Regular Article
pISSN: 2287-2396, eISSN: 2287-240X
Journal of Forest Science
Vol. 30, No. 1, pp. 45-49, February, 2014
http://dx.doi.org/10.7747/JFS.2014.30.1.45

산지전용허가 의사결정지원시스템의 실제 운용가능성에 관한 연구

최상현[1] · 김은진[2] · 남주희[2] · 우종춘[2,*]
[1]강원대학교 대학원, [2]강원대학교 산림경영학과

A Study on the Applicability of Decision Support System for the Permission of Forest Land-Use Conversion

Sang Hyun Choi[1], Eun Jin Kim[2], Joo Hee Nam[2] and Jong Choon Woo[2,*]
[1]*Department of Forest Management, Graduate School, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Republic of Korea*
[2]*Department of Forest Management, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Republic of Korea*

Abstract

This study was tried to find out the applicability of decision support system for forest land use conversion, which developed based on algorithm for forest land-use conversion. Decision support system developed by Ministry of Safety Administration is free from the existing licensed laws omission. And it made the input requirements for each value of the final result so that you can determine whether the permit was available by the laws and regulations related to the algorithm for forest land use conversion. Also, in order to do field surveys, equal sampling interval method is used to extract samples for the operability by comparing and analyzing the actual area. As a result, 88 areas of total 100 areas are able to get permission by the decision support system for forest land use conversion, and it means if there is enough data with sufficient research, it can make the availability permits easily.

Key Words: decision support system, forest land-use conversion, algorithm, equal sampling interval method, applicability

서 론

2008년에 산림청은 매 10년 단위로 전국적으로 시행하는 산지구분 타당성 조사를 완료했다. 타당성 조사는 산지를 재구분하여 약 12만 ha의 보전산지를 준보전산지로 전환하여 토지공급을 확대를 목적으로 실시하였다. 산지전용 총면적은 앞으로 약 10년간 인구와 도시화의 증가에 따라 연평균 약 1만2000 ha를 축으로 계속 늘어날 것으로 예측되고 있다(Korea Forest Service 2008). 이와 같이 계속적으로 증가되는 산지전용과 관련하여 민원인과 담당공무원 모두 산지전용허가기준을 정확히 진단하고 허가적부에 관하여 정확히 예측하기 위해 전문가적 소양을 기반으로 검토되고 평가된 산지전용허가 업무를 객관적인 점검과 정량・정성적인 점검결과를 바탕으로 분석하고 판단할 수 있는 자동화 시스템 개발이 요구되고 있다.

Received: February 3, 2014. Revised: February 12, 2014. Accepted: February 16, 2014.

Corresponding author: Jong Choon Woo

Department of Forest Management, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Republic of Korea
Tel: 82-33-250-8335, Fax: 82-33-243-4484, E-mail: jcwoo@kangwon.ac.kr

또한, 대내외적으로 빠르게 변화하는 정보화 시장에 능동적으로 대처하고, 저탄소 녹색성장 시대의 산림강국의 실현을 지원하기 위해 "산림정보화 기본계획(2010-2014)"을 실행하였으며, 2012년까지 진행되어 온 산림정보화 기본계획은 자료의 통합화와 전산화를 목표로 하였다(Korea Forest Service 2010). Park (2008)과 Kim (2011)은 산지전용허가기준의 개선방안을 모색하기 위하여 전문가그룹의 델파이설문기법과 관련제도를 이용하여 현재 운용되고 있는 산지전용허가기준에 대한 적정성 평가를 수행한 바 있다. 그러나 산지전용허가에 필요한 관련법체계의 분류와 알고리즘에 의한 자동화 시스템에 관한 연구는 이루어지지 않았다.

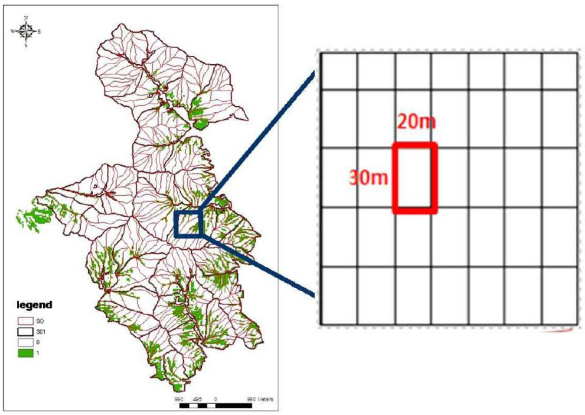

Fig. 1. Final site selecting using equal sampling interval method.

