



**UN-GGIM**

UNITED NATIONS INITIATIVE ON  
GLOBAL GEOSPATIAL  
INFORMATION MANAGEMENT

**Future trends in geospatial  
information management:  
the five to ten year vision**

**공간정보관리 미래동향 :**

**향후 5~10년 전망**



# 목차

|  |    |
|--|----|
| 배경   | 2  |
| 감사의 글 및 면책사항   | 3  |
| 머리말  | 4  |
| 요약   | 6  |
| 1 기술동향과 데이터 생성, 유지보수 및 관리의 향후 방향                     | 7  |
| 1.1 '모든 일은 어딘가에서 발생한다' - 데이터 생성의 새로운 물결              | 7  |
| 1.2 데이터 세계의 관리                                       | 8  |
| 1.3 링크드 데이터(Linked Data)와 사물 인터넷(Internet of Things) | 10 |
| 1.4 클라우드 컴퓨팅   | 11 |
| 1.5 오픈소스(Open-source)                                | 12 |
| 1.6 개방형 표준(Open Standards)                           | 12 |
| 1.7 '전문' 데이터 생성 및 유지관리 동향                            | 13 |
| 1.8 5~10년 후의 위치결정                                    | 15 |
| 2 법률 및 정책 개발   | 16 |
| 2.1 변화하는 세계에서의 재정 정책                                 | 16 |
| 2.2 오픈 데이터(Open Data)                                | 18 |
| 2.3 라이선스, 가격정책 및 데이터 '소유권'                           | 20 |
| 2.4 개인정보보호(Privacy)                                  | 21 |
| 2.5 데이터 표준 및 정책                                      | 22 |
| 2.6 법적 책임 및 데이터 품질보증 문제                              | 23 |
| 2.7 법률과 정책 프레임워크 사이의 불균형                             | 23 |
| 3 기술 요구 및 훈련 체계                                      | 25 |
| 3.1 공간정보 가치의 극대화                                     | 25 |
| 3.2 데이터 세계에서의 가치 추출                                  | 25 |
| 3.3 시각화 기술의 중요성                                      | 26 |
| 3.4 기술개발을 위한 공식 메커니즘                                 | 27 |
| 3.5 교육과 옹호   | 27 |
| 3.6 연구개발 투자(R&D)                                     | 28 |
| 4 민간 및 비정부 부문의 역할                                    | 28 |
| 4.1 대중이 이용 가능한 지도 제작                                 | 28 |
| 4.2 민간 부문의 미래 역할                                     | 29 |
| 4.3 사용자 참여형 지리정보(VGI)의 미래 역할                         | 32 |
| 5 공간 데이터 제공 및 관리에 있어서 정부의 미래 역할                      | 34 |
| 5.1 변화의 영향   | 34 |
| 5.2 격차 해소: 조정과 협력                                    | 35 |
| 5.3 국가 공간정보 인프라                                      | 36 |
| 5.4 정확하고 상세하며 신뢰할 수 있는 공간정보 기반 유지                    | 37 |
| 부록   |    |
| A 참여자 전체 목록  | 40 |

## 배경

2011년 10월 한국에서 개최된 글로벌 공간정보 관리(UN-GGIM)에 대한 유엔 전문가위원회의 1차 회의에서, 위원회는 향후 5년간 산업발전 및 10년 간 개발에 대한 공간정보 분야 지도자들의 생각을 문서화할 필요가 있다는 것에 합의하였습니다.

이를 통해 공간정보 커뮤니티의 광범위한 분야의 많은 전문가들과 데이터 취득 전문가로부터 교수, 공간정보 학계 주요 사용자, 민간 부문의 주도적 참여자, 사용자 참여형 공간정보(VGI) 움직임에 이르는 사람들에 이르기까지 미래 전문가들에 공간정보 분야의 새로운 동향에 대한 그들의 견해를 피력해 달라고 요청하였습니다. 또한, 모든 회원국들에게도 이에 대한 의견을 요청하였습니다.

공간정보 커뮤니티의 다양한 분야에 걸쳐 각 개인들의 서면 답변을 받았고, 2012년 4월, 암스테르담에서 이러한 참여에 대해 검토하고 주요 동향에 대한 합의를 찾기 위한 후속 논의 포럼이 개최되었습니다. 이 문서는 제출된 서면의견과 2012년 4월 논의에서 나온 피드백을 반영하여 수정되었습니다.

## 감사의 글 및 면책사항

현재 이 문서에서 피력된 의견은 서면의견을 기반으로 하며 또한 이런 문제를 논의하기 위해 2012년 4월에 개최된 포럼에서 논의된 피드백을 바탕으로 한 동향입니다. 때로는 참여자들로부터 상충되는 의견이 제시되었지만, 주요 동향에 대해선 합의가 이뤄졌습니다.

이 문서의 초안은 2012년 8월 뉴욕 유엔 글로벌 공간정보관리 전문가 위원회 2차 세션에서 제출되었으며, 본 버전은 세션을 통해 이뤄진 피드백과 그 후 제출된 문서를 통해 만들어졌습니다.

우리는 시간을 쪼개어 의견을 개진하고, 2012년 4월에 열린 포럼에 참석하신 모든 분들께 감사드립니다. 보고서 말미에 도움을 주신 분들의 목록이 있습니다.

이 문서는 저작권과 기타 지적재산권에 의해 보호되는 정보를 포함하고 있습니다. 문서의 전체 또는 일부는 '공간정보관리 미래동향: 향후 5~10년 비전, 2013년 7월' 을 인용하거나 복제할 수 있습니다.

## 머리말

공간정보 분야에 관련된 모든 사람들은 지난 10년 동안 공간정보산업의 상당한 변화를 경험했습니다. 최근 전 세계적으로 정부 및 기업의 고위 의사결정자들에게서 공간정보가치에 대한 인식이 증대되어 왔습니다. 모든 사람이 일상생활에서 직접적으로 위치정보에 접근하게 하는 수단인 인터넷, 모바일 장치 및 위치기반 서비스(LBS)의 폭발적인 증가는 전 세계 사람들이 공간정보의 중요성을 인식하는 시작점이 되었습니다.

유엔 글로벌 공간정보 관리 전문가위원회(UN-GGIM)는 회원국들의 협업·지식공유·공간정보기반 구축을 보장하기 위해 설립되었습니다. 이러한 임무는 공간정보가 경제발전, 주요 서비스 제공 및 지속가능한 개발을 뒷받침하고 이를 통해 전 세계인의 삶의 질 향상에 대한 인식에 기반을 둡니다.

제1차 전문가위원회에서는 향후 5~10년 공간정보 관리에 영향을 줄 것으로 판단되는 주요 동향 문서화가 큰 도움이 될 것이라는 점에 동의하였습니다.

전 세계 저명한 전문가들에 서면의견을 요청하였고, 모든 회원국에게도 의견제출이 요청되었습니다. 앞에서 언급한 바와 같이, 이러한 의견을 정리하고 합의를 찾기 위한 후속조치 차원의 포럼이 2012년 4월 암스테르담에서 개최되었습니다.

이 후 논의를 거쳐 전문가위원회 참석 회원국들로부터 의견공유 목적으로 실시된 2012년 8월 뉴욕 전문가위원회 2차 세션에서 이 문서의 초안이 제출되었습니다.

2차 세션에서 언급된 것 중 하나는 공간정보 이용 관련입니다. 활용에 초점을 맞추고 ‘활용’을 반영한 문서들이 초기에는 적었습니다. 그럼에도 불구하고, 공간정보가 적용될 수 있는 다양한 활용과 이를 통한 가치인식 고취는 UN-GGIM의 주요 활동 중 하나로 인식될 것입니다. 회원국들에 의해 제출된 다양한 공간정보 활용사례들은 고위 의사결정자와 이해관계자들에게 위치 중요성을 입증하는데 도움을 줄 것이며, 공공서비스의 효율적인 전달을 더욱 용이하게 할 것입니다.

전 세계 각지에서 제출된 공간정보 활용사례는 UN-GGIM 웹사이트인 [ggim.un.org](http://ggim.un.org)에서 보고서의 보안을 위해 게시됩니다. 보충물들은 추후 추가 및 갱신될 것이며, 고위 의사결정자와 이해관계자에게 ‘왜 위치가 중요한가?’를 증명

할 것입니다.

바라건대 이 보고서와 동반되는 활용사례들은 모든 국가와 정부에게 위치의 중요성을 증명할 수 있게 도울 수 있으며 공간정보가 국가의 발전을 위해 필수적이라는 것을 인지시킬 것입니다.

불가피하게 회원국들은 각기 다른 시기에 다양한 문제에 직면할 수도 있지만, 향후 5~10년간 많은 회원국들이 상당한 유사문제와 더불어 기회를 맞이할 것을 확신하며, 저희가 예상하는 많은 부분들이 이 보고서에 수록되어 있습니다. UN-GGIM은 이런 공통 문제 및 기회에 대해 공유하고, 귀중한 경험과 우리가 갖고 있는 전문지식을 교환하여 서로를 지원하는 소중한 협의체로서의 역할을 하고 있습니다.

**Dr Vanessa Lawrence CB**

Director General and Chief Executive, Ordnance Survey  
and Co-Chair, UN-GGIM

2013년 7월

## 요약

현대에는 공간정보의 활용은 급격하게 증가하고 있습니다. 이와 더불어 정부·민간 부문 모두에서 위치 및 장소에 대한 이해가 효과적인 의사결정을 위한 요소라는 인식이 증가하고 있습니다. 공간정보 분야에 대한 전문지식이 없는 시민들과 심지어 용어에 대해 생소한 사람들까지도 공간정보를 사용하고 공간정보와 소통하고 있습니다. 실제로 어떤 경우에는 의도치 않게 공간정보의 수집에 기여하고 있습니다.

몇몇 중요한 공간정보기술은 향후 몇 년간 우리사회에 중대한 영향을 끼칠 것입니다. 이러한 발전은 커다란 기회를 제공함과 동시에 정책·법 양면에서 과제를 제시합니다. 향후 5~10년 공간정보의 가치를 극대화하기 위해 이러한 과제들을 해결하는 것이 주요 쟁점으로 인식될 것입니다.

공간정보의 생성, 관리 및 공급에 관여하는 사람은 지난 10년간 현저하게 증가해 왔고, 관련 인력의 증가는 지속될 것입니다. 민간 부문과 사용자 참여형 공간정보(VGI) 커뮤니티는 기회 극대화를 위해 필요한 기술과 정보를 제공하는 중요한 역할을 수행할 것입니다. 그들은 공간정보에 대한 최종 사용자층의 인식 고취 외에도, 가치 있는 공간정보와 기술 및 서비스를 제공할 것입니다.

향후 5~10년간 공간정보 관리에 있어 정부 역할이 변화할 수도 있지만, 계속해서 필수적인 역할을 할 것입니다. 조직 연계, 공간정보 분야의 타 영역과의 협력, 완전한 공간정보 프레임워크 제공 등은 사용자가 안정적이고 신뢰할 수 있는 공간정보에 접근하도록 하는 핵심요소가 될 것입니다. 이러한 정보는 장기적인 계획수립에서부터 위기대응, 공간정보사회 구현의 잠재적인 혜택 보장까지 의사결정에 사용될 수 있습니다.

모든 기술분야와 마찬가지로 공간정보분야의 미래를 예측하기란 쉽지 않습니다. 그러나 이 문서는 공간정보에 관련된 다양한 분야의 전문가 집단의 견해와 국가 지도제작 및 지적 관련 기관의 소중한 의견을 함께 채택하여, 향후 5~10년 전망을 제시하려고 합니다. 제출된 의견을 기반으로 공간정보 분야의 주요측면을 포괄하는 동향들을 여러 주제로 세분화하였습니다. 주제는 다음과 같이 데이터 생성·유지보수·관리의 향후 전망을 포함한 기술 동향, 법률 및 정책 개발, 기술요건 및 훈련체계, 민간 및 사용자 참여형 공간정보 부문의 역할, 그리고 공간정보 데이터 제공 및 관리에서 정부의 향후 역할 등입니다.

