

통풍형 화생방집단보호시설의 운용아키텍처 개발

Development of the Operational Architecture of Ventilative Nuclear Biological Chemical Collective Protection Systems

권용수* **이훈희***
Kwon, Yong-Soo Lee, Hun-Hee

ABSTRACT

This work describes the ventilative NBC CPS(Nuclear Biological and Chemical Collective Protection Systems). The operational requirements of NBC CPS is derived using systems engineering approach. The NBC CPS system operational architecture which describes the operational concept of NBC CPS is proposed using a computer aided systems engineering tool.

주요기술용어(주제어) : Systems Engineering(시스템엔지니어링), NBC CPS(화생방집단보호시설), Requirements Analysis(요구분석), Operational Architecture(운용아키텍처), Systems Engineering Computer Aided Tool(시스템엔지니어링 전산지원도구)

1. 서론

북한은 경제적인 어려움에도 불구하고 대량살상 무기인 화생방무기의 개발을 지속적으로 추진하고 있다. 이에 대한 대응책으로 군 및 공공기관에서는 개인보호장비 착용이 불필요하고 장기간 보호받을 수 있는 화생방집단보호시설(NBC CPS : Nuclear Biological Chemical Collective Protection Systems)을 준비하고 있다. 이러한 중요성에도 불구하고 NBC CPS 기술수준은 선진국에 비해 초보적이며 연구개발보다는 장비를 직도입하여 운용함으로써 화학, 생물학 및 핵무기 공격시 방호를 위한 NBC CPS의 기능이 한국적 운용환경에 미흡한 상태이며, 운용 중인

시스템의 기능 및 성능도 제한적이라 할 수 있다. 이러한 주원인은 도입 초기단계에서 운용환경에 대한 이해와 이해관계자 참여부족으로 인하여 시스템운용 요구사항(operational requirements)이 명확하게 식별되지 못한 가운데 획득사업이 이루어졌기 때문이다.

이러한 관점에서 본 논문은 컴퓨터지원 시스템엔지니어링(CASE : Computer Aided Systems Engineering) 도구인 CORE 5.0을 사용하여 현재 군에서 시행예정인 통풍형 NBC CPS 개선 및 신축사업에 활용가능한 운용아키텍처를 운용환경과 이해관계자의 요구사항을 정확히 반영하여 개발하고자 한다. 운용아키텍처 개발은 먼저 운용환경, 운용자 및 이해관계자의 식별을 통한 운용개념시나리오를 작성하고 운용요구사항을 도출했다. 이를 기반으로 기능아키텍처와 물리아키텍처를 구성했으며 이들 간의 관계설정을 통하여 한국적 운용환경에 적합한 NBC CPS 운용아키텍처를 개발하였다. 제시된 운용아키텍

† 2005년 11월 21일 접수~2005년 12월 7일 게재승인

* 국방대학교(KNDU)

주저자 이메일 : yskwon@kndu.ac.kr

치는 이전에 발표한 논문^[1]을 운용아키텍처 관점에서 보완발전시킨 것으로 통풍형 NBC CPS 연구개발 초기단계에서 소요군의 ROC 작성을 위한 개념형성에 필수적인 활동이며, 이것은 시스템 개발자 최상위수준인 도출요구사항(derived requirements)의 초기활동에 대한 기반이 될 수 있다.

2. NBC CPS 운용환경 및 문제식별

1980년대부터 독가스 세균무기를 생산해오고 있는 북한은 화학무기를 2500~5000톤 보유하고 있으며 탄저균, 천연두, 콜레라 등의 생물무기를 자체적으로 생산할 수 있는 능력을 보유하고 있는 것으로 추정된다. 또한 핵무기를 보유하고 있다는 확실한 증거는 없으나, 1922년 5월 IAEA 사찰 이전에 추출한 10~14kg의 플루토늄으로 6~8kg 임계질량 핵무기 1~2개를 제조했을 가능성이 있는 것으로 추정된다^[2]. 특히 170mm 자주포와 240mm 방사포는 사거리가 수도권까지 미치고 있어 현 진지에서 대량 집중사격이 가능하며 중·장거리 미사일을 자체 생산하여 배치하는 중·장거리 공격능력도 갖춘 것으로 판단된다^[3]. NBC CPS는 이러한 화생방무기로부터 대피인원이 개인보호장비의 착용없이 장기간 생존성을 보장받고 임무수행과 휴식 등을 취할 수 있도록 구축된 시설물로 화생방방호를 위해 다양한 기능을 수행해야한다. 이러한 방호기능을 수행하기 위해 미국은 표 1과 같이 양압, 음압, 오염지역구분, 공기정화, 긴급대응 시스템 및 전자기파 방호 등을 설계 시 고려하고 있다.

