現場の締固め方法の違いが廃プラスチック解重合添加木質系舗装材の物性に及ぼす影響

福井県雪対策・建設技術研究所　正会員　○久保　光
福井県雪対策・建設技術研究所　正会員　三田村文寛
福井大学大学院　非会員　小形信男
日広開発株式会社　非会員　米村豊志

１．緒言

現状では，廃プラスチック（以降廃プラという）及び間伐材等は充分にリサイクルされているとはいえず環境に悪影響を及ぼしている。これからの社会は大量廃棄社会から循環型社会への転換を図る必要がある。そのためには，経済性のみならず環境負荷の少ない技術が求められている。筆者らは，これらの状況を考慮し廃棄物を材料にした，従来品より安価で，耐久性があり，景観性にも優れて足の負担を軽減する適度な弾力性のある園路や歩道等の舗装材の研究開発を行ってきた。その中で，接着剤として用いる廃プラの軟化点が高いことが原因で，舗装にクラックが発生することが分かった。[1] この解決方法として，接着剤の軟化点を下げることによりクラックが発生しないことも確認した[2]。しかし，同時にこの接着剤の使用により，舗装の強度低下も明らかになった。この舗装の強度低下は，現場での締固め度の影響が大きいと考えられる。そこで本研究では，福井市内の公園で舗設実験を行い，締固め度が廃プラスチック解重合添加木質系舗装材の物性に及ぼす影響を検討する。

２．舗設実験概要

福井市内の公園にて舗設実験を行った。混合物の運搬はダンプトラックで行った。舗装厚さは 4cm を目安とした。舗装の締固め度が耐久性や透水性等に及ぼす影響を確認するため，転圧方法を 3type 設けて締固めた。A-type は，厚さ 12mm の合板上を 1t ローラー(型式 BW61Y)が 2 回通過することにより転圧した。B-type は，合板を使用せず 1t ローラー(型式 BW61Y)で 2 回転圧した。C-type は，1t ローラー(型式 BW61Y)で 2 回転圧後，振動コンパクター(型式 MVC-F70)で一回転圧した。それぞれの試験区の大きさは，縦 2m×横 2m とした。

３．試験方法及び評価方法

マーシャル安定度試験，カンタブロ試験方法等の評価方法は文献[1]と同様とした。

４．結果及び考察

表-1　マーシャル安定度試験及びカンタブロ試験結果

	密度 (g/cm^3)	安定度 (KN)	フロー値 (1/100cm)	損失量 (%)
A工区	ー			
B工区	0.895	ー		45.0
C工区	1.014	ー		28.9

４．１ マーシャル安定度試験及びカンタブロ試験結果

舗設実験終了後，コアーを抜き取り，マーシャル安定度試験，カンタブロ試験を行った。表-1 は，試験結果を示す。A-type は，強度不足でコアーを抜き取ることができなかった。この原因は，転圧時に用いた合板がクッションとなり転圧不足になったこと及び転圧温度が 60℃と低かったためワックス状樹脂の高分子成分が硬化しはじめたためと考えられる。この問題を解決するためには，アスファルトプラントでのワックス状樹脂の温度を 200℃程度に上げること及びダンプトラックでの運搬時に舗装材料の温度が低下しないように保温する必要があると考える。B-type は，マーシャル安定度試験は測定不能であった。この原因は A-type と同様と考えられるが，厚さ 12mm の合板上から転圧しなかったため，締固め度が増しコアーが採取できたと考えられる。骨材飛散量は 45.0%で目標値を満足できなかった。この原因は，転圧不足によること及び転圧温度が 60℃と低かったためワックス状樹脂の高分子成分が硬化しはじめたためと考えられる。転圧温度を 100℃程度にして転圧回数を増すことにより，骨材飛散量 20%以下の目標値を満足させることができると考える。C-type も，B-type と同様にマーシャル安定度試験は測定不能であった。骨材飛散量は 28.9%で目標値を満足できなかった。B-type と C-type の骨材飛散量を比較すると約 1.6 倍低下していることから振動コンパクターで転圧することは有効であると考えられる。園路や遊歩道では，人や自転車程度の軽車両しか通行しないため C-type 程度の骨材飛散量であれ

ば，耐久性に問題ないと思われる。

４．２ 現場透水量試験

図-1 は，type 別の現場透水性試験結果を示す。A-ｔype の透水量が最も多く，B,C-type の透水量は同程度であることがわかる。A-type の透水量は B,C-type の約 4 倍であった。この原因は，転圧による締固め度の違いによるものと考えられる。いずれの type も透水性舗装の目安となる 300ml/15sec の目標値を満足した。

