

임도 시설에 대한 관리자 집단의 의식성향 분석(I)

— 임도 활용의 문제점 및 개선방법을 중심으로 —

지병윤* · 황진성 · 정도현 · 권형근

국립산림과학원 산림생산기술연구소

Preference analysis of administrator group for public forest road use (I) - Problems of forest road use and standards and suggestions for future improvement -

Byoung-Yun Ji*, Jin-Seong Hwang, Do-Hyun Jung, Hyeong-keun Kweon

Forest Practice Research Center, National Institute of Forest Science, Pocheon 487-821, Korea

Received on 30 September 2015, revised on 27 October 2015, accepted on 10 November 2015

Abstract : This study was conducted to investigate the awareness tendency of the government employees who manage forest roads about problems of forest road use and how to improve them in the future using surveys. The results show there are more silvicultural operations than harvesting operations using forest roads. The main purpose of using forest roads is to transport workers; however, the road will be used more for harvesting operations in the future. The respondents wanted to be accessibility for forest operations within 200 m from road in both present and future. For silvicultural operations 1-ton vehicle is used at present, and 5-ton vehicles are expected to be used in the future. For harvesting operations 5-ton vehicle is used at present, and 10-ton vehicles are will be used in the future. The roadway width is 3 - 4 m at present, but should be 4 - 4.5 m in the future. The longitudinal gradient of roads is 7 - 10% at present, and will be below 10% in the future. The minimum curve radius of roads is 12 - 15 m at present, and will be 15 - 20 m in the future. The results provide basic data for making future forest road policies.

Key words : Forest road, Survey, Forest operation, Silviculture, Harvesting

I. 서론

우리나라는 1973년 치산녹화 10개년 계획을 시작으로 범국가적 조림사업을 지속적으로 실시하여 세계에 유래가 없는 조림성공국가로 인식되고 있으며, 이렇게 조성된 산림자원은 2010년 현재 OECD 국가의 평균 임목축적 121 m³/ha을 상회하는 약 126 m³/ha으로 1973년 약 11 m³/ha와 비교해 볼 때 무려 11배 이상의 증가를 보이고 있다(KFS, 2014). 또한 1997년 IMF이후 공공근로 숲 가꾸기 사업(KFRI, 2014)을 실시하여 우리나라 산림은 가치있는 자원의 보고로 변모해 가고 있다. 이러한 산림자원이 충실해짐에 따라 보다 효율적으로 산림자원을 관리하고 활용하기 위하여 필요한 것이 산림기반시설인 임도망이다.

오늘날 임도는 합리적인 임업경영을 위한 필수시설이며, 동시에 숲 탐방, 생태교육, 산악레포츠의 활용장소로 점차 다기능화 된 산림기반시설로 자리매김하고 있다. 이에 산림청에서는 1984년부터 본격적인 임도사업에 착수하여(Cha et al., 1996), 2014년 현재 총 임도연장 18,384 km를 시설하였고 이중 146개 노선 1,493 km를 테마임도로 지정하여 관리하고 있다(KFS, 2014).

임도시설은 영구적 시설로서 산림의 선순환체계조성에 기여하는 기반시설이라는 의식 전환이 필요한 시기이다. 2014년 현재 우리나라의 임도밀도가 임업선진국에 비하여 미흡한 3.0 m/ha인 것을 감안한다면(KFS, 2014) 지금 단계에서 향후 체계적인 임도의 시설 방향을 설정해야 할 중요한 시기로 사료된다. 따라서 현재 임도의 산림사업 활용 효과와 문제점 등에 대한 조사를 실시하여 향후 체계적인 임도사업추진을 위한 기초자료를 확보할 필요가 있다.

