

어린이 놀이시설의 안전성 평가

- 시설물의 시공관리 상태를 중심으로 -

신병철

중부대학교 건설공학부 환경조경학과

A Safety Evaluation on Play Facilities for Children - In Terms of Construction Work and Maintenance -

Shin, Byung-Chuel

Department of Landscape Architecture, Joong-bu University

ABSTRACT

This main study was the subject of the play facilities of children picnicking place which was installed in apartment complex. As to the production period of the facilities, the materiality and the materials of the play facilities, we examined the safety estimation about them. And we drew up a plan which could build and manage the children play facilities improved the better.

According to the installation place, the result of safety estimation, the safety of play facilities in Ga-Kyeong-dong apartment complex which built up after 1997 years was the most excellent. the play facilities of Sa-Gik-dong apartment Complex which built long ago have showed even poorer in all items of safety estimation. According to the materiality of play facilities, though the safety of association play rod in the safety estimation was the most excellent, the safety of swing was the very poor. According to the materiality of materials, the association of wood, stainless in the safety estimation was the safest. Especially, even though wood is soft and kind materials, as it has a shortcoming, the practical use depreciates. If iron materials like stainless associates with wood, we have thought that they have the good effect of the practical use.

We have judged that the distance of contiguity facilities and the safety of corrosion or rottenness within the item of safety estimation as a subordination variable were the poorest. The arrangement of play facilities and the selection of materials happened to these problems. And we have known that they should get accomplished the construction work to make a plan thoroughly from it early.

Key Words : safety estimation, play facilities, installation place, material

I. 서 론

도시에 살고 있는 어린이들은 대부분 가정에서 퍼스널 컴퓨터를 이용한 게임을 즐기거나 놀이터에서 시간을 보낸다.

매스미디어의 발달로 어린이들이 집밖으로 나와 놀이를 하는 광경은 예전에 비하여 줄어들었다고는 하지만, 또래집단과 어울릴 수 있는 어린이 놀이터는 사회성과 협동심을 기를 수 있는 중요한 장소이다.

또한 어린이들은 놀이터에 설치된 여러 가지 놀이시설물을 이용하여 모험심을 기르고 친구들과 어울리면서 자아를 형성해 나가기도 한다(仙田滿, 1989).

놀이터의 놀이시설물은 어린이들에게 다양한 지적 호기심을 불러일으켜야 하고, 안전하게 설치되어야 함에도 불구하고 놀이터에서 발생하고 있는 어린이 안전사고는 줄고 있지 않은 실정이다.

미국의 경우 해마다 120,000명의 어린이가 놀이터에서 사고를 당한 것으로 보고되고 있으며, 평균 17명이 목숨을 잃으며 그 중 60%정도가 6살 이하의 어린이인 것으로 나타났다(Leonard, 1995).

우리 나라의 경우도 어린이 놀이터에서 발생하는 안전사고가 끊이지 않고 있어 안전사고를 줄이기 위한 다양한 방법이 모색되어야 할 것이다. 특히 이와 같은 사고는 놀이시설물에 대한 안전성 기준이 모호하고, 시공 후 마감이 잘 되지 않고 있으며, 유지관리에 대한 체계적인 프로그램도 미약한데 그 원인이 있다고 보여진다.

놀이시설물의 질적 향상과 안전사고에 대한 국내의 연구로는 신상섭(1994), 신상섭과 장정백(1996), 이상석과 최기수(1997) 등이 있는데 이들의 연구에서는 시공이 된 후 마감이 제대로 되지 않아 어린이들은 위험한 놀이시설물을 이용하고 있으며, 시설물에 사용되는 재료의 특성을 고려하지 않고 무분별하게 시공하고, 위험요소가 발견되었다 할지라도 신속한 대처를 하지 않아 그 위험성은 더욱 커지고 있다는 것이다.

안전한 놀이시설물의 제작과 시공은 어린이들의 행동특성을 파악하여 안전성을 높여야 하는데 놀이기구를 이용하는 어린이들의 놀이 행동은 기능적 단계, 기

술적 단계, 사회적 단계로 그 특성을 나타내며(仙田滿, 1989), 놀이 기구에 따라 그 유형은 여러 가지로 분류된다. 그러므로 놀이기구에 대한 특성과 어린이들이 이용하는 행동의 발전 단계를 고려한 시설물의 제작과 마감이 필요하다고 할 수 있다.

Andrew(1982)는 놀이시설물을 시공하고 마감하는데 있어 재료와 마감의 안전성에 대하여 9가지로 제시하고 있으며, 이를 통하여 놀이터에서 발생할 수 있는 어린이 안전사고를 미연에 방지하는 것이 중요하다고 하였으며, Leonard(1995)는 놀이시설물에 대한 관리를 일별, 주별, 달별 등으로 세분하여 재료에 대한 시공 마감은 물론 유지관리에 대한 지침을 세부적으로 제시하고 있다.

놀이시설물은 직접적인 신체접촉에 의한 놀이 기구이며, 어린이들이 주로 사용하는 시설물이라는 점에서 시공 마감과 재료의 안전성이 더욱 고려되어야 하는 것이다. 특히 7세 이하의 어린이들은 놀이나 행위는 이해를 통한 행위 라기 보다는 직접적인 충동에 의해 지배되므로(Allen, 1984) 놀이시설물에 날카로운 모서리가 있다든지 볼트·너트의 도출, 균열 등이 발생되지 않도록 제작되어야 하며, 지속적이고도 체계적인 유지관리 및 지도가 필요하다고 보여진다.

