

부산신항 ITT 도입 평가요소에 관한 연구

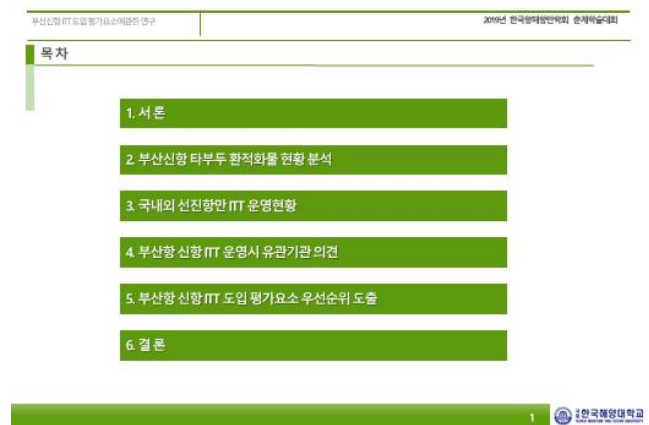
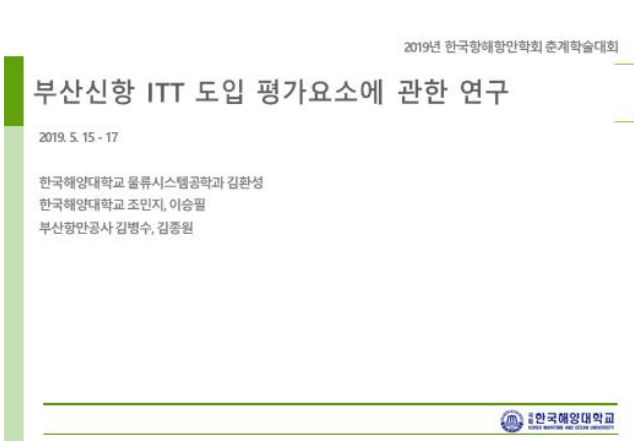
† 김환성 · 조민지* · 김병수** · 김종원** · 이승필*

† 한국해양대학교 물류시스템공학과 교수, *한국해양대학교, **부산항만공사

요약 : 부산항 신항은 2018년도 기준으로 컨테이너 14,559천TEU를 처리하였으며, 환적은 58.89%를 점유하고 연평균 6.41% 증가되고 있다. KMI 2017년도 물동량예측량의 연평균 증가율을 적용하면 부산항 신항의 환적화물량은 2030년에는 12,326천TEU에 이를 것으로 전망된다. 아울러, 환적화물 중에서 타부두 환적화물량은 2018년도 기준 26.3%이며 총 신항 물동량대비 15.51%에 이르고 있다. 이러한 증가추세를 고려하면 2030년 타부두 환적화물량은 3,080천만 TEU에서 3,600천TEU에 이를 것으로 전망된다. 한편, 타부두 환적화물 증가에 따른 부두간 컨테이너 이송량이 증가되고 있으며, 이러한 화물 증가량은 배후 임항도로의 정체를 초래를 야기시키어 항만 경쟁력을 약화시키는 원인으로 작용된다.

본 연구에서는 부산항 신항에서 타부두 환적을 위한 전용시스템의 도입 평가요소 우선순위에 대하여 터미널 운영사, 선사, 항만공사 및 관련 전문가에 대하여 설문을 실시하여 도출하였다. ITT 도입 평가요소 항목으로서 생산성, 안정성, 투자효율성, 운영효율성, 정책부합성에 대하여 검토하였으며, 각 하위 평가요소로서는 각각 3개씩에 대하여 총 15개의 하위요소에 대하여 평가를 실시하였으며, 이를 통하여 향후 부산 신항의 ITT 도입시 평가 요소로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

핵심용어 : 부산항 신항, 타부두환적(ITT), 시설, 운송 효율화



† 교신저자, 종신회원, kimhs@kmou.ac.kr

2. 부산신항 타부두 환적화를 현황 분석

● 부산항 신항 부두별 하역 능력 분석

- 부두별 하역 능력 분석을 위해 울동량, 장치 능력, 하역 능력, 부지면적 조사
- PNC(신항 2부두)가 저리율동량 및 장치장 능력, 면적 등이 가장 큰 것으로 조사

