

현안과제연구

Issue Report

2016. 10. 31

CONTENTS

〈요약〉

1. 개요
2. 분석 범위와 방법
3. 교통수요예측
4. 개선효과(편익) 분석
5. 비용 검토
5. 결론

신도안~세동 도로개설사업에 따른 교통수요예측 및 개선효과 연구

김형철, 충남연구원 지역·도시연구부 책임연구원, raparam@cni.re.kr

본 연구의 목적은 계룡시 도로개설사업(신도안~세동)에 따른
교통수요 및 개선효과를 검토하는 데에 있음

요약

- 본 연구에서는 신도안~세동 도로개설사업에 따른 교통수요예측, 편익산정, 비용검토 등을 수행하고 경제적 타당성을 개략적으로 검토하고자 함
- 신도안~세동 도로개설사업(1.9km, 양방향 4차선)에 따른 장래 교통수요는 약 10,000~12,000(대/일)로 예측됨
 - 개통년도인 2020년 10,341(대/일), 중간분석년도인 2035년 12,406(대/일), 2045년 12,392(대/일)로 분석됨
- 도로개설에 따른 교통편익은 2020년에 16.34(억원), 2035년에 25.50(억원), 2045년에 16.73(억원)으로 분석됨
 - 2020년의 경우, 통행시간 절감편익은 7.68(억원), 차량 운행비용 절감편익은 7.21(억원), 대기오염비용 절감편익은 0.73(억원), 교통사고비용 절감편익은 0.72(억원)으로 예측됨
- 도로개설에 따른 총사업비는 207.68(억원)으로 분석되며, 예비비 18.88(억원)을 제외한 총사업비는 약 190(억원)으로 검토됨
- 사업노선의 경제성 분석을 수행한 결과, 경제적으로 타당성이 있는 것으로 분석됨

※ 다만, 교통수요예측 시 활용되는 다양한 변수에 의하여 여건변화가 존
재할 경우에는 사업노선의 교통수요예측과 편익효과는 변동될 수 있음

1) 연구 목적

- 신도안~세동 도로개설사업(1.9km, 양방향 4차로)에 따른 개략적인 장래 교통수요예측, 편익산정, 비용검토 등을 수행하여 경제적 타당성을 검토하는 데에 목적이 있음
 - 장래 교통수요예측은 KTDB 배포자료를 활용하고, 편익산정은 KDI의 예비타당성조사지침을 적용함
 - 사업노선의 비용검토는 계룡시에서 제시한 총사업비를 검토하고, 예비타당성조사지침 상의 비용항목에 맞게끔 재정립함

2) 사업개요

- 신도안~세동 도로개설사업은 총 연장이 1.9km이며, 계룡시와 대전시 지역을 경유하고 국도1호선(두마~반포간 도로)과 연계됨
- 사업기간은 세계군문화엑스포 이전까지 완료하는 것을 목표로 하며, 개통연도는 2020년으로 설정함

<표 1> 사업노선 개요

구분	내용	
사업노선 위치도		
사업노선 개요	구분	내용
	1. 위치	▪ 계룡시 신도안면 ~ 대전시 유성구 세동 지내
	2. 사업기간	▪ 2017~2020년 세계군문화엑스포 이전까지 (※2020년 개통)
	3. 사업량	▪ 연장 = 1.9km, ▪ 폭 = 20m(4차로) ▪ 계룡시 1.4km, 대전시 0.5km
	4. 사업비	▪ 190억원(국비 95억원, 지방비 95억원)

3) 주요 행사 방문객 및 장래 여건변화

◎ 계룡시의 방문객은 주로 군과 관련된 사항이 대부분이며 이로 인하여 짧은 기간 내에 통행량이 집중되는 특징이 있음

- 계룡시 군문화축제는 매년 10월 초에 5일간 지속됨. 이로 인하여 계룡시 유출입 지점에 교통혼잡이 발생됨
- 2015년 군문화축제에는 5일동안 약 86만명의 방문객이 집중되었고, 2016년 장교합동임관식에는 방문객이 26,125(인/일), 차량이 5,376(대/일)가 집중됨

<표 2> 계룡대 관련 주요 행사시 통행량(방문객) 현황

구 분	내 용								
① 계룡 군문화축제	○ 주최(주관): 계룡시(재단법인 계룡군문화발전재단) ○ 후원: 국방부, 문화체육관광부, 충청남도, 3군본부 등 ○ 개최시기: 매년 10월초(5일간) ○ 규모(연평균): 사업비 20억원(국·도·시비)/관광객 105만명								
	구분	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	방문객 (만명/5일)	76	130	105	116	108	110	111	86
② 장교합동 임관식	구분	방문객(인/일)			차량(대/일)				
		계	사관후보생	가족·친지	계	버스	승용차		
	2011.03.04	26,245	5,249	20,996	5,384	135	5,249		
	2012.02.28	26,870	5,374	21,496	5,511	137	5,374		
	2013.03.08	26,876	5,876	21,000	5,446	128	5,318		
	2014.03.06	27,036	6,008	21,028	5,407	150	5,257		
	2015.03.12	28,000	6,700	21,300	5,500	167	5,325		
	2016.03.04	26,125	6,125	20,000	5,376	151	5,225		

