

# GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON) 개발

Development of the GIS-Based Population Data Conversion Program  
(POPCON)

KAERI

Korea  
Atomic Energy  
Research Institute



한국원자력연구원  
Korea Atomic Energy Research Institute



## 제 출 문

한국원자력연구원장 귀하

이 보고서를 2020년도 “연구원 부지내 다수 시설의 다중 사고에 대한 리스크 프로파일 개발” 과제의 기술보고서로 제출합니다.

2020년 11월 일

과제명 : 연구원 부지내 다수시설의 다중사고에 대한 리스크 프로파일 개발

주 공

저

자

자

장승철

김성엽

이상훈

박현애

황선영((주)비즈지아이에스)



---

## 요 약 문

---

### I. 제 목

GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON) 개발

### II. 연구개발의 목적 및 필요성

연구부지에 대한 소외결말분석용 MACCS2 입력모델 개발을 위해 필수적으로 요구되는 중요한 입력자료 중 하나는 섹터별 인구자료이며, 보다 효율적인 섹터별 인구자료의 자동 계산을 위해 수치지도정보(GIS) 기반 인구자료 처리 프로그램의 개발이 필요하다.

### III. 연구개발의 내용 및 범위

국내 원자력 시설/부지의 소외결말분석용 섹터별 인구자료의 생성은 지금까지 KOSCA-POP 전처리기를 활용하여 법정동(읍면동) 인구센서스 자료로부터 면적비로 계산하여 왔다. 하지만, 최근 국토교통부 산하의 국토지리정보원(NGII)에서 서비스를 시작한 수치지도정보(GIS) 기반 인구자료를 이용하여 보다 효율적인 섹터별 인구자료 계산을 위해 GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON)을 개발하였다.

### IV. 연구개발결과

GIS 기반 인구자료 프로그램(POPCON)은 소외결말분석용 MACCS2 입력자료 생성을 위한 KOSCA-POP 전처리기에서 상대적으로 부정확한 면적비 방식이 아니라 격자(pointwise) 방식으로 보다 정확하고 빠르게 섹터별 인구자료의 계산이 가능하게 되었다.

### V. 연구개발결과의 활용계획

개발된 프로그램은 향후 원자력 시설/부지의 소외결말분석을 위해 다양한 섹터별 인구와 관련한 입력자료의 개발도구로 활용될 것이다.

---

# SUMMARY

---

## I. Project Title

Development of the GIS-Based Population Data Conversion Program (POPCON)

## II. Objective and Importance of the Project

One of the important inputs required to develop the MACCS2 input model for offsite consequence analysis of research sites is sector-specific demographics, and the development of a GIS-based population data processing program is necessary for more efficient automatic computation of sector-specific demographics.

## III. Scope and Contents of Project

The generation of demographics by sector for offsite consequence analysis of domestic nuclear facilities/sites has so far been calculated as area ratio from the population census data of an administrative district (i.e., eup/myeon/dong) using the KOSCA-POP preprocessor. However, the GIS-based population data conversion program (POPCON; POPulation data CONverter) was developed for more efficient sector-specific demographics using GIS-based demographics that were recently started to provide by the National Geographic Information Institute (NGII)

## IV. Result of Project

POPCON program has made it possible to calculate sector-wise population data by more accurately and quickly pointwise counting method rather than by relatively inaccurate area ratio method in KOSCA-POP preprocessors for creating MACCS2 input data for offsite consequence analysis.

## V. Proposal for Applications

The developed program will be used as a development tool for various sector-wise population input data for future offsite consequence analysis of nuclear facilities/sites.



---

# CONTENTS

---

<b>SUMMARY .....</b>	<b>4</b>
<b>Chapter 1. Introduction .....</b>	<b>13</b>
<b>Chapter 2. POPCON Design/Coding/Testing .....</b>	<b>17</b>
Section 1. Design Requirement .....	19
Section 2. Program Design .....	20
Section 3. Program Coding .....	23
Section 4. Program Testing .....	31
<b>Chapter 3. POPCON User Guidance .....</b>	<b>49</b>
Section 1. Preparation of Input Data .....	51
Section 2. Program Execution .....	54
<b>Chapter 4. Conclusions .....</b>	<b>65</b>
<b>Chapter 5. References .....</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET .....</b>	<b>74</b>



# 목 차

요 약 문 .....	3
제1장 서 론 .....	13
제2장 POPCON 설계/구현/시험 .....	17
제1절 설계요구사항 .....	19
1. 유저 인터페이스 설계 요구사항 .....	19
2. 기능적 요구사항 .....	19
제2절 프로그램 설계 .....	20
1. 유저 인터페이스 설계 .....	20
2. 기능 설계 .....	21
제3절 프로그램 구현 .....	23
1. 파일 입력 .....	23
2. 좌표계 선택 .....	23
3. 출력 필드 .....	24
4. 원시코드 구성 및 주요 함수 코딩 .....	27
제4절 프로그램 시험 .....	31
1. 시험 절차 .....	31
2. 확인 시험 .....	35
3. 적용 시험 .....	46
제3장 POPCON 사용자 가이드 .....	49
제1절 입력 데이터 준비 .....	51
1. GIS 인구자료 다운로드 .....	51
2. 입력 데이터 정리 .....	52
제2절 프로그램 실행 .....	54
1. 폴더 선택 .....	55
2. shp 종류 선택 .....	57
3. 변환될 좌표계 선택 .....	58
4. 생성될 필드 입력 .....	59
5. 작업 진행 파일 보존 .....	61

6. 실행 .....	61
제4장 결 론 .....	65
제5장 참고문헌 .....	69
서지정보양식 .....	73



---

## 표 목 차

---

표 2-1 화면 메뉴 구성 .....	21
표 2-2 변환 좌표계 .....	21
표 2-3 필드 변경 내역 확인 .....	36
표 2-4 입력 파일과 결과 파일 격자 개수 및 인구수 비교 .....	38
표 2-5 검증 배경지도 목록 .....	39



## 그 림 목 차

그림 1-1 KOSCA-MACCS2 개략도 .....	15
그림 2-1 화면 인터페이스 설계안 .....	20
그림 2-2 격자 중심점 좌표 추출 .....	22
그림 2-3 폴더 선택 창 .....	23
그림 2-4 선택 좌표계 명칭 .....	24
그림 2-5 입력 데이터 .....	24
그림 2-6 필드 리스트 .....	25
그림 2-7 필드 구분자를 콤마(위)에서 파이프(아래)로 변경한 화면 .....	25
그림 2-8 20대 인구 수(남자) 필드를 삭제(아래)한 화면 .....	26
그림 2-9 필드명 에러 메시지 화면 .....	26
그림 2-10 파일 저장 화면 .....	27
그림 2-11 필드 순서 및 구분자 변경하여 실행한 결과물 .....	36
그림 2-12 입력 데이터와 POPCON 실행 결과물 비교 .....	37
그림 2-13 POPCON 실행 결과물의 좌표계 검증을 위한 배경지도와의 중첩 .....	40
그림 2-14 좌표계가 일치하지 않아 완전히 중첩되지 않은 공간 데이터 예시 .....	40
그림 2-15 GRS80 UTMK(EPSG: 5179) 배경지도와 중첩 결과 .....	41
그림 2-16 WGS84 경위도(EPSG: 4326) 배경지도와 중첩 결과 .....	42
그림 2-17 Bessel TM 중부원점(EPSG: 5174) 배경지도와 중첩 결과 .....	43
그림 2-18 GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5186, 가산 20만/60만 최신) 배경지도와 중첩 결과 .....	44
그림 2-19 GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5181, 가산 20만/50만 과거) 배경지도와 중첩 결과 .....	45
그림 2-20 격자크기별 KOSCA-POP 계산결과 .....	46
그림 2-21 대전시 격자인구자료(해상도 100m)에 기반한 섹터별 인구자료 계산결과 .....	47
그림 2-22 부산광역시 격자인구자료(해상도 100m)에 기반한 섹터별 인구자료 계산결과 .....	47
그림 3-1 국토정보맵 데이터 검색 화면 .....	51
그림 3-2 하위 폴더들을 상위 폴더로 묶음 .....	53
그림 3-3 다운로드 받은 파일 예시 .....	54
그림 3-4 POPCON 프로그램 시작 화면 .....	55
그림 3-5 폴더 선택 화면 .....	56
그림 3-6 입력 데이터 확인 .....	56
그림 3-7 지역 단위가 다른 데이터 입력 시 에러 메시지 .....	57

그림 3-8 shp 파일 종류 선택 화면 .....	58
그림 3-9 좌표계 선택 화면 .....	59
그림 3-10 필드 구분자에 빈칸 또는 괄호 입력시 에러 메시지 .....	60
그림 3-11 필드명 수정 에러 메시지 .....	60
그림 3-12 작업 진행 중간 과정 파일 .....	61
그림 3-13 생성될 파일 저장 화면 .....	62
그림 3-14 작업 완료 메시지 .....	62
그림 3-15 실행 결과물 확인 .....	63





## 제1장

### 서론







## 제1장 서론

원자력발전소를 비롯한 원자력 시설 및 부지에 대해 국내 고유의 3단계 확률론적 안전성 평가(PSA; Probabilistic Safety Assessment) 수행을 위해 KOSCA-MACCS2 (Korean Off-Site Consequence Analysis based on MACCS2 code package) 프로그램을 개발한 바 있다. KOSCA-MACCS2[1,2]는 MACCS2를 기반으로 국내 고유의 소외결말분석 체계를 제공하는 전산플랫폼으로 전체적인 구성은 그림과 같다. 국내 고유의 소외결말분석을 위해서는 다양한 기상, 인문 사회 및 경제 자료 등이 요구되며, 이러한 자료들을 이용하여 MACCS2 입력 형태로 자동 변환하기 위해 KOSCA-MACCS2는 5개의 전처리기(preprocessor) - KOSCA-POP, KOSCA-METEO, KOSCA-ECONO, KOSCA-FCM, KOSCA-SOURCE) - 를 포함하고 있다.

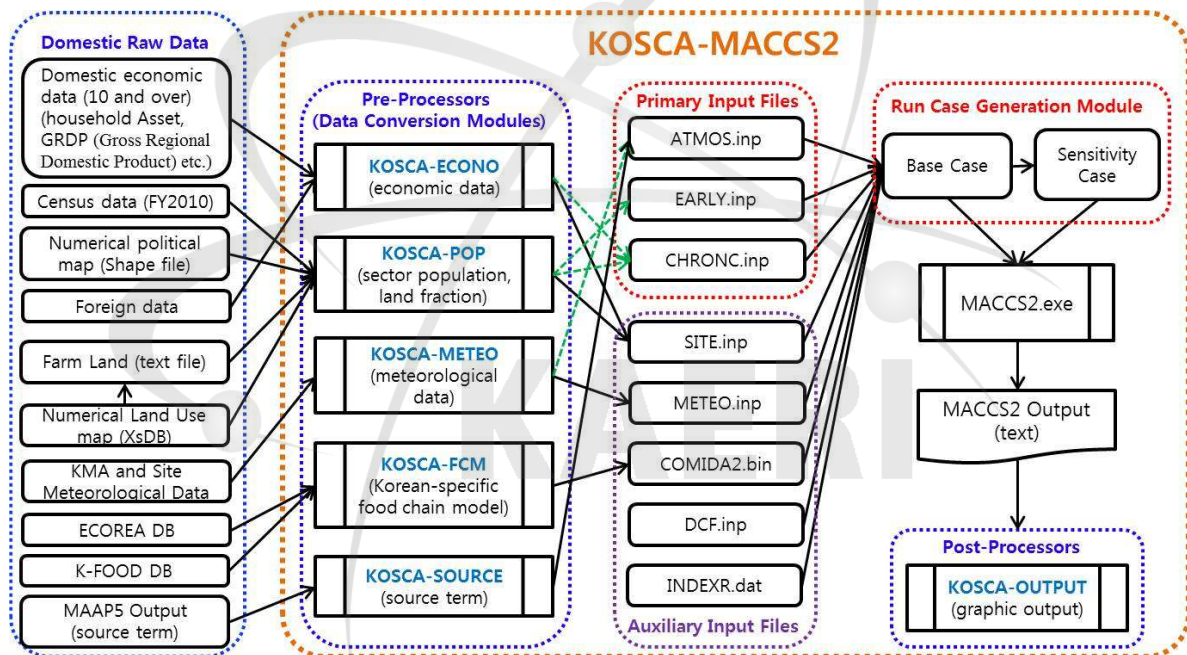


그림 1-1 KOSCA-MACCS2 개략도

국내 고유의 소외결말분석을 위한 중요한 MACCS2 입력자료 중 하나는 섹터별 인구자료이며, MACCS2에서 사용자가 정의하는 방사좌표계의 각 섹터별 인구자료는 KOSCA-POP 전처리기를 이용하여 자동 생성 가능하다. KOSCA-POP에서 섹터별 인구수 계산을 위해 다음과 같이 세 가지 방식을 제공하고 있다.

- 법정동(예, 읍/면/동) 인구센서스 자료에 기초하여 면적비에 의한 섹터별 인구수 계산방식 (Area 계산방식)
- 행정구역의 대표기관(예, 읍/면/동 주민센터) 좌표가 속한 섹터에 해당 인구수를 할당/합산하는

방식 (Center 계산방식)

- 전국 격자(pointwise)인구자료에 기초하여 격자중심좌표가 속한 섹터에 인구수를 할당/합산하는 방식 (Point 계산방식)

상기 세 가지 방식 가운데 Point 계산방식이 격자인구자료의 해상도만 높다면(대략 100m X 100m 이하) 정확성과 활용성 측면에서 가장 효율적이라 할 수 있다. 하지만, 현재의 KOSCA-POP은 개발 당시 낮은 해상도의 격자인구자료(1km X 1km의 비공인자료)만 가능하였기 때문에 첫 번째인 인구센서스 자료에 기초한 Area 계산방식을 채택할 수 밖에 없었다. Area 계산방식의 가장 큰 문제점은 사람이 거주하지 않는 지역(예, 산지, 수계지역 등)에도 법정동 면적 대비 섹터의 계산된 면적비율 만큼 법정동 인구수가 할당된다는 점이다. 또한, 법정동 인구센서스 자료를 이용하는 관계로 현재의 KOSCA-POP은 당연히 Bessel 타원체 TM 중부원점 좌표계를 사용하는 법정동(읍/면/동) 수치지도에 기초하여 개발되었다. 이러한 결과로, 현재의 KOSCA-POP에서 이용가능한 전국 격자인구자자료도 Bessel 타원체 TM 중부원점 좌표계에 따른 X, Y 좌표값과 해당 인구수가 포함된 텍스트파일 형태로 제공되어 있다.

다행스럽게도 최근 국토교통부 산하 국토지리정보원(NGII)에서 고해상도(100m X 100m 이하)의 전국 격자인구자료 수치정보를 일 년에 두 번씩 공개하고 있다[3]. 하지만, 해당 GIS 인구자료는 GRS80 UTM-K 좌표계를 사용하는 shape 파일 형태로 제공되므로 KOSCA-POP에서 사용하기 위해서는 좌표계 및 텍스트 파일 포맷으로 변환이 필요하다.

이를 위해 GIS 인구자료 변환 프로그램인 POPCON(POPulation data CONverter)은 국토지리정보원에서 제공하는 전국 격자인구자료를 KOSCA-POP에서 사용하는 입력 형태로 자동 변환하는 것을 일차적인 목적으로 개발하였다. GIS 정보를 이용하는 기본 좌표계가 상황에 따라 변동될 수도 있으므로 이를 고려하여 다양한 좌표계로의 변환 기능도 추가 개발하였다.

POPCON의 개발 범위는 다음과 같다.

- 국토지리정보원에서 제공하고 있는 shape file 포맷의 전국 격자인구자료를 KOSCA-POP의 텍스트 파일 포맷으로 변환
- 텍스트 파일로 변환 시 필드 구분자 및 사용할 필드(속성) 선택
- 광역시 또는 시군구로 나뉘어져 있는 데이터를 전국 단위 등 원하는 단위로 결합 및 관리
- UTM-K 좌표계를 사용자가 지정할 수 있는 다양한 좌표계로의 변환

향후 공인된 GIS 기반 전국 격자인구자료의 좌표계가 변경된다면 POPCON도 그에 따라 개정되어야만 한다는 점에 유의하여야 한다.

## 제2장

# POPCON 설계/구현/시험

제1절 설계요구사항

제2절 프로그램 설계

제3절 프로그램 구현

제4절 프로그램 시험

KAERI



---

## 제2장 POPCON 설계, 구현 및 시험

---

### 제1절 설계 요구사항

#### 1. 유저 인터페이스 설계 요구사항

- 주화면 인터페이스 : 명령어 입력 창이 아닌 사용자 인터페이스를 이용하여 키보드 및 마우스를 통해 데이터 입력, 저장, 옵션 선택 기능 등을 제공한다.
- 좌표계 선택 인터페이스: 좌표계 선택 항목에는 국내에서 주로 사용되는 좌표계를 통용되는 명칭 또는 타원체 명칭을 표기한 좌표계명으로 기술한다.
- 필드 지정 인터페이스: 출력 파일에 저장될 필드를 지정할 수 있는 인터페이스를 제공한다.
- 입력 또는 출력 파일 지정 경로 인터페이스: 결과 파일을 저장할 수 있는 경로를 지정하는 GUI를 제공한다.

