アルミニウム合金製建築材料の
粉体塗装の促進劣化試験方法開発委員会

委員会活動 中間報告

2017年12月19日

無断転載禁止

本委員会の目的（狙い）

アルミニウム粉体塗装製品の早期耐候性評価方法検討

【背景】

中規模建築(日本国内)･･･着工～竣工まで**1.5年(約13000hr)程度**

■高耐候塗料の評価

・屋外暴露試験　･･･南西諸島(沖縄等)でも**最低2年**は必要

・フロリダ暴露**10年**【AAMA2605･QUALICOAT(Class3)】

・南西諸島(沖縄等)暴露**2年**【粉体塗装試験方法協会規格】

・促進耐候性試験 ･･･従来の試験方法では促進性が不足、実曝との相関性？

・SWM**3000hr**、XWM**4000hr**【(参考) JIS H8602 A1種】

■ふっ素/ポリエステル系複合樹脂粉体塗料の耐候性バラツキ

・メーカーにより**ふっ素/ポリエステル配合比･配向性に差異**あり

・**採用する色相･艶**によっても耐候性が異なる

塗料決定前に採用色による耐候性確認ができない実状

委員会概要

2015.11～　アルミニウム合金製建築材料の
粉体塗装の促進劣化試験方法開発WG 発足

委員長: 野平 修 (野平外装技術研究所、元鹿島建設)

委員:
(10→12社)

【JAPA】CWメーカー(4)、試験機メーカー(1)　賛助会員含む
【ABA】塗装業者(1)、塗料メーカー(3) 、樹脂メーカー(1)

※本スタディより 設計事務所(1)、塗装業者(1)参画

プレスタディ開始

2016.7　⇒ プレスタディ報告書完成

2016.9～　アルミニウム合金製建築材料の
粉体塗装の促進劣化試験方法開発委員会 設置

本スタディ開始

2017.12　⇒ 本スタディ中間報告書完成

JAPA, ABAメンバーを中心とする10社(現12社)で構成

活動内容

評価対象：ふっ素/PE(ポリエステル)複合樹脂粉体塗装

・塗料：３社　（国内メーカー２社、海外メーカー1社）

・色相：６色　白　黒　さび　シルバー(メタリック)　青　グレー

※比較として、ポリエステル粉体塗装、溶剤系ふっ素樹脂塗装(グレー色等)も追加
(Qualicoat Class2相当)　（熱可塑形）

①各種 超促進劣化試験による耐候性評価

・過酸化水素水噴霧型キセノンランプ式：H_2O_2-XWM(200hr) ※2機種

・メタルハライドランプ式：MH(1008hr) ※2機種

・水銀放電灯式：UV (100hr)【参考試験】

・サンシャインカーボンアーク灯式：SWM(8000hr) ※2条件【比較として実施】

②国内５ヵ所における屋外暴露試験評価 (5年)

・宮古島(沖縄)：強紫外線地域　・伊計島(沖縄)：強紫外線地域、沿岸部

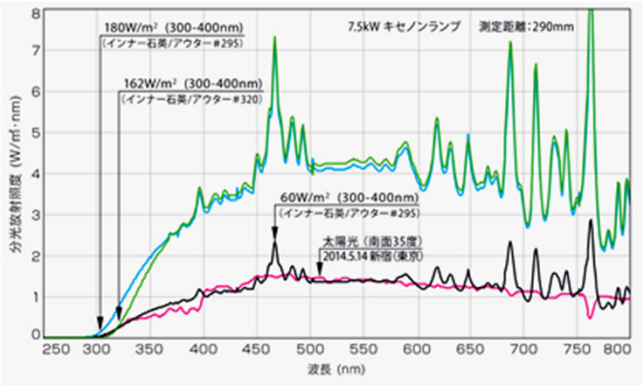
・市原(千葉)：工業地帯　・日高(埼玉)：内陸部　・黒部(富山)：積雪寒冷地

各種促進劣化試験の差異(促進性)と暴露試験との相関性を検証

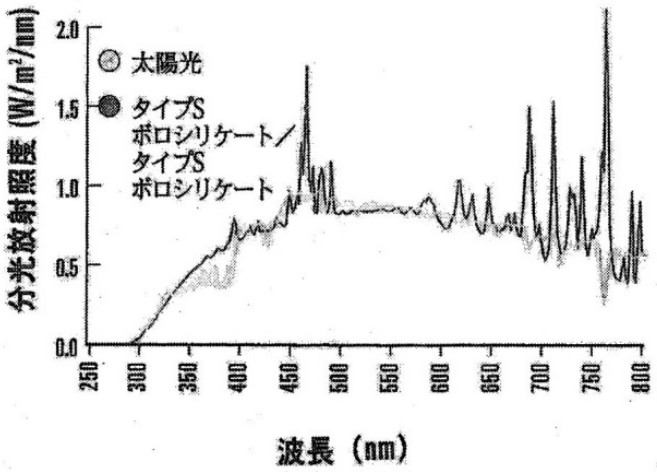
各種促進劣化試験（分光放射照度分布）

H_2O_2水噴霧型キセノンランプ式(2機種)