● 계룡시는 장래 개발사업에 따른 여건변화로 인구수가 증가할 것으로 예상됨

- 계룡시 인구는 2016년 8월말 기준으로 42,583(명)임
- 장래 공영개발사업(3개 사업) 14,546명, 주택건설사업(2개 사업) 6,374명의 입주가 완료될 경우, 현재 인구에서 약 20,000명의 인구가 증가될 것으로 예상됨

<표 3> 공영개발사업과 주택건설사업 개요

구분	사업명	면적 (천㎡)	수용인구 (인)	사업비 (억원)	추진기간	비고
공영 개발 사업	계룡대실 도시개발사업	605	11,283	1,500	'04.~'18.	추진중
	제1 농공단지조성사업	193	1,109	452	'12.~'16.	추진중
	하대실 도시개발사업	347	2,154	800	'15.~'19.	추진중
	소계	1,145	14,546	2,752	-	
주택 건설 사업	계룡대 군관사 (BTL 2단계)	129	3,936	-	'13.~'15.	완 료
	계룡파라디아 (공동주택) 1차	52	2,438	-	'13.~'16.	추진중
	소계	181	6,374	-		
합계		1,326	20,920	2,752	-	-

1) 시간적 범위

- 분석기준년도는 2015년이며, 개통년도인 2020년을 기준으로 30년 간 교통수요, 편익 및 비용을 산정함
 - 장래 교통수요예측의 분석년도는 개통연도인 2020년을 포함하여, KTDB의 교통수요분석 배포자료를 활용하여 2045년까지 5년 단위로 분석함¹⁾
 - 분석기준년도의 설정은 교통수요분석의 유료도로 요금 적용, 편익 및 비용 산출에 있어서 각종 원단위 적용에 활용됨
 - 특히, 각종 원단위가 과거 년도를 기반으로 구축되어 있는 바, 소비자물가지수 또는 건설투자 GDP 디플레이터를 이용하여 분석기준년도인 2015년으로 보정하기 위한 기준으로 활용됨

<표 4> 시간적 범위

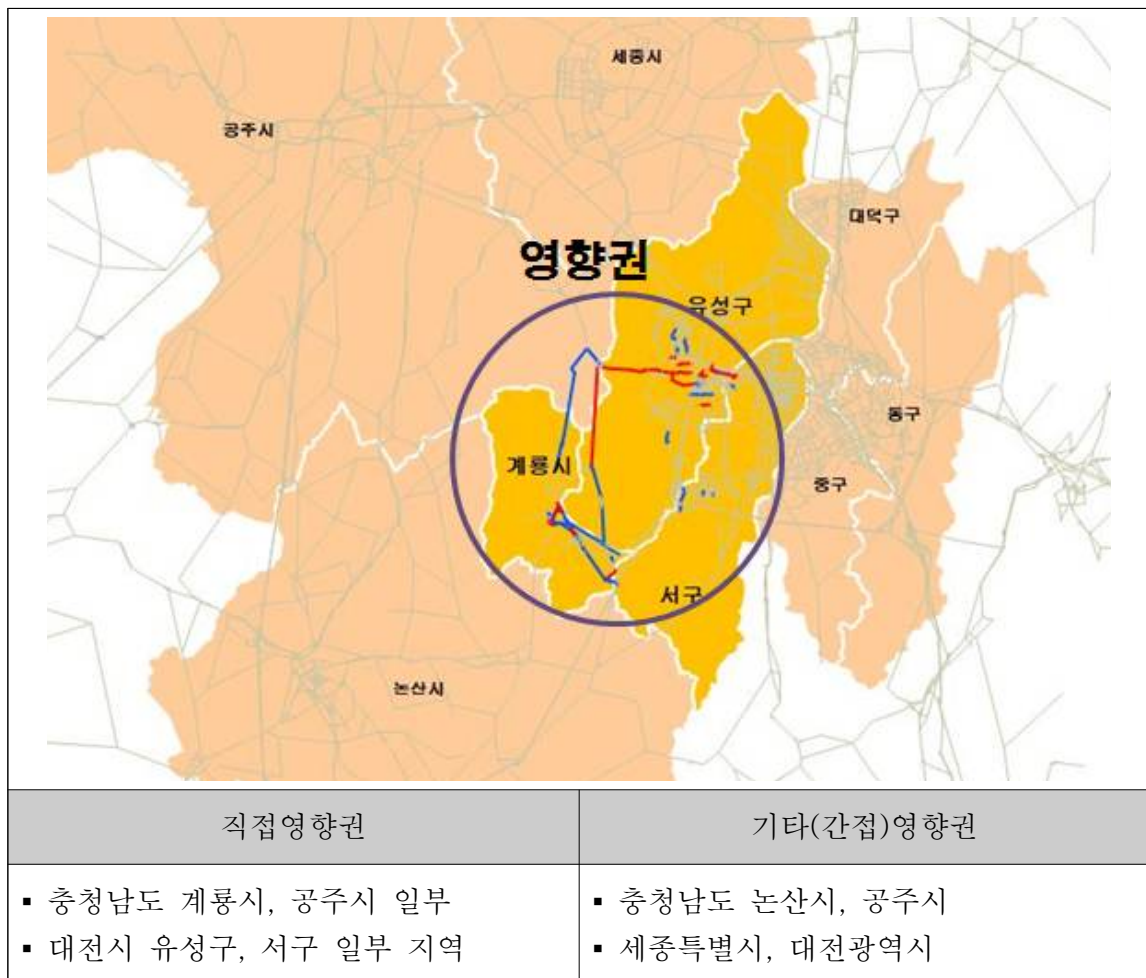
구분	년도	비고
분석기준년도	2015년	· 유료도로 요금반영 · 편익산정 시 원단위 보정 기준
개통년도	2020년	· 신도안~세동 도로개설사업 개통연도
분석년도	2025, 2030년, 2035, 2040년, 2045	· KTDB의 장래 교통수요분석 기초자료 배포년도
최종분석년도	2049년	· 개통후 30년 · 2045 ~ 2049년의 경우 교통수요 및 편익은 동일하다는 가정을 전제함

