

## 해외 댐 건설에 따른 효과 \_ 춘천국제물포럼

백운일 (한국대댐회 부회장/대림산업 전무)

### 【 Contents 】

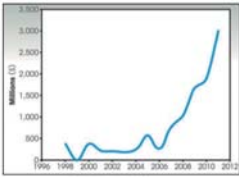
- I. 해외 댐 산업 동향
  - 1. 개발도상국 사례
  - 2. 선진국 사례
- II. 국내 댐 산업 동향
  - 1. 국내 댐 현황
  - 2. 동향 및 전망
  - 3. 국내외 댐 산업 동향 비교
- III. 결론

**DAELIM**



I. 해외 댐 산업 동향

해외 댐 수력발전 투자 현황 - 개발도상국



World Bank의 댐 산업 투자 현황

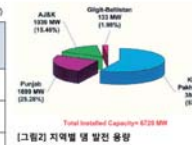
- 2000년대 중반 이후로 댐 산업에 대한 World Bank의 투자 증가
- 개발도상국의 댐 및 수력발전사업 World Bank 이외 각종 ODA 자금 투자가 지속적으로 증가하고 있는 추세임
- 주로 아프리카와 아시아에 투자되고 있음
- 아프리카 : 용수 공급을 위한 댐 건설 (에티오피아, 나이지리아, 케냐 등)
- 아시아 : 용수공급과 아울러 전력생산을 위한 댐 건설 (네팔, 파키스탄, 라오스 등)

I. 해외 댐 산업 동향

파키스탄

파키스탄 댐 현황 및 계획

지역	운영중 프로젝트	추진중인 프로젝트		FS 완료 프로젝트	잠재 프로젝트 Sites	총계
		공공부분	민간부분			
Khyber Pakhtunkhwa	3,849	9,482	2,398	77	8,930	24,736
Gilgit-Baltistan	133	11,876	40	534	8,542	21,125
Punjab	1,699	720	1,028	3,606	238	7,291
Azad Jammu and Kashmir	1,039	1,231	3,264	1	915	6,450
Sindh	-	-	-	67	126	193
Balochistan	-	-	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>6,720</b>	<b>23,309</b>	<b>6,730</b>	<b>4,286</b>	<b>18,751</b>	<b>59,796</b>



[그림1] 지역별 댐 발전 용량

- 현재 운영되는 댐 : 6,720 MW
- 추진중인 댐 : 공공-23,309MW 민간-6,730MW

I. 해외 댐 산업 동향

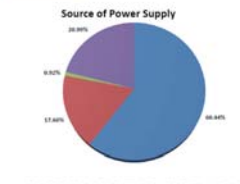
파키스탄



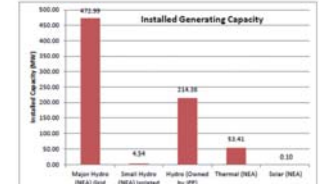
파키스탄 댐 현황 및 계획

I. 해외 댐 산업 동향

네팔



네팔 전력공급 현황

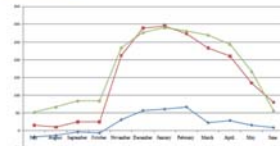


네팔 전력공급 분류

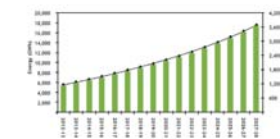
- \* IPP : Independent Power Producers
- NEA : Nepal Electricity Authority
- 네팔 전력공급의 대부분을 수력발전이 차지하고 있음 (약80%)
- 부족한 전력은 인도에서 수입
- 민간 수력개발이 17.66%를 차지

I. 해외 댐 산업 동향

네팔



월별 전력부족량 (MW)



전력 수요 예측

수력발전 계획 (2013~2017)

구분	프로젝트 수	용량(MW)
2013년	34	148
2014년	16	225
2015년	16	165
2016년	4	590
2017년	3	224
계	73	1,352

- 12월과 1월에 전력부족이 심함
- 매마다 전력부족량이 증가되고 있는 추세임
- 2017년의 Peak Load 는 약 2,000MW임
- 2013년~2017년까지 1,352MW 추가 공급 계획 (2013년 현재 공급 가능 용량 : 740MW)

I. 해외 댐 산업 동향

네팔



EXISTING / UNDER CONSTRUCTION POWER STATIONS & TRANSMISSION LINES / SUBSTATIONS (Revised Date: JULY 2012) (NOT TO SCALE)