■ 超高速耐候試験装置 過酸化水素水モデル

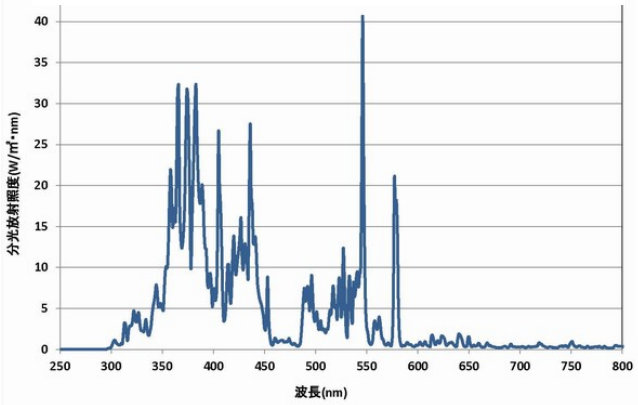


■ HYBRID EXPOSURE SYSTEM

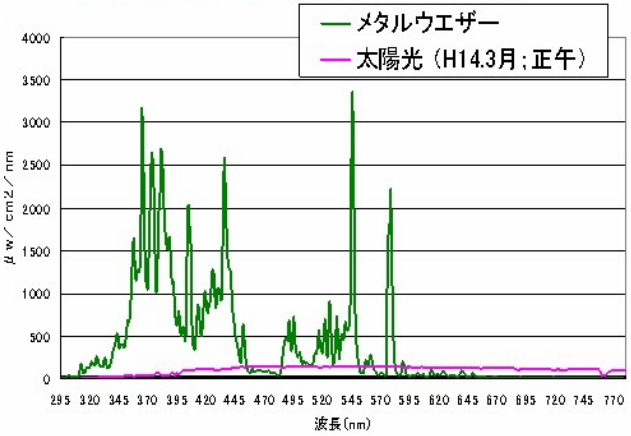


メタルハライドランプ式(2機種)

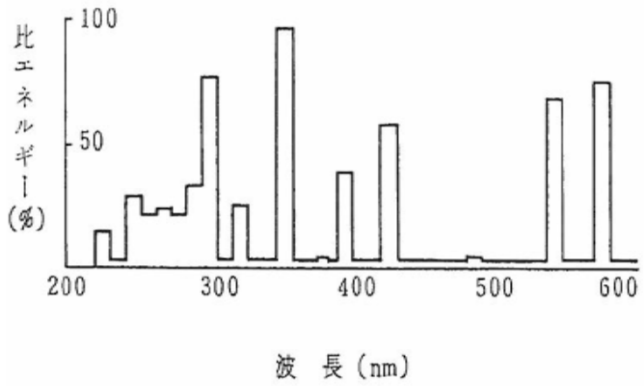
■ メタリング®ウェザー ※



■ メタルウェザー® ※

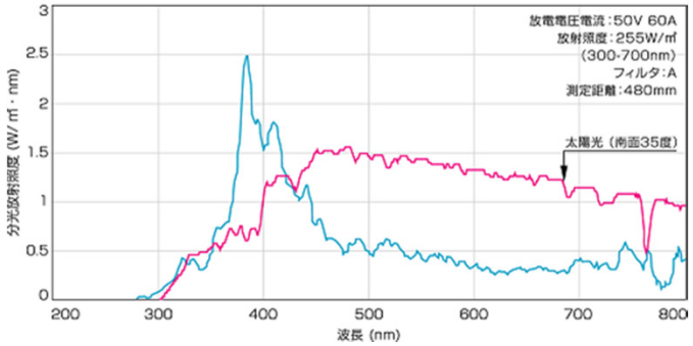


【参考】水銀放電灯式



【比較】サンシャインカーボンアーク灯式

サンシャインカーボンアークの分光放射照度分布



光源(放射照度分布)の異なる各種促進耐候性試験を実施

※メタリング®はスガ試験機㈱、メタルウェザー®はダイプラ・ウィンテス㈱の登録商標です。

屋外暴露試験場所

地理院地図(電子国土Web)より引用

宮古島(沖縄)

強紫外線地域

伊計島(沖縄)

強紫外線地域、沿岸部

日高(埼玉)

