

ロバート・E・マギン「最適化・選択肢開示・問題再定義：エンジニアの派生的道徳的責務と複合材料自転車の事例」

Robert E. McGinn, "Optimization, Option Disclosure, and Problem Redefinition: Derivative Moral Obligations of Engineers and the Case of the Composite-Material Bicycle"

<http://onlineethics.org/corp/bike.html> (2002/12/20参照)

[初出： *Professional Ethics*, Number 1 and 2, Spring/Summer, 1997]

〈キーワード〉

1. 道徳的責務 moral obligation
2. 一般的責務と派生的責務 general and derivative obligation
3. 最適化・選択肢開示・問題再定義 optimization, option disclosure, problem redefinition

本稿は、ロバート・E・マギンの論文 "Optimization, Option Disclosure, and Problem Redefinition: Derivative Moral Obligations of Engineers and the Case of the Composite-Material Bicycle" の紹介である。この論文は、著者のマギンが1995年4月に行った、スタンフォードで工学を学ぶ学生および現役のエンジニアを対象とした非公式の調査に基づくものである。この調査はこの二つのグループが工学における倫理問題に対してどのような予想もしくは経験をしているかを調べるのが目的であった。この論文では、この調査で実際に倫理的問題に直面したことがあると答えた回答者の一人が与えたケース・スタディをもとに、いかにして一般的責務から派生的責務が生じるかが分析されている。

#### 【事例】

この論文でマギンが取り上げる事例は新しい複合材料 composite material による丈夫で軽量の自転車の開発にまつわるものである。以下の事例で登場する回答者、人物名および会社名は変更されている。また、『』内はこの調査で得られた回答からのものである。

1980年代には、自転車ジャーナリストおよび企業のマーケティング部門によって新しい混合材（コンポジット）製の丈夫で軽量の自転車の開発が推進されていた。複合材料とは2種類以上の材料を混合・接着・被覆などの加工を施すことによってそれぞれの材料より優れた性質を持つようにしたものである。こうした市場の要望に対応して、アメリカの主要な自転車会社であるゼファー社は、コンポジット製の自転車フレームを設計・製造する実現可能な方法を知っていると主張していたスミスという独立エンジニアとコンサルタント・サービスの契約を結んだ。スミスはゼファー社に自分の方法の実現可能性を説得するために、補佐コンサルタントとしてブラウンというエンジニアと契約を結んだ。このブラウンがマギンの調査の回答者である。

スミス、ブラウンおよびゼファー社の技術スタッフとの間でミーティングが開かれた。そこでのスミスのプレゼンテーションにおいて、スミスの解決法は新たな問題を生み出すものであると

ということが明らかであるようにブラウンには思われた。しかし、スミスは自分のアイデアをブラウンに是認するように求めてきた。これに対してブラウンはスミスのアイデアに対する自分の理解が深まるまでコメントを差し控えると申し出た。

このミーティングの後に、ブラウンはゼファー社の研究開発責任者のジョーンズにスミスの方法が実現可能であるかを直接尋ねられた。これに対しブラウンは、自分とゼファー社との関係はあくまでもスミスを紹介したものであるとして回答を差し控えた。

その後、スミスの設計および製造コンセプトの限界が明らかになってくると、ゼファー社はブラウンにスミス抜きでの直接的な関係を結ぶ希望を伝えた。この申し出に対してブラウンは自分が直接ゼファー社と契約を結ぶ条件として、スミスとゼファー社との関係が公正に終了されること、スミスが賠償されることが必要であると述べるにとどめたのである。

ゼファー社はスミスとの関係をうち切った。ブラウンは自分が自由にゼファー社と直接の関係を始めることができる状態にあるということをスミスから伝えられると、ゼファー社との新しい契約の交渉に入った。その結果、自転車一台ごとのロイヤルティーを含む72万ドルの契約が成立した。

コンポジット・バイクの実現可能な製造計画を立てたブラウンは、フレームのデザインを決定するには、既存の金属フレームの構造を最適化することが必要であると感じた。ブラウンはその許可をジョーンズに求めたが、ジョーンズははっきりと「するな」と答えた（ジョーンズがこのような態度に出たのは後で見ると元々のフレームの設計者だったためである）。