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project

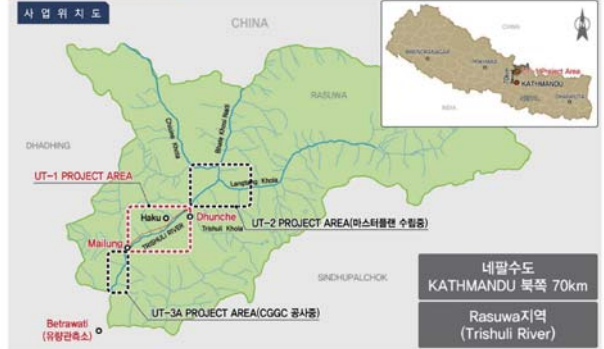
- 사업명** • Nepal Upper Trishuli - 1 Hydro Power Project
- 사업위치** • 네팔 수도 카트만두 북쪽 약 70km
- 프로젝트회사** • NWEDC (Nepal Water & Energy Development Company)
- 사업규모** • 설치용량 : 216MW / 72MW x 3EA, Francis Turbine
- 사업기간** • 35년  
• 건설기간 : 5년 / 운영기간 : 30년
- 사업방식** • BOOT (Build-Own-Operate-Transfer)
- 중투자비** • USD 550mil
- EPC금액** • USD 370mil (Lump Sum Turn-key)

7/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project

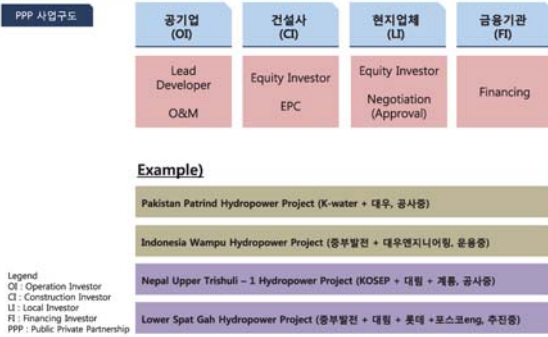


8/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project

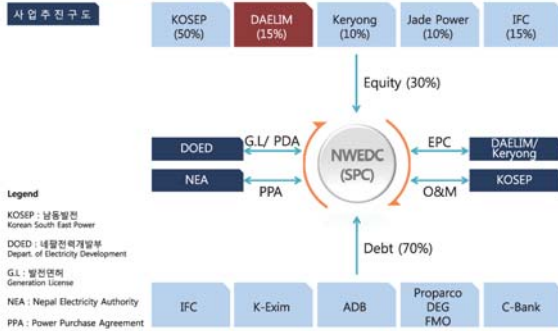


9/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project



10/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project



11/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

### I. 해외 댐 산업 동향

#### 네팔 Hydro Power Project



12/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM



I. 해외 댐 산업 동향

내 댐 Hydro Power Project

C G 조감도



13/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

I. 해외 댐 산업 동향

해외 댐 주변 활용 확대 제도 - 선진국

국가	법령명	내용
미국	Flood Control Act	저수지는 수명, 보트 등의 용도로 대중에 개방
	Water Resources Project Act	댐 등의 개발사업에 있어서는 레크리에이션 기능을 적극적으로 검토하여야 함
일본	수용지역 특별대책법	본 법의 규정이 없는 경우에도 수용지역과 지역경제 활성화를 위해 노력해야 함
영국	Water Resources Act 1991(Wales)	개발권이 위임되내에 하나 이상의 지역사회에 항구적인 영향을 미치고, 건설 1차 목적이 지역사회나 주민이 아닌 <b>댐건설 운영과 관련한 직업을 수행하는 경우</b> 지역주민에게 편의를 제공하기 위한 레크리에이션이나 다른 여가활동시설을 직접 제공하거나 또는 그러한 시설을 제공하는 타인을 지원할 의무가 있음
	Water Industry Act 1991	상기 Water Resources Act 1991(Wales)와 동일

□ 미국사례

- 미국 댐의 주목적은 레크리에이션 31%, 용수공급 24%, 홍수조절 17%, 발전 3% 순임
- 댐과 호수의 레저, 관광자원화 사업을 통해 연평균 725명의 일자리와 600억원의 편익 창출

□ 일본사례

- 상하류간 교류촉진, 댐 주변지역 홍보사업, 지역에 열린 댐 사업(1992) 등으로 레저, 공공시설 확충사업 추진
- 일본에서 레저시설을 운영하고 있는 상수도 목적의 댐은 52개로 연간 이용자는 1천만명 이상



