

Title	Über Eigenschaften von Stopfelteil Explosiver Haftung durch Warmstoß (Mechanics, Strength & Structural Design)
Author(s)	Yamamoto, Yoshiaki; Kaga, Seiichi; Fujii, Katsuhiko et al.
Citation	Transactions of JWRI. 1987, 16(2), p. 405-408
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/9982
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

Über Eigenschaften von Stöpselteil Explosiver Haftung durch Wärmestoß†

Yoshiaki YAMAMOTO*, Seiichi KAGA**, Katsuhiro FUJII***, Yoshihiro FUJIOKA****,
Katsunori INOUE***** und Yoshiaki ARATA*****

Auszug

Durch das Experiment Wärmestosses-plötzliche Erwärmung und Abkühlung-wurde es jetzt klar, die folgenden Eigenschaften von Stöpselteil explosiver Haftung.

- 1) *Die Entstehungen der Risse am Teil explosiver Haftung haben drei Formen. Sie werden nach ihren Zustände eingeteilt. D.h.,*
 - (1) *Riß bei einer Entstehung von Separation.*
 - (2) *Riß aus dem ungehafteten Teil von Kante einer Rohrplatte.*
 - (3) *Riß, der am geschmelzten Teil explosiver Haftung entsteht.*
- 2) *Die Separation entsteht gleich nach dem Anfang der Probe, aber es dauert ziemlich lang, bis ein Riß auf dem Stöpsel oder der Rohrplatte entsteht.*
- 3) *Die Entstehungszeit der Separation oder des Risses hängt von der Temperaturdifferenz –Erwärmung oder Abkühlung–.*

KEY WORDS: (Stöpselteil Explosiver Haftung) (Wärmestoß) (Riß) (Separation)

1. Einleitung

Wenn sich eine Wärmeabführungsröhre in Dampfgenerator von Brutreaktor schnelles Neutrons (B.S.N) oder Druckwassertypsreaktor leichtes Wassers (D.R.L.) schadet, ist es sehr wirksames Mittel, durch Methode von Stöpsel explosiver Haftung zur Wärmeabführungsröhre einen Stöpsel zu brauchen: denn dadurch schreitet Gebrauchseffizienz von ganzem Betrieb des Dampfgenerators fort.

Diese Arbeit zielt darauf, Eigenschaften von Stöpselteil explosiver Haftung durch Wärmestoß zu forschen: dabei stellen wir es auf, daß durch schlechte Handhabung eines Ventils von BSN oder DRL plötzlich heißer oder kalter Wärmestoß an Stöpselteil explosiver Haftung von Dampfgenerator zunimmt.

2. Stoffe

Stoffe in dieser Probe sind wie folgt: SUS 321 Stahl für Überheizer (ÜH) von BSN, 2.1/4Cr-1Mo für Verdampfer

(VD) und SUS 304 Stahl für Dampfgenerator (DG) von DRL.

3. Probe Wärmestoßes

Abb. 1 ist der diesmal gebrauchte Probeapparat. Der Arbeitsgang des Apparats ist wie folgt.

- (1) Man setzt die Kante einer Rohrplatte von Probestück unten.
- (2) Dazu verbindet man Thermoelement mit Probestück.
- (3) Maximum und Minimumtemperatur des Probestücks werden eingestellt.
- (4) Das Stück wird zu heizen begonnen.
- (5) Wasser spritzt aus einer Düse aus, wenn die Temperatur Probestücks zu Maximum erreicht. (Abkühlung beginnt)
- (6) Wasser hört auf auszuspritzen, wenn seine Temperatur zu Minimum erreicht. (Abkühlung endet)
- (7) Heizung des Stücks fängt wieder an.

† Received on Nov. 4, 1987

* Dozent, Universität Setsunan

** Professor, Osaka Technische Hochschule

*** Forschungsgemeinschaft, Osaka Technische Hochschule

**** Magister-Kursus, Osaka Technische Hochschule

***** Professor

Transactions of JWRI is published by Welding Research Institute of Osaka University, Ibaraki, Osaka 567, Japan

Danach sollen sich die Handhabungen von (4) bis (7) wiederholen.

