

경부고속도로 확장공사 임시 진·출입로 교통안전성 향상방안



- 서 성 필 | 한국도로공사 연양영천건설사업단장
- 강 필 규 | 한국도로공사 연양영천건설사업단 품질환경팀장
- 이 정 안 | 한국도로공사 연양영천건설사업단 공사관리팀장
- 박 덕 관 | 한국도로공사 방정부산건설사업단 안전환경차장

1. 서론

우리나라의 경제발전에 지대한 영향을 미친 경부고속도로는 1970년 왕복 4차로 고속도로로 개통된 이래 대도시와 지방을 연결하는 우리나라 대동맥으로서의 역할을 다하여 왔으나, 80년대 산업화로 인한 국민소득 및 생활수준의 향상이 급격한 차량 및 물동량 증가로 이어져 기존 4차로로서는 그 기능을 담당할 수 없는 상태에 도달하게 되었다

이에 급증하는 통행량 및 물동량에 대처하기 위하여 경부고속도로의 수원-양재 구간 8차로 확장을 시발로 지속적으로 확장사업을 추진하게 되었으며, 현재까지 본 과업구간인 연양~영천 구간을 제외하고는 전구간의 6~8차로 확장공사가 이미 완료되었다. 따라서 증가일로에 있는 경부고속도로의 교통수요에 능동적으로 대처하고, 또한 도로의 연속성 확보 측면에서도 잔여구간인 본 과업구간 확장의 필요성이 더욱 절실하게 되었다.

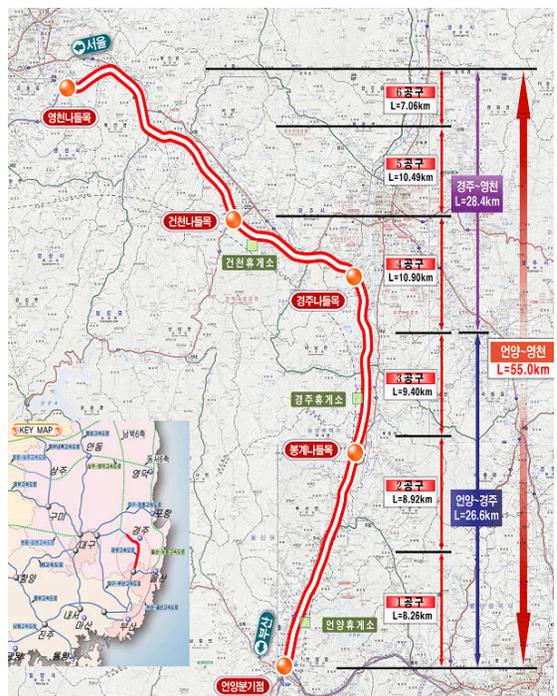


그림 1. 확장공사구간 위치도

따라서, 우리 사업단에서 시행 중인 언양~영천구간을 확장함으로써, 경부고속도로 전구간의 확장을 완료하게 되어 국가경제와 지역사회 발전에 기여하는 바가 클 것으로 기대된다.

우리 사업단은 현재 개통 당시와 같은 4차로 폭원을 6차로로의 확장공사를 2011년부터 진행 중으로 이 사업(언양~영천간 55km)이 완료되면 다(多)차로 고속도로라는 선진적인 형태를 갖춘 상징성을 가진 도로로 다시 태어나게 되는 계기를 마련하고 있다.

본 자료는 위 확장공사를 시행함에 있어 토공운반 등 작업의 원활함을 위한 임시 진·출입로에서의 빈번한 교통사고 및 안전사고에 대한 위험요인과 현장에서 실질적으로 적용한 안전관리 사례에 대하여 기술하고자 한다.

2. 정의 및 현황

2.1 임시 진·출입로 정의

공사장의 임시 진·출입로는 고속도로 확장공사 중에 꼭 필요한 시설로서 유료도로와 관련된 시설 등의 건설·확장 및 유지관리를 위하여 교통용의 통로 및 시설과 연결된 진·출입시설로서 잠금장치를 포함한 차단기, 관리초소 및 운영인력을 상시 배치하여야 한다.

2.2 운영현황

우리 사업단과 같은 확장공사장의 임시 진·출입로는 부득이 기존 공용 중인 고속도로와 연결하여 사용하게 되므로 교통안전에 취약한 요소를 가지고 있고 지금 현재 운영 중인 임시 진·출입로는 표 1에서 보는 바와 같다. 임시 진·출입로의 설치지점 선정 시 가급적 시거확보에 불리한 곡선구간과 교통안전에 위해한 구간은 되도록 피하여 설치하였으나 오래된 경부고속도로의 특성상 급한 종단경사 구간도 일부 포함하고 있는 실정이다.

