

국내 석회석광산의 현대화개발 방안(갱내 대규모 채광방법을 중심으로)

배 병주¹⁾

1. 서 론

최근 국내 광업계는 개발관련 규제(환경보호 등) 강화, 지역 주민의 민원 발생 등 광업개발을 제한하는 여러 어려운 여건 하에 놓이게 됨으로써, 광업의 존립 자체를 위협받는 형편이 되었다. 국내 광업은 국가 경제 측면에서 그 특수성과 중요성에 비추어 반드시 존속되어야 하며, 이를 위해서는 광업 관련 이해 당사자들의 발상 전환이 필요하다.

특히 국내 중화학공업의 지속적인 발전으로 공업원료광물(공업기초소재)의 수요가 증대됨에 따라 유한한 광물자원의 합리적, 경제적 개발방안이 절실히 요구되는 시점에 있어, 현재의 위기를 극복하고 더욱 발전해 나갈 수 있는 기반을 다지는 방안으로서 “광산현대화”를 말할 수 있다. “광산현대화” 개발은 기존의 노동집약적 개발방식에서 기술집약적 개발방식으로 전환하는 환경친화적인 광산개발방식으로 환경보호는 물론 생산성을 극대화하고 부존자원의 사장화를 방지하며 합리적인 개발로 국내광업의 국제경쟁력을 확보하는데 있다.

따라서 본 방안은 국내 부존된 광물 중 가장 활발히 개발되고 있는 석회석 광산을 대상으로 석회석 광체에 적합한 갱내 대규모채광 방법을 제안하여 채광작업의 안전성을 제고하고 생산성을 향상시키고자 한다.

2. 국내 석회석 부존 및 생산 현황

도별	매 장 량(백만톤)					'98. 생산량(천톤)					
	확정	추정	예상	계	점유율	시멘트용	재철용	화학용	기타	계	점유율
강원	5	4,262	18,878	23,145	97.81	41,175	5,023	1,803	759	48,760	71
충북	6	195	137	338	1.43	13,949	-	471	121	14,541	21
경북	2	95	30	127	0.54	190	3,095	1,250	66	4,601	7
충남	-	10	12	22	0.10	-	-	112	11	123	0.2
전북	-	15	4	19	0.08	-	-	-	-	0.3	-
전남	-	2	11	13	0.06	1,014	-	21	-	1,035	1.0
경기	-	1	8	9	0.04	-	-	-	142	142	0.2
총계	13	4,580	19,080	23,673	100	56,328	8,118	3,657	1,099	69,202	100

(자료원 : 대한광업진흥공사)

- 매장량은 막동층(약154억톤), 풍촌층(약80억톤), 홍점통(약2억톤) 지층의 매장량이며 갱내개발 주 대상인 풍촌층의 점유율은 33.65%이다.
- '98. 석회석 지층별 생산량은 풍촌층이 약 37.9백만톤으로서 54.8%, 막동층이 약27.1백만톤으로 39.1%, 홍점통이 약2.2백만톤으로 3.1%를 차지하고 기타가 3.0%를 차지한다.

3. 국내 석회석광산 개발(채광)방법의 문제점

- 대규모 시멘트 석회석 광산의 경우 노천채광장 작업 범위 확장으로 운반비 증대, 소규모 노천광산의 무계획 경사채광으로 환경훼손 심각
- 갱내 석회석광산의 경우 무계획 갱도채광(광황과약 미흡 등)으로 채광실수율 극히 저조 및 갱도안전성 문제 대두

1) 전북대학교 자원공학과, 대한광업진흥공사 자원개발처

E-mail ; kores.or.kr. 주소 : 서울시 동작구 신대방동 686-48

4. 국내 석회석광산 현대화개발 방안

가. 대규모 노천 석회석개발광산의 Tunnel and orepass system 적용

1) 개요

대규모 노천개발광산에서 채광장 레벨과 파쇄장 레벨과 고저차가 높아 램프(ramp) 거리가 장거리 인 경우 운반비 절감(트럭운반을 최소화)을 위하여 파쇄장 레벨과 채광장 레벨사이에 수갱(사수갱)을 굴착하고, 그 하부에 파쇄시설과 벨트콘베어를 설치하는 운반시스템이다.

2) Ore pass(φ6m)굴착방법

○ Ore pass 높이 100m 이하인 경우(예:현대시멘트 단양광산:57m)

- ① 최하부레벨에 벨트콘베어갱도(6.4m×4.6m)를 Ore pass 직하부까지 굴착한다
- ② 수평통기갱(4.4m×3.5m)을 벨트콘베어갱도의 30m 직상부에 개설한다
- ③ 갱내 기계실(14m×22m×24m)을 굴착한다(상향 램프(Ramp)를 개설)
- ④ 수평통기갱 끝지점에서 Raise climber를 이용하여 Raise(φ2m)를 굴상한다
- ⑤ Raise가 완료되면 상부에서 하부로 확장(φ2m→φ6m)하면 Ore pass가 완료된다

○ Orepass높이 100m 이상인 경우(예:한일시멘트:172m)

- ①, ②, ③ 항은 위 방법과 동일
- ④ 채광장에서 유도공(φ150mm)굴하 및 Reaming(φ2.4m) 작업 실시
- ⑤ Raise climber를 이용하여 확장(φ2.4m→φ6m)하면 Ore pass가 완료된다

3) 기대효과:운반비 절감('97; 1,721원/톤→2000; 1,162원/톤, △559원/톤, 35~40% 절감)

나. 갱내 석회석광산의 중단채광법(Sublevel stoping) 적용

1) 개요

중단채광법은 급경사 광체에 적용되는 채광법이나, 국내 석회석광산의 풍흔층 고폭 위대(50~60m)에 적용성이 양호한 채광법으로 최하부 레벨에 드로포인트와 상부레벨에는 중단갱도를 개설하며 그 중단갱도에서 장공발파(Fan cut)를 시행하는 채광법으로 석회석과 같은 저가의 광물을 대량 채광하는데 가장 적합한 채광방법이다.

현재 국내 갱내 석회석광산의 경우 굴진채광이라는 변형된 주방식채광을 적용하고 있으나 장기적으로는 중단채광법에 의한 채광으로 채광실수율 향상시키고 채광원가를 절감해야 한다.

2) 중단채광법 기본 설계(정삼광산)

- 채구 구성:채구(Stope:폭;25m ,연장;50~100m, 높이;50m, 필라 폭;20m)
- 주요갱도의 개설
 - 운반갱도:주운반갱도(6~10m×6m),운반갱도(6m×6m),상[하향 램프]갱도(6m×6m)
 - 적재갱도:드로우포인트(5m×5m), 트리프갱도(5m×5m).
 - 채광갱도:각 중단갱도((5~10m×5m; 수직고 20~25m 간격)
- 채광작업
 - 주자유면 굴착:슬로트레이스((2m×2m)굴착
 - 적재공간 굴착:언더컷트(트리프갱도에서 상향으로 팬컷트 실시)
 - 대발파 채광:팬컷트 장공발파(천공장;15~35m)로 광석은 트리프갱도에 쌓임

3) 기대효과 : 생산성(O.M.S.) 향상(23.8톤/공→37.0톤/공, 55%향상)

5. 결 론

국내광업의 광산개발부문에서 환경친화적인 현대화개발 방법을 적용하여 생산성을 극대화하고 생산원가를 대폭 절감하여 국내 광업의 경쟁력을 확보할 것을 기대 함.