

건설산업동향

지역별 골재 소비 구조 분석 및 수급 안정 방안

최민수

2003. 4. 1

▪ 연구 배경	3
▪ 골재 품종별 소비 구조 분석	4
▪ 지역·권역별 골재 소비 행태 분석	6
▪ 골재 수급 전망(설문 조사 결과)	14
▪ 골재 자원의 수급 안정 방안	16

요 약

- ▶ 전국의 157개 레미콘공장을 대상으로 골재 소비 구조를 조사한 결과, 잔골재는 2002년을 기준으로 강모래 32.2%, 쇄사 18.3%, 바다모래 30.6%, 육모래 18.8%로 나타났다.
 - 1992년 조사 자료와 비교할 때, 강모래는 38.5%포인트 감소한 반면, 바다모래와 육모래는 각각 12.6%포인트, 8%포인트 상승하였고, 과거에는 거의 사용되지 않았던 쇄사의 사용량이 급증하였음.
 - 바다모래는 전국적으로 사용되고 있는 것으로 나타났으며, 특히 서울·경기 지역과 대전·충남, 광주·전남 지역은 바다모래의 사용 비중이 50% 내외로 나타났다.
 - 전북, 충북, 강원 지역은 하천모래가 고갈된 가운데 육모래의 사용 비율이 급격하게 증가하고 있음.
- ▶ 굵은골재의 전국적인 소비 행태를 보면, 쇄석이 97%로서 거의 대부분을 차지하고 있는데, 1992년의 경우, 강자갈의 점유비가 18.5%에 달하였다는 점과 비교할 때 최근 10년간 강자갈이 급격히 고갈되었다는 것을 알 수 있음.
- ▶ 골재 수급 실태를 조사한 결과, 잔골재는 모든 지역에서 부족 현상이 나타나고 있으며, 특히 영·호남 지역과 서울·경기 지역에서 잔골재가 부족하다는 경향이 우세하였음.
 - 굵은골재는 전반적으로 수급에 큰 문제점이 발생하고 있지 않으나, 영남 지역에서는 부족 현상이 대두되고 있으며, 서울·경기 지역도 수급에 다소 애로가 존재하는 것으로 나타났다.
- ▶ 골재 품종별 소비 구조의 전망에 대하여 조사한 결과, 잔골재의 경우, 바다모래의 비중이 감소하고, 쇄사의 비중이 증가할 것으로 보는 경향이 우세하였음.
 - 굵은 골재는 쇄석의 사용량이 더욱 늘어날 것으로 전망되며, 중·장기적으로 고로슬래그 골재도 사용량이 증대할 것으로 전망되고 있음.
- ▶ 골재의 수급이 불안정한 원인에 대하여는 골재 채취 규제가 과다하다는 응답이 32.7%로서 가장 높았으며, 나아가 골재 부존량 부족 29.3%, 환경 보호 의식 강화 19%로 나타났다.
 - 골재의 수급 안정을 위하여는 골재 채취 규제를 완화해야 한다는 응답이 36.7%로서 가장 높게 나타났다. 그 다음으로 집중 개발(24.8%)과 환경영향평가의 간소화(19.2%) 등이 거론되었음.
- ▶ 현재의 골재 수급 구조를 고려할 때 단기적으로 바다모래의 수급 안정 대책이 긴요하며, 중·장기적으로는 쇄사와 육모래의 공급을 확대하고, 골재 자원의 수입을 검토해야 함.
 - 바다모래 채취에 대한 환경 규제를 탄력적으로 적용하고, 배타적경제수역(EEZ)에서 바다모래를 채취할 수 있도록 자원 조사를 조속히 실시하고, 골재 업체에서는 장비 개발에 노력해야 함.
 - 댐 퇴적 골재와 같은 미이용 골재 자원을 적극 이용해야 하며, 채석단지 지정 등 집중 개발 방식을 도입하고, 골재 비축 제도를 검토해야 함.
 - 지역적으로는 광주·전남과 부산·경남 지역의 골재 수급 문제를 개선하는 것이 현안 과제이며, 중·장기적으로는 수도권 및 충청권, 부산·경남 지역의 골재 수급 안정 대책이 긴요함.

■ 연구 배경

- 최근 환경 규제의 강화와 민원 증대로 인하여 골재의 안정적 공급이 점차 어려워지는 상태에 있음.
 - 전남 지역은 물론 부산·경남 및 제주도 지역의 모래 수요를 담당하여 오던 전라도 신안군·진도군 일대의 바다모래 채취가 2002년 8월부터 불허되면서 부산·경남 지역의 골재 가격이 50% 이상 폭등하는 등 건설공사에 차질이 증가하고 있음.
 - 최근에는 인천시 옹진군에서도 지역 주민의 민원이 증가하면서 바다모래의 채취 불허를 검토하고 있어 수도권에서도 심각한 골재 공급난이 우려되고 있음.
 - 석산 개발도 환경 규제의 강화와 인근 주민의 민원 빈발 등으로 인하여 점차 어려워지고 있는 실정에 있음.
 - 따라서 지역별·권역별로 골재 수급 구조를 파악하고, 지역별로 수급 안정 대책을 강구할 필요성이 있음.
- 골재의 품종별 소비 행태는 2002년 12월 현재를 기준으로 레미콘 공장에서 사용하는 골재 품종을 조사하는 방식을 취하였음.¹⁾
 - 잔골재(fine aggregate)는 하천골재, 바다모래, 쇄사, 육모래로 나누고, 굵은골재(coarse aggregate)는 하천자갈, 쇄석, 육자갈, 고로슬래그(granulated blast furnace slag)로 나누어 소비 행태를 분석하였음.²⁾
- 전국의 레미콘 공장 735개소에 조사 양식을 배포하여 157개 공장에서 회신하였음.
 - 조사 자료는 전국을 서울·경기 등 9개 지역으로 크게 구분하고, 이를 다시 37개 소권역으로 구분하여 골재 품종별 소비 행태를 분석하였음.

1) 골재 소비량에서 레미콘용으로 소요되는 비율은 65%를 상회하고 있으며, 토목 현장에서 사용되는 골재는 상당 부분 공사 과정에서 부수적으로 채취되는 골재를 사용하고 있기 때문에 골재 채취 허가 등과 연계된 골재 품종별 대책을 마련하기 위하여는 레미콘용 골재를 대상으로 하는 것이 바람직하다.

2) 골재의 품종에 대한 정의는 다음과 같다.

- 쇄석(crushed stone) : 깎아갈, 산림골재 등으로도 불리며, 「골재채취법」 시행령 제2조에 의거하여 「산지관리법」의 적용을 받는 산림에서 채취하는 골재를 말한다. 경작의 가능 또는 임목의 유무와 관계없이 골재 채취 지역이 「산지관리법」에 의한 산림에 해당되는 경우는 산림골재로 분류된다. 산림골재는 「골재채취법」의 적용을 받지 않고, 산림골재채취업 등록을 한 후, 산림법령에 의거하여 채취 허가를 받는다.
- 쇄사 : 석산에서 19mm 이상의 쇄석골재를 생산한 후 발생하는 석분을 이용하여 샌드밀(sand mill) 등으로 제조하는 인공 모래를 말한다.
- 육골재 : 오래된 하천 또는 범람원으로서 현재는 주로 논·밭에 부존되어 있는 자갈·모래를 채취하는 것을 대상으로 한다.
- 바다골재 : 해저나 해변에 퇴적되어 있는 모래·자갈, 그리고 하구에 퇴적된 하구모래 및 사구에 퇴적된 사구모래를 포함한다. 바다모래는 대부분 「광업법」에 의하여 규사로서 채취 허가를 받는데, 채취된 규사는 대부분 콘크리트용 골재로 사용되고 있다.
- 고로슬래그(granulated blast furnace slag) : 高爐에서 선철을 만들 때에 부산물로 나오는 것으로서 철광석과 코크스에 포함된 실리카, 알루미늄 및 황화물 등과 용제로 사용되는 석회석의 석회가 반응하여 용융물로 되어 선철과 분리되어 냉각, 고화된 것이다.