1) 본 연구에서는 장래 교통수요예측 및 편익산출을 위한 분석년도를 개통년도 2020년, 중간분석년도 2035년, KTDB 배포자료의 최종분석년도 2045년으로 설정함. 5년 단위의 각 중간분석년도는 보간법을 적용하여 수행함

2) 공간적 범위

- 본 연구에서는 신도안~세동 도로개설에 따라 따라 직·간접적으로 영향을 받는 지역을 공간적 범위로 설정함
 - 영향권은 사업 미시행시 대비 시행시의 교통량 변화율이 5% 이상인 지역으로 설정함²⁾
- 영향권 분석결과, 직접영향권은 충청남도 계룡시와 공주시 일부지역, 대전시 유성구와 서구 일부지역으로 분석됨. 간접영향권은 논산시, 공주시, 세종시, 대전시 등으로 검토됨

<표 5> 공간적 범위



2) 예비타당성조사지침(KDI, 2008)에서 제시한 RV 기법 적용

3) 분석 방법

(1) 장래 교통수요예측

- 교통수요예측의 분석기초자료는 KTDB의 대전광역시 자료를 이용하여 분석함
 - KTDB의 대전광역시 네트워크는 계룡시를 포함하여 대전시와 인접한 지역의 네트워크가 세밀하게 구축되어 있음. 또한, 교통존이 세분화되어 비교적 네트워크와 교통존의 상세성이 유사한 수준으로 고려됨
- 교통수요예측은 배포된 전일 O/D를 이용하여 통행배정을 수행하고 사업노선의 장래 교통수요를 추정하였음
 - 통행배정과 관련된 차종별 재차인원, 승용차 환산계수 등은 KTDB의 배포자료를 활용하였음
 - 통행배정은 사용자 균형모형을 적용하였음. 분석에 활용된 package는 TransCAD 6.0이며, multi-modal multi-class assignment 모듈을 적용하여 차종별 통행량을 예측하였음
 - 전일 O/D와 시간대(첨두, 비첨두, 심야) O/D를 적용하는 방법이 존재하나 본 연구에서는 전일 O/D를 활용하여 통행배정을 수행하였음
- 장래 교통수요예측은 개통년도(2020년), 중간분석년도(2035년), KTDB 배포자료의 최종분석년도(2045년)에 한하여 수행함
 - 사업노선의 개통년도인 2020년과 KTDB 배포자료의 최종분석년도인 2045년은 기본적으로 교통수요예측을 수행함
 - 중간분석년도의 설정은 계룡시 여객통행량³⁾ O/D의 총량적 수준이 증가추세에서 감소추세로 변화하는 2035년으로 설정함(※ KTDB 대전광역시 여객통행량 O/D 활용)

3) 사업노선의 특성상 대부분의 교통수요가 여객 통행량으로 고려됨. 이는 KTDB 배포자료 상에서 계룡시 지역의 여객 O/D 총량적 수준과 관련이 있음

<표 6> 계룡시 년도별 여객통행량

(단위: 통행/년)

