

# 지상파방송(DTV,DMB) 수신율 조사검증시스템 구축을 위한 연구



이 보고서는 2009년도 방송통신위원회 방송발전기금 조사연구사업의 연구결과로서 보고서의 내용은 연구자의 견해이며, 방송통신위원회의 공식입장과 다를 수 있습니다.

# 제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

이 보고서를 방송통신위원회가 지원하여 수행한 ‘지상파방송 (DTV,DMB) 수신율 조사검증시스템 구축을 위한 연구’의 최종보고서로 제출합니다.

2009년 10월

주관연구기관 : 안양대학교 산학협력단

책임연구원 : 권원현(안양대학교 정보통신공학과 교수)

연 구 원 : 장태민(안양대학교 컴퓨터공학과 박사과정)

고범석(안양대학교 정보통신학과 학사과정)

# Contents

## 목 차

요약

vii

## I 서 론

- 1. 연구목적 ..... 1
  - 1) 연구배경 : 지상파방송 환경변화 대응 ..... 1
  - 2) 연구목적 ..... 3
- 2. 연구내용 및 방법 ..... 5
  - 1) 연구내용 ..... 5
  - 2) 연구방법 ..... 6
  - 3) 주요 추진경과 ..... 8

## II 지상파방송 수신율 평가기준

- 1. ATSC DTV 송수신 기술규격 ..... 9
  - 1) 시스템 잡음 및 이득 한계 기준 ..... 9
  - 2) 수신 전계강도 규격 ..... 10
- 2. 수신환경 측정 방법 권고안 ..... 12
  - 1) FCC 권고 측정기준 ..... 12
  - 2) ATSC 권고안 전계 측정 기준 및 방법 ..... 13
- 3. 우리나라 방송구역 전계강도 기준 ..... 19
  - 1) 방송구역 전계강도의 기준 ..... 19
  - 2) 방송구역 전계강도의 계산기준 ..... 19
- 4. 우리나라 DTV 방송수신율 조사 및 평가 기준 ..... 21
  - 1) DTV 수신환경 조사방법 ..... 21
  - 2) DTV 수신환경 평가방법 ..... 23

### III

## 우리나라 지상파방송수신율 조사방법 분석

1. 방송사의 수신율 조사 .....	24
1) 조사 방법 .....	24
2) 조사결과 분석 .....	25
2. CRMO 의 수신율 조사 .....	28
1) 조사방법 .....	28
2) 조사결과 분석 .....	33
3. 기존 수신율 조사 평가의 문제점 및 개선 방안 .....	40
1) 기존 방식의 문제점 분석 .....	40
2) 개선방안 및 연구방향 .....	43

### IV

## 방송수신율 산정을 위한 가구 수 통계방안

1. 가구 수 관련통계 현황 및 유용성 분석 .....	45
1) 가구 수 관련통계 현황 .....	45
2) 가구 수 관련통계의 유용성 분석 .....	57
2. 효율적인 가구 수 추출방안 .....	62
1) 통계청 소블럭 가구통계 활용방안 .....	62
2) 모폴로지 및 가구 통계를 이용한 새로운 가구 수 추출방안 .....	64
3) 제안방식을 이용한 실제 가구 수 추출 예 .....	66

### V

## SMIs를 활용한 수신율 조사검증시스템 구축방안

1. 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 .....	70
1) 통계청 총가구 데이터를 활용하는 방법 .....	70
2) 통합 데이터를 활용하는 방법 .....	75
2. 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 특성비교 .....	83
1) 구축방안별 특징 .....	83
2) 구축방안별 장단점 .....	84

### VI

## 가구수기반 수신율분석시스템 모의운영 및 결과분석

1. 지상파 수신을 조사 결과요약 .....	85
2. 모의 시스템 개요도 .....	87
3. 방송수신 가구수 생성방법 및 절차 .....	88
1) 가구통계 GIS 데이터 생성 .....	88
2) 방송국별 가구통계 데이터 생성 .....	88
3) 방송사별 가구통계 데이터 생성 .....	89
4. 방송수신을 시뮬레이션 .....	90
1) 단일 방송국별 시뮬레이션 .....	90
2) 다중 방송 수신을 시뮬레이션 : 개포동 기준 .....	142
5. 결과분석 .....	150
1) 모의시스템 운영결과 분석 .....	150
2) 개선 방향 .....	151

## VII

## 결 론

1) 중요 연구 결과 .....	154
1) 기대효과 및 활용방안 .....	156
1) 향후 연구 방향 및 제언 .....	157

## 참 고 문 헌

158

## 용 어 해 설

161

# Contents

## 표 목 차

〈표 요약 1〉 모의평가지역에 대한 수신율 .....	xvi
〈표 요약 2〉 지상파 방송 수신율 평가 결과요약 .....	xvii
〈표 1〉 연구협력팀 구성 .....	7
〈표 2〉 ATSC DTV 시스템 잡음 및 이득 권고치(송신측) .....	9
〈표 3〉 ATSC DTV 시스템 설계기준 권고치(수신측) .....	10
〈표 4〉 ATSC DTV 요구 수신전계 강도 .....	11
〈표 5〉 ATSC DTV 요구 수신전계 강도 .....	19
〈표 6〉 년도별 측정지점 수 .....	29
〈표 7〉 권역별 측정 지점 .....	33
〈표 8〉 전국방송 4개사 전체 수신전계강도/화질평가 결과 .....	34
〈표 9〉 전체 수신전계강도/화질평가 결과 .....	35
〈표 10〉 수신전계강도/화질평가 방법 예(강원) .....	37
〈표 11〉 모의평가지역에 대한 수신율 .....	39
〈표 12〉 가평군의 측정결과 요약 .....	42
〈표 13〉 새주소 데이터 레코드 필드 (도로) .....	46
〈표 14〉 새주소 데이터 레코드 필드 (건물) .....	47
〈표 15〉 각 필드 기호 및 설명 .....	68
〈표 16〉 시뮬레이션 결과 확대 화면 .....	69
〈표 17〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안 .....	80
〈표 18〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안 .....	83
〈표 19〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안 .....	84
〈표 20〉 지상파 방송 수신율 결과요약 .....	86
〈표 21〉 지상파 방송 수신율 결과요약 .....	86
〈표 22〉 방송구역 면적을 .....	86
〈표 23〉 난시청 발생지역 가구 수 계산 .....	97
〈표 24〉 개포동 방송수신 가구 수 계산 .....	97
〈표 25〉 개포동 지역 수신율 모의계산 요약 .....	99

〈표 26〉 명동지역 방송구역 면적을	105
〈표 27〉 명동지역 수신율 모의계산 요약	108
〈표 28〉 남동공단 인근지역 방송수신 가구 수	114
〈표 29〉 남동공단 지역 수신율 모의계산 요약	114
〈표 30〉 월드컵경기장 인근지역의 양청 가구 수	125
〈표 31〉 월드컵경기장 인근지역 수신율 모의계산 요약	128
〈표 32〉 가평읍 인근지역 방송수신 가구 수	134
〈표 33〉 가평읍 인근지역 수신율 모의계산 요약	134
〈표 34〉 울진읍 인근지역 방송수신 가구 수	142
〈표 35〉 울진읍 인근지역 수신율 모의계산 요약	142
〈표 35〉 개포동지역 방송수신 가구 수	145
〈표 36〉 지상파 방송 수신율 결과요약(KBS1기준)	149

# Contents

## 그림 목 차

[그림 요약 1] 방송수신율 표시의 문제점 .....	xiii
[그림 요약 2] 수신율 분석시스템 개념도 .....	xvii
[그림 1] 방송수신권역 표시 예 .....	4
[그림 2] 기관별 업무분담 및 추진체계 .....	7
[그림 3] Cluster 측정시의 지점 선정 예 .....	18
[그림 4] 외곽, 도시 및 건물 밀집지역에서의 수신율 측정지점 선정 .....	22
[그림 5] IMAS 시스템 구성도 .....	24
[그림 6] 수신환경 표시(경기도 가평군 인근지역) .....	25
[그림 7] 수신환경 표시 (전국) .....	27
[그림 8] 수신율 측정시스템 구성도 .....	30
[그림 9] CRMO 수신율 측정 데이터 포맷 .....	32
[그림 10] 전국방송 4개사 전체 수신전계강도/화질평가 결과 .....	35
[그림 11] 수신전계강도/화질평가 예 (전남) .....	38
[그림 12] 기존 수신율 평가방법의 문제점 .....	41
[그림 13] 새주소 데이터 표시화면 .....	46
[그림 14] NGIS 표시 화면 .....	48
[그림 15] NGIS 구축현황 .....	49
[그림 16] SGIS 표시 화면 (계속) .....	51
[그림 16] SGIS 표시 화면 .....	52
[그림 17] 인구 센서스 조사 필드 .....	53
[그림 18] 토지피복도 분류화면 .....	55
[그림 19] 토지피복도 대/중 분류화면 .....	56
[그림 20] 토지 피복도와 위성영상을 이용한 모폴로지 생성 .....	61
[그림 21] 통계청 소블럭 가구 통계(화면) .....	62
[그림 22] 평가지역 통계청 소블럭 가구 통계(화면) .....	63
[그림 23] 가구 수 추출 개념도 .....	65
[그림 24] 통계청 총가구 통계 .....	70

[그림 25] 개포2동 총가구 통계 .....	71
[그림 26] 개포2동 주택 저밀집 지역 .....	72
[그림 27] 개포2동 주택 부재 지역 .....	72
[그림 28] 총가구 통계 GIS 구성절차 .....	73
[그림 29] 총가구 GIS 데이터 ERD .....	74
[그림 30] 개포동 지역 소블럭 데이터 .....	75
[그림 30] 개포동 지역 지역특성 .....	76
[그림 31] 가구분포 유형(주거밀집지역) .....	76
[그림 32] 가구분포 유형(빌딩밀집지역) .....	77
[그림 33] 가구분포 유형(공원지역) .....	77
[그림 34] 가구분포 유형(공단지역) .....	78
[그림 35] 가구분포 유형(저밀집지역) .....	78
[그림 36] 총가구 GIS 데이터 구성 절차 .....	81
[그림 37] 총가구 통계 데이터의 속성 및 관계도 .....	82
[그림 38] DTV수신을 검증시스템 구성 방안 .....	87
[그림 39] 방송수신 가구 수 생성 절차 .....	89
[그림 40] 가구수기반 방송수신을 계산방법 및 절차 .....	90
[그림 41] 개포동 인근지역 주거환경 .....	92
[그림 42] 개포동 가구통계 .....	92
[그림 43] 개포동 인근지역 KBS1 DTV 실측 .....	93
[그림 44] 개포동 Path Profile .....	93
[그림 45] 개포동 인근 방송수신환경 시뮬레이션 결과 (10m) .....	94
[그림 46] 개포동 일대의 방송수신환경 분석결과 .....	95
[그림 47] 대모산 인근지역 난시청지역 <sup>□</sup> .....	96
[그림 48] 명동 인근지역 주거환경 .....	100
[그림 49] 명동 인근지역 가구통계 .....	101
[그림 50] 명동 인근지역 KBS1 DTV 실측 .....	102
[그림 51] 명동 인근지역 KBS1 DTV Path Profile .....	103
[그림 52] 명동 인근 방송수신환경 시뮬레이션 결과 (10m) .....	104
[그림 53] 명동 일대의 방송수신환경 분석결과 .....	106
[그림 54] 명동 일대의 난시청 지역 .....	107
[그림 55] 상암 월드컵경기장 인근지역 주거환경 .....	109
[그림 56] 남동공단 인근지역 소지역 분류 .....	110

[그림 57] 인천 남동공단 인근지역 KBS1 DTV 실측 .....	110
[그림 58] 남동공단 인근의 KBS1 DTV Path Profile .....	111
[그림 59] 인천 남동공단 인근지역 방송수신환경 시뮬레이션 결과 .....	112
[그림 60] 남동공단 일대의 방송수신환경 분석결과 .....	113
[그림 61] 수산동 일대의 난시청지역 .....	114
[그림 62] 상암 월드컵경기장 인근지역 주거환경 .....	117
[그림 63] 상암 월드컵경기장 인근지역 가구통계 .....	118
[그림 64] 주거지역과 공원/체육시설이 포함된 소지역 가구통계 .....	119
[그림 65] 상암 월드컵경기장 인근지역 KBS1 DTV 실측 .....	119
[그림 66] 상암 월드컵경기장 인근지역 KBS1 DTV Path Profile .....	120
[그림 67] 상암 월드컵경기장 수신환경 시뮬레이션 결과 (10m) .....	121
[그림 68] 상암 월드컵경기장 일대의 방송수신환경 분석결과 .....	122
[그림 69] 상암 월드컵공원 일대의 난시청지역 .....	123
[그림 70] 상암 월드컵아파트단지 일대의 난시청지역 .....	124
[그림 71] 가평읍 인근지역 주거환경 .....	129
[그림 72] 가평읍 인근지역 가구통계 .....	130
[그림 73] 가평군 인근지역 용문산KBS1 DTV 실측 .....	131
[그림 74] 가평읍 인근지역 용문산KBS1 DTV Path Profile .....	132
[그림 75] 가평군 방송수신환경 시뮬레이션 결과 .....	133
[그림 76] 가평읍 일대의 방송수신환경 분석결과 .....	134
[그림 77] 가평읍 방송수신환경 .....	135
[그림 78] 울진읍 인근지역 주거환경 .....	137
[그림 79] 울진읍 인근지역 가구통계 .....	138
[그림 80] 울진읍 인근지역 현종산 KBS1 DTV Path Profile .....	139
[그림 81] 울진읍 방송수신환경 시뮬레이션 결과 .....	140
[그림 82] 울진읍 방송수신환경 .....	141
[그림 83] 개포동 지역 방송 송신소 전파 .....	143
[그림 84] 개포동 다중방송 수신환경 .....	144
[그림 85] 토지피복도를 활용한 모폴로지 생성 .....	150
[그림 86] 가구통계 소지역 재구성 .....	151
[그림 87] 방송수신가구 산정방법 .....	152
[그림 88] 통합방송영역 수신가구 산출 .....	153

# 요 약 문

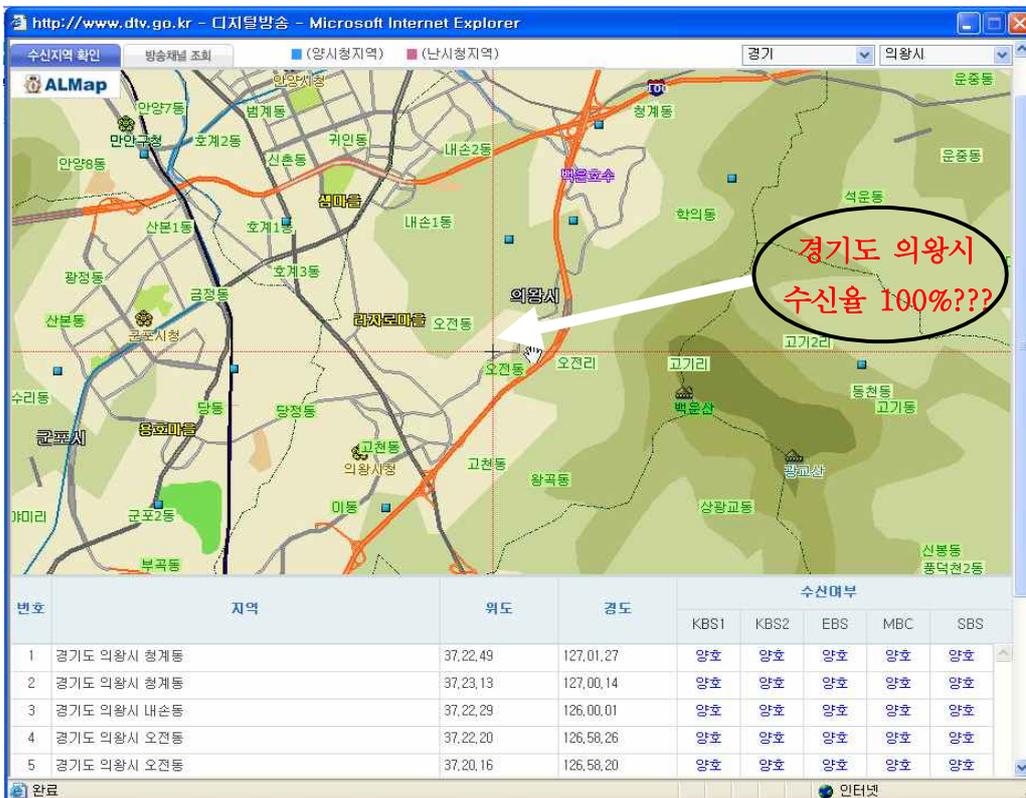
## 1. 제 목

지상파방송(DTV,DMB) 수신율 조사검증시스템 구축에 관한 연구

## 2. 연구 배경 및 목적

- ◆ 우리나라 DTV 방송 서비스는 2000년 9월부터의 시험 방송을 마친 후 수도권 2001년, 광역시 2004년, 도청소재지 2005년 등의 단계를 거쳐 2006년부터는 시·군 전 지역으로 서비스 영역을 확장하였으며, 2013년에는 궁극적으로는 완전 디지털 방송이 가능하도록 하는 계획을 추진하고 있다.
- ◆ DTV 방송 커버리지(방송권역) 측면에서 보면 2008년 12월 기준 전국 86.6%의 방송권역을 확보하고 있으며, 2012년까지는 현재의 아날로그방송 권역 수준인 96% 까지 점진적으로 확대할 예정으로, 순조로운 디지털 전환 과 양질의 서비스 제공을 위해 방송 수신율 목표를 국가적 차원에서 지속적으로 평가, 관리하는 것이 무엇보다도 중요하다.
- ◆ 지금까지의 방송 수신율 평가는 방송사 송신시설 측면에서의 방송 커버리지를 기준으로 측정되고 평가하고 있으나 이는 송신기로부터 제공되는 단순전계 강도를 기준으로 하므로 실제 수신자(수신가구)가 체감하는 방송 수신율과는 차이가 있다. 즉, 방송사 송신 측면에서의 방송 커버리지를 측정한 후 가구 수 기준으로 환산하여 방송 수신율을 평가하고 있으나 이는 실제 수신자(수신 가구)가 체감하는 방송 수신율과는 차이가 있다.
- ◆ 또한 측정지점 수의 한계 및 측정환경에 따른 측정오차 발생 등으로 인한 신뢰성 문제가 발생할 수 있으며, 전계강도 실측에는 막대한 인적·경제적 재원 투입이 필요해 미래의 녹색성장 트렌드와 역행하고, 다양한 방송환경 변화에 실시간으로 대응할 수 없다는 단점을 지닌다.

- 따라서 지상파 방송 디지털 전환과정 뿐 아니라 새로운 신규 지상파 방송서비스 도입 또는 운용과정에서 발생하는 방송 수신율 변화를 실시간으로 예측함으로써 우수한 방송서비스 품질을 관리할 수 있는 지상파방송 수신율 조사검증시스템의 도입이 필요하다.
- 본 연구에서는 지상파 방송 수신율 조사검증시스템 구현방안을 연구함으로써 2013년 디지털 전환 과정에서 요구되는 전국적인 수신율 모니터링을 가능하게 함과 동시에 방송 서비스 품질을 실시간으로 확인, 예측할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다.
- 이를 위하여 기존 방식들의 문제점을 해결하기 위하여 가구 수 기반 방송 수신율 산정방안들을 도출하고, 도출된 아이디어들을 기설치 운용중인 주파수 자원분석시스템에 모의 적용함으로써 객관적이고 신뢰성 있는 방송 수신율 조사 검증시스템 구축을 모색하기 위한 선행연구를 수행하고자 한다.



[그림 요약 1] 방송수신율 표시의 문제점

### 3. 연구 내용 및 방법

- ◆ 가구 수 기반 방송 수신율 조사 검증시스템 구축을 위한 중요 연구 목표 및 연구내용은 다음과 같다.

#### (1) 연구 목표

- ◆ 방송사의 TV, DTV 방송 수신율 조사방법 분석
- ◆ 전국 가구 수 통계(DB) 자료 확보 방안 수립
- ◆ 객관적이고 신뢰성 있는 가구 수 기반 지상파 방송수신율 통계 방안 확보
- ◆ 주파수자원분석시스템(SMIs) 접목을 통한 수신율 조사 검증시스템 구축 방안 도출

#### (2) 연구 내용

- ◆ 방송사 등의 TV, DTV 방송 수신율 조사방법 분석
  - 정부 및 방송사의 방송수신율 조사방법 연구
  - 실측 데이터 또는 표시 데이터 입수
  - 기존 수신율 산정방법의 문제점 및 개선방향 도출
- ◆ 전국 가구 수 통계(DB) 조사
  - 통계청과 지방자치단체에 의해 확보된 가구 수 통계(DB) 비교
  - 가구 수기반 수신율 산정시스템에 적합한 가구 수 통계 DB 연구
- ◆ 객관적이고 신뢰성 있는 가구 수 기반 지상파 방송수신율 통계 확보 방안
  - 통계청 총가구 데이터 활용하는 방법
  - 위성영상으로 가구 수 추출하는 방법
  - 새길 주소데이터를 활용하는 방법
  - 통합 데이터를 활용하는 방법

- ◆ 주파수자원분석시스템(SMIs)에 수신율 조사 검증시스템 구축방안 연구
  - 가구기반 모폴로지 구축방안 연구
  - 가구 수기반 모폴로지 구축방안들의 장단점 비교
  
- ◆ 시스템 모의운영 결과분석 및 보완
  - 지상파 수신율 조사
  - 가구수 기반 지상파방송 수신율 조사검증시스템 개요도
  - 방송수신 가구 수 생성 방법 및 절차
  - 방송수신율 시뮬레이션
  - 수신율 조사 검증시스템의 객관성, 신뢰성 확보를 위한 제반 방안 연구

### (3) 연구방법

- ◆ 본 연구에서는 여러 기관 등에서 확보하고 있는 수신율 관련 데이터를 입수하고, 가구 수 DB, NGIS, 토지피복도, 주파수자원분석시스템 등에 대한 기술적 분석을 수행하며, 이를 활용하여 효율적인 수신율 조사 검증시스템 구축을 위한 방안들을 도출한다.
- ◆ 아울러 샘플 지역에 대한 모의 실험을 통하여 제안된 방식들의 유용성을 검증한다.
- ◆ 효율적인 추진을 위하여 전파연구소, 유관기관, 관련업체 및 대학 전문가로 구성된 '지상파 방송 수신율조사 검증시스템 연구협력반'을 구성, 운영한다.
- ◆ 정기적인 연구협력팀 회의 및 workshop 등을 통하여 수행된 연구결과를 검증, 공유하고 시스템의 기술적, 기능적 개선방안을 도출한다.

## 4. 연구 결과

### 1) 지상파방송 수신율 평가기준 연구

- (1) ATSC DTV 송수신 기술규격 연구
  - 시스템 잡음 및 이득 한계 기준
  - 수신 전계강도 규격
- (2) 수신환경 측정 방법 권고안
  - FCC 권고 측정기준
  - ATSC 권고안 전계 측정 기준 및 방법
- (3) 우리나라 방송구역 전계강도 기준 및 계산 기준
- (4) 우리나라 DTV 방송수신율 조사 및 평가 기준 연구

### 2) 우리나라 지상파방송수신율 조사방법 분석

- (1) 방송사의 수신율 조사 방법 및 결과 연구
- (2) CRMO 의 수신율 조사 방법 및 측정 결과 연구

〈표 요약 1〉 모의평가지역에 대한 수신율

구 분	KBS <sup>주)</sup>		CRMO	
	측정 지점수	수신율(%) KBS1/KBS2	측정 지점수	수신율(%) KBS1/KBS2
서울 강남구 개포동	11	100%/100%	7	100%/100%
월드컵경기장주변	2	100%/100%	0	100%/100%
서울 중구 을지로	2	100%/100%	2	100%/100%
인천남동구남동공단	27	100%/100%	21	100%/100%
경기도가평읍	47	44.6%/40.4%	35	48.6%/42.9%

### (3) 기존 수신율 조사 평가의 문제점 및 개선 방안

- 시청자들이 거주하는 주거환경/분포를 고려하지 못하므로 방송수신율 통계의 신뢰성 저하
- 실측 지점수의 한계에 따른 통계 신뢰성 저하

- 수신율 산정 과정에서 과도한 비용발생과 실시간 분석 불가능
- (4) 개선 및 연구방향 도출
  - 신뢰성이 확보된 방송 수신가구 수 산정방안 연구
  - SMIs에 적용 가능한 가구 수 통계 DB 의 가공방법 연구
  - SMIs 시스템을 활용한 지상파방송 수신율조사검증시스템 구축방안 연구

3) 방송수신율 산정을 위한 가구 수 통계방안

- (1) 가구 수 관련통계 현황 및 유용성 분석
- (2) 효율적인 가구 수 추출방안 연구

4) SMIs를 활용한 수신율 조사검증시스템 구축방안

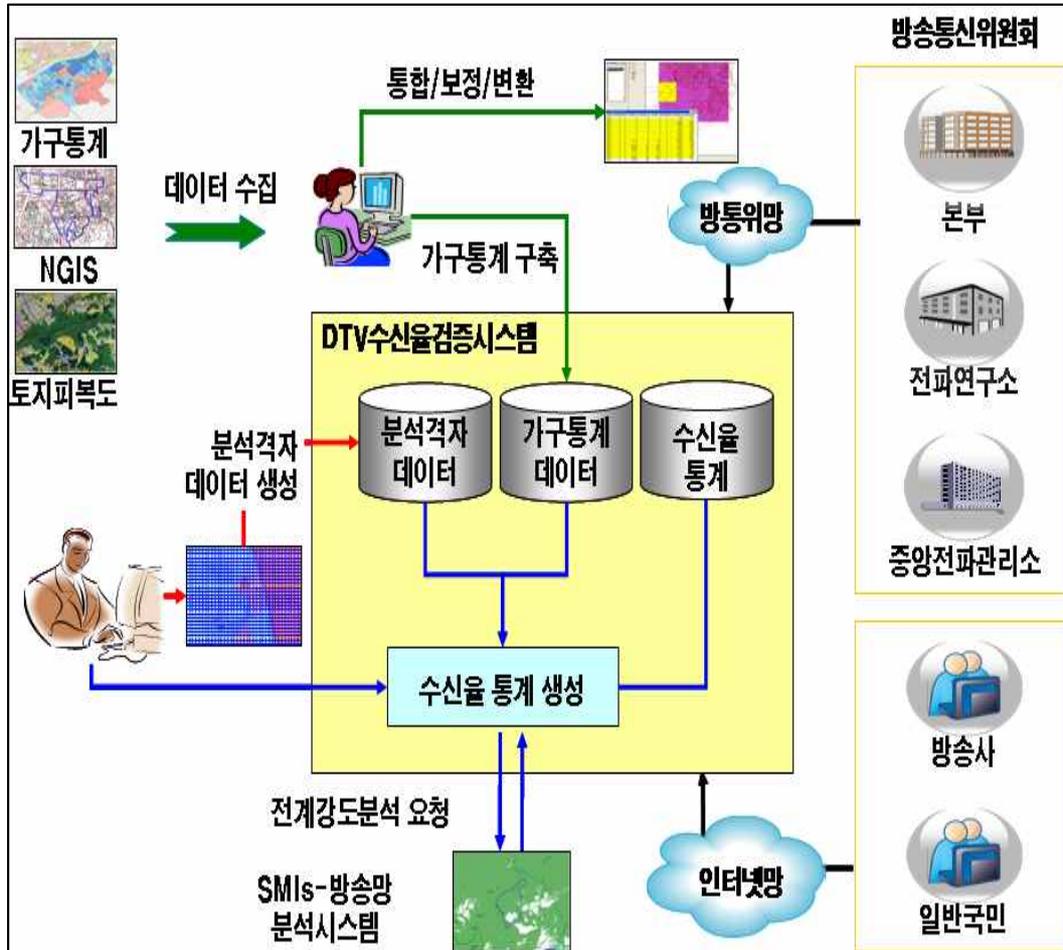
- (1) 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 연구
- (2) 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 특성비교

5) 가구수기반 수신율분석시스템 모의운영 및 결과분석

- (1) 모의 시스템 구성 및 운영
  - 총 4개 유형 5개 지역에 대하여 수신율 분석

<표 요약 2> 지상파 방송 수신율 평가 결과요약

지역	행정구역 면적(km <sup>2</sup> )	총가구 수	KBS조사 수신율 (%)	CRMO 수신율(%)	가구통계 수신율 (%)	방송구역 면적을 (%)	비고
주거밀집지역	5.69	28,177	100	100	99.2	90.5	개포동
빌딩밀집지역	1.03	1,163	100	100	73.6	68.3	명동
공단 지역	27.85	13,275	100	100	89	93.8	남동공단
공원체육시설	13.03	38,265	100	100	99.8	96.7	상암동
교외지역	145.01	5,804	44.6	48.6	56.8	28.5	가평읍
교외지역	81.67	4,507	-	-	76.7	34.1	울진읍



[그림 요약 2] 수신율 분석시스템 개념도

(2) 주거형태 및 지역별 모의시스템 운영결과 분석

- 주거밀집지역(서울 개포동), 빌딩밀집지역, 공단지역, 공원체육시설지역, 교외지역 등에 대한 주거형태별 총 6개 지역에 대한 모의 시뮬레이션을 수행하였으며, 이 결과는 <표 요약 2>와 같다.
- 각 지역별로 방송구역 면적을 기준 수신율과 가구 수 기반 통계율은 많은 차이가 있었으며, 이는 가구 수 기반일 경우 통계상의 정확도를 지님을 의미한다.
- 주거형태별로 보면 교외지역일 경우 두 방식에 따른 수신율 오차가 더욱 크게 나타나 가구 수가 밀집되어 있는 주거지역을 위주로 통계를 작성

하여야 함을 알 수 있다.

- 따라서 기존의 방송구역에 의한 수신율 산정은 그 지역 측정 대푯값 (CRMO 측정값)으로 보정하여야하며, 더욱 정확한 가구 수 기반 수신율 확보를 위해서는 교외지역, 공단지역 등 가구 수가 산재해있는 지역에 대한 정확한 계산 모델을 추가적으로 도입함으로써 수신율 산정의 신뢰도를 더욱 배가시킬 수 있을 것이다.

(3) 향후 개선방향

- 주거밀집지역 등에 대한 가구 수 기반 수신율 조사검증시스템의 유용도는 매우 높은 것으로 평가되었다.
- 만약 기존의 방송구역에 의한 수신율 산정 시 그 지역 측정 대푯값을 CRMO 측정값으로 보정한다면 더욱 정확한 가구 수 기반 수신율 계산이 가능할 것이다.
- 또한 비주거지역이 많은 교외지역, 공단지역 등 가구 수가 산재해있는 지역 (도심의 산, 공원, 체육시설, 교외지역의 산악지형)에 대하여는 환경부 토지피복도를 이용하여 가구통계를 보정하여 사용한다면 더욱 정확하고 신뢰도가 향상된 수신율 조사 검증시스템 구현이 가능할 것이다.

# I. 서 론

## 1. 연구목적

### 1) 연구배경 : 지상파방송 환경변화 대응

최근 방송기술 및 방송서비스 고도화 추세에 따라 원하는 방송서비스를 실시간으로 제공받을 수 있는 다양한 형태의 지상파 방송서비스 및 시스템이 개발, 보급되고 있으며, 미래의 디지털방송 강국으로 자리매김하기 위한 첫 단계로 DTV 및 DMB 방송 시스템의 도입이 활발히 진행되고 있다.

우리나라는 '97년 11월 미국 ATSC 방식을 국가표준 DTV 방식으로 선정한 이후 '98년에는 '지상파 디지털방송 전환계획 조사보고서'에 의거해서 세부전환 계획 시안을 결정하였고, 2000년 방송위원회가 발표한 "지상파TV방송의 디지털 전환을 위한 종합계획"에 따라 DTV 전환 추진일정을 확정하였으며, 「지상파 텔레비전방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법」에 의거 2012년 말까지 아날로그 TV 방송이 종료하고 전면적인 디지털 TV 방송을 서비스하여야 한다.

우리나라 DTV 방송 서비스는 2000년 9월부터의 시험 방송을 마친 후 수도권 2001년, 광역시 2004년, 도청소재지 2005년 등의 단계를 거쳐 2006년부터는 시·군 전 지역으로 서비스 영역을 확장하였으며, 2013년에는 궁극적으로는 완전 디지털 방송이 가능할 것으로 예상된다.

DTV 방송 커버리지(Broadcasting Coverage, 방송권역) 측면에서 보면 2008년 12월 기준 전국 86.6%의 방송권역을 확보하고 있으며, 2012년까지는 현재의 아날로그방송권역 수준인 96% 까지 점진적으로 확대할 예정이다. (KBS 1TV 기준)

디지털 전환을 위한 방송통신위원회(이하 방통위로 표기)의 추진전략은 대국민 인식확산(2009년), 아날로그 TV방송의 시험 종료(2010년), 디지털 전환 실행 본격화(2011~2012년), 후속조치(2013년) 등 4단계로 구성되어 있으며, 효율적이고 안정적인 디지털 전환을 위해 충북 단양군과 경북 울진군, 전남 강진군(2010년),

그리고 제주특별자치도(2011년) 등 4개 지역을 디지털전환 시범사업 운영지역으로 선정해 디지털 전환을 추진할 예정이다.

유럽권의 경우, 93년에 구성된 DVB 그룹에서 범 유럽 표준으로 COFDM 전송방식을 활용한 DVB-T 방식을 표준으로 채택, 상용화를 완료하였으며, 미주지역 등에서는 ATSC 방식을 사용한 디지털 방송 전환이 활발히 이루어지고 있다.

이와같은 디지털 전환의 순조로운 이행과 양질의 화상 정보 제공이 가능한 DTV 시스템을 효율적으로 구축하기 위하여 가장 우선적으로 확보되어야 할 사항은 시청자들의 방송 수신권 확보이다.

즉, 시청자들은 우수한 성능의 수신기를 확보하여야 할 뿐 만 아니라 다양한 형태의 전파 방해 환경 속에서도 필요 규격 이상의 방송 수신환경을 방송서비스 제공자(방송사)로부터 제공받을 수 있어야 하며, 이를 위한 송신시설의 확충과 디지털 전환 시의 방송 수신율 목표를 국가적 차원에서 지속적으로 평가, 관리하는 것이 무엇보다도 중요하다.

지금까지의 방송 수신율 평가는 방송사 송신시설 측면에서의 방송 커버리지(Broadcasting Coverage)를 기준으로 측정되고 평가하고 있으나 이는 송신기로부터 제공되는 단순전계강도를 기준으로 하므로 실제 수신자(수신가구)가 체감하는 방송 수신율과는 차이가 있다.

우리나라의 경우, 현재까지 해당지역의 방송서비스 권역 평가를 위해 전수 조사 형태로 전계강도를 측정하여 평가하고 있으나, 측정지점 수의 한계 및 측정환경에 따른 측정오차 발생 등으로 인한 신뢰성 문제가 발생될 수 있다. 아울러 전계강도 실측에는 막대한 인적·경제적 자원 투입이 필요해 미래의 녹색성장 트렌드와 역행하고, 전계강도 측정에 오랜 시간이 소요되므로 다양한 방송환경 변화에 실시간으로 대응할 수 없다는 단점을 지닌다.

따라서 지상파 방송 디지털 전환과정 뿐 아니라 새로운 신규 지상파 방송서비스 도입 또는 운용과정에서 발생하는 방송 수신율 변화를 실시간으로 예측함으로써 우수한 방송서비스 품질을 관리할 수 있는 지상파방송 수신율 조사검증시스템의 도입이 필요하다.

DMB 의 경우에도 수도권을 중심으로 서비스가 제공되고 있으며, 방송품질 평가 방식은 DTV 와 유사하므로 본 연구에서는 전국 방송서비스인 DTV를 기준으로 논의하도록 한다.

## 2) 연구목적

본 연구에서는 지상파 방송 수신율 조사검증시스템 구현방안을 연구함으로써 2013년 디지털 전환 과정에서 요구되는 전국적인 수신율 모니터링을 가능하게 함과 동시에 방송 서비스 품질을 실시간으로 확인, 예측할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다.

앞에서 언급한 것처럼 미국, 영국, 일본 등을 비롯한 세계 각국들은 미래의 첨단 방송 인프라 구축 및 양질의 방송서비스 공급을 위하여 이미 디지털 방송 환경으로 전환하였거나 급속히 전환 중이다. 또한 디지털 전환 주요 파라미터인 방송 커버리지 및 방송 수신율 현황 파악을 위해 각국 실정에 맞는 다양한 방송전파 분석 시스템 구축에 관한 연구가 진행되고 있다.

우리나라는 2008년 3월 28일 제정된 디지털전환특별법에 의거, 2012년 말까지 아날로그 TV 방송이 종료되고 완전 디지털 방송으로 전환될 예정이며, 정부 및 방송사를 중심으로 디지털 방송 커버리지 및 수신율 조사 측정이 활발히 이루어지고 있다. 또한 디지털 방송 전환에 필요한 방송 커버리지 및 방송 수신율 확보방안에 대한 연구도 일부 이루어지고 있으며, 방송통신위원회 전파연구소를 중심으로 방송 전파 등 전파자원 분석을 위한 주파수자원분석시스템을 구축하여 운영하고 있다.

주지하는 바처럼 디지털 방송 품질 고도화를 위해서는 지상파 방송 환경의 객관적 조사 검증 작업이 필수적으로 요구되며, 방송수신율 조사 검증시스템은 이를 위한 핵심 기반 기술의 하나이다.

디지털 방송 수신환경은 방송서비스 공급자(방송사) 측면에서의 방송권역과 방송 서비스 수요자(시청자) 측면에서의 방송 수신율로 구분하여 평가되어야 하며, 우리나라의 경우 방송권역 정보를 가구 수 비율로 환산하는 방식을 사용하고 있으며, 대국민 서비스를 위해 정부([www.dtv.go.kr](http://www.dtv.go.kr)) 및 방송사([www.kbs.co.kr](http://www.kbs.co.kr)) 홈페이지를 통해 해당지역의 수신가능여부를 제공해주고 있다.

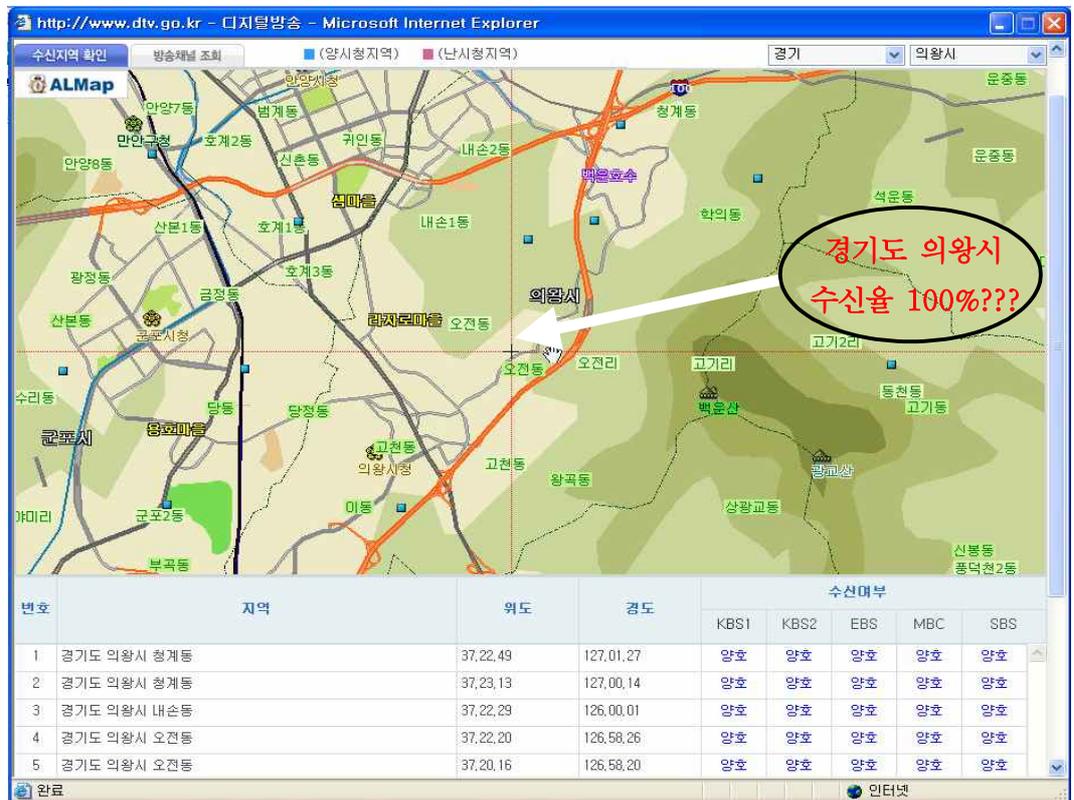
현재 정부 및 방송사를 중심으로 진행되고 있는 디지털 방송 커버리지 측정 및 수신율 조사 작업을 통해 방대한 양의 데이터가 수집되고 있으나 측정 데이터의 평가 방법, 통계화 방법 등에 대한 객관성, 통일성이 미흡하고, 우리나라의 방송 수신환경을 충분히 고려할 수 있을 정도의 데이터 확보가 현실적으로 어려워 수신율 통계자료로서의 유용성이 다소 떨어지는 상황이다.

또한 방송사 송신 측면에서의 방송 커버리지를 측정할 후 가구 수 기준으로 환산하여 방송 수신율을 평가하고 있으나 이는 실제 수신자(수신가구)가 체감하는 방송 수신율과는 차이가 있다.

즉, 그림 1에 나타난 것처럼 특정지역의 샘플 측정값을 대표 값으로 선정하여 해당지역(시군구, 읍면동 등) 수신율을 산정하므로 상당한 크기의 오차가 발생할 수밖에 없다는 근본적인 문제점을 안고 있다.

뿐만 아니라 실제 측정 작업을 위해 상당한 양의 인력, 경비 투입이 필요하고, 소요시간 또한 길어 지상파방송 환경변화에 실시간으로 대응할 수 없다.

본 연구에서는 이러한 기존 방식들의 문제점을 해결하기 위하여 가구 수 기반 방송 수신율 산정방안들을 도출하고, 도출된 아이디어들을 기설치 운용중인 주파수 자원분석시스템에 모의 적용함으로써 객관적이고 신뢰성 있는 방송 수신율 조사 검증시스템 구축을 모색하기 위한 선행연구를 수행하고자 한다.



[그림 1] 방송수신권역 표시 예 (출처: [www.dtv.go.kr](http://www.dtv.go.kr))

## 2. 연구내용 및 방법

### 1) 연구내용

가구 수 기반 방송 수신율 조사 검증시스템 구축을 위한 중요 연구 목표 및 연구 내용은 다음과 같다.

#### (1) 연구 목표

- 방송사의 TV, DTV 방송 수신율 조사방법 분석
- 전국 가구 수 통계(DB) 자료 확보 방안 수립
- 객관적이고 신뢰성 있는 가구 수 기반 지상파 방송수신율 통계 방안 확보
- 주파수자원분석시스템(SMIS) 접목을 통한 수신율 조사 검증시스템 구축 방안 도출

#### (2) 연구 내용

- 방송사 등의 TV, DTV 방송 수신율 조사방법 분석
  - 정부 및 방송사의 방송수신율 조사방법 연구
  - 실측 데이터 또는 표시 데이터 입수
  - 기존 수신율 산정방법의 문제점 및 개선방향 도출
- 전국 가구 수 통계(DB) 조사
  - 통계청과 지방자치단체에 의해 확보된 가구 수 통계(DB) 비교
  - 가구 수기반 수신율 산정시스템에 적합한 가구 수 통계 DB 연구
- 객관적이고 신뢰성 있는 가구 수 기반 지상파 방송수신율 통계 확보 방안
  - 통계청 총가구 데이터 활용하는 방법
  - 위성영상으로 가구 수 추출하는 방법
  - 새길 주소데이터를 활용하는 방법

- 통합 데이터를 활용하는 방법
- 주파수자원분석시스템(SMIs)에 수신율 조사 검증시스템 구축방안 연구
  - 가구기반 모폴로지 구축방안 연구
  - 가구 수기반 모폴로지 구축방안들의 장단점 비교
- 시스템 모의운영 결과분석 및 보완
  - 지상파 수신율 조사
  - 기구수 기반 지상파방송 수신율 조사검증시스템 개요도
  - 방송수신 가구 수 생성 방법 및 절차
  - 방송수신율 시뮬레이션
  - 수신율 조사 검증시스템의 객관성, 신뢰성 확보를 위한 제반 방안 연구

## 2) 연구방법

본 연구에서는 여러 기관 등에서 확보하고 있는 수신율 관련 데이터를 입수하고, 가구 수 DB, NGIS, 토지피복도, 주파수자원분석시스템 등에 대한 기술적 분석을 수행하며, 이를 활용하여 효율적인 수신율 조사 검증시스템 구축을 위한 방안들을 모색한다. 아울러 샘플 지역에 대한 모의 실험을 통하여 제안된 방식들의 유용성을 검증하고자하며, 이를 위한 추진 방법은 다음과 같다.

- 전파연구소, 유관기관, 관련업체 및 대학 전문가로 구성된 ‘지상파 방송 수신율 조사 검증시스템 연구협력반’을 구성, 운영한다.
- 정기적인 연구협력팀 회의 및 workshop 등을 통하여 수행된 연구결과를 검증, 공유하고 시스템의 기술적, 기능적 개선방안을 도출한다.

효율적인 과제진행을 위해 관련 기관과의 역할분담 및 업무를 분장하여 추진하도록 한다. [그림 2]에는 본 연구과제의 추진체계를 도시하였고, 각계 전문가로 구성한 연구협력반 구성은 표 1과 같다.



[그림 2] 기관별 업무분담 및 추진체계

<표 1> 연구협력팀 구성

구분	소속	직위	성명	업무 분야
반원	전파연구소	사무관	이 용 직	
반원	전파연구소	연구사	표 유 선	
반원	오픈베이스	수 석	노 일 래	분석시스템
반원	지오메니아	상 무	이 화 춘	GIS
반원	ETRI	팀 장	박 지 상	3D 전파분석
반장	안양대학교	교 수	권 원 현	
합계	총 : 6 명			

### 3) 주요 추진경과

- 2009.1 ~ 4. 30      과제 제안 및 협약
- 2009. 5. 15        연구 협력팀 kick-off 미팅
- 2009. 7. 3         연구 협력팀 2차 회의
- 2009. 7. 30        과제 중간결과 보고
- 2009. 8. 27        연구 협력팀 3차 회의
- 2009. 8. 27        연구협력팀 재구성 등 연구계획변경
- 2009. 9. 18        연구협력팀 Workshop
- 2009.10.29        과제최종보고서 검토 (협력반 4차회의)

## II. 지상파방송 수신율 평가기준

### 1. ATSC DTV 송수신 기술규격

#### 1) 시스템 잡음 및 이득 한계 기준

본 절에서는 DTV 수신율 산정에 필요한 ATSC Digital Television 방송 시스템의 중요 기술 기준 및 규격을 요약하였다.

표 2는 ATSC DTV 송신시스템 설계 시 고려하여야 할 각종 잡음 및 이득에 대한 권고치이다. 수신한계레벨은 수신기 설계 시 가장 중요한 요소로서 UHF 대역의 경우에는 상/중/하 주파수 대역으로 나누어 설계요소들을 정의하고 있어 뒤에서 논의하는 우리나라 규격과는 차이가 있다.

<표 2> ATSC DTV 시스템 잡음 및 이득 권고치(송신측)

설계요인	변수	Low- VHF	High-VHF	UHF	비고
기준주파수	$f_0$	69	194	615	
다이폴 인수	$K_d(dBm)$	-112	-121	-131	$\Delta F$ 보정
열잡음	$N_i(dBm)$	106.2	106.2	106.2	
안테나이득	$G(dB)$	4	6	10	
구내급전선손실	$L(dB)$	1	2	4	
잡음지수	$N_f(dB)$	10	1	7	RG-59
소요 CNR	$CNR(dB)$	15	15	15	
수신한계레벨 전계강도	$F_s(dBm)$	28	36	38.5/41/43.1	4.6dB

여기에서 
$$\Delta F \approx 20 \log \frac{615}{f_0 \text{ (채널 중심주파수)}}$$

$$\begin{aligned} \text{요구 } CNR &= F_s + K_d + G - L - N_t - N_F \\ &= (41 - 131 + 10 - 4 - (-106)) - 7 = 15 \text{ dB} \end{aligned}$$

표 3은 ATSC DTV 시스템 설계 시 고려하여야 할 수신단 매개변수 및 설계 기준에 대한 권고치이다.

<표 3> ATSC DTV 시스템 설계기준 권고치(수신측)

항목	VHF		UHF
	낮은 CH	높은 CH	
수신안테나 이득, $G_r$ (dB)	4	6	10
급전선손실, $L$ (dB)	1	2	4
잡음지수, $N_f$ (dB)	10	10	7
임계 CNR(dB)	15.2	15.2	15.2
안테나 임계전력, $P_{ma}$ (dBm)	-84.0	-85.0	-90.0
수신기 임계전력, $p_{mr}$ (dBm)	-81.0	-81.0	-84.0

## 2) 수신 전계강도 규격

표 4는 ATSC DTV 시스템에 필요한 방송구역 수신전계 강도기준을 나타내었다. UHF 방송신호를 기준으로 볼때 DTV 의 경우 기존의 아날로그방송(ATSC)에 비해 23dB 이상의 요구전계강도 차이가 있음을 알 수 있다.

이는 DTV 방송방식이 아날로그 TV 방식에 비해 SNR 특성이 매우 우수함을 의미하며, 동일 송신전계강도일 경우 DTV 방송권역이 ATV에 비해 매우 넓다는 것을 의미한다.

