

물류 서비스 향상을 위한 배차계획 시스템의 설계 및 구현

이명호^{1*}

Design and Implementation of Vehicle Delivery Planning System for the Improvement Logistics Services

Myeong-Ho Lee^{1*}

요 약 디지털 정보 혁명과 정보 기술의 발달은 고객의 다양한 욕구를 유발하였고 점차 기업들의 격화된 경쟁하의 생존전략으로서 물류 서비스 향상을 위한 물류 흐름이 기업 경쟁력의 중요한 요소로 부상하고 있다. 또한 공급자와 소비자 간의 정보공유는 기능 중심에서 프로세스 중심이 되면서, 유연성과 고객 서비스를 극대화하기 위한 새로운 물류 개념을 요구하게 되었다. 현재까지 대부분의 수·배송 연구는 방문순서나 방문시간의 제약조건에 따라 수요처에 대한 도착시간 및 선행순서에 대한 제약이 없는 경우의 차량경로문제(VRP)나 시간 및 선행순서에 대한 제약이 있는 경우의 차량일정계획문제(VSP)로 연구되어져 왔다. 그러나 현실적으로는 배송센터에서 제약 조건에 따라 고객까지 차량일정계획 수립을 위한 시간 보다는 배차계획을 수립하는데 더 많은 시간이 소요되는 것으로 알려져 있다. 본 논문은 물류 서비스의 향상을 위한 배차계획 업무의 현실적인 제약 조건들을 고려하여 배차계획 시스템을 설계하고, 이 설계 모듈에 따라 배차계획의 수정작업 조정시간을 효율적이고 획기적으로 줄일 수 있는 배차계획 시스템의 발전적 알고리즘을 설계하고 구현토록 한다.

Abstract Development of digital information and internet technology causes the changes of technology environments and companies, and the variety of customers needs has been dynamically changed in terms of integrating information system with customers satisfaction. Moreover a new logistics concept is needed through the sharing information between suppliers and consumers, which maximizes the customers service and its flexibility by changing functional-oriented to process-oriented. Many research papers on transportation studies have focused on the Vehicle Routing Problem (VRP) and Vehicle Scheduling Problem (VSP). However in the real world, it is known that it takes long time to build vehicle scheduling in the process of transporting the amount of orders from the logistics center to the vendors due to the realistic constraints. This paper presents a framework design for each process enabling delivery planning automatically using heuristic algorithm. In addition, an interactive delivery planning system is implemented utilizing the proposed algorithm.

Key Words : VRP, VSP, Framework, Heuristic Algorithm, Vehicle Delivery Planning System

1. 서 론

디지털 정보 혁명과 정보 기술의 발달은 고객의 다양한 욕구를 유발하였고 점차 기업들의 격화된 경쟁하의 생존전략으로서 e-커머스에서 e-비즈니스로, e-비즈니스에서 e-엔터프라이즈로 전환하면서, 경쟁에서 살아남고 성공을 거두기 위해 인터넷 기술을 활용한 전자적 애플

리케이션 통합과 비즈니스 통합이 사업의 핵심역량으로 인식하고 있다[3]. 그 중에서도 물류 서비스 향상을 위한 물류 흐름이 기업 경쟁력의 중요한 요소로 부상하고 있다. 현재 물류센터로부터 각 거래처로 배달하는 배송업무의 경우는 거래처의 수·배송 요구시간, 하역난이도 등의 제약조건들이 많아, 합리적이고 효율적인 배차계획을 수립하는 것은 용이하지 않다. 현재까지 대부분의 수·배송 연구는 방문순서나 방문시간의 제약조건에 따라 수요처에 대한 도착시간 및 선행순서에 대한 제약이 없는 경우의 차량경로문제나 시간 및 선행순서에 대한 제약이

¹세명대학교 전자상거래학과

*교신저자: 이명호(mhlee@semyung.ac.kr)

있는 경우의 차량일정계획문제로 연구되어져 왔다 [1][4][8][9][10][16][17][18]. 이와 같은 차량경로문제는 수리적으로 NP-hard[12]이면서 NP-Complete[15] 문제에 속하기 때문에, 최적해를 찾을 수 있는 해법이 있다 하더라도 단시간 내에 최적해를 구하는 것이 불가능하므로 이 해법을 현실에 적용하기 어려운 실정이다.