- 각 공장을 대상으로 품종별 소비 비율 등을 조사한 후, 이를 당해 공장의 레미콘 출하량으로 환산하여 권역 단위로 골재 품종별 소비량을 추정하였음.
- 또한, 1992년에 286개소의 레미콘 공장을 대상으로 조사된³⁾ 권역별 골재 소비 행태와 비교하여 10년간의 변화 동향을 분석하였음.

■ 골재 품종별 소비 구조 분석

- 잔골재의 전국적인 소비 행태를 보면, 2002년을 기준으로 할 때, 강모래 32.2%, 쇄사 18.3%, 바다모래 30.6%, 육모래 18.8%로 나타났음.
- 이는 1992년의 조사 결과와 비교할 때, 강모래의 비중이 38.5%포인트 감소한 반면, 바다모래와 육모래의 비중은 각각 12.6%포인트, 8%포인트가 상승하였고, 1992년에는 거의 사용되지 않았던 쇄사가 2002년에는 사용량이 급증한 것을 알 수 있음.
- 굵은골재의 전국적인 소비 행태를 보면, 쇄석이 97%로서 거의 대부분을 차지하고 있으며, 강자갈의 점유비는 1.3%에 불과한 것으로 나타났음.
- 이는 1992년의 경우, 강자갈의 점유비가 18.5%에 달하였다는 점과 비교할 때 최근 10년간 강자갈이 급격히 고갈되었다는 점을 알 수 있으며, 특히, 서울·경기, 전북, 부산·경남, 제주 지역에서는 강자갈이 전혀 공급되지 않고 있음.
- 육자갈은 전북과 광주·전남 지역을 중심으로 일부 사용되고 있음.

<표-1> 지역별 골재 품종별 소비 비율

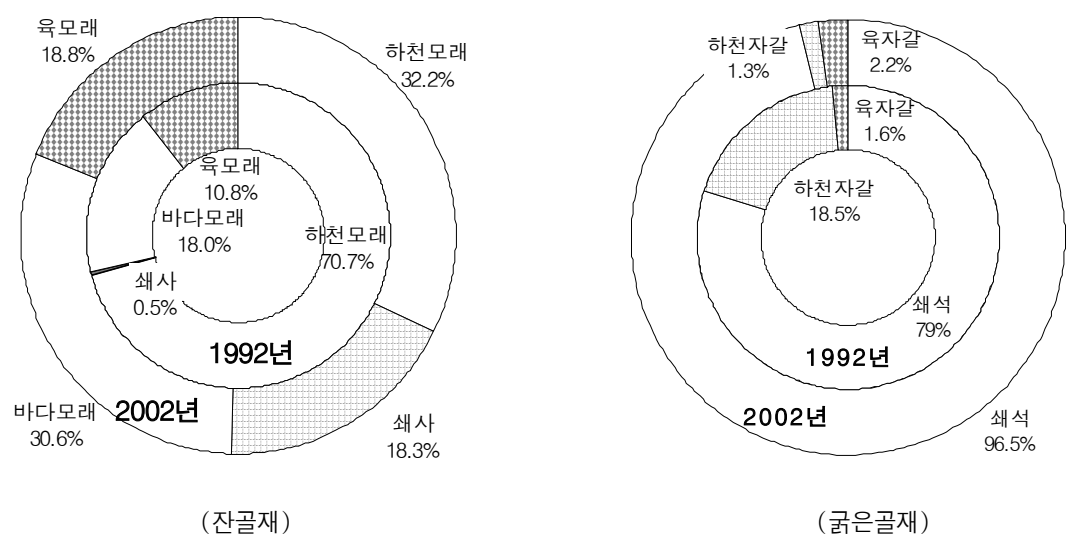
(단위 : %)

권역별	잔골재								굵은골재					
	2002년				1992년				2002년			1992년		
	강모래	쇄사	바다모래	육모래	강모래	쇄사	바다모래	육모래	강자갈	쇄석	육자갈	강자갈	쇄석	육자갈
전국	32.2	18.3	30.6	18.8	70.7	0.5	18.0	10.8	1.3	97.0	1.6	18.5	79.9	1.6
서울경기	10.2	24.7	62.2	2.9	62.8	1.1	24.6	11.6	-	99.3	0.7	27.7	71.2	1.1
강원	51.7	17.1	1.3	29.8	96.4	-	0.5	3.1	4.6	91.2	4.3	41.1	58.6	0.3
충북	17.7	11.5	11.9	59.0	95.4	-	-	4.6	1.1	98.5	0.4	9.9	90.1	-
대전·충남	45.4	3.8	47.8	3.0	87.4	-	2.7	9.9	6.9	93.1	-	4.8	95.2	-
전북	6.1	8.5	12.6	72.8	66.6	-	-	33.4	-	100.0	-	26.5	59.0	14.5
광주·전남	-	7.5	48.3	44.2	49.6	-	17.4	33.0	1.5	98.5	-	6.4	87.8	5.7
대구·경북	67.0	12.4	6.8	13.9	98.3	-	-	1.7	2.4	92.2	5.4	16.5	81.5	2.0
부산·경남	52.8	30.7	11.1	5.5	64.2	-	27.8	8.0	-	100.0	-	4.1	95.9	-
제주	-	-	100.0	-	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-

3) 최민수 외, 골재의 공급 행태 및 유통 구조에 관한 조사 연구, 대한건축학회 학술발표논문집, 제13권 제2호 pp.731 ~ 734(1993. 10) 참조

- 잔골재의 소비 구조를 지역별로 보면, 바다모래는 대부분의 지역에서 사용하고 있는 것으로 나타났으며, 특히 서울·경기 지역과 대전·충남, 광주·전남 지역은 바다모래의 사용 비중이 50% 내외로 나타나고 있음.
- 서울·경기 지역은 1992년도에는 한강 미사리 지역 등에서 공급되는 강모래의 비중이 62.8%에 달하였으나, 2002년에는 10.2%로 급감하였으며, 그 대신 바다모래의 비중은 62.2%로 상향되었음.
- 주요 바다모래 채취지는 인천 용진군, 충남 당진군, 전남 신안군 및 진도군 등인데, 최근에는 해양 생태계 보호를 명목으로 환경 영향 평가와 해역 이용 협의가 강화되었으며, 인근 주민의 민원도 급증하고 있어 안정적인 수급이 곤란해지고 있음.
- 강모래의 사용 비중이 아직까지 높은 곳은 강원, 대전·충남, 대구·경북, 부산·경남 지역으로 나타났음.
- 강원 지역은 연곡천 등 지역 소하천에서, 그리고 충남과 경북 지역은 금강과 낙동강에서 아직까지 하천골재 채취가 이루어지고 있으며, 최근 전남 신안군 지역의 바다모래 채취 불허로 인하여 낙동강 지역의 하천 모래 채취가 크게 증가하고 있음.
- 광주·전남 지역과 제주 지역은 하천모래의 공급이 전혀 이루어지지 않고 있으며, 바다모래와 육모래로 대체하고 있음.
- 전북, 충북, 강원 지역은 하천모래가 고갈된 가운데 바다모래의 공급도 여의치 않아 육모래의 사용 비율이 급격하게 증가하고 있음.

