

해상운송망 내 보안과 간소화의 균형적 발전을 위한 연구

* 정 우 리 · † 김 세 원

한국해양대학교 대학원, † 한국해양대학교 항해학부 교수

요 약 : 2001년 9·11 세계무역센터 테러 사건 이후, 많은 국가들과 국제기구들은 국제해상운송의 보안을 극대화하기 위해 여러 가지 보안 관련정책들을 제정하였다. 그러나, 이러한 보안정책들은 해상운송망의 원활한 무역흐름에 악영향을 미쳐 경제적 손실들을 초래할 뿐만 아니라 각 국가들과 국제기구들이 추구하고 있는 각종 간소화 정책에 반하고 있다. 이에, 보안정책과 간소화 정책들 간의 균형적 발전을 위하여 이 논문에서는 통합품질관리(TQM)에 보안을 적용하여 새로운 통합보안(TSM)시스템을 구축하고자 한다. 이러한 통합보안관리시스템은 해운회사, 정부당국 및 국제협약이 구성주체가 되어 그 시스템을 통해 저비용으로 보안기준을 상승시킬 수 있을 뿐만 아니라, 구성주체들 간 TSM의 상호협정을 체결하는 등 상생전략을 통한 무역간소화를 이룩할 수 있을 것이다.

핵심용어 : 해상운송, 보안정책, 간소화 정책, TSM, 보안



서론



1. 연구배경 : 2001년 9·11 테러사건 이후, 국제해상운송의 보안을 극대화하기 위해 여러 가지 보안정책들을 제정
2. 연구목적 : 보안정책과 간소화 정책들 간의 균형적 발전
3. 연구방법 : 통합품질관리(TQM)에 보안을 적용하여 새로운 통합보안관리시스템(TSM)을 구축
 - TSM 구성주체 : 해운회사, 정부당국, 국제기구
 - 보안관리시스템 : Single window
 - 기대효과 : 저비용으로 보안기준을 강화, 구성주체들 간 TSM의 상호협정을 체결하여 상생효과



해상운송 보안정책



- ❖ 해상운송망의 취약성을 보완하기 위한 국제기구 및 각국에서 시행되고 있는 보안관련 대책(9·11 테러 이후)
 - ❖ 국제기구
 1. 국제해사기구(IMO)
 - SOLAS 개정(V장, ? 장)
 - ISPS Code
 - 1988년 SUA 협약
 2. 국제표준화기구(ISO)
 - ISO 물류보안 인증 (컨테이너 보안표준 제정, ISO/PAS 28000협약)



해상운송망



- ❖ 해상운송망
 1. 개념 : 선박에 의한 해상운송업무
 2. 특성 : 대량수송, 원거리수송, 수송비 저렴, 수송로의 자유성, 국제성이 높음, 배송속력이 느림
 3. 취약요소 : 화물, 선박, 항만, 승무원, 서류 진행과정 및 절차



해상운송 보안정책



3. 국제민간항공기구(ICAO)
 - ICAO 동경협약
 - 항공기의 불법납치 억제를 위한 협약
 - 민간항공의 안전에 대한 불법적 행위의 억제를 위한 협약
 - 국제민간항공기 취항공항에서 불법폭력행위 억제의 정서
 - 탐지목적의 플라스틱 폭발물 표시에 관한 협약
 - 국제민간항공협약 부속서 17항공보안규정
 - ICAO 항공보안지침서 문서 8973/6

† 교신저자 (종신회원) swkim@hhu.ac.kr

* 공동저자 hdweworld@hanmail.net



해상운송 보안정책



- ❖ 미국
 1. 국토안보부(DHS) 신설
 2. 컨테이너보안협정(CSI)
 3. 선적 24시간 전 화물정보 신고제도(24Hour Rule)
 4. 반테러 세관-업체간 협력프로그램(C-TPAT)
 5. 해운보안법 제정
 6. 연안경비대 등의 운수근로자 신분통제
- ❖ 유럽연합
 1. ISPS Code Part B 강제화
 2. 신 항공보안규정 적용
 3. AEO 프로그램
 4. 승인된 운영자 제도(Secure Operator Scheme)
- ❖ 아시아 국가
 1. 일본, 중국, 싱가포르



