

가나 신행만 개발계획 수립

2012. 05. 30(수)

CONTENTS

I . 추진 배경 및 현황

II . 추진 내용

- 신항만 개발 후보지 검토 및 기본계획 수립 -

III. 경제성 분석

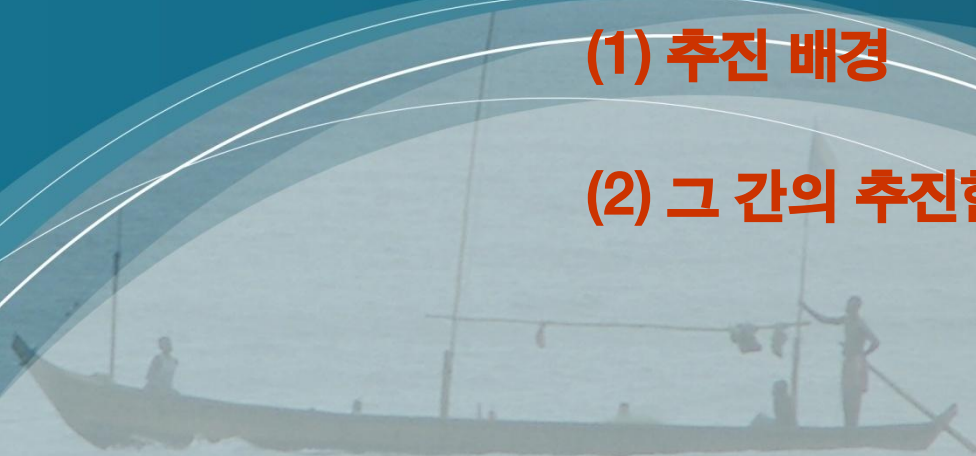
IV. 기존 항만의 기능재배치 방안



I . 추진 배경 및 현황

(1) 추진 배경

(2) 그 간의 추진현황



I . 추진 배경 및 현황



(1) 추진 배경

» 가나 교통부와 대한민국 국토해양부 간 항만개발 협력에 관한 양해각서(MOU) 체결(2011.01)

- 가나 정부의 오일서비스 지원 및 물류확대를 위한 항만개발의 중요성과 한국기업체의 참여 유도
- “항만개발 입지 및 기본계획 수립” 을 통한 가나 정부의 항만개발 지원



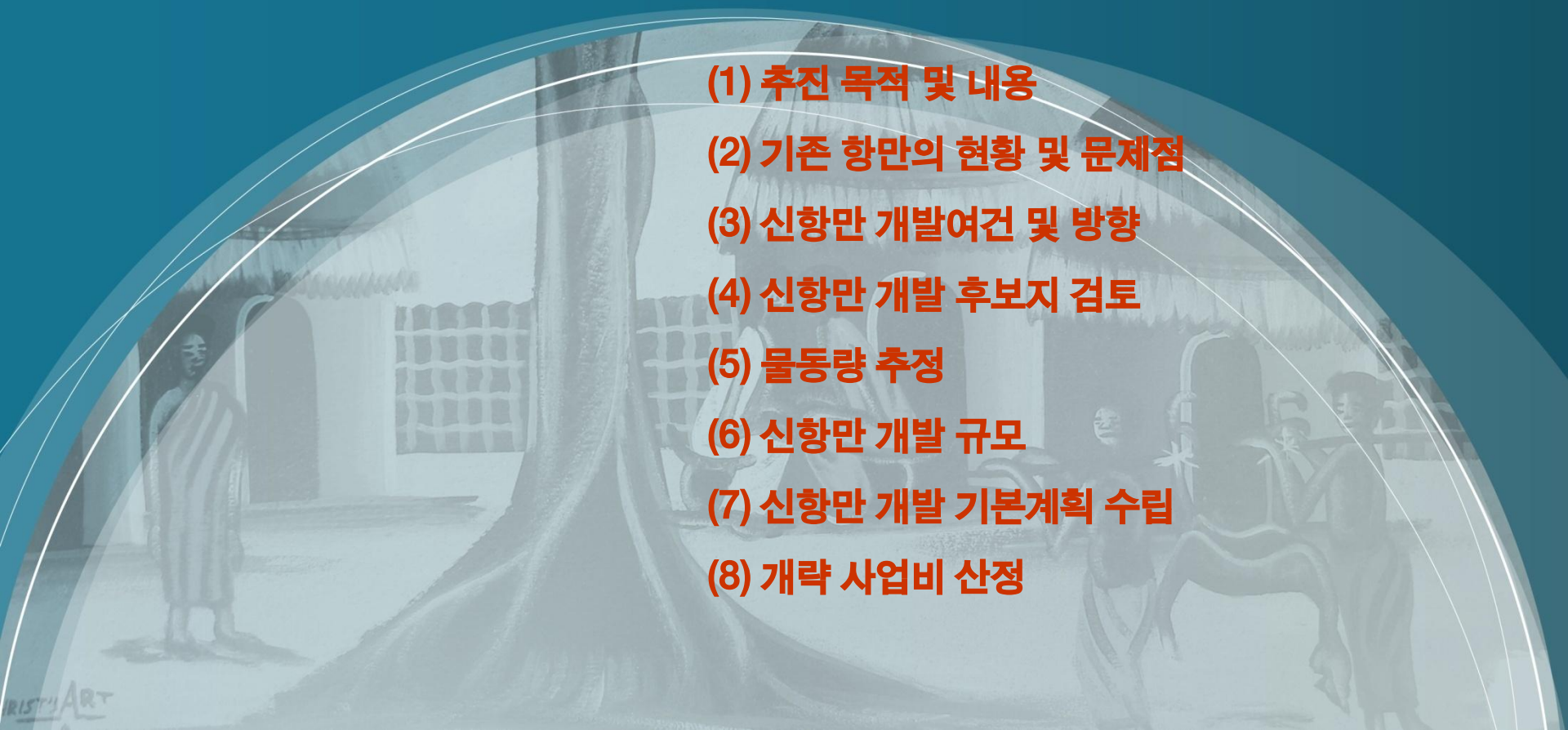
(2) 그 간의 추진 현황

- » “가나 항만개발 기본계획 수립용역” 착수(국토해양부, 2011.03)
- » 제1차 실무협의회(가나 아크라, 2012.05)
- » “신항만 입지검토 및 기본계획(안)” 제시(국토해양부, 2011.07)
- » 제2차 실무협의회(가나 아크라, 2012.04)
 - 가나 항만개발 계획 제안 및 양국간 협의



II. 추진 내용

- 신항만 개발 후보지 검토 및 기본계획 수립 -

- 
- (1) 추진 목적 및 내용
 - (2) 기존 항만의 현황 및 문제점
 - (3) 신항만 개발여건 및 방향
 - (4) 신항만 개발 후보지 검토
 - (5) 물동량 추정
 - (6) 신항만 개발 규모
 - (7) 신항만 개발 기본계획 수립
 - (8) 개략 사업비 산정

II. 추진 내용



(1) 추진 목적 및 내용

» 추진 목적

- 컨테이너화물의 지속적인 증가와 유전 생산에 따른 유류물동량의 잠재력을 고려한 신항만 개발입지 및 항만 기본계획 수립
- 기존 항만의 문제점 개선을 통한 기능재배치로 신항만과 역할 분배를 통한 시너지 효과 극대화

» 추진 내용

- 기존 Team 및 Takoradi항의 문제점 분석
- 항만개발 여건 및 방향
- 물동량 및 항만개발 규모
- 신항만 개발입지 검토
- 신항만 개발 기본계획(안) 수립
- 기존 항만의 기능재배치
- 경제성 분석

II. 추진 내용

(2) 기존 항만의 현황 및 문제점

» 기존 항만의 현황

① Tema항

- 가나 정부의 Volta River Project의 3대 핵심사업으로 건설
- 가나 최대항만으로 전체 수출입 화물의 약 80%를 취급
- 최근 연간 약 45만TEU 이상의 컨테이너 물동량 처리
- 항만 현황
 - 접안시설 : 13선석(Oil & Valco Berth 포함)
 - 외곽시설 : 주방파제(1,905m)와 서방파제
 - 하역장비 : 컨테이너크레인 3기, Mobile Crane 등 다수 보유

