

研究評価委員会
「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」中間評価分科会
議事要旨

日 時：平成24年8月3日（金）10：20～17：45

場 所：WTC コンファレンスセンター Room A（世界貿易センタービル3階）

出席者（敬称略、順不同）

＜分科会委員＞

分科会長 渡部 俊太郎 東京理科大学 総合研究機構 教授
分科会長代理 戸倉 和 東京工業大学 大学院理工学研究科 教授
委員 沖野 圭司 オムロンレーザーフロント株式会社 発振器事業部 取締役 発振器事業部長
委員 斎藤 裕一 レーザージョブ株式会社 代表取締役社長
委員 緑川 克美 独立行政法人 理化学研究所 基幹研究所 緑川レーザー物理工学研究室
主任研究員
委員 山口 滋 東海大学 大学院総合理工学研究科 教授
委員 米田 仁紀 電気通信大学 レーザー新世代研究センター 教授

＜推進者＞

大平 英二 NEDO 技術開発推進部 主任研究員
齋藤 弘一 NEDO 技術開発推進部 主査
草川 剛 NEDO 技術開発推進部 主査
徳増 伸二 NEDO 技術開発推進部 課長
高津佐 功助 NEDO 技術開発推進部 職員

＜実施者＞

尾形 仁士 (PL) 次世代レーザー加工技術研究所(ALPROT) 研究総括理事
神谷 保 次世代レーザー加工技術研究所(ALPROT) 専務
松本 修 次世代レーザー加工技術研究所(ALPROT) 研究部長
間野 隆久 次世代レーザー加工技術研究所(ALPROT) 研究部長代理
西野 充晃 三菱化学株式会社 RD 戦略室部長代理
長嶋 崇弘 ミヤチテクノス株式会社 開発本部 主任技師
藤田 雅之 レーザー技術総合研究所 レーザープロセス研究チーム 主席研究員
宮永 憲明 大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 教授
藤田 尚徳 大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 准教授
吉田 英次 大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 技術専門職員
椿本 孝治 大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター 助教
塚本 雅裕 大阪大学 接合科学研究所 准教授
阿部 信行 大阪大学 接合科学研究所 准教授
升野 振一郎 大阪大学 接合科学研究所 特任研究員
高橋 謙次郎 大阪大学 接合科学研究所 特任研究員
松下 正文 新日本工機株式会社 新事業開発本部 新事業推進室 専門課長
酒川 友一 株式会社片岡製作所 先端レーザー研究所 所長

萩原 正 株式会社アспект LS 事業部 取締役 LS 事業部長
堀場 欣紀 株式会社アспект LS 事業部 RD チーム サブリーダー
佐々 雅祥 株式会社アспект LS 事業部 RD チーム サブリーダー
松崎 邦男 独立行政法人産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
難加工材成形研究 Gr. グループリーダー
中野 禪 独立行政法人産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
難加工材成形研究 Gr. 主任研究員
清水 透 独立行政法人産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
難加工材成形研究 Gr. 主任研究員
新納 弘之 独立行政法人産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門
レーザー化学プロセス Gr. 主幹研究員
原田 祥久 独立行政法人産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
機能・構造予測検証研究 Gr. 主任研究員
吉田 治正 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 グループ長代理
川嶋 利幸 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 グループ長代理
加藤 義則 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 部員
鈴木 篤哉 浜松ホトニクス株式会社 産学官連携部 専任部員
森田 剛徳 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 専任部員
宮本 昌浩 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 部員
前田 純也 浜松ホトニクス株式会社 開発本部 専任部員
大越 春喜 古河電気工業株式会社 ファイテルフォトニクス研究所 所長
藤崎 晃 古河電気工業株式会社 ファイテルフォトニクス研究所 主査
松下 俊一 古河電気工業株式会社 ファイテルフォトニクス研究所 主査
行谷 武 古河電気工業株式会社 研究開発本部 企画部 主査
菊池 正志 株式会社アルバック FPD・PV 事業部 理事兼フェロー
大西 芳紀 株式会社アルバック FPD・PV 事業部 主事
中村 文生 株式会社アルバック FPD・PV 事業部 係長