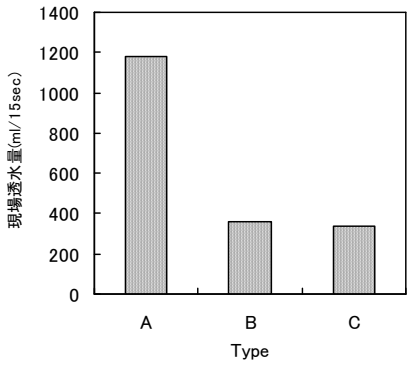

図-1 現場透水性試験結果

４．３ すべり抵抗性試験

図-2 は，type 別のすべり抵抗性試験結果を示す。すべての type で BPN40 以上を満足することがわかる。この原因は，軟化点の低いワックス状樹脂を用いたことにより，低分子化されたワックス状樹脂が舗装表面に浮かび上がり，潤滑油の役割を果たし路面抵抗が小さくなったためと考えられる。

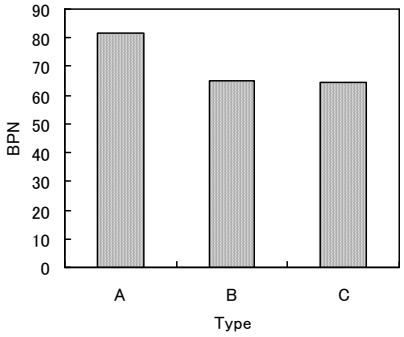

図-2 すべり抵抗性試験結果

４．４ 弾力性試験

図-3 は，type 別の弾力性試験結果を示す。A-type と B,C-type を比較すると，A-type の方が弾力性に優れていることがわかる。B-type と C-type を比較すると弾力性にほとんど差は無かった。A-type の SB 係数，GB 係数共にクレイ系舗装より低かった。B,C-type の SB 係数は，クレイ系舗装より低めであり，GB 係数は，クレイ系舗装と同程度であった。A-type と B,C-type の GB 係数を比較すると，A-type の GB 係数は B,C-type の約 1/4 であることから，A-type は，B,C-type よりも衝撃吸収性に優れていると考えられる。以上の結果から，全 type においてクレイ系舗装より足の負担を軽減でき，歩行感に優れていると考えられる。

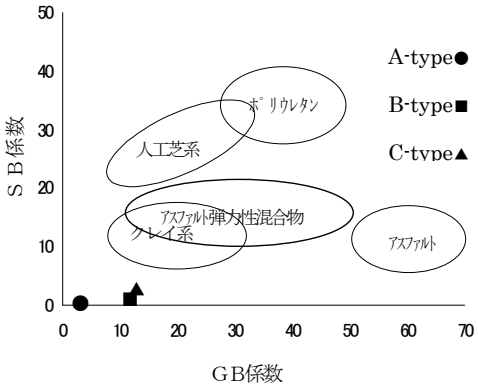

図-3 弾力性試験結果

５．結言

締固め度の違いが木質系舗装材の物性に及ぼす影響を定量的に検討し，次の結論を得た。

(a)合板上から転圧した試験区は強度不足となったことから，合板を用いることは不適切である。また，振動コンパクターを用いて転圧した試験区は，振動コンパクターを用いなかった試験区よりも骨材飛散量が低下していることから振動コンパクターで転圧することは有効である。

(b) 現場透水性試験の結果，合板上から転圧した試験区は，透水量が大きい。

(c) すべり抵抗性試験の結果，すべての試験区で BPN40 以上を満足する。

(d) 弾力性試験の結果，合板上から転圧した試験区は，衝撃吸収性に優れている。

締固め度を変えた舗設実験により検討した結果，木質系舗装の締固め度が耐久性や透水性等に大きな影響を及ぼすことがわかった。また、締固め度のみならず，舗設時の転圧温度の管理が重要であることがわかった。

参考文献

1) 土木学会第 62 回年次学術講演会Ⅴ-132「廃プラスチックと廃木材チップを利用した舗装の性能評価」
2) 土木学会第 63 回年次学術講演会Ⅴ-045「廃プラスチックを解重合した接着剤の舗装の温度収縮が木質系舗装材の物性に及ぼす影響」

キーワード：間伐材、建設廃材、伐根材、リサイクル、廃プラ、CO_2削減、温度収縮
連絡先 〒918-8108 福井市春日 3 丁目 303 番 TEL：0776-35-2412 FAX：0776-35-2445