

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.1.711>

JCCT 2023-1-88

## 건축용 석재개발에 따른 환경 부하 저감 방안에 관한 연구 - 포천 아트밸리를 중심으로 -

### A study on methods to reduce environmental load due to stone development- Focusing on Pocheon Art Valley -

서명석\*

Myong-Suk Suhr\*

**요약** 건축물 신축공사 및 리모델링 공사의 고급화 전략으로 많은 양의 석재가 필요하며 콘크리트의 생산에 필요한 강모래 강자갈의 부족으로 많은 석산에서 골재를 채취하여야 하는 실정이다. 본 연구는 건축용 석재개발의 사례를 살펴보고 지역의 주민 의식조사를 실시하고 분석하여 주민들의 석산개발에 대한 생각을 알아보고 석산개발에 따른 황폐화의 대안으로 그 지역을 개발하여 효율적인 자원으로 재활용할 수 있는 방안을 제시하는데 기초 연구를 진행하였다. 그 결과, 지역주민들은 채석장 사용에 대하여 많은 반감을 가지고 있으므로, 거주민의 지역과는 거리가 있는 지역을 채석장으로 활용할 필요가 있으며, 기존에 황폐화된 지역은 포천 아트밸리와 같이 그 지역을 잘 연구하여 그 지역 특성에 맞는 방향으로 복원 및 개발을 추진하는 것이 바람직하다는 결론을 얻었다.

**주요어** : 의식조사, 석산, 개발, 대안

**Abstract** A large amount of stone is required as a high-end strategy for building new construction and remodeling work, and aggregates have to be collected from many stone mountains due to the lack of river sand and gravel required for concrete production. This study examines the case of development of stone materials for construction, conduct and analyze residents' attitudes, find out residents' thoughts on stone mountain development, develops the area as an alternative to the devastation caused by stone mountain development, and recycles it as an efficient resource. We intend to conduct basic research to propose a plan. As a result, Local residents have a lot of antipathy against the use of quarry, so it is necessary to use the area that is far from the residents' areas as a quarry. It was concluded that it was desirable to restore and develop in the right direction.

**Key words** : Residents' attitudes, Stone mountains, Development, Alternative

## 1. 서 론

### 1. 연구의 배경

국내 신도시 건설 및 리모델링의 급증으로 많은 양의 건축용 석재가 필요한 실정이며 건축용 석재는 주로 내·외장재 등의 마감재로 사용되는 경우와 콘크리트용 골재

\*정희원, 경동대학교 건축공학과 교수  
접수일: 2022년 12월 29일, 수정완료일: 2023년 1월 5일  
게재확정일: 2023년 1월 11일

Received: December 29, 2022 / Revised: January 5, 2023

Accepted: January 11, 2023

\*Corresponding Author: sms@kduniv.ac.kr

Dept. of Architectural Engineering, Kyungdong Univ, Korea

로 사용되는 경우가 있다. 또한 건축물 신축공사 및 리모델링공사의 고급화 전략으로 품질 좋은 많은 양의 석재가 필요하며 콘크리트의 생산에 필요한 강모래 강자갈의 부족으로 많은 석산에서 골재를 채취하여야 하는 실정이다. 그러나 석산의 무분별한 개발로 인하여 산림을 중심으로 한 자연이 많이 황폐화되어 가고 있으며 특히 석산 개발로 인하여 지역주민들이 미관 저해 및 환경오염에 피해를 보고 있다.

