

경인운하사업

환경영향평가(초안-주운수로)

사전환경성검토(초안-김포 인천터미널 및 항만시설)

2009. 2

한국수자원공사



contents

I 경인운하 사업현황

- 1 경인운하사업 개요
- 2 사업목적 및 추진경위
- 3 주요 시설
- 4 사업 효과 및 향후 추진계획
- 5 사업지구 위치도

1 경인운하사업 개요



- 사업방식 : 수공 직접 시행(건설·운영)
- 사업기간 : '09~'11(준공 후 40년간 운영)
- 구 간 : 인천 서구 경서동(서해)~서울 강서구 개화동(행주대교)
- 주운수로 : 운하 18km(폭 80m, 수심 6.3m)
- 터미널 : (인천) 284만㎡, 갑문3기/(김포) 202만㎡, 갑문1기
- 대상선박 : RS선박(4,000톤급, 250TEU)
- 총사업비 : 2조 2,458억원
- 물동량 : 컨테이너, 철강, 자동차, 바다모래, 여객

1 경인운하사업 개요



4

2 사업목적 및 추진경위

사업목적

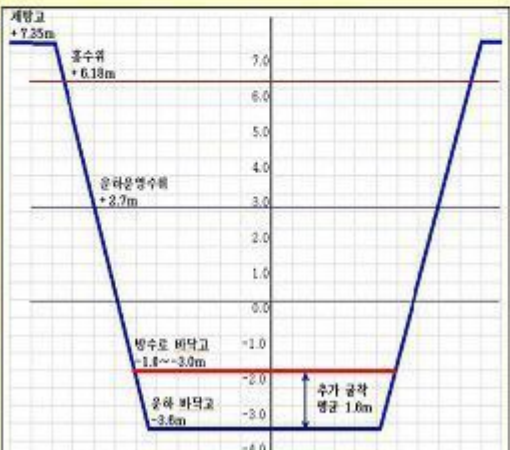
- 굴포천 치수사업과 연계한 연근해 수송 및 내륙주요를 통한 수송 체계 개선
- ☞ 내륙교통난 완화, 운송비용 절감, 인천항의 기능 분담
- 지역경제 활성화, 연관산업 유치 등을 통한 국가 경제 기여 및 경쟁력 강화

추진 경위

- '95. 3. 6 : 경인운하건설 민자유치대상사업 선정
 - 시설사업 기본계획 고시('96.10) 및 경인운하 사업시행자 지정 및 실시협약('98.3)
- '03. 9.19 : 총리주재 국정현안조정회의 개최
 - 방수로와 제방도로는 국고로 한국수자원공사시행, 경인운하사업은 경제성론 재검토 추진
- '04. 7. 1 : 경인운하(주) 실시협약 해지
- '08.9.~12 : 경인운하 사업계획(안) 타당성 검토
- '08.12.11 : 총리주재 국가정책조정회의 개최
 - 민간투자사업에서 한국수자원공사 직접 시행방식으로 변경 추진
- '08.12.29 : 민간투자대상사업 지정 취소 의결(민간투자사업심의위원회)
- '09. 1. 2 : 경인운하사업 정부 방침 시달(한국수자원공사 직접 시행)

5

3 주요 시설(주운수로 및 대상선박)

주운 수로	대상 선박
방수로 바닥 추가굴착(평균1.6m)으로 선박운항 수심 확보 	바다/하천 겸용 선박 : 4,000DWT - 최대 250TEU 운반 

6

3 주요 시설(인천 터미널)



구 분	면 적 (천m ²)	비 고
컨테이너 부두	263	선석 3개, 부두길이 500m
해사 부두	86	선석 5개, 부두길이 575m
철강 부두	39	선석 1개, 부두길이 130m
자동차 부두	32	선석 1개, 부두길이 160m
여객 부두(터미널)	66	선석 2개, 부두길이 175m
물류단지	1,287	
수역	650	
운영시설 등	417	운영시설, 공공시설, 확장부지등
계	2,840	

7

3 주요 시설(김포 터미널)



구 분	면 적 (천m ²)	비 고
컨테이너 부두	125	선석 2개, 부두길이 250m
해사 부두	43	선석 4개, 부두길이 490m
물류단지	1,129	
수역	371	
공원	250	
운영시설 등	106	운영, 공공, 기타시설
계	2,024	

8

3 주요 시설(갑문)

