

山口県コンクリート品質確保・技術講習会(第17回)

論語とコンクリート

コンクリート構造物品質確保の心構え

2023年10月16日

都城高専 校長 田村隆弘

※講習会当日に使用した資料の一部を更新して掲載しています



2023.10.9 東北復興道路視察



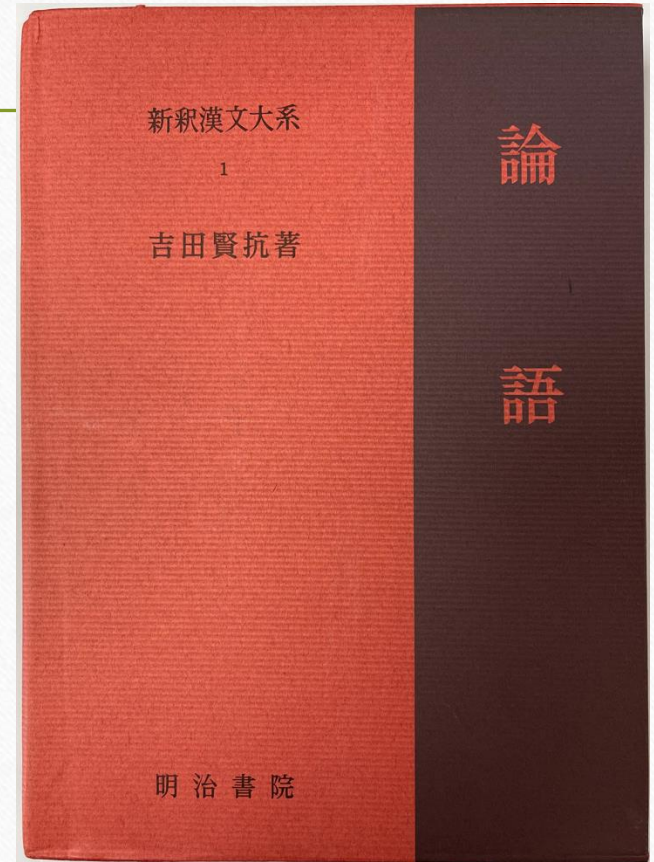
2023.10.13 福岡市都市高速道路視察



論語



- 儒教のバイブル「四書五経」の一つ
- 為政者（政を行う者）や知識人から一般市民までの教科書
- 戦乱の時代に生きた孔子が「平和な時代を作るには『仁』を大切にして人格者を育てることが必要と考え、過去の平和な時代に学ぶことや、物事の本質を見極めることの大切さ」を説いている。



『論語』の最初の章

学而時習之、不亦説乎。
有朋自遠方来、不亦樂乎。
人不知而不愠、不亦君子乎

学びて時に之（これ）を習ふ、亦（また）説（よろこ）ばしからずや。
朋（とも）有り遠方より来る、亦樂しからずや。
人知らずして愠（いきどほ）らず、亦君子ならずや

学問をして（その学びを）常に反復練習する。（すると理解が深まって身についてくる。）なんとうれしいことではないか。
同じ志の友人が遠方からやってくる。（そして学問について語り合う）なんと楽しいことではないか。
自分のことを世の中が認めてくれないこともあるが、不満を持ったりはしない。なんとりっぱな人物ではないか。

その他の言葉では、

- 政を為すに徳を以てすれば、譬えば北辰の其の所に居て、衆星之に共するが如し（為政第二）
 - リーダーの姿
- 仁に里（お）るを美しと為す（里仁第四）
 - 人として、常に思いやりの心を持ち、美しく生きる

渋沢栄一 「論語と算盤」

- | | |
|-----------|------------|
| 第1章：処世と信条 | 第6章：人格と修養 |
| 第2章：立志と学問 | 第7章：算盤と権利 |
| 第3章：常識と習慣 | 第8章：実業と士道 |
| 第4章：仁義と富貴 | 第9章：教育と情誼 |
| 第5章：理想と迷信 | 第10章：成敗と運命 |

日本の近代化のために様々な事業を成功させた渋沢栄一。彼が大切にしてきた座右の書が「論語」であった。



論語と算盤

- 論語と算盤は、渋沢栄一の人生哲学を示した書と言われる。
- 商売（算盤）を行う上で最も大切なことが「信頼」。
- 「信頼」を得る上で大切なことが「道德観」。
- 「道德観」の教科書が「論語」。



引用：国立印刷局HP 新しい日本銀行券特設サイト

渋沢栄一とセメント産業

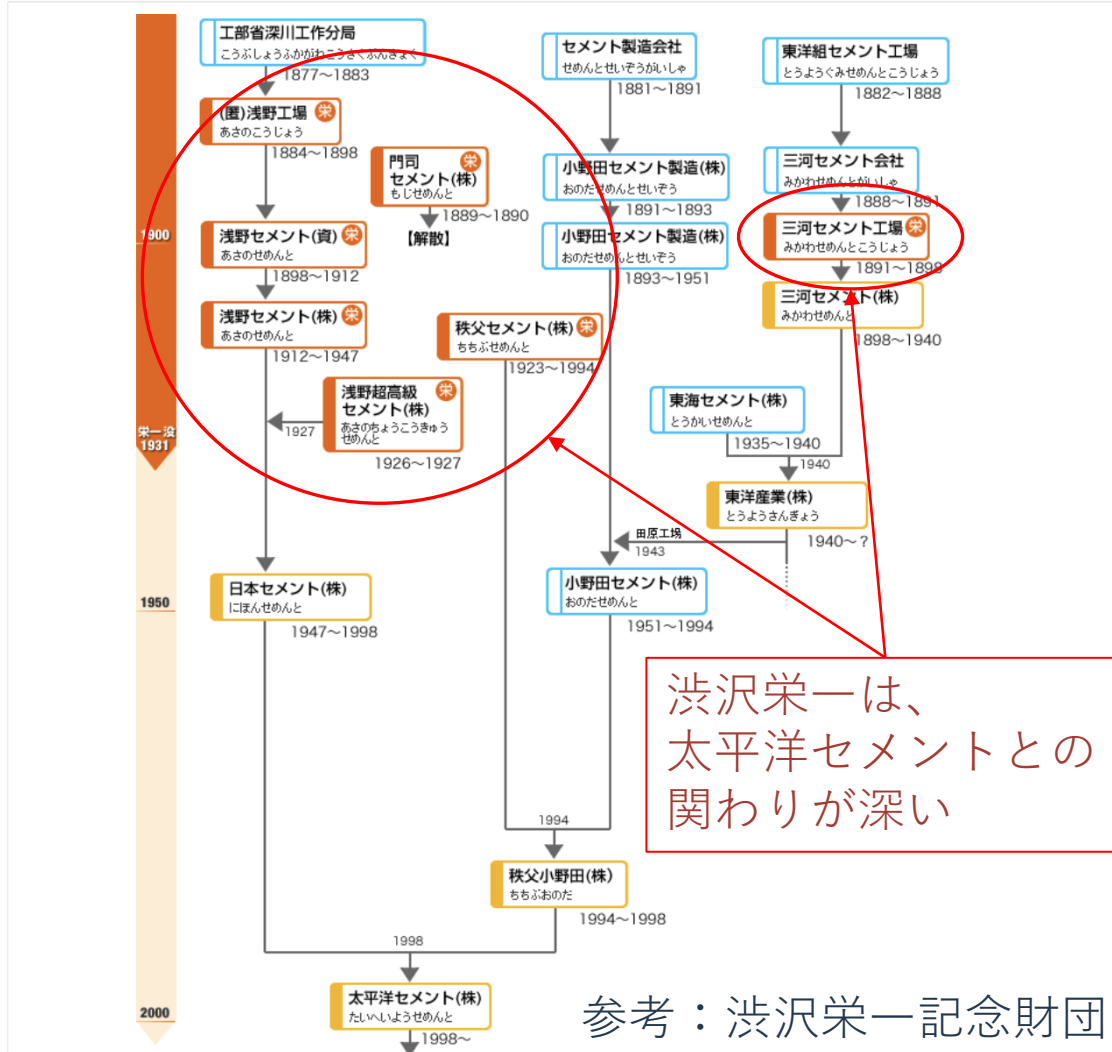
日本のセメント製造会社

【実業・経済】

2019年3月29日作成

浅野総一郎は王子の製紙会社へ石炭を納めていたことから渋沢栄一に見出され、栄一の紹介で官営セメント工場の払下げを受け、1884年浅野工場を設立しました。栄一はこの他諸井恒平が1923年設立した秩父セメントなども援助しました。

