

목재생산 및 공급에서 임업기계화의 현황 분석

김재환¹ · 문호성² · 한상열³ · 박상준^{3*}

¹경북대학교 농업과학기술연구소, ²국립산림과학원 산림생산기술연구소, ³경북대학교 임학과

An Analysis on the Situation of Forestry Mechanization in the Production and Supply of Timber

Jae-Hwan Kim¹, Ho-Seong Mun², Sang-Yoel Han³ and Sang-Jun Park^{3*}

¹Institute of Agricultural Sciences & Technology, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

²Forest Practice Research Center, National Institute of Forest Science, Pocheon 11186, Korea

³Department of Forestry, Kyungpook National University, Daegu 41566, Korea

요약: 목재 생산 및 공급의 활성화를 위한 목재생산작업에서의 현황 및 문제점과 임업기계화사업의 현황 및 효과 등에 대한 설문조사를 실시하였다. 국산목재 생산 및 공급 활성화를 위해서는 임업기계화 사업의 추진, 정책 및 제도 개선, 임도망 확충, 작업원 양성, 목재생산 및 공급체계 개선, 임업기계 보급, 삼림작업시스템 구축, 교육 훈련 등이 필요하였다. 또한, 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 정책은 정책목표의 재구축, 정책의 일관성, 법률 및 제도 정비 등이 더욱 필요하였다. 임업기계화 사업의 성과 및 효과를 높이기 위해서는 임업기계화 정책이 더욱 추진되고, 임업기계 장비의 보급과 더불어 교육 및 훈련과 강사능력 배양, 교재개발, 현장 기술지도 등이 시급한 정책이었다. 목재수요자의 선호도를 높이기 위해서는 전목집계를 통해 장재를 생산 공급하고, 국산재 이용도를 높이기 위해서는 낮은 가격과 생산목재의 길이와 직경 등에서 우량재의 생산 공급이 필요하였다.

Abstract: This study aims to analyze the current status of timber production operation and the effects of the forestry mechanization projects on timber production. In order to increase the domestic timber production, it is necessary to propel forestry mechanization project, improve policy and institution, broaden forest-road network, enlarge the number of forest workers, enhance timber production and supply system, provide forestry machines, establish forest operation system, and train forest workers. In addition, the reestablishment of policy goals, the consistency of policy, and the rearrangement of laws and institution are considered more important. To improve the results and effects of forestry mechanization project, it is necessary to drive of forestry mechanization project, the spread of forestry machines, the cultivation of trainer ability, the development of training materials, and the teaching of field skill. In order to meet timber buyers' preference, timber needs to be produced through whole tree logging operation system. Expanding the proportion of domestic timber among total timber demand in Korea requires price competitiveness, and the supply ability of high quality product from the perspective of length and width.

Key words: forestry mechanization, timber production, timber supply, survey

서론

우리나라 산림은 IV영급 이상의 산림면적이 약 65% 정도 차지하고 있으며, 1 ha당 평균 입목축적은 125.6 m³로서 목재생산시대에 도달하였다. 더욱이 개도국의 원목수출 금지정책과 수입목재가격의 상승 등으로 수입목재사용 비율이 높은 우리나라로서는 목재수입 여건이 갈수록 어려워지고 있는 실정이다. 또한, 기후변화와 온실가스 감

축 등의 세계적인 환경문제와 더불어 향후 목질계 바이오매스 사용이 증가하고, 이에 따른 국산재 생산 이용이 더욱 증대될 전망이다(Korea Forest Service, 2014).

한편, 목재생산작업은 대부분 인력에 의해 이루어지고 있으며, 최근 급증하고 있는 숲가꾸기사업과 재선충 피해목 방제작업에서의 목재수집작업도 대부분 인력중심으로 이루어지고 있다. 이러한 인력중심의 목재수집작업으로 인해 숲가꾸기 산물과 재선충 피해목의 반출이 어려워 일부만 수집하고 대부분 임내에 존치되고 있는 실정이다(Korea Forest Service, 2012). 또한, 목재생산작업의 성력

*Corresponding author
E-mail: sjupark@knu.ac.kr

화와 각종 사업에서 발생된 목재의 수집이용 등을 활성화 시키기 위해 임업기계화 사업을 지속적으로 추진하고 있으나 임업기계의 보급률과 높은 숙련도의 작업원 부족, 작업시스템 구축의 미비 등 여러 가지 원인으로 임업기계화 사업추진이 원활히 진행되지 못하고 있는 실정이다(Lee and Park, 2001; 2002; 2003). 따라서, 우리나라의 산림 및 임업의 다양한 여건변화에 따른 임업기계화정책추진이 시급히 요구되는 시점에 임업기계화사업 추진에 따른 제반 문제점과 해결방안을 모색할 필요가 있다.

