

## 고속도로 돌발상황관리 매뉴얼 작성지침 개발

### A guideline for freeway incident management manual

백 승 곁\*      오 창 석\*\*      남 두 회\*\*\*      강 정 규\*\*\*\*  
(Seung-kirl Baek) (Chang-seok Oh) (Doo-hee Nam) (Jeong-Gyu Kang)

#### 요 약

돌발상황은 미리 예측하여 대응할 수 없으며 신속한 대응이 이루어지지 않을 경우 2차사고와 상당한 교통지체가 발생하기 때문에 돌발상황 사전사후 전 과정에 대한 효율적인 대응 및 처리를 위해서는 매뉴얼 개발이 필요하다. 그러나 현재 국내에는 관리적 차원의 돌발상황 대응 및 처리에 대한 매뉴얼은 전무하며, 돌발상황에 대한 정의마저도 담당실무기관별로 상이하다. 따라서 본 연구에서는 고속도로 돌발상황관리체계의 요소기술에 대한 종합적인 문제점 분석과 조치 및 대응체계, 실무상의 매뉴얼 작성방안을 제시하였다. 현재 국내에는 관리적 차원의 돌발상황 대응 및 처리에 대한 매뉴얼은 전무하며, 돌발상황에 대한 정의마저도 담당실무기관별로 상이하다. 따라서 본 연구에서는 고속도로 돌발상황관리체계의 요소기술에 대한 종합적인 문제점 분석과 조치 및 대응체계, 실무상의 매뉴얼 작성방안을 제시하였다.

본 연구의 기본내용은 다음과 같다. 첫째, 국내의 돌발상황관리시스템 매뉴얼 현황을 살펴보았다. 둘째, 돌발상황관리시스템 매뉴얼 유형설정을 위해 관리단계별, 관리기관별, 돌발상황 유형별로 구분하여 유형을 설정하였다. 셋째, 돌발상황관리시스템 매뉴얼 작성지침개발을 위해 매뉴얼 작성지침의 기본방향을 설정하였다. 또한, 현장 대응매뉴얼, 교통관리센터 대응매뉴얼로 나누어 구성요소를 구분하였고 세부 작성내역을 설정하였다.

본 연구의 활용방안 및 기대효과를 요약하면 고속도로 돌발상황관리시스템 구축 기준 제시, 국내 고속도로 교통관리시스템의 돌발상황 관리시스템 개선, 교통관리시스템 관련 실무자 교육교재 활용 등이다.

#### Abstract

This paper is designed to report the results of response manual development in relation to the Freeway Incident Management System(FIMS) development as part of Intelligent Transportation Systems Research and Development program. The central core of the FIMS is an integration of the component parts and the modular, but integrated system for freeway management. The whole approach has been component-orientated, with a secondary emphasis being placed on the traffic characteristics at the sites. The first task taken during the process was the selection of the required actions for each step within the Incident Management System. After through review and analysis of existing incident response procedures and manuals, the incident response manual led to the utilization of different technologies and actions in relation to the specific needs and character of the incidents.

FIMS also provides Integrated Incident Management according to the verified incident information provided by the each components . The deployment of containment and mitigation strategies for incidents will be automatic or manual depending on the configuration of the system. It is anticipated that, over a period of time, operators will be able to response the incident using integrated and organized procedures and action items.

**Key Words** : Incident Management, Incident Response Manual

\* 주저자 : 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원

\*\* 공저자 : 감사원 평가연구원 연구관보

\*\*\* 교신저자: 한국교통연구원 도로교통연구실 책임연구원

\*\*\*\* 공저자 : 한국도로공사 도로교통기술원 연구위원

† 논문접수일 : 2005년 10월 8일

## I. 서론

돌발상황은 미리 예측하여 대응할 수 없으며 신속한 대응이 이루어지지 않을 경우 2차사고와 상당한 교통지정체가 발생하기 때문에 돌발상황 사전사후 전 과정에 대한 효율적인 대응 및 처리를 위해서는 매뉴얼 개발이 필요하다. 그러나 현재 국내에는 관리적 차원의 돌발상황 대응 및 처리에 대한 매뉴얼은 전무하며, 돌발상황에 대한 정의마저도 담당실무기관별로 상이하다[1]. 따라서 본 연구에서는 고속도로 돌발상황관리체계의 요소기술에 대한 종합적인 문제점 분석과 조치 및 대응체계, 실무상의 매뉴얼 작성방안을 제시하였다.

## II. 돌발상황관리시스템 관련 매뉴얼현황

사고 등 돌발상황의 대응시간을 줄이고 효율적으로 처리하기 위해서는 돌발상황관리 과정에 대한 지침서 또는 매뉴얼을 갖추어야 한다. 일반적으로 교통관리기관은 돌발상황 대응에 관한 매뉴얼(response manual)과 위험물질을 다루는 매뉴얼(hazardous materials manual) 등의 매뉴얼을 갖추어야 한다. 본장에서는 국내의 고속도로 돌발상황관리 매뉴얼 작성지침 개발에 대해 기술하였다.

### 1. 국내 돌발상황관리시스템 관련 매뉴얼 현황

#### 1) 한국도로공사 교통안전관리 업무기준

##### (1) 사고처리의 기본원칙

- ① 사고처리는 다른 이용차량의 통행에 안전을 기하고 차량통행에 따른 불편을 최소화하여야 한다.
- ② 신속하고 효율적인 사고처리를 위하여 고속도로 순찰대, 119구급대, 구난지정업체, 시군구청 등 관계기관과의 긴밀한 협조체제를 항상 유지하여야 한다.
- ③ 사고현장의 철저한 안전관리로 사고처리에 따른 제2의 사고발생을 예방할 수 있도록 하여야 한다.