# 1 기술동향과 데이터 생성, 유지보수 및 관리의 향후 방향

## 1.1 '모든 일은 어딘가에서 발생한다' - 데이터 생성의 새로운 물결

1.1.1 우리는 데이터 수집 방법들과 수집된 데이터의 급격한 양적 증가를 목격하고 있습니다. 지리(Geography)는 오랫동안 '이동성(mobile)'을 가져왔는데 이동성은 지난 5~10년간 중요한 트렌드 중의 하나로 인식되었고, 이를 통해 GNSS와 인터넷을 활용하는 많은 기기들로 인해 위치정보가 다수 생성되고 활용되어왔습니다.

1.1.2 이러한 트렌드는 향후 5~10년간 지속될 것입니다. 그리고 우리는 여러 목적을 가지고 위치 정보를 생성·참조하는 시나리오도 예측 가능합니다. 저비용, 낮은 수준의 과학기술, 휴대폰, 컴퓨터 외의 다양한 장치들의 센서 네트워크 구동 확산은 이전에는 상상할 수 없었던 데이터의 생성을 의미합니다.

1.1.3 데이터 생성은 활발하면서도 점차 수동적일 것입니다. 트위터·페이스북과 같은 소셜미디어 사용자들은 일상적인 활동으로 수집되는 자세한 정보들을 자신이 생성한다는 것을 인지하지 못한 채 방대한 양의 공간정보들을 생성할 것입니다. 개개인은 친구들과 모임을 가졌던 장소의 사진을 트위터 및 페이스북에 올리는 것이 공간정보생성 및 제공에 기여한다는 것을 인식하지 못할 것입니다.

1.1.4 데이터의 새로운 레이어들(layers)은 공간 행위자 모델 데이터(modelled geospatial actor data)<sup>1)</sup>로 묘사되는 활동의 결과로 상당수 생성될 것입니다. 소셜미디어와 일상에서 활용되는 기기를 통해 생성된 정보는 유형 분석과 행동 예측을 가능하게 할 것입니다. 이는 새로운 트렌드가 아닙니다. 많은 온라인 회사들은 이미 이러한 방법으로 정보를 분석 및 해석하고 있습니다. 그리고 위치기반서비스의 확산은 지난 5~10년간 주요 트렌드 중의 하나였고, 향후 5~10년 더 많은 데이터가 이러한 경로를 통해서 생성될 것입니다.

1.1.5 재해 여파와 같은 중요한 정보부터 식당을 찾는 것과 같은 일상생활 정

1) 이 어구는 GGIM 사무국에 제출된 '공간정보 관리의 미래 트렌드'의 투고자들에 의해 사용되었습니다.

보까지 이런 트렌드가 지속될 시 다양한 범위의 명백한 이점들이 있습니다. 향후 5~10년간 보험료가 낮아지는가 하면 가장 가깝고 깨끗한 수자원과 토지 소유자를 모바일 기기 상에서 확인하는 등 많은 일들이 가능할 것입니다. 개인들은 점점 증가하는 지형정보 기호와 센서들에 의해 개선되는 생활속에 '사전 동의(Opt-in)'를 유지할 것입니다. 이를 효과적이고 적절하게 활용한다면 'analytical superfood'<sup>2)</sup>를 차례로 제공하여 전세계인의 삶을 향상시킬 수 있을 것입니다.

- 1.1.6 그럼에도 불구하고, 공간정보 관련 장비의 눈부신 성장과 일상생활에서 공간정보의 활용 증가는 데이터 제공자들의 이익으로부터 사생활 침해를 보호하는 더욱 강력한 정책과 법적 체계를 필요로 합니다. 위에서 언급된 정보의 이용 방안과 이의 결과로서 사생활 침해는 이후 보고서에서 보다 자세하게 논의될 것입니다.

## 1.2 데이터 세계의 관리

- 1.2.1 방대한 양의 데이터 생성은 데이터에 대한 이해능력이라는 요구조건이 수반됩니다. 생성되고 있는 풍부한 데이터 속에서 패턴을 정의하고 이해하는 것을 돕는 '위치'에 많은 사람들이 관심을 기울이고 있습니다.

- 1.2.2 우리는 현재 데이터 과부하로 어려움을 겪고 있습니다. 일반적으로 우리의 데이터 생성 능력은 문제를 효과적으로 해결하기 위해 필요한 데이터 사용 능력보다 앞서 있습니다. 생성된 모든 데이터에 방대한 양의 가치가 내재되어 있다는 것은 의심할 여지가 없습니다. 그러나 증가하는 데이터 속에서 적시에 적절한 정보를 발견하기 위해서는 요구조건이 수반됩니다.

- 1.2.3 현재 생성되거나 생성될 방대한 데이터양은 향상된 데이터 관리 시스템을 요하게 됩니다. 매일 생성되는 약 2.5퀸틸리언(Quintillion) 바이트의 데이터<sup>3)</sup>에서 위치 참조 관련 데이터들이 많은 부분을 차지하고 있으며, 앞으로 데이터 관리문제는 매우 중요할 것입니다.

- 1.2.4 이러한 문제 언급의 필요성은 향후 5~10년간 주요 기술 트렌드(즉, 사용

2) 이 어구는 GGIM 사무국에 제출된 '공간정보 관리의 미래 트렌드'의 투고자에 의해 사용되었습니다.

3) <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>

가능하고 실용적이며 시간 내에 막대한 양의 정보를 분석할 수 있게 하는 빅 데이터 기술들에 대한 신뢰와 활용 증가)중의 하나입니다. 생성되고 있는 빅 데이터 솔루션(big data solutions)의 대부분은 고객에 의해 주문 제작되는 형태입니다. 이 기술은 빅 데이터를 처리하는데 이용가능하며 이러한 기술에 대한 신뢰는 향후 5~10년간 향상될 것으로 보입니다.

1.2.5 실시간 정보 및 모델링 수요는 현재와 향후 몇 년간 주요 문제로 분명한 증가세를 보일 것입니다. 그럼에도 불구하고 그래픽 처리장치(GPUs), 병렬처리(parallel processing) 그리고 NoSQL<sup>4)</sup> 데이터베이스와 같은 기법들은 이용 가능해지고 있으며, 원하는 결과를 수 초 안에 생성하기를 원하는 수요를 충족할 수 있을 것입니다.

1.2.6 향후 5~10년을 내다보면, 체계화나 구조화되지 않은 데이터의 처리를 위한 분산시스템이 각광받을 것입니다. 이들은 공간정보의 해석 및 관리에 광범위하게 이용되고 신뢰받게 될 것입니다. 이러한 기술의 이용은 적시에 적절한 정보를 배치하기 위해 ‘과잉 데이터의 화이트 노이즈(the white noise of excessive data)’<sup>5)</sup>를 제거하는 공간정보 센서의 양적 증가로 생성되는 많은 원시 데이터(raw data)의 효율적인 이용을 가능하게 할 것입니다.



출처: cgartist/Shutterstock.com

1.2.7 전 세계적으로 이러한 정보 생성 기기들의 확산이 일어나는 반면에, 효과적인 방법으로 데이터를 관리하고 분석하는데 필요한 예산은 적절하게 분배되지 않을 수도 있습니다. 기술과 이러한 기술에 접근하는데 필요한 재정자금은 전 세계적으로 동등하게 이용 가능한 것은 아닙니다. 많은 개도국들이 모바일 통신에서 발전하였음에도 불구하고, 광섬유와 중심처리 능력의 부재는 이러한 기술로부터 얻을 수 있는 기회 소유를 억제할 것입니다.

1.2.8 최근에 주목받는 몇몇 기술적 진보가 예산을 절감하고 효율성을 증대를

4) 체계화되고 특히 큰 용량의 데이터 작업을 위해 설계된 낮은 신뢰도의 데이터의 새로운 데이터베이스 모델

5) 이 문구는 “공간정보관리의 미래동향”에 대해 GGIM 사무국에 제출된 문서 중 하나를 인용한 것



하고 표준화 된 메타데이터의 요구를 이끌어 낼 것입니다.

- 1.3.4 우리는 향후 5~10년간 연관된 생태계의 발전을 지원하고 플랫폼 역할을 하는 '신 생태계'를 지원하기 위한 공간정보 수요증가를 경험하게 될 것입니다. 이러한 정확한 위치정보의 출현과 사용은 기회를 제공하며 정보기술 인프라의 핵심 부분을 형성할 것입니다. 그럼에도 불구하고, 이러한 방법의 사용은 향후에 공간적 관리문제를 제기할 것입니다.

## 1.4 클라우드 컴퓨팅

- 1.4.1 방대한 양의 데이터 관리, 호스팅(hosting) 그리고 서비스가 오늘날 시행되고 있으며, 앞으로 인프라와 소프트웨어에 대한 상당한 투자가 요구될 것으로 보입니다. 이러한 예산투자는 공간정보 관리를 위해 항상 가능한 것은 아닙니다. 그러나 클라우드의 사용은 정보를 개별적으로 관리하고 서비스하는데 필요한 자체 기술로 예산투자 없이 상당량 데이터의 관리 및 서비스를 하는 수단을 제공합니다.



출처: SCOTTCHAN/Shutterstock.com

- 1.4.2 지형 공간 커뮤니티에서 클라우드의 의존과 사용은 향후 5~10년 데이터의 양과 실시간 데이터에 대한 요구가 증가함에 따라 급속하게 증가할 것입니다. 향후 5~10년, 서비스로서의 인프라(Infrastructure as a service, IaaS), 서비스로서의 플랫폼(Platform as a service, PaaS), 서비스로서의 소프트웨어(Software as a service, SaaS), 서비스로서의 데이터(Data as a Service)는 사용자의 요구충족을 위한 공간관리 측면에서 기술적 기회를 제공합니다.
- 1.4.3 이전에 언급한 바와 같이 사용자는 정확한 정보를 적시에 받기를 원합니다. 이용 할 수 있는 데이터양의 증가로 비추어 볼 때 이것을 충족시키기 위해서, 공간 전산화는 사람에 의하지 않고 자연적으로 생산된 정확한 결과는 최종 사용자에게 최종 사용자에게 직접 전달되는 결과를 가져올 것입니다.

- 1.4.4 사용자들은 적시에 적절한 정보를 기대하는 것뿐만 아니라 기기에 원하는 정보가 수집되기를 기대할 것입니다. 클라우드의 사용은 이를 용이하게 하고 향후 5~10년 누구든지 언제 어디서나 쉽게 접근할 수 있는 환경을 만들 것입니다.

## 1.5 오픈소스 (Open-source)

- 1.5.1 오픈소스는 민간 공급업체에 대한 가능한 대안으로 성장할 가능성이 높습니다. 공간정보 커뮤니티는 국제표준화기구(OSGeo, Open Source Geospatial Foundation) 내에 안정된 '인프라'를 가지고 있고, 잠재력을 수반하는 커뮤니티도 보유하고 있습니다. 오픈소스 솔루션에 대한 폭넓은 동의를 얻기 위해 정부가 추진정책은 선순환을 방해하는 장애물들을 제거할 것이고, 더 많은 소비자에 의해 활용됨으로써 개선점을 반영하여 그 가치는 성장할 것입니다. 다수의 국가지도제작기관(NMCAs)은 이미 몇몇 서비스에 오픈소스 솔루션을 적용하였습니다.
- 1.5.2 다음의 세 가지 경향이 오픈소스 반영을 주도할 것 입니다. 우선, 자원이 특히 부족한 지역에서 무료 소프트웨어 이용도는 분명히 눈에 띄는 경제적 이익을 가져올 것입니다. 둘째로, 소프트웨어를 공유하고 수정하는 능력은 쉽게 교류되고 일반 사용자 커뮤니티의 구축을 촉진하는데 도움을 줄 것입니다. 공간정보 인프라구축이 초기단계인 지역에서 오픈소스 정보의 이용은 기존 운영방법에 실질적인 대체수단의 역할을 수행할 것입니다. 마지막으로 다음세대 공간정보 분야 대학 졸업자들은 그들의 학문연구와 개인적인 삶이 잠재적으로 오픈소스에 노출될 것이며 따라서 문화적·기술적으로 오픈소스 사용에 익숙해질 것입니다.