우리나라의 임업기계화에 관한 연구를 살펴보면, Woo et al.(1990)의 케이블크레인(K-300)을 이용한 집재작업에 대한 연구와 Park(2002a)의 트랙터부착 집재기인 HAM200 타워집재기와 FARMI 원치집재기의 집재작업공정에 대한 연구, Park and Ham(2002)의 우리나라의 지형과 작업시스템에 적합하고 실용성이 높은 임업기계의 보급을 위한 굴삭기를 이용한 타워집재기(Tower-yarder) 및 원목집계톱(Grapple saw)의 개발 및 작업비용에 대한 연구가 있다. 또한, Park(2004a; 2004b)은 우리나라 실정에 적합한 타워야더에 의한 집재작업공정 및 집재작업시스템을 연구하였고, Kim and Park(2010)은 숲가꾸기 작업에 대한 플라 스틱 수라와 트랙터 부착 집재기, 타워야더(RME-300T)에 의한 산물수집작업 공정 및 비용에 대해 연구하였다. Kim and Park(2012; 2013)은 현재 우리나라의 목재생산작업에 이용되고 있는 체인톱과 타워야더, 굴삭기 우드그래플, 임내차 등에 의한 전목집재작업시스템 및 단목집재작업시스템의 작업공정 및 비용에 대해 연구하였다. Han et al.(2014)은 타워야더와 트랙터부착 집재기에 의한 목재생산작업에서 생산성 및 집재비용에 대한 연구를 수행하였다. 우리나라에서의 임업기계에 관한 연구·개발은 트랙터부착 타워집재기(HAM-200) 개발(Forestry Machine Training Center, 1997), 타워야더 및 썰매형 2드럼 원치와 휴대용 1드럼 무선 리모콘 소형원치의 개발(Korea Forest Research Institute, 1999), 원목운반용 미니 포워더의 연구·개발(Korea Forest Research Institute, 2001), 굴삭기를 이용한 타워집재기 및 원목집계톱 개발(Park, 2002b), 굴삭기를 이용한 조재기 개발(Korea Forest Research Institute, 2003), 트랙터부착 타워집재기(Park and Kim, 2008), 궤도식 소형 임내작업차(미니포워더)의 개발(Korea Forest Research Institute, 2006), 반궤도식 산림작업차 개발(Kim and Park, 2011) 등이 있다. 임업기계화 사업에 대한 평가는 Park and Lee(2008)가 설문지 조사를 통한 LISREL모델을 활용하여 임업기계화 사업에 대해 평가를 실시한 적이 있다. 이와 같이 우리나라의 임업기계화에 대한 다양한 연구가 있지만, 각종 임목생산 작업공정 및 비용과 임업기계 개발을 중심으로 한 연구가 대부분으로서 국산목재 생산 및 공급의 활성화를 위한 목재생산작업에서의 임

업기계화의 현황 및 활성화 방안에 관한 연구는 없는 실정이다.

본 연구는 현재 국산목재 생산 및 공급의 활성화를 위한 목재생산작업에서의 현황 및 문제점과 이를 위한 임업기계화 사업에서의 현황 및 문제점과 만족도 및 효과 등을 분석하여 향후 국산목재 생산 및 공급의 활성화와 임업기계화 정책사업의 효율성 제고 및 활성화 방안을 모색하기 위한 기초자료를 제공하고자 수행하였다.

조사 및 방법

1. 조사 내용 및 방법

목재생산 및 공급에서 임업기계화 사업에 대한 현황 및 문제점과 만족도 및 효과 등을 분석하고, 국산목재 생산 및 공급의 활성화를 위한 정책방안을 조사하기 위해 목재생산자 및 공급자에 대한 공동 설문조사를 실시하고, 설문답지에 대한 조사한 자료를 분석하였다.

설문조사는 남부지방산림청 산하 4개 관리소 내의 숲가꾸기사업과 산물수집, 목재생산, 임업기계화에 관련된 직원 및 영림단원들을 대상으로 설문지를 배포하여 작성하도록 하였다. 또한, 목재 수요자에 대한 설문조사를 위해 남부지방산림청 관내의 국산목재 및 수입목재를 취급하는 제재소와 톱밥회사 등의 관련업체 21개소를 무작위로 방문하여 업체의 운영자에게 설문지를 배포하여 작성하도록 하고, 국산목재 생산 및 공급 활성화 정책방안에 대한 면담 조사하였다.

설문내용은 소속 및 근무년수, 국산목재 생산 및 공급 활성화의 필요성과 문제의식, 정책 만족도, 생산 및 공급체계 만족도, 기반시설 만족도, 기계 및 작업시스템 만족도, 교육 훈련의 만족도, 임업기계화의 성과 및 효과 만족도를 7가지 항목의 47문항에 대해 5점 척도(1점:전혀 그렇지 않음, 3점:보통, 5점:매우 그렇다)를 적용하여 조사하고, 분석하였다. 또한, 목재 수요자에 대한 설문내용은 선호하는 원목의 종류 및 길이, 직경 등을 조사하고, 국산목재 생산 및 공급의 만족도에 대하여 5점 척도(1점:매우 불만족, 2점:불만족, 3점:보통, 4점:만족, 5점:매우만족)로 질문하여 조사하고, 조사한 자료를 분석하였다.

