

# 端島65号棟を対象とした寿命予測に関する研究

吉田 清香

## はじめに

### 端島概要

- 長崎県長崎市に位置する炭鉱で栄えた島
- 通称「軍艦島」と呼ばれる
- 2015年に生産施設が世界遺産に登録された



### 端島の課題

- 文化財・観光資源としての保存が求められている
- 周囲を海に囲まれ塩害の被害が深刻



補修の優先順位や補修方法を検討する際の基礎データを得ることを目的とし、65号棟を対象に劣化状態調査、塩化物イオン量調査、劣化予測を行う

写真は長崎市の特別な許可を得て掲載

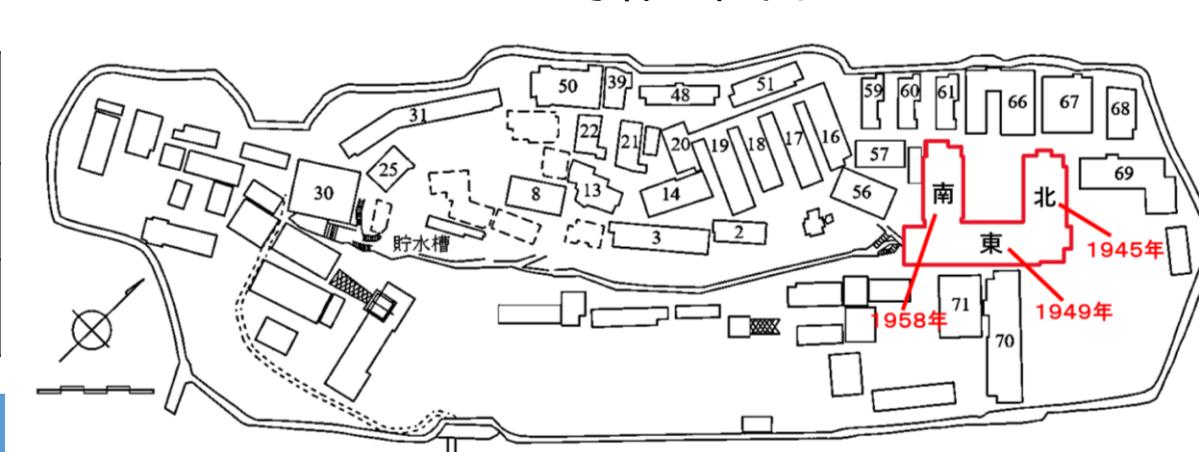
