

## 완전자동화터미널 글로벌 공급망 대란에서 안정성 증명

코로나 팬데믹 확산, 각국의 경기부양정책 추진, 소비재 수요의 일시적 급증 등으로 항만 물동량이 증가하고 이로 인한 배후물류시설 및 항만의 인력부족과 맞물리면서 글로벌 공급망이 큰 혼란이 빠졌다. 공급여력 감소와 함께 물류비 상승을 야기하고 궁극적으로 세계적인 인플레이션 압력도 커지고 있다. 육상물류와 해상물류의 결절점(Nexus)인 항만이 글로벌 공급망의 안정적인 운영에 얼마나 중요한 역할을 하고 있었는지 새롭게 조명되고 있다.

### 코로나19 발생으로 세계 주요 항만에서는 다양한 양상으로 비효율 발생



항만인력 및 배후물류 시설 근로자의  
코로나 감염과 함께 위축되었던 소비재  
수요의 일시적 급증으로 주요 항만기능이 마비

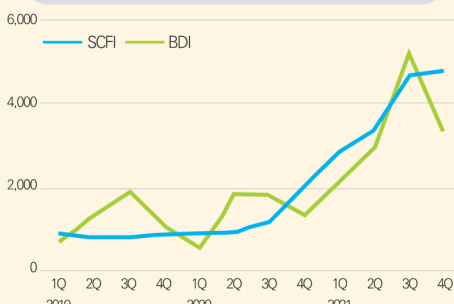


선박 대기 증가 및 장치장 부족 등  
항만적체 현상은 글로벌 공급망 혼란 야기

#### 글로벌 공급망 위기

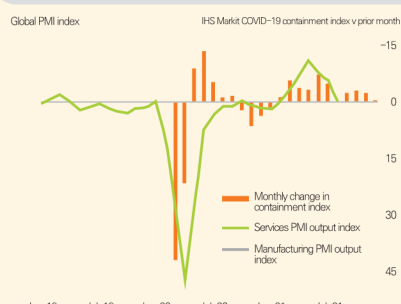
- **항만의 기능 저하는 글로벌 공급망을 붕괴, 우리 삶에 직접 영향**
  - 코로나19 이후 세계 주요 항만을 중심으로 선박대기, 적체 및 운영 중단 등 해상물류 지연 발생, 이는 대표적 글로벌 공급망 문제로 부각
  - 해상 운임 상승 → 물류비 증가로 이어져 궁극적으로는 소비자 가격 상승 야기(CPI 및 PMI 증가)
- **항만은 글로벌 공급망의 안정적 운영을 위한 핵심 인프라**
  - 항만은 그간 글로벌 공급망의 한 요소로만 인식되어 왔으나 불확실성이 확산되는 최근에는 대외여건 변화 속에서 핵심 인프라로 인식이 전환됨.

#### 해상운임 지수 변화추이



자료 : 한국해운협회(KMI해운시황포커스 분기별 보고서)

#### 코로나19로 인한 Global PMI 변화



자료 : HIS Markit(<https://ihsmarkit.com/products/pmi.html>)

#### 소비자물가지수(CPI) 변화 추이



자료 : 국회예산정책처(나보포커스 제36호, 2021.10)

## 완전자동화터미널은 코로나 팬데믹 이후 항만 경쟁력 확보에 중요한 요소로 작용

- 01** 코로나19 이후의 글로벌 공급망은 안정적이고 유연하게 대응할 수 있어야 하며, 항만 역시 그 역할을 필수적으로 수행해야 함.
- 02** 완전자동화터미널은 코로나 팬데믹 이후 사회적 요구에 부합하는 것으로 **항만 경쟁력의 핵심 요인**
- 03** 현재 진행 중인 완전자동화터미널 도입을 조속히 추진하고, 국내 안정적인 도입과 운영을 위해서는 **기술과 장비 개발도 함께 진행 필요**



### 완전자동화터미널, 코로나 팬데믹 상황에서 비완전자동화 터미널 대비 높은 운영 안정성을 실현

- 코로나 팬데믹 전후 완전자동화터미널이 비완전자동화터미널 대비 얼마나 높은 운영 안정성을 보였는지를 평가
- 성과 비교 기간은 코로나19 발생 전후인 2019년과 2020년을 기준으로 하고, 성과 지표는 항만의 운영성과를 대표할 수 있는 연간 처리물동량(TEU), 접안시간, 기항 횟수 등 세 가지로 함.