따라서 본 연구에서는 아파트 단지내에 설치되어 있는 어린이 놀이터의 놀이시설물을 대상으로 하여 재료의 유형별, 설치장소, 놀이시설물 안전성 평가를 수행하여 어린이 놀이시설물의 합리적인 시공과 관리에 필요한 지식을 제공하려고 한다.

II. 어린이 놀이터 놀이시설물에 관한 이론적 고찰

1. 시설물의 종류와 이용빈도

어린이 놀이터는 어린이를 위해 조성된 공공장소에서 주거 단지내에 복리 시설의 일부로 규정된 놀이터(주택건설 촉진법 제3조)와 도시계획 시설로서의 어린이 공원에 설치된 놀이터(도시계획법 시행령 제3조 및 도시공원법 제3조)로 구분된다.

놀이시설의 종류로는 그네(2, 4, 6연식), 미끄럼틀

(단식, 2방향, 파상식), 시이소(2, 4, 8연식), 놀이벽(직선), 플레이 스윙, 도넛지(4각형, 원형, 타원형), 안전그네(2, 4, 8인승), 사다리(원형, 4각형, 산형), 정글짐(5면 15단식, 타원 5단식), 놀이조각(곡선), 모래밭, 철봉(4각형, 조합, 낮은철봉) 등이 있다(문석기 등 5인, 1998).

그중 그네, 시이소, 미끄럼틀 그리고 정글짐 등과 같은 놀이시설은 주택단지나 유아원, 초등학교 등에 의무규정을 두어 설치하고 있다. 그러나 이들에 대한 사고경험과 위험인지도에서 미끄럼틀, 레더, 그네, 철봉, 정글짐, 시이소 등으로 조사된 연구(신상섭과 장정백, 1996)에서 알 수 있듯이 많은 이용이 되고 있는 시설물에서의 안전사고가 빈번히 발생하고 위험인자도 높게 측정된 것을 알 수 있다.

2. 놀이시설물의 재료특성

어린이 놀이터 놀이시설물에 사용되는 재료는 크게 목재, 철재, 합성수지 등으로 나눌 수 있는데(건설교통부, 1996; 이상석과 최기수, 1997), 이와 같은 재료들이 지니고 있는 문제점들을 열거하면 다음과 같다.

1) 목재시설

목재시설의 문제점 유형으로는 목재품질(균열, 뒤틀림, 파손, 웅이, 목재질의 불균일), 연결·부속재(기결재녹발생, 스테인레스 녹발생), 목재방부 불량, 목재도장 불량, 목부 마감불량, 조립 및 설치(수직·수평 불균형, 구조계의 휨, 기초침하 및 노출, 목재 조립불량, 미끄럼판 연결 불량) 등이 있다.

2) 철재시설

철재시설의 문제점 유형으로는 재료품질(KS 규격미달), 철부도장(녹막이, 철부 도장불량), 철부 마감 불량, 용접불량, 용접·조립 및 설치(작동불량, 수직·수평불량, 구조계의 휨, 기초침하 노출) 등이 있다.

3) 합성수지 시설

합성수지 시설은 재료의 품질(온도변화, 하중에 의한 강도, 내마모성, 내화학성), 제품의 외형(종류, 색깔, 광택), 표면의 가공(흙, 얼룩, 뒤틀림, 변색, 노화), 내구성(자외선과 기온, 강우, 허용강도의 유지) 등을 유지할 수 있는 제품의 것이어야 한다.

3. 놀이시설물의 설치 기준

어린이 놀이터는 일조가 양호한 곳에 설치하여야 하며, 폭은 9m 이상으로 하며, 건축물의 외벽으로부터 5m 이상, 인접대지경계선으로 부차 3m 이상 떨어진 곳에 설치하도록 규정하고 있다(주택건설 기준 등에 관한 규정 제46조).

놀이터는 공해공장, 위험물 저장 및 처리시설, 기타 사업계획 승인권자가 주거환경에 위해하다고 인정하는 시설로부터 수평거리로 50m 이상 떨어진 곳에 배치하여야 한다(주택건설 기준 등에 관한 규정 제9조 제2항).

4. 점검 및 관리기준

조경공사 표준시방서(1996)에서 제시하고 있는 놀이시설물의 안전기준은 크게 시공, 배치유형, 놀이유형에 따라 그 기준을 나누고 있다.

시공에 따른 안전 기준항목은 볼트, 관 등의 끝부분이나 절단부 등의 처리, 기초 콘크리트, 유희시설의 면모서리 및 구석모서리의 처리, 그리고 계단과 통로는 미끄럼지 않도록 시공하며, 특히 신체와 접촉이 있는 활주면에는 녹이 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

시설물의 배치유형에 따른 안전 기준항목에서는 망루, 놀이집 등을 설치할 때 투시형으로 하며, 망루, 난간 그리고 그네 등과 같이 높게 설치되는 시설물은 기어오르거나 걸터앉지 못하는 구조로 배치하도록 규정하고 있다.

마지막으로 놀이유형에 따른 안전기준 항목은 그네 등 동적인 놀이시설물의 주위는 2m 이상의 여유공간을 확보하도록 하고 있으며, 시이소 등 정적인 시설이라 할지라도 1.5m 이상의 여유공간을 확보하여 충돌의 위험을 방지하여야 한다. 또한 보행동선과 놀이동선이 상충되거나 가로지르지 않도록 배치하여야 하고, 철봉, 사다리, 그네 등과 같은 놀이시설물의 착지점에는 타시설을 설치하지 않도록 규정하고 있다.

