

2019 정책연구과제 요약보고서

경인고속도로 주변 도로여건 변화에 따른 서인천.C-남청라 I.C 구간 교통개선 방안

최병국 교통물류연구실 선임연구위원

| 연구진

최병국 교통물류연구실 선임연구위원

032-260-2654 | bkchoi@ii.re.kr

| 열람방법

인천광역시 행정자료실

인천연구원 자료실, 홈페이지(www.ii.re.kr)

연구요약

1. 서론

1) 연구배경 및 목적

- 수도권이 세계 다른 대도시권과 경쟁하기 위해서는 중요 발전축을 중심으로 한 지역 특성과 성장잠재력에 적합한 방식으로 특화 발전시킬 필요가 있음. 특히, 인천시는 글로벌 경쟁력 제고라는 측면에서 보면 중국의 대도시권과 지리적으로 인접하여 환황해 경제권의 비즈니스 기회 창출 가능성이 높고 국제공항, 국제항만 등 글로벌 인프라 여건이 탁월하여 대외 지향적 공간구조 구축이 용이한 경인축의 잠재역량을 우선적으로 활용할 필요가 있음
- 경인 발전축의 결정적 한계로는 수요에 비해 도로, 철도 등 광역교통 기반시설의 서비스 수준이 낮고, 특히 서울~인천과의 업무 통행시간이 1시간 30분 이상 소요되는 등 접근성이 열악한 점임. 또한 경인고속도로는 개통된 지 50여 년이 지나 주변이 낙후되어 있고 지역이 단절되어 지역격차가 심해짐에 따라 도시재생의 필요성이 시급히 제기되는 축임
- 제물포대심도 도로가 민자로 건설 중에 있으며 2030년 까지 경인고속도로지하화, 일반화 및 제3연륙교가 완공되면 경인고속도로는 물론 인천시 전체 고속도로 망에 큰 변화가 생김. 2018년 인천연구원 「경인고속도로 기능변화에 따른 통합교통분석」에서 인천의 고속도로망 중 가장 핵심인 경인고속도로의 지하화, 일반화 및 제3연륙교 완공에 따른 인천시내 간선도로망 교통영향을 분석함
- 경인고속도로 기능변화에 따른 통합교통분석 연구에 따르면 경인고속도로지하화, 일반화 및 제3연륙교가 완공되면 가장 교통량이 늘어나는 주간선도로가 청라진입도로(서인천I.C-남청라I.C)로 분석됨. 본 연구에서는 청라진입도로를 중심으로 네트워크를 재정산(Calibration)하여 서인천I.C-남청라I.C 구간의 교통변화 및 영향을 분석하여 문제점 및 개선방향을 제시함

2) 연구범위

- 본 연구는 선행연구인 경인고속도로 기능변화에 따른 통합교통분석에서 제시한 교통영향을 많이 받는 인천시 간선도로 중에서 특히 경인고속도로와 제3연륙교를 잇는 청라진입도로(서인천.I.C-남청라.I.C)의 영향을 분석하는 것이 주목적임. 이에 제3연륙교, 경인고속도로지하화 및 일반화사업 뿐만 아니라 제물포대심도도로 및 제2외곽순환고속도로가 종합적으로 장래 인천시내 교통에 미치는 영향을 파악할 필요성이 있음
- 본 연구 주요내용은 제3연륙교, 제물포대심도도로, 경인고속도로 지하화, 경인고속도로 일반화 사업이 모두 완성되었을 때의 서인천.I.C-남청라.I.C 구간의 교통영향을 분석함

