

Research Paper

## 훼손 수목 이식에 대한 이해관계자 인식 연구

문윤정 · 박홍준 · 차재규 · 나진주 · 이선미

국립생태원 생태평가연구실

### Stakeholder Perception on the Transplanting Damaged Trees

Yoonjung Moon · Hongjun Park · Jaegyung Cha · Jinjoo Na · Seonmi Lee

Division of Ecological Assessment, National Institute of Ecology

**요약:** 환경영향평가 시 개발사업으로 훼손되는 수목의 약 10%를 이식 또는 재활용하도록 하고 있으나, 이식 시 여러 가지 문제점들이 제기되고 있다. 본 연구에서는 이해관계자를 대상으로 이식 시 발생하는 문제점에 대한 인식을 파악하였다. 2020년 10월 9일부터 25일까지 실시한 설문조사에 협의기관, 검토기관, 사업자-대행사 그룹별 각각 36명, 44명, 83명(총 163명)이 참여하였다. 세 그룹 모두 개발사업으로 인한 훼손이 심각하므로 개발 부담금이 증가하더라도 훼손 수목의 일부를 이식하는 것이 필요하다고 응답하였다. 가장 심각하다고 응답한 문제점은 고사율이었다. 고사 시 대체 방안으로 세 그룹 모두 동일한 수종과 수량을 식재해야 한다는 응답 비율이 높았다. 고사율을 줄이기 위해 이식 수목은 크기가 작은 것을 이식하고, 이식 수종은 식재종과 조경 수종을 포함하여 확대시키고, 이식 수목량은 자생 수목량 대비 이식 비율을 산정하지는 응답 비율이 높았다. 관리자를 별도로 배치할 필요가 있다고 응답한 비율도 높았다. 본 설문조사의 결과는 훼손 수목의 이식 시 발생하는 문제점을 개선하기 위한 기초 자료로 활용할 것이다.

**주요어:** 환경영향평가, 가이식, 이식 수목, 수목 고사, 고사율

**Abstract:** About 10% of trees damaged by the development projects are to be transplanted when conducting the Environmental Impact Assessment. However, various problems have been raised during transplantation. In this study, we confirm the stakeholder's perceptions of the problems that occur during transplantation. The survey was conducted from October 9 to 25, 2020. Among the stakeholder groups, 36 respondents participated in the consulting institute group, 44 from the review institute group, and 83 from the developer-agency group (total of 163). All three groups responded that it was necessary to transplant some of the damaged trees even if the development charge increased because the damage caused by the development project was serious. The most serious problem was 'high mortality'. The response rate was high that all three groups should plant the same

First Author: Yoonjung Moon, Tel: +82-41-950-5468, E-mail: yjmoon@nie.re.kr, ORCID: 0000-0002-5602-3936

Corresponding Author: Seonmi Lee, Tel: +82-41-950-5442, E-mail: planteco@nie.re.kr, ORCID: 0000-0003-3818-3714

Co-Authors: Hongjun Park, Tel: +82-41-950-5458, E-mail: lilybloom@nie.re.kr

Jaegyung Cha, Tel: +82-41-950-5471, E-mail: flow@nie.re.kr, ORCID: 0000-0002-1661-6841

Jinjoo Na, Tel: +82-41-950-5170, E-mail: jinjoo0432@nie.re.kr, ORCID: 0000-0001-8304-2561

Received: 26 October, 2021. Revised: 3 December, 2021. Accepted: 9 December, 2021.

species with the same quantity as an alternative method in case of withering. In order to reduce the mortality rate, small-sized trees were transplanted and transplanted trees were expanded to include planted species and landscape trees. In addition, the number of transplanted trees was high in response to calculating the transplant ratio to the number of native tree damaged. The percentage of respondents who said that it was necessary to allocate a separate manager was also high. The results will be used as basic data to improve problems that occur during transplantation of damaged trees.

**Keywords :** Environmental impact assessment, Temporary transplantation, Transplanted tree, Tree death, Tree mortality rate

## I. 서론

우리나라는 전 국토의 약 62.7%가 산림지역이다(Korea Forest Service 2020). 개발사업을 시행하기 전에 실시하는 환경영향평가와 소규모 환경영향평가를 받은 사업 중 조건부 동의로 협의가 완료된 사업은 2020년도에 총 3,010건, 최근 3년 동안 총 12,736건이었다(EIASS 2021). 수많은 개발사업으로 인한 산림의 훼손은 불가피하며(Lee & Kang 2012; Lee et al. 2015), 매년 산림의 면적이 감소하고 있다(Cho 2010; Korea Forest Service 2020). 이렇게 산지를 훼손하는 개발사업은 산림을 가로지르거나 일부나 전체를 깎는 등 산림에 서식하는 야생 동식물의 서식지를 파괴하고 생물다양성을 감소시키는 등 환경에 부정적 영향을 미친다(Park 2002; Lee & Choi 2009; Lee et al. 2015).

환경영향평가는 개발사업이 환경에 미치는 영향을 조사하는 체계적이고 주기적인 과정으로(Glasson et al. 2005), 핵심 구성 요소는 예상되는 부정적 환경영향의 완화(mitigation)로(Wood 2002; Jay et al. 2007) 환경영향평가 제도의 모든 측면에 내제되어 있다(Glasson et al. 2005). 유럽 공동체 위원회에서는 1988년(Commission of the European Communities, 1985), 미국에서는 1969년(Jay et al. 2007) 등 전 세계에서 환경영향평가를 도입하여 의무화하였다(Wood 2002). 우리나라는 1977년도에 환경보전법을 통해 환경영향평가 제도의 실시 근거를 마련하였고(Ban et al. 2010; Cho 2020), 1993년에 자연환경보전법에서 분리하여 환경영향평가법을 제정하였다. 해당법에서는 환경영향평가의 목적을 “환경에 영향을 미

치는 계획 또는 사업을 수립·시행할 때 해당 계획과 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 예측·평가하고 환경 보전 방안 등을 마련하도록 하여 친환경적이고 지속 가능한 발전과 건강하고 쾌적한 국민 생활을 도모함”으로 제시하고 있다(National Law Information Center 2021). 과거에는 대기와 수질 등의 생활 환경 분야가 주요 평가 항목이었지만, 최근에는 동식물상과 자연환경자산 등의 자연 생태 환경 분야가 주요 평가 항목으로 다뤄지고 있다(Lee 2020).

환경영향평가서의 원활한 작성과 검토를 위해 「환경영향평가서 작성 및 검토 매뉴얼」이 출판되었고(Korea Environment Institute 2015, 2017), 협의기관, 검토기관, 사업자 등에서 업무 시 활용하고 있다(Lee et al. 2015). 이 매뉴얼에서는 개발사업으로 인한 부정적 환경영향의 완화 방안으로 훼손되는 교목층에 속하는 총 수목량의 10% 이상을 이식 또는 재활용할 것을 제시하고 있다. 그러나 훼손 수목의 이식과 관련하여 구체적 이식 기준이나 방법 등이 제시되어 있지 않아 지속적으로 여러 가지 문제점들이 발생하고 있다. 기존의 연구에서 정이식 장소의 환경을 고려하지 않아 발생하는 이식 후 활착 문제(Korea Land Development Corporation 1994), 수목 이식 기준이 달라 이식하는 수종과 규격에 따라 수목 활착 정도의 차이와 높은 고사율(Lee et al. 2015), 교란된 척박한 토양에 식재하여 높은 고사율 및 하자율 야기(Kim & Lee 2007), 이식목 선정 기준의 객관성 결여, 가식장 면적과 관리 부실(Jung 2012), 개발사업 지역 내 향토수종의 사용이 저조하고, 식재한 조경 수목의 종이 단순하여 획일적 경관 형성(Cho et al. 2009) 등

의 문제점이 보고된바 있다.

이러한 문제점들을 개선하기 위한 노력이 시급하며, 환경영향평가 업무를 수행하는 이해관계자들이 훼손 수목의 이식 시 발생하는 다양한 문제점들에 대해 어떻게 인식하고 있는지 파악할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 개발사업 시 발생하는 훼손 수목의 이식에 대해 이해관계자 그룹의 인식을 파악하여 정책 개선을 위한 기초 자료로 활용하는 것이다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상 및 방법

이해관계자란 관련 분야에 영향을 미치거나 영향을 받는 개인 또는 단체로 정의한다(Kim 2019). 본 연구에서는 환경영향평가 관련 협의 업무를 담당하는 협의기관, 검토 업무를 담당하는 검토기관, 환경영향평가를 수행하는 사업자 및 대행자의 세 그룹을 대상으로 웹 기반 설문조사를 실시하였다. 협의기관과 검토기관 그룹은 설문조사 링크를 첨부한 공문을 발송하여 참여를 요청하였고, 사업자 및 대행자 그룹은 환경영향평가협회에 설문조사 링크를 첨부한 공문을 발송한 후 환경영향평가협회에서 사업자 및 대행자에게

참여를 요청하는 방법으로 수행하였다. 설문에 참여한 응답자의 수는 협의기관 그룹은 36명, 검토기관 그룹은 44명, 사업자 및 대행자 그룹은 83명으로 총 163명이었다(Figure 1). 설문조사는 2020년 10월 9일부터 25일까지 17일간 실시하였다.