한편 Andrew(1982)가 제시하고 있는 안전성 기준은 재료의 시공마감, 재료선정 그리고 놀이시설물의 배치에 대해 언급하고 있는데, 먼저 재료의 시공마감의 안전기준은 손, 발, 머리 등이 끼일 수 있는 곳에 덮개를

설치하고, 끝이 벌어진 'S'자 고리의 사용은 옷과 피부가 걸릴 수 있으므로 이에 대한 마감에 주의하여야 한다. 그리고 볼트·너트가 돌출 되는 등 날카로운 부분이 발생하지 않도록 하며, 놀이시설물의 기초는 안전하게 고정하여야 한다.

재료의 선정에 따른 안전기준은 어린이들의 머리가 끼일 수 있는 12.7cm~25.4cm의 지름을 지닌 링 설치에는 피해야 하고, 그네의 발판은 딱딱한 재료로 선정하지 않도록 하며, 놀이시설물의 설치되는 바닥포장의 재료도 부드러운 것을 선택하여야 한다.

놀이시설물 중 동적인 놀이시설물은 주변의 공간을 충분히 확보하여 안전사고가 발생하지 않도록 규정하고 있다.

놀이시설물의 관리는 일별, 주별, 월별로 구분하여 시행하도록 하며(Leonard, 1995), 일별 체크포인트는 'S'자 고리, 앵커볼트, 가드레일, 핸드레일, 배수구멍, 날카로운 모서리, 헐거워진 볼트, 금이 가거나 부러진 조가, 용접부위 등이며, 주별 체크포인트는 일별 안전점검 사항과 아울러 기초의 도출, 베어링의 손상 등을 점검하며, 월별 체크포인트는 목재의 표면, 손상된 'U'자 고리, 그네의 발판, 그리고 일별 및 월별 체크포인트의 점검 등이다.

III. 개념적 틀

1. 개념적 틀

어린이 놀이터 놀이시설물에 대한 이론적 고찰을 통하여 놀이시설물의 안전성 평가기준과 유지관리에 대한 다양한 방법을 도출하고 이에 대한 접근방법을 파악할 수 있었다. 즉 놀이시설물의 안전성에 영향을 미치는 관계는 그림 1에서 보는 바와 같이 시설물이 설치된 장소와 조성시기 및 그에 대한 유지관리, 놀이시설물의 유형, 시설물을 이루고 있는 재료의 종류 등 3가지 부분의 하위체계로 요약할 수 있을 것이다.

1) 시설물의 설치장소와 조성시기

놀이시설물이 조성된 시기와 관리주체에 따라 놀이시설물의 질적 유지 관리가 달라야 하며, 그에 따른 위험도도 증감하게 된다. 그러므로 조성시기에 따른 유지

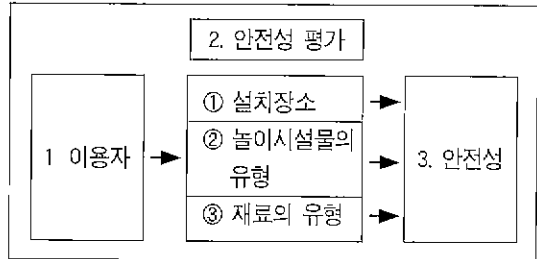


그림 1. 개념적 틀

관리 대책이 필요하며, 관리를 수행하는 업체의 업무 능력도 중요한 관건이 될 수 있다.

2) 시설물의 유형

놀이시설물의 유형은 상하운동을 하는 것, 좌우운동을 하는 것, 원운동을 하는 것, 고정된 틀을 지닌 것으로 구분되며 이에 대한 배치와 마감 처리는 놀이시설물의 안전도에 기여하며, 그에 따른 시공방법도 달라야 할 것이다.

3) 시설물의 재료

놀이시설물을 제작하기 위한 재료는 크게 목재, 철재 그리고 합성수지 등을 들 수 있으며, 각각의 재료 특성에 따라 사용하여야 하며, 적절한 재료의 사용은 유지관리에 도움이 되고, 놀이시설물 안전성 향상에 기여하게 된다.

이와 같은 개념적인 틀로부터 설치장소와 조성시기, 놀이시설물의 유형 및 재료에 따른 안전도를 평가할 수 있으며, 놀이시설물의 만족도 및 이용빈도는 시설물의 안전도에 영향을 줄 것이다.

2. 연구의 가설

놀이시설물의 재료와 유형 그리고 설치장소와 조성시기에 따라 안전도는 어떻게 평가되는가? 에 대한 연구의 의문에 “놀이시설물이 설치된 장소, 놀이 시설물의 유형 그리고 시설물을 이루고 있는 재료의 종류들은 각 변인들의 상호작용에 따라 차별적인 영향을 미칠 것이다.”라는 가설을 도출하였다.

본 연구의 가설 검증을 통하여 놀이시설물의 설치된 장소와 시설물의 유형 그리고 재료의 유형에 따른 안전

성평가의 상대적 기여도를 확인할 수 있을 것이다. 이와 같은 연구의 결과는 놀이시설물의 전반적인 유지관리에 대한 프로그램을 작성할 때 놀이시설물의 배치계획과 재료의 선정 및 이용빈도에 따라 유지관리 프로그램도 차별화 되고 체계적인 수립이 필요하도록 하는데 기여할 수 있을 것이다.

