

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

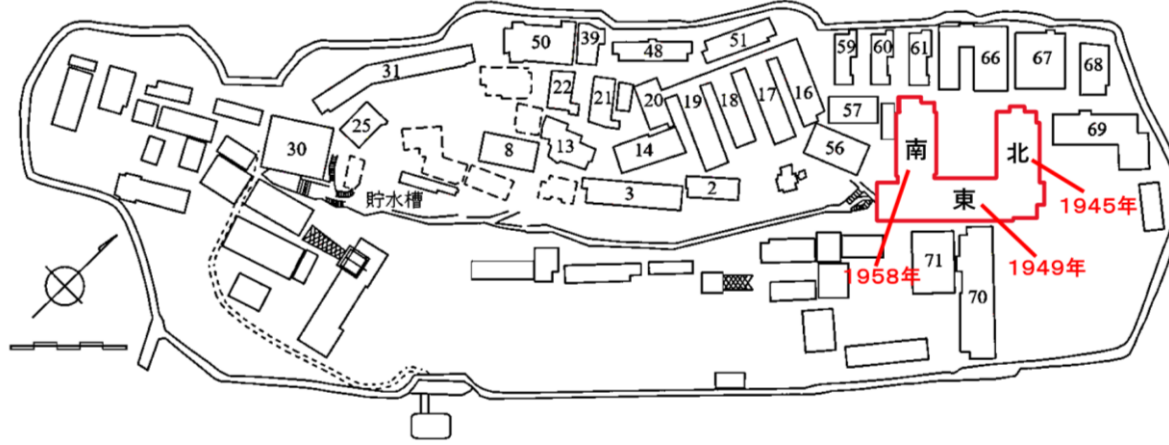
竣工年	1945～1958年
構造	RC造10階
総戸数	317戸

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

▼65号棟配置図



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

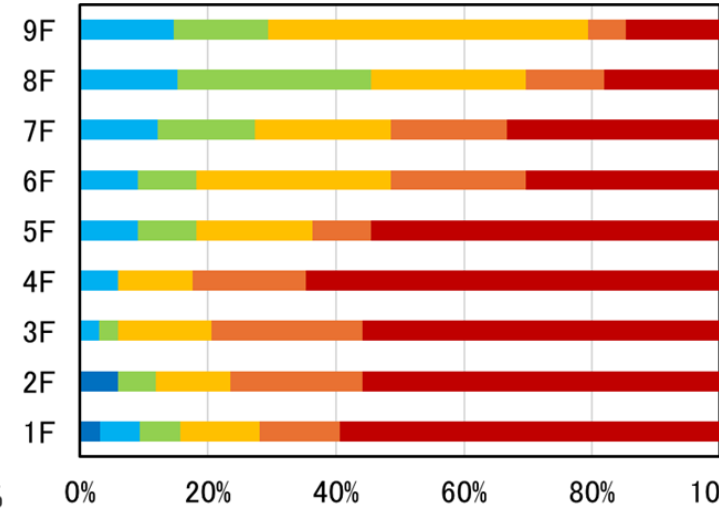
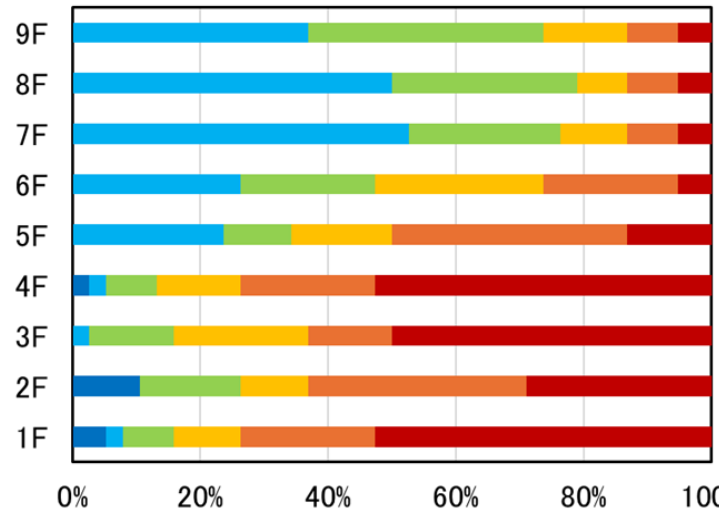
劣化度	劣化状況
0	劣化なし
I	表面のひび割れ＋錆汁
II	(中間の状況)
III	腐食した鉄筋が露出
IV	(中間の状況)
V	鉄筋の痕跡はあるが朽ちている

