

## 고품질 인터넷 서비스를 위한 CEV (환경 조절형 맨홀)

백송훈, 강왕규, 신기수, 강영석  
KT 운용시스템연구소 Outside Plant 팀

### Controlled Environmental Vault for High Quality Internet Service

Baik Songhoon, Kang Wangkyu, Shin Keysoo, Kang Youngsug  
Korea Telecom, Operations Support System Laboratory, Outside Plant Team

**Abstract** - 초고속 인터넷 서비스는 정보화 시대에 살고 있는 우리에게 없어서는 안 되는 존재가 되고 있다. 이에 맞추어 KT는 기존의 가입자 동선 케이블을 이용하여 초고속 인터넷 서비스를 제공하기 위해 서비스 속도 향상과 음영지역 해소를 위한 다양한 해결방안을 모색하여왔다. 그 결과로써, 옥외 통신장비를 수용하기 위한 방안으로 광전송장비를 지하에 수용할 수 있는 CEV의 필요성이 대두되었으며 CEV의 개발이 완료되는 시점이 다가옴에 따라 KT는 언제 어디서든 고품질의 인터넷 서비스를 제공할 수 있는 인프라를 갖추게 되었다.

#### 1. 서 론

CEV (Controlled Environmental Vault)는 광전송장비를 지하에 수용하기 위하여 전송장비 운용에 필요한 각종 환경 조건을 조절할 수 있는 기능을 갖춘 구조물로서 환경조절형 맨홀이라고도 불리운다. 미국의 경우 넓은 대륙에 분포되어 있는 가입자에게 광통신 서비스를 제공하기 위하여 전화국사 대신에 CEV 에 광전송장비를 수용하는 무인국사 개념으로 CEV를 사용하고 있다. 우리 나라는 초고속 인터넷 서비스가 본격적으로 보급되기 시작하여 인터넷 가입자수가 1000만명에 이르고 있으나 동선로를 이용한 초고속 인터넷 서비스는 거리의 제약 받고 있어 국사로부터 일정 거리 이상 떨어진 가입자의 경우 속도의 저하로 인한 민원이 발생하였으며 인터넷 서비스를 전혀 제공할 수 없는 음영지역이 발생하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 그동안 KT는 옥외에 광전송장비를 수용하는 BB-Cabinet 과 BB-Shelter를 개발하여 사업에 적용하고 있다. 그러나 이러한 시설물은 건물 또는 대지를 안정적으로 장기간 확보해야 하는 전제가 동반되며 이러한 사항이 불가능하면 다른 개념의 설치 공간이 필요하다. CEV는 지상 구조물과 달리 차량하중에도 견디어야 하며 지하수의 침투를 완벽히 차단하여야 할 뿐만 아니라 반 영구적인 수명을 갖도록 하여야 한다. 본 논문에서는 CEV 기능과 설계에 필요한 요소, 내부 부속물의 설치, 경제성 등을 소개하여 IT 강국으로서 모든 국민이 최고 품질의 초고속 정보통신 서비스의 혜택을 누릴 수 있는 또 하나의 방법을 제시하고자 한다.

#### 2. 본 론

##### 2.1 CEV의 목적 및 필요성

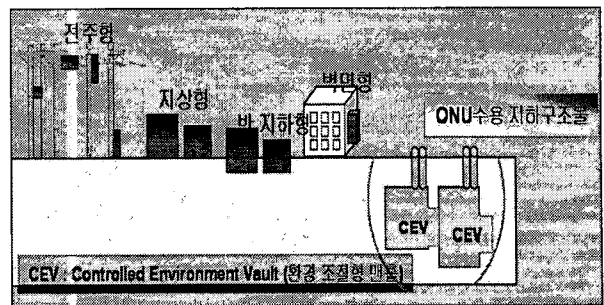
###### 2.1.1 목적

CEV는 초고속 인터넷 서비스의 음영지역 해소와 서비스 품질을 향상시키기 위하여 광전송장비를 지하에 수용하기 위한 구조물이다. 이를 위하여 CEV는 구조물의 강도, 방수 성능 등이 반영구적으로 보장되어야 하며 도로 굴착 등으로 인한 민원을 최소화하기 위하여 공사기간을 단축하여야 한다.