IV. 연구 방법론

1. 연구 대상지 선정

본 연구는 아파트 단지내 어린이 놀이터에 대한 안전성 평가를 위하여 청주시내에 위치하고 있는 아파트들을 대상으로 하였다. 청주시의 택지개발사업에 의하여 아파트가 대단위로 밀집되어 있다고 판단되는 가경동, 사직동, 사천동, 산남동 그리고 용암동 등 5개 동을 선정하였다(표 1참조).

표 1. 아파트 단지 준공년도

동별	아파트명	준공년도
가경동	덕일한마음	97. 6
	진로	99. 1
	태암·수정	97. 7
	효성	97. 12
사직동	주공3단지	82. 11
	쌍용	89. 12
	평화	84. 12
	현대	93. 10
사천동	신라	92. 3
	삼성	96. 5
	현대	91. 12
	효성	96. 12
산남동	한미음	95. 4
	세원홍실	96. 9
	세원청실	95. 3
	두진백로	95. 5
용암동	태산그린	95. 4
	삼일	94. 10
	일광	96. 5
	현대3차	95. 10

본 연구의 조사대상 아파트를 동별로 살펴보면, 가경동은 덕일한마음, 진로, 태암·수정, 효성아파트를 사직동은 주공3단지, 쌍용, 평화, 현대아파트를 사천동은 신라, 삼성, 현대, 효성아파트를 산남동은 한미음,

세원홍실, 세원청실, 두진백로 아파트를 용암동은 태산그린, 삼일, 일광, 현대3차 아파트 등 총 5개동 20개 아파트 단지였다. 공사를 수행한 자는 개인 사업자가 15개의 아파트였고, 주택공사가 1개의 아파트였다.

2. 표본추출 방법

놀이시설물의 안전성 평가는 설치장소별, 놀이시설물의 유형, 놀이시설물의 재료에 따른 안전성 평가를 통해 이루어졌다

설치장소는 가경동, 사직동, 사천동, 산남동 그리고 용암동 등 총 5개 동으로 설정하였으며, 놀이시설물의 유형은 이용빈도와 점유비율이 높은 그네, 조합놀이대, 철봉, 시이소 등 4가지 유형을 선정하고, 놀이시설물을 구성하고 있는 재료의 유형은 탄소강관, 목재+스테인레스, 목재+탄소강관, 목재 등 4가지로 하여 안전성 평가를 실시하였다.

3. 변수의 측정

놀이시설물에 대한 안전성 평가를 위하여 설치장소, 놀이시설물, 시설물의 재료 등 3가지 변수를 독립변수로 설정하고, 종속변수로 사용될 안전성 항목은 개념적 틀과 문헌고찰을 통하여 ①용접불량 및 이음부 가공(pa1), ②볼트·너트의 돌출(pa2), ③기초 노출 및 수평·수직상태(pa3), ④인접시설물 간의 거리(pa4), ⑤바닥면의 상태(pa5), ⑥부식·부패(pa6) 등 총 6개 항목으로 도출하였다.

놀이시설물의 파손정도와 위험성에 따라 평가자가 6개의 종속변수들에 대하여 매우 불량한 상태를 1점, 매우 좋은 상태를 유지하고 있으며 5점을 부여하여 1~5점까지의 등간척도로 측정하였다.

4. 자료의 수집방법

자료의 수집과 평가는 청주대학교 조경학과 대학원 학생들에 의하여 이루어졌다. 조사집단은 조사에 앞서 충분한 예비교육을 실시하여 오차발생을 최소화 하였다.

안전성 평가는 1999년 7월 22일부터 7월 31일까지 10일에 걸쳐 실시하였다.

5. 분석방법

본 연구는 어린이 놀이터 놀이시설물에 발생할 수 있는 안전성평가 항목인 6개의 종속변수와 이들에 영향을 미치는 3개의 독립변수들 간의 관계에 관한 연구이므로 SAS Ver 6.12(SAS Institute., 1996) 통계프로그램을 이용하여 3원 변량 분산분석을 수행하여 독립변수들이 종속변수에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

V. 어린이 놀이시설의 안전성 평가

1. 단일 변수의 통계적 요약

1) 통계적 특성

종속변수인 6개의 안전성 평가항목에 대한 통계적 특성은 표 2에 나타내었다.

종속변수인 안전성평가 항목에서는 용접불량 및 이음부가공(Pa1)이 4.5로 가장 낮았으며, 나머지 안전성 평가항목은 모두 5.0으로 나타났다.

종속변수인 안전성 평가의 항목에서는 먼저 용접불량 및 이음부 가공(Pa1)은 평균이 3.13(표준편차 0.72)으로 나타나 각 변수들의 값 중 분산이 가장 작은 것으로 나타났다. 볼트·너트의 돌출(Pa2)은 평균이 3.08(표준편차 0.10)로 측정되었다. 인접시설물간의 거리(Pa4)는 평균이 2.95(표준편차 1.05)이며, 바닥면의 상태(Pa5)는 평균이 3.37(표준편차 1.17)로 나타나 변수들의 값 중 분산이 가장 큰 것으로 나타났다.

기초 노출 및 수평·수직상태(Pa3)는 평균이 3.95(표준편차 1.07)로 평균값이 가장 높게 측정되었다. 이는 놀이시설물의 안전성 평가의 결과 위험도가 가장 낮은 것으로 해석된다. 부식·부패(Pa6)의 평균은 2.57(표준편차 1.02)로 가장 낮게 측정되어 상대적으로 놀이시설물의 부식·부패는 다른 안전성 항목보다는 그 위험도가 크다고 볼 수 있다.