変遷図



渋沢栄一は、太平洋セメントとの関わりが深い

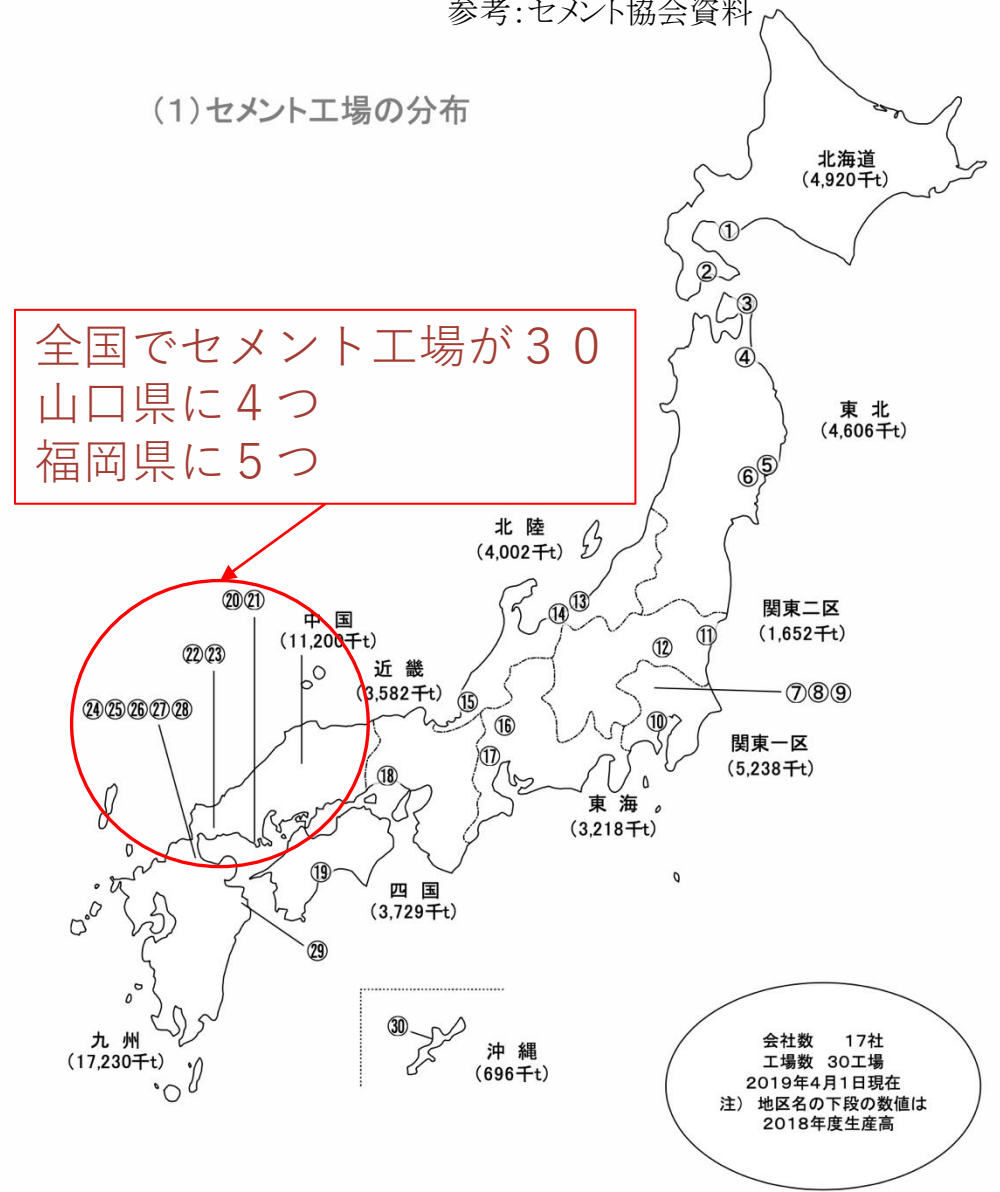
参考：渋沢栄一記念財団

©公益財団法人渋沢栄一記念財団

日本のセメント生産基地

参考：セメント協会資料

(1)セメント工場の分布



論語とコンクリート

- 論語とコンクリートは関係あるか。
 - コンクリート構造物を作る上で最も大切なことが「信頼」。
→ 材料は信頼できるか。施工は信頼できるか。監督さんは・・・。
 - 「信頼」を得る上で大切なことが「知識や技術」と「道德観」。
 - 「知識や技術」を得るには「学習（学び、習うこと）」。
 - 「道德観」の教科書が「論語」。
- よって、関係ある！

ボックスカルバート 潮目を変えた

新設構造物の品質確保へ――

潮目を変えた



写真-1 山口市由良 IC ボックスカルバート外観 (2016年8月 著者撮影)

構造物データ

- 所在地：山口県山口市阿知須
- 打込み時期：2014年7月
- 幅：16m
- 延長：3m



田村 隆弘 |
Tamura Takahiro
独立行政法人国立高等専門学校機構 都城工業高等専門学校校長

混乱から抜け出すひび割れ対策への取り組み

2015年9月14日、山口県健康づくりセンターで行われ

し終えたと感慨深い思い出を作る。ダムや新幹線のような巨大で経済効果の大きなものでは、なおさら、その感動も

ート工事関係者とコンクリートよるず研究会というささやかな勉強会を立ち上げていた²⁾。2004年にこの研究会で「コンクリートのひび割れ対策」というテーマで講習会を開催したことがきっかけで、山口県との繋がりが出来た。当時、県では山口国体を間近に控え、宇部空港と競技会場を繋ぐ地域高規格道路の建設が急ピッチで行われていた。何事も急ぐと問題が生じるのが世の常。ボックスカルバートに大量にひび割れが発生し、工事関係者を困惑させた。コンクリートのひび割れ問題は、人と人との関係にもひび割れを生じさせる。混乱はひび割れ問題から検査時の評価基準にまで広がっていった。

しかし、山口県では、この混乱を産官学の協働によって乗り越えた。出来上がった仕組みは、2017年に、「山口県によるひび割れ抑制・品質確保システムの構築と展開」といったタイトルで、土木学会から技術賞を授与されるシステムの土台となった。当時、関連学協会では、ひび割れ対策は事前の数値解析により行うことが推奨され、国土交通省もこの方針に沿っていた。しかし、実態は、それでもひび割れが発生し、施工者や生コン製造者を悩ませていた。山口県では、実構造物で発生するひび割れ現象とその対策について試験施行を行うなど、原点に戻って一からコンクリートのひび割れについて勉強し、実用的な対策を見出した。山口県の対策は、施行の実績をデータベース化して、類似の構造物の結果に基づき最適な対策を講じるというものである。結果的に、その対策は一つのPDCAシステムとなっていた³⁾。

そして、品質確保へ

山口県は、2007年に生まれたひび割れ対策の仕組みを2014年に品質確保の仕組みに高度化した。そこでは、新設構造物の長寿化のためには、ひび割れ対策だけでなく、コンクリートのパフォーマンスを最大限に発揮して、構造物の表層の品質を高めることが大切であることが「コンクリート構造物品質確保ガイド」として示された³⁾。



写真-2 山口市由良 IC ボックスカルバート内部 (2016年8月 著者撮影)

佐藤氏の作品（敬意を表して「由良のボックスカルバート」と呼びたい）は、こうした、取り組みの延長線上に生まれた。氏は講演で「10年前までは、コンクリート構造物を作ってきた経験から、ひび割れや気泡や砂すじは、当然、起こるものだと思っていた。山口県の講演会に参加する中で、コンクリートの事をよく理解すると、これらが抑えられるという。実は、半信半疑ではあったが、それならやってみるか、ガイドに示された対策を講じてみると、本当に素晴らしい出来栄の構造物になった。確かに、手間とコストは掛かったが、これで耐久性が得られるということであれば、施工者としては嬉しい」と語った。

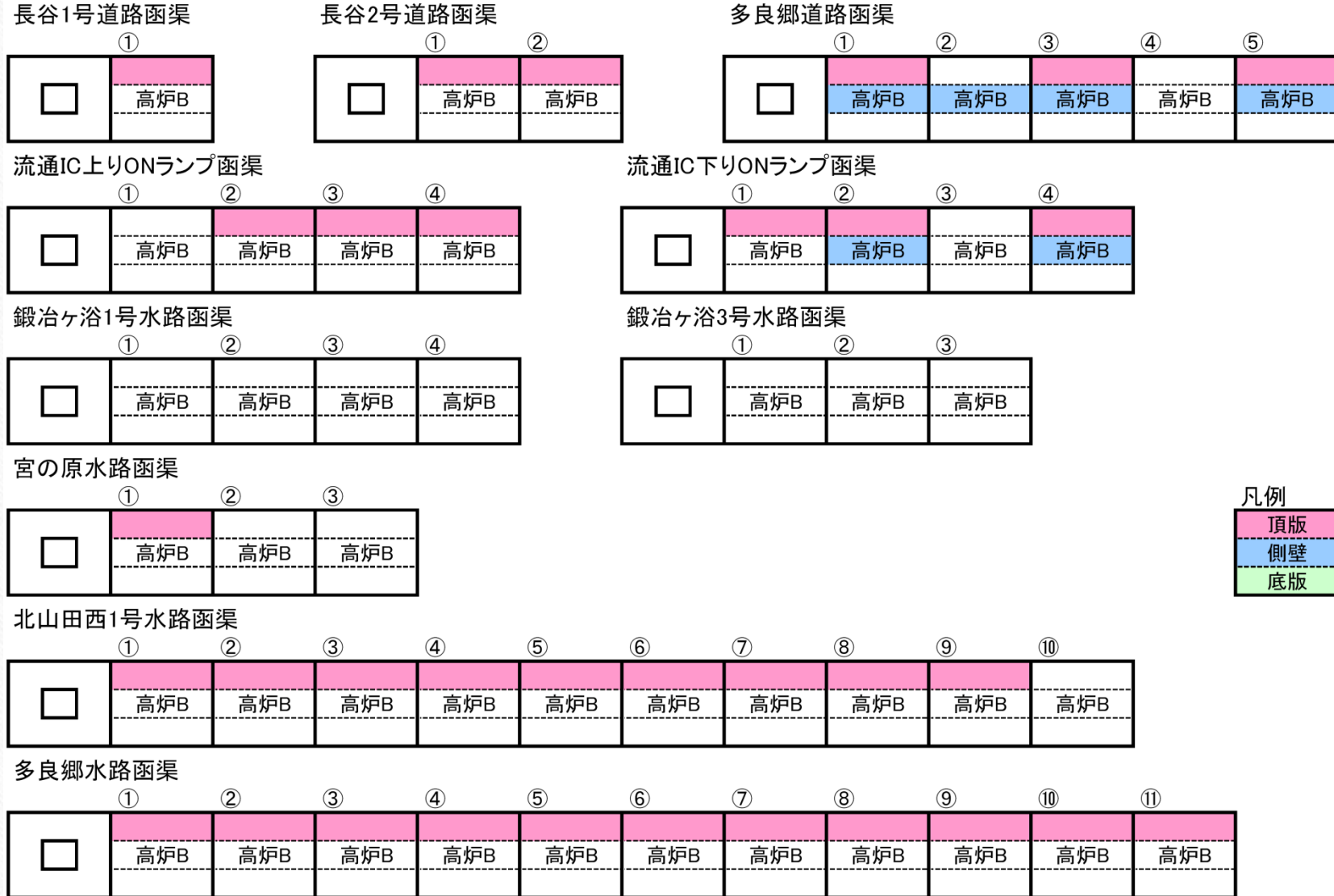
ここに佐藤氏という素晴らしいエンジニアがいたことが幸運であったことは間違いない。氏の講演によって、山口県のコンクリート工事関係者の品質確保に対する意識が一気に高揚した。まさに潮目が変わった瞬間を見た気がした。今や、全国各地で新設コンクリート構造物の品質確保の動きが起きている。