### 2. 설문 구성

설문의 문항은 그동안 문헌자료, 보도자료, 검토 의견, 협의의견 등을 통해 제기되었던 훼손 수목 이식 관련 문제점을 바탕으로 구성한 후 각 이해관계자 그룹별로 사전 인터뷰를 실시하여 보완하였다. 크게 훼손 수목 인지/관심도, 문제점, 개선 방안 항목으로

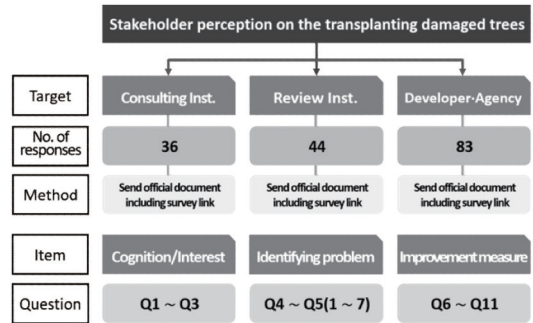


Figure 1. Flow chart of the questionnaire survey.

Table 1. Composition of questionnaire survey

Item	Symbol	Question
Cognition Interest	Q1	Severity of tree damage caused by development
	Q2	Transplantation of damaged trees helps preserve nature
	Q3	Consent to transplant damaged trees
Identifying problem	Q4	Check everything you think is a problem
	Q5-1	Tree mortality rate
	Q5-2	Transplant and maintenance costs
	Q5-3	How to calculate the number of trees to be transplanted
	Q5-4	Place selection for temporary transplant
	Q5-5	Place selection for final transplant
	Q5-6	Selection of tree to be transplanted
Improvement measure	Q5-7	Management after transplant
	Q6	Alternative plan after transplant tree death
	Q7	Appropriate diameter size of transplant tree
	Q8	Improving the method of calculating the number of trees to be transplanted
	Q9	Improving the method of selecting trees to be transplanted
	Q10	Dedicated manager arrangement or designating a principal agent for management
	Q11	Complementary plan for problems of transplanting damaged trees

구성하였고, 인지/관심도 항목 관련 3가지(Q1~Q3), 문제점 항목 관련 7가지(Q4~Q5(1~7)), 개선 방안 항목 관련 6가지(Q6~Q11) 질문으로 구성하였다(Figure 1, Table 1). 응답 방식은 인지/관심도 항목은 리커트 척도(1:전혀 그렇지 않다~5: 매우 그렇다), 문제점 항목은 7가지 문제점 중 문제점이라고 생각하는 문항에 복수 응답이 가능하도록 구성하였고(Q4), 응답한 문제점 문항별 10점 척도(1점: 심각하지 않음~10점: 매우 심각함), 개선 방안 항목은 각각의 답변을 듣기 위해 개방형으로 구성하였다(Appendix 1).

### 3. 데이터 분석

Q1~Q4와 Q6~Q11 항목은 이해관계자 그룹별 응답 비율을 그래프로 나타내었다. Q5-1~7 항목은 10점 척도로, 각 점수별 응답 비율을 시각화하여 나타내었다.

이해관계자 그룹별 훼손 수목에 대한 인지/관심도와 문제점에 대한 인식의 차이를 알아보기 위하여 모집단에 대한 등분산 가정을 확인하는 Levene의 통계량을 확인하였다(Lee & Im 2019). 등분산의 가정을 만족하는 질문 Q1와 Q2, Q5-1~Q5-7은 일원분산 분석(One-way ANOVA)을 수행한 후 Scheffe 사후 검정을 수행하였고, 등분산의 가정을 만족하지 않는 질문 Q3는 Welch 검정을 수행하였다(Pak & Oh 2010). 이해관계자 그룹별 훼손 수목에 대한 개선 방안에 대한 질문 Q6와 Q7, Q9~Q11은 교차분석에서 Fisher의 정확도 검정(Fisher's exact test)을 실시하였고, 질문 Q8은 적합한 것을 모두 선택하는 질문이므로 다중응답 교차분석을 수행하였다. 모든 통계분석은 SPSS 20.0을 이용하여 수행하였다.

## III. 결과

### 1. 연구 대상자의 경력 특성

연구 대상자는 협의기관(Consulting Inst.), 검토기관(Review Inst.), 사업자·대행자(Developer·Agency) 그룹이며, 각 그룹별로 응답자의 경력 기간을 Figure 2에 나타내었다. 세 그룹 모두 경력 3년 미만에 해당하는 응답자가 가장 많았다. 특이한 점은 협의기관 그

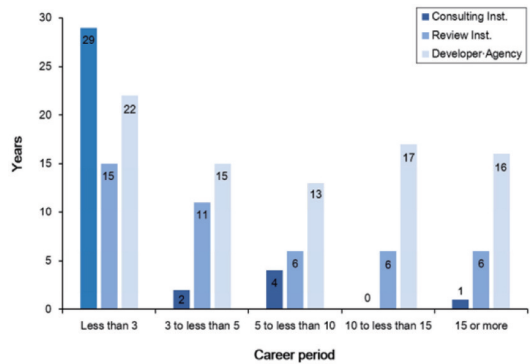


Figure 2. Career period by stakeholder group.

룹의 응답자는 3년 미만이 전체 응답자의 약 80.6%를 차지하였고, 10년 이상 15년 미만은 응답자가 한 명도 없었다. 검토기관과 사업자·대행자 그룹은 3년 미만을 제외하고 경력 기간 등급별로 비교적 고르게 분포하였다.

### 2. 훼손 수목 발생에 대한 인지/관심도

우리나라에서 진행되는 다양한 개발사업으로 인해 훼손되는 수목의 심각성 여부에 대한 설문조사 결과(Q1), 심각하다고 응답한 비율은 협의기관 그룹은 75.0%, 검토기관 그룹은 93.2%, 사업자·대행자 그룹은 60.2%로 모든 그룹에서 심각하다고 인지하고 있었다(Figure 3). 사업자·대행자 그룹은 심각하다고 응답한 비율이 세 그룹 중 가장 낮았고, 매우 심각하다고 답변한 비율도 세 그룹 중 가장 낮았다. 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 검토기관 그룹의 평균은 4.36으로 가장 높게 나타났고, 협의기관과 사업자·대행자 그룹은 각각 3.83

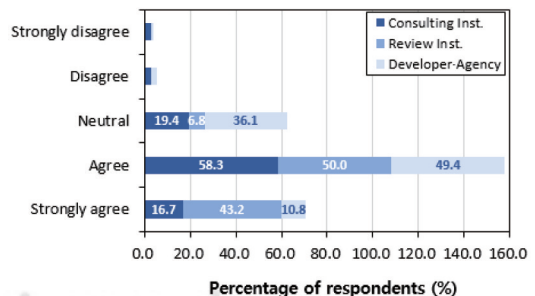


Figure 3. Results in response to 'severity of tree damage caused by development' (Q1).

Table 2. Descriptives and homogeneity test of variances of Q1 to Q3

Question	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence interval for mean		Levene statistic	p-value
					Lower	Upper		
Q1	163	3.89	0.794	0.062	3.77	4.01	0.433	0.649
Q2	163	3.42	1.105	0.087	3.25	3.59	0.920	0.401
Q3	163	3.64	1.059	0.083	3.47	3.80	6.670	0.002

Table 3. Result of one-way ANOVA test

	Question	Sum of squares	df	Mean square	F-value	p-value
Q1	Between groups	14.276	2	7.138	13.017	0.000*
	Within groups	87.736	160	0.548	–	–
	Total	102.012	162	–	–	–
Q2	Between groups	5.017	2	2.508	2.082	0.128
	Within groups	192.775	160	1.205	–	–
	Total	197.791	162	–	–	–
Q3	Between groups	5.285	2	2.642	2.924	0.059
	Within groups	176.359	160	1.102	–	–
	Total	181.644	162	–	–	–

\*  $p < 0.001$

Table 4. Scheffe test results of Q1

Question	Mean Difference	Std. Error	p-value
Consulting Inst. – Review Inst.	0.530	0.166	0.007*
Review Inst. – Developer·Agency	0.701	0.138	0.000**
Developer·Agency – Consulting Inst.	0.171	0.148	0.515

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.001$

과 3.66으로 나타나 검토기관 그룹이 개발사업으로 인해 훼손되는 수목의 심각성에 대해 가장 심각하다고 인지하고 있었다. 검토기관과 협의기관 그룹 간, 검토기관과 사업자·대행자 그룹 간에 통계적으로 유의미한 인식 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ; Table 2, Table 3 and Table 4).