だが、ブラウンはこれを必要不可欠なステップであると信じたので、自らの会社の経費で最適化することにした。その結果、既存のアルミ・フレームの重量を、強度・剛性を維持したままで、4.5から3.1ポンドへ減らすことが可能であることがわかった。これは計画中のコンポジット・フレームの目標重量との差が2オンス以内に収まるものであった。そこでブラウンはゼファー社の社長に、コンポジット製のフレームを作るよりもずっと安いコストで既存のアルミフレームの重さをほぼ目標の重量に下げることが可能であると進言した。これに対し、社長はブラウンに仕事の継続を指示し、コンポジット・バイクの計画をうち切った。

この社長の決断は、ブラウンの会社には契約の残り30万ドルの損失を意味していた。しかし、同時に彼はこの経験を通じて紹介された委託業務が損失の何倍もの利益をあげたということもうち明けた。しかし、ブラウンは金銭的なことは問題ではないという。『お金自体が一番の報酬ではないのです。それは内側から来るものであり、これが理解できるようなら、あなたはとにかくにも倫理的に良い人なのでしょう。もし理解できないようであれば、あなたはこの事例でなされた選択もおそらく理解できないでしょう』。

#### 【倫理的問題の分析】

マギンは以上の事例を5つの局面に分け、それぞれについて倫理的問題の分析を以下行っていく。

〈エピソード1：スミスがブラウンに自分の計画を是認するように求める〉

ゼファー社の技術スタッフとのミーティングにおいて、ブラウンはスミスから彼の方法を是認するように求められたわけであるが、ブラウンは次の2点において自分が多面的な倫理的苦境に巻き込まれたと感じた。まずブラウンは、クライアント（スミス）のゼファー社との関係を害するようなことをしてはいけないと倫理的に束縛されていると感じた。またブラウンは同時に、自分の会社のために技術的に欠点のあるアプローチを是認することはできないと感じた。

そこで、ブラウンは次のように対応したのである。『私はあきらかにコンサルタントとして [スミスと] 問題についての同じ洞察・認識を有しておらず、[スミスの] 力学についての理解と彼のコンセプトの巧妙さは自分のものを圧倒していると示唆しました。プロセスを作り手と同じく理解をするまでコメントを差し控えると申し出たのです』。

このようなブラウンの振る舞いは、おおかた賞賛に値すべきものであるし模範的ではあるが、2点ほど検討を要する点がある。

まず、ブラウンはスミスに対して本当の意見を言わずにごまかした応答をしている。ブラウンが上述のように対応したのは、『単純なビジネス・エシックス』にしたがい、スミスが（自分のクライアントである）ゼファー社に対する評判を落とす結果になるようなことはしてはならないという責務を感じたからである。この責務をブラウンは一応の責務ではなく絶対的な責務であるとみなしていたと考えられる。つまり、スミスの計画を受け入れれば自転車会社に何十万ドルもの損失をかけることをブラウンは理解していたにもかかわらず、そのことを知らない振りをしてまでスミスを守ったということは、いかなる条件下でもクライアントを守らなければならないとブラウンは感じていたということを示唆するものであると見ることが出来る。

しかし、全米専門技術者協会National Society for Professional Engineers(NSPE)の「エンジニアのための倫理綱領」によれば、この場合ブラウンがスミスに対して批判的なコメントを控える義務があることにはならない。この綱領では「直接であれ間接であれ他のエンジニアの職業上の評判・展望・業務・雇用を、悪意をもってもしくは誤って害したり、他のエンジニアの仕事を虚偽に基づいて批判してはならない」(III. 8)とされており、エンジニアが他のエンジニアを批判することをいかなる場合にも禁じているわけではない。

もし、ゼファー社がスミスの計画の欠点に気づかなければ、資金を無駄にただけでなく、構造的に欠陥のある自転車を製造・流通させることになっていたかもしれない。ブラウンがこのような状況になっても、彼の言う「単純なビジネス・エシックス」にしたがって、無知を装い責任を回避し続けたかどうかは原理的に知ることはできない。ただ、構造的に欠陥があると知っていたにもかかわらず、ゼファー社がスミスのアイデアを調査するのに多額の資金を費やさなければならぬ状態をブラウンが放置していたというのは、ゼファー社の金銭的利益を考慮するという観点から問題がある。