<企画調整>

伊吹 信一郎 NEDO 総務企画部 職員

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長

三上 強 NEDO 評価部 主幹

梶田 保之 NEDO 評価部 主査

一般傍聴者 なし

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法及び評価報告書の構成について
4. プロジェクトの概要説明 (公開)
 - 4.1 「事業の位置付け・必要性」及び「研究開発マネジメント」
 - 4.2 「研究開発成果」及び「実用化等の見通し」

(非公開セッション)

5. プロジェクトの詳細説明
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.1 高出力半導体レーザー開発 (事業化)
 - 5.1.2 増幅技術開発と波長変換技術開発
 - 5.1.3 QCW ファイバーレーザー開発 (事業化)
 - 5.1.4 多波長複合照射加工技術開発
 - 5.1.5 普及促進の取り組み
 - 5.2 表面処理技術の開発
 - 5.2.1 アニール用レーザー開発
 - 5.2.2 アニール用システムの開発 (事業化)
 - 5.2.3 普及促進の取り組み
 - 5.3 粉末成形技術の開発
 - 5.3.1 粉末成形用レーザー開発
 - 5.3.2 粉末成形システム開発
 - 5.3.3 普及促進の取り組み
6. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定
9. 閉会

議事要旨

(公開セッション)

1. 開会 (分科会成立の確認、挨拶、資料の確認)

- ・開会宣言 (事務局)
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1-1、1-2に基づき事務局より説明。
- ・渡部分科会長挨拶
- ・出席者 (委員、推進者、実施者、事務局) の紹介 (事務局、推進者)
- ・配布資料確認 (事務局)

2. 分科会の公開について

事務局より資料2-1及び2-2に基づき説明し、議題5.「プロジェクトの詳細説明」、議題6.「全体を通しての質疑」を非公開とすることが了承された。

3. 評価の実施方法及び評価報告書の構成について

評価の手順を事務局より資料3-1～3-5に基づき説明し、了承された。

また、評価報告書の構成を事務局より資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

4. プロジェクトの概要説明

(1) 事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント

推進者より資料6に基づき説明が行われた。

(2) 研究開発成果及び実用化等の見通し

実施者より資料6に基づき説明が行われた。

4. の (1) および (2) の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

主な質疑内容

- ・ NEDO の説明が盛りだくさんでわかりにくいとの指摘があった。また、3つのテーマの脈絡についてよくわからないので、それらを統合して理解するための考え方について質問がなされた。それに対して、高出力のパルスファイバーレーザー技術を確立すること、それを適用できるテーマとして、CFRP (炭素繊維強化プラスチック) の加工、シリコンのアニール、粉末成形の3つを選定した旨の回答があった。
- ・ 世界の技術動向の進歩、日本の産業の動向、例えばフラットパネルディスプレイの動向を見て、どのようにプロジェクトの軌道修正や加速を行ったかについて質問がなされた。それに対して、3年前の本プロジェクトの開始時点には、日本のフラットパネルディスプレイ分野が今日のように苦境に立つとは想定できなかったが、まだ世界的には有機 EL も含めて液晶ディスプレイ技術は市場的にも有望であるという認識である旨の回答があった。また、有機 EL も含めて大型ディスプレイの世界市場に日本が進出する好機と考えている旨の回答があった。
- ・ アニール技術が不要である IGZO (酸化物半導体: インジウム、ガリウム、亜鉛、酸素の元素記号の頭文字を取った通称) パネル関連の展開についてコメントが求められた。それに対して、今後は「IGZO」と、アニール技術が重要な「低温ポリシリコン」に、すなわちモバイルデバイスと大画面ディスプレイの棲み分けになると捉えている旨、回答がなされた。
- ・ レーザー発振機が CO₂ レーザー以外のは大半は外国製であることの実情から考えて、日本で今後可能性のあるのはパルスファイバーレーザーである。しかしこの分野は海外でも開発を開始しているので、この分野で先行するためのどのような戦略があるかについて質問がなされた。それに対して、CFRP 切断・接合へ最適なパルスファイバーレーザーの技術を確立することで対抗できる旨、またシリコンのアニールに関しては、エキシマレーザーに対して性能などを向上させることで対抗できること、さらに粉末成形に関しては、波長やパルス幅、繰り返し周波数などを最適化できればレーザーによる粉末成形を実用