- ④ 사고지점의 여건을 고려하여 적절한 교통통제를 실시한다.
- ⑤ 필요시 싸인카 등 안전장비를 배치하여 사고처리의 안전성을 제고한다.
- ⑥ 신속하고 정확한 사고보고와 상황전파로 원활한 교통소통을 도모한다.
- ⑦ 중대사고 및 우리공사 귀책이 우려되는 사고에 대하여는 정확한 사고원인 조사, 사진촬영, 목격자 확보 등을 통한 관련증빙자료를 확보하여야 한다.
- ⑧ 타 지사 관할지역에서 발생한 사고를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 해당지사에 연락한다.
- ⑨ 교통사고 발생 내용을 지사장 보고하고 교통정보시스템에 즉시 입력한다.
- ⑩ 교통안전과 소통에 지장을 끼치는 행위에 대해서는 강제조치를 하도록 하고, 강제조치에 응하지 않을 경우에는 고발조치를 할 수 있다.

##### (2) 안전순찰팀 업무

안전순찰팀의 임무는 ①고속도로 안전순찰, ②교통사고 처리 및 안전관리, ③원인자부담금 부과 및 징수, ④법규위반차량 계도, ⑤제한차량 호송, ⑥안전시설 및 공사장 안전관리 상태 점검, ⑦고객지원 업무, ⑧불법 주정차 차량 및 잡상인 계도 및 단속 ⑨노면잡물 등 교통장애요인 제거, ⑩도로 및 교통상황 파악 및 전파, ⑪교통지체 해소를 위한 현장관리, ⑫기타 지사장이 지시하는 사항 등이다.

#### 2) 한국도로공사 고속도로 재난관리 매뉴얼

한국도로공사는 고속도로상의 재난발생시 보고와 책임 소재에 관한 절차를 안내하는 고속도로 재난관리 매뉴얼을 제공하고 있지만, 재난 관리와 돌발상황관리의 구분이 없어 이에 대한 명확한 구분이 필요하다. 한국도로공사의 고속도로 재난관리 매뉴얼은 도로상의 교통사고 발생시 단계별 대응지침을 사고발생, 사고접수 및 상황전파, 긴급구조 및 응급조치, 사고 수습 및 복구, 사후조치 등으로 분류하고 있다[2].

### 3) 서울시 도시고속도로 교통관리센터

서울시는 교통류 관리를 사전관리와 사후관리로 구분하고 있다. 사전관리에는 정상관리, 반복정체관리가 포함되며, 반복정체관리는 다시 2가지로 구분한다. 사후관리는 위에서 언급한 (사후)반복정체관리와 돌발상황관리, 공사상황관리, 특별·재난 상황관리가 포함된다[3].

도시고속도로 교통관리 시스템은 돌발상황에 따라 돌발지속시간, 대기행렬길이 산정, TNF(Time Normal Flow), 지체시간 산정 등 돌발로 인한 영향을 세부적으로 판단, 도출된 심각도에 따라 대응 수준을 달리하도록 되어 있다.

<표 1> 서울시 도시고속도로 돌발상황 대응절차  
<Table 1> Incident Response Protocol of Seoul

단계	내용	대응사항
1	돌발상황 발생 감지	돌발상황 자동감지 알고리즘, CCTV·지점소통정보를 통한 운영자확인, 시민제보, 순찰차 제보 및 관련기관으로부터 돌발상황에 대한 감지
2	돌발상황 확인	돌발상황 발생유무, 위치, 인적물적 피해 유무, 도로점유 정도 등
3	돌발상황 기본정보 입력	-인명피해 발생시 즉각 대응 -파악된 돌발상황에 대한 운영단말 관련정보 입력
4	돌발상황 심각도 분석 및 돌발상황 선언	-돌발상황 지속시간 산정 -돌발상황, 지체시간 산정 -돌발상황 심각도 판정
5	돌발상황 심각도에 따른 대응조치	관정된 심각도에 따른 관련기관 대응, 정보제공 등 적절한 조치 시행
6	대응방안 평가	대응방안에 대해 적절 및 부적절에 대한 평가시행
7	돌발상황 세부사항 입력	-CCTV 통한 돌발 종료 확인 -대응완료된 돌발상황에 대한 세부내용 입력

## 2. 국외 돌발상황관리시스템 매뉴얼 현황

대부분의 돌발상황관리 관련기관은 훈련 프로그램에서 효율적인 직업수행을 위해 필요한 기초

지식과 기술을 제공하며, 훈련을 보완하기 위해 현장 지침서를 제공한다.

### 1) 워싱턴주(1995)의 돌발상황 대응지침서

워싱턴 주 DOT의 돌발상황 대응지침서는 다음과 같은 사항을 다룬다.

#### (1) 돌발상황 지점대응 매뉴얼

돌발상황이 발생한 장소에서 누구와 접촉하고 어떻게 대응하는지에 대한 내용을 상세히 서술해 놓은 것이다. 공공과 민간기관 등 사고지역에서 돌발상황 처리에 이용할 수 있는 자원 목록을 모두 기입하며, 대형견인트럭의 운영자, 위치, 사고처리 장비, 위험물질 처리방법 등을 기술하고 있음. 온라인 컴퓨터로 데이터베이스를 구축하도록 하고 있다. 매뉴얼은 지도, 인터체인지의 형상도, 이정 등을 기록하고 있으며, 시설물에 쉽게 접근할 수 있도록 상세한 정보 및 전화번호 등을 갖추고 있다.

#### (2) 교통 운영자 대응매뉴얼

돌발상황은 지속시간, 발생유형, 발생차로수 등 다양한 돌발상황 영향요소에 따라 교통운영자들의 대응수준에 대한 매뉴얼이 필요하다.