미국과 비교하여 국내 NBC CPS는 군의 경우 사단급 이상 지휘소에 가스입자여과기(KM 6A1, KM 9A2, KM 12A2등)가 설치되어 있으며, 민간시설은 민방위 기본법에 따라 1등급 대피시설에만 화생방 방호가 가능하도록 설계되고 있다. 그러나 국내 설치운용 중인 통풍형 화생방 집단보호시설은 대부분 선진국 장비 및 물자를 직도입하여 설치한 것으로 다음과 같은 문제점을 지니고 있다. 첫째, 직도입 단계에서 운용환경과 이해관계자 요구사항이 식별되지 않아 화생방방호를 위한 모든 기능을 갖추지 못한 상태이다. 둘째, 외부시스템과의 관계설정이 미흡하여 NBC

[표 1] 미국의 NBC CPS 설계 고려사항

구 분	화생방 관련 설계 고려사항
<i>Engineering design handbook for air cleaning for chemical demilitarization</i> (MIL-HDBK-144, 1978. 12)	양압, 음압, 오염지역구분, 배기시스템, 작용제제거 방법, 필터용량, 통풍비율, 통계시스템, 작용제감시 시스템, 긴급대응시스템, 오염물 폐기, 공기여과 시스템
<i>Basic guidelines for chemical warfare hardening of new military facilities</i> (MIL-HDBK-1040, 1989. 2)	오염지역구분, 기계실, 방폭문, 통풍시스템, 에어락, 감시, 예비시스템, 공기여과시스템, 오염배수구 및 오염수 저장탱크
<i>Grounding, bonding, and shielding for electronic equipments and facilities</i> (MIL-HDBK-419A, 1987. 12)	고공폭발 시 전자기파 방호, 표면폭발 시 전자기파 방호, 기타 전자기파현상 방호

CPS가 비효율적이고 작동불능 요인이 잠재되어 있다. 셋째, NBC CPS내 하위기능간의 유기적 통합이 미흡하다. 따라서 국내 NBC CPS의 이러한 문제점에 대한 근원적인 해결을 위해서는 이해관계자 관점에서 운용환경에 초점이 맞추어져 있는 시스템엔지니어링 접근방법을 적용한 NBC CPS 운용아키텍처 개발이 우선적으로 요구된다.

3. 통풍형 NBC CPS의 운용아키텍처 개발

가. 운용자와 이해관계자 식별

시스템엔지니어링은 다학문적 접근방법으로 연구개발 수명주기 초기의 이해관계자 요구(stakeholder needs)와 필요한 기능성(functionality), 요구사항 문서화에 초점이 맞추어져 있다^[4].

통풍형 NBC CPS의 이해관계자는 표 2와 같으며 요구사항 도출은 이들의 요구분석으로부터 시작했다. 운용자는 전체 NBC CPS를 조정통제하고 화생방요원을 운용하며, 시스템의 고장정비 및 관리의 정비자, 관리자와 시설책임자가 담당한다. NBC CPS의 사용

[표 2] 통풍형 NBC CPS 이해관계자

이해관계자	주요 임무	대 상
운용자	• 전체시스템을 조정통제	2명 (1년 이상 경력자)
정비자	• 시스템 수리정비 상시가동상태 유지 • 시스템 가동간 정상가동을 감시하고 오류 발생시 예비시스템 가동간 오류 제거	2명 (10년 이상 경력자)
화생방요원	• 시스템이 자동으로 작동되지 않을 경우 또는 수동작동시 설비조작 • P.D.I 운용, 제독 및 정찰 장비 조작	14명 (현역 병)
관리자	• 시스템에 대한 유지, 개선계획을 작성 및 예산을 편성하여 집행	3명 (10년 이상 경력자)
대피인원(사용자)	• 주대피실(TFA)에 대피하여 임무 수행	군 훈련참가자
시험평가전문가	• 주기적으로 설비의 정상 작동여부를 전문 장비를 이용 시험평가	화학방어 연구소 시험평가 군무원
시설책임자	• 화생방 대피시설을 포함한 전체 시설운영 책임	2명 (1년 이상 경력자)

자는 대피자가 되며 시설은 시험평가 전문가에 의해 정기적으로 점검을 받는다.

나. 운용개념시나리오 작성

‘화생방집단보호시설 유지관리 지침 설정연구^[6]에 따라 작성된 운용자와 이해관계자가 달성해야할 임무 요구사항(mission requirements)은 다음과 같다.

“1급 방호도 통풍형 화생방집단보호시설은 수용인원 300명에 대하여 북한의 화학작용제, 생물학작용제 및 20KT 핵무기 표면폭발 하에서 화생방 방호를 제공함으로써 추가적인 개인보호장비의 착용없이 14일간 안전하게 임무수행 및 휴식이 가능해야 한다.”