년도	승용차	버스	택시	계
2020년	87,311	24,274	5,071	116,655
2025년	92,142	25,535	5,214	122,891
2030년	95,850	26,712	5,398	127,959
2035년	96,974	26,907	5,402	129,283
2040년	97,386	26,543	5,195	129,124
2045년	92,013	25,505	4,809	122,327

자료) KTDB 대전광역시 O/D 자료, 2016년 05월

주) 계룡시 두마면(184), 엄사면(185), 신도안면(186), 금암동(187)의 각 교통존 총통행량 합계임

(2) 편익분석

- 도로개설사업에 따른 사회적 편익항목은 차량운행비용 절감편익, 통행시간 절감 편익, 교통사고비용 절감편익, 환경비용 절감편익 등이 존재함. 이와 같은 편익항 목별 분석방법은 KDI의 예비타당성조사 지침(제5판, 2008.12)을 기준으로 적용 함
- 각 편익항목별 적용되는 원단위는 차종·속도별 운행비용, 차종·속도별 대기오염비 용, 차종별 시간가치, 도로위계별 교통사고로 인한 인적·물적 비용 등이 있으며, 분석기준년도인 2015년을 기준으로 보정하였음

(3) 비용분석

- 비용의 종류는 공사비, 부대비, 보상비, 예비비, 유지관리비 등이 있으며, 계룡시 내부자료를 활용하였음
 - 계룡시 내부자료에 근거하여 공사비, 용지보상비, 부대비 등을 활용하였음
 - 유지관리비는 KDI의 지침에 근거하여 개통 후 30년 간 별도로 추정하였음. 원단위의 보정은 2015년 기준으로 소비자물가지수, 건설투자 GDP 디플레이 터를 적용함

1) 분석기초자료

- 분석에 활용된 기초자료는 KTDB의 대전광역시 여객O/D 및 네트워크 자료(2016년 05월)를 활용하였음. 또한, 전국 지역간 화물O/D는 2014년 기준자료를 활용하였음
- 교통존은 총 446개이며, 장래 여객 O/D는 2020년부터 2045년까지 5년 단위로 배포됨
 - 여객 O/D의 수단은 도보, 승용차, 버스, 철도, 택시, 기타 수단으로 구분되며, 화물 O/D는 소형(2.5톤 미만), 중형(2.5톤 이상~8.5톤 이하), 대형(8.5톤 초과)으로 구분됨

<표 7> KTDB 분석기초자료 구성

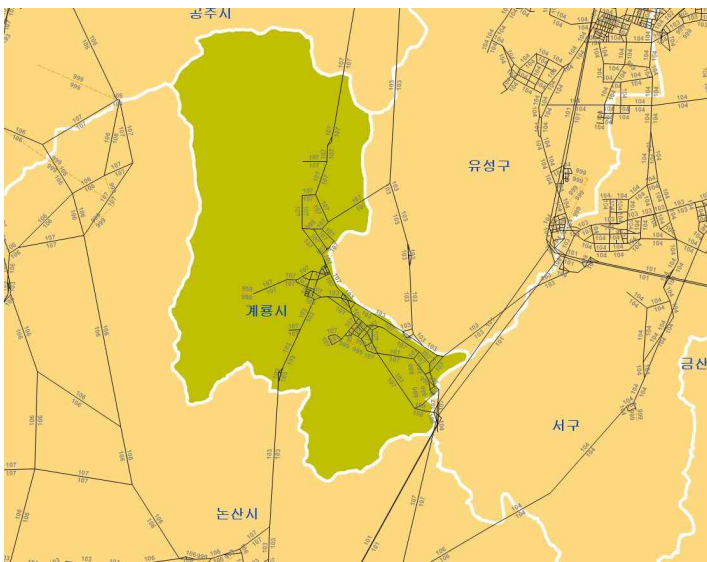
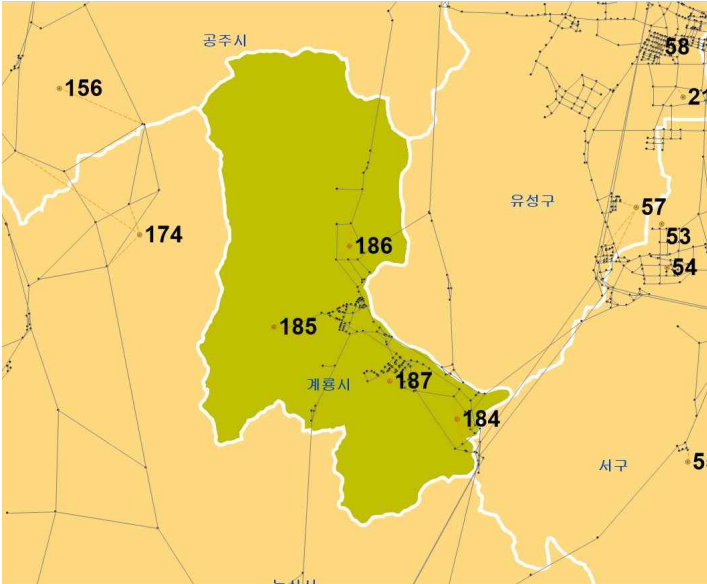
구분		기준년도	내용
O/D	여객	2014년	· 교통존: 446개(내부존: 211, 외부존: 235) · 장래년도: 2020~2045년(5년 단위) · 수단: 도보, 승용차, 버스, 철도, 택시, 기타
	화물	2014년	· 교통존: 252개 · 장래년도: 2020~2045년(5년 단위) · 수단: 소형(2.5톤 미만), 중형(2.5톤 이상~8.5톤 이하), 대형(8.5톤 초과)
교통 네트워크		2014년	· 교통존: 446개(내부존: 211, 외부존: 235) · 장래년도: 2020, 2025년 · 2025년 이 후의 네트워크는 2025년과 동일