<그림-1> 골재 품종별 소비 비율



■ 지역·권역별 골재 소비 행태 분석⁴⁾

수도권(서울·인천·경기)

- 서울·경기 지역은 전국 골재 소비량의 40% 이상을 점유하고 있으며, 1980년대까지만 하더라도 한강종합개발사업으로 인하여 골재의 공급이 크게 원활하였으나 1980년대 후반부터는 주요 골재 채취원이었던 한강 미사리 지역의 골재 부존량이 고갈되면서 골재의 안정적 수급이 현안 과제로 대두되고 있음.
- 현재 수도권의 주요 잔골재 공급원은 인천 용진군과 충남 당진군에서 공급되는 바다모래이며, 그 외 화성·양주 등지의 석산에서 공급되는 쇄사, 아산만에서 채취되는 하천모래 등임.
- 잔골재의 공급 구조를 보면, 1992년에는 강모래가 62.8%를 차지하였으나, 2002년에 들어서는 강모래의 비중이 10.2%로 급감한 반면, 바다모래가 62.2%로 급증하였음.
- 쇄사의 비중도 1992년에는 1.1%에 불과하였으나, 2002년에는 24.7%로서 사용량이 크게 늘어났음.
- 권역별로 보면, 인천권과 서울권은 모래 수요량의 대부분을 바다모래로 충당하고 있으며, 안양권·동부권도 바다모래의 사용 비율이 높음.
- 그 동안 10여년간 대량의 골재를 공급해 오던 아산만의 모래 부존량이 감소하고, 품질도 저하되면서 경기도 남부 지역에서는 바다모래의 사용량이 급증하고 있음.
- 육모래는 경기 여주와 의정부 지역에서 소량 생산되고 있음.
- 수도권에서 잔골재를 원활히 공급하기 위하여는 바다모래의 채취가 지속되는 것이 중요하며, 팔당댐 등에 수몰된 골재의 채취, 임진강 지역의 골재 채취 등이 요구됨.

4) 각 권역 구분은 레미콘 공장의 소재지를 기준으로 하였으며, 각 권역에 포함되는 시·군은 다음과 같다.

- 서울·경기 : 북부권(의정부, 가평, 포천, 동두천, 양주, 연천), 서울권(서울), 동부권(성남, 광주, 하남, 용인, 구리), 안양권(안양, 수원, 미금, 안산, 군포, 의왕), 파주권(고양, 파주), 인천권(인천, 부천, 김포), 평택권(화성, 평택, 송탄, 안성), 여주권(여주, 이천, 양평)
- 강원 : 춘천권(춘천, 홍천, 화천), 강릉권(강릉, 속초, 인제, 철원), 원주권(원주, 횡성, 영월), 삼척권(동해, 삼척, 태백, 정선, 평창)
- 충북 : 청주권(청주, 진천, 청원), 충주권(충주, 증원, 괴산, 음성, 제천, 단양), 영동권(영동, 옥천, 보은)
- 대전·충남 : 대전권(대전, 공주, 금산, 논산, 연기), 천안권(천안, 온양, 아산), 서산권(서산, 당진, 예산, 홍성), 서천권(보령, 부여, 서천, 청양)
- 전북 : 전주권(전주, 완주, 임실, 진안), 군산권(군산, 김제, 이리, 옥구, 익산), 남원권(남원, 순창, 장수, 무주), 정주권(정주, 고창, 부안, 정읍)
- 광주·전남 : 광주권(광주, 나주, 곡성, 담양, 화순, 영광, 장성, 함평), 목포권(목포, 무안, 신안, 영암, 해남), 광양권(동광양, 광양, 순천, 여수, 여천, 구례), 고흥권(보성, 고흥, 강진, 완도, 장흥)
- 대구·경북 : 대구권(대구, 경산, 고령, 달성, 성주, 칠곡), 포항권(경주, 영천, 포항, 영일), 안동권(안동, 영주, 봉화, 의성), 김천권(김천, 구미, 선산), 상주권(상주, 점촌, 예천, 문경)
- 부산·경남 : 부산권(부산, 김해, 양산), 마산권(마산, 창원, 진해, 거제, 함안, 진주, 충무, 삼천포, 고성, 남해, 사천, 하동), 울산권(울산, 울주), 밀양권(밀양, 거창, 산청, 의령, 함천, 함양, 창녕)
- 제주 : 제주, 북제주, 서귀포, 남제주

- 굽은골재는 쇄석의 사용 비중이 99.3%에 달하고 있는데, 이는 1992년의 경우, 강자갈이 27.7%의 점유비를 나타내었다는 점과 비교할 때, 수도권 지역에서 강자갈이 최근 10년간 급격히 고갈되었음을 알 수 있음.
- 굽은골재의 주요 공급원은 북부 지역은 양주군, 남부 지역은 화성 지역에 산재한 석산인데, 최근 수도권 북부 지역을 중심으로 석산 개발에 대한 허가가 어려워지고 있는 문제점이 있음.
- 수도권의 골재 공급 구조의 특징은 다양한 품종의 골재가 이용되고 있으며, 권역별로 골재 소비 행태가 상이하다는 점임.
- 의정부권은 비교적 골재 사정이 양호한 편이나, 「군사시설보호법」 등으로 골재 채취가 제한되고 있는 문제점이 있음. 잔골재는 인천에서 공급되는 바다모래와 파주, 양주 지역의 석산에서 공급되는 부순모래가 주로 쓰이며, 굽은골재는 쇄석이 거의 대부분인데, 파주·양주·포천 등지에 소재한 석산에서 공급하고 있음.
- 서울권은 1980년대 후반에 한강종합개발사업이 완료된 후 자체적인 골재 공급이 불가능하여 현재는 인천에서 공급되는 바다모래가 대부분을 차지하고 있음.
- 인천권은 옹진군에서 채취되는 바다모래가 광범위하게 사용되고 있는데, 바다모래는 인천·부천 지역 뿐만 아니라 서울·안양·파주 지역까지 유통되고 있음. 굽은골재는 인천 지역의 석산에서 생산되는 쇄석이 대부분을 차지하고 있음.
- 경기 동부권은 하천골재의 공급이 상대적으로 높은 편인데, 주요 공급원은 여주 지역의 남한강, 북한천, 양하천, 그리고 가평에 소재한 북한강, 가평천 등임. 쇄석은 충북에서 일부 반입되고 있음.
- 안양권은 바다모래의 사용이 주종을 이루고 있으며, 부순모래가 보완적으로 사용되고 있음. 쇄석골재는 화성 비봉면 용원석산과 광주 거봉석산 등에서 대량 공급하고 있음.
- 평택권은 평택 포승면에서 공급되는 바다모래와 아산만 하천모래를 주로 사용하고 있는데, 포승면의 바다모래는 경기 남부 지역은 물론 충·남북 지역에서도 널리 사용되고 있음. 굽은골재는 주로 화성·안성 지역의 석산에서 공급하고 있음.

강 원

- 골재 품종별 공급 추이를 살펴보면 1987년까지는 골재 수요량을 모두 하천골재로 충당하여 골재의 공급 여건이 상당히 양호하였으나 1988년 이후 하천골재의 감소 추세가 나타나기 시작하면서 석산 개발이 시작되었고, 육골재 및 바다모래도 소규모로 이용되기 시작하였음.

- 강원 지역은 아직까지 강모래의 공급 비중이 51.7%로서 높게 나타나고 있음. 그러나 1992년에는 모래 사용량 가운데 강모래가 96.4%를 점유했다는 점과 비교할 때, 강모래가 점차 고갈되고 있는 것으로 판단되며, 이에 비례하여 육모래와 부순모래의 사용량이 늘어나는 추세를 보이고 있음.
- 하천모래는 대형 하천이 아닌 군소 하천에 부존된 하천골재를 다양하게 이용하고 있는데, 연곡천(강릉), 홍천강(홍천), 화천강(화천), 가곡천(삼척), 오십천(삼척) 등에서 채취가 이루어지고 있음.
- 소양강 상류(인제군)에서도 하천모래와 육모래 채취가 이루어지고 있음.
- 강원 남부 지역은 경북 북부의 예천·봉화 지역의 낙동강에서 채취되는 하천골재와 충북 지역에서 생산되는 쇄석 등이 일부 반입되고 있음.
- 굵은골재는 춘천 현동리·신동면 지역의 석산과 양구, 태백, 동해시에 소재한 석산에서 대량의 쇄석이 공급되고 있음.

