



ショーボンド建設の ラテックス改質超速硬コンクリート技術

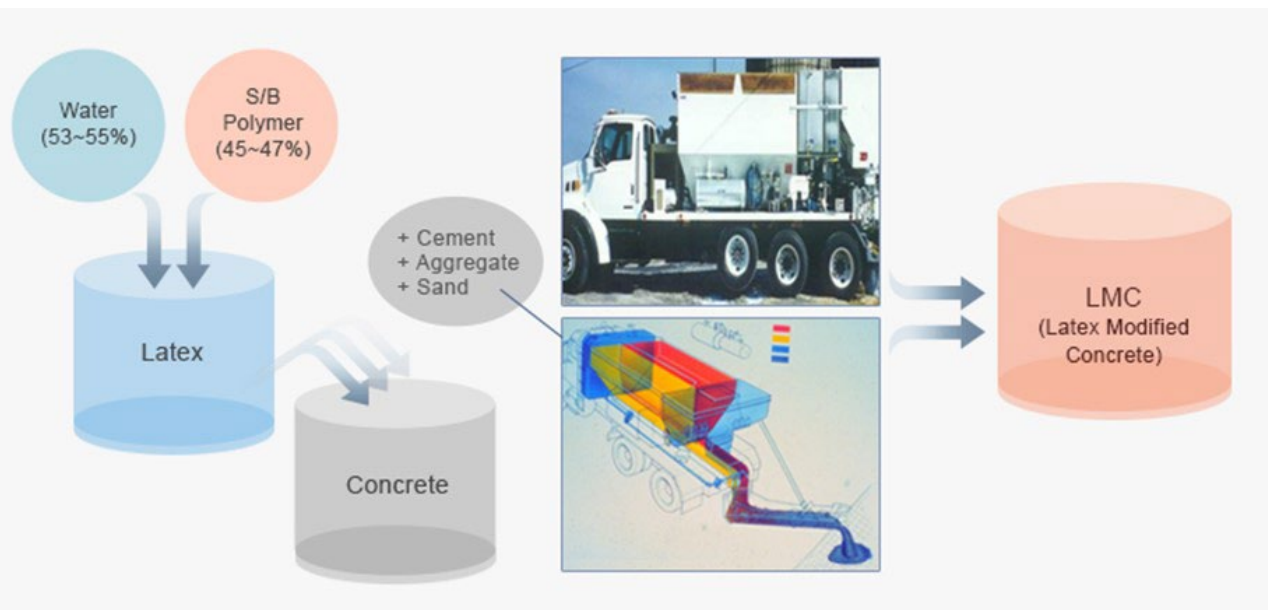
補修工学研究所 郭 度連

■ 構造物の総合メンテナンス企業

ショーボンド建設株式会社

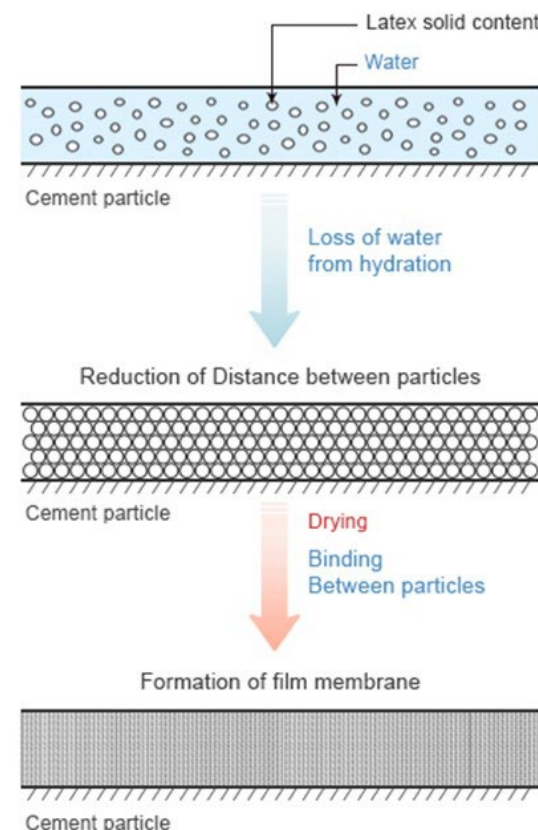
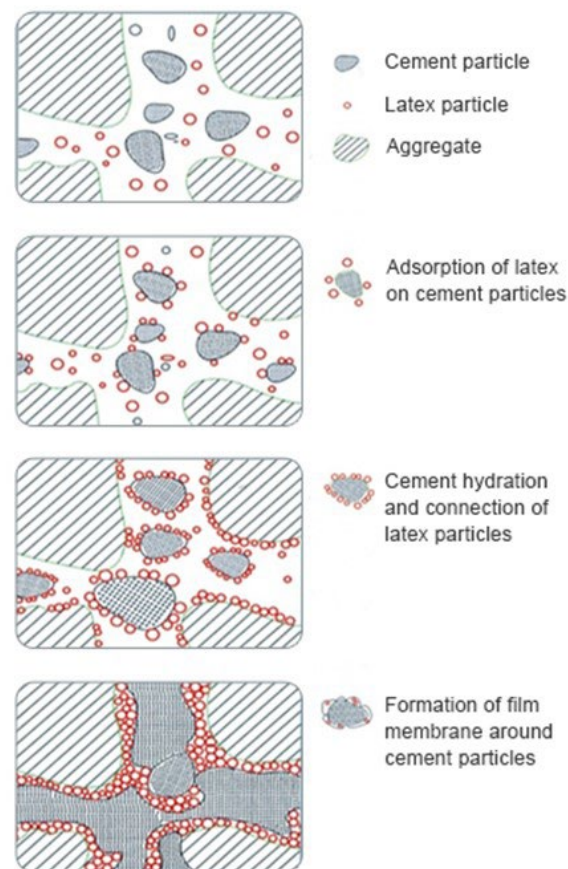
ラテックス改質コンクリートとは？

スチレン-ブタジエン系ポリマーを水の中に分散させたラテックスをコンクリートの練混ぜ水として一定量混合し、**コンクリートの性能を大幅に改善**させたラテックス改質コンクリート



