

2018年8月

公益財団法人 船井情報科学振興財団

Funai Overseas Scholarship 第7回報告書

釣巻 瑠一郎

MIT MechE, Ph.D.課程の釣巻瑠一郎です。MITでの四年目を前に、夏の間は研究に集中しています。今回プロポーザルを書いた経験について報告させていただきます。

アメリカの大学教員の主な仕事の一つに研究資金を獲得することがあります。アメリカの大学教員、学生、そして研究資金を出す機関は市場原理に基づいた関係にあります（詳しい説明は他の文献、例えば小野まさひろさんが書かれた本、を参照ください）つまり、大学教員は研究を行うために研究資金を出している機関に対してプロポーザル（研究計画）を提出し、研究資金を調達します。それが認められると、その研究計画を基にしたプロジェクトが始まり、学生はそのプロジェクトに雇われるという形で研究を行います。そして学生はその研究結果から論文を書き、学位を取得します。教員は研究結果を研究資金の出处に報告書として提出し、プロジェクトを終えます。大学教員は研究資金を集めることができないと学生を雇うことができず、結果として研究成果が出なくなります。従って良いプロポーザルを書き続け、研究資金を獲得する能力はインパクトのある研究成果を出すことと同じくらいに重要なこととなります。

アメリカの大学、特にエンジニアリングの分野では学生がプロポーザルを書くことに参加することがあります。私もこれまでいくつかのプロポーザルを書く作業を手伝って来ましたが、今回は始めて最初からリードしてプロポーザルを書いたのでそのプロセスを簡潔にですが、まとめて報告したいと思います。当然ですが、研究資金を獲得するプロセスは分野によって異なり、また資金の出处によっても異なると思います。ですので、以下に書くことの多くは私が経験したプロセスにのみ当てはまることだと思います。

研究資金を出す機関は国の機関、企業、財団等、多岐にわたります。私の研究分野では、主にアメリカエネルギー省や国防省が運営するプログラムが資金源であることが多いように思われます。まずこれら機関から研究資金に関するアナウンス（Call などと呼ばれます）が出ます。教員はこうしたアナウンスに対して、常にアンテナを張っていることが求められます。アメリカの教員はそのCallの内容を読み、奨励されている研究分野、問題に対してアイデアを提案します。今回のCallが求めていたのはすでに存在するエネルギーシステムに関するものでしたので、問題は良く定義されており、その問題に対してどういうアイデアでアプローチするか、という類の内容でした。

第1ステップが300字程度のアブストラクトを書くことです。これは Letter of intention などと呼ばれ、つまりはプロポーザルを書く意思を伝えるだけのものです。おそらくですが、これは研究資金を出している機関がアプリケーションの数の検討をつけるためと思われます。300字ですので、本来これはそんなに労力がかかるものではないはずです。プロポーザルのタイトルを何にするか気を使う程度でしょう。しかし今回大変だったことの一つが、アイデアを練ることから始まったことです。大まかにやりた

いことはわかっているものの、それをどういったアイデアで達成するか、というプロポーザルの軸となるものがない状態で事が始まりました。ですので、そもそもアブストラクトに書くアイデアを練り、かつアイデアを実現する技術のおおまかな内容をアブストラクトに書く必要がありました。また別の問題として、今回のプロポーザルの内容が私の研究内容とは異なるために、まずは勉強する必要がありました。ですので、Call が出てから一週間後の締切まで、先行研究を読み漁り、勉強し、教授、研究室のポストドクとの議論等を通して、現実的でありかつオリジナル（誰もやってないという意味での）なアイデアをまとめました。

Letter of intention 提出後から一週間後に **Concept paper** と呼ばれる 3 ページの研究計画を提出しなければなりません。**Concept Paper** では問題提起に関連する先行研究、それに貢献しないしはその問題を解決し得るアイデアの概要を書きます。加えてプロジェクトでのタスクを簡潔に述べます。最後に **Team organization and capabilities** というセクションがあります。これはプロジェクトをリードする研究者（Principal Investigator、PI などと呼ばれます）が複数人いる場合にそれぞれの PI の専門、プロポーザルに関連するこれまでの研究を簡潔に述べ、今回のプロポーザルのどの部分を担当するのかを説明します。つまり、このチームであればプロジェクトを成功させることができるという説得を試みるわけです。