2) 교통존 체계

● KTDB의 대전광역권 네트워크⁴⁾ 상의 계룡시 교통존은 총 4개로 구성됨

- 계룡시 교통존은 계룡시 두마면(184), 엄사면(185), 신도안면(186), 금암동(187)으로 구성됨

<표 8> 계룡시 교통네트워크 및 교통존 체계

구분	내용
교통 네트워크 체계	
교통존 체계	


4) KTDB 대전광역권 네트워크 및 OD 자료, 2016년 05월

3) 사업노선 장래 교통수요예측 결과

● 신도안~세동 도로개설에 따른 장래 교통수요는 약 10,000~12,000(대/일)로 예측됨

- 사업노선의 장래 교통수요는 개통년도인 2020년 10,341(대/일), 중간분석년도인 2035년 12,406(대/일), 2045년 12,392(대/일)로 분석됨

<표 9> 사업노선 장래 교통수요 예측치

구분	내용					
사업노선 (1.9km) 위치도						
	(단위: 대/일)					
구분	승용차	버스	트럭(소형)	트럭(중형)	트럭(대형)	합계
2020년	9,336	153	563	180	109	10,341
2025년	9,938	156	601	202	133	11,030
2030년	10,539	160	638	224	156	11,717
2035년	11,141	163	676	246	180	12,406
2040년	11,066	167	709	268	190	12,400
2045년	10,990	171	741	290	200	12,392

자료) KTDB 대전광역권 자료 활용, 2016년 05월

주1) TransCAD 6.0의 통행배정(Multi-Modal, Multi-Class Assignment) 모듈과 Sub-Area Analysis 분석 기법을 적용함

주2) 교통수요예측은 2020년(개통연도), 2035년(중간분석연도), 2045년(KTDB 최종연도)을 분석하였음. 중간분석연도인 2025, 2030, 2040년은 보간법으로 교통수요를 추정함. 이는 해당 중간분석연도에 특별히 교통수요에 영향을 주는 여건변화가 없고, 배포된 KTDB 자료에서 계룡시의 여객 O/D 통행량 증감추세가 변화하는 2035년을 반영하기 위함

1) 분석의 전제

- 편익분석은 KDI의 예비타당성조사지침(KDI, 2008)에 제시된 편익산정 방법론을 적용함
 - 도로부문의 편익산정 항목은 차량운행비용 절감편익, 통행시간 절감편익, 교통사고비용 절감편익, 환경비용 절감편익으로 구분됨
- 예비타당성조사지침의 편익항목별 원단위는 대부분 2007년 기준으로 제시되어 있는 바, 본 연구에서는 소비자 물가지수를 적용하여 2015년으로 각 편익항목별 원단위를 보정함

◁표 10▷ 소비자물가지수

연 도	소비자물가지수										
2004	100.0										
2005	102.8	100.0									
2006	105.1	102.2	100.0								
2007	107.7	104.8	102.5	100.0							
2008	112.8	109.7	107.3	104.7	100.0						
2009	115.9	112.8	110.3	107.6	102.8	100.0					
2010	119.3	116.1	113.5	110.7	105.8	103.0	100.0				
2011	124.1	120.7	118.1	115.2	110.0	107.1	104.0	100.0			
2012	126.8	123.4	120.7	117.7	112.4	109.4	106.3	102.2	100.0		
2013	128.4	125.0	122.3	119.2	113.9	110.9	107.7	103.5	101.3	100.0	
2014	130.1	126.6	123.8	120.8	115.4	112.3	109.0	104.8	102.6	101.3	100.0
2015	131.0	127.5	124.7	121.6	116.2	113.1	109.8	105.6	103.3	102.0	100.7

자료: 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr/>)

2) 편의 항목별 분석 내용

- 차량운행비용 절감편익 산정은 사업 미시행시 대비 시행시의 차종별·속도별 차량 운행비용의 차이로 산정함. 차량운행비용 산정에 활용되는 원단위는 예비타당성 조사지침(KDI, 2008)에 제시된 원단위를 적용함