Noch zeigt Tabelle 1 thermische Bedingungen des Wärmestoßes. Diese Temperatur des Wärmestoßes ist härter als dieselbe, die bei (BSN) und (DRL) angenommen werden kann.

Man soll am Teil B (Grenzteil explosiver Haftung) die Temperatur eines Probeapparates kontrollieren, aber sie wurde am Teil A kontrolliert. Denn am Teil B ist Abkühlungsgeschwindigkeit so schnell, daß man in sehr große Schwierigkeiten geraten würde.

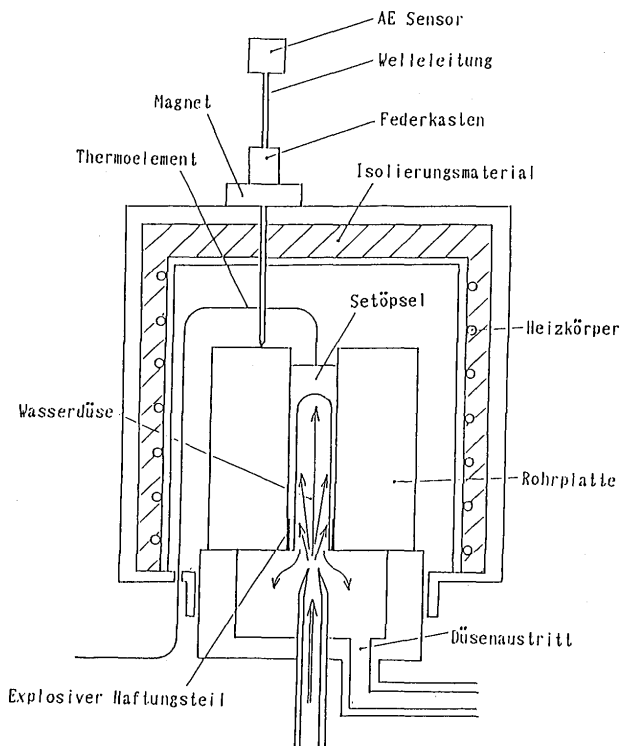


Abb. 1 Teilweiser Plan von Apparat für Probe Wärmestoßes

Tabelle 1 Temperaturbedingungen für Probe Wärmestoßes

	Max. Temp. (°C)	Min. Temp. (°C)
ÜH	500	200
VD	500	200
DG	300	100

4. Probeergebnis

Jede Abbildung von 2 bis 4 zeigt Probeergebnis Wärmestoßes von ÜH, VD und DG.

In diesen Abbildungen zeigt jede Längsachse die Temperaturdifferenz an Haftungsteil (Unterschied zwischen Maximum und Minimumtemperatur an Teil B in Abb. 1). Jede Experiment wurde bei zwei Temperaturen angestellt: Nämlich über ÜH und VD bei 333°C und 385°C, über DG

bei 114°C und 139°C.

Jede Abszissenachse zeigt Zyklus (Einspritzhäufigkeit). Ein Zeichen ○ ist der Fall, in dem nur Separation entstand, und ● ist der Fall, in dem beide Separation und Riß entstanden. Andererseits zeigt gestrichelte Linie die Entstehungsgrenze der Separation, durchgehende Linie dieselbe des Risses.

Die Grenze von Entstehung der Separation kann man über den Fall von ÜH in Abb. 2 sehen.

Sie zeigt Einspritzhäufigkeiten 18 Zyklus bei Temperaturdifferenz 385°C, 42 Zyklus bei 333°C. Und kann man auch die Grenze von Entstehung des Risses sehen. Die Abbildung zeigt 180 Zyklus bei Temperaturdifferenz 385°C, etwa 300 Zyklus bei 333°C.

Der Fall von VD wird durch Abb. 3 gezeigt. Die Grenze von Entstehung der Separation ist 12 Zyklus bei Temperaturdifferenz 385°C, etwa 18 Zyklus bei 333°C. Dazu ist die Grenze von Entstehung des Risses 300 Zyklus bei Temperaturdifferenz 385°C, und etwa 550 Zyklus bei 333°C.

