

## 명세서

### 발명의 명칭: 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과 보고서 작성 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과 보고서 작성 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선저청소로봇으로부터 수집되는 복수의 촬영영상을 이용하여 선체 청소결과에 대한 보고서를 자동으로 작성하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과 보고서 작성 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 선박의 선체 외벽에는 해초나 물이끼, 폐각류, 또는 따개비 등의 각종 이물질이 부착될 수 있는데, 이러한 이물질을 제거하지 않으면 선박의 속력이 느려지고 연료의 소모량이 증가하고, 해양생태계 교란의 원인이 되므로 선저청소로봇을 이용하여 선체 청소 작업을 수행한다.
- [3] 이때, 선저청소로봇은 선박의 선체 외면에 부착된 상태로 주행하며 브러시 등을 이용하여 선체 외면을 청소를 수행하는데, 몸체 전면에 구비된 카메라를 통해 전방을 촬영하여 선체 외면의 청소 전 상태를 촬영할 수 있고, 몸체 후면에 구비된 카메라를 통해서도 후방을 촬영하여 선체 외면의 청소 후 상태를 촬영할 수 있다.
- [4] 또한, 선저청소로봇의 관리회사는 선저청소로봇에 의해 촬영된 복수의 촬영영상을 이용하여 선체 외면에 대한 청소작업이 제대로 이루어졌는지 확인할 수 있다.
- [5] 또한, 관리회사는 선저청소로봇을 이용한 선체 청소 후, 촬영영상을 기반으로 한 청소 결과를 선주사 등의 고객에게 보고서로 제공할 수 있다.
- [6] 그런데, 선저청소로봇으로부터 수집되는 복수의 촬영영상은 수중에서 촬영된 영상으로서 촬영환경이 열악하여 촬영영상 중 선명한 영상을 선별해야 할 필요가 있고, 선체의 구역별로 청소가 잘 되었는지에 대한 선명한 영상이 제공되어야 선체 청소에 대한 신뢰성이 보장될 수 있다.
- [7] 이에 따라, 종래에는 선체의 청소결과에 대한 보고서 작성 시, 작업자가 선저청소로봇으로부터 수집된 방대한 촬영영상을 일일이 검토하여 선별하는 작업이 요구됨으로써 보고서 작성에 어려움이 있었고, 보고서를 통해 영상과 청소 유무에 대한 정보만 제공하고 있어, 보고서의 신뢰성과 고객 만족도가 떨어지는 문제가 있었다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [8] 본 발명에서는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과

보고서 작성 방법, 구체적으로는 선체를 청소하는 선저청소로봇으로부터 수집되는 복수의 촬영영상에 대해 영상 처리를 수행한 후, 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 영상을 선별하여 청소 영상 데이터를 생성하고, 생성된 청소 영상 데이터와 선체의 청소 상태를 분석한 정보를 보고서 양식에 삽입하여 자동으로 선체 청소결과 보고서를 작성할 수 있는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과 보고서 작성 방법을 제공하고자 한다.

- [9] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제 해결 수단

- [10] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상에 대해 기 설정된 선명도 기준 이상의 영상을 선별하고, 선별된 영상 각각에 대해 선체 청소 상태를 검출하기 위한 청소 영상 데이터를 생성하며, 생성된 복수의 청소 영상 데이터 중 보고서 작성에 필요한 청소 영상 데이터를 선별하는 영상 선별부 및 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 출력하고, 선별된 청소 영상 데이터와 선체의 청소 상태에 대한 정보를 삽입하여 보고서를 작성하는 보고서 작성부를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템을 제공한다.
- [11] 또한, 선저청소로봇으로부터 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집하는 영상 수집부 및 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상을 변환 처리하는 영상 처리부를 더 포함하고, 영상 선별부는 변환 처리된 영상을 이용하여 기 설정된 선명도 기준 이상의 영상을 선별하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템을 제공한다.
- [12] 또한, 청소 영상 데이터는 선체 외면의 일 구역에 대한 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상 중 적어도 하나를 포함하고, 보고서 작성부는, 선별된 청소 영상 데이터와 대응하는 구역의 위치가 표시된 선체 이미지를 보고서에 삽입하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템을 제공한다.
- [13] 또한, 보고서 작성부는, 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 보고서에 선체의 청소 이력과 확인자 정보를 삽입하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템을 제공한다.
- [14] 또한, 보고서 작성부는, 영상 선별부와 연동하고, 청소 영상 데이터의 선별 기준을 설정하기 위한 기준 설정부, 복수의 청소 영상 데이터를 분석하고, 기 저장된 복수의 멘트 중에 해당 선체의 청소 상태와 대응하는 멘트를 불러와 정보로 출력하는 분석부 및 선별된 청소 영상 데이터와 선체의 청소 상태에 대한 멘트를 삽입하여 보고서를 작성하는 작성처리부를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템을 제공한다.
- [15] 한편, 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에서는,