최근에는 물류서비스를 향상하기 위하여 GIS나 GPS를 이용하여 편리한 사용자 인터페이스를 제공함으로써 수정작업의 편의를 도모하거나, 배송 업무 수행 중 발생하는 문제를 실시간으로 추적하여 대처하는데 주로 활용하는 배차계획 시스템들이 있지만, 이 시스템들은 최적의 배차계획 수립을 가능하게 하는 시스템은 아니다. 또한 대부분의 기업들이 수행되고 있는 전형적인 배차업무 중 숙련된 배차담당자의 수작업 조정시간이 장시간 소요되는 이유 때문에 고객주문센터의 주문 접수 마감 시간을 연장하지 못하여 고객 서비스 부재 및 영업 경쟁력 약화가 초래되고 있다. 그러나 현재까지 자동적으로 배차계획 수정작업 조정시간을 효율적으로 줄일 수 있는 연구가 없었다.

따라서 본 연구는 물류 서비스의 향상을 위한 배차계획 업무의 현실적인 제약 조건들을 고려하여 배차계획 시스템을 설계하고, 이 설계 모듈에 따라 배차계획의 수정작업 조정시간을 효율적이고 획기적으로 줄일 수 있는 배차계획 시스템의 발견적 알고리즘을 설계하고 구현토록 한다.

2. 기존 연구에 대한 고찰

2.1 문제의 유형

고객의 주문에 대응하여 차량운행경로와 방문순서 및 방문시간 등을 결정하는 차량배차문제(VDP/VRSP)들 중에서 방문순서나 방문시간의 제약 유무와 복합 제약조건에 따라 크게 차량경로문제(VRP : Vehicle Routing Problem), 시간 제약을 가지는 차량경로문제(VRPTW : Vehicle Routing Problem with Time Window), 차량일정계획문제(VSP : Vehicle Scheduling Problem), 그리고 차량경로일정계획문제(VRSP : Vehicle Routing and Scheduling Problem)나 차량배차문제(VDP : Vehicle Delivery Problem) 등으로 문제들을 분류할 수 있다 [3][6][7][18].

2.2 차량경로문제의 해법 전략

현재까지 차량경로문제들의 해법 전략은 선분할-후경

로법(Cluster First-Route Second), 선경로-후분할법(Route First-Cluster Second), 절약/삽입법(Saving/Insertion), 개선/교환법(Improvement/Exchange), 수리계획법(Mathematical Programming-Based), 대화식 최적화법(Interactive Optimization), 정확한 해법 등으로 분류할 수 있다 [3][6][7].

2.3 발견적 해법의 4가지 유형

현재까지 제안된 발견적 해법들을 유형별로 나누어 보면 Constructive 알고리즘, Two-phase 알고리즘, Incomplete 최적화 알고리즘, Improvement 방법 알고리즘과 같다[3][5][11][13]. 그러나 현재까지 개발된 문제 유형, 해법 전략 및 발견적 해법들로서는 배차계획 시스템의 개발 방안으로 알맞은 방법을 제안한 연구는 없었다.

