
선박 전선 관리 시스템 개발

이 재 현*

Development of Cable Management System for Ship

Jae-Hyun Lee*

요 약

현재 건조되고 있는 선박들은 선형이 고급화됨에 따라 시스템이 복잡해지고 소요되는 케이블양도 많아지고 있는 추세이다. 선박 전선 관리 시스템에서 가장 큰 비중을 차지하는 케이블 포설에 대한 케이블 최단 경로를 구하기 위하여 본 논문에서는 Dijkstra 알고리즘을 사용하였다. 본 논문에서 개발된 선박 전선 관리 시스템은 조선관련 선박 건조 시 비용 절감 및 업무 능률 향상을 통하여 회사의 경영 목표를 달성할 수 있도록 지원해 줄 수 있는 시스템으로 사료된다.

ABSTRACT

In recent years, the shape of ship building have been advanced. Thus the system is complex and cable is much used in ship. In this paper, Dijkstra algorithm is used to solve the shortest path of cable laying. Cable laying is given much weight in cable management system of ship. The developed cable management system is cut down on expenses and is improve the operation efficiency for ship building. Therefore, the developed cable management system can be used a support system in order to achieve a management target of company.

키워드

Cable management system, Cable cutting, Dijkstra algorithm, Shortest path

I. 서 론

현재 세계 7대 조선소가 모두 국내 조선소이며, 한국, 일본, 중국의 극동 3개국 이 세계 조선 시장을 독점하고 있는 실정이다. 또한, 중국의 급부상으로 치열한 경쟁이 발생되고 있다. 이러한 치열한 경쟁 속에 조선 관련 업체는 생산성 향상 및 원가 절감을 위한 노력을 시도하고 있으며, 이런 노력의 일환으로 조선 생산성 향상을 위한 소프트웨어 시장이 확대되고 있는 실정이다[1-4]. 본 논문에서는 조선 생산성 향상을 위한 케이블 포설에 대한 케

이블 최단 경로를 구하는 선박 전선 관리 시스템을 개발하고자 한다. 본 논문에서 개발하고자 하는 선박 전선 관리 시스템(Cable management system)은 선박 전기 공사 중 가장 큰 비중을 차지하는 케이블(Cable) 포설 공사를 효과적이고 체계적으로 관리하는 시스템으로 케이블 물량의 정확한 산출, 케이블 설치 경로 및 케이블 재고 관리 통한 생산성 향상을 위한 시스템을 의미한다. 조선 관련 산업에서 선박 전선 관리 시스템은 자동 전선 경로 작성, 최단 전선 경로 산출 및 비용 재고 관리를 통한 케이블 포설과 관련 최적화된 시스템을 의미한다. 선박 전

선 관리 시스템은 표준 자료 관리를 통한 차기호선 작업 시수를 절감하고 다양한 오류 검증 기능으로 설계 오작동을 최소화하며, 생산 지향적인 정보를 지속적으로 제공함으로써 생산성을 향상 시켜 조선관련 선박 건조 시 비용 절감을 통하여 회사의 경영 목표를 달성할 수 있도록 지원해 줄 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

II. 선박전선 관리 시스템의 구성

본 논문을 통하여 개발하고자 하는 선박 전선 관리 시스템은 기초 정보 관리, 선종별 표준 자료 관리, 호선별 기초 자료 관리, Routing · Drum 분할, 소요량 관리, 케이블 절단(cable cutting), 재고 관리 모듈로 구성되어지며, 다음과 같은 기능을 포함하였다.

- 최단 전로 경로 산출 기술 확보
- 불용재고 관리를 통한 케이블 재고 최소화
- 표준/실적선 자료 관리를 통한 차기 호선 작업시수 절감
- 다양한 오류 검증 기술 확보를 통한 설계 오작 최소화
- 조선관련 선박 건조 시 케이블 관리의 표준화 기술 확보
- 효과적인 커스터마이징(customizing) 작업을 통한 기술 개발 기간 단축

2.1 시스템 구성도

선박 전선 관리 시스템의 전체 구성도는 그림 1과 같다. 구성도를 요약해서 살펴보면 세 부분으로 나눌 수 있으며, 데이터베이스 서버에서는 클라이언트요청 자료 제공 및 DB 관리 역할을 담당하고, 응용(application) 서버는 데이터베이스 서버와 연동하여 클라이언트 업무처리를 직접 처리 및 데이터베이스의 자료처리를 담당한다. 마지막으로 클라이언트 영역은 GUI(Graphics User Interface) 형태로 사용자가 필요한 데이터를 표시해주는 역할을 담당한다.

