

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏 名	日高 彰彦
学 位 の 種 類	博士（工学）
学 位 記 番 号	環情博甲第 365 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 27 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 根 拠	学位規則（昭和 28 年 4 月 1 日 文部省令第 9 号）第 4 条第 1 項及び 横浜国立大学学位規則第 5 条第 1 項
学 府 ・ 専 攻 名	環境情報学府 環境リスクマネジメント専攻
学 位 論 文 題 目	化学産業が発展途上国に進出する際の安全性確保に関する研究
論 文 審 査 委 員	主査 横浜国立大学 教 授 三宅 淳巳 横浜国立大学 教 授 大谷 英雄 横浜国立大学 教 授 藤江 幸一 横浜国立大学 教 授 野口 和彦 横浜国立大学 准教授 笠井 尚哉

論文及び審査結果の要旨

日本の産業が本格的に発展したのは、明治維新時の開国という事象に伴って、欧米諸国の科学技術が1世紀以上も遅れて国内にもたらされてから以降である。その後、産業の発展と共に、産業における死傷者数は1960年頃までに増加の一途をたどったが、そこから2010年までの50年間に掛けて、死傷者数を1/5まで減少させ得た。これは、日本の国内産業の安全性が向上した推移を示している。一方、近年においては、各種産業が世界規模で競争する時代に突入し、製造コストの低減や新市場獲得等の理由によって、以前は農業国であったが今や発展途上国と呼ばれる国に工場を建設し、現地人の労働力によって製造業務を実施する割合が益々大きくなってきている。ここで産業の安全性の観点から考えると、途上国の製造業においては、日本産業が1900年から経験したような事故多発状況を経験することなく、建設当初から安全に製造活動を推進できて安全性を確保できる形を目指すべきである。このためには、いかなる取り組みが必要であり、どう展開していくべきかについて研究を行った。なお、対象産業としては、化学産業を採り上げた。

本論文は、6章から構成されており、各章の概要は以下の通りである。

第1章 緒論：発展途上国に設立された製造業の安全性をいかに確保して行くかについて、その検討の方法についてまず考察した。最も分かり易い方法としては、発展途上国における新設工場において、いかなる安全活動に取り組み、その成果がどうであったかを調べて研究を進めていく手法が考えられるが、これは現時点では有効ではない。発展途上国に進出して化学工場と言えるレベルの事業を展開しているのは、先進国企業がほとんどであり、現地ローカル企業の活動実態とその結果を把握することは、その母数の少なさと、経過時間の短さから困難である。従って、日本における安全性向上の歴史をまとめ、これらの中から発展途上国に適用すべき要因について考察する手法を用いることとした。また、この章の後半では、日本の産業について、その発展がいかにして成し遂げられてきたかという歴史をまとめ、更には、近年における海外進出の概要を記載した。

第2章 日本の安全性向上の歴史：まずは、産業発展と共に産業事故がどう推移してきたかを振り返った。また、日本における産業安全を促す法律・法令制定の推移、更には、安全推進機関や業界団体、個別企業等の、民間における安全性向上への取り組みについてまとめた。これらの結果、日本における歴史的な事実として、死傷者数を始めとした産業事故は1960年頃にピークを迎えたが、1960年～2010年の50年間に、1/5まで減少させることに成功した。では、なぜ日本においてはこれほど事故を減少させることができたのであろうか、言い換えれば、なぜ産業界の安全性向上が達成できたのであろうか。これらを明らかにする目的で、日本の産業の安全性向上に有効であった要因を抽出し、これらの効果度を評価した。

第3章 発展途上国に移すべき日本の安全性向上の取組み：第2章では、日本の産業において安全性を向上させ得ることに有効であった活動をリストアップし、この効果度を判定した。この章では、効果度大と判定した安全活動の中で、発展途上国に設立された工場に移転して展開していくべき活動がどれであるかについて選定をおこなった。この際には、発展途上国が持つ特徴や位置付け等を考慮して、効果的に安全性を向上させ得る活動が何であるかを考察した。特に、日本と海外の風土の違いをそのままにして日本の流儀を押し付けても効果が薄いと考えられるために、安全に重要な風土構築のために、整理整頓等の基本的行動の重要性をまず徹底させる必要があることを明確にした上で、他の項目も含めて選定した。併せて、展開していく安全活動が与える作業負荷を考慮し、更に、それぞれの安全活動をどのような手順、順番で導入していくべきかという、手順の検討も実施した。

第4章 発展途上国にて展開すべき活動の内容：第3章で選定した、発展途上国に移転し展開していくべき個々の安全活動について、この章では、そのあるべき姿、詳しい取組み方法等を記載した。特にこの中では、筆者がタイの日系企業で展開し、良い活動として定着することが出来た「5S活動」について、その導入方法や展開方法について、判り易い事例として記載した。また、近年、日本の化学産業において課題となった、プラントの緊急停止時の安全性向上について、発展途上国の化学企業にとっても重要性の高い共通の課題であるとの認識のもとに、これの検討を実施した。結果として化学企業が今後改善すべき、緊急停止時等の安全性向上策が明らかとなった。この他、発展途上国において展開していくべきと選定した「事件事例検討、教育」「KY活動」「安全提案活動」他の、全ての安全活動についてあるべき内容を記載した。

第5章 発展途上国における安全性確保の実績の検証：第2章から第4章にかけて、発展途上国に進出した化学産業が、素早く安全性を確保できて、事故なく怪我なく生産活動が推進できるようになれる安全活動について、その有効性を検討し、選定した。さらには、それらの活動の導入方法や展開方法についても記載した。ここでは、これらの仮定や推論によって導き出した安全活動項目が、実際には発展途上国において採用され、展開されてきたのか否かの、検証作業を実施した。具体的には、タイとベトナムに進出している日系企業の経営者層に対して、アンケートを送付し調査した。この結果、アンケートに返答していただいた、タイ14社、ベトナム13社のすべての会社において、「5S活動」を安全活動として採用していること、またそのほとんどの会社が、会社設立後に最初に導入した活動がこの「5S活動」であったことが判明した。この事実は、本論文の第3章で論述した、“安全に重要な風土構築のために、整理整頓等の基本的行動の重要性をまず徹底させる必要があることを明確にした”と述べた進め方と極めて良く一致していることが判明した。またその他の活動としても「事件事例検討」、「KY活動」、「安全提案活動」に対して80%近くの企業が取組んでいることが判明した。従って、発展途上国の企業において採用実績があるという点や、これらの活動が効果を発揮しているという点から、本研究の内容の適切さを検証することができた。

第6章 結論：各章で得られた結論と今後の展開への提言を述べて、本研究を総括した。

以上のように、本論文では、発展途上国に化学産業が新たに工場を建設する際に、事故・災害を起すことなく、設立当初より安全性が確保できる方策、すなわち、導入して展開していくべき安全活動の選定と実行方法について検討した。得られた成果は、多くの発展途上国に建設されるであろう工場に対して、その安全性確保に大きく役立つと考える。

以上の成果は日本の化学産業が海外、特に発展途上国に進出する際の安全性確保に大きく貢献するものであり、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められ、合格と判定した。また、学位論文を中心として、これに関連する分野に関する質疑に対する確かな回答を行ったことから、博士（工学）の学位を得るに相応しい学力を有すると判定した。外国語の学力については、複数の国際学術雑誌（英語論文）の論文発表ならびに国際会議における口頭発表ならびに **The Best Presentation Award** を受賞していることから、十分であると判定した。以上より、審査員全員一致して最終試験は合格であると判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。