[표 3] 이해관계자 운용개념시나리오 작성

이해관계자 그룹	고 려 상 황
운용자그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 화학작용제 공격(Scenario 1-1) • 생물학 작용제 공격(Scenario 1-2) • 핵무기 공격(Scenario 1-3) • 시스템 오류발생(Scenario 1-4)
대피자그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 화학작용제 공격(Scenario 2-1) • 생물학 작용제 공격(Scenario 2-2) • 핵무기 공격(Scenario 2-3)
화생방요원 그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 화학작용제 공격 정찰(Scenario 3-1-1) • 화학작용제 공격 제독(Scenario 3-1-2) • 생물학 작용제 공격(Scenario 3-2) • 핵무기 공격 정찰(Scenario 3-3-1) • 핵무기 공격 제독(Scenario 3-3-2)
정비관리자 그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 장비 가동 유지(Scenario 4-1) • 내부 장비 고장(Scenario 4-2)
시험평가자 그룹	<ul style="list-style-type: none"> • 양압 형성 시험(Scenario 5-1) • 가스입자여과기 성능시험(Scenario 5-2) • 조기경보 시스템 작동시험(Scenario 5-3) • 통제 시스템 작동시험(Scenario 5-4)

이상과 같은 임무요구사항을 달성하기 위한 이해관계자의 운용개념을 시나리오형식으로 작성하였으며, 운용개념시나리오는 이해관계자와의 토의, 설문 및 관련 기록문서의 검증을 통해 반복적으로 검토되었다. 그룹은 임무의 유사성 관점에서 대피자그룹, 운용자그룹, 화생방요원그룹, 정비관리자그룹 및 시험평가자그룹으로 구분하였고, 이해관계자의 그룹별 운용개념은 검증과정을 통해 발생가능한 각각의 상황을 식별하여 표 3과 같이 18개 운용개념시나리오로 작성되었다.

운용자그룹시나리오는 화학작용제 공격, 생물학작용제 공격, 핵무기 공격, 시스템오류발생으로 세분화했으며, 대피자그룹은 화학, 생물학, 핵무기 공격상황에 대해 작성하였다. 화생방요원은 화생방 정찰/제독과 관련하여 5개 상황의 시나리오를 작성하였다. 정비관리자그룹의 경우 장비가동과 고장으로 분류하였으며, 시험평가자그룹은 현재 시행하고 있는 주요 시

협평가 4개 항목을 반영하였다. 다음 예는 18개 시나리오에서 운용자그룹의 화학작용제공격시 대응시나리오이다.

화학작용제 공격(Scenario 1-1) 예

- 사전 선정된 인원이 NBC CPS 대피를 확인한다.
- 내부시설 및 장비의 상태는 센서를 통해 모니터링한다.
- 시스템 오류에 대비하여 예비시스템이 가동한다.
- 시스템 전원은 대피시설로부터 공급받고 있으며, 비상 통신체계가 가동을 확인한다
- 화학작용제 탐지기 가동을 확인한다.
- 외부공기에서 미상의 화학작용제가 탐지된다.
- 자동으로 경보가 발령되고 행동요령을 방송으로 전파한다.
- 운용자는 조정통제시스템을 이용하여 각종 보호장비를 가동시킨다.

< 중략 >

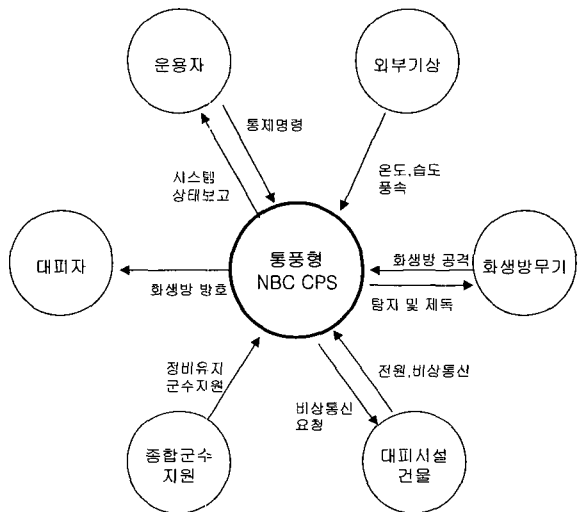
- 오염지역에 대한 제독을 통제한다.
- 오염물은 별도의 음압이 형성된 지정 저장소로 모아 진다.
- 오염물은 제독제와 혼합하여 중화하거나 소각로에서 소각한다.
- 작전간 소모된 방호 및 제독물자는 즉시 재공급 받고 차후 작전에 대비한다.