#### (3) 위험물질 처리 매뉴얼

고속도로 관리기관들은 사고현장에서 위험물질 등이 유출되거나 발견되었을 때 대응을 위한 매뉴얼을 마련해 놓도록 하고 있다. 이러한 매뉴얼은 2가지 종류로, 개인(경찰 또는 응급요원)으로서 사용될 수 있는 것과 사고현장으로 파견되는 전문가가 사용하는 것이다. 매뉴얼은 위험요소의 유형과 사고시 사고를 안정화시키는 방법 등을 기술하고 있으며, 현장요원의 접근방법을 상세히 기술하고 있다.

#### (4) 기타 매뉴얼 사항

##### ① 응급차량의 주차방법

사고시 응급구난차량 및 다른 대응차량들이 현장에 접근하여 주차하는 방법을 기술하고 있는 것

으로, 사고처리에 있어서 보다 효율적이 되도록 사고의 유형에 따른 주차방법을 기술하고 있다.

② 현장에서의 교통통제

사고현장에서 다른 차량들이 혼란없이 사고지역을 빠져나갈 수 있도록 차량을 유도해 주는 것이 필요하며, 러버콘이나 지시봉 등을 이용하여 차량을 유도한다. 사고처리의 지속시간에 따라 교통통제 방법들이 다르며, 기존 기법이 사고처리에 많은 시간이 소요된다면, 보다 상세한 차량유도계획이 마련되어야 한다.

2) FHWA(2000)의 Incident Management Response Manuals

매뉴얼은 돌발상황 대응시 기관들의 책임과 역할을 정의하고, 돌발상황을 대응하고 처리할 때 따라야 하는 일반적인 절차들을 규정하고 있다. 매뉴얼은 교통기관과 응급서비스기관 모두에 해당된다. 매뉴얼이 포함하고 있는 사항들은 다음과 같다[4].

- 돌발상황관리 프로그램의 목표와 목적
- 해당 지역의 돌발상황관리 관련기관의 목록
- 돌발상황에 대응하는 일반적 절차
- 돌발상황 대응절차는 다음을 포함함
  - 교통 통제 요구사항
  - 우회경로
  - 대응차량의 비상등 사용
  - 현장에 긴급의료차량 주차
  - 지휘소 설치
- 고장차량 제거 절차
- 위험물질 취급 절차
- 사망자와 중대한 돌발상황 조사 절차
- 돌발상황의 발생을 대중들에게 통보하는 절차
- 감시카메라의 사용
- 대응기관의 연락 목록
- 각 대응기관이 보유한 사용가능한 장비 및 수단

3) USFA(2002)의 Guide to Developing Effective Standard Operating Procedure

US Fire Administration(USFA)가 발간한 이

매뉴얼은 긴급서비스 관리자로 하여금 응급상황에 대한 대응법과 비응급상황 활동에 대한 요구사항을 설명할 수 있는 효과적인 표준운영절차를 명확히 정립하게 하기 위해 만들어졌다. 매뉴얼이 도로 운행을 하기 위한 특정한 요구사항을 제공하는 것은 아니지만, 소방기관에게 다음의 사항을 포함하는 표준운영절차를 추천하고 있다[5].

- 이동하는 교통류 근처의 운영
- 교통 통제 절차
- 경고 장치의 사용
- 차량 및 현장의 안정
- 경찰기관과의 협력
- 표준 절차와 예방조치
- 특별한 상황

4) USFA(2002)의 Hazardous Materials Guide for First Responder

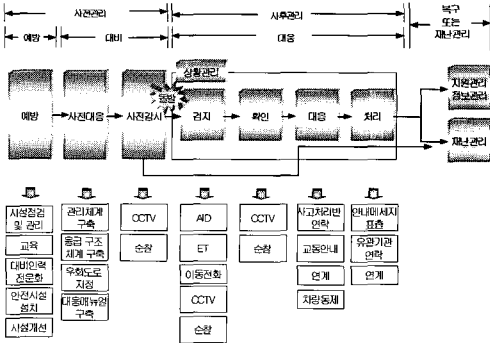
위험물질의 유출시 돌발상황을 다룰 수 있는 일반화된 방법들을 제공한다. 매뉴얼은 어떻게 위험물질 유출에 적절히 대응하는가, 무엇을 찾아야 하며, 어디에 지휘소를 설치해야하며, 어디에 차량을 위치시켜야 하는 것에 대한 정보를 제공한다. 또한, 위험물질 유출지역내 및 주변 지역에서의 표준적인 고려사항, 훈련, 운영에 대한 정보를 제공한다. 이들 매뉴얼 모두 화재 및 응급상황 대응시스템의 수행 평가는 무엇이며 어떻게 계산되는지에 대한 정보를 포함하고 있지 않다[6].

Ⅲ. 돌발상황관리시스템 매뉴얼 유형설정

본 연구에서는 매뉴얼 개발에 앞서 돌발상황 관련 실무자들을 대상으로 면담조사와 이를 통한 돌발상황 관리활동유무에 대한 평가를 실시하여 보완점과 개선사항을 정리하였다. 이를 토대로 매뉴얼의 유형을 돌발상황관리 단계별 매뉴얼, 기관별 매뉴얼, 돌발상황 유형별 매뉴얼로 나누어 검토하였다.

### 1. 돌발상황관리단계별 매뉴얼 유형 구분

본 연구에서는 돌발상황관리단계를 정상적인 교통 흐름을 보이는 돌발상황 발생전 사전관리 과정, 돌발상황이 발생한 후의 사후관리 과정, 그리고 복구 또는 재난관리 과정으로 구분하였다.



<그림 1> 돌발상황관리단계별 상황구분  
<Fig. 1> Management Step by Event

#### 1) 돌발상황 사전관리

##### (1) 예방

예방과정은 돌발상황의 발생 자체를 줄이기 위한 시설점검 및 실무 인력에 대한 교육을 내용으로 한다. 예방과정에 포함되는 관리 항목은 다음과 같다.