종속변수인 안전성 평가항목들은 1~5점으로 평가하였으므로 1점은 매우 위험한 상태에 놓인 시설물이라고 볼 수 있는데, 본 실험의 안전성 평가항목에 대한 통계적 특성을 전체적으로 평가해 볼 때 용접불량 및

이음부 가공(Pa), 볼트·너트의 돌출(Pa2), 기초 노출 및 수평·수직상태(Pa3), 바닥면의 상태(Pa5)에 비하여 인접시설물 간의 거리(Pa4), 부식·부패(Pa6)이 평균점수라고 할 수 있는 3점 이하의 점수로 측정되어 안전성이 매우 결여된 상태이므로 이에 대한 적절한 조취를 취하는 것이 바람직하다고 보여진다.

명목척도로 측정된 독립변수의 경우, 개별변수들의 최소값은 모두 1.0이며, 최대값은 독립변수중 설치지역(DI)이 6.0으로 가장 높았고, 놀이시설물의 유형(PL)과 재료의 유형(ME)이 4.0으로 가장 낮았다.

지역(DI)의 안전성 평가에 대한 평균은 3.62(표준편차 1.85)로 다른 독립변수들에 대하여 비교적 높게 측정되었다. 놀이시설물의 유형(PL)은 평균이 2.65(표준편차 1.12)였고, 재료의 유형은 평균이 1.99(표준편차 1.16)로 가장 낮게 측정되었다. 이는 지역적인 차이보다는 재료에 따라 상대적인 위험도가 높다는 것으로 판단된다. 그러므로 아파트 단지에 배치된 놀이시설물에 대한 체계적인 유지관리가 부족하여 조성되지 오래된 아파트 단지의 놀이시설물의 재료가 노후되어 있어 많은 위험성을 내포하고 있음을 알 수 있다.

표 2 안전성 평가항목의 통계적 특성

변수	평균	표준편차	최소	최대	개수
pa1	3.12658	0.72266	1.0	4.5	79
pa2	3.07595	0.99707	1.0	5.0	79
pa3	3.93671	1.06629	1.0	5.0	79
pa4	2.94937	1.04879	1.0	5.0	79
pa5	3.36709	1.16770	1.0	5.0	79
pa6	2.56962	1.02136	1.0	5.0	79

2. 설치장소, 놀이유형, 재료별 안전성평가

1) 설치장소에 따른 안전성 평가

놀이시설물의 안전성평가에 안전성 항목인 종속변수와 독립변수인 설치 장소별, 놀이유형별, 재료의 유형별로 나누어 세부적인 결과를 도출하기 위해 3원 분산 분석을 실시하였으며, 각각의 결과는 독립변수에 따라 3가지로 나누어 표 3~5에 나타내었다.

먼저 설치장소에 따른 안전성 평가에서는 용접불량 및 이음부 안전(Pa1)에서는 용암동에서 3.4473으로

가장 높았으며, 사직동이 2.5277로 가장 낮았다.

용암동의 경우 대부분 1994년도 이후에 준공된 아파트 단지이고, 사직동의 경우는 1994년도 이전에 준공된 아파트가 대부분이어서 시설물의 노화에서 오는 안전성 결여라고 볼 수 있다. 볼트·너트의 돌출(Pa2)의 평균값은 가경동이 3.2727로 가장 높았는데 이는 준공년도가 가경동의 경우 1997년 이후이므로 점차 세부공정에 대한 마감이 잘 되고 있음으로 해석할 수 있다.

그러나 기초노출 및 수평·수직 상태(Pa3)는 아파트 단지가 최근에 조성된 가경동과 가장 오래전에 조성된 사직동과의 평균값이 각각 3.0909, 3.0000으로 차이가 거의 없어 시설물 자체보다는 주변공정이 허술한 것으로 나타났다.

인접시설물 간의 거리(Pa4)의 안전성 평가에서는 산남동에서 평균값이 3.3750으로 가장 높게 나타났으며 바닥면의 상태(Pa5)는 가경동이 3.0909로 가장 높게 나타나 아파트 준공년도가 1995년 이후에 조성되어 훼손도가 작은 것으로 해석할 수 있다.

부식·부패(pa6)의 안전성 평가에서는 1997년도 이후에 준공된 가경동(3.5454)을 제외한 나머지 4개동에서는 3.0이하의 점수로 나타나 재료에 대한 부식과 부패가 심하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

표 3. 설치장소별 안전성 평가

지역	Pa1	Pa2	Pa3	Pa4	Pa5	Pa6
가경동	3.2727	3.2727	3.0909	3.0000	3.9090	3.5454
사직동	2.5277	2.9444	3.0000	2.2777	2.7777	2.0000
사천동	3.1333	3.0000	3.6000	2.9333	3.4000	2.4666
산남동	3.3125	3.0625	4.5625	3.3750	3.6875	2.2500
용암동	3.4473	3.1578	4.5789	3.2105	3.3157	2.8947

2) 놀이유형에 따른 안전성 평가

놀이유형에 따른 안전성 평가에서는 먼저 용접불량 및 이음부 안전(Pa1)에서는 조합놀이대(PL2)가 3.4130으로 가장 높았으며, 시이소(PL4)의 평균이 2.9000으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 특히 시이소는 상하운동을 하는 놀이기구를 감안한다면, 용접과 이음부가 매우 중요한 관건이나 본 연구의 결과에서는 매우 열악한 상태로 측정되어 안전점검이 필요한 것으로 나타났다.

