**🗄️ ERD (데이터 구조도) - 통합 감사업무 협업 시스템**

**1. 전체 데이터베이스 아키텍처**

**1.1 Firebase Realtime Database 구조 개념도**

Firebase Realtime Database

├── 👥 users/ # 사용자 관리

├── 🏢 company-data/ # 계열사별 데이터

├── 🎯 user-personal-data/ # 개인 데이터

├── 🔔 notifications/ # 알림 시스템

├── 📊 system-metadata/ # 시스템 메타데이터

└── 🔍 search-indexes/ # 검색 인덱스

**1.2 데이터 관계도**

mermaid

erDiagram

USERS {

string userId PK

string email UK

string name

string role

array companies

timestamp createdAt

timestamp lastLogin

}

COMPANY\_DATA {

string companyCode PK

string companyName

timestamp createdAt

}

SHARED\_AUDIT\_TASKS {

string taskId PK

string companyCode FK

string category

string workName

string targetDept

string responsiblePerson

string status

date startDate

date endDate

string description

string keyIssues

string createdBy FK

timestamp createdAt

}

WORK\_COMMENTS {

string commentId PK

string workId FK

string content

array mentions

string authorId FK

timestamp createdAt

}

NOTIFICATIONS {

string notificationId PK

string userId FK

string type

string workId FK

string message

boolean read

timestamp createdAt

}

USERS ||--o{ SHARED\_AUDIT\_TASKS : creates

USERS ||--o{ WORK\_COMMENTS : writes

USERS ||--o{ NOTIFICATIONS : receives

SHARED\_AUDIT\_TASKS ||--o{ WORK\_COMMENTS : has

SHARED\_AUDIT\_TASKS ||--o{ NOTIFICATIONS : generates

COMPANY\_DATA ||--o{ SHARED\_AUDIT\_TASKS : contains

**2. 상세 데이터 구조**

**2.1 사용자 관리 (users/)**

json

{

"users": {

"{userId}": {

"profile": {

"email": "kim.auditor@okh.co.kr",

"name": "김감사",

"employeeId": "EMP2024001",

"department": "감사팀",

"position": "대리",

"phone": "010-1234-5678",

"role": "user", *// admin | user | viewer*

"companies": ["OKH", "OFI"], *// 접근 가능한 계열사*

"status": "active", *// active | inactive | suspended*

"profileImage": "url\_to\_image",

"createdAt": "2024-01-15T09:00:00Z",

"updatedAt": "2024-02-15T14:30:00Z",

"lastLogin": "2024-02-15T09:15:00Z"

},

"settings": {

"notifications": {

"email": true,

"browser": true,

"mention": true,

"workUpdate": true,

"comment": true

},

"display": {

"theme": "light", *// light | dark | auto*

"language": "ko", *// ko | en*

"timezone": "Asia/Seoul",

"dateFormat": "YYYY-MM-DD",

"defaultView": "dashboard" *// dashboard | calendar | matrix*

},

"privacy": {

"showOnlineStatus": true,

"shareWorkProgress": true

}

},

"tokens": {

"fcmToken": "fcm\_device\_token\_for\_push",

"refreshToken": "refresh\_token\_hash",

"lastTokenUpdate": "2024-02-15T09:15:00Z"

},

"statistics": {

"totalTasksCreated": 45,

"totalTasksCompleted": 38,

"totalComments": 127,

"totalMentions": 23,

"averageTaskDuration": 4.2, *// days*

"loginCount": 89,

"lastActiveDate": "2024-02-15"

}

}

}

}

**2.2 계열사별 데이터 구조 (company-data/)**

**2.2.1 공유 감사업무 (shared-audit-tasks/)**

json

{

"company-data": {

"okh-data": {

"shared-audit-tasks": {

"{taskId}": {

"basicInfo": {

"category": "특별감사", *// 일상감사 | 특별감사 | 특정감사 | 정기감사 | 기타*

"workName": "2024년 영업부 거래처 관리 특별감사",

"workCode": "AUD-2024-001", *// 자동 생성 업무 코드*

"targetDept": "영업부",

"responsiblePerson": "김감사",

"coResponsiblePerson": ["이감사", "최감사"], *// 공동 담당자*

"status": "자료수집중",

"priority": "high", *// high | medium | low*

"riskLevel": "medium", *// high | medium | low*

"estimatedDuration": 7, *// 예상 소요일수*

"actualDuration": null *// 실제 소요일수 (완료 시 계산)*

},

"schedule": {

"startDate": "2024-02-01",

"endDate": "2024-02-29",

"plannedStartDate": "2024-02-01",

"plannedEndDate": "2024-02-28",

"milestones": [

{

"name": "계획수립 완료",

"dueDate": "2024-02-05",

"completedDate": "2024-02-04",

"status": "completed"

