

**研究評価委員会**  
**第1回「サステナブルハイパーコンポジット技術の開発」(事後評価)分科会**  
**議事録**

日 時：平成2)年12月6日(金) 10:00~17:50

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	山口 泰弘	KYC-Japan 代表
分科会長代理	石川 隆司	名古屋大学 教授
委員	片平 奈津彦	トヨタ自動車株式会社 車両品質生技部 車両開発推進室 主査
委員	黒田 明浩	スズキ株式会社 開発企画部 先行技術企画課 課長
委員	佐藤 千明	東京工業大学 精密工学研究所 料部門 准教授
委員	平 博仁	大同大学 工学部 総合機械工学科 教授
委員	盛田 英夫	株式会社 IHI 航空宇宙事業本部 民間エンジン事業部 技術部プロジェクトグループ 主幹

<推進者>

岡田 武	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 部長
関根 久	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 統括研究員
畠山 修一	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主任研究員
佐藤 隆行	NEDO 電子・材料・ナノテクノロジー部 主査

<実施者>

高橋 淳(PL)	東京大学 大学院工学系研究科 システム創成学専攻 教授
佐々木 章亘	三菱レイヨン株式会社 複合材料開発センター 主席研究員
名合 聡	東洋紡株式会社 総合研究所 コーポレート研究所 部長
平野 啓之	東レ株式会社 複合材料研究所 主任研究員
上坂 聡	株式会社タカギセイコー 開発・技術本部 次長

<企画調整>

中谷 充良	NEDO 総務企画部 課長代理
-------	-----------------

<事務局>

竹下 満	NEDO 評価部 部長
保坂 尚子	NEDO 評価部 主幹
内田 裕	NEDO 評価部 主査

## 議事次第

### 【公開】

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
  4. 評価報告書の構成について
  5. プロジェクトの概要説明
    - I. 事業の位置付け・必要性
    - II. 研究開発マネジメント
    - III. 研究開発成果
    - IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて
- 質疑応答

### ※非公開資料取扱いの説明

### 【非公開】

6. プロジェクトの詳細説明（委託事業）
  - 6.1 等方性 CFRTP 中間基材関連 研究開発の成果及び実用化・事業化の見通し及び取り組みについて
    - ①易加工性 CFRTP 中間基材の開発
    - ②易加工性 CFRTP の成形技術の開発
  - 6.2 一方向性 CFRTP 中間基材関連 研究開発の成果及び実用化・事業化の見通し及び取り組みについて
    - ①易加工性 CFRTP 中間基材の開発
    - ②易加工性 CFRTP の成形技術の開発
  - 6.3 易加工性 CFRTP の接合技術の開発 研究開発の成果及び実用化の見通し及び取り組みについて
  - 6.4 易加工性 CFRTP のリサイクル技術の開発 研究開発の成果及び実用化の見通し及び取り組みについて
7. プロジェクトの詳細説明(助成事業)
  - 7.1 等方性 CFRTP 中間基材関連
    - ⑤易加工性自動車用モジュール構造部材の開発 成果について
      - ・東レ株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み
      - ・株式会社タカギセイコー 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み
  - 7.2 一方向性 CFRTP 中間基材関連
    - ⑥易加工性自動車一次構造材用閉断面構造部材の開発 成果について
      - ・三菱レイヨン株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み
      - ・東洋紡株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み
8. 全体を通しての質疑

### 【公開】

9. まとめ・講評
10. 今後の予定、その他
11. 閉会

## 議事内容

### 【公開】

#### 1. 開会、分科会の設置、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。
- ・山口分科会長挨拶
- ・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 6.「プロジェクトの詳細説明（委託事業）」、議題 7.「プロジェクトの詳細説明（助成事業）」、議題 8.「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

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。

#### 4. 評価報告書の構成について

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。

#### 5. プロジェクトの概要説明

- I. 事業の位置付け・必要性
- II. 研究開発マネジメント
- III. 研究開発成果
- IV. 実用化・事業化に向けての見通し及び取り組みについて  
推進部、実施者より資料6-1に基づき説明が行われた。

