

以上試験ノ成績ヲ綜合スルトキハもるたる用砂ハ一才ノ重量十貫五百目以上ニシテ三十番篩ヲ通過セサルノ粗粒ヲ多量ニシ三十番ヨリ二十番十六番ト粗粒ノ大ナルモノヲ少量ニシ又三十番以下ノ細粒ハ五十番七十五番百番ト細粒ノ小ナルモノヲ少量ニスルヲ最モ必要ナル條件トス故ニ天然産ノ砂ヲ其儘使用セントスル場合ハ右ノ條件ニ成ルヘク近似シタルモノヲ選擇スルヲ可トスヘシ(完)

もるたる及混凝土用ノ水量ニ就テ

もるたる及混凝土ニ混用ス可キ水ノ量ヲ定ムルニハ如何ナル方法ニヨルヲ正確ナリトスルヤ將タ又水量ハ其ノ耐力ニ如何ナル關係ヲ有スルヤヲ知ランカ爲メ大正四年以來之カ研究試験ニ着手シ大體終了シタルヲ以テ其ノ結果ヲ左ニ掲ケントス

もるたる及混凝土ノ混泥ニ際シテハ多少ノ水ヲ加ヘ凝結作用ヲ起サシムヘキモノニシテ其ノ之ヲ必要ト爲ス理由ヲ細別スレハ

第一 せめんとヲシテ水分ト化學的反應ヲ起サシメ凝着セシメントスルニ在リ

第二 過剰ノ水量ニ依テせめんと及砂ヲ動キ易キ状態ト爲シ製型上ノ作業ヲ容易ナラシムルニ在リ

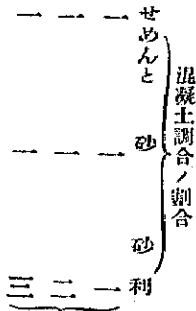
ニシテ第一ノ水量ハ如何ナル製型方法ニ據ルモ必要ナルモノニシテ第二ノ水量ハ或ル製型方法ニ據テハ殆ント必要ナラサル場合アリ今混凝土ヲせめんと砂及砂利ノ三種ニ分チ其ノ各個カ要スル水量ヲ列記スレハ左ノ如シ

第一 せめんと (一) 化學的反應ヲ起スニ必要ナル水量 (二) 泥狀ト爲スニ必要ナル水量

第二 砂 (一) 水ノ媒介ニ依テ摩擦ヲ減シ動キ易キ狀態ト爲スニ必要ナル水量 (二) 砂自身ノ吸收スヘキ水量

第三 砂利 砂利自身ノ吸收スヘキ水量

斯ノ如ク三者ノ要スル水量ヲ各個ニ取調フルトキハ砂利ノ要スル水量ハ砂利自身ニ吸收スヘキ水量ニ外ナラサレハ混泥土ノ混泥土ニ先立チ砂利ヲ濕潤セシムルトキハ混泥土ノ際砂利ノ要スル水量ヲ加算スルノ必要ナク又濕潤セシメタルカ爲ニ(煉瓦破片ノ如キ吸水率ノ大ナルモノヲ除キ)砂利ノ吸水量並砂利ノ空隙及其表面ニ附着スル總水量ハ僅ニ二―三%ニ止マリ何等ノ顧慮ニ値ス可キモノニ非ス若シ強テ誤差ヲ正サント欲セハ混泥土ヘキ總水量ヨリ減算スレハ可ナリサレハ結局混泥土ノ水量ハせめんと及砂ノ總重量又ハ總容積ヨリ算出シ得ヘク即チもるたるノ水量ト同方法ニテ算出シ得ヘキナリ假ニせめんと一、砂三、砂利六ノ割合ヲ以テ調合スヘキ混泥土ノ水量ヲ定メントスルニハせめんと一、砂三ノもるたるニ要スル水量ヲ算出スレハ足レリ又せめんと一、砂三、砂利五ノ混泥土又ハせめんと一、砂三、砂利七ノ混泥土ニ要スル水量モ前ト同様ニせめんと一、砂三ノもるたるニ要スル水量ト同方法ニテ算出シ得ヘキヲ以テ右三種ノ混泥土ハ何レモ皆同量ノ水量ヲ以テ混泥土ノ割合異ナル混泥土調合ノ内同量ノ水ヲ以テ混泥土セラレ可キモノ、數種ヲ掲クレハ左ノ如シ