산지전용허가 관련 자동화 프로그램은 이러한 산림행정 전반의 정보화와 산지전용허가의 지속적 증가에 부응하여 2012년 '산지전용허가 적법성 자가진단 자동화 시스템 개발에 관한 연구(Woo 2012)'에서 산지전용허가 일반에 관한 알고리즘이 구축되었고, 이를 토대로 산지전용허가 민원행정의 편리를 도모하고자 '산지전용허가 의사결정지원시스템'이 개발되었다.

산지전용허가 의사결정지원시스템의 실제 산지에 적용 시 허가적부 가능성 검토를 통하여 그 타당성이 인정되면 우리나라 전체의 산림 전반에 산지전용허가 적부 여부를 확인할 수 있으며, 임업인은 물론 관련 공무원들의 편리를 도모하는 시스템으로써의 역할을 할 수 있을 것이다. 따라서 '산지전용허가 의사결정시스템'의 실제 구동 가능성 여부와 그 결과 값의 타당성에 대해 검토를 하여 산지전용허가 의사결정지원시스템의 실제 가능성 여부를 확인해 보았다.

재료 및 방법

연구대상지

연구대상지는 산지전용허가기준의 검토와 의사결정지원시스템의 운용가능성을 위해 강원대학교 학술림을 대상으로 하였고, 학술림에서 구축한 임소반구분도, 임상도, 임도망도를 기본적으로 활용하였다. 국립산림과학원의 산림입지도와 기본적인 조사 자료를 바탕으로 산림경영계획을 위한 정보시스템 자료를 절충하여 GIS

Table 1. Check List for permission system of the forest land-use conversion

Site Inspector		Date		
Site		Coordinate		
No	Check List	Yes	No	Note
1	The Forest-Land Ownership			
2	Check whether or not grave is exist			
3	Check whether or not road is exist			
4	Is there lay outside of Protection area of source water(10km)			
5	Less than 50% (maximum height of the mountain)			
6	Check whether or not landslide is exist			
7	Planning management to retain natural (stream, small stream)			
8	Become the cause of soil erosion by displacement			
9	Maintain slope stability			
10	Less than 25 degree (average degree of slope)			
11	Less than 50% (more than 60 years old in a broadleaf forest)			
12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)			
13	Less than 150% (average growing stock in the city)			

로 이용하였다. 의사결정지원시스템의 실제 운용가능성을 활용하기위해 실질적인 산림조사를 바탕으로 활용하였다.

연구방법

본 연구를 수행하기 위해 먼저 2012년 개발된 산지전용허가 적법성 자가진단 시스템(Woo 2012)에 구축된 의사결정지원시스템을 이용하여 실제 산지의 산지전용(대상사업: 택지) 요건에 현장조사로 구한 데이터 값을 투입했을 경우 해당 시스템의 작동여부와 타당한 결과값에 대한 검토를 실시하였다. 현장조사를 위한 표본을 설정하기 위해 GIS 데이터를 이용하여 학술림을 산지전용대상지(사업: 택지)의 최대크기인 20x30 m의 격자로 나눈 후 54,240개의 대상지를 얻었다. 대상지는 등간격 추출법을 이용하여 54,240개의 대상지중 난수표에 의한 숫자 542를 사용하여 542단위의 등간격을 가진 100개의 표준지를 설정하였다(Fig. 1).

현장조사에서는 택지대상 산지전용허가 공통허가요건인 경사도, 영급, 입목축적을 우선적으로 조사 하였으며, 이 이외에도 대상지 10x10 m 분할조사, 기존도로와의 거리, 분묘의 유무 등, 총 13가지 택지 대상 산지전용허가의 필요 요건을 조사하였다. 입목축적은 기존 산림조사 야장을 이용하여 흉고직경 수고를 측정하여 계산하였으며, 나머지 요건에 대해선 산지보전협회의 산지전용 타당성 조사표를 이용하였다(Table 1).

