

'99 추계 학술 발표회 논문집
한국원자력학회

핵자료네트워크 구축에 관한 조사연구
A Survey on the Establishment of Nuclear Data Network

양맹호, 김현준, 장종화
한국원자력연구소
M.H. Yang, H.J. Kim, J.H. Chang
Korea Atomic Energy Research Institute

요 약

원자력연구개발의 다양화와 활성화로 핵자료에 대한 수요가 증가하고 있는 반면, 국내의 핵자료 네트워크 구축은 이제 추진단계에 있다. 이에 향후 핵자료 활용의 효율화를 도모하기 위한 핵자료 네트워크 구축 방안에 대한 의견 조사를 국내 핵자료 이용자들을 대상으로 실시하였다. 설문조사는 우편 및 인터넷을 통하여 실시되었으며, 233명이 응답하였다.

설문조사 결과, 대부분 핵자료 이용자들은 핵자료 네트워크가 조속히 구축될 필요가 있다고 인식하고 있었으며(응답자의 89%), 핵자료 네트워크는 학술활동의 일환(응답자의 42%)이나 이용자 연구회를 구성(응답자의 50%)하는 방법으로 구축하는 것이 바람직하다는 의견이 많았다. 또한 핵자료 네트워크 구축의 주관기관(가칭 핵자료 네트워크 센터)으로서는 한국원자력연구소가 적절하다는 의견이 다수였다(응답자의 86%). 그리고 핵자료 네트워크 구축시 중요한 고려사항으로는 핵자료 데이터베이스 구축(응답자의 38%)과 이용자간 정보 공유(응답자의 36%)로 나타났으며, 핵자료 네트워크 센터가 가져야 할 주요 기능으로서는 핵자료 정보공유(응답자의 80%), 해외입수 핵자료의 종합관리(응답자의 78%), 핵자료의 생산·관리(응답자의 73%), 핵자료 이용 지원(응답자의 67%)이었다.

* 본 연구는 과학기술부의 원자력연구개발사업의 일환으로 수행되었다

ABSTRACT

In Korea, there is a steady increase in the use of nuclear data due to diversification and activation of nuclear R&D activities, but effort toward construction of domestic Nuclear Data Network (NDN) is laid just in the beginning stage. A questionnaire survey of nuclear data users' opinion on a scheme of NDN

establishment was, therefore, conducted for promoting the efficient production, evaluation and utilization of nuclear data. The survey was carried out through internet and mail, and 233 users of nuclear data responded the questionnaire.

The survey results showed that most of nuclear data users (89% of respondents) perceived the necessity of NDN. The 50% of respondents preferred a nuclear data users' study-group for the establishment of NDN, while 42% preferred an operation of NDN as part of research and scientific activities. The 86% of respondents answered that KAERI could be a proper organization for the establishment and operation of NDN center. The respondents also answered that major considerations taken into account in the establishment of NDN should be as follows; construction of database system of nuclear data(38%), information share among nuclear data users(36%) and in-depth research on nuclear data production and evaluation(25%) and so on. Finally, the survey results showed that major functions of NDN center should be (1) share of nuclear data information among users(80% of respondents), (2) an integrated management of imported or acquisited nuclear data abroad(78%), (3) production and evaluation of nuclear data(73%), and (4) support of nuclear data utilization(67%).

* This work has been carried out as the Nuclear R & D Program funded by the Ministry of Science and Technology.

1. 조사의 배경 및 필요성

우리나라는 1999년 6월 현재 세계 8위의 원자력 발전규모를 유지하고 있으며, 또한 원자력 진흥종합계획에 의거한 원자력연구개발중·장기계획사업에 의하여 2006년까지의 연구개발계획이 수립되어 있는 등 활발한 원자력이용개발 정책을 추진하고 있다. 이러한 원자력이용개발의 밑거름이 되는 핵자료의 효율적 활용을 도모하는 것은 매우 중요하다.