また、このエピソードがもつ倫理的な側面の第二の点としては、ブラウンがスミスの計画の有

効性を確かめもせず、スミスのコンサルタントとしてゼファー社とのミーティングに出席していたことである。というのも、当然、ミーティングで自分のクライアントの提案を支持するように求められることを知っていたであろうし、また、知っているべきであったと議論されうるからである。つまり、ブラウンがゼファー社の金銭的利益および公衆の安全性を守るということとスミスが自分の名声を守ることが容易に対立するものであることが予測できたにもかかわらず、ブラウンは不注意にもこうした古典的な利益対立に直面する立場に立ってしまったように見えるわけである。

このエピソードに関しては以上のように分析できると考えられるが、マギンはこのような捉え方は薄っぺらで出来すぎており、ブラウンが実際に直面した社会・技術的な工学の状況の複雑さと力関係をとを正当に扱っていないとする。以上のような分析は次のような仮定に基づいている。つまり、ブラウンがミーティングの前にスミスの計画の欠点には気づいてはいなかったのであり、また、ブラウンはスミスの計画をミーティングで是認するように期待されていたことを知っていた、もしくは、知っているべきであったという仮定である。

しかし、マギンがさらに質問をしたところ、こうした仮定は正しくはないということが明らかになった。まず、ブラウンはゼファー社とのミーティングの前にスミスと彼の計画についてミーティングを行っていたのである。そこではブラウンはスミスの解決案が実現不可能であるという懸念をスミスに伝えていたのである。ただこの場合、ブラウンが前もって構造的に欠点があると伝えたにもかかわらず、そのブラウン本人に対してスミスが自分の解決案を公の場で正当化するように求めた時点で、クライアントの評判・信用を貶めてはならないというブラウンの責務は完全に消滅しないまでもかなり弱められたとマギンは見る。

また、ブラウンはミーティングでスミスから彼のアイデアの是認を求められるとは思ってもしなかったのである。実際ブラウンは大変創造的ではあるがきわめて実現しがたい解決とみなしていたものを是認するように求められたことに驚いたという。彼は、この三者間のミーティングの目的がスミスの萌芽段階のアイデアのもつ問題を共同で調べることにあると思っていたのである。

以上の状況をふまえ、マギンは先の倫理的問題の分析を以下のように整理し直す。

まず、確かにブラウンは無知を装い、責任を回避しているが、ブラウンはスミスの計画案の可能性および欠点を発見するゼファー社の能力を期待・信頼しており、ゼファー社に対して計画の長所を提示する機会をスミスに認めないことは意味のないことであると感じていたのである。もちろん、このような複雑な事態において、ブラウンが知らない振りをしたということに対する道徳的な批判を免責するに十分かどうかは、ゼファー社が実際に単独でスミスの解決案の欠点を発見するであろうという信頼がきちんとした根拠に基づいているかによる。

次に、ブラウンがスミスの方法の有効性・実行可能性を検討することなく是認者としての役割を果たしてしまった点で怠慢であったという非難については当てはまらないことがすでに明らかであるとマギンは捉える。つまり、ブラウンはゼファー社とのミーティングに先だって、スミスの方法・アプローチにおける重大な欠点についてスミスに明確に伝えており、欠点のある解決案

を言われるがままに是認・正当化する役割を受け入れてはいなかったのである。

以上が最初のエピソードにおける倫理的問題のマガンの分析である。このことはまず、工学倫理の理論・実践・教育のための一般的な教訓を示唆している。つまり、健全な倫理的意志決定と公平な倫理的判断にとっては、微妙で捉えがたい状況に特有な要因が重要なものとなりうるのである。例えば、工学的プロセスにおいて三者が関わるような、上で見たような局面は、ある行為者の作為なり不作為なりの行為が公的もしくは私的利益に損害を与える危険性を生み出したものとしてみなしてよいかという問題に影響を与えることがある。例えば、補佐コンサルティング・エンジニアがクライアントの提案の実行可能性についてどのような知識を持っているか、また、上のような三者間のミーティングで期待されている役割についてそのエンジニアがどのような予想をしているか、さらに、そのミーティングの目的・議題についてどのような認識を有しているかといったことが、職業上の責任・過失についての判断などにとって倫理的に重要なものとなることがある。こうした要因をすべて検討することは、補佐コンサルタントの行動や判断、および、一見倫理的に弁護の余地のないように見える上述のような現象について、公平な結論を下すのに必要なものである。また、ミーティングにおける役割やそのミーティングの目的・議題は、もとのコンサルタントによって故意もしくは不注意によりごまかされ、誤った形で想定・認識される。この事例が示しているように、このことが明らかにされなければ、補佐コンサルタントを難しい倫理的選択を要求するような微妙な倫理的立場へと追いやることになる