CPJ-Lの配合

水準 (Gmax)	W/B (%)	単位量(kg/m ³)			
		W	B	S	G
20mm	33.5	170	507	677	1041
13mm	33.5	175	523	710	978



例えば、Y.Ohama : Polymer Modified Mortars and Concretes, Concrete Admixtures Handbook, pp.341-342, 1984

CPJ-L (Latex Modified Compact Jet)

ラテックス改質

力学的性能の向上

(低弾性、曲げ・付着強度の増進)

耐久性の向上

(物質透過抵抗性、低収縮等)

コンパクトジェット

いつでもどこでも誰でも

低コストで簡便に

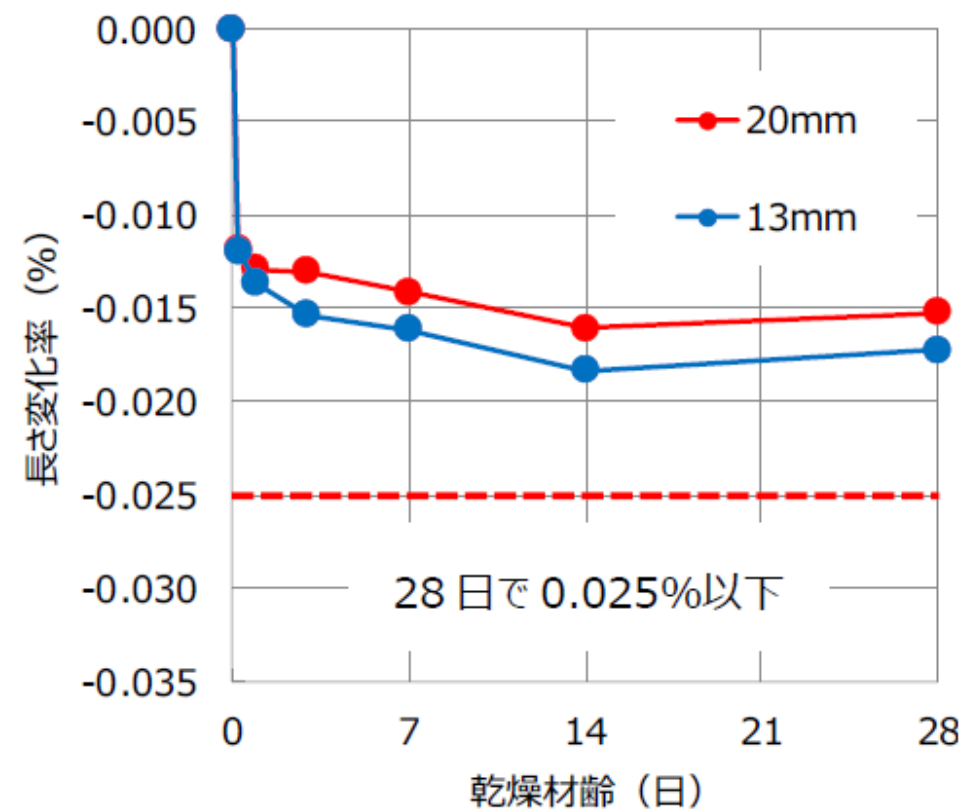
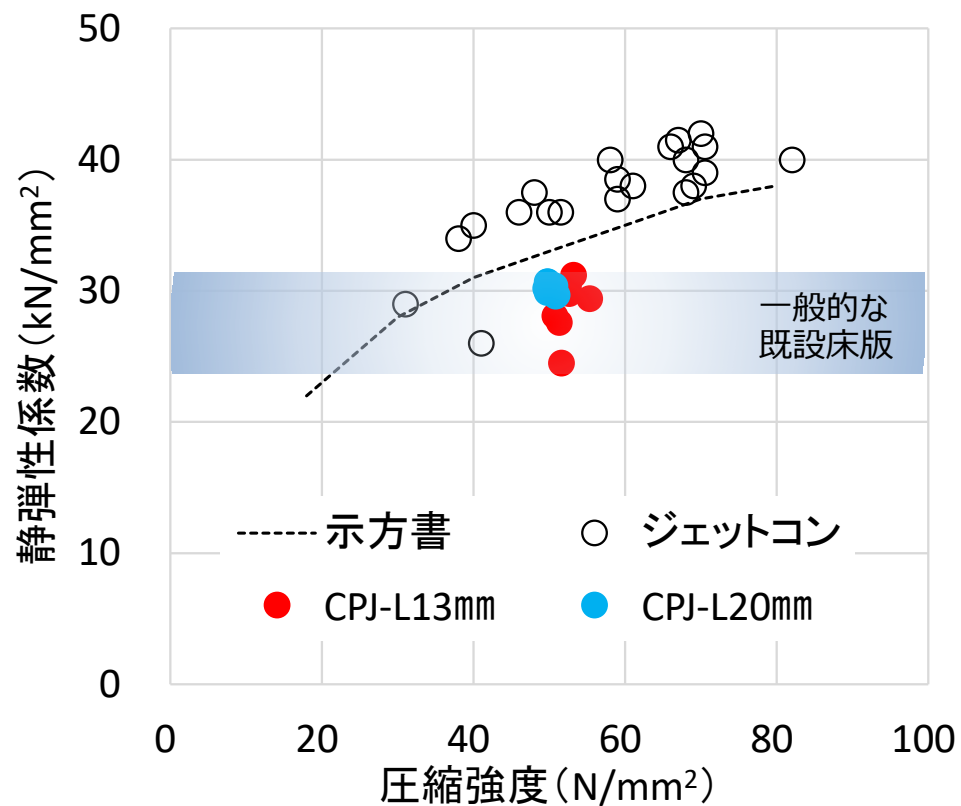
速硬コンクリートが製造可能