이에 따라 국내의 제한된 핵자료 생산 자원을 효율적으로 사용하기 위해서는 국내의 현실적인 수요에 따른 핵자료의 생산이 필요하며, 또한 핵자료 네트워크의 구성을 통하여 국내의 수요를 파악하고 가용한 생산자원의 종복되지 않도록 분배하는 것이 필요하다. 물론 이러한 과정에서 국제 핵자료 네트워크와 협조를 통하여 외국에서 이미 제공되고 있는 핵자료의 수집과 국내 배포도 필요하다고 할 수 있다.

이에 향후 국내 핵자료 활용의 활성화를 위한 핵자료 네트워크 구축 방안에 대한 국내 핵자료 이용자들의 의견 수렴이 필요하다.

본 설문조사는, 핵자료 활용기반의 구축이 시급하다는 인식하에 한국원자력연구소 핵

자료평가랩에서 원자력연구개발중·장기계획 사업으로 수행하고 있는 「핵자료체계 구축 기반연구」의 일환으로 국내의 핵자료 활용 현황을 파악하고, 이에 기초하여 향후 국내 핵자료 활용의 효율화를 도모할 핵자료 네트워크 구축방안에 대한 국내 핵자료 이용자들의 의견을 종합하기 위하여 수행되었다.

2. 설문조사 개요

가. 조사내용

설문조사는 위에서 전술한 바와 같은 조사 목적을 달성하기 위하여 세가지 측면에서 접근하여 내용을 구성하였다. 첫째는 핵자료 이용자 현황을 파악하기 위한 이용자의 인적사항, 둘째는 핵자료의 이용 현황, 셋째는 핵자료 네트워크 구축 방안이다. 인적사항은 향후 핵자료 네트워크 구축시 이용자그룹에 대한 데이터베이스 자료로 활용 가능하도록 설명으로 하였으며, 핵자료 이용 현황은 이용중인 핵자료의 종류와 용도, 핵자료의 확보 경로 및 관리 형태를 중심으로 설문을 구성하였으며, 핵자료 네트워크 구축방안에서는 네트워크 구축의 필요성과 시급성에 대한 인식, 네트워크의 효율적 구축방안과 네트워크 구축시의 고려사항을 중심으로 하였다. 그리고 핵자료 이용 현황, 핵자료 네트워크 구성시 고려요소 등을 복수 응답이 가능하도록 함으로써 전반적인 현황 파악이 가능하도록 하였다.

나. 조사방법

조사 방법은 핵자료 이용자들이 대부분 원자력학회 회원인 점을 감안하여 '99년 춘계 원자력학회 참석자를 대상으로 한 직접 설문조사를 실시하였고, 이에 더하여 핵자료 이용자의 다양성을 확보하기 위하여 핵자료 이용기관 종사자에 대해 무작위 추출에 의한 우편 및 인터넷을 이용한 설문조사도 또한 실시하였다.

총 응답자는 233명으로 집계되었으며, 이중 직접 설문 응답 및 우편 응답자는 총 응답자의 63%인 147명이었고, 인터넷을 이용한 응답자는 37%인 86명이었다.

다. 모집단

설문조사의 모집단은, 핵자료 이용자들이 원자력 이용개발 및 규제 관련 기관과 원자력이나 방사선 등의 이용을 연구하는 대학, 원자력관련 산업체 및 핵의학을 전문으로 하는 병원 등, 많은 분야에 퍼져있는 점을 감안하여, 연구기관, 대학, 산업체 및 병원을 중심으로 하여 핵자료를 이용하고 있는 사람들을 대상으로 하여 구성하였다.

본 조사에 응답한 모집단의 특성은 특정 핵자료 이용기관에 편중되지 않고 이용기관

의 특성별로 고루 추출되어 있음을 표 1에서와 같이 알 수 있다.

