58-7

鼓吹に努め、自ら大正九年より同十二年迄年々貳拾五圓乃至五拾圓を投じて道路修築の爲めに盡す又縣道刑部成羽線改良に當りても私財四百圓を支出せり、其の他新道改築に對し潰地の寄附を爲し又私財を以て「道路の改良」なる册子二千部を刊行配布して道路改良の精神涵養を圖る等其の功蹟實に顯著なり。

岡山縣阿哲郡上刑部村大字大井野
竹本忠治郎氏

地方民一般の敬服せる篤行者たり殊に熱烈なる道路愛護精神を以て大井野修路團長と自稱して克く衆を率ゐ道路の改良、除雪作業、橋梁改築作業に當りては常に他に卒先して活動し潰地の買收等にも相當の私費を投じて盡瘁せり又ポスターを印刷し宣傳歌を作りて道路愛護會精神の涵養に努むる等其の功蹟亦偉大なるものあり從て附近に於ては道路と謂へば直に同君を聯想する程有名なり。

日本に於けるセメント工業に就て

狩野宗三
藤井光藏

之れは第七回國際道路會議に提案すべきセメント系鋪裝道路に關する資料として調査せるものである。

一　ポルトランドセメント工業に就て

(A)　生　産

明治の初年政府は西洋建築の主要材料たるセメント煉瓦及硝子の三工業の企業計畫を樹て、歐洲より其技術を輸入して以來今日迄六〇年を經過して居るが、是等の内最も顯著なる發展を遂げたものはセメント工業である。

第一表　ポルトランドセメント

暦年	會社數	工場數	年産能力（瓲）	生産高（瓲）	輸出高（瓲）
一九二五	一七	二九	三、〇一八、六五九	二、五〇九、四八五	二二三、二四八
一九二六	一七	三一	三、四三四、四〇六	三、二〇六、〇〇五	三三二、七一九
一九二七	一六	三一	三、八八〇、〇八八	三、五七一、一三一	三三五、七八二
一九二八	一五	三〇	四、一四一、七九〇	三、八四一、四〇三	三四〇、八四二
一九二九	一五	三三	五、〇〇三、五八九	四、二七三、九四一	四四六、八一七
一九三〇	一五	三三	五、八〇五、一一〇	三、七四八、四三〇	五八九、六四五
一九三一	一五	三四	六、三六四、七六〇	三、六一四、九一四	五二〇、一一三
一九三二	一五	三五	六、七四九、八二〇	三、七三一、三八七	四四二、六一〇

附記　本表はセメント聯合會統計に依る

日本には尚此の外に高爐セメント及ソリデチツトが生産之れを統計に求むるに一八七五年始めて東京深川製作寮出張所で製造された當時の年産能力二〇〇〇瓲は今日では七四〇萬瓲に達し、國内の需要を充して居るは勿論海外への輸出も亦旺盛である事は次の表を見ればよく判る。

第二表　高爐セメント及ソリデチツト

せらるゝが、其の規模はポルトランドセメントに比して著しく小さいが左に之れを掲げる。

暦年	高爐セメント 工場數	高爐セメント 生産高（瓲）	ソリデチツト 工場數	ソリデチツト 生産高（瓲）
一九三〇	二	約 六七、五〇〇	一	約 八八〇
一九三一	一	約 九〇、四〇〇	一	約 四、〇五〇
一九三二	一	約 九九、六〇〇	一	約 五、九〇〇