2. 통계분석방법

설문조사에 대한 통계분석은 목재 생산 및 공급 활성화의 필요성과 임업기계화에 대한 문제의식이 정책만족, 생산 및 공급체계 만족, 기반시설 만족, 기계보급 및 작업시스템 만족, 교육 훈련 만족, 임업기계화의 성과 및 효과 만족에 영향을 미친다는 가설과 정책만족, 생산 및 공급체계 만족, 기반시설 만족, 기계보급 및 작업시스템 만족, 교육 훈련 만족이 임업기계화의 성과 및 효과 만족에 영향

을 미친다는 가설을 세워놓고 빈도분석(비율, %)을 실시하여 표본의 일반적 특성분석과 관측 변수(x와 y변수)들에 대한 기술통계분석 및 신뢰도 검정을 실시하였다. 또한, 신뢰도 검정은 문항간에 일관성이 있는지를 내적 일관성 검정을 적용하고, 경로분석 모형을 이용하여 항목별 회귀분석을 실시하여 가설을 검정하였다. 통계분석에 사용한 통계프로그램은 SPSS+ ver. 10.1을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 목재생산 및 공급에 대한 설문조사 분석

1) 설문조사의 일반사항

목재 생산 및 공급 활성화 방안을 모색하기 위한 임업기계화 사업에 대한 설문조사를 실시한 결과는 다음의 Table 1과 같다.

Table 1에서 총 98명이 설문에 응답하였으며, 국유림관리소별 응답자는 양산국유림관리소와 영주국유림관리소가 28명으로 가장 높았으며, 울진국유림관리소 23명, 구미국유림관리소 19명 순이었다. 응답자 수가 적은 영덕국유림관리소의 2명은 울진국유림관리소로 포함시켰다. 국유림관리소별 평균 근로연수는 4개 국유림관리소 평균 8.3년으로 나타났고, 영주국유림관리소주가 10.2년으로 가장 크게 나타났으며, 울진국유림관리소 7.8년, 양산국유림관리소 7.6년, 구미국유림관리소 7.3년으로 나머지 3개 국유림관리소는 거의 비슷한 수준으로 나타났다.

Table 1. Survey results on the employment in national forest offices.

National forest office name	Numbers (man)	Average duty time (years)	Standard Deviation
Gumi	19	7.3	8.47
Yangsan	28	7.6	3.54
Yeongju	28	10.2	6.64
Uljin	23	7.8	4.42
Total	98	8.3	5.91

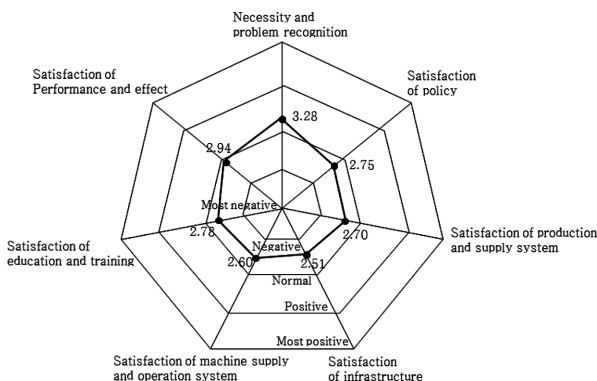


Figure 1. The overall results of survey responses (Mean scores).

2) 목재생산 및 공급에서의 임업기계화 현황 분석

4개 국유림관리소 관내의 설문지 조사에 따른 응답결과는 Figure 1과 같다. Figure 1에서 전체 4개 국유림관리소의 평균을 살펴보면, 목재의 생산 및 공급 활성화의 필요성과 문제인식은 3.28점으로 다소 중립적 입장을 나타냈으나, 임업기계화의 정책 만족도와 생산 및 공급체계 만족도, 기반시설 만족도, 기계 및 작업시스템 만족도, 교육훈련의 만족도, 임업기계화의 성과 및 효과 만족도 등의 나머지 6개 항목은 3점미만으로 나타나 만족도에 있어 다소 부정적인 인식을 갖고 있었다. 따라서, 향후 임업기계화에 대한 각종 정책과 사업추진에 있어서 이들의 문제점과 대응방안을 강구할 필요가 있겠다.

목재생산 및 공급에 있어서 임업기계화의 현황에 대한 설문조사결과에 대해서 각 문항별 기술통계량 및 신뢰도를 검정한 결과는 Table 2와 같다. Table 2에서 각 문항에 대한 조사결과를 살펴보면, 먼저 목재 생산 및 공급 활성화의 필요성과 문제인식에 대한 설문조사는 하위 7개 문항으로 구성되었다. 목재생산 및 공급이 활성화되어야 한다는 문제점에 대한 평균 점수는 2.54점으로 3점 중립보다 낮게 나타났으며, 목재생산 및 공급의 활성화가 요구되고 있다. 임업기계화 사업추진의 필요성 문제의식에도 2.86점으로 3점 중립보다 낮게 나타났으며, 이 또한 임업기계화 사업추진은 목재생산 및 공급 활성화를 위해 필요한 정책이라는 것을 의미한다. 목재생산 및 공급 활성화의 필요성과 임업기계화 사업추진의 필요성이 요구되고, 이러한 문제인식에 대한 5개 문항의 결과는 모두 3점 이상으로 나타났으며, 정책 및 제도, 기반시설, 사업추진 및 집행 등 목재생산 및 공급 활성화에 전반적으로 다소 문제가 있다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

목재생산 및 공급의 활성화를 위한 정책의 만족도 설문조사는 하위 9개 문항으로 구성되었다. 목재생산 및 공급 활성화를 위해 다른 산림사업과의 연계성에 대한 사항은 3.10점, 임업기계를 실수요자인 영림단과 목상에게 보조금 등을 통해 보급하는 것에 대한 사항은 3.03점으로 중립적인 입장을 나타내고 있음을 알 수 있다. 그러나, 목재생산 및 공급 활성화를 위한 정책목표의 구축, 정책의 일관성, 법률 및 제도 정비 등에 대한 사항은 평균 점수가 모두 3점미만으로 나타났으며, 다소 부정적인 인식을 갖고 있었다.

