

# 아산시 버스정보시스템(BIS) 운영과 표준화

The operation and standardization of Bus Information Systems in Asan City

김 태 중

(아산시청, 교통행정과)

## 목 차

- I. 서론
- II. 운영 경험에 따른 제언
  - 1. 광역정보연계를 위한 DB 연동의 문제점 및 대책
  - 2. BIS 표준 관련 제언
  - 3. 교통약자의 교통편의제공 방안
- III. 결론

## I. 서론

아산시 버스정보시스템(BIS)은 2007년 천안시와 공동으로 아산-천안축 광역버스정보시스템 구축사업으로 시작하여 현재 2차 사업을 진행 중에 있다.

아산시 버스운영 현황은 2개 회사, 114대의 버스를 보유하고 있으며 운영 노선수는 98개이다. 특히, 국도21호를 통해 운행하는 천안과의 광역노선이 가장 운행횟수가 많으며 최대 수익노선으로 운영 중에 있다.

또한, 2008년 12월 수도권 광역전철이 천안역에서 아산 신창역까지 연장 개통되어 아산과 천안은 대중교통 측면에서 하나의 일일 교통권역으로 보아도 전혀 무리가 없고, 두 지자체간 대중교통 관련 협의, 정책 방향 등을 함께 모색해 나아가야 할 시점에 이르렀다.

이렇게 아산과 천안이 교통에 있어서 하나의 광역권화 되어가면서 양지자체를 운행하는 버스의 수요가 날로 증가하고 아산과 천안의 광역 연계된 버스정보시스템을 통한 정보제공의 중요성이 매우 커졌으며, 이에 광역버스이용객들에게 일관성 있는 정보를 제공하기 위해 필요한 지자체별 BIS 운영에 있어서 필수 고려사항들을 먼저 살펴보고자 한다.

두 번째로 지난 1년여 동안 운영을 하면서 표준화에 대한 중요성과 시스템 구축 및 운영에 있어서 어려움을 경험한 바, 현재 버스정보시스템 구축 시 이용되는 “대중교통(버스) 정보 교환 기술기준, 2004”과 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007”의 개정의 필요성과 문제점에 대하여 몇 가지 제언을 드리고자 한다.

마지막으로 현재 범국가적으로 추진 중인 교통약자를 위한 다양한 정책을 실현하는데 있어서 버스정보시스템을 이용하여 교통약자들이 버스를 이용하는데 편리한 서비스를 제공할 수 있는 몇 가지 아이디어를 제공하고자 한다.

## II. 운영 경험에 따른 제언

### 1. 광역정보연계를 위한 기반정보 DB 연동의 문제점 및 대책

아산시와 천안시는 광역버스정보시스템을 구축하면서 각각의 지자체에 BIS센터를 구축하였다. 따라서, 모든 광역버스의 노선, 경유하는 버스 정류장, node/link, base map 등의 기반정보 DB가 양 지자체 센터에 독립적으로 구축되었으며, 그 관리 또한 각각의 지자체에서 담당하고 있다.

이러한 운영은 DB가 변경되는 사안이 발생되었을 때, 상대 지자체에 DB 변경 사안을 통보하고 수정/추가/삭제 등을 해야 한다.

문제는 지자체별로 관리되는 DB의 변경 사안에 대한 통보 및 연계가 원활하지 않을 때 발생한다. 안내의 일관성이 무너지고, 오정보가 제공되는 등 서비스의 신뢰도에 문제가 발생하게 된다. 또한, 아산과 천안과 같이 1:1 연계의 경우보다 N:N 연계에서는 현재와 같은 시스템으로는 DB의 일관성을 갖기는 불가능에 가깝다.