〈調査結果〉

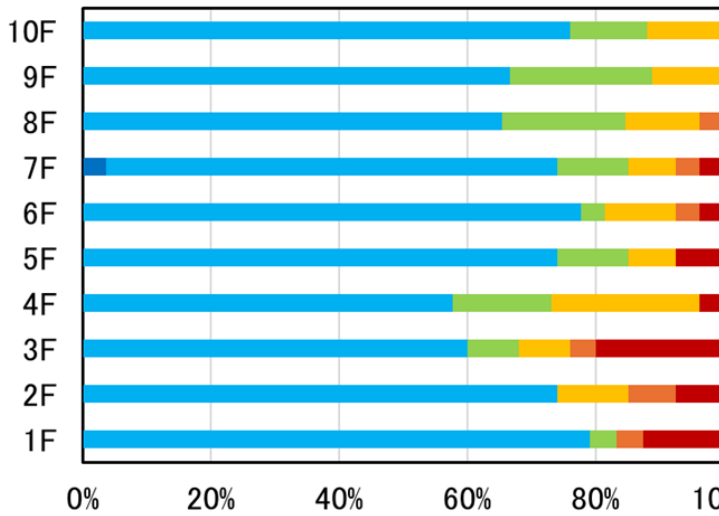
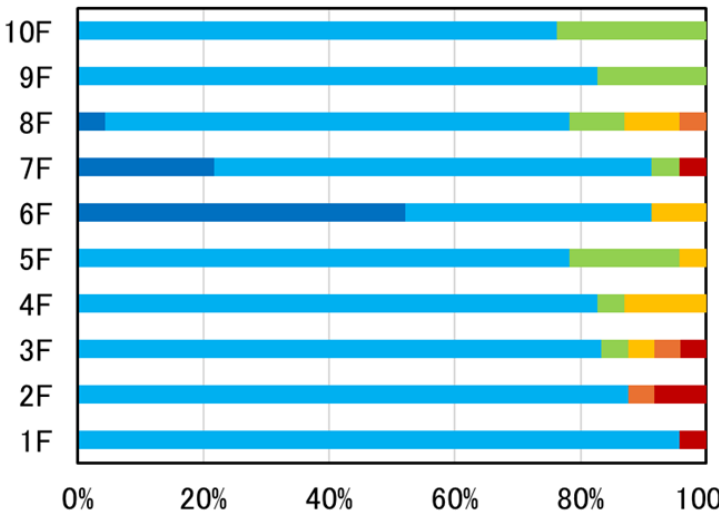
2015年