선저청소로봇으로부터 선체의 각 구역별로 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집하는 단계, 수집된 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상을 변환 처리하는 단계, 변환 처리된 영상을 이용하여, 선체의 각 구역별로 선명도가 가장 높은 영상을 선별하고, 선별된 영상을 이용하여 구역별로 선체 청소 상태를 검출하기 위한 구역별 청소 영상 데이터를 생성하는 단계, 구역별 청소 영상 데이터 중에 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 선별하고, 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 삽입하는 단계 및 구역별 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 보고서 양식에 삽입하는 단계를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 방법을 제공한다.

- [16] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 효과

- [17] 본 발명의 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템은, 선체를 청소하는 선저청소로봇으로부터 수집되는 복수의 촬영영상에 대해 영상 처리를 수행한 후, 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 영상을 선별하여 청소 영상 데이터를 생성하고, 생성된 청소 영상 데이터를 분석하여 선체 청소결과 보고서를 자동으로 작성하여 제공할 수 있다.
- [18] 또한, 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 설정된 기준에 따라 보고서에 삽입되는 청소 영상 데이터를 선별하여 보고서를 작성할 수 있고, 선별된 청소 영상 데이터와 함께, 선체의 청소 상태를 분석한 정보, 청소 이력 및 확인자 정보 등을 포함하여 작성된 보고서를 제공함으로써, 보고서의 신뢰성과 고객 만족도를 크게 증대시킬 수 있다.
- [19] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템의 구성을 도시한 것이다.
- [21] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선저청소로봇에 의해 수집되는 촬영영상을 도시한 것이다.
- [22] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 선별 과정을 도시한 것이다.
- [23] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보고서 작성부에 의해 작성된 보고서를 도시한 것이다.
- [24] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 방법을 순서도로 도시한 것이다.

- [25] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 방법을 순서도로 도시한 것이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [26] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [27] 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [28] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있고, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있다.
- [29] 본 발명의 실시예에서, “또는”, “적어도 하나” 등의 표현은 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다.
- [30] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템(100)의 구성을 도시한 것이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선저청소로봇(10)에 의해 수집되는 촬영영상을 도시한 것이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 영상 선별 과정을 도시한 것이며, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보고서 작성부(140)에 의해 작성된 보고서를 도시한 것이다.
- [31] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템(100)은, 영상 수집부(110), 영상 처리부(120), 영상 선별부(130) 및 보고서 작성부(140)를 포함할 수 있다.
- [32] 영상 수집부(110)는 선저청소로봇(10)으로부터 선체의 각 구역별로 청소 전후의 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집할 수 있다.
- [33] 여기서, 선저청소로봇(10)은 선박의 선체 외면에 부착된 상태로 주행하며 해당 구역에 대한 선체 외면의 청소를 수행하게 되는데, 몸체 전면에 구비된 카메라를 통해 전방을 촬영하여 선체 외면의 청소 전 상태를 촬영할 수 있고, 몸체 후면에 구비된 카메라를 통해서 후방을 촬영하여 선체 외면의 청소 후 상태를 촬영할 수 있다.
- [34] 본 실시예의 선저청소로봇(10)은 선체에 부착된 상태로 기 설정된 하나의 구역 내에서 청소를 수행하며 이동할 때, 일정 거리 또는 시간마다 영상을 촬영하여 복수의 영상을 획득하고, 획득된 영상은 영상 수집부(110)에 의해 수집될 수 있다.
- [35] 이때, 영상 수집부(110)에 의해 수집된 영상은 데이터베이스(미도시)에 저장될 수 있다.
- [36] 영상 처리부(120)는 영상 수집부(110)에 의해 수집된 구역별 복수의 촬영영상, 즉 청소 후 선체 외면의 상태를 촬영한 복수의 영상에 대해 선명도를 검출할 수 있도록 영상 처리를 수행할 수 있다.