이러한 문제를 근본적으로 해결하기 위한 제도적 장치는 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007” 제14조, 제15조에 명시되어 있으나, 좀 더 체계적으로 자동화된 시스템을 통한 DB의 공유/연동과 일괄 관리될 수 있는 시스템 구축을 사업계획 단계부터 반드시 고려해야 하며 기 구축된 광역시스템의 경우, 기반정보 DB 연계시스템을 구축할 수 있는 방안을 적극적으로 모색해야 한다.

### 2. BIS 표준 관련 제언

국토해양부(구 건설교통부)에서는 BIS 운영의 일관성과 효

올화를 목적으로 “대중교통(버스) 정보교환 기술기준, 2004”과 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007”을 고시하였다.

이 표준을 준수하는 것은 광역연계사업의 가장 큰 핵심 선행조건이며, 표준을 지키지 않았을 때 발생하는 문제인 시스템간 연계 호환이 전혀 이루어지지 않아 연계서비스 자체가 불가능하다는 사실은 누구나 인지하고 있다.

그런데, 거의 모든 BIS사업에서 고시된 표준을 완벽하게 준수하여 시스템을 설계하고 구축·운영하고 있지 않다는데 그 심각성이 있다.

아산과 천안의 경우 광역사업 때, 천안이 먼저 자체사업으로 시스템을 구축하였고 표준화가 미비하여 결국 matching table을 만들어 연계를 시키는 편법을 사용하였다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 현재 국토해양부에서는 표준에 대한 개정을 준비하고 있는데 현재까지의 개정(안)의 추가·변경 사항 외에 몇 가지 표준 개정을 위한 제언을 하고자 한다.

### 1) 앞/뒤차 간격정보

현재 거의 모든 BIS에서는 운전자에게 앞/뒤차 간격정보를 시간간격(분), 차량번호, 정류장수(통과정류장명) 등으로 제공하여 운전자로 하여금 운행간격에 대한 조정을 유도하고 있다.

센터에서 운전자단말기로 정보를 제공하는 방법은 “대중교통(버스) 정보교환 기술기준, 2004”의 <204.운행지시정보>를 통해 가능하다.

따라서, <204.운행지시정보>의 ‘차간거리조정’ 항목을 좀 더 확대하여 상기한 정보의 표준화를 제안한다.

### 2) 운행계통 ID/노선 ID

“대중교통(버스) 정보교환 기술기준, 2004”에서 정의한 [운행계통 ID]는 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007”에서 정의한 [노선 ID]와 동일한 의미를 갖고 사용하고 있다. 따라서, 명칭의 일치를 통해 두 가지 고시 내용의 일관성을 유지할 필요가 있다고 판단된다.

### 3) 노선 ID체계에 방향성 부여 및 권역번호의 재정의

현재 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007” 제10조에서 정의한 노선 ID체계는 아래와 같이 권역번호, 수단번호, 일련번호로 이루어져 있다.

<표 1> 현재의 노선 ID 체계

구분	노선 ID 체계	
코드체계	①②③ ④ ⑤⑥⑦⑧⑨	
①②③	숫자	권역번호
④	숫자	수단번호
⑤⑥⑦⑧⑨	숫자	일련번호

현재의 표준에는 운행 방향에 대한 정의가 없는 상태이다.

운행 방향은 진행 방향에 위치한 정류장들의 도착예정시간 산출을 위한 알고리즘 개발 및 구축·운영 시 매우 중요한 요소이다. 출발 정류장을 검출하여 운행 방향을 판단할 수 있으나, 출발 정류장을 검출하지 못했을 경우 또 다른 방법을 구현해야 한다.

따라서, 아래 <표 2>와 같이 [기→중], [중→기], [순환] 등의 방향성을 나타내는 Dummy 변수의 정의가 필요하다. 그리고 일련번호 대신 노선번호를 입력하면 일련번호와 노선번호를 매칭시켜야 하는 불편이 없어질 수 있다. 현재 5자리로 정의된 일련번호는 dash(-)가 포함된 노선번호를 고려하여 좀 더 늘릴 필요성은 있다.