또한 아날로그 방송은 한계수신전계레벨의 잡음 의존도가 높는데 비해 DTV는 잡



## 2. 수신환경 측정 방법 권고안

본 절에서는 DTV 수신전파를 효율적으로 측정, 평가하기 한 관련 기준 및 방법들을 고찰하고, 그 특징을 서술한다.

### 1) FCC 권고 측정기준

FCC 에서는 아날로그 및 디지털 방송시스템의 일반적인 전계강도 측정방법을 제시하고 있으며, [www.fcc.gov](http://www.fcc.gov) 에 수록되어 있는 기술 기준명은 FCC CFR 47 §73.686 “Field Strength Measurements in Subpart E –Television Broadcast Station”이다.

본 기준에서 정의하는 전계강도 측정 형태는 사용 목적에 따라 3개 형태로 구분되며, 각각의 경우 측정방법은 다음과 같다.

- ◆ **Measurement for Propagation Analysis**
  - 전파손실, 방송구역 측정 시 사용
  - 16.1 Km (10 miles) 기준점 + 매 3.2 Km (2 mile) 마다 측정
  
- ◆ **Field Strength Measurement for Specific Communities**
  - 특정 지역(도시) 전파환경 측정 시 사용
  - 15 개소 < 측정 Points <  $0.1 (P)^{1/2}$  , P = Population
  
- ◆ **Field Strength Measurement for Individual Location**
  - Test Location : 5 points 이상 측정 후 평균값 취함
  - $200 \text{ kHz} \leq \text{Measurement Bandwidth} \leq 1 \text{ MHz}$
  - Antenna 높이 : 1층 (6.1 m , 20 ft), 1층 이상 (9.1 m, 30 ft)

## 2) ATSC 권고안 전계 측정 기준 및 방법

ATSC 에서는 ATSC 디지털 방송시스템의 일반적인 전계강도 측정방법을 제시하고 있으며, 기술 기준명은 ATSC Doc. A/75 "ATSC Recommended Practice : Developing DTV Field Test Plans" 이다. (www.atsc.org )

본 기준에서 정의하는 전계강도 측정 형태는 용도에 따라 3 개의 형태로 구분되며, 측정방법은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- ◆ **Measurement for Coverage Measurement** : FCC 규정과 동일
  - FCC 규정의 1)항과 동일
  
- ◆ **Measurement for Service**
  - Multipath, 건물, 숲, 이동체 등의 영향을 고려한 측정 정의
  - FCC 규정의 2), 3)항 통합
  
- ◆ **Measurement for Channel Characteristics**
  - Multipath 등 디지털 통신 특성 측정

본 기준을 이용한 실제 전계강도 측정 기준 확정은 측정의 일관성 및 통계적 의미를 갖는 데이터 확보가 가능하도록 결정되어야 한다. 측정시스템이 갖추어야 할 일반적 요구사항은 다음과 같다.

- Minimum DTV Signal Level: -76 dBm
- Maximum DTV Signal Level: -10 dBm
- Maximum White noise threshold of errors: 15.5 dB S/N
- Maximum Phase noise threshold: -76 dBc/Hz @ 20 kHz offset
- Minimum Adjacent channel (NTSC/DTV): -20 dB @ -30 dBm;  
-30 dB @ -45 dBm

잘 알려진 'cliff effect' (특정 전계레벨 이하에서 갑자기 수신이 불가능해지는 현

상)를 갖는 DTV 신호 특성 때문에 다음과 같은 측정 방법들을 생각할 수 있으며, 통계적으로 의미 있는 수의 시험장소를 시험하여야 한다(약 최저 100개 이상).

- A. Radial
- B. Arcs
- C. Grid
- D. Cluster

(1) Radial Measurement (방사선형 측정법)

A. 목 적

- 1. 일정한 유효방사전력에 대한 지형효과 측정
- 2. 거리에 따른 지형변화 평가

B. 방사선 상의 방위

- 1. 송신안테나 특성과 지형변화/특정인구지역 등 측정을 원하는 방향을 기준으로 8 개 방위를 선정

C. 길이 및 측정 지점 간 간격

- 2. 각 방사선에 대해 10 mile을 시점으로 시작하며, 5 mile 간격으로 radio horizon (가시거리)보다 10 mile 이상까지 측정
- 3. 만약 지형변화가 심하면 짧은 거리도 가능 (2 ~ 3 mile)

D. 측정 절차

- 1. 앞서 언급한 규정에 적합하도록 지도, 도로지도, 컴퓨터 지도 등에 방사선을 그린다.
- 2. 최소 운행거리로 최대 측정결과를 얻을 수 있는 계획을 세운다.
- 3. 매일 작업 시작 전, 장비가 올바르게 작동하는지 검사 및 교정한다.
- 4. 각 측정지점에서
  - a) 나무나 가공지선 등의 방해물 없이 30 ft 안테나를 설치 여부
  - b) 지점이 측정에 부적합하거나 갈 수 없는 경우 0.5 mile 이내의 가장 가까운 적합한 장소를 재선정한다.
  - c) 측정지점이 적당하다고 판단될 경우, 차량 운행용 안전표지판 설치
  - d) 30 ft AGL 높이로 안테나 설치

- e) GPS를 이용하여 시험장소의 좌표(위도, 경도, 각도 분/초), 송신기와의 거리 및 방위 결정 후 시간, 시험 장소 환경 등과 함께 기록. 송신기와 측정점간 지형도 그림
- f) VSA를 이용, 측정채널 상의 대역폭 6 MHz 대역 시 최대수신전계 방향으로 안테나를 회전시킨다. 송신기로부터 최대전계 수신 가능한 송신 안테나 방향(방위각) 기록.
- g) DTV RF 시스템 출력 레벨이  $-30$  dBm이 되도록 입력단 감쇄기를 조정하고 이때의 감쇄기 레벨을 기록한다.
  - (1) RF시스템 증폭기에 과부하 조건이 아닌지를 확인 한다.
  - (2) 만약 과부하가 존재하면 RF입력 감쇄를 증가시켜 원하는 DTV 신호레벨을  $-30$ dBm이하로 줄이되 Noise floor 근처로 가지 않도록 주의 한다.
- h) 6MHz 스펙트럼 분석기의 평균 신호전력 레벨(dBm)을 기록
- i) 6MHz 대역폭에 대하여 평균 전계강도(dBu/m)를 계산한다. 이때 스펙트럼 분석기의 평균 전력(dBm), RF시스템 이득, 입력 감쇄량, P-V변환, 다이폴 인자, 안테나 이득 등을 고려한다.
- j) 시스템 입력감쇄기를 이용하여 입력 신호를 최대한 감쇄시켜 측정차량 시험 장치의 Noise floor를 측정한다. 6MHz 평균 잡음 전력을 기록한다.
- k) j를 이용하여 carrier to noise(C/N)비를 계산, 기록한다(dBm).
- l) 인접 채널 간섭을 결정하기 위하여 10dB/div로 20MHz 광대역 스펙트럼을 저장한다.
- m) in-band-tilt를 결정하기 위하여 1dB/div로 10MHz 광대역스펙트럼을 저장한다.
- n) 등화기 데이터를 결정한다: 탭에너지, 입력SNR, 출력SNR(dB)
- o) 5-10초 동안 SER를 기록한다. 1초당 3개의 시그먼트 에러를 초과하는 “히트”크기, 기간, 수를 기록한다.
- p) 6MHz 전계강도를 5-10동안 관측하여 평균 최대, 최소, 표준편차를 측정 기록한다.(option)
- q) NTSC 또는 DTV 동일 채널 및 인접채널 신호를 관측하고 이 간섭 신호를 기록한다. D/U비(dB)를 계산 기록한다.

- r) 1dB간격으로 광대역 백색잡음을 부과하여 초당 3개 이상의 세그먼트 에러가 생기게 한다. 부과된 백색 잡음에 6MHz 평균전력을 측정 기록
- s) 등화기 에러 한계값을 기록한다: 탭 에너지, 입력SNR, 출력 SNR(dB)
- t) DTV평균 전력을 다시 측정 한 뒤 기록한다.
- u) 에러 한계치에서의 C/B비를 계산, 기록한다.
- v) 측정 차량의 margin을 기록한다.  

$$[C/N(\text{received}) - C/N(\text{threshold}) + \text{input attenuation}]$$
- w) FCC 인자를 사용하여 실제 사이트에 margin을 계산, 기록한다.

## (2) ARC(원호) 측정 방법

### A. 목 적

1. 방사선 방향보다 송신기로부터 일정한 거리에 있으며 지형지물 변화가 넓은 지역에 대해 좀 더 자세한 전파 특성을 보완할 수 있는 자료 수집.
2. 유효 방사전력에 변화량을 예측 할 수 있는 경우

### B. 위치

1. 예측되는 radio horizon의 1/3거리(15-20마일), 2/3(25-35마일), 예측 radio horizon 약 40-60마일의 반지름 상에서 유효 송신 전력이 비교적 균일할 것으로 예측되는 지역. 또한 송신 안테나의 특정 부분을 커버 할 수 있는 방향도 선택 될 수 있다.
2. 계략적인 측정 간격
  - a) 첫 번째 아크에서는 2마일
  - b) 두 번째 아크에서는 4마일
  - c) 세 번째 아크에서는 6마일

### C. 측정 과정

1. 5.D 절과 같다.
2. 측정 지점을 정확히 결정할 수 없는 경우 0.5마일 이내의 가장 가까운 점을 선정한다.

### (3) GRID(격자형)측정 방법

#### A. 목 적

1. 서로 다른 면적을 갖는 도심 지역 및 교외 지역에서 전파 변화를 측정하기 위함
2. 여러 종류의 도시 구조물에 의한 지형 지물방해를 평가

#### B. 위치

1. 가능한 한 가장 큰 도심 지역
2. 중소형 도시에 대해서는 2개 이상
3. 교외지역

#### C. 격자 간격

1. 남북 및 동서방향으로 1마일 간격의 격자 (모든 격자가 정방형일 필요는 없음)

#### D. 측정지점의 수

1. 중요도심 지역은 40개, 다른 지역은 약 15개 정도

#### E. 측정 과정

1. 5.D 절 과 같다.
2. 격자 선상에서 정확한 지점 찾을 수 없는 경우 0.25마일 이내의 가장 가까운 점을 선정 한다.

### (4) CLUSTER(군집)측정 방법

#### A. 목 적

1. 격자형 측정보다 더 상세한 도심 데이터를 얻을 때
2. 고층 빌딩 중층 높이의 거주 지역에서 수신 데이터를 측정 할 때

#### B. 위치

1. 주요 도심 지역에서 두 지점
2. 도심/교외 지역에서는 한 지점

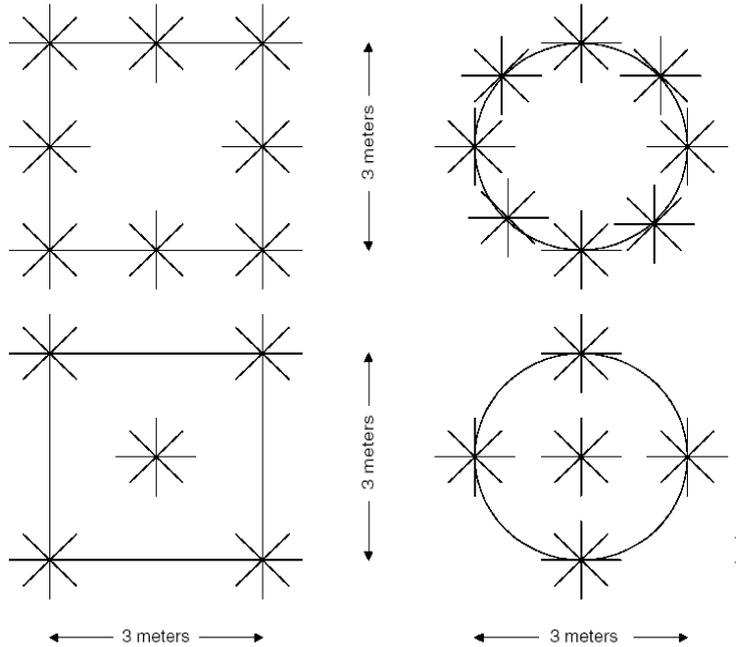
#### C. 크기 및 간격

1. 1/2마일 간격의 수직 격자 선을 갖는 2마일 정방형 격자

D. 측정 절차

1. (1)-D 절 과 같다.

2. 군집 선상에서 정확한 지점을 찾을 수 없는 경우 0.125마일 이내의 가장 가까운 점을 선정 한다.



[그림 3] Cluster 측정시의 지점 선정 예

이상에서 개략적으로 알아본 DTV 수신환경 측정 시스템 구축 및 시험 방법 결정시 유의하여야 할 중요 고려 사항을 요약하면 다음과 같다.

- 주변의 지형지물, 환경 등을 최대한 고려할 수 있는 방법으로 시험
- 지형지물의 밀도, 인구 분포, TV 수신자 수 등에 따라 GRID 형 및 Cluster 형을 조합하여 측정
- 수신환경 측정 시스템의 세밀한 설계 및 측정오차 최소화

### 3. 우리나라 방송구역 전계강도 기준

본 절에서는 우리나라 방송구역 전계강도 기준을 서술하며, 이 기준은 방송통신 위원회고시 제2008-17호에 제시되어 있다.

#### 1) 방송구역 전계강도의 기준

〈표 5〉 ATSC DTV 요구 수신전계 강도

방송국		방송구역전계강도(dB $\mu$ W/m)			비 고
		고잡음지역	중잡음지역	저잡음지역	
표준방송을 하는 방송국		77	74	71	초단파 및 아날로그지상파텔레비전 방송을 하는 방송국의 전계강도(아날로그지상파텔레비전 방송의 경우 동기신호파형의 침투치에 의한다)의 측정 은 지상 4m 높이를 기준으로 한다.
초단파방송을 하는 방송국		70	60	48	
아날로그지상파 텔레비전방송을 하는 방송국	VHF	74	68	54	
	UHF	70			
디지털지상파 텔레비전방송을 하는 방송국	LOW VHF	28			안테나 높이는 지상 9m 높이를 기준으로 한다.
	HIGH VHF	36			
	UHF	41			

#### 2) 방송구역 전계강도의 계산기준

- A. 산악 회절 등을 고려하지 않고 간이적인 방법에 의해 방송구역을 계산하고자 할 경우에는 다음 식에 의하여 구한다.

$$E = E_0 + P_e - PL - S \text{ 이며}$$

여기서  $E_0$  :  $P_e$ 가 1kW인 때의 자유공간 전계강도(dB)

$E$  : 구하고자 하는 수신점의 전계강도(dB)

$P_e$  : 공중선 실효복사전력(dBk)

$PL$  : 공중선 지향손실(dB)

$S$  : 감쇄교정계수(dB)

B. 산악지형 등 특수한 지형에 있어 방송구역을 계산하고자 할 경우에는 다음식에 의하여 구한다.

(가) 송수신점간 차폐물이 없는 자유공간에 의한 방송구역은 다음식에 의하여 구한다.

$$E_0 = \frac{\sqrt{30P}}{D} \text{ [V/m]이며}$$

여기서  $E_0$  : 자유공간 전계강도[V/m]

$P$  : 공중선 실효복사전력[W]

$d$  : 송신점으로부터의 이격거리[m]

(나) 자유공간에서의 전계강도  $E_0$ 에 대한 구면지구에 의한 회절전계강도 (dB)는 다음식에 의하여 구한다.

$$20\log\frac{E}{E_0} = F(X) + G(Y_1) + G(Y_2)\text{dB}$$

$$X = \beta\left(\frac{\pi}{\lambda a^2 \epsilon}\right)^{1/3} \cdot d$$

$$Y = 2\beta\left(\frac{\pi}{\lambda^2 a \epsilon}\right)^{1/3} \cdot h$$

(마) 수신공중선의 높이는 수신지면에서 지상 4m의 높이로 한다. 단, 디지털 지상파텔레비전 방송을 위한 수신공중선은 지상 9m의 높이, 지상파 이동멀티미디어방송을 위한 수신공중선은 지상 2m의 높이로 한다.

(바) 송신공중선의 진북 0도를 기준하여 2,572 방향의 방사선을 잡아 각각 200km까지 100m단위의 지형단면도를 작성하여야 한다.

- (사) 방송구역은 송신점을 중심으로 일정한 길이를 갖는 정사각형(이하 “격자”라 한다)의 집합으로 방송구역내에는 가로·세로 500m 넓이의 격자가 가로·세로 601개 구성되며 각 격자에는 최소한 한 개 이상의 전계값이 존재하여야 한다.
- (아) 각 방향별 100m단위로 계산한 전계값을 해당 격자에 합산하고 합산된 전계값의 평균값을 산출하여 그 값을 해당 격자의 대표 전계값으로 한다.
- (자) 각 격자의 대표 전계값이 방송구역 전계강도 기준 이상의 값인 경우 양청구역으로 판정한다.

#### 4. 우리나라 DTV 방송수신율 조사 및 평가 기준

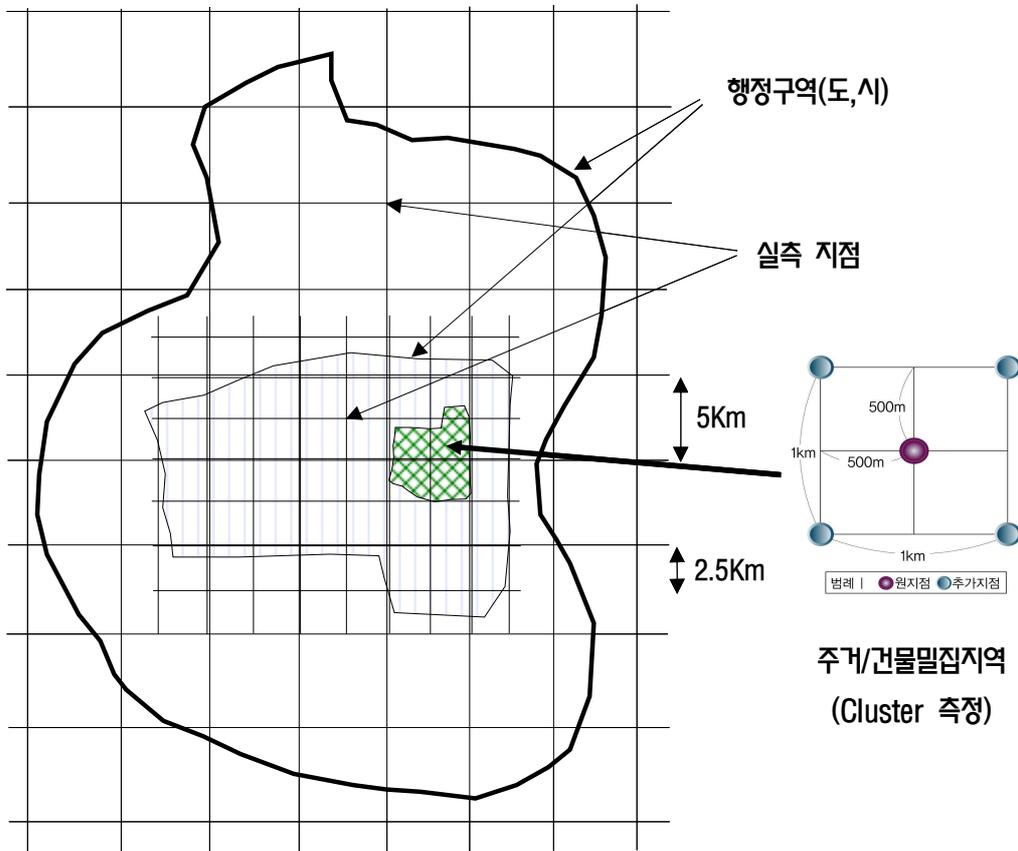
우리나라 TV 방송 수신환경과 DTV 전환과정에서 필요한 수신율 및 방송구역 평가를 위해 2004년을 시작으로 DTV 방송 수신율을 측정하고 있다. 2004년 8월 정부(방송통신위원회), 방송사, 학계 및 관련 기관에서는 앞에서 살펴본 여러 국제 기준들을 토대로 우리나라 ATV 및 DTV 수신환경(수신권역 및 수신율) 측정을 위한 측정 기준을 협의 결정하였으며, 본 절에서는 개략적인 내용을 서술한다.

##### 1) DTV 수신환경 조사방법

- ◆ 조사 분석 대상 방송사
  - 전국방송 : KBS1, KBS2, MBC, EBS
  - 지역민방 : SBS, PSB, TJB 등 12개 지역방송
- ◆ 조사장비 구성 : 전계강도측정기, DTV수상기(5세대 수신칩 내장)
  - 가정용 야기안테나(5C-HFBT 20소자)
  - ※ 실제 환경과 유사한 환경으로 측정하기 위하여 전파측정시스템은 증폭기 및 분배기를 사용하지 않고 직접 연결하여 측정한다.
- ◆ 측정지점 선정 방법
  - 측정지점 선정은 FCC 및 ATSC 기준 권고안을 활용하여 우리나라 실정에 맞게 수정하여 사용하였으며, 인구 및 건물 밀집도에 따라 측정 지점수를 조정

하였다. 즉, 도서지역을 제외한 우리나라 전역을 격자 형태의 측정 지점으로 선정하여 수신율을 산정하며, 측정 지점 선정은 다음 기준을 따른다.

- (가) 인구밀집지역인 특별시, 광역시, 기타 시 지역은 정사각형(격자형) 형태인 가로×세로 2.5km로 설정
- (나) 시 외곽지역은 가로×세로 5km로 선정하되 자연부락 등 주택이 있는 곳을 중점 조사
- (다) 조사지점이 5층 이상 고층건물 밀집지역 또는 아파트 밀집지역일 경우 multipath 및 잡음 영향 등을 고려할 수 있도록 cluster 방식으로 측정하며, 그림과 같이 원래 측정지점 외 4개 지점을 추가로 조사함



[그림 4] 외곽, 도시 및 건물 밀집지역에서의 수신율 측정지점 선정

• 조사방법

(가) 전계강도 측정 : 안테나 높이를 9m로 하고 안테나 방향을 360° 회전하여 최대 전계강도(dB $\mu$ V/m)를 측정

(나) 수신등급(화질평가)

- 1등급(양호) : 4분 동안 수신화면 관찰하여 불완전한 화면 발생횟수 0 회
- 2등급(보통) : 4분 동안 수신화면 관찰하여 불완전한 화면 발생횟수 1~3 회
- 3등급(불량) : 4분 동안 수신화면 관찰하여 불완전한 화면 발생횟수 4 회 이상

2) DTV 수신환경 평가방법

- DTV수신환경조사 측정지점에서의 방송 화질평가, 수신 전계강도에 따른 양시청 가구 수를 산출하여 수신을 분석
- DTV 수신 화질평가에 따른 수신을 분석
  - DTV 수신환경측정지점의 화질평가“보통”이상 지역을 양시청으로 분류하여 시/군/구 행정단위별 가구 수를 산출하여 수신을 분석
  - 시/군/구 행정단위별 수신율이 50% 이하인 행정단위는“난시청”지역으로 평가
    - ※ 가구 수는 통계청 2005년도 총 인구조사 자료 활용
- DTV 수신 전계강도에 따른 수신을 분석
  - DTV 수신환경 측정지점의 방송사별 수신 전계강도 41dB $\mu$ V/m 이상을 양시청 지역으로 분류하여 시/군/구 행정단위별 가구 수를 산출하여 수신을 분석
- 지역민방은 방송 수신권역을 기준으로 수신을 분석
- 미조사 지역은 수신을 산출에서 제외
- 난시청 지역 기준

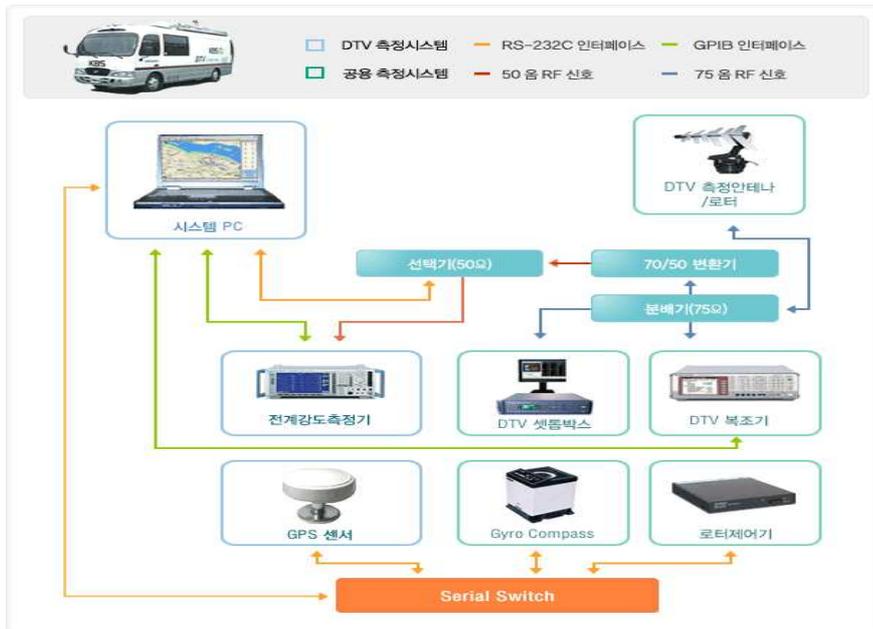
구 분	주요 내용	관련 법령
화질평가	o 화질등급 보통 미만 : 조금은 불편하지만 시청은 가능함	무선국의 운용 등에 관한 규칙(제107조)
전계강도	o ATV : VHF 54dB $\mu$ V/m이하, UHF 70dB $\mu$ V/m이하 o DTV : UHF 41dB $\mu$ V/m 이하	방송통신위원회고시 제2008-17호 (방송구역전계강도의 기준·작성요령 및 표시방법)

### Ⅲ. 우리나라 지상파방송수신을 조사방법 분석

#### 1. 방송사의 수신율 조사

##### 1) 조사 방법(KBS)

- 전국 전수조사 방식이 아닌 기존 설치된 방송 송신소를 기준으로 난시청 예상지역 선정 후 측정함
- 측정이 불가능하거나 측정하지 않는 지역(주로 양시청지역)은 전파예측모델(ETRI, 2006v 등)을 활용한 예측 데이터를 사용하여 수신율 산정함
- 광역시도 단위의 수신율을 제공하고 있으나 측정지점의 한계 등으로 신뢰도 낮음
- KBS 자체 측정시스템인 DTV 통합측정 및 분석시스템 IMAS를 이용
  - ※ IMAS : Integrated Measurement and Analysis System



[그림 5] IMAS 시스템 구성도

## 2) 조사 결과 분석

- 측정지점 수를 보완하기 위해 현재는 CRMO 측정결과를 함께 이용하여 시군구 행정단위별 수신율을 제공하고 있음
- <http://dtvguide.kbs.co.kr> /디지털 수신가이드 상의 디지털방송 수신정보서비스 항목으로 전국적인 수신상태를 표시하고 있음
- 행정구역별 수신율은 표기하지 않고 있으며, 방송 송신소 별로 신호 전송 방향 및 수신 양호/불량(난청)으로 해당지역 수신상태 표시
- 표시방법 예 : 경기도 가평군 인근지역
  - ※ 수신율 표는 측정지점 수를 기준으로 산정한 값임



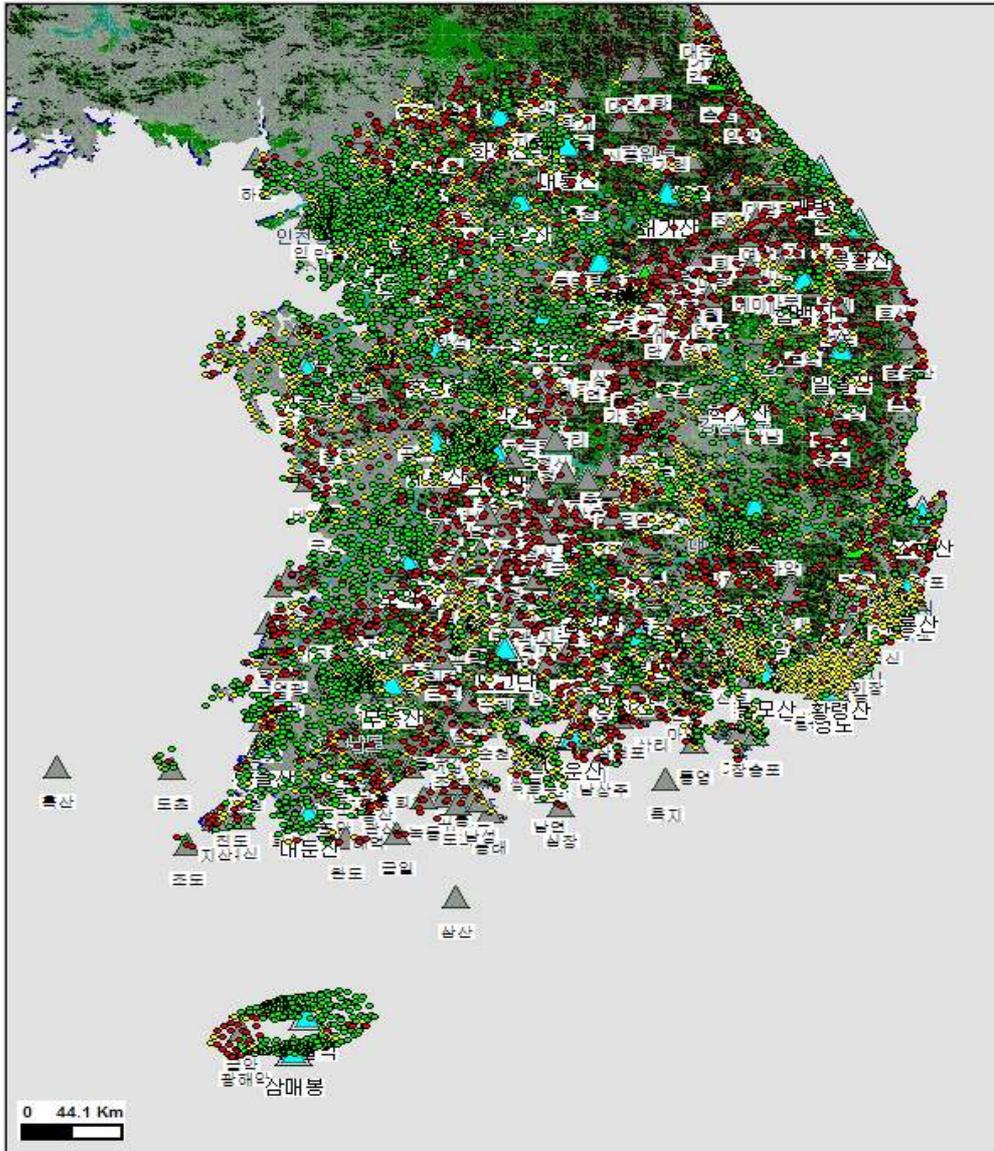
방송사	양시청	남시청	수신율(%)
KBS1	21	26	44.6%
KBS2	19	28	40.4%

[그림 6] 수신환경 표시(경기도 가평군 인근지역) (계속)



측정 지점					
경기도 가평군 가평읍 대곡리					
측정 내용					
송신소	매체	채널	주파수(MHz)	송신소거리 (Km)	수신여부
관악산	D-1TV	15	479	64	난시청
관악산	D-2TV	17	491	64	난시청
용문산	D-1TV	42	641	29	양시청
용문산	D-2TV	48	677	29	양시청
용문산	D-1TV	42	641		양시청
용문산	D-2TV	48	677		양시청
관악산	D-1TV	15	479		난시청
관악산	D-2TV	17	491		난시청
남산	D-1TV	62	761		난시청
남산	D-2TV	63	767		난시청

[그림 6] 수신환경 표시(경기도 가평군 인근지역)



[그림 7] 수신환경 표시 (전국)

## 2. CRMO 수신을 조사

### 1) 조사 방법

☞ II-4절에 수록된 우리나라 수신율 조사 기준에 근거하여 전국을 mesh 형태로 나누어 조사

#### (1) 수신환경 측정지점 선정

- 실제 인구밀집지역인 특별시, 광역시, 기타 시 지역은 정사각형(격자형) 형태인 가로 세로 2.5km로 설정
  - 실제 인구밀집 아닌 광역시·시 외각 지역은 5km로 선정
  - 측정지점이 5층 이상 고층건물 밀집 지역 또는 아파트 밀집 지역일 경우 그림에 나타난 것처럼 Cluster 측정방식을 이용하여 원래 측정지점 외에 4개 지점을 추가 할 수 있다 (건물에 의한 multipath 현상 등을 고려)
- 기타 지역은 5km로 구분하고 도로를 따라 형성된 자연부락 등 주택이 있는 곳을 조사지점으로 선정
- 산, 바다, 강 등 조사의 필요성이 없다고 판단되는 지점은 제외
- 조사지점이 부적당하면 조사지점에서 1km 이내 떨어진 지역 내의 적당한 지점을 선정, 측정한다.

#### (2) 조사방법

- DTV방송 현장 조사 시 최대전계강도( $\text{dB } \mu\text{V/m}$ ) 측정 및 육안 관측을 통한 수신화질(수신 등급) 조사
- 화질 평가는 4분 동안 관찰하여 4회 이상 Error 발생 시 수신불가  
표시 : 수신양호(1), 보통(2), 수신불가(3)
- DTV 방송 신호 수신 안테나는 안테나를 9m 높이에서 360° 회전하여 최대 전계강도 측정 및 수신등급 평가
- 전계강도 평가는 방송사별 최대 수신 전계강도로 평가

(방송통신위원회고시 제2008-17호, UHF DTV 신호 기준)

수신양호 : 전계 강도 41 dBuV/m 이상

수신불량 : 전계 강도 41 dBuV/m 이하

- ♦ **화질 평가**는 4분 동안 block error 또는 frame error 발생 상태 관측
  - 수신양호(1) : Error 발생하지 않음
  - 보통 (2) : 1 ~ 3회 Error 발생
  - 수신불량(3) : 4회 이상 Error 발생
- ♦ DTV방송 난시청 원인 파악을 위한 지역적, 환경적 원인도 동시 조사
- ♦ 측정 대상 방송사
  - 전국방송 : KBS1, KBS2, MBC, EBS
  - 지역민방 : SBS, PSB, TJB 등 12개 지역방송
- ♦ 연차별 측정 대상 지역
  - 2004년 : 수도권 64 개 지역 DTV 수신환경 시범 측정
  - 2005년 : DTV 수신환경 평가방법 확정 (DTV 수신환경개선 전담반)  
수도권, 광역시, 도청소재지 대상 총 1,364 point 측정
  - 2006년 : 시·군·구 지역 대상 총 1,662 point 측정
  - 2007년 : 시·군·구 지역, 오지지역 대상 총 685 point 측정
  - 2008년 : 시·군·구 포함 신규 방송시설 대상 총 936 point 측정  
(19개 지역은 방송환경 변화, 측정오류 보정을 위한 재조사)

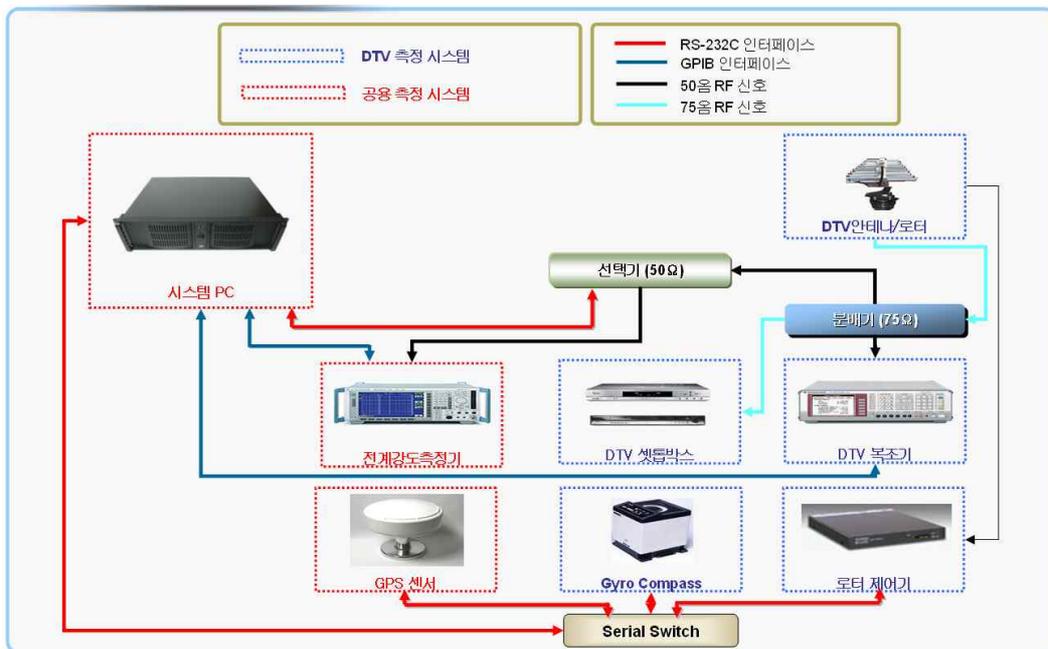
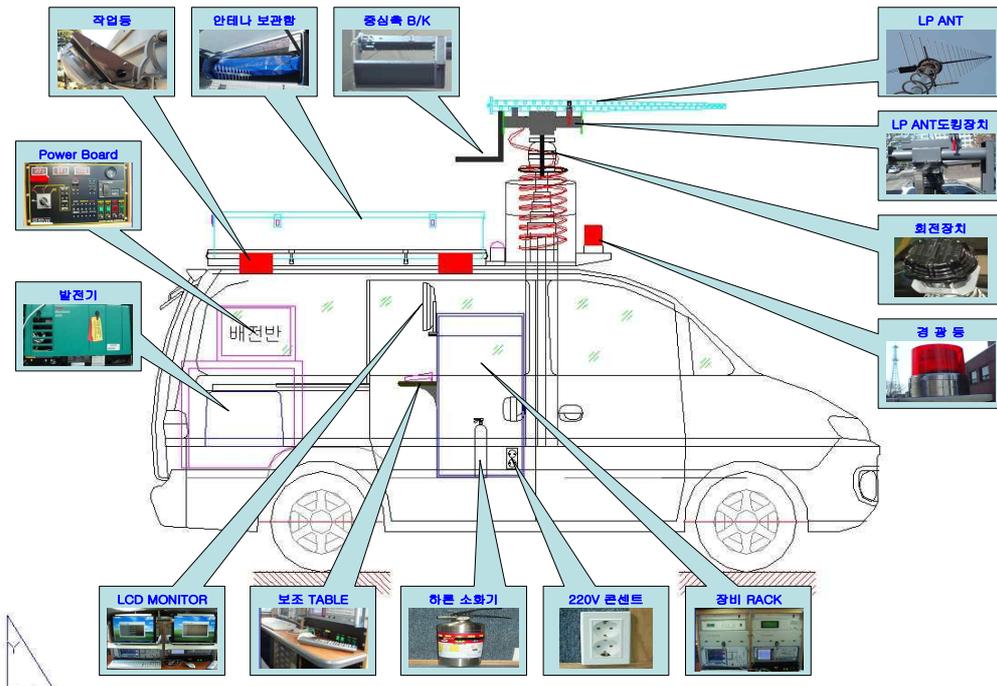
<표 6> 연도별 측정지점 수

연 도	2004	2005	2006	2007	2008	계
측정지점	64	1,364	1,662	685	936	4,711 (4,692 <sup>1)</sup> )

주 1) 재측정 지점을 고려한 실제 측정점 수

(3) 조사장비 및 시스템 구성도

- ♦ 장비 : 전파측정 시스템, 표준 LP 안테나
- ♦ DTV장비 : 5세대 DTV수상기
- ♦ 전파측정시스템은 증폭기 및 분배기를 사용하지 않고 직접 연결한다.



[그림 8] 수신율 측정시스템 구성도

(4) DTV 방송 수신환경 측정 데이터 분석 기준 및 방법

- 임의 측정점에서 측정연도, 측정국소, 측정일자, 측정종류, 우편번호, 광역시/도, 시/군/구, 읍/면/동, 세부지명, 위도, 경도, 허가번호, 방송국, 송신소, 채널 주파수(MHz), 실효전력(kw), 송신소방향, 최대전계방향, 송신소거리(Km), 수신전력, 전계강도(dBuV/m), 수신등급, 특이사항 등을 기재한 데이터 필드 작성 (표 참조)
- 측정지점, 측정지점 데이터 중 방송국명, 송신소명, 수신 전계강도(dBuV/m), 수신 화질등급 등의 수신 성능만 고려
- 측정지점 데이터 중 방송국명, 송신소명, 수신 전계강도(dBuV/m), 수신 화질등급 등의 수신 성능만 고려
- 특정지역의 대상 방송국(예, KBS 등) 신호 수신시 여러 송신소로부터 신호 수신 가능하나, 이들 데이터 중 최대 수신 전계강도를 갖는 송신소 신호만을 선택하여 수신환경 분석
- 수신 화질 평가 기준은 2005년 3월 방송사 및 관련기관과의 협의를 통하여 확정된 3등급 평가기준으로 측정하며, 수신 성공률(% 이하 수신율로 표기)은 다음 기준으로 계산함

$$\text{수신율 (\%)} = \frac{\text{수신등급}(1+2)}{\text{수신등급}(1+2+3)} \times 100$$

- DTV 수신환경측정지점의 화질평가 2 등급인 “보통”이상 지역을 양시청으로 분류하여 시/군/구 가구 수별 수신율 분석
- 가구 수별 수신율 50% 이하의 지점은 “난시청” 지역으로 평가
- 수신 전계강도 평가는 방송사별 수신 전계강도 41dB $\mu$ V/m 이상을 양시청, 41dB $\mu$ V/m 이하를 난시청 지역으로 분류하여 시/군/구 가구 수별 수신율 분석



## 2) 조사 결과 분석

### (1) 수신환경 측정지점

- 2008년 12월 기준 총 4,711 지역에 대한 측정이 이루어졌으며, 2009년에도 조사 작업 진행중임.

〈표 7〉 권역별 측정 지점

구 분	측정수	2005년	2006년	2007년	2008년	비 고
수도권	942	536	250		156	
강원	502	23	216	132	131	
충남,대전	478	199	144	101	34	
충북	302	-	161	78	구분	
경남,부산	900	300	439	-	161	
경북,대구	400	131	40	81	148	
전남,광주	552	171	144	138	99	
전북	441	-	175	155	111	
제주	194	63	93	38	-	
계	4,711	1,364	1,662	685	936	'04 64개

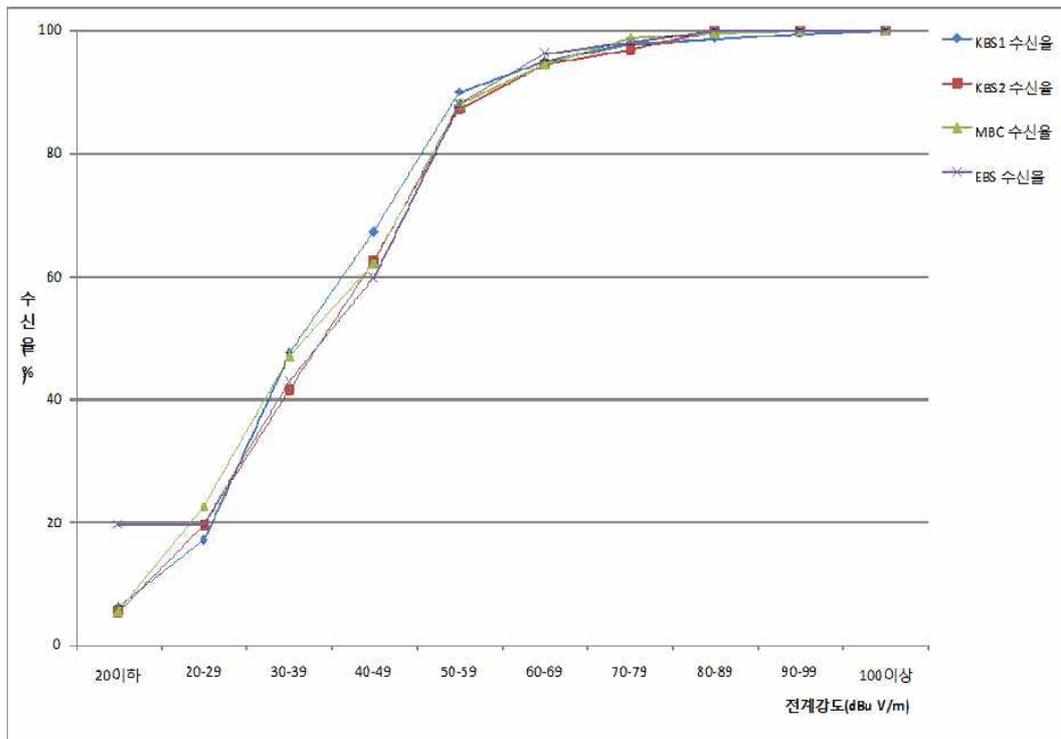
### (2) 수신환경 측정 결과 요약

- 지금까지의 측정결과는 [www.dtv.go.kr](http://www.dtv.go.kr) 에 통합 게시되고 있음
- 2005년 통계청 발표 전국 가구 수 15,988,274 가구를 기준으로 수신전계 강도/화질평가에 의한 정량적 평가 결과를 가구 수별 수신율로 환산
- 최근 5년간('04~'08) DTV수신환경조사 총 4,692지점에 대한 시/군/구별 양시청 가구 수를 분석한 결과 전국 방송 4개사의 화질평가기준 평균 수신율은 86.54%로 분석됨
- KBS1 수신율을 기준으로 할때 기준 전국 1,599만 가구 수 대비 난시청 약 247(12.12%)만 가구

- 전국 방송 DTV 4개사의 평균 수신율은 서울특별시가 99.73%로 가장 높으며, 광역시(6개)가 90.68%로 평가되어 수도권, 광역시의 DTV 방송 수신환경은 매우 양호한 것으로 평가됨
- DTV방송 수신 전계강도(41dB $\mu$ V/m이상)에 의한 수신율은 화질평가 기준 86.54%보다 1.62% 낮은 84.92%로 평가됨. 즉, 수신환경 측정 및 평가시 화질평가 및 전계강도 평가 방법 중 하나를 택하여 측정하여도 방송전파환경 평가 지표로 활용하기에 큰 무리가 없을 것으로 평가됨
- 수도권(서울, 경기)에서 수신전계가 낮아도 양호하게 수신되는 지역이 있어서 화질평가의 수신율이 다소 높게 평가됨. 이는 다른 지역에 비해 여러 개소의 DTV 송신소로부터의 방송전파를 동시에 수신(multicasting)할 수 있으므로 상대적인 화질 평가등급이 높게 형성된 것으로 추정됨

〈표 8〉 전국방송 4개사 전체 수신전계강도/화질평가 결과

수신 등급	전계강도(dBuV/m)										합계	합계 (41dB 이상)
	20 이하	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100 이상		
1	80	159	778	2,203	2,273	2,425	1,936	1,651	611	109	12,725	11,708
2	6	30	86	153	70	24	11	1	-	-	381	259
3	1,467	764	1,075	1,396	378	127	45	8	1	-	5,261	1,955
계	1,553	953	1,939	3,752	3,221	2,576	1,992	1,660	612	109	18,367	13,922
수신율	5.54	19.83	44.56	62.79	72.74	95.07	97.74	99.52	99.84	100	71.35	86.0
수신율1	5.15	16.68	40.12	58.72	70.57	94.14	97.19	99.46	99.84	100	69.28	84.1
분포(%)	8.46	5.19	10.56	20.43	17.54	14.03	10.85	9.04	3.33	0.6	100	-



[그림 10] 전국방송 4개사 전체 수신전계강도/화질평가 결과

<표 9> 전체 수신전계강도/화질평가 결과

[2008년 기준]

구분	KBS1 (지점:4,614)		KBS2 (지점 :4,611)		MBC (지점 :4,571)		EBS (지점 :4,571)		전국 방송 4개사 평균	민방 (지점 :4,422)	
	양시청 가구 수	수신율	양시청 가구 수	수신율	양시청 가구 수	수신율	양시청 가구 수	수신율		양시청 가구 수	수신율
화질 평가	13,513,825	87.88%	13,258,844	86.22%	13,218,782	85.96%	13,241,228	86.10%	86.54%	12,202,857	77.74%
전계 강도	13,335,936	86.72%	13,033,780	84.76%	12,941,923	84.16%	12,922,908	84.03%	84.92%	12,106,713	77.13%

(3) 수신율 분석 및 평가방법 분석

- 수신율 평가방법은 크게 절대적 수신율과 가구 수를 고려한 상대적 수신율로 구분되며, 2008년부터는 가구 수 가중치를 고려한 상대적 수신율을 사용한다.

