



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

기술경영학 석사 학위 프로젝트보고서

데이터베이스 비상복구솔루션  
기술 개발 및 사업화 방안



2019년 8월

부경대학교 기술경영전문대학원

기술경영학과

정 홍 민

기술경영학 석사 학위 프로젝트보고서

데이터베이스 비상복구솔루션  
기술 개발 및 사업화 방안



지도 교수 옥영석

석사학위 논문에 준하는 보고서로 제출함.

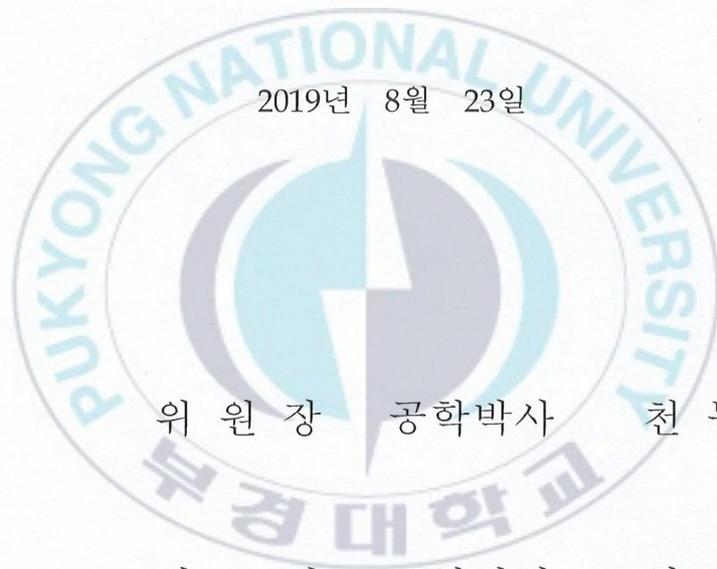
2019년 8월

부경대학교 기술경영전문대학원

기술경영학과

정 홍 민

정홍민 의 기술경영학 석사학위 프로젝트보고서를 인준함.



위원장 공학박사 천 동 필 (인)

위원 공학박사 최 승 욱 (인)

위원 공학박사 옥 영 석 (인)

# 목 차

<b>I. 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 기술 개발의 배경 및 필요성 .....	1
2. 기술 개발 시 기대효과 .....	3
3. 본 보고서의 구성 .....	4
<b>II. 기술 개발의 목표 및 개발 내용</b> .....	<b>5</b>
1. 기술 개발 목표 및 방법 .....	5
2. 기술 개발 내용 .....	6
3. 기술 개발의 평가 방법 및 평가항목 .....	21
<b>III. 개발 기술에 대한 사업화 방안</b> .....	<b>24</b>
1. 시장 규모 및 전망 .....	24
2. 선행 기술 개발 현황 .....	26
3. 시장세분화 및 목표 시장 선정 .....	29
4. 판매 활성화 방안 .....	33
5. 연도별 예상 매출액 .....	35
<b>IV. 결론 및 시사점</b> .....	<b>36</b>
1. 개발 결과 요약 .....	36
2. 기술 개발의 한계점 및 시사점 .....	38
3. 기술로드맵 .....	40
<b>참고 문헌</b> .....	<b>42</b>
1. 국내 문헌 .....	42

2. 해외 문헌 .....	42
감사의 글 .....	43



## 표 목 차

<표2-1> 데이터베이스 데이터 관리 원칙 .....	7
<표2-2> 데이터베이스 물리적 구조 .....	8
<표2-3> 데이터베이스 논리적 구조 .....	10
<표2-4> 데이터 블록 배치 구성요소 특징 .....	11
<표2-5> 데이터 블록 구성요소 배치도 분석 .....	12
<표2-6> 블록 타입 .....	13
<표2-7> 로 플래그의 의미 .....	18
<표2-8> 기술 개발 정량적 평가항목 .....	22
<표3-1> 데이터솔루션 중분류별 시장 규모 .....	25
<표3-2> 해외 데이터베이스 복구솔루션 현황 .....	26
<표3-3> 국내 데이터베이스 복구 관련 지식재산권 현황 .....	27
<표3-4> 선행특허와 개발 기술 비교 .....	29
<표3-5> 종별 의료기관 인프라 현황 비교 .....	31
<표3-6> 2019년 요양기관 개설 현황 .....	32
<표3-7> 업무 연속성 계획에 따라 재난복구센터 유형 .....	35
<표3-8> 제품 출시에 따른 연도별 예상 매출 .....	35
<표4-1> 추가적인 연구개발 및 사업화를 위한 기술로드맵 .....	41

## 그림 목 차

<그림2-1> 데이터베이스 인스턴스와 데이터 파일 .....	6
<그림2-2> 데이터베이스 논리적·물리적 구조 .....	9
<그림2-3> 세그먼트, 익스텐트, 블록의 관계 .....	10
<그림2-4> 데이터 블록 구조 .....	11
<그림2-5> 데이터 블록 구성요소 배치도 .....	12
<그림2-6> 행 구조 .....	17
<그림2-7> 체인드 행 .....	18
<그림2-8> 마이그레이티드 행 .....	19
<그림2-9> 데이터 복구 완료 화면 .....	23
<그림3-1> 2010년~2016년 데이터산업 시장 규모 .....	24
<그림4-1> 데이터베이스 비상복구솔루션 브로셔 .....	37
<그림4-2> IT 인프라 구성요소별 클라우드 차이점 .....	39

Development and Commercialization of Database Emergency Recovery Solution  
Technology

Hong Min Jung

Graduate School of Management of Technology  
Pukyong National University

**Abstract**

The interest in the 4th industrial revolution and the explosion of data volume due to the combination of Big Data and IoT, mean that the value of data is higher than ever.

In this study, we developed a technology to extract data by directly accessing the inner block of the data file where the actual data exists through the analysis of the metadata in the system file and the data file, and it is possible to minimize the data loss through the recovery program.

For such purpose, this report includes: the analysis of external environment and internal capability related to the developed system, the design and implementation of the system, the specification of the relevant business model and expected effect, and the identification of a technology roadmap for further research and development with consideration of commercialization.

# I. 서론

## 1. 기술 개발의 배경 및 필요성

2014년 12월 발표된 EMC 글로벌데이터 보호 인덱스<sup>1)</sup>에 따르면 지난 1년간 응답자 중 77%가 데이터 손실 및 다운 타임을 경험했다고 한다. 연간 데이터 손실 용량은 기업당 평균 1.82TB(테라바이트), 다운 타임은 평균 29시간에 달하며, 이로 인한 국내 기업의 총비용은 약 130억 달러로 원화 14조 원에 상당하는 것으로 조사됐다. 또한, 94%가 이러한 장애로부터 데이터를 복구하는 데 자신이 없는 것으로 나타났다.

클라우드, 빅데이터, 모바일 등 3세대 플랫폼의 확산에 따라 새로운 환경에 적합한 데이터 보호 전략은 더욱 그 중요성이 부각 되고 있다. 하지만 국내 기업 대부분(69%)은 클라우드, 빅데이터, 모바일 등 3개 분야에 대해 전혀 재해 복구 방안을 갖고 있지 않은 것으로 나타났으며, 세 분야 모두에 대해 복구 계획을 보유한 기업은 단 3%에 불과했다. 또한, 65%는 이 같은 새로운 환경에서 데이터를 보호하는 것이 매우 어려운 과제라고 응답했다.

데이터를 관리하게 되는 데이터베이스는 오랫동안 IT 운영시스템의 핵심 요소로 자리 잡아 왔으며 4차 산업혁명의 시대를 맞아 데이터베이스를 위해서 IT 운영시스템이 존재한다는 말이 과하지 않을 정도로 중요성이 크게 높아졌다. 현재는 관계형 데이터베이스 시스템<sup>2)</sup>이 주를 이루며 그중

---

1) EMC Global Data Protection Index, 이번 조사는 EMC가 시장조사 기관인 ‘벤슨 본(Vanson Bourne)’에 의뢰하여 세계 24개국 3천3백개 기업 및 공공기관 대상으로 실시, 국내에서는 종업원 250명 이상의 125개 기업과 공공기관의 IT 의사결정권자를 대상으로 진행되었다. - 한국EMC 2014년 12월 보도자료

2) RDBMS(Relational Database Management System)

에서 오라클(Oracle) 社의 제품이 국내외 점유율이 가장 높으며 높은 성능을 요구하는 엔터프라이즈 환경에서는 더욱 많은 사용자를 확보하고 있다.

오라클 데이터베이스의 정상 운영을 위해서는 데이터가 기록되는 데이터 파일 외에도 데이터들의 관계를 정의하는 메타데이터가 담겨 있는 여러 파일이 정상적으로 존재하고 무결성<sup>3)</sup>이 확보되어야 한다. 이런 중요 시스템 파일들이 손상을 입게 되면 실제 데이터가 저장된 파일이 손상되지 않더라도 데이터 조회는 불가능하다. 이런 경우를 데이터베이스가 “열리지 않는다” 또는 “깨졌다”라고 표현을 하게 되는데 사용자로서는 최종 백업본으로 복구할 수밖에 없고 백업받지 못한 데이터들의 손실을 감수할 수밖에 없게 되는 상황으로 이어진다.

오라클 데이터베이스는 데이터의 투명성을 보장하기 위해 장애로 인한 복구 시 정상적인 복구 과정을 거쳐야만 실제 서비스에 사용할 수 있다. 이 과정에서 하나의 파일이라도 손상을 입었을 시 정상 절차가 진행되지 않는다. 초당 16,000번(또는 32,000번)의 타임스탬프를 통해 데이터의 무결성과 정합성을 관리한다. 따라서 메타 파일과 데이터 파일은 하나의 세트가 모두 존재해야지만 데이터를 찾을 수 있다. 이는 아주 높은 수준의 백업과 관리가 필요하며 관리 오류 및 기타 재해 등의 이유로 하나의 파일이라도 손상을 입으면 데이터의 손실이 발생하게 된다.

오라클은 이러한 일반 복구가 되지 않는 비상복구 상황에서 오라클 내부 엔지니어만 사용하는 Data Un-Loader(DUL) 프로그램을 이용하여 데이터 파일에서 데이터를 직접 추출하여 복구하는 방법이 있지만, 비공인 프로그램으로 데이터 복구에 대해 보장은 하지 않으며 일반 고객들이 사용하기에는 다음과 같은 제약 조건이 있다.