- [37] 구체적으로, 영상 처리부(120)는 구역별 복수의 촬영영상 각각에 대해, 촬영영상을 HSV 영상 및 이진화 영상 중 적어도 하나로 변환하여, 청소 상태에 따라 달라지는 영상의 선명도를 검출하도록 영상을 처리할 수 있다
- [38] 본 실시예에서 영상 처리부(120)는 청소된 선체 외면의 상태를 촬영한 촬영영상에 대해 각각 HSV 영상 처리 및 이진화 영상 처리를 수행할 수 있다.
- [39] 영상 처리부(120)에서 선체 외면의 촬영영상을 HSV 영상으로 변환하여 처리하는 과정에서는, R(red), G(green) 및 B(blue)의 3차원 색상정보에 의해 표현되는 RGB 영상으로 이루어진 촬영영상을, 색상(Hue), 채도(Saturation) 및 명도(Value)의 형태로 표시하는 HSV 영상으로 변환할 수 있다.
- [40] 더불어, 영상 처리부(120)는 청소된 선체 외면의 HSV 영상에서 선체 외면의 도장색과 대응하는 색상을 추출할 수 있다.
- [41] 일 예로써, 일반적인 선박의 경우 선체 외면이 붉은색의 방오도료로 도장되어 있기 때문에, 본 실시예에서는 영상 처리부(120)를 통해 선체 외면의 HSV 영상에서 붉은색을 추출할 수 있다.
- [42] 이때에는, 선체 외면의 HSV 영상에서 도장색, 즉 붉은색이 많이 추출될수록 선체 외면이 깨끗하게 청소되었다는 것을 의미할 수 있다.
- [43] 또한, 영상 처리부(120)에서 선체 외면의 촬영영상을 이진화 영상으로 변환하여 처리하는 과정에서는, RGB 영상으로 이루어진 촬영영상에서 ROI(Region Of Interest) 영역을 추출하고, ROI 영역을 윤곽선이 검출되도록 그레이(Gray) 영상으로 변환한 후, 이진화 처리하여 마스크 영상을 생성할 수 있다.
- [44] 이때, ROI 영역은 촬영영상 내에서 선체 외면의 영역을 나타내며, 촬영영상 내에 선체 외면만 나타나 있는 경우 ROI 영역은 촬영영상의 전체 영역일 수 있다.
- [45] 더불어, 그레이 영상을 이진화 처리할 때에는, 기 설정된 기준값에 따라 그레이 영상에서 기준값을 초과하는 픽셀은 1의 이진화 값으로, 기준값 이하의 픽셀은 0의 이진화값으로 표시하여 이진화 처리된 마스크 영상을 생성할 수 있다.
- [46] 예를 들어, 이진화 처리된 마스크 영상에서는 1로 표시된 픽셀들이 선체 외면의 깨끗한 부분을 나타낼 수 있고, 1로 표시된 복수의 픽셀이 영역을 형성하는 경우, 해당 영역은 클린 영역으로서 영역 둘레를 따라 1로 표시된 픽셀들이 클린 영역의 경계선이 될 수 있다.
- [47] 또한, 영상 처리부(120)는 ROI 영역과 마스크 영상을 매칭시켜 이진화 처리함으로써 이진화 영상을 생성할 수 있다.
- [48] 이때에는, 기 설정된 기준값에 따라 ROI 영역의 각 픽셀이 이진화 처리되어, ROI 영역의 각 픽셀에 대한 이진화값과 마스크 영상의 각 픽셀에 대한 이진화값을 오버레이하여 매칭시킬 수 있다.
- [49] 이 과정에서, 상호 매칭되는 ROI 영역의 픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 동일한 이진화값을 가지면 해당 이진화값을 유지하고, 상호 매칭되는 ROI 영역의

픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 다른 이진화값을 가지면, 기 설정된 기준에 따라 동일한 이진화값으로 변경시킬 수 있다.

