

인천항 비상용 근로자의 재해분석 및 예방대책에 관한 연구

남영우* · 조용철* · 이창호**

*한국항만연수원 인천연수원 · **인하대학교 산업공학과

A Study on Cargo Handling Accident Analysis and Prevention for irregular employee in Incheon Port

Young-woo Nam* · Yong-chul Jho* · Chang-ho Lee**

*Korea Port Training Institute Incheon

**Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

The port, differently from general working place, is a closed area to execute security, customs, and quarantine procedures. The loading and unloading is being done differently by cargoes, ships, berths, and equipments. To load and unload a lot of equipments and different types of labor are required, in which work flow is very complicated. As above mentioned the port is very unique and deteriorated working place including danger. Now frequency of cargo handling accidents in port is highest for the second time among all industries.

The purpose of this study is to propose ways to analyze and establish the preventive measure for cargo handling accidents in port. We have collected 45 accidents happened at Incheon Port during the period from 2007 to 2009. And the result of analysis, we proposed the new safety management system and safety education to reduce cargo handling accidents and to promote the quality of cargo handling in Incheon Port. Within the framework of effective safety management of cargo handling in port, this study will help to revise and establish system, education, and standard working manual with respect to the port loading and unloading system.

Keywords : Cargo handling accidents, Preventive measure, Irregular employee, Safety management system

1. 서론

글로벌 무한경쟁의 시대에 물류산업은 국가경쟁력의 초석이 되는 주요산업이다. 특히 항만은 국제물류의 중요한 인프라를 구축하는 한 축임은 물론 우리나라 총 무역량의 99.7%가 항만을 통해서 이루어지고 있으며 그중에서도 항만하역은 항만물류에 있어서도 핵심분야라고 할 수 있다.

정부는 이러한 항만하역 분야의 생산성 제고를 통한 국가경쟁력 강화라는 취지하에 인천항의 노무공급권자인 인천항운노조 소속 조합원들을 2007년 10월 1일부로 인천항만물류협회사하 각 하역회사소속으로 상용화시키고, 이들 중 퇴직조합원(752명)의 대체방안으로 인

천항 노·사·정 공동인력관리위원회를 중심으로 비상용 항만근로자(537명)를 선발하여 인천항의 항만하역현장에 투입하였다. 그 후, 1년 5개월(2007. 10. 1 - 2009. 2. 29)이 지나는 동안, 크고 작은 항만하역재해가 빈번히 발생함으로 인하여 인천항의 주요 고객인 선사와 화주의 우려스런 목소리가 높아지고, 타 항만에 비해 항만하역의 경쟁력이 약화되고 있는 실정이다.

항만하역작업은 부두별, 취급화물별, 하역장비별, 선박별 작업환경에 따른 각기 다른 하역방법과 수많은 하역운송장비 및 인력의 복합적인 흐름 속에서 노사의 이원적인 안전관리가 수행되어야 하는 아주 특수하고 열악한 작업 환경이다[9][11].

† 교신저자: 남영우, 인천광역시 중구 항동 7가 1-31 한국항만연수원 인천연수원

M · P: 011-9761-0231, E-mail: nyw2959@hanmail.net

2009년 4월 접수; 2009년 5월 수정본 접수; 2009년 5월 게재확정

그럼에도 불구하고 항만물류위주의 항만하역실적과 물동량처리량 등 하역생산성만 강조한 나머지 항만하역의 핵심인 국토해양부, 항만공사, 항만물류협회 및 소속 하역회사, 항운노조 등 항만관련주체들의 비상용 항만근로자의 안전의 중요성에 대한 관심이 부족한 실정이다. 따라서 인천항에서 2007. 10 ~ 2009. 2까지 17개월 동안 발생한 비상용근로자의 항만하역 재해자료를 입수하여 재해의 직접원인이 되는 인적, 물적 원인을 항만하역작업특성을 고려하여 13개의 불안정한 행동요인과 8개의 불안정한 상태요인으로 세분하여 재해요목별 빈도분석을 통해 하역재해의 원인분석과 함께 안전대책에 대한 방안을 제시하고자 한다.

2. 항만하역재해의 특성

2.1 산업재해의 발생형태 및 원인분석

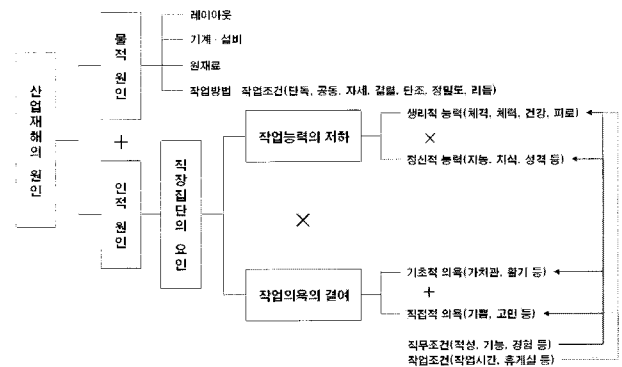
(1) 산업재해 발생형태

항만하역재해발생은 단순한 형태의 재해요인보다는 항만의 특수성, 다종·다양한 화물취급, 인적 불안정한 행동요소(불안정한 적재·적하, 불안정한 자세·동작, 감독 및 연락 불충분), 물적 불안정한 상태(불안정한 작업방법·공정, 불안정한 작업환경, 불량상태 방치), 이원적 노무구조에 따른 안전관리의 어려움 등의 위험요소가 서로 얽혀 복합적으로 재해가 발생하는 경우가 대부분인 특징을 갖고 있다[1][4].