표 1. 모집단의 특성

구 분	사례수	비율(%)
전 체	233	100
소속기관별		
• 정부출연연구기관	72	31
• 대학(부설연구소 및 병원 포함)	102	44
• 대기업(부설연구소 및 병원 포함)	26	11
• 중소기업(부설연구소 및 병원 포함)	32	14
• 기타	1	0
전공별		
• 원자력	129	55
• 물리	57	24
• 화학	5	2
• 의학	30	13
• 기타	12	5
근무경력별		
• 3년 미만	12	5
• 3년 이상 5년 미만	34	15
• 5년 이상 10년 미만	57	24
• 10년 이상	127	55
• 기타	3	1

3. 설문조사 주요 결과

가. 핵자료 이용 현황

핵자료 이용 현황에 대한 조사는 복수 응답을 허용하였으며 주요 결과는 다음과 같이 나타났다.

먼저, 국내 핵자료 이용자들의 사용중인 핵자료로서는 감마선 및 X-선 반응 자료, 중성자 반응 자료, 원자핵반응 자료가 많았으며, 다른 핵자료도 활용이 적지 않은 등 그림 1에서 보인바와 같이 핵자료의 사용이 상당한 정도로 다양화되어 있다.

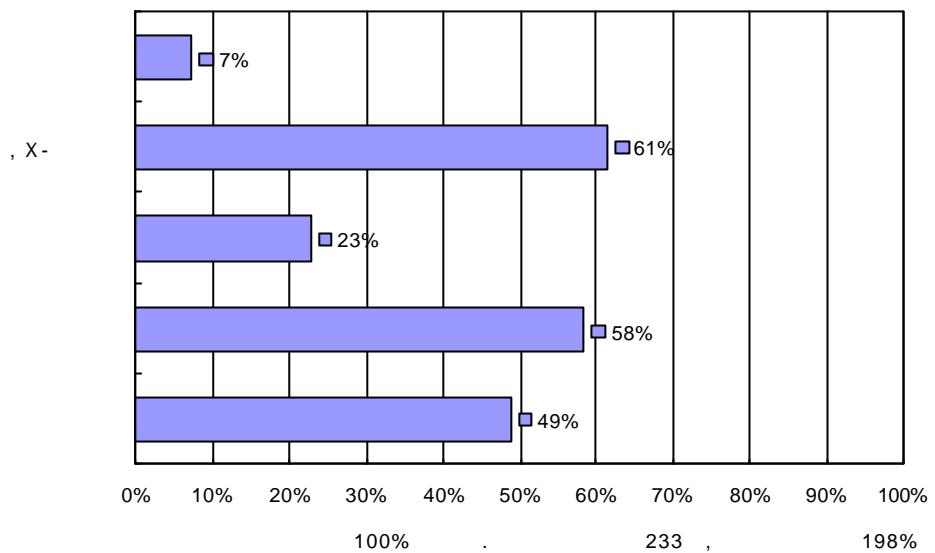
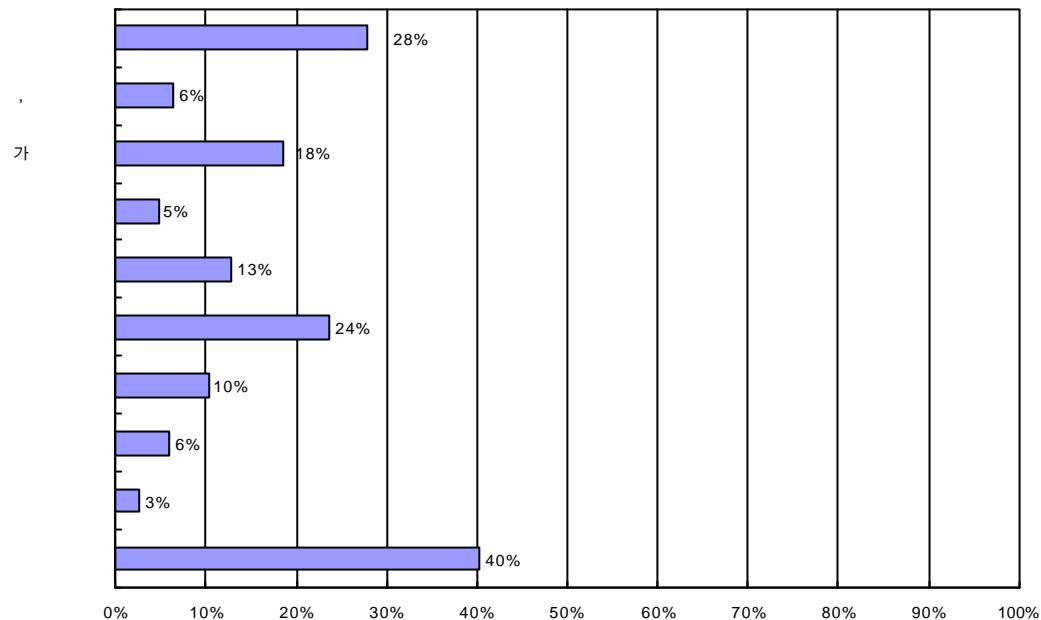