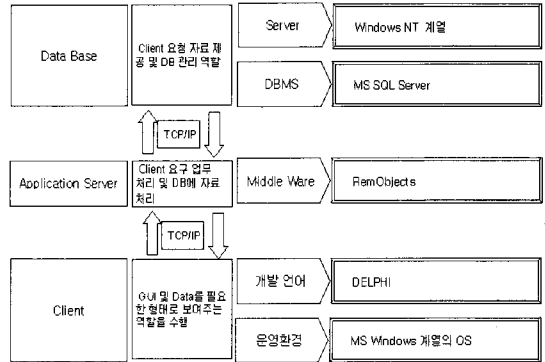


그림 1. 선박 전선 관리 시스템의 구성도
Fig. 1 Structure of cable management system for ship

선박 전선 관리 시스템의 전체 흐름도를 살펴보면 그림 2와 같다. 각 프로세스에 따라서, 데이터를 분석하고 그에 따른 업무 플로우차트(flowchart)를 기술하며, 개발되어질 선박 전선 관리 시스템의 중요한 항목별로 모듈화를 하며 각 모듈별 기능을 설계한다.

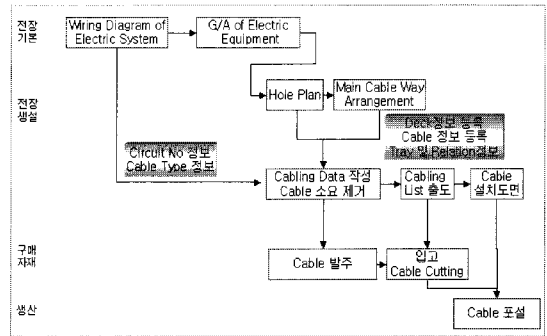


그림 2. 선박 전선 관리 시스템의 흐름도
Fig. Process of cable management system for ship

III. 선박 전선 관리 시스템의 설계 및 구현

전체 시스템에 사용되어지는 중요한 항목들을 정리하고, 데이터베이스 테이블을 구성한다. 그림 3은 선박 전선 관리 시스템의 중요한 항목들이며, 그 정보로부터 데이터 베이스 테이블을 구성하면 표 1과 같다.