자연환경의 보전을 위해 훼손 수목의 이식이 도움이 된다고 생각하는지에 대한 설문조사 결과(Q2), 도움이 된다고 응답한 비율은 협의기관 그룹은 55.6%, 검토기관 그룹은 63.6%, 사업자·대행자 그룹은 46.9%로 대체로 도움이 된다고 인식하고 있었다(Figure 4). 사업자·대행자 그룹은 도움이 된다고 응답한 비율이 세 그룹 중 가장 낮았다. 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의확률이 0.05

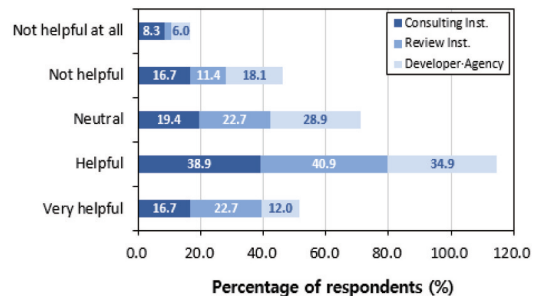


Figure 4. Results in response to 'transplantation of damaged trees helps preserve nature' (Q2).

보다 커서 그룹 간 인식 차이가 없는 것으로 나타났다 ( $p = 0.128$ ; Table 2 and Table 3).

개발 부담금이 증가하더라도 일정 비율의 훼손 수목은 이식해야 한다는 주장에 동의하는지에 대한 설

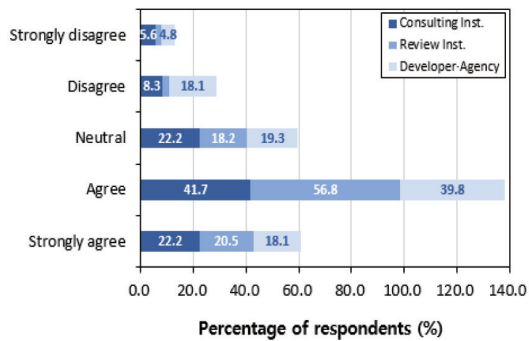


Figure 5. Results in response to 'consent to transplant damaged trees' (Q3).

문조사 결과(Q3), 동의한다고 응답한 비율은 협의기관 그룹은 63.9%, 검토기관 그룹은 77.3%, 사업자·대행자 그룹은 57.9%로 모든 그룹에서 대체로 동의한다고 응답하였다(Figure 5). 사업자·대행자 그룹은 동의한다고 응답한 비율이 세 그룹 중 가장 낮았다. 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의확률이 0.05보다 커서 그룹 간 인식의 차이가 없는 것으로 나타났다( $p=0.059$ ; Table 2 and Table 3).

### 3. 훼손 수목 이식의 문제점

문제점이라고 생각하는 항목에 모두 체크 한 후(Q4), 각 문제점별 심각성의 정도에 대해 1점(심각하지 않음)부터 10점(매우 심각함) 사이의 점수를 선택하도록 제시하였고, 기타 및 없음에 응답한 사람은 없었다(Q5). 1점과 2점을 선택한 사람은 한 명도 없었고, 대부분 3점에서 10점 사이에 선택하였다(Table 5).

모든 그룹에서 응답 비율이 가장 높았던 문제점은 '고사율'이었다(Q5-1, N=126; Figure 6 and Table 5). 모든 그룹에서 응답 비율이 가장 낮았던 문제점은 '정이식 장소의 선정'이었다(Q5-5). 정이식 장소의 선정과 관련한 자유 의견 중에서 철도의 건설사업과 같이 사업의 특성상 전체 사업면적 대비 녹지 면적의 비율이 높지 않아 정이식을 실시할 면적이 적은 경우, 이식하는 수목의 비율을 낮출 필요가 있다는 의견이 있었다.

문항별 30% 이상의 응답 비율을 나타낸 점수대를 살펴보면, '고사율'(Q5-1) 문항은 검토기관 그룹에서는 8점, 사업자·대행자 그룹에서는 7점으로 나타났다. '이식 및 관리 비용'(Q5-2) 문항은 협의기관과 검토기관 그룹은 8점, 사업자·대행자 그룹은 7점으로 나타났다. '이식 수목량 산정 방법'(Q5-3) 문항은 해당하는 그룹이 없었다. '가이식 장소 선정'(Q5-4) 문항은 협의기관과 검토기관 그룹은 없었고, 사업자·대행자 그룹은 7점으로 나타났다. '정이식 장소 선정'(Q5-5) 문항은 협의기관 그룹은 7점으로 나타났다, 검토기관과 사업자·대행자 그룹은 없었다. '이식 수목의 선정'(Q5-6) 문항은 협의기관과 검토기관 그룹은 8점, 사업자·대행자 그룹은 6점으로 나타났다. '가이식 또는 정이식 후의 관리'(Q5-7) 문항은 검토기관 그룹은 10점으로 나타났다, 협의기관과 사업자·대행자 그룹은 없었다(Figure 7).

그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, '고사율'(Q5-1), '이식 및 관리 비용'(Q5-2), '이식 수목량 산정 방법'(Q5-3), '정이식 장소

Table 5. Discriptives and homogeneity test of variances of Q5-1 to Q5-7

Question	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence interval for mean		Min.	Max.	Levene statistic	p-value
					Lower	Upper				
Q5-1	126	7.63	1.642	0.146	7.35	7.92	3	10	0.032	0.968
Q5-2	90	7.21	1.465	0.154	6.90	7.52	3	10	1.609	0.206
Q5-3	82	7.40	1.727	0.191	7.02	7.78	5	10	0.140	0.870
Q5-4	71	7.23	1.782	0.212	6.80	7.65	3	10	0.411	0.664
Q5-5	32	7.19	1.786	0.316	6.54	7.83	3	10	1.498	0.240
Q5-6	68	7.43	1.624	0.197	7.03	7.82	4	10	0.068	0.934
Q5-7	93	7.97	1.611	0.167	7.64	8.30	3	10	0.433	0.650

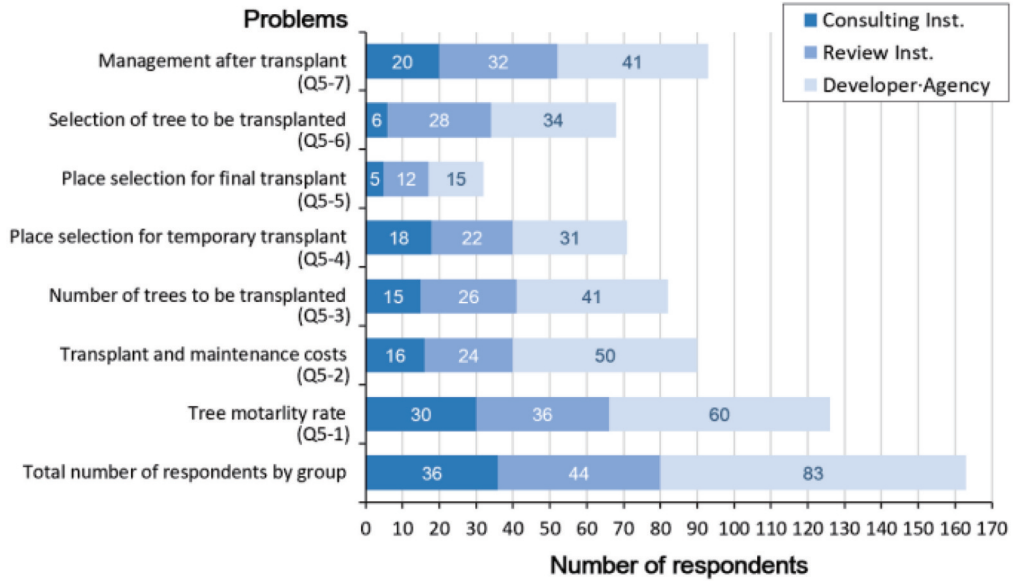


Figure 6. Number of respondents by each problem and stakeholder group (Q4).