【山口分科会長】 ただいまの説明にご意見、ご質問等お願いします。技術の詳細は非公開の部で議論します。ここでは前半の 20 分ぐらいを NEDO・畠山主任研究員から説明のあった事業の位置付け、あるいは必要性、マネジメント等について審議したいと思います。もちろん、研究開発成果に連動する質問、意見も歓迎します。それでは、委員の方々。どなたでもよろしいですが。

順番は逆かもしれませんが、この開発の狙いは、自動車メーカーがどう取り組むかです。評価委員の立場と背負っているものや思惑が違ってもかもしれませんが、片平委員、黒田委員が今回参加しています。事業の位置付けや事業目的の説明が NEDO からありました。スタートした時から 5 年経過し、様々な環境も変わっているかもしれませんが、その辺りを含めてコメントをいただければと思います。

【片平委員】 軽量化に対するニーズは 5 年前よりも今のほうが上がっているため、狙いに関しては間違っていなかったと思います。高橋先生から話のあった次のプロジェクトでは軽量化に対するニーズが活かされています。ただ、説明を聞いて感じたことは、欧米の同種のプロジェクトに比べ、実施している間に企業が個々のニーズで、研究途中で成果を使った検討を進めづらいことです。中間評価の時にもそうコメントしました。次のプロジェクトでその辺りは改善されています。

まず軽量化は間違いなく、5 年前よりもニーズは上がっています。その着眼点はよかったと思います。あと、実施中からもっと成果が順次活用できる進め方をしてもらおうとよいというのが感想です。

【山口分科会長】 ありがとうございます。では、黒田委員。

【黒田委員】 軽量化のニーズはトヨタの片平委員が言われたように大変高まっています。私どもが扱う小さな車ほど軽量化は苦しく、どうやって軽量化しようかという中で、この事業に着目し、次のプロジ

エクトに参加させてもらいました。マネジメントで1つ思ったことは、特許を30件出願しています。この特許の出願はよいと思いますが、外国出願の件数が2件です。国のプロジェクトとして海外に対抗していく、あるいはこのプロジェクトで発表することで様々なところで活性化されCFRTP (CARBON FIBER REINFORCED THERMOPLASTICS : 炭素繊維強化熱可塑性プラスチック)の研究が進む場合に、特許出願が日本だけでは、海外で特許が使えません。戦略的に行うならば、外国出願をもっと積極的に考えていくべきではないかと思います。

【山口分科会長】 ありがとうございます。この件のコメントはNEDOがよいのか、高橋プロジェクトリーダーがよいのか。高橋さんでよいですか。

【東京大学：高橋教授 (PL)】 片平委員の質問にあった「途中から使えないか」については私よりもマネジメントの問題として回答したほうがよいと思います。

特許についてお答えします。このプロジェクトは材料の作り方、成形の仕方についての部分が多い。プロセスウィンドウ、あるいは材料の調合といった部分が多いので、公表する類いのものではないと考えます。戦術的にはサステナブルハイパーコンポジットのプロジェクトの後半からアドバイザーとして参加したり、助成事業で共同実施している製造会社が作る装置にブラックボックスで入れ込んでいく。ドイツのブラウンホーファーのように、成形技術を何千人体制でサポートして成形加工の装置を作り込んでいるところに対抗するのはブラックボックス戦略ではないかという思いがありました。ただ、自動車メーカーが、そうではないと言うのであれば、今後ご指導いただいて、特許戦略を詰めていきたいと思います。前の5年のプロジェクトはそういうつもりでやっていました。

【山口分科会長】 ありがとうございます。では、前半のマネジメントについて回答をお願いします。片平委員の成果物を途中から普及させるマネジメントを行っているかという質問の回答をお願いします。

【片平委員】 高橋先生から説明がありましたが、今回は熱可塑ということで、装置が熱硬化と比べると簡単に始めることができません。そういう装置を各企業が途中から使用できるような、NCCはそれが改善されています。NEDOでも、そういうことになっていると思うのですが、今後似たプロジェクトも出てくると思うので、ぜひそのような対応をしてほしいと思います。