| 그림 1 | 내용적 범위



2. 선행연구 검토 및 시사점

- 경인고속도로지하화에 따른 상부공간 및 주변지역 개발방향 연구의 경우 서인천.I.C-신월.I.C 구간을 대상으로 도로상부의 활용방안을 통한 지역활성화 방향을 제시하였음. 또한 서인천.I.C-신월.I.C 구간을 남청라.I.C-신월.I.C로 변경을 제안하여 서인천.I.C-남청라.I.C 구간의 고속도로화 연장 필요성을 제안함
- 경인고속도로 기능변화에 따른 통합분석 연구에서 경인고속도로 시점변경, 도화.I.C-서인천.I.C 일반화구간 고속화도로 신설, 경인고속도로 상부 일반화교차로 용량 증대, 화물차 규제, 교통수요관리 및 대중교통 우선정책 등을 제안함. 본 연구의 선행연구로써 경인고속도로 시점을 변경하여 인천.I.C-남청라.I.C 구간 신설 고속도로 필요성을 제안함
- 루원시티의 경우 동서로는 경인고속도로 지하화, 남북으로는 경인고속도로일반화와 연결되어 향후 인천시 교통 요충지가 될 가능성이 큼. 2017년 제2외곽순환고속도로가 개통되었고 향후 경인고속도로일반화 교통량과 경인고속도로지하화 교통량 상충으로 서인천.I.C 부근에서 극심한 혼잡이 예상됨. 향후 루원시티가 개발되고 제3연륙교가 생기면 현재 4차로의 청라진입도로는 고속도로 교통량과 시내교통량이 뒤섞여 어린

대공원 앞 무네미길 교통상황이 재현될 가능성이 높음

- 고속도로 네트워크 관점에서 제3연륙교와 경인고속도로지하화 구간을 연결하는 고속도로가 필요하므로 고속도로 시점을 서인천.C가 아닌 제2외곽순환고속도로 남청래.C로 연장 변경하여 Missing 고속도로를 연결할 필요가 있음

3. 경인고속도로 주변 도로여건 변화 및 인천시 고속도로망 검토

1) 경인고속도로 주변 도로여건 변화

- 경인고속도로는 1970년 이후 경인권 산업단지 개발 및 확장과 더불어 산업화 시대의 광역인프라 역할을 충분히 수행해옴. 그러나 인천시의 도심 확장으로 도심 교통과 고속도로 교통이 뒤섞여 고속도로 기능을 상실하였음. 현재 여의도-신월.I.C 구간이 대심도로 공사 중에 있고 경인고속도로지하화(서인천.C-신월), 제2외곽순환고속도로, 제3연륙교가 동시에 추진 중에 있으므로 이들 고속도로가 완공되는 시점에는 경인고속도로의 노선도 이들 고속도로가 일직선으로 연결되는 노선으로 변경되어야 함. 이들 노선의 중간에 위치하게 되는 경인고속도로는 반드시 지하화되어야 하며 경인고속도로지하화 노선(서인천.C-신월.C)은 여의도-신월.C 대심도 노선과 경인고속도로 직선화(서인천.C-남청래.C) 노선과 고속도로로써 연결되어야 함

2) 인천시 고속도로망 검토

- 인천시는 제2외곽순환고속도로가 완성되어 외부순환도로는 인천국제공항고속도로, 외곽순환고속도로, 제2외곽순환고속도로, 경인고속도로, 제2경인고속도로 등으로 어느 정도 완성되었으나 내부순환도로가 절실함
- 외곽순환도로와 경인고속도로, 제2경인고속도로가 불완전하지만 순환도로의 기능을 수행하고 있으나 근본적으로 이들 고속도로가 인천시의 순환고속도로의 기능을 염두에 둔 것은 아니었음. 외부교통량을 위한 우회도로 기능의 목적이었던 고속도로가 인천도심의 확장으로 점점 도심교통량을 흡수하여 순환도로의 기능을 상실하게 됨. 특히 경인고속도로의 만성적인 교통체증으로 순환고속도로 기능이 거의 상실하였음
- 경인고속도로일반화와 지하화로 하루평균 17만대 이상의 교통량을 처리하는 경인고속도로에 기능 변화가 생겼을 때 순환고속도로망 유무에 따라 인천시 시내의 주요간선도로

에 미치는 교통영향을 평가할 필요가 있음

- 경인고속도로의 일반화 및 지하화는 인천시 교통체계 근간을 뒤흔드는 사업으로 인천시 전체 도로에 영향을 미칠 것임. 용현시점-도화.C 구간의 혼잡완화 및 인천시 전체 순환망 고속도로를 확보하기 위해서는 제1경인과 제2경인 연결(가좌.C-문학.C)의 필요성이 있음. 도화.C-문학.C 연결과 서창-장수 고속화 사업이 완료되면 제1경인, 제2경인, 제1외곽을 연결하는 순환고속도로가 될 수 있음