*Corresponding author: Tel: +82-31-540-1171

E-mail address: by83700@korea.kr

임도에 관한 의식조사에 대한 연구를 살펴보면, 일본의 연구자들이 지역민과 관리자를 중심으로 설문을 실시하여 임도에 대한 사회인식 및 활용, 수익성 등을 조사한 바 있다 (JFA, 1982; Yoshizawa, 1986). 국내에서는 Cha 등(1996)이 임도와 관련된 이용자 및 관리자 집단의 의식성향을 조사한 사례가 있으나, 20여년이 지난 시점에서 산림 상황의 변화에 따른 임도시설에 대한 의식성향을 재조사하고 향후 임도시설 방향을 재조명할 필요가 있을 것으로 사료된다.

따라서 본 연구는 임도사업의 주체인 국가 및 지자체의 관리자 집단을 대상으로 임도개설에 따른 산림사업효과와 문제점 및 향후 임도 시설 방향에 대한 의식성향을 분석하여 임도정책 자료로 활용하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사대상 및 조사방법

조사대상은 산림청 및 지자체 소속 공무원이며, 산림청 소속 공무원은 5개 지방산림청(북부, 동부, 남부, 서부, 중부)의 국유림관리소에서 임도 및 산림경영 관련 담당자 93명과 지자체 소속의 산림분야 공무원 53명에 대하여 우편을 통한 설문조사를 실시하였다.

2. 조사내용

임도 활용에 따른 문제점 및 개선방법에 대한 관리자 집단의 의식성향을 파악하기 위한 총 조사항목은 19문항이며, 설문내용은 다음과 같다.

- 산림사업 추진 일반 문항은 산림사업지 위치 및 산림사업실행내역, 산림사업지까지의 접근성, 산림사업지의 산림기능구분 등으로 4개 항목으로 구성하였다.

- 임도의 활용에 따른 문제점 및 개선방법에 대한 문항은 산림사업의 종류, 임도의 활용목적, 임도로부터 접근성, 임도통행차량, 임도의 구조적 문제점 등 15개 항목으로 구성하였다.

3. 분석방법

임도의 활용에 따른 문제점 및 개선방법 설문은 산림의 조성 및 육성, 목재수확 작업으로 구분하고, 임도의 개설효과 및 활용도 증진 방안에 대한 설문은 임도 관리주체별(국가직과 지방직 공무원)로 구분하여 각 항목별 응답을 백분율(%)로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 임도 활용 주요 산림사업과 활용 목적

임도를 활용하여 실시하는 주요 산림사업은 산물수집과 관련된 목재수확(30.3%)보다는 주로 산림의 조성 및 육성사업(67.7%)에 이용되는 것으로 나타났다. 이러한 원인은 우리나라 대부분의 산림이 III - V영급(2013년 현재 전체 산림면적의 79.2%)의 육성단계이기 때문으로 판단되며, 향후 산림자원의 벌채량이 증가하게 되면 목재수확을 위한 임도의 수요도 늘어날 것으로 예상된다.

임도의 주된 활용 목적은 Table 1와 같이 1순위를 기준으로 보았을 때 작업종류별 인력운송, 도구 및 장비운송, 자재운송의 순으로 차이를 보이고 있지 않았으나, 2순위까지 보았을 때 산림의 조성 및 육성 관련 사업에 비하여 목재수확작업의 경우 도구 및 장비운송(각 34.0%, 55.8%)에 대부분 응답하여 목재수확을 위한 임업장비 등의 통행에 많이 활용되고 있는 것으로 사료된다.

Table 1. Ranking by purpose of utilization for forest operations using forest road.

Classification of operations	Transport purposes	Order of utilization (%)		
		1	2	3
Afforestation and silviculture	Workers	41.1	20.0	38.9
	Materials	26.5	45.9	27.6
	Tools and equipment	33.0	34.0	33.0
Harvesting	Workers	35.7	11.9	52.4
	Materials	31.1	35.6	33.3
	Tools and equipment	34.9	55.8	9.3

2. 현행 임도 활용성 및 접근성 개선 방향

사업실행에 있어서 임도의 활용성은 Figure 1과 같이 산림의 조성 및 육성 관련 사업의 경우 실행에 효과적이었던 긍정적인 응답이 89.0%, 목재수확 관련 사업의 경우는 긍정적 응답이 93.5%로 목재수확에 있어 다소 임도의 활용성이 큰 것으로 나타났다.