기본방향

- 갑문 운영조건(수위차)과, 지역특성, 자연현황, 통항선박, 경제성, 신속한 작동 및 운영관리 효율성을 고려한 갑문형식 채택
- 물통량을 고려한 갑문수 반영



구 분	인천 갑문	한강 갑문	레저 갑문
갑 실 수	2	1	1
갑 실	210×28.5m 230×28.5m	215×18m	35m×14.5m
게이트 형식	슬라이딩	마이터	마이터

9

3 주요 시설(횡단교량)

기본 방향

- 주운수로 선박운항조건을 만족하도록 계획 (교량 형하고 EL(+18.2 m)
- 경인운하사업에 포함하여 시행하는 교량은 총 7개소



구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
교량명	환경교	백석교	시천교	목상교	다남교	굴현교	굴현대교	상아교	쓰러기수송교	굴포교	진호교	전호대교
시행주체	수공	인천시	수공	수공 (굴포천 방수로 기반영)	수공	수공	도로공사	수공	수공	국가 : 서울청	수공	김포시

10

4 사업 효과 및 향후 추진계획

사업 효과

- 방수로를 활용하여 홍수피해도 막으면서 물류비 절감의 이중효과
 - 수송체계 개선으로 운송비용 절감 및 내륙 교통난 완화
 - 인천항의 기능 분담 및 물동량의 원활한 처리를 통한 국가 경쟁력 강화
- 한강과 서해를 연결하여 새로운 수상레저 관광문화 효과 창출
- 생산·부가가치 유발 약 3조원 및 고용 유발 약 2만5천명(건설단계)

향후 추진계획

- '09. 1월 방침 결정 및 입찰공고
- '09. 3월 연결수로 직선구간 우선 착공
- '09. 5월 기본설계(T/K) 및 입찰
- '09. 5월 적격자 선정 및 실시계획 수립
- '09. 6월 실시계획 승인 및 본사업 착공

11

5 사업지구 위치도



12

contents

Ⅱ 환경영향평가(주운수로)

- 1 실시근거
- 2 사업지구 현황
- 3 주요환경영향 검토
- 4 항목별 영향예측 및 저감방안

1 실시근거

환경영향평가 (주운수로)

- ◆ 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제2조제10호의 규정」, 「하천법」의 규정에 의한 도시계획 시설 중 운하로서 「환경영향평가법 제4조, 동법시행령 제3조 및 [별표1)」의 규정

구 분	대상사업의 범위	평가서 제출시기 또는 협의요청시기
1. 도시의 개발사업	다. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제 2조제 10호에 따른 도시계획시설 사업 중 다음의 어느 하나에 해당하는 시설에 관한 사업 1) 운 하	「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제88조제2항에 따른 실시계획의 인가 전

- ◆ 굴포천 관련사업에 대한 환경영향평가 협의 현황

1995. 5. 20 : 굴포천치수사업 환경영향평가 협의

2000. 6. 5 : 경인윤하 민자투자사업 환경영향평가 협의요청

2004. 7. 7 : 경인윤하 민자투자사업 환경영향평가 협의 반려 (환경부 → 건설교통부)

2004. 5. 12 : 굴포천 종합치수사업 환경영향평가 협의내용 변경 협의 (환경부)

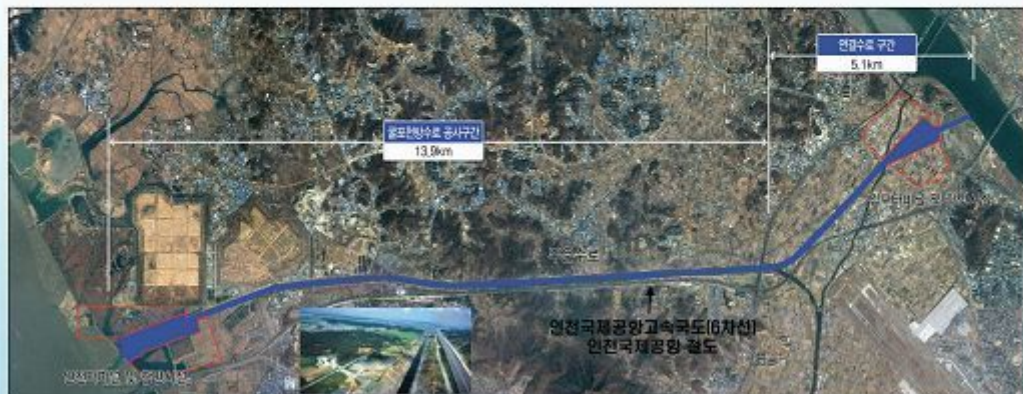
2006. 10.17 : 굴포천 종합치수사업 환경영향평가(도로부분) 협의내용 변경 협의 (환경부)