【NEDO：関根統括研究員】 電子・材料・ナノテクノロジー部の関根です。片平委員、どうもありがとうございます。まず自動車メーカーとの意見交換について、中間評価以降、推進委員会で自動車メーカーとの意見交換を取り入れています。次に、装置について、NEDOは積極的に、ある意味目的外使用になる、プロジェクトの装置の流用について昨年からは時間が許される限りであれば積極的に行いたいと考え、そのように運営するようになりました。

もう一つ、特許を国内に出願しているが海外に出願していないという黒田委員の指摘は、その通りです。特許になるものであれば海外にも真似されます。最近、某テレビ局で放送している特許を題材としたドラマもあります。日本の特許に倣って海外戦略を行うという某国の仕組みもありますので、そこは注意しながらよく精査し、その戦略を一度洗い直します。一方、プロセスは特許に出さないものは出さない、オープン・クローズという戦略もあるので、そのような対応をしたいと思っています。

【山口分科会長】 細かい質問ですが、40億円も使って、たった特許が30件かという評価を今は行っていませんね。一般論で申しわけありませんが、中身が問題だと思います。先ほどのものづくりの部分はノウハウが多く、特に、後半に特許を出願していない。先ほど言われたように、海外に出願したのは前半です。材料開発の部分だと思いますが、何かその辺りでコメントがあればお願いします。

【NEDO：関根統括研究員】 ご指摘ありがとうございます。特許戦略は件数の問題ではなく、オープン・クローズの戦略があり、その中でプロセス特許は取得しないということです。実施者の方々と相談しながら行っていった結果、後半は高橋プロジェクトリーダーが指摘した通り、クローズにすべきものもあること、1年間重なって始まっていますが、直執行で成形加工技術を中心に取り組んでいる研究

へつなげていくことから、先ほど説明したオープン・クローズの戦略をとることにしました。この分科会では件数ではなく、研究成果の中身の詳細な評価をお願いします。

【NEDO:竹下部長】 補足します。評価基準にもあるように、単純に特許や論文の数による評価ではなく、研究開発の中身、事業化につながる成果が出て、それが事業化に向けて進んでいるかで評価する形になっています。

【山口分科会長】 そういうことで、評価委員の方々、よろしくお願いします。

もう一つ、私から質問があります。24 ページの「NEDO 研究成果の発信」についてです。中間評価の時も外部の推進委員会がありました。最後に書いてあります。「【4】その他」の一番下に「CFRTP 加工技術研究会を事務局と共に積極的な運営フォロー実施」という、この加工技術研究会は、加工技術ということですから、成形加工メーカーを集めたものですか。その中身を教えてください。

【東京大学:高橋教授 (PL)】 これは大田区です。鶴沢先生あるいは平野先生、そういう国で行っているプロジェクトの、最先端の部分はお見せできませんが、その入り口をお見せしています。「熱硬化性から熱可塑性へ」という話をよく耳にするが、どういうものか知りたいというニーズが中小加工業者の多い大田区に多い。そこで、まずは装置が大きい、最初に始めるのであればこういうことから行きます、やはり主流はドイツで、そのドイツは装置をこのように次から次に出しているといったことを知る勉強会です。東京と大阪、大阪では別途行っていますが、一番代表的なものとして、大田区でこの時期に3回行いました。熱可塑性の複合材料のセミナーなど、こういう勉強会が増えています。その一部をプロジェクトのメンバーで協力したことが書いてあります。

【山口分科会長】 手応えはいかがですか。大田区の金属材料を扱う中小企業の方だと思いますが、ハトに豆鉄砲的だったのか、多少は複合材をやらなければいけないという意欲があって……。その辺の手応えはいかがですか。3回行った結果は。