볼트·너트의 돌출(Pa2)에서는 조합놀이대(Pa2)의 평균이 3.4347로 나타나 비교적 안전하게 마감이 이루어지고 있으나, 시이소(PL4)에서는 2.6000으로 나타나 이에 대한 대책이 마련되어야 할 것이다. 기초노출 및 수직·수평상태(Pa3)은 조합놀이대(PL2)와 철봉(PL3)에서 각각 4.2608, 4.0000으로 매우 좋게 나타났고, 그네(PL1)와 시이소(PL4)도 3점 이상의 평균점수로 나타나 비교적 안전하게 시공된 것으로 조사되었다.

인접시설물간의 거리(Pa4)에서는 철봉(PL3)의 평균값이 3.1875로 가장 높았지만, 조합놀이대(PL2)는 2.6956으로 가장 좋지 못한 것으로 나타났다. 여러 가지 성격의 놀이기구로 구성된 조합놀이대는 충분한 안전거리를 확보하여야 함에도 불구하고 이와 같이 좁은 장소에 설치되어 어린이들의 안전사고에 많은 잠재력을 지닌 것을 알 수 있다.

바닥면의 상태(Pa5)는 철봉(PL3)에서 3.7500으로 가장 높게 측정되었다. 부식·부패(Pa6)의 안전성 평가에서는 조합놀이대(PL2)가 2.7826으로 가장 높게 나타나 조합놀이대를 비롯한 나머지 3개의 놀이시설물에 대한 부식·부패가 매우 심각하게 발생하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

전체적으로 보아 조합놀이대의 안전도가 나머지 놀이시설물에 비하여 우수한 것으로 조사되었으며, 그네는 기초노출 및 수평·수직상태(Pa3), 인접시설물간의 거리(Pa4), 바닥면의 상태(Pa5), 부식·부패(Pa6) 등의 안전성 평가 항목에서 가장 좋지 못한 것으로 판명되었다.

표 4. 놀이유형에 따른 안전성 평가

놀이유형	Pa1	Pa2	Pa3	Pa4	Pa5	Pa6
PL1	3.1666	3.0666	3.4666	3.0000	2.6666	2.2000
PL2	3.4130	3.4347	4.2608	2.6956	3.5217	2.7826
PL3	3.0312	3.3125	4.0000	3.1875	3.7500	2.5625
PL4	2.9000	2.6000	3.8800	3.0000	3.1000	2.6000

3) 재료의 유형에 따른 안전성 평가

놀이시설물을 구성하는 재료들중 목재+스테인레스(ME2)가 용접불량 및 이음부 안전(Pa1), 볼트·너트의 돌출(Pa2), 부식·부패(Pa6)에서 각각 3.4000, 3.4000, 3.2000으로 가장 높은 점수로 나타나 다른 재

료에 비하여 놀이시설물에 사용하기에 비교적 우수한 재료로 나타났다.

탄소강관(ME1)의 경우는 모든 시설물에 가장 많이 사용하는 재료이지만, 부식과 부패(Pa6)의 발생이 높아 이에 대한 대책이 시급한 것으로 판단된다.

목재+탄소강관(ME3)은 용접불량 및 이음부 안전(Pa1)과 볼트·너트의 돌출(Pa2)의 안전성 항목에서 가장 낮은 점수로 평가되었다. 이는 서로 다른 재료를 조합하는 과정에서 세부적인 마무리 공정이 잘 이루어지지 않고 있음을 알 수 있는 결과이다.

목재(ME4)는 다른 재료에 비하여 강도는 낮지만, 부드러운 재료이므로 어린이 놀이시설물에 사용하기에 적합하지만, 바닥면의 상태(Pa5), 부식·부패(Pa6)에서 가장 좋지 못한 점수로 나타났다. 그러므로 재료 자체가 지니고 있는 단점을 보완할 수 있는 기술개발이 필요하며, 스테인레스 등과 함께 사용하면 좋은 재료로 이용될 수 있을 것이다.

표 5. 재료의 유형에 따른 안전성 평가

재료유형	Pa1	Pa2	Pa3	Pa4	Pa5	Pa6
ME1	3.0609	3.2682	3.7073	2.7804	3.1707	2.4634
ME2	3.4000	3.4000	4.0000	3.0000	3.4000	3.2000
ME3	2.9687	2.5000	4.3750	3.0000	4.0000	2.5625
ME4	3.333	2.9166	4.0833	3.4166	3.1666	2.4166

3. 놀이시설의 안전성평가

1) 용접불량 및 이음부 안전

용접불량 및 이음부 안전의 안전성 평가의 결과 설치장소별(DI)의 주효과와 놀이유형*재료유형(PL*ME)의 상호작용효과만이 유의한 것으로 나타났다. 특히 설치 장소에 따른 용접불량 및 이음부 안전은 유

표 6 용접불량 및 이음부 안전

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	9.1980	2.2995	5.64	0.0012
PL	3	3.3403	1.1134	2.73	0.0579
DI*PL	12	1.2710	0.1059	0.26	0.9921
ME	3	1.8355	0.6118	1.50	0.2306
DI*ME	9	4.4864	0.4984	1.22	0.3116
PL*ME	7	7.0818	1.0116	2.48	0.0345
DI*PL*ME	4	0.0000	0.0000	0.00	1.0000

의 수준이 0.0012로 매우 높게 측정되었다

2) 볼트·너트의 안전

볼트·너트의 안전성 평가에서는 놀이유형(PL)과 재료유형(ME)의 주효과와 설치장소*놀이유형*재료유형(DI*PL*ME)의 상호작용효과만이 유의한 것으로 나타났다

그러므로 볼트·너트 등의 세부 마무리 공정은 놀이시설물의 유형과 재료의 유형에 따라 시공의 질도 높여야 할 것으로 판단된다.

