

건설 분야에서의 표준의 역할 및 방향

The Roles of and Directions for Standards in the Construction Sector



채성태
Seong-Tae Chae

1. 건설 분야 표준화 현황

최근 들어 표준에 대한 개념이 ‘생산비용 절감의 수단’이라는 종전의 소극적인 개념에서 ‘시장지배 수단’이라는 적극적인 개념으로 변화하면서 건설 분야에서도 개별기업의 경쟁력은 물론 국가의 대외 경쟁력을 향상시키기 위해서 건설관련 산업에 대한 설계, 시공, 자재 및 건설 환경 등에 대한 표준화가 매우 중요한 과제로 떠오르고 있는 실정이다. 이에 본 소고에서는 건설 분야에서 표준의 발전과정 및 향후 추진방향에 대해 간략하게 풀어보고자 한다<그림 1>.

먼저, 일반적인 산업분야와는 다른 건설 분야 표준화의 독특한 특성을 이해하고 접근할 필요가 있다. 건설행위에 의해 만들어지는 구조물은 다른 상품에 비해 단일품목의 크기가 커서 공장 내에서 전부를 생산할 수 없으며, 완제품의 이동이 거의 불가능하

1. An overview of standardization in the construction sector

With the recent transition in the notion of standardization from a conventional, passive one, ‘the means of saving on production costs,’ to an active one, ‘the means of dominating the market,’ the standardization of design, work, materials, and construction environment is emerging as a task that is critical to the enhancement of the competence of individual construction firms, as well as the entire nation in the global marketplace. This paper is intended as a brief overview of the staged development of standards and a subsequent course of action to follow.

First off, this subject requires an approach based on a sufficient understanding of the unique characteristics of the type of standardization required for the construction sector as opposed to other sectors. The relatively large size of an architectural or engineering structure makes it physically or practically impossible to manufacture the structure in its entirety at a factory or to ever relocate a finished product. Its high costs also make it difficult to replace a structure once purchased. Its service life is longer than that of most other products, resulting in stronger locality. In this context, it should be acknowledged that although a constructed structure, as is the case with some other products, consists of a large amount of materials and parts as well as certain manufactured products, a lower percentage of the use of standardized parts and more on-site work imposes certain limitations on the ability to maintain uniform quality.

Secondly, here is a brief look at the history of the standardization of the construction sector in relation to the Korean Industrial Standards, which are maintained by the Korean Agency for Technology and Standards. The discussions relating to housing standards began in

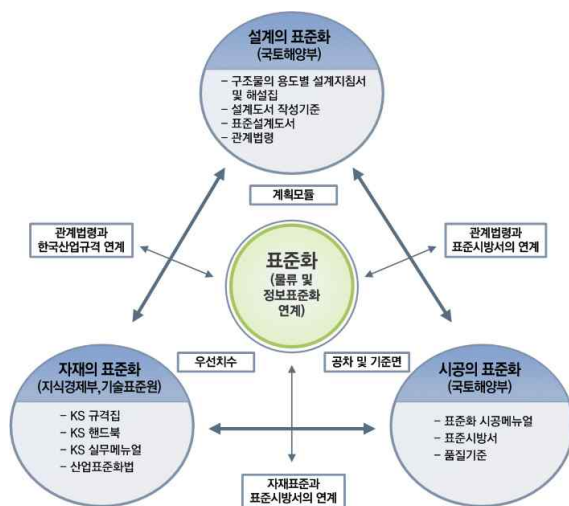


그림 1. 표준화 분야간 관련 체계

* 정희원, 한국건설생활환경시험연구원 연구개발단 단장
concre@kclre.kr

고, 고가이기 때문에 한번 구입하면 쉽게 바꿀 수 없다. 또한 내구연수가 가장 긴 상품으로 지역성이 강하다는 특징을 가지고 있다. 이 경우 구조물은 다른 상품과 마찬가지로 수많은 자재와 부품으로 구성되어 있고 일부 공장생산품을 사용하기는 하지만 규격부품을 사용하는 비율이 낮으며, 기능공들에 의한 현장작업이 많아 품질을 균일하게 만들기에는 일정한 한계를 가진다는 것을 인정해야한다.