#### 2. 기능적 요구사항

- 좌표계 변환: GRS80 UTM-K 기반 인구 데이터를 국내에서 주로 사용하는 좌표계 중에서 선택하여 좌표변환을 하는 기능을 제공한다. 좌표계 선택 옵션에는 KOSCA-POP에서 사용하고 있는 Bessel TM 중부원점 좌표계를 포함한다.
- 중심점 좌표 추출: 격자단위로 집계하여 제공되고 있는 인구 데이터의 중심점(center point)을 계산하여 X, Y 좌표값으로 추출한다.
- 단일 파일로 결합: 광역시 또는 시군구별로 다운로드 한 국토지리정보원 인구 데이터를 하나의 파일로 결합한다.
- 텍스트 파일 변환: Shape file을 압축한 zip file로 다운로드된 인구 데이터를 광역시 명칭 또는 시군구 명칭, 인구수, X, Y 좌표를 포함하는 텍스트 파일로 변환한다.
- 출력 시 구분자 및 필드 선택: 텍스트 파일로 변환 시 필드를 구분하는 문자를 사용자가 입력할 수 있으며, 입력하는 인구 데이터에 따라 성, 연령별 인구 등의 필드를 선택하는 기능을 제공한다.

## 제2절 프로그램 설계

### 1. 유저 인터페이스 설계

POPCON은 입력 파일 선택 및 저장 경로를 지정하는 화면을 제외하면 단일 화면으로 구성되어 화면 가독성을 높인다. 사용자가 선택해야 하는 사항들에 대해 단계별로 설명하는 Label을 포함한다. 자세한 설명이 필요한 경우 버튼을 클릭하여 팝업되는 information 창을 통해 설명할 수 있도록 한다. 변환이 진행되는 동안 하단의 Progress Bar로 진행 정도를 파악할 수 있도록 한다.

POPCON (POPulation data CONversion)

1. shp 파일이 압축되어 있는 폴더를 선택하세요. ('폴더 선택' 버튼을 눌러서 선택하거나 최상위 폴더를 drag&drop 하세요)

선택 폴더 내 파일 리스트

폴더 선택

2. shp 파일의 종류를 선택하세요

☐ 광역시 파일 ☒ 시군구 파일

3. 생성될 Txt 파일의 좌표계를 선택하세요.

☐ GRS80 UTMK(EPSG: 5179)  
☐ WGS84 경위도(EPSG:4326)  
☒ Bessel TM 중부원점(EPSG:5174)  
☐ GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5186, 가산 20만/60만 최신)  
☐ GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5181, 가산 20만/50만 과거)

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요.

생성될 필드 리스트

필드 구분자

☐ 작업 진행파일 삭제하지 않고 보존하기

실행

그림 2-1 화면 인터페이스 설계안

표 2-1 화면 메뉴 구성

메뉴	상세
입력 파일 선택	shape file이 압축되어 있는 zip file을 선택하여 로드
파일 종류 선택	선택한 파일이 광역시 기준으로 다운로드한 것인지 시군구를 기준으로 다운로드한 파일인지 선택
좌표계 선택	변환할 좌표계 선택
생성될 파일의 필드 선택	필드의 구분자 및 필드(성, 연령 등)를 선택
실행	저장 경로 입력 및 파일 변환 실행

## 2. 기능 설계

### 가. 좌표계 변환

현재 국내에서 대표적으로 사용하고 있는 좌표계를 선택할 수 있도록 한다. 특히 KOSCA-POP에서 사용 중인 Bessel TM 중부원점 좌표계가 기본으로 선택되도록 한다.

지리좌표계인 WGS84 경위도 좌표계, GRS80 TM 중부원점 등을 선택할 수 있도록 구성한다. 국토지리정보원 인구 데이터의 기본 좌표계인 GRS80 UTM-K 좌표계로 좌표를 추출할 때는 좌표 변환이 필요하지 않지만, 향후 KOSCA-POP의 수정에 대응하여 GRS80 UTM-K 좌표를 선택할 수 있도록 구성한다.

표 2-2 변환 좌표계

좌표계명칭	타원체/ 적용시기	좌표계/ 원점	EPSG 코드	원점 좌표	가상이동 원점좌표
WGS84	WGS84	경위도	4326		
Korean 1985 Modified Central Belt	Bessel	TM중부	5174	경도 127.0028902777778, 위도38	20만,50만
Korea 2000 Central Belt	GRS80/ 2000년대	TM중부	5181	경도127, 위도38	20만,50만
Korea 2000 Central belt 2010	GRS80/ 2010년 이후	TM중부	5186	경도127, 위도38	20만,60만
Korea 2000 Unified CS	GRS80	UTM-K	5179	경도127.5, 위도38	100만,200만

## 나. 중심점 좌표 추출

국토지리정보원 인구 데이터는 격자에 인구수를 집계한 데이터이다. 네 개의 꼭짓점을 갖는 격자 polygon을 하나의 X, Y 좌표를 갖는 point 좌표로 변환한다. 이때 추출되는 X, Y 좌표값은 선택한 좌표계에 따라 계산된다.

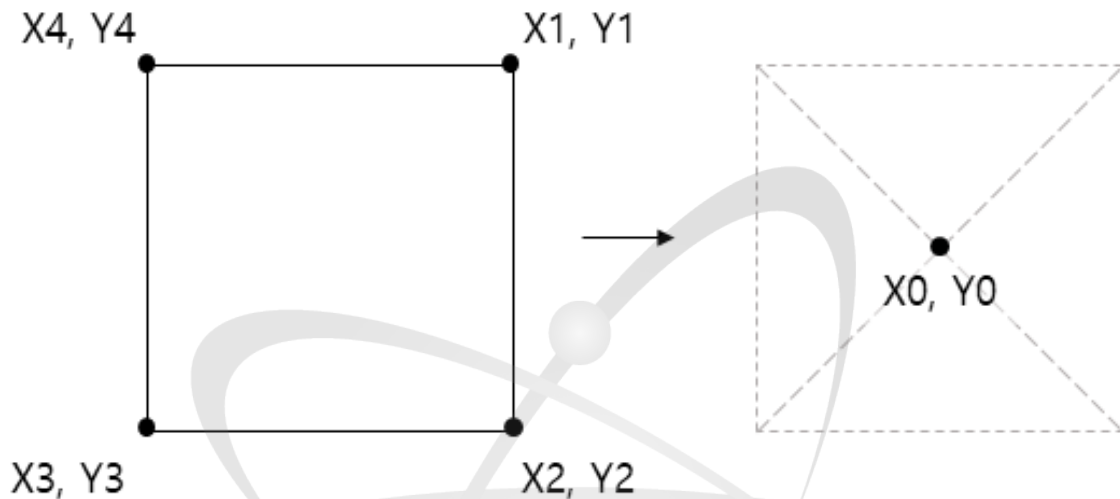


그림 2-2 격자 중심점 좌표 추출

## 다. 텍스트 파일 변환

특정 지리정보소프트웨어에서 사용되는 벡터 데이터인 Shape File을 KOSCA-POP 입력 포맷인 Text File로 변환한다. Shape File은 \*.shp, \*.dbf, \*.shx가 하나의 묶음으로 구성되기 때문에 데이터 입력단계에서 파일 누락에 의한 human error를 고려하여 국토지리정보원에서 다운로드한 shape file 압축파일(zip file)을 그대로 입력파일로 사용하도록 구성한다.

Text File에는 광역시명 또는 시군구명, 성/연령별 인구수 정보, 선택한 좌표계의 X, Y 좌표값을 포함하여 추출한다. 사용자가 입력한 데이터에 따라 필드의 순서 및 구성을 변경할 수 있도록 설계하며, 각 필드의 구분자는 사용자가 입력하도록 구성한다.



## 제3절 프로그램 구현

### 1. 파일 입력

본 프로그램은 여러 개의 광역시 또는 시군구별 연령별 인구 데이터 파일을 입력 데이터로 받아서 단일 파일로 생성한다. 따라서 데이터의 묶음인 폴더 단위로 입력을 받도록 구현한다.

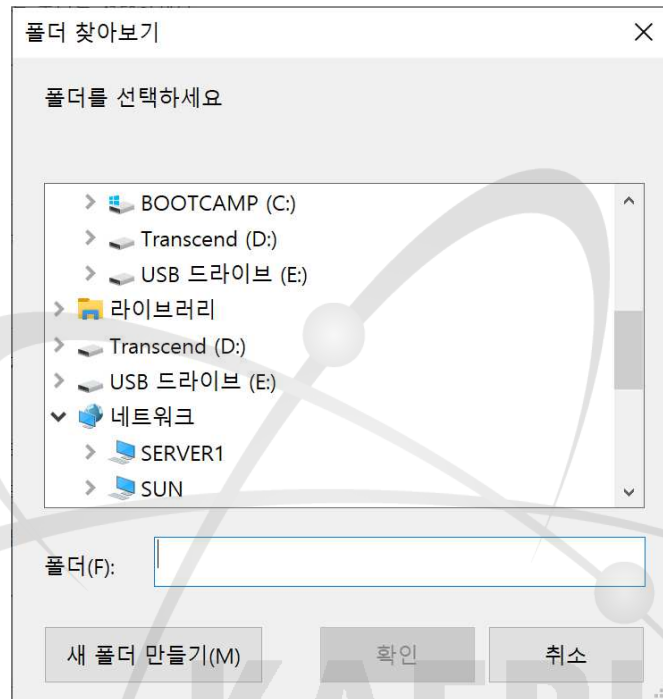


그림 2-3 폴더 선택 창

### 2. 좌표계 선택

프로그램 화면상의 좌표계 명칭은 사용자가 이해하기 쉽도록 타원체명, 투영법, 원점기준, EPSG 코드로 표기하였다.

POPCON (POPulation data CONversion)

1. shp 파일이 압축되어 있는 폴더를 선택하세요. ('폴더 선택' 버튼을 눌러서 선택하거나 최상위 폴더를 drag&drop 하세요)

선택 폴더 내 파일 리스트

폴더 선택

2. shp 파일의 종류를 선택하세요

☐ 광역시 파일 ☒ 시군구 파일

3. 생성될 Txt 파일의 좌표계를 선택하세요.

☐ GRS80 UTMK(EPsg: 5179)  
☐ WGS84 경위도(EPsg:4326)  
☒ Bessel TM 중부원점(EPsg:5174)  
☐ GRS80 TM 중부원점(EPsg: 5186, 가산 20만/60만 최신)  
☐ GRS80 TM 중부원점(EPsg: 5181, 가산 20만/50만 과거)

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요.

생성될 필드 리스트

필드 구분자

☐ 작업 진행파일 삭제하지 않고 보존하기

실행

그림 2-4 선택 좌표계 명칭

### 3. 출력 필드

#### 가. 출력 필드 자동 생성

입력 데이터 파일 명칭에 광역시 또는 시군구 명칭, 성, 연령별 정보가 포함되어 있다.

이름	수정된 날짜	유형	크기
(B100)국토통계_인구정보-20대 인구 수(남자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-20대 인구 수(여자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-20대 인구 수(전체)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-30대 인구 수(남자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-30대 인구 수(여자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-30대 인구 수(전체)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-40대 인구 수(남자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-40대 인구 수(여자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-40대 인구 수(전체)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-50대 인구 수(남자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-50대 인구 수(여자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-50대 인구 수(전체)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-60대 인구 수(남자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	
(B100)국토통계_인구정보-60대 인구 수(여자)-(격자) 100M_서울특별시 용산구_202004.zip	2020-07-29 ...	압축(ZIP) 파일	

그림 2-5 입력 데이터

입력 데이터 파일 명칭에 따라서 자동으로 생성될 필드 리스트를 보여준다. 각 필드를 구분

하는 구분자는 콤마(,)를 기본으로 제공한다.

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요. ?

필드 구분자	생성될 필드 리스트
,	시군구,20대 인구 수(남자),20대 인구 수(여자),20대 인구 수(전체),30대 인구 수(남자),30대 인구 수(여자),30대 인구 수(전체),40대 인구 수(남자),40대 인구 수(여자),40대 인구 수(전체),50대 인구 수(남자),50대 인구 수(여자),50대 인구 수(전체),60대 인구 수(남자),60대 인구 수(여자),60대 인구 수(전체)

그림 2-6 필드 리스트

#### 나. 필드 구분자 변경

필드 구분자는 “필드 구분자” 항목에서 사용자가 직접 입력할 수 있으며, “생성될 필드 리스트” 부분에 적용된 것을 확인할 수 있다.

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요. ?

필드 구분자	생성될 필드 리스트
,	시군구,총 인구 수(전체),X,Y

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요. ?

필드 구분자	생성될 필드 리스트
	시군구 총 인구 수(전체) X Y

그림 2-7 필드 구분자를 콤마(위)에서 파이프(아래)로 변경한 화면

#### 다. 필드 수정

입력 데이터 중에 출력하지 않을 필드가 있거나 순서를 바꿀 필요가 있을 때 사용자가 직접 “생성될 필드 리스트”에서 타이핑하여 수정할 수 있다.

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요. ?

필드 구분자	생성될 필드 리스트
,	시군구,20대 인구 수(남자),20대 인구 수(여자),20대 인구 수(전체),30대 인구 수(남자),30대 인구 수(여자),30대 인구 수(전체),40대 인구 수(남자),40대 인구 수(여자),40대 인구 수(전체),50대 인구 수(남자),50대 인구 수(여자),50대 인구 수(전체),60대 인구 수(남자),60대 인구 수(여자),60대 인구 수(전체)

4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요. ?

필드 구분자	생성될 필드 리스트
,	시군구,20대 인구 수(여자),20대 인구 수(전체),30대 인구 수(남자),30대 인구 수(여자),30대 인구 수(전체),40대 인구 수(남자),40대 인구 수(여자),40대 인구 수(전체),50대 인구 수(남자),50대 인구 수(여자),50대 인구 수(전체),60대 인구 수(남자),60대 인구 수(여자),60대 인구 수(전체),70대 인구 수(남자),70대 인구 수(여자),70대 인구 수(전체)

그림 2-8 20대 인구 수(남자) 필드를 삭제(아래)한 화면

사용자 실수에 의해 잘못 입력되면 잘못 기재된 필드명을 나타내는 에러 메시지를 표출하게 하여 입력 실수를 차단한다.

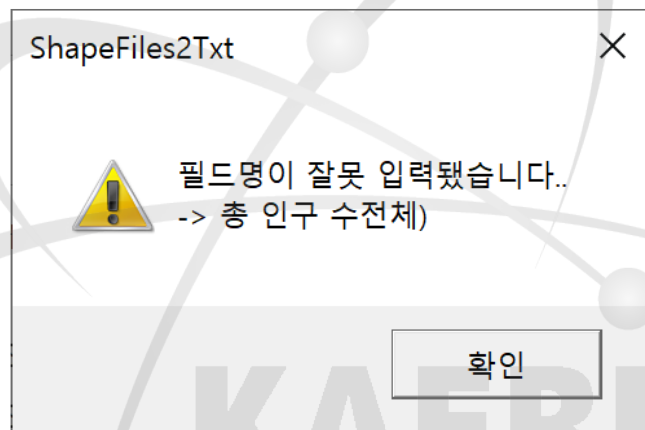


그림 2-9 필드명 에러 메시지 창

## 라. 출력 파일 저장

결과 파일의 경로 및 이름을 지정할 수 있다.

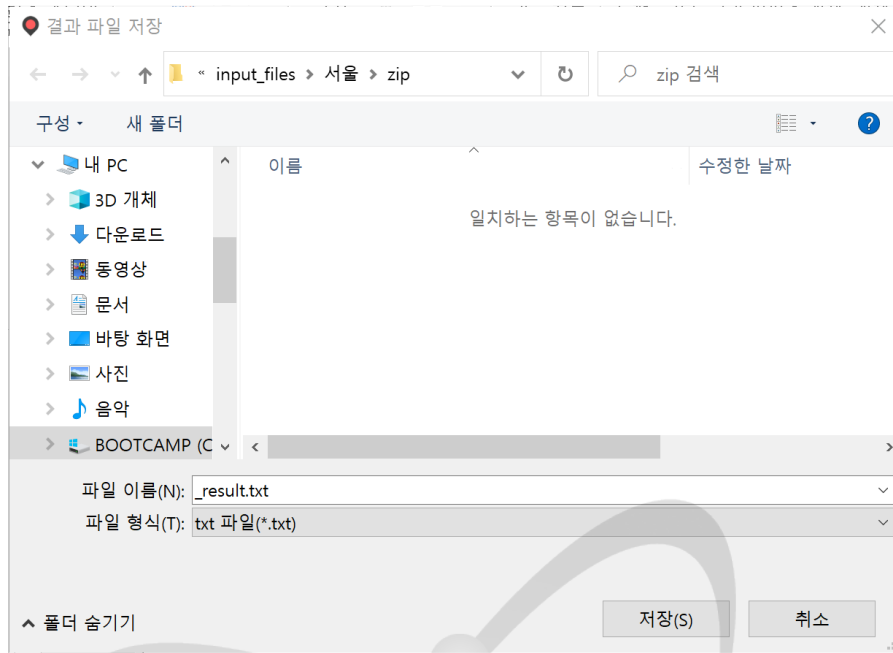


그림 2-10 파일 저장 창

#### 4. 원시코드 구성 및 주요 함수 코딩

##### 가. 원시코드 구성 목록

원시코드 목록은 다음과 같이 구성된다.