표 7 볼트·너트의 안전

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	0.9542	0.2385	0.29	0.8850
PL	3	9.5212	3.1737	3.81	0.0181
DI*PL	12	5.2033	0.4336	0.52	0.8874
ME	3	8.1788	2.7262	3.27	0.0321
DI*ME	9	7.9389	0.8821	1.06	0.4155
PL*ME	7	3.6441	0.5205	0.62	0.7321
DI*PL*ME	4	12.1034	3.0258	3.63	0.0138

3) 기초 노출 및 수평·수직상태의 안전

기초 노출 및 수평·수직상태의 안전성 평가 설치장소별(DI), 놀이유형별(PL), 재료유형별(ME)의 주효과에서는 모두 유의한 것으로 나타났다. 상호작용효과에서는 놀이유형*재료유형(PL*ME)만이 통계적으로 유의하였다.

그러므로 기초 노출과 수평·수직상태는 사용빈도와 사용기간에 따라 상당한 부분에서 훼손이 될 수 있는 잠재력이 많은 것으로 생각되며, 사용기간과 사용빈도에 따른 세부적인 관리프로그램이 적용되어야 할 것이다.

표 8. 기초 노출 및 수평·수직상태의 안전

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	31.6053	7.9013	13.76	0.0001
PL	3	5.8754	1.9584	3.41	0.0276
DI*PL	12	5.4360	0.4530	0.79	0.6581
ME	3	5.5290	1.8430	3.21	0.0343
DI*ME	9	5.9792	0.6643	1.16	0.3506
PL*ME	7	13.0123	1.8589	3.24	0.0091
DI*PL*ME	4	0.5792	0.1448	0.25	0.9064

4) 인접시설물간의 거리 안전

인접시설물간의 거리에 대한 안전성 평가의 결과 설치장소, 놀이시설물의 유형, 재료의 유형에 따른 주효과에 각 독립변수들간의 상호작용효과 모두에서 유의하지 않은 것으로 조사되었다.

표 9. 인접시설물간의 거리 안전

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	12.3451	3.0862	2.59	0.0530
PL	3	2.4904	0.8301	0.70	0.5604
DI*PL	12	10.7000	0.8916	0.75	0.6966
ME	3	3.8564	1.2854	1.08	0.3705
DI*ME	9	4.8991	0.5443	0.46	0.8937
PL*ME	7	13.3617	1.9088	1.60	0.1667
DI*PL*ME	4	0.0000	0.0000	0.00	1.0000

5) 바닥면의 상태 안전

놀이시설물이 설치된 바닥면의 상태에 대한 안전성 평가의 결과 설치장소별(DI), 놀이유형별(PL)의 주효과에서 유의한 것으로 나타났으며, 상호작용효과에서는 모두 유의차가 없는 것으로 나타났다.

표 10. 바닥면의 상태 안전

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	11.1914	2.7978	2.35	0.0725
PL	3	10.2819	3.4273	2.88	0.0492
DI*PL	12	17.7833	1.4819	1.25	0.2920
ME	3	8.4828	2.8276	2.38	0.0861
DI*ME	9	4.2999	0.4777	0.40	0.9260
PL*ME	7	11.5673	1.6524	1.39	0.2400
DI*PL*ME	4	0.0000	0.0000	0.00	1.0000

6) 부식·부패의 안전

부식·부패의 안전성 평가에서는 설치장소별(DI)의 주효과에 대해서는 0.0002의 높은 유의수준을 나타내었다. 또한 놀이유형*재료의 유형(PL*ME)의 상호작용효과에서도 0.0137의 높은 유의 수준을 보였다.

특히 아파트 어린이 놀이터의 관리수준이 낮다고 하는 것을 감안한다면, 준공연도가 오래된 아파트에 설치된 놀이시설물은 재료자체가 지니고 있는 내구년한이 오래된 것일수록 그 부식과 부패가 많이 진행되었을 것이므로 일별, 월별, 달별 그리고 연도별로 시설물의 안

전점검(Leonard, 1995)을 실시하는 것이 바람직하다고 보여진다.

표 11. 부식·부패의 원인

독립변수	자유도	아노바	평균제곱	F 값	유의성 (0.05)
DI	4	20.1170	5.0292	7.52	0.0002
PL	3	3.1165	1.0388	1.55	0.2177
DI*PL	12	5.0180	0.4181	0.63	0.8068
ME	3	1.7177	1.5726	2.35	0.0886
DI*ME	9	3.7537	0.4170	0.62	0.7692
PL*ME	7	14.0660	2.0094	3.00	0.0137
DI*PL*ME	4	6.4945	1.6236	2.43	0.0656

VI. 결 론

1. 연구결과의 요약

1) 놀이시설물의 안전성 평가를 위하여 독립변수로 채택된 설치장소, 놀이시설물의 유형, 재료의 유형 중 재료의 유형에 따른 위험성이 지역이나 놀이시설물의 유형보다도 큰 것으로 나타났다.