3hで圧縮強度24N/mm²

特殊弾性骨材

CPJ-L(Latex Modified Compact Jet)
低弾性ラテックス改質超速硬コンクリート

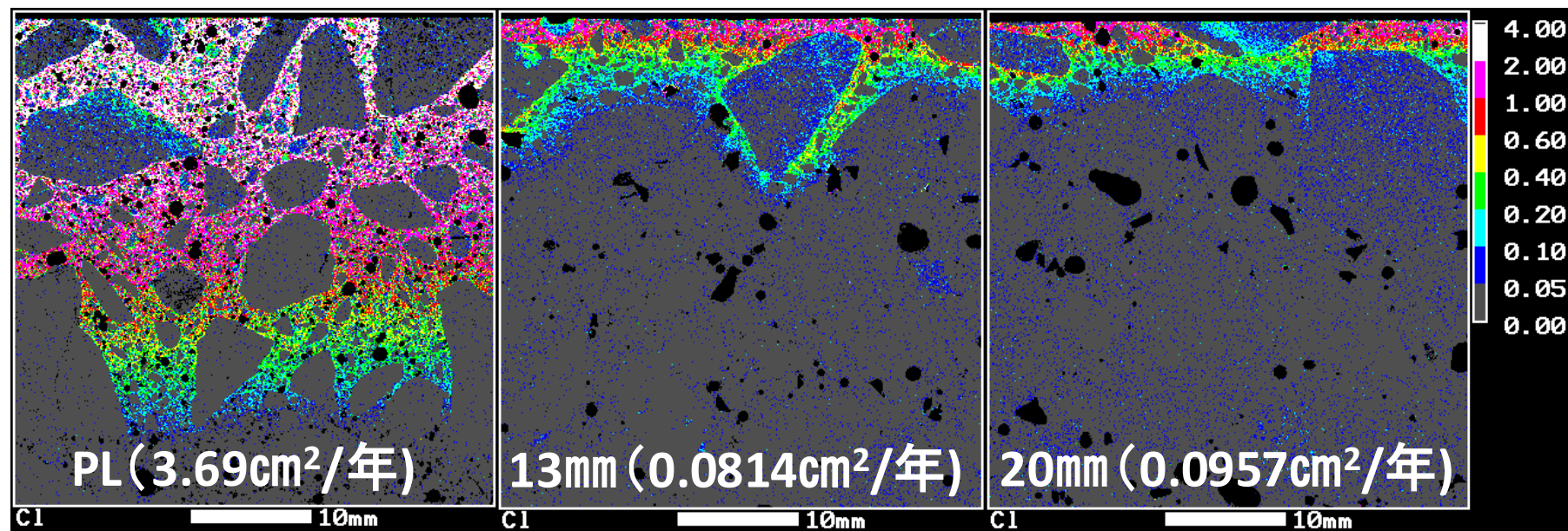
低弾性ラテックス改質超速硬コンクリート「CPJ-L」



既設床版同等の弾性係数と低収縮で既設床板との一体化を確保

塩化物イオン浸透に対する抵抗性

【塩化物イオンのEPMA分析結果】



- 塩化ナトリウム10%水溶液に6ヶ月浸漬後の塩化物イオン拡散係数
- 比較用のPLより約1/30に留まっている → 塩分浸透に対する抵抗性は極めて高い

CPJ-Lの概要

CPJ-Lミニパック（約21ℓ）



CPJ-Lベースパック（約150ℓ）



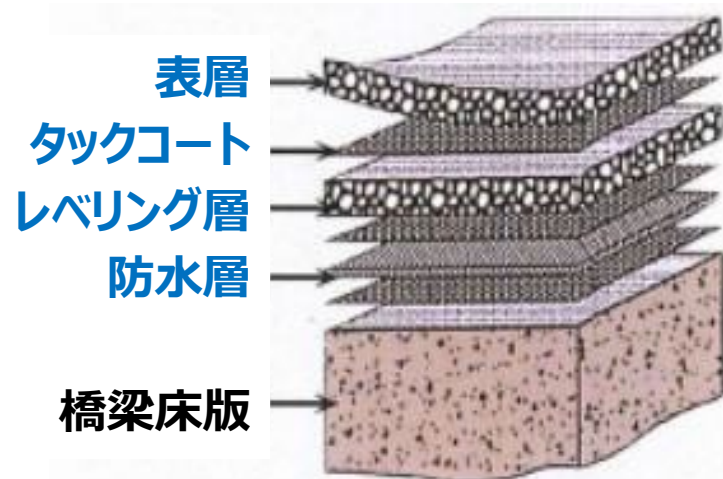
- $G_{\max} = 13\text{mm}$ 配合と 20mm 配合の2種類
- ミニパックのプレミックスは共有し、現場条件に応じ13mmと20mm選択可
- 絶乾骨材の使用により、3ヶ月品質保証
- 施工性を考慮し、スランプは16～22cm