14

2 사업지구 현황

토지이용 현황

- ◆ 굴포천 방수로(폭 80m) 공사구간 13.9km 포함
- ◆ 신규 연결구간은 대부분 농경지로 이용중
- ◆ 인천국제공항고속국도(6차선)과 인천국제공항철도가 동서방향으로 개설 운영중임.



<굴포천 방수로 공사구간 현장사진>

15

2 사업지구 현황

자연생태환경현황

환경관련지정 현황 (반경 1km 이내)

- ◆ 생태자연도 1등급 · 녹지자연도 8등급 : 해당없음.
- ◆ 상수원보호구역 : 해당없음.
- ◆ 생태보전지역 : 해당없음.
- ◆ 수변구역 및 특별대책지역 : 해당없음.
- ◆ 환경관리해역 : 시화호 · 인천연안 특별관리 해역에 인천터미널 및 주운수로가 일부 포함
- ◆ 약취관리지역 : 지구 북측에 1개소 분포 [백석 · 오류동 일원]
- ◆ 야생 동 · 식물 보호지역 : 해당없음. [주운수로에서 4.1km이격]
- ◆ 습지보호구역 : 한강하구습지가 0.9km 이격 분포

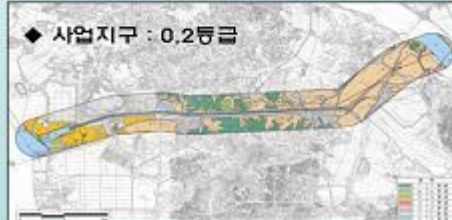
생태자연도

- ◆ 사업지구 : 2,3등급 (1등급 미포함)



녹지자연도

- ◆ 사업지구 : 0,2등급



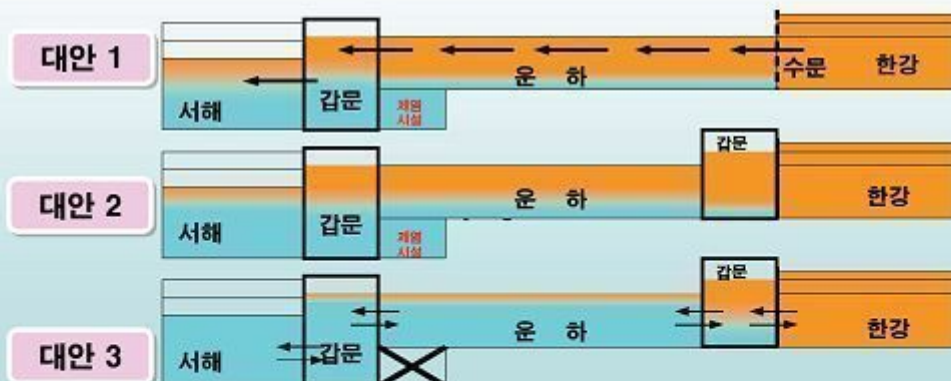
16

3 주요 환경영향 검토

1. 주운수로 이용방안

- ◆수질이 양호한 서해 해수를 유통시켜 운하수로 사용 ⇨ 수질관리 측면에서 유리 (본 주운수로 운영방안 : 대안 3안)

대안 별 비교



17

3 주요 환경영향 검토

2. 주운수로내 수질

● 주요지점 수질현황

한강(김포) : 생활환경기준 III ~ IV등급
[3.5~5.3mg/L]

굴포천유역 : 생활환경기준 VI 등급
[연평균 8.4~23.3mg/L]