의사결정지원시스템은 단계별로 산지전용허가권자 확인 및 산지의 입지조건과 산지의 구분과 전용 면적에 관한 사항, 제출 서류 및 도서 확인에 관한 사항, 산지전용 제한지역에서의 가능행위 검토에 관한 사항, 임업용 산지에서의 가능행위 검토에 관한 사항, 공익용 산지에서의 가능행위 검토에 관한 사항, 준보전 산지에서의 가능행위, 공통허가기준, 세부허가기준으로 산지전용허가 알고리즘에 따라 구성되어 있다.

최종적으로 현장조사를 통하여 구축한 해당 대상사업지의 허가요건 데이터를 의사결정 시스템에 입력함으로서 최종 택지대상 산지전용허가 적부성 여부에 대하여 진단하기 위해 총 9개의 프로세스로 진행하였다(Table 2).

의사결정지원시스템의 각 문항은 '예', '아니오'로 선택하는 것이며 모든 문항을 입력하면 허가의 여부가 나타나고 불허가인 경우에는 어떤 문항을 확인해야 하는지 스파이더 맵을 통해 확인할 수 있다.

결과 및 고찰

현장조사 데이터를 바탕으로 입목축적을 구하기 위하여 각 대상지 내 입목의 흉고직경과 수고를 조사하였으며 재적표를 이용하여 입목축적을 계산하였다. 그리고 사업대상지의 크기와 조사 표준지의 크기가 같으므로 해당대상지의 입목축적과 전체 사업대상지의 입목축적은 같은 값을 나타낸다. 입목축적은 해당 시・군・구 입목축적의 150%를 초과할 경우에는 산지전용허가가 취소된다. 그러므로 연구대상지에 해당되는 춘천시와 홍천군의 입목축적이 필요하였다. 임업통계연보(Korea Forest Service 2012)에 의하면 춘천의 ha당 평균 임목축적은 144.7 m^3이며, 홍천은 ha당 156.2 m^3으로 나타났다. 위의 산지전용허가 조건을 만족시키려면 춘천은 217.05 m^3, 홍천은 234.3 m^3을 넘지 않아야 한다. 해당 사업대상지 면적을 계산해본 결과, 대상지의 입목축적은 최대 207.03 m^3/ha 최소 123 m^3/ha로 나타나 위 요건은 모든 대상지에서 충족되었다.

Table 2. Process of decision support system for the forest land-use conversion

Step	Contents
1	Login / Address registration
2	Verification of admitter
3	Checking the documents for submission
4	Acceptable behaviour in site of forest land use conversion
5	Acceptable behaviour in reserve forest lands
6	Acceptable behaviour in semi-reserve forest
7	Requirement of common permission
8	Requirement of specific permission
9	Confirm diagnosis

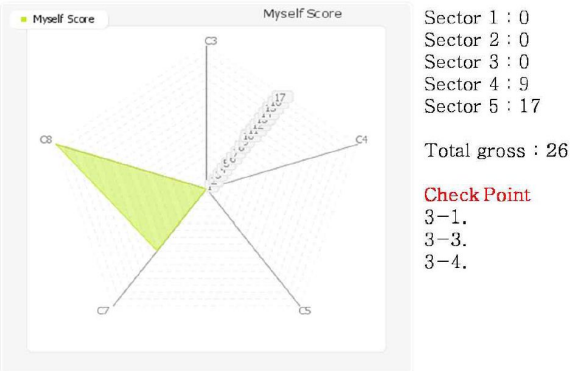

Fig. 2. Result of a diagnosis of decision support system for the permission of forest land-use conversion.

Table 3. Insufficient factor for the permission of forest land-use conversion

Site number	Insufficient factor	Check List
7	12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)
10	3	Check whether or not road is exist
	12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)
22	7	Planning management to retain natural (stream, small stream)
	12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)
23	2	Check whether or not grave is exist
31	6	Check whether or not landslide is exist
37	7	Planning management to retain natural (stream, small stream)
38	6	Check whether or not landslide is exist
48	2	Check whether or not grave is exist
61	12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)
66	12	Less than 25 degree (less than 40% in whole area)
82	7	Planning management to retain natural (stream, small stream)
88	7	Planning management to retain natural (stream, small stream)

현장조사를 통해 택지를 대상으로 산지전용허가 시 필요한 13가지 중 상수원보호구역의 위치를 조사해본 결과, 학술림에 인접한 춘천시 소양상수원보호구역, 용산상수원보호구역, 홍천 태학상수원보호구역, 송산상수원보호구역은 대상지에서 모두 10 km 밖에 위치하고 있어 상수원보호구역에 대한 지적사항이 검토되지 않았다.