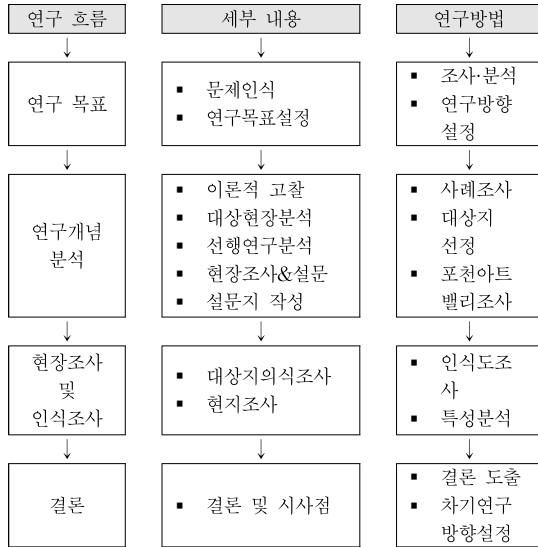
그러므로 건축용 석재개발의 사례를 살펴보고 지역의 주민 의식조사를 실시하고 분석하여 주민들의 석산개발에 대한 생각을 파악할 필요가 있으며 석산개발에 따른 황폐화의 대안으로 그 지역을 개발하여 효율적인 자원으로 재활용할 수 있는 방안을 찾아볼 수 있는 연구가 필요한 실정이다.

개발에 따른 문제점을 분석하고 그에 대한 연구방향을 설정한다. 연구의 목적과 관련 있는 선행연구 및 문헌을 중심으로 이론적 고찰을 실시하고 이와 관련된 사례를 중심으로 살펴보고 황폐화 극복사례를 중심으로 분석하며 국내 사례의 해당지역에 대한 집중분석을 실시한다.

그 후 국내 사례지역의 해당 주민들의 의식을 조사하기 위하여 120명의 설문조사를 실시하며 그 분석 결과에 대한 특징들을 살펴보고 대안역인 포천 아트밸리의 방문 조사를 실시하여 특징들을 분석하여 대안을 제시한다. 심도 있는 분석을 통하여 황폐화된 지역의 합리적 해결 방안을 제시한 후 결론을 도출하고 연구에 대한 시사점과 차기 연구의 방향을 설정한다.

## II. 이론적 고찰 및 포천시 현황분석

표 1. 연구의 흐름  
Table 1. The research flow



### 2. 연구의 목적과 방법

무분별한 석산개발로 인하여 산천이 황폐화가 되어가고 있는 상황에서 본 연구는 건축용 석재개발의 사례를 살펴보고 지역의 주민 의식조사를 실시하고 분석하여 주민들의 석산개발에 대한 생각을 알아보고 석산개발에 따른 황폐화의 대안으로 그 지역을 개발하여 효율적인 자원으로 재활용할 수 있는 방안을 제시하는데 기초 연구를 진행하고자 한다.

이에 본 연구는 표1의 연구의 흐름과 같이 먼저 석산

### 1. 선행연구분석

본 연구와 관련된 선행연구에 대하여 이론적 고찰을 실시한 결과 문희숙(2012)은 포천 아트밸리 환경조형물을 중심으로 하여 장소 특정적 환경조형물에 관한 조사를 진행하였으며 전연자의 2인(2016)은 나선형 순환학습을 이용한 야외 지질 학습프로그램 개발 및 적용에 대한 연구를 진행하였다. 이에 본 연구는 포천 아트밸리가 위치한 지역에 대하여 건축용 석재개발로 지역에 대한 영향을 분석하고 관련자들에 대한 인식을 조사하며 석재개발로 인한 지역의 황폐화를 어떻게 극복 할 수 있으며 합리적 공간 활용을 위한 대안제시를 하여 향후 석재개발 지역의 효율적 공간 활용의 기초자료를 제시하므로 기존 연구와 차별성을 가지고자 한다.

### 2. 폐석산 활용 조성 사례

#### 1) 국내사례

국내의 사례로는 표2와 같이 본 연구에서 살펴볼 경기도 포천에 소재한 아트밸리가 가장 좋은 사례라 할 수 있다. 그리고 이와 유사한 사례로 용마폭포공원이 있는데 서울중랑구의 아차산 최고봉 용마산 중턱에 있는 체석장이었던 곳을 개발하여 1993년 5월 용마돌산공원으로 문을 개방하였다가 후에 용마폭포공원으로 이름이 바뀌었다. 주요 시설물로는 3개의 인공폭포와 연못이 있고 4개의 수영장과 축구장·배드민턴장·테니스장·게이트볼장 등이 있다. 수석정원과 하늘공원·전망대·야외음악당도 들

어서 있다. 충북단양에 소재한 단양오스타 골프장도 흙물로 남아있던 황폐화된 폐석산을 사업자가 개발하여 친환경적으로 조성된 장소라 할 수 있다.