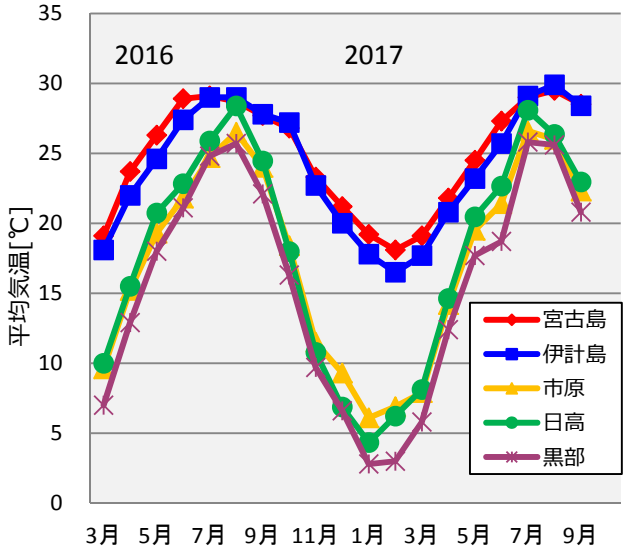
内陸部

市原(千葉)

工業地帯、沿岸部

黒部(富山)

寒冷地(積雪地)



南西諸島をはじめ 気象環境が異なる5地域で暴露試験を実施

プレスタディ活動実績（2015.11~2016.7）

評価対象：ふっ素/PE(ポリエステル)複合樹脂粉体塗装

・塗料：３社　（国内メーカー２社、海外メーカー1社）

・色相：４色　白　黒　さび　シルバー(メタリック)

①各種 超促進劣化試験による耐候性評価

・過酸化水素水噴霧型キセノンランプ式：H_2O_2-XWM (200hr)･･･終了

・メタルハライドランプ式：MH (1008hr)･･･終了

・水銀放電灯式：UV (100hr)【参考試験】･･･終了

・サンシャインカーボンアーク灯式：SWM (2500hr)【比較試験】･･･継続

②国内５ヵ所における屋外暴露試験評価

・屋外暴露試験(0.5年未満)･･･継続

⇒ プレスタディ報告書(2016.7)

プレスタディでは４色の複合樹脂粉体塗料を各種耐候性試験にて評価

本スタディ活動進捗（2016.9~2017.12現在）

評価対象：ふっ素/PE(ポリエステル)複合樹脂粉体塗装

・塗料：２社　（国内メーカー２社）

・色相：３色　白　黒　さび　シルバー(メタリック)　青　グレー

※比較として、ポリエステル粉体塗装、溶剤系ふっ素樹脂塗装(グレー色等)も追加
(Qualicoat Class2相当)　(熱可塑形)

①各種 超促進劣化試験による耐候性評価

・過酸化水素水噴霧型キセノンランプ式：H_2O_2-XWM (200hr)･･･終了

・メタルハライドランプ式：MH (1008hr) ･･･終了

・サンシャインカーボンアーク灯式：SWM　プレスタディ(8000hr)･･･終了
本スタディ　(3000hr)･･･継続中

②国内５ヵ所における屋外暴露試験評価

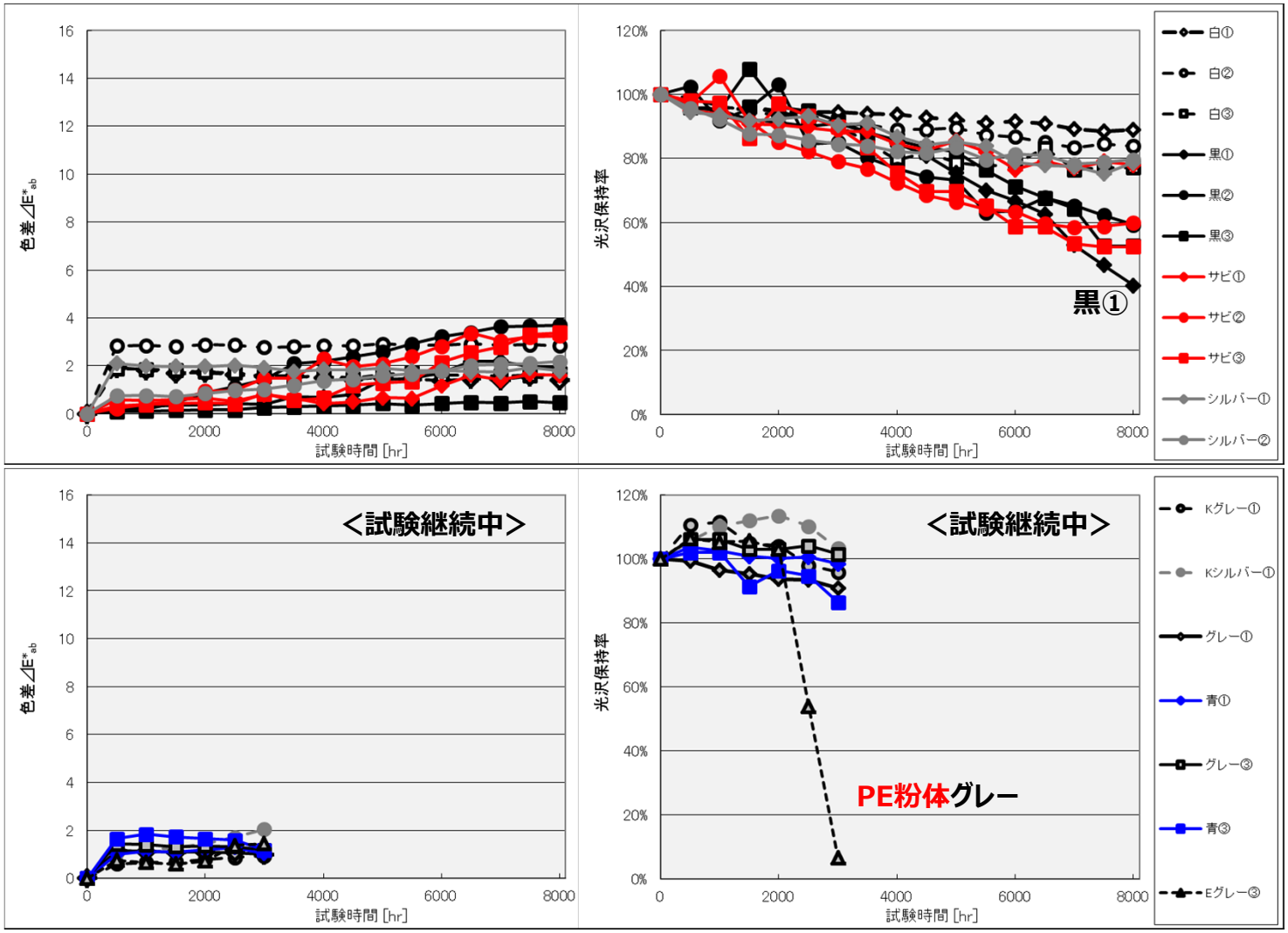
・屋外暴露試験：プレスタディ(1.5年経過)･･･継続中
本スタディ　(0.5年経過)･･･継続中　⇒ 中間報告書

