환경영향평가 제16권 제5호(2007) pp.319~325

연구논문

사전재해영향성검토협의 대상사업에 관한 연구
– 채석사업을 중심으로 –

나 영* · 김환기**
전북대학교 토목공학과, 박사과정*, 전북대학교 토목공학과, 교수**
(2007년 6월 26일 접수, 2007년 9월 10일 승인)

Research on Subject Business of Prior Review System on the Influence of Disasters
- Based on Quarrying Industry -

Na, Young · Kim, Hwan-Gi
Doctor's course of civil engineering department of Chonbuk University*
Professor of civil engineering department of Chonbuk University**
(Manuscript received 26 June 2007; accepted 10 September 2007)

Abstract

Recently, since the risk on natural disasters is increasing due to abnormal weather such as the global warming, a need for a system on prior review on the influence of disasters has emerged in order to establish a solution by analyzing elements of disaster in advance. However, since the inherently destroying business namely the quarrying business is excluded from the range of subject business of Prior Review System on the influence of disasters, a correction for this is required. In order to actually explore how much risk it contains, actual outflow of soil and flood in the quarrying block where quarrying is being currently carried out was examined and the required undercurrent facility capacity which is also used as a grit chamber was investigated. In addition, by comparing the soil outflow of industrial complexes and golf courses which are current subject businesses of Prior Review on the Influence of Disasters and that of rock mountains relative risk level was examined. After investigation, it was found that the risk on occurrence of disasters was increased due to increase in outflow of soil and flood because of the change of land condition during and after development thus an adequate solution to decrease is required. In addition, after comparison with other business groups it was found that a significantly higher amount of soil is outflown in case of rock mountains thus it was analyzed that a solution to decrease is required. Therefore, a correction is immediately required in order to include quarrying business in the

Corresponding Author: Na, Young, DAEJI T.I.A. 606, 2nd, Woolim e-Biz Center, Kuro 3-dong, Kuro-ku, Seoul, 152-848, South Korea
Tel: +82-2-890-3570 Fax: +82-2-890-3575 E-mail: nayoung5024@daum.net

subject business of Prior Review System on the Influence of Disasters.

Key words : Prior Review Systerm on the Influence of Disasters, Quarrying business, Quarrying permission, Subject business of Prior Review System on the Influence of Disasters

I. 서 론

1. 연구배경

최근 지구 온난화 등 이상기후로 인한 게릴라성 집중호우, 대규모 태풍 등으로 자연재난의 위험도가 높아지고 있어, 재해에 대한 각별한 주의가 요망되고 있다. 따라서, 개발사업이 수립 · 입안되는 과정에서 해당 개발행위가 유역의 치수능력에 미치는 영향을 사전에 검토하고 홍수 등의 재해요인을 분석하여 그 요인들을 최소화시키는 작업이 반드시 선행되어야 한다. 이를 위해, 현재 30만m^2 이상(15만m^2 이상) 택지개발사업 등 24개 특정 개발사업의 경우는 재해영향평가(지방재해영향평가)가 시행되고 있으며, 재해영향평가의 면적 및 대상사업 범위의 제도적 보완을 위해 사전재해영향성검토협의 제도도 시행되고 있다.

하지만, 최근에 발표된 환경 · 교통 · 재해등에관한영향평가법 전부개정법률안에 따르면 30만m^2 이상의 면적에 시행되었던 재해영향평가가 폐지되고, 사전재해영향성검토협의로 대체될 예정이어서 대상면적에 대한 구분은 없어졌지만, 대상사업의 차이로 인한 변화가 예상된다.

2. 연구 목적 및 방법

사전재해영향성검토협의 대상은 기존 재해영향평가 대상사업과, 개발사업과 관련이 있으면서 재해영향평가의 대상사업으로 포함되어 있지 않은 개발 사업을 선정하고, 재해영향평가 대상사업 중 개발과 직접적인 관련이 적은 대상사업을 제외하는 취지로 선정되었다. 하지만 이 중 자연환경에 피해를 줄 수 밖에 없는 훼손사업인 채석사업이 사전재해영향성검토의 대상사업에 제외되어 있어, 개정이 요구된다. 또한 이 연구는 국민소득의 향상으로 인한 건물의 대형화 및 고급화, SOC 투자(행정복합도시 이전, 공기업 지방이전)의 확대 등으로 늘어날 석재의 수요와 더불어 증가가 예상되는 채석사업의 무분별한 확대를 방지하고, 재해적 위험성을 사전에 파악하여 이에 따른 대책을 수립하므로써, 재해적으로 안전한 사업이 되는데 도움이 될 것이라 예상된다.