2) 종속변수인 안전성 평가 항목중에서는 인접시설물간의 거리와 부식·부패의 안전도가 가장 열악한 것으로 판명되었다. 이는 놀이시설물의 배치와 재료의 선택에서 발생할 수 있는 문제이므로 시공초기부터 철저한 계획에 의해 시공이 이루어져야 할 것으로 보여진다.

3) 설치장소에 따른 안전성 평가 결과 가장 최근인 1997년도 이후에 조성된 가경동 지구의 아파트 단지의 놀이시설물의 안전도가 가장 우수하였으며, 조성된지 가장 오래된 사직동의 놀이시설물은 모든 안전성 평가 항목에서 좋지 못한 것으로 판명되었다.

4) 놀이시설물의 유형에 따른 안전성 평가에서는 조합놀이대의 안전도가 가장 우수하였으나, 그네의 안전도는 매우 결여되어 있는 것으로 나타났다. 그네는 사용빈도도 높고 운동폭도 커서 항상 사고의 위험을 내포하고 있으므로 더욱 철저한 관리가 요구된다.

5) 재료의 유형에 따른 안전성 평가에서는 목재+스

테인레스의 조합에서 가장 안전한 것으로 판명되었다. 특히 목재는 부드럽고 친근한 재료임에도 불구하고 재료 자체가 지니고 있는 단점으로 인하여 그 활용도가 떨어지므로, 스테인레스와 같은 철재와 조합한다면 좋은 효과를 볼 것으로 사료된다.

2. 연구결과의 시사점

1) 놀이 시설물의 안전성 평가를 설치장소, 놀이시설물의 유형, 시설물의 재료유형에 따라 실시한 결과는 놀이시설물을 안전하게 이용할 수 있도록 하는 지도요령과 관리방법에 도움을 줄 것이다.

2) 놀이터의 안전사고에 대한 예방효과를 기대할 수 있다. 특히 재료의 선별과 시공 후 마감에 대한 예방효과를 기대할 수 있으며, 놀이시설물의 유형과 주변 상황의 관리요령과 관리 항목의 설정에 기초가 될 수 있는 자료를 제시할 것으로 판단된다.

3) 우리나라의 경우 놀이시설물의 시공은 지방서에 의존하고 있지만, 세부적인 안전관리에 대해서는 아직 까지도 특별한 지침이 없는 상태이다. 본 연구는 시공 후 발생할 수 있는 어린이 놀이터의 안전사고 예방을 위하여 기존에 조성된 아파트 단지내 어린이 놀이터를 대상으로 하여 설치장소별, 놀이시설물 유형, 재료의 유형에 따른 안전성 평가를 계량적으로 수행하여 앞으로 조성되는 어린이 놀이터의 놀이시설물 제작과 관리에 적용될 수 있는 자료라 판단된다.

3. 장차의 연구

본 연구에 이어 수행할 수 있는 장차의 연구과제는 첫째, 놀이시설물의 적합한 배치계획은 안전사고를 줄일 수 있는 중요한 요인이므로, 가장 안전도가 높은 시

설물 배치계획의 연구가 필요하며 둘째, 재료 자체의 특성이 어린이 놀이시설물에 따라 달리 적용될 수 있으므로 재료의 물리적 특성과 화학적 특성을 대상으로 하여 놀이시설물에 대한 적용 가능성을 확인해 볼 필요성이 있다.

인용문헌

1. 건설교통부(1996) 조경공사표준시방서, 한국조경학회.
2. 권오준, 이명우, 임봉구(1995) 환경설계관계법규, 동별당.
3. 김남식, 계재영, 김영숙(1997) 아동을 위한 놀이기구 디자인 연구, 충남대학교 논문집.
4. 문석기의 5인(1998) 조경설계요람, 도서출판조경.
5. 민병호외 2인(1996) 아파트단지의 단지계획 특성이 아동의 외부활동에 미치는 영향-분당3개 단지 비교평가: 대한건축학회논문집 10(11).
6. 신상설(1994) 전주시 국민학교내 놀이시설 위험 인자에 관한 기초연구, 우석대 논문집 제 15집.
7. 신상설, 장경백(1996) 초등학교 놀이시설의 위험성에 관한 연구, 한국조경학회지 21(1): 1-14
8. 유선희(1984) 우리나라 아파트단지내 어린이 놀이 시설의 설치기준에 관한 연구, 서울대 석사학위논문.
9. 이상석, 최기수(1997) 조경시설공사의 시공품질 분석을 통한 품질관리 항목의 중요도 연구, 한국조경학회지 25(3): 1-11.
10. 이용희 외 2인(1994) 아파트단지내 어린이 놀이 공간의 행태연구, 대한건축학회논문집 10(11).
11. 정하광(1994) 공동주택의 개발에 있어 활동체계에 의한 공간/시설물계획·설계에 관한 연구, 한국조경학회지 21(4): 43-53.
12. 최일홍(1990) 주거단지내 어린이 놀이시설의 안전성에 관한 연구, 서울대 환경대학원 석사학위논문.
13. 仙田滿(1989) 어린이 놀이시설, 도서출판극제.
14. Allen of Hurtwood, 김국환, 성연숙역(1984) 도시의 놀이터, 명보문화사
15. Andrew Alpern(1982) Handbook of specialty elements in architecture, McGraw-Hill.
16. Frost, J L.,(1994) Planning for Outdoor Play, Young Children, vol. 49-4.
17. Leonard E Phillips(1995) Parks. Design and management, McGraw-Hill.
18. Wallach, F(1990) Playground Safety update Parks and Recreation vol. 25-8