물류 자동화 시스템 신뢰성 및 성능 평가

(The system design of its reliability and performance evaluation in a multi-product and small-class automation logistics system)

서 효 덕[†]*, 서 중 현[‡] , 이 수 성[‡] , 윤 장 규[‡] [†]경북IT융합산업기술원

(Hyoduck Seo, Junghyun Seo, Soosung Lee, Jangkyu Yun) (†Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract: The increase in urban households with 1-2 people is changing the existing logistics distribution method. The existing logistics distribution method is changing from a mass-cheap supply method to a small demand for multiple varieties, so the existing logistics distribution method must be changed. Therefore, this paper proposes a method for designing a reliability and performance evaluation system for a multi-species/small-dividend logistics system used in MFC. In the existing logistics distribution method, the task of classifying various logistics in small quantities is unmanned/automated, and the automation system is to be commercialized by evaluating the performance and reliability of delivery accidents and logistics damage.

Keywords: MFC (Micro Fulfillment Center), Multi-product, Subdivision, Automation logistics

1. 서 론

코로나 팬데믹 이후 포스트 팬데믹 시대로 접어들면서 급증했던 온라인쇼핑은 수요자의 편의성으로 인 온라인시장의 활성화와 폭발적인 수요로 인해 도심 내 물류 체증에 대한 심각성이 도래하고 있다. 그래서 물류업계에서는 도심 내 물류를 보관하고 배송할 수 있는 물류센터에 집중하고 있다[1].

기존 물류센터는 도심에서 멀리 떨어진 외곽지에 구축된 물류센터로 FC (Fulfillment Center)로 정의하고 있다. 도심과의 거리와 급증하고 있는 물류량으로 인해 물류 체증에 대한 문제는 나날이 심각해지고 있다. 그래서 도심 내 물류를 보관 및 배송이 가능한 MFC (Micro Fulfillment Center)에 대한 필요성을 강조하고 있다. 하지만 도심 내 수요와 유지비용으로 인해 무인/자동화 시스템을 목표로연구가 진행이 되고 있다.



그림 1. 김천시 도입 예정인 도심형 마이크로 풀필먼트 개념도

Fig. 1. Conceptual diagram of downtown MFC (Micro Fulfillment Center) planned to be introduced in Gimcheon City

그림 1은 김천에 도입될 MFC 플랫폼 서비스 개념도를 나타낸 것이다. MFC를 활용하여 생산자와 소비자의 물류적인 접근성을 높이고 다품종/소분화물류 시스템을 적용하여 물류 배송비에 대한 절감을 할 수 있도록 MFC를 구성하고 있다.

하지만 무인/자동화 시스템에 대한 신뢰도 및 성 능 평가 기법에 대해서는 주목받고 있지 않다. 수요

^{*}Corresponding Author (교신저자 이메일) 서효덕, hdseo@gitc.or.kr: 경북IT융합산업기술원 ※ 본 논문은 중소벤처기업부의 규제자유특구혁신사 업육성 지원에 의한 연구임 [P0020334]

자 측면에서는 무인/자동화 시스템 보다는 유인/수 동화 시스템을 더욱 신뢰하고 수요자들의 물류 사고에 대해서 많은 부담감을 가지고 있다. 이러한 문 제점으로 인해서 MFC의 상용화와 무인/자동화 시스템 기술의 상용화가 어렵게 진행되고 있다 [2].

그래서 본 논문에서는 MFC 내에 구축되는 다품 종/소분화 자동화 물류 시스템에 대한 성능 및 신뢰성 평가 시스템 설계 방법에 대해서 제안한다. 본 시스템을 활용하여 다품종/소분화 자동화 물류 시스템의 성능 및 신뢰성을 보장하여 MFC 및 자동화물류 시스템의 상용화에 기여 할 수 있도록 한다.

Ⅱ. 본 론



그림 2. 마이크로 풀필먼트 구성 개념도 Fig. 2. MFC (Micro Fulfillment Center) Configuration Conceptual Diagram

그림 2는 MFC 내 환경을 구성 개념도를 나타낸 것이다. 다품종/소분화를 위한 물류 자동화 시스템 을 활용하여 물류 배송 직전까지의 과정을 진행하 도록 한다. 하지만 물류 자동화 시스템의 정확도를 파악하기 위해서 물류 더미 시스템을 설계하고자 한다.

그림 3은 물류 자동화 시스템 성능 및 신뢰성평가를 위한 물류 더미 시스템을 나타낸 것이다. 평가 원리는 무선 충전 중인 물류 더미 시스템이 충전이 멈추는 물류의 픽킹 및 패킹이 시작되는 트리거가 된다. 그리고 물류 더미 시스템에 장착된 조도센서의 상태에 따라 소분화가 완료되었는지를 판단할 수 있으며, 물류 더미 시스템 내의 자이로 센서를 활용하여 MFC 내 물류 자동화 시스템의 흐름이나 문제점을 파악하여 성능 고도화를 시도한다.

그 결과 다양한 센서 기반의 물류 더미 시스템을 활용하여 물류 자동화 시스템의 성능을 평가하여 기존 사람이 관리하는 물류 체계보다 효율성 및성능 향상을 검증하여 물류 자동화 시스템의 상용화의 촉매제 역항을 할 수 있도록 한다.

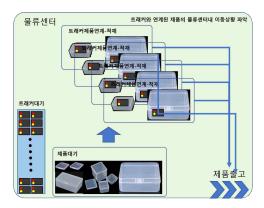


그림 3. 물류 자동화 시스템 성능 및 신뢰성 평가 시스템 개념도

Fig. 3. Conceptual diagram of the logistics automation system performance and reliability evaluation system

Ⅲ. 결 론

본 논문에서는 다품종/소분화를 위한 물류 자동화 시스템 성능 및 신뢰성을 평가 할 수 있는 시스템 설계를 제안했다. 제안 시스템의 활용은 수요자측면에서의 물류 자동화 시스템의 신뢰성 확보 및 상용화의 촉매제 역할을 할 수 있다. 또한 물류 자동화 시스템의 보편화는 도심 MFC 확산에도 도움이 될 것으로 예상한다. 그리고 도심 MFC의 확산은 도심 내 발생하는 물류 체증을 해소 할 수 있으며, 수요자에게 보다 나은 물류 서비스를 제공할 수있다.

References

- [1] A. Verbraeck and C. Versteegt, "Logistic control for fully automated large scale freight transport systems; event based control for the underground logistic system Schiphol," ITSC 2001. 2001 IEEE Intelligent Transportation Systems. Proceedings (Cat. No.01TH8585), 2001, pp. 768–773,
- [2] Ketai He, Yubo Liu, Sujian Li, "Necessity and Feasibility of Rail Transit Based City Logistics in Beijing", 2009 4th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, pp.897–901, 2009.