## 1.6 개방형 표준 (Open Standards)

- 1.6.1 공간정보의 취득·관리·사용에 있어 표준 개발을 담당하는 국가 및 국제 기구들은 다수 있습니다. 국제적 수준에서 표준은 상호 이용성을 보장하기 위해 많은 기술표준기구와 협력을 이루며 OGC 및 ISO에 의해 주도되고 있습니다. 이러한 기구들에 의해 구축된 표준은 산업 전반에

걸쳐 상호이용을 가능하게 하고, 전 세계적으로 데이터 접근성을 향상시킬 것입니다.

- 1.6.2 표준의 추가적 개발과 최대 활용을 위한 상호보완적 도구는 기술변화와 활용에 발맞춰 최신의 트렌드를 반영한 관리가 필요하다. 표준 SQL 활용과 함께 OGIS Geospatial과 GeoSPARQL 표준 준수는 공간·비공간 데이터의 복잡한 시맨틱 분석뿐만 아니라 공간 데이터의 관리를 위한 상호 보완적 기술구축을 가능하게 할 것입니다.

## 1.7 '전문' 데이터 생성 및 유지관리 동향

- 1.7.1 공간 데이터 수집 전문 분야에서 주요 기술주도적 트렌드의 다수는 수집 데이터의 품질과 수집방법 양면에 있어서 계속적으로 향상될 것으로 보입니다.
- 1.7.2 2차원 지도제작에서 3차원과 4차원 지도로의 트렌드 변화는 사용자와 기술주도적이며, 향후 5년간 가속화 될 것입니다. 사용자들은 특히 도시지역에서 효과적인 계획 및 관리를 가능하게 하고 자원을 최적화하기 위해 더 자세하고 현실적인 3D 모델을 기대할 것입니다. 3D는 점점 더 현재의 부가적인 요소가 아니라 핵심 공간 데이터의 고유부분이 될 것입니다. 이 지역에서 개발을 위한 대부분의 효과는 전통의 지형공간 영역의 외부에서 나옵니다. 2D 지도가 더 이상 제공될 수 없다는 것을 증명하는 3D 소프트웨어와 게임산업의 발전과 함께, 공간정보 분야 개발에 미치는 대부분의 영향력은 전통적인 공간정보 영역 이외로부터 나타납니다.
- 1.7.3 미래에는 3D 정보통합 모델을 생성하기 위한 사업정보 관리체계와 '외부' 통합이 있을 것입니다. 이런 잠재력을 이용하고자 하는 기술과 데이터 모델 간에 발전은 10년 후에도 지속될 것입니다.
- 1.7.4 또한 4차원의 사용은 기존 x, y, z 좌표와 함께 추가적으로 '시간'정보를 제공함에 따라 GIS의 향후 5~10년에 걸쳐 증가할 것입니다. 이는 기존에 일어났던 사건들을 변화를 이해하기 위한 과거를 돌아보는 기능을 제공할 것입니다. 이것은 이미 일어났던 일에 대한 변화를 이해

하고 미래 트렌드 예측 모델링을 가능하게 하기 위하여 과거자료를 보는 능력을 제공할 것입니다. 시간 참조 데이터를 효과적으로 보관하는 것뿐만 아니라 실시간 정보를 효율적으로 관리하는 것은 향후 몇 년간 데이터 관리에 점점 더 중요한 기술이 될 것입니다.

1.7.5 항공사진의 품질은 향후 5~10년 동안 계속 향상될 것입니다. 현 항공 사진은 수 cm 수준의 고해상 정보를 전 지구적으로 제공함에도 불구하고, 향후에는 영상을 얼마나 더 빨리 취득하여 사용자에게 제공되고, 취득한 이미지로부터 어떠한 분석이 다양하게 이뤄질 수 있는지에 초점이 맞춰질 것입니다.

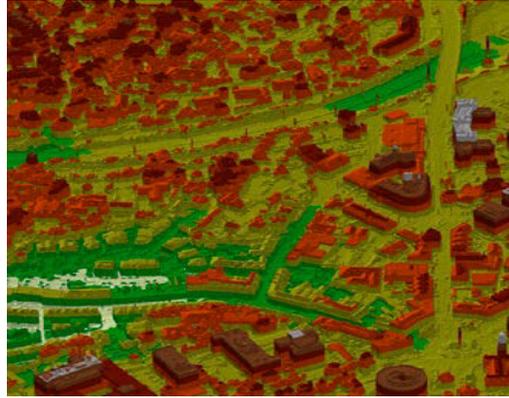
1.7.6 저비용 발사 시스템과 위성의 확신은 강력한 다중 대역 센서와 함께 예산을 절감하고 고품질 영상의 양적 증대를 가져올 것입니다. 폭넓은 범위를 제공할 뿐만 아니라, 데이터 취득 빈도의 증가는 토지이용과 캐노피(canopy) 손상과 같은 문제를 위한 원거리 분석을 활성화 할 것이다.

1.7.7 민간 부분의 무인 항공기 (UAV)는 데이터 수집의 부가적 수단으로 점점 더 활용 될 것이고, 위성영상과 항공 사진을 보완하는 역할을 할 것입니다. 무인 항공기는 일상 데이터 수집과 실시간 정보가 현장에 있어서 특별한 가치인 지역에서의 긴급 대응 상황을 위한 보충적 역할수행에 유용하게 이용될 것입니다.



1.7.8 접근이 어려운 지역에 접근 가능한 무인항공기의 기능은 의사결정자의 정보이용 기회를 늘리고, 긴급 상황 대응을 위해 포괄적인 운용 영상을 제공합니다. 이러한 실시간 데이터 취득 도구의 활용은 산업단지 화재나 민간 통제가 필요한 상황에 매우 유용합니다. 이에 더하여 부가적인 정보는 효과적인 지휘, 통제 및 분석을 가능하게 합니다.

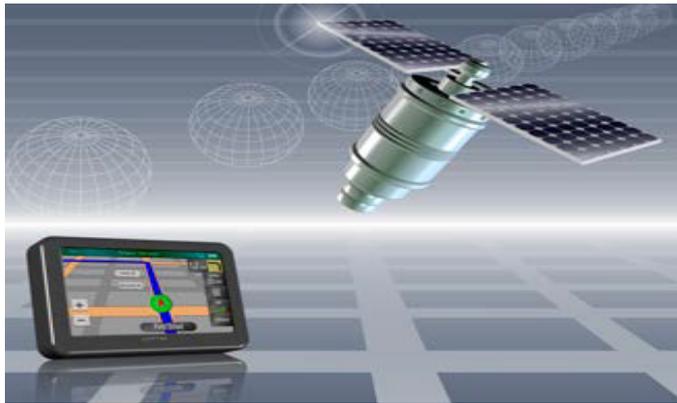
1.7.9 광학 이미징 센서(optical imaging sensor)의 정확도는 향후 지상 개체 식별 능력의 발전과 함께 지속적으로 개선될 것입니다. 공간·방사·분광 해상도는 크게 향상되어 개체의 식별을 좀 더 쉽게 만들 것입니다. 이와 관련하여, 입체 고해상도 초분광 영상 또한 널리 사용될 것입니다.



1.7.10 모바일매핑시스템(mobile mapping systems)은 좀 더 상세한 도로의 시각정보, 관심지점(POI) 및 속성 데이터를 수집하고 처리하는데 있어서 개선될 것입니다. 우리는 포괄적이고 완전한 데이터 셋의 생성을 촉진할 3D 라이다(LiDAR)와 광학센서의 사용이 증대될 것으로 기대합니다.

## 1.8 5~10년 후의 위치결정

1.8.1 위성항법시스템(GNSS) 기술은 대세이며, 사용자 기기의 스펙트럼에 걸친 주요 변화는 차세대 GNSS 위성의 발사와 함께 5년 이내에 발생할 것입니다. 2015년까지 궤도상에 100개가 넘는 GNSS 위성이 운용될 것입니다. 이것은 열악한 환경 속에서도 높은 정확도와 무결성을 가진 데이터의 신속한 취득이 가능해질 것입니다. 사용자 기기는 완전하고 어디에나 존재하는(ubiquitous) 측위기술 개발을 위해 다른 기술과의 통합이 가능해질 것입니다.



출처: eteimaging/Shutterstock.com

1.8.2 위성 중력측정 미션(satellite gravimetry missions)의 발달은 수직참조체계(vertical reference systems)가 정의되는 방법의 개선을 가져올 수 있습니다. 몇몇 국가는 대축척 지상관측과 기본 국가수직참조체계(national vertical reference system)를 이용해 정의했던 기존 방식에서 중력 지오이드를 이용하는 방식으로 변화를 꾀하고 있습니다.

1.8.3 참조체계(reference frames)는 과학 및 기술의 발전으로 점점 더 정확하게 정의되고 있습니다. 이것은 장기 위성항법시스템(GNSS)과 위성 레이저 거리측정(SLR), 초장기선 전파 간섭계(VLBI), 도플러 위성 궤도결정 및 무선측위시스템(DORIS) 데이터셋과 같은 다른 우주관측으로부터 많은 도움을 받았습니다. 국가기준계는 GNSS 참조체계뿐만 아니라 국제기준참조체계(ITRF)와 같은 세계적으로 표준화된 측지참조 체계에 추세를 맞춰가고 있습니다. 이는 전 세계에 걸쳐 상호운용성과 지리정보 데이터셋의 단일화를 촉진하고, 향후 5~10년간 그 중요성이 증대될 것입니다.

1.8.4 실내측위(indoor positioning) 또한 각광받는 분야이지만, 여전히 큰 어려움이 놓여 있습니다. 초광대역(ultrawideband), 가속도계(accelerometers), RFID를 포함해 이 분야에서 데이터를 향상시키는 데 사용되는 다양한 기술들이 존재하지만, 향후 몇 년 이내에 넓은 지역에 걸쳐 자료를 제공하는 데는 어려움이 따릅니다. 해결책이 조만간 나올 것처럼 보이지만, 실내 공간정보의 가용성 및 광범위한 사용을 실현화 하는 데는 5년 보다는 10년이 소요될 것으로 예상됩니다.

## 2 법률 및 정책 개발

### 2.1 변화하는 세계에서 재정 정책

2.1.1 공간정보의 수집 및 관리와 유관 정부기관은 활동 지원을 위해 공금에 의존해 왔습니다. 과거 10~20년 사이에 예산지원 방식이 변하였지만, 대부분의 국가들은 여전히 어떤 식으로든 공금에 의존하고 있습니다. 그러므로 공간정보의 가치와 이로 인해 발생하는 이익, 데이터 정확성 유지를 위해 필요한 지속적인 예산지원의 필요성 등을 정부기관에 인지시키는 것은 국가지도제작기관(National Mapping & Cadastral Agencies, NMCAs)에 있어 핵심적인 과제 중 하나일 것으로 예상됩니다.

2.1.2 사용관점에서 무상 데이터의 이용 가능성은 불가피하게 다른 정보의

사용료에 대해 유사한 문제로 제기될 수 있습니다. 일반적으로 콘텐츠는 수집이나 관리에 있어서 무료가 아니지만, 사용관점에서 무상 공간정보의 이용증가는 데이터 수집·관리·유지관리 비용과 필요자금 확보에 관한 문제제기가 증가될 것입니다. 이러한 문제는 현재 운영되는 자금지원 모델과 관계없이 국가지도제작기관(NMCAs)에 계속적으로 제기될 것입니다. 예를 들면, 전적으로 세출의 지원을 받는지의 여부, 데이터 사용을 위해 라이선스 비용을 지불하는 사용자로부터 자금을 지원받거나 기타 자금조달 모델 하에 영향을 받는지의 여부 등이 있습니다.