통합보안관리시스템



- ❖ TSM 개요
 1. 목적 : 해상운송망내의 보안과 간소화에 대한 균형발전의 취약요소를 보완하면서 공급망 전체의 네트워크에 생산성과 효율성에 기여할 수 있는 시스템
 2. 정의 : 보안(Security)+통합품질관리(TQM)
- ❖ 구성요소
 1. 구성주체
 - 1) International Organization : IMO, ISO, WCO 등의 국제기구에서 각 국가의 대표들이 합의한 선박, 승무원, 및 통관절차에 관한 통일된 국제규정
 - 2) Public Authorities: 국내법, 군법(해군), 선박과 항만 및 항만시설에 대한 규정, 세관법
 - 3) Commercial Operators : 선박인력, 항만보안, 선종에 따른 규정 등이 포함된 해운회사의 사규



해상운송의 간소화 정책



- ❖ 화물운송망의 원활한 무역흐름을 위한 간소화 정책
- ❖ 국제기구
 1. 국제해사기구(IMO)
 - 국제해상교통의 간소화에 관한 협약(FAL)
 2. UN
 - Single Window
 - 1982 복합운송에 대한 UN협약
 3. 세계세관기구(WCO)
 - Framework 2006
 - Kyoto Convention
 - Customs Convention on Containers, 1972



통합보안관리시스템



1. 수행과정 : 모든 주체들의 기대를 만족시킬 수 있는 결과를 얻기 위한 행동, 방법 그리고 운영을 포함한 일련의 변형
 - 1) 정책(Policy) : 절차서, 일상적인 절차
 - 2) 수행(Performance) : 수단, 정책조정
 - 3) 정밀조사(Scan) : 과정의 모니터링, 모니터링 중 발견되는 오류 등을 수정(학습효과)
 - 4) 변화(Change) : 끊임없는 과학기술의 개발을 적절하게 적용
 - 5) 문화(Culture) : 상업적 주체나 국가의 특성이 반영될 경우, 상호간의 이해와 협조가 필요함
 - 6) 조직(Organization) : 체계적인 조직
 - 7) 협력(Coordination) : 수행과정이 하나의 구성주체로 끝나지 않고 상호간 혹은 다자간 협력을 통해 이루어짐



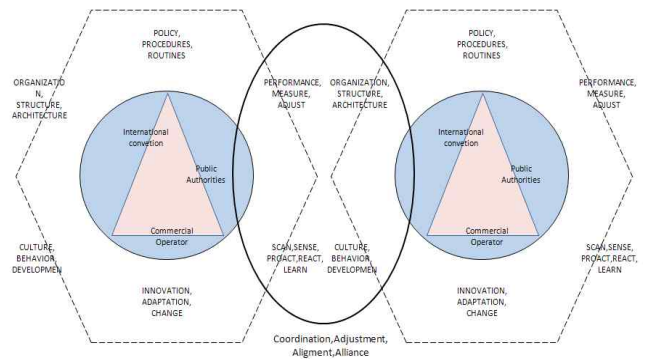
해상운송의 간소화 정책



- ❖ 미국
 1. C-TPAT
 2. 자유보안무역(FAST)
- ❖ 아시아 지역
 1. 일본
 - 통관정보처리시스템(NACCS)
 2. 싱가포르
 - Total Supply Chain Security
 3. 우리나라
 - Port MIS
 - 해운항만물류정보센터(SP-IDC)



TSM 구성도





통합보안관리시스템



3. 관리시스템

- 구성주체들이 해상운송망내에서 적절한 관리시스템을 구동하여 관련 사항들을 전자문서화함
- 기존의 타표준화 기구 권고안과 지침서등을 분석정리하여 이를 기반으로 해상운송에 특화된 싱글윈도우 만듬
- 통합되고 일반화된 산업절차 및 방안을 도출하여 해상운송망에서 발생하는 구성주체들 단위활동과 인터페이스, 정보, 기반제공을 포함한 표준화 달성



