

設備情報管理用 하이퍼미디어시스템 “OmniLinker”

1. 머리말

각종 産業플랜트나 電力·가스·上下水道·道路·鐵道 등의 공공시설, 빌딩을 비롯한 建設業 등에서는 大量의 設備을 보유하고 있으며 이들에 관한 여러가지 情報가 축적되어 있다. 그러므로 이들 情報를 計算機상에 데이터베이스화하고 필요한 정보를 즉시 검색 또는 경신할 수 있도록 하여 업무의 효율화를 기함이 바람직하다. 그러나 이들의 정보형태는 臺帳·帳票·2値/컬러圖面·文章·寫眞·映像·音聲 등 다양하며 이것들을 종래의 計算機로 통합하여 취급하기는 곤란하였다.

그러나 최근에 들어서는 計算機의 고속화, 기억 장치의 대용량화, 데이터의 伸張/壓縮技術의 진전, 네트워크의 고속화 등에 의하여 멀티미디어를 分散化된 計算機로 쉽게 다룰 수 있게 됨으로써 이와 함께 멀티미디어의 이용이 오락분야 등에서 급속히 보급되어 가고 있다. 특히 인터넷에서는 요 1,2년 사이에 하이퍼미디어시스템인 World Wide Web (WWW)가 급속히 퍼져 그 브라우저인 Mosaic의 유저數는 1994년 10월 현재 전세계에서 300만명에 달한다는 추정도 있다. 그러나 이와 같은 시스템을 전술한 바와 같은 産業/公共分野에서 사용하

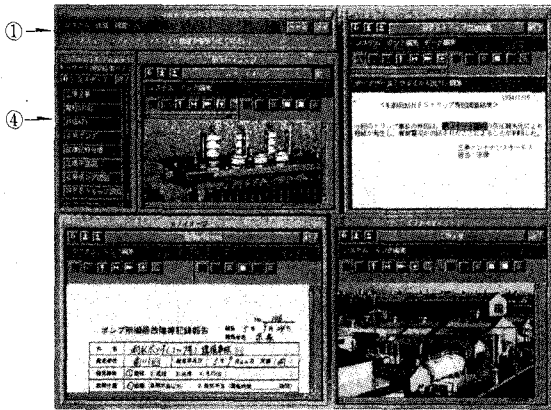
기 위해서는 기존의 기능에 더하여 ① 신뢰성이 높을 것, ② 大量의 데이터를 다룰 수 있을 것, ③ 다른 시스템과 통합하기 쉽고 機能擴張이 쉬울 것 등이 요구된다.

여기서 소개하는 “OmniLinker”는 産業/公共分野의 設備情報管理시스템에 대한 이와 같은 요구를 충족시키기 위하여 개발된 것이다.

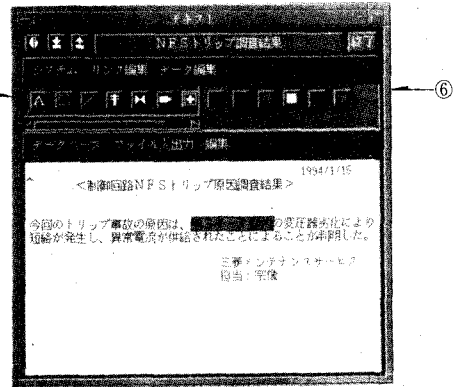
2. 시스템의 개요

2.1 OmniLinker란

OmniLinker는 오브젝트를 지향하여 개발된 하이퍼미디어시스템이다. 이 시스템에서는 여러 종류의 멀티미디어데이터를 오브젝트指向데이터베이스에 格納하고 이들 사이에 하이퍼링크라고 부르는 링크를 쳐놓는다. 그리고 이 링크를 더듬어 감으로써 서로 관련되는 멀티미디어데이터를 고속으로 검색하여 제시할 수가 있다. 이후, 이와 같은 멀티미디어데이터를 미디어오브젝트 또는 일반 오브젝트와 혼동할 우려가 없는 경우에는 간단히 오브젝트라 부른다. 이 시스템은 여러가지(Omni)오브젝트를 링크한다(Linker)는 의미에서 OmniLinker라고 이



<그림 1> OmniLinker의 畫面例



<그림 2> 텍스트오브젝트의 例

름지었다.

