

審査の結果の要旨

氏名 安永 裕幸

本論文については、論文審査委員会の場において以下の審査がなされた。

1) 本論文で行った研究の意義について

- ・技術ロードマップが研究開発マネジメント・ツールとして産学官で頻繁に活用される状況となった今日、主として単に専門家を集めてのブレインストーミング方式による策定手法が採られていた中で、技術／製品分野の特性を反映した策定の方法論の確立を目指した検討が行われた点は意義が大きいと考えられる。
- ・特に、「技術の構造化」という概念に基づき「プロセス／構造／機能」という3つの要素により技術の構造化を行うとともに、技術ロードマップの策定においても技術の構造化という手法を用いることが有効であることを示そうとした点は、今後、工学分野において研究対象となる技術が高度化・複雑化する中で一つの体系を作り上げることに繋がりと考えられる。
- ・また、著者は既存の技術ロードマップに関して研究を行うにとどまらず、その職務の一環として、約20の技術分野について我が国政府として初めての技術ロードマップ（「技術戦略マップ」）を策定した経験を有しているとともに、現在もその職務にあって科学技術行政の一つのツールとしてその活用を図っている。技術ロードマップが研究開発マネジメント・ツールとして注目される中で、このように、実際の職務としてこれを策定・活用した経験に裏付けられた研究となっていることは大きな意義を有するものと考えられる。

2) 本論文において提示した仮説とその検証に関するオリジナリティについて

- ・第1の仮説（技術は、「プロセス／構造／機能」という3要素とそれらの間の主導原理を明らかにすることによって構造化することができる。）については、特に材料・デバイス技術の特徴を反映した仮説であると見なすことができるが、「プロセス－構造間」及び「構造－機能間」の主導原理の明確化により構造化の程度や状況を表すことができるとした点、及びそれを材料・デバイス系技術のみならず機械・システム技術をも含めて具体的に適用し、構造化して記述した点は、本研究においてオリジナリティを有する点であると考えられ、高く評価できる。また、この構造化のモデルが視覚的に極めて判りやすい形で提示されているため、今後、様々な形で応用することが可能であると考えられる。
- ・第2の仮説（技術の構造化の程度が高い分野ほど、構造化された技術ロードマップの

策定が可能である。また、構造化された技術ロードマップにおいては、「プロセス／構造／機能」に関するレベルまで記述されており、かつ、それら3要素が比較的均等に出現する。)については、既存の技術ロードマップ(「国際半導体技術ロードマップ」及び「技術戦略マップ」)を用いてキーワード解析し、その結果を数値化、グラフ化した点や、それらの結果分析において技術ロードマップ策定の政策的意図等が影響している可能性を指摘している点等は、本研究において高いオリジナリティを有する点であると考えられる。

3) 本論文において提示された先行研究分析や事例研究の内容について

- ・策定のみならず、その活用や効果についての蓄積があるほぼ唯一の事例であると考えられる「国際半導体技術ロードマップ」について詳細な分析を行うとともに、その成功要因を産業・市場構造と技術構造の2面から分析した点が評価できる。
- ・特に技術の構造については、シリコン CMOS 構造半導体が、デバイス構造、デバイス製造プロセス、デバイス機能の3点において長らくドミナントデザインを確立するとともに、デバイス構造とデバイス製造プロセスの間にはプレーナ技術という主導原理があり、デバイス製造プロセスとデバイス機能の間にはスケーリング則があり、「微細化することによって機能の高度化が可能である」とする技術の発展の基本的な方向性が明示されているとした分析は明快であり、評価できる。
- ・加えて、国際半導体技術ロードマップが成功した技術構造面の要因を、「個々の技術は革新的であるが、全体としては一定のパラダイムの中での改善・改良型のイノベーションである」として一般化している点は他の技術や製品分野への適用が可能となる点で評価できる。

4) 本論文の結論とその将来の展開可能性について

- ・本論文の結論は明解であり、また、現実に本論文の分析対象となった分野の研究者から見ても妥当であると考えられる指摘となっている。このことから、本論文において著者が提唱している「技術の構造化」の概念及びそれに基づく技術ロードマップ策定手法は有益であると評価することができる。
- ・加えて今後、「技術の構造化」の概念を用いて、様々な分野における技術ロードマップ策定への具体的な適用が期待されるとともに、異分野技術の融合にもロードマッピングという手法が一定の有効性を発揮する可能性が指摘されており、本論文の研究を広く展開することが可能であると考えられる。

よって本論文は博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。