



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0070352
(43) 공개일자 2025년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 17/20 (2006.01) G06F 30/15 (2020.01)
G06T 5/00 (2024.01) G06T 7/11 (2017.01)
G06T 7/73 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 17/20 (2013.01)
G06F 30/15 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2023-0156469
(22) 출원일자 2023년11월13일
심사청구일자 2023년11월13일

(71) 출원인
국립창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
함승호
경상남도 창원시 성산구 원이대로 449, 125동 10
2호(반림동, 노블파크아파트)
박준수
경상남도 창원시 의창구 퇴촌로9번길 10-5, 206
호(사림동)
(74) 대리인
김정수

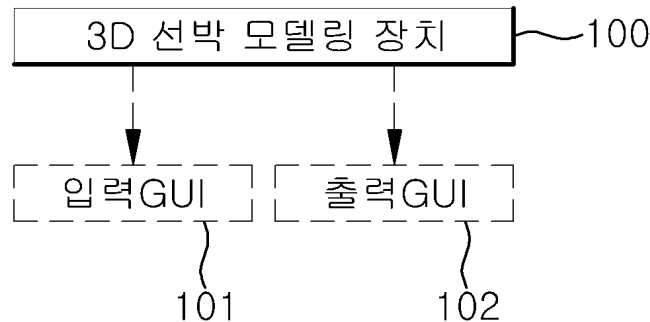
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치 및 방법

(57) 요약

2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치 및 방법이 개시된다. 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법은, 2차원 선박도면 이미지를 입력받는 단계, 전처리를 수행하는 단계, 복수의 이미지로 분할하는 단계, 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의하는 단계, 정의된 시작점으로부터 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출하는 단계, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행하는 단계, 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환하는 단계 및 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 5/70 (2024.01)

G06T 7/11 (2017.01)

G06T 7/73 (2017.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415188094
과제번호	P0017006
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업혁신인재성장지원(R&D)
연구과제명	스마트야드 전문인력양성
기 여 율	1/1
과제수행기관명	중소조선연구원
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

3차원 선박 모델링 장치가 수행하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법에 있어서,
 복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받는 단계;
 상기 입력된 2차원 선박도면 이미지의 전처리를 수행하는 단계;
 상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 사용자 설정에 따라 복수의 이미지로 분할하는 단계;
 상기 분할된 2차원 선박도면 이미지 상에서 사용자로부터 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 상기 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의하는 단계;
 사용자로부터 라인 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 상기 정의된 시작점으로부터 상기 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 상기 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출하는 단계;
 상기 2차원 선박도면 이미지 상에 존재하는 모든 라인이 검출되면, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행하는 단계;
 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 사용자로부터 입력받고, 상기 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환하는 단계; 및
 상기 3차원 좌표를 이용하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화하는 단계를 포함하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 전처리를 수행하는 단계는,
 모폴로지 연산을 이용하여 상기 2차원 선박도면 이미지에 존재하는 라인의 외부 노이즈를 제거하고, 나머지 불필요한 정보의 제거를 위하여 사용자에게 의하여 지정되는 영역을 지우는 전처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 복수의 이미지로 분할하는 단계는,
 선박의 정면, 선수 측면, 후면 및 선미 측면을 나타내는 4개의 이미지로, 상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 분할하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 시작점으로 정의하는 단계는,

분할된 각각의 2차원 선박도면 이미지 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 입력된 복수의 포인트를 연결하여 직선 경로를 생성하는 단계;

모폴로지 연산의 확장 연산을 이용하여, 상기 생성된 직선 경로의 두께를 증가시키는 단계;

상기 두께가 증가된 직선 경로와 라인이 만나는 복수의 픽셀을 검출하는 단계; 및

DBSCAN(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)을 이용하여, 상기 복수의 픽셀을 하나로 군집화하고, 상기 복수의 픽셀의 중간 픽셀을 하나의 시작점으로 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 라인을 검출하는 단계는,

A* 알고리즘(A star algorithm)을 이용하여, 상기 시작점으로 추출된 픽셀로부터 상기 입력된 복수의 포인트의 픽셀까지의 경로를 탐색하여 라인을 검출하고, 상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 후처리를 수행하는 단계는,

상기 검출된 라인에서 직선을 이루는 복수의 포인트 중에서 양끝의 포인트를 제외한 포인트를 제거하는 단계;

상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트 중에서 사용자로부터 변환 대상 포인트를 지정 받고, 상기 지정된 변환 대상 포인트를 원점으로 이동시키고, 모든 y좌표값에 음수를 곱하여, 상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 좌표를 변환하는 단계; 및

사용자로부터 입력된 스케일 팩터(Scale factor)를 이용하여, 상기 검출된 복수의 라인에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법.

청구항 7

2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치에 있어서,

명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 명령어는,

복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받는 단계;

상기 입력된 2차원 선박도면 이미지의 전처리를 수행하는 단계;

상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 사용자 설정에 따라 복수의 이미지로 분할하는 단계;

상기 분할된 2차원 선박도면 이미지 상에서 사용자로부터 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 상기 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의하는 단계;

사용자로부터 라인 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 상기 정의된 시작점으로부터 상기 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 상기 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출하는 단계;

상기 2차원 선박도면 이미지 상에 존재하는 모든 라인이 검출되면, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행하는 단계;

상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 사용자로부터 입력받고, 상기 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환하는 단계; 및

상기 3차원 좌표를 이용하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화하는 단계를 포함하는 3차원 선박 모델링 방법을 수행하는 것을 특징으로 하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 선박, 플랜트, 항공기, 건물 등과 같은 특정 구조물의 설계시, 2D 캐드 프로그램 예컨대 오토캐드(AUTOCAD) 등을 사용하여 설계 작업을 한 후, 해당 구조물의 전체적인 입체적 형상과 구조물의 수정, 변경 문제 등을 용이하게 파악하기 위하여 3D 캐드 도면으로 전환하는 작업을 수행하게 된다.

[0003] 이와 같이, 컴퓨터상에서의 3D 모델은 그 크기를 실제의 크기에서 축척에 의하여 축소 또는 확대하여 컴퓨터상에서 볼 수 있도록 한 것이므로, 설계자가 컴퓨터상에서 3D 모델의 설계상 문제점들을 용이하게 체크할 수 있고, 각 펌프, 모터, 파이프, 밸브, 트레이, 덕트 라인, 각종 피팅류 등이 전체적으로 연결되어 있는지 여부, 예를 들어 전체 배관이 완성되었는지를 쉽게 체크할 수도 있다.

[0004] 한편, 수리 조선소에서 선박 수리를 위해서는 해당 선박의 라인으로 형성된 3차원 선박 모델이 필요하다. 그런데, 선박을 건조한 조선소와 수리 조선소 간에는 보안 문제로 인하여, 3차원 선박 모델에 대한 데이터 공유가 제한되어 있고, 대신에 수리 조선소로 2차원 선박도면만이 제공되고 있다.

[0005] 그래서, 수리 조선소에서는 제공받은 2차원 선박도면의 3차원 복원을 수작업으로 하고 있다. 이러한 3차원 복원 작업은 한정된 정보를 바탕으로 하기 때문에 작업시간이 상당히 많이 소요되며, 수작업으로 인하여 정확성이 저하되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허공보 제10-2372155호(2022.03.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 2차원 선박도면의 이미지에서 복수의 라인(Line)을 검출하고, 검출된 복수의 라인을 3차원 변환하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 3차원 선박 모델링 장치가 수행하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법이 개시된다.