그림 1. 국내 원자력관련 기관의 사용 핵자료의 종류

그리고, 이용기관별 특성에 따른 분포를 보면, 연구기관의 경우 중성자 반응 자료가 많이 사용되고 있으나(응답자의 78%), 다양한 분야의 원자력 연구활동의 결과로 편중되지 않는 핵자료의 활용이 나타났다. 대학에서도 연구기관과 마찬가지로 원자력 연구활동이 다양하게 이루어지고 있는 점이 반영되어 다양한 핵자료가 사용되고 있는 것으로 나타났으며, 감마선 및 X-선 반응 자료가 가장 많이 활용되고 있음이 나타났다. 의료기관에서는 방사선을 이용한 진단 및 치료와 핵의학 등에서 주로 활용되는 감마선 및 X-선 반응 자료의 활용이 두드러지게 나타났으며, 원자력 관련 산업체에서는 원자력 발전과 방사성 동위원소의 활용 및 판매등과 관련된 원자핵 붕괴 및 중성자 반응 자료, 하전입자의 반응 자료와 감마선과 X-선 반응 자료 등을 주로 활용하는 것으로 나타났다.

국내에서의 핵자료 활용은 주로 핵분열에너지의 생산 즉, 원자력 발전관련 분야에서 많이 나타났고(그림 2), 핵의학(24%) 및 가속기 분야(18%)에 많이 사용되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 동위원소 생산이나 비파괴검사 등 다른 분야 용도에 대한 응답도 고루 나왔으며, 특히 기타의 사용 분야에 대한 의견이 많이 사용되는 분야와 거의 동등한 수준으로 나타난 것은 우리나라에서 핵자료의 사용 분야가 매우 광범위하고 다양하다는 것을 보여주고 있다.