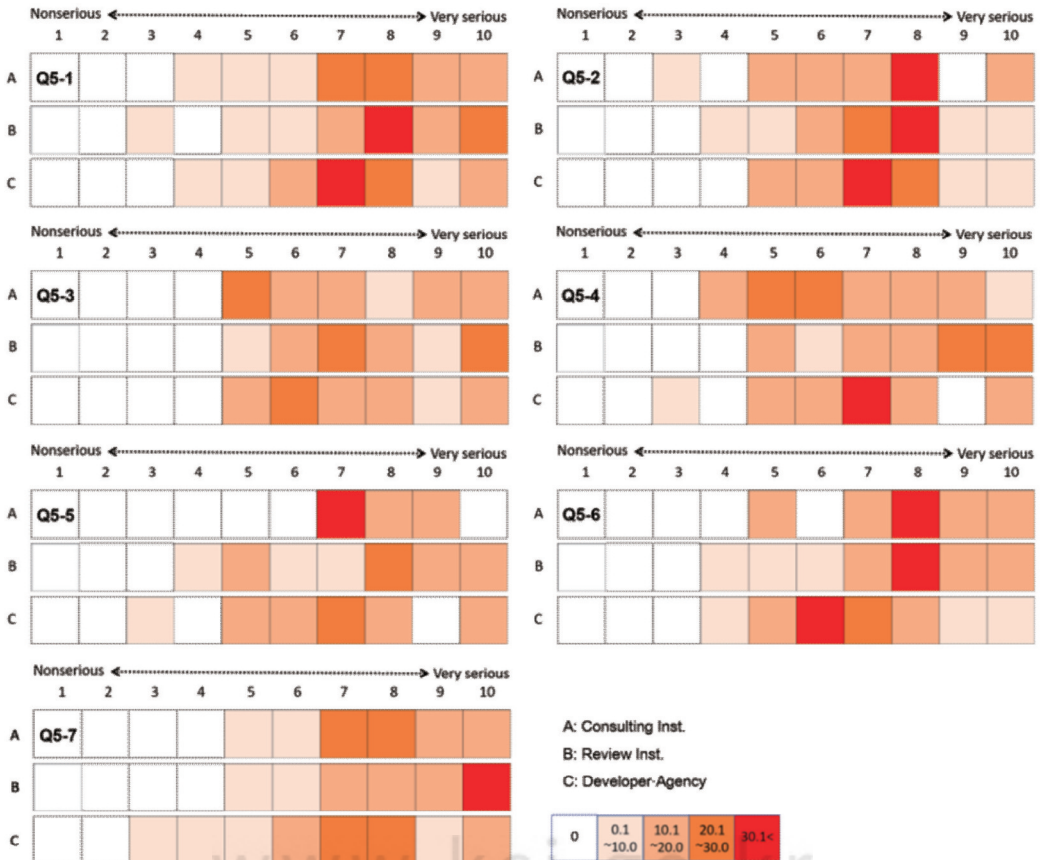


Figure 7. Each problem represents a result of responding to the severity level by stakeholder group (Q5-1~Q5-7).

Table 6. Result of one-way ANOVA test

Question		Sum of squares	df	Mean square	F-value	p-value
Q5-1	Between groups	12.823	2	6.412	2.431	0.092
	Within groups	324.383	123	2.637	–	–
	Total	337.206	125	–	–	–
Q5-2	Between groups	0.076	2	0.038	0.017	0.983
	Within groups	190.913	87	2.194	–	–
	Total	190.989	89	–	–	–
Q5-3	Between groups	9.505	2	4.752	1.617	0.205
	Within groups	232.215	79	2.939	–	–
	Total	241.720	81	–	–	–
Q5-4	Between groups	19.883	2	9.941	3.338	0.041*
	Within groups	202.512	68	2.978	–	–
	Total	222.394	70	–	–	–
Q5-5	Between groups	3.025	2	1.513	0.458	0.637
	Within groups	95.850	29	3.305	–	–
	Total	98.875	31	–	–	–
Q5-6	Between groups	18.099	2	9.050	3.710	0.030*
	Within groups	158.533	65	2.439	–	–
	Total	176.632	67	–	–	–
Q5-7	Between groups	10.950	2	5.475	2.162	0.121
	Within groups	227.953	90	2.533	–	–
	Total	238.903	92	–	–	–

\*  $p < 0.05$ 

Table 7. Scheffe test results of Q5-4 and Q5-6

Question	Group-Group	Mean Difference	Std. Error	p-value
Q5-4	Consulting Inst. – Review Inst.	1.409	0.548	0.043*
	Review Inst. – Developer Agency	0.748	0.481	0.305
	Developer Agency – Consulting Inst.	0.661	0.511	0.438
Q5-6	Consulting Inst. – Review Inst.	0.131	0.703	0.983
	Review Inst. – Developer Agency	1.053	0.399	0.036*
	Developer Agency – Consulting Inst.	0.922	0.692	0.416

\*  $p < 0.05$ 

선정'(Q5-5), '가이식 또는 정이식 후의 관리'(Q5-7) 문항은 유의확률이 0.05보다 커서 그룹 간 이식 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 5 and Table 6). '가이식 장소 선정'(Q5-4) 문항은 유의확률이 0.05보다 작아서 그룹 간 인식의 차이가 있으며, 협의기관과 검토기관 그룹 간에 통계적으로 유의미한 인식 차이가 있는 것으로 나타났다. '이식 수목의 선정'(Q5-6) 문항도 유의확률이 0.05보다 작아서 그룹 간 인식의 차

이가 있으며, 검토기관과 사업자·대행자 그룹 간에 통계적으로 유의미한 인식 차이가 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ; Table 6 and Table 7).

### 3. 개선 방안

#### 1) 가이식 수목의 고사 시 대체 방안

현재 사후환경영향조사 시 가이식장에 식재한 가이식 수목이 고사한 경우, 이를 대체하기 위한 구체

Table 8. Cross tabulation table of Question Q6

Group of stakeholder	1	2	3	4	Total	p-value
Consulting Inst. (%)	13 (36.1)	12 (33.3)	9 (25.0)	2 (5.6)	36 (100.0)	12.513* (p=0.046)
Review Inst. (%)	23 (52.3)	8 (18.2)	8 (18.2)	5 (11.4)	44 (100.0)	
Developer-Agency (%)	21 (25.3)	35 (42.2)	21 (25.3)	6 (7.2)	83 (100.0)	
Total (%)	57 (35.0)	55 (33.7)	38 (23.3)	13 (8.0)	163 (100.0)	

\* p<0.05

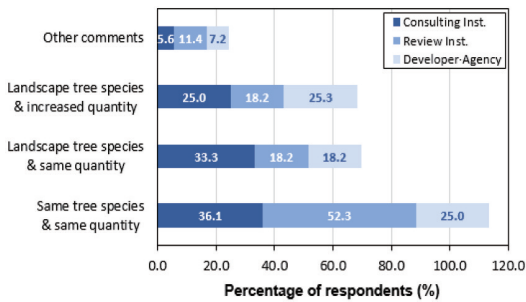


Figure 8. Results in response to 'alternative plan after transplant tree death' (Q6).

적 방안을 제시한 자료는 거의 없으며 실제 사업 현장에서 고사에 대한 대처가 미흡한 실정이다.

가이식 수목의 고사 시 대체 방안에 대한 설문조사 결과(Q6), 모든 이해관계자 그룹에서 '고사한 수목과 동일한 수종 및 동일한 수량으로 식재 해야 한다'에 응답한 비율이 가장 높게 나타났다. 특히 검토기관 그룹에서 52.3%로 매우 높게 나타났다(Figure 8). 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의수준이 0.046으로 통계적으로 유의하게 나타나 가이식 수목의 대체 방안에 대해 그룹별 인식의 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 8).

## 2) 이식 수목의 적정 크기

이식하는 수목의 크기가 클수록 고사율이 높다는 의견이 있어 이식 수목의 적정 크기에 대한 설문조사 결과(Q7), 협의기관과 검토기관 그룹은 흉고직경 11~15cm의 크기가 적정하다고 응답한 비율이 각각 38.9%와 43.2%로 가장 높게 나타났고, 사업자·대행사 그룹은 흉고직경 6~10cm의 크기가 적정하다고 응답한 비율이 37.3%로 가장 높게 나타났다(Figure 9). 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의수준이 0.448로 통계적으로 유의하지 않아 그룹별 인식의 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 9).

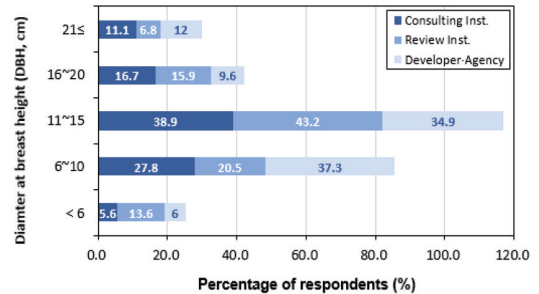


Figure 9. Results in response to 'appropriate diameter size at breast height (DBH) of transplant tree' (Q7).

