

인도네시아 NCICD

(National Capital Integrated Coastal Development)

심층기획조사사업의 소개

홍병만·박광수
한국농어촌공사 전문위원

조윤수
한국농어촌공사 해외사업처

1. 추진배경

가. NCICD 사업의 배경

인도네시아의 수도인 자카르타는 13개 강의 델타 지역에 위치하여, 북부 저지대는 집중호우, 배수 체계 미비 및 홍수조절공간의 부족으로 과거로부터 지속적인 홍수피해를 겪고 있다. 2007년 2월에 집중호우로 인한 대규모 범람 후인 그 해 11월에는 전혀 예상치 못한 바닷물이 범람하는 피해를 겪게 되어 한 해에 2개의 다른 형태의 홍수가 발생하였다. 2월의 우기 시 강우에 의한 홍수에는 Ciliwung강 등 하천 범람으로 자카르타 전체의 60%가 침수되어 수일간 도시기능 마비, 재산 피해 5.5억불, 사망자 76명, 이재민 59만명 등 홍수 피해가 발생하였고, 11월의 건기 대조만조 시에는 바닷물이 기존방조제를 월류하여 예상치 못한 해수유입에 따른 침수피해가 발생하였으며, 주 원인은 북부 자카르타의 지반침하로 인한 해수가 범람한 것이다. 북부 자카르타의 지속적인 지반침하로 인해 현 상태의 해변 연안에 설치된 옹벽형태의 방조제 침하로 인한 해수 범람과 하천 및 배수로의 경사에 의한 물의 흐름이 막혀 반복적인 하천범람을 발생이 예측되어 이에 대한 대책이 시급한 상태이다.

지반침하를 보면,

- 북부 자카르타 연안의 서측지역은 평균 7.5 cm /년, 최대 17 cm/년 침하가 발생하고 있으며, 1974~2010년 기간 중 연안을 따라 2~2.5 m 침하가 발생
- 1990년에는 북부 자카르타의 12%가 해수면 이하에 위치하였으나, 2010년에는 58%, 2020년에는 80%까지 확대될 것으로 예측
- 천문현상에 따른 조석주기 18년을 고려할 때, 2025년 고조위의 발생이 예측되고 있으며, 이로 인한 대규모 해수범람에 대한 관심이 증대

또한, 기후변화에 따라 2080년까지 우기 강우량은 10% 증가가 예상되어 상류 홍수량증가에 따른 홍수발생 위험이 높아질 것으로 예상되고 있으며, 기후변화는 자카르타 만에서 연간 0.8 cm 해수면 상승을 유발시키며, 하천 및 배수로의 자연배제 여건을 악화시키고, 해수범람의 위험도를 가중시키게 될 것이다.

한편, 자카르타는 1960년 인구 290만명에서 2011년 1,019만명으로 급증하였으며, 이로 인해 교통, 물부족, 하천오염 등 다양한 도시문제가 가중되고 있다. 긴급대책의 필요에 의해 네덜란드 정부



해수면이 내측지반고보다 약 2.5m 높은 Puit 뽁뽁형 방조제 전경



배수장 전면에 쌓인 고품 쓰레기

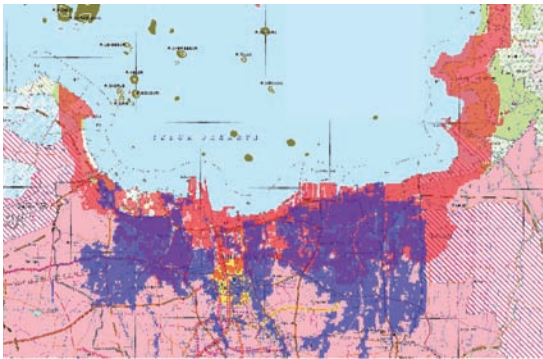
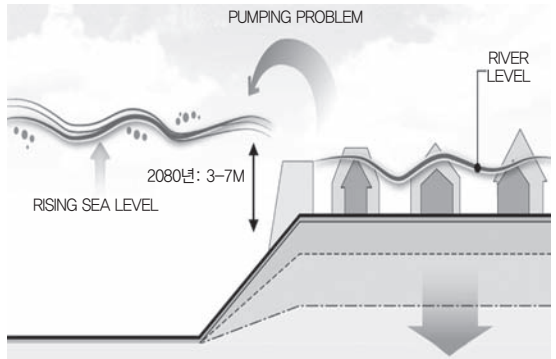


