



Title	鋼の連続鑄造プロセスにおけるムライトおよびジルコニアの損傷機構に関する研究
Author(s)	相庭, 吉郎
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35421">https://hdl.handle.net/11094/35421</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	あい	ば	よし	ろう
	相	庭	吉	郎
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7	5	6
		4		号
学位授与の日付	昭和 62 年 2 月 27 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	鋼の連続铸造プロセスにおけるムライトおよびジルコニアの損傷機構 に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	小泉	光恵	
	教授	城田	靖彦	教授 庄野 利之
	教授	艸林	成和	教授 久米 昭一
				教授 荻野 和巳
				教授 高椋 節夫

## 論文内容の要旨

本論文は、鋼の連続铸造プロセスにおいて使用されているアルミナ系セラミックスの原料であるムライト、および高耐食性铸造ノズルの原料であるジルコニアについて、使用後試料の分析、室内実験により溶鋼・スラグによる損傷の機構を研究したものをまとめたもので 4 章から構成されている。

第 1 章では、鋼の連続铸造プロセスにおけるムライトおよびジルコニアの損傷機構に関する研究の目的、および背景について記述している。

第 2 章では、ムライトの溶鋼・スラグによる損傷の機構について考察している。鋼の連続铸造用セラミックス原料としてムライトは広く使用されている。流量制御用プレート、および铸造用ノズルに使用されたムライトは溶鋼・スラグの侵入により分解しコランダムとガラスを生成することを見い出している。この現象を室内実験により確認するとともに、ムライトの分解を促す成分として溶鋼を起源とする Mn, MnO, およびスラグを起源とする CaOであることを明かにしムライトの損傷機構を解明している。

第 3 章では、ジルコニアの溶鋼・スラグによる損傷機構について考察している。ジルコニアのみで製造されたタンディッシュノズル、およびジルコニア・黒鉛で製造された浸漬ノズルパウダーライン部について、溶鋼・スラグによる損傷機構をそれぞれ解明している。(1)高エネルギー X 線断層撮影装置をジルコニア系ノズルの非破壊分析に初めて適用し、欠陥探査、内部形状の計測、X 線吸収値による密度分布、および損傷機構の解析に応用できることを明らかにしている。さらに該装置による解析法は、エンジニアリングセラミックスの新しい評価法として幅広く適用され得ることを示している。(2)液相の侵入による化学的損傷機構をジルコニアタンディッシュノズルについて考察している。タンディッシュノズ

ルのジルコニアは溶鋼・スラグの侵入により溶損し損傷する。この損傷は溶鋼・スラグ成分の中で、主としてSi,  $\text{SiO}_2$  による脱安定化, 細粒子現象により促進されることを明らかにしている。(3)液相の侵入によるジルコニアの物理的摩耗損傷機構は, 低融点物質のセラミックス組織への侵入, 組織の分断, 溶鋼流への離脱を経て進行することを明らかにしている。(4)ジルコニアと黒鉛との複合材料である浸漬ノズルパウダーライン部のジルコニアの損傷機構は, 主として気相拡散によって侵入したSiによる化学的損傷であることを明らかにしている。

第4章では, 本論文全体についての総括を行っている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は, 鋼の連続 casting プロセス用セラミックスの主要な原料であるムライト, およびジルコニアについて, 溶鋼・スラグによる損傷機構を明らかにした研究をまとめたもので主な研究成果を要約すると次のとおりである。

- a) ムライトの損傷機構に関し, (1)ムライトは溶鋼・スラグの侵入によりコランダムとガラスに分解することを示し, (2)室内実験により各種原料についてこの分解現象を確認している。(3)さらに, ムライトの分解に対する溶鋼・スラグ各成分の影響はMnが最も大であることを明らかにしている。
- b) ジルコニアの溶鋼・スラグによる損傷機構に関し, (1)高エネルギーX線断層撮影装置によりジルコニアの非破壊分析が可能であることを示している。(2)ジルコニアが溶鋼・スラグの侵入により脱安定化し損傷する現象を見出し, 実験によりこの現象を確認するとともに, 溶鋼・スラグ成分のうちSiの影響が最も大であることを示している。

以上のごとく, 本論文では, 鋼の連続 casting プロセスにおけるムライトおよびジルコニアの損傷機構に関し, その機構を明らかにするとともに, 本研究成果は工業に応用できることを示している。

本論文にて解明されたムライト, ジルコニアの損傷機構は, 連続 casting 用セラミックスの製造プロセスの改善, 製造技術の進歩だけでなくエンジニアリングセラミックスの技術向上に関する新しい知見を得ており, 無機材料科学およびその利用技術分野に貢献するところが大きい。よって, 本論文は博士論文として価値あるものと認める。