연구 방법은 채석사업의 국내현황, 시장규모 등을 살펴봄으로 채석사업의 확대 가능성 등을 알아보고, 관련 법령체계를 알아보았다. 실제로 얼마만큼의 재해 위험성을 내포하고 있는지 살펴보기 위해 채석단지 2곳을 연구대상지로 선정하여 그 정도를 알아보았다. 또한 문헌 조사를 통해 사전재해영향성검토협의 대상사업에 속해 있는 골프장, 산업단지 등의 토사유출량과 석산의 토사유출량 비교 데이터를 제시하여 상대적인 위험도를 나타내어 채석사업에서의 사전재해영향성검토협의의 필요성을 알아보았다.

II. 본 론

1. 채석사업의 동향

국내에는 건축재와 공예재로 이용되는 다양한 암석이 골고루 분포하며, 국내 최대수요인 화강암 원석이 국토의 25% 분포를 점유하여 사용가능한 부존량은 풍부한 편이다. 포천시, 익산시, 거창군, 보령시, 고흥군 등이 국내 석재 생산의 90% 이상을 차지하는 주 생산지이며, 그밖에 가평군, 남원시, 정선군, 상주시, 문경시, 양주시 등 2004년 기준 약 110개소에 건축공예용 채석허가가 발부된 바 있다.

국내의 석재 시장규모는 약 2조 3천억원의 규모이며, 2005년 기준 약 4억4천만불(4,400억원)을 수입에 의존하고 있다. 현재는 재래식 석재개발, 중

국의 저가 정책 등으로 석재 산업이 침체 상황에 있지만 국민소득의 향상과 SOC 투자의 확대로 인한 석재의 수요가 크게 증가할 전망이다. 석재는 경제발전에 정비례하여 그 수요가 증가하는데 이에 따른 채석사업의 확대가 예상된다.

2. 채석사업 관련 법령 체계

1) 환경 · 교통 · 재해등에관한영향평가법

현재 시행되고 있는 「환경 · 교통 · 재해등에관한영향평가법 시행령」에 정의된 재해분야 채석 관련 법령은 다음 Table 1에 나타난 바와 같다.

하지만, 2007년 4월에 발표된 「환경 · 교통 · 재해등에관한영향평가법」전부개정법률안에 의하면 현재 시행중인 「환경 · 교통 · 재해등에관한영향평가법」의 평가제도 상호간의 중복, 각종 영향평가서 작성에 과다한 시간 · 비용 · 인력 소요 등 통합평가법 운영과정에서 나타난 문제점을 개선하기 위해서 2005년 12월 22일 규제개혁장관회의에서 교통 · 재해 · 인구영향평가를 제외하는 것으로 결정하였다. 법률안에 의하면 재해영향평가는 폐지되고, 자연재해대책법상 사전재해영향성검토 협의제도로 대체될 예정이다. 이 개정 법률안은 앞으로 국회의 결을 거쳐 2008년 3월부터 시행될 예정이다.

Table 1. Type and range of Impact Assessment of disasters

구 분	대 상 사 업	대 상 규 모	
		재해영향평가	지방재해영향평가
산지의 개발	(1) 묘지조성사업 (2) 토석 · 광물 채취사업	30만m^2	15만m^2

2) 자연재해대책법상 사전재해영향성검토협의

사전재해영향성검토협의대상 행정계획 범위에는 해당이 없으며, 개발사업의 경우 골재 및 토사채취별 분류 중 산지관리법 제32조에 의한 토사채취허가와 골재채취법 제22조에 의한 골재채취 허가만이 대상사업으로 분류되어 있다. 즉, Table 2에서 나타난 바와 같이 채석사업의 경우 사전재해영향성검토협의대상에 제외되어 있다.