2) 해외사례

채석장을 활용한 해외사례로는 캐나다에 소재한 부차드가든이 있는데 개인 소유주인 로버트 펴 부차드와 제니 부차드로서, 1904년 제니 부차드가 시멘트 사업을 위해 석회암 채석장으로 사용되었던 곳에 장미와 스위트피 등의 꽃을 심으며 정원이 탄생하게 되었는데 부차드 부부가 세계 여러 지역을 여행하면서 수집한 진귀하고 이국적인 관목과 나무, 각종 식물, 장식품 등으로 꾸며졌고 이제는 100년이 넘는 이 정원은 아름다움과 가치를 인정받아 2004년 캐나다의 국가 역사 유적지로 지정되었다.

표 2. 국내·외 채석장 활용사례  
 Table 2. Using Domestic and Foreign Waste Rock Sites

| 지역 및 국가 | 활용 사례      | 사업주체 |
|---------|------------|------|
| 경기도 포천시 | 포천 아트밸리    | 지자체  |
| 서울 중랑구  | 용마폭포공원     | 지자체  |
| 충북 단양   | 단양 오스타 골프장 | 사업자  |
| 캐나다     | 부차드 가든     | 사업자  |

3. 포천 및 아트밸리 현황조사 및 환경분석

1) 포천시 현황조사

① 포천의 유래

포천이란 지명은 조선 태종 13년(1413)에 생겨난 이름으로 포천은 원래 백제와 고구려의 영토일 때 고구려에서는 마홀군이라 불렀다. 신라의 진흥왕 때에 견성군(堅城郡)이라 부르다가 경덕왕 때에 다시 청성(靑城)이라 불렀으며 고려초에 와서 포주(抱州)라는 이름으로 불리워지고 다시 조선조에 포천(抱川)이라 부르게 되었다.

② 포천 환경 분석

포천은 수도권 동북부에 위치하고 있으며 서울시의 1.4배에 달하는 개발 가능한 지역을 보유하고 있으며 지리적으로 한반도의 중심지이며 남북 연결의 경유지로서 향후 남북 협력 사업과 주요행사 유치 등 교류를 통해 역사적 거점도시의 역할을 기대할 수 있다. 교통 및 기능적으로는 사통팔달의 교통망이 구축될 경우 서울에서 1시간 이내의 근거리 지역으로서 수도권 지역주민의 전원 휴양지로 발전할 수 있는 잠재력을 보유하고 있으며 한

탄강·포천 아트밸리·산정호수·백운계곡·온천·골프장 등과 수려한 자연환경 등 다양한 관광자원과 풍부한 개발 가능성을 보유하고 있다. 산업·경제적으로는 산업단지 조성이 완료되면 낙후되어 있던 지역경제가 크게 활성화 될 것으로 기대 되고 있다. 또한 생태·환경적으로는 왕방산, 운악산, 청계산 등 자연생태 1등급 지역이 많은 면적을 차지하고 있으며, 한탄강과 포천천 및 영평천 등의 하천수질이 깨끗하여 섬유산업 발달의 좋은 입지조건을 갖추고 있다, 그리고 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률과 수도권 대기질 개선을 위한 대기환경보전법 규정에 따라 특정유해물질을 배출하는 업종의 입지가 제한되고 있는 실정이다.