따라서 본 연구에서는 배송센터 내에서 배차계획 시스템의 발견적 알고리즘을 설계하기 위하여 3단계 모델링 접근 방법으로 알고리즘을 설계한다. 첫 번째 단계로는 선택 기준 설정 단계로서 제약조건이 있는 배차를 선 배차 하거나, 미리 배차 가능한 물량을 선 배차한 후 미배차 물량을 처리하여 문제를 단순화시킬 수 있는 선택 기준(주문량, 배송요구시간, 하역난이도, 지정차량, 고객의 중요도 등)에 따라 Seed Point를 선택한다. 두 번째 단계로는 선택된 Seed Point를 중심으로 그룹핑 조건(Seed Point와의 거리, 배송차량의 적재 용량, 권역에 따른 물량 분포 등)에 따라 주변 거래처의 주문물량을 배송차량의 적재 용량까지 더해 가면서 선정된 배송차량의 거래처를 확정해 가는 단계이다. 세 번째 단계는 각 배송 차량의 거래처가 확정되면, 거리, 시간 및 비용조건에 따라 발견적 외판원문제 알고리즘을 통하여 최적 배송경로를 구하거나, 거래처의 인접성 개념의 우편번호 중심좌표를 도입하여 배차리스트를 만드는 단계이다.

3. 시스템의 설계

3.1 설계시 고려 사항

프레임워크는 문제해결 환경이라고 부르기도 하며, 공학적인 관점에서 응용 소프트웨어를 생성해 낼 수 있는 소프트웨어 체계라고 말할 수 있다. 또한 컴퓨터공학에서는 잘 정의된 인터페이스와 실행코드들의 집합이며, 이들이 문제에서 정의된 사건의 발생에 따라 작동하는 시스템이라고 정의한다. 또한 프레임워크는 특정한 목적에 사용할 소프트웨어를 작성하기 위한 기반 구조 환경에서 각각의 해석, 설계, 시뮬레이션 코드들이 명확하게 정의

되어 있고, 이들 간의 데이터 변환 및 전송이 가능하고, 각각의 체계들을 연결할 수 있는 인터페이스를 제공하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 프레임워크는 실행코드를 잘 연계한 설계 환경을 조성해야 하며, 이러한 작업을 효율적으로 하고자 하는 노력이 필요한데 이것이 바로 프레임워크 구축이다[2]. 본 연구에서의 배차업무는 사전체크와 납품서 편집 단계를 거쳐 가상배차와 실질배차를 한 후, 배차계획을 위한 수작업 조정시간이 끝나면 배차가 완료되는 업무흐름 범위로 정의한다. 효율적인 수작업 조정시간 단축을 위한 배차계획 시스템 설계시 제약 사항으로는 각 수요지점인 거래처별 배송 요구시간, 거래처별 배송차량 진입의 제약, 다양한 종류의 배송차량이 있는 것으로 하고, 배송차량은 1회전과 2회전 배송이 가능하고, 적재용량은 무게와 용적을 고려하며, 지입차나 자가차가 부족한 경우 임시차를 사용하는 것으로 한다.

3.2 데이터 구성

데이터 구성은 거래처 데이터 및 권역 데이터 그리고 배송차량 데이터로 구성하여 다음과 [표 1]과 같이 구성하도록 한다[3].

표 1. 데이터 구성표

구성	항목	내용
거래처 데이터	배송 요구시간	오전필, 오전, 오후필, 오후, 상시 등과 같이 다섯 단계로 구축한다.
	지역 난이도	거래처별 지역난이도를 쉬움(임시차/지입차 가능)과 어려움(지입차만 가능) 등과 같은 조건을 고려하여 구축한다.
	최대 진입차량	5톤차량, 3.5톤차량, 2.5톤(탑/카고) 차량, 2.5톤(카고)차량, 1.5톤차량 등과 같이 5등급으로 구축한다.
	동일착지 구분코드	거래처별로 동일착지구분코드를 부여하여 서로 동일한 착지임을 판단 가능하도록 구축한다.
권역 데이터	지정 차량번호	거래처별로 고정된 배송기사가 있는 경우에 해당하는 배송차량을 표시할 수 있도록 구축한다.
	권역	소권역, 중권역, 대권역으로 분류하여, 권역 번호값을 가지도록 구축한다.
배송 차량 데이터	우편번호별 중심좌표	각 거래처간의 인접성의 개념을 도입하기 위해서 우편번호별 중심좌표 체계를 이용하여 구축한다.
	기사별 담당권역	배송기사가 1, 2, 3 순위를 가지는 권역을 담당하도록 하였으며, 권역별 물량 변동이 있을 때 유연하게 대처하면서 일정수준의 배송서비스를 제공할 수 있도록 구축한다.
배송 차량 데이터	전일 운행구분	배송기사의 업무량을 정량화하여 정확하게 판단하는 것은 어렵기 때문에, 1회전과 2회전 배송을 교대로 말도록 함으로써 균형을 유지하도록 구축한다.