3) 산지관리법

2007년 1월 26일 개정된 「산지관리법」채석사업 관련 조항으로는 제25조 토석채취허가와 제29조 채석단지 지정 · 해제 등이 있다.

Table 3에서 보는 바와 같이 기존의 「산지관리법」제25조 채석허가와 제32조 토사채취허가는 개정후 제25조 토석채취허가로 통합되었다. 개정에 따른 사전재해영향성 검토 협의대상의 적용은 통합된 산지관리법 제25조 토석채취허가 사업 중 채석

Table 2. Range of administerial and development plan of Prior Review System on the influence of Disasters

협 의 대 상	유형별 분류	행정계획 범위	개발사업 범위	관 계 법 령
산지개발 및 골재채취	골재 및 토사채취(P14)	해당없음	골재채취허가 (하천골재에 한함)	「골재채취법」 제22조
			토사채취허가	「산지관리법」 제32조

Table 3. Relevant law on before and after amendment on the Law on Management of Mountains

개정전	제25조 (채석허가 등) ①산지에서 석재를 굴취 · 채취하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라 산림청장에게 채석허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 농림부령이 정하는 사항을 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다 제29조 (채석단지의 지정 · 해제) ①산림청장은 일정한 지역안에 양질의 석재가 상당량 매장되어 있어 이를 집단적으로 굴취 · 채취하는 것이 국토 및 자연환경의 보존상 유익하다고 인정되는 때에는 대통령령이 정하는 바에 따라 직권 또는 신청에 의하여 채석단지를 지정할 수 있다. 이 경우 산림청장은 관계 행정기관의 장과 협의하여야 한다. 제32조 (토사채취허가 등) ①산지안에서 토사를 굴취 · 채취하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라 산림청장에게 토사채취허가를 받아야 한다. 허가받은 사항 중 농림부령이 정하는 사항을 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다.
개정후	제25조 (토석채취허가 등) ①산지에서 토석을 굴취 · 채취하고자 하는 자는 대통령령이 정하는 바에 따라 산림청장에게 토석채취허가를 받아야 한다. 허가받은 사항을 변경하고자 하는 경우에도 또한 같다. 다만, 농림부령이 정하는 사항으로서 경미한 사항을 변경하고자 하는 때에는 산림청장에게 신고로 갈음할 수 있다. 제29조 (채석단지의 지정 · 해제) 상 동

과 토사채취를 구분하여, 기존의 협의대상인 토사채취허가만이 사전재해영향성검토 협의대상에 해당된다. 즉 채석과 토사채취허가 모두 「산지관리법」 제25조에 적용을 받지만, 토사채취의 경우, 사전재해영향성검토 협의대상에 속하나, 채석허가는 협의대상에 속하지 않는다. 또한, 제29조 채석단지의 지정 · 해제의 규정에 의한 채석단지 지정도 사전재해영향성검토 협의대상에 속하지 않는다.

3. 채석사업의 실례

1) 채석단지의 지형적 특성 및 분석방법

얼마만큼의 재해 위험성을 내포하고 있는지 살펴보기 위하여 현재 시행되고 있는 2곳의 채석단지를 대상으로 홍수유출량과 토사유출량을 살펴보았다.

A 채석단지는 400m 고지에서 남서측으로 발달된 지맥의 125~200m에 67.71%가 분포되어 있고, 사업지구를 중심으로 북동쪽에서 남서쪽방향으로 유수흐름방향이 형성되며, 지형경사는 대체로 25°~30° 내외를 이루고 있는 지형적 특성을 가졌다.

B 채석단지는 전체면적 77.84%가 150m 내의 표고를 나타내고 있으며, 210m의 표고차를 보이고 있다. 전체적으로 동 · 서 방향에 걸쳐 능선이 형성되어 유수흐름이 능선을 경계로 북쪽과 남쪽으로 나눠지는 형상을 가지고 있으며, 15°~35° 이내의 경사도를 보이는 지역이 전체면적의 68.84%로 주를 이루고 있으며, 사업지구 서쪽기슭 부근에는 45° 이상의 경사도를 보이고 있는 곳도 분포하고 있다.