2.1.3 일반적으로, 공간정보의 수집 및 관리를 위해서는 많은 비용이 소요됩니다. 비록 사용자에게 무료로 제공되는 데이터라 하더라도 비용이 소요됩니다. 민간 업체들은 중첩된 다른 정보로부터 가치창출과 연계된 다른 소스들로부터의 수익창출 가능성 때문에 무상 공간정보의 제공을 결정할 지도 모릅니다. 민간 사용자에게 의해 자발적이고 능동적으로 수집된 공간정보(대표적으로 OpenStreetMaps)인 사용자 참여형 공간정보(VGI)는 사용관점에서 무료로 제공될 것이지만, 아직 많은 시간이 필요하고 상대적으로 소수인원이 수집 및 관리에 시간을 투자하고 있어 공급과 갱신의 지속가능성은 장시간에 걸쳐 증명이 되지 않은 실정입니다. 정부는 사용자 참여형 공간정보(VGI)가 대중의 삶의 질을 향상시키고 경제성장을 촉진할 수 있기 때문에 원칙을 넘어서 시민들에게 정보를 무료로 제공할지 여부를 선택할 수 있습니다. 이렇게 신기술이 관련 비용을 절감할 수 있음에도 불구하고, 데이터 생성·관리·유지에 있어 지속적인 예산이 요구될 것입니다.

2.1.4 대부분의 공간정보를 제공하는 정부기관은 일반적으로 공공부문과 납세자 등 다양한 출처의 자금을 의존하고 있습니다. 몇몇 국가에서 직무수행을 위한 국가지도제작기관의 예산책정은 논란거리로 남아있으며 향후에 이는 개선될 것으로 판단됩니다. 향후 5~10년간 공간정보 제공측면에서 정부의 주요과제는 공간정보의 가치를 증명하고 정보 유지를 위한 소요예산을 확보하는 것입니다. 공간정보를 포함한 정보가 쉽게 무료로 접근할 수 있는 환경 속에서, 이는 쉽지 않을 것입니다.

2.1.5 지도 및 공간데이터 인프라의 개발이 더딘 국가에서, 경제·사회적 개발 지원을 위한 고품질 데이터의 중요성은 더욱 쉽게 이해될 것입니다. 공간정보의 가치를 이해하는 것이 다른 정책 순위보다 우선하는 것과

같이 상대적으로 높은 비중의 국가예산이 데이터 수집 및 유지보수 프로그램 개발로 확대될 것입니다.

2.1.6 현재 보건·위생·식품이 기본적인 정책과제인 국가에서 공간정보의 예산을 이러한 분야와 균형화 하는 것은 상대적으로 공간정보의 투자가치를 정부에 인식시키는 것이 특히나 어려움이 따른다고 볼 수 있습니다. 그러나 향후 다양한 사례에서 주요 국가문제를 언급할 때, 공간정보의 가치를 설명하고 국가발전을 위해 공간정보에 대한 인식을 확대하는 것이 가능해 질 것입니다. 이에 대한 인식이 증가하면서, 많은 국가들이 정확한 공간정보를 필수적인 국가 건설요소로서 바라보게 될 것이고, 공간정보에의 투자를 결정하게 될 것입니다.

2.1.7 데이터의 기본 특성 때문에 예산은 중앙정부로부터 지원될 것이고, 일부 경우는 세계 혹은 국가개발기금으로부터 추가적 자금이 지원될 것입니다. 이는 특히 신뢰 가능한 공간정보 기반 구축이 초기단계인 특정 지역에서 지배적인 모델이 될 것입니다.

2.1.8 많은 국가에서는 어려운 경제사정으로 인해 중앙정부의 자금지원이 감소 해왔습니다. 핵심 데이터셋의 무상 이용에 대한 기대와 증가하는 압력이 동반되는 것은 저항적인 환경을 제공할 것입니다. 의심할 여지 없이, 이러한 환경은 영향을 받는 일부 국가지도제작기관과 정부에 비즈니스 모델의 지속가능성을 면밀히 검토하게 할 것입니다. 이 보고서에서 언급된 기술발전은 데이터 수집 및 유지비용을 감소시킬 것이고 예산책정 문제를 원활하게 도울 수 있을 것이다. 그럼에도 불구하고 초기투자 필요성은 지속될 것입니다. 또 다른 수입원천은 세출을 보완하기 위해 필요합니다. 이의 예로 인프라 사용료와 데이터 사용을 극대화하는 유틸리티 공급자, 몇몇 국가에서의 개발 원조를 들 수 있다.

2.1.9 향후 5~10년 주요과제 중 하나는 정확하고 품질이 보장되는 공간정보를 유지하기 위한 자금정책 및 비즈니스 모델을 개발하는 것입니다.

## 2.2 오픈 데이터 (Open Data)

2.2.1 앞으로 어떤 방법으로든 정부에서 제작한 공간정보에 무료로 접근하

고 사용하게 하기 위한 노력이 계속 될 것입니다. 많은 추세들이 이렇게 만들 것입니다. 이렇게 배경이 되는 가장 강력한 힘은 단순히 다른 지도제작정보를 무료로 이용하는 광범위한 가용성입니다. 인터넷은 많은 콘텐츠 산업의 기반에 충격을 주었습니다. 특히 음악과 영화 같은 창조적 산업들이 이러한 경향에 의해 가장 많은 영향을 받은 산업들입니다. 그러나 특히 국영 NMCA와 같은 지리정보 콘텐츠 제공자들도 영향을 받아왔습니다.



- 2.2.2 향후 수년간 세계 지리정보 커뮤니티에서 가장 큰 정책 과제 중 하나는 국가가 어떻게 인터넷과 ‘구글’ 및 ‘마이크로소프트’, ‘빙’과 같은 업체의 출현이 가져온 무료 콘텐츠 증가와 이에 대한 증가하는 수요를 충족할 수 있는지가 될 것입니다. 이러한 과제는 특히 국가의 핵심 지리정보의 품질을 향상시키는 데에 아직도 상당한 자금이 필요한 나라들에 영향을 줄 것입니다. 향후 5년간, 오픈 데이터의 추진은 두 가지 주요한 반대압력에 직면할 것으로 보입니다. 하나는 오픈 데이터를 제작하는 비용을 현재 어디서 부담하고 있으며, 앞으로 어디서 부담할지에 대한 자금문제와 다른 하나는 보안 및 사생활 문제입니다.
- 2.2.3 예산확보의 핵심은 고품질의 권위 있고 신뢰 가능한 공간정보로부터 얻을 수 있는 가치와 그것이 가져오는 효과적인 의사결정, 경제·사회적 가치에 대한 지지와 교육일 것입니다.
- 2.2.4 지리정보의 수집 및 관리에는 예산이 소요됩니다. 사용자가 지리정보의 정확도와 세부사항에 점점 의존하고 의사결정 도구로 지리정보를 이용하기 때문에, 품질의 저하를 인지할 것입니다. 데이터가 유지되며 적절하게 개방 데이터로 배포되도록 자금이 지속적 모델로 마련되지 않으면, 사용자들이 이러한 정책의 비용과 효과에 대해 의문을 가질 것입니다.
- 2.2.5 사생활에 관한 문제도 아래에서 좀 더 상세하게 논의되지만, 데이터가 더 정확해지고 시기적절해짐에 따라, 몇몇 국가에서는 접근에 대한 제

어를 원하며 최소한 누가 데이터에 접근하고 있는지에 대해 알기를 원할 것입니다. 온라인 접근제어의 개발로 제어기능이 진화할 것이지만, 데이터 해킹이 쉬워지기 때문에, 이러한 제어를 쉽게 피해갈 수 있습니다. 따라서 누가 정보에 접근하고 있는지에 대해 우려를 하는 국가들은 잠재적으로 의문을 가질 것입니다.

## 2.3 라이선싱, 가격정책 및 데이터 ‘소유권’

- 2.3.1 지리정보 접근비용을 지불하는 사람들을 위한 기존의 가격 및 라이선싱 모델은 매우 복잡하고, 많은 사용자에게 비싸며 까다롭게 느껴집니다. 실제로, VGI 개발동기중 하나는 상대적으로 라이선싱 제한을 덜 받으며 사용할 수 있는 데이터를 제공하는 것이었습니다. 그럼에도 불구하고, 공간정보에 적은 혹은 무상의 접근은 NMCA에 있어서 지속적으로 해결해야할 과제로 남을 것입니다.
- 2.3.2 지역·국가 데이터베이스 수준보다는 개체(feature)수준에서 정보를 모니터링하고 라이선싱하기 위한 압력이 증가할 수 있음을 뜻하는 더 저렴한 정보접근과 사용가능한 정보증대를 위한 지속적인 노력은 새로운 도전이 될 것입니다.
- 2.3.3 향후 몇 년간 데이터 소유권 문제는 도전적인 방법으로 발전할 것입니다. 현재, 데이터 생산자·처리자·배포자의 역할이 각 과정의 특성상 일반적으로 정의할 수 있기 때문에 지리정보 데이터의 지적재산권 문제는 비교적 단순합니다. 앞으로 수년 안에 데이터 양 및 생성과정에서의 관계자, 당사자들의 상호연관성 증가로 소유권을 추적하는 일이 거의 불가능해질 것입니다.
- 2.3.4 그럼에도 불구하고 온라인에서 데이터 라이선싱은 매우 까다로운 과제입니다. 연예산업은 다양한 방법으로 콘텐츠에 대한 권리를 보호하기 위해 노력해 왔습니다. 지리정보 분야에서의 문제점들도 많은 사용자들이 모든 데이터를 자유롭게 이용할 수 있고 널리 공유할 수 있다고 가정하는 연예산업의 경우를 따를 수 있습니다. 디지털 권한 관리라고 불리는 가치 있는 콘텐츠에 단순한 기계로 판독 가능한 라이선스를 제공하는 시도들이 있었지만, 아직 문제를 해결하지 못했습니다. 이 기

간 동안 오픈 데이터와의 결합 결과로 데이터 불법 복제 및 해킹이 상당히 증가할 것이며, 거의 모든 상황에서 소비자의 지리정보 데이터 이용은 무료가 될 것입니다.

- 2.3.5 또한 이러한 문제들을 다루기 위한 다국적 법률이나 정책 프레임워크의 부족에 관한 논의가 필요합니다. 데이터 자체는 클라우드 상태로 보관되면서 한 국가에서 취득된 데이터가 세 번째 국가에 거주하는 기업에 의해 두 번째 국가에서 처리될 수도 있습니다. 따라서 세계적인 합의에 대한 노력 없이는 법적 프레임워크, 법적 책임 및 보증 등을 결정하는 것이 불명확 할 것입니다. 이러한 문제들은 지리정보 데이터만의 문제가 아니며 명확하게 해결되어야 합니다.

## 2.4 개인정보보호 (Privacy)

- 2.4.1 모바일 기술과 소셜미디어의 빠른 성장은 여러 사회에서 개인정보보호 정책에 대한 인식을 변화시켜왔습니다. 특히 온라인 공간에서 많은 사람들은 고립되지 않으려는 욕구를 가지고 있으며, 자신과 자신의 활동에 대한 정보를 홍보하는 것을 좋아합니다. 우리가 이용하는 모든 기기들이 지속적인 온라인이 가능한 ‘사물 인터넷’의 등장으로 대부분의 개인이 거의 언제나 온라인에 게시될 수 있도록 될 것입니다. 사실, 참여하지 않고 다른 개인들이나 기관으로부터 제외되는 것은 굉장히 어렵게 될 것입니다.