【NEDO:佐藤主査】 私が懇意にしていた大田区の方から、この企画をやりたいが、何かアドバイスがほしいという相談を持ちかけられました。東大の鶴沢先生と実施者の佐々木、平野の両方々にも協力してもらいました。高橋先生が言われた通り、大田区を中心として、関東圏内の中小の加工業者、プレスや射出成形のメーカーが集まりました。座学を中心とした形で当初行う予定でしたが、熱硬化も含めて CFRP (CARBON FIBER REINFORCED PLASTICS:炭素繊維強化熱硬化性プラスチック) を扱っている業者がいたので、そこに物を持ってきてもらい、どういう形で行っているか、どういうことに苦労しているか、そういった技術的な紹介も、物を見ながら、さわりながら、という形で進めたほうがよいと提案しました。1回目より2回目、2回目より3回目という形で人数が増え、中身の濃い会になったと思います。2011年10月から2012年1月のわずかな期間に3回実施しました。私としてはもう少し回数を増やして、加工業者をレベルアップしていただきたいと思っていましたが、回数を増やすのはなかなか難しいということでした。機会があればまたお願いしたいと言われていました。私自身、参加した皆さんの目が第1回目と比べ3回目が変わってきたことを見ていますので、効果は非常に高かったと思っています。

【山口分科会長】 ありがとうございます。積極的に成果の様々な形での発信、特に、いわゆる大手企業ではなく、中小企業の人たちが日本のものづくりを支える。少し大げさですが、特に汎用の自動車の部品などを狙っている場合はなと思います。先ほどプロジェクトリーダーが言われたように、単なるブームに終わらせないためには、草の根活動というか、そういう根っこの部分も重要です。

【東京大学:高橋教授 (PL)】 少し補足します。5年前にプロジェクトを提案した時期は、コンポジットデザインのほうがよいのではないかと考えた先ほど説明しました。それ以外に、1億円で報告書が1cm、あと特許の件数と言っていた時代であったことは事実です。ところが、ここ1~2年、垂直連携と水平連携のコンビネーションについて、政策的な部分を検討する METI や総合科学技術会議のプロ

プロジェクトのマネジメントのあり方に対する考え方が変わってきたと思います。東京大学は、オープンでみんなに使ってもらう形で始めていませんでした。片平委員が言われたような不満があったことは事実だと思います。そういうことを踏まえて、石川先生の名古屋大学、さらに今度、金沢工業大学に巨大なセンターができました。あそこは成形チュートリアルのようなレクチャーシリーズも行うと言われています。片平委員がこのようになってほしいと言われたことが、去年発足した3つのセンターで実現しています。委員長が指摘された、もっと具体的にいろいろな方が勉強することについては、東京大学でも細々と成形チュートリアルを行っていたのですが、今度ほかのセンターで組織的に行うと聞いています。佐藤主査が説明したことが今後も継続的に行われると思います。東京だけでなく、日本各地でできると思います。そういう意味でも、ブームの火つけ役になってきたと思います。

【山口分科会長】 ありがとうございます。この話題で時間をとってしまいました。あと10分ぐらい残っています。ほかの4人の委員の方、どなたでも。

【盛田委員】 少し視点を変えてコメントをします。自動車の場合の位置付けはよくわかりませんが、高橋先生の言われた部品置き替え戦略は少なくとも航空機、航空エンジンといった分野から見ると大賛成です。それしかないと思います。ここが非常に重要なところです。置き替えというか、インターフェースも変えるな、メタルパーツをそのまま置き替えるだけでよいということが、いかに実用化のためのガードを低くするか。逆に言えば、失敗したらメタルに戻ればよい。そういうリスクヘッジができることは大きなプラスです。実用化のためのハードルを低くします。複合材だからもっとという思いはあるのですが、この路線を堅持すると高橋先生が言われたことが印象に残りました。先ほどのチャートがオープンにならないのは残念です。あの考え方が報告書に入っているとよいと思います。

これもコメントですが、部品置き替え戦略の場合、必ずローリスクパーツから入っていくこととなります。このローリスクパーツは効果が少ない。かつ、大体安い部品なので、コスト的にはもっと厳しくなる。そこを、今回のデスバレーを越える装置の集合が越えることができるかが次の壁になります。部品置き替えはよい、しかし、最初に入るローリスクパーツはコスト的にもっと厳しい。メインパーツであればもう少しお金をとれるということになる。そこを越えることができるかが次の壁になっていくと思いました。その辺りを午後ぜひ伺いたいと思います。