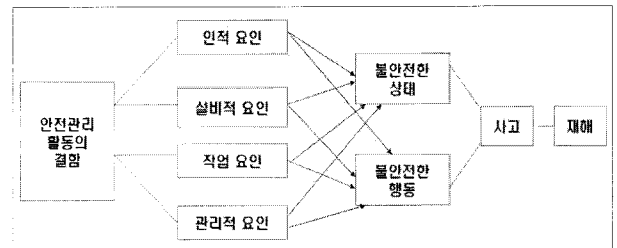
(2) 산업재해 원인분석(4M)

산업재해가 발생하면 미국의 국가 교통 안전위원회(NTSB)에서 취하고 있는 4M(Man: 인적, Machine: 설비적, Media: 작업적, Management: 관리적)방법으로 사고 혹은 안전에 중대한 관계가 있었던 사항의 전부를 시계열적(chronological)으로 선별하여, 그것들의 재반사항의 연쇄관계(Sequence of Event)를 현장조사, 증언청취, 증거자료의 수집 등을 통해 명백하게 밝혀 사실원인을 최종적으로 확정해야 보다 더 정확한 재해원인을 알 수 있다.

특히, 직접 원인은 물적 요소인 불안정한 상태와 인적 요소인 불안정한 행동으로 나눌 수 있고 거의 대부분의 재해는 물적·인적 원인이 모두 존재하는 것으로 파악할 수 있다. [그림 2-1]는 산업재해원인을 지배하는 일반적인 주요 요인을 요약한 것이다[4][5].



[그림 2-1] 산업재해의 원인을 지배하는 요인



[그림 2-2] 재해 발생 흐름도

(3) 산업재해발생의 흐름

재해는 약 98%가 사고나 재해의 직접원인이 되는 인적 불안정한 행동과 물적 불안정한 상태로 인해 발생되는데 이는 다시 재해발생 기본요인(4M)으로 구분할 수 있으며, 결국 이런 요인들을 안전관리 단계에서 사전에 발견하여 조치를 취함으로써 사고나 재해로 이어지는 흐름을 방지할 수 있다.

[그림 2-2]는 산업재해의 기본요인(4M)으로 재해발생 흐름을 도해한 것이고, 재해발생 기본요인의 구성은 인적·설비적·작업적·관리적 요인으로 나눌 수 있다[4].

2.2 항만하역 작업의 특수성

항만하역 작업의 특수성은 다음과 같은 특징들을 가진다.

(1) 노동수요의 파동성과 불규칙성

항만하역은 선박의 입·출항 예측이 불가능하고, 계절적·우발적 물동량 변화가 극심하여 노동수요의 파동성과 불규칙성을 나타낸다[8].

(2) 항만하역 근로자의 이원적인 고용형태(노: 항운노동조합, 사: 하역회사)

항만하역의 주요장비 및 기기 조작원은 하역회사가 직접 상용으로 고용하고, 단순노무직은 노동조합이 노무공급권을 전담함으로써 하역시설·장비의 관리·운

영의 주체가 각기 다르고, 고용관계가 하역장소 및 시간에 따라 수시로 변함으로서 효율적이고 일관성 있는 안전관리가 어렵다[8].

(3) 열악한 항만하역 작업환경

하역작업의 대부분이 옥외·노천 또는 밀폐된 선창 내부에서 이루어지므로 혹한·혹서 등의 열악한 자연 환경과 분진·조명·소음 등의 불량한 작업환경에서 선박의 접안계획에 따라 작업을 강행해야 하고, 조명이 불량한 선창내부에서의 야간작업, 분진이 발생하는 환기 불량 장소에서의 시멘트, 곡물, 철광석, 석탄 등을 취급해야 한다[8].

(4) 다종·다양한 취급화물 종류

항만하역은 취급화물의 종류가 대단히 다종·다양하고, 중량·장척 및 유해위험화물을 하역 한다[11].

(5) 근로시간 제한 없는 주·야 계속적인 작업

항만하역작업은 일반적으로 타 산업에 비해 육체적 중노동이고, 빠른 하역작업의 요구와 선박 회전율제고를 위해 반 단위의 1일 2교대 방식의 연속적인 단순 협업작업이며, 근로시간 제한 없이 주·야로 계속적인 작업을 해야 한다[8].

(6) 낙하와 충돌 등의 위험

흔들리는 선박에서, 부두내 각종 하역 중장비(하역·이송)의 복잡한 흐름 속에서, 현수된 화물의 낙하와 충돌을 피하면서 끊임없이 하역작업을 수행해야 한다.