이 시스템은 Unix^(주1)의 X Window^(주2) 상에서 동작한다. 설계에 있어서는 오브젝트指向方法論의 OMT(Object Modeling Technigue)法을 이용하였다.

實裝에 임해서는 Motif^(주3)와 오브젝트指向言語 C++를 사용하였다. 또 데이터베이스로는 市販의 오브젝트指向 데이터베이스管理시스템 Versant^(주4)를 사용하고 있다.

2.2 기능의 개요

OmniLinker 화면의 표시예를 그림 1 및 그림 2에 표시한다. 이 그림을 이용하여 아래에 기능의 개요를 설명한다.

(1) 메인윈도

그림 1의 ①은 起動時에 표시되는 메인윈도이다.

(주 1) "UNIX"는 X/Open Co. Ltd.가 라이센스하고 있는 美國 및 기타 나라에서의 등록상표이다.

(주 2) "X Window"는 美國 Massachusetts Institute of Technology(MIT)의 상표이다.

(주 3) "Motif"는 Open Software Foundation Inc.의 상표이다.

(주 4) "Versant"는 美國 Versant Object Technology 社の 등록상표이다.

이 윈도에서 動作 옵션의 설정, 새로운 미디어 오브젝트의 작성, 데이터베이스에 있는 미디어오브젝트의 키워드검색 등의 처리를 지정할 수가 있다. 또 이 윈도에 操作說明이나 경고가 표시된다.

(2) 링크검색

그림 1의 ②는 이미지오브젝트, ③은 텍스트오브젝트의 예이다. 이와 같은 오브젝트상에는 여러가지 종류의 앵커(하이퍼미디어 링크의 始點)가 중첩 표시되어 있다. 이들 앵커를 마우스로 클릭하면 그 앵커로부터 미리 앵커부착이 되어 있는 다른 오브젝트가 표시된다(만일 링크앞(先)의 오브젝트가 이미 화면상에 표시되어 있으면 그 윈도의 틀의 색이 수초간 바뀌고 링크앞쪽임을 알린다). 이와 같이 하여 링크를 더듬는 조작을 내비게이션이라 한다.

예를 들면 ②의 공장에 중첩표시된 長方形領域을 마우스로 클릭하면 그 영역에서 링크가 쳐져있는 건물의 평면도가 다른 윈도에 새로 표시된다. 또한 그 평면도상의 앵커로부터 다른 오브젝트로 내비게이트할 수 있다.

(3) 링크붙임

그림 1에서 ③의 텍스트오브젝트 확대도를 그림 2에 표시한다. 윈도의 上部에는 앵커의 종류를 나타내는 아이콘(⑤)과 그 색을 지정하는 아이콘(⑥)이 있다. 앵커의 종류로서는 文字列(텍스트의

경우에만), 長方形領域, 線分 및 각종 심볼이 있다. 오브젝트상에 새로이 앵커를 놓아 거기서부터 다른 오브젝트에 링크를 치는 절차는 다음과 같다. 우선 ⑤의 앵커중에서 임의의 종류의 아이콘을 골라 그것을 마우스를 사용하여 드래그하여 텍스트상의 목적하는 위치에 놓는다. 그리고 필요에 따라 ⑥의 아이콘중에서 희망하는 앵커의 색을 골라 클릭한다. 이것으로 앵커가 확정된다. 이어서 링크앞(先)으로 하고 싶은 다른 오브젝트의 타이틀表示部를 마우스로 더블클릭한다. 이것으로 링크붙임이 완료된다. 이후 그 앵커를 클릭하면 링크“앞”의 오브젝트가 표시된다.

(4) 키워드檢索

각 미디어오브젝트는 각각 “타이틀” “作成日” “內容” 등을 나타내는 키워드를 갖고 있다. 이중 어느 미디어도 반드시 “타이틀”을 가지며 그것에 設定된 文字列(그림 2의 예에서는 “NFS트립調査結果”)이 윈도의 上部에 표시된다. “타이틀” 이외의 키워드의 종류는 미디어의 종류마다 다른 것을 設定할 수 있다. 키워드의 내용은 수시로 간단하게 변경할 수가 있다.