本スタディでは、青･グレー色を追加し、他の塗料種も比較評価

試験結果報告①-1（サンシャインカーボンアーク灯式; SWM 8000hr）

プレスタディ

本スタディ



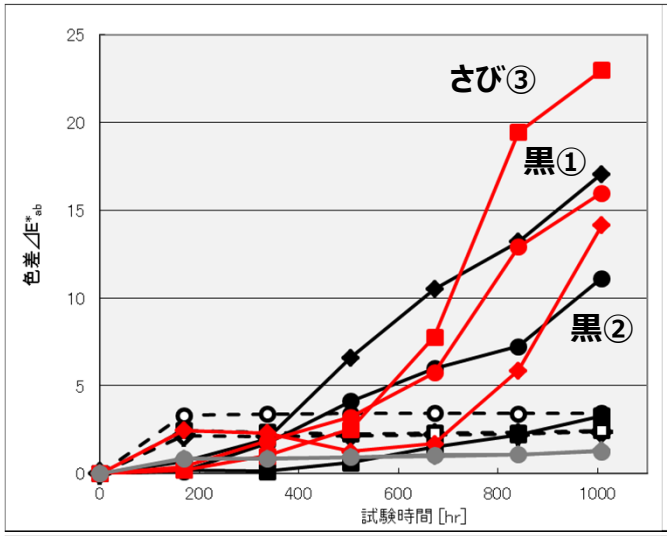
(JIS K5400(改)法)

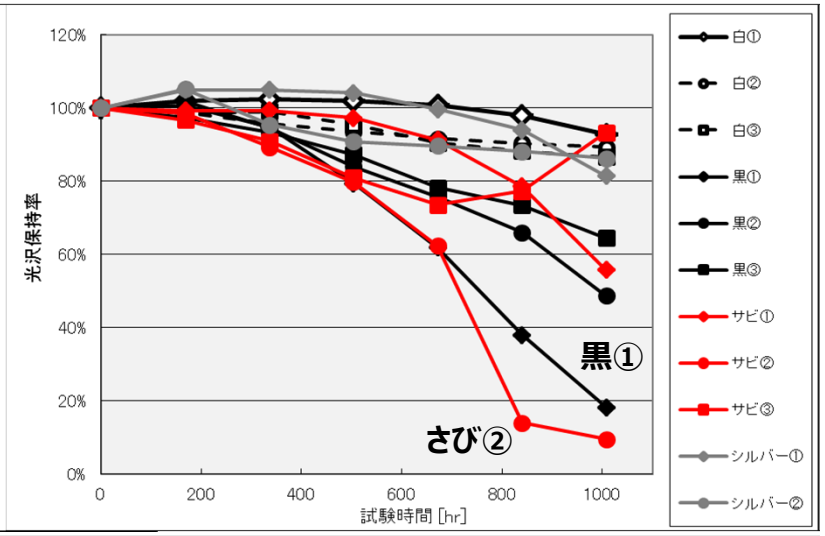
- 各色 色調変化小
- 光沢は緩やかに低下（さび、黒系が低下）
- 同色において塗料間の格差なし
- PE粉体(グレー)は2000hr以降光沢が急激に低下