다음으로 기술표준원에서 담당하고 있는 한국산업 표준과 관련된 국내 건설 분야 표준화 과정을 간략히 살펴보면 1958년 주택의 기준척도에 관한 고찰을 시작으로 하여 1962년 최초로 건축·토목 설계기준인 건축제도 통칙과 토목제도 통칙에 관한 KS 표준을 제정하였다. 이후 1960년대는 주로 모듈정합(MC, modular coordination)으로 대표되는 치수설계에 대한 이론과 자재의 치수체계를 중심으로 표준화를 수행하였으며, 1970년대에 들어와 공업진흥청이 KS F 1503(건축척도조정의 원칙 및 역할 : 1971년)을 제정함으로써 주택분야에서 부품의 치수와 관련한 표준화가 완성되었다고 볼 수 있다. 현재는 설계, 시공, 재료 및 환경 등 건설 분야 전반에 걸쳐 800여종의 KS F 분야 표준이 제정되어 있으며, 이는 전체 KS 표준 중 약 3.9%에 해당한다. 또한 약 660여종의 KS 표준들이 건축공사표준시방서 등 건설관련 각종 시방서와 관련법령에서 폭넓게 활용되고 있으며, 건설재료의 품질향상, 건축물의 안전성 확보 및 건설 산업 경쟁력 강화를 위한 중요한 역할을 하고 있다<그림 2>.

결과적으로 건설 분야에서의 표준화는 ‘구조물을 만들기 위하여 설계, 자재나 부품 상호간의 치수나 성능, 방법, 순서 등에 관한 공통된 약속 또는 기준’으로서 건설 산업의 생산성과 효율성

1958 and resulted in the first Korean Industrial Standards for the Drawing Office Practice for Architecture and Building (General Rules) and Drawing Office Practice for Civil Engineering Works (General Rules), in 1962. Standardization efforts in the 1960's were focused on the theories of modular coordination and dimensional systems for materials. The establishment of KS F 1503 (Modular Coordination in Building - Principles and Roles: 1971), by the Industrial Advancement Administration in the 1970's, conceivably completed the standardization of preferred numbers for parts in the housing sector. Currently, some 800 KS F standards covering design, work, materials, the environment, and other aspects of construction have been established. These account for approximately 3.9% of all Korean Industrial Standards. Furthermore, some 660 Korean Industrial Standards are extensively used in construction work standard specifications and other construction-related specifications as well as applicable law, playing a vital role in the improvement of construction materials, the safety of buildings, and the enhancement of the competitiveness of the construction industry.

After all, it is indicated that standardization in the construction sector has been intended to establish common protocols or references for dimensions, performance, methods, and sequences shared among designs, materials, and parts, and was imposed as a means to enhance the productivity and efficiency of the construction industry and help establish industrialization. The standardization of designs, standardization of materials, and standardization of work have been discussed in relation to dimensions, performance, and work sequences and methods.

2. Directions for subsequent standardization in the construction sector

As briefly discussed above, standardization in the construction sector to date has been limited to the aspects of design, production, and work processes. In other words, in consideration of the course of work from the design phase to the work phase only, dimensional standardization and performance standardization have been sought, with a focus on efficient design, the economic production of materials, and rational and efficient work processes. The focus on the development of design and work standards and guidelines and the

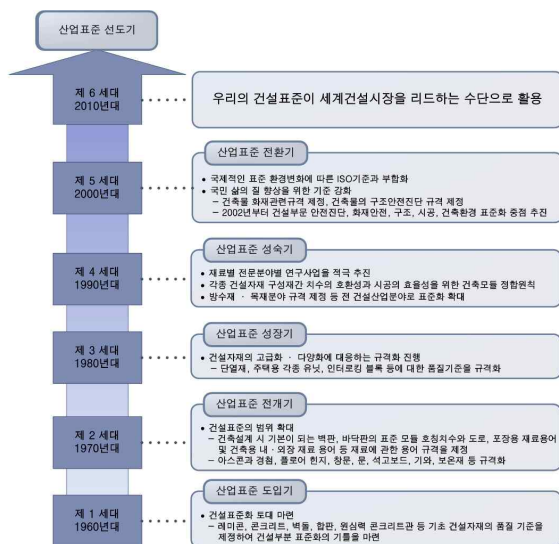


그림 2. 건설 분야관련 한국산업규격 발전과정

을 향상시키고 공업화를 정착시키기 위한 수단으로 수행되었다고 볼 수 있으며, 그 과정에서 설계의 표준화, 자재의 표준화, 시공의 표준화로 구분하여 치수, 성능, 시공순서나 방법을 대상으로 표준화가 논의되어 왔음을 알 수 있다<그림 3>.