목재생산 및 공급체계의 만족도에 대한 설문조사는 하위 7개 문항으로 구성되었다. 목재생산 및 공급체계에 대한 만족도에서 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 목재공급체계의 목재생산 및 공급시스템, 임목수요량의 적절성 등의 만족도는 평균 점수가 모두 3점미만으로 만족도가 전반적으로 낮은 것으로 평가되었다. 이것은 목재생산 및 공급을 활성화시키기 위해서는 임업기계화사업의 대대적

Table 2. The result of survey responses for the vitalization of timber production and supply.

Items	Contents	Mean	SD
Recognition of Necessity and problems	Necessity of activation of production and supply	3.46	.932
	Necessity of forestry mechanization	3.14	.885
	Problem in policy and system	3.61	.942
	Problem in infrastructure and forest road net constructions	3.48	1.091
	Problem of forestry mechanization prosecution and execution	3.54	.932
	Problem in training an operator	3.47	.955
	Problem of production and provision system	3.47	.864
Satisfaction of policy	Consistency of policies	2.57	.862
	Rules and legal framework	2.65	.775
	Linkages with other forestry operation	2.70	.802
	Promotion and operations of forestry mechanization	3.10	.780
	Supply and support of forestry machinery	2.52	.867
	Funding and support expenses	2.78	.857
	Supplied forestry machine of oriented korea forest office	2.46	.947
Spread of forestry machines for Actual demander by a government subsidy	2.86	.825	
Satisfaction of production and supply system	Satisfaction of wood production system	3.03	.962
	Satisfaction of wood supply system	2.68	.685
	Satisfaction of wood sales process and production and supply system	2.74	.696
	Satisfaction of forest operation system	2.68	.715
	Adequacy of the demand of woods	2.59	.744
	Adequacy of the supply of woods	2.59	.671
	Adequacy of the utilization of woods	2.70	.646
Satisfaction of infrastructure	Satisfaction establishment of forest road	2.91	.751
	Design and construction of suitable forest road for forestry mechanization	2.44	.897
	Maintenance and repair of forest road	2.56	.850
	Satisfaction of operation system in conjunction with forest road	2.59	.848
Satisfaction of mechanical supply and operation system	Supply and performance of forestry machinery	2.24	.733
	Adequacy of wood production operation system	2.44	.813
	Financial support for purchasing and operating forest machine	2.32	.807
	Quantity of forestry machine	2.51	.815
	Need for increasing the number of forestry machinery	3.20	.996
	Quality control and A/S of forestry machine	2.56	.979
	Rental fee of forestry machine	2.75	.736
Exhibition and demonstration and promotion	2.77	.669	
Satisfaction of education and training	Education and training of forestry machinery	2.69	.709
	Training materials and training equipment	2.63	.679
	Ability and enthusiasm of the instructor	3.07	.794
	Supplementary education and training	2.78	.725
	Technical guidance in field	2.75	.736
	Duration and frequency	2.95	.741
Satisfaction of performance and effect	Operational efficiency of worker	2.59	.813
	Performance of production and supply in wood business	2.99	.700
	Contribution to the revitalization of wood production and supply	2.87	.772
	Necessity of continuous forestry mechanization	3.11	.956
	Improvement of operation efficiency in the production and supply of timber performance and effect of forestry mechanization	2.81	.955
		2.90	.810

인 변화가 필요하다고 판단된다.

임업기계화 사업추진을 위한 기반시설의 만족도에 대한 설문조사는 하위 4개 문항으로 구성되었다. 임도 및 작업도 등이 충분히 개설되었냐는 문항은 2.46점, 임업기계

화에 적합하게 임도가 설계 및 시공되었냐는 문항은 2.44점, 임도의 유지 및 보수의 만족도는 2.56점, 작업시스템과 연계된 노망 및 기반시설에 대한 만족도는 2.59점으로 나타났다. 총 4개의 문항에 대한 만족도 평균점수가 3점