- 돌발상황 예방을 위한 시설점검 및 관리
- 돌발상황 발생에 대비한 교육
- 돌발상황발생 대비 인력의 전문화
- 시설개선 및 안전시설 설치
- 사고취약지점 개선 및 도로안전진단 추진
- 안전시설 개선 및 확충 방안
  - 안개 잦은 지역 안전시설 개선방안
  - 긴급상황시 유턴을 위한 중분대 개구부 개량방안
  - 돌발상황 위험해소를 위한 구조물 개축 및 도로선형 개량

##### (2) 사전대응 과정

사전대응 과정은 돌발상황이 발생하기전 돌발상황 대응 체계 구축을 통해 실제 돌발상황 발생시

조속한 정상류로의 회복을 마련하기 위한 예비관리 과정이다. 사전대응 과정에 포함되는 관리 항목은 다음과 같다.

- 돌발상황관리체계 구축
- 상시 응급구조 및 구난체계 구축
- 차량통제 및 우회도로 지정 계획

##### (3) 사전감시 과정

사전감시 과정은 돌발상황 발생시 신속한 대응을 하기 위해 교통 상황을 정확하고 철저히 감시하는 과정이다.

#### 2) 돌발상황 사후관리

돌발상황 사후관리 과정은 돌발상황이 발생해서 처리가 끝나기까지의 기본적인 돌발상황관리과정을 말하며 감지, 확인, 대응, 처리의 4가지 과정으로 구분할 수 있다.

#### 3) 복구 또는 재난관리 과정

복구 또는 재난관리 과정은 돌발상황이 완전히 종결된 이후 복구 및 사후보고 등을 위한 지원·정보관리 과정과 돌발상황 종결되지 않고 공간적·시간적으로 확대된 재난관리 과정으로 구분할 수 있다.

##### (1) 지원·정보관리

지원·정보관리 과정에 포함되는 관리항목은 다음과 같다.

- 재난정보 관리체계 구축
- 재난관리체계의 전산화 추진
- 자원동원계획 수립
- 재난 대응훈련 실시
- 시설 개선 및 안전시설 설치 사업

##### (2) 재난관리

재난관리 과정에 포함되는 관리항목은 다음과 같다.

- 재난예방을 위한 사전안전대책의 수립 추진

- 재난관리 인력의 전문화 및 시스템의 현대화
- 안전의식 고취, 안전문화 정착을 위한 홍보·교육 강화
- 노후 위험시설에 대한 안전점검 및 성능개선
- 돌발상황 정보의 체계적 관리 및 전산화
- 돌발상황대비 매뉴얼의 재정비 및 대응훈련 실시

## 2. 교통관리기관 매뉴얼 유형

### 1) 현장대응 매뉴얼

현장대응 매뉴얼은 돌발상황 발생 현장에서의 대응지침을 내용으로 한다. 현장대응 매뉴얼은 일반 교통사고 매뉴얼, 교통관리 매뉴얼, 위험물 교통사고 처리 매뉴얼로 구분할 수 있다.

### 2) 교통관리센터 대응매뉴얼 작성지침

교통관리센터 대응 매뉴얼은 돌발상황 발생시 교통관리센터에서 실무자가 돌발상황을 대처하기 위한 대응지침을 그 내용으로 한다.

### 3) 돌발상황관리 유형별 매뉴얼 유형

#### (1) 자연적 돌발상황 매뉴얼

자연적 돌발상황은 특별재해, 안개상황, 폭설·결빙, 강우·강풍으로 구분할 수 있다.

#### (2) 인위적 돌발상황 매뉴얼

인위적 돌발상황은 교통사고, 터널재해, 집단행동, 정체 및 영업소 장애등으로 구분할 수 있다.

## 3. 돌발상황관리시스템 매뉴얼 유형 설정

본 과업에서 설정한 고속도로 돌발상황관리 세부 분류는 단계별, 기관별, 유형별로 분류하였다. 본 과업에서의 매뉴얼 유형설정 범위는 다음과 같다.

### 1) 돌발상황관리 단계별 구분

돌발상황관리단계 중 교통관리기관의 업무 범위에 해당하는 사전관리 단계와 사후관리단계를 포함시켰으며, 재난관리 과정은 돌발상황의 관리 범위를 초과하여 본 과업의 범위에 포함시키지 않았다. 또한, 사전관리 단계는 예방과정을 제외한 사전대응 과정과 사전감시 과정만을 포함시켰다.

### 2) 돌발상황관리 기관별 구분

고속교통관리기관만을 매뉴얼 적용 기관으로 설정한다.

### 3) 돌발상황관리 유형별 구분

돌발상황의 유형중 발생 원인이 예측 가능한 인위적 돌발상황만을 적용 범위로 한다. 또한, 교통관리기관의 돌발상황관리 업무행태를 분석한 결과 외부 현장 업무와 관리센터 내부 업무로 나눌수 있었기에 돌발상황관리 매뉴얼 작성지침 또한 현장대응 매뉴얼과 교통관리센터 매뉴얼로 구분하였다. 돌발상황관리 단계는 사전관리, 사후관리, 복구 또는 재난관리로 구분하였다. 본 과업의 돌발상황관리 매뉴얼 작성범위는 우선 기관별 구분에 의하여 교통관련기관의 업무 활동을 포함하고, 단계별 구분에 의하여 사전관리(예방과정은 제외)와 사후관리만을 포함한다.