2. 향후 건설 분야 표준화 추진 방향

앞서 간략하게 살펴본 것처럼 현재까지 건설 분야에서의 표준화는 설계, 생산 및 시공적인 측면에 한정하여 추진되어 왔다. 즉, 설계부터 시공과정까지 만을 고려하여 설계의 효율화 및 자재생산의 경제성과 시공의 합리화·효율화에 중점을 두고 치수표준화와 성능표준화를 대상으로 추진해 왔다. 설계 및 시공기준과 지침의 개발, KS표준의 정비에 중점이 두어져 있었던 것도 결국은 구조물을 만들기까지의 과정만이 중시되었다는 것을 의미한다. 설계기준과 지침, 자재 표준화는 향후의 교체가능성을 고려한다는 관점은 포함되어 있으나 해체의 용이성 및 해체 후의 재사용에 대한 구체적인 방향을 포함한 표준화에는 한계가 있었다.

건설생산성을 향상시키고 더 나아가 지속가능한 사회를 구축하기 위해서는 건설 분야에서의 표준화도 다음과 같은 사항들을 중심으로 추진하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2.1 표준의 일관성 확립

건설관련 산업에 사용되는 표준들 간에 의사소통이 필요하다. 지식경제부에서 한국산업표준(KS)을 제정하고 국토해양부에서는 법령, 시방서 등을 담당하고 있으며, 시방서 등에서는 한국산업표준(KS)을 인용하고 있다. 그러나 일부 시방서와 한국산업표준(KS) 간의 호환성 부족으로 인해 건설현장에서 어려움을 겪고 있다.

2.2 단체표준 활성화

우리나라의 표준 개발·보급정책은 기술표준원을 중심으로 수

revamping of the Korean Industrial Standards ultimately means that significance has been placed only on those phases leading up to the erection of the structure. Although the standardization of materials and design standards and guidelines does incorporate a view that takes possible, subsequent replacement into account, this alone is insufficient to address the specific directions for the ease of dismantling and recycling thereafter.

If we are to improve construction productivity and proceed to build a sustainable society, it is considered desirable to direct standardization efforts with a focus on the following matters:

2.1 Ensure consistency in standards.

Communication is required among the standards used in construction-related industries. The Ministry of the Knowledge Economy establishes the Korean Industrial Standards (KIS), and the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs is responsible for laws and specifications, in which the KIS are incorporated by reference. The lack of compatibility between certain specifications and the KIS, however, poses difficulties for front-line personnel.

2.2 Encourage group standards.

The Korean government's policy to develop and disseminate standards has been employed using a top-down approach, whereby a KIS is established based on a survey conducted primarily by the Korean Agency for Technology and Standards, and, thereafter, this KIS is provided to the industry. The standardization policies of the US, the EU, and other developed nations use a bottom-up approach where in-house standards are organized into group standards and then into national standards. This system is sufficiently flexible to cope with changes in market requirements, technical developments, and the environment in a timely manner. Recently, the Korean government has started to employ an end-user-oriented standardization policy whereby the government takes charge of policy planning only, and professional private organizations help develop and maintain standards. These group standards may play bridging roles between in-house and national standards, as well as complementary roles for the national standards.