---

3) Data Integrity, 데이터의 정확성과 일관성을 유지하고 보증하는 것을 가리키며 데이터베이스나 RDBMS 시스템의 중요한 기능이다.

첫째는 복구 서비스를 받기 위해서는 연 22% 요금이 적용되는 라이선스 업그레이드 및 유지보수 계약인 Premier Service 계약이 되어 있어야 한다. 만약 미계약 고객이면 복구를 위해서는 라이선스 구매 후 현재까지의 산정 비용을 (계약을 맺지 않는 기간에 따라 수천만에서 수억 이상의 비용이 발생한다.) 소급해서 지불해야지만 복구 서비스를 받을 수 있다. 둘째로 오라클에서 제공하는 복구 서비스는 유지보수 계약과 관계가 없는 비공인 서비스로 복구 성공 여부와 무관하다. 즉 복구 서비스를 받기 위해 비싼 유지보수 계약 비용을 냈더라도 정작 필요한 데이터의 복구가 안 될 수 있다는 것이다. 셋째로 복구 프로그램은 비공인 프로그램으로 오라클 내부용으로만 사용되며 외부에 공개하거나 고객에게 제공되지 않는다.

본 프로젝트의 기술 개발 목표인 데이터베이스 비상복구 솔루션은 오라클 데이터베이스의 정상 가동이 안 되는 비상복구가 필요한 상황에서 데이터베이스의 물리적 구조를 이루는 시스템 파일 및 데이터 파일의 메타데이터의 분석과 이를 활용하여 실제 데이터가 존재하는 데이터 파일 내부 블록에 직접 접근하여 데이터를 추출하는 알고리즘 개발과 데이터추출 엔진의 개발을 통해 데이터 손실을 최소화하는 것을 특징으로 하고 있다.

비상복구솔루션의 국산화 개발은 데이터베이스 비상복구가 필요한 상황에서 오라클과 고가의 유지보수 계약을 맺지 못한 대부분의 중소기업을 위한 가장 합리적인 대안을 제시할 수 있게 된다.

## 2. 기술 개발 시 기대 효과

본 기술의 개발 시 첫째는 다중 백업에 드는 비용을 줄일 수 있다. 현재 IT 시스템 운영의 과정에서 복구 단계에 있다는 자체가 이미 서비스가 중단되었다는 것을 의미하며 이는 손실의 상태로 분류된다. 시스템 관리의

트렌드는 복구에서 무중단으로 옮겨갔다고 볼 수 있다. 하지만 이러한 고가용성 투자는 아직 높은 비용을 수반하게 된다. 대부분의 백업 관리자가 데이터 손실을 우려하여 1차, 2차, 3차 백업을 수행하는 것은 일반적이며 그 이상 차수의 다중 백업을 구축하는 사례도 빈번하다. 데이터 손실 가능성은 작아지지만, 구축 비용은 계속 늘어나게 된다. 비상복구 솔루션으로 다중 백업을 줄여 백업 시스템 구축 및 유지 관리 비용을 줄일 수 있다. 둘째로 오라클은 고가의 유지보수 계약 고객에 한해서만 데이터 블록 추출 프로그램(Oracle DUL, Oracle Data Un-Loader)을 이용한 복구 서비스를 제공하였으나 본 프로젝트의 기술 개발로 이 부분을 대체하게 되면 데이터베이스 유지보수 비용을 크게 줄일 수 있다. 셋째로 오라클은 데이터 블록 추출 프로그램을 11g 버전까지만 지원하고 12c 이후 최신 버전은 지원을 중단하였다. 본 기술의 개발 시 비상복구솔루션을 통해 12c 이후의 제품을 사용하는 고객들이 서비스를 그대로 받을 수 있게 된다.

### 3. 본 보고서의 구성

보고서의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기술 개발의 목표 및 개발 내용을 제시하였다. 3장에서는 개발 기술에 대한 사업화 방안을 제시하였다. 4장에서는 결론 및 시사점을 제시하였다.

## II. 기술 개발의 목표 및 개발 내용

### 1. 기술 개발 목표 및 방법

#### 가. 기술 개발 목표

본 프로젝트의 개발 대상 기술은 오라클 데이터베이스의 정상 가동이 안 되는 상황에서도 데이터베이스의 물리적 구조를 이루는 시스템 파일과 데이터 파일의 메타데이터를 조회하여 위치값을 찾아 데이터 파일 내부 블록에 직접 접근하여 데이터를 추출하는 프로세스와 복구프로그램의 개발을 통해 데이터 손실을 최소화할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하고 있다.

이를 통해서 첫째, 시스템 파일, 데이터 파일의 저장 구조와 파일 내부 블록의 자료 저장 구조를 정의한다. 둘째, 메타 데이터를 추출하여 각 저장 자료의 형식에 맞게 자료를 변환하는 알고리즘을 개발한다. 셋째, 상기의 분석 결과와 알고리즘을 활용하여 데이터 파일에서 데이터베이스로 입력할 수 있는 플랫폼 파일을 추출하는 데이터 추출 엔진을 개발한다.

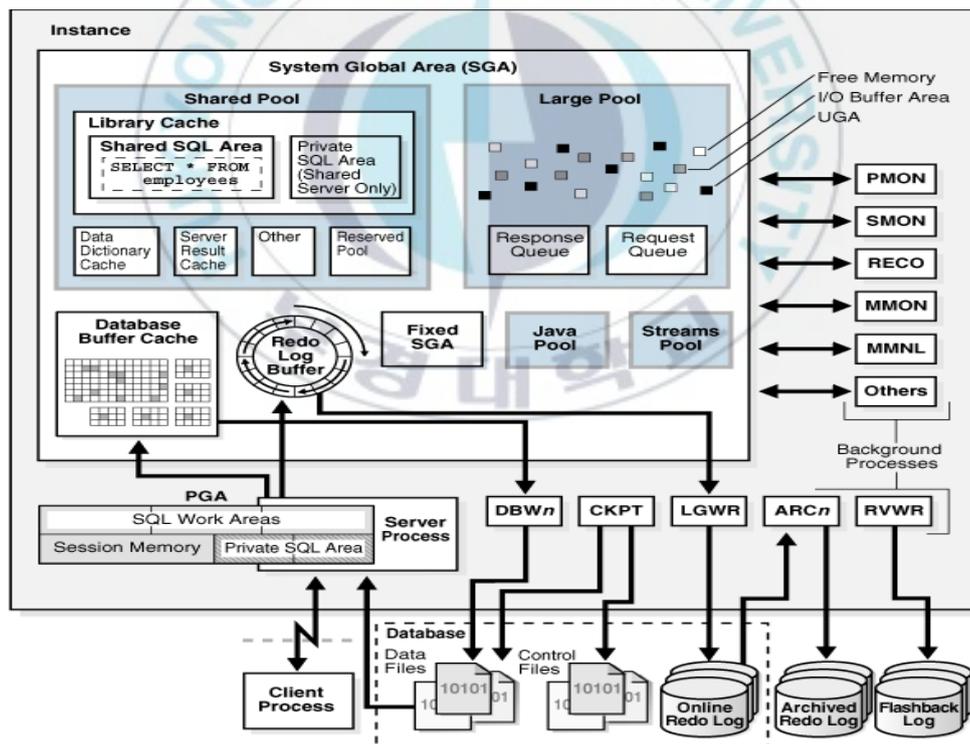
#### 나. 기술 개발 방법

첫째는 데이터베이스의 물리적 구조인 system.dbf 파일과 \*.dbf 파일의 메타데이터 분석이다. 둘째는 실제 데이터가 저장되어 있는 \*.dbf 파일의 물리적 저장 단위인 데이터 블록 구조의 분석이다. 셋째로 메타데이터 분석 결과를 기반으로 \*.dbf 파일의 블록에서 실제 데이터를 추출하여 저장하는 알고리즘 및 데이터 변환 프로세스를 개발하는 것이다. 넷째는 분석 및 개발 결과를 적용한 비상복구솔루션 프로그램의 개발이다

## 2. 기술 개발 내용

### 가. 오라클 데이터베이스

오라클 데이터베이스는 <그림2-1>에서 보듯이 프로세스와 공유 메모리 영역인 인스턴스와 디스크 영역의 여러 가지 파일들로 구성되며 각 영역은 역할에 따라 세분화되어 있다. 데이터가 저장되는 디스크 영역은 크게 데이터파일과 임시 데이터파일 그리고 로그 파일로 구성되어 있다.



<그림 2-1> 데이터베이스 인스턴스와 데이터 파일

데이터베이스의 정상 가동을 위해서는 프로세스, 메모리, 디스크의 모든 구성요소의 정상적인 작동이 필요하며 이런 구성요소들이 일부라도 제 기능을 수행하지 못하면 서비스가 중단되는 상황에 이르게 된다.

<표 2-1> 데이터베이스 데이터 관리 원칙

구 분	특 징
데이터 동시성	Data Concurrency, 데이터 동시성은 사용자들이 같은 시간에 같은 데이터에 접근할 수 있는 것을 보장하는 것이다
데이터 일관성	Data Consistency, 데이터 일관성은 자신의 트랜잭션에 의해 변경된 데이터와 다른 사용자에게 의해 변경된 데이터가 일관되게 보이는 것을 보장하는 것이다.
데이터 무결성	Data Integrity, 데이터 무결성은 데이터 블록 <sup>4)</sup> 에 대한 읽기를 절대 허용하지 않음으로 데이터의 무결성을 보장한다.

오라클 데이터베이스는 <표2-1>의 데이터 관리 원칙들을 지키기 위해 SCN<sup>5)</sup>이라는 타임스탬프를 사용하고 있는데 실제 현장에서 데이터 유실이 일어나게 되는 원인으로 디스크 장애나 사용자 실수, 해킹 등에 의한 데이터 파일의 삭제로 인한 데이터 손실도 있지만 SCN 정보의 불일치로 데이터 무결성 위배로 인한 데이터베이스 서비스 중단이 의외로 많이 일어난다. 비유하면 사막에 다이아몬드를 묻어놓은 곳의 위성 위치 정보를 잃어버린 것이나 마찬가지다. 찾을 수 없다면 잃어버린 것과 같다. 데이터는 있지만 열어볼 수 없는 이런 경우에 블록 추출 기술은 유일한 선택이 된다.