## IV. 돌발상황관리시스템 매뉴얼

### 작성지침 개발

### 1. 매뉴얼 작성지침의 기본방향

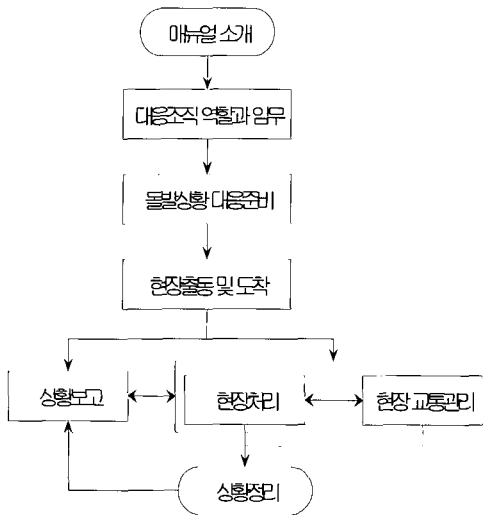
본 과업에서의 돌발상황관리시스템 매뉴얼 작성지침은 (도시)고속도로만을 공간적 범위로 하며, 조치 및 대응절차만을 그 내용적 범위로 하기로 한다. 현재 국내 고속도로 돌발상황관리시스템은 교통관리기관 외에 경찰, 구급대, 견인관련 업체가 모두 관여하고 있으나 본 연구는 고속교통관리기관 위주의 매뉴얼 작성지침을 기술하였으며 관련기관

과의 역할 등에 대해서는 교통관리기관의 업무연계 사항으로 기술하였다. 세부적인 사항은 교통관리기관의 기관특성, 관리도로 및 지역특성, 이용교통의 특성 등을 고려하여 해당기관이 자체적으로 작성하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 향후 map 기능, 자원관리 기능을 가진 전자매뉴얼을 PDA 등에 장착하여 효율적으로 이용하고 통신에 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

## 2. 돌발상황관리시스템 매뉴얼 구성요소

### 1) 현장대응 매뉴얼 작성지침

현장대응 매뉴얼은 돌발상황 현장 접수자가 돌발상황 발생시 신속하고 조직적인 조치 및 응급 복구를 실시하여 최단시간내 사고현장을 수습하여 교통소통을 회복을 목적으로 한다. 현장 대응 매뉴얼의 구성요소는 <그림 2>와 같다.

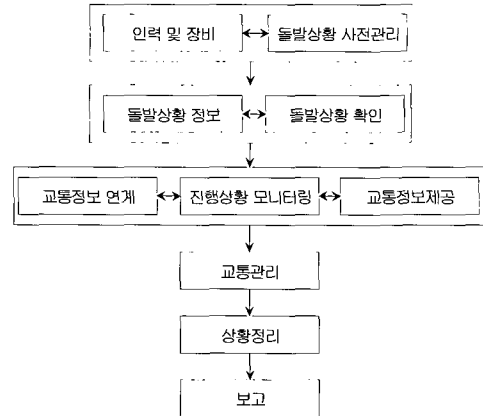


<그림 2> 현장 대응 매뉴얼의 구성요소

<Fig. 2> Work Flow for Field Manual

### 2) 교통관리센터 대응 매뉴얼 작성지침

교통관리센터 대응 매뉴얼의 구성요소는 <그림 3>과 같다.

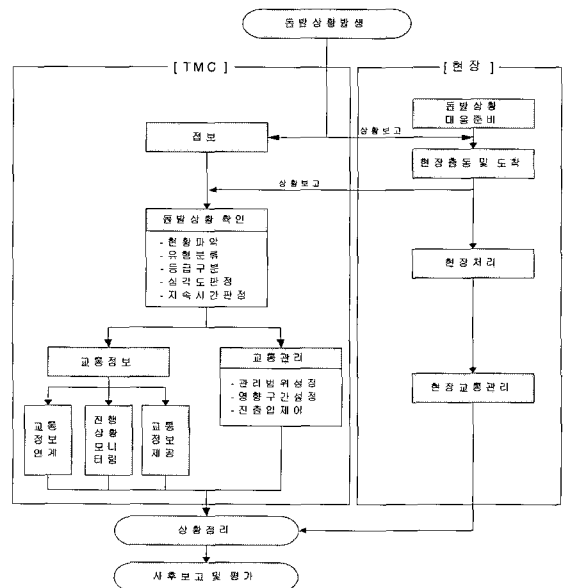


<그림 3> 교통관리센터 대응 매뉴얼의 구성요소

<Fig. 3> Elements of Incident Response Manual

### 3) 현장 대응매뉴얼과 교통관리센터 대응 매뉴얼의 관계

현장대응매뉴얼과 교통관리센터 대응매뉴얼의 관계는 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 현장대응매뉴얼과 교통관리센터 대응 매뉴얼의 관계

<Fig. 4> Relationship Between Center and Field Manual

### 3. 고속도로 돌발상황관리시스템 매뉴얼 작성내역

#### 1) 현장대응 매뉴얼

현장대응 매뉴얼의 구성요소는 현장대응 절차에 따라 매뉴얼 소개, 대응조직 역할과 임무, 돌발상황 대응준비, 현장출동 및 도착, 상황보고, 현장처리, 현장교통관리, 상황정리의 단계로 구분할 수 있다.

##### (1) 일반사항

매뉴얼 소개에 포함될 항목은 매뉴얼 작성 목적, 매뉴얼 구성요소, 매뉴얼 사용 방법 등으로 구분할 수 있다. 작성항목에는 매뉴얼 작성목적, 적용대상이 포함되어야 한다. 매뉴얼 구성요소에는 매뉴얼 구성요소, 매뉴얼 목차가 포함되어야 하며, 매뉴얼 사용방법에는 사용방법에 대한 전반적인 설명이 포함되어야 한다.

##### (2) 대응조직 역할과 임무

대응조직 역할과 임무에 포함될 항목은 돌발상황 대응조직 및 임무, 업무현황, 안전순찰팀 역할 및 근무지침, 관련기관 현황 및 사전 연락 리스트, 관련기관과의 업무연계, 비상근무 계획, 교육 및 훈련등으로 구분할 수 있다.