## 65号棟概要

竣工年 1945～1958年

構造 RC造10階

総戸数 317戸

▼65号棟配置図



### 65号棟概要

- 島内最大の集合住宅
- 北棟、東棟、南棟の順に竣工
- コの字型の構造物群

本研究では北棟と南棟に着目



## 目視調査

2015年・2023年に島内で調査可能な棟を対象に実施

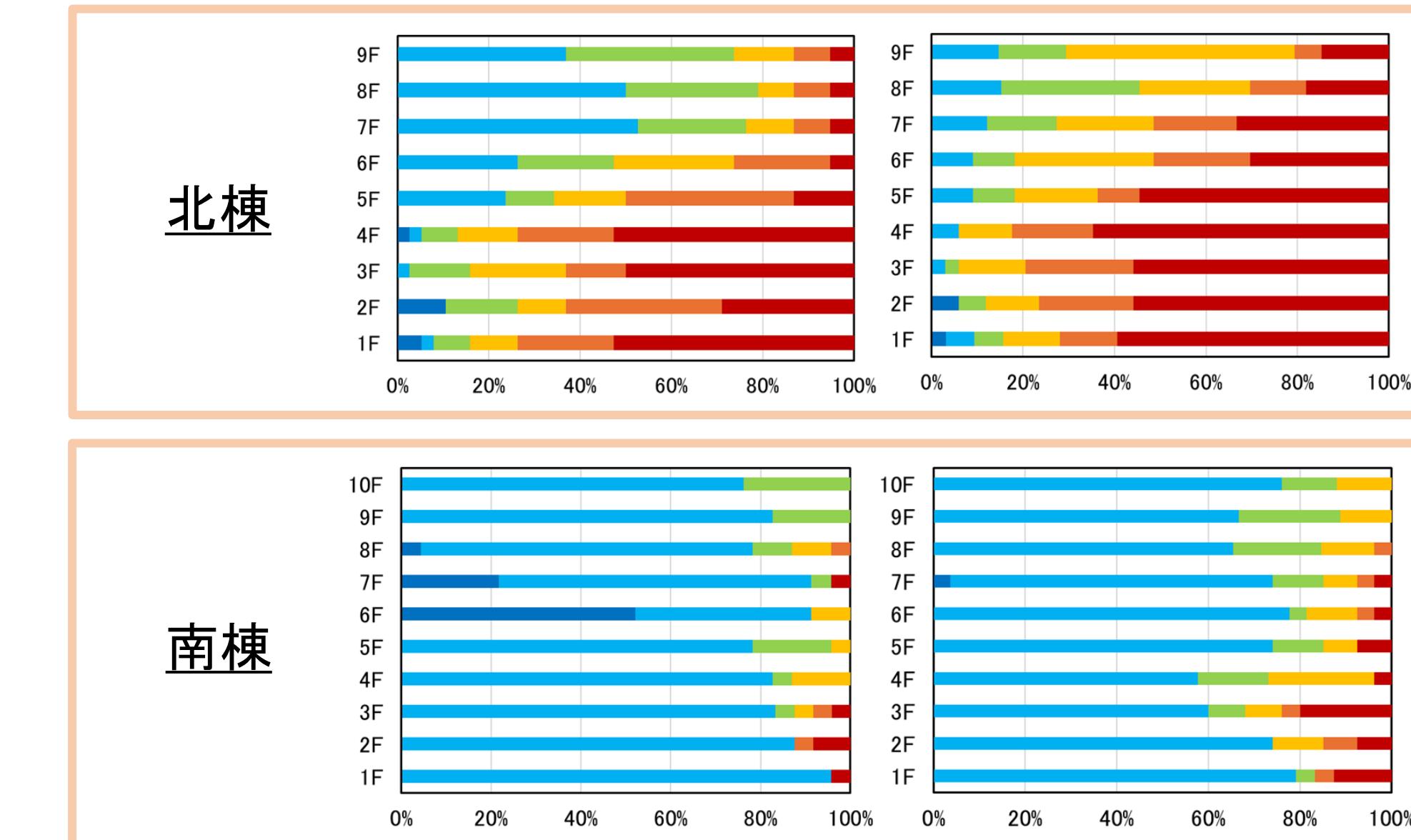
調査方法  
コンクリート・鉄筋の腐食状況により  
6段階で評価

劣化度	劣化状況
0	劣化なし
I	表面のひび割れ+錆汁
II	(中間の状況)
III	腐食した鉄筋が露出
IV	(中間の状況)
V	鉄筋の痕跡はあるが朽ちている