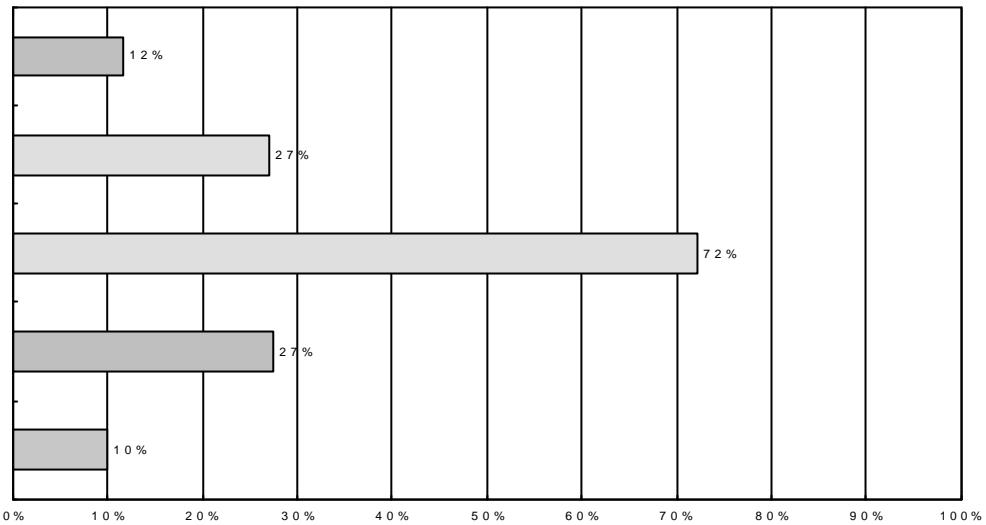
(주) 복수응답에 따라 총응답율 합계가 100%를 넘음, 총응답자 수는 233명, 복수응답율은 153%임

그림 2. 국내 원자력관련 기관의 핵자료 활용 분야

향후 핵자료네트워크 구성에서 주요 고려사항의 하나인 핵자료의 확보경로를 보면, 해외 발간 자료에서 확보하고 있다는 응답이 가장 많았으며(평균 72%), 기관별로는 연구기관 76%, 대학 69%, 의료기관 76%, 산업체 66%로 나타났다. 국내의 핵자료 제공 활동도 27%로 연구기관, 대학, 의료기관 및 산업체 모두에서 비슷한 정도의 비율을 보이고 있어 국내의 핵자료 생산·제공 활동이 일정정도는 이루어지고 있는 것으로 나타났다(그림 3).

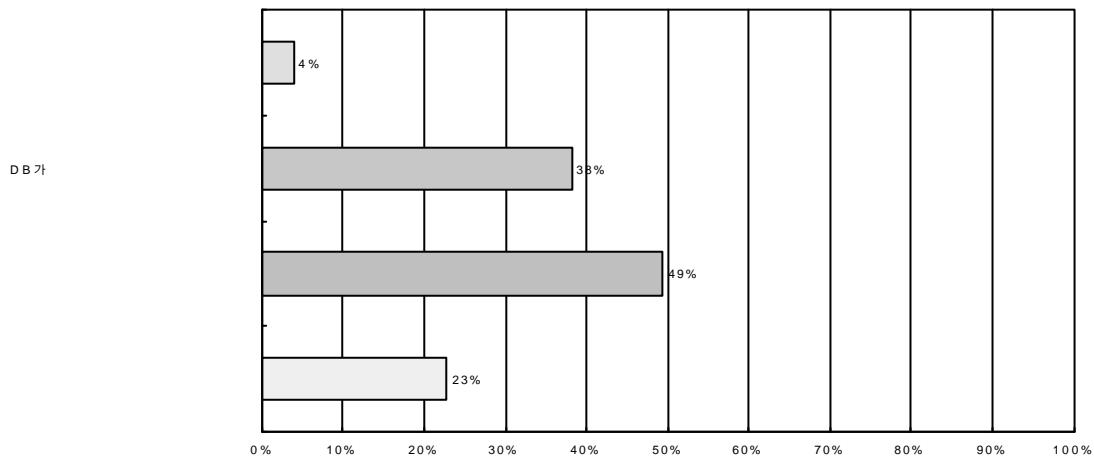
한편 핵자료를 자체생산 하여 활용하는 경우는 주로 연구기관에서 이루어지고 있는 것으로 나타났으며 아직은 국내의 핵자료 생산 활동이 활발하지는 않음을 의미한다고 볼 수 있으며 최근의 인터넷을 통한 정보의 교환도 활발한 것으로 나타났다.

핵자료의 관리형태로서는 책자 등 자료집 형태와 DB가 아닌 다른 형태의 파일로 관리하고 있다는 응답(각각 49%와 38%)이 많은 등 국내의 핵자료 관리의 DB화가 미흡한 것으로 나타났다(그림 4).