- ① 돌발상황 대응 조직 및 임무에는 돌발상황 대응 팀 조직표, 임무 및 각 팀별 임무가 포함되어야 한다.
- ② 업무현황에는 업무현황 및 업무흐름도가 포함되어야 한다.
- ③ 안전순찰팀 역할 및 근무지침에는 인력현황, 임무 및 역할, 근무방법/제도, 안전순찰팀 업무수행시 안전수칙, 안전순찰시 조치사항, 갓길 주정차시 안전관리, 운전자 지원 순찰서비스 운영 계획이 포함되어야 한다.
- ④ 관련기관 현황 및 사전 연락리스트에는 관리구간내 안전순찰팀, 119구급대, 텍카, 고속도로순찰대, 구난차량 배치 현황, 1차 연락기관, 2차 연락기관 연락체계도, 연계기관 사전 연락처, 기관별 사전배치 가능한 구난업체 목록이 포함

되어야 한다.

- ⑤ 관련기관과의 업무연계에는 연계기관간 협약된 업무절차, 연계기관과의 연계내역 플로우가 포함되어야 한다.
- ⑥ 비상근무 계획에는 비상연락망 (비상연락망 흐름도 및 지휘책임자, 비상지원반, 공구차, 관련기관 등 연락 체계도 및 사전 연락처)가 포함되어야 한다.
- ⑦ 교육 및 훈련에는 실무자 정기교육 계획, 공식적 교육기자재 및 교재 보유계획, 모의훈련/현장훈련 방법 및 계획, 대응능력 향상 활동, 긴급상황 대응자를 위한 교통통제 훈련, 화학사고 대응요원 교육훈련, 사고 대응매뉴얼 등 교육훈련 프로그램 개발이 포함되어야 한다.

##### (3) 돌발상황 대응준비

돌발상황 대응준비에 포함될 항목은 인원 및 장비동원 계획, 사전대응 장비목록등으로 구분할 수 있다.

- ① 인원 및 장비동원 계획에는 돌발상황 유형별 인원동원 계획, 장비보유 현황 및 자재확보 계획이 포함되어야 한다.
- ② 사전대응 장비목록에는 기본 장비목록이 포함되어야 한다.

##### (4) 현장 출동 및 도착

현장 출동 및 도착에 포함될 항목은 현장 도착 사고처리 및 안전조치, 현장에서의 교통통제등으로 구분할 수 있다.

- ① 현장 도착 사고처리 및 안전조치에는 출동차량 현장배치 기준, 출동차량 주차방법, 출동차량 응급조명 사용기준, 후방안전 조치방법, 신속한 수습·복구를 위한 응급조치 방법 등이 포함되어야 한다.
- ② 현장에서의 교통통제에는 리버콘이나 지시봉을 이용한 차량유도법, 야간 조명등 사용기준, 돌발상황 유형별 현장통제 방법, 지체행렬 발생시 현장 대응요령이 포함되어야 한다.



**(5) 상황보고**

상황보고에 포함될 항목은 돌발상황 현황 및 분류, 돌발상황 보고, 위험물질 사고 판단 및 보고 등으로 구분할 수 있다.

- ① 돌발상황 현황 및 분류에는 돌발상황의 정의, 돌발상황의 유형 분류, 돌발상황의 등급별 분류, 돌발상황 현황 등이 포함되어야 한다.
- ② 돌발상황 보고에는 돌발상황 유형별/등급별 보고 방법이 포함되어야 한다.
- ③ 위험물질 사고 판단 및 보고에는 고속도로 위험물 사고 사례, 위험물질 분류 및 표시, 위험물 식별법, 위험물질별 대응요령, 위험물질 수송관련 적용 법규, 보고방법, 후방안전 조치방법, 2차사고 방지를 위한 현장대응방법 등이 포함되어야 한다.

**(6) 현장처리**

현장처리 흐름도, 사고 지점별 대응요령, 유형별 대응요령, 부상자 처리방안, 돌발상황 처리시 안전관리 등으로 구분할 수 있다.

- ① 현장처리 흐름도에는 사고처리,고장차처리, 낙하물처리 흐름도가 포함되어야 한다.
- ② 사고지점별 대응요령에는 사고차로별 대응요령, 곡선부 사고 대응요령, 터널사고 대응요령, 길어깨 사고시 대응요령이 포함되어야 한다.
- ③ 유형별 대응요령에는 본선이나 I/C 램프상 고장차량, 인명피해 없는 사고, 인명피해 있는 사고, 공사/행사 상황이 포함되어야 한다.
- ④ 부상자 처리 방안에는 부상자 처리 절차, 긴급구조 및 응급조치 방법, 후송 병원 연락처 사전리스트가 포함되어야 한다.
- ⑤ 돌발상황 처리시 안전관리에는 각종 표지나 라바콘 설치 기준, 신호수의 안전유도 요령, 화살표지 및 안전삼각대의 설치 요령, 싸인카 배치요령이 포함되어야 한다.

**(7) 현장교통관리**

현장교통관리에 포함될 항목은 현장교통관리, 터

널구간의 유형별 대응시스템 및 대응방안 등으로 구분할 수 있다.

- ① 현장교통 관리에는 현장 질서유지를 위한 인원배치(신호수 등), 차량통제 안내간판 및 펜스, 전광 등 등 차량 유도시설 설치, 교통소통 대책이 포함되어야 한다.
- ② 터널구간의 유형별 대응시스템 및 대응방안에는 돌발상황 유형별 대응방안, 터널내 인원대피 유도방안, 터널내부 개구부를 이용한 응급차량 접근처리 방법이 포함되어야 한다.