그림 1. 2007년 2월 강우에 의한 홍수피해지역(청색)과 11월 해수범람 지역(적색)



침하로 인한 해수와 지반침하 예측도

지원하에 2010-2011년에 JCDS(Jakarta Coastal Defence Strategy, 자카르타해안방어전략)을 수립하고, 이후 2014-2015 2년에 걸쳐 홍수방어에 연안 개발을 추가한 통합 중장기 대책으로 NCICD(수도 종합해안개발)사업의 종합계획(Master Plan)이 수립되었다.

나. NCICD 사업 내용

북부 자카르타 지역의 항구적인 홍수방어와 연안 개발을 위한 NCICD사업은 단기대책과 중장기 대책으로 구분되며, 연계(interface) 대책으로 지반 침하 방지를 위한 상수도 공급 확대 및 저류지 수질개선과 상류 수질개선대책을 포함하고 있다. NCICD사업의 기본개념은 외해방조제 건설을 통

해 해수를 방어하고, 조성되는 담수호의 수위를 낮게 유지하여 하천 및 배수로의 원활한 자연배제를 도모함으로써, 해수범람과 하천범람을 동시에 방어하는 것이다. 즉,

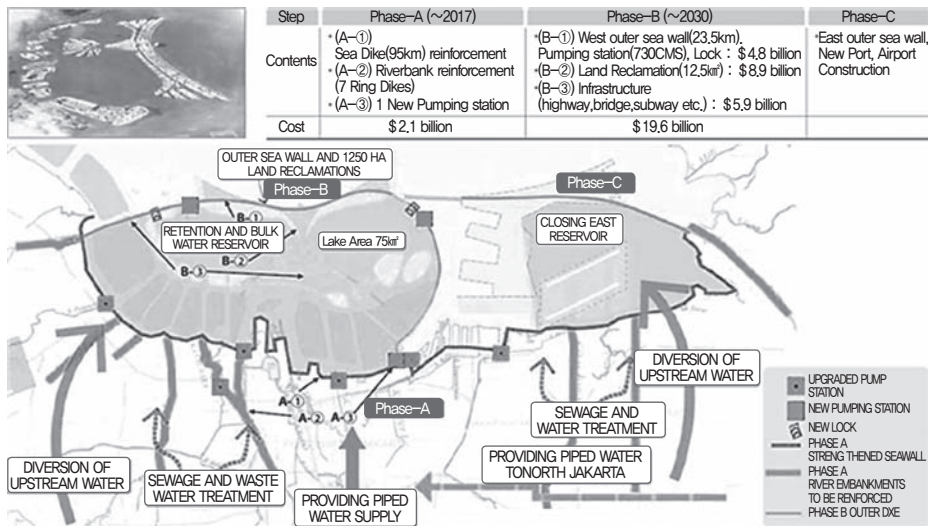
- 단기긴급대책(A단계, 2014~2018년) : 지반침하에 대한 긴급 해안 홍수방어 전략
 - 2030년 목표로 기존 해안방조제 및 하천제방 일부 보강, 펌프장 확충 등
- 중장기대책(B&C단계, 2018~2040년) : 항구적 홍수방어 및 간척지 개발 병행
 - 지반침하가 심각한 서측 지역에 외해방조제(23.5 km) 신설(2018~2022년)하여 2080년까지 홍수방어

- 통선문 및 교량, 내부 저류지 수위 조절용 대규모 펌프장 등 부대시설 설치
- 간척지 1,250ha를 수변도시로 개발(2016~2040) 및 고속도로 건설(2018~2028) 등

현시점에서 NCICD사업의 중요한 부분은 A와 B 단계(특히, 외해방조제 건설)이며, C단계의 실행은 B단계 완료 이후에 결정할 사항이다.