Abb. 4 zeigt den Fall von DG. Die Grenze von Entstehung der Separation ist 420 Zyklus bei Temperaturdifferenz 139°C, etwa 1000 Zyklus bei 114°C. Andererseits ist die Grenze von Entstehung des Risses 1200 Zyklus bei Temperaturdifferenz 139°C, und etwa 1400 Zyklus bei 114°C.

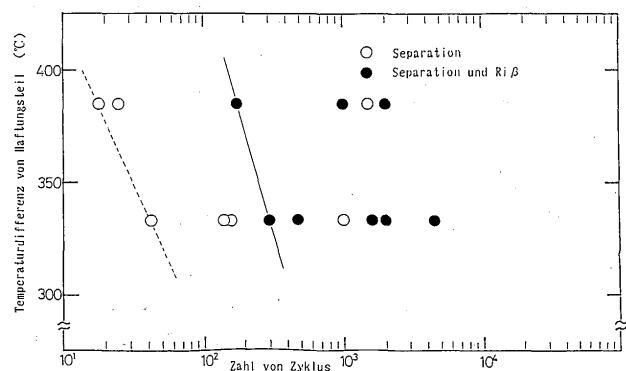


Abb. 2 Ergebnis von Probe Wärmestoßes (ÜH)

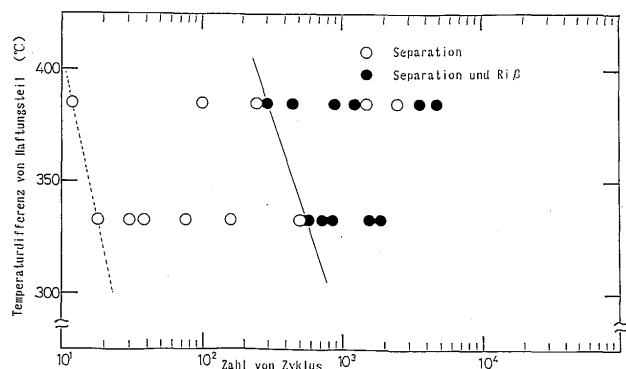


Abb. 3 Ergebnis von Probe Wärmestoßes (VD)

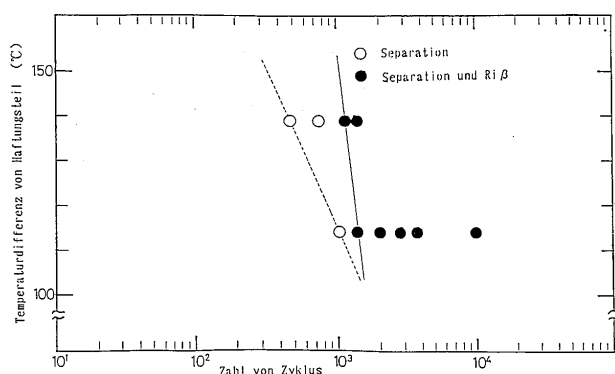


Abb. 4 Ergebnis von Probe Wärmestoßes (DG)

5. Betrachtung

Die Risse, die am Stöpselteil explosiver Haftung durch Wärmestoß entstehen, haben drei Mechanismen wie folgt. Nämlich können sie nach jedem Zustand explosiver Haftung eingeteilt werden.

(1) Riß bei einer Entstehung von Separation.

Der Riß bei der Entstehung von Separation entsteht wenn der Zustand explosiver Haftung vollkommen ist. Es illustriert Abb. 5(1).

Der geheizte Stöpsel dehnt sich aus. Dann durch Wasser abgekühlt, zieht sich ungehafteter Teil des Stöpsel zusammen wie vollkommen gehafteter Teil. Er zieht sich frei von Rohrplatte zusammen. Durch diese Zusammenziehungskraft entsteht eine Separation am Teil explosiver Haftung, wo die Haftungskraft schwach ist. Bei Heizung wird Rohrplatte schneller geheizt als Stöpsel, und es dehnt sich schneller aus. Deshalb kann es bei Heizung eine Separation geben. Diese Separation kommt bis zur Stelle vorwärts, wo die Haftungskraft als sein Grundmaterial stärker ist. Und danach verändert sie sich zum Riß des Grundmaterials.

(2) Riß aus dem ungehafteten Teil von Kante einer Rohrplatte.