- [50] 예를 들어, 상호 매칭되는 ROI 영역의 픽셀과 마스크 영상의 픽셀이 동일한 1의 이진화값을 가지면 오버레이된 해당 픽셀은 1의 이진화값을 유지할 수 있다.
- [51] 이때, 상호 오버레이되어 매칭되는 ROI 영역 내 클린 영역(1로 표시된 복수의 픽셀들의 영역)의 경계선과 마스크 영상 내 클린 영역의 경계선은 다른 이진화값을 가질 수 있는데, 각각의 경계선을 기 설정된 기준에 따라 동일한 이진화값으로 변경시킴으로써, 오버레이된 클린 영역의 경계선을 명확하게 처리한 이진화 영상을 생성할 수 있다.
- [52] 상술한 이진화 처리하는 방법에서는, 영상을 1과 0의 이진화값으로 표시하는 이진화 처리 방식에 대해 예로 설명하였으나, 영상에서 기 설정된 기준값을 초과하는 픽셀은 화이트 픽셀로, 기준값 이하의 픽셀은 블랙으로 표시하여, 화이트 및 블랙으로 이진화 처리하는 방식을 적용할 수도 있다.
- [53] 영상 선별부(130)는 각각의 촬영영상에 대한 HSV 영상과 이진화 영상을 이용하여, 촬영영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화함으로써, 각 구역별로 복수의 촬영영상 중 가장 높은 수치를 갖는 촬영영상을 선별할 수 있다.
- [54] 다시 말해서, 영상 선별부(130)는 선체의 각 구역별로 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 최상의 촬영영상을 선별할 수 있다.
- [55] 구체적으로, 영상 선별부(130)는 촬영영상의 HSV 영상에서 추출된 선체 외면의 도장색(예: 붉은색)의 면적을 계산할 수 있고, 더불어 해당 촬영영상의 이진화 영상에서 클린 영역의 면적을 계산할 수 있다.
- [56] 또한, 계산된 도장색의 면적값과 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 각각 기설정된 가중치를 부여하여, 해당 촬영영상에 대해 영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화한 클린 포인트를 산출할 수 있다.
- [57] 이때, 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 부여되는 가중치는 HSV 영상에서 추출된 도장색의 면적값에 부여되는 가중치에 비해 상대적으로 높은 값으로 설정될 수 있다.
- [58] 일 예로써, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값에 30의 가중치가 부여되고, HSV 영상 내 도장색의 면적값에 0.5의 가중치가 부여된 것을 보여주고 있다.
- [59] 더불어, 촬영영상에 대해 클린 포인트를 산출함에 있어서는, 예를 들어, 이진화 영상 내 클린 영역의 면적값이 150이고, HSV 영상 내 도장색의 면적값이 500인 경우, 클린 영역의 면적값인 150에 가중치 30을 곱한 값과, 도장색의 면적값인 500에 0.5를 곱한 값을 더하여, 클린 포인트 4750을 산출할 수 있다.
- [60] 이에 따라, 영상 선별부(130)는 선체의 일 구역을 촬영한 복수의 촬영영상 각각에 대해 클린 포인트를 산출할 수 있고, 복수의 촬영영상 중 클린 포인트가 가장 높은 촬영영상을 선별하여 해당 구역에서 가장 선명한 영상으로 선정할 수 있다.