충 북

- 충북 지역은 1992년까지는 남한강 상류, 청원군 미호천 등에서 공급되는 하천골재가 주로 사용되었으나, 1990년대 중반 이후 부존량의 감소와 더불어 환경 규제의 강화로 인하여 하천골재의 사용 비율이 급격히 감소하여 2002년에는 17.7%로 축소되었음.
- 반면, 진천, 제천, 충주 등지에서 공급되는 육모래의 사용량이 크게 증가하였는데, 특히, 충주권에서는 잔골재 사용량의 86.6%를 육모래로 충당하고 있음.
- 굵은 골재는 내륙 지방인 관계로 과거에도 타 지역에 비하여 쇄석골재의 공급 비중이 높은 편이었으며, 2002년 현재 굵은골재 사용량의 98.5%를 차지하고 있음.
- 주요 공급원은 음성에 소재한 광복석산이며, 이외에 영동, 괴산, 청원 등지에서 쇄석골재의 공급이 이루어지고 있음.

대전·충남

- 2002년의 경우, 잔골재는 강모래와 바다모래가 각각 45.4%, 47.8%로서 비슷한 점유비를 유지하고 있는데, 1992년에 비하여 바다모래의 사용량이 급증했음을 알 수 있음.
- 대전·천안권은 금강에서 채취되는 하천모래의 사용 비중이 높으나, 서산권과 서천권은 당진군에서 생산되는 바다모래의 사용 비중이 높게 나타나고 있음. 또한, 아산만과 예당저수지에서 채취되는 모래도 일부 이용되고 있음.

- 대전·충남 지역은 타 지역에 비하여 비교적 골재의 수급이 원활하며, 부존량도 풍부한 편이어서 육골재의 개발이 미흡한 상태이나, 최근 바다모래의 채취 허가가 어려워지고 있으며, 아산만의 골재 부존량도 점차 고갈되고 있어 향후 골재의 안정적 수급에 애로가 발생할 것으로 전망되고 있음.
- 굵은골재는 공주, 홍성, 서산, 연기 등지의 석산에서 공급되는 쇄석이 다량 이용되고 있음.
 - 금강 등에서 채취되는 하천자갈은 굵은골재 사용량의 6.9%를 점유하여 타 지역에 비하여 상대적으로 높은 수준이며, 주로 대전권에서 이용되고 있음.

전 북

- 전북 지역은 대형 하천이 존재하지 않아 하천골재의 생산량이 과거로부터 부족한 편이며, 육골재가 주요 골재 공급원 역할을 담당하고 있음.
 - 주요 육골재 공급원은 남원 지역이며, 이외에 전주 완산구, 임실, 김제, 고창 지역에서 육골재가 공급되고 있음.
- 잔골재는 1992년까지는 충청 지역에서 공급되는 하천모래가 다량 이용되었으나, 2002년에는 하천모래의 공급 비중이 6.1%로 급감한 반면, 육모래의 사용량은 72.8%로 급증하였음.
 - 권역별로 보면, 내륙 지방인 전주권과 남원권은 육모래의 사용 비중이 매우 높으나, 군산권은 충남 부여 지역의 금강에서 하천골재가 일부 반입되고 있으며, 충남 지역에서 공급되는 바다모래도 상당 부분 사용되고 있음.
- 굵은골재는 하천자갈의 사용량이 전혀 없고, 익산, 군산, 남원, 옥구군 내의 석산에서 공급되는 쇄석이 100%를 차지
 - 1992년에는 강자갈과 육자갈의 공급 비중이 40%선에 달하였으나, 최근에는 거의 공급이 이루어지지 않고 있음.

광주·전남

- 광주·전남 지역은 타 사·도와는 달리 1980년대 초반부터 하천골재 이외에 쇄석골재, 육골재, 바다골재가 다양하게 사용되어 왔는데, 1990년대 중반 이후로는 하천 골재의 공급량이 큰 폭으로 축소되면서 쇄석 및 바다모래, 육골재의 공급량이 크게 증

가하는 경향을 나타내고 있음.

- 잔골재는 1990년대 중반까지만 하더라도 영산강(나주), 보성강(보성), 황룡강(광주)에서 채취되는 하천모래가 이용되었으나, 2002년 조사에서는 섬진강(광양)에서 일부 채취되고 있을 뿐이며, 대부분 바다모래와 육모래가 이용되고 있음.
 - 육모래는 나주, 장흥 등지에서 공급되며, 바다모래는 신안군 등에서 대량 공급되어 왔으나, 2002년 8월 이후 채취가 금지된 상태임.
 - 권역별로 보면, 광주권과 광양권은 육모래의 사용 비중이 높으나, 목포권과 고흥권에서는 바다모래를 주로 이용하는 것으로 나타났음.
 - 2002년 8월 이후부터 바다모래의 채취 허가가 불허되면서 골재의 수급 불안정이 심화되고 있음.
- 굵은골재는 광양, 나주, 해남 등지의 석산에서 공급되는 쇄석골재가 대부분을 차지하고 있음.

대구·경북

- 골재 품종별 공급 비중을 살펴보면 1990년까지는 하천골재의 공급 비중이 90%를 초과하여 골재의 공급 사정이 매우 원활하였으며, 1990년대에 들어서도 타 시도와는 달리 하천골재의 공급 비중이 매우 높은 수준을 유지하고 있음.
- 2002년의 조사 결과를 보면, 잔골재의 67%를 하천골재가 점유하여 타 시·도에 비하여 하천모래의 공급 비중이 매우 높게 나타나고 있는데, 특히, 안동·김천·상주권에서는 모래 수요량을 전부 하천골재에 의존하고 있음.
 - 하천골재는 예천, 칠곡, 구미, 상주, 달성, 성주, 고령군을 통과하는 낙동강 상류에서 대량으로 채취되고 있음.
 - 군소하천으로는 기계천(포항), 내성천(영주), 감천(김천), 달성천(경주) 등지에서도 부분적으로 모래 채취가 이루어지고 있음.
 - 육모래는 경주시 형산강 인근에서 채취가 이루어지고 있음.
- 굵은골재의 경우, 1992년에는 하천자갈이 16.5%를 점유하였으나, 2002년에는 2.4%로 점유비가 크게 하락한 반면, 쇄석의 공급 비중은 92.2%로 증가하였음.
 - 안동, 구미, 상주 등 경상북도 전역에서 쇄석이 생산되고 있음.

- 포항권에서는 굵은골재로서 제철소의 산업부산물(by-products)인 고로슬래그를 이용하는 사례가 있음.

부산·경남

- 부산·경남권은 1990년대 중반 이후로는 부산·마산·울산 권역을 중심으로 전남 목포에서 반입된 바다모래의 사용량이 급증한 바 있으며, 1992년에는 모래 사용량의 27.8%를 바다모래가 담당하였음.
- 부산·경남지역의 바다모래 사용량은 1990년대에도 지속적으로 증가하여 2000년대 초에는 모래 사용량의 60%를 점유하기도 하였음.
- 그런데, 2002년 8월부터 전라남도 진도군 및 신안군 등에서 환경 보전을 이유로 바다모래의 채취가 금지됨에 따라 최근에는 경남 지역의 석산에서 공급되는 쇄사와 낙동강 하류에서 하천골재의 공급이 크게 늘어난 바 있음.
- 경남 밀양 수산리, 고령, 합천 등을 거치는 낙동강에서 채취되는 하천모래와 황강(합천)에서 생산되는 하천모래가 널리 공급되고 있음.
- 잔골재의 공급 여건이 악화되면서 경북 달성·고령 지역의 낙동강에서 채취되는 하천모래가 경남 지역의 함안, 창녕, 합천 등지에 공급되는 사례가 있으며, 인천·태안에서 생산되는 바다모래가 부산, 통영, 하동 등지로 공급되는 사례도 나타나고 있음.
- 육지모래는 경남 산청, 합천 지역에서 일부 생산되고 있음.
- 굵은골재는 전량 쇄석으로 충당하고 있는데, 진해의 용원석산과 김해 생림면, 양산, 울주, 울산, 합천 등지의 석산에서 쇄석의 공급이 이루어지고 있음.