산림사업실행에 있어서 임도로부터 사업 실행지까지 접근성은 Figure 2와 같이 모든 작업에 있어서 현행 대부분 200 m 이내에서 작업이 가장 많이 이루어지는 것으로 응답하였고, 향후에는 작업이 가능한 한계가 400 m 미만이라고 응답하였다. 이는 조성 및 육성 작업 범위가 임도로부터 400 m 미만 그리고 목재수확작업 역시 우리나라의 산악지형을 감안한 가선집재를 고려할 때, 적정 수준의 작업한계거리(400 m)를 제안한 것으로 판단된다.

3. 현행 임도 통행차량의 적정성 및 향후 개선 방향

현행 산림사업을 위한 차량통행에 적당하였는지에 대한 설문결과 Figure 3과 같이 산림의 조성 및 육성 관련 사업의 경우 87.1%가 긍정적인 답변을 하였으며, 목재수확 관련 사업의 경우는 66.7%가 긍정적인 응답을 하였다. 이와 같이 목재수확 관련 사업에 있어 긍정적 응답이 상대적으로 낮은 원인은 목재수확작업 시에 임업기계 및 운송장비가 산림의 조성 및 육성 관련 사업에 비해 규모가 큰 차량이 통행하기 때문으로 판단된다.

현행 산림사업 실행 시 이용한 차량의 종류는 Figure 4와 같이 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 1톤 미만(40.4%), 목재수확 관련 산림사업은 5톤(41.3%) 미만이 가장 많이 이용하는 것으로 나타나 목재운송을 위해서는 상

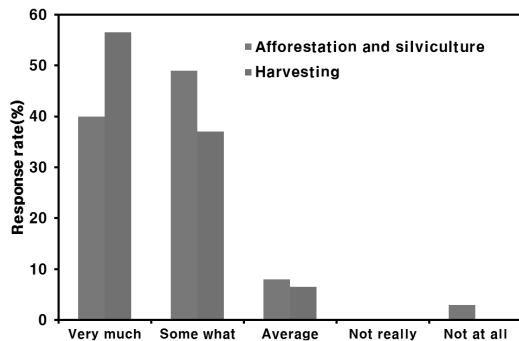
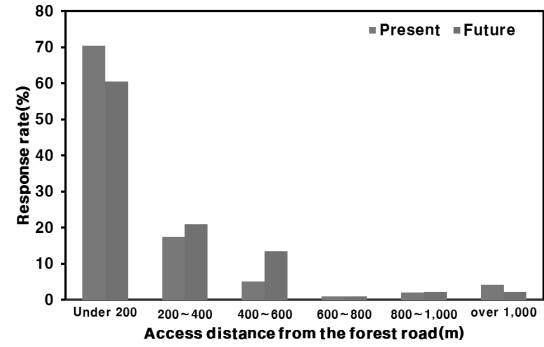
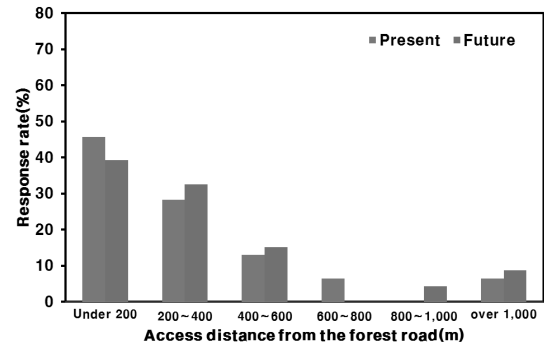


Fig. 1. Using level of forest road by forest operations.



Afforestation and silviculture



Harvesting

Fig. 2. Present accessibility to the work area from the forest road by forest operations and future prospects.