Table 9. Cross tabulation table of Question Q7

Group of stakeholder	1	2	3	4	5	Total	p-value
Consulting Inst. (%)	2 (5.6)	10 (27.8)	14 (38.9)	6 (16.7)	4 (11.1)	36 (100.0)	7.831 (p=0.448)
Review Inst. (%)	6 (13.6)	9 (20.5)	19 (43.2)	7 (15.9)	3 (6.8)	44 (100.0)	
Developer-Agency (%)	5 (6.0)	31 (37.3)	29 (34.9)	8 (9.6)	10 (12.0)	83 (100.0)	
Total (%)	13 (8.0)	50 (30.7)	62 (38.0)	21 (12.9)	17 (10.4)	163 (100.0)	

\* p<0.05

3) 이식 수목량 산정 방법 개선

현재 이식 수목량의 산정은 Korea Environment Institute(2017)에서 발간한 가이드라인에 제시되어 있는 바에 따라 '총 훼손수목량의 10% 이상을 이식 또는 재활용' 할 것을 권장하고 있다. 그러나 모든 사업 유형에 대해 10%의 비율을 일괄적으로 적용하고 있어 사업지역의 지형 요인 등으로 수목을 굴취하기 어려운 사업, 사업지역 내 녹지 면적이 적어 이식 수목을 모두 수용하기 힘든 사업, 가이식 기간이 매우 길어 정이식까지 생존하는 수목이 거의 없는 사업 등 다양한 문제점이 발생하고 있다.

이식 수목량 산정 방법의 문제점을 해결하기 위한 적절한 방안에 대한 설문조사 결과(Q8), 협의기관 그룹에서는 총 훼손수목량 보다는 총 훼손되는 자생수목량 대비 이식 비율 산정에 응답한 비율이 47.2%로

가장 높았으나, 녹지 면적 대비 이식 비율 산정에 응답한 비율도 44.4%로 비슷하게 나타났다. 검토기관과 사업자·대행자 그룹에서는 개발사업 유형을 고려한 차등 비율 적용에 응답한 비율이 각각 56.8%와 66.3%로 가장 높았다(Figure 10, Table 10).

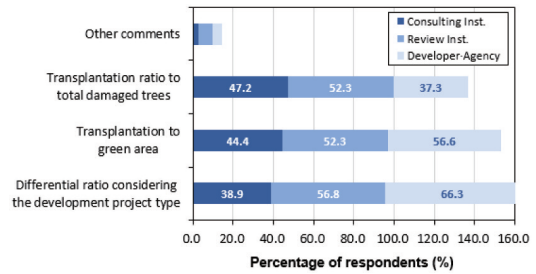


Figure 10. Results in response to 'improving the method of calculating the number of trees to be transplanted' (Q8).

Table 10. Cross tabulation table of Question Q8

Group of stakeholder	1	2	3	4	Total
Consulting Inst. (%)	14 (38.9)	16 (44.4)	17 (47.2)	1 (2.8)	36 (100.0)
Review Inst. (%)	25 (56.8)	22 (50.0)	21 (47.7)	3 (6.8)	44 (100.0)
Developer·Agency (%)	55 (66.3)	47 (56.6)	31 (37.3)	4 (4.8)	83 (100.0)
Total (%)	94 (57.7)	85 (52.1)	69 (42.3)	8 (4.9)	163 (100.0)

4) 이식 수목의 선정 방법 개선

개발지역에 분포하여 훼손될 예정인 수목량(교목층에 분포하는 수목의 총량)의 약 10% 이상을 이식 또는 재활용하고, 이식하는 수목은 자생종으로 선정하도록 협의내용에 제시하고 있다. 협의가 완료된 후 사업지역 내에 분포하는 수목 중에서 수형이 아름답거나 조경 가치가 있는 자생종을 중심으로 선정하고 있다.

이식 수목 선정 방법의 개선 방안에 대한 설문조사

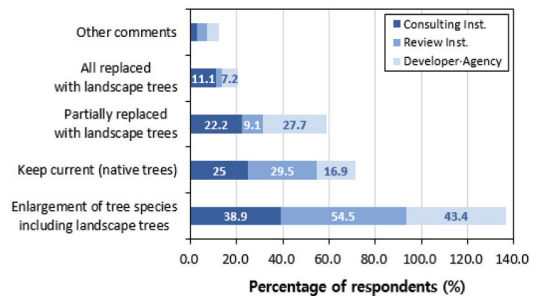


Figure 11. Results in response to 'improving the method of selecting trees to be transplanted' (Q8).

Table 11. Cross tabulation table of Question Q9

Group of stakeholder	1	2	3	4	5	Total	p-value
Consulting Inst. (%)	9 (25.0)	14 (38.9)	4 (11.1)	8 (22.2)	1 (2.8)	36 (100.0)	11.130 (p=0.170)
Review Inst. (%)	13 (29.5)	24 (54.5)	1 (2.3)	4 (9.1)	2 (4.5)	44 (100.0)	
Developer·Agency (%)	14 (16.9)	36 (43.4)	6 (7.2)	23 (27.7)	4 (4.8)	83 (100.0)	
Total (%)	36 (22.1)	74 (45.4)	11 (6.7)	35 (21.5)	7 (4.3)	163 (100.0)	

\* p<0.05

결과(Q9), 모든 이해관계자 그룹에서 식재종과 조정 수종을 포함하는 이식 수종의 확대에 응답한 비율이 가장 높게 나타났다(Figure 11). 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의수준이 0.17로 통계적으로 유의하지 않아 그룹별 인식의 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 11).

### 5) 가이식장 관리자 별도 배치 또는 관리 주체 의무화 필요성

대부분의 사업장에서 가이식장은 사업자측의 직원이 다른 여러 가지 업무와 함께 가이식장도 관리하고 있거나, 자연환경분야(동식물상)의 조사자에게 조사 시 가이식장 관리 업무를 추가 요청 또는 조정업체와 계약하여 관리하고 있다. 조정업체에서는 가이식장의 잡초 제거, 관수, 해충 방제 등의 관리 업무를 대행하고 있으며, 그렇지 않은 사업장에서는 여러 가지 문제점의 개선이 필요한 실정이다.

사업자 측에서 가이식장의 관리자를 별도로 선발하여 배치하거나 관리의 주체(담당자)를 명확히 하는 것의 필요성에 대한 설문조사 결과(Q10), 모든 이해

관계자 그룹에서 필요하다고 응답한 비율이 가장 높게 나타났고, 검토기관 그룹의 응답률이 86.4%로 가장 높았다(Figure 12). 필요하지 않다고 응답한 비율은 협의기관 그룹은 2.8%, 검토기관 그룹은 4.5%, 사업자·대행자 그룹은 6.0%로 매우 낮게 나타났다. 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여 통계 분석을 실시한 결과, 유의수준이 0.262로 통계적으로 유의하지 않아 그룹 간 인식의 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 12).

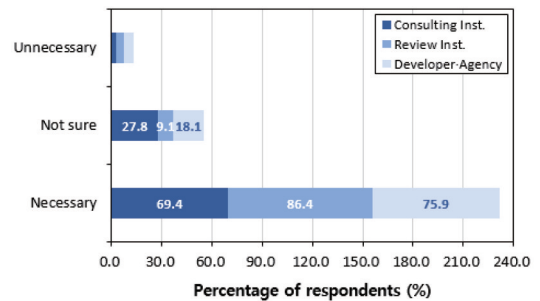


Figure 12. Results in response to 'dedicated manager arrangement or designating a principal agent for management (Q10).