제 주

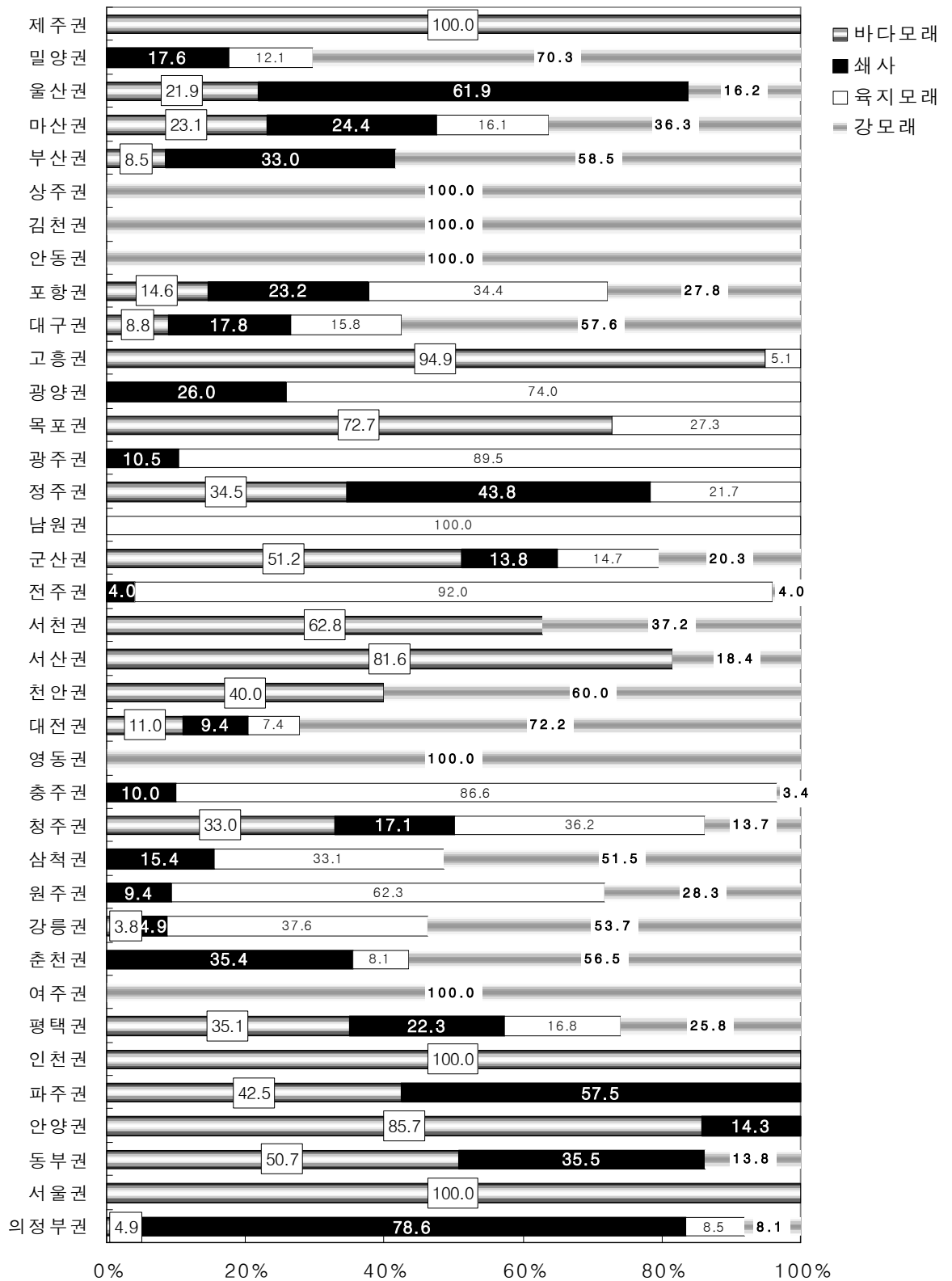
- 제주권은 섬지방인 관계로 육지와는 매우 다른 골재 수급 행태를 보이고 있는데, 제주도 내에서는 하천골재·육골재 등 천연골재의 생산이 전혀 이루어지지 않기 때문에 그 동안 전남 신안군 인근에서 채취되는 바다모래가 잔골재로 전량 이용되어 왔으며, 굵은골재는 제주도 내에서 생산되는 쇄석이 이용되어 왔음.
- 최근 전남 신안군 일대의 바다모래 채취가 중단되면서 현재는 충남·인천 지역에서 생산되는 바다모래가 널리 공급되고 있음.
- 굵은골재는 남제주에 분포된 석산에서 공급하고 있음.

<표-2> 세부 권역별 골재 품종별 소비 비율

(단위 : %)

지역별	권역별	잔골재(fine aggregate)								굵은골재(coarse aggregate)					
		2002년				1992년				2002년			1992년		
		강모래	쇄사	바다모래	육모래	강모래	쇄사	바다모래	육모래	강자갈	쇄석	육자갈	강자갈	쇄석	육자갈
서울·경기	계	10.2	24.7	62.2	2.9	62.8	1.1	24.6	11.6	-	99.3	0.7	27.7	71.2	1.1
	의정부권	8.1	78.6	4.9	8.5	73.6	-	2.3	24.1	-	100.0	-	13.9	82.7	3.4
	서울권	-	-	100.0	-	66.3	3.9	20.4	9.3	-	100.0	-	41.7	55.5	2.8
	동부권	13.8	35.5	50.7	-	83.9	-	2.3	13.8	-	97.0	3.0	43.0	57.0	-
	안양권	-	14.3	85.7	-	48.5	-	26.5	25.0	-	100.0	-	-	100.0	-
	파주권	-	57.5	42.5	-	78.2	-	21.8	-	-	92.4	7.6	18.1	81.9	-
	인천권	-	-	100.0	-	1.3	-	98.7	-	-	100.0	-	11.8	88.2	-
	평택권	25.8	22.3	35.1	16.8	51.7	-	42.8	5.5	-	100.0	-	-	100.0	-
	여주권	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	-	100.0	-	67.2	32.8	-
강원	계	51.7	17.1	1.3	29.8	96.4	-	0.5	3.1	4.6	91.2	4.3	41.1	58.6	0.3
	춘천권	56.5	35.4	-	8.1	100.0	-	-	-	-	100.0	-	51.5	48.5	-
	강릉권	53.7	4.9	3.8	37.6	100.0	-	-	-	8.5	90.5	1.0	48.0	50.7	1.4
	원주권	28.3	9.4	-	62.3	100.0	-	-	-	15.9	84.1	-	34.8	65.2	-
	삼척권	51.5	15.4	-	33.1	85.0	-	2.1	12.9	-	84.0	16.0	22.8	77.2	-
충북	계	17.7	11.5	11.9	59.0	95.4	-	-	4.6	1.1	98.5	0.4	9.9	90.1	-
	청주권	13.7	17.1	33.0	36.2	97.1	-	-	2.9	-	100.0	-	7.6	92.4	-
	충주권	3.4	10.0	-	86.6	83.6	-	-	16.4	-	99.3	0.7	5.1	94.9	-
	영동권	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	10.0	90.0	-	8.4	91.6	-
대전·충남	계	45.4	3.8	47.8	3.0	87.4	-	2.7	9.9	6.9	93.1	-	4.8	95.2	-
	대전권	72.2	9.4	11.0	7.4	99.5	-	-	0.5	16.9	83.1	-	7.0	93.0	-
	천안권	60.0	-	40.0	-	66.0	-	18.9	15.2	-	100.0	-	-	100.0	-
	서산권	18.4	-	81.6	-	47.9	-	0.8	51.3	-	100.0	-	1.9	98.1	-
전북	계	6.1	8.5	12.6	72.8	66.6	-	-	33.4	-	100.0	-	26.5	59.0	14.5
	전주권	4.0	4.0	-	92.0	67.2	-	-	32.8	-	100.0	-	10.8	78.7	10.6
	군산권	20.3	13.8	51.2	14.7	72.0	-	-	28.0	-	100.0	-	41.4	40.0	18.6
	남원권	-	-	-	100.0	100.0	-	-	-	-	100.0	-	100.0	-	-
	정주권	-	43.8	34.5	21.7	21.7	-	-	78.3	-	100.0	-	24.2	42.3	33.5
	계	-	7.5	48.3	44.2	49.6	-	17.4	33.0	1.5	98.5	-	6.4	87.8	5.7
광주·전남	광주권	-	10.5	-	89.5	76.8	-	-	23.2	-	100.0	-	2.6	94.8	2.6
	목포권	-	-	72.7	27.3	5.5	-	63.2	31.3	-	100.0	-	-	67.0	32.9
	광양권	-	26.0	-	74.0	42.4	-	17.6	40.1	-	100.0	-	-	100.0	-
	고흥권	-	-	94.9	5.1	50.2	-	10.6	39.2	5.1	94.9	-	34.8	61.7	3.5
대구·경북	계	67.0	12.4	6.8	13.9	98.3	-	-	1.7	2.4	92.2	5.4	16.5	81.5	2.0
	대구권	57.6	17.8	8.8	15.8	100.0	-	-	-	-	98.0	2.0	9.4	90.6	-
	포항권	27.8	23.2	14.6	34.4	90.0	-	-	10.0	8.0	69.4	22.6	41.5	46.9	11.6
	안동권	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	4.9	95.1	-	27.6	72.4	-
	김천권	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	-	100.0	-	2.3	97.7	-
	상주권	100.0	-	-	-	100.0	-	-	-	-	100.0	-	8.3	91.7	-
부산·경남	계	52.8	30.7	11.1	5.5	64.2	-	27.8	8.0	-	100.0	-	4.1	95.9	-
	부산권	58.5	33.0	8.5	-	55.6	-	41.7	2.7	-	100.0	-	-	100.0	-
	마산권	36.3	24.4	23.1	16.1	70.9	-	8.0	21.1	-	100.0	-	-	100.0	-
	울산권	16.2	61.9	21.9	-	54.8	-	28.2	17.0	-	100.0	-	11.9	88.1	-
제주	밀양권	70.3	17.6	-	12.1	100.0	-	-	-	-	100.0	-	7.7	92.3	-
	제주	-	-	100.0	-	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-	100.0	-