講演の後、私は佐藤氏の構造物を現地で視察して、「10点満点！」と思わず声を上げた。なぜ、100点満点と言わなかったのか。どうも、女房が応援する羽生結弦のフィギュアスケートの採点は10点満点ということが、頭の片隅にあったものと思われる。

山口県で2015年に由良のボックスカルバートが出来るまでの 経緯

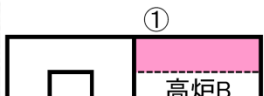
- 2004年以前、地域高規格道路「山口宇部線」工事ひび割れが多発
- 山口県内の産官学で「ひび割れ対策」について研究。
- 2005年、実構造物による試験施工を開始
- 施工データや研究成果を蓄積し、技術講習会で共有
- 2007年、ひび割れ抑制対策資料を作成、運用
- 2014年、ひび割れだけでなく、品質確保ガイドを発表
- 2015年、熊野舗道工業(株)の佐藤節也氏が由良のボックスカルバートを施工、学んだことを試みる。

平成16年以前のボックスカルバートのひび割れ発生状況（山口宇部線）



平成16年以前のボックスカルバートのひび割れ発生状況（山口宇部線）

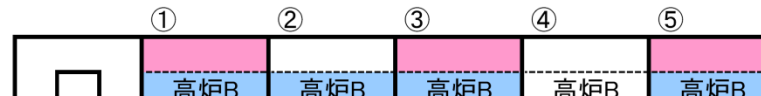
長谷1号道路函渠



長谷2号道路函渠

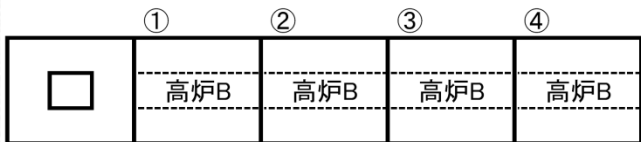


多良郷道路函渠



之れを如何にせん、之れを如何にせん、と曰わざる者は、吾、未だ之れを如何ともすることなきのみ

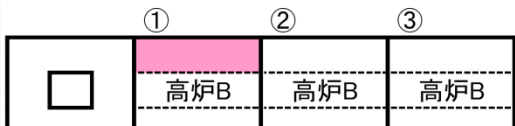
鍛冶ヶ浴1号水路函渠



鍛冶ヶ浴3号水路函渠



宮の原水路函渠

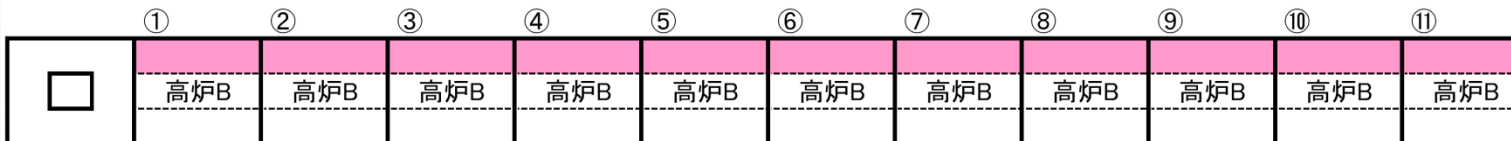


凡例



過ちて改めざるをこれ過ちという

多良郷水路函渠



コンクリートよろず研究会



ひび割れ問題を議論



研究の成果発表会



満員の発表会会場



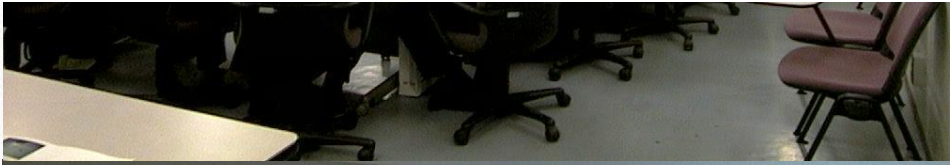
コンクリートよろず研究会



ひび割れ問題を議論



憤せずんば啓せず、悻せずんば発せず



研究の成果発表会



満員の発表会会場



思いて学ばざれば、則ち殆うし



試験施工に用いたボックスカルバート



材料の種類によるひび割れの発生状況を調査

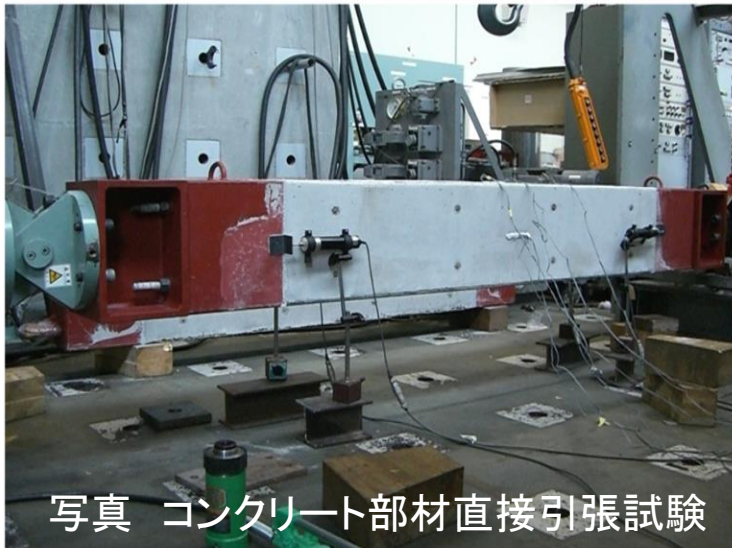
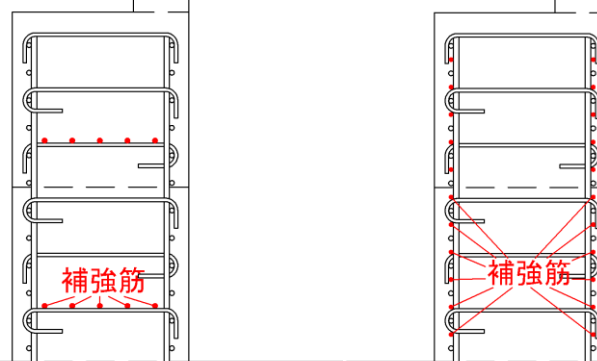