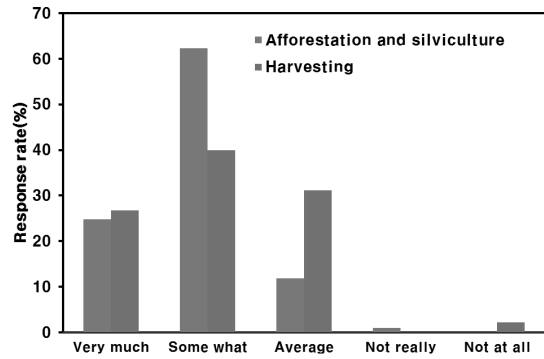


Fig. 3. Adequacy of passing vehicle through forest road by forest operations

대적으로 대형 차량을 이용하는 것으로 나타났다. 또한 향후 효율적인 산림사업 실행을 위하여 요구되는 차량은 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 5톤 미만(32.3%), 목재수확 관련 산림사업은 10톤 이상(37.8%)에 가장 많이 응답하였다. 1990년대 실시한 Cha 등(1996)의 연구에서 나타난 4톤 트럭 및 소형버스 통행을 기준으로 시설되어야 한다는 것과 비교할 때, 점차 목재생산량이 증가함에 따라 임도를 이용하는 차량이 대형화되고 있는 것을 알 수 있으며, 향후

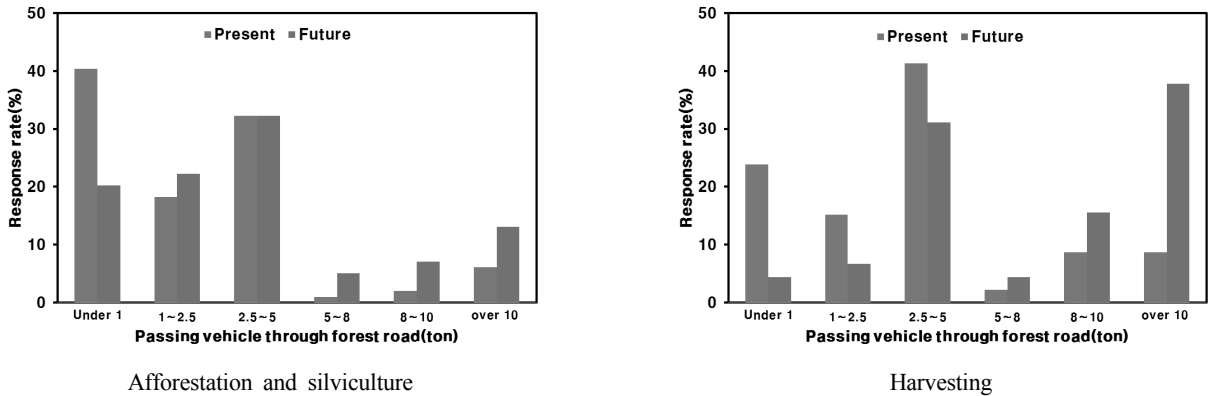


Fig. 4. Present passing vehicle through forest road by forest operations and future prospects.

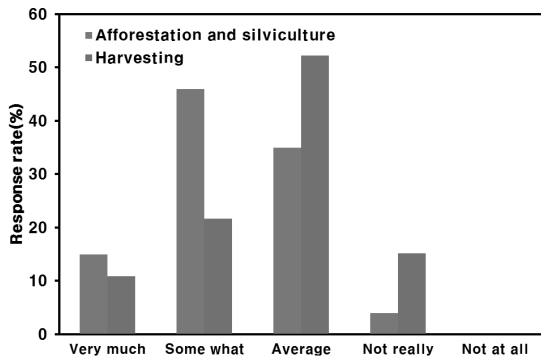


Fig. 5. Adequacy of roadway width of forest road for passing vehicle by forest operations.

대형차량의 통행을 위한 고규격의 임도시설이 필요한 것으로 전망하고 있어 이에 대한 개선책이 필요할 것으로 사료된다.