Wenn ein ungehafteter Teil an der Kante einer Rohrplatte erhalten bleibt, entsteht dieser Riß. Abb. 5(2) erklärt diese Entstehung.

Eigentlich nimmt es in der Nähe der Kante einer Rohrplatte an Explosionsgeschwindigkeit zu, und dort kann man eine harte Anhaftung bekommen. Aber wenn die Bearbeitung von Kante einer Rohrplatte schlecht ist, oder der Sprengstoff schlecht gefüllt wird, kann ein ungehafteter Teil auch erhalten bleiben.

Durch Wärmestoß an solchem Stöpselteil entsteht eine Kontraktion am ungehafteten Teil wie oben (1). Aber gerade vor dem ungehafteten Teil gibt es so harte Anhaftung, daß keine Separation entsteht. Hier entsteht doch nur Riß und er kommt vorwärts.

(3) Abb. 5(3) erklärt die Entstehung dieses Risses.

Am Teil explosiver Haftung kann ein geschmolzter Teil werden. Daran kann man folgende Fälle denken. Erstens wird Explosionsenergie an der Stelle, wo die Dichte eines Sprengstoffs teilweise höher ist, überflüssig konsumieren. Und zweitens wird die Geschwindigkeit an Stöpselkollisionpunkt schneller. Diese beide sind die Gründe von Entstehung geschmolzten Teils. Dieser geschmolzte Teil ist eine chemische Verbindung zwischen Metalle, die hart, bröckelig und sehr schwach gegen Wärmestoß.

Es kann wie oben drei Mechanismen Über Entstehung des Risses geben.

Als Reihenfolge der Entstehungszeit ist (3) die früheste, dann (2), und (1) ist die späteste. Nämlich hat guter oder schlechter Zustand explosiver Haftung einen großen Einfluß auf die Entstehungszeit des Risses durch Wärmestoß.

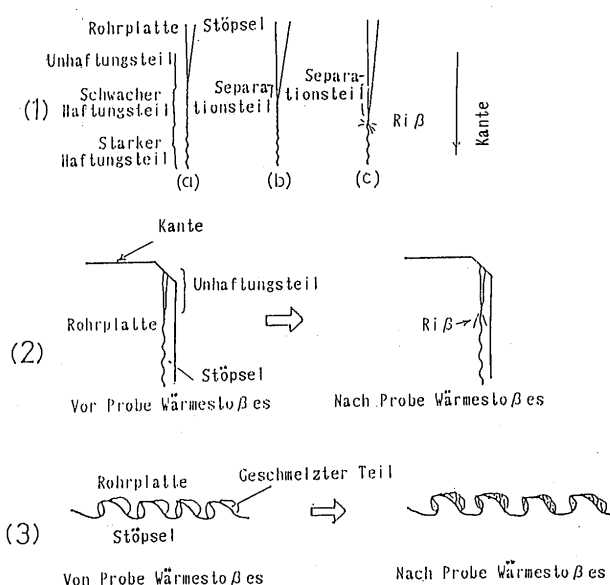


Abb. 5 Mechanismus von Separation und Riß

6. Zusammenfassung

Durch dieses Experiment wurde es jetzt klar, die folgende Eigenschaften von Stöpselteil explosiver Haftung durch Wärmestoß.

1) Die Entstehungen der Risse am Teil explosiver Haftung haben drei Formen. Sie werden nach ihren Zustände eingeteilt. D.h.,

- (1) Riß bei einer Entstehung von Separation.
- (2) Riß aus dem ungehafteten Teil von Kante einer Rohrplatte.
- (3) Riß, der am geschmolzten Teil explosiver Haftung entsteht.

Die Reihenfolge von Entstehungszeit dieser Risse ist (3)-(2)-(1).

2) Die Separation entsteht gleich nach dem Anfang der Probe, aber es dauert ziemlich lang, bis ein Riß entsteht. Und außerdem dauert es noch länger, daß der Riß größer wird und einen Rohrplatte oder Stöpsel

durchbricht.

3) Die Entstehungszeit der Separation oder des Risses hängt von der Temperaturdifferenz –Erwärmung oder Abkühlung–, und DG ist ziemlich langsamer als ÜH oder VD.