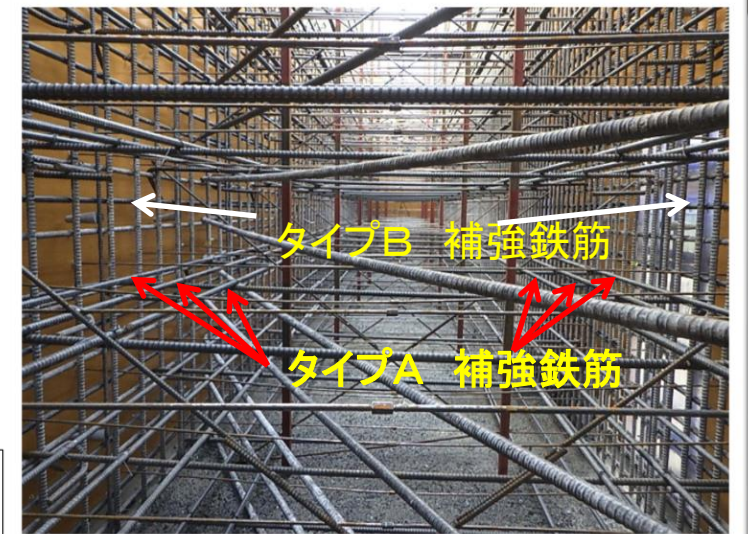
写真 コンクリート部材直接引張試験

ひび割れ補強鉄筋の配置について研究



ひび割れ補強鉄筋タイプA

ひび割れ補強鉄筋タイプB





ひび割れ補強鉄筋の効果を検証

写真 実構造物におけるひび割れ抑制対策試験施工で
補強鉄筋を配置してひび割れを分散させた幅25mの橋台

施工記録データベース検索エクセルシート

コンクリート打設管理記録検索システム

No.	年度	事務所	構造物名	構造	寸法	材料	鉄筋比(%)		コンクリート		最大 ひび割れ幅	整理番号
							設計	実測	打設	貯留		

過ちで改めざるをこれ過ちという

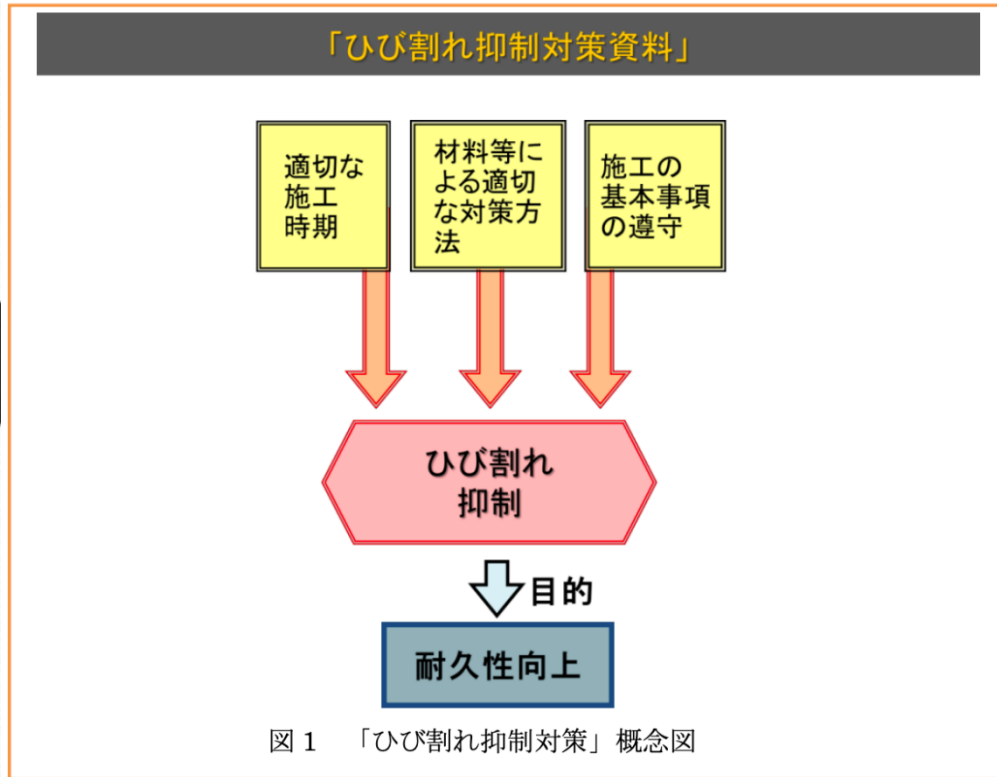
1955	1950	柳井土木建築事務所	場所打ち基礎	RC	基礎	0.4	0.4	3.8	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.60	---	36.8	19.0	---	0.00	H30-B-008-05	R3.3	
1956	1951	柳井土木建築事務所	場所打ち基礎	RC	基礎	0.4	0.4	3.8	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.60	---	35.7	13.0	---	0.00	H30-B-008-06	R3.3	
1957	1952	柳井土木建築事務所	場所打ち基礎	RC	基礎	0.4	0.4	3.8	4.6	高引種	AE減水剤	---	0.60	---	35.4	12.0	---	0.00	H30-B-008-07	R3.3	
1958	1953	柳井土木建築事務所	場所打ち基礎	RC	基礎	0.4	0.4	3.8	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.60	---	---	---	---	0.00	H30-B-008-08	R3.3	
1959	1954	柳井土木建築事務所	場所打ち基礎	RC	基礎	0.4	0.4	3.8	4.6	高引種	AE減水剤	---	0.60	---	34.9	11.0	---	0.00	H30-B-008-09	R3.3	
1960	1955	南南土木建築事務所	切戸大橋 上部工	RC	RC 上部工	0.4	0.4	32.1	3.7-4.3	高引種	AE減水剤	膨張剤	---	---	41.1	29.0	---	0.00	H31-X-001-01	R3.3	
1961	1956	南南土木建築事務所	切戸大橋 上部工	RC	RC 上部工	0.4	0.4	32.1	3.7-4.3	高引種	AE減水剤	膨張剤	---	---	41.9	27.0	---	0.00	H31-X-001-02	R3.3	
1962	1957	防府土木建築事務所	警見川 高度ブロック(1次工)	RC	側壁・頂版	4.8	1.0	8.2	5.0	高引種	AE減水剤	---	0.28	0.27	35.6	11.0	38.1	0.00	H30-B-009-01	R3.3	
1963	1958	防府土木建築事務所	警見川 高度ブロック(2次工)	RC	側壁・頂版	4.8	1.0	10.7	5.0	高引種	AE減水剤	---	0.28	0.27	37.9	20.0	41.1	0.00	H30-B-009-02	R3.3	
1964	1959	防府土木建築事務所	警見川 高度ブロック(1次工)	RC	側壁・頂版	1.2	12.0	8.2	5.0	高引種	AE減水剤	---	---	---	34.3	18.0	34.3	0.00	H30-B-009-03	R3.3	
1965	1960	防府土木建築事務所	警見川 高度ブロック(2次工)	RC	側壁・頂版	1.2	12.0	10.7	5.0	高引種	AE減水剤	---	---	---	37.9	20.0	34.4	0.00	H30-B-009-04	R3.3	
1966	1961	防府土木建築事務所	横曽橋 上部工	PC	PC 上部工	0.8	44.0	11.8	8.0	早強	AE減水剤	---	0.62	0.62	43.2	17.0	---	0.00	H31-X-002-01	R3.3	
1967	1962	防府土木建築事務所	橋脚橋 東道(橋脚橋 橋台)	A-1/A-2	橋台	1.4	1.2	2.8	---	普通	---	---	---	---	34.8	11.0	18.2	0.00	H31-A-001-01	R3.3	
1968	1963	防府土木建築事務所	山田野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	A2橋台	橋台	1.5	4.5	5.5	---	高引種	AE減水剤	---	0.09	0.09	34.0	12.0	---	0.00	H31-A-002-01	R3.3	
1969	1964	防府土木建築事務所	山田野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	A2橋台	橋台	2.7	1.6	5.3	---	高引種	AE減水剤	---	0.09	0.09	34.3	9.0	---	0.00	H31-A-002-02	R3.3	
1970	1965	防府土木建築事務所	山田野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	A2橋台	橋台	2.2	1.6	5.3	---	高引種	AE減水剤	---	0.13	0.13	33.2	10.0	---	0.00	H31-A-002-03	R3.3	
1971	1966	防府土木建築事務所	山田野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	A2橋台	橋台	0.6	5.3	0.5	---	高引種	AE減水剤	---	0.39	0.39	36.2	10.0	---	0.00	H31-A-002-04	R3.3	
1972	1967	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	6ブロック	橋台	1.1	1.1	12.0	---	高引種	AE減水剤	---	0.16	0.16	35.1	9.0	---	0.00	H30-B-010-01	R3.3	
1973	1968	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	6ブロック	橋台	1.1	1.1	12.0	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.17	0.17	34.5	11.0	38.4	0.00	37.00	H30-B-010-02	R3.3
1974	1969	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	5ブロック	橋台	1.1	1.1	12.0	---	高引種	AE減水剤	---	0.16	0.16	34.6	10.0	---	0.00	H30-B-010-03	R3.3	
1975	1970	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	7ブロック	橋台	1.1	1.1	12.0	---	高引種	AE減水剤	---	0.16	0.16	34.8	10.0	---	0.00	H30-B-010-04	R3.3	
1976	1971	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	5ブロック	橋台	6.0	1.1	12.0	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.17	0.17	36.6	12.0	43.4	0.00	33.00	H30-B-010-05	R3.3
1977	1972	宇部土木建築事務所	宇部野橋橋脚(橋脚橋 橋台)	7ブロック	橋台	6.2	1.1	12.0	4.0	高引種	AE減水剤	---	0.19	0.19	37.6	13.0	---	0.00	33.00	H30-B-010-06	R3.3
1978	1973	宇部土木建築事務所	ボックスカナルパイプ	ボックスカナルパイプ	基礎	1.1	1.1	12.0	4.0	高引種	---	---	---	---	37.5	9.0	---	0.00	H30-B-011-01	R3.3	

