

プロセス管理法を用いたウレタンゴム系塗膜防水の品質管理
その4 膜厚の測定

正会員 ○法身 祐治*1 同 名知 博司*2
同 竹本 喜昭*2 同 石原 沙織*3
同 渡辺 光*4 同 熊谷 健二*5
同 中島 由美子*5 同 田中 享二*6

ウレタン塗膜防水 膜厚 プロセス管理

1. はじめに

本研究は、膜厚に対するプロセス管理の効果と技術課題の抽出を目的として、熟練技能工に対して、施工実験を行った¹⁾。その4では、プロセス管理法が膜厚に及ぼす影響について報告する。

2. プロセス管理法の施工実験

2.1 施工実験方法

施工実験の概要は、前報¹⁾のとおりで、施工実験の要因と水準を表1に示す。

2.2 膜厚測定方法

膜厚の測定は、既報³⁾を踏まえ、アルミニウム合金薄膜処理された通気緩衝シートを用いて、2機種種の渦電流式膜厚計を使用した。膜厚の測定箇所を図1に示す。膜厚は、ばらつきの分布を詳細に検討できるように500mm間隔で測定した。膜厚は、アクリル板(t=2mm)を測定中心に設置して、5箇所を測定し、最大と最小を除いた3点の平均値を算出した。また、渦電流式膜厚計の精度を確認するため、12箇所の防水層を切り取って、ダイヤルゲージ式膜厚計で膜厚を測定した。

3. 施工実験の結果と考察

3.1 膜厚計の精度検証

渦電流式膜厚計で測定した膜厚と、防水層を切取ってダイヤルゲージ式膜厚計で測定した膜厚の比較を図2に示す。いずれの渦電流式膜厚計においても、ダイヤルゲージ式膜厚計と遜色ない結果が得られた。

表1 施工実験の要因と水準

要因	水準
仕様	絶縁仕様(通気緩衝シート+下塗り+上塗り)
下地	下張り:石膏ボード(t=9.5mm) 上張り:合板(t=3mm)
部位	平場(24.5m ²)
作業者	熟練者(経験年数20年以上)
施工場所の区割り	A工区:塗布量管理(2回塗り 1.5mm+1.5mm) B工区:塗布量管理+ウェットゲージによる管理 C工区:塗布量管理+1層目塗布後の膜厚測定+膜厚の表示 D工区:塗布量管理+1層目塗布後の膜厚測定+補修塗り
膜厚計	渦電流式膜厚計(a,b)
測定	1) 下地の平滑さ 2) 各工程の作業時間 3) 1層目塗布後の膜厚 4) 2層目塗布後の膜厚

