

Title	自動車研究開発のグローバルな水平分業におけるプロジェクトマネジメントの課題
Author(s)	市村, 謙太郎; 下田, 篤
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 556-561
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17353
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

2 D 1 6

自動車研究開発のグローバルな水平分業におけるプロジェクトマネジメントの課題

○市村謙太郎（IAV 株式会社/千葉工業大学大学院），下田篤（千葉工業大学）
kentaro.ichimura@iav.jp

1. はじめに

近年の自動車の研究開発は、従来から継続しているパワートレーンの排気ガス規制強化に対するテーマに加え、電動化、自動運転などの新しい技術分野のテーマが加わり、自動車会社(OEM)においては、投資額の増大とリソース不足が問題となっている。例えば、国内 OEM の研究開発費は、近年、年率 5% を超える増加率が継続している[1]。

このような背景から、国内の OEM では、研究開発においても自動車部品メーカー（サプライヤー）間の垂直統合型の業態からグローバルな企業間での水平分業型の業態へと移行が進んでいる。例えば、先に述べた国内 OEM の研究開発費のうち、約 14%は外部支出であるが、その半分が海外への支出となっている[2]。水平分業を構成する企業の中には、製造や部品供給は行わず、エンジニアリングサービスのみを提供する研究開発型企业（R&D 企業）がある。特に、我が国とともに自動車産業が盛んなドイツを代表とした欧州の企業には、パワートレーン分野を中心とした R&D 企業が多い。これらの R&D 企業は、大学との連携による研究開発力や先端的な研究設備、欧州を中心とした世界中の OEM やサプライヤーとの共同研究を通じた情報収集力、などの点で我が国の OEM およびサプライヤーにとっても魅力的な技術開発リソースとして位置づけられており、'00 年代中盤頃より関係が継続して来ている。

こうした関係は、例えば、OEM とサプライヤーの関係のように、モジュール一式を研究開発から量産供給までのパッケージ的な長期的な契約の下で開発する形態とは異なり、OEM 企業にとって未経験かつリスクが高い個別要素技術の研究開発を期間、費用を定めたプロジェクト制で委受託する形態をとることが多い。ここで、委託される要素技術は、専門分野の高度な知識を求められるだけでなく、パワートレーンの電子化やモデルベース開発の導入により、機構・材料・流体・電子制御・ソフトウェアなど、多岐にわたる専門知識が求められるものとなっている。従って、このように高度で不確実性が高い研究開発を、短期間に完了させ、成功させることが課題となっている。さらに、国内の OEM と海外の R&D 企業では、様々な文化的な差異がプロジェクトの阻害要因となることも多い。このため、R&D 企業は顧客の地域に現地拠点を設置し、技術、コミュニケーションの橋渡し（ブリッジ）機能を持たせている。

グローバルな企業間での委託開発プロジェクトにおけるブリッジ機能としては、IT 分野のオフショア開発で多くの研究が報告されている。しかし、本稿が対象とするケースとは、開発対象や求められる役割に異なる部分が多い。

そこで、本稿ではドイツの代表的な自動車 R&D 企業である I 社と OEM 企業との間のパワートレーンの研究開発プロジェクトの事例をもとに、エンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクト成功のための課題について、特にブリッジ機能に着目して検討した。

2. 先行研究

本稿が対象とする、エンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトに関係する先行研究として、研究開発のプロジェクトマネジメント、研究開発の外部委託、複数組織による共同プロジェクト、について述べる。

2.1. 研究開発のプロジェクトマネジメント

企業の研究開発は有期性と独自性があり、プロジェクトだと見なすことができる。しかし、IT システム開発やプラント建設のようなプロジェクトとは異なり、不確実性が高い上に、目標や成功基準が変更させることも生じ得るものである。従って、研究開発のプロジェクトマネジメントは通常のプロジェクトマネジメント手法をそのまま活用するだけでは成功が保証されない難しさがある。これに対して、複数のコンティンジェンシープランを考慮したプログラム構成の研究開発組織を構成したり、シーズ発掘型の R&D に対してはステージゲート法などで見通しの低い開発投資の打ち切りをしたりするなど、当初から失敗のリスクを織り込んだマネジメントとすることが報告されている[3]。しかし、本稿が対象と