4. 서인천.C-남청래.C 구간 교통분석

- 본 연구는 계획단계에서 주로 사용되는 2016년 수도권교통O/D를 활용한 TransCAD 프로그램을 사용한 결과로 경인고속도로 구간 시점변경에 따른 인천시 전체 교통 네트워크의 영향과 특히 청라진입도로(서인천.C-남청래.C) 주변 간선도로 및 교차로를 중점적으로 분석한 기본계획 단계의 교통분석임. 따라서 본 연구에서 제시하는 예측 교통량 및 속도변화는 정확한 수치라기 보다는 기존 교통량 상황 대비 장래 상황을 예측하는 상대적 교통량 변화로 해석함이 타당함

1) 시나리오 설정

- 경인고속도로 주변 여건 변화에 따른 서인천.C-남청래.C 구간 교통분석을 위하여 2개의 시나리오를 설정하고 각각의 시나리오별로 교통분석을 수행함.
- 시나리오1은 미시행시의 Network에 서인천.C-남청래.C 구간 하부에 지하고속도로를 추가하고 차로수를 4차로로 설정함. 시나리오2는 지하고속도로의 차로수를 6차로로 설정함

| 표 1 | 시나리오별 Network

구분	도로형태(가능)
미시행시	경인고속도로일반화 상부구간 신호교차로 16개, 경인고속도로지하화 상부구간 신호교차로 7개, 경인고속도로지하화 구간 지하고속도로 신설, 제3연륙교, 문학.C~도화.C 고속화도로
시나리오 1	미시행시+경인고속도로직선화(남청래.C 부근으로 시점변경) 4차로
시나리오 2	미시행시+경인고속도로직선화(남청래.C 부근으로 시점변경) 6차로

2) 서인천I.C-남청라I.C 구간 교통분석 및 결과

- 경인고속도로가 일반도로로 전환되면 현 경인고속도로 구간의 속도 및 용량 감소가 불가피함. 이로 인해 인천시내 간선도로로 경로 전환이 이루어질 것임. 선행연구인 「경인고속도로 기능변화에 따른 통합교통분석」에 따르면 간선도로 중에서도 경인고속도로와 접해있고 장래 제3연륙교 교통량 등 여러 계획으로 인해 서인천I.C-남청라I.C 구간이 가장 영향을 많이 받을 것으로 예측함
- 이에 본 연구에서는 서인천I.C-남청라I.C 구간 교통개선 대안을 제시하고 이에따른 교통 영향을 분석함. 사업시행이 확실시 되는 계획의 경우 미시행시 장래 Network에 포함하여 분석을 수행함. 제3연륙교 건설에 대비해 서인천I.C-신월I.C 지하고속도로의 시점부를 제2외곽순환고속도로의 남청라I.C 부근으로 변경하여 인천국제공항과의 연결성을 제고하고 주변 간선도로의 교통소통을 예측하기 위하여 시나리오1, 2 분석을 수행함
- 시나리오 1, 2는 각각 4차로, 6차로로 설정하였으며 차로수(도로용량)에 따른 주변 교통량 변화를 알아보기 위해 각 시나리오를 비교함. 시나리오별 교통량 변화는 다음의 표와 같음