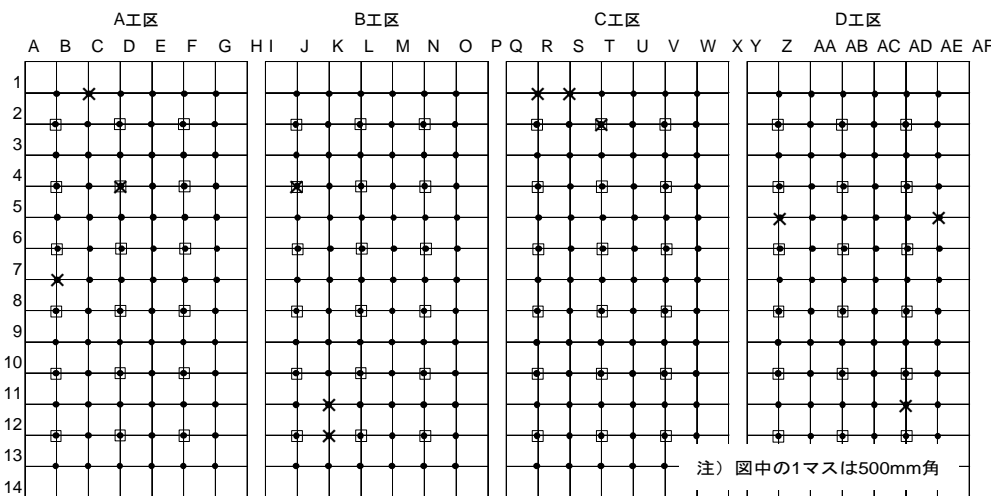


図1 膜厚の測定箇所

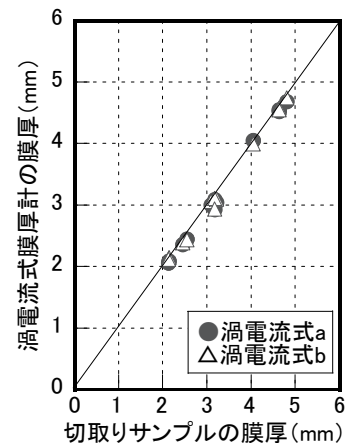


図2 膜厚の比較

3.2 渦電流式膜厚計の測定結果

渦電流式膜厚計で測定した膜厚のヒストグラムを図 3 に示す。紙面の都合で、膜厚計 a のデータのみ表示した。

A 工区、C 工区、D 工区は同じ施工法で 1 層目を塗布した。B 工区は、1 列につき 1 回ウェットゲージで膜厚を確認した。1 層目の膜厚の平均値（目標 1.5mm）は 1.54～1.60mm、標準偏差は 0.314～0.361mm となった。

2 層目塗布前に C 工区は 1 層目の膜厚を作業者に開示した。D 工区は、1 層目で 1.20mm を下回った箇所を補修塗りした。2 層目の膜厚の平均値（目標 3mm）は、3.16～3.30mm、標準偏差は、0.469～0.542mm となった。

3.3 プロセス管理法の効果の検証

プロセス管理法の効果を検証するため、目標値±10%の膜厚の分布（図 3 中に枠表示）に着目し、20%占有率と定義した。20%占有率と標準偏差の関係を図 4 に示す。標準偏差が減少すれば、20%占有率は増加する。2 層目に着目すると、C 工区と D 工区で、20%占有率が顕著に増加しており、プロセス管理法に影響されたと推察する。

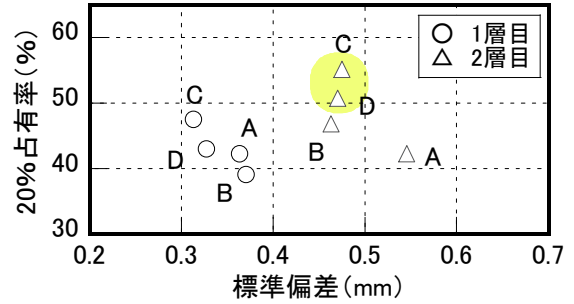


図 4 20%占有率と標準偏差の関係

4. まとめ

本報は、プロセス管理法が膜厚に及ぼす影響について検討した。その結果、2 層目施工前に 1 層目の膜厚を開示することで、20%占有率が顕著に増加した。

[参考文献]

- 1) 名知他：日本建築学会大会学術講演梗概集，材料施工 A，2017 年
- 2) 法身他：日本建築学会技術報告集，第 21 巻，第 47 号，pp.23-27，2015 年

