.03%程度と仮定すると、当該装置を活用した場合、歯車工業会の総生産高（平成29年工業会統計）3,300億円に対し約1億円の損傷費用の防止が期待されることから、年間1億円の効果が見込まれる。

## II. 外部有識者（評価検討会等）の評価

### 1. 事業アウトカムの妥当性

超多点の圧痕測定による硬度のバラツキ評価を実現し、鋼材の良否推定を可能とした点を評価する。また、同一規格鋼材の良否測定に際して、鋼材メーカー毎の鋼材のバラツキによる比較を可能にした点は大きく評価する。

一方で、業界基準の設定は可能な状況であることから、まずはデファクトスタンダードを構築すべきである。

#### 【肯定的所見】

- ・（A委員）1200ポイントの圧痕測定による硬度のバラツキによる評価が実現し、これにより鋼材の良否の推定を可能とした。
- ・（A委員）同様の材料で焼き入れを行い、焼き戻しをする際の温度を変化させることで硬さを調整できるという理論が今回製作した機器で証明できている。
- ・（B委員）鋼材の硬さのバラツキと品質の関係を測定する装置はすぐに実用化出来るレベル。
- ・（B委員）当該事業において実施した比較データを拝見。複数の鋼材の評価結果の比較が容易に行えた。歯車製造メーカーが認識していた材料良否の概念と評価結果が一致。
- ・（B委員）また、極めて簡単で分かりやすい測定方法となっており、短期間で成果を出した点についても評価。
- ・（C委員）同一規格鋼材の良否を判断する際に、鋼材メーカー毎の硬度のバラツキによる比較を可能にした点は大きく評価。
- ・（C委員）当該装置が広く活用されると産業全体の材料の品質の向上が見込まれる。

#### 【問題あり・改善とする所見】

- ・（C委員）熱処理を実施した鋼材の評価を行えるレベルに達成しており、業界基準の設定は可能な状況であると考えられる。業界基準を設定の上、まずはデファクト化を目指すべき。

### 2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性

技術動向を踏まえた明確な目標が設定されており、超多点及び短時間での測定の実現等、目標の達成とともに、更なる高速化を目指している点を評価する。加えて、本研究開発は業界において従来から広く用いられている硬度計測手法を飛躍的に高度化したものであり、且つ得られる情報の価値は極めて高い。また、時間的な制約からデータ収集が限定的であったが、想定される経済効果は極めて大きいと思われる。

一方で、より広い産業で活用されるための更なる改善を期待する。

#### 【肯定的所見】

- ・（A委員）技術動向を踏まえた明確な目標が設定されており、短時間での測定を可能とする装置の開発等、多くの成果を短期間に達成。
- ・（A委員）測定機械としての精度については問題ないレベルに達している。
- ・（B委員）当該事業により開発された装置は歯車製造メーカーの認識を強く支持する装置であると考えられる。
- ・（C委員）打点数や時間等、明確な目標を設定しており、超多点及び短時間での測定の実現等、目標を達成するとともに、さらなる高速化を目指している点を評価。

- ・(C委員) 本研究開発は業界において従来から広く用いられている硬度計測手法を飛躍的に高度化したものであり、且つ得られる情報の価値は極めて高いため、条件次第では多くの業界ユーザーへの導入が期待できる。

【問題あり・改善とする所見】

- ・(A委員) 当該事業では時間的な制約もあることから、データ収集が限定的であったが、幅広く歯車製造メーカーや歯車関連企業からのデータ収集を行い、より広い産業で活用されることを期待。
- ・(C委員) 測定対象の条件を増加させることにより、広くユーザーに使用してもらうことが可能となることから更なる改善を期待。
- ・(C委員) 事業終了時点において、絶対値の評価は困難ではあるが、定性的な評価を行うには非常に有効的。

### 3. 当省(国)が実施することの必要性

有益な情報を提供する装置の開発は、一部の業界のみならず我が国機械メーカーに裨益する事業であり、経済産業省が当該事業に予算を措置した意義は非常に大きい。広く活用されれば、産業全体の材料品質向上が見込まれるため、我が国機械産業全般の品質向上に寄与するような装置の開発に国が予算措置を行うことは適正と評価する。