본 기술 개발을 위해서는 오라클 데이터베이스에 대한 전반적인 이해가

4) Dirty Block, 커밋되지 않은 데이터

5) System Number Change, 초당 16K 또는 32K로 시퀀스처럼 증가한다.

선행되어야 하나 본 보고서에서는 디스크 영역 중 데이터 복구에 필요한 데이터 파일과 블록을 대상으로 구조에 대한 정의와 추출 엔진 개발 시 필요한 주요 내용에 한정해 작성하였다.

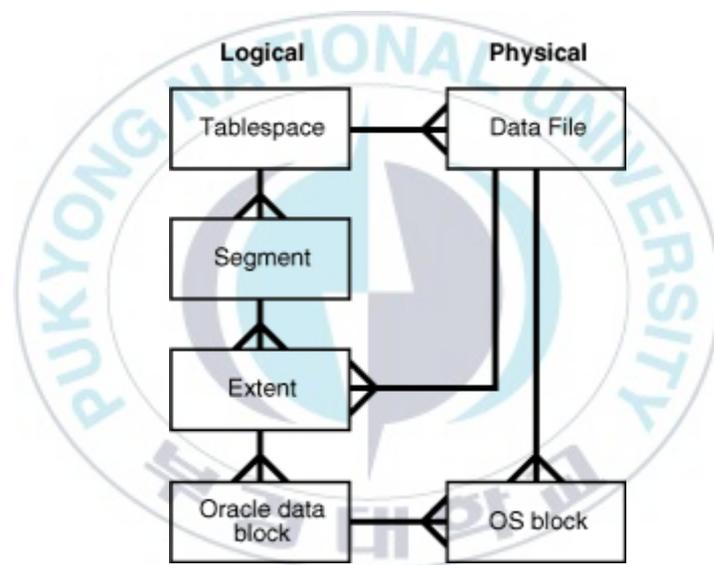
## 나. 오라클 데이터 파일

<표 2-2>에서 보듯 디스크에 존재하는 파일들이 데이터베이스의 물리적인 구조로 사용자의 데이터나 테이블, 데이터 디렉터리와 같은 데이터를 저장하는 데이터 파일, 데이터 파일의 장애나 쓰기 실패 등으로부터 데이터 파일을 다시 구성하기 위한 로그 정보를 가지고 있는 리두 로그 파일, 데이터베이스의 무결성을 유지, 검증하기 위한 컨트롤 파일 등이 있다.

<표 2-2> 데이터베이스 물리적 구조

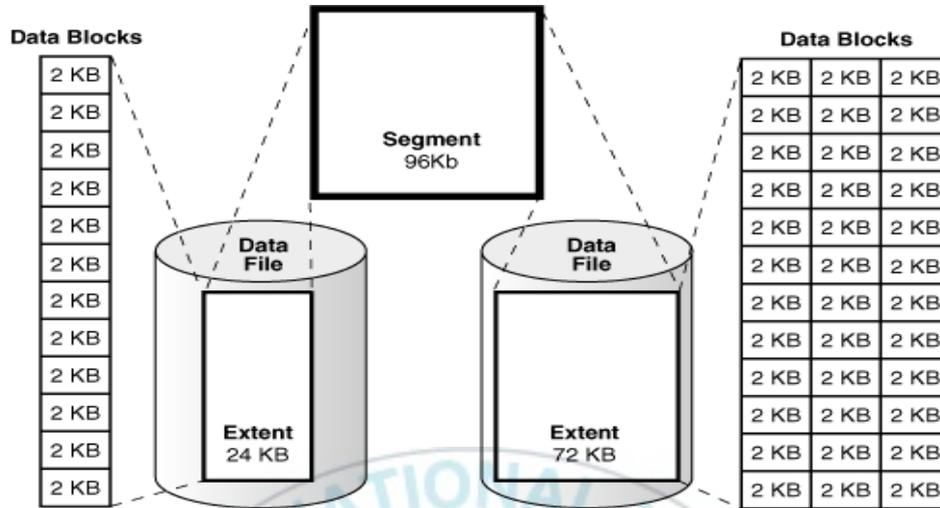
구분	특징
Data Files	오라클 데이터베이스는 하나 이상의 data file을 가지며 부족할 때 자동으로 확장할 수 있는 기능을 가진다.
Redo Log Files	오라클 데이터베이스는 2개 이상의 Redo log file을 가진다.
Control Files	DB name, data file, Redo log file 의 위치, DB 생성시간 등이 기록되어 있다. Oracle 데이터베이스는 instance 가 시작될 때마다 Database 와 Redo log file을 지정한다. 새로운 데이터파일이나 리두로그 파일이 생성되는 경우에는 control file을 자동으로 수정한다.

데이터베이스는 기존에 단순하게 파일들을 폴더로 나누어 관리하던 방식에서 발전한 형태이지만, 결국 파일들의 모음이라는 점에서는 똑같다. 그것들을 어떤 방식을 통해 관리하고 사용하느냐에 따른 차이일 뿐이다. 데이터베이스 시스템 간에도 내부적으로 파일들을 저장하고 관리하는 방식이 다 다른데 오라클은 테이블스페이스, 세그먼트, 익스텐트, 데이터 블록이라는 형태로 나누어 논리적 구조로 관리한다. <그림 2-2> 는 데이터베이스의 논리적 구조와 물리적 구조의 대응 형태를 나타낸다.



<그림 2-2> 데이터베이스 논리적·물리적 구조

오라클 테이블 세그먼트는 하나의 세그먼트 헤더와 하나 이상의 익스텐트들로 구성된다. 이 익스텐트들은 하나 또는 이상의 연속적인 블록으로 구성이 되며 각 세그먼트의 첫 번째 블록은 세그먼트 헤더가 된다. <그림 2-3>에서 데이터베이스 논리적 구조의 관계를 알 수 있다.



<그림 2-3> 세그먼트, 익스텐트, 블록의 관계

<표 2-3> 은 데이터베이스 논리적 구조의 각 요소의 특징을 설명한다.

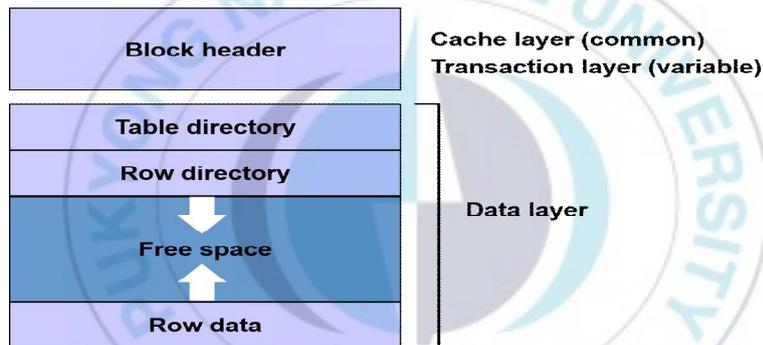
<표 2-3> 데이터베이스 논리적 구조

구분	특징
Tablespace	논리적으로 서로 관련된 데이터가 저장된 파일들을 묶어놓은 단위로 물리적인 파일과 논리적인 저장 단위를 서로 분리하는 역할을 한다. 데이터 파일 경로와 무관하다.
Segment	테이블스페이스 내에 특정 유형의 논리적 저장 구조로 할당된 영역으로 테이블, 인덱스 등의 오브젝트가 세그먼트에 포함된다. 저장공간을 가지는 오브젝트만을 세그먼트라고 하며 뷰, 시퀀스, 시노님 등은 해당되지 않는다
Extent	하나 이상의 연속된 데이터 블록의 모임으로 세그먼트에 공간을 할당하는 단위이다. 하나의 데이터 파일에만 존재한다.
Data Block	블록 크기는 최소 2KB, 최대 64KB 로 Top-Down 방식으로 헤더 정보가 증가하고 Bottom-Top 방식으로 데이터 증가한다.

## 다. 오라클 데이터 블록

오라클 데이터베이스에서 데이터를 저장하는 가장 작은 단위는 블록 단위로 데이터 파일에 있는 저장영역을 관리한다. 블록에서 데이터를 읽어내려면 시스템 파일에 있는 오라클 주요 테이블인 USER\$, TAB\$, COL\$, OBJ\$ 의 정보를 조회한다.

<그림 2-4>와 <표 2-4>에서 데이터 블록의 구조와 구성요소의 특징을 알 수 있다.



<그림 2-4> 데이터 블록 구조

<표 2-4> 데이터 블록 배치 구성요소 특징

구분	특징
Cache Layer	데이터 파일 공통 영역
Transaction Layer	트랜잭션 관련 영역
Table Directory	해당 블록에 행을 가지는 테이블에 대한 정보를 가진다
Row Directory	블록 내의 실제 행에 대한 정보를 가진다.
Row Data	테이블 데이터 또는 인덱스 데이터를 포함한다
Free Spaces	트랜잭션 입력 항목에 사용되는 영역

상세한 블록의 구성요소의 배치는 <그림 2-5>에서 확인할 수 있다.

<b>Block Header</b>	Type	Format	Filler	DBA	SCN Base	SCN Wrap	Seq	Flag	Chk Val	Filler
	Obj ID	SCN of Last Cleanout		No of ITL Slots	Free List Flag	Block Type	ITL Freelist Slot		DBA of next block on Freelist	
<b>Cache Layer</b>	ITL Index Number		Trans ID		Undo Address		...	No of Rows Affected	Committed SCN/free Space Credits	
<b>Trans Layer</b>	Table Directory				Transaction Free Lists			Row Directory		
Free Space										
<b>Rows</b>	Row Flag	Lock Byte	Column Number	Cluster Key	Col Length	Data	Col Length	Data	Tail	

<그림 2-5> 데이터 블록 구성요소 배치도

블록 구성요소의 배치도에서 각각 크기를 바이트 수로 정리한 결과는 <표 2-5>에서 확인할 수 있다.

<표 2-5> 데이터 블록 구성요소 배치도 분석

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
type	Fmt			RDBA				SCN		sen wrap		seq	Flag		
check val		Filler			vg			obj id							
				itl				Bdba							
														ntab	nrow
FF	FF	row offsets													
DATA															
DATA															
DATA														Tail	

데이터 블록의 주요 구성요소들에 대해 각 레이어별 상세 내용과 특징을 살펴보면 다음과 같다.

(1) Block header layer

Cache Layer와 Transaction Layer를 합쳐서 Block Header layer가 구성된다.