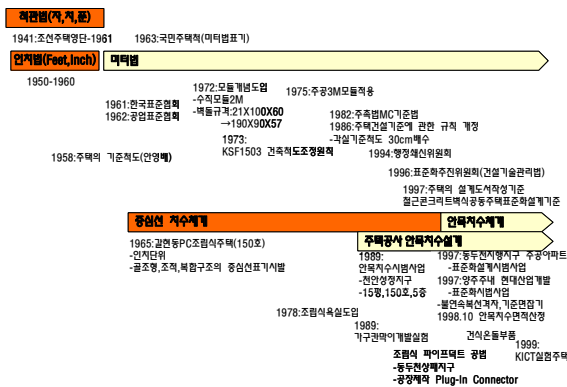


그림 3. 주택분야 치수표준화 추진 경과

요조사를 통해 한국산업표준(KS)을 제정한 후 업계에 제공하는 하향식 표준화정책을 펴오고 있다. 이에 반해 미국, 유럽 등 선진국의 표준화 정책은 사내표준 → 단체표준 → 국가표준의 단계로 발전되어 수요자 요구, 기술발전 및 환경변화에 신속히 대응할 수 있는 상향식 표준화 정책을 펴왔다. 최근 우리나라도 정부에서는 정책기획을 담당하고 민간의 전문기관에서 표준을 개발하고 관리하는 수요자 중심의 표준 개발·보급 정책이 추진되고 있다. 이러한 단체표준은 사내표준과 국가표준의 교량적인 역할뿐만 아니라 국가표준의 보완적인 기능을 수행할 수 있기 때문이다.

2.3 구조물 전 생애과정을 고려한 표준화

표준화의 대상을 설계/시공뿐만 아니라 리모델링을 거쳐 해체에 이르기까지 건축물의 전체 생애과정을 대상으로 하여야 하며, 각각 개별적인 과정 중심의 표준화에서 과정간의 상호 연계성 속에서 표준화가 이루어져야 한다. 설계, 자재 및 부재의 생산, 시공단계에서 표준화가 이루어져도 사용 시의 리모델링과 유지관리, 해체과정을 고려하지 않으면 표준화가 추구하는 합리성, 경제성, 효율성, 쓰레기 배출 삭감, 재사용 비율 증가 등의 장점을 살리는 데는 한계가 있다.

2.4 녹색기술 표준화

기후변화와 자원위기가 현실적 위협으로 등장하면서 에너지와 환경문제가 국가경제의 미래를 결정하는 주요 변수로 부각되었다. 환경이 경제성장의 제약요인이 아닌 지속가능한 성장을 위한 새로운 기회요인으로 전환되고 있으며 신재생에너지, 환경산업이 새로운 성장동력원으로 부상하고 있다.

건설 분야에서도 과거의 녹색기술은 친환경 건설기술로 환경친화적 건설재료의 활용과 공사 중 주변 환경영향 및 폐기물 최소화 등에 초점이 맞추어져 있었다면 앞으로는 건설재료의 재활용/재사용과 온실가스 감축 건설프로세스, 기후변화에 대응할 수 있는 예방적 건설기술 등 사회간접자본 시설의 탄소집약도와 생태효율성 개선으로 발전되어 갈 것이다. 이러한 사회적 배경을 바탕으로 국토해양부, 환경부, 기술표준원, 방송통신위원회에서는 2009년에 녹색산업 전 분야에 대한 체계적인 표준화 추진을 위한 녹색기술 표준화 전략을 발표하였다<그림 5>.

3. 건설자재표준화 연구단

최근에는 건설신기술의 활성화 정책, 주택성능등급표시제도, 에너지총량규제법, 친환경건축물 인증제도, 성능형 지방서 제정 등에 따라 건설산업의 기본인 건설자재의 품질성능에 대한 정량

2.3 Standardization covering the entire lifecycle of the structure

Standardization should address the entire lifecycle of an erected structure: not only design and work but also remodeling and dismantling. Its focus should also shift from individual processes to links between processes. Even though the phases of design, the production of materials and components, and erection are all standardized, the failure to address the remodeling, maintenance, and dismantling processes would limit certain advantages targeted by standardization: reasonableness, economy, efficiency, reduction of waste, and recycling.

2.4 Standardization of green technology

As climate change and natural resource crises have come to pose real-life threats, energy and environmental issues have emerged as primary variables determining the future of the national economy. The environment is seen no longer as a constraining factor for economic growth, but as a new opportunity factor for sustainable growth. New and renewable energy sources and environmental industries are being hailed as new engines of growth.

