



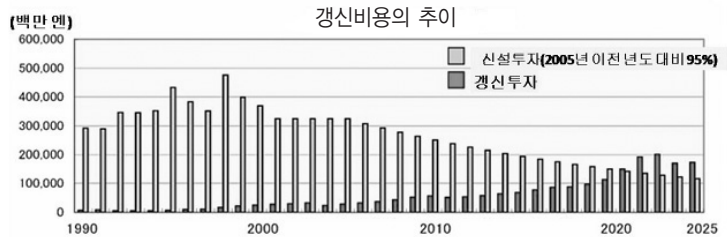
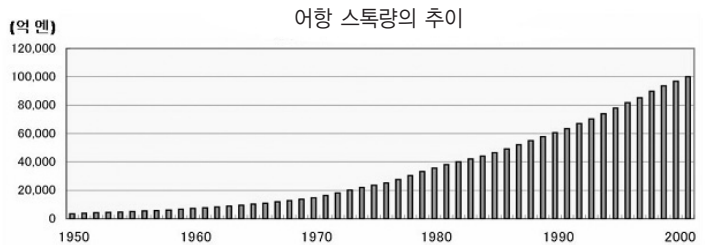
# 어항시설 스톡메니지먼트



**미카미 노부오**  
수산청 어항어장정비부 정비과

## I. 서 론

일본의 어항시설은 지금까지 꾸준히 수산기반정비에 의해 총 10조 엔을 웃도는 규모에 달하고 있다<그림 1>. 이러한 기존 스톡은 1960년대 이후, 특히 고도 경제 성장기에 정비된 시설이 많고, 재료의 년수가 많이 경과하여 열화나 파랑 등 외력에 의한 변화 발생·피로 축적 등 노후화의 진행에 의하여, 필요한 기능 저하가 우려되고 있다. 따라서 향후 기존 스톡의 유지 갱신 비용의 증대가 예상되며, 장래의 유지 갱신 비용의 절감과 기능의 유지 보전이 요구되고 있다.



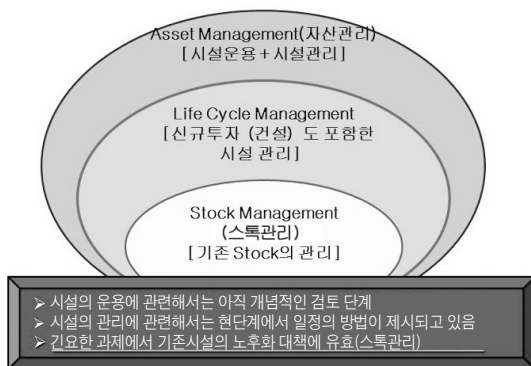
※ 2005년 이후 예산액이 5%씩 감소, 내구 년수를 맞은 시설의 갱신비용이 건설당시와 같은 비용으로 가정

〈그림 1〉 어항시설 스톡량의 추이와 갱신수요예측

## II. 어항시설에 있어서 스탁관리의 적용

### 1. 사회자본의 자산관리(Asset Management)

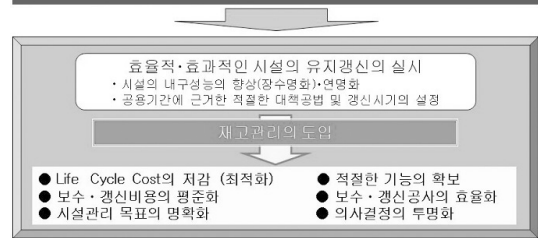
이러한 것로부터 효율적인 사회 자본의 관리 운영을 겸한 종합적인 정비방법으로 자산 관리가 주목받고 있다. 자산관리는 사회 자본을 자산으로 하여 그 상태를 객관적으로 파악·평가하고, 중장기적인 자산의 상황을 예측하는 것과 함께 예산상의 제약 하에서 필요한 대책을 제때에 적절하게 세우는 것이다. 그러나 현재 상황에서는 먼저 요구되는 기능을 확보한 가운데 안전성과 건전성을 유지하면서 기존 시설의 내구성 향상을 도모하는 것이 현실적이고, 일정한 평가 기간 중에 대상 시설의 수명주기비용(LCC : 시설의 초기 투자와 유지 보수 등에 드는 모든 비용)의 감소를 위한 라이프 사이클 관리(Life Cycle Management)의 도입이 검토되고 있다<그림 2>.