- 버스는 대형버스를 기준으로 속도별 차량운행비용을 적용하였고, 지침에 제시된 속도 이상의 원단위(2015년을 기준으로 보정)는 지침상의 최대값을 적용함

○ 차량운행비용 절감편익

$$VOCS = VOC_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOC = \sum_l \sum_k^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$

D_{kl} : 링크별(l), 차종별(k) 대·km

VT_k : 차종별(k) 해당 링크 주행속도의 km당 차량운행비용

k : 차종 (1:승용차, 2:버스, 3:화물차)

- 통행시간 절감편익 산정은 사업 미시행시 대비 시행시의 차종별 통행시간 차이로 산정함

- 예비타당성조사지침(KDI, 2008)에서 제시된 차종별 시간가치를 적용하였으며, 2015년 기준으로 원단위를 현행화하여 적용함

○ 통행시간 절감편익

$$VOTS = VOT_{\text{사업미시행}} - VOT_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOT = \left\{ \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_{kl}) \right\} \times 365$

T_{kl} : 링크(l)의 차종별 통행시간

P_k : 차종별 시간가치

Q_{kl} : 링크(l)의 차종별 통행량

k : 차종 (1:승용차, 2:버스, 3:화물차)

● 교통사고비용 절감편익 산정은 사업 미시행시 대비 시행시의 1억대·km당 교통사고의 인적, 물적 피해 비용의 차이로 산정함

- 교통사고비용 절감편익 산정에 이용되는 원단위는 예비타당성조사지침(KDI, 2008)에서 제시된 원단위를 적용하였고 2015년 기준으로 보정함

○ 교통사고비용 절감편익

$$VACS = VAC_{\text{사업미시행}} - VAC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VIC = \sum_{t=1}^3 \sum_{s=1}^4 (A_{ts} \times P_s \times VL_t)$

A_{ts} = 도로부문 사고유형별 1억대·km당 교통사고의 사상자 수(인적피해),
사고건수(물적피해)

P_s = 사고유형별 사고비용(만원/인, 만원/건)

VL_t = 연간 도로유형별 억대·km

t = 도로유형 (1: 고속도로, 2: 일반국도, 3: 지방도)

s = 사고유형 (1: 사망, 2: 부상, 3: 차량, 4: 대물)

● 대기오염 절감편익 산정은 사업 미시행시 대비 시행시의 차종별·속도별 대기오염 비용의 차이로 산정함

- 차종별·속도별 대기오염물질 배출량 원단위는 예비타당성조사지침(KDI, 2008)에서 제시된 원단위를 적용하였고 2015년 기준으로 보정함

○ 대기오염 절감편익

$$VOPCS = VOPC_{\text{사업미시행}} - VOPC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOPC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{lk} \times VT_k \times 365)$

T_{kl} : 링크별(l), 차종별(k) 대·km

VT_k : 차종별(k) 해당 링크 주행속도의 km당 대기오염비용

k : 차종 (1:승용차, 2:버스, 3:화물차)

3) 편익산출 결과

● 총 편익을 검토한 결과, 2020년 16.34(억원/년), 2035년 25.50(억원/년), 2045년 16.73(억원/년)으로 산출됨

- 신도안~세동 도로개설에 따른 개선효과를 2020년 기준으로 살펴보면, 통행 시간 절감편익은 7.68(억원/년), 차량운행비용 절감편익은 7.21(억원/년), 대기오염비용 절감편익은 0.73(억원/년), 교통사고비용 절감편익은 0.72(억원/년)으로 산정됨
- KTDB 자료에서 계룡시의 여객통행량 O/D는 2020년부터 2035년까지 증가하는 추세임. 이에 따라 사업노선의 교통량이 증가하고, 편익도 증가하는 추세로 분석됨
- 또한, KTDB 자료에서 2035년부터 2045년까지는 계룡시의 여객통행량 O/D가 감소하는 추세이고, 이에 따라 교통량과 편익도 감소하는 추세로 분석됨

<표 11> 사업노선의 편익산출 결과

(단위: 억원/년)

년도	통행시간 절감편익	차량운행비용 절감편익	대기오염비용 절감편익	교통사고비용 절감편익	총 편익
2020년	7.68	7.21	0.73	0.72	16.34
2025년	8.94	8.35	1.03	1.08	19.40
2030년	10.20	9.49	1.32	1.43	22.44
2035년	11.46	10.63	1.62	1.79	25.50
2040년	9.92	7.97	1.61	1.63	21.13
2045년	8.38	5.30	1.59	1.46	16.73