もるたる調合ノ割合



—	—	—	—	—	—	—	—	—
四	四	四	三	三	三	二	二	二
九	八	七	七	六	五	五	四	三
—	—	—	—	—	—	—	—	—
四			三					

次ニ製型方法ニ基キ混凝土製型上必要ナル水量ノ多少ヲ分類スレハ

第一法 敲キ込 重キ髓ヲ以テ模型内ニ敲キ込ム方法ニシテ最モ僅少ナル水量ニテ足ル

第二法 突キ込 鐵棒又ハ鐵筥(木製モアリ)ヲ以テ模型内ノ各部ニ突キ込ム方法ニシテせめんと又ハ砂ノ動キ易キ程度ノ水量ヲ要ス

第三法 流シ突キ込 自身ノ流動力ノミヲ以テシテハ模型内ニ完全ニ填充シ難キカ爲ノニ一部分突キ込ヲ要スル方法ニシテせめんと又ハ砂ノ流動スルニ近キ程度ノ水量ヲ要ス

第四法 流シ込 自身ノ流動力ノミヲ以テ模型内ニ完全ニ填充セシムル方法ニシテせめんと及

砂ノ流動シ易キ程度ノ水量ヲ要ス

ニシテ別ニ之ヲ水量ノ多少ニ據リ乾濕兩法ニ區別スレハ左ノ如シ

乾式法

敲キ込
突キ込

濕式法

流シ突キ込
流シ込

我國ニ於テハ一般ニ濕式法ノミ應用セラレ乾式法ノ採用セラル、場合極メテ鮮ナシ然レトモ其ノ濕式法ニ於テハ孰レノ作業ヲ觀ルモ水量ヲ過剰ニ混入スルノ傾向アリテ左ノ二點ノ弊害アリ

- 第一 耐力ヲ減少スルコト
- 第二 乾裂ヲ來スコト

抑モ水量ノ増加ニ伴フ混泥土ノ耐力減少ハ實ニ豫想外ニシテ彼ノ流シ込法ニ依リ製型シタル混泥土ノ耐力ハ敲キ込法ニ依リタルモノ、約二分一ニ過キスシテせめんとニ對シテハ殘酷ナル使用方法ト謂ハサルヘカラス普通陸上工事ノ混泥土ニ來シタル龜裂ヲ調査スルニ何レモ殆ント乾裂ノ結果ナラサルハナシ而シテ混泥土ニ多量ノ水分ヲ混和シタルモノハ其ノ稠密度弱クシテ充分ノ耐力ヲ發揮シ得サルハ當然ノ理由ナリ且又一朝其ノ過剰ノ水分發揮センカ混泥土ニ收縮ヲ惹起シ乾燥ノ爲ニ龜裂ヲ來スコトアルヘシ之ヲ乾裂ト稱ス即チせめんとばつとヲ浸水シタルトキ其ノ浸水中ニハ龜裂ヲ來タサ、ルモ之ヲ空氣中ニ放置スルトキハ乾燥ノ爲ニ龜裂ヲ來タスモノアルカ如シ現今一般ニせめんとノ膨脹龜裂ヲ恐ル、ノ觀念ハ大ニ發達シタルニ拘ラス乾裂ニ對スルノ觀念ハ等閑ニ附セラル、ノ傾向アリ然ルニせめんとノ膨脹率ヨリ論スルトキハ若シ不良ノせめんとヲ使用シタルトキハ恐ルヘキ結果ヲ來スモ普通ノせめんとヲ以テ混泥土ヲ作りタル場合ハ砂及砂利ノ空隙多大ニ存在スルヲ以テせめんとニ基因スル多少ノ膨脹ノ如キハ龜裂ヲ呈スルニ到ラサル場合多シ假ニせめんとノミノばつと及せめんと一砂一ノ割合ノばつとニ對シ浸水試験ヲ行フニせめんとノミノばつとニハ龜裂ヲ呈スルモもるたるばつとニハ龜裂ヲ生セサ

ル場合多シ加之水量過剰ノ爲メ乾燥後收縮スヘキモノハ其ノ收縮率ハ膨脹率ニ打勝チテ膨脹龜裂ノ大ナル不良ノせめんとモ反テ擴大ナル乾燥ヲ來ス場合アリ況ンヤ龜裂性ヲ帶ヒサルせめんとシテ使用シテ水量過剰ナルカ爲メニ混凝土ニ乾裂ヲ來スカ如キハ實ニ嘆スヘキコトナリ故ニ混凝土ノ水量ヲ減少セシムルハ目下ノ一大急務ナリト謂ハサルヘカラス