3.3 알고리즘 설계

알고리즘의 설계는 착지별 주문 정보 생성을 시작으로 다음과 같이 최종 배송기사 배정 단계로 설계한다[3].

1 단계 : 착지별 주문정보 생성 설계

착지별 주문정보를 생성하기 위한 설계 단계는 거래처 정보, 주문 전체정보, 주문 상세정보, 단량정보를 통하여 납품서 주문정보를 생성하고, 이 납품서 주문정보와 권역정보를 이용하여 착지별 주문정보를 생성하도록 설계한다.

2 단계 : 임시차 필요대수 설계

임시차 예측대수는 총물량 대비 예상대수에서 가능한 지입차 대수를 차감한 대수를 이용하여 초기 설계에 적용한다.

3 단계 : 임시차 배차 설계

임시차는 비용적인 측면에서 많은 물량을 배송하는 것이 바람직하기 때문에 2회전 배차를 원칙으로 하며, 오전 배차와 오후 배차로 구분되고, 거래처의 배송요구시간과 하역난이도를 고려하여 오전과 오후배차를 번갈아 가면서 수행되도록 설계한다.

4 단계 : 지입차 배차 설계

4.1 : 지정차 기준설정 설계

선택기준에 따라 지정차량이 있는 거래처를 선택한 후, 다음과 같이 그룹핑 작업에서 배송요구시간을 고려하여 먼저 2회전 차량으로 배차를 하고, 배차가 실패했을 경우 1회전 배차를 하도록 설계한다. 또한 각 시간대별 배차 단계에서 동일 지정차량, 동일 시간대가 요구되는 거래처는 우선적으로 처리하도록 설계한다.

4.2 : 차량 진입제한 배차 설계

지정차 배차 설계와 마찬가지로 차량 진입제한이 있는 거래처를 먼저 배차함으로써 정상적인 거래처에 대한 배차를 손쉽게 처리할 수 있도록 설계한다.

4.3 : 2회전 배차 설계

2회전 차량은 대량의 주문을 가지는 대형 거래처들로 오전과 오후 두 차례 배송하는 차량이다. 2회전 차량의 배차 설계는 다음과 같이 오전차량과 오후차량에 대한 균형을 유지하고, 차종에 따른 최대 적재량을 고려하여 설계한다.

4.4 : 1회전 배차 설계

1회전 차량은 소량의 주문을 가지는 여러 거래처들을 하루 종일 배송하는 차량으로 2회전 차량보다 거래처 수가 많고, 이동거리가 길다. 따라서 1회전 차량의 배차에서는 차종에 따른 최대 적재량과 최대 거래처 수를 고려하여 설계한다.

5 단계 : 미배차 물량 설계

미배차 물량 설계는 다음과 같이 미배차 물량을 기준으로 이미 배차된 차량 중에서 근거리에 있는 차량들로 아직 차량의 적재 용량까지 여유가 남아 있는 차량들을 선정하여 미배차 물량을 처리하도록 한다.

6 단계 : 배차종결 조건 설계

미배차 물량 처리까지 완료되면 지금까지의 배차결과가 임시차를 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우를 나누어 종결조건을 만족하는지를 확인하도록 설계한다.