【石川分科会長代理】 後で言う意見のために、少し細かいことを確認します。高橋先生の絵のプリプレグの開発で連続繊維のものを開発しています。UDシートとクロスシート、これは織物の意味ですね。

【東京大学：高橋教授 (PL)】 はい。

【石川分科会長代理】 目標設定では、織物には特に目標は設定せず、UDラミネートには目標を設定した、そういう理解でよいですか。

【東京大学：高橋教授 (PL)】 先ほどの盛田委員のご指摘と同じですが、回答が戦略的なことに触れるため、午後説明させて下さい。公開の場でなければ説明できると思います。

【石川分科会長代理】 では、意見も午後言ったほうがよいようです。わかりました。

【山口分科会長】 技術のディテールに関することは。

【東京大学：高橋教授 (PL)】 ディテールではなくて、ストラテジーなので。

【石川分科会長代理】 ストラテジーなのでですね。では、詳細は午後、非公開の部で伺うことにいたします。

私たちがいろいろ熱可塑の研究を行っています。その研究のために、熱可塑の中間基材、連続繊維の中間基材を入手したいという時、例えばTenCateやBond Laminateといった企業のもものが市場で手に入ります。プロジェクトが終了して間もないこともあると思いますが、研究してできた中間基材が市場に流れるようにしてもらえると、私たちとしてはうれしい。これは時間が解決すると信じていますが、その方向であればよいという希望です。

【山口分科会長】 ありがとうございます。あと、平さん、佐藤さん、ショートコメントをお願いします。

【平委員】 自動車の範疇は関係する人たちが多く、修理する人や利用する素人も入ってきます。そこに塑性変形のない複合材料が入ってくる時、その扱いはパラダイムシフトを起こすのと同じ状況になります。ユーザーが強引にボキッと割ってしまうことも起こり得ます。したがって、これを使うに当たっては、ある程度普及した段階に至るまで、一般の人たちへの教育が必要です。ここで言うのが適当かどうかは別として、ともかくユーザー側が検査者もしくは取扱者として確認すべき能力を持たなくてはなりません。

【山口分科会長】 ありがとうございます。この材料のエンドユーザーは車に乗る我々であるという視点でのコメントだと。

【平委員】 今まで飛行機関係の技術者が使用している段階は完全にクローズした世界でした。みんな複合材料のことを知っている人たちが扱っていた。今後、複合材を基本的に知らない人たちが使うという話になる。そうした場合、今までの金属ではない扱いはこうだという話を、やはりある程度のところまでは知識として与える必要が出てきます。そういった意味で、教育計画が付随すると思います。

【山口分科会長】 ありがとうございます。また後ほど時間があれば議論します。

【佐藤委員】 このプロジェクトですばらしい成果が出たことはよくわかります。お聞きしたいのは、諸外国の動向です。この5年間に諸外国でも何らかの進歩があったはずですが。お聞きしたいことは2点あります。1つは、全ての諸外国がこのプロジェクトと同じ方向を向いているのか、それとも違うものがあるのかという点です。たとえば、熱硬化のFRPの高度化があるか。2点目は、そういうものを全部考えた上で、本プロジェクトのアドバンテージがどのようなところにあるかです。

【東京大学：高橋教授（PL）】 佐藤委員は接合の観点からヨーロッパ等の動向を注視されていると思いますが、私の分野の立場で見ると、この分野はドイツの北と南、ブレーメンとカイザースラウテルンが二大拠点でした。それからオランダのデルフト大学、そのヨーロッパの3つの大きな拠点がエアバスの熱可塑性、飛行機の熱可塑性を引っ張ってきました。その後、オランダではデルフトとトゥウェンテのツートップ体制となり、フランスのナントに大きなセンターができ、イギリスに、うちが元祖だと言っているコンポジットセンターができました。彼らの弱みは、飛行機用の熱可塑性にプライドを持っているため、オーバーモルディングという、飛行機用の熱可塑性の曲げ成形と射出成形の組み合わせで自動車のパーツを作っていく方法に固執していることです。私たちは何も無いところから始めたので一番近道をして、流動成形あるいは飛行機とは違う接合の仕方をいろいろ試して一番よいものを見つけていくことができました。なかったものの強みを感じています。そのうち彼らも同じ方向に収れんしていくと思いますが、今の時点ではまだ飛行機の過去の栄光を引きずっている、これは公開の場で言うてはいけないのかもしれませんが、アドバンテージは、今の時点では5年間で十分にできていると思います。ただ、ヨーロッパの研究者は数が多いので、日本の4つのセンターで太刀打ちできるかという不安はあります。ヨーロッパも自動車用の熱可塑性コンポジットを標榜して研究しているので、負けないようにしないとはいけません。海外のセンターの方向性と、日本が今どのような立ち位置にあるかという私の認識は以上です。