- 2.4.2 이는 사생활을 위한 개인의 권리에 반합니다. 개인이 여러 현대 기술을 사용하지 않기로 선택했다고 해도 정보를 기록하고 내보내는 기기들의 수를 감안 할 때, 그들이 단지 이동하는 것만으로도 노출될 것입니다. ‘감시사회’의 도덕적 측면은 제외하고, 개인들은 대부분 개인과 위치데이터의 결합에 의해 구동되는 대상 메시지의 초점이 될 것입니다. 따라서 소비자 보호와 마케팅 법률 및 정책은 시민들이 적절하게 보호받을 수 있도록 발전해야 할 것입니다.

- 2.4.3 개인을 추적하고 모니터링 하는 국가의 능력은 이미 논란의 대상이며, 폐쇄회로 텔레비전의 이용과 음성 및 텍스트의 모니터링에 관한 논쟁

에서 알 수 있습니다. 모든 장치들이 언제나 위치파악이 가능함에 따라 정부는 개인을 관찰하는 더 큰 능력을 갖게 될 것입니다. 국가안보나 재해관리의 측면에서는 큰 잠재적인 이익을 가져오지만 국가의 법률과 감독 기관의 측면에서는 데이터가 유지관리 되고 적절히 사용되며 개인의 사생활을 침해하지 않도록 발달되어야 할 것입니다.

- 2.4.4 위에서 기술한 문제들은 일반대중들이 전 세계를 이동할 때 더욱 심각해집니다. 대부분의 경우, 그들이 내보내는 정보와 그들에 관해 얻어지는 정보는 변화하지 않습니다. 그러나 데이터의 이용에 관한 권리와 법적인 보호는 급격하게 변화할 것입니다. 향후 10년 동안 글로벌 프레임워크의 부재는 UN과 같은 다국적 기관에 의해 해결되어야 한다는 명확한 요구가 증가할 것입니다.

## 2.5 데이터 표준 및 정책

- 2.5.1 공간정보 커뮤니티는 상대적으로 일반 및 개방형 표준을 생성 및 유지하는 전형적인 산업입니다. 현재 이러한 표지는 Open Geospatial Consortium(OGC)입니다. 개방 및 일반 기술표준과 언어가 현재 잘 구축되어 있으며, 전문가들의 활용이 증가하고 있습니다. 이는 향후 10년 동안 열정적이고 유능한 자원 커뮤니티에 의해 더 개발될 것입니다. 그러나 이러한 전파자들은 전 세계에 걸쳐 균일하게 퍼지지 않으며, 좀 더 공식적인 방법으로 공통 표준의 채택을 후원할 명확한 필요가 있습니다. 그렇지 않으면, 데이터를 공유하고 활용할 수 있는 엄청난 기회가 생기지 않을 것입니다.
- 2.5.2 유엔 부처를 포함한 많은 초국가적인 기관들이 이러한 원칙개발과 활용을 지원해 왔습니다. 공식적인 정부가 후원하는 접근 방식은 자원 기반 모델의 창조성과 급속한 개발 접근방식을 억제할 위험이 있지만, 데이터 공유의 필요성으로 이런 표준들이 채택되도록 노력하게 될 것입니다. 향후 5년 동안의 명확한 목표는 유엔과 같은 기관의 후원아래 두 모델의 장점을 결합하는 일이 되어야 할 것입니다.

## 2.6 법적 책임 및 데이터 품질보증 문제

2.6.1 데이터의 품질과 정확성에 대한 책임의 문제는 이 기간 동안 중요성이 증가할 것입니다. 역사적으로 NMCA<sub>s</sub> 및 다른 지리정보의 공급자는 어떤 소송 위험으로부터 그들의 면책을 선언하기 위해 책임이 없음을 공표하여 이 문제를 피할 수 있었습니다. 어느 정부의 개방형 라이선스 문구는 전형적인 예를 보여줍니다. 정보는 ‘있는 그대로’ 허가되었고, 정보 제공자는 정보에 관해 법률이 허용하는 최대 범위 내에서 모든 표현, 보증, 의무 및 책임에서 제외됩니다. 정보 제공자는 정보의 오류나 누락에 대한 법적 책임이 없으며, 그 사용으로 인한 어떠한 종류의 손실, 손상 및 손해에 법적 책임을 지지 않습니다.

2.6.2 그러나 광범위한 정부 데이터 환경에서 데이터가 부정확하다고 증명될 수 있고, 따라서 사용자가 손실을 입어왔음을 법적으로 바로잡으려는 상황들이 있었습니다. 이러한 경향이 증가하고 있다면 그 영향을 예측하기 어렵지만, 모든 데이터 공급자는 신중하게 고려해야 하고 정부 내의 광범위한 입법에 영향을 미칠 수 있는 것이 문제입니다.

2.6.3 앞으로 몇 년간 이렇게 증가하는 위험에 대한 반응은 두 가지 중 하나를 취할 것으로 보입니다. 소송 위험을 최소화하기 위한 정부 입법 내에서 위험의 지속적인 수용 또는 최소한 데이터 규격의 일부 속성이 보증을 포함하도록 보장된 데이터 모델 개발 등, 이 경우 위험에 대처하기 위한 높은 가격은 피할 수 없지만, 앞으로 몇 년 동안 큰 영향력을 갖는 의사결정을 하는 전문가들에게 부가가치로 볼 수 있습니다.

2.6.4 사용자가 데이터의 모든 부분을 확인하는 건 불가능하기 때문에 ‘빅 데이터’ 솔루션의 채택은 부분적으로 보증 및 책임제공에 의존합니다.

## 2.7 법률과 정책 프레임워크 사이의 불균형

2.7.1 법률 및 정책 제도는 각 국가마다 상당한 차이가 있고, 앞으로도 지속

될 것입니다. 실제로 이러한 사실 자체로 향후 5~10년 이상 가장 중요한 경향 중 하나를 만들 것입니다.

2.7.2 앞으로 10년 내에 법률 및 정책 프레임워크가 기술적인 변화에 맞춰 개발되는 국가들, 정부가 위치 및 공간기반 사회의 성장을 가능하게 하는 프레임워크를 개발한 국가들, 이러한 프레임워크가 개발되지 않은 국가들 사이에 상당한 불균형이 나타날 가능성이 높습니다.

2.7.3 법률 및 정책 프레임워크와 달리 기술 개발은 상대적으로 경계가 없습니다. 기술 개발로 인해 우리가 위치정보를 이용할 수 있는 사회로 나아가는 동안, 능동 및 수동적으로 지리정보와 위치기반 서비스를 적극적으로 이용 및 제작하는 사회의 개발을 촉진하는데 필요한 법률 및 정책 프레임워크는 일관적인 방향으로 발달되지 않습니다.

2.7.4 향후 5년 내에 정부가 정책 개발 및 분석을 위한 참조 프레임워크로서, 필수적인 기초정보로서, 민간 부문을 위한 성장영역으로 지리정보의 가치를 더 이해하고 인식하게 될 것입니다. 그러나 세계 여러 지역에서는 개인 정보보호, 국가 안보, 법적 책임 및 지적재산권 등의 분야에서 일관성 있고 투명한 법률 및 정책 프레임워크가 개발되지 않을 수 있습니다.

2.7.5 이러한 프레임 워크가 없는 분야에는 지나치게 열정적인 입법으로부터 제약이 없는 적절한 프레임워크를 개발하는 환경을 제공할 수 있다는 반론이 있습니다. 그러나 더 큰 위험은 사회의 소중한 가치가 될 수 있는 기술 및 비즈니스 어플리케이션을 투명성이나 필요한 법률 및 정책 프레임워크가 부족하여 특정 국가에서는 이용할 수 없다는 것입니다.

2.7.6 이러한 격차가 발생하지 않거나, 최소한 격차가 너무 확연하지 않도록 보장하는 것은 앞으로 법률 및 정책 환경 내에서 주요 문제 중 하나입니다.

### 3 기술 요건 및 훈련 체계

#### 3.1 공간정보 가치의 극대화

- 3.1.1 기술 요구사항들과 필요한 훈련에 대한 이해는 향후 5~10년 동안 공간정보 가치를 최대화하기 위한 중요한 요소입니다. 개개인들의 적절한 능력을 위한 훈련을 개발하기 위해 기간이 최소 5년 이상 걸리기 때문에 이러한 이슈들의 초기 결정과 활동은 필수적입니다. 인력 개발의 수요는 공급을 훨씬 초과할 것입니다. 지난 18개월 동안에 공간정보에 실질적인 투자를 한 세계의 경제 대국들의 최근 발표에 의해 그 심각성이 증명되었습니다.
- 3.1.2 어떤 지역에서는 공간정보를 효과적으로 관리하고 활용하기 위해 필요한 자격을 갖춘 인력이 부족합니다. 한 국가 혹은 지역 내에서 전문가들이 있는 알맞은 조직을 개발하고 전문기술 보유를 돕기 위해 프로그램이 빨리 제자리를 잡도록 보장하는 것이 가장 중요합니다.
- 3.1.3 공간 데이터가 조력할 수 있는 가장 중요한 이슈들 중 많은 부분은 저개발 국가들에서 발견됩니다. 공간구현사회의 혜택을 누리는 등 국가에 필요한 기술기반을 보장하는데 있어 비정부기관(NGO)과 개발기관의 잠재적인 주요 역할이 있습니다. 이렇게 하지 않고서는 '인재유출'의 위험이 있습니다. 개인의 기술역량은 한정되어 경제호황기에는 다른 정부의 직책이나 민간부문 자리로 갈 수 있습니다.

#### 3.2 데이터 세계에서의 가치 추출

- 3.2.1 공간정보의 활용 및 이용 가능성은 점점 평등해 질 것이지만, 이 문서에 기록된 여러 이유들로 인해, 데이터의 확산 - 특히 구조화 되지 않은 데이터 - 은 고도로 숙련된 데이터 제작자들에게 프리미엄이 붙을 것입니다. 데이터베이스 업체들과 가장 발전된 NMCA's 등 각각의 조직에서 데이터 모델과 데이터흐름간의 상호 관계에 대해 확실히 아는 전문가들은 상대적으로 많지 않습니다.

- 3.2.2 데이터 모델은 부피가 증가하는 데이터들을 관리하고 다양한 범위의 질문들에 답하기 위해서 지속적인 발전이 필요합니다. 따라서 지형 공간과 시간 기반 데이터의 복잡성에 대한 이해를 가진 데이터 전문가 집단의 훈련이 최우선순위가 되어야 합니다. 미래의 이러한 전문기술은 대중, 비정부 및 민간 부문에서 적절한 교육 후원에 관심을 갖게 될 것입니다. 오늘로서 이러한 많은 것들은 학계와 함께 협력될 것이지만 전통적인 GIS분야에서 보다는 수학과 컴퓨터 과학 분야에서 점차 강조될 것입니다.
- 3.2.3 물론 데이터 결과들은 의사결정을 위한 정보를 생성하기 위해 여전히 해석이 필요하기 때문에 전통적인 GIS기술역할이 지속될 것입니다. 그러나 이러한 전문가들은 퍼지 해석과 체계화되지 않은 데이터를 더 편리하게 할 필요가 있으며 결과들을 논의하기 위한 좀 더 효과적인 수단을 찾을 필요가 있을 것입니다.
- 3.2.4 많은 조직에서 아직도 GIS를 정책이나 조치와는 관련이 적은 배후기능으로 보는 경향이 있습니다. 따라서 전문적인 기술의 지속적인 개발 뿐 아니라 공간정보 전문가와 의사소통, 발표, 영향력과 같은 더 부드러운 기술을 갖추는데 집중할 필요가 있습니다.
- 3.2.5 이전에 언급한 것처럼, 강건한 오픈소스 기술개발은 어떠한 소프트웨어 산업에나 존재하기 때문에 이번기간 동안 기세를 얻어 점차 독점 솔루션들의 곁에 정착할 것입니다. 개발자들은 여러 환경들에서 적응할 필요가 있습니다. 한 언어를 전문으로 하는 것은 더 이상 충분하지 않습니다. 이러한 교육 방식은 경험과 아이디어들을 공유하기 위한 글로벌 네트워크 커뮤니티 설립을 통해 가능합니다.