<표 2> 변경 제안 방향별 노선 ID 체계

구분	노선 ID 체계	
코드체계	①②③ ④ ⑤⑥⑦⑧⑨ ⑩	
①②③	숫자	권역번호
④	숫자	수단번호
⑤⑥⑦⑧⑨	숫자	노선번호
⑩	숫자	방향

또한, 제8조에서 정의한 <노선부가정보>를 입력할 때 차량의 진행순서와 정차하는 정류장 ID를 순차적으로 입력하도록 되어있는데 양방향을 각각 다르게 입력할 수 있게 되고 <노선운행정보>를 입력할 때도 기종점별 첫차,막차출발시각 등을 구분할 수 있게 된다.

이렇게 변경하게 되면 발생하는 문제는 <노선기본정보>에서 나타난다. <노선기본정보>는 방향성이 불필요한 항목들이기 때문이다. 따라서 방향을 나타내는 더미변수가 있는 ID와 없는 ID를 구분하여 사용할 필요가 있다.

현재 아산시는 ⑨에 [기→중]:1, [중→기]:2, [순환]:3을 코딩하여 사용하고 있다.

<표 2>와 같이 방향별 노선 ID체계로 운영 시 주의사항은 광역노선에서 기·중점이 서로 다른 지자체에 존재하는 경우 기·중점을 동일하게 정의하여 사용해야 한다는 점이다.

권역번호의 부여는 당해 노선을 관장하는 노선관할관청의 권역번호를 입력하게 되어 있으나, 복수의 지자체가 공동으로 협의에 의해 동일 노선(운행계통)을 동일한 노선번호로 공동 배차하여 운행할 시 입력방법에 대한 재정의가 필요하다.

### 4) 정류장 정보에 위치좌표, 정류장명, 설치방향 추가

현재 “버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007” 제7조에서 정의한 정류장 정보는 아래와 같다.

<표 3> 현재의 정류장 정보

속성명	영문명	자료유형	자리수	입력
정류장ID	STATION_ID	정수	9	필수
정류장명칭	STATION_NM	문자열	30	필수
정류장유형	STATION-TP	문자	1	필수
중앙차로 여부	CENTER_YN	문자	1	필수
관할관청	ADMIN_NM	문자열	30	필수
비고	REMARK	문자열	250	선택

정류장 정보는 정류장 관리 및 정보연계 시 매우 중요한

요소이다. 현재의 정류장 정보 체계는 위치에 대한 정보가 누락되어 정류장 관리에는 한계가 있다.

예를 들어, 정류장이 추가가 되었을 때, 정보연계를 하고 있는 타 지자체에 새로운 정류장에 대한 정보를 통보하거나, 자동 업데이트 시스템에 입력할 때 일련번호만으로는 불가능하다. 따라서 위치좌표와 설치방향은 반드시 필요한 속성정보이다.

설치방향이 필요한 이유는 차로폭이 매우 좁은 도로에서는 GPS 좌표값의 오차로 인하여 설치방향의 혼선을 가져오는 경우가 발생할 수 있다. 다시 말해 양방향통행로 어느쪽에 정류장이 위치하는지에 대한 속성정보가 필요하다는 것이다. 이를 위해 설치방향은 정류장이 설치되어 접속되는 해당 link ID를 입력하는 방식으로 정의하면 처리가 가능하다.