斯くポルトランドセメント工業は近年其の製造規模と品質とに於て異常の發達を遂げ、然も目下尙既設工場の擴張と新工場の增設が盛に行はれつゝある。

（B）需　要

セメント聯合會に於て調査せる日本に於けるポルトランドセメント用途別調は第三表に示す通りである。

第三表　セメント用途別出荷數量

用途	一九二九年 數量（瓲）	一九二九年 %	一九三〇年 數量（瓲）	一九三〇年 %	一九三一年 數量（瓲）	一九三一年 %	一九三二年 數量（瓲）	一九三二年 %
鐵道	五四二、六四〇	一四・八	三九七、七二五	一二・三八	三三四、四二五	一〇・八七	三二一、九二二	九・六九
電力	二九八、二一〇	八・四	二三四、一二三	七・二六	九三、七九五	三・〇五	一一五、二六四	三・四七
港灣	一二一、〇四〇	三・三	九五、四〇〇	三・〇〇	八九、五九一	二・九一	一一四、四九五	三・四五
道路及橋梁	二七九、八二〇	七・三	二七六、七八九	八・六二	三二一、四七一	一〇・四五	四二六、七四七	一二・八五
土木工事一般	二九八、二一〇	八・四	三〇五、二二三	九・五〇	三二八、七二八	一〇・六九	三五五、四〇五	一〇・七〇
建築一般	八五七、六五〇	二三・四	六七九、一〇〇	二一・一三	六三九、三一一	二〇・七九	六八六、〇二一	二〇・六五
鑛業	四四、三七〇	一・二	三九、三三六	一・二二	四一、九九五	一・三七	三〇、二七二	〇・九一
小口	一、〇九九、二二〇	三〇・〇	一、一〇二、五九八	三四・三一	一、一四〇、七〇七	三七・〇九	一、一七三、二〇五	三五・三二

セメント製品	八〇、七五〇	二・二	六二、三一六	一・九四	六五、三七一	二・一三	七八、三二四　二・三六
雜	二四、四八〇	〇・七	二〇、六五八	〇・六四	二〇、四五五	〇・六五	一九、九六六　〇・六
總計	三、六六六、三九〇	一〇〇・〇	三、二一三、二六八	一〇〇・〇	三、〇七五、八四九	一〇〇・〇	三、三二一、六二一　一〇〇・〇

この表を通覽すると最近三ケ年間に於て、鐵道其他の土木建築工事一般に對するセメント需要の趨勢には著しい變化なく寧ろ不振の情態にあるが、道路及橋梁方面に於ける需要は雄乎たる累進を示し、殊に今年以後は一層顯著なる發展を示す事は明かで、セメント業の將來に特に此の點に矚目せられて居る。

二　セメント品質の進歩

(A)　セメント試驗規格の變遷

一九〇五年二月農商務省告示を以て始めてポルトランドセメント試驗規格が公布され爾後品質の進歩と共に今日迄四回改正せられて居る。

第四表　日本ポルトランドセメント試驗規格變遷表

規格公布並に改訂年月	一九〇五年二月	一九〇九年十二月	一九一九年七月	一九二七年四月	一九三〇年八月	早強セメント規格案
抗張力 (kg/cm⁻²) 純セメント 七日	二五	二五	三〇	四〇	—	—
抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 三日	—	—	—	—	—	三〇
抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 七日	七	八	一〇	一四	二〇	三四
抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 二八日	一五	一六	一八	二一	二五	三八
耐壓力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 三日	—	—	—	—	一五〇	四〇〇
耐壓力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 七日	—	—	—	—	二二〇	五〇〇
耐壓力 (kg/cm⁻²) 1:3モルタル 二八日	一二〇	一二〇	一四〇	二一〇	三〇〇	六〇〇

標準砂	東京	東京	東京	相馬	相馬	相馬
化學成分 % 熱灼減量	—	—	五	四	四	四
MgO	三	三	三	三	三	三
SO_3	二・〇（海中工事 一・五）	二・〇（海中工事 一・五）	二・五（海中工事 一・五）	二・〇	二・〇	二・五

日本のセメント試驗規格の强度試驗法は獨逸規格に等しく、只標準砂を異にするにより其强度比較は日本規格一〇〇に對し獨逸規格九〇乃至九五に相當す。早强セメントの標準規格は未だ制定せられて居らぬが、數年前より三、四の工場に於ては早强セメントの製造發賣を爲したるを以て早强セメントの規格の制定も遠からざるべく第四表には該規格案を添記して參考とする。

第五表　最近の本邦セメント品質表

	一九二一九年（東京市販品四二種平均）	一九三〇年（東京市販品一一三種平均）	一九三一年（東京市販品一一七種平均）	一九三二年（東京市販品九八種平均）
粉末の程度（四九〇〇孔篩殘滓）	三・四%	三・三%	三・二%	三・一%
抗張 cm⁻²） 一日	一九・八	二二・七	二三・四	二二・八
二日	二四・八	二六・三	二八・三	二七・五
三日	二七・四	二八・二	三〇・三	二九・二

（B）本邦セメントの優良化

玆數年前より主なる工場の普通品は第五表の如く殆んど歐州の高級セメント程度に優良化せられ、然もこれが普通品の價格で市場に供給せられて居る事は世界に類例のないことである。これは工場規模の擴大に伴ふ大量生產、絕えざる設備の改良、科學的監理の活用等により工場能率を著しく發揮せる爲である。