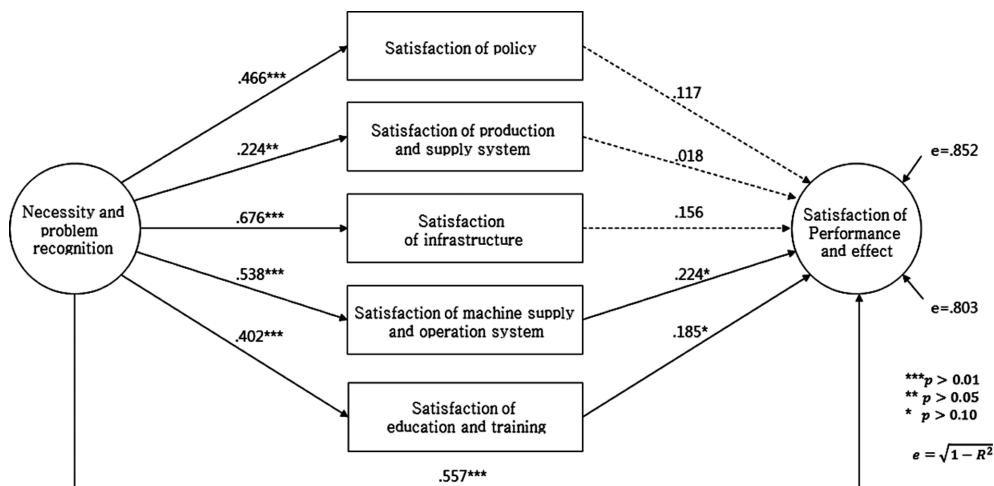


Figure 2. Path analysis of the satisfaction of performance and effects on forestry mechanization project.

미만으로 대체적으로 만족도가 낮게 나타났으므로 향후 임업기계화 사업추진을 위한 기반시설의 확충 및 개선이 필요하겠다.

임업기계 및 목재생산작업시스템의 보급 만족도에 대한 설문조사는 하위 8개 문항으로 구성되었다. 임업기계 보급의 확대 필요성에 대한 점수가 3.20점으로 나타났으나, 나머지 7개 문항에 대한 만족도는 3점미만으로 나타났다. 향후 우리나라의 임황 및 지황 등 여건에 맞는 임업기계의 보급과 목재생산작업시스템이 구축되어야 하고, 동시에 사업비지원과 임업기계 대여료 인하, 실연회 및 홍보 등을 위한 사업이 더욱 추진되어야 하겠다.

임업기계 장비의 보급에서 교육 및 훈련 등에 대한 만족도에 대한 설문조사는 하위 7개 문항으로 구성되었다. 교육 및 훈련 강사의 능력과 열의에 대한 문항은 3.07점, 교육 및 훈련의 기간 및 횟수에 대한 문항은 2.95점으로 보통 수준으로 나타났다. 임업기계 장비의 교육 및 훈련에 대한 만족도 등에 대한 나머지 5개 문항들은 모두 3점미만으로 나타났으며, 특히 임업기계를 이용한 작업원들의 작업능률에 대한 문항이 2.59점으로 가장 낮게 나타났다. 향후 임업기계 장비의 보급과 더불어 교육 및 훈련을 위한 다양한 대책마련이 시급한 것으로 판단된다.

목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 사업의 성과 및 효과 만족도에 대한 설문조사는 하위 5개 문항으로 구성되었다. 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 사업의 지속적 필요성은 3.11점으로 가장 크게 나타났으나, 목재생산 및 공급의 활성화 사업의 성과는 2.99점, 임업기계화 사업의 성과 및 효과에 대한 전반적인 만족도는 2.90점으로 다소 낮게 나타났다. 따라서, 향후 목재생산 및 공급의 활성화를 위해서는 임업기계화를 더욱 추진하고, 임업기계화 사업의 성과 및 효과를 극대화하기 위한 지속적인 노력과 투자가 필요한 것으로 판단된다.

3) 임업기계화 사업의 성과 및 효과에 대한 만족도의 구조모형 분석

목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 사업의 성과 및 효과 만족도에 대한 설문조사 결과를 회귀분석을 실시하고, 이를 이용한 구조모형을 작성하였다(Figure 2). Figure 2의 결과를 구체적으로 살펴보면, 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 사업의 필요성과 문제인식은 정책만족, 목재생산 및 공급 체계만족, 임도 등 기반시설만족, 임업기계의 보급만족, 교육 및 훈련만족 등 5개의 만족도에 영향을 미치는 것으로 나타났다(통계적으로 유의확률 10% 내에서 유의성 있음). 특히, 임도 등 기반시설만족과 임업기계의 보급만족에 더 크게 영향을 미치는 것(유의확률 1% 내에서 유의성 있음)으로 나타났다.

또한, 5개 만족도와 임업기계화 사업의 성과 및 효과 만족도 간의 관계를 살펴보면, 임업기계 보급만족도와 교육 및 훈련만족도만이 영향을 미치는 것으로 나타났다(유의확률 10% 내에서 유의성 있음). 마지막으로 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 사업의 필요성 및 문제인식은 사업의 성과 및 효과 만족도에 직접적으로 영향으로 미치는 것으로 나타났다(유의확률 1% 내에서 유의성 있음). 따라서, 향후 목재생산 및 공급의 활성화를 위해서는 임업기계화 사업의 추진이 더욱 필요하겠다.

Figure 2의 임업기계화 사업의 성과 및 효과 만족도 구조모형에 대한 경로계수 효과를 분해하여 표로서 정리한 결과 Table 3과 같다. Table 3은 임업기계화 사업의 성과를 경로별로 나누어 그 효과를 나타내고 있으며, 총 효과는 직접효과와 간접효과로 구분하였다.