故きを温ねて (たずねて) 新しきを知る

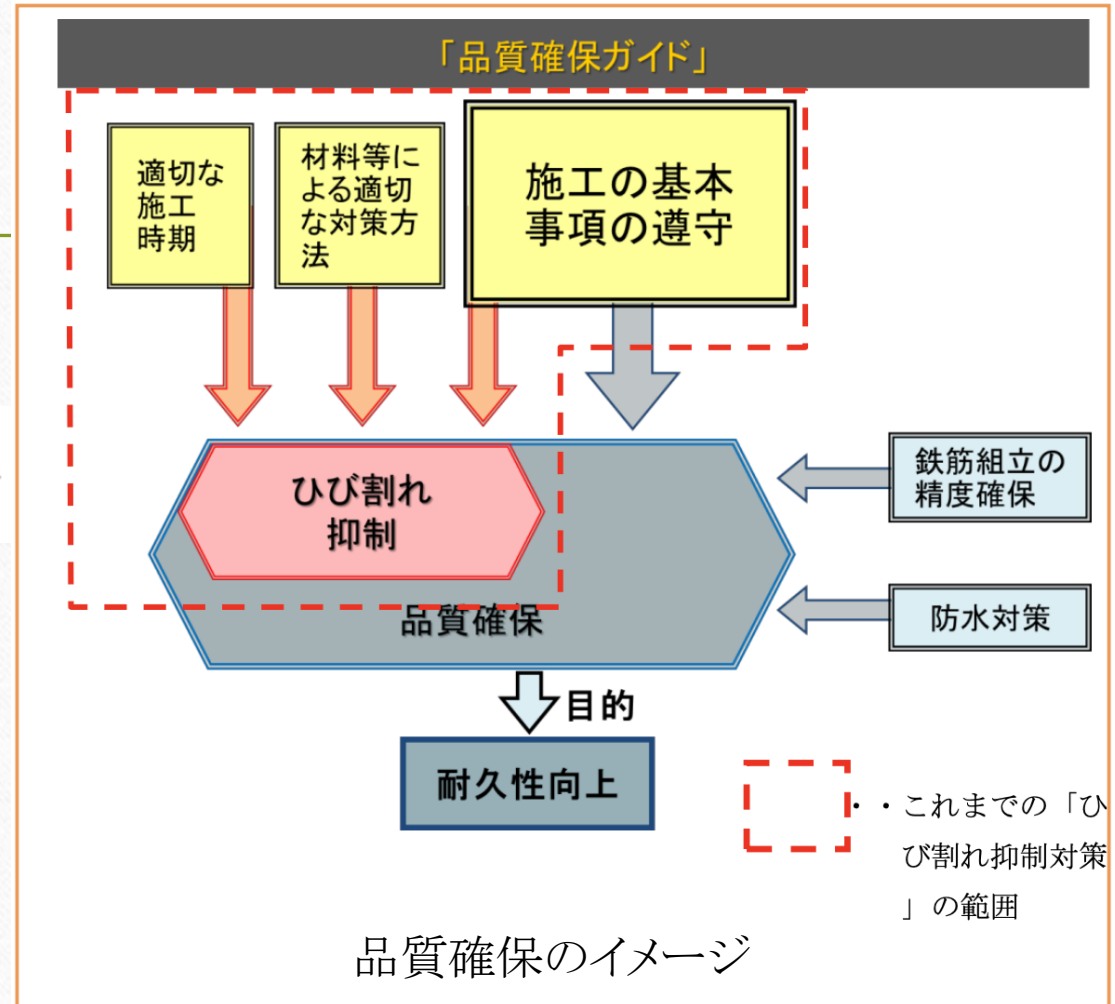
1992	1987	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	その他	1.7	0.4	13.5	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	31.2	15.0	---	0.00	71.00	H31-B-001-04	R3.3
1993	1988	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	側壁	4.6	1.0	13.5	4.5	高引種	AE減水剤	---	---	---	32.4	12.0	42.8	0.00	49.00	H31-B-001-05	R3.3
1994	1989	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	頂版	1.2	0.9	13.5	4.5	高引種	AE減水剤	---	---	---	33.8	11.0	27.4	0.00	8.00	H31-B-001-06	R3.3
1995	1990	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	その他	1.7	0.4	14.0	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	31.8	13.0	---	0.20	71.00	H31-B-001-07	R3.3
1996	1991	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	基礎	1.1	1.1	13.5	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	31.3	15.0	---	0.00	---	H31-B-001-08	R3.3
1997	1992	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	橋台	2.5	8.5	16.3	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	32.2	29.2	---	0.10	---	H30-A-013-01	R3.3
1998	1993	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	橋台	1.3	8.5	16.3	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	33.1	27.2	---	0.90	22.00	H30-A-013-02	R3.3
1999	1994	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	橋台	1.3	8.5	16.3	---	高引種	AE減水剤	---	---	---	34.0	28.5	---	0.45	13.00	H30-A-013-03	R3.3
2000	1995	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	橋台	1.5	2.5	16.3	---	高引種	AE減水剤	補強鉄筋A	0.31	0.13	33.4	26.0	55.4	0.15	10.00	H30-A-013-04	R3.3
2001	1996	萩土木建築事務所	場所打ち基礎工	RC	橋台	3.4	0.5	16.3	---	高引種	AE減水剤	補強鉄筋B	0.65	0.33	不明	18.5	39.8	0.00	21.00	H30-A-013-05	R3.3
2002	1997	萩土木建築事務所	4号橋(仮称)	RC	橋台	2.2	2.5	16.4	---	高引種	AE減水剤	補強鉄筋B	0.32	0.12	32.0	15.4	51.3	0.25	18.00	H31-A-003-01	R3.3
2003	1998	萩土木建築事務所	4号橋(仮称)	RC	橋台	3.3	0.5	16.4	---	高引種	AE減水剤	補強鉄筋B	0.67	0.33	不明	9.5	25.6	0.00	34.00	H31-A-003-02	R3.3

注1) 補強材料によるひびわれ抑制対策については、今後施工済箇所から順次掲載する予定としている。
 注2) 最高温度数値の未記入箇所(―)は温度計測を実施していないリフト又はブロックを示す。