주) 편익산정은 교통수요예측을 수행한 2020년(개통연도), 2035년(중간분석년도), 2045년(KTDB 최종년도)에 한하여 분석하였음. 중간분석년도인 2025, 2030, 2040년의 편익은 보간법으로 편익을 산정함. 이는 해당 중간분석년도에 특별히 교통수요에 영향을 주는 여건변화가 없고, 배포된 KTDB 자료에서 계룡시의 여객 O/D 통행량 증감추세가 변화하는 2035년을 반영하기 위함

1) 사업노선 비용검토 및 보완

◎ 계룡시에서 추정한 신도안~세동간 도로개설 사업비는 약 190(억원)임

- 공사비 14,500(백만원), 용역비 750(백만원), 보상비 3,500(백만원), 감리비 200(백만원), 시설부대비 50(백만원)으로 합계가 약 190(억원)임

<표 12> 용역비 및 공사비

용역비		공사비	
공종	금액(백만원)	공종	금액(백만원)
1. 노선측량	86	1. 토공	1,592
2. 토지및권리조사	19	2. 배수공	1,528
3. 문화재지표조사	6	3. 구조물공	2,826
4. 토질조사	58	4. 포장공	1,691
5. 사전환경성검토	64	5. 부대공	1,940
6. 기본및실시설계	445	6. 기타공사(전기)	500
소계	678	순공사비	10,077
1. 손해보험료	4	제잡비율	4,423
2. 부가가치세	68	총공사비	14,500
합계	750		

자료) 계룡시 내부자료

<표 13> 토지 및 지장물 현황과 보상비

지목	단위	면적	단가	금액(원)
전	M2	5,000	130,000	650,000,000
답	M2	13,000	125,000	1,625,000,000
임 야	M2	25,000	35,000	875,000,000
지장물	식	-		352,000,000
계		43,000		3,502,000,000

● 본 연구에서는 예비타당성조사지침에 따라 총사업비를 공사비, 부대비, 용지보상비, 예비비로 정의함. 사업노선의 총사업비를 재검토 한 결과 207.68(억원)으로 계상됨

- 계룡시 내부자료에 의하면 사업노선의 추정사업비는 190(억원)으로 제시되었으나, 이 중 부가가치세는 제외하였음
- 예비비는 공사비, 부대비, 용지보상비 등을 합산하여 10%로 적용함
- 경제성 분석 시 마지막 2049년도에 발생하는 토지의 잔존가치는 용지비의 85%를 적용한 29.77(억원)임

<표 14> 사업노선의 총사업비

구분	금액(억원)	비고
A. 공사비	145.00	계룡시 내부자료
B. 부대비	8.78	
B-1. 기본 및 실시설계비	4.45	계룡시 내부자료
B-2. 감리비	2.00	계룡시 내부자료
B-3. 조사 및 측량비	2.33	계룡시 내부자료 -노선측량, 토지및권리조사, 문화재지표조사, 토질조사, 사전환경성검토 등
C. 용지보상비	35.02	
C-1. 도로신설구간	35.02	계룡시 내부자료
D. 예비비	18.88	(공사비+ 부대비+ 용지보상비)*10%
E. 총사업비	207.68	(공사비+ 부대비+ 용지보상비+ 예비비)

주) 토지 잔존가치는 용지비의 85%를 적용하여 29.77(억원)임

2) 연차별 투자계획

- 공사비는 초기년도인 2017년에 10%인 14.50(억원), 2018년과 2019년에는 동일한 비율인 45%를 각각 적용하여 65.25(억원)으로 설정함
 - 부대비는 2017년에 기본 및 실시설계비를 적용하였고, 나머지 부대비는 2018년과 2019년에는 동일한 비율로 적용하였음
 - 용지보상비는 초기년도인 2017년에 모두 소요되는 것으로 적용하였음
 - 예비비는 3년 기준으로 30%, 40%, 30%를 적용하여 산정하였음

<표 15> 연차별 투자계획

년도	공사비	부대비	용지보상비	예비비	총사업비
2017	14.50	4.45	35.02	5.66	59.63
2018	65.25	2.17	-	7.55	74.97
2019	65.25	2.17	-	5.66	73.08
계	145.00	8.75	35.02	18.87	207.68

3) 유지관리비 산정

- 본 연구의 유지관리비 산출은 「예비타당성조사 수행을 위한 도로부문의 유지관리비 추정연구」(KDI 공공투자관리센터, 2009년 04월)에서 제시한 원단위⁵⁾를 활용함
 - 관리운영비는 소비자물가지수를 이용, 유지보수비는 건설물가지수(Deflator)를 이용하여 2007년 단가를 2015년 단가로 환산⁶⁾

5) KDI 공공투자관리센터, 예비타당성조사 수행을 위한 도로부문의 유지관리비 추정연구, p. 121, 2009년 04월.

6) KDI 공공투자관리센터, 예비타당성조사 수행을 위한 도로부문의 유지관리비 추정연구, p. 120, 2009년 04월.