A. 수신율 평가방법 1 (절대적 수신율)

$$\text{수신율(\%)} = (\text{수신양호지역수}) / (\text{총 측정지점수})$$

B. 수신율 평가방법 2 (상대적 수신율, 가구 수 고려)

- > 수신양호 가구 수 산정 (시군구 단위 이상 행정가구 수)

$$\text{수신양호 가구 수} = \text{해당지역 가구 수} \times \text{양호수신율 (전계, 화질)}$$

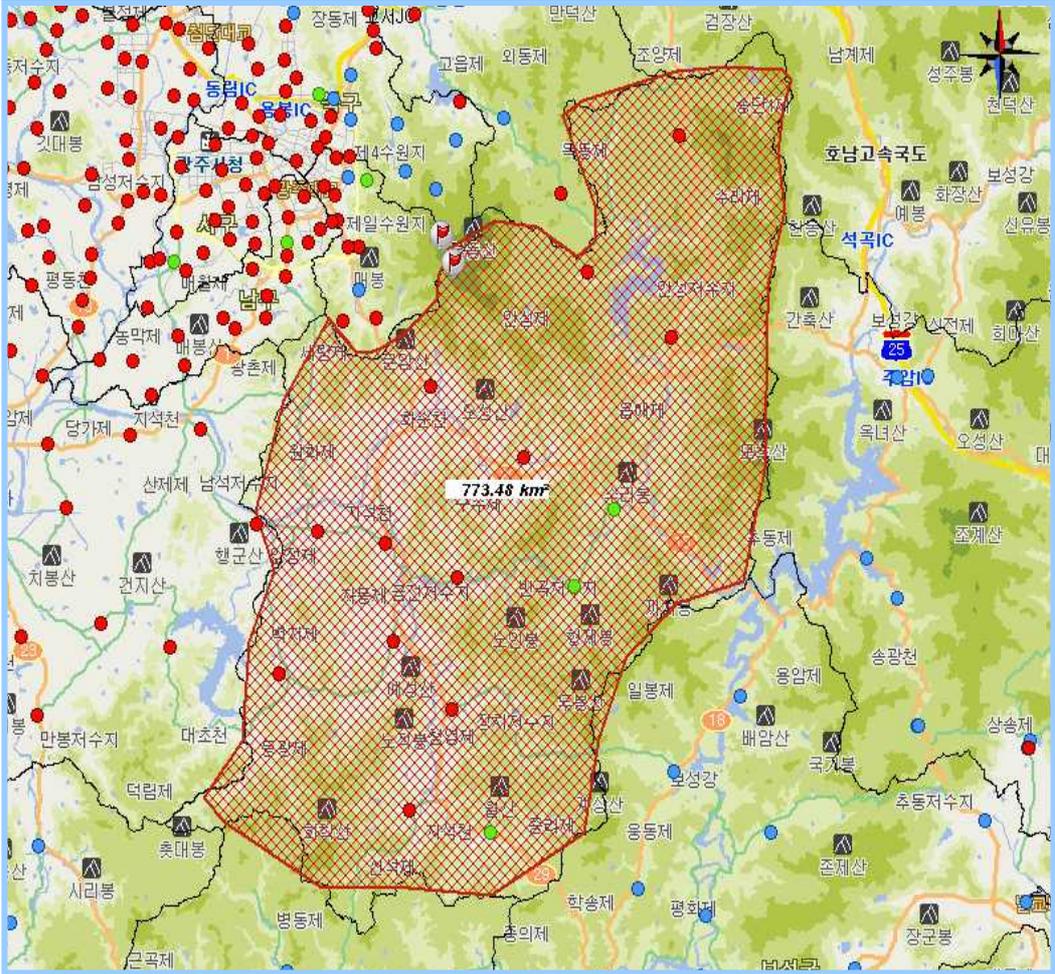
- > 수신율(\%) = 수신양호가구 수 / 총가구 수 (시군구, 광역시,도, 전국...)

- 수신율 산정방식의 예로 강원도 강릉시에 대한 수신율을 평가해보면 다음 표와 같이 전계강도 기준 86.67%, 화질평가가준 84.44%의 수신율을 갖는 것으로 산출된다. 이때 2005년 기준 총 80,068 가구가 거주하고 있으므로 전계강도 기준 69,392가구, 화질평가가준 67,613 가구가 양시청 가구로 산정되어진다.
- 같은 방법으로 강원도 내에 있는 15 개 군 각각에 대한 수신율을 산정하고 이로부터 각 시군에 대한 수신양호 가구 수를 산출한다.(수신율 × 가구 수) 각 시군에 대한 수신양호 가구 수를 합하여(356,053가구) 강원도 가구 수 (522,225 가구)로 나누면 강원도의 수신율 68.18%을 계산할 수 있다.
- 같은 방법으로 전라남도 화순시의 경우, 2005년 기준 총 25,710 의 가구가 거주하고 100% 수신율을 가지므로 수신양호 가구 수는 25,710 가구로 산정되어진다.
- 상기의 방법으로 산정된 전국의 수신율 현황은 표와 같다.

<표 10> 수신전계강도/화질평가 방법 예(강원)

강 릉 시	총 가 구 수	측정지점(전계강도)					측정지점(화질평가)				
		양청	난청	합계	양시청 가구 수	수신율 (%)	양청	난청	합계	양시청 가구 수	수신율 (%)
		80,068	39	6	45	69,392	86.67%	38	7	45	67,613

방송 국명	광역시 /도	시/군/구	양호	보통	불량	총합계	양청지점 비율(%)	가 구 수 (2005조사)	양 청 가 구 수	시/도 수신율
KBS1	강원도	강릉시	38		7	45	84.4%	80,068	67,613	
		동해시	16		4	20	80.0%	33,185	26,548	
		삼척시	21		29	50	42.0%	26,438	11,104	
		속초시	15			15	100.0%	30,325	30,325	
		양양군	8		22	30	26.7%	10,963	2,923	
		영월군	10		41	51	19.6%	14,288	2,802	
		원주시	38		17	55	69.1%	97,365	67,270	
		정선군	13		26	39	33.3%	15,808	5,269	
		철원군	17		8	25	68.0%	14,816	10,075	
		춘천시	38		7	45	84.4%	92,533	78,139	
		태백시	13		2	15	86.7%	19,604	16,990	
		평창군	8		15	23	34.8%	14,738	5,126	
		홍천군	7		2	9	77.8%	22,898	17,810	
		화천군	20		20	40	50.0%	7,433	3,717	
		횡성군	30		10	40	75.0%	13,789	10,342	
		<b>강원도 전체</b>	<b>292</b>		<b>210</b>	<b>502</b>	<b>58.2%</b>	<b>522,225</b>	<b>356,053</b>	<b>68.18%</b>



시/군/구	양호	보통	불량	총합계	수신율	가 구 수	양청가구 수	시도수신율
전라남도	272	19	112	403	72.2	667,962	461,628	69.11%
화순군	12	3	-	15	100%	25,710	25,710	

[그림 11] 수신전계강도/화질평가 예 (전남)

(4) 모의 시뮬레이션 지역에 대한 수신율 값 계산

- 본 연구에서 제안한 수신율 평가 방법에 대한 적정성을 확인하기 위하여 모의평가지역을 선정하였으며, 이들 지역에 대한 방송사 및 CRMO 수신율 값을 앞에서 알아본 방법으로 산정하였다.

<표 11> 모의평가지역에 대한 수신율

구 분	KBS <sup>주)</sup>		CRMO	
	측정 지점수	수신율(%) KBS1/KBS2	측정 지점수	수신율(%) KBS1/KBS2
서울 강남구 개포동	11	100%/100%	7	100%/100%
월드컵경기장주변	2	100%/100%	0	100%/100%
서울 중구 을지로	2	100%/100%	2	100%/100%
인천남동구남동공단	27	100%/100%	21	100%/100%
경기도가평읍	47	44.6%/40.4%	35	48.6%/42.9%

주) KBS는 CRMO 데이터를 함께 표기하여 측정점수 많아짐

구 분			측정지점(전계강도)				측정지점(화질평가)					평가	
방송국	시/군/구	가구 수	양청	난청	합계	수신율	양청가구	양청	난청	합계	수신율	양청가구	분석
KBS1	가평군	16,830	17	18	35	48.6%	8,175	15	20	35	42.9%	7,213	난시청
	남동구	121,260	21		21	100.0%	121,260	21		21	100.0%	121,260	양시청
	강남구	187,294	7		7	100.0%	187,294	7		7	100.0%	187,294	양시청
	마포구	136,259	-		-	100.0%	136,259	-		-	100.0%	136,259	양시청
	중구	47,760	2	0	2	100.0%	47,760	2		2	100.0%	47,760	양시청
KBS2	가평군	16,830	15	20	35	42.9%	7,213	13	22	35	37.1%	6,251	난시청
	남동구	121,260	21		21	100.0%	121,260	21		21	100.0%	121,260	양시청
	강남구	187,294	7		7	100.0%	187,294	7		7	100.0%	187,294	양시청
	마포구	136,259	-		-	100.0%	136,259	-		-	100.0%	136,259	양시청
	중구	47,760	2	0	2	100.0%	47,760	2		2	100.0%	47,760	양시청

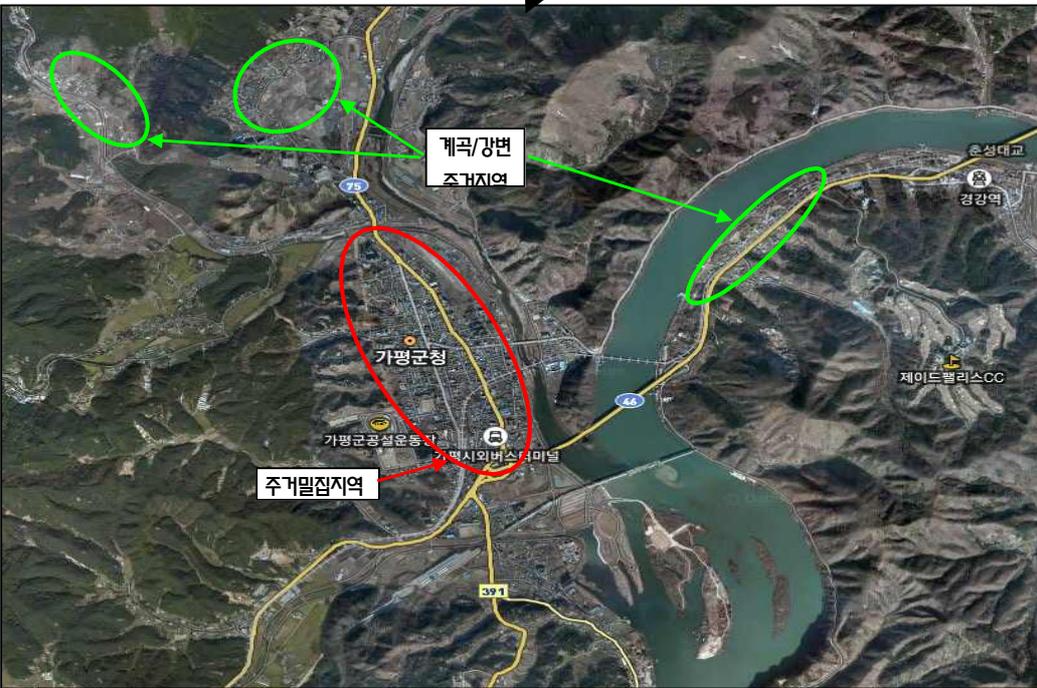
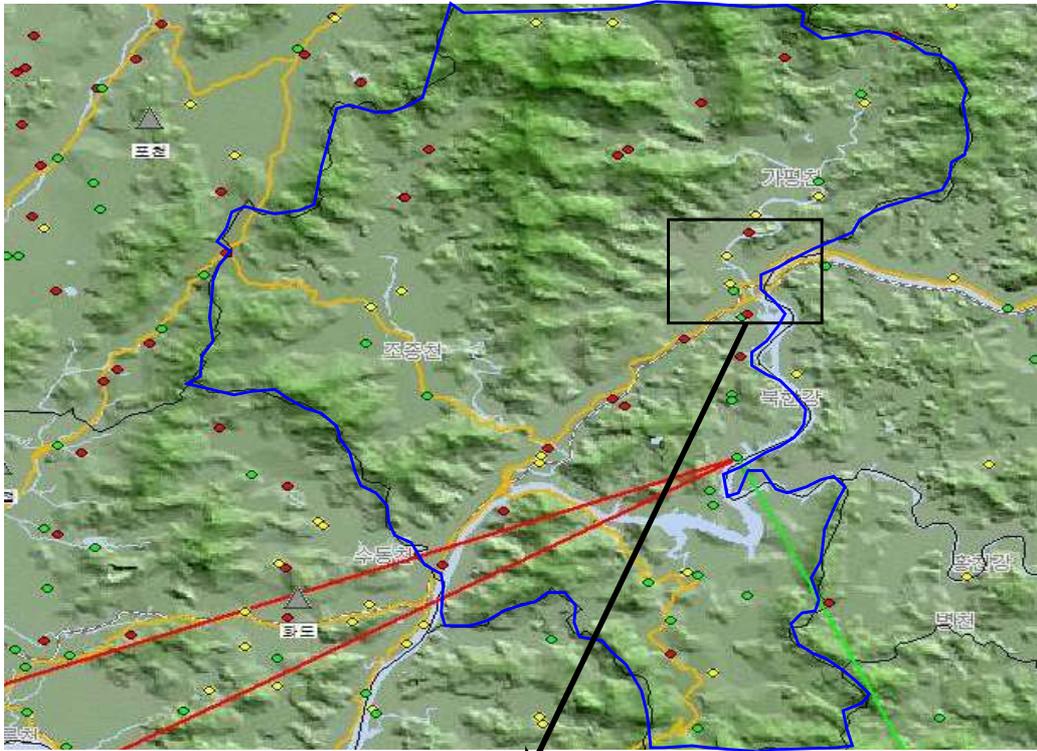
### 3. 기존 수신율 조사 평가방법의 문제점 및 개선방안

#### 1) 기존 방식의 문제점 분석

지금까지 살펴본 수신율 산정방식에는 아래와 같은 다양한 문제점들이 상존하며, 이들 문제점들을 분석함으로써 본 연구에서의 연구방향을 모색한다.

##### ▶ 수신양호 가 구수 산정 시 큰 산정오차 발생

- 시군구 지역 수신양호 가구 산정 시 근본적인 산정오차가 존재함
- 경기도 가평군의 경우를 예로 설명하면 다음과 같다.
  - 그림에서 굵은 실선은 가평군 경계이며, 그림에 표시된 사각형 범위를 확대해보면 사진에 나타난 것처럼 표시된 범위 내에 대부분의 가구들이 존재한다.
  - 그림에 나타난 것처럼 가평군 내 총 35개 (KBS의 경우 47개) 측정점이 있으며, 파란색이 수신양호지역이다.
  - 앞 절에서 살펴본 산정40방식에 의하여 화질평가 기준 양시청 지점 비율을 산정해보면 표에 나타난 것처럼 42.9%이므로 양시청 가구 수는 전체 16,830 가구 중 7,213 가구가 수신양호 가구 수이다.
  - 그러나 그림에 나타나 있는 것처럼 측정 지점은 사람이 거주하지 않는 계곡, 산 등을 포함하여 가평군 전역에 골고루 분포되어 있으나, 실제 주거 가구들은 주로 군청 주변에 대부분의 가구들이 밀집되어 있다.
  - 따라서 가평군 전역의 화질평가 수신율 42.9%는 사람들이 주로 거주하는 인구 밀집지역을 대표하는 값이 아니며, 따라서 이 값으로 가평군의 수신양호가구를 산정할 경우 매우 큰 오차가 생길 수 밖에 없다.
  - 수신율은 가구분포에 비례하나 현재 계산 방식은 균등하게 분포한다고 가정 (실제로는 편중적으로 분포함)  
==> 객관적이고 신뢰성 있는 가구통계확보 필요



[그림 12] 기존 수신을 평가방법의 문제점

〈표 12〉 가평군의 측정결과 요약

방송사	가구 수 (2005)	전계강도 기준 수신율						화질평가 기준 수신율					
		양청	난청	합계	양청지점 비율(%)	양 청 가구 수	시/도 수신율	양청	난청	합계	양청지점 비율(%)	양 청 가구 수	시/도 수신율
KBS1	16,830	17	18	35	48.6%	8,175	48.57%	15	20	35	42.9%	7,213	42.86%
KBS2	16,830	15	20	35	42.9%	7,213	42.86%	13	22	35	37.1%	6,251	37.14%

▶ 제한된 측정 지점 수에 따른 가구 수 산정 오차 발생

- 전국을 Mesh 구조로 측정하므로 측정지점 수가 제한적임
- 읍면동 단위까지 수신율을 측정할 경우 의미 있는 데이터 확보를 위해서는 엄청난 수의 측정점 수가 필요함
- 측정지점 수 제약에 따른 수신율 산정 오차 발생 (정확도 ∝ 측정지점수)

▶ 측정오차 발생측정

- 측정장비 간, 차량 간의 장비 성능에 따른 오차 발생
- 측정자의 숙련도/ 경험 차이 등에 의한 인위적 오차 발생

▶ 지형지물, 고층건물 등의 수신율에 대한 영향 고려 불가능

- 자연적 , 인위적 난시청 지역 고려 불가능

▶ DTV 전파환경 변화 대응 어려움

- 새로운 송신소 개국, 신규 건축물 건축 등 전파환경변화에 따른 수신율 산정 어려움

▶ 수신율 산정을 위한 인적, 물적 자원 과다

- 투입된 인적, 물적 자원에 비해 얻을 수 있는 데이터의 양적, 질적 제한 상존

## 2) 개선방안 및 연구방향

앞 절에서 현재 사용되고 있는 지상파방송 수신율 분석과정의 문제점들을 살펴 보았다.

기존 방식의 문제점들은 크게

- 시청자들이 거주하는 주거환경/분포를 고려하지 못하므로 방송수신율 통계의 신뢰성이 저하됨
- 실측 지점수의 한계에 따른 통계 신뢰성의 저하
- 수신율 산정 과정에서 과다한 비용발생과 실시간 분석 불가능

따라서 2013년까지의 효율적인 디지털 전환과 DTV 방송 수신환경 개선 및 지속적인 방송 품질 관리를 위하여 이러한 문제점들을 개선할 수 있는 지상파 방송 수신율 조사분석 시스템 연구가 필요하다.

본 연구에서는 방송통신위원회 전파연구소에서 설치 운영 중인 주파수자원분석 시스템(Spectrum Management Intelligence system, 이하 SMIs 로 표기)을 활용한 지상파 방송 수신율 조사시스템 구현방안들을 도출한다. 이를 통하여 시청자들의 주거환경을 고려하여 수신율 평가의 정확도를 높임과 동시에 실시간으로 효율적인 수신율 산정이 가능한 가구 수 기반 방송수신율 조사검증시스템 구현이 가능하도록 하며, 이를 위한 중요 연구 방안들은 다음과 같다.

### ▶ 신뢰성이 확보된 방송 수신가구 수 산정방안 연구

- 방송 수신가구에 대한 객관적이고도 신뢰성 있는 가구 수 통계 DB화 방안
- 사용가능한 가구 수 통계데이터들의 유용성 분석 및 수신율 분석 시스템에 적합한 통계 DB 결정

### ▶ SMIs 에 적용 가능한 가구 수 통계 DB 의 가공방법 연구

- SMIs 시스템에 적용 가능하도록 가구 수 통계 DB 가공 및 정제하는 방안 연구
- NGIS, 지형특성도, 항공영상 등을 활용한 가구 수 통계 DB의 정확도 및 신뢰성 향상방안 연구

➤ SMIs 시스템을 활용한 지상파 방송 수신율조사검증시스템 구축방안 연구

- 수신율 산정을 위한 모폴로지(morphology) 작성방안 도출
- 수신율 산정 방법론 연구
- 가구 수 기반 수신율 검증시스템 구축 방안 연구

➤ 제안 방식의 모의 실험

- 제안 방식의 유용성 입증을 위한 모의실험 수행
- 샘플지역(특징적인 지역)들에 대한 제안방식의 적용 및 결과분석

이상과 같은 연구방향에 대한 연구결과를 다음 장부터 서술하였다.

## IV. 방송수신을 산정을 위한 가구 수 통계 방안

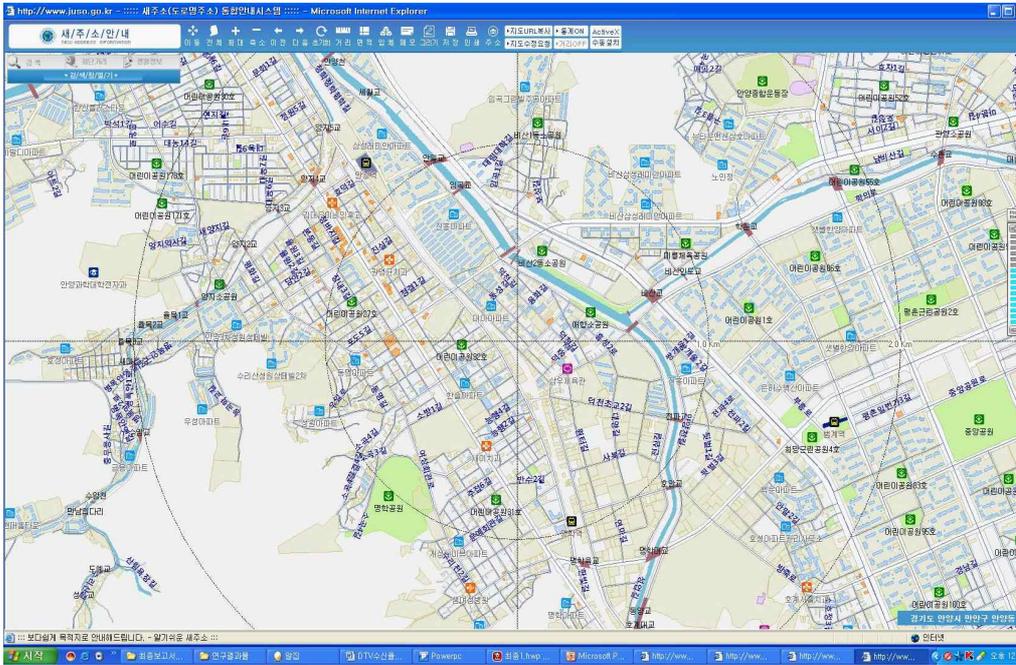
### 1. 가구 수 관련통계 현황 및 유용성 분석

#### 1) 가구 수 관련통계 현황

본 절에서는 수신을 조사 분석시스템에 적용할 수 있는 우리나라 가구 수 및 주거 환경에 대한 대표적인 통계들을 고찰하였으며, 실제 가구 수 통계 산정을 위한 특징요소들은 다음과 같다.

##### (1) 새주소 데이터

- 1910년 이래 토지지번에 뿌리를 두고 있는 우리나라 현행 주소체계를 도로 방식중심의 새 주소로 전환(행정안전부)
- 1996년부터 읍, 면, 동 이름과 지번으로 이루어진 현행 주소를 구미 선진국 등 많은 국가가 사용하고 있는 방식처럼 길 이름과 건물번호 방식의 새 주소로 바꾸기 위해 도로명 및 건물번호 부여 ([www.juso.go.kr](http://www.juso.go.kr))
- 2009년 현재까지 주서작업 진행 중으로 다양한 문제점에 대한 개선작업 진행중임
- 예로서 서울특별시 종로구 옥인동 47-139번지로 표현되는 현행 주소를 서울특별시 종로구 송석원 3길 6으로 새 주소로 변경
- 안양 인근지역에 대한 새주소 표기 예를 그림에 나타내었으며, 주소 체계 구축을 위한 중요 추출 데이터는 도로 및 건물에 대한 세부 데이터 필드로 구성되어 있음



[그림 13] 새주소 데이터 표시화면

<표 13> 새주소 데이터 레코드 필드 (도로)

도로구간관리번호	도로명	도로명칭 영어	도로위계구분	00:고속국도
RD_MGT_SN	RD_NM	RD_ENG_NM	GRADE_SE	01:주간선
P11680012060	도산대로북 36 길	Dosan-daero buk 36 gil	04	02:보조간선
P11680012061	선릉로서 15 길	Seonneung-ro seo 15 gil	04	03:집산도로
P11680012102	봉은사로북 55 길	Bongeunsa-ro buk 55 gil	04	04:소로
P11680012083	삼성로동 38 길	Samseong-ro dong 38 gil	04	05:골목길
P11680012084	삼성로동 36 길	Samseong-ro dong 36 gil	04	
P11680012092	영동대로서 31 길	Yeongdong-daero seo 31 gil	04	
P11680011936	도산대로남 48 길	Dosan-daero nam 48 gil	04	
P11680012085	삼성로동 35 길	Samseong-ro dong 35 gil	04	
P11680012103	봉은사로	Bongeunsa-ro	01	
P11680011982	테헤란로북 34 길	Teheran-ro buk 34 gil	04	
P11680011983	언주로동 41 길	Eonju-ro dong 41 gil	04	
P11680011984	언주로동 41 길	Eonju-ro dong 41 gil	04	
P11680011985	언주로동 41 길	Eonju-ro dong 41 gil	04	
P11680010534	apgjeong로북 49 길	Apgjeong-ro buk 49 gil	04	
P11680012069	apgjeong로남 45 길	Apgjeong-ro nam 45 gil	04	
P11680012072	apgjeong로남 46 길	Apgjeong-ro nam 46 gil	04	
P11680012073	도산대로북 50 길	Dosan-daero buk 50 gil	04	
P11680012015	학동로남 31 길	Hakdong-ro nam 31 gil	04	
P11680012075	apgjeong로남 46 길	Apgjeong-ro nam 46 gil	04	
P11680010650	학동로남 33 길	Hakdong-ro nam 33 gil	04	

<표 14> 새주소 데이터 레코드 필드 (건물)

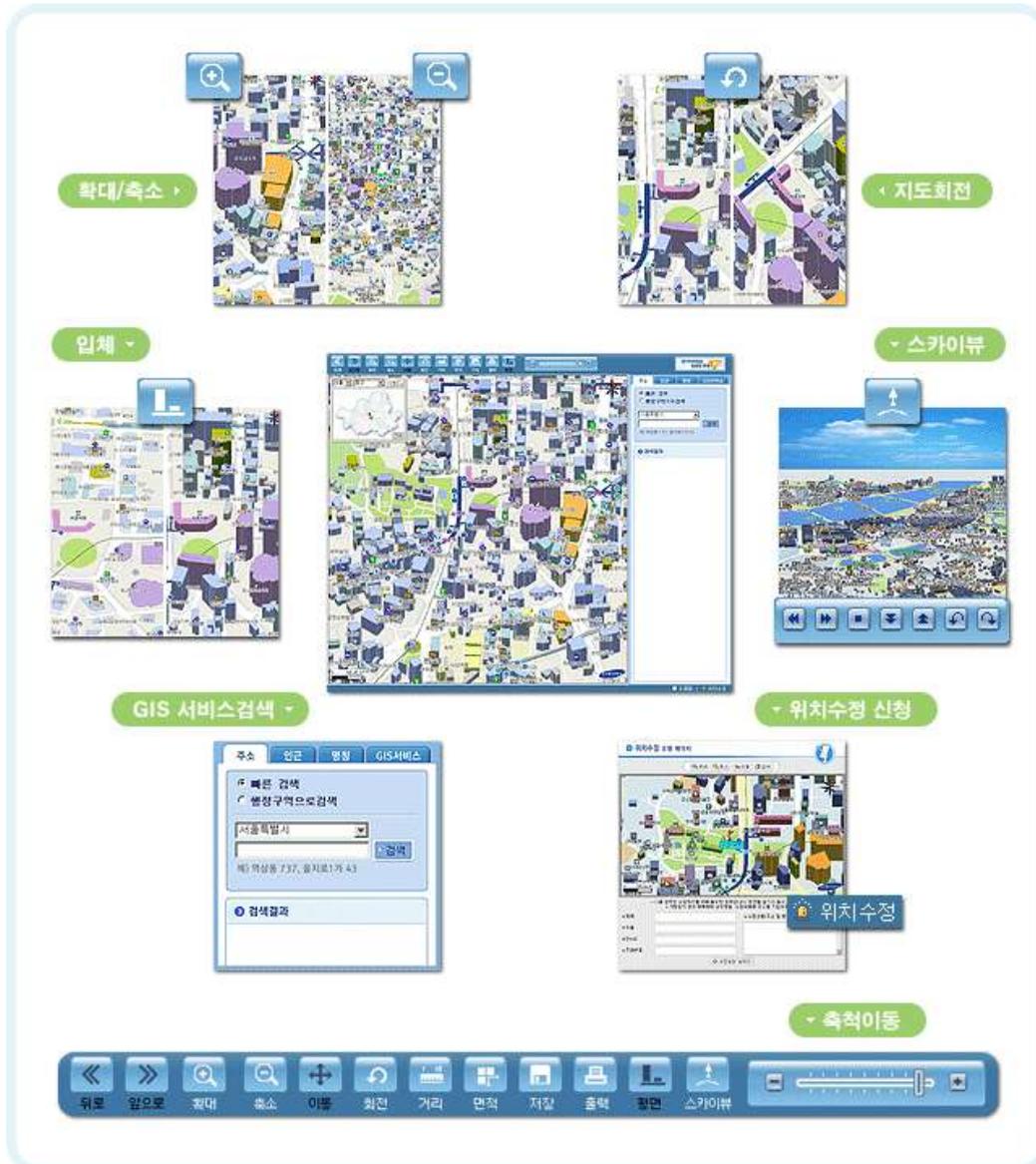
건물관리 번호 <sub>1</sub>	건물명 <sub>1</sub>	건물명 영어 <sub>1</sub>	건물번호본번	건물번호부번	사여브	지번본번 <sub>1</sub>	지번부번 <sub>1</sub>
1168010600109120028000001	주원빌딩 <sub>1</sub>	주원빌딩	12	0 0 <sub>1</sub>		912	28
1168010600108970023000001			16	3 0 <sub>1</sub>		897	23
1168010600109000005000001			21	0 0 <sub>1</sub>		900	5
1168010500100900023000001			16	0 0 <sub>1</sub>		90	23
1168010500101620005000001	서원빌딩 <sub>1</sub>	서원빌딩	650	0 0 <sub>1</sub>		162	5
1168010500101440024000001	송암빌딩 <sub>1</sub>	송암빌딩	441	0 0 <sub>1</sub>		144	24
1168010500100340033000001	동원빌딩삼성 <sub>1</sub>	동원빌딩삼성	7	0 0 <sub>1</sub>		34	33
1168010500100440039000001	한국통신사업자 연합회 전사세타 <sub>1</sub>	한국통신사업자 연합회 전사세타	4	0 0 <sub>1</sub>		44	39
1168010500100910001000001			327	0 0 <sub>1</sub>		91	0
1168010500101040009000001	광화빌딩 <sub>1</sub>	광화빌딩	12	11 0 <sub>1</sub>		104	9
1168010100107100000000001	현대까르띠 710 <sub>1</sub>	현대까르띠 710	12	0 0 <sub>1</sub>		710	0
1168010100107100000000002	현대까르띠 710 <sub>1</sub>	현대까르띠 710	12	0 0 <sub>1</sub>		710	0
1168010100107100000000003	현대까르띠 710 <sub>1</sub>	현대까르띠 710	12	0 0 <sub>1</sub>		710	0
1168010800102540024000001	이오사빌딩 <sub>1</sub>	이오사빌딩	11	0 0 <sub>1</sub>		254	24
1168010500100060000000001	현대아파트 <sub>1</sub>	현대아파트	14	0 0 <sub>1</sub>		5	0
1168010500100060000000002	현대아파트 <sub>1</sub>	현대아파트	14	0 0 <sub>1</sub>		5	0
1168010500100050003000001			16	0 0 <sub>1</sub>		5	3
1168010600109500009000001			45	0 0 <sub>1</sub>		950	9
1168010600109560008000001			29	0 0 <sub>1</sub>		955	8
1168010600108960022000001			55	0 0 <sub>1</sub>		895	22
1168010800102580000000001	능현두산위브아파트(2단지) <sub>1</sub>	능현두산위브아파트(2단지)	25	0 0 <sub>1</sub>		253	0

(2) NGIS 새주소 데이터

- NGIS(National Geographic Information System) = 국가 지리정보시스템
- 정부 정보화 추진의 일환으로 1995년부터 정부가 실시하는 국가 GIS 사업을 말하는 것으로 사회간접자본 중 위치 및 공간 정보자원을 구축하기 위한 범 국가적인 사업 (국토해양부, [www.ngis.go.kr](http://www.ngis.go.kr))
- 국가의 토지, 자원, 환경 및 지상지하의 시설물에 관한 모든 정보를 디지털화 한 후 초고속망으로 상호 연결하여 언제 어디서든 빠르고 손쉽게 활용할 수 있도록 하는 종합정보시스템
- 제공 서비스 :
  - 지도 검색서비스 : 지도의 확대 및 축소, 이동, 거리/면적계산, 저장, 축적 이동, GIS 서비스 검색기능

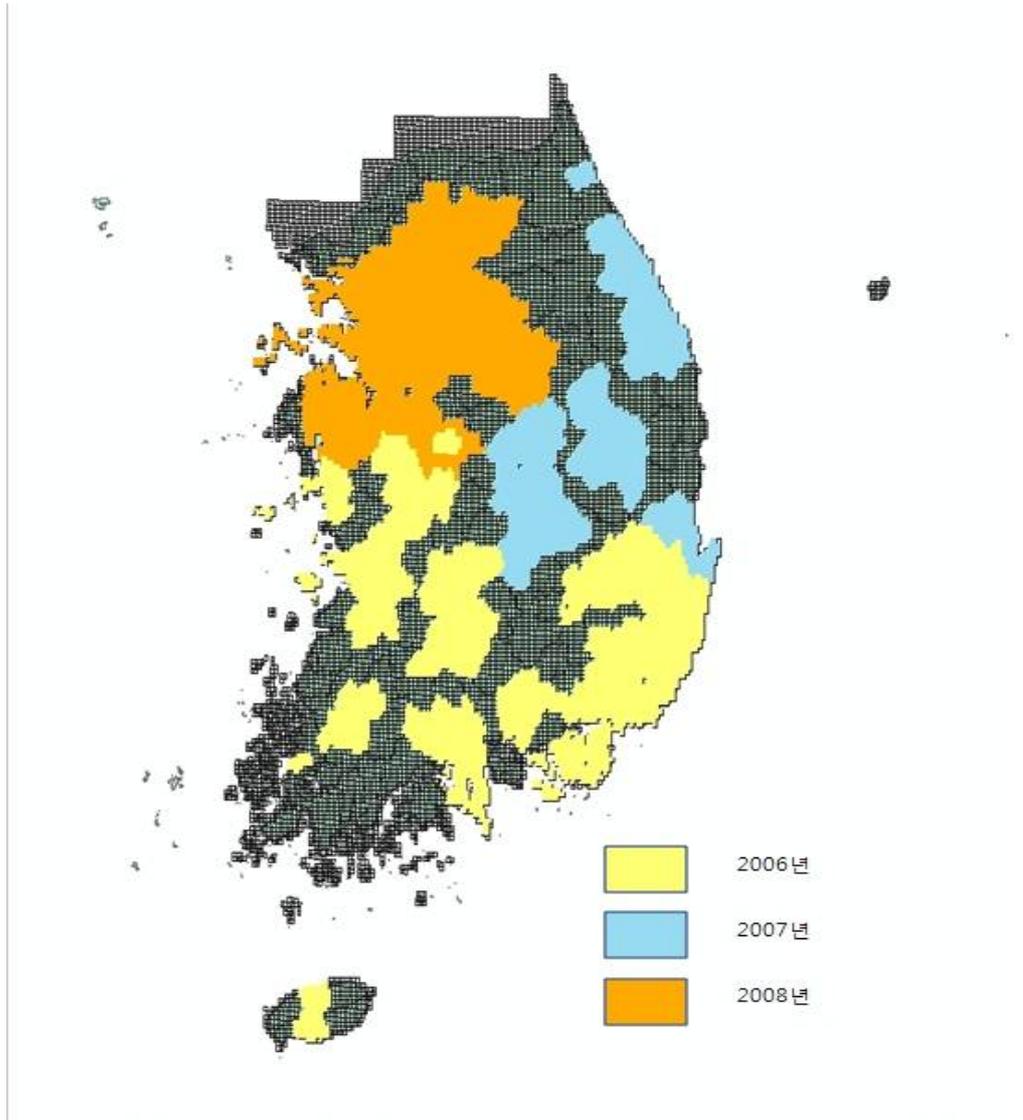
- 3D 지도 : 3차원 화면제어기능, 네비게이션 기능, 레이어 관리 등 3D GIS 데이터 조작 기능

• 홈페이지 화면 ([www.ngis.go.kr](http://www.ngis.go.kr))



[그림 14] NGIS 표시 화면

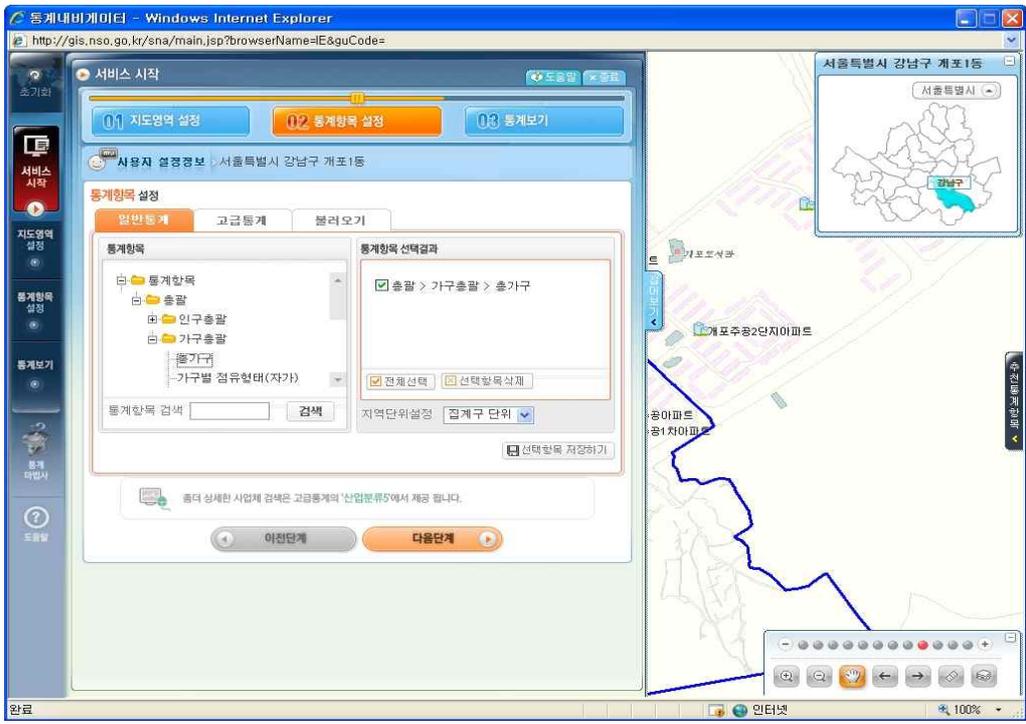
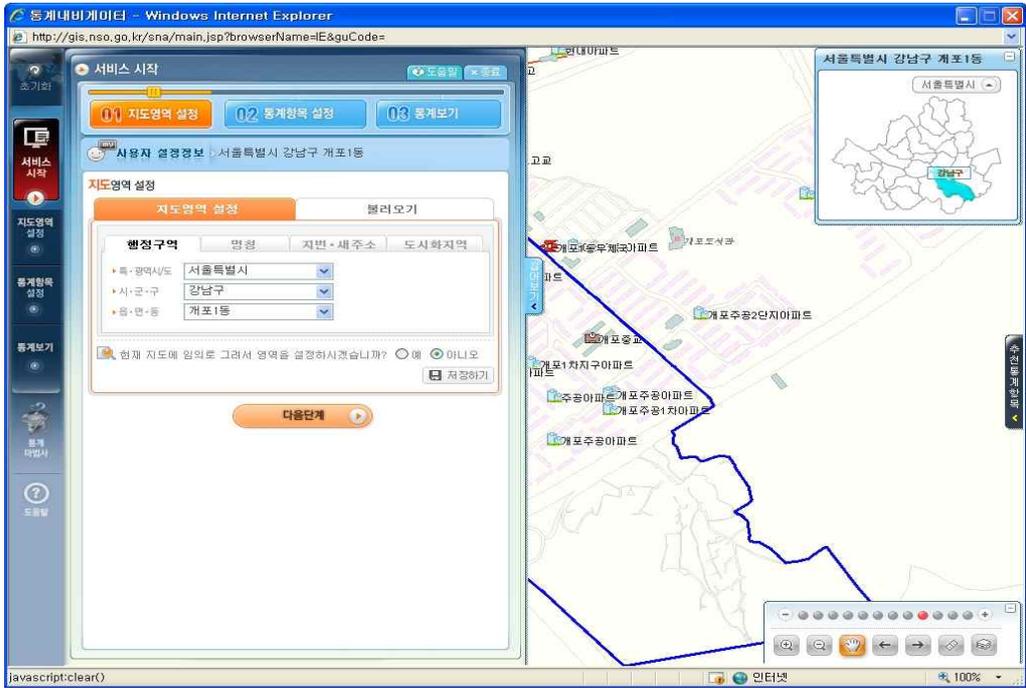
• NGIS 구축현황



[그림 15] NGIS 구축현황

### (3) 통계청 총가구 데이터

- SGIS(Statistical Geographic Information Service) : 통계지리정보서비스
- 3차(1995, 2000, 2005)에 걸친 인구주택총조사 결과(항목 별첨)를 이용하여 전국 가구 수, 인구수 등을 기준으로 다양한 대상별 비율 통계조사 값 수록 (통계청, <http://sgis.kostat.go.kr>, <http://gis.nso.go.kr>)
- 가구 수, 인구수를 기본으로 ①21세기 우리나라의 가장 큰 과제로 떠오른 저출산, 고령화를 나타내는 연령대의 인구 비율, ②인구 변동의 기본이 되는 혼인상태별 인구 비율, ③경제 활동의 기본이 되는 통근통학 인구 비율, ④생활의 기본 단위인 가구별 인구비율, ⑤주거의 토대인 형태별 주택비율, ⑥정신생활의 근간을 형성하고 있는 종교별 인구비율 등을 제공
- 통계지리정보 서비스는 시·도, 시·군·구, 읍·면·동 등 행정구역별 통계 정보를 조회할 수 있으며 읍·면·동 30분의 1 규모인 집계구별 통계정보도 찾아볼 수 있음
- 집계구별 통계지리정보 서비스(=통계 내비게이터)
  - 행정구역과 관계없이 원하는 위치와 범위에서 통계 서비스 이용
  - 원하는 센서스 통계 항목을 입력하면 집계구(소지역)을 검색
- 행정구역별 통계지리정보 서비스
  - 블루슈머 GIS 서비스(신 소비자 그룹의 분포도를 보여주는 서비스)
  - 지도체험 서비스(자신의 데이터를 지도로 만들어 볼 수 있는 서비스)
  - KOSIS 연계 GIS 서비스(통계포털과 연계된 지리정보서비스) 등
- 매 5년 단위로 인구 센서스를 활용하여 전국적인 자료를 수집하며, SGIS 에 탑재하기 위한 자료 가공 수행
- 행정구역은 읍면동 이상의 통계기준 구역이고, 소지역(소블록)은 통계조사 편의 상 통계조사자료를 집계하기위한 구역(통상 인구 500명 기준)
- 행정구역 및 소지역(소블록) 통계 자료 제공 가능
- SGIS 홈페이지 화면 및 인구 센서스 조사 필드



[그림 16] SGIS 표시 화면 (계속)

국가 통계 포털 - Windows Internet Explorer

http://www.kosis.kr/OLAP/Analysis/stat\_OLAP.jsp?bl\_Lid=DT\_1B01001&org\_Id=101&vwcd=MT\_ZTITLE&path=주제별%20%20인구,가구%20%20추계인구,가구%20%20장래인구

위치: 주제별 > 인구,가구 > 추계인구,가구 > 장래인구추계

분류 설정:  조회범위 상세설정하기

조회 기간: 2010 ~ 2014

소수점: 한글보기

연령별(전국) 추계인구

연령별(전국)	2012		2013		2014		단위: 명
	추계인구(여)	추계인구	추계인구(남)	추계인구(여)	추계인구	추계인구(남)	
33세	372,195	799,609	412,487	387,122	811,701	418,961	392,740
34세	359,980	769,991	398,211	371,780	798,730	412,035	386,695
35 - 39세	1,938,946	3,871,612	1,995,114	1,876,498	3,803,043	1,962,900	1,840,143
35세	358,504	745,915	386,445	359,470	769,003	397,745	371,258
36세	368,295	740,602	382,617	357,985	744,879	385,924	358,955
37세	386,658	758,403	390,680	367,723	739,498	382,064	357,434
38세	405,989	793,822	407,800	386,022	757,200	390,076	367,124
39세	419,500	832,870	427,572	405,298	792,463	407,091	385,372
40 - 44세	2,115,955	4,337,293	2,214,222	2,123,071	4,309,729	2,206,395	2,103,334
40세	427,111	861,643	442,850	418,793	831,135	426,512	404,623
41세	429,609	877,476	451,186	426,290	859,447	441,450	417,997
42세	428,120	879,364	450,462	428,902	875,219	449,621	425,598
43세	422,201	868,853	441,417	427,436	877,137	448,910	428,227
44세	408,914	849,957	428,307	421,650	866,791	439,902	426,889
45 - 49세	2,001,103	4,060,776	2,064,571	1,996,205	4,082,649	2,069,439	2,013,210
45세	395,364	825,014	416,443	408,571	848,073	426,765	421,308

국가 통계 포털 - Windows Internet Explorer

http://www.kosis.kr/OLAP/Analysis/stat\_OLAP.jsp?bl\_Lid=DT\_1IN0502&org\_Id=101&vwcd=MT\_ZTITLE&path=주제별%20%20인구,가구%20%20인구총조사%20%20인구부문

위치: 주제별 > 인구,가구 > 인구총조사 > 인구부문 > 총조사인구(2005) > 전수부문

분류 설정:  조회범위 상세설정하기

조회 기간: 2005 ~ 2005

소수점: 한글보기

행정구역별 인구, 가구 및 주택-읍면동

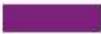
행정구역별	2005								단위: 명
	총인구(명)	남자(명)	여자(명)	내국인(명)	내국인 남자(명)	내국인 여자(명)	외국인(명)	외국인 남자(명)	
부산광역시	3,523,582	1,743,252	1,780,330	3,512,547	1,735,860	1,776,687	11,035	7,197	
대구광역시	2,464,547	1,233,251	1,231,296	2,456,016	1,227,168	1,228,848	8,531	6,163	
인천광역시	2,531,280	1,273,013	1,258,267	2,517,680	1,262,612	1,255,068	13,600	10,112	
광주광역시	1,417,716	704,033	713,683	1,413,644	701,265	712,379	4,072	2,333	
대전광역시	1,442,856	723,473	719,383	1,438,551	720,734	717,817	4,305	2,168	
울산광역시	1,049,177	541,411	507,766	1,044,934	538,031	506,903	4,243	3,112	
경기도	10,415,399	5,243,783	5,171,616	10,341,006	5,192,007	5,148,999	74,399	51,112	
강원도	1,464,559	735,444	729,115	1,460,770	733,266	727,504	3,789	2,168	
충청북도	1,460,453	734,678	725,775	1,453,872	730,084	723,788	6,581	4,112	
충청남도	1,889,495	952,674	936,821	1,879,417	945,540	933,877	10,078	7,112	
전라북도	1,784,013	877,578	906,435	1,778,879	874,662	904,217	5,134	2,112	
전라남도	1,819,819	892,503	927,316	1,815,174	889,805	925,369	4,645	2,112	
경상북도	2,607,641	1,301,568	1,306,073	2,594,719	1,292,673	1,302,046	12,922	8,112	
경상남도	3,056,356	1,533,029	1,523,327	3,040,993	1,521,110	1,519,883	15,363	11,112	
제주도	531,887	264,503	267,384	530,686	263,721	266,965	1,201	1,112	

[그림 16] SGIS 표시 화면

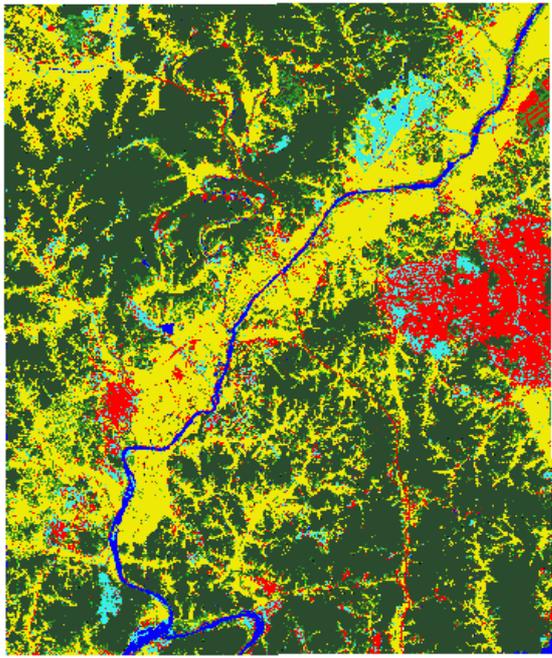
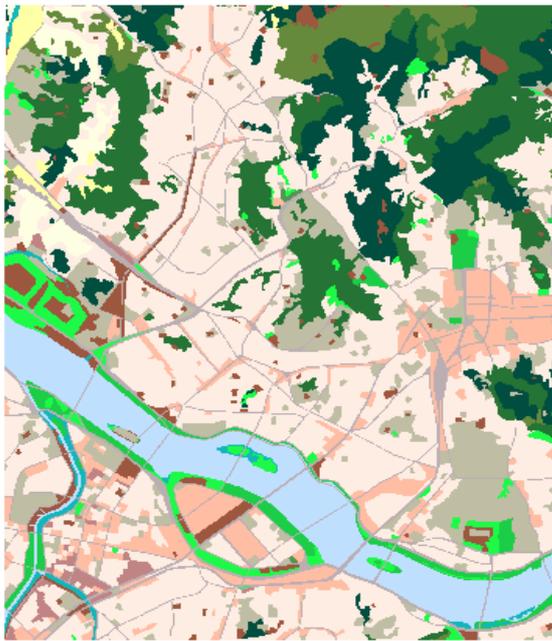


#### (4) 토지 피복도

- 1975년부터 2005년까지 5년 주기의 Landsat 위성 영상을 이용하여 피복 분류된 자료
- 환경부 EGIS (Environmental Geographic Information Service) 서비스 (환경부, <http://egis.me.go.kr/egis/....>)
- 토지피복분류도(Land Cover Map)는 위성사진을 이용하여 지표면의 자연 상태를 분석 표시한 지도
- 국토공간의 피복상태를 표현함으로써 피복변화의 시계열 분석이 가능하며, 국토의 공간구조의 실태 파악 가능
- 분류체계는 공간계획, 국토이용 등의 요구에 맞게 대분류, 중분류, 세분류의 3단계 피복분류체계로 설정
- 대분류 지도(7개항목)는 Landsat TM 위성자료를 기본자료로 하고, 참조자료로 지형도(1:50,000)를 이용하였음
- 중분류 지도(23개항목)는 IRS-1C 위성영상, Landsat TM 위성자료, 수치지형도(1:5,000)를 기본자료로 하고, 참조자료로 지형도(1:5,000)를 이용하였음

대분류(7항목)		색 상	주요내용중분류(23항목)		색상
시가화건조지역	100		주거지역	110	
			공업지역	120	
			상업지역	130	
			위락시설지역	140	
			교통지역	150	
			공공시설지역	160	
농업지역	200		논	210	
			밭	220	
			하우스재배지	230	
			과수원	240	
			기타재배지	250	
산림지역	300		활엽수림	310	
			침엽수림	320	
			혼효림	330	
초지	400		자연초지	410	
			골프장	420	
			기타초지	430	
습지	500		내륙습지	510	
			연안습지	520	
나지	600		채광지역	610	
			기타 나지	620	
수역	700		내륙수	710	
			해양수	720	

[그림 18] 토지피복도 분류화면

피복분류도[대분류]	요 약
	<ul style="list-style-type: none"> <li>*항목 : 7항목</li> <li>*축척 : 1/50,000</li> <li>*포맷 : GeoTiff</li> <li>*영상 : Landsat TM</li> <li>*제작현황 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80년대</li> <li>  영상시기 : 1987 - 1989</li> <li>- 90년대</li> <li>  영상시기 : 1997 - 1999</li> </ul> </li> <li>*제작시기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1998, 11, 2 - 1999, 11, 1</li> <li>- 2000, 12 - 2001, 6</li> </ul> </li> </ul>
피복분류도[중분류]	요 약
	<ul style="list-style-type: none"> <li>*항목 : 23항목</li> <li>*축척 : 1/25,000</li> <li>*포맷 : GeoTiff, Mdb</li> <li>*영상 : IRS-1C, Landsat TM</li> <li>*제작현황 <ul style="list-style-type: none"> <li>*수도권(서울, 경기, 인천)</li> <li>- 영상시기 : 1999년~2001년</li> <li>- 제작기간 : 1999년~2001년</li> <li>*한강, 금강 권역</li> <li>- 영상시기 : 1999년~2001년</li> <li>- 제작기간 : 2002, 2 - 2002, 12</li> <li>*낙동강, 영산강 권역 : 2003년 이후</li> </ul> </li> </ul>

[그림 19] 토지피복도 대/중 분류화면

## 2) 가구 수 관련통계의 유용성 분석

앞에서 본 것처럼 객관적이고 신뢰성 있는 가구 수 데이터를 얻기 위하여 다음과 같은 자료를 활용할 수 있다. 각각의 통계방식에 대한 장단점을 분석하면 다음과 같다.