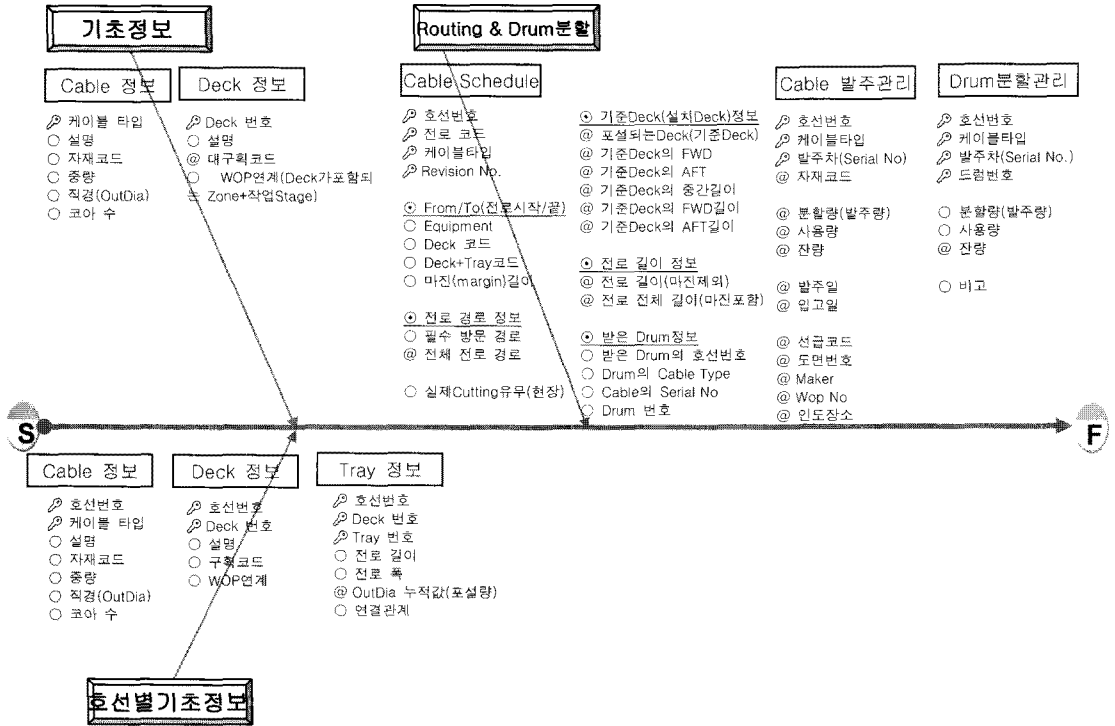


그림 3. 선박 전선 관리 시스템의 세부 항목
Fig. 3 Detailed item information of cable management system for ship

표 1. 데이터 베이스 테이블
Table 1. Database Table

표준 Cable Type		
필드명	필드 설명	타입
CableType	Cable Type 코드	V (10)
CalbleDesc	Description	V (50)
MatCD	자재코드	V (30)
WT	중량(KG)	F
OutDia	직경(mm)	F
CoreQty	케이블 코아수	I
CableSquare	단면적	F
StdLen	표준길이	F
표준DECK NO		
필드명	필드 설명	타입
DeckCD	Deck코드	V (3)
DeckDesc	Description	V (50)
Div1	대구획코드	V (1)

Deck 코드 정의
- 대구획(1) + 중구분(1) + 소구분(1)

호선별 Cable Type		
필드명	필드 설명	타입
ShipNo	호선번호	V (10)
CableType	Cable Type 코드	V (10)
CableDesc	Description	V (50)
MatCD	자재코드	V (30)
WT	중량(KG)	F
OutDia	직경(mm)	F
CoreQty	케이블 코아수	I
CableSquare	단면적	F
StdLen	표준길이	F
호선별 기준데크관리		
필드명	필드 설명	타입
ShipNo	호선번호	V (10)
SeqNo	일련번호	I
FromDeck	시작데크	V (2)
ToDeck	끝데크	V (2)
FWD	시작포인트	V (4)
MID	중간포인트	V (4)
AFT	끝 포인트	V (4)

Cable Drum분할관리		
필드명	필드설명	타입
ShipNo	호선번호	V (10)
CableType	케이블 타입	V (10)
SeqNo	발주순번	I
ToLen	소요량	F
MarginLen	Margin 길이	F
OrderLen	발주량	F
CircuitRevNo	개정번호	I
MatCD	자재코드	V (30)
Por	por번호	V (30)
PorRevNo	por 개정번호	I
OrderYN	발주여부	V (1)
Cable Drum발주관리		
필드명	필드설명	타입
ShipNo	호선번호	V (10)
CableType	케이블 타입	V (10)
PRNo	발주번호	V (30)
DivDrum	분할량	F
UseDrum	사용량	F
ResDrum	잔량	F
OrderDay	발주일	D
InpDay	납기일	D
Maker	공급업체	V (100)
Rem	비고	V (100)

선박 전선 관리 시스템에서 전선의 경로를 산출하는 전체 알고리즘을 그림 4에 나타내었다.

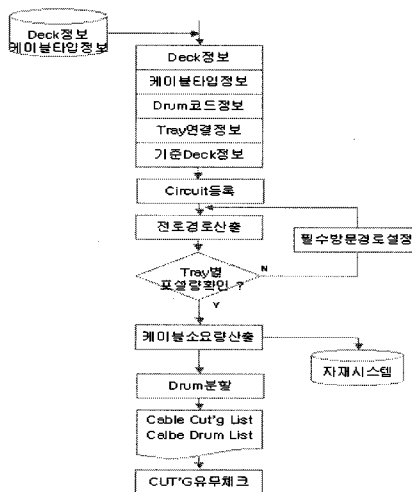


그림 4. 선박 전선 관리 시스템의 업무 순서도
Fig. 4 Flowchart of cable management system for ship

3.1 시스템 구현 및 기능 설명

그림 5는 주 선로 산출, 케이블 소요량 산출, 소요량 개정 관리, 드럼 분리 및 컷팅 스케줄 화면이다. 이 중에서 서킷 등록 및 경로 산출 화면만을 설명한다. 표 2는 그림 5에 대한 각 필드의 대한 설명을 나타내고 있다.