<표 16> 사업노선의 유지관리비

(단위: 억원/km, 2015년 기준)

년도			1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년	10년
관리운영비			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
유지보수비	수선 유지비		1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
	대수선	재포장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.67
		교량 보강	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계			2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	7.96

년도			11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년
관리운영비			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
유지보수비	수선유지비		2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02
	대수선	재포장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.67
		교량보강	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계			2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	8.18

년도			21년	22년	23년	24년	25년	26년	27년	28년	29년	30년
관리운영비			0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
유지보수비	수선유지비		2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
	대수선	재포장	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.67
		교량보강	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합계			2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	2.73	8.40

- 주1) 일반국도의 연차별 표준유지관리비(일반구간, 4차로 일반국도 기준)의 원단위⁷⁾를 적용
 주2) 관리운영비는 소비자물가지수를 이용, 유지보수비는 건설물가지수(Deflator)를 이용하여 2007년 단가를 2015년 단가로 환산
 주3) 건설물가지수는 2007년(100.0), 2015년(129.8)임. 소비자물가지수는 2007년(100.0), 2015년(121.6)임.

7) KDI 공공투자관리센터, 예비타당성조사 수행을 위한 도로부문의 유지관리비 추정연구, p. 121, 2009년 04월.

- 신도안~세동 도로개설사업에 따른 교통수요는 약 10,000~12,000(대/일)로 예측됨
 - 개통연도인 2020년에 10,341(대/일), 중간분석년도인 2035년에 12,406(대/일), 2045년에 12,392(대/일)로 분석됨
- 도로개설에 따른 교통편익은 2020년에 16.34(억원/년), 2035년은 25.50(억원/년), 2045년은 16.73(억원/년)으로 분석됨
 - 2020년의 경우, 통행시간 절감편익은 7.68(억원/년), 차량운행비용 절감편익은 7.21(억원/년), 대기오염비용 절감편익은 0.73(억원/년), 교통사고비용 절감편익은 0.72(억원/년)으로 예측됨
- 도로개설에 따른 총사업비는 207.68(억원)으로 분석되며, 예비비 18.88(억원)을 제외한 공사비, 부대비, 용지보상비의 총 합계(188.8 억원)는 약 190(억원)으로 검토됨
 - 공사비는 145(억원), 부대비는 8.78(억원), 용지보상비는 35.02(억원), 예비비는 18.88(억원)임
- 경제성 분석 결과, B/C가 1.15로 산정되어 신도안~세동 도로개설사업은 경제적 타당성이 있는 것으로 분석됨
 - 경제성 분석 시 사회적 할인율은 5.5%, 분석기준년도는 2015년, 비용은 부가세를 제외하여 적용함
 - 편익산정은 개통(2020년) 후 30년인 2049년까지로 설정하였으며, KTDB 배포자료의 최종분석년도인 2045년 이후의 편익은 동일하다고 가정함

- 비용부문은 각 항목별로 연차별 투자계획을 설정하여 적용하였으며, 개통 후 30년까지 유지관리비를 추가적으로 산정하여 적용하였음

<표 17> 경제성분석 결과

총비용(억원)	총편익(억원)	B/C (편익-비용 비율)	NPV(억원) (순현재가치)	IRR(%) (내부수익률)
205	237	1.15	32	6.87

주1) 총비용, 총편익은 2015년을 기준으로 할인율(5.5%)이 적용된 수치임

- 본 연구는 KTDB 대전광역시권 네트워크와 O/D 자료(2016년 05월)를 근거⁸⁾하여 장래 교통수요예측과 편익산정을 수행하였음. 또한, 비용부문은 계룡시에서 제시한 자료를 활용하였음. 따라서 교통수요예측 시 활용되는 다양한 변수에 의하여 여건변화가 존재할 경우에는 사업노선의 교통수요예측과 편익효과는 변동될 수 있음

8) 본 연구에서는 배포된 KTDB 자료(대전광역시권 네트워크 및 O/D)에 근거하여 분석을 수행하였음. 계룡시 축제기간 중에 발생하는 방문객 수는 일평균 교통량(통행량) 자료로 간주하기 어렵고, 장래 공영개발사업과 주택건설사업에 따른 인구유입 적용 시 교통수요의 과대추정이 우려됨. 이에 따라, 본 분석에서는 이를 모두 미반영 처리하였음

◆ 참고 자료 ◆

국토해양부, 2013, “교통시설 투자평가지침(제5차 개정)”.

한국개발연구원, 2008, “도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)”.

한국개발연구원, 2008, “예비타당성조사 수행을 위한 일반 지침 수정·보완 연구(제5판)”.

한국개발연구원, 2009, “예비타당성조사 수행을 위한 도로부문의 유지관리비 추정연구”.

한국교통연구원, 2016, “교통수요분석 기초자료 배포 설명자료”.

Caliper Corporation, 2008, "Travel Demand Modeling with TransCAD Version 5.0 User's Guide".