CPJ-L橋面コンクリート舗装

橋面舗装：橋梁の床版を保護（交通荷重,雨水,塩化物等の劣化因子）

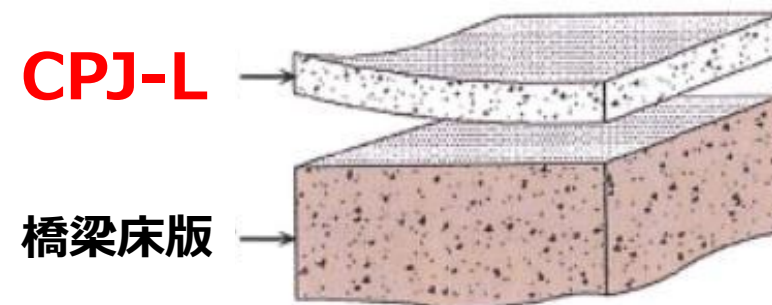
現状のアスファルト橋面舗装



床版補修後にアスファルト施工

床版とは異質材料（剥離・剥落）
防水層施工が必要
頻繁な補修が必要（LCCの増加）
床版補修から舗装まで工期が長い

CPJ-L橋面舗装



床版補修+コンクリート舗装一括打設

床版と同質材料で一体化施工
防水層が不要（緻密なコンクリート層で担保）
ほぼメンテナンスフリー
一括打設で工期短縮（交通規制短縮）

CPJ-Lを用いた橋面コンクリート舗装（熊本県）

高浸透性プライマー

速硬性接着剤

CPJ-L打設

ほうき目仕上げ

完了・交通開放



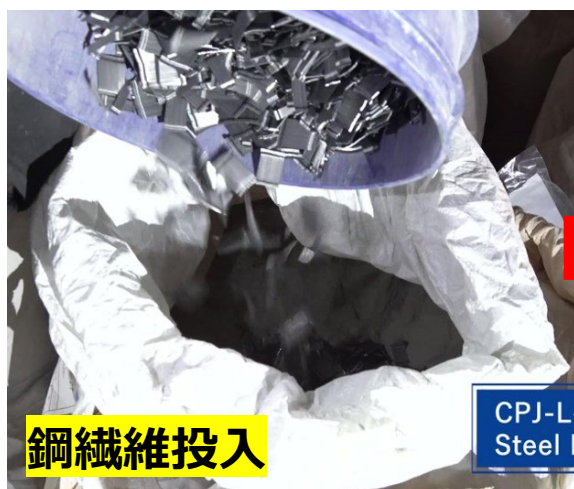
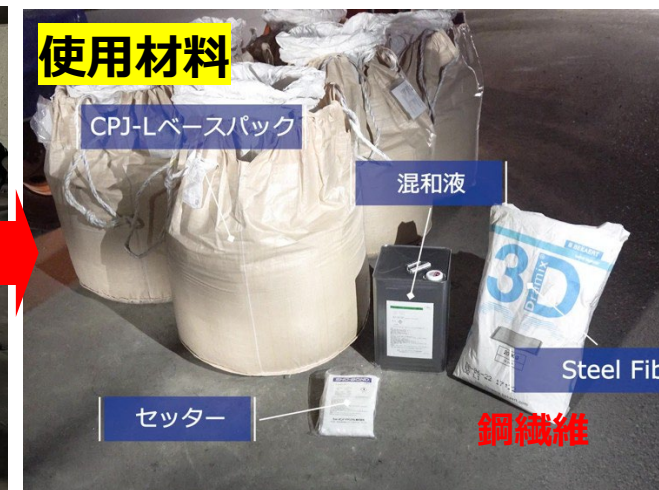
施工前の橋面



施工後の橋面

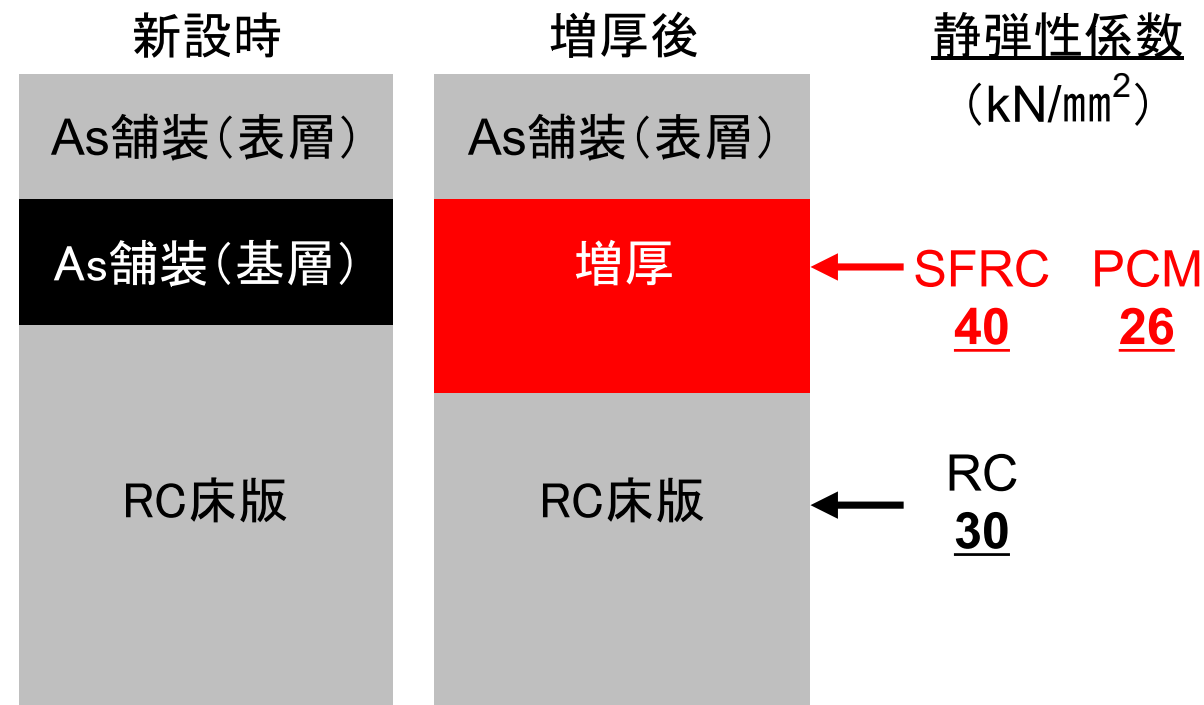
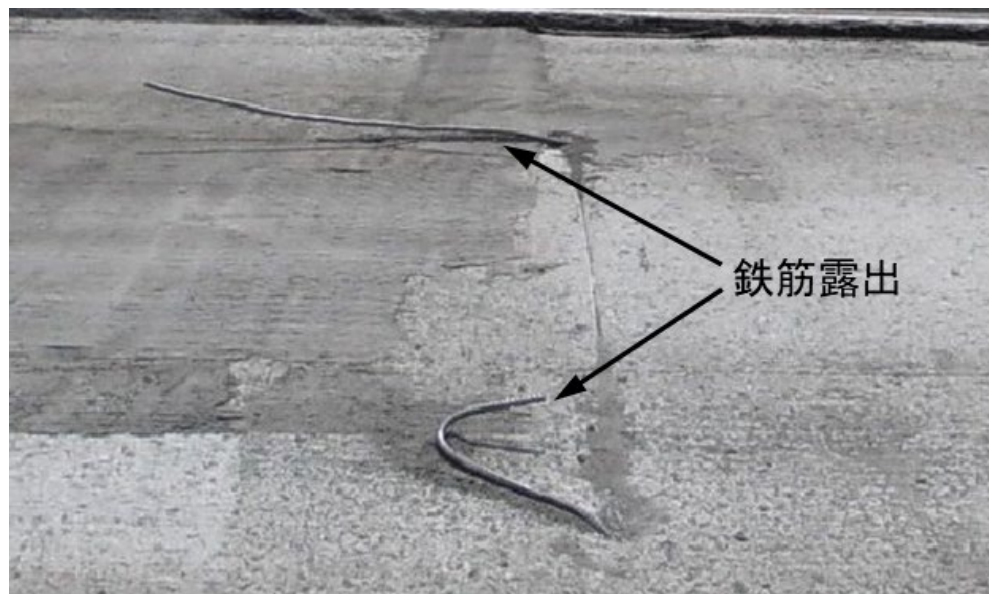
郭度連・組永健一・荒井摂・中村俊一、低弾性ラテックス改質超速硬コンクリートを用いた橋面コンクリート舗装、第11回道路橋床版シンポジウム論文報告集、pp.145-148、2020