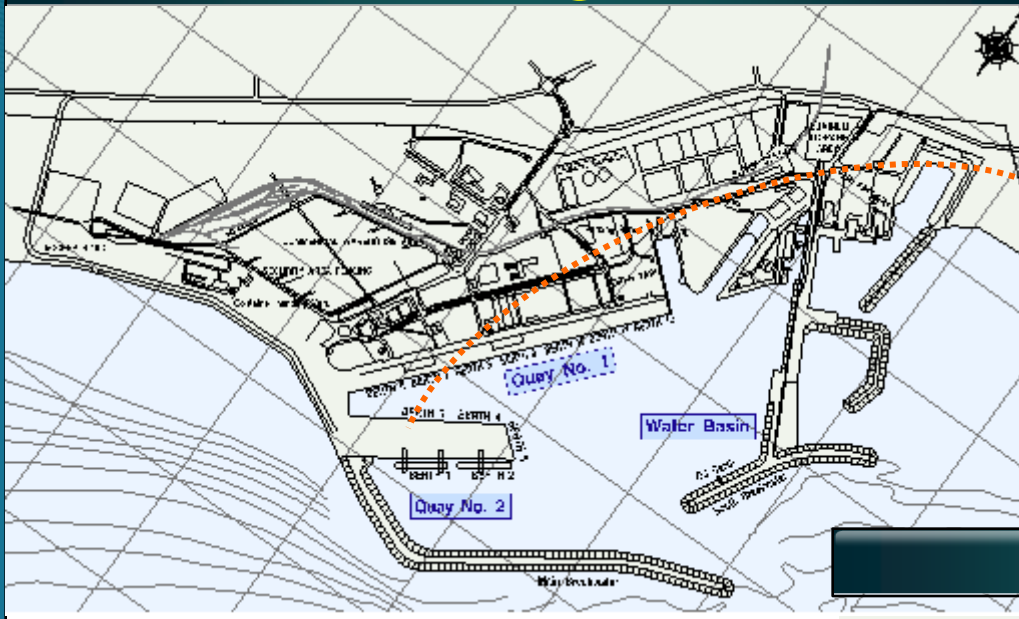


② Takoradi항

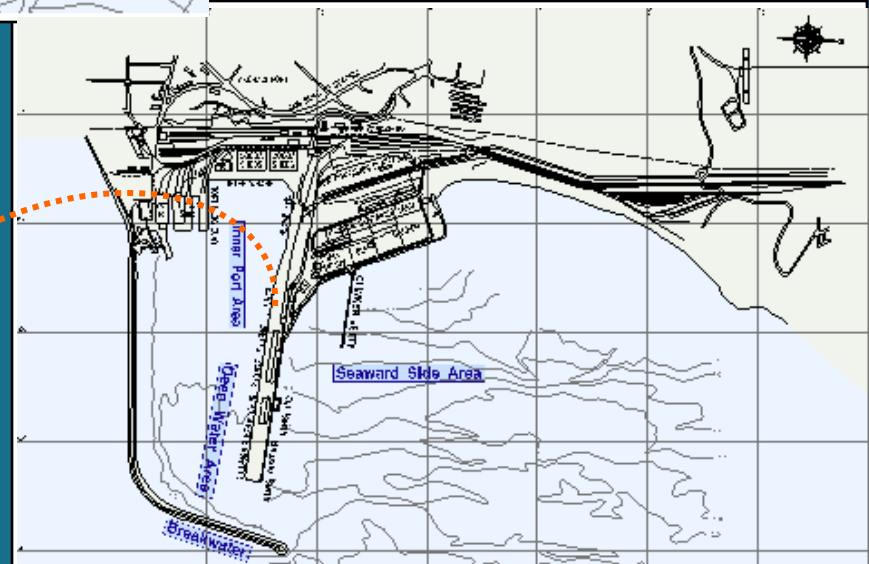
- 가나 제2의 항만으로 현재, 쥘빌리 유전의 Oil & Gas Service Base 기능 수행
- 가나 교통부의 Takoradi항 확장공사가 추진 중에 있음(2011.07)
- 항만 현황
 - 접안시설 : 내항의 소형선 부두와 외항의 Oil & Bauxite 등 광물 관련 6선석 운영
 - 외곽시설 : 방파제 2,360m
 - 하역장비 : Mobile Crane과 선상 하역장비에 의해 하역

II. 추진 내용

Tema 항



Takoradi 항



II. 추진 내용

» 기존 항만의 문제점

Takoradi 항	Tema 항
<ul style="list-style-type: none"> ○ 대수심 안벽 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 1만톤급 이상 선박 접안 곤란 → 10m 미만의 항내 수심 ○ 화물적치 공간(C.Y 및 야적장) 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 항만 배후에 도심 위치 → 부지 확장 제약 ○ 하역능력 저하로 인한 화물처리 지연 <ul style="list-style-type: none"> - Apron 및 야적장의 하역장비 부족 → 컨테이너 하역능력(12TEU/hr)로 일반적 하역 능력(35~45TEU/hr) 에 미치지 못함 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 항내 선석 추가 확보 곤란 <ul style="list-style-type: none"> - 기존 방파제 및 항내 수역의 제약 → 선석 추가시 선회장 확보 등 곤란 ○ 화물적치 공간(C.Y 및 야적장) 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 항만 배후에 산업단지 및 도심 위치 → 부지 확장 제약 ○ 하역장비 부족에 따른 효율성 저하 <ul style="list-style-type: none"> → 최근 물동량 처리실적(52~55만TEU) 고려 시, 하역장비 (C/C 등) 추가 확보 필요

II. 추진 내용

(3) 신향만 개발여건 및 방향

» 신향만 개발여건

- 양호한 경제 성장 추이 지속
 - 도로 등 인프라 투자 확대와 정부의 적극적 개혁정책 추진
 - 농업 및 서비스 산업의 호조로 연평균 경제 성장률 약 5.8%의 양호한 성장 유지
- 기니만 서부 연안 Jubilee에서 상업적 생산이 가능한 원유 및 가스 발견(2007.9) 과 생산(2010.12)
 - 현재, Deep Water Tano, West Cape 3 Points 등 서부 심해에서 유전탐사 및 개발 진행 중
- 가나의 주요 항만인 Tema와 Takoradi항은 가나 수출입 물량의 약 85% 이상 처리하며, 최근 인접 내륙 국가(부르키나파소, 말리 등) 로 운송되는 통관화물 증가 추세



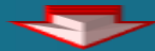
가나 신향만 개발에 따른 경쟁력 제고로
서아프카 인접 국가 항만(Abidjan, Lome, Lagos, Douala 등)과의
비교 우위와 제반 인프라 확보를 통한 국가 경제적 부가가치 창출에 기여

II. 추진 내용

» 신항만 개발방향

기존 항만의 문제점

- **대수심 안벽 부족**
 - 서아프리카 주요 항만과의 경쟁력 약화
- **항만부지 확장 곤란**
 - 화물처리 공간 부족 및 하역능력 저하로 물류비 증가
- Oil Service Terminal 및 Storage, Refinery 등 **유류시설 및 부지 부족**



신항만 개발로 기존 항만의 기능상 한계 극복



신항만과 기존 항만의 역할 분배로 시너지효과 극대화

- **Deep Sea Port의 신항만 개발**
 - 컨테이너 및 유류 물동량의 잠재력 고려
- **기존 항만의 기능개선을 통한 부두 기능 활성화**
 - Tema항 : 컨테이너부두의 하역능력 향상 및 C.Y 확장
 - Takoradi항 : 벌크화물 전용부두(또는 다목적부두)로 기능재배치 및 Oil Berth 확장

항만개발 조사 대상후보지(안)