다. 콘텍스트 분석

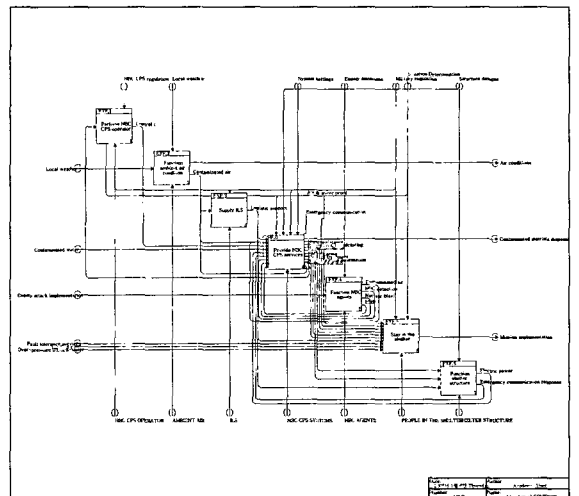
이해관계자의 운용개념시나리오로부터 개발대상 시스템인 통풍형 NBC CPS와 이를 둘러싸고 있는 외부환경(시스템)과의 경계를 식별한 후 개발대상 시스템의 입·출력요소를 그림 1과 같이 콘텍스트도로 나타내었다. 콘텍스트도에서 NBC CPS의 외부시스템은 외부기상(온도, 습도, 풍속), 화학생방무기, 운용자, 대피자, 종합군수지원 및 건물 등 6개 시스템이며, 개발대상 시스템인 NBC CPS는 운용자, 대피자 및 대피시설 자체건물 간의 인터페이스가 각각에 대해 구성되어야 한다.

외부시스템 간의 기능프로세스 흐름은 IDEF0 모델을 이용하여 그림 2와 같이 나타냈다. IDEF0도의 메카니즘은 6개 외부시스템과 NBC CPS이며, 통제요소는 건물 설계구조, 시스템환경, 군규정, 시설내규, 상급자지시 및 상황판단결과 등이다. 또한 입·출력요소는 화학생방무기 등 7개 시스템 간의 40여개 데이터로 구성된다.

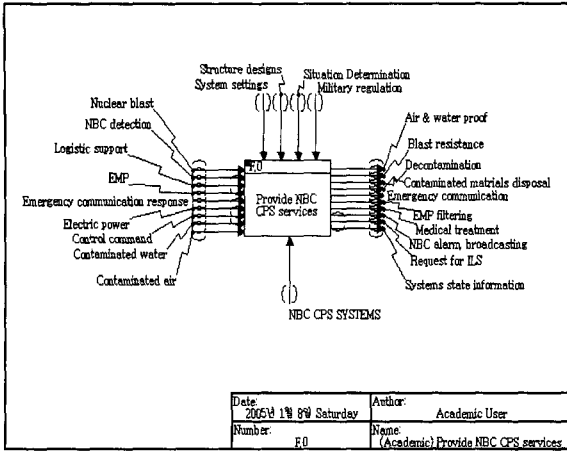
외부시스템과의 시스템 경계를 식별한 후 개발대상 시스템, 즉 NBC CPS를 중심으로 시스템기능도



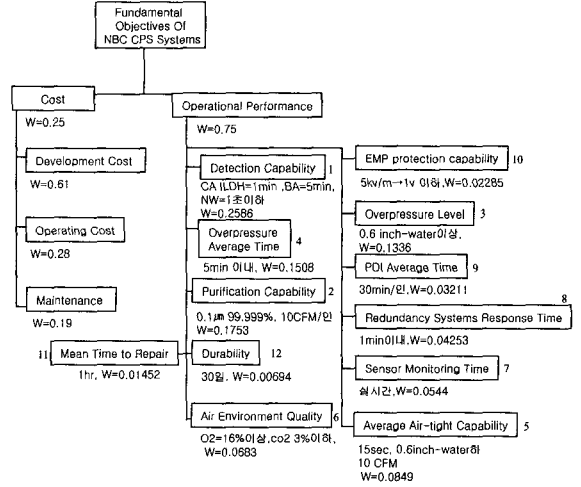
[그림 1] 콘텍스트도



[그림 2] 외부시스템도(IDEF0)



[그림 3] 시스템기능도



[그림 4] 시스템 목적계층도

(system functional diagram)를 작성했다. 이를 통하여 외부시스템과의 관계로부터 개발대상 시스템 간의 인터페이스와 요구되는 기능요소의 식별이 가능하다. 그림 3은 이러한 NBC CPS의 시스템기능도를 기능 프로세스 모델인 IDEF0로 나타낸 것이다. NBC CPS는 6개 외부시스템으로부터 9개 입력요소에 의해 10개 요소가 출력되도록 설계되었다. 그림 3에서 외부 시스템인 운용자의 입력요소는 통제명령이며, 대피소 건물의 입력요소는 전원공급과 비상통화수신이 된다. 출력요소는 기밀성유지, 핵폭풍차단, 오염물질 폐기처리, 제독, 비상통신, 전자기파차단, 의료지원, 조기경보, 군수지원요청 및 시스템상태보고 등이다. NBC CPS의 입력요소에 대한 통제요소는 건물설계구조, 시스템환경, 각종 규정 및 상황판단결과이며 이를 바탕으로 화생방방호가 제공된다.