また、マガンはもっと具体的な教訓として次の点を挙げている。つまり、エンジニアや補佐的な技術コンサルタントは、第三者が関わるような状況において自分たちの作為・不作為といった行為に基づいて重要な決定がなされうるような場合には、自分たちの潜在的な専門的技術が使われることを認める前にきわめて注意深くなければならないということである。つまり、もし、慎重さがエンジニア及び他の専門職の美德であるならば、そのような状況が始まる前に合理的に注意を働かせることは倫理的責務となるわけである。

〈エピソード2：ジョーンズがブラウンにスミスの方法を評価するように求める〉

ミーティングの後でブラウンはゼファー社の研究開発責任者のジョーンズにスミスのアプローチが実現可能であると思っているかどうかと尋ねられたわけだが、これはブラウンにとってはイエスと答えるにしろノーと答えるにしろ、重大な倫理違反へと導く問いであった。イエスと答えれば、ゼファー社や他の団体での自分及び自分の会社の評判を落とすことになり、これはブラウンの会社の従業員の経済的利益をも損なうことになる。また、ノーと答えれば、スミスとゼファー社との間のビジネス関係を破壊することになる。そこでブラウンは彼が『誰も傷つけない』と信じる答えをした。つまり、『自分のゼファー社との直接の関係は[スミス]を通じたものであり、そして、我々[ブラウンの会社]がクライアントの要求にとって重要である問題に取り組むのはコンサルタントとともにやるということになる』ということを伝えた。

このブラウンの対応は議論の余地はあるが、次の点で擁護できるものであったとマガンは指摘

する。ジョーンズの質問にはっきりと答えることを拒絶したということは、スミスのアイデアに対するゼファー社の疑いを高めざるを得ないのである。それゆえ、ここでのブラウンの対応は、先に見たスミスの要求に対する対応よりも、責任回避的でなく、より警戒を促すものとなっているとみなすことが出来る。

#### 〈エピソード3：ゼファー社はブラウンと直接の関係を築こうと模索する〉

スミスの計画の限界が明らかになってくると、ゼファー社はブラウンとスミス抜きで直接の関係を持とうとしたわけである。しかし、このことはスミスから仕事を奪うことになるので、ブラウンはスミスに対して不正であると感じたのである。

そのためブラウンはまず、ゼファー社に対して直接の関係を始めるにはゼファー社とスミスとの関係が公正に終了される必要があると述べた。そして、ゼファー社との関係を始めるのをスミスがゼファー社との関係が終わったということを知らせてくれるまで待った。さらに、スミスの仕事のおかげでブラウンの会社は5、6ヶ月のエネルギーと努力を節約できたので、自転車の売り上げによるロイヤリティーをスミスに分配することを約束したのである。

以上の行動にみられるようなブラウンの礼儀正しさの感覚とスミスへの公正さへの配慮は、ビジネスのパートナーとしてのブラウンに対するゼファー社の信頼を高めたかもしれない。ゼファー社がまだクライアントとの契約のもとにある補佐コンサルタントとの交渉に入ったのは、このことに啓発されてのことであるべきであるし、また、実際そうであったことが望まれるとマギンは述べている。

#### 〈エピソード4：最適化すべきかせざるべきか〉

ブラウンがゼファー社と契約を結んだときには、もともとの問題は既存の金属フレームと同等の強度・剛性をもつコンポジット・フレームを設計することであった。ブラウンはコンポジット製バイクのための実際に運用できる製造計画を立ててから重大な決断をするのである。つまり、コンポジットのための解析はきわめて複雑でそれゆえコストがかかるので、土台として提供されたフレームが最適化されたものかどうかを確かめたいとブラウンは示唆した。ところが、その許可をジョーンズに求めると、「してはいけない」と言われたのである。これはブラウンを驚かせたが、このジョーンズの行動はもとのフレームの設計したのが彼であったことによるものであった。