의사결정지원시스템에 조사데이터 값을 입력시켜 나온 진단결과는 총 100개소의 대상지중 총 88개소 대상지가 택지 대상 산지전용이 허가가능 한 것으로 진단되었다. 나머지 12개소 대상지의 경우 최대 2개, 최소 1개의 요건을 충족시키지 못하여 허가가 불가한 것으로 진단결과 나타났다(Fig. 2).

산지전용허가 의사결정지원시스템은 리포팅을 통해 자가진단결과를 나타내며 섹터별 불충족요건의 번호와 점검사항을 표시하여 산지의 상황을 확인할 수 있다. 리포팅에서 나온 대부분의 점검사항은 사방시설, 하천 등과 같은 국토보전시설의 설치(check point 3-1)와 산림보호 및 산림자원의 보전을 위한 시설(check point 3-3), 임업시험연구를 위한 시설(check point 3-4)에 대한 상황을 표시하고 있었지만 허가가 불가능한 상황은 아니었다. 허가 불가 대상지의 경우 총 5가지 종류의 요건을 충족하지 못한 것으로 나타났으며, 2개 이상의 요건을 만족시키지 못한 대상지는 2개소로 나타났다.

불충족 요건 중 '대상지 10x10 m 분할 조사지 평균경사도 25° 이하 지역이 전체지역의 40% 이하 여부' 5건으로 가장 많은 빈도를 보였으며, 그 다음으로 '하천, 소하천, 주거의 선형은 자연 그대로 유지 되도록 계획 수립' 요건을 불충족 시킨 대상지가 4건으로 2번째로 높은 빈도를 보였다. 분묘의 유무와 기존 산사태 발생지 여부가 각 2건으로 3번째 많은 빈도를 보였으며, 기존도로 유무가 1건으로 가장 적은 빈도를 나타냈다(Table 3).

허가가능 진단 결과가 나온 사업대상지들은 택지대상 산지전용허가 시 필요한 총13개의 요건을 충족시킨 대상지이다. 반면, 불허가가능 진단 결과가 나온 사업대상지들은 택지대상 산지전용허가 시 필요한 총 13개의 요건 중 일부를 만족시키지 못하였으므로 불가능으로 진단되었다. 가장 많은 빈도를 나타냈던 불충족 요건으로는 '대상지를 10x10 m으로 분할 후 각 분할구역의 평균경사도가 25° 이상인 지역이 40% 이하인 요건'을 검토해 본 결과 이는 산지의 형세를 고려하지 않고 소반을 단위로 대상지를 선정하였기 때문으로 나타났다. 전체적인 평균경사는 25도 미만의 요건을 충족하였으나 분할 후 측정 시에는 산세에 따라 25°를 초과하는 구역이 다수 나타났기 때문이다.

또한, '하천, 소하천, 주거의 선형은 자연 그대로 유지되도록 계획 수립' 요건을 불충족 시킨 대상지는 대부분 계곡부에 위치하거나 좌표상 소하천의 곡선부를 포함하고 있었다. 이는 하천 및 소하천에 대한 재해방지 사업과 계류보존사업 등을 통하여 유지・보완 할 수 있다. '분묘의 유무'와 '기존 산사태 발생지 여부'는 분묘가 있는 경우에도 분묘의 중심점에서 5 m 밖에 사업대상지가 있는 경우에는 허가요건을 충족하지만 5 m내에 사업대상지가 있는 경우에는 분묘소유자와 협의를 거쳐야 한다. 최종 진단 결과 분묘에 대한 조건을 만족시키지 못한 2개의 대상지는 모두 후자의 경우였다. 또한 사업지내에

올 여름 산사태 피해를 받은 곳은 우선적으로 제외하였다.