따라서 항만하역은 타 산업과 달리 다종·다양한 화물과 선박, 화물별·선박별 다양한 작업방법, 노무구조 이원화로 인한 안전관리의 어려움, 중량·장척 및 유해 위험화물 취급, 각종 하역중장비와 인력의 복잡한 혼합 작업, 분진·소음·공해·불량한 조명 등의 열악한 작업환경 등으로 인해 타 산업에 비해 아직도 노동 강도가 매우 높고 불규칙하다[8][9].

2.3 항만하역작업 투입인력 현황

항만에서는 취급하는 화물이 다종·다양함은 물론 각 항만별로 화물에 대한 취급방법이나 투입장비 및 투입 인력방식이 서로 상이하며, 특히 인천항의 경우 항만하역에 대한 전반적인 품목별·작업단계별·홀드별 작업 투입현황 및 생산성에 대한 것은 <표 2-1>과 같다[10].

항만하역 작업인력의 투입 규모는 선박의 크기(작업

가능한 선창의 수)에 의해 결정되며, 1개 작업반(Gang)의 규모는 화물의 종류, 본선 데릭의 수, 투입 하역장비의 수와 성능, 작업자의 숙련도 등의 여러 복합적인 요소로 결정된다.

<표 2-1> 인천항의 품목별·작업단계별·홀드별 작업투입 인력현황

품목	작업 단계	작업방식	투입현황	적정 인력	시간당 생산성
원목 (소송)	선내	E/G	신호수1명 원치맨1명 선내4명	6명	600-700톤/시프트(8시간) 노조 700-800톤/시프트
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
원목 (소송)	선내	육상크레인 인와이어 작업	신호수1명 원치맨1명 선내5명	7명	선박의 노후화 대부분 본선기어가 없음 400-500톤/시프트 노조측 자료: 600-700톤
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			10명	
원목 (뉴질랜드/호주)	선내	본선데릭	원치맨1명 신호수1명	6명	400-500톤/시프트
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
냉동어	선내	pallet작업 (와이어작업)	원치맨1명 신호수1명 선내8명	10명	30톤/시프트 - 25Kg bag 화물 소형어선(80-90톤)
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			13명	
고철	선내	기계화 (엔로우더)	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	1,600톤/시프트 장비노후화 100%작상차 -하역작업 후 청소시 인력필요
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
고철	선내	H/C (300톤급)	선내4명	4명	2,000톤/시프트 야간작업: 700-1000톤 -3만-5만톤 선박 -야적장 분류작업으로 생산성 저하 -하역사 2기 (기사: 6명 투입)
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			7명	
고철	선내	본선데릭	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	200-300톤/시프트 2,000-3,000톤 소형선 데릭의 리치가 짧고 힘이 약해 거의 사용 불능
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
컨테이너	선내	H/C (150톤)	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	180TEU/시프트 Lo-Lo선 카페리
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
컨테이너	선내	육상 켄트리 크레인 (150톤)	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	H/C 사용시와 같음
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
컨테이너	선내	스프레더 작업(H/C)	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	H/C작업보다 다소저 하 (핀 교체 작업)
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
컨테이너	선내	데릭작업	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	H/C보다 30% 감소
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	

<표 2-1> 인천항의 품목별 · 작업단계별 · 홀드별
작업투입 인력현황(계속)

품목	작업 단계	작업방식	투입현황	적정 인력	시간당 생산성
잡화	선내	육상 크레인 작업	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	800톤/시프트 노조측 자료: 300-400톤 5,000톤급 선형(중국선)
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
자동차	선측 · 선내 일관 작업	Ro-Ro	선적12명 반장 1명	13명	Ro-Ro선 560대/시프트 노조측 자료: Ro-Ro선300-400대/ 시프트 Lo-Lo선 약30대
	합 계			13명	
사료부 원료	선내	E/X Grab	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	550톤/시프트 노후 선 박으로 생산성 부진
	선측	호퍼	육상2명 반장1명	2명	
	합 계			9명	
사료부 원료	선내	E/X(인력) 복고작업	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	300톤/시프트
	선측	호퍼	육상1명 반장1명	2명	
	합 계			8명	
양곡	선내	컨테이너 크레인	5명	5명	600톤/시간 노조측 자료: 양곡은 700-800톤 박은 300-500톤
	선측	U/L		5명	
	합 계			5명	
소금	선내	목고 선내 상차 (일관작업)	원치맨1명 신호수1명 선내4명 반장1명	7명	
	합 계			7명	
합관	선내	본선 데릭 작업	원치맨1명 신호수1명 선내2명	4명	400톤/시프트 5,000-6,000톤급 선박
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			7명	
각재	선내	본선 데릭 작업	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	400톤/시프트
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	
철재 (H-beam, Pipe, Coil)	선내	본선 데릭 작업	원치맨1명 신호수1명 선내2명	4명	280톤/시프트 15,000-30,000톤급 선박 화주별 선별작업으로 작업효율이 저조함 철재의 종류 및 수출 선에 따라 작업 효율 이 다름
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계				
필프	선내	본선 데릭 작업	원치맨1명 신호수1명 선내4명	6명	700-800톤/시프트 모선의 종류에 따라 작업효율이 크게 상이함 gear bulk선은 3,000톤/ 시프트 가능
	선측		육상2명 반장1명	3명	
	합 계			9명	