7 단계 : 배송기사 배정 설계

배송기사 배정은 지입차에 한해서만 이루어지도록 설계하고, 임시차나 지원차는 매일매일 차량의 수급이나 배송기사에 대한 정보가 다르기 때문에 별도의 입력을 통해서 기사를 배정토록 설계한다.

4. 시스템 구현

분산 객체 기술은 이기종 플랫폼과 서로 다른 언어로 작성된 애플리케이션 간의 자유로운 접근이 가능하며, 대용량 트랜잭션을 처리하기 위하여 응용 프로그램을 최적화 할 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 이상과 같은 알고리즘을 구현하기 위하여 본 연구에서는 분산 객체 컴포넌트 모델이 지향하는 N-Tier 환경으로 [그림 1]과 같이 시스템 개발 환경을 구성하였다.

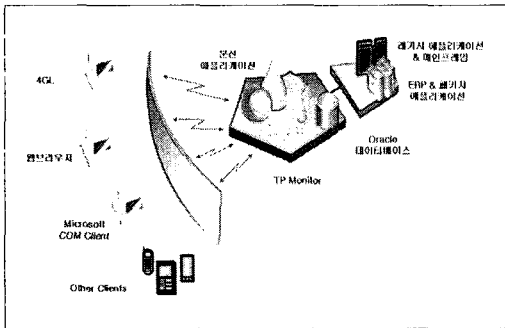


그림 1. 시스템 개발환경의 구성도

배차계획 시스템의 관리 모듈은 다음 [그림 2]와 같이 세 가지 모듈로 구성된다. 데이터 관리 모듈은 오류 데이터나 누락 데이터를 관리할 수 있는 모듈이며, 배차관리 모듈은 자동배차 기능을 수행하는 모듈이며, 마지막으로 출력관리 모듈은 배차가 완료되었을 때 결과물을 출력하는 모듈이다.

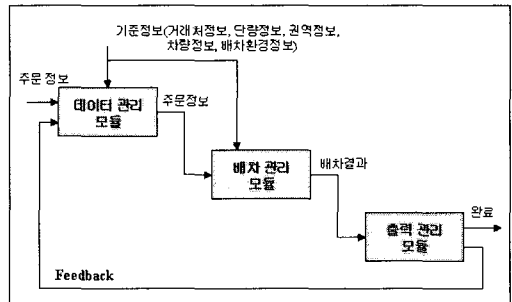


그림 2. 관리 모듈의 구성도

위의 프레임워크를 기반으로 물류 서비스 향상을 위한 거래처 기초 데이터 중 동일차지 화면을 보면 다음 [그림 3]과 같다. 또한 권역 데이터 중 중권역 조정 화면을 보면 [그림 4]와 같다.

이름	주소	구분	업종	업종명	업종코드	업종구분	업종구분명	업종구분코드
0001	00010001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001
0002	00020002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002

그림 3. 동일차지 리스트 화면

구분	이름	주소	구분	업종	업종명	업종코드	업종구분	업종구분명	업종구분코드
0001	00010001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001	0001
0002	00020002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002

그림 4. 중권역 조정 화면

당하고 있다. 담당 지입차량도 거의 매일 2회전 이상을 할 정도로 물량이 많다.

앞의 [그림 6]를 이용하여 연구 대상의 배송센터에서 7월 1일부터 8월 7일 사이의 권역별 실주문 데이터를 사용하여 배차계획 시스템의 발견적 알고리즘 설계에 따라 수행된 성능평가 결과를 보면, 총 물량대비 탕수 비교 결과는 [그림 9]와 같으며, 총 물량대비 소요차량수 비교 결과는 [그림 10]과 같다.