| 표 2 | 시나리오별 교통량 변화

구분	지점명		미시행시 교통량	시나리오1 교통량	시나리오2 교통량	
1	청 라 진 입 도 로	남청래C-중봉대로4	105,090	79,254	78,948	
2		중봉대로4-가정4	119,721	95,881	95,002	
3		가정4-루원교차로	145,600	114,170	112,609	
4		루원교차로-서인천.C	196,730	166,650	164,383	
5		신규 지하고속도로 구간	-	53,571	58,922	
6		중봉대로	율도입구4-봉오대로	116,726	117,676	117,569
7			봉오대로-국제대로	109,575	102,691	102,521
8		봉수대로	원창로-봉오대로	74,437	81,244	80,843
9			봉오대로-국제대로	89,445	84,619	84,199
10		서곶로	서달로-루원4	41,881	45,405	45,321
11			루원4-국제대로	61,012	65,586	65,658
12	제3연륙교		81,098	83,497	83,966	
13	제2외곽순환 고속도로	서해4-남청래.C	67,625	64,218	64,448	
14	제2경인 고속도로	문학.C	77,361	76,517	72,302	
15	인 천 시 교 차 로	중봉대로4	208,527	181,328	179,987	
16		루원교차로	175,234	151,996	149,213	
17		교통방송4	100,021	99,086	98,941	
18		국제대로입구3	65,752	70,880	70,599	
19		길주로종점3	88,515	94,529	94,501	
20		도화5	55,127	58,684	58,450	
21		부평구청4	124,612	125,908	125,854	
22		옛시민회관4	80,556	82,516	82,482	
23		인하대병원4	91,749	92,355	93,382	
24	인 천 시 간 선 도 로	구월주유소(인주대로)	38,788	48,474	48,430	
25		남부고가교(부영로)	17,356	18,620	18,617	
26		백석대교(봉수대로)	101,530	109,425	109,714	
27		석암고가교(경원대로)	79,643	78,078	77,947	
28		징매이교개(경명대로)	64,804	51,843	51,919	
29		코오롱사거리(백범로)	71,853	55,874	56,107	

•• vi 경인고속도로 주변 도로여건 변화에 따른 서인천.C-남청래.C 구간 교통개선 방안

- 청라진입도로 주변 교통영향을 알아보기 위하여 인천시 전체도로와 청라진입도로 1km반경, 3km반경, 5km반경의 도로를 대상으로 분석을 진행하였음
- 분석결과 인천시내 대당 평균속도는 미시행시 32.76km/h였으나 청라진입도로 지하고속도로 구간 4차로 건설으로 32.85km/h로 증가하였음. 6차로로 건설하였을시에는 32.87km/h로 소폭 상승함
- 결론적으로 경인고속도로지하고속도로 시점변경은 청라진입도로 교통흐름을 전반적으로 개선시킬 것으로 예상됨

| 표 3 | 시나리오별 속도변화 분석

(단위: km/h-대)

구 분	인천시	1km반경	3km반경	5km반경
미시행시	32.76	32.73	35.26	34.73
시나리오1	32.85	33.47	35.90	35.02
시나리오2	32.87	33.57	36.01	35.06

- 교통량대용량비(V/C)는 도로용량편람에서 교차로 및 도로의 교통흐름을 파악하는 효과적 도로 사용되고 있으며, V/C가 1에 가까우면 교통량이 도로용량에 도달하는 경우로 교통혼잡이 극심한 상태를 나타내고 V/C가 0에 가까울수록 차량이 자유로운 속도로 운행할 수 있는 상태를 의미함. 본 연구에서는 장래 시나리오별 교통흐름을 파악하기 위하여 서인천I.C-남청라I.C 구간의 V/C를 검토함

| 표 4 | 시나리오별 교통량대용량비(V/C)

구 분	남청라I.C - 중봉대로4	중봉대로4 - 가정4	가정4 - 루원교차로	루원교차로 - 서인천I.C
미시행시	1.09	0.88	0.89	1.01
시나리오1	0.87	0.72	0.69	0.85
시나리오2	0.86	0.70	0.67	0.83

- 결론적으로 남청라I.C-서인천I.C 지하고속도로를 건설하지 않는다면 청라진입도로는 주차장화되어 정상적인 도로역할을 수행하지 못할것임. 남청라I.C-서인천I.C 지하고속도로 건설을 통하여 특히 청라진입도로 및 청라진입도로와 직결된 간선도로와 주변 도로의 교통흐름을 원활하게 해야함. 이는 제3연륙교로 잇는 교통량의 증가로 이어지며 인천공항과의 연결성이 제고될 것으로 기대됨