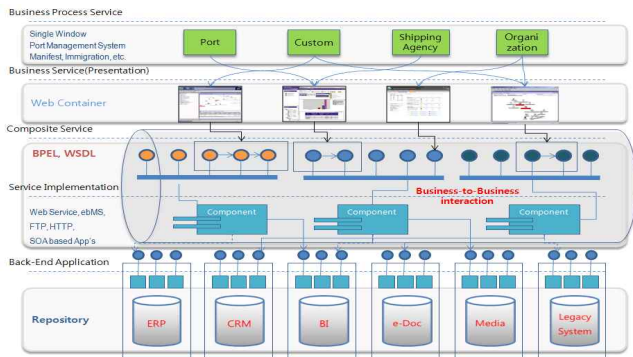
통합보안관리시스템



따라서, $S_1 \leq S_0$
 $H_1 = \mu^2 Var(y) + \sigma^2 B(y) + H_2$ 과 $H_2 = \mu^2 \theta Var(x) + \sigma^2 [B(x) + R]$
 $S_0 \geq k \sqrt{pH_1 + (1-p)H_2}$ $S_1 = k \{ p' \sqrt{H_1} + (1-p') \sqrt{H_2} \}$
 결과적으로,
 $S_0 \geq k \sqrt{pH_1 + (1-p)H_2} \geq k \{ p \sqrt{H_1} + (1-p) \sqrt{H_2} \} \geq k \{ p' \sqrt{H_1} + (1-p') \sqrt{H_2} \} = S_1$
 t : 노출시간을 뜻하는 임의의 변수
 μ : 단위시간당 평균, σ : 단위시간당 표준편차
 k : 안전요소
 ?TSM 시스템의 이용으로 안전재고요구량 $k\sigma B(\sqrt{t})$
 ?기존방식을 이용할 경우 안전재고요구량 $k \sqrt{\mu^2 Var(t) + \sigma^2 B(t)}$
 따라서, $k \sqrt{\mu^2 Var(t) + \sigma^2 B(t)} = k \sqrt{\mu^2 Var(t) + \sigma^2 [Var(\sqrt{t}) + (B\sqrt{t})^2]} \geq k\sigma B(\sqrt{t})$
 향상된 리드타임 정보로 $\mu Var(t)$ 과 $\sigma^2 Var(\sqrt{t})$ 의 안전재고를 줄일 수 있음.



Single Window System



결론



1. 9·11 테러 이후, 국제기구 뿐만 아니라 각국에서 여러가지 보안정책을 선보임
2. 해상운송망내 원활한 무역흐름을 위해 국제기구 및 각국에서는 간소화정책을 제정
3. 보안정책과 간소화정책간의 균형적 발전을 위해 통합보안관리시스템(TSM)을 구축
4. TSM의 구성주체들 사이의 수행과정은 보안관리시스템으로 기존시스템을 보완하여 진보된 Single Window를 통해 최소한의 비용으로 보안수준을 상승시킬 수 있음
5. TSM 실행으로 경제적 효과 뿐만 아니라, 각 구성주체들 간의 상호협정을 통해 상생효과를 얻을 수 있음



통합보안관리시스템



❖ TSM 실행 경제효과 검증

1. 대기모델(Queueing Model)

- μ = 상품의 평균 일일요구
- σ = 상품의 일일요구량의 표준편차
- R = DC의 보충시간 (일)
- k = 안전재고요소
- p' = Single window를 이용하였을 경우, 점검율
- $1-\theta$ = Single window 이용결과로서 통과시간의 감소율

❖ Single window를 적용하지 않고 실시할 경우, 안전재고량은

$$S_0 = k \sqrt{\mu^2 Var(T) + \sigma^2 B(T+R)}$$

❖ Single window를 적용한 안전재고량은

$$S_1 = k \{ p' \sqrt{\mu^2 [\theta Var(x) + Var(y)] + \sigma^2 [B(x) + B(y) + R]} + (1-p') \sqrt{\mu^2 \theta Var(x) + \sigma^2 [B(x) + R]} \}$$