라. 목적계층구조

시스템설계시 비용, 성능 및 일정 등의 제한사항으로 인해 상충되는 요구사항을 선택을 해야 하는 경우가 발생한다. 이때 운용자와 이해관계자에 의해 제시되는 가치곡선과 가중치를 적용한 목적계층구조(objective hierarchy)를 이용하여 요구사항 선택시의 판단기준으로 사용할 수 있다. 통풍형 NBC CPS의 목적계층구조는 우선순위에 의한 가중치(rank order centroid)를 적용하였다.^[6] 운용자와 이해관계자와의 검증을 통해 결정된 우선순위에 따라 12개 성능파라

미터에 가중치를 부여하였다. 우선순위는 그림 4의 NBC CPS 목적계층구조에서와 같이 조기경보를 위한 탐지능력을 최우선으로 결정하였고 다음으로 공기정화능력, 양압능력, 기밀유지능력, 내부공기조성유지, 센서의 모니터링 능력, 예비시스템 반응시간 등의 순으로 판단했다.

마. 운용요구사항

운용요구사항 도출을 위한 NBC CPS가 수행해야 할 기능성(functionalities)은 이해관계자의 18개 운용개념시나리오로부터 다음과 같이 13개로 식별하였다.

- ① 조기경보(감시, 탐지, 식별)
- ② 공기정화
- ③ 양압형성
- ④ 시설내 기밀성유지
- ⑤ 핵폭풍 및 열에너지 방호
- ⑥ 전자기파 방호
- ⑦ 인원, 장비, 지역, 시설제독
- ⑧ 화생방오염물 폐기
- ⑨ 센서 모니터링
- ⑩ NBC CPS 중앙통제
- ⑪ 내부공기조성 유지
- ⑫ 화생방 오염환자 의료지원
- ⑬ 예비시스템

관련 기술과 표준에 대한 기준을 바탕으로 실현가능성을 검토하고 측정 가능한 척도^[7]를 적용하여 운용요구서(ORD : Operational Requirement Document)를 작성하였다. 다음은 NBC CPS 운용요구서 내 55개 항목의 요구사항 중 조기경보시스템의 입력요구사항 항목을 나타내고 있다.

ORD

Source Document(s): ORD

Refined By Subordinate Requirements:

ORD.1 입력요구사항

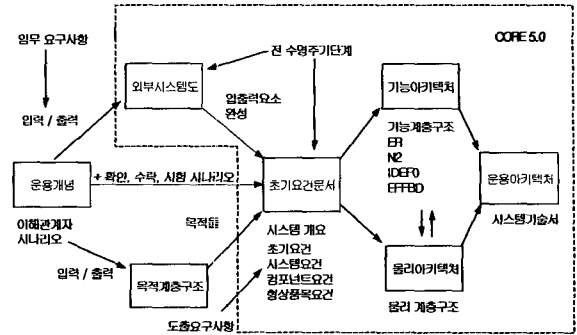
ORD.1.1 조기경보시스템 요구사항

- a. 감시는 5km이상의 작용제운을 감시할 수 있어야 한다.
- b. 탐지는 화학작용제는 1분, 생물학 15분, 그리고 방사능은 실시간 탐지 가능해야 한다.
- c. 화학식별은 신경,수포, 혈액 및 질식작용제를 탐지할 수 있어야 한다.
- d. 생물학작용제인 탄저균, 콜레라, 보툴리눔, 페스트, 천연두, 이질, 장티푸스를 탐지할 수 있어야 한다.
- e. 방사능은 0.1uGy-1000cGy/hr & 0.1uGy -1000 cGy의 베타, 감마방사선율과 방사선량을 측정할 수 있어야 한다.
- f. 경보는 감시와 탐지 즉시 발령되도록 자동화 되어야 한다.
- g. 경보는 시각과 청각신호로 동시 전파되어야 한다.
- h. 경보는 CCA, TFA, MR 등 모든 장소에 설치되어야 한다.
- i. 탐지와 경보체계는 주·예비로 동시 구성되어야 한다.

<이하 생략>

4. CORE를 이용한 운용아키텍처 개발

입력된 요구사항을 충족시키는데 필요한 NBC CPS의 13개 기능성이 기능아키텍처 계층구조로 전환된다. 식별된 13개 기능은 ER, N2, IDEFO, EFFBD 및 DFD를 사용하여 나타냈다. 기능아키텍처에 따라



[그림 5] 운용아키텍처 개발절차

모든 기능이 빠짐없이 수행되도록 물리아키텍처 계층구조로 나타냈으며, 물리아키텍처 계층구조로 식별된 구성품은 링크를 통하여 물리적 블록선도로 표현했다. 그림 5는 이러한 과정을 통해 얻어지는 운용아키텍처 개발절차를 나타낸다.