#### 성과 비교 대상 항만

| 구 분  | 완전자동화    |              | 비완전자동화   |                                |
|------|----------|--------------|----------|--------------------------------|
|      | 항만명      | 터미널명         | 항만명      | 터미널명                           |
| 대상항만 | 로테르담항    | RWG, APMT    | 로테르담항    | ECT Delta, Euromax             |
|      | LA/LB항   | LBCT, TraPac | LA/LB항   | TTI(Pier T), SSA(Pier A), APMT |
|      | 청도항      | QQCTN        | 청도항      | QQCT, QQCTU                    |
|      | 상해 양산항   | 4단계          | 상해 양산항   | 1~2단계, 3단계                     |
| 합 계  | 총 6개 터미널 |              | 총 9개 터미널 |                                |

자료 : 저자 작성

\* 연간 처리물동량(TEU)은 해당 터미널이 연간 처리한 실적으로, Drewry의 Global Container Terminal Operator 각 연도별 자료를 참조함

\* 접안시간 및 기항 횟수는 IHS Markit, VesselsValue 등의 AIS(Automatic Identification System) 동적 데이터를 이용하여 터미널에 접안한 선박과 체류시간을 분석하여 산정함

## 완전자동화 터미널은 분석 결과 동일 항만 내 비완전자동화터미널 대비 우수한 운영 성과를 나타냄

### 처리물동량

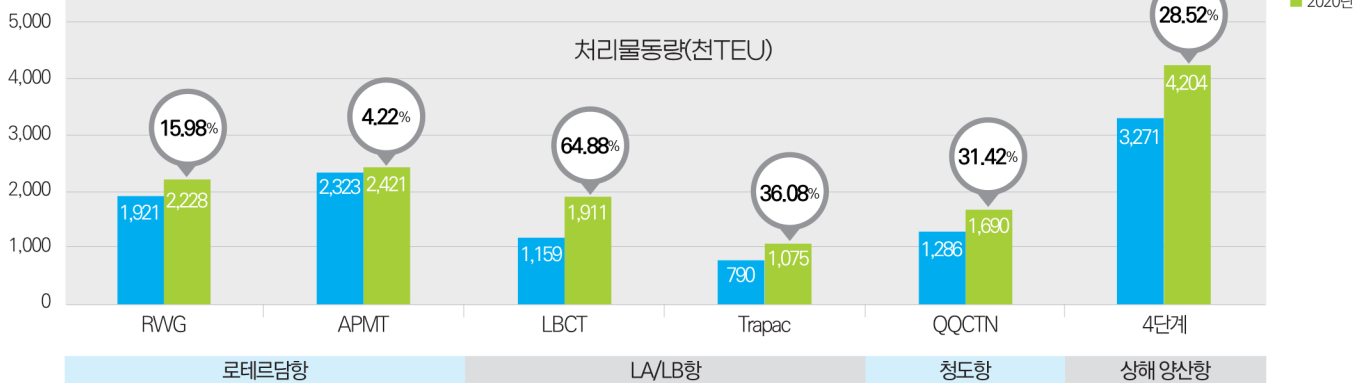


완전자동화터미널의 연간 처리물동량은 2019년 대비 2020년에 모든 터미널에서 증가세를 보였으며, 전체적으로 평균 30.18%의 큰 증가세를 보임  
- 반면, 비완전자동화터미널의 경우 연간 처리물동량은 평균 1.91%가 감소하였으며, 일부 증가한 터미널의 경우도 LB항의 TTI 터미널을 제외하고는 그 증가율이 미미함.