- [61] 이때, 선별된 영상은 선체의 해당 구역에서 청소 후의 가장 선명한 영상을 말하며, 선별된 청소 후 영상은 대응하는 해당 구역의 청소 전 영상과 해당 구역을 촬영한 청소 상태 동영상과 함께 데이터베이스(미도시)에 저장될 수 있다.
- [62] 이에 따라, 상술한 바와 같은 방법으로, 영상 선별부(130)는 선체의 각 구역별로, 클린 포인트가 가장 높은 청소 후 영상, 청소 전 영상 및 청소 상태 동영상을 그룹핑한 구역별 청소 영상 데이터를 생성하고 이를 데이터베이스(미도시)에 저장할 수 있다.
- [63] 또한, 영상 선별부(130)는 데이터베이스(미도시)에 저장된 구역별 청소 영상 데이터를 정렬하고, 정렬된 구역별 청소 영상 데이터 중 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 2차 선별할 수 있으며, 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 작성부(140)로 제공할 수 있다.
- [64] 이때, 청소 영상 데이터의 선별 기준은 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 보고서 작성부(140)를 통해 설정될 수 있다.
- [65] 일 예로써, 청소 전 영상과 청소 후 영상 간의 청소 상태 차이를 선별 기준으로 설정한 경우, 영상 선별부(130)는 데이터베이스(미도시)에 저장된 구역별 청소 영상 데이터를 이용하여, 복수의 구역별 청소 영상 데이터 중, 청소 전 영상과 청소 후 영상 간의 청소 상태 차이가 가장 큰 청소 영상 데이터를 선별할 수 있고, 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 작성부(140)로 제공할 수 있다.
- [66] 이때에는, 청소 전 영상에 대해서도 클린 포인트를 산출하고, 청소 전 영상과 청소 후 영상 간의 클린 포인트 차이가 가장 큰 청소 영상 데이터를 3개 이상 선별할 수 있는데, 예를 들어, 선체 좌측면의 구역별 청소 영상 데이터 중 1개, 선체 좌측면의 구역별 청소 영상 데이터 중 1개 및 선체 저면의 구역별 청소 영상 데이터 중 1개를 선별하고, 선별된 3개의 대표적인 청소 영상 데이터를 보고서 작성부(140)로 제공할 수 있다.
- [67] 보고서 작성부(140)는 영상 선별부(130)에 의해 선별된 청소 영상 데이터와, 선체의 청소 상태에 대한 정보를 보고서 양식에 삽입하여 자동으로 청소결과 보고서를 작성할 수 있다.
- [68] 구체적으로, 보고서 작성부(140)는, 보고서 양식에 삽입되는 청소 영상 데이터의 선별 기준을 설정하기 위한 기준 설정부(141)와, 데이터베이스(미도시)에 저장된 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태 정보를 제공하는 분석부(142)와, 선별된 청소 영상 데이터와 선체의 청소 상태 정보를 보고서 양식에 삽입하여 보고서를 작성하는 작성처리부(143)를 포함할 수 있다.
- [69] 여기서, 기준 설정부(141)는 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 설정된 청소 영상 데이터의 선별 기준을 영상 선별부(130)로 제공할 수 있고, 이에 따라 영상 선별부(130)에서 선별 기준을 이용하여 데이터베이스(미도시)에 저장된 복수의 청소 영상 데이터 중에 보고서 작성에 필요한 청소 영상 데이터를 선별할 수

있다.

- [70] 또한, 분석부(142)는 데이터베이스(미도시)에 저장된 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 좌측면, 우측면 및 저면 등의 청소 상태를 정보로 제공할 수 있다.
- [71] 이때에는, 기 저장된 복수의 멘트 중에 해당 선박의 청소 상태와 부합되는 멘트를 불러와 작성처리부(143)로 제공할 수 있다.
- [72] 또한, 작성처리부(143)는 영상 선별부(130)에 의해 선별된 청소 영상 데이터를 이용하여, 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상을 보고서 양식에 삽입할 수 있다.
- [73] 더불어, 분석부(142)로부터 제공되는 선체 청소 상태에 대한 멘트를 보고서 양식에 삽입할 수 있다.
- [74] 또한, 작성처리부(143)는 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 선체 이미지에 선별된 청소 영상 데이터와 대응하는 위치를 표시하고, 이를 보고서 양식에 삽입할 수 있다.
- [75] 이에 따라, 보고서 작성부(140)에 의해 작성된 청소결과 보고서에는 선별된 청소 영상 데이터와 대응하는 선체 내 위치가 선박 이미지에 표시되고, 해당 선체 내 위치의 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상이 표시되며, 선체 청소 상태에 대한 멘트가 표시될 수 있다.
- [76] 일 예로써, 도 4를 참조하면, 선체 좌측면의 구역에서 선별된 청소 영상 데이터의 경우, 대응하는 선체 측면 구역의 위치가 선박 이미지에 표시되고, 해당 위치의 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상이 표시되며, 선체 측면의 전체적인 청소 상태에 대한 멘트가 표시될 수 있다.
- [77] 또한, 선체 우측면의 구역에서 선별된 청소 영상 데이터와, 선체 저면의 구역에서 선별된 청소 영상 데이터의 경우에도, 동일한 방식으로 각각의 선별된 청소 영상 데이터에 대한 선체 내 위치, 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상이 표시되고, 각각 선체 우측면 및 선체 저면의 전체적인 청소 상태에 대한 멘트가 보고서 양식에 삽입될 수 있다.
- [78] 또한, 작성처리부(143)는 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 보고서 양식에 해당 선박의 청소 이력을 삽입할 수 있고, 해당 선박의 청소 상태를 검수한 확인자 정보가 기입될 수 있다.
- [79] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 방법을 순서도로 도시한 것이다.
- [80] 도 1 및 도 5를 참조하면, 영상 수집부(110)에서 선저청소로봇으로부터 선체의 각 구역별로 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집할 수 있다(S110).
- [81] 이때에는, 영상 수집부(110)에서 선체의 각 구역별 복수의 촬영영상을 수집하고, 수집된 복수의 촬영영상을 데이터베이스(미도시)에 저장할 수 있다.
- [82] 다음, 수집된 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상 처리부(120)에서 영상을 변환 처리할 수 있다(S120).