【肯定的所見】

- ・(A委員) 有益な情報を提供する装置の開発は、一部の業界のみならず我が国機械メーカーに裨益する事業であり、こうした事業には国が実施すべきもの。
- ・(B委員) 我が国機械産業全般の品質向上に寄与するような装置の開発に国庫予算は必要。経済産業省が当該事業に予算を措置した意義は非常に大きい。
- ・(C委員) 当該事業の成果を広く活用されることにより、産業全体の材料の品質向上が見込まれる。

【問題あり・要改善とする所見】

- ・特になし

### 4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性

短期間で多くの成果を達成している。本手法は従来から広く用いられている硬度計測手法をベースにしているため、本装置導入への概念的なハードルは低く、ユーザーインターフェイスがより充実されれば、より広い産業の多くのユーザーによる導入が期待できる。

今後は、ユーザーインターフェイスに関して幅広く歯車製造メーカーや歯車関連企業からの意見を吸い上げていくべき。

【肯定的所見】

- ・(A委員) 短期間で多くの成果を達成。
- ・(A委員) 鋼材の硬さのバラツキにおける材料良否等を部品製造メーカーが簡便に理解することが可能な装置であることから、歯車産業だけでなくより広い産業が興味を持ち活用されるものと考えられる。
- ・(B委員) 短期間での開発を高く評価。
- ・(B委員) 今後は、一日も早い事業化の実現、多くのユーザーへの供給・スタンダード化を望む。

・(C委員) 本手法は従来から広く用いられている硬度計測手法をベースにしているため、本装置導入への概念的なハードルは低く、ユーザーインターフェイスの充実化が図られれば、より広い産業の多くのユーザーへの導入が期待できる。

【問題点・改善とする所見】

・(A委員) ユーザーインターフェイスについて、今後は幅広く歯車製造メーカーや歯車関連企業からの意見を吸い上げていくべき。

5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性

研究開発の実施体制は事業化を実施する者と歯車業界が関与する体制が十分構築されている。研究開発実施者と装置開発者との連携もあり、実施体制は十分である。

今後はデータの蓄積や基準策定の進捗等、時期を十分考慮した上で、上流である素材メーカーとの連携を深めることが重要である。

【肯定的所見】

・(A委員) 研究開発の実施体制は事業化を実施する者と歯車業界が関与する体制が構築されている。  
・(B委員) 研究開発実施者と装置開発者との連携は十分行われている。  
・(C委員) 実施体制は十分と判断。

【問題あり・要改善とする所見】

・(C委員) 今後は上流である素材メーカーとの連携を深めることが重要。但し、時期としてはデータの蓄積や基準策定の進捗等を考慮し十分検討する必要がある。

6. 費用対効果の妥当性

当該開発事業は予算措置が必須。多くの成果につながっており、予算規模ともに適正と思慮。また、予算規模に対して十分な成果が出ている。

一方、製品化を視野に入れた場合には、他の評価手法のコスト面の比較からコストダウンは必要と考えられる。

【肯定的所見】

・(A委員) 多くの成果に実を結んでおり、適正と判断。  
・(B委員) 開発や当該開発事業への予算措置は必要。  
・(C委員) 予算規模に対しては十二分に成果が出ている。

【問題あり・要改善とする所見】

・(C委員) 製品化を視野に入れると、他の評価手法のコスト面の比較からコストダウンは必要。

7. 総合評価

当該測定装置を用いることで、歯車製品の損傷と鋼材強度等との因果関係及び損傷要因を把握するなど、多くの成果が実を結んでいる。また、限られた予算の中で、かつ2年間という短期間で、



120分以内で1,200ポイントでの測定可能なスペックが実現し、十分な成果をあげており、本事業の目的に合致した成果が出ていると評価できる。

技術動向を踏まえた明確な目標が設定されており、あらゆる成果が出ているからこそ、本成果を早めに事業化させ、多くの会員企業を持つ工業会のメリットを生かし、会員企業との連携を深めるなど、より多くの歯車製造メーカーに供給させることで、スタンダード化させることを進めて欲しい。それにより、視点から新たなアイデアが生まれ、発展性が見込まれる。部品製造メーカーが必要とする品質の材料を適切に納めることができ、我が国の機械産業の品質向上が一層進むことを期待する。