### ▶ 행정안전부의 새주소 데이터 활용

- 행안부에서는 각 시군구에서 제작한 도로명 주소 데이터를 통합하여 제작되었으며,
- 새주소 데이터에는 도로, 건물, 건물군 데이터로 구성되었으며 데이터에는 가구 수를 추출할 수 있는 필드가 없음

### ▶ NGIS 건물 데이터 활용

- 도로명 주소 데이터, NGI 국가 데이터중 건물 데이터를 이용하여 같은 좌표 체계에 들어있는 건물을 동일한 건물로 보고 다른 건물인 경우는 별도의 방법으로 건물을 확인토록 함.
- 건물의 종별에 따른 보간을 됨. 건물은 주택, 연립주택, 아파트 등의 종별이 있으므로 주택은 1가구, 연립주택인 경우는 4가구, 아파트의 경우는 층수에 따라 가구 수를 부여함.
- 건물의 층수 데이터를 활용하여 가구 수를 산정하였으나, 면적대비 가구 수 정보를 알 수 없으므로 가구 수 산출에 정확도가 떨어짐.

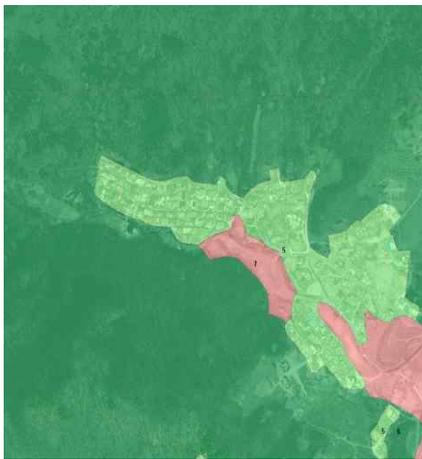
### ▶ 통계청 총가구 데이터 활용

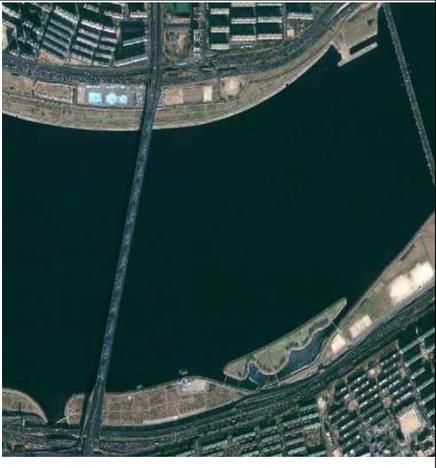
- 통계청에는 5년에 한번씩 인구주택총조사를 실시하고 있으며, 금번 활용되는 총조사 자료는 2005년도에 조사된 자료를 이용(부록 2. 인구 총조사 양식)
- 통계청의 소블력의 가구 수 데이터를 이용하여 지정한 인덱스안에 있는 면적 대비 가구 수를 추출할 수 있음.
- 소블력 데이터는 주택 고밀집지역, 주택 저밀집지역, 가구 부재지역 등으로 분류가 되나,
- 데이터의 최신성(2005년도)이 결여되어 비교한 위성영상 등의 지형과 많이 다름.

- 국가에서 제작한 데이터를 사용함으로써 데이터 자체에 대한 신뢰성이 확보되어야 된다는 전제 조건 아래 각 방식들을 검토함.
- 검토 결과, 여러 측면에서 통계청의 추가구 데이터를 기본 데이터로 활용하는 것이 현실적이었으며, 통계청 데이터의 보완 방안으로 모폴로지 데이터 및 NGIS 건물 데이터를 이용한 통합방법이 바람직할 것으로 평가되었다.
- 모폴로지(morphology, 지형도, 지형특성도) 데이터 및 NGIS 데이터의 활용을 하는 경우, 작업량이 많아지며, 가구 수 지도제작에 시간이 많이 소요된다는 단점이 있으나, 보다 정확한 지역의 가구 수를 계산할 수 있다는 장점이 있음.
- 또한 항공사진과 토지 피복도를 결합하여 가구 수 산정에 적합하도록 지형 특성도를 개선할 수 있으며, 이의 실제 예를 그림에 나타내었음.

구축 방안	특 징
통계청 가구통계 활용	- 통계청 가구통계 활용으로 객관성 확보 - 데이터의 최신성 확보 가능(2010년 인구조사) - 가구 저밀도지역에 대한 보정 필요
위성영상 활용	- 위성영상을 이용하여 건물 추출 - 최신 위성영상 사용으로 최신성 확보 - 가구수 통계 확보 방안 필요
새길 주소 활용	-행안부 새길 주소 체계를 활용으로 주택수에 대한 객관성 확보 - 가구수 통계 확보 방안 필요 - 새길 주소 체계 사업 진행중 ⇒ 전국 데이터 확보에 어려움
통합 데이터 활용	- 통계청 가구통계 기초로 하므로 객관성 확보 -가구 저밀도지역 보정으로 가구통계 신뢰도 향상 -활용 데이터 : 통계청 가구통계, 환경부 토지피복도, 국토해양부 NGIS 건물정보, 신도시계획 등

	설명	위성영상(실제)	모폴로지
1	단독고층 건물		
2	고층건물 밀집지역		
3	고층건물 넓은지역		

<p>4 5층 미만 건물 지역</p>		
<p>5 전원 주택</p>		
<p>6 산,산림 공원</p>		

7 도로, 학교, 개방지역		
8 바다		
9 강, 호수		

[그림 20] 토지 피복도와 위성영상을 이용한 모폴로지 생성 예

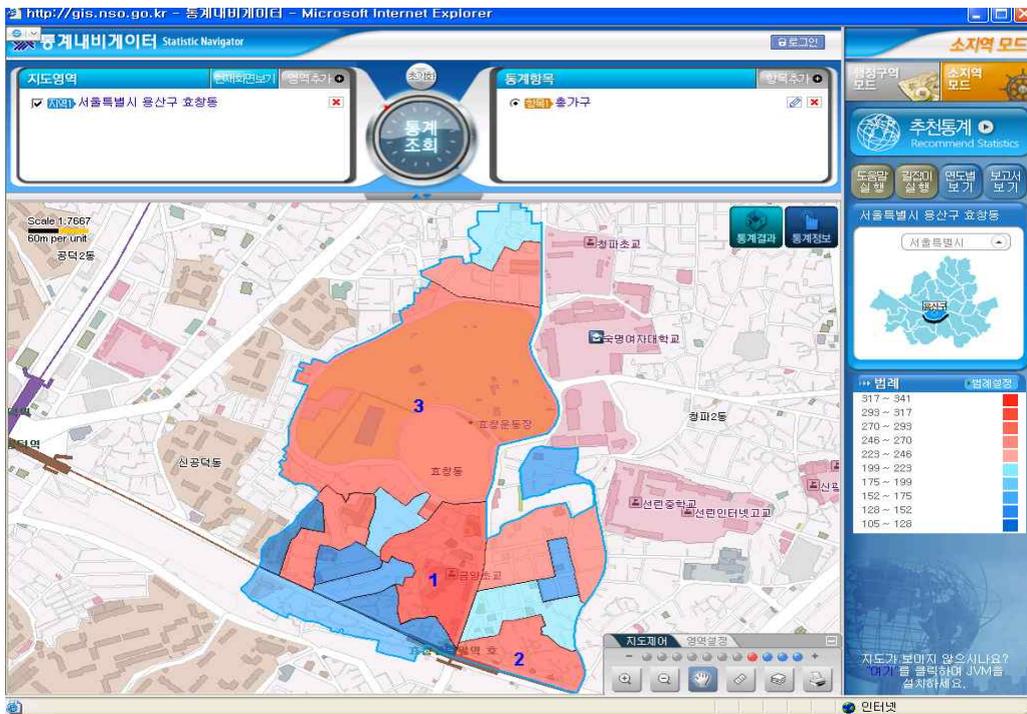
## 2. 효율적인 가구 수 추출방안

### 1) 통계청 소블럭 가구통계 활용방안

통계청에서 입수 가능한 가구 수 관련 데이터는 인구주택 총조사 원시자료와 소블럭가구 통계 데이터이나, 인구주택 총조사 원시데이터는 유료이고 소블럭가구 통계 데이터는 유관기관의 협조를 통하여 입수하여 사용할 수 있다.

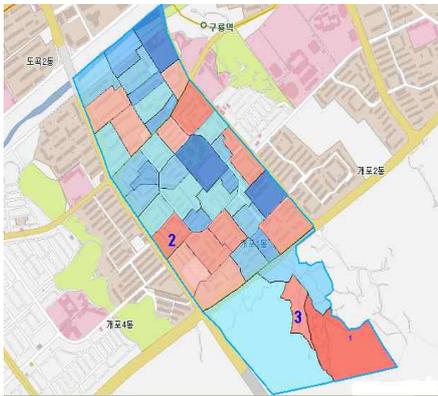
앞에서 본 것처럼 통계청 소블럭 데이터는 인구 약 500명을 기준으로 무작위로 임의의 지형 경계를 형성하고 있으며, 이 소블럭에 대한 가구 수를 비롯한 다양한 정보들이 제공된다. 데이터 제작시에는 폴리곤 처리가 되어있는 동별 소블럭 데이터를 이용한다.

- 통계청 소블럭 가구 통계(화면)

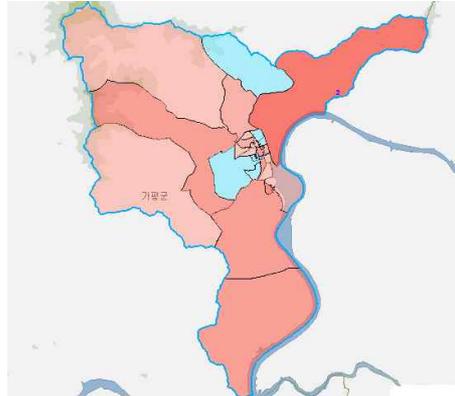


[그림 21] 통계청 소블럭 가구 통계(화면)

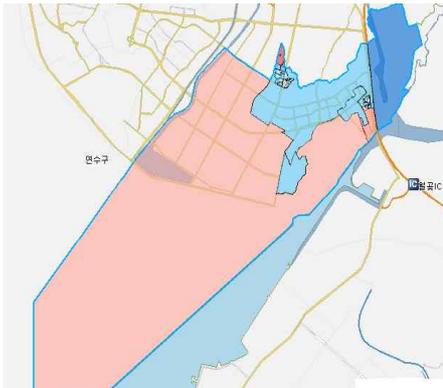
- 이 지역의 소블력 결과는 붉게 나와 있는 곳이 가구밀집도가 높고 파란색이 밀집도가 낮으나, 동일면적이 아니기 때문에 보다 정확한 파악을 위하여서는 모폴로지 데이터 등을 이용한 지형 구분방법이 요구된다.
- 면적이 격자형의 지형인 아닌 불규칙적인 면적을 가지고 있기 때문에 효율적인 가구 수 추출을 위하여서는 동일 크기의 격자형의 가구 수 데이터가 있어야만 효율적인 수신을 검증이 이루어질 수 있다.
- 주거분포별 대표적 지역 예는 그림과 같다.  
 개포동(주거밀집지역), 가평읍(교외지역), 인천남동공단(공장 및 주택 혼재지역), 명동(사무실 및 주택 혼재지역)



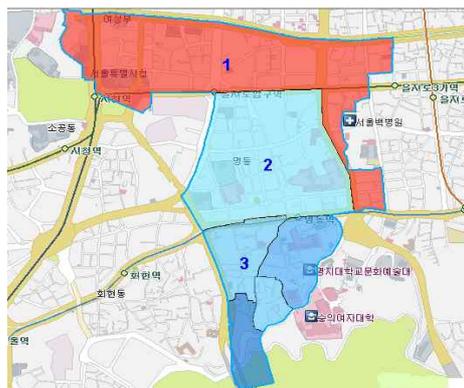
개포동



가평읍



인천 남동공단



명동

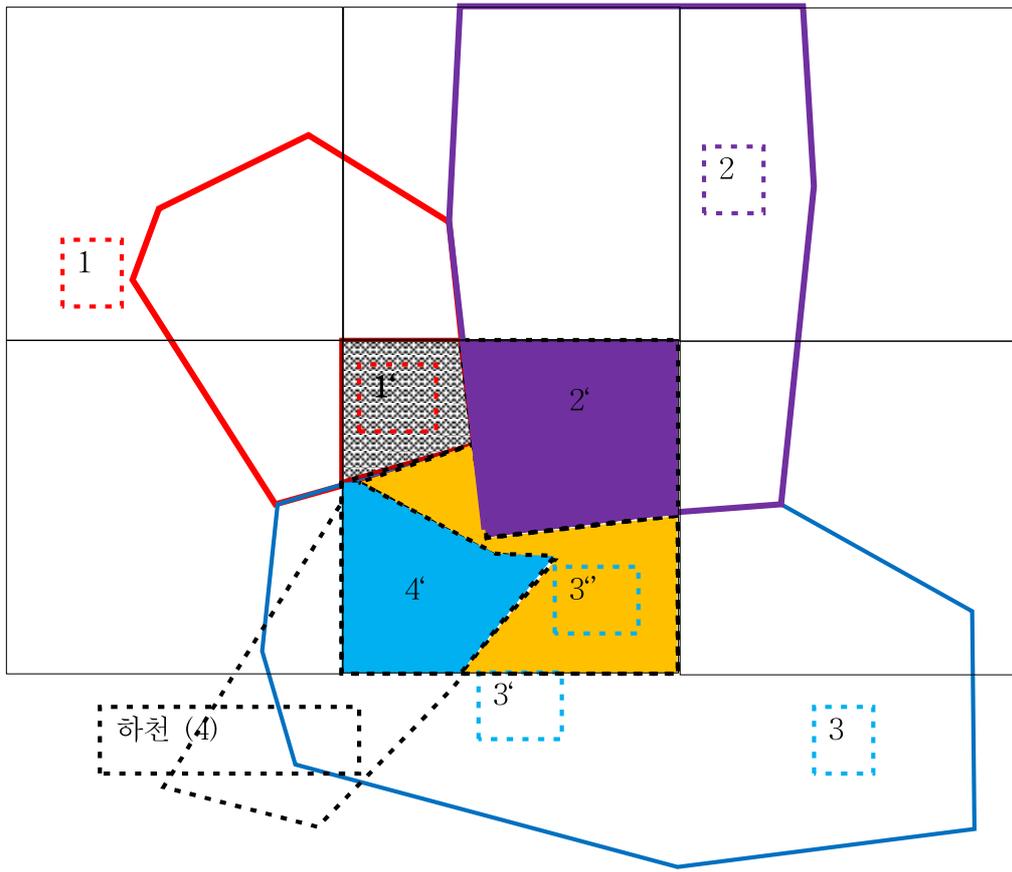
[그림 22] 평가지역 통계청 소블력 가구 통계(화면)

## 2) 모폴로지 및 가구 통계를 이용한 새로운 가구 수 추출방안

- 통계청 가구 수를 기본으로 하여 통계적 정확도와 의미를 지닌 새로운 개념의 가구 수 추출 방안을 설명한다.
- 가구 수 추출에는 통계청 가구통계, NGIS, 모폴로지 등을 활용하고, 실제 거주 가능 지역에 대한 보정을 통하여 가구통계 데이터의 신뢰성 및 정확도를 향상시킬 수 있는 방법과 그 절차를 간단한 예를 들어 설명한다.

### <가구 수 추출 절차>

- ① 통계청 소블럭 가구 수 통계화면에 index 격자를 설정한다.  
Index 의 크기는 가구 수 추출 정확도에 따라 가변할 수 있다.
- ② 가구 수 통계화면에 모폴로지 도를 겹친다.
- ③ 1의 면적에서 인덱스 안의 1' 면적을 구한다.  
1과 1'의 면적이 400 : 100이라면, 1의 면적일 때 가구 수가 800 이었다면 1'의 가구 수는 200이 된다.
- ④ 2의 면적에서 인덱스안의 2' 면적을 구한다.  
2과 2'의 면적이 500 : 200이라면,  
2의 면적일 때 가구 수가 1,000 이었다면 2'의 가구 수는 400이 된다.
- ⑤ 3의 면적에서 인덱스안의 3' 면적을 구한다.  
3과 3'의 면적이 700 : 300이라면,  
3의 면적일 때 가구 수가 300 이었다면 3'의 가구 수는 128이 된다
- ⑥ 만약 4의 모폴로지가 하천지역이라면 이에 대한 고려를 수행한다. 즉, 4'은 가구 수가 없어서 가구 수만 있는 면적은 3'만을 고려하면 약 180 가구가 된다.
- ⑦ 선택된' 인덱스에 포함된 가구 수 산출 방법은(1'+ 2'+ 3')이며, 실제로는 (1'+ 2'+ 3'')인 780 가구이다.



[그림 23] 가구 수 추출 개념도

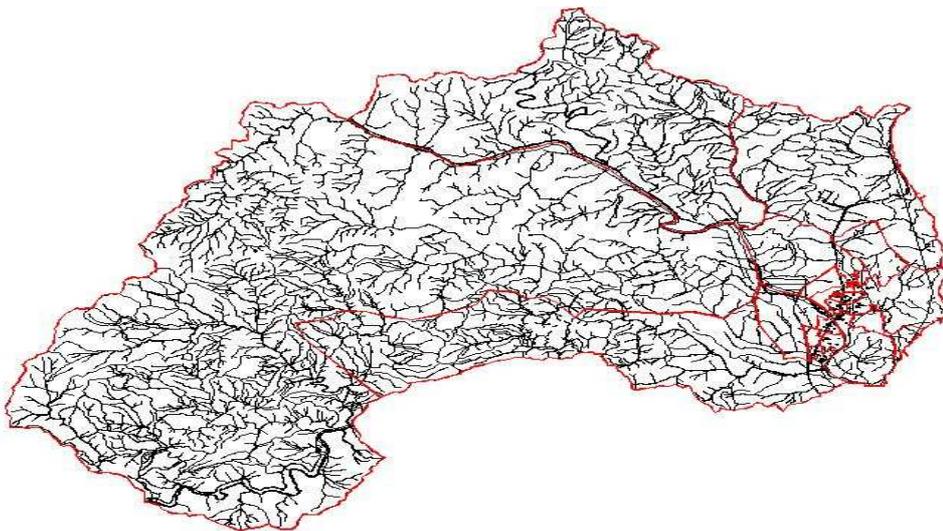
### 3) 제안방식을 이용한 실제 가구 수 추출 예

- 제안한 가구 수 추출 방안을 경상북도 울진읍의 예를 들어 설명한다.

#### ① 위성영상 데이터와 중첩하여 확인

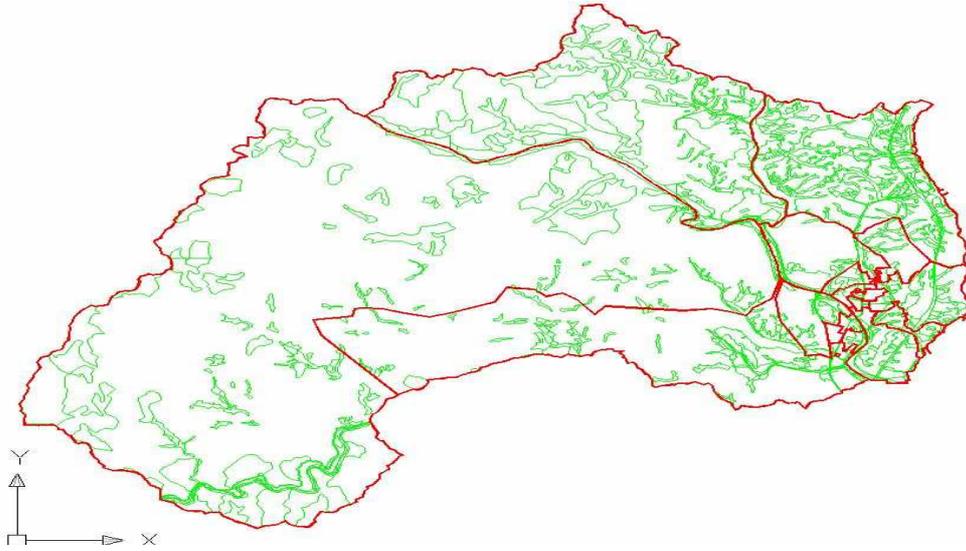


#### ② 소블럭 데이터에 지형도를 중첩하여 확인

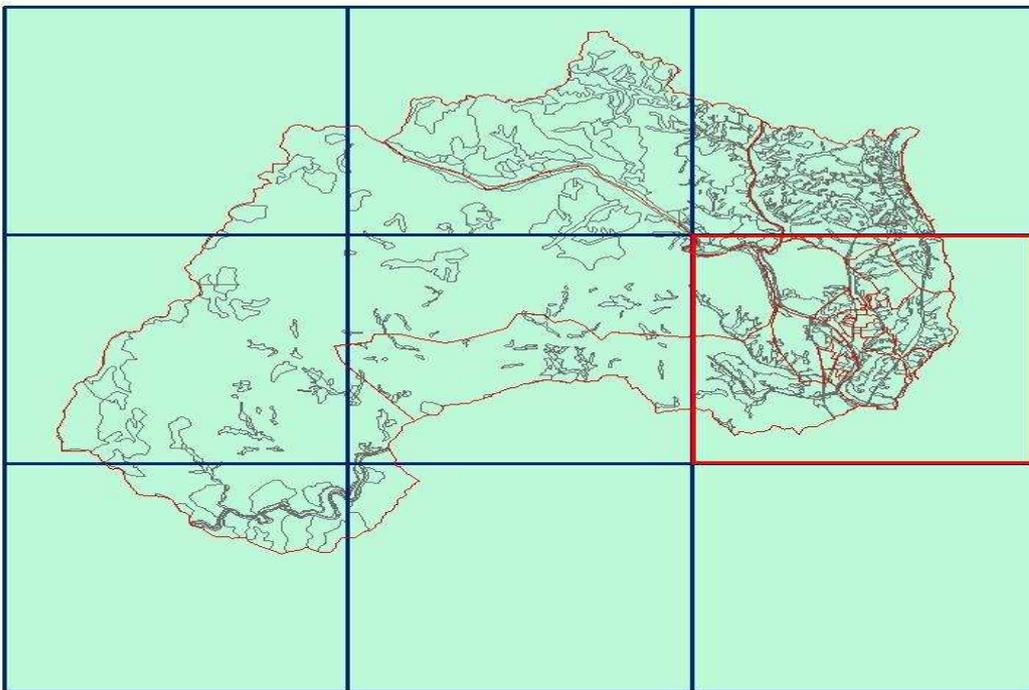


- 빨간색은 소블럭 통계 데이터, 검정색은 지형도 데이터임

③ 소블럭 데이터에 모폴로지를 중첩하여 확인



④ 도면에서 격자형 인덱스를 생성(5,000m<sup>2</sup>)

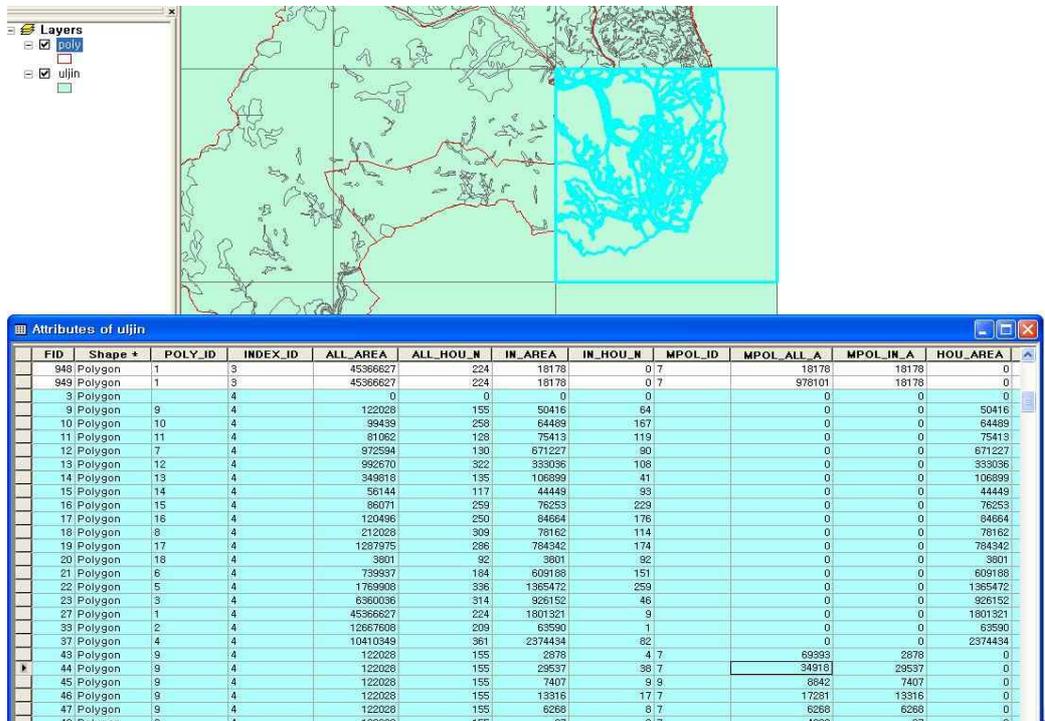


- 빨간색 격자가 샘플 지역이며, 격자형 인덱스 폴리곤은 100m, 50m 등 임의로 조정이 가능

- ⑤ 소블럭에 속한 격자형 인덱스 내에 포함된 소블럭 데이터와 모폴로지 데이터를 연산한 결과

<표 15> 각 필드 기호 및 설명

필드명	필드설명
Poly_id	폴리곤 ID (소블럭 ID)
Index_id	인덱스 ID
All_area	폴리곤 각각의 면적 (1)
All_hou_n	폴리곤 안에 속한 가구 수 (3)
In_area	인덱스 안에 포함된 폴리곤의 면적 (2)
In_hou_n	인덱스 안에 포함된 가구 수 (4)
Mpol_id	모폴리지 ID
Mpol_all_a	모폴리지 각각의 면적
Mpol_in_a	인덱스 안에 포함된 모폴리지의 면적 (5)
Hou_area	폴리곤의 면적에서 모폴로지면적을 뺀 면적 (6)



- 모폴로지 데이터중 6(개방),7(숲,나무),8(바다),9(호수, 강,저수지) 데이터는 가구가 없는 지역이므로 통계소블럭에서 면적을 제외

**처리 절차 설명**

- 격자 인덱스내에 있는 동별블럭 데이터의 면적을 이용하여 가구 수를 산출함
- 폴리곤 각각의 면적(1)과 인덱스 안에 포함된 폴리곤의 면적(2)의 비율로, 폴리곤 안에 속한 가구 수(3)를 가지고 인덱스안에 포함된 가구 수(4)를 계산한다.
- 인덱스 안에 포함된 면적(5)을 (2)에서 뺀 면적이 가구 수의 최종 면적(6)이 됨.

<표 16> 결과치 확대 화면

FID	Shape #	POLY_ID	INDEX_ID	ALL_AREA	ALL_HOU_N	IN_AREA	IN_HOU_N	MPOL_ID	MPOL_ALL_A	MPOL_IN_A	HOU_AREA
948	Polygon	1	3	45366827	224	18178	0.7		18178	18178	0
949	Polygon	1	3	45366827	224	18178	0.7	978101		18178	0
3	Polygon		4	0	0	0	0		0	0	0
9	Polygon	9	4	122028	155	50416	64		0	0	50416
10	Polygon	10	4	99439	258	64489	167		0	0	64489
11	Polygon	11	4	81062	128	75413	119		0	0	75413
12	Polygon	7	4	972594	130	671227	90		0	0	671227
13	Polygon	12	4	992670	322	333036	108		0	0	333036
14	Polygon	13	4	349818	135	106899	41		0	0	106899
15	Polygon	14	4	56144	117	44449	93		0	0	44449
16	Polygon	15	4	86071	259	76253	229		0	0	76253
17	Polygon	16	4	120496	250	84664	176		0	0	84664
18	Polygon	8	4	212028	309	78182	114		0	0	78182
19	Polygon	17	4	1287975	286	784342	174		0	0	784342
20	Polygon	18	4	3801	92	3801	92		0	0	3801
21	Polygon	6	4	739937	184	609188	151		0	0	609188
22	Polygon	5	4	1789908	336	1365472	259		0	0	1365472
23	Polygon	3	4	6360036	314	926152	46		0	0	926152
27	Polygon	1	4	45366827	224	1801321	9		0	0	1801321
33	Polygon	2	4	12687608	209	63590	1		0	0	63590
37	Polygon	4	4	10410349	361	2374434	82		0	0	2374434
43	Polygon	9	4	122028	155	2878	4.7		69393	2878	0
44	Polygon	9	4	122028	155	29537	38.7		34918	29537	0
45	Polygon	9	4	122028	155	7407	9.9		8842	7407	0
46	Polygon	9	4	122028	155	13316	17.7		17281	13316	0
47	Polygon	9	4	122028	155	6268	8.7		6268	6268	0
48	Polygon	9	4	122028	155	27	0.7		4888	27	0
49	Polygon	9	4	122028	155	12179	15.9		70337	12179	0
50	Polygon	10	4	99439	258	5569	14.7		69393	5569	0
51	Polygon	10	4	99439	258	7798	20.9		40184	7798	0

## V. SMIs를 활용한 수신을 조사검증시스템 구축방안

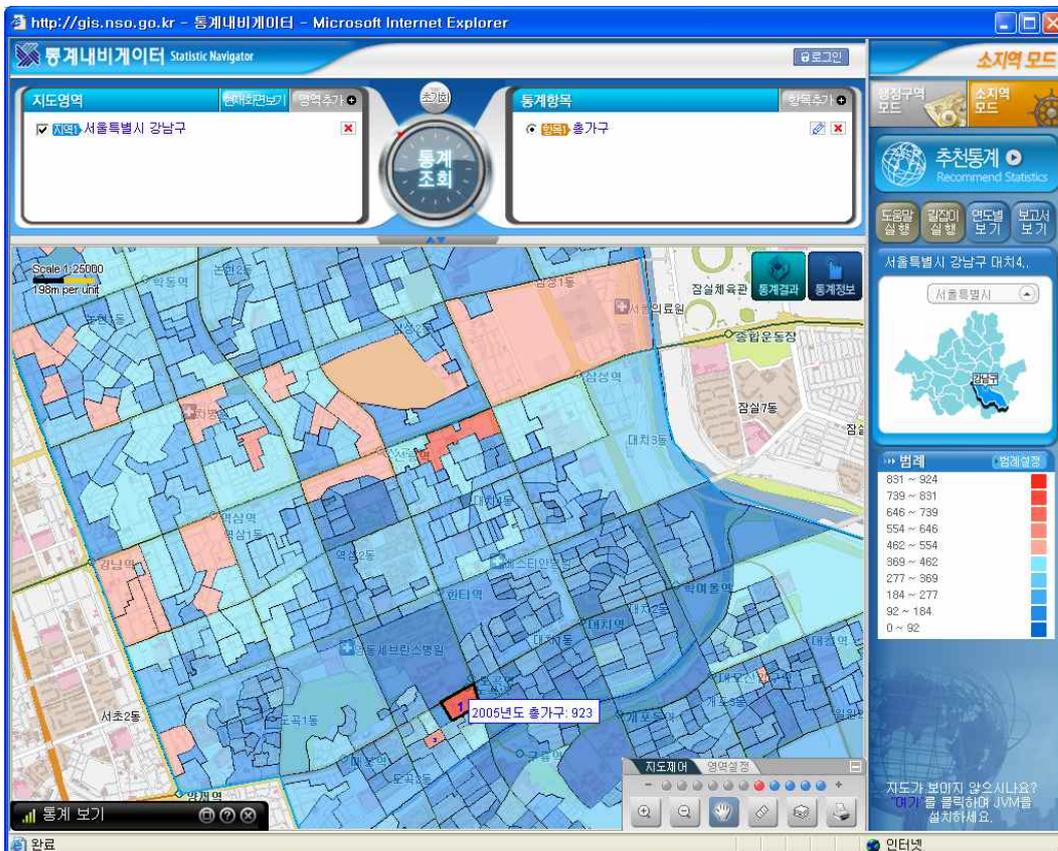
### 1. 가구 수 기반 모폴로지 구축방안

#### 1) 통계청 총가구 데이터를 활용하는 방법

##### (1) 통계청 총가구 통계 개요

###### ① 통계청 총가구 통계

- 기준자료 : 2005년 가구 통계 조사 (매 5년 단위로 갱신)
- 데이터 영역 : 읍면동을 소지역 단위(인구 500명 기준)로 분할

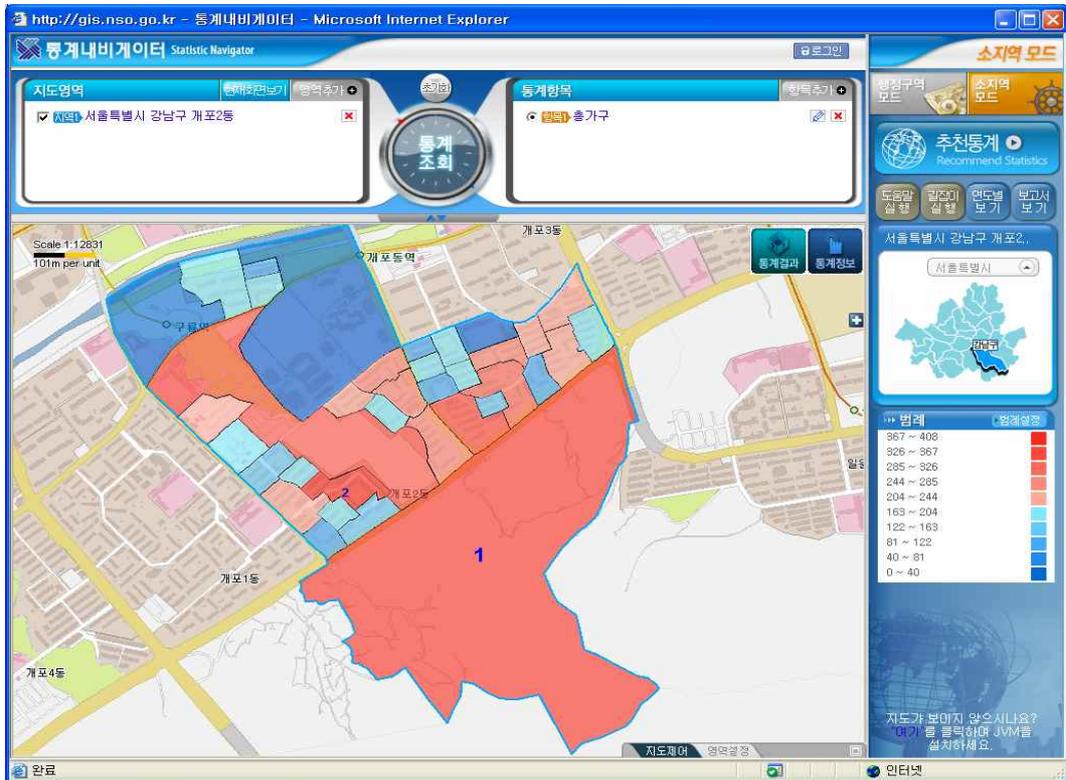


[그림 24] 통계청 총가구 통계

② 통계청 총가구 통계 사례

- 개포 2동 사례 : 37개의 소지역으로 구분하여 총가구 통계 구성
- 개포 2동의 지형적 특징

구분	내용
주택 고밀집 지역	아파트 단지, 연립주택 등과 같이 주택이 밀집된 지역
주택 저밀집 지역	산, 공원이 대부분인 지역으로 면적대비 주택수가 적은 지역
주택 부재 지역	학교, 사무용 빌딩 등으로만 구성된 지역



[그림 25] 개포2동 총가구 통계

가. 주택 저밀집 지역

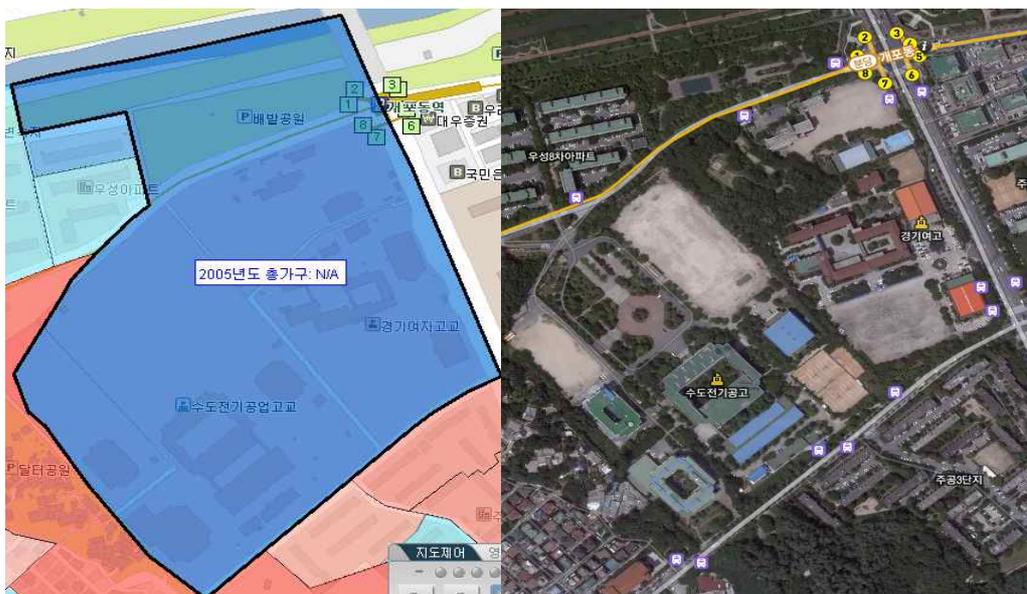
- ☞ 개포2동의 소지역 가운데 대모산 인근을 커버하는 소지역으로 지역의 대부분이 산으로 되어 있음(개포2동 총가구 통계의 1번 지역).
- ☞ 해당 지역의 주택이 일부 지역으로 편중되어 있으므로 수신율 검증을 위하여 거주지역을 세분화 할 필요가 있음.



[그림 26] 개포2동 주택 저밀집 지역

나. 주택 부재 지역

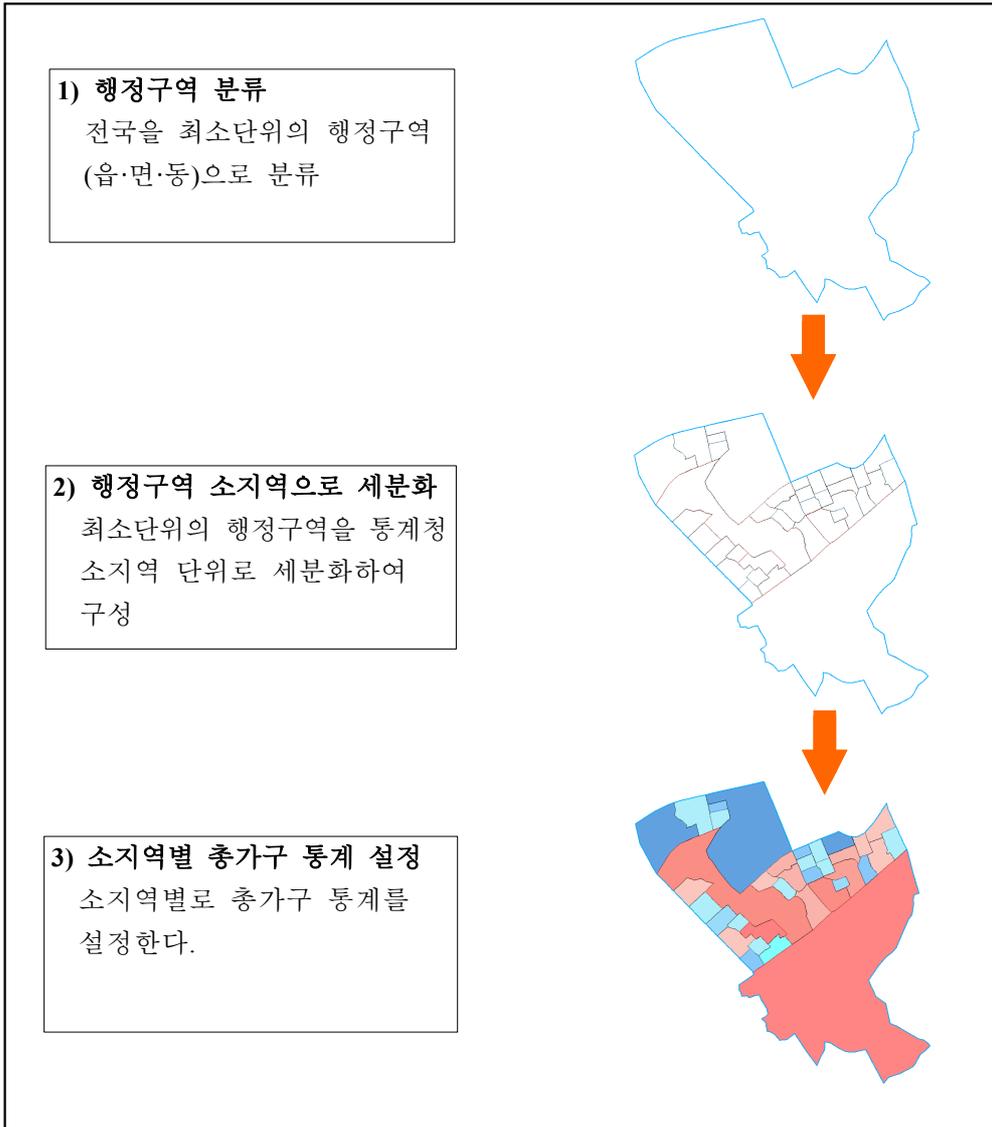
- ☞ 개포2동의 소지역 가운데 지역의 대부분이 공원과 학교로 구성되어 주택이 존재하지 않는 지역
- ☞ 해당 지역과 같이 건물은 있지만 주택이 없는 지역은 총가구 0인 지역으로 유지



[그림 27] 개포2동 주택 부재 지역

(2)총가구 통계 GIS 데이터 구성절차

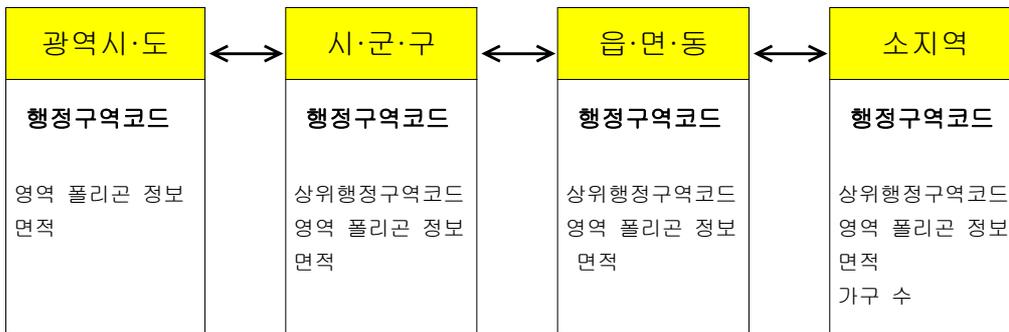
① 총가구 통계 GIS 구성절차



[그림 28] 총가구 통계 GIS 구성절차

② 가구 통계 데이터 속성 및 관계도

- 총가구 통계 데이터는 광역시·도 정보, 시·군·구 정보, 읍·면·동 정보로 구성된다.
- 각각의 행정구역 정보는 행정구역코드, 면적 및 행정구역의 모양을 나타내는 영역폴리곤 정보로 구성되고 참조를 위한 상위행정구역코드를 가진다.
- 소지역은 소지역코드는 행정구역정보에 가구 수 정보가 추가되어 있는 형태이다.



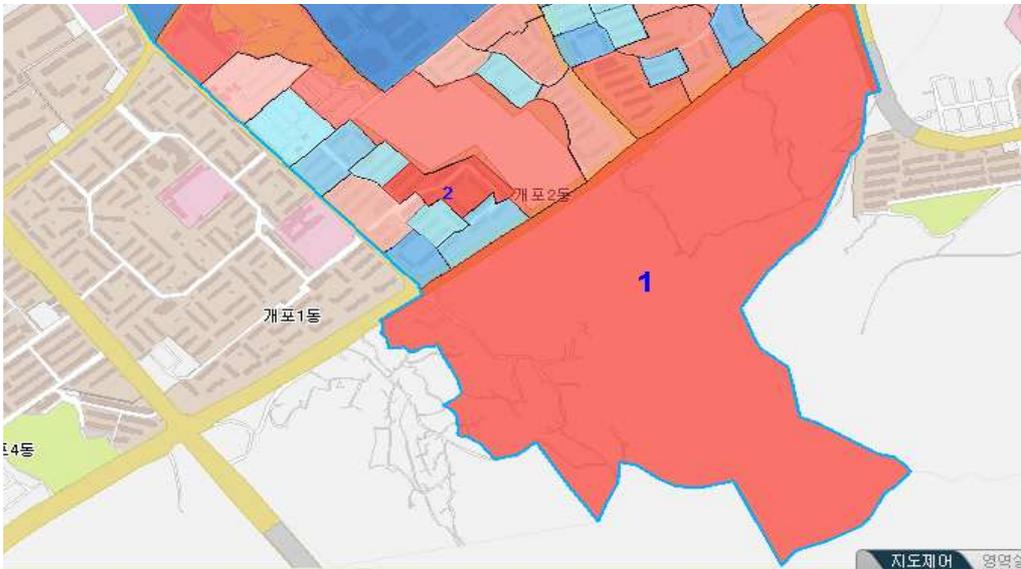
[그림 29] 총가구 GIS 데이터 ERD

## 2) 통합 데이터를 활용하는 방법

### (1) 통합 데이터 구성의 필요성

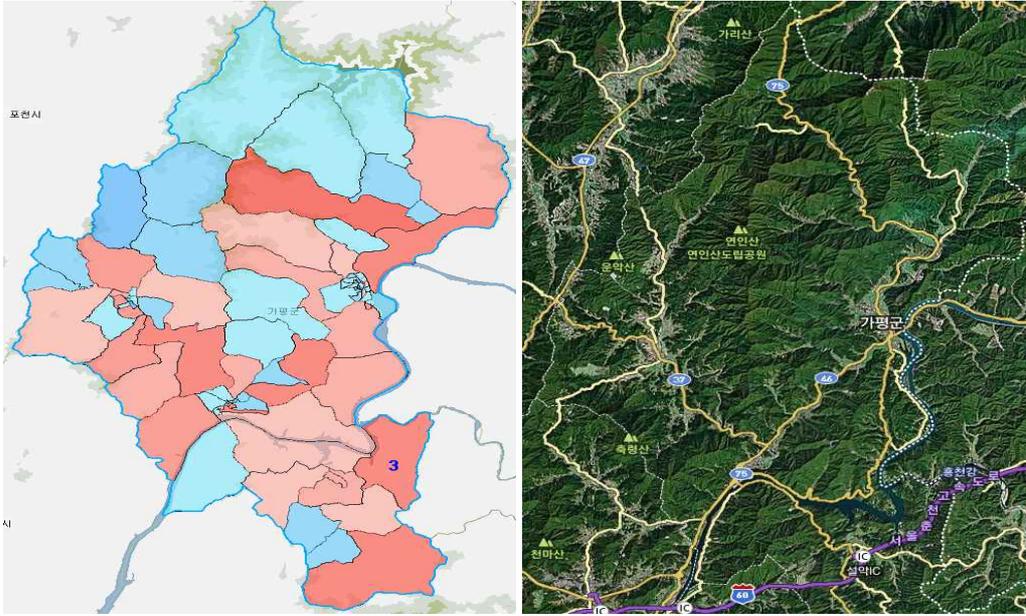
#### ① 통계청 총가구 통계의 특징

- 통계청 총가구 통계는 행정구역을 소구역으로 세분화하여 가구 수 통계를 구성함.
- 소구역은 주택과 건물이 밀집되어 있는 고밀질 지역과 산, 공원, 학교 등이 대부분으로 구성되어 있는 저밀집 지역으로 구분된다.