14/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

I. 해외 댐 산업 동향

해외 댐 주변 활성화 지원 사례 - 선진국

구분	주요 내용
미국	Kingsley Dam: 야생조류 서식지 제공, 윈드서핑 등 여가 활동 공간 제공
	Hariss Dam: 낚시, 보트, 야영장, 레프팅, 카약 등 여가 활동 공간 제공
	Wisconsin River Dam: 카누/카약 경기 코스 설치 등 여가 활동 공간 제공
	Savage River Dam: 국제 카약 경기 대회 개최
Kibourn Dam: 호수 유람선 운항으로 관광 수입	
일본	日川댐: 댐프장, 댐 주변 보행자 도로 설치, 댐 수변 레크리에이션장 제공
	土淵댐: 수 박물관, 국제회의장, 학습체험장 제공, 카누 경기 코스 설치, 자연체험장 제공
	申張川댐: 다목적 공장, 수변 레크리에이션장, 비오름 등 야외 학습장, 미니골프장, 오토캠핑장 제공, 댐제방 경관설계
	小沢댐: 댐주변 꽃놀이 공장, 수생식물 및 산책로 정비, 기념문화관 제공
	西沢川댐: 갤러리 및 엘리베이터 개발, 댐하류 주변 습생식물원 설치, 온천시설 및 자연관찰원 제공
	下瀬川댐: 자연학습관, 장다리 생태원, 습생식물원 설치, 갤러리 개발
精土댐: 친수공원, 오토캠핑장 설치, 댐제방 경관 조성 설치	

15/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

II. 국내 댐 산업 동향

년도별 목적별 댐건설 현황

(단위 : 개소)

연차별	소계	다목적댐	상용용수댐	발전용댐	관개용수댐	홍수조절댐	비고 (댐건설 동향)
1946~1960	171	0	2	1	168	0	1945년 이전 <b>관개용댐</b> 위주로 건설 해당용수 위주의 단일목적댐
1961~1980	427	3	21	4	399	0	- 공화국립 5개년 계획과 함께 추진 다목적댐 개발 시작 최초의 다목적댐인 삼진강댐 축조 (높이 66m, 발전 용량 50MW) 남시 통일강댐 조성(당시 177) 축조
1981~1995	364	6	28	7	322	1	- 이수-지수위주의 대규모 <b>다목적댐</b> 축조 대동댐(1981), 낙동강하구둑(1987), 함양댐(1989), 금강하구둑(1990), 주왕댐(1992), 임학댐(1993)
1996~	117	6	5	6	100	0	- 댐건설 적지 감소 및 지역주민 반대 환경에 대한 국민적 인식 전환 이수-지수-환경보존목적의 <b>중규모</b> 댐 부일댐(1996), 일암댐(2002), 남강보강댐(2003), 용담댐(2006), 장흥댐 (2007)
계	1,079(100.0%)	15(1.4%)	56(5.2%)	18(1.7%)	989(91.7%)	10(0.9%)	

\* 한국의 댐(2002.9, K-water)

16/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

II. 국내 댐 산업 동향

국내 댐 및 저수지 현황

구분	한국	다목적댐	용수전용댐	발전전용댐	농업용저수지	하구둑 및 갈수호	홍수조절댐
개 소	17,737	15	54	12	17,643	12	1
용저수용량(백만㎥)	21,682	12,589	609	1,794	2,802	1,258	2,630
용수공급(백만㎥/년)	18,771	10,883	881	1,335	2,742	2,930	0
홍수조절(백만㎥)	5,136	2,198	23	266	19	0	2,630

\* 수자용량기용합계(2011~2020)

□ 현재 우리나라 운영·관리 중인 댐은 다목적댐 15개소, 용수전용댐 54개소, 농업용저수지 17,643개소 등 총 17,737개소 임.

□ 국내 댐 수지의 총 저수용량은 217억㎥임

- ▷ 15개 다목적댐 저수용량이 58% 차지
- ▷ 저수지에서의 용수공급량이 56% 차지

□ 건설중인 댐은 다목적댐 5개소, 홍수조절댐 2개소, 및 조절지 2개소 등 총 9개소임 (2012년 기준)

- ▷ 다목적댐 5개소 (군위, 성덕, 부안, 영주, 보현산)
- ▷ 홍수조절댐 2개소 (군남, 한탄강)
- ▷ 홍수조절지 2개소 (담양, 화순)

17/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

II. 국내 댐 산업 동향

형식별 댐 건설 현황

(단위 : 개소)

연차별	소계	균질형댐	코어형댐	활뿔댐	표면저수벽 활뿔댐	콘크리트 중력식댐	복합형	암조제/하구둑
1946~1960	171	62	107	-	-	2	-	-
1961~1980	427	123	282	10	-	7	-	5
1981~1995	364	65	254	24	2	7	1	11
1996~	117	16	79	7	9	3	-	3
계	1,079	266	722	41	11	19	1	19
백분율	100.0%	24.7%	66.9%	3.8%	1.0%	1.8%	0.1%	1.8%

\* 한국의 댐 (2002.9, K-water)