ふっ素/PE粉体は、色による差異はあるが一様に優れた耐候性を示す

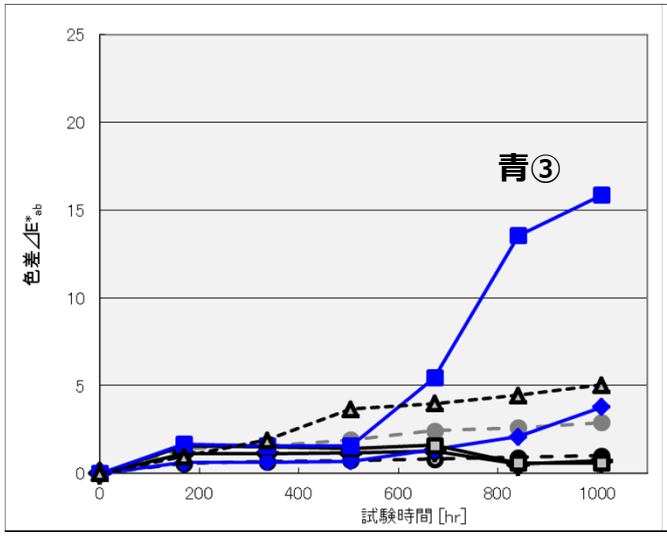
試験結果報告①-2（メタルハライドランプ式; MH 1008hr）

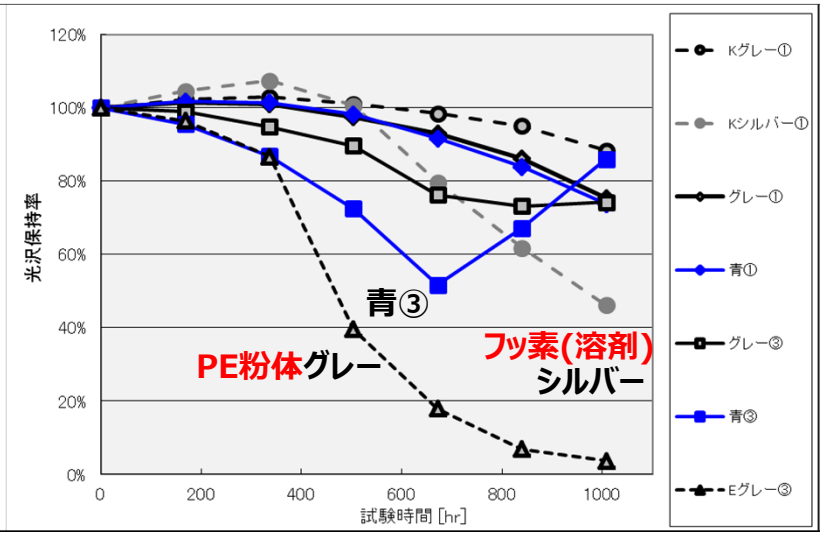
プレスタディ





本スタディ





(メタリング®ウェザー)※

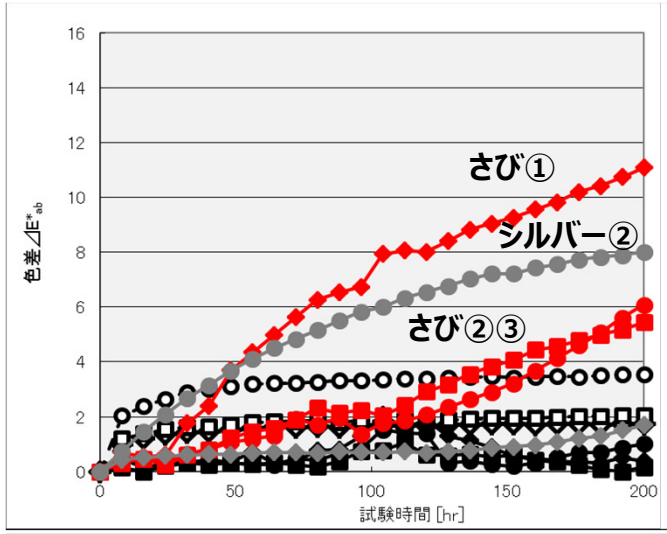
- さび、黒系の色差大
(光沢保持率も低下)
- 同色間の傾向は
概ね同様だが、
経時により
塗料間差異拡大
- 青③の変化大
- PE粉体(グレー)は
300hr以降
光沢が急激に低下
- 溶剤ふっ素も
シルバー(メタリック)
は光沢低下