- 좌표변환 변수 관리 클래스: GeoPoint.h
- 좌표변환 클래스: GeoTrans.h
- shp 파일 입출력 클래스: shapefile.h
- shp 파일 중 속성정보 입출력 기능: dbfopen.cpp
- 좌표변환 변수 관리 기능: GeoPoint.cpp
- 좌표변환 기능: GeoTrans.cpp
- shp 파일 중 도형 파일 입출력 기능: shpopen.cpp

##### 나. 주요 원시코드

###### (1) shp 파일의 입출력 함수

```

//shp 파일 오픈 (경로 지정을 통한 파일 열기)
CString sTempShp = sTmpFolder + "\\\" + m_saFileList[i] + ".shp";
CString sTempDbf = sTmpFolder + "\\\" + m_saFileList[i] + ".dbf";
CString sTempTxt = sTmpFolder + "\\\" + m_saFileList[i] + ".txt";

char* strTempShp = LPSTR(LPCTSTR(sTempShp));
char* strTempDbf = LPSTR(LPCTSTR(sTempDbf));
char* strTempTxt = LPSTR(LPCTSTR(sTempTxt));

SHPHandle shpFile = NULL;
DBFHandle dbfFile = NULL;
FILE* streamOut = NULL;

shpFile = SHPOpen(strTempShp, "rb");
dbfFile = DBFOpen(strTempDbf, "rb");

//Feature 개수 확인
int nRowCnt = dbfFile->nRecords;

//테이블 중 특정 컬럼의 인덱스 확인
//컬럼 중 VAL 인덱스 확인
int nColCnt = DBFGetFieldCount(dbfFile);
int nValIdx = DBFGetFieldIndex(dbfFile, "VAL");
int nGidIdx = DBFGetFieldIndex(dbfFile, "GID");

//shp 파일의 타입을 확인하여 폴리곤인 경우만 작업 진행
if (shpFile->nShapeType == SHPT_POLYGON)
{
    for (int i = 0; i < shpFile->nRecords; i++)
    {
        //i번째 도형
        SHPObject* psShp = SHPReadObject(shpFile, i);

        //중심좌표 추출
        double fCenterX = psShp->dfXMin + (psShp->dfXMax -
psShp->dfXMin) / 2;
        double fCenterY = psShp->dfYMin + (psShp->dfYMax -
psShp->dfYMin) / 2;

        //해당 도형의 속성 정보 추출
        double fVal = DBFReadDoubleAttribute(dbfFile, i, nValIdx);
        CString sGID = DBFReadStringAttribute(dbfFile, i, nGidIdx);

        //사용 후 메모리 정리
        SHPDestroyObject(psShp);
    }

    //완료 후 shp 파일 닫기
    DBFClose(dbfFile);
    dbfFile = NULL;

    SHPClose(shpFile);
    shpFile = NULL;
}

```

## (2) 특정 좌표계 변환 함수 정의

```
// GeoTrans.cpp: implementation of the GeoTrans class.
//
/////////////////////////////////////////////////////////////////
#include "GeoTrans.h"
#include "GeoPoint.h"

/////////////////////////////////////////////////////////////////
//좌표변환

CString UTMK2KTM(double fX, double fY)
{
    if (m_oTrans == NULL) m_oTrans = new GeoTrans();

    pt1 = new GeoPoint(fX, fY);
    pt2 = m_oTrans->convert(m_oTrans->UTMK, m_oTrans->TM, pt1);

    CString sTemp;
    sTemp.Format("%.2f%s%.2f",
        (getTM_X_byKTM(pt2->getX(), pt2->getY()))
        , m_sEditComma
        , (getTM_Y_byKTM(pt2->getX(), pt2->getY()))
    );

    delete pt1;
    pt1 = NULL;
    delete pt2;
    pt2 = NULL;

    return sTemp;
}

CString UTMK2GRS(double fX, double fY)
{
    m_oTrans->m_arFalseNorthing[m_oTrans->GRS80] = 600000.0;
    if (m_oTrans == NULL) m_oTrans = new GeoTrans();

    pt1 = new GeoPoint(fX, fY);
    pt2 = m_oTrans->convert(m_oTrans->UTMK, m_oTrans->GRS80, pt1);

    CString sTemp;
    sTemp.Format("%.2f%s%.2f", (pt2->getX()), m_sEditComma, (pt2->getY()));

    delete pt1;
    pt1 = NULL;
    delete pt2;
    pt2 = NULL;

    return sTemp;
}

CString UTMK2GRS_OLD(double fX, double fY)
{
    m_oTrans->m_arFalseNorthing[m_oTrans->GRS80] = 500000.0;
    if (m_oTrans == NULL) m_oTrans = new GeoTrans();

    pt1 = new GeoPoint(fX, fY);
    pt2 = m_oTrans->convert(m_oTrans->UTMK, m_oTrans->GRS80, pt1);

    CString sTemp;
```

```

        sTemp.Format("%.2f%s%.2f", (pt2->getX()), m_sEditComma, (pt2->getY()));
delete pt1;
pt1 = NULL;
delete pt2;
pt2 = NULL;
return sTemp;
}

CString UTMK2GEO(double fX, double fY)
{
    if (m_oTrans == NULL) m_oTrans = new GeoTrans();

    pt1 = new GeoPoint(fX, fY);
    pt2 = m_oTrans->convert(m_oTrans->UTMK, m_oTrans->GEO, pt1);

    CString sTemp;
    sTemp.Format("%.2f%s%.2f", pt2->getX(), m_sEditComma, pt2->getY());

    delete pt1;
    pt1 = NULL;
    delete pt2;
    pt2 = NULL;
    return sTemp;
}

```

KAERI



## 제4절 프로그램 시험

GIS 인구자료 변환 프로그램인 POPCON ver 1.0은 앞서 언급된 설계 요구 사항을 기준으로 하여 개발되었으며, 해당 소프트웨어의 시험 절차 및 결과는 아래와 같다.

### 1. 시험 절차

#### 가. 목적 및 적용 범위

○ POPCON을 이용하여 국토지리정보원 인구 데이터를 텍스트 파일로 변환한다.

#### 나. 요구되는 시험 및 시험 순서

- POPCON에서 데이터를 입력받아 변환할 좌표계를 선택하고 실행 결과 파일에 생성될 필드의 순서와 구분자를 변경하여 실행한다.
- 결과 파일의 필드 순서와 구분자가 사용자가 입력한 것과 동일한지 확인한다.
- 입력 데이터의 격자 개수와 결과 파일의 행 개수 및 인구수 합계가 동일한지 확인한다.
- 결과 파일의 좌표값이 동일 좌표계를 갖는 배경 지도에 중첩(Overlay)되는지 확인한다.

#### 다. 입력 매개변수의 요구 범위(시험 입력 데이터)

- 필드의 순서와 구분자 변경 확인에 사용된 데이터 목록: 국토지리정보원 출처 서울특별시 용산구, 성동구 100m 격자 성/연령별 인구수

(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-20대 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-30대 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-30대 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-30대 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-30대 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-30대 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip

[illegible]

(B100)국토통계\_인구정보-100세이상 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-100세이상 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-고등학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-유아 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-중학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-초등학생 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(남자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(여자)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip

○ 좌표계 변환 확인에 사용된 데이터 목록: 국토지리정보원 출처 서울특별시 25개 시군구별  
 100m 격자 총인구수

(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강남구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강동구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강북구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강서구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 관악구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 광진구\_202004.zip  
 (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 구로구\_202004.zip

(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 금천구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 노원구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 도봉구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 동대문구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 동작구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 마포구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 서대문구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 서초구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성북구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 송파구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 양천구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 영등포구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 은평구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 종로구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 중구\_202004.zip  
(B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 중랑구\_202004.zip

#### **라. 시험이 요구되는 단계의 식별**

해당사항 없음

#### **마. 시험사례를 설정하기 위한 기준**

해당사항 없음

#### **바. 시험논리 분기점에 대한 요건**

해당사항 없음

#### **사. 하드웨어 건전성에 대한 요건**

○ 정상적으로 설치된 윈도우 7(또는 그 이상의 버전) 운영체제를 탑재한 컴퓨터

#### **아. 예상 출력값**

해당사항 없음

#### 자. 합격 기준

- 사용자가 입력한 필드 순서와 구분자가 결과 파일과 일치한다.
- 입력 데이터의 격자 개수와 결과 파일의 좌표 개수 및 인구수 합계가 일치한다.
- 결과 파일 좌표가 해당 좌표계를 갖는 배경지도와 일치한다.

#### 차. 보고서, 기록, 표준양식 및 규칙

해당사항 없음

## 2. 확인 시험

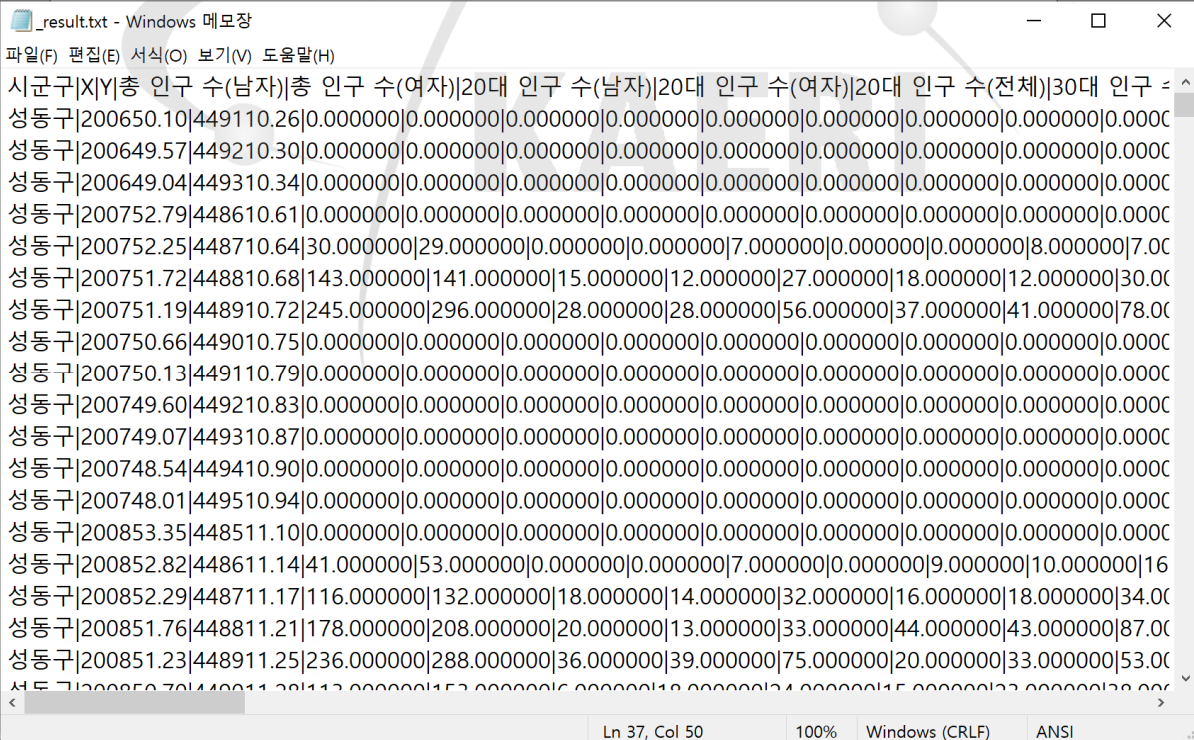
#### 가. 결과 파일 필드 순서와 구분자 확인

X, Y, 총 인구 수(남자), 총 인구 수(여자) 필드를 시군구 다음에 위치하도록 변경하고 구분자를 쉼표에서 파이프로 변경하여 실행한 결과, 필드 입력 순서와 구분자가 일치한 것을 확인하였다.

KAERI

표 2-3 필드 변경 내역 확인

	필드 변경 내역
필드 변경 전	시군구,20대 인구수(남자),20대 인구수(여자),20대 인구수(전체),30대 인구수(남자),30대 인구수(여자),30대 인구수(전체),40대 인구수(남자),40대 인구수(여자),40대 인구수(전체),50대 인구수(남자),50대 인구수(여자),50대 인구수(전체),60대 인구수(남자),60대 인구수(여자),60대 인구수(전체),70대 인구수(남자),70대 인구수(여자),70대 인구 수(전체),80대 인구수(남자),80대 인구수(여자),80대 인구수(전체),90대 인구수(남자),90대 인구수(여자),90대 인구수(전체),100세이상 인구수(남자),100세이상 인구수(여자),100세이상 인구수(전체),고등학생 인구수(남자),고등학생 인구수(여자),고등학생 인구수(전체),유아 인구수(남자),유아 인구수(여자),유아 인구수(전체),중학생 인구수(남자),중학생 인구수(여자),중학생 인구수(전체),초등학생 인구수(남자),초등학생 인구수(여자),초등학생 인구수(전체),총 인구수(남자),총 인구수(여자),X,Y
필드 순서 변경, 구분자를 파이프( ) 로 변경	시군구 X Y 총 인구수(남자) 총 인구수(여자) 20대 인구수(남자) 20대 인구수(여자) 20대 인구수(전체) 30대 인구수(남자) 30대 인구수(여자) 30대 인구수(전체) 40대 인구수(남자) 40대 인구수(여자) 40대 인구수(전체) 50대 인구수(남자) 50대 인구수(여자) 50대 인구수(전체) 60대 인구수(남자) 60대 인구수(여자) 60대 인구수(전체) 70대 인구수(남자) 70대 인구수(여자) 70대 인구수(전체) 80대 인구수(남자) 80대 인구수(여자) 80대 인구수(전체) 90대 인구수(남자) 90대 인구수(여자) 90대 인구수(전체) 100세이상 인구수(남자) 100세이상 인구수(여자) 100세이상 인구수(전체) 고등학생 인구수(남자) 고등학생 인구수(여자) 고등학생 인구수(전체) 유아 인구수(남자) 유아 인구수(여자) 유아 인구수(전체) 중학생 인구수(남자) 중학생 인구수(여자) 중학생 인구수(전체) 초등학생 인구수(남자) 초등학생 인구수(여자) 초등학생 인구수(전체)



\_result.txt - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

시군구|X|Y|총 인구 수(남자)|총 인구 수(여자)|20대 인구 수(남자)|20대 인구 수(여자)|20대 인구 수(전체)|30대 인구 수(남자)|30대 인구 수(여자)|30대 인구 수(전체)|40대 인구 수(남자)|40대 인구 수(여자)|40대 인구 수(전체)|50대 인구 수(남자)|50대 인구 수(여자)|50대 인구 수(전체)|60대 인구 수(남자)|60대 인구 수(여자)|60대 인구 수(전체)|70대 인구 수(남자)|70대 인구 수(여자)|70대 인구 수(전체)|80대 인구 수(남자)|80대 인구 수(여자)|80대 인구 수(전체)|90대 인구 수(남자)|90대 인구 수(여자)|90대 인구 수(전체)|100세이상 인구 수(남자)|100세이상 인구 수(여자)|100세이상 인구 수(전체)|고등학생 인구 수(남자)|고등학생 인구 수(여자)|고등학생 인구 수(전체)|유아 인구 수(남자)|유아 인구 수(여자)|유아 인구 수(전체)|중학생 인구 수(남자)|중학생 인구 수(여자)|중학생 인구 수(전체)|초등학생 인구 수(남자)|초등학생 인구 수(여자)|초등학생 인구 수(전체)

Ln 37, Col 50      100%      Windows (CRLF)      ANSI

그림 2-11 필드 순서 및 구분자 변경하여 실행한 결과물

입력 데이터 중 dbf 파일의 val 값(인구수 필드)과 실행 결과물의 인구수 값이 일치함을 확인하였다.