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법은, 복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받는 단계, 상기 입력된 2차원 선박도면 이미지의 전처리를 수행하는 단계, 상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 사용자 설정에 따라 복수의 이미지로 분할하는 단계, 상기

분할된 2차원 선박도면 이미지 상에서 사용자로부터 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 상기 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의하는 단계, 사용자로부터 라인 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 상기 정의된 시작점으로부터 상기 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 상기 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출하는 단계, 상기 2차원 선박도면 이미지 상에 존재하는 모든 라인이 검출되면, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행하는 단계, 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 사용자로부터 입력받고, 상기 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환하는 단계 및 상기 3차원 좌표를 이용하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 전처리를 수행하는 단계는, 모폴로지 연산을 이용하여 상기 2차원 선박도면 이미지에 존재하는 라인의 외부 노이즈를 제거하고, 나머지 불필요한 정보의 제거를 위하여 사용자에게 의하여 지정되는 영역을 지우는 전처리를 수행한다.

[0011] 상기 복수의 이미지로 분할하는 단계는, 선박의 정면, 선수 측면, 후면 및 선미 측면을 나타내는 4개의 이미지로, 상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 분할한다.

[0012] 상기 시작점으로 정의하는 단계는, 분할된 각각의 2차원 선박도면 이미지 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 입력된 복수의 포인트를 연결하여 직선 경로를 생성하는 단계, 모폴로지 연산의 확장 연산을 이용하여, 상기 생성된 직선 경로의 두께를 증가시키는 단계, 상기 두께가 증가된 직선 경로와 라인이 만나는 복수의 픽셀을 검출하는 단계 및 DBSCAN(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)을 이용하여, 상기 복수의 픽셀을 하나로 군집화하고, 상기 복수의 픽셀의 중간 픽셀을 하나의 시작점으로 추출하는 단계를 포함한다.

[0013] 상기 라인을 검출하는 단계는, A^* 알고리즘(A star algorithm)을 이용하여, 상기 시작점으로 추출된 픽셀로부터 상기 입력된 복수의 포인트의 픽셀까지의 경로를 탐색하여 라인을 검출하고, 상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출한다.

[0014] 상기 후처리를 수행하는 단계는, 상기 검출된 라인에서 직선을 이루는 복수의 포인트 중에서 양끝의 포인트를 제외한 포인트를 제거하는 단계, 상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트 중에서 사용자로부터 변환 대상 포인트를 지정 받고, 상기 지정된 변환 대상 포인트를 원점으로 이동시키고, 모든 y좌표값에 음수를 곱하여, 상기 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 좌표를 변환하는 단계 및 사용자로부터 입력된 스케일 팩터(Scale factor)를 이용하여, 상기 검출된 복수의 라인에 대한 스케일링을 수행하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치가 개시된다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치는, 명령어를 저장하는 메모리 및 상기 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 명령어는, 복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받는 단계, 상기 입력된 2차원 선박도면 이미지의 전처리를 수행하는 단계, 상기 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 사용자 설정에 따라 복수의 이미지로 분할하는 단계, 상기 분할된 2차원 선박도면 이미지 상에서 사용자로부터 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 상기 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의하는 단계, 사용자로부터 라인 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 상기 정의된 시작점으로부터 상기 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 상기 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출하는 단계, 상기 2차원 선박도면 이미지 상에 존재하는 모든 라인이 검출되면, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행하는 단계, 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 사용자로부터 입력받고, 상기 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 상기 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환하는 단계 및 상기 3차원 좌표를 이용하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화하는 단계를 포함하는 3차원 선박 모델링 방법을 수행한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치 및 방법은, 2차원 선박도면의 이미지에서 복수의 라인(Line)을 검출하고, 검출된 복수의 라인을 3차원 변환하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성함으로써, 수작업보다 비교적 신속하고 정확하게 3차원 선박 모델을 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치가 동작하는 시스템 환경을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 선박 모델링 장치가 수행하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법을 개략적으로 예시하여 나타낸 흐름도.
- 도 3 내지 도 19는 도 1의 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치의 구성을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0020] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술하겠다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치가 동작하는 시스템 환경을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 입력 그래픽 사용자 인터페이스(101) 및 출력 그래픽 사용자 인터페이스(102)를 사용자에게 제공하여, 복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받고, 입력된 2차원 선박도면 이미지로부터 복수의 라인(Line)을 검출하고, 검출된 복수의 라인을 3차원 변환하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고, 생성된 3차원 선박 모델을 가시화하여 출력한다.
- [0023] 예를 들어, 입력 그래픽 사용자 인터페이스(101)를 통해, 2차원 선박도면 이미지, 사용자가 탐색 범위를 직선 형태로 지정하기 위한 복수의 포인트, 사용자가 라인 상에 지정하는 복수의 포인트, 좌표 변환을 위한 변환 포인트(Translation Points) 및 실제 선박의 크기를 반영하는 스케일 팩터(Scale factor)가 입력될 수 있다.
- [0024] 그리고, 출력 그래픽 사용자 인터페이스(102)를 통해, 2차원 선박도면 이미지로부터 영상 처리 중인 이미지, 사용자 명령을 입력하는 메뉴 및 마우스 커서, 2차원 선박도면 이미지로부터 복원되어 가시화된 3차원 선박 모델이 출력될 수 있다.
- [0025] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치(100)는 네트워크 연결 가능한 서버를 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 서버는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 기능을 수행할 수 있으며, 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치(100)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서 서버란 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법을 수행하는 컴퓨팅 디바이스로서, 하나 또는 둘 이상의 물리적 개체일 수 있다. 서버가 복수의 물리적 개체로 나뉘어 구현될 때, 각각의 물리적 개체의 관리 주체는 서로 상이할 수 있다. 서버에는 각각의 데이터베이스에 대응되는 정보를 저장하는 소프트웨어 및 하드웨어의 기능적 구조적 결합을 의미하는 DB가 포함될 수 있으며, DB는 적어도 하나의 테이블로 구현될 수도 있으며, 데이터베이스에 저장된 정보를 검색, 저장, 및 관리하기 위한 별도의 DBMS(Database Management System)을 더 포함할 수도 있다. 또한, 링크드 리스트(linked-list), 트리(Tree), 관계형 데이터베이스의 형태 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 데이터베이스에 대응되는 정보를 저장할 수 있는 모든 데이터 저장매체 및 데이터 구조를 포함한다.
- [0027] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치(100)의 동작에 대하여 이후, 도 2 내지 도 19를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 선박 모델링 장치가 수행하는 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링

방법을 개략적으로 예시하여 나타낸 흐름도이고, 도 3 내지 도 19는 도 1의 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법을 설명하기 위한 도면이다. 이하, 도 2를 중심으로, 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법에 대하여 설명하되, 도 3 내지 도 19를 참조하기로 한다.

