HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Study on Susceptibility to Spontaneous Combustion of Anthracite in Vietnamese Coal Mines [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Le, Trung Tuyen
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	乙第7062号
Issue Date	2018-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71855
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Le_Trung_Tuyen_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　博士 (工学)　氏名　Le Trung Tuyen

審査担当者　主　査　教　授　五十嵐 敏文
副　査　教　授　藤井 義明
副　査　准教授　伊藤 真由美

学位論文題名

Study on Susceptibility to Spontaneous Combustion of Anthracite in Vietnamese Coal Mines
(ベトナムの炭鉱における無煙炭の自然発火性に関する研究)

一般に、無煙炭はフリーラジカルをほとんど含まないために自然発火しにくい。しかし、ベトナムの無煙炭炭鉱では、2004 年以来 5 炭鉱で 18 回の自然発火が発生している。これらの発火にともない、幸運にも死者は発生していないが、高品質な石炭資源の破棄、石炭掘削の停滞、長期の消火活動をもたらすことになる。そのため、自然発火の発生を防止することは重要である。そこで、本研究では、室内実験と実際の炭鉱現場での調査によって無煙炭の自然発火機構を明らかにした。

本論文は 7 章から構成されている。

第 1 章は、ベトナムにおける石炭産業の概要を紹介する。とくに、石炭資源賦存地域、自然発火を引き起こす炭鉱の地質条件、石炭の掘削法と生産量、安全対策などについて記述した。

第 2 章は、ベトナムの無煙炭炭鉱における自然発火事故事例を紹介する。ベトナムではこれまで 5 箇所の炭鉱で 18 回の自然発火が発生している。この際測定されたデータに基づき、その特徴を記述した。18 回の中の 13 回が 5 月から 9 月までの夏の雨季に発生していること、瀝青炭の自然発火とは異なり、遮蔽壁内部では、炭素数の多い炭化水素は検出されない代わりに、最大 4.3 パーセントの比較的高濃度の水素ガスが検出されていることが特徴として挙げられた。

第 3 章では、実験室において石炭燃焼にともなう生成ガスを測定し、現場での結果と比較した。この結果、両方の結果は一致した。また、亜瀝青炭の燃焼実験では、C_2H_6 や C_2H_4 のような炭化水素も検出された。

第 4 章では、種々の石炭の自然発火性を評価するために、ロシア、日本、ポーランドで提案されている試験法を比較した。これらの方法は、瀝青炭や亜瀝青炭の評価においては有効であったが、無煙炭では適用できないことが明らかになった。

第 5 章では、無煙炭の低温条件下の酸化速度に基づく自然発火機構を記述した。そのため、断熱条件での自然発火装置を用いた酸化試験を実施した。無煙炭のほかに、釧路コールマインより取り寄せた瀝青炭、ベトナム産の瀝青炭も試験に供した。その結果、自然発火の問題を抱える炭鉱からの無煙炭は、150^0C 以下という低温環境でも高い酸化速度であることがわかった。この酸化速度は、自然発火しない炭鉱からの無煙炭の酸化速度の 2 倍以上高いこと、自然発火の問題を抱える炭鉱からの瀝青炭、亜瀝青炭の酸化速度の 4 倍以上であることが明らかにされた。

第 6 章では、無煙炭の自然発火に影響する因子に関して記述した。自然発火開始時間を踏まえ、無煙炭の間隙率、初期含水率、酸素吸収量といった因子を検討した。その結果、間隙率および初期水分量が酸化速度に影響すること、無煙炭でも酸素吸収量が多いものがあることがわかった。

第 7 章では、本論文の結論と今後の課題を整理した。

以上、これを要するに、著者はこれまで自然発火が起こりにくいとされていた無煙炭に対する自然発火の機構およびこれに及ぼす因子に関して、現場測定と室内試験の両方から明らかにした。これは、資源開発工学、保安工学に対して貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士 (工学) の学位を授与される資格あるものと認める。