<그림 2> 사회자본의 관리 개념도

수산기반 정비사업에도 같은 대처가 시작되고 있으며, 기존 스탁을 대상으로 한 방법인 스탁 관리(Stock Management, 수명주기 관리와 같은 의미로 사용하는 경우가 많다)에 의한 사업이 창설되어 있어 어항어장시설을 대상으로 수산물의 안정적인 공급 체계를 지원하는 생산기반의 유지 관리 방법으로 진행되고 있다<그림 3>.

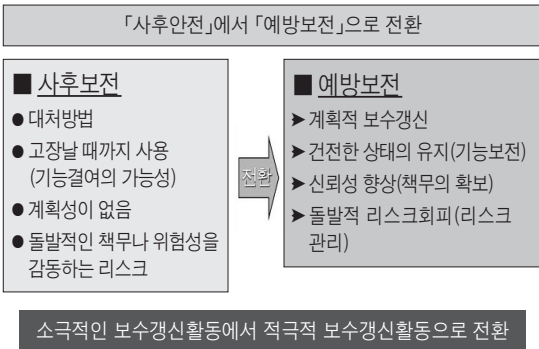
- 산지의 국제경쟁력 강화를 위하여, 생산에서 가공유통에 이르는 일관된 품질·위생관리의 강화가 추구하고 있고, 「안전하고 안심한 수산물공급체제 만들기」의 기반이 되는 어항어장시설의 기능의 유지·강화가 불가결.
- 하지만, 현재 국가와 지방의 재정상황이 험거운 가운데, 종래와 비교하여, 더욱 효과적이고 효율적인 보수·갱신에 따른 기존의 스탁의 기능의 유지·보전과 유효활용이 강하게 추구하고 있음.



<그림 3> 어항시설 관리의 개요

### 2. 어항시설의 스탁관리 도입을 위한 포인트

스탁 관리에서는 지금까지 시설의 열화 등이 표면화되면서 조치를 취하는 사후보전적인 대응이 아니라 정기적인 검사 관리하에 시설의 노후 상태를 정확히 파악하는 등 모니터링 노력을 통해 미래의 노후화 예측에 근거한 적시·적절한 보수·보강 등의 대책을 강구하는 예방보전적인 방법에 의하여 유지 관리를 지향하는 것이 중요하다<그림 4>. 이것은 시설의 내구성 향상, 수명주기비용의 절감과 동시에 일상적인 검사 관리를 비롯한 시설 정비 비용 절감과 예산의 평준화를 도모하는 것이 가능해진다.



〈그림 4〉 스톡관리의 기본적 사고방식

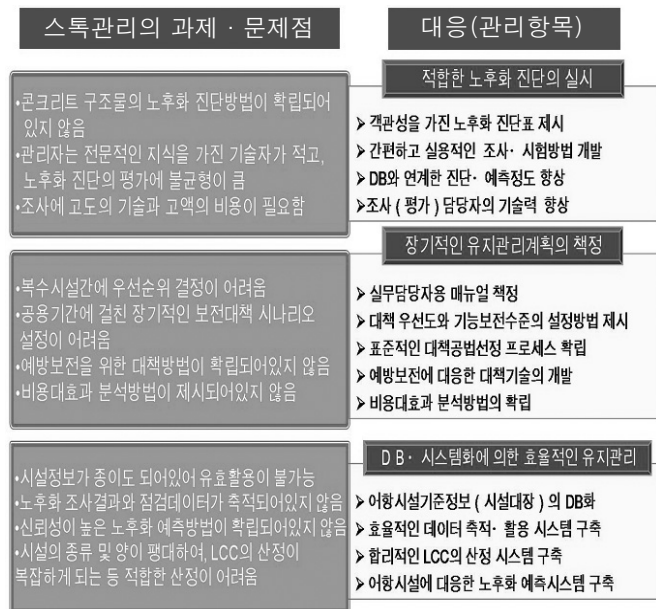
그러나 지금까지 어항 시설의 유지 관리는 주요 구조 형식 이 무근(無筋) 콘크리트가 많거나 신규·개량 정비에 의한 투자가 주였기 때문에, 사후 보전적인 생각이 보편화되어 있

고, 노후화 상태의 파악과 열화 예측 등의 노후화 진단에 근거한 예방 보전적인 방법은 취하고 있지 않은 것이 현실이다.

한편, 스톡 관리를 적용하기 위해서는 위에서 언급한 바와 같이 시설의 노후화 상태(열화·변화의 정도)를 객관적으로 파악하고 정확하게 시설의 노후화도를 평가·예측하는 것과 동시에, 예산의 제약 아래에서 언제 어떤 대책을 어디에 실시하는 것이 최적인지를 판단해야 한다. 그리고 정기적으로 검사·조사 등 노후화 상태의 모니터링을 지속적으로 실시, 제대로 기능이 유지될 수 있도록 시설 관리를 하는 것이 필수적이다.