2) 포천 아트밸리 개발 배경

① 포천 아트밸리 분석

포천 아트밸리는 국내에서 최초로 황폐화된 폐채석장을 친환경 방식으로 치유한 문화예술 공간으로 활용되고 있으며 폐채석장의 웅덩이에 자연적으로 생긴 수심 25m의 호수인 천주호와 60m 높이의 기암절벽은 아름답고 차별화된 자연경관을 자랑하고 있다. 이곳에서 채석된 석재는 국회의사당, 세종문화회관, 인천국제공항, 대법원, 정부대전청사에 사용되었으며 석재의 재질이 단단하고 아름다우며 1960대부터 1990년대까지 약 30년간 화강암 채석장으로 활용되었다. 1990년대 양질의 화강암 생산량이 감소하면서 폐채석장으로 방치되어 황폐화 되었던 곳을 포천시가 2004년부터 2009년까지 친환경 복합예술문화공원으로 포천 아트밸리라는 이름으로 재탄생 시켰다. 포천 아트밸리는 전체 216,580㎡중에서 106,063㎡의 면적을 조성하였으며 훼손된 자연경관을 친환경적으로 복구하고 일부는 과거 경관을 그대로 보존함으로써 근대산업과정의 흔적과 문화 예술 공간을 만들어 황폐화된 자연을 복구시킨 의미 있는 곳이다. 포천 아트밸리는 2009년 10월에 개장하여 한 해 평균 25만 명 이상의 관람객 방문이 방문하여 지역의 관광명소로 자리매김하고 있으며 관람객 편의증진과 추가적인 볼거리 제공을 위해 친환경 최첨단 모노레일 운행을 운행함으로써 많은 관광객을 유치하고 있다.

3) 주요시설 분석

포천 아트밸리의 주요시설로는 표3과 같이 야외관람 시설에 해당하는 천주호라는 호수가 있으며 또한 아름다운 하늘정원이 있으며 높은 곳에서 아래로 내려올 수 있

도록 상하부를 연결해주는 돌음계단이 있으며, 공원 곳곳마다 산책로가 연결되어 공원 내를 이동할 수 있으며 석재를 가지고 예술적인 조형물을 만들어 적재적소마다 산재하여 있다. 또한 실내관람시설로 천문과학관과 천체투영실이 있고 전시관과 창작체험시설에 해당하는 전시센터와 석재에 대하여 많은 정보를 제공하는 돌문화 홍보보전시관 등이 있다.

그리고 공원입구에서부터 채석장으로 활용되던 곳을 공원화한 곳 까지 이동하기 위하여 모노레일로 이동을 원활하게 할 수 있다.

표 3. 아트밸리 주요시설 현황

Table 3. Current Status of Major Facilities in Art Valley

| 구분   | 시설 내용  |
|------|--|
| 야외관람 | 천주호(수심25m), 조각공원, 하늘정원과 돌음계단, 힐링숲 산책로(450m), 조형물(공공조형물23점, 상징조형물 1점, 조각작품 19점) |
| 실내관람 | 아트밸리 천문과학관(전시실, 천체투영실, 천체관측실) 교육전시센터(전시관, 창작체험실), 돌문화홍보전시관                     |
| 편의시설 | 모노레일(420m, 승하차장 3개소, 47인승 2량)  |

### III. 포천 아트밸리 현황 분석

#### 1. 경관분석

아트밸리는 채석장으로 사용되던 황폐화된 지역을 잘 활용하여 그림1과 같이 관광 자원화 하여 공원으로 잘 활용하고 있으며 황폐화된 채석장은 수심25m의 호수가 있는데 석재를 채굴하면서 깊게 파인 웅덩이에 물이 차 깊은 호수를 형성하고 있다. 다소 삭막할 수 있는 깎아지른 석벽이 물과 조화롭게 어우러지고 석산의 높은 곳에서 호수로 흘러내리는 물줄기는 시원함을 연출하고 있다. 곳곳의 황폐한 석산은 많은 나무들과 어우러져 아름다운 풍광을 자아내고 있으며 폐석장의 곳곳이 이동경로를 잘 조성하여 경관을 잘 보고 감상 할 수 있도록 하였다. 필요한 적재적소에 경치를 잘 볼 수 있도록 배려한 흔적이 역력하다.