CPJ-Lを用いた鋼床版の上面増厚



RC床板の上面増厚SFRC (LSF)

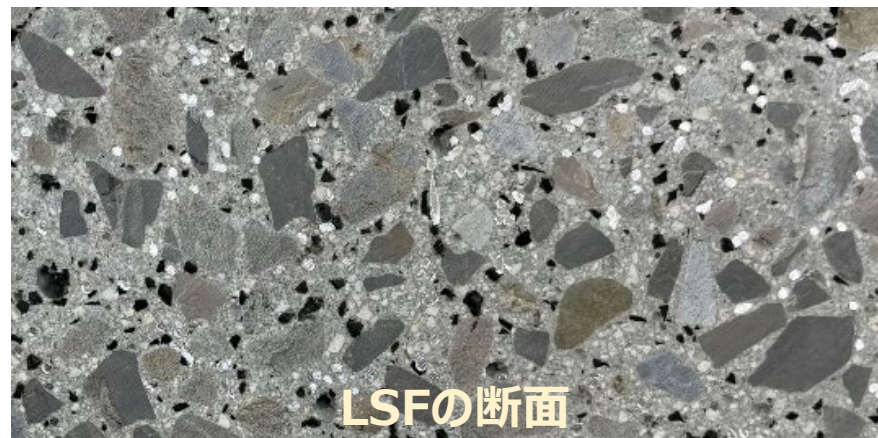
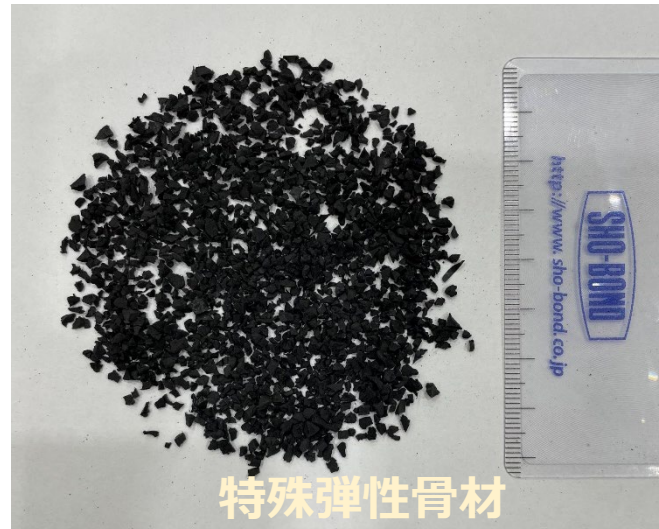
青木聡・蒲和也・郭度連・吉田雅義：コンクリート床版の上面増厚に用いる低弾性なSFRCの開発、コンクリート工学年次論文集、Vol.46、No.1、pp.1951-1956、2024



首都高速道路はRC床版の上面増厚による大規模な範囲の対策を計画中

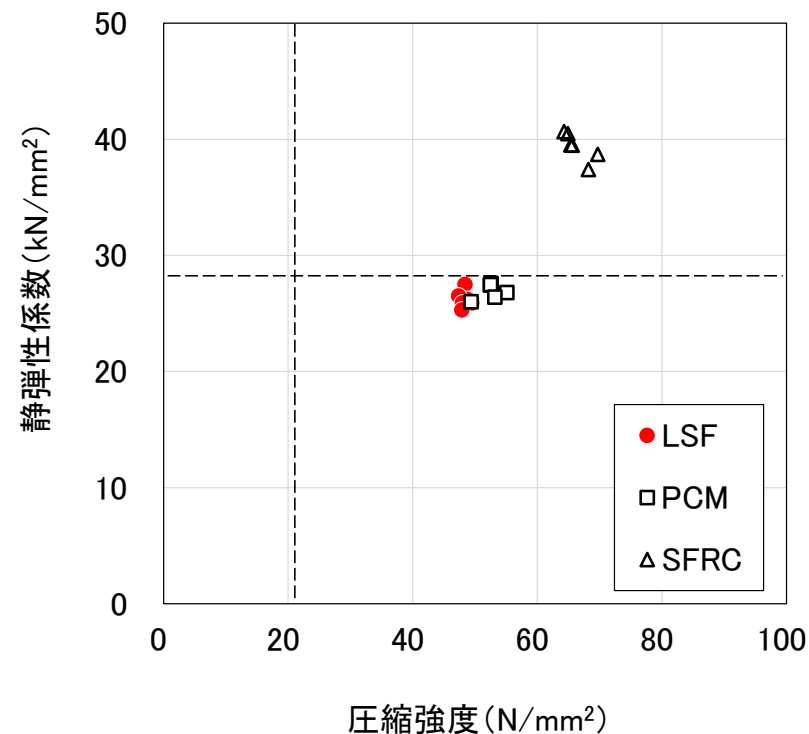
RC床板の上面増厚SFRC (LSF)