(주) 복수응답에 따라 총응답율 합계가 100%를 넘음, 총응답자 수는 233명, 복수응답율은 148%임

그림 3. 국내 원자력기관에서의 사용중인 핵자료의 확보 경로



(주) 복수응답에 따라 총응답율 합계가 100%를 넘음, 총응답자 수는 233명, 복수응답율은 114%임

그림 4. 내 원자력관련 기관의 핵자료의 관리 형태

향후 핵자료 이용 전망에 대해서는 대부분의 응답자가 향후 핵자료의 이용이 점진적으로 증가(78%) 또는 급격히 증가(8%)할 것으로 전망하였다.

이상 위에서 나타난 결과에서 보면 향후 우리나라 원자력이용개발이 확대됨에 따라

핵자료의 활용은 증가할 것으로 전망되며 이에 따른 핵자료의 생산과 평가 관리, 정보 공유의 필요성이 높게 나타났다.

나. 핵자료 네트워크 구축 방안

본 설문조사의 주목적인 핵자료 네트워크 구축방안에 대한 조사는 단수 응답만 허용하였으며 주요 결과는 필요하다고 응답한 경우와 아닌 경우를 구분하여 조사하였으며 다음과 같이 나타났다.

국내 핵자료 네트워크(핵자료 실측자, 평가자 등의 핵자료 생산자와 노심해석, 방사선 차폐, 의학물리 등 분야의 핵자료 수요자간의 정보 전달 기구)의 구축의 필요성에 대해서는 응답자의 대부분인 89.1%가 조속히 필요하다고 응답하였다.

핵자료 네트워크 구축이 조속히 필요하다는 응답자에 대해 핵자료 네트워크 구축시 중요하게 고려해야 할 사항을 질문한 결과, 핵자료 DB 구축 추진(38.2%), 이용자간 핵자료 정보 공유(36.1%) 및 핵자료 생산·평가에 대한 심층 연구(25.2%) 순으로 표 3.1에서 보인바와 같이 나타났다(표 2). 이 결과는 향후 가칭 핵자료네트워크센타의 설립추진시 주요 역할과 기능으로 되어야 할 것으로 생각된다.

표 2 핵자료 네트워크 구축시 중요하게 고려해야 할 사항 응답결과

응답 내용	응답수	비율(%)
핵자료 생산·평가에 대한 심층연구 추진	51	25.2
이용자간 핵자료 정보 공유	73	36.1
핵자료 DB 구축 추진	77	38.2
기타	1	0.5
계	202	100

핵자료 네트워크 구축이 조속히 필요하다는 응답자에 대해 핵자료네트워크의 바람직한 구축 방안에 대해 질문한 결과, 이용자 연구회를 구성(예를 들면, 과학재단에 연구회를 설립 신청하는 방법)하여 구축하는 방안(50.2%)과, 학술활동의 일환(예를 들면, 원자력학회 등 학회 내에 전문위원회를 설립하는 방안)으로 구축하는 방안(42.4%)등 크게 두가지로 나타났으며, 또한 핵자료 네트워크 구축시 주관기관으로서 적절한 기관에 대해 질문한 결과, 응답자의 85.9%가 한국원자력연구소가 적절하다고 응답하였으며 이외 학회(8.7%), 대학과 기속기운영기관 각 1.5%로 각각 나타났다. 향후 핵자료 네트워크 구축추진 방안에 대한 심층 연구/검토가 필요하다고 판단된다.