[그림 30] 개포동 지역 소블럭 데이터

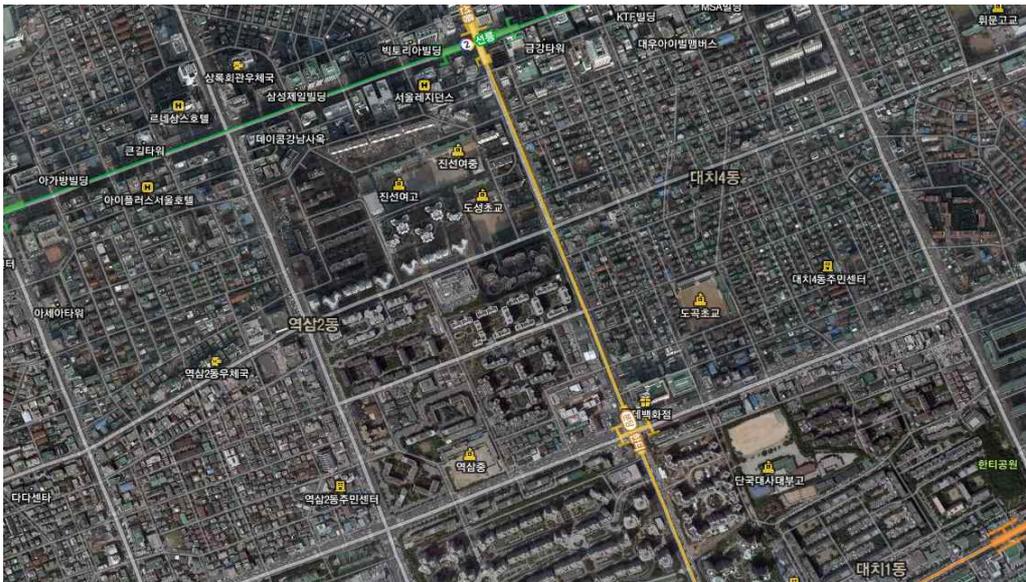
- 저밀집 지역의 경우, 지역 면적대비 주택이 일부 지역으로 편중되어 있어 방송 수신율 신뢰성 향상을 위하여 지역을 건물이 있는 지역과 산, 공원 등의 지역으로 분리할 필요가 있음.



[그림 30] 개포동 지역 지역특성

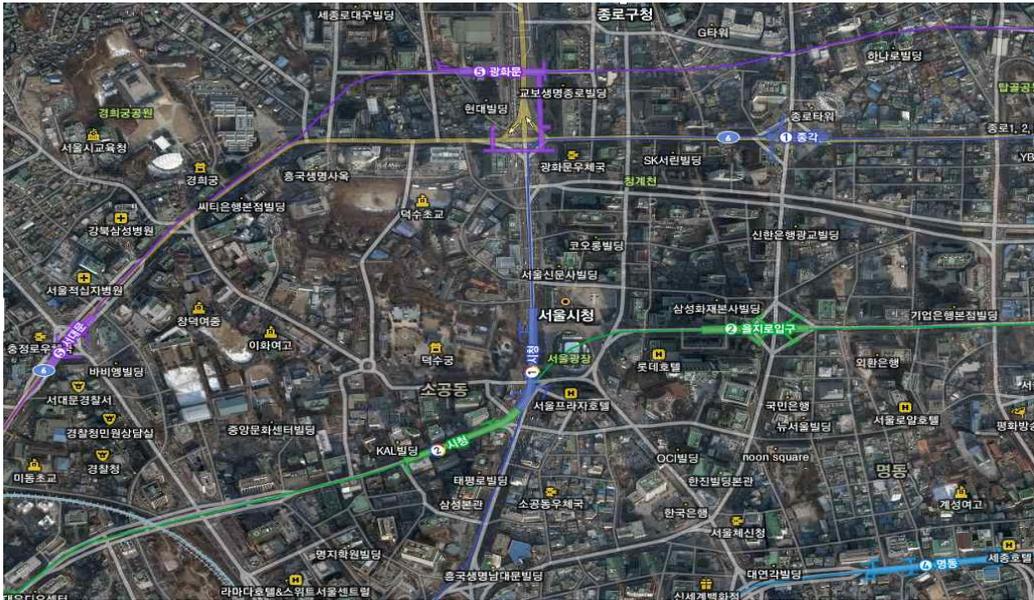
② 가구 분포 유형

- 주거 밀집지역 : 주택, 연립주택 및 아파트 등이 밀집되어 있는 지역으로 면적대비 가구 수가 많은 지역



[그림 31] 가구분포 유형(주거밀집지역)

- 빌딩 밀집지역 - 사무용 빌딩, 공공시설 등이 밀집되어 있는 지역으로 면적 대비 빌딩 수가 많고 가구 수가 거의 없는 지역



[그림 32] 가구분포 유형(빌딩밀집지역)

- 공원지역 : 공원 또는 체육시설 등의 지역으로 가구 수가 적은 지역



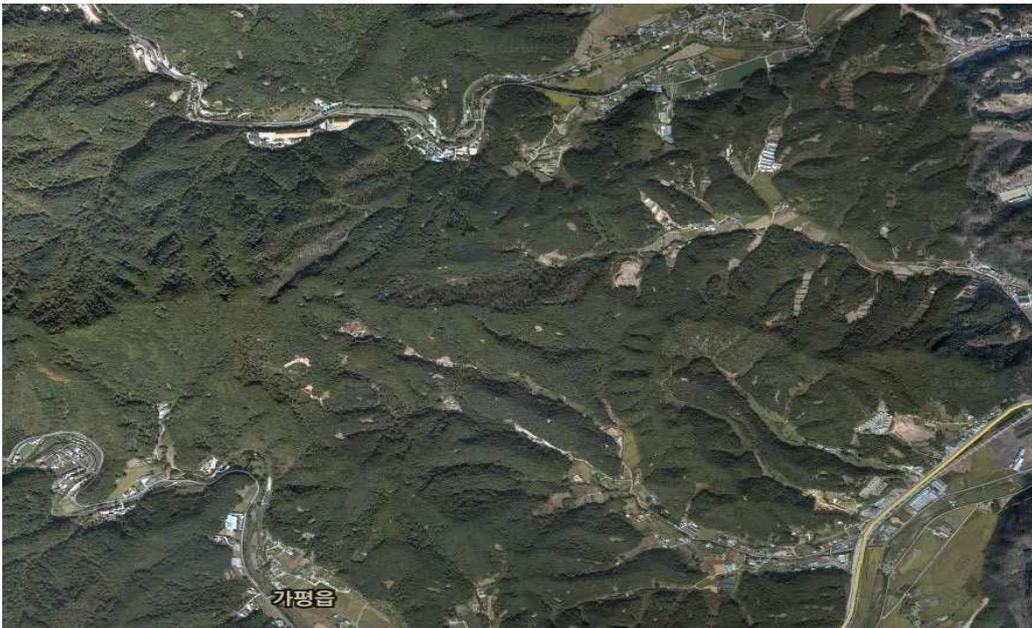
[그림 33] 가구분포 유형(공원지역)

- 공단지역 : 공장이 밀집되어 있는 지역으로 면적대비 공장 수가 많고 가구 수가 거의 없는 지역



[그림 34] 가구분포 유형(공단지역)

- 저밀집 주거지역 : 주로 산이 많은 지형으로 면적대비 가구 수가 적은 지역



[그림 35] 가구분포 유형(저밀집지역)

### ③ 통합데이터 구성의 필요성

- 통계청 총가구 통계는 통계조사의 효율성을 고려하여 행정구역을 소지역으로 분류하여 통계를 구축함.
- 방송국 수신을 검증을 위해서는 실제 거주지역에 대한 정보가 중요하므로 통계청에서 구축한 총가구 소지역 가운데 저밀집 주거지역의 형태를 나타내는 지역은 실제 거주지역으로 추가적인 세분화가 필요함.
- 방송국 수신을 신뢰성 향상을 위하여 통계청 총가구 통계와 국토해양부의 건물GIS정보, 신도시계획GIS정보와 환경부의 토지피복도 GIS정보 등을 통합하여 정밀화하여 신뢰성이 향상된 총가구 모폴로지의 구성이 필요함.
  
- 유형별 총가구 데이터 보정 방안

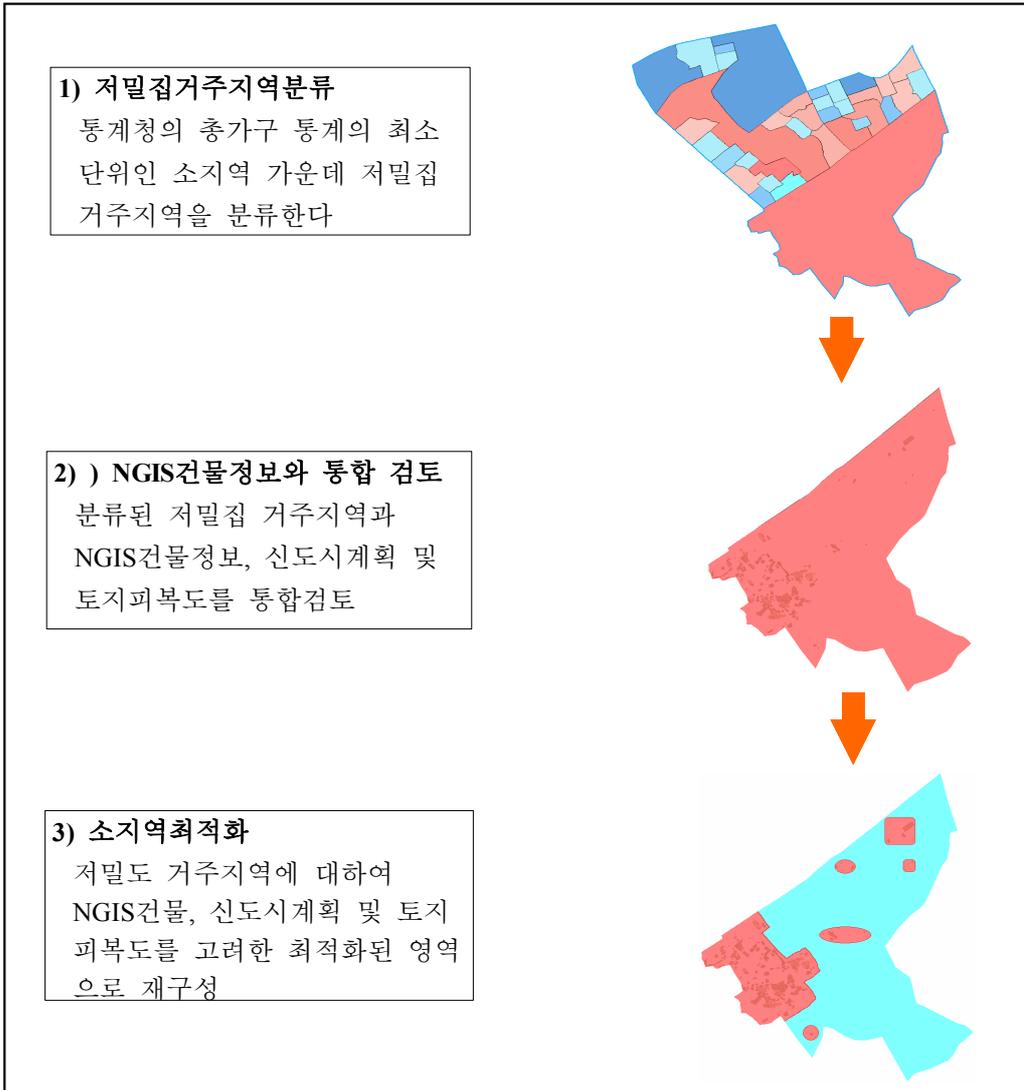
〈표 17〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안

구 분	보정여부	내 용
주거 밀집 지역	-	주택 밀집지역의 가구 수 통계이므로 보정 불필요
빌딩 밀집 지역	-	방송 수신가구수 모폴로지를 생성해야 하므로 보정이 필요하나 해당 지역에서 거주용 건물을 판별하기 어려움. 빌딩지역도 방송수신이 가능해야 하는 지역이므로 추가적인 보정작업을 하지 않고 가구 수 모폴로지 구성
공단 지역	보정필요	공단지역의 경우도 거주용 건물을 판별하기 어려운 경우가 많이 있음. 공단지역도 방송수신이 가능해야 하는 지역이므로 추가적인 보정작업을 하지 않고 가구 수 모폴로지 구성
공원, 체육시설	보정필요	공원지역의 일부지역에 거주지역이 존재하는 경우가 있으므로 NGIS건물데이터 통합적으로 검토하여 지역을 세분화하여 가구 수 모폴로지 구성
교외지역	보정필요	지역의 면적대비 거주지역이 편중되어 있으므로 NGIS 건물데이터 통합적으로 검토하여 지역을 세분화하여 가구 수 모폴로지 구성

(2) 통합 데이터를 활용한 가구 수기반 모폴로지 구성 방안

객관적이고 신뢰성 있는 가구 수기반 방송수신을 통계확보를 위하여 통계청의 총가구 통계와 국토해양부의 NGIS 건물 데이터, 신도시 계획 및 환경부 토지 피복도 등을 통합하여 총가구 모폴로지를 재구성한다.

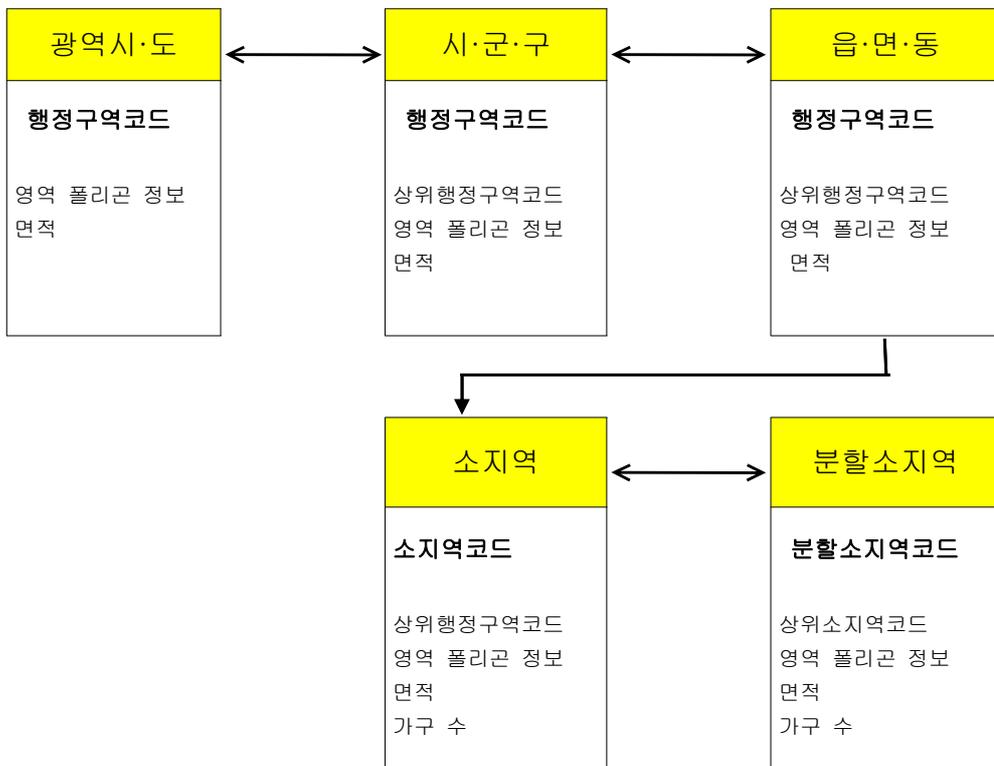
① 가구 수 기반 모폴로지 재구성



[그림 36] 총가구 GIS 데이터 구성 절차

② 총가구 통계 데이터의 속성 및 관계도

- 총가구 통계 데이터는 광역시·도 정보, 시·군·구 정보, 읍·면·동 정보, 소지역 정보와 분할 소지역 정보로 구성된다.
- 행정구역 정보는 행정구역코드, 면적 및 행정구역의 모양을 나타내는 영역폴리곤 정보로 구성되고 참조를 위한 상위행정구역코드를 가진다.
- 소지역 및 분할 소지역은 소지역코드와 행정구역정보에 가구 수 정보가 추가되어 있는 형태이다.



[그림 37] 총가구 통계 데이터의 속성 및 관계도

## 2. 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 특성 비교

### 1) 구축방안별 특징

〈표 18〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안

구축방안	특징
통계청 총가구 데이터 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계청의 총가구 통계를 기반으로 하므로 총가구 데이터에 대한 객관성 확보</li> <li>- 2005년 통계를 기반으로 하므로 최신성 확보 필요</li> <li>- 산악지형 등의 인구저밀도지역에 대한 세분화 필요</li> <li>- 재구성 모폴로지 신뢰도 : 중</li> </ul>
위성영상으로 가구 수 추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성영상을 이용하여 건물 추출</li> <li>- 최신 위성영상 사용으로 최신성 확보</li> <li>- 객관성 있는 가구 수 데이터 통계확보 방안 필요</li> <li>- 재구성 모폴로지 신뢰도 : 하</li> </ul>
새주소 데이터 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 행정안전부의 새주소 체계를 기반으로 하므로 주택에 대한 객관성 확보지만 가구 수에 대한 객관성은 미미함.</li> <li>- 새주소 체계로의 변환을 진행중에 있으므로 전국적인 데이터 확보에 어려움이 있음.</li> <li>- 재구성 모폴로지 신뢰도 : 하</li> </ul>
통합 데이터 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계청의 총가구 통계를 기반으로 하므로 총가구 데이터에 대한 객관성 확보</li> <li>- 2005년 통계를 기반으로 하므로 최신성 확보 필요</li> <li>- 산악지형 등의 인구 저밀도지역에 대한 세분화를 위하여 국토해양부의 NGIS 건물정보, 신도시계획과 환경부의 토지 피복도 활용</li> <li>- 재구성 모폴로지 신뢰도 : 상</li> </ul>

## 2) 구축방안별 장단점

〈표 19〉 유형별 총가구 데이터 보정 방안

구축방안	장점	단점
통계청 총가구 데이터 활용	- 객관성 있는 가구 수 기반 모폴로지 구축 - 국가기관의 데이터이므로 협조에 의한 데이터 확보로 비용절감	- 최신성 결여 - 거주 저밀도 지역에 대한 수신율 신뢰성 부족
위성영상 으로 가구수 추출	- 최신 위성영상 또는 항공영상 사용을 통한 데이터의 최신성 확보	- 데이터 구축을 위한 비용증가 ① 위성영상 데이터 확보 비용 ② 위성영상 데이터를 활용한 가구 수 추출 작업 비용
새주소 데이터 활용	- 새주소 체계의 주택정보를 활용 하므로 객관성 확보	- 진행중인 사업으로 전국 데이터 확보 어려움 - 데이터 재구성을 위한 비용 필요
통합 데이터 활용	- 객관성과 신뢰성이 향상된 가구 수 기반 모폴로지 구축	- 데이터 통합을 위한 비용 증가 ① 데이터 확보 비용 ② 데이터 재구성을 위한 작업 비용

## VI. 가구수 기반 수신율분석시스템 모의운영 및 결과 분석

### 1. 지상파 수신율 조사 결과 요약

- 지상파 수신율은 지형 및 주거 특성을 고려하여 주거 밀집지역, 빌딩 밀집지역, 공단지역, 공원, 체육시설 지역, 교외지역에서 나누어 조사하였다.
- 주거 밀집지역으로는 개포동 인근지역을, 빌딩 밀집지역으로는 명동 인근지역을, 공단지역으로는 남동공단 인근지역을, 공원, 체육시설은 상암동 월드컵 경기장 인근지역을, 교외지역은 가평읍을 선정하였다.
- 지상파 수신율은 KBS조사 수신율, CRMO 조사 수신율, 통계청 가구통계를 활용한 가구통계 수신율, 통합데이터(가구통계+NGIS+토지피복도)를 활용한 수신율을 조사하여 비교 분석하였다.
- 지상파 수신율은 조사방법 별로 많은 차이가 발생하였다. 수신율의 객관성과 신뢰성은 조사 시 활용한 데이터의 객관성과 신뢰성에 의존하며, 수신율 해석 방법에도 크게 의존함을 알 수 있다.

#### 가. 기관별 수신율 조사방법

- KBS조사 수신율 : 행정구역별 샘플 조사하여  
수신율 = 양청샘플수/조사샘플수
- CRMO조사 수신율 : 전국을 2.5 km 단위로 잘라서 실측조사하여  
수신율 계산
- 가구통계 수신율 : 통계청 가구통계 활용한 수신율 계산(5.3 가구 수  
생성 방법 및 절차에서 설명)
- 통합데이터 수신율 : 통계청 가구통계 + 환경부 토지피복도를 활용한  
통계
- 방송구역 면적율 : 행정구역 면적 대비 양청면적

나. 조사방법/기관별 수신율

〈표 20〉 지상파 방송 수신율 결과요약(KBS1기준)

지역	KBS조사 수신율(%)	CRMO조사 수신율(%)	가구통계 수신율(%)	다중방송 수신율(%)	방송구역 면적율(%)	비고
주거 밀집지역	100	100	99.2	100	90.5	개포동
빌딩 밀집지역	100	100	73.6	-	68.3	명동
공단 지역	100	100	89	-	93.8	남동공단
공원, 체육시설	100	100	99.8	-	96.7	상암동
교외지역	44.6	48.6	56.8	-	28.5	가평읍
교외지역			76.7	-	34.1	울진읍

다. 가구통계 수신율

〈표 21〉 지상파 방송 수신율 결과요약

지역	행정구역 면적(km <sup>2</sup> )	총가구 수	방송수신 가구 수	가구통계 수신율(%)	비고
주거 밀집지역	5.69	28,177	27,943	99.2	개포동
빌딩 밀집지역	1.03	1,163	1,163	100	명동
공단 지역	27.85	13,275	11,877	89	남동공단
공원, 체육시설	13.03	38,265	38,173	99.8	상암동
교외지역	145.01	5,804	3,298	56.8	가평읍
교외지역	81.67	4,507	3,457	76.7	울진읍

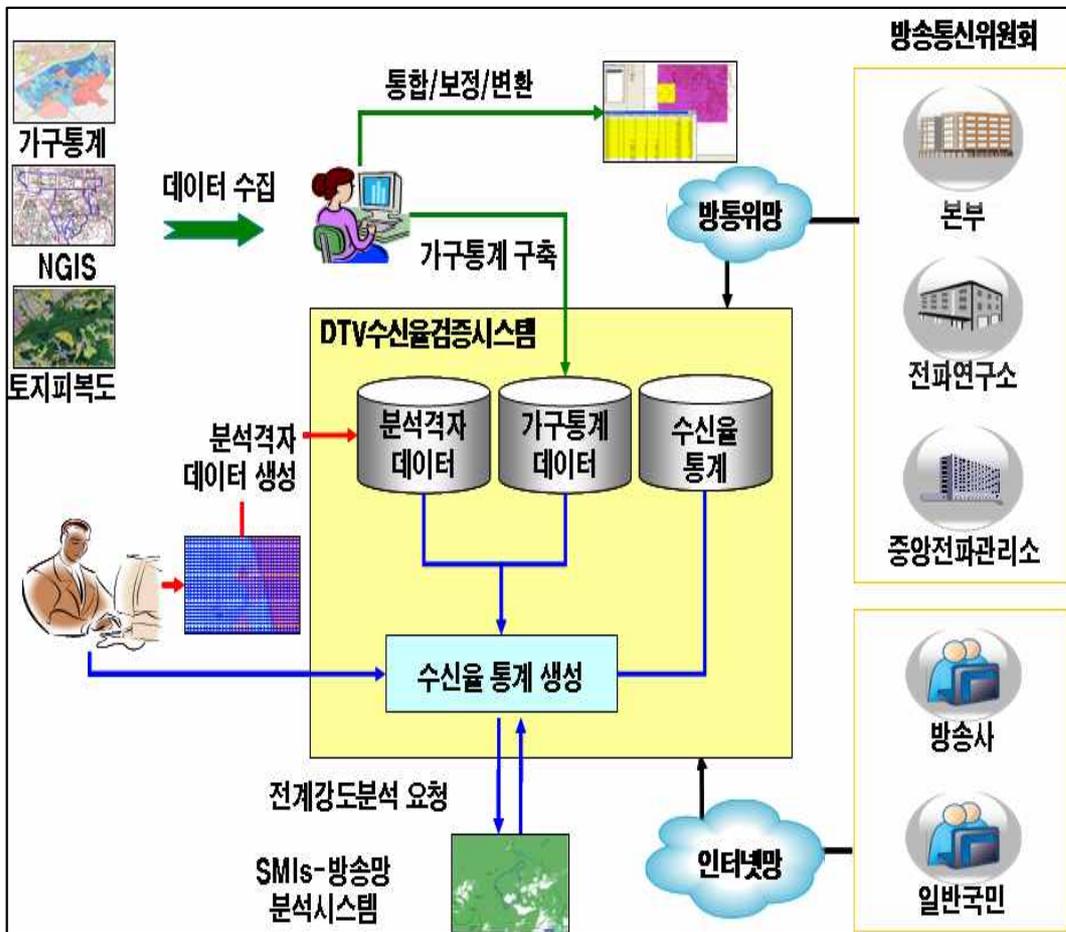
라. 방송구역 면적 수신율

〈표 22〉 방송구역 면적 수신율

지역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	양청구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송구역 면적율 (%)	비고
주거 밀집지역	5.69	5.15	90.5	개포동
빌딩 밀집지역	1.03	0.703	68.3	명동
공단 지역	27.85	26.11	93.8	남동공단
공원, 체육시설	13.03	12.60	96.7	상암동
교외지역	145.01	41.3	28.5	가평읍
교외지역	81.67	27.84	34.1	울진읍

## 2. 모의 시스템 개요도

- DTV수신율검증시스템은 다음의 과정을 통하여 수신율 통계를 생성하여 사용자에게 수신율 통계를 제공한다.
- 1단계로는 통계청의 가구통계, NGIS, 환경부의 토지피복도를 통합, 보정, 변환하여 가구통계를 생성하고, 2단계로 분석격자를 생성하고, 수신율 통계 생성을 요청하여 방송국별 수신율 통계를 생성한다.
- 생성된 수신율 통계는 방송통신위원회 및 방송사에서 방송수신율 개선을 위한 정책 기초자료 등의 활용에 사용될 수 있도록 제공된다.



[그림 38] DTV수신율 검증시스템 구성도

### 3. 방송수신 가구 수 생성 방법 및 절차

#### 1) 가구통계 GIS 데이터 생성

- ① 가구통계 GIS데이터 생성을 위한 활용 데이터 선정
  - 통계청 가구통계 활용 - 통계청 가구통계를 기준으로 가구통계 GIS 데이터 생성
  - 통합데이터 활용 - 통계청 가구통계, 환경부 토지피복도, NGIS 또는 위성영상 등을 종합적으로 활용하여 가구통계 GIS데이터 생성
- ② 데이터 활용 방안이 선정되면, 해당 자료들을 통합/보정/변환 과정을 수행하여 가구통계 소지역 데이터 생성
- ③ 가구통계 계산을 위한 기초격자 데이터 생성
  - 격자 크기: 100 m 또는 50 m
  - 격자와 중첩되는 소지역 데이터 생성(소지역 인덱스, 중첩면적, 계산된 중첩가구 수, 격자의 중심점 좌표)

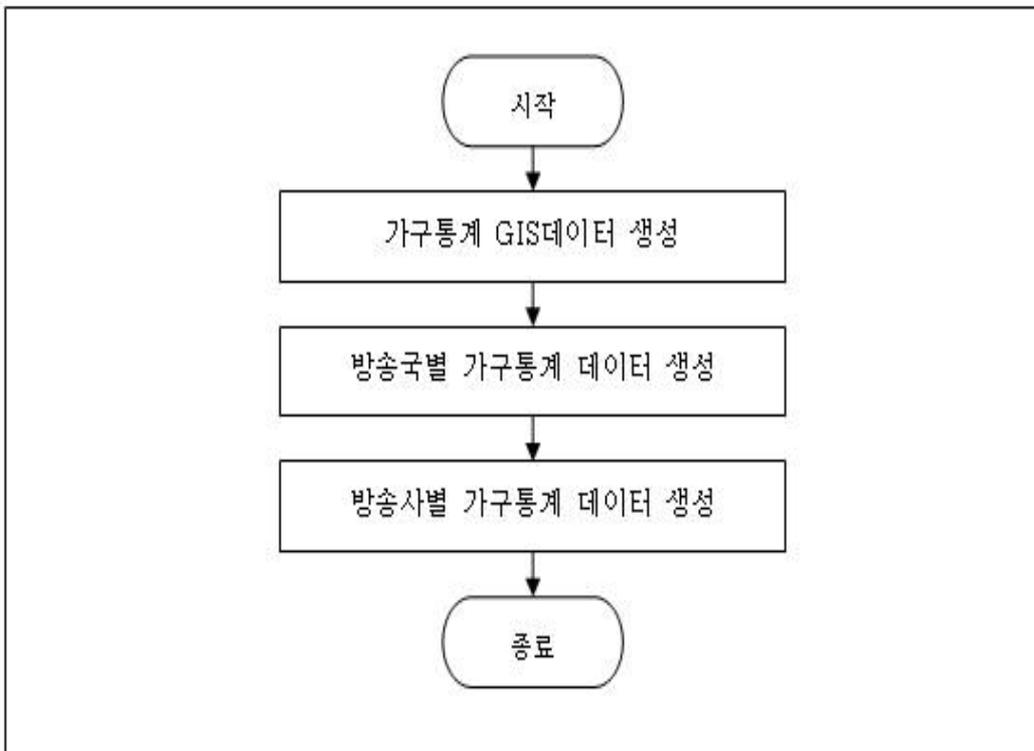
#### 2) 방송국별 가구통계 데이터 생성

- ① 방송국별 방송서비스영역 분석
  - 방송국 출력별로 분석영역 기준 설정(200km, 100km, 50km)
  - 방송국별 전계강도 분석
- ② 가구 통계 GIS데이터와 가구통계 기초격자를 이용하여 방송수신가구 계산

$$\text{방송 수신 가구수} = \sum \left( \frac{\text{양청면적}}{\text{소지역면적}} \times \text{가구수} \right)$$

- ③ 가구통계 소지역별 수신율 계산

$$\text{방송 수신 가구수} = \sum \left( \frac{\text{양청면적}}{\text{소지역면적}} \times \text{가구수} \right)$$

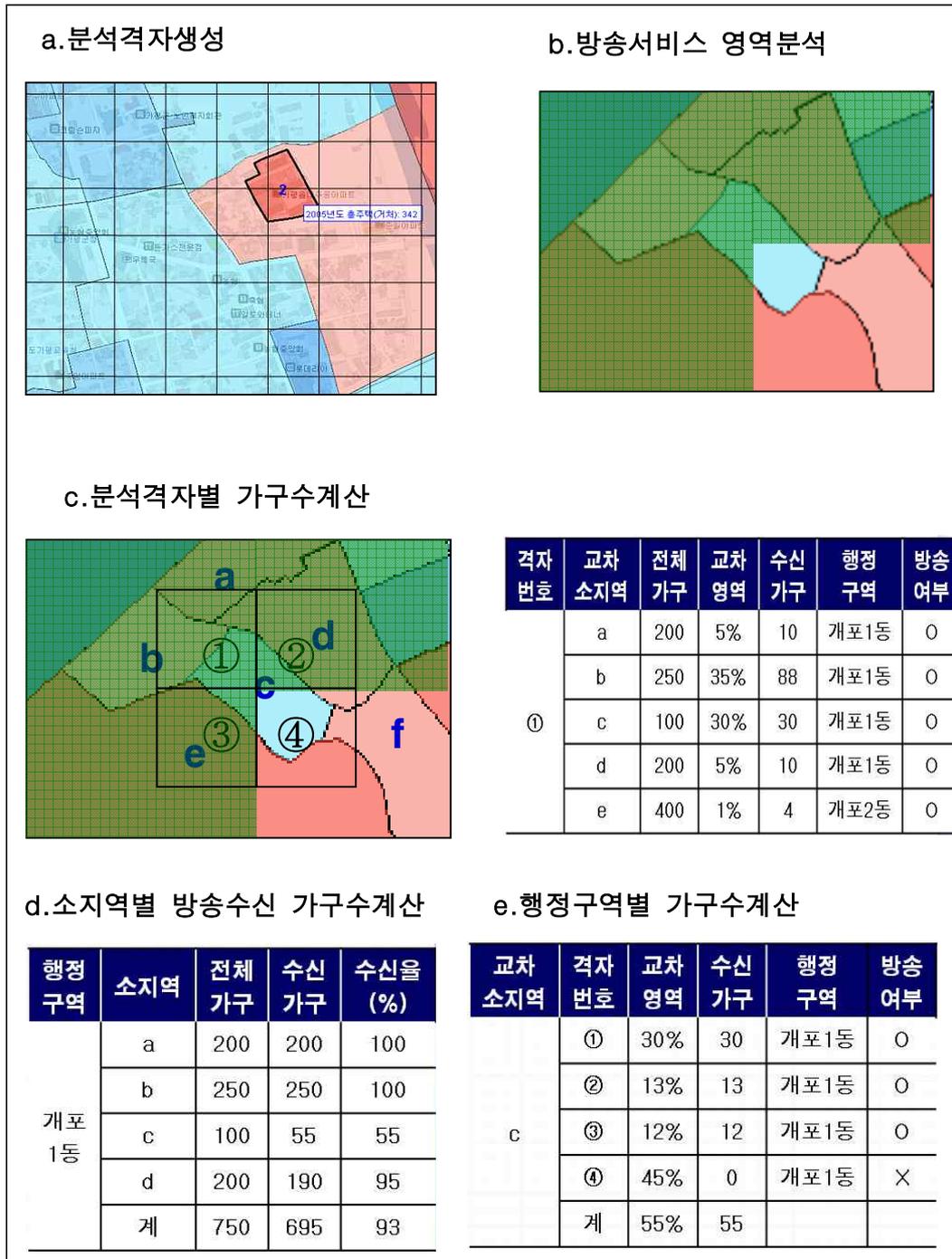


[그림 39] 방송수신 가구 수 생성 절차

### 3) 방송사별 가구통계 데이터 생성

- ① 방송사별(KBS1, KBS2, MBC, SBS) 방송서비스영역 통합 및 중첩지역 제거
- ② 가구통계 GIS데이터와 가구통계 기초격자를 이용하여 방송사별 방송 수신가구 계산
- ③ 방송사별 가구통계 소지역별 수신을 계산

이상과 같은 내용을 개념적으로 설명하면 그림과 같다.



[그림 40] 가구수기반 방송수신을 계산방법 및 절차

#### 4. 방송수신을 시뮬레이션

방송수신 가구 수 시뮬레이션은 가구 수 통계에 대한 객관성을 확보하기 어려운 위성영상으로 가구 수를 추출하는 방법과 새길 주소데이터를 활용하는 방법은 제외하고 데이터의 객관성과 신뢰성이 확보되는 통계청 가구 통계를 활용하는 방법을 이용하여 ‘단일 방송국별 수신율 시뮬레이션’과 ‘통합 수신율 시뮬레이션’으로 시뮬레이션 하였다.

##### 1) 단일 방송국별 시뮬레이션

###### (1) 도심 주거밀집지역

###### ① 주거환경

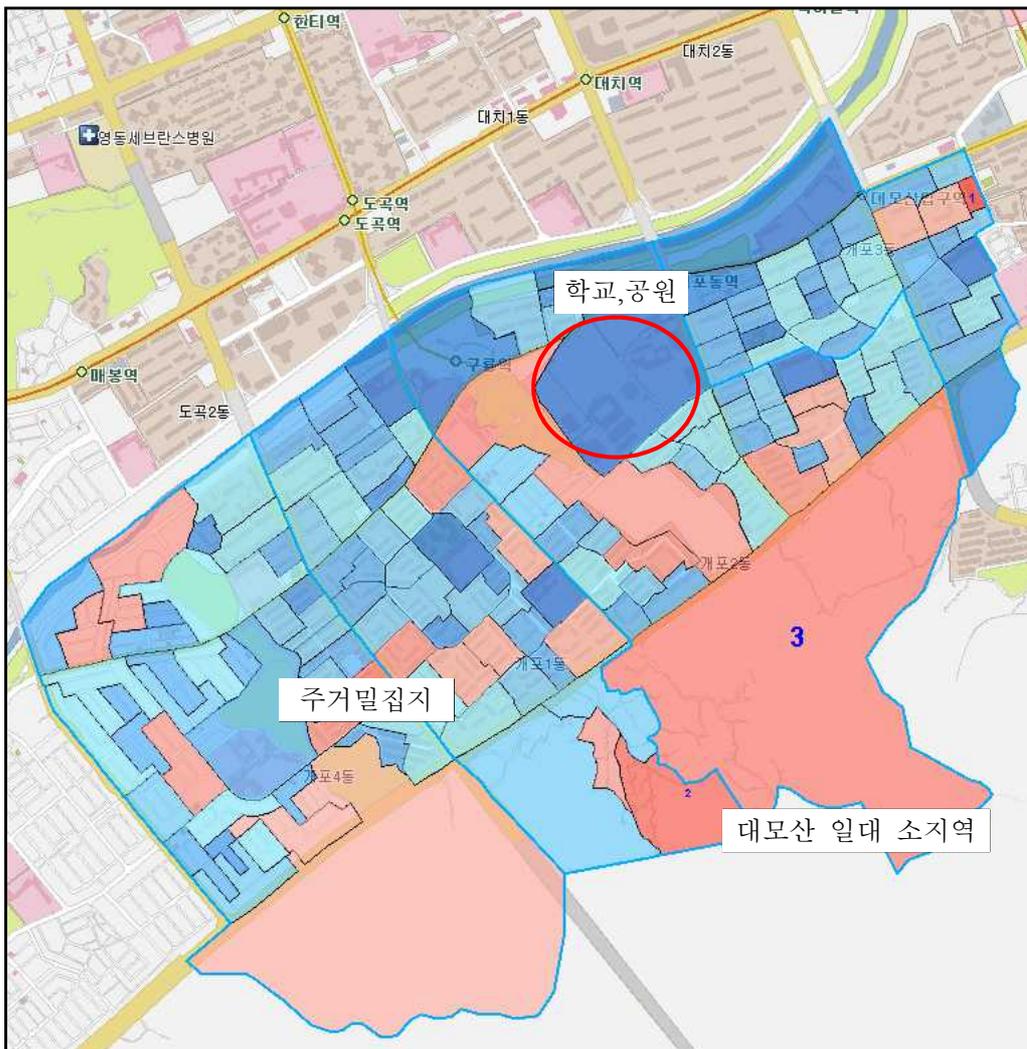
- 도심 주거 밀집 지역으로 개포동 인근지역을 선정하였다. 개포동 인근 지역은 주거지역으로 아파트단지와 다세대 주택이 밀집되어 있으며, 주거 지역과 인접한 곳에 학교, 공원이 있으며, 구룡산과 대모산이 인접해 있음.



[그림 41] 개포동 인근지역 주거환경

② 가구분포 현황

- 개포동의 통계청 가구통계는 152개의 소지역으로 구분되어 통계가 작성되어 있음.
- 개포동 주거밀집지역은 조밀하게 소지역으로 분할하여 가구 수 통계가 작성되어 있음.
- 개포동에는 학교/공원이 있으며, 대모산 일대의 소지역은 가구통계 신뢰도 향상을 위하여 보정작업이 필요함.



[그림 42] 개포동 가구통계

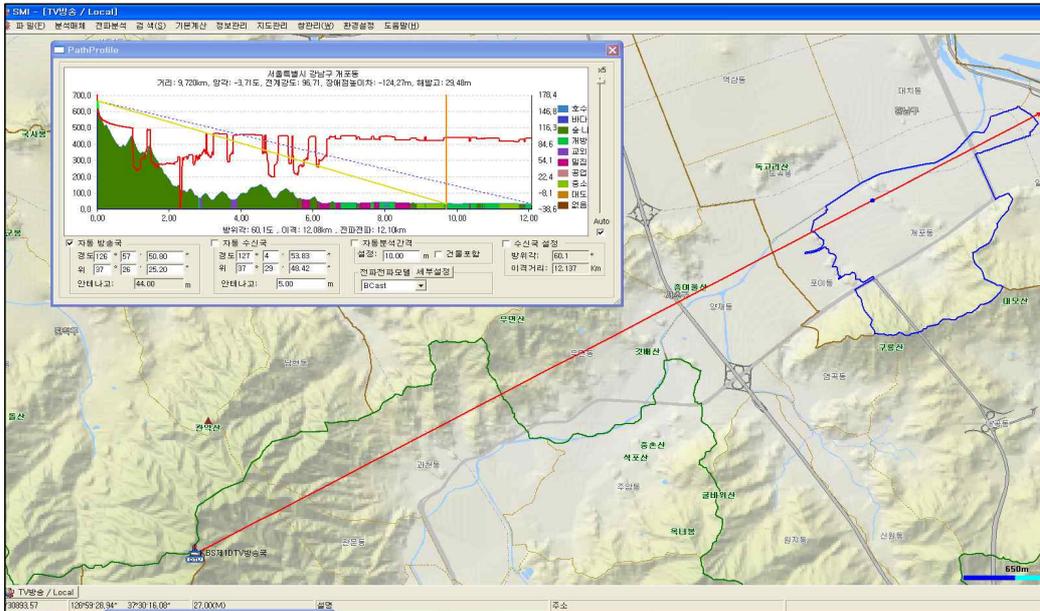
(a) 방송수신환경 검토

- 실측데이터 검토: 개포동 인근 실측지점은 3개 지점으로 모두 가시영역



[그림 43] 개포동 인근지역 KBS1 DTV 실측

- Path Profile : 개포동의 대부분이 가시영역으로 대부분 양청지역



[그림 44] 개포동 Path Profile

(b) 방송 수신환경 시뮬레이션

- 시뮬레이션 결과: 개포동 인접지역은 관악산과 가시영역으로 양청지역이 대부분이며, 대모산 후사면과 구룡산 후사면 일부지역은 난시청지역임



[그림 45] 개포동 인근 방송수신환경 시뮬레이션 결과 (10m)

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

- ☞ 분석시스템: 방송망 분석시스템으로 상암 월드컵경기장 일대의 방송수신환경 분석
- ☞ 분석조건

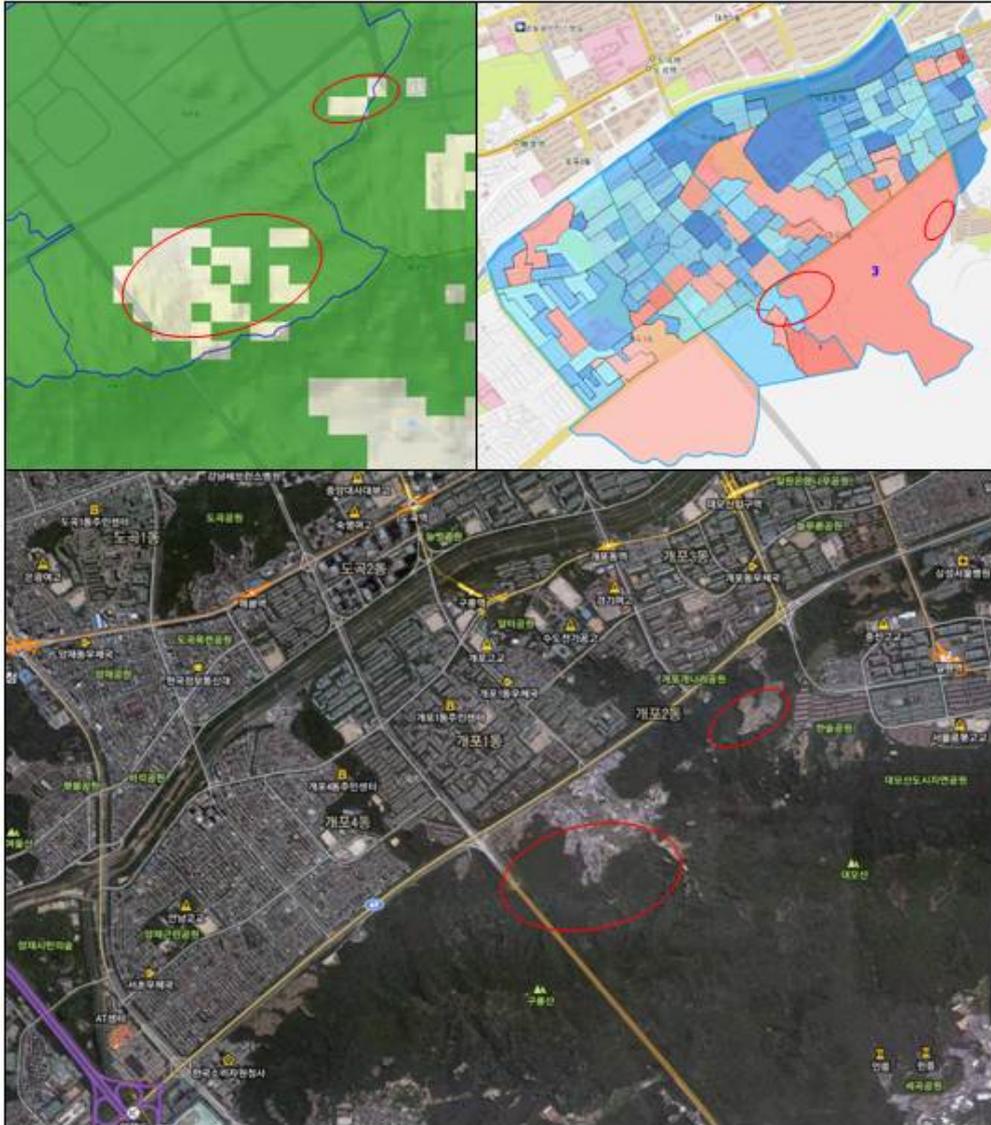
구분	설정 내용
분석범위	방사형분석
분석반경	60 km
분석거리간격	100 m
분석각 간격	0.03도
수신안테나 높이	9 m
알고리즘	BCast

ㄴ) 방송수신환경 분석결과

- ☞ 방송수신환경 분석결과 개포동의 경우, 구룡산과 대모산 인접한 일부 소지역에서 난시청이 발생하는 것으로 분석됨

☞ 방송구역 면적을 계산 결과

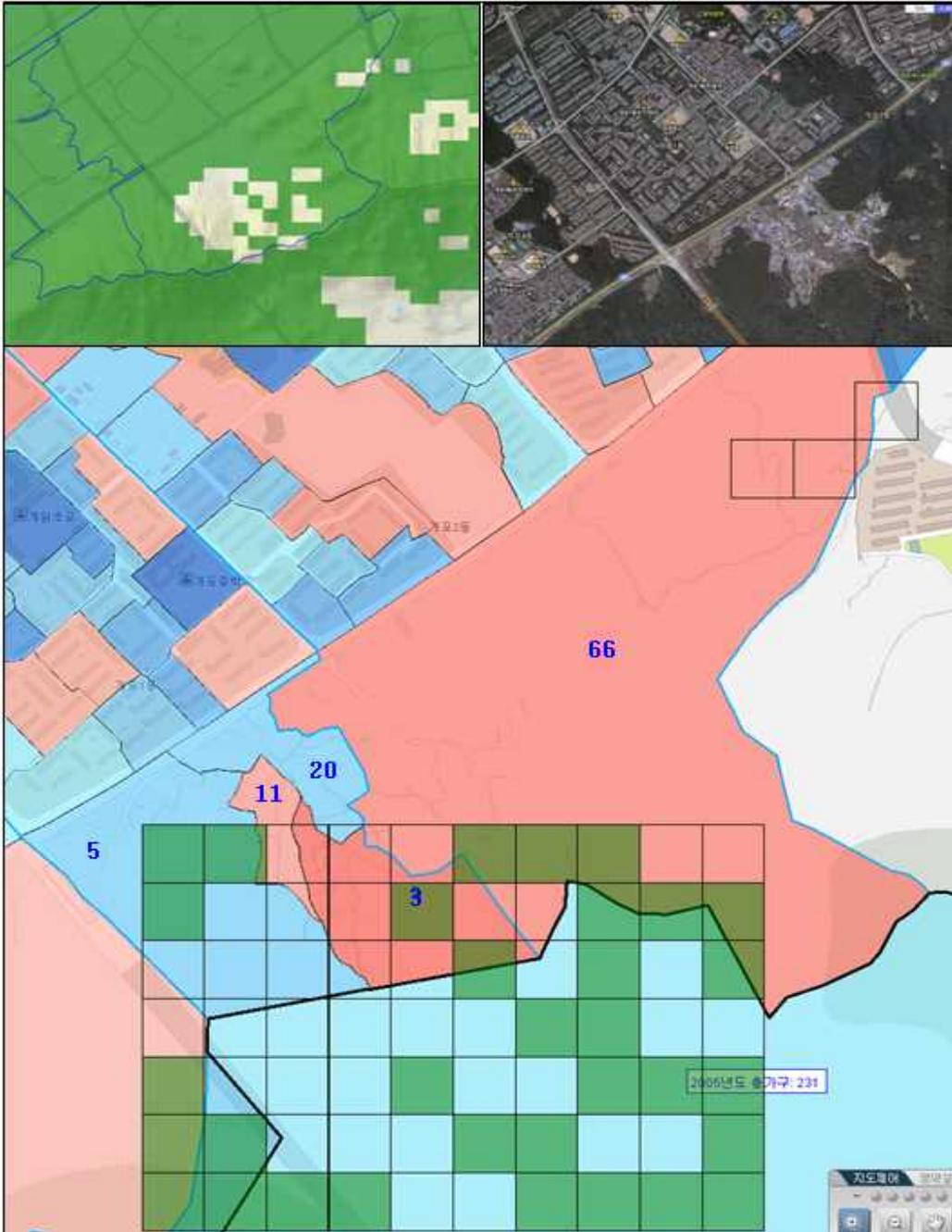
행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	양청 면적 (km <sup>2</sup> )	양청 면적을 (%)
서울특별시 강남구 개포동	4.34	3.80	87.57
서울특별시 강남구 포이동	1.35	1.35	100
계	5.69	5.15	90.5



[그림 46] 개포동 일대의 방송수신환경 분석결과

③ 방송수신 가구 수 시플레이션

- 대모산 인근지역에서 발생하는 난시청지역 검토



[그림 47] 대모산 인근지역 난시청지역

ü- 대모산 인근지역의 난시청 발생지역 가구 수 계산

<표 23> 난시청 발생지역 가구 수 계산

소지역 번호	면적 (㎡)	난청면적 (㎡)	양청면적 (㎡)	양청비율 (%)	가구 수	방송수신 가구 수
3	74,3400	48,000	695,400	94%	437	409
5	136,550	48,500	88,050	64%	205	132
11	20,600	6,000	14,600	71%	339	240
20	23,500	2,000	21,500	91%	171	156
66	832,000	42,500	789,500	95%	407	386

ü- 개포동 인근지역의 방송수신 가구 수 계산

<표 24> 개포동 방송수신 가구 수 계산

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
41	100%	118	118	71	100%	205	205
42	100%	270	270	72	100%	N/A	0
43	100%	227	227	73	100%	174	174
44	100%	34	34	74	100%	337	337
45	100%	219	219	75	100%	219	219
46	100%	87	87	76	100%	190	190
47	100%	245	245	77	100%	244	244
48	100%	194	194	78	100%	100	100
49	100%	194	194	79	100%	266	266
50	100%	175	175	80	100%	100	100
51	100%	163	163	81	100%	141	141
52	100%	237	237	82	100%	138	138
53	100%	246	246	83	100%	139	139
54	100%	118	118	84	100%	174	174
55	100%	117	117	85	100%	136	136
56	100%	N/A	0	86	100%	229	229
57	100%	117	117	87	100%	N/A	0
58	100%	289	289	88	100%	234	234
59	100%	163	163	89	100%	221	221
60	100%	330	330	90	100%	N/A	0

61	100%	149	149	91	100%	236	236
62	100%	164	164	92	100%	215	215
63	100%	138	138	93	100%	134	134
64	100%	217	217	94	100%	139	139
65	100%	150	150	95	100%	121	121
66	95%	407	386	96	100%	136	136
67	100%	272	272	97	100%	177	177
68	100%	193	193	98	100%	288	288
69	100%	367	367	99	100%	N/A	0
70	100%	179	179	100	100%	141	141

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
101	100%	N/A	0	127	100%	194	194
102	100%	174	174	128	100%	250	250
103	100%	87	87	129	100%	90	90
104	100%	136	136	130	100%	158	158
105	100%	154	154	131	100%	170	170
106	100%	278	278	132	100%	332	332
107	100%	108	108	133	100%	248	248
108	100%	139	139	134	100%	346	346
109	100%	224	224	135	100%	117	117
110	100%	N/A	0	136	100%	361	361
111	100%	155	155	137	100%	199	199
112	100%	536	536	138	100%	125	125
113	100%	116	116	139	100%	140	140
114	100%	216	216	140	100%	256	256
115	100%	252	252	141	100%	210	210
116	100%	204	204	142	100%	159	159
117	100%	369	369	143	100%	180	180
118	100%	120	120	144	100%	255	255
119	100%	116	116	145	100%	103	103
120	100%	292	292	146	100%	136	136
121	100%	104	104	147	100%	319	319
122	100%	225	225	148	100%	239	239
123	100%	140	140	149	100%	131	131
124	100%	204	204	150	100%	140	140
125	100%	151	151	151	100%	233	233
126	100%	100	100	152	100%	380	380

④ 방송 수신 가구 수 분석

ü- 방송구역 면적을 기준 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역 면적	양청 면적	방송구역 면적	총가구 수	방송수신 가구 수
5.69 km <sup>2</sup>	5.15 km <sup>2</sup>	90.5 %	28,177	25,500

ü- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신 가구 수	방송수신 가구비율
28,177	27,943	99.2 %

ü- 방송수신 가구비율은 소지역-5,번과 소지역-66과 같이 면적대비 가구 수가 적은 지역에서 난시청이 발생하므로 방송수신 가구 수가 방송구역 면적에 의한 계산결과 보다 많아짐을 알 수 있음.