(4) 신향만 개발 후보지 검토

» 신향만 개발 후보지 사전검토

- 사전 답사(4개소), 기 개발계획(2001) 검토(4개소), 기존항만(2개소)

» 침식 등 해양 물리특성과 사전답사를 통한 입지특성 고려



항만개발 조사 대상후보지(안)



- 가나 기니만 동측 연안의 해안선 후퇴(침식) 현상 심각
 - 항만개발 입지로서 부적합(지속적인 유지관리 · 비용 발생)
- 가나 기니만 서측 연안을 신항만 개발 후보지로 선정
 - 제1차 실무협의회('11.5, 아크라)에서 2개 후보지로 선정(Pumpuni, Cape 3)

II. 추진 내용

» 신항만 개발 후보지 비교·검토

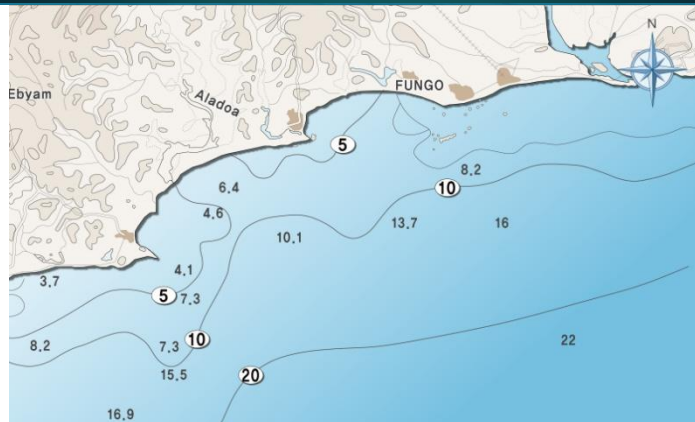
- Site Survey를 통한 지형 등 입지특성과 배후 인프라 여건을 비교

구 분	Pumpuni 지역	Cape 3 (Akitekyl 지역)
수 심	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수심 다소 불리(5~20m) - 대수심 안벽 건설을 위한 준설량 과다 발생 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상대적으로 유리한 수심조건 (10~30m)
지 형	<ul style="list-style-type: none"> ○ 굴입식 해안으로 항만을 형성하기에 다소 유리한 지형 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 돌출식 해안으로 항만을 형성하기에 다소 불리한 지형
진 입 도 로	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재, 비포장 - 진입도로 신설 필요 - 주 간선도로로부터 약 5.9km 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현재, 비포장 - 진입도로 신설 필요 - 주 간선도로로부터 약 17.0km
송 전 (전 력)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신규 송전선로 설치 필요 - 기존 변전소로부터 근거리 (약 25km)에 위치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신규 송전선로 설치 필요 - 기존 변전소로부터 원거리 (약 65km)에 위치

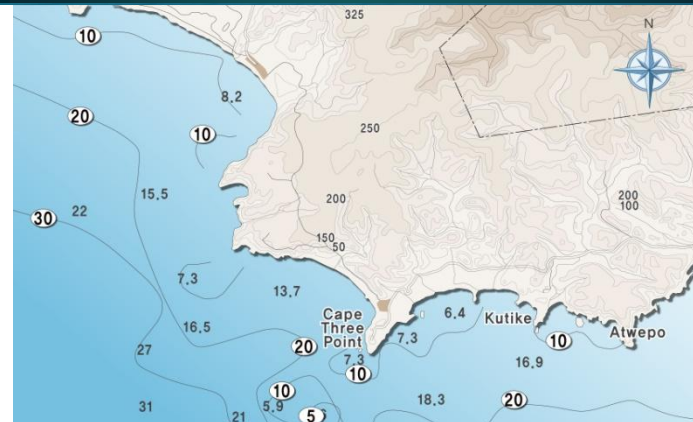
구 분	Pumpuni	Cape 3(Akitekyl)
재료원 (석산)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 석산 약 40km에 위치 - 신흥만 개발시 후보지내 석산 및 토취장 개발을 통해 확보 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 석산 약 70km에 위치 - 신흥만 개발시 후보지내 석산 및 토취장 개발을 통해 확보 가능
배후 여건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소규모 주거지가 입지하여 민원 등 문제 야기가 상대적으로 적음 ○ 평탄한 구릉지 형성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인근에 대규모의 주거지가 위치하여 이전에 따른 민원 야기가 상대적으로 높음 ○ 구릉지 및 낮은 산지 형성
검토 의견	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항만개발을 위한 수심 조건은 Cape 3(Akitekyl)가 다소 유리 하나, ○ 배후 개발여건(진입도로, 송전, 석산, 민원 등)이 Pumpuni 가 상대적으로 유리 - 접근성, 재료원 확보 용이성, 민원 등 개발사업 시행시 유리한 조건임 <p>※ 제2차 실무협의회('12.5)시 가나 교통부 및 가나 항만청이 Pumpuni 지역이 항만개발 적지인 것으로 의견 제시</p>	

○ 자연조건(수심, 해안선 현황 등)

Pumpuni



Cape 3(Akitekyi)

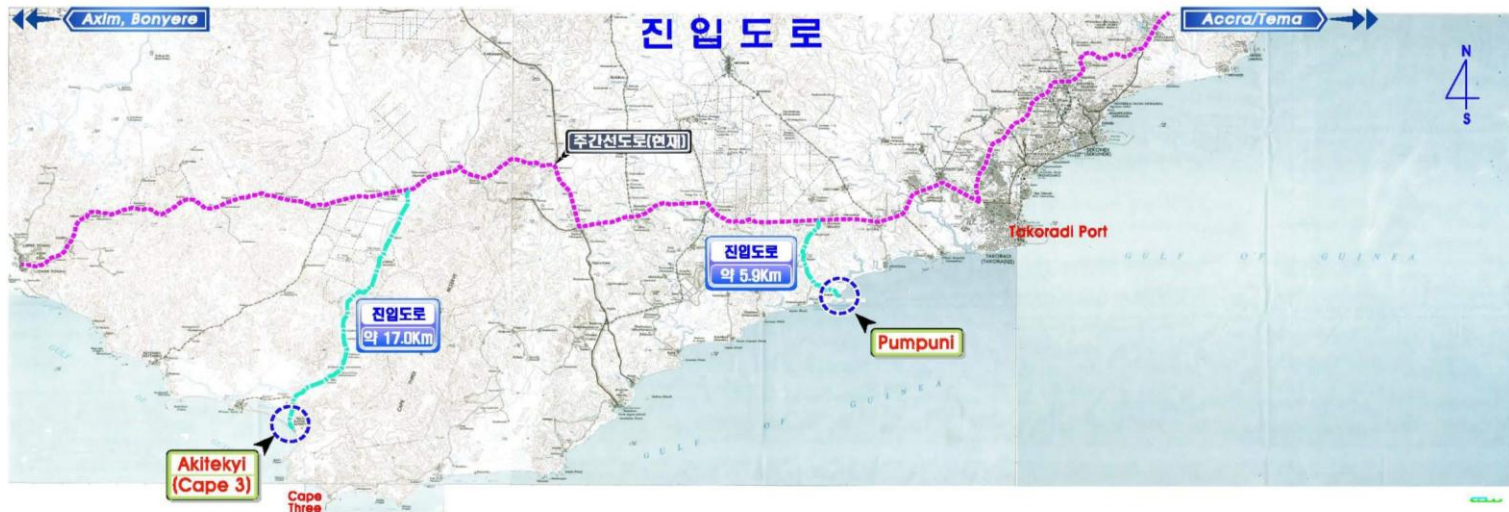


○ 배후 진입도로 현황

Pumpuni



Cape 3(Akitekyi)



II. 추진 내용

○ 배후 송전 및 인근 재료원 현황

Pumpuni

Cape 3(Akitekyl)



Pumpuni

Cape 3(Akitekyl)



II. 추진 내용



(5) 물동량 추정

» 기본 자료

- 컨테이너와 유류(원유, 제품유) 물동량에 대하여 예측
 - Source(' 11.5) : 가나항만청(GPHA), 가나 에너지부(Ministry of Energy)