다. 한국-인도네시아-네덜란드 협력의 배경

NCICD사업에 대한 마스터플랜은 네덜란드의 지원 협력(2012~2014)으로 수립되었으며, 이를 통해 본 사업은 국가개발계획의 중요한 의제로 등장하였다. 그러나, NCICD 마스터플랜은 제한된 조사와 분석 및 관련 계획간 연계의 부족으로 개념적 수준에 머물러 있으며, 인니 정부의 복잡한 정



NCICD 사업 개념도

NCICD 사업 단계별 추진계획

Component	Institutions in charge	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2030	
NCICD stage A	DKI & Min. PUPR	Top priority segments		Lower priority segments			O&M	
NCICD stage B & C	NCICD Special Body		Design & Planning		Inv. decision	Investment & Construction		
	Preparatory Body Implem. Body	←→						
Upstream-downstream measures	Min. PUPR, DKI, Jabar & Banten		Design additional measures		Implementation additional measures			
Land subsidence mitigation	DKI & Min. PUPR		Urgent measures (piped WS)		Follow up & monitoring			
Water Quality Improvement	DKI & Min. PUPR		Urgent measures					
DKI 17 islands development	DKI Jakarta & Developers		Synchronization of Planning					

책체계를 효율적으로 운영하기 위한 외부협력이 필요한 상태이다. 특히 인니 정부는 복합적인 초대형 국책사업에 대한 유사경험, 기술능력 부족과 재정적 측면에서 어려움을 겪고 있다.

이에 인니 정부 입장으로서 한국은 새만금 방조제를 성공적으로 건설한 경험을 보유한 국가이며 본 NCICD사업의 실행 역량을 강화시키는 데 기여할 수 있을 것으로 기대하고 한국측에 기술지원을 요청하는 계기가 되었다.

네덜란드는 JCDS 및 마스터플랜에 대한 지원 이후, 인니의 요청에 따라 NCICD사업 실행을 위한 조직구성을 2016년부터 지원하고 있다. 또한, 마스터플랜의 기술적 한계를 인지하고 있으며, NCICD사업의 규모와 재원조달 측면에서 잠재적인 국제협력 파트너들이 필요한 상태이다..

한국정부 차원에서는 NCICD사업이 개발도상국에 대한 해외개발협력의 좋은 기회가 될 것이며, 특히, 물과 물 재해 분야 협력은 유엔의 Post-2015 의제에 대한 논의 과정상 그 중요성이 부각되고 있는 시점에서, 시의 적절한 협력모델이 될 것이다. 또한, NCICD사업과 같은 대규모 국가간의 협력모델은 장래 한국과 인니 간 다양한 형태의 협력 기회를 창출하게 될 것이다. 이러한 차원에서 2015년 9월 4일 NCICD사업 지원을 위한 LOI(Letter of Intent)가 인니측 관련기관의 입회 하에 한국과 네덜란드간 체결되었다.

2. 추진경위

NCICD사업과 관련한 한국과 인도네시아간의 협력 경위는 다음과 같다.