### 3.3 시각화 기술의 중요성

- 3.3.1 지도제작 및 데이터 표현의 역할은 산업이 데이터에 집중함에 따라 지난 10년간 축소되어 왔습니다. 그러나 지도제작에 있어서 데이터의 폭발은 공간적으로 해석될 것이며 새로운 방법론적 연구 개발이 필요합니다. 증가하는 공간정보의 양은 모바일 기기를 통해 소비되고 해석될

것이며 또한 모바일 기기를 위한 지도제작의 품질 향상이 필요합니다.

3.3.2 3D와 특히 4D 데이터 수집의 발전은 의미있는 방식으로 결과정보를 표현하기 위해 새로운 중요 과제들을 동반할 것입니다. 오늘날의 도구들은 3D 시각화와 시간 기반 데이터를 위해 존재합니다. 하지만 의사결정자들에게 알리기보다는 그들이 보고 느끼는 데에 중점을 두는 경향이 있습니다. 데이터 해석자들이 전통적인 지도제작 기술보다는 디자인 중심의 지식을 가질 필요가 있고, 여러 장치에 표시되는 공간정보의 시각화와 관련된 사람들에 대한 요구는 다른 연관 분야의 기술을 이용해 복합기기에 정보를 나타내야 합니다.

### 3.4 기술개발을 위한 공식 메커니즘

3.4.1 제대로 된 기술개발과 역량구축 절차가 필요하다는 인식이 증가하면서 이러한 기술 기반들의 개발은 전문적이고 학구적이며 비영리적인 광범위한 접근을 통해 이루어질 것입니다.

3.4.2 이러한 요구사항은 NMCA에 중요한 영향을 줄 것입니다. 지도 제작 기반보다 데이터 기반 지형공간 콘텐츠를 채택한 것은 기술 기반과 비용에 있어 근본적인 변화로 보입니다. 주요 NMCA들은 그들의 데이터 관리 직원이 지도 제작이나 데이터 수집을 하는 직원보다 더 비용이 많이 든다는 것을 발견했습니다. 따라서 유능한 내부 직원을 재훈련 시킬 필요가 있습니다. 아직 개발이 덜 이루어진 개발도상국의 지도제작기관의 목표와 목적을 달성하기 위해 필요한 기술을 교육할 기회가 있습니다.

3.4.3 공간정보의 학술연구 내용은 필요한 기술들을 개발하고 학생들의 참여를 장려할 필요가 있습니다. 교육과정은 점차 다른 학문 분야와 제휴하여 전통적인 공간정보, 컴퓨터 과학, 설계와 관련된 사회 과학들로부터 다양한 방법들과 적합한 훈련을 개발할 필요가 있습니다.

### 3.5 교육과 옹호

3.5.1 핵심 기술의 개발뿐만 아니라 핵심현안에서 지형 공간 데이터에 대한

제대로 이해시키기 위해 정책과 의사결정, 지형 공간 데이터 계획자들, 높은 수준의 정부들과 NGO들을 교육할 필요가 있습니다. 그들이 질문들을 공식화하고 데이터를 해석하는 것을 돕게 될 것입니다. 이런 친숙함은 소비자 어플리케이션에서 단순한 공간정보의 활용에 의해 향상되어 왔지만, ‘지도의 점과 색상’과 같은 기초적인 단계를 넘어설 필요가 있습니다. 이런 사용자들은 전문가를 통한 작업 대신 그들이 직업 데이터를 조작할 수 있게 하는 단순하고 직관적인 툴에 대한 훈련과 접근이 필요합니다.

### 3.6 연구개발 투자 (R&D)

3.6.1 향후 몇 년간 요구되는 기술들의 개발뿐만 아니라 트렌드들의 잠재적 혜택들을 보장하기 위하여 모든 부문에서의 연구개발·투자는 필수적입니다.

3.6.2 현재 연구 트렌드들은 더욱 효율적이고 자동적인 센서 데이터의 처리와 위치기반 활용들의 개발과 체계화되지 않은 거대한 데이터의 통합을 포함해, 지속적으로 확인되는 산업을 위한 미래 트렌드들을 반영합니다. 초기 단계 표준화에 대한 투자와 관심 지역의 테스트와 평가들은 가장 초기의 기회로 이뤄질 개발 혜택과 넓은 범위의 조직들 내에서의 개발들을 의미합니다.

## 4 민간 및 비정부 부문의 역할

### 4.1 대중이 이용가능한 지도 제작

4.1.1 진입장벽 감소, 웹/모바일 지도제작의 성장과 클라우드소스 공간 데이터(crowd-sourced geospatial data)에 대한 열의는 지난 10여 년 동안 민간부문과 자원봉사공동체(volunteer community)의 역할을 크게 증대시켜왔습니다. ‘구글지도’가 글로벌 브랜드라는 사실은 대중이 접근하기 쉬운 지도를 민간부문에서 제작하고 있다는 것을 강조하고 있습니다.

- 4.1.2 공간정보 활용의 폭발적인 증가와 함께, 오픈 스트리트맵(OpenStreetMap) 과 같은 사용자 참여형 지도(VGI) 그룹들은 비교적 틈새 공동체(niche community)에 가깝지만 지형공간데이터의 수집을 대중화하는 방향으로 몇 가지 방법들을 진행하여 왔습니다.
- 4.1.3 사용자 생성 콘텐츠(user-generated content)는 데이터 소스로서 우리 삶의 많은 측면에서 광범위하게 쓰이고 있습니다. 이슈들이 비록 신뢰성 문제가 있지만, 위키백과(Wikipedia)는 가장 잘 알려진 사례를 제공해 줍니다. 다른 곳에서 언급된 것처럼, 이러한 사용자 생성 콘텐츠의 활용은 능동적 데이터 생산자와 수동적 데이터 생산자 모두가 경제성이 낮거나 몇 가지 경우에 있어서 전통적인 방법으로 취득하기 어려운 풍부한 위치 데이터를 계속해서 제공하게 할 것입니다.
- 4.1.4 경계를 넘나드는(trans-border) 정보의 필요성 증가는 국경을 기반으로 한 접근방식의 한계를 강조해왔습니다. 지역의 NMCA를 합의로 진행되는 계획들은 이러한 문제들을 해결하고자 했지만, 위성영상이든 지도 제작이든지 대부분의 경우에 있어서 민간부문 공급자들은 아마 필연적으로 정부출처의 정보 보다 훨씬 더 국경을 초월해왔고, 그에 따라 국경을 넘는 문제들에서 데이터 제공을 요청받아 왔습니다. 민간부문과 VGI 그룹들은 이러한 분야의 방법을 계속해서 이끌어갈 것입니다. 반면에 정부들은 자금을 들이지 않는 방법으로 그들의 국경을 자연스럽게 제한할 것이고 초국가적 국가 간의 메커니즘을 통한 해결을 시도할 것입니다.

## 4.2 민간 부문의 미래 역할

- 4.2.1 민간부문은 향후에 우리가 예상할 수 있는 방대한 양의 데이터를 취득·생산합니다. 이러한 데이터를 관리하고 이해하는 기술들을 제공하고 극대화하는데 필요한 기능의 접근권한을 제공하는 기술적 역할을 계속해서 진행할 것입니다. 그리고 그것은 이 보고서의 초반에 확인된 정부 및 실제 다른 민간기관을 활성화 할 것입니다.
- 4.2.2 소비자 영역에서 접근 및 활용 용이성 용도로서, 일반화된 위치참조는

주요한 요구사항입니다. VGI 공동체와 함께 민간부문은 공간정보와 사람들의 일상적인 상호작용을 지배할 것입니다. 그러나 일반적으로 이러한 정보는, 예를 들어, 인구별 에너지 공급 관리, 토지 규모의 기록 또는 응급서비스를 위한 자세한 공통상황도(common operation picture)의 배치 및 공급 등과 같은 주요 사업 또는 공공 서비스 문제를 알아내는데 필수적인 품질보증, LOD(Level Of Detail) 및 유지관리 제도를 동반하지 않을 것입니다.

4.2.3 그럼에도 불구하고, VGI의 확산과 함께 민간부문은 점차적으로 경제활동이 높은 모든 분야에서-우편 및 통신 산업분야에서 발견되는 경쟁과 유사한-정부출처의 정보와 경쟁하기를 원할 것입니다. 이것은 잠재적으로 항공영상과 일반 데이터와 같은 기존의 경쟁 분야를 넘어 대축척 데이터를 향해 이동이 될 것입니다.

4.2.4 그러나 많은 경우에, 특히 소비자 영역 밖에서, 공간정보 제공을 민간과 공공 부문으로 구분하는 것은 인위적일 수 있습니다. 데이터 제공의 상당량은 민간부문 계약자가 공급하는 반면, 정부 및 초국가적 기관들은 계속해서 가장 큰 고객과 수탁자가 될 것입니다.

4.2.5 비용 및 효율성 요구는 NMCA의 많은 공정을 향후 민간부문으로 아웃소싱하게 될 것입니다. 따라서 예를 들어, 위성 및 항공 영상 제공기관의 대다수 수입은 계속해서 정부 및 NGO들에 의해서 얻어질 것이며 실제로 이러한 소스들의 규모는 이 기간동안 증가될 것입니다.

4.2.6 부문적으로, 방어 구조들이 신기술들로 초점을 맞추고 기술기반 솔루션으로 점점 더 변경되기 때문에 고도의 기술적 방어와 관련된 지형공간은 민간부문 전문가 시장으로 성장할 것입니다. 최근의 물리적 충돌들은 상세한 지형공간데이터가 어떻게 군사적 효율성을 크게 증가시킬 수 있는지를 보여줍니다. 향후 5~10년간의 동향은 좀 더 많은 정부들을 넘어, 그리고 더 나아가 대테러 작전 및 불균형적인 무력적 충돌에 이러한 기술들이 활용될 것입니다.

4.2.7 위치기반서비스 시장의 성숙은 국가에서 국가로 다양화될 것인 반면에, 전 세계적인 모바일장비의 확산은 기업가에게 가치 있는 위치기반서비스와 기업을 발전시키는 많은 기회를 제공할 것입니다. 민간부문은 공

간정보가 가치 있는 용도로 활용될 수 있다는 인식을 가속화합니다. 적어도 대중에게서 활용이 가속화될 것이고, 그렇게 됨으로서 가치 있는 서비스와 많은 일자리를 제공할 것입니다.

4.2.8 그러나 다른 지역에서, 향후 민간부문 데이터수집자의 주요 도전은 이미 가시화된 한계를 넘어 준비된 시장을 찾는 것일 것입니다. 소비자와 중소기업은 사용시점의 무료 데이터사용을 기대하고, 종종 만족스러운 데이터에 흡족해 합니다. 수익성 있는 틈새 소비시장은 지속적인 경쟁우위를 원하는 거대 글로벌 기업들이 소비자를 끌어들이는 광범위한 공간서비스 제공을 통해 급속하게 점유될 것입니다. 따라서 자금조달 모델은 점차적으로 효과를 증명하기 어려운 가치 있는 부가 또는 광고투자업체를 통해 공개 또는 제 3자에게 판매되는 것 중에서 어느 것 하나에 의해 주도될 필요가 있을 것입니다.

4.2.9 민간 부문 데이터 취득자의 추가적인 위험은 개방형 데이터가 될 것입니다. NMCA가 제작한 고품질의 유지·관리 데이터가 정부의 위임으로 공개될 수 있기 때문에 기존의 수입원을 위협하거나 최소한 주력할 가치사슬의 변화가 필요하게 만듭니다.

4.2.10 개인들의 연계된 정보를 전하는 장치인 수동적 클라우드 소싱의 예측된 증가는 이 보고서의 다른 부분에 나와 있으며, 향후에 민간 부문에 새로운 기회를 제공할 것입니다. 이미 데이터 수집자들은 모바일 폰의 움직임에 새로운 도로개설과 지역 교통사고들을 식별하는데 이용합니다. 더 정확한 삼각측량과 거대한 데이터의 빠른 프로세싱, 유사한 기법들은 개개인들의 활동에 적용되며, 이 데이터는 휴대전화 사용자들이 수집해 사용자들(예를 들어 소매상)에게 판매됩니다.