- 静弾性係数が低いSFRC ⇒ ラテックス改質SFRC (LSF) を開発

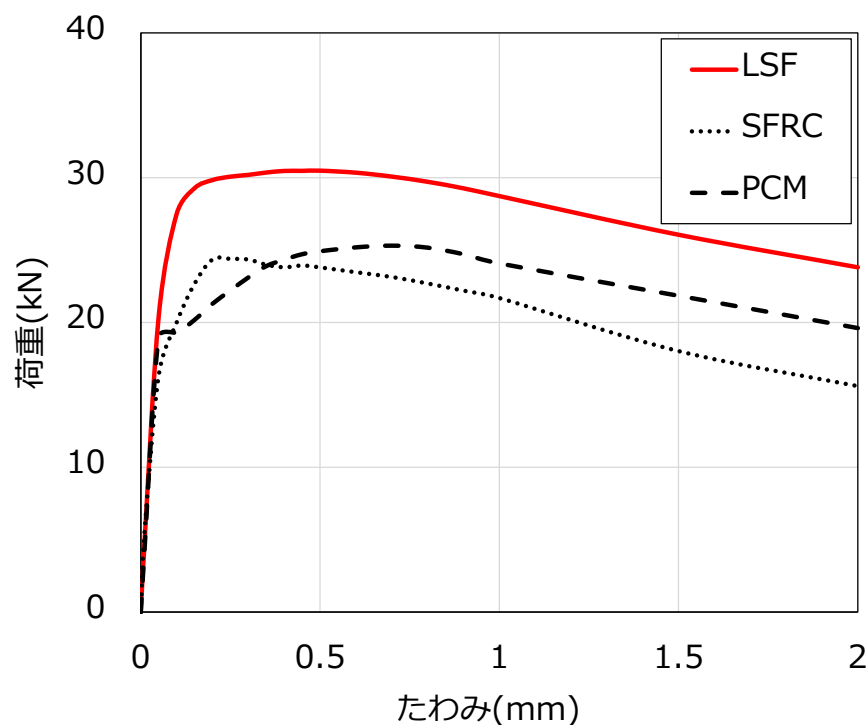


LSFの材料特性

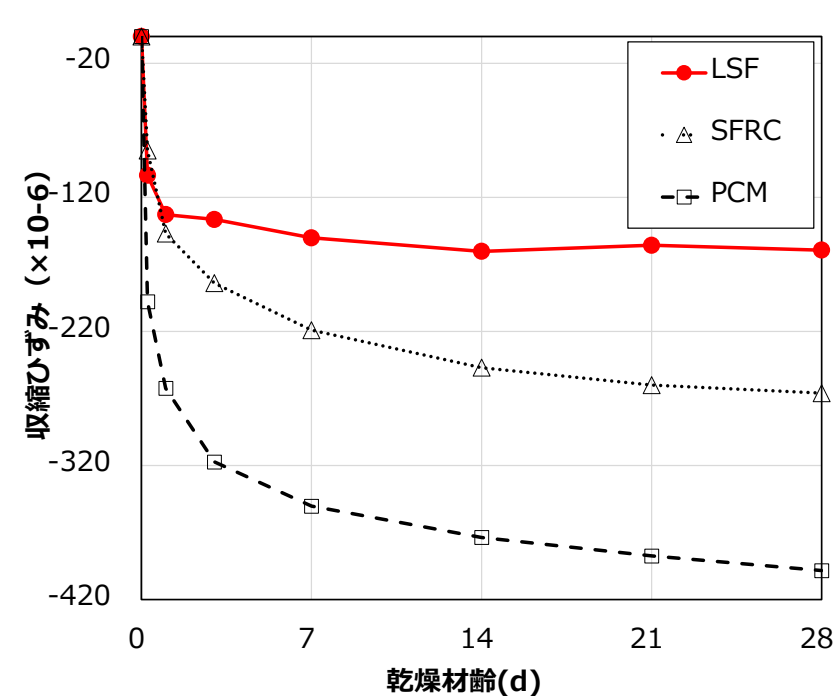
静弾性係数はPCMと同等



曲げ靱性はSFRCの1.35倍



乾燥収縮量は極めて小さい



LSFの仕様化（RC床版の上面増厚舗装）

舗装設計施工要領

2024年4月



5. 3. 2 ラテックス改質鋼繊維補強コンクリート

(1) LSF の標準配合は、表-5.6 とする。表内は参考値とし、作業環境により調整する。

表-5.6 LSF 舗装の標準配合

粗骨材 最大寸法 mm	水結合 材比 %	目標 スランプ 値 cm	単位量 kg/m ³						可使 時間※3 min
			水	ラテックス	結合材	細骨材 ※1,2	粗骨材 ※2	鋼繊維	
13	38.9	6.5±1.5	62	114	453	717	930	100	60

※1 細骨材の一部を特殊弾性骨材に置換する。なお表-5.6 LSF 舗装の標準配合は、配合試験により表-5.7 LSF の品質規格を満足することを確認された置換率 14%とした場合の配合である。