<표 4> 변경 제안 정류장 정보

속성명	영문명	자료유형	자리수	입력
정류장ID	STATION_ID	정수	9	필수
정류장명칭	STATION_NM	문자열	30	필수
정류장유형	STATION-TP	문자	1	필수
중앙차로 여부	CENTER_YN	문자	1	필수
관할관청	ADMIN_NM	문자열	30	필수
<b>위도 좌표</b>	<b>STATION_LT</b>	<b>실수</b>		<b>필수</b>
<b>경도 좌표</b>	<b>STATION_LG</b>	<b>실수</b>		<b>필수</b>
<b>접속 LINK ID</b>	<b>STA_LNK_ID</b>	<b>정수</b>		<b>필수</b>
비고	REMARK	문자열	250	선택

### 5) 노선기본정보 중 인가대수 및 관할관청 제정의

“버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007” 제8조에서 정의한 <노선기본정보>의 인가대수는 노선ID별 인가대수로 정의되어 있으나, 공동배차 운영의 경우, 노선ID별 인가대수는 의미가 없다. 왜냐하면 하나의 노선을 단일회사가 운영하는 방식이 아니기 때문이다. 따라서 공동배차 운영 노선에 대한 인가대수 입력방법에 대한 제정의가 필요하다.

관할관청의 경우도 노선 ID체계의 권역번호와 마찬가지로 복수의 지자체가 공동으로 협의에 의해 동일 노선(운행계통) 버스를 동일한 노선번호로 공동배차하여 운행할 시 입력방법에 대한 제정의가 필요하다.

### 6) 버스운행요일의 코드분류 추가

“버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령, 2007” 별지2에서 정의한 기반정보의 코드값 중 노선에 대한 운행요일의 정의는 아래와 같다.

<표 5> 현재의 노선정보 운행요일 코드값

코드값	코드정보
0	비정기
1	평일
2	토요일
3	공휴일(일요일포함)

<표 5>를 살펴보면 매일 운행하거나 일요일만 운행정보가 다른 경우, 혹은 평일과 주말이 다른 경우는 입력 코드값이 존재하지 않는다.

따라서 아래 <표 6>과 같이 코드분류의 추가가 필요하다.

<표 6> 변경 제안 노선정보 운행요일 코드값

코드값	코드정보
0	비정기
1	평일
2	토요일
3	공휴일(일요일포함)
<b>4</b>	<b>매일</b>
<b>5</b>	<b>평일+토요일</b>
<b>6</b>	<b>토요일+공휴일(일요일포함)</b>

## 3. 교통약자의 버스이용편의 증진 방안

현재 교통약자들의 통행권, 이동권 등의 증진을 위한 “교통약자 이동편의 증진법”이 제정 되는 등, 교통약자들을 교통편의를 위한 다양한 정책과 서비스들을 중앙정부, 지자체 등에서 계획, 수립, 시행을 하고 있다.

이러한 정책과 서비스 개발은 반드시 필요하며 교통약자의 버스 이용 편의를 제공하기 위하여 버스정보시스템(BIS)를 활용한 서비스 방안을 제시하고자 한다.

### 1) 운전자단말기를 활용한 정류장 음성안내

“교통약자 이동편의 증진법 시행규칙 [별표1]”에 의거 모든 버스에서는 도착정류장의 자동음성안내를 하도록 규정하고 있다. 현재 대부분의 음성안내시스템은 정류장명을 녹음하고 GPS에 의해 정류장이 가까워 오면 안내방송을 하는 방식을 사용하고 있다.

이 방식은 정류장 정보가 변경되었을 때 정류장명을 새로 녹음하거나, GPS 좌표를 재조사해서 DB를 만들어 버스 내 설치된 음성안내기 DB를 수동으로 수정해야 하는 불편이 있다.

새롭게 제안하고자 하는 방식은 음성안내 DB 버스정보시스템의 DB를 공유하여 유지관리의 효율성을 높이는 방법이 있다.

버스정보시스템이 구축 운영되는 버스 내 운전자 단말기에는 노선별 정류장명, 정류장 좌표 등의 DB가 모두 수록되어 있으며 그 DB는 BIS 센터에서 운영단말을 통해 추가/삭제/수정하고 수정된 DB는 무선통신망을 이용하여 운전자 단말기에 live update가 가능하도록 되어 있다. 또한, 운전자단말기를 통해 차내 승객용 안내기에 문자로 도착정류장을 안내하고 있다. 이렇게 문자로 안내되는 정보를 음성으로만 변환하여 승객들에게 안내를 하는 것이다.