2023年

北棟



南棟



➢ 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

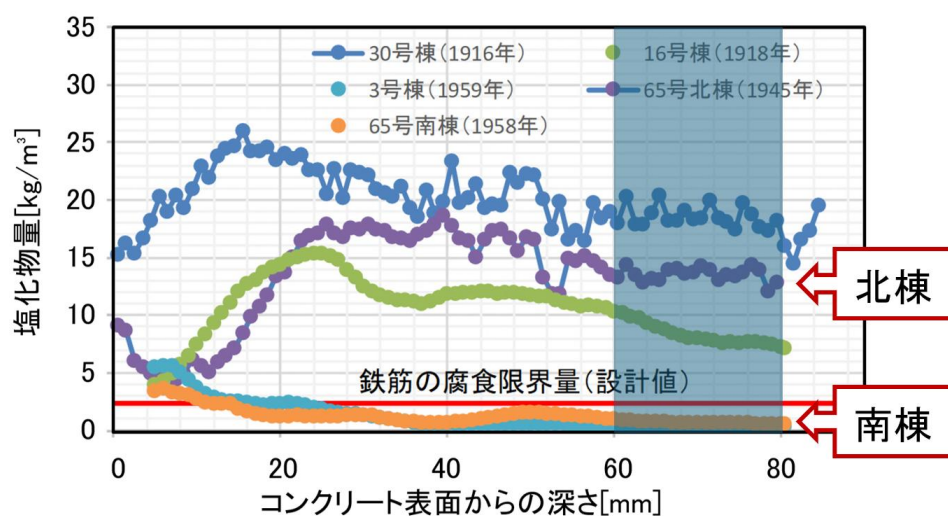
➢ 同じ棟内では低層階の方が劣化が進行している

➢ 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

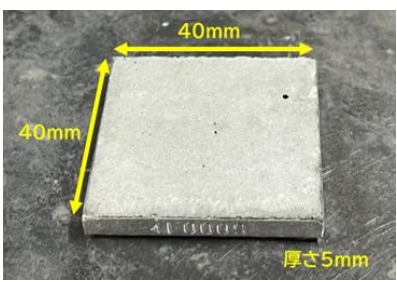
2015年のコア採取調査より
コンクリート中の**内在塩分量**
は南棟より**北棟の方が多**



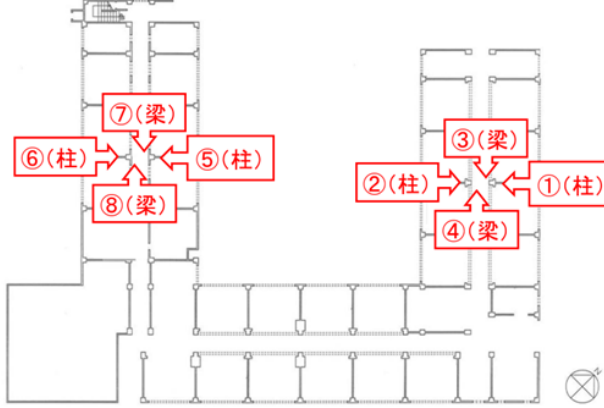
飛来塩分量

〈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

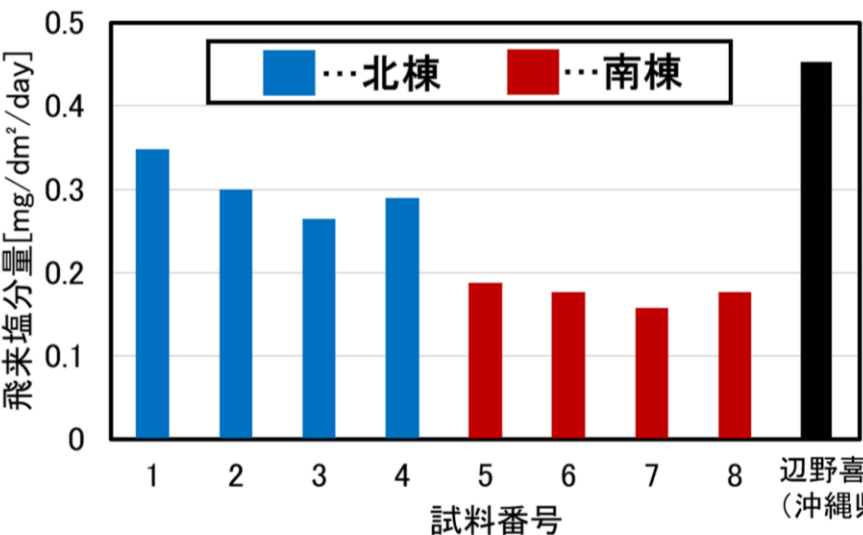
▼薄板モルタル供試体



▼供試体設置箇所



〈調査結果〉



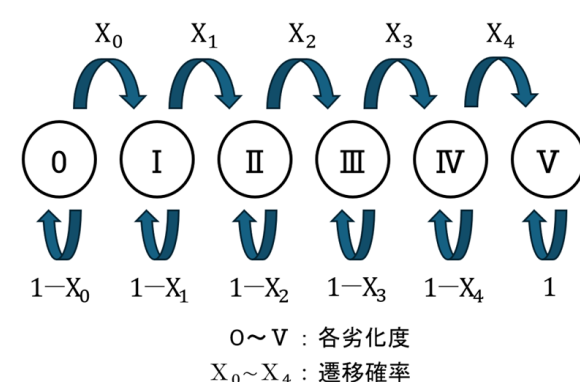
- 両棟とも**屋内内部まで**飛来塩分が到達
- 沖縄県海岸沿い地域と比べても十分多い
- 1日あたりの**飛来塩分量**は南棟より**北棟の方が多**