#### 2. 조형물분석

아트밸리에 필요한 곳에 그림1과 같이 석재 조형물을

설치하여 공원의 특성을 잘 담아내고 있으며 조형물의 재료는 다른 재료가 아닌 석재를 사용함으로써 채석장의 의미를 잘 새겨주고 있다. 특히 단차가 심하게 나는 이동 경로에 철재 돌음계단을 설치하여 이동의 편리성 제공과 함께 석산과 잘 어우러지게 조성하였다. 또한 볼거리를 보며 휴식을 취하여야 하는 곳에 목재로 만든 휴식공간을 설치하여 방문객들이 쉴 수 있도록 하였다.

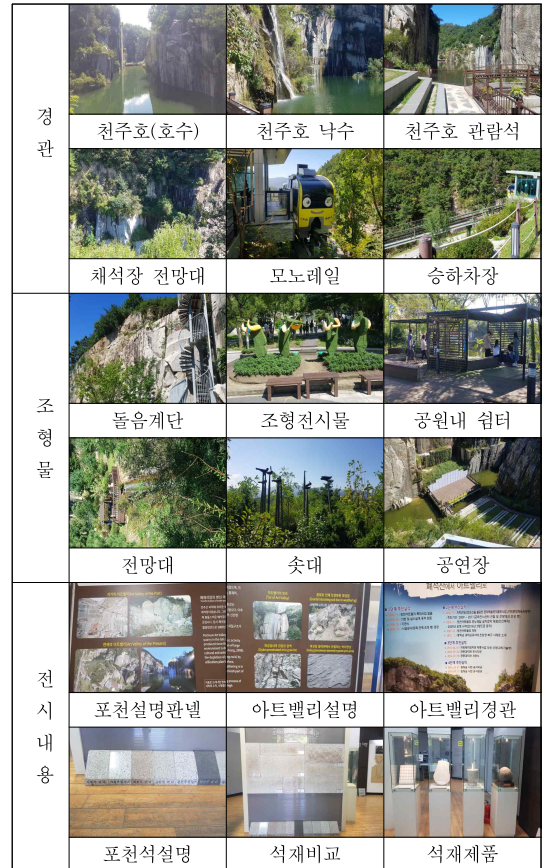


그림 1. 포천 아트밸리 경관, 조형물, 전시내용  
Figure 1. Pocheon Art Valley Scenery, Sculptures, Exhibition

그리고 천주호 호수에는 야외 공연장을 설치하고 경사진 계단을 따라 앉아서 야외공연장에서 펼쳐지는 공연을 감상 할 수 있도록 배치하였으며, 특히 목재의 숯대는 울창한 삼림과 잘 어우러지고 있다. 공원으로 들어오는 입구에서 경사로를 걸어서 올라가는 경우와 모노레일로 올라가는 경우로 나눌 수 있는데 경사로는 상당히 가파르게 형성되어 모노레일은 약 47명 탑승할 수 있는 2량으로 구성되는 데 편의시설의 역할을 다하고 있다.

### 3. 전시관 내용분석

전시관 내부는 그림1과 같이 포천지역과 아트밸리의 특징에 대하여 가독성 있게 정보를 잘 제공하고 있으며 주로 석재의 정보들을 제공하고 있다. 화강암과 석재의 특징에 대하여 방문객들이 잘 알 수 있도록 고려하였으며 석재로 만드는 제품들과 포천석으로 어떠한 건축물들을 지었는지 제공되는 정보들은 방문객들에게 유익한 정보들을 제공한다.

## IV 설문 분석

### 1. 방문객

포천 아트밸리를 방문하는 방문객을 중심으로 설문조사를 한 결과 표4와 같이 32명에 해당하는 80%의 방문객이 포천 아트밸리가 채석장이었다는 것을 인지하고 있었으며 8명에 해당하는 20%는 채석장이었다는 것을 알지 못하였다. 방문객들의 24명에 해당하는 60%가 재방문의사가 있는 것으로 나타났으며 40%는 재방문의사가 없는 것으로 나타났는데 이는 구성하고 있는 프로그램의 변화가 예상되지 못하기 때문이라 사료된다. 아트밸리의 평가는 30명에 해당하는 75%가 좋다는 평가를 했으며 25%는 채석장이었다는 것에 대하여 좋지 않은 감정을 가지고 있었다.