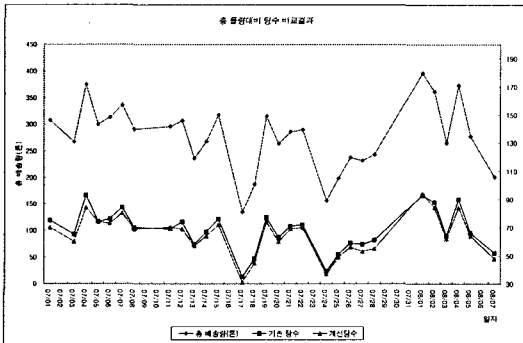


그림 9. 총 물량대비 탕수 비교

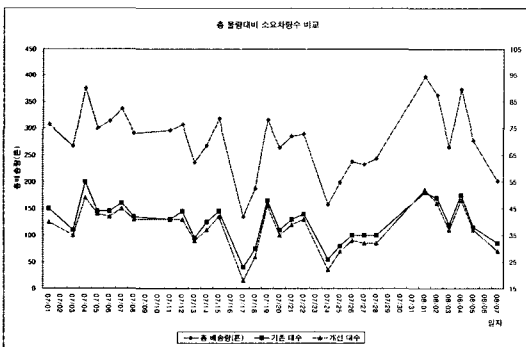


그림 10. 총 물량대비 소요차량수 비교

[그림 9]의 총 물량대비 탕수 비교결과를 보면 기존 수작업인 경우보다 본 연구에서 설계된 배차의 개선결과 값이 평균 4.81% 이상 개선되었음을 알 수 있다. 특히 총 배출량이 많은 날의 개선결과를 비교해보면, 7월 4일의 총 배출량이 375.07 톤일 경우 개선율이 9.68%가 되었으며, 가장 많은 396.86톤의 배출이 이루어진 8월 1일에서도 기존 수작업의 개선 효과를 유지하고 있음을 알 수 있다. 총 배출량이 가장 적은 7월 17일의 134.61톤에서는 개선율이 11.43%로 가장 높게 나타났다. 배차계획 시스템의 중요한 평가지표 중 하나인 소요차량수에 대한 기존 수작업의 경우와 본 연구에서 제안된 배차의 개선결

과 값을 비교해보면, 평균적으로 6.26%의 개선 효율을 나타내었고 대부분 배차의 소요차량의 효율이 최대 21.74%에서 최소 기존 수작업 개선 효율은 유지함을 보였다. 차량의 적재율과 회전율을 비교해 보면, 제안된 배차 지원시스템이 기존 수작업 보다는 적재율은 평균 4.62%, 회전율은 평균 0.03% 개선되었음을 보였다. 이상과 같은 결과를 종합해 보면, 배차담당자가 평균 2시간~2시간 30분이 소요되는 수작업 조정 작업을 몇 분 내에 이러한 결과 값을 유지하게 함으로써 배차업무를 2시간 이상 대폭 단축할 수 있음을 나타낸다. 따라서 현재의 주문 마감시간을 연장 가능하게 하여, 향후 전자상거래 및 온라인 환경에서 동적인 주문접수를 가능하게 함으로써 대 고객 서비스 향상과 영업력 제고에 크게 기여할 수 있음을 보여준다.

6. 결론

대부분 물류정보시스템의 프레임워크 구축은 상류의 관점에서 설계되고 구축된 것이기 때문에 데이터 체계를 고려한 프레임워크 구축은 찾아보기 어려운 실정이다. 특히 고객과 가장 밀접한 관계가 있는 배송시스템은 많은 현실 제약 문제 때문에 이를 해결할 수 있는 데이터 체계 프레임워크 설계가 구축되어 있지 않다. 또한 효율적인 배차를 위한 배차계획 프레임워크 구축 부재로 인하여 배차 결과를 배차담당자가 장시간에 걸친 수작업 조정 작업에 의하여 배차를 완료하는 비효율적인 문제를 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 배차업무 중 수작업 조정 문제를 해결하기 위하여, 기초 데이터 체계의 효율적인 설계를 통하여 현실적인 배차계획 시스템 프레임워크를 구축하였다. 또한 배차계획 시스템의 시장성 있는 제품 개발을 위한 프레임워크 구축에 대한 지침을 제공할 것으로 기대된다. 향후 이러한 발견적 배차계획 시스템을 현실적인 다양한 조건을 수용하는 수리적 모형을 개발하는 연구와 혼합형 및 다목적 배차계획 프레임워크 구축 연구가 지속되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 노인규, 예성영, “차량경로문제에 대한 발견적 해법,” 대한산업공학회지, 22(3), pp. 325-336, 1996.
- [2] 이명호, 김내현, 신재욱, “자동배차 지원시스템의 발견적 알고리즘 설계,” 산업경영시스템학회지, 5(2),