● 한강 하류 수질전망

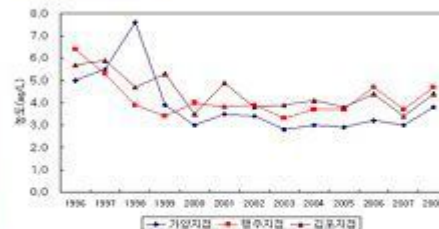
2011년 김포지점 BOD 3mg/L 이내 유지

☞ 상류지역 물 재생센터 방류수질 향상

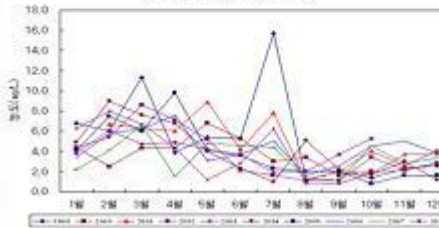
- 연차별 하수관거 정비 (2009~2020년)
- 물 재생센터 고도처리사업 시행 (2009~2012년)
시설용량 : 3,910천m³, 사업비 : 349.136백만원
- 하수처리장 현대화 시행 (2009~2027년)
시설용량 : 4,520천m³, 사업비 : 1,475.598백만원
- * 장차 한강하류 BOD 2mg/L 이내 전망

아전현황

연도별 BOD 수질변화



굴포천유역 (BOD 변화 추이)



18

3 주요 환경영향 검토

3. 주운수로내 수질

● 영향예측

주운수로 수질 (예측모델 :WASP 7.2)

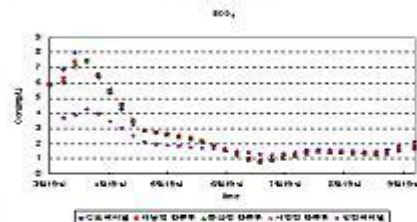
- 김포터미널, 주운수로
: 3~4월 BOD 5.9~6.7mg/L (한강수질 영향)
- 인천터미널
: 3~4월 BOD 3.4~4.1mg/L (해수 영향)
- 해수미교환 : 인천터미널 수질 저하

● 저감방안 (수질관리대책)

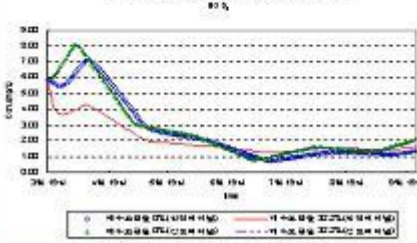
- 해수교환 및 한강유수에 의한 Flushing
(년 2회 ; 4~5월, 9~10월)
- 주운수로내 폭기시설 12개소 설치
- 비점오염원차단시설 10개 설치
 - 인공습지(시설형) 5개소,
 - 장치형 (RCS) 4개소 및 비오름 1개소
- 염생습지 조성 및 유지관리 준설
- 유류사고에 대한 대책수립
- 부유쓰레기 차단처리
- 수질 모니터링 실시 [자동측정장치]

예측결과

BOD농도 예측



해수 교환유에 따른 BOD농도 예측



19

3 주요 환경영향 검토

4. 주운수로내 해수영향

● 염분분포예측

◆ 예측모델 EFDC 결과

- 갈수기 : 염분의 영향 가장 큼.
- 풍수기 : 상대적으로 염분 영향 작음.

● Case 1

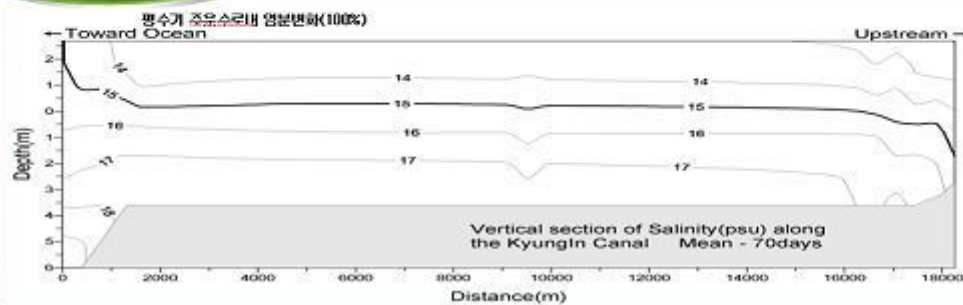
◆ 100%교환 +한강수 유입없음(평수기)

- 인천터미널 : 15.06~19.28 psu

- 김포터미널 : 11.96~15.27 psu

[하층이 상층보다 농도가 높음.]