표 1. 임시 진·출입로 운영현황

공구	이 정 (방 향)		설치 위치	도로조건		비고
				평면곡선 (m)	종단경사 (%)	
2	53.2k	(부산)	절토부	직선	-3.0	
3	57.8k	(부산)	절토부	직선	-4.3	
	59.6k	(부산)	성토부	직선	+3.7	
	66.0k	(부산)	절토부	직선	-1.3	
	59.5k	(서울)	성토부	직선	-3.7	
5	81.6k	(부산)	절토부	직선	-4.9	
	84.9k	(부산)	성토부	직선	-0.4	
6	92.3k	(부산)	절토부	직선	+0.7	
	89.9k	(서울)	성토부	직선	-0.2	



그림 2. 임시 진·출입로 설치 전경

3. 문제점

3.1 경부선 59k(부산) 교통사고 등

2013년 11월 1일(금) 10시경 경부선 부산방향 59.6k 임시 진·출입로를 통해 공사장에서 고속도로

로 진입하는 과정에서 작업차량이 후방의 교통흐름을 인지하지 못하고 급격히 주행선으로 차선을 변경함에 따라 차량의 연속된 교통의 흐름을 방해하여 뒤따르던 25톤 대형 트레일러가 앞 차와 추돌을 피하기 위해 핸들 과대조작으로 좌측 중앙분리대를 충격 후 정지한 사고가 발생하였다.



그림 3. 경부선 59k(부산) 사고 위치

위 사고로 인명 피해는 없었으나 고속도로 시설물(중분대)과 차량(2대) 피해가 발생되었다.

사고의 최종 원인은 운전자 졸음에 의한 사고로 판명났으나 그림 4의 CCTV 영상을 보았을 때 임시 진·출입로를 이용한 작업차량의 과실도 무시할 수는 없다.

적재된 화물(토석)을 만재하여 운반하는 작업차량은 고속도로로 진입하기 위해서 후방 교통류의 흐름을 잘 파악해서 지장이 없는 범위에서 진입하여야 하며, 후방에서 진행 중인 차량들은 진입차량의 끼어들기에 주의를 기울여 운전하여야 한다는 사실을 알 수 있다. 또한, 다른 사고의 유형으로 임시 진·출입로와 근접한 곳에서 인명 피해를 동반한 사고가 연이어 발생하기도 했다.

2013년 12월 14일 토요일 13시경 경부선 57.1k(부산)에서 전방 주시태만으로 사망 6명, 부상 3명의 대형 인명사고가 발생하였으며, 다음 날인 15일 10시경 경부선 85.2k(서울)에서 과속으로 사망자와 부상자가 각각 1명씩 피해가 발생하였다.

다만, 주말과 휴일에 발생하여 확장공사의 작업과는 연관성이 없는 것으로 판단된다.



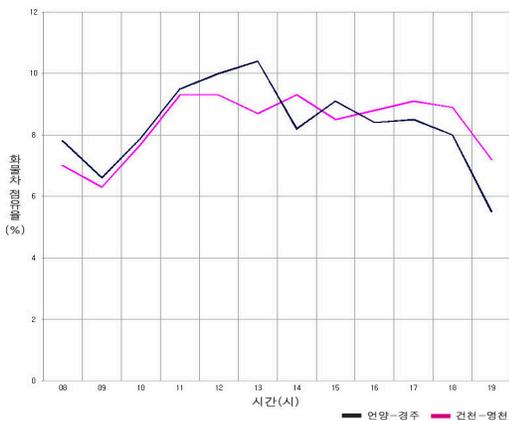
그림 4. 경부선 59k(부산) 교통사고 CCTV 캡처 (○ : 작업차량)

3.2. 사고의 원인은 대형차 주간 운행비율과 사전 안내·주의기능 미약

앞의 사고 모두 다 임시 진·출입로와 가까운 위치에서 발생한 사고이므로 임시 진·출입로와의 연관성을 완전히 배제할 수는 없으나 이 구간의 교통여건에 대해 분석해 본 결과로는 화물차의 주간 운행비율이 매우 높다는 것을 알게 되었고 위 사고의 발생시간이 화물차 집중시간대와 일치한다는 결론을 표 2의 2012년 고속도로 교통량 조사분석을 참조하여 얻었다.