» 컨테이너 물동량

- 추정 자료
 - 물동량 실적치 : '04~'09년
 - 목표연도 : 2015년/2020년 (단계별 개발계획 고려)
- 연간 평균 처리 물동량(실적치)

Tema항	Takoradi항
455,135TEU/yr ≒ 450,000TEU/yr	51,018TEU/yr ≒ 51,000TEU/yr

II. 추진 내용

○ 물동량 추정 방법

- 물동량 증가율과 GDP증가율간의 관계를 분석하여 회귀분석 수행
- 자료 : “World Economic Outlook, IMF(2010)”

“World Development Report, The World Bank, 각 년도”

○ GDP증가율 전망

년 도	2010년	2011년	2015년	2020년
GDP 증가율	5.0%	9.9%	5.8%	5.8%

○ 컨테이너 물동량(예측치)

(단위 : TEU)

구 분	2010년	2015년	2020년
Import	248,570	407,582	630,983
Export	274,179	483,024	797,211
Others	52,275	89,061	142,819
Total Traffic	575,024	979,667	1,571,013

II. 추진 내용

○ 장래 물동량 과부족

- Tema항은 현재의 기능(적정 하역능력)을 유지하는 것으로 가정하고 물동량 예측치 중 과부족분에 대해서 신항만 시설소요로 산정

(단위 : TEU)

구 분	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)
단계별 물동량 예측치	979,667	1,571,013
Tema항 처리 물동량	450,000	450,000
1단계 처리 물동량	-	530,000
과 부 족	529,667 ≒ 530,000	591,013 ≒ 600,000

II. 추진 내용

» 유류(원유, 제품유) 물동량

○ 추정 근거

- 가나 에너지부로부터 제시된 자료를 기초로 연간 처리량(ton/yr) 중 원유와 제품유의 비율은 국내(지식경제부)의 동북아 오일허브 등 자료를 기초로 적용

○ 1일 생산량(bbl/day)

- 5.5 ~ 6.0만 배럴/day

※ '11년 5월 기준, Jubilee 유전에서의 생산량

○ 연간 처리량(ton/yr)

- 5,000,000ton/yr (자료 : 가나 에너지부, '11.5)

○ 원유 및 제품류 처리량

- 원유 : 2,500,000ton/yr, 제품유 : 2,500,000ton/yr

※ “울산동북아 오일허브”사례 및 가나 에너지부의 요청에 의해 원유와 제품류의 비율을 50:50으로 가정

II. 추진 내용

○ 장래 유류 물동량 예측

- 신항만 계획을 위해서는 컨테이너와 마찬가지로 목표연도에 대한 수요예측을 통해 시설규모가 결정되어야 하나,
 “석유제품 교역량”, “주변 국가의 저장시설 건설계획” 등 각종 제반여건의 부족으로 장래 물동량 예측이 곤란한 실정임을 감안하여
- 신항만의 개발규모를 단계별 개발로 가정하여 다음과 같이 예측함

1단계 유류 물동량	2단계 유류 물동량
- 연간 처리량 5,000,000ton/yr (가나 에너지부의 요청, '11.5)	- 제품유 : 3만톤 × 1선석 - 원 유 : 20만톤 × 1선석 (유류 물동량의 잠재력과 가나 국내수요 전제)

※ 가나의 원유 매장량(Jubilee 유전 8~18억배럴 추정 등)을 고려한 유류 물동량의 잠재력과 중계 수출형이 아닌 국내 수요로 가정하여 2단계 개발계획을 제시 (자료 : 한국수출입은행, 2010)

II. 추진 내용

(6) 신항만 개발규모

» 컨테이너 부두

○ 표준하역능력

- 산정 방법

□국내 기준(전국항만 적정하역능력산정, 전국 항만물동량 예측)과

해외 검토사례(Asean 해상교통 통합로드맵 수립)과

실적(가나 항만청)에 의한 하역능력을 상호 비교하여 평균 값 적용

- 표준하역능력(5만톤급 컨테이너부두)

구 분	표준하역능력	적 용
전국항만 적정하역능력 산정	360,000TEU	370,000TEU/yr
해외 검토사례	320,000TEU	
실적(가나 항만청)	450,000TEU	

- 3만톤급 컨테이너부두 : 160,000TEU/yr

II. 추진 내용

○ 신항만의 “컨테이너부두” 소요 선석

- Tema항은 현재의 기능을 유지하고 연간 처리량은 450,000TEU로 함
- 단계별 물동량 예측치 중 Tema항의 처리 물동량을 제외한 잔여 물동량을 신항만에서 처리
→ 이를 기준으로 신항만 컨테이너부두의 시설소요를 결정

구 분	1단계 (2015년)	2단계 (2020년)
물동량 예측	979,667TEU	1,571,013TEU
Tema항 처리 물동량	450,000TEU	450,000TEU
과부족 (처리 물동량)	529,667TEU ≒ 530,000TEU	1,121,013TEU - 530,000TEU(1단계 처리량) = 591,013TEU ≒ 600,000TEU
소 요 선석 수	3만DWT × 1선석 5만DWT × 1선석	5만DWT × 2선석
하역능력	160,000TEU + 370,000TEU = 530,000TEU	370,000TEU × 2선석 = 740,000TEU

II. 추진 내용

» 유류(원유, 제품유) 부두

○ 전용선석에 고정식 하역장비를 설치하여 운영하는 것을 전제로 산정

- 선석당 표준하역능력

구 분	1만 DWT	3만 DWT	5만 DWT	10만 DWT	20만 DWT
원 유	2,515천톤	2,515천톤	5,031천톤	5,031천톤	10,062천톤
제품유	2,695천톤	2,695천톤	5,390천톤	5,390천톤	10,781천톤

- 유류부두 선석 수

구 분	처리 물동량	소요 선석 수	하역 능력	비 고
원 유	2,500천톤	30,000DWT × 1선석	2,515천톤	O.K
제품유	2,500천톤	30,000DWT × 1선석	2,695천톤	O.K

II. 추진 내용

» 저장시설 및 정제·정유시설

○ 저장시설(Storage Facilities)

- 전제조건

- 전용선석에 고정식 하역장비를 설치하여 운영하는 것을 전제로 산정

- 저장시설 소요

- 저장탱크 연간 회전율 : 5회 (가정)

※ 수출 중계형 오일허브의 경우, 회전율 11~13회(싱가폴 등)이나,

가나의 경우 수출 중계형 오일허브 성격이 아닌 내수용이 대다수일 것으로 가정함

- 저장시설(원유 및 제품유) 소요

구 분	저장시설 소요
원 유 (년간 처리량 : 2,500,000톤)	약 3,704,000 bbl
제품유 (년간 처리량 : 2,500,000톤)	약 3,704,000 bbl

II. 추진 내용

○ Tank Farm

- 방유제, Process지역, Utility지역, 운영·행정·관리지역 등으로 구성
- Tank Farm 소요면적 : 286,500m²(약 89,000평)
원유 : 150,000m², 제품유 : 136,500m²

○ 정제·정유시설(Refinery Facilities)

- 1일 처리량에 따라 Plant 등 시설규모 결정
- 현재, 가나에서 운영중인 Refinery시설인 TOR(Tema Oil Refinery)의
부지면적을 기준으로 계획

※ 가나 TOR의 시설규모

□ 원유 정제능력(1일 처리량) : 45,000bbl/day

· 부지 면적 : 1,000m X 1,500m (약 1.5km²)

II. 추진 내용



(7) 신행만 개발 기본계획 수립

» 설계조건

○ 조 위

조 위(Takoradi 항 기준)		Takoradi 항	Tema 항
H.H.W	1.50m	(단위 : Cm) 160 150 H. H. W 140 120 H. W. O. N. T 120 90 M. S. L 100 60 L. W. O. N. T 80 20 L. L. W 60 40 20 0	(단위 : Cm) 160 160 H. H. W 140 130 H. W. O. N. T 120 100 M. S. L 100 70 L. W. O. N. T 80 30 L. L. W 60 40 20 0
M.S.L	0.90m		
L.L.W	0.20m		