4.2.11 이러한 방법으로 생성될 풍부한 데이터는 현존하는 공간정보 기반들에 가치를 더하기 위해 민간 부문에 엄청난 잠재력을 제공합니다. 민간 부문은 향후 5~10년간 생성될 거대한 양의 정보 해석과 분석에서 핵심 역할을 하며 소비자와 기업-정부 입장에서 가치 있는 서비스를 사용자들에게 제공하기 위하여 공간정보를 사용합니다. 이 새로운 역할은 공간정보의 수집 및 제공에 참여하는 많은 정부 기관에 대한 재정 압박과 결합하여 많은 정부-민간 파트너십을 이끌어 낼 것입니다.

4.2.12 따라서 점차 민간부문은 지형공간에서 더 높은 가치 사슬에 중점을 두기 위한 이해를 넓히고 능력을 개척할 필요가 있습니다. 공간구현 사회의 개발을 위한 기법들을 개발하는 핵심 역할을 수행하는 것뿐만 아니라, 더 완벽한 정보를 제공하기 위해 데이터 취득자들과 지식 제공자들, 수집한 데이터 해석 및 다른 데이터 소스와의 통합, 사용자들 스스로 기술과 기법의 획득 필요성 제거 등 핵심 역할을 수행할 것입니다. 이는 매우 제한적으로, 지금까지 채택된 공간정보 산업 시장을 개척할 것입니다.

### 4.3 사용자 참여형 지리정보(VGI)의 미래 역할

4.3.1 모바일 기술을 통한 범지구적인 대규모 커뮤니케이션의 출현은 지리정보 데이터를 풍요롭게 하여 이미 소극적 및 적극적인 집단 모두의 잠재력을 열었습니다. 예를 들어, 아이티 지진의 자원봉사자는 정보의 다른 소스들을 풍부하게 하고 긴급 시 필요한 데이터를 제공한 것으로 잘 알려져 있습니다. 그러나 그 잠재력은 막대하며 앞으로 10년간 이를 점점 더 깨닫게 될 것입니다.

4.3.2 일부 국가에서 클라우드 소싱 데이터의 가용성은 지리정보의 다양한 범위뿐만 아니라, 특히 데이터가 없거나 또는 제한된 다른 데이터에 사용될 수 있으며 다른 사용자들에 의해 사회 및 경제 발전에 필수적인 구조를 이룰 것입니다.

4.3.3 생성된 데이터뿐만 아니라 VGI는 공공참여를 유도하고 시민 참여를 장려하기 위한 중요한 메커니즘 역할을 합니다. 다시 말해서, 다른 소스의 데이터를 쉽게 사용하기 어려운 국가는 대중의 참여가 선택이 아니라 필수입니다.

4.3.4 예를 들어, 공식 주소 체계가 없는 지역에서는 사용자 주도의 클라우드 소스 주소지도가 정보기반이 제공할 수 있는 경제의 발전과 공공서비스에 대한 혜택의 일부를 가능하게 하므로, 임의적인 정부 주도모델을 도입하는 것보다 초기에는 더 적절한 체계를 제공할 수 있을 것입니다. 하지만 그러한 접근이 포괄적인 지도제작 프로그램을 지속적으로 지원하는 것에 대한 대안으로서 고려되어서는 안 됩니다. 적어도, 이러한

클라우드소스의 정보 베이스는 더 공식적인 구조를 만드는데 사용되는 소스 레이어를 만들 수 있습니다. 공간정보 기반을 이러한 방법으로 개발하는 국가들은 어떻게 VGI가 NMCA 데이터와 최선으로 통합할 수 있는지 조사하는 데에 주도하는 위치에 있음을 주목할 가치가 있습니다.

- 4.3.5 이런 방식으로 공간정보 기반을 개발하는 국가는 VGI와 클라우드를 원천으로 한 정보를 정부가 유지·관리하는 공간정보와 최적으로 통합하는 길을 찾는데 있어 그 방법을 주도하는 위치를 점할 수도 있습니다.
- 4.3.6 VGI의 추가적인 혜택은 시민들에게 일상생활에서 공간정보의 가치를 가르치는 교육적 도구로써 일 것입니다. 마찬가지로 사회 지식 시스템은 이러한 정보를 구축하였고, 시민들은 공간정보의 가치를 보다 직접적으로 취득하는 방식으로 경험하게 될 것입니다.
- 4.3.7 대안이 확립된 이들 국가에서 공간정보 소스는 이미 이용할 수 있었습니다. VIG는 가치 있는 추가 정보를 포함할 것인데, 이들 대부분은 정부 규격의 범위 밖에 있을 것입니다. 이 데이터는 지리에 대한 사용자 견해가 구현되도록 하는 잠재력을 가지고 있습니다. 정책 및 의사결정에 활용된다면, 잠재적으로 목표한 효과적인 중재와 맞춤형 공공 서비스를 제공할 것입니다.
- 4.3.8 VGI가 많은 혜택을 주고, 지속적으로 사용될 것입니다. 그렇지만 어떤 측면에서 공간정보 신뢰성과 품질보장에 대한 필요성을 약화시키는데, 이를 간과하는 것 같습니다. 헌신적인 개별집단의 자발적인 기여와 품질보장제도의 결함 제도는 공간정보의 폭넓은 사용자들에게 널리 알려진 것입니다. VGI는 무급 자원봉사자들에 의존하고 있어서 불가피하게 약간의 불일치와 예측할 수 없는 특징이 있습니다. 이는 정부측면 및 위기관리목적에 부합하지 않게 합니다.
- 4.3.9 그럼에도 불구하고, 데이터가 부족한 지리적 지역과 정보형태를 분명히 하기 위해 NMCA는 VGI에 적극적인 회원들과 협력적인 관계로 협업할 수 있습니다. VGI창출을 위한 동기의 일부가 데이터사용을 위한 정부 라이선스 조건입니다. 그러한 접근은 NMCA와 VGI 커뮤니티 간에 왕성한 협력을 위한 눈에 띄는 진정한 변화가 요구될지도 모릅니다.

## 5 공간 데이터의 제공 및 관리에 있어서 정부의 미래 역할

### 5.1 변화의 영향

- 5.1.1 앞서 언급한 많은 변화는 공간정보 데이터의 제공 및 관리에 대한 정부의 역할에 상당한 영향을 미칠 것입니다. 그러나 조직과 지리정보를 수집하는 기관의 수의 증가에도 불구하고, NMCA's 및 지리정보의 실제 정부와 기업사용자는 전적으로 대부분의 민간 부분이나 VGI의 데이터에 의존할 가능성이 있습니다.
- 5.1.2 민간부문 제공자들은 투자에 대한 이익을 기반으로 모든 수집과 유지관리를 정당화 할 필요가 있습니다. 원격 지리를 위한 주요 고객은 정부기관이 될 것입니다. 그래서 이러한 경우에 특정 종류 또는 장소의 자료 수집과 다소 무관한 민간과 정부 간의 구분을 나타내면서, 민간 부문은 정부를 대신해 데이터를 수집할 것입니다. VGI는 정기적인 유지관리 체제가 없고 그 범위를 제한하는 경향이 있지만 지리정보의 주요 사용자가 인정하고 있습니다.
- 5.1.3 이렇듯 정부는 전체적으로 사회의 지리정보 요구사항을 고려하는 특별한 위치를 유지해야하며, 안정적이고 신뢰 가는 유지관리가 잘된 지리정보 기반을 제공하는 중요한 역할을 해야 할 것입니다. 정부의 역할은 공간정보관리를 도입하는 것인데 직면한 현안과 변화는 국가별로 불가피하게 다릅니다.
- 5.1.4 최신 데이터의 경제적 혜택이 수량화될 수 있듯이 몇몇 국가에서 주요 트렌드는 몇 십 년 전에 수집한 쓸모없는 데이터를 교체하는 것입니다. 어느 때보다 까다로워지고 있는 고객층의 변화하는 기대치를 맞추기 위해 다른 국가의 주요 트렌드는 사용자 친화적인 환경에서 온라인 지도제작에 쉽게 접근할 수 있는 사업모델과 접근 영역을 채택입니다. 몇몇 국가에서는 그들의 핵심 업무로 여겨지는 일에서 활동영역을 점점 줄여가기도 하는가 하면 다른 나라에서는 민간부문과 더 많은 연계 및 제휴관계를 맺을 것입니다. 그럼에도 불구하고 지난 10년처럼 공간정보를 제공하는 정부는 다가올 시간들의 현격한 변화에 대한 증인이 될 것 같습니다.

## 5.2 격차 해소 : 조정과 협력

- 5.2.1 추가적인 데이터 소스, 특히 클라우드 소스 정보는 기존 및 향후 공간 정보 기반을 풍요롭게 하는 기회를 제공합니다. 따라서 비용절감과 함께, 향후 몇 년 간 정부의 모든 데이터 소스 간 협력 촉진이 중요합니다. 민간 후원 기관에서 적극적으로 추가정보 수집을 장려하고 구조적인 방식으로 데이터를 통합하는 프레임 워크 제공도 포함합니다.
- 5.2.2 따라서 향후 5~10년간 핵심 트렌드 및 과제 중 하나는 NMCAAs가 다양한 데이터셋들로부터 가치를 극대화하기 위하여 민간 및 VGI 커뮤니티와 함께 더 협력할 것이며, 계속 증가하는 클라우드 소스 정보를 이용하게 될 것입니다. 현재 권위 있는 데이터와 클라우드 소스 데이터 간에는 상당한 차이가 있습니다. 이 격차는 모든 관계자들 간의 협력이 증진되면서 향후 몇 년 동안 감소할 가능성이 높습니다. VGI와 수동적·능동적으로 만든 사용자 생성 데이터를 결합하기 위해 정부 소스 데이터를 규합하고 정부는 방법을 구할 것 같습니다.
- 5.2.3 국가 데이터 집합 및 국가의 공간 데이터 인프라로 다른 소스에서 제공하는 정보를 통합하는 방법을 찾는 것은 향후 5~10년 이상 NMCAAs의 핵심 과제가 될 것입니다. 우리는 VGI데이터의 품질보장 매커니즘과 표준을 개발하는데 있어서 NMCAAs가 점점 더 역할을 하는 것을 보게 될 것입니다. 그렇게 해서 당국차원에서 VGI데이터를 포괄하게 될 것입니다. 이전에 명시한 바와 같이, 국가 지리공간 프레임 워크는 현재 개발이 덜 된 상태로, 인프라의 일부로 이미 잘 확립된 SDI 데이터를 통합하는 것보다 VGI와 클라우드 소스 데이터로 개발하는 것이 더 이상적일 수도 있습니다.
- 5.2.4 이를 성공적으로 진행하기 위한 핵심은 NMCAAs가 품질 보장과 권한을 제공하는 표준, 방안, 도구를 개발하는 것입니다. 의사결정을 고양하는데 있어서 지형 공간정보의 가치에 대한 인지도가 증대되면서 더욱 많은 결정이 공간정보를 사용해 이루어지고, 정보의 신임과 신뢰를 유지하는 데 공간정보가 지속적으로 중요하게 여겨질 것이며 정부역할의 필수적인 부분을 이루게 될 것입니다.
- 5.2.5 일관성 검수·조사 후 수정과 같은 일부 품질보증 조치를 포함하는 방안

준비는 VGI에 대한 신뢰 수준을 한 단계 높일 수 있으며 정부보증 공간정보기반에 VGI를 통합하는 것을 원활하게 합니다.