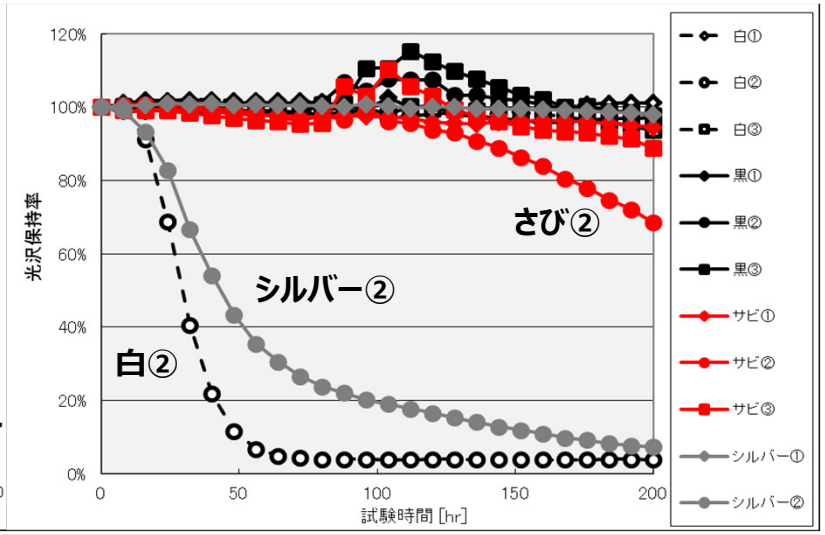
色による傾向はSWM試験と概ね同様だが、同色塗料間の差異がやや顕著

※メタリング®はスガ試験機㈱の登録商標です。

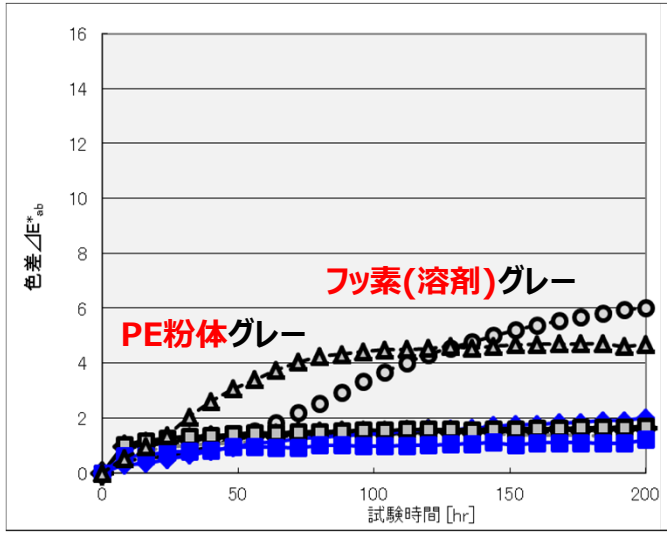
試験結果報告①-3（過酸化水素水噴霧型ｷｾﾉﾝﾗﾝﾌﾟ式; H_2O_2-XWM 200hr）

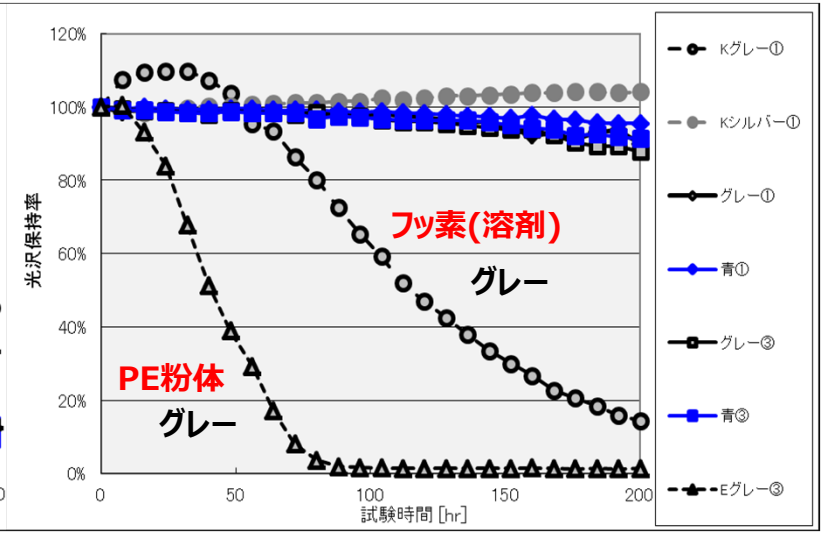
プレスタディ





本スタディ





(超高速耐候試験装置 過酸化水素水モデル)

