

선박용 미분무 소화기노즐 수적 입자경 계측기법 개발

김태형⁺·김정환⁺⁺·양창조⁺⁺⁺·오중환⁺⁺⁺⁺·최장운⁺⁺⁺⁺

Abstract : Recently, fire extinguishing systems based on water mists have been attracting public attentions in marine engineering. Performance of the fire extinguishing systems is influenced by the size and distribution of sprayed water mists. Droplet analyzing method based on image processing technique for measuring droplet size and distribution has been developed. The morphological method based on partial curvature information of pre-processed images was adopted for recognition and separation of overlapped particles. Tested results show that the present method may be reliable for the analysis of the size and distribution of droplets produced by water mist spay flow.

Key words : Spay flow (분무 유동), Droplet sizing(입경 측정), Water mist(미분무수), Image processing(영상 처리), Overlapped particle(중첩 입자), Curvature(곡률), Relaxation method(이완법)

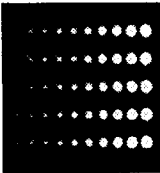
연구의 목적

문제점
중복입자의 판별??
- Kim et. al. (1990) : 중복지 입자의 중첩비 $\neq 0.8-1.2$
- Choo et. al. (2002) : 최소 볼록 다각형(Convex Hull)

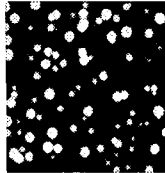
연구의 목적
1. 모의 영상의 제작
- 가우시안 입경 및 분포 함수
2. 이미지 프로세싱기법을 이용한 액적크기의 검출 프로그램의 개발
- 반복연산에 의한 액적의 검출 및 중복 입자의 판별

형상 인식 알고리즘 적용

#117



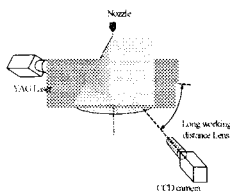
#50중복 입자처리???



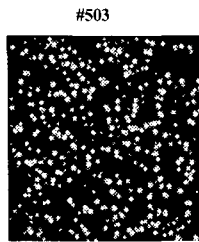
모의 영상: 256x256 pixel
Particle range : 2~20 [pixel]
형상인식알고리즘: Chain code

Overlapped particle
(100 particle)

모의 영상 제작



1. Digital image pick-up device
2. Digital Spark light source
3. System time control unit
4. Optic system
5. Software



$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$
가우시안 분포의 모의 영상
(512x512 pixel, 500 particle)

형상 인식 알고리즘

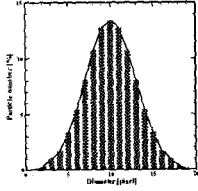
중복 입자 처리 알고리즘
반복연산에 의한 액적의 검출 및 중복 입자의 판별

1. 초기치계산
 - (1) 전처리 → 2차화 및 팽창처리
 - (2) 그라디언트의 절대치 계산
 - (3) 미분연산자의 출력치로부터 기준점을 검출
2. 반복연산 프로세스
- 大律의 판별분석법에 의한 반복 연산
3. 중심좌표가 수렴한 원의 크러스터링

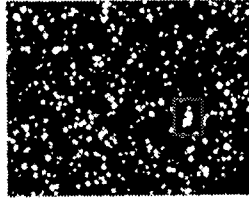
+ 김태형(한국조선기자재연구원 시험인증센터), E-mail: thkim@komeri.re.kr, Tel: 051)831-6880
 ++ 김정환, 한국조선기자재연구원 연구개발팀
 +++ 양창조, 목포해양대학교
 ++++ 오중환, (주)씨플러스
 +++++ 최장운, (주)아이아이티

초기치 계산(1/3)

#509



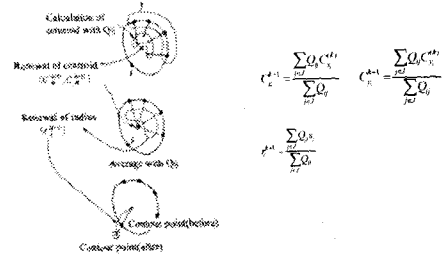
모의 영상의 입자 크기의 분포



이치화 영상 : 640x480 pixel
(500 particle)

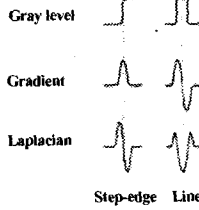
반복연산 프로세스(1/2)

파라미터치를 갱신하는 처리를 수렴할때까지 반복계산한다.

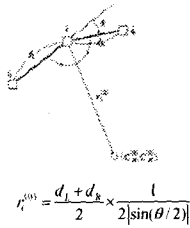


파라미터의 갱신처리

초기치 계산(2/3)



미분연산자의 성능평가를 위한 에지의 모델



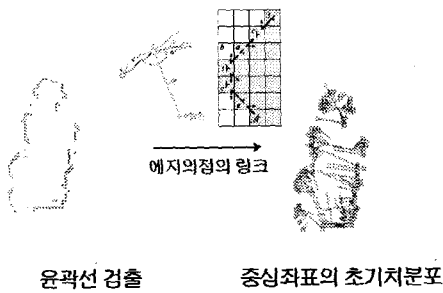
반복연산 프로세스(2/2)



$$\text{수속 조건: } ERR(i) = |C_1^{(i+1)} - C_1^{(i)}| + |C_2^{(i+1)} - C_2^{(i)}|$$

중심좌표에 수렴하는 모양

초기치 계산(3/3)



결론 및 향후과제

- 결론 및 향후의 과제
- (1) 분무 유동에 있어서 입경을 계속하는 경우 개별 및 중첩된 입자의 입경을 계산하는 모의 영상을 제작하였다.
 - (2) 입자가 중복이 되어 개개의 입자의 구별이 곤란한 경우에도 적용이 가능한 중복된 입자의 처리방법을 개발하였다.
 - (3) 본 연구에서 수행한 중복입자의 분리 기법은 구형의 입자에만 적용이 가능하며 타원체 등의 비구형 입자가 중복이 된 경우에는 적용이 곤란하다. 이에 대해서는 향후 보다 체계적 연구가 요구된다.