### 〈調査結果〉

2015年

2023年



北棟と南棟で劣化進行度が大きく異なり、北棟で最も劣化が進行している

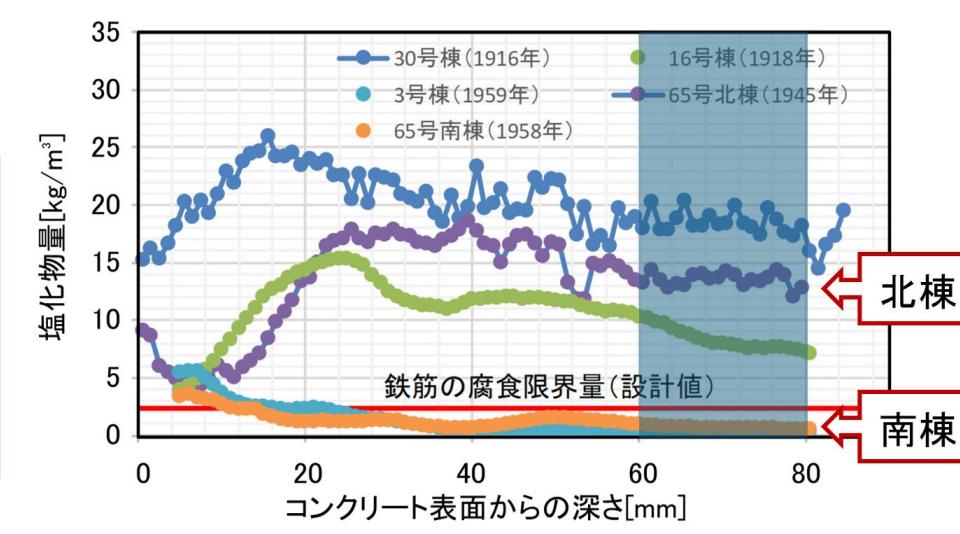
同じ棟内では低層階の方が劣化が進行している

2015年と2023年を比較すると、高層階で劣化の進行が大きく進んでいる

## 塩化物イオン量調査

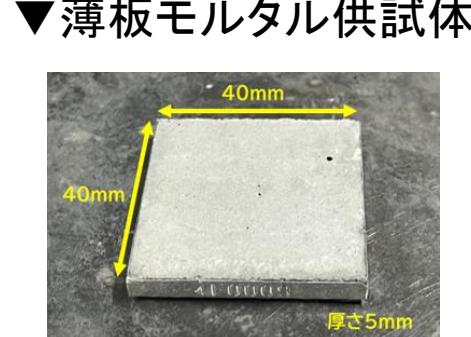
### 内在塩分量

2015年のコア採取調査より  
コンクリート中の内在塩分量  
は南棟より北棟の方が多い

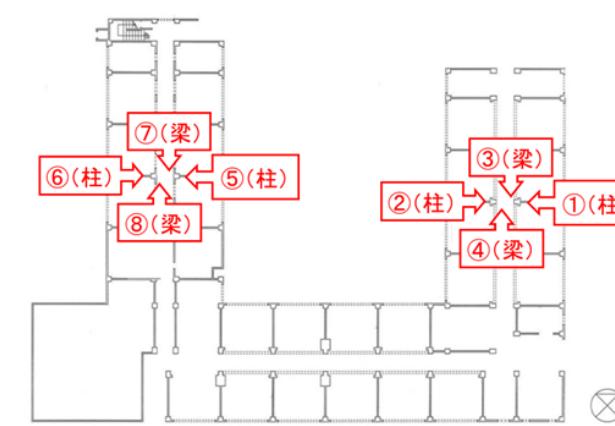


### 飛来塩分量

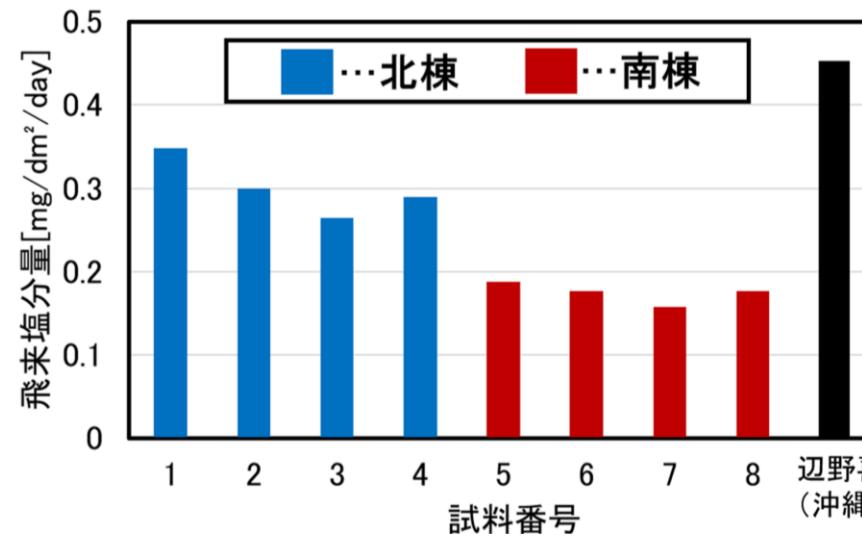
調査方法  
北棟・南棟7階の柱・梁  
に薄板モルタル供試体  
を3か月設置し測定



### 供試体設置箇所



### 調査結果



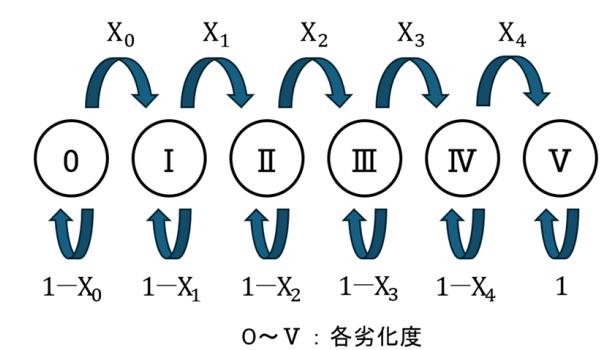
両棟とも屋内内部まで飛来塩分が到達  
沖縄県海岸沿い地域と比べても十分多い  
1日あたりの飛来塩分量は  
南棟より北棟の方が多い