- pp. 81-94, 2000.
- [3] 이명호, 이상하, “물류설비 서비스 향상을 위한 배차 계획 시스템의 설계,” 대한설비관리학회지 9(3), pp. 49-59, 2004.
- [4] 황홍석, “일반거리산정방식을 이용한 다-물류센터의 최적 수송경로 계획 모델,” 산업공학, 11(1), pp. 85-95, 1998.
- [5] Altinkemer, K. and B. Gavish, “Parallel Savings Based Heuristic for the Delivery Problem,” Operations Research, Vol. 39, pp. 456-469, 1991.
- [6] Bodin, L. D., and B. L. Golden, “Classification in Vehicle Routing and Scheduling,” Networks, 11(2), pp. 97-108, 1981.
- [7] Bodin, L. D., and B. L. Golden, and A. A. Assad, and M. O. Ball, “Routing and Scheduling of Vehicles and Crews. The State of the Art,” Computers & Oper. Res., 10(2), pp. 69-211, 1981.
- [8] Christofides, N. and S. Eilon, “An Algorithm for the Vehicle Dispatching Problem,” Operational Research Quarterly, 20(3), pp. 309-318, 1969.
- [9] Clarke, G. and J. Wright, “Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points,” Operations Research, Vol. 12, No. 4, pp. 568-581, 1964.
- [10] Dantzig, G. B. and J. H. Ramser, “The Truck Dispatching Problem,” Management Science, Vol. 6, pp. 80-91, 1959.
- [11] Fisher, M. L. and R. Jaikumar, “A Generalized Assignment Heuristic for Vehicle Routing,” Networks, Vol. 11, pp. 109-124, 1981.
- [12] Garey, M. R. and D. S. Johnson, “Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness,” Freeman, San Francisco, 1979.
- [13] Gendreau, M., A. Hertz and G. Laporte, “A Tabu Search Heuristic for the Vehicle Routing Problem,” Management Science, 40(10), pp. 1276-1290, 1994.
- [14] Homes, R. A. and R. G. Parker, “A Vehicle Scheduling Procedure Based Upon Savings and a Solution Perturbation Scheme,” Operations Research Quarterly, 27(1), pp. 83-92, 1976.
- [15] Lenstra, J. K. and A. H. G. Rinnooy Kan, “On General Routing Problems,” Networks, 6, pp. 273-280, 1981.
- [16] Lin and Kernighan, “An Effective Heuristic Algorithm for the Traveling Salesman Problem,” Operations Research, Vol. 21, pp. 498-516, 1973.
- [17] Osman, I. H., “Metastrategy Simulated Annealing and Tabu Search Algorithms for the Vehicle Routing Problem,” Annals of Operations Research, Vol. 41, pp. 421-451, 1993.
- [18] Solomon, M. M. and J. Desrosiers, “Survey Paper: Time Window Constrained Routing and Scheduling Problems,” Transportation Science, 22(1), pp. 1-13, 1988.

이 명 호(Myeong-Ho Lee)

[종신회원]



- 1984년 2월 : 아주대학교 산업공학과 (공학사)
- 1986년 2월 : 아주대학교 대학원 산업공학과 (공학석사)
- 2001년 2월 : 아주대학교 대학원 산업공학과 (공학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 세명대학교 전자상거래학과 조교수

<관심분야>

물류정보시스템, WAS 프로그래밍, 모니터링 시스템