산지전용허가 의사결정지원시스템에서 확인해야 할 법적 요건의 양이 많고 공통되는 부분들이 반복되어 다소 복잡하였지만 체계화된 알고리즘을 이용하여 시간의 단축 및 처리단계를 간소화 할 수 있었다. 의사결정지원시스템의 결과를 바탕으로 현장조사를 실시해 본 결과 3곳에서의 오차가 발생하였는데 이는 실제 현장의 산사태 위험도와 분묘의 위치도가 포함되지 않아 불충족요건을 찾지 못하였다. 산지전용에 대한 의사결정을 보다 정확하게 지원하기위해 보다 많은 분묘 위치도나 산사태 위험도 등과 같은 기초 데이터의 추가가 필요하다.

결 론

본 논문에서는 기존에 구축한 산지전용허가 알고리즘을 바탕으로 개발된 산지전용허가 의사결정지원시스템의 실용가능 여부를 확인해 보고자 하였다. 산지전용허가 의사결정 시스템은 기존의 안전행정부에서 개발한 인허가 자가진단서비스의 법령해석 서비스 누락의 한계를 벗어나 실제 산지전용관련 법 규정을 알고리즘을 통해 각 요건을 투입 시 최종결과 값인 허가 가능 여부를 확인 할 수 있도록 하였다.

총 100개의 대상지 중 88개소에 허가가 가능한 것으로 의사결정지원시스템 진단 결과가 나왔고 이는 각 허가 요건에 대한 충분한 조사를 통한 데이터만 구축된다면 이처럼 쉽게 허가 가능 여부를 확인할 수 있음을 알 수 있다.

하지만 본 논문에서 대상사업으로 정한 택지의 경우 다수의 산지전용 대상사업 중 그 조건이 가장 적은 편에 속한다. 하지만 이러한 적은 요건의 수에도 불구하고 실질적으로 허가가능여부를 확인하기 위하여 실제 산지에 방문하여 현장조사가 필수적이다. 이는 일반 민원인이 산림에 대한 전문적 지식이 없다면 해당 필요 데이터를 수집하기가 어려울 것이다. 이러한 조사내용은 산지전용허가 알고리즘 중 제출 도서 확인 목록에 필수적으로 제출하여야할 서류인 산림경영기술사가 작성한 산림조사서에서 다루고 있는 내용과 같은 조사 내용이므로 이러한 부문에 관해서는 산림전문가 혹은 담당 공무원에게 더욱이 효과적으로 사용될 것으로 보인다.

더불어 최초 지번입력 단계에서 지번을 입력 시 해당지역의 용도구분도, 보전산지/준보전산지구분도와 해당지역 내에서의 가능행위와 제한행위에 대해 선별적으로 제시해 준다면 민원인의 민원해결에 더욱 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 마지막으로 민원인이 원하는 산지전용 대상사업에 대한 체크리스트를 사업별로 구축한다면 민원인이 행정기관 방문 전이나 사업 대상지 선별 전에 참고하여 산지전용 민원행정에서 발생될 수 있는 상황에 대한 대비를 할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단 '지역대학우수과학자(과제번호: 2011-0014764)'의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

References

Jeong BH. 2004. The Application and Implementation of Geographic Information Systems. Kor Urban Management Association 17: 131-156. (in Korean with English abstract)

Kim MY. 2011. A study on improvement permission system of the forest land use conversion. Kor Public Land Law Association 52: 71-92. (in Korean with English abstract)

Kim ST. 1998. Analyzing the strategic activating factors of the full joint utilization of public informations for the early realization electronic government. Kor Public Administration 32: 99-117. (in Korean with English abstract)

Korea Forest Service. 2009. A Study on the Method to Manage of Mountain Area by Demand Forecasting for Forest Land Use. Republic of Korea.

Ministry of Legislation. 2012. Management of Mountains District Act. Republic of Korea.

Nam GM. 2010. A study on the system for exclusive mountain usage. MS thesis. Kyungnam University, Changwon, Korea. (in Korean)

Park YK, Song JE, Kwon SD, Kim EH, Chung JS. 2008. Evaluation of permission standards for forest land-use conversion using delphi technique. J Kor Forest Soc 97: 617-626. (in Korean with English abstract)

Ryu YD, Kim DH. 1999. Planned evolutionary approach for information sharing among public agencies. Chung-Ang Public Administration 13: 163-182. (in Korean with English abstract)

Woo JC, Park JH, Choi SH. 2013. Developing self-diagnosis system of legality for the forest land-use conversion. J For Rec 4: 628-631. (in Korean with English abstract)