	A	B	C		A	B	C		A	B	C	D	E	F	G	H
1	gid	lbl	val		1	gid	lbl	val	1	시군구	X	Y	총 인구 수(남	총 인구 수(여	20대 인구 수(20대	인구 수(20대 인구
2	다사565495				2	다사565495			2	성동구	200650.1	449110.3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	다사565496				3	다사565496			3	성동구	200649.6	449210.3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	다사565497				4	다사565497			4	성동구	200649	449310.3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	다사566490				5	다사566490			5	성동구	200752.8	448610.6	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
6	다사566491	30.00	30.000000		6	다사566491	29.00	29.00000000	6	성동구	200752.3	448710.6	30.000000	29.000000	0.000000	0.000000
7	다사566492	143.00	143.000000		7	다사566492	141.00	141.00000000	7	성동구	200751.7	448810.7	143.000000	141.000000	15.000000	12.000000
8	다사566493	245.00	245.000000		8	다사566493	296.00	296.00000000	8	성동구	200751.2	448910.7	245.000000	296.000000	28.000000	28.000000
9	다사566494				9	다사566494			9	성동구	200750.7	449010.8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
10	다사566495				10	다사566495			10	성동구	200750.1	449110.8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
11	다사566496				11	다사566496			11	성동구	200749.6	449210.8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
12	다사566497				12	다사566497			12	성동구	200749.1	449310.9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
13	다사566498				13	다사566498			13	성동구	200748.5	449410.9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
14	다사566499				14	다사566499			14	성동구	200748	449510.9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
15	다사567489				15	다사567489			15	성동구	200853.4	448511.1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
16	다사567490	41.00	41.000000		16	다사567490	53.00	53.00000000	16	성동구	200852.8	448611.1	41.000000	53.000000	0.000000	0.000000
17	다사567491	116.00	116.000000		17	다사567491	132.00	132.00000000	17	성동구	200852.3	448711.2	116.000000	132.000000	18.000000	14.000000
18	다사567492	178.00	178.000000		18	다사567492	208.00	208.00000000	18	성동구	200851.8	448811.2	178.000000	208.000000	20.000000	13.000000
19	다사567493	236.00	236.000000		19	다사567493	288.00	288.00000000	19	성동구	200851.2	448911.3	236.000000	288.000000	36.000000	39.000000
20	다사567494	113.00	113.000000		20	다사567494	153.00	153.00000000	20	성동구	200850.7	449011.3	113.000000	153.000000	6.000000	18.000000
21	다사567495				21	다사567495			21	성동구	200850.2	449111.3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

그림 2-12 입력 데이터와 POPCON 실행 결과물 비교

(왼쪽) 입력데이터 100m 격자 성동구 총 인구수(남자) DBF, (가운데) 입력데이터 100m 격자 성동구 총 인구수(여자) DBF, (오른쪽) POPCON 실행 결과물(텍스트 파일을 엑셀에서 불러온 화면)

#### 나. 결과 파일 좌표 개수 및 인구수 합계 확인

국토지리정보원 서울특별시 25개 시군구 격자 총 인구 데이터의 격자 개수(row 개수)와 POPCON 실행 결과 단일 파일로 추출된 텍스트 파일 내의 시군구별 point 좌표 개수를 비교하여 일치하는 것을 확인하였다.

표 2-4 입력 파일과 결과 파일 격자 개수 및 인구수 비교

시군구	입력파일 격자 개수	POPCON 실행 결과 point 개수	입력파일 인구수 합계	POPCON 실행 결과 인구수 합계
강남구	4,170	4,170	543,593	543,593
강동구	2,596	2,596	434,448	434,448
강북구	2,528	2,528	312,526	312,526
강서구	4,382	4,382	588,345	588,345
관악구	3,130	3,130	498,720	498,720
광진구	1,812	1,812	349,688	349,688
구로구	2,211	2,211	403,609	403,609
금천구	1,424	1,424	232,044	232,044
노원구	3,743	3,743	530,225	530,225
도봉구	2,226	2,226	330,764	330,764
동대문구	1,539	1,539	344,337	344,337
동작구	1,773	1,773	393,606	393,606
마포구	2,570	2,570	371,536	371,536
서대문구	1,916	1,916	305,871	305,871
서초구	4,963	4,963	428,455	428,455
성동구	1,794	1,794	297,969	297,969
성북구	2,654	2,654	441,085	441,085
송파구	3,578	3,578	672,661	672,661
양천구	1,926	1,926	453,811	453,811
영등포구	2,605	2,605	362,077	362,077
용산구	2,325	2,325	228,402	228,402
은평구	3,170	3,170	476,634	476,634
종로구	2,563	2,563	150,662	150,662
중구	1,107	1,107	125,435	125,435
중랑구	1,972	1,972	394,952	394,952
합계	64,677	64,677	9,671,455	9,671,455

#### 다. 좌표계 변환 확인

각 좌표계 옵션으로 변환한 결과물을 해당 좌표계를 갖는 배경지도와 중첩하여 위치가 일치하는지 확인하였다. Bessel TM 중부원점(EPSC:5174)은 KOSCA-POP에서 사용하고 있는 배경지도(2010\_법정동\_TM.shp)를 사용하여 검증하였으며, 기타 좌표계는 좌표계가 공개된 공공데이터를 사용하였다. 좌표계 확인/검증을 위해 사용된 배경지도 목록은 다음 표와 같으며 지도 중첩은 QGIS 2.18.23 상용소프트웨어를 사용했다. POPCON 실행 결과물은 배경지도와 중첩되는 것을 확인하기 위해 아래 그림에서 보듯이 심볼을 적용하여 시군구별로 색깔이



다르게 보이게 하였다.

표 2-5 검증 배경지도 목록

폴더명*	파일
4326좌표계_출처_서울열린데이터광장[4]	TL_SCCO_SIG_W.dbf TL_SCCO_SIG_W.prj TL_SCCO_SIG_W.shp TL_SCCO_SIG_W.shx
5174좌표계_출처_원자력연구원KOSCA-POP[1,2]	2010_법정동_TM.dbf 2010_법정동_TM.shp 2010_법정동_TM.shx
5179좌표계_출처_행안부새주소서울[5]	TL_SCCO_SIG.dbf TL_SCCO_SIG.shp TL_SCCO_SIG.shx
5181좌표계_출처_서울열린데이터광장[4]	TL_SCCO_SIG.dbf TL_SCCO_SIG.prj TL_SCCO_SIG.shp TL_SCCO_SIG.shx
5186좌표계_출처_환경공간정보서비스[6]	SGG_2015_하수관로보급률.dbf SGG_2015_하수관로보급률.prj SGG_2015_하수관로보급률.sbn SGG_2015_하수관로보급률.sbx SGG_2015_하수관로보급률.shp SGG_2015_하수관로보급률.shp.xml SGG_2015_하수관로보급률.shx

\*) 폴더명에 배경지도의 출처를 표기함

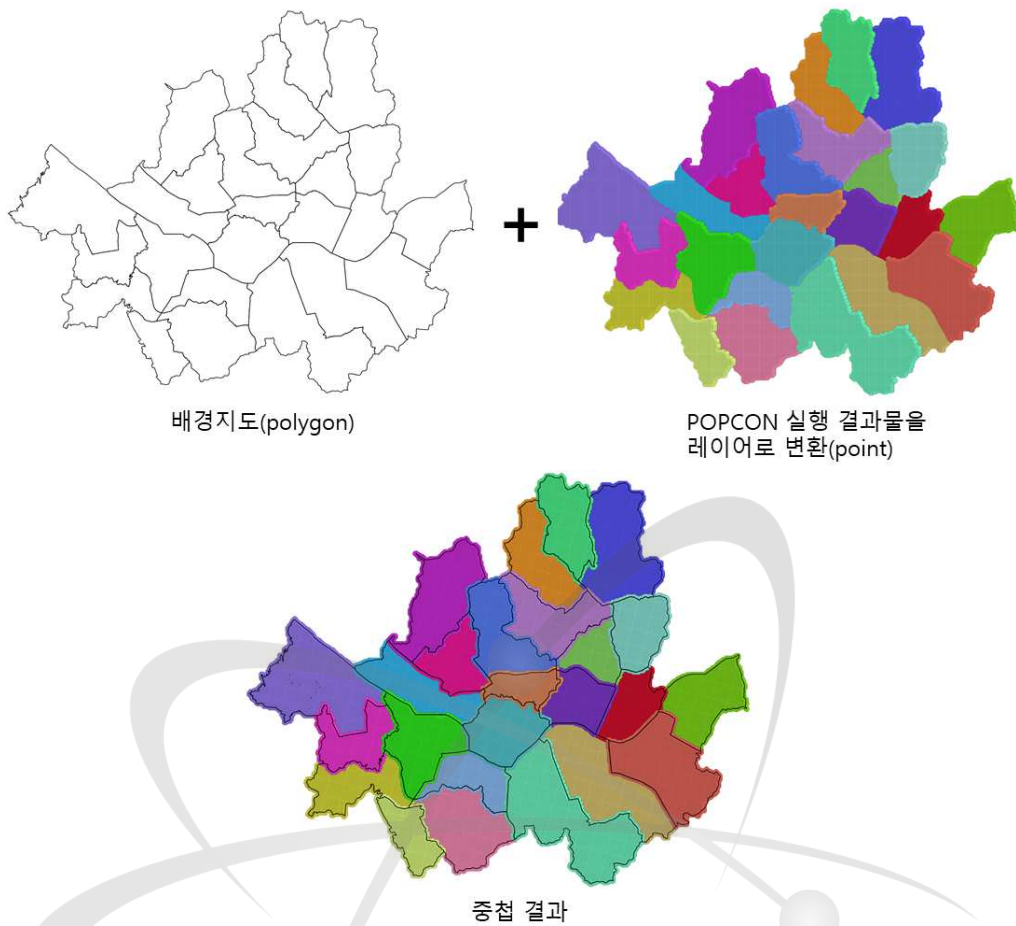


그림 2-13 POPCON 실행 결과물의 좌표계 검증을 위한 배경지도와의 중첩

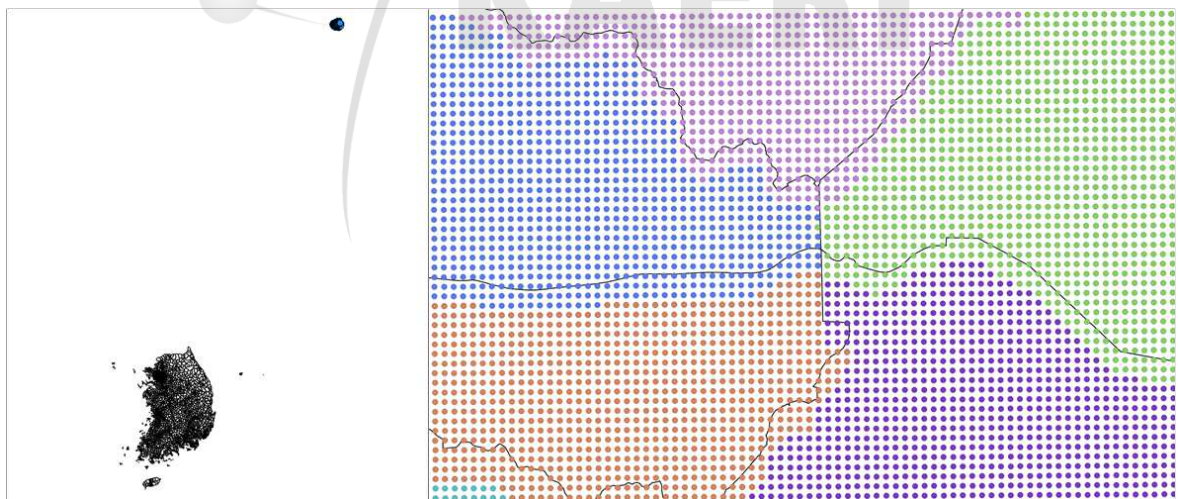


그림 2-14 좌표계가 일치하지 않아 완전히 중첩되지 않은 공간 데이터 예시

(1) GRS80 UTMK(EPSG: 5179) 변환 확인

○ 검증배경지도: TL\_SCCO\_SIG.shp(서울지역)

○ 검증배경지도 출처: 행정안전부 도로명주소 안내시스템([www.juso.go.kr](http://www.juso.go.kr))

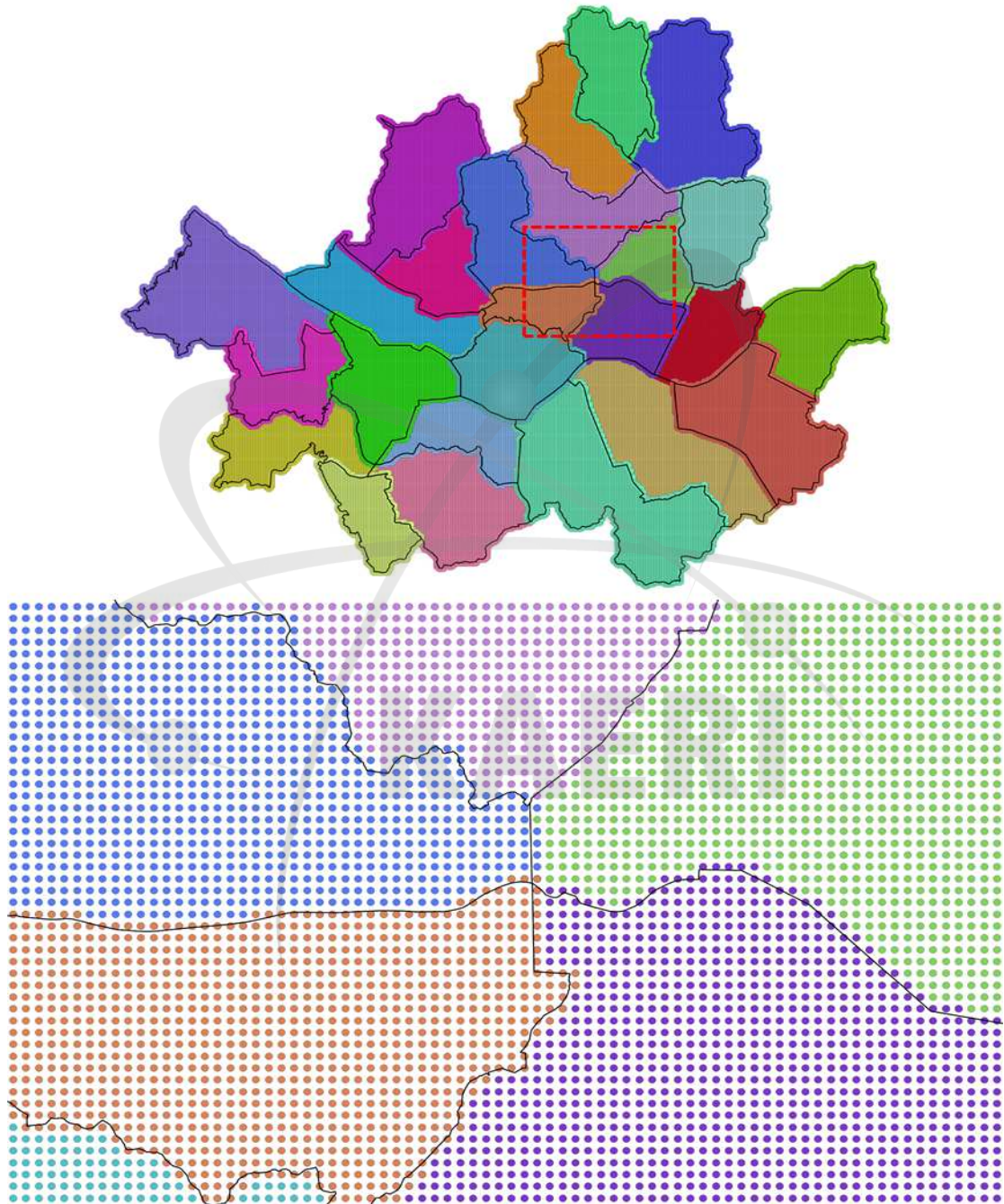


그림 2-15 GRS80 UTMK(EPSG: 5179) 배경지도와 중첩 결과  
위: 서울시 전체, 아래: 붉은색 박스 부분 확대(point: POPCON 변환 결과)



(2) WGS84 경위도(EPSG: 4326) 변환 확인

○ 검증배경지도: TL\_SCCO\_SIG\_W.shp(서울시 행정구역 시군구 정보 (좌표계: WGS1984))

○ 검증배경지도 출처: 서울 열린데이터광장

(<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-11677/S/1/datasetView.do>)

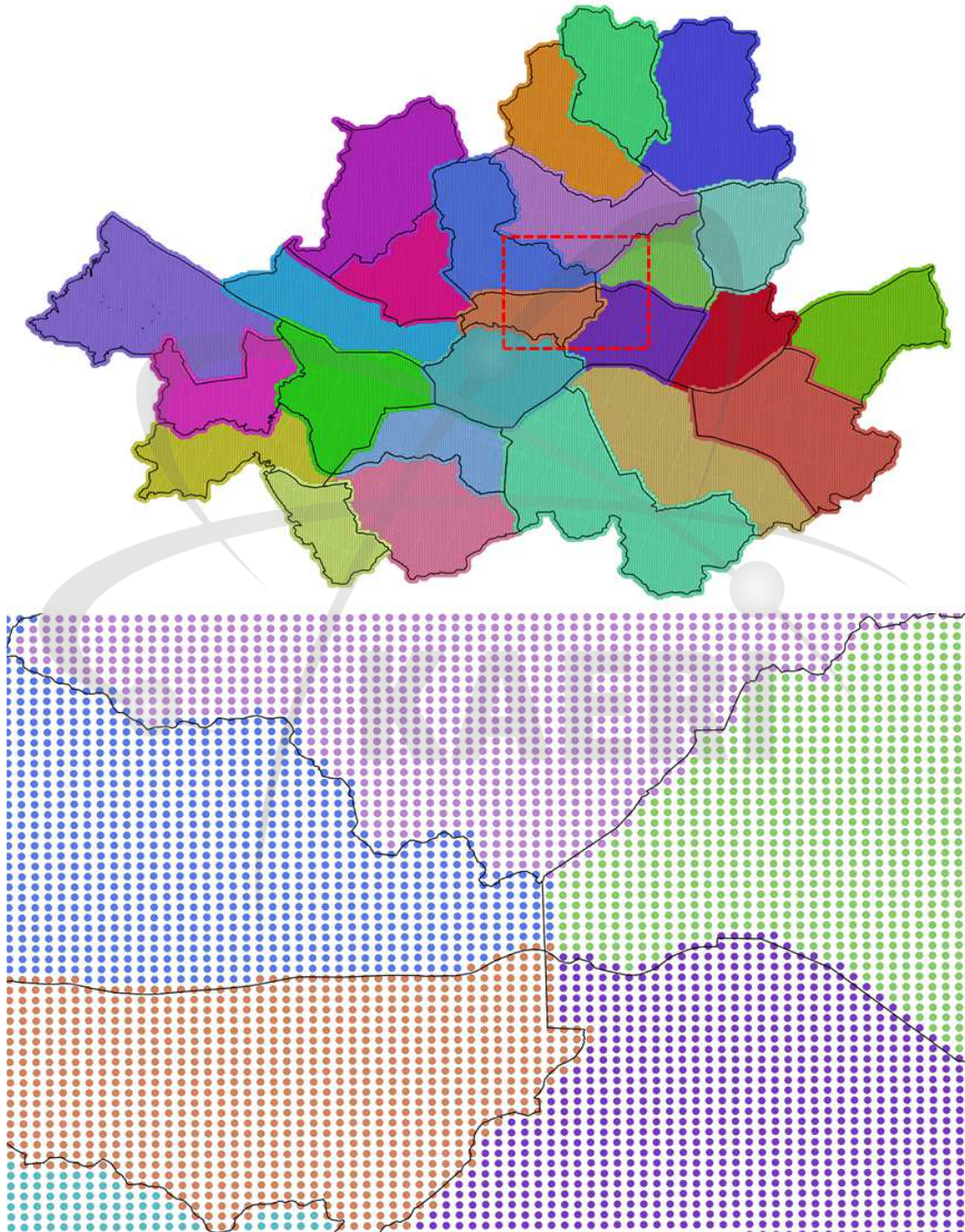


그림 2-16 WGS84 경위도(EPSG: 4326) 배경지도와 중첩 결과

위: 서울시 전체, 아래: 붉은색 박스 부분 확대(point: POPCON 변환 결과)