- [83] 이 과정에서는, 영상 처리부(120)에서 선체의 각 구역별 복수의 촬영영상 각각에 대해, 촬영영상을 HSV 영상 및 이진화 영상 중 적어도 하나로 변환하여, 영상의 선명도를 검출하도록 영상을 처리할 수 있다.
- [84] 이어서, 변환 처리된 영상을 이용하여, 영상 선별부(130)에서 선체의 각 구역별로 선명도가 가장 높은 영상을 선별하고, 선별된 영상을 이용하여 구역별로 선체 청소 상태를 검출하기 위한 구역별 청소 영상 데이터를 생성할 수 있다(S130).
- [85] 이때에는, 영상 선별부(130)에서 각각의 촬영영상에 대한 HSV 영상과 이진화 영상을 이용하여, 촬영영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화함으로써, 각 구역별로 복수의 촬영영상 중 가장 높은 수치를 갖는 촬영영상을 가장 선명한 영상으로 선별할 수 있다.
- [86] 더불어, 선체의 각 구역별로, 가장 선명한 청소 후 영상, 청소 전 영상 및 청소 상태 동영상을 그룹핑한 구역별 청소 영상 데이터를 데이터베이스(미도시)에 저장할 수 있다.
- [87] 다음, 영상 선별부(130)에서 구역별 청소 영상 데이터 중에 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 선별하고, 보고서 작성부(140)에서는 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 삽입할 수 있다(S140).
- [88] 여기서, 청소 영상 데이터를 선별하는 기준은 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 설정될 수 있다.
- [89] 일 예로써, 선별 기준에 따라, 영상 선별부(130)가 복수의 구역별 청소 영상 데이터 중, 청소 전 영상과 청소 후 영상 간의 청소 상태 차이가 가장 큰 청소 영상 데이터를 선별할 수 있고, 보고서 작성부(140)는 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 대표 영상으로 삽입할 수 있다.
- [90] 이때, 보고서 양식에는 선별된 청소 영상 데이터에 포함된 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상이 삽입될 수 있다.
- [91] 이어서, 데이터베이스(미도시)에 저장된 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 보고서 양식에 삽입할 수 있다(S150).
- [92] 이때에는, 기 저장된 복수의 멘트 중에 해당 선박의 청소 상태와 부합되는 멘트를 불러와 보고서 양식에 삽입할 수 있다.
- [93] 또한, 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 보고서 양식에 해당 선박의 청소 이력을 삽입할 수 있고, 해당 선박의 청소 상태를 검수한 확인자 정보를 삽입할 수 있다(S160).
- [94] 한편, 이하에서는 본 발명의 제2 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템 및 이를 이용한 청소결과 보고서 작성 방법에 대해 설명한다.
- [95] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 방법을 순서도로 도시한 것이다.
- [96] 본 발명의 제2 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템은, 상술한 제1 실시예의 구성과 동일하지만, 선체의 각 구역별로 촬영영상을 수집, 영상 처리