- 2013.9.25 : 제3차 한국-인도네시아 경협공동 위 합의
 - 자카르타 방조제를 포함, 인니에서 진행 중

이거나 계획 중인 주요 프로젝트에 양국이 기술, 경험, 정보 등을 공유하고 협력하기로 합의

- 2013.10.12 : VIP 인니 순방시 한국-인니 공동 선언문 채택
 - 도로, 교량, 철도, 항구, 방조제, 댐, 발전소 건설 및 교통시스템, 공공시설물 안전관리 등 관련 분야에서 프로젝트 수행 경험과 정책의 공유 등 양 정부간 구체적인 협력을 확대하기로 의견을 조율
- 2013.10.16 : 인니, 자카르타 방조제 사업과 관련 한국의 구체적 협력방안 요청 2014.2.18 ~ 2.22 : 인니 정부대표단 방한
- 2014.3.4 : 인니 경제조정부, KOICA에 공식 사업요청서 송부
- 2014.3.26 ~ 4.3 : KOICA, 자카르타 대방조제 사업의 사전조사 실시
- 2014.8.5 : 인니 경제조정부 차관, NCICD사업 추진과 관련 협력범위 확정을 위해 후속조치를 요청하는 서한 송부
- 2015.1.18 ~ 1.27(8박10일) : KOICA, 기획조사(1차) 실시
- 2015.9.3 : NCICD사업을 위한 한국-네덜란드 간 협력관계에 대한 LOI 체결

3. 수원국 지원분야 추진여건

가. 그 간의 추진현황

1) JCDS (Jakarta Coastal Defence Strategy)

2010년 9월 1일부터 2011년 9월 30일간 인니와 네덜란드정부간 협력사업으로 자카르타 연안개

발 전략방안 수립 사업, JCDS(Jakarta Coastal Defence Strategy)이 시행되었다. 본 계획은 종합적인 개발사업과 관련된 기술관련 방대한 량의 기초자료를 수집하고 분석한 결과를 바탕으로, 전략적 방향제시와 함께 단기(2012-2015), 중기(2015-2020), 장기(2020-2030) 방안을 제시하였다.

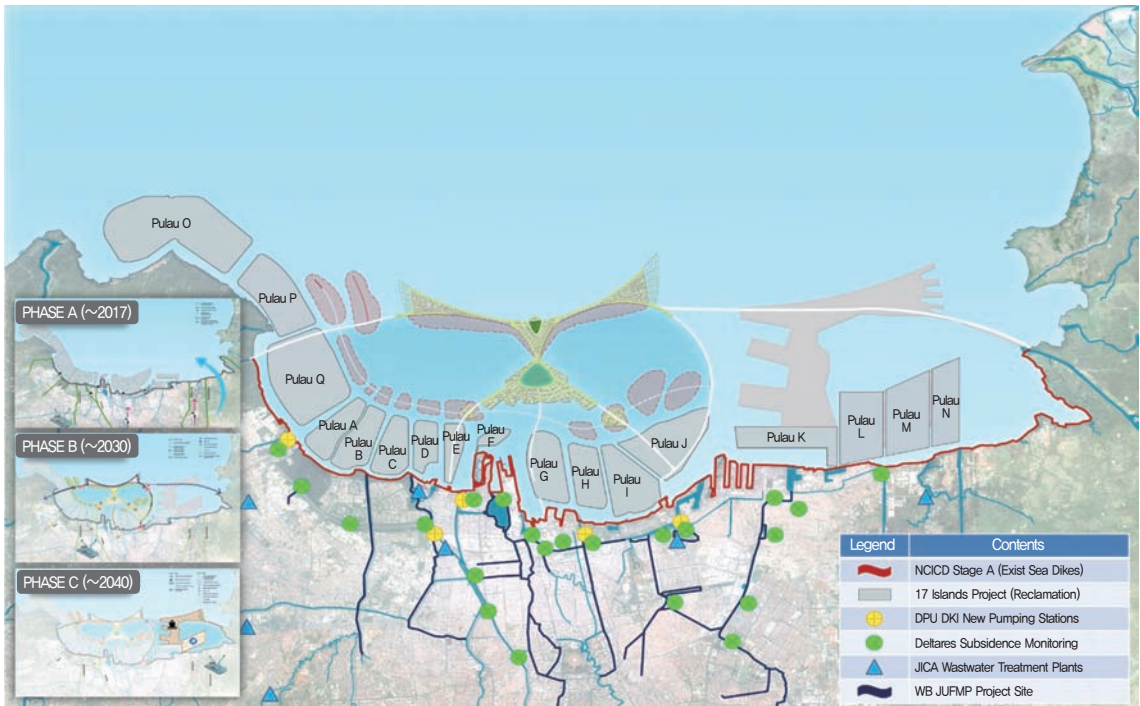
2012년 4월 12일 JCDS에 대한 End of Project Review에서는, 2025년 재해대비 긴급 대책을 중심으로 기술적인 측면에서 다루어진 JCDS 사업에 대해, 다음단계에서는 경제, 조직 및 운영 측면 위주로 방향을 전환할 것을 제시하였다.