<그림-2> 권역별 잔골재의 품종별 소비 비율

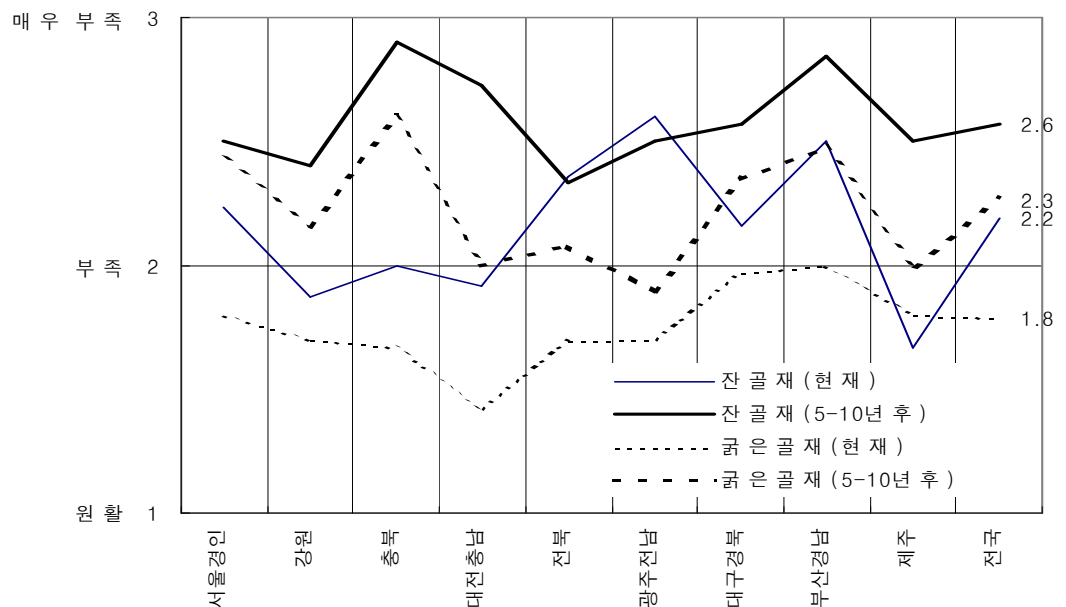


■ 골재 수급 전망(설문 조사 결과)

지역별 수급 실태 및 수급 전망

- 골재 자원의 현재 수급 실태에 관하여 대부분의 지역에서 골재의 수급에 어려움이 있는 것으로 응답하였으며, 특히, 잔골재의 수급에 애로가 있다는 응답이 많았음.
 - 잔골재는 모든 지역에서 공급이 부족한 것으로 나타났는데, 특히 광주전남, 전북, 부산경남, 제주, 서울·경기 지역에서 잔골재가 부족하다는 경향이 우세하였음.
 - 이는 바다모래의 채취 규제 강화가 직접적인 영향을 미치고 있는 것으로 판단됨.
- 향후 5~10년 후 잔골재의 수급 전망에 대하여는 전 지역에서 부족 현상이 심화될 것으로 우려하고 있었으며, 특히, 충북과 대전·충남 지역은 현재 잔골재 수급 사정이 비교적 양호하나, 앞으로는 매우 부족할 것으로 우려하는 경향이 높았음.

<그림-3> 지역별 골재 수급 실태 및 전망에 대한 의견



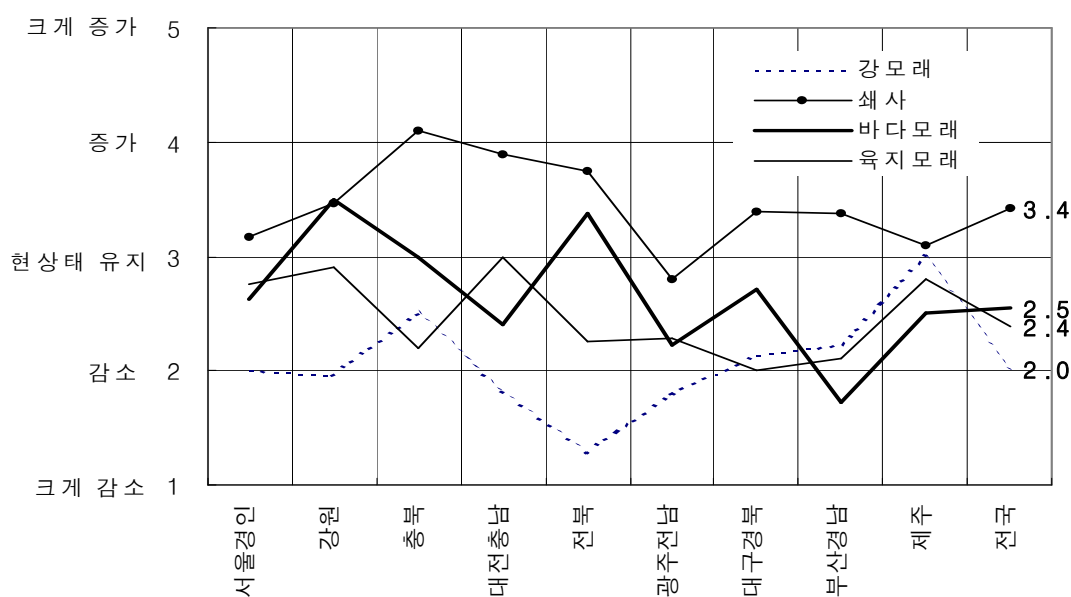
- 굵은골재는 전반적으로 수급에 큰 문제가 발생하지 않고 있으나, 대구경북 지역과 부산경남 지역에서는 국부적으로 부족 현상이 대두되고 있으며, 서울·경기 지역도 수급에 다소 애로가 존재하는 것으로 나타났음.