4. 현행 임도 구조의 적정성 및 향후 개선 방향

(1) 임도의 노폭

현행 사업의 실행을 위하여 시설된 임도의 노폭(유효노폭 + 노견)에 대하여 Figure 5와 같이 차량 통행에 적합했는지에 대한 설문조사 결과, 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업시 긍정적인 응답이 61.0%, 목재수확 관련 산림사업은 32.6%가 긍정적인 답변을 하였다. 이와 같이 현행 임도의 노폭은 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업 수행에는 크게 문제가 없는 것으로 나타났으나, 목재수확작업 시에는 차량통행이 점차 대형화되면서 불만족한 응답이 15.2%로 나타나 노폭에 대한 구조개선이 필요할 것으로 판단된다.

현행 산림사업의 실행을 위하여 시설된 임도의 노폭(유효노폭+노견)은 어느 정도로 규격으로 시설되어 있는지에 대한 설문조사 결과, Figure 6과 같이 현행 시설임도의 작업과는 무관하여 3 - 4.5 m로 시설되어 있는 것으로 나타났다. 또한 향후 적정 노폭에 대한 설문조사 결과, 산림의

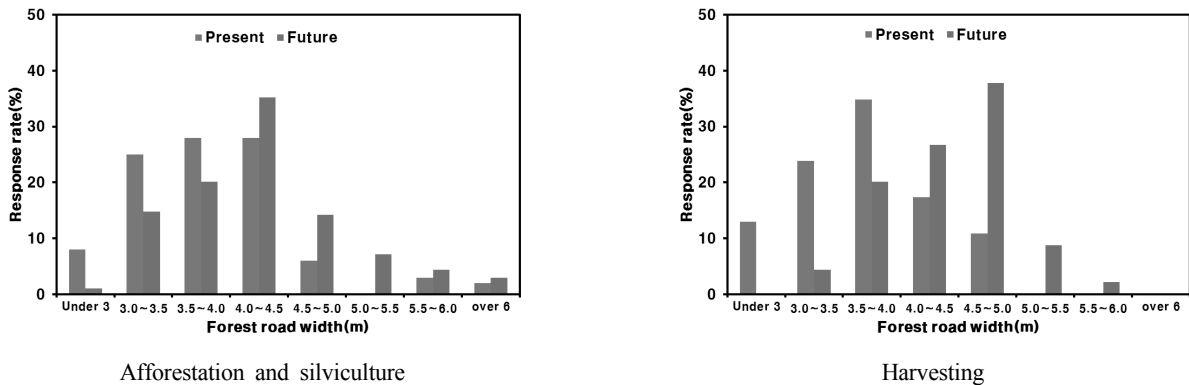


Fig. 6. Present roadway width of forest road by forest operations and future prospects.

조성 및 육성 산림사업은 현행 수준으로 시설하여도 무관한 것으로 응답하였으나, 목재수확 관련 산림사업은 4 - 5 m (64.5%)로 시설하는 것이 바람직하다고 응답하여 효율적인 목재수확작업을 위해서는 노폭이 현행보다 넓게 시설하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

(2) 임도의 종단기울기

현행 산림사업의 실행을 위하여 임도에서의 차량 등판, 즉 종단기울기가 적정한가에 대한 설문조사 결과 Figure 7 과 같이 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 71.3%가, 목재수확 관련 산림사업은 60.0%가 긍정적인 응답을 하였다.

현행 산림사업의 실행을 위한 임도의 종단기울기에 대한 설문조사 결과, Figure 8과 같이 모든 산림작업을 위해 활용한 임도는 대부분 종단기울기 18% 미만(조성 및 육성 97.0%, 목재수확 97.3%)으로 시설되어 있었다. 그러나 향후 적정 종단기울기에 대한 설문조사 결과, 모든 산림작업 실행을 위해서는 10%미만(조성 및 육성 90.9%, 목재수확 93.2%)으로 시설하는 것이 적절할 것으로 전망하고 있었다. 따라서 효율적인 산림의 조성, 육성 및 목재수확을 위하여 종단기울기는 10%이하로 시설하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

(3) 임도의 곡선반지름

현행 산림사업 실행을 위하여 활용한 임도의 곡선부는 차량 통행이 원활하게 이루어졌는가에 대한 설문조사 결과, Figure 9와 같이 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 60.4%, 목재수확작업은 34.8%가 긍정적인 답변을 하였다. 이와 같이 목재수확작업에 있어 긍정적 답변이 낮은 원인은 목재운송 차량은 상대적으로 대형차량으로 축간거리가 길어 곡선부 통행에 어려움이 있는 것으로 판단된다.