(가) Block Type

Block header layer의 주요 구성요소들을 살펴보면 Block Type은 <표 2-6>에 보듯이 숫자에 따라 해당 블록의 유형을 확인할 수 있다.

<표 2-6> 블록 타입

Block Type	의 미
1	Undo segment header
2	Undo segment block
5	Data segment header
6	Temporary table
11	Data file header

(나) Relative Database Address(DBA)

DBA는 4 byte 크기의 블록 정보인데 블록의 일관성을 검사, 유지하는데 사용된다. DBA는 File number와 Relative block number로 나뉘게 된다. File number는 v\$datafile 뷰에서 file# 컬럼값에서 알 수 있으며 테이블 스페이스와 연관된 파일의 번호를 나타내고 있고 Relative Block Number는 데이터 파일에 있는 데이터 블록의 블록 번호를 나타내고 있다.

데이터베이스에서 어떤 두 블록이 있다고 할 때 같은 File Number를 가질 지라도 그 블록들은 각각 고유한 block number를 가지고 있다.

(다) SCN

마지막으로 변경된 블록에서의 system change number. v\$database view의 checkpoint\_change# 칼럼에서 확인할 수 있다. low-order 4 bytes는 SCN base라고 하고, high-order 2 bytes는 SCN wrap이라고 부른다.

(라) SCN sequence number

같은 SCN에서 어떤 블록에 각 변경이 이루어진 것에 대해 증가한 sequence number. sequence number가 새로 써지면 새로운 SCN이 할당된다.

(마) Check value

선택적인 블록 구성요소이고, 블록이 쓰여질 때 check value는 db\_block\_checksum 파라미터에 의해 설정되고 없어진다. 블록이 현재 읽혀질 때 파라미터값이 TRUE이면 이 값은 검증된다. 이 값은 항상 시스템 테이블 스페이스에서 블록들에 대해 검사하고 계산한다.

(바) Tail

이 값은 sequence number와 block type 그리고 SCN의 low-order 2 bytes로 값이 설정되는데, 이 tail이란 부분은 블록이 읽혀질 때면 언제든지 block header와 tail의 일관성을 검사 하게 된다. 이것은 핫백업시 규칙적으로 분할된 블록에서 block corruption을 보호한다.

## (2) Cache layer

Cache layer에는 ITL 슬롯의 수, 인덱스 블록의 플래그, 사용 가능목록에 대한 정보를 가지고 있다.

### (가) Interested Transaction List

ITL은 블록에서 가장 최근의 몇몇 트랜잭션들의 기록을 유지하기 위한 하나의 배치라고 할 수 있다. ITL은 트랜잭션 식별자 즉, 번호를 가지고 트랜잭션이 끝날 때까지 락이 걸린 로우를 기록하는데 쓰이게 된다. 크기는 기본적으로 1이고 INITRANS와 MAXTRANS 파라미터 값에 의해 결정된다. 얼마나 많은 동시 DML 구문 실행을 통제하는 ITL의 수는 하나의 블록에서 발생할 수 있다. 만약 해당 블록에 충분한 공간이 있고 더 많은 entries가 필요하게 된다면 ITL의 크기는 MAXTRANS 만큼 커지게 된다

## (3) Transaction layer

Transaction layer는 실제 ITU 값이나 INITRANS, MAXTRANS 값에 의해 결정되는 값, Undo address 정보, status flag, 이 트랜잭션에 의해 영향을 받는 로우의 수, free space credits 값들의 정보를 가지고 있다. free space credits는 커밋이 실제로 일어날 때까지 update 나 delete에 의해 비워지게 되는 공간을 잡고 있다.

### (가) Table directory

테이블 디렉터리는 이 데이터 블록에서 로우들을 가진 테이블을 추적한다. 즉, 하나의 CLUSTER에 포함된 테이블들의 정보를 나타낸다. CLUSTER가 되지 않으면 Table directory 정보는 없게 된다.

(나) TFL(Transaction free lists)

분할된 구조로서 블록에 저장되고 외부 파라미터에 의해 통제되지 않는다. 오라클은 세그먼트 당 최소 16개를 암묵적으로 생성한다. 각 TFL은 각 하나의 트랜잭션에만 관여한다. 만약에 TFL의 한계값에 도달하면 트랜잭션은 TFL이 풀릴 때까지 기다린다. 이런 활동들은 V\$WAIT, V\$TRANSACTIONS 에서 볼 수 있다.

(다) Row directory

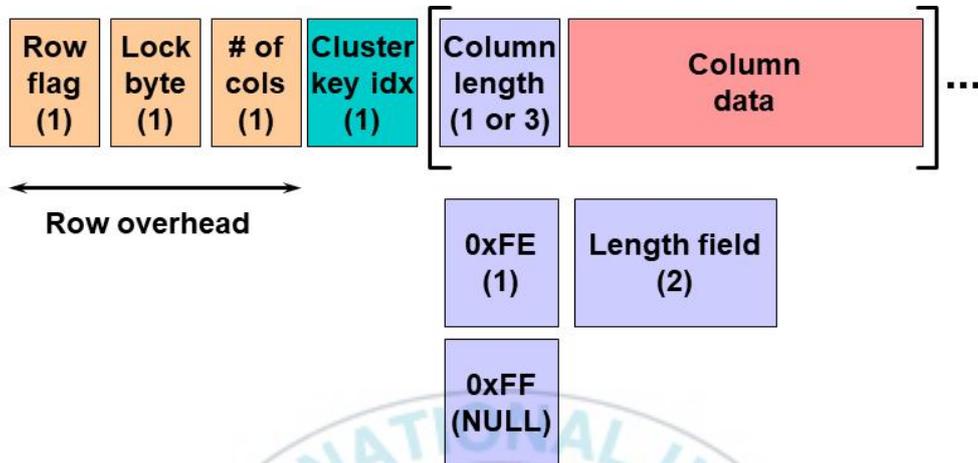
데이터 블록에 저장된 로우에 관한 정보들을 가지고 있다.

(4) Rows layer

로우 데이터는 블록에서 Free space의 하단 부분에서 위로 채워지게 된다. 로우의 정적인 부분은 row flag, lock byte(이 로우를 찾고있는 ITL entry), 해당 로우의 컬럼수 그리고 cluster key indicator로 구성되어 있다. 동적 부분으로 컬럼의 길이( 컬럼 길이가 254byte 이하이면 1byte, 크면 3byte), 실제 컬럼의 데이터로 구성되어 있다. null value는 저장되지 않고 하나의 덤프를 읽을 때 다음 로우는 다른 row flag의 존재 때문에 알게 되어야 한다.

**라. 오라클 행(Oracle Row)**

테이블 또는 클러스터의 Row Data는 전체 행이 단일 데이터 블록에 맞는지 아닌지에 따라 일련의 행 조각으로 저장된다. 행 조각은 Row Flag, 활성화된 트랜잭션 여부, Lock Flag, Column 수에 대한 정보를 가지고 있다.



<그림 2-6> 행 구조

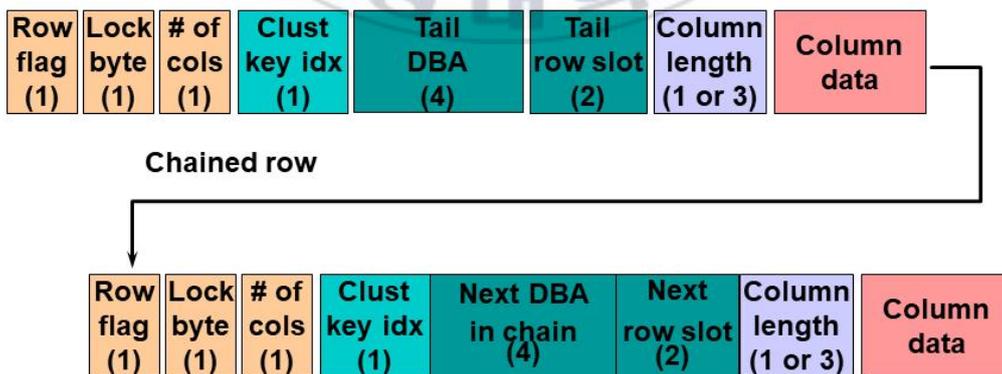
<그림 2-6>의 형태로 row 의 자료가 저장되어 있으며 row flag 및 기타 자료가 일렬로 정리된다. column size에서 첫 번째 byte가 0xFE 이면 3 bytes를 의미하며 첫 번째 bytes를 제외한 나머지 2byte가 column 크기를 나타내고 0xFF 는 Null을 의미한다. 또 column data에서 data의 마지막에는 0x00이 들어가며 trailing Null은 없다. Column size와 column data 는 반복된다

Row Flag의 값마다 Row의 상태에 대한 정보를 가지고 있으며 각각 의미하는 것은 <표 2-7>에 정리하였다.

<표 2-7> 로 플래그의 의미

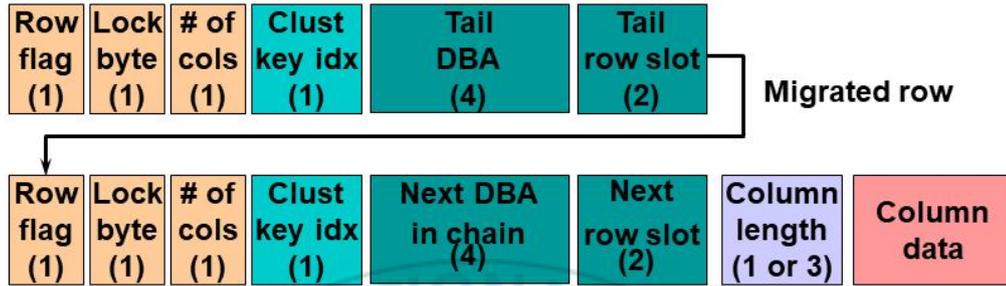
Row Flag(1byte)	의 미
0x80	Cluster Key
0x40	Cluster Table Member
0x20	Row Header : Row의 시작임을 확인
0x10	Delete Row : 삭제된 자료이며 data 추출 시 무시
0x08	First data : 하나의 row가 현재 block 내에서 저장되어 있음
0x04	Last data : 첫 칼럼에서 마지막까지 저장되어 있음
0x02	continue from Previous : row migration에서 나타나는 flag
0x01	continue in next piece

<그림 2-7>은 단일 데이터 블록에 모두 들어가지 않는 경우 행 조각을 다른 데이터 블록에 배치하고 묶게 된다. 이것을 Chained Row 라고 한다.