이러한 시스템이 구축되면 BIS와 음성안내의 관리가 일원화되어 유지관리의 편의성이 획기적으로 개선되며, 문자와 음성안내가 하나의 시스템에서 동시에 서비스되어 비장애인 뿐만 아니라 청각·시각장애인 모두에게 매우 효과적인 안내가 가능하다.

시스템 구성은 매우 단순하다. 문자를 음성으로 변환하는 TTS(Text to Speech) 엔진을 운전자 단말기에 설치하고 정

류장 출발 후 수초 이내에 트리거를 주어 다음 도착 정류장 명의 문자를 TTS를 통해 음성데이터로 변경하고 음성으로 출력하는 방식으로 안내가 가능하다.

운전자단말기가 TTS 엔진을 구동하는데 시스템 사양이 부족하면 별도의 하드웨어를 제작하여야 하므로 운전자단말기 설계 시, TTS 엔진 구동을 전제로 설계·제작하는 것이 비용을 절감할 수 있는 방안이다.

## 2) 저상버스 안내 서비스

“교통약자 이동편의 증진법 제14조 및 동법 시행령 제14조”에 의거, 대통령령이 정한 일정대수 이상의 저상버스를 도입 운영하여 교통약자의 버스이용편의를 제공해야 한다.

현재 저상버스의 도입 및 운영이 지속적으로 이루어지고 있으나, 그 운영 대수가 미약하여 저상버스에 대한 운행정보를 제공하는 서비스가 제공되면 이용의 편의 증진에 크게 기여할 것으로 판단된다.

이에 버스정보시스템을 통하여 운행버스의 위치정보, 도착 예정정보를 이용자에게 제공하고자 한다.

제공 방법으로 현재 설치되어 있는 정류소안내기(BIT)에 표시되는 버스도착예정정보의 노선번호와 함께 저상버스임을 알려주는 아이콘을 병기하는 방법과 현재 서울과 경기도 등에서 서비스 되고 있듯이 BIS 홈페이지에서 저상버스 위치 표시 및 노선별 도착예정시간을 안내하고, 더 나아가 저상버스의 운행계획표를 게시하는 방법 등이 있다.

또한, WAP 서비스 및 ARS를 통하여 노선별 저상버스의 위치 및 도착예정시간 안내를 통해서도 서비스가 가능하다.

현재의 표준체계상에서 기반정보 코드값에 이미 저상차량여부가 정의되어 있어 저상버스 안내 서비스를 시행하는데 큰 어려움은 없을 것으로 판단된다.

이러한 서비스를 통해 저상버스 수요자에게 개인 맞춤형 서비스가 가능하게 되고 버스 이용의 저항감을 줄임으로써 궁극적으로 교통약자 특히 휠체어 이용 장애인의 버스 이용의 활성화 및 편의를 제공할 수 있게 될 것으로 기대한다.

## 3) 청각장애인을 위한 정류장 도착 안내 서비스

청각장애인의 경우, 정류장 음성안내 서비스가 무용지물이라 하차 정류장에 대한 정보제공을 받을 수 없는 상태이다. 버스 내부 전면에 문자전광판이 설치되어 있는 경우도 있지만 그렇지 않는 경우나 침두시에 만원버스에서는 문자전광판을 확인하기 어려운 상황에서는 하차에 대한 불안감이 항상 존재하게 된다.

이러한 청각장애인의 어려움을 해결하기 위한 방법을 제안하고자 한다.

휴대폰을 이용한 무선인터넷서비스(WAP) 및 자동문자전송 시스템을 이용하여 청각장애인이 언제 어디서나 개인 맞춤형 정보를 제공 받을 수 있도록 하는 서비스로써, 휴대폰에서 청각장애인이 승차한 버스의 차량번호(4자리), 노선번호, 하차정류장을 선택하여 버스정보센터로 전송하면, 선택한 하차정류

장의 전 정류장에 도착 했을 때, 다음 정류장이 하차정류장임을 센터에서 청각장애인에게 문자로 알려주는 시스템이다.