(다) Bessel TM 중부원점(EPSG: 5174) 변환 확인

○ 검증배경지도: 2010\_법정동\_TM.shp(KOSCA-POP 법정동)

○ 검증배경지도 출처: 원자력연구원 KOSCA-POP

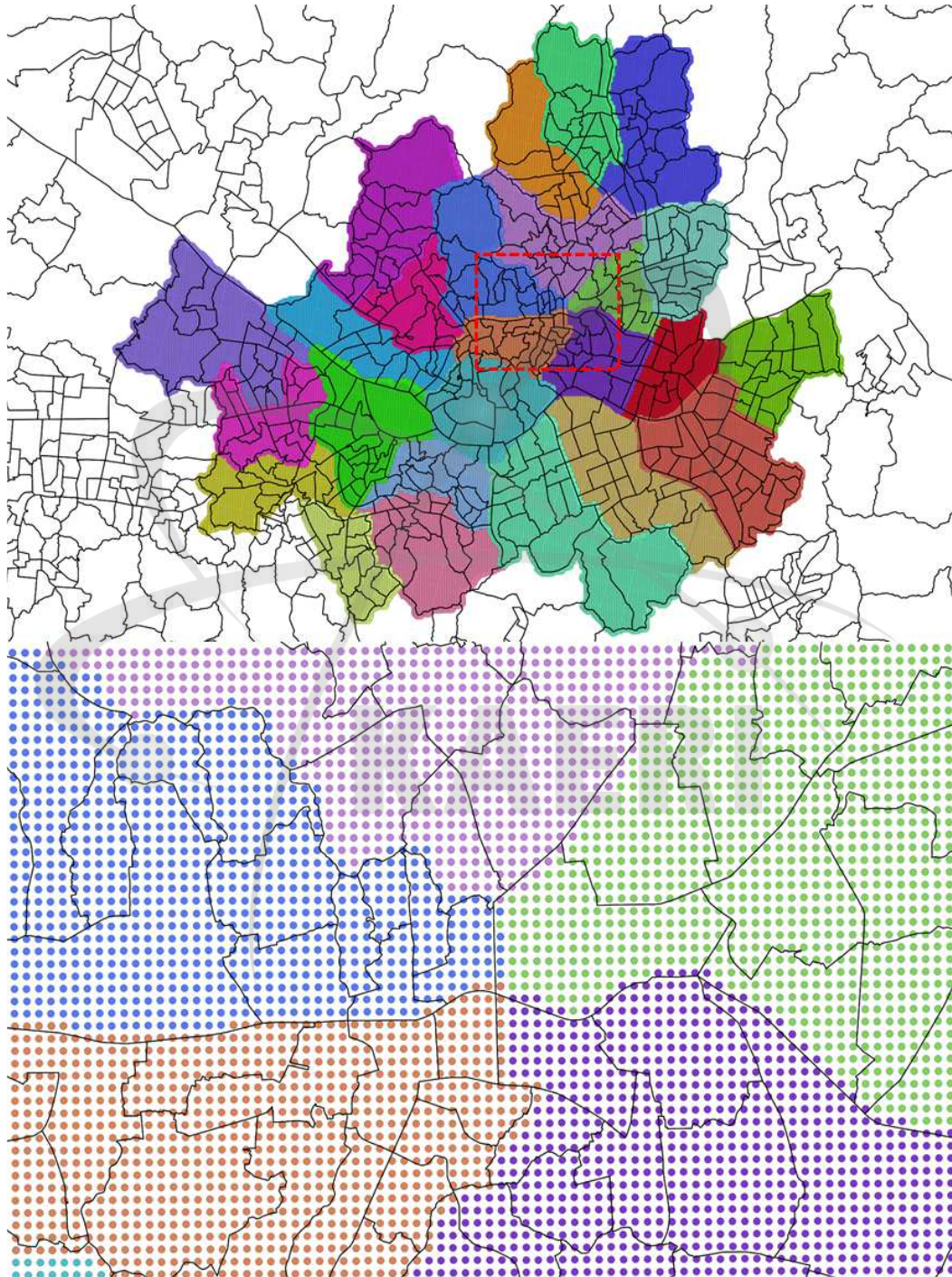


그림 2-17 Bessel TM 중부원점(EPSG: 5174) 배경지도와 중첩 결과  
위: 서울시 전체, 아래: 붉은색 박스 부분 확대(point: POPCON 변환 결과)



(라) GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5186, 가산 20만/60만 최신) 변환 확인

○ 검증배경지도: SGG\_2015\_하수관로보급률.shp

○ 검증배경지도 출처: 환경공간정보서비스(<http://segis.me.go.kr/main.do>)

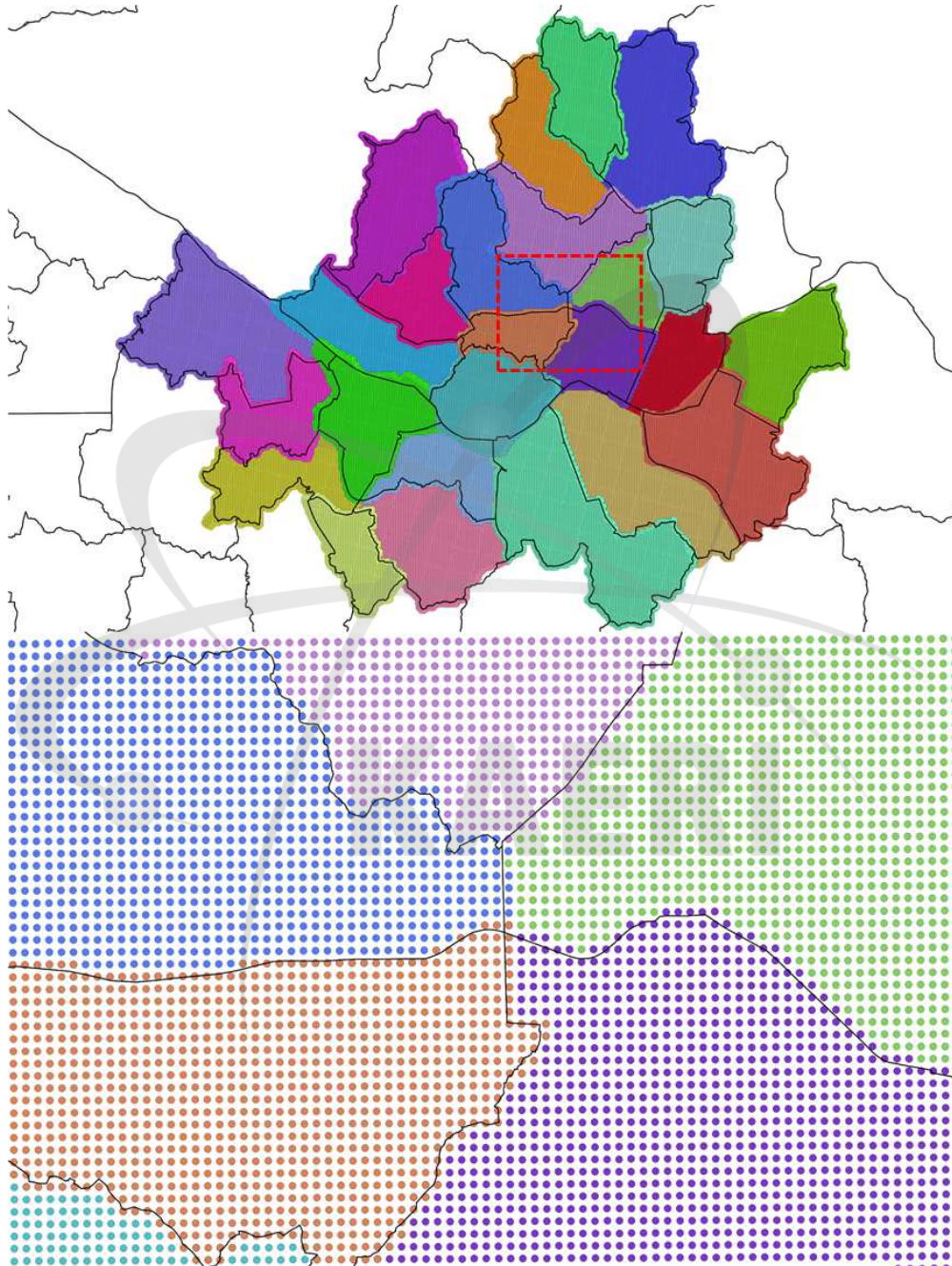


그림 2-18 GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5186, 가산 20만/60만 최신)

배경지도와 중첩 결과

위: 서울시 전체, 아래: 붉은색 박스 부분 확대(point: POPCON 변환 결과)

(마) GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5181, 가산 20만/50만 과거) 변환 확인

○ 검증배경지도: TL\_SCCO\_SIG.shp(서울시 행정구역 시군구 정보 (좌표계: ITRF2000))

○ 검증배경지도 출처: 서울 열린 데이터 광장

(<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-11676/S/1/datasetView.do>)

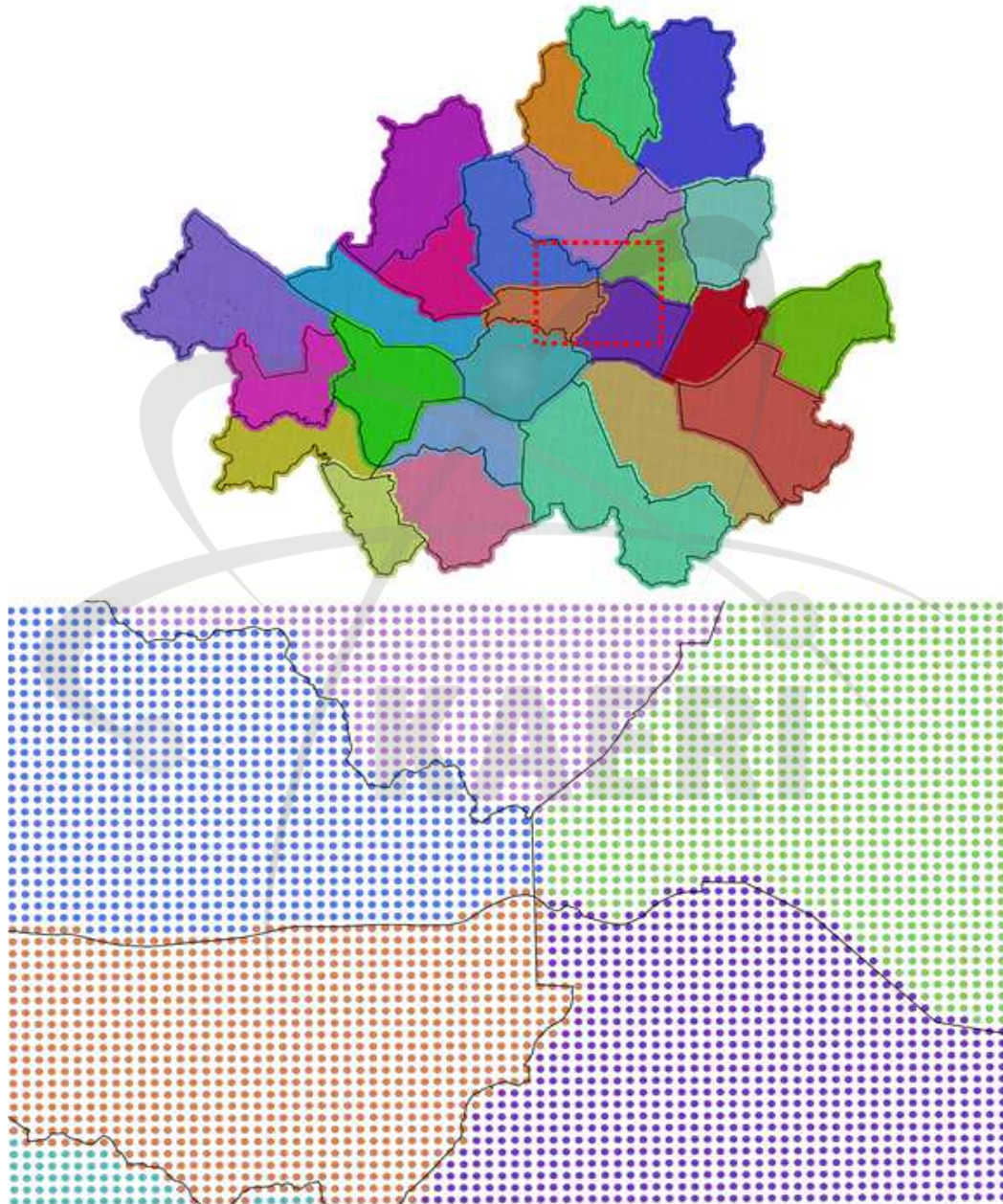


그림 2-19 GRS80 TM 중부원점(EPSG: 5181, 가산 20만/50만 과거) 배경지도와  
중첩 결과

위: 서울시 전체, 아래: 붉은색 박스 부분 확대(point: POPCON 변환 결과)



## 라. 시험 결과 요약

- 1) 시험 프로그램: GIS 인구 데이터 변환 프로그램 POPCON ver 1.0
- 2) 사용된 컴퓨터 하드웨어: 개별 노트북 및 데스크탑
- 3) 시험 및 측정 장비 및 교정사항: 해당 없음
- 4) 적용시 사용된 시뮬레이션 모델: 해당 없음
- 5) 시험에서 확인 사항
  - 사용자가 입력한 필드 순서와 구분자대로 텍스트 파일이 생성되었는지 확인한다.
  - 입력 데이터의 격자 개수와 POPCON 실행 결과 생성된 텍스트 파일의 행의 개수가 일치하는지 확인한다.
  - 선택한 좌표계로 변환되었는지 확인한다.
- 6) 시험결과 및 적용성: 문제 없음
- 7) 발생된 문제점에 대한 조치사항: 해당 없음
- 8) 합격여부: 합격

## 3. 적용 시험

확인 시험은 POPCON 프로그램 자체 시험인 반면 적용 시험은 POPCON의 일차적인 목적인 KOSCA-POP과 연계한 시험/검증을 의미한다.

먼저, 전국 광역시도 단위 및 시군구 단위의 격자인구자료(4가지 해상도별 자료; 1Km, 500M, 250M, 100M)에서 격자 크기별 KOSCA-POP 입력자료로의 변환은 모두 성공하였다.

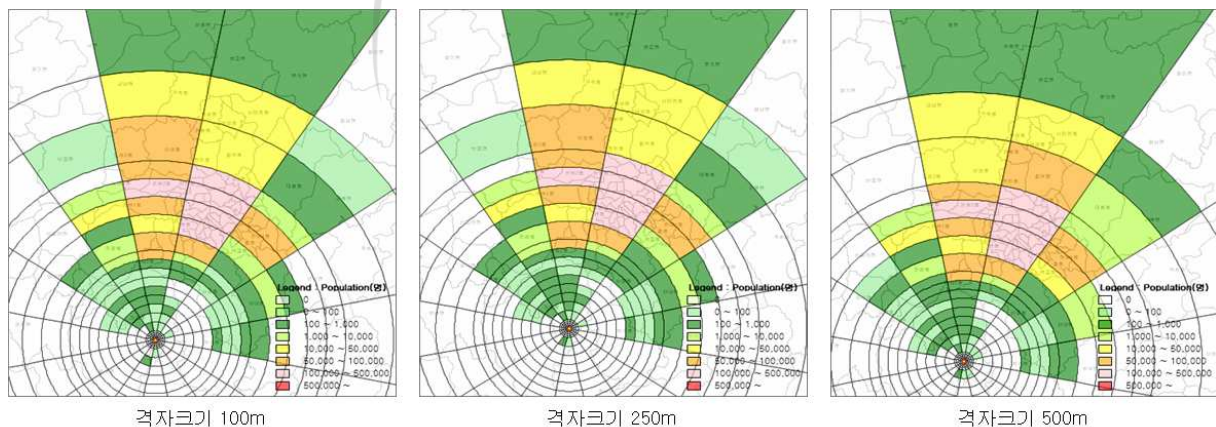


그림 2-20 격자크기별 KOSCA-POP 계산결과



상기 그림에서 보면 행정구역의 경계, 산지와 평지의 경계에 해당하는 섹터에서 차이가 발생하고 섹터의 크기가 작을수록 격자 간격에 따른 차이가 발생하는 경향을 알 수 있다. 이는 격자인구자료의 해상도에 따른 섹터별 인구수가 차이를 확인하여 실제의 소외결말분석시 필요한 해상도의 격자인구자료를 이용할 필요가 있음을 보여준다.