예측결과



20

3 주요 환경영향 검토

4. 주운수로내 해수영향

● Case 2

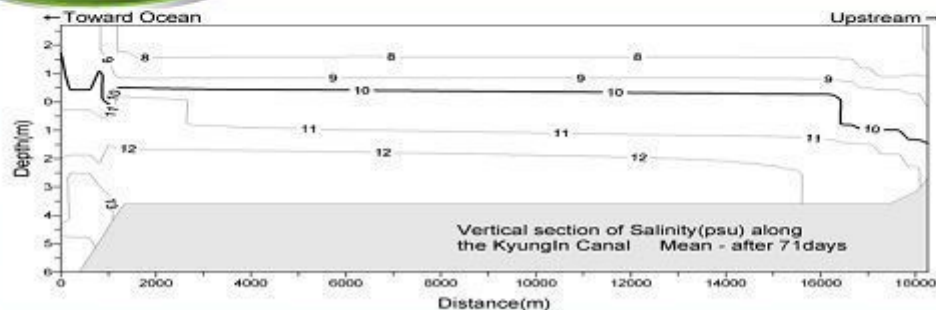
◆ 한강수 50만톤+100%교환 [평수기]

- 인천터미널 : 9~14 psu

- 김포터미널 : 7~11 psu

[하층이 상층보다 농도가 높음.]

예측결과



21

3 주요 환경영향 검토

4. 주운수로내 해수영향

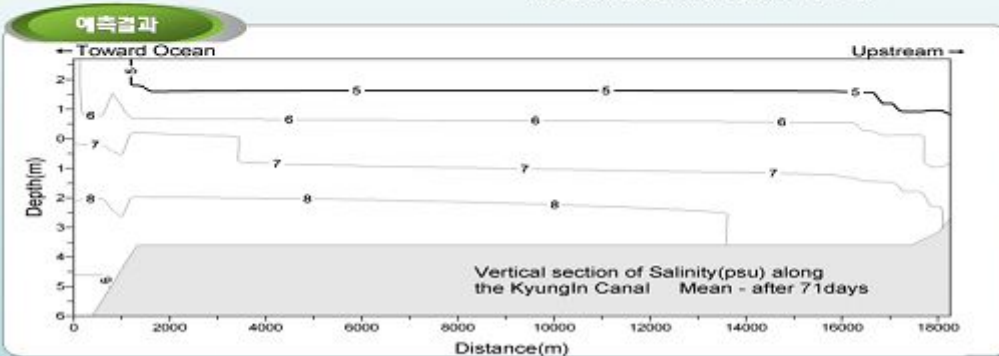
● Case 3

◆ 한강수 50만톤 + 30%교환 [평수기]

- 인천터미널 : 5~9 psu

- 김포터미널 : 5~7 psu

[하층이 상층보다 농도가 높음.]



22

3 주요 환경영향 검토

4. 주운수로내 해수영향

● 한강(신곡양배수장)에 미치는 영향

◆ 예측모델 EFDC 결과 [최대염분변화]

- 교환율 100% : 0.49psu(홍수기)~0.88psu(갈수기)

농업용수 염소이온 기준(250mg/L)과 비교시 기준 초과

[염분도 환산(크노센실험식) : 0.482%]

◆ 신곡양배수장 위치



● 주요저감대책

• 해수교환 및 한강유수에 의한 Flushing

[년 2회 ; 4~5월, 9~10월, 6~8월은 홍수기]

• 신곡양수장 농업용수 공급시기인 4~10월은 염수를 완전히 배제

• 본보고서 작성시 정밀예측을 시행할 예정

※ 김포김문 운영계획 변경(20회/일 → 8회/일)에 따라 한강 유출 유량 감소예정

23

3 주요 환경영향 검토

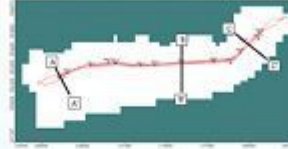
5. 지하수 영향예측

● 염분이동예측

◆ 예측모델 MT3D

단면	염분 조건 (psu)	250mg/L (염분도 : 0.48‰)		비고
		북측	남측	
A	10	0m	35m	수로변 기준 이격 거리 (m)
	15	0m	83m	
	20	0m	131m	
B	5	-	-	
	10	-	-	
	15	-	-	
C	5	18m	12m	
	10	20m	17m	
	15	29m	26m	

◆ 예측구간



● 영향예측 및 저감방안

- ◆ 지하수위가 주운수로 수위[2.7m] 보다 높아 염수의 침투영향 미미
- ◆ 지하수위 하강 예상되나, 인천터미널 및 주운수로변 토지이용 고려시 영향 미약
- ◆ 지하수위 변동 및 염수 침입에 대한 모니터링 시행
- ◆ 염수침입방지대책 시행 (점도라이닝시공, 도목섬유처리, 시드파일 [지수팽창제] 시공방안 검토 등)