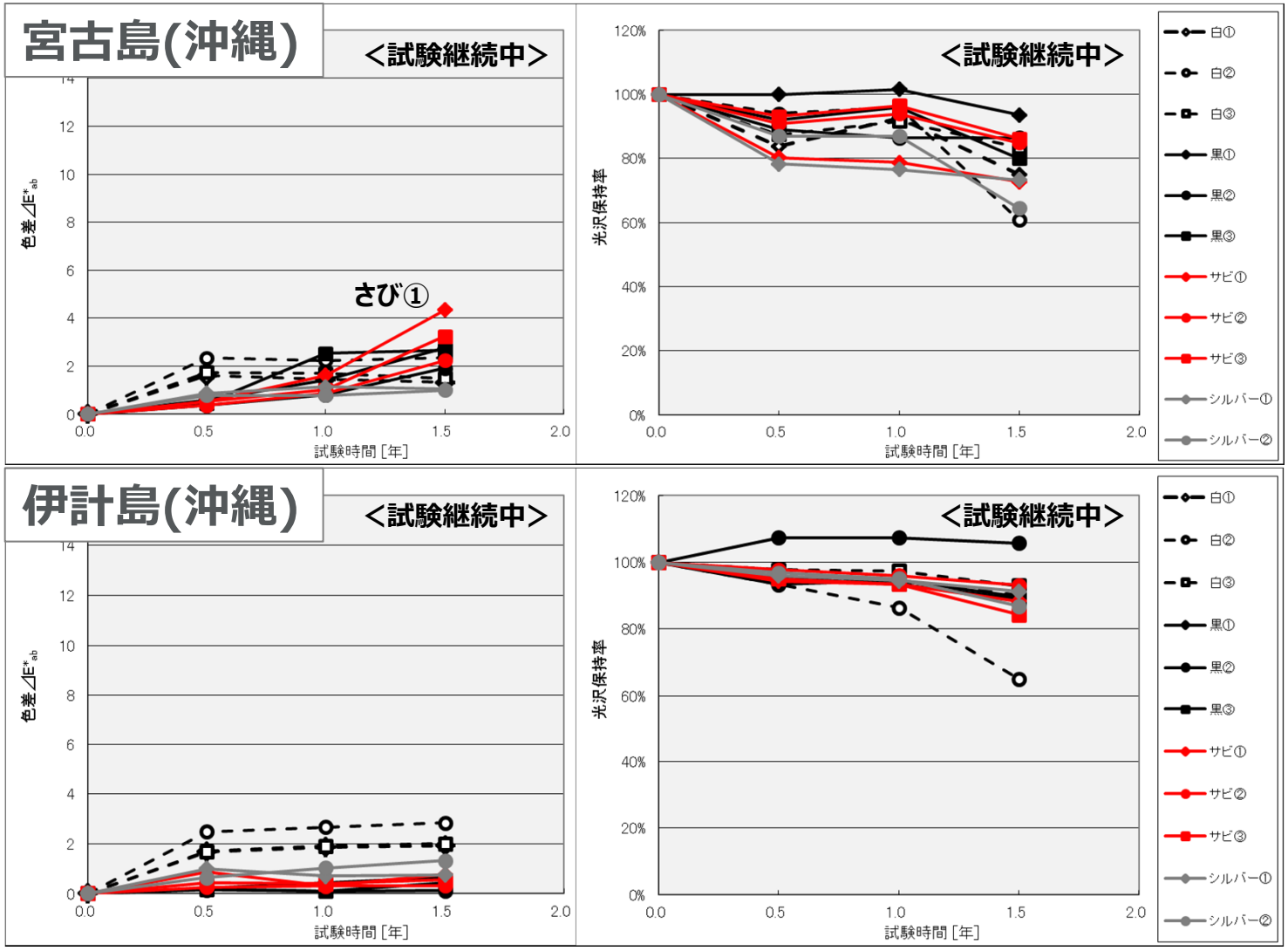
- さび系 色調変化大（シルバー②も）
- 白②、シルバー②の光沢が50hr未満で急激に低下（他の同色は良好）
- 黒系 殆ど変化なし
- 青系 殆ど変化なし
- PE粉体は早期に光沢が急激に低下
- 溶剤ふっ素はグレーは光沢変化大シルバー(メタリック)は光沢変化小