#### 【肯定的所見】

- ・(A委員) 技術動向を踏まえた明確な目標が設定されており、短時間での測定を可能とする装置の開発等、多くの成果を短期間に達成。
- ・(A委員) 様々なことが把握でき、この装置を使うことで多くの成果に実を結んでいる。
- ・(A委員) この短期間で、120分以内で1200ポイントでの測定可能なスペックが実現し、成果としては十分に出ていると評価できる。さらなる発展を期待。
- ・(B委員) スタンダード化し、あらゆる産業でのユーザーから意見を拾うことによって、更なる発展性が見込まれる。
- ・(B委員) 工業会において一気に規格化されることを期待。
- ・(C委員) 事業目的に合致した成果がでた。
- ・(C委員) 総じて、今回は非常に有益な情報・結果が得られたと評価できる。今後、ユーザーが必要とされる品質の材料を適切に納めることが出来、我が国の機械産業の品質向上が一層進むことが期待できる。
- ・(A～C) 本成果を早めに事業化させ、多くの会員企業を持つ工業会のメリットを生かし、会員企業との連携を深めるなど、より多くの歯車製造メーカーに供給させることで、スタンダード化させることを進めるべき。
- ・(A～C) スタンダード化になることで、あらゆるユーザーの視点から新たなアイデアが生まれるため、さらなる進展が見込まれる。
- ・(A～C) 部品製造メーカーが必要とされる品質の材料を適切に納めることができ、我が国の機械産業の品質向上が一層進むことを期待。

#### 【問題あり・要改善とする所見】

- ・(B委員) 今後は、一日も早い事業化の実現、多くのユーザーへの供給・スタンダード化を望む。

### 8. 今後の研究開発の方向等に関する提言

当該事業では時間的な制約もあることから、データ収集が限定的であったが、多くの歯車製造メーカーや歯車関連企業からのデータ収集を行い、将来的にはあらゆる業界で活用されることを期待する。また、本事業は「押し込み硬さ測定」の多点自動化の開発であったが、これに加えて、硬さ以外にも弾性率や他の材料特性を評価できる装置の開発も期待。加えて、材料の「高温硬さ」についても測定できるような開発・改良を期待。将来的なターゲットユーザーの方針も出ており、開発事業としては進捗が見られる。

今後は、鋼材母材そのものだけでなく、複合材料や接合部材を対象とした評価や各種処理加工に対する評価へも展開が期待できる。定量的な品質評価にはデータの蓄積が必要となるため、今後とも測定実績の増加に努めていただきたい。また、当該機器の導入促進のためにも製品化の際にはコストダウンは必要である。

【各委員の提言】

- ・(A委員) 当該事業では時間的な制約もあることから、データ収集が限定的であったが、多くの歯車製造メーカーや歯車関連企業からのデータ収集を行い、将来的にはあらゆる産業で活用されることを期待。
- ・(B委員) 将来的なターゲットユーザーの方針も出ており、開発事業として進んでいる点は大いに評価。
- ・(B委員) 今後は、一日も早い事業化の実現、多くのユーザーへの供給・スタンダード化を望む。
- ・(B委員) 本事業は「押し込み硬さ測定」の多点自動化の開発であったが、これに加えて、「計装化押し込み硬さ」までを多点化でされる装置の開発を期待。実現されれば、硬さ以外にも、弾性率や他の材料特性の評価法として、さらに広い範囲での応用が可能となる。また、材料の「高温硬さ」についても測定できるような開発・改良を期待。
- ・(C委員) 測定対象の条件を増加させることにより、あらゆる部品製造メーカーに使用してもらうことが可能となることから更なる改善を期待。
- ・(C委員) 熱処理を実施した鋼材の評価を行えるレベルに達成しており、業界基準の設定は可能な状況であると考えられる。業界基準を設定の上、早急にデファクト化を目指すべき。
- ・(C委員) 今後は、鋼材母材そのものだけでなく、複合材料や接合部材を対象とした評価や各種処理加工に対する評価へも展開が期待できる。
- ・(C委員) 当該機器の導入を促進するためにも製品化の際のコストダウンは必要。
- ・(C委員) 定量的な品質評価にはデータの蓄積が必要となるため、今後とも測定実績の増加に努めていただきたい。必要に応じて、他の経済産業省事業での開発部材等への適用も検討されたい。