○ 조 류(평균/최강 조류속)

- 평균 조류속 : 0.1m/sec(약 0.2kts)
- 최강 조류속 : 0.5m/sec(약 1.0kts)

○ 파 랑(50년 빈도 설계파)

구 분	SW 파향	S 파향
Wave Height($H_{1/3}$)	3.70m	4.40m
Wave Period($T_{1/3}$)	9~11.0sec	9~11.0sec

○ 지반조건

- 상부 사질층(어느 정도 조밀한 세립질), 하부 암반층(연암)

II. 추진 내용

» 대상선박 및 선석

○ 컨테이너부두

구 분	선석 길이	선석 수심
3만 DWT	250.0m	12.0m
5만 DWT(4,000TEU)	330.0m	14.0m

○ 유류(원유,제품)부두

구 분	대상 선박	선석 길이	선석 수심
원유부두	3만 DWT	230.0m	d=12.0m
	20만 DWT	380.0m	d=20.0m
제품부두	3만 DWT	230.0m	d=12.0m

» 선회장

○ 자력에 의한 선회 : 3L(L : 대상선박의 전장)

구 분	직 경	수 심	비 고
컨테이너	$3 \times 266.0 = 798.0 \approx 800.0\text{m}$	d=14m	5만 DWT 기준
Jetty	$3 \times 380.0 = 1,140\text{m}$	d=20m	20만 DWT 기준

II. 추진 내용

» 단계별 개발계획(안)

○ 신항만 개발계획을 단계별(1,2단계) 개발로 분류

- 물동량, 건설공사 기간, 사업비 등을 종합적으로 고려
- 1단계 : 2012년 ~ 2015년(조사·설계 : 1년, 건설공사 : 3년)
- 2단계 : 2016년 ~ 2020년(조사·설계 : 1년, 건설공사 : 3년)

○ 단계별 개발계획(안)

- 컨테이너부두

구 분	1 단계	2 단계	장 래
안 벽 및 C.Y	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3만DWT × 1선석 ○ 5만DWT × 1선석 ○ (250m~330m) × 550m 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5만DWT × 2선석 ○ 660m × 550m 	항만 배후단지 개발