2.4 항만하역재해의 직접(물적, 인적)원인

항만하역의 특수성을 고려하여 하역재해의 직접적인 원인이 되는 인적 불안정한 행동요인과 물적 불안정한 상태요인의 세부내용을 <표 2-2>와 <표 2-3>과 같이 재해요목별로 분류하여, 인천항 비상용 근로자의 항만하역재해에 대한 원인을 구분하는 기준으로 활용하였다 [2].

<표 2-2> 불안정한 행동 요인

<ol style="list-style-type: none"> 1. 위험장소 접근 <ul style="list-style-type: none"> - 추락, 전도, 열착, 낙하, 비래, 압력, 매물 등 위험이 있는 장소 접근 - 하역장비의 회전 및 작업반경내 접근 - 위험물 취급장소의 무리한 접근 - 운전자 외 장비승차 및 이동 - 기타 2. 안전장치 기능의 제거 <ul style="list-style-type: none"> - 안전기능의 제거 - 화물받침목 제거 - 동작정지 등 잘못된 사용 - 기타 3. 복장, 보호구의 잘못된 사용 <ul style="list-style-type: none"> - 지정복장 미착용 및 미 준수 - 개인보호구 미착용 및 잘못된 사용 - 기타 4. 불안정한 속도조작 <ul style="list-style-type: none"> - 기계장치, 차량제하역운반기계의 과속 및 저속 - 경로의 미 준수 - 기계·장비운전 미숙 및 실수 - 급출발, 급제동 - 기타 5. 장비, 기계, 하역용구의 잘못된 사용 <ul style="list-style-type: none"> - 불안정한 하역장비, 기계, 하역용구의 사용 - 화물에 필요한 하역장비 및 기계, 하역용구 미사용 - 미비된 하역용구 사용 - 기타 6. 운전중인 기계장치의 손질 <ul style="list-style-type: none"> - 운전중인 기계장치, 장비, 하역용구 등의 주유, 수리, 용접, 점검, 청소 - 운전중인 전기장치의 주유, 수리 용접, 점검, 청소 등 - 가압, 가열, 위험물과 관련되는 용기 또는 기계장치, 장비, 하역용구 등의 수리, 용접, 점검, 청소 등 - 가동 중인 컨베이어벨트에 접촉 - 운전자 위치 이탈 - 기타 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 불안정한 적재 및 격하, 하적단 쌓기 및 원기 불량 등 8. 불안정한 자세 · 동작 <ul style="list-style-type: none"> - 불안정한 자세 (달림, 땀, 던짐, 뛰어오름, 뛰어내림) - 불필요한 동작 (장난, 잡담, 잔소리, 싸움, 기타 등) - 무리한 힘으로 중량물 운반 - 부주의한 동작 - 기타 9. 감동 및 연락, 신호 불충분 <ul style="list-style-type: none"> - 감동 없음 - 작업지시 불철저 - 신호불량 및 미비 - 경보 오인 - 연락 미비 - 기타 10. 위험물 취급 부주의 <ul style="list-style-type: none"> - 화기, 가연물, 폭발물, 압력용기, 중량물 등 취급시 안전수칙 위반 및 안전 조치 미비 - 기타 11. 불안정한 상태 방치 <ul style="list-style-type: none"> - 하역장비, 기계장치, 하역용구 등 불안정한 상태 방치 - 하역장비, 기계장치, 하역용구 등 운전 중 방치 - 작업장 청소 등 정리정돈 불량 - 불량 포장상태 화물 방치 - 현문사다리, 선창내 사다리, 이동시설의 불량 - 기타 12. 기타 분류 불능
--	---

<표 2-3> 불안정한 상태 요인

<ol style="list-style-type: none"> 1. 안전방호장치 결함 및 부적절 <ul style="list-style-type: none"> - 안전방호장치 미설치, 미비, 부적당, 기타 2. 물의 배치 및 배열, 작업장소 및 통로 결함 <ul style="list-style-type: none"> - 기계장비, 설비 배열의 잘못 - 작업장소 공간부족 - 통로협소 또는 미확보 - 현문사다리, 선창내 사다리 불량 - 전도위험 등 작업장소 표면상태 불량 - 대피장소 미비 및 미확보 - 작업대, 받침대 설치불량 및 미확보 - 갭 출입구, 문 등의 개폐장치 불량 - 기타 3. 보호구, 복장의 결함 <ul style="list-style-type: none"> - 필요 보호구 배치 - 보호구 성능미비 및 불량 - 복장의 지장결함 및 불량 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 작업환경의 결함 <ul style="list-style-type: none"> - 부적당한 조명 - 부적당한 온 · 습도 - 과도한 소음발산 - 유독가스등의 부적당한 환기 및 산소 결핍 등 - 기타 5. 작업공정의 결함 <ul style="list-style-type: none"> - 위험작업임에도 조치 불비 - 부적당한 기계장치, 하역장비 및 용구 사용 - 작업순서 및 작업방법의 잘못 - 위험상황에 대비한 안전장치 불량 - 기타 6. 안전표지 미 부착, 경계표시 부재, 경계구역 미 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 안전표지 미 부착 - 작업공간 내 하역장비와 작업자와의 경계표시 부재 7. 선박의 로딩 8. 기타 분류 불능
---	---