するような単発の R&D プロジェクトを、短期間である程度の成功確率で終了させることについては定まった方法は報告されていない。

2.2. 研究開発の外部委託

近年、オープン・イノベーションに対する関心の高まりにより、産学官連携プロジェクトやベンチャー企業への投資による研究開発のアウトソースの報告が多くなされている[4]。しかし、これらのプロジェクトにおける研究開発テーマは、ある程度の失敗リスクを許容したシーズ発掘型の R&D であることが多く、本稿が対象とするある程度の成功確率が求められ、短期間で完結させる必要がある開発型の R&D とは異なることが多い。

次に、本稿が事例として取り上げる自動車業界に着目すると、自動車は多数の技術の集積、企業間の共同開発が前提となっているため OEM がサプライヤーに外部委託する形態の先行研究が多い[5]。これらは、長期的つながりを前提としており、生産や供給を見越した上での外部委託であることが特徴である。従って、R&D 投資の持ち出しや遅れは、その後の部品生産や供給とセットで捉え許容される場合がある。それに対して、本稿が対象とする R&D 企業では、OEM やサプライヤーと契約単位の短期的なつながりであって、個々のプロジェクトで成果を完結させることが求められる。

2.3. 複数組織による共同プロジェクト

企業活動のグローバル化に伴い、社内の部署を海外に設置する企業は一般的になってきている。こうした企業内の国際共同プロジェクトでは、同じ企業に所属する社員同士の交流であるため、事前の準備期間や前任者からの引き継ぎ情報など、継続性が担保されている場合が多い[6]。一方、本稿が対象とする OEM と R&D 企業の国際共同プロジェクトでは、プロジェクト開始時に対面し、限られた期間に成果を出すことが求められる。

こうした形態として広く行われている活動として、IT オフショアがある[7]。IT オフショアのプロジェクトでは現地に継続的な拠点を設ける企業も増えて来ているが、発注側企業が受注企業を入札等で決める場合もあり、プロジェクトの期間だけの限定的な共同作業となる場合もある。こうした場合の意思疎通を確実にするため、ブリッジ SE が重要な役割を果たしている[8]。ブリッジ SE は主に言語コミュニケーションのギャップを解消し、確実な意思疎通を行う役割が期待されている。IT オフショアは、安価な海外リソースを活用するために、海外 IT 企業に開発を委託するものであるが、開発要件がある程度決まったものを完成させる活動であること、技術分野が IT に限定されている点で、本研究の対象とは異なっている。すなわち、IT オフショアと本稿が対象とするプロジェクトを対比すると、後者のブリッジ機能を担う担当者には高度な専門知識が要求される上、関係者の専門分野の幅が広く、さらに、プロジェクトの進行に不確実性が高く、マネジメント的な能力も求められる。

また、研究開発の分野に着目すると海外の頭脳リソースを活用するために、また現地の市場ニーズに沿った研究開発を進めるために、研究開発のオフショア化も進んでいる[9]。ここでもブリッジマネージャ（ブリッジ R&D マネージャ）の役割が注目されており、本社の研究開発企画部門の意向と現地の研究開発部隊とのすり合わせなどが期待されている。ブリッジ R&D マネージャは発注側企業が受注側の国において成果を引き出す役割であるのに対して、本稿のブリッジマネージャは受注側企業が発注側の国で顧客の要求を引き出す役割であり、求められる役割や課題が異なっている。

2.4. まとめ

以上のことから、本稿が対象とする、エンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトについては、有用な先行研究は少ない。本稿ではドイツの代表的な自動車 R&D 企業である I 社と OEM 企業との間の研究開発プロジェクトの事例をもとに、エンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトの成功のための課題について検討する。

3. 自動車の研究開発プロジェクト（ドイツの R&D 企業 I 社の事例）

3.1. プロジェクトの概要

I 社はドイツに開発センターを置き、世界の主要な OEM およびサプライヤーに対してエンジニアリングサービスを提供する R&D 企業である。日本にも国内の OEM またはサプライヤーにサービスを提供するための拠点を有している。