24

3 주요 환경영향 검토

6. 해양환경

● 경기만의 수질현황

- 염분(대조기) : 20.6~29.5psu
- COD : 1.5~3.5 mg/L (II, III 등급)

● 경기만에 미치는 담수영향

- 담수유입량 : 홍수기 878.29m³/sec
- 염분 : 약 28psu (인천갈문 주변)

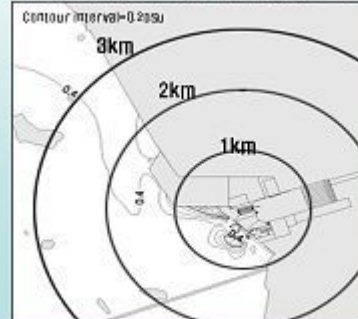
(홍수기 사업시행시 염분분포현황)



● 사업시행시 담수영향

- 염분감소량 (미운명-운명) : 0.1~1.5psu
- 영향범위 : 인천배수갈문 전면 일부분
 - 홍수기 표층 0.31km², 저층 0.20km²
- 1psu 감소범위
 - 갈수기 및 평수기 : 갈문에서 0.5km이내
 - 홍수기 : 갈문에서 0.8 km이내

[홍수기 사업시행에 따른 염분 감소 분포도]



25

3 주요 환경영향 검토

6. 해양환경

● COD확산실험

◆ 예측조건 : 주유수로의 오염부하는 미고려

- Case 1 : 8.44CMS 평균 COD 4.5mg/L
- Case 2 : 9.50CMS 최고 COD 7.5mg/L

◆ 예측결과

(대조기, 소조기를 모두 포함하는 15일 동안의 각 격자점에서의 최대 COD값)

- Case 1 : 1.0mg/L 이상 확산은 방류지점 일부에 국한되며, 저층부는 나타나지 않음
- Case 2 : 방류지점 인근에서 2.0mg/L

까지 증가

- COD 0.5ppm 증가범위
 - Case 1 : 갈문에서 0.5km 이내
 - Case 2 : 갈문에서 1.0km 이내
- COD 0.2ppm 증가범위
 - Case 1 : 갈문에서 반경 1.5km 이내
 - Case 2 : 갈문에서 3.5km 이내



26

3 주요 환경영향 검토

6. 해양환경

● 굴포천 홍수시 염분분포현황

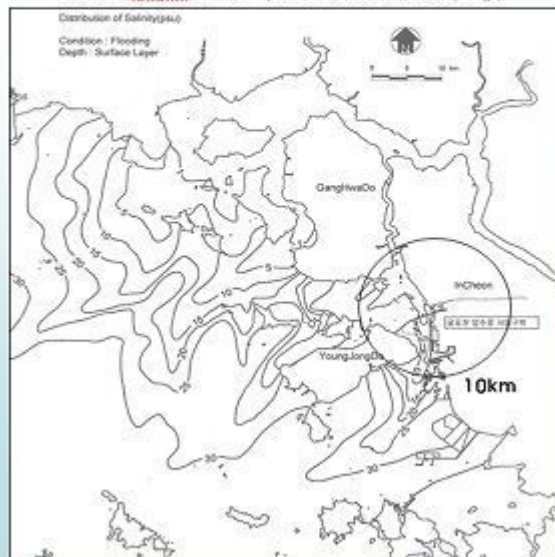
◆ 홍수 시 영향 분석

굴포천종합치수사업 환경영향
평가 협의내용변경계획서
(’04.11) 인용

◆ 홍수시 한강, 임진강, 예성강으로
부터 유입되는 담수가 사업지역에
지배적으로 영향

◆ 100년 빈도 홍수시 1psu 변화
최대면적은 355km²

대조기 홍수시 1조석 주기 최소 염분 분포 (표준)