2014年、ひび割れ抑制対策から品質確保へ

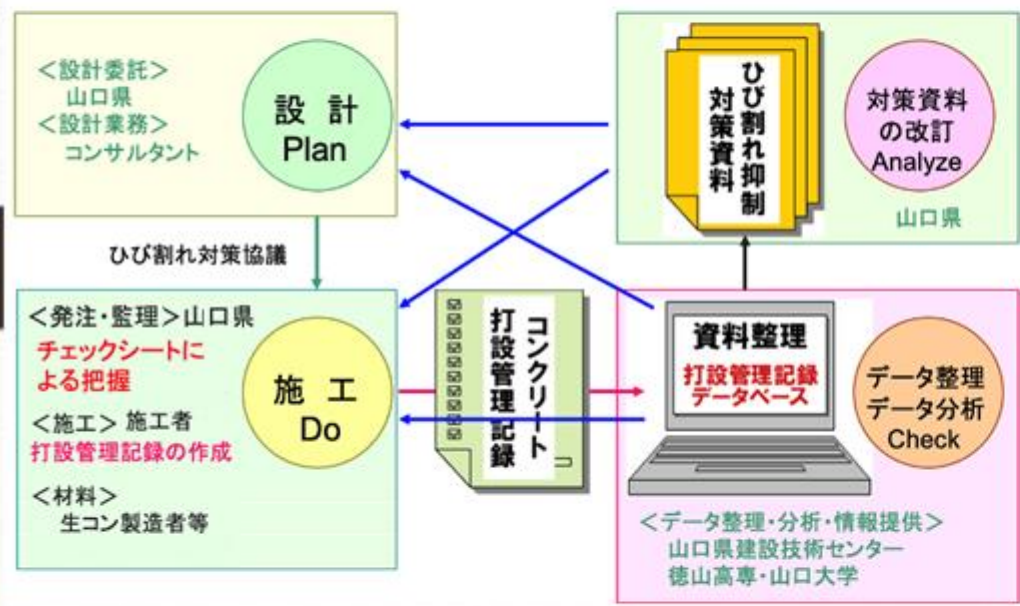


ひび割れ抑制対策のイメージ

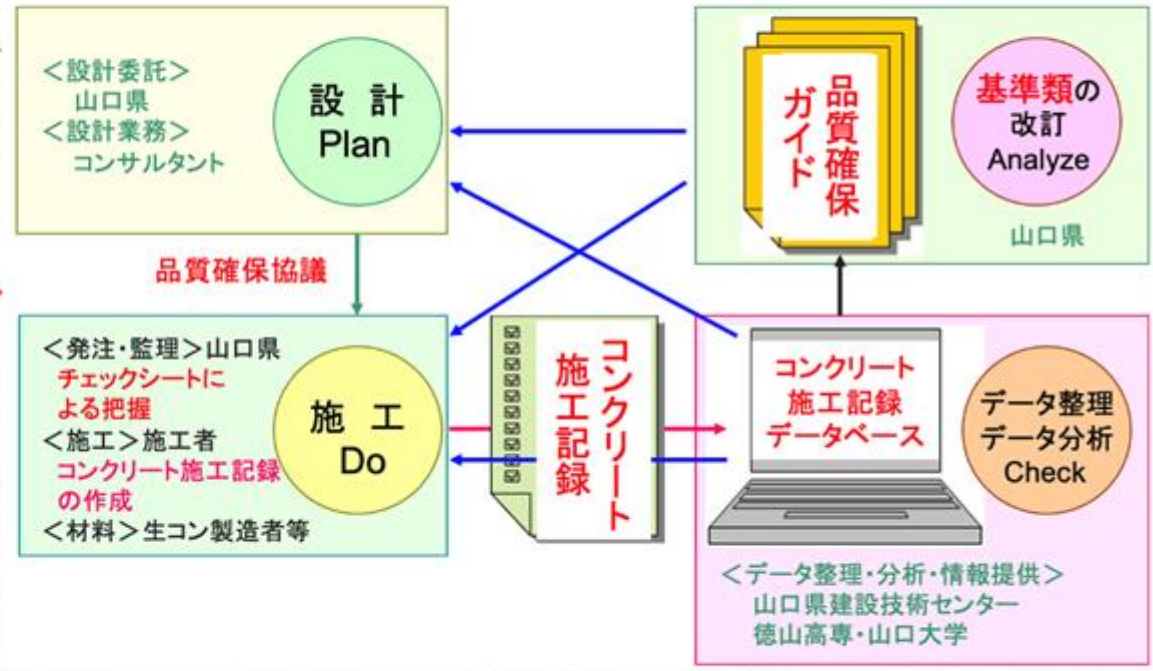


2014年、ひび割れ抑制対策から品質確保へ

ひび割れ抑制対策システム



品質確保システム



施工状況把握チェックシートは、発注者と施工者のコミュニケーションツール

様式3 施工状況把握チェックシート

R3.10版

【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名		工事名				
構造物名		部位		リフト		
受注者名		記入者名				
配合		臨場日時				
打込み開始時刻	予定	実績	打込み開始気温	天候		
打込み終了時刻	予定	実績	打込み量(m ³)	リフト高(m)		
施工段階	チェック項目			事前把握メモ	臨場時メモ	評価
1	運搬装置・打込み設備・型枠内は清掃され、コンクリート中にごみ等が混入しないか。					
2	コンクリートと接して吸水するおそれのあるところは、湿らせているか。					
3	硬化したコンクリート表面は、レタンス等を取り除き、湿らせているか。					
4	型枠内にたまった水は、打込み前に除去しているか。					
5	かぶり内に、結束線はないか。					
6	コンクリート打込み作業の人員配置 ^(※) は適切か。					
7	予備のバイブレータを準備しているか。					
8	発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。					
9	運搬 練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。					
10	ポンプや配管内面の潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施しているか。					
11	鉄筋や型枠は乱れていないか。					
12	打込み箇所の設定は、型枠内でのコンクリートの横移動が生じないように、目的の位置、あるいは適切な間隔とされているか。					
13	コンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。					
14	打込み コンクリートの表面が水平になるように打ち込んでいるか。					
15	1層の高さは、50cm以下としているか。					
16	2層以上に分けて打ち込む場合、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に行っているか。					
17	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さを1.5m以下として、鉛直に打ち込んでいるか。					
18	表面にブリーディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。					

19	締固め	棒状バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。			
20		棒状バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は適切か。(一般に50cm以下)			
21		棒状バイブレータの振動時間は適切か。(目安は5~15秒)			
22		締固め作業中に、棒状バイブレータを鉄筋等に接触させ、振動を与えていないか。			
23		棒状バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。			
24		棒状バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。			
25	養生	硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。			
26		コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。			
27	後日記入	湿潤状態を保つ期間は適切であるか。			
28		型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。			
要改善事項等					

※コンクリート打込み(監理技術者等や施工状況把握の結果)本チェックシート使用
 ・本資料は「2017年および施工方法を」
 ・暑中/寒中コンク



施工状況把握チェックシートは、発注者と施工者のコミュニケーションツール

様式3 施工状況把握チェックシート

R3.10版

【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名				
構造物名				
受注者名				
配合				
打込み開始時刻	予定			
打込み終了時刻	予定			
施工段階	チェック項目	事前把握 メモ	臨場時 メモ	評価
1	運搬装置・打込み設備・型枠			
2	コンクリートと接して吸水			
3	硬化したコンクリート表面			
4	型枠内にたまった水は、打			
5	かぶり内に、結束線はない			
6	コンクリート打込み作業の			
7	予備のバイブレータを準備			
8	発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。			
9	運搬 練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。			
10	ポンプや配管内面の潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施しているか。			
11	鉄筋や型枠は乱れていない			
12	打込み箇所の設定は、型枠			
13	は適切な間隔と上しているか。			
14	コンクリートは、打込みが			
15	コンクリートの表面が水平			
16	1層の高さは、50cm以下と			
17	2層以上に分けて打ち込む			
18	始める前に行っているか。			
19	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さを1.5m以下として、鉛直に打ち込んでいるか。			
20	表面にブリーディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。			

剛毅朴訥、仁に近し

巧言令色、鮮し仁

辞は達するのみ

20	養生	か。		
26		コンクリートの露出面を湿润状態に保っているか。		
		であるか。		

本資料は「2017年
および施工方法を
暑中/寒中コンク



ボックスカルバート工事における コンクリート構造物品質確保対策



熊野舗道工業株式会社
佐藤 節也

✓ 施工方法の改善

施工状況把握チェックシートや打設時間一覧表、コンクリート施工記録シートによる温度計測やひび割れ調査を実施することにより、**打設時間及び運搬台数の調整、ハンチ部の打ち止め時間の検証、養生方法、期間の確認**等を行うことができました。

また、**山口県では**、過去に行われた工事データが蓄積され、**コンクリート施工記録としてデータベース化**されており、**類似構造物を参考にした分析・考察**が容易に行え、本工事でも**ひび割れ抑制対策の検討**を十分、行うことができました。

■コンクリート施工記録データ[(財)山口県建設技術センターHP]
<http://www.yama-ctc.or.jp/data/index.html>



C-1号函渠施工完了



C-2号函渠施工完了

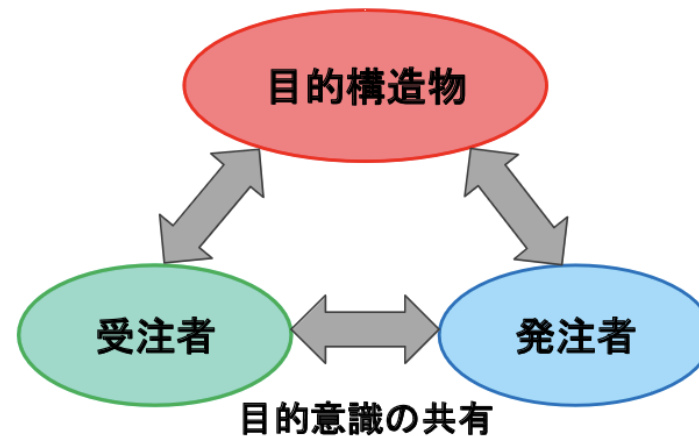
3. おわりに

2015年 技術講習会 佐藤氏のプレゼン資料

工事を終えて、感じた事が2点あります。

1点目は、常に「**基本に忠実**」に各工程を行うことが、手戻りもなく**最短で工事を完了させる最良の方法**だということです。

2点目は、発注者と受注者、立場は違えど、「**一つのを造り上げる意識**」を共有することができたら、未来へと引き継げる素晴らしい「**ものづくり**」ができると言うことです。