###### 2.1.2 필요성

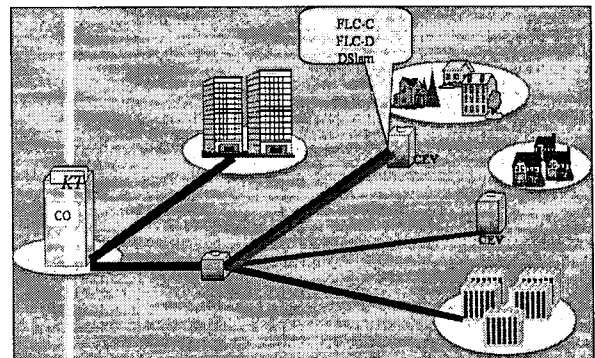
가입자망이 광케이블화 되어가면서 초고속 인터넷 서비스에 대한 소비자의 기대 욕구도 높아져 가고 있다. 인터넷 서비스가 제공되지 않는 지역의 주택은 임대 또는 매매도 성사되지 않는 경우도 발생하고 있으며 정보의 격차는 소득의 격차로 이어지는 사례도 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 옥외 통신장비를 수용할 수 있는 합체가 개발되었으며 BB-cabinet, BB-shelter 와 같은 지상형 합체와 CEV 와 같은 지하형 합체가 각각의 특성에 맞는 솔루션을 제공할 수 있다.



(그림 1) 옥외 통신 장비 수용 합체

현재 KT에서 제공하고 있는 ADSL 서비스는 거리의 제한을 받고 있기 때문에 지사(점)과의 원거리 지역 중에서도 초고속 인터넷 서비스의 수요가 많은 지역임에도 불구하고 전송장비를 수용할 수 있는 적합한 공간이 없어 서비스가 불가능한 사례가 발생되고 있다.



(그림 2) CEV 설치 대상

##### 2.2 CEV 재질 및 규격

###### 2.2.1 재질

CEV 설치 공사기간을 단축시키기 위하여는 현장타설

식이 아닌 공장에서 출하된 제품을 현장에서 조립만 하는 방식으로 건설되어야 한다. 이러한 조건을 만족시킬 수 있는 CEV의 재질로는 고강도 콘크리트, 폴리머 콘크리트, FRP 등을 고려할 수 있는데, 본 연구에서는 재질의 여러 특성을 고려하여 고강도 콘크리트를 우선 적용 재료로 선정하였다.

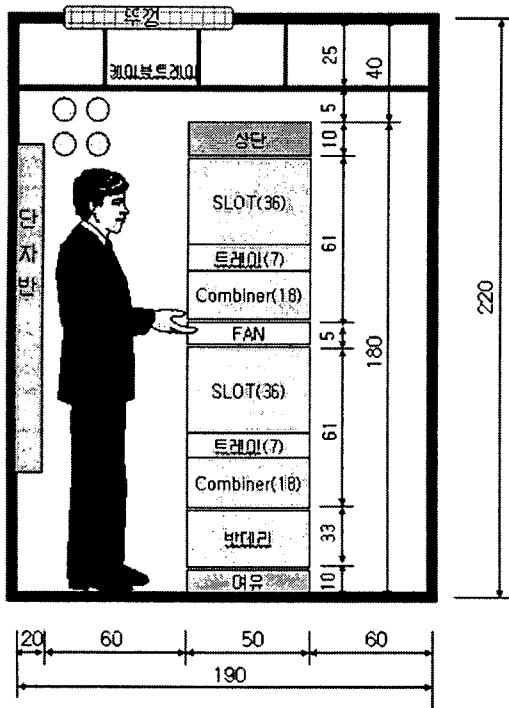
고강도 콘크리트의 구조 성능은 압축강도는 350 kgf/cm<sup>2</sup>, 철근의 항복강도는 4,000 kgf/cm<sup>2</sup> 이상으로 설계하였으며, 이 재료의 장점은 가격이 비교적 저렴하여 내부에 시설물 부착이 용이하다는 것이다.

### 2.2.2 규격

CEV의 내부 규격을 산정할 때 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 광전송장비와 그 부속 장비의 규격
- 환경 조절 장비(에어컨, 양수기, 배터리 등)의 규격
- 인체공학적 측면에서의 작업 공간 확보

특히 작업 공간 확보의 관점에서 작업공간을 넓게 하는 것이 작업자에게는 유리하겠지만, CEV의 크기가 커지는 만큼 그에 따른 재료비, 공사비, 토지 점유료 등의 상승을 초래하기 때문에 최소의 최적 규격을 산정하는 것이 중요하다.