A, B 채석단지의 분석방법을 간단히 나타내면 다음 Table 4와 같다.

2) 조사 결과

채석사업의 경우, 개발전 지표상태가 주로 산지 및 농경지였다가, 개발중에는 전체유역 중 사업지구 대부분이 나지화되고, 개발후에는 조성녹지로 복구됨에 따라 유출량에 변화가 발생한다. 사업부지의 재해영향을 최소화하고 시설물의 중요도를 고려하여 50년 빈도로 설정하였다.

(1) A 채석단지

① 홍수유출량

개발전과 1,2단계 개발중의 각 유역별 홍수유출량의 변화를 살펴본 결과 A1, A2, A3 배수유역에서 0.56~18.53m^3/sec 증가하였으며 이는 개발전과 비교하여 공사가 시행되면서, 배수유역의 변화가 생겨 배수유역 면적이 늘어나고, 나지가 증가하기 때문인 것으로 사료된다. 개발전과 개발후의 각 유역별 홍수유출량의 변화를 살펴본 결과, A1, A2, A3 배수 유역에서 8.18~13.25m^3/sec 증가함을 보였다.

② 토사유출량

설계강우에 의한 토사침식은 사업지구에 임의의 설계강우가 발생하였을 때 개발중 및 개발후 단계의 토사침식량을 의미하며, 이는 사업지구에 어느

Table 4. Outline and analysis method of business

항 목	A 채석단지	B 채석단지
사업면적	약 70만m^2	약 50만m^2
사업기간	15년	10년
우량관측소	서울기상청	합천관측소
확률분포형	Gumbel	Gumbel
강우강도식	단기간(180분이하) : Japaness형 장기간(180분이상) : Sherman형	단기간(180분이하) : Sherman형 장기간(180분이상) : General형
시간분포	Huff분포 중 4분위 채택	Huff분포 중 4분위 채택
우효우량	NRCS 유출곡선지수법	NRCS 유출곡선지수법
도달시간	Rziha	Rziha
홍수유출량 산정(채택)	SCS 합성단위도법	SCS 합성단위도법
토사유출량 산정(채택)	RUSLE 방법(단일호우시)	RUSLE 방법(단일호우시)

Table 5. Increase and decrease of peak flood outflow during development and after development

유역명	개 발 전		1단계 개발중			2단계 개발중			개 발 후		
	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량
A1	3.100	99.45	3.102	100.28	▲0.83	3.549	117.98	▲18.53	3.549	112.70	▲13.25
A2	0.132	6.73	0.132	6.73	–	0.364	18.88	▲12.15	0.364	14.91	▲8.18
A3	0.156	7.98	0.158	8.54	▲0.56	0.373	21.91	▲13.93	0.373	17.47	▲9.49

Table 6. Increase and decrease of soil outflow during development and after development

유역명	개 발 전		1단계 개발중			2단계 개발중			개 발 후		
	면적 (km^2)	토사 유출량 (m^3/storm)	면적 (km^2)	토사 유출량 (m^3/storm)	증감량	면적 (km^2)	토사 유출량 (m^3/storm)	증감량	면적 (km^2)	토사 유출량 (m^3/storm)	증감량
A2	0.132	199	0.132	199	–	0.364	3,426	▲3,227	0.364	196	▼3
A3	0.156	240	0.158	1,124	▲884	0.373	3,694	▲3,454	0.373	249	▲9

지속기간 동안 단일 최대 호우가 발생할 경우 토사침식량(토사침식의 정도)를 파악할 수 있게 한다.

개발전과 1,2단계 개발중의 각 유역별 토사유출량의 변화를 살펴본 결과, A2, A3 배수 유역에서 884~3,454m^3/storm 증가함을 보였고, 개발후와의 비교에서는 경미한 증감량을 보였다.

③ 인근 하천에 미치는 영향

분석결과 사업시행시 홍수위의 변화가 인근 지방 2급 하천의 계획홍수위보다 다소 상승하는 것으로 조사되었다. 이 사업의 경우 증가하는 유출량 및 토사량을 저감시킬 수 있는 침사지겸 저류지를 설치 후 홍수위가 낮아지는 것으로 분석되었다. 따라서, 인근 하천의 피해를 막기위해 적절한 저감대책이 필요시되었다.