<上記提言に係る担当課室の対処方針>

当該事業終了後も装置の開発・改良を継続して行うとともに、開発した装置を活用して鋼材データの収集及び評価を実施する。開発された装置については、今後、応用科学研究所等に設置し、工業会会員企業で共有利用できる方向で調整している。多くの歯車製造メーカーに活用いただき、多くの声、データ等を収集することに努める。今後は得られたデータを活用・分析しながら、鋼材の品質の良否を判断する基準の作成、規格化に向けた取組を検討しているところ。

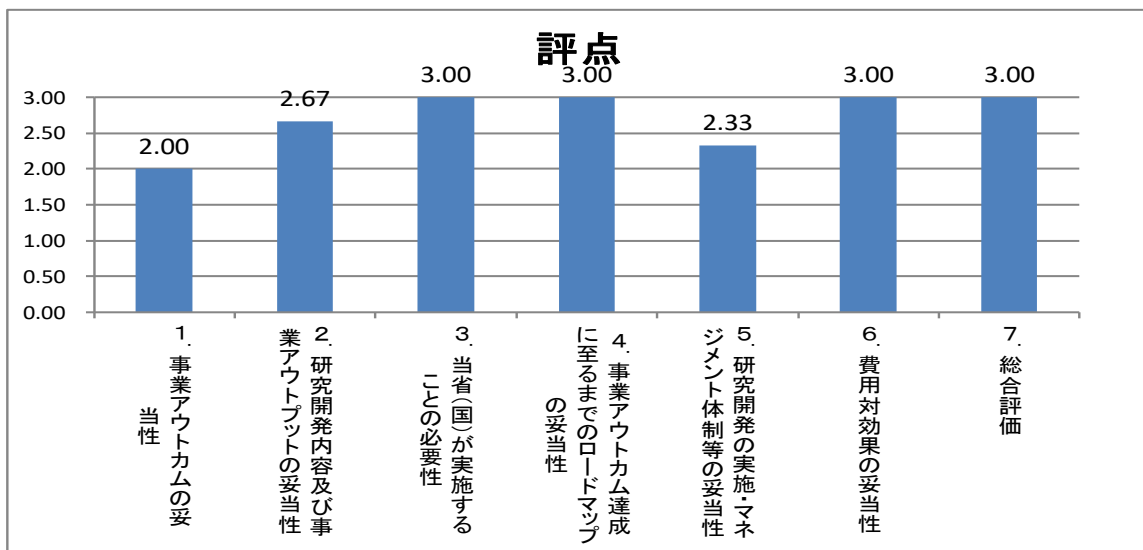
### Ⅲ. 評点法による評価結果

#### 産業技術実用化開発事業費補助金（次世代鋼材測定・評価手法開発）事業（終了時評価）

「研究開発課題（プロジェクト）」技術評価（中間（終了時）評価）  
【作業用シート】

#### Ⅲ. 評点法による評点結果

	評点	A委員	B委員	C委員		
1. 事業アウトカムの妥当性	2.00	2	2	2		
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性	2.67	3	3	2		
3. 当省（国）が実施することの必要性	3.00	3	3	3		
4. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性	3.00	3	3	3		
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性	2.33	3	2	2		
6. 費用対効果の妥当性	3.00	3	3	3		
7. 総合評価	3.00	3	3	3		



#### 【評価項目の判定基準】

評価項目 1. ～ 6.

- 3点：極めて妥当
- 2点：妥当
- 1点：概ね妥当
- 0点：妥当でない

評価項目 7. 総合評価

- 3点：事業は優れており、より積極的に推進すべきである。
- 2点：事業は良好であり、継続すべきである。
- 1点：事業は継続して良いが、大幅に見直す必要がある。
- 0点：事業を中止することが望ましい。

#### IV. 評価ワーキンググループの所見及び同所見を踏まえた改善点等

評価ワーキンググループの所見【終了時評価】（平成30年度）

<事業アウトカムの妥当性・研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性>

・当該事業で開発された測定装置から得られるデータを収集する体制の構築等、計画的に業界標準等の規格策定を進めていただくとともに、他分野等への広がりも期待したい。

所見を踏まえた改善点（対処方針）等【終了時評価】

・他分野への広がりを視野にいれつつ、業界標準策定に向け体制作り等を含めた取組を行う。