Table 12. Cross tabulation table of Question Q10

Group of stakeholder	1	2	3	Total	p-value
Consulting Inst. (%)	25 (69.4)	1 (2.8)	10 (27.8)	36 (100.0)	5.040 (p=0.262)
Review Inst. (%)	38 (86.4)	2 (4.5)	4 (9.1)	44 (100.0)	
Developer Agency (%)	63 (75.9)	5 (6.0)	15 (18.1)	83 (100.0)	
Total (%)	126 (77.3)	8 (4.9)	29 (17.8)	163 (100.0)	

\* p<0.05

### 6) 훼손 수목 이식의 문제점 보완 방안

현재의 훼손 수목 이식의 문제점을 보완하기 위한 방안으로 가장 효과적인 것이 무엇인지에 대한 설문조사 결과(Q11), 협의기관 그룹은 '나무은행제도와 연계 및 활성화'와 '훼손 수목 이식 비율 조정'에 응답한 비율이 30.6%로 가장 높았고, 검토기관 그룹은 '이식 수목 선정 기준 제시'에 응답한 비율이 38.6%로 가장 높았으며, 사업자·대행자 그룹은 '훼손 수목 이식 비율 조정'에 응답한 비율이 26.5%로 가장 높았다(Figure 13). 그룹 간 인식 차이를 알아보기 위하여

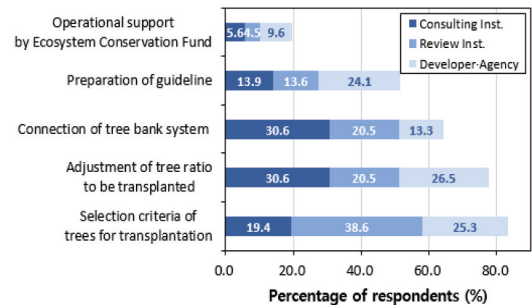


Figure 13. Results in response to 'complementary plan for problems of transplanting damaged trees (Q11).

Table 13. Cross tabulation table of Question Q11

Group of stakeholder	1	2	3	4	5	6	Total	p-value
Consulting Inst. (%)	11 (30.6)	7 (19.4)	11 (30.6)	2 (5.6)	5 (13.9)	0 (0.0)	36 (100.0)	11.586 ( $p=0.274$ )
Review Inst. (%)	9 (20.5)	17 (38.6)	9 (20.5)	2 (4.5)	6 (13.6)	1 (2.3)	44 (100.0)	
Developer·Agency (%)	22 (26.5)	21 (25.3)	11 (13.3)	8 (9.6)	20 (24.1)	1 (1.2)	83 (100.0)	
Total (%)	42 (25.8)	45 (27.6)	31 (19.0)	12 (7.4)	31 (19.0)	2 (1.2)	163 (100.0)	

통계 분석을 실시한 결과, 유의수준이 0.274로 통계적으로 유의하지 않아 그룹별 인식의 차이는 없으므로 나타났다(Table 13).

#### IV. 결론 및 고찰

우리나라 국토의 약 62.7%를 차지하는 산림은 개발사업 등으로 인한 훼손으로 매년 그 면적이 감소하고 있다. 이를 상쇄하기 위하여 환경영향평가 시 훼손되는 수목의 약 10%를 이식 또는 재활용하도록 가이드라인에 제시하고 있다. 그러나 이식한 수목이 고사하는 등 다양한 문제점들이 지속적으로 발생하고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 기초 조사로서 이식 시 발생하는 문제점에 대한 협의기관, 검토기관, 사업자·대행자 등 이해관계자 그룹별 인식을 파악하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 훼손 수목 인지/관심도, 문제점, 개선 방안 등 세 개의 항목으로 구성하였고, 인지/관심도 항목 관련 3가지 문항(Q1~Q3), 문제점 항목 관련 7가지 문항(Q4, Q5-1~7), 개선 방안 항목 관련 6가지 문항(Q6~Q11)으로 구성하였다.

훼손 수목 인지/관심도 항목의 훼손의 심각성, 훼손 수목의 효용성, 개발 부담금을 증가시켜 훼손 수목 이식 등 세 가지 문항에 대한 응답 비율은 모두 검토기관 그룹이 가장 높게 나타났고, 사업자·대행자 그룹이 가장 낮게 나타났다. 검토기관 그룹에서 개발사업으로 인한 훼손을 가장 심각하게 인지하고 있으며, 이를 적극적으로 해결할 필요가 있다고 인식하는 것으로 판단된다.

훼손 수목의 문제점과 관련하여 7가지 문제점 중에서 응답 비율이 가장 높았던 문제점은 세 그룹 모두 '고사율'이었고, 응답 비율이 가장 낮았던 문제점은

'정이식 장소 선정'이었다. 이해관계자 그룹 간 인식의 차이가 있는 것으로 나타난 문항은 '가이식 장소 선정'(Q5-4) 문항과 '가이식 또는 정이식 후의 관리'(Q5-7)이었다(Table 6). '가이식 장소 선정' 문항은 협의기관과 검토기관 그룹 간의 인식 차이가 있었는데, 협의기관 그룹은 심각성의 정도에 대해 5~6점(보통)에 응답한 비율이 높았던 반면 검토기관 그룹은 9~10점(심각함)에 응답한 비율이 높았다. '가이식 또는 정이식 후의 관리' 문항은 검토기관과 사업자·대행자 그룹 간의 인식 차이가 있었는데, 검토기관 그룹은 8점(심각함)에 응답한 비율이 높았던 반면 사업자·대행자 그룹은 6점(보통)에 응답한 비율이 높았다(Table 7, Figure 7).

훼손 수목의 문제점에 대한 개선 방안과 관련하여, 고사 시 대체 방안(Q6)으로 세 그룹 모두 동일한 수종과 수량을 식재해야 한다는 응답 비율이 높았다. 기타 의견으로, 고사 시 사유서나 환경피해방지 조치 계획서 등을 제출하도록 하거나 고사에 따른 부과금을 부과하는 제도를 신설하자는 의견이 있었으나 이것은 추후 검토가 필요하다. Ministry of Land, Infrastructure and Transport(2019)와 Korea Land & Housing Corporation(2020)은 식재 수량의 10% 미만을 하자보수를 면제해주고 그 이상의 고사 수량에 대해서 하자보수를 실시하고 있다. 환경영향평가 시에도 가이식장 식재 수량에 대해 일정 비율 미만의 고사는 면제해주고 그 이상의 고사 수량에 대한 대체 방안을 적용하는 것이 필요하다고 판단된다. 이식하는 수목의 적정 크기(Q7)와 관련하여 협의기관과 검토기관 그룹은 흉고직경 11~15cm의 크기가 적절하다고 응답한 비율이 가장 높게 나타난 반면 사업자·대행자 그룹은 흉고직경 6~10cm의 크기가 적절하다고 응답한 비율이 가장 높게 나타났다. 협의기관 및

검토기관 그룹과 사업자·대행자 그룹 간의 응답 비율의 차이가 있었다. Lee et al(2015)은 근원직경 10cm 미만의 수목의 이식 성공률이 76.6%로 가장 높게 나타나 근원직경의 크기가 클수록 이식의 성공 비율은 낮아진다고 보고하였고, National Institute of Ecology(2020)은 최근 가이식장을 운영하는 사업장에서 흉고직경 10cm 미만인 수목의 고사율이 가장 낮다고 보고하였다. 따라서 사업자·대행자 그룹에서 가장 높은 응답률을 나타낸 흉고직경이 10cm 미만의 수목을 식재하는 것이 효율적인 것으로 판단된다. 이식 수목량 산정 방법 개선(Q8)과 관련하여 협의기관 그룹에서는 총 훼손되는 자생 수목량 대비 이식 비율을 산정하자는 응답 비율이 가장 높았고 검토기관과 사업자·대행자 그룹에서는 개발사업 유형을 고려한 차등 비율 적용에 응답한 비율이 가장 높았다. 총 훼손되는 자생 수목량 대비 이식 비율로 이식수목량을 산정할 경우, 사업지역의 대부분이 조림지로 이루어진 지역은 실제 이식 수량이 훼손되는 수목량 대비 매우 적게 산출되는 결과를 초래할 수 있다. 실제로 아까시나무식재림이 우점하는 사업에서 총 훼손수목량이 아까시나무 862주와 곶솔 70주로 총 932주였으나, 식재종인 아까시나무를 제외하여 실제로 이식하는 수목은 곶솔 70주의 10%인 7주로, 이 수량은 총 훼손수목량의 약 0.8%에 해당하였다. 이는 총 훼손되는 수목량 대비 매우 적은 수량으로, 훼손의 영향을 충분히 상쇄한다고 판단하기 어렵다. 따라서 이식이 어렵다면 재활용의 비율을 높일 수 있도록 유도하는 다양한 방안이 필요하다. 특히 사업면적 대비 녹지 면적이 좁거나, 가이식 기간이 긴 사업은 10% 이상의 비율 중 이식하는 비율은 낮추고 재활용하는 비율을 높이는 방안이 필요하다. 한편으로, 현재 총 훼손 수목량은 대부분 식재조사 시 교목층에 분포하는 수목의 개체수를 사업면적으로 환산하여 산정하므로 과소 또는 과대 산정되는 경우가 많아 최대한 그 차이를 줄일 수 있는 산정 방법이 필요하다고 판단된다. 이식 수목 선정 방법의 개선 방안(Q9)과 관련하여, 모든 이해관계자 그룹에서 식재종과 조경 수종을 포함하는 이식 수종의 확대에 응답한 비율이 가장 높게 나타났다(Figure 11). 훼손 수목 이식의 취지를 최대한

반영하도록 노력하고, 고사율이 높을 경우 대체 식재로 식재종과 조경 수종을 포함하는 방안을 적용하는 것이 필요하다고 판단된다. “숲의 발달(천이)과 생태적 복원을 위해 리기다소나무(외래식물), 밤나무(재배식물) 등은 이식 대상 수목에서 제외해야 한다”는 연구 결과(Lee & Kang 2012)와 “자생 수목의 활용에 대한 수요자의 인식이 변화하였으므로 개발의 입장에서 자생수목을 제거의 대상이 아닌 수익을 창출할 수 있는 대상으로 접근할 필요가 있다”는 연구 결과(Cho et al, 2009)도 있어 추가 논의가 필요하다고 판단된다. 가이식장의 관리자 별도 배치 또는 관리 주체 의무화 필요성(Q10)에 대해 필요가 있다고 응답한 비율이 매우 높았다. 조경업체와의 계약을 통해 전문적 관리를 받는 방안도 이식 수목의 고사율을 낮추는데 효과적일 것으로 판단된다.