(2) B 채석단지

① 홍수유출량

개발전과 1,2,3단계 개발중에 유역별 홍수유출량은 개발이 이루어지는 유역인 B1, B2에서 3.19~13.33m^3/sec, 개발후에 2.69~11.81m^3/sec 증가함을 보였다.

② 토사유출량

1, 2, 3단계의 개발중의 토사유출량 변화량을 살펴본 결과, 1,737~20,244tonnes/storm 증가하는 것으로 조사되었다. 개발전과 개발후의 변화량은 B1 유역의 경우, 4,035tonnes/storm 증가하고, B2유역은 160tonnes/storm 감소하는 것으로 나타났다. B1 유역은 개발로 인해 배수면적이 증가하여 토사유출량이 증가하였으나, ha당 토사유출량을 살펴보면, B1유역은 1.28tonnes/ha · storm, B2 유역은 124.36tonnes/ha · storm이 감소하는 것으로 나타났다. 감소의 원인은 피복인자가 개발전 산지와 주거지 및 암반으로 구성되었다가 개발후 조성녹지로 변화되어 토사유출량이 감소한 것으로 판단된다.

③ 인근 하천에 미치는 영향

개발사업에 따른 유출률 증가로 인근 하천에 홍

Table 7. Increase and decrease of peak flood outflow during developmen tand after development

유역명	개 발 전		1단계 개발중			2단계 개발중			3단계 개발중			개 발 후		
	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량	면적 (km^2)	첨두 유출량 (m^3/sec)	증감량
B1	0.034	1.27	0.178	7.30	▲6.03	0.403	14.60	▲13.33	0.403	14.60	▲13.33	0.403	13.08	▲11.81
B2	0.021	0.85	0.021	0.85	–	0.021	0.85	–	0.096	4.04	▲3.19	0.096	3.54	▲2.69

Table 8. Increase and decrease of soil outflow during development and after development

유역명	개 발 전		1단계 개발중			2단계 개발중			3단계 개발중			개 발 후		
	면적 (km^2)	토사 유출량 (tonnes /storm)	면적 (km^2)	토사 유출량 (tonnes /storm)	증감량	면적 (km^2)	토사 유출량 (tonnes /storm)	증감량	면적 (km^2)	토사 유출량 (tonnes /storm)	증감량	면적 (km^2)	토사 유출량 (tonnes /storm)	증감량
B1	0.034	376	0.146	7,998	▲7,622	0.403	20,620	▲20,244	0.403	20,620	▲20,244	0.403	4,411	▲4,035
B2	0.021	289	0.021	289	-	0.021	289	-	0.096	2,026	▲1,737	0.096	129	▼160

수위 증가를 초래하여 하류부에 영향을 주는 것으로 분석되었으며, 이에 따라 개발전의 유출량보다 작게 방류토록 하는 저감 방안이 요구되었다.

Table 9. Comparison on soil outflow which occupies area by business

사업군	사업명	산정방법	면적 (ha)	토사 유출량	단위면적당 토사유출량
석 산	PN	USLE	27.8	289.1	10.4
	HS	USLE	64.3	19.3	0.30
	SH	USLE	29.4	183.1	6.23
	HD	USLE	12.0	11.1	0.93
	JW	USLE	25.5	303.1	11.89
	TH	USLE	84.1	59.2	0.70
	SM	USLE	18.9	139.5	7.38
	KS	USLE	18.1	152.4	8.42
	평균값			144.6	5.78
골프장	CHD	USLE	49.5	4.1	0.08
	KJHS	USLE	45.0	2.8	0.06
	JA	USLE	143.4	47.1	0.33
	KS	USLE	123.0	4.2	0.03
	평균값			14.6	0.13
산업단지	WJFH	(R)USLE	186.1	15.9	0.09
	OS	USLE	466.3	98.8	0.21
	평균값			57.4	0.15
택지개발	KPJK	USLE	443.1	47.17	0.11
	ASSK	USLE	81.0	32.9	0.41
	평균값			40.1	0.26