Green technology considerations in the construction sector in the past boil down to environmentally friendly construction technology, with a focus on the use of environmentally friendly construction materials, and the minimization of waste and the impact on environmental surroundings of the construction work. In the coming years, however, it will evolve to address: construction processes designed to recycle or reuse construction materials and reduce greenhouse gases; preventive construction technology to counter climate change; and the improvement of carbon intensity and eco-efficiency of infrastructural facilities. In this social background, the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, the Ministry of the Environment, the Korean Agency for Technology and Standards, and the Korea Communications Commission jointly announced in 2009 a set of green technology standardization strategies designed to systematically standardize all aspects of green technology.

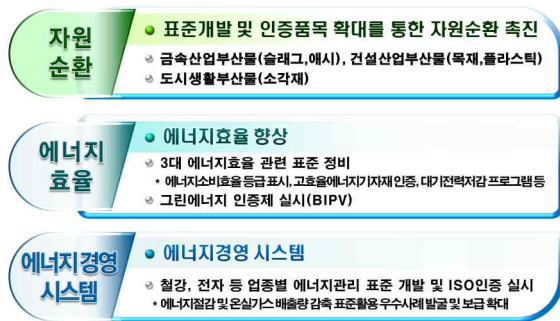


그림 5. 건설산업 녹색기술 표준화

화가 매우 중요한 기술요소로 부각되고 있으며, 지금까지의 건설 자재의 치수, 형상, 품질성능, 시험방법 및 시공 매뉴얼 등을 통합하고, 더 나아가서는 자재의 수명예측법 개발까지 포함하는 종합적이고 체계적인 표준화연구의 추진 필요에 의해 건설자재 표준화 연구가 추진되었다.

‘건설생산성 향상을 위한 건설자재표준화연구단’은 2006년 건설교통 R&D 정책인프라사업의 일환으로 한국건설생활환경시험연구원을 주관연구기관으로 하여 2006년 9월 29일 출범하였다. 표준화 연구단은 건설공사에 사용되고 있는 건설자재의 품질성능 및 정보표준화 기반을 구축하고 이를 활용한 건설생산성 향상을 연구목표로 하여 ① 건설자재 품질성능 표준화, ② 건설자재 정보 표준화, ③ 표준화 활성화를 위한 정책개발 등 3개 분야의 연구 주제를 가지고 한국건설생활환경시험연구원 및 한국건설기술연구원이 담당하는 총 3개의 세부과제 및 23개의 세부과제로 구성되어 연구개발을 수행하고 있다.

건설자재 표준화 연구단은 건설산업의 설계, 자재물류, 시공 등에서의 고효율적 공사를 위하여 건설자재 품질/규격정보의 표준화 및 자재정보의 데이터베이스(이하 DB; Data base)화, RFID를 통한 자재관리 등의 융합기술 개발에 의한 건설자재 통합정보 시스템의 구축 및 운용으로 국내 건설산업의 건설생산성 향상에 기여하는 것을 최종 목표로 하고 있으며, <그림 6>에 연구개발 기술의 개요를 보인다.

연구단에서 수행하는 3개 분야에 대하여 간략하게 소개하면 다음과 같다.

(1) 건설자재 품질성능 표준화

건설자재 품질성능 표준화 연구를 통해 건설현장에서 사용되고 있는 건설자재에 대하여 자재매뉴얼 26종, 건설자재 품질기준 마련 및 평가방법 정립을 위한 표준안 110종, 건설자재의 치수, 품질성능 등 건설자재에 대한 정보를 DB로 구축할 예정이며, 이중 공사별로 작성되는 자재매뉴얼은 공사에 필요한 자재들에 대한 종합적인 정보(치수,

3. The Standardization Research Group for Construction Materials

The government policy of promoting new construction technologies, the housing performance indicator program, the regulation of total energy consumption, the environmentally friendly building certification program, and performance-based specifications have resulted in the quantification of the quality and performance of construction materials (the foundation of the construction industry) emerging as a critical descriptive element in construction. Studies to standardize construction materials are primarily driven by the necessity for comprehensive and systematic standardization studies that address the dimensions, shapes, quality performance, test methods, and construction manuals for construction materials, as well as the development of methods for predicting the service life of different materials and components.