【山口分科会長】 ありがとうございます。ほかにも意見、質問等があると思いますが、詳細内容は、この後、午後に詳しく説明されるということでご了承下さい。

【非公開】

## 6. プロジェクトの詳細説明（委託事業）

### 6.1 等方性CFRTP 中間基材関連 研究開発の成果及び実用化・事業化の見通し及び取り組みについて

- ①易加工性CFRTP 中間基材の開発
- ②易加工性CFRTP の成形技術の開発

6.2 一方方向性CFRTP 中間基材関連 研究開発の成果及び実用化・事業化の見通し及び取り組みについて

①易加工性CFRTP 中間基材の開発

②易加工性CFRTP の成形技術の開発

6.3 易加工性CFRTP の接合技術の開発 研究開発の成果及び実用化の見通し及び取り組みについて

6.4 易加工性CFRTP のリサイクル技術の開発 研究開発の成果及び実用化の見通し及び取り組みについて

## 7. プロジェクトの詳細説明(助成事業)

7.1 等方性CFRTP 中間基材関連

⑤易加工性自動車用モジュール構造部材の開発 成果について

・東レ株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み

・株式会社タカギセイコー 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み

7.2 一方方向性CFRTP 中間基材関連

⑥易加工性自動車一次構造材用閉断面構造部材の開発 成果について

・三菱レイヨン株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み

・東洋紡株式会社 実用化・事業化の見通し、今後の取り組み

## 8. 全体を通しての質疑

省略

### 【公開】

## 9. まとめ・講評

【山口分科会長】 それでは審議も終了しましたので、「議題9. まとめと講評」として各委員の皆様から講評をいただきます。途中でも話が出てきたように、既に後継のプロジェクトが始まっています。本評価のみならず、その辺を踏まえて講評をお願いします。

石川分科会長代理のスケジュールが詰まっているので、分科会長代理から講評をいただきます。時間は私を入れて7人のため、一人約2分をお願いします。では、石川分科会長代理からお願いします。

【石川分科会長代理】 私は中間評価に参加していないので、評価は今回が初めてです。SHCと略称されるこのプロジェクトをこれまで何となく、どんなことが行われてきたか、やや遠くから見っていました。本日、詳細に全貌を、特に非公開のところを、そのことを言うてはいけないのでしょうか。非公開の説明があったということは言うてもかまいませんね。聞いて、目からうろこの思いです。

高橋先生も強調されていたように、我が国の熱可塑の研究は遅れていました。私も航空機の熱可塑に20年近く前にかかわりましたが、不完全燃焼でした。熱可塑をもう一度強く押し上げたことは大きな意義があったと思います。評価として細かい部分、こういうところがあるともっとよかったところを少し書きましたが、いろいろな意味で、総合的に言うと意義があり、また、材料開発目標も定量的にクリアしたことに敬意を表します。

今、私も後継のプロジェクトにかかわり始めており、そういう立場で評価委員を務めてよいのかと事務局に質問すると、よいと言われたのでこの場にいるわけです。自分はまだ評価されない、これからですが、逆に参考にさせてもらったと思っています。

【山口分科会長】 ありがとうございます。それでは、片平さん。

【片平委員】 私は先回、中間評価の委員を務めました。その時はまだ性能が見込み程度でしたが、目標を超える性能を達成したということで、意義のある成果を出したプロジェクトと思います。