3. 비상용 근로자 재해발생현황 및 재해분석

3.1 비상용 근로자 현황

비상용 근로자는 2007년 인천항운노조가 상용화 되는 과정에서 752명의 퇴직조합원이 발생함으로써 하역

작업에 차질이 예상되어 이에 대한 신속한 대응으로 인천항 노·사·정 공동인력관리위원회에서 신규로 비상용 일용직 인력 537명을 채용하였다. 이들은 인천항만 연수원에서 기본적으로 항만하역에 필요한 기초 교육 훈련만 받고 2007년 10월 1부로 인천항의 각 부두에 하역사의 인력요청에 의거하여 지금까지 항만하역작업에 투입되고 있는 실정이다.

현재 비상용 근로자는 현 하역회사 소속으로 편입된 기존항운노조원과 대부분 동일한 내용의 하역작업을 수행하고 있으나, 실질적으로 급여, 교육훈련, 각종복지 후생 등 대부분의 근로조건에서 이들과 상당한 차별을 받고 있다. 또한 장기적으로 안정적인 일터의 보장이나 교육훈련을 통한 자기발전과 승진 등의 기회가 전혀 보장되지 않고 있는 실정이다.

이들의 작업배치 방식도 특정 회사에 전담 투입되어 일하는 것이 아닌 “노동풀”방식으로 해당일의 물동량 변동이나 상황에 따라서 각 하역회사에 순환/배치되고 있다. 이로 인해 각 하역회사에서는 이들 근로자의 안전사고나 작업능률에 대해 장기적이고 적극적인 차원에서 접근 보다는 해당일에 아무사고 없이 작업을 마치면 다행이라는 안일한 인식을 갖고 있는 것도 사실이다.

2009년 3월 현재 비상용 근로자의 등록현황은 다음과 같다.

- 일용직 초기 등록인원 : 537명(2007. 10. 1)
- 일용직 현재 등록인원 : 470명(2009. 3. 1)
- 북항 연락소 등록인원 : 80명(2009. 3. 1)
- 항내 연락소 등록인원 : 14명(2009. 3. 1)

<표 3-1>는 재해발생기간에 작업한 월평균 작업일수를 나타낸 것으로 평균 17.8일로 나타났다[6].

3.2 인천항 비상용 근로자 하역재해 빈도분석

인천항에서 비상용 근로자 537명이 인천항의 하역작업에 투입된 지 약 17개월(2007.10.1~2009.2.29) 동안 총 45건의 재해가 발생하였다.

<표 3-2>와 [그림 3-1]은 이 기간 동안 비상용 근로자와 상용 근로자의 월별 항만하역 작업 중 재해 발생 현황을 구분하여 비교한 것이다[6].

<표 3-1> 비상용 근로자 월별 평균 작업일수

년도	2007			2008												2009	
월	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
작업일수	16	20	23	24	19	22	24	24	22	27	24	17	12	11	12	11	10

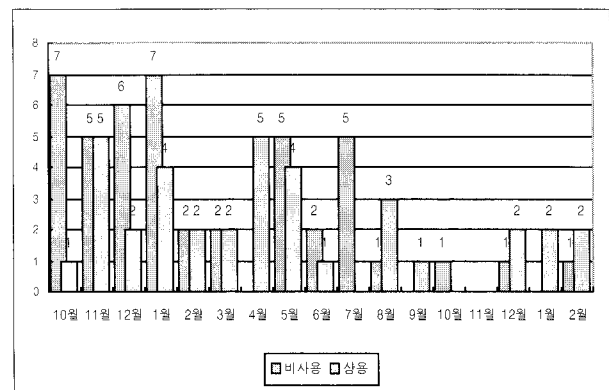
이 수치는 상용화된 기존의 항만근로자 982명의 하역재해 36건에 비해 비상용 근로자가 인원수는 상용인원의 1/2수준이지만 재해는 1.25배나 많이 발생한 것으로 상대적인 재해율이 높은 것을 보여 주고 있다.

특히 비상용근로자가 하역작업에 투입된 최초 3개월 동안 18건이 발생한 것은 하역작업과 안전에 대한 실무 교육 없이 투입함으로써 항만하역작업현장에 대한 적응력부족 등으로 판단되며, 2008.9~2009.2까지 재해 발생 수가 감소된 것에 대해서는 동기간 동안 비상용 근로자의 월 평균 작업일수가 약 12.1일로서, 이전 기간(2007.10~2008.8)의 월 평균 작업일수 인 22.3일에 비해 작업일수 감소로 인해 재해 발생수가 줄어 든 것으로 볼 수 있다.