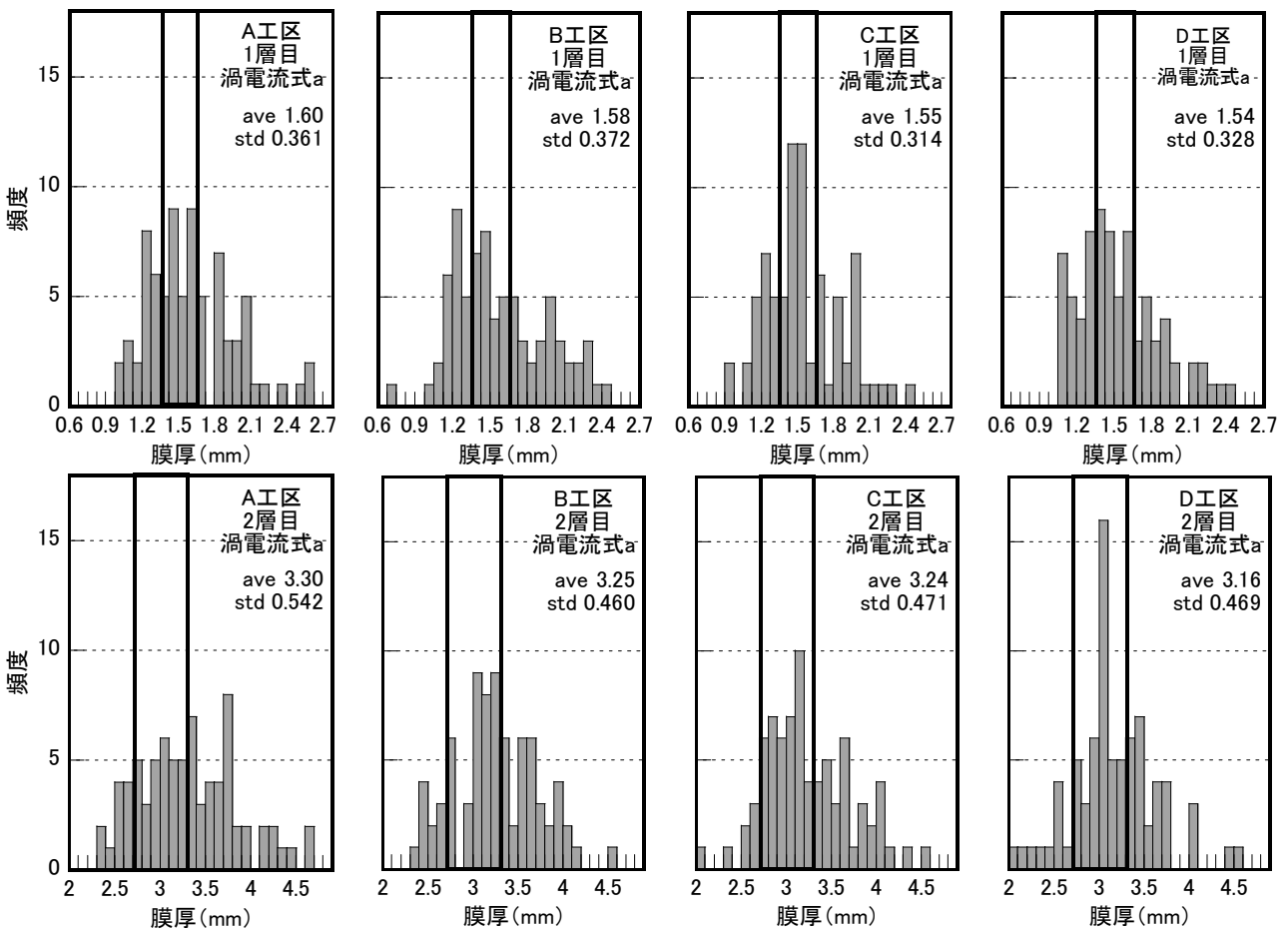


図 3 膜厚のヒストグラム（渦電流式 a）

*1 長谷工コーポレーション *2 清水建設
 *3 千葉工業大学 *4 レオン工業
 *5 ダイフレックス *6 東京工業大学 名誉教授

*1 Haseko Corporation *2 Shimizu Corporation
 *3 Chiba Institute of Technology
 *4 Leon Kogyo Co.,Ltd, *5 Dyflex Co.,Ltd
 *6 Professor Emeritus ,Tokyo Institute of Technology