### 2. 포천 주민

포천시 주민들은 표4와 같이 24명인 60%가 아트밸리를 인지하고 있었으며 16명에 해당하는 40%는 아트밸리를 인지하지 못하고 있는 것으로 나타났으며 인근지역이 채석장이나 자원채굴 장소로 활용되는 것에 대하여 60%~70%정도가 반대의견을 가지고 있었으며 약 24명에 해당하는 60%의 주민들이 아트밸리를 방문한 경험이 없는 것으로 나타났으며 아트밸리의 평가는 약 50%의 주민들이 좋게 평가하고 있었다.

### 3. 아트밸리 인근 주민

아트밸리 인근 주민들의 설문조사결과 표4와 같이 40명 전원이 아트밸리를 인지하고 있었으며 약 80%에 해당하는 32명의 주민들이 채석장으로 활용되는 것에 대

여 반대의견을 가지고 있었는데 이는 미관저해 및 비산분진 등의 환경오염의 원인으로 추정되므로 추후 연구에서 검증 할 필요가 있다고 사료된다. 인근지역주민 약 70%가 아트밸리를 방문한 경향이 있으며 포천주민보다도 인근 주민이 더욱 아트밸리에 대하여 긍정적 평가를 하는 것으로 나타났다.

표 4. 설문분석  
 Table 4. Srvey Analysis

| 분류         |                     | 구분    | M  | %   |
|------------|---------------------|-------|----|-----|
| 방문객        | 아트밸리가 채석장 인지여부      | 알고 있다 | 32 | 80  |
|            |                     | 모른다   | 8  | 20  |
| 문          | 재방문의사가 여부           | 있다    | 24 | 60  |
|            |                     | 없다    | 16 | 40  |
| 객          | 아트밸리의 평가는           | 좋다    | 30 | 75  |
|            |                     | 나쁘다   | 10 | 25  |
| 포천 주민      | 아트밸리 인지여부           | 인지함   | 24 | 60  |
|            |                     | 인지 못함 | 16 | 40  |
|            | 인근지역이 채석장으로 활용 찬성여부 | 찬성    | 16 | 40  |
|            |                     | 반대    | 24 | 60  |
|            | 인근지역의 자원채굴 찬성여부     | 찬성    | 12 | 30  |
|            |                     | 반대    | 28 | 70  |
| 아트밸리 방문 경험 | 있다                  | 16    | 40 |     |
|            | 없다                  | 24    | 60 |     |
| 아트밸리 평가    | 좋다                  | 20    | 50 |     |
|            | 나쁘다                 | 20    | 50 |     |
| 아트밸리 인근 주민 | 아트밸리 인지여부           | 인지함   | 40 | 100 |
|            |                     | 인지 못함 | 0  | 0   |
|            | 인근지역이 채석장으로 활용 납득여부 | 찬성    | 8  | 20  |
|            |                     | 반대    | 32 | 80  |
|            | 인근지역의 자원채굴 납득여부     | 찬성    | 8  | 20  |
|            |                     | 반대    | 32 | 80  |
|            | 아트밸리 방문 경험          | 있다    | 28 | 70  |
|            |                     | 없다    | 12 | 30  |
| 아트밸리 평가    | 좋다                  | 24    | 60 |     |
|            | 나쁘다                 | 16    | 40 |     |

## V. 결 론

건축용 석재개발의 사례를 살펴보고 지역의 주민 의식조사를 실시하고 분석하여 주민들의 석산개발에 대한 생각을 알아보고 석산개발에 따른 황폐화의 대안으로 그 지역을 개발하여 효율적인 관광 자원으로 재 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