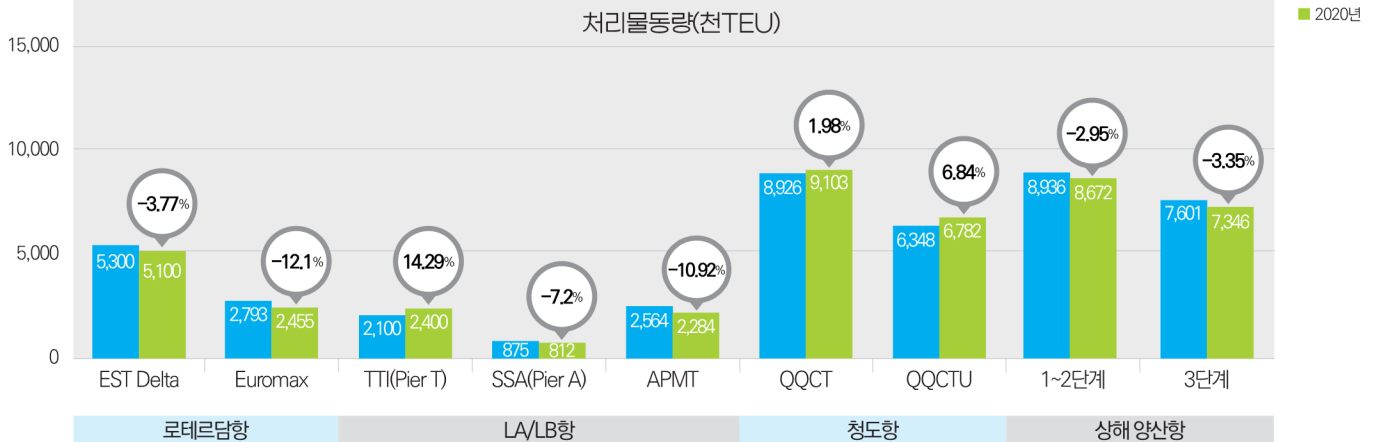


### 처리물동량 성과비교 결과

#### 완전자동화 (평균 30.18% 증감율)



#### 비완전자동화 (평균 -1.91% 감소율)



주: 로테르담 EST Delta 터미널의 처리물동량은 North, West, East 모두 합계임

### 연간 처리물동량에 따른 경제적 효과

| 구 분    | 전체 하역료 수입(백만원) |           | 증감(백만원, %) |       |
|--------|----------------|-----------|------------|-------|
|        | 2019           | 2020      |            |       |
| 완전자동화  | 2,101,575      | 2,559,678 | 458,103    | 21.8% |
| 비완전자동화 | 6,603,783      | 6,448,666 | -155,117   | -2.3% |