表 1 は同社が国内の OEM またはサプライヤーにサービスを提供するためのプロジェクトの概要を示したのである。行方向にプロジェクトのステークホルダーを記載しており、顧客企業（OEM、サプライヤー）、日本拠点、ドイツ本社から構成されている。顧客企業は、窓口となる責任者の下、複数のエンジニアがプロジェクトに関与する。ドイツ本社にはプロジェクトを統括するプロジェクトマネージャ（PM）の

下、エンジニアリングサービスを提供するエンジニアがプロジェクトに参加している。各エンジニアはそれぞれの専門技術を有しており、プロジェクトの進行に応じて必要なフェーズでプロジェクトに参加する。日本拠点からは顧客とドイツ本社との間を取り持つブリッジPMが参加する。ブリッジPMは、顧客とドイツ本社の間に立ち、言語のみならず、文化や技術的思想の差異を解消するための翻訳を行う役割を担っている。

本稿が対象とする企業間国際共同プロジェクトが、広く知られている IT オフショアと大きく異なる点の一つとして、プロジェクトメンバに求められる技術知識の広さがある。例えば、パワートレーンの研究開発では、機構・材料・流体・電子制御・ソフトウェアなど、多岐にわたる専門知識が求められる。顧客企業の責任者、ドイツ本社のPM、日本拠点のブリッジPMの専門分野が異なっていることも多く、打ち合わせ時の議論の内容に相応しいエンジニアを議論に参加させるなどして、幅広い技術分野に対する意思決定を誤りなく進めるように留意することが求められる。

また、プロジェクトメンバは、ほぼ全てのメンバが本務の仕事に別を持っており、専任比率が高いプロジェクトメンバは数名規模で行われることが多い、小規模なプロジェクトである。

3.2. プロジェクトの流れ

表1の列方向は、プロジェクト(PJ)の流れを5つのフェーズに分けて示している。プロジェクトは契約に基づき開始されるが、本稿で対象とするプロジェクトは、年度単位で区切る、短期間のものを対象とする。以下、パワートレーンに関する研究開発を例に、各フェーズにおけるステークホルダの役割を説明する。

プレPJにおいては、顧客による社内の研究開発に関する要求抽出、ドイツ本社によるソリューション検討と見積りを経て、契約成立によりPJが開始される。他のPJでも共通であるがプレPJの期間は正式なPJ予算に含まれないために、いかに効率よく顧客が納得する要求にまとめるかが課題となる。一方、拙速なPJ開始では顧客の要求変更がその後のPJの進捗に悪影響を及ぼすため、顧客の納得度合いについても留意する必要がある。

PJ初期では、顧客から提出される具体的な要求に基づき、ドイツ本社が机上検討、計算機シミュレーションなどを行い、実車を用いた実験のための実験計画を作成し、顧客と合意する。

PJ中期では、顧客立ち合いの下、ドイツ本社において実車を用いた実験が行われる。実験では物資の移動が伴うため、手配ミス等が発生するとPJ遅延に直結しやすい。また、実験スペースは限られた期間しか利用できないため、やり直し等は極力回避することが求められる。

PJ後期では、ドイツ本社がシミュレーション結果と実車を用いた実験結果に基づき顧客要求に対する成果物を完成させ、顧客承認を得る。不確実性を伴う研究開発においては、期待した成果が得られないことも多い。しかし、本稿が対象とするPJでは、単発の契約で一定程度、顧客が納得できる成果が求められる難しさがある。このため、PJ終結を見据えて、どのようにクロージングするかコントロールが課題となっている。

ポストPJでは、顧客からの質問に回答するなど、アフターサービスが行われる。

これら全てのフェーズにおいて、ブリッジPMは顧客とドイツ本社の間に立ち、言語、文化、技術的解釈の全ての面において、両者のコミュニケーションを支援する。具体的には、直接、間接的コミュニケーションおよび契約、成果納品、トラブル発生時の早期解決への対応のほか、時差を考慮したコミュニケーションの往復を避けるための技術的介入などが含まれる。