ü- 이 통계는 단일방송송신소(관악산)로부터의 수신상황으로 실제와 같은 다중방송환경(관악산+남산송신소)일 경우 수신율 100%로 산정됨

<표 25> 개포동 지역 수신율 모의계산 요약

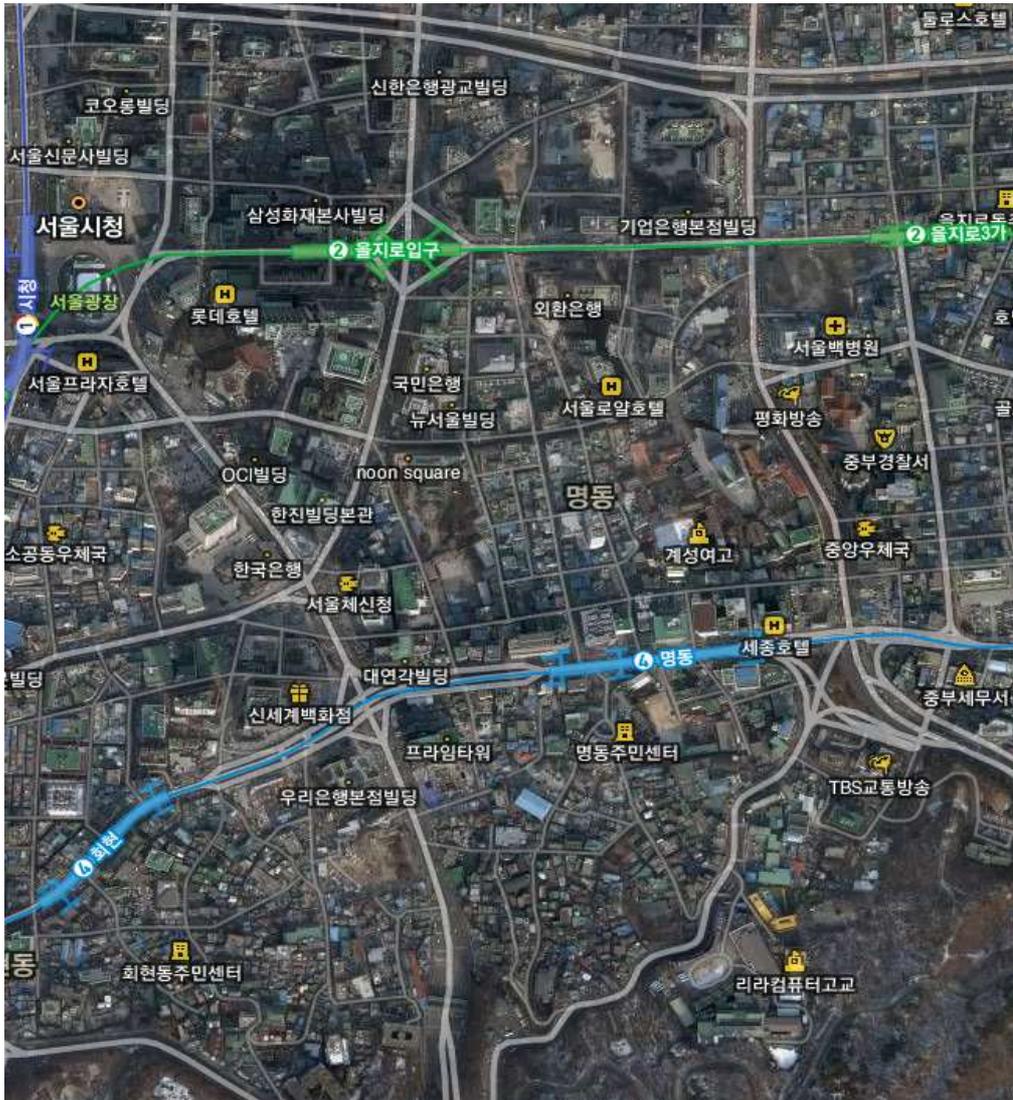
행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적율 (%)
서울시 강남구 개포동	4.34	3.80	87.57
서울시 강남구 포이동	1.35	1.35	100
계	5.69	5.15	90.5

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
28,177	27,943	99.2 %

## (2) 도심 빌딩밀집지역

### ① 주거환경

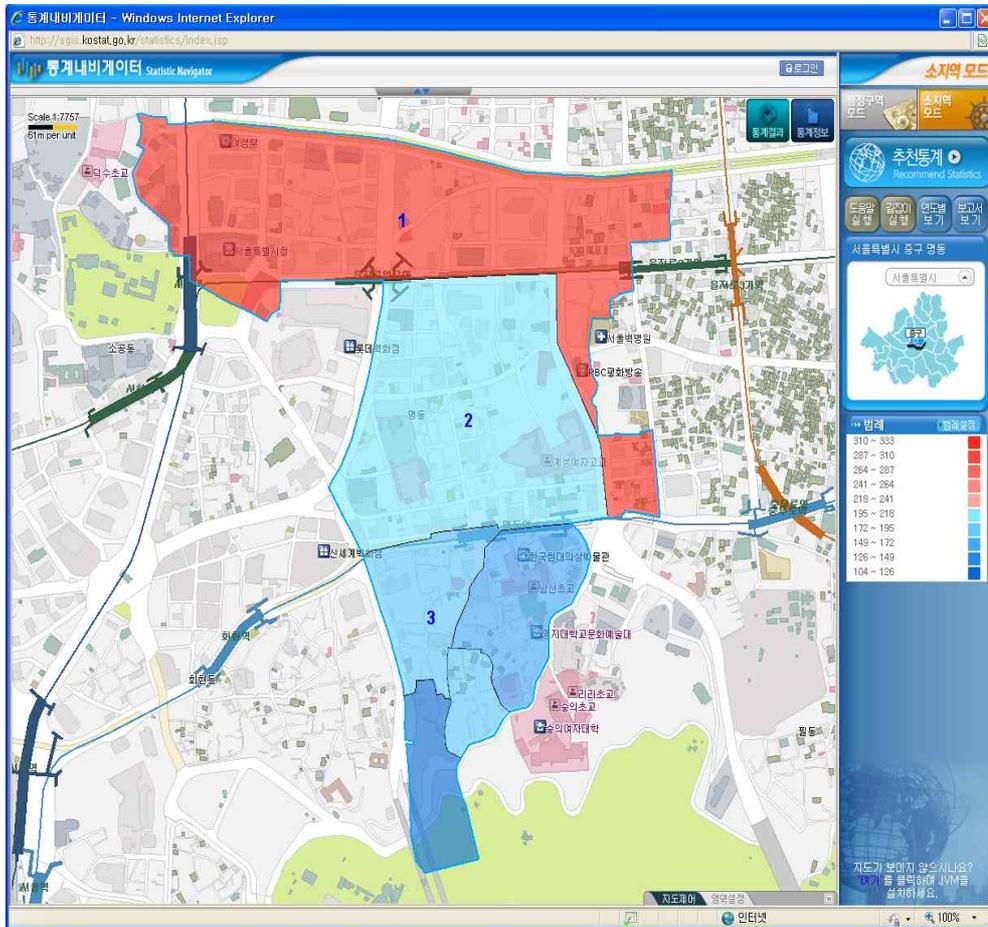
- 도심 빌딩밀집지역으로 명동 인근지역을 선정하였다.
- 명동 인근지역은 사무용 빌딩과 상업용 건물이 넓게 분포되어 있으며, 빌딩들 사이에 주택이 산재되어 분포하고 있다.



[그림 48] 명동 인근지역 주거환경

② 가구분포 현황

- 명동 인근지역의 통계청 가구통계는 6개의 소지역으로 구분되어 통계가 작성됨.
- 명동 인근지역은 사무용/상업용 건물이 대부분이며, 주택은 면적대비 희소하게 분포되어 있음.
- 명동 인근지역은 건물이 넓은 지역에 분포되어 있고, 주택은 산재되어 분포되어 있으나 빌딩에서도 방송이 수신되어야 하므로 가구통계 신뢰도 향상을 위하여 별도의 보정작업이 필요 없음.



[그림 49] 명동 인근지역 가구통계

③ 방송수신환경

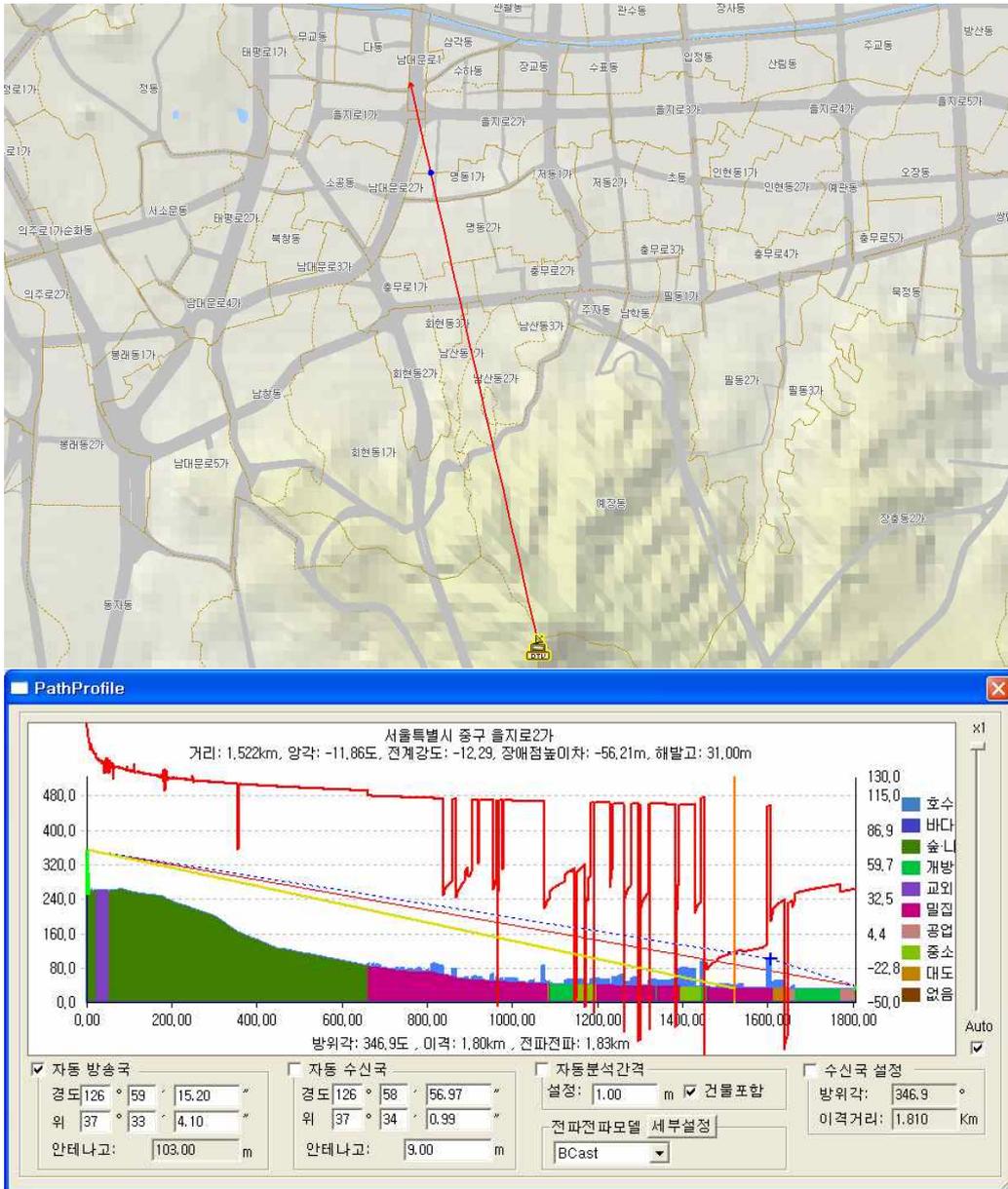
(a) 방송수신환경 검토

- 실측데이터 검토 : 명동 인근지역에는 실측지점이 없으며, 가장 인접한 측정지역이 현저동과 홍제동 지역임.



[그림 50] 명동 인근지역 KBS1 DTV 실측

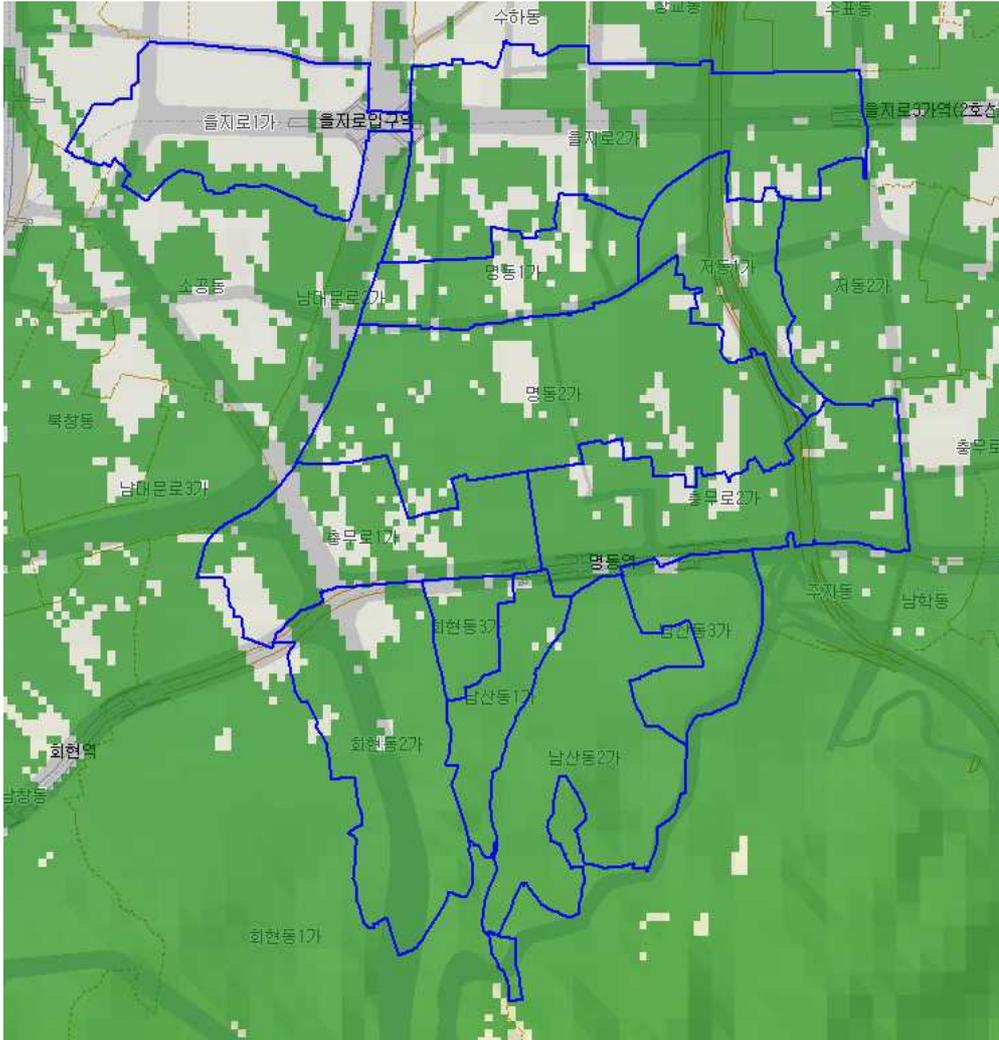
- 명동일대는 남산과 대부분 가시영역이지만 건물에 의한 비가시영역 존재



[그림 51] 명동 인근지역 KBS1 DTV Path Profile

(b) 방송수신환경 시뮬레이션

- 시뮬레이션 결과 : 명동 인근지역은 남산 KBS1 DTV방송보조국과 가시영역 내에 있지만 건물에 의해 난시청지역이 발생.



[그림 52] 명동 인근 방송수신환경 시뮬레이션 결과 (10m)

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

- ☞ 분석시스템: 방송망분석시스템
- ☞ 분석조건

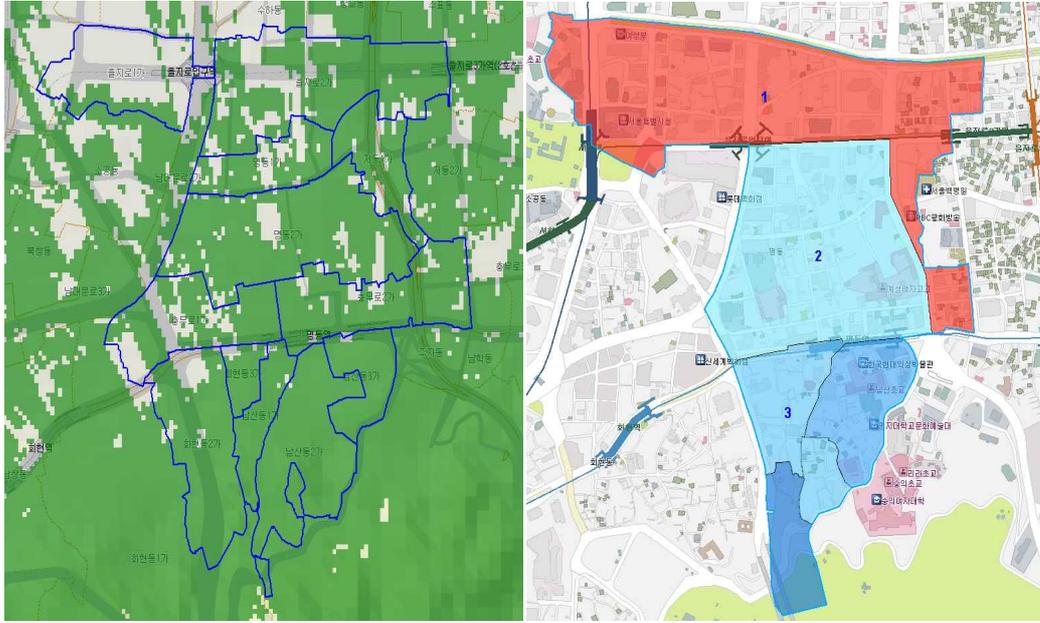
구분	설정 내용
분석범위	격자형분석
분석거리간격	100 m
분석각 간격	0.01도
수신안테나 높이	9 m
알고리즘	BCast

ㄴ) 방송수신환경 분석결과

- ☞ 명동 인근지역의 경우, 대부분의 지역이 양청인 것으로 분석됨

<표 26> 명동지역 방송구역 면적을

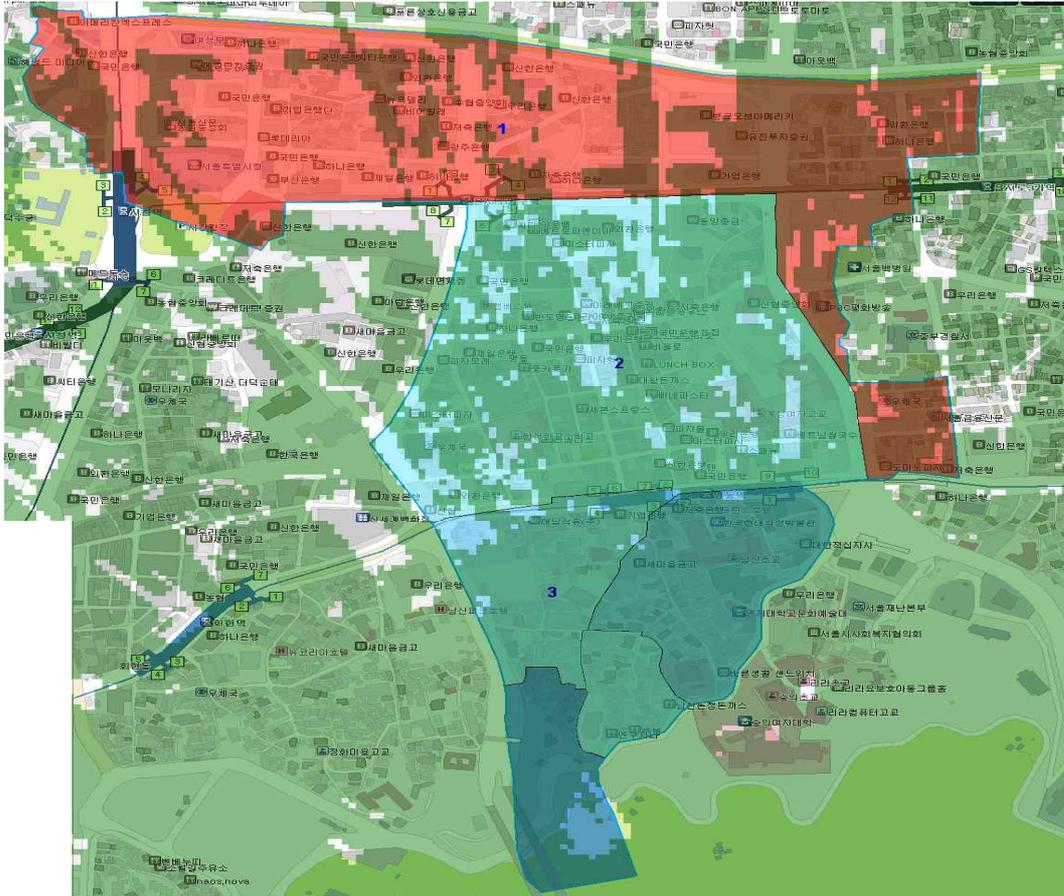
행정구역	행정구역 면적 (㎡)	양청 면적 (㎡)	방송구역 면적을 (%)
서울특별시 중구 남산동1가	0.02	0.02	96.79
서울특별시 중구 남산동2가	0.07	0.07	99.65
서울특별시 중구 남산동3가	0.03	0.03	99
서울특별시 중구 명동1가	0.04	0.03	71.16
서울특별시 중구 명동2가	0.12	0.1	86.8
서울특별시 중구 을지로1가	0.06	0.01	20.38
서울특별시 중구 을지로2가	0.11	0.08	73.37
서울특별시 중구 저동1가	0.04	0.03	86.52
서울특별시 중구 충무로1가	0.06	0.04	69.11
서울특별시 중구 충무로2가	0.07	0.06	88.69
서울특별시 중구 회현동2가	0.07	0.06	88.29
계	9.94	4.03	40.54



[그림 53] 명동 일대의 방송수신환경 분석결과

#### ④ 방송수신가구 수 시물레이션

##### - 명동 인근지역에서 발생하는 난시청지역 검토



[그림 54] 명동 일대의 난시청 지역

##### ü - 명동 인근지역의 양청 가구 수 계산

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
1	35%	332	116	4	100%	175	175
2	75%	208	156	5	98%	159	156
3	91%	185	168	6	82%	104	85

⑤방송수신 가구 수 비교분석

ü - 방송구역 면적을 기준으로 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역면적	양청면적	방송구역 면적	총가구 수	방송수신 가구 수
9.94 km <sup>2</sup>	4.03 km <sup>2</sup>	40.54 %	1,163	471

ü - 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신가구 수	방송수신가구비율
1,163	856	73.6%

<표 27> 명동지역 방송수신 가구 수 계산

행정구역	행정면적(km <sup>2</sup> )	방송면적(km <sup>2</sup> )	방송면적(%)
남대문로1,2가	0.05	0.027	54.0%
남산동1,2,3가	0.12	0.119	99.2%
명동1,2가	0.16	0.132	82.5%
다동, 무교동, 삼각동	0.12	0.033	27.5%
수표동, 수하동, 장교동	0.09	0.064	71.1%
을지로1,2가	0.17	0.093	54.7%
저동1가	0.04	0.035	87.5%
충무로1,2가	0.13	0.103	79.2%
태평로1가	0.07	0.026	37.1%
회현동2,3가	0.08	0.071	88.8%
계	1.03	0.703	68.3%

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
1,163	856	73.6%

### (3) 공단지역

#### ① 주거환경 검토

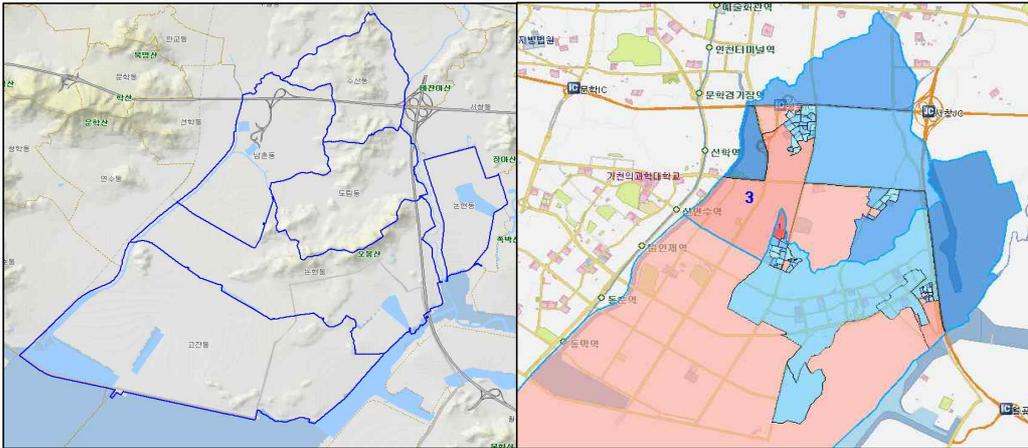
- 공단지역으로 인천 남동공단 인근지역을 선정하였다.
- 인천 남동공단 인근지역은 공장지대가 대부분이며, 인근에 아파트와 단독주택이 일부지역에 분포되어 있다.
- 인천 남동공단은 행정구역으로 고잔논현동, 남촌도림동 일대지역에 분포하고 있다.



[그림 55] 상암 월드컵경기장 인근지역 주거환경

② 가구분포 현황

- 인천 남동공단 인근지역 행정구역은 고잔논현동, 남촌도림동이며, 통계청 가구통계는 76개의 소지역으로 구분되어 가구 통계가 작성되어 있음.
- 공단지역은 주로 평지에서 개발되어 있으며, 공장지역도 방송이 수신이 되어야 하므로 수신율의 신뢰성 향상을 위하여 추가적인 소지역 분류 작업이 필요 없음.

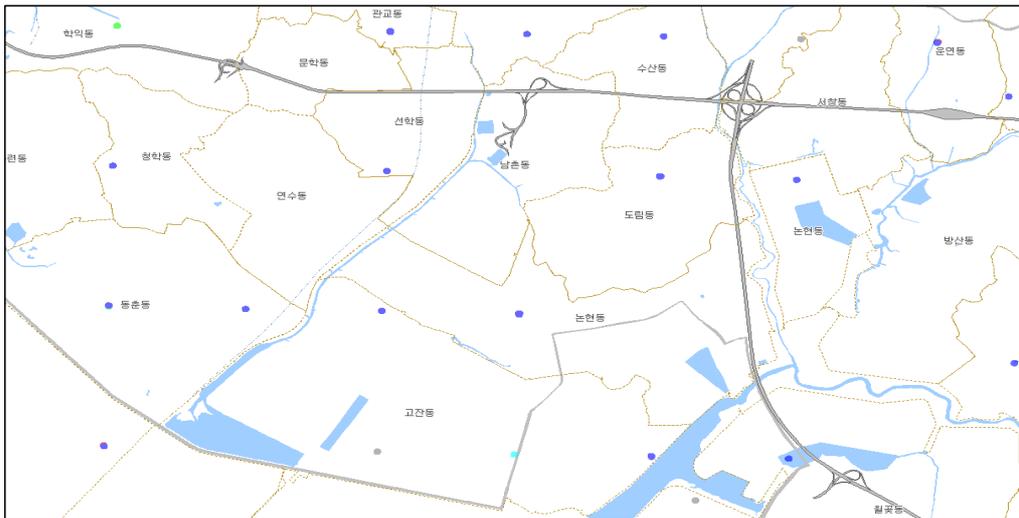


[그림 56] 남동공단 인근지역 소지역 분류

③ 방송수신환경

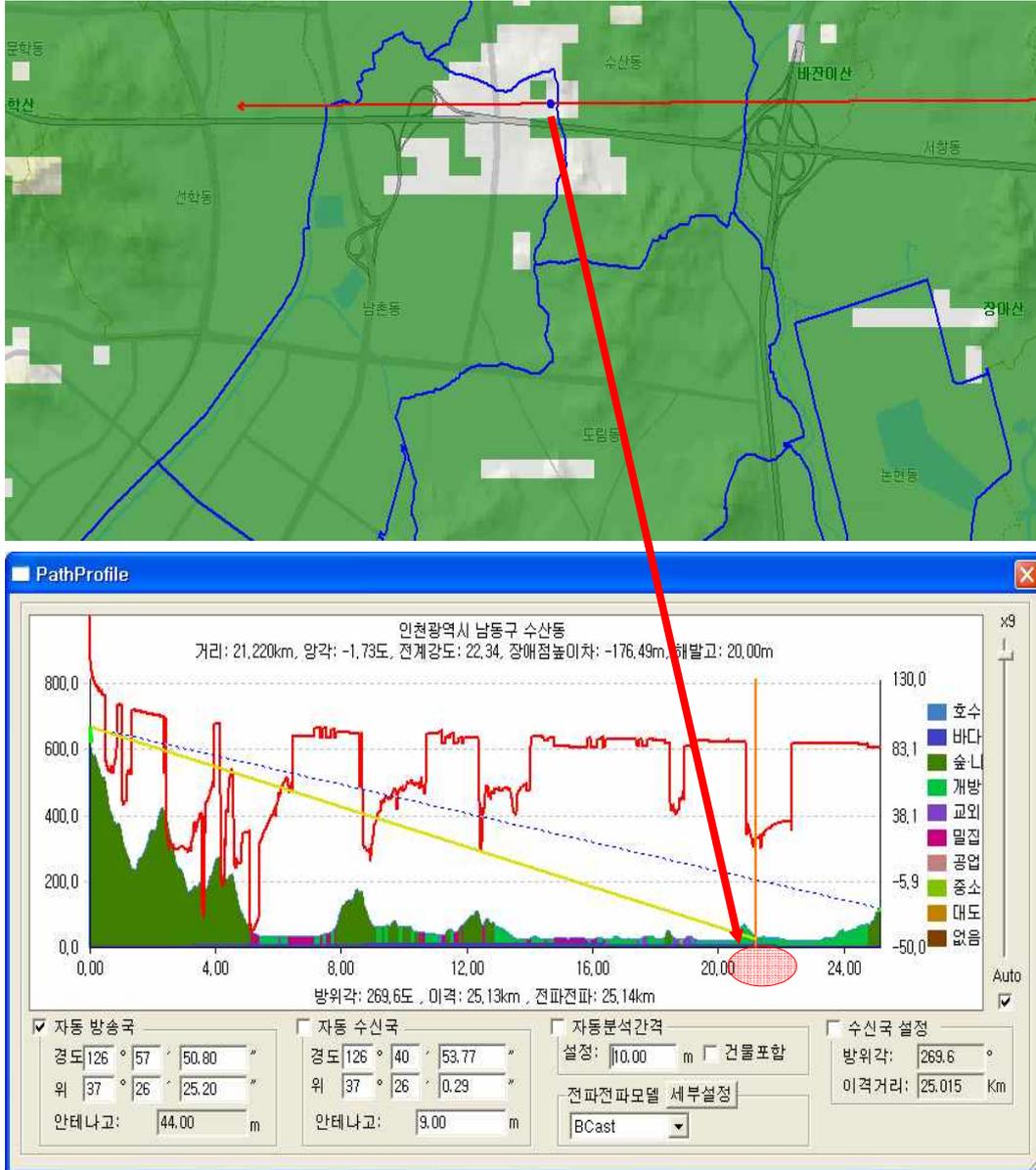
(a) 방송수신환경 검토

- 실측데이터 검토 : 남동공단 인근 실측지점은 가시영역으로 수신율양호



[그림 57] 인천 남동공단 인근지역 KBS1 DTV 실측

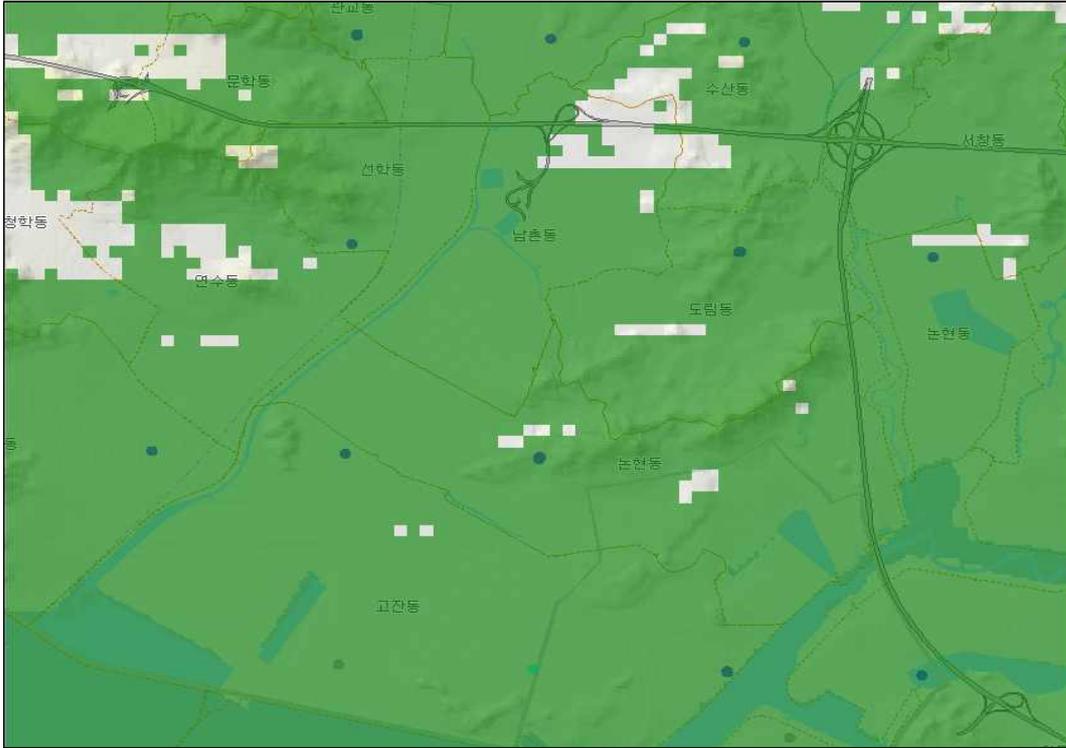
- Path Profile : 대부분 평지이므로 가시영역, 낮은 산 후면의 일부지역 비가시영역



[그림 58] 남동공단 인근의 KBS1 DTV Path Profile

(b) 방송수신환경 시뮬레이션

- 시뮬레이션 결과 : 낮은 산에 인접지역을 제외하고는 양청지역으로 나타남



[그림 59] 인천 남동공단 인근지역 방송수신환경 시뮬레이션 결과

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

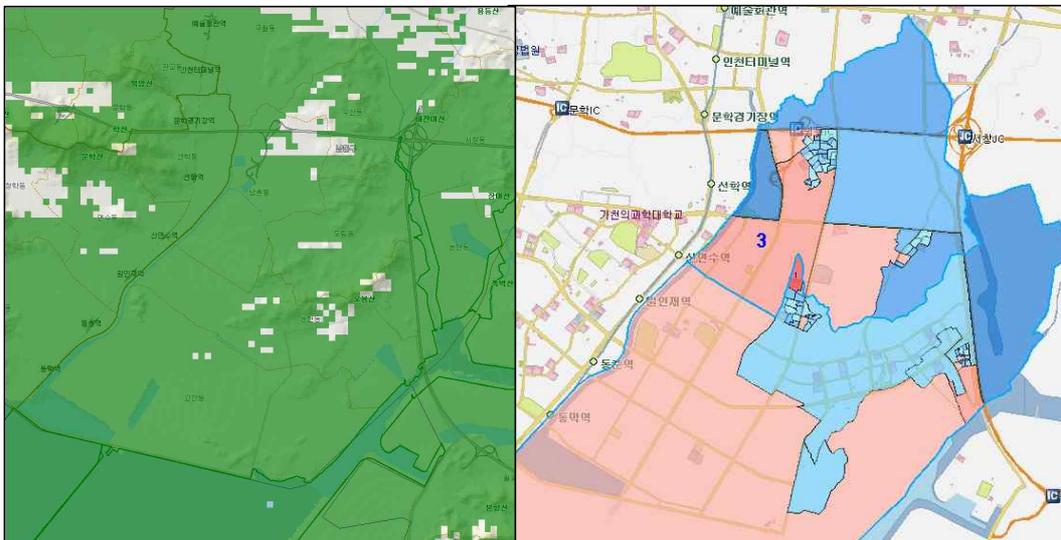
☞ 분석조건

구분	설정내용
분석범위	격자형분석
분석반경	60 km
분석거리간격	100 m
분석각 간격	0.08도
수신안테나 높이	9 m
알고리즘	BCast

ㄴ) 방송수신환경 분석결과

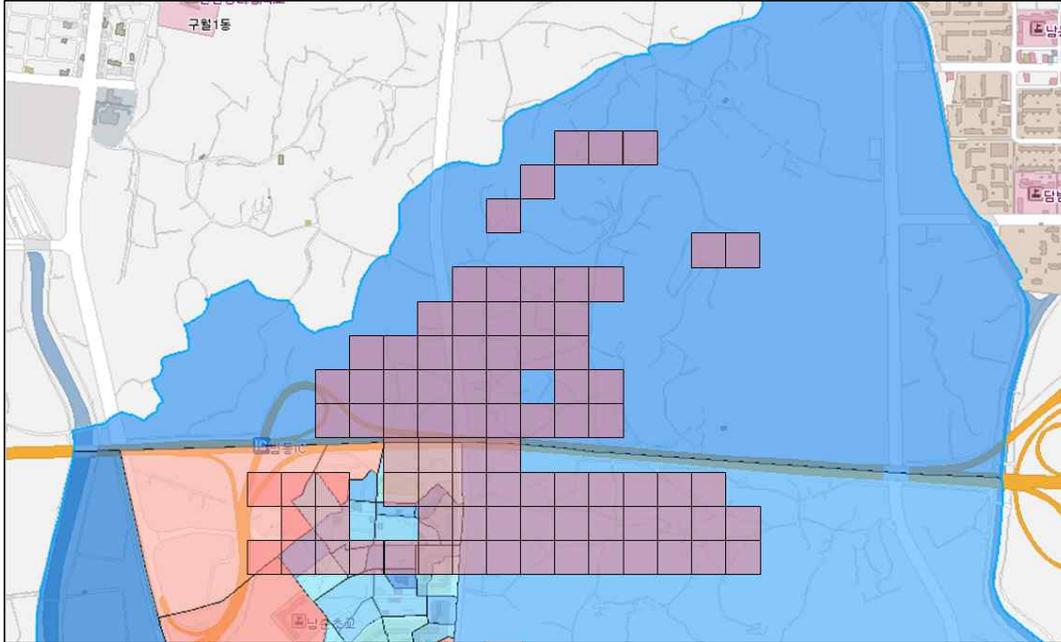
- ☞ 남동공단의 경우, 대부분의 지역이 양청한 것으로 분석됨
- ☞ 방송구역 면적을 계산 결과

행정구역	행정구역면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적율 (%)
인천시 남동구 고잔동	9.88	9.03	91.4
인천시 남동구 남촌동	3.74	3.25	86.9
인천시 남동구 논형동	8.21	7.73	94.2
인천시 남동구 도림동	3.53	3.40	96.4
인천시 남동구 수산동	2.49	2.7	87.0
계	27.85	26.11	93.8



[그림 60] 남동공단 일대의 방송수신환경 분석결과

④방송수신 가구 수 시플레이션  
 - 수산동 일대의 난시청지역 검토



[그림 61] 수산동 일대의 난시청지역

- 남동공단 인근지역 방송수신 가구 수 계산

<표 28> 남동공단 인근지역 방송수신 가구 수

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
1	95%	154	146	16	98%	93	91
2	0%	107	0	17	100%	113	113
3	0%	161	0	18	100%	180	180
4	20%	179	36	19	100%	264	264
5	85%	102	87	20	100%	209	209
6	68%	96	65	21	88%	90	79
7	45%	237	107	22	100%	239	239
8	99%	308	305	23	100%	242	242
9	100%	123	123	24	100%	218	218

10	100%	168	168	25	88%	134	118
11	95%	285	271	26	100%	167	167
12	5%	121	6	27	45%	186	84
13	8%	213	17	28	85%	251	213
14	100%	238	238	29	100%	125	125
15	–	N/A	0	30	0%	111	0
31	100%	215	215	54	100%	199	199
32	100%	197	197	55	99%	262	259
33	75%	287	215	56	100%	233	233
34	100%	228	228	57	100%	120	120
35	100%	112	112	58	100%	113	113
36	96%	165	158	59	100%	255	255
37	100%	111	111	60	100%	120	120
38	50%	220	110	61	100%	158	158
39	100%	129	129	62	–	N/A	0
40	100%	150	150	63	100%	182	182
41	100%	240	240	64	100%	116	116
42	98%	175	172	65	100%	105	105
43	100%	256	256	66	100%	95	95
44	100%	119	119	67	100%	119	119
45	100%	157	157	68	100%	118	118
46	100%	236	236	69	100%	138	138
47	100%	157	157	70	–	N/A	0
48	–	N/A	0	71	100%	158	158
49	100%	284	284	72	100%	158	158
50	100%	499	499	73	100%	226	226
51	100%	237	237	74	100%	233	233
52	100%	134	134	75	100%	349	349
53	100%	151	151	76	100%	245	245

⑤방송수신 가구 수 비교분석

- 방송구역 면적율을 기준으로 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역면적	양청면적	방송구역 면적율	총가구 수	방송수신 가구 수
27.85 km <sup>2</sup>	26.11 km <sup>2</sup>	93.8 %	13,275	12,451

- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신가구 수	방송수신가구비율
13,275	11,877	89%

- 인천 남동공단의 경우, 거주밀집지역 일부에 난시청이 발생하여 방송수신 가구비율이 방송구역 면적율 보다 낮게 나옴. 실질적으로 방송수신 혜택을 받지 못하는 가구 수가 많다는 결과임.