주: a) USLE(또는 RUSLE)에 의해 산정된 정상강우년의 연평균 토사유출량을 비교
b) 토사유출량(ton/day):USLE에 의해 계산된 연평균 토사유출량(ton/yr)을 365 또는 평균강우일수로 나눔
c) 토사밀도 2.65ton/m^3 적용
d) 석산은 골재채취, 석재개발, 토석채취 등을 포함

3) 석산개발과 타사업군과의 토사유출량 비교

김지영 등(2004) 연구에 따르면 석산개발에 의한 총 토사유출량은 Table 9에서 나타난 바와 같이 사전재해영향성검토협의 대상사업에 속하는 골프장, 산업단지 등의 타사업군에 비해 2.5~9.9배에 달하는 매우 큰 값을 갖는 것으로 조사되었다.

III. 결 론

채석사업은 산지를 훼손하여 개발하는 사업으로 태생적 자연환경피해 및 재해적 위험성이 전제되는 사업이다. 사례연구 대상지역의 조사결과에서 나타낸 바와 같이 채석사업의 경우, 공사후엔 녹화계획이 수립되어 수목식재 등을 통해 복구를 하기 때문에 홍수유출량 및 토사유출량에 대한 영향이 적으나, 공사 기간이 대부분 10년이상으로 장기간 진행되기 때문에 공사중의 발생되는 홍수유출량과 토사유출량이 인근 하천의 영향을 주어 사업으로 인한 피해가 예상된다. 이러한 피해를 예방하고자 실시하였던 재해영향평가가 폐지되고 사전재해영향성검토협의 제도로 대체될 예정이나, 당연히 포함되어야 하는 채석사업이 사전재해영향성검토 협의 대상사업에 빠져 있는 실정이다. 또한 석재 수요 증가와 더불어 채석사업의 증가가 예상되기 때문에 사전재해영향성검토 협의의 필요성은 더욱 부각된다.

Table 10. Corrected range of development plan of Prior Review System on the influence of Disasters

협 의 대 상	유형별 분류	개발사업 범위	관 계 법 령
산지개발 및 골재채취	골재 및 토사채취	골재채취허가(하천골재에 한함)	「골재채취법」 제22조
		토석채취허가	「산지관리법」 제25조
		채석단지지정	「산지관리법」 제29조

따라서 사전재해영향성검토 협의대상 중 산지개발 및 골재채취의 범위에서 「산지관리법」개정에 맞춰 제25조 토석채취허가의 규정에 의한 토사 및 채석허가, 제29조 채석단지의 지정 해제의 규정에 의한 채석단지 지정도 대상사업에 포함시키는 개정안을 다음 Table 10과 같이 제안하고자 한다.

참고문헌

중앙재난안전대책본부 소방방재청, 2005, 사전재해영향성검토협의 중점 검토항목 및 방법 등에 관한 사항, 소방방재청.

환경부 자연보전국, 2007, 환경 · 교통 · 재해등에 관한영향평가법 전부개정법률안, 환경정책기본법.

소방방재청, 2005, 재해영향평가 실무지침서, 소방방재청.

농림부, 2007, 산지관리법.

김지영, 권영한, 김시헌, 노태호, 맹준호, 송영일, 전인수, 정승우, 조광우, 주용준, 이용일, 임현수, 이성진, 박재홍, 이정현, 2004, 석산개발사업의 환경영향 저감방안에 관한 연구, 한국환경정책 · 평가연구원.

부광산업(주), 2005, 부광산업(주) 채석단지 지정에 따른 재해영향평가서(초안), 부광산업(주).

아주산업(주), 2007, 아주산업(주) 채석단지 지정에 따른 재해영향평가서(초안), 아주산업(주).

이재수, 2006, 수문학, 구미서관.

감사연보, 2005, 영향평가제도 운용실태, 감사원.

홍세선, 2006, 고품위 석재자원 확보 및 정보화, 한국지질자원연구원 산업자원부.

중앙재난안전대책본부 소방방재청, 2005, 사전재해영향성검토협의 실무지침서, 소방방재청.

최종원고채택 07. 09. 17