이와 같이 어항 시설의 새로운 정비 방법으로 스톡 관리의 도입이 검토되고 있는 중이지만, 스톡 관리는 여전히 추수 단계에 있기 때문에 실시에 따른 다양한 과제와 문제점이 드러나고 있다. 따라서 어항 시설 스톡 관리의 원활한 실시를 위해서는 〈그림 5〉와 같이 적절한 대응을 검토해 나가야 한다.

이들을 적절하게 수행함으로써 어항 시설의 장수명화를 도모하고, 그 기능의 유지·보전을 도모함과 동시에 수명주기 비용을 절감하고 향후 갱신 수요에 적절하게 대응하여 수산물의 안정적인 공급을 도모할 수 있다.



〈그림 5〉 어항시설의 스톡관리의 과제·문제점과 그 대응

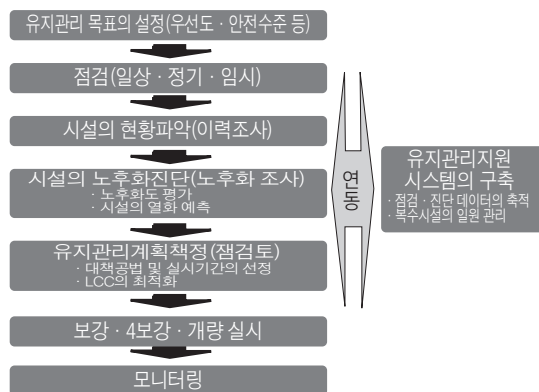
### Ⅲ. 어항시설의 스톡관리의 절차

#### 1. 스톡관리의 기본 흐름

위에서 언급한 과제·문제점과 대응에 입각한 어항 시설의 스톡 관리의 기본적인 절차를

효율적인 사회 자본의 관리 운영을 겸한 종합적인 정비방법으로 자산 관리가 주목받고 있다. 자산관리는 사회 자본을 자산으로 하여 그 상태를 객관적으로 파악·평가하고, 중장기적인 자산의 상황을 예측하는 것과 함께 예산상의 제약 하에서 필요한 대책을 제때에 적절하게 세우는 것이다.

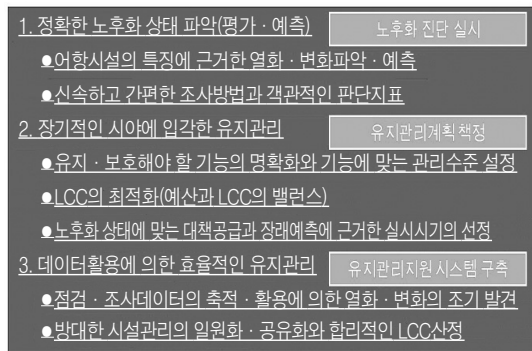
〈그림 6〉에서 보여주고 있다. 스톡 관리의 실시에 대해서는 목표 설정, 현황 파악(이력 조사), 노후화 진단, 노후화 진행 예측, 대책 공법의 검토를 거쳐 LCC의 최적화 아래 유지 관리 계획을 수립한다. 그 후, 계획적인 보전 대책 공사를 실시하며, 정기적인 검사와 함께 시설의 노후화도 모니터링한다.



〈그림 6〉 스톡 관리의 기본 흐름

이 중에서 특히 중요한 것은 첫 번째, 초기 단계인 대책 검토의 기초가 되는 노후화 진단으로 구조물의 노후화 상태를 정확하게 파악하고, 향후 노후화를 예측해야 한다. 두 번째로 장기의 공용 기간에 걸쳐 적절한 유지 관리를 실시하기 위해, 어항 특성에 따른 유지 관리 목표 하에서 전략적인 유지관리 계획 책정이 필요하다. 세 번째는 어항 시설의 기본 정보와 노후화 조사와 정기 점검 결과를 유기적으로 연계한 데이터베이스를 기초로 한 유지 관리 지원 시스템 구축도 방대한 어항 시설의 효율적인 관리라는 관점에서 중요하다(그림 7). 다음에서 각각에 대한 개요를 기술하도록 한다.

