

樋門等予防保全に関する取り組みについて

国土交通省東北地方整備局東北技術事務所品質調査課 法人会員 阿部誠司、○色川篤

1. はじめに

東北地方整備局管内の樋門樋管・水門は、高度経済成長期に全体の約 1/4 が建設され、約 1300 施設を管理している。「50 年以上経過した施設」は平成 24 年時点で 4 割弱であるが、10 年後には 5 割、20 年後には 6 割へと老朽化が進行していく。(図 1)

河川施設である樋門樋管・水門は、堤防と一体となった構造物であり、老朽化に伴う構造物の強度不足による崩落や、平成以前に造られた杭基礎に伴う基礎部の空洞化等、維持管理対応の遅れがあれば洪水時の破堤に直結する深刻な問題である。

そのため、施設の機能が低下しないうちに早期の補修である予防保全を実施し、施設の長寿命化を図り、社会的ニーズである「安全・安心を守る」ことが急務となっている。本報告では、予防保全に関する取り組みと劣化傾向分析結果を踏まえた今後の方向性について報告するものである。

ては、常時流水がある部位であり、点検時に見逃すことが多いため、安全面に配慮し確実に劣化状況を把握することが重要となる。

なお、老朽化施設の多くは骨材に玉石を用いているものが多く、部分的なジャンカから欠損、鉄筋露出へと劣化が進行していることが確認される。(写真 1)

全般的には、河川堤防と一体構造であり、地下水の影響を直接受けやすい立地条件であることから、劣化の進行に伴い貫通クラックに至れば、函体の漏水・錆汁として変状が現れるものである。(写真 2)

図 2 部位別の劣化・変状の発生状況

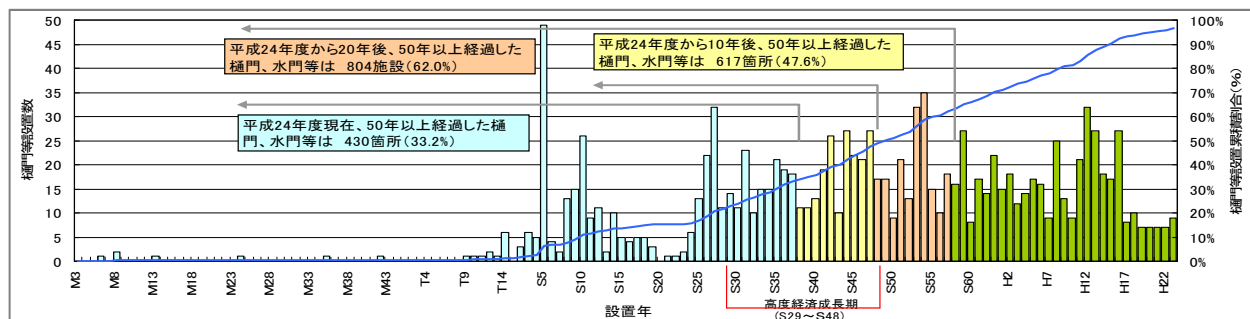
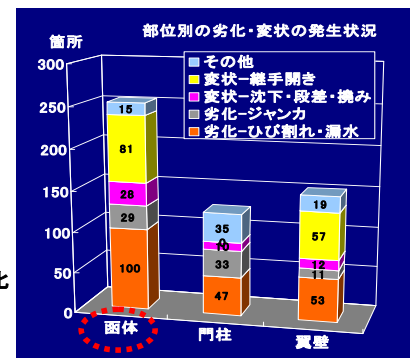


図 1 樋門樋管・水門の設置年代分布

2. 点検結果の統一的な評価・分析

これまで施設点検については 1 2 の河川管理担当事務所において単独で実施してきたが、点検の頻度や精度が統一されていないことから、東北技術事務所において全施設を統一的な視点で点検及び評価を行い、それらのデータを蓄積し劣化診断・分析を行うこととしている。