},

{

"name": "자료수집 완료",

"dueDate": "2024-02-15",

"completedDate": null,

"status": "in\_progress"

}

]

},

"content": {

"description": "주요 거래처와의 계약 관리 실태 점검 및 리스크 평가",

"objectives": [

"거래처 선정 과정의 적정성 검토",

"계약 조건 및 이행 상황 점검",

"리베이트 및 후방지원 적정성 검토"

],

"scope": "2023년 1월~12월 거래처 관련 업무 전반",

"methodology": "서면감사 + 현장감사",

"keyIssues": "특정 거래처와의 독점 계약 조건 검토 필요",

"expectedRisks": [

"계약 조건 불투명성",

"리베이트 정산 오류 가능성"

],

"attachments": [

{

"fileName": "감사계획서.pdf",

"fileUrl": "firebase\_storage\_url",

"uploadedBy": "kim.auditor@okh.co.kr",

"uploadedAt": "2024-02-01T10:00:00Z"

}

]

},

"metadata": {

"createdBy": "user\_kim\_id",

"createdByEmail": "kim.auditor@okh.co.kr",

"createdByName": "김감사",

"createdAt": "2024-02-01T09:00:00Z",

"updatedBy": "user\_kim\_id",

"updatedByEmail": "kim.auditor@okh.co.kr",

"updatedAt": "2024-02-10T14:30:00Z",

"version": 3, *// 수정 버전*

"companyCode": "OKH",

"tags": ["영업부", "거래처", "계약관리"],

"isArchived": false,

"archivedAt": null,

"viewCount": 23, *// 조회수*

"lastViewedBy": [ *// 최근 조회자*

{

"userId": "user\_park\_id",

"viewedAt": "2024-02-15T09:30:00Z"

}

]

},

"workflow": {

"currentStep": "자료수집중",

"nextStep": "자료검토중",

"approvalRequired": true,

"approvers": ["park.manager@okh.co.kr"],

"approvalHistory": [

{

"step": "계획수립중",

"approvedBy": "park.manager@okh.co.kr",

"approvedAt": "2024-02-02T16:00:00Z",

"comment": "계획 승인합니다."

}

]

}

}

}

}

}

}

**2.2.2 공유 캘린더 이벤트 (shared-calendar-events/)**

json

{

"shared-calendar-events": {

"{eventId}": {

"basicInfo": {

"title": "영업부 감사 킥오프 미팅",

"type": "업무", *// 업무 | 연차 | 휴가 | 회식 | 교육 | 출장 | 개인 | 기타*

"status": "confirmed", *// confirmed | tentative | cancelled*

"importance": "high", *// high | medium | low*

"isAllDay": false,

"isRecurring": false,

"recurrenceRule": null *// RRULE format for recurring events*

},

"schedule": {

"startDate": "2024-02-05",

"endDate": "2024-02-05",

"startTime": "14:00",

"endTime": "16:00",

"timezone": "Asia/Seoul",

"duration": 120 *// minutes*

},

"participants": {

"organizer": "kim.auditor@okh.co.kr",

"attendees": [

{

"email": "park.manager@okh.co.kr",

"name": "박팀장",

"role": "required", *// required | optional*

"status": "accepted" *// accepted | declined | pending*

},

{

"email": "lee.auditor@okh.co.kr",

"name": "이감사",

"role": "optional",

"status": "pending"

}

],

"totalAttendees": 3,

"confirmedCount": 1

},

"content": {

"description": "영업부 감사 업무 시작을 위한 킥오프 미팅",

"location": "본사 회의실 A",

"agenda": [

"감사 목표 및 범위 확인",

"일정 및 역할 분담",

"필요 자료 목록 정리"