ただ、1点、この5年の間、先ほど質問した他社や海外はどうかということを言いますと、熱可塑に限るわけではないところでCFRPの技術は進んでいます。当初、高橋先生の比較では、熱硬化でも



何十分か何時間かかるところから熱可塑の研究に取り組む必要がありました。ところが、その熱硬化は今10分を切っています。先ほどのある例ですと、熱硬化でも5分を切る世界に入ったという非常に技術開発が激しい状況です。我々車屋は軽量化が目的であり、熱可塑のCFRTPを使うことが目的ではありません。安くて軽量化に寄与する材料が欲しいというニーズが我々車屋にはあるので、この成果をベースに、ぜひそれにつながる開発を今後とも継続してほしいと思います。

【山口分科会長】 ありがとうございました。では、引き続き黒田委員、どうぞ。

【黒田委員】 今日はSHCの説明ありがとうございました。私はこのプロジェクトを非常に評価しています。なぜかという、私どもスズキという会社は小さな車を作っており、CFRTPに興味があるからです。今まで熱硬化のCFRPでは私どもの車には多分入らないと思っていました。ところが、高橋先生を中心としたこのプロジェクトは、熱可塑のCFRTPを車に使うためにいかにサイクルタイムを縮めるか、安く作るかなど、エンドユーザーのことを考えています。そのため、プレス成形で、簡便な方法でやろう、自動車メーカーの中でCFRTPを使ってさらに軽量化してみようという気になります。その結果、私どもは後継プロジェクトに参加させていただくことになりました。先生の考えに共鳴する、そういう強いインパクトを与えています。先ほど片平委員が言われたように、このプロジェクトの成果を、次のプロジェクトでさらに本当に使うためにどうするのか研究していく必要があります。根本的には、軽量化はお客様によりよい製品を届けることにつながります。ぜひともこのプロジェクトを続けて実用化に向けて進みたいと思っていますので、引き続きよろしくお願ひします。

【山口分科会長】 ありがとうございました。では、佐藤委員。

【佐藤委員】 私も中間評価の時審査委員を務めたのですが、その後にはすばらしい成果がたくさん出ていることを本日知り、感慨深いです。この技術は実際の自動車に適用されると思いますので、今後も頑張してほしい。先ほどから、過去何回も熱可塑のブームがあったという話がありました。今回は自動車会社が興味を持っていることが違うと思います。車両も軽量化が必須になっていく、そういう意味では追い風があると思ひながら先ほどから話を聞いていました。材料はできたものの、今後実際に適用するためにいろいろ行う必要があるということも感じながら本日は話を聞いていました。

以上、コメントです。どうもありがとうございました。

【山口分科会長】 ありがとうございます。では、平委員、どうぞ。

【平委員】 私は今日初めて説明を聞きました。私は航空機技術分野の出身なので、私のイメージの複合材料と大分違ったものでした。さるところでリーダーを務めていて、一般民間用はここまで下げるのかと思ひて聞いていると、より自由度があり、またダクティリティのある複合材料でした。これはもしかすると、いわゆる金属屋さんの隣にかなり近づいた複合材料になっており、うまく使うことができるのではないかと思います。いかに設計サイドとその特徴について論議をするかが問題になってくると思います。設計サイドも、大変頭の硬い人がいるし、金属からこのようにつながって考えてくれる人もいます。うまく話が通じる人をつかまえて説得していくことが重要と思ひます。今日はありがとうございました。

【山口分科会長】 ありがとうございました。では、盛田さん。

【盛田委員】 私は、これまで、このプロジェクトを遠くから見ていました。今日初めて全貌を聞き、改めてその成果の大きさを見せてもらひ、すばらしいものだと思います。

先ほど3回の波と言ひましたが、等方性の材料とUDに関して、これだけ大規模にとにかく実証してみせたというところがこのプロジェクトの意義だと思います。できるような気がするが、これだけ作ってみせるのは大変なことです。次に、高橋先生が言われるように、ではそこから本当に車に使っていこうと思ひった時に、どういうレパトリリーがあり、どのような考え方をしていくかは次の後継プロジェクトの課題であると感じさせる成果であったと、私は評価します。