2. 목재수요자에 대한 설문조사 분석

목재수요자에 대한 설문조사의 업체별 일반사항과 목재의 선호도, 연간 수요량 등을 조사한 결과는 Table 4와

Table 3. Analysis of the effects of path coefficients on forestry mechanization project.

Performance path of forest mechanization	Total effects	Direct effects	Indirect effects
Necessity and problem recognition → Satisfaction of policy	.466	.466	-
Necessity and problem recognition → Satisfaction of production and supply system	.224	.224	-
Necessity and problem recognition → Satisfaction of infrastructure	.676	.676	-
Necessity and problem recognition → Satisfaction of machine supply and operation system	.538	.538	-
Necessity and problem recognition → Satisfaction of education and training	.402	.402	-
Satisfaction of machine supply and operation system → Satisfaction of Performance and effect	.224	.224	-
Satisfaction of education and training → Satisfaction of Performance and effect	.185	.185	-
Necessity and problem recognition → Satisfaction of machine supply and operation system → Satisfaction of Performance and effect	.678	.557	.121
Necessity and problem recognition → Satisfaction of education and training → Satisfaction of Performance and effect	.631	.557	.074

Table 4. The result of survey on enterpriser using timber.

Item		Number of enterprise (No.)	Ratio (%)
Types of product	Lumber	17	81
	Sawdust	4	19
	Total	21	100
Origins of wood	Domestic wood	3	14
	Imported wood	10	48
	All	8	38
	Total	21	100
Types of demanded wood	Softwood	9	43
	Hardwood	1	5
	All	11	52
	Total	21	100
Preferred timber length	2 m	1	5
	2 m~4 m	4	19
	4 m~6 m	1	5
	6 m	10	48
	All	5	23
	Total	21	100
Preferred timber diameter	10 cm	1	5
	20 cm~30 cm	3	14
	30 cm~40 cm	8	38
	40 cm~50 cm	1	5
	50 cm	1	5
	All	7	33
	Total	21	100
Intention to use domestic wood	Yes	13	62
	No	8	38
	Total	21	100

같으며, 그 결과는 다음과 같다.

목재수요자에 대한 업체의 일반사항은 제재목을 생산하는 곳이 17개소(1개소는 제재목과 합판 생산, 1개소는 제재목, 팔레트, 나무상자 등을 생산), 톱밥을 생산하는 곳

이 4개소로 조사되었다. 이 중에서 국산재만 사용하는 업체는 3개소로 모두 톱밥을 생산하는 업체로 조사되었으며, 수입재를 사용하는 업체는 10개소, 국산재와 수입재를 병행 사용하는 업체는 8개소로 조사되었다.

목재 선호도를 분석한 결과, 원목의 종류는 침엽수를 필요로 하는 업체가 9개소, 활엽수를 필요로 하는 업체가 11개소로 나타났다. 수종별 목재의 선호도는 소나무가 20개소로 가장 많았으며, 그중 소나무 및 참나무를 선호하는 곳이 6개소이고, 포플러류를 선호하는 업체도 1개소가 있었다. 국산재를 사용할 경우, 장재를 선호하는 곳이 10개소, 단재를 선호하는 곳이 2개소, 모두 선호하는 곳이 9개소로 조사되었다. 원목의 길이 선호도 조사는 2 m미만을 선호하는 곳이 1개소, 2~4 m미만을 선호하는 곳이 4개소, 4~6 m미만을 선호하는 곳이 1개소, 6 m 이상을 선호하는 곳이 10개소(2개소는 10 m 이상을 선호 함), 다양한 길이의 목재를 선호하는 곳이 5개소로 조사되었다. 원목의 직경 선호도를 조사한 결과, 10 cm미만을 선호하는 곳이 1개소, 20~30 cm미만을 선호하는 곳이 3개소, 30~40 cm를 선호하는 곳이 8개소, 40~50 cm미만을 선호하는 곳이 1개소, 50 cm 이상을 선호하는 곳이 1개소, 다양한 크기의 직경을 선호하는 곳이 7개소로 조사되었다.

연간목재 수요량을 분석한 결과, 목재 사용 기업의 연간목재 수요량을 조사한 결과, 약 700 m³~35,000 m³의 다양한 양의 목재를 사용하고 있었으며, 최소 및 최대치를 제외한 평균 수요량은 약 4,500 m³으로 조사되었다. 또한, 국산재를 이용할 의향이 있는지에 대한 질문의 답변은 이용할 의사가 있다는 곳이 13개소, 이용할 의사가 없다는 곳이 8개소로 조사되었다. 따라서, 향후 우량의 국산재 공급을 확대하고, 그를 위한 목재생산 및 공급의 활성화와 임업기계화 사업을 지속적으로 추진해야 되겠다.

국내에서 공급되는 국산재에 대해 5점 리커트 척도(매우 불만족 : 1점, 불만족 : 2점, 보통 : 3점, 만족 : 4점, 매

Table 5. The satisfaction on the domestic timber in Korea.

Items	Number of enterprise (No.)	Mean	SD
Supply system of the domestic timber	21	2.3	0.97
Supply amount of the domestic timber	21	2.2	1.00
Prospect on the possibility of increment in domestic timber supply	21	2.2	0.99
Quality of the domestic timber	21	2.8	1.17
Length of the domestic timber	21	2.6	1.12
Diameter of the domestic timber	21	2.3	0.97
Price of the domestic timber	21	2.0	0.84
Consumption market of the domestic timber	21	2.2	0.81
Prospect on the possibility of increment in domestic timber consumption	21	2.4	1.12
Price of the manufactured wood goods	21	2.1	0.72

Note) Mean point is surveyed by Likert Index.