이 키워드를 이용한 檢索을 메인윈도의 檢索메뉴로부터 실행할 수가 있다. 검색결과를 그림 1의 ④에 표시하는 檢索結果리스트에 일람표시된다. 이 항목의 하나를 클릭하면 그것에 대응하는 오브젝트가 표시된다.

3. 시스템의 특징

3.1 특징

이 시스템의 특징을 아래에 열거한다.

(1) 오브젝트指向에 기초한 사용하기 쉬운 인터페이스

오브젝트指向에 기초한 WYSIWYG(What You See Is What You Get)의 GUI(Graphical User Interface)를 갖추고 있다. 예를 들면 앵커 및 링크를

아이컨의 드래그/드롭과 클릭만으로 設定할 수 있다. 이때 풀다운메뉴의 조작은 불필요하다. 또 내비게이션을 위해서는 앵커를 클릭만하면 된다.

(2) 각종 미디어에의 대응

미디어오브젝트로서 현재 다음과 같은 것이 있다.

- 텍스트
- JPEG壓縮 컬러이미지
- MR壓縮 2値이미지
- 別途프로세스(動畫를 포함한다. 下記(4)를 참조할 것)
- 캐비닛(미디어오브젝트를 格納하는 書庫)

이들 오브젝트는 4.3節에서 기술하는 것과 같이 오브젝트指向의 繼承機能을 사용하여 實裝하고 있다. 이때문에 새로운 종류의 오브젝트를 쉽게 추가할 수 있다.

또한 다른 시스템 중의 데이터를 OmniLinker의 미디어오브젝트 안에 은폐하여 내비게이션의 대상으로 할 수도 있다. 이를 위하여는 각 미디어오브젝트 안에 대응하는 데이터에의 패스를 設定해두면 된다.

(3) 풍요한 檢索機能

미디어오브젝트를 檢索하는 방법으로서 2.2節에서 기술한 것과 같이 내비게이션에 의한 검색외에 각 오브젝트에 붙여진 키워드를 이용한 檢索도 가능하다. 또한 미디어데이터를 각 유저獨自의 캐비닛에 格納하여 두고 여기서 꺼내어 표시하는 것도 가능하다.

(4) 別途프로세스의 統合機能

上記(2)에서 언급한 것과 같이 다른 프로세스도 미디어오브젝트의 一種으로 하여 링크붙임의 대상으로 할 수 있다. 이를 위해서는 다른 프로세스용의 다미윈도 위에서 프로세스명을 입력하고 그 윈도에 대하여 링크를 치기만 하면 된다. 이후 그 링크를 더듬으면 指定한 프로세스가 起動된다.

이 機能을 이용하면 OmniLinker를 여러가지에 플리케이션의 統合環境으로 사용할 수가 있다. 예

를 들면 OmniLinker에 의하여 표시된 이미지오브젝트상의 아이콘을 클릭함으로써 設備診斷시스템이나 시뮬레이터 등의 起動을 쉽게 실현할 수 있다.

또한 다른 프로세스와 OmniLinker와의 사이에서 UNIX의 파일을 사용하여 通信함으로써 다른 프로세스에서 OmniLinker가 갖는 미디어오브젝트에 대하여 내비게이트하는 것도 가능하다. 단 여기에는 소스코트의 변경이 필요하다.

(5) 유저마다의 모드指定機能

起動時의 옵션에 의하여 표 1에 표시하는 모드를 지정할 수 있다. 기동시의 모드로 操作할 수 없는 機能에 관한 메뉴나 아이콘은 표시되지 않는다. 그 때문에 權限이 없는 오퍼레이터가 잘못하여 데이터를 변경하는 것과 같은 사태를 피할 수 있다.