이러한 서비스를 위해서는 무선인터넷을 이용하기 위한 폰 페이지 개발 및 이용의 편의를 위해 WINC 번호를 부여하고 자동 응답을 위한 자동문자전송시스템을 구축하여야 한다.

본 서비스를 위해 선행되어야 할 검토사항은 청각장애인이 폰페이지 접속 시 발생하는 무선인터넷 데이터 통신요금의 면제(대납) 혹은 할인을 하여 서비스이용에 따른 비용부담이 최소화 되도록 제도적 장치가 마련되어야 하며, 버스정보시스템(BIS)을 이용한 어플리케이션이므로 서비스제공을 위한 표준화가 선행되어야 한다.

## III. 결론

현재 대중교통 서비스의 고도화를 통해 좀 더 편리하고 신뢰성 있는 서비스를 제공함으로써 대중교통 수송분담율을 높여 사회·경제적 비용을 줄이고자 지속적인 노력을 경주하고 있다.

이러한 서비스 수준을 획기적으로 높이는데 있어서, 많은 지자체에서 구축 운영하고 계획을 하고 있는 버스정보시스템(BIS)은 ITS 사업 중 가장 주목받는 서비스이다.

이러한 이유로 중앙정부나 각 지자체에서 앞 다투어 시스템 구축에 많은 노력을 기울여 왔고, 실제로 그 성과도 나타나 이미 30개가 넘는 지자체에 시스템이 구축되어 있다.

그러나 이러한 양적 팽창에 힘을 쏟으면서 발생하는 문제에 대해 해결책이 제시되지 않고 신규 사업이 계속 진행되어 온 것도 사실이다.

특히, 광역연계사업을 진행하면서 발생하는 기반정보 DB의 공유/연동 및 표준화 문제는 끊임없이 제기되어 왔다.

기반정보 DB의 공유/연동문제는 표준만큼이나 중요한 문제이며 광역연계사업에서 공유/연동 시스템이 필수항목으로 구축되어 자료의 일관성과 시스템 신뢰성 유지를 담보해야 한다.

또한, 국가 표준의 모순이나 자의적 해석에 의한 이용 등으로 표준을 지키지 않거나 지킬 수 없는 상황이 반복되었고 이러한 문제로 표준의 개정에 대한 필요성을 인식하고 현재 국토해양부에서는 개정을 준비하고 있다.

이러한 문제에 대해 BIS 운영 담당자로서 지금까지의 경험을 토대로 표준 개정에 대한 의견을 제시하여 보았으며 실질적으로 이해하기 쉽고 모순이 없는, 그리고 다양한 경우의 수를 고려한 표준 개정이 이루어지길 바란다.

끝으로 버스정보시스템을 이용한 교통약자 서비스 개발은 지금까지 간과해왔던 교통약자에 대한 이동권, 통행권을 공공 서비스에서 제공하고 그리하여 신뢰받는 버스정보시스템으로 발전하기를 바라는 마음에서 몇 가지 아이디어를 제안하였다.

이제 모든 서비스가 항상 교통약자의 이용이 가능한 방향으로 계획, 설계, 구축이 될 수 있도록 모두의 노력이 필요하다. 이는 선택이 아닌 필수가 되어야 하며 이러한 노력이 교

통약자에 대한 이해나 배려를 넘어 우리 모두의 의무이자 기본자세로 인식하여야 하겠다.

버스정보시스템(BIS)은 이제 머지않아 일상적이고 일반화된 서비스로 자리매김을 할 것이다. 앞으로 보다 신뢰성 있고 편리하며 모든 사람들이 공유할 수 있는 서비스로 발전되어 가기를 기대한다.