- 적절한 대책공법 선택과 대책실시시기의 선정
- 팽대한 시설의 효율적인 유지 관리



〈그림 7〉 어항시설의 스톡관리 실시의 포인트

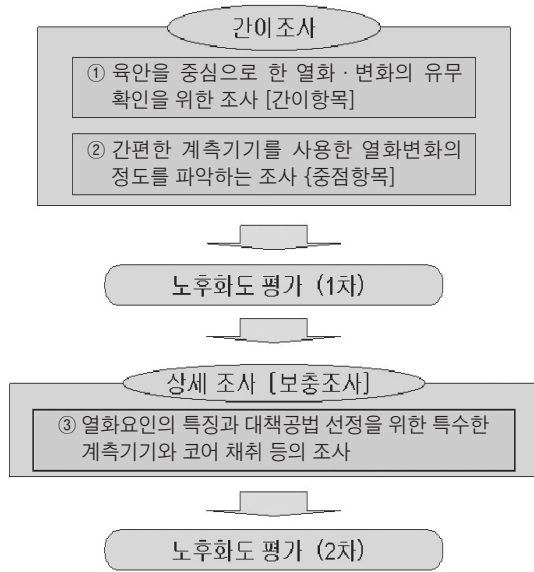
## 2. 노후화 진단의 실시

어항 관리자는 연안 지역에 위치한 많은 어항 시설을 관리할 필요가 있기 때문에, 원래대로라면 전체의 개별 시설에 대하여 고도의 기술을 활용하여 세부적인 노후화의 정도를 파악하는 것이 바람직하다. 그러나 관리 담당자의 수와 예산에 한계가 있기 때문에 실제 진단에서는 다음과 같이 『목표에 따라 단계적으로』 열화 및 변화 상태의 상황을 파악함으로써 시설의 노후화 진단을 하는 것이 효율적이다(그림 8).

- ① 육안을 중심으로 한 열화 및 변화 상태의 유무 확인을 위한 간이적인 조사를 실시한다.
- ② 열화 및 변화 상태가 확인된 시설에서는 간단한 측정 장비를 이용, 노후화 정도를 파악하여 시설의 노후화도를 평가한다.



- ③ 노후화도의 판정 및 보수 갱신 등 대책 검토가 필요하다고 판단되는 경우에는 특정한 열화 요인이나 대책 공법의 선정에 위한 특수한 계측 기기 및 코어 채취 등 심층 조사를 실시한다.



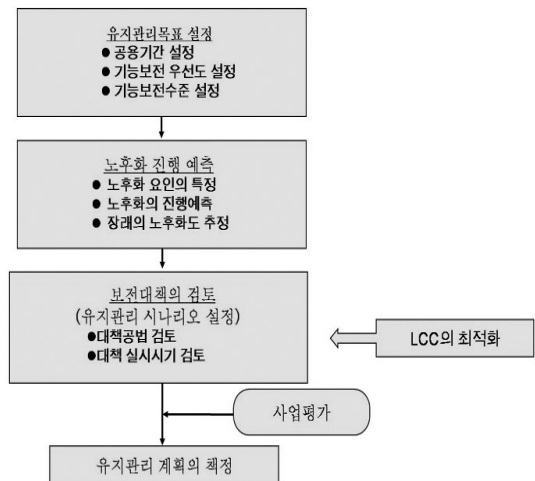
〈그림 8〉 노후화 진단의 절차

### 3. 유지관리계획의 책정

스톡 관리에 대해서는 명확한 유지 관리의 목표와 장기적인 예산 계획에 따른 대책 검토가 중요하며, 기존 스톡의 중요도 및 노후화도 등에 기초하여 적절하게 정한 우선순위에 따라 유지 관리(보수·보강 대책 등)를 실시하고, 수명주기비용의 절감 및 유지 갱신 비용 발생시기의 분산을 도모해야 한다(그림 9). 이때 『기존 스톡의 중요도 및

노후화도』 등을 종합적으로 감안하여 시설별로 기능 보전 수준(시설의 요구 성능을 바탕으로 한 유지관리 수준)을 설정하고, 시설의 유지 갱신의 타이밍을 결정할 필요가 있다. 따라서 다음과 같은 관점에 따라 노후화 진단 결과에 근거한 예방 보전대책 선정 과정을 시스템화하면서, 정기적인 점검 모니터링도 포함한 장기적인 유지관리 계획 수립이 필수적이다.