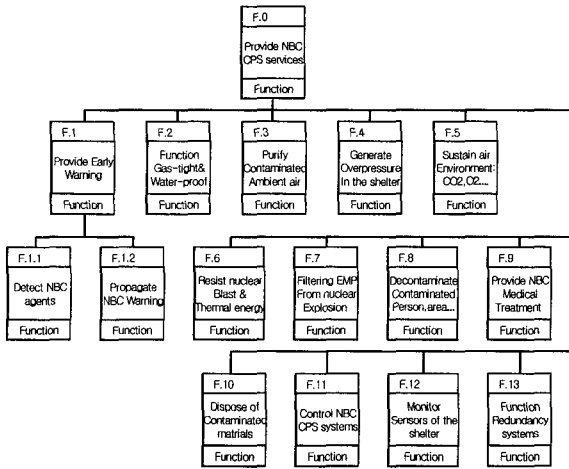
요구사항입력으로부터 아키텍처개발은 CASE 도구를 사용하여 요구사항을 입력하고 이를 바탕으로 기능아키텍처, 물리아키텍처 및 운용아키텍처를 작성했다. 그림 5의 점선부분은 본 연구에서 CASE 도구인 CORE 프로그램을 이용한 부분이다.

가. 요구사항입력과 기능아키텍처

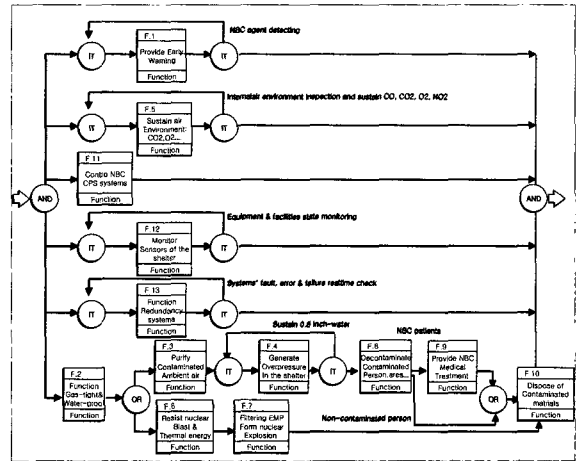
요구사항은 측정 가능한 성능기준을 포함하여 각각을 최소단위로 분해하였으며 식별 가능한 수준까지 국내·외 관련규정을 적용하여 계층구조로 작성하였다. 이해관계자 운용개념시나리오로부터 식별된 13개 기능성 수행을 위한 13개 기능계층구조는 그림 6과 같다.

기능계층구조에서 식별된 NBC CPS의 13개 하위 기능을 대상으로 IDEFO를 사용하여 그림 7과 같이 입·출력관계를 나타냈다. 이것은 그림 3의 시스템기능도에서 식별된 운용자 통제명령, 화생방오염탐지, 핵폭풍압, 외부전원 등 9개 입력요소로부터 10개 요소를 출력하는 기능을 나타낸다.

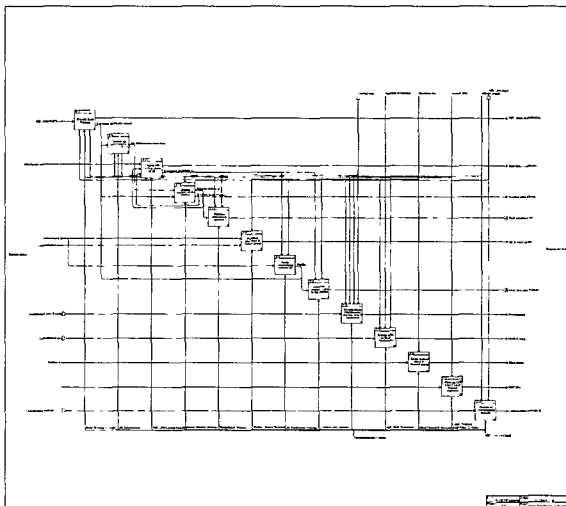
기능간의 입력 및 출력 관계가 결정되면 기능의 시차적 수행을 나타내기 위하여 거동모델을 구성한다. 시스템 거동은 CORE의 기능흐름블럭선도(FFBD)로 작성하였으며 기능과 입출력들을 시간순서에 따른 계층구조 분해를 통해 논리적으로 표현했다. 식별된 기