현행 산림사업의 실행을 위하여 활용한 임도의 최소곡선반지름의 규격에 대한 설문조사 결과, Figure 10과 같이 현재의 경우 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 12 - 15 m (67.3%), 15 - 20 m (20.5%)의 순으로 나타났고, 목재수확 관련 산림사업은 12 - 15 m (75.0%), 12 m 미만 (15.9%)의 순으로 목재수확의 경우에 다소 열악한 상황인 것으로 나타났다. 향후 적정 최소곡선반지름에 대한 설문조사 결과, 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 12 - 20 m (82.6%)사이가 적당하다는 응답이 대부분을 차지하였으나, 목재수확 관련 산림사업은 12 - 25 m (88.9%)사이가 적정하다는 응답이 대부분을 차지하였다. 이것은 목재수확

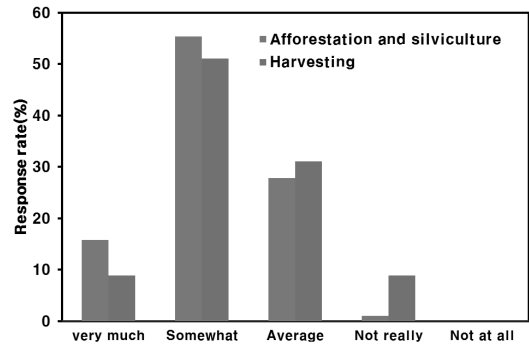
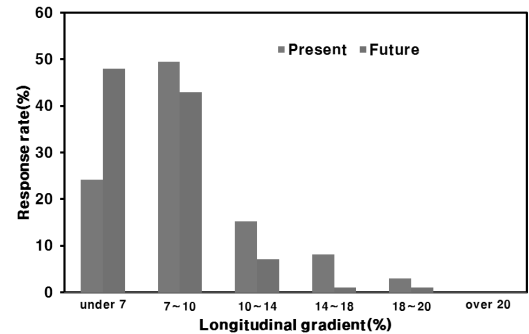
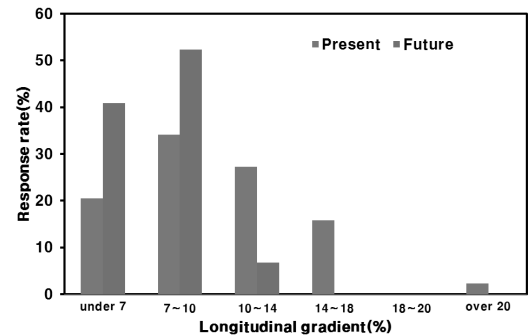


Fig. 7. Adequacy of vehicle climbing on forest road by forest operations.



Afforestation and silviculture



Harvesting

Fig. 8. Present longitudinal gradient of forest road by forest operations and future prospects.

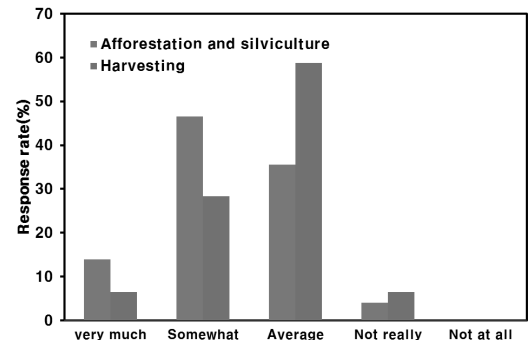


Fig. 9. Adequacy of vehicle passing of curved section on forest road by forest operations.