훼손 수목의 재활용 비율을 높이기 위해 산림청에서 운영하고 있는 나무은행 제도를 적극적으로 활용할 필요가 있다. 현재 나무은행은 총 35개 지방자치단체(전체 226개 지방자치단체의 약 15.5%)에서 운영하고 있으나(Figure 14), 운영 비율이 낮고 운영하고 있더라도 훼손되는 수목을 충분히 수용할 수 있는 토지나 토지 임대 비용 관련 예산이 크게 부족한 상황이다. 하나의 사례로서 순천시의 나무은행은 비교적 활발하게 운영되고 있는데, 훼손되는 나무를 기부받거나 나무은행에 임시로 이식하였다가 필요로 하는 신청자에게 무상으로 공급하거나 지자체의 사업에 활용하고 있다. 또한 운영 중 고사하거나 생육이 불량한 나무는 자체적으로 우드칩으로 가공하여 나출된 토양을 피복하는 용도 등으로 활용하고 있다(Figure 15). 그러나 나무를 기부하려는 사람은 많지만 이식할 수 있는 부지가 충분하지 않고, 현재 운영하고 있는 나무은행도 기부한 나무로 가득 차 있어 더 이상 기부를 받을 수 없는 상황이다. 향후 나무은행에 대한 예산을 지원할 수 있는 제도를 충분히 검토해보고, 훼손 수목을 충분히 수용할 수 있는 토지를 확보하여 개발 사업으로 훼손되는 수목을 사업지역과 가까운 거리의 지자체에서 운영하는 나무은행에 기부하면 훼손되는 수목의 재활용 비율을 높일 수 있을 것으로 판단된다. 뚜렷하게 수립되는 의견이 없는 개선 방안의 경우

에는 향후 이해관계자들의 의견을 고려할 수 있는 추가적인 우선 순위 선정이나 합의 도출의 과정이 필요할 것으로 판단된다. 본 설문조사의 결과는 훼손 수

목의 이식 시 발생하는 문제점을 개선하기 위한 기초 자료로 활용할 것이다.

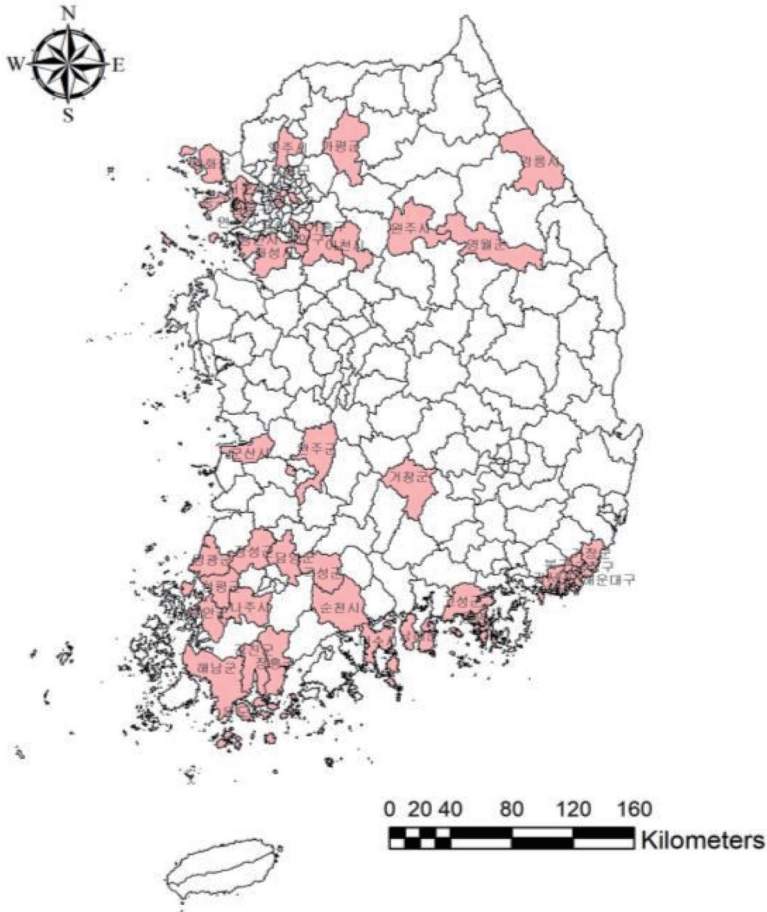


Figure 14. Current status of local governments operating the tree bank system.



Figure 15. Current status (left) & self-processed wood chips (right) of the Tree Bank in Suncheon-si.

## 사사

본 연구는 국립생태원의 「환경영향평가 가이식장 운영 개선 연구(NIE-기반연구-2021-30)」와 한국환경기술원의 「ICT기반 환경영향평가 의사결정 지원 기술개발사업(No.2020002990009)」의 지원을 받아 수행하였으며, 2021년도 한국환경영향평가학회 춘계 학술대회의 포스터 발표 자료를 일부 수정하여 발전시켰습니다.

## References

- Ban YU, Joo KS, Jeong HK, Hwang GH. 2010. Improvement of EIS Documentation & Consultation Precess through Expert Survey Method 19(2): 141-151. [Korean Literature]
- Cho HR. 2010. Cost effectiveness depending on the Native Tree Treatment Methods. MS degree, Graduate School of Chungnam National University, p. 82. [Korean Literature]
- Cho HR, Kim SB, Oh DK. 2009. Cost effectiveness depending on the native tree treatment methods. Journal of the Korean Society of Environmental Restoration Technology 12(6): 51-62. [Korean Literature]
- Cho NW. 2020. An Empirical Study on the Institutional Change of Environmental Impact Assessment: Focused on Agreed Terms. Ph.D. Dissertation, graduate school of Yonsei University, p. 172. [Korean Literature]
- Commission of the European Communities. 1985. Council directive of 27 Jun 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment. Official Journal of the European Communities L175: 40-48.
- Cronbach LJ, Shavelson RJ. 2004. My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. Educational and Psychological Measurement 64(3): 391-418.
- Glasson J, Therivel R, Chadwick A. 2005. Introduction to Environmental Impact Assessment. Principles and procedures, process, practice and prospects (3rd edition). UCL Press, London, p. 448.
- Jay S, Jones C, Slinn P, Wood C. 2007. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. Environmental Impact Assessment Review 27: 287-300. DOI: 10.1016/j.eiar.2006.12.001.
- Jung SG. 2012. An Analysis on the use situation of the reusing Landscape tree in lanscaping of re-construction Apartment Complex. Ma degree, the Graduate School of Engineering, Hanyang University, p. 143. [Korean Literature]
- Kim JH. 2019. Stakeholder perceptions of cultural heritage utilization. Internation Journal of Tourism and Hospitality Research 33(1): 51-66. [Korean Literature]
- Kim SM, Lee IS. 2007. The Issues of Topsoil Preservation in Land Development Projects. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 35(2): 91-96. [Korean Literature]
- Korea Environment Institute. 2015. 「EIA Guideline Series A(Ver1.0)」, p. 7. [Korean Literature]
- Korea Environment Institute. 2017. 「EIA Guideline Series A(Ver2.0)」, p. 21. [Korean Literature]
- Korea Forest Service. 2020. Statistical Yearbook of Forestry. [Korean Literature]
- Korea Land Development Corporation. 1994. The Study of Utilizing Wild Plants in Land Development District-Focused on New Town (Bundang and Ilsan)-. Korea Land Development Corporation Report, p. 113. [Korean Literature]
- Korea Land & Housing Corporation. 2020. LH Construction Specification. [Korean Literature]