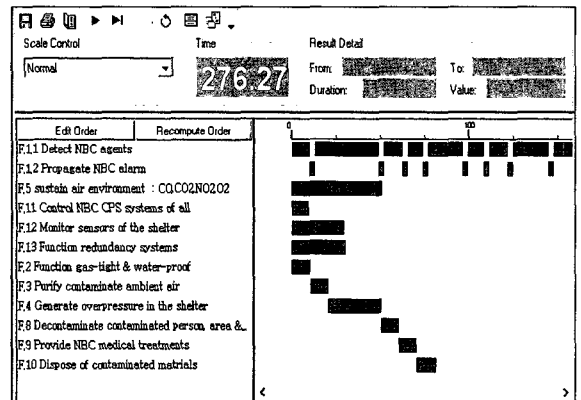
[그림 6] 기능아키텍처 계층구조



[그림 8] 시스템 기능흐름블럭선도



[그림 7] A0 시스템 IDEFO



[그림 9] 시스템 기능흐름블럭선도 검증

능들의 거동모델은 그림 8과 같다. 거동모델에서 주요한 기능흐름은 화학무기, 생물학무기 및 방사능 낙진의 정화기능이다. 다음에 제시된 거동모델의 기능흐름은 작용제의 탐지 및 조기경보로부터 시설 내 기밀성 유지, 공기정화기 작동, 양압형성 및 제독의 순이다. 기타 조기경보기능, 예비시스템기능, 센서모니터링기능 및 화재방통제기능은 주 기능과 병행하여 동시에 수행됨으로 'and'를 이용하여 구성하였다. 이러한 거동모델에 대한 논리적 오류여부 검증은 CORE에 내장되어 있는 시뮬레이터 기능을 사용했으며 그

림 9는 거동모델이 정상적으로 작동하고 있음을 나타낸다.

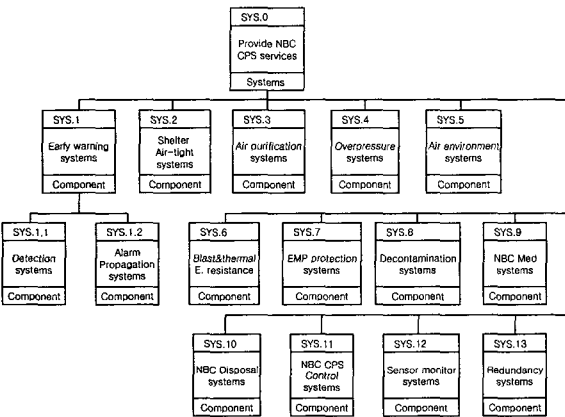
검증 시뮬레이션 화면의 왼쪽 창은 NBC CPS 시스템과 외부시스템과의 기능을 보여주고 있으며, 메인 창은 시간에 따른 NBC CPS 시스템기능 수행이 논리적 오류없이 276.27초 만에 종료되었음을 보여주고 있다.

나. 물리아키텍처

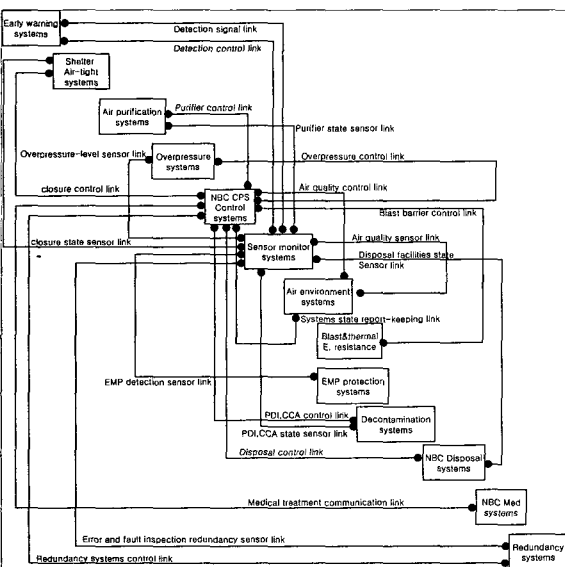
NBC CPS 기능아키텍처의 13개 기능은 이를 수행하기 위한 물리적 구성을 필요로 하며, 물리아키텍처는 기능아키텍처의 13개 기능을 수행하기 위한 함수관계가 성립하도록 구성하였다. 본 논문에서는 기능

아키텍처내의 각 기능과 1:1 대응되는 13개의 하부시스템으로 그림 10과 같이 계층구조로 구성하였다. 예를 들어 조기경보기능은 감시, 탐지 및 경보기성품으로 구성된 조기경보시스템에서 수행되며, 공기정화기능은 공기정화기시스템에서 수행하도록 구성하였다.