<그림 2-7> 체인드 행

<그림 2-8>은 업데이트로 인해 행 길이가 증가했을 때 저장공간이 부족한 경우가 발생하는데 원래 정보를 기존 블록에 남겨두고 실제 데이터는 다른 블록에 저장하게 된다. 이것을 Migrated Row 라고 한다.



<그림 2-8> 마이그레이티드 행

#### 마. 숫자 형 데이터 변환 분석

오라클에서 실제 숫자가 변환되어 데이터 파일에 저장되므로 파일 추출 시에는 변환된 데이터를 다시 실제 숫자로 변환시켜주는 과정이 필요하다.

<[length]>,sign bit/exponent,digit1,digit2,……digit20

exponent byte : 최상위 bit 가 0 이면 음수

최상위 bit 가 1 이면 양수

exp값이 128이 넘는 경우 지수의 값이 바뀐다.

숫자의 경우 byte 값이 00이면 data가 없는 것으로 간주하기 때문에 실

제 숫자 +1 로 저장된다

0x01 --> 0

0x02 --> 1

**변환 식은 data 값 - 1**

만약 숫자 값이 100이면

exp: 194

data : 0x01, 0x00

음수의 실제 값은 101-data 값 형식이다,

즉 값이 -1 이면 data 에는 100(0x64) 가 저장된다

오라클 데이터베이스에서 number type은 별도로 소수점이 있는 자료인지 아닌지 구분하지 않는 부동소수점 방식으로 정의된다. 따라서 앞에서 작성한 소수점 처리를 하기 위해서는 실제 저장된 exp 의 값을 기준으로 하지 않고 다른 방법으로 계산하여야 한다. 계산 시 exp를 계산하고 exp 의 값은 상태(>=0)를 기준하여 계산 종료로 하지 않고 실제 data 길이로 구현한다. 즉 loop문을 실행할 때 exp 의 값을 감소시키고 data length 만큼 자료 loop를 실행한다. 이때 1byte 는 exp byte 이므로 실제 loop 실행 횟수는 length - 1 만큼으로 한다.

오라클에서 사용하는 숫자형 자료의 data 영역 값은 다음과 같다.

0x01 ~ 0x64

0x65 --> 사용하지 않음

0x66 --> trailing byte ( 음수의 끝을 표현)

data 값에 102(0x66) 이 있는지 확인하고 loop문에서 저장 data 값이 102 이면 data 의 끝으로 보고 loop 문을 종료하는 routine을 추가한다.

### 3. 기술 개발의 평가 방법 및 평가항목

<표 2-8>에서 보듯이 개발 기술의 정량적 평가항목은 데이터추출 건수와 데이터 버전 지원의 종수를 평가항목으로 선정하였다.

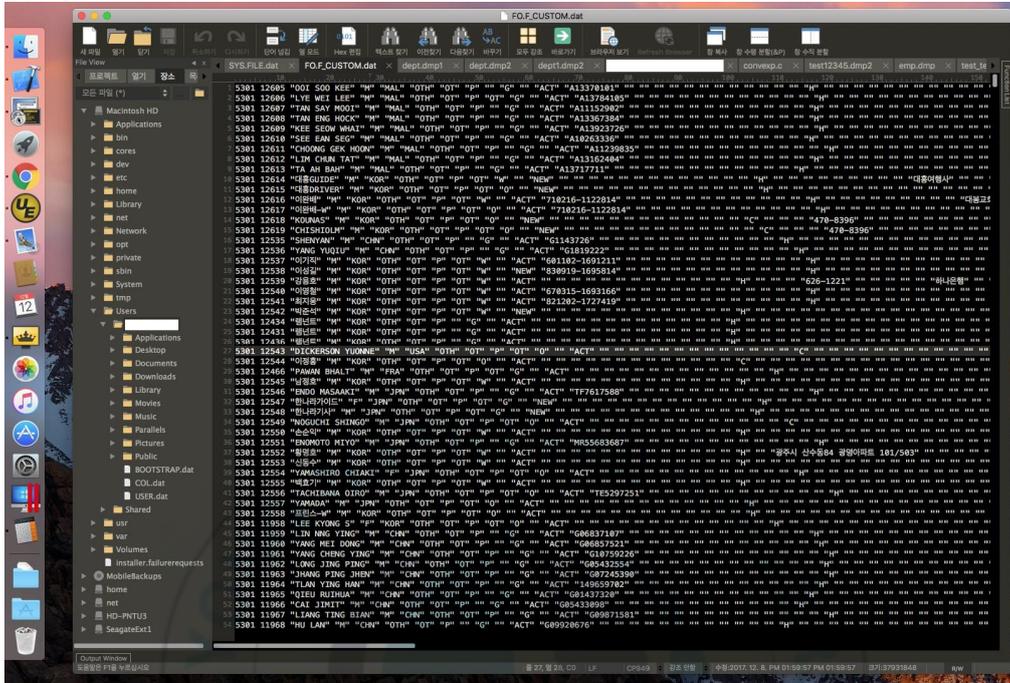
첫 번째 평가항목은 자체테스트로 암호화되어 있지 않은 100,234건의 행을 가지고 있는 실제 데이터 파일을 대상으로 첫 번째로 리눅스 운영체제와 인텔 제온 서버 조합, 두 번째로 HP-UX 운영체제와 인텔 아이테니엄 서버 조합, 세 번째로 일반 개인용 PC 환경, 네 번째로 맥OS 등 4종류의 각각 다른 파일시스템과 서버시스템 환경에서 추출 테스트하였다. 테스트 결과 모든 시스템 환경에서 100,234건의 데이터를 손실 없이 추출하여 목표치였던 50,000건을 달성하였다.

두 번째 평가항목은 가상의 데이터를 오라클 데이터베이스 버전별로 생성하여 8, 8i, 9i, 10g, 11g, 12c 등 6종에서 오류 없이 모든 데이터가 무손

실 추출되는 것을 확인하여 4종 이상인 개발 목표치를 달성하였다.

<표 2-8> 기술개발 정량적 평가항목

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	전체항 목 에서 차지하 는 비중 (%)	세계최고 수준 보유국/ 보유기업 ( / )	연구 개발 전 국내 수준	개발 목표치	평가방법
			성능수준	성능수준		
1. 데이터 추출	개	50%	미국/오라 클 (100% 데이터 무손실 추출)	없음	50,000개 이상	자체테스트
2. 데이터베이스 지원 버전	종	50%	미국/오라 클 (8i,9i,10g,11 g 4종)	없음	4종 이 상 (8i,9i,10g ,11g,12c.)	자체테스트



<그림 2-9> 데이터 복구 완료 화면

### Ⅲ. 개발 기술에 대한 사업화 방안

#### 1. 시장 규모 및 전망

한국데이터진흥원의 2017년 데이터산업 백서에 따르면 2016년 국내 데이터산업 시장 규모는 <그림3-1>에서 보는 것처럼 13조 6,832억 원으로 2015년 대비 2.5% 성장했으며, 2010년 이후 연평균 증가율 8.0%로 매년 꾸준한 성장세를 유지하는 것으로 나타났다. 부문별로는 2016년 데이터솔루션 시장이 1조 4,876억 원, 데이터 구축·컨설팅 시장이 5조 5,651억 원, 그리고 데이터 서비스 시장이 6조 6,305억 원으로 조사됐다. 부문별 비중으로는 2016년 기준으로 데이터 서비스 시장이 48.5%로 가장 큰 비중을 차지했고, 이어서 데이터 구축·컨설팅 시장이 40.7%, 데이터솔루션 시장이 10.9% 순으로 나타났다.



출처: 「2016년 데이터산업 현황 조사」, 미래창조과학부·한국데이터진흥원, 2016. 4(이하 동일)

<그림 3-1> 2010년~2016년 데이터산업 시장 규모

데이터솔루션 시장은 크게 데이터 수집, 데이터 설계, DBMS, 데이터 관리, 데이터 품질, 데이터 분석, 데이터 플랫폼의 7개 중분류<sup>6)</sup>로 구분하고 있

다. <표3-1>에 의하면 DBMS 분야가 40.4%인 6,005억 원으로 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 빅데이터, 사물인터넷(Internet of Things, IoT), 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 등 ICT 환경 변화에 따른 지능정보사회의 도래는 데이터산업 시장 성장을 이끄는 주요 동력이 될 것이며, 이에 향후 데이터산업은 2020년까지 연평균 증가율 3.5%의 성장세로 16조 원대 시장 진입이 임박할 것으로 전망된다.

<표 3-1> 데이터솔루션 중분류별 시장 규모

구분	2010 년	2011 년	2012 년	2013 년	2014 년	2015 년	2016 년
데이터수집	448	570	617	622	1,076	1,115	1,178
데이터설계	129	136	151	166	202	207	217
<b>DBMS</b>	<b>3,169</b>	<b>4,272</b>	<b>5,301</b>	<b>5,488</b>	<b>5,502</b>	<b>5,272</b>	<b>6,005</b>
데이터관리	1,237	1,516	2,075	2,489	3,446	3,574	3,826
데이터품질	686	949	942	855	883	918	923
데이터분석	1,056	1,274	1,401	1,169	1,121	1,157	1,160
데이터플랫폼	-	-	-	-	1,389	1,426	1,576
데이터솔루션전체	6,725	8,717	10,487	10,789	13,619	14,124	14,876

(단위:억 원, 한국데이터진흥원 2017 데이터산업백서)

비상복구솔루션은 현재 유사 솔루션이 없어 정확한 시장 규모의 파악이 어려우나 솔루션의 특성상 데이터솔루션 영역 중 DBMS 매출과 비례하고 관련 업체에 따르면 약 0.5%<sup>7)</sup>로 조사되었으며 이를 기반으로 국내 장애 복구 솔루션 시장 규모는 30억 으로 추정할 수 있다.

6) 세부영역별 자세한 내용은 2016년 데이터산업 현황 조사(미래창조과학부·한국데이터진흥원, 2016. 4) 상의 데이터산업 분류체계를 참고하기 바람

7) 아크시스(주)의 5년간의 매출 자료를 기준으로 하였을 때 연평균 100개 고객사에 30억 매출 기준, 장애 복구 금액은 1,500만 원, 약 0.5% 비율로 산출되었다.

