

## 調圧水槽の設計条件と漸擴横断面を與へて の改善方法に就て

(第 22 卷第 3 號所載)

會員 工学博士 新 井 榮 吉

榎本卓藏氏の調圧水槽に関する論文を一讀した感想を述べさせて頂く、尤も一讀したのみであるから讀み違ひや誤解があるかも知れない、此の點豫め御断をして置く。

1. 電力負荷の変化と水量変化との關係は摩擦水頭の増減や surging に依る有効落差の変化並に水車能率の変化に依て影響されることは言ふまでもない、殊に低落差の場合に於て其の影響率は著しい、此の點に關し注意を喚起したことは至極結構である。

2. Thoma の制限式は元來水槽の容積に關係あるもので、これが均等断面を有するものとして其の最小限度を示すものではなからうか、果して然らば此の制限式を根據にして不均等断面を有する水槽のことを論ずるのは理論上矛盾がありはしないか、此の點が根本の疑問の様に思はる。

3. simple tank の場合其の断面は Thoma の制限断面の數倍であることが多いと思ふ、依て其の胴中を Thoma の制限断面に縮小すれば底開きの程度著しく大にして之れを地下に設置する場合施行困難である、依て多少調整量は減しても工費の節約になるかどうか疑問の様に思はる。

4. differential tank の riser の太さは Thoma の制限条件に無關係に定める様である、普通は水路の断面と同等又は其の 8 割位である。之れは Thoma の制限よりは遙かに小さい場合が多い、それは differential tank の場合には riser は Thoma の制限を受ける必要なく tank のみが Thoma の制限に合格すれば宜いからと思ふ、其の根本の理由は何處にあるかと云ふに水面の上下する速度が緩慢なることが Thoma の必要条件ではなくして水面が下降する場合 tank が餘りに細いと有効落差と水車能率が急激に減小し水を水車に引けば引く程此の現象が著しく結局いくら水を供給しても水車の要求する馬力を満足し得ない、従て上流水路より來る水が不足して水位は益々下降し一時的安定を失ふことになる、之れを防止するのが Thoma の制限であると思ふ、即ち斯の如き極端なる場合を生ぜざる様水面の下降から上昇又は上昇から下降に変わる週期が緩慢なることが Thoma の條件を満足するものと思ふ故に水面の上下する速度は週期内に於て一時的には相當迅速でも一向差支ない様である、而して differential tank の場合は tank と riser とは其の水面の上昇なり下降なりの速度は互に異なるが上昇から下降又は下降から上昇に変わる週期は殆ど同一であつて riser のみが單獨に上下運動を繰り返すことは無く又 riser の水位の下降する限度は tank に依て支へらるゝから riser は細くとも其の爲に不安定に陥ることは無い、故に differential tank では tank のみが Thoma の條件に合格すれば宜いことになる様である、従て differential tank の riser を Thoma の條件に従つて鼓型にすることは無意味の様に思はる。

5. chamber tank は貯水池又は調整池の利用水深大なる場合に多く応用されるものであるが其の池の種々なる水位に對し上下 chamber を継ぐ shaft の中央が常に Thoma の制限に依る最小断面であるかどうか疑問である、池の水位に依ては shaft の中央が最小断面では無くして最小断面は上方又は下方にある場合があるのでは無いかと思ふ、尤も此の點は論文を熟讀すれば判明するのもかも知れないが一讀の際、感じたまゝを疑問とする。chamber tank は貯水池又は調整池の利用水深大なるのみならず比較的高落差の場合に多く応用せらるゝものであるか

ら其の上下 chamber を継ぐ shaft は元來比較的細いものである、從て之れを鼓型にして果して幾何の節約をなし得るであろうか、而も丈高き場合が多いから底開きの施工は相當困難の様に思はる。

### 著者 會員 榎 本 卓 藏

新井榮吉氏の御質問に御答する。

2. に對する答 Thoma の制限式は均等断面を有するものとして水槽容積の最小限度を示してゐるのではないだらうかとの御言葉に對しては實に意外に感じてゐる次第である。

成程水槽半径の最小限度を示す Thoma の制限式(等式)に就て見るに、貯水池なり調整池なりの水位が常に一定で変化無きものとするならば、新井氏の云はるゝ如き考でよいのであるが、實際問題として、この貯水池なり、調整池なりの水位は一定不変のものでは無く、季節的若しくは時間的に変化し行くものであり、且つその変化し行く範圍内の如何なる水位に於ても水面振動は惹起せらるゝものであるが故に理論上 Thoma の示す水槽断面の最小限度は水槽の全長を通じ區分的に異なる値を取らなければならぬ。換言すれば Thoma の制限式(等式)を満足する水槽の最小半径の値は貯水池若しくは調整池の水位に応じて双曲線に変化することになる(拙論文 14 式参照)。即ち Thoma の制限式に依る水槽容積の最小限度は新井氏の云はるゝ如き均等断面を有するものでは無くして喇叭型の不均等断面を有するものとなるのである。従つて漸横断面を有する水槽を論ずるに當り Thoma の制限式を応用することは理論上何等の矛盾となるものでは無く、却つて新井氏の御考へこそ理論上矛盾してゐることになるのである。

3. に對する答 拙論文に示した計算例に見る如く simple tank の場合最大断面は最小断面の 1.5~2.0 倍位であるから、これが爲に事更に施工が困難になるとは思はれない。結局は坪當り單價で契約施工せらるゝのであるから掘鑿量なり、巻立コンクリートなりの量が減少する程工費の節約となるのではないだらうか。

4. に對する答 differential tank の場合には所謂 differential action を可及的迅速に發生せしめ、以て水面振動の減衰作用を強制することが、その特長の一つであるが、一面この特長を發揮せしめ様とすればする程水車に働く有效落差即ち riser 内の水位の変化する速度が急速となつてくることから、水車の調速上悪影響を及ぼすことは一大缺點であつて、その作用原理の最も合理的なるにも關らず、tank volume を極力節約せねばならぬ様な状態の外實際上多く採用せられてゐない所以も亦此處に存するのではないかと思ふ。

従つてその特長も或程度發揮せしめる一方缺點も或程度緩和したる型のものとしたならば differential tank も相當利用範圍が大となる譯で、その爲には Johnson の提示した riser の太さより、より以上大なるものを使用せねばならぬことに歸着するより途は無いのである。而して riser の太さを大にする程水面振動の減衰作用も急速を缺く結果となるは明白となつてくるであらう。即ち Johnson の提示せるまゝの數字を根據とするならばその減衰作用は急速に現はるゝのであるから、水面振動の減衰に關する Thoma の條件に依りて riser の太さを決定する必要の無きことは淺学なる著者と雖も心得て居る。然し上述せる如き在來の differential tank の缺點を補ふ爲、riser の太さを増大したる著者の提示したる如き型のものにありては水面振動の減衰に關して一応考慮する必要の生ずることゝなるのは當然にして、斯かる場合安全の爲、水面振動の減衰を約束する Thoma の條件を適用しても何等差支は無く、寧ろ differential tank の缺點緩和に對する最適の基準と謂ふ可きである。只 riser の太さを増大したとしても、外槽を有し、従つて differential action を呈することゝなるのであるから Thoma の條件に依る