- 향후 5~10년 후의 굵은골재 수급 전망을 보면, 서울·경인, 충북, 대구·경북, 부산·경남 지역에서 수급 불안정이 심화될 것으로 전망하는 경향이 높았음.
- 이상의 조사 결과를 종합하면, 현재는 광주·전남과 부산·경남 지역의 골재 수급을 개선하는 것이 현안 과제이며, 중장기적으로는 수도권 및 충청권, 부산·경남 지역의 골재 수급 안정 대책이 긴요한 것으로 판단됨.

골재 품종별 소비 구조 전망

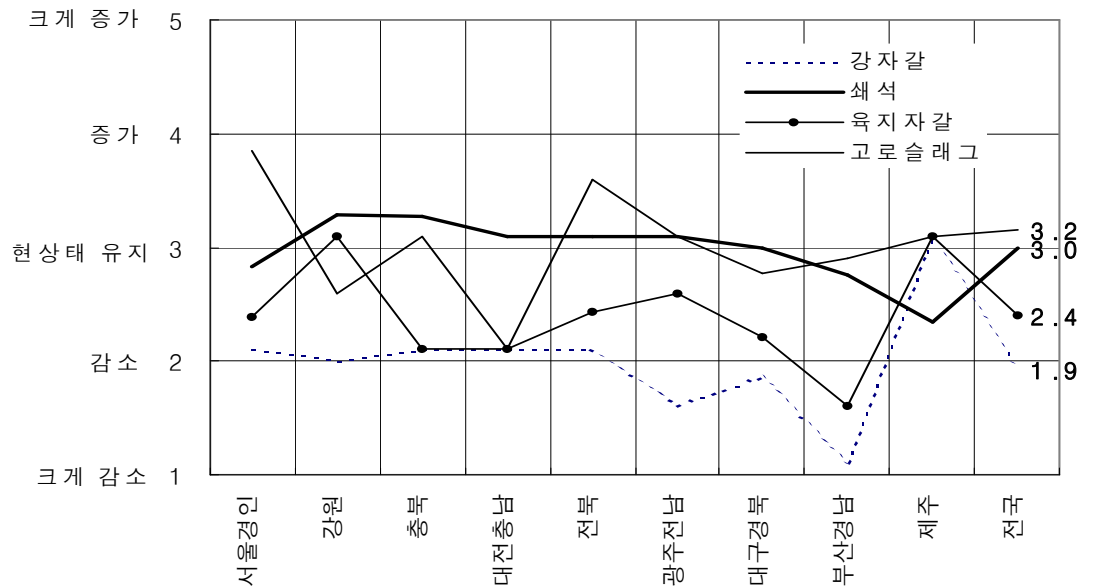
- 골재 품종별 소비 구조를 전망한 결과를 보면, 우선 잔골재의 경우, 쇄사의 비중이 증가할 것으로 전망하는 경향이 우세하였음.
- 지역별로는 충북과 대전·충남, 전북 지역에서 쇄사의 사용량이 크게 늘어날 것으로 전망되며, 바다모래는 환경 규제가 강화되면서 공급량이 감소할 것으로 전망하는 경향이 높았음.

<그림-4> 잔골재의 품종별 공급 비율 전망



- 굵은 골재는 쇄석의 사용량이 더욱 늘어날 것으로 전망되며, 고로슬래그 골재도 중장기적으로 사용량이 증대할 것으로 전망되고 있음.
- 육지자갈은 강원과 제주 지역에서 수요가 증가할 것으로 전망되고 있음.

<그림-5> 굵은골재의 품종별 공급 비율 전망



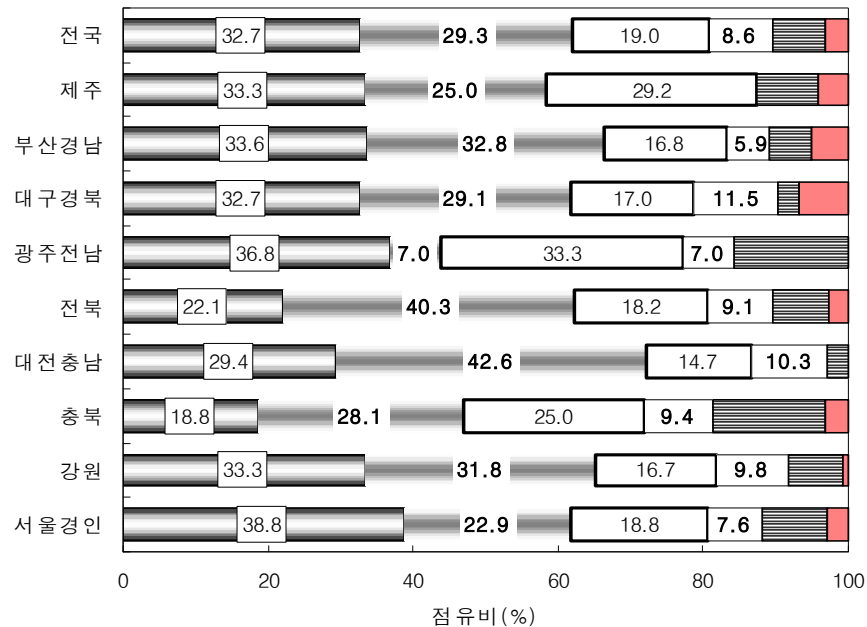
■ 골재 자원의 수급 안정 방안

설문 조사 결과

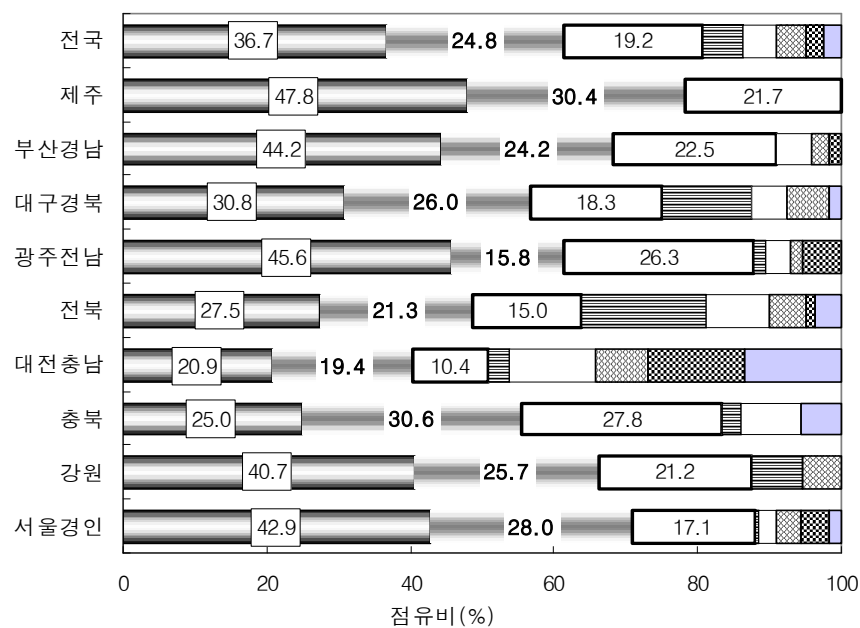
- 골재 자원의 수급 불안정이 발생하는 원인에 대하여 조사한 결과, 골재 채취 규제가 과다하기 때문이라는 응답이 32.7%로서 가장 높게 나타났음. 나아가 골재 부존량 부족 29.3%, 환경 보호 의식 강화 19%로 나타났음.
- 지역별로 보면, 전북과 대전·충남, 강원, 부산·경남 지역은 골재 부존량이 부족하기 때문이라는 응답이 상대적으로 높은 반면, 광주·전남과 충북, 제주 지역은 환경 보호 의식이 강화되었기 때문이라는 응답이 상대적으로 높게 나타났음.
- 골재 자원의 수급 안정을 위하여는 골재 채취 규제를 완화해야 한다는 응답이 36.7%로서 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 골재 자원의 집중 개발(24.8%)과 환경영향평가의 간소화(19.2%) 등이 거론되었음.
- 특히, 서울·경인과 강원, 광주·전남, 제주 지역에서는 골재 채취 규제를 완화해야 한다는 응답이 많았음.
- 대전·충남 지역에서는 배타적경제수역(EEZ)에서의 골재 채취를 허용하고, 항만 물류 기지 확충 등 바다모래의 공급 확대에 대한 의견이 많았음.