2) NCICD 마스터플랜

JCDS 사업 결과 제안된 외해방조제 설치와 담수호(Retention lake) 확보를 위한 마스터플랜(MP) 수립 단계로서 인니 정부의 요청으로 사업 명에 “National Capital” 명칭이 적용되어 2013. 2 ~

2014. 12 기간에 시행되었다. NCICD MP은 해수범람 방지를 위한 대책으로 3개의 단계 설정 및 사업시행모델 (Final Implementation Model)을 수립하여 방조제 건설에 따른 미래의 조건 변화를 감안한 추진전략을 제시하였다.

1단계 (2015-2017)는 해안 및 하천제방 보강(95.2km), 2단계(2018-2025)는 외해로 6km 떨어진 곳에 외곽 방조제를 건설하고 간척지를 개발(1,250ha), 3단계(2025 이후)는 동측에 방조제 건설과 추가 간척지를 개발하는 것으로 구성하였다.(그림 1. 참조). NCICD 사업은 기술적, 사회·환경적, 재무적 측면 모두를 다루는 포괄적인 사업이며, 본 마스터플랜은 향후 본 사업의 준비 및 실행을 위한 기초가 된다. 따라서, 다음 단계에는 기존 마스터플랜의 타당성을 기술적으로 구체화하고, 사회환경적 영향을 다각도로 검토하는 과정이 이뤄져야 한다.



NCICD 사업 개념도

나. NCICD사업 관련 정책

인도네시아 정책구조상 NCICD사업과 관련된 내용은 국가중기개발계획(2015~2019년)과 이에 기초한 2015년 정부업무계획(GOVERNMENT WORK PLAN 2015)상에 나타난다.

1) 국가중기개발계획(RPJMN)에서 NCICD 사업

RPJMN(2015~2019)은 연간 사업계획 및 예산편성의 기준이 되며, 기후변화를 고려하여 홍수위험도를 저감시키고, 물 안보를 증진시키기 위한 공간계획 전략의 요소로서 NCICD사업 내용을 포함하고 있다.

- 홍수 위험지도 제작 가속화
- 비구조물적 대책과 구조물적 대책을 통합하는 지속가능한 해안지역 관리
 - RDTR로 연계되는 지역구분과 해안지역 공용지 마련
 - NCICD사업의 실행을 가속화하여 자카르타와 세마랑 지역에 대한 종합적인 해안지역 개발을 시행하고, 다른 해안지역 개발활동을 촉진

2) 2015년 정부업무계획(Government Work Plan 2015)

국가장기개발계획(RPJPN, 2005~2025)은 국가중기개발계획(RPJMN, 2015 ~ 2019)에 기초한 2015년 정부업무계획 중 인프라 부분은 물 안보의 개선에 초점을 맞추고 있으며, 국가 전략지역, 경제중심지역, 외곽 섬들을 홍수피해로부터 보호하기 위해 다음과 같은 사업을 계획하고 있다.