力 (kg/	七日	三一・一	三〇・五
	二八日	三六・八	三七・一
	八日(聯結)	四一・二	四四・六
耐壓力 (cg/cm-2)	一日	一七七	一九四
	二日	二七四	二九二
	三日	三七三	三五九
	七日	四五八	四六七
	二八日	五六八	五六五
	二八日(聯結)	六二八	六三二
熱灼減量		一・九一	一・五八
不溶解殘滓		〇・四二	〇・三六
化學成分% SiO_2		二一・四〇	二一・六五
Al_2O_3		五・九四	五・七四
Fe_2O_3		三・二〇	二・九〇
CaO		六四・三八	六四・七八
mgO		一・二八	一・一九
SO_3		一・二七	一・三二
合計		九九・七九	九九・五三
$\frac{CaO}{SiO_2+R_2O_3}$		二・一一	二・一一

力 (kg/	七日	三三・四	三二・〇
	二八日	三八・九	三七・五
	八日(聯結)	四五・四	四三・九
耐壓力 (cg/cm-2)	一日	一六〇	一七一
	二日	二七九	二七六
	三日	三五三	三四八
	七日	四八六	四七七
	二八日	五九八	六〇〇
	二八日(聯結)	六七三	六六二
熱灼減量		一・五九	一・三一
不溶解殘滓		〇・二九	〇・二七
化學成分% SiO_2		二一・九六	二二・五六
Al_2O_3		五・四七	五・四〇
Fe_2O_3		二・九七	二・九二
CaO		六四・七八	六四・六〇
mgO		一・一五	一・二五
SO_3		一・二九	一・二八
合計		九九・四九	九九・五八
$\frac{CaO}{SiO_2+R_2O_3}$		二・一〇	二・〇七

$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	三・六六	三・八二	四・〇六	四・二一
$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	二・三七	二・五三	二・六二	二・七二
$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	一・八七	二・〇〇	一・八六	一・八八

尚早强セメントの生産は其數多からざるも品質の優良なることは第六表に見る如くで、現時に於けるセメント製造技術の進歩の顯著なる事を如實に示して居る。

第六表　早强セメントの品質表

年次	一九三〇年				一九三一年				一九三二年			
ブランドの數	一				三				四			
試驗數					五				一五			
粉末程度 四、九〇〇孔篩上の殘滓%	—	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
粉末程度 一〇、〇〇〇孔篩上の殘滓%	—	—	一・五	四・〇	一・七	〇・四	一・一	三・〇	〇・一	〇・九
抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3 モルタル 一日	—	—	三三・〇	三四・九	三〇・八	一・六	四・六	八・八	〇・八	三・八
二日	—	—	三三・五	三六・四	三二・五	三四・〇	三三・〇	四二・三	二九・〇	三六・〇
三日	—	—	三九・三	四二・七	三三・二	三八・一	三七・七	四六・四	三三・三	四〇・八
七日	—	—	四一・五	四六・八	三九・二	四三・〇	二九・〇	四八・二	三八・四	四三・一
二八日	—	—	三八・七	四八・一	四二・四	四五・一	三三・三	五二・〇	三九・三	四五・四
二八日(聯結)	—	—	五五・八	五六・八	四四・四	五二・一	四四・四	六二・四	四八・四	五五・〇

耐壓力 (kg/cm⁻²) 1:3 モルタル			
一日	三四七	三七七	三二五
二日	五一一	四七九	四四五
三日	五三九	五四五	五一一
七日	六二七	六五二	五七一
二八日	六七〇	七一〇	六二七
二八日(聯結)	七七〇	八二六	六六五

抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3 モルタル			
一日	二二・五	二五・九	二三・九
二日	二六・三	二八・八	二五・〇
三日	三二・二	三五・四	三三・三
七日	四一・〇	四四・二	四一・〇
二八日(聯結)	四六・六	四五・六	四六・六

(C) 高爐セメント及ソリデチットの品質(第七表)

(1) 高爐セメント

年次	一九三〇年	一九三一年	一九三二年
ブランドの數	二	一	一
試驗數	四	三	一
粉末程度 四、九〇〇孔篩上殘滓%	二・〇	〇・九	一・六
粉末程度 一〇、〇〇〇孔篩上殘滓%	六・六	三・五	五・五
抗張力 1:3 モルタル 一日	一九・四	一七・七	一九・〇