こうした状況ではブラウンは最適化を行う必要はなかったが、ブラウンは自らの費用で最適化を行うことにした。その結果、この金属フレームのデザインは、コンポジットの問題を解決する適切な土台ではないことが判明したのである。ブラウンが最適化を自分自身の時間・費用で行ったのは、それを『工学における本質的で健全な実践』であるとみなしていたからである。

ここで、ブラウンの契約の条項からすれば、最適化は法的にブラウンを拘束していないだけでなく、彼ははっきりと「するな」と言われていたのであった。しかし、マギンはこの場合最適化

は道徳的に許されるばかりでなく、道徳的に言ってブラウンにとっての責務であったと論じる。

この最適化が責務であるというのは、それが「工学における善き実践good engineering practice」の一つであるという事実由来するのではない。なぜなら、「工学における善き実践」であるものがすべてエンジニアにとって道徳的に責務であるわけではないからである。マギンはむしろ次の二つの点によるものであると指摘する。

まず第一には、この責務は、エンジニアはできる限りクライアントもしくは雇い主の正当な利益を提供するように行為する一般的な道徳的責務から二段階の分化で生じているのである。この一般的責務は、まず設計技師にとっては、特定の制約のもとで与えられた仕様を満たす最善の製品もしくは製法を設計するというより具体的な責務へと分化する。そして次に、この責務がブラウンに既存のフレームを最適化する責務があると判断させたわけである。

第二点は、この派生的な責務が次の事実によって強められたということである。つまり、ブラウンの仕事が、トーマス・クーン、エドワード・コンスタントを拡張してウォルター・ヴィンセントが「通常（工学的）デザイン」と呼ぶものを超えて「根本的（工学的）デザイン」の領域へと入るようにブラウンに求めたということである。この領域に入るのは、「配置configuration」「活動原理operational principle」——もしくは、この事例におけるように技術のアイテムを構成する素材——が、支配的でよく理解された通常デザインのパラダイムからの著しい逸脱を引き起こすときであるとされる。土台のフレームがデザイン上最適であるということを保証すべきであるという責務はコンポジットは独特で扱いにくいものであり、まだ十分に理解はされていない仕方振る舞うことがあるという事実から生じている。さらに、コンポジットは大変強くまた剛性に富んでいるが、脆く、内部の不全の外的な証拠をあまり与えないのである。それゆえ、強度・剛性の点において古いフレームの構造を最適化するという事は、厳しい負荷条件でのコンポジット・フレームの振る舞いを評価するときに参照されるべき土台を与えるわけである。

この土台なしでは、ブラウンがクライアントのために最善の製品を設計しているかどうかを知ることが不可能である。それゆえ、クライアントの利益に可能な限り役に立っているかどうかを知ることが不可能なのである。よって、マギンは最適化という『工学における本質的で健全な実践』をたとえ自分の費用を費やしてでも実行しようという彼の決断において、ブラウンは模範的な道徳的性格と善き工学的判断を見せていると結論づける。

#### 〈エピソード5：選択肢の開示と問題の再定義〉

最適化の結果、一台あたり6.2ドルの製造コスト増と二、三の素材の変更のみで、既存の金属フレームは3分の1の重さを減らし、企画中のコンポジット・バイクの目標重量との差を2オンス以内に収めることができるということが確定した。さらに、これは設備投資に200万ドル投入する必要もないし、また、新たにスタッフを雇う必要もなかったのである。

以上からブラウンはこの新しい選択肢をゼファー社に開示する責務を感じた。その理由をブラウンは次のように述べている。『[我々を雇っている人々に] 十分かつ完全な情報を提供するこ

とは、かれらが我々を雇っている際の条件が誠実かつ実行可能である以上、私の仕事である。かれらの意志決定のプロセスに不可欠な情報を差し控えることによって、私は誠実でなくなり、私が提供するサービスにおいて完全ではなくなるのである。・・・前もって知られたものであれ、我々の調査の途中で現れたものであれ、選択肢を示すことが端的に言って我々の仕事なのである。』

