

申請者:堀川 裕司

論文題目 科学から技術への見えの提示
—MIRAIプロジェクトにおける計測・評価技術—

審査員 青島矢一
長岡貞男
武石 彰

本論文は、半導体MIRAIプロジェクトにおける研究開発についての詳細な事例分析を通じて、科学者が自然現象を計測・評価する活動から派生して蓄積される知識が、技術の世界における開発活動を促進するというメカニズムを解明したものである。

科学と技術の相互関係に関してはこれまでも様々な研究が存在する。それらの研究の中には、技術開発を促進する要因として、科学の世界で生み出される暗黙的な知識の重要性を指摘するものがある。しかしながら、そうした暗黙的知識の実態を捉えた研究はこれまでほとんどない。本論文は、科学者の活動から生み出される暗黙的知識の1つとして「計測・評価技術」に注目し、その実態を解明し、計測・評価技術が、技術の世界における問題解決を促進するメカニズムを明らかにしている。

本論文で分析される事例は、半導体MIRAIプロジェクトLow-kグループにおける、ポーラスLow-k材料という絶縁膜の研究開発である。半導体の微細化が進むにつれて、従来のゲート絶縁膜では、配線遅延の問題が深刻になっている。そこで、新たな材料として開発されているのがポーラスLow-k材料である。ポーラスLow-k材料とは、薄膜内に多数の空孔を導入した材料であり、比誘電率は低いが、柔らかく、下地との密着性が弱いという欠点がある。これらの欠点を克服する上で重要な役割を果たしている技術として、本論文は、基礎研究者が蓄積していた計測・評価の技術に注目し、それを克明に記述している。そして、技術の世界で存在しなかった計測・評価技術が、基礎研究において蓄積されたのはなぜなのか、そうした計測・評価技術がいかにしてLow-k材料の技術開発に影響を与えたのかといった点を明らかにしている。

本論文の特徴は、これまで軽視されてきた計測・評価技術に注目し、その技術開発における重要な役割に光を当てたことにある。特に、ブラックボックスとして扱われる傾向にあった、科学の世界における暗黙的知識の実態の一部を解明したことに最大の貢献がある。また、計測・評価技術の重要性を明らかにすることによって、技術政策や企業の技術開発戦略に新たな視点をもたらしたことも重要な貢献といえる。

筆者は、丁寧なインタビュー調査と技術文献を含む大量の資料をもとに、曖昧な部分の一切ない、極めて正確な記述を行っている。また、科学と技術の相互作用に関する既存文献のレビューもわかりやすく、これまでの研究の流れの中における本論文の位置づけがはっきりと示されている。

ただし、科学と技術の定義が必ずしも明確でないため、本論文の事例を科学と技術の相互作用としてとらえることに妥当性があるのかという問題は残っている。しかしながら、こうした問題は今後の概念整理によって克服されるものであり、本論文全体の本質的価値を損ねるものではない。

よって、審査員一同は、所定の試験結果をあわせて考慮し、本論文の筆者が一橋大学学位規則第5条第1項の規定により一橋大学博士(商学)の学位を受けるに値するものと判断する。