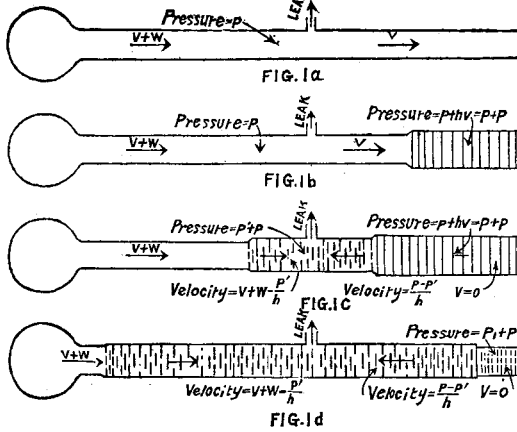


圖 一 第



Figs. 1-A To 1-D Diagrams Illustrating Pressures and Velocities on Closing Valve in Pipe Line Having Leak

○水衝圖に依て送水管に於る漏泄の位置を定むる法 若し管路の一端に在る弁を急に閉鎖する時は通常水衝 (Water hammer) と呼る、強大なる水壓を生ず可く此時に於て管中の流水

土 木

拔 萃

は各所同時に静止するに非ずして弁の最も近くにある水先づ静止し漸次瞬間が管中を進むに伴ひ其の全長を行くに至りて止む而して水の各層が静止する毎に其の水壓増加す、壓力波 (Pressure wave) の傳播の速度は管中にて水中に於ける音波の傳播速度に同じくして管の材料及直径と厚さとの比によりて差あれども毎秒三四〇〇乃至四七〇〇呎とす、凡て管に於る水衝壓力は消失せる水速に或る係數を乗たるものにして此の係數(水衝係數)は壓力波傳播の速度と共に變化し給水用に供する鑄鐵管に於ては四五乃至六三にして直径六乃至十六吋の者に在りては平均五五とす、此事たるや長き管路の一端にて急に閉弁せる時に起る水衝壓力(每平方吋に付き封度)は閉弁以前の水速(毎秒に

つき呎)の五五倍なりとの事を示すものなり。

拔 萃

第一圖に於て、圖は漏泄の有る水管路を示し、水源貯水池又は大なる管と漏泄の場所との間の水速は毎秒 $\sqrt{2gh}$ 呎にして漏泄箇所と弁との間は毎秒 $\frac{1}{2}$ 呎なりとす、 b 圖は管路の一端に在る弁を急に閉鎖せる際に生ずる現象を示し弁附近の水速は消失し水壓は毎平方吋 $\frac{1}{2}$ 封度なりとす、 (h) は水衝係數なり若し弁と漏泄ある所との距離 l 呎にして壓力波の傳播速度毎秒 z 呎ならば壓力波は閉弁後 $\frac{l}{z}$ 秒にして漏泄の場所に至る、元來の壓力により毎秒 $A\sqrt{2gh}$ 立方呎の水を漏泄する時には此れより大なる壓力は猶多量の水を漏らすは必然たるが故に水源と漏泄箇所との間に於て消失せる速度は毎秒 $\frac{1}{2}$ 呎より少にして管路中此の部分における水衝壓力は毎平方吋 $\frac{1}{2}$ 封度より少なる可く従つて此の壓力波は漏泄箇所より弁に向ひて進む、 c 圖は壓力波が漏泄ある場所に達してより暫時經過せる時の有様にして閉弁後壓力波は $\frac{l}{z}$ 秒にして弁に至るべし。

d 圖は此の壓力波が弁に達してより少時經たる時の有様を示せり。

水衝圖は閉弁後の水管路中における水壓の圖式表示にして記者の行ひし實驗にては水衝圖は電動機により一定の速度にて廻轉する紙片を巻ける圓筒上を滑る指子に鉛筆を附して得たるものにして時刻は電磁に附したる鉛筆によりて記さるゝなり。

第二圖は漏泄ある管路の一端に於て得たる水衝圖にして其の性質を明らかに示せり、弁を閉初めたる時に上昇せる水壓は A に示され弁が全く閉鎖せる時の水壓は B にして然る後は漏泄の影響あるまでは暫時の間殆んど不變にして C に至る、 A/C の距離は壓力波が弁と漏泄ある所との間を往復するに要する時間を示す、故に若し壓力波の傳播速度を知れば弁より漏泄に至る距離は容易に計算し得べしと雖も此處に困難なるは壓力波の傳播速度 z を知るに在り而して壓力波の速度は水中にある空氣の量によりて多少の變化あり、 z の價を定むる必要なき他の方法は左記の如し即ち指子が E に至りし時は水源に起因せる壓力の減退を最初に感せる時にして A/E なる距離は壓力波が弁と水源と

の内を往復するに要する時間を示す、若し弁より水源に至る管路の距離をLとなさば弁より漏泄ある所に至る距離は左の如く比例によりて求め得べし。

$$L: L_1 :: AC': A'E'$$

而して記者の實驗によれば前記方法によるよりも此方法に依る方合宜なる結果を得たり。

左記の價は一九〇六年に記者の成せる實驗より得たるものにして最後の二ツは第四圖に示したる水衝圖より得たるもの也。

計算より得たる距離(呎) 實際の距離(呎)