],

"preparationItems": [

"감사계획서 검토",

"작년 감사보고서 참고"

]

},

"display": {

"color": "#3182ce", *// 표시 색상*

"backgroundColor": "#bee3f8", *// 배경 색상*

"icon": "💼", *// 표시 아이콘*

"isVisible": true,

"showInCalendar": true

},

"metadata": {

"createdBy": "user\_kim\_id",

"createdByEmail": "kim.auditor@okh.co.kr",

"createdByName": "김감사",

"createdAt": "2024-01-30T10:00:00Z",

"updatedBy": "user\_kim\_id",

"updatedAt": "2024-02-01T09:00:00Z",

"companyCode": "OKH",

"relatedTaskId": "task\_001", *// 연관된 감사업무 ID*

"reminderSet": true,

"reminderTime": 30, *// minutes before event*

"lastModifiedReason": "시간 변경"

}

}

}

}

**2.2.3 업무 댓글 (work-comments/)**

json

{

"work-comments": {

"{workId}": {

"{commentId}": {

"content": "@박팀장 영업부 자료 수집이 예상보다 지연되고 있습니다. 추가 2일 정도 필요할 것 같습니다.",

"originalContent": "@박팀장 영업부 자료 수집이 지연되고 있습니다.", *// 수정 전 원본 (수정된 경우)*

"contentType": "text", *// text | html | markdown*

"mentions": [

{

"userId": "user\_park\_id",

"userName": "박팀장",

"userEmail": "park.manager@okh.co.kr",

"position": 5, *// 멘션 위치*

"length": 3 *// 멘션 길이*

}

],

"author": {

"authorId": "user\_kim\_id",

"authorName": "김감사",

"authorEmail": "kim.auditor@okh.co.kr",

"authorRole": "user",

"authorDepartment": "감사팀"

},

"metadata": {

"workId": "task\_001",

"parentCommentId": null, *// 답글인 경우 부모 댓글 ID*

"threadLevel": 0, *// 답글 depth level*

"createdAt": "2024-02-10T14:30:00Z",

"updatedAt": "2024-02-10T15:00:00Z",

"isEdited": true,

"editHistory": [

{

"editedAt": "2024-02-10T15:00:00Z",

"reason": "내용 보완"

}

],

"isDeleted": false,

"deletedAt": null,

"deleteReason": null

},

"reactions": {

"likes": [

{

"userId": "user\_park\_id",

"reactedAt": "2024-02-10T14:35:00Z"

}

],

"totalLikes": 1,

"totalReactions": 1

},

"attachments": [

{

"type": "image", *// image | file | link*

"fileName": "지연사유.png",

"fileUrl": "firebase\_storage\_url",

"fileSize": 1024000, *// bytes*

"mimeType": "image/png"

}

],

"flags": {

"isImportant": false,

"isUrgent": true,

"isResolved": false,

"resolvedBy": null,

"resolvedAt": null

}

}

}

}

}

**2.2.4 업무 변경 이력 (work-history/)**

json

{

"work-history": {

"{workId}": {

"{historyId}": {

"action": "업무 수정", *// 업무 등록 | 업무 수정 | 상태 변경 | 댓글 작성 | 파일 첨부*

"actionType": "update", *// create | update | delete | status\_change | comment*

"details": "담당자 변경 및 마감일 연장",

"changes": {

"responsiblePerson": {

"from": "김감사",

"to": "이감사",

"fieldType": "string"

},

"endDate": {

"from": "2024-02-28",

"to": "2024-03-05",

"fieldType": "date"

}

},

"impact": {

"affectedUsers": ["user\_kim\_id", "user\_lee\_id"],

"notificationsSent": 2,

"workflowChanged": true

},

"context": {

"reason": "김감사 출장으로 인한 담당자 변경",

"approvalRequired": true,

"approvedBy": "user\_park\_id",

"approvedAt": "2024-02-08T16:00:00Z"

},

"metadata": {

"userId": "user\_park\_id",

"userName": "박팀장",

"userEmail": "park.manager@okh.co.kr",

"createdAt": "2024-02-08T15:30:00Z",

"userAgent": "Mozilla/5.0...",

"ipAddress": "192.168.1.100",

"workId": "task\_001",

"companyCode": "OKH"