- 전북과 대구·경북, 강원 등 골재 자원의 확보가 중장기적으로 어려운 지역에서는 재생골재의 사용을 확대해야 한다는 응답이 상대적으로 높게 나타났다.

〈그림-6〉 골재 수급 불안정의 원인



〈그림-7〉 골재의 수급 안정을 위한 정책 방안



현안 대책 - 바다모래의 안정적 공급이 긴급

- 환경부와 해양수산부에서는 바다모래의 채취 규제가 국민 경제에 미치는 파장을 고려하여 환경 규제를 탄력적으로 운용하는 등 바다모래의 안정적인 공급에 적극 노력하는 것이 요구됨.
- 바다모래의 채취를 규제하게 되면, 현실적으로 골재 가격의 양등과 더불어 각종 건설공사의 심각한 차질이 불가피하므로 대체 골재원의 지정 등 대응책이 마련될 때까지 바다모래의 안정적 공급이 긴급함.
- 장기적으로 볼 때, 각 권역별로 바다모래의 채취 작업이 해양 생태계에 미치는 영향을 종합적으로 조사한 후, 바다모래를 채취할 수 있는 개발 해역을 배타적으로 지정하는 방안을 검토
- 혹은 바다모래 채취 구역을 수 개의 블록으로 나누고, 연차별로 돌려쓰는 안식년 제도를 도입하는 방안도 존재
- 어류 산란 등에 영향을 주지 않는 12해리 밖의 모래 퇴적층을 새로이 개발하는 것도 시급한 것으로 판단되며, 배타적경제수역(EEZ)⁵⁾에서도 바다모래를 채취할 수 있도록 조속히 자원 조사를 실시하는 것이 필요함.
- 원거리 지역에서 바다모래를 채취하기 위하여는 현재와 같이 1,000~2,000톤급이 아니라 7,000~8,000톤급의 선박이 필요하므로 골재업계에서는 시설·장비의 개량과 대형화에 노력하는 것이 요구됨.

중·장기 골재 공급 안정을 위한 기본 방향

① 쇄사와 육모래의 공급 확대 필요

- 바다모래의 대체 자원으로는 석산골재의 개발 과정에서 부수적으로 생산되는 쇄사나 육모래, 산모래, 재생모래 등을 들 수 있는데, 바다모래 등 천연골재의 공급 부족에 대처하기 위하여는 쇄사의 공급을 더욱 확대할 필요성이 있음.

5) Exclusive Economic Zone, 자국 연안으로부터 200해리까지의 수역에 대해 천연자원의 탐사개발 및 보존, 해양환경의 보전과 과학적 조사 활동 등 모든 독점적 권리를 행사할 수 있는 유엔 「국제해양법」상의 수역을 말한다. 1982년 12월 채택되어 1994년 12월 발효된 유엔해양법협약은 ① 어업자원 및 해저 광물자원 ② 해수 풍수를 이용한 에너지 생산권 ③ 에너지 탐사권 ④ 해양과학 조사 및 관찰권 ⑤ 해양환경 보호에 관한 관찰권 등에 대해 연안국의 배타적 권리를 인정하고 있다. 따라서 타국 어선이 배타적 경제수역(EEZ) 안에서 조업을 하기 위해서는 연안국의 허가를 받아야 하며, 이를 위반했을 때는 나포(拿捕)되어 처벌을 받는다.

- 쇄사는 현재에도 모래 사용량의 15% 이상을 점유하고 있어 상당히 보편화된 상태임. 그러나, 외국의 예를 볼 때, 쇄사의 사용량을 현재보다 2배 이상 확대하는 것이 가능할 것으로 판단됨.⁶⁾
- 바다모래와 하천모래의 공급 부족에 대처하여 하천의 고수부지나 제방 및 제내지(堤内地) 내에 부존되어 있는 육모래의 개발이 확대되어야 함.
 - 일본의 예를 보면, 총 모래 사용량 가운데, 바다모래는 25% 수준에 불과한 반면, 육모래가 40%, 산모래가 30% 가량을 점유하고 있음.
 - 특히, 모래 공급이 부족한 지역을 대상으로 육골재의 매장량이 풍부한 지역을 골재 채취 단지로 지정하고, 채취 규제를 크게 완화하여 육골재 자원의 집중 개발을 유도하는 것이 필요함.

② 골재의 수입 검토

- 골재 자원의 고갈에 대비하기 위하여는 중국 등지에서 모래를 수입하는 방안을 검토해야 함.
 - 현재 국산 바다모래의 공급 가격이 6,000원/m³ 수준인데 비하여 중국산 모래는 물류 비용으로 인하여 2~3배 이상 가격이 높기 때문에 대량 수입을 통하여 규모의 경제 효과를 찾아야 함.
 - 인천항 등 항만 시설의 협소로 인하여 대량의 골재 수입에도 한계가 있으므로 경기도 평택이나 경남 김해, 제주도에 모래 전용 부두를 신설하는 것을 검토

③ 미사용 골재 자원의 적극 이용

- 해안에서 멀리 떨어진 내륙 지방의 경우에는 골재 수요의 증가에 대처하기 위하여 팔당호·임진강 등과 같이 골재 채취가 제한되어 있는 지역의 골재 자원을 적극적으로 개발하려는 노력이 중요함.
 - 다만, 채취 과정에서 환경 오염이 발생하지 않도록 환경영향평가를 강화하고, 환경오염을 극소화할 수 있는 채취 기술 및 장비의 개발이 필요

6) 유럽쇄사생산협회의 자료에 의하면, 모래 사용량 가운데 쇄사의 점유비가 30%를 넘는 국가가 5개국에 달하고 있다. 특히, 영국은 쇄사의 비중이 55%에 달하고 있다. 따라서 우리나라에서도 쇄사의 점유비를 현재보다 2배 이상 높이는 것이 가능할 것으로 판단된다.

④ 골재 비축 제도 검토

- 하천골재는 유수(流水)의 결빙(結氷)으로 인하여 동절기에는 골재 채취가 어려우나, 바다골재 및 쇄석골재는 골재 채취 허가 제도를 개선하여 비수기인 동절기에 골재 채취를 확대하고, 성수기에 대비하여 비축 기능을 강화하는 것이 요구됨.
- 정부에서는 비축에 필요한 부지 확보를 위하여 행정 및 재정적 지원이 필요

⑤ 채석단지 지정 등 집중 개발 방식의 도입

- 쇄석골재 자원을 체계적으로 개발하고, 채석에 따른 환경 영향을 극소화하며, 개발 후 복구·복원을 원활히 하기 위하여는 석재 부존량이 풍부한 지역을 대상으로 채석단지를 지정하여 집중 개발하는 것이 요구됨.

⑥ 재생골재의 사용 확대

- 천연 골재 자원의 부족에 대처하고, 골재 채취에 따른 환경 부하를 저감하기 위하여는 폐콘크리트를 재활용한 재생골재(recycled aggregate)를 도로 기층용이나 어초 등 시멘트2차제품용 골재로서 적극적으로 활용하는 것이 필요함.

최 민 수(연구위원, mschoi@cerik.re.kr)