化できる旨、回答がなされた。

- ・ 特許の出願先が主に国内であることの問題と、加工の精度の成果について質問がなされた。これに対して、今後は海外への出願を進めること、CFRPの加工の事例が最近出始めているが、CFRPのファイバーの性質、樹脂の仕様が不明なものが多いので、本プロジェクトではそれらを明らかにして加工性能を議論すること、粉末成形に関してはアスペクト社がビッグサイトの展示会で実演した旨の回答があった。
- ・ 切断・接合というプロジェクトのテーマに対して（発振器の）事業主体がないことが問題であること、QCW（準連続発振：Quasi-Continuous Wave）の本プロジェクトにおける意義付けが不鮮明であること、について質問がなされた。それに対して、事業主体がないことは問題と考えている。現在、ユーザー側の意見を聞きながら進めているが、自動車メーカーなどではCFRPがまだ標準材料になっていないこともあり、加工機メーカーも様子見の段階である。様子見の理由の一つに加工機がないこともあるので、本プロジェクトが貢献できる旨の回答がなされた。また、QCWは粉末成形の研究開発の加速という観点で採用している旨の回答がなされた。
- ・ エキシマレーザーの加工への応用の研究が25年前頃に行なわれていたが、それらのデータを活用すべきとのコメントがなされた。
- ・ プロジェクトの数値目標の、数値ありきでプロジェクトが進んでいることのマネジメントの問題、数値目標の妥当性についてチェックする体制がないことの問題について質問がなされた。それに対して、CFRPの加工の最適な条件が分かっていないこと、目標とするレーザーの光源の開発を待たずに加工のデータを取得することが必要なこと、目標の陳腐化についてはプロジェクト内で議論している旨の回答がなされた。また、NEDOから中間評価後、目標の見直し、プロジェクトへの新規参加も可能である旨の回答がなされた。

（非公開セッション）

5. プロジェクトの詳細説明

省略

6. 全体を通しての質疑

省略

（公開セッション）

7. まとめ・講評

（米田委員）プロジェクトの中で、3つテーマが並行して走っているという印象である。個々のテーマで何が大きな成果であるかを明確にしてほしい。数値目標ありきで、それを達成したかどうかだけの議論に評価委員はついていけない。資料を読んでもどこがキラリと光るのか分からない。プロジェクト全体の印象は、手法ありきで進んでいるようである。どこかにフレキシビリティを持たせて、駄目なものは駄目として、常に新しいものを取り入れていくことが必要である。他のプロジェクトの成果との関連もきちんと説明されるべきである。

（山口委員）プロジェクトの3つのキーワードが、「レーザー高出力化技術」、「レーザー高品位化技術」、「多波長複合加工技術」であるのに、今日の報告の中の「QCW」とか「粉末成形」はこのキーワードとは結びつかない。既存のCO₂レーザーでもできるような話が多かった。本プロジェクトならではの話がはっきりしない。本プロジェクトで開発された高出力レーザーやファイバーレーザーを引取ってくれるような事業者を考えておく必要がある。

（緑川委員）3年前に始まった本プロジェクトの中間目標を達成しているものは確かにあると思うが、日本の液晶パネルが世界でその地位を失っていくように、産業環境も変化している。本プ

プロジェクトが終了する3年後もどのように変化しているかわからないので、目標に固執されることなく、PLを中心にフレキシブルに対応していく必要がある。ファイバーレーザーも日本が遅れていたため、追いつこうとする意識で取り組んでいるので、後2年間で新しい成果を出して、次に日本独自のプロジェクトを立ち上げることに繋がるように期待している。

(斎藤委員) 中小企業で実際にレーザーの応用技術に取り組んでいるという観点で言うと、本プロジェクトの3つテーマが、規模は大きいテーマかもしれないが、それに値するのかが疑問を感じた。理由は、事業としての成果を出すのが厳しいことである。一言でいえば、切断・接合は研究のための研究、アニーリングに関しては今頃こんな研究をやっているのか、粉末成形に関しては欧米の技術追いかけているだけ、という感想である。日本のレーザー技術の空白の10年を埋めるための総花的プロジェクトではなく、具体的な何か新しい成果を出すように後2年間で頑張ってもらいたい。