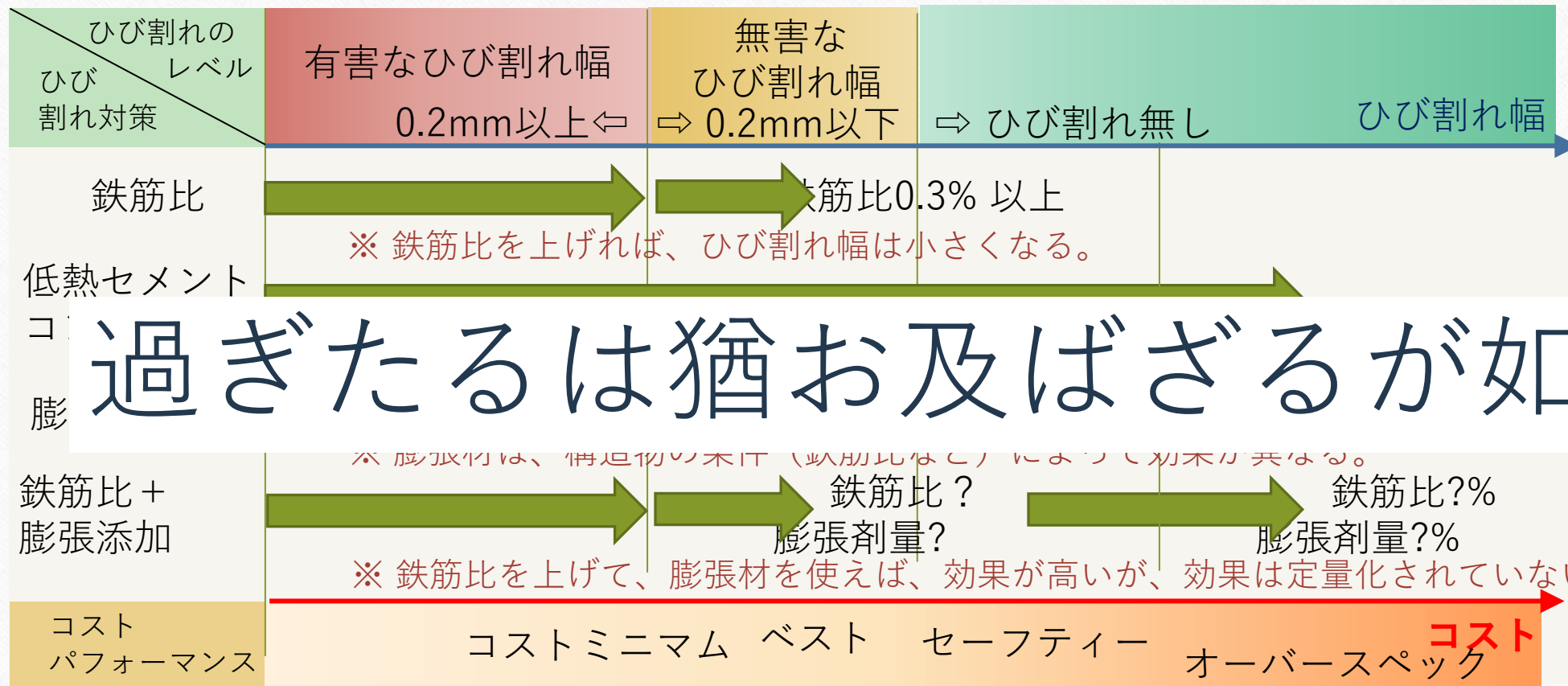
ボックスカルバートで極めて
品質の高い作品が誕生

現場見学会 撮影：田村

ひび割れ抑制対策とコストパフォーマンス

ひび割れの レベル ひび 割れ対策	有害なひび割れ幅 0.2mm以上	無害な ひび割れ幅 ⇒ 0.2mm以下	⇒ ひび割れ無し	ひび割れ幅
鉄筋比	→	鉄筋比0.3% 以上 ※ 鉄筋比を上げれば、ひび割れ幅は小さくなる。		
低熱セメント コンクリート	→ ※ 低熱セメントを使えば、ひび割れの発生を抑制できるが、コストが高い。			
膨張材添加	膨張剤量?%			膨張剤量?%
鉄筋比 + 膨張添加		鉄筋比? 膨張剤量?		鉄筋比? 膨張剤量?
コスト パフォーマンス	→ ※ 鉄筋比を上げて、膨張材を使えば、効果が高いが、効果は定量化されていない。			
	コストミニмум	ベスト	セーフティー	オーバースペック コスト

ひび割れ抑制対策とコストパフォーマンス



過ぎたるは猶お及ばざるが如し

※ 膨張剤は、単位体積当たり（鉄筋比はし）により、効果は異なる。

締固め作業について

日本のコンクリート技術を支えた100人 No.98

わが国コンクリートの Godfather



吉田 徳次郎

よしだ とくじろう



締め固めは、十分でなければならぬが、過度であってはならないということは、ほんとうである。この場合、“**過ぎたるはおよばざるにまさり**”である。しかし、振動攻め固めの場合は、不十分でないように注意することの方が大切である。

締め固め作業について

日本のコンクリート技術を支えた100人 No.98

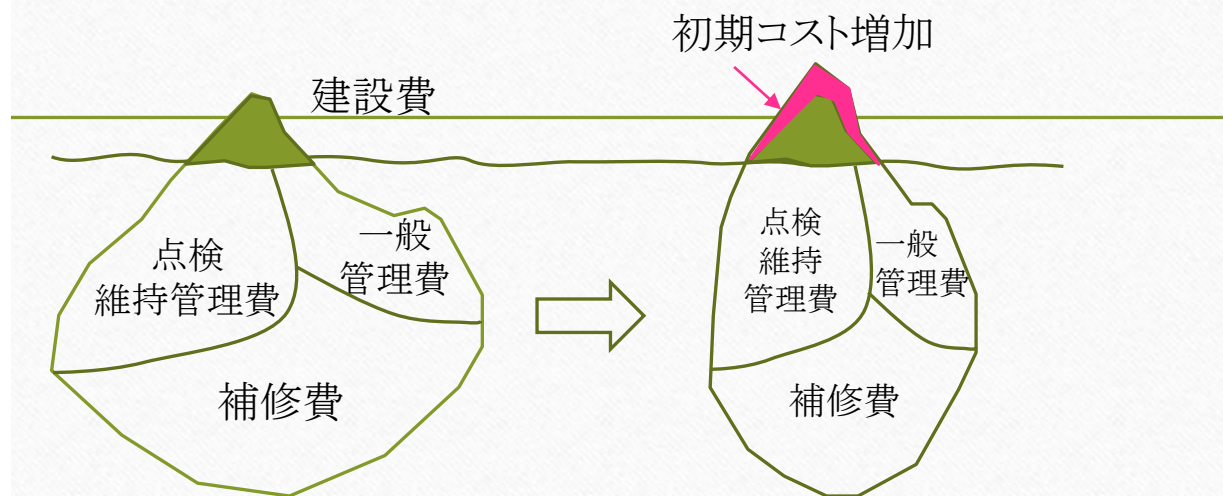
わが国コンクリートの Godfather



過ぎたるは猶お及ばざるが如し

締め固めは、十分でなければならないが、過度であってはならないということは、ほんとうである。この場合、“**過ぎたるはおよばざるにまされり**”である。しかし、振動攻め固めの場合は、不十分でないように注意することの方が大切である。