- 5.2.6 앞에 언급한 역할과 함께, 공간정보의 상이한 형태 내지는 전혀 다른 정보호환과 통합 및 공간정보 커뮤니티내의 다른 부문 간 협력을 추진 하는데 있어 정부가 핵심적인 역할을 할 것 같습니다. 해상 공간정보, 광의의 해양·수로와 지형정보간의 호환성과 통합에 관해 앞으로 더욱 초점이 맞춰질 것입니다. 공간지질학적 정보에 초점이 맞춰지고 사용자들이 우리가 거주하고 있는 지구에 대해 더 포괄적인 재현을 원할 것입니다.
- 5.2.7 정부는 또한 다른 정보당국뿐 아니라 공간정보와 통계 당국 간에 건설 정보 모델링(BIM)과 영농, 농업적 위험관리의 방법적 통합을 통해서 건설 및 건축과 같은 영역에서 분야를 초월한 공조를 추진·지원합니다. 이에 각 국가는 그들이 보유한 막대한 데이터양을 이해하고 연결을 고려하면서 역할을 할 것입니다.

### 5.3 국가 공간정보 인프라

- 5.3.1 공간정보관리 인프라상의 투자가 이뤄졌지만 아직 초기개발단계라면, 정부는 공간구현사회의 비전을 촉진하기 위한 다양한 측면을 아우르는데 핵심적 역할을 할 수 있습니다. NMCA에 자금지원을 책임지기 위해 보여줄 것은 투자대비 이익이 있다는 투자가치입니다. 국제적 사례들은 경제적·사회적 혜택을 위해 공간정보가 사용된 방법을 보여주면서 이를 뒷받침합니다.
- 5.3.2 정부가 공간정보분야에서 택하는 정확한 역할은 국가마다 불가피하게 다릅니다. 프레임워크 관련 정책, 자원 및 구조가 알맞게 구축되어 있고 의사결정자들과 사용자들이 공간정보를 조화로운 방식으로 쉽게 사용할 수 있어서 이에 각 정부가 중추적인 역할을 합니다.

## 5.4 정확하고 상세하며 신뢰할 수 있는 공간정보 기반 유지

- 5.4.1 기술이 지속적으로 발전하고 대축척 지도제작 환경에 진입하는 장벽이 낮아지면서 우리는 잠재적으로 높은 경제 가치의 영역, 특히 고밀도 도심지역에서 민간부문의 경쟁이 치열해 지는 것을 볼 수 있을 것입니다. 공간정보가 만들어지는 소스의 수적 증가는 NMCA에 도전이 될 것이며, 공간정보 데이터 수집과 공급 상에 정부의 전통적 역할이 재검토로 이어질 수 있습니다.
- 5.4.2 더 많은 기관들이 공간정보의 수집과 배포에 연관되면서 공간정보시장은 변화에 대한 증인이 되어 왔습니다. 믿을만한 공간정보 기반의 가용성을 보증하는데 있어서 필수적인 역할을 할 뿐만 아니라 정부 규제기관은 공정경쟁 및 관련사례 창출을 보장하기 위해 공간정보 시장에 대한 인식과 이해를 증대시킬 필요가 있습니다.
- 5.4.3 그러나 생성된 데이터의 신뢰성이 중요하게 간주되고 정부 독점이 존재하는 공간정보 환경의 다른 영역에서 지리정보의 생산자와 공급자 증가에도 불구하고, 정부기관은 핵심 역할을 하게 될 것입니다.
- 5.4.4 핵심 참조 데이터셋에 대한 정의와 무엇이 이를 구성하는지에 대한 논의들은 지속될 것이며, 사용빈도는 높지만 데이터 수집에 있어서는 오직 한번만 수집되도록 보장하기 위하여 경제적·사회적으로 타당한 참조 데이터셋은 정부가 제작하고 유지관리하게 될 것입니다.
- 5.4.5 지속 가능한 경제·사회적 발전과 상세하게 기술한 공간정보를 요하는 실생활의 면면에서 필수적인 수많은 공간정보의 사용은 전 국토에 걸쳐 상세하고 높은 정확도로 공간정보를 제공합니다. 이 정보는 여러모로 사용됩니다. 예를 들면, 공간정보는 재산 소유권 및 분쟁 해결의 관리 시스템을 구현하도록 하는 토지등록을 제공하고 의료 불균형을 식별하고 가구의 경제수준에 효과적으로 개입하는데 도움을 줍니다. 그리고 응답하는 모든 사람에게 공통적인 운영 영상을 보장하면서 대형 사건에 대한 비상대응차량을 보내는 데 사용됩니다.
- 5.4.6 데이터 소스 증가를 인식하면서 다가오는 5~10년, NMCA의 주요역할 중 하나는 정부운영을 위해 필요로 하는 데이터에 대한 품질 기준

과 데이터의 최신성 체제를 정의하고 유지하는 것입니다. 정부는 이러한 역할을 수행하고 정보를 전달하기 위해서 필요한 정보의 세부수준을 평가할 수 있는 독자적인 위치에 있습니다.

5.4.7 다른 부문들로부터 데이터의 추가적인 출처와 잠재적인 경쟁 확산을 고려할 때 공간정보 정부제공자의 정책, 보고 그리고 조달의 역할이 더욱 변화될 것으로 보입니다. 이미 나타나기 시작한 트렌드에서 중앙정부들은 더 이상 직접적으로 모든 공간정보를 수집할 필요가 없어 보입니다. 대신 데이터를 직접 수집하는 지방정부, 민간 또는 VGI 등의 가장 적절하고 알맞은 출처들로부터 데이터가 수집될 것입니다.

5.4.8 데이터 수집의 주요역할을 담당해왔던 정부 및 정부기관들은 완전한 공간정보 프레임워크가 전달되도록 지휘·관리하는 방향으로 나아갈 것입니다. 이러한 역할에서, 거대한 경제 시장이 형성될 것이며 그들의 의사결정 절차들에서 사용자들이 의지했던 믿을 수 있는 지형 공간 체제를 제공할 뿐만 아니라 정부는 경제활동이 원활하지 않은 지역의 데이터 수집 및 통합되도록 보장할 것입니다.

5.4.9 다양한 출처들로부터 데이터 조달은 수집된 데이터의 유지관리 감독에 중점을 두기 위해 자원을 확보할 것입니다. 이용 가능한 정보의 풍부한 원천을 보장하는 것을 목표로 하는 초점들은 가능한 한 광범위하게 활용이 가능하고 이는 지속될 것이며, 데이터 공급 유지를 지속할 수 있는 준비를 보장하기 위해 필요한 예산지원이 보장됩니다.

5.4.10 의사결정 절차가 증가하고 공간정보 가치의 인지도 상승 때문에, 광범위한 정보원천들을 이용한 양질의 정확하고 상세한 공간정보의 권위있는 공급자로서 정부역할은 정보에 대한 신뢰와 의사 결정자들 사이에서 점차 중요해질 것입니다. 최종 사용자들은 정부가 보증하는 공간 데이터를 그들이 수도꼭지에서 물을 또는 소켓에서 전기를 소비할 때처럼 질과 기원에 대해 신뢰하면서 소비할 수 있어야 합니다. 그들은 데이터에 접근 하자마자 데이터 소스로부터 그들이 항상 기대했던 것을 얻게 될 것입니다.

5.4.11 권위 있고 믿을 수 있는 공간정보 활용의 증가는 공간정보의 채택을 유도하며 소비자 영역뿐만 아니라 정부와 기업의 의사결정 절차에 까

지 영향을 미칩니다. 정부는 혜택을 제공할 수 있는 잠재력을 가진 공간적으로 활성화된 사회 실현을 보장하고 공간정보의 준비와 관리에 관련될 대다수의 수행자들 간의 효과적인 협력을 위한 절적인 체제를 보장하는데 있어 필수적인 역할을 가질 것입니다.

5.4.12 지리정보는 전 세계의 지속가능한 사회와 경제 발전을 제공하는 핵심적 역할을 하고 있습니다. 많은 사람들이 지리정보를 체험하고 의사결정을 위해 사용함으로써 지리정보와 인간의 상호 작용으로 향후 지리정보의 인식과 이해는 더욱 증가할 가능성이 있습니다. 정부는 위치기반이 통합되도록 모든 전문가와 함께, 미래 사회가 안정적이고 신뢰할 수 있는 지리정보를 지속적으로 제공하며 효과적인 관리를 뒷받침하는 중요한 역할을 합니다.

## A 참여자 전체 목록

Dr. Saad Al-Hamlan, GCS, The Kingdom of Saudi Arabia

Neil Ackroyd, Ordnance Survey, Great Britain

Peter Batty, Ubisense

Professor Allan J. Brimicombe, University of East London, UK

Prof. Dr. Woosug Cho, National Geographic Information Institute, Republic of Korea

Arnulf Christl, OSGeo

Dr D.G. Clarke, National Geospatial Information, South Africa

Drew Clarke PSM, Department of Resources, Energy & Tourism, Australia

Jack Dangermond, Esri

M R Delavar, University of Tehran, Iran

Professor Danny Dorling, University of Sheffield and Society of Cartographers, UK

Luiz Paulo Souto Fortes, IGBP, Brazil

Tony Frazier, Geoeye

Steven Fruijtier, Geodan

Vola Georgiadou, University of Twente, Netherlands

GSDI Association

Steven Hagan, Oracle

Keith Hofgartner, Trimble Navigation Limited

Chris Holmes, Open Geo

Jeff Jonas, IBM

Colonel John Kedar, UK Ministry of Defence

Sr Azlim Khan, Malaysia

Jun-Sung Kim, National Geographic Information Institute, Republic of Korea

Bengt Kjellson, Lantmäteriet, Sweden

Professor Gottfried Konecny, Leibniz University Hannover, Germany

Peter Large, Trimble Navigation Limited  
Dr Vanessa Lawrence CB, Ordnance Survey, Great Britain

Prof. D.C. Lee, Sejong University, Republic of Korea  
Dr Niels van Manen, Vrije Universiteit Amsterdam, Netherlands  
Foster K. Mensah, University of Ghana  
Peter Miller, ITO World Ltd

Mr. Hiroshi Murakami, Geospatial Information Authority, Japan  
Kumar Navulur, DigitalGlobe  
Matthew O'Connell, GeoEye  
Uzochukwu Okafor, Ministry of Lands and Resettlement, Namibia

Geoff O'Malley, Land Information New Zealand (LINZ), New Zealand  
Ms. Aida Opoku-Mensah, United Nations Economic Commission for Africa  
Olaf Magnus Østensen, Norwegian Mapping Authority, Norway  
Helen Owens, Office of Spatial Policy, Department of Resources, Energy & Tourism, Australia

Dr Li Pengde, National Administration of Surveying, Mapping and Geoinformation of China  
Kevin D. Pomfret, Centre for Spatial Law and Policy, USA  
Draft for Second High-Level Forum on GGIM, Qatar, Feb 2013

Dr. Swarna Subba Rao, India  
Mark Reichardt, Open Geospatial Consortium  
Mr. Ola Rollén, Hexagon  
Ulf Sandgren, Cadastral and Land Registration Authority, Sweden  
Kingdom of Saudi Arabia, Office of the VP of Civil Survey, The General Commission for Survey  
Gunter Schaefer, Eurostat  
TH Schee, Serial Entrepreneur  
Professor Dr. Henk Scholten, Vrije Universiteit Amsterdam, Netherlands and Geodan

Dr. Walter Scott, DigitalGlobe Inc.

David Stevens, United Nations Office for Outer Space Affairs

Datuk Prof. Sr Dr. Abdul Kadir bin Taib, Department of Survey & Mapping,  
Malaysia

Peter ter Haar, Ordnance Survey, Great Britain

Timothy Trainor, U.S. Census Bureau, United States of America

Ingrid Vanden Berghe, Eurogeographics and National Geographic Institute,  
Belgium

Rob van de Velde, Geonovum, Netherlands

Professor Dr Tom Veldkamp, Dean ITC faculty of Geo-Information and Earth  
Observation,

University of Twente, Netherlands

Erik van der Zee, Geodan

Geoff Zeiss, formerly Autodesk Inc.

Professor Marek Ziebart, University College London, UK