(6) 分散環境에의 對應

OmniLinker는 分散環境에 대응하고 있다. 그 때문에 複數의 유저가 네트워크를 통하여 오브젝트指向데이터베이스에 格納된 오브젝트를 동시에 참조/경신할 수 있다.

(7) 높은 信賴性

유저의 각 操作은 하나의 트랜잭션으로 처리되며 그 原子性(Atomicity)이 보증되고 있다. 그 때문에 分散環境에 있어서 複數의 유저가 같은 오브젝트를 경신하고자 하더라도 데이터베이스 중에 不整合이 생기지 않는다.

또 OmniLinker가 사용하고 있는 데이터베이스에는 백업機能이라든가 障害回復機能이 있다. 그 때문에 예를 들면 데이터의 경신도중에 만일 시스템에 장애가 생겨도 경신처리전의 일관성있는 상태로 복

<표 1> 起動時의 모드와 可能的한 操作

모드名	可能的한 操作	내비게이션	링크의 變更	미디어오브젝트의 變更
내비게이션		○	×	×
링크編集		○	○	×
데이터編集		○	○	○

귀할 수가 있다.

(8) 높은 擴張性

미디어오브젝트나 그 링크關係의 管理部는 4.1節에서 후술하는 것과 같이 GUI管理部와는 독립하여 설계되어 있다. 그 때문에 OmniLinker를 다른(Versant가 서포트하고 있다) OS나 윈도 시스템에 移植하기 위해서는 GUI管理部만을 변경하면 된다. 또 하이퍼링크機能을 갖지 않는 다른 어플리케이션에 OmniLinker를 넣어 하이퍼링크機能을 附加할 수가 있다.

또한 미디어오브젝트는 링크管理部와는 독립적으로 설계되어 있으며 汎用的인 데이터構造를 갖고 있다. 그 때문에 OmniLinker와는 다른 어플리케이션에서 미디어오브젝트만을 간단하게 이용할 수가 있다.

3.2 WWW와의 비교

OmniLinker를 Mosaic으로 대표되는 WWW상의 하이퍼미디어시스템과 비교하면 여러가지 相違點이 있다. 그러나 運用상의 주요 상위점은 다음과 같다.

(1) 데이터의 管理

WWW에서는 데이터는 인터넷상에 分散된 依의 計算機상의 파일로 작성되고 管理는 각 作成者에게 맡겨져 있다. OmniLinker에서는 데이터는 오브젝트指向 데이터베이스管理시스템에 格納되고 데이터베이스管理者에 의하여 관리된다.

(2) 클라이언트로부터의 데이터更新

WWW에서는 원칙적으로 클라이언트프로그램에서 서버가 갖는 데이터를 更新할 수가 없다. 그에 대하여 OmniLinker에서는 3.1節(6)과 (7)에서 기술한 것과 같이 更新을 전제로 하여 設計되어 있다.

(3) 미디어오브젝트의 作成

WWW에서는 HTML(Hyper Text Markup Lan-

guage)라고 하는 言語로 일반적으로 여러 種類의 미디어로 構成되는 페이지(미디어오브젝트)를 작성한다. 이에 대하여 OmniLinker에서는 마우스를 사용하여 GUI上的의 조작으로 單一의 미디어로 구성되는 오브젝트를 작성한다.

4. 시스템의 内部構造

4.1 全體構造

OmniLinker의 전체구조를 그림 3에 표시한다. OmniLinker의 核이 되는 것은 破線으로 싸인 부분이다. 이 부분은 3.1節(8)에서 기술한 것과 같이 GUI를 관리하는 GUI매니저로부터 獨立되어 있다. 그리고 “매니저層”, “링크層”, “미디어層”의 3층으로 階層化되어 있다.

最下位の 미디어層은 여러가지 미디어오브젝트와 그 앵커로 구성된다. 미디어오브젝트와 앵커는 모두 슈퍼클래스로 된 OmObject로부터 繼承받는다. 이것에 대하여는 4.3節에서 상세히 기술한다.