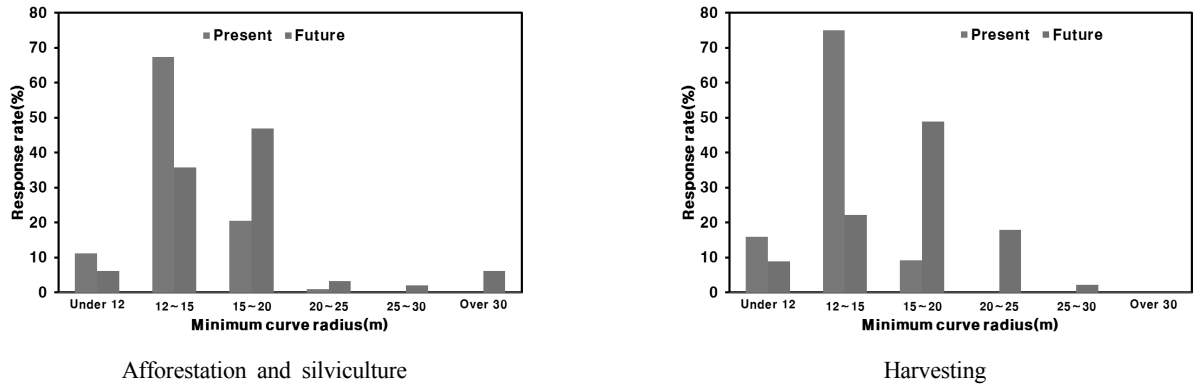


Fig. 10. Present minimum curve radius for vehicle passing on forest road during forest operations and future prospects.

시 대형차량통행에 지장이 없도록 최소곡선반지름을 크게 시설하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

IV. 결론

본 연구에서는 임도사업의 주체인 국가 및 지자체의 관리자 집단을 대상으로 임도개설에 따른 산림사업 효과와 문제점 및 향후 임도시설 방향에 대한 의식성향을 분석하여 다음과 같은 결론에 도달할 수 있었다.

1. 현행 임도를 활용한 산림사업은 주로 산림의 조성 및 육성사업(67.7%)이 많았으며, 임도의 주된 활용 목적은 인력운송으로 나타났다.
2. 산림사업실행 시 임도의 활용성은 목재수확사업의 경우에 큰 것으로 나타났고, 임도로 부터 산림사업지까지 접근성은 현재 및 향후 모두 200 m 이하가 되어야 산림사업이 원활한 사업이 가능한 것으로 전망하였다.
3. 현행 산림사업 실행시 이용한 차량의 종류는 산림의 조성 및 육성 관련 산림사업은 1톤(40.4%), 향후 5톤(32.3%), 목재수확 관련 산림사업은 현행 5톤(41.3%), 향후 10톤 이상(37.8%)의 차량이 적정할 것으로 전망하였다.
4. 현행 산림사업에서 활용한 임도의 전체노폭은 3.5 - 4.5 m가 가장 많았으며, 향후 적정 노폭은 4 - 4.5 m가 적정할 것으로 전망하였다.

5. 현행 산림사업의 실행을 위한 임도의 중단기율기는 7 - 10%가 가장 많았으며, 향후 적정 중단기율기는 10% 이하가 가장 적정한 것으로 전망하였다.
6. 현행 산림사업의 실행을 위하여 임도의 최소곡선반지름의 규격은 12 - 15 m가 가장 많았으며, 향후 적정 최소곡선반지름은 15 - 20 m가 가장 적정할 것으로 전망하였다.

본 연구의 결과는 향후 도래할 대경제 임목생산을 위한 임도시설 확충에 필요한 정책적 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

참고 문헌

Cha DS., Kim JY, Lee HJ, Jung DH, Ji BY. 1996. Analyzing the social cognition of local residents on forest road construction by questionnaire survey. *Journal of forest science* 53:194-205 (in Korean).

JFA (Japan Forest Agency). 1982. Report of forest road investigation. *Sanrin*(9):47-54. (In Japanese)

KFS (Korea Forest Service). 2014. Statistical yearbook of forestry.

KFRI (Korea Forest Research Institute). 2014. The thinning technics by forest function.

Yashizawa S. 1986. Road constructing and local community. *Journal of Chuo Univ. accounting institute.* 27:53-75. (In Japanese)