다음은 연구원 부지가 속한 대전시 격자인구자료(100M 해상도)에 대한 POPCON 변환 후 KOSCA-POP의 섹터별 인구자료를 작성한 결과는 아래 그림에서 보는 바와 같이 인구가 거주하지 않는 지역(예, 산, 호수)은 0으로 계산되는 등 육안으로 문제가 없음을 확인 할 수 있다.

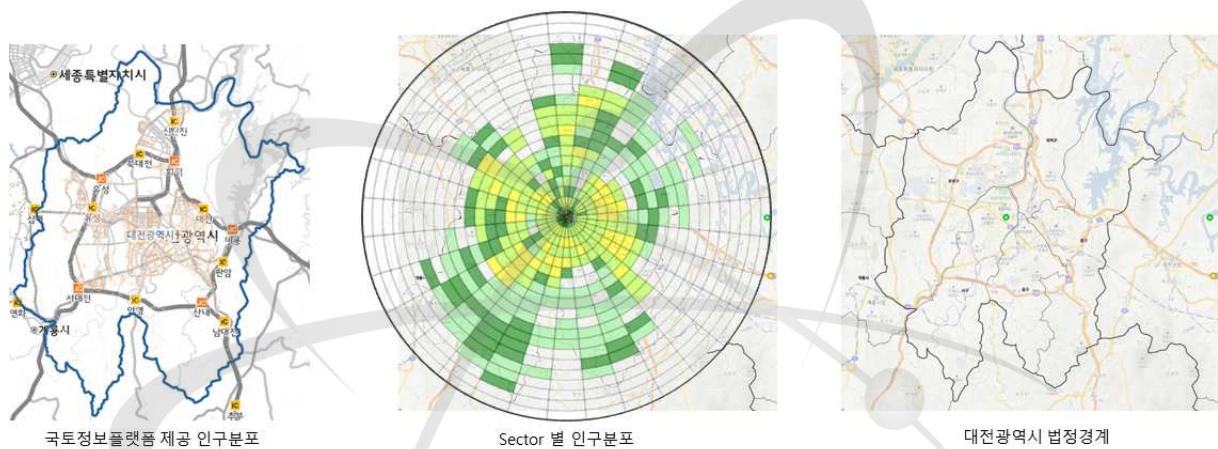


그림 2-21 대전시 격자인구자료(해상도 100m)에 기반한 섹터별 인구자료 계산결과

같은 방식으로 바다가 포함되어 있는 부산광역시의 격자인구자료(100M 해상도)에 대한 섹터별 인구수 계산 결과는 다음 그림과 같다.

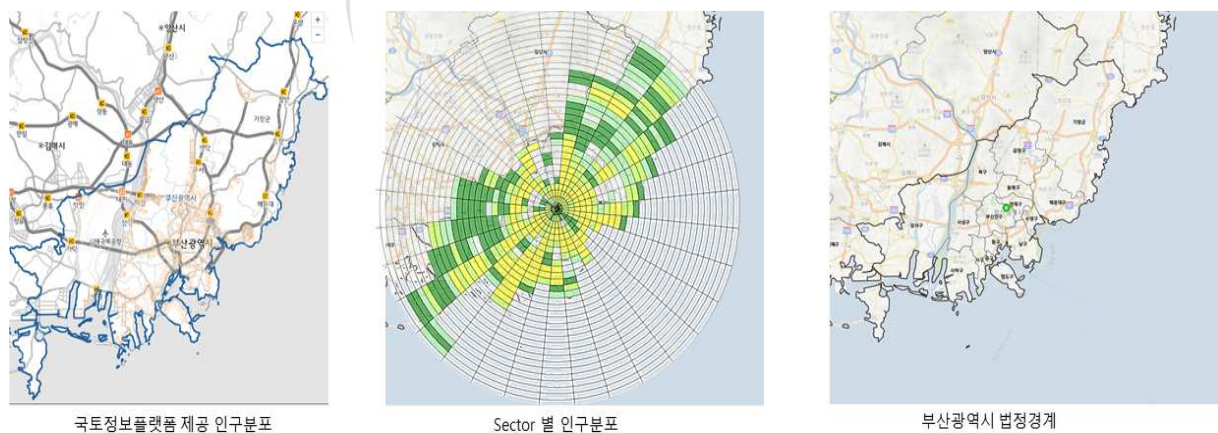


그림 2-22 부산광역시 격자인구자료(해상도 100m)에 기반한 섹터별 인구자료 계산결과

참고로, KOSCA-POP에서는 POPCON에서 변환된 전국 격자인구자료(100M 해상도)를 기반으로 대전을 중심좌표(235384.18, 316154.92)로 한 방사그리드 반경 80Km, 40여개 간격, 16방위를 계산 시간은 일반 사양의 PC(윈도우 10, PC 성능 중간 이하)에서 15분 정도 소요되었다.



## 제3장

# POPCON 사용자 가이드

제1절 입력 데이터 준비

제2절 프로그램 실행

KAERI



## 제3장 POPCON 사용자 가이드

본 장에서는 GIS 인구자료 변환 프로그램인 POPCON(POPulation data CONverter)의 입력 데이터 설명 및 실행 과정을 정리하여 사용자의 이용에 편의를 제공하고자 한다.

POPCON은 국토지리정보원에서 공개하고 있는 GRS80 UTM-K 좌표계 격자 기반 GIS 인구 데이터를 KOSCA-POP 입력데이터 포맷에 맞게 변환하기 위해 개발된 데이터 변환 프로그램이다. PC에 설치할 필요 없이 \_sys 폴더와 동일 경로에 있는 POPCON.exe를 실행하면 사용 가능하다. POPCON.exe의 입력 데이터는 국토지리정보원 국토정보맵에서 제공하는 광역시 또는 시군구별 격자 인구 데이터 압축파일이다. 생성될 데이터는 사용자가 POPCON 프로그램에서 옵션으로 지정한 좌표계와 필드로 구성된 단일 텍스트 파일이다.

### 제1절 입력 데이터 준비

#### 1. GIS 인구자료 다운로드

국토정보플랫폼 국토정보맵에서 다운로드받은 격자 인구 데이터를 POPCON의 입력데이터로 사용한다[3].



인구		건물	토지	국토지표
총인구	총 인구 수(전체)	①		
서울특별시		②		
종로구		③		
격자	100M	④		
2020년 04월				
단계별 매칭정보		검색 ⑤		↺

그림 3-1 국토정보맵 데이터 검색 화면[3]

상기 국토정보맵에서 GIS 인구자료를 얻는 절차는 아래와 같다.

- 인구 항목을 선택한다. 인구 항목은 국토정보맵 오른쪽 상단에 있는 자료다운로드에서 활용가이드를 다운로드받아 “국토통계지도\_활용가이드.pdf”를 참고한다.
- 광역시를 선택한다. POPCON을 실행하여 생성되는 파일에 광역시 또는 시군구 명칭이 반드시 들어가야 하므로 광역시는 필수로 선택해야 한다.
- 시군구를 선택한다. 만일 생성될 파일에 시군구가 아니라 광역시만 표시되어야 한다면 시군구를 선택하지 않고 ‘시군구 전체’를 선택한다.
- 격자를 선택하고 격자의 크기를 선택한다.
- 검색 버튼을 클릭하고 데이터를 다운로드받는다.

POPCON 프로그램 제작 기준년도(2020년)의 국토정보맵 인구 데이터는 GRS80 UTM-K 좌표계를 사용한다. 하지만, 향후 제공되는 데이터의 좌표계는 변경될 수도 있으며, 변경시에는 POPCON 프로그램 소스도 변경이 필요할 수 있기 때문에 개발자의 도움이 필요함에 유의하여야 한다.

## 2. 입력 데이터 정리

전국단위로 보면 GIS 인구자료의 관심의 정보에 대한 다운로드 방식에 따라 파일 개수가 무수히 많아질 수 있으므로 다운로드한 파일의 관리 및 정리는 매우 중요하다. 다운로드한 파일은 압축을 풀지 않은 상태로 종류별로 폴더에 모아 놓아야 한다.

POPCON에서는 관리를 위해 압축파일을 모아 놓은 폴더를 지정하게 되는데, 생성될 파일에 들어갈 필드 및 지역단위(광역시 또는 시군구)를 미리 구상하여 국토정보맵에서 데이터를 다운로드받아 폴더를 구성하도록 한다. 예를 들어 생성될 파일에 시군구, 총인구수, 영유아인구수가 들어가야 한다면 시군구별 총인구수, 시군구별 영유아인구수 데이터를 다운로드받아 한 폴더에 모아놓도록 한다. 또는 아래 그림과 같이 폴더별로 정리하고 이 폴더들을 하나의 폴더에 묶어 놓아도 된다.

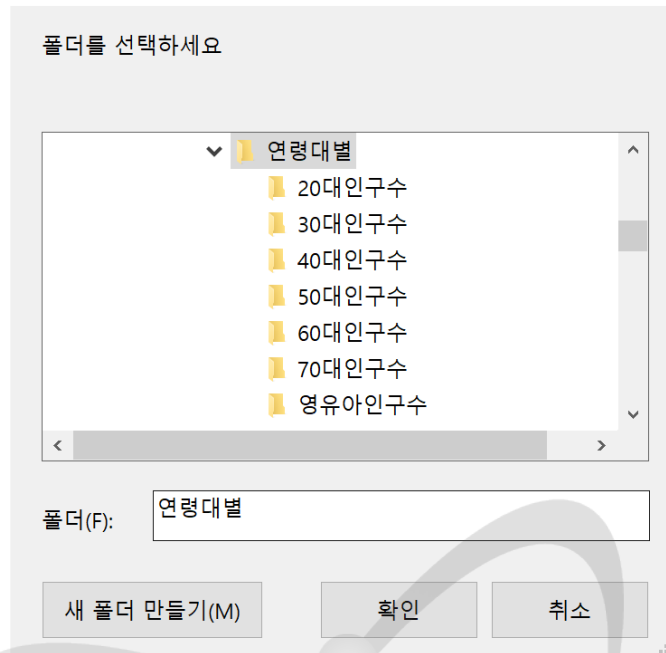


그림 3-2 하위 폴더들을 상위 폴더로 묶음

POPCON 입력 데이터와 생성될 데이터는 공간 데이터(spatial data)이기 때문에 지역 단위가 통일되지 않은 데이터는 입력할 수 없도록 제약 조건이 설정되어 있다. 따라서 행정구역 단위가 서로 다른 데이터(예를 들면 광역시 데이터와 시군구 데이터)를 동시에 입력데이터로 사용할 수 없다.

또한 다운로드한 압축파일의 명칭은 임의대로 변경하지 않아야 한다. 파일 명칭에 있는 인구 정보 및 광역시, 시군구 정보를 POPCON에서 결과 파일을 만들 때 인덱스로 사용하기 때문이다.

현재 국토정보맵에서는 아래 그림과 같은 형식의 명칭으로 데이터를 다운로드받게 된다. 향후 국토정보맵에서 데이터 명칭이 변경되어 제공된다면 해당 변경내용에 따라서 프로그램의 수정이 필요할 수도 있음에 유의할 필요가 있다.

## 이름
























-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강남구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강동구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강북구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 강서구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 관악구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 광진구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 구로구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 금천구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 노원구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 도봉구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 동대문구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 동작구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 마포구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 서대문구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 서초구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성동구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 성북구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 송파구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 양천구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 영등포구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 용산구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 은평구\_202004.zip
-  (B100)국토통계\_인구정보-총 인구 수(전체)-(격자) 100M\_서울특별시 종로구\_202004.zip

그림 3-3 다운로드 받은 파일 예시

## 제2절 프로그램 실행

POPCON.exe를 실행하면 프로그램 화면에 사용자가 선택해야 하는 항목에 번호가 부여되어 있으므로 순서대로 선택하여 수행하면 된다.

프로그램 시작 화면에서 단계별 해당 지시문의 내용은 다음과 같다.

- 입력 데이터를 폴더 단위로 선택하는 단계: “1.shp 파일이 압축되어 있는 폴더를 선택하세요 (“폴더 선택” 버튼을 눌러서 선택하거나 최상위 폴더를 drag & drop 하세요)”
- 입력 데이터가 광역시 데이터인지, 시군구 데이터인지 선택하는 단계: “2. shp 파일의 종류를 선택하세요”
- 생성할 파일의 X, Y의 좌표계를 선택하는 단계: “3. 생성될 Txt 파일의 좌표계를 선택하세요.”
- 생성될 파일의 필드 구성을 입력하는 단계: “4. 생성될 파일의 필드를 입력하세요.”



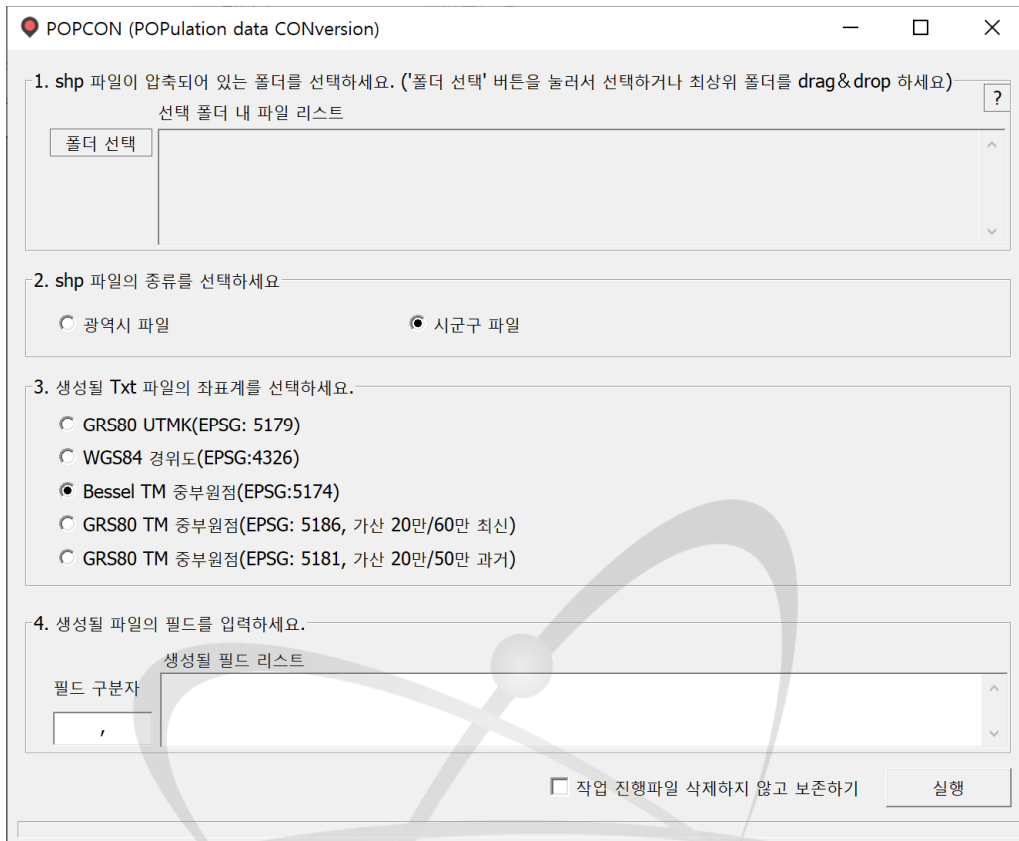


그림 3-4 POPCON 프로그램 시작 화면

## 1. 폴더 선택

- ① '폴더 선택' 버튼을 클릭하여 폴더 찾아보기 창에서 국토정보맵에서 인구 데이터를 다운로드 받아 모아놓은 폴더를 선택한다. 또는 윈도우 탐색기에서 폴더를 선택하여 POPCON 프로그램으로 Drag & Drop한다.