다음의 링크層은 미디어層안의 미디어오브젝트와

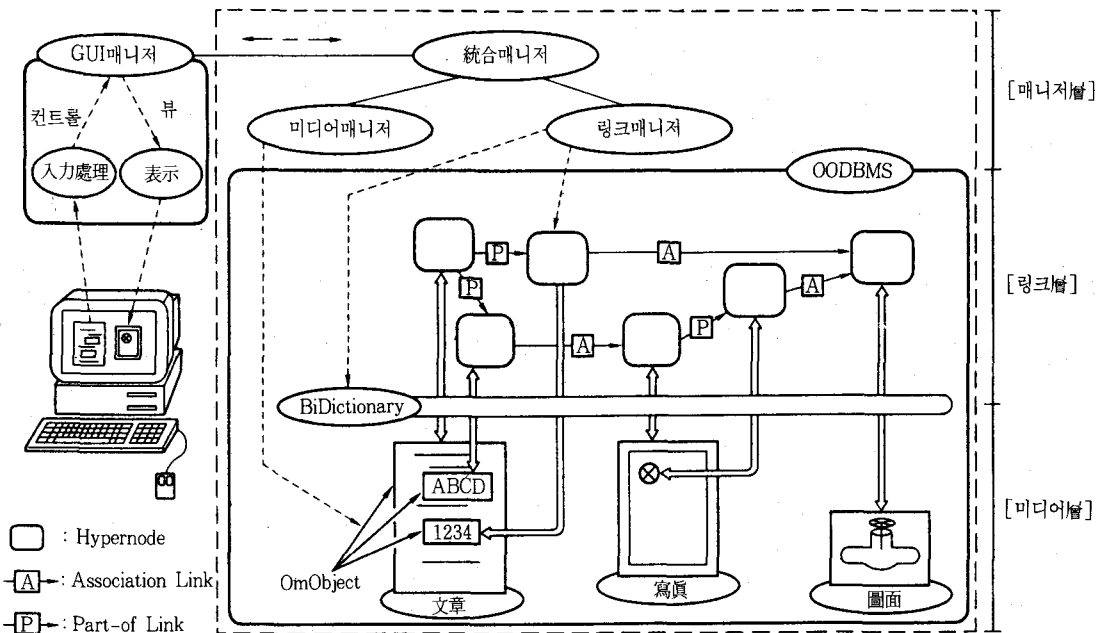
앵커를 있는 하이퍼링크構造를 유지하는 층이다. 이 구조에 대하여는 4.2節에서 상세히 기술한다.

最上位의 매니저層은 미디어층 및 링크층의 오브젝트를 관리하는 3종류의 매니저에 의하여 構成된다. 미디어매니저는 미디어층의 미디어오브젝트를 檢索하기 위한 低水準의 메서드를 갖는다. 링크매니저는 링크층을 구성하는 오브젝트를 관리하고 하이퍼링크를 生成·參照·更新·削除하는 低水準의 메서드를 갖는다. 統合매니저는 이들 두개의 매니저가 갖는 메서드를 統合하여 GUI매니저에 대하여 보다 高水準의 메서드를 제공한다.

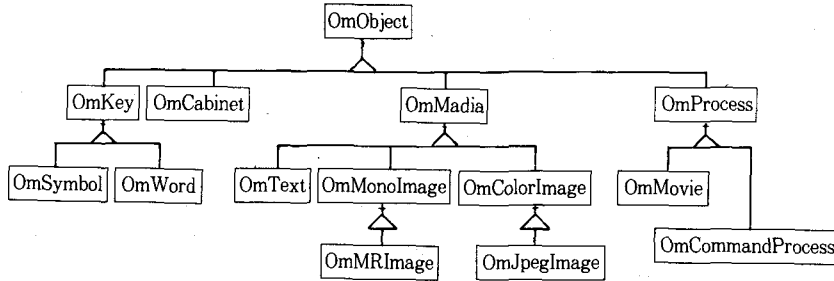
오브젝트指向데이터베이스 Versant에 格納되는 것은 링크層 및 미디어層의 오브젝트이다.