13개 기능을 수행할 13개 구성품을 계층구조 상에서 식별한 후 이를 바탕으로 구성품 간의 연결을 통해 상호관계를 나타내는 그림 11과 같은 통풍형 NBC CPS 구성품의 물리적 블록선도를 구성했다. 그림에서와 같이 11개 구성품은 센서모니터링구성품에 연결



[그림 10] 물리계층구조

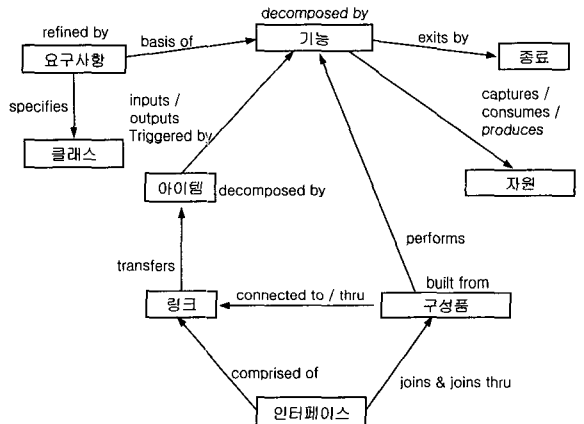


[그림 11] 물리적 블록선도

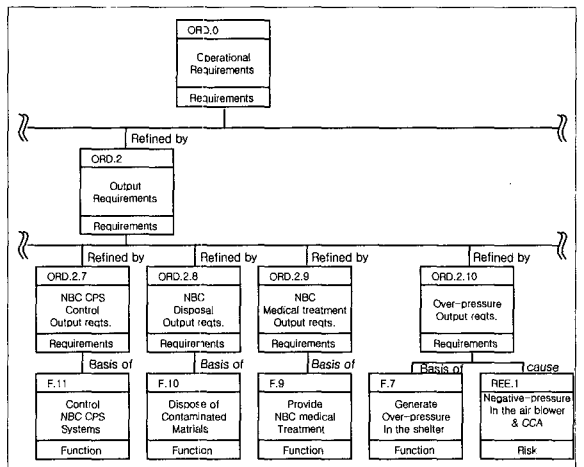
되어 센서정보를 송신하고 센서모니터링구성품은 화생방통제구성품에 연결되어 수집된 센서정보를 전시한다. 또한, 화생방통제구성품은 인터페이스를 통해 운용자명령을 수신하고 관련된 구성품에 통제명령을 송신하는 기능을 수행한다.

다. 운용아키텍처

운용아키텍처는 기능아키텍처와 물리아키텍처의 관계 설정을 통해 도출했다. NBC CPS 운용아키텍처는 기능아키텍처의 계층구조를 물리아키텍처의 하부시스템 및 구성품 할당, 도출된 입력과 출력요소, 인터페이스와 링크간의 관계 설정 등을 포함한 시스템 개념



[그림 12] 운용아키텍처 개발과정



[그림 13] 운용아키텍처(추적도 일부)

설계에 대한 전반적인 설명을 나타내며, CORE도구를 사용하여 그림 12와 같은 과정으로 개발되었다. 그림 13은 NBC CPS 운용아키텍처 개발과정에서 기능을 구성품에 할당시 기능과 물리아키텍처 간의 추적성을 나타낸다.

5. 결론

통풍형 NBC CPS 기술수준은 선진국에 비해 초보적이며 연구개발보다는 장비를 직도입하여 운용함으로써 화학, 생물학 및 핵무기 공격시 방호를 위한 NBC CPS의 기능이 한국적 운용환경에 미흡한 상태이며, 운용 중인 시스템의 기능 및 성능도 제한적이라 할 수 있다.

이러한 관점에서 본 논문은 CORE 5.0을 사용하여 한국적 운용환경에 적합한 통풍형 NBC CPS 운용아키텍처를 제시하였다. 제시된 운용아키텍처는 통풍형 NBC CPS 연구개발 초기단계에서 소요군의 ROC 작성을 위한 개념형성에 필수적인 활동으로, 이것은

시스템 개발자의 최상위수준인 도출요구사항(derived requirements)의 초기활동에 대한 기반이 된다.

참 고 문 헌

- [1] 권용수, 이훈희, “통풍형 화생방집단보호시설 설계요건”, 시스템엔지니어링학회 추계심포지엄, 2005, pp.94~97.
- [2] 국방부, 『대량살상무기 문답백과』, 2004, p.35.
- [3] 국방부, 『국방백서』, 2004, pp.37~43.
- [4] <http://www.incose.org/practice/whatisystemseng.aspx>
- [5] 국방부, 『화생방방호시설 유지관리 지침 설정연구』, 2002, p.33.
- [6] Dennis M. Buede, 『The Engineering Design of Systems』, New York : John Wiley & Sons. Inc, 1999, p.149.
- [7] 국방부, 『화생방방호시설 유지관리 지침 설정연구』, 2002, pp.23~286.