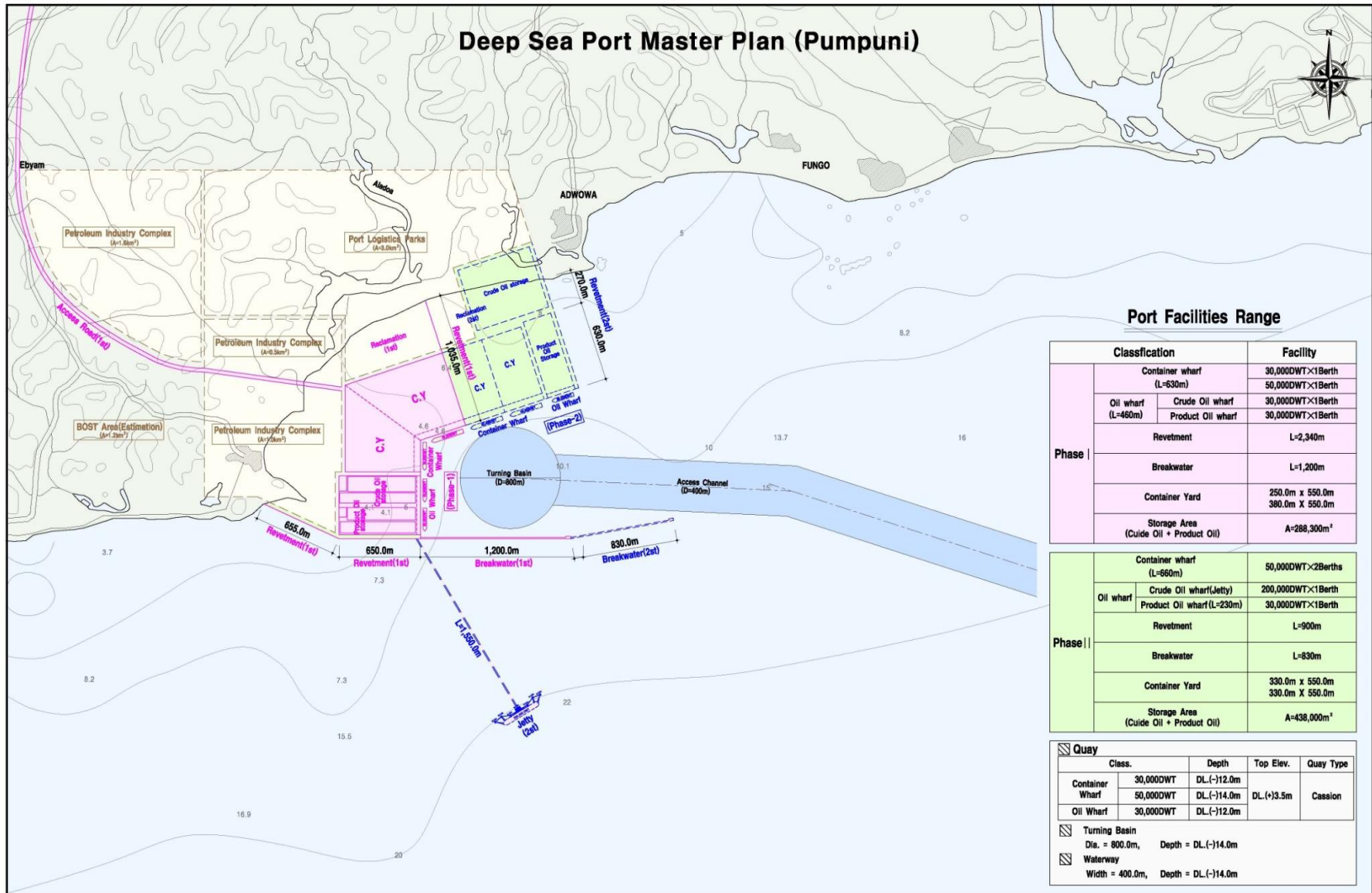
II. 추진 내용

- 유류 부두

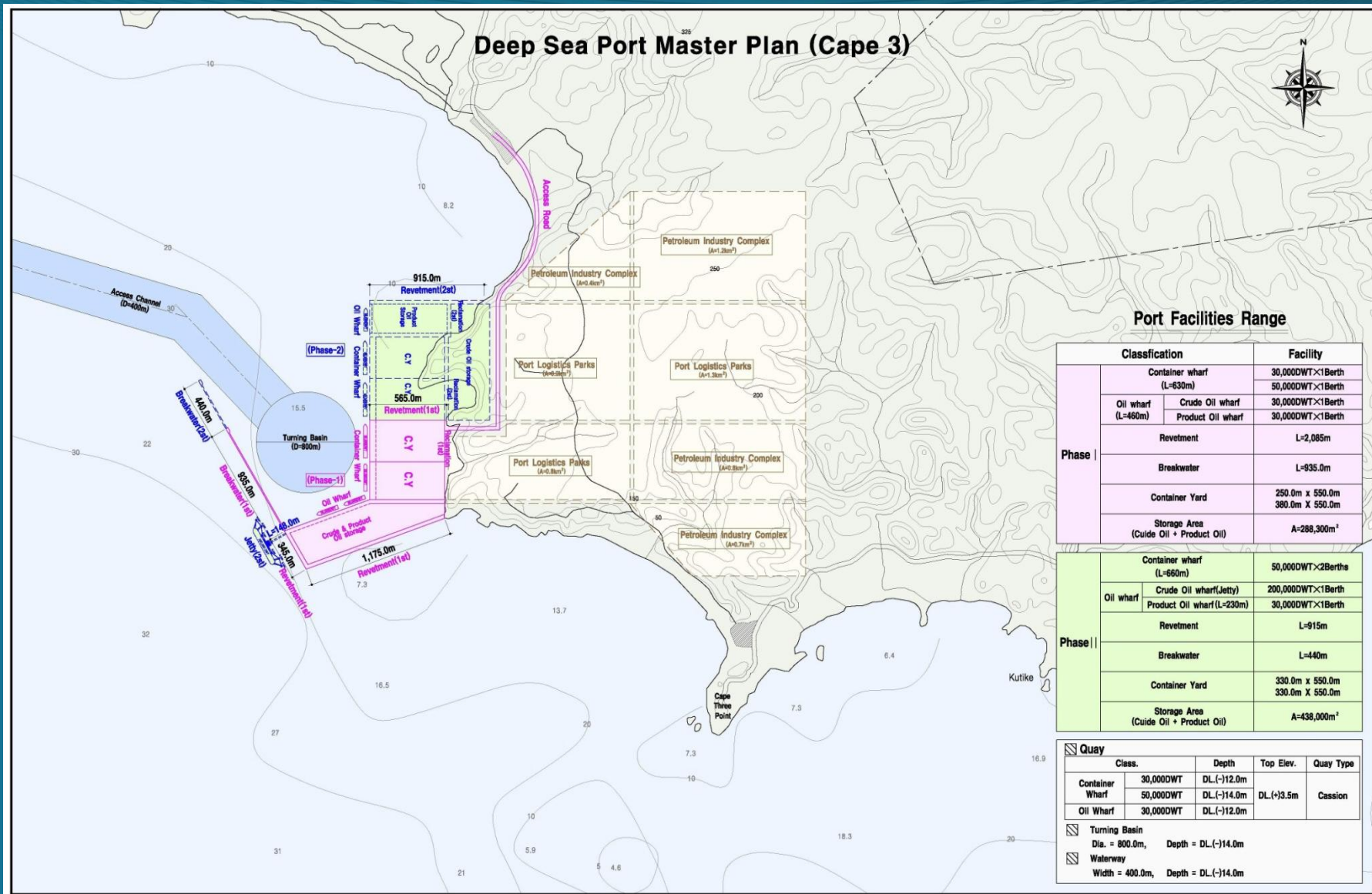
구 분	1 단계	2 단계	장 래
안 벽	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원유부두 <ul style="list-style-type: none"> - 3만 DWT × 1선석 ○ 제품부두 <ul style="list-style-type: none"> - 3만 DWT × 1선석 	<ul style="list-style-type: none"> ※ 지속적인 유전개발 고려 2단계(2016~2020년) 유류부두의 시설소요를 아래와 같이 가정 ○ 원유부두 <ul style="list-style-type: none"> - 20만 DWT × 1선석 ○ 제품부두 <ul style="list-style-type: none"> - 3만 DWT × 1선석 	-
저장시설 부지조성	<ul style="list-style-type: none"> ○ A = 286,500m² <ul style="list-style-type: none"> - 원유 저장시설 부지 : 150,000m² - 제품유 저장시설부지 : 136,500m² 	<ul style="list-style-type: none"> ○ A = 436,500m² <ul style="list-style-type: none"> - 원유 저장시설 부지 : 300,000m² - 제품유 저장시설부지 : 136,500m² 	석유 산업단지 개발 (Tank Farm, Refinery 등)

○ Pumpuni

Deep Sea Port Master Plan (Pumpuni)



○ Cape 3(Akitekyi)



II. 추진 내용

» 시설 계획

○ 항만시설 계획

- 안벽 : 케이슨 (2단계 월유부두 : Jetty)
- 방파제, 방파호안, 호안 : 사석경사제
 - ※ 현지 제반여건 고려시, 사석경사제가 가장 경제적임
- 준설 및 매립 : 전량 매립재로 유용 + 배후 부지정지 산토 매립

○ 진입도로(신설)

- 왕복 2차로(아스팔트 포장)
 - ※ 기존 도로의 현 상태를 고려한 차로 폭 적용

○ 송전시설

- 항만 개발 후보지 인근 변전소(Sekondi, GRIDco)에서 계통연계
 - ※ 송전선로 구축시, ECG(Electric Company of Ghana, 가나 국영전기회사)와 협의 필요(변전소 용량 증설, 변전소로부터 송전선로 설치비 등)

○ 급수시설

- 항만 개발 후보지 인근 중·소 하천을 수원으로 급수공급 시설 계획
 - ※ 수원 ~ (송수관) ~ 신항만 ~ 저장시설 설치

II. 추진 내용



(8) 개략 사업비 산정

» 산정 조건

- 환율 및 적용시점 : 1USD = 1,138.9원 (2010년 말 기준 환율)
- 재료원(석산) : 기존 석산(Sekondi)를 기준으로 적용

» 개략 사업비 적용 범위

- 1, 2단계 항만공사
 - 컨테이너/유류부두, 방파제, 방파호안/호안, C.Y/유류저장시설
부지조성, 상부 포장 등
 - 진입도로, 공급시설, 건축·통신시설, 하역장비(C/C 등), 해상장비 운반비
- ※ 유류 저장시설(Tank Farm) 및 예비비는 개략 사업비에 미포함

» 단계별 건설기간

- 1단계 : 총 사업기간 48개월 (조사·설계 12개월) + (건설 36개월)
- 2단계 : 총 사업기간 60개월 (조사·설계 12개월) + (건설 48개월)

II. 추진 내용

» 단계별 개략 사업비

(단위 : 천 USD)

공 종	Pumpuni		Cape 3(Akitekyi)	
	1단계	2단계	1단계	2단계
1. 조사.설계비, 감리비	22,390	20,283	25,200	18,263
1) 조사.설계비	15,893	14,400	17,912	12,995
2) 감리비	6,497	5,883	7,288	5,268
2. 건설 공사비	410,114	343,877	479,649	295,143
1) 항만공사	350,588	303,866	388,583	255,132
2) 진입도로	3,230	-	9,307	-
3) 공급시설	16,285	-	41,748	-
- 송전시설	15,915	-	41,378	-
- 급수시설	370	-	370	-
4) 건축.통신공사비	40,011	40,011	40,011	40,011
- 건축공사	8,258	8,258	8,258	8,258
- 전기.통신	31,753	31,753	31,753	31,753
3. 하역장비	78,458	92,871	78,458	92,871
4. 해상운반	18,439	21,073	15,805	21,073
개략 사업비	529,401	478,104	599,112	427,350