}

}

}

}

}

**2.3 개인 데이터 (user-personal-data/)**

**2.3.1 아이젠하워 매트릭스 (eisenhower-tasks/)**

json

{

"user-personal-data": {

"{userId}": {

"eisenhower-tasks": {

"{date}": { *// YYYY-MM-DD format*

"date": "2024-02-15",

"tasks": {

"1": [ *// 긴급+중요 (DO)*

{

"id": "personal\_task\_001",

"text": "영업부 감사 자료 검토 완료하기",

"completed": false,

"priority": "high",

"estimatedTime": 240, *// minutes*

"actualTime": null,

"createdAt": "2024-02-15T09:00:00Z",

"completedAt": null,

"isFromShared": true, *// 공유 업무에서 가져온 것인지*

"originalWorkId": "task\_001",

"originalCategory": "특별감사",

"originalTargetDept": "영업부",

"originalStatus": "자료수집중",

"originalStartDate": "2024-02-01",

"originalEndDate": "2024-02-29",

"tags": ["긴급", "검토"],

"notes": "계약서 중심으로 검토 필요",

"subtasks": [

{

"id": "subtask\_001",

"text": "계약서 리스트 확인",

"completed": true,

"completedAt": "2024-02-15T10:30:00Z"

},

{

"id": "subtask\_002",

"text": "주요 계약 조건 분석",

"completed": false,

"completedAt": null

}

]

}

],

"2": [ *// 중요하지만 긴급하지 않음 (PLAN)*

{

"id": "personal\_task\_002",

"text": "다음 분기 감사계획 수립",

"completed": false,

"priority": "medium",

"estimatedTime": 480,

"createdAt": "2024-02-15T09:30:00Z",

"isFromShared": false,

"tags": ["계획", "분기"],

"dueDate": "2024-02-20",

"notes": "3월 감사 일정 고려하여 수립",

"relatedDocuments": [

{

"title": "작년 감사계획서",

"url": "firebase\_storage\_url"

}

]

}

],

"3": [ *// 긴급하지만 중요하지 않음 (DELEGATE)*

{

"id": "personal\_task\_003",

"text": "회의실 예약 및 장비 준비",

"completed": true,

"priority": "low",

"createdAt": "2024-02-15T11:00:00Z",

"completedAt": "2024-02-15T12:00:00Z",

"isFromShared": false,

"delegatedTo": "assistant@okh.co.kr",

"delegatedAt": "2024-02-15T11:30:00Z",

"tags": ["회의", "준비"]

}

],

"4": [ *// 중요하지도 긴급하지도 않음 (DELETE)*

{

"id": "personal\_task\_004",

"text": "PC 파일 정리",

"completed": false,

"priority": "low",

"createdAt": "2024-02-15T13:00:00Z",

"isFromShared": false,

"scheduledFor": "2024-02-16", *// 나중에 할 일정*

"tags": ["정리", "선택사항"]

}

]

},

"dailyStats": {

"totalTasks": 12,

"completedTasks": 5,

"completionRate": 41.67, *// percentage*

"totalEstimatedTime": 960, *// minutes*

"totalActualTime": 400, *// minutes*

"efficiencyRate": 140.0, *// actual vs estimated*

"quadrantDistribution": {

"1": 4, *// DO*

"2": 3, *// PLAN*

"3": 3, *// DELEGATE*

"4": 2 *// DELETE*

}

},

"settings": {

"autoArchiveCompleted": true,

"showSubtasks": true,

"timeTracking": true,

"reminderEnabled": true

},

"metadata": {

"lastUpdated": "2024-02-15T15:30:00Z",

"syncedWithShared": "2024-02-15T09:00:00Z",

"version": 5

}

}

},

"personal-settings": {

"matrixPreferences": {

"defaultQuadrant": 2, *// 새 업무 기본 사분면*

"autoSuggestQuadrant": true,

"showTimeEstimates": true,

"enableSubtasks": true,

"colorTheme": "default"

},

"productivity": {

"workingHours": {

"start": "09:00",

"end": "18:00"

},

"breakTimes": [

{ "start": "12:00", "end": "13:00" },

{ "start": "15:00", "end": "15:15" }

],

"focusTimeBlocks": [

{ "start": "09:00", "end": "11:00", "type": "deep\_work" },

{ "start": "14:00", "end": "16:00", "type": "review" }

]