5. 결론 및 정책건의

- 서인천I.C-남청라I.C 구간에 위치한 교차로 및 청라진입도로와 연결된 남북간선도로(중봉대로, 봉수대로, 서곶로)의 교통량이 가장 크게 변화할 것으로 예측됨. 경인고속도로 시점변경을 통한 경인고속도로와 제3연륙교 연결성 제고로 인천시내 동서축 간선도로의 교통흐름 변화도 나타나는 것을 확인할 수 있음. 이에 본 연구에서는 서인천I.C-신월I.C 지하고속도로의 시점부를 남청라I.C 주변으로 이전할 것을 제안함. 분석결과 이 대안은 실제로 청라진입도로(서인천I.C-남청라I.C) 교통소통 개선에 효과가 있고, 이를 통하여 중봉대로, 봉수대로, 서곶로 및 주변교차로가 개선되는 것으로 나타남
- 현재 청라진입도로(서인천I.C-남청라I.C) 양방향 교통량이 루원교 부근 11.5만대, 루원시티교차로 부근 10만대임. 향후 경인고속도로일반화 및 루원시티 3.5만대, 제3연륙교에 따른 8만대의 교통량이 청라진입도로에 더해질 것을 고려하면 청라진입도로 교통량이 약 19.5만대/일로 예측됨. 따라서 현재 고속도로 시점을 서인천I.C에서 남청라I.C로 바꾸어 고속도로 Missing 네트워크를 연결하여 서인천I.C-남청라I.C 구간의 교통부하를 줄여야함

1) 경인고속도로 시점 변경

- 2017년 경인고속도로일반화 구간이 이관됨에 따라 경인고속도로 시점은 인천항 근처 용현동에서 서인천I.C 근처로 변경되었음. 경인고속도로일반화가 본격 시행되면 서인천I.C에서 용현동까지 16개의 교차로가 생기므로 인천항을 이용하던 대부분의 교통량이 서인천I.C에서 청라진입도로(봉오대로), 제2외곽순환고속도로 남청라I.C 및 제2외곽순환고속도로로 노선을 변경할 것임. 현재 청라진입도로에는 약 11.5만대의 교통량이 이용하고 있어 벌써 출·퇴근시에는 교통혼잡이 극심함. 2030년 경인고속도로일반화, 루원시티 및 제3연륙교가 완공되면 약 8만대 정도의 교통량이 청라진입도로를 더 이용하게 될 것임. 결과적으로 고속도로 교통량과 인천시내 교통량이 뒤섞여 무네미길과 같은 현상이 벌어져 하루종일 교통 정체가 발생할 것임. 따라서 경인고속도로 시점을 서인천I.C에서 제2외곽 남청라I.C로 바꾸고 이 구간에 6차선 고속도로를 신설하여 고속도로 교통량과 인천시내 교통량을 분리할 필요가 있음

2) 제2차 고속도로 건설계획 반영

- 서인천.C-남청라.C 구간은 고속도로네트워크상 Missing link이나 이를 연결하면 제3연륙교와 연결하여 국가중요시설인 인천공항, 인천항과 연결됨. 또한 일반화가 된 경인고속도로의 현재 교통기능을 대체하기 위해 제2외곽순환고속도로 남청라.C의 형식을 JCT형식으로 바꾸는 고속도로 시점 변경이 필요함
- 도로법 제6조에 따라 도로관리청은 도로의 원활한 건설 및 유지관리를 위하여 5년마다 소관도로에 대해 도로건설계획을 수립하도록 규정되어 있음. 이에 따라 국토부에서는 고속도로를 대상으로 제2차 고속도로 건설계획(2021-2025)을 현재 수립 중이므로 제2차 고속도로 건설계획에 두 고속도로가 연결되도록 반영해야 함

3) 통행요금 변경에 따른 민감도 분석

- 본 연구에서 제3연륙교의 통행요금은 「영종~청라연결도로(제3연륙교) 최적건설방안마련 용역」에서 제시한 3,000원을 적용함. 서인천.C-남청라.C 지하고속도로 통행요금을 한국도로공사 고속도로 통행요금을 기준으로 한 800원을 적용함. 추후 인천국제공항을 연결하는 교량 및 고속도로의 통행요금이 변경될 요인이 많으므로 이에 맞는 통행료에 따른 추가적인 민감도 분석이 필요함

이 보고서는 인천연구원이 수행한 연구보고서를 요약한 것입니다.
자세한 내용은 인천연구원 홈페이지(www.ii.re.kr)에서 열람할 수 있습니다.