次ニ混凝土ノ水量ヲ算出スル在來ノ方法ハせめんと砂及砂利ノ總容積ヲ基準トスルモ前述ノ如ク砂利ノ容積ハ水量ニ關係ナキヲ以テ余ハせめんと及砂ノ總容積ヲ基準トシ算出スルヲ便利且至當ナリトシ先ツせめんと自身ノ化學上竝ニ製型上必要ナル水量ヲ定メントス

第一 せめんとノ化學的ニ必要トスル水分ハ僅ニ其ノ重量ノ八%容積ニテ約一五%位内外ニ止マリ極メテ少量ナルモノナリ然レトモ實際ニ於テせめんとノ化學反應ハ數時間内ニ完全ニ終結スルモノニ非ラスシテ其ノ凝結時間内ニハ水分ノ揮散スルモノアルヲ免レサルヲ以テ豫メ幾分多量ノ水分ヲ混和スルヲ要スヘシ又せめんとノ稠密度ハびがー氏方法ニ依リ重量ニ於テ二七%—三二%ノ水量ヲ要スルヲ以テ此ノ量ヲせめんとノ要スル全水量ノ最大極限ト定メ之ヲ製型方法ニ應用スルトキハ

水 量 (容 積)

敲 キ 込 一五—二〇% 化學的ニ要スル水量ニ幾分ノ過剩を加へ壓力を加へサレハ製型シ得サル總水量

流シ突キ込 二四—三〇% 模型ヲ用ヒス製型シ得ル水量

流 シ 込 三五—四五% 模型ヲ用ヒ製型シ得ル水量

第二 次キニ砂ノ水量ヲ定ムルニハ先ツ砂ノ一定量ヲ充分乾燥セシメ其ノ含有水量ヲ豫メ知ルノ必要アリ普通堆積サレタル砂ハ容量ニ於テ五%以上ノ水分ヲ含有シ河川ヨリ採取シ堆積後一

兩日ヲ經タルモノ又ハ降雨ニ潤ホサレタル當時ノモノハ約三〇%ノ水量ヲ含有ス然レトモ五—二五%ノ水量ハ肉眼ヲ以テハ殆ント其ノ多少ヲ判定シ得ルモノニアラスシテ此ノ水量タレヤ混泥水量ニ大影響ヲ及ホスモノナリト雖普通使用者ニ在リテハ此ノ水量ニ何等ノ顧慮ヲ爲サス定メラレタル水量ヲ直ニ混和スルヲ以テ同水量ヲ加ヘタル混凝土ノ稠密度常ニ一定セス從テ耐力モ同一ナルヲ得サルノ結果ニ到達ス沉ンヤ適宜ノ水ヲ加ヘ其ノ泥狀ニ依テ稠密度ヲ判斷スルカ如キハ沙汰ノ限リト謂フヘシ是レ砂ノ含有水量ヲ試驗スルノ必要アル所以ナリ
 次ニ砂ニ或ル膠着劑ヲ加ヘ其ノ膠着劑ノ水量ニ關係ナク製型シ得ル水量ヲ試驗シタル結果左表ノ如シ

製型方法

砂ノ濕潤程度

水量

敲キ込込	半乾燥	一〇—一五%
突キ込込	准濕潤	二—二五%
流シ突キ込込	濕潤	二六—三五%
流シ込込	飽和濕潤	三六—四五%

若シせめんとヲ膠着劑ト爲シタル場合ニ於テハ

製型方法

せめんとノ水量

砂ノ水量

敲キ込込	一五—二〇%	一〇—一五%
突キ込込	一五—二五%	二—二五%
流シ突キ込込	二四—三〇%	二六—三五%
流シ込込	三五—四五%	三六—四五%

斯ノ如クせめんと及砂ノ異ナル毎ニ水量ヲ定ムルトキハ次式ニヨリもるたるノ全混合水量ヲ定

メ得ヘシ

$$a+br$$

ニセメントノ水量 b ニ砂ノ水量 a ニセメントノ容積

せめんとノ水量ハびがー氏法ニ據ル稠密度及試験的作業ヨリ容易ニ之ヲ決定シ得ルモ砂ノ水量ハ製型方法ヨリ基準數内ニ於テ之ヲ決定セサルヲ得サルヲ以テ不定數ト稱シ得ヘシ然レトモ製型方法異ナルモせめんと及砂ノ要スル水量ハ前表ニ於テ殆ント近似數ヲ示スヲ以テせめんとノ水量ヲ基準ト定メ砂モ同等ノ水量ヲ要スルモノト假定シ得ヘクシテ左式ノ如ク極メテ簡單ニ其ノ水量ヲ決定シ得ヘシ