부두	2017년 처리 물동량 (만TEU)				부두 길이 (m)	전면 수심 (m)	일시정지능력 (만TEU)	하역 능력 (만TEU)	면적 능력 (천묘, 채)	부지면적 (1km)			
	총계	수출입	항역	일반						중점역	CV면적	경유면적	CPG
신항 1 PNT	2,689	1,156	1,529	4	1,200	16	62,682	209	5만3천	840	294.4	19.6	
신항 2 PNC	4,531	1,835	2,684	12	2,000	16~17	113,181	367	5만6천	1,210	525	11	2.5
신항 3 HJNC	2,219	900	1,318	1	1,100	17	65,470	231	5만2천 2만2천	688	373	15.7	1.1
신항 4 HPNT	2,069	1,031	1,030	7	1,150	16~17	53,385	193	5만2천 2만2천	553	213	10.3	1.4
신항 5 BNCT	1,940	967	968	5	1,400	17	37,585	244	5만4천	785	154	7.8	0.9
합계	13,448	5,889	7,529	29	-	-	332,253	1,244	-	4,076	1,559	64	6

2. 부산신항 타부두 환적화를 현황 분석

● 부산항 신항 부두간 거리 및 운송 시간 분석

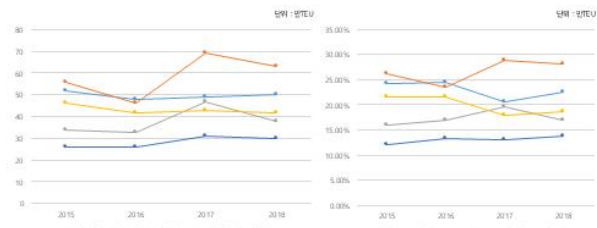
- 터미널간 거리가 가장 짧은 PNT-PNC의 경우 1.9km → 터미널간 이동시간은 약 3분이 소요, 총 소요시간은 33분
- 터미널간 거리가 가장 먼 HJNC-BNCT의 경우 9.2km → 터미널간 이동시간은 약 14분이 소요, 총 소요시간은 58분

	터미널 간 거리(km)	운송 속도 (km/h)	터미널 간 이동시간 (min)	traffic lights 시간 (min)	게이트 통과 시간 (min)	상·하역 대기 시간 (배)	총 소요시간 (min)
PNT-PNC	1.9	40	2.85	0	0	30	33
PNT-HJNC	7.57	40	11.35	8	1	30	50
PNT-HPNT	3.28	40	4.92	4	1	30	40
PNT-BNCT	7.57	40	11.3	8	1	30	41
PNC-HJNC	3.4	40	5.1	2	1	30	38
PNC-HPNT	7.17	40	10.75	10	1	30	52
PNC-BNCT	3.67	40	5.50	11	1	30	48
HJNC-HPNT	7.75	40	11.62	12	1	30	55
HJNC-BNCT	9.2	40	13.8	13	1	30	58
HPNT-BNCT	3	40	4.5	1	1	30	37

2. 부산신항 타부두 환적화를 현황 분석

● 부산항 신항 부두별 ITT 운영 현황

- ITT 운영량 최근 3년간 연평균 증가율(1.71%) 증가 현상 (참고: 지부두 환적 물동량 연평균 증가율(4.66%))
- 2018년도 PNC(28.15%) / BNCT(13.67%) 점유



2. 부산신항 타부두 환적화를 현황 분석

● 부산항 신항 터미널별 타부두 환적 비율

- 반출이 많은 터미널: PNC(29.57%), PNT(26.83%) / 반입이 많은 터미널: PNT(33.62%), HPNT(24.33%)
- 환적이 높은 터미널: PNC → PNT(16.7%), PNT → HPNT(12.42%) 순서
- 환적 반입 / 반출 합계가 높은 터미널은 PNC ↔ PNT(26.6%), HPNT ↔ PNT(22.82%)
- 순방향 이송량: 56.66%, 역방향 이송량: 43.14%