<표 29> 남동공단 지역 수신율 모의계산 요약

행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적율 (%)
인천시 남동구 고잔동	9.88	9.03	91.4
인천시 남동구 남촌동	3.74	3.25	86.9
인천시 남동구 논형동	8.21	7.73	94.2
인천시 남동구 도림동	3.53	3.40	96.4
인천시 남동구 수산동	2.49	2.7	87.0
계	27.85	26.11	93.8

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
13,275	11,877	89%

#### (4) 공원/체육시설 지역

##### ① 주거환경 검토

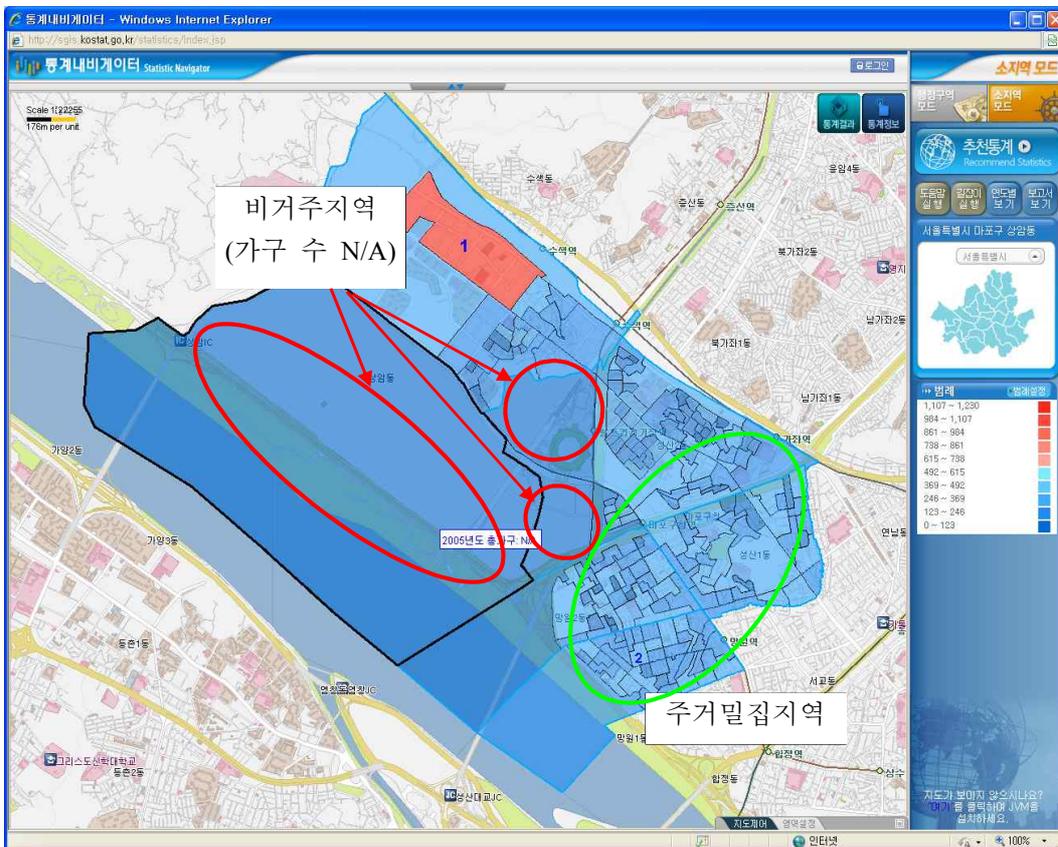
- 공원/체육시설 지역으로 상암 월드컵경기장 인근지역을 선정하였다.
- 상암 월드컵경기장 인근지역은 월드컵 공원과 월드컵경기장이 넓게 분포되어 있으며, 주거지역으로 아파트 단지과 단독주택 밀집지역으로 구성
- 상암 월드컵경기장의 행정구역으로 망원동, 상암동, 성산동 등



[그림 62] 상암 월드컵경기장 인근지역 주거환경

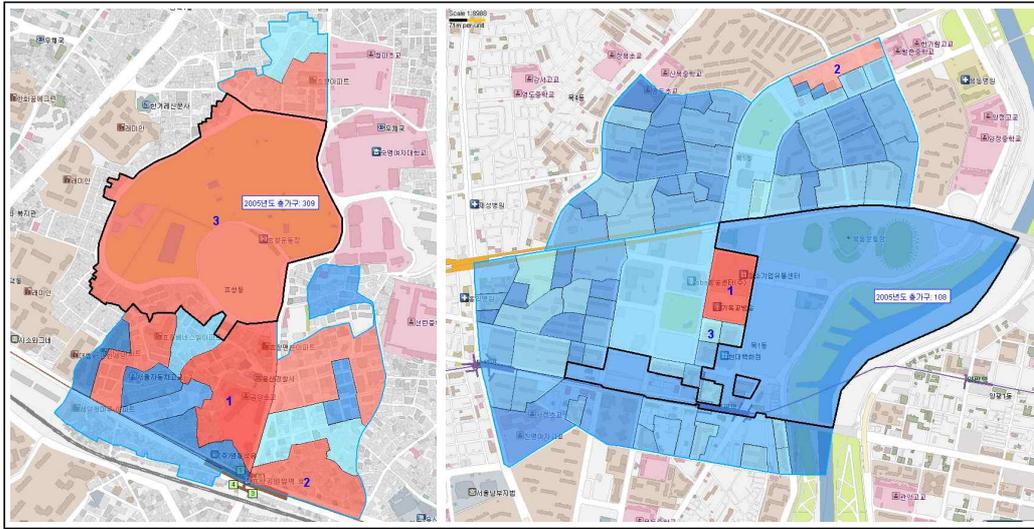
## ② 가구분포 현황

- 상암 월드컵경기장 인근지역 행정구역은 망원동, 상암동, 성산동이며, 통계청 가구통계는 190개의 소지역으로 구분
- 상암 월드컵경기장 인근에 비거주 소지역이 3개가 있으며, 거주밀집 지역은 조밀하게 소지역을 분할하여 가구 수 통계가 작성되어 있음.
- 상암 월드컵경기장 인근 지역은 공원/체육시설이 넓은 지역에 분포되어 있으나 가구통계 신뢰도 향상을 위하여 보정작업이 필요 없음.



[그림 63] 상암 월드컵경기장 인근지역 가구통계

- 타 지역의 경우, 가구통계 소지역에 공원/체육시설이 포함되어 있는 경우가 있어 가구통계 신뢰도 향상을 위하여 보정작업이 필요할 수도 있음.



[그림 64] 주거지역과 공원/체육시설이 동일 소지역 포함된 가구통계

### ③ 방송수신환경

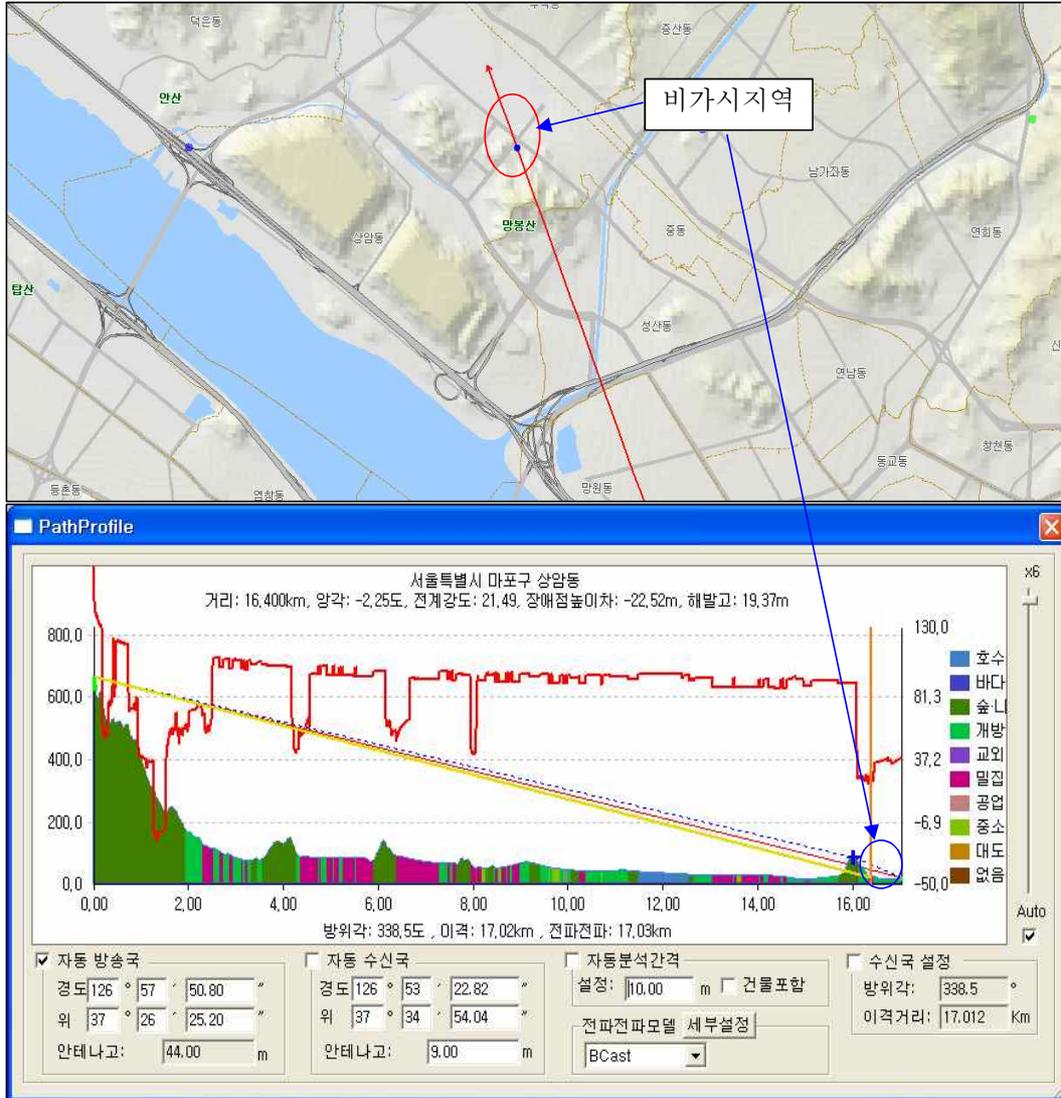
#### (a) 방송수신환경 검토

- 실측데이터 검토 : 상암월드컵경기장 인근 실측지점은 2개 지점으로 모두 가시영역



[그림 65] 상암 월드컵경기장 인근지역 KBS1 DTV 실측

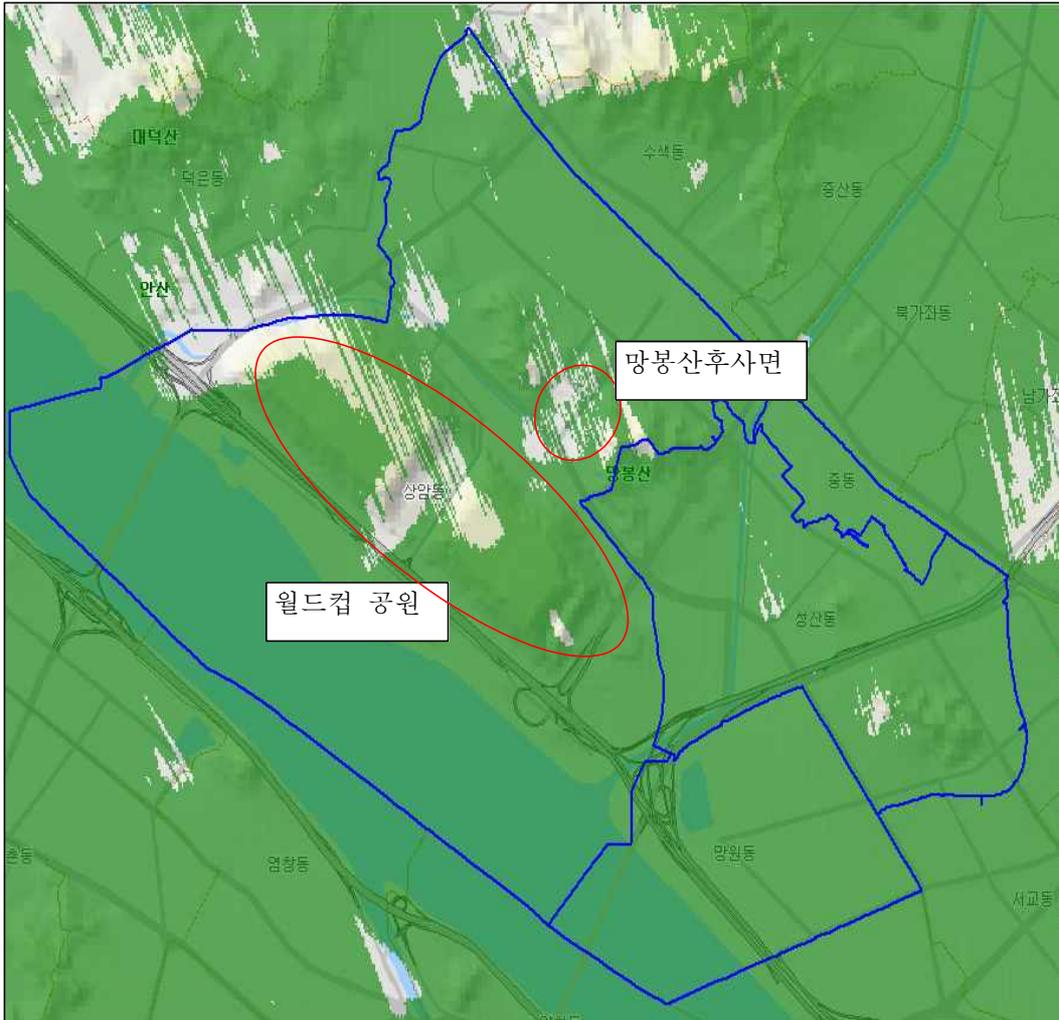
- 망봉산 후면과 월드컵 공원 후면 일부를 제외하고는 대부분 가시영역



[그림 66] 상암 월드컵경기장 인근지역 KBS1 DTV Path Profile

(b) 방송수신환경 시물레이션

- 월드컵공원 인접 일부와 망봉산 후사면 일부지역은 난시청지역이고 대부분의 지역은 양청지역임.



[그림 67] 상암 월드컵경기장 인근 방송수신환경 시물레이션 결과 (10m)

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

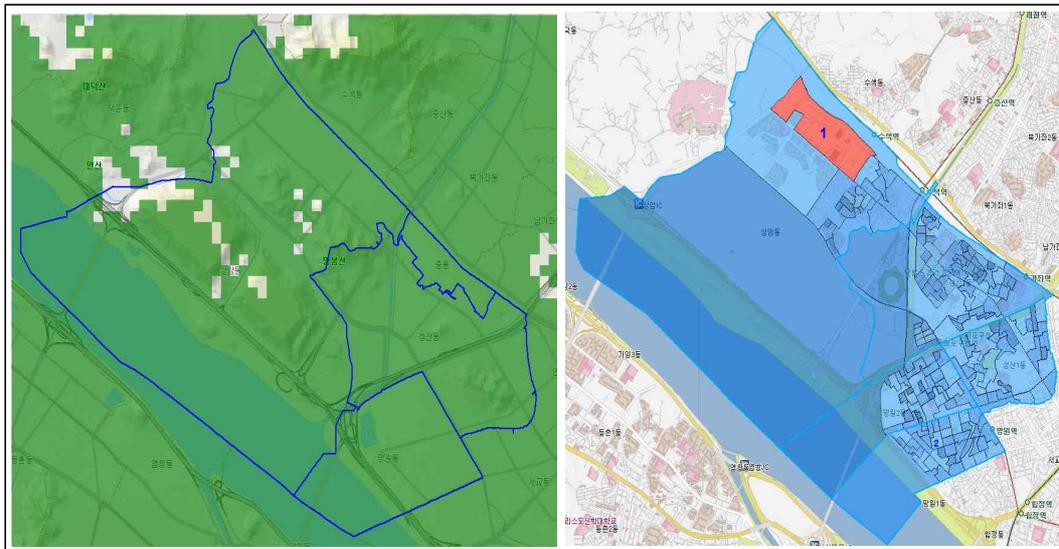
- ☞ 분석시스템: 방송망분석시스템으로 상암 월드컵경기장 일대의 방송수신환경 분석
- ☞ 분석조건

구분	설정내용
분석범위	격자형분석
분석반경	60 km
분석거리간격	100 m
분석각 간격	0.01도
수신안테나 높이	9 m
알고리즘	BCast

나) 방송수신환경 분석결과

☞ 상암 월드컵경기장 인근지역의 경우, 대부분의 지역이 양청인 것으로 분석됨

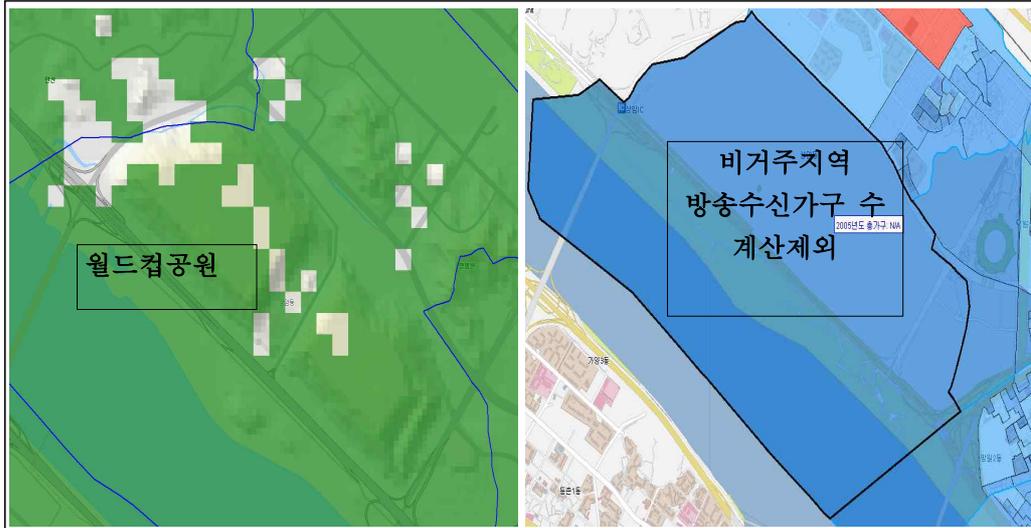
행정구역	행정구역면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적율 (%)
서울특별시 마포구 망원동	1.73	1.72	99.5
서울특별시 마포구 상암동	8.39	7.97	95
서울특별시 마포구 성산동	2.52	2.52	100
서울특별시 마포구 중동	0.39	0.39	100
계	13.03	12.60	96.7



[그림 68] 상암 월드컵경기장 일대의 방송수신환경 분석결과

④방송수신 가구 수 시플레이션

- 월드컵공원은 통계청 데이터 검토결과 비거주지역으로 방송수신가구 수 계산 제외

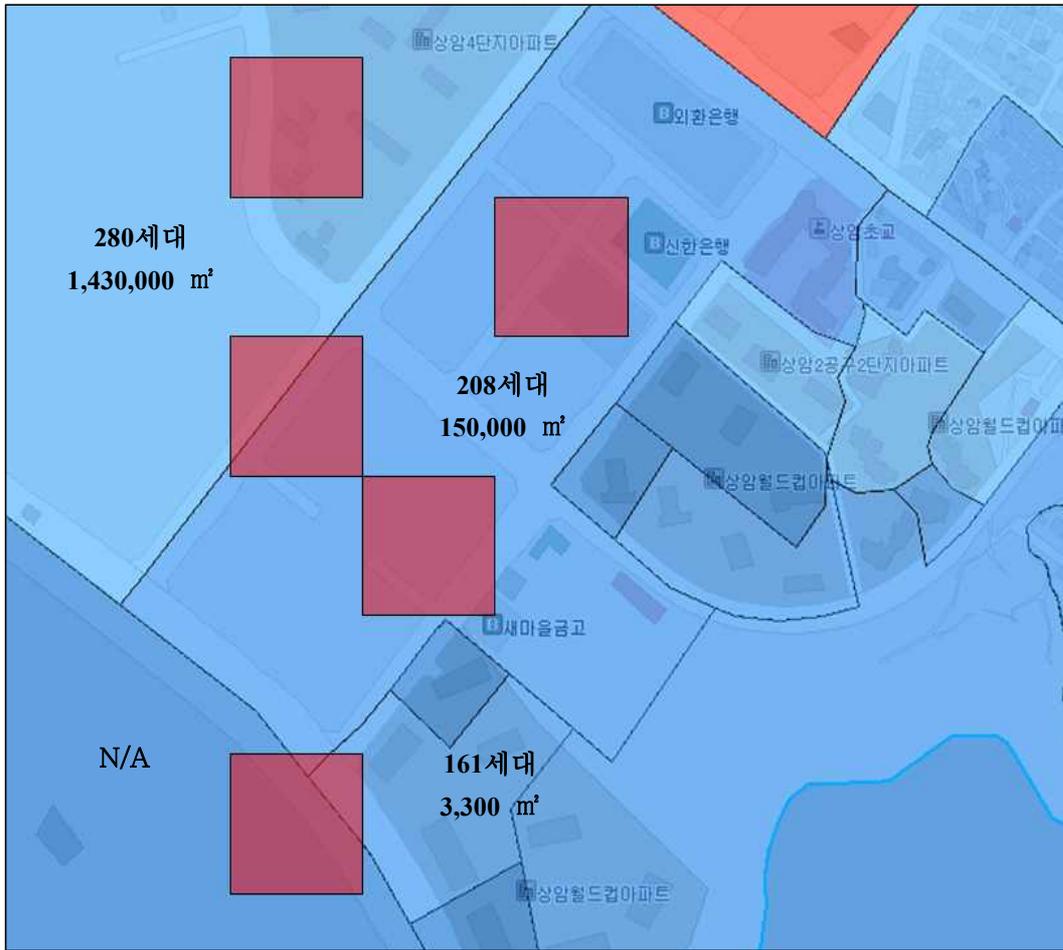


[그림 69] 상암 월드컵공원 일대의 난시청지역

- 월드컵아파트단지 인근지역 가구 수 계산

소지역 번호	면적 (㎡)	난청면적 (㎡)	양청면적 (㎡)	양청비율 (%)	가구 수	방송수신 가구 수
78	3,300	930	2,370	72%	161	116
84	150,000	26,000	124,000	83%	208	172
90	1,430,000	14,000	1,416,000	99%	280	277

- 상암 월드컵아파트단지 인근지역에서 발생하는 난시청지역 검토



[그림 70] 상암 월드컵아파트단지 일대의 난시청지역

- 월드컵아파트단지 인근지역 가구 수 계산

소지역 번호	면적 (m <sup>2</sup> )	난청면적 (m <sup>2</sup> )	양청면적 (m <sup>2</sup> )	양청비율 (%)	가구 수	방송수신 가구 수
78	3,300	930	2,370	72%	161	116
84	150,000	26,000	124,000	83%	208	172
90	1,430,000	14,000	1,416,000	99%	280	277

- 월드컵경기장 인근지역의 양청 가구 수 계산

<표 30> 월드컵경기장 인근지역의 양청 가구 수

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
1	100%	186	186	6	100%	350	350
2	100%	302	302	7	100%	253	253
3	100%	158	158	8	100%	246	246
4	100%	191	191	9	100%	216	216
5	100%	218	218	10	100%	187	187
11	100%	151	151	41	100%	250	250
12	100%	110	110	42	100%	271	271
13	100%	161	161	43	100%	83	83
14	100%	171	171	44	100%	96	96
15	100%	145	145	45	100%	200	200
16	100%	227	227	46	100%	233	233
17	100%	365	365	47	100%	190	190
18	100%	151	151	48	100%	105	105
19	100%	332	332	49	100%	128	128
20	100%	138	138	50	100%	150	150
21	100%	169	169	51	100%	116	116
22	100%	235	235	52	100%	248	248
23	100%	242	242	53	100%	253	253
24	100%	166	166	54	100%	235	235
25	100%	212	212	55	100%	237	237
26	100%	163	163	56	100%	154	154
27	100%	229	229	57	100%	247	247
28	100%	131	131	58	100%	230	230
29	100%	159	159	59	100%	104	104
30	100%	185	185	60	100%	227	227
31	100%	299	299	61	100%	210	210
32	100%	125	125	62	100%	169	169
33	100%	267	267	63	100%	285	285
34	100%	250	250	64	100%	116	116
35	100%	333	333	65	100%	161	161

36	100%	128	128	66	100%	208	208
37	100%	203	203	67	100%	239	239
38	100%	268	268	68	100%	311	311
39	100%	248	248	69	100%	98	98
40	100%	279	279	70	100%	294	294
71	100%	128	128	101	100%	173	173
72	100%	142	142	102	100%	298	298
73	100%	180	180	103	100%	211	211
74	100%	225	225	104	100%	111	111
75	100%	262	262	105	100%	159	159
76	100%	N/A	0	106	100%	111	111
77	100%	299	299	107	100%	110	110
78	72%	161	116	108	100%	156	156
79	100%	159	159	109	100%	198	198
80	100%	115	115	110	100%	337	337
81	100%	125	125	111	100%	125	125
82	100%	98	98	112	100%	261	261
83	100%	160	160	113	100%	177	177
84	83%	208	173	114	100%	132	132
85	100%	N/A	0	115	100%	138	138
86	100%	238	238	116	100%	335	335
87	100%	N/A	0	117	100%	283	283
88	100%	132	132	118	100%	263	263
89	100%	254	254	119	100%	165	165
90	100%	305	305	120	100%	117	117
91	99%	280	277	121	100%	273	273
92	100%	1229	1,229	122	100%	228	228
93	100%	173	173	123	100%	258	258
94	100%	263	263	124	100%	203	203
95	100%	300	300	125	100%	311	311
96	100%	144	144	126	100%	232	232
97	100%	162	162	127	100%	167	167
98	100%	356	356	128	100%	162	162
99	100%	97	97	129	100%	201	201
100	100%	130	130	130	100%	329	329
131	100%	245	245	161	100%	166	166

132	100%	178	178	162	100%	166	166
133	100%	275	275	163	100%	358	358
134	100%	180	180	164	100%	250	250
135	100%	260	260	165	100%	325	325
136	100%	183	183	166	100%	257	257
137	100%	162	162	167	100%	141	141
138	100%	106	106	168	100%	160	160
139	100%	205	205	169	100%	194	194
140	100%	282	282	170	100%	208	208
141	100%	175	175	171	100%	246	246
142	100%	195	195	172	100%	167	167
143	100%	323	323	173	100%	239	239
144	100%	222	222	174	100%	94	94
145	100%	133	133	175	100%	248	248
146	100%	182	182	176	100%	180	180
147	100%	184	184	177	100%	168	168
148	100%	166	166	178	100%	N/A	0
149	100%	173	173	179	100%	231	231
150	100%	191	191	180	100%	270	270
151	100%	132	132	181	100%	N/A	0
152	100%	252	252	182	100%	N/A	0
153	100%	166	166	183	100%	166	166
154	100%	290	290	184	100%	165	165
155	100%	135	135	185	100%	286	286
156	100%	281	281	186	100%	103	103
157	100%	133	133	187	100%	138	138
158	100%	N/A	0	188	100%	284	284
159	100%	103	103	189	100%	83	83
160	100%	252	252	190	100%	253	253

⑤방송수신 가구 수 비교분석

- 방송구역 면적율을 기준으로 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역면적	양청면적	방송구역 면적율	총가구 수	방송수신 가구 수
13.03 km <sup>2</sup>	12.60 km <sup>2</sup>	96.7 %	38,265	36,994

- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신가구 수	방송수신가구비율
38,265	38,173	99.8 %

- 방송수신 가구비율은 비거주지역이고 난시청지역을 계산에서 제외 함으로써 방송수신 가구 수가 증가함.

<표 31> 월드컵경기장 인근지역 수신율 모의계산 요약

행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적율 (%)
서울시 마포구 망원동	1.73	1.72	99.5
서울시 마포구 상암동	8.39	7.97	95
서울시 마포구 성산동	2.52	2.52	100
서울시 마포구 중동	0.39	0.39	100
계	13.03	12.60	96.7

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
38,265	38,173	99.8 %

(5) 교외지역 - 가평읍

① 주거환경 검토

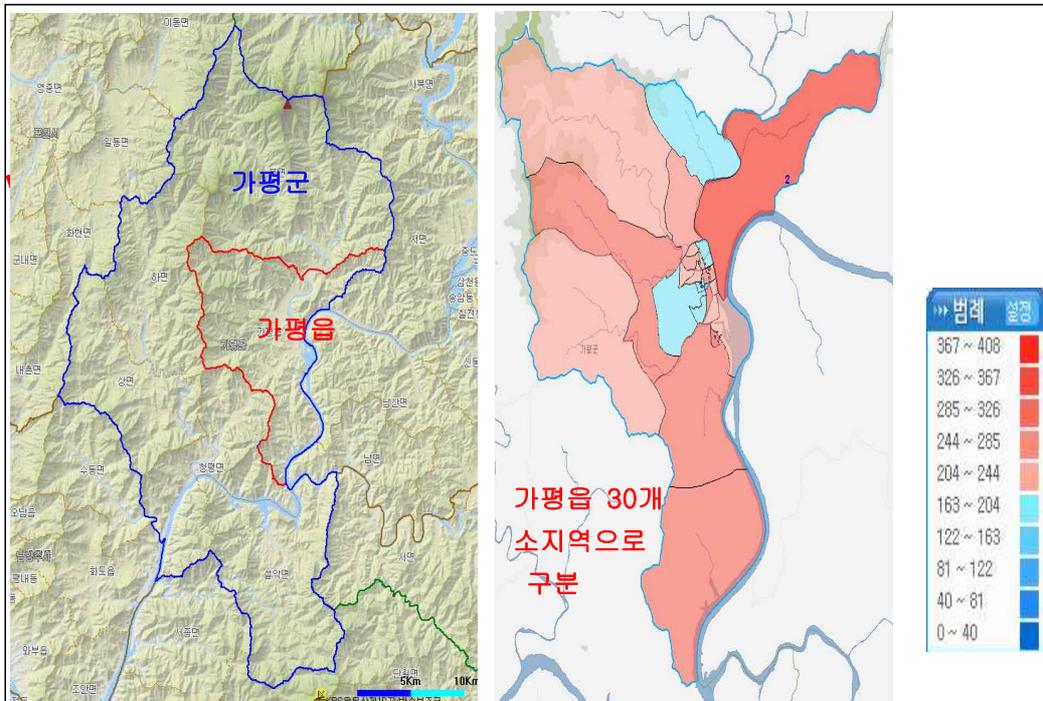
- 교외지역으로 가평읍 인근지역을 선정함.
- 가평읍은 산악이 넓게 분포되어 있는 산악지형으로 주거지역은 가평읍내에 대부분 밀집되어 있으며 강변과 계곡을 따라 주거지역이 분포되어 있음



[그림 71] 가평읍 인근지역 주거환경

② 가구분포 현황

- 가평읍의 통계청 가구통계는 30개의 소지역으로 구분하여 통계가 작성되어 있음.
- 가평읍 가구통계 소지역은 가구 밀집분포지역과 가구 희소분포지역으로 구분된다.
- 가구 밀집분포 소지역은 가평읍 가평군청 인근의 소지역들이며, 그 외의 소지역은 면적대비 가구 희소분포지역임.
- 가구 희소분포지역은 주택이 존재하는 거주지역과 존재하지 않는 지역을 분류할 필요가 있음.

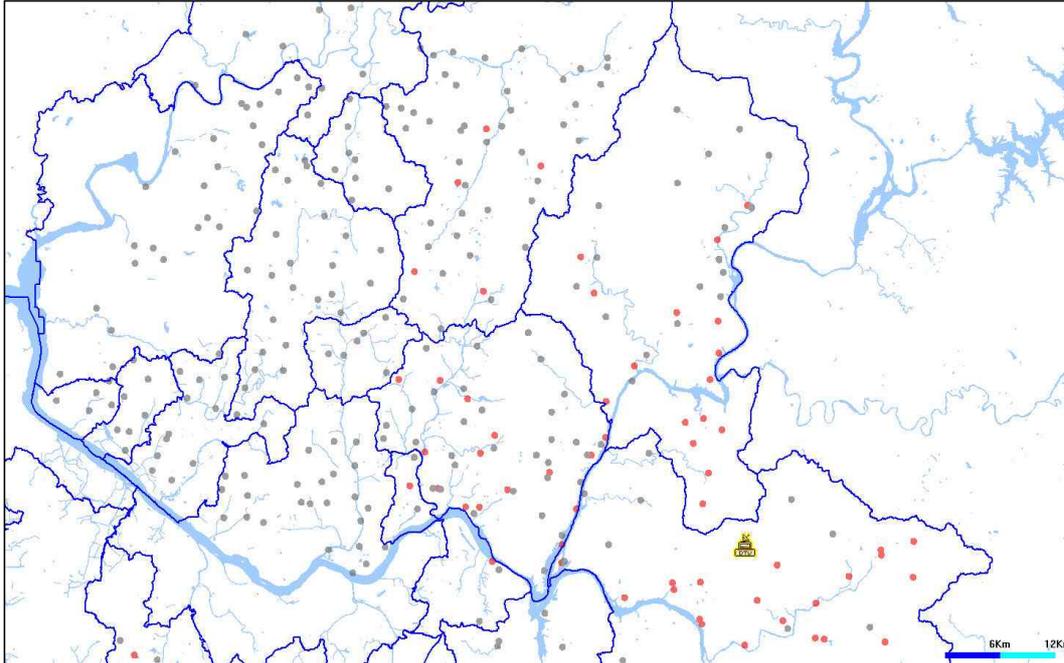


[그림 72] 가평읍 인근지역 가구통계

③ 방송수신환경

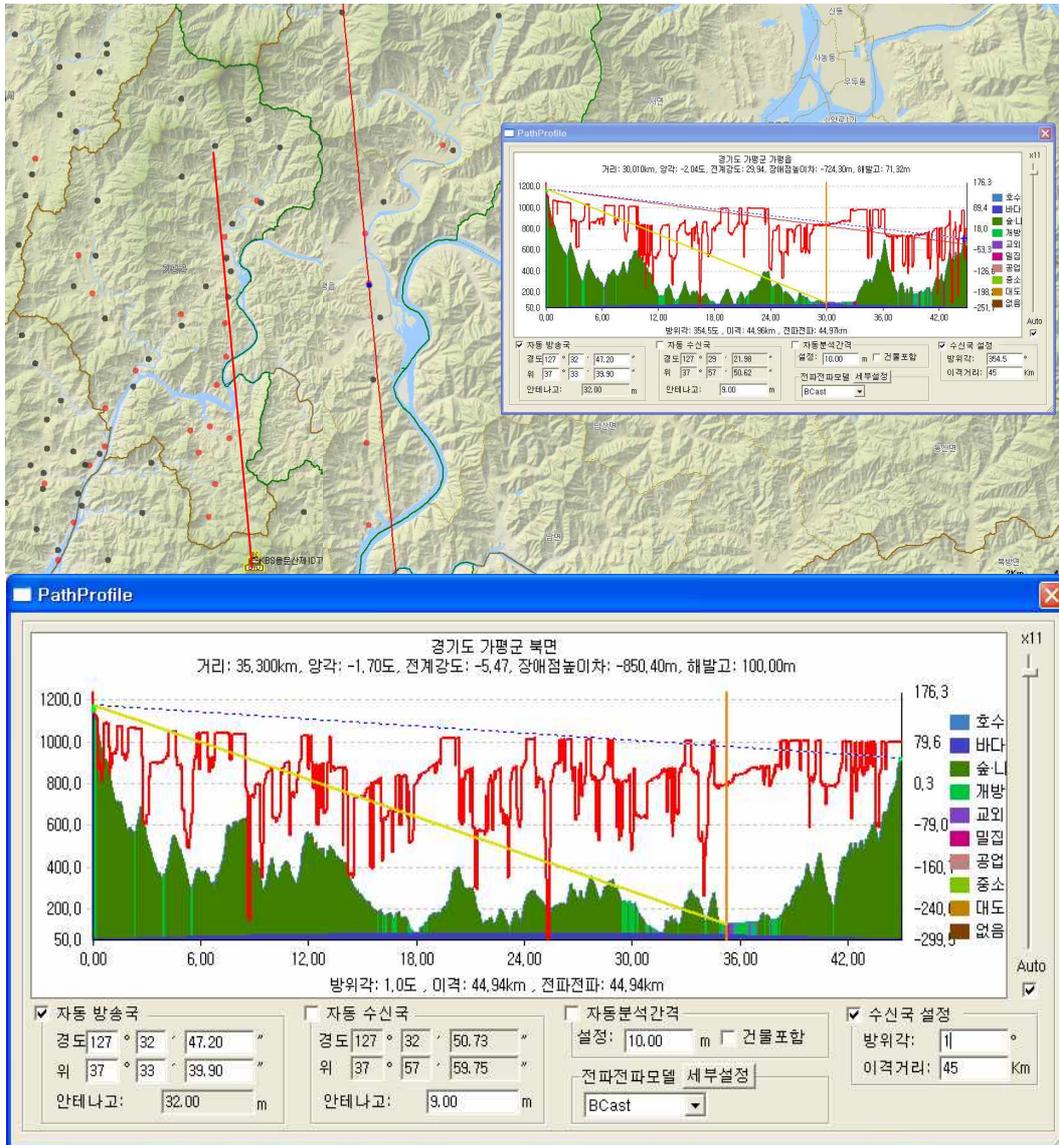
(a) 방송수신환경 검토

- 실측데이터 검토 - 가평군 인근 실측지점은 가시영역/비가시영역 산재됨



[그림 73] 가평군 인근지역 용문산KBS1 DTV 실측

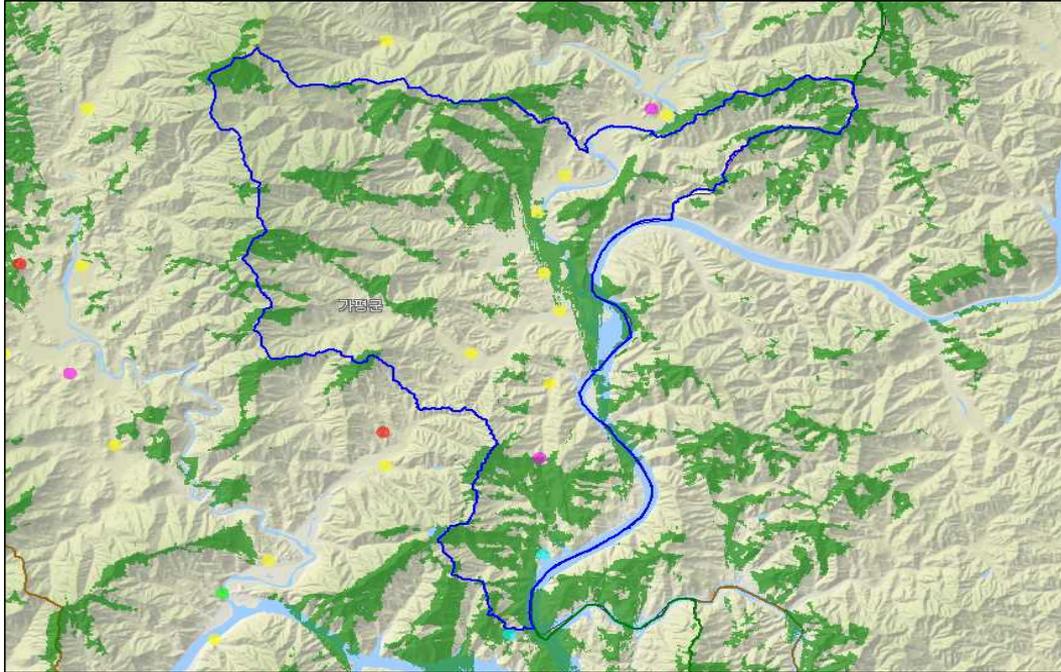
- Path Profile - 산악지형으로 거주지역은 비가시영역이 많음



[그림 74] 가평읍 인근지역 용문산KBS1 DTV Path Profile

(b) 방송수신환경 시뮬레이션

- 산악이 대부분의 가평군은 용문산과 비가시영역이 대부분



[그림 75] 가평군 방송수신환경 시뮬레이션 결과

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

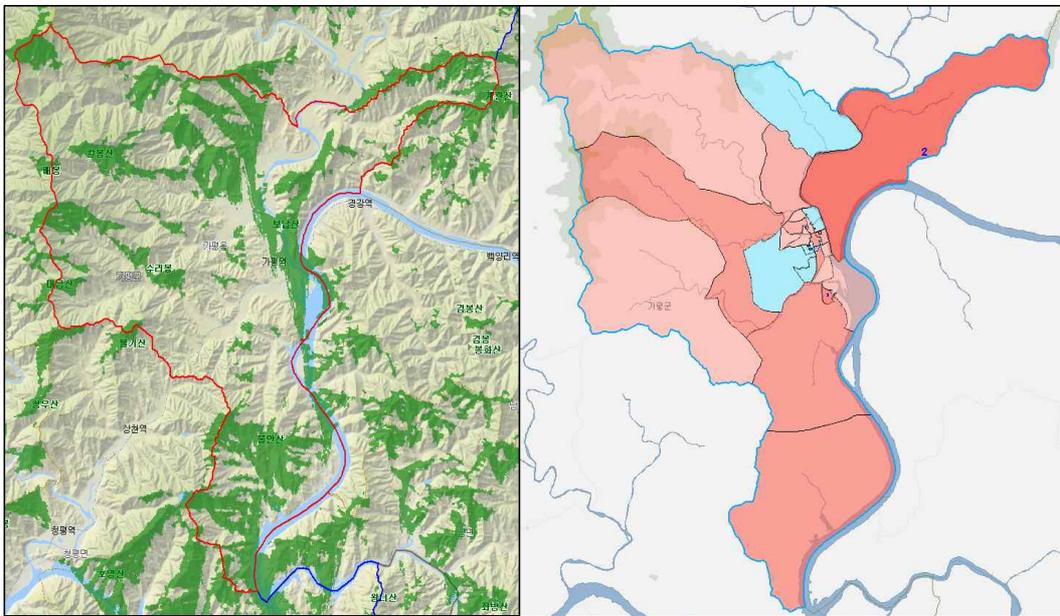
- ☞ 분석시스템: 방송망분석시스템으로 가평읍 일대의 방송수신환경을 분석
- ☞ 분석조건

구분	설정내용
분석범위	방사형분석
분석반경	60 km
분석거리간격	10 m
분석각 간격	0.03도
수신안테나 높이	9 m
알고리즘	B/Cast

ㄴ) 방송수신환경 분석결과

- ☞ 가평읍의 대부분의 지역이 난청인 것으로 분석됨
- ☞ 방송구역 면적을 계산 결과
- ☞ 면적 대비 주택밀집지역이 편중되어 있어 방송수신 가구 수 계산시 해당지역에 대한 보정이 필요한 것으로 판단됨

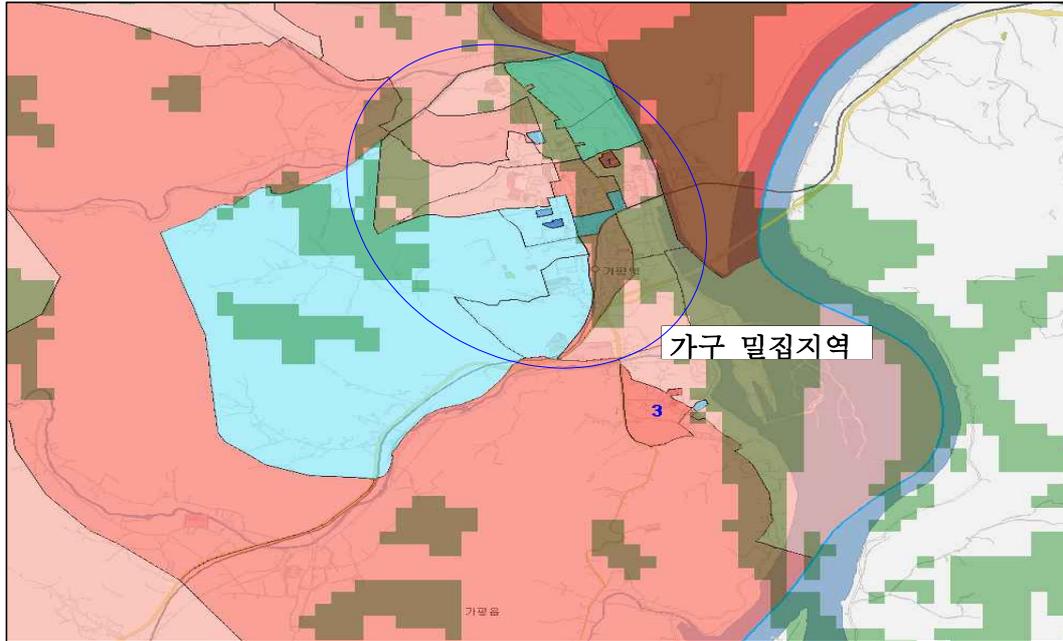
행정구역	행정구역면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적율 (%)
경기도 가평군 가평읍	145.01	41.3	28.5
계	145.01	41.3	28.5



[그림 76] 가평읍 일대의 방송수신환경 분석결과

④방송수신 가구 수 시플레이션

- 가평읍 방송수신가구 검토



[그림 77] 가평읍 방송수신환경

<표 32> 가평읍 인근지역 방송수신 가구 수

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
1	28.5 %	337	96	11	80 %	186	149
2	28.5 %	270	77	12	80 %	184	147
3	80 %	154	123	13	28.5 %	247	70
4	80 %	166	133	14	80 %	156	125
5	5.00 %	92	5	15	80 %	300	240
6	5.00 %	241	12	16	80 %	94	75
7	80 %	192	154	17	80 %	234	187
8	80 %	254	203	18	80 %	161	129
9	28.5 %	124	35	19	80 %	209	167
10	80 %	145	116	20	28.5 %	162	46
21	80 %	342	274	26	28.5 %	127	36
22	80 %	192	154	27	28.5%	227	65
23	28.5 %	N/A	0	28	28.5 %	177	50
24	28.5 %	255	73	29	80 %	195	156
25	80 %	179	143	30	28.5 %	202	58

- 전제조건: 가평읍 인근지역의 방송수신 가구 수 계산은 방송수신지역 검토가 가능한 지역은 양청비율을 계산하고 나머지 지역은 방송구역 면적율을 공통적으로 적용하였다.

⑤방송수신 가구 수 비교분석

- 방송구역 면적율 기준 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역면적	양청면적	방송구역 면적율	총가구 수	방송수신 가구 수
145.01 km <sup>2</sup>	41.3 km <sup>2</sup>	28.5 %	5,804	1,654

- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신가구 수	방송수신가구비율
5,804	3,298	56.8 %

<표 33> 가평읍 인근지역 수신율 모의계산 요약

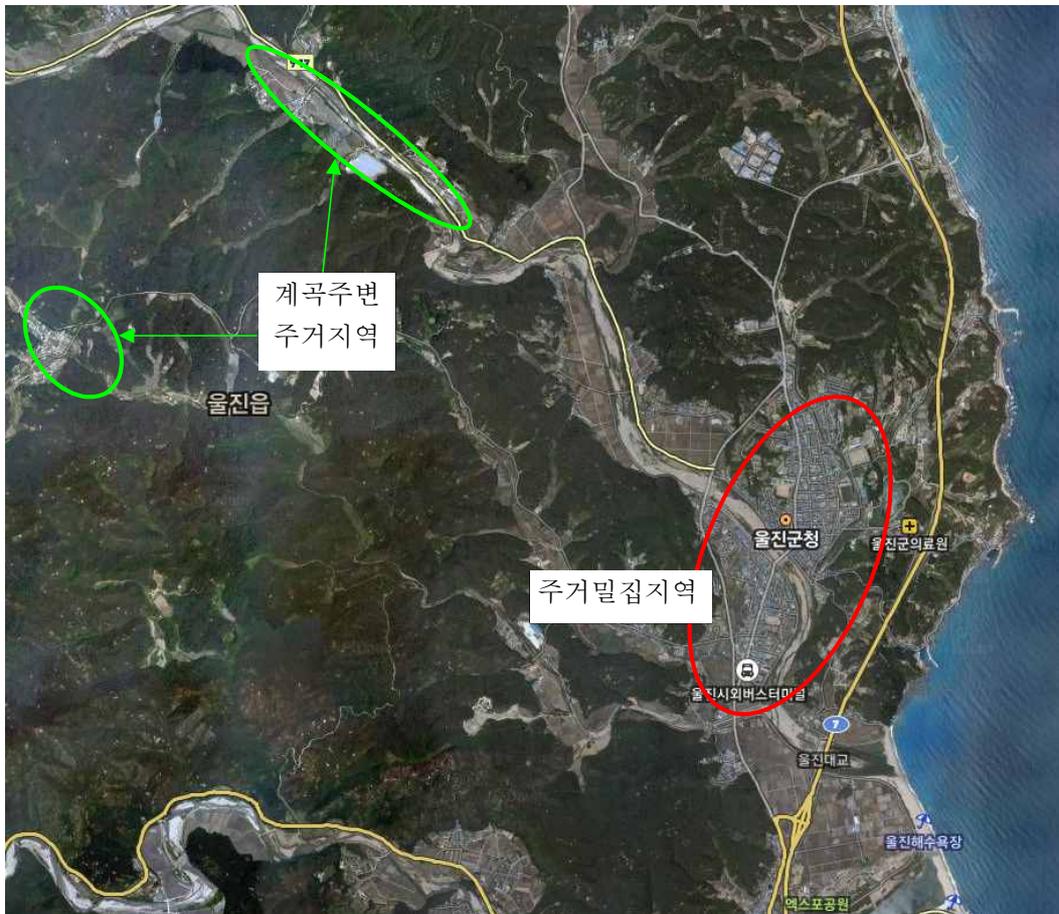
행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적율 (%)
경기도 가평군 가평읍	145.01	41.3	28.5
계	145.01	41.3	28.5

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
5,804	3,298	56.8 %

(5) 교외지역 - 울진읍

① 주거환경 검토

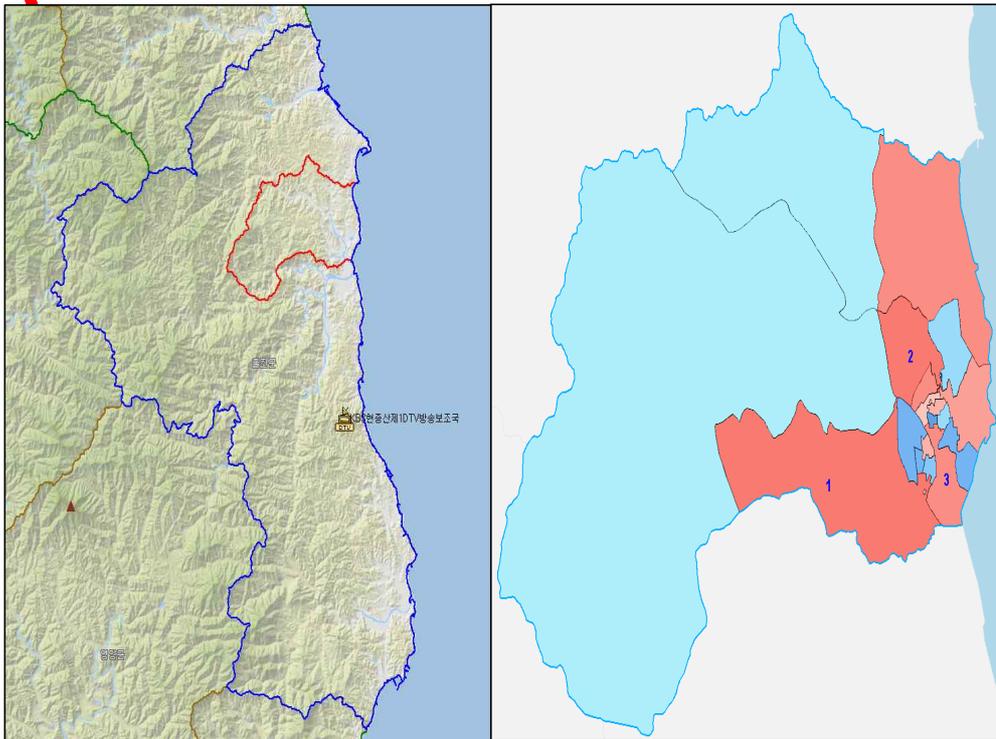
- 교외지역으로 울진읍 인근지역을 선정함.
- 울진읍은 산악이 넓게 분포되어 있는 산악지형으로 주거지역은 울진읍내에 대부분 밀집되어 있으며 강변과 계곡을 따라 주거지역이 분포되어 있음



[그림 78] 울진읍 인근지역 주거환경

② 가구분포 현황

- 울진읍의 통계청 가구통계는 20개의 소지역으로 구분하여 통계가 작성되어 있음.
- 울진읍 가구통계 소지역은 가구 밀집분포지역과 가구 희소분포지역으로 구분된다.
- 가구 밀집분포 소지역은 울진읍 울진군청 인근의 소지역들이며, 그 외의 소지역은 면적대비 가구 희소분포지역임.