- 및 선별하는 제1 실시예와 달리, 선체의 전체에 대해 촬영영상을 수집하고, 영상을 처리한 후 선별할 수 있다.
- [97] 도 6을 참조하면, 영상 수집부에서 선저청소로봇으로부터 선체 전체에 걸쳐 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집할 수 있다(S210).
- [98] 이때, 선저청소로봇은 선체에 부착된 상태로 청소를 수행하며 이동하면서, 일정 거리 또는 시간마다 선체 외면에 대한 영상을 촬영하여 복수의 영상을 획득하고, 획득된 영상은 영상 수집부에 의해 수집되어 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [99] 다음, 수집된 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상 처리부에서 영상을 변환 처리할 수 있다(S220).
- [100] 이 과정에서는, 영상 처리부에서 선체를 촬영한 복수의 촬영영상 각각에 대해, 촬영영상을 HSV 영상 및 이진화 영상 중 적어도 하나로 변환하여, 영상의 선명도를 검출하도록 영상을 처리할 수 있다.
- [101] 이어서, 변환 처리된 복수의 영상을 이용하여, 영상 선별부에서 기 설정된 선명도 기준에 부합되는 영상을 선별하고, 상기 선별된 영상 각각에 대해 선체 청소 상태를 검출하기 위한 청소 영상 데이터를 생성할 수 있다(S230).
- [102] 이 과정에서는, 영상 선별부에서 각각의 촬영영상에 대한 HSV 영상과 이진화 영상을 이용하여, 촬영영상 내 선체 외면의 청소 상태를 수치화할 수 있는데, 수치가 높을수록 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 영상이며, 수치화된 복수의 촬영영상 중 기 설정된 선명도 기준에 만족하는 수치를 갖는 영상을 선별할 수 있다.
- [103] 더불어, 선별된 영상, 즉 선명한 청소 후 영상을 대응하는 청소 전 영상 및 청소 상태 동영상과 함께 그룹핑하여 청소 영상 데이터로 생성하는데, 복수의 선별된 영상에 대해 각각 청소 영상 데이터를 생성하여 데이터베이스에 저장할 수 있다.
- [104] 다음, 영상 선별부(130)에서 복수의 청소 영상 데이터 중에 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 선별하고, 보고서 작성부에서는 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 삽입할 수 있다(S240).
- [105] 여기서, 청소 영상 데이터를 선별하는 기준은 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 설정될 수 있으며, 보고서 양식에는 선별된 청소 영상 데이터에 포함된 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상이 삽입될 수 있다.
- [106] 또한, 보고서 작성부에서는 데이터베이스에 저장된 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 멘트를 보고서 양식에 삽입할 수 있고(S250), 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 보고서 양식에 해당 선박의 청소 이력과, 해당 선박의 청소 상태를 검수한 확인자 정보를 삽입할 수 있다(S260).
- [107] 한편, 본 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템(100)은, 외부로부터 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 입력받는 경우, 입력받은 촬영영상을 영상 처리부(120)를 통해 변환 처리하고, 변환 처리된 복수의 영상을 영상 선별부(130)를 통해 선별하여 보고서 작성부(140)에서 보고서를 작성할 수 있다.

- [108] 또한, 상술한 실시예에서는 복수의 촬영영상을 영상 처리부(120)를 통해 변환 처리하고, 변환 처리된 복수의 영상을 영상 선별부(130)를 통해 선별하여 보고서 작성부(140)에서 보고서를 작성하고 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 영상 변환 처리 없이, 복수의 촬영영상을 영상 선별부를 통해 선별하고, 선별된 영상을 이용하여 보고서 작성부에서 보고서를 작성할 수도 있다.
- [109] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 선체 청소결과 보고서 작성 시스템(100)은, 선체를 청소하는 선저청소로봇으로부터 수집되는 복수의 촬영영상에 대해 영상 처리를 수행한 후, 청소 상태를 선명하게 확인할 수 있는 영상을 선별하여 청소 영상 데이터를 생성하고, 생성된 청소 영상 데이터를 분석하여 선체 청소결과 보고서를 자동으로 작성하여 제공할 수 있다.
- [110] 또한, 선주사 등의 고객의 니즈에 맞추어 설정된 기준에 따라 보고서에 삽입되는 청소 영상 데이터를 선별하여 보고서를 작성할 수 있고, 선별된 청소 영상 데이터와 함께, 선체의 청소 상태를 분석한 정보, 청소 이력 및 확인자 정보 등을 포함하여 작성된 보고서를 제공함으로써, 보고서의 신뢰성과 고객 만족도를 크게 증대시킬 수 있다.
- [111] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.
- [112] 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