光沢保持率が早期段階で顕著に低下する水準が散見される

試験結果報告②（屋外暴露試験; 1.5年）

※他の3暴露地は劣化軽微

プレスタディ

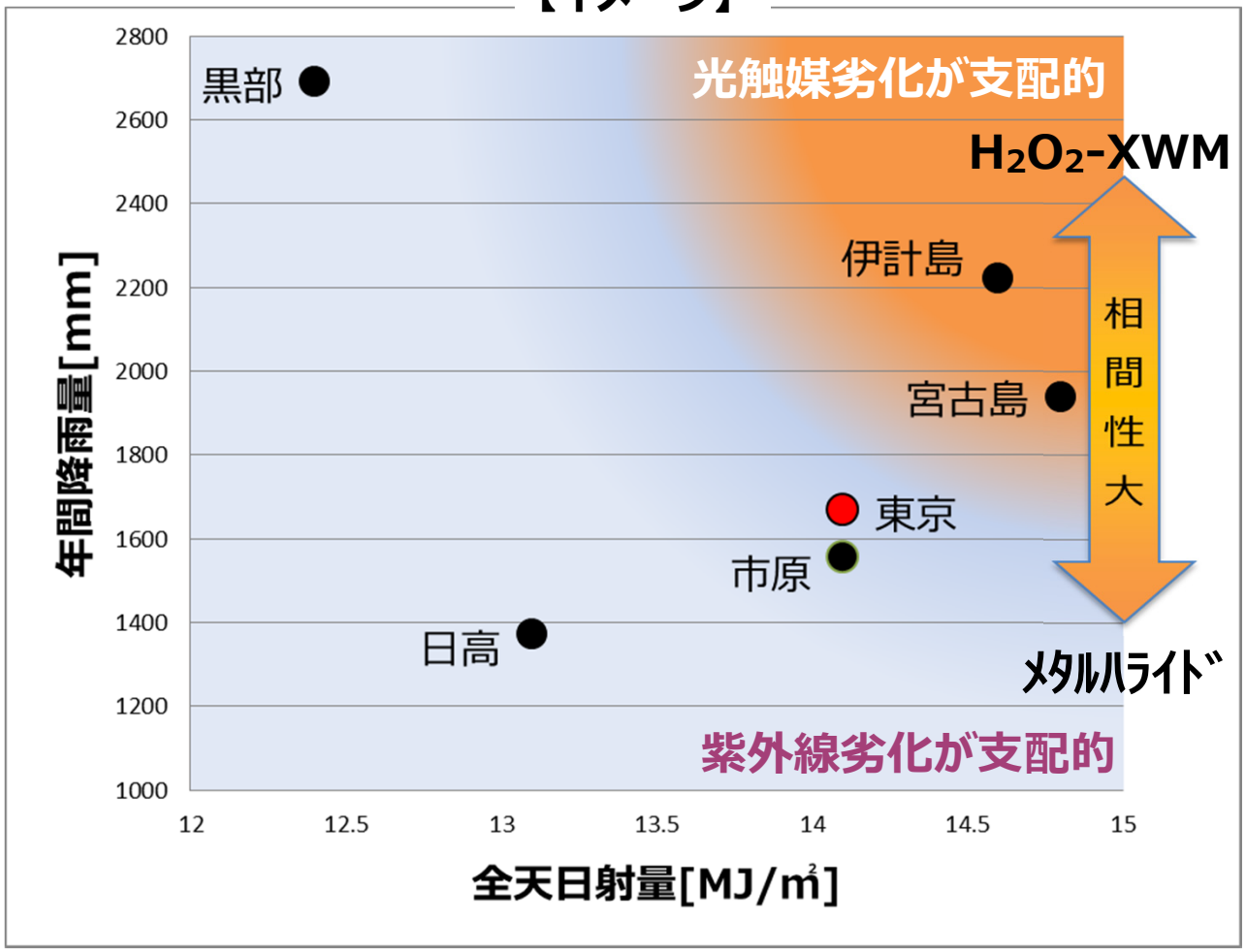


- さび系色差増加?
- 白②、シルバー②の光沢保持率低下大(1年→1.5年)
- 白系 初期色差上昇(黄みが抜ける)
- 白②の光沢保持率低下大(1年→1.5年)

H_2O_2-XWM試験において短時間で劣化した水準が早期劣化?

考察(中間)

【イメージ】



白顔料を含むカラーで
(白・グレー・シルバー等)
早期劣化する塗料あり

酸化Ti顔料の選定がカギ!

H_2O_2-XWM試験により
早期判定が可能

・・・さび・青・黒

樹脂(フッ素＞ PE)および
着色顔料(無機＞ 有機)
の耐候性の差による。

H_2O_2-XWM試験で早期劣化する塗料 ⇒ 沖縄では早期劣化するが、一般地域では？
単純に東京は沖縄の○倍とは言えない？

H_2O_2-XWM試験のみで全事象を捉えるのは困難？(色・環境による)

まとめ(中間)

外装用粉体塗料の早期評価が可能な実曝相関性の高い劣化試験方法の探求

① H_2O_2-XWM試験は**光触媒劣化しやすい塗料の早期検出に有効。**
過酸化水素水噴霧型キセノンランプ式

- 光触媒劣化は他の促進試験(MH、SWM試験)では検出不可
  メタルハライド、サンシャインカーボンアーク灯式
- 酸化Ti顔料を含まない色相に対する促進劣化試験としてはどうか？

② H_2O_2-XWM試験は**南西諸島における暴露とは強い相関**がありそう？
(沖縄等)

- 光触媒反応が活発でない一般環境との相関性は？
- 紫外線劣化が支配的な地域ではMH試験の方が相関あり？

今後の方針・検討課題

- 暴露試験継続による**沖縄と一般環境との差異(相関)・劣化傾向** 観察
  (市原・日高・黒部)
- 超促進劣化試験(H_2O_2-XWM試験)の**試験条件最適化** 検討