주: 완전자동화터미널의 모든 값은 6개 터미널, 비완전자동화터미널이 모든 값은 9개 터미널의 합계임  
자료: 저자 작성

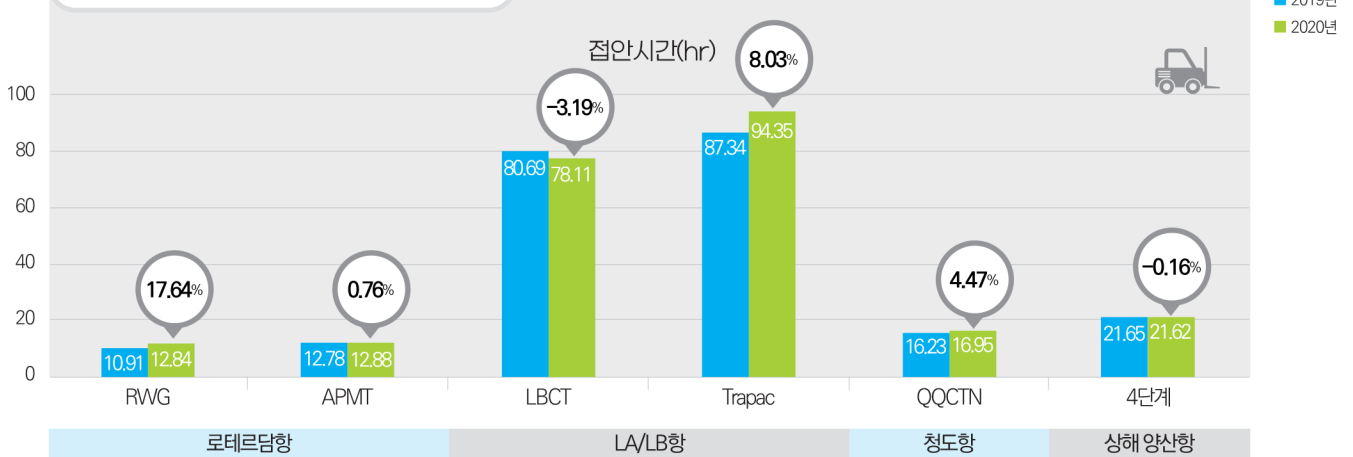
## 접안시간



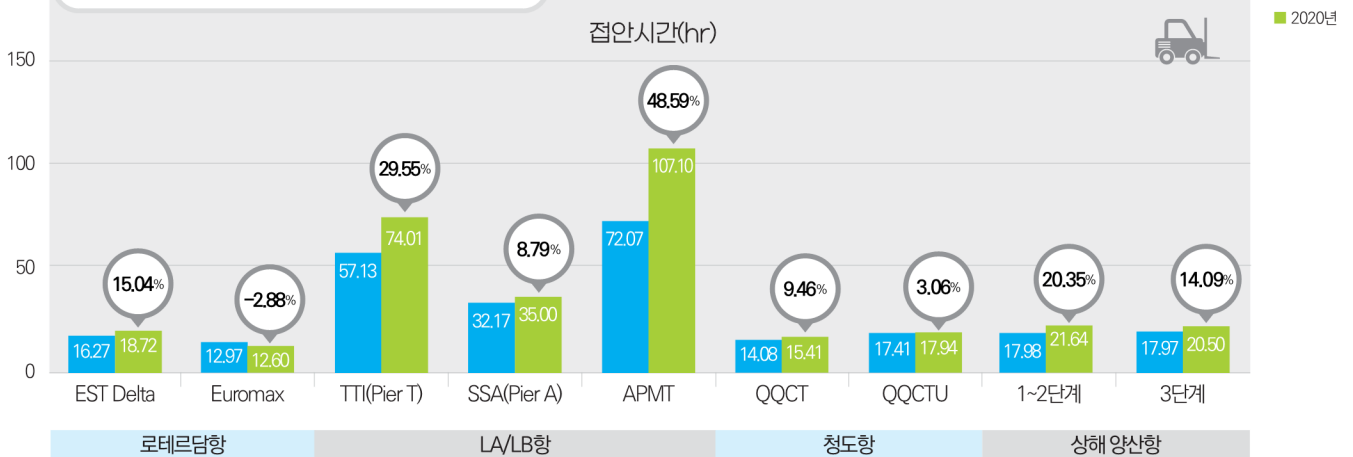
완전자동화터미널의 선박 1척당 평균 접안시간은 2019년 38.27시간에서 2020년 39.46시간으로 평균 4.59%의 소폭 증가세를 보임  
완전자동화터미널의 경우 처리물동량 증가에도 불구하고 평균 접안시간 증가율은 높지 않았으나, 비완전자동화터미널은 처리물동량이 감소했음에도 평균 접안시간은 높은 수준으로 증가하여 완전자동화터미널이 하역작업에 있어 안정성이 더 높은 것으로 평가할 수 있음.

## 접안시간 성과비교 결과

완전자동화 (평균 4.59(hr) 증감율)



비완전자동화 (평균 16.23(hr) 증감율)



주: 접안시간은 1척 선박이 항계선을 지나 항만에 머무는 전체 재항시간에서 이동, 모박 등을 제외한 시간임

## 접안시간 따른 경제적 효과

| 구 분     | 평균선형(TEU) |       | 선박비용(\$/일) |        | 전체 접안시간 1척당 선박비용(\$) |        | 연간 총 접안 선박비용(천\$) |        | 증감(천\$, %) |      |
|---------|-----------|-------|------------|--------|----------------------|--------|-------------------|--------|------------|------|
|         | 2019      | 2020  | 2019       | 2020   | 2019                 | 2020   | 2019              | 2020   |            |      |
| 완전자동화   | 6,262     | 6,636 | 25,344     | 25,780 | 40,410               | 42,385 | 30,463            | 34,290 | 3,827      | 12.6 |
| 비완전 자동화 | 6,831     | 6,944 | 25,987     | 26,180 | 31,046               | 39,138 | 52,399            | 63,930 | 11,532     | 22.0 |

주: 1) 완전자동화터미널의 모든 값은 6개 터미널, 비완전자동화터미널이 모든 값은 9개 터미널의 평균값임  
2) 일일 선박비용은 선박크기별 연료비를 제외한 자본비+운영비를 기준으로 함(접안 중 연료 소모는 없다고 가정)  
자료: 저자 작성