4.2 데이터링크構造

그림 3에 표시하는 것과 같이 링크層에는 미디어層의 각 미디어오브젝트 및 앵커와 1대1로 대응하는 Hypernode 오브젝트가 존재한다. 이들의 對應關係는 雙方向辭書인 BiDictionary에 의하여 유지



<그림 3> OmniLinker의 全體構造



<그림 4> 미디어오브젝트의 繼承關係

된다. 그리고 미디어오브젝트와 그위에 중첩표시되는 앵커와 대응하는 Hypernode 사이는 Part-of Link로 이어진다. 한편 앵커와 거기서부터 치진 링크“먼저”의 미디어오브젝트와 대응하는 Hypernode間은 Association Link로 이어진다.

이와 같은 구조에 의하여 복잡한 링크構造를 유연하게 표현하는 것이 가능하게 된다. OmniLinker를 확장하면 예를 들어 앵커위에 또 다른 앵커를 놓는 양자구조라든가 앵커에서 다른 앵커에의 링크를 실현할 수 있게 된다. 또 이 構造에 의하여 大量의 데이터가 데이터베이스안에 있어도 高速으로 내비게이트할 수 있게 된다.

4.3 미디어오브젝트의 繼承關係

미디어오브젝트의 繼承關係의 개념을 OMT法을 사용하여 그림 4에 표시한다. 여기에 표시하는 것과 같이 모든 미디어오브젝트(OmMedia, OmProcess, OmCabinet) 및 앵커(OmKey)는 OmObject로부터 繼承을 받고 있다. 이때문에 미디어오브젝트도 앵커도 모두 OmObject로서 統一되게 취급할 수 있게 된다. 이것에 의하여 4.2節에서 기술한 유연한 링크構造가 實現可能하게 된다.

새로운 미디어오브젝트 또는 앵커가 필요하게 되면 쉽게 추가할 수가 있게 된다. 이를 위해서는 새로운 클래스를 OmObject에서 繼承을 받은 기존의 클래스의 서브클래스로 實裝하면 된다. 예를 들면 GIF形式의 컬러이미지를 추가하기 위해서는 OmColorImage의 서브클래스로서 OmGIFImage를 추

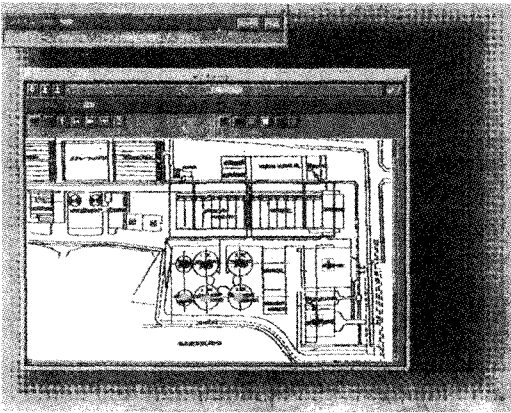
가하면 된다. 이때 기존의 소스코드는 거의 변경할 필요가 없다.

4.4 排他制御

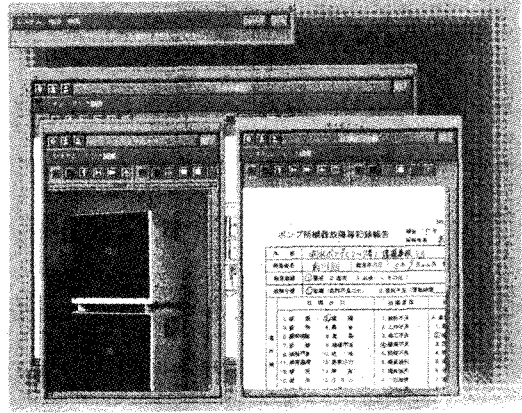
複數의 유저가 동시에 같은 데이터베이스에 액세스하여 데이터를 更新하기 위하여는 데이터의 排他制御가 필요하게 된다. 이것에는 일반적으로 2相로크方式이 널리 이용되고 있다. 그러나 하이퍼미디어 시스템 등의 GUI시스템에서 클라이언트로부터의 데이터更新을 허용하는 경우 2相로크方式을 사용하면 다음과 같은 문제점이 생긴다.