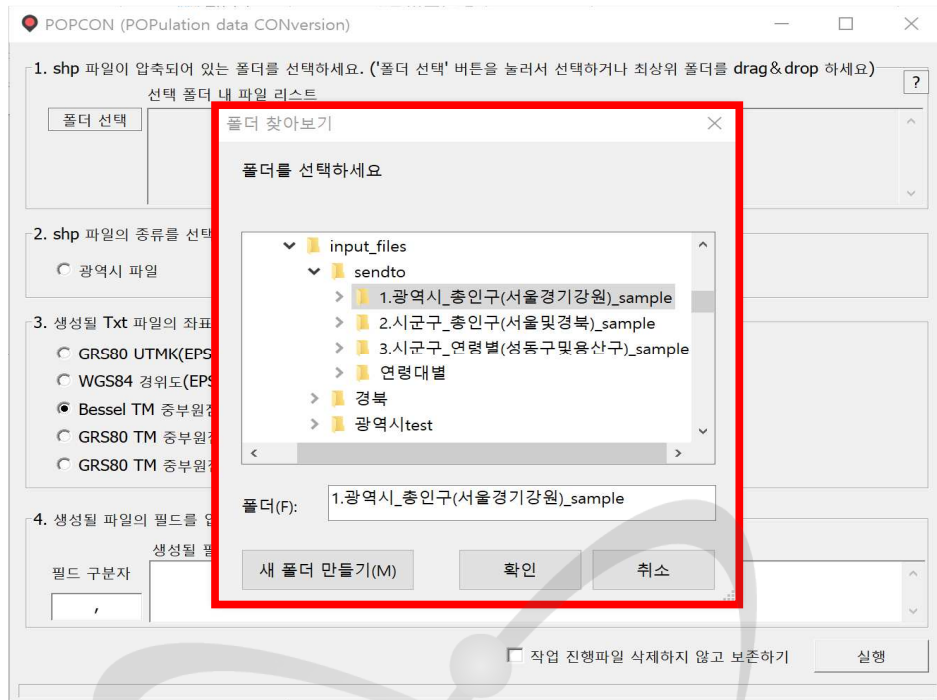


그림 3-5 폴더 선택 화면

② '선택 폴더 내 파일 리스트' 박스에서 입력 데이터를 확인한다.

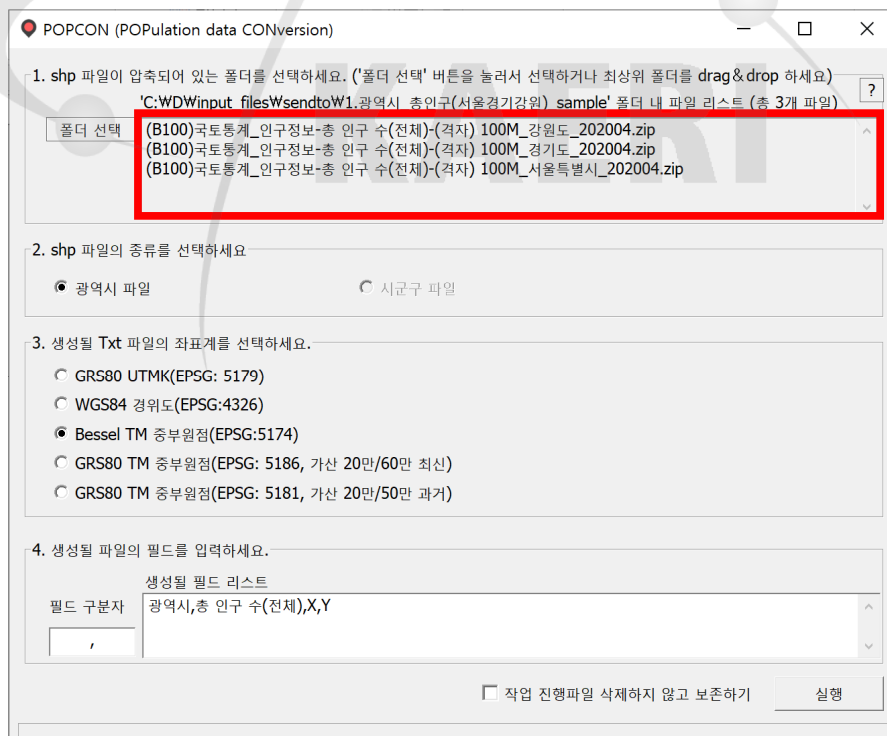


그림 3-6 입력 데이터 확인

참고로 광역시 기준 데이터와 시군구 기준 데이터를 동시에 입력할 수 없으며, 입력 시 에러 메시지를 통해 사용자에게 알려준다.

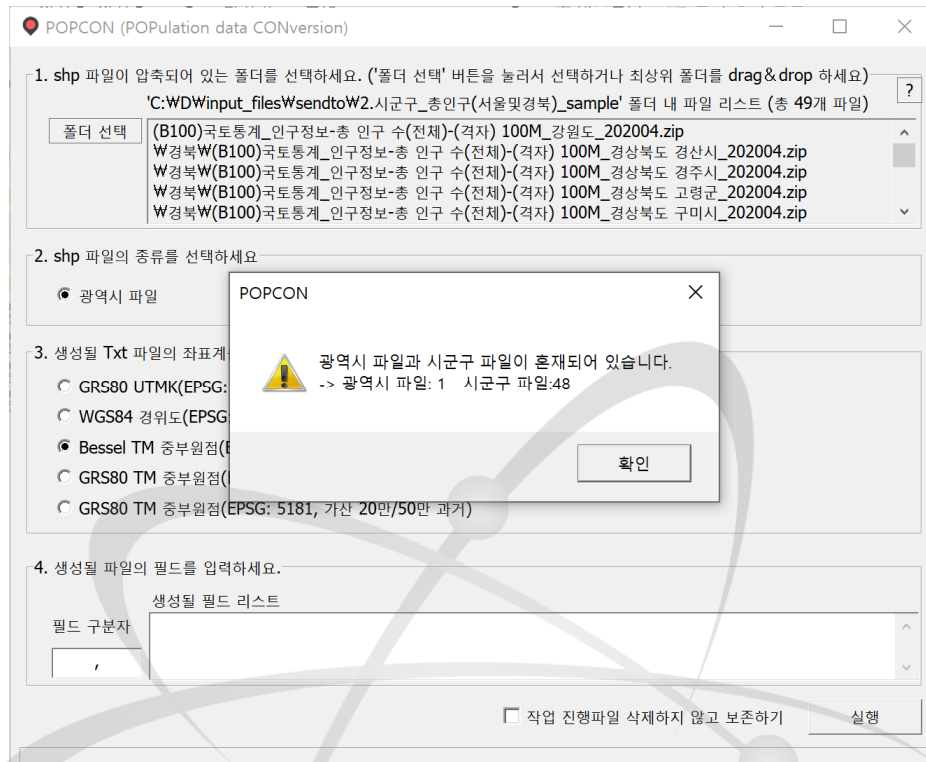


그림 3-7 지역 단위가 다른 데이터 입력 시 에러 메시지

## 2. shp 종류 선택

입력한 데이터의 지역 단위를 확인하는 단계로, 입력한 데이터의 지역적 단위를 선택한다. 앞의 과정에서 광역시별로 다운로드받은 파일의 폴더를 입력할 경우 자동으로 '광역시 파일'이 선택되며 시군구별로 다운로드받은 파일의 폴더를 입력할 경우 '시군구 파일'이 선택된다.

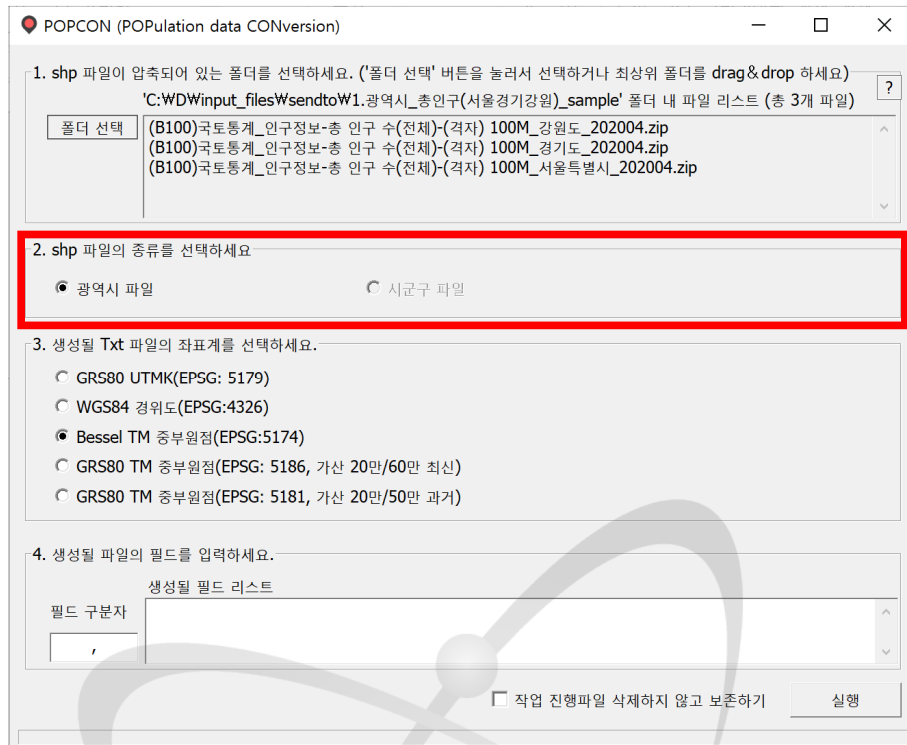


그림 3-8 shp 파일 종류 선택 화면

### 3. 변환될 좌표계 선택

생성될 텍스트 파일에 출력될 X, Y 좌표의 좌표계를 선택한다. POPCON에서 기본으로 선택되어 있는 좌표계는 Bessel TM 중부원점(EPSCG:5174)이며, 이 좌표계는 현재 KOSCA-POP에서 사용하는 좌표계이다. KOSCA-POP에서 사용하는 좌표계가 변경되면 POPCON에서도 KOSCA-POP과 동일한 좌표계를 선택할 필요가 있다.

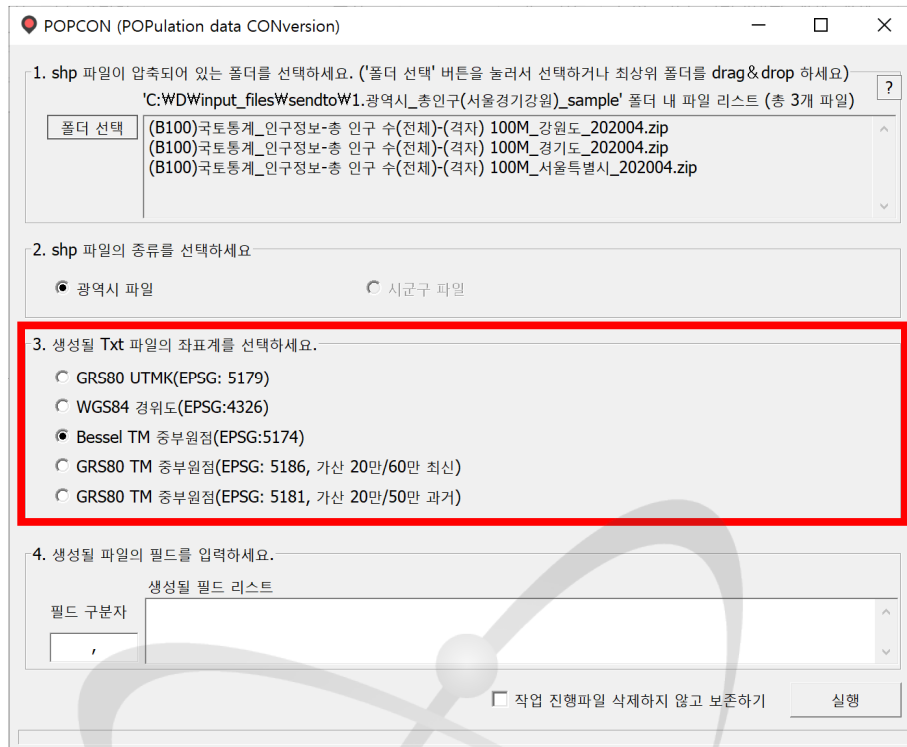


그림 3-9 좌표계 선택 화면

#### 4. 생성될 필드 입력

생성될 텍스트 파일에 입력될 필드의 순서를 바꾸거나 삭제하거나 구분자를 변경한다. ‘필드 구분자’는 기본적으로 쉼표가 입력되어 있으며, 사용자가 입력하여 변경할 수 있다. 괄호 및 스페이스는 필드명에서 사용하는 문자에 포함되므로 필드 구분자로 사용할 수 없으며, 만일 괄호 및 스페이스 문자를 입력하면 에러 메시지 창으로 알려준다.

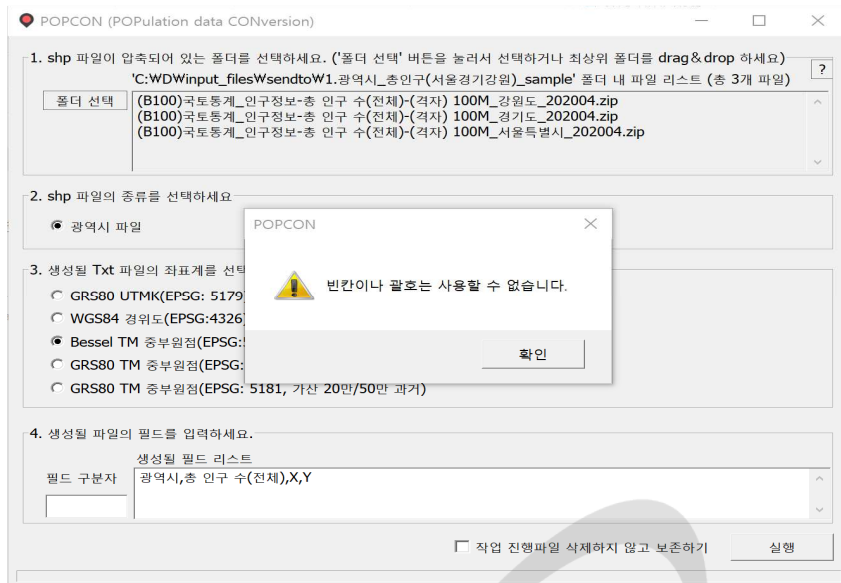


그림 3-10 필드 구분자에 빈칸 또는 괄호 입력시 에러 메시지

‘생성될 필드 리스트’에서는 사용자 입력에 의해 필드 순서를 변경하거나 삭제할 수 있다. ‘생성될 필드 리스트’에는 앞서 기술한 ‘폴더 선택’에서 입력된 데이터를 기반으로 생성 가능한 필드가 기본적으로 나열된다. 사용자 실수에 의해 필드명이 잘못 입력될 경우 에러 메시지 창으로 알려준다.

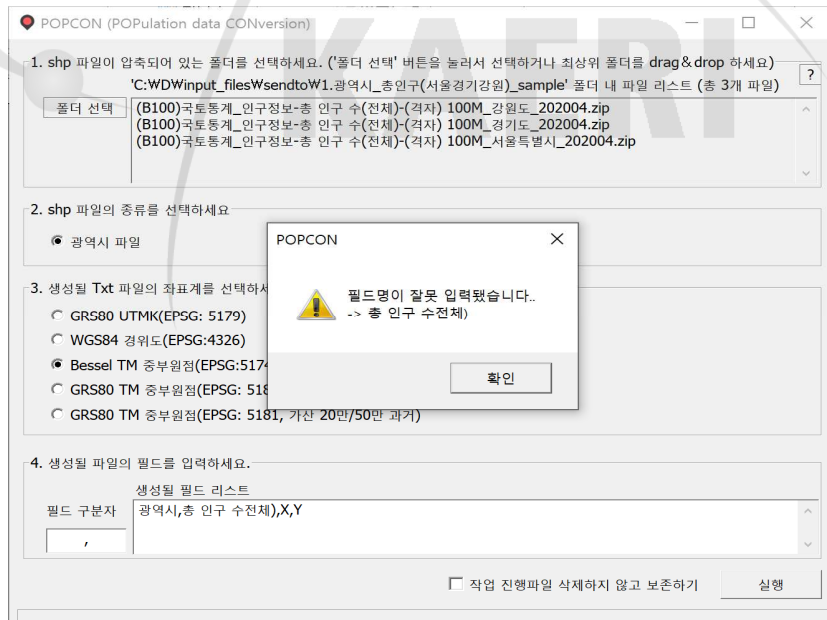


그림 3-11 필드명 수정 에러 메시지

## 5. 작업 진행 파일 보존

‘작업 진행파일 삭제하지 않고 보존하기’에 체크하면 POPCON 프로그램 진행 과정, 즉 압축을 해제하고 파일 변을 변경하고, 속성을 추출하는 등의 일련의 과정에서 생성되는 파일이 삭제되지 않고 남아 있게 된다.