64	72
70	72
371	381
385	381
375	381
262	265
265	265
116	113

漏水量も亦水衝圖より知るを得即ち漏泄

圖 二 第

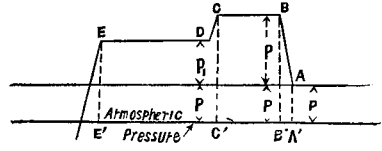


Fig. 11. Characteristic Features of Water-hammer Diagram at End of Pipe Line Having A Leak

圖 四 第

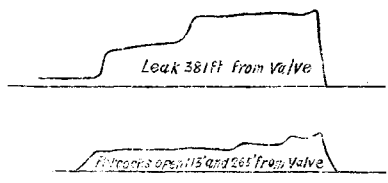


Fig. 14. Water-hammer Diagrams Taken by M. L. Enger at University of Illinois in 1906.

に起因せる管中の水速は左の如し

$$v = \frac{P - P_1}{\frac{P + P_1}{2\gamma} - 1} \cdot \frac{1}{k}$$

P は水衝により増加せる水壓、P₁ は波が漏泄の所より弁に歸來せる爲め弁に於る水壓が元の水壓よ

抜 萃

り増加せる量、 P は弁における元來の水壓、 h は水衝係數なり。
 此の式を用ひて、多くの價を計算し其の結果を示せるものは第三圖にして $P = 55 \frac{W}{\sqrt{h}}$ 、 $P = 40 \frac{W}{\sqrt{h}}$ 、 $h = 55$ とす此の曲線によりて差少なる漏泄と雖も著しき水壓の減少が水衝間に表はるゝを知る。

第 三 圖

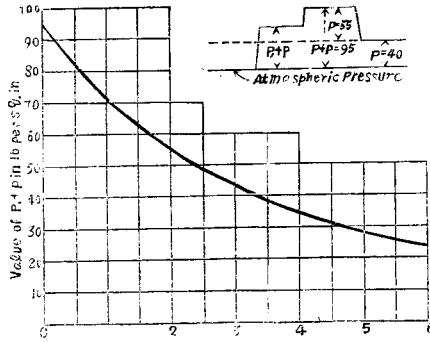


Fig. 111. Water-hammer Curve
 Velocity (W) in pipe due to Flow from Leak, Ft. per sec.

或は本管と枝管との分岐點に接続せしめざる可からず、若し出來得れば比例によりて距離を求むる方法に依る可く又水源(大なる本管)に至る距離を測定すべし、若し實驗に供する管路が甚長き者なる時には半開の消火栓は良好なる參考點となる、前記の比例により距離を求むる方法を用ふる時は紙片をまける圓筒の廻轉速度は知るに及ばず只一定の速度にて廻轉せしむれば足る。

漏泄の場所を水衝圖に依りて知る事は「テウコヴスキイ教授が「モスクワ」水道局に於て一八九七年より一八九八年に渡りてなせる實驗が最初のものにして氏は一九〇〇年に其結果を出版し其翻譯は一九〇四年の Proceedings of the Am. Water-works Association に記載さる、記者は一九〇六年に「イリノイス」大學水理實驗所にて實驗し第四圖にある二個の圖表を得たり。
 前述の方法により漏泄ある所を知らんとするに當り左記の注意を必要となす、即ち急閉弁(quick closing valve)は實驗に供せらるゝ管の一端に裝置し本管に在る弁は實驗中密閉す、而して急に閉弁せる際に水衝壓力が少くとも「ステイラ、ブレッシー」靜壓力と同様なる大きさを有し得る様に急閉弁より水管に至る管は大なるを要す、指子は急閉弁を設けたる管に

Eng. News, May 7, 1914.....(S)

機械

○歐洲の空行機關 佛國は各種の形狀の飛行船少なくとも拾八箇を有し英國は其計畫が實行せられたる場合には年内に拾五箇を有するに至るべきも目下は僅かに七箇を有す露國の飛行船は三箇より多からざるべく白耳義は一箇の飛行船を有し奧國は三箇以上五箇より多からざる飛行船を有するも獨逸は各種形狀の飛行船二十三箇を有するなり又佛國は現下の戰に使用し得べき飛行機少なくとも五百箇を有し奧國は少なくとも五十の飛行機を有す露國も亦五十の飛行機を有するなり英國の飛行機は各種合して約二百五十にして獨逸は力に於て佛國と同等にして彼は五百の飛行機を有す 一九一四年九月五日サイアンチヒックアメリカン

(モリ)

電氣

○千九百二十二年北米合衆國電氣鐵道統計 (イレクトリック、トラクション)

總哩數

四〇、四七〇

一二六〇の街鐵及び電鐵にて所有するもの

六四九

借用せるもの

右會社の大半は自己所有の發電所を有す

總資本

四、七〇八、五六八、一四一弗

株式

二、三八四、三四四、五一三弗

內社債

二、三二四、二二三、六二八弗

總乘客數

一一、一三三、五三四一、七一一

拔萃