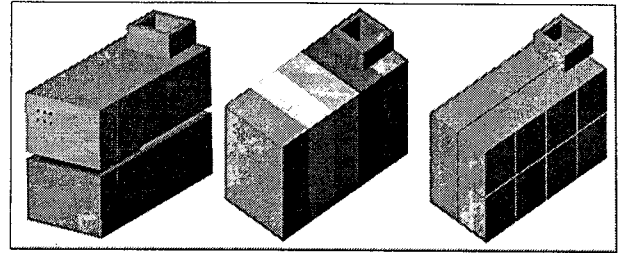
(그림 3) 작업공간을 고려한 CEV 내부 공간 (단위 :cm)

### 2.3 CEV 구조물 형태

기존의 가입자 동선 케이블을 이용하여 초고속 인터넷 서비스를 제공하고 있는 KT는 경쟁회사의 가입자 광케이블을 이용한 인터넷 서비스와의 경쟁에서 고품질을 유지하여야 하며, 또한 ADSL 음영지역에 살고 있는 음성 서비스 가입자들에게도 인터넷 서비스를 원활하게 제공하여야 한다.

CEV 구조물은 그 크기나 무게, 운반성 때문에 이음새가 없는 일체형으로 제작하는 것은 해결하여야 할 많은 문제점이 있다. 따라서 구조물을 적절하게 분할해서 설

계와 제작을 하여야 한다. KT에서는 (그림 4)와 같이 CEV 구조물을 상하블럭형, 압거형, 다분할 형으로 설계하여 검토하고 있다.



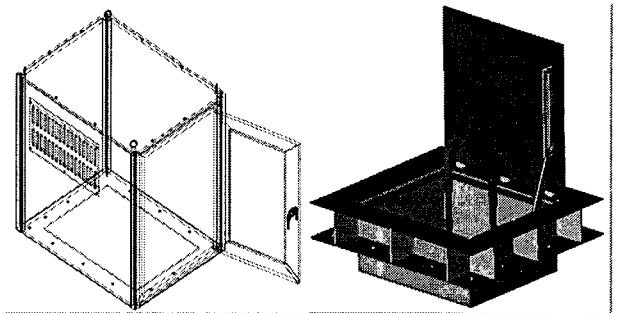
(그림 4) CEV 구조물의 형태 (상하블럭형, 압거형, 다분할형)

다분할형은 설치장소가 비교적 넓은 곳에 빠르게 시공할 수 있는 장점이 있으며, 압거형은 가입자 수가 많은 곳에 CEV를 확장 설치할 수 있는 장점이 있다. 다분할형은 복잡한 도심지에서 구조물 설치나 운반에 사용되는 대형 크레인이 들어갈 수 없는 협소한 공간에 CEV를 설치할 때 유리한 형태이다.

### 2.4 CEV의 출입구(해치)

CEV의 구성 요소 중 구조물과 더불어 또 하나의 중요한 요소는 출입구이다. 출입구의 형태는 (그림 5)에서와 같이 입상형과 노면형 출입구로 나눌 수 있다. 입상형은 공원지역, 고가도로 또는 육교의 하부 공간등에 사용할 수 있다.

입상형 출입구는 출입이 노면형에 비하여 다소 용이하고 생활방수 기능만 갖추면 되기 때문에 비교적 저렴한 가격으로 설치할 수 있다. 그러나 민원 또는 기타 제약조건으로 인해 입상형 해치를 적용할 수 없는 구간에서는 노면형 해치를 사용하여야 한다.



(그림 5) CEV의 출입구 (입상형, 노면형)

노면형 출입구는 차량하중에도 견디어야 하며 홍수시 수압을 견딜 수 있도록 설계와 제작이 이루어져야 한다.

또한 출입자가 적은 힘으로 출입구를 열고 닫을 수 있어야 하며 출입구를 개방하고 CEV 내부에서 작업을 할 때 보행인의 안전을 위하여 가이드와 같은 부속 시설물이 구비되어야 한다.

### 2.5 CEV의 환경 조절

#### 2.5.1 내부 시설

CEV의 내부에는 광전송장비 뿐만 아니라 전송장비의 원활한 작동을 위한 각종 부속장비들이 설치되어야 한다. 내부 설치 시설을 살펴보면 다음과 같다.