$$a(1+a) = a \left(1 + \frac{\text{砂ノ容積}}{\text{せめんとノ容積}} \right)$$

上記ノ方法ニ據リ水量ヲ定メ製型シタル混凝土ノ耐力ヲ示セハ左ノ如シ

- (一) せめんと一 砂二砂利四 混凝土 $a=1/3$

	水量(a)	耐力		
		一箇月	三箇月	六箇月
敲キ込	二〇%	三、二六六	四、三〇二	四、八九八
突キ込	二五%	二、五四三	二、八七三	三、七三七
流シ突キ込	三〇%	二、一三五	二、七三二	三、一四〇
流シ込	三五%	一、七二七	二、〇八八	二、六五三

- (二) せめんと一 砂三砂利六 混凝土 $a=1/3$

参考資料 もるたる及混凝土用ノ水量ニ就テ

参考資料 もるたる及混凝土用ノ水量ニ就テ

水量 (a)	耐 力		
	一箇月	三箇月	六箇月
敲キ込	二、五二	二、九五三	三、九五六
突キ込	二、〇二五	二、五九一	三、〇九三
流シ突キ込	一、五〇二	二、〇一一	二、七五〇
流シ込	一、二七二	一、七七四	一、八八四

是ニ依テ水量ノ増加スルニ從ヒ耐力ノ減少スルヲ知ルヘク其ノ差ヲ示セハ

敲キ込ト突キ込ノ差	七二三	一、四二八	一、一一一
突キ込ト流シ突キ込ノ差	四八七	三六一	八六三
流シ突キ込ト流シ込ノ差	四〇八	一四一	五九七
平均數	五八〇	六四四	二四三
	四〇八	六四四	四八七
	二三五	二三六	八七六
	四六三	五六五	六九六

即チ五%ノ水量増加スル毎ニ約五〇〇ぼんどノ耐力ヲ減退スルヲ以テ敲キ込ト流シ込トノ耐力ノ差ハ約一、五〇〇ぼんどノ減少ヲ示セリ依テ以テ水量ト耐力トノ關係大ナルヲ知ルヘシ此ノ計算法ノ在來ノ方法ニ比シ利益ナル點ヲ擧グレハ左ノ如シ

- 一 せめんと及砂ノ一定サレタル場合ハ如何ナル調合ノもるたるモ容易ニ算出シ得ルコト
- 二 もるたるノ水量ヲ定メタルトキハ如何ナル砂利ノ調合量ニテモ改算スルノ必要ナキコト
- 三 水量ト耐力トノ關係ヲ豫知シ易キコト
- 四 在來ノ方法ニ比シ水量増減ハ耐力ノ影響小ナルコト

結論

混泥土ニ混用スヘキ水量ハ砂利ノ容積ノ多少ニ關セス砂及せめんとノ總容積ヨリ算出スルヲ便利ナリトシ又砂ニ含有スル水量ハ總水量ヨリ差引スルヲ要ス尙出來得ル限リ少量ヲ混和シ充分耐力ヲ發揮セシメ同時ニ乾裂ノ生スヘキ一大原因ヲ避クヘシ

砂ニ水分ヲ含有スル場合ハ試験的ニ先ツ一定量ノ砂ヲ乾燥セシメ得タル減重量ヲ水ノ重量ト定メ次ニ乾燥シタル砂ノ容積ヲ計リ其ノ容積丈ノ水ノ重量ヲ以テ減重量ヲ除シ百分率ヲ求ムルモノトス(完)

膠泥又ハ混泥土ノ調合量ノ計上法ニ就テ

土木建築工事ニ於テ膠泥又ハ混泥土ヲ應用セント欲スル場合ハ先ツ其ノ塗舗スヘキ全容積ニ要スル材料ノ數量ヲ計上セサルヘカラス而シテ此ノ調合材料ノ計上方法トシテ用キラル、標準公式又ハ標準數ハ孰レモ其ノ調合材料ヲ容積上ヨリ量リタル數ニ依ルモノ多シ而カモ容積上ヨリ量リタル量ノ材料ノ實質如何ニ因リテ多大ノ増減ヲ來シ其ノ結果標準公式モ一定ナル能ハサルヘシ今其ノ原因ヲ列記スレハ左ノ如シ

- 材料異ナル毎ニ差異ヲ來スヘキ原因
- 一 せめんとノ粉末程度
 - 二 せめんとノ風化程度
 - 三 砂ノ細粗粒ノ割合
 - 四 せめんと堆積層ノ厚薄