}

}

}

}

}

**2.4 알림 시스템 (notifications/)**

json

{

"notifications": {

"{userId}": {

"{notificationId}": {

"type": "mention", *// mention | comment | task\_update | calendar | system*

"subType": "work\_comment", *// work\_comment | calendar\_event | task\_assigned | task\_completed*

"title": "새 멘션 알림",

"message": "박팀장님이 영업부 감사 업무에서 회원님을 멘션했습니다.",

"content": {

"mentionText": "@김감사 영업부 자료 수집 진행상황 공유 부탁드립니다.",

"workId": "task\_001",

"workName": "2024년 영업부 거래처 관리 특별감사",

"commentId": "comment\_001",

"mentionedBy": {

"userId": "user\_park\_id",

"userName": "박팀장",

"userEmail": "park.manager@okh.co.kr"

}

},

"actions": [

{

"type": "view\_work",

"label": "업무 보기",

"url": "/dashboard?work=task\_001"

},

{

"type": "reply\_comment",

"label": "답글 달기",

"url": "/dashboard?work=task\_001&comment=comment\_001"

}

],

"status": {

"read": false,

"readAt": null,

"dismissed": false,

"dismissedAt": null

},

"delivery": {

"channels": ["browser", "email"],

"browserDelivered": true,

"browserDeliveredAt": "2024-02-10T14:31:00Z",

"emailDelivered": false,

"emailDeliveredAt": null,

"pushDelivered": false, *// 향후 FCM 구현 시*

"pushDeliveredAt": null

},

"metadata": {

"createdAt": "2024-02-10T14:30:30Z",

"expiresAt": "2024-02-17T14:30:30Z", *// 7일 후 자동 삭제*

"priority": "high", *// high | medium | low*

"companyCode": "OKH",

"sourceUserId": "user\_park\_id",

"targetUserId": "user\_kim\_id"

}

}

},

"global": { *// 전체 공지사항*

"{globalNotificationId}": {

"type": "system",

"subType": "maintenance",

"title": "시스템 점검 안내",

"message": "2024년 2월 17일 오후 6시-8시 시스템 점검 예정입니다.",

"targetUsers": "all", *// all | company:OKH | role:admin*

"validFrom": "2024-02-15T00:00:00Z",

"validUntil": "2024-02-17T20:00:00Z",

"createdBy": "system\_admin",

"createdAt": "2024-02-15T09:00:00Z"

}

}

}

}

**2.5 시스템 메타데이터 (system-metadata/)**

json

{

"system-metadata": {

"companies": {

"OKH": {

"fullName": "오케이홀딩스",

"code": "OKH",

"dbPath": "okh-data",

"isActive": true,

"settings": {

"workflowEnabled": true,

"approvalRequired": true,

"maxTasksPerUser": 50,

"retentionDays": 1095 *// 3 years*

},

"statistics": {

"totalUsers": 15,

"activeUsers": 12,

"totalTasks": 234,

"completedTasks": 198

}

},

"OFI": {

"fullName": "오케이에프아이",

"code": "OFI",

"dbPath": "ofi-data",

"isActive": true,

"settings": {

"workflowEnabled": true,

"approvalRequired": false,

"maxTasksPerUser": 30,

"retentionDays": 1095

}

},

"OCI": {

"fullName": "오케이씨아이",

"code": "OCI",

"dbPath": "oci-data",

"isActive": true,

"settings": {

"workflowEnabled": false,

"approvalRequired": true,

"maxTasksPerUser": 40,

"retentionDays": 1095

}

}

},

"systemConfig": {

"version": "2.1.0",

"lastUpdate": "2024-02-15T10:00:00Z",

"maintenanceMode": false,

"features": {

"mentionEnabled": true,

"dragDropEnabled": true,

"fileUploadEnabled": false, *// 향후 구현*

"aiRecommendation": false, *// 향후 구현*

"externalIntegration": false *// 향후 구현*

},

"limits": {

"maxFileSize": 10485760, *// 10MB*

"maxUsersPerCompany": 50,

"maxTasksPerUser": 100,

"maxCommentsPerTask": 500,

"sessionTimeout": 86400 *// 24 hours*

}

},

"userRoles": {

"admin": {

"permissions": [

"create\_task", "edit\_all\_tasks", "delete\_all\_tasks",

"manage\_users", "view\_all\_companies", "system\_settings"