**(8) 상황정리**

상황정리에 포함될 항목은 상황일지 정리, 복구계획 등으로 구분할 수 있다.

- ① 상황일지 정리에는 상황일지, 상황보고, 돌발상황 유형별/등급별 보고 일지가 포함되어야 한다.
- ② 복구계획에는 복구계획서(돌발상황 등급별 복구계획서)작성이 포함되어야 한다.

**2) 교통관리센터 대응 매뉴얼**

교통관리센터 대응 매뉴얼의 구성요소는 인력 및 장비현황, 돌발상황 사전관리, 돌발상황 정보, 돌발상황 확인, 교통정보 연계, 교통관리, 보고, 진행상황 모니터링, 교통정보제공, 상황정리의 단계로 구분할 수 있다.

**(1) 인력 및 장비현황**

인력 및 장비현황에 포함될 항목은 인력현황, 돌발상황 근무팀, 장비설치 현황 등으로 구분할 수 있다.

- ① 인력현황에는 교통관리센터 운영조직 및 대응업무, 교통관리센터 인력구성 현황, 교통관리센터 인력 역할, 부서별 업무 분장이 포함되어야 한다.
- ② 돌발상황 근무팀에는 근무체계(대기조 편성체계), 업무 역할이 포함되어야 한다.
- ③ 장비설치 현황에는 돌발상황관리시스템 설치현황이 포함되어야 한다.

**(2) 돌발상황 사전관리**

사전예고, 사전감시, 공사/행사 확인 등으로 구분할 수 있다.

- ① 사전예고에는 사전예고로 감속 등 안전운행 유도, 사고다발지역 및 사고위험지역 정보제공 방안, 기상조건에 대한 정보제공 방안이 포함되어야 한다.
- ② 사전 감시에는 돌발상황 위험구간 감시체계가 포함되어야 한다.
- ③ 공사/행사 확인에는 공사 및 행사상황 확인절차가 포함되어야 한다.

**(3) 돌발상황 접보**

돌발상황 접보항목은 검지, 돌발상황 접보, 교통관리 수준결정 등으로 구분할 수 있다.

- ① 검지에는 돌발상황 검지방범 및 접수항목, 돌발상황 검지방안이 포함되어야 한다.
- ② 돌발상황 접보에는 돌발상황 유형별 접보요령, 관련기관 접보공유방안이 포함되어야 한다.
- ③ 교통관리 수준 결정에는 돌발상황의 등급에 따른 교통제한내용, 돌발상황 심각도에 따른 대응수준이 포함되어야 한다.

**(4) 돌발상황 확인**

돌발상황 확인에 포함될 항목은 접보내용 확인, 돌발상황의 분류, 돌발상황 기록, 교통관리 의사결정 등으로 구분할 수 있다.

- ① 접보내용 확인에는 돌발상황 발생위치, 돌발상황 발생 규모, 터널 관리동 순찰차 급파, 고장 차량 처리 및 확인이 포함되어야 한다.
- ② 돌발상황의 분류에는 돌발상황 현황, 돌발상황의 정의, 돌발상황 유형 분류, 돌발상황의 등급별 분류, 돌발상황에 따른 심각도 분석 및 돌발상황 선언 기준이 포함되어야 한다.
- ③ 돌발상황 기록에는 돌발상황 세부사항 기록이 포함되어야 한다.
- ④ 교통관리 의사결정에는 돌발상황 심각도 설정 및 판정, 돌발상황 유형별, 관리권역별 대응체계, 대응절차별 조치사항, 돌발상황 지속시간

예측, 돌발상황 교통영향 예측이 포함되어야 한다.

**(5) 교통정보연계**

관련기관 연계 체계. 정보공유 현황 및 방안, 관련기관 정보공유 방안, 현장실무자와의 통신 등으로 구분할 수 있다.

- ① 관련기관 연계체계에는 관련기관 연계체계 구성도, 응급대응기관 연계리스트, 관할경찰서에 차량통제 협조 요청 계획, 비상연락망에 의한 연락조치 절차가 포함되어야 한다.
- ② 정보공유 현황 및 방안에는 관련기관 정보공유 현황이 포함되어야 한다.
- ③ 관련기관 정보공유 방안에는 비상연락망에 의한 연락조치 절차, 데이터 및 영상정보 공유현황 및 계획, 본/지사간 연락체계, 관련기관 접보공유 방안, 방제기관 지원요청 절차, 군부대 및 지자체 지원요청 절차, 각 영업소 및 휴게소와 협조체계 구축방안이 포함되어야 한다.
- ④ 현장실무자와의 통신에는 통신방법이 포함되어야 한다.

**(6) 교통관리**

교통관리에 포함될 항목은 교통관리 범위, 영향구간 교통관리, 진출입 제어, 공사/행사상황 관리, 터널사고 발생시 대응방법, 차량통제 및 우회도로 지정계획 등으로 구분할 수 있다.

- ① 교통관리 범위에는 교통관리 범위 설정, 돌발상황 유형별 교통관리 범위 설정방법이 포함되어야 한다.
- ② 영향구간 교통관리에는 운행속도 제한, 우회도로 홍보 및 교통유도 방법이 포함되어야 한다.
- ③ 진출입 제어에는 제어목표, 제어방법, 우회도로 확보여부 검토가 포함되어야 한다.
- ④ 공사/행사상황 관리에는 공사/행사/상황 대응방법 및 모니터링이 포함되어야 한다.
- ⑤ 터널사고 발생시 대응방법에는 터널사고 등급별 분류기준, 터널사고 유형별 대응방안이 포함되어야 한다.
- ⑥ 차량통제 및 우회도로 지정계획에는 우회도로

지정, 터널진입 금지조치 절차, 본선 정체상황 및 우회도로 정보제공, 낙하물 정보 제공, 고장 차량 정보제공이 포함되어야 한다.