우 만족 : 5점)를 이용한 만족도를 조사한 결과 Table 5와 같았다. Table 5에서 보면, 대부분의 국산재 만족도에 관한 질문항목에 대하여 평균점수가 2.0~2.8로 불만족 한다는 것을 알 수 있었다. 특히 국산재의 가격 및 판매하는 목재제품 가격에 대하여 불만족한다는 의견이 많았으며 국산재의 공급량 및 국산재 공급량 증가에 대한 생각, 국산재 소비시장에 대한 만족도에도 불만족한다는 의견이 많은 것으로 나타났다. 국산재의 질과 길이, 직경에 대한 만족도 평균점수는 각각 2.8과 2.6, 2.3으로 국산재의 질과 길이에 대해서는 보통이라는 답에 근접한 것으로 보아 국산재의 질과 길이에 대하여는 불만족하지 않는 것으로 판단되며, 국산재의 직경에 대해서는 제재목으로 사용하기에는 아직 부족하다는 의견이었다.

설문조사 및 면담조사 결과를 종합하여 보면, 남부지방 산림청 관내의 목재를 취급하는 업체에서 필요로 하는 목재는 침엽수인 소나무로 길이 6 m, 직경 30~40 cm 이상의 장재를 선호하는 것을 알 수 있었다. 따라서 IV~V영급의 소나무림의 경우 목재의 생산 단계에서 단목집재 보다는 전목집재를 통하여 장재를 생산하여 공급하는 것이 수요자들의 선호도를 높일 수 있을 것이다. 국산재를 이용할 의사가 있다는 업체가 높게 나타났으나 국산재를 이용할 의사가 없다는 업체를 대상으로 그 이유를 조사한 결과, 국산재의 높은 가격과 생산목재의 품질(길이, 직경) 등의 이유 때문인 것으로 나타났다. 수입재의 경우 직경 40 cm, 길이 11 m 이상의 나무가 1 m³ 당 약 20~24만원에 거래되고 있었으나, 국산재의 경우는 직경 33 cm, 길이 3.3 m 이상의 나무가 1 m³ 당 20~30만원 이상으로 품질에 비해 비싸게 거래되고 있는 것으로 조사되었다. 따라서 국산재 생산 단계에서 고성능임업기계를 이용한 저비용 고효율의 작업시스템을 적용하여 목재의 비용 절감과 목재의 품질 향상을 통하여 국산재 수요자들의 이용도를 높일 필요가 있겠다. 또한, 공급되는 국산재에 대한 만족도에서는 모든 항목에서 불만족하다고 조사되었으며,

이에 대한 의견을 수렴한 결과, 대부분 국산재의 가격이 비싸서 이용하는데 어려움이 있고, 높은 가격 때문에 국산재에 대한 인식이 좋지 않은 것으로 나타났다. 다른 의견으로는 국산재의 수형이 곧은 나무가 많지 않아 제재목으로 이용하기 어렵고, 국산재의 안정적인 공급량 부족으로 국산재를 이용하기 어렵다는 의견도 있었다. 더욱이 목재 생산과정에서 목재길이가 일정하지 않아 사용하기에 어렵다는 의견과 목재길이 때문에 품질이 좋은 나무가 톱밥으로 사용되고 있다는 안타까운 의견도 있었다.

결 론

목재 생산 및 공급의 활성화를 위한 목재생산작업에서의 현황 및 문제점과 임업기계화사업의 현황 및 효과 등에 대한 설문조사를 실시하고, 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 국산목재 생산 및 공급 활성화를 위해서는 임업기계화 사업의 추진, 정책 및 제도 개선, 임도망 확충, 작업원 양성, 목재생산 및 공급체계 개선, 임업기계 보급 및 작업시스템 구축, 교육 훈련, 성과 및 효과 등의 만족도를 높이는 각종 정책과 사업추진이 필요하였다. 또한, 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 정책에서는 정책목표의 구축, 정책의 일관성, 법률 및 제도 정비 등이 더욱 필요하였고, 목재공급체계와 목재생산 및 공급시스템 구축시키기 위한 임업기계화사업의 대대적인 변화가 필요하였다. 임업기계화 사업추진에는 임도 및 작업도, 임도의 유지 및 보수, 작업시스템과 연계된 노망구축 등 기반시설의 확충 및 개선이 필요하였다. 우리나라의 임황 및 지형 등 여건에 맞는 임업기계의 보급과 목재생산작업시스템이 구축되어야 하고, 동시에 사업비지원과 임업기계 대여료 인하, 실연회 및 홍보 등을 위한 사업추진이 더욱 필요하였다. 향후 임업기계화 사업의 성과 및 효과를 높이기 위해서는 임업기계 장비의 보급과 더불어 교육 및 훈련과 강사능력 배양, 교재개발, 현장 기술지도 등의 정책