<표 3-3>은 인천항 비상용 근로자의 하역재해 내용을 요목별로 정리한 것으로, 제조 및 건설 등 타 산업과 다르게 항만하역작업에 적합하게 항만의 특수성과 일반 현황 그리고 항만물류시스템의 절차 등을 종합적으로 고려하여, 12개 재해요목별로 빈도분석 한 결과를 요약한 것이다.

<표 3-2> 인천항 항만하역 재해발생 현황 ('07.10~'09.2)

년도	월별	비상용 근로자	소계	상용 근로자	소계
2007	10	7	18	1	8
	11	5		5	
	12	6		2	
2008	1	7	26	4	24
	2	2		2	
	3	2		2	
	4	0		5	
	5	5		4	
	6	2		1	
	7	5		0	
	8	1		3	
	9	0		1	
	10	1		0	
	11	0		0	
	12	1		2	
2009	1	0	1	2	4
	2	1		2	
합 계			45		36



[그림 3-1] 인천항 항만하역 재해발생 현황 비교

<표 3-3> 항만하역재해 요목별 빈도분석 요약

재해요목	세부 분석 내용
취급화물	화물별로는 철재, 파이프, 잡화와 원목 순으로 총 재해의 약 69% 차지 ①철재(40.0%) ②파이프(11.1%) ③잡화(8.9%) ④원목(8.9%)
재해발생 장소	①선내(86.7%) ②선측(13.3%)
상해종류	①타박상(46.7%) ②골절(44.4%)
재해발생 형태	①협착(33.3%) ②전도(22.2%) ③충돌(20%) ④낙하(8.9%) ⑤추락(6.7%) ⑥무리한 동작(6.7%)
재해정도	①중상(48.9%) ②경상(48.9%)
상해부위	①발(24.4%) ②손(22.2%) ③허리(15.6%) ④다리(13.3%) ⑤팔(8.9%) ⑥어깨(6.7%)
작업단계	①선내(84.4%) ②선측(11.1%) ③아적(2.2%)
기인물	①하역용구(42.2%) ②화물(28.9%) ③ 하역설비(8.9%) ④ 받침대(8.9%)
인적 불안정한 행동	①불안정한 자세·동작(40.0%) ②기계장비 하역용구의 잘못사용(17.8%) ③불안정한 적재적하·하적단 쌓기불량(15.6%) ④감독 및 연락·신호 불충분(8.9%) ⑤위험장소 접근(8.9%)
물적 불안정한 상태	①물의 배치배열·작업장소 및 통로결함(44.4%) ②작업공정의 결함(42.2%) ③기타(4.4%) ④작업환경의 결함(2.2%) ⑤선박의 로딩(2.2%)
발생 요일	①목(17.2%) ②화(16.7%) ③월(15.7%) ④토(14.5%) ⑤수(13.2%) ⑥일(8.8%)
나이	① 41~50(56.7%) ②31~40(43.1%)

빈도분석 결과 내용에 따르면, 취급하는 화물중에서 하역재해발생은 철재가 가장 많았고, 그 다음은 파이프 잡화, 원목순으로 나타났다. 또한 상위 4개 화물의 재해 발생빈도가 전체의 68.9%를 차지함으로써 중량장척화물과 주요화물에 대한 화물별 안전작업방법과 작업 시 안전수칙 준수 등이 절실히 필요한 것으로 나타났다.

재해발생장소는 전체의 86.7%가 선내작업에서 발생함으로써 선창 내 좁고 열악한 항만하역만의 독특한 작업환경에 대한 적응과 이에 대한 안전교육이 필요할 것으로 사료된다.

재해발생형태는 협착, 전도, 충돌, 낙하, 추락과 무리한 동작 순으로 나타났으며, 특히 협착과 전도, 충돌이 총재해의 75.5%를 차지한다.

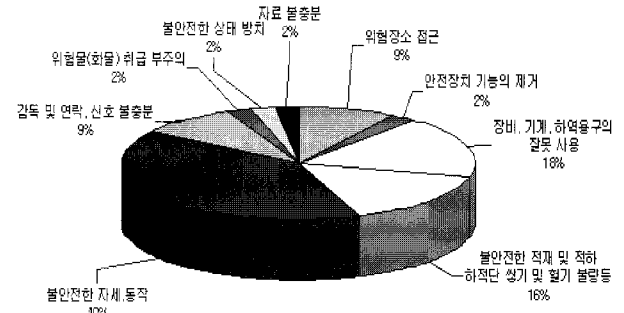
작업단계에 따른 구분에서는 항만하역의 특성상 선내와 선측 간 하역장비로 화물을 들어 올려 이동하는 과정에서 화물의 낙하, 작업자와의 충돌 및 추락, 화물별·선박별·부두별 작업환경에 따른 전도, 협착 등에 의한 골절과 타박상이 전체의 97.8%를 차지하고 있어 이에 대한 대책마련이 강구되어야 할 것이다.