- 125,4 km 하천제방 정비와 15,22 km 홍수방어 사업
- 20개 지점에 대한 사방시설 설치

- NCICD사업에 따른 22,46 km의 해안보호시설 설치

또한, NCICD사업은 공공사업주택부와 연관되어 자카르타시의 2015년 사업계획에 420억 루피아를 해안선을 따라 제방을 설치하는 사업(Stage A)에 배정되어 있다.

4. 지원계획

가. 사업 목표와 기대효과

1) 사업목표

NCICD사업은 자카르타를 바다와 하천으로부터 홍수에 대해 장기적으로 방어하고, 사회-경제적 발전을 도모하는 것이다. 이를 위한 본 기술지원 사업의 목표는 NCICD사업 B단계의 외해방조제 실행을 위한 최종투자결정(Final Investment Decision)을 위한 기술지원에 있으며, 세부 목표는 다음과 같다.

- 외해방조제 건설에 대한 기술적, 경제적 타당성 강화
- 방조제 건설에 따라 조성되는 담수호의 지속 가능한 관리방안 제시
- 외해방조제를 포함한 B단계 사업의 비즈니스 플랜에 대한 실현가능성 향상
- 기존 하천 및 유역 홍수관리계획과 NCICD 사업간 연계

2) 기대효과

약 240 km²에 달하는 홍수위험지역내 약 280만명 주민을 홍수로부터 보호하고, 관광 증진 및 일자리 창출 등으로 지역 경제를 활성화할 것으로 기대된다.

또한, 본 사업은 유엔(UN)의 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs)와 다양한 측면에서 부합되는 사업으로, 지구환경과 인류를 위한 최대 공동목표 달성에 기여하게 될 것이다.

나. 지원전략

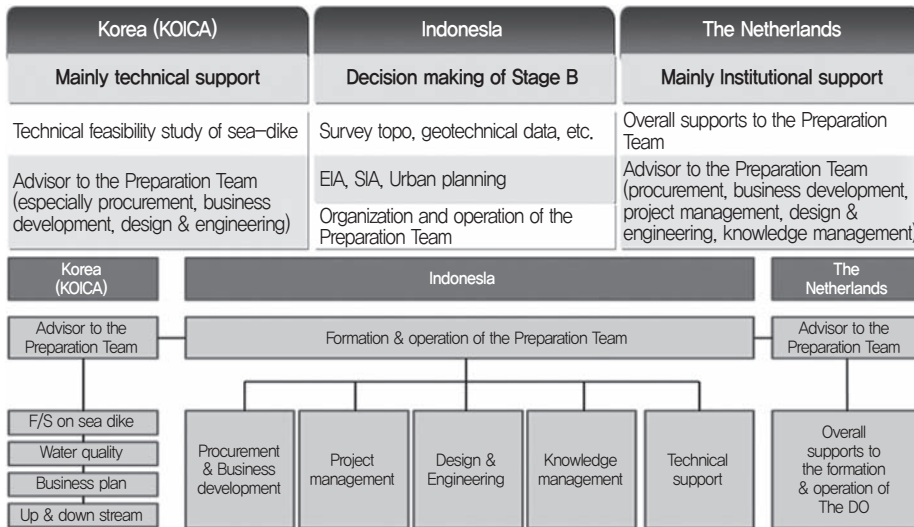
지원의 기본방향은 3국(한국-인도네시아-네덜란드)간 협력체계를 중심으로, 외해방조제 건설 타당성조사와 사업준비팀 파견을 포함한 역량강화에 초점을 맞추는 것이다. 즉, 외해방조제 건설 타당성조사는 기술적 측면의 타당성 조사(Component 1)에 초점을 두며, 본 타당성 조사의 기술적 수준을 강화하기 위해 담수호내 수질개선 방안(Component 2), 개발시나리오에 따른 비즈니스 플랜(Component 3), 외해방조제 설치후 상하류 홍수관리방안(Component 4)을 포함한다. 본 타당성 조사에 필요한 현장 실측자료 등 기초 자료조사는 인도네시아 정부에서 전담하고, 그 성과를 한국측에 제공토록 한다. 역량강화는 초청연수와 사업준비팀 자문을 위한 전문가 파견으로

구성되며, 관리자와 실무자를 대상으로 하는 초청연수는 한국의 새만금 건설기술이 전수되어 본 NCICD사업에 적용될 수 있도록 구성하였다.