このブラウンの言明には、道徳的性格についての配慮と雇い主の最善の利益（ここでは健全な決定を下すということにおける）についての配慮という二種類の配慮が入り交じっている。しかし、選択肢を開示しなければならないという責務は、単に誠実さが美德であるという事実からではなく、クライアントの意志決定は情報を与えられて健全になさるべきであるという事実から生じているとマギンは指摘する。つまり、コンポジット・バイクの開発を続行するかどうかを会社が決定するためには、改良された非コンポジットの選択肢を含む、利用可能な選択肢の範囲についての知識に基づかなければならないのである。

もし、コンサルタント・エンジニアが自分のクライアントの公正な利益に可能な限り貢献するという道徳的責務があり、また、情報に基づいて重要な決定を下すことがクライアントの公正な利益であり、そして、クライアントが決定を下すのに重要と思われる情報をコンサルタントが獲得したのであれば、選択肢の開示は道徳的に責務となるわけである。そして、実際ブラウンは「製造物責任・消費者問題・安全問題」という観点からも最適化・選択肢開示を道徳的責務であるとみなして行動したのである。

さらに、こうしたクライアントの最善の利益に貢献するというブラウンの態度によって、単に最適化・選択肢開示ということにとどまらず、問題の再定義ということが達成されているとマギンはみなす。すなわち、ブラウンはゼファー社にそもそもの目的が何であるかを理解させたのである。つまり、『本当の問題』は、それがカーボンファイバーで補強された混合材料からつくられるのであれ、それほど魅力のない金属素材から作られるのであれ、『既存のフレームと同等の強度である軽量のバイク・フレームを作ること』であるということを経営者に気づかせたのである。

要するに、逆説的であるが、クライアントの利益にできる限り貢献するべきであるというエンジニアの一般的な責務は、クライアントによってもともとブラウンに与えられた問題の定式化を改訂するように挑み試みるべきであるという派生的な道徳的責務を彼に与えたのである。すなわち、このコンポジット・バイクの事例は、クライアントの利益にできる限り貢献するべきであるという責務をコンサルティング・エンジニアが果たすということは、単に要求されたことを達成するために最新の技術力をうまく使うという問題であるとはかぎらないということを示している。そして、このような責務を果たすためには、様々な外交的・組織的・コミュニケーション上のスキルを巧みに駆使し自分の信念に従って行動することが必要になるのである。

## 【結論】

以上がこの事例についての倫理的問題のマギンによる分析である。この分析をもとに彼は次の

ように結論を述べる。

医療倫理研究者は、中絶反対・容認といった一般的な人間の権利が現代の技術的・専門医療的文脈では興味ある仕方で分化し、その結果生まれる派生的な道徳的権利は、その範囲を確定したり性質を述べるのに注意を要するものであるということに気づき始めたが、これと同様のことが工学倫理についても当てはまる。つまり、工学倫理研究者はエンジニアの一般的な道徳的責務から派生的責務がいかにして——工学的活動の種類とその活動が展開される文脈の持つ特徴の関数として——生じるのかを探求すべきであるとマギンは主張する。

この論文で扱われた事例では、クライアントの正当な利益にできる限り貢献すべきであり、また、公衆の健康・安全・幸福を優先させるべきであるという一般的な道徳的責務から、最適化・選択肢開示・問題の再定式という派生的な道徳的責務が生じたのである。この分化は以下のような事実の反映である。

- ・先進的でよく理解されていない素材を使用することを含んだ、普通ではない non-normal 工学上の設計活動が行われていたこと
- ・かなりの会社の費用が問題となる文脈で設計活動が展開されたということ
- ・公衆の安全が潜在的に危険にさらされていたこと

エンジニアのもつ中間レベルの道徳的責務を当の社会・技術的文脈全体の持つ諸々の特徴の関数として詳しく述べることは、抽象的には容易に捉えられうるエンジニアの道徳的責務の一般的な形での定式化を、特定の種類の文脈でエンジニアが道徳上達成すべき具体的な実践内容へ変えることの手助けとなるのである。

マギンは最後に次のように締めくくっている。エンジニアはクライアントの利益のためには自分の金儲けを犠牲にするような職業的責任を持っている。そうした責務から派生する責務として、工学教育にたずさわるものは、こうした倫理的挑戦が待っていることを学生が知り、対処する用意ができた上でエンジニアの道を選ぶように配慮すべきである。

(近藤 真史)