表1 プロジェクトの概要

ステークホルダ \ フェーズ	プレPJ	PJ初期	PJ中期	PJ後期	ポストPJ
顧客企業（日本、OEM、サプライヤ）	要求抽出	発注、指示	確認、指示	成果物承認	質問
R&D企業（日本拠点、ブリッジPM）		↓↑	支援（言語、文化、技術）		
R&D企業（ドイツ本社、PM）	提案、見積り	机上検討	実車試験	成果物提出	回答

4. 事例調査

本章では、I社で過去5年間に行われたパワートレーン関連の研究開発プロジェクトにおいて発生した24件の特徴的なトラブル事例について述べる。トラブルが発生したフェーズは、プレPJ:1件、PJ初期:2件、PJ中期:14件、PJ後期:6件、ポストPJ:1件であり、PJ中期に多い結果となった。以下、各フェーズで発生したトラブルの概要を説明する。

プレ PJ においては、プロジェクトの要件が確定することに時間を要することがあった。プロジェクトは予算の事情により、その期間を年度で区切ることが多いため、要件の確定の遅れは、プロジェクト期間を逼迫することに繋がる。特に、新規な顧客では、開発インフラの確認などに時間を要し、PJ 開始が遅れる場合がある。このような場合、ブリッジ PM は、求められる成果のレベルと残り工数、詳細を詰め切れないリスク等を勘案して早期に落としどころを見つけ契約を成立させ、プロジェクトを開始することに注力する。

PJ 初期では、机上検討に必要な技術情報の確定に時間を要するケースがあった。研究開発のテーマは新規開発の技術や製品であることが多いため、直前まで仕様等が変更される可能性が高い。従って、パワートレーンの図面や仕様を確定させる時期が当初予定から遅れることになった。また、別の事例として、プロジェクト内で、研究の進め方に対する考え方の違いにより、方針確定に時間を要するケースがあった。PJ 中期で行う検証実験の条件を確定させるために、細かな理論検討に時間をかけて積み上げにより確定させるアプローチがある一方、理論検討のみに時間を割いたとしても実験結果が確実に一致する保証は無いため、予備の実験などを踏まえた上で確定させるアプローチもある。双方の主張が食い違い、確定に時間を要したことがあった。また、本稿で取り上げる PJ では、各技術分野の検討を 1 人のエンジニアに委ねることもあるが、日本の企業に比べ、ドイツ企業では、エンジニア個人の仕事の範囲を明確に区切る傾向があり、第三者が意見しないリスクを顧客より指摘されるケースもある。ブリッジ PM は、ドイツ本社の考え方を説明し直したり、過去の実績を交えて説明したりすることにより、顧客側の理解を得ることに努める。

PJ 中期では、先に述べたようにドイツ本社において実車を用いた実験が行われるが、当該フェーズにおいて、多数のトラブルが発生する傾向がある。トラブルには、机上検討段階では想定が難しかった技術的な課題が露見する研究開発に特有なもの、開発計画の変更により PJ 計画の変更を余儀なくされたケースなど防ぐことが難しいものが含まれている。これに対して、エンジン部品の仕様の違いなどにより、実車検証が大幅に遅れるケースがあった。これらは、一見、事前の準備で防ぐことが可能なものに見えるが、PJ 開始と同時に交流が始まる企業間で、経験が無い技術仕様を詳細に詰めることは困難な場合もある。また、日本とドイツといった地理的な距離の問題、時差による連絡の遅れなどにより、ささいなトラブルが PJ の大きな遅延に結びつく傾向がある。さらに、PJ 中期では、技術的な検討が段階的に詳細化するため、プロジェクトメンバが技術内容に対して明確に理解できないケースが増えてくる。例えば、パワートレーンの実車検証では、実験計画等の数学的専門性、流体や材料等の物理的な専門性、電子制御等のエンジニアリング的な知識など、多様な技術的な知見が求められる。しかし、ドイツ側 PM、ブリッジ PM、顧客側の責任者など、プロジェクトのコアなメンバがこれらの分野に詳しくない場合もあり、実験条件を確定するために時間を要するケースもあった。その他、予算が潤沢にあれば代替品等を準備することにより PJ の遅れを防止することが可能であったが、予算的な制約により部品故障等により PJ の遅れを生じさせたケースなどもあった。当該フェーズにおけるブリッジ PM の役割として、様々なトラブルに対して、PJ の遅延を最小にするための意思決定の迅速化などに努める。