아트밸리의 경우 주된 시설물의 배치를 야외관광구역과 실내관광구역과 편의시설로 나누게 되는데 필요

한 석재를 채굴하고 황폐화된 곳의 특성을 잘 파악하여 관람시설로 활용하고 있었으며 단차로 구분된 공간을 연결하는 통로등을 돌출계단이나 연결부재를 사용하여 이동의 편리성을 제공하고 있었으며 채굴하여 발생한 옹덩이를 물을 담아 호수로 사용하므로 황폐화된 지형지물을 연구하여 잘 활용하여 의미 있는 공간으로 창출하였다. 특히 공원입구부터 관람시설까지 경사진 도로를 올라가기가 힘든 점을 감안하여 모노레일을 사용하여 관람객들의 이동수단으로 활용한 것은 많은 관람객을 유도하기 위한 좋은 사례라고 할 수 있다.

외부 방문객·포천주민·아트밸리 인근주민의 포천 아트밸리에 대한 인식을 조사한 결과 포천 아트밸리를 방문하는 방문객을 중심으로 설문조사를 한 결과 방문객이 경우 80%의 방문객이 포천 아트밸리가 채석장이었다는 것을 인지하고 있었으며 20%는 폐석장이라는 것을 인지하진 못하고 있었으며, 60% 방문객만이 재방문의사가 있는 것으로 나타났기 때문에 다양한 프로그램으로 재방문을 유도하는 것이 공원의 활성화를 위하여 필요하다고 사료되며 포천 아트밸리에 대하여 75%의 방문객이 좋다는 평가를 하고 있는 것으로 나타났다. 포천주민과 아트밸리 인근주민의 의식조사결과 포천시민과 아트밸리 인근주민의 60%이상 지역 공간을 채굴하는 것에 반대의견을 가지고 있으므로 산천의 환경파괴로 인한 황폐화에 대한 염려가 있는 것으로 나타났다.

그러므로 건축용 석재자원 채굴을 위하여 가능한 환경파괴가 이루어지지 않는 대체자원의 연구개발이 가장 필요하다고 사료되며, 거주민의 지역과는 거리가 있는 지역을 활용할 필요가 있으며, 기존에 황폐화된 지역은 포천 아트밸리와 같이 그 지역을 잘 연구하여 그 지역 특성에 맞는 방향으로 복원 및 개발을 추진하는 것이 바람직하다.

the Spiral Learning Cycle : A Focussed on the Pochen Art Valley, The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction vol.16, no.8, pp. 123-148 (26 pages), 2016

- [3] Ham, Eui-jeong, Kim Sun Young, A Study on Experience of Cultural Restoration of Abandoned Industrial Facilities Depending on Whether Living in the Area, vol.10, no.4, pp. 1135-1148 , 2019, DOI : 10.22143/HSS21.10.4.80
- [4] Suhr, Myong-Suk, A Study on Regional Revitalization by Creating a Landmark of Ulsanbawi in Goseong-gun, Gangwon-do, The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), Vol. 6, No. 2, pp.313-319, May31,2020, <https://doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.2.313>
- [5] Suhr, Myong-Suk, A Study on the Establishment of Infrastructure for Revitalization of Inje gun -Focusing on the Construction of an Urban Art Park, The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT) Vol. 6, No. 2, pp.333-340, May 31, 2020, <https://doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.2.333>
- [6] <https://artvalley.pocheon.go.kr/>
- [7] <http://www.jungnang.go.kr/portal/main/contents.do?menuNo=200599>
- [8] Recovery and Application Measures of Exploited Stone Quarry Sites in Different Location Type, pp. 24-48, 2013. <http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE06345034>
- [9] <https://www.newhak.com/contents/264>

※ 이 논문은 2022년도 경동대학교 교비연구비로 연구되었음

## References

- [1] Moon Hee-Sook, A study on the Environmental Sculptures of Specific Place - Focused on Pocheon Art Valley Environmental Sculptures-, vol.15, no.1,pp. 53-62 (10 pages), 2012
- [2] Wee, Soo-meon, Lim Sung-man Developing and Applying a Geological Field Trip Program Using