- [0029] S210 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 복수의 라인으로 형성된 2차원 선박 형상을 나타내는 2차원 선박도면 이미지를 입력받는다. 여기서, 2차원 선박도면 이미지는 PDF 파일 형태로 입력될 수 있다.
- [0030] S220 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 입력된 2차원 선박도면 이미지의 전처리를 수행한다.
- [0031] 도 3은 입력된 2차원 선박도면 이미지의 예를 나타낸다. 도 3에 도시된 바와 같이, 입력된 2차원 선박도면 이미지는 중첩 또는 교차된 라인, 불필요한 정보 및 배경에 격자가 존재한다. 여기서, 불필요한 정보는 숫자, 기호 등과 같은 텍스트를 포함할 수 있다.
- [0032] 그래서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 4에 도시된 바와 같이, 우선 PDF 파일 형태로 입력된 2차원 선박도면 이미지를 PNG 파일 형태로 변환하고, 모폴로지 연산을 이용하여 2차원 선박도면 이미지에 존재하는 라인의 외부 노이즈를 제거하고, 나머지 불필요한 정보의 제거를 위하여 사용자에게 의하여 지정되는 영역을 지우는 전처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 모폴로지 연산의 열린 연산을 통해 라인의 외부 노이즈가 제거될 수 있다.
- [0033] S230 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 사용자 설정에 따라 복수의 이미지로 분할한다.
- [0034] 즉, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 5에 도시된 바와 같이, 선박의 정면, 선수 측면, 후면 및 선미 측면을 나타내는 4개의 이미지로, 전처리된 2차원 선박도면 이미지를 분할할 수 있다.
- [0035] 이후, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 분할된 4개의 이미지 각각에 대하여 라인 검출 작업을 수행한다.
- [0036] S240 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 분할된 2차원 선박도면 이미지 상에서 사용자로부터 복수의 포인트를 입력받아 복수의 포인트를 연결한 직선 경로를 생성하고, 생성된 직선 경로와 만나는 복수의 라인의 교점을 각 라인의 시작점으로 정의한다.
- [0037] 우선, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 6에 도시된 바와 같이, 분할된 각각의 2차원 선박도면 이미지 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 입력된 복수의 포인트를 연결하여 직선 경로를 생성할 수 있다.
- [0038] 이때, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 7에 도시된 바와 같이, 브레젠햄 알고리즘(Bresenham algorithm)을 이용하여 입력된 복수의 포인트를 연결하는 직선 경로를 생성할 수 있다. 여기서, 브레젠햄 알고리즘은 도 7에 도시된 바와 같이, 처음에 x축과 y축 중에서 변위가 큰 축을 선택하고 다른 축 값의 가장 가까운 정수값을 찾아 픽셀을 선택하여 직선을 그리는 방식이다. 이 방식은 정수 계산을 사용하므로, 복잡한 실수 계산에 의한 속도 저하가 발생하지 않는 장점이 있다.
- [0039] 다음으로, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 8에 도시된 바와 같이, 모폴로지 연산의 확장 연산을 이용하여, 생성된 직선 경로의 두께를 증가시킨다.
- [0040] 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 생성된 직선 경로의 픽셀과 라인의 픽셀이 만나지 않는 경우가 발생하므로, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 모폴로지 연산의 확장 연산을 통해 직선 경로의 두께를 증가시키고, 두께가 증가된 직선 경로와 라인이 만나는 복수의 픽셀을 검출할 수 있다.
- [0041] 다음으로, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 직선 경로와 라인이 만나는 픽셀은 하나만 추출되어야 하므로, DBSCAN(Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise)을 이용하여, 두께가 증가된 직선 경로와 라인이 만나는 복수의 픽셀을 하나로 군집화하고, 복수의 픽셀의 중간 픽셀을 하나의 시작점으로 추출할 수 있다.
- [0042] 여기서, DBSCAN은 다차원 데이터를 밀도 기반으로 서로 가까운 데이터 포인트끼리 그룹화하는 알고리즘이다.
- [0043] S250 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 사용자로부터 라인 상에서 복수의 포인트를 입력받고, 라인 상에 정의된 시작점으로부터 입력된 복수의 포인트까지의 경로를 탐색하여 입력된 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출함으로써, 라인을 검출한다.
- [0044] 즉, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, A* 알고리즘(A star algorithm)을 이용하여, 시작점으로 추출된 픽셀로부터 입력된 복수의 포인트의 픽셀까지의 경로를 탐색하여 라인을 검출하고,

검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 2차원 좌표를 산출할 수 있다.

- [0045] S260 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 2차원 선박도면 이미지 상에 존재하는 모든 라인이 검출되면, 검출된 복수의 라인에 대하여 후처리를 수행한다.
- [0046] 우선, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 검출된 라인에서 직선을 이루는 복수의 포인트는 직선 양끝의 포인트만으로 표현이 가능하여 양끝의 포인트 사이의 복수의 포인트는 불필요하므로, 직선을 이루는 복수의 포인트 중에서 양끝의 포인트를 제외한 포인트를 제거한다.
- [0047] 즉, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 임의의 포인트에 대하여, 임의의 포인트로부터 이웃하는 양 쪽의 포인트를 연결한 두 선분이 이루는 각이 미리 설정된 임계치 이상인 경우, 직선이 형성된 것으로 간주되어 임의의 포인트는 제거될 수 있다.
- [0048] 다음으로, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 2차원 좌표는 이미지 좌표계를 기준으로 하고 있기 때문에, 사용자로부터 변환 대상 포인트를 지정 받고, 지정된 변환 대상 포인트를 원점으로 이동시키고, 모든 y좌표값에 음수를 곱하여, 검출된 라인을 구성하는 복수의 포인트의 좌표를 변환할 수 있다.
- [0049] 다음으로, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 17에 도시된 바와 같이, 실제 선박의 크기를 반영하기 위하여, 사용자로부터 입력된 스케일 팩터(Scale factor)를 이용하여 검출된 복수의 라인에 대한 스케일링을 수행한다.
- [0050] S270 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 사용자로부터 입력받아, 후처리된 복수의 라인의 복수의 포인트의 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환한다.
- [0051] 즉, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 18에 도시된 바와 같이, 검출된 라인에 대하여 복수의 포인트의 3차원 좌표 정보를 입력하는 창을 출력하여 사용자로부터 3차원 좌표 정보를 입력받고, 입력된 3차원 좌표 정보를 이용하여 2차원 좌표를 3차원 좌표로 변환할 수 있다.
- [0052] S280 단계에서, 3차원 선박 모델링 장치(100)는, 복수의 라인의 복수의 포인트의 3차원 좌표를 이용하여 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하고 출력하여 가시화한다.
- [0053] 예를 들어, 3차원 선박 모델링 장치(100)는 도 19에 도시된 바와 같은 라인으로 형성된 3차원 선박 모델을 생성하여 출력할 수 있다.
- [0054] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치의 구성을 개략적으로 예시하여 나타낸 도면이다.
- [0055] 도 20을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 장치(100)는 프로세서(110), 메모리(120), 통신부(130) 및 인터페이스부(140)를 포함한다.
- [0056] 프로세서(110)는 메모리(120)에 저장된 처리 명령어를 실행시키는 CPU 또는 반도체 소자일 수 있다.
- [0057] 메모리(120)는 다양한 유형의 휘발성 또는 비휘발성 기억 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(120)는 ROM, RAM 등을 포함할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 메모리(120)는 본 발명의 실시예에 따른 2차원 선박도면 기반 3차원 선박 모델링 방법을 수행하는 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0059] 통신부(130)는 통신망을 통해 다른 장치들과 데이터를 송수신하기 위한 수단이다.
- [0060] 인터페이스부(140)는 네트워크에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스 및 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0061] 한편, 전술된 실시예의 구성 요소는 프로세스적인 관점에서 용이하게 파악될 수 있다. 즉, 각각의 구성 요소는 각각의 프로세스로 파악될 수 있다. 또한 전술된 실시예의 프로세스는 장치의 구성 요소 관점에서 용이하게 파악될 수 있다.
- [0062] 또한 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic

media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0063] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