재해의 기인물은 하역용구와 화물이 전체의 71.1%를 차지하고 있다.

특히, 재해의 직접원인이 되는 인적(人的) 불안정한 행동별 세부요목에서는 불안정한 자세동작이 총재해의 40%로 가장 많이 차지하였고, 이는 불필요한 동작과 뛰거나 던지는 등의 무리한 동작으로 인한 것이다. 그 다음으로는 기계·장비 하역용구의 잘못사용, 불안정한

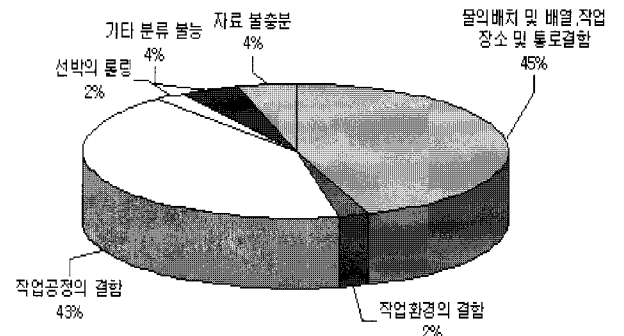
적재·적하 하적단 쌓기·헐기 불량, 감독 및 연락 신호 불충분, 위험장소의 접근 순으로 나타났다.

인적 불안정한 행동요인 중에서는 위의 4가지 요인이 총재해의 91.2%를 차지하고 있어 이에 대한 안전관리의 집중적인 검토가 필요할 것으로 사료된다.



[그림 3-2] 인적(人的) 불안정한 행동에 따른 재해 비율

물적(物的) 불안정한 상태별 세부요목에서는 물(物)의 배치·배열 작업장소 및 통로결함과 작업공정의 결함이 전체의 86.6%를 차지함으로써 이에 대한 작업전 화물과 장비, 시설에 대한 사전 작업동선과 레이아웃상태를 안전하게 파악하여 작업방법을 강구해야 하는 필요성이 대두되고 있다.



[그림 3-3] 물적(物的) 불안정한 행동에 따른 재해 비율

연령별로는 40대가 56.7%, 30대가 43.1%를 차지하였다. 하인리히는 75,000건의 산업재해를 분석하여 재해의 직접원인인 인적불안정한 행동요인이 88%, 물적 불안정한 상태요인이 10%, 나머지 2%는 천재지변(불가항력)으로 원인을 밝힘으로써 철저한 안전관리가 이루어진다면 총재해의 98%는 사전예방이 충분히 가능할 수 있다는 결론을 내놓았다.

이를 위해서는 하역작업전에 작업상에 존재하는 모든 잠재위험요인을 찾아내어 제거 또는 조치를 취함으로써 사고나 재해로 이어지는 것을 막아야 한다.

상기 인천항 비상용 근로자의 항만하역재해의 빈도

분석에서도 알 수 있듯이 재해의 직접 원인이 되는 인적 불안정한 행동요인에서 불안정한 자세동작과 불안정한 적재적하·하적단 쌓기·헐기, 감독 및 연락 신호 불충분, 위험장소의 접근 등이 전체의 91.29%를 차지하고, 물적 불안정한 상태에서는 물의 배치배열·작업장소 및 통로결함, 작업공정의 결함이 전체의 86.6%를 차지하므로 총재해 중에서 재해의 직접 원인이 되는 인적·물적인 재해 원인만 제거 또는 조치한다면 발생한 재해의 약 88.9%(하인리히 법칙 이용 : 인적(0.88×0.912)+물적(0.1×0.866)= 88.9%)는 예방이 가능했었다는 결론을 도출할 수 있다[1][2].

4. 비상용 근로자 안전대책 방안

이상의 재해분석에서도 알 수 있듯이 인천항 비상용 항만근로자의 재해율이 상당한 위험수준에 다달았음을 알 수 있으며, 이에 대한 재해예방 및 재해감소방안으로 다음과 같이 안전대책 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 인천항의 비상용 근로자에 대한 안전관리 시스템 구축이다. 이는 하역재해감소 및 사고예방차원과 인천항의 최대고객인 화주와 선사에 대한 서비스 질적향상과 화물유치 측면에서 보다 구체적이고 근본적인 안전관리시스템이 정부나 사용자측에서 시급히 마련해야 할 것으로 사료된다.

둘째, 비상용 근로자에게 정기적인 항만하역안전교육의 필요성이 절실히 요구된다. 항만하역의 특수성과 작업방법, 선박과 하역장비, 작업도구 사용법, 보호구 및 안전수칙 등 항만근로자로서의 기본적인 안전에 대한 지속적인 교육대책 마련이 시급하다고 사료된다.

그러나 실질적으로 이들은 자신들이 안전교육을 받고 싶어도 교육기간 중 감소하는 노임이 해결되지 않음으로 인하여 교육을 받지 못하고 있는 안타까운 현실이다.