## 2. 선행 기술 개발 현황

### 가. 해외 기술 사례

<표3-2>에 보듯이 국외의 데이터베이스 복구솔루션은 미국의 오라클에서 개발한 Oracle DUL(Oracle Data Un-loader) 과 중국의 ParnassusData의 PRM DUL 이 있다.

국내의 경우 데이터베이스 비상복구솔루션으로 시장에 출시되어 있는 제품은 없으며 오라클에서 Oracle PS(Premium Service) 계약 고객에게 필요한 경우 오라클 자사 엔지니어를 통해서만 Oracle DUL 복구 서비스를 지원하고 있다. Oracle DUL 은 11g<sup>8)</sup> 버전까지만 지원되며 이후 버전의 지원 계획은 중단된 거로 확인되었다.

<표 3-2> 해외 데이터베이스 복구 솔루션 현황

국가	제조사	제품명	사용기술	비고
미국	Oracle	Oracle DUL	데이터 블록 추출	내부용 비공인
중국	ParnassusData	PRM DUL	데이터 블록 추출	온라인판매

### 나. 국내 기술 사례

<표 3-3>를 보면 오라클 데이터베이스 파일 복구에 대한 국내 지식재산

8) 11g 버전은 2007년 출시되었으나 2019년 현재까지도 가장 많이 사용되고 있는 버전이다. 공식적인 기술지원 및 패치 개발은 2018년 1월로 종료되었다.

권 현황은 1건이 등록되어 있다.

<표 3-3> 국내 데이터베이스 복구 관련 지식재산권 현황

지식재산권명	출원인	등록여부	출원국/ 출원(등록번호)
오라클 데이터베이스에서 데이터를 복원하는 방법 및 장치	고려대학교 산학협력단	등록	한국/ 10-1547466

#### 다. 기술개발 차별화 및 선행 특허회피 전략

고려 대학교산학협력단의 "오라클 데이터베이스에서 데이터를 복원하는 방법 및 장치"의 특허의 요약은 "오라클 데이터베이스에서 데이터를 복원하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 데이터 복원 장치가 데이터베이스로부터 시스템 파일을 입력받고, 시스템 파일에 포함된 시스템 테이블을 조회하여 시스템 파일 내의 하나 이상의 테이블들에 대한 스키마 정보를 도출하고, 스키마 정보에 기초하여 하나 이상의 테이블 중 삭제된 테이블을 선별하고, 선별된 테이블의 오브젝트 ID를 통해 삭제된 레코드를 포함하는 데이터 블록을 검색하여 도출하며, 도출된 데이터 블록에서 삭제된 레코드를 식별하여 추출함으로써, 삭제된 레코드를 복구한다." 으로 본 기술 개발과 다른 점을 살펴보면 다음과 같다.

<표3-4>에 보듯이 선행 특허와 본 개발기술의 가장 큰 차이점은 복구의 목적이다. 선행 특허는 삭제된 레코드를 추출하는 것을 목적으로 하고 있고 본 개발기술은 유효한 모든 레코드를 대상으로 한다. 또 다른 점은 선행 특허는 추출결과물이 CSV(Comma-Separated Values) 파일 형식이지만 본 개발기술은 CSV 외 오라클 데이터베이스에서 별도의 도구 없이 데이

터를 업로드 가능한 덤프 파일(\*.dmp) 형태로 추출된다는 점이다. 그리고 최신 버전인 선행 특허가 지원하는 데이터베이스 버전이 9i, 10g, 11g 까지만 지원하는 데 반해 본 개발기술은 기존 버전에 최신에 출시된 12c까지 지원 범위를 확대하였다.

특허회피 전략은 이러한 데이터 블록에 직접 접근하여 데이터를 추출하는 기술의 방식이 같아 특허 침해의 여지가 있지만, 선행 특허는 특허의 기본 요소인 신규성(특허법 제29조 제1항 각호), 진보성(특허법 제29조2항)에 비추어볼 때 세계주의 원칙이 적용되는 부분으로 미국에서 이미 시행된 기술로서 복구에 사용된 기술은 공개된 오라클 문서에서 모두 찾을 수 있고 Oracle DUL 이나 PRM DUL 의 해외 제품과 비교 시에도 같은 기술의 사용에 해당 되어 신규성과 진보성을 모두 갖추지 못해 특허 무효가 될 가능성이 아주 크다고 판단된다.

본 기술개발의 의의는 이중, 삼중의 백업, 재해복구센터와 안정성이 높은 고가용성 엔터프라이즈 시스템으로 무장한 대기업과 달리 보급형 서버와 스토리지에 데이터를 저장할 수밖에 없는 국내 중소기업에 데이터를 볼모로 엄청난 비용을 청구하는 외국계 기업에 맞서 합리적인 비용의 대안을 국산 기술로 제공할 수 있다는 데 있다.

<표 3-4> 선행 특허와 개발 기술 비교

구분	선행 특허	개발기술
사용 목적	데이터 포렌식	데이터 복구
메타 정보 취득	시스템파일 OBJ\$,C_OBJ#테이블	시스템파일 OBJ\$,C_OBJ#테이블
추출형식	CSV	CSV, DMP
복구대상	삭제 레코드	모든 유효한 레코드
지원버전	9i,10g,11g (3종)	8,8i,9i,10g,11g,12c(6종)

### 3. 시장세분화 및 목표 시장 선정

데이터베이스 비상복구솔루션은 기존 시장에 없었던 새로운 분야의 솔루션으로 경쟁 우위 확보, 마케팅 기회 발견, 가격경쟁 완화 등을 위해 시장 세분화와 목표 시장 선정을 통해 마케팅 전략을 수립하였다.

데이터베이스 복구솔루션의 목표 시장 선정에 있어 데이터의 중요도는 매우 높으면서 상대적으로 백업이나 재해 복구시스템에 대한 투자 여력은 높지 않은 고객군을 선정하여 한정적인 자원을 최대한 집중하는 것이 중요하였다. 제조, 공공, 교육, 의료, 유통, 물류, 금융 등의 주요 산업군 중 이러한 특징을 가진 세분 시장은 의료 부문 중 중소형 병원이라 할 수 있다.

개인정보보호법과 국민건강보험법에서 확인할 수 있듯이 의료기관의 데이터 보호의 의무는 강제적이고 매우 높은 수준이며 데이터 손실 시 법적 책임이 뒤따를 수 있다.

**<개인정보보호법 제73조(벌칙) : 일부 개정>**

○ 개인정보 처리자가 민감정보나 개인정보 등의 분실·도난·유출·위조·변조·훼손에 대한 안전성 확보 조치를 취하지 않은 경우(제23조제2항, 제24조 제3항, 제25조제6항, 제29조), 개인정보 정정삭제요청 요구를 수행하지 않은 경우(제36조제2항), 정보주체의 개인정보 처리의 전부 정지 혹은 일부 정지 요구를 수행하지 않은 경우(제37조제2항)의 벌금을 1천만 원에서 2천만 원으로 증액

**<국민건강보험법>**

제96조의2(서류의 보존) ① 요양기관은 요양급여가 끝난 날부터 5년간 보건복지부령으로 정하는 바에 따라 제47조에 따른 요양급여비용의 청구에 관한 서류를 보존하여야 한다. 다만, 약국 등 보건복지부령으로 정하는 요양기관은 처방전을 요양급여비용을 청구한 날부터 3년간 보존하여야 한다.

데이터 보호를 위한 투자는 중소형 병원에게는 매우 큰 부담이라고 할 수 있다. 따라서 다른 산업군보다 데이터 보호에 대한 투자 여력이 없는 중소형 병원이 데이터복구솔루션의 가장 큰 혜택을 볼 수 있어 판매 가능성이 가장 큰 시장이라 할 수 있다.

<표 3-5>에서 보면 상급종합병원의 경우 시스템의 업무 연속성에 대한 요구가 높으므로 IT 인프라의 규모가 크고 다중 백업 및 재해 복구에 잘 대비가 되어 있어 데이터베이스 복구솔루션에 대한 필요성은 낮다.

의원급의 경우 전문적인 서버시스템을 도입하기보다는 일반 PC 환경에서 시스템을 운영하고 있고 오라클 데이터베이스를 사용하는 경우도 적은 편이다.

종합병원, 병원급, 요양병원의 경우 5~20식 규모의 서버시스템을 운용하며 다중 백업 및 재해 복구에 대한 투자 규모를 고려할 때 복구솔루션에 대한 필요성이 가장 높은 고객군이라 할 수 있다.

복구솔루션의 구매력과 필요성을 고려할 때 상급병원과 의원급 의료기관보다 병원과 종합병원, 요양병원을 목표 시장으로 선정하여 공략하는 안을 선택한다. 특히 지역 레퍼런스에 민감한 의료기관 특성을 고려하여 지역별 거점 공략 병원을 선정한 후 무상 시범 운영을 통해 솔루션 도입 효과를 홍보한다.

<표 3-5> 종별 의료기관 인프라 현황 비교

종별 의료기관	운영 서버 규모	다중 백업	복구솔루션 구매력	복구솔루션 필요성
상급종합병원	20식 이상	3차 이상	충분	낮음
종합병원	5~20식	2차 이상	충분	높음
병원급	5식 이하	2차 이상	충분	높음
요양병원	5식 이하	1차 이상	보통	높음
의원급	2식 이하	1차 이하	낮음	낮음

<표3-6> 에 보듯이 지역별, 병원 종별 목표 시장의 데이터는 보건복지부에서 제공하는 보건의료빅데이터개발시스템의 자료에서 확인할 수 있는데 전국 기준 3,353개의 데이터베이스 비상복구솔루션의 잠재 고객이 존재

한다.

<표 3-6> 2019년 요양기관 개설 현황

지역	병원	요양병원	종합병원	전체
서울	223	120	44	387
부산	139	188	25	352
인천	61	72	16	149
대구	109	64	10	183
광주	79	64	20	163
대전	49	52	9	110
울산	41	42	8	91
경기	270	340	58	668
강원	45	34	14	93
충북	38	52	12	102
충남	43	91	11	145
전북	77	85	11	173
전남	76	85	22	183
경북	76	119	20	215
경남	138	147	24	309
제주	7	10	6	23
세종	1	6	0	7
전체	1,472	1,571	310	3,353

<출처 : 보건의료빅데이터개발시스템, 2019년 03월 기준>

## 4. 판매 활성화 방안

### 가. 중소형 병원 전문 솔루션

데이터베이스 복구솔루션 개발 참여사인 아크시스(주)는 부산, 경남 지역을 기반으로 오라클 데이터베이스 판매 및 기술지원과 데이터베이스 연계 솔루션 사업을 주로 하고 전 산업군의 다양한 고객을 보유하고 있으며 고객사 수로는 중소병원 고객이 가장 많다. 즉 중소병원을 대상으로 한 마케팅에서 다른 고객군에 비해 효율적인 접근을 할 수 있다.