[0064] 100: 2차원 선택도면 기반 3차원 선택 모델링 장치

101: 입력 그래픽 사용자 인터페이스

102: 출력 그래픽 사용자 인터페이스

110: 프로세서

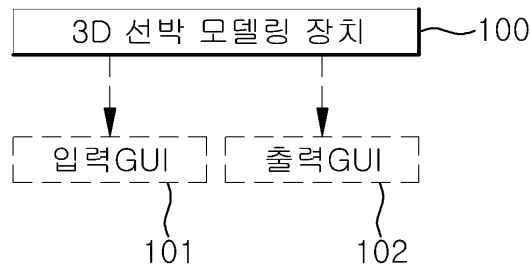
120: 메모리

130: 통신부

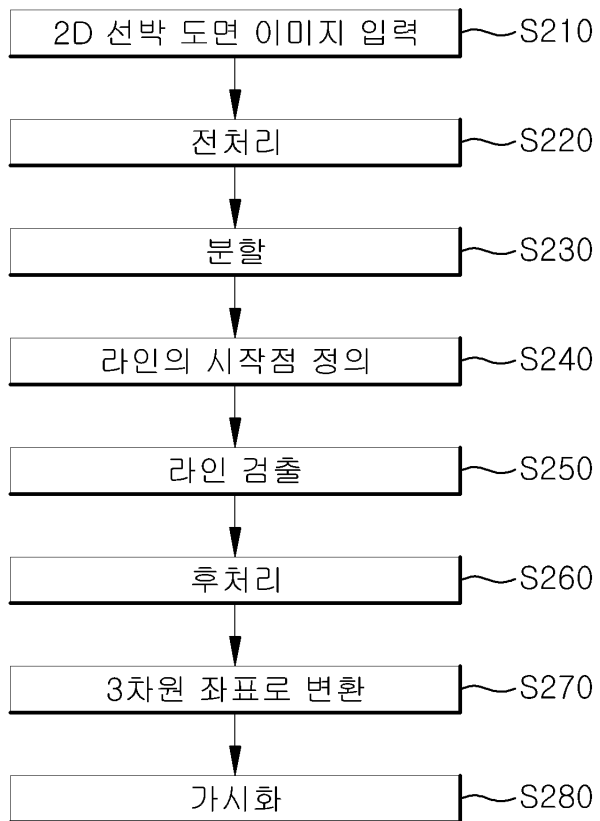
140: 인터페이스부