(2) ソリデチット

年次	試験数	粉末程度 四、九〇〇孔篩上の殘滓%	粉末程度 一〇、〇〇〇孔篩上の殘滓%	抗張力 (kg/cm⁻²) 1:3 モルタル 一日	抗張力 二日	抗張力 三〇日	抗張力 七日	抗張力 二八日	抗張力 二八日(聯結)	耐壓力 (kg/cm⁻²) 1:3 モルタル 一日	耐壓力 二日	耐壓力 三日	耐壓力 七日	耐壓力 二八日	耐壓力 二八日(聯結)
一九三〇年	一	二・〇	七・〇	二〇・四	二六・七	二七・三	三三・二	三九・五	四八・六	一七七	二八五	一三二	一九五	二三七	三六三	五三五	五七八
一九三一年	一	一・七	六・五	二五・三	二九・二	三一・一	三三・五	四三・二	五一・六	一七六	二五六	一二四	二二九	二九五	四三〇	五九四	五七九
一九三二年	一	〇・八	二・五	二六・〇	三〇・九	三一・五	三五・六	三九・一	五四・八	一九九	三三六	一三九	二二〇	二六九	三六一	五七二	六〇九

壓力 (kg/cm²) 1:3 モルタル		
三日	三五五	三二八
七日	四二三	三八六
廿八日	五四一	五一九
廿八日(聯結)	六五九	五八三

	三八九	四八〇
	六〇五	五八七

三　混凝土の試驗成績

第八表は本邦産セメントを以て一：二：四の混凝土の應壓强度を試驗せる成績であつて、セメントは一立方米一千五〇〇瓩として重量にて配合し、骨材は何れも同一産地のものを篩別して得たものを使用した。供試體は 15cm×30cm の圓壔標準型である。

第八表　混凝土試驗成績表

(a)　普通セメント使用コンクリート

年次	一九三〇年	一九三一年	一九三二年
セメントブランド數	二五	二〇	一七
試驗數	二七	三〇	一七
骨材の細率 細骨材	三・三五	三・三五	三・〇五
骨材の細率 粗骨材	七・三五	七・二四	七・一六
水/セメント ×100 重量%	六〇・六	六〇・〇	六五・〇
軟度 スランプ cm	二・九〇	六・〇〇	一四・六
軟度 フロー %	一八三	一九六	二一八
應壓 一日	—	一二	一九
應壓 二日	—	二七	三九

(b) 早強セメント使用コンクリート

年次	一九三〇年	一九三一年	一九三二年
圧縮強度 (kg/cm⁻²) 三日	七五	六〇	五九
七日	一一三	一一五	一〇三
廿八日	二〇八	二〇四	一七九
ブランド数	—	三	四
試験数	—	五	三三
骨材の細率 細骨材	—	三・四五	三・〇五
粗骨材	—	七・二七	七・一六
水/セメント ×100 重量%	—	六〇・八	六三・四
軟度 スランプ (cm)	—	五・八	一一・九
フロー %	—	一九四	二〇四
圧縮強度 (kg/cm⁻²) 一日	—	四七	三九
二日	—	九一	八四
三日	—	一二六	一二〇
七日	—	一九〇	一九〇
廿八日	—	二六三	二七一

(c) 高爐セメント使用コンクリート

年次	一九三〇年	一九三一年	一九三二年

ブランド數	一	一
試驗數	四	三
骨材の細率 細骨材	三・三五	三・三九
骨材の細率 粗骨材	七・三五	七・一五
水/セメント ×100 重量%	六一・〇	六一・三
軟度 スランプ cm	一・四	五・〇
軟度 フロー %	一六九	一九二
應壓強度 (kg/cm-2) 一日	五	—
應壓強度 (kg/cm-2) 二日	—	—
應壓強度 (kg/cm-2) 三日	四六	四三
應壓強度 (kg/cm-2) 七日	八三	七六
應壓強度 (kg/cm-2) 廿八日	一六三	一四三

(d) ソリデチツト使用コンクリート

年次	一九三〇年	一九三一年	一九三二年
ブランド數	一	一	一
試驗數	一	一	一
骨材の細率 細骨材	三・三五	三・五五	二・六〇
骨材の細率 粗骨材	七・三五	七・三〇	七・二〇
水/セメント ×100 重量%	六〇・〇	六一・〇	六五・〇

軟度	スランプ cm	七・五	六・〇	九・五
	フロー %	一九三	二〇二	一〇五
應壓強度 (kg/cm⁻²)	一日	—	—	一六
	二日	—	—	五三
	三日	六七	六〇	八二
	七日	一三三	九八	一二〇
	廿八日	二〇一	一四八	