27

4 항목별 영향예측 및 저감방안

구 분	영 향 예 측	저 감 방 안
대 기 환 경 (기 상)	•수면적 증가(농경지 ⇒ <u>주요수로</u>)에 따른 국지적인 기후 영향 예측결과 : 기상요소 <u>변화량</u> 매우 작음.	•국지기상관측장비(AWS)설치 및 운영 : 기상현상 모니터링 시행 •산박항행보조시설 및 기상정보시스템 구축 운영
토 지 환 경	•토지이용변화 -기존 방수로 구간을 제외한 대부분 구간은 농경지 : 수면적 증가 -인둑로 단절구간 발생 : 4개소 •지형변화 (연결구간) -10m내외의 절토사면 발생 -공사시 약 1,000만㎡ 사토발생	•신설수로구간에 교량(4개소) 및 연결수로(3개소) 설치로 단절구간 해소 •사면 안정성을 고려한 절토사면 <u>구배</u> 적용 및 경사포한 적용 •사토처리 : 터미널 공사현장에 연계 처리 및 <u>사토장</u> 확보 계획 검토
육상동식물	•사업지구내 보호가 필요한 자연환경 자산 미분포 -<u>법종보호종</u> (천연기념물 2종, 멸종위기야생동물 5종 : 문헌) 주변지역에서 확인 •복지자연도 등급변화: 0, 2 ⇒ 0등급 •기수화로 육수생태계 환경변화	•법면 발생지역에 대한 복화 실시 •수환경 교란 최소화를 위한 저감시설 (침사지 등) 운영 •대체서식지 조성 •침사지, <u>오탁방지막</u> 등 토사유출 저감시설 설치 운영

28

contents

III 사전환경성검토(터미널, 항만)

- 1 실시근거
- 2 사업지구 현황
- 3 항목별 영향예측 및 저감방안

1 실시근거

사전환경성검토(터미널, 항만)

- ◆ 「국토의 계획 및 이용에 관한 법 제2조」, 「물류시설 개발 및 운영에 관한 법 제22조」, 「항만법 제5조」, 「공유수면매립법 제4조」의 규정에 의한 터미널 및 항만건설사업으로서 「환경정책기본법 제25조 및 동법 시행령 제7조 [별표2]」의 규정에 의거 **사전환경성검토**를 실시

구 분		행정계획 종류·규모	협의요청시기
김 포 터미널	가.도시의 개발	(1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제4호에 따른 도시관리계획	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때
		(10) 「물류시설 개발 및 운영에 관한 법률」 제22조에 따른 물류단지 지정	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때
인 천 터미널	가.도시의 개발	(1) 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제4호에 따른 도시관리계획	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때
		(10) 「물류시설 개발 및 운영에 관한 법률」 제22조에 따른 물류단지 지정	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때
항 시	라.항만의 건설	(1) 「항만법」 제5조에 따른 항만기본계획	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때
	차.개간 및 공유수면의 매립	「공유수면매립법」 제4조에 따른 공유수면매립기본계획	국토해양부장관이 관계중앙행정기관의 장과 협의하는 때

30

2 사업지구 현황

사업지구 현황

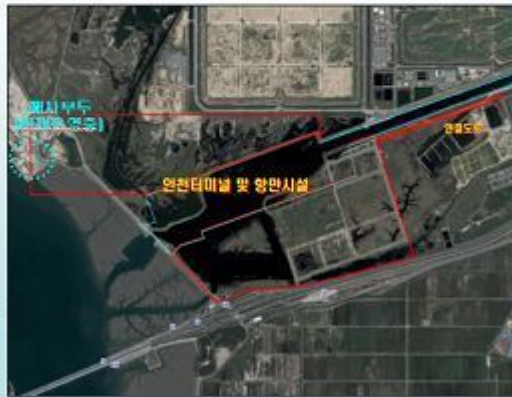
김포터미널 및 항만시설

- ◆ 저지대의 농경지 분포



인천터미널 및 항만시설

- ◆ 낮은 지형의 매립지 및 유수지 분포



31

2 사업지구 현황

생태자연도

김포터미널 및 항만시설

◆ 사업지구 및 주변지역 2,3등급



인천터미널 및 항만시설

◆ 사업지구 및 주변지역 2,3등급



32

2 사업지구 현황

녹지자연도

김포터미널 및 항만시설

◆ 사업지구 : 0,1,2등급



인천터미널 및 항만시설

◆ 사업지구 : 0,1,5,6등급



33

2 사업지구 현황

사업지구 주변 야생동식물보호구역 및 철새 도래지 현황

야생동식물보호구역 현황

구분	교 시		소재지	지정 연도 (년)	세화공예중앙 지회 (개)	회원 수(명)
	교사 번호	교사 명				
충청북도	경기 제33 회	98.12.16 - 00.12.31	영서도, 원주시 봉 정동 신41-1	11	영서도원예 중앙지회	6
전라북도	경기 제36 회	98.12.16 - 00.12.31	장안도, 김천시 화 성동 호국로 25 가동 2층	1,145	호국동 경기지 회중앙회	14.5