3. 劣化の発生傾向

劣化の発生傾向としては、函体に多く発生する傾向にある。(図 2) 函体内部（頂版・側壁）の劣化について

写真 1【48 年経過】函体頂版のジャンカ・鉄筋露出



写真 2【69 年経過】函体側壁の錆汁



4. 劣化傾向分析

4.1 劣化原因と現象の整理

劣化傾向分析に先立ち、河川施設特有の劣化原因と現象について整理を行った。（表 1）

表 1 樋門等の劣化原因と現象

劣化原因		現 象
① 施工不良 (初期劣化)		乾燥収縮クラック
		ジャンカ
		コールドジョイント
② コンクリート及び 材料の劣化	中性化	クラック、漏水・錆汁、 エフロレッセンス、 剥離・欠損、鉄筋露出
	アルカリ骨材 反応	
	塩害	
	凍害	
③外力条件の変化 (上載荷重・地震・洪水等)		不同沈下、クラック、剥離・欠損、 段差、開き、空洞化、抜け上がり、 陥没

4.2 劣化傾向分析結果

劣化傾向を検証するため、既往の点検結果を用いて、
函体の側壁を対象に不同沈下とクラック、錆汁発生の
関係を整理した。（表 2）

2の結果からまず不同沈下の発生割合が約7割と高
いことが判る。初期の予防保全として不同沈下への対
策を行う必要性が高いことを表している。また、設計
の地盤改良効果についても注視していく必要があると
言える。

3の不同沈下とクラックの発生施設数と、4の不同
沈下とクラック、錆汁発生施設数の割合を見れば約5
割と高いため、劣化が連鎖して進行していくものと想
定し、劣化傾向分析を詳細に行うことが必要である。

表 2 側壁：不同沈下とクラック、錆汁の関係

	劣化状況	施設数	割合
1	対象施設数	113	—
2	不同沈下が発生した施設数	81	72%
3	不同沈下とクラックが発生した施設数	45	56%
4	不同沈下、クラック、錆汁が発生した施設数	23	51%

※条件：東北地整3事務所 H14・H21 点検データの 113 施設対象

次に不同沈下と最大クラック幅の関係について、整
理した。（図 3）

このグラフから、沈下量が増えれば最大クラック幅
も広がる一定の傾向があり、施設の管理に活用できる
データとして、情報提供して行くことを検討している。

但し、現時点での相関係数としては 0.6 程度である
為、今後データを追加し精度向上させて行くことが課
題である。

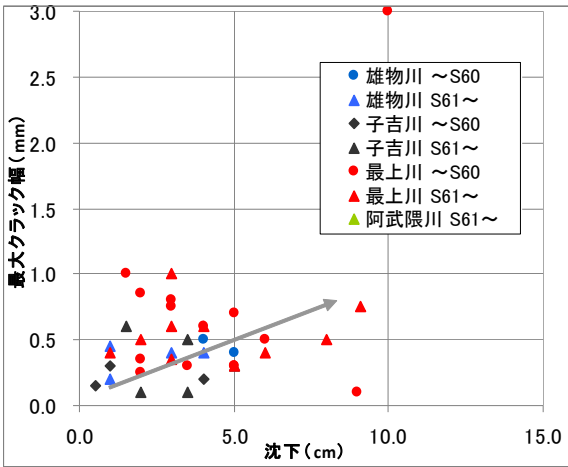


図 3 側壁：不同沈下と最大クラック幅

4.3 樋門等の連鎖劣化

前述の劣化傾向分析結果のとおり、劣化現象は単独
で推移するものではなく、「経年的に連鎖していくも
の」と捉え、点検データを分析することにより経年的
なメカニズムを解明し、適切な予防保全の実施タイミ
ングを検証していく必要がある。（表 3）

表 3 樋門等の連鎖劣化パターン（事例）

	第1段階	第2段階	第3段階	第4段階	第5段階
1	不同沈下	クラック	漏水・錆汁	剥離・欠損	鉄筋露出
2	初期クラック	漏水・錆汁	剥離・欠損	鉄筋露出	—
3	初期ジャンカ	剥離・欠損	鉄筋露出	—	—

↑ 【予防保全の実施タイミング】

5. 今後の課題

管内の樋門樋管・水門については、現場条件により
様々な劣化状況にあるが、常に連鎖劣化を想定し、全
1300 施設の劣化傾向分析について質を高く実施して
いく必要がある。

また、施設の健全度評価基準を整備し、「機能が低下
しない水準での維持管理」である【予防保全】につい
て標準化を行い、東北全体で施設の長寿命化を推進し
ていくことが大きな課題であり目標となる。