]

},

"user": {

"permissions": [

"create\_task", "edit\_own\_tasks", "delete\_own\_tasks",

"comment\_on\_tasks", "view\_assigned\_company"

]

},

"viewer": {

"permissions": [

"view\_tasks", "comment\_on\_tasks"

]

}

}

}

}

**2.6 검색 인덱스 (search-indexes/)**

json

{

"search-indexes": {

"tasks": {

"{taskId}": {

"workName": "2024년 영업부 거래처 관리 특별감사",

"keywords": ["영업부", "거래처", "관리", "특별감사", "2024년"],

"responsiblePerson": "김감사",

"targetDept": "영업부",

"category": "특별감사",

"status": "자료수집중",

"companyCode": "OKH",

"createdAt": "2024-02-01T09:00:00Z",

"lastUpdated": "

재시도

S

계속

편집

json

"lastUpdated": "2024-02-10T14:30:00Z",

"searchScore": 0, *// 검색 빈도 기반 점수*

"tags": ["영업부", "거래처", "계약관리"]

}

},

"users": {

"{userId}": {

"name": "김감사",

"email": "kim.auditor@okh.co.kr",

"department": "감사팀",

"companies": ["OKH", "OFI"],

"isActive": true,

"lastLogin": "2024-02-15T09:15:00Z"

}

},

"comments": {

"{commentId}": {

"content": "영업부 자료 수집이 예상보다 지연되고 있습니다",

"keywords": ["영업부", "자료", "수집", "지연"],

"workId": "task\_001",

"authorName": "김감사",

"createdAt": "2024-02-10T14:30:00Z",

"mentions": ["박팀장"]

}

}

}

}

**3. 데이터 관계 및 제약조건**

**3.1 Primary Keys & Foreign Keys**

Users (userId) 1:N SharedAuditTasks (createdBy)

Users (userId) 1:N WorkComments (authorId)

Users (userId) 1:N Notifications (userId)

SharedAuditTasks (taskId) 1:N WorkComments (workId)

SharedAuditTasks (taskId) 1:N WorkHistory (workId)

SharedAuditTasks (taskId) 1:N Notifications (workId)

Companies (companyCode) 1:N SharedAuditTasks (companyCode)

**3.2 데이터 무결성 규칙**

javascript

*// 데이터 검증 규칙 (Firebase Security Rules)*

{

"rules": {

"users": {

"$userId": {

".validate": "auth != null && auth.uid == $userId",

".write": "auth != null && auth.uid == $userId"

}

},

"company-data": {

"$company": {

"shared-audit-tasks": {

"$taskId": {

".validate": "auth != null &&

(root.child('users').child(auth.uid).child('companies').val().contains($company) ||

root.child('users').child(auth.uid).child('role').val() == 'admin')",

".write": "auth != null &&

(newData.child('createdBy').val() == auth.uid ||

root.child('users').child(auth.uid).child('role').val() == 'admin')"

}

}

}

},

"notifications": {

"$userId": {

".read": "auth != null && auth.uid == $userId",

".write": "auth != null"

}

}

}

}

**3.3 인덱싱 전략**

javascript

*// Firebase 복합 인덱스 설정*

const indexes = [

{

collectionGroup: "shared-audit-tasks",

queryScope: "COLLECTION",

fields: [

{ fieldPath: "companyCode", order: "ASCENDING" },

{ fieldPath: "status", order: "ASCENDING" },

{ fieldPath: "createdAt", order: "DESCENDING" }

]

},

{

collectionGroup: "shared-audit-tasks",

queryScope: "COLLECTION",

fields: [

{ fieldPath: "responsiblePerson", order: "ASCENDING" },

{ fieldPath: "endDate", order: "ASCENDING" }

]

},

{

collectionGroup: "work-comments",

queryScope: "COLLECTION",

fields: [

{ fieldPath: "workId", order: "ASCENDING" },

{ fieldPath: "createdAt", order: "ASCENDING" }

]

}

];