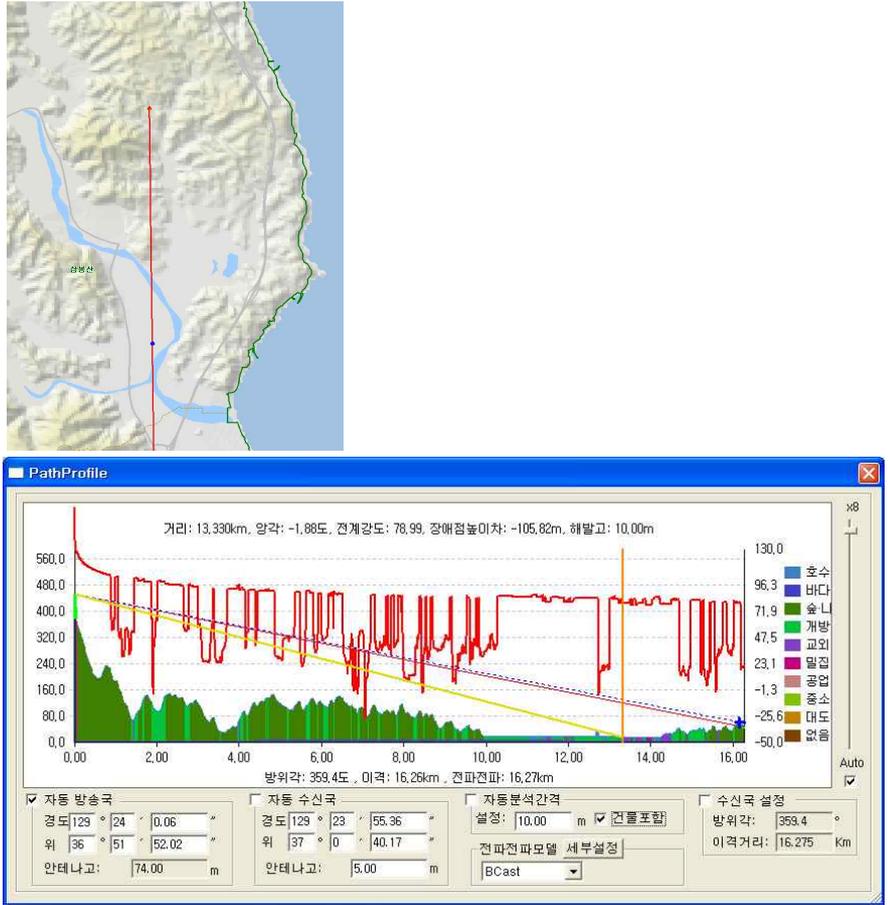


[그림 79] 울진읍 인근지역 가구통계

③ 방송수신환경

(a) 방송수신환경 검토

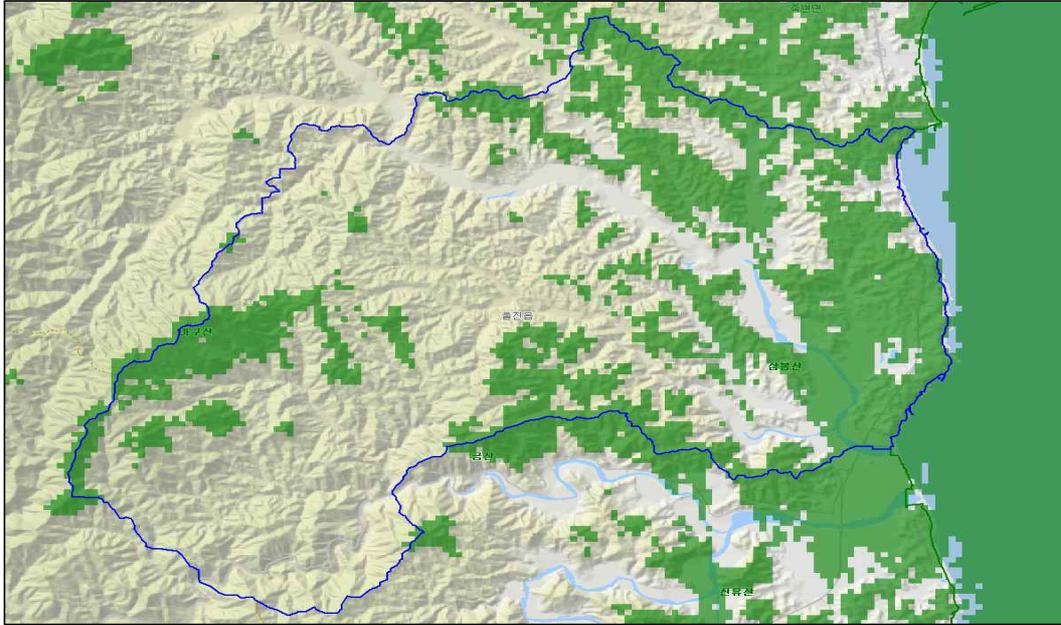
- Path Profile - 산악지형으로 거주지역은 비가시영역이 많음



[그림 80] 울진읍 인근지역 현종산 KBS1 DTV Path Profile

(b) 방송수신환경 시뮬레이션

ü - 시뮬레이션 결과 : 산악이 대부분의 울진군은 현종산과 대부분 비가시영역



[그림 81] 울진읍 방송수신환경 시뮬레이션 결과

ㄱ) 방송수신환경 분석조건

- ☞ 분석시스템: 방송망분석시스템
- ☞ 분석조건

DTV방송 전계강도분석 격자형분석

선택모드: DTV방송  
 분석모드: 전계강도분석  
 분석범위: 격자형분석

분석파라미터

전파전파모델: BCast  
 잡음지역구분: [ ]  
 방송구역전계강도 대역: UHF, 단: dB $\mu$ /m  
 수신안테나높이: 9.0 m, 시간율: 50.0 %, 공간율: 50.0 %  
 분석거리간격: 100 m

전파특성설정  건물포함 EDOCR: MIXED

시작점			끝점		
위도	37 ° 10 ' 0.00 "		위도	36 ° 38 ' 0.00 "	
경도	129 ° 4 ' 0.00 "		경도	129 ° 30 ' 0.00 "	

분석각간격: 0.01 도  자동계산

읽기 저장 분석 닫기

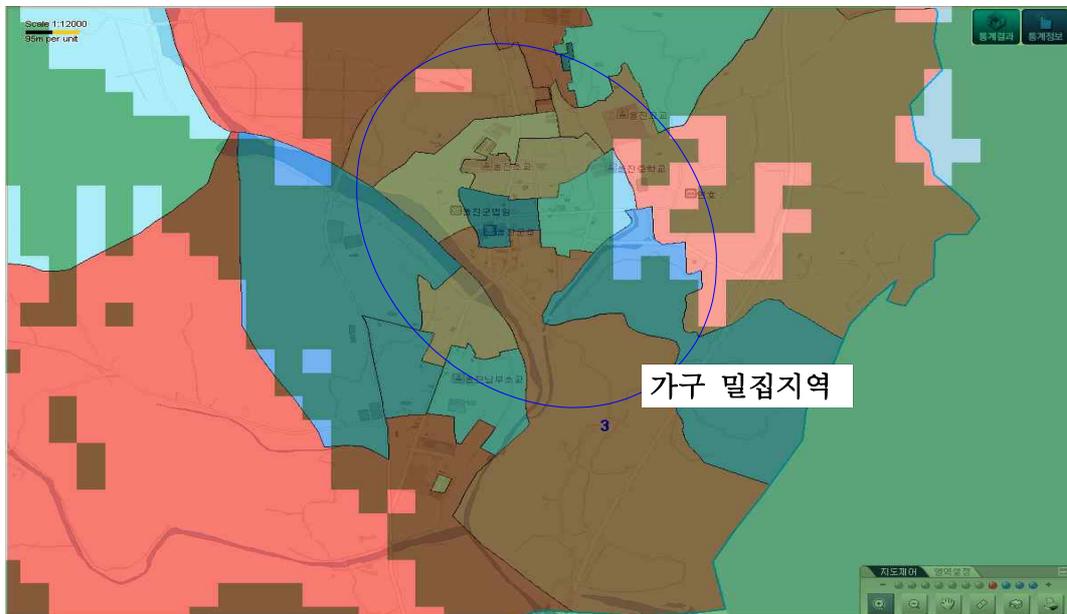
ㄴ) 방송수신환경 분석결과

☞ 울진읍의 대부분의 지역이 난청인 것으로 분석됨

행정구역	행정구역면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적 (km <sup>2</sup> )	양청면적율 (%)
경상북도 울진군 울진읍	81.67	27.84	34.1

④ 방송수신 가구 수 시뮬레이션

- 울진읍 방송수신가구 검토



[그림 82] 울진읍 방송수신환경

- 울진읍 인근지역 방송수신 가구 수 계산

〈표 34〉 울진읍 인근지역 방송수신 가구 수

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신 가구수	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신 가구수
1	40%	209	83	6	45%	314	114
2	100%	259	259	7	100 %	250	250
3	100 %	155	155	8	100 %	128	128
4	78%	188	147	9	100%	117	117
5	74%	336	248	10	100%	322	322
11	28%	361	101	16	100%	92	92
12	100 %	250	250	17	85%	135	115
13	75%	286	215	18	90%	309	278
14	15%	224	34	19	98%	184	180
15	100%	258	258	20	85%	130	111

⑤방송수신 가구 수 비교분석

- 방송구역 면적을 기준 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역면적	양청면적	방송구역면적을	총가구 수	방송수신가구 수
81.67 km <sup>2</sup>	27.84 km <sup>2</sup>	34.1%	4,507	1,537

- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계산하면

총가구 수	방송수신가구 수	방송수신가구비율
4,507	3,457	76.7 %

〈표 35〉 울진읍 인근지역 수신율 모의계산 요약

행정구역	행정구역 면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적 (km <sup>2</sup> )	방송면적을 (%)
경상북도 울진군 울진읍	81.67	27.84	34.1
계	81.67	27.84	34.1

총가구수	방송수신 가구수	방송수신 가구비율
4,507	3,457	76.7 %

## 2) 다중 방송 수신율 시뮬레이션 : 개포동 기준

국내 지형환경은 산악지형이 많이 분포되어 있다. 산악이 많으므로 산악에 의해 발생하는 난시청을 해소하기 위하여 방송 보조국을 설치하여 운영하고 있다. 특히 수도권에는 관악산의 DTV방송국에 설치하고 남산, 불광, 용문산 등에 방송 보조국을 설치되어 있다.

개포동의 경우 관악산 신호와 남산신호가 동시에 수신된다. 관악산에 의해 발생한 난시청지역이 남산의 신호에 의해 난시청이 해소된다.

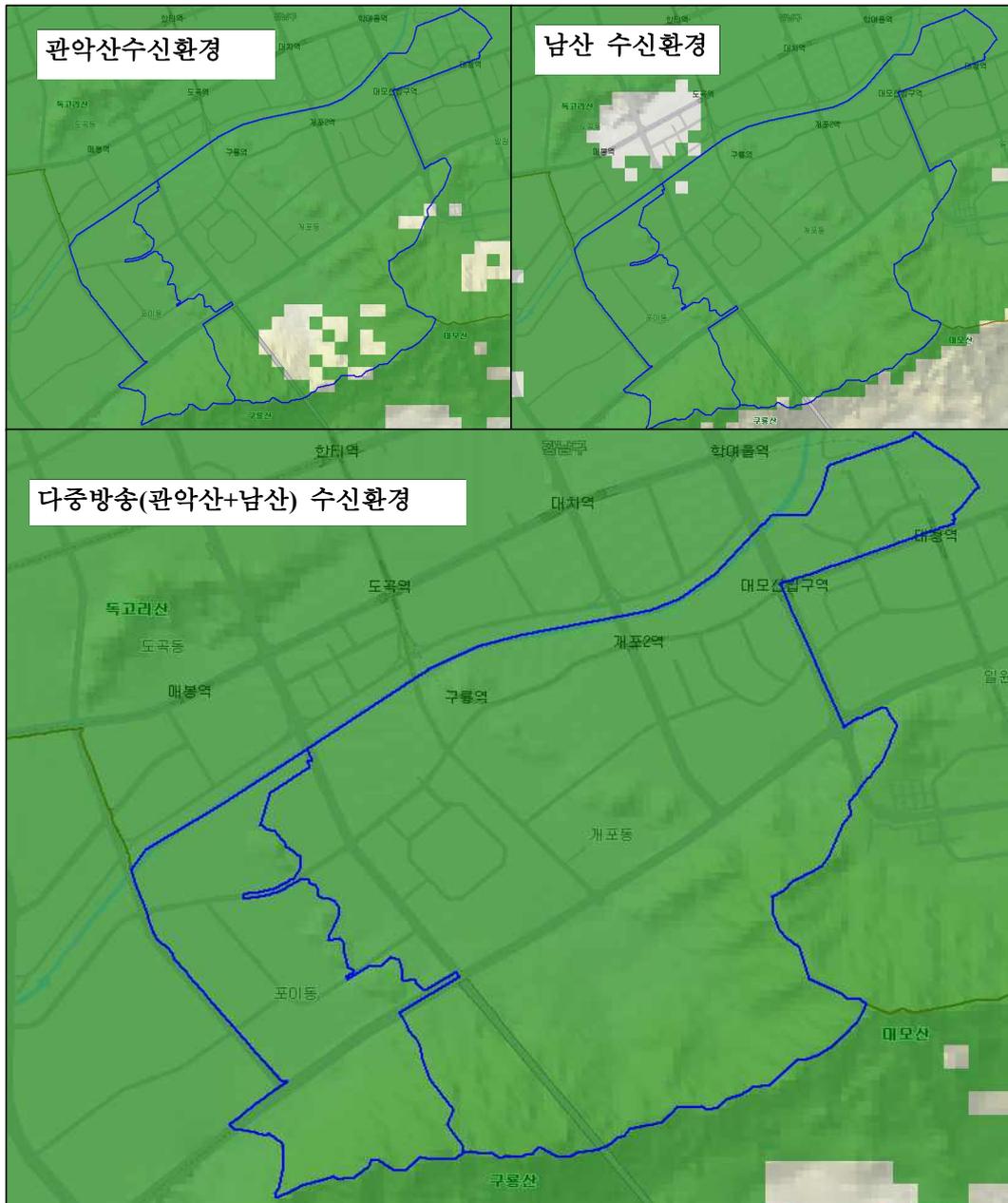
그러므로 보다 정확한 방송수신율을 계산하기 위해서는 동일한 방송을 송출하는 방송의 통합된 방송면적을 이용하여 수신가구를 계산하면 실질적인 방송 수신가구 수를 계산할 수 있다.

### ① 개포동 주변 다중방송 수신환경

- 개포동 지역은 관악산 및 남산 전파를 동시에 받는 Simulcast 지역이므로 두 송신소로부터의 전계강도를 overlap하여 큰 전계 값으로 방송 수신율을 산정하면 된다.



[그림 83] 개포동 지역 방송 송신소 전파



[그림 84] 개포동 다중방송 수신환경

- 개포동 인근지역의 방송수신 가구 수 계산

<표 36> 개포동지역 방송수신 가구 수

소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신	소지역 번호	양청 비율	가구 수	방송수신
1	142	100%	100%	26	N/A	100%	100%
2	338	100%	100%	27	261	100%	100%
3	437	94%	100%	28	99	100%	100%
4	177	100%	100%	29	178	100%	100%
5	205	64%	100%	30	290	100%	100%
6	147	100%	100%	31	N/A	100%	100%
7	147	100%	100%	32	229	100%	100%
8	251	100%	100%	33	190	100%	100%
9	230	100%	100%	34	91	100%	100%
10	179	100%	100%	35	157	100%	100%
11	339	71%	100%	36	198	100%	100%
12	117	100%	100%	37	293	100%	80%
13	207	100%	100%	38	189	100%	100%
14	169	100%	100%	39	272	100%	100%
15	116	100%	100%	40	220	100%	100%
16	169	100%	100%	41	118	100%	100%
17	158	100%	100%	42	270	100%	100%
18	232	100%	100%	43	227	100%	100%
19	N/A	100%	100%	44	34	100%	100%
20	171	91%	100%	45	219	100%	100%
21	90	100%	100%	46	87	100%	100%
22	129	100%	100%	47	245	100%	100%
23	137	100%	100%	48	194	100%	100%
24	197	100%	100%	49	194	100%	50%
25	342	100%	100%	50	175	100%	100%

51	163	100%	100%	81	141	100%	100%
52	237	100%	100%	82	138	100%	100%
53	246	100%	100%	83	139	100%	100%
54	118	100%	100%	84	174	100%	100%
55	117	100%	100%	85	136	100%	100%
56	N/A	100%	100%	86	229	100%	100%
57	117	100%	100%	87	N/A	100%	100%
58	289	100%	100%	88	234	100%	100%
59	163	100%	100%	89	221	100%	100%
60	330	100%	100%	90	N/A	100%	100%
61	149	100%	100%	91	236	100%	100%
62	164	100%	100%	92	215	100%	100%
63	138	100%	60%	93	134	100%	100%
64	217	100%	100%	94	139	100%	100%
65	150	100%	100%	95	121	100%	100%
66	407	95%	100%	96	136	100%	100%
67	272	100%	100%	97	177	100%	100%
68	193	100%	100%	98	288	100%	100%
69	367	100%	100%	99	N/A	100%	100%
70	179	100%	100%	100	141	100%	100%
71	205	100%	100%	101	N/A	100%	100%
72	N/A	100%	100%	102	174	100%	100%
73	174	100%	100%	103	87	100%	100%
74	337	100%	100%	104	136	100%	100%
75	219	100%	100%	105	154	100%	100%
76	190	100%	100%	106	278	100%	100%
77	244	100%	100%	107	108	100%	100%
78	100	100%	100%	108	139	100%	100%
79	266	100%	100%	109	224	100%	100%
80	100	100%	100%	110	N/A	100%	100%

111	155	100%	100%	132	332	100%	100%
112	536	100%	100%	133	248	100%	100%
113	116	100%	100%	134	346	100%	100%
114	216	100%	100%	135	117	100%	100%
115	252	100%	100%	136	361	100%	100%
116	204	100%	100%	137	199	100%	100%
117	369	100%	100%	138	125	100%	100%
118	120	100%	100%	139	140	100%	100%
119	116	100%	100%	140	256	100%	100%
120	292	100%	100%	141	210	100%	100%
121	104	100%	100%	142	159	100%	100%
122	225	100%	100%	143	180	100%	100%
123	140	100%	100%	144	255	100%	100%
124	204	100%	100%	145	103	100%	100%
125	151	100%	100%	146	136	100%	100%
126	100	100%	100%	147	319	100%	100%
127	194	100%	100%	148	239	100%	100%
128	250	100%	100%	149	131	100%	100%
129	90	100%	100%	150	140	100%	100%
130	158	100%	100%	151	233	100%	100%
131	170	100%	100%	152	380	100%	100%

⑤방송수신 가구 수 비교분석

- 방송구역 면적을 기준 방송수신 가구 수를 계산하면

행정구역 면적	관악산		남산		다중	
	양청면적	방송면적 율	양청면적	방송면적 율	양청면적	방송면적 율
5.69 km <sup>2</sup>	5.15 km <sup>2</sup>	90.5 %	5.29 km <sup>2</sup>	92.9%	5.69 km <sup>2</sup>	100%

- 통계청 가구통계 소지역 데이터 기준으로 방송수신 가구비율을 계  
산하면

총가구 수	관악산		남산		다중	
	방송수신 가구	방송수신 가구비율	방송수신 가구	방송수신 가구비율	방송수신 가구	방송수신 가구비율
28,177	27,943	99.2 %	27,996	99.3%	28,177	100 %

- 다중 방송수신 가구비율은 관악산과 남산의 KBS1 DTV방송을 다  
중적으로 계산함으로써 수신율 계산의 신뢰도를 높일 수 있음을 알  
수 있다.

## 5. 결과 분석

### 1) 모의 시스템 운영결과 분석

- 주거밀집지역(서울 개포동), 빌딩밀집지역, 공단지역, 공원체육시설지역, 교외지역 등 주거형태별 총 6개 지역에 대한 모의 시뮬레이션을 수행하였으며, 이 결과는 <표 36>과 같다.
- 각 지역별로 방송구역 면적을 기준 수신율과 가구 수 기반 통계율은 많은 차이가 있었으며, 이는 가구 수 기반일 경우 통계상의 정확도를 지님을 의미한다.
- 주거형태별로 보면 교외지역일 경우 두 방식에 따른 수신율 오차가 더욱 크게 나타나 가구 수가 밀집되어 있는 주거지역을 위주로 통계를 작성하여야 함을 알 수 있다.
- 따라서 기존의 방송구역에 의한 수신율 산정은 그 지역 측정 대푯값(CRMO 측정값)으로 보정하여야 하며, 더욱 정확한 가구 수 기반 수신율 확보를 위해서는 교외지역, 공단지역 등 가구 수가 산재해있는 지역에 대한 정확한 계산 모델을 추가적으로 도입함으로써 수신율 산정의 신뢰도를 더욱 배가시킬 수 있을 것이다.

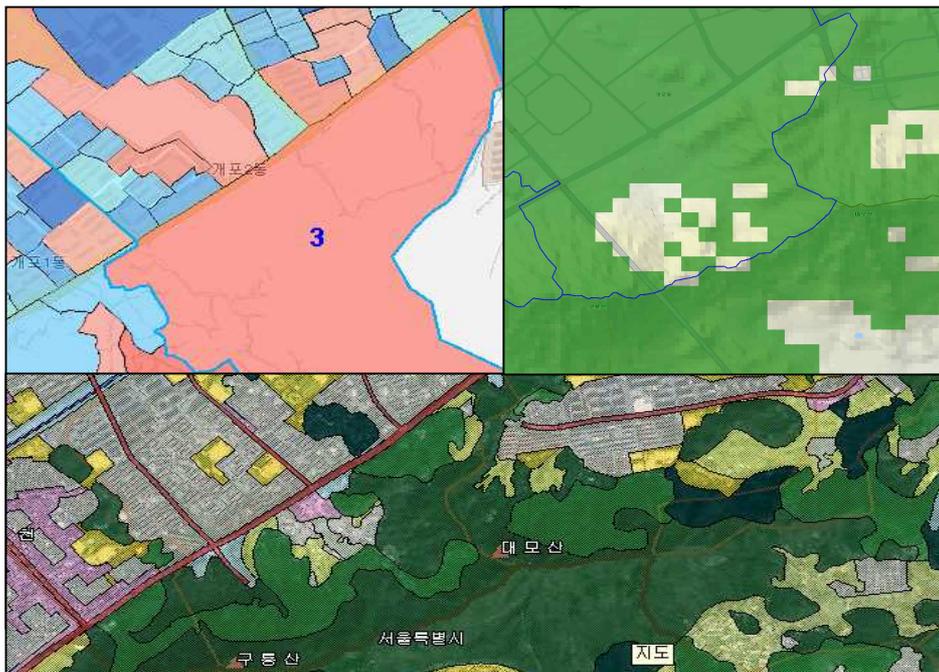
<표 36> 지상파 방송 수신율 결과요약(KBS1기준)

지역	행정구역 면적(km <sup>2</sup> )	총가구 수	KBS조사 수신율 (%)	CRMO 수신율(%)	가구통계 수신율 (%)	방송구역 면적을 (%)	비고
주거밀집지역	5.69	28,177	100	100	99.2	90.5	개포동
빌딩밀집지역	1.03	1,163	100	100	73.6	68.3	명동
공단 지역	27.85	13,275	100	100	89	93.8	남동공단
공원체육시설	13.03	38,265	100	100	99.8	96.7	상암동
교외지역	145.01	5,804	44.6	48.6	56.8	28.5	가평읍
교외지역	81.67	4,507	-	-	76.7	34.1	울진읍

## 2) 개선 방향

- 주거밀집지역 등에 대한 가구 수 기반 수신을 조사검증시스템의 유용도는 매우 높은 것으로 평가되었다.
- 만약 기존의 방송구역에 의한 수신을 산정 시 그 지역 측정 대푯값을 CRMO 측정값으로 보정한다면 더욱 정확한 가구 수 기반 수신을 계산이 가능할 것이다.
- 또한 비주거지역이 많은 교외지역, 공단지역과 가구 수가 산재해있는 지역(도심의 산, 공원, 체육시설, 교외지역의 산악지형)에 대하여는 환경부 토지피복도를 이용하여 가구통계를 보정하여 사용함으로써 더욱 정확하고 신뢰도가 향상된 수신을 조사 검증시스템 구현이 가능할 것이다.
- 가구 수 통계의 신뢰성을 더욱 높일 수 있는 가구통계 보정방법과 이에 대한 구현 방식 및 절차를 요약 설명하면 다음과 같다.

### (1) 환경부 토지피복도를 활용한 모폴로지 생성

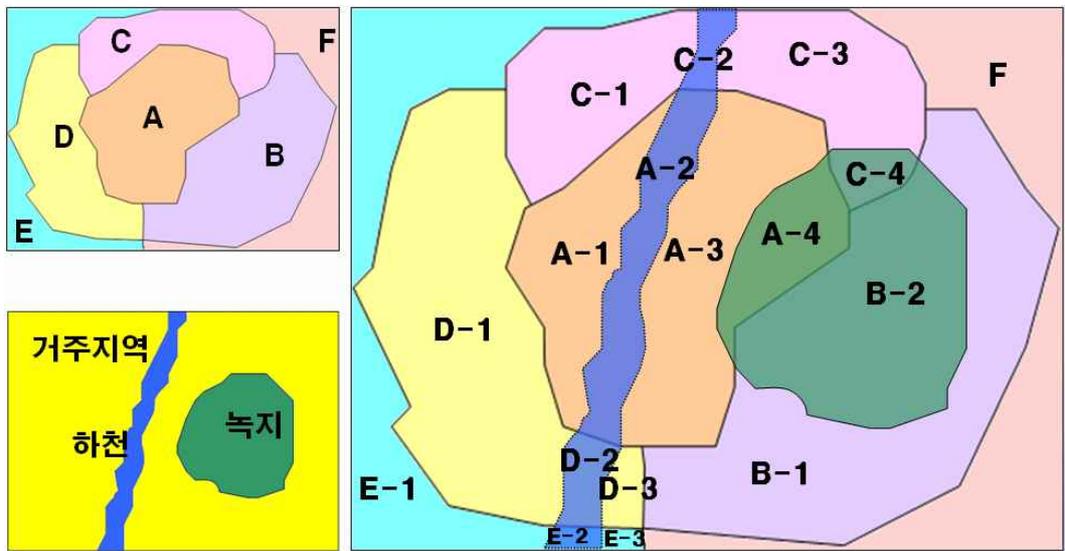


[그림 85] 토지피복도를 활용한 모폴로지 생성

- 환경부 토지피복 도를 이용하여 가구통계 보정
- 보정 대상 : 도심의 산, 공원, 체육시설, 교외지역의 산악지형

(2) 가구통계 소지역 재구성

- 가구통계 소지역은 하천, 공원, 녹지, 산림 등과 같은 비거주지역을 포함
- 소지역 재구성 : 소지역에 포함된 비거주지역 제거
- 소지역A 보정 예시
  - ∅ 총가구 : 100 가구
  - ∅ 총면적 : 2000 m<sup>2</sup>
  - ∅ 가구통계와 지형 특성 모폴로지로 재구성한 결과 A-1, A-2, A-3, A-4로 분할됨

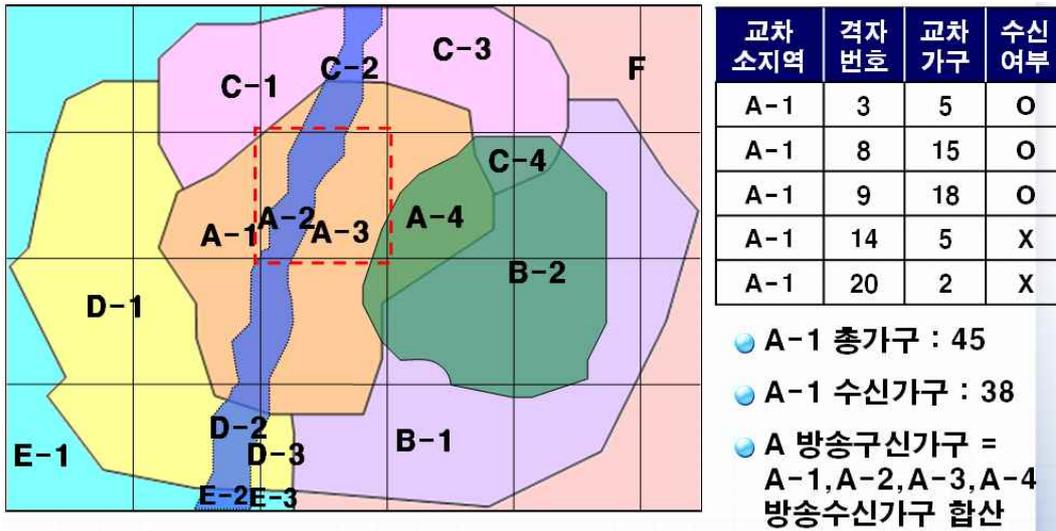


번호	면적(m <sup>2</sup> )	지역구분	가구수	산출식
A-1	700	거주지역	45	$100 \times (700 / (850 + 700))$
A-2	250	비거주지역	0	비거주지역
A-3	850	거주지역	55	$100 \times (850 / (850 + 700))$
A-4	200	비거주지역	0	비거주지역

[그림 86] 가구통계 소지역 재구성

(3) 방송수신가구 산정방안

- 재구성된 가구통계 소지역과 분석격자 와의 교차영역 산정
- 분석격자별로 방송 수신 여부를 계산
- 방송수신 격자와 관련된 소지역별, 행정구역별로 방송 수신가구 산정
- 격자9의 방송수신가구 산정 예시
  - 격자 9와 재구성된 가구통계 소지역 A-1, A-2, A-3, A-4와 교차영역 계산

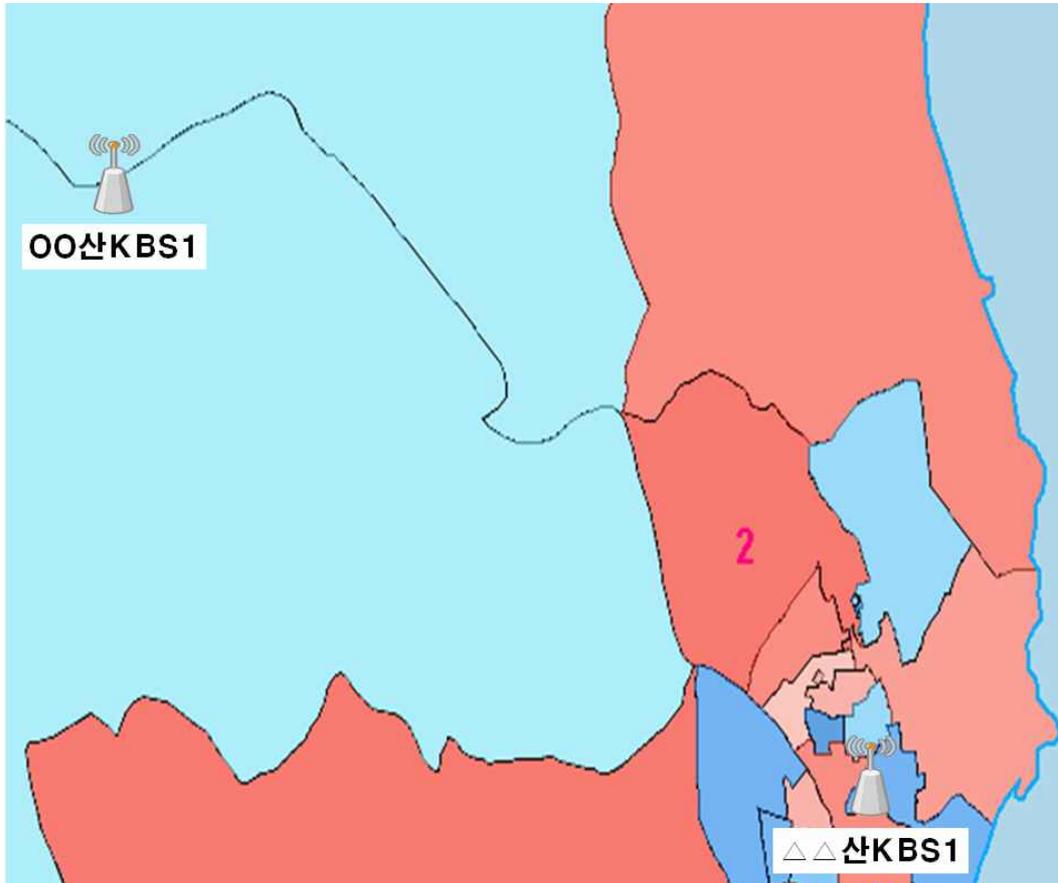


격자 번호	행정 구역	교차 소지역	소지역 총면적	소지역 가구수	격자/소지역 교차	
					면적	가구수
9	○○동	A-1	700 m <sup>2</sup>	45	80 m <sup>2</sup>	5
9	○○동	A-2	250 m <sup>2</sup>	0	100 m <sup>2</sup>	0
9	○○동	A-3	850 m <sup>2</sup>	55	200 m <sup>2</sup>	13
9	○○동	A-4	200 m <sup>2</sup>	0	10 m <sup>2</sup>	0

[그림 87] 방송수신가구 산정방법

(4) 통합방송영역 수신가구 산출

- 통합방송영역 : 동일한 방송을 송출 하는 개별 방송국의 방송영역을 통합한 영역
- 통합방송영역 수신가구 산출
  - 개별 방송국/보조국 별 방송영역 분석
  - 방송영역 통합
  - 통합영역에서의 방송수신가구 계산



[그림 88] 통합방송영역 수신가구 산출

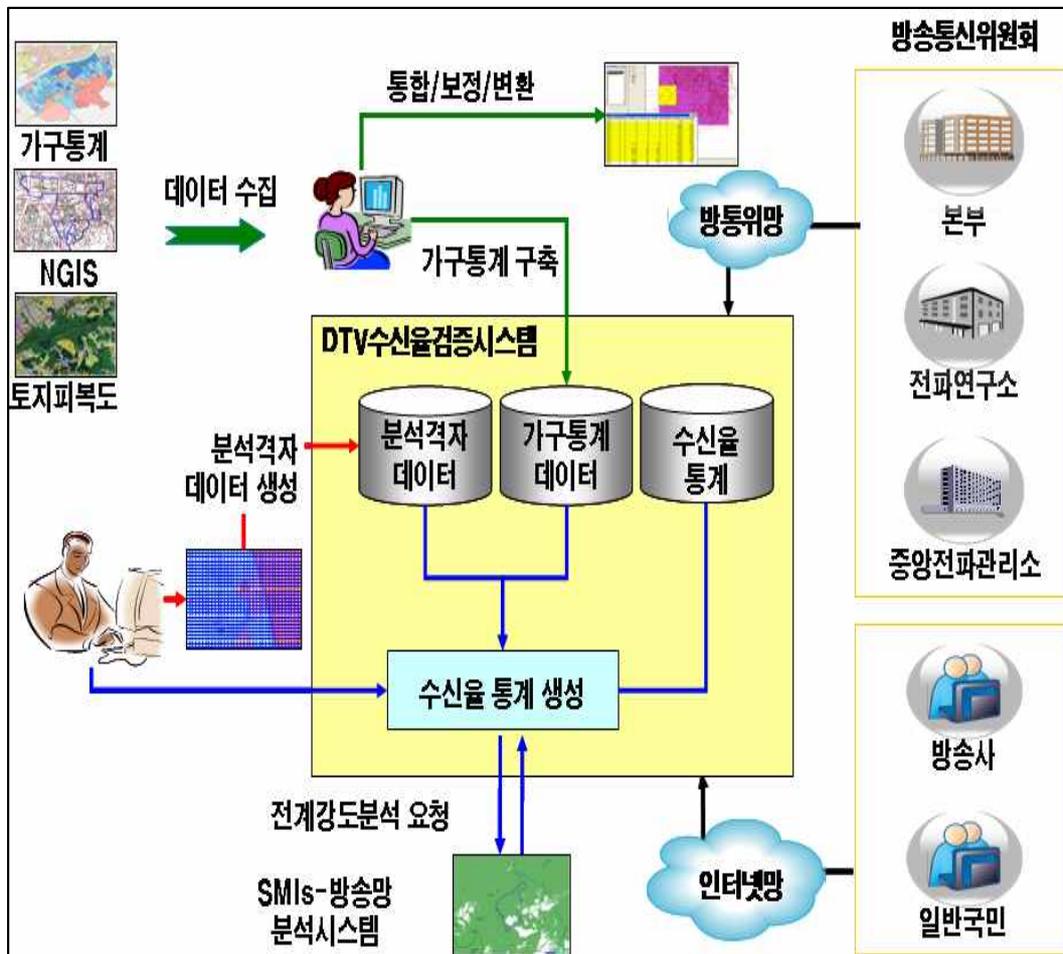
## VII. 결 론

본 연구에서는 2013년 디지털 방송 전환에 필요한 지상파방송 수신율 조사검증시스템 구현 방안을 연구하였다.

### 1) 연구 결과 요약

- (1) 지상파방송 수신율 평가기준 연구
- (2) 우리나라 지상파방송수신율 조사방법 분석
  - 방송사의 수신율 조사 방법 및 결과 연구
  - CRMO 의 수신율 조사 방법 및 측정 결과 연구
  - 기존 수신율 조사 평가의 문제점 및 개선 방안 도출
- (3) 방송수신율 산정을 위한 가구 수 통계방안
  - 가구 수 관련통계 현황 및 유용성 분석
  - 효율적인 가구 수 추출방안 연구
- (4) SMIs를 활용한 수신율 조사검증시스템 구축방안
  - 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 연구
  - 가구 수 기반 모폴로지 구축방안 특성비교
- (5) 가구수기반 수신율분석시스템 모의운영 및 결과분석
  - 모의 시스템 구성 및 4개 유형 5개 지역에 대하여 수신율 분석
  - 주거밀집지역, 빌딩밀집지역, 공단지역, 공원,체육시설지역, 교외지역 등에 대한 주거형태별 총 6개 지역에 대한 모의 시뮬레이션을 수행
  - 각 지역별로 방송구역 면적을 기준 수신율과 가구 수 기반 통계율은 많은 차이가 있었음
  - 주거형태별로 보면 교외지역일 경우 두 방식에 따른 수신율 오차가 더욱 크게 나타나 가구수가 밀집되어 있는 지역 위주로 통계를 작성하여야 함
  - 더욱 정확한 가구 수 기반 수신율 확보를 위하여 교외지역, 공단지역 등 가구 수가 산재해있는 지역에 대한 정확한 계산 모델을 제안하였으며, 이를 활용한다면 수신율 산정의 신뢰도를 더욱 배가시킬 수 있을 것이다.

지역	행정구역 면적(km <sup>2</sup> )	총가구 수	KBS조사 수신율 (%)	CRMO 수신율(%)	가구통계 수신율 (%)	방송구역 면적을 (%)	비고
주거밀집지역	5.69	28,177	100	100	99.2	90.5	개포동
빌딩밀집지역	1.03	1,163	100	100	73.6	68.3	명동
공단 지역	27.85	13,275	100	100	89	93.8	남동공단
공원체육시설	13.03	38,265	100	100	99.8	96.7	상암동
교외지역	145.01	5,804	44.6	48.6	56.8	28.5	가평읍
교외지역	81.67	4,507	-	-	76.7	34.1	울진읍



## 2) 기대효과 및 활용방안

### (1) 정책활용가능성

- 디지털 전환정책, 주파수 재배치 정책 수립시 활용
- 디지털 방송 수신환경 개선 및 난시청 해소 기본 정책 자료로 활용
- 우리나라 실정에 맞는 기술적, 제도적 난시청 해소방안 연구에 활용
- 신규 방송 도입 시 정책입안 자료로 활용
- 우리나라 방송전파 고도화 방안 수립 시 활용
- 디지털 전파분석모델 SMIs적용으로 허가업무 신뢰성 향상

### (2) 경제·사회적 기여도

- 디지털 방송 서비스 조기 안정화를 통한 사회적 통합 및 혼란 최소화
- 모든 국민들이 양질의 디지털 방송서비스를 제공 받을 수 있는 방송 수신 환경 제공
- 방송 산업 품질 고도화에 따른 국민들의 삶의 질 향상
- 국민들의 보편적 기본 권리인 방송서비스의 균등한 제공 가능

### (3) 연구결과 활용방안 및 관련분야 예상과급효과

- 방송기술 관련 연구회 및 학술대회 발표
- 우리나라 디지털 방송 정책 수립시 기본 자료로 활용
- 수신환경 전수조사 시 통계데이터 제공하여 조사업무의 효율화
- 디지털방송 전파분석모델 연구를 통한 신뢰도 향상
- 고정수신 기반 디지털 방송(DTV) 수신환경 개선에 기여
- 디지털 방송 보급 확대에 관련 산업 활성화에 기여
- 지상파 방송 수신율 조사 검증시스템 구축 시 활용
- 관련 업체들의 관련 장비 개발 시 기술 기준/자료로 활용

### 3) 향후 연구방향 및 제언

#### (1) 향후 연구방향

- 만약 기존의 방송구역에 의한 수신율 산정 시 그 지역 측정 대푯값을 CRMO 측정값으로 보정하는 방안 연구
- 비주거지역이 많은 교외지역, 공단지역 등 가구 수가 산재해있는 지역(도심의 산, 공원, 체육시설, 교외지역의 산악지형)에 대한 가구 수 산정 정확도 제고방안 연구
  - ☞ 환경부 토지피복도를 이용하여 가구통계를 보정하여 사용함으로써 더욱 정확하고 신뢰도가 향상된 수신율 조사 검증시스템 구현이 가능
- 수신율 계산 시 통계 계산 시간 단축방안 연구
- 인위적 난시청 발생지역 및 해당 수신율 산정방안 연구
  - ☞ 위성데이터, NGIS 등의 건물 데이터와 신도시 계획 등을 시스템에 접목함으로써 인위적 난시청 해석이 가능한 시스템 구현
  - ☞ 난시청 발생지역, 난시청 정도, 가구수, 발생원인 등을 분석할 수 있는 시스템 구현
- 전파지도 생성 및 표시기법 연구
  - ☞ 전국의 전파 상황을 컬러화하여 전계강도의 분포를 쉽게 파악할 수 있도록 함
  - ☞ 컬러화, 등고선화 등

#### (2) 제언

- 우리나라 지상파방송 수신율조사검증시스템의 도입
  - ☞ SMIs와 연계하여 저비용, 고신뢰성을 갖는 지상파방송 수신율조사검증시스템 구축 및 운용
- 디지털 전환 시범지역에 대한 제안 방법의 도입 및 운용
  - ☞ DTV 수신율의 실시간 모니터링 및 관리
  - ☞ 송수신 환경 변화에 능동적으로 대응
- 기존 DTV 수신율 평가 시 본 제안방식 도입
  - ☞ 전국 DTV 수신율 분석 및 평가 시 본 제안방식을 도입함으로써 평가의 공정성 및 신뢰성 제고 가능

## [참 고 문 헌]

- [1] ITU-R, Special Rapporteur " Guide for the Use of Digital Television Terrestrial Broadcasting Systems Based on Performance Comparison of ATSC 8-VSB and DVB-T COFDM Transmission Systems", Documents 11A, 7, May, 1999
- [2] ICCE 99, Invited Paper, Dr. Yiyan Wu, "Performance Comparison of ATSC 8-VSB and DVB-T COFDM Transmission Systems for Digital Television Terrestrial Broadcasting", 1999
- [3] ATSC, "There is No need to Reconsider the ATSC VSB Transmission System for Digital Television", June, 1999
- [4] KBS기술 연구소 발표자료, 1999
- [5] ATSC Digital Television Standard, Document A/53
- [6] ATSC Digital Audio Compression (AC-3), Document A/52
- [7] Transmission Measurement and Compliance Standard for Digital Television , Document A/64
- [8] Program and System Information protocol for Terrestrial Broadcast and Cable, Document A/65
- [9] ATSC Recommended Practice: Developing DTV Field Test Plans, Document A/65
- [10] ATSC Field Test Vehicle Design Information, Gary Sgrignoli, Zenith Corporation, December 20, 1999.
- [12] General Field Test Plan for Digital Television Propagation, Model HDTV Station Project, Washington, D.C., July 22, 1999
- [13] 방송구역 전계강도의 기준작성요령 및 표시방법, 방통위고시 제 2008-17
- [14] 지상파 디지털 TV 방송 송수신 정합표준, TTAS.KO-07.0014

- [15] TTAS.KO.07-0020/R1 디지털유선방송송수신정합표준
- [16] TTAS.KO-07.0008/R1 디지털 위성방송 송수신 정합표준
- [17] 박준선, ‘디지털 지상파 방송 추진현황 및 주요 현안’, pp171-197, 디지털 방송추진위원회 종합보고서, 2005.5
- [18] 김국진, “난시청해소 및 의무전송관련 주요국 정책”, pp231-238, 디지털 방송 추진위원회 종합보고서, 2005.5
- [19] KBS 디지털 전환 프로젝트팀, “지상파 DTV 방송 수신환경 개선관련의 견”, KBS, 2005.4
- [20] 디지털방송(2004). 지상파 디지털TV 개요,
- [21] 2008년 방송산업 실태조사 보고서, 2008.9, 방송통신위원회
- [22] 방송통신위원회, "접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준",
- [23] 방송통신위원회, "유선방송국설비등에관한기술기준"
- [24] Department of Veterans Affairs, " Design Guide Items Section 16781 ~ 16783, Master Antenna TV Equipment (MATV) and Systems", 미국
- [25] The Digital TV Group, "Digital TV Projection Provision of Technical Assistance", 영국, Department of Trade and Industry
- 1) "Survey of MATV and SMATV Systems"
  - 2) "Guidelines for the use of Benchmarked Aerials"
  - 3) "MATV System Component Testing"
  - 4) "Installing Digital Television MATV and IRS"
- [26] <http://www.rapa.or.kr>
- [27] [http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/whatsnew/digital-broad/](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/whatsnew/digital-broad/)
- [28] <http://www.nippon-antenna.co.jp/product/06-07ge-catalog/>
- [29] <http://www.dxantenna.co.jp/english/products/>
- [30] 통계청 인구주택총조사보고서 2005
- [31] 건설교통부. 2005. 주택업무편람
- [32] [www.atsc.org](http://www.atsc.org)
- [33] [www.kcc.go.kr](http://www.kcc.go.kr)

[34] [www.kbs.co.kr](http://www.kbs.co.kr)

[35] [www.mbc.co.kr](http://www.mbc.co.kr)

[36] [www.sbs.co.kr](http://www.sbs.co.kr)

[37] [www.dtv.go.kr](http://www.dtv.go.kr)

[38] [www.dtvkorea.or.kr](http://www.dtvkorea.or.kr)

## [용 어 해 설]

ATSC	Advanced Television Systems Committee
Broadcasting Coverage	방송 커버리지, 방송권역
<i>CNR</i>	Carrier-to-Noise Ratio
COFDM	Coded Orthogonal frequency-division Multiplexing
CRMO	Central Radio Management Office, 중앙전파관리소
Cluster	군집측정방식
DMB	Digital multimedia Broadcasting
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-T	Digital Video Broadcasting — Terrestrial
EGIS	Environmental Geographic Information Service, 환경지리정보서비스
ERD	Entity Relationship Diagram
ERP	Effective Radiating Power, 실효방사전력
FCC	Federal Communications Commission, 연방 통신 위원회
GIS	Geographic Information Service
GPS	Global Positioning System
IMAS	Integrated Measurement and Analysis System
LP 안테나	Log Periodic Antenna
Morphology	지형도, 지형특성도
Multicasting	Multiple Broadcasting (다중방송)
NGIS	National Geographic Information System, 국가 지리정보시스템
NTSC	National Television System Committee, 텔레비전 방송규격 심의회
SIMs	Spectrum Management Intelligence system, 주파수자원분석시스템
SGIS	Statistical Geographic Information Service, 통계지리정보서비스
SNR	Carrier-to-Noise Ratio

방송통신위원회 지정 2009-22

## 지상파방송(DTV,DMB) 수신율 조사검증시스템 구축을 위한 연구

---

발행일 2009년 12월 (비매품)

발행인 최시중

발행처 방송통신위원회

서울특별시 종로구 세종로 20 (세종로100지) 방송통신위원회

대표전화 : 02-750-1114

E-mail : [webmaster@kcc.go.kr](mailto:webmaster@kcc.go.kr)

Homepage : [www.kcc.go.kr](http://www.kcc.go.kr)

인쇄처 풍경에드컴소풍

---