※2 細骨材および粗骨材は絶乾骨材とする。

※3 現場作業時間により調整可能なため参考値とする。

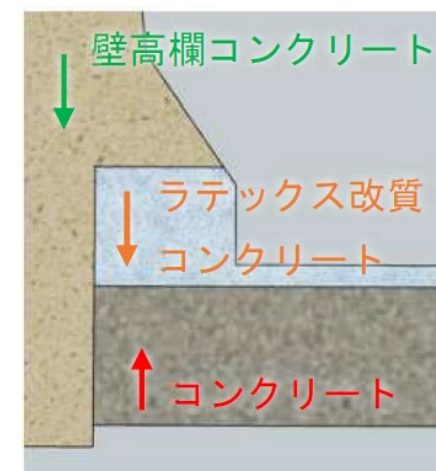
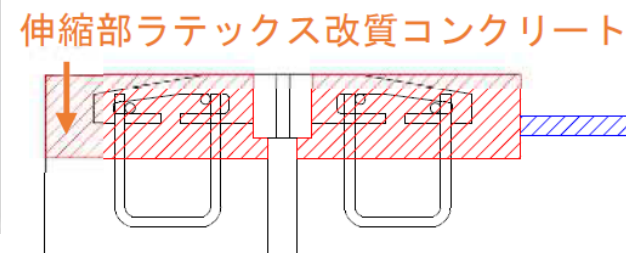
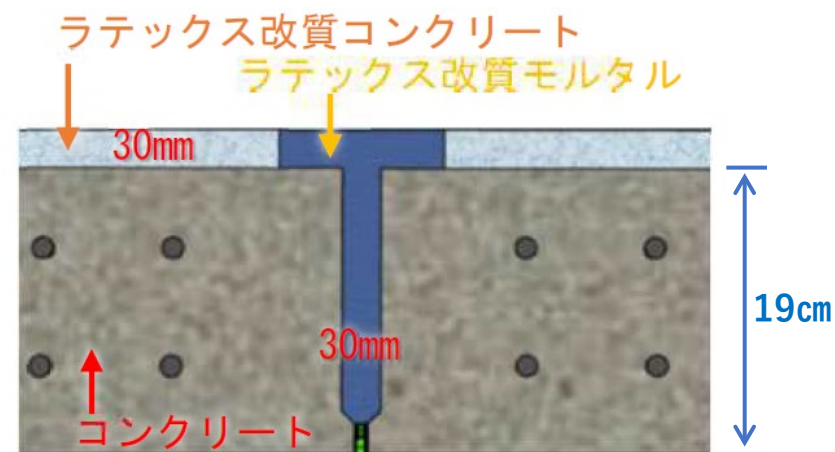
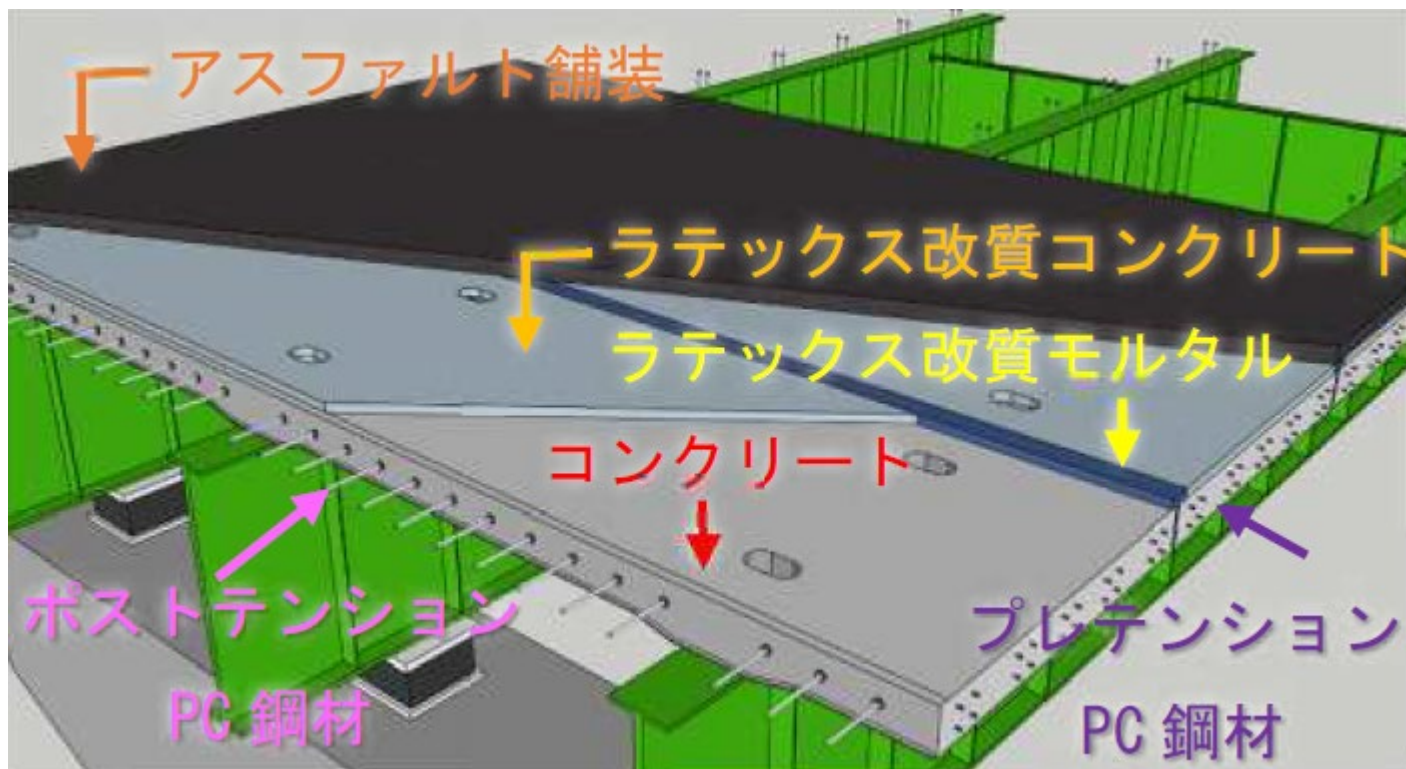
(2) 配合設計上で必要となる品質規格は表-5.7 を標準とする。

表-5.7 LSF の品質規格

項目		材齢 3 時間	材齢 28 日	試験方法
静弾性係数	kN/mm ²	—	28 以下	JIS A 1149
圧縮強度	N/mm ²	12 以上	24 以上	JIS A 1108
曲げひび割れ発生強度	N/mm ²	—	5 以上	JSCE-G552-2013
曲げタフネス	N/mm ²	—	6.5 以上	JSCE-G552-2013
収縮ひずみ	μ	—	200 以下	JIS A 1129