[부두별 ITT 비율]							[부두별 반출입 ITT 운영 비율]				
(From\To)	HJNC (신항3부두)	PNC (신항2부두)	PNT (신항1부두)	HPNT (신항4부두)	BNCT (신항5부두)	합계	(From\To)	HJNC (신항3부두)	PNC (신항2부두)	PNT (신항1부두)	HPNT (신항4부두)
HJNC (신항3부두)	-	2.42%	4.95%	3.31%	3.01%	13.70%	HJNC (신항3부두)	-	-	-	-
PNC (신항2부두)	2.31%	-	16.69%	7.47%	3.11%	29.57%	PNC (신항2부두)	4.74%	-	-	-
PNT (신항1부두)	2.96%	9.91%	-	12.42%	1.53%	26.83%	PNT (신항1부두)	-	26.60%	-	-
HPNT (신항4부두)	3.77%	4.85%	10.44%	-	1.95%	21.00%	HPNT (신항4부두)	-	-	8.72%	-
BNCT (신항5부두)	2.47%	3.75%	1.54%	1.13%	-	8.89%	BNCT (신항5부두)	-	-	-	22.85%
합계	11.51%	20.95%	33.62%	24.33%	9.59%	-	합계	5.48%	6.66%	3.08%	3.08%

출처: ITT Platform의 복귀를 위한 연구 보고서(2017)

2. 부산신항 타부두 환적화를 현황 분석

● 부산항 신항 ITT 피크 요일 및 시간 분석

- (피크요일) 월: 29,351Van, 화: 29,656Van, 수: 32,765Van, 목: 32,179Van, 금: 35,598Van, 토: 45,235Van, 일: 31,281Van
- > **골요일, 토요일 피크 (피크사유: 주중보다 일요일은 호선 빈도가 높기 때문)**
- (피크타임) 20시부터 24시 사이에 가장 많은 물량이 운송이 됨
- > **오전시간대에 비해 오후시간대에 약 2배 정도 물량이 발생**



출처: ITT Platform의 복귀를 위한 연구 보고서(2017)

3. 국내외 선진항만 IT 운영현황

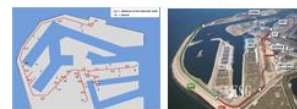
● 싱가포르 IT 운영현황

- PSA는 Toyota와 Scania와 함께 ITT를 위한 자율주행 트럭 선도 개발 및 시범사용 중
- 시범 운송은 2017년 1월부터 2019년 12월까지 진행 예정 → 항만과 트럭 업계의 생산성 향상 기대



● 로테르담 IT 운영현황

- ITT 운송 경로 건설에 약 29억유로 (한화 약 4조원) 투입 → ITT 운송비용 최소를 위한 시뮬레이션 모델 적용
- 트럭 공유, AGV MTS 시스템 등 다양한 솔루션 활용 → 최근 "Paperless transfer" 도입



3. 국내외 선진항만 IT 운영현황

● 홍콩항 IT 운영현황

- 9개 터미널과 5개 운영사의 시설 공유의 이익에 대해 논의 (대상: HIT, MTL, CHT, ACT, DPW)
- ITT 화물처리 비용 증가로 인해 인근 평만에 비해 추가 물류비 발생
- > ITT 효율성 개선 및 비용 저감을 위한 워킹 그룹 결성
- > ITT Data 조기 확보, 트럭 화물운송을 국내외, 항만 내 트럭 지원 활용 최적화, 운송 트럭 회전시간 단축

비교 항목	Platform 도입 전	Platform 도입 후
트럭운송 작업 지시	차별 터미널에 의한 작업 지시	ITT Platform을 통한 작업 지시
스캐닝 및 우선순위	차별 터미널 스캐닝에 의한 결정	중점항 선배 지휘에서의 스캐닝
작업지시 권위수단	차별 터미널을 제어하는 Truck VMT	중점항 전체를 제어하는 ITT Pager 도입
작업량 보고	개지도 출입 시 소사업장을 통해 작성된 차트 제출	Check point에서 RFID를 통한 작업량 보고
터미널 간 작업량 할당	터미널 간 작업은 수작업으로 관리	ITT Platform을 통한 실시간 할당
운영 모드	Dual Move 내를 10% 수준	Twin box 또는 Dual Move 70% 수준

3. 국내외 선진항만 IT 운영현황

● 부산항 신항 IT 추진 현황

- [1단계]: 다목적부두를 ITT 전용도로로 활용하여 PNT ↔ HPNT 간 내부운송 개시
- [2단계]: 신항 전체 터미널 간 내부운송 및 공동제지제도 도입 (ITT 플랫폼 구축)