内在塩分・飛来塩分ともに北棟の方が多

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



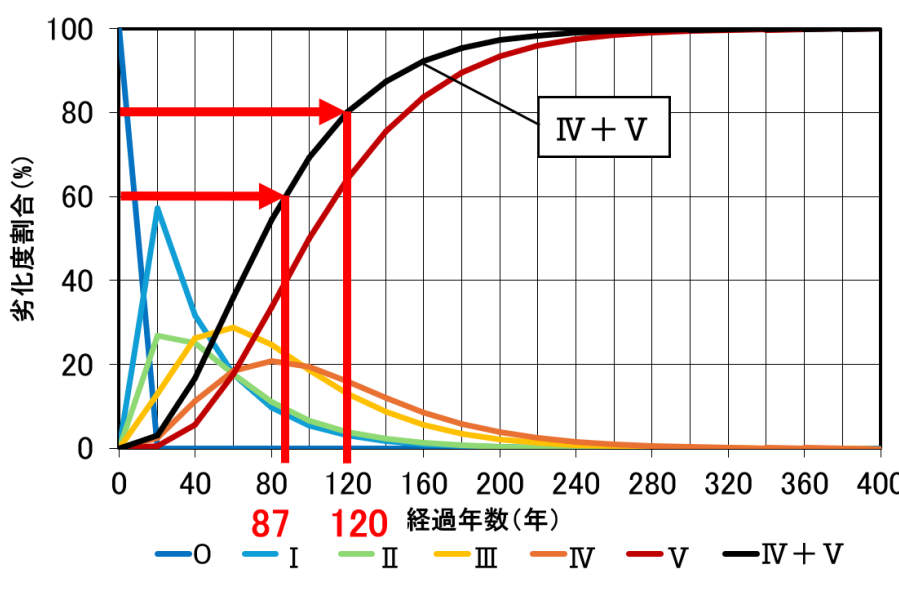
目視調査の結果より遷移確率を算出し、マルコフ連鎖モデルにより劣化予測を行う

▼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

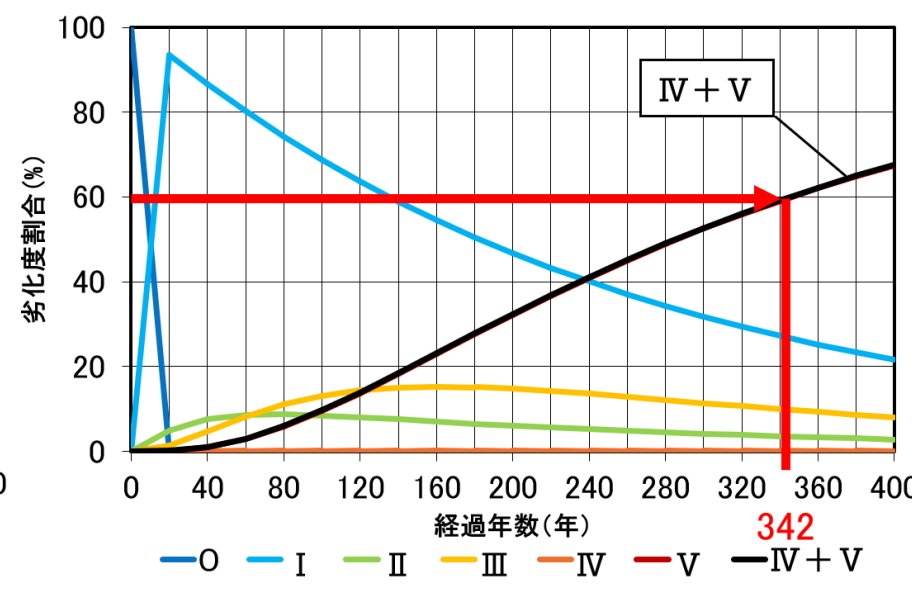
遷移確率が高いほど劣化が進行しやすい

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