□ 1960년대 이전에는 대부분 **관개용** 댐으로 초보적인 기술로 축조가능한 **균질형**댐과 **코어형** 뿔댐이 대부분을 차지

□ 1961~1980년대 **균질형** 뿔댐 28.3%, **코어형** 뿔댐 59.7%, **활뿔** 10개소 축조

□ 1981~1995년에는 다목적댐 건설이 활성화 되면서 **콘크리트** 표면저수벽 **활뿔**이 처음 도입됨  
(본 공법은 댐 체적이 작아 경제성 측면에서 유리하고 건설기간이 짧은 장점이 있으나, 대규모 석산개발 등 환경훼손 문제 발생)

□ 현재 건설중인 다목적댐 5개소와 홍수조절댐 4개소 중 6개소가 **콘크리트 중력식**댐으로 시행 중임

18/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM



## II. 국내 댐 산업 동향

### 국내 댐산업 동향 및 전망

지속가능한 신규수자원 개발	1. 신규댐 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경훼손 최소화, 환경영향 저감방안 마련, 환경친화적 댐 건설 방안 수립</li> <li>수자원장기종합계획(2011~2020)에 근거한 신규댐 건설 추진</li> </ul>
	2. 홍수조절댐 등 특성화 댐 건설	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역의 수해위험도 등 수자원 특성에 맞추어 특성화한 댐 건설 필요</li> </ul>
	3. 기존댐 재개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존댐 재평가를 통하여 재개발 추진(수가 수질지역 적고, 댐건설 반대가 적음)</li> </ul>
	4. 특수저장 및 보조댐 및 유사조절지	<ul style="list-style-type: none"> <li>특수 등으로 인한 피해예방을 위해 사업 추진</li> </ul>
	5. 다목적 저류지	<ul style="list-style-type: none"> <li>다목적으로 활용 가능한 다기능 저류시설에 대한 검토 추진</li> </ul>
기존댐 활용도 제고 사업	1. 댐기능 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>댐 시설간 연계운영, 기존댐 성능개선을 통한 댐 기능의 고도화 사업 필수</li> </ul>
	2. 기존댐 재평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>댐 건설 이후 기후변화 등으로 수문사상 변화, 물 이용 측면에서의 환경변화로 기존댐 재평가 필요 (2011년 기존댐 재평가 및 최적활용 시행계획 수립)</li> </ul>
	3. 기존댐 안전도 제고 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>댐 노후화 및 이상기후로 댐 지능능력 증대, 댐 내진 성능강화, 댐 안전관리 강화 필요</li> </ul>
	4. 통합물관리 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>지속 가능한 수자원 개발을 위한 고도화된 수계 물순환 해석 기술 적용 필요</li> </ul>
	5. 댐산업 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hybrid 댐 건설기술 개발(미국의 RCC, 일본의 RC, 중국의 RFD)</li> <li>IT를 이용한 댐 건설기술 고도화 (안전감시 O&amp;M 적용)</li> </ul>

19/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

## II. 국내 댐 산업 동향

### 국내의 댐산업 동향 비교

국내 댐 산업	해외 댐 산업	
신규댐 건설 수요 감소	개발도상국	신규댐 건설 수요 증가
홍수조절댐 등 특성화 댐 건설		용수공급 및 전력생산을 위한 다목적 댐 건설
기존댐에 대한 재평가 및 재개발 또는 안전도 제고 사업 실시		노후화된 댐이 적어 기존댐 보다는 신규댐 위주의 사업 실시
댐 시설간 연계운영, 기존댐 성능개선 → 댐기능 고도화 추진	선진국	용수 및 전력 수요 증가로 인하여 신규댐 건설 추진
정부의 장기개발 계획에 의한 댐사업 실시		정부, 민간이 동시에 댐 개발계획 수립 및 사업 추진
지역발전자원으로서의 기존댐 역할 증대 필요		법 규제로 계획단계부터 지역사회 발전자원으로서 댐 개발
댐건설시 주민들의 사전확득 필수	댐 계획단계에서부터 주민참여하여 계획 수립	

20/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

## III. 결론

### 해외 댐 산업 동향 및 전망

#### 개발도상국



- 해외 댐 및 수력발전 Infra 시장 수요 증가
- 국내 축적된 기술을 토대로 해외 댐 개발사업 계획수립, 설계 및 시공, 운영, Financing까지 일괄 추진

#### 선진국

- 미국, 일본, 영국 등 영 개발시 지역사회 활성화 방안 법률로 규정
- 국내의 경우 댐 계획단계에서 주민 동의 및 참여를 통해 지역사의 활성화 방안 마련 필요 / 기존댐 지역사회 활성화 방안 추진 필요

21/21

CHUNCHEON GLOBAL WATER FORUM

※ 이 자료는 본 회 기술부회장 백은일 전무(대림산업)이 2013 춘천국제물포럼(2013. 9. 12)에서 발표한 자료입니다. 유익한 정보를 회원들과 공유하는 차원에서 게재하였습니다.