- Lee HS, Im JH. 2019. SPSS new UI manual. Jyphyunjae, Seoul. p. 200. [Korean Literature]
- Lee JH. 2020. Environmental Impact Assessment Consultation Based on Land Environment and Natural & Ecological Environment. Journal of Environmental Impact Assessment 29(1): 45-46. [Korean Literature]
- Lee SC, Jo BY, Choi SH. 2015. A Study of Establishment Ratio of Native Tree Transplant. J. KILA. 43(2): 23-29. [Korean Literature]
- Lee SD, Choi SH. 2009. Study on the Selection Criteria for Transplanting Trees in the Forest Reserve Areas Designated for Future Development. Korean Journal of Environment and Ecology 23(6): 535-544. [Korean Literature]
- Lee SD, Kang HK. 2012. Transplantation Method of Damage Ecosystem Associated with Development of the Borrow Pits. Kor. J. Env. Eco. 26(3): 394-405. [Korean Literature]
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2019. Standard specification for landscaping construction. Notice of Ministry of Land, Infrastructure and Transport 2019-387 (2019.7.26.). [Korean Literature]
- National Institute of Ecology. 2020. Operational improvement of temporary transplant site in Environmental Impact Assessment, p. 76. [Korean Literature]
- Pak SI, Oh TH. 2010. The application of Analysis of variance (ANOVA). Journal of Veterinary Clinics 27(1): 71-78. [Korean Literature]
- Park CM. 2002. The Restoration Technique of Native Forest Resources on the Development Land applied in the New Campus of Kyushu University, Japan. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology 5(3): 50-57. [Korean Literature]
- Wood C. 2002. Environmental Impact Assessment: A Comparative Review (2nd edition). Routledge, New York, p. 430.
- EIASS (Environmental Impact Assessment Information Support System). Consultation status statistics. <https://www.eiass.go.kr/statistic/statusStatsNew.do> (2021.1.23. accessed). [Korean Literature]
- National Law Information Center. The Environmental Impact Assessment Act. <https://www.law.go.kr/lsSc.do?section=&menuId=1&subMenuId=15&tabMenuId=81&eventGubun=060101&query=%ED%99%98%EA%B2%BD%EC%98%81%ED%96%A5%ED%8F%89%EA%B0%80%EB%B2%95#undefined> (2021.1.23. accessed). [Korean Literature]

Appendix 1. Questionnaire survey of transplanting trees damaged by development projects.

I. 훼손 수목 인지/관심도

Q1. 우리나라에서 진행되는 각종 개발사업으로 인한 수목의 훼손이 어느 정도 심각하다고 생각하십니까?

전혀 심각하지 않음	심각하지 않은 편	보통이다	심각한 편	매우 심각함
1	2	3	4	5

Q2. 자연환경의 보전을 위해 훼손 수목의 이식이 도움이 된다고 생각하십니까?

전혀 그렇지 않다	대체로 그렇지 않다	보통이다	대체로 그렇다	매우 그렇다
1	2	3	4	5

Q3. 개발 부담금이 증가하더라도 일정 비율의 훼손 수목을 이식해야 한다는 주장에 대해 어느 정도 동의하십니까?

전혀 동의하지 않음	동의하지 않는 편	그저 그렇다	동의하는 편	매우 동의함
1	2	3	4	5

II. 문제점

Q4. 현행 가이식장 관리 및 운영의 문제점이라고 생각하는 문항에 모두 체크해주세요.

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1) 고사율   | 2) 이식 및 관리 비용       |
| 3) 이식 수목량 산정 방법<br>(모든 사업 대상 10% 이상 이식 또는 재활용) | 4) 가이식 장소 선정        |
| 6) 이식 수목 선정(수종, 수고, 직경 등)                      | 5) 정이식 장소 선정        |
| 8) 기타( )                                       | 7) 가이식 또는 정이식 후의 관리 |
|  | 9) 없음               |

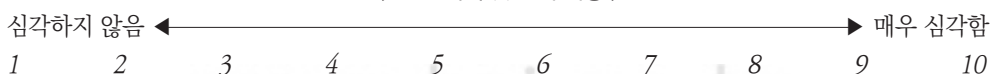
[Prog: Q4 선택 보기만 항목으로 제시]

Q5. 앞서 제시한 가이식장 관리 및 운영의 문제점에 대하여 귀하께서 느끼는 심각성 정도를 각 항목별로 표시해주세요.

< 5-1. 고사율 >



< 5-2. 이식 및 관리 비용 >



〈 5-3. 이식수목량 산정 방법 〉



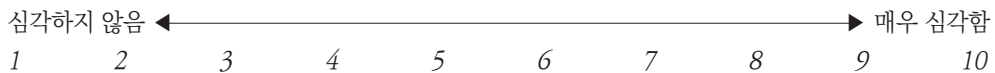
〈 5-4. 가이식 장소 선정 〉



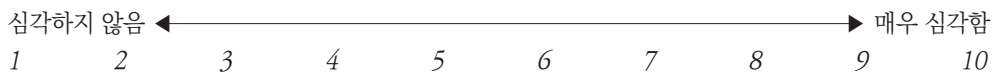
〈 5-5. 정이식 장소 선정 〉



〈 5-6. 이식 수목 선정 〉



〈 5-7. 가이식 또는 정이식 후의 관리 〉



〈 5-8. 기타: 〉



III. 개선 방안

Q6. 가이식 수목의 고사 시 대체 방안은 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 고사한 수종과 동일한 수종, 동일한 수량
- 2) 조경 수목 식재, 동일한 수량
- 3) 조경 수목 식재, 증가한 수량
- 4) 기타( )

Q7. 이식하는 수목의 크기는 어느 정도가 적정하다고 생각하십니까?

- 1) 흉고직경 6cm 미만
- 2) 흉고직경 6~10cm
- 3) 흉고직경 11~15cm
- 4) 흉고직경 16~20cm
- 5) 흉고직경 21cm 이상

Q8. 이식 수목량의 산정 방법을 어떻게 개선해야 한다고 생각하십니까? 해당 되는 보기를 모두 선택해주세요.

- 1) 사업의 특성을 고려한 이식 및 재활용 비율 차등 적용
- 2) 사업 전체 면적에서 조경 또는 녹지 면적을 고려한 비율 조정
- 3) 총 훼손수목량 보다는 총 훼손되는 자생수목량 대비 이식 비율 산정
- 4) 기타( )

Q9. 이식 수목의 선정 방법을 어떻게 개선해야 한다고 생각하십니까? 해당되는 보기를 모두 선택해주세요.

- 1) 현행 유지(모두 자생종으로 이식)
- 2) 이식 가능한 수종의 확대(훼손 수목 중 식재종 및 조경 수종 포함)
- 3) 이식 수목을 모두 조경 수목으로 대체
- 4) 이식 수목의 일부를 조경 수목으로 대체
- 5) 기타( )

Q10. 가이식장의 관리자 별도 배치 또는 관리 주체 의무화 등이 필요하다고 생각하십니까?

- 1) 필요하다
- 2) 필요하지 않다
- 3) 잘 모르겠다

Q11. 현행 훼손 수목 이식의 문제점을 보완하기 위해 가장 효과적인 조치는 다음 중 무엇이라고 생각하십니까?

- 1) 훼손 수목 이식 비율의 조정
- 2) 이식 수목의 선정 기준 제시
- 3) 산림청과 지자체의 나무은행제도\*와 연계 및 활성화
- 4) 생태계보전협력금 반환사업\*을 통한 운영 지원
- 5) 훼손 수목 이식 관련 가이드라인 마련
- 6) 기타( )

\* 나무은행제도: 개발사업 등으로 훼손되는 나무를 한 곳에 모아 체계적인 보호와 관리를 통해 재활용하는 제도

\* 생태계보전협력금 반환사업: 개발로 인해 훼손된 생태계 복원을 위해 환경부가 개발사업자 또는 납부자에게 징수한 협력금 일부를 복원 사업 대행자가 사업비로 받아 생태계를 보전 및 복원하는 사업

#### IV. 응답자 일반사항

DQ1. 귀하께서 속한 그룹을 선택하고, 빈칸에 소속 기관명을 입력해주세요

- 1) 협의기관: \_\_\_\_\_
- 2) 검토기관: \_\_\_\_\_
- 3) 사업자·대행자: \_\_\_\_\_

DQ2. 환경영향평가 업무에 종사하신 경력은 얼마나 되십니까?

- 1) 3년 미만
- 2) 3년~5년 미만
- 3) 5년~10년 미만
- 4) 10년~15년 미만
- 5) 15년 이상