内在塩分・飛来塩分ともに北棟の方が多い

## マルコフ連鎖モデルによる劣化予測

### マルコフ連鎖モデル

ある状態が次の状態へ変化する様子を予測する確率論的モデル  
ただし将来の状態は現在の状態のみに依存する



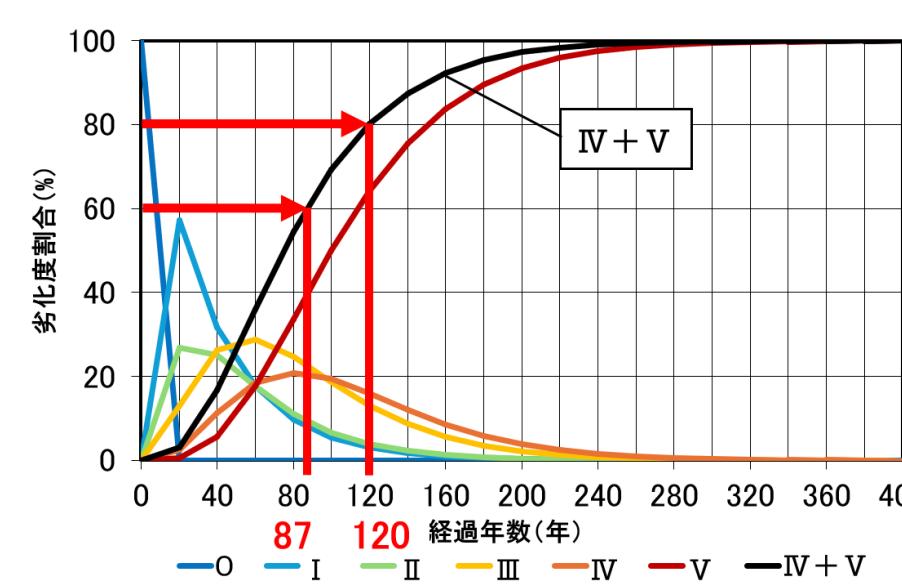
目視調査の結果より遷移確率を算出し、マルコフ連鎖モデルにより劣化予測を行う

### ▼遷移確率表

	X0	X1	X2	X3	X4
北棟	0.99	0.029	0.050	0.034	0.043
南棟	0.37	0.004	0.033	0.015	0.99

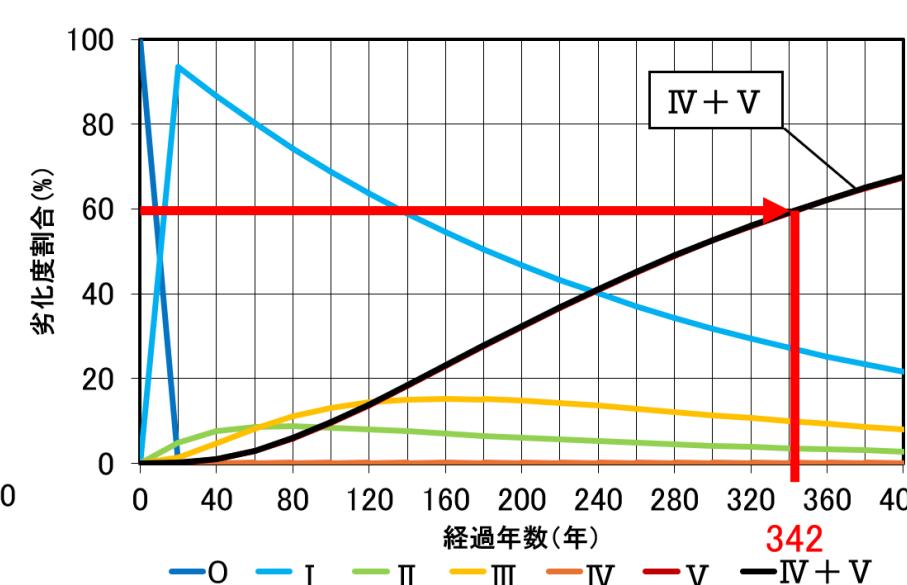
遷移確率が大きいほど  
劣化が進行しやすい

### 北棟6, 7階の劣化予測



劣化度IV以上の柱の割合が  
「60%」となるのが2032年  
「80%」となるのが2065年

### 南棟6, 7階の劣化予測



劣化度IV以上の柱の割合が  
「60%」となるのが2300年

北棟は現時点でかなり劣化が進行している一方で、  
南棟は補修を行うことにより寿命を延ばす余地は十分にある

## まとめ

- 目視調査の結果より、65号棟の北棟と南棟では劣化の進行度が大きく異なり、北棟で最も劣化が進行している
- 薄板モルタル供試体により3か月間の飛来塩分量を調査した結果、北棟と南棟で飛来塩分量が大きく異なることが分かった
- 目視調査と塩化物イオン量調査の結果より、内在塩分量と飛来塩分量の違いが、北棟と南棟の劣化進行度の違いに影響を与えている
- 劣化度IV以上の柱の割合が「60%」を超えるのは、北棟6, 7階では2032年であり、南棟6, 7階では2300年となった