천연기념물 분포현황

구 분	지정번호	영역 (단위:천제곱미터)	지정내용	관련 사진
생 태 경 관 지 역 (생)	한천자연 재휴림지 제250호	한천자연 재휴림지 면적 (약 15km)	·조망지 : 영기 화우사 교역로, 관문사 언 근에 위치함 ·지정일자 : 1978.02.21 ·면적 : 25,744,000㎡ ·내용 : 영기와 화우사 교역로, 관문사, 관 문사, 소문리 관문사 경내에 사자 잡종수종 간접에 있는 소문리 숲대에 위치함	
생 태 경 관 지 역 (생)	·조류: 황조롱이, 제우루미 등 6종 ·천연기념물(황조롱이, 제우루미) 2종 ·멸종 위기야생동물 II급(제우루미, 멸종위기야생동물 II급(제우루미, 멸종위기야생동물 II급) ·암석류: 화강암(이) 멸종위기야생동물 II급)			



34

3 항목별 영향예측 및 저감방안

구분	영향예측	저감방안
대기환경 (대기질)	공사시 -건설장비 가동 및 토사이동에 따른 PM-10, NO₂발생 운영시 -연료사용, 운항 등에 따른 비산먼지 및 배기가스 발생	•공사시 -<u>세론</u> 세차, 주기적 살수 실시 -차속규제 및 장비 분산투입 •운영시 -청정연료 사용, 공원·녹지조성 -해사부두 밀폐형, 아적장 반지하 계획
대기환경 (악취)	•운영시 -발생폐기물 등의 공공처리장 연계 및 완충녹지조성으로 악취영향 미미 -수도권매립지의 지속적인 악취저감 대책 실시로 악취영향 미미	•운영시 -공공폐기물 및 공공하수처리장의 유입처리 및 완충녹지 조성 -사업지구 북측 폭 20m의 완충녹지 조성
수환경 (수질)	•공사시 -토공사시 토사유출 발생 -작업인부에 의한 오수발생 •운영시 -급수량 및 오수량 발생 -해사부두 세척수(약 2,000m³/일)발생 -선박운항에 의한 수질오염 -조기창우에 의한 비점오염원 발생	•공사시 -<u>가배수로</u>, <u>오탁방지막</u> 및 침사지 설치 -자체 오수처리시설 설치 •운영시 -자체오수처리 및 인근 하수처리장 연계방안 검토 -해사부두 <u>세척수</u> : 1차처리포 방류 및 하수처리장 연계 방안 검토 -방제시설 및 비점오염시설 설치

35

3 항목별 영향예측 및 저감방안

구분	영향예측	저감방안
수환경 (해양환경)	•해수유동 -조석, 조류의 모델과 관측치의 결과치 대부분 일치 •부유사확산(1ppm면적 표층기준) -인천터미널 준설시 : 4~49km²	•부유사 확산방지 - 인천터미널 준설시 오탁방지막 설치 •유류유출사고 방지 대책 수립 -방제자재 및 약제 비치 -해난사고시 1차적 방제조치 실시
토지환경	•전반적 평탄한 지형 : 지형변화 미미 •부지조성공사시 부족토 발생 -김포터미널 및 항만시설 : 80만 m³ -인천터미널 및 항만시설 : 400만 m³ •연약지반 분포 : 인천터미널 및 항만시설	•부족토 확보계획 -주요수로 공사구간의 사토 확보사용 •연약지반은 지지력 등 안정성 검토후 우수한 치환공법 선정
자연생태환경 (육상동식물상)	•사업시행후 귀화식물 및 노변식물의 증가 •복지자연도 등급변화 -김포터미널 및 항만시설 : 0,1,2 ⇒ 1, 6 -인천터미널 및 항만시설 : 0,1,5,6 ⇒ 1,6 •육상동물상 서식공간의 감소 •육수동물상 토사유입으로 인한 영향	•육상식물상 -비산먼지 저감대책 및 공원 녹지계획 •육상 육수동물상 -소음발생 최소화 및 생태공간 조성 -법적보호종 보호, 겨울철새 먹이공급 -자연스런 서식유도

36

감사합니다

친환경적 경인운하 사업을 위하여
최선을 다하겠습니다.