표 2. 2012년 고속도로 교통량 조사분석

구 분	언양~경주	건천~영천	비고
서비스수준(V/C)	D(0.68)	D(0.64)	
화물차 주간운행비율(%)	74%	73%	
화물차 집중시간대	10~13시	10~13시	



위 구간에 화물차 통행량의 주간 운행비율이 높다는 사실은 확장공사 임시 진·출입로를 통해 주행하는 작업차량들과의 간섭이 자주 발생하게 되는 결과로 이어질 것으로 판단되며, 만재한 작업차량의 고속도로 본선 진입기회가 제한적이게 될 것이고 진입하더라도 가속시간을 감안 시 상당시간 저속주행이 불가피하게 된다.

따라서, 임시 진·출입로를 이용해서 진입하는 작업차량으로 후방에서의 교통류 흐름에 저해요인을 제공할 뿐만 아니라 잠재적인 교통사고 요인이 될 수 있다.

또한, 현재 설치운영 중인 안전시설물(표 3, 그림 5)로는 임시 진·출입로 후방에서 계속 주행 중인 운전자에게 사전 안내기능을 제공하여 주의의 환기나 감속을 유도하기에는 한계가 있는 것으로 판단된다.

표 3. 임시 진·출입로 안전시설물

구 분	안내표지	교통표지	경고등
설치도			
수 량	3EA	1EA	1EA

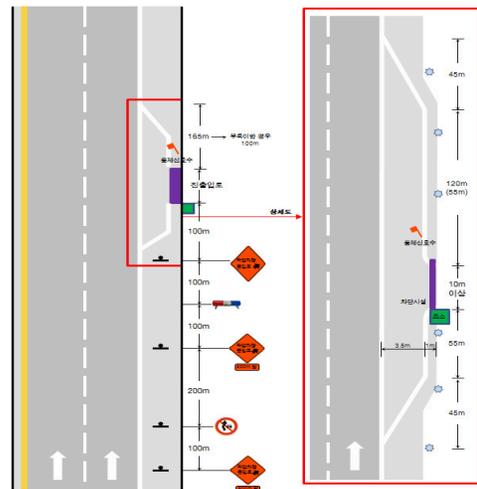


그림 5. 임시 진·출입로 안전시설 설치기준

4. 개선방안

4.1 다양한 교통안전시설물의 보강사례

앞에서 제기된 여러가지 문제점들에 대한 개선방안으로 임시 진·출입로 후방에 설치하는 교통안전시설물을 현장여건에 맞게 보강하는 방안이 제시되어 그림 6과 같이 현장에 우선 적용해 보았다.

첫째, 서행을 유도하는 로봇신호수를 150m 후방에 설치하고, 둘째, 주의환기용 깃발(600×600mm)을 감속차로 변화구간 100m 구간에 20m 간격으로

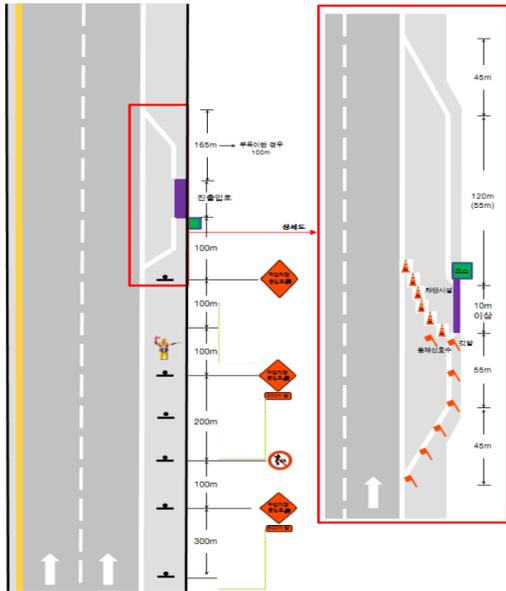


그림 6. 교통안전시설물 보강

배치하며, 셋째, 작업차량의 안정적인 고속도로 진입을 유도하고 안내하는 도류화 시설(교통콘)과 권장사항으로 진·출입 작업차량의 후면에 안전도색 또는 탈부착 표지로 “작업중” 표식을 교통안전시설물로 보강한 바 있다.

그러나, 이와 같은 보강방안은 고속도로를 이용하는 고객들에게는 사전 안내기능 및 경각심을 유발하기에는 부족한 면이 많고 미약한 것으로 인정되어 보다 나은 개선대책이 필요하였다.

4.2 사전 자동경고 주의표지의 설치

운전자에게 보다 적극적이고 실질적으로 접근하기



그림 7. 사전 자동경고 주의표지

위한 다양한 방법으로 표지판을 이용하되 운전자에게 강한 인상을 심어줄 수 있는 형식이 요구되고 전방 임시 진·출입로를 이용하여 작업차량이 진·출입하는 상황을 후방에서도 인지할 수 있어야 주의가 환기되고 감속을 유도시킬 수 있는 기능을 다한다고 볼 수 있다. 그리하여, 그림 7과 같은 사전 자동경고 주의표지를 고안하게 되었다.