중소형 병원에 대한 접근이 쉽다는 장점을 활용하여 의료기관 전문 데이터 복구솔루션으로 프로모션 및 마케팅을 기획하고 지역별 주요 병원을 대상으로는 무상 공급을 통해 레퍼런스에 민감한 의료 시장에서 영역을 확보해 갈 계획이다.

### 나. 권역별 전문업체와 협력

권역별로 해당 지역에서 기술력을 인정받아 고객과 신뢰 관계를 형성하고 다수의 고객사를 확보한 오라클 데이터베이스 기술지원 파트너를 총판업체로 지정하여 라이선스 판매와 기술인력 지원을 받아 판매 활성화를 끌어낸다.

### 다. 온라인 홍보

제품 개발 완료 시 온라인판매를 통해 홍보 및 잠재 고객의 확대를 가져올 계획이다. 데이터베이스 카페와 IT 교육 학원 등을 통한 바이럴 마케팅

도 연계하여 온라인을 통한 판매 및 홍보 효과를 기대할 수 있다.

## 라. 추가 서비스 결합 및 과금 방식 변화

데이터베이스 비상복구솔루션은 제품의 특성상 데이터 유실 등 큰 장애 상황이 일어나야만 매출이 발생하는 구조로 대상 고객보다 실제 매출 발생 비율은 낮다고 볼 수 있다.

그러므로 서비스 판매 방식의 변화를 주어서 기존의 데이터베이스 기술 지원 서비스와 결합하여 매월 일정 금액의 구독료를 청구하는 형태의 계약을 제안한다. 장애가 없는 경우에도 데이터베이스 유지보수 및 컨설팅 자문의 서비스를 받을 수 있어 새로운 제품에 대한 거부감을 낮추고 기존 유지보수 서비스에 추가하는 형태로 받아들이게 하여 판매를 쉽게 한다.

클라우드 기반의 원격지 백업도 데이터베이스 비상복구솔루션과 합하여 제안될 경우 시너지 효과가 가장 큰 추가 서비스 형태가 된다. <표3-7>에 보듯이 병원 규모에 따른 업무 연속성 계획<sup>9)</sup>을 고려할 때 중소형 병원에서는 완전한 클라우드 EMR로 대체 되기 전까지 상당 기간은 웹 사이트, 콜드 사이트가 실질적인 재해 복구의 대안이라 볼 수 있기 때문이다.

---

9) 업무연속성 계획(BCP, Business Continuity Plan) : 재해 및 재난에 대하여 정보시스템 뿐 만 아니라 조직 구성원, 사무공간, 중요 문서와 같은 물리적인 비정보자산을 포함하여 업무영역까지 포괄하는 전사적 측면에서의 재해관리를 다루는 계획입니다.

<표 3-7> 업무연속성 계획에 따라 재난복구센터 유형

유형	업무연속성	규모
미러 사이트 (Mirror Site)	주 센터와 동일 수준의 IT 자원을 보유하고 주센터와 복구센터 모두 액티브(Active) 상태로 실시간 동시 서비스 제공	대형
핫 사이트 (Hot Site)	주 센터와 동일 수준의 IT 자원을 보유하고 복구센터 시스템 대기상태. 실시간 미러링. 일반적으로 재해 1~4시간 이내에 복구센터 시스템의 액티브(Active) 전환 가능	중대형
웜 사이트 (Warm Site)	중요 IT 자원만 보유. 수시간~1일 주기 데이터 백업	중소형
콜드 사이트 (Cold Site)	IT 자원 보유하지 않거나 최소규모 보유. 데이터, 원격 보관. 수 일~수 주 간격으로 원격지에 데이터 백업	소형

## 5. 연도별 예상 매출액

제품 출시에 따른 연도별 예상 매출액은 <표 3-8>과 같다

<표 3-8> 제품 출시에 따른 연도별 예상 매출

구분		사업화 연도			
년도		2019년	2020년	2021년	2022년
사업화제품		DB응급복구 솔루션	DB응급복구 솔루션	DB응급복구 솔루션	DB응급복구 솔루션
판매 계획	매출 (백만원)	20	50	100	300
	수출 (백만원)	0	0	0	0
	합계	20	50	100	300

## VI. 결론

### 1. 개발 결과 요약

본 프로젝트 보고서는 데이터베이스 비상복구솔루션 개발과 이를 활용한 사업화 방안에 대하여 작성하였다. 비상복구솔루션에 사용된 데이터 블록 추출 기술은 해외 기술이 주를 이루었고 국내 기술로 된 제품 출시는 이루어지지 않았다.

기술개발 결과로 시스템 파일, 데이터 파일의 저장 구조와 파일 내부 블록의 자료 저장 구조를 정의하였고, 정의한 결과를 기반으로 데이터 파일에서 메타 데이터를 추출하여 저장 자료의 형식에 맞게 자료를 변환하는 알고리즘을 개발하였다. 상기의 분석 결과와 알고리즘을 활용하여 데이터 파일에서 데이터베이스로 입력할 수 있는 플랫폼 파일을 추출하는 데이터 추출 엔진을 개발하여 기술 개발의 정량적 평가 항목을 모두 달성하였다.

사업화 방안에서는 솔루션과 서비스가 같이 공급되는 형태로 서비스 공급의 형태를 가지며 서비스 상품에 대한 수요 관리 전략을 기초로 목표 시장 선정과 세분화 단계를 거쳐 판로 확보와 마케팅 전략을 수립하였다. 복구솔루션의 특성으로 고객의 장애를 기대하고 기다리는 수동적 대응 형태보다 추가적인 데이터베이스 관리 서비스와 결합하여 적극적인 마케팅을 가져갈 수 있도록 계획을 수립하였다.

데이터베이스 비상복구솔루션 제품은 라이선스 키 관리 모듈을 추가하여 프로그램 등록 과정을 거쳐 출시할 예정이며 사전 제품 홍보를 위해 <그림4-1>의 홍보 브로셔를 기획 및 디자인하였다.

# BLOCK SPUIT

데이터베이스 운영의 첫 번째는 백업이며 DBA의 최우선 임무이기도 합니다. 현대 IT 시스템에서 데이터베이스의 크기는 기하급수적으로 커지고 있어 백업에 대한 비용은 점차 증가하고 있습니다. 이를 위해 사본치 유지법, 저장 공간 부족, 백업 완료, 하드웨어 장애 등 다양한 백업이 가능해야 할 필요가 있습니다.

오늘날 데이터베이스는 복구용 위해 RMAN이 제공되지만 데이터베이스가 장애로 복구되는 환경에서는 복구가 가능합니다. 현대 데이터베이스 장애로 항상 복구를 할 수 없는 상황에서 백업본에서 스냅샷을 생성하면 데이터의 중요성이 감소하고 이는 이러한 이유로 이어집니다.

블록 스프이트는 이러한 상황을 해결할 수 있는 최후의 수단인 데이터베이스 비상복구솔루션입니다.

## 블록 스프이트 필요성

- 01 데이터 복구
- 02 DB 문제
- 03 사정 복구
- 04 백업 검증

### 블록 스프이트 활용

- 01 데이터 복구**  
블록 스프이트는 백업 없이 손상된 데이터베이스를 완전히 복구할 수 있는 기능이 있습니다. 장애 발생 시 신속한 복구로 운영을 유지할 수 있습니다.
- 02 DB 문제**  
블록 스프이트는 백업본만으로 데이터베이스를 생성하여 기존 문제 DB 생성에 걸리는 시간을 단축할 수 있습니다.
- 03 사정 복구**  
제한된 사정 복구만 가능한 오늘날 데이터베이스를 DB 복구를 활용하여 복구할 수 있습니다.
- 04 백업 검증**  
유리한 백업 확인을 위한 복구 결과 확인을 위한 백업 검증 기능을 통해 백업 소스의 정확성을 확인할 수 있습니다.

## 블록 스프이트 주요 기능

- 복구대상**  
시스템 파일, 데이터 파일
- 블록 스프이트**  
데이터 검색, 유지성체
- 복구DB**  
SQL Loader dump

- 특정 데이터 복구 가능
- 특정 유지 데이터 복구 가능
- SQL Loader 파일 형식과 export dump 파일 형식 모두 지원

### 블록 스프이트

상업용에서 백업을 용이하게 사용하는 스프이트처럼 블록 스프이트는 간단한 백업에서 데이터를 주출해서 필요한 곳에 사용할 수 있습니다.

#### 사양

Windows / Linux X86	플랫폼	DB Version	Oracle 8i / Oracle 9i / Oracle 10g
Solaris X86 / MacOS			Oracle 11g / Oracle 12c

본사: 부산광역시 남구 신천로 365-33회계관 103-2호 TEL: 051.622.7200 / FAX: 051.622.7210

기술연구소: 부산광역시 남구 신천로 365-33회계관 103-2호 TEL: 051.622.7200 / FAX: 051.622.7210

제품문의: sales@arksys.co.kr

서울사무소: 부산광역시 남구 신천로 365-33회계관 103-2호 TEL: 051.622.7200 / FAX: 051.622.7210

<그림 4-1> 데이터베이스 비상복구솔루션 브로셔

## 2. 기술개발의 한계점 및 시사점

데이터베이스의 복구 기술의 필요성은 분명하지만, 시장의 트렌드를 반영하는 기술이라 하기엔 무리가 있다. 오라클에서도 데이터 파일 추출을 통한 복구 기술에 대한 추가 개발은 이미 중단하였고 통합백업복구 일체형 장비(Appliance) 판매에 힘을 쏟고 있다. 복구할 상황 자체를 만들지 않는 형태로 이동하고 있는 것이다. 현재 IT 시스템 운영의 과정에서 복구 단계에 있다는 자체가 이미 서비스가 중단되었다는 것을 의미하며 이는 손실의 상태로 분류된다. 시스템 관리의 트렌드는 복구에서 서비스 무중단으로 옮겨갔다고 볼 수 있다.