四　道路鋪裝コンクリート

最近に施行したるセメントコンクリート道路の現場コンクリートの試驗成績の數例を揭ぐれば左の如くである。

第九表　道路鋪裝現場コンクリート試驗成績表

道路別	試驗年月	配合	骨材の細率 細骨材	骨材の細率 粗骨材	水/セメント×100% 重量	軟度 スランプ cm	應壓強度 kg/cm⁻² 三日	應壓強度 kg/cm⁻² 七日	應壓強度 kg/cm⁻² 廿八日	摘要
兵庫國道（明石加古川間）	一九三〇、一年月	一：三：六	二・一一	八・一七	七八・八	〇・三	—	一一八	二一六	砂—加古川產 砂利—鬼瀨川產
〃	〃	一：二・五：三	二・一一	八・一七	三八・二	二・〇	—	一四七	三一〇	現場養生
〃	〃	一：二	—	七・六一	二七・四	〇・四	—	*二・六	*四五七	膠石—小豆島產花崗岩 碎石—小豆島產花崗岩 現場養生
京都市	一九三〇、二	一：二	—	六・九一	三〇—三五	〇・三	—	—	二八三	膠石 碎石—小豆島產花崗岩 セメント—ソリデチツト 現場養生

〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	膠石—小豆島產花崗岩 砕石—セメント—ソリデチツト 現場養生
大阪市櫻島線	一九三一、一二	一：二：三	三・二二	七・三〇	四〇・〇	〇・六	—	—	三一四
八號國道（甲州街道）	一九三一、三	一：三：六	二・八〇	三—四五m/m	—	約三・〇	—	一四一	砕石 砂利—新淀川產 砂—桂川產 現場養生
〃	一九三一、四	一：一・五：三	二・八〇	〃	—	〃	二六三	三三五	砕石 セメント及ソリデチツト 試驗室養生
〃	一九三一、三	〃	〃	〃	—	〃	—	二八九	一八二
〃	一九三一、四	〃	〃	〃	〃	〃	三一三	四三七	四八八
〃	一九三一、三	一：二	—	—	—	三・〇	二〇八	三四二	膠石 セメント及ソリデチツト 試驗室養生
〃	一九三一、四	〃	—	—	—	三・〇	二五〇	五一五	四四一
京津國道	一九三一、二	一：三：六	二・七〇	七・六三	約七〇	一・〇以下	—	九〇	一五一
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	—	一〇〇	砂及砂利—安曇川產 現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	一一〇	二三二
〃	一九三一、一	〃	〃	〃	約三〇	〃	—	二六三	膠石 砕石—琵琶湖沿岸大物產花崗岩 現場養生
〃	〃	一：二	—	一五—四〇m/m	〃	〃	—	二三一	三一九
〃	〃	〃	—	七・六三	〃	〃	—	二三一	膠石 砂利—安曇川產 現場養生
〃	〃	〃	—	〃	〃	—	—	三四六	三〇九
福岡試驗道路	一九三〇—一九三一	一：二：四	三・三〇	五—五〇m/m	三三	〃	—	二六二	砂—那珂川產 粗骨材—今宿輝石安山岩 砕石—現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	三七	〃	—	三三三	砂—那珂川產 砂利—伊豫產
〃	〃	〃	〃	七—四〇m/m	三六	〃	—	二六〇	

〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	砂—那珂川產 粗骨材—今宿輝石安山岩碎石 現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	砂—那珂川產
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	砂利—伊豫產 現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	砂—那珂川產 粗骨材—今宿輝石安山岩碎石 現場養生
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	膠石—今宿輝石安山岩碎石 現場養生

附記　供試體は 15cm×30cm の標準圓壔體、但し＊印は 10cm×20cm の圓壔體なり

五　セメント關係諸機關

日本のセメント工業が前述の如き發達を來せるに最も與つて力あるものは、日本ポルトランドセメント業技術會、日本ポルトランドセメント同業會、セメント聯合會、セメント販賣統制會の四つで、技術會は一九〇〇年創立以來專ら技術方面の發達に努力し、會内には試驗規格、標準砂、化學分析、コンクリート、骨材篩網、災害統計等の小委員會を設け專門的の研究を爲し、毎年又は隔年例會を開いて居る、セメント同業會は一九一一年創立せられ、セメント需要宣傳開發に努力し、セメント聯合會は生產調節、又販賣統制會は專ら穩健なる市價維持調節を掌つて居て、日本に於ける諸カルテル中模範的のものとなつて居る。（終）