이 표지는 임시 진·출입로에 설치된 차단기와 자동으로 연동하는 시스템으로, 전방 임시 진·출입로를 이용하여 작업차량이 진·출입할 때 차단기가 올라가는 것을 감지기에서 센서가 감지하게 되면 자동연동 ON/OFF 제어시스템이 가동하여 후방에 위치한 주의표지의 LED 표출부가 자동발광하게 되는 형식이다(그림 8 참조).

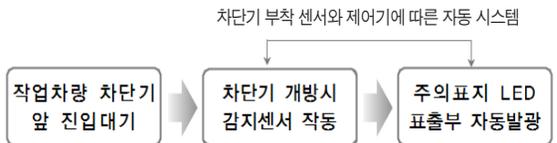


그림 8. 작동원리

위 표지는 당초 계획했던 것과는 다소 변경된 형태로 표 4와 같이 단순화 및 대형화되어 운전자의 입장을 더욱 반영한 형태로 개선시켜 적용하였다.

표 4. 사전 자동경고 주의표지 변경

당 초	개 선
<ul style="list-style-type: none"> • 규격 : 1.2×2.4m • LED : 문자, 도안 전부 	<ul style="list-style-type: none"> • 규격 : 2.4×3.6m • LED : 문자, 도안 일부

4.3 개선방안 적용안

앞에서 고찰해 본 개선안에서 사전 자동경고 주의 표지는 임시 진·출입로 후방에서 진행되는 고속도로

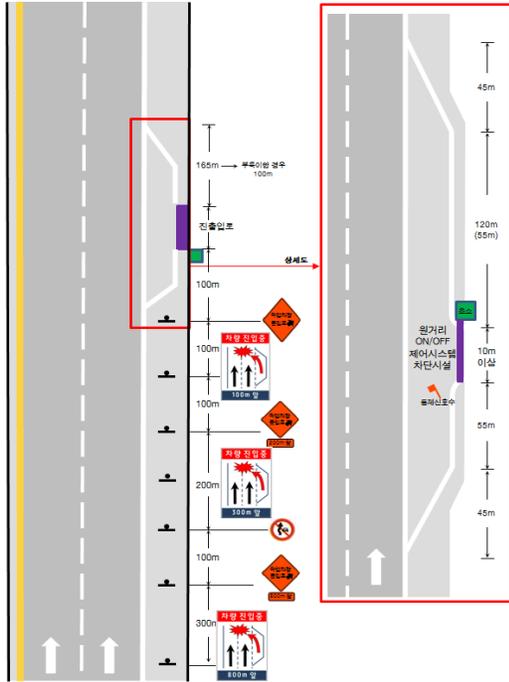


그림 9. 사전 자동경고 주의표지 설치위치



그림 10. 사전 자동경고 주의표지 및 감지센서 설치 완료

운전자에게 전방 임시 진·출입로 상황을 단순 도식 및 LED 표출로 주의와 경각심을 일깨워 주어 운전자로 하여금 감속을 유도하여 사고의 위험을 줄이는 목적이다. 따라서 현재 운영 중인 임시 진·출입로 중 토공운반을 위하여 고속도로 본선으로 진입하는 작업 차량이 많은 장소와 도로선형이 불량하여 사고의 우려가 있는 곳, 그리고 교통사고의 이력위치(총 5개소)에 설치토록 하여 운영하기로 결정하였다.

5. 결론 및 기대효과

본 자료는 고속도로 확장공사장 임시 진·출입로에서의 사고와 인근 사고와의 개연성을 정밀분석하고 문제점을 도출한 후 그에 따른 개선방안을 찾아내 적용한 사례들과 새롭게 고안한 사전 자동경고 주의표지를 적용시킨 안전관리 사례에 대하여 기술하였다.

교통처리 및 안전시설 설치에 관한 일반적 기준을 제시한 고속도로 공사장 교통관리기준(2013)은 이용자 및 공사장의 안전성 확보가 목적이므로 본 현장에서 분석하고 개선된 방안이 운전자와 공사장의 안전성 확보 목적이라면 교통관리기준에 부합한다고 볼 수 있다.

현재 설치된 임시 진·출입로 사전 자동경고 주의 표지 시스템이 고속도로 이용객 뿐만 아니라 작업 차량 운전자에게도 안전한 주행을 도모하고 원활한 교통소통 및 작업환경에도 기여할 것으로 기대하는 바이다.

참고 문헌

1. 경부선 언양-영천 확장공사 설계보고서
2. 고속도로교통량(2012)
3. 공사장 교통관리기준(1981)