도면

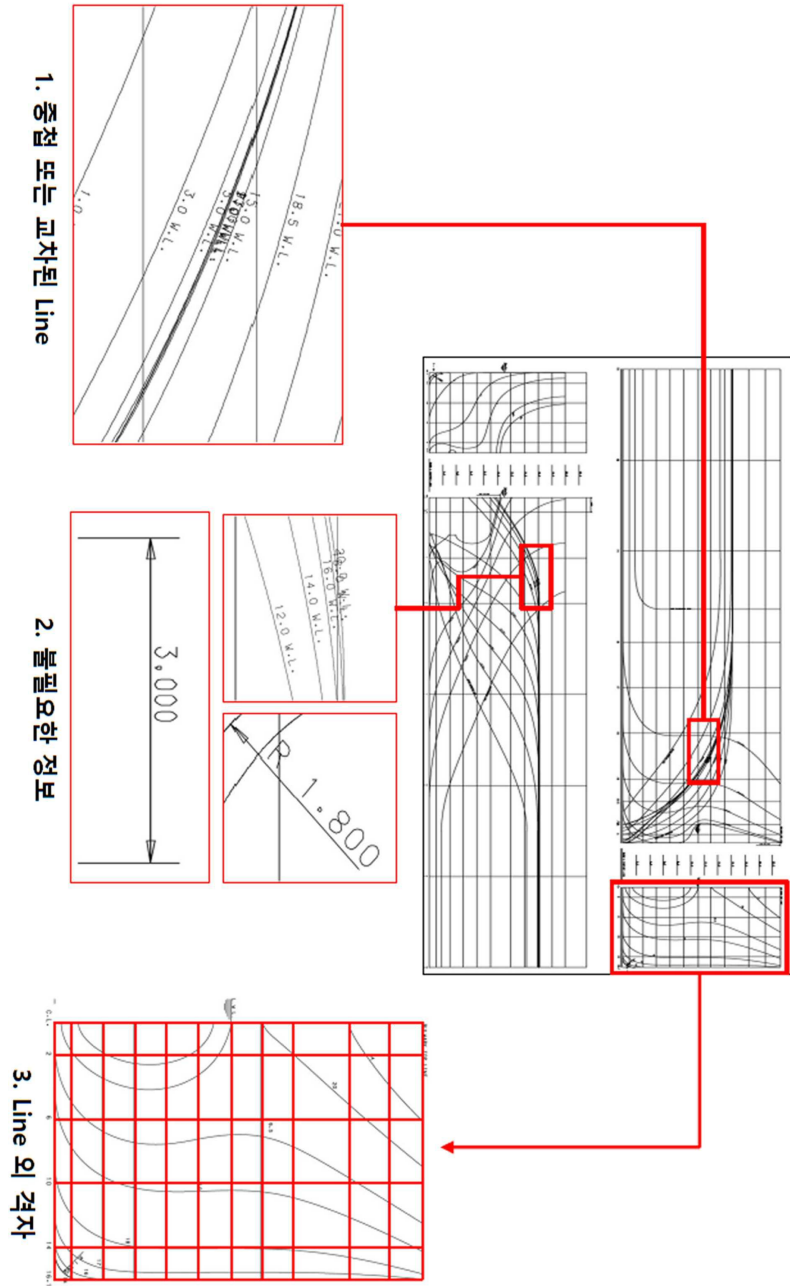
도면1



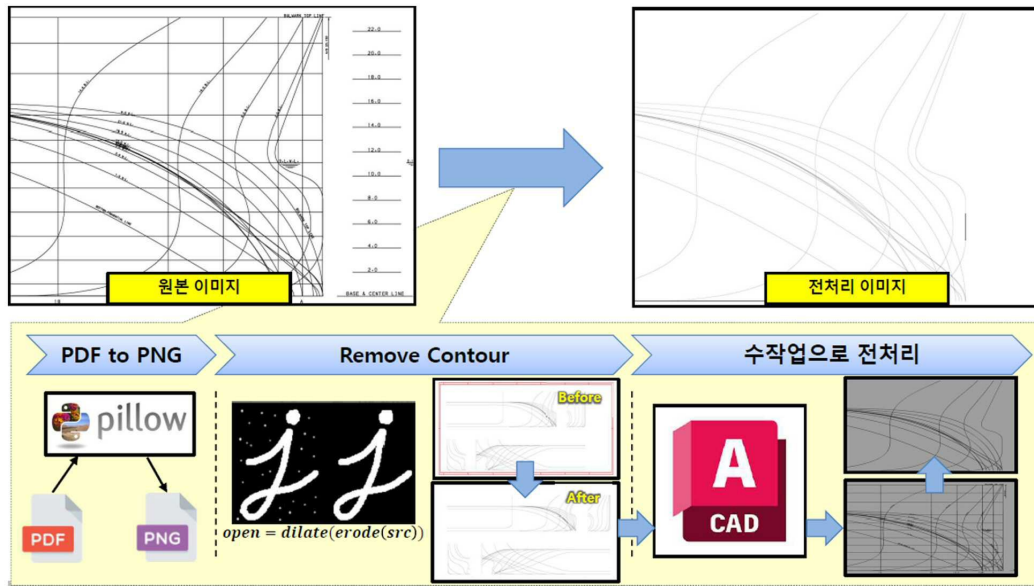
도면2



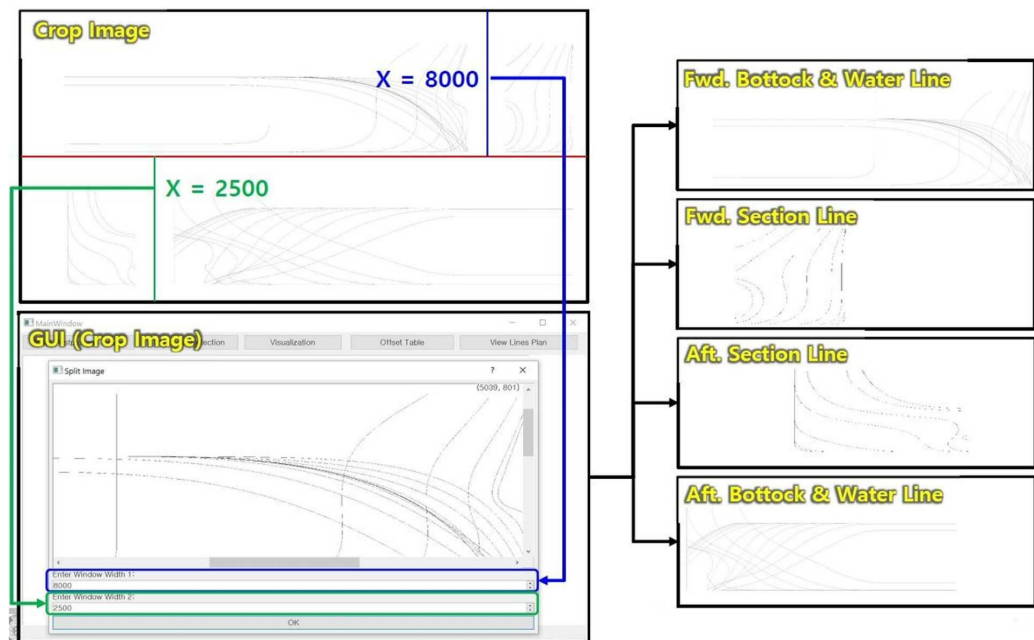
도면3



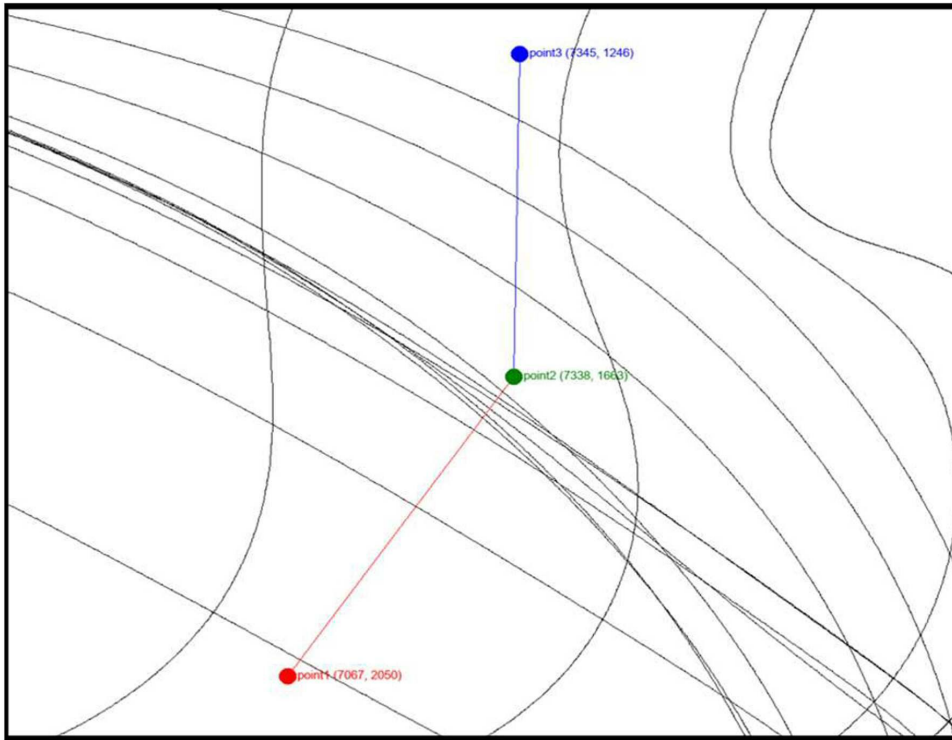
도면4