핵자료 네트워크 구축이 조속히 필요하다는 응답자에 대해 (복수응답 허용) 핵자료 네트워크 주관기관(가칭 핵자료 네트워크 센터)이 가져야 할 기능에 대해 질문한 결과, 핵자료 네트워크 센터는 핵자료 생산 및 이용자간 정보공유(80%), 해외 입수 핵자료의 종합관리(78%), 핵자료의 생산·관리·제공(73%) 및 핵자료의 이용 지원(67%)의 기능을 가져야 하는 것으로 나타났다.(표 3)

표 3. 핵자료 네트워크 주관기관의 기능

주요 내용	응답수(복수응답)	비율 (%)
핵자료 생산·관리·제공	151	73
해외 입수 핵자료의 종합관리	161	78
핵자료 이용 지원	139	67
핵자료 정보공유(전산망 유지, 소식지 등)	166	80
기타	7	3
계(총 응답자 207명)	624	301

(주) 복수응답에 따라 전체 비율이 100%를 넘음

참고로 핵자료 네트워크의 조속한 구축이 필요하지 않다거나 전혀 불필요하다고 응답한 23명을 대상으로 핵자료 네트워크를 아직 구축하기에는 아직 미비한 점이 무엇인가에 대한 질문에서는 그중 17명이 응답하여, 국내 생산 핵자료의 신뢰도가 떨어진다는 응답이 35%로 가장 많았고, 다음으로는 아직은 국내에 핵자료 네트워크가 필요할 정도로 핵자료 수요가 많지 않다(29%), 해외 입수 핵자료만으로 충분하다(24%)고 하였으며, 핵자료 네트워크 구축이 전혀 불필요하다고 생각하는 이유에 대해서는, 그중 10명이 응답하여 현재 확보된 핵자료만으로도 충분하다는 의견이 80%로 많았고, 해외입수 자료로만으로도 충분하다는 의견이 20%를 차지하였다.

4. 결론

핵자료 네트워크란 핵자료 실측자, 평가자 등의 핵자료 생산자와 노심해석, 방사선 차폐, 의학물리 등 분야의 핵자료 수요자간의 정보 전달 기구로서, 수요자는 업무에 필요한 핵자료를 요청하고 생산자는 생산된 핵자료를 보급하기 위한 창구로 말할수 있다.

이러한 핵자료 네트워크는 국내의 원자력연구개발의 다양화와 원자력이용 확대 전망과 병행하여 구축이 추진되어야 한다는 것을 본 설문조사는 보여주고 있으며, 이것은 원자력

기술 개발의 다양성을 확보하는데 매우 중요하다는 점을 또한 보여 주고 있다.

이러한 필요성이 있음에도 불구하고, 설문조사 결과에서는 국내 핵자료 관련 활동이 아직은 미흡한 기반을 가지고 있음을 선명하게 보여주고 있고, 이러한 기반 구축을 위하여 현재까지 국내 핵자료 관련 활동이 활발하면서 원자력전문연구기관인 한국원자력연구소를 중심으로 한 핵자료 네트워크 센터의 구축이 필요함을 보여주고 있다.

핵자료 네트워크 구축 방안은 본 설문조사에서는 명확하게 나타나지 않았다. 즉, 학술활동의 일환으로 하는 방안과 연구회를 구성하는 방안이 거의 대응한 수준으로 응답자들이 선호 성향을 보여 주었기 때문이다.

향후 핵자료 네트워크 구축은 본 설문조사를 토대로 방안 마련과 추진이 가능하다고 보면, 핵자료 네트워크 구축을 위한 방안은 생산자와 이용자들이 정보공유와 연구 활성화 방향으로 관련전문가들의 의견수렴과 종합적인 검토가 필요할 것으로 보인다. 또한 추진전략에서는 단계별로 네트워크구축을 추진하는 것이 바람직하다고 생각된다.

한편 국내에서 핵자료 네트워크의 구성시 중요한 사항들은 핵자료 DB 구축, 핵자료 생산·이용자간 핵자료 정보 공유, 핵자료 생산·평가에 대한 심층 연구, 해외 입수 핵자료의 종합관리, 핵자료의 생산·관리·제공 및 핵자료의 이용 지원이 중요한 것으로 나타났다.