初期コストの増加がライフサイクルコストに占める割合は？

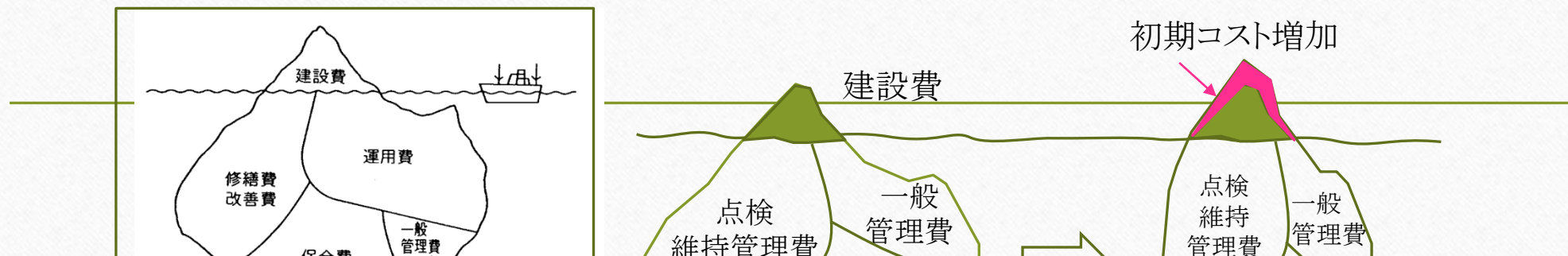


一般的な土木構造物のライフサイクルコスト

新設時に耐久性を向上させた構造物では、ライフサイクルコスト全体をスリム化

土木構造物のライフサイクルコストのイメージ

初期コストの増加がライフサイクルコストに占める割合は？



遠き慮りなければ必ず近き憂いあり

調べると、建設費は氷山の一角で以外に少ないです。修繕費・運用費等が圧倒的な割合を占めています。

【建築物のライフサイクルコスト
/国土交通省大臣官房官庁営繕部監修】より

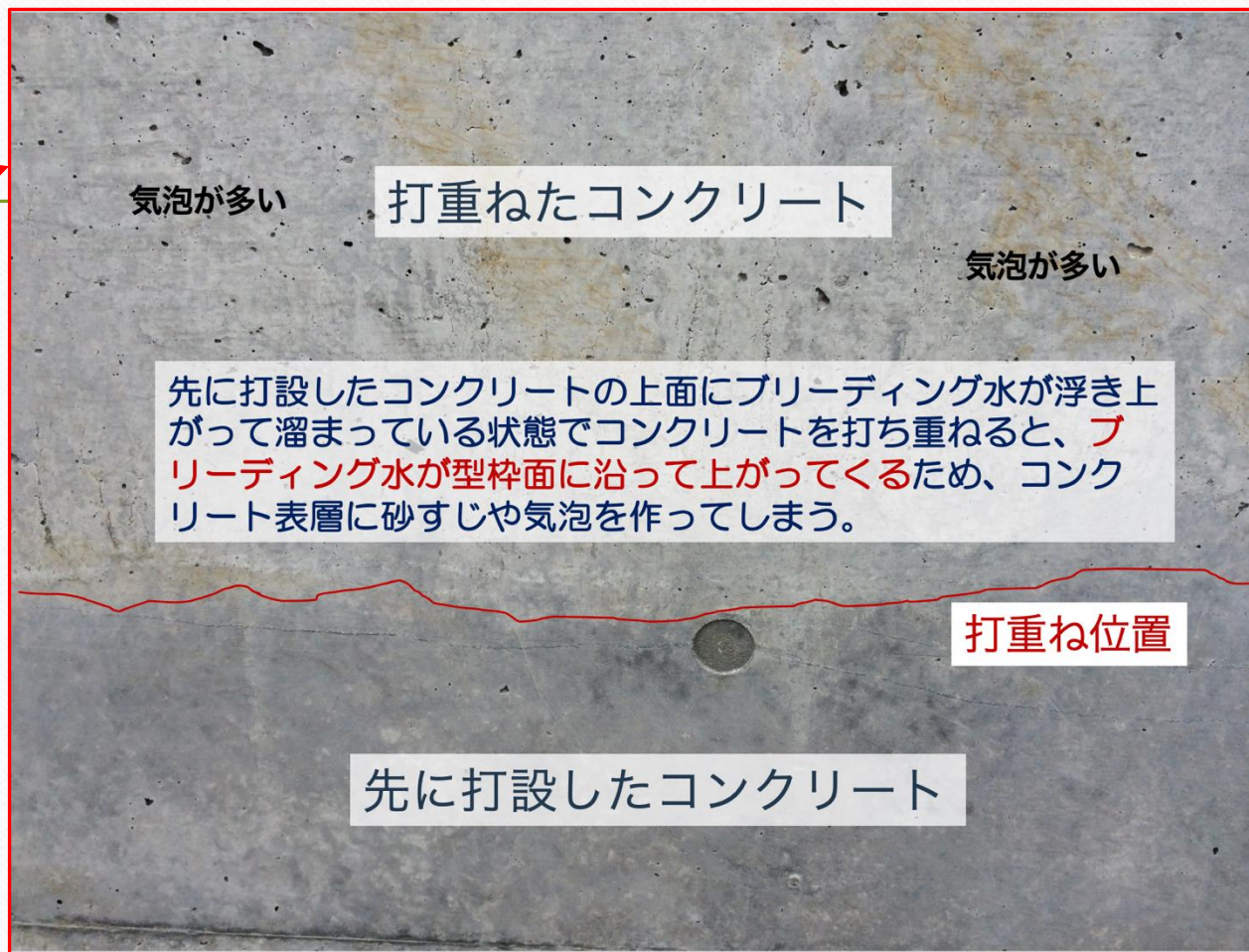
マンションや住宅建築物
のライフサイクルコストのイ
メージ

一般的な土木構造物
のライフサイクルコスト

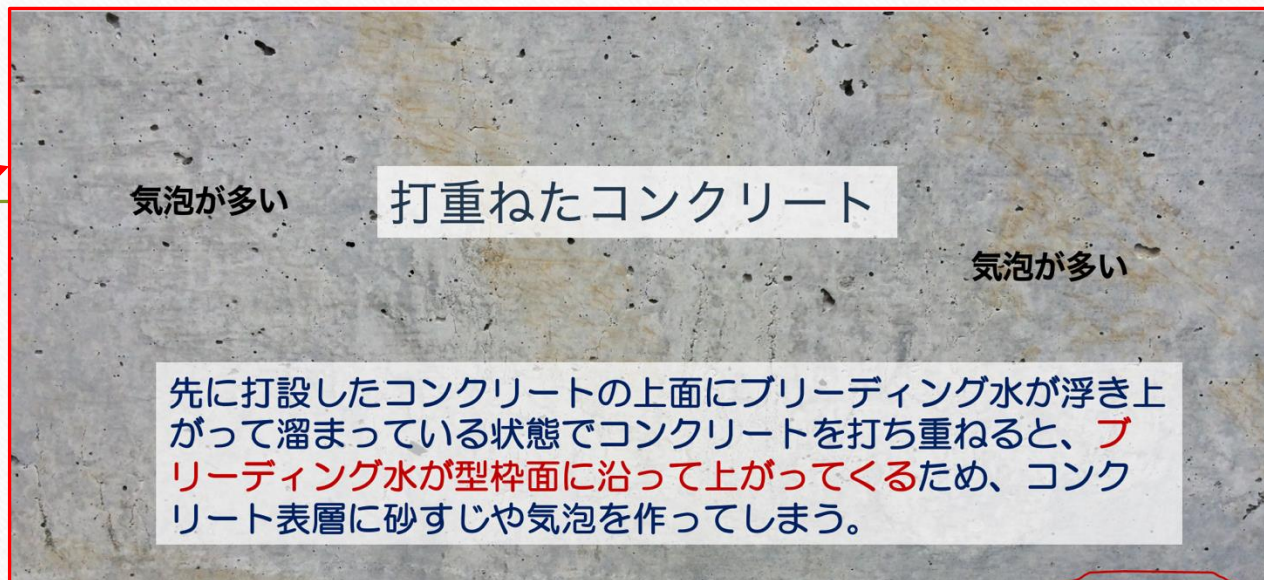
新設時に耐久性を向上
させた構造物では、ライ
フサイクルコスト全体を
スリム化

土木構造物のライフサイクルコストのイメージ

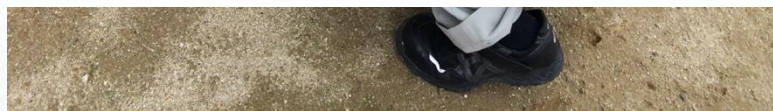
出来上がった構造物で学ぶ施工の不具合




出来上がった構造物で学ぶ施工の不具合



其の似す所を視、其の由る所を観、
其の安んずる所を察れば、人焉んぞ瘦さんや



A photograph of two construction workers on a site. One worker on the left wears an orange hard hat and a yellow safety vest over a light-colored shirt, holding a clipboard. The other worker on the right wears a white hard hat with a pink stripe and a yellow safety vest over a white shirt, holding a yellow folder. They are standing next to a large, grey concrete wall. In the background, there is a complex metal scaffolding structure and some green rebar protruding from the top of the wall. The scene is outdoors with trees visible in the distance.

表層目視評価は、
良いコンクリートを見極める目を育てる

写真は、東北地方整備局
手間本康一氏提供



表層目視評価は、
良いコンクリートを見極める目を育てる

**其の似す所を視、其の由る所を觀、
其の安んずる所を察れば、人焉んぞ廩さんや。**



写真は、東北地方整備局
手間本康一氏提供







コンクリートの品質確保・技術講習会

3. 講習会資料

[山口県技術管理課HP](#)

3. 1 技術講習会資料

(1) これまでに開催した技術講習会の内容を発表主体別の一覧表にしたものです。 New!

-  学識経験者・研究者等 (PDF: 417KB)
-  設計コンサルタント (PDF: 270KB)
-  材料製造者 (PDF: 257KB)
-  施工者 (PDF: 310KB)
-  発注者 (PDF: 384KB)
-  建設技術センター (PDF: 241KB)

(各ファイルで、発表の概要や公表資料・動画へのリンクを確認できます。)

(2) これまでに開催した各技術講習会の次第と資料を掲載したページへのリンクです。

- 技術講習会 (第16回) 資料 (令和4年10月17日開催) New!
- 技術講習会 (第15回) 資料 (令和3年 10月18日開催)
- 技術講習会 (第14回) 資料 (令和2年 9月14日開催)
- 技術講習会 (第13回) 資料 (令和元年 9月17日開催)
- 技術講習会 (第12回) 資料 (平成30年 9月18日開催)
- 技術講習会 (第11回) 資料 (平成29年 9月4日開催)
- 技術講習会 (第10回) 資料 (平成28年 8月22日開催)
- 技術講習会 (第9回) 資料 (平成27年 9月14日開催)
- 技術講習会 (第8回) 資料 (平成26年 6月12日開催)
- 技術講習会 (第7回) 資料 (平成24年 8月22日開催)
- 技術講習会 (第6回) 資料 (平成22年 7月30日開催)
- 技術講習会 (第5回) 資料 (平成21年 11月26日開催)
- 技術講習会 (第4回) 資料 (平成20年 11月4日開催)
- 技術講習会 (第3回) 資料 (平成19年 10月9日開催)



本日の論語15,16,17

コンクリートの品質確保・技術講習会

3. 講習会資料

[山口県技術管理課HP](#)

3. 1 技術講習会資料

(1) これまでに開催した技術講習会の内容を発表主体別の一覧表にしたものです。 New!

性相い近し、習い相い遠し

博く学びて篤く志し、切に問いて
近くに思う、仁其の中に在り

•  発注者 (PDF : 384KB)

クを確認できます。)

たページへのリンクです。

Jew!

• 技術講習会 (第13回) 資料 (令和元年 9月17日開催)

• 技術講習会 (第12回) 資料 (平成30年 9月18日開催)

• 技術講習会 (第11回) 資料 (平成29年 9月18日開催)

学びて思わざれば、則ち罔し

• 技術講習会 (第6回) 資料 (平成22年 7月30日開催)

• 技術講習会 (第5回) 資料 (平成21年 11月26日開催)

• 技術講習会 (第4回) 資料 (平成20年 11月4日開催)

• 技術講習会 (第3回) 資料 (平成19年 10月9日開催)

おわりに

- これを知る者はこれを好む者に如かず。これを好む者はこれを楽しむ者に如かず。
- 吾、十有五にして学に志し、三十にして立ち、四十にして惑わず。五十にして天命を知り、六十にして耳に従い、七十にして心の欲するところに従いて矩をこえず。

本日使用したコンクリート工事に関連した論語

- ① 学びて時に之を習ふ、亦説（よろこ）ばしからずや。朋有り遠方より来る、亦樂しからずや。人知らずして慍（いきどほ）らず、亦君子ならずや
- ② 政を為すに徳を以てすれば、譬えば北辰の其の所に居て、衆星之に共するが如し
- ③ 仁に里（お）るを美しと為す
- ④ 故きを温ねて（たずねて）新しきを知る
- ⑤ 過ちて改めざるをこれ過ちという
- ⑥ 過ぎたるは猶お及ばざるが如し
- ⑦ 之れを如何にせん、之れを如何にせん、と曰わざる者は、吾、未だ之れを如何ともすることなきのみ
- ⑧ 憤せずんば啓せず、悱せずんば発せず
- ⑨ 思いて学ばざれば、則ち殆うし、
- ⑩ 剛毅木訥、仁に近し
- ⑪ 巧言令色、鮮し仁
- ⑫ 辞は達するのみ
- ⑬ 遠き慮りなければ必ず近き憂いあり
- ⑭ 其の似す所を視、其の由る所を觀、其の安んずる所を察れば、人焉んぞ廋さんや
- ⑮ 性相い近し、習い相い遠し
- ⑯ 博く学びて篤く志し、切に問いて近くに思う、仁其の中に在り
- ⑰ 学びて思わざれば、則ち罔し
- ⑱ これを知る者はこれを好む者に如かず。これを好む者はこれを樂しむ者に如かず
- ⑲ 吾、十有五にして学に志し、三十にして立ち、四十にして惑わず。五十にして天命を知り、六十にして耳に従い、七十にして心の欲するところに従いて矩をこえず