PJ 後期では、成果の取り纏めを行うが、PJ 初期から中期での取り決めに不十分な内容が含まれていたため、検討に時間を要するケースがあった。また、当初計画に対して、PJ 途中で生じた様々な変更により、最終的なゴールが変更されたケースがあった。このような場合、単発の契約として投資に見合う成果としてまとめるために、成果物のまとめ方、説明方法には工夫を要する場合が多い。ブリッジ PM は顧客側の事情を詳細に把握し、ドイツ本社に対して上記事情に即した成果物の納入をアドバイスする役割がある。

ポスト PJ では、顧客からの質問に回答することが多いが、当該期間に行う作業に対しての経費は発生しないため、効率的な検討と回答が求められる。特に、本稿が対象とする PJ は予算規模も大きくないため、当該工程における作業負担の割合は無視できない。

5. 考察

本章では、前章で述べたトラブル事例に基づき、本稿で取り上げているエンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトの特徴を考察する。

まず、プロジェクトの実施内容が研究開発であることから、不確実性があることが挙げられる。研究開発の不確実性はその行為の特性から回避困難なものであるが、本稿の対象は委託型である点が難易度を高くしている。すなわち、単発の契約として投資に見合う成果を納入する必要がある。このため、当初計画通りにプロジェクトが進まなかった場合であっても、顧客に有用な成果物を納入する必要がある。

この場合、プロジェクトの成功基準は、計画時に立てた目標とは異なり、顧客の納得や満足度となる。

また、委託型、すなわち異なる企業間の契約を伴う共同研究であることに加え、それぞれの企業組織の国籍が異なる多様性がある点も特徴として挙げられる。対極的なケースである企業内や同一企業系列での研究開発プロジェクトと比べ、企業文化、国籍が異なる組織がプロジェクト開始と同時に共同研究を進める難しさがある。企業文化の観点では、研究開発に対するスタンスやプロセスに始まり、細かなエンジニアリング的な仕様まで、様々な差異を克服する必要がある。国籍についても、エンジニア個々の考え方や生活スタイルの差異に加え、地理的な距離、時間的な差異などが障害となり得る。

さらに、研究開発の内容がエンジニアリング分野である点も特徴に挙げられる。研究開発は基礎研究から応用開発まで幅広い活動の総称であるが、エンジニアリング分野の研究開発は応用開発に属すると言える。基礎研究が要素技術に特化した閉じた活動であることが多いのに対して、応用開発は、様々な技術を組み合わせた活動であると言える。例えば、前章で述べたパワートレインに関する研究開発も、様々な分野の技術的知見が求められる。以上のことが多様性の幅を広げている。

最後に、本稿が対象とするプロジェクトは、少人数で実施する点が特徴として挙げられる。すなわち、専任としてプロジェクトに携わる人数は顧客企業、ドイツ本社、ブリッジ PM とも 1～2 名であり、プロジェクトの多くのメンバが特定フェーズの特定技術分野においての参加のみという形態となっている。従って、個人の能力や効率がプロジェクト全体の成果に直結しやすい特徴がある。

以上で説明した特徴は、図 1 に示す 3 つのキーワード、すなわち、不確実、多様性、小規模で説明できる。不確実性は、研究開発である点、多様性は、企業文化、国籍が異なる組織の共同研究である点を意味している。小規模は、個人の能力や効率がプロジェクト全体の成果に直結しやすい活動であることを意味している。これら 3 つの特徴を備えた活動が本稿で取り上げる活動の特徴だと言える。

さらに、他の活動と対比して考察を進めると、例えば IT オフショアは、多様性と小規模であるケースは多いが、不確実性については本稿テーマほど考慮する必要性は低い。また、企業内の基礎研究[10]などでは、小規模で不確実性を伴う活動であるが、多様性については本稿テーマほど考慮する必要性は低い。さらに、多様性と不確実性を備えた、例えば、OEM とサプライヤーが行う規模が大きな国際共同研究プロジェクトは多いが、本稿のような規模が限定されたケースの報告は少ない。

