

平成26年3月修了  
修士学位論文

電子部材用機能性材料開発におけるリスク  
および不確実性の構造とそのモデル化

—8ミリビデオテープ用金属磁性粉の事例を中心として—

The Structural Characterization of Risk and Uncertainty in R&D  
Process of Functional Material for Electronic Devices, and the  
Model

-Mainly on the Case Study of Metallic Magnetic Powder for 8mm Video Tape-

平成26年3月27日

高知工科大学大学院工学研究科基盤工学専攻

起業家コース

学籍番号:1065082

氏名:近森洋二

Yoji Chikamori

## 論文要旨

### 1. 背景と問題意識

電子産業の退潮下においても、材料・部品産業は日本にとって重要な位置づけにある。一般には知られていないが、電子産業における機能材料・部品の開発にはリスクが大きいという問題がある。電子部品産業の中でも磁気記録メディアは1970年代から2000年にかけて、日本を中心として隆盛を誇った巨大産業を形成した。その中で筆者が関わったメタル磁性粉の開発において、機能性材料の開発はリスクと不確実性が大きいことを体験した。現在でも、近時注目されているリチウム電池用部材などきわめて多くの機能性材料が、国内外の企業により盛んに開発がなされている。しかし、多くの日本企業においては材料分野ではリスク構造を認識したマネジメントが未だになされていない現状がある。

### 2. 本論文の研究課題

製品開発に関する川上(2005)や延岡(2007)など従来研究は最終製品の開発の視点に偏っており、材料・部品への意識が希薄である。また、材料の開発行為のリスクに関する研究は十分とは言えない。メタル磁性粉の開発は、材料分野の典型事例として素材製造企業にとってのリスクと不確実性の構造を個別に分析できるという意義があり、分析する価値がある。磁気メディアが興隆した期間は材料側企業、デバイス企業、最終ハード製品企業など関連する大半のプレーヤーが日本企業であり、国内企業間のみでの比較により課題を論じることができるため、リスクを研究する事例として要因の本質を整理しやすい。そこで、歴史学的方法によりそのリスク構造を分析し、材料・部品の開発におけるリスクと不確実性に関する構造のモデル化を試みた。

### 3. 先行文献と方法論

従来研究は製品開発のマネジメントに関する研究が主であり、しかも不確実性とリスクに関する観点が見られなかった。議論を踏まえて、リスクと不確実性に注目し、文献を調査した結果、酒井(2012)、ナイト(1921)、依田(2010)等行動経済学における意思決定論を本研究の先行研究とし、素材特に機能性材料開発の事象に適用することを試みた。本研究は、機能性材料の開発のリスクと不確実性に注目したものであり、今まで研究されてなかった素材開発の領域におけるリスクと不確実性という新しい視点の研究である。

### 4. 考察により得られた知見、結論、残った今後への課題

従来なかった新しい視点により機能性材料開発におけるリスクと不確実性の構造を考察し、(1)機能性材料の開発のリスクと不確実性の研究方法として、行為と情報の不完全性との関係性、行為と場(状態)の不確実性の関係性の二つの視点は、機能性材料開発におけるリスクと不確実性の構造を明らかにするために有用であることを確認した。(2)ナイトと酒井が定義した確率的状況による3つの区分分けを事例に適用した結果、主たる各要因の要素を詳細に検証し、要素の確率的状況を積算することで各要因の確率的状況の分類評価が可能なことを確認した。筆者はさらに電子部品用の機能性材料開発のプロセスに、ナイト

と酒井による3つのリスクにさらに存在も認知できない第4のリスクを加えて、4つのリスク（酒井が言う不確実性を含む広義のリスク概念）があるとの仮説を立て、事例を検証した。その結果、この4つのリスク分類により構造を理解できることが分かった。(3)メタル磁性粉の事例では、A：自社開発行為、B：デバイス側テープ開発、C：8ミリビデオ標準化規格成立への活動、D：システム全体の市場性、E：その他 の5つの要因の確率的状況により、リスクと不確実性を概略ランク評価することができた。しかし、保磁力の情報などの事象に関し、何が不確実性の本質なのかを具体的にまだ追及しきれていない。(4)メタル磁性粉以外のいくつかの機能性材料の事例に確率的状況の評価を行い、比較した結果、リスクと不確実性の状態が材料によりパターンの違いがあることを示すことができた。

#### 5. 今後の計画

保磁力の情報などの事象に関し、何が不確実性の本質なのかを具体的にまだ追及しきれていない。また、材料開発に対しリスクと不確実性に関する顧客の要素が解明されなかったなど、今後の分析が必要である。メタル磁性粉事例も含め、リスクと不確実性の具体的事象に関する分析をさらに掘り下げ、より説得力のあるモデル化を行う。

上記検証を継続し、リスクと不確実性の構造と性質を明確にした上で、機能性材料の開発に係るマネジメント・モデルを構築する。