3국간 협력을 위한 수행체계는 인도네시아에서 구성하는 사업준비팀을 중심으로 시행하며, 단계별 의사결정을 위한 모니터링과 위험관리기반의 성과관리를 시행토록 할 계획이다.

즉, KOICA(본부)에서 선정된 사업수행기관은 본부 및 현지사무소와 업무협조 및 연락체계를 갖추며, 사업준비팀과 실무적 협의를 통해 사업을 수행하며, 사업진행상황은 마일스톤 지표를 이용 모니터링하고 실질적인 성과를 측정하며, 3국간 협력은 외해방조제 건설에 대한 인도네시아의 의사결정이 효율적이고, 체계적으로 이뤄질 수 있도록 NCICD 사업준비팀을 중심으로 시행하며, 인도네시아, 한국, 네덜란드 3국으로 구성되는 상임운영위원회(Standing Steering Committee)는 월별 모니터링과 평가를 위한 점검회의를 개최하고, 3국간 이뤄지는 활동들에 대한 지속적인 조정과 통합과정을 수행하게 된다.

각국의 역할분담 및 사업준비팀 구성



이러한 조정 및 통합의 성과는 NCICD사업의 종합적인 실행준비를 위한 사업준비팀의 운영과정에 반영된다.

5. 결론

본 NCICD사업은 바다와 하천으로 부터 홍수 방어와 북부 자카르타 연안 개발을 위한 통합 중장기 대책이며, 위기를 기회로 바꾸고자 하는 인도네시아 정부의 최대 사업으로 예상되는 재난을 사전에 방지하고, 자카르타 북부해안지역 개발을 통해 경제발전을 도모하게 될 것이다.

그러나, NCICD사업의 현주소는 개념설계수준의 마스터플랜으로, 실행결정을 위한 기술적 뒷받침이 필요한 상태이며, 최근에 대규모 방조제를 건설한 경험은 전세계적으로 우리나라만 보유하고 있어 새만금의 살아있는 경험과 지식을 제공하여 본 사업에 주도적으로 관여하여 우리나라의 위상을 제고하고, 향후 한국기업 참여의 발판이 될 것

으로 기대된다. 또한, 향후 구성될 NCICD 사업준비팀에 대한 역량강화 지원은 동 사업에 대한 우리나라의 영향력을 제고하고, 기술원조의 효과성을 높일 것으로 기대된다. 다만, NCICD 사업준비팀에 파견할 우리측 전문가는 네덜란드 전문가와 상호 경쟁관계를 갖게 될 것인 바, 자질 및 역량이 충분히 검증된 전문가를 파견할 필요가 있다.

네덜란드와 함께하는 본 NCICD 협력사업의 목적은 Stage B의 외해방조제 건설 여부에 대한 인도네시아 정부의 의사결정을 지원하는 데 있으며, 이를 위해서는 단계별 의사결정이 매우 중요하다. 이러한 측면에서 마일스톤 지표를 이용한 질적 접근법으로 진행상황을 모니터링하고 성과를 관리하는 것이 필요하다. 이와 더불어, 인도네시아, 코이카, 네덜란드 3국으로 구성되는 상임운영위원회(Standing Steering Committee)를 통해 월별 모니터링과 평가를 위한 점검회의를 개최하고, 이에 따라 3국간 이뤄지는 활동들에 대한 지속적인 조정과 통합과정을 거치는 것이 필요하다.