(沖野委員) ここ数年、経済環境の変化は激しいが、国民の観点から見れば予算に見合う成果を期待されている。具体的に成果を数字で表現している発表も見られたが不十分である。開発された技術を次につなげることが大切である。アニーリングに関して言えば、SHG (Second Harmonic Generation : 入力レーザーに対し、非線形の結晶を通すことにより、その2倍の周波数のレーザーを得ること) とか THG (Third Harmonic Generation : 第3次高調波発生) を使えば応用分野も広がると思われる。そのことで成果の数値を上げることも考えてもらいたい。

(戸倉分科会長代理) プロジェクトの最初の目標値にとらわれずにフレキシブルに対応してもらいたい。世の中のこれまでの大きな成果は目標から外れたところでも沢山出ている。達成目標から外れたところにも注目しながら取り組んでももらいたい。

(渡部分科会長) これまでのレーザー関係のプロジェクトを振り返ると、CO₂レーザー、エキシマレーザー、固体レーザー、今回のファイバーレーザーがあるが、プロジェクトの性格が変わってきた。固体レーザーまでは一点豪華主義で事業化というより、新しい知見を共有するために組合として取り組んできた。その中でどこかが実用化すればよしとしていた。本プロジェクトでは世の中も変わり、実用化、事業化、雇用の促進という観点で見られるようになってきている。そういう意味で、このような評価は評価として、これとは別に、実用化、事業化、雇用の促進という結果が問われる。これはもっとも厳しい評価でもある。以前のプロジェクトでは目標を掲げて100%達成しました、と評価していたが、今ではそれは無意味になっている。そういう意味でもフレキシブルに考えてもらい、アピールできる成果を上げてもらいたい。

最後に本プロジェクトの尾形PLと推進者のNEDO技術開発推進部の大平主研から以下の発言があった。

(尾形PL) 委員の方々からの評価も含めて、それらを渡部分科会長にまとめて頂いた。これを踏まえ、目標達成とは別にフレキシブルな対応で本プロジェクトを進めていきたい。CFRPの加工機のメーカーが本プロジェクトには参加していないのは、自動車メーカーなどのCFRPの導入の予定が不明確であるためである。CFRPは日本が誇る技術であり、その加工技術の指針を本プロジェクトで作成できればよい。関係方面に、本プロジェクトへの参画を薦めていただきたい。

(大平主研) 本日頂いた評価を踏まえ、NEDOとして、本プロジェクトの成果を、社会に分かりやすくPRすることにも努めていきたい。評価においては、数値ではなくて、目に見えるもの、社会の雇用を創出していくという厳しい評価にも対応したい。

8. 今後の予定

9. 閉会

配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5-1 事業原簿 (公開)
- 資料 5-2 事業原簿 (非公開)
- 資料 6 プロジェクトの概要説明資料 (公開)
 - 4.1 事業の位置付け・必要性及び研究開発マネジメント
 - 4.2 研究開発成果及び実用化等の見通し
- 資料 7-1-1 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.1 高出力半導体レーザー開発 (事業化)
- 資料 7-1-2 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.2 増幅技術開発と波長変換技術開発
- 資料 7-1-3 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.3 QCW ファイバーレーザー開発 (事業化)
- 資料 7-1-4 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.4 多波長複合照射加工技術開発
- 資料 7-1-5 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.1 切断接合技術の開発
 - 5.1.5 普及促進の取り組み
- 資料 7-2-1 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.2 表面処理技術の開発
 - 5.2.1 アニール用レーザー開発
- 資料 7-2-2 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
 - 5.2 表面処理技術の開発
 - 5.2.2 アニール用システムの開発 (事業化)

資料 7-2-3 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)

5.2 表面処理技術の開発

5.2.3 普及促進の取り組み

資料 7-3-1 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)

5.3 粉末成形技術の開発

5.3.1 粉末成形用レーザー開発

資料 7-3-2 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)

5.3 粉末成形技術の開発

5.3.2 粉末成形システム開発

資料 7-3-3 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)

5.3 粉末成形技術の開発

5.3.3 普及促進の取り組み

資料 8 今後の予定

以上