이 시급하게 필요하였다. 임업기계화 사업의 성과 및 효과에 대한 전반적인 만족도가 떨어지므로 목재생산 및 공급의 활성화를 위한 임업기계화 정책을 더욱 추진되고, 임업기계화 사업의 성과 및 효과를 극대화하기 위한 지속적인 노력과 투자가 필요하였다. 목재수요자의 선호도를 높이기 위해서는 단목집재 보다는 전목집재를 통하여 장재를 생산 공급하고, 국산재 이용도를 높이기 위해서는 낮은 가격과 생산목재의 길이와 직경 등에서 우량재의 생산 공급이 필요하였다. 고성능임업기계를 이용한 저비용 고효율의 작업시스템을 적용하여 목재의 비용 절감과 목재의 품질 향상을 통하여 국산재 수요자들의 이용도를 높일 필요가 있었다.

감사의 글

이 논문은 2012학년도 경북대학교 학술연구비와 2012년도 남부지방산림청의 연구용역비에 의하여 연구되었음.

References

- Forestry Machine Training Center. 1997. Studies on Development of Thinning Mechanization in Private Forest. Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 480.
- Han, W.S., Han, H.S., Kim, N.H., Cha, D.S., Cho, K.H., Min, D.H., and Kwon, K.C. 2014. Comparison of Harvesting Productivity and Cost of Cable Yarding Systems. *Journal of Korean Forest Society* 103(1): 87-97.
- Kim, J.H. and Park, S.J. 2010. An Analysis of the Yarding Productivity and Cost in Forest Tending Operation. *Journal of Korea Forest Society* 99(4): 625-632.
- Kim, J.H. and Park, S.J. 2011. Development of the Semi-crawler Type Mini-forwarder Design and Manufacture-. *Journal of Korean Forest Society* 100(2): 154-164
- Kim, M.K. and Park, S.J. 2012. An Analysis of the Operational Time and Productivity in the Whole-tree and Cut-to-Length Logging Operation System. *Journal of Korea Forest Society* 101(2): 344-355.
- Kim, M.K. and Park, S.J. 2013. An Analysis of the Operational Cost in the Whole-tree and Cut-to-Length Logging Operation System. *Journal of Korea Forest Society* 102(2): 229-238.
- Korea Forest Research Institute. 1999. Development of the Timber Extraction Equipment for Mountainous Conditions in Korea. Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 269.
- Korea Forest Research Institute. 2001. Development of the Mini-forwarder for Logging Operation. Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 186.
- Korea Forest Research Institute. 2003. Development of the Processor Head for Attachment of Excavator. Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 315.
- Korea Forest Research Institute. 2006. Development of Crawler Type Mini-forwarder for Thinning Operations. Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 194.
- Korea Forest Service. 2012. Guideline for Demonstration Project on Design and Inspection of Timber Harvest. pp. 47.
- Korea Forest Service. 2014. Statistical Yearbook of Forestry. pp. 496.
- Lee, G.T. and Park, S.J. 2001. Study on Development of Eco-Friendly Timber Harvest Model and Research of Productivity. National Forestry Cooperative Federation. pp. 114.
- Lee, G.T. and Park, S.J. 2002. Project on Development of Eco-Friendly Timber Harvest Model and Research of Productivity. National Forestry Cooperative Federation. pp. 89.
- Lee, G.T. and Park, S.J. 2003. Project on Development of Eco-Friendly Timber Harvest Model and Research of Productivity. National Forestry Cooperative Federation. pp. 86.
- Mun, H.S., Cho, K.H., and Park, S.J. 2014. An Analysis of the Operational Productivity and Cost for the Utilization of Forest-biomass(I) -the Operational time and Productivity- *Journal of Korea Forest Society* 103(4): 583-592.
- Park, S.J. 2002a. An Analysis of the Efficiency of Yarding Operation by Yarder Attached on Tractor. *Journal of Korea Forest Society* 91(3): 287-295.
- Park, S.J. 2002b. The Development of Tower-yarder and Grapple Saw with Shovel Type Excavator. *Journal of Korean Forest Society* 91(3): 355-333.
- Park, S.J. 2004a. An Analysis of the Yarding Operation System with a Mobile Tower-yarder. *Journal of Korea Forest Society* 93(3): 205-214.
- Park, S.J. 2004b. The Optimizing of Yarding Operation System with a Mobile Tower-yarder. *Journal of Korea Forest Society* 93(7): 436-445.
- Park, S.J. and Ham, Y.C. 2002. An Analysis of Operation Efficiency and Working Cost of Tower-yarder and Grapple Saw with Shovel Type Excavator. *Journal of Korea Forest Society* 91(4): 507-516.
- Park, S.J. and Kim, B.K. 2008. Development of a Mobile Tower-yarder with Tractor(1) -Design and Manufacture-. *Journal of Korean Forest Society* 97(1): 61-70.
- Park, S.J. and Lee, J.W. 2008. Evaluation of the Forestry Mechanization Project Using LISREL Model. *Journal of Korea Forest Society* 97(6): 661-668.
- Woo, B.M., Park, J.M., Lee, J.W., and Chung, N.H. 1990. A Study on Economical Analysis of Yarding Operation by Cable Crane. *Journal of Korean Forest Society* 79(4): 413-418.