私どもは航空エンジンという、これとは少し違った世界で、熱可塑のコンポジットをやっとの思いで実用化しました。そういうことから大変参考にさせてもらう部分、それから、一緒に話していくと、おそらく共通な部分や悩みがあると思います。後継のプロジェクトに参加していますので、また情報交換をしたいと思います。本当に今日はありがとうございました。

【山口分科会長】 ありがとうございました。それでは、私から最後に総括といえますか、個人的なコメントも含めて、2つお話しします。

1 つは、中間評価の時は実用化や事業見通しに厳しい点を付けました。まだ途中の段階だったからです。その後加速予算や、補正予算が利用できた。いろいろな形で各社も事業化の戦略等を立てて、今まで気にしていた開発の「死の谷」も少ないのではないかと思います。関係の方々あるいは予算を獲得していただいた方々、ありがとうございます。この分科会の委員の中にも後継プロジェクトに参加している人がいます。今日、実際に自動車メーカーが使うには長期耐久性のデータや、成形についてもいろいろなデータベースが必要になるという意見が出ていました。その辺もお忘れなくお願いします。中間評価では少し評価点が悪かったところも頑張っていたでき、ありがとうございました。

2 番目は、仲間を増やしてほしい。高橋プロジェクトリーダーが言われたように全体の工業材料からみて複合材料自身がまだ非常に小さい。その中で熱可塑はもっと小さい。NEDO の佐藤主査が言われた大田区の中小企業に対するレクチャーなどの仲間を増やす試み、それから今回のプロジェクトでもいろいろな大学が参加しており、そこには若い学生がいます。そういう人たちも熱可塑の複合材の味方になる育て方をしてもらい、このプロジェクトがあったからよかったと後になるようにしてもらえればと思います。私の締めはそのようなところで終わります。

では、NEDO の推進部長あるいは高橋プロジェクトリーダーから最後に一言あればお願いします。

【NEDO：岡田部長】 今日は評価をしていただき、ありがとうございます。市場がいつ来るのか。これまで3回ブームがあったということですが、市場がいつ開けるかは予測が難しい。しかし、話を聞いていて、確実に近づいているであろうことはよくわかりました。一方、市場がいつ来るかわからない時でもこの技術をポテンシャルとして日本の中に持つておかないと、市場が開けた時から研究開発をしようというのではキャッチアップは難しく、大きい市場を逃してしまいます。市場が今すぐあればよいのですが、市場が来た時に備えて日本の技術ポテンシャルを高めておく、その研究開発支援をNEDOが行うのも役割であり、企業は今日、明日のこと、短期的になりがちですので、NEDOは技術のポテンシャルを維持する役割を果たすことになると思います。後継の事業は国で進めており、NEDOがどのような形で貢献できるか未定ですが、経済産業省のもと、熱可塑のCFRTPの技術ポテンシャルを維持して、市場が開けた時には一気に出ていく準備をしておくことが責務だと思います。今後ともご指導よろしくお願いします。

【東京大学：高橋教授 (PL)】 オブザーバーはいないので、少しだけ言いますと、今行っているのは、今日お見せしたものの比ではありません。ぜひ足しげく名大、東大に通っていただき、今どうかと言ってもらえば時間を惜しまずご説明します。面白い展開が盛りだくさんで進んでいます。先ほどから少し言っているセミプレグや薄層のテープ、層間剥離が起こらない条件など盛りだくさんです。これだけやっておけばドイツも追いつけないであろうことを、たくさんメニューを揃えて行っています。私たちは、「カーメーカーが帰ってしまわないようにしよう」ということをキャッチフレーズとして行っています。引き続き厳しいご意見も頂戴しながら一緒に取り組んでいくのでよろしくお願いします。

【山口分科会長】 ありがとうございました。

10. 今後の予定、その他

11. 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 6-1 プロジェクトの概要説明資料 (公開)
- 資料 6-2 プロジェクトの詳細説明資料 (非公開)
- 資料 7 今後の予定

## ○その他

以上