Concept paper は **Reviewer** と呼ばれる匿名かつ複数人の研究者へと送られ、審査されます。**Concept paper** 提出後からおおよそ数週間後に **Encouraged**、**Discouraged** という審査結果が **Reviewer** のコメントとともに返ってきます。幸運なことに私達の **Concept paper** は **Encouraged**。つまり次のプロセスである **Full proposal application** の提出が奨められたころになります（**Encouraged**）。

Full proposal application の最大ページ数は 15 ページ。十分なページ数と思われるかもしれませんが、これまで書く必要のなかった内容が新たに加わるため、15 ページは十分ではありません。**Concept paper** で書いたプロジェクトの内容を更に詳しく、具体的に、かつ **Reviewer** のコメントを反映させて書く必要があります。この段階に来ると、論文を書く作業とプロポーザルを書く作業の違いが鮮明になってきます。論文は事実を書くものです。夢、アイデアがあり、それを試したところこういう結果になりました、という事実を報告するものです。対してプロポーザルは夢を語るものです。夢、アイデアがあり、おそらくこういう結果になる。夢を実現するための技術、その技術を作り上げるまでのスケジュール、必要な予算を論理的に説明し、私達のチームであればそれが実現できるという説得を試みるわけです。

Full proposal application に書くべき内容で **Concept paper** と異なるものの一つに、研究結果が研究資金源の機関が目指す未来にどういったインパクトを与えるか、つまりは研究成果がどういうリターンをもたらすかを説明する必要があります。色々な説明方法があると思います。研究結果がもたらす他分野への貢献や、実際のテクノロジーが市場へと与える影響等を説明する必要があります。こういう説明は教科書に書いてあるわけでもなく、自ら調べ、正しい内容を基に論理を構築し、説得力ある文章で夢を語るものが求められます。また、**Feasibility** というセクションがあります。これは提案したアイデア、プロジェクトの最終目標（何らかの数値目標）がどのようになぜ可能なのかを説明します。これまで行ってきた解析結果を議論します。ここは論文に書く結果のセクショ

ンに相当します。そしてプロジェクトのスケジュールを詳述するセクションがあります。今回のプロジェクトは3年間。その間にどういったタスク、サブタスクがあるのか。一年目、二年目、三年目、そしてそれぞれ四半期ごとのタスク、マイルストーン（数値目標）、予算等をガンチャートや表を用いて詳しく説明します。最後にチーム組織に関する記述が求められます。学生、ポスドクは何人雇うのか、そして学生、教員はどのようにチームを組織するのか、ミーティングは週に何回行うのか、コミュニケーションの方法は、データマネジメントはどう行うのか、等々について詳しく説明します。実はこのセクションが書き上げるのに一番時間がかかります。必要とわかっているものの、プロジェクトがまだ始まっていないために解析がどの程度時間がかかるのか等を予測しなければなりません。それも3年間にわたって詳細な計画を作る必要があります。また、必要な機器を検討し、それらの見積もりを企業に問い合わせます。それを基に予算の分配等を計画したりもしなければなりません。

こうして勉強し、解析し、スケジュールを立て、出来上がったプロポーザルを何度も書き直してはまた解析し、等々を繰り返すうちに3週間程度の時間を使ってしまいました。慣れていないせいもあるとは思いますが、なんとも骨の折れる作業でした。しかし、この **Full proposal** が通れば、学生二人にポスドク一人を雇うそれなりに大きな予算を持った研究が始まり、研究室も資金面で潤うので吉報を寝て待っています。

最後になりますが、充実した学生生活を送ることができているのは船井情報科学振興財団の支援のおかげです。現在も交流会等を通して他の奨学生と楽しい時間を過ごすことができ、船井財団には本当に御世話になっています。これからも研究を頑張ります。