以上の考察により、本稿で取り上げているエンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトでは、不確実性、多様性、小規模な特徴を考慮したマネジメントが求められる点が課題であると考察した。

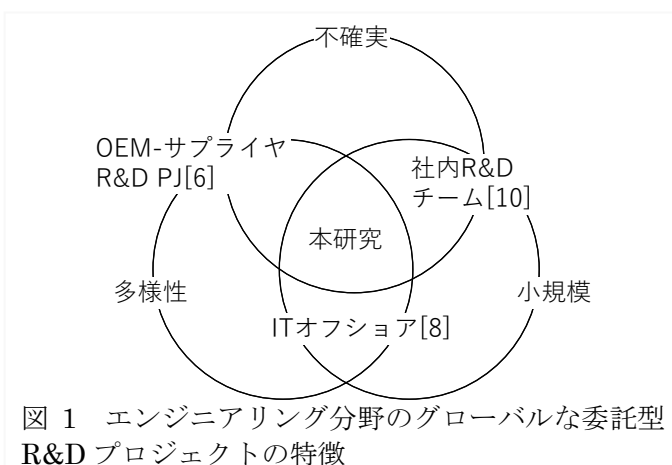


図 1 エンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトの特徴

6. まとめ

本稿ではエンジニアリング分野のグローバルな委託型 R&D プロジェクトの代表例として、自動車研究開発プロジェクトを取り上げ、その課題を考察した。自動車の研究開発企業である I 社で発生したトラブル事例をもとに、その特徴について考察した結果、不確実性、多様性、小規模の 3 つの特性を備えた活動であるとの結論を得た。これら 3 つの特徴を備えた活動に対する検討事例は少ない。一方、当該プロジェクトは、グローバルな水平分業が進む、自動車や各種エンジニアリング製品において今後、ますます増加が見込まれる活動であり、これをマネジメントする方法の研究は意義あるものであると考える。さらに、当該プロジェクトでは、ブリッジ PM が成功に果たす役割が大きく、今後、ブリッジ PM の役割に着目して、有用なマネジメント方法を明らかにしていきたいと考えている。

参考文献

- [1] 産経新聞社, 自動車大手 7 社の研究開発費 過去最高水準に 好業績が追い風 (2015.5.22), <https://www.sankei.com/economy/news/150522/ecn1505220056-n2.html> (2020.9.20 アクセス)
- [2] オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会, オープンイノベーション白書 (第二版), pp.84 (2018)

- [3] 金子浩明, 久保裕史, 化学系ブティック型（領域特定型）日本企業へのステージゲート法適用の課題と提案, 国際 P2M 学会誌, Vol.9, No.1, pp.95-106 (2014)
- [4] 真鍋誠司, 安本雅典, オープン・イノベーションの諸相：文献サーベイ, 研究 技術 計画, Vol.25, No.1, pp.8-35 (2010)
- [5] 王珊, 日系自動車部品サプライヤーの先行開発への関与, アジア経営研究, Vol.22, pp.103-115(2016)
- [6] 富田健司, グローバル R&D における海外研究所との知識の融合, 組織科学, Vol.48, No.3, pp.69-83(2014)
- [7] 和田佳久, 辻洋, オフショア・ソフトウェア開発委託の構造方程式モデリングによる成否要因分析, 電気学会論文誌C（電子・情報・システム部門誌）, Vol.128, No.4, pp.540-545 (2008)
- [8] 吉田勝彦, 日本企業のオフショア開発におけるブリッジ人材に関する研究, 大阪市立大学大学院創造都市研究科 博士学位論文 (2015)
- [9] 内平直志, グローバル研究開発におけるブリッジマネジャーの役割, 研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集, Vol.31, pp.772-775(2016)
- [10] 板谷和彦, 丹羽清, 不確実性の高い研究開発における少人数型 R&D マネジメント, 研究・イノベーション学会年次大会講演要旨集, Vol.20, No.2 (2005)