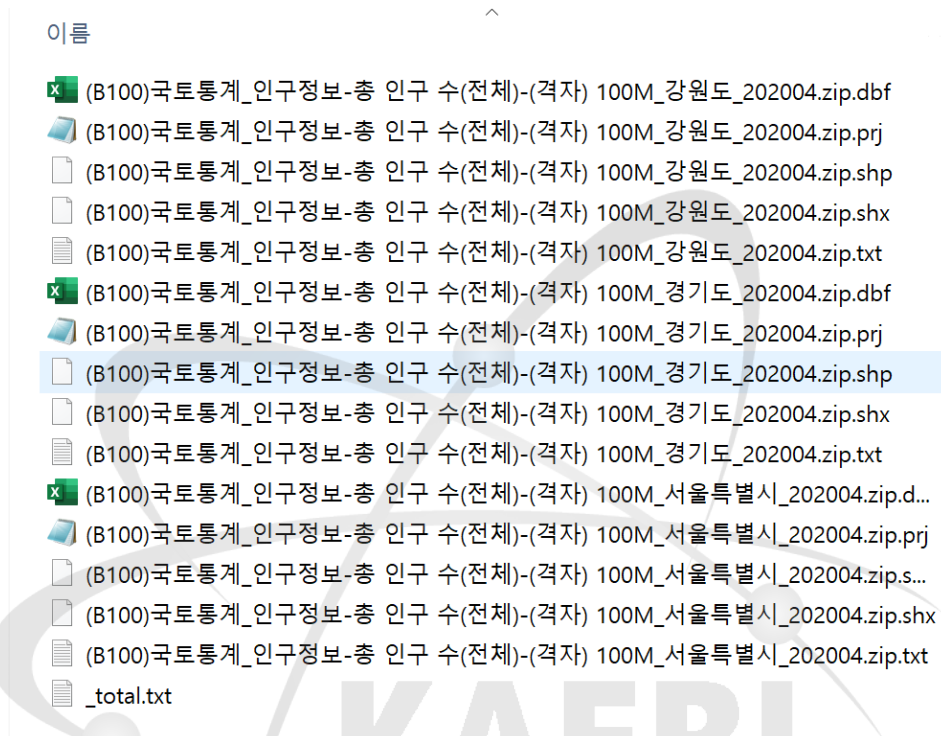


그림 3-12 작업 진행 중간 과정 파일

## 6. 실행

실행 버튼을 클릭하여 생성될 파일을 저장할 경로 및 명칭을 지정한다. 이후, 입력 데이터가 프로그램에서 선택한 옵션으로 변환되어 단일 텍스트 파일로 저장된다. 생성된 텍스트 파일을 텍스트 편집 프로그램에서 열어서 확인할 수 있다.

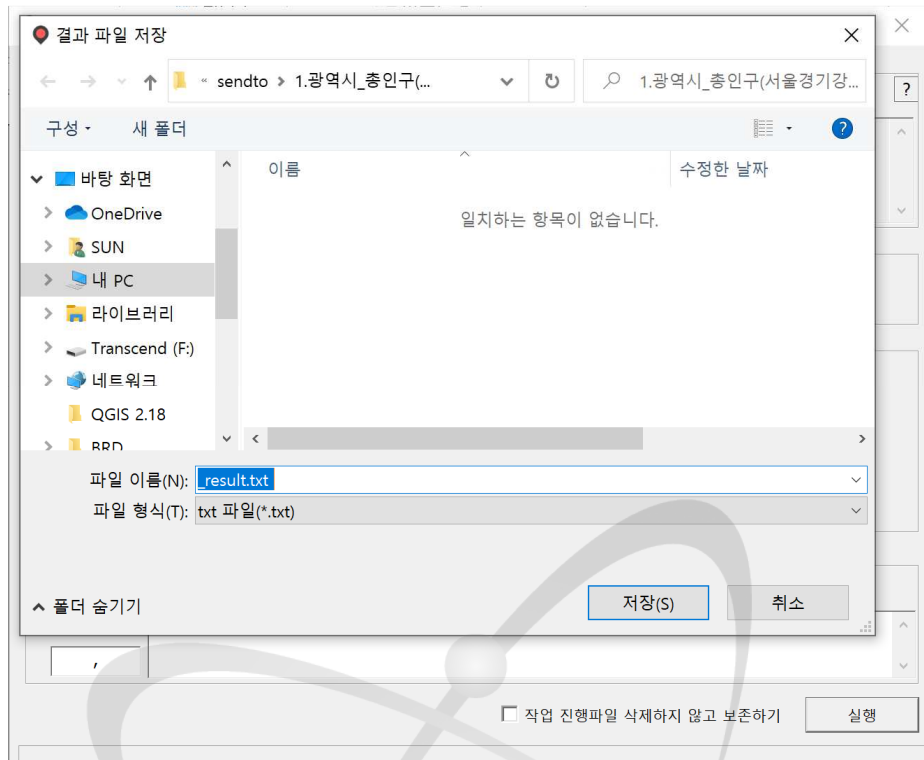


그림 3-13 생성될 파일 저장 화면

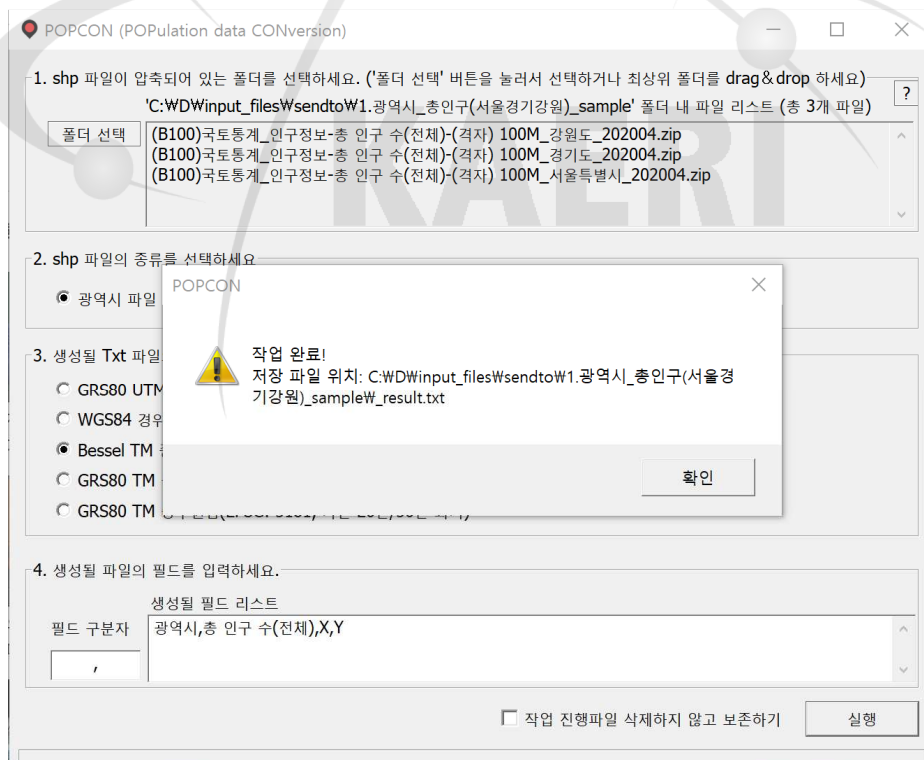
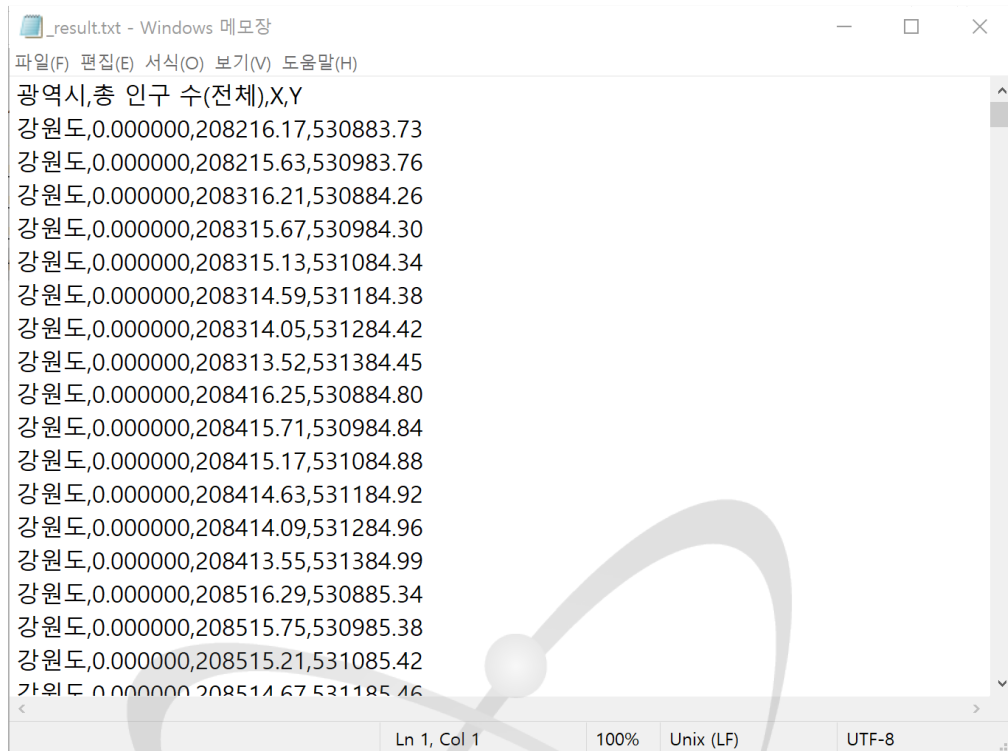


그림 3-14 작업 완료 메시지





```
_result.txt - Windows 메모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)

광역시,총 인구 수(전체),X,Y
강원도,0.000000,208216.17,530883.73
강원도,0.000000,208215.63,530983.76
강원도,0.000000,208316.21,530884.26
강원도,0.000000,208315.67,530984.30
강원도,0.000000,208315.13,531084.34
강원도,0.000000,208314.59,531184.38
강원도,0.000000,208314.05,531284.42
강원도,0.000000,208313.52,531384.45
강원도,0.000000,208416.25,530884.80
강원도,0.000000,208415.71,530984.84
강원도,0.000000,208415.17,531084.88
강원도,0.000000,208414.63,531184.92
강원도,0.000000,208414.09,531284.96
강원도,0.000000,208413.55,531384.99
강원도,0.000000,208516.29,530885.34
강원도,0.000000,208515.75,530985.38
강원도,0.000000,208515.21,531085.42
강원도,0.000000,208514.67,531185.46

Ln 1, Col 1    100%    Unix (LF)    UTF-8
```

그림 3-15 실행 결과물 확인

KAERI



## 제4장

### 결론





---

## 제4장 결 론

---

연구부지에 대한 소외결말분석용 MACCS2 입력모델 개발을 위해 필수적으로 요구되는 중요한 입력자료 중 하나는 섹터별 인구자료이며, 보다 효율적인 섹터별 인구자료의 자동 계산을 위해 수치지도정보(GIS) 기반 인구자료 처리 프로그램의 개발이 필요하다. 국내 원자력 시설/부지의 소외결말분석용 섹터별 인구자료의 생성은 지금까지 KOSCA-POP 전처리기를 활용하여 법정동(읍면동) 인구센서스 자료로부터 면적비로 계산하여 왔지만, 최근 국토교통부 산하의 국토지리정보원(NGII)에서 서비스를 시작한 수치지도정보 기반 인구자료를 이용하여 보다 효율적인 섹터별 인구자료 계산을 위해 GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON)을 개발하였다.

GIS 인구자료 변환 프로그램인 POPCON(POPulation data CONverter)은 국토지리정보원에서 제공하는 전국 격자인구자료를 KOSCA-POP에서 사용하는 입력 형태로 자동 변환하는 것을 일차적인 목적으로 개발하였다. GIS 정보를 이용하는 기본 좌표계가 상황에 따라 변동될 수도 있으므로 이를 고려하여 다양한 좌표계로의 변환 기능도 추가 개발하였다. 이로써, 소외결말분석용 MACCS2 입력자료 생성을 위한 KOSCA-POP 전처리기에서 상대적으로 부정확한 면적비 방식이 아니라 격자(pointwise) 방식으로 보다 정확하고 빠르게 섹터별 인구자료의 계산이 가능하게 되었다.

POPCON의 개발 범위는 다음과 같다.

- 국토지리정보원에서 제공하고 있는 shape file 포맷의 전국 격자인구자료를 KOSCA-POP의 텍스트 파일 포맷으로 변환
- 텍스트 파일로 변환 시 필드 구분자 및 사용할 필드(속성) 선택
- 광역시 또는 시군구로 나뉘져 있는 데이터를 전국 단위 등 원하는 단위로 결합 및 관리
- UTM-K 좌표계를 사용자가 지정할 수 있는 다양한 좌표계로의 변환

개발된 프로그램은 향후 원자력 시설/부지의 소외결말분석을 위해 다양한 섹터별 인구와 관련한 입력자료의 개발도구로 활용될 것이다. 향후 공인된 GIS 기반 전국 격자인구자료의 좌표계가 변경된다면 POPCON도 그에 따라 개정되어야만 한다는 점에 유의하여야 한다.



## 제5장

### 참고문헌







---

## 제5장 참고문헌

---

- [1] 한국원자력연구원, 극한위험요인 종합 리스크평가 및 사고관리 기술 개발, Part 2. 다중호기 리스크 종합 평가 기술 개발, KAERI/RR-3924/2014, 한국원자력연구원, 2014.
- [2] S.C. Jang, *et. al*, “Establishment of Infrastructure for Domestic-Specific Level 3 PSA based on MACCS2” Transactions of the Korean Nuclear Society Spring Meeting, Jeju, Korea, May 7-8, 2015
- [3] 국토정보플랫폼 국토정보맵 (<http://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do?tabGb=statsMap>)
- [4] 서울 열린데이터광장 (<https://data.seoul.go.kr/dataList/OA-11677/S/1/datasetView.do>)
- [5] 행정안전부 도로명주소 안내시스템 ([www.juso.go.kr](http://www.juso.go.kr))
- [6] 환경공간정보서비스(<http://segis.me.go.kr/main.do>)





## 서지정보양식

KAERI보고서번호	KAERI/TR-8358/2020		보고서 종류	기술보고서	
제 목 / 부 제	GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON) 개발				
주저자 및 부서명	장승철 / 리스크·신뢰도평가연구실				
공저자 및 부서명	김성엽, 이상훈, 박현애 / 리스크·신뢰도평가연구실 황선영 / (주)비즈지아이에스				
출 판 지	대전	발 행 일	2020.11.xx	총 페이지	74p.
공 개 여 부	공개( ○ ), 비공개(   )		참 고 사 항	표(5)개, 그림(38)개, 참고문헌(6)개	
비 밀 여 부	대외비(   ),   _ 급 비밀				
초록 (15-20줄 내외)					
<p>연구부지에 대한 소외결말분석용 MACCS2 입력모델 개발을 위해 필수적으로 요구되는 중요한 입력자료 중 하나는 섹터별 인구자료이며, 보다 효율적인 섹터별 인구자료의 자동 계산을 위해 수치지도정보(GIS) 기반 인구자료 처리 프로그램의 개발이 필요하다. 국내 원자력 시설/부지의 소외결말분석용 섹터별 인구자료의 생성은 지금까지 KOSCA-POP 전처리기를 활용하여 법정동(읍면동) 인구센서스 자료로부터 면적비로 계산하여 왔다. 하지만, 최근 국토교통부 산하의 국토지리정보원(NGII)에서 서비스를 시작한 수치지도정보 기반 인구자료를 이용하여 보다 효율적인 섹터별 인구자료 계산을 위해 GIS 기반 인구자료 변환 프로그램(POPCON)을 개발하였다. 이로써, 소외결말분석용 MACCS2 입력자료 생성을 위한 KOSCA-POP 전처리기에서 상대적으로 부정확한 면적비 방식이 아니라 격자(pointwise) 방식으로 보다 정확하고 빠르게 섹터별 인구자료의 계산이 가능하게 되었다. 개발된 프로그램은 향후 원자력 시설/부지의 소외결말분석을 위해 다양한 섹터별 인구와 관련한 입력자료의 개발도구로 활용될 것이다.</p>					
주제명키워드 (10단어내외)	소외결말분석, 수치지도정보, 섹터별 인구자료, 격자인구자료, 3단계 PSA, 연구부지				

## BIBLIOGRAPHIC INFORMATION SHEET

KAERI Report No.	KAERI/TR-8358/2020		Report Type	Technical Report	
Title / Subtitle	Development of the GIS-based Population Data Conversion Program (POPCON)				
Main Author and Department	Seung-Cheol Jang / Risk & Reliability Research Team				
Co-Author and Department	Sung-Yup Kim, Sang-Hoon Lee, Hyun-Ae Park / Risk & Reliability Research Team Seon-Young Hwang (BizGIS Co.)				
Publication Place	Daejeon	Date of Publication	2020.11.xx	Total number of page	74p.
Open	Open( <input type="radio"/> ), Closed ( <input type="radio"/> )		Reference	Tabs. (5) Figs. (38) Refs. (6)	
Classified	Restricted( <input type="radio"/> ), __Class Document				
Abstract (15–20 Lines)					
<p>One of the important inputs required to develop the MACCS2 input model for offsite consequence analysis of research sites is sector-specific demographics, and the development of a GIS-based population data processing program is necessary for more efficient automatic computation of sector-specific demographics. The generation of demographics by sector for offsite consequence analysis of domestic nuclear facilities/sites has so far been calculated as area ratio from the population census data of an administrative district (i.e., eup/myeon/dong) using the KOSCA-POP preprocessor. However, the GIS-based population data conversion program (POPCON; POPulation data CONverter) was developed for more efficient sector-specific demographics using GIS-based demographics that were recently started to provide by the National Geographic Information Institute (NGII). POPCON program has made it possible to calculate sector-wise population data by more accurately and quickly pointwise counting method rather than by relatively inaccurate area ratio method in KOSCA-POP preprocessors for creating MACCS2 input data for offsite consequence analysis. The developed program will be used as a development tool for various sector-wise population input data for future offsite consequence analysis of nuclear facilities/sites.</p>					
Subject Keywords (About 10 words)	Offsite consequence analysis, GIS, sector-specific demographics, sector population, pointwise population, Level 3 PSA, research site				