- [청구항 1] 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상에 대해 기 설정된 선명도 기준 이상의 영상을 선별하고, 상기 선별된 영상 각각에 대해 선체 청소 상태를 검출하기 위한 청소 영상 데이터를 생성하며, 상기 생성된 복수의 청소 영상 데이터 중 보고서 작성에 필요한 청소 영상 데이터를 선별하는 영상 선별부; 및  
상기 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 출력하고, 상기 선별된 청소 영상 데이터와 상기 선체의 청소 상태에 대한 정보를 삽입하여 보고서를 작성하는 보고서 작성부를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
선저청소로봇으로부터 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집하는 영상 수집부; 및  
상기 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상을 변환 처리하는 영상 처리부를 더 포함하고,  
상기 영상 선별부는 상기 변환 처리된 영상을 이용하여 상기 기 설정된 선명도 기준 이상의 영상을 선별하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,  
상기 청소 영상 데이터는 선체 외면의 일 구역에 대한 청소 전 영상, 청소 후 영상 및 청소 상태 동영상 중 적어도 하나를 포함하고,  
상기 보고서 작성부는,  
상기 선별된 청소 영상 데이터와 대응하는 구역의 위치가 표시된 선체 이미지를 보고서에 삽입하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,  
상기 보고서 작성부는,  
기 입력된 선박 정보를 이용하여, 상기 보고서에 선체의 청소 이력과 확인자 정보를 삽입하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,  
상기 보고서 작성부는,  
상기 영상 선별부와 연동하고, 상기 청소 영상 데이터의 선별 기준을 설정하기 위한 기준 설정부;  
상기 복수의 청소 영상 데이터를 분석하고, 기 저장된 복수의 멘트 중에 해당 선체의 청소 상태와 대응하는 멘트를 불러와 정보로 출력하는 분석부; 및  
상기 선별된 청소 영상 데이터와 상기 선체의 청소 상태에 대한 멘트를 삽입하여 보고서를 작성하는 작성처리부를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 시스템.

- [청구항 6] 선저청소로봇으로부터 선체의 각 구역별로 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집하는 단계;  
 상기 수집된 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상을 변환 처리하는 단계;  
 상기 변환 처리된 영상을 이용하여, 선체의 각 구역별로 선명도가 가장 높은 영상을 선별하고, 상기 선별된 영상을 이용하여 구역별로 선체 청소 상태를 검출하기 위한 구역별 청소 영상 데이터를 생성하는 단계;  
 상기 구역별 청소 영상 데이터 중에 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 선별하고, 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 삽입하는 단계; 및  
 상기 구역별 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 보고서 양식에 삽입하는 단계를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 방법.
- [청구항 7] 선저청소로봇으로부터 선체 전체에 걸쳐 선체 외면을 촬영한 복수의 촬영영상을 수집하는 단계;  
 상기 수집된 복수의 촬영영상 각각에 대해, 선명도를 검출하도록 영상을 변환 처리하는 단계;  
 상기 변환 처리된 영상을 이용하여, 기 설정된 선명도 기준에 부합되는 영상을 선별하고, 상기 선별된 영상 각각에 대해 선체 청소 상태를 검출하기 위한 청소 영상 데이터를 생성하는 단계;  
 상기 생성된 복수의 청소 영상 데이터 중에 기 설정된 기준에 부합되는 청소 영상 데이터를 선별하고, 선별된 청소 영상 데이터를 보고서 양식에 삽입하는 단계; 및  
 상기 복수의 청소 영상 데이터를 분석하여 선체의 청소 상태에 대한 정보를 보고서 양식에 삽입하는 단계를 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 방법.
- [청구항 8] 제 7항 또는 제 8항에 있어서,  
 기 입력된 선박 정보를 이용하여, 보고서 양식에 해당 선박의 청소 이력과 확인자 정보를 삽입하는 단계를 더 포함하는 선체 청소결과 보고서 작성 방법.