On September 29, 2006, the Standardization Research Group for Construction Materials was launched as part of the 2006 Construction and Transport Research and Development Policy Infrastructural Project, for which the Korea Conformity Laboratories was designated as the lead research organization. The research goals of the Research Group are to: build a standardization infrastructure for quality performance and information for construction materials used in construction projects, and enhance construction productivity by using such infrastructure. Its research and development activities may be classified into three research priorities: (i) the standardization of the quality performance of construction materials, (ii) the standardization of construction materials information, and (iii) the development of policy to promote standardization, the latter of which may be further broken down into three research topics and twenty-three sub-topics led by the Korea Conformity Laboratories and the Korea Institute of Construction Technology. The ultimate goals of the Research Group are to contribute to the enhancement of construction productivity in the domestic construction industry and ensure efficiency in the designing, materials logistics, and work phases by standardizing and building a database of quality and dimensional information of construction materials, by developing convergence technology for implementation, e.g. the management of

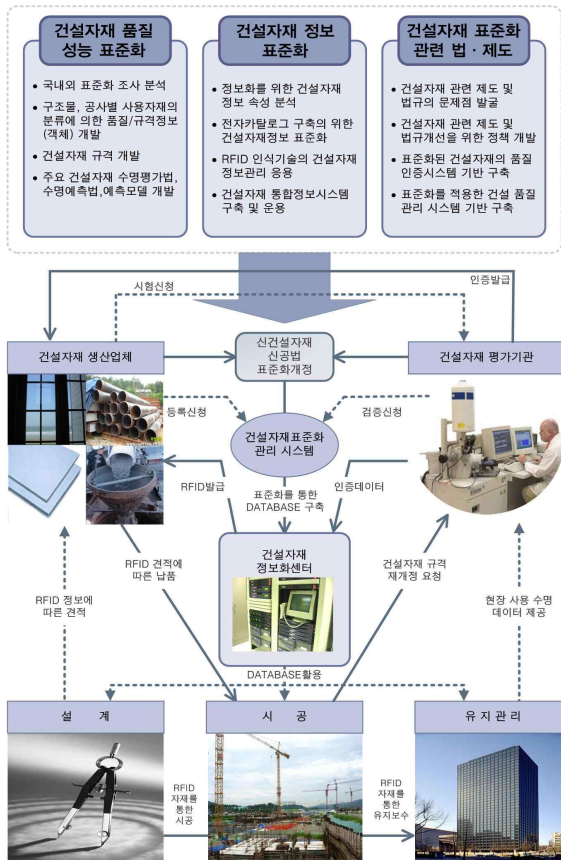


그림 6. 표준화 연구단 개발 기술 개요

형상, 품질기준, 시험방법 및 관련표준/기준/법규 등)와 표준공법을 제한함으로써 구조물의 품질을 향상시키기 위하여 건설현장에서 검토, 확인하여야 사항을 제시하는 가이드라인이 될 것으로 기대하고 있다.

(2) 건설자재 정보 표준화

건설자재 정보에 대한 분류체계 확립, 건설자재 전자카탈로그 제작/보급, 건설자재에 대한 RFID 부착 제도화, 건설자재 DB와 연동하는 건설자재정보 통합관리시스템을 구축할 예정으로, 건설자재정보 통합관리시스템으로 구현되는 건설자재 정보 DB는 건설자재 품질성능 표준화에서 구축되는 건설자재의 치수, 형상, 품질기준, 시험방법, 관련표준/기준 등의 정보에 관련 건설자재를 생산하는 업체에 대한 정보, 자재 가격정보 등을 더하여 건설업체와 같은 수요자에게 건설자재에 대한 종합적인 정보를 제공할 수 있을 것이다.

현재 건설자재 통합정보시스템은 시스템을 외부에 공개한 상태이며, 건설자재 통합정보 시스템에 적용된 자재정보 등록 및 검색, 전자거래, 전자카탈로그, RFID 연계 기능 및

materials using RFID, and thereby building and operating an integrated construction materials information system. Figure 6 illustrates an overview of the technologies being researched and developed by the Research Group.

The three research priorities established by the Research Group may be summarized as follows:

(1) The standardization of the quality performance of construction materials

By engaging in quality performance standardization research efforts, the Research Group will build a database of information on the construction materials used at construction sites, covering twenty-six materials manuals, 110 standardization proposals to develop quality standards and establish quality performance levels of those construction materials. The materials manuals are expected to include comprehensive information (dimensions, shapes, quality performance, test methods, and applicable standards, guidelines and laws), and standard construction methods for construction materials, thereby serving as a guideline recommending what should be reviewed and verified on site to improve the quality of a structure.