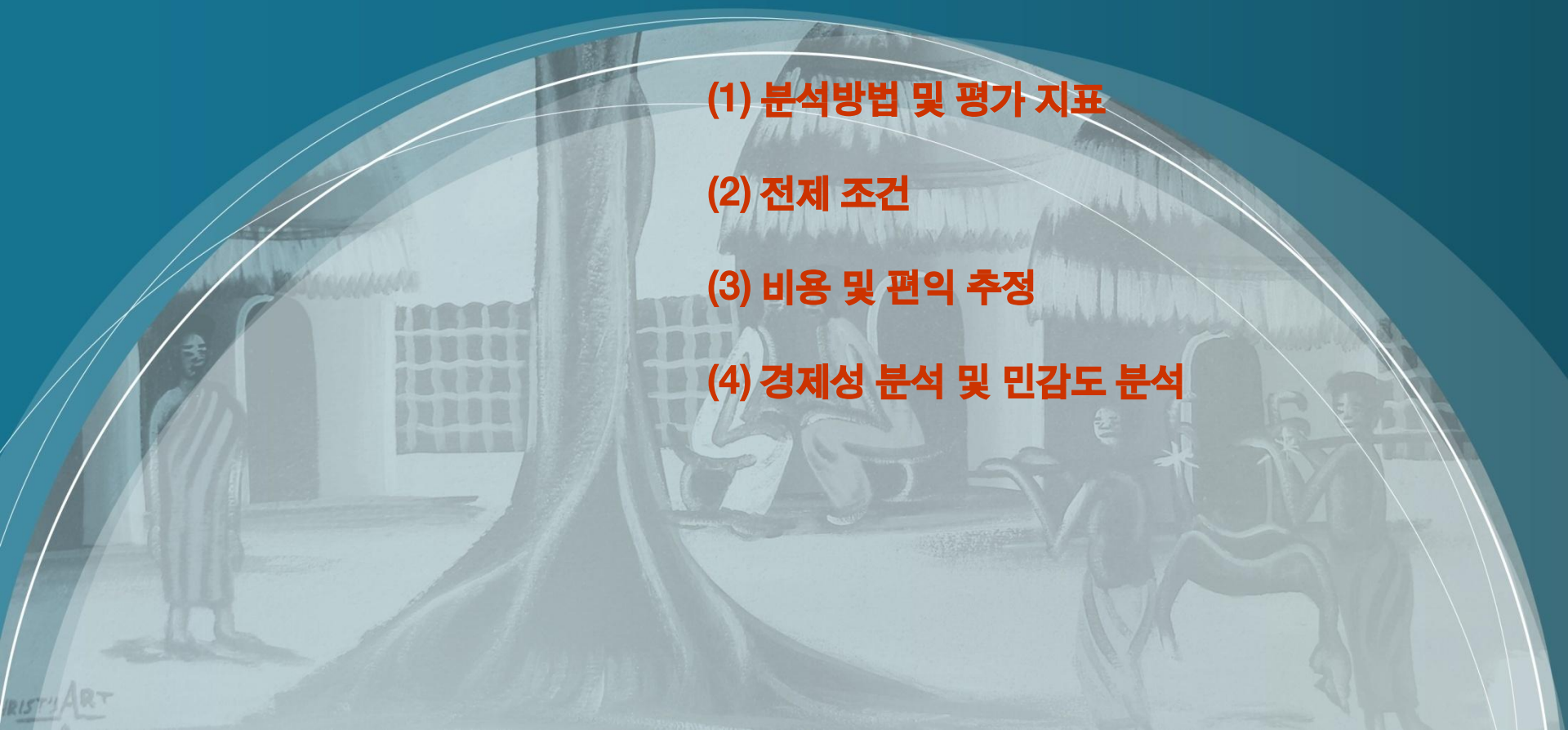
III. 경제성 분석

(1) 분석방법 및 평가 지표

(2) 전제 조건

(3) 비용 및 편익 추정

(4) 경제성 분석 및 민감도 분석



III. 경제성 분석



(1) 분석방법 및 평가 지표

» 분석방법

○ 컨테이너 부두

- “항만부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, KDI(2001)” 및
기 수행된 한국의 컨테이너 터미널 사업의 예비타당성 조사에 적용된
분석 방법 및 모델 적용

○ 유류 부두

- 한국의 오일허브 사업 예비타당성 조사 “동북아 오일허브 울산지역
예비타당성 조사, KDI(2009) 사례 적용

» 평가 지표

- 편익/비용비(B/C Ratio.), 순현재가치(NPV, Net Present value),
경제적 내부수익률(EIRR : Economic Internal Rate of Return)

III. 경제성 분석



(2) 전제 조건

○ 분석 기간

- 준공 후 30년

- 1단계 사업의 분석기간 : 2016년~2045년

○ 기준연도 : 2010년

○ 적용 할인율 : 18.0%

- 2010년 말 가나의 국고채(5년 만기) 금리 수준(15.0%)을 고려

→ 18.0%의 할인율 적용

- 한국의 경우, 2010년 말 5년 만기 국고채 금리는 4.3%이며,

에비타당성조사시 경제성 분석을 위한 할인율은 5.5% 적용

III. 경제성 분석

(3) 비용 및 편익 추정

» 비용 추정

- 건설공사비, 조사·설계/감리비, 하역장비비, 해상운반비, 유류 저장시설 공사비 및 예비비
 - 예비비 : 타당성조사 단계에서 각종 사업비 산출시 오차에 따른 리스크 최소화를 위한 비용(상기 비용의 10% 적용)
- 가나의 국가위상을 고려하여 경제성 분석을 위한 사업비는 교역가격 접근법에 의해 산정
 - 기술적으로 추정된 사업비에 변환계수를 적용(0.96)
- 경제적 비용 추정 결과

구 분	Pumpuni (천 USD)	Cape 3(Akitekyi) (천 USD)
조사/설계/감리비	40,902	41,659
건설공사비	772,698	742,636
하역장비	164,219	164,219
해상운반	37,872	35,347
유류 저장시설 공사비	542,410	542,410
예비비	130,601	132,670
총 사업비	1,638,702	1,658,942

※ 연간 유지운영비

- 건설기간 중 사업비에서 조사설계/감리비와 해상운반비를 제외한 비용의 2% 적용

III. 경제성 분석

» 편익 추정

○ 편익 항목

- 컨테이너 부두 : 항만 재항비용 절감 편익, 하역비용 절감 편익
- 유류부두

유류 물동량 취급에 따른 부가가치 편익, 보유편익수익, 리스크 프리미엄

구 분	Pumpuni / Cape 3(Akitekyi)
항만 재항비용 절감 편익	19,000,521
하역비용 절감 편익	265,885
유류 취급 부가가치 편익	1,161,267
보유 편익 수익	91,792
리스크 프리미엄	1,181,855
합 계	21,701,320 (천 usd)

※ 2개 후보지의 개발 컨셉, 개발 규모, 물동량이 동일하여 동일한 편익 발생

» 편익 및 비용의 현재가치

- 편익의 현재가치 : 1,010,664 천 USD
- 비용의 현재가치 : Pumpuni (646,112천USD), cape 3 (676,131천USD)

III. 경제성 분석



(4) 경제성 분석 및 민감도 분석

» 경제성 분석 결과

구 분		Pumpuni	Cape 3(Akitekyi)
B / C		1.56	1.49
NPV	(천USD)	364,552	334,534
	(억원)	4,152	3,810
EIRR(%)		25.18	24.22

주 : 1USD = 1,138.9원 (2010년 말 기준 환율) 적용

Note : NPV(Net Present Value) = Benefits present value - Costs present value

EIRR = Economic Intrernal Rate of Return

III. 경제성 분석

» 민감도 분석 결과

- 장래 사업 추진여건 및 사회/경제적 상황의 불확실성을 감안하기 위해 민감도 분석 검토 (B/C 기준)
- **Pumpuni** (최악의 조건에서도 경제적 타당성 확보 가능)

구 분	할인율 1% 감소	분석 기준	할인율 1% 증가
편익 10% 감소	1.51	1.41	1.32
비용 10% 증가	1.53	1.42	1.33
편익 10% 감소 및 비용 10% 증가	1.37	1.28	1.20

- **Cape 3** (최악의 조건에서도 경제적 타당성 확보 가능)

구 분	할인율 1% 감소	분석 기준	할인율 1% 증가
편익 10% 감소	1.45	1.35	1.25
비용 10% 증가	1.46	1.36	1.27
편익 10% 감소 및 비용 10% 증가	1.31	1.22	1.14