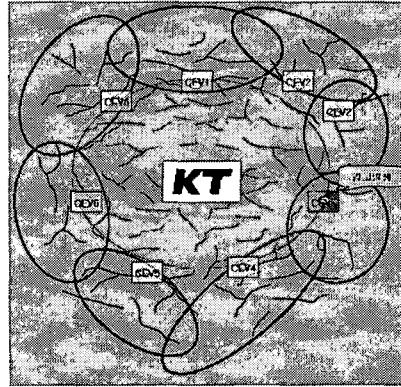
<표 1> CEV 내부 시설물

구분	항목	내용
랙 (RACK)	ONU 랙	1. 19인치 표준랙 사용 2. Open Rack사용으로 공간 최소화 (폭 65cm * 깊이 50cm)
	IDF/MDF랙	벽면부착형으로 공간 최소화
전원시설	전력케이블 배선	전원공급
	배터리	
	정류기	AC운용설비의 정전대비용 (AC/DC converter/inverter)
감시 시스템	온도	FLC-C ONU 적정운용온도 (23±3℃)
	습도	FLC-C ONU 적정운용습도 (55%)
	가스(산소)	유해가스 탐지(산소량 탐지)
	연기	화재시 경고
	배수	침수방지를 위한 자동 수위 감지기
	조명	출입문 개폐 및 외부인 출입시 ON/OFF
	감시카메라	조명과 더불어 내부시설현황 원격감시
	전원 및 정전	AC220V, 정전시 배터리에 자동연결
	환기, 흡/배기	열교환기-에어컨-공기정화기 및 환풍기, 흡/배기 기능의 장치/운용 조절
	출입구 개폐	외부인 출입 감시
환기 및 흡/배기	열교환기	열교환기-에어컨-공기정화기 복합기능
	에어컨	- 공조실 : 좌우 대류흐름 방식(열교환) - 장비실 : 상하 대류흐름 방식(냉각식)
	공기정화기	1. 장비실과 공조실의 구분인 격벽에 일반 환풍기 사용 2. 출입구가 노면형일 경우 플랜지 형태의 원통형 흡/배기구 (기동형) 사용 3. 출입구가 임상형일 경우 출입구에 흡/배기구 함께 수용
	환풍기/흡기구/배기구	
부대시설	침수방지장치	흡/배기구를 통한 air vent 역류방지장치
	접지	낙뢰보호, 정전기보호
	케이블트레이	ONU 및 통신/전력 케이블 정리
	소화기	화재대비
	사다리	출입용(일반사다리)
	진동방지장치	교통하중에 의한 진동 및 지진동 전도방지
기타	결벽	장비실과 공조실의 분리로 먼지정제, 출입문, 환풍기, 에어컨(열교환, 공기정화기) 설치
	양수관련	관구, 관구누수 유도용 물받이 및 배관, 집수경, 양수기

2.5.2 CEV 환경 감시 시스템

CEV는 지사(점)에서 멀리 떨어진 옥외에 설치되기 때문에 관리자가 수시로 그 상태를 모니터링할 수 없다. 모든 구조물이 그러하듯 CEV는 지속적인 관리와 유지보수를 통하여 그 내구수명을 연장할 수 있기 때문에 관리자의 세심한 주의가 필요하다.

ADSL 서비스 뿐만 아니라 VDSL 서비스를 제공하기 위하여는 CEV의 설치 개소가 급증할 것으로 예상되므로 지사(점)에서는 CEV의 관리를 위하여는 지리정보 뿐만 아니라 CEV 구조물과 내부 시설물의 상태를 원격으로 감시할 수 있는 시스템이 필요하다. 다음의 (그림 6)은 앞으로 연구개발할 CEV 환경감시시스템에 대한 간단한 개요이다.



(그림 6) CEV 환경감시 시스템 개요

3. 결 론

초고속 인터넷 서비스는 이제 우리가 살아가는데 반드시 필요한 공기와도 같은 존재가 되고 있다. 가입자들은 자신이 어디에 있던 인터넷을 사용하고 싶어하며 또한 사용할 수 있다고 믿고 있다.

기존의 가입자 동선 케이블을 이용하여 초고속 인터넷 서비스를 제공하고 있는 KT는 보다 우수한 서비스를 국민에게 제공하여야 한다. 또한 ADSL 제공이 어려운 지역에도 하루 빨리 서비스를 제공하여야 한다.

이를 위하여는 앞서 언급한 옥외 통신장비 수용 시설이 필요하며 CEV는 훌륭한 해결 방법이 될 것이다.

CEV는 토지를 임대하여 설치하는 지상형 합체와는 달리 지하에 설치하기 때문에 토지 점유료가 매우 저렴하다. 또한 적절한 유지보수를 통하여 반영구적으로 사용할 수 있어 경제적이다.

CEV를 설치하는 최적의 지역은 다음과 같다.

- 가입자 상습 침수지역 또는 홍수다발 지역 (노면형 출입구 적용)
- 지상형 옥외 합체를 제한하는 지역
- 보안이 중요시 되는 지역
- 토지의 임차 또는 매매가 불가능한 지역
- 기타 경제적으로 유리하다고 판단되는 지역

(참 고 문 헌)

- (1) Bellcore, "Generic Requirement for CEV", GR-26-core, Dec., 1994