- ① 노후화가 표면화되면 단순한 갱신·개량과 같은 사후적인 대응을 개선하고, 적절한 노후화 진단에 따른 예방 보전대책을 적극적으로 도입한다.
- ② 공사 완료 후에 정기적인 검사 모니터링을 포함한 순응적인 유지관리에 노력한다.
- ③ 공용기간내의 어항내 모든 시설을 대상으로 수명주기비용 절감에 도움이 되도록 적절한 시기와 대책을 담은 유지관리 계획을 수립한다.

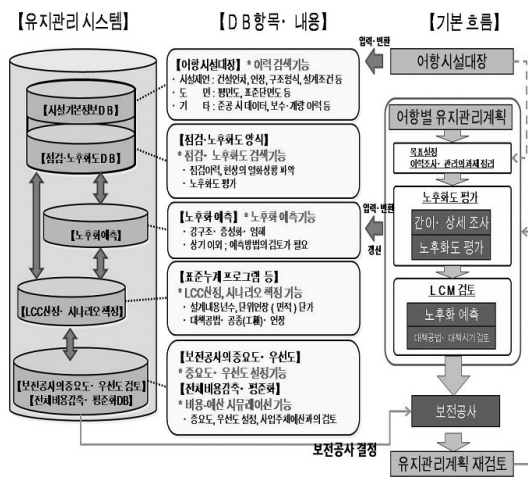


〈그림 9〉 유지관리계획의 책정 흐름

시설의 노후화 상태를 객관적으로 파악하고 정확하게 시설의 노후화도를 평가·예측하는 것과 동시에, 예산의 제약 아래에서 언제 어떤 대책을 어디에 실시하는 것이 최적인지를 판단해야 한다. 정기적으로 검사 조사 등의 노후화 상태의 모니터링을 계속하는 것에서 제대로 기능이 유지될 수 있도록 시설 관리를 하는 것이 필수적이다.

#### 4. 유지관리지원 시스템의 구축

어항 시설의 자산 관리 운용을 추진하기 위해서는 향후 실시되는 조사·진단 결과의 축적이 필수적이다. 따라서 노후화 조사 및 점검 데이터를 수집·축적하고, 노후화 진단과 예측 정도를 향상함으로써 객관적이고 효율적인 노후화도를 평가하며 동시에 시설의 노후화 상태의 조기 파악과 기능·성능 저하를 최소화하면서 위험 관리에 노력한다. 예를 들어, 다음에서 나타내는 것과 같이 점검·진단 정보와 시설의 기본 정보인 시설 관리 대장과의 연계하에서 시설·점검 데이터베이스를 기초로 열화 예측 시스템 및 대책 공법 선정 시스템을 구축·통합함으로써 명주기비용의 최적화와 예산의 평준화라고 하는 자산 운용을 위한 관리를 지원하는 시스템을 구축하는 것도 중요하다(그림 10).



(그림 10) 유지관리지원 시스템 개념도

- ① 어항 시설의 시설 대장, 노후화 진단 결과, LCC, 대책공법 등에 관한 데이터베이스를 작성하는 것과 동시에 이러한 일원적인 관리하에서 합리적인 LCC 산정, 시기 적절한 보수·갱신 등을 실시한다.
- ② 시설 대장 및 노후화 진단·대책을 강구한 성과 등, 데이터베이스의 순차적인 업데이트, 또 이러한 새로운 정보에 따른 효율적인 유지 관리를 도모한다.

#### IV. 결 론

어항은 수산업의 거점인 것은 물론이고, 최근에는 국민의 해양 레크레이션지로 이용, 어업 경영체의 직판 시설의 설치, 지역 주민의 어업 경험을 제공하는 등 다양한 이용 형태를 보여주고 있다. 따라서 유지 관리가 제대로 되지 않고 어항 시설의 기능이 저하되면 어항의 이용상에 지장뿐만 아니라 제3자에게도 피해가 우려되는 사항이다.

또한, 어항 시설이 위치한 해안 지역에서는 최근 태풍의 대형화 등과 함께 해일이나 높은 파도에 의한 대규모 피해가 다발하고 있다. 덧붙여, 지구 온난화로 인한 해수면 상승에 따라 방파제와 부두의 기능 저하가 암시되고 있어, 해안 지역의 방재 대책에 있어서도 어항 시설의 적절한 유지 관리는 중요하다. 특히 무근(無筋) 콘크리트를 대상으로 한 노후화 진단 방법은 토목 구조물 전반에 있어서도 확립되지 않은 영역으로 그 대응이 시급하다. 게다가 위험 관리적인 요소도 도입된 유지 관리 지원 시스템은 다른 사회 자본 시설의 적용에도 충분히 가능하며, 사회적인 의미가 높다. ⚓