셋째, 비상용 근로자들에 대한 복지후생 및 생계비보전에 대한 정부 및 사용자의 지원대책이 필요하다고 사료된다. 이들은 일당 76,000원에 교통비와 식대 10,000원을 포함해 86,000원을 지급받고 있으나, 물동량 감소로 인한 임금저하와 상용직근로자와의 유사한 하역작업을 하고도 그들에 비해 적은 임금으로 인한 상대적 박탈감 등이 근무의욕저하로 이어져 하역서비스 품질을 떨어뜨리는 주요원인으로 나타나고 있다.

따라서 인천항의 선사와 화주에 대한 고객만족과 화물유치 차원에서도 이들에 대한 정부나 사용자들의 적극적인 지원이 절실히 필요하다고 사료된다.

5. 결론

본 연구는 인천항에서 발생한 2007년 10월부터 2009년 2월까지 비상용 항만 근로자들의 항만하역재해를 12개 재해요목으로 분류하고 이를 통계프로그램을 이용하여 빈도분석을 실시하였다.

앞서 제시된바 와 같이 하인리히에 의하면 산업재해의 약 98%가 인적, 물적 요인에 의해 발생하는데 재해 분석결과 안전관리만 철저히 하였다면 88.9%의 재해는 사전예방이 가능한 것으로 판단되어 아쉬움이 더하고 있어 원인분석에 따른 집중적인 대책방안이 강구되어야 할 것이다.

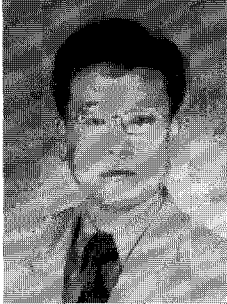
특히 인천항에 비상용 근로자가 항만하역작업현장에 투입된 이후 17개월 동안 45건이라는 하역재해가 발생함으로써 동일 업종에 근무하는 상용직근로자에 비해 상당히 많은 재해를 유발시키며, 무한경쟁시대에 인천항의 하역서비스 질을 추락시키고 나아가 화물유치와 고객만족이라는 취지에 어긋나고 있어 이에 대한 안전관리시스템의 구축, 지속적인 안전교육실시 방안, 복지후생 및 생계비 보전방안 등의 특단의 대책이 대응적 차원에서 시급히 마련되어야 한다고 사료된다.

6. 참고 문헌

- [1] 권영국, "산업안전공학", 형설출판사, 1999.
- [2] 남영우, "인천항 항만하역 재해분석 및 예방대책에 연구", 인하대학교 대학원 박사학위 논문, 2006.
- [3] 남영우, 이창호, "6시그마 기법을 적용한 인천항 항만하역재해 예방대책에 관한 연구", 대한안전경영과학회지, 7권 2호, 2005.
- [4] 목연수, 이내우, 박외철, 이동훈, 장성록, 권오현, 고성석, 최재욱, "산업안전공학개론", 시그마 프레스, 2002.
- [5] 신용하, 한정열, 김동기, "산업안전특론", 남양문화, 2003. 8.
- [6] 인천항 노사정 공동인력관리위원회, 내부자료, 2007. 10~2009. 2
- [7] 정수일, 김봉선, 박상규, 유영관, "공업 통계학", 청문각, 1997.
- [8] 한국항만연수원, "항만하역안전", 한국항만연수원, 2002.
- [9] 한국해양수산물개발원, "항만하역 작업단계별 안전상의 문제점 및 대책", 한국해양수산물개발원, 2001.
- [10] 한국해양수산물개발원, "항만노무 공급체계 개편방안 연구", 한국해양수산물개발원, 2002. 6.
- [11] 한국해양수산물개발원, "항만하역 작업환경관리 개선 방안", 한국해양수산물개발원, 2002. 12.

저 자 소 개

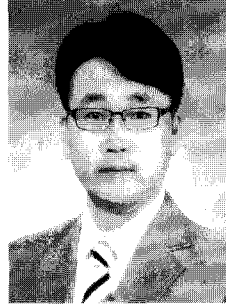
남 영 우



한국항만연수원 인천연수원 교수
부장으로 재직 중. 인하대학교
토목공학과 공학사, 경영공학 공
학석사, 산업공학 공학박사 취득.
관심분야: 항만물류, 산업안전, SCM

주소: 인천광역시 중구 항동 7가 1-31 한국항만연수원
인천연수원

조 용 철



한국항만연수원 인천연수원 교수
로 재직 중. 인하대학교 산업공
학과 공학사, 공학석사, 공학박사
취득.
관심분야: ERP, SCM, 항만물류,
RFID, EPCglobal Network

주소: 인천광역시 중구 항동 7가 1-31 한국항만연수원
인천연수원

이 창 호



인하대학교 산업공학과에서 학사
취득. 한국과학기술원에서 산업
공학과 석사, 경영과학과 공학박
사 취득. 현재 인하대학교 교수
로 재직 중.
관심분야: 물류, RFID, SCM

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과