표 2. 각 필드의 내용
Table 2. Contents of field

필드	설명
No.	Serial No.
Rev	Revision No.(개정번호)
케이블타입	Cable Type
서킷	Cable의 고유번호
FDeck	Form 장비가 설치된 구역
FTray	Form 장비의 첫 전로번호.
TDeck	To 장비가 설치된 구역
TTray	To 장비가 설치된 첫 전로번호
필수방문경로	해당 Cable이 반드시 거쳐야 할 전로 번호를 입력
FEquipment	From 장비명
TEquipment	To 장비명
FMargin/TMargin	첫/끝 전로에서 From/To 장비까지의 Cable 길이
Full Path	해당 Cable이 지나가는 모든 전로의 번호
[Point산출] 버튼	해당 Cable이 포설되는 기준점을 산출
[루트검사], [경로산출] 버튼	해당Cable의 길이 및 경로를 산출
FWD, MID, AFT	앞쪽 포설기준 전로번호, 포선기준 Deck, 뒤쪽 포선기준 전로번호
전, 중, 후	기준 포인트에 의해 FWD, MID, AFT에 각각 포선되는 Cable 길이

그림 5에서 서킷등록 및 산출을 하기 위하여 상단의 "[등록]버튼"을 클릭하여 서킷을 등록할 수 있으며, "[경로산출]" 버튼을 클릭하면, Full Path에 경로가 나타난다. 또한, 경로산출 후 "[Point산출]" 버튼을 누르면 해당 케이블의 FWD, MID, AFT, 전, 중, 후 등이 산출된다. 최단 경로 산출을 위하여 본 논문에서 Dijkstra 알고리즘을 사용하여 구현하였으며, 최단 경로를 구하는 예를 그림 7에서 나타내었다[5-6].