IV. 기존 항만의 기능 재배치 방안



IV. 기존 항만의 기능재배치 방안



기존 항만의 기능재배치 방안

» 신항만 개발(대수심 안벽 확보)과 더불어 기존 항만의 기능 개선을 통한 가나 항만의 활성화 유도 방안으로 기존 항만의 기능재배치 방안을 제시

» Takoradi항

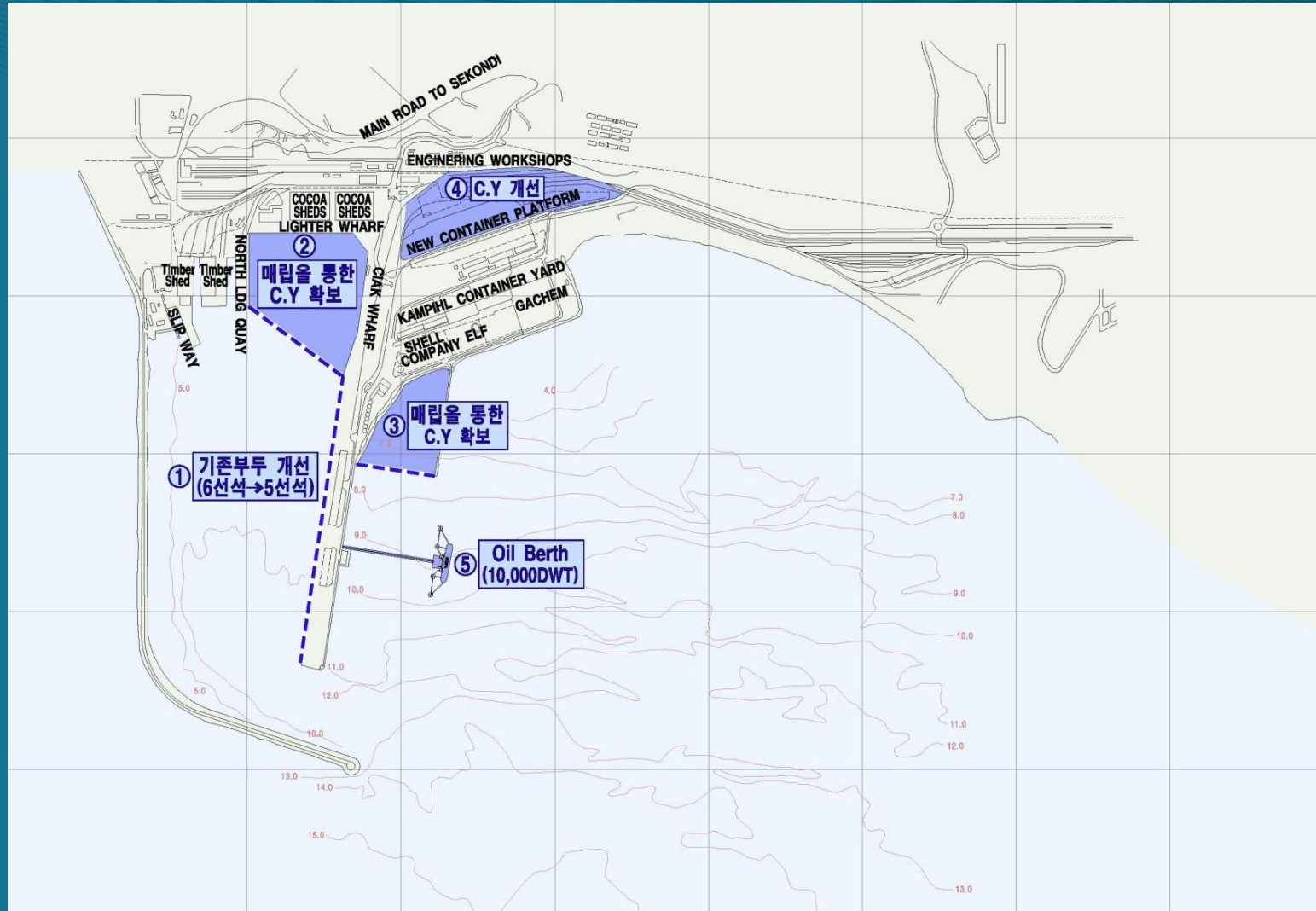
부두 기능 개선	개략 사업비
① 부두 재배치 ○ 전면 박지준설을 통해 1만DWT급 선박 통항	75,511 천USD
②, ③ 매립을 통해 부족한 야적공간 추가 확보 ○ Inner Port Area : 128,500m ² ○ Seaward side Area : 68,700m ²	
④ 기존 야적장 재정비 → 현재, 비포장 상태로 포장	
⑤ Oil Berth 확장 : Jetty(1만톤급 유류부두) → 인근 Jubeli 유전 활성화 고려	

» Tema항

부두 기능 개선	개략 사업비
① 매립을 통한 C.Y 확보 (방파제 외측 수역) : 174,000m ³ → 배후 육역으로의 C.Y 추가 확보 제약	72,877 천USD
② Quay No.2(Berth 4,5) 컨테이너크레인(C/C) 2기 설치	

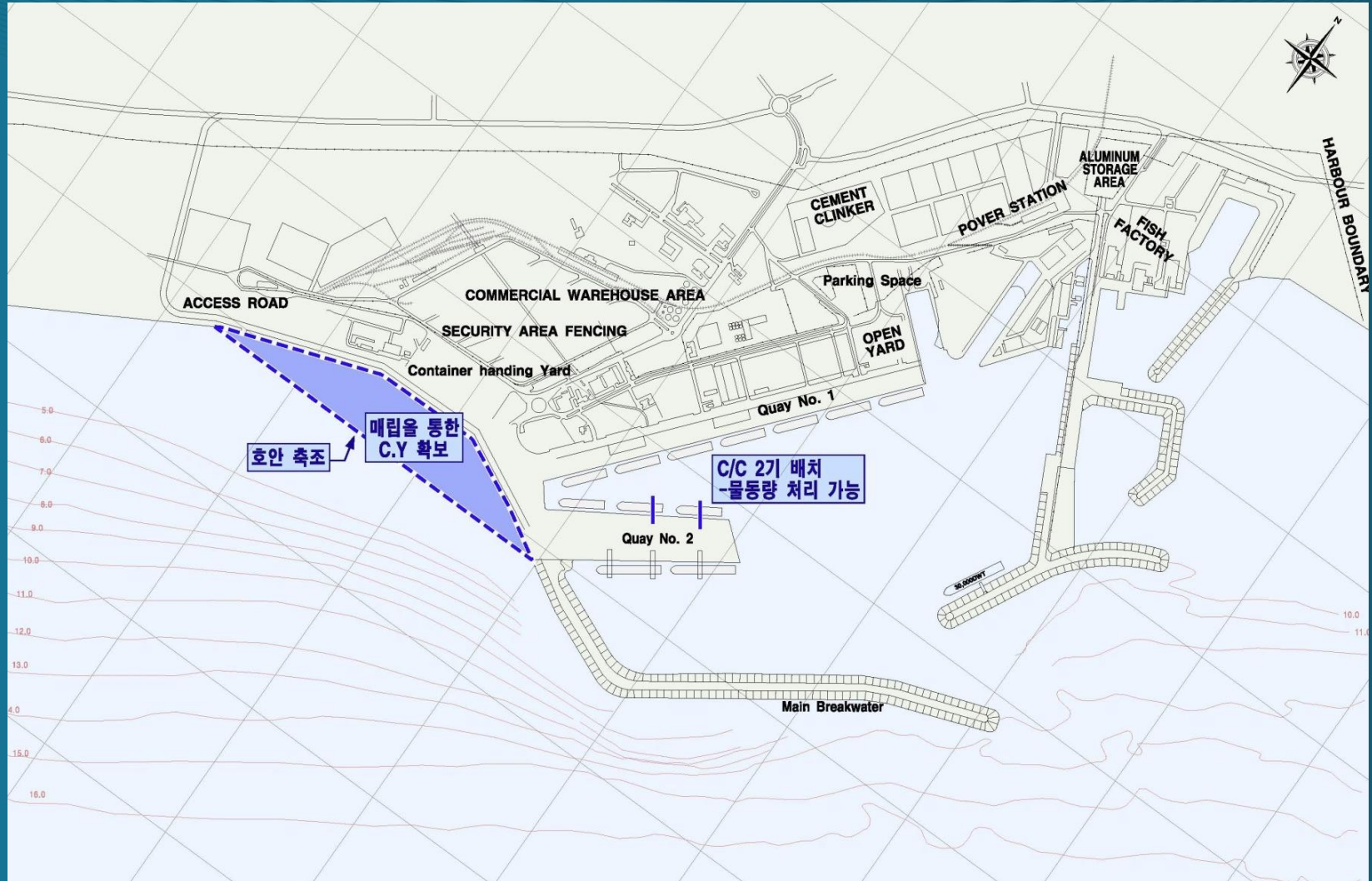
IV. 기존 항만의 기능재배치(안)

<Takoradi항 기능 재배치(안)>



IV. 기존 항만의 기능재배치(안)

<Tema항 기능 재배치(안)>



감사합니다!