유저가 表示中の 데이터를 更新하였을 때에 並行성을 올리기 위해서는 즉석에서 데이터베이스에 대하여 커미트를 실행하여 更新을 永續化할 필요가 있다. 그러나 2相로크方式에서는 커미트한 時點에서 그 트랜잭션이 그때까지 保持하고 있던 모든 로크를 解除하게 된다. 그렇게 되면 그 유저가 표시하고 있는 데이터를 다른 트랜잭션이 更新해버릴 위험이 있다. 그때문에 유저는 데이터의 更新에 이어 안전하게 參照를 계속할 수가 없게 된다. 이 문제에 대처하기 위하여 OmniLinker에서는 트랜잭션을 커미트하였을 때 필요한 리드로크는 그대로 유지한 채로 다음의 트랜잭션을 開始한다. 이와 같은 2相로크方式과는 다른 독자적인 방식에 의하여 排他制御에 관하여 다음의 사양을 실현하고 있다.

- (1) 어느 유저도 항상 임의의 미디어오브젝트 및 앵커를 참조하는 것이 가능하다.
- (2) 어느 유저도 항상 다른 유저가 참조하고 있지



<그림 5> 下水處理設備適用時的 初期畫面例



<그림 6> 下水處理設備適用時的 畫面例

않는 미디어오브젝트 및 그것에 부속하는 앵커를 更新할 수가 있다.

- (3) 어느 유저도 다른 유저가 참조중인 미디어오브젝트 및 그에 부속하는 앵커를 갱신할 수가 없다.
- (4) 어느 유저도 다른 유저가 참조중인 미디어오브젝트에 부속하는 앵커를 始點으로 하는 링크를 更新할 수가 없다.
- (5) 어느 유저도 前項(4)에 抵觸하지 않는 한 상시 임의의 미디어오브젝트에 대하여 링크를 치거나 임의의 미디어오브젝트에 대한 링크를 삭제할 수가 있다.
- (6) 어느 유저도 항상 임의의 미디어오브젝트 또는 그것에 부속하는 앵커의 更新後에도 그것들을 계속하여 참조할 수가 있다.

5. 應用事例

여기서는 OmniLinker를 下水處理場의 設備情報管理에 적용하였을 때 링크構成의 한 예를 든다.

OmniLinker를 起動하면 메인메뉴와 함께 미리 지정해둔 下水處理場의 平面圖(2值이미지)가 표시된다. 이 모양을 그림 5에 표시한다. 이 도면상의 각종 設備의 위치에는 앵커가 되는 아이콘이나 長方形領域이 놓여있다. 앵커의 모양이나 색은 設備의 종류에 따라 다르다. 이 중에서 예를 들면 전기

실의 위치에 놓여있는 長方形領域內를 마우스로 클릭하면 그 設備의 圖面(2值이미지)이 표시된다. 이 도면상에는 또한 각 機器를 표시하는 아이콘이 놓여져 있다. 이 중에서 變壓器의 아이콘을 클릭하면 그 사진(컬러이미지)이 표시된다. 그 이미지에는 稼動履歷이라든가 整備記錄 등을 나타내는 아이콘이 놓여져 있다. 정비기록의 아이콘을 클릭하면 스캐너에서 入力한 整備臺帳(2值이미지)이 표시된다. 이 위에는 整備擔當者가 기입한 帳目(텍스트)에 링크하고 있는 아이콘이 놓여져 있다. 이 모양을 그림 6에 표시한다.

6. 맺음말

OmniLinker는 당초 産業/公共分野 등에서의 設備情報管理를 목적으로 하여 개발하였다. 그러나 이 이외에도 멀티미디어情報의 管理가 필요한 여러 分野에서 이용할 수가 있다.

금후의 課題로서 미디어오브젝트의 入力·印刷 등의 주변기능의 整備와 WWW 등에서 널리 이용되고 있는 HTTP나 HTML에의 對應을 들 수 있다. 앞으로 이와 같은 整備를 추진하여 實시스템에의 적용을 진전시켜 나갈 생각이다.

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作權은 三菱電機(株)에 있고 翻譯責任은 大韓電氣協會에 있습니다.