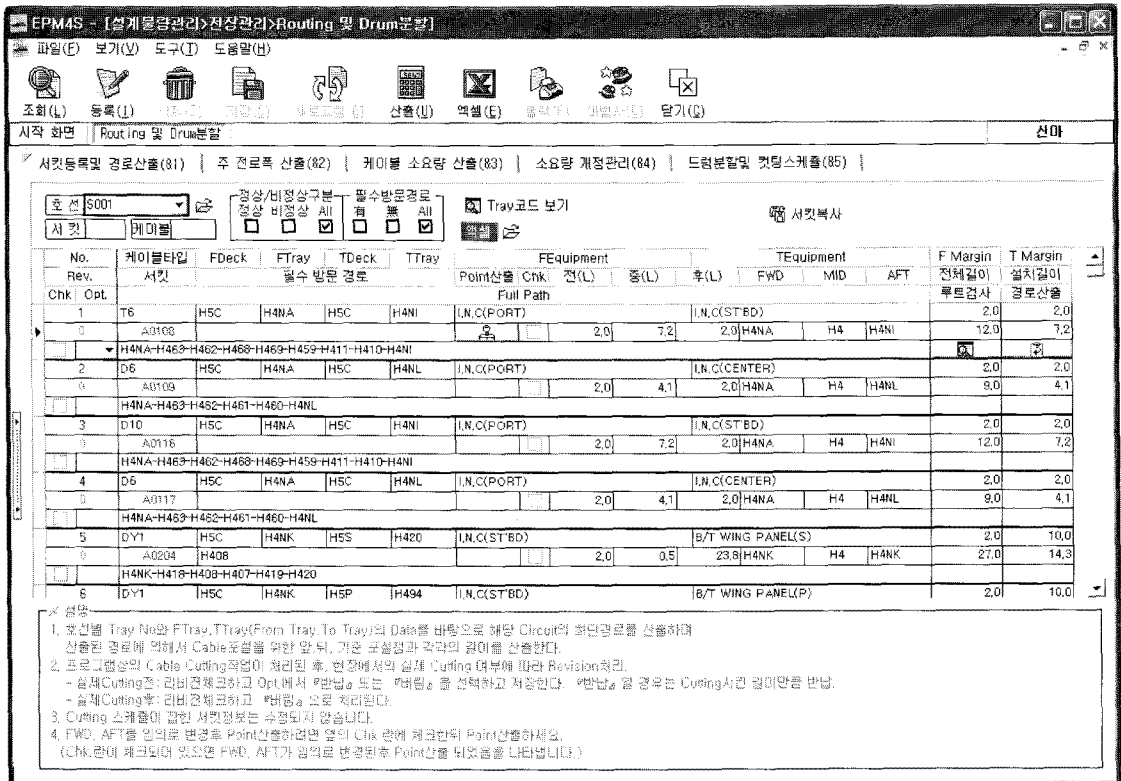


그림 5. 서킷 등록 및 경로 산출
Fig. 5 Circuit registration and path calculation

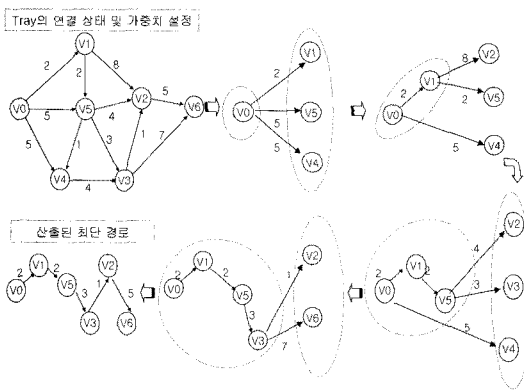


그림 6. Dijkstra 알고리즘을 이용한 최단 경로 산출
Fig. 6 Calculation of shortest path using Dijkstra algorithm

IV. 결론

현재 건조되고 있는 선박들은 선형이 고급화됨에 따라 시스템이 복잡해지고 소요되는 케이블양도 많아지고 있는 추세이다. 이에 따라 선박 전선 관리 시스템은 전선 작업 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 케이블 포설에 대한 최적의 시스템을 구축하기 위해 Dijkstra 알고리즘을 이용한 최단거리 포설 경로 산출을 통한 Margin의 최소화로 케이블 길이, 포설 기준 포인트 자동 산출, 케이블 드럼 관리의 효율성을 제고한 케이블 커팅 리스트 (Cable Cutting List) 작성 등 전장설계팀에서 Circuit 경로 산출 및 케이블 커팅 리스트 작성 등 수작업으로 진행되던 업무를 전산화하여 투입시수를 절감할 수 있다. 본 논문에서 개발된 최적화된 선박 전선 관리시스템은 조선 관련 선박 건조 시 비용 절감 및 업무 능력 향상을 통하여 회사의 경영 목표를 달성할 수 있도록 지원해 줄 수

있는 시스템으로 사료되어진다. 향후 연구과제로는 케 이블 포설에 대한 최적화된 경로 산출을 위하여 Dijkstra 알고리즘을 사용 하였으나, 복잡한 선박구조에서는 경 로 산출을 위해 많은 시간이 소요되어지는 현상이 나타 나고 있다. 이 현상을 극복하기 위하여 유전자 알고리즘 과 같은 지능적인 방법을 사용하고자 한다.

참고문헌

- [1] 황정열, “21 세기 조선산업 및 조선기술의 변화 전 망”, 대한조선학회, 제37권 1호, pp.8-15, 2000.
- [2] 김정제, “조선기술 국제 표준화”, 대한조선학회, 제 39권 3호, pp.38-43, 2002.
- [3] 임문규, “조선설계/생산기술의 발전 동향”, 대한조선 학회, 제39권 4호, pp.53-65, 2002.
- [4] 유병세, “조선산업 선진화를 위한 전략”, 대한 조선학 회, 제41권 1호, pp.19-23, 2004.
- [5] Dijkstra, E.W., “A note on two problems in connections with graphs”, Numerical Math, Vol. 1, pp.269-271, 1959.
- [6] Luciana S. Buriol, Mauricio G. C. Resende, Mikkel Thorup, “Speeding Up Dynamic Shortest-Path Algorithms”, informs journal on computing, Vol. 20, No. 2, pp. 191-204, 2008.

저자소개



이재현(Jae-Hyun Lee)

1998년 한국해양대학교 전자통신공
학과 (공학석사)

2002년 한국해양대학교 전자통신공
학과(공학박사)

2000년~2005년 동명대학 모바일웹마스터과 전임강사

2006년~현재 동명대학교 항만물류학부 전임강사

※ 관심분야: 인공지능, 원격제어, 시스템 프로그래밍