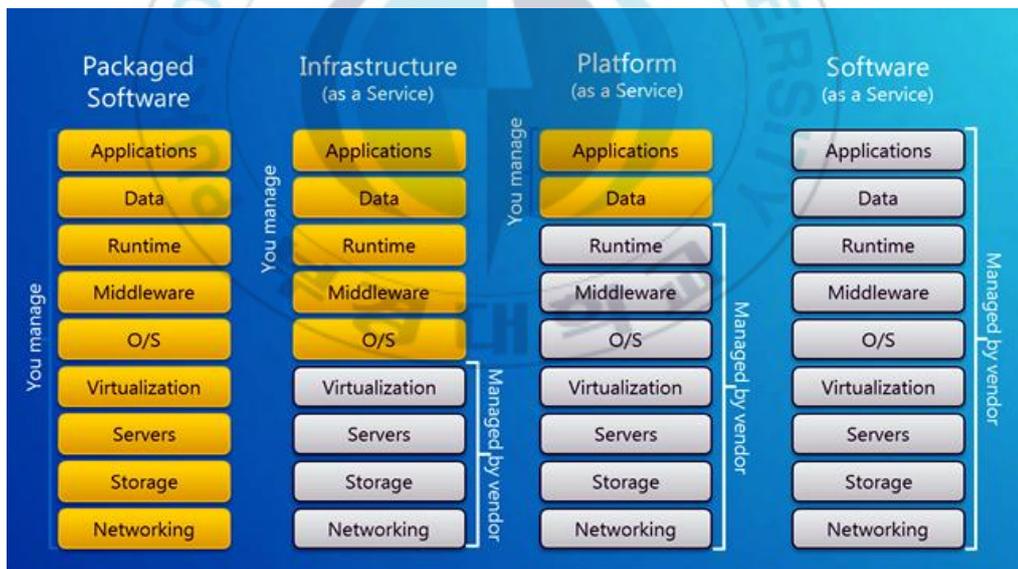
현재는 데이터베이스 복구 기술이 분명히 필요하지만, 과거 엔터프라이즈 환경에서 요구되었던 24시간 서비스 가용성이 규모를 막론하고 당연하게 요구되는 상황과 인프라 소유 비용이 지속해서 낮아지면서 중소기업이나 중소병원에서도 여러 대안을 찾을 수 있는 시점에 이르렀다.

이러한 대안 중 대표적인 것은 클라우드 시스템의 활용을 들 수 있다. 목표 시장으로 삼은 중소병원의 경우 클라우드 활용에 관한 연구가 활발한 편으로 기존에 의료 데이터의 보관 및 백업은 기존의 병원 내부에만 보관할 수 있었으나 2016년 의료법 개정으로 병원 외부도 가능해졌다. 따라서 전문인력의 관리가 힘들었던 중소병원에서는 병원 내부 시스템 관리, 데이터 백업 등의 업무를 클라우드 서비스로 이관하고 총소유비용을 효율적으로 관리할 수 있는 환경이 만들어진 것이다.

완전한 클라우드 서비스 형태인 클라우드 EMR은 아직 개발 및 시범사업 단계에 있으며 주로 상급병원 중심으로 진행되고 있다. 비용 절감 측면만 보면 클라우드 EMR이 더 적합하다. 하지만 중소병원은 클라우드 EMR

로 갈 때 여러 시행착오를 거쳐 독자적 프로세스가 반영된 현재의 구축형 EMR의 장점을 살리지 못하게 되고 주위 병원과의 경쟁력을 잃게 될 것을 우려하고 있다. 따라서 클라우드 EMR의 도입을 신중하게 검토하는 입장으로 완전한 클라우드 EMR로의 전환에 걸리는 시간은 더 길어질 것으로 업계에서는 전망하고 있다.

그렇기에 <그림 4-3>의 클라우드 서비스 형태 중 중소병원 시장에 필요한 기술의 방향은 클라우드 인프라 서비스인 IaaS (Infrastructure as a Service) 를 기본으로 한 서버 운용 및 백업, 복구, 모니터링 서비스등을 통합한 중소병원 클라우드 인프라 서비스가 완전한 클라우드 EMR 이전 단계에서 상당 기간 지속될 것으로 예상된다.



<그림 4-2> IT 인프라 구성요소별 클라우드 차이점

### 3. 기술로드맵

기술로드맵은 기술개발의 전략적 중장기 목표를 달성하기 위한 이정표를 제시하는 것으로서 핵심기술의 파악을 통하여 선택과 집중이라는 측면에서, 경쟁력 강화를 위한 기업 및 산업계 기술전략 수립의 지침을 제시한다. 기술로드맵에 포함되는 장래 기술은 과거 기술의 트렌드 분석, 전문가의 논의, 특히 동향분석 등 과학적인 분석을 토대로 선정하여야 한다.

기술개발 프로젝트를 통해서 기본적인 기능을 제공할 수 있는 기술개발은 완료하였으나 본 기술 및 본 기술을 적용한 시스템의 신뢰성(reliability)을 높이고 더 다양한 세분 시장의 고객 요구사항을 만족하게 할 수 있는 통합관리 클라우드 플랫폼을 제공하기 위해서 추가적인 연구개발 추진계획을 담은 기술로드맵을 <표 4-1>에서 제시하였다.

시장의 환경 및 니즈의 측면에서는 4차 산업혁명에 관한 관심과 빅데이터와 IoT가 서로 맞물려 데이터양의 폭발적으로 증가하고 있어 그에 따른 데이터솔루션 산업도 고성장할 수 있는 동력이 확보되었다. 또 데이터양의 증가에 따라 데이터베이스 관리 및 운영에 대한 솔루션에 대한 요구가 늘어나면서 기능별 솔루션의 종류가 많아져 통합관리플랫폼에 대한 고객의 요구가 확대되고 있다.

이러한 시장의 환경 및 니즈를 반영하여 기술개발 및 사업화의 목표를 다음과 같이 설정하였다. 2019년은 비상복구솔루션의 응용 기술을 개발하고 2020년에는 데이터베이스 모니터링 기술을 개발한다. 2021년에는 비상복구솔루션과 데이터베이스 모니터링 기술을 클라우드로 통합하여 일원화된 서비스를 제공할 수 있도록 목표를 설정하였다.

설정된 연도별 목표를 달성하기 위해 다음과 같은 연구개발을 진행할 예

정이다. 2019년에는 원클릭 복구 기능을 위해 복구 자동화 기술 개발과 메모리 직접 접근 방식을 사용한 데이터베이스 상태 조회 기능을 개발하고 클라우드 인프라와 플랫폼 설계 기술을 개발한다. 2020년에는 원클릭 복구 기능이 포함된 비상복구솔루션을 상용화하고 데이터베이스 모니터링 제품의 상용화도 같이 진행한다. 클라우드 부분은 보안 기술 개발과 프레임워크 개발을 진행한다. 2021년에는 클라우드 플랫폼의 기술개발을 완료하여 실제 서비스를 할 수 있도록 연구개발을 진행할 계획이다.

<표 4-1> 추가적인 연구개발 및 사업화를 위한 기술로드맵

구 분		기 술 개 발 년 도		
		2019년	2020년	2021년
환경/ 시장 니즈		4차 산업혁명, 빅데이터, IoT로 데이터양의 폭발적인 증가로 데이터솔루션 산업의 고성장 동력 확보		
		데이터베이스의 관리를 위한 기능별 솔루션의 산재로 통합관리플랫폼에 대한 요구 확대		
목표		비상복구솔루션 응용 기술 개발	데이터베이스 모니터링 기술 개발	클라우드 서비스 플랫폼 기술 개발
연 구 개 발 내 용	원클릭 복구 기능	복구 자동화 기술 개발	원클릭 비상복구 기능 제품 상용화	클라우드 서비스 기술 개발
	데이터베이스 상태 조회 기능	메모리 직접 접근 모니터링 기술 개발	데이터베이스 모니터링 제품 상용화	클라우드 서비스 기술 개발
	클라우드 서비스 운영 기술 개발	서비스 인프라 운영 기술 개발	서비스 인프라 보안 기술 개발	클라우드 플랫폼 서비스 시행
	클라우드 서비스 플랫폼 기술 개발	프레임워크 설계	프레임워크 개발	클라우드 플랫폼 서비스 시행

# 참고 문헌

## 1. 국내 문헌

한국데이터진흥원 하진희 선임연구원, “2017 데이터산업 백서” 제2부 제1장 국내데이터산업 시장 현황

고려대학교산학협력단, 10-1547466, 대한민국, 대한민국 특허청

## 2. 해외 문헌

Oracle Database Online Document Library, 11g Release 2 (11.2),

Database Concepts - 13 Oracle Database Instance

Database Concepts - 12 Logical Storage Structures

Graham Thornton, Disassembling the Oracle Data Block, 2005

David Litchfield, Oracle Forensics, 2007

David Litchfield, The Oracle Data Block, 2010

## 감사의 글

먼저 바쁘신 가운데에도 배려와 인내의 마음으로 지도해주신 옥영석 교수님께 진심으로 감사드립니다. 더불어 프로젝트 심사를 해주신 천동필 교수님, 최승욱 교수님께도 깊이 감사드립니다.

지난 2년 반 동안의 기술경영대학원 생활은 한 가지 지식에 자만하고 있던 제게 서로 다른 기술들의 융합과 경영자 관점의 사고를 가지게 해주셨습니다. 그로 인해 저에게는 세상을 보는 다른 시각과 남들이 안 가본 길도 두려움 없이 갈 수 있는 용기를 얻게 된 시간이었습니다.

다양한 직업군의 학우들과의 진솔한 만남을 통해 비즈니스적으로만 사람을 만나왔던 제게 다시금 학창 시절의 순수한 관계를 복원하게 된 것도 잊지 못할 경험이 되었습니다.

기술경영대학원의 열정적인 강의를 해주신 모든 교수님들과 항상 친절히 대해주시는 모든 학우님들과 만학에도 배려해주었던 회사 동료들에게 진심으로 감사드립니다. 아빠도 학교 다닌다고 하자 자기 쓰던 필통과 물병을 아낌 없이 주었던 딸 주원이와 아내에게 사랑하는 마음을 전합니다.