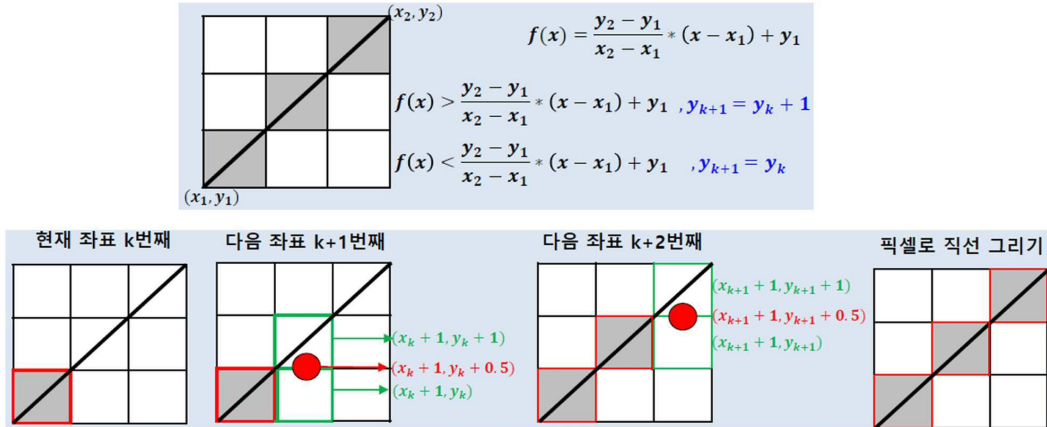
도면5



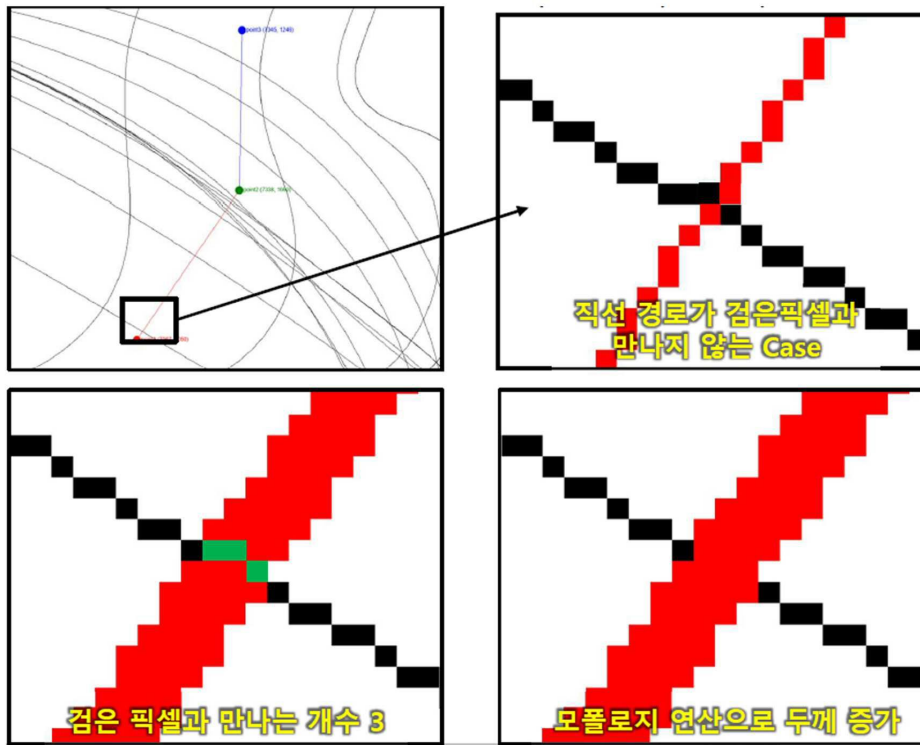
도면6



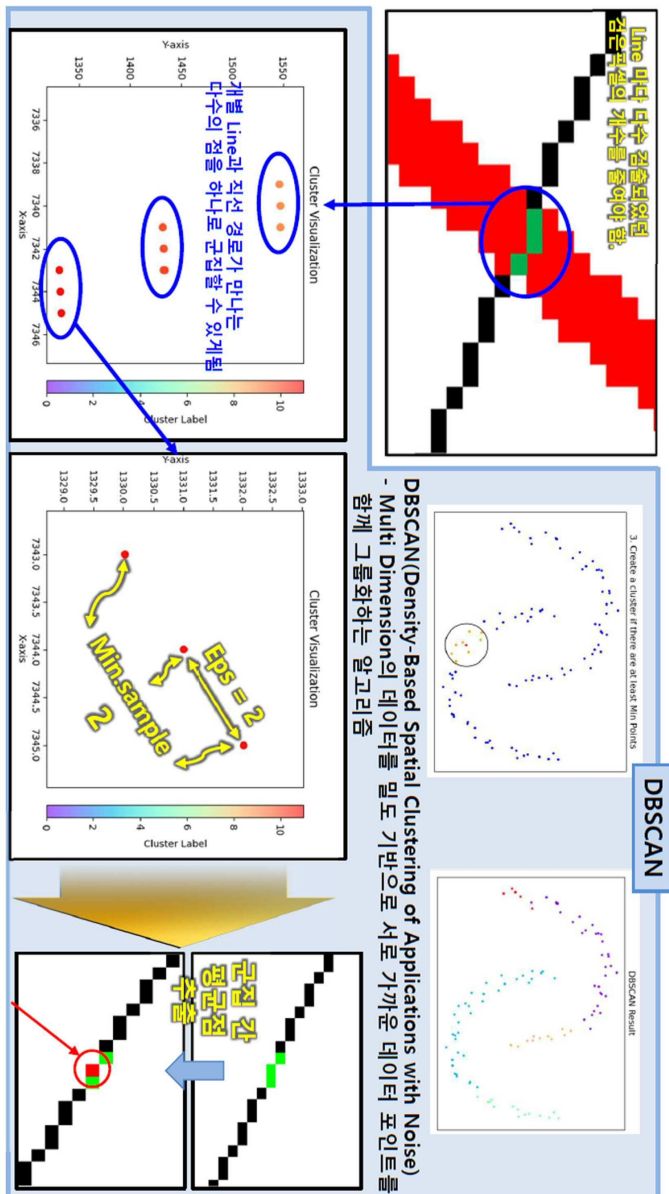
도면7



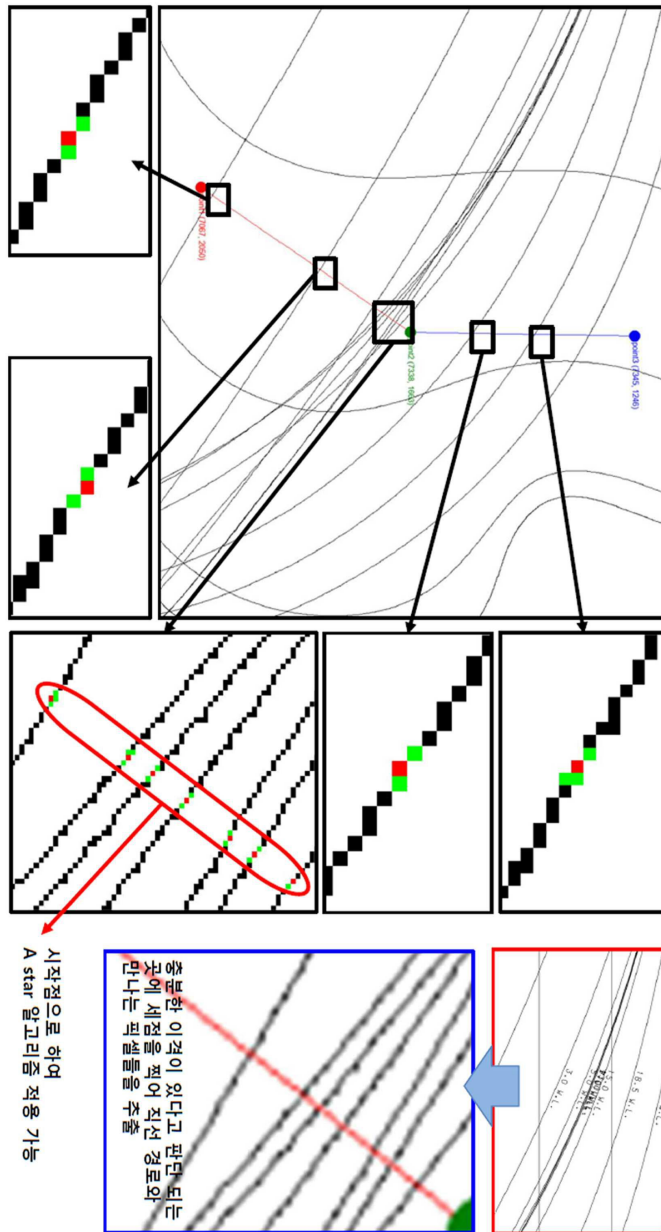
도면8