**(7) 보고**

보고에 포함될 항목은 보고절차, 사후보고 등으로 구분할 수 있다.

- ① 보고절차에는 돌발상황 수준별, 유형별 보고절차가 포함되어야 한다.
- ② 사후보고에는 돌발상황 진행사항 보고기준, 사고자료 보고방법이 포함되어야 한다.

**(8) 진행상황 모니터링**

진행상황 모니터링에 포함될 항목은 모니터링 방법, 영상정보 처리 등으로 구분할 수 있다.

- ① 모니터링 방법에는 심각도에 따른 모니터링 방법이 포함되어야 한다.
- ② 영상정보 처리에는 CCTV 제어 기준, 영상정보 보존, 저장기준, 인접구간과의 CCTV 공유관리 방안이 포함되어야 한다.

**(9) 교통정보제공**

교통정보제공에 포함될 항목은 정보제공 범위, 교통제어 범위, 운전자 정보제공 등으로 구분할 수 있다.

- ① 정보제공 범위에는 정보제공 범위, 돌발상황 심각도에 따른 정보제공 범위 설정이 포함되어야 한다.
- ② 교통제어 범위에는 교통제어범위의 정의, 우회도로 홍보 및 교통유도 방법이 포함되어야 한다.
- ③ 운전자 정보제공에는 돌발사고 유형별 VMS표출 방법이 포함되어야 한다.

**(10) 상황정리**

상황정리에 포함될 항목은 돌발상황 종료처리, 돌발상황관리 데이터베이스 등으로 구분할 수 있다.

- ① 돌발상황 종료처리에는 돌발상황 기록부(돌발상황 기록부 처리화면)가 포함되어야 한다.
- ② 돌발상황관리 데이터베이스에는 돌발상황 입력

자료, 돌발상황 수집정보, 정보수집, 정보저장 및 정보보존 방법, 정보통합 방법, 돌발상황 정보제공 주요수단, 돌발상황관리 데이터베이스 포함내용이 포함되어야 한다.

- ③ 사후분석 및 평가시 평가지표, 목표수행 여부에 대한 주기적 평가가 포함되어야 한다.

**V. 결 론**

현재 국내에는 관리적 차원의 돌발상황 대응 및 처리에 대한 매뉴얼은 전무하며, 돌발상황에 대한 정의마저도 담당실무기관별로 상이하다. 따라서 본 연구에서는 고속도로 돌발상황관리체계의 요소기술에 대한 종합적인 문제점 분석과 조치 및 대응체계, 실무상의 매뉴얼 작성방안을 제시하였다.

본 연구의 기본내용은 다음과 같다. 첫째, 국내외 돌발상황관리시스템 매뉴얼 현황을 살펴보았다. 둘째, 돌발상황관리시스템 매뉴얼 유형설정을 위해 관리단계별, 관리기관별, 돌발상황 유형별로 구분하여 유형을 설정하였다. 셋째, 돌발상황관리시스템 매뉴얼 작성지침개발을 위해 매뉴얼 작성지침의 기본방향을 설정하였다. 또한, 현장 대응매뉴얼, 교통관리센터 대응매뉴얼로 나누어 구성요소를 구분하였고 세부 작성내역을 설정하였다.

본 연구의 활용방안 및 기대효과를 요약하면 다음과 같다.

- 고속도로 돌발상황관리시스템 구축 기준 제시
- 국내 고속도로 교통관리시스템의 돌발상황 관리 시스템 개선
- 교통관리시스템 관련 실무자 교육교재 활용

**참 고 문 헌**

- [1] 건설교통부(2003), 고속도로 돌발상황관리시스템 최종보고서
- [2] 서울특별시(2004), 서울도시고속도로 교통관리 업무매뉴얼
- [3] 한국도로공사 도공안전개선기획단(2003), 고속도로 재난관리 매뉴얼

[4] Freeway Performance Measurement System (PeMS): An Operational Analysis Tool, Tom Choe, Alexander Skabardonis, Pravin Varaiya, 2002 TRB Annual Meeting

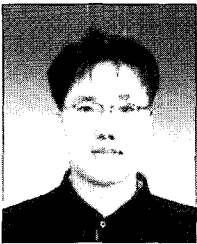
[5] Texas Transportation Institute,(2002), Kevin N. Balke (The Texas A&M University System College Station), Incident Management Performance Measures

〈 저 자 소 개 〉



백 승 결 (Baek, Seunggil)

1995년 : 서울대학교 환경계획학과 석사  
2001년 : 서울대학교 환경계획학과 박사  
2001년-2002년 : 인천발전연구원 초빙연구위원  
2002년-현재 : 한국도로공사 도로교통기술원 책임연구원



오 창 석 (Oh, Changseok)

2002년 : 한양대학교 교통공학과 학사  
2004년 : 한양대학교 SOC·교통학과 석사  
2004년-2005년 9월 : 한국도로공사 도로교통기술원 연구원  
2005년 10월 - 현재 : 감사원 평가연구원 연구관보



남 두 희 (Doohee Nam) 교신저자

1997년: Univ. of Washington 교통공학 박사  
1997년 - 2000년: Univ. of Washington 선임연구원  
1998년 - 2000년: 미국 워싱턴주 교통계획 감독관  
2001년 - 현재: 한국교통연구원 ITS연구센터/도로교통연구실 책임연구원



강 정 규 (Kang, Jeong-Gyu)

1985년 : 서울대학교 환경계획학과 석사(교통공학)  
1990년 : 미국 미네소타대학교 토목공학과 공학석사  
1995년 : 미국 미네소타 대학교 토목공학과 공학박사  
1996년 - 2000년 : 도로교통안전관리공단 교통과학연구원 수석연구원  
2000년 - 현재 : 한국도로공사 도로교통기술원 연구위원