(2) The standardization of construction materials information

The Research Group will also establish a classification system for construction materials information, produce and disseminate electronic catalogs of construction materials, introduce a program to use RFID on construction materials, and build an integrated construction materials information system that is linked to the construction materials database. The construction materials database, implemented as part of the integrated construction materials information system, will add manufacturer and price information to such information as the dimensions, shapes, quality standards, test methods, and related standards and guidelines compiled through the standardization of the quality performance of construction materials. It will therefore be capable of providing contractors and other end-users with comprehensive information



그림 7. 통합정보시스템

기타 부가기능에 대한 안전성과 시스템 개선을 목적으로 안정성 등의 테스트를 실시중에 있다. 통합정보시스템(www.comiis.co.kr)을 입력하여 본 시스템에 접속할 수 있다.

(3) 건설자재 표준화 활성화 정책 개발

건설자재 표준화 결과와 건설자재 DB 및 건설자재정보 통합관리시스템의 보급, 확산을 위한 제도적 장치를 마련하고, 건설자재 품질인증 모델 운영, 건설품질 관리시스템을 개발하고 문제점을 개선할 수 있는 정책을 제안할 계획이다.

4. 맺음말

지금까지 건설 분야에 있어서 표준의 역할과 앞으로의 표준화의 방향에 대하여 논하였다. 최근 사회적으로 요구되고 있는 저탄소 녹색성장을 위해 건설 산업에서도 그린건설기술 이른바 녹색기술이 접목되기 시작하고 있다. 대표적인 기술로는 태양력, 풍력을 이용한 재생에너지 기술(BIPV, 연료전지), 건축물의 에너지효율을 향상시키는 기술(단열, 축열) 등을 들 수 있다.

건설 산업의 경쟁력을 향상시키고 지속가능한 사회구축을 위해 도움이 되는 새로운 기술들이 건설 산업에 적용되고 있지만, 품질이 우수한 표준화된 건설자재를 현장가공 없이 시공현장에서 바로 적용하여 공기를 단축하고, 구조물의 품질을 확보하는 것이 건설 산업의 경쟁력을 향상시키는 시작이라고 생각된다.

품질이 우수한 자재를 짧은 시간에 선정하고, 정확한 평가방법을 통하여 검증하여 시공현장에 적용하여 구조물의 사용수명을 10년 더 연장시키는 것이 저탄소 녹색성장의 시작이며 그 지름길을 건설자재 표준화가 제시하고 있다고 할 것이다. □

담당 편집위원 :

김두기(군산대학교) kim2kie@chol.com

on construction materials.

The integrated construction materials information system is currently open for public access and being tested for the stability and reliability of a number of features: the entry and search of materials information, electronic transactions, electronic catalogs, RFID applications, and other additional features. This system may be accessed on the Internet at www.comiis.co.kr.

(3) The development of policy to promote standardization

The Research Group will develop institutional mechanisms to disseminate and propagate the use of the results of construction materials standardization, the construction materials database, and the integrated construction materials information system, and also propose a policy to develop and add issues with a system to manage construction quality and operate a construction materials quality certification model.

4. Concluding remarks

The roles of standards and the directions for standardization in the construction sector have been discussed. In order to ensure low-carbon, green growth as required by the public, the construction industry is starting to incorporate what might be called 'green construction technology.' Notable examples of these technologies include: renewable energy technologies using solar and wind power (BIPV and fuel cells) and those designed to enhance the energy efficiency of buildings (heat insulation and heat storage).

Although new technologies conducive to the enhancement of the competitiveness of the construction industry and the building of a sustainable society are being applied to the construction industry, enhancing the competitiveness of the industry should begin with efforts to reduce construction time by using quality, standardized construction materials without excessive on-site processing, thereby helping control and ensure the quality of the end structure.

The extension of the service life of a structure by a decade through the selection of quality materials in a timely manner and validating them with accurate evaluation methods prior to use is conceivably the first step for low-carbon, green growth, a shortcut to which is proposed by a system of construction materials standardization.