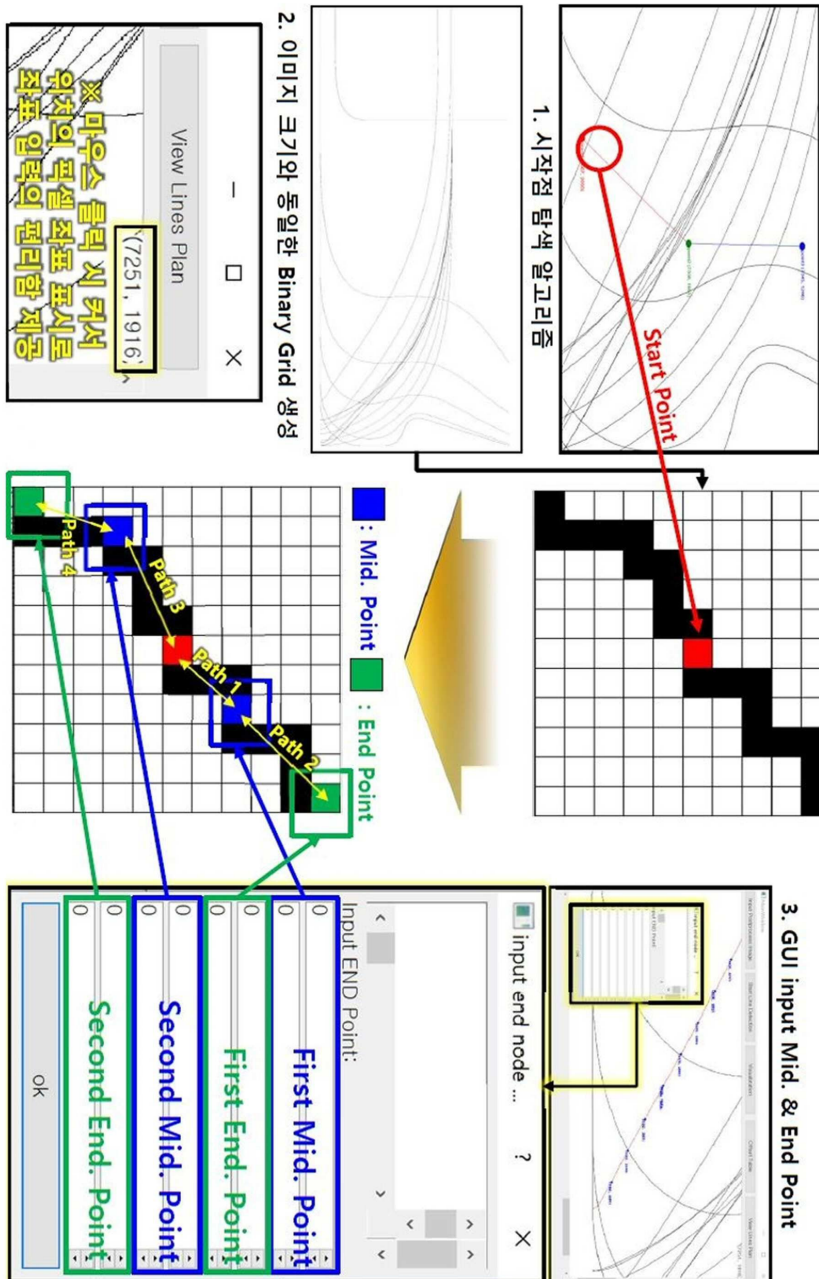
도면9



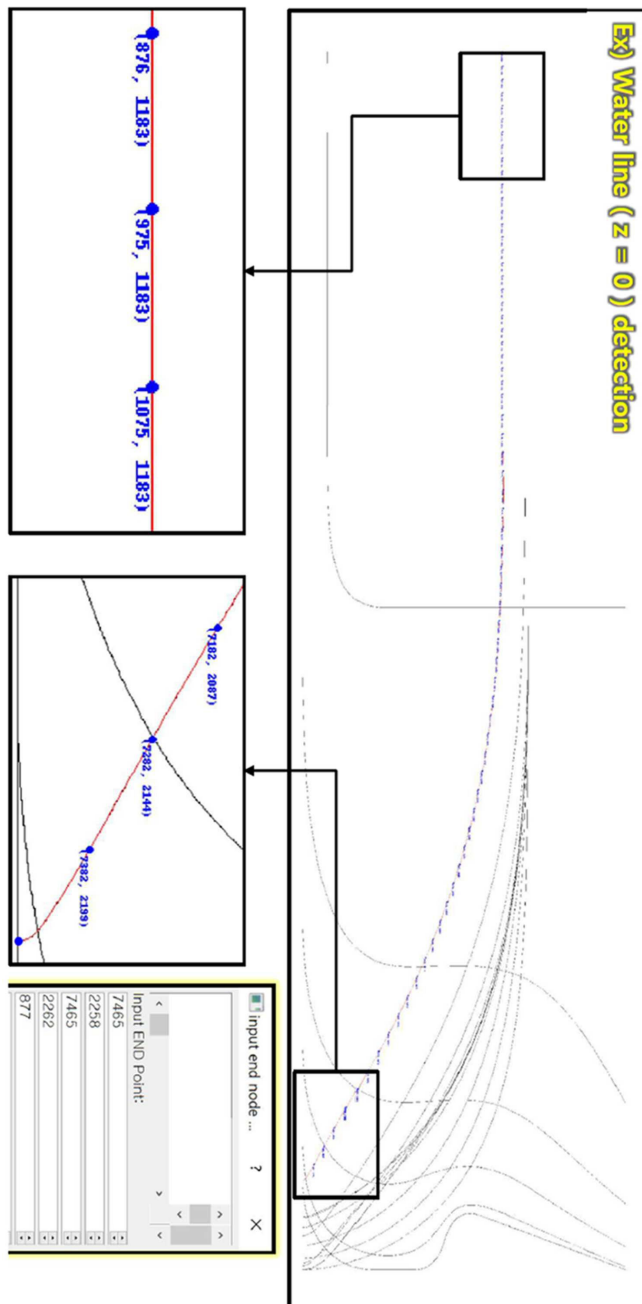
도면10



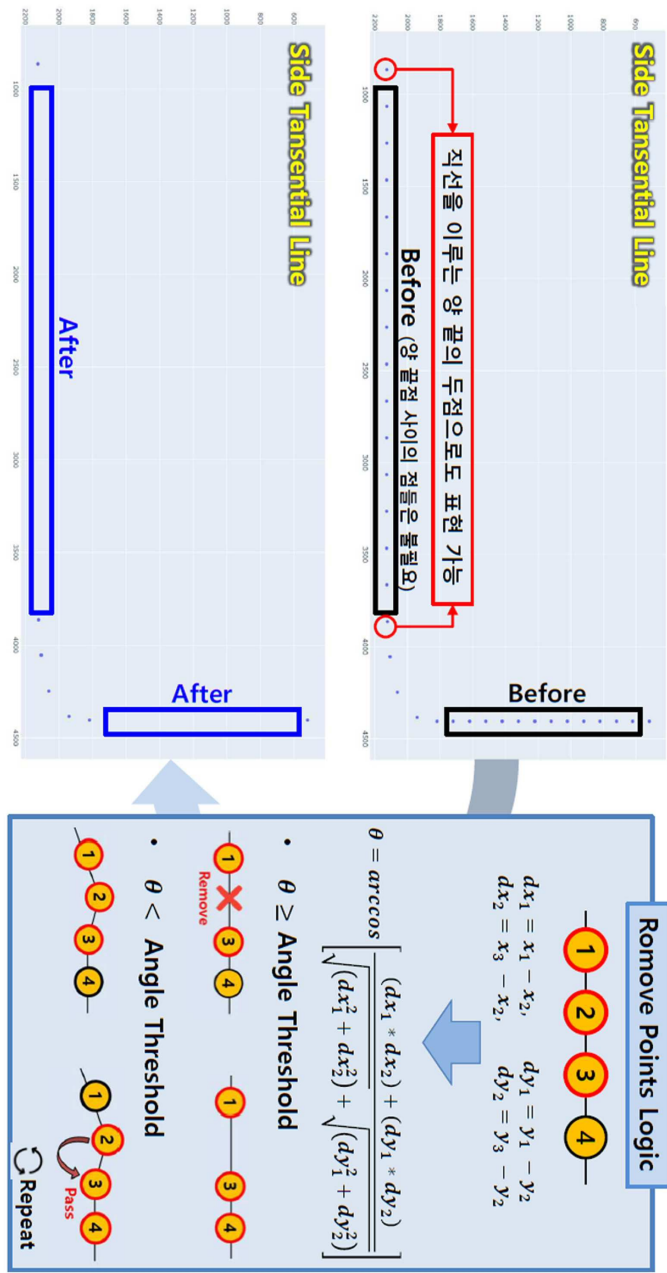
도면11



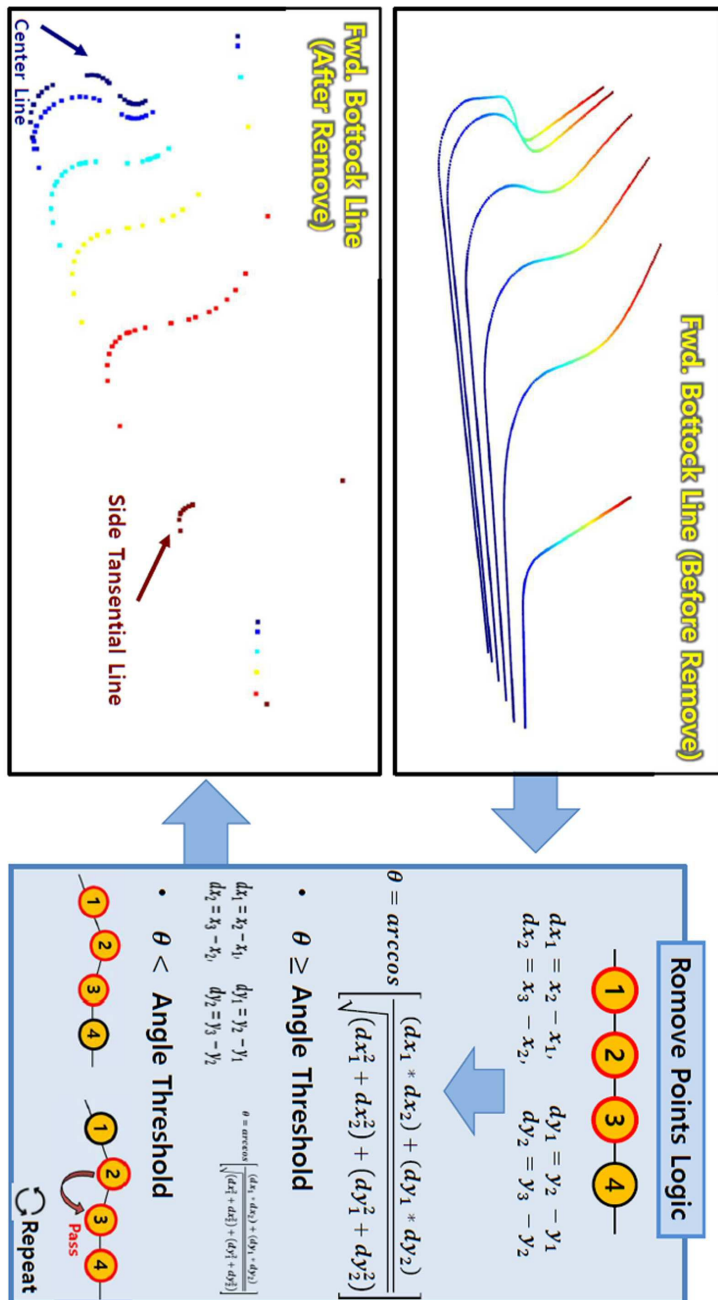
도면12



도면13



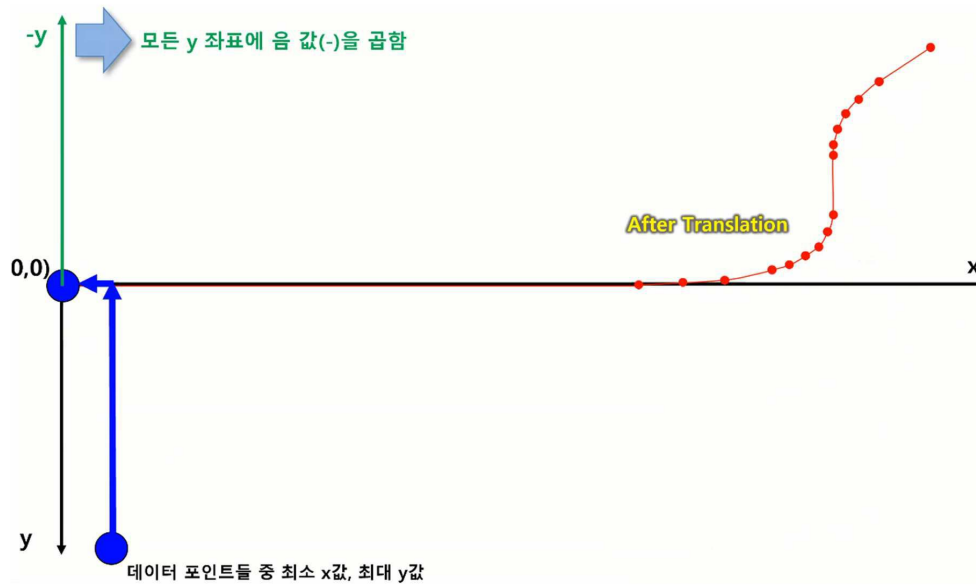
도면14



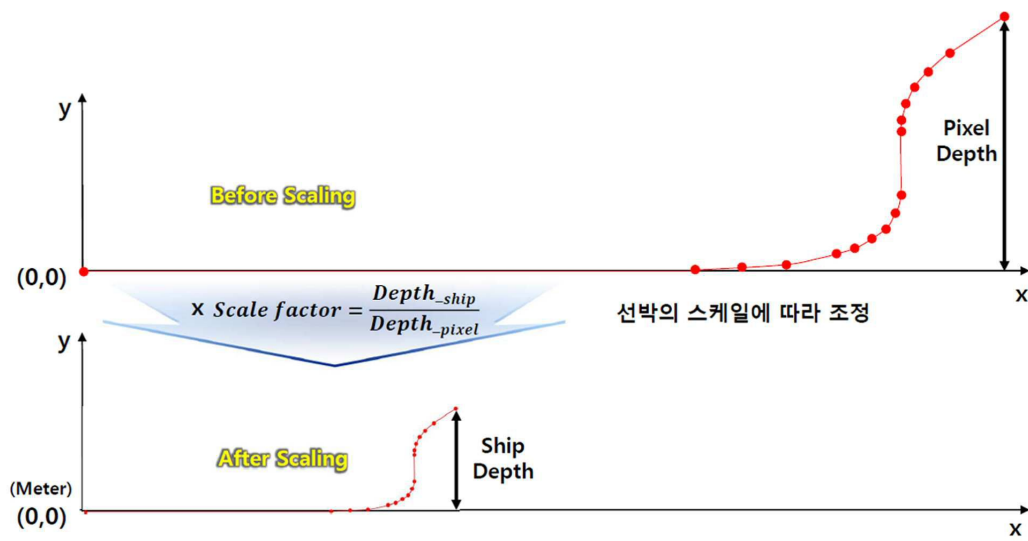
도면15



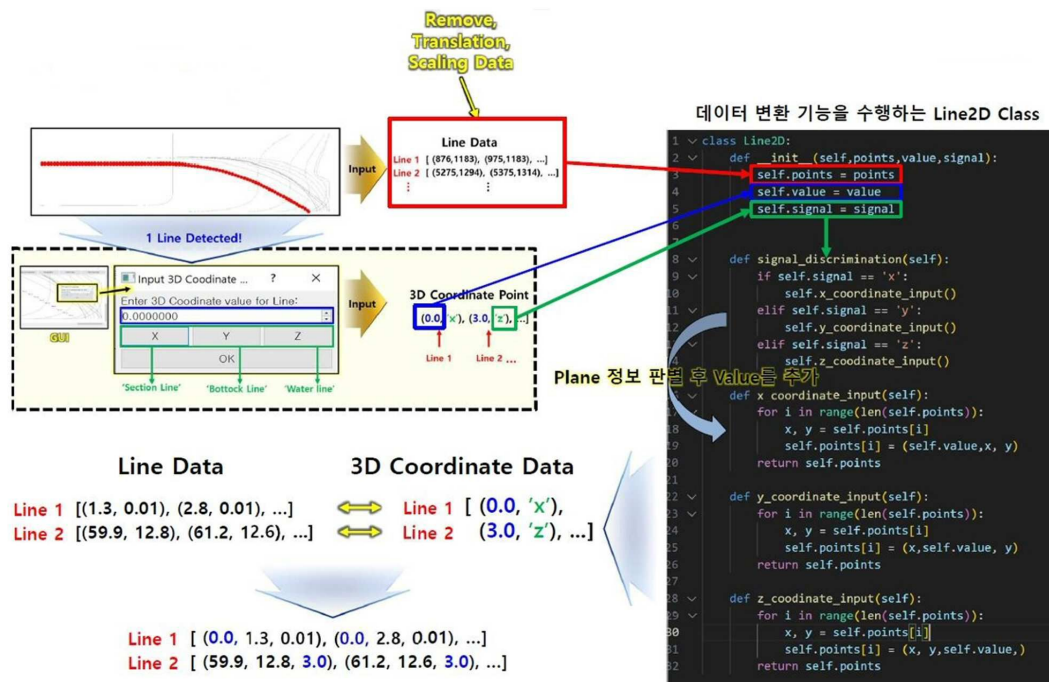
도면16



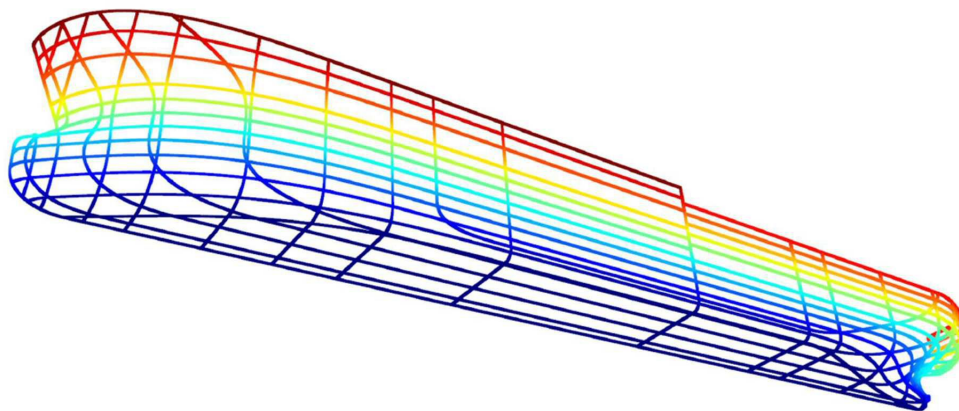
도면17



도면18



도면19



도면20

100