防水性能を有する「ラテックス改質コンクリートPC床版」

PCaPC床版の上層をラテックス改質コンクリートに置き換えた複合PC床版



工場Wet-Wet打設のPCaPC床版 + 現場打設間詰モルタル

防水性能を有する「ラテックス改質コンクリートPC床版」の開発「その①～⑤」、土木学会第79回年次学術講演会、2024

床版コンクリートとの一体性

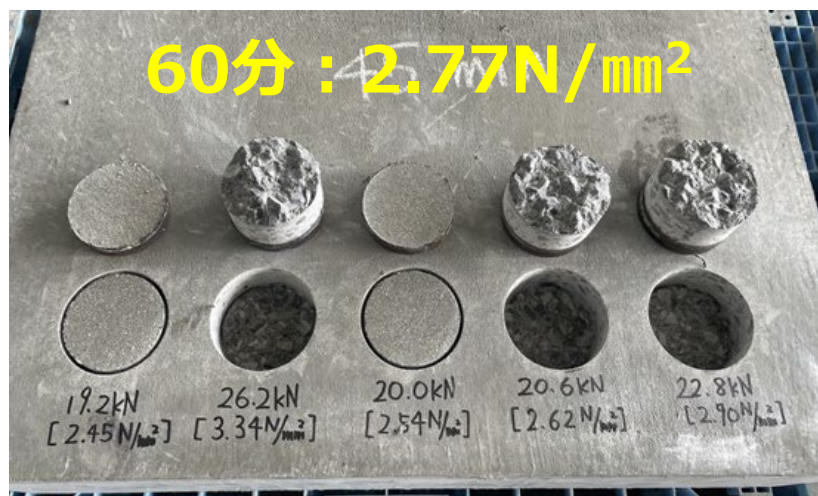
400×400×100mm の床板コンクリートを打設し、直ちにラテックス改質コンクリートを100mm打ち重ねた。
28 日経過後、φ75mm×200mm のコアを9 本採取し、上下の25mm ずつカットし、φ75mm×150mm
の試験体の一軸引張付着試験

試験体	付着強度(N/mm ²)	破断面
No.1	4.1	平均 3.5 母材
No.2	3.06	
No.3	3.75	
No.4	3.08	
No.5	2.63	
No.6	3.73	
No.7	3.52	
No.8	3.66	
No.9	3.87	



すべて床版コンクリートの母材破壊、Wet-Wet 打設でも打ち重ね面は弱点にならない

ラテックス改質コンクリートの打継ぎ間隔による付着強度



床版コンクリートの練り上がりから90分以内の打ち重ねであれば、付着強度は十分確保できる

ラテックス改質コンクリートの透水係数

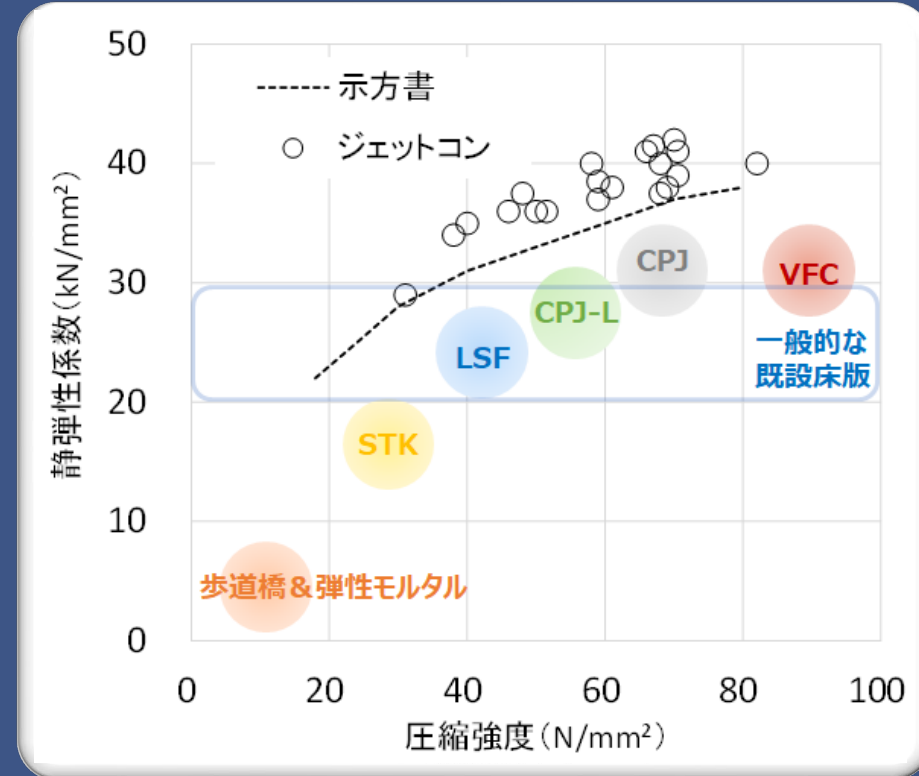
試験体	透水係数(×10 ⁻¹⁵ m/sec)					
	負荷なし		凍結融解負荷後 水道水浸漬		凍結融解負荷後 3%塩水浸漬	
	個別	平均	個別	平均	個別	平均
ラテックス 改質 コンクリート	9.35	7.38	0.46	2.11	3.40	2.12
	8.91		1.03		0.42	
	3.89		2.36		0.91	
	—		4.60		3.75	
ラテックス 改質 モルタル	0.97	0.50	0.57	0.68	3.06	3.71
	0.53		0.83		2.02	
	0.00		1.01		4.77	
	—		0.29		5.00	
目標値	100以下					

輪荷重走行試験後の透水係数

		透水係数($\times 10^{-15}$ m/sec)			
		走行部		非走行部	
		個別	平均	個別	平均
床版部	No.1	3.68	4.20	2.12	2.50
	No.2	4.71		2.87	
接合部	No.1	14.6	9.38	0.29	2.09
	No.2	4.15		3.89	

ラテックス改質コンクリートおよびモルタルは十分な防水性を確保し、設計耐用期間中の水の浸透が30mm 以内に止まることが確認できた

ショーボンド建設の技術



- 静弾性係数による材料設計の時代がくるかも……？ ？ ？
- 基盤技術の拡張 + 用途拡大